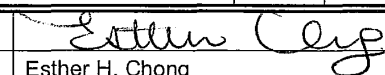


Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL</b>  <small>(ONLY FOR NEW NONPROVISIONAL APPLICATIONS UNDER 37 CFR 1.53(B))</small>	Attorney Docket No. <b>0465-2287PUS1</b> First Inventor <b>Sung Jun PARK</b>	Title <b>DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME</b>  Express Mail Label No.
<b>APPLICATION ELEMENTS</b> <small>See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.</small>	ADDRESS TO: <b>Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450</b>	
1. <input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form (e.g., PTO/SB/17) 2. <input type="checkbox"/> Applicant claims small entity status. <small>See 37 CFR 1.27.</small> 3. <input checked="" type="checkbox"/> Specification [Total Pages <u>51</u> ] <small>Both the claims and abstract must start on a new page (For information on the preferred arrangement, see MPEP 808.01(e))</small> 4. <input checked="" type="checkbox"/> Drawing(s) (35 U.S.C. 113) [Total Sheets <u>10</u> ] 5. Oath or Declaration [Total Sheets <u>4</u> ] a. <input checked="" type="checkbox"/> Newly executed (original or copy) b. <input type="checkbox"/> A copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) <small>(for continuation/divisional with Box 18 completed)</small> i. <input type="checkbox"/> <b>DELETION OF INVENTOR(S)</b> <small>Signed statement attached deleting inventor(s) name in the prior application, see 37 CFR 1.63(d)(2) and 1.33(b).</small> 6. <input type="checkbox"/> Application Data Sheet. See 37 CFR 1.76 7. <input type="checkbox"/> CD-ROM or CD-R in duplicate, large table or Computer Program (Appendix) <input type="checkbox"/> Landscape Table on CD 8. Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission <small>(if applicable, items a. - c. are required)</small> a. <input type="checkbox"/> Computer Readable Form (CRF) b. Specification Sequence Listing on: i. <input type="checkbox"/> CD-ROM or CD-R (2 copies); or ii. <input type="checkbox"/> Paper c. <input type="checkbox"/> Statements verifying identity of above copies	<b>ACCOMPANYING APPLICATION PARTS</b> 9. <input type="checkbox"/> Assignment Papers (cover sheet & document(s)) Name of Assignee <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> 10. <input type="checkbox"/> 37 CFR 3.73(b) Statement <input type="checkbox"/> Power of Attorney <small>(when there is an assignee)</small> 11. <input type="checkbox"/> English Translation Document (if applicable) 12. <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement (PTO/SB/08 or PTO-1449) <input type="checkbox"/> Copies of citations attached 13. <input checked="" type="checkbox"/> Preliminary Amendment 14. <input type="checkbox"/> Return Receipt Postcard (MPEP 503) <small>(Should be specifically itemized)</small> 15. <input type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <small>(if foreign priority is claimed)</small> 16. <input type="checkbox"/> Nonpublication Request under 35 U.S.C. 122 (b)(2)(B)(i). <small>Applicant must attach form PTO/SB/35 or equivalent.</small> 17. <input type="checkbox"/> Other: <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>	
18. If a CONTINUING APPLICATION, check appropriate box, and supply the requisite information below and in the first sentence of the specification following the title, or in an Application Data Sheet under 37 CFR 1.76: <input type="checkbox"/> Continuation <input type="checkbox"/> Divisional <input type="checkbox"/> Continuation-in-part (CIP) of prior application No.: _____ Prior application information: Examiner _____ Art Unit: _____		
<b>19. CORRESPONDENCE ADDRESS</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> The address associated with Customer Number: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">02292</span> OR <input type="checkbox"/> Correspondence address below		
Name		
Address		
City	State	Zip Code
Country	Telephone	Email
Signature		Date
Name (Print/Type)	Esther H. Chong	Registration No. (Attorney/Agent)
		August 10, 2009
		40,953

**FIG. 1**

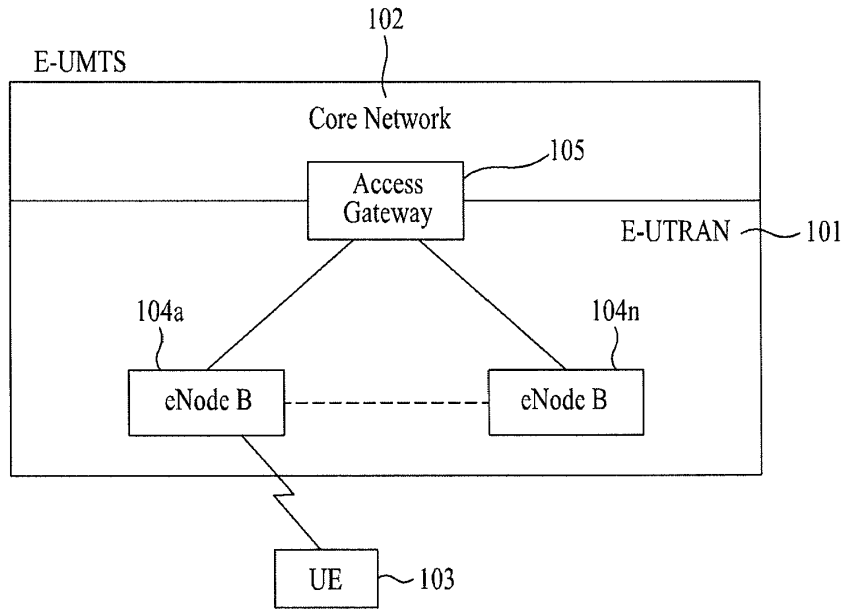


FIG. 2

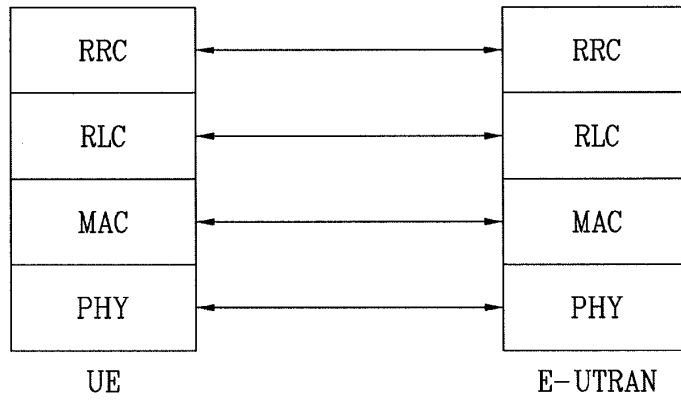
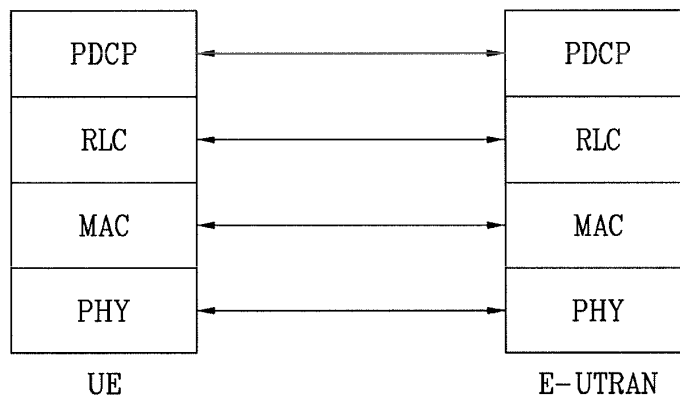
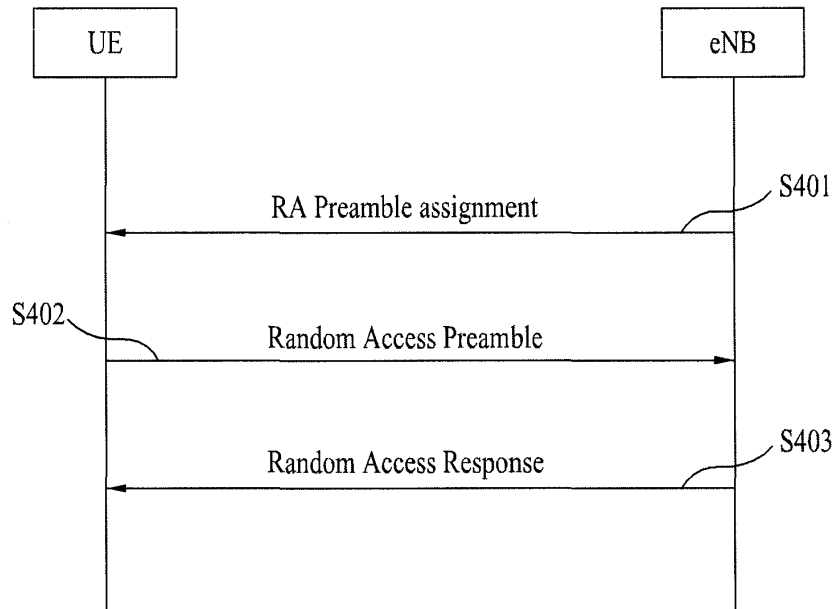


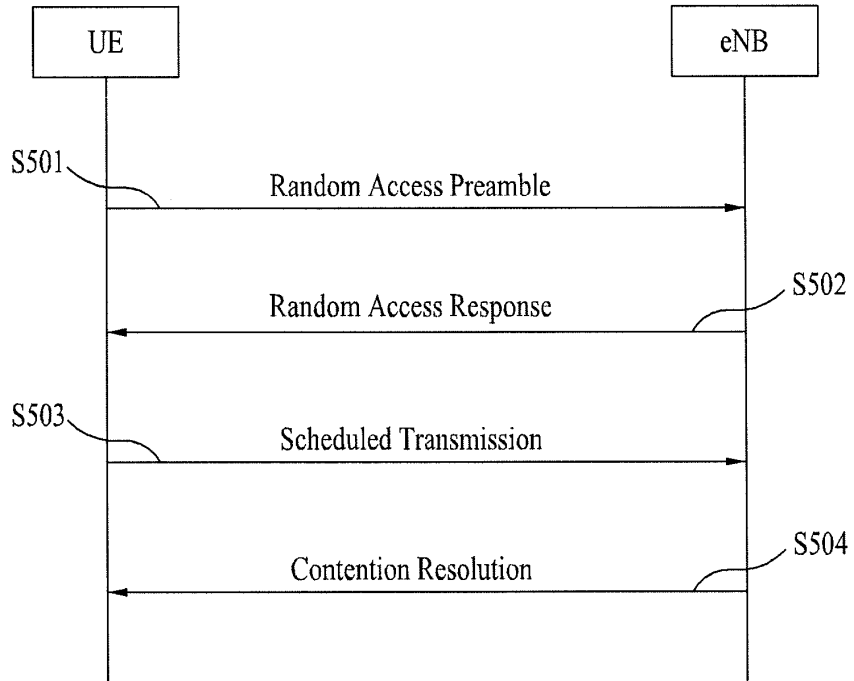
FIG. 3



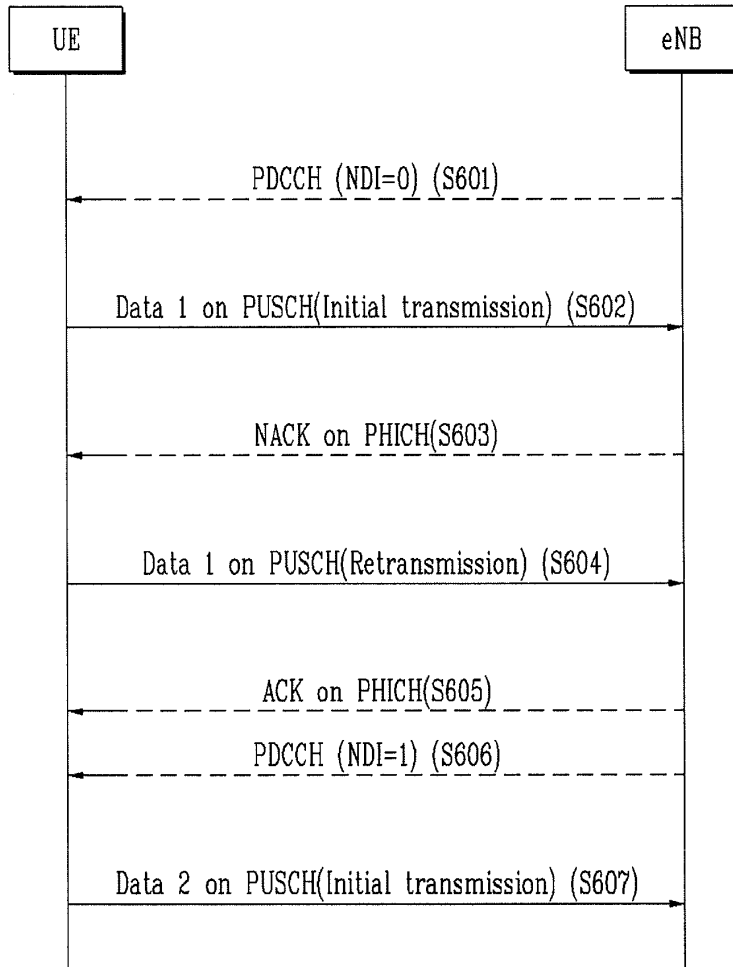
**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**

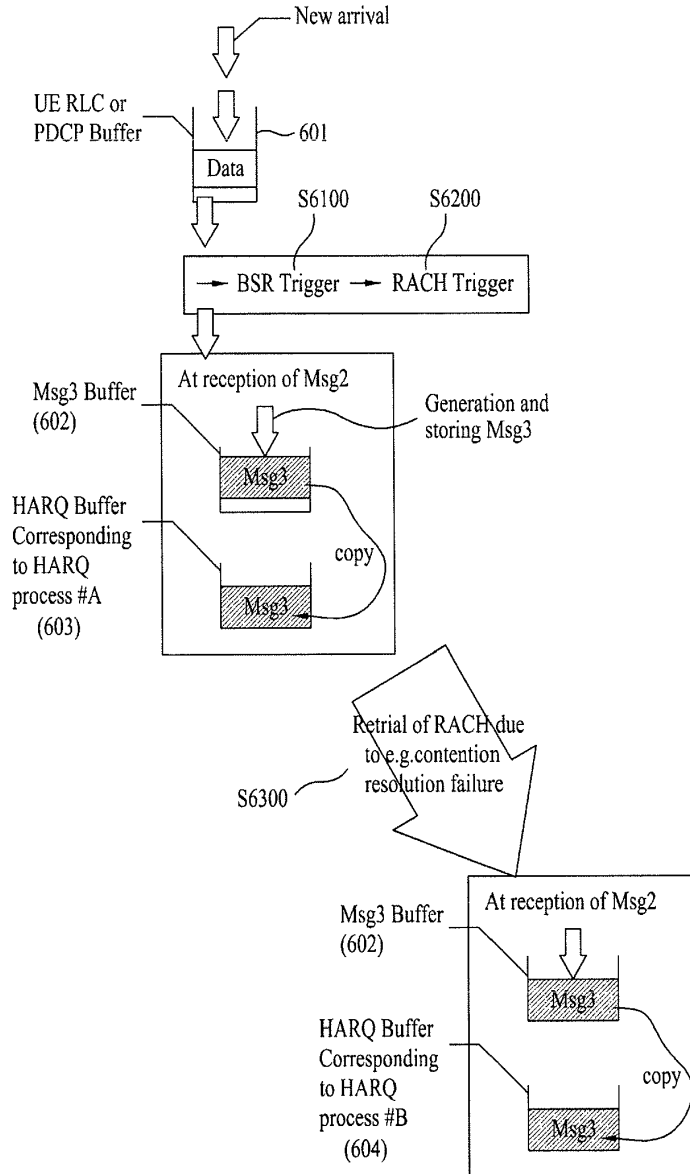


FIG. 8

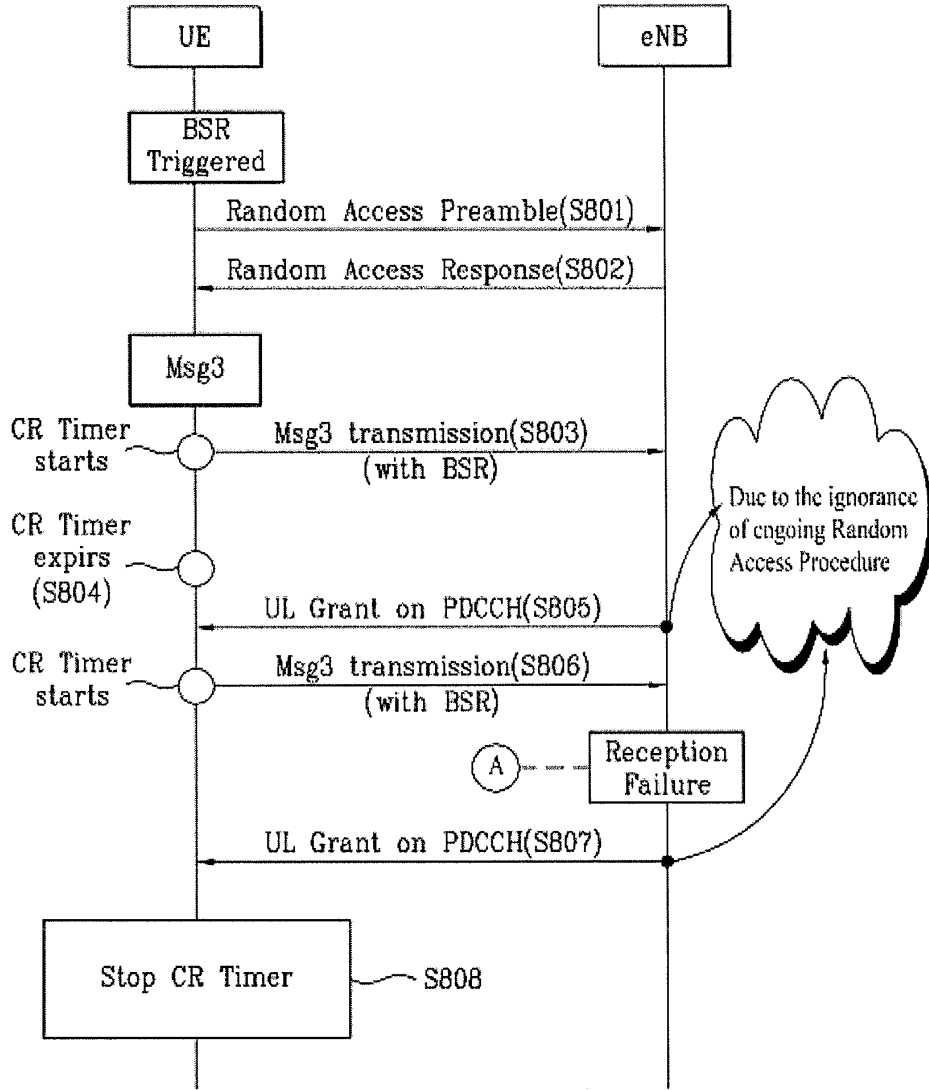




FIG. 9

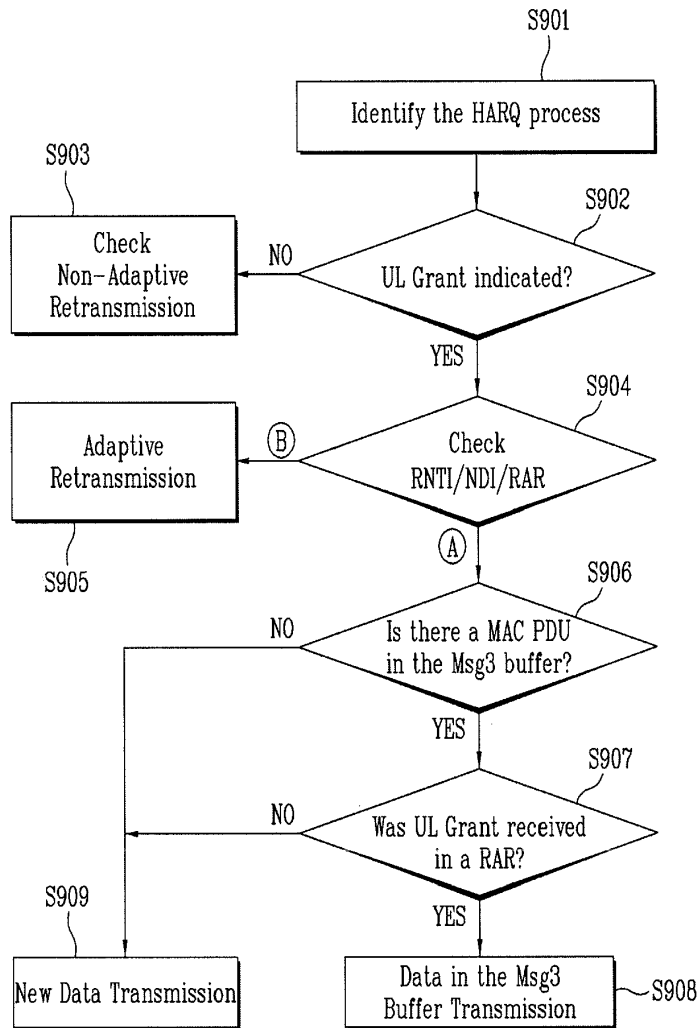


FIG. 10

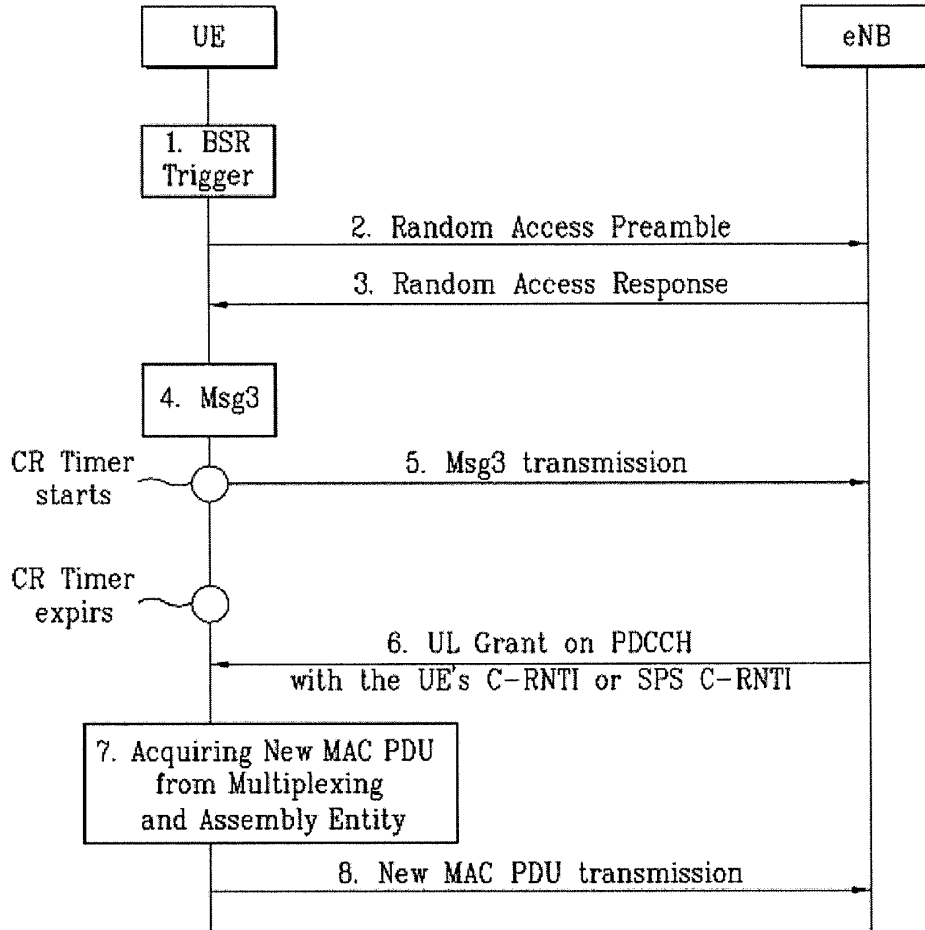
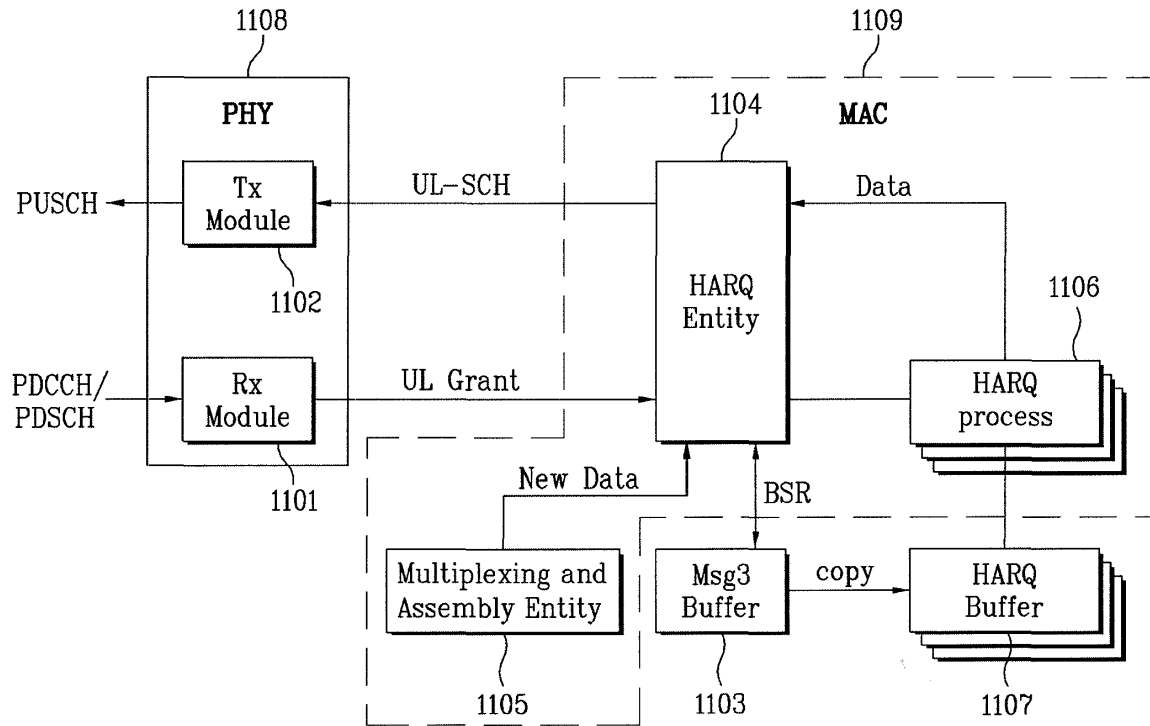


FIG. 11



**BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP**

P.O. Box 747 • Falls Church, Virginia 22040-0747  
Telephone: (703) 205-8000 • Facsimile: (703) 205-8050

PLEASE NOTE:  
YOU MUST  
COMPLETE THE  
FOLLOWING

**COMBINED DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY  
FOR PATENT AND DESIGN APPLICATIONS**

As a below named inventor, I hereby declare that: my residence, post office address and citizenship are as stated next to my name; that I verily believe that I am the original, first and sole inventor (if only one inventor is named below) or an original, first and joint inventor (if plural inventors are named below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

Insert Title: **DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME**

the specification of which is attached hereto. If not attached hereto, the application is identified by the attorney docket number as set forth above and/or the following:

Fill in Appropriate Information - The specification was filed on \_\_\_\_\_ as United States Application Number \_\_\_\_\_ ;  
and amended on \_\_\_\_\_ (if applicable) and/or  
For Use Without Specification Attached: the specification was filed on \_\_\_\_\_ as PCT International Application Number \_\_\_\_\_ ;  
and was amended on \_\_\_\_\_ (if applicable)

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56.

I hereby claim foreign priority benefits under Title 35, United States Code, §119(a)-(d) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate listed below and have also identified below any foreign application for patent or inventor's certificate having a filing date before that of the application on which priority is claimed:

Prior Foreign Application(s)			Priority Claimed	
10-2009-0057128	Republic of Korea	June 25, 2009	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Number)	(Country)	(Month/Day/Year Filed)	Yes	No
_____	_____	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Number)	(Country)	(Month/Day/Year Filed)	Yes	No
_____	_____	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Number)	(Country)	(Month/Day/Year Filed)	Yes	No
_____	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Number)	(Country)	(Month/Day/Year Filed)	Yes	No

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, §119(e) of any United States provisional application(s) listed below.

Insert Provisional Application(s): (if any)	61/087,988	August 11, 2008
	(Application Number)	(Filing Date)
	_____	_____
	(Application Number)	(Filing Date)

All Foreign Applications, if any, for any Patent or Inventor's Certificate Filed More than 12 Months (6 Months for Designs) Prior to the Filing Date of This Application:

Insert Requested Information (if appropriate)	Country	Application Number	Date of Filing (Month/Day/Year)
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, §120 of any United States and/or PCT application(s), including for continuation-in-part application(s) listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States and/or PCT application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code, §112, I acknowledge the duty to disclose information which is material to the patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of this application.

Insert Prior U.S. Application(s): (if any)	_____	_____	_____
	(Application Number)	(Filing Date)	(Status - patented, pending, abandoned)
	_____	_____	_____
	(Application Number)	(Filing Date)	(Status - patented, pending, abandoned)

0465-2287PUS1  
Attorney Docket No.

I hereby appoint the practitioners at **CUSTOMER NO. 02292** as my attorneys or agents to prosecute this application and/or an international application based on this application and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith and in connection with the resulting patent based on instructions received from the entity who first sent the application papers to the practitioners, unless the inventor(s) or assignee provides said practitioners with a written notice to the contrary:

Send Correspondence to:

**CUSTOMER NO. 02292; (BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP)**  
Telephone: (703) 205-8000 • Facsimile: (703) 205-8050

**PLEASE NOTE:** I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

**YOU MUST COMPLETE THE FOLLOWING:**  
↓  
Full Name of First or Sole Inventor: Insert Name of Inventor →  
Insert Date This Document is Signed →  
Insert Residence →  
Insert Citizenship →  
Insert Post Office Address →



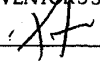
Full Name of Second Inventor, if any: see above

Full Name of Third Inventor, if any: see above

Full Name of Fourth Inventor, if any: see above

Full Name of Fifth Inventor, if any: see above

Full Name of Sixth Inventor, if any: see above

<b>GIVEN NAME/FAMILY NAME</b> Sung Jun PARK	<b>INVENTOR'S SIGNATURE</b> 	<b>DATE*</b> 29-07-2009
<b>Residence (City, State &amp; Country)</b> Anyang-Si, Republic of Korea		<b>CITIZENSHIP</b> Republic of Korea
<b>MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State &amp; Country)</b> LG Institute, Hogye 1(il)-dong, Dongan-gu; Anyang-Si, Gyeonggi-Do; Republic of Korea 431-749		
<b>GIVEN NAME/FAMILY NAME</b> Seung June YI	<b>INVENTOR'S SIGNATURE</b> 	<b>DATE*</b> 29-07-2009
<b>Residence (City, State &amp; Country)</b> Anyang-Si, Republic of Korea		<b>CITIZENSHIP</b> Republic of Korea
<b>MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State &amp; Country)</b> LG Institute, Hogye 1(il)-dong, Dongan-gu; Anyang-Si, Gyeonggi-Do; Republic of Korea 431-749		
<b>GIVEN NAME/FAMILY NAME</b> Young Dae LEE	<b>INVENTOR'S SIGNATURE</b>	<b>DATE*</b>
<b>Residence (City, State &amp; Country)</b> Anyang-Si, Republic of Korea		<b>CITIZENSHIP</b> Republic of Korea
<b>MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State &amp; Country)</b> LG Institute, Hogye 1(il)-dong, Dongan-gu; Anyang-Si, Gyeonggi-Do; Republic of Korea 431-749		
<b>GIVEN NAME/FAMILY NAME</b> Sung Duck CHUN	<b>INVENTOR'S SIGNATURE</b> 	<b>DATE*</b> 29-07-2009
<b>Residence (City, State &amp; Country)</b> Anyang-Si, Republic of Korea		<b>CITIZENSHIP</b> Republic of Korea
<b>MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State &amp; Country)</b> LG Institute, Hogye 1(il)-dong, Dongan-gu; Anyang-Si, Gyeonggi-Do; Republic of Korea 431-749		
<b>GIVEN NAME/FAMILY NAME</b>	<b>INVENTOR'S SIGNATURE</b>	<b>DATE*</b>
<b>Residence (City, State &amp; Country)</b>		<b>CITIZENSHIP</b>
<b>MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State &amp; Country)</b>		
<b>GIVEN NAME/FAMILY NAME</b>	<b>INVENTOR'S SIGNATURE</b>	<b>DATE*</b>
<b>Residence (City, State &amp; Country)</b>		<b>CITIZENSHIP</b>
<b>MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State &amp; Country)</b>		

\*DATE OF SIGNATURE

PLEASE NOTE:  
YOU MUST  
COMPLETE THE  
FOLLOWING

**COMBINED DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY  
FOR PATENT AND DESIGN APPLICATIONS**

As a below named inventor, I hereby declare that: my residence, post office address and citizenship are as stated next to my name; that I verily believe that I am the original, first and sole inventor (if only one inventor is named below) or an original, first and joint inventor (if plural inventors are named below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

Insert Title:

**DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME**

the specification of which is attached hereto. If not attached hereto, the application is identified by the attorney docket number as set forth above and/or the following:

Fill in Appropriate Information -

The specification was filed on \_\_\_\_\_ as United States Application Number \_\_\_\_\_ ;  
and amended on \_\_\_\_\_ (if applicable) and/or

For Use Without Specification Attached:

the specification was filed on \_\_\_\_\_ as PCT International Application Number \_\_\_\_\_ ;  
and was amended on \_\_\_\_\_ (if applicable)

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56.

I hereby claim foreign priority benefits under Title 35, United States Code, §119(a)-(d) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate listed below and have also identified below any foreign application for patent or inventor's certificate having a filing date before that of the application on which priority is claimed:

Insert Priority Information (if appropriate)

Prior Foreign Application(s)			Priority Claimed	
(Number)	(Country)	(Month/Day/Year Filed)	Yes	No
<u>10-2009-0057128</u>	<u>Republic of Korea</u>	<u>June 25, 2009</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	_____	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	_____	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, §119(e) of any United States provisional applications(s) listed below.

Insert Provisional Application(s) (if any)

<u>61/087,988</u>	<u>August 11, 2008</u>
(Application Number)	(Filing Date)
_____	_____
(Application Number)	(Filing Date)

All Foreign Applications, if any, for any Patent or Inventor's Certificate Filed More than 12 Months (6 Months for Designs) Prior to the Filing Date of This Application:

Insert Requested Information (if appropriate)

Country	Application Number	Date of Filing (Month/Day/Year)
_____	_____	_____
_____	_____	_____

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, §120 of any United States and/or PCT application(s), including for continuation-in-part application(s) listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States and/or PCT application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code, §112, I acknowledge the duty to disclose information which is material to the patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of this application.

Insert Prior U.S. Application(s) (if any)

_____	_____	_____
(Application Number)	(Filing Date)	(Status - patented, pending, abandoned)
_____	_____	_____
(Application Number)	(Filing Date)	(Status - patented, pending, abandoned)

I hereby appoint the practitioners at CUSTOMER NO. 02292 as my attorneys or agents to prosecute this application and/or an international application based on this application and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith and in connection with the resulting patent based on instructions received from the entity who first sent the application papers to the practitioners, unless the inventor(s) or assignee provides said practitioners with a written notice to the contrary:

Send Correspondence to:

CUSTOMER NO. 02292; (BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP)  
Telephone: (703) 205-8000 • Facsimile: (703) 205-8050

PLEASE NOTE: I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Full Name of First or Sole Inventor  
Insert Name of Inventor →

Insert Date This Document is Signed

Insert Residence or Inventor's Citizenship →

Insert Post Office Address →

Full Name of Second Inventor, if any: see above

Full Name of Third Inventor, if any: see above

Full Name of Fourth Inventor, if any: see above

Full Name of Fifth Inventor, if any: see above

Full Name of Sixth Inventor, if any: see above

Full Name of Seventh Inventor, if any: see above

Full Name of Eighth Inventor, if any: see above

Full Name of Ninth Inventor, if any: see above

Full Name of Tenth Inventor, if any: see above

GIVEN NAME/FAMILY NAME Sung Jun PARK	INVENTOR'S SIGNATURE	DATE*
Residence (City, State & Country) Anyang-Si, Republic of Korea	CITIZENSHIP Republic of Korea	
MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State & Country) LG Institute, Hoge 1(il)-dong, Dongan-gu, Anyang-Si, Gyeonggi-Do, Republic of Korea 431-749		
GIVEN NAME/FAMILY NAME Seung June YI	INVENTOR'S SIGNATURE	DATE*
Residence (City, State & Country) Anyang-Si, Republic of Korea	CITIZENSHIP Republic of Korea	
MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State & Country) LG Institute, Hoge 1(il)-dong, Dongan-gu, Anyang-Si, Gyeonggi-Do, Republic of Korea 431-749		
GIVEN NAME/FAMILY NAME Young Dae LEE	INVENTOR'S SIGNATURE YOUNG DAE LEE	DATE* 29/07/2009
Residence (City, State & Country) Anyang-Si, Republic of Korea	CITIZENSHIP Republic of Korea	
MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State & Country) LG Institute, Hoge 1(il)-dong, Dongan-gu, Anyang-Si, Gyeonggi-Do, Republic of Korea 431-749		
GIVEN NAME/FAMILY NAME Sung Duck CHUN	INVENTOR'S SIGNATURE	DATE*
Residence (City, State & Country) Anyang-Si, Republic of Korea	CITIZENSHIP Republic of Korea	
MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State & Country) LG Institute, Hoge 1(il)-dong, Dongan-gu, Anyang-Si, Gyeonggi-Do, Republic of Korea 431-749		
GIVEN NAME/FAMILY NAME	INVENTOR'S SIGNATURE	DATE*
Residence (City, State & Country)	CITIZENSHIP	
MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State & Country)		
GIVEN NAME/FAMILY NAME	INVENTOR'S SIGNATURE	DATE*
Residence (City, State & Country)	CITIZENSHIP	
MAILING ADDRESS (Complete Street Address including City, State & Country)		

\*DATE OF SIGNATURE

**ABSTRACT OF THE DISCLOSURE**

A mobile communication technology, and, more particularly, a method for efficiently transmitting data stored in a message 3 (Msg3) buffer and a user equipment for the same is disclosed. The method of transmitting data by a user equipment in uplink includes receiving an uplink (UP) Grant signal from a base station on a specific message, determining whether there is data stored in a message 3 (Msg3) buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message, determining whether the specific message is a random access response message, and transmitting the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received on the specific message, if there is data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message and the specific message is the random access response message.



**WHAT IS CLAIMED IS:**

1. A method of transmitting data by a user equipment through an uplink, the method comprising:

receiving an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message;

determining whether there is data stored in a message 3 (Msg3) buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message;

determining whether the specific message is a random access response message; and

transmitting the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received on the specific message, if there is data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message and the specific message is the random access response message.

2. The method according to claim 1, further comprising:

transmitting new data to the base station in correspondence with the UL Grant signal received on the specific message, if there is no data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific

message or the specific message is not the random access response message.

3. The method according to claim 2, wherein the transmitting the new data to the base station includes:

acquiring a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) from a multiplexing and assembly entity; and  
transmitting the MAC PDU to the base station.

4. The method according to claim 2, wherein the UL Grant signal received on the specific message is a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH), and

wherein the user equipment transmits new data in correspondence with the UL Grant signal received on the PDCCH.

5. The method according to claim 1, wherein the data stored in the Msg3 buffer is a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier.

6. The method according to claim 5, wherein the data stored in the Msg3 buffer further includes information about a buffer status report (BSR) if the user equipment starts a random access procedure for the BSR.

7. A user equipment comprising:

a reception module receiving an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message;

a transmission module transmitting data to the base station using the UL Grant signal received on the specific message;

a message 3 (Msg3) buffer storing UL data to be transmitted in a random access procedure; and

a Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) entity determining whether there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is a random access response message, acquiring the data stored in the Msg3 buffer if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is the random access response message, and controlling the transmission module to transmit the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message.

8. The user equipment according to claim 7, further comprising a multiplexing and assembly entity used for transmission of new data,

wherein the HARQ entity acquires the new data to be transmitted from the multiplexing and assembly entity if

there is no data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the specific message or the received message is not the random access response message, and controls the transmission module to transmit the new data acquired from the multiplexing and assembly entity using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message.

9. The user equipment according to claim 8, further comprising:

one or more HARQ processes; and

HARQ buffers respectively corresponding to the one or more HARQ processes,

wherein the HARQ entity transfers the data acquired from the multiplexing and assembly entity or the Msg3 buffer to a specific HARQ process of the one or more HARQ processes and controls the specific HARQ process to transmit the data acquired from the multiplexing and assembly entity or the Msg3 buffer through the transmission module.

10. The user equipment according to claim 9, wherein, when the specific HARQ process transmits the data stored in the Msg3 buffer through the transmission module, the data stored in the Msg3 buffer is controlled to be copied into a specific HARQ buffer corresponding to the specific HARQ

process, and the data copied into the specific HARQ buffer is controlled to be transmitted through the transmission module.

11. The user equipment according to claim 8, wherein the UL Grant signal received by the reception module on the specific message is a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH), and

wherein the HARQ entity controls new data to be transmitted in correspondence with the received UL Grant signal received on the PDCCH.

12. The user equipment according to claim 7, wherein the UL Grant signal received by the reception module on the specific message is a UL Grant signal received on a random access response message received on Physical Downlink Shared Channel (PDSCH), and

wherein the HARQ entity controls the data stored in the Msg3 buffer to be transmitted using the UL Grant signal received on the random access response message if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the random access response message.

13. The user equipment according to claim 7, wherein the data stored in the Msg3 buffer is a Medium Access Control

Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier.

UNITED STATES PATENT APPLICATION

OF

[Sung Jun PARK, Seung June YI, Young Dae LEE and Sung Duck  
CHUN]

FOR

DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME

**CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS**

[0001] This application claims the benefit of US Provisional Application No. 61/087,988, filed on August 11, 2008, which is hereby incorporated by reference as if fully set forth herein.

[0002] This application claims the benefit of Korean Patent Application No. 10-2009-0057128, filed on May 21, 2009, which is hereby incorporated by reference as if fully set forth herein.

**BACKGROUND OF THE INVENTION**

**Field of the Invention**

[0003] The present invention relates to a mobile communication technology, and more particularly, to a method for efficiently transmitting data stored in a message 3 (Msg3) buffer and a user equipment for the same.

**Discussion of the Related Art**

[0004] As an example of a mobile communication system to which the present invention is applicable, a 3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project Long Term Evolution (3GPP LTE) communication system will be schematically described.

[0005] FIG. 1 is a schematic view showing the network architecture of an Evolved Universal Mobile Telecommunication



System (E-UMTS) as an example of a mobile communication system.

**[0006]** The E-UMTS is evolved from the existing UMTS and has been currently standardized in the 3GPP. Generally, the E-UMTS may be called an LTE system.

**[0007]** An E-UMTS network may be largely divided into an Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) 101 and a Core Network (CN) 102. The E-UTRAN 101 may include a User Equipment (UE) 103, a base station (hereinafter, referred to as an "eNode B" or "eNB") 104, and an Access Gateway (AG) 105 positioned at the end of the network and connected to an external network. The AG 105 may be divided into a portion for processing user traffic and a portion for processing control traffic. At this time, an AG for processing new user traffic and an AG for processing control traffic may communicate with each other using a new interface.

**[0008]** One or more cells may exist in one eNode B. A plurality of eNode Bs may be connected by an interface for transmitting the user traffic or control traffic. The CN 102 may include the AG 105 and a node for registering a user of the UE 103. An interface for distinguishing between the E-UTRAN 101 and the CN 102 may be used.

**[0009]** Layers of radio interface protocol between the UE and the network may be classified into a first layer L1, a second layer L2 and a third layer L3 based on three lower

layers of an Open System Interconnection (OSI) reference model that is widely known in the field of communication systems. A physical layer belonging to the first layer provides an information transfer service using a physical channel. A Radio Resource Control (RRC) layer belonging to the third layer serves to control radio resources between the UE and the network. The UE and the network exchange an RRC message via the RRC layer. The RRC layer may be distributed and located at network nodes of the eNode B 104 and the AG 105. Alternatively, the RRC layer may be located at only the eNode B 104 or the AG 105.

**[0010]** FIGs. 2 and 3 show the structures of radio interface protocols between the UE and the UTRAN based on a 3GPP radio access network standard.

**[0011]** The radio interface protocols of FIGs. 2 and 3 are horizontally formed of a physical layer, a data link layer and a network layer. The radio interface protocols are vertically formed of a user plane for transmitting data information and a control plane for transmitting control signals. In detail, FIG. 2 shows the layers of a radio protocol control plane and FIG. 3 shows the layers of a radio protocol user plane. The protocol layers of FIGs. 2 and 3 may be divided into a first layer (L1), a second layer (L2) and a third layer (L3) based on three lower layers of an OSI

reference model that is widely known in the field of communication systems.

**[0012]** Hereinafter, the layers of the control plane of the radio protocol of FIG. 2 and the user plane of the radio protocol of FIG. 3 will be described.

**[0013]** A physical (PHY) layer of the first layer provides an information transfer service to an upper layer using a physical channel. The PHY layer is connected to an upper layer, such as a Medium Access Control (MAC) layer, via a transport channel. Data is transferred between the MAC layer and the PHY layer via the transport channel. At this time, the transport channel is largely divided into a dedicated transport channel and a common transport channel, depending on whether or not a channel is shared. Data is also transferred between different PHY layers, such as a physical layer of a transmitting side and a physical layer of a receiving side, via a physical channel using radio resources.

**[0014]** Various layers exist in the second layer. First, the MAC layer serves to map various logical channels to various transport channels and serves to multiplex several logical channels into one transport channel. The MAC layer is connected to a Radio Link Control (RLC) layer, which is an upper layer, by the logical channel. The logical channel may be largely divided into a control channel for transmitting information about the control plane and a traffic channel for

transmitting information about the user plane according to the kinds of information transmitted.

**[0015]** The RLC layer of the second layer serves to segment and concatenate data received from an upper layer so as to adjust data size such that a lower layer transmits data in a radio section. In addition, the RLC provides three modes, namely, a Transparent Mode (TM), an Unacknowledged Mode (UM) and an Acknowledged Mode (AM) in order to guarantee various Quality of Services (QoSs) requested by Radio Bearers (RBs). In particular, the AM RLC performs a retransmission function using an Automatic Repeat and Request (ARQ) function for reliable data transmission.

**[0016]** A Packet Data Convergence Protocol (PDCP) layer of the second layer performs a header compression function to reduce the size of an Internet Protocol (IP) packet header that includes unnecessary control information and has a relatively large size, for effective transmission in a radio section having a relatively small bandwidth when transmitting an IP packet such as an IPv4 packet or an IPv6 packet. Therefore, only necessary information in a header portion of data is transmitted so as to improve transmission efficiency of the radio section. In the LTE system, the PDCP layer also performs a security function, which includes ciphering for preventing data from being intercepted by a third party and

integrity protection for preventing data from being handled by a third party.

[0017] A Radio Resource Control (RRC) located at a highest portion of the third layer is defined only in the control plane. The RRC layer handles logical channels, transport channels and physical channels for the configuration, re-configuration and release of RBs. Here, the RBs refer to logical paths provided by the first and second layers of the radio protocol, for data transfer between the UE and the UTRAN, and the configuration of the RBs refers to a process of defining the characteristics of the radio protocol layer and channel necessary for providing a specific service, and setting detailed parameters and operation methods. Each of the RBs is divided into a signaling RB and a data RB. The SRB is used as a path for transmitting an RRC message in the control plane (C-plane), and the DRB is used as a path for transmitting user data in the user plane (U-plane).

[0018] Downlink transport channels for transmitting data from a network to a UE may include a Broadcast Channel (BCH) for transmitting system information and a downlink Shared Channel (SCH) for transmitting user traffic or a control message. The traffic or the control message of a downlink multicast or broadcast service may be transmitted via the downlink SCH or via a separate Downlink Multicast Channel (MCH). Uplink transport channels for transmitting data from

a UE to a network may include a Random Access Channel (RACH) for transmitting an initial control message and an uplink SCH for transmitting user traffic or a control message.

**[0019]** Downlink physical channels for transmitting information transferred via the downlink transport channels in a radio section between a network and a UE may include a Physical Broadcast Channel (PBCH) for transmitting information about a BCH, a Physical Multicast Channel (PMCH) for transmitting information about an MCH, a Physical Downlink Shared Channel (PDSCH) for transmitting information about a PCH and a downlink SCH, and a Physical Downlink Control Channel (PDCCH) (also referred to as a DL L1/L2 control channel) for transmitting control information provided by the first layer and the second layer, such as downlink (DL) or uplink (UL) scheduling grant information. Uplink physical channels for transmitting information transferred via the uplink transport channels in a radio section between a network and a UE may include a Physical Uplink Shared Channel (PUSCH) for transmitting information about an uplink SCH, a Physical Random Access Channel (PRACH) for transmitting information about an RACH, and a Physical Uplink Control Channel (PUCCH) for transmitting control information provided by the first layer and the second layer, such as a HARQ ACK or NACK, a Scheduling Request (SR), a Channel Quality Indicator (CQI) report.

**[0020]** Hereinafter, a random access procedure provided by an LTE system will be schematically described based on the above description.

**[0021]** First, a UE performs the random access procedure in the following cases.

**[0022]** - when the UE performs initial access because there is no RRC Connection with an eNode B,

**[0023]** - when the UE initially accesses a target cell in a handover procedure,

**[0024]** - when the random access procedure is requested by a command of an eNode B,

**[0025]** - when there is uplink data transmission in a situation where uplink time synchronization is not aligned or where a specific radio resource used for requesting radio resources is not allocated, and

**[0026]** - when a recovery procedure is performed in case of radio link failure or handover failure.

**[0027]** In the LTE system, there are provided two procedures in selecting a random access preamble: one is a contention based random access procedure in which the UE randomly selects one preamble within a specific group for use, and another is a non-contention based random access procedure in which the UE uses a random access preamble allocated only to a specific UE by the eNode B. The non-contention based random access procedure may be used only in the handover

procedure or when it is requested by the command of the base station, as described above.

**[0028]** A random access procedure of a UE with a specific eNode B may largely include (1) a step of, at the UE, transmitting a random access preamble to the eNode B (hereinafter, referred to as a "message 1" transmitting step if such use will not lead to confusion), (2) a step of receiving a random access response from the eNode B in correspondence with the transmitted random access preamble (hereinafter, referred to as a "message 2" receiving step if such use will not lead to confusion), (3) a step of transmitting an uplink message using the information received by the random access response message (hereinafter, referred to as a "message 3" transmitting step if such use will not lead to confusion), and (4) a step of receiving a message corresponding to the uplink message from the eNode B (hereinafter, referred to as a "message 4" receiving step if such use will not lead to confusion).

**[0029]** In the random access procedure, the UE stores data to be transmitted via the message 3 in a message 3 (Msg3) buffer and transmits the data stored in the msg3 buffer in correspondence with the reception of an Uplink (UL) Grant signal. The UL Grant signal indicates information about uplink radio resources which may be used when the UE transmits a signal to the eNode B, and is received on a



random access response message received on a PDCCH or a PUSCH in the LTE system. According to the current LTE system standard, it is defined that, if the UL Grant signal is received in a state in which data is stored in the Msg3 buffer, the data stored in the Msg3 buffer is transmitted regardless of the reception mode of the UL Grant signal. As described above, if the data stored in the Msg3 buffer is transmitted in correspondence with the reception of all UL Grant signals, problems may occur. Accordingly, there is a need for research to solve such problems.

#### SUMMARY OF THE INVENTION

**[0030]** Accordingly, the present invention is directed to a data transmission method and a user equipment for the same that substantially obviate one or more problems due to limitations and disadvantages of the related art.

**[0031]** An object of the present invention is to provide a data transmission method and a user equipment for the same, which is capable of solving a problem which may occur when data stored in a message 3 (Msg3) buffer is transmitted according to a reception mode of an Uplink (UL) Grant signal.

**[0032]** Additional advantages, objects, and features of the invention will be set forth in part in the description which follows and in part will become apparent to those having ordinary skill in the art upon examination of the following

or may be learned from practice of the invention. The objectives and other advantages of the invention may be realized and attained by the structure particularly pointed out in the written description and claims hereof as well as the appended drawings.

**[0033]** To achieve these objects and other advantages and in accordance with the purpose of the invention, as embodied and broadly described herein, a method of transmitting data by a user equipment through an uplink includes receiving an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message, determining whether there is data stored in a message 3 (Msg3) buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message, determining whether the specific message is a random access response message, and transmitting the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received on the specific message, if there is data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message and the specific message is the random access response message.

**[0034]** If there is no data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message or the specific message is not the random access response message, new data may be transmitted to the base station in correspondence with the UL Grant signal received on the specific message.

**[0035]** The UL Grant signal received on the specific message may be a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH). In this case, the user equipment may transmit new data in correspondence with the UL Grant signal received on the PDCCH.

**[0036]** The UL Grant signal received on the specific message may be a UL Grant signal received on a random access response message received on Physical Downlink Shared Channel (PDSCH). In this case, if there is data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the random access response message, the user equipment may transmit the data stored in the buffer in the Msg3 buffer using the UL Grant signal received on the random access response message.

**[0037]** The data stored in the Msg3 buffer may be a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier, and the data stored in the Msg3 buffer further include information about a buffer status report (BSR) if the user equipment starts the random access procedure for the BSR.

**[0038]** In another aspect of the present invention, a user equipment includes a reception module receiving an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message, a transmission module transmitting data to the base station using the UL Grant signal received on the specific message, a message 3 (Msg3) buffer storing UL data to be

transmitted in a random access procedure, and a Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) entity determining whether there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is a random access response message, acquiring the data stored in the Msg3 buffer if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is the random access response message, and controlling the transmission module to transmit the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message.

**[0039]** The user equipment may further include a multiplexing and assembly entity used for transmission of new data. In this case, the HARQ entity may acquire the new data to be transmitted from the multiplexing and assembly entity if there is no data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the specific message or the received message is not the random access response message, and control the transmission module to transmit the new data acquired from the multiplexing and assembly entity using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message.

**[0040]** The user equipment may further include one or more HARQ processes, and HARQ buffers respectively corresponding

to the one or more HARQ processes. In this case, the HARQ entity may transfer the data acquired from the multiplexing and assembly entity or the Msg3 buffer to a specific HARQ process of the one or more HARQ processes and control the specific HARQ process to transmit the data acquired from the multiplexing and assembly entity or the Msg3 buffer through the transmission module.

**[0041]** When the specific HARQ process transmits the data stored in the Msg3 buffer through the transmission module, the data stored in the Msg3 buffer may be controlled to be copied into a specific HARQ buffer corresponding to the specific HARQ process, and the data copied into the specific HARQ buffer may be controlled to be transmitted through the transmission module.

**[0042]** The UL Grant signal received by the reception module on the specific message may be a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH). In this case, the HARQ entity may control new data to be transmitted in correspondence with the received UL Grant signal received on the PDCCH.

**[0043]** The UL Grant signal received by the reception module on the specific message may be a UL Grant signal received on a random access response message received on Physical Downlink Shared Channel (PDSCH), and the HARQ entity may control the data stored in the Msg3 buffer to be

transmitted using the UL Grant signal received on the random access response message if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the random access response message.

**[0044]** According to the above-described embodiments of the present invention, it is possible to transmit data stored in a Msg3 buffer according to a reception mode of a UL Grant signal, without confusion.

**[0045]** It is to be understood that both the foregoing general description and the following detailed description of the present invention are exemplary and explanatory and are intended to provide further explanation of the invention as claimed.

**BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

**[0046]** The accompanying drawings, which are included to provide a further understanding of the invention and are incorporated in and constitute a part of this application, illustrate embodiment(s) of the invention and together with the description serve to explain the principle of the invention. In the drawings:

**[0047]** FIG. 1 is a schematic view showing the network architecture of an Evolved Universal Mobile Telecommunication System (E-UMTS) as an example of a mobile communication system;

**[0048]** FIGs. 2 and 3 are views showing the structures of radio interface protocols between a user equipment (UE) and a UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN) based on a 3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project (3GPP) radio access network standard;

**[0049]** FIG. 4 is a view illustrating an operating procedure of a UE and a base station (eNode B) in a non-contention based random access procedure;

**[0050]** FIG. 5 is a view illustrating an operating procedure of a UE and an eNode B in a contention based random access procedure;

**[0051]** FIG. 6 is a view illustrating an uplink Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) scheme;

**[0052]** FIG. 7 is a view illustrating a method of transmitting a message 3 in a random access procedure when uplink radio resources are requested;

**[0053]** FIG. 8 is a view illustrating a problem which may occur when data stored in a message 3 buffer is transmitted by an Uplink (UL) Grant signal received on a message other than a random access response message;

**[0054]** FIG. 9 is a flowchart illustrating a method of transmitting uplink data by a UE according to a preferred embodiment of the present invention;

**[0055]** FIG. 10 is a view illustrating a method of transmitting uplink data when a Buffer status Report (BSR) is

triggered in a UE, according to an embodiment of the present invention; and

[0056] FIG. 11 is a schematic view showing the configuration of a UE according to an embodiment of the present invention.

#### **DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION**

[0057] Hereinafter, the preferred embodiments of the present invention will be described with reference to the accompanying drawings. It is to be understood that the detailed description which will be disclosed along with the accompanying drawings is intended to describe the exemplary embodiments of the present invention, and is not intended to describe a unique embodiment which the present invention can be carried out. Hereinafter, the detailed description includes detailed matters to provide full understanding of the present invention. However, it will be apparent to those skilled in the art that the present invention can be carried out without the detailed matters. For example, the following description will be made on the assumption that a mobile communication system is a 3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project Long Term Evolution (3GPP LTE) system, but the present invention is applicable to other mobile communication systems excluding the 3GPP LTE system.



**[0058]** In some instances, well-known structures and devices are omitted in order to avoid obscuring the concepts of the present invention and the important functions of the structures and devices are shown in block diagram form. The same reference numbers will be used throughout the drawings to refer to the same or like parts.

**[0059]** In the following description, it is assumed that a terminal includes a mobile or fixed user end device such as a user equipment (UE) and a mobile station (MS), and a base station includes a node of a network end communicating with a terminal, such as a Node-B, an eNode B, and a base station.

**[0060]** As described above, in the following description, a problem which may occur when data stored in a message 3 (Msg3) buffer is transmitted according to a reception mode of an Uplink (UL) Grant signal will be described in detail and a method of solving the problem will be described. Transmission and reception of a signal using a random access procedure and a Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) scheme will be described in detail.

**[0061]** FIG. 4 is a view illustrating an operating procedure of a terminal (UE) and a base station (eNode B) in a non-contention based random access procedure.

**[0062]** (1) Random Access Preamble Assignment

**[0063]** As described above, a non-contention based random access procedure may be performed (1) in a handover procedure

and (2) when the random access procedure is requested by a command of an eNode B. Even in these cases, a contention based random access procedure may be performed.

**[0064]** First, it is important that a specific random access preamble without the possibility of collision is received from the eNode B, for the non-contention based random access procedure. Methods of receiving the random access preamble may include a method using a handover command and a method using a Physical Downlink Control Channel (PDCCH) command. The UE receives an assigned random access preamble (S401).

**[0065]** (2) Message 1 Transmission

**[0066]** The UE transmits the preamble to the eNode B after receiving the assigned random access preamble from the eNode B as described above (S402).

**[0067]** (3) Message 2 Transmission

**[0068]** The UE attempts to receive a random access response within a random access response reception window indicated by the eNode B through a handover command or system information after transmitting the random access preamble in step S402 (S403). More specifically, the random access response information may be transmitted in the form of a Medium Access Control (MAC) Packet Data Unit (PDU), and the MAC PDU may be transferred via a Physical Downlink Shared Channel (PDSCH). In addition, the UE preferably monitors the PDCCH in order to

enable to the UE to properly receive the information transferred via the PDSCH. That is, the PDCCH may preferably include information about a UE that should receive the PDSCH, frequency and time information of radio resources of the PDSCH, a transfer format of the PDSCH, and the like. Here, if the PDCCH has been successfully received, the UE may appropriately receive the random access response transmitted on the PDSCH according to information of the PDCCH. The random access response may include a random access preamble identifier (e.g. Random Access-Radio Network Temporary Identifier (RA-RNTI)), an UL Grant indicating uplink radio resources, a temporary C-RNTI, a Time Advance Command (TAC), and the like.

**[0069]** As described above, the reason why the random access response includes the random access preamble identifier is because a single random access response may include random access response information of at least one UE and thus it is reported to which UE the UL Grant, the Temporary C-RNTI and the TAC are valid. In this step, it is assumed that the UE selects a random access preamble identifier matched to the random access preamble selected by the UE in step S402.

**[0070]** In the non-contention based random access procedure, it is determined that the random access procedure is normally

performed, by receiving the random access response information, and the random access procedure may be finished.

**[0071]** FIG. 5 is a view illustrating an operating procedure of a UE and an eNode B in a contention based random access procedure.

**[0072]** (1) Message 1 transmission

**[0073]** First, the UE may randomly select a single random access preamble from a set of random access preambles indicated through system information or a handover command, and select and transmit a Physical Random Access Channel (PRACH) capable of transmitting the random access preamble (S501).

**[0074]** (2) Message 2 reception

**[0075]** A method of receiving random access response information is similar to the above-described non-contention based random access procedure. That is, the UE attempts to receive its own random access response within a random access response reception window indicated by the eNode B through the system information or the handover command, after the random access preamble is transmitted in step S501, and receives a Physical Downlink Shared Channel (PDSCH) using random access identifier information corresponding thereto (S502). Accordingly, the UE may receive a UL Grant, a Temporary C-RNTI, a TAC and the like.

**[0076]** (3) Message 3 transmission

[0077] If the UE has received the random access response valid for the UE, the UE may process all of the information included in the random access response. That is, the UE applies the TAC, and stores the temporary C-RNTI. In addition, data which will be transmitted in correspondence with the reception of the valid random access response may be stored in a Msg3 buffer. A process of storing the data in the Msg3 buffer and transmitting the data will be described later with reference to FIG. 7.

[0078] The UE uses the received UL Grant so as to transmit the data (that is, the message 3) to the eNode B (S503). The message 3 should include a UE identifier. In the contention based random access procedure, the eNode B may not determine which UEs are performing the random access procedure, but later the UEs should be identified for contention resolution.

[0079] Here, two different schemes for including the UE identifier may be provided. A first scheme is to transmit the UE's cell identifier through an uplink transmission signal corresponding to the UL Grant if the UE has already received a valid cell identifier allocated by a corresponding cell prior to the random access procedure. Conversely, the second scheme is to transmit the UE's unique identifier (e.g., S-TMSI or random ID) if the UE has not received a valid cell identifier prior to the random access procedure. In general, the unique identifier is longer than the cell identifier. If

the UE has transmitted data corresponding to the UL Grant, the UE starts a contention resolution (CR) timer.

**[0080]** (4) Message 4 reception

**[0081]** After transmitting the data with its identifier through the UL Grant included in the random access response, the UE waits for an indication (instruction) from the eNode B for contention resolution. That is, the UE attempts to receive the PDCCH so as to receive a specific message (S504). Here, there are two schemes to receive the PDCCH. As described above, the UE attempts to receive the PDCCH using its own cell identifier if the message 3 transmitted in correspondence with the UL Grant is transmitted using the UE's cell identifier, and the UE attempts to receive the PDCCH using the temporary C-RNTI included in the random access response if the identifier is its unique identifier. Thereafter, in the former scheme, if the PDCCH is received through its own cell identifier before the contention resolution timer is expired, the UE determines that the random access procedure has been normally performed and completes the random access procedure. In the latter scheme, if the PDCCH is received through the temporary C-RNTI before the contention resolution timer has expired, the UE checks data transferred by the PDSCH indicated by the PDCCH. If the unique identifier of the UE is included in the data, the UE

determines that the random access procedure has been normally performed and completes the random access procedure.

**[0082]** Hereinafter, the LTE system, by way of example, a uplink Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) scheme of a MAC layer will be described, concentrating on the transmission of uplink data.

**[0083]** FIG. 6 is a view illustrating an HARQ scheme.

**[0084]** A UE may receive UL Grant information or UL scheduling information from an eNode B on a PDCCH (step S601), in order to transmit data to the eNode B by the HARQ scheme. In general, the UL scheduling information may include a UE identifier (e.g., a C-RNTI or a Semi-Persistent Scheduling C-RNTI), resource block assignment, transmission parameters (modulation, coding scheme and redundancy version), and a New Data Indicator (NDI). In the LTE system, the UE has eight HARQ processes and the HARQ processes are synchronously performed with Transmission Time Intervals (TTIs). That is, specific HARQ processes may be sequentially assigned according to points in time when data is received, in a manner of using the first HARQ process at TTI 9 and using the second HARQ process at TTI 10 after a first HARQ process is used at TTI 1, a second HARQ process is used at TTI 2, ..., and an eighth HARQ process is used at TTI 8.

**[0085]** In addition, since the HARQ processes are synchronously assigned as described above, a HARQ process

connected to a TTI in which a PDCCH for initial transmission of specific data is received is used for the transmission of the data. For example, if it is assumed that the UE has received a PDCCH including UL scheduling information at an  $N^{\text{th}}$  TTI, the UE transmits data at an  $(N+4)^{\text{th}}$  TTI. In other words, a  $K^{\text{th}}$  HARQ process assigned at the  $(N+4)^{\text{th}}$  TTI is used for the transmission of the data. That is, the UE may transmit the data to the eNode B on a PUSCH according to the UL scheduling information after checking the UL scheduling information transmitted to the UE by monitoring the PDCCH at every TTI (step S602).

**[0086]** When the data has been received, the eNode B stores the data in a soft buffer and attempts to decode the data. The eNode B transmits an ACK signal if the decoding of the data succeeds and transmits a NACK signal if the decoding of the data fails. An example in which the decoding of the data fails and the eNode B transmits the NACK signal on a Physical HARQ Indicator Channel (PHICH) is shown in FIG. 6 (step S603).

**[0087]** When the ACK signal has been received from the eNode B, the UE determines that the transmission of the data to the eNode B succeeds and transmits next data. However, when the UE receives the NACK signal as shown in FIG. 6, the UE may determine that the transmission of the data to the eNode B has failed and retransmit the same data by the same scheme or a new scheme (step S604).



**[0088]** The HARQ retransmission of the UE may be performed by a non-adaptive scheme. That is, the initial transmission of specific data may be performed when the PDCCH including the UL scheduling information should be received, but the retransmission may be performed even when the PDCCH is not received. In the non-adaptive HARQ retransmission, the data is retransmitted using the same UL scheduling information as the initial transmission at a TTI at which a next HARQ process is assigned, without receiving the PDCCH.

**[0089]** The HARQ retransmission of the UE may be performed by an adaptive scheme. In this case, transmission parameters for retransmission are received on the PDCCH, but the UL scheduling information included in the PDCCH may be different from that of the initial transmission according to channel statuses. For example, if the channel status is better than that of the initial transmission, transmission may be performed at a high bit rate. In contrast, if the channel status is worse than that of the initial transmission, transmission may be performed at a lower bit rate than that of the initial transmission.

**[0090]** If the UE receives the UL scheduling information on the PDCCH, it is determined whether data which should be transmitted at this time is data which is initially transmitted or previous data which is retransmitted, by an NDI field included in the PDCCH. The NDI field is toggled in

the order of 0, 1, 0, 1, ... whenever new data is transmitted as described above, and the NDI field of the retransmission has the same value as that of the initial transmission. Accordingly, the UE may compare the NDI field with the previously transmitted value so as to determine whether or not the data is retransmitted.

**[0091]** The UE counts the number of times of transmission (CURRENT\_TX\_NB) whenever data is transmitted by the HARQ scheme, and deletes the data stored in the HARQ buffer when CURRENT\_TX\_NB has reached a maximum transmission number set in an RRC layer.

**[0092]** When the retransmitted data is received, the eNode B attempts to combine the received data and the data stored in the soft buffer due to the failure of the decoding by various schemes and decodes the combined data. The eNode B transmits an ACK signal to the UE if the decoding succeeds and transmits a NACK signal to the UE if the decoding fails. The eNode B repeats a process of transmitting the NACK signal and receiving the retransmitted data until the decoding of the data succeeds. In the example of FIG. 6, the eNode B attempts to combine the data retransmitted in step S604 and the data which is previously received and stored and decodes the combined data. The eNode B transmits the ACK signal to the UE on the PHICH if the decoding of the received data succeeds (step S605). The UE may transmit the UL scheduling

information for the transmission of next data to the UE on the PDCCH, and may transmit the NDI toggled to 1 in order to report that the UL scheduling information is not used for the adaptive retransmission, but is used for the transmission of new data (step S606). The UE may transmit new data to the eNode B on the PUSCH corresponding to the received UL scheduling information (step S607).

**[0093]** The random access procedure may be triggered in the above-described cases as described above. Hereinafter, the case where the UE requests UL radio resources will be described.

**[0094]** FIG. 7 is a view illustrating a method of transmitting a message 3 in a random access procedure when UL radio resources are requested.

**[0095]** When new data is generated in a transfer buffer 601 of the UE, for example, an RLC buffer and a PDCP buffer, the UE should generally inform the eNode B of information about the generation of the data. More accurately, when data having priority higher than that of data stored in the transfer buffer of the UE is generated, the UE informs the eNode B that the data is generated.

**[0096]** This indicates that the UE requests radio resources to the eNode B in order to transmit the generated data. The eNode B may assign proper radio resources to the UE according to the above information. The information about the

generation of the data is called a buffer status report (hereinafter, referred to as "BSR"). Hereinafter, as described above, the request for the transmission of the BSR is represented by triggering of the BSR transmission (S6100). If the BSR transmission is triggered, the UE should transmit the BSR to the eNode B. However, if the radio resources for transmitting the BSR are not present, the UE may trigger a random access procedure and attempt to request radio resources (S6200).

**[0097]** As described above, if the random access procedure for requesting the radio resources to the eNode B is triggered, the UE may transmit a random access preamble to the eNode B and receive a random access response message corresponding thereto as described with reference to FIGs. 4 and 5. In addition, a message 3 (that is, a MAC PDU) including a UE identifier and a BSR may be generated and stored in a Msg3 buffer 602, in a MAC layer of the UE through a UL Grant signal included in the random access response message. The message 3 stored in the Msg3 buffer 602 may be copied and stored in a HARQ process buffer 603 indicated by the UL Grant information. FIG. 7 shows, by way of example, the case where the HARQ process A is used for the transmission of the message 3. Thus, the message 3 is copied to the HARQ buffer 603 corresponding to the HARQ process A.

The message 3 stored in the HARQ buffer 603 may be transmitted to the eNode B on a PUSCH.

[0098] Meanwhile, if the UE should perform retrial of the random access procedure due to contention resolution failure, the UE may transmit the random access preamble to the eNode B again and receive a random access response (S6300). However, in the retried random access procedure, the UE uses the message 3 stored in the Msg3 buffer 602 again, without generating a new message 3. That is, the UE may copy and store the MAC PDU corresponding to the message 3 stored in the Msg3 buffer 602 in a HARQ buffer 604, and transmit the MAC PDU, according to the UL Grant signal included in the random access response received in the retried random access procedure. FIG. 7 shows the case where the reattempted random access procedure is performed by a HARQ process B. The data stored in the Msg3 buffer 602 may be copied into the HARQ buffer B and transmitted.

[0099] As described above, if the random access response is received while the random access procedure is performed, the UE stores the message 3 stored in the Msg3 buffer in the HARQ buffer and transmits the message 3. As described above, in the current the LTE system standard for the HARQ process, it is defined that the transmission of the data stored in the Msg3 buffer is triggered by the reception of any UL Grant signal. Accordingly, the CR timer may be erroneously driven

such that an erroneous contention resolution process is performed. Due to the erroneous contention resolution procedure, the above-described BSR may not be normally transmitted and the UE may come to deadlock. This problem will be described in detail with reference to FIG. 8.

**[00100]** FIG. 8 is a view illustrating a problem which may occur when data stored in a Msg3 buffer is transmitted by an Uplink (UL) Grant signal received on a message other than a random access response message.

**[00101]** As described with reference to FIG. 7, the UE may trigger the BSR when high priority data is generated, transmit the random access preamble in order to transmit the BSR to the eNode B (S801), and receive the random access response corresponding thereto (S802).

**[00102]** Thereafter, the UE may transmit a message 3 including the BSR via UL Grant information included in the random access response message received in step S802 (S803). If the message 3 is transmitted, the CR timer is operated as described with reference to FIG. 5.

**[00103]** If the random access procedure is completed before the CR timer expires, the UE determines that the random access procedure has not been successfully completed (S804). In this case, the UE may try to restart the random access procedure from the transmission of the random access preamble.

**[00104]** At this time, since the eNode B does not yet know that the UE is performing the random access procedure, the eNode B may transmit a UL Grant signal independent of the random access procedure on a masked PDCCH (S805). In this case, according to the current LTE system standard, the UE transmits the message 3 stored in the Msg3 buffer according to the UL Grant signal received on the PDCCH in step S805 (S806). In addition, when the message 3 is transmitted, the CR timer is restarted. That is, even when the UE does not perform the transmission of the random access preamble and the reception of the random access response message, the CR timer is restarted in step S806.

**[00105]** Although the CR timer is started as the UE transmits the message 3 in step S806, the eNode B may not know that the UE is performing the random access procedure because the reception of the random access preamble and the transmission of the random access response message are not performed. If another UL Grant signal is received on the PDCCH including the UE identifier (S807), the UE determines that the ongoing random access procedure is successfully completed. Accordingly, the UE may stop the ongoing CR time (S808).

**[00106]** If the message 3 transmitted to the eNode B in step S806 is not successfully received by the eNode B (A), the UE no longer transmits the message 3 including the BSR.

Accordingly, if additional data is not generated, the UE may not transmit the data generated in the transfer buffer to the eNode B.

**[00107]** The above-described problem will be described as follows.

**[00108]** According to the current LTE system standard, if the UL Grant signal is received in a state in which the data is stored in the Msg3 buffer, the UE transmits the data stored in the Msg3 buffer to the eNode B. At this time, the UL Grant signal may be transmitted by the eNode B, not for the transmission of the data stored in the Msg3 buffer, but for the transmission of other data. Accordingly, the CR timer may be erroneously started.

**[00109]** In addition, if the eNode B does not know that the CR timer is erroneously started in the UE and transmits the UL Grant signal for the transmission of other data as described with reference to FIG. 8, information (e.g., BSR) to be transmitted through the message 3 may be lost.

**[00110]** In addition, the UE may not receive a message 4 for completing a proper contention resolution procedure even with respect to the ongoing random access procedure.

**[00111]** In a preferred embodiment of the invention for solving the above-described problem, the data stored in the Msg3 buffer is restrictively transmitted only in the case where the UL Grant signal received from the eNode B is



received on the random access response message, but not in all cases where the UL Grant signal is received from the eNode B. If the UL Grant signal is received on the masked PDCCH not by the random access response message but by the UE identifier (C-RNTI or a Semi Persistent Scheduling Radio Network Temporary Identifier (SPS-RNTI)) in a state in which the data is stored in the Msg3 buffer, a method of acquiring and transmitting new data (MAC PDU) to the eNode B instead of the data stored in the Msg3 buffer is suggested.

**[00112]** FIG. 9 is a flowchart illustrating a method of transmitting UL data by a UE according to a preferred embodiment of the present invention. In more detail, FIG. 9 shows the operation of a HARQ entity of the UE according to an embodiment of the present invention at every TTI.

**[00113]** First, the HARQ entity of the UE may identify a HARQ process associated with a TTI (S901). If the HARQ process associated with the TTI is identified, the HARQ entity of the UE may determine whether or not a UL Grant signal received from the eNode B indicated at the TTI (S902). The UE may determine whether or not a HARQ buffer corresponding to the HARQ process is empty if there is no information about the received UL Grant signal at the TTI, and perform non-adaptive retransmission as described with reference to FIG. 6 if there is data in the HARQ buffer (S903).

**[00114]** Meanwhile, if there is a UL Grant signal received from the eNode B at the TTI, it may be determined (1) whether the UL Grant signal is not received on the PDCCH indicated by the temporary C-RNTI and the NDI is toggled from the value during transmission prior to the HARQ process, (2) whether there is previous NDI and this transmission is initial transmission of the HARQ process, (3) whether the UL Grant signal is received on the PDCCH indicated by the C-RNTI and the HARQ buffer of the HARQ process is empty, or (4) whether the UL Grant signal is received on the random access response message (S904). If any one of the conditions (1) to (4) is satisfied in step S904 (A), the method progresses to step S906. In contrast, if any one of the conditions (1) to (4) is not satisfied in step S904 (B), the method progresses to step S905 of performing adaptive retransmission using the UL Grant signal (S905).

**[00115]** Meanwhile, the UE determines whether there is data in the Msg3 buffer in step S906 (S906). In addition, even when there is data in the Msg3 buffer, the UE determines whether the received UL Grant signal is received on the random access response message (S907). That is, the UE according to the present embodiment transmits the data stored in the Msg3 buffer only when there is data in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal and the UL Grant signal is received on the random access response message (S908). If

there is no data in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal or the UL Grant is not received on the random access response message, the UE determines that the eNode B makes a request not for the transmission of the data stored in the Msg3 buffer but for transmission of new data, and performs new data transmission (S909). In more detail, the HARQ entity of the UE may be controlled such that a MAC PDU including new data from a multiplexing and assembly entity is acquired and is transmitted through the HARQ process.

**[00116]** Hereinafter, an example applied to a process of transmitting a BSR by the UE which operates by the embodiment described with reference to FIG. 9 as shown in FIG. 8 will be described.

**[00117]** FIG. 10 is a view illustrating a method of transmitting UL data when a BSR is triggered in a UE, according to an embodiment of the present invention.

**[00118]** As described above, new data may be generated in the RLC and PDCP buffers of the UE. It is assumed that the generated new data has higher priority than that of the data already stored in the RLC and PDCP buffers. The UE may trigger the BSR transmission in order to inform an eNode B of information about the generation of the data (step 1).

**[00119]** The UE should transmit the BSR according to BSR transmission trigger, but, in a special case, there may be no radio resource for transmitting the BSR. In this case, the

UE may trigger a random access procedure for transmitting the BSR. It is assumed that the random access procedure triggered in the present embodiment is the contention based random access procedure described with reference to FIG. 5.

**[00120]** The UE may transmit a random access preamble to the eNode B according to the triggering of the random access procedure (step 2).

**[00121]** The eNode B may receive the random access preamble transmitted by the UE and transmit a random access response message to the UE (step 3). The UE may receive the random access response message.

**[00122]** The UE may generate a message 3 including the BSR and a UE identifier according to a UL Grant signal included in the random access response message received in step 3 and store the message 3 in a Msg3 buffer (step 4).

**[00123]** The UE may select a HARQ process according to the UL Grant information included in the random access response message received in step 3 and copy and store the message 3 stored in the Msg3 buffer in the buffer corresponding to the selected HARQ process. Thereafter, the data stored in the HARQ buffer may be transmitted to the eNode B according to the UL HARQ procedure described with reference to FIG. 6 (step 5). The UE starts (or restarts) the CR timer by the transmission of the message 3.

**[00124]** When the CR timer expires, the UE may perform retrieval of the random access procedure. That is, a random access preamble and a PRACH resource may be prepared to be selected and transmitted to the eNode B. However, in a state in which the CR timer is not operated, the UE may receive the UL Grant signal from the eNode B on a PDCCH masked by a UE identifier (step 6).

**[00125]** When the UL Grant signal has been received on the PDCCH in step 6, the UE generates new data different from the data stored in the Msg3 buffer according to the UL Grant information received in step 6 as a new MAC PDU, unlike the procedure of the embodiment of FIG. 8 for transmitting the message 3 stored in the Msg3 buffer according to the UL Grant information received in step 6 (step 7). In more detail, if the UE receives the UL Grant signal in step 6 but does not receive the UL Grant signal on the random access response message, a MAC PDU for transmitting not the data stored in the Msg3 buffer but new data from a multiplexing and assembly entity may be acquired and transmitted using a HARQ process corresponding thereto.

**[00126]** After the new MAC PDU is generated, the UE according to the present embodiment may select a HARQ process according to the UL Grant signal received in step 6, store the MAC PDU newly generated in step 7 in the buffer

corresponding to the HARQ process, and transmit the MAC PDU to the eNode B according to the UL HARQ procedure (step 8).

**[00127]** Thereafter, the UE may perform a random access procedure including the transmission of the random access preamble and the reception of the random access response and transmit the BSR stored in the Msg3 buffer to the eNode B.

**[00128]** According to the above-described embodiment, it is possible to prevent the eNode B from erroneously operating the CR timer due to the UL Grant signal transmitted not for transmission of the data stored in the Msg3 buffer but for transmission of new data. Accordingly, the problem that the message 3 is lost may be solved. In addition, the random access procedure of the UE with the eNode B may be normally performed.

**[00129]** Unlike the above-described embodiment, as another embodiment of the present invention, a method of performing a process while ignoring the UL Grant signal if the UL Grant signal is received from the eNode B on the PDCCH masked by the UE identifier during the random access procedure of the UE may be implemented. In this case, the UE may transfer the message 3 to the eNode B by the normal random access procedure, and the eNode B may retransmit the UL Grant signal for the transmission of new data after the random access procedure of the UE is completed.

[00130] Hereinafter, the configuration of the UE for implementing the above-described embodiment of the present invention will be described.

[00131] FIG. 11 is a schematic view showing the configuration of a UE according to an embodiment of the present invention.

[00132] As shown in FIG. 11, the UE according to the present embodiment may include a reception (Rx) module 1101 for receiving a UL Grant signal from an eNode B on a specific message, a transmission (TX) module 1102 for transmitting data to the eNode B using the received UL Grant signal, a Msg3 buffer 1103 for storing UL data transmitted in a random access procedure, and a HARQ entity 1104 for controlling the transmission of UL data of the UE.

[00133] In particular, the HARQ entity 1104 of the UE according to the present embodiment performs a function of determining whether there is data stored in the Msg3 buffer 1103 when the Rx module 1101 receives the UL Grant signal and a function of determining whether the Rx module 1101 receives the UL Grant signal on a random access response message. If there is data stored in the Msg3 buffer 1103 when the Rx module 1101 receives the UL Grant signal and the RX module 1101 receives the UL Grant signal on the random access response message, the data stored in the Msg3 buffer 1103 is controlled to be acquired and transmitted to the eNode B. If

there is no data stored in the Msg3 buffer 1103 when the Rx module 1101 receives the UL Grant signal and the RX module 1101 receives the UL Grant signal not on the random access response message but on the PDCCH, the data stored in the Msg3 buffer 1103 is not transmitted but new data is acquired from the multiplexing and assembly entity in the form of a MAC PDU and is transmitted to the eNode B.

**[00134]** In addition, in order to perform the UL HARQ procedure, the UE according to the present embodiment may include one or more HARQ processes 1106 and HARQ buffers 1107 corresponding to the HARQ processes 1106. In the current LTE system, eight independent HARQ processes are defined for use, but the present invention is not limited thereto.

**[00135]** Meanwhile, the HARQ entity 1104 according to the present embodiment may transfer the data acquired from the multiplexing and assembly entity 1105 or the msg3 buffer 1103 to a specific HARQ process 1106 using the above-described configuration, and control the specific HARQ process 1106 to transmit the data acquired from the multiplexing and assembly entity 1105 or the Msg3 buffer 1103 through the Tx module 1102. As described above, if the specific HARQ process 1106 transmits the data stored in the Msg3 buffer 1103 through the Tx module 1102 as described above, the data stored in the Msg3 buffer 1103 may be copied into the specific HARQ buffer 1107 corresponding to the specific HARQ process 1106 and the



data copied into the specific HARQ buffer 1107 may be transmitted through the Tx module 1102.

**[00136]** At this time, the data stored in the Msg3 buffer 1103 is a MAC PDU including a UE identifier and may further include information such as a BSR according to the purpose of the random access procedure.

**[00137]** In the configuration of the UE shown in FIG. 11, the Tx module 1102 and the Rx module 1101 may be configured as a physical layer processing module 1108, and the HARQ entity 1104, the multiplexing and assembly entity 1105 and one or more HARQ processes 1106 may be configured as a MAC layer module 1109. However, the invention is not limited thereto. In addition, the Msg3 buffer 1103 and the HARQ buffers 1107 corresponding to the HARQ processes 1106 may be implemented using any storage medium.

**[00138]** Although the signal transmission or reception technology and the UE for the same are applied to a 3GPP LTE system, they are applicable to various mobile communication systems having a similar procedure, in addition to the 3GPP LTE system.

**[00139]** It will be apparent to those skilled in the art that various modifications and variations can be made in the present invention without departing from the spirit or scope of the invention. Thus, it is intended that the present invention covers the modifications and variations of this

invention provided they come within the scope of the appended claims and their equivalents.

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	5858980
<b>Application Number:</b>	12538514
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	7519
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Customer Number:</b>	02292
<b>Filer:</b>	Esther Hyeri Chong/Donna Lizama/tda
<b>Filer Authorized By:</b>	Esther Hyeri Chong
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1
<b>Receipt Date:</b>	10-AUG-2009
<b>Filing Date:</b>	
<b>Time Stamp:</b>	16:11:28
<b>Application Type:</b>	Utility under 35 USC 111(a)

### Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	\$ 1090
RAM confirmation Number	2360
Deposit Account	022448
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.16 (National application filing, search, and examination fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.19 (Document supply fees)

**File Listing:**

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		spec.PDF	2264737 <small>a0290688a068e3c2a85bfa81b0a87ba3b499a5ee</small>	yes	65
<b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b>					
	<b>Document Description</b>		<b>Start</b>		<b>End</b>
	Specification		1		44
	Claims		45		50
	Abstract		51		51
	Oath or Declaration filed		52		55
	Drawings-only black and white line drawings		56		65

**Warnings:**

**Information:**

2		20090810Transmittals.pdf	163022 <small>22c979588e886c4df24f6f2c1291a7d7be44543d</small>	yes	5
---	--	--------------------------	-------------------------------------------------------------------	-----	---

<b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b>					
	<b>Document Description</b>		<b>Start</b>		<b>End</b>
	Transmittal of New Application		1		1
	Miscellaneous Incoming Letter		2		2
	Preliminary Amendment		3		3
	Specification		4		4
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment		5		5

**Warnings:**

**Information:**

3	Fee Worksheet (PTO-875)	fee-info.pdf	33182 <small>e1b3ac86a5416c1d190b023579afd6d00885464f</small>	no	2
---	-------------------------	--------------	------------------------------------------------------------------	----	---

**Warnings:**

**Information:**

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

## Electronic Patent Application Fee Transmittal

<b>Application Number:</b>					
<b>Filing Date:</b>					
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME				
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK				
<b>Filer:</b>	Esther Hyeri Chong/Abebech Gudeta				
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1				
Filed as Large Entity					
<b>Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees</b>					
<b>Description</b>	<b>Fee Code</b>	<b>Quantity</b>	<b>Amount</b>	<b>Sub-Total in USD(\$)</b>	
<b>Basic Filing:</b>					
Utility application filing	1011	1	330	330	
Utility Search Fee	1111	1	540	540	
Utility Examination Fee	1311	1	220	220	
<b>Pages:</b>					
<b>Claims:</b>					
<b>Miscellaneous-Filing:</b>					
<b>Petition:</b>					
<b>Patent-Appeals-and-Interference:</b>					

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
<b>Post-Allowance-and-Post-Issuance:</b>				
<b>Extension-of-Time:</b>				
<b>Miscellaneous:</b>				
<b>Total in USD (\$)</b>				<b>1090</b>

**REMARKS**

The specification has been amended to correct minor clerical errors. Claims 1-13 are pending in the application.

**Conclusion**

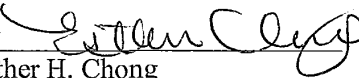
Entry of the above amendments is earnestly solicited. An early and favorable first action on the merits is earnestly solicited.

Should there be any outstanding matters that need to be resolved in the present application, the Examiner is respectfully requested to contact Esther H. Chong (Reg. No. 40,953) at the telephone number of the undersigned below, to conduct an interview in an effort to expedite prosecution in connection with the present application.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37.C.F.R. §§1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Dated: August 10, 2009

Respectfully submitted,

By 

Esther H. Chong  
Registration No.: 40,953  
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP  
8110 Gatehouse Road  
Suite 100 East  
P.O. Box 747  
Falls Church, Virginia 22040-0747  
(703) 205-8000  
Attorney for Applicant



**AMENDMENTS TO THE SPECIFICATION**

In the Specification

Page 2

Please amend paragraph [0002] of the Specification as follows:

[0002] This application claims the benefit of Korean Patent Application No. 10-2009-0057128, filed on ~~May 21, 2009~~ June 25, 2009, which is hereby incorporated by reference as if fully set forth herein.

Docket No.: 0465-2287PUS1  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Sung Jun PARK et al.

Application No.: NEW

Art Unit: Not Yet Assigned

Filed: August 10, 2009

Examiner: Not Yet Assigned

For: DATA TRANSMISSION METHOD AND  
USER EQUIPMENT FOR THE SAME

**PRELIMINARY AMENDMENT**

MS Amendment  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Madam:

**INTRODUCTORY COMMENTS**

The following preliminary amendments and remarks are respectfully submitted in connection with the above-identified application.

This amendment includes:

**Amendments to the Specification** begin on page 2 of this paper.

**Remarks/Arguments** begin on page 3 of this paper.

Effective on 12/08/2004. Fees pursuant to the Consolidated Appropriations Act, 2005 (H.R. 4818). <b>FEE TRANSMITTAL</b> <b>For FY 2009</b>		<b>Complete if Known</b>		
		Application Number	NEW	
<input type="checkbox"/> Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27		Filing Date	August 10, 2009	
		First Named Inventor	Sung Jun PARK	
TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$)		1,090.00	Examiner Name	Not Yet Assigned
			Art Unit	Not Yet Assigned
			Attorney Docket No.	0465-2287PUS1

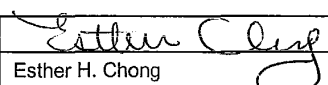
  

<b>METHOD OF PAYMENT</b> (check all that apply)	
<input type="checkbox"/> Check	<input type="checkbox"/> Credit Card
<input type="checkbox"/> Money Order	<input type="checkbox"/> None
<input type="checkbox"/> Other (please identify): _____	
<input checked="" type="checkbox"/> Deposit Account	Deposit Account Number: <u>02-2448</u>
	Deposit Account Name: <u>Birch, Stewart, Kolasch &amp; Birch, LLP</u>
For the above-identified deposit account, the Director is hereby authorized to: (check all that apply)	
<input checked="" type="checkbox"/> Charge fee(s) indicated below	<input type="checkbox"/> Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee
<input checked="" type="checkbox"/> Charge any additional fee(s) or underpayments of fee(s) under 37 CFR 1.16 and 1.17	<input checked="" type="checkbox"/> Credit any overpayments

<b>FEE CALCULATION</b>							
<b>1. BASIC FILING, SEARCH, AND EXAMINATION FEES</b>							
Application Type	FILING FEES		SEARCH FEES		EXAMINATION FEES		Fees Paid (\$)
	Fee (\$)	Small Entity Fee (\$)	Fee (\$)	Small Entity Fee (\$)	Fee (\$)	Small Entity Fee (\$)	
Utility	330	165	540	270	220	110	1,090.00
Design	220	110	100	50	140	70	
Plant	220	110	330	165	170	85	
Reissue	330	165	540	270	650	325	
Provisional	220	110	0	0	0	0	
<b>2. EXCESS CLAIM FEES</b>							
<b>Fee Description</b>							<b>Small Entity</b>
							<b>Fee (\$)</b>
Each claim over 20 (including Reissues)							52
Each independent claim over 3 (including Reissues)							220
Multiple dependent claims							390
<b>Total Claims</b>							<b>Multiple Dependent Claims</b>
<u>13</u>	<u>20 or HP</u>	<u>x</u>	<u>=</u>	<u>Fee Paid (\$)</u>	<u>Fee (\$)</u>	<u>Fee Paid (\$)</u>	
HP = highest number of total claims paid for, if greater than 20.							
<b>Indep. Claims</b>	<b>Extra Claims</b>	<b>Fee (\$)</b>	<b>Fee Paid (\$)</b>				
<u>2</u>	<u>3 or HP</u>	<u>x</u>	<u>=</u>				
HP = highest number of independent claims paid for, if greater than 3.							
<b>3. APPLICATION SIZE FEE</b>							
If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper (excluding electronically filed sequence or computer listings under 37 CFR 1.52(e)), the application size fee due is \$270 (\$135 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).							
<b>Total Sheets</b>	<b>Extra Sheets</b>	<b>Number of each additional 50 or fraction thereof</b>	<b>Fee (\$)</b>	<b>Fee Paid (\$)</b>			
<u>61</u>	<u>- 100 =</u>	<u>/50 =</u>	<u>(round up to a whole number) x</u>	<u>=</u>			
<b>4. OTHER FEE(S)</b>							
Non-English Specification, \$130 fee (no small entity discount)							<b>Fees Paid (\$)</b>
Other (e.g., late filing surcharge): _____							

<b>SUBMITTED BY</b>			
Signature		Registration No. (Attorney/Agent)	40,953
Name (Print/Type)	Esther H. Chong	Telephone	(703) 205-8000
		Date	August 10, 2009

Filing Date: 08/10/09

Approved for use through 7/31/2006. OMB 0651-0032  
 U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875					Application or Docket Number <b>12/538,514</b>			
<b>APPLICATION AS FILED – PART I</b>								
(Column 1)			(Column 2)		(Column 3)			
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY		
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	RATE (\$)	FEE (\$)	OR	RATE (\$)	FEE (\$)	
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (l), or (m))	N/A	N/A	N/A		OR	N/A	<b>330</b>	
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A		OR	N/A	<b>540</b>	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	13	minus 20 =	x\$26		OR	x\$52	<b>220</b>	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	2	minus 3 = *	x\$110		OR	x\$220		
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$270 (\$135 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR				OR			
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))			195		OR	390		
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			<b>TOTAL</b>		OR	<b>TOTAL</b>	<b>1090</b>	
<b>APPLICATION AS AMENDED – PART II</b>								
(Column 1)			(Column 2)		(Column 3)			
AMENDMENT A	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus **	=	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)	OR	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)
Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus ***	=	X =		OR	X =	
Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						OR		
FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))				N/A		OR	N/A	
				<b>TOTAL ADD'T FEE</b>		OR	<b>TOTAL ADD'T FEE</b>	
(Column 1)			(Column 2)		(Column 3)			
AMENDMENT B	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus **	=	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)	OR	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)
Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus ***	=	X =		OR	X =	
Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						OR		
FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))				N/A		OR	N/A	
				<b>TOTAL ADD'T FEE</b>		OR	<b>TOTAL ADD'T FEE</b>	

\* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.  
 \*\* If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".  
 \*\*\* If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".  
 The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 7 columns: APPLICATION NUMBER, FILING or 371(c) DATE, GRP ART UNIT, FIL FEE REC'D, ATTY.DOCKET.NO, TOT CLAIMS, IND CLAIMS. Values: 12/538,514, 08/10/2009, 2617, 1090, 0465-2287PUS1, 13, 2

CONFIRMATION NO. 7519

FILING RECEIPT

2292
BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH
PO BOX 747
FALLS CHURCH, VA 22040-0747



Date Mailed: 08/27/2009

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections

Applicant(s)

Sung Jun PARK, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF;
Seung June Yi, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF;
Young Dae Lee, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF;
Sung Duck Chun, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF;

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 02292

Domestic Priority data as claimed by applicant

This appln claims benefit of 61/087,988 08/11/2008

Foreign Applications

REPUBLIC OF KOREA 10-2009-0057128 06/25/2009

Request to Retrieve - This application either claims priority to one or more applications filed in an intellectual property Office that participates in the Priority Document Exchange (PDX) program or contains a proper Request to Retrieve Electronic Priority Application(s) (PTO/SB/38 or its equivalent). Consequently, the USPTO will attempt to electronically retrieve these priority documents.

If Required, Foreign Filing License Granted: 08/19/2009

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is US 12/538,514

Projected Publication Date: 02/11/2010

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

**Title**

DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME

**Preliminary Class**

455

**PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES**

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html>.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, <http://www.stopfakes.gov>. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

**LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER**

**Title 35, United States Code, Section 184**

**Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15**

**GRANTED**

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as

set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign Assets Control, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

**NOT GRANTED**

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2009-0057128  
Application Number

출원 년 월 일 : 2009년 06월 25일  
Filing Date JUN. 25, 2009

출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.

2009년 09월 16일

특 허 청

COMMISSIONER





제출 일자 : 2009-06-25

**【서지사항】**

**【서류명】** 특허출원서  
**【참조번호】** 0003  
**【출원구분】** 특허출원  
**【출원인】**  
**【명칭】** 엘지전자 주식회사  
**【출원인코드】** 1-2002-012840-3  
**【대리인】**  
**【성명】** 김용인  
**【대리인코드】** 9-1998-000022-1  
**【포괄위임등록번호】** 2007-001879-5  
**【대리인】**  
**【성명】** 박영복  
**【대리인코드】** 9-2006-001451-3  
**【포괄위임등록번호】** 2007-001886-1  
**【발명의 국문명칭】** 데이터 전송 방법 및 이를 위한 사용자 기기  
**【발명의 영문명칭】** Data Transmission Method And User Equipment For the Same  
**【발명자】**  
**【성명】** 박성준  
**【성명의 영문표기】** PARK, Sung Jun  
**【주민등록번호】** 780316-1XXXXXX  
**【우편번호】** 431-080  
**【주소】** 경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG 제1연구단지  
**【국적】** KR  
**【발명자】**

제출 일자 : 2009-06-25

**【성명】** 천성덕  
**【성명의 영문표기】** CHUN, Sung Duck  
**【주민등록번호】** 761223-1XXXXXX  
**【우편번호】** 431-080  
**【주소】** 경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG 제1연구단지  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명】** 정성훈  
**【성명의 영문표기】** JEONG, Seong Hoon  
**【주민등록번호】** 781223-1XXXXXX  
**【우편번호】** 431-080  
**【주소】** 경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG 제1연구단지  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명】** 이승준  
**【성명의 영문표기】** YI ,Seung June  
**【주민등록번호】** 720625-1XXXXXX  
**【우편번호】** 431-080  
**【주소】** 경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG 제1연구단지  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명】** 이영대  
**【성명의 영문표기】** LEE, Young Dae  
**【주민등록번호】** 731215-1XXXXXX  
**【우편번호】** 431-080  
**【주소】** 경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG 제1연구단지

제출 일자 : 2009-06-25

**【국적】** KR  
**【우선권 주장】**  
**【출원국명】** US  
**【출원번호】** 61/087,988  
**【출원일자】** 2008.08.11  
**【증명서류】** 미첨부  
**【심사청구】** 청구

위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인

김용인 (서명 또는

인) 대리인

박영복 (서명 또는

인)

**【수수료】**

<b>【출원료】</b>	0	면	38,000	원
<b>【가산출원료】</b>	54	면	0	원
<b>【우선권주장료】</b>	1	건	20,000	원
<b>【심사청구료】</b>	13	항	650,000	원
<b>【합계】</b>			708,000	원

**【요약서】**

**【요약】**

이하의 설명은 이동통신 기술에 대한 것으로서, 구체적으로 메시지3 버퍼(Msg3 Buffer)에 저장된 데이터를 효율적으로 전송하는 방법 및 이를 위한 사용자 기기에 대한 것이다. 구체적으로 사용자 기기가 상향링크로 데이터를 전송함에 있어서, 기지국으로부터 특정 메시지를 통해 상향링크 승인(UL Grant) 신호를 수신하고, 이 특정 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 메시지3 버퍼(Msg3 Buffer)에 저장된 데이터가 존재하는지 여부를 판정할뿐만 아니라 이 특정 메시지가 임의접속 응답(Random Access Response) 메시지인지 여부를 판정한 후, 이 특정 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하며 이 특정 메시지가 임의접속 응답 메시지인 경우에 한하여, 이 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 기지국에 전송하는 것을 제안한다.

**【대표도】**

도 9

**【색인어】**

RACH, UL Grant, Msg 3 Buffer

**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

데이터 전송 방법 및 이를 위한 사용자 기기(Data Transmission Method And User Equipment For the Same)

**【발명의 상세한 설명】**

**【기술분야】**

<1> 이하의 설명은 이동통신 기술에 대한 것으로서, 구체적으로 메시지3 버퍼(Msg3 Buffer)에 저장된 데이터를 효율적으로 전송하는 방법 및 이를 위한 사용자 기기에 대한 것이다.

**【배경기술】**

<2> 본 발명이 적용될 수 있는 이동통신 시스템의 일례로서 3GPP LTE (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution; 이하 "LTE"라 함) 통신 시스템에 대해 개략적으로 설명한다.

<3> 도 1은 이동통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

<4> E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System) 시스템은 기존 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)에서 진화한 시스템으로서, 현재 3GPP에서 기초적인 표준화 작업을 진행하고 있다. 일반적으로 E-UMTS는 LTE 시스템이라고 할 수도 있다.

<5> E-UMTS망은 크게 E-UTRAN(101)과 CN(Core Network: 102)으로 구분할 수 있다. E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network; 101)은 단말(User Equipment; 이하 "UE"로 약칭; 103)과 기지국(이하 "eNode B" 또는 "eNB"로 약칭; 104), 망의 종단에 위치하여 외부망과 연결되는 접속게이트웨이(Access Gateway; 이하 "AG"로 약칭; 105)로 구성된다. AG(105)는 사용자 트래픽 처리를 담당하는 부분과 제어용 트래픽을 처리하는 부분으로 나누어질 수도 있다. 이 때 새로운 사용자 트래픽 처리를 위한 AG와 제어용 트래픽을 처리하는 AG 사이에 새로운 인터페이스를 사용하여 서로 통신할 수도 있다.

<6> 하나의 eNode B에는 하나 이상의 셀(Cell)이 존재할 수 있다. eNode B간에는 사용자 트래픽 혹은 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수도 있다. CN(102)은 AG(105)와 기타 UE(103)의 사용자 등록 등을 위한 노드 등으로 구성될 수도 있다. 또한, E-UTRAN(101)과 CN(102)을 구분하기 위한 인터페이스가 사용될 수도 있다.

<7> 단말과 망사이의 무선인터페이스 프로토콜 (Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형시스템간상호접속(Open System Interconnection; OSI) 기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층) 및 L3(제3계층)로 구분될 수 있다. 이 중에서 제 1 계층에 속하는 물리 계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3 계층에 위치하는 무선자원제어(Radio Resource Control; 이하 RRC라 약칭함)계층은 단말과 망간에 무선자원을 제어하는

역할을 수행한다. 이를 위해 RRC계층은 단말과 망간에 RRC메시지를 서로 교환한다. RRC계층은 eNode B(104)와 AG(105) 등 망 노드들에 분산되어 위치할 수도 있고, eNode B(104) 또는 AG(105)에만 위치할 수도 있다.

<8> 도 2 및 도 3은 3GPP 무선접속망 규격을 기반으로 한 단말과 UTRAN 사이의 무선인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸다.

<9> 도 2 및 도 3의 무선인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리계층(Physical Layer), 데이터링크계층(Data Link Layer) 및 네트워크계층(Network Layer)으로 이루어지며, 수직적으로는 데이터정보 전송을 위한 사용자평면(User Plane)과 제어신호(Signaling)전달을 위한 제어평면(Control Plane)으로 구분된다. 구체적으로 도 2는 무선프로토콜 제어평면의 각 계층을, 도 3은 무선프로토콜 사용자평면의 각 계층을 나타낸다. 도 2 및 도 3의 프로토콜 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형시스템간상호접속(OSI) 기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있다.

<10> 이하에서 도 2의 무선프로토콜 제어평면과 도 3의 무선프로토콜 사용자평면의 각 계층을 설명한다.

<11> 제 1 계층인 물리(Physical; PHY) 계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. PHY 계층은 상위의 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층과 전송채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있으며, 이 전송채널을 통해 MAC 계층과 PHY 계층 사이의 데이터가 이동한다. 이때, 전송채널은 크게 채널의 공유 여부에 따라

전용(Dedicated) 전송채널과 공용(Common) 전송채널로 나뉜다. 그리고, 서로 다른 PHY 계층 사이, 즉 송신측과 수신측의 PHY 계층 사이는 무선 자원을 이용한 물리채널을 통해 데이터가 이동한다.

<12> 제 2 계층에는 여러 가지 계층이 존재한다. 먼저 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층은 다양한 논리채널(Logical Channel)을 다양한 전송채널에 매핑시키는 역할을 하며, 또한 여러 논리채널을 하나의 전송채널에 매핑시키는 논리채널 다중화(Multiplexing)의 역할을 수행한다. MAC 계층은 상위계층인 RLC(Radio Link Control) 계층과는 논리채널(Logical Channel)로 연결되어 있으며, 논리채널은 크게 전송되는 정보의 종류에 따라 제어평면(Control Plane)의 정보를 전송하는 제어채널(Control Channel)과 사용자평면(User Plane)의 정보를 전송하는 트래픽채널(Traffic Channel)로 나뉠 수 있다.

<13> 제 2 계층의 무선링크제어(Radio Link Control; RLC) 계층은 상위계층으로부터 수신한 데이터를 분할(Segmentation) 및 연결(Concatenation)하여 하위계층이 무선 구간으로 데이터를 전송하기에 적합하도록 데이터 크기를 조절하는 역할을 수행한다. 또한, 각각의 무선베어러(Radio Bearer; RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장할 수 있도록 하기 위해 TM(Transparent Mode, 투명모드), UM(Un-acknowledged Mode, 무응답모드), 및 AM(Acknowledged Mode, 응답모드)의 세가지 동작 모드를 제공하고 있다. 특히, AM RLC는 신뢰성 있는 데이터 전송을 위해 자동 반복 및 요청(Automatic Repeat and Request; ARQ) 기능을 통한 재전송 기능을 수행하고 있다.



<14> 제 2 계층의 패킷데이터수렴(Packet Data Convergence Protocol; PDCP) 계층은 IPv4나 IPv6와 같은 IP 패킷 전송시에 대역폭이 작은 무선 구간에서 효율적으로 전송하기 위하여 상대적으로 크기가 크고 불필요한 제어정보를 담고 있는 IP 패킷 헤더 사이즈를 줄여주는 헤더압축(Header Compression) 기능을 수행한다. 이는 데이터의 헤더(Header) 부분에서 반드시 필요한 정보만을 전송하도록 하여, 무선 구간의 전송효율을 증가시키는 역할을 한다. 또한, LTE 시스템에서는 PDCP 계층이 보안(Security) 기능도 수행하는데, 이는 제 3자의 데이터 감청을 방지하는 암호화(Ciphering)와 제 3자의 데이터 조작을 방지하는 무결성 보호(Integrity protection)로 구성된다.

<15> 제 3 계층의 가장 상부에 위치한 무선자원제어(Radio Resource Control; RRC) 계층은 제어평면에서만 정의되며, 무선베어러 (Radio Bearer; RB)들의 설정(Configuration), 재설정 (Re-configuration) 및 해제 (Release)와 관련되어 논리 채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. 여기서 RB는 단말과 UTRAN간의 데이터 전달을 위해 무선 프로토콜의 제1 및 제 2계층에 의해 제공되는 논리적 경로(path)를 의미하고, 일반적으로 RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 필요한 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB)와 DRB(Data RB) 두가지로 나누어 지는데, SRB는 제어 평면(C-plane)에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면(U-plane)에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

<16> 망에서 단말로 데이터를 전송하는 하향전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향 SCH(Shared Channel)가 있다. 하향 멀티캐스트 또는 방송 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 망으로 데이터를 전송하는 상향전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향 SCH(Shared Channel)가 있다.

<17> 그리고, 하향전송채널로 전달되는 정보를 망과 단말 사이의 무선구간으로 전송하는 하향물리채널로는, BCH의 정보를 전송하는 PBCH(Physical Broadcast Channel), MCH의 정보를 전송하는 PMCH(Physical Multicast Channel), PCH와 하향 SCH의 정보를 전송하는 PDSCH(Physical Downlink shared Channel), 그리고 하향 또는 상향 무선자원 할당정보(DL/UL Scheduling Grant)등과 같이 제1계층과 제2계층에서 제공하는 제어 정보를 전송하는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel, 또는 DL L1/L2 control channel 이라고도 함)가 있다. 한편, 상향전송채널로 전달되는 정보를 망과 단말 사이의 무선구간으로 전송하는 상향 물리채널로는 상향 SCH의 정보를 전송하는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel), RACH 정보를 전송하는 PRACH(Physical Random Access Channel), 그리고 HARQ ACK 또는 NACK, 스케줄링 요청(SR; Scheduling Request), CQI(Channel Quality Indicator) 보고 등과 같이 제1계층과 제2계층에서 제공하는 제어 정보를 전송하는 PUCCH(Physical Uplink

Control Channel)이 있다.

- <18> 상술한 설명을 바탕으로 이하에서는 LTE 시스템에서 제공하는 임의 접속 과정 (Random Access procedure)에 대해 개략적으로 살펴본다.
- <19> 먼저, 단말이 임의 접속 과정을 수행하는 경우로는 다음과 같은 경우가 있다.
- <20> - 단말이 기지국과의 RRC 연결(RRC Connection)이 없어, 초기 접속 (initial access)을 하는 경우
- <21> - 단말이 핸드오버 과정에서, 타겟(target) 셀로 처음 접속하는 경우
- <22> - 기지국의 명령에 의해 임의 접속 과정이 요청되는 경우
- <23> - 상향링크의 시간 동기화 맞추지 않거나, 무선자원을 요청하기 위해 사용되는 지정된 무선자원이 할당되지 않은 상황에서, 상향링크로 전송할 데이터가 발생하는 경우
- <24> - 무선 연결 실패(radio link failure) 또는 핸드오버 실패(handover failure) 시 복구 과정을 수행하는 경우
- <25> LTE 시스템에서는 임의접속 프리앰블을 선택하는 과정에서, 특정한 집합 안에서 단말이 임의로 하나의 프리앰블을 선택하여 사용하는 경쟁 기반 랜덤 액세스 과정(contention based random access procedure)과 기지국이 특정 단말에게만 할당해준 임의접속 프리앰블을 사용하는 비 경쟁 기반 랜덤 액세스 과정 (non-contention based random access procedure)을 모두 제공한다. 다만, 비 경쟁 기반

랜덤 액세스 과정은, 상술한 핸드오버 과정이나 기지국의 명령에 의해 요청되는 경우에 한하여 사용될 수 있다.

<26> 한편, 단말이 특정 기지국과 임의접속을 수행하는 과정은 크게 (1) 단말이 기지국에 임의접속 프리엠블을 전송하는 단계(이하 혼동이 없는 경우 "제 1 메시지(message 1)" 전송 단계), (2) 전송된 임의접속 프리엠블에 대응하여 기지국으로부터 임의접속 응답을 수신하는 단계(이하 혼동이 없는 경우 "제 2 메시지(message 2)" 수신 단계), (3) 임의접속 응답 메시지에서 수신된 정보를 이용하여 상향링크 메시지를 전송하는 단계(이하 혼동이 없는 경우 "제 3 메시지(message 3)" 전송 단계) 및 (4) 상기 상향링크 메시지에 대응하는 메시지를 기지국으로부터 수신하는 단계(이하 혼동이 없는 경우 "제 4 메시지(message 4)" 수신 단계)을 포함할 수 있다.

<27> 이와 같은 임의접속 과정 중 단말은 상술한 제 3 메시지를 통해 전송할 데이터를 메시지3 버퍼(Message 3 buffer; 또는 간단히 Msg3 Buffer)에 저장하고, 이 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상향링크 승인(Uplink Grant; 또는 간단히 UL Grant) 신호 수신에 대응하여 전송하게 된다. 상향링크 승인 신호는 단말이 기지국으로 신호를 전송할 때 이용할 수 있는 상향링크 무선 자원에 대한 정보를 알려주는 신호로서 상술한 LTE 시스템의 경우 물리하향링크제어채널(PDCCH), 또는 물리하향링크공유채널(PUSCH)을 통해 수신되는 임의접속응답(Random Access Response) 메시지를 통해 수신된다. 현재 LTE 시스템 표준에 따르면 메시지3 버퍼에 데이터가 저장되어 있는 상태에서 상향링크 승인 신호가 수신되는 경우 상향링크 승인 신호

수신 형태에 관계없이 메시지3 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 전송하도록 규정하고 있다. 다만, 상술한 바와 같이 모든 상향링크 승인 신호 수신에 대응하여 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 전송하는 경우에 어떠한 문제가 발생할 수 있으며, 이를 개선하기 위한 방안에 대해 좀더 구체적인 연구가 필요하다.

**【발명의 내용】**

**【해결하고자 하는 과제】**

<28> 이하에서는 상향링크 승인 신호의 수신 형태에 따라 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 전송할 때 발생할 수 있는 문제점에 대해 문제점에 대해 고찰하고, 이를 개선하기 위한 데이터 전송 방법 및 사용자 기기 구성을 제시하고자 한다.

**【과제 해결 수단】**

<29> 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일측면에서는 사용자 기기가 상향링크로 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 특정 메시지를 통해 상향링크 승인(UL Grant) 신호를 수신하는 단계; 상기 특정 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 메시지3 버퍼(Msg3 Buffer)에 저장된 데이터가 존재하는지 여부를 판정하는 단계; 상기 특정 메시지가 임의접속 응답(Random Access Response) 메시지인지 여부를 판정하는 단계; 및 상기 특정 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하며 상기 수신 메시지가 임의접속 응답 메시지인 경우, 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 기지국에 전송하

는 단계를 포함하는 데이터 전송 방법을 제안한다.

<30>           이때, 상기 특정 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하지 않거나, 상기 수신 메시지가 임의접속 응답 메시지가 아닌 경우에는, 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호에 대응하여 새로운 데이터를 상기 기지국에 전송할 수 있다.

<31>           또한, 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호는 물리하향링크 제어채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)을 통해 수신되는 상향링크 승인 신호일 수 있으며, 이 경우 상기 사용자 기기는 상기 물리하향링크제어채널을 통해 수신된 상향링크 승인 신호에 대응하여 새로운 데이터를 전송할 수 있다.

<32>           또한, 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호는 물리하향링크 공유채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)을 통해 수신되는 임의접속 응답 메시지를 통해 수신되는 상향링크 승인 신호일 수 있으며, 이 경우 상기 사용자 기기는 상기 임의접속 응답 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하는 경우, 상기 임의접속 응답 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 메시지 3 버퍼에 저장된 데이터를 전송할 수 있다.

<33>           여기서, 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터는 상기 사용자 기기 식별자를 포함하는 MAC PDU(Medium Access Control Protocol Data Unit)일 수 있으며, 상기 사용자 기기가 버퍼 상태 보고(BSR: Buffer Status Report)를 위해 임의접속 과정을 개시한 경우에 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터는 상기 버퍼 상태 보고 정보

를 더 포함할 수 있다.

<34> 한편, 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 일 측면에서는 기지국으로부터 특정 메시지를 통해 상향링크 승인(UL Grant) 신호를 수신하는 수신 모듈; 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 기지국에 데이터를 전송하는 전송 모듈; 임의접속 과정에서 전송되는 상향링크 데이터를 저장하는 메시지3 버퍼(Msg3 Buffer); 및 상기 수신 모듈이 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하는지 여부, 및 상기 특정 메시지가 임의접속 응답(Random Access Response) 메시지인지 여부를 판정하여, 상기 수신 모듈이 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하며 상기 특정 메시지가 임의접속 응답 메시지인 경우, 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 획득하여, 상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신한 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 전송 모듈이 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 기지국에 전송하도록 제어하는 HARQ 엔터티를 포함하는 사용자 기기를 제안한다.

<35> 이때, 상기 사용자 기기는 새로운 데이터 전송에 이용되는 다중화 및 조합 엔터티(Multiplexing and Assembly Entity)를 더 포함할 수 있으며, 이 경우 상기 HARQ 엔터티는 상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하지 않거나, 상기 수신 메시지가 임의접속 응답 메시지가 아닌 경우, 상기 다중화 및 조합 엔터티로부터 전송할 새로운 데이터를 획득하여, 상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신한 상향

링크 승인 신호를 이용하여 상기 전송 모듈이 상기 다중화 및 조합 엔터티로부터 획득한 새로운 데이터를 전송하도록 제어할 수 있다.

<36> 또한, 상기 사용자 기기는 하나 이상의 HARQ 프로세스; 및 상기 하나 이상의 HARQ 프로세스 각각에 대응하는 HARQ 버퍼를 더 포함할 수 있으며, 이 경우 상기 HARQ 엔터티는 상기 메시지3 버퍼 또는 상기 다중화 및 조합 엔터티로부터 획득한 데이터를 상기 하나 이상의 HARQ 프로세스 중 특정 HARQ 프로세스에 전달하고, 상기 특정 HARQ 프로세스가 상기 메시지3 버퍼 또는 상기 다중화 및 조합 엔터티로부터 획득한 데이터를 상기 전송 모듈을 통해 전송하도록 제어할 수 있다.

<37> 또한, 상기 특정 HARQ 프로세스가 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 전송 모듈을 통해 전송하는 경우, 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 특정 HARQ 프로세스에 대응하는 특정 HARQ 버퍼에 복제하고, 상기 특정 HARQ 버퍼에 복제된 데이터를 상기 전송 모듈을 통해 전송하도록 제어할 수 있다.

<38> 또한, 상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신한 상향링크 승인 신호는 물리하향링크제어채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)을 통해 수신되는 상향링크 승인 신호일 수 있으며, 이 경우 상기 HARQ 엔터티는 상기 물리하향링크제어채널을 통해 수신된 상향링크 승인 신호에 대응하여 새로운 데이터를 전송하도록 제어할 수 있다.

<39> 또한, 상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호는 물리하향링크공유채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)을 통해 수신되는 임의접속응답 메시지를 통해 수신되는 상향링크 승인 신호일 수 있으며, 상



<42> 빛빔 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로  
가음하다.

나, 3GPP LTE의 특유한 사항을 제외하고는 다른 인의 이동통신 시스템에도 적용  
실명은 이동통신 시스템이 3GPP LTE 시스템인 경우를 가정하여 구체적으로 설명하  
러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다. 예를 들어, 이하의 상세하  
를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이  
테를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해  
인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형  
게 설명한다. 일부된 도면과 함께 이하에 개시된 상세한 설명은 본 발명의 예시적  
이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 전부된 도면을 참조하여 상세하

【발명의 실시를 위한 구체적인 내용】

수신 형태에 따라 메시징3 버퍼에 저장된 데이터를 혼동 없이 전송할 수 있다.

<40> 상술한 바와 같은 본 발명의 실시형태들에 따른 경우 상향링크 승인 신호의

【효과】

버퍼에 저장된 데이터를 전송하도록 제어할 수 있다.

의결속 응답 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 메시징 3  
승인 신호 수신 시 상기 메시징3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하는 경우, 상기 인  
기 HARQ 엔터티는 상기 수신 모듈이 상기 인의결속 응답 메시지를 통해 상향링크

제출 일자 : 2009-06-25

로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.

<43> 아울러, 이하의 설명에 있어서 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station) 등 이동 또는 고정형의 사용자단 기기를 통칭하는 것을 가정한다. 또한, 기지국은 Node B, eNode B, Base Station 등 단말과 통신하는 네트워크 단의 임의의 노드를 통칭하는 것을 가정한다.

<44> 상술한 바와 같이 이하의 설명에서는 상향링크 승인 신호의 수신 형태에 따라 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 전송할 때 발생할 수 있는 문제점에 대해 구체적으로 고찰해보고 이를 해결하기 위한 방법을 살펴본다. 이를 위해 먼저 상술한 임의접속 과정 및 HARQ 기법을 이용한 신호 송수신에 대해 각각 구체적으로 살펴본다.

<45> 도 4는 비 경쟁 기반 임의접속 과정에서의 단말과 기지국의 동작 과정을 나타낸다.

<46> (1) 임의접속 프리엠블 할당

<47> 상술한 바와 같이, 비 경쟁 기반 임의접속 과정은 (1) 핸드오버 과정의 경우, 및 (2) 기지국의 명령에 의해 요청되는 경우에서 수행될 수 있다. 물론, 상기 두 경우에도 경쟁 기반 임의접속 과정이 수행될 수도 있다.

<48> 먼저, 비 경쟁 기반 임의접속 과정을 위해서는 충돌의 가능성이 없는 지정된 임의접속 프리엠블을 기지국으로부터 수신 받는 것이 중요하다. 상기 임의접속 프

리엠블을 지시받는 방법으로는 핸드오버 명령을 통한 방법 및 PDCCH 명령을 통한 방법이 있다. 이를 통해 단말은 임의접속 프리엠블을 할당받는다(S401).

<49> (2) 제 1 메시지 전송

<50> 단말은 상술한 바와 같이 자신에게만 지정된 임의접속 프리엠블을 기지국으로 할당 받은 후에, 상기 프리엠블을 기지국으로 전송한다(S402).

<51> (3) 제 2 메시지 수신

<52> 단말은 상기 단계 S402에서와 같이 임의접속 프리엠블을 전송 후에, 기지국이 시스템 정보 또는 핸드오버 명령을 통해 지시된 임의접속 응답 수신 윈도우 내에서 자신의 임의접속 응답의 수신을 시도한다(S403). 좀더 자세하게, 임의접속 응답 정보는 MAC PDU(MAC Packet Data Unit)의 형식으로 전송될 수 있으며, 상기 MAC PDU는 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)을 통해 전달될 수 있다. 또한 상기 PDSCH로 전달되는 정보를 단말이 적절하게 수신하기 위해 단말은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)를 모니터링하는 것이 바람직하다. 즉, PDCCH에는 상기 PDSCH를 수신해야 하는 단말의 정보와, 상기 PDSCH의 무선자원의 주파수 그리고 시간 정보, 그리고 상기 PDSCH의 전송 형식 등이 포함되어 있는 것이 바람직하다. 일단 단말이 자신에게 전송되는 PDCCH의 수신에 성공하면, 상기 PDCCH의 정보들에 따라 PDSCH로 전송되는 임의접속 응답을 적절히 수신할 수 있다. 그리고 상기 임의접속 응답에는 랜덤 액세스 프리엠블 구별자(ID; 예를 들어, RA-RNTI(Random Access Preamble identifier)), 상향링크 무선자원을 알려주는 상향링크 승인 (UL Grant), 임시 셀 식별자 (Temporary C-RNTI) 그리고 시간 동기 보정

값 (Timing Advance Command: TAC)들이 포함될 수 있다.

<53> 상술한 바와 같이 임의접속 응답에서 임의접속 프리앰블 구분자가 필요한 이유는, 하나의 임의접속 응답에는 하나 이상의 단말들을 위한 임의접속 응답 정보가 포함될 수 있기 때문에, 상기 상향링크 승인(UL Grant), 임시 셀 식별자 그리고 TAC가 어느 단말에게 유효한지를 알려주기 위한 것이 필요하기 때문이다. 본 단계에서 단말은 단계 S402에서 자신이 선택한 임의접속 프리앰블과 일치하는 임의접속 프리앰블 식별자는 것을 선택하는 것을 가정한다.

<54> 비 경쟁 기반 임의접속 과정에서는 임의접속 응답 정보를 수신함으로써 임의접속 과정이 정상적으로 수행되었다고 판단하고 임의접속 과정을 종료할 수 있다.

<55> 도 5는 경쟁 기반 임의접속 과정에서 단말과 기지국의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.

<56> (1) 제 1 메시지 전송

<57> 먼저, 단말은 시스템 정보 또는 핸드오버 명령(Handover Command)을 통해 지시된 임의접속 프리앰블의 집합에서 임의로(randomly) 하나의 임의접속 프리앰블을 선택하고, 상기 임의접속 프리앰블을 전송할 수 있는 PRACH(Physical RACH) 자원을 선택하여 전송할 수 있다(S501).

<58> (2) 제 2 메시지 수신

<59> 임의접속 응답 정보를 수신하는 방법은 상술한 비 경쟁 기반 임의접속 과정에서와 유사하다. 즉, 단말은 상기 단계 S501에서와 같이 임의접속 프리앰블을 전

송 후에, 기지국이 시스템 정보 또는 핸드오버 명령을 통해 지시된 임의접속 응답 수신 윈도우 내에서 자신의 임의접속 응답의 수신을 시도하며, 대응되는 임의접속 식별자 정보를 통해 PDSCH를 수신하게 된다(S502). 이를 통해 상향링크 승인 (UL Grant), 임시 셀 식별자 (Temporary C-RNTI) 및 시간 동기 보정 값 (Timing Advance Command: TAC) 등을 수신할 수 있다.

<60> (3) 제 3 메시지 전송

<61> 단말이 자신에게 유효한 임의접속 응답을 수신한 경우에는, 상기 임의접속 응답에 포함된 정보들을 각각 처리한다. 즉, 단말은 TAC을 적용시키고, 임시 셀 식별자를 저장한다. 또한 유효한 임의접속 응답 수신에 대응하여 전송할 데이터를 메시지3 버퍼에 저장할 수 있다. 이와 같은 메시지3 버퍼에 데이터를 저장하고, 이를 전송하는 과정에 대해서는 이하 도 7에서 구체적인 예를 들어 후술하기로 한다.

<62> 한편, 단말은 수신된 UL 승인을 이용하여, 데이터(즉, 제 3 메시지)를 기지국으로 전송한다(S503). 제 3 메시지는 단말의 식별자가 포함되어야 한다. 경쟁 기반 랜덤 액세스 과정에서는 기지국에서 어떠한 단말들이 상기 임의접속 과정을 수행하는지 판단할 수 없는데, 차후에 충돌해결을 하기 위해서는 단말을 식별해야 하기 때문이다.

<63> 단말의 식별자를 포함시키는 방법으로는 두 가지 방법이 논의되었다. 첫 번째 방법은 단말이 상기 임의접속 과정 이전에 이미 해당 셀에서 할당 받은 유효한 셀 식별자를 가지고 있었다면, 단말은 상기 UL 승인에 대응하는 상향링크 전송 신호를 통해 자신의 셀 식별자를 전송한다. 반면에, 만약 임의접속 과정 이전에 유효

한 셀 식별자를 할당 받지 못하였다면, 단말은 자신의 고유 식별자(예를 들면, S-TMSI 또는 임의 ID(Random Id))를 포함하여 전송한다. 일반적으로 상기의 고유 식별자는 셀 식별자보다 길다. 단말은 상기 UL 승인에 대응하는 데이터를 전송하였다면, 충돌 해결을 위한 타이머 (contention resolution timer; 이하 "CR 타이머")를 개시한다.

<64> (4) 제 4 메시지 수신

<65> 단말이 임의접속 응답에 포함된 UL 승인을 통해 자신의 식별자를 포함한 데이터를 전송 한 이후, 충돌 해결을 위해 기지국의 지시를 기다린다. 즉, 특정 메시지를 수신하기 위해 PDCCH의 수신을 시도한다(S504). 상기 PDCCH를 수신하는 방법에 있어서도 두 가지 방법이 논의되었다. 앞에서 언급한 바와 같이 상기 UL 승인에 대응하여 전송된 제 3 메시지가 자신의 식별자가 셀 식별자를 이용하여 전송된 경우, 자신의 셀 식별자를 이용하여 PDCCH의 수신을 시도하고, 상기 식별자가 고유 식별자인 경우에는, 임의접속 응답에 포함된 임시 셀 식별자를 이용하여 PDCCH의 수신을 시도할 수 있다. 그 후, 전자의 경우, 만약 상기 충돌 해결 타이머가 만료되기 전에 자신의 셀 식별자를 통해 PDCCH를 수신한 경우에, 단말은 정상적으로 임의접속 과정이 수행되었다고 판단하고, 임의접속 과정을 종료한다. 후자의 경우에는 상기 충돌 해결 타이머가 만료되기 전에 임시 셀 식별자를 통해 PDCCH를 수신하였다면, 상기 PDCCH가 지시하는 PDSCH이 전달하는 데이터를 확인한다. 만약 상기 데이터의 내용에 자신의 고유 식별자가 포함되어 있다면, 단말은 정상적으로 임의접속 과정이 수행되었다고 판단하고, 임의접속 과정을 종료한다.

<66> 한편, 이하에서는 LTE 시스템을 예를 들어 MAC 계층의 HARQ 동작을 상향링크 데이터 전송의 경우를 중심으로 설명한다.

<67> 도 6은 상향링크 HARQ 동작 방식을 설명하기 위한 도면이다.

<68> 단말은 HARQ 방식으로 데이터를 기지국에 전송하기 위해서, 먼저 기지국으로부터 PDCCH를 통해서 UL 승인 정보 또는 상향링크 스케줄링 정보(Uplink Scheduling Information; 이하 "UL 스케줄링 정보")을 수신할 수 있다(단계 S601). 일반적으로 UL 스케줄링 정보에는 단말 식별자(예를 들어, C-RNTI 또는 Semi-Persistent Scheduling C-RNTI), 할당된 무선자원의 위치(Resource block assignment), 전송 파라미터(Modulation, Coding scheme 및 redundancy version), NDI 등이 포함될 수 있다. LTE 시스템의 경우 단말은 8개의 HARQ 프로세스들을 가지고 있으며, 상기 HARQ 프로세스들은 TTI(Transmission Time Interval)와 동기적(Synchronous)으로 작동한다. 즉, TTI 1에서는 HARQ 프로세스 1번, TTI 2에서는 HARQ 프로세스 2번, ..., TTI 8에서는 HARQ 프로세스 8번이 사용된 후, 다시 TTI 9에서는 HARQ 프로세스 1번, TTI 10에서는 HARQ 프로세스 2번이 사용되는 방식으로 각 데이터 수신 시점에 따라 특정 HARQ 프로세스가 순차적으로 할당될 수 있다.

<69> 또한, HARQ 프로세스들은 상술한 바와 같이 동기적으로 할당되기 때문에, 특정 데이터의 초기 전송을 위한 PDCCH를 수신받은 TTI와 연결된 HARQ 프로세스가 상기 데이터의 전송에 이용된다. 예를 들면, 단말이 N번째 TTI에서 UL 스케줄링 정보를 포함한 PDCCH를 수신하였다고 가정하면, 단말은 N+4번째 TTI에서 데이터를 전송한다. 다시 말해, N+4번째 TTI에서 할당되는 HARQ 프로세스 K번이 상기 데이터 전

송에 이용되는 것이다. 즉, 단말은 매 TTI마다 PDCCH를 모니터링(Monitoring)해서 자신에게 오는 UL 스케줄링 정보를 확인한 후, 상기 UL 스케줄링 정보에 따라 단말은 데이터를 PUSCH 를 통해 기지국으로 전송할 수 있다(단계 S602).

<70> 기지국은 단말로부터 데이터를 수신하면 이를 소프트 버퍼(soft buffer)에 저장한 후 상기 데이터의 디코딩을 시도한다. 기지국은 이 데이터의 디코딩에 성공하면 ACK 신호를, 실패하면 NACK 신호를 단말에 전송한다. 도 6에서는 기지국이 데이터 디코딩에 실패하여 NACK 신호를 PHICH (Physical HARQ Indicator Channel)을 통해 전송하는 예를 도시하고 있다(단계 S603).

<71> 단말은 기지국으로부터 ACK 신호를 수신하면 기지국으로의 데이터 전송이 성공했음을 감지하고 다음 데이터를 전송한다. 다만, 도 6의 예에서와 같이 단말이 기지국으로부터 NACK 신호를 수신하면, 기지국으로의 데이터 전송이 실패했음을 감지하고 동일 데이터를 동일한 형식 또는 새로운 형식으로 재전송할 수 있다(단계 S604).

<72> 단말의 HARQ 재전송은 비적응적(Non-adaptive) 방식으로 동작할 수 있다. 즉, 특정 데이터의 첫번째 전송(Initial transmission)은 UL 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 수신해야만 가능하지만, 재전송은 PDCCH를 수신하지 않아도 가능하다. 상기 비 적응적 방식의 HARQ 재전송은 PDCCH 수신 없이도 다음번 해당 HARQ 프로세스가 할당된 TTI에서 첫번째 전송과 동일한 UL 스케줄링 정보를 이용하여, 상기 데이터를 재전송한다.

<73> 한편, 단말의 HARQ 재전송은 적응적(Adaptive) 방식으로 동작할 수도 있다.



이 경우 재전송에 대한 전송 파라미터를 PDCCH를 통해 수신하는데, 상기 PDCCH에 포함된 UL 스케줄링 정보는 채널 상황에 따라 초기 전송과는 다를 수 있다. 예를 들면, 채널 상황이 초기 전송 때보다 좋은 상황이라면 높은 비트 레이트(Bit Rate)로의 전송을 지시하고, 반대로 채널 상황이 좋지 않은 경우에는 초기 전송 때보다 낮은 비트 레이트로의 전송을 지시할 수 있다.

<74>            만약 단말이 PDCCH를 통해 UL 스케줄링 정보를 수신한 경우, 이번에 전송해야 하는 데이터가 초기전송(initial transmission)되는 데이터인지 아니면 이전 데이터를 재전송(retransmission)해야 하는지는 PDCCH 안에 있는 NDI 필드를 보고 알 수 있다. 상기 NDI 필드는 상술한 바와 같이 새로운 데이터가 전송될 때마다 0 -> 1 -> 0 -> 1 -> ...과 같은 방식으로 토글링되며, 재전송에 대해서는 초기전송과 같은 값을 갖는다. 따라서, 단말은 NDI 필드가 이전에 전송된 값과 같은지를 비교하여 데이터의 재전송 여부를 알 수 있다.

<75>            단말은 HARQ 방식으로 데이터를 한 번 전송할 때마다 전송 횟수 (CURRENT\_TX\_NB)를 카운트하고, RRC 계층에서 설정한 최대 전송 횟수에 CURRENT\_TX\_NB가 도달하게 되면 HARQ 버퍼에 있는 상기 데이터를 지운다.

<76>            한편, 기지국은 재전송된 데이터를 수신하면, 이를 이전에 디코딩에 실패한 채로 소프트 버퍼에 저장되어 있는 데이터와 다양한 방식으로 결합하여 다시 디코딩을 시도하고, 디코딩에 성공했을 경우 ACK 신호를, 실패했을 경우 NACK 신호를 단말에 전송한다. 기지국은 데이터의 디코딩에 성공할 때까지 NACK 신호를 보내고 재전송을 받는 과정을 반복한다. 도 6의 예에서 기지국은 단계 S604에서 재전송된

데이터를 이전에 수신되어 저장된 데이터와 결합을 통해 디코딩을 시도한다. 기지국이 수신 데이터 디코딩에 성공한 경우 ACK 신호를 PHICH를 통해 단말에게 전송한다(단계 S605). 또한 기지국은 단말에게 다음 데이터 전송을 위한 UL 스케줄링 정보를 PDCCH를 통해 전송할 수 있으며, 이 UL 스케줄링 정보가 적응형 재전송을 위해 이용되는 것이 아니라 새로운 데이터 전송을 위해 이용하는 것임을 알려 주기 위해 NDI를 1로 토글링하여 전송할 수 있다(단계 S606). 이에 따라 단말은 기지국에 새로운 데이터를 수신된 UL 스케줄링 정보에 대응하는 PUSCH를 통해 전송할 수 있다(단계 S607).

<77> 한편, 상술한 바와 같이 임의접속 동작은 상술한 여러 경우들에 트리거(Trigger)될 수 있지만, 단말이 상향링크의 무선자원을 요청하는 경우를 위주로 설명하면 다음과 같다.

<78> 도 7은 임의접속 과정에서 제 3 메시지를 전송하는 방법을 상향링크 무선자원을 요청하는 경우의 예를 들어 설명하기 위한 도면이다.

<79> 단말은 단말의 전송 버퍼(601), 예를 들어, RLC 버퍼 및 PDCP 버퍼에 새로운 데이터가 발생하면 일반적으로 이 데이터 발생에 대한 정보를 기지국에 알려야 한다. 좀더 정확히 설명하면, 단말의 전송 버퍼에 저장된 데이터보다 우선순위가 높은 데이터가 발생하는 경우에 이 사실을 기지국으로 알리는 것이다.

<80> 이는 발생한 데이터의 전송을 위해 기지국으로 무선자원을 요청하는 것을 의미하며, 기지국은 상기 정보에 따라 단말에게 적절한 무선자원을 할당할 수 있다. 상술한 바와 같은 데이터 발생에 대한 정보는 버퍼 상태 보고(Buffer Status

Report: 이하 "BSR"이라 칭함)라고 한다. 또한, 이하에서는 상술한 바와 같이 BSR 전송이 요구되는 것을 BSR 전송이 트리거되었다고 표현하기로 한다(S6100). 이와 같이 BSR 전송이 트리거 된 경우에, 단말은 BSR을 기지국으로 전송을 해야 하지만, 만약 이 BSR을 전송하기 위한 무선자원이 없는 경우에, 단말은 임의접속 동작을 트리거하여, 무선자원요청을 시도할 수 있다(S6200).

<81> 상술한 바와 같이 기지국에 무선 자원 요청을 위한 임의접속 동작이 트리거링된 경우, 단말은 도 4 및 도 5와 관련하여 상술한 바와 같이 임의접속 프리앰블을 기지국으로 전송하고, 이에 대한 임의접속 응답 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 임의접속 응답 메시지에 포함된 상향링크 승인 신호를 통해 단말의 MAC 계층에서 BSR 및 단말의 식별자를 포함한 제 3 메시지(즉, MAC PDU(Medium Access Control Protocol Data Unit))를 생성하여 메시지3 버퍼(Msg3 buffer; 602)에 저장할 수 있다. 그리고 상기 상향링크 승인 정보가 지시하는 HARQ 프로세스의 버퍼(603)에 다시 메시지3 버퍼(602)에 저장된 제 3 메시지를 복사하여 저장할 수 있다. 도 7에서는 제 3 메시지 전송에 HARQ 프로세스 A가 이용되는 경우를 예를 들어 도시하고 있으며 이에 따라 HARQ 프로세스A에 대응하는 HARQ 버퍼(603)에 제 3 메시지가 복사되는 것을 도시하고 있다. 이와 같이 HARQ 버퍼(603)에 저장된 제 3 메시지는 물리상향링크공유채널(PUSCH)를 통해 기지국에 전송될 수 있다.

<82> 한편, 단말이 경쟁에서 실패하여 임의접속 재시도를 수행해야 하는 경우, 단말은 다시 임의접속 프리앰블을 기지국으로 전송하고, 임의접속 응답을 수신할 수 있다(S6300). 하지만, 재시도되는 임의접속 과정인 경우에는, 단말은 새롭게 제 3

메시지를 생성하지 않고, 기존에 메시지3 버퍼(602)에 저장되어 있는 제 3 메시지를 다시 사용하게 된다. 즉, 단말은 재시도된 임의접속 과정에서 수신된 임의접속 응답에 포함된 상향링크 승인 신호에 따라, 메시지3 버퍼(602)에 저장된 제 3 메시지에 해당하는 MAC PDU를 해당 HARQ 버퍼(604)에 복사하여 저장하고, 이를 전송할 수 있다. 도 7에서는 재시도된 임의접속 과정이 HARQ 프로세스 B에 의해 수행되는 것을 도시하고 있으며, 이에 따라 메시지3 버퍼(602)에 저장된 데이터는 HARQ 버퍼 B에 복사되어 재전송될 수 있다.

<83> 상술한 바와 같이 단말은 임의접속 동작이 진행되는 과정에서 임의접속 응답이 수신하면 메시지3 버퍼에 저장된 제 3 메시지를 HARQ 버퍼에 저장하고 이를 전송한다. 다만, 상술한 바와 같이 현재 LTE 시스템의 HARQ 동작에 대한 표준에서는 임의의 상향링크 승인 신호 수신에 의해 메시지3 버퍼에 저장된 데이터의 전송이 트리거링되는 것으로 규정하고 있다. 이에 따라 CR 타이머가 잘못 구동되어 잘못된 충돌 해결 과정이 이루어질 수 있다. 이러한 잘못된 충돌 해결 과정으로 인해 상술한 바와 같은 BSR이 정상적으로 전송되지 않아 단말이 교착상태에 빠질 수 있는 문제점이 발생하게 된다. 이러한 문제에 대해 아래 도 8을 참조하여 좀 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<84> 도 8은 임의접속응답 메시지 이외의 메시지를 통해 수신되는 상향링크 승인 신호에 의해 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 전송되는 경우의 문제를 설명하기 위한 도면이다.

<85> 도 7과 관련하여 상술한 바와 같이, 단말은 우선순위가 높은 데이터가 발생

함에 따라 BSR을 트리거하고, 이 BSR을 기지국으로 전송하기 위해 임의접속 프리엠블을 전송하고(S801), 이에 대해 임의접속 응답을 수신할 수 있다(S802).

<86>           그 후, 단말은 단계 S802에서 수신된 임의접속 응답 메시지에 포함된 상향링크 승인 정보를 통해 BSR이 포함된 제 3 메시지를 전송할 수 있다(S803). 이와 같이 제 3 메시지가 전송되는 경우 도 5와 관련하여 상술한 바와 같이 CR 타이머를 작동하게 된다.

<87>           상기 CR 타이머가 만료될 때까지 임의접속 과정을 완료하지 못한 경우, 단말은 임의접속과정이 성공적으로 완료되지 못한 것으로 판정하게 된다(S804). 이 경우 단말은 다시 임의접속 과정을 임의접속 프리엠블 전송에서부터 재개하는 것을 시도할 수 있다.

<88>           다만, 이 시점에서 기지국은 아직 단말이 임의접속 과정을 수행하는지 모르기 때문에, 임의접속 과정과는 별개의 상향링크 승인 신호를 단말의 식별자로 마스크(Mask)된 PDCCH를 통해 전송할 수 있다(S805). 이러한 경우, 현재 LTE 시스템 표준에 따른다면 단말은 단계 S805에서 PDCCH를 통해 수신된 상향링크 승인 신호에 따라 메시지3 버퍼 안에 저장되어 있는 제 3 메시지를 전송하게 된다(S806). 또한 제 3 메시지를 전송함에 따라 CR 타이머가 다시 개시되게 된다. 즉, 단말은 단계 S806에서 임의접속 프리엠블 전송 및 임의접속 응답 메시지 수신 절차를 수행하지 않았지만, CR 타이머를 다시 개시하게 되는 것이다.

<89>           단말이 단계 S807에서 제 3 메시지를 전송함에 따라 CR 타이머가 개시되었으나, 기지국의 입장에서는 임의접속 프리엠블 수신 및 임의접속 응답 메시지 전송의

과정을 거치지 않았기 때문에 여전히 단말에서 임의접속 절차가 진행 중이라는 사실을 알지 못할 수 있다. 이에 따라 만약 또 다른 상향링크 승인 신호가 단말의 식별자를 포함한 PDCCH로 수신되는 경우(S807), 단말은 진행중인 임의접속 과정이 성공적으로 완료되었다고 판단하게 된다. 이에 따라 단말은 진행 중인 CR 타이머를 종료할 수 있다(S808).

<90> 이와 같은 상황에서 단계 S806에서 기지국에 전송된 제 3 메시지가 기지국에서 성공적으로 수신되지 않은 경우(A), 단말은 더 이상 BSR이 포함된 제3 메시지를 전송하지 못하게 된다. 따라서, 만약 추가적인 데이터 발생이 없는 경우에는, 단말이 전송 버퍼에 발생한 데이터를 기지국으로 전송하지 못하는 교착상태가 발생할 수 있다.

<91> 상술한 바와 같은 문제점을 정리하면 다음과 같다.

<92> 현재 LTE 시스템 표준에 따르면, 메시지3 버퍼에 데이터가 저장되어 있는 상태에서 상향링크 승인 신호가 수신되는 경우, 단말은 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 기지국에 전송하게 된다. 이때 기지국이 전송한 상향링크 승인 신호는 메시지 3 버퍼에 저장된 데이터 전송을 위한 것이 아니고, 별도의 데이터 전송을 위한 경우가 존재할 수 있으며, 이에 따라 잘못된 CR 타이머가 개시될 수 있다.

<93> 또한, 기지국이 단말에서 잘못된 CR 타이머가 개시되고 있음을 알지 못하고 상기 노 8과 관련하여 상술한 바와 같이 다른 데이터 전송을 위한 상향링크 승인 신호를 전송하는 경우, 제 3 메시지를 통해 전송하고자 하는 정보(예를 들어, BSR)이 유실되는 문제가 발생할 수 있다.

<94> 또한, 단말이 진행 중인 임의접속 과정에 대해서도 올바른 충돌 해결 절차 종료 후 제 4 메시지의 수신에 불능하게 될 수 있다.

<95> 상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 본 발명의 바람직한 일 실시형태에서는 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 전송하는 경우를 기지국으로부터 상향링크 승인 신호를 수신하는 모든 경우가 아니라, 기지국으로부터 수신된 상향링크 승인 신호가 임의접속 응답 메시지를 통해 수신된 경우로 한정하는 것을 제안한다. 만일, 메시지 3 버퍼에 데이터가 저장되어 있는 상태에서 임의접속 응답 메시지가 아니라 단말의 식별자(C-RNTI(Cell Radio Network Temporary Identifier) 또는 SPS-RNTI (Semi Persistent Scheduling Radio Network Temporary Identifier))에 의해 마스크된 PDCCH로 상향링크 승인 신호가 수신된 경우에는 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 아니라 새로운 데이터(MAC PDU)를 획득하여 기지국으로 전송하는 방법을 제안한다.

<96> 도 9는 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따라 단말이 상향링크 데이터를 전송하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 구체적으로, 도 9는 메 TTI(Transmission Time Interval)에서, 본 발명의 일 실시형태에 따른 단말의 HARQ 엔터티의 동작을 설명하고 있다.

<97> 먼저, 단말의 HARQ 엔터티는 해당 TTI에 관련된 HARQ 프로세스를 지정할 수 있다(S901). 이와 같이 해당 TTI와 관련된 HARQ 프로세스가 지정된 경우, 단말의 HARQ 엔터티는 해당 TTI에 기지국으로부터 수신된 상향링크 승인 신호가 수신되었는지 여부를 판정할 수 있다(S902). 만일, 해당 TTI에 대해 수신된 상향링크 승인

신호에 대한 정보가 없는 경우 단말은 해당 HARQ 프로세스에 대응하는 HARQ 버퍼가 비어있는지 여부를 판정하고, 해당 HARQ 버퍼에 데이터가 있는 경우 도 6과 관련하여 상술한 바와 같이 비 적응형 재전송을 수행할 수 있다(S903).

<98> 한편, 해당 TTI에 대해 기지국으로부터 수신된 상향링크 승인 신호가 존재하는 경우, (1) 이 상향링크 승인 신호가 임시 셀 식별자(Temporary C-RNTI)에 의해 지칭되는 PDCCH로 수신되지 않았고, NDI가 해당 HARQ 프로세스의 이전 전송시 값에 비해 토글링되었는지 여부, (2) 이전 NDI값이 없어, 금번 전송이 해당 HARQ 프로세스의 최초 전송인지 여부, (3) 상기 상향링크 승인 신호가 셀 식별자(C-RNTI)에 대한 PDCCH로 수신되고, 해당 HARQ 프로세스의 HARQ 버퍼가 비어있는지 여부, 또는 (4) 상기 상향링크 승인 신호가 임의접속 응답 메시지를 통해 수신되었는지 여부를 판정할 수 있다(S904). 단계 S904에서 상술한 (1) 내지 (4)의 조건 중 어느 하나 이상을 만족하는 경우(A), 단계 S906으로 진행한다. 한편, 단계 S904에서 상술한 (1) 내지 (4)의 조건 중 어느 하나도 만족하지 않는 경우(B), 단계 S905로 진행하여 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 적응형 재전송을 수행할 수 있다(S905).

<99> 한편, 단계 S906에서 단말은 메시지3 버퍼에 데이터가 존재하는지 여부를 판정한다(S906). 추가적으로 단말은 메시지3 버퍼에 데이터가 존재하는 경우에도, 수신된 상향링크 승인 신호가 임의접속 응답 메시지를 통해 수신된 것인지 여부를 판정한다(S907). 즉, 본 실시형태에 따른 단말은 상향링크 승인 신호 수신 시 메시지 3 버퍼에 데이터가 존재하고, 이 상향링크 승인 신호가 임의접속 응답 메시지를 통해 수신된 경우에 한하여 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 전송하는 것을 제안한다



(S908). 만일, 상향링크 승인 신호 수신 시 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 없거나, 수신된 상향링크 승인 신호가 임의접속 응답 메시지를 통해 수신되지 않은 경우 단말은 기지국이 메시지3 버퍼에 저장된 데이터의 전송이 아니라 새로운 데이터의 전송을 요청하는 것으로 판정하여 새로운 데이터를 전송하는 절차를 수행하게 된다(S909). 구체적으로 단말의 HARQ 엔터티는 다중화 및 조합 엔터티(Multiplexing and Assembly Entity)로부터 새로운 데이터를 포함하는 MAC PDU를 획득하고, 이를 해당 HARQ 프로세스를 통해 전송하도록 제어할 수 있다.

<100> 이하에서는 도 9와 관련하여 설명한 실시형태에 따라 동작하는 단말이 상기 도 8과 같이 BSR을 전송하는 과정에 적용된 예를 들어 설명한다.

<101> 도 10은 본 발명의 일 실시형태에 따른 단말에서 BSR이 트리거되는 경우, 상향링크 데이터를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

<102> 상술한 바와 같이 단말의 RLC 및 PDCP 버퍼에 새로운 데이터가 발생할 수 있다. 이때 발생한 새로운 데이터는 RLC 및 PDCP 버퍼에 이미 저장되어 있는 데이터보다 우선순위가 높은 것을 가정한다. 이에 따라 단말은 상기 데이터 발생에 대한 정보를 기지국으로 알리기 위해 BSR 전송을 트리거할 수 있다(단계 1).

<103> 단말은 상술한 BSR 전송 트리거에 따라 BSR을 전송해야 하지만, 특정한 경우 이와 같은 BSR을 전송하기 위한 무선자원이 없는 경우가 있을 수 있다. 이러한 경우 단말은 상기 BSR 전송을 위한 임의접속 동작을 트리거할 수 있다. 본 실시예에서 트리거되는 임의접속 동작은 도 5와 관련하여 상술한 경쟁 기반 임의접속 동작인 것을 가정한다.

- <104> 상술한 바와 같은 임의접속 동작의 트리거에 따라 단말은 임의접속 프리엠블을 기지국으로 전송할 수 있다(단계 2).
- <105> 기지국은 단계 2에서 단말이 전송한 임의접속 프리엠블을 수신함에 따라 상기 단말에게 임의접속 응답 메시지를 전송할 수 있다(단계 3). 단말은 이 임의접속 응답 메시지를 수신할 수 있다.
- <106> 단말은 단계 3에서 수신된 임의접속 응답 메시지에 포함된 상향링크 승인 신호에 따라 BSR과 단말의 식별자 등을 포함한 제 3 메시지를 생성하고, 이 제 3 메시지를 메시지3 버퍼에 저장할 수 있다(단계 4).
- <107> 단말은 단계 3에서 수신된 임의접속 응답 메시지에 포함된 상향링크 승인 정보에 따라 HARQ 프로세스를 선택하고, 선택된 HARQ 프로세스의 버퍼에 메시지3 버퍼에 저장된 제 3 메시지를 복사하여 저장할 수 있다. 그 후, 도 6과 관련하여 상술한 상향링크 HARQ 동작에 따라 HARQ 버퍼에 있는 데이터를 기지국으로 전송할 수 있다(단계 5). 또한, 단말은 제 3 메시지의 전송에 따라 CR 타이머를 개시 (또는 재 개시)하게 된다.
- <108> 상기 CR 타이머가 만료됨에 따라, 단말은 임의접속 과정을 재시도할 수 있다. 즉, 임의접속 프리엠블과 PRACH(Physical Random Access Channel) 자원을 선택하여 기지국에 전송할 것을 준비할 수 있다. 하지만, CR 타이머가 동작 중이지 않은 상황에서 단말은 단말의 식별자로 마스크된 PDCCH를 통해 기지국으로부터 상향링크 승인 신호를 수신할 수 있다(단계 6).

<109> 단말은 단계 6에서와 같이 PDCCH를 통해 상향링크 승인 신호를 수신한 경우, 메시지3 버퍼에 저장되어 있는 제 3 메시지를 단계 6에서 수신된 상향링크 승인 정보에 따라 전송하는 도 8의 실시예에서의 동작과 달리, 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터와 다른 새로운 데이터를 단계 6에서 수신된 상향링크 승인 정보에 따라 새로운 MAC PDU로서 생성하게 된다(단계 7). 구체적으로 단말은 단계 6에서 상향링크 승인 신호를 수신하였으나, 이 상향링크 승인 신호가 임의접속응답 메시지를 통해 수신된 것이 아닌 경우, 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 전송하는 것이 아니라 다중화 및 조함(Multiplexing and Assembly) 엔티티로부터 새로운 데이터 전송을 위한 MAC PDU를 획득하여, 이를 대응하는 HARQ 프로세스를 이용하여 전송할 수 있다.

<110> 이와 같이 새로운 MAC PDU를 생성한 후, 본 실시형태에 따른 단말은 단계 6에서 수신된 상향링크 승인 정보에 따라 HARQ 프로세스를 선택하고, 상기 HARQ 프로세스의 버퍼에 단계 7에서 새롭게 만든 MAC PDU를 저장하고, 상향링크 HARQ 동작에 따라 상기 MAC PDU를 기지국으로 전송할 수 있다(단계 8).

<111> 이후 단말은 정상적으로 임의접속 프리엠블의 전송 및 임의접속응답 수신 등을 포함하는 임의접속 과정을 수행하여 메시지3 버퍼에 저장된 BSR을 기지국으로 전송할 수 있다.

<112> 상술한 바와 같은 실시형태에 따른 경우 상술한 바와 같이 기지국이 메시지3 버퍼에 저장된 데이터 전송이 아닌 새로운 데이터 전송을 위해 전송한 상향링크 승인 신호로 인하여 잘못된 CR 타이머가 동작하는 것을 방지할 수 있으며, 이로 인하

여 제 3 메시지가 유실되는 분제도 해결할 수 있다. 아울러, 단말의 임의접속 과정이 기지국과 정상적으로 이루어지도록 할 수 있다.

<113> 상술한 실시형태와 달리 본 발명의 다른 일 실시형태로서 단말의 임의접속 과정 수행 중에 기지국으로부터 단말의 식별자로 마스크된 PDCCH를 통해 상향링크 승인 신호가 수신되는 경우 이를 무시하고 처리하는 방안도 가능하다. 이 경우 단말은 정상적인 임의접속 과정을 통해 제 3 메시지를 기지국에 전달할 수 있고, 기지국은 단말의 임의접속 과정 종료 후 새로운 데이터 전송을 위한 상향링크 승인 신호를 다시 전송할 수 있다.

<114> 이하에서는 상술한 바와 같은 본 발명의 실시형태를 구현하기 위한 단말의 구성에 대해 설명한다.

<115> 도 11은 본 발명의 일 실시형태에 따른 단말 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

<116> 도 11에 도시된 바와 같이 본 실시형태에 따른 단말은 기지국으로부터 특정 메시지를 통해 상향링크 승인(UL Grant) 신호를 수신하기 위한 수신 모듈(Rx Module; 1101), 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 기지국에 데이터를 전송하기 위한 전송 모듈(Tx Module; 1102), 임의접속 과정에서 전송되는 상향링크 데이터를 저장하는 메시지3 버퍼(Msg3 Buffer; 1103), 및 단말의 상향링크 데이터 전송을 제어하는 HARQ 엔터티(1104)를 포함할 수 있다.

<117> 특히 본 실시형태에 따른 단말의 HARQ 엔터티(1104)는 수신 모듈(1101)이 상

상향링크 승인 신호 수신 시 메시지3 버퍼(1103)에 저장된 데이터가 존재하는지 여부 및 수신 모듈(1101)이 상향링크 승인 신호를 임의접속 응답 메시지를 통해 수신하였는지 여부를 판정하는 기능을 수행하는 것을 제안한다. 이에 따라 만일 수신 모듈(1101)이 상향링크 승인 신호 수신 시 메시지3 버퍼(1103)에 저장된 데이터가 존재하며 수신 모듈(1101)이 임의접속 응답 메시지를 통해 상향링크 승인 신호를 수신한 경우에 한하여, 메시지3 버퍼(1103)에 저장된 데이터를 획득하여, 기지국으로 전송하도록 제어하는 것을 제안한다. 만일, 수신 모듈(1101)이 상향링크 승인 신호 수신 시 메시지3 버퍼(1103)에 저장된 데이터가 존재하지 않거나 수신 모듈(1101)이 임의접속 응답 메시지가 아닌 PDCCH를 통해 상향링크 승인 신호를 수신한 경우, 메시지3 버퍼(1103)에 저장된 데이터를 전송하는 것이 아니라 다중화 및 조합 엔터티(1105)로부터 새로운 데이터를 MAC PDU 형태로 획득하여 이를 기지국으로 전송하는 것을 제안한다.

<118> 또한, 상향링크 HARQ 동작을 수행하기 위해 본 실시형태에 따른 단말은 하나 이상의 HARQ 프로세스(1106)와 각 HARQ 프로세스(1106)에 대응하는 HARQ 버퍼(1107)를 포함할 수 있다. 현재 LTE 시스템의 경우 8개의 독립적인 HARQ 프로세스를 이용하는 것을 규정하고 있으나, 본 발명은 이에 한정될 필요는 없다.

<119> 한편, 본 실시형태에 따른 HARQ 엔터티(1104)는 상술한 구성을 이용하여 메시지3 버퍼(1103) 또는 다중화 및 조합 엔터티(1105)로부터 획득한 데이터를 특정 HARQ 프로세스(1106)에 전달하고, 이 특정 HARQ 프로세스(1106)가 메시지3 버퍼(1103) 또는 다중화 및 조합 엔터티(1105)로부터 획득한 데이터를 전송 모듈(110

2)을 통해 전송하도록 제어하도록 설정할 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이 특정 HARQ 프로세스(1106)가 상술한 바와 같이 메시지3 버퍼(1103)에 저장된 데이터를 전송 모듈(1102)을 통해 전송하는 경우, 메시지3 버퍼(1103)에 저장된 데이터를 특정 HARQ 프로세스(1106)에 대응하는 특정 HARQ 버퍼(1107)에 복제하고, 이와 같이 특정 HARQ 버퍼(1107)에 복제된 데이터를 전송 모듈(1102)을 통해 전송하도록 제어하도록 설정할 수 있다.

<120> 이때 메시지3 버퍼(1103)에 저장된 데이터는 단말 식별자를 포함하는 MAC PDU이며, 각 임의접속 과정의 목적에 따라 상술한 BSR 등의 정보를 추가적으로 포함할 수 있다.

<121> 도 11에 도시된 바와 같은 단말 구성에서 전송 모듈(1102) 및 수신 모듈(1101)은 물리계층 프로세싱 모듈(1108)로서 구성할 수 있으며, HARQ 엔터티(1104), 다중화 및 조합 엔터티(1105) 및 하나 이상의 HARQ 프로세스(1106)는 MAC 계층 모듈(1109)로서 구성할 수 있으나, 본 발명은 이에 한정될 필요는 없다. 또한, 메시지3 버퍼(1103) 및 각 HARQ 프로세스(1106)에 대응하는 HARQ 버퍼(1107)는 임의의 저장 매체를 이용하여 구현할 수 있다.

<122> 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을

제출 일자 : 2009-06-25

것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

**【산업상이용가능성】**

<123> 상술한 바와 같은 신호 송수신 기술 및 이를 위한 단말 구조는 3GPP LTE 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE 시스템 이외에도 유사한 과정을 가지는 다른 다양한 이동통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

**【특허 청구범위】**

**【청구항 1】**

사용자 기기가 상향링크로 데이터를 전송하는 방법에 있어서,  
기지국으로부터 특정 메시지를 통해 상향링크 승인(UL Grant) 신호를 수신하는 단계;

상기 특정 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 메시지3 버퍼(Msg3 Buffer)에 저장된 데이터가 존재하는지 여부를 판정하는 단계;

상기 특정 메시지가 임의접속 응답(Random Access Response) 메시지인지 여부를 판정하는 단계; 및

상기 특정 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하며 상기 특정 메시지가 임의접속 응답 메시지인 경우, 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 기지국에 전송하는 단계를 포함하는, 데이터 전송 방법.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 특정 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하지 않거나, 또는 상기 수신 메시지가 임의접속 응답 메시지가 아닌 경우, 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호에 대응하여 새로운 데이터를 상기 기지국에 전송하는 단계를 추가적으로 포함하는, 데이터 전송



방법.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서,

상기 새로운 데이터를 상기 기지국에 전송하는 단계는,

다중화 및 조합 엔티티(Multiplexing and Assembly Entity)로부터 MAC PDU(Medium Access Control Protocol Data Unit)를 획득하는 단계; 및

상기 MAC PDU를 상기 기지국에 전송하는 단계를 포함하는, 데이터 전송 방법.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서,

상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호는 물리하향링크제어채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)을 통해 수신되는 상향링크 승인 신호이며,

상기 사용자 기기는 상기 물리하향링크제어채널을 통해 수신된 상향링크 승인 신호에 대응하여 새로운 데이터를 전송하는, 데이터 전송 방법.

**【청구항 5】**

제 1 항에 있어서,

상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터는 상기 사용자 기기 식별자를 포함하는 MAC PDU(Medium Access Control Protocol Data Unit)인, 데이터 전송 방법.

**【청구항 6】**

제 5 항에 있어서,

상기 사용자 기기가 버퍼 상태 보고(BSR: Buffer Status Report)를 위해 임의접속 과정을 개시한 경우, 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터는 상기 버퍼 상태 보고 정보를 더 포함하는, 데이터 전송 방법.

**【청구항 7】**

기지국으로부터 특정 메시지를 통해 상향링크 승인(UL Grant) 신호를 수신하는 수신 모듈;

상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 기지국에 데이터를 전송하는 전송 모듈;

임의접속 과정에서 전송되는 상향링크 데이터를 저장하는 메시지3 버퍼(Msg3 Buffer); 및

상기 수신 모듈이 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하는지 여부, 및 상기 특정 메시지가 임의접속 응답(Random Access Response) 메시지인지 여부를 판정하여, 상기 수신 모듈이 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하며 상기 특정 메시지가 임의접속 응답 메시지인 경우, 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 획득하여, 상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신한 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 전송 모듈이 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 기지국에 전송하도록 제어

하는 HARQ 엔티티를 포함하는, 사용자 기기.

**【청구항 8】**

제 7 항에 있어서,

상기 사용자 기기는 새로운 데이터 전송에 이용되는 다중화 및 조합 엔티티 (Multiplexing and Assembly Entity)를 더 포함하며,

상기 HARQ 엔티티는 상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하지 않거나, 상기 수신 메시지가 임의접속 응답 메시지가 아닌 경우, 상기 다중화 및 조합 엔티티로부터 전송할 새로운 데이터를 획득하여, 상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신한 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 전송 모듈이 상기 다중화 및 조합 엔티티로부터 획득한 새로운 데이터를 전송하도록 제어하는, 사용자 기기.

**【청구항 9】**

제 8 항에 있어서,

상기 사용자 기기는

하나 이상의 HARQ 프로세스; 및

상기 하나 이상의 HARQ 프로세스 각각에 대응하는 HARQ 버퍼를 더 포함하며,

상기 HARQ 엔티티는 상기 메시지3 버퍼 또는 상기 다중화 및 조합 엔티티로부터 획득한 데이터를 상기 하나 이상의 HARQ 프로세스 중 특정 HARQ 프로세스에 전달하고, 상기 특정 HARQ 프로세스가 상기 메시지3 버퍼 또는 상기 다중화 및 조

합 엔터티로부터 획득한 데이터를 상기 전송 모듈을 통해 전송하도록 제어하는, 사용자 기기.

**【청구항 10】**

제 9 항에 있어서,

상기 특정 HARQ 프로세스가 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 전송 모듈을 통해 전송하는 경우, 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 특정 HARQ 프로세스에 대응하는 특정 HARQ 버퍼에 복제하고, 상기 특정 HARQ 버퍼에 복제된 데이터를 상기 전송 모듈을 통해 전송하도록 제어하는, 사용자 기기.

**【청구항 11】**

제 7 항에 있어서,

상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신한 상향링크 승인 신호는 물리하향링크제어채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)을 통해 수신되는 상향링크 승인 신호이며,

상기 HARQ 엔터티는 상기 물리하향링크제어채널을 통해 수신된 상향링크 승인 신호에 대응하여 새로운 데이터를 전송하도록 제어하는, 사용자 기기.

**【청구항 12】**

제 7 항에 있어서,

상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호는 물리하향링크공유채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)을 통해 수신되는

임의접속응답 메시지를 통해 수신되는 상향링크 승인 신호이며,

상기 HARQ 엔터티는 상기 수신 모듈이 상기 임의접속 응답 메시지를 통해 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하는 경우, 상기 임의접속 응답 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 메시지 3 버퍼에 저장된 데이터를 전송하도록 제어하는, 사용자 기기.

**【청구항 13】**

제 7 항에 있어서,

상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터는 상기 사용자 기기 식별자를 포함하는 MAC PDU(Medium Access Control Protocol Data Unit)인, 사용자 기기.

**【도면의 간단한 설명】**

<124> 도 1은 이동통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

<125> 도 2 및 도 3은 3GPP 무선접속망 규격을 기반으로 한 단말과 UTRAN 사이의 무선인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸다.

<126> 도 4는 비 경쟁 기반 임의접속 과정에서의 단말과 기지국의 동작 과정을 나타낸다.

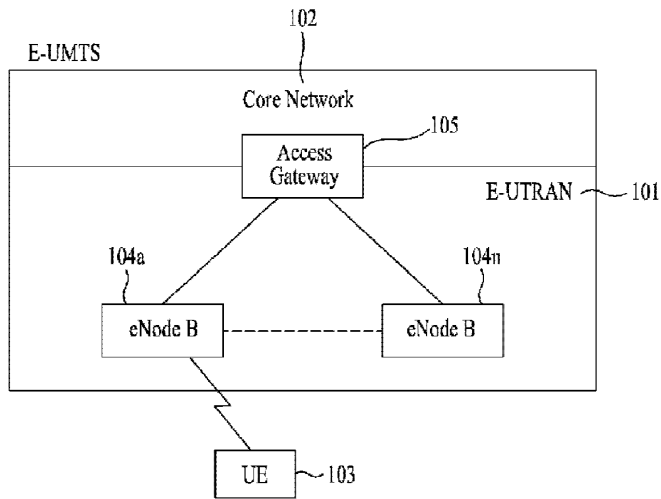
<127> 도 5는 경쟁 기반 임의접속 과정에서 단말과 기지국의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.

<128> 도 6은 상향링크 HARQ 동작 방식을 설명하기 위한 도면이다.

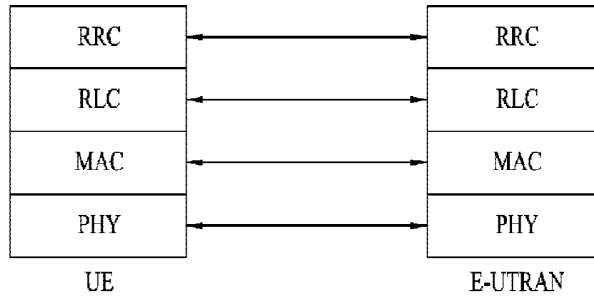
- <129> 도 7은 임의접속 과정에서 제 3 메시지를 전송하는 방법을 상향링크 무선자원을 요청하는 경우의 예를 들어 설명하기 위한 도면이다.
- <130> 도 8은 임의접속응답 메시지 이외의 메시지를 통해 수신되는 상향링크 승인 신호에 의해 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 전송되는 경우의 문체를 설명하기 위한 도면이다.
- <131> 도 9는 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따라 단말이 상향링크 데이터를 전송하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- <132> 도 10은 본 발명의 일 실시형태에 따른 단말에서 BSR이 트리거되는 경우, 상향링크 데이터를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <133> 도 11은 본 발명의 일 실시형태에 따른 단말 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

【도면】

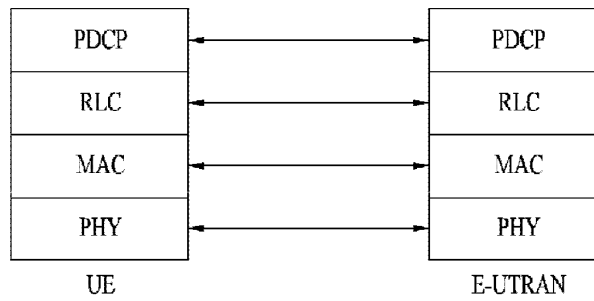
【도 1】



【도 2】

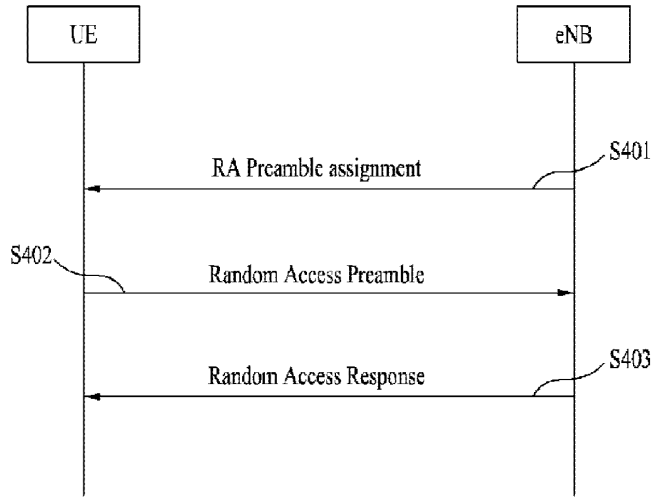


【도 3】

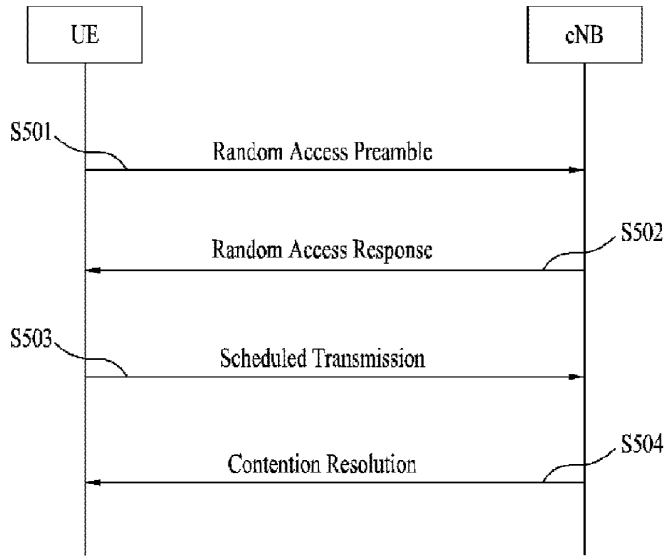




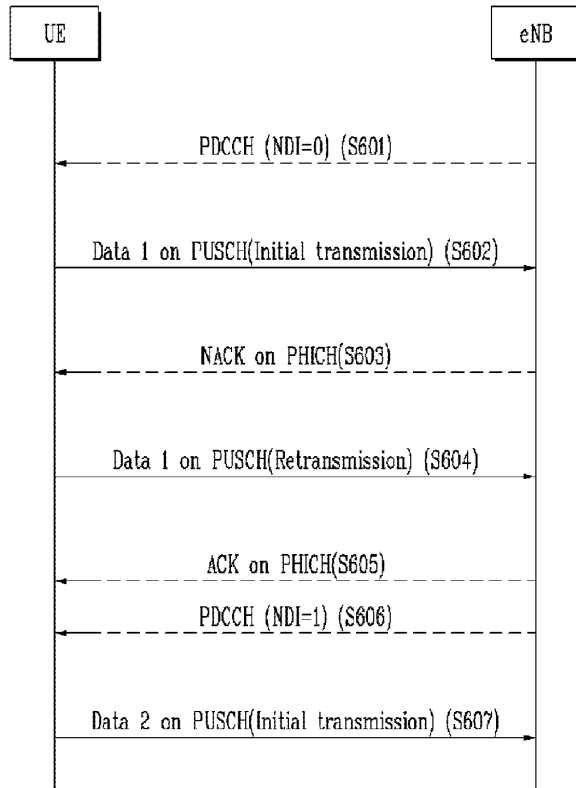
【도 4】



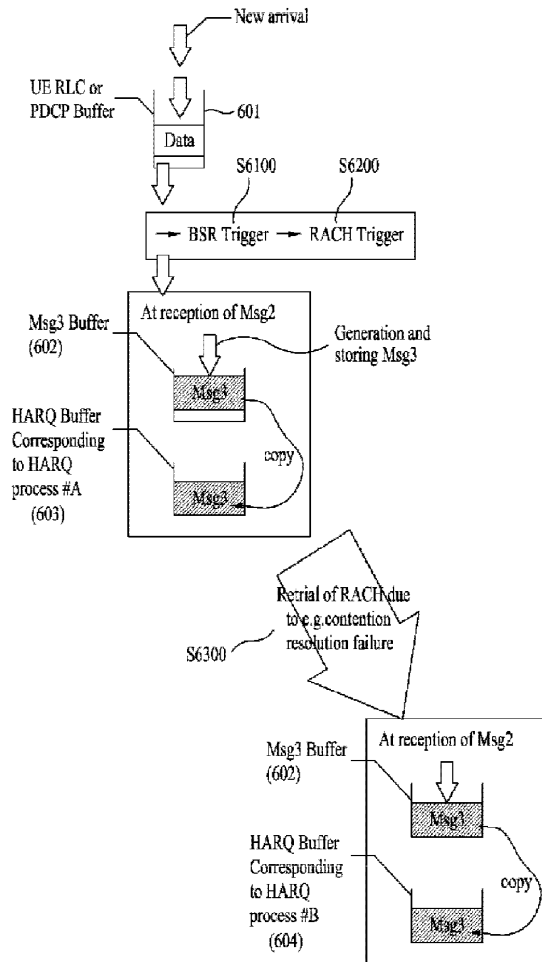
【도 5】



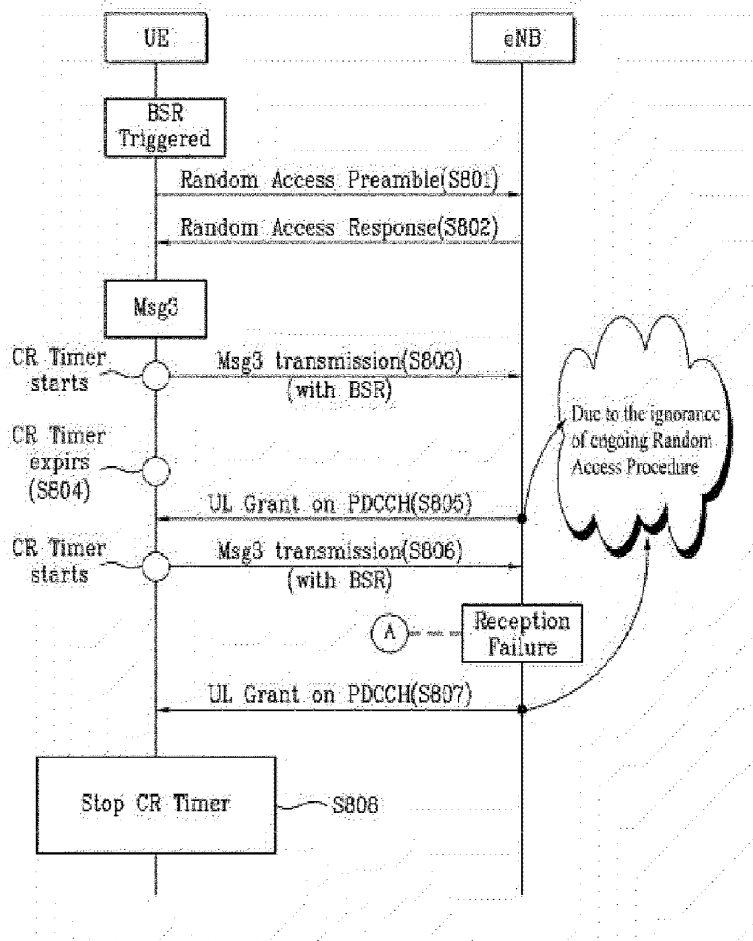
【도 6】



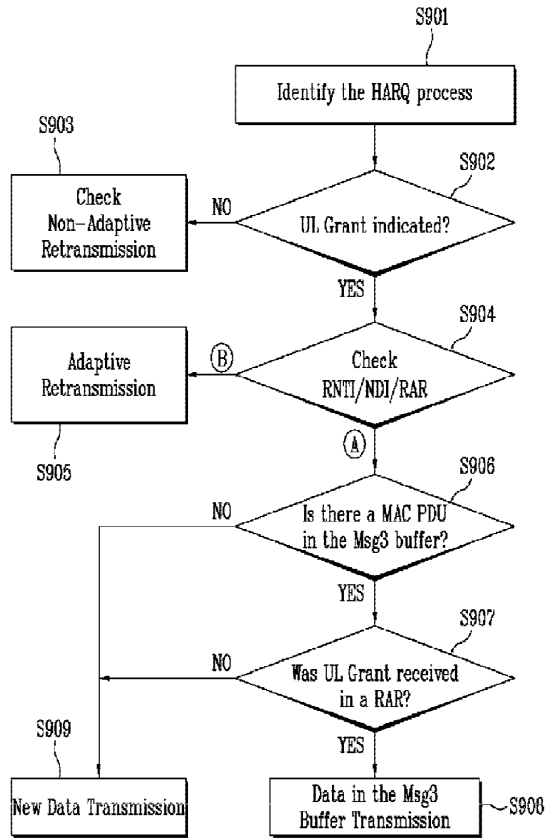
【도 7】



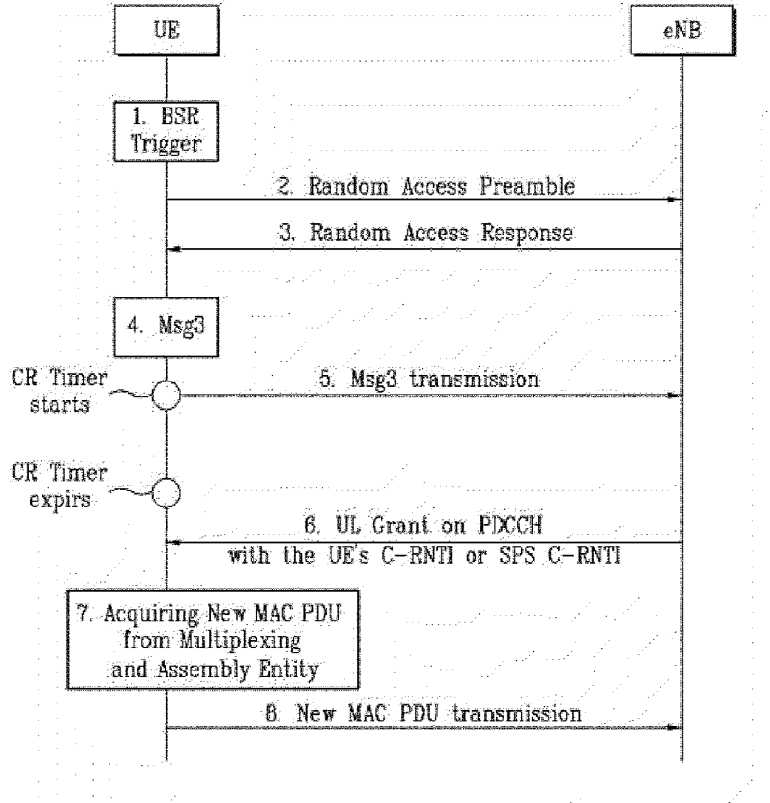
【도 8】



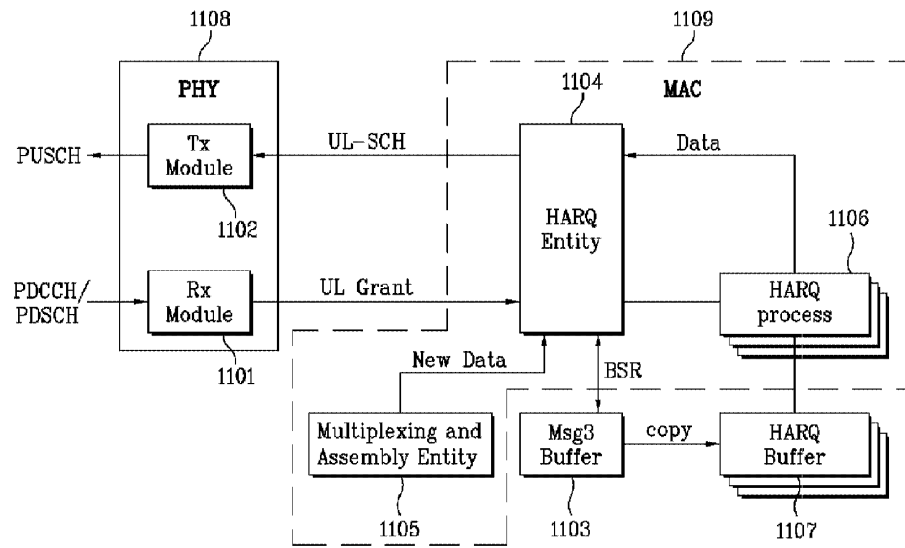
【도 9】



【도 10】



【도 11】





## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	6193001
<b>Application Number:</b>	12538514
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	7519
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Customer Number:</b>	02292
<b>Filer:</b>	Esther Hyeri Chong/Ruth Calendine
<b>Filer Authorized By:</b>	Esther Hyeri Chong
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1
<b>Receipt Date:</b>	02-OCT-2009
<b>Filing Date:</b>	10-AUG-2009
<b>Time Stamp:</b>	18:09:25
<b>Application Type:</b>	Utility under 35 USC 111(a)

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	NPL Documents	GBOA.pdf	282825 <small>1329724dd1afd76d5f27e8e7b68af447b1403e</small>	no	6

### Warnings:

### Information:

2	NPL Documents	3GPPTS36321.pdf	1498170 8cc6abb35f78ae573fa24121db8486eb574bd8b	no	33
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
3	NPL Documents	XP050323002.pdf	165104 ccd861ce982734a1f8d989a0165aeb877486a663	no	6
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
4		IDS.PDF	252491 3e8107b2f0dcd54ec2681c13ac61b281ffb9258e	yes	5
	<b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b>				
	<b>Document Description</b>		<b>Start</b>	<b>End</b>	
	Transmittal Letter		1	4	
	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)		5	5	
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
<b>Total Files Size (in bytes):</b>			2198590		
<p><b>This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.</b></p> <p><b><u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u></b>  <b>If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.</b></p> <p><b><u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u></b>  <b>If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.</b></p> <p><b><u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u></b>  <b>If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.</b></p>					



LG Electronics Inc.  
c/o Boulton Wade Tennant  
Verulam Gardens  
70 Gray's Inn Road  
LONDON  
WC1X 8BT

**Patents Directorate**

Concept House  
Cardiff Road, Newport  
South Wales, NP10 8QQ

Examiner: 01633 813889  
E-Mail: [peter.stevens@ipo.gov.uk](mailto:peter.stevens@ipo.gov.uk)  
Switchboard: 01633 814000  
Fax: 01633 817777  
Minicom: 08459 222250  
DX: 722540/41 Cleppa Park 3  
<http://www.ipo.gov.uk>

Your Reference: P108449GB00  
Application No: GB0912850.5

20 August 2009

Dear Sirs

**Patents Act 1977:  
Combined Search and Examination Report under Sections 17 and 18(3)**

Latest date for reply: 

<b>11 August 2010</b>
-----------------------

I enclose two copies of my search and examination report and two copies of the citations.

By the above date you should either file amendments to meet the objections in the report or make observations on them. If you do not, the application may be refused.

**Online e-filing**

You may file such amendments or observations electronically if you wish, using the online patent filing services detailed in [www.ipo.gov.uk/p-apply-online](http://www.ipo.gov.uk/p-apply-online).

**Other search results**

If you have applied to another patent office for a patent for this invention you will be receiving from them the results of their search. If you decide to proceed with the present application you are asked to provide a copy of any such official search report or details of any documents cited and category assigned in the report. You may file such information electronically using the online patent filing services detailed in [www.ipo.gov.uk/p-apply-online](http://www.ipo.gov.uk/p-apply-online).

---

<sup>†</sup>Use of E-mail: Please note that e-mail should be used for correspondence only.



*Cut-off date* This request applies to search reports that you have received before the date when you send a response to our first examination report under section 18(3) or section 18(4); if you make no response to an initial section 18(4) report the cut-off date is two months after the date of that report. Tell us about a search report sooner rather than later if that would allow it to be considered during our first examination.

*Exceptions* You do not have to supply details of a search report that (1) shows a nil response, or (2) has been published by WIPO or EPO, or (3) you have already supplied to us on a previous GB application.

#### **Accelerated publication**

At your request, publication of your application is being accelerated. Provided you have met all formal requirements, preparations for publication will be completed shortly. Just before this you will receive a letter informing you of the exact date when preparations for publication will be completed and the publication number and date of publication.

#### **Withdrawal, amendment and priority**

Please note that, due to the acceleration of the procedure, it is unlikely that there will be sufficient time to withdraw the application to prevent publication, or to file amended claims for inclusion with the published application. **Warning** - once preparations for publication are complete it will not be possible to prevent publication or to make a late declaration of priority.

Yours faithfully

Mr Peter Stevens  
Examiner

#### **Important information about combined search and examination**

I also ask that you take note of the following points. These might have a bearing on the future stages of your application because the examination report has been sent to you before your application has been published.

- (a) You may file voluntary amendments before making a full response to my examination report. We will publish with your application any new or amended claims you file voluntarily or as a full response, provided that they are received before preparations for publication are completed. It would help us when you file amendments before publication if you could prominently indicate in a covering letter whether or not the amendments are intended as a full response to the examination report.
- (b) If you file a full response to the examination report before your application is published I will consider it as soon as possible. However, if this would disrupt the publication of your application, I would have to delay



taking any action until the application had been published. This delay could be up to 3 months, depending upon when we receive your response.

- (c) There is another situation when there might be a delay between you filing a full response and the Office responding to it. This would arise if you met all my objections but your application had not or had only recently been published. I could not report the outcome of my re-examination until I was satisfied that the search was complete for documents published before the priority date of your invention and that anybody interested in the application has had three months following publication of the application to make observations on the patentability of your invention.
- (d) Provided that the requirements of the Act have been met, I can send your application to grant as early as three months after publication. Before doing so I will bring the original search up to date and raise with you any further objection that might result from this top-up search. However, there is a possibility that at that time I may not have access to all the patent applications published after the priority date of your invention and of possible relevance to your application. If this is the case I would have to complete the search after grant and if necessary raise any new found novelty objection then.



**Application No:** GB0912850.5

**Examiner:** Mr Peter Stevens

**Claims searched:** 1 to 13

**Date of search:** 13 August 2009

**Patents Act 1977: Search Report under Section 17**

**Documents considered to be relevant:**

Category	Relevant to claims	Identity of document and passage or figure of particular relevance
X	1 and 7	3GPP TS 36.321 V8.2.0 (2008-05) See whole document particularly page 18 subsection 5.4.2.1. 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 8)
X,P	1 and 7	3GPP Draft; 36321_CR0341_(Rel-8)_R2-091631, 20090209 See whole document particularly modified section 5.4.2.1.

**Categories:**

X	Document indicating lack of novelty or inventive step	A	Document indicating technological background and/or state of the art.
Y	Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category.	P	Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention.
&	Member of the same patent family	E	Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application.

**Field of Search:**

Search of GB, EP, WO & US patent documents classified in the following areas of the UKC<sup>X</sup> :

Worldwide search of patent documents classified in the following areas of the IPC

H04W

The following online and other databases have been used in the preparation of this search report

EPODOC, WPI, XP3GPP.

**International Classification:**

Subclass	Subgroup	Valid From
H04W	0074/08	01/01/2009





Your ref : P108449GB00  
Application No : GB0912850.5

Date of report: 20 August 2009  
Page 2 / 2

[Examination Report contd.]

3. Claim 7 is for user equipment. However some of the features have been drafted as method steps and are therefore inconsistent with the claim as a whole. For example "a reception module receiving an uplink grant..." A feature such as "a reception module adapted to receive an uplink grant..." may provide consistency. Amendment is required.

**Registered Trade Mark**

4. I have amended your application to acknowledge the Registered Trade Mark "UMTS" on page 1 of the application. (See Section 19(2))



# 3GPP TS 36.321 V8.2.0 (2008-05)

---

*Technical Specification*

## **3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 8)**



The present document has been developed within the 3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project (3GPP™) and may be further elaborated for the purposes of 3GPP.

The present document has not been subject to any approval process by the 3GPP Organizational Partners and shall not be implemented. This Specification is provided for future development work within 3GPP only. The Organizational Partners accept no liability for any use of this Specification. Specifications and reports for implementation of the 3GPP™ system should be obtained via the 3GPP Organizational Partners' Publications Offices.

---

**EVOLVED-0003180**  
SAMSUNG 1006-0145

Keywords

---

UMTS, radio

**3GPP**

Postal address

---

3GPP support office address

---

650 Route des Lucioles - Sophia Antipolis  
Valbonne - FRANCE  
Tel.: +33 4 92 94 42 00 Fax: +33 4 93 65 47 16

Internet

---

<http://www.3gpp.org>

---

**Copyright Notification**

---

No part may be reproduced except as authorized by written permission.  
The copyright and the foregoing restriction extend to reproduction in all media.

© 2008, 3GPP Organizational Partners (ARIB, ATIS, CCSA, ETSI, TTA, TTC).  
All rights reserved.

**3GPP**

**EVOLVED-0003181**  
SAMSUNG 1006-0146

---

# Contents

Foreword.....	5
1 Scope .....	6
2 References .....	6
3 Definitions and abbreviations.....	6
3.1 Definitions .....	6
3.2 Abbreviations .....	7
4 General .....	8
4.1 Introduction .....	8
4.2 MAC architecture .....	8
4.2.1 MAC Entities .....	8
4.3 Services .....	8
4.3.1 Services provided to upper layers .....	8
4.3.2 Services expected from physical layer .....	8
4.4 Functions .....	9
4.5 Channel structure.....	9
4.5.1 Transport Channels .....	9
4.5.2 Logical Channels .....	10
4.5.3 Mapping of Transport Channels to Logical Channels.....	10
4.5.3.1 Uplink mapping.....	10
4.5.3.2 Downlink mapping.....	11
5 MAC procedures .....	11
5.1 Random Access procedure .....	11
5.1.1 Random Access Procedure initialization.....	11
5.1.2 Random Access Resource selection.....	12
5.1.3 Random Access Preamble transmission.....	12
5.1.4 Random Access Response reception.....	13
5.1.5 Contention Resolution.....	14
5.1.6 Completion of the Random Access procedure.....	15
5.2 Maintenance of Uplink Time Alignment.....	15
5.3 DL-SCH data transfer .....	16
5.3.1 DL Assignment reception .....	16
5.3.2 HARQ operation .....	16
5.3.2.1 HARQ Entity.....	16
5.3.2.2 HARQ process.....	17
5.3.3 Disassembly and demultiplexing .....	17
5.4 UL-SCH data transfer.....	18
5.4.1 UL Grant reception .....	18
5.4.2 HARQ operation .....	18
5.4.2.1 HARQ entity .....	18
5.4.2.2 HARQ process.....	19
5.4.3 Multiplexing and assembly .....	20
5.4.3.1 Logical channel prioritization.....	20
5.4.3.2 Multiplexing of MAC SDUs .....	21
5.4.4 Scheduling Request.....	21
5.4.5 Buffer Status Reporting .....	21
5.4.6 Power Headroom Reporting.....	22
5.5 PCH reception .....	22
5.6 BCH reception .....	23
5.7 Discontinuous Reception (DRX).....	23
5.8 MAC reconfiguration .....	24
5.9 MAC Reset .....	24
5.X Handling of unknown, unforeseen and erroneous protocol data.....	24

6	Protocol Data Units, formats and parameters .....	24
6.1	Protocol Data Units .....	24
6.1.1	General.....	24
6.1.2	MAC PDU (DL-SCH and UL-SCH) .....	24
6.1.3	MAC Control Elements .....	26
6.1.3.1	Buffer Status Report MAC Control Elements .....	26
6.1.3.2	C-RNTI MAC Control Element .....	26
6.1.3.3	DRX Command MAC Control Element .....	26
6.1.3.4	UE Contention Resolution Identity MAC Control Element.....	27
6.1.3.5	Timing Advance MAC Control Element.....	27
6.1.3.6	Power Headroom MAC Control Element .....	27
6.1.4	MAC PDU (transparent MAC) .....	28
6.1.5	MAC PDU (Random Access Response).....	28
6.2	Formats and parameters .....	29
6.2.1	MAC header for DL-SCH and UL-SCH.....	29
6.2.2	MAC header for Random Access Response .....	30
6.2.3	MAC payload for Random Access Response .....	30
7	Variables and constants .....	31
7.1	RNTI values.....	32
7.2	Backoff Parameter values .....	32
<b>Annex A (informative): Change history .....</b>		<b>33</b>

---

## Foreword

This Technical Specification has been produced by the 3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project (3GPP).

The contents of the present document are subject to continuing work within the TSG and may change following formal TSG approval. Should the TSG modify the contents of the present document, it will be re-released by the TSG with an identifying change of release date and an increase in version number as follows:

Version x.y.z

where:

- x the first digit:
  - 1 presented to TSG for information;
  - 2 presented to TSG for approval;
  - 3 or greater indicates TSG approved document under change control.
- y the second digit is incremented for all changes of substance, i.e. technical enhancements, corrections, updates, etc.
- z the third digit is incremented when editorial only changes have been incorporated in the document.

---

# 1 Scope

The present document specifies the E-UTRA MAC protocol.

---

## 2 References

The following documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of the present document.

- References are either specific (identified by date of publication, edition number, version number, etc.) or non-specific.
- For a specific reference, subsequent revisions do not apply.
- For a non-specific reference, the latest version applies. In the case of a reference to a 3GPP document (including a GSM document), a non-specific reference implicitly refers to the latest version of that document *in the same Release as the present document*.

- [1] 3GPP TR 21.905: "Vocabulary for 3GPP Specifications".
- [2] 3GPP TR 36.213: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Layer Procedures".
- [3] 3GPP TS 36.322: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Link Control (RLC) protocol specification".
- [4] 3GPP TS 36.323: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Packet Data Convergence Protocol (PDCP) Specification".
- [5] 3GPP TS 36.212: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding".
- [6] 3GPP TS 36.214: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer; Measurements".

---

## 3 Definitions and abbreviations

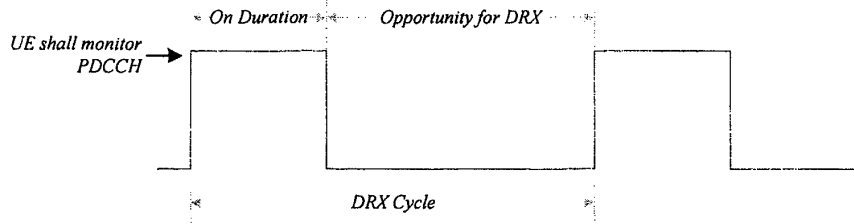
### 3.1 Definitions

For the purposes of the present document, the terms and definitions given in TR 21.905 [1] and the following apply. A term defined in the present document takes precedence over the definition of the same term, if any, in TR 21.905 [1].

**Active Time:** time during which the UE monitors the PDCCH for a PDCCH-subframe. Section 5.7 defines the conditions for which a subframe is included as part of Active Time.

**Contention Resolution Timer:** Specifies the number of consecutive PDCCH-subframe(s) during which the UE shall monitor the PDCCH after the uplink message containing the C-RNTI MAC control element or the uplink message associated with UE Contention Resolution Identity submitted from higher layer is transmitted.

**DRX Cycle:** Specifies the periodic repetition of the On Duration followed by a possible period of inactivity (see figure 3.1-1 below).



**Figure 3.1-1: DRX Cycle**

**DRX Inactivity Timer:** Specifies the number of consecutive PDCCH-subframe(s) after successfully decoding a PDCCH indicating an initial UL or DL user data transmission for this UE.

**DRX Retransmission Timer:** Specifies the maximum number of consecutive PDCCH-subframe(s) for as soon as a DL retransmission is expected by the UE.

**DRX Short Cycle Timer:** This parameter specifies the number of consecutive subframe(s) the UE shall follow the short DRX cycle after the DRX Inactivity Timer has expired.

**HARQ RTT Timer:** This parameter specifies the minimum amount of subframe(s) before a DL HARQ retransmission is expected by the UE.

**On Duration Timer:** Specifies the number of consecutive PDCCH-subframe(s) at the beginning of a DRX Cycle.

**RA-RNTI:** The Random Access RNTI is used on the PDCCH when Random Access Response messages are transmitted. It unambiguously identifies which time-frequency resource was utilized by the UE to transmit the Random Access preamble.

**PDCCH-subframe:** For FDD UE operation, this represents any subframe; for TDD, only downlink subframes.

NOTE: A timer is running once it is started, until it is stopped or until it expires.

NOTE: When defining On Duration Timer, DRX Inactivity Timer, DRX Retransmission Timer and Contention Resolution Timer, PDCCH-subframes and subframes including DwPTS are considered as subframes where the timer, if running, shall be updated.

## 3.2 Abbreviations

For the purposes of the present document, the abbreviations given in TR 21.905 [1] and the following apply. An abbreviation defined in the present document takes precedence over the definition of the same abbreviation, if any, in TR 21.905 [1].

BSR	Buffer Status Report
C-RNTI	Cell RNTI
CQI	Channel Quality Indicator
E-UTRA	Evolved UMTS Terrestrial Radio Access
E-UTRAN	Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network
MAC	Medium Access Control
PHR	Power Headroom Report
P-RNTI	Paging RNTI
RA-RNTI	Random Access RNTI
RNTI	Radio Network Temporary Identifier
SI-RNTI	System Information RNTI
SR	Scheduling Request
SRS	Sounding Reference Symbols
TB	Transport Block

---

## 4 General

### 4.1 Introduction

The objective is to describe the MAC architecture and the MAC entity from a functional point of view.

### 4.2 MAC architecture

The description in this sub clause is a model and does not specify or restrict implementations.

RRC is in control of configuration of MAC.

#### 4.2.1 MAC Entities

E-UTRA defines two MAC entities; one in the UE and one in the E-UTRAN. These MAC entities handle the following transport channels:

- Broadcast Channel (BCH);
- Downlink Shared Channel (DL-SCH);
- Paging Channel (PCH);
- Uplink Shared Channel (UL-SCH);
- Random Access Channel(s) (RACH).

The exact functions performed by the MAC entities are different in the UE from those performed in the E-UTRAN.

### 4.3 Services

#### 4.3.1 Services provided to upper layers

This clause describes the different services provided by MAC sublayer to upper layers.

- data transfer
- radio resource allocation

#### 4.3.2 Services expected from physical layer

The physical layer provides the following services to MAC:

- data transfer services;
- signalling of HARQ feedback;
- signalling of Scheduling Request;
- measurements (e.g. Channel Quality Indication (CQI)).

The access to the data transfer services is through the use of transport channels. The characteristics of a transport channel are defined by its transport format (or format set), specifying the physical layer processing to be applied to the transport channel in question, such as channel coding and interleaving, and any service-specific rate matching as needed.



## 4.4 Functions

The following functions are supported by MAC sublayer:

- mapping between logical channels and transport channels;
- multiplexing of MAC SDUs from one or different logical channels onto transport blocks (TB) to be delivered to the physical layer on transport channels;
- demultiplexing of MAC SDUs from one or different logical channels from transport blocks (TB) delivered from the physical layer on transport channels;
- scheduling information reporting;
- error correction through HARQ;
- priority handling between UEs by means of dynamic scheduling;
- priority handling between logical channels of one UE;
- Logical Channel prioritisation;
- transport format selection.

NOTE: How the multiplexing relates to the QoS of the multiplexed logical channels is FFS.

The location of the different functions and their relevance for uplink and downlink respectively is illustrated in Table 4.4-1.

**Table 4.4-1: MAC function location and link direction association.**

MAC function	UE	eNB	Downlink	Uplink
Mapping between logical channels and transport channels	X		X	X
Multiplexing	X	X	X	X
Demultiplexing	X	X	X	
Error correction through HARQ	X	X	X	X
Transport Format Selection		X	X	X
Priority handling between UEs		X	X	X
Priority handling between logical channels of one UE		X	X	X
Logical Channel prioritisation	X			X
Scheduling information reporting	X			X

## 4.5 Channel structure

The MAC sublayer operates on the channels defined below; transport channels are SAPs between MAC and Layer 1, logical channels are SAPs between MAC and RLC.

### 4.5.1 Transport Channels

The transport channels used by MAC are described in Table 4.5.1-1 below.

**Table 4.5.1-1: Transport channels used by MAC**

Transport channel name	Acronym	Downlink	Uplink
Broadcast Channel	BCH	X	
Downlink Shared Channel	DL-SCH	X	
Paging Channel	PCH	X	
Uplink Shared Channel	UL-SCH		X
Random Access Channel	RACH		X

## 4.5.2 Logical Channels

The MAC layer provides data transfer services on logical channels. A set of logical channel types is defined for different kinds of data transfer services as offered by MAC.

Each logical channel type is defined by what type of information is transferred.

MAC provides the control and traffic channels listed in Table 4.5.2-1 below. When MAC uses the PDCCH to indicate radio resource allocation, the RNTI that is mapped on the PDCCH depends on the logical channel type:

- C-RNTI, Temporary C-RNTI and Semi-Persistent Scheduling C-RNTI for DCCH and DTCH;
- P-RNTI for PCCH;
- RA-RNTI for Random Access Response on DL-SCH;
- Temporary C-RNTI for CCCH during the random access procedure;
- SI-RNTI for BCCH.

**Table 4.5.2-1: Logical channels provided by MAC.**

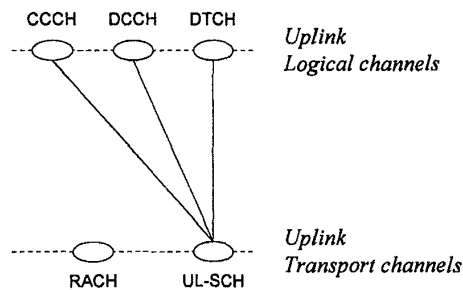
Logical channel name	Acronym	Control channel	Traffic channel
Broadcast Control Channel	BCCH	X	
Paging Control Channel	PCCH	X	
Common Control Channel	CCCH	X	
Dedicated Control Channel	DCCH	X	
Dedicated Traffic Channel	DTCH		X

## 4.5.3 Mapping of Transport Channels to Logical Channels

The mapping of logical channels on transport channels depends on the multiplexing that is configured by RRC.

### 4.5.3.1 Uplink mapping

The MAC entity is responsible for mapping logical channels for the uplink onto uplink transport channels. The uplink logical channels can be mapped as described in Figure 4.5.3.1-1 and Table 4.5.3.1-1.



**Figure 4.5.3.1-1**

**Table 4.5.3.1-1: Uplink channel mapping.**

Logical channel	Transport channel	UL-SCH	RACH
CCCH		X	
DCCH		X	
DTCH		X	

## 4.5.3.2 Downlink mapping

The MAC entity is responsible for mapping the downlink logical channels to downlink transport channels. The downlink logical channels can be mapped as described in Figure 4.5.3.2-1 and Table 4.5.3.2-1.

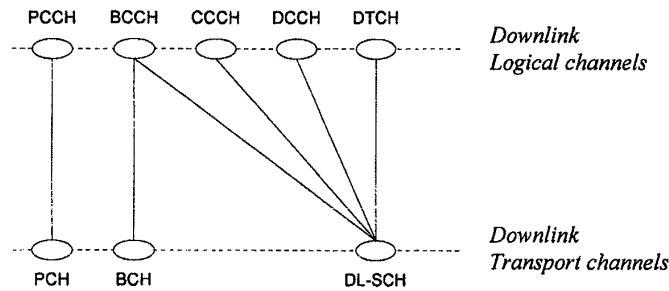


Figure 4.5.3.2-1

Table 4.5.3.2-1: Downlink channel mapping.

Logical channel	Transport channel	BCH	PCH	DL-SCH
BCCH		X		X
PCCH			X	
CCCH				X
DCCH				X
DTCH				X

# 5 MAC procedures

## 5.1 Random Access procedure

### 5.1.1 Random Access Procedure initialization

The Random Access procedure described in this subclause is initiated by a PDCCH order or by the MAC sublayer itself. The PDCCH order or RRC optionally indicate a Random Access Preamble and PRACH resource.

Before the procedure can be initiated, the following information is assumed to be available:

- the available set of PRACH resources for the transmission of the Random Access Preamble and their corresponding RA-RNTIs.
- the groups of Random Access Preambles and the set of available Random Access Preambles in each group.
- the thresholds required for selecting one of the two groups of Random Access Preambles.
- the parameters required to derive the TTI window described in subclause 5.1.4.
- the power-ramping factor `POWER_RAMP_STEP`.
- the parameter `PREAMBLE_TRANS_MAX` [integer > 0].
- the initial preamble power `PREAMBLE_INITIAL_RECEIVED_TARGET_POWER`.
- the parameter Maximum number of Message3 HARQ transmissions.

[Note that the above parameters may be updated from higher layers before each Random Access procedure is initiated.]

The Random Access procedure shall be performed as follows:

- Flush the [Message3] buffer;
- set the PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER to 1;
- set the backoff parameter value in the UE to 0 ms;
- proceed to the selection of the Random Access Resource (see subclause 5.1.2).

NOTE: There is only one Random Access procedure ongoing at any point in time. If the UE receives a request for a new Random Access procedure while another is already ongoing, it is up to UE implementation whether to continue with the ongoing procedure or start with the new procedure.

### 5.1.2 Random Access Resource selection

The Random Access Resource procedure shall be performed as follows:

- If the Random Access Preamble and PRACH resource have been explicitly signalled and the Random Access Preamble expiration time, if configured, has not expired:
  - the UE can directly proceed to the transmission of the Random Access Preamble (see subclause 5.1.3).
- else the Random Access Preamble shall be selected by the UE as follows:
  - If the uplink message containing the C-RNTI MAC control element or the uplink message including the CCCH SDU has not yet been transmitted, the UE shall:
    - depending on the size of the message to be transmitted on the UL or the requested resource blocks [FFS] [the selection also depends on radio conditions], select one of the two groups of Random Access Preambles configured by RRC.
  - else, if the uplink message containing the C-RNTI MAC control element or the uplink message including the CCCH SDU is being retransmitted, the UE shall:
    - select the same group of Random Access Preambles as was used for the preamble transmission attempt corresponding to the first transmission of the uplink message containing the C-RNTI MAC control element or the uplink message including the CCCH SDU.
  - randomly select a Random Access Preamble within the selected group. The random function shall be such that each of the allowed selections can be chosen with equal probability;
  - if more than one PRACH resources are available in the same subframe (TDD), randomly select one. The random function shall be such that each of the allowed selections can be chosen with equal probability;
- proceed to the transmission of the Random Access Preamble (see subclause 5.1.3).

### 5.1.3 Random Access Preamble transmission

The random-access procedure shall be performed as follows:

- If PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER = PREAMBLE\_TRANS\_MAX + 1:
  - indicate a Random Access problem to upper layers.
- [- set the parameter PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER to PREAMBLE\_INITIAL\_RECEIVED\_TARGET\_POWER + (PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER-1) \* POWER\_RAMP\_STEP;]
- determine the next available Random Access occasion;
- instruct the physical layer to transmit a preamble using the selected PRACH resource, corresponding RA-RNTI, preamble index and PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER.

## 5.1.4 Random Access Response reception

Once the Random Access Preamble is transmitted, the UE shall monitor the PDCCH associated with the RA-RNTI defined below in the TTI window [RA\_WINDOW\_BEGIN—RA\_WINDOW\_END] for Random Access Response(s) identified by the RA-RNTI. The RA-RNTI associated with the PRACH resource in which the Random Access Preamble is transmitted, is computed as:

$$\text{RA-RNTI} = t\_id + 10 * f\_id$$

Where  $t\_id$  is the index of the first subframe of the specified PRACH resource ( $0 \leq t\_id < 10$ ), and  $f\_id$  is the index of the specified PRACH resource within that subframe, in ascending order of frequency domain ( $0 \leq f\_id < 6$ ). The UE may stop monitoring for Random Access Response(s) after successful reception of a Random Access Response corresponding to the Random Access Preamble transmission.

- If notification of a reception of the Random Access Response is received from lower layers, the UE shall:
  - if the Random Access Response contains a Backoff Indicator subheader:
    - set the backoff parameter value in the UE as indicated by the BI field of the Backoff Indicator subheader and Table 7.2-1.
  - else, set the backoff parameter value in the UE to 0 ms.
  - if the Random Access Response contains a Random Access Preamble identifier corresponding to the transmitted Random Access Preamble (see subclause 5.1.3), the UE shall:
    - consider this Random Access Response reception successful;
    - process the received Timing Alignment value (see subclause 5.2);
    - process the received UL grant value;
    - if the Random Access Preamble was explicitly signalled (i.e., not selected by MAC):
      - consider the Random Access procedure successfully completed.
    - else, if the Random Access Preamble was selected by UE MAC:
      - set the Temporary C-RNTI to the value received in the Random Access Response message no later than at the time of the first transmission corresponding to the UL grant provided in the Random Access Response message;
      - if this is the first successfully received Random Access Response within this Random Access procedure:
        - if the UE is in RRC\_CONNECTED state [except for RLF], indicate to the Multiplexing and assembly entity to include a C-RNTI MAC control element in the subsequent uplink transmission;
        - obtain the MAC PDU to transmit from the "Multiplexing and assembly" entity and store it in the [Message3] buffer.

NOTE: When an uplink transmission is required, e.g., for contention resolution, the eNB should not provide a grant smaller than 80 bits in the Random Access Response.

NOTE: If within a Random Access procedure, an uplink grant provided in the Random Access Response for the same group of Random Access Preambles has a different size than the first uplink grant allocated during that Random Access procedure, the UE behavior is not defined.

If no Random Access Response is received within the TTI window [RA\_WINDOW\_BEGIN—RA\_WINDOW\_END], or if all received Random Access Responses contain Random Access Preamble identifiers that do not match the transmitted Random Access Preamble, the Random Access Response reception is considered not successful and the UE shall:

- if the Random Access procedure was initiated by the MAC sublayer itself; or

- if the Random Access procedure was initiated by a PDCCH order and the PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER is less than PREAMBLE\_TRANS\_MAX:
  - increment PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER by 1;
  - if in this Random Access procedure:
    - the Random Access Preamble was selected by MAC; or
    - the Random Access Preamble and PRACH resource were explicitly signalled and will expire before the next available Random Access occasion:
      - based on the backoff parameter in the UE, compute and apply a backoff value indicating when a new Random Access transmission shall be attempted;
  - proceed to the selection of a Random Access Resource (see subclause 5.1.2).

Editor's note: Whether error conditions are specified is FFS.

## 5.1.5 Contention Resolution

Contention Resolution is based on C-RNTI on PDCCH and UE Contention Resolution Identity on DL-SCH..

Once the uplink message containing the C-RNTI MAC control element or the uplink message including the CCCH SDU is transmitted, the UE shall:

- start the Contention Resolution Timer;
- monitor the PDCCH until the Contention Resolution Timer expires;
- if notification of a reception of a PDCCH transmission is received from lower layers, the UE shall:
  - if the C-RNTI MAC control element was included in uplink message:
    - if the Random Access procedure was initiated by the MAC sublayer itself and the PDCCH transmission is addressed to the C-RNTI and contains an UL grant; or
    - if the Random Access procedure was initiated by a PDCCH order and the PDCCH transmission is addressed to the C-RNTI:
      - consider this Contention Resolution successful;
      - stop the Contention Resolution Timer;
      - discard the Temporary C-RNTI;
      - consider this Random Access procedure successfully completed.
  - else if the uplink message includes the CCCH SDU and the PDCCH transmission is addressed to its Temporary C-RNTI:
    - if the MAC PDU is successfully decoded:
      - stop the Contention Resolution Timer;
      - if the MAC PDU contains a UE Contention Resolution Identity MAC control element; and
      - if the UE Contention Resolution Identity included in the MAC control element matches the CCCH SDU transmitted in the uplink message:
        - consider this Contention Resolution successful and finish the disassembly and demultiplexing of the MAC PDU;
        - set the C-RNTI to the value of the Temporary C-RNTI;
        - consider this Random Access procedure successfully completed.

- else
  - consider this Contention Resolution not successful and discard the successfully decoded MAC PDU.
  - discard the Temporary C-RNTI.
- if the Contention Resolution Timer expires:
  - consider the Contention Resolution not successful.
- if the Contention Resolution is considered not successful the UE shall:
  - if the Random Access procedure was initiated by the MAC sublayer itself; or
  - if the Random Access procedure was initiated by a PDCCH order and the PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER is less than PREAMBLE\_TRANS\_MAX:
    - increment PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER by 1;
    - based on the backoff parameter in the UE, compute and apply a backoff value indicating when a new Random Access transmission shall be attempted;
    - proceed to the selection of a Random Access Resource (see subclause 5.1.2).
  - discard the Temporary C-RNTI.

### 5.1.6 Completion of the Random Access procedure

At successful completion of the Random Access procedure, the UE shall:

- if the PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER is greater than PREAMBLE\_TRANS\_MAX:
  - indicate recovery from a Random Access problem to upper layers.

## 5.2 Maintenance of Uplink Time Alignment

The UE has a configurable Time Alignment Timer. The Time Alignment Timer is valid only in the cell for which it was configured and started.

If the Time Alignment Timer has been configured, the UE shall:

- when a Timing Advance MAC control element is received:
  - apply the Timing Advance Command;
  - start the Time Alignment Timer (if not running) or restart the Time Alignment Timer (if already running).
- when a Time Alignment Command is received in a Random Access Response message:
  - if the Random Access Preamble and PRACH resource were explicitly signalled:
    - apply the Time Alignment Command;
    - start the Time Alignment Timer (if not running) or restart the Time Alignment Timer (if already running).
  - else, if the Time Alignment Timer is not running or has expired:
    - apply the Time Alignment Command;
    - start the Time Alignment Timer;
    - when the contention resolution is considered not successful as described in subclause 5.1.5, stop the Time Alignment Timer.
- else:

- ignore the received Time Alignment Command.
- when the Time Alignment Timer has expired or is not running:
  - prior to any uplink transmission, use the Random Access procedure (see subclause 5.1) in order to obtain uplink Time Alignment.
- when the Time Alignment Timer expires:
  - release all PUCCH resources;
  - release any assigned SRS resources.

## 5.3 DL-SCH data transfer

Editor's note: Current text applies to, at least, FDD.

### 5.3.1 DL Assignment reception

Editor's note: A downlink assignment can relate to one or two (MIMO) TBs. It is FFS how this information is presented to MAC.

When the UE has a C-RNTI, Semi-Persistent Scheduling C-RNTI, Temporary C-RNTI or RA-RNTI, the UE shall for each TTI during Active Time, for each TTI when a Random Access Response or Contention Resolution is expected and for each TTI for which a DL assignment has been configured:

- if a downlink assignment for this TTI has been received on the PDCCH for the UE's C-RNTI, Temporary C-RNTI or RA-RNTI:
  - indicate a downlink assignment and the associated HARQ information to the HARQ entity for this TTI.
- else, if a downlink assignment for this TTI has been configured:
  - indicate a downlink assignment, for a new transmission, and the associated HARQ information to the HARQ entity for this TTI.

When the UE needs to read BCCH, the UE shall:

- if a downlink assignment for this TTI has been received on the PDCCH for the SI-RNTI;
  - indicate a downlink assignment for the dedicated broadcast HARQ process to the HARQ entity for this TTI.

NOTE: Downlink assignments for both C-RNTI and SI-RNTI can be received in the same TTI.

Editor's note: L1 is configured, as needed, by upper layers or MAC [FFS] to monitor PDCCH for C-RNTI, and by MAC to monitor PDCCH for Temporary C-RNTI and RA-RNTI.

### 5.3.2 HARQ operation

#### 5.3.2.1 HARQ Entity

There is one HARQ entity at the UE which processes the HARQ process identifiers indicated by the HARQ information associated with TBs received on the DL-SCH and directs the received data to the corresponding HARQ process for reception operations (see subclause 5.3.2.2).

A number of parallel HARQ processes are used in the UE to support the HARQ entity. [The number of HARQ processes is FFS].

If a downlink assignment has been indicated or configured for this TTI, the UE shall:

- allocate the received TB to the HARQ process indicated by the associated HARQ information.

If a downlink assignment has been indicated for the broadcast HARQ process, the UE shall:



- allocate the received TB to the broadcast HARQ process.

NOTE: In case of BCCH a dedicated broadcast HARQ process is used.

### 5.3.2.2 HARQ process

For each received TB:

- if the NDI, when provided, has been incremented compared to the value of the previous received transmission for this HARQ process; or
- if the HARQ process is equal to the broadcast process and the physical layer indicates a new transmission; or
- if this is the very first received transmission for this HARQ process:
  - a new transmission is indicated for this HARQ process.
- else, a retransmission is indicated for this HARQ process.

The UE then shall:

- if a new transmission is indicated for this HARQ process:
  - replace the data currently in the soft buffer for this HARQ process with the received data.
- if a retransmission is indicated for this HARQ process:
  - if the data has not yet been successfully decoded:
    - combine the received data with the data currently in the soft buffer for this HARQ process.
  - if the TB size is different from the last valid TB size signalled for this HARQ process:
    - the UE may replace the data currently in the soft buffer for this HARQ process with the received data.
- attempt to decode the data in the soft buffer;
- if the data in the soft buffer was successfully decoded:
  - if the HARQ process is equal to the broadcast process, deliver the decoded MAC PDU to RRC.
  - else, deliver the decoded MAC PDU to the disassembly and demultiplexing entity.
  - generate a positive acknowledgement (ACK) of the data in this HARQ process.
- else:
  - generate a negative acknowledgement (NACK) of the data in this HARQ process.
- if the HARQ process is associated with a transmission indicated with an RA-RNTI; or
- if the HARQ process is associated with a transmission indicated with a Temporary C-RNTI and a UE Contention Resolution Identity match is not indicated; or
- if the HARQ process is equal to the broadcast process:
  - do not indicate the generated positive or negative acknowledgement to the physical layer.
- else:
  - indicate the generated positive or negative acknowledgement to the physical layer.

### 5.3.3 Disassembly and demultiplexing

Editor's note: This section describes the disassembly and demultiplexing of MAC PDUs into MAC SDUs.

## 5.4 UL-SCH data transfer

Editor's note: Current text applies to, at least, FDD.

### 5.4.1 UL Grant reception

When the UE has a C-RNTI, Semi-Persistent Scheduling C-RNTI, or Temporary C-RNTI, the UE shall for each TTI:

- if an uplink grant for this TTI has been received on the PDCCH for the UE's C-RNTI or Temporary C-RNTI; or
- if an uplink grant for this TTI has been received in a Random Access Response:
  - indicate a valid uplink grant and the associated HARQ information to the HARQ entity for this TTI.
- else, if an uplink grant for this TTI has been configured:
  - indicate an uplink grant, valid for new transmission, and the associated HARQ information to the HARQ entity for this TTI.

NOTE: The period of configured uplink grants is expressed in TTIs.

NOTE: If the UE receives both a grant for its RA-RNTI and a grant for its C-RNTI, the UE may choose to continue with either the grant for its RA-RNTI or the grant for its C-RNTI.

### 5.4.2 HARQ operation

#### 5.4.2.1 HARQ entity

There is one HARQ entity at the UE. A number of parallel HARQ processes are used in the UE to support the HARQ entity, allowing transmissions to take place continuously while waiting for the feedback on the successful or unsuccessful reception of previous transmissions.

At a given TTI, if an uplink grant is indicated for the TTI, the HARQ entity identifies the HARQ process for which a transmission should take place. It also routes the receiver feedback (ACK/NACK information), MCS and resource, relayed by the physical layer, to the appropriate HARQ process.

If TTI bundling is configured, the parameter TTI\_BUNDLE\_SIZE provides the number of TTIs of a TTI bundle. If a transmission is indicated for the TTI, the HARQ entity identifies the HARQ process for which a transmission should take place. The next TTI\_BUNDLE\_SIZE uplink TTIs are subsequently used for transmissions for the identified HARQ process. HARQ retransmissions within a bundle shall be performed without waiting for feedback from previous transmissions according to TTI\_BUNDLE\_SIZE. The UE expects feedback only for the last transmission of a bundle.

For transmission of an uplink message containing the C-RNTI MAC control element or an uplink message including a CCCH SDU during Random Access (see section 5.1.5) TTI bundling does not apply.

The number of HARQ processes is equal to  $[X] [FFS]$ . Each process is associated with a number from 0 to  $[X-1]$ .

At the given TTI, the HARQ entity shall:

- if an uplink grant indicating that the NDI has been incremented compared to the value in the previous transmission of this HARQ process is indicated for this TTI or if this is the very first transmission for this HARQ process (i.e. a new transmission takes place for this HARQ process):
  - if there is an ongoing Random Access procedure and there is a MAC PDU in the [Message3] buffer:
    - obtain the MAC PDU to transmit from the [Message3] buffer.
  - else, if the "uplink prioritisation" entity indicates the need for a new transmission:
    - obtain the MAC PDU to transmit from the "Multiplexing and assembly" entity;
    - instruct the HARQ process corresponding to this TTI to trigger a new transmission using the identified parameters.

- else:
  - flush the HARQ buffer.
- else, if an uplink grant, indicating that the NDI is identical to the value in the previous transmission of this HARQ process (i.e. a retransmission takes place for this HARQ process), is indicated for this TTI:
  - instruct the HARQ process to generate an adaptive retransmission.
- else, if the HARQ buffer of the HARQ process corresponding to this TTI is not empty:
  - instruct the HARQ process to generate a non-adaptive retransmission.

NOTE: A retransmission triggered by the HARQ entity should be cancelled by the corresponding HARQ process if it collides with a measurement gap or if a non-adaptive retransmission is not allowed.

#### 5.4.2.2 HARQ process

Each HARQ process is associated with a HARQ buffer.

Each HARQ process shall maintain a state variable CURRENT\_TX\_NB, which indicates the number of transmissions that have taken place for the MAC PDU currently in the buffer. When the HARQ process is established, CURRENT\_TX\_NB shall be initialized to 0.

The sequence of redundancy versions is defined to be 0, 2, 3, 1. The variable CURRENT\_IRV provides a pointer to a redundancy version in the defined set. This variable is up-dated modulo 4.

New transmissions and adaptive retransmissions are performed on the resource and with the MCS indicated on PDCCH, while a non-adaptive retransmission is performed on the same resource and with the same MCS as was used for the last made transmission attempt,

The UE is configured with a Maximum number of HARQ transmissions and a Maximum number of Message3 HARQ transmissions by RRC. For transmissions on all HARQ processes and all logical channels except for transmission of a MAC PDU stored in the [Message3] buffer, maximum number of transmissions shall be set to Maximum number of HARQ transmissions. For transmission of a MAC PDU stored in the [Message3] buffer, maximum number of transmissions shall be set to Maximum number of Message3 HARQ transmissions.

If the HARQ entity requests a new transmission, the HARQ process shall:

- set CURRENT\_TX\_NB to 0;
- set CURRENT\_IRV to 0;
- store the MAC PDU in the associated HARQ buffer;
- generate a transmission as described below.

If the HARQ entity requests a retransmission, the HARQ process shall:

- increment CURRENT\_TX\_NB by 1;
- if there is no measurement gap at the time of the retransmission:
  - for an adaptive retransmission:
    - set CURRENT\_IRV to the value corresponding to the redundancy version indicated on PDCCH;
    - generate a transmission as described below.
  - for a non-adaptive retransmission:
    - if the last feedback for this HARQ process is a HARQ NACK:
      - generate a transmission as described below.

NOTE: When receiving a HARQ ACK alone, the UE keeps the data in the HARQ buffer.

To generate a transmission, the HARQ process shall:

- instruct the physical layer to generate a transmission with the redundancy version corresponding to the CURRENT\_IRV value and the transmission timing;
- increment CURRENT\_IRV by 1;
- if there is a measurement gap at the time of the feedback for this transmission, consider the feedback coinciding with the measurement gap to be a HARQ ACK.

The HARQ process shall:

- if CURRENT\_TX\_NB = maximum number of transmissions:
  - flush the HARQ buffer;
  - if the transmission corresponds to a transmission of CCCH; and
    - if the last feedback received (i.e., the feedback received for the last transmission of this process) is a HARQ NACK:
      - notify RRC that the transmission of the corresponding MAC SDU failed.

The HARQ process may:

- if CURRENT\_TX\_NB = maximum number of transmissions configured; and
- if the last feedback received (i.e., the feedback received for the last transmission of this process) is a HARQ NACK:
  - notify the relevant ARQ entities in the upper layer that the transmission of the corresponding RLC PDUs failed.

### 5.4.3 Multiplexing and assembly

Editor's note: This subclause describes the procedure for creation of MAC SDUs including multiplexing of MAC SDUs and creating the MAC header.

#### 5.4.3.1 Logical channel prioritization

The Logical Channel Prioritization procedure is applied when a new transmission is performed.

RRC can control the scheduling of uplink data by giving each logical channel a priority where increasing priority values indicate lower priority levels. In addition, each logical channel is given a Prioritized Bit Rate (PBR).

The UE shall perform the following Logical Channel Prioritization procedure when a new transmission is performed:

- The UE shall allocate resources to the logical channels in the following sequence:
  - all the logical channels are allocated resources in a decreasing priority order up to a value such that on average, the served data rate for radio bearers that have data for transmission equals the configured PBR for the radio bearer. If the PBR of a radio bearer is set to "infinity", the UE shall allocate resources for all the data that is available for transmission on the radio bearer before meeting the PBR of the lower priority radio bearer(s);
  - if any resources remain, all the logical channels are served in a strict decreasing priority order until either the data for that logical channel or the UL grant is exhausted, whichever comes first.
- The UE shall also follow the rules below during the scheduling procedures above:
  - the UE should not segment an RLC SDU (or partially transmitted SDU or retransmitted RLC PDU) if the whole SDU (or partially transmitted SDU or retransmitted RLC PDU) fits into the remaining resources;
  - if the UE segments an RLC SDU from the logical channel, it shall maximize the size of the segment to fill the grant as much as possible;

- the UE shall serve as much data as it can to fill the grant in general. However, if the remaining resources require the UE to segment an RLC SDU with size smaller than x bytes or smaller than the L2 header size (FFS), the UE may use padding to fill the remaining resources instead of segmenting the RLC SDU and sending the segment.

Logical channels configured with the same priority shall be served equally by UE.

MAC control elements for BSR, with exception of Padding BSR, have higher priority than U-plane Logical Channels.

At serving cell change, the first UL-DCCH MAC SDU to be transmitted in the new cell has higher priority than MAC control elements for BSR.

#### 5.4.3.2 Multiplexing of MAC SDUs

Editor's note: This subclause describes the construction of MAC PDUs from MAC SDUs as prioritised and selected by the Logical channel prioritisation entity.

#### 5.4.4 Scheduling Request

The Scheduling Request (SR) is for requesting UL-SCH resources.

If an SR has been triggered, the UE shall for each TTI, until UL-SCH resources are granted for a new transmission:

- if no UL-SCH resources are available in this TTI:
  - if a PUCCH is configured for the UE to send an SR in this TTI, instruct the physical layer to signal the SR on PUCCH;
  - if no PUCCH for SR is configured for the UE in any TTI, initiate a Random Access procedure (see subclause 5.1).

NOTE: A triggered SR is considered pending and is repeated until UL-SCH resources are granted for a new transmission.

#### 5.4.5 Buffer Status Reporting

The Buffer Status reporting procedure is used to provide the serving eNB with information about the amount of data in the UL buffers of the UE.

A Buffer Status Report (BSR) shall be triggered if any of the following events occur:

- UL data arrives in the UE transmission buffer and the data belongs to a logical channel with higher priority than those for which data already existed in the UE transmission buffer, in which case the BSR is referred below to as "Regular BSR";
- UL resources are allocated and number of padding bits is larger than the size of the Buffer Status Report MAC control element, in which case the BSR is referred below to as "Padding BSR";
- a serving cell change occurs, in which case the BSR is referred below to as "Regular BSR";
- the PERIODIC BSR TIMER expires, in which case the BSR is referred below to as "Periodic BSR".

For Regular and Periodic BSR:

- if only one LCG has buffered data in the TTI where the BSR is transmitted: report short BSR;
- else if more than one LCG has buffered data in the TTI where the BSR is transmitted: report long BSR.

For padding BSR:

- if the number of padding bits is equal to or larger than the size of the Short BSR but smaller than the size of the Long BSR, report Short BSR of the LCG with the highest priority logical channel with buffered data;
- else if the number of padding bits is equal to or larger than the size of the Long BSR, report Long BSR.

If the Buffer Status reporting procedure determines that a BSR has been triggered since the last transmission of a BSR:

- if the UE has UL resources allocated for new transmission for this TTI:
  - instruct the Multiplexing and Assembly procedure to generate a BSR MAC control element;
  - restart the PERIODIC BSR TIMER.
- else if a Regular BSR has been triggered since the last transmission of a BSR:
  - a Scheduling Request shall be triggered.

NOTE: Even if multiple events occur by the time a BSR can be transmitted, only one BSR will be included in the MAC PDU.

A pending BSR shall be cancelled in case the UL grant can accommodate all pending data but is not sufficient to accommodate the BSR MAC control element in addition.

## 5.4.6 Power Headroom Reporting

The Power Headroom reporting procedure is used to provide the serving eNB with information about the difference between the UE TX power and the maximum UE TX power (for the positive values of the power headroom) and about the difference between the maximum UE TX power and the calculated UE TX power, according to the UL power control formula, when it exceeds the maximum UE TX power (for the negative values of the power headroom).

A Power Headroom Report (PHR) shall be triggered if any of the following events occur:

- the PROHIBIT\_PHR\_TIMER expires or has expired and the path loss has changed more than *DL\_PathlossChange* dB since the last power headroom report;
- the PERIODIC PHR TIMER expires, in which case the PHR is referred below to as “Periodic PHR”.

If the Power Headroom reporting procedure determines that a PHR has been triggered since the last transmission of a PHR:

- if the UE has UL resources allocated for new transmission for this TTI:
  - obtain the value of the power headroom from the physical layer;
  - instruct the Multiplexing and Assembly procedure to generate a PHR MAC control element based on the value reported by the physical layer;
- if the PHR is a “Periodic PHR”, restart the PERIODIC PHR TIMER;
- restart the PROHIBIT\_PHR\_TIMER.

NOTE: Even if multiple events occur by the time a PHR can be transmitted, only one PHR is included in the MAC PDU.

Editor’s note: When periodic Power Headroom Reporting is configured, the first report should be included immediately when the UE has a grant for a new transmission.

## 5.5 PCH reception

When in RRC\_IDLE, the UE shall at its paging occasions:

- if a PCH assignment has been received on the PDCCH for the P-RNTI:
  - attempt to decode the TB on the PCH as indicated by the PDCCH information.
- if a TB on the PCH has been successfully decoded:
  - deliver the decoded MAC PDU to higher layers.

## 5.6 BCH reception

When the UE needs to receive BCH, the UE shall:

- receive and attempt to decode the BCH;
- if a TB on the BCH has been successfully decoded:
  - deliver the decoded MAC PDU to higher layers.

## 5.7 Discontinuous Reception (DRX)

The UE may be configured by RRC with a DRX functionality that allows it to not continuously monitor the PDCCH. The DRX functionality consists of a Long DRX cycle, a DRX Inactivity Timer, a DRX Retransmission Timer and optionally a Short DRX Cycle and a DRX Short Cycle Timer, all defined in subclause 3.1.

When a DRX cycle is configured, the Active Time includes the time while:

- the On Duration Timer or the DRX Inactivity Timer or a DRX Retransmission Timer or the Contention Resolution Timer is running; or
- a Scheduling Request is pending (as described in subclause 5.4.4); or
- an uplink grant for a retransmission can occur; or
- a PDCCH indicating a new transmission addressed to the C-RNTI or Temporary C-RNTI of the UE has not been received after successful reception of a Random Access Response (as described in subclause 5.1.4).

When a DRX cycle is configured, the UE shall for each subframe:

- start the On Duration Timer when  $[(SFN * 10) + \text{subframe number}] \bmod (\text{current DRX Cycle}) = \text{DRX Start Offset}$ ;
- if a HARQ RTT Timer expires in this subframe and the data in the soft buffer of the corresponding HARQ process was not successfully decoded:
  - start the DRX Retransmission Timer for the corresponding HARQ process.
- if a DRX Command MAC control element is received:
  - stop the On Duration Timer;
  - stop the DRX Inactivity Timer.
- if the DRX Inactivity Timer expires or a DRX Command MAC control element is received in this subframe:
  - if the short DRX cycle is configured:
    - start the DRX Short Cycle Timer and use the Short DRX Cycle.
  - else:
    - use the Long DRX cycle.
- if the DRX Short Cycle Timer expires in this subframe:
  - use the long DRX cycle.
- during the Active Time, for a PDCCH-subframe except if the subframe is required for uplink transmission for half-duplex FDD UE operation:
  - monitor the PDCCH;
  - if the PDCCH indicates a DL transmission:
    - start the HARQ RTT Timer for the corresponding HARQ process;

- stop the DRX Retransmission Timer for the corresponding HARQ process.
- if the PDCCH indicates a new transmission (DL or UL):
  - start or restart the DRX Inactivity Timer.
- if a DL assignment has been configured for this subframe and no PDCCH indicating a DL transmission was successfully decoded:
  - start the HARQ RTT Timer for the corresponding HARQ process.
- when not in active time, CQI and SRS shall not be reported.

Regardless of whether the UE is monitoring PDCCH or not the UE receives and transmits HARQ feedback when such is expected.

## 5.8 MAC reconfiguration

Editor's note: This subclause describes the procedure for handling reconfiguration of MAC parameters during normal operation.

## 5.9 MAC Reset

Editor's note: This subclause describes the procedure for resetting MAC [FFS]; e.g. at handover.

## 5.X Handling of unknown, unforeseen and erroneous protocol data

Editor's note: This subclause describes how MAC treats and acts on unexpected data.

Editor's note: The subclause on "Handling of unknown, unforeseen and erroneous protocol data" should be the last subsection of Section "MAC procedures".

---

# 6 Protocol Data Units, formats and parameters

## 6.1 Protocol Data Units

### 6.1.1 General

A MAC PDU is a bit string that is byte aligned (i.e. multiple of 8 bits) in length. In the figures in subclause 6.1, bit strings are represented by tables in which the most significant bit is the leftmost bit of the first line of the table, the least significant bit is the rightmost bit on the last line of the table, and more generally the bit string is to be read from left to right and then in the reading order of the lines. The bit order of each parameter field within a MAC PDU is represented with the first and most significant bit in the leftmost bit and the last and least significant bit in the rightmost bit.

MAC SDUs are bit strings that are byte aligned (i.e. multiple of 8 bits) in length. An SDU is included into a MAC PDU from the first bit onward.

### 6.1.2 MAC PDU (DL-SCH and UL-SCH)

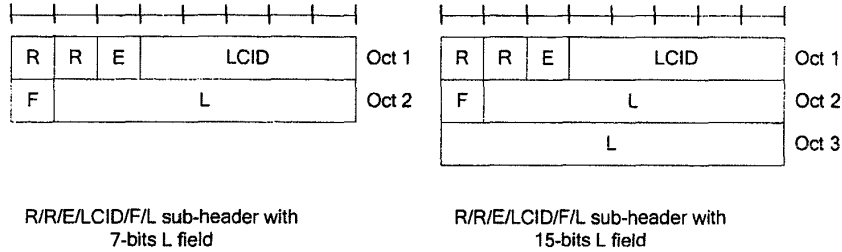
A MAC PDU consists of a MAC header, zero or more MAC Service Data Units (MAC SDU), zero, or more MAC control elements, and optionally padding; as described in Figure 6.1.2-3.

Both the MAC header and the MAC SDUs are of variable sizes.

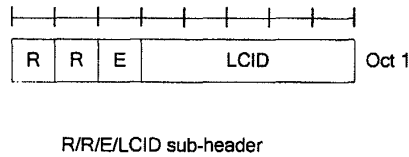


A MAC PDU header consists of one or more MAC PDU sub-headers; each subheader corresponding to either a MAC SDU, a MAC control element or padding.

A MAC PDU subheader consists of the six header fields R/R/E/LCID/F/L but for the last subheader in the MAC PDU and for fixed sized MAC control elements. The last subheader in the MAC PDU and sub-headers for fixed sized MAC control elements consist solely of the four header fields R/R/E/LCID. It follows that a MAC PDU subheader corresponding to padding consists of the four header fields R/R/E/LCID.



**Figure 6.1.2-1: R/R/E/LCID/F/L MAC subheader**



**Figure 6.1.2-2: R/R/E/LCID MAC subheader**

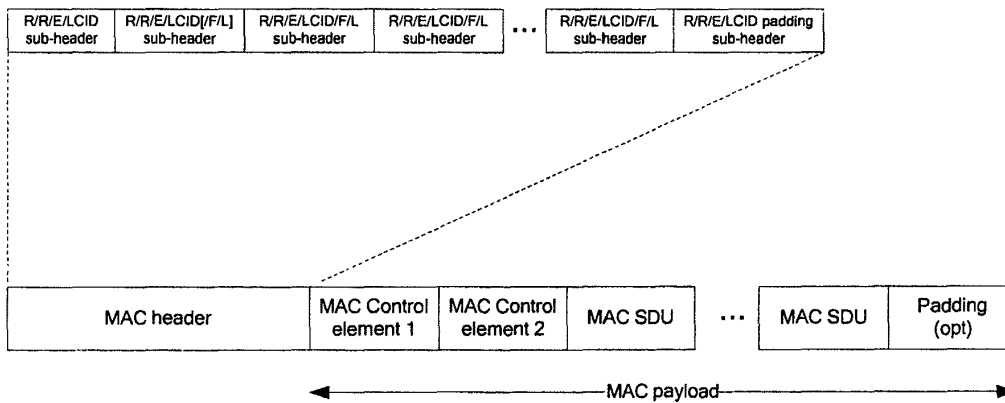
MAC PDU sub-headers have the same order as the corresponding MAC SDUs, MAC control elements and padding.

MAC control elements, except Padding BSR, are always placed before any MAC SDU. Padding BSR occurs at the end of the MAC PDU.

Padding occurs at the end of the MAC PDU, except when single-byte or two-byte padding is required but cannot be achieved by padding at the end of the MAC PDU.

When single-byte or two-byte padding is required but cannot be achieved by padding at the end of the MAC PDU, one or two MAC PDU sub-headers corresponding to padding are inserted before the first MAC PDU subheader corresponding to a MAC SDU; or if such subheader is not present, before the last MAC PDU subheader corresponding to a MAC control element.

A maximum of one MAC PDU can be transmitted per TB per UE. [Depending on the physical layer category], one or two TBs can be transmitted per TTI per UE.



**Figure 6.1.2-3: MAC PDU consisting of MAC header, MAC control elements, MAC SDUs and padding**

Editor's note: It is FFS whether this MAC PDU applies only to DL/UL SCH or also to other transport channels

## 6.1.3 MAC Control Elements

### 6.1.3.1 Buffer Status Report MAC Control Elements

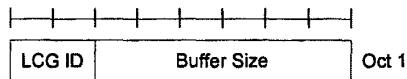
Buffer Status Report (BSR) MAC control elements consist of either:

- Short BSR format: one LCG ID field and one corresponding BS field (figure 6.1.3.1-1); or
- Long BSR format: four Buffer Size fields, corresponding to LCG IDs #1 through #4 (figure 6.1.3.1-2).

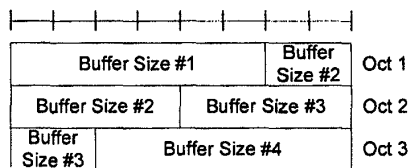
The BSR formats are identified by MAC PDU subheaders with LCIDs as specified in table 6.2.1-1.

The fields LCG ID and BS are defined as follow:

- LCG ID: The Logical Channel Group ID field identifies the group of logical channel(s) which buffer status is being reported. The length of the field is 2 bits;
- Buffer Size: The Buffer Size field identifies the total amount of data available across all logical channels of a logical channel group after the MAC PDU has been built. The amount of data is indicated in number of bytes. It shall include all data that is available for transmission in the RLC layer and in the PDCP layer; the definition of what data shall be considered as available for transmission is specified in [3] and [4] respectively. The size of the RLC and MAC headers are not considered in the buffer size computation. The length of this field is 6 bits. The values taken by the Buffer Size field are shown in [Table 6.1.2.1-1].



**Figure 6.1.3.1-1: Short Buffer Status MAC control element**



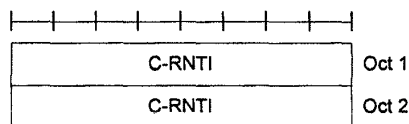
**Figure 6.1.3.1-2: Long Buffer Status MAC control element**

### 6.1.3.2 C-RNTI MAC Control Element

The C-RNTI MAC control element is identified by MAC PDU subheader with LCID as specified in table 6.2.1-2.

It has a fixed size and consists of a single field defined as follows (figure 6.1.3.2-1):

- C-RNTI: This field contains the C-RNTI of the UE. The length of the field is 16 bits.



**Figure 6.1.3.2-1: C-RNTI MAC control element**

### 6.1.3.3 DRX Command MAC Control Element

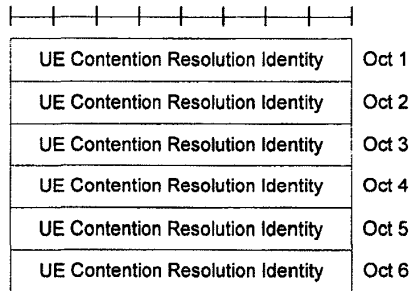
The DRX Command MAC control element is identified by a MAC PDU subheader with LCID as specified in table 6.2.1-1.

It has a fixed size of zero bits.

#### 6.1.3.4 UE Contention Resolution Identity MAC Control Element

The UE Contention Resolution Identity MAC control element is identified by MAC PDU subheader with LCID as specified in table 6.2.1-1. This control element has a fixed 48-bit size and consists of a single field defined as follows (figure 6.1.3.4-1)

- UE Contention Resolution Identity: This field contains the uplink CCCH SDU transmitted by MAC.



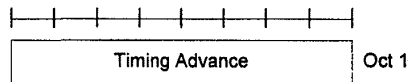
**Figure 6.1.3.4-1: UE Contention Resolution Identity MAC control element**

#### 6.1.3.5 Timing Advance MAC Control Element

The Timing Advance MAC control element is identified by MAC PDU subheader with LCID as specified in table 6.2.1-1.

It has a fixed size and consists of a single field defined as follows (figure 6.1.3.4-1):

- Timing Advance: This field indicates the amount of timing adjustment in 0.5  $\mu$ s that UE has to apply. The length of the field is [8] bits.



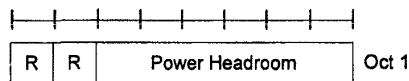
**Figure 6.1.3.5-1: Timing Advance MAC control element**

Editor's note: Whether all 8 bits are needed and what the value range is are FFS.

#### 6.1.3.6 Power Headroom MAC Control Element

The Power Headroom MAC control element is identified by a MAC PDU subheader with LCID as specified in table 6.2.1-1. It has a fixed size and consists of a single octet defined as follows (figure 6.1.3.6-1):

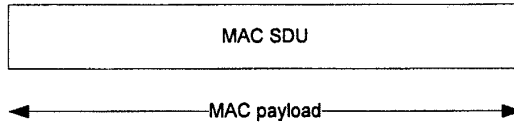
- R: reserved bits;
- Power Headroom: this field indicates the power headroom. The length of the field is 6 bits.



**Figure 6.1.3.6-1: Power Headroom MAC control element**

## 6.1.4 MAC PDU (transparent MAC)

A MAC PDU consists solely of a MAC Service Data Unit (MAC SDU) whose size is aligned to a TB; as described in figure 6.1.4-1.



**Figure 6.1.4-1: MAC PDU (transparent MAC)**

## 6.1.5 MAC PDU (Random Access Response)

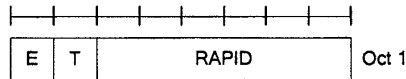
A MAC PDU consists of a MAC header and one or more MAC Random Access Responses (MAC RAR) as described in figure 6.1.5-4.

The MAC header is of variable size.

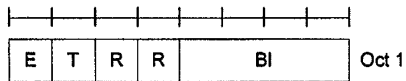
A MAC PDU header consists of one or more MAC PDU sub-headers; each subheader corresponding to a MAC RAR except for the Backoff Indicator sub-header.

A MAC PDU subheader consists of the three header fields E/T/RAPID (as described in figure 6.1.5-1) but for the Backoff Indicator subheader which consists of the five header field E/T/R/R/BI (as described in figure 6.1.5-2).

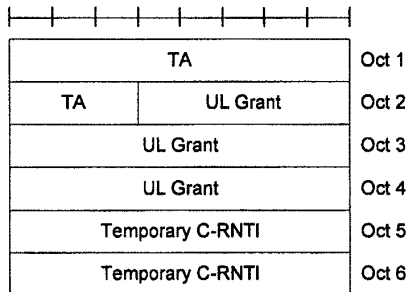
A MAC RAR consists of the three fields TA/UL Grant/Temporary C-RNTI (as described in figure 6.1.5-3)



**Figure 6.1.5-1: E/T/RAPID MAC sub-header**



**Figure 6.1.5-2: E/T/R/R/BI MAC sub-header**



**Figure 6.1.5-3: MAC RAR**

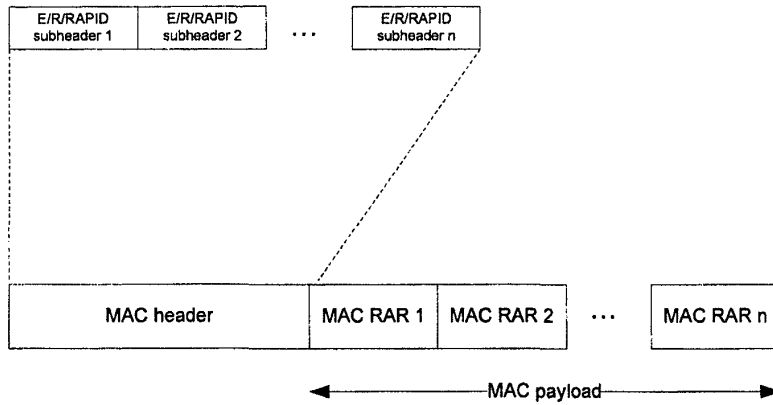


Figure 6.1.5-4: MAC PDU consisting of a MAC header and MAC RARs

## 6.2 Formats and parameters

### 6.2.1 MAC header for DL-SCH and UL-SCH

The MAC header is of variable size and consists of the following fields:

- LCID: The Logical Channel ID field identifies the logical channel instance of the corresponding MAC SDU or the type of the corresponding MAC control element or padding as described in tables 6.2.1-1 and 6.2.1-2 for the DL and UL-SCH respectively. There is one LCID field for each MAC SDU, MAC control element or padding included in the MAC PDU. The LCID field size is 5 bits;
- L: The Length field indicates the length of the corresponding MAC SDU or MAC control element in bytes. There is one L field per MAC PDU subheader except for the last subheader and sub-headers corresponding to fixed-sized MAC control elements. The size of the L field is indicated by the F field;
- F: The Format field indicates the size of the Length field as indicated in table 6.2.1-3. There is one F field per MAC PDU subheader except for the last subheader and sub-headers corresponding to fixed-sized MAC control elements. The size of the F field is 1 bit. If the size of the MAC SDU or MAC control element is less than 128 bytes, the UE shall set the value of the F field to 0, otherwise the UE shall set it to 1;
- E: The Extension field is a flag indicating if more fields are present in the MAC header or not. The E field is set to "1" to indicate another set of at least R/R/E/LCID fields. The E field is set to "0" to indicate that either a MAC SDU, a MAC control element or padding starts at the next byte;
- R: Reserved bits.

The MAC header and sub-headers are octet aligned.

Table 6.2.1-1 Values of LCID for DL-SCH

Index	LCID values
00000	CCCH
00001-xxxxx	Identity of the logical channel
xxxxx-11011	Reserved
11100	UE Contention Resolution Identity
11101	Timing Advance
11110	DRX Command
11111	Padding

**Table 6.2.1-2 Values of LCID for UL-SCH**

Index	LCID values
00000	CCCH
00001-yyyyy	Identity of the logical channel
yyyyy-11010	Reserved
11011	Power Headroom Report
11100	C-RNTI
11101	Short Buffer Status Report
11110	Long Buffer Status Report
11111	Padding

**Table 6.2.1-3 Values of F field:**

Index	Size of Length field (in bits)
0	7
1	15

Editor's note: It is FFS whether this MAC header applies only to DL/UL SCH or also to other transport channels.

Editor's note: xxxxx and yyyyy are FFS

## 6.2.2 MAC header for Random Access Response

The MAC header is of variable size and consists of the following fields:

- E: The Extension field is a flag indicating if more fields are present in the MAC header or not. The E field is set to "1" to indicate another set of at least E/T/RAPID or E/T/R/R/BI fields. The E field is set to "0" to indicate that a MAC RAR starts at the next byte;
- T: The Type field is a flag indicating whether the MAC subheader contains a Random Access ID or a Backoff Indicator. The T field is set to "0" to indicate the presence of a Backoff Indicator field in the subheader (BI). The T field is set to "1" to indicate the presence of a Random Access Preamble ID field in the subheader (RAPID);
- R: Reserved bit;
- BI: The Backoff Indicator field identifies the overload condition in the cell. The size of the BI field is 4 bits;
- RAPID: The Random Access Preamble IDentifier field identifies the transmitted Random Access Preamble (see subclause 5.1.3). The size of the RAPID field is 6 bits.

The MAC header and sub-headers are octet aligned.

## 6.2.3 MAC payload for Random Access Response

The MAC RAR is of [fixed] size and consists of the following fields:

- TA: The Timing Advance field indicates the required adjustment to the uplink transmission timing to be used for timing synchronisation (see subclause 4.2.4 of [2]). The size of the TA field is [11] bits;
- UL Grant: The UpLink Grant field indicates the resources to be used on the uplink. The size of the UL Grant field is [21] bits;
- Temporary C-RNTI: The Temporary C-RNTI field indicates the temporary identity that is used by the UE during Random Access. The size of the Temporary C-RNTI field is 16 bits.

The MAC RAR is octet aligned.

Editor's note: The size of the TA and UL Grant field is FFS

---

## 7 Variables and constants

Editor's note: This subclause defines the variables and constants used by MAC.

## 7.1 RNTI values

RNTI values are presented in Table 7.1-1.

**Table 7.1-1: RNTI values.**

Value (hexa-decimal)		RNTI
FDD	TDD	
0000-0009	0000-003B	RA-RNTI
000A-FFF2	003C-FFF2	C-RNTI, Semi-Persistent Scheduling C-RNTI and Temporary C-RNTI
FFF3-FFFC		Reserved for future use
FFFE		P-RNTI
FFFF		SI-RNTI

## 7.2 Backoff Parameter values

Backoff Parameter values are presented in Table 7.2-1.

**Table 7.2-1: Backoff Parameter values.**

Index	Backoff Parameter value (ms)
0	0
1	10
2	20
3	30
4	40
5	60
6	80
7	120
8	160
9	240
10	320
11	480
12	960



## Annex A (informative): Change history

Change history							
Date	TSG #	TSG Doc.	CR	Rev	Subject/Comment	Old	New
2007-06	RAN2#58 bis	R2-072710			MAC Protocol Specification Baseline	-	
2007-06	RAN2#58 bis	R2-072912			Text Proposal for UL HARQ (Tdoc R2-072708) Text Proposal for DL HARQ (Tdoc R2-072707) Text Proposal for RACH procedure (Tdoc R2-072640) Text Proposal for Logical Channel prioritization (Tdoc R2-072643)		0.1.0
2007-06	RAN2#58 bis	R2-072994			Basic MAC PDU structure (Tdoc R2-072983) with updates Agreements on time-frequency resource configuration (Tdoc R2-072993) Agreement on RA-RNTI association (Tdoc R2-072993) Clarification on RA Response reception (Tdoc R2-072993)	0.1.0	0.1.1
2007-08	RAN2#59	R2-073715			Removed reference to non-existing table (Tdoc R2-073473) Incorrect mapping of logical to transport channel (Tdoc R2-073473) Un-necessary error checking in HARQ process procedure (Tdoc R2-073473) Removal of reference to timing relation for HARQ feedback (Tdoc R2-073473) Correction of internal variable name (Tdoc R2-073473) Correction of procedure in case of successful HARQ reception (Tdoc R2-073473)	0.1.1	0.2.0
2007-09	RAN2#59	R2-073885			Text proposal for Random Access procedure Text proposal on HARQ clarification for TDD Text proposal on HARQ for grants	0.2.0	0.2.1
2007-09	RAN#37	RP-070688			Clean version for information	0.2.1	1.0.0
2007-10	RAN2#59 bis	R2-074530			Editorial update with Editor's notes (Tdoc R2-074211).	1.0.0	1.1.0
2007-11	RAN2#60	R2-075093			Agreements on MAC PDU format (R2-074536) Corrections on Random Access Procedure (R2-074536)	1.1.0	1.1.1
2007-11	RAN2#60	R2-075243			Endorsement of v1.1.1 Removal of FFS on DL CCCH existence	1.1.1	1.2.0
2007-11	RAN2#60	R2-075488			Agreement on identity used Random Access Response (R2-075038) Agreement on Local Nack1 (R2-074949) PUCCH Resource handling (R2-075432) UL HARQ agreements (R2-075432) Agreements on semi-persistent scheduling (R2-075432, 36.300) Agreements on BSR/SR triggers (R2-075432) Agreements on BSR contents (R2-075432) Agreements on Timing Advance principles (36.300) Agreements on DRX control (36.300) Handling of P-BCH, D-BCH, PCH (R2-075246)	1.2.0	1.3.0
2007-11	RAN #38	RP-070917			Clean version, presented at TSG RAN-38 for approval	1.3.0	2.0.0
2007-12	RAN #38	-			Approved at TSG RAN-38 and placed under change control	2.0.0	8.0.0
2008-03	RAN #39	RP-080162	0001	2	CR to 36.321 with E-UTRA MAC protocol specification update	8.0.0	8.1.0
2008-05	RAN #40	RP-080410	0002	1	36.321 CR covering agreements of RAN2 #61bis and RAN2#62	8.1.0	8.2.0

XP050323002

20090209

Athens, Greece

3GPP

9th - 13th February 2009

3rd Generation Partnership Project (3GPP)

Mobile Competence Centre ; 650, route des Lucioles ; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex, France

Enforcing new transmission after flushing HARQ process

3GPP TSG-RAN 2 Meeting #65

Athens, Greece, 9 th - 13 th February 2009

a 36.321 CR 0341

For HELP on using this form look at the pop-up text over the a symbols. Comprehensive instructions on

how to use this form can be found at <http://www.3gpp.org/specs/CR.htm>.

Proposed change affects:

Title:

Source to WG: a Ericsson, Nokia Siemens Networks, Nokia Corporation, Huawei, LG Electronics Inc.

Source to TSG: a R 2

Work item code: a LTE-L 23

Category: a F

Use one of the following categories:

Reason for change: a 1) Since the UE cannot send a retransmission after the HARQ process has

Summary of change: a Allow the UE to send a new uplink transmission from a flushed HARQ process

Consequences if a

not approved:

Clauses affected: a 5.1.6, 5.2, 5.4.2.1

Y N

Other specs

affected:

Other comments: a

a R2-091631

CR-Form-v9.4

CHANGE REQUEST

- a Current version:  
8.4.0 a

a rev

UICC apps a ME X Radio Access Network X Core Network

a Enforcing new transmission after flushing HARQ process

Date: a 10/02/2009

Release: a Rel-8

Use one of the following releases:

F (correction) A (corresponds to a correction in an earlier release) B (addition of feature), C (functional modification of feature) D (editorial modification) Detailed explanations of the above categories can be found in 3GPP TR 21 . 900.

R99 (Release 1999)

Rel-4 (Release 4)

Rel-5 (Release 5)

Rel-6 (Release 6)

Rel-7 (Release 7)

Rel-8 (Release 8)

Rel-9 (Release 9)

been flushed, it is in multiple places of TS 36.321 specified that the UE shall flush one or more HARQ buffers and consider the next transmission a first transmission.

The decision whether or not to treat the next transmission as a new transmission should be handled by the HARQ entity.

2) After reaching the maximum number of transmission attempts, the HARQ

process flushes the HARQ buffer. If the UE then misses an uplink grant on PDCCH it may happen to receive two consecutive grants with the same NDI value even though the latter attempts to trigger transmission of new data. For this case it should be assumed that a grant was lost and the UE shall consider the next transmission a new transmission also for this case.

even if the NDI indicates a retransmission request.

In certain error cases (lost UL grant) the UE cannot use the following valid grant for a new uplink transmission.

a X Other core specifications a

X Test specifications

X O&M Specifications

FIRST MODIFIED SECTION

#### 5.1.6 Completion of the Random Access procedure

At successful completion of the Random Access procedure, the UE shall:

- discard explicitly signalled Random Access Preamble and PRACH Mask Index, if any;
- flush the HARQ buffer used for transmission of the MAC PDU in the Msg 3 buffer;
- if the PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER is greater than PREAMBLE\_TRANS\_MAX;
- indicate recovery from a Random Access problem to upper layers.

NEXT MODIFIED SECTION

#### 5.2 Maintenance of Uplink Time Alignment

The UE has a configurable Time Alignment Timer. The Time Alignment Timer is valid only in the cell for which it was configured and started.

The UE shall:

- when a Timing Advance Command MAC control element is received;
- apply the Timing Advance Command;

- start the Time Alignment Timer (if not running) or restart the Time Alignment Timer (if already running).
- when a Timing Advance Command is received in a Random Access Response message:
  - if the Random Access Preamble and PRACH resource were explicitly signalled:
    - apply the Timing Advance Command;
    - start the Time Alignment Timer (if not running) or restart the Time Alignment Timer (if already running).
  - else, if the Time Alignment Timer is not running or has expired:
    - apply the Timing Advance Command;
    - start the Time Alignment Timer;
- when the contention resolution is considered not successful as described in subclause 5.1.5, stop the Time Alignment Timer.
- else:
  - ignore the received Timing Advance Command.
- when the Time Alignment Timer has expired or is not running:
  - prior to any UL-SCH transmission, use the Random Access procedure (see subclause 5.1) in order to obtain uplink Time Alignment.
- when the Time Alignment Timer expires:
  - flush all HARQ buffers;
  - notify RRC of PUCCH/SRS release;
  - clear any configured downlink assignments and uplink grants.

#### NEXT MODIFIED SECTION

##### 5.4.2.1 HARQ entity

There is one HARQ entity at the UE, which maintains a number of parallel HARQ processes allowing transmissions to take place continuously while waiting for the feedback on the successful or unsuccessful reception of previous transmissions.

The number of parallel HARQ processes is specified in [ 2], clause 8.

At a given TTI, if an uplink grant is indicated for the TTI, the HARQ entity identifies the HARQ process for which a transmission should take place.

It also routes the received feedback (ACK/NACK information), MCS and resource, relayed by the physical layer, to the appropriate HARQ process.

If TTI bundling is configured, the parameter TTI\_BUNDLE\_SIZE provides the number of TTIs of a TTI bundle.

Within a bundle HARQ retransmissions are non-adaptive and shall be performed without waiting for feedback from previous transmissions according to TTI\_BUNDLE\_SIZE. The feedback for a bundle is only received for the TTI corresponding to TTI\_BUNDLE\_SIZE.

A retransmission of a TTI bundle is also a TTI bundle.

For transmission of an uplink message containing the C-RNTI MAC control element or an uplink message including a CCCH SDU during Random Access (see section 5.1.5) TTI bundling does not apply.

For each TTI, the HARQ entity shall:

- identify the HARQ process associated with this TTI;
- if an uplink grant has been indicated for this TTI:
- if the received grant was not addressed to a Temporary C-RNTI on PDCCH and if the NDI provided in the associated HARQ information has been toggled compared to the value in the previous transmission of this HARQ process; or
- if this is the very first transmission for this HARQ process (i.e. , no previous NDI is available); or
- if the HARQ buffer is empty;
- or
- if the uplink grant was received in a Random Access Response:
- if there is a MAC PDU in the Msg 3 buffer and the uplink grant was received in a Random Access

Response:

- obtain the MAC PDU to transmit from the Msg3 buffer.
- else:
- obtain the MAC PDU to transmit from the "Multiplexing and assembly" entity;
- deliver the MAC PDU and the uplink grant and the HARQ information to the identified HARQ process;
- instruct the identified HARQ process to trigger a new transmission.
- else:

- deliver the uplink grant and the HARQ information (redundancy version) to the identified HARQ process;

- instruct the identified HARQ process to generate an adaptive retransmission.

- else, if the HARQ buffer of the HARQ process corresponding to this TTI is not empty:

- instruct the identified HARQ process to generate a non-adaptive retransmission.

When determining if NDI has been incremented compared to the value in the previous transmission UE shall ignore NDI received in all uplink grants on PDCCH for its Temporary C-RNTI.

NOTE: A retransmission triggered by the HARQ entity should be cancelled by the corresponding HARQ process if it collides with a measurement gap or if a non-adaptive retransmission is not allowed.

Docket No.: 0465-2287PUS1  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Sung Jun PARK et al.

Application No.: 12/538,514

Confirmation No.: 7519

Filed: August 10, 2009

Art Unit: 2617

For: DATA TRANSMISSION METHOD AND USER  
EQUIPMENT FOR THE SAME

Examiner: Not Yet Assigned

**INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicant(s) hereby submit(s) an Information Disclosure Statement for consideration by the Examiner.

I. LIST OF PATENTS, PUBLICATIONS OR OTHER INFORMATION

The patents, publications, or other information submitted for consideration by the Office are listed on the PTO-SB08.

II. COPIES

a. Copies of foreign patent documents, non-patent literature and other information.

b. REFERENCES PREVIOUSLY CITED OR SUBMITTED: Copies of any information not provided can be found in one or more of the following applications which has been relied upon for an earlier filing date under 35 U.S.C. § 120:



III. CONCISE EXPLANATION OF THE RELEVANCE

a. NON-ENGLISH LANGUAGE DOCUMENTS: A concise explanation of the relevance of all non-English language patents, publications, or other information listed is as follows:

b. ENGLISH LANGUAGE SEARCH REPORT OR FOREIGN PATENT OFFICE COMMUNICATION: An English language version of the search report or Foreign Patent Office communication that indicates the degree of relevance is attached. An Office Action issued August 20, 2009 in corresponding Great Britain Application No. 0912850.5 is submitted herewith.

c. OTHER: The following additional information is provided.

IV. STATEMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.97(e)

The undersigned hereby states that:

a. Each item of information contained in the IDS was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than **30 days** prior to the filing of this IDS. This statement does not relate to English language counterparts not listed in a communication from the foreign patent office. Such English language counterparts are provided to aid the Examiner's consideration of non-English items first cited in the communication from the foreign patent office; or

b. Each item of information contained in the IDS was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than **three months** prior to the filing of this IDS. This statement does not relate to English language counterparts not listed in a communication from the foreign patent office. Such English language counterparts are provided to aid the Examiner's consideration of non-English items first cited in the communication from the foreign patent office; or

c. No item of information contained in the IDS was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing

the certification after making reasonable inquiry, no item of IDS was known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than three months prior to the filing of the IDS.

d. Some of the items of information in the IDS were cited in a communication from a foreign patent office. Such items were first cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this IDS. This statement does not relate to English language counterparts not listed in a communication from the foreign patent office. Such English language counterparts are provided to aid the Examiner's consideration of non-English items first cited in the communication from the foreign patent office. As to the remaining items of information, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, such remaining items were not known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than three months prior to the filing of this statement.

V. FEES

a. This Information Disclosure Statement is being filed concurrently with the filing of a new patent application or Request for Continued Examination. No fee is required.

b. This Information Disclosure Statement is being filed within three months of the filing date of an application. No fee is required.

c. This Information Disclosure Statement is being filed before the mailing date of a first Action on the merits. No fee is required. If a first Office Action on the merits has issued, please consider this IDS under 37 C.F.R. § 1.97(c) and see the statement under 37 C.F.R. § 1.97(e) below. If no statement has been made, charge our deposit account for the required fee.

d. This Information Disclosure Statement is being filed before the mailing date of a Final Office Action or before the mailing date of a Notice of Allowance (see 37 C.F.R. § 1.97(c)(1)).

No statement. The fee as required by 37 C.F.R. § 1.17(p) is provided.

or

See the above statement. No fee is required.

e. This Information Disclosure Statement is being filed after the mailing date of a Final Office Action or after the mailing date of a Notice of Allowance (see 37 C.F.R. § 1.97(d)), see the statement above. The fee as required by 37 C.F.R. § 1.17(p) is provided.

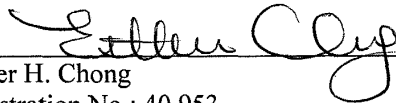
VI. PAYMENT OF FEES

- The required fee is listed on the attached Fee Transmittal.
- No fee is required.

If the Examiner has any questions concerning this IDS, please contact the undersigned. If it is determined that this IDS has been filed under the wrong rule, the USPTO is requested to consider this IDS under the proper rule and charge the appropriate fee to Deposit Account No. 02-2448.

Dated: October 2, 2009

Respectfully submitted,

By   
 Esther H. Chong  
 Registration No.: 40,953  
 BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP  
 8110 Gatehouse Road  
 Suite 100 East  
 P.O. Box 747  
 Falls Church, Virginia 22040-0747  
 (703) 205-8000  
 Attorney for Applicant

Attachment(s):

- PTO/SB/08
- Documents
- Foreign Patent Office Communication
- Foreign Search Report
- Fee
- Other:

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO  <b>INFORMATION DISCLOSURE                  STATEMENT BY APPLICANT</b>  (Use as many sheets as necessary)				<b>Complete if Known</b>	
				Application Number	12/538,514-Conf. #7519
				Filing Date	August 10, 2009
				First Named Inventor	Sung Jun PARK
				Art Unit	2617
				Examiner Name	Not Yet Assigned
Sheet	1	of	1	Attorney Docket Number	0465-2287PUS1

U.S. PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials*	Cite No. <sup>1</sup>	Document Number		Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known)				

FOREIGN PATENT DOCUMENTS							
Examiner Initials*	Cite No. <sup>1</sup>	Foreign Patent Document		Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages Or Relevant Figures Appear	T <sup>6</sup>
		Country Code <sup>3</sup> -Number <sup>4</sup> -Kind Code <sup>5</sup> (if known)					

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS				
Examiner Initials	Cite No. <sup>1</sup>	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.		T <sup>2</sup>
			CA	
	CB	3rd Generation Partnership Project (3GPP), "Enforcing New Transmission After Flushing HARQ Process", pgs. 1-6, February 9-13, 2009, Athens, Greece, XP050323002		

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup> Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup> See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup> Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>6</sup> Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

Translation of Korean  
Search Report by  
KIPRIS (copy attached)

- Patent
- Utility Model
- Design

] PRIOR ART SEARCH REPORT [

(For Request for Preferential Examination)

Bibliographic Data

Petitioner	Yong In KIM	Requested Notice Date	2009-10-27
Application No.	10-2009-0057128	Filing Date	2009-06-25
Priority No.	US 61/087,988	Priority Date	2008-08-11
Notice Date from KIPO	2009-10-27	Search Period	2009-10-23 ~ 2009-10-27

International Patent Class (IPC)

H04B1/18, H04B1/16
--------------------

Search Method and Search Results

Summary of Computerized Search	Key Words	HARQ*, Auto Repeat*, Auto Re-transmission*, Grant*, Approval*, Permission*, consent*, Uplink, Control Signaling, PUCCH, PRACH					
	Kinds of DB						
	IPC for Search	H04B*, H04W*, H04L*					
	Searched Countries	Korea	USA	Japan	EP	PCT	Others
		o	o	o	o	o	o
Computerized Search (Search Histories by DBs)	DB	Search Equation	Number of Searched Cases	Related Art Gazette			
	PAT,UM/Korea	(uplink*, uplink*, reverse stream*, upstream*, downlink*, downlink*, downlink*, downstream*, downlink*) and (random*, random*, random*) and (connection*, access*, access*, control*, interruption*) and (signal*, signal*, ACK*, NACK*, signal*)	254	1, 2			
		(arq*, arq*, HARQ*(Re transmission*, Re transmission*, repeat transmission*, repeat transmission*, re transmission*, re trial*, retry*, retry*, retrasm*)near/3(ask*, request*,ask*, request*)) and (uplink*, uplink*, upstream*, downlink*, downlink*, downlink*, downstream*, downlink*) and (grant*, approval*, permission*, grant*)	161	2			
	IPDL (or) PAT,UM/Japan	(uplink*, upstream*, downlink*, downstream*) and (random*,[near/1]access,RACH*) and (signal*, ACK*, NACK*) and (H04B*, H04W*, H04L*)	305				
		(arq*, or (automat*near/1("repeat request*))) and (harq* or harq* or "hybread automat*" or "hybrid arq*") and (grant* Allow*) and (buffer*)	102	5			
USPTO (or) PAT,UM/USPAT	(arq* or (automat*near/1("repeat request*))) and (harq* or harq* or "hybread automat*" or "hybread arq*")	467	4				

		and (grant*,Allow*) and (buffer*)		
	EPO	(arq* or (automat*near/1("repeat request"))) and (grant*, Allow*) and (buffer*) (H04B*, H04W*, H04L*)	36	
	WIPO	(arq* or (automat*near/1("repeat request"))) and (harq* or harq* or "hybrid automat*" or "hybrid arq") and (grant*, Allow*) and (buffer*)	24	
Abstract of This Application	<p>Disclosed is a method for transmitting data stored on message buffers by uplink approval signals to the base station.</p> <p>[Elements]</p> <p>A. Receive uplink approval signal through the specific messages transmitted from the base station.</p> <p>B. Decide whether the data on message 2 buffer exist which transmitted from uplink approval signal.</p> <p>C. Decide whether the data received from specific message is randomly connected answering message.</p> <p>D. Transmit stored message on butter to the base station if the stored data is found on message 3 buffer and the specific message is a randomly connected answering message.</p>			
Search Results	Important Prior Art Gazette			Associated Claims
	Gazette No.	Related content as for the problem to be solved	Related content as for technical solution	
	<input type="checkbox"/> KR1020070055004 A	A controlling method of data terminal of scheduling grant which is used for scheduling reversed data transmission.	A controlling method of data terminal of scheduling grant which is used for scheduling reversed data transmission.	
	<input type="checkbox"/> KR1020070107619 A	Allocating wireless resources according to asynchronous random adopted connection status from the data terminal.	Allocating wireless resources according to asynchronous random adopted connection status from the data terminal.	
	<input type="checkbox"/> US20070115871 A1	Receive grant signal scheduling WTRU and Node-B.	Receive grant signal scheduling WTRU and Node-B.	
<input type="checkbox"/> KR1020080030941 A	A method of re-transmitting data including the re transmitting stages of refused uplink data.	A method of re-transmitting data including the re transmitting stages of refused uplink data.		
Comparison (by Claims)	Gazette No.	Same and Different Matters between Present Application and Prior Art Gazette		Relevancy
1,7	<input type="checkbox"/> KR1020070055004 A	Cited reference 1		A

1	<input type="checkbox"/> KR1020070107619 A <input type="checkbox"/> US20070115871 A1	<p>[Abstracts, claim, Drawing 8]</p> <p>- Decision making of scheduling grant that scheduling reverse data transmission in mobile communication system.</p> <p>[Similarities and differences]</p> <p>A method of receiving and scheduling grant signal for reverse data transmission is not mentioned. A method about message 3 buffer is not mentioned, also.</p> <p>Cited reference2</p> <p>[Abstracts, claim 1]</p> <p>Provides the solution of controlling conflicts of random connection requests and improve the call response. Also provide a random connection method of allocating wireless resources of adoptable uplink according to the asynchronous random connection of data terminal.</p> <p>Cited reference 3</p> <p>Receiving grant signals scheduling WTRU and Node-B, calculating amount of power needed for transmitting to exclusive channel and transmitting them.</p> <p>[Abstracts, Claim 1, Drawing 1]</p> <p>Receiving the first grant message including the fist NDI which shows the status of transmission and re-transmission of new data and the first resource allocating information for uplink data transmission, and retransmitting data including the stages of retransmission refused uplink data.</p>	A A
1	<input type="checkbox"/> KR1020080030941 A	<p>[Abstracts, Claim]</p> <p>A method of collecting retransmitted uplink packet used for mobile communication system that the base station using HARQ receives MAC-PDU from mobile data terminal.</p>	A
1	5 JP20080103862 A	<p>[Abstracts, Claim]</p> <p>A method of collecting retransmitted uplink packet used for mobile communication system that the base station using HARQ receives MAC-PDU from mobile data terminal.</p>	A
Searcher	Position	KIPRIS	Searcher in Charge: 02-6915-6455 Client Dissatisfaction Report: 080-012-7700 <a href="mailto:jsdoor@hanmail.net">mailto:jsdoor@hanmail.net</a>
	Name	Jong Won, CHOI	

Respectfully, this Petition is hereby submitted to the Commissioner of KIPO

Attachments  1. Copies of Specification and Drawings of Application

2. Copies of Prior Art Gazettes

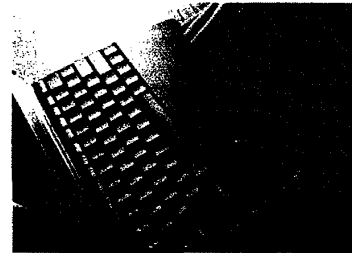


보고서번호: PRE-AA09-0994

Korean Search  
Report by  
KIPRIS

데이터 전송 방법 및 이를 위한 사용자 기기에 대한 우선심사용조사

신청인 : 김용인  
2009.10.27



<별지 제4호 서식>

특 허  
 실용신안등록  
 디자인 등록

[ 선행기술조사 보고서 ]  
 (우선심사신청용)

[ 서지사항 ]

신청인	김용민	통지요청일	2009. 10. 27
출원번호	10-2009-0057128	출원일	2009. 06. 25
우선권번호	US61/087,988	우선권주장일	2008.08.11
특허청통지일	2009. 10. 27	조사기간	2009. 10. 23~ 2009. 10. 27

[ 국제특허분류(IPC) ]

H04B1/18, H04B1/16

[ 검색방법 및 검색결과 ]

전산검색 개요	검색어	HARQ*, 자동반복*, 자동 재전송*, 그랜트*, 승인*, 허가*, 허락*, 업링크, 제어시그널링, PUCCH, PRACH					
	DB종류	H04B*, H04W*, H04L*					
	검색한 IPC분류	H04B*, H04W*, H04L*					
	조사국가	한국	미국	일본	EP	국제특허	기타
		○	○	○	○	○	○
전산검색 (DB별 검색이력)	DB	검색식				검색 건수	관련선행 기술문헌
	특실/국내	(상향링크*, 업링크*, 역방향*, uplink*, upstream*, 하향링크*, 다운링크*, downlink*, downstream*, 순방향*) and (랜덤*, 임의*, random*) and (접속*, 접근*, 액세스*, 액세스*, access*, 제어*, 간섭*) and (시그널*, 시그널*, ACK*, NACK*, signal*)  (에이알큐*, arq*, HARQ*, (다시전송*, 다시 전송*, 반복전송*, 반복 전송*, 재전송*, 재시도*, 리트라이*, retry*, retrasm*)near/3(요청*, 요구*, ask*, request*)) and (상향링크*, 업링크*, 역방향*, uplink*, upstream*, 하향링크*, 다운링크*, downlink*, downstream*, 순방향*) and (그랜트*, 승인*, 허가*, Grant*)				254	1, 2
	IPDL (or) 특실/일본	(uplink*, upstream*, downlink*, downstream*) and (random*[near/1]access, RACH*) and (signal*, ACK*, NACK*) and (H04B*, H04W*, H04L*)  (arq* or (automat* near/1 ("repeat request"))) and (harq* or h-arq* or "hybrid automat*" or "hybrid arq*") and (grant*, Allow*) and (buffer*)				305	
						102	5
	USPTO (or)특실 /USPAT 미국등록	(arq* or (automat* near/1 ("repeat request"))) and (harq* or h-arq* or "hybrid automat*" or "hybrid arq*") and (grant*, Allow*) and (buffer*)				467	4
	EPO	(arq* or (automat* near/1 ("repeat request"))) and (harq* or h-arq* or "hybrid automat*" or "hybrid arq*") and (grant*, Allow*) and (buffer*) (H04B*, H04W*, H04L*)				36	
	WIPO	(arq* or (automat* near/1 ("repeat request"))) and (harq* or h-arq* or "hybrid automat*" or "hybrid arq*") and (grant*, Allow*) and (buffer*)				24	
범용의 요약	<p>[목적]상향링크 승인 신호에 따라 메시지 버퍼에 저장된 데이터를 기지국에 전송</p> <p>[기술요소]A. 기지국으로부터 특정 메시지를 통해 상향링크 승인 신호를 수신                  B. 상향링크 승인 신호 수신시 메시지2 버퍼에 저장된 데이터 존재여부 판정                  C. 특정 메시지가 임의접속 응답 메시지인지 여부를 판정                  D. 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하며, 특정 메시지가 임의접속 응답 메시지인 경우, 버퍼의 저장된 데이터를 기지국으로 전송</p>						

조사결과	주요 선행기술 문헌			관련 청구항
	유헌번호	해결하고자 하는 과제 중 본원과 관련된 내용	과제해결 수단 중 본원과 관련된 내용	
①	KR1020070055004 A	역방향 데이터 전송을 스케줄링하기 위해 사용되는 스케줄링 그랜트에 따른 단말의 동작 방법	역방향 데이터 전송을 스케줄링하기 위해 사용되는 스케줄링 그랜트에 따른 단말의 동작 방법	
②	KR1020070107619 A	단말로부터의 비동기 임의 접속 이유에 따라 적층적으로 상향링크 무선자원을 할당	단말로부터의 비동기 임의 접속 이유에 따라 적층적으로 상향링크 무선자원을 할당	
③	US20070115871 A1	무선 송수신기기(WTRU)와 Node-B간 스케줄링하기 위한 그랜트 신호를 수신	무선 송수신기기(WTRU)와 Node-B간 스케줄링하기 위한 그랜트 신호를 수신	
④	KR1020080030941 A	상향링크 데이터를 비적층적으로 재전송하는 단계를 더 포함하는 재전송 하는 방법	상향링크 데이터를 비적층적으로 재전송하는 단계를 더 포함하는 재전송 하는 방법	
대비설명 (청구항별)	유헌번호	본원과 선행기술문헌과의 공통점 및 차이점		관련도
1.7	1 KR1020070055004 A	인용문헌 1 [요약, 청구항, 도면8] 이동통신 시스템에서 역방향 데이터 전송을 스케줄링하기 위해 사용되는 스케줄링 그랜트의 결정과 스케줄링 그랜트에 따른 단말의 동작 방법  [유사점 및 차이점] 역방향 데이터 전송을 위한 그랜트(승인) 신호를 수신하여 스케줄링하는 방법이나 메시지3 버퍼에 관한 내용은 언급되어 있지 않음		A
1	2 KR1020070107619 A 3 US20070115871 A1	인용문헌 2 [요약, 청구(1)항] 호 설정을 위한 지연을 최소화하고 임의 접속 요구 충족에 대한 관리 기능을 제공하면서 단말로부터의 비동기 임의 접속 이유에 따라 적층적으로 상향링크 무선자원을 할당할 수 있는 임의 접속 방법  인용문헌 3 무선 송수신기기(WTRU)와 Node-B간 스케줄링하기 위한 그랜트 신호를 수신받아 전용채널 전송을 위한 power를 계산하여 데이터 전송을 하는 방법		A A
1	4 KR1020080030941 A	[요약, 청구항1, 도면1] 상향링크 데이터 전송을 위한 제 1 자원할당정보 및 새로운 데이터의 전송 또는 재전송 여부를 나타내는 제 1 신규데이터지시자(NDI)를 포함하는 제 1 그랜트 메시지(grant message)를 수신하여 상향링크 데이터를 비적층적으로 재전송하는 단계를 더 포함하는 재전송 하는 방법		A
1	5 JP20080103862 A	[요약, 청구항] 기지국이 HARQ(Hybrid Acknowledge Request) 방식을 사용해 이동 단말로부터의 MAC(Medium Access Control)-PDU (Protocol Data Unit)를 수신하는 이동 통신 시스템에 이용되는 업 링크 패킷 재발송 회수 추정 방법		A
조사자	소 속	한국특허정보원		연 락 처
	성 명	최종원		
				조사담당자 : 02-6915-6472 고객불만족신고 : 080-012-7700

위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

[ 첨부서류 ] 1. 조사대상 출원의 명세서 및 도면 사본 각 1부. 2. 선행기술문헌사본 1부

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO  <b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b>  (Use as many sheets as necessary)				<b>Complete if Known</b>	
				Application Number	12/538,514-Conf. #7519
Filing Date		August 10, 2009			
First Named Inventor		Sung Jun PARK			
Art Unit		2617			
Examiner Name		D. D. Bost			
Attorney Docket Number		0465-2287PUS1			
Sheet	1	of	1		

U.S. PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials*	Cite No. <sup>1</sup>	Document Number		Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known)				
	AA*	US-2007/0115871-A1		05-24-2007	Zhang et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS							
Examiner Initials*	Cite No. <sup>1</sup>	Foreign Patent Document		Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages Or Relevant Figures Appear	T <sup>6</sup>
		Country Code <sup>3</sup> -Number <sup>4</sup> -Kind Code <sup>5</sup> (if known)					
	BA	KR-10-2007-0055004-A		05-30-2007			ABS
	BB	KR-10-2007-0107619-A		11-07-2007			ABS
	BC	KR-10-2008-0030941-A		04-07-2008			ABS
	BD	JP-2008-103862-A		05-01-2008			ABS

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. \* CITE NO.: Those application(s) which are marked with an asterisk (\*) next to the Cite No. are not supplied (under 37 CFR 1.98(a)(2)(iii)) because that application was filed after June 30, 2003 or is available in the IFW. <sup>1</sup> Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup> See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup> Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>6</sup> Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials	Cite No. <sup>1</sup>	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>2</sup>

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

KOREAN PATENT ABSTRACTS

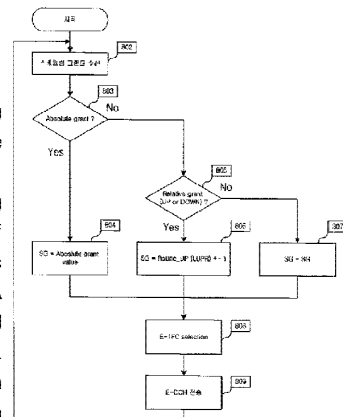
(11)Publication number: 1020070055004 A  
 (43)Date of publication of application: 30.05.2007

(21)Application number: 1020050113194 (71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.  
 (22)Date of filing: 24.11.2005 (72)Inventor: KWAK, YONG JUN  
 (30)Priority: .. VAN LIESHOUT GERT JAN  
 LEE, JU HO  
 (51)Int. Cl H04B 7/26

(54) METHOD AND AN APPARATUS FOR TRANSMITTING AND RECEIVING SCHEDULING GRANTS TO CONTROL UPLINK DATA TRANSMISSION IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, ESPECIALLY CONCERNED WITH ESTABLISHING AND ANALYZING CONTROL INFORMATION ASSOCIATED WITH AN E-DCH ACCORDING TO UPLINK PACKET TRANSFER CONDITIONS

(57) Abstract:

PURPOSE: A method and an apparatus for transmitting and receiving scheduling grants to control uplink data transmission in a mobile communication system are provided to enable a UE(User Equipment) to efficiently transmit uplink packet data according to scheduling grants by presenting the exact transmitting and receiving operations of the scheduling grants, in using absolute grants and relative grants as scheduling grants for uplink packet transmission in a WCDMA communication system using an E-DCH(Enhanced Uplink Dedicated Channel). CONSTITUTION: A UE receives a scheduling grant from a node B, and judges whether the received scheduling grant is an absolute grant(802,803). If the received scheduling grant is an absolute grant, the UE sets a serving grant, which indicates the maximum allowable uplink resource of an E-DCH, to the absolute grant value of the absolute grant(804). In case it is judged that the received scheduling grant is not an absolute grant, however, the UE confirms whether the received scheduling grant is a relative grant which indicates UP or DOWN(805). If it is confirmed that the received scheduling grant is a relative grant which indicates UP or DOWN, the UE increases the LUPR(Last Used Power Ratio) to a value in a scheduling grant table, determines the increased value as a reference value, and sets the serving grant to a value which is higher or lower than the reference value by a grade(806). Then, based on the serving grant, the UE selects a suitable E-TFC(Transport Format Combination) and transmits E-DCH data using the selected E-TFC(808,809).



copyright KIPO 2007

Legal Status

Date of request for an examination (00000000)  
 Notification date of refusal decision ( )  
 Final disposal of an application (application)  
 Date of final disposal of an application (00000000)  
 Patent registration number ( )  
 Date of registration ( )  
 Number of trial against decision to refuse ( )  
 Date of requesting trial against decision to refuse ( )  
 Date of extinction of right ( )



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0055004  
H04B 7/26 (2006.01) (43) 공개일자 2007년05월30일

(21) 출원번호 10-2005-0113194  
(22) 출원일자 2005년11월24일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 박용준  
경기도 용인시 풍덕천1동 삼성4차아파트 106동 1508호  
반 리에샤우트 세르트 잔  
네덜란드, 아펠도른, 7314 씨쥐, 소렌세웨그 40  
이주호  
경기도 수원시 영통구 영통동 살구골현대아파트 730동 304호

(74) 대리인 이진주

진체 청구항 수 : 총 2 항

**(54) 이동통신 시스템에서 역방향 데이터 전송을 제어하기 위한 스케줄링 그랜트의 송수신 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 역방향 패킷 데이터 서비스를 지원하는 이동통신 시스템에 있어서 역방향 데이터 전송을 스케줄링하기 사용되는 스케줄링 그랜트의 결정과 상기 스케줄링 그랜트에 따른 단말의 동작 방법 및 장치를 제시한다. 단말은 기지국으로부터 역방향 데이터 전송을 위해 할당된, 전력 제어되는 전용 물리 제어 채널(DPDCH) 대비 향상된 전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH)의 최대 전력 비율을 나타내는 스케줄링 그랜트를 수신하고, 상기 스케줄링 그랜트가, 상기 최대 전력 비율의 미리 정해지는 값들을 구비하는 스케줄링 그랜트 표 내의 한 값을 나타내는 절대 그랜트이면, 상기 절대 그랜트가 나타내는 값을 서빙 그랜트로 결정한다. 반면 상기 스케줄링 그랜트가 상기 최대 전력 비율의 증가 혹은 감소를 나타내는 상대 그랜트이면, 단말은 현재 송신하고자 하는 복합 자동 재전송 요청(HARQ) 프로세스에서 바로 이전에 사용된 전력 비율보다 작지 않은, 상기 스케줄링 그랜트 표 내의 최소 값을 기준 값으로 선정하고, 상기 기준 값을 상기 상대 그랜트에 따라 상기 스케줄링 그랜트 표 내에서 한 단계만큼 증가 혹은 감소한 값을 상기 서빙 그랜트로 결정한다. 이후 향상된 전용 전송 채널(E-DCI) 데이터는, 상기 결정된 서빙 그랜트를 초과하지 않는 전력 비율을 사용하여 송신된다.

도 1

도 8

특허청구의 범위

청구항 1.

이동통신 시스템에서 역방향 데이터 전송을 제어하기 위한 스케줄링 그랜트의 수신 방법에 있어서,

기지국으로부터 역방향 데이터 전송을 위해 할당된, 전력 제어되는 전용 물리 제어 채널(DPDCH) 대비 향상된 전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH)의 최대 전력 비율을 나타내는 스케줄링 그랜트를 수신하는 과정과,

상기 스케줄링 그랜트가, 상기 최대 전력 비율의 미리 정해지는 값들을 구비하는 스케줄링 그랜트 표 내의 한 값을 나타내는 절대 그랜트이면, 상기 절대 그랜트가 나타내는 값을 서빙 그랜트로 결정하는 과정과,

상기 스케줄링 그랜트가 상기 최대 전력 비율의 증가 혹은 감소를 나타내는 상대 그랜트이면, 현재 송신하고자 하는 복합 자동 재전송 요청(HARQ) 프로세스에서 바로 이전에 사용된 전력 비율보다 작지 않은, 상기 스케줄링 그랜트 표 내의 최소 값을 기준 값으로 설정하고, 상기 기준 값을 상기 상대 그랜트에 따라 상기 스케줄링 그랜트 표 내에서 한 단계만큼 증가 혹은 감소한 값을 상기 서빙 그랜트로 결정하는 과정과,

상기 결정된 서빙 그랜트를 초과하지 않는 전력 비율을 사용하여 향상된 전용 전송 채널(E-DCH) 데이터를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 스케줄링 그랜트의 수신 방법.

**청구항 2.**

이동통신 시스템에서 역방향 데이터 전송을 제어하기 위한 스케줄링 그랜트의 수신 방법에 있어서,

단말에 대해, 전력 제어되는 전용 물리 제어 채널(DPDCH) 대비 향상된 전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH)의 최대 전력 비율을 할당하는 과정과,

상기 최대 전력 비율의 미리 정해지는 값들을 구비하는 스케줄링 그랜트 표 중에서 상기 할당된 최대 전력 비율을 나타내는 값을 직접적으로 상기 단말에게 지시할 수 있는지 판단하는 과정과,

상기 할당된 최대 전력 비율을 나타내는 값을 직접적으로 지시할 수 있으면, 상기 할당된 최대 전력 비율을 나타내는 값을 절대 그랜트로써 생성하는 과정과,

상기 할당된 최대 전력 비율을 나타내는 값을 직접적으로 지시할 수 없으면, 상기 단말의 이전 사용된 전력 비율보다 작지 않은, 상기 스케줄링 그랜트 표 중의 최소값을 기준값으로 설정하고, 상기 기준값에 대한 상기 할당된 최대 전력 비율의 변화를 나타내는 상대 그랜트를 생성하는 과정과,

상기 절대 그랜트 혹은 상기 상대 그랜트를 상기 단말에게 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 스케줄링 그랜트의 송신 방법.

명세서

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 역방향 데이터 전송을 지원하는 이동통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 단말의 역방향 패킷 데이터 전송을 제어하기 위해 기지국이 할당한 역방향 리소스를 나타내는 스케줄링 그랜트를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다

유연식 이동통신 시스템인 GSM(Global System for Mobile Communications)과 GPRS(General Packet Radio Services)를 기반으로 하고 비동기 광대역 부호분할다중접속(Wideband Code Division Multiple Access: 이하 WCDMA라 칭함.)을 사용하는 제3 세대 이동통신 시스템인 UMTS(Universal Mobile Telecommunication Service) 시스템은, 이동 전화나 컴퓨터 사용자들이 전 세계 어디에 있든지 간에 패킷 기반의 텍스트, 디지털화된 음성이나 비디오 및 멀티미디어

어 데이터를 2 Mbps 이상의 고속으로 전송할 수 있는 일관된 서비스를 제공한다. UMTS는 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: IP)과 같은 패킷 프로토콜을 사용하는 패킷교환 방식의 접속이란 가상접속이라는 개념을 사용하며, 네트워크 내의 다른 어떠한 종단애라도 항상 접속이 가능하다.

도 1은 전형적인 UMTS 시스템의 무선접속 네트워크(UMTS Terrestrial Radio Access Network: 이하 UTRAN이라 칭함)를 나타낸 구성도이다.

상기 도 1을 참조하면, UTRAN(12)은 무선망 제어기들(Radio Network Controller: 이하 RNC라 칭함)(16a,16b)과 기지국(Node B)들(18a,18b,18c,18d)로 구성되어, 사용자 단말(User Equipment: UE)(20)을 핵심 네트워크(Core Network: CN)(10)로 연결한다. 기지국들(18a,18b,18c,18d)의 하위에는 복수의 셀들이 존재할 수 있으며, 각각의 RNC(16a,16b)는 해당하는 하위의 기지국들(18a,18b,18c,18d)을 제어하고, 각각의 기지국(18a,18b,18c,18d)은 해당하는 하위의 셀들을 제어한다. 하나의 RNC에 의해 제어를 받는 기지국들과 셀들을 합쳐서 무선망 서브시스템(Radio Network Subsystem: 이하 RNS라 칭함)(14a,14b)이라고 한다.

RNC(16a,16b)는 자신이 제어하는 기지국들(18a 내지 18d)의 무선 리소스를 할당하거나 관리하며, 기지국들(18a 내지 18d)은 실제 무선 리소스를 제공하는 역할을 한다. 무선 리소스는 셀별로 구성되어 있으며, 기지국들(18a 내지 18d)이 제공하는 무선 리소스는 각자가 관리하는 셀들의 무선 리소스를 의미한다. 단말(20)은 특정 기지국의 특정 셀이 제공하는 무선 리소스를 이용해서 무선 채널을 구성하고 통신을 수행할 수 있다. 단말(20)의 입장에서는 기지국과 셀 간의 구별은 무의미하며, 오직 셀별로 구성되는 물리계층만을 인식하므로, 이하 기지국들(18a 내지 18d)과 셀들은 동일한 의미로서 언급될 것이다.

단말(20)과 RNC(16a,16b) 사이의 인터페이스는 Uu 인터페이스라 불리며, 도 2에 자세한 계층적 구조를 도시하였다. Uu 인터페이스는 단말(20)과 RNC(16a,16b) 사이에 제어 신호를 교환하기 위하여 사용되는 제어 평면(Control Plane)과 실제 데이터를 전송하기 위하여 사용되는 사용자 평면(User Plane)으로 구분된다.

제어 평면 신호(30)는 RRC(Radio Resource Control) 계층(34), RLC(Radio Link Control) 계층(40), MAC(Media Access Control) 계층(42), 물리(Physical: 이하 PHY라 칭함) 계층(44)을 거쳐 처리되고, 사용자 평면 정보(32)에는 PDCP(Packet Data Control Protocol) 계층(36), BMC(Broadcast/Multicast Control) 계층(38), RLC 계층(40), MAC 계층(42), 물리계층(44)을 거쳐 처리된다. 여기에 도시한 계층들 중 물리계층(44)은 각 셀들에 위치하게 되며 MAC 계층(42)부터 RRC 계층(34)까지는 RNC에 위치한다. 단말은 모든 계층들을 구비한다.

물리계층(44)은 무선 전송(Radio Transfer) 기술을 이용한 정보 전송 서비스를 제공하는 계층이며, OSI(Open Systems Interconnection) 모델의 제1 계층에 해당한다. 물리 계층(44)과 MAC 계층(42) 사이는 전송 채널들(Transport Channels)로 연결되어 있으며, 전송 채널들은 특정 데이터들이 물리계층에서 처리되는 방식에 의해서 정의된다.

MAC 계층(42)과 RLC 계층(40)은 논리 채널들을 통해 연결되어 있다. MAC 계층(42)은 논리 채널을 통해 RLC 계층(40)이 전달할 데이터를 적절한 전송 채널을 통해 물리계층에 전달하고, 물리계층(44)이 전송 채널을 통해 전달한 데이터를 적절한 논리 채널을 통해 RLC 계층(40)에 전달하는 역할을 한다. 또한 논리 채널이나 전송 채널을 통해 전달받은 데이터들에 부가 정보를 삽입하거나 삽입된 부가정보를 해석해서 적절한 동작을 취하고, 랜덤 액세스 동작을 제어한다. 이러한 MAC 계층(42)에서 사용자 평면에 관련된 부분은 MAC-d(MAC-data)라 칭해지며, 제어 평면에 관련된 부분은 MAC-c(MAC control)라 칭해진다.

RLC 계층(40)은 논리 채널들의 설정 및 해제를 담당한다. RLC 계층(40)은 AM(Acknowledged Mode), UM(Unacknowledged Mode), TM(Transparent Mode)이라는 3가지 동작 모드 중 하나로 동작할 수 있으며, 각 동작 모드마다 서로 다른 기능을 제공한다. 일반적으로 RLC 계층(40)은 상위계층으로부터 내려온 서비스 데이터 유닛(Service Data Unit: 이하 SDU라 칭함)을 적절한 크기로 분할하거나 조립하는 기능 및 오류 정정 기능 등을 담당한다.

PDCP 계층(36)은 사용자 평면에서 RLC 계층(40)의 상위에 위치하며, IP 패킷 형태로 전송된 데이터의 헤더를 압축하고 복원하는 기능과, 이동성으로 특정 단말에게 서비스를 제공하는 RNC가 변경되는 상황에서 데이터의 부손실 전달 기능 등을 담당한다.

물리계층(44)과 상위 계층들 간을 연결하는 전송채널의 특성은 짝채널 부호화(convolutional channel encoding), 인터리빙(Interleaving) 및 서비스 고유 전송률 정합(service-specific rate matching)과 같은 물리계층 처리과정을 규정하고 있는 전송형식(TF:Transport Format)에 의해 정해진다.



특히 UMTS 시스템에서는 단말로부터 시스템으로의 역방향(Uplink: UL) 통신에 있어서 패킷 전송의 성능을 좀더 향상시킬 수 있도록 향상된 역방향 전용채널(Enhanced Uplink Dedicated Channel: 이하 E-DCH라 칭함)을 사용한다. E-DCH는 보다 안정된 고속의 데이터 전송을 지원하기 위하여 복합 자동 재전송 요구(Hybrid Automatic Retransmission Request: 이하 HARQ라 칭함) 및 기지국 제어 스케줄링(Node B controlled scheduling) 등의 기술을 지원한다.

도 3은 전형적인 무선링크에서 E-DCH를 통한 역방향 패킷 데이터의 전송을 도시한 도면이다. 여기서 참조번호 100은 E-DCH들(111, 112, 113, 114)을 지원하는 기지국을 나타내며, 101 내지 104는 상기 E-DCH들(111 내지 114)을 송신하는 단말들을 나타낸다. 기지국(100)은 E-DCH를 사용하는 단말들(101 내지 104)의 채널 상황을 파악하여 각 단말들의 데이터 전송을 스케줄링 한다. 상기 스케줄링은 시스템 전체의 성능을 높이기 위해 기지국(100)의 측정 잡음 증가(Noise Rise) 값이 목표 값을 넘지 않도록 하면서, 기지국(100)에서 멀리 있는 단말(104)에게는 낮은 데이터 전송율을 할당하고, 가까이 있는 단말(101)에게는 높은 데이터 전송율을 할당하는 방식으로 수행한다.

도 4는 전형적인 E-DCH를 통한 송수신 절차를 나타낸 도면이다.

도 4를 참조하면, 202단계에서 기지국과 단말은 E-DCH를 설정한다. 상기 202단계는 전용 전송 채널(Dedicated Transport Channel)을 통한 메시지들의 전달 과정을 포함한다. E-DCH의 설정이 이루어지면, 204단계와 같이 상기 단말은 상기 기지국에게 단말 상태를 나타내는 스케줄링 정보를 알려준다. 상기 스케줄링 정보로는 역방향 채널 상태를 나타내는 단말 송신 전력 정보와 여분의 전력 정보, 단말의 버퍼에 쌓여 있는 송신되어야 할 데이터들의 양 등이 될 수 있다.

기지국은 206단계에서 각 단말들의 데이터 전송을 스케줄링하기 위하여 상기 복수의 단말들의 스케줄링 정보를 모니터링 한다. 208단계에서 기지국은 단말에게 역방향 패킷 전송을 허용할 것으로 결정하고, 상기 단말에게 스케줄링 할당 정보를 나타내는 스케줄링 그랜트를 전송한다. 상기 스케줄링 할당 정보에는 허용된 데이터 전송율과 허용 타이밍 등이 포함될 수 있다.

단말은 210단계에서 상기 스케줄링 할당 정보에 따라 E-DCH의 전송 형식(TF)을 결정하고, 214단계에서 상기 전송 형식에 따라 E-DCH가 매핑되는 전용 물리 데이터 채널(Enhanced - Dedicated Physical Data Channel: 이하 E-DPDCH라 칭함)을 통해 역방향(UL) 패킷 데이터를 전송하는 동시에 212단계에서 상기 TF를 나타내는 TF 정보를 상기 E-DCH와 관련된 전용 물리 제어 채널(Enhanced - Dedicated Physical Control Channel: 이하 E-DPCCH라 칭함)을 통해 기지국으로 전송한다.

216단계에서 기지국은 상기 TF 정보와 상기 패킷 데이터에 오류가 있는지 판단한다. 218단계에서 기지국은 상기 판단 결과 어느 하나라도 오류가 나타난 경우 부정응답(Non-Acknowledge: NACK)을, 모두 오류가 없을 경우는 긍정응답(Acknowledge: ACK)을 ACK/NACK 채널을 통해 단말에게 전송한다. ACK가 전송되는 경우 패킷 데이터의 전송이 완료되어 단말은 새로운 사용자 데이터를 E-DCH를 통해 보내지만, NACK가 전송되는 경우 상기 단말은 같은 내용의 패킷 데이터를 E-DCH를 통해 재전송한다.

상기에서 설명한 바와 같이 E-DCH는 전송 데이터의 채널 코딩 및 복조 등을 위해 E-DPDCH에 매핑된다. 상기 E-DCH에 대한 제어 정보는 E-DPCCH 혹은 E-DPDCH를 통해 전송된다. 상기 E-DCH에 대한 제어 정보로는, 이미 언급한 스케줄링 정보와 TF 정보 등이 있다. 상기 스케줄링 정보는 단말 상태를 나타내는 것으로, 기지국이 상기 단말의 역방향 데이터 전송을 스케줄링하기 위하여 필요로 하는 정보이다. 상기 스케줄링 정보로는 단말의 버퍼 상태 정보, 역방향 채널 상태 정보가 있다. 또 다른 제어 정보로서, 단말의 현재 상태를 나타내는 "해피 비트(Happy Bit)"가 있다. 상기 TF 정보는 전송되는 E-DCH 데이터의 데이터 레이트와 HARQ 동작 정보, QoS 정보 등을 포함하며, E-DCH 데이터가 전송되는 시점에서 항상 함께 전송된다.

스케줄링을 통하여 정해진 스케줄링 그랜트는 일반적으로 전력제어되는 기준채널인 전용 물리 제어 채널(DPCCH) 대비 E-DPDCH의 전력 비율을 이용하여 표현되며, 기지국은 스케줄링 그랜트로서 상기 전력 비율의 절대값을 나타내는 절대 그랜트(Absolute Grant: AG) 혹은 상기 전력 비율의 증가(UP)/감소(DOWN)/유지(HOLD)를 나타내는 상대 그랜트(Relative Grant: RG)를 전송할 수 있다. 단말은 상기 절대 그랜트 혹은 상기 상대 그랜트를 참조하여, E-DCH에 사용될 수 있는 최대 허용 전력 비율을 나타내는 서빙 그랜트(Serving Grant: SG)를 결정하고, 상기 서빙 그랜트를 넘지 않는 범위 이내에서 E-DCH의 데이터 전송율을 선택한다.

이와 같이 절대 그랜트는 단말에게 직접 서빙 그랜트가 되는 DPCCH 대비 E-DPDCH의 전력 비율값을 알려주게 되는데, 여기서 스케줄링 그랜트의 전송 효율을 향상시키기 위해서는 상기 절대 그랜트로 지시할 수 있는 값들을 명확히 정의할 필요가 있다.

요가 있다. 또한 상대 그랜트의 경우, 단말은 이전에 사용된 DPCH 대비 E-DPDCH의 전력 비율을 기준 값으로 하여 상  
기 상대 그랜트에 따라 일정 값을 더하거나 빼서 자만가도 상이 더하거나 빼주는 값을 명화  
화 정의할 필요가 있다.

단말이 이룰모자 하는 기술적 과제

본 발명은, 역방향 패킷이 전송되는 조건에 따라서 E-DCH에 관련된 제어 정보를 설정하고 해석하는 방법 및 장치를 제공  
한다.

본 발명은, 역방향 데이터 전송을 스케줄링하기 위한 기지국의 스케줄링 그랜트를 효율적으로 송수신하는 방법 및 장치를  
제공한다.

본 발명은, 역방향 데이터를 전송함에 있어서 단말이 전송하는 해피 비트를 효율적으로 설정하고 해석하는 방법 및 장치를  
제공한다.

본 발명의 바람직한 실시예는, 이동통신 시스템에서 역방향 데이터 전송을 제어하기 위한 스케줄링 그랜트의 수신 방법에  
있어서,

기지국으로부터 역방향 데이터 전송을 위해 할당된, 전력 제어되는 전용 물리 제어 채널(DPDCH) 대비 향상된 전용 물리  
데이터 채널(E-DPDCH)의 최대 전송 비율을 나타내는 스케줄링 그랜트를 수신하는 과정과,

상기 스케줄링 그랜트가, 상기 최대 전력 비율의 미리 정해지는 값을 구비하는 스케줄링 그랜트 포 내의 한 값을 나타내  
는 절대 그랜트이면, 상기 절대 그랜트가 나타내는 값을 서빙 그랜트로 결정하는 과정과,

상기 스케줄링 그랜트가 상기 최대 전력 비율의 증가 혹은 감소를 나타내는 상대 그랜트이면, 현재 송신하고자 하는 목적  
지동 전송 요청(HARQ) 프로세스에서 바로 이전에 사용된 전력 비율보다 작지 않은, 상기 스케줄링 그랜트 포 내의 최소  
값을 기준으로 하여 상이 서빙 그랜트로 결정하는 과정과,

혹은 감소한 값을 상기 서빙 그랜트로 결정하는 과정과,

상기 결정된 서빙 그랜트를 초과하지 않는 전력 비율을 사용하여 향상된 전용 전송 채널(E-DCH) 데이터를 송신하는 과정  
을 포함함을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예는, 이동통신 시스템에서 역방향 데이터 전송을 제어하기 위한 스케줄링 그랜트의 수신 방법에 있어  
서,

단말에 대해, 전력 제어되는 전용 물리 제어 채널(DPDCH) 대비 향상된 전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH)의 최대 전력  
비율을 할당하는 과정과,

상기 최대 전력 비율의 미리 정해지는 값을 구비하는 스케줄링 그랜트 포 중에서 상기 할당된 최대 전력 비율을 나타내  
는 값을 직접적으로 상기 단말에게 지시할 수 있는지 판단하는 과정과,

상기 할당된 최대 전력 비율을 나타내는 값을 직접적으로 지시할 수 있으면, 상기 할당된 최대 전력 비율을 나타내는 값을  
절대 그랜트로서 생성하는 과정과,

상기 할당된 최대 전력 비율을 나타내는 값을 직접적으로 지시할 수 없으면, 상기 단말의 이전 사용된 전력 비율보다 작지  
않은, 상기 스케줄링 그랜트 포 중의 최소 값을 기준으로 설정하고, 상기 기준값에 대한 상기 할당된 최대 전력 비율의 변  
화를 나타내는 상대 그랜트를 생성하는 과정과,

상기 절대 그랜트 혹은 상기 상대 그랜트를 상기 단말에게 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

발명의 구성

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명  
함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경

우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

후술되는 본 발명의 주요한 요지는, 기지국 제어 스케줄링에 기반하여 역방향 데이터를 전송하는 이동통신 시스템에서, 스케줄링을 통하여 정해지는 스케줄링 그랜트, 즉 절대 그랜트와 상대 그랜트가 나타내는 값에 대한 명확한 정의를 내리고, 상기 스케줄링 그랜트를 수신한 단말이 E-DCH를 전송하는 과정에서 필요한 동작을 제공한다.

이하 본 발명을 구체적으로 설명하는데 있어, 비동기식 WCDMA 통신방식인 UMTS 시스템을 이용할 것이다. 하지만, 본 발명의 기본 목적인 역방향 데이터 전송을 위한 제어 정보의 송수신 방법은 유사한 기술적 배경 및 채널형태를 가지는 여타의 이동통신시스템에도 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 발명의 분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 역방향 링크에서 사용하는 물리 채널들의 구조를 나타낸 것이다. 여기서 전용 물리 데이터 채널(Dedicated Physical Data Channel: 이하 DPDCH라 칭함)은 기존의 역방향 데이터 전송을 위한 것이며, 고속 전용 물리 제어 채널(High Speed DPCCH: 이하 HS-DPCCH라 칭함)은 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 서비스를 지원하기 위해 사용되는 것이다.

도 5를 참조하면, DPDCH 생성기(501)에서 생성된 DPDCH 데이터는 확산기(502)에서 확산부호  $C_d$ (503)를 이용하여 확산되고, 이득 조정기(504)에서 DPDCH의 이득 인자인 베타값(beta\_d, 즉  $\beta_d$ )(505)에 의해 해당 전력값으로 설정되어 다중화기(550)로 입력된다. DPCCH 생성기(511)에서 생성된 DPCCH 정보는 확산기(512)에서 확산부호  $C_c$ (513)를 이용하여 확산되고, 이득 조정기(514)에서 DPCCH의 이득 인자인 베타값(beta\_c, 즉  $\beta_c$ )(515)에 의해 해당 전력값으로 설정되어 다중화기(550)로 입력된다.

HS-DPCCH 생성기(521)에서 생성된 HS-DPCCH 정보는 확산기(522)에서 확산부호  $C_{hs}$ (523)를 이용하여 확산되고, 이득 조정기(524)에서 HS-DPCCH의 이득 인자인 베타값(beta\_hs, 즉  $\beta_{hs}$ )(525)에 의해 해당 전력값으로 설정되어 다중화기(550)로 입력된다. E-DPDCH 생성기(531)에서 생성된 E-DPDCH 데이터는 확산기(532)에서 확산부호  $C_{ed}$ (533)를 이용하여 확산되고, 이득 조정기(534)에서 E-DPDCH의 이득 인자인 베타값(beta\_ed, 즉  $\beta_{ed}$ )(535)에 의해 해당 전력값으로 설정되어 다중화기(550)로 입력된다. 마지막으로 E-DPCCH 생성기(541)에서 생성된 E-DPCCH 정보는 확산기(542)에서 확산부호  $C_{ec}$ (543)를 이용하여 확산되고, 이득 조정기(544)에서 E-DPCCH의 이득 인자인 베타값(beta\_ec, 즉  $\beta_{ec}$ )(545)에 의해 해당 전력값으로 설정되어 다중화기(550)로 입력된다.

상기 확산된 물리 채널 신호들은 상호간에 직교하는 상기 확산 부호들로 확산되었기 때문에 직교성을 가지게 되고 따라서, 상기 다중화기(550)에서 함께 다중화(즉 합산)된다. 상기 다중화기(550)에서 다중화된 물리 채널 신호는 스크램블러(551)에서 스크램블링 부호 S(552)에 의해 난수성을 가지는 확산된 신호로 바뀌어 참조번호 553과 같이 전송되게 된다.

상기 도 5에서 물리채널들의 이득 인자들은 아래와 같이 정의된다.

단말과 기지국 사이에 전용 데이터 채널(Dedicated Channel: DCH)을 설정할 시, RNC는 상기 DCH에 사용 가능한 각 전송 형식 조합(TF Combination: TFC)에 대하여 하나씩, DPDCH를 위한 이득 인자인  $\beta_d$ 와 DPCCH를 위한 이득 인자인  $\beta_c$ 를 설정하여 단말과 기지국에게 전달한다. 단말은  $\beta_c$ 와  $\beta_d$ 의 상대적인 차이, 즉 비율을 이용하여, DPDCH와 DPCCH의 전력값들을 설정한다.

한편 HS-DPCCH, E-DPDCH 및 E-DPCCH의 경우, RNC는  $\beta_{hs}$ ,  $\beta_{ed}$ ,  $\beta_{ec}$  자체를 단말에게 시그널링해주지 않고  $\beta_c$ 에 대한 상대적인 윗셋 값들을 시그널링해주게 된다. 일 예로 HS-DPCCH를 통해 HARQ 정보로서 ACK/NACK가 전송되는 슬롯에서와 채널품질 정보(Channel Quality Information: CQI)가 전송되는 슬롯에서, 상기 HS-DPCCH에 대해 시그널링되는 윗셋 값들을  $\Delta_{ACK}$ ,  $\Delta_{NACK}$ , 그리고  $\Delta_{CQI}$ 라고 하면,  $\beta_{hs}$ 는 상기 시그널링 변수들을 이용하여 하기 <수학식 1>와 같이 정의되게 된다.

$$\beta_{hs} = \beta_c \times 10^{(\Delta_{ACK} \text{ or } \Delta_{NACK} \text{ or } \Delta_{CQI})/20}$$

ACK/NACK 정보가 전송되는 슬롯에 있어서 상기  $\Delta_{HS-DPCCH}$ 는 아래와 같다.

-  $\Delta_{HS-DPCCH} = \Delta_{ACK}$  (HARQ 정보가 ACK인 경우)

-  $\Delta_{HS-DPCCH} = \Delta_{NACK}$  (HARQ 정보가 NACK인 경우)

-  $\Delta_{HS-DPCCH} = \Delta_{ACK}$  과  $\Delta_{NACK}$  중에서 큰 값 (HARQ 정보가 PRE 또는 POST인 경우), 여기서 PRE 또는 POST라 함은 HARQ 정보로서 ACK/NACK의 전송 시작 또는 전송 종료를 의미한다.

또한 CQI 정보가 전송되는 슬롯에 있어서 상기  $\Delta_{HS-DPCCH}$ 는 아래와 같다.

-  $\Delta_{HS-DPCCH} = \Delta_{CQI}$

또한 E-DPDCH와 E-DPCCH의 전력 설정을 위해서는 E-DCH의 전송 형식(TF)에 관련된 옵션 값들인  $\Delta_{E-DPDCH}$ ,  $\Delta_{E-DPCCH}$ 이 사용되는데, 상기  $\Delta_{E-DPDCH}$ ,  $\Delta_{E-DPCCH}$ 는 RNC로부터의 시그널링을 통하여 단말에게 전달되거나, 또는 단말이 임의의 기준과 기 정의된 계산식을 통하여 직접 얻어낼 수 있다. 그러면  $\beta_{ed}$ 와  $\beta_{ec}$ 는 하기 <수학식 2>로 결정될 수 있다.

$$\beta_{ed} = \beta_c \times 10^{(\Delta_{E-DPDCH})/20}$$

$$\beta_{ec} = \beta_c \times 10^{(\Delta_{E-DPCCH})/20}$$

즉, HS-DPCCH와 E-DPCCH, E-DPDCH의 송신 전력을 의미하는  $\beta_{hs}$ ,  $\beta_{ed}$ ,  $\beta_{ec}$ 는  $\beta_c$ 가 존재하는 경우에 한해서 상기  $\beta_c$ 에 대한 상대적인 값으로 정해지게 된다.

상기  $\beta_{ec}$ 는 개발의 복잡성을 줄이기 위하여 임의의 실수값을 가질 수 없으며, 양자화된 제한된 값만을 취하도록 정해진다. 일 예로서, E-DPDCH의 한 코드 채널에 대해 사용될 수 있는 전력값들이 아래의 <표 1>과 같이 정의된다. 하기 <표 1>에서 양자화된 진폭 비율이라 함은, 전력비의 제곱근(root)을 의미하는 것으로서, 결과적으로 DPCCH 내비 E-DPCCH의 진폭 비율을 의미하게 된다.

[표 1]

$\Delta_{E-DPDCH}$	$10^{(\Delta_{E-DPDCH})/20}$ 의 양자화된 진폭(amplitude) 비율
29	168/15
28	150/15
27	134/15
26	119/15
25	106/15
24	95/15
23	84/15
22	75/15
21	67/15
20	60/15
19	53/15
18	47/15
17	42/15
16	38/15
15	34/15
14	30/15

13	27/15
12	24/15
11	21/15
10	19/15
9	17/15
8	15/15
7	13/15
6	12/15
5	11/15
4	9/15
3	8/15
2	7/15
1	6/15
0	5/15

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 E-DCII의 스케줄링에 관련된 단말과 기지국의 타이밍을 설명하기 위한 것이다. 여기서 기지국(601)은 단말(602)의 E-DCH 전송에 대한 스케줄링을 수행하고, 상기 단말(602)에게 허용되는 역방향 리소스의 양을 알려주기 위하여 스케줄링 그랜트로서, 역방향 리소스의 절대값을 알려주는 절대 그랜트를 절대 그랜트 채널(AG channel: AGCID)(603)을 통해 전송하거나 또는 역방향 리소스의 소정 기준값에 대한 상대적인 변화를 알려주는 상대 그랜트(RG)를 상대 그랜트 채널(RG channel: RGCH)(604)을 전송한다. 화살표들(620)은 E-DCH에서 병렬로 사용되는 복수의 HARQ 프로세스들 중, 동일한 프로세스 번호(process id)를 가지는 이전 HARQ 프로세스 동작을 가리킨다.

이와 같이, 상기 기지국(601)은 절대 그랜트와 상대 그랜트를 이용하여 단말의 E-DCH 전송을 제어하게 되며, 상기 단말(602)은 상기 스케줄링 그랜트들을 수신하여 E-DCH(605)의 전송율을 결정하게 된다. 상기 스케줄링 그랜트는 E-DCH(605)의 실제 전송율을 나타내거나, 혹은 실제 전송율이 아닌 전송율을 나타낼 수 있는 다른 값을 의미할 수도 있는데, 이미 설명한 바와 같이 DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율이 그 하나의 예시가 될 수 있다.

도 6을 참조하면, 606단계에서 단말(602)은 E-DCII 데이터를 소정 전송율을 사용하여 전송한다. 여기서 상기 606단계에서 실제 사용된 전송율을 최종 사용된 전력비율(Last Used Power Ratio: 이하 LUPR이라 칭함) 1, 즉 LUPR\_1이라 칭한다. 상기 E-DCH 데이터의 전송시 해피 비트가 E-DPCCH를 통해 전송되며, 또한 버퍼 정보와 역방향 채널 정보와 같은 스케줄링 정보가 상기 E-DCH 데이터에 포함될 수 있다. 이후 607 및 608단계에서 단말은 각각 LUPR\_2, LUPR\_3의 전송율들을 사용하여 E-DCH 데이터를 전송한다.

609단계에서 기지국(601)은 상기 E-DCII 데이터를 수신하고, 610단계에서 다른 단말들을 함께 고려하여 스케줄링을 수행한다. 상기 스케줄링을 통하여 상기 단말(602)에게 할당된 E-DCH에 대한 역방향 리소스가 결정되면, 상기 기지국(601)은 절대 그랜트(611) 혹은 상대 그랜트(612, 613, 614)를 이용하여 단말(602)에게 상기 결정된 역방향 리소스의 양을 알려준다. 구체적으로 상기 상대 그랜트(612, 613, 614)로는, 소정 기준 전송율에 대하여 일정 값을 올리라는 명령인 UP(612), 소정 기준 전송율을 동일하게 유지하라는 명령인 HOLD(613), 소정 기준 전송율에 대하여 일정 값을 내리라는 명령인 DOWN(614) 등이 있다.

단말(602)은 상기 절대 그랜트(611)를 수신하게 되면, 615단계에서 상기 절대 그랜트(611)가 지시하는 값을 서빙 그랜트로 설정하고 상기 설정된 서빙 그랜트를 이용하여 E-DCH 데이터를 전송하게 된다. 상기 서빙 그랜트는 현재 단말이 E-DCH를 전송하기 위하여 허용된 최대 DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율을 나타내는 값으로, 단말은 E-DCH를 전송함에 있어서 서빙 그랜트를 넘지 않는 한도 내에서 DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율을 만족시키는 E-DCH 전송율을 선택하게 된다.

반면, 상기 단말(602)이 UP을 나타내는 상대 그랜트(612)를 수신하게 되면, 616단계에서 단말은 해당 HARQ 프로세스에서 사용된 이전 전송율인 606 단계의 LUPR\_1에 대하여 소정값( $\Delta$ )이 더해진 값(LUPR\_1+ $\Delta$ )을 서빙 그랜트로 설정하고, 상기 서빙 그랜트에 따른 전력과 전송율로 E-DCH 데이터를 전송하게 된다. 상기 단말(602)이 HOLD를 나타내는 상대 그랜트(613)를 수신하게 되면, 617단계에서 단말(602)은 HARQ 프로세스와 관계없이 바로 이전의 서빙 그랜트를 그대로 유지하게 되고, 상기 서빙 그랜트에 따른 전송율로 E-DCH 데이터를 전송하게 된다. 마지막으로 상기 단말(602)이 DOWN을

나타내는 상대 그랜트(614)를 수신하게 되면, 618단계에서 단말(602)은 해당 HARQ 프로세스에서 사용된 이전 전송을인 608 단계의 LUPR\_3에 대하여 소정값을 뺀 값(LUPR\_3-Δ)을 서빙 그랜트로 설정하고, 상기 서빙 그랜트에 따른 전송을 로 E-DCH 데이터를 전송하게 된다.

여기서 서빙 그랜트와 절대 그랜트 및 상대 그랜트는 모두, DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율을 나타내며, DPDCH 대비 E-DPDCH 전력 비율은 E-DPDCH의 이득 인자에 따라서 정해지는데, 단말이 사용할 수 있는 상기 이득 인자의 값들은 <표 1>에 의해 제한되어 있다. 상기 제한된 이득 인자 값들을 이용하여 표현 가능한 상기 전력 비율의 값들의 가장 간단한 예를 <표 2>에 나타내었다. 하기 <표 2>는, 상기 <표 1>에서 이득 인자를 제공한 값이며, 상위 색인 37-30은 2개 이상의 코드 채널들이 사용되는 경우 각 스텝 차이가 최대한 1dB에 가까운 값들로서 구해진 것이다.

[표 2]

색인	스케줄링 그랜트(DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비)
37	$(168/15)^2 \times 6$
36	$(150/15)^2 \times 6$
35	$(168/15)^2 \times 4$
34	$(150/15)^2 \times 4$
33	$(134/15)^2 \times 4$
32	$(119/15)^2 \times 4$
31	$(150/15)^2 \times 2$
30	$(95/15)^2 \times 4$
29	$(168/15)^2$
28	$(150/15)^2$
27	$(134/15)^2$
26	$(119/15)^2$
25	$(106/15)^2$
24	$(95/15)^2$
23	$(84/15)^2$
22	$(75/15)^2$
21	$(67/15)^2$
20	$(60/15)^2$
19	$(53/15)^2$
18	$(47/15)^2$
17	$(42/15)^2$
16	$(38/15)^2$
15	$(34/15)^2$
14	$(30/15)^2$
13	$(27/15)^2$
12	$(24/15)^2$
11	$(21/15)^2$
10	$(19/15)^2$
9	$(17/15)^2$
8	$(15/15)^2$
7	$(13/15)^2$
6	$(12/15)^2$
5	$(11/15)^2$
4	$(9/15)^2$
3	$(8/15)^2$
2	$(7/15)^2$
1	$(6/15)^2$
0	$(5/15)^2$

상기 <표 2>는 <표 1>에 의해 정해지는 이득 인자들을 그대로 서빙 그랜트로 사용하는 것이다. 물론 전력 비율은 신호의 진폭을 나타내는 이득 인자와 동일하지는 않으므로, 상기 <표 2>에서는 제곱을 적용하였다. 상기 <표 2>는 서빙 그랜트뿐 만 아니라 절대 그랜트와 상대 그랜트와 같은 스케줄링 그랜트를 정의하기 위해 사용되므로, 이하 스케줄링 그랜트 표라고 칭하겠다. 추가적으로 포함된 색인 30 내지 37은 둘 이상의 코드 채널들, 예를 들어 최대 6개의 코드 채널들이 사용되는 경우를 고려한 것이다. 즉, 이득 인자는 E-DPDCH의 한 코드 채널에 대한 값을 나타내기 때문에, 코드 채널들의 개수에 상관없이 나타내어지는 서빙 그랜트는 6개의 전체 코드 채널들이 가지는 값들을 나타낼 수 있도록 확대되었다.

상기에서 단말이 가질 수 있는 서빙 그랜트의 값을 표현한 스케줄링 그랜트 표에 대하여 기술하였다. 하기에서 본 발명의 바람직한 실시예가 제시하는 절대 그랜트가 나타내는 값들에 대하여 설명하고자 한다.

도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 절대 그랜트의 송신 구조를 나타낸 것이다.

도 7을 참조하면, 절대 그랜트는 절대 그랜트 값(Absolute grant value) 5비트(701)와 절대 그랜트 범위(Absolute grant scope) 1비트(702)로 구성되며, 상기 절대 그랜트 값 5비트(701)와 절대 그랜트 범위 1비트(702)는 다중화기(703)에 의해 다중화되어 E-AGCH 송신기(704)에 의하여 기지국으로부터 단말로 전송된다.

그러면 절대 그랜트가 나타내는 역방향 리소스는 상기 5비트의 절대 그랜트 값으로 표현될 수 있는 32가지의 값들만으로 제한되며, 따라서 상기 32가지라는 제한을 엄두하여 절대 그랜트의 값들에 대한 정의가 이루어져야 한다. 절대 그랜트는 단말의 서빙 그랜트를 직접적으로 지시해 주는 만큼 상기 <표 2>의 스케줄링 그랜트 표에서 제시했던 서빙 그랜트의 가능한 값들을 모두 사용하는 것이 바람직하나, 상기 서빙 그랜트의 가능한 값들은 38개이고 상기 절대 그랜트 값이 5비트인 점을 감안하면, 상기 서빙 그랜트의 가능한 값들 중에서 적당한 32개의 값을 선택하여 절대 그랜트가 지시할 수 있는 가능한 값들로 정의하는 것이 바람직하다.

한편, 절대 그랜트는 추가적으로 제로 그랜트(ZERO GRANT)와 비활성(INACTIVE) 값을 나타내는데, 상기 제로 그랜트는 서빙 그랜트가 0인 상태를 의미하며, 비활성 값은 서빙 그랜트 값이 유효하지 않음을 의미한다. 제로 그랜트의 경우, 0의 서빙 그랜트는 상대 그랜트를 이용하여 0이 아닌 서빙 그랜트로 변화시킬 수 있다. 반면 비활성 값의 경우 단말은 서빙 그랜트를 0으로 하고 E-DPDCH를 사용할 수 없으며 또한 상대 그랜트를 이용하더라도 상기 0의 서빙 그랜트를 변화시킬 수 없고, 단지 이후의 절대 그랜트로만 상기 E-DCII의 비활성을 활성으로 바꿀 수 있다.

즉, 상기 2개의 추가적인 값들(제로 그랜트, 비활성)이 절대 그랜트에 포함되어야 한다. 따라서 상기 스케줄링 그랜트 표에서 가능한 38개의 값 중에서 30개의 값을 선택하여 절대 그랜트가 표현 가능한 값으로 한정한다. 하기 <표 3>에는, 5비트로 표현되는 절대 그랜트 값들과 그에 대응하는 서빙 그랜트들의 한 예시를 나타내고 있다.

{ 표 3 }

색인	서빙 그랜트(DPDCH 대비 E-DPDCH 전력 비)
31	$(168/15)^2 \times 6$
30	$(150/15)^2 \times 6$
29	$(168/15)^2 \times 4$
28	$(150/15)^2 \times 4$
27	$(134/15)^2 \times 4$
26	$(119/15)^2 \times 4$
25	$(150/15)^2 \times 2$
24	$(95/15)^2 \times 4$
23	$(168/15)^2$
22	$(150/15)^2$
21	$(134/15)^2$
20	$(119/15)^2$
19	$(106/15)^2$
18	$(95/15)^2$
17	$(84/15)^2$
16	$(75/15)^2$
15	$(67/15)^2$
14	$(60/15)^2$

13	$(53/15)^2$
12	$(47/15)^2$
11	$(42/15)^2$
10	$(38/15)^2$
9	$(34/15)^2$
8	$(30/15)^2$
7	$(27/15)^2$
6	$(24/15)^2$
5	$(19/15)^2$
4	$(15/15)^2$
3	$(11/15)^2$
2	$(7/15)^2$
1	ZERO GRANT
0	INACTIVE

상기 <표 3>에서 나타내는 절대 그랜트의 값들은 <표 2>에서 보여진 단말이 가질 수 있는 서빙 그랜트의 값들에서 색인 0, 1, 3, 4, 6, 7, 9, 11의 값들을 제외한 것이다. 상기 제외된 8개의 서빙 그랜트는 절대 그랜트로 지시될 수 없으므로 상대 그랜트를 이용하여 지시된다. 즉, E-DCH에서 이전에 사용된 역방향 리소스가 색인 5의 서빙 그랜트를 의미한다면, 기지국은 UP의 상대 그랜트를 이용하여 색인 6의 서빙 그랜트를 지시하며, DOWN의 상대 그랜트를 이용하여 색인 4의 서빙 그랜트를 지시한다. 이와 같이, 절대 그랜트와 상대 그랜트의 조합으로 기지국은 상기 <표 2>로 정해진 서빙 그랜트의 모든 값들을 단말에게 지시할 수 있다.

상기에서 단말이 가질 수 있는 서빙 그랜트와 절대 그랜트의 값들을 정의하였고, 상대 그랜트의 동작도 일부 기술하였다. 여기서 상기 상대 그랜트의 동작을 좀 더 구체적으로 설명한다.

상대 그랜트는 단말이 가지는 서빙 그랜트를 소정 기준 값에 대비한 상대적인 변화로서 알려주게 된다. 이때 상대 그랜트가 UP 또는 DOWN을 지시하게 되면 상기 기준 값은 동일 HARQ 프로세스의 이전 전송구간(Transmission Time Interval: TTI)에 사용된 DPCCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율이 되고, 상대 그랜트가 HOLD를 지시하게 되면 상기 기준 값은 바로 이전 TTI(상기 이전 TTI가 동일 HARQ 프로세스가 아니라 할지라도)에서 단말이 가지고 있던 서빙 그랜트가 된다. 상대 그랜트가 HOLD를 지시하게 되면, 서빙 그랜트는 변화없이 동일하므로 간단하게 정의될 수 있다. 즉 상기 상대 그랜트의 기준값과 상기 상대 그랜트로 인하여 정해진 서빙 그랜트의 값들은 모두, 상기 <표 2>에 나와 있는 스케줄링 그랜트 표에 나타낸 바와 같다. 즉, 상대 그랜트가 나타내는 UP/DOWN은, 상기 스케줄링 그랜트 표에서 색인을 +1 혹은 -1 만큼 이동하는 동작을 지시한다.

상대 그랜트가 UP 또는 DOWN을 지시하게 되면, 상기 상대 그랜트의 기준 값은 동일 HARQ 프로세스에서 이전 사용한 DPCCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율이므로 이는 서빙 그랜트와는 다를 수 있다. 이는 서빙 그랜트가 단말에게 할당된 최대 허용 역방향 리소스를 의미하며, 또한 하나 이상의 코드 채널들이 사용될 수 있기 때문이다. 하기에 상기 사용된 DPCCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율이 스케줄링 그랜트 표로서 나타낼 수 없는 경우의 예를 기술한다.

예를 들어서 단말에서 서빙 그랜트는 스케줄링 그랜트 표의 색인 18인  $(47/15)^2$ 이고, DPCCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율이  $(47/15)^2$ 인 하나의 코드 채널이 사용되고 있으며, 상기 E-DPDCH로 전송되는 데이터는 레이트 매칭시에 천공 한도(Puncturing Limit: PL)를 나타내는 값인 PL<sub>non\_max</sub>를 약간 넘어서는 값으로 레이트 매칭되어 있다. 상기 단말이 상대 그랜트로서 UP을 수신한 경우 서빙 그랜트는 스케줄링 그랜트 표의 색인 19인  $(53/15)^2$ 로 갱신되는데, 상기 갱신된 서빙 그랜트에 따른 데이터 크기의 E-DCH 데이터를 하나의 코드 채널로 전송한다면, 상기 E-DCH 데이터의 천공 한도는 PL<sub>non\_max</sub>보다 작게 되어, 상기 단말은 추가의 코드 채널을 사용하게 된다. 따라서 단말은 두 개의 코드 채널들에 대한 DPCCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율의 합계를, 서빙 그랜트인  $(53/15)^2$ 보다 같거나 작도록 설정하여야 한다.



각 코드 채널에 가능한 DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율은 E-DPDCH의 가능한 이득 인자들을 고려하여 정해진다. 상기 이득 인자의 가능한 값들 중에서 34와 30 등을 생각해 보면,  $(34/15)^2 \times 2$  (여기서 x2는 2개의 코드채널들을 의미함)는  $(53/15)^2$ 보다 약간 크고,  $(30/15)^2 \times 2$ 는  $(53/15)^2$ 보다 작게 되므로, 상기 두 개의 코드 채널들에 대한 이득 인자는 30으로 정해지게 되고, 현재 TTI의 사용된 DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율은  $(30/15)^2 \times 2$ 가 된다.

상기에서 하나 이상의 코드 채널이 사용되는 경우 상대 그랜트의 동작의 예시를 설명하였다. 그렇다면, 사용된 DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율이 상기와 같이  $(30/15)^2 \times 2$ 로 정해진 경우에 또다시 상대 그랜트로서 UP 혹은 DOWN이 수신된다면, 단말의 사용된 DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율이 서빙 그랜트가 나타낼 수 있는 값과 일치하고 있지 않기 때문에, 단말이 상기 상대 그랜트에 의해 갱신하는 서빙 그랜트가 기지국이 기대하는 서빙 그랜트와 차이를 가지게 된다.

따라서 하기 실시예를 통하여 상기와 같은 경우에 있어서도 상대 그랜트를 명확하게 해석하여 동작하는 단말의 동작 방법을 제시하고자 한다.

<<제1 실시예>>

본 발명의 제1 실시예에 따르면, 단말은 상대 그랜트로 UP 혹은 DOWN을 수신한 경우, 사용된 DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율에 대해 우선 올림 방식을 적용하여, 상기 상대 그랜트에 대한 기준 값을 스케줄링 그랜트 표 상에서 가능한 하나의 값으로 설정한다. 즉, <표 2>의 스케줄링 그랜트 표에서 동일 HARQ 프로세스의 이전 사용된 DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율보다 작지 않은 최소 값이, 상대 그랜트의 기준 값으로 설정된다.

이후 단말은 상기 설정된 기준 값을 상기 상대 그랜트에 따라 증가 혹은 감소하여 서빙 그랜트를 설정한다. 즉, 상기 상대 그랜트가 UP을 의미하면 <표 2>의 스케줄링 그랜트 표에서 상기 기준 값보다 한 단계 큰 값이 서빙 그랜트로 설정되고, 반대로 상기 상대 그랜트가 DOWN을 의미하면 상기 기준 값보다 한 단계 작은 값이 서빙 그랜트로 설정된다. 제1 실시예가 제시하는 방법을 사용하게 되면, 상대 그랜트에 따른 서빙 그랜트의 설정이 정확해진다.

일 예로서, 사용된 DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율이  $(30/15)^2 \times 2$  인 경우, 제1 실시예에 따라 정해지는 기준 값은  $(53/15)^2$ 가 된다. 여기서 상대 그랜트가 UP인 경우 서빙 그랜트는 상기 스케줄링 그랜트 표에서 한 단계 위의 값인  $(60/15)^2$ 가 되고, 상대 그랜트가 DOWN인 경우는 서빙 그랜트는 상기 스케줄링 그랜트 표에서 한 단계 아래의 값인  $(47/15)^2$ 가 된다.

도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말의 동작을 나타낸 흐름도이다.

도 8을 참조하면, 802 단계에서 단말은 기지국으로부터 스케줄링 그랜트를 수신하고 803 단계에서 상기 스케줄링 그랜트가 절대 그랜트인지를 판단한다. 상기 판단 과정에 따라 상기 스케줄링 그랜트가 절대 그랜트라면, 804 단계에서 단말은 E-DCH의 최대 허용 역방향 리소스를 나타내는 서빙 그랜트를 상기 절대 그랜트의 절대 그랜트 값(Absolute grant value)으로 설정한다. 반면 상기 803단계에서 상기 스케줄링 그랜트가 절대 그랜트가 아닌 것으로 판단되면, 805단계에서 단말은 상기 스케줄링 그랜트가 UP 혹은 DOWN을 지시하는 상대 그랜트인지를 판단한다.

상기 스케줄링 그랜트가 UP 혹은 DOWN을 지시하는 상대 그랜트로 판단되면, 506단계에서 단말은 동일 HARQ 프로세스에서 바로 이전에 사용된 DPCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율(즉 LUPR)을 앞서 언급한 스케줄링 그랜트 표의 한 값으로 올림하여 상기 올림된 값을 기준 값으로 정하고, 상기 상대 그랜트에 따라 상기 기준 값보다 한 단계 높거나 낮은 값을 서빙 그랜트로 설정한다. 여기서 상기 서빙 그랜트는, <표 2>의 스케줄링 그랜트 표에 나타난 상기 기준 값의 색인을 +1/-1만큼 변화시킴으로써 정해진다. 따라서 상기 서빙 그랜트는 상기 스케줄링 그랜트 표의 최대값인  $(168/15)^2 \times 6$ 과, 최소값인  $(5/15)^2$  사이에서 정해진다.

반면, 상기 805단계에서 상기 스케줄링 그랜트가 UP 혹은 DOWN이 아니라 HOLD를 지시하는 상대 그랜트로 판단되면, 807단계에서 단말은 서빙 그랜트를 바로 이전의 서빙 그랜트와 동일하게 설정한다. 상기 804, 806, 807 단계들이 완료되면, 808단계에서 단말은 상기 서빙 그랜트를 바탕으로 E-DCH를 위해 적절한 E-TFC를 선택하고, 809단계에서 상기 선택된 E-TFC를 이용하여 E-DCH 데이터를 전송한다. 여기서 상기 선택되는 E-TFC는 상기 서빙 그랜트에 의해 허용된 E-DPDCH의 전력을 초과하지 않는 범위에서 정해짐은 물론이다.

도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 9를 참조하면, 단말은 수신부(901)와 송신부(902)를 가진다. 상기 수신부(901)는 스케줄링 그랜트 수신부(903)를 포함하며, 상기 스케줄링 그랜트 수신부(903)에서 수신된 스케줄링 그랜트는 송신부(902)에 포함된 서빙 그랜트 생성부(904)로 전달된다. 서빙 그랜트 생성부(904)는 상기 스케줄링 그랜트에 따라 서빙 그랜트(908)를 생성하기 위하여 스케줄링 그랜트 관련 메모리(906)를 참고한다. 상기 스케줄링 그랜트 관련 메모리(906)에는 상기 <표 2>와 같은 스케줄링 그랜트 표가 저장되어 있으며, 또한 단말의 이전 사용된 DPCCCH 대비 E-DPDCH 전력 비율과, 이전 TTI의 서빙 그랜트 등이 저장되어 있다.

상기 서빙 그랜트 생성부(904)는 도 8에 나타난 바와 같은 동작을 통해 서빙 그랜트(908)를 생성하며, E-TFC 선택부(905)는 상기 서빙 그랜트(908)에 따라서 적절한 E-TFC를 선택하게 된다. 상기 E-TFC는 상기 서빙 그랜트(908)에 의해 허용된 E-DPDCH의 전력을 초과하지 않는 범위에서 정해진다. 상기 E-TFC가 선택되면, E-DCH 생성부(907)에서는 상기 E-TFC에 대응하는 데이터 크기의 E-DCH 데이터를 생성하게 되고, 상기 E-DCH 데이터는 E-DPDCH 생성부(910)에서 부호화, 라이트 매칭 등을 거쳐 E-DPDCH 프레임으로 구성된다.

한편 상기 서빙 그랜트 생성부(904)는 상기 서빙 그랜트(908)에 대응하는 이득 인자를 나타내는 전력 제어 신호(909)를 전력 제어부(911)로 제공한다. 그러면 전력 제어부(911)는 상기 E-DPDCH 프레임에 대해 상기 전력 제어 신호(909)에 대응하는 상기 이득 인자를 적용하며, 다중화 및 송신부(912)는 상기 전력 제어부(911)에 의해 전력 제어된 E-DPDCH 프레임, 다른 채널들의 프레임들과 다중화하여 기지국으로 송신한다.

도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국의 동작을 나타낸 흐름도이다.

도 10을 참조하면, 1002단계에서 기지국은 단말로부터 E-DPDCH를 통해 전송된 E-DCH 데이터를 수신한다. 상기 E-DCH 데이터에는 버퍼 정보나 역방향 채널 정보 등과 같은 스케줄링 정보가 포함될 수 있으며, 또한 기지국은 단말로부터 E-DPCCH를 통해 단말의 상태를 나타내는 해피 비트를 수신한다. 1003단계에서 기지국은 상기 스케줄링 정보 및 해피 비트 등을 이용하여 상기 단말의 역방향 데이터 전송을 스케줄링한다. 상기 스케줄링을 통해 상기 단말에 최대 허용 역방향 리소스가 할당된다. 그리고 1004단계에서 기지국은 상기 할당된 최대 허용 역방향 리소스를 지시하기 위한 스케줄링 그랜트를 결정한다.

상기 1004단계에서 기지국은 단말의 이전 사용된 전송율과 이전 서빙 그랜트를 참고로 하게 되는데, 구체적으로는 미리 저장하고 있는 스케줄링 그랜트 표에서 상기 스케줄링 결과에 대응하는 적절한 값을 찾고, 상기 결정된 값을 나타내기 위해 절대 그랜트 혹은 상대 그랜트를 결정한다. 절대 그랜트를 생성하고자 하는 경우, 기지국은 상기 스케줄링 결과에 대응하는 적절한 값을, 상기 <표 3>에 나타난 절대 그랜트의 가능한 값들 중에서 찾고, 상기 절대 그랜트 값을 포함하는 절대 그랜트를 생성한다. 반면 상대 그랜트를 생성하고자 하는 경우, 상기 <표 3>에서, 이전 사용된 전송율보다 큰 최소의 스케줄링 그랜트 값을 기준값으로 하여 상기 스케줄링 결과에 대응하는 변화를 나타내는 상대 그랜트를 생성한다.

1005단계에서 상기 생성된 절대 그랜트 혹은 상대 그랜트는 해당하는 채널, 즉 E-AGCH 혹은 E-RGCH를 통해 단말로 전송된다.

도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 11을 참조하면, 기지국은 수신부(1101)와 송신부(1102)를 포함한다. 기지국 수신부(1101)에 포함되는 E-DCII 수신부(1103)에서는 단말이 역방향 링크를 통해 전송한 E-DCH 데이터 및 E-DCH 제어 정보를 수신하고, 상기 E-DCH 데이터에 포함된 버퍼 상태나 역방향 채널 정보와 같은 스케줄링 정보와 상기 E-DCH 제어 정보에 포함된 해피 비트와 E-TFC 등을 검출하여 송신부(1102)에 포함되는 스케줄러(1104)로 전달한다.

스케줄러(1104)는 상기 E-DCH 수신부(1103)로부터 전달된 정보를 메모리(1105)에 저장하고, 상기 정보와 상기 메모리(1105)에 기 저장되어 있는 스케줄링 그랜트 표 등을 이용하여 상기 단말에 대한 스케줄링을 수행하게 된다. 상기 스케줄링을 통해 상기 단말에 최대 허용 역방향 리소스가 할당된다. 그러면 스케줄링 그랜트 생성부(1106)는 상기 스케줄링 결과에 따라 상기 도 10에 나타난 바와 같은 동작을 수행하여 상기 단말에 대하여 절대 그랜트 혹은 상대 그랜트를 생성한다. 상기 생성된 절대 그랜트 혹은 상대 그랜트는 다중화 및 송신부(1107)에 의해서, 다른 채널들의 신호들과 다중화되어 상기 단말로 전송된다.

한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되지 않으며, 후술되는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

#### 발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 동작하는 본 발명에 있어서, 개시되는 발명중 대표적인 것에 의하여 얻어지는 효과를 간단히 설명하면 다음과 같다.

본 발명은, E-DCH를 사용하는 WCDMA 통신 시스템에서 역방향 패킷 전송을 위하여 스케줄링 그랜트로서 절대 그랜트 및 상대 그랜트를 사용함에 있어서, 상기 스케줄링 그랜트의 정확한 송수신 동작을 제시하여, 스케줄링 그랜트에 따라 단말이 보다 효율적으로 역방향 패킷 데이터 전송을 수행할 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 전형적인 UMTS 시스템의 무선접속 네트워크(UTRAN)를 나타낸 구성도를 도시한 도면.

도 2는 단말(UE)과 무선망 제어기(RNC) 사이의 계층적 인터페이스를 나타낸 도면.

도 3은 전형적인 무선링크에서 E-DCH를 통한 데이터의 전송을 도시한 도면.

도 4는 전형적인 E-DCH 송수신 절차를 나타낸 도면.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 역방향 링크에 관련된 물리 채널들의 구조를 나타낸 도면.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 E-DCH의 스케줄링에 관련된 단말과 기지국의 타이밍을 설명하는 도면.

도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 절대 그랜트의 송신 구조를 나타낸 도면.

도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말의 동작을 나타낸 흐름도.

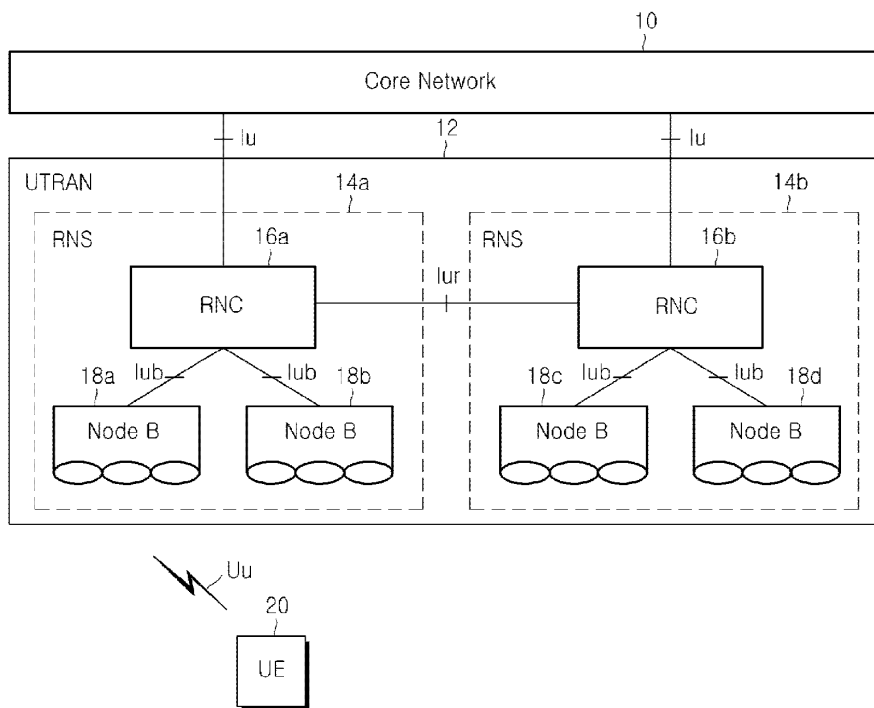
도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말의 구조를 나타낸 블록도.

도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국의 동작을 나타낸 흐름도.

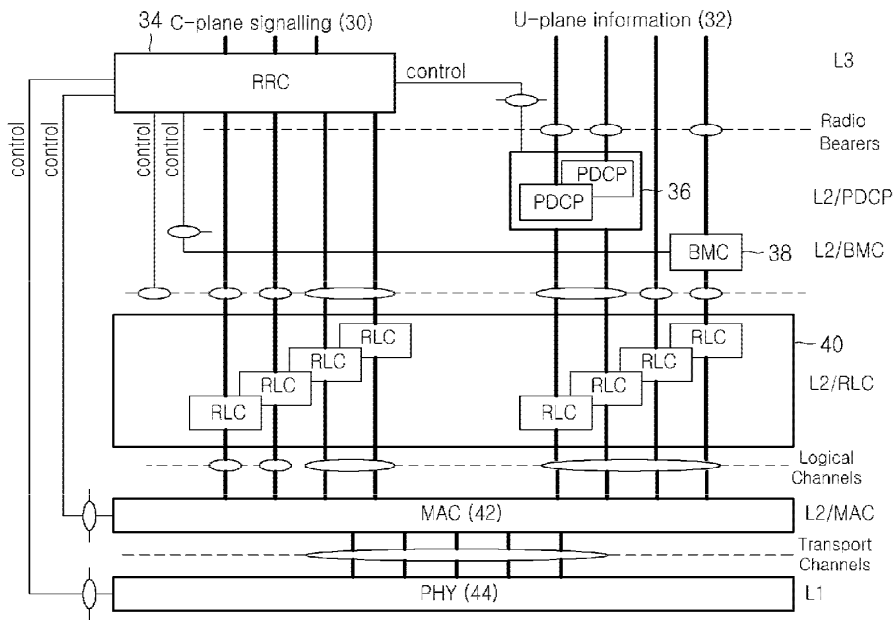
도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국의 구조를 나타낸 블록도.

도면

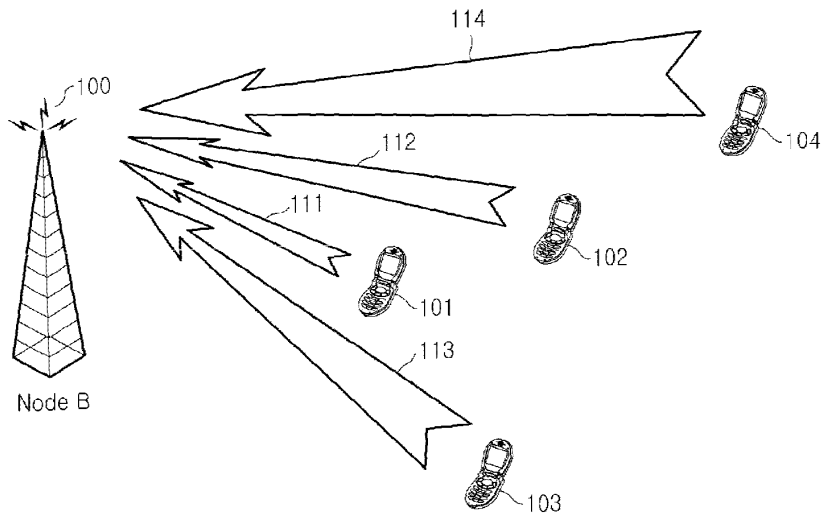
도면1



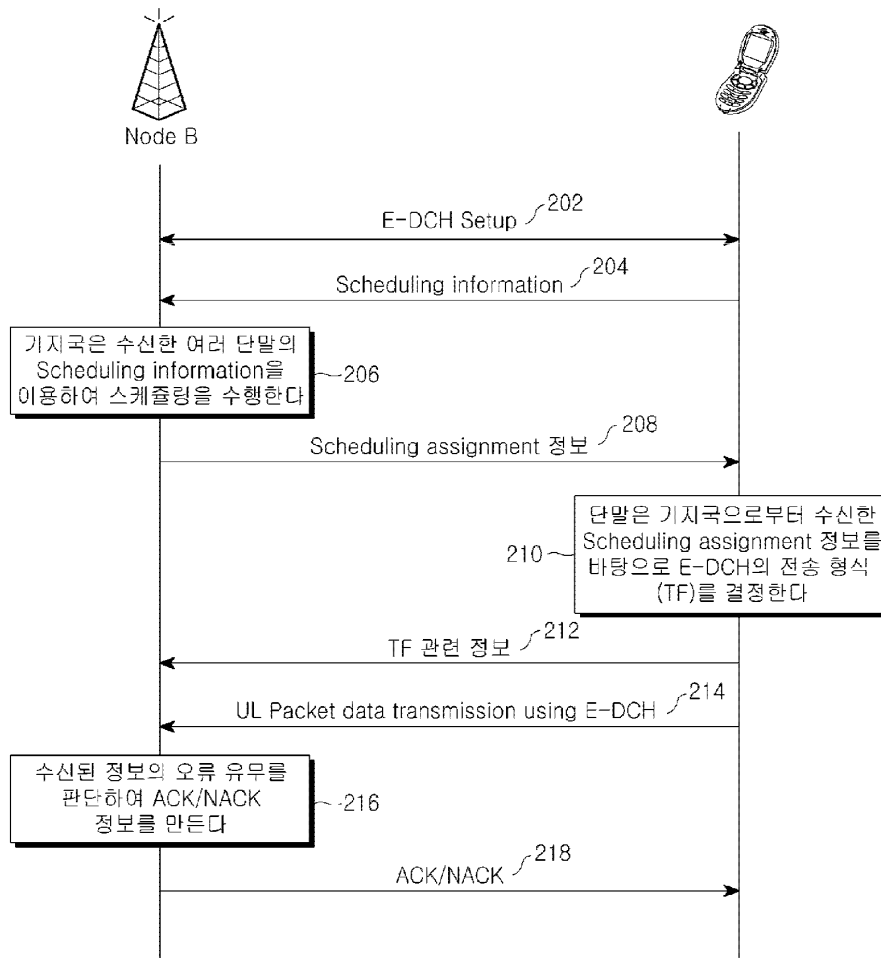
도면2



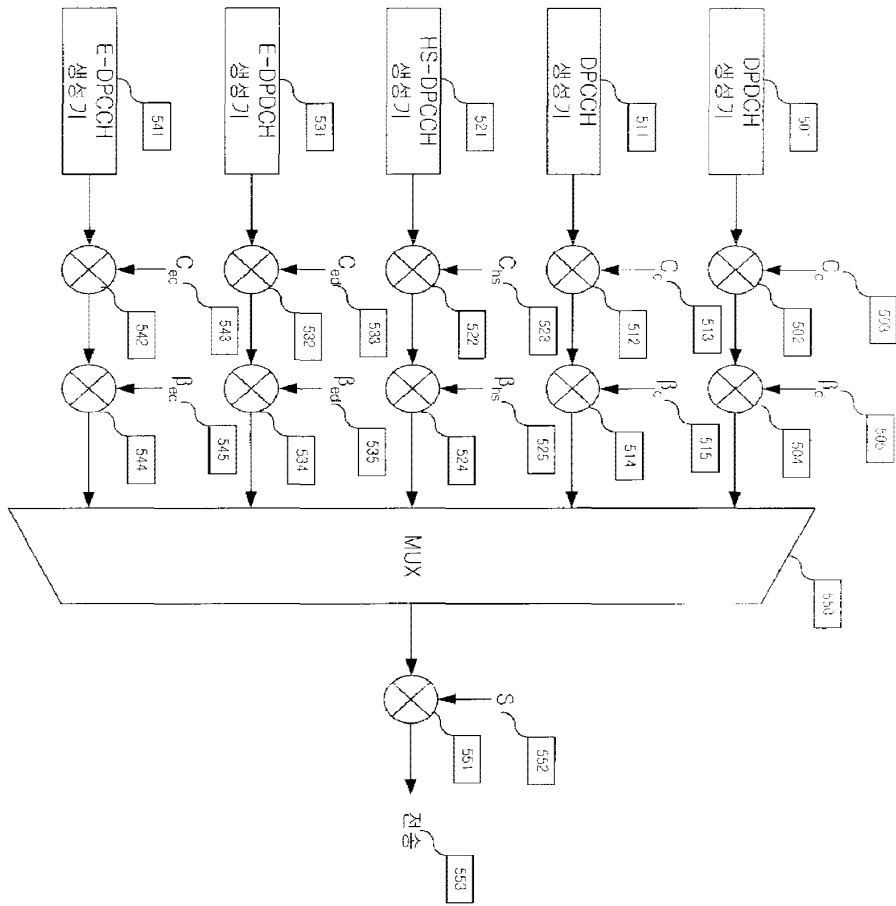
도면3



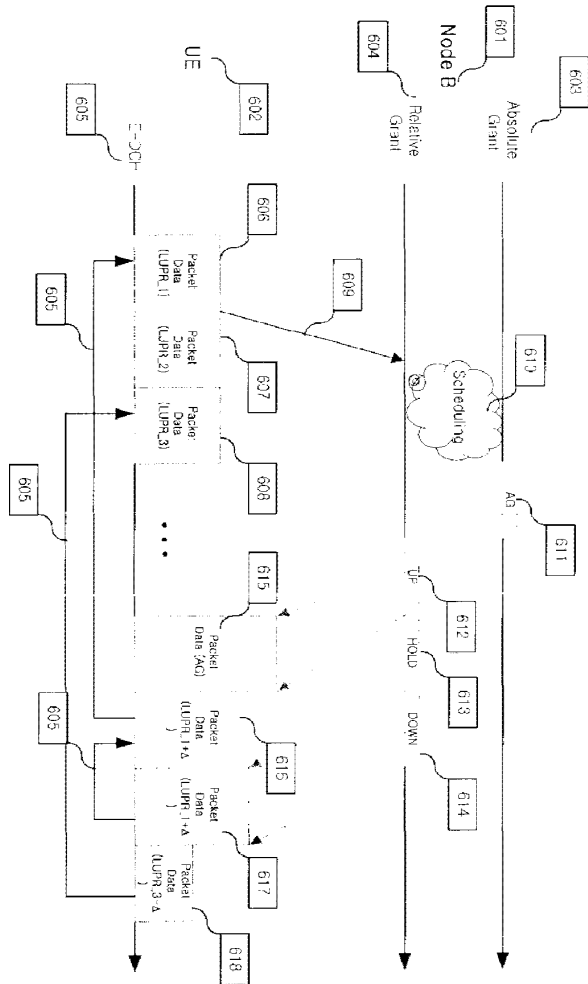
도면4



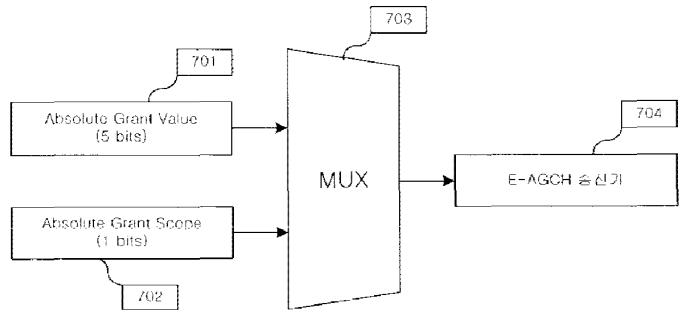
도 10



도면 6

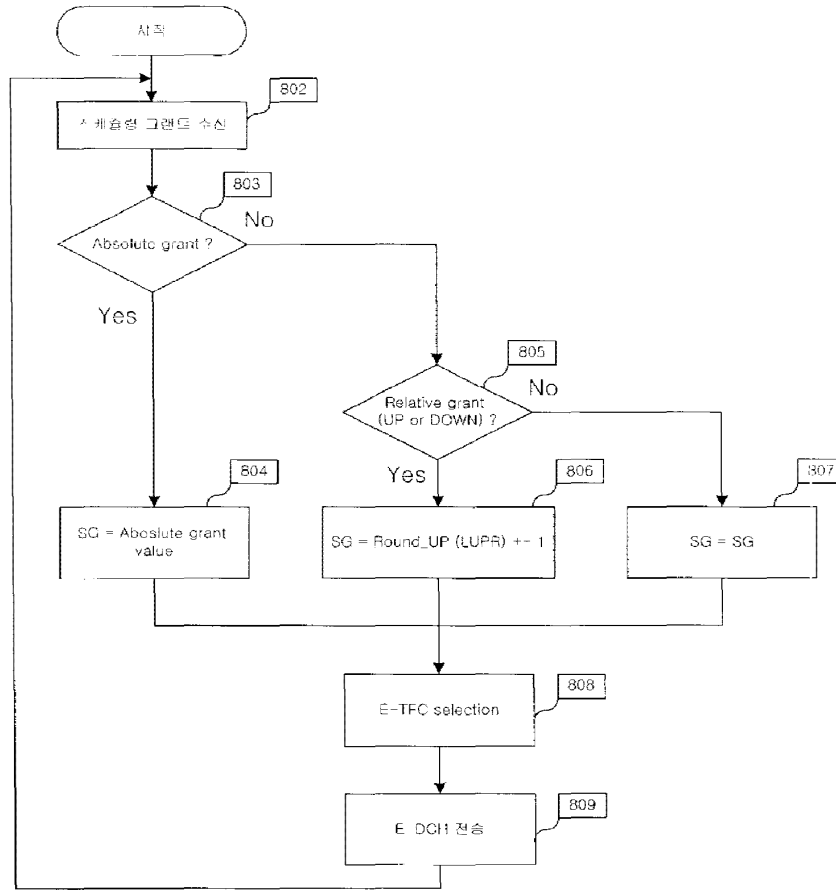


도면 7

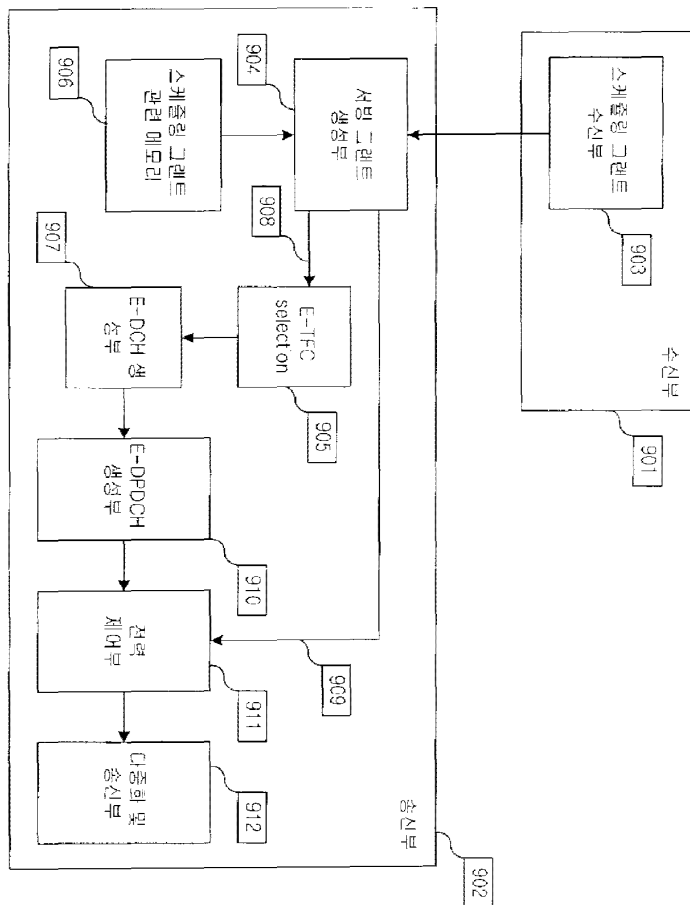




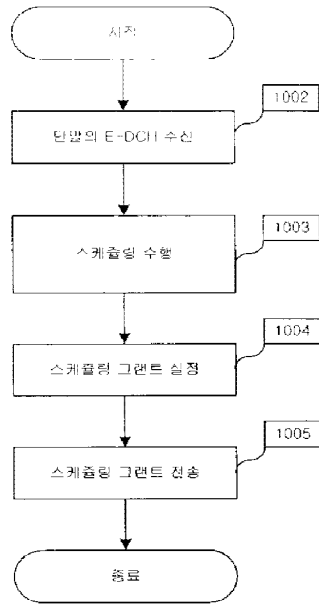
도면8



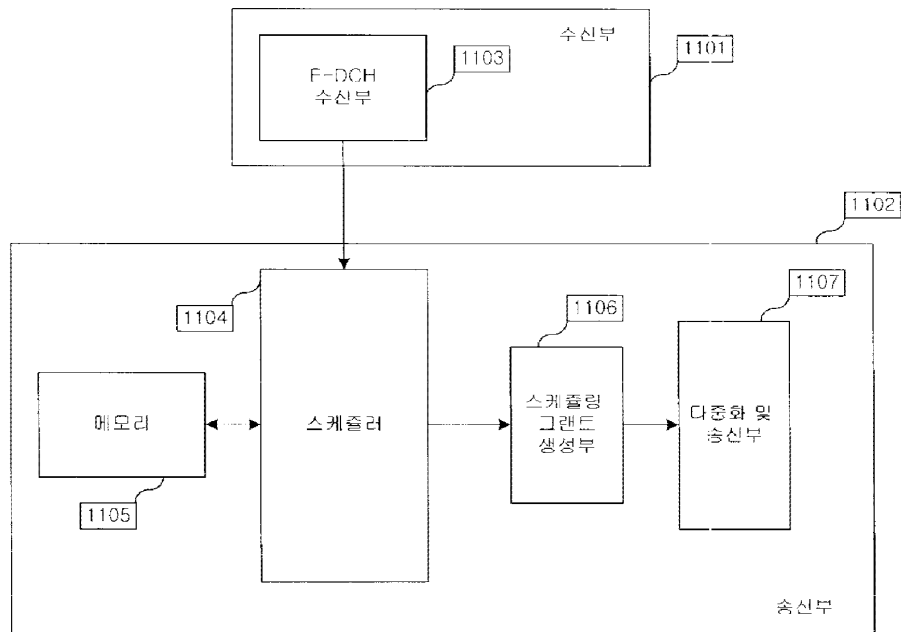
도면 9



도면10



도면11



Docket No.: 0465-2287PUS1  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Sung Jun PARK et al.

Application No.: 12/538,514

Confirmation No.: 7519

Filed: August 10, 2009

Art Unit: 2617

For: DATA TRANSMISSION METHOD AND  
USER EQUIPMENT FOR THE SAME

Examiner: D. D. Bost

**INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicant(s) hereby submit(s) an Information Disclosure Statement for consideration by the Examiner.

I. LIST OF PATENTS, PUBLICATIONS OR OTHER INFORMATION

The patents, publications, or other information submitted for consideration by the Office are listed on the PTO-SB08.

II. COPIES

a. Copies of foreign patent documents, non-patent literature and other information.

b. REFERENCES PREVIOUSLY CITED OR SUBMITTED: Copies of any information not provided can be found in one or more of the following applications which has been relied upon for an earlier filing date under 35 U.S.C. § 120:

Birch, Stewart, Kolasch & Birch, LLP

EHC/klg

**EVOLVED-0003255**  
**SAMSUNG 1006-0220**

III. CONCISE EXPLANATION OF THE RELEVANCE

a. NON-ENGLISH LANGUAGE DOCUMENTS: A concise explanation of the relevance of all non-English language patents, publications, or other information listed is as follows: English language Abstracts for KR-10-2007-0055004-A, KR-10-2007-0107619-A, KR-10-2008-0030941-A and JP-2008-103862-A are attached.

b. ENGLISH LANGUAGE SEARCH REPORT OR FOREIGN PATENT OFFICE COMMUNICATION: An English language version of the search report or Foreign Patent Office communication that indicates the degree of relevance is attached.

c. OTHER: The following additional information is provided.

IV. STATEMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.97(e)

The undersigned hereby states that:

a. Each item of information contained in the IDS was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than **30 days** prior to the filing of this IDS. This statement does not relate to English language counterparts not listed in a communication from the foreign patent office. Such English language counterparts are provided to aid the Examiner's consideration of non-English items first cited in the communication from the foreign patent office; or

b. Each item of information contained in the IDS was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than **three months** prior to the filing of this IDS. This statement does not relate to English language counterparts not listed in a communication from the foreign patent office. Such English language counterparts are provided to aid the Examiner's consideration of non-English items first cited in the communication from the foreign patent office; or

c. No item of information contained in the IDS was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of IDS was known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than three months prior to the filing of the IDS.

d. Some of the items of information in the IDS were cited in a communication from a foreign patent office. Such items were first cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this IDS. This statement does not relate to English language counterparts not listed in a communication from the foreign patent office. Such English language counterparts are provided to aid the Examiner's consideration of non-English items first cited in the communication from the foreign patent office. As to the remaining items of information, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, such remaining items were not known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than three months prior to the filing of this statement.

V. FEES

a. This Information Disclosure Statement is being filed concurrently with the filing of a new patent application or Request for Continued Examination. No fee is required.

b. This Information Disclosure Statement is being filed within three months of the filing date of an application. No fee is required.

c. This Information Disclosure Statement is being filed before the mailing date of a first Action on the merits. No fee is required. If a first Office Action on the merits has issued, please consider this IDS under 37 C.F.R. § 1.97(c) and see the statement under 37 C.F.R. § 1.97(e) above. If no statement has been made, charge our deposit account for the required fee.

d. This Information Disclosure Statement is being filed before the mailing date of a Final Office Action or before the mailing date of a Notice of Allowance (see 37 C.F.R. § 1.97(c)(1)).

No statement. The fee as required by 37 C.F.R. § 1.17(p) is provided.

or

See the above statement. No fee is required.

e. This Information Disclosure Statement is being filed after the mailing date of a Final Office Action or after the mailing date of a Notice of Allowance (see 37 C.F.R. § 1.97(d)), see the statement above. The fee as required by 37 C.F.R. § 1.17(p) is provided.

VI. PAYMENT OF FEES

The required fee is listed on the attached Fee Transmittal.

No fee is required.

If the Examiner has any questions concerning this IDS, please contact the undersigned. If it is determined that this IDS has been filed under the wrong rule, the USPTO is requested to consider this IDS under the proper rule and charge the appropriate fee to Deposit Account No. 02-2448.

Dated: NOV 27 2009

Respectfully submitted,

By Esther Chong  
Esther H. Chong, Registration No. 40,953  
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP  
8110 Gatehouse Road, Suite 100 East  
P.O. Box 747  
Falls Church, Virginia 22040-0747  
(703) 205-8000  
Attorney for Applicant

Attachment(s):

- PTO/SB/08
- Documents
- Foreign Patent Office Communication

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	6532258
<b>Application Number:</b>	12538514
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	7519
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Customer Number:</b>	02292
<b>Filer:</b>	Esther Hyeri Chong/Kendra Gunter
<b>Filer Authorized By:</b>	Esther Hyeri Chong
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1
<b>Receipt Date:</b>	27-NOV-2009
<b>Filing Date:</b>	10-AUG-2009
<b>Time Stamp:</b>	14:27:00
<b>Application Type:</b>	Utility under 35 USC 111(a)

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		2009-11-27-IDS.PDF	235943 2cc8ac83f8df77d080d86f1ebbacd1f3fe320ec2	yes	5



Multipart Description/PDF files in .zip description					
Document Description			Start	End	
Transmittal Letter			1	4	
Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)			5	5	
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
2	NPL Documents	KR-SearchReport.pdf	286134 4cf0a75b55ba33b3663560bf4fde7089d40c2	no	7
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
3	Foreign Reference	KR-10-2007-0055004-A.pdf	4223903 bed54a37aba759226968d856bb2188c477ce6dc	no	23
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
4	Foreign Reference	KR-10-2007-0107619-A.pdf	407369 9f2e1754335d774a5d27441a1436c344a0bd6fc6	no	17
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
5	Foreign Reference	KR-10-2008-0030941-A.pdf	1303740 88676869415396868f13fb988fcb1e6c805c82	no	25
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
6	Foreign Reference	JP-2008-103862-A.pdf	519868 02018a71b0dba36172e462bc93b645279125fd76	no	14
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
<b>Total Files Size (in bytes):</b>			6976957		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2008-103862

(43)Date of publication of application : 01.05.2008

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38 (2006.01)  
H04L 1/16 (2006.01)

(21)Application number : 2006-283210

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 18.10.2006

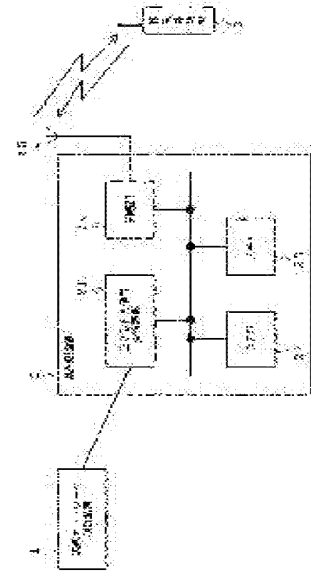
(72)Inventor : INNAMI KISHUN

## (54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, BASE STATION DEVICE, AND UPLINK PACKET RESENDING FREQUENCY ESTIMATING METHOD USED FOR THEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a base station device capable of accurately counting HSUPA E-DCH MAC-e PDUs transmitted from a mobile terminal.

**SOLUTION:** An HSUPA signal modulation and demodulation unit 21 can know the buffer state of the mobile terminal 3 from TEBS displayed with HARQ control information of E-DPCCH, and allocates which process is used to transmit MAC-e PDU to the mobile terminal 3 while taking the buffer state into consideration. The HSUPA signal modulation and demodulation unit 21, when not receiving MAC-e PDU by an expected process, expects that reception is performed by a next process having the same number. When MAC-e PDU can not be received by the process either, reception is expected by a further next process having the same number, thus shifting processes by which reception of MAC-e PDU is expected.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-103862

(P2008-103862A)

(43) 公開日 平成20年5月1日(2008.5.1)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H04Q 7/38 (2006.01)</b>	H04B 7/26 109M	5K014
<b>H04L 1/16 (2006.01)</b>	H04L 1/16	5K067

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-283210 (P2006-283210)  
 (22) 出願日 平成18年10月18日 (2006.10.18)

(71) 出願人 000004237  
 日本電気株式会社  
 東京都港区芝五丁目7番1号  
 (74) 代理人 100088812  
 弁理士 ▲柳▼川 信  
 (72) 発明者 印南 貴春  
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
 Fターム(参考) 5K014 DA02 DA03 FA03  
 5K067 AA33 BB04 BB21 CC08 EE10  
 FF02 HH22 HH23 HH28

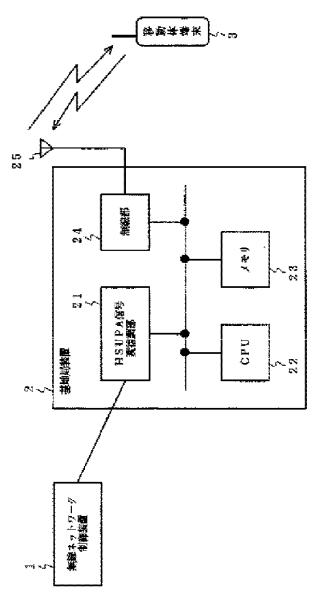
(54) 【発明の名称】 移動体通信システム、基地局装置及びそれらに用いるアップリンクパケット再送回数推定方法

(57) 【要約】

【課題】 移動体端末から送信されるHSUPA E-DCH MAC-e PDU数を正確にカウントすることが可能な基地局装置を提供する。

【解決手段】 HSUPA信号変復調部21は、E-D PCCCHのHARQコントロールインフォメーションで表示されるTEBSから、移動体端末3のバッファ状況を知ることができ、これを考慮して移動体端末3に対してどのプロセスでMAC-e PDUを送信させるかを割り当てる。HSUPA信号変復調部21は期待したプロセスでMAC-e PDUを受信しなかった時、次の同じ番号のプロセスで受信することを期待し、このプロセスでもMAC-e PDUを受信できない場合、その次の同じ番号のプロセスというように、MAC-e PDUの受信を期待するプロセスをシフトさせていく。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項1】**

基地局装置がHARQ (Hybrid Acknowledge Request) 方式を使用して移動体端末からのMAC (Medium Access Control) -e PDU (Protocol Data Unit)を受信する移動体通信システムであって、

前記基地局装置は、E-DPCH [E-DCH (Enhanced Dedicated Channel) Dedicated Physical Channel]のTBES (Total E-DCH Buffer Status)を用いて前記移動体端末が使用するプロセス数を推定する手段を有することを特徴とする移動体通信システム。

**【請求項2】**

前記プロセス数を推定する手段は、前記移動体端末が前記E-DPCHを送信するプロセスを予測し、そのプロセスを基準として実際に前記E-DPCHを受けた場合に前記MAC-e PDUの再送回数を推定することを特徴とする請求項1記載の移動体通信システム。

**【請求項3】**

前記プロセス数を推定する手段は、前記MAC-e PDUの再送回数を示すためのRSN (Retransmission Sequence Number) 値が表示できる最大値を示している場合に実際の再送回数を推定することを特徴とする請求項1または請求項2記載の移動体通信システム。

**【請求項4】**

W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式の無線ネットワークであることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか記載の移動体通信システム。

**【請求項5】**

移動体通信システムにおいて、HARQ (Hybrid Acknowledge Request) 方式を使用して移動体端末からのMAC (Medium Access Control) -e PDU (Protocol Data Unit)を受信する基地局装置であって、

E-DPCH [E-DCH (Enhanced Dedicated Channel) Dedicated Physical Channel]のTBES (Total E-DCH Buffer Status)を用いて前記移動体端末が使用するプロセス数を推定する手段を有することを特徴とする基地局装置。

**【請求項6】**

前記プロセス数を推定する手段は、前記移動体端末が前記E-DPCHを送信するプロセスを予測し、そのプロセスを基準として実際に前記E-DPCHを受けた場合に前記MAC-e PDUの再送回数を推定することを特徴とする請求項5記載の基地局装置。

**【請求項7】**

前記プロセス数を推定する手段は、前記MAC-e PDUの再送回数を示すためのRSN (Retransmission Sequence Number) 値が表示できる最大値を示している場合に実際の再送回数を推定することを特徴とする請求項5または請求項6記載の基地局装置。

**【請求項8】**

前記移動体通信システムが、W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式の無線ネットワークであることを特徴とする請求項5から請求項7のいずれか記載の基地局装置。

**【請求項9】**

基地局装置がHARQ (Hybrid Acknowledge Request) 方式を使用して移動体端末からのMAC (Medium Access Control)

—e PDU (Protocol Data Unit) を受信する移動体通信システムに用いるアップリンクパケット再送回数推定方法であって、

前記基地局装置が、E-DPCH [E-DCH (Enhanced Dedicated Channel) Dedicated Physical Channel] のTBES (Total E-DCH Buffer Status) を用いて前記移動体端末が使用するプロセス数を推定する処理を実行することを特徴とするアップリンクパケット再送回数推定方法。

【請求項10】

前記基地局装置が、前記プロセス数を推定する処理において、前記移動体端末が前記E-DPCHを送信するプロセスを予測し、そのプロセスを基準として実際に前記E-DPCHを受けた場合に前記MAC-e PDUの再送回数を推定することを特徴とする請求項9記載のアップリンクパケット再送回数推定方法。

【請求項11】

前記基地局装置が、前記プロセス数を推定する処理において、前記MAC-e PDUの再送回数を示すためのRSN (Retransmission Sequence Number) 値が表示できる最大値を示している場合に実際の再送回数を推定することを特徴とする請求項9または請求項10記載のアップリンクパケット再送回数推定方法。

【請求項12】

前記移動体通信システムが、W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式の無線ネットワークであることを特徴とする請求項9から請求項11のいずれか記載のアップリンクパケット再送回数推定方法。

【請求項13】

基地局装置がHARQ (Hybrid Acknowledge Request) 方式を使用して移動体端末からのMAC (Medium Access Control) -e PDU (Protocol Data Unit) を受信する移動体通信システムにおいて前記基地局装置が実行するプログラムであって、

前記基地局装置の中央処理装置に、E-DPCH [E-DCH (Enhanced Dedicated Channel) Dedicated Physical Channel] のTBES (Total E-DCH Buffer Status) を用いて前記移動体端末が使用するプロセス数を推定する処理を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は移動体通信システム、基地局装置及びそれらに用いるアップリンクパケット再送回数推定方法並びにそのプログラムに関し、特に基地局装置におけるHSUPA (High-Speed Uplink Packet Access) のアップリンクパケット (Uplink Packet) の再送回数推定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

基地局装置では、無線の品質を測定することが重要である。無線の品質を測定する方法としては、受信データの誤りが大きい場合に送信しかつ再送を要求するNACK (Negative Acknowledgement) メッセージ (Message) の数を測定する方法がある。

【0003】

しかしながら、これは基地局装置がE-DPCH [E-DCH (Enhanced Dedicated Channel) Dedicated Physical Channel] を受信することができることを前提としているため、移動体端末がE-DPCHを送信しているにも関わらず、基地局装置で受信できない場合を考慮することができない。

【0004】

つまり、移動体端末から送信されたMAC (Medium Access Contr

o1) -e PDU (Protocol Data Unit) を乗せたE-DPCHを、再送を含めて測定し、実際に受信したMAC-e PDU数と比べることで無線品質を測定することができるため、移動体端末から送信されたMAC-e PDU数を測定することが必要である。

【0005】

尚、上記のような移動体通信システムでは、呼単位で、移動体端末との間の無線リンクでのPDU送信状態を監視して把握し、無線伝送品質の評価値として再送発生率を計算し、その再送発生率が閾値以上となった時に無線伝送品質を劣化状態と判定する方法が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【0006】

【特許文献1】特開2003-189368号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述した従来の基地局装置では、受信していないE-DPCHを測定することができないため、実際にはE-DPCHを受信した際にMAC-e PDUに示されたRSN (Retransmission Sequence Number) 値を用いて再送回数を把握している。

【0008】

しかしながら、RSN値は誤る可能性があり、また有限であるので、表示することができる最大値が存在するため、RSN値が必ずしも正しい再送回数を表示しているとは限らない。

【0009】

移動体端末からE-DPCHが送信された際、無線環境の状態によって誤り率が大きくなる可能性があり、E-DPCHを受信できない場合や、基地局装置でE-DPCHを受信しても正確にMAC-e PDUを復号できない場合がある。

【0010】

その際、移動体端末は次のサイクル (Cycle) の同じプロセス (PROCESS) でMAC-e PDUの再送を行う。HSUPA信号変復調装置では、1) RSNが正常に復号できない場合、2) RSNより大きな最大再送許容回数が設定されている場合で、RSNが設定できる最大値で報告された場合、というような場合において、再送回数が正常にわからない場合が発生する。尚、上記の特許文献1に記載の技術では、この問題を解決することができない。

【0011】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、移動体端末から送信されるHSUPA E-DCH MAC-e PDU数を正確にカウントすることができる移動体通信システム、基地局装置及びそれらに用いるアップリンクパケット再送回数推定方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明による移動体通信システムは、基地局装置がHARQ (Hybrid Acknowledge Request) 方式を使用して移動体端末からのMAC (Medium Access Control) -e PDU (Protocol Data Unit) を受信する移動体通信システムであって、

前記基地局装置は、E-DPCH [E-DCH (Enhanced Dedicated Channel) Dedicated Physical Channel] のTBES (Total E-DCH Buffer Status) を用いて前記移動体端末が使用するプロセス数を推定する手段を備えている。

【0013】

本発明による基地局装置は、移動体通信システムにおいて、HARQ (Hybrid

Acknowledge Request) 方式を使用して移動体端末からのMAC (Medium Access Control) - e PDU (Protocol Data Unit) を受信する基地局装置であって、

E-DPCH [E-DCH (Enhanced Dedicated Channel) Dedicated Physical Channel] のTBES (Total E-DCH Buffer Status) を用いて前記移動体端末が使用するプロセス数を推定する手段を備えている。

【0014】

本発明によるアップリンクパケット再送回数推定方法は、基地局装置がHARQ (Hybrid Acknowledge Request) 方式を使用して移動体端末からのMAC (Medium Access Control) - e PDU (Protocol Data Unit) を受信する移動体通信システムに用いるアップリンクパケット再送回数推定方法であって、

前記基地局装置が、E-DPCH [E-DCH (Enhanced Dedicated Channel) Dedicated Physical Channel] のTBES (Total E-DCH Buffer Status) を用いて前記移動体端末が使用するプロセス数を推定する処理を実行している。

【0015】

本発明によるプログラムは、基地局装置がHARQ (Hybrid Acknowledge Request) 方式を使用して移動体端末からMAC (Medium Access Control) - e PDU (Protocol Data Unit) を受信する移動体通信システムにおいて前記基地局装置が実行するプログラムであって、

前記基地局装置の中央処理装置に、E-DPCH [E-DCH (Enhanced Dedicated Channel) Dedicated Physical Channel] のTBES (Total E-DCH Buffer Status) を用いて前記移動体端末が使用するプロセス数を推定する処理を実行させている。

【0016】

すなわち、本発明の移動体通信システムは、基地局装置がHARQ (Hybrid Acknowledge Request) 方式を使用して移動体端末からのMAC (Medium Access Control) - e PDU (Protocol Data Unit) を受信している環境において、基地局装置のHSUPA (High-Speed Uplink Packet Access) 信号変復調部にてE-DPCCH [E-DCH (Enhanced Dedicated Channel) Dedicated Physical Control Channel] のHARQコントロールインディケータ (Control Indicator) で表示されるTEBS (Total E-DCH Buffer Status) から移動体端末のバッファ (Buffer) 状況を知ることが可能となる。

【0017】

HSUPA信号変復調部では、この値を考慮して移動体端末に対してどのプロセス (PROCESS) でMAC - e PDUを送信させるかを割り当てるため、MAC - e PDUを受信するプロセスを予め期待することが可能となる。

【0018】

上記の課題の1) の場合において、期待したプロセスでMAC - e PDUを受信した時、RSN (Retransmission Sequence Number) を正常に復号することができない場合には、再送はないと判断することが可能となる。

【0019】

上記の課題の1) の場合において、HSUPA信号変復調部が期待したプロセスでMAC - e PDUを受信しなかった時、次の同じ番号のプロセスで受信することを期待する。このプロセスでもMAC - e PDUを受信できない場合には、その次の同じ番号のプロセスというように、MAC - e PDUの受信を期待するプロセスをシフト (Shift)



t)させていく。

【0020】

移動体端末も、上記と同様に、基地局装置からACK (ACKnowledgment) メッセージ (Message) を受信しなかった場合、次の同じ番号のプロセスタイミング (PROCESS Timing) でMAC-e PDUの再送を実施する。移動体端末はACKメッセージを受信するまでMAC-e PDUの再送を実施する。

【0021】

上記の課題の2) の場合で触れるが、最大再送回数が規定されている場合には、その値以上の再送を実施しない。最初に期待したプロセスでMAC-e PDUを受信せず、数回後のプロセスでMAC-e PDUを受信した場合で、かつ上記の課題の1) の場合にRSNが正常に復号できなかった時には、HSUPA信号変復調部が最初に期待したプロセスを基準にして、実際に受信したプロセスが何回目か期待したプロセスかを判断して再送回数を推定することが可能となる。

【0022】

上記の課題の2) の場合において、基地局装置と移動体端末との間で再送回数を表示するRSNのフィールド長 (Field Length) は有限であり、無線ネットワーク制御装置から移動体端末に対して指定される最大再送回数はこの値よりも大きい場合がある。そのため、基地局装置がMAC-e PDUを受信し、RSNを復号することができた場合でも、RSN値が表示できる最大を報告している場合には実際の再送回数とは異なる可能性がある。よって、HSUPA信号変復調部は、上記の場合と同様に、最初に期待したプロセスを基準にして、実際に受信したプロセスが何回目か期待したプロセスかを判断して再送回数を推定することが可能となる。

【0023】

但し、RSN値が表示できる最大値よりも小さい場合には、その値を使用すればよい。つまり、基地局装置は移動体端末から送信されるMAC-e PDUを受信する際、期待されるプロセスを見つけ出し、そのプロセスを基準として再送回数を推定することで、移動体端末から送信されたMAC-e PDU数をカウントすることが可能となる。

【0024】

このように、本発明の移動体通信システムでは、W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 移動体基地局装置及び無線ネットワーク制御装置で構成された無線エリアネットワークにおいて、移動体端末から送信されるHSUPA E-DCH MAC-e PDU数を正確にカウントすることが可能となる。

【0025】

より具体的に説明すると、本発明の移動体通信システムでは、無線ネットワーク制御装置が基地局装置とATM (Asynchronous Transfer Mode) 回線を用いて接続されており、移動体端末が基地局装置とW-CDMA無線アクセス方式で信号の送受信を行っている。基地局装置にはHSUPA信号変復調部が存在し、HSUPA信号変復調部では、HARQ方式を使って、移動体端末からE-DPCH (E-DCH Dedicated Physical Channel) の受信を行っているものとする。HARQ方式は一定時間単位のプロセスを用いて制御する方式で、有限のプロセスを1サイクルとする。

【0026】

基地局装置と移動体端末との間の通信においては、無線環境の状態によってE-DPCHの誤りが大きくなる場合があるため、HSUPA信号変復調部ではE-DPCHが受信できなかったり、MAC-e PDUを正常に復号できない場合がある。その場合、移動体端末はMAC-e PDUを再送するが、HARQ方式では同じプロセスを用いて再送を実施する。MAC-e PDUでは、再送回数を示すためにRSNフィールドが規定されており、移動体端末は再送時に何回目の再送かをこのフィールドで表示することができる。

## 【0027】

HSUPA信号変復調部では、MAC-e PDUを正しく受信することができても、このフィールドを正常に復号できない場合がある。さらに、RSNのフィールド長は有限であり、実際にはRSNのフィールド長で表示することができない回数の再送が予め許容されている場合があるため、RSNフィールドで表示された値が必ずしも正しい再送回数を表示していない場合がある。

## 【0028】

そこで、本発明の移動体通信システムでは、E-DPCHを正しく受信できない場合やE-DPCHを受信してもRSNフィールドを正常に復号できない場合、RSNのフィールド長の制限によって正確にカウントできない場合において、HSUPA信号変復調部にて移動体端末から送信されたMAC-e PDU数及び再送信された数を推定する手段を提供し、正確に測定することを可能としている。

## 【0029】

E-DPCHは制御信号を含むE-DPCCHと、MAC-e PDU等のユーザデータ (User Data) を含むE-DPDCH (E-DCH Dedicated Physical Data Channel) とからなる。HSUPA信号変復調部は、E-DPCCHのHARQコントロールインフォメーション (Information) で表示されるTEBSから、移動体端末のバッファ状況を知ることが可能であり、これを考慮して移動体端末に対してどのプロセスでMAC-e PDUを送信させるかを割り当てる。したがって、HSUPA信号変復調部では、MAC-e PDUを受信するプロセスを予め期待することが可能となる。

## 【0030】

本発明の移動体通信システムでは、期待したプロセスでMAC-e PDUを受信しなかった場合、そのプロセスで移動体端末がMAC-e PDUを送信した可能性があると推定しておくことで、後に正常にMAC-e PDUを受信して復号できた際に正確な再送回数を検出する。これによって、本発明の移動体通信システムでは、無線環境の状態によってMAC-e PDUが再送される場合において、正確な再送回数をカウントすることが可能となる。

## 【0031】

また、本発明の移動体通信システムでは、移動体端末のMAC-e PDUの再送周期が一定であるという定義を利用して、最初に受信を期待したプロセスを基準にして、実際に受信できたMAC-e PDUの再送回数を正確に推定することが可能となる。よって、本発明の移動体通信システムでは、E-DPCHを受信できなかった場合や、受信できてもRSNが正確に復号できなかった場合、無線ネットワーク制御装置から指定された最大再送回数がRSNで表示可能な値よりも大きい時にRSNが最大値を表示している場合に、正確にMAC-e PDUの再送回数を推定することが可能となる。

## 【発明の効果】

## 【0032】

本発明は、上記のような構成及び動作とすることで、移動体端末から送信されるHSUPA E-DCH MAC-e PDU数を正確にカウントすることができるという効果が得られる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0033】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例による移動体通信システムの構成を示すブロック図である。図1において、本発明の一実施例による移動体通信システムは、W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) 無線ネットワークを構成しており、無線ネットワーク制御装置1と、基地局装置2と、移動体端末3とから構成されている。

## 【0034】

無線ネットワーク制御装置1は基地局装置2とATM (Asynchronous T

ransfer Mode) 回線を用いて接続されており、移動体端末3は基地局装置2とW-CDMA無線アクセス方式で信号の送受信を行っている。基地局装置2はHSUPA (High-Speed Uplink Packet Access) 信号変復調部21と、基地局装置2の各部の制御を行うCPU (中央処理装置) 22と、CPU22が実行するプログラムを格納しかつCPU22がプログラムを実行する際の作業領域として使用するメモリ23と、無線部24と、アンテナ25とを備えている。

【0035】

HSUPA信号変復調部21では、HARQ (Hybrid Acknowledge Request) 方式を使って、移動体端末からのE-DPCH [E-DCH (Enhanced Dedicated CHannel) Dedicated Physical CHannel] の受信を行っているものとする。HARQ方式は一定時間単位のプロセス (PROCESS) を用いて制御する方式で、有限のプロセスを1サイクルとする。

【0036】

基地局装置2と移動体端末3との間の通信においては、無線環境の状態によってE-DPCHの誤りが大きくなる場合があるため、HSUPA信号変復調部21ではE-DPCHが受信できなかったり、MAC (Medium Access Control) -e PDU (Protocol Data Unit) を正常に復号できない場合がある。その場合、移動体端末3はMAC-e PDUを再送するが、HARQ方式では同じプロセスを用いてMAC-e PDUの再送を実施する。MAC-e PDUでは、再送回数を示すためにRSN (Retransmission Sequence Number) フィールド (Field) が規定されており、移動体端末3は再送時に何回目の再送かをこのフィールドで表示することができる。

【0037】

HSUPA信号変復調部21では、MAC-e PDUを正しく受信することができても、このフィールドを正常に復号できない場合がある。さらに、RSNのフィールド長 (Field Length) は有限であり、実際にはRSNのフィールド長で表示することができない回数の再送が予め許容されている場合があるため、RSNフィールドで表示された値が必ずしも正しい再送回数を表示していない場合がある。

【0038】

そこで、本実施例では、E-DPCHを正しく受信できない場合やE-DPCHを受信してもRSNフィールドを正常に復号できない場合、RSNのフィールド長の制限によって正確にカウントできない場合において、HSUPA信号変復調部21にて移動体端末3から送信されたMAC-e PDU数及び再送信された数を推定する手段を提供し、正確に測定することを目的としている。

【0039】

E-DPCHは制御信号を含むE-DPCCH (E-DCH Dedicated Physical Control CHannel) と、MAC-e PDU等のユーザデータ (User Data) を含むE-DPDCH (E-DCH Dedicated Physical Data CHannel) とからなる。

【0040】

HSUPA信号変復調部21は、E-DPCCHのHARQコントロールインフォメーション (Control Information) で表示されるTEBS (Total E-DCH Buffer Status) から、移動体端末3のバッファ状況を知ることができ、これを考慮して移動体端末3に対してどのプロセスでMAC-e PDUを送信させるかを割り当てる。

【0041】

したがって、HSUPA信号変復調部21では、MAC-e PDUを受信するプロセスを予め期待することができる。期待したプロセスでMAC-e PDUを受信しなかった場合、そのプロセスで移動体端末3がMAC-e PDUを送信した可能性があるを推

定しておくことで、後に正常にMAC-e PDUを受信したて復号できた際に正確な再送回数を検出する。これによって、本実施例では、無線環境の状態によってMAC-e PDUが再送される場合において、正確な再送回数をカウントすることができる。

【0042】

図2及び図3は本発明の一実施例による移動体通信システムの動作を説明するための図である。これら図2及び図3には、基地局装置2と移動体端末3との間の動作が示されている。基地局装置2にはHSUPA機能をサポートするHSUPA信号変復調部21が存在し、図2及び図3には、HSUPA信号変復調部21と移動体端末3との間のE-DPCHの送受信シーケンスを概略的に示している。

【0043】

本実施例では、4つのHARQプロセスを1サイクルとして信号の送受信を実施しているものとする。基地局装置2はHARQプロセス単位でE-DPCHの受信を実施し、移動体端末3はHARQプロセス単位でE-DPCHの送信を実施している。基地局装置2はTEBSから受信を期待するプロセスを決定する。移動体端末3はE-DPCHを送信するが、基地局装置2では受信できない場合がある。その場合、基地局装置2は次のサイクルの同じ番号のプロセスで再送を期待し、移動体端末3もそのタイミングでE-DPCHを送信する。

【0044】

図4及び図5は図1のHSUPA信号変復調部21の動作を示すフローチャートである。これら図1～図5を参照して本発明の一実施例による無線ネットワーク制御装置1と基地局装置2との間のメッセージフローについて説明する。尚、図4及び図5に示すHSUPA信号変復調部21の動作は、CPU22がメモリ23のプログラムを実行することでも実現可能である。

【0045】

HSUPA信号変復調部21は、移動体端末3から送信されるE-DPCHのHARQコントロールインフォメーションフィールドで表示されるTEBSから移動体端末3のバッファ状況を知ることができる。つまり、HSUPA信号変復調部21は、どれくらいのE-DPCHを送信するかを知ることができる(図4ステップS1、S2)。

【0046】

HSUPA信号変復調部21は、TEBSの値からいくつのプロセスを使ってそのデータをE-DPCHで送信するかを判断することができるため、受信するプロセスを予め期待することができ、その期待するプロセスを見つけ出す(図4ステップS3)。例えば、TEBSで表示されたデータ量が3プロセス分であった場合、プロセス「1」、「2」、「3」を受信期待プロセスと定義する。

【0047】

HSUPA信号変復調部21は受信期待プロセスでE-DPCHを受信し(図4ステップS4)、RSN値が期待通り「0」と表示されていれば(図4ステップS5、S6)、再送なしと判断する(図4ステップS7)。

【0048】

HSUPA信号変復調部21は受信期待プロセスでE-DPCHを受信したが(図4ステップS4)、RSN値が期待と異なる値を復号した場合でも(図4ステップS5、S6)、RSN誤りと判断し(図4ステップS8)、再送なしと判断する(図4ステップS7)。

【0049】

HSUPA信号変復調部21は受信期待プロセスでE-DPCHを受信できなかった場合(図4ステップS4、図5ステップS9)、再送推定回数を+1カウントし(図5ステップS10)、次の同じ番号のプロセスでE-DPCHを受信することを期待する。移動体端末3側も基地局装置2からACK(Acknowledgement)メッセージ(Message)が受信できないので、次の同じ番号のプロセスでE-DPCHを再送信する。

## 【0050】

その再送でも、HSUPA信号変復調部21が再送されたE-DPDCHを受信できなかった場合には(図5ステップS9)、再送推定回数を+1カウントアップし(図5ステップS10)、さらに次のサイクルで同じ番号のプロセスでE-DPDCHの受信を期待する。移動体端末3もさらに次の同じ番号のプロセスでE-DPDCHを再送信するが、RSN値をインクリメントする。

## 【0051】

HSUPA信号変復調部21はE-DPDCHを受信し(図5ステップS9)、MAC-e PDUを復号した際(図5ステップS11)、最初に期待したプロセスを基準にして、何回目のプロセスでE-DPDCHを受信できたかを判断するため、再送推定回数を使用する。HSUPA信号変復調部21はMAC-e PDUのRSN値が再送推定回数と同じ値を表示していれば(図5ステップS13)、そのRSN値を再送回数として採用する(図5ステップS14)。HSUPA信号変復調部21はRSN値が再送推定回数と異なる値を復号した場合(図5ステップS13)、復号の過程で誤りがあったと判断して、期待値(再送推定回数)を採用する(図5ステップS15)。

## 【0052】

基地局装置2と移動体端末3との間で再送回数を表示するRSNのフィールド長は有限であるため、表示できる値に限りがある。無線ネットワーク制御装置1から指定される最大再送回数はこの値よりも大きい場合があり、移動体端末3はこの設定された最大再送回数までE-DPDCHを再送することができる。そのため、基地局装置2がE-DPDCHを受信し、RSNを正確に復号できた場合でも、RSN値が表示できる最大を報告している場合には実際の再送回数とは異なる可能性がある。

## 【0053】

HSUPA信号変復調部21は、上記の場合と同様に、受信期待プロセスを予め判断することができるため、最初の受信期待プロセスを基準にして、実際に受信したプロセスが何回目のプロセスでE-DPDCHを受信できたかを把握するため、再送推定回数をカウントする。HSUPA信号変復調部21はMAC-e PDUのRSN値が表示できる最大値を報告している場合(図5ステップS12)、カウントした再送推定回数を採用する(図5ステップS15)。

## 【0054】

このように、本実施例では、基地局装置2においてTEBSから移動体端末3が送信するMAC-e PDU数を考慮して使用するプロセス数を判断し、MAC-e PDUを受信するプロセスを予測しておくことで、最初の期待プロセスを基準として実際にMAC-e PDUを受信した際のRSN値が正しいかどうかを判断することができる。

## 【0055】

また、本実施例では、予測した期待受信プロセスを基準にして、実際にMAC-e PDUを受信したプロセスが何回目の期待プロセスかを把握することで、RSN値を誤って復号した場合にも正しい再送回数を把握することができる。

## 【0056】

さらに、本実施例では、予測した期待受信プロセスを基準にして、実際にMAC-e PDUを受信したプロセスが何回目の期待プロセスかを把握することで、無線ネットワーク制御装置1から指定された最大再送回数が表示可能なRSN値の最大値よりも大きい場合で、受信したRSN値が最大値を示していた場合に、正しい再送回数を把握することができる。

## 【0057】

尚、HSUPA信号変復調部21はTEBSからどれくらいのMAC-e PDU数が移動体端末3から送信されるかを判断し、受信を期待するプロセスを決定するが、移動体端末3は必ずしも割り当てられた最大バイト(Byte)でE-DPDCHを送信するとは限らない。つまり、実際に送信されたMAC-d flow数と期待したMAC-d flow数とに差が生じる可能性がある。それによって、受信を期待するプロセス数にも

差が生じる可能性がある。

【0058】

また、HSUPA信号変復調部21はE-DPDCHのTFCI (Transport Format Combination Indicator) フィールドで実際に受信したMAC-d flow数を把握することができる。すなわち、最初に期待したプロセス通りに移動体端末3からデータが送信されているかどうかを判断することができるため、受信を期待するプロセスをより正確に判断し、柔軟に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

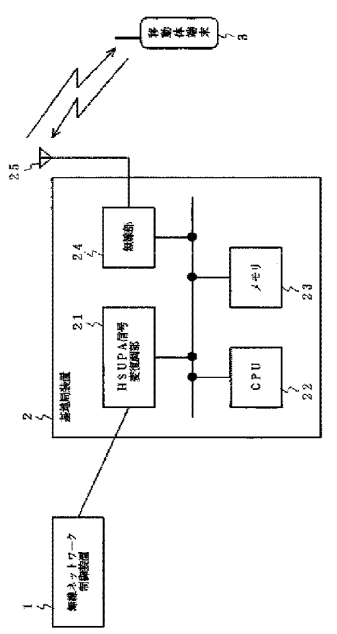
- 【図1】 本発明の一実施例による移動体通信システムの構成を示すブロック図である。
- 【図2】 本発明の一実施例による移動体通信システムの動作を説明するための図である。
- 【図3】 本発明の一実施例による移動体通信システムの動作を説明するための図である。
- 【図4】 図1のHSUPA信号変復調部の動作を示すフローチャートである。
- 【図5】 図1のHSUPA信号変復調部の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

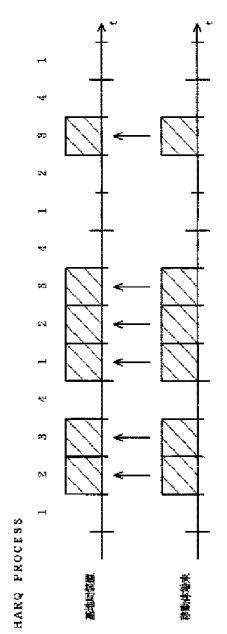
【0060】

- 1 無線ネットワーク制御装置
- 2 基地局装置
- 3 移動体端末
- 21 HSUPA信号変復調部
- 22 CPU
- 23 メモリ
- 24 無線部
- 25 アンテナ

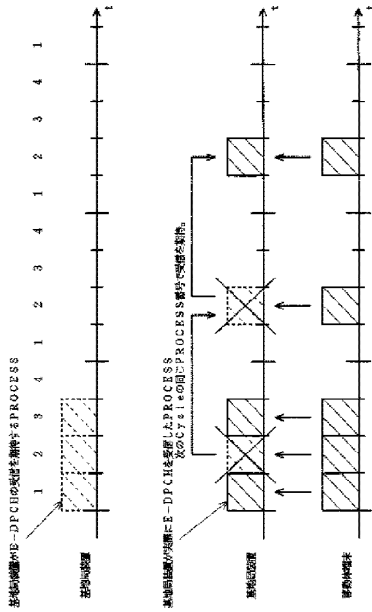
【図1】



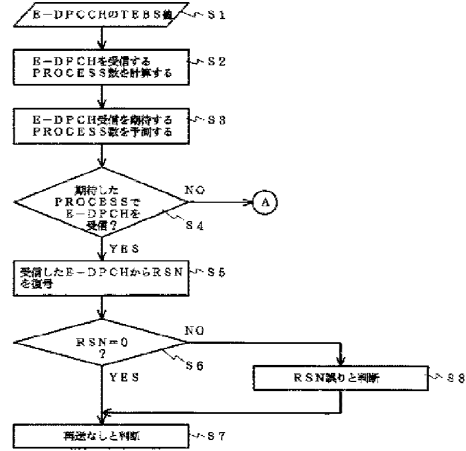
【図2】



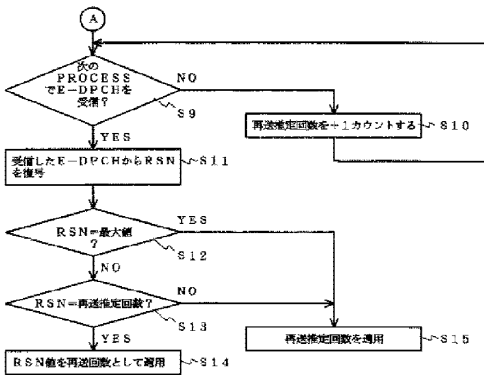
【図3】



【図4】



【図5】







KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020080030941 A  
(43)Date of publication of application: 07.04.2008

(21)Application number: 1020070099052 (71)Applicant: LG ELECTRONICS INC.  
(22)Date of filing: 02.10.2007 (72)Inventor: KIM, EUN SUN  
(30)Priority: 05.01.2007 KR1020070001215 YUN, YOUNG WOO  
KIM, KI JUN  
YOON, SUK HYEON  
LEE, DAE WON  
AHN, JOON KU  
KIM, HAK SEONG

(51)Int. Cl H04L 1/18  
H04L 1/16  
H04L 27/26

(54) METHOD FOR RETRANSMITTING DATA IN MULTI-CARRIER SYSTEM, CAPABLE OF SMOOTHLY SCHEDULING A RE-TRANSMISSION RESOURCE BASED ON A CHANNEL-NON-ADAPTIVE RE-TRANSMISSION SCHEME

(57) Abstract:


PURPOSE: A method for retransmitting data in a multi-carrier system is provided to smoothly schedule re-transmission timing based on a synchronous re-transmission scheme. CONSTITUTION: A method for retransmitting data in a multi-carrier system includes the steps of: setting scheduling for data re-transmission as first re-transmission scheduling before re-transmission and receiving a grant message including scheduling information for uplink data transmission; transmitting the uplink data according to the scheduling information; and retransmitting the data according to second re-transmission scheduling information for the data after checking that the re-transmission of the data is needed.



copyright KIPO 2008

Legal Status

Date of request for an examination (20090119)  
Notification date of refusal decision (00000000)  
Final disposal of an application (registration)  
Date of final disposal of an application (20090805)  
Patent registration number (1009130940000)  
Date of registration (20090813)  
Number of trial against decision to refuse ( )  
Date of requesting trial against decision to refuse ( )  
Date of extinction of right ( )

	<b>(19) 대한민국특허청(KR)</b> <b>(12) 공개특허공보(A)</b>	<b>(11) 공개번호</b> 10-2008-0030941 <b>(43) 공개일자</b> 2008년04월07일
<p>(51) Int. Cl.  <i>H04L 1/18</i> (2006.01) <i>H04L 1/16</i> (2006.01)  <i>H04L 27/26</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2007-0099052          (22) 출원일자 2007년10월02일          심사청구일자 없음          (30) 우선권주장          1020070001215 2007년01월05일 대한민국(KR)          (킷면에 계속)</p>	<p>(71) 출원인  <b>엘지전자 주식회사</b>          서울특별시 영등포구 여의도동 20번지</p> <p>(72) 발명자  <b>김은선</b>          경기 안양시 동안구 호계동 533번지 LG제1연구단지  <b>윤영우</b>          경기 안양시 동안구 호계동 533번지 LG 제1연구단지          (킷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인  <b>김용인, 박영복</b></p>	

전체 청구항 수 : 총 16 항

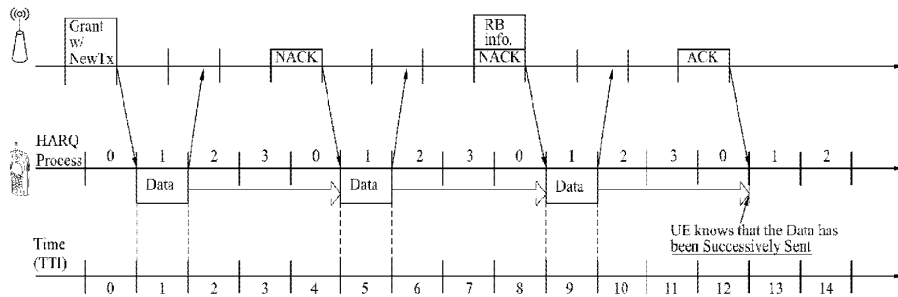
**(54) 다중 반송과 시스템에서의 재전송 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 동기식 무적응형 재전송 방식이 갖는 한계에 대해 상기 동기식 무적응형 재전송 방식을 변형하여 사용하는 방법을 제안한다. 그리고, 데이터 스케줄링 메시지를 이용하여 새로운 데이터의 전송뿐만 아니라 재전송을 지시하는 방법을 제안한다. 아울러 데이터의 수신측에서 전송하는 수신확인신호에 대한 오류 판단을 이후에 수신되는 다른 메시지를 통해 수행하는 방법을 제안한다.

또한, 데이터의 수신측에서 전송하는 수신확인신호에 대한 판단의 오류를 고려하여 긍정의 수신확인신호를 수신 하더라도 버퍼에서 이미 전송한 데이터를 삭제하지 아니하고 일정 시간 동안 그 데이터를 버퍼 내에 유지하여 다시 재전송을 수행할 수 있는 방법을 제안한다. 이를 통해 잠시 전송을 중단할 것을 요청하거나, 재전송 타이밍을 변경하여 재전송할 것을 요청하는 방법 등을 들 수 있다.

도 3



(72) 발명자

**김기준**

경기 안양시 동안구 호계동 533번지 LG 제1연구단지

**윤석현**

경기 안양시 동안구 호계동 533번지 LG 제1연구단지

**이대원**

경기 안양시 동안구 호계동 533번지 LG제1연구단지

**안준기**

경기 안양시 동안구 호계동 533번지 LG 제1연구단지

**김학성**

경기 안양시 동안구 호계동 533번지 LG제1연구단지

(30) 우선권주장

60/827,858 2006년10월02일 미국(US)

60/944,791 2007년06월18일 미국(US)

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

다중 반송파 시스템에서의 재전송 방법에 있어서,  
데이터 재전송에 대한 스케줄링이 재전송 이전에 제1 재전송 스케줄링으로서 설정되고, 상향링크 데이터 전송을 위한 스케줄링 정보를 포함하는 그랜트 메시지(grant message)를 수신하는 단계;  
상기 스케줄링 정보에 따라 상기 상향링크 데이터를 전송하는 단계; 및  
상기 데이터에 대한 재전송이 필요한 경우로 확인하고, 상기 데이터에 대한 제2 재전송 스케줄링 정보에 따라 상기 데이터를 재전송하는 단계  
를 포함하는, 재전송 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,  
상기 제2 재전송 스케줄링 정보는, 상기 제1 재전송 스케줄링 정보와 비교하여 재전송 타이밍, 재전송 자원블록, 재전송 자원블록의 개수 및 재전송 데이터에 대한 전송형식 중 적어도 하나가 변경되는 경우 변경된 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**청구항 3**

다중 반송파 시스템에서의 재전송 방법에 있어서,  
상향링크 데이터 전송을 위한 스케줄링 정보를 포함하는 그랜트 메시지(grant message)를 수신하는 단계;  
상기 스케줄링 정보에 따라 상기 상향링크 데이터를 전송하는 단계;  
상기 데이터에 대한 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 수신하는 단계; 및  
상기 데이터를 재전송하는 단계  
를 포함하는, 재전송 방법.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,  
상기 그랜트 메시지는 새로운 데이터 전송 및 재전송 중 하나를 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서,  
상기 새로운 데이터 전송 및 재전송 중 하나를 지시하는 정보에 새로운 데이터 전송을 지시하는 경우에 값이 변하는 토클링(logging) 기법이 적용되는 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**청구항 6**

제 4 항에 있어서,  
상기 새로운 데이터 전송 및 재전송 중 하나를 지시하는 정보는 새로운 데이터 전송을 지시하는 경우에 조기화되고 재전송을 지시하는 경우에는 소징의 규칙에 따라 변하는 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**청구항 7**

제 3 항에 있어서,  
상기 데이터 재전송에 대한 스케줄링이 재전송 이전에 제1 재전송 스케줄링으로서 설정되고, 상기 재전송을 지시하는 그랜트 메시지는 제2 재전송 스케줄링 정보를 포함할 때, 상기 데이터를 재전송하는 단계에서 상기 제2

재전송 스케줄링 정보에 따라 재전송을 수행하는 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**청구항 8**

다중 반송파 시스템에서의 재전송 방법에 있어서,  
데이터를 전송하고 상기 데이터에 대한 수신확인신호를 수신하는 단계; 및  
상기 수신확인신호에 대한 오류 여부를 상기 수신확인신호 이후에 수신되는 스케줄링 메시지를 통해 결정하는 단계  
를 포함하는, 재전송 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,  
상기 수신한 수신확인신호가 긍정의 수신확인신호(ACK)인 경우라도 상기 데이터를 버퍼에 유지하는 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,  
상기 수신확인신호가 긍정의 수신확인신호(ACK)로 판단되는 경우,  
상기 스케줄링 메시지가 새로운 데이터 전송을 지시하면 상기 수신확인신호는 오류가 없는 것으로 결정되고, 상기 스케줄링 메시지가 재전송을 지시하면 상기 수신확인신호는 오류가 있는 것으로 결정되는 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**청구항 11**

다중 반송파 시스템에서의 재전송 방법에 있어서,  
데이터를 전송하고, 상기 데이터에 대한 수신확인신호를 수신하는 단계; 및  
상기 수신확인신호 수신 이후에 스케줄링 메시지를 수신할 때까지 상기 데이터를 버퍼에 유지하여 재전송을 대기하는 단계  
를 포함하는, 재전송 방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,  
상기 스케줄링 메시지가 새로운 데이터 전송을 지시하는 경우 상기 데이터를 버퍼에서 삭제하고 새로운 데이터를 전송하고, 상기 스케줄링 메시지가 재전송을 지시하는 경우 상기 데이터를 재전송하는 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,  
상기 수신확인신호는 긍정의 수신확인신호, 전송 중단 메시지 및 그랜트 메시지 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,  
상기 그랜트 메시지는 상기 데이터 재전송을 위해 할당된 자원블록이 없다는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**청구항 15**

제 11 항에 있어서,

상기 수신확인신호는 상기 데이터에 대한 재전송 타이밍에 재전송 데이터를 위한 자원을 할당할 수 없는 경우 상기 재전송을 중단시키기 위해서 송신된 수신확인신호인 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

기 설정된 재전송 타이밍에 상기 데이터의 재전송을 하지 않고 다음 재전송 타이밍에 상기 데이터를 재전송하는 것을 특징으로 하는, 재전송 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 문서는 본 발명은 다중 반송파 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로 다중 반송파 시스템에서의 재전송 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 이동 통신 시스템에서는 한 셀/섹터에 각 기지국이 다수의 단말기와 무선 채널 환경을 통하여 데이터를 송수신한다. 다중 반송파 및 이와 유사한 형태로 운영되는 시스템에서 기지국은 유선 인터넷 망으로부터 패킷 트래픽을 수신하고, 수신된 패킷 트래픽을 정해진 통신 방식을 이용하여 각 단말기로 송신한다.

<3> 이때 기지국이 어느 타이밍에 어떤 주파수 영역을 사용해서 어떤 단말기에게 데이터를 전송할 것인가를 결정하는 것이 하향 링크 스케줄링이다. 또한, 정해진 형태의 통신 방식을 사용하여 단말기로부터 송신된 데이터를 수신 복조 하여 유선 인터넷 망으로 패킷 트래픽을 전송한다. 기지국이 어느 타이밍에 어떤 주파수 대역을 이용하여 어느 단말기가 상향 링크 데이터를 전송할 수 있도록 할 것인가를 결정하는 것이 상향 링크 스케줄링이다. 일반적으로 채널 상태가 좋은 단말이, 더 많은 시간, 더 많은 주파수 자원을 이용하여 데이터를 송수신하도록 스케줄링된다.

<4> 도 1은 다중 반송 시스템에서 스케줄링에 이용되는 시간-주파수 자원블록을 설명하기 위한 도면이다.

<5> 다중 반송파 및 이와 유사한 형태로 운영되는 시스템에서의 통신을 위한 자원은 크게 시간과 주파수 영역으로 나눌 수 있다. 이 자원은 자원블록으로 정의될 수 있는데, 이는 임의의 N 개의 부 반송파와 임의의 M 개의 서브프레임 또는 정해진 시간 단위로 이루어진다. 이때, N과 M은 1이 될 수 있다. 도 1에서 하나의 사각형은 하나의 자원 블록을 의미하며, 하나의 자원 블록은 여러 개의 부 반송파를 한 축으로 하고, 정해진 시간 단위를 다른 축으로 하여 이루어진다.

<6> 하향 링크에서 기지국은 정해진 스케줄링 규칙에 따라 단말을 선택하여 상기 선택된 단말에 1개 이상의 자원 블록을 할당하고, 기지국은 이 단말에 할당된 자원 블록을 이용하여 데이터를 전송한다. 상향 링크에서는 기지국이 단말을 선택하고 정해진 스케줄링 규칙에 따라 선택된 단말에 1개 이상의 자원 블록을 할당한다. 단말기는 기지국으로부터 자신에게 일정 자원블록이 할당되었음을 알리는 스케줄링 정보를 수신하여 할당된 자원을 이용하여 상향 링크 데이터 전송을 한다.

<7> 스케줄링에 따라서 데이터를 전송하였는데 데이터 전송 과정 중에 데이터를 잃어 버리거나 손상될 수 있다. 이 경우 오류를 제어하는 방법으로 ARQ(Automatic Repeat request) 방식과 좀더 발전된 형태의 HARQ(hybrid ARQ) 방식을 들 수 있다. 위 두 방법에 의한 오류 확인은 프레임 단위로 이루어진다. 상기 프레임 단위 동안에 전송되는 데이터를 이하 프레임이라 칭한다.

<8> ARQ 방식은 한 개 프레임 전송 후에 수신확인신호가 전송되기를 기다리고, 수신 측에서는 제대로 받는 경우에 긍정의 수신확인신호(ACK)를 전송한다. 하지만, 상기 프레임에 오류가 생긴 경우에는 부정의 수신확인신호(NACK: negative-ACK)를 보내고, 오류가 생긴 수신 프레임은 수신된 버퍼에서 그 정보를 삭제한다. 송신 측에서 ACK를 받았을 때에는 그 이후 프레임을 전송하지만, NACK을 받았을 때에는 프레임을 재전송하게 된다.

<9> HARQ 방식은 ARQ 방식과는 달리 수신된 프레임을 복조 할 수 없는 경우에, 수신 측에서 송신 측으로 NACK을 전

송하지만, 이미 수신한 프레임을 버퍼에서 삭제하지 않고 일정 시간 동안 버퍼에 저장한다. 따라서, 그 프레임이 재전송되었을 때 기 수신한 프레임과 재전송된 프레임을 컴바이닝(combining)하여 수신 성공률을 높인다. 최근에는 기본적인 ARQ 방식보다는 HARQ 방식이 더 널리 사용되고 있다.

- <10> HARQ 방식에도 여러 가지 종류가 있다. 재전송하는 타이밍에 따라 동기식 HARQ(synchronous HARQ)와 비동기식 HARQ(asynchronous HARQ)로 나눌 수 있다. 동기식 HARQ 방식은 초기 전송이 실패했을 경우, 이 후의 재전송이 시스템에 의해 정해진 타이밍에 이루어지는 방식이다. 예를 들어, 재전송이 이루어지는 타이밍이 초기 전송 실패 후에 매 4번째 시간 단위에 이루어지는 것으로 설정되었다고 가정하면, 기시국과 난탈기 사이에 재전송을 위한 타이밍이 이미 약속되어 있기 때문에 추가로 이 타이밍에 대해 알려줄 필요가 없다. 즉, 레이터 송신 측에서 NACK 신호를 받았다면, ACK 신호를 받기까지 매 4번째 시간 단위에 프레임을 재전송하게 된다. 반면, 비동기식 HARQ 방식은 재전송 타이밍이 새로이 스케줄링 되거나 추가적인 신호 전송을 통해 알려진다. 즉, 이전에 실패했던 프레임에 대한 재전송이 이루어지는 타이밍은 채널 상태 등의 여러 요인에 의해 가변적이다.
- <11> 또한, HARQ 방식은 재전송 시 사용하는 자원을 할당할 때 재전송시의 채널 상태를 반영하는지의 여부에 따라 채널 적응(channel-adaptive)형 과 채널 부적응(channel-non-adaptive)형으로 나눌 수 있다. 채널 부적응형 HARQ 방식(또는, 부적응형 HARQ 방식)은 재전송 시 이용하는 자원 블록, 프레임의 변조 방식이나 코딩 방식 등을 정의한 MCS 레벨 등이 초기 전송 시 정해진 대로 이루어지는 방식이다. 그리고, 채널 적응형 HARQ 방식은 이들이 채널의 상태에 따라 가변 되는 방식이다. 예를 들어, 채널 부적응형 HARQ 방식의 경우 송신 측에서 초기 전송 시 8개의 자원 블록을 이용하여 데이터를 전송했고, 이후 재전송 시에도 재전송시의 채널 상태에 상관없이 동일하게 8개의 자원 블록을 이용하여 재전송한다. 반면, 채널 적응형 HARQ 방식의 경우 초기에는 8개를 이용하여 전송이 이루어졌다 하여도 이후에 채널 상태에 따라서는 8개보다 크거나 작은 수의 자원 블록을 이용하여 재전송할 수 있다.
- <12> 이러한 분류에 따르면 각각 네 가지의 HARQ의 조합이 이루어질 수 있다. 하지만, 각 방식의 특성에 따라 주로 사용되는 HARQ 방식으로는 비동기식 채널 적응형 HARQ 방식과 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식을 들 수 있다. 일반적으로 비동기식 채널 적응 HARQ 방식의 경우 재전송 타이밍과 사용하는 자원의 양을 채널의 상태에 따라 적응적으로 달리함으로써 재전송 효율을 극대화시킬 수 있으나, 오버헤드가 커지는 단점이 있어서 일반적으로 상향 링크를 위해서는 고려되지 않는다. 한편, 동기식 채널 부적응 HARQ 방식은 재전송을 위한 타이밍과 자원 할당이 시스템 내에서 약속되어 있기 때문에 이를 위한 오버헤드가 거의 없는 것이 장점이지만, 변화가 심한 채널 상태에서 사용될 경우 재전송 효율이 매우 낮아지는 단점이 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자 하는 과제**

- <13> 상술한 바와 같은 종래기술에 있어서 본 발명은 다중 반송파 시스템에서 재전송 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 다중 반송파 시스템에서 상향링크 스케줄링 메시지를 통해 재전송을 지시하는 방법을 제공하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 한편, ACK/NACK 신호의 수신측에서 오류를 결정하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제 해결수단**

- <14> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 양태에 따른 다중 반송파 시스템에서의 재전송 방법은 데이터 재전송에 대한 스케줄링이 재전송 이전에 제1 재전송 스케줄링으로서 설정되고, 상향링크 데이터 전송을 위한 스케줄링 정보를 포함하는 그랜트 메시지(grant message)를 수신하는 단계와, 상기 스케줄링 정보에 따라 상기 상향링크 데이터를 전송하는 단계 및 상기 데이터에 대한 재전송이 필요한 경우로 확인하고, 상기 데이터에 대한 제2 재전송 스케줄링 정보에 따라 상기 데이터를 재전송하는 단계를 포함한다.
- <15> 여기서, 상기 제2 재전송 스케줄링 정보는, 상기 제1 재전송 스케줄링 정보와 비교하여 재전송 타이밍, 재전송 자원블록, 재전송 자원블록의 개수 및 재전송 데이터에 대한 전송형식 중 적어도 하나가 변경되는 경우 변경된 정보를 포함할 수 있다.
- <16> 또한, 본 발명의 다른 실시 양태에 따른 다중 반송파 시스템에서의 재전송 방법은 상향링크 데이터 전송을 위한 스케줄링 정보를 포함하는 그랜트 메시지(grant message)를 수신하는 단계와, 상기 스케줄링 정보에 따라 상기 상향링크 데이터를 전송하는 단계와, 상기 데이터에 대한 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 수신하는 단계 및

예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예 결과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소를 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예들의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소 또는 특징은 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 몇몇에서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.

<27>

몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및/또는 특징은 생략될 수 있고, 각 구조 및/또는 특징의 핵심기능을 중심으로 도시한 블록도 및/또는 흐름도 형식으로 나타낼 수 있다. 또한, 본 발명의 용어로서 지칭되는 경우에도 동일한 의미를 나타낼 수 있다.

<26>

이하에 개시되는 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시예를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시예를 나타내려고 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 돕기 위해 구체적인 세부사항 없이도 실시될 수 있는 것을, 예를 들어, 이하의 설명에서 일정한 용어를 중심으로 설명하나, 이들 용어에 한정될 필요는 없으며 해 구체적인 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적인 세부사항 없이도 실시될 수 있는 유일한 실시예를 나타내려고 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 돕기 위해 이하에 개시되는 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시예를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시예를 나타내려고 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 돕기 위해 이하에 개시되는 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시예를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시예를 나타내려고 하는 것이 아니다.

<25>

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

본 문서에서 개시하는 내용 및 송파 시스템에서의 재선송 방법을 통해 채널 부속을 재선송 방법을 기반으로 하여 일부 재선송 기능을 용이하게 스케줄링할 수 있다. 또한, 송파식 재선송 방식을 기반으로 하는 경우 재선송 타이밍을 용이하게 스케줄링할 수 있다. 아울러, 송파식 채널 부속을 HRRQ 방식을 보다 효율적으로 운영할 수 있다. 한편, ACK/NACK 오류 발생에 대처하여 통신 성공을 향상시킬 수 있다.

<24>

도면

상기 수신확인신호는 송파 데이터에 대한 재선송 타이밍에 재선송 타이밍을 위한 자원을 할당할 수 없는 경우 송파 재선송을 중단시키기 위해서 송신된 수신확인신호가 될 수 있다. 그리고, 이 경우에는 기 설정된 재선송 타이밍에 송파 데이터의 재선송을 하지 않고 다음 재선송 타이밍에 송파 데이터를 재선송할 수 있다.

<23>

수신확인신호는 송파 데이터에 대한 재선송 타이밍에 재선송을 위해 할당된 자원 부족이 없다는 정보를 포함할 수 있다. 그리고, 송파 그랜트 메시지는 송파 데이터 재선송을 위해 할당된 자원 부족이 없다는 정보를 포함할 수 있다. 수신확인신호는 송파의 수신확인신호, 전송 중단 메시지 및 그랜트 메시지 중 적어도 하나가 될 수 있다. 그리고, 송파를 전송하고, 송파 스케줄링 메시지가 재선송을 지시하는 경우 송파 데이터 재선송을 지시할 수 있다. 여기서, 송파 스케줄링 메시지가 새로운 데이터 전송을 지시하는 경우 송파 스케줄링 메시지를 비퍼에서 삭제하고 새로운 데이터

<22>

지시하는 경우에 송파 스케줄링 메시지를 비퍼에 유지하여 재선송을 대기하는 단계를 포함한다. 또한, 본 발명의 또 다른 실시 양태에 따른 다중 반송파 시스템에서의 재선송 방법은 데이터를 전송하고, 송파 데이터에 대한 수신확인신호를 수신하는 단계와 송파 수신확인신호 수신 이후에 스케줄링 메시지를 수신할 때까지 송파 데이터를 비퍼에 유지하여 재선송을 대기하는 단계를 포함한다.

<21>

수신확인신호는 오류가 있는 것으로 결정될 수 있다. 수신확인신호는 송파 수신확인신호는 송파 수신확인신호가 송파 스케줄링 메시지가 재선송을 지시하면 송파 수신확인신호가 송파의 수신확인신호(ACK)로 판단되는 경우, 송파 스케줄링 메시지가 새로운 데이터 전송을 지시하면 송파 수신확인신호가 송파의 수신확인신호(ACK)인 경우라도 송파 데이터를 비퍼에 유지한다. 그리고, 송파 수신확인신호가 송파의 수신확인신호(ACK)인 경우라도 송파 데이터를 비퍼에 유지한다.

<20>

후에 수신되는 스케줄링 메시지를 통해 결정하는 단계를 포함한다. 데이터에 대한 수신확인신호를 수신하는 단계와, 송파 수신확인신호에 대한 오류 여부를 송파 수신확인신호 이후에 수신되는 스케줄링 메시지를 비퍼에 유지하여 재선송을 대기하는 단계를 포함한다. 또한, 본 발명의 또 다른 실시 양태에 따른 다중 반송파 시스템에서의 재선송 방법은 데이터를 전송하고 송파

<19>

재선송 스케줄링 정보에 따라 재선송을 수행할 수 있다. 송파 데이터 재선송에 대한 스케줄링이 재선송 이전에 제1 재선송 스케줄링으로서 설정되고, 송파 재선송을 지시하는 그랜트 메시지는 제2 재선송 스케줄링 정보를 포함할 때, 송파 데이터를 재선송하는 단계에서 송파 재선송 스케줄링 정보에 따라 재선송을 수행할 수 있다.

<18>

특정을 가질 수 있다. 새로운 데이터 전송을 지시하는 경우에 조기화되고 재선송을 지시하는 경우에는 송파의 규칙에 따라 변화는 새로운 데이터 전송 및 재선송 중 하나를 지시하는 정보, 송파 스케줄링 및 재선송 중 하나를 지시하는 정보, 새로운 데이터 전송을 지시하는 정보에 새로운 데이터 전송을 지시하는 경우에 있어 변화는 새로운 데이터 전송 및 재선송 중 하나를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 송파 그랜트 메시지는 새로운 데이터 전송 및 재선송 중 하나를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 송파

<17>

송파 데이터를 재선송하는 단계를 포함한다.



의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 내용하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.

- <28> 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 기지국과 단말 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 여기서, 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다. 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 지명하다. '기지국'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말'은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- <29> 도 2는 상향 링크 전송에서 적용될 수 있는 일반적인 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- <30> 상향 링크 전송의 경우 단말의 초기 전송을 위해서 기지국에서는 데이터를 전송할 단말이 있는 경우 단말이 데이터 전송 시 사용할 무선 자원과 타이밍을 알려주기 위해서 전송을 허용하는 스케줄링 메시지를 전송하는 것이 일반적이다. 이하 상기 전송 허용 메시지를 그랜트 메시지(grant message)라고 칭한다.
- <31> 단말은 그랜트 메시지를 수신하여 획득하는 스케줄링 정보에 따라 데이터를 기지국으로 전송한다. 그리고, 단말은 전송한 데이터에 대해 기지국으로부터 정상적으로 수신되어 긍정의 수신확인신호(ACK)를 수신할 수도 있고, 재전송을 요청하는 부정의 수신확인신호(NACK)를 수신할 수도 있다. 단말이 ACK를 수신하면 전송한 데이터를 버퍼에서 삭제하고 새로운 데이터의 전송을 준비할 수 있다. 그리고, 단말이 NACK을 수신하면 전송한 데이터를 재전송 방식에 따라 재전송할 수 있다.
- <32> 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식에 따라 특정 시간에 상향 링크 전송한 단말이 재전송을 하게 될 때, 재전송을 하는 타이밍은 시스템적으로 약속되어 있다. 그리고, 재전송시 사용할 자원블록 및 전송 방식은 이전 전송과 동일한 방식이 적용된다. 따라서, 기지국이 전송하는 그랜트 메시지는 초기 전송 시에만 보내면 되고, 이후의 재전송을 위해서는 재전송할 타이밍이나 재전송시 사용할 자원 블록 등에 대한 정보 없이 재전송 여부만을 알려주기 위한 ACK/NACK 신호에 의해 이루어 질 수 있다.
- <33> 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식을 적용하는 경우, 기지국과 단말 사이의 추가적인 스케줄링 정보 전달 없이, NACK 송수신에 의해서 재전송이 이루어질 수 있다. 즉, 단말은 초기 전송한 데이터를 버퍼에 유지하고 있다가 NACK을 수신함에 따라 재전송 이전에 미리 결정된 재전송 타이밍에 초기 전송 시와 동일한 주파수 자원 및 MCS 등을 적용하여 재전송을 수행할 수 있다.
- <34> 그런데, 상술한 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식의 특성을 유지하는 경우 전송 데이터 간의 충돌이 발생하는 문제가 발생할 수 있다. 즉, 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식에 따라 재전송을 하는 경우 재전송을 위해서 미리 예약된 시간에 긴급한 데이터나, 우선순위가 높은 제어 신호, 또는 연속 스케줄링(persistent scheduling)되는 데이터를 전송해야 하는 경우가 발생할 수 있다. 이 경우 상기 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식을 통해 재전송을 하게 되는 단말이 예약된 타이밍에 해당 자원을 사용하여 데이터를 재전송한다면 서로 다른 단말들 간의 전송 데이터에 충돌이 발생하게 될 것이다.
- <35> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 재전송 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- <36> 본 실시예는 미리 결정된 재전송 스케줄링에 따르는 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식을 적용하는 경우에도 미리 결정된 재전송 스케줄링을 변경하여 재전송하도록 하는 방법을 제공한다.
- <37> 이하 설명의 편의를 위해, 단말은 4 채널 HARQ 시스템에서 제1 HARQ 프로세스를 통해 데이터를 재전송하는 것으로 약속되어 있고, 첫 번째 데이터를 전송한 시점을 두 번째 TTI(TTI=1)인 것으로 정의하고 약속된 10 번째 TTI(TTI=9)에서 동기식 채널 부적응 HARQ 방식에 따른 재전송을 할 수 없는 상황이라고 가정한다.
- <38> 여기서 4 채널 HARQ 시스템은 4가지의 서로 다른 재전송 타이밍을 가지는 HARQ 프로세스가 정의되어 각 HARQ 프로세스가 동일한 주기를 가지고 재전송 과정을 수행할 수 있도록 정의된 시스템을 의미한다. 도 3의 중단에서 4 개의 HARQ가 정의되는 경우를 도시하고 있다. 숫자 0, 1, 2, 3은 각각 제1 내지 제4 HARQ 프로세스를 사용하는 단말이 재전송하는 타이밍을 구별하기 위한 인덱스를 나타낸다. 예를 들어, 제1 HARQ 프로세스에 의해 재전송하도록 스케줄링된 단말은 제1 HARQ 프로세스에 대한 타이밍에 해당 데이터의 재전송을 하게 된다. 즉, 단말은 제

전송 2 번째, 6 번째, 10 번째 등의 TTI(각 TTI 인덱스는 1, 5, 9)에 재전송을 할 수 있다.

- <39> 기지국은 특정 전송 시간에 상향링크 스케줄링 된 단말로 특정 주파수 대역을 이용하여 데이터를 보내라는 스케줄링 정보를 포함하는 그랜트 메시지를 보내고, 이 그랜트 메시지를 받은 단말은 스케줄링 정보 따라 데이터를 전송하게 된다(TTI=1).
- <40> 그랜트 메시지에는 해당 단말을 구별하기 위한 단말 식별자 정보(UE ID), 자원 할당 (RB allocation) 정보, 전송할 수 있는 데이터에 대한 정보, 페이로드 (Payload) 정보, 전송 방식 예를 들어, 변조 및 코딩 방식에 대한 MCS(Modulation and coding scheme) 정보 등이 포함될 수 있다.
- <41> 자원 할당 정보는 위에서 설명한 단말이 사용할 자원블록의 개수 및 위치 등에 대한 정보가 될 수 있다. 그리고, 전송할 수 있는 데이터에 대한 정보는 단말이 해당 그랜트 메시지 수신에 의해 전송할 수 있는 데이터의 크기(size) 등이 될 수 있다. 또한, 페이로드(payload)는 일반적으로 통신 시스템에서 헤더와 반대로 메시지 데이터를 보유하는 패킷이나 프레임 부분을 의미한다.
- <42> 아울러, 재전송 방식으로 IR (Incremental Redundancy) HARQ 방식이 함께 사용되는 경우, 그랜트 메시지는 재전송을 위해서 추가적으로 상기 IR 버전(IR version)에 대한 정보를 더 포함할 수 있다. IR HARQ 방식은 HARQ 방식 중에서도 데이터 수신 성능을 개선하기 위하여 정보 데이터의 채널 인코딩 후 코딩 비트들을 재전송 시마다 달리하여 보내는 방식을 의미한다.
- <43> IR 버전에 대한 정보는 동기식 HARQ 방식에서 재전송 횟수와 연관 지어져 IR 버전은 송수신 측에서 암묵적으로 알도록 할 수 있다. 즉, 동기식 HARQ 방식을 사용하는 경우 처음 전송시에 첫 번째 IR 버전을 사용하고, 첫 번째 재전송시에 두 번째 IR 버전을 사용하며, 두 번째 재전송시에 세 번째 IR 버전을 사용하는 방법으로 상기 IR 버전 정보를 통해 재전송 횟수를 알도록 할 수 있다.
- <44> 기지국에서는 TTI=1에서 단말로부터 전송된 데이터를 수신하여 재전송의 필요가 있는지 여부를 판단한다. 그리고 재전송이 필요 없는 경우 단말로 ACK을 전송하고, 재전송이 필요한 경우에는 단말로 NACK을 전송한다. 도 2를 참조하면 기지국이 NACK을 전송한다. 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식을 가정하였으므로 NACK을 전송할 때 기지국이 단말로 별도의 재전송 스케줄링에 대한 정보를 전송하지 않아도 수신 단말 측에서는 재전송을 수행할 수 있다.
- <45> 단말은 기지국으로부터 NACK을 수신하면 제1 HARQ 프로세스에 따라 해당 타이밍에 맞추어 TTI=1에서 전송했던 데이터를 재전송한다(TTI=5). 이때 상술한 바와 같이 상기 첫 번째 TTI 전송시 사용했던 자원블록과 동일한 크기 및 위치에 해당하는 자원블록을 사용해서 재전송한다.
- <46> 재전송된 데이터를 수신한 기지국은 마찬가지로 재전송된 데이터에 대해 재전송이 필요한지 여부를 판단한다. 도 3에 나타나듯 상기 재전송 데이터에 대해서도 NACK을 전송한다.
- <47> 이때 본 실시예에 따라 기지국은 재전송 스케줄링을 변경하여 적용하도록 할 수 있다. 기지국은 단말로 NACK을 전송하여 재전송을 요청할 때, 재전송시에는 다른 전송 블록을 사용하여 재전송할 수 있도록 스케줄링하여 변경된 스케줄링 정보를 단말에 알려준다. 즉, 기본적으로는 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식을 유지하되, 필요에 따라서 재전송 타이밍이나 재전송시 사용하는 자원블록 또는 전송방식을 변경하여 적용할 수 있는 유연성을 부가하는 방법이다.
- <48> 본 실시예에 따라 재전송 스케줄링이 변경되면 기지국은 그 변경된 정보를 단말로 전송하여 알려준다. 단말은 NACK과 함께 변경된 스케줄링 정보를 수신하여 미리 결정된 재전송 방식이 아닌 새로 수신하는 변경된 스케줄링에 따라서 재전송을 수행할 것이다. 본 실시예에 따르면, 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식을 적용하더라도 재전송시에 데이터 전송 자원블록의 크기 및 위치, 재전송 타이밍 또는 전송방식을 적용적으로 변경할 수 있다.
- <49> 본 실시예에 따라 재전송시 사용되는 자원블록을 변경하여 재전송하는 예를 설명한다. 도 3에서 단말이 초기 전송 및 첫 번째 재전송시에는 A 자원블록을 사용하여 데이터를 전송하였다면, 두 번째 재전송 시에는 A 자원블록이 아닌 B 자원블록을 사용하여 데이터를 전송하도록 스케줄링한다. 그리고, 단말이 두 번째 재전송시에 B 자원블록을 사용하여 데이터를 전송하도록 B 자원블록에 대한 정보를 상기 단말에 알려준다. 따라서, 이 경우에는 NACK 신호만을 전송하는 일반적인 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식과는 달리 변경된 자원블록에 대한 정보를 전송할 수 있도록 한다. 그러면, 단말은 B 자원블록을 통해 재전송을 수행한다.
- <50> 변경된 스케줄링 정보를 전송하는 방법으로는 다양한 방법이 사용될 수 있다. 먼저 변경된 스케줄링 정보를 전송할 수 있는 메시지 형식을 새롭게 정의하여 제어 채널을 통해 전송하는 방법을 사용할 수 있다. 또한, 기존의



- <64> 본 실시예에서는 전송 타임 지시 정보를 포함하여 그랜트 메시지가 새로운 데이터 전송과 재전송 중 어느 것을 지시하는지 안되며, 전송 타임 지시 정보에 일정 경우에 값을 변화시키는 포클링(toggling) 방식을 적용하는 방법을 제공한다. 이로써 그랜트 메시지의 수신 오류를 대비할 수 있을 것이다. 본 실시예에서도 전송 타임 지시 정보는 NIB(New data Indicator Bit)로 정의되고 이는 1 비트로 구성되는 것으로 가정한다.
- <65> 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이 새로운 데이터 전송을 지시하는 그랜트 메시지의 경우에 NIB 값을 변경하여 등록 설정할 수 있다. 일 데이터(data)에 대한 새로운 데이터 전송을 지시하는 그랜트 메시지로 NIB=1로 설정하여 전송한다. 그리고, 이후에 다른 데이터(data)에 대한 새로운 데이터 전송을 지시하는 그랜트 메시지가 들어오면, 등록 설정된 방식에 따라 포클링 방식을 적용하여 NIB=0으로 설정하여 전송한다. 그리고 바로 다음 새 전송 타임에 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 전송할 때, NIB=0으로 그 값이 변하지 않고 전송한다. 이로써 단말은 data2에 대한 재전송임을 알 수 있다. 즉, 이 경우 NIB는 새로운 데이터 전송을 지시하는 그랜트 메시지를 전송하는 경우에만 변경되는 것이다.
- <66> 단말은 그랜트 메시지를 수신하고 수신된 그랜트 메시지의 NIB가 이전의 HARQ 프로세스에 받은 NIB와 다르면, 이는 새로운 데이터 전송을 지시하는 그랜트 메시지가므로 단말은 데이터를 버퍼를 비우고 새로운 데이터를 전송한다. 그리고, 단말이 그랜트 메시지를 수신하고 이 때 NIB가 이전의 HARQ 프로세스에 받은 NIB와 동일하면, 이는 재전송을 지시하는 그랜트 메시지가므로 버퍼에 저장해 두고 있던 데이터를 재전송한다.
- <67> 도 6에서와 같이 단말이 새로운 데이터 전송을 지시하는 그랜트 메시지를 보낼 수 있다. 그리고, 그랜트 메시지를 받아서 새로운 데이터(data)를 전송하였다라도 재전이 실패한 페이딩(fading) 상태에 있으면, 기지국에서는 매우 낮은 레벨의 에너지를 검출할 수도 있다. 이때 기지국은 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 전송하게 된다.
- <68> 만약 기지국이 도 5를 통해 그랜트 메시지를 전송하면, 단말이 그랜트 메시지를 보냈다면, 그 단말은 data2가 아닌 data1에 대한 재전송을 할 수 있다. 하지만 본 실시예에 따라 NIB에 포클링 방식을 적용함으로써 이러한 문제를 해결할 수 있다.
- <69> 예를 들어, data2의 전송 지시하는 처음 그랜트 메시지를 단말이 수신하면, 이후 data2의 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 이전 NIB와 비교하여 값이 동일함을 확인하고 버퍼에 저장된 data2에 대해 재전송을 하게 된다.
- <70> 그리고, data2의 전송 지시하는 처음 그랜트 메시지를 단말이 수신하지 못한 경우라도, 이후 data2의 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 이전 NIB를 비교하여 값이 변하지 않음을 확인하고 단말은 저장해 두고 있던 data1을 버퍼에서 비우고, data2에 대해 초기 전송을 시작할 수 있다. 즉, 단말 일정에서는 초기 전송이 되겠지만, 기지국 일정에서는 재전송 데이터를 받는 셈이다.
- <71> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 그랜트 메시지를 통해 재전송을 요청하는 경우, 그랜트 메시지가 새로운 데이터 전송에서는 시퀀스 번호 정보로서 1 비트 이상의 정보 비트를 추가하여 그랜트 메시지가 새로운 데이터 전송과 재전송 중 어느 것을 지시하는지 알리는 방법을 제공한다. 이하 시퀀스 번호 정보를 SN(Sequence Number)로 칭한다.
- <72> 본 실시예에서는 시퀀스 번호 정보로서 1 비트 이상의 정보 비트를 추가하여 그랜트 메시지가 새로운 데이터 전송과 재전송 중 어느 것을 지시하는지 알리는 방법을 설명하면 아래와 같다.
- <73> 본 실시예에 따라 SN을 추가함으로써 단말은 그랜트 메시지를 수신하면, 새로운 데이터 전송과 재전송 중 어느 것을 지시하는지 뿐만 아니라 어떤 데이터에 대한 재전송을 지시하는지에 대해서도 알 수 있다. 본 실시예에 따라 SN 값을 설정하는 방법을 설명하면 아래와 같다.
- <74> SN은 새로운 데이터 전송을 지시하면 재전송을 지시하면 구별하지 않고 그랜트 메시지와 함께 또는 그랜트 메시지에 포함되어 전송된다. 그리고, 단말로부터 동일 데이터 패킷에 대한 재전송을 받을 때마다 SN 값을 1씩 증가하고, 새로운 데이터 전송을 지시하는 경우 초기값으로 초기화한다.
- <75> 예를 들어, SN의 초기값이 0이라고 한다. 즉, 새로운 데이터 전송을 지시하는 그랜트 메시지를 보낼 때는 SN=0이다. 따라서 그랜트 메시지와 함께 전송된 SN이 0이 아닌 값이라면, 이는 재전송을 지시하는 그랜트 메시지가 아니라, 단말이 확인할 수 있게 된다. 도 7을 참조하면, 단말이 그랜트 메시지를 수신하고 그 그랜트 메시지의 SN=2 라면, 단말은 2(SN) \* 4(HARQ channel) = 8 즉, 8 서브 프레임 이전에 초기 전송했던 데이터에 대한 재전송을 하게 되는 것이다.
- <76> 그런데 만약, 그랜트 메시지를 받은 측가의 SN=0이 아니라서 현재 재전송 중인 데이터에 대하여 하는 SN

- <71> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 재전송을 지시하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <90> 이 경우 재전송을 위해 예약된 타이밍에 상기 재전송을 위해 할당된 자원블록이 없는 경우에 재전송을 실시할 수 있도록 보다 유연하게 재전송을 스케줄링할 수 있는 이점이 있을 것이다.
- <89> 한편, 상기 전송 중단 메시지를 수신한 단말이 상기 소정의 시간 내에 기지국으로부터 ACK를 수신하거나, 상기 소정의 시간 내에 특별히 신호를 수신하지 못하면 상기 비피에 유지하던 데이터를 삭제하고 새로운 데이터 전송을 준비할 수도 있을 것이다.
- <88> 기지국이 단말의 예약된 타이밍에 대한 재전송을 중지시킨 경우에는 초기 전송시와 동일한 HARQ 프로세스를 통해 재전송을 요청할 수 있다. 기지국은 상기 동일한 HARQ 프로세스에 상응하는 다음 재전송 타이밍에 맞춰서 자원 블록을 다시 할당하고 상기 자원블록 정보를 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 통해 진송함으로써 해당 데이터의 재전송을 다시 하도록 할 수 있다. 또는 이후 기지국에서 재전송을 요청하는 NACK을 전송하여 이 를 수신한 단말이 다음 재전송 타이밍에 맞추어 비피에 저장되어 있는 이전에 전송된 데이터를 재전송하도록 할 수 있다(TTI=13).
- <87> 기지국은 그랜트 메시지를 통해 할당된 자원블록이 없다는 정보를 전송하여 동기식 채널 부직용형 HARQ 방식을 사용하는 시스템에서 단말의 재전송을 중단하도록 할 수 있다. 예를 들어, 상기 그랜트 메시지의 자원블록의 개 수 또는 크기에 대한 정보를 전송할 때 0라는 정보를 포함하여 전송할 수 있다.
- <86> 본 실시예에 따라 재전송 중단을 지시하는 방법의 다른 예로 상술한 그랜트 메시지를 이용하는 방법을 들 수 있 다.
- <85> 본 실시예에 따르면 기지국은 단말로 전송 중단 메시지를 전송하여 동기식 부직용형 HARQ 방식에 따른 다음 재 전송 타이밍에 단말의 재전송을 중단할 수 있다. 전송 중단 메시지를 수신한 단말은 재전송을 위해 미리 설정된 타이밍(TTI=9)에 재전송을 수행하지 않을 뿐만 아니라, 전 타이밍에 전송한 데이터를 비피에서 삭제하지 않고 유지한다. 전송 중단 메시지를 수신한 단말은 소정의 시간 동안 재전송을 하지 않으면서도 데이터를 비피에서 삭제하지 않는데 이때 소정의 시간은 예를 들어 설정된 재전송 주기의 2 배가 되는 시간 또는 새로운 데이터 전 송 또는 재전송을 지시하는 정보를 수신할 때까지 등이 될 수 있다.
- <84> 기지국은 상기 단말이 전송한 데이터를 확인하여 재전송이 필요하다고 판단되면 NACK을 전송한다. 기지국으로부터 NACK을 수신한 단말은 동기식 채널 부직용형 HARQ 방식에 따라 미리 설정된 타이밍에 재전송을 수행한다 (TTI=5).
- <83> 기지국이 그랜트 메시지를 단말로 전송하여 데이터 전송을 지시한다. 단말은 수신된 그랜트 메시지를 확인하여 상용 링크 데이터 전송을 수행한다(TTI=1).
- <82> 본 실시예에 따라 재전송 중단을 지시하는 방법의 일례로 전송 중단 메시지(Stop message)를 이용하는 방법을 들 수 있다.
- <81> 본 실시예에서는 재전송 중단을 지시하는 방법을 제공한다. 본 실시예에서도 3 및 도 4의 경우와 마찬가지로 기본적으로 동기식 채널 부직용형 HARQ 방식을 적용하고 제1 HARQ 프로세스 방식을 사용하는 것으로 가정한다.
- <80> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 재전송 중단을 지시하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <79> 단말의 data2에 대한 그 순간의 전송은 기지국 입장에서는 재전송을 요구하는 것이지만, 이전에 data 2의 초기 전송을 지시하는 그랜트 메시지를 단말이 놓쳤다면, 단말 입장에서서는 data2에 대한 초기 전송을 하는 셈이 된다. 이로써 단말로 하여금 재전송 데이터 페킷에 대한 혼동을 하지 않도록 하는 효과를 가질 수 있다.
- <78> 이때, 단말은 이전 그랜트 메시지를 놓치지 않았다면 현재 재전송 중인 데이터에 대하여 받아야 하는 SN=2가 아님을 확인할 수 있다. 따라서, SN=0이 아니라 data1에 대한 재전송을 하는 것이 아니라, data1에 대한 비피 를 비우고 data2에 대한 재전송을 하게 된다.
- <77> 즉, 도 7에서의 같이 단말이 data2의 초기 전송을 지시하는 그랜트 메시지를 놓쳤거나 채널이 심한 페이딩 상태 에 빠져 있어서 데이터를 전송했어도 기지국이 매우 낮은 레벨의 데이터를 감출했다면 기지국은 재전송을 지시 하는 메시지를 SN=1과 함께 전송한다.
- 즉, 바로 이전의 그랜트 메시지를 놓친 경우라면, 이전에 받은 그랜트 메시지에 대한 데이터를 재전송 하는 것이 아니라 비피를 비우고 새로운 데이터의 초기 전송을 시작한다.

- <92> 본 실시예에서는 재전송 메시지를 통해 재전송을 수행하는 방법을 제공한다. 이 경우에도 기본적으로 동기식 부 적응 HARQ 방식을 적용하고 제1 HARQ 포스트세스를 사용하여 해당 타이밍에 재전송하는 것으로 가정한다.
- <93> 상술한 실시예들과의 차이점은 기지국에서 전송하는 재전송을 지시하기 위해 재전송 메시지(Stop message)를, 재전송 중단 메시지(Stop message)를 사용하여 재전송 과정을 수행한다는 것이다. 재전송 메시지와 전송 중단 메시지(Stop message)를 사용하여 재전송 메시지를 지시하는 것은 동일하다. 그리고, 전송 중단 메시지는 도 8을 통해 설명한 전송 중단 메시지와 동일한 기능을 수행하기 위한 메시지로 즉, 이미 전송된 메시지를 재전송 하진 않지만, 메시지를 유지할 것을 요청하는 메시지이다.
- <94> 기지국은 새로운 데이터를 위한 그랜트 메시지를 선택된 단말로 전송한다. 단말은 그랜트 메시지를 확인하여 상향 링크 전송을 수행한다(TTI=1). 기지국은 단말이 전송한 데이터를 확인하여 재전송이 필요한 경우 기지국은 재전송을 요청하기 위한 재전송 메시지를 단말로 전송한다.
- <95> 재전송 메시지를 수신한 단말은 이미 전송한 데이터에 대해 재전송을 수행한다. 도 9에서 전송 중단 메시지에 대한 설명은 상술한 도 8의 경우와 동일하므로 생략한다. 다만, 도 9에서는 전송 중단 메시지에 의해서 중단된 재전송을 개시하기 위해서 기지국에서 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 전송하는 경우를 도시한다.
- <96> 즉, 전송 중단 메시지를 수신하여 비피에서 데이터를 삭제하지도 않고 재전송을 수행하지도 않은 단말은 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 수신하면 비피에 유지된 데이터 삭제하고 새로운 데이터를 전송하여 상기 새로운 데이터는 상기 비피를 재설정(reset) 즉, 유지된 데이터를 삭제하고 새로운 데이터를 저장하여 상기 새로운 데이터를 기지국으로 전송할 수 있을 것이다.
- <97> 이 경우에는 재전송 또는 재전송 중단 두 가지 상태를 가지므로 하나의 비피를 사용하여 단말에 재전송할지 전송을 중지할지 여부를 알려줄 수 있다. 다시 설명하면, 재전송과 재전송 제어를 각각 재전송 메시지와 전송 중단 메시지로 단말에 지시한다. 수신 패킷을 성공적으로 복조하지 못하였을 때 기지국은 재전송 메시지를 단말에 보내지만, 성공 여부에 상관없이 일시적으로 약속된 타이밍에 그 단말에 데이터를 전송 중지하도록 할 때에 는 전송 중단 메시지를 보낸다.
- <98> 즉, 전송 중단 메시지를 수신한 단말 측에서는 기지국이 보내는 전송 중단 메시지를 수신 성공으로 인함 것인지, 아니면 일시적으로 특정 타이밍에 전송을 멈추는 것인지를 전송 중단 메시지를 받은 그 순간에는 바로 알 수 없다.
- <99> 단말은 일정 시간 동안 데이터 비피에 저장하여 이 후에 단말이 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 수신하면 기지국에 비피에 저장하고 있던 데이터를 재전송한다. 그리고, 새로운 데이터를 전송하는 그랜트 메시지를 수신하면, 단말은 기지국에 저장하고 있던 데이터가 성공적으로 수신되었음을 인지하고 비피를 비우게 된다. 또한, 새로운 데이터를 전송하는 그랜트 메시지를 전송하지 않더라도 일정 시간 동안 재전송 명령이 없으면 전송된 데이터가 삭제될 수 있다.
- <100> 위에서 설명한 바와 같이 HARQ 방식에서 IR(Incremental Redundancy) HARQ 방식을 사용할 수 있다. 본 실시예에 따라 전송 중단 메시지를 사용하는 동기식 부 적응 HARQ 방식과 IR 비전송 방식은 결합하여 사용되게 된다. 전송 중단 메시지 이후의 재전송 그랜트 메시지에 따른 재전송에 상응하는 IR 비전에 대한 오해가 발생될 수 있다.
- <101> 메시지를 수신하여 재전송을 시도할 때에 이전 전송 중단 메시지의 수신 오류에 의해 단말과 기지국 간에 몇 번 재 전송인지에 대해서 즉, 몇 번 재 전송을 사용하여 재전송을 하는지에 대해 오해가 발생하여 데이터 수신 이 정상적으로 이루어지지 못할 수 있다.
- <102> 따라서, 본 실시예에서는 추가적으로 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 전송하는 경우 재전송 데이터에 대해 사용하는 IR 비전을 지정하여 전송하는 방법을 제공한다.
- <103> 이 경우 동기식 부 적응 HARQ 방식을 지정하여 새로운 데이터를 전송하는 그랜트 메시지에 포함되는 일부 필드 영역 중에서 재전송을 지시하는 그랜트 메시지는 변경이 없이 원경이 없이 요구되지 않는 필드가 있을 수 있다. 이러한 변경이 요구되지 않는 필드를 전송함으로써 새로운 필드가 추가 없이 IR 비전 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 동기식 HARQ 방식에 따라 전송 데이터의 비트 크기의 변동은 발생하지 않으므로 새로운 데이터 전송을 지시하는 그랜트 메시지의 페이로드에 대한 필드를 재전송 그랜트 메 시지 전송시에는 IR 비전을 지정하는 정보를 위한 필드로 전환 사용한다. 따라서, 상기 전송 중단 메시지가 전송 이후 재전송의 경우에도 정확한 IR 비전을 지시할 수 있어 상기 IR 비전에 대한 오해를 없앨 수 있다.



밍에 원래 설정된 대로 제2 HARQ 프로세스에 대한 재전송이 요청되는 것으로 인식되어 원하고자 하는 효과를 나타낼 수 없을 것이다.

- <119> 위와 같이 재전송 타이밍을 바꾸는 경우 미리 설정된 타이밍에 대한 전송 여부가 명확하지 않아 단말 측에서는 약속된 타이밍에 재전송을 요청하는 신호가 오지 않으면 상기 전송된 데이터를 버퍼에서 삭제할 것인지 아니면 유지하고 있을 것인지에 대해 오류가 발생할 수 있다. 하지만, 상술한 바와 같이 전송 중단 메시지를 사용함으로써 미리 약속된 타이밍에 단말이 재전송을 방지하여 데이터 충돌을 더욱 효과적으로 막을 수 있다. 즉, 동기식 HARQ 방식 기반에서 전송 타이밍 즉, HARQ 프로세스를 변경하는 데이터의 재전송 방법을 보다 효과적으로 수행할 수 있다.
- <120> 이는 상술한 전송 중단 메시지만을 사용하여 재전송 타이밍을 스케줄링하는 방법과 비교하여도 이점이 있다. 즉, 동기식 부적응형 HARQ 특성을 유지하기 위해서 제1 HARQ 프로세스에 따른 재전송 타이밍에 맞추어 재전송해야 하므로 TTI=9에서 재전송하지 못한 경우 다음 재전송 타이밍인 TTI=13까지 기다려야 하기 때문에 전송이 지연이 될 수 있다. 하지만, 전송 프로세스 즉, 재전송 타이밍을 변경하는 방법을 함께 사용함으로써 TTI=10의 타이밍에 재전송할 수 있어 전송 지연의 문제도 어느 정도 해결할 수 있다.
- <121> 도 10 및 도 11을 통해 설명한 바와 같이 재전송 타이밍을 변경하고자 하는 경우 재전송을 지시할 때 어느 데이터에 대한 재전송을 지시하는 것인지 알려줌이 바람직하다. 그 변경된 재전송 정보를 전송하기 위해서 즉, TTI=10의 타이밍에 재전송할 데이터의 원래 HARQ 프로세스에 대한 정보를 알려줄 수 있다.
- <122> 이와 같이 HARQ 프로세스 정보를 알려주기 위해서 새로운 메시지 포맷을 정의하여 사용할 수도 있다. 또한, 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 전송하는 경우 그랜트 메시지에 포함되는 필드 중에서 재전송시에는 변경이 필요 없는 필드를 이용하여 HARQ 프로세스에 대한 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 새로운 데이터 전송을 위한 그랜트 메시지와 재전송 그랜트 메시지에 있어서 전송 데이터의 페이로드 크기(payload size)에 대한 변동은 발생하지 않으므로 상기 새로운 데이터 전송을 위한 메시지의 페이로드를 지시하는 필드를 재전송 그랜트 메시지에 있어서는 HARQ 프로세스를 지시하는 필드로 전환 사용할 수 있다.
- <123> 다른 방법으로는, 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 사용하는 경우 그랜트 메시지에 변경된 HARQ 프로세스 정보를 지시하기 위한 필드를 추가하여 이용할 수도 있다. 재전송을 지시하는 그랜트 메시지에 의해 재전송 시에 HARQ 프로세스에 변화가 발생하는데 이러한 변화는 상기 재전송 그랜트 메시지를 단말이 정상적으로 수신할 것을 가정하는 것이다. 따라서, 재전송 그랜트 메시지를 단말이 수신하지 못하였을 경우 동작에 오류가 발생하는 원인이 될 수 있다. 따라서, HARQ 프로세스 정보를 지시하기 위한 필드를 추가하는 방법을 통해서 전송 타이밍과 무관하게 HARQ 프로세스 정보를 새로운 데이터 전송을 위한 자원 할당 시점에 지정할 수도 있을 것이다.
- <124> 상술한 HARQ 방식으로 재전송을 수행할 때 수신측에서의 ACK/NACK 수신에 있어서 오류가 발생할 수 있다. 이때 발생할 수 있는 오류는 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 첫 번째는 ACK-to-NACK 오류이다. 이는 송신측 예를 들어, 단말이 전송한 데이터에 대해서 수신측 예를 들어, 기지국이 ACK을 송신하였음에도, 채널 상태 및 기타 요인에 의하여 단말이 ACK을 NACK으로 디코딩하는 오류를 의미한다. 두 번째는 NACK-to-ACK 오류이다. 이는 송신측 예를 들어, 단말이 전송한 데이터에 대해 기지국이 NACK을 송신하여 재전송을 요구함에도, 채널 상태 및 기타 요인에 의하여 단말이 NACK을 ACK으로 디코딩하는 오류를 의미한다. 이하에서는 NACK-to-ACK 오류가 생겼을 경우에 상술한 실시예들을 적용하는 동작 방식을 설명한다.
- <125> 도 12는 일반적인 NACK-to-ACK 오류를 설명하기 위한 도면이다.
- <126> 데이터 수신 후 NACK 메시지를 전송한 기지국은 단말로부터의 재전송을 기다리게 된다. 그런데 NACK-to-ACK 오류가 발생했다면, 단말은 더 이상 재전송을 하지 않고, 재전송을 위해 버퍼에 저장해 두고 있던 데이터를 모두 비워버리게 된다. 그러면 기존의 ACK/NACK을 이용한 HARQ 방식에서는, 기지국은 데이터를 기다리고, 단말은 더 이상 데이터를 전송하지 않게 되므로 특정 시간 주파수 영역이 최대 재전송 횟수만큼 낭비되는 결과를 초래한다.
- <127> HARQ 방식에서 에너지 검출을 통하여 ACK/NACK에 오류가 생겼는지 여부를 판단할 수 있다. 특히, NACK-to-ACK 오류의 발생 여부를 판단할 수 있다. 다시 말해서 송신측 예를 들어, 단말이 데이터를 전송하지 않았거나, 데이터를 전송했는데도 오류가 생겼는지를 에너지 검출을 통해 수신측 예를 들어, 기지국이 판단할 수 있다.
- <128> 도 13은 ACK/NACK 오류를 고려하여 본 발명의 일 실시예를 적용하는 방법의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- <129> 본 실시예에서는 기지국에서 NACK-to-ACK 오류가 발생한 것으로 판단하는 경우에는 그 단말의 새로운 데이터 또



는 새로운 단말에 대한 데이터를 전송하게끔 새롭게 스케줄링 하는 방법을 제공한다.

- <130> 기지국이 에너지 검출을 통해 NACK-to-ACK 오류가 발생했음을 판단했을 때, 단말이 실제로 데이터를 전송하지 않았을 수도 있지만, 단말의 채널이 심한 페이딩 상태에 빠져서 데이터를 보내지 않은 것처럼 보일 수도 있다. 후자의 경우라면 그 단말에게 재전송을 요구하기 보다는 다른 주파수 대역을 스케줄링 하는 것이 더 유리할 수 있다. 따라서, NACK-to-ACK 오류가 발생했을 때, 기지국이 재전송을 요구하는 것이 아니라 기존의 데이터 재전송 프로세스를 종료하고 이후에 데이터를 전송할 단말을 새로 스케줄링 한다. 이 때 기존의 데이터에 대한 재전송은 상위 계층에서 이루어질 것이다.
- <131> 도 13을 참조하면, 먼저 단말 1이 기지국으로부터 그랜트 메시지를 수신하여 상향링크 데이터를 전송한다. 기지국은 단말이 전송한 데이터에 대해 재전송을 지시하기 위해 단말로 NACK을 전송한다.
- <132> 하지만, 단말은 기지국에서 NACK을 전송하였음에도 이를 ACK으로 수신한다. 즉, NACK-to-ACK 오류가 발생한다. 그러면, 단말은 재전송을 하지 않게 되고 기지국에서는 재전송 데이터가 수신될 시점에 수신 신호가 약한 것을 통해 NACK-to-ACK 오류가 발생하였음을 알 수 있다.
- <133> 또한, NACK-to-ACK 오류가 발생하지 않았어도 즉, 단말 1이 데이터를 재전송하였더라도 기지국은 이를 NACK-to-ACK 오류가 발생한 것으로 알 수도 있다. 즉, 상술한 바와 같이 단말 1이 심한 페이딩 상태에 있어서 단말 1이 재전송한 데이터를 기지국에서 수신하지 못하거나 디코딩을 할 수 없는 경우가 될 것이다.
- <134> 기지국에서 NACK-to-ACK 오류가 발생한 것으로 판단한 경우 본 실시예에 따라 동기식 HARQ 방식에 의해 미리 스케줄링되어 있던 재전송 자원들을 새로운 데이터나 다른 단말에 대한 스케줄링 자원으로 이용한다. 즉, 도 13에 나타난 바와 같이 단말 1의 재전송을 위해 예약되어 있던 자원을 단말 2의 데이터 전송을 위해 새롭게 할당한다. 단말 2로 그 자원을 지시하는 그랜트 메시지를 전송하면 단말 2는 이를 수신하여 상향링크 데이터를 송신한다.
- <135> 상술한 방법으로 NACK-to-ACK 오류의 발생 여부를 안다 하더라도, 기존의 ACK/NACK 동작 방식으로는 자원이 낭비되는 것을 해결할 방법은 없다. 왜냐하면, ACK을 받는 순간 단말은 자신의 재전송 버퍼를 비워버리기 때문에, 기지국이 다시 NACK을 보내어 재전송을 요구해도 재전송할 데이터가 없는 것이다.
- <136> 도 14는 ACK/NACK 오류를 고려하여 본 발명의 일 실시예를 적용하는 방법의 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.
- <137> 본 실시예에서는 데이터의 송신측에서 수신측으로부터 긍정의 수신확인신호(ACK)를 수신하여 재전송하진 않더라도 전송한 데이터를 버퍼에서 삭제하지 않고 일정 시간 동안은 버퍼에 유지하는 방법을 제공한다.
- <138> 이는 상술한 전송 중단 메시지의 기능과 유사한 것으로 볼 수 있다. 즉, 상술한 바와 같이 전송 중단 메시지로써 ACK을 전송하는 실시예로 볼 수 있는 것이다. ACK을 수신하는 단말은 전송 중단 메시지를 수신하였을 때와 유사하게 데이터를 재전송하진 않지만 일정 시간 동안은 버퍼에 이미 전송된 데이터를 유지한다.
- <139> 예를 들어, 상향링크 전송에 있어서, 단말이 기지국으로부터 ACK을 수신한 후에 무조건 자신의 버퍼를 비워버리는 것이 아니라, 일정 시간 동안 재전송 데이터를 버퍼에 그대로 저장하는 것이다. 그리하여 기지국으로부터 다시 NACK을 수신하면 바로 버퍼에 유지되고 있는 데이터를 재전송함으로써 자원의 낭비를 막을 수 있을 것이다. 이때 데이터를 저장하는 시간은 최소한 이후의 재전송이 이루어질 때까지의 시간일 것이다.
- <140> 도 15는 ACK/NACK 오류를 고려하여 본 발명의 일 실시예를 적용하는 방법의 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.
- <141> 본 실시예에서는 데이터의 송신측에서 수신측으로부터 긍정의 수신확인신호(ACK)를 수신하여 재전송하진 않더라도 전송한 데이터를 버퍼에서 삭제하지 않고 일정 시간 동안은 버퍼에 유지되되, 수신측에서 ACK/NACK 오류가 발생한 것으로 판단한 경우 재전송을 지시하기 위해 스케줄링 메시지를 전송하는 방법을 제공한다.
- <142> 본 실시예에 따르면 데이터 송신측이 이 경우에는 ACK을 수신하더라도 이후에 새로운 데이터 전송을 지시하거나 재전송을 지시하는 스케줄링 메시지를 수신할 때 까지는 데이터를 버퍼에 유지한다. 즉, 스케줄링 메시지를 수신할 때까지는 재전송 데이터를 버퍼에 저장하고, 새로운 데이터 전송을 지시하는 스케줄링 메시지를 수신하는 즉시 버퍼를 비운다.
- <143> 상향링크 전송에 있어서, NACK-to-ACK 오류가 발생하여 기지국에서 에너지 검출을 통해 오류 발생을 확인한 후 도 13을 통해 설명한 바와 같이 서로 스케줄링을 하게 되면 기존의 데이터는 성공적으로 수신되지 못한 채 다른 단말 또는 다른 데이터를 전송하게 되어 FER이 높아지는 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 본 실시예의 경우 NACK-to-ACK 오류 발생을 검출하고 나서 기지국이 그 단말에게 다른 주파수 영역에서 재전송 데이터를 전송할

수 있도록 스케줄링 메시지를 전송한다.

- <144> 본 실시예는 다른 한편으로는 단말 측에서 ACK/NACK 오류 발생 여부를 결정하는 방법으로 이용할 수도 있다. 즉, 단말이 데이터를 전송하고 상기 데이터에 대한 ACK/NACK을 수신하고 ACK/NACK에 대한 오류 여부를 ACK/NACK 이후에 수신되는 스케줄링 메시지를 통해 결정하는 것이다. 단말은 ACK/NACK을 수신하여 수신 시점의 재전송 여부를 제어할 수는 있지만, 단말에서는 ACK/NACK 수신만으로 데이터 송신의 성공여부를 최종적으로 결정하지 아니하고 이후에 수신되는 스케줄링 메시지에 기초하여 ACK/NACK에 오류가 있는지, 데이터를 버퍼에서 삭제할지 아니면 유지할지 여부를 결정할 수 있는 것이다.
- <145> 예를 들어, 단말이 ACK을 수신한 것으로 판단하면, 일단 그 재전송 시점에서는 재전송을 하지 않지만, 데이터를 버퍼에 유지하고 있다. 그리고, 이후에 새로운 데이터 전송을 지시하는 그랜트 메시지를 수신하면, 그 데이터를 버퍼에서 삭제하고 새로운 데이터 전송을 수행한다. 즉, 이 경우에는 단말이 수신한 ACK은 오류가 없는 것으로 결정되는 것이다. 하지만, 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 수신하면, 버퍼에 유지하고 있던 데이터를 재전송한다. 즉, 이 경우에는 단말이 수신한 ACK은 오류가 있는 것으로 결정되는 것이다.
- <146> 한편, 재전송을 지시하기 위해 스케줄링 메시지 예를 들어, 그랜트 메시지를 송신하는 경우, 이상의 도 4를 통해 설명한 방법과 동일하거나 유사하게 적용할 수 있다. 그랜트 메시지를 통해서 재전송을 하게 되므로, 사용하는 자원블록의 위치만 바꾸고 MCS 레벨 및 그 외의 다른 것은 초기 전송과 동일하게 보낼 수도 있다. 또는 자원블록의 위치는 물론이고, 사용하는 자원블록의 개수 및 MCS 레벨 등까지 변경하여 보낼 수 있게 된다. 여기서 MCS는 상술한 바와 같이 전송 데이터의 페이로드 크기 및 사용되는 자원블록의 개수에 의해 미리 기지국과 단말 상호간에 정의되어 있을 수 있다.
- <147> 또한, 그랜트 메시지가 새로운 데이터 전송을 지시하는지 재전송을 지시하는지 구분하기 위해 이상의 도 5 내지 도 7을 통해 설명한 방법과 동일하거나 유사하게 적용할 수 있다.
- <148> 이러한 경우에 그랜트 메시지가 ACK/NACK 정보를 포함하게 되므로 따로 ACK/NACK 정보를 전송하지 않아도 될 것이다. 즉, 데이터 수신측 예를 들어, 기지국에서는 ACK/NACK과 그랜트 메시지를 모두 보낼 수도 있지만, 그랜트 메시지를 보낼 때에는 ACK/NACK을 전송하지 않아도 된다. 전자의 경우, 단말이 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 수신하면 그 때 수신되는 ACK/NACK은 무시하고, 기지국이 지시하는 자원 영역을 통해 재전송을 하게 된다.
- <149> 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따라 ACK/NACK을 통해 재전송을 제어하는 방법을 설명하기 위한 노면이다.
- <150> 본 실시예에서는 단말이 ACK을 수신하더라도 전송한 데이터를 일정 시간 버퍼에 저장하도록 하여 기지국에서의 자원 스케줄링에 자율성을 부여하는 방법을 제공한다. 즉, 본 실시예에 따르면, 단말이 ACK을 수신한 후에도, 전송한 데이터를 일정 시간 버퍼에 저장하도록 한다.
- <151> 따라서, 기지국이 데이터를 성공적으로 수신하지 못하였다 하더라도, 임의로 ACK을 전송하여 특정 시간에 특정 단말에 대한 재전송을 일시적으로 중단시킬 수 있게 된다. 특히, 만약 재전송 타이밍에 해당 재전송 단말에게 할당할 상향링크 자원이 없는 경우 보다 유연하고 효율적으로 스케줄링이 가능할 것이다.
- <152> ACK을 수신한 단말은 해당 시간에 데이터를 재전송하지는 않지만, 기지국으로부터 그랜트 메시지를 수신할 때까지는 데이터를 버퍼에서 삭제하지 않고 유지한다. 따라서, 기지국은 원하는 시간에 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 단말로 전송함으로써 해당 프로세스의 재전송을 제기시킬 수 있게 된다.
- <153> 상술한 재전송 중단은 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 통해 수행할 수도 있다. 예를 들어, 재전송을 지시하는 그랜트 메시지의 할당 자원블록의 크기를 0으로 설정하여 해당 단말의 상향링크 재전송을 일시적으로 중지시킬 수 있다. 이 경우에도 기지국은 원하는 시간에 재전송을 지시하는 그랜트 메시지를 단말로 전송함으로써 해당 프로세스의 재전송을 제기시킬 수 있을 것이다.
- <154> 본 발명은 동기 시스템의 1x EV-DO의 경우에는 하향 링크에서 이용될 수 있고, 오버헤드가 적은 장점으로 인해 현재 3GPP LTE(Long Term Evolution)에서 상향 링크에서도 이용될 수 있다.
- <155> 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.
- <156> 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 (-하는 방법)은 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors),

DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

<157> 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 ~은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

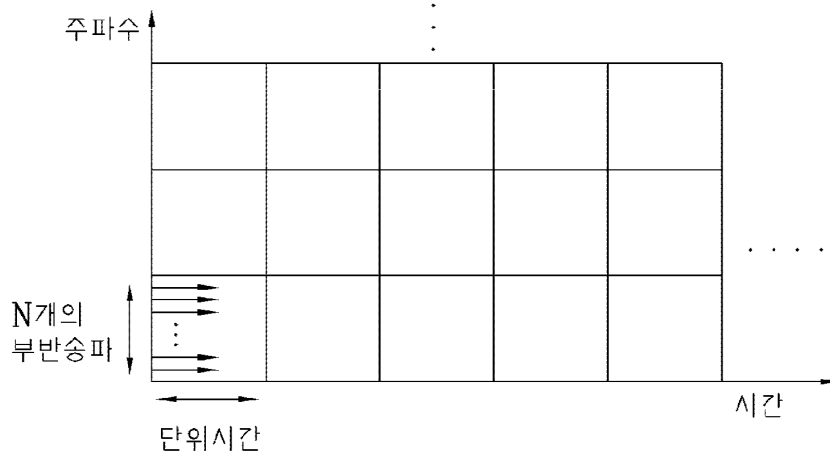
<158> 본 발명은 본 발명의 기술적 사상 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

*도면의 간단한 설명*

- <159> 도 1은 다중 방송 시스템에서 스케줄링에 이용되는 시간-주파수 자원블록을 설명하기 위한 도면
- <160> 도 2는 상향 링크 전송에서 적용될 수 있는 일반적인 동기식 채널 부적응형 HARQ 방식을 설명하기 위한 도면.
- <161> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 재전송 방식을 설명하기 위한 도면.
- <162> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 재전송 방식을 설명하기 위한 도면.
- <163> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 그랜트 메시지를 통해 재전송을 지시하는 경우, 그랜트 메시지가 새로운 데이터 전송과 재전송 중 어느 것을 지시하는지 알리는 방법의 일례를 설명하기 위한 도면.
- <164> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 그랜트 메시지를 통해 재전송을 지시하는 경우, 그랜트 메시지가 새로운 데이터 전송과 재전송 중 어느 것을 지시하는지 알리는 방법의 일례를 설명하기 위한 도면.
- <165> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 그랜트 메시지를 통해 재전송을 요청하는 경우, 그랜트 메시지가 새로운 데이터 전송과 재전송 중 어느 것을 지시하는지 알리는 방법의 일례를 설명하기 위한 도면.
- <166> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 재전송 중단을 지시하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- <167> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 재전송을 지시하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- <168> 도 10은 재전송 요청 메시지를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- <169> 도 11은 재전송 중단 요청 메시지와 재전송 요청 메시지를 함께 사용하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- <170> 도 12는 일반적인 NACK-to-ACK 오류를 설명하기 위한 도면.
- <171> 도 13은 ACK/NACK 오류를 고려하여 본 발명의 일 실시예를 적용하는 방법의 일례를 설명하기 위한 도면.
- <172> 도 14는 ACK/NACK 오류를 고려하여 본 발명의 일 실시예를 적용하는 방법의 다른 예를 설명하기 위한 도면.
- <173> 도 15는 ACK/NACK 오류를 고려하여 본 발명의 일 실시예를 적용하는 방법의 다른 예를 설명하기 위한 도면.
- <174> 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따라 ACK/NACK을 통해 재전송을 제어하는 방법을 설명하기 위한 도면.

도면

도면



도면

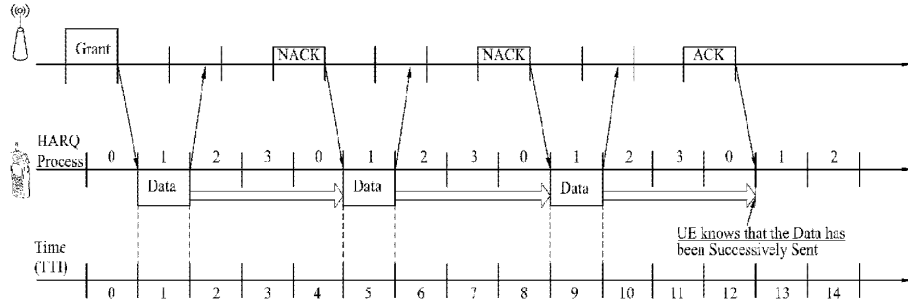


FIG 3

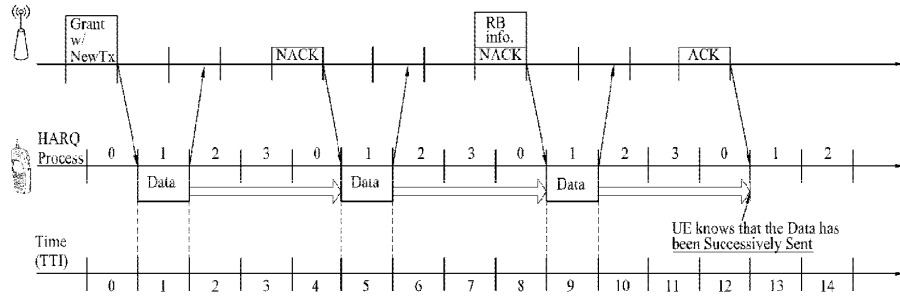


FIG 4

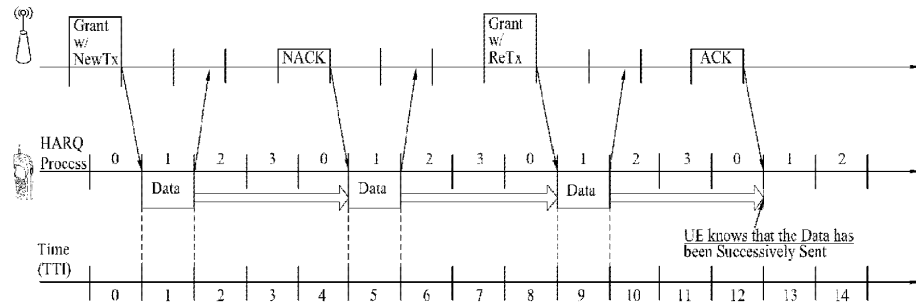
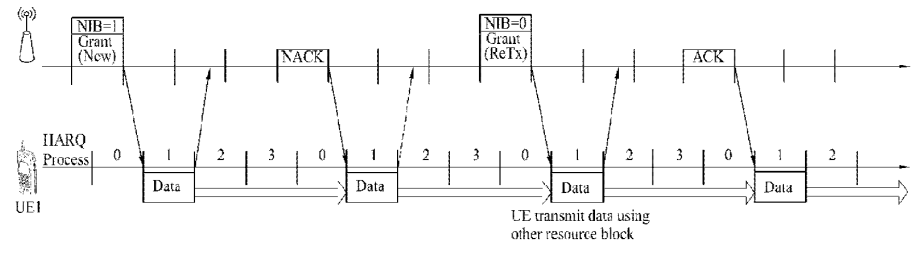
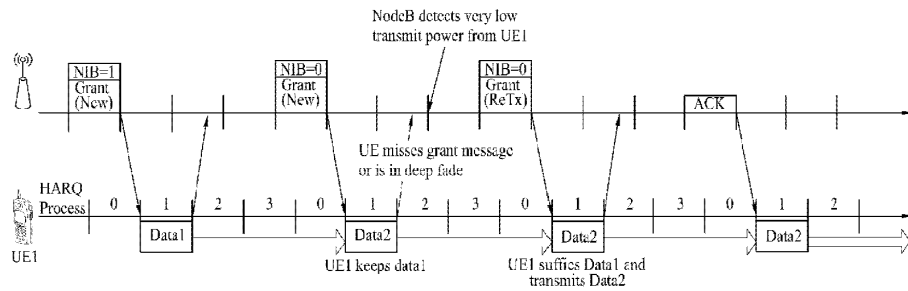


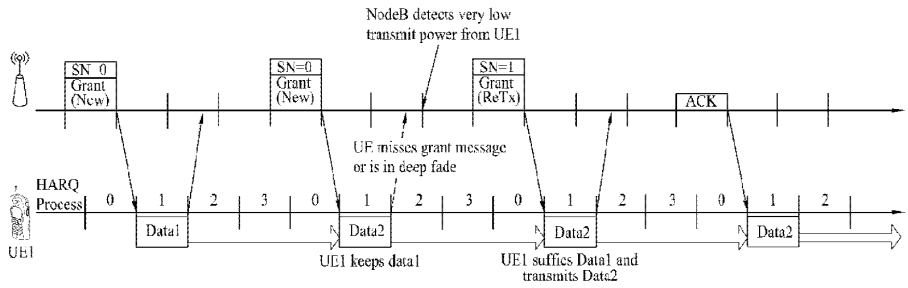
FIG 5



도면 6



도면 7



도면 8

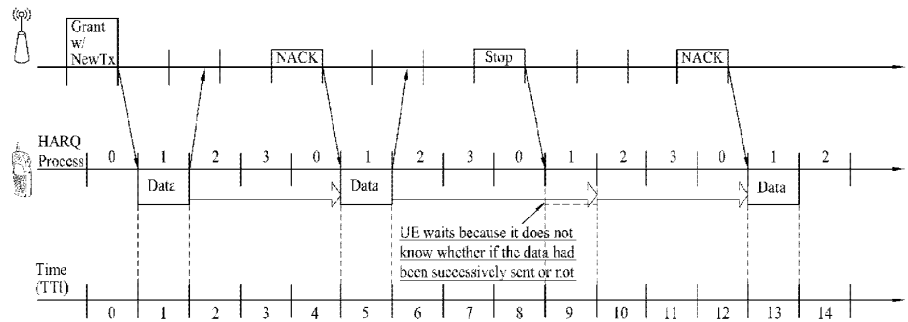


FIG 9

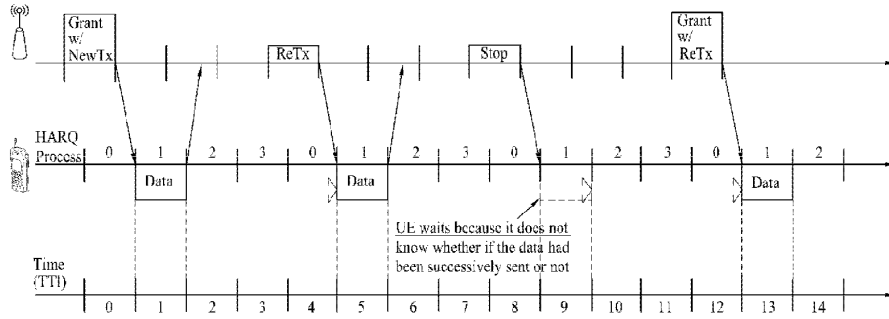
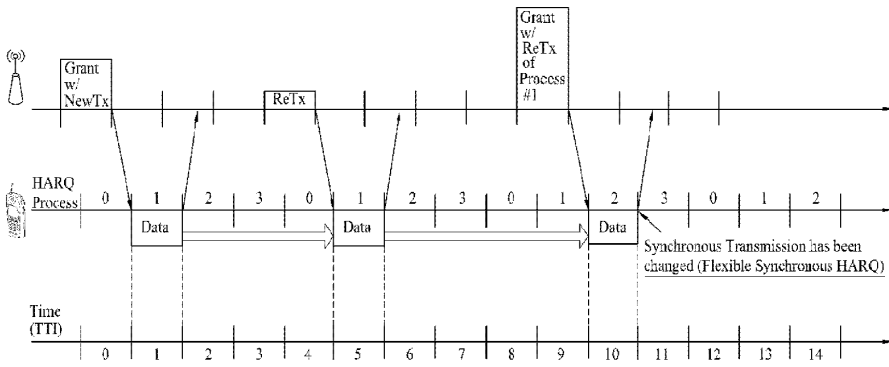
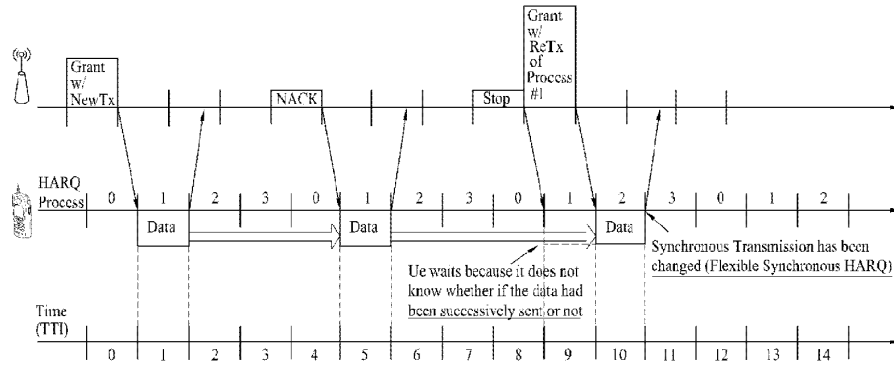


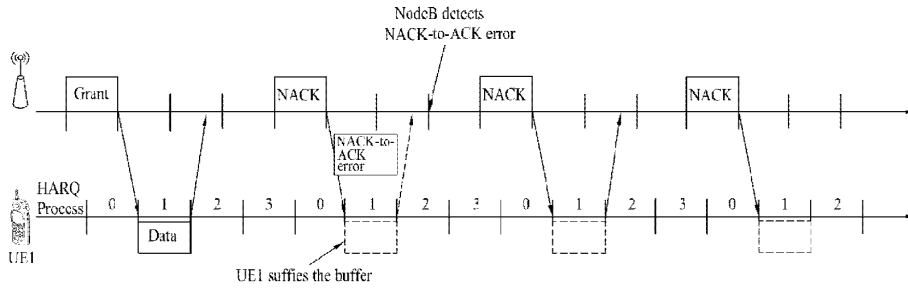
FIG 10



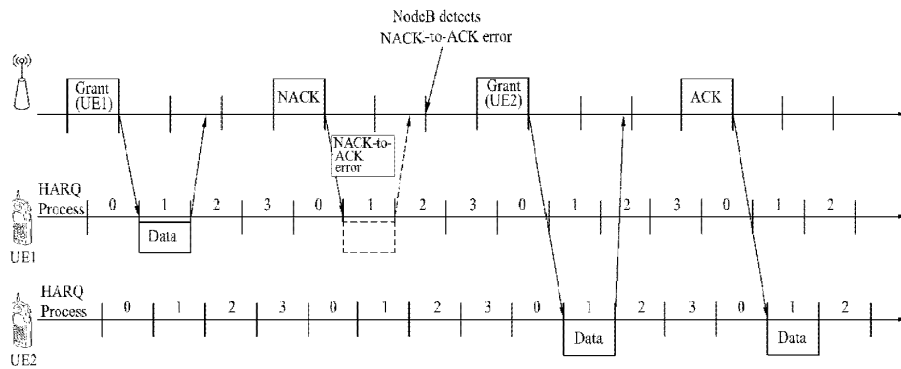
도면 11



도면 12

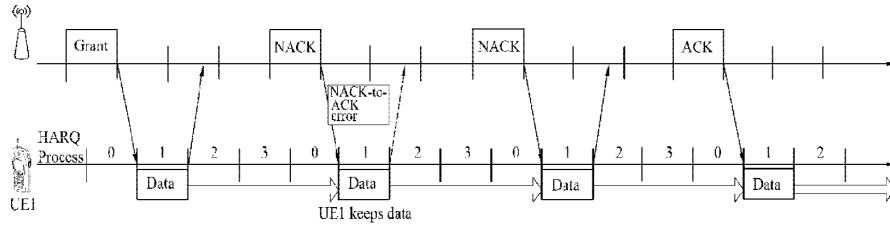


도면 13

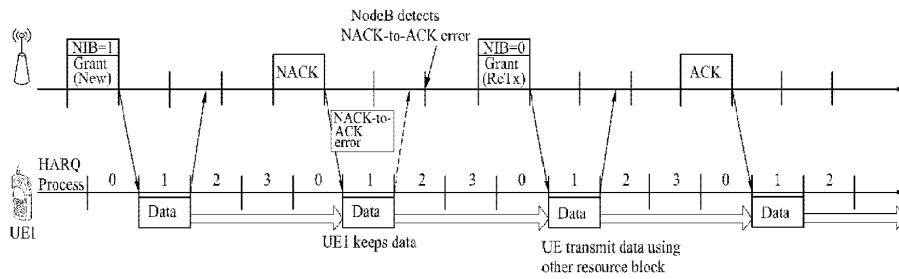




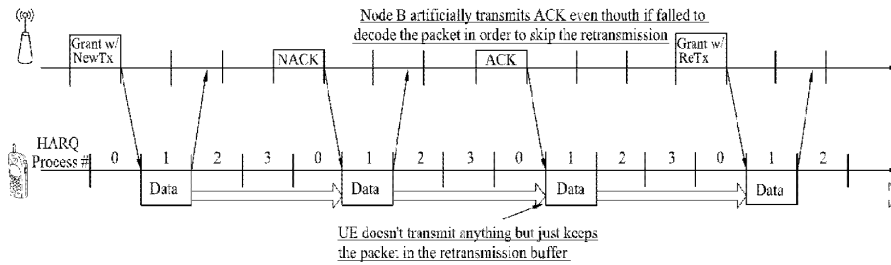
도면 14



도면 15



도면 16



KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020070107619 A  
(43)Date of publication of application: 07.11.2007

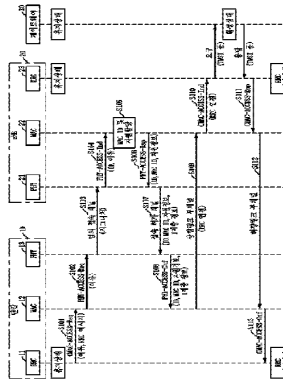
(21)Application number: 1020070043085 (71)Applicant: ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE  
(22)Date of filing: 03.05.2007  
(30)Priority: 03.05.2006 KR1020060040131 (72)Inventor: LEE, KYOUNG SEOK  
KIM, JAE HEUNG  
KIM, JUNG IM  
JUNG, SOO JUNG  
KO, YOUNG JO  
KIM, IL GYU

(51)Int. Cl. H04B 7/26

(54) RANDOM ACCESS METHOD IN A CELLULAR SYSTEM CAPABLE OF MINIMIZING TIME DELAY IN ASYNCHRONOUS RANDOM ACCESS ATTEMPTED BY A TERMINAL IN ORDER TO CONNECT TO A BASE STATION

(57) Abstract:

PURPOSE: A random access method in a cellular system is provided to integrate a process of configuring and transferring a CCCH (Common Control Channel) message in an RRC(Radio Resource Control) of a terminal and a process of configuring and transferring an MAC(Medium Access Control) control primitive into one, thereby simplifying RRC control operations of the terminal. CONSTITUTION: An RRC(Radio Resource Control) layer(11) of a terminal(10) transfers a control primitive and an RRC connection request message to an MAC (Medium Access Control) layer(12) of the terminal(S101). The MAC layer of the terminal requests a base station to allocate resources for random access through a physical layer of the terminal. The MAC layer



of the terminal sets up an uplink sub-channel by using resource information allocated by the base station. The MAC layer of the terminal transfers the RRC connection request message to the MAC layer of the base station through the uplink sub-channel(S109). The MAC layer of the terminal receives an RRC connection setup message from the MAC layer of the base station and transfers the RRC connection setup message to the RRC layer of the terminal(S110).

copyright KIPO 2008

Legal Status

Date of request for an examination (00000000)  
Notification date of refusal decision (00000000)  
Final disposal of an application (application)  
Date of final disposal of an application (00000000)  
Patent registration number ( )  
Date of registration (00000000)  
Number of trial against decision to refuse ( )  
Date of requesting trial against decision to refuse ( )  
Date of extinction of right ( )



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0107619  
(43) 공개일자 2007년11월07일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0043085

(22) 출원일자 2007년05월03일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020060040131 2006년05월03일 대한민국(KR)

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자

이경석

대전 유성구 판평동 테크노밸리운암 608-803

김재홍

대전 유성구 전민동 세종아파트 108-302호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 신성

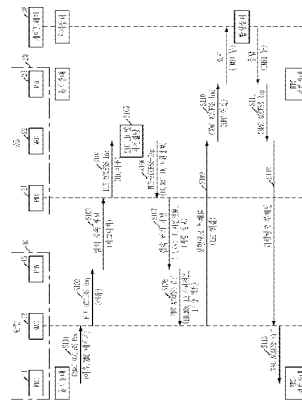
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 셀룰라 시스템에서 임의 접속 방법

(57) 요약

본 발명은 패킷 서비스를 제공하기 위한 셀룰라 이동통신 시스템에서 단말과 기지국이 초기 접속하기 위한 임의 접속 절차에 있어, 호 설정을 위한 지연을 최소화하고 임의 접속 요구 충돌에 대한 관리 기능을 제공하면서 단말로부터의 비동기 임의 접속 이유에 따라 적응적으로 상향링크 무선자원을 할당할 수 있는 임의 접속 방법에 관한 것으로, 단말의 무선자원제어(RRC) 계층은 단말의 MAC 계층으로 제어 프리미티브와 함께 RRC 연결 설정 메시지를 전달하여 임의 접속 절차의 시작을 요청한다. 단말의 MAC 계층은 기지국의 MAC 계층으로 임의 접속 이유와 함께 임의 접속을 위한 자원 할당을 요청한다. 기지국의 MAC 계층은 단말의 요청에 따라 자원을 할당하여 단말의 MAC 계층으로 전달한다. 단말의 MAC 계층은 할당된 자원을 이용해 상향링크 부채널을 설정하고, 설정된 상향링크 부채널을 통해 일시 저장하고 있던 RRC 연결 요청 메시지를 기지국의 MAC 계층으로 전달한다. 기지국의 MAC 계층은 RRC 연결 요청 메시지를 해석하여 기지국의 RRC 계층으로 RRC 연결 설정을 요구한다. 이후, 기지국의 MAC 계층은 기지국의 RRC 계층에 의한 RRC 연결 설정 메시지를 단말로 전달한다.

도면 - 도 1



(72) 발명자

**김정임**

대전 서구 월평동 백합아파트 106-401

**정수정**

대전 서구 월평3동 하나로아파트 108동 801호

**고영조**

대전 서구 월평2동 한아름아파트 107-1001호

**김일규**

서울 동작구 상도1동 739번지 2호 15/3

*특허청구의 범위*

**청구항 1**

단말과 기지국이 임의 접속을 수행하기 위한 단말에서의 임의 접속 처리 방법에 있어서,

- (a) 단말의 무선자원제어(RRC) 계층이 단말의 매체접속제어(MAC) 계층으로 제어 프리미티브와 RRC 연결 요청 메시지를 전달하는 단계;
- (b) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 단말의 물리 계층을 통해 상기 기지국으로 임의 접속을 위한 자원 할당을 요청하는 단계;
- (c) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 기지국에 의해 할당된 자원 정보를 이용해 상향링크 부채널을 설정하는 단계;
- (d) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 설정된 상향링크 부채널을 통해 상기 RRC 연결 요청 메시지를 상기 기지국의 매체접속제어 계층으로 전달하는 단계; 및
- (e) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 기지국의 매체접속제어 계층으로부터 RRC 연결 설정 메시지를 수신하여, 상기 단말의 무선자원제어 계층으로 전달하는 단계를 포함하는 단말에서의 임의 접속 처리 방법.

**청구항 2**

단말과 기지국이 임의 접속을 수행하기 위한 기지국에서의 임의 접속 처리 방법에 있어서,

- (a) 기지국의 물리계층이 임의 접속 채널을 통해 단말로부터 임의 접속 요구를 수신하면, 기지국의 매체접속제어 계층으로 임의 접속 지시 프리미티브를 전달하는 단계;
- (b) 상기 기지국의 매체접속제어 계층이 상기 임의 접속 지시 프리미티브에 따라 자원을 할당하는 단계;
- (c) 상기 기지국의 매체접속제어 계층이 상기 할당된 자원 정보와 상기 기지국의 스케줄링 식별자(MAC ID)를 포함하는 응답 프리미티브를 상기 기지국의 물리 계층으로 전달하는 단계;
- (d) 상기 기지국의 매체접속제어 계층이 상기 할당된 자원을 이용한 상향링크 부채널을 통해 단말로부터 RRC 연결 요청 메시지를 수신하면, 기지국의 무선자원제어(RRC) 계층으로 RRC 연결 요청을 전달하는 단계;
- (e) 상기 기지국의 무선자원제어 계층이 상기 RRC 연결 요청에 따른 RRC 연결 설정 메시지를 상기 기지국의 매체접속제어 계층으로 전달하는 단계; 및
- (f) 상기 기지국의 매체접속제어 계층이 상기 RRC 연결 설정 메시지를 하향링크 부채널을 통해 상기 단말로 전달하는 단계를 포함하는 기지국에서의 임의 접속 처리 방법.

**청구항 3**

단말과 기지국이 임의 접속을 수행하기 위한 단말에서의 비동기 임의 접속 처리 방법에 있어서,

- (a) 단말의 무선자원제어(RRC) 계층이 단말의 매체접속제어(MAC) 계층으로 제어 프리미티브와 RRC 연결 요청 메시지를 전달하는 단계;
- (b) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 단말의 물리 계층을 통해 상기 기지국으로 임의 접속을 위한 자원 할당을 요청하는 단계;
- (c) 상기 단말의 물리 계층이 상기 기지국으로부터 상기 자원 할당 요청에 대한 응답을 수신하지 못하면, 백 오 프 없이 상기 자원 할당 요청을 재전송하는 단계;
- (d) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 단말의 물리 계층을 통해 상기 기지국에 의해 할당된 자원 정보를 전달받으면, 상기 할당된 자원 정보를 이용해 상향링크 부채널을 설정하는 단계;
- (e) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 설정된 상향링크 부채널을 통해 상기 RRC 연결 요청 메시지를 상기 기지국의 매체접속제어 계층으로 전달하는 단계; 및
- (f) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 기지국의 매체접속제어 계층으로부터 RRC 연결 설정 메시지를 수신

하여, 상기 단말의 무선자원제어 계층으로 전달하는 단계를 포함하는 단말에서의 임의 접속 처리 방법.

**청구항 4**

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 (a) 단계 이전에,

상기 단말은 상기 기지국으로부터 방송된 시스템 정보를 통해 임의 접속 이유에 따른 시그니처 패턴 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말에서의 임의 접속 처리 방법.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서,

상기 (a) 단계에서,

상기 단말의 무선자원제어(RRC) 계층은 상기 매체접속제어 계층으로 임의 접속 이유와 RRC 연결 요청 메시지를 포함하는 제어 프리비티브 전달하는 것을 특징으로 하는 단말에서의 임의 접속 처리 방법.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 (b) 단계에서,

상기 단말은 상기 임의 접속 이유에 따른 시그니처 패턴을 선택하여, 상기 기지국으로 임의 접속 이유를 포함하는 자원 할당 요청을 전송하는 것을 특징으로 하는 단말에서의 임의 접속 처리 방법.

**청구항 7**

제 5 항에 있어서,

상기 (b) 단계에서,

상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 무선자원제어 계층으로부터 상기 임의 접속 이유와 상기 RRC 연결 요청 메시지를 수신하면, 상기 RRC 연결 요청 메시지를 임시 저장한 후, 상기 단말의 물리 계층으로 상기 임의 접속 이유를 전달하는 것을 특징으로 하는 단말에서의 임의 접속 처리 방법.

**청구항 8**

제 3 항에 있어서,

상기 (c) 단계 수행 후, 상기 단말의 물리 계층이 상기 기지국으로부터 상기 자원 할당 요청에 대한 부정 응답(NACK)을 수신하면, 백 오프 후, 상기 자원 할당 요청을 재전송하는 단계; 및

상기 단말의 물리 계층이 상기 기지국으로부터 상기 자원 할당 요청에 대한 긍정 응답을 수신하면, 할당된 자원 정보를 상기 단말의 매체접속제어 계층으로 전달하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말에서의 임의 접속 처리 방법.

**청구항 9**

제 2 항에 있어서,

상기 (a) 단계 이전에,

상기 기지국은 시스템 정보를 통해 임의 접속 이유에 따른 시그니처 패턴 정보를 상기 단말기로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국에서의 임의 접속 처리 방법.

**청구항 10**

제 2 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 (b) 단계에서, 상기 기지국의 매체접속제어 계층은,

본 방법은 셀룰라 이동통신 시스템에서의 인의 접속 방법에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 패킷 서비스를 제공하기 위한 셀룰라 이동통신 시스템에서 단말과 기지국이 초기 접속하기 위한 인의 접속 절차를 제어, 호 설정을 위한 지연을 최소화하고 인의 접속 요구 중독에 대한 관리 기능을 제공하면서 단말로부터의 비동기 인의 접속 이유에 따라 적층적으로 상향링크 무선자원을 할당할 수 있는 인의 접속 방법에 관한 것이다.

<4>

본 발명이 속하는 기술 분야의 종래기술

발명의 목적

발명의 상세한 설명

발명시

서의 인의 접속 처리 방법.

(d) 상기 단말이 상기 설정된 시간 이내에 상기 상향링크 스케줄링 정보를 검색하면, 상기 기지국에 의해 할당된 상향링크 무선자원을 확인하여 할당된 무선자원을 이용해 패킷 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 단말에 관한 상향링크 무선 할당 요청을 재전송하는 단계; 및

(c) 상기 단말이 상기 설정된 시간 이내에 상기 상향링크 스케줄링 정보를 수신하지 못하면, 상기 인의 접속을 위한 상향링크 스케줄링 정보를 통해 전송되는 상향링크를 통해 전송하는 단계;

(b) 상기 단말이 미리 설정된 시간 이내에 하향링크를 통해 전송되는 상향링크 스케줄링 정보를 검색하는 단계;

(a) 활성 상태의 단말이 기지국으로 상향 링크 무선 할당 요청을 전송하는 단계;

단말과 기지국이 인의 접속을 수행하기 위한 단말에서의 동기 인의 접속 처리 방법에 있어서,

청구항 15

접속 처리 방법.

기지국이 적절하지 않은 경우에는 응답 정보를 부정 응답(NACK) 설정하는 것을 특징으로 하는 기지국에서의 인의 접속 처리 방법.

상기 (c) 단계에서, 상기 프리앰블이 성공적으로 수신되었지만, 하나 이상의 단말들이 프리앰블을 전송하여 충돌이 방지되거나, 프리앰블의 수신 신호 전력이 지나치게 높아져 간섭 증가가 우려되거나, 할당할 수 있는 무선 자원 (c) 단계에서, 상기 프리앰블이 성공적으로 수신된 경우에는 응답 정보를 긍정 응답(ACK)으로 설정하는 것을 특징으로 하여, 제 13 항에 있어서,

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 (c) 단계에서, 상기 프리앰블이 성공적으로 수신되었지만, 상향링크 무선자원을 할당할 수 없는 경우에는 응답 정보를 부정 응답(NACK)으로 설정하는 것을 특징으로 하는 기지국에서의 인의 접속 처리 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 (c) 단계에서, 상기 프리앰블이 성공적으로 수신된 경우에는 응답 정보를 긍정 응답(ACK)으로 설정하는 것을 특징으로 하여, 기지국에서의 인의 접속 처리 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 (a) 단계에서 상기 단말로부터 전송된 인의 접속 요구는 인의 접속 이유에 따른 시그니처 패턴을 포함하는 프리앰블인 것을 특징으로 하는 기지국에서의 인의 접속 처리 방법.

청구항 11

상향링크 무선자원을 할당 정보와, 응답 정보와, 타이밍 조정 정보 및 전력 조정 정보를 선택적으로 설정하여 자원을 할당하는 것을 특징으로 하는 기지국에서의 인의 접속 처리 방법.

- <5> 본 발명의 이해를 돕기 위해, 먼저 3세대 이동통신망의 무선 인터페이스 프로토콜 구조에 대해 설명한다.
- <6> 3세대 이동통신망의 무선 인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리계층(Physical Layer), 데이터링크계층(Data Link Layer) 및 네트워크계층(Network Layer)으로 이루어지며, 수직적으로는 데이터정보 전송을 위한 사용자 평면(User Plane)과 제어신호(Signaling) 전달을 위한 제어 평면(Control Plane)으로 구분된다. 프로토콜 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection; OSI)기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있다.
- <7> 제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층에 있는 매체접속제어(MAC: Medium Access Control)계층과 전송 채널(Transport Channel)을 통해 연결된다. 이 전송채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이의 데이터가 이동된다.
- <8> 제2계층의 매체접속제어(MAC) 계층은 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위 계층인 무선링크제어(RLC: Radio Link Control)계층에게 서비스를 제공한다. 제2계층의 무선링크제어(RLC) 계층은 신뢰성 있는 데이터의 전송을 지원하며, 상위계층으로부터 내려온 RLC 서비스 데이터 단위(SDU: Service Data Unit)의 분할 및 연결(Segmentation and Concatenation) 기능을 수행할 수 있다.
- <9> 제3계층의 가장 하부에 위치한 무선자원제어(RRC: Radio Resource Control)계층은 제어 평면에서만 정의되며, 무선 베어러(Radio Bearer)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련된 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다.
- <10> 다음은 종래의 WCDMA 이동통신 시스템에서 초기 임의 접속(Random Access) 과정에 대해 살펴본다.
- <11> WCDMA 이동통신 시스템에서 초기 임의 접속은 임의 접속을 위한 물리 채널과 전송 채널을 통해 수행된다. 임의 접속을 위한 물리채널은 상향 링크의 프리앰블(preamble) 채널과 하향 링크의 획득 지시 채널(AICH: Acquisition Indication Channel)로 구성된다.
- <12> 임의 접속을 위하여 단말은 하나의 접속 슬롯과 하나의 시그니처(signature)를 선택하여 경쟁 기반(contention based)으로 프리앰블을 기지국으로 전송한다. 상기 프리앰블은 일정 길이의 접속 슬롯 구간 동안 전송되며, 단말은 접속 슬롯의 처음 일정 길이 동안에 복수의 시그니처 중 하나의 시그니처를 선택하여 전송한다.
- <13> 기지국은 단말로부터 전송된 프리앰블을 검출하고, 하향 물리채널인 획득 지시 채널(AICH)을 통해 응답 지시자를 단말로 약속된 시간에 전송한다. 상기 프리앰블에 대한 응답으로 전송되는 획득 지시 채널(AICH)은 상기 프리앰블이 전송된 접속 슬롯에 대응되는 접속 슬롯의 처음 일정 길이 동안 상기 프리앰블이 선택한 시그니처를 전송한다. 이때, 기지국은 AICH가 전송하는 시그니처를 통해 긍정응답(ACK) 또는 부정응답(NACK)을 단말로 전송한다.
- <14> 획득 지시 채널(AICH)을 통하여 긍정 응답(ACK)을 수신한 단말은 전송 채널인 임의 접속 채널(RACH: Random Access Channel)과 물리채널인 물리 임의 접속 채널(PRACH: Physical Random Access Channel)을 이용하여 기지국으로 임의 접속 메시지를 전송한다. 기지국은 단말로부터 전송된 임의 접속 메시지를 확인한다. 이후에 단말과 기지국은 데이터 전송을 위한 채널을 이용하여 양방향 간의 필요한 제어 정보 또는 데이터를 송수신한다.
- <15> 단말이 초기 접속 절차를 수행할 때, RRC 연결 확립(establishment) 절차를 사용하여 단말과 기지국의 접속과 관련된 동작을 수행한다. 이것은 RRC 프로토콜 상태에서 보면, 휴지 모드(Idle mode)의 단말이며, 단말이 RRC 연결 모드로 전이하기 위한 절차이다. 단말의 RRC 연결(connection) 절차는 크게 2 종류의 제어 정보를 사용하여 이루어진다. 즉, 단말의 RRC 연결 절차는 무선자원제어(RRC) 계층이 논리 채널(logical channel)을 구성하여 송수신을 수행하는 동작과, 무선자원제어(RRC) 계층에서 매체접속제어(MAC) 계층으로 제어 프리미티브를 송수신하는 동작을 포함한다.
- <16> 논리 채널은 일반적으로 단말과 기지국의 무선자원제어(RRC) 계층 사이에 프로토콜 메시지를 송수신하기 위하여 사용하는 채널이며, 이 메시지의 전송은 전송 채널(transport channel) 및 물리 채널(physical channel)을 사용하여 이루어진다. 그러나, 매체접속제어(MAC) 계층 또는 물리 계층은 메시지를 복조하거나 변경하지 않으며, 데이터 전송에 관련된 동작만을 수행한다. 초기 접속 절차에서 사용하는 논리 채널은 공통제어채널(CCCH: Common Control Channel)이다. 단말은 먼저 공통제어채널(CCCH)로 RRC 연결 요청(RRC CONNECTION REQUEST) 메시지를 구성하여 기지국으로 송신한다. 상기 RRC 연결 요청 메시지를 성공적으로 수신한 기지국은 공통제어채널(CCCH)로 RRC 연결 설정(RRC CONNECTION SETUP) 메시지를 구성하여 단말로 송신한다. 그리고, 이 동작이 완료되



면 단말은 RRC 연결 설정 완료(RRC CONNECTION SETUP COMPLETE) 메시지를 구성하여 기지국으로 송신하여, 성공적인 RRC 연결(connection)을 통보한다.

- <17> 단말은 논리 채널 송신 동작과는 별도로 단말의 매체접속제어(MAC) 계층으로 (CMAC 사용) 제어 프리미티브(primitive)를 송신하여 전송 채널의 제어 및 물리 채널 제어 환경을 설정한다. 다시 말해, 단말의 RRC 계층은 초기 접속 절차에서 CMAC-CONFIG-Req 프리미티브를 사용하여 MAC 계층에게 임의 접속 절차(random access procedure)를 수행하도록 요청한다.
- <18> 이에 따라, 단말의 초기 접속 절차는 RRC 계층에서 공통제어채널(CCCH) 메시지를 구성하여 송신하는 절차와 MAC 계층으로 제어 프리미티브를 구성하여 전달하는 절차가 동작함으로써 완료된다.
- <19> 단말의 RRC 연결 절차에서 중요한 기능은 단말 식별자(ID)를 할당하는 것이다. 단말이 일시적 단말 식별자(TMSI: Temporary Mobile Station Identifier) 또는 단말의 고유 식별자(IMSI: International Mobile Subscriber Identifier)를 저장하여 동작하고 있는 상태에서, 기지국에 접속하여 데이터를 송수신하기 위해서는 기지국이 단말을 식별하기 위한 셀 무선망 임시 식별자(C-RNTI: Cell-Radio Network Temporary Identifier) 및 UTRAN 시스템 사용자 무선망 임시 식별자(U-RNTI: UTRAN-Radio Network Temporary Identifier)를 할당받아야 한다. 이것은 기지국에서 단말의 위치 정보 관리 및 어드레싱에 필요한 단말 식별자(ID) 정보이며, RRC 연결이 유지되고 있는 상태에서는 기지국과 단말이 ID 정보를 유지한다.
- <20> 초기 접속 절차에서 식별자(ID)의 할당은 RRC 연결 확립(connection establishment) 절차를 통해 이루어진다. 다시 말해, 단말이 RRC 연결 요청(CONNECTION REQUEST) 메시지를 기지국으로 송신하면, 기지국의 무선자원제어(RRC) 계층이 RRC 연결 요청 메시지를 수신한 다음, 단말 식별자인 C-RNTI를 할당하여 RRC 연결 설정(CONNECTION SETUP) 메시지에 포함시켜 단말로 송신한다. RRC 연결 설정 메시지를 수신한 단말의 무선자원제어(RRC) 계층은 수신된 메시지를 해석한 다음 할당된 C-RNTI를 식별하여 매체접속제어(MAC) 계층으로 알려 준다.
- <21> 그런데, 다양한 패킷 서비스를 제공하기 위하여 현재 표준 작업이 진행되고 있는 LTE(Long Term Evolution) 시스템은 패킷 기반 시스템으로 순수한 패킷 서비스 제공을 목적으로 하며, 보다 효율적이고 가변적인 무선자원 활용 방법이 모색되고 있다. 이를 지원하기 위하여 비동기 임의 접속을 위한 절차를 간소화하여 호 설정을 위한 지연을 최소화하고, 최소한의 무선자원을 이용하여 비동기 임의 접속 절차를 완료하는 방안이 요구된다.

*발명이 이루고자 하는 기술적 과제*

- <22> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 요구를 만족시키기 위해, 패킷 서비스를 제공하기 위한 셀룰라 이동통신 시스템에서 단말이 기지국에 접속하기 위하여 시도하는 비동기 임의 접속에 있어서 시간 지연을 최소화할 수 있는 단말에서의 임의 접속 처리 방법을 제공하는데 제1 목적이 있다.
- <23> 또한 본 발명은, 단말로부터의 비동기 임의 접속 이유에 따라 적응적으로 상향링크 무선자원을 할당할 수 있는 기지국에서의 임의 접속 처리 방법을 제공하는데 제2 목적이 있다.
- <24> 또한 본 발명은, 패킷 서비스를 제공하기 위한 셀룰라 이동통신 시스템에서 단말이 기지국에 접속하기 위하여 시도하는 비동기 임의 접속에 있어서 호 설정을 위한 지연을 최소화하고 임의 접속의 충돌에 대한 관리 기능을 제공할 수 있는 단말에서의 임의 접속 처리 방법을 제공하는데 제3 목적이 있다.
- <25> 또한 본 발명은 활성 상태 단말의 동기 임의 접속 요구에 따라 상향링크 무선 자원을 할당하는 단말에서의 임의 접속 처리 방법을 제공하는데 제4 목적이 있다.
- <26> 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

*발명의 구성 및 작용*

- <27> 상기 제1 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 단말과 기지국이 임의 접속을 수행하기 위한 단말에서의 임의 접속 처리 방법에 있어서, (a) 단말의 무선자원제어(RRC) 계층이 단말의 매체접속제어(MAC) 계층으로 제어 프리미티브와 함께 RRC 연결 요청 메시지를 전달하는 단계; (b) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 단말의 물리 계층을 통해 상기 기지국으로 임의 접속을 위한 자원 할당을 요청하는 단계; (c) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 기지국에 의해 할당된 자원 정보를 이용해 상향링크 부채널을 설정하는 단계; (d) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 설정된 상향링크 부채널을 통해 상기 RRC 연결 요청 메시지를 상기 기지국의 매체접속제어 계층으로

로 전달하는 단계; 및 (e) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 기지국의 매체접속제어 계층으로부터 RRC 연결 설정 메시지를 수신하여, 상기 단말의 무선자원제어 계층으로 전달하는 단계를 포함한다.

- <28> 상기 제2 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 단말과 기지국이 임의 접속을 수행하기 위한 기지국에서의 임의 접속 처리 방법에 있어서, (a) 기지국의 물리계층이 임의 접속 채널을 통해 단말로부터 임의 접속 요구를 수신하면, 기지국의 매체접속제어 계층으로 임의 접속 지시 프리미티브를 전달하는 단계; (b) 상기 기지국의 매체접속제어 계층이 상기 임의 접속 지시 프리미티브에 따라 자원을 할당하는 단계; (c) 상기 기지국의 매체접속제어 계층이 상기 할당된 자원 정보와 상기 기지국의 MAC 식별자(ID)를 포함하는 응답 프리미티브를 상기 기지국의 물리 계층으로 전달하는 단계; (d) 상기 기지국의 매체접속제어 계층이 상기 할당된 자원을 이용한 상향링크 부채널을 통해 단말로부터 RRC 연결 요청 메시지를 수신하면, 기지국의 무선자원제어(RRC) 계층으로 RRC 연결 요청을 전달하는 단계; (e) 상기 기지국의 무선자원제어 계층이 상기 RRC 연결 요청에 따른 RRC 연결 설정 메시지를 상기 기지국의 매체접속제어 계층으로 전달하는 단계; 및 (f) 상기 기지국의 매체접속제어 계층이 상기 RRC 연결 설정 메시지를 하향링크 부채널을 통해 상기 단말로 전달하는 단계를 포함한다.
- <29> 상기 제3 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 단말과 기지국이 임의 접속을 수행하기 위한 단말에서의 비동기 임의 접속 처리 방법에 있어서, (a) 단말의 무선자원제어(RRC) 계층이 단말의 매체접속제어(MAC) 계층으로 제어 프리미티브와 함께 RRC 연결 요청 메시지를 전달하는 단계; (b) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 단말의 물리 계층을 통해 상기 기지국으로 임의 접속을 위한 자원 할당을 요청하는 단계; (c) 상기 단말의 물리 계층이 상기 기지국으로부터 상기 자원 할당 요청에 대한 응답을 수신하지 못하면, 백 오프 없이 상기 자원 할당 요청을 재전송하는 단계; (d) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 단말의 물리 계층을 통해 상기 기지국에 의해 할당된 자원 정보를 전달받으면, 상기 할당된 자원 정보를 이용해 상향링크 부채널을 설정하는 단계; (e) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 설정된 상향링크 부채널을 통해 상기 RRC 연결 요청 메시지를 상기 기지국의 매체접속제어 계층으로 전달하는 단계; 및 (f) 상기 단말의 매체접속제어 계층이 상기 기지국의 매체접속제어 계층으로부터 RRC 연결 설정 메시지를 수신하여, 상기 단말의 무선자원제어 계층으로 전달하는 단계를 포함한다.
- <30> 상기 제4 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 단말과 기지국이 임의 접속을 수행하기 위한 단말에서의 동기 임의 접속 처리 방법에 있어서, (a) 활성 상태의 단말이 기지국으로 상향 링크 무선 할당 요청을 전송하는 단계; (b) 상기 단말이 미리 설정된 시간 이내에 하향링크를 통해 전송되는 상향링크 스케줄링 정보를 검색하는 단계; (c) 상기 단말이 상기 설정된 시간 이내에 상기 상향링크 스케줄링 정보를 수신하지 못하면, 동기 임의 접속을 위한 상향 링크 무선 할당 요청을 재전송하는 단계; 및 (d) 상기 단말이 상기 설정된 시간 이내에 상기 상향링크 스케줄링 정보를 검색하면, 상기 기지국에 의해 할당된 상향링크 무선 자원을 확인하여 할당된 무선 자원을 이용해 패킷 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.
- <31> 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- <32> 표준화를 담당하고 있는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 LTE(Long Term Evolution)에 대한 논의가 진행 중에 있다. LTE는 2010년 정도의 상용화를 목표로 해서 100Mbps 정도의 고속 패킷 기반 통신을 구현하는 기술이다. 현재 LTE는 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA:Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access) 방식이 고려되고 있다. OFDMA 시스템은, 코드를 할당하여 각 단말들을 위한 무선자원을 구별하는 CDMA 방식과 달리, 주파수와 시간으로 구별되는 2차원 구조의 무선 자원을 가지고 있다. 즉, OFDMA 시스템은 하향링크 및 상향링크 물리 채널에 대해 시간과 주파수로 구성된 무선 자원을 나누어 송신하게 되며, 무선 자원은 송신 주기인 TTI(Transmission Time Interval)와 부반송파(sub carrier) 그룹으로 나누어진 무선 자원 블록을 사용한다. 이러한 무선 자원을 구성하는 무선 프레임(radio frame)은 0.5 millisecond 크기의 슬롯(또는 TTI)으로 이루어진다. 따라서 10 millisecond의 무선 프레임의 경우에는 20개의 슬롯이 하나의 무선 프레임으로 구성한다.
- <33> LTE 시스템에서는 임의 접속을 사용 조건에 따라 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 즉, 하나는 단말이 기지국과 상향링크의 물리계층 동기가 설정되지 않은 경우 또는 휴지(idle) 상태에서 기지국과의 접속을 위하여 사용하는 비동기(또는 초기) 임의 접속이고, 다른 하나는 단말이 기지국과 데이터를 주고 받는 활성 상태(Active state or connected state)-상향링크의 물리계층 동기가 유지되고 있는 상태-에서 상향링크 무선자원을 요청하기 위하여 사용하는 동기 임의 접속(Synchronized random access)이다.

- <34> 먼저, 비동기(또는 초기) 임의 접속에 대해 첨부된 도 1 및 도 2를 참조하여 살펴본다.
- <35> 도 1은 본 발명에 따른 셀룰러 이동통신 시스템에서 단말과 기지국 간에 초기 비동기 임의 접속을 위한 신호 처리 흐름도이다.
- <36> 단말(10)은 프로토콜 구조로 제3 계층인 무선자원제어(RRC) 계층(11)과, 제2 계층인 매체접속제어(MAC) 계층(12)과, 제1 계층인 물리계층(PHY)(13)을 포함한다. 그리고, 차세대 이동통신망의 기지국인 eNB(Evolved Node B)(20)는 프로토콜 구조로 제1 계층인 물리계층(PHY)(21)과, 제2 계층인 매체접속제어(MAC) 계층(22)과, 제3 계층인 무선자원제어(RRC) 계층(23)을 포함한다. 여기서, 무선링크제어(RLC: Radio Link Layer) 계층은 본 발명의 특징을 설명하는데 큰 영향이 없기 때문에 이하의 설명에서 생략한다.
- <37> 상향 링크의 무선 프레임 내에서 비동기 임의 접속을 위한 무선 자원은 무선 프레임내의 고정된 슬롯(예를 들어 첫 번째 슬롯 또는 마지막 슬롯)에 위치할 수 있다. 비동기 임의 접속을 위한 무선자원의 단위는 주파수 축 상의 부반송파 그룹 크기를 나타내는  $BW_{RA}$ 와 시간 축 상의 심볼 크기를 나타내는  $T_{RA}$ 로 이루어진다. 시간축 상의 심볼 크기인  $T_{RA}$ 는 하나의 슬롯 또는 여러 개의 슬롯을 할당하여 운용할 수 있다. 이러한 비동기 임의 접속을 위한 무선자원의 난위인 임의 접속(Random Access; 이하 'RA'라 함) 버스트는 시그니처로 다음과 같은 두 가지 방법으로 구성할 수 있다.
- <38> 첫째, RA 버스트가 프리앰블만으로 구성된다. 둘째, RA 버스트가 프리앰블 부분과 페이로드(payload) 부분으로 구성된다. 여기서, RA 버스트를 구성하는 프리앰블은 자기 상관(auto-correlation) 특성과 상호 상관(cross-correlation) 특성을 가져야 한다. 또한, 페이로드는 비동기 임의 접속을 위한 추가적인 정보(예를 들어 비동기 임의 접속의 이유 등의 정보)가 무선 구간에서 신뢰성을 가지고 기지국으로 전달될 수 있도록 에러정정부호(CRC)와 함께 부호화하거나 에러정정부호 없이 반복하여 부호화 이득(coding gain)을 얻을 수 있도록 해야 한다.
- <39> 단말들은 기지국이 비동기 임의 접속을 위하여 할당된 상향링크 무선자원내의 RA 버스트 영역을 랜덤하게 선택하고, RA 버스트의 프리앰블을 위한 시그니처를 랜덤하게 선정하여 전송한다.
- <40> 기지국은 비동기 임의 접속을 위한 RA 버스트의 프리앰블을 구성하는 시그니처의 패턴을 비동기 임의 접속 이유에 따라 구분하여 운용할 수 있다. 이에 대해 부연하면, 비동기 임의 접속 이유와 같은 정보는 RA 버스트 구성 방법에 따라 나타내는 방법이 다르게 적용될 수 있다. 첫째, 프리앰블만으로 RA 버스트가 구성된 경우에는 기지국이 프리앰블을 구성하는 시그니처 패턴을 비동기 임의 접속의 이유에 따라 나르게 구분한 정보를 시스템 정보(System Information)에 포함시켜 방송한다. 이에 따라 각 단말들은 기지국에서 방송된 시스템 정보 내의 비동기 임의 접속 이유와 시그니처 패턴 설정 정보를 이용하여 비동기 임의 접속 이유에 따라 다른 시그니처 패턴을 전송한다. 이 경우에 시그니처의 패턴은 시그니처의 인덱스로 나타낼 수 있다.
- <41> 둘째, RA 버스트가 프리앰블과 페이로드로 구성되는 경우에 대해 설명한다. 하나의 방법으로, 비동기 임의 접속을 시도하면서 최소한의 페이로드로 많은 정보를 보내기 위하여 전송한 바와 같이 시그니처 패턴을 이용하여 비동기 임의 접속의 이유를 구분하여 나타낼 수 있다. 다른 방법으로, 시그니처 패턴은 랜덤하게 선정하고, 페이로드 내에 비동기 임의 접속 이유와 같은 정보를 포함시켜 전송할 수 있다.
- <42> 비동기 임의 접속의 이유는, 초기 접속(Initial access), 핸드오버, 상향링크의 물리계층 동기 획득, 휴지상태(Idle state)에서 활성상태(Active state)로의 단말 상태 천이, 추적 영역(TA; Tracking Area) 갱신 등이 있을 수 있다.
- <43> 이와 같은 이유에 의해 비동기 임의 접속이 요구되는 경우, 도 1에 도시된 바와 같이 단말의 무선자원제어(RRC) 계층(11)은 단말의 매체접속제어(MAC) 계층(12)으로 임의 접속 요청인 CMAC-ACCESS-Req 프리미티브를 전달하여 초기 접속 절차의 시작을 요청한다(S101). 이때 무선자원제어(RRC) 계층은 일반적으로 프리미티브와 RRC 연결 요청(RRC CONNECTION REQUEST) 메시지를 나누어 송신할 수 있지만, 프리미티브와 RRC 연결 요청(RRC CONNECTION REQUEST) 메시지를 하나로 통합한 메시지를 매체접속제어(MAC) 계층으로 전달할 수 있다. 이에 따라 본 발명은 RRC 제어 절차를 단순화할 수 있다. 상기 CMAC-ACCESS-Req 프리미티브의 파라미터는 비동기 임의 접속의 이유 또는 목적과 하위 계층에서 필요한 제어 정보를 포함한다. 또한, MAC 계층으로 전달된 RRC 연결 요청 메시지는 MAC 계층에서 임시 보관되고, 기지국과 데이터 채널이 설정되면, 기지국으로 전달되어, RRC 연결 과정이 수행될 수 있도록 한다.
- <44> 단말의 MAC 계층(12)은 CMAC-ACCESS-Req 프리미티브에 포함된 비동기 임의 접속 이유와 제어 정보를 이용해 단

말의 물리(PHY) 계층(13)으로 PHY-ACCESS-Req 프리미티브를 전달하여 물리 임의 접속 채널(PRACH) 절차가 수행 되도록 한다(S102). 이때, MAC 계층(12)은 비동기 임의 접속 이유를 PHY-ACCESS-Req 프리미티브에 포함시켜 물리 계층으로 전달한다.

- <45> 단말의 물리(PHY) 계층(13)은 단말의 MAC 계층의 요청에 따라 PRACH 절차를 수행한다. 즉, 단말의 물리 계층(13)은 비동기 임의 접속 요구를 위한 RA 버스트를 구성하여 물리 임의 접속 채널(PRACH)을 통해 기지국(eNB)의 물리 계층(21)으로 RA 버스트를 전송한다(S103).
- <46> 상기 RA 버스트는 전술한 바와 같이, 프리앰블만으로 구성될 수도 있고, 프리앰블과 페이로드(payload)로 구성될 수도 있다. 여기서, 비동기 임의 접속 이유는 RA 버스트에 포함되어 기지국으로 전달된다. 이때, 전술한 바와 같이, RA 버스트가 프리앰블만으로 구성된 경우에는 단말은 기지국으로부터 전달된 비동기 임의 접속 이유와 시그니처 패턴 설정 정보를 이용해 비동기 임의 접속 이유에 따라 시그니처 패턴을 설정하여 기지국으로 전송한다. 한편, RA 버스트가 프리앰블과 페이로드로 구성된 경우에는 비동기 임의 접속 이유가 페이로드 내에 포함될 수 있다.
- <47> 기지국의 물리 계층(21)은 단말로부터 비동기 임의 접속을 위한 RA 버스트를 수신하면, 기지국의 MAC 계층(22)으로 PHY-ACCESS-Ind 프리미티브를 전달하여 임의 접속 요구에 따른 처리를 요구한다(S104). 다시 말해, 기지국의 물리(PHY) 계층(21)은 단말로부터 전달된 RA 버스트에 포함된 비동기 임의 접속 이유와, 단말을 일시적으로 식별하기 위해 단말로부터 전달된 RA 버스트를 이용해 할당된 임시 단말 식별자(ID) 정보를 포함하는 PHY-ACCESS-Ind 프리미티브를 MAC 계층(22)으로 전달한다. 여기서, 임시 단말 식별자(ID)는 시그니처의 인덱스 또는 RA 버스트의 페이로드를 이용하여 전송한 랜덤 식별자를 이용할 수 있다.
- <48> 기지국의 MAC 계층(22)은 기지국의 물리 계층(21)으로부터 전달된 PHY-ACCESS-Ind 프리미티브에 따라 응답 메시지를 구성하여 PHY-ACCESS-Rsp 프리미티브를 기지국의 물리 계층(21)으로 반송한다(S105, S106). 이때, 기지국의 MAC 계층(22)은 임시 단말 식별자(ID)와, 스케줄링 식별자(MAC ID)와, 상향링크 무선자원 할당 정보와, 긍정 응답(ACK)과 같은 응답 정보를 기지국의 물리 계층(21)으로 전달한다.
- <49> 여기서, 상기 임시 단말 식별자(ID)는 비동기 임의 접속 응답을 위해 할당된 무선자원이 어느 단말(또는 단말 그룹)에 속하는가를 알려주기 위한 정보이다. 이에 따라 응답 메시지를 수신한 단말은 자신이 송신한 RA 버스트 정보에 매핑되는 임시 식별자(ID)를 수신하였을 경우 자신의 응답 정보로 인식한다. 예를 들어, 시그니처 인덱스 5번을 사용한 단말은 5번인 임시 단말 식별자를 수신하면 자신의 응답 정보로 인식한다.
- <50> 스케줄링 식별자(MAC ID)는 기지국 내에서 스케줄러가 단말을 구별할 수 있는 식별자를 할당받지 못한 단말이 비동기 임의 접속을 시도한 경우에 기지국의 스케줄러에 의해 할당된다. 이것은 비동기 임의 접속을 시도한 휴지 상태인 단말들은 기지국의 스케줄러가 셀 내에서 고유하게 인식할 수 있는 단말 식별자가 없기 때문에 할당하는 것이며, 할당된 스케줄링 식별자는 물리 계층이 무선자원을 구별할 때에도 사용하는 단말 식별자이다.
- <51> 무선자원 정보는 단말기가 추후에 송신할 상향링크 데이터 부채널 정보를 나타내며, 무선자원 정보에는 무선자원 위치가 있다. 무선자원 위치는 비동기 임의 접속을 시도한 단말이 사용할 수 있는 상향링크의 무선자원을 어드레싱하는 정보이다.
- <52> 한편, 응답 메시지의 송신이 항상 RA 버스트 메시지의 정상 수신을 의미할 수 있기 때문에, 긍정 응답(ACK) 정보는 생략할 수 있다. 응답 정보에는 긍정 응답(ACK)과 부정 응답(NACK)이 있다. 기지국은 비동기 임의 접속을 시도한 단말들에게 비동기 임의 접속이 성공한 경우에는 ACK 값(바람직하게는 '1'로 설정)을 전송한다. 하지만, 기지국은 비동기 임의 접속을 위해 단말로부터 전송된 프리앰블에 대해서는 성공했으나, 비동기 임의 접속 페이로드의 복호가 정상적이지 않은 경우 또는 수신된 프리앰블 신호가 지나치게 높은 경우 또는 할당할 수 있는 무선자원이 적절하지 않은 경우에는 NACK 값(바람직하게는 '0'으로 설정)을 전송한다.
- <53> 단말이 비동기 임의 접속을 시도하는 이유를 단말로부터 전송된 RA 버스트를 통해 알 수 있는 경우에는 기지국의 스케줄러는 단말이 추후 사용할 상향링크 무선자원의 크기를 상황에 맞게 가변적으로 할당할 수 있다.
- <54> 기지국의 물리(PHY) 계층(21)은 기지국의 MAC 계층(22)으로부터 스케줄링 식별자(MAC ID)와, 임시 단말 식별자(ID)와, 자원 정보를 포함하는 PHY-ACCESS-Rsp 프리미티브를 전달받으면, 접속 허가(Grant) 채널을 통해 단말의 물리 계층(13)으로 기지국의 MAC 계층에서 할당된 스케줄링 식별자(MAC ID)와, 임시 단말 식별자와, 자원 정보와, 1계층 정보와, 응답 정보를 포함하는 응답 메시지를 전달한다(S107).
- <55> 상기 1계층 정보에는 타이밍 조정 정보와, 전력 조정 정보가 있을 수 있다. 상기 타이밍 조정 정보(Timing

Advanced Information)는 단말이 비동기 임의 접속을 시도할 때 전송한 시그니처 정보를 이용하여 기지국이 추정된 타이밍 오차를 줄여서 단말이 상향링크의 물리계층 동기를 확보하기 위해 조절(adjustment)해야 할 타이밍 정보를 의미한다. 그리고, 상기 전력 조정 정보(Power level Information)는 단말이 비동기 임의 접속을 시도할 때 전송한 시그니처 정보를 이용하여 기지국이 추정된 전력 레벨을 이용하여 단말이 상향링크로 전송 시에 사용할 전력 레벨을 설정하기 위한 전력 기준 레벨 정보를 의미한다.

- <56> 단말의 물리 계층(13)은 기지국의 물리 계층으로부터 응답 메시지가 수신되면, 단말의 MAC 계층(12)으로 임시 식별자와, 기지국의 스케줄링 식별자(MAC ID)와, 자원 정보 및 1계층 정보를 포함하는 PHY-ACCESS-Cnf 프리미티브를 전달한다(S108).
- <57> 단말의 MAC 계층(12)은 PHY-ACCESS-Cnf 프리미티브를 단말의 물리 계층(13)으로부터 수신하면, PHY-ACCESS-Cnf 프리미티브에 포함된 자원 정보를 이용해 상향링크 부채널을 설정한다. 그리고, 단말의 MAC 계층(12)은 기지국의 스케줄링 식별자(MAC ID)를 이용해 추후 기지국의 MAC 계층(22)과 통신한다. 다시 말해, 단말의 MAC 계층(12)은 PHY-ACCESS-Cnf 프리미티브에 포함된 정보를 이용해 상향링크 부채널을 설정한 후, 임시 저장하고 있던 RRC 연결 요구(CONNECTION REQUEST) 메시지를 MAC 패킷 데이터 유닛(PDU)으로 구성하여 기지국의 MAC 계층(22)으로 전송한다(S109).
- <58> 기지국의 MAC 계층(22)은 단말의 MAC 계층(12)으로부터 MAC PDU를 수신하면, 수신된 MAC 패킷 데이터 유닛(PDU)을 해석한 다음 기지국의 무선자원제어(RRC) 계층(23)으로 RRC 연결 요청을 위한 CMAC-ACCESS-Ind 프리미티브를 전달한다(S110).
- <59> 기지국의 무선자원제어(RRC) 계층(23)은 CMAC-ACCESS-Ind 프리미티브에 대한 응답 절차를 직접 수행할 수 있을 경우에는 바로 응답 절차를 수행하고, 상위 노드의 정보가 필요한 경우에는 게이트웨이(Gateway)로 요청하여 TMSI와 같은 단말 고유 식별자 정보를 전달받는다. 다시 말해서, 단말로부터 기지국 RRC 계층(23)이 수신한 CMAC-ACCESS-Ind 메시지에 이전에 기지국에서 할당된 단말 식별자가 포함되어 있는 경우에는 RRC 계층이 해당 단말 식별이 가능하므로, 단말이 기지국에 이미 등록되었음을 표시하여 응답 절차를 수행한다. 기지국의 무선자원제어(RRC) 계층(23)은 CMAC-ACCESS-Rsp 프리미티브를 사용하여 기지국 MAC 계층(22)으로 파라미터 및 RRC 연결 요청에 대한 응답 메시지를 전달한다(S111).
- <60> 그러면, 기지국의 MAC 계층(22)은 기지국의 RRC 계층(23)으로부터 파라미터와 RRC 연결 요청에 대한 RRC 연결 설정 메시지를 수신하여 RRC 연결 설정 메시지를 하향링크 부채널을 통해 단말의 MAC 계층으로 송신한다(S112). 이때, 기지국의 MAC 계층은 파라미터 중에서 MAC 계층에서 필요한 C-RNTI와 같은 단말 식별자 정보는 직접 저장하여 단말의 데이터 채널 송수신에 사용한다.
- <61> 단말의 MAC 계층(12)은 기지국의 MAC 계층(22)으로부터 파라미터와 RRC 연결 설정 메시지를 수신하면, 단말의 RRC 계층(11)으로 CMAC-ACCESS-Cnf 프리미티브를 통해 파라미터와 RRC 연결 설정 메시지를 전달한다(S113).
- <62> 단말의 무선자원제어(RRC) 계층(11)은 단말의 MAC 계층으로부터 수신된 CMAC-ACCESS-Cnf 프리미티브를 사용하여 RRC 연결 설정 메시지를 해석한 다음, RRC에서 필요한 정보를 저장하고 하위 계층의 제어 동작을 수행한다. 이에 따라, 단말의 RRC 계층(11)과 기지국의 RRC 계층(23)은 활성 상태(또는 연결 상태)가 된다.
- <63> 도 2는 본 발명에 따른 비동기 임의 접속을 위한 단말에서의 처리 흐름도이다.
- <64> 단말의 무선자원제어(RRC) 계층(11)은 단말의 MAC 계층(12)으로 임의 접속 요청인 CMAC-ACCESS-Req 프리미티브를 전달하여 초기 접속 절차의 시작을 요청한다(S201). 이때, 단말의 무선자원제어(RRC) 계층은 CMAC-ACCESS-Req 프리미티브와 RRC 연결 요청(RRC CONNECTION REQUEST) 메시지를 하나로 통합한 메시지를 매체접속제어(MAC) 계층으로 전달할 수 있다. 상기 CMAC-ACCESS-Req 프리미티브의 파라미터는 비동기 임의 접속의 이유 또는 목적과 하위 계층에서 필요한 제어 정보를 포함한다.
- <65> 단말의 MAC 계층(12)은 RRC 연결 요청 메시지를 임시 보관하고, CMAC-ACCESS-Req 프리미티브에 포함된 비동기 임의 접속 이유와 제어 정보를 이용해 단말의 물리(PHY) 계층(13)으로 PHY-ACCESS-Req 프리미티브를 전달하여 물리 임의 접속 채널(PRACH) 절차가 수행되도록 한다(S202). 이때, MAC 계층(12)은 비동기 임의 접속 이유를 PHY-ACCESS-Req 프리미티브에 포함시켜 물리 계층으로 전달한다.
- <66> 단말의 물리(PHY) 계층(13)은 단말의 MAC 계층의 요청에 따라 PRACH 절차를 수행한다. 즉, 단말의 물리 계층(13)은 비동기 임의 접속 요구를 위한 RA 버스트를 구성하여 물리 임의 접속 채널(PRACH)을 통해 기지국(eNB)의 물리 계층(21)으로 RA 버스트를 전송한다(S203).

- <67> 이후, 단말의 물리 계층은 임의의 접속을 위한 RA 버스트에 따른 응답이 수신되기를 대기한다(S204). 단말의 물리 계층은 기지국으로부터 미리 약속된 프레임 내의 슬롯에서 RA 버스트에 따른 응답을 수신하지 못한 경우에, 별도의 백 오프(back-off) 없이 RA 버스트를 재전송한다(S205, S206). 이에 따라 단말은 호 설정을 위한 불필요한 지연을 줄일 수 있다.
- <68> 한편, 기지국은 임의의 RA 버스트 영역에서 하나 이상의 단말들이 RA 버스트를 전송하여 기지국 수신단에서 충돌을 인지하거나(즉, RA 버스트가 시그니처와 페이로드로 구성된 경우에 시그니처는 검출되었으나 페이로드에 대한 복호가 정상적이지 않은 경우), 프리앰블의 수신 신호 전력이 지나치게 높아서 간섭 증가가 우려되는 경우 또는 할당할 수 있는 무선자원이 적절하지 않은 경우에는 응답 정보 내의 ACK/NACK 정보를 'NACK'로 설정하여 응답한다.
- <69> 단말은 기지국으로부터 전송된 응답 정보가 'NACK'인 경우에는 백 오프(back-off)를 수행하여, 일정 시간 지연된 후, 비동기 임의의 접속을 위한 RA 버스트를 재전송한다(S207, S208). 이에 따라 본 발명은 임의의 단말들로부터 전송된 RA 버스트의 충돌 확률을 감소시키고, 적절한 신호 전력을 통하여 비동기 임의의 접속을 시도할 수 있도록 한다.
- <70> 한편, 기지국으로부터 수신된 응답 정보가 긍정 응답인 경우(S207)에는 단말의 물리 계층(13)은 기지국의 물리 계층으로부터 전달된 응답 메시지에 포함된 기지국의 MAC 식별자(ID)와, 자원 정보 및 1계층 정보를 PHY-ACCESS-Cnf 프리미티브에 포함시켜 단말의 MAC 계층으로 전달한다(S209).
- <71> 단말의 MAC 계층(12)은 PHY-ACCESS-Cnf 프리미티브를 단말의 물리 계층(13)으로부터 수신하면, PHY-ACCESS-Cnf 프리미티브에 포함된 자원 정보를 이용해 상황링크 부채널을 설정한 후, 임시 저장하고 있던 RRC 연결 요구(CONNECTION REQUEST) 메시지를 MAC 패킷 데이터 유닛(PDU)으로 구성하여 기지국의 MAC 계층(22)으로 전송한다(S210).
- <72> 이후, 단말의 MAC 계층(12)은 기지국의 MAC 계층(22)으로부터 하향링크 부채널을 통해 파라미터와 RRC 연결 설정 메시지를 수신하면, 단말의 RRC 계층(11)으로 CMAC-ACCESS-Cnf 프리미티브를 통해 파라미터와 RRC 연결 설정 메시지를 전달한다(S212).
- <73> 단말의 무선자원 제어(RRC) 계층(11)은 단말의 MAC 계층으로부터 수신된 CMAC-ACCESS-Cnf 프리미티브를 사용하여 RRC 연결 설정 메시지를 해석한 다음, RRC에서 필요한 정보를 지장하고 하위 계층의 제어 동작을 수행한다(S213). 이에 따라, 단말의 RRC 계층과 기지국의 RRC 계층은 활성 상태(또는 연결 상태)가 된다.
- <74> 한편, 단말이 기지국과 상황링크의 물리계층 동기를 유지하면서 데이터를 송수신 중인 활성 상태에서 상황링크로 전송해야 할 정보가 있으나, 상황링크 무선자원을 할당받지 못한 경우에는 상황링크 무선자원 요청을 위하여 동기 임의의 접속 절차를 수행할 수 있다. 도 3은 이와 같은 동기 임의의 접속 절차에 대한 흐름도이다.
- <75> 상황링크의 무선 프레임 내에서 임의의 접속을 위한 무선자원은 무선 프레임 내 임의의 슬롯에 위치할 수 있으며, 비동기 임의의 접속 자원과 동일한 위치를 사용할 수 있고 별도의 자원을 할당할 수도 있다. 동기 임의의 접속을 위한 RA 버스트는 비동기 임의의 접속을 위한 무선 자원의 단위와 마찬가지로 주파수 축 상의 부반송파 그룹 크기를 나타내는  $BW_{RA}$ 와 시간 축상의 심볼 크기를 나타내는  $T_{RA}$ 로 이루어진다. 시간축상의 심볼 크기를 나타내는  $T_{RA}$ 는 하나의 OFDMA 심볼 또는 여러 개의 심볼을 할당하여 하나의 슬롯 이상을 할당하여 운용할 수 있다. 동기 임의의 접속을 위한 반송파 그룹의 최소 대역(Synch  $BW_{RA}$ ) 값은 비동기 임의의 접속을 위한 반송파 그룹의 최소 대역폭(Non-synch  $BW_{RA}$ )과는 다르게 적용할 수 있다.
- <76> 또한, 각 기지국은 동기 임의의 접속의 RA 버스트를 위한 상황링크 무선프레임내 무선 자원 운용 정보를 시스템 정보를 통하여 방송하고, 기지국의 스케줄러가 동기 임의의 접속을 위한 RA 버스트용 무선자원을 각 단말 또는 단말 그룹에게 할당 또는 스케줄링하여 운용할 수 있으며, 활성상태의 각 단말이 랜덤하게 동기 임의의 접속 RA 버스트를 선택하도록 할 수 있다.
- <77> 활성상태(S301)의 단말은 상황링크로 전송해야 할 정보가 있으나, 상황링크 무선자원을 할당받지 못한 경우에 동기 임의의 접속을 위한 RA 버스트를 이용하여 다음과 같은 정보를 동기 임의의 접속 정보(상황링크 무선할당 요청 정보)를 선택적으로 구성하여 기지국으로 전송한다(S302). 여기서, 상황링크 무선할당 요청 정보는 활성 상태의 단말들이 할당받은 기지국의 스케줄러가 셀 내에서 고유하게 인식할 수 있는 단말기 식별자 정보인 스케줄링 식별자와, 전송해야 할 상황링크 정보를 고려한 상황링크 무선자원의 크기 정보를 포함할 수 있다.

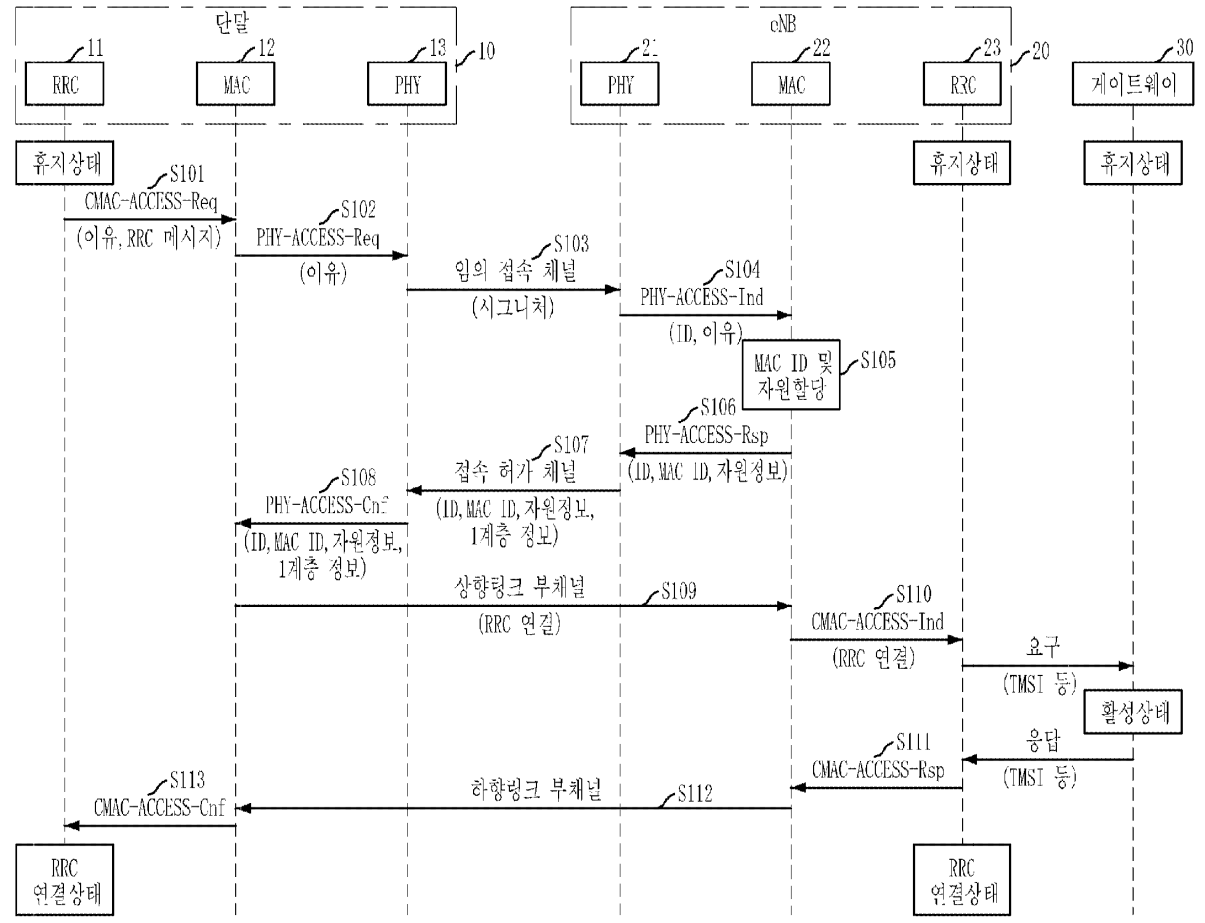
- <78> 기지국은 단말로부터 동기 임의 접속을 위한 RA 버스트를 수신하면, 스케줄링 식별자와, 동기 임의 접속을 시도한 단말이 사용할 수 있는 상향 링크의 무선자원을 어드레싱하는 정보인 무선자원 크기를 할당하여, 하향링크를 통해 단말로 전송한다.
- <79> 이때, 동기 임의 접속을 시도한 단말은 미리 예약 설정된 동기 임의 접속 응답 기준 타이머 값인 응답 타이머 시작 시간 이후에 하향링크로 전송되는 상향링크 스케줄링 정보를 검색하여 해당 단말에게 할당된 상향링크 무선자원을 확인한다(S304). 여기서, 단말은 동기 임의 접속 응답 종료 타이머 값이 만료할 때까지(S307) 상향링크 스케줄링 정보를 수신하지 못한 경우에는 동기 임의 접속이 실패한 것으로 판단하고 다시 동기 임의 접속을 위한 RA 버스트를 재전송한다(S308). 이때, 단말들이 랜덤하게 선택하여 RA 버스트를 전송하는 경우에는 백 오프(back-off) 수행 후, RA 버스트를 재전송한다. 이에 따라 본 발명은 동기 임의 접속 RA 버스트의 충돌 확률을 낮출 수 있다.
- <80> 한편, 단말은 하향링크로 전송되는 상향링크 스케줄링 정보를 검색하여 해당 단말에게 할당된 상향링크 무선자원을 확인하면(S305), 할당된 상향링크 무선자원을 이용해 패킷을 전송한다(S306).
- <81> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 진술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

**발명의 효과**

- <82> 상기와 같은 본 발명은, 패킷 서비스 제공을 위한 셀룰라 시스템에서 단말이 기지국에 접속하기 위하여 시도하는 비동기 임의 접속에 있어서 단말의 RRC에서 CCCH 메시지를 구성하여 송신하는 절차와 MAC 제어 프리미티브를 구성하여 전달하는 절차를 하나로 통합하여 수행함으로써, 단말의 RRC 제어 동작을 단순화할 수 있다.
- <83> 또한, RA 버스트를 수신한 기지국은 RRA 계층이 아닌 MAC 계층에서 단말 고유 식별자인 스케줄링 식별자(MAC ID)를 할당한다. 이에 따라 본 발명은 시간 지연을 감소시킬 수 있다. 또한 본 발명은 기지국에서 상향링크 부채널로 수신된 RRC 메시지의 단말 식별자를 기지국 RRC 계층에서 직접 식별하여 단말로 응답함으로써, 게이트웨이로의 시그널링 동작을 줄일 수 있다.
- <84> 또한, 본 발명은 동기 임의 접속에 있어서 타이머를 기반으로 동작함으로써, 별도의 제어 정보없이 기지국과 단말이 동기 임의 접속 성공 여부에 따라 적절하게 동작할 수 있다.

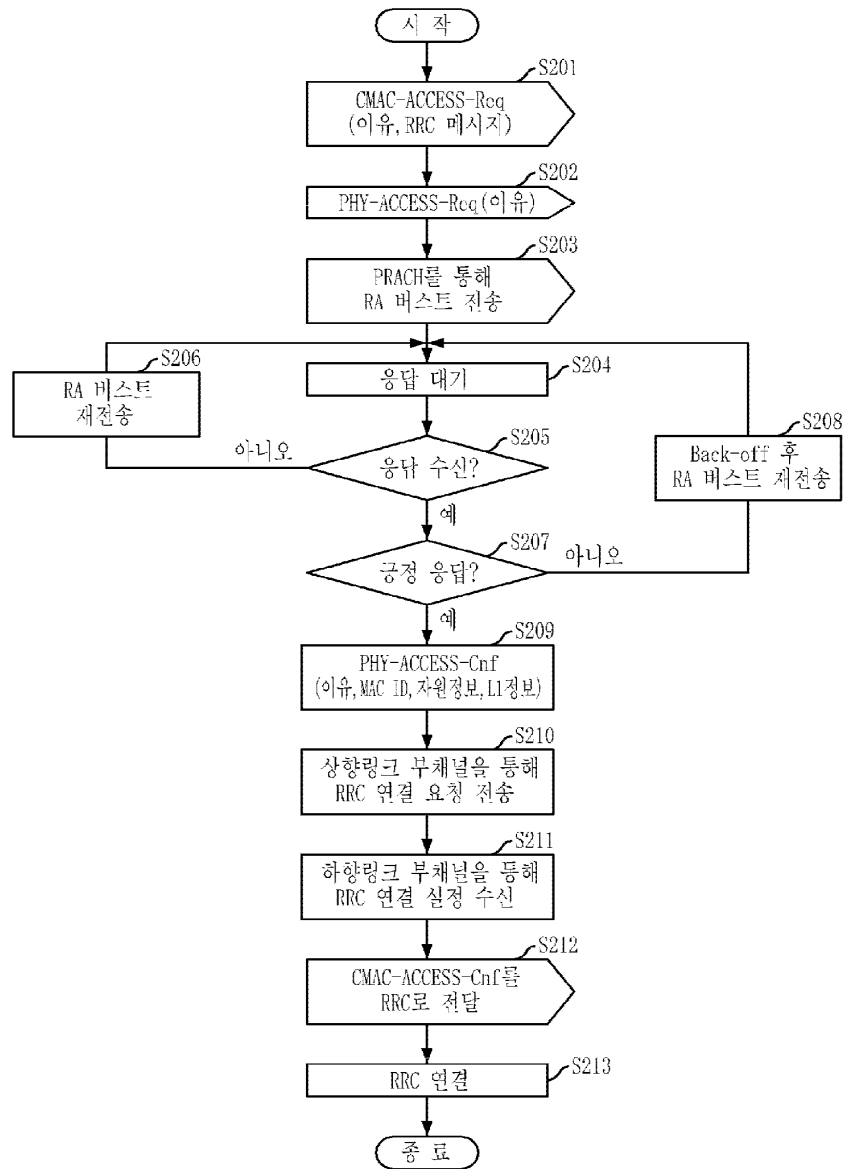
**도면의 간단한 설명**

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 초기 비동기 임의 접속을 위한 신호 처리 흐름도,
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 비동기 임의 접속을 위한 단말에서의 처리 흐름도,
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 동기 임의 접속을 위한 단말에서의 처리 흐름도이다.

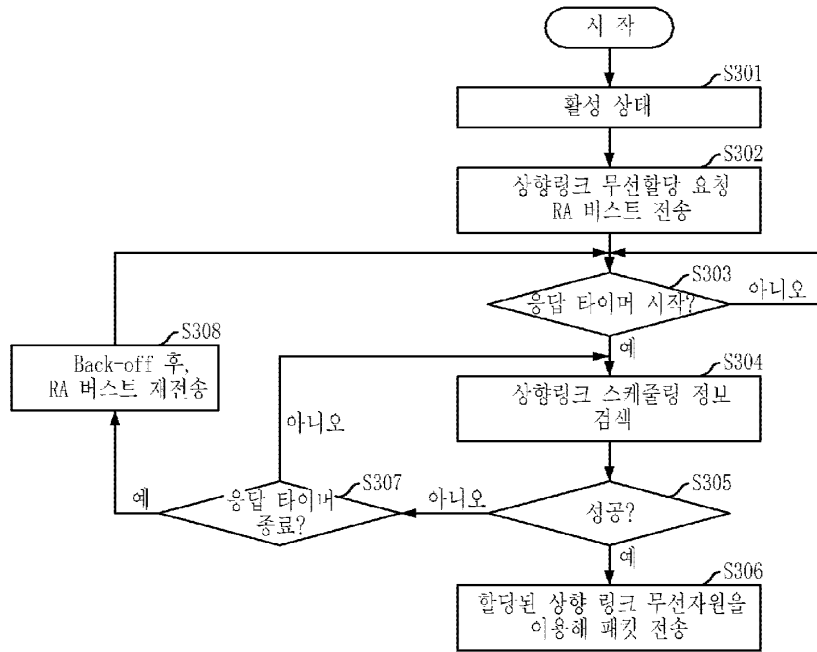




도면2



도 13



Docket No.: 0465-2287PUS1  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

---

In re Patent Application of:  
Sung Jun PARK et al.

Application No.: 12/538,514

Confirmation No.: 7519

Filed: August 10, 2009

Art Unit: 2617

Examiner: D. D. Bost

For: DATA TRANSMISSION METHOD AND  
USER EQUIPMENT FOR THE SAME

**SECOND PRELIMINARY AMENDMENT**

MS Amendment  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Madam:

**INTRODUCTORY COMMENTS**

The following Preliminary Amendments and Remarks are respectfully submitted in connection with the above-identified application.

This amendment includes:

**Amendments to the Claims** begin on page 2 of this paper.

**Remarks/Arguments** begin on page 7 of this paper.

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	6788910
<b>Application Number:</b>	12538514
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	7519
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Customer Number:</b>	02292
<b>Filer:</b>	Esther Hyeri Chong/Amaka Moghalu
<b>Filer Authorized By:</b>	Esther Hyeri Chong
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1
<b>Receipt Date:</b>	11-JAN-2010
<b>Filing Date:</b>	10-AUG-2009
<b>Time Stamp:</b>	18:22:16
<b>Application Type:</b>	Utility under 35 USC 111(a)

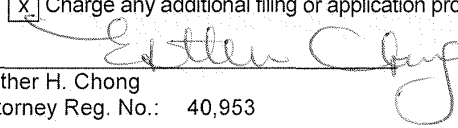
### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		20100111SecondPreliminaryAmendment.pdf	489671 <small>e24874832a62ba35dcb3757fd38a6601a7c100fa</small>	yes	8

<b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b>		
<b>Document Description</b>	<b>Start</b>	<b>End</b>
Transmittal Letter	1	1
Preliminary Amendment	2	8
<b>Warnings:</b>		
<b>Information:</b>		
<b>Total Files Size (in bytes):</b>		489671
<p><b>This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.</b></p> <p><b><u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u></b>  <b>If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.</b></p> <p><b><u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u></b>  <b>If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.</b></p> <p><b><u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u></b>  <b>If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.</b></p>		

<b>AMENDMENT TRANSMITTAL LETTER</b>			Docket No. 0465-2287PUS1		
Application No. 12/538,514-Conf. #7519	Filing Date August 10, 2009	Examiner D. D. Bost	Art Unit 2617		
Applicant(s): Sung Jun PARK et al.					
Invention: DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME					
<b>MS Amendment</b> <b>Commissioner for Patents</b> <b>P.O. Box 1450</b> <b>Alexandria, VA 22313-1450</b>					
Transmitted herewith is an amendment in the above-identified application.					
The fee has been calculated and is transmitted as shown below.					
<b>CLAIMS AS AMENDED</b>					
	Claims Remaining After Amendment	Highest Number Previously Paid	Number Extra Claims Present	Rate	
<b>Total Claims</b>	15	- 20 =	0	x 52.00	0.00
<b>Independent Claims</b>	2	- 3 =	0	x 220.00	0.00
Multiple Dependent Claims (check if applicable) <input type="checkbox"/>					
Other fee (please specify):					
<b>TOTAL ADDITIONAL FEE FOR THIS AMENDMENT:</b>					0.00
<input checked="" type="checkbox"/> Large Entity <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> Small Entity</span>					
<input checked="" type="checkbox"/> No additional fee is required for this amendment.					
<input type="checkbox"/> Please charge Deposit Account No. _____ in the amount of \$ _____ A duplicate copy of this sheet is enclosed.					
<input type="checkbox"/> A check in the amount of \$ _____ is enclosed.					
<input type="checkbox"/> Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.					
<input checked="" type="checkbox"/> The Director is hereby authorized to charge and credit Deposit Account No. <u>02-2448</u> as described below. A duplicate copy of this sheet is enclosed.					
<input checked="" type="checkbox"/> Credit any overpayment.					
<input checked="" type="checkbox"/> Charge any additional filing or application processing fees required under 37 CFR 1.16 and 1.17.					
 Esther H. Chong Attorney Reg. No.: 40,953				Dated: <u>JAN 11 2010</u>	
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP 8110 Gatehouse Road Suite 100 East P.O. Box 747 Falls Church, Virginia 22040-0747 (703) 205-8000					

**Claim Amendments:**

1. (Original) A method of transmitting data by a user equipment through an uplink, the method comprising:

receiving an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message;

determining whether there is data stored in a message 3 (Msg3) buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message;

determining whether the specific message is a random access response message; and

transmitting the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received on the specific message, if there is data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message and the specific message is the random access response message.

2. (Original) The method according to claim 1, further comprising:

transmitting new data to the base station in correspondence with the UL Grant signal received on the specific message, if there is no data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message or the specific message is not the random access response message.

3. (Original) The method according to claim 2, wherein the transmitting the new data to the base station includes:

acquiring a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) from a multiplexing and assembly entity; and

transmitting the MAC PDU to the base station.

4. (Original) The method according to claim 2, wherein the UL Grant signal received on the specific message is a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH), and

wherein the user equipment transmits new data in correspondence with the UL Grant signal received on the PDCCH.

5. (Original) The method according to claim 1, wherein the data stored in the Msg3 buffer is a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier.

6. (Original) The method according to claim 5, wherein the data stored in the Msg3 buffer further includes information about a buffer status report (BSR) if the user equipment starts a random access procedure for the BSR.

7. (Currently Amended) A user equipment comprising:

a reception module ~~adapted to receive~~receiving an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message;

a transmission module ~~adapted to transmit~~transmitting data to the base station using the UL Grant signal received on the specific message;

a message 3 (Msg3) buffer ~~adapted to store~~storing UL data to be transmitted in a random access procedure; and

a Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) entity adapted to determinedetermining whether there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is a random access response message, acquiring the data stored in the Msg3 buffer if there is data stored in the Msg3



buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is the random access response message, and controlling the transmission module to transmit the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message.

8. (Original) The user equipment according to claim 7, further comprising a multiplexing and assembly entity used for transmission of new data,

wherein the HARQ entity acquires the new data to be transmitted from the multiplexing and assembly entity if there is no data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the specific message or the received message is not the random access response message, and controls the transmission module to transmit the new data acquired from the multiplexing and assembly entity using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message.

9. (Original) The user equipment according to claim 8, further comprising:

one or more HARQ processes; and

HARQ buffers respectively corresponding to the one or more HARQ processes,

wherein the HARQ entity transfers the data acquired from the multiplexing and assembly entity or the Msg3 buffer to a specific HARQ process of the one or more HARQ processes and controls the specific HARQ process to transmit the data acquired from the multiplexing and assembly entity or the Msg3 buffer through the transmission module.

10. (Original) The user equipment according to claim 9, wherein, when the specific HARQ process transmits the data stored in the Msg3 buffer through the transmission module, the data stored in the Msg3 buffer is controlled to be copied into a

specific HARQ buffer corresponding to the specific HARQ process, and the data copied into the specific HARQ buffer is controlled to be transmitted through the transmission module.

11. (Original) The user equipment according to claim 8, wherein the UL Grant signal received by the reception module on the specific message is a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH), and

wherein the HARQ entity controls new data to be transmitted in correspondence with the received UL Grant signal received on the PDCCH.

12. (Original) The user equipment according to claim 7, wherein the UL Grant signal received by the reception module on the specific message is a UL Grant signal received on a random access response message received on Physical Downlink Shared Channel (PDSCH), and

wherein the HARQ entity controls the data stored in the Msg3 buffer to be transmitted using the UL Grant signal received on the random access response message if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the random access response message.

13. (Original) The user equipment according to claim 7, wherein the data stored in the Msg3 buffer is a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier.

14. (New) The method of claim 1, wherein the UL Grant signal received on the specific message is either a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH) or a UL Grant signal received on the random access response message.

15. (New) The user equipment of claim 7, wherein the UL Grant signal received on the specific message is either a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH) or a UL Grant signal received on the random access response message.

**REMARKS**

Favorable reconsideration of this application, as presently amended and in light of the following discussion, is respectfully requested.

Claims 1-15 are pending, with claim 7 amended, claims 14-15 added by the present amendment. Claims 1 and 7 are independent.

Claim 7 is amended and claims 14-15 are added without the introduction of new matter.

**CONCLUSION**

Entry of the above amendments is earnestly solicited. An early and favorable first action on the merits is earnestly solicited.

Should there be any outstanding matters that need to be resolved in the present application, the Examiner is respectfully requested to contact Michael E. Monaco, Reg. No. 52,041 at the telephone number of the undersigned below, to conduct an interview in an effort to expedite prosecution in connection with the present application.

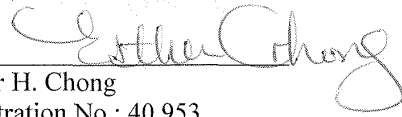
If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37.C.F.R. §§1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Dated:

JAN 11 2010

Respectfully submitted,

By

  
Esther H. Chong

Registration No.: 40,953

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

8110 Gatehouse Road

Suite 100 East

P.O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

(703) 205-8000

Attorney for Applicant

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD</b> Substitute for Form PTO-875					Application or Docket Number <b>12/538,514</b>		Filing Date <b>08/10/2009</b>		<input type="checkbox"/> To be Mailed							
<b>APPLICATION AS FILED – PART I</b>					<b>OTHER THAN</b>											
(Column 1)			(Column 2)		SMALL ENTITY <input type="checkbox"/>		OR			SMALL ENTITY						
FOR		NUMBER FILED		NUMBER EXTRA		RATE (\$)		FEE (\$)		RATE (\$)		FEE (\$)				
<input type="checkbox"/> BASIC FEE <small>(37 CFR 1.16(a), (b), or (c))</small>		N/A		N/A		N/A				N/A						
<input type="checkbox"/> SEARCH FEE <small>(37 CFR 1.16(k), (l), or (m))</small>		N/A		N/A		N/A				N/A						
<input type="checkbox"/> EXAMINATION FEE <small>(37 CFR 1.16(o), (p), or (q))</small>		N/A		N/A		N/A				N/A						
TOTAL CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(j))</small>		minus 20 =		*		X \$ =				OR		X \$ =				
INDEPENDENT CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		minus 3 =		*		X \$ =				OR		X \$ =				
<input type="checkbox"/> APPLICATION SIZE FEE <small>(37 CFR 1.16(s))</small>		If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$250 (\$125 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).														
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT <small>(37 CFR 1.16(j))</small>																
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.																
<b>APPLICATION AS AMENDED – PART II</b>					<b>OTHER THAN</b>											
(Column 1)			(Column 2)		(Column 3)		SMALL ENTITY		OR			SMALL ENTITY				
<b>AMENDMENT</b>	<b>01/11/2010</b>		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR		PRESENT EXTRA		RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)		RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)	
	Total <small>(37 CFR 1.16(j))</small>		* 15		Minus ** 20		= 0		X \$ =				OR		X \$52= 0	
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		* 2		Minus ***3		= 0		X \$ =				OR		X \$220= 0	
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee <small>(37 CFR 1.16(s))</small>															
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM <small>(37 CFR 1.16(j))</small>															
								TOTAL ADD'L FEE		OR			TOTAL ADD'L FEE		<b>0</b>	
(Column 1)			(Column 2)		(Column 3)		SMALL ENTITY		OR			SMALL ENTITY				
<b>AMENDMENT</b>	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR		PRESENT EXTRA		RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)		RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)			
	Total <small>(37 CFR 1.16(j))</small>		*		Minus **		=		X \$ =				OR		X \$ =	
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		*		Minus ***		=		X \$ =				OR		X \$ =	
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee <small>(37 CFR 1.16(s))</small>															
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM <small>(37 CFR 1.16(j))</small>															
								TOTAL ADD'L FEE		OR			TOTAL ADD'L FEE			
* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.																
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".																
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".																
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.																

Legal Instrument Examiner:  
/RENEE HAWKINS/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD</b> Substitute for Form PTO-875					Application or Docket Number <b>12/538,514</b>		Filing Date <b>08/10/2009</b>		<input type="checkbox"/> To be Mailed					
<b>APPLICATION AS FILED – PART I</b>					SMALL ENTITY <input type="checkbox"/>		OR		OTHER THAN SMALL ENTITY					
(Column 1)		(Column 2)												
FOR		NUMBER FILED		NUMBER EXTRA		RATE (\$)		FEE (\$)						
<input type="checkbox"/> BASIC FEE <small>(37 CFR 1.16(a), (b), or (c))</small>		N/A		N/A		N/A								
<input type="checkbox"/> SEARCH FEE <small>(37 CFR 1.16(k), (l), or (m))</small>		N/A		N/A		N/A								
<input type="checkbox"/> EXAMINATION FEE <small>(37 CFR 1.16(o), (p), or (q))</small>		N/A		N/A		N/A								
TOTAL CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(j))</small>		minus 20 =		*		X \$ =				OR X \$ =				
INDEPENDENT CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		minus 3 =		*		X \$ =				OR X \$ =				
<input type="checkbox"/> APPLICATION SIZE FEE <small>(37 CFR 1.16(s))</small>		If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$250 (\$125 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).												
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT <small>(37 CFR 1.16(j))</small>														
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.														
<b>APPLICATION AS AMENDED – PART II</b>					SMALL ENTITY		OR		OTHER THAN SMALL ENTITY					
(Column 1)		(Column 2)		(Column 3)										
<b>AMENDMENT</b>	<b>01/11/2010</b>		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR		PRESENT EXTRA		RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)			
	Total <small>(37 CFR 1.16(j))</small>		* 15		Minus ** 20		= 0		X \$ =		OR X \$52= 0			
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		* 2		Minus ***3		= 0		X \$ =		OR X \$220= 0			
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee <small>(37 CFR 1.16(s))</small>													
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM <small>(37 CFR 1.16(j))</small>													
						TOTAL ADD'L FEE				OR TOTAL ADD'L FEE		0		
(Column 1)		(Column 2)		(Column 3)										
<b>AMENDMENT</b>	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR		PRESENT EXTRA		RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)		RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)	
	Total <small>(37 CFR 1.16(j))</small>		*		Minus **		=		X \$ =		OR X \$ =			
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		*		Minus ***		=		X \$ =		OR X \$ =			
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee <small>(37 CFR 1.16(s))</small>													
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM <small>(37 CFR 1.16(j))</small>													
						TOTAL ADD'L FEE				OR TOTAL ADD'L FEE				
* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.														
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".														
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".														
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.														

Legal Instrument Examiner:  
/GLORIA PORTER/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 4 columns: APPLICATION NUMBER (12/538,514), FILING OR 371(C) DATE (08/10/2009), FIRST NAMED APPLICANT (Sung Jun PARK), ATTY. DOCKET NO./TITLE (0465-2287PUS1)

CONFIRMATION NO. 7519

PUBLICATION NOTICE

2292
BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH
PO BOX 747
FALLS CHURCH, VA 22040-0747



Title:DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME

Publication No.US-2010-0035581-A1

Publication Date:02/11/2010

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Office of Public Records. The Office of Public Records can be reached by telephone at (703) 308-9726 or (800) 972-6382, by facsimile at (703) 305-8759, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Office of Public Records, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently http://pair.uspto.gov/. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Management, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

Docket No.: 0465-2287PUS1  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Reissue Application of:  
Sung Jun PARK et al.

Application No.: 12/538,514

Art Unit: 2617

Filed: August 10, 2009

Examiner: D. D. Bost

For: DATA TRANSMISSION METHOD AND  
USER EQUIPMENT FOR THE SAME

**THIRD PRELIMINARY AMENDMENT**

MS Amendment  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

**INTRODUCTORY COMMENTS**

The following preliminary amendments and remarks are respectfully submitted in connection with the above-identified application.

This amendment includes:

**Amendments to the Claims** are reflected in the listing of claims which begins on page 2 of this paper.

**Remarks/Arguments** begin on page 7 of this paper.



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no person are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number

Effective on 12/08/2004. Fees pursuant to the Consolidated Appropriations Act, 2005 (H.R. 4818). <b>FEE TRANSMITTAL</b> <b>For FY 2009</b>		<b>Complete if Known</b>		
		Application Number	12/538,514-Conf. #7519	
<input type="checkbox"/> Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27		Filing Date	August 10, 2009	
		First Named Inventor	Sung Jun PARK	
		Examiner Name	D. D. Bost	
		Art Unit	2617	
TOTAL AMOUNT OF PAYMENT	(\$)	130.00	Attorney Docket No.	0465-2287PUS1

**METHOD OF PAYMENT** (check all that apply)

Check   
  Credit Card   
  Money Order   
  None   
  Other (please identify): \_\_\_\_\_

Deposit Account   
 Deposit Account Number: 02-2448   
 Deposit Account Name: Birch, Stewart, Kolasch & Birch, LLP

For the above-identified deposit account, the Director is hereby authorized to: (check all that apply)

Charge fee(s) indicated below   
  Charge fee(s) indicated below, **except for the filing fee**

Charge any additional fee(s) or underpayments of fee(s) under 37 CFR 1.16 and 1.17   
  Credit any overpayments

**FEE CALCULATION**

**1. BASIC FILING, SEARCH, AND EXAMINATION FEES**

Application Type	FILING FEES		SEARCH FEES		EXAMINATION FEES		Fees Paid (\$)
	Fee (\$)	Small Entity Fee (\$)	Fee (\$)	Small Entity Fee (\$)	Fee (\$)	Small Entity Fee (\$)	
Utility	330	165	540	270	220	110	
Design	220	110	100	50	140	70	
Plant	220	110	330	165	170	85	
Reissue	330	165	540	270	650	325	
Provisional	220	110	0	0	0	0	

**2. EXCESS CLAIM FEES**

Fee Description	Fee (\$)	Small Entity Fee (\$)
Each claim over 20 (including Reissues)	52	26
Each independent claim over 3 (including Reissues)	220	110
Multiple dependent claims	390	195

**Total Claims**    **Extra Claims**    **Fee (\$)**    **Fee Paid (\$)**    **Multiple Dependent Claims**  
15 - 20 or HP       x    =       **Fee (\$)**    **Fee Paid (\$)**  
 HP = highest number of total claims paid for, if greater than 20.

**Indep. Claims**    **Extra Claims**    **Fee (\$)**    **Fee Paid (\$)**  
2 - 3or HP =    x    =     
 HP = highest number of independent claims paid for, if greater than 3.

**3. APPLICATION SIZE FEE**

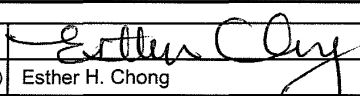
If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper (excluding electronically filed sequence or computer listings under 37 CFR 1.52(e)), the application size fee due is \$270 (\$135 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).

Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof	Fee (\$)	Fee Paid (\$)
<u>  </u>	- 100 = <u>  </u>	/50 = <u>  </u>	(round up to a whole number) x <u>  </u>	= <u>  </u>

**4. OTHER FEE(S)**

	Fees Paid (\$)
Non-English Specification, \$130 fee (no small entity discount)	
Other (e.g., late filing surcharge): <b>1464 Petitions to the Director not specifically ...</b>	<b>\$130.00</b>

**SUBMITTED BY**

Signature		Registration No. (Attorney/Agent)	40,953	Telephone	(703) 205-8000
Name (Print/Type)	Esther H. Chong	Date	MAR 05 2010		

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no person are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>PETITION FEE</b> <b>Under 37 CFR 1.17(f), (g) &amp; (h)</b> <b>TRANSMITTAL</b> (Fees are subject to annual revision)  Send completed form to: Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450	<b>Application Number</b>	12/538,514-Conf. #7519
	<b>Filing Date</b>	August 10, 2009
	<b>First Named Inventor</b>	Sung Jun PARK
	<b>Art Unit</b>	2617
	<b>Examiner Name</b>	D. D. Bost
	<b>Attorney Docket Number</b>	0465-2287PUS1

**Enclosed is a petition filed under 37 CFR 1.102(d) that requires a processing fee (37 CFR 1.17(f), (g), or (h)). Payment of \$ 130.00 is enclosed.**  
 This form should be included with the above-mentioned petition and faxed or mailed to the Office using the appropriate Mail Stop (e.g., Mail Stop Petition), if applicable. For transmittal of processing fees under 37 CFR 1.17(i), see form PTO/SB/17i.

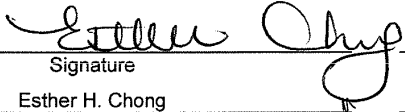
**Payment of Fees** (small entity amounts are NOT available for the petition fees).

The Commissioner is hereby authorized to charge the following fees to Deposit Account No. 02-2448 :  
 petition fee under 37 CFR 1.17(f), (g) or (h)  any deficiency of fees and credit of any overpayments

Check in the amount of \$ \_\_\_\_\_ is enclosed.

Payment by credit card (Form PTO-2038 or equivalent enclosed). Do not provide credit card information on this form.

<p><b>Petition Fees under 37 CFR 1.17(f): Fee \$400 Fee Code 1462</b></p> <p>For petitions filed under:                      § 1.36(a) – for revocation of a power of attorney by fewer than all applicants                      § 1.53(e) – to accord a filing date.                      § 1.57(a) – to accord a filing date.                      § 1.182 – for decision on a question not specifically provided for.                      § 1.183 – to suspend the rules.                      § 1.378(e) – for reconsideration of decision on petition refusing to accept delayed payment of maintenance fee in an expired patent.                      § 1.741(b) – to accord a filing date to an application under § 1.740 for extension of a patent term.</p>
<p><b>Petition Fees under 37 CFR 1.17(g): Fee \$200 Fee Code 1463</b></p> <p>For petitions filed under:                      § 1.12 – for access to an assignment record.                      § 1.14 – for access to an application.                      § 1.47 – for filing by other than all the inventors or a person not the inventor.                      § 1.59 – for expungement of information.                      § 1.103(a) – to suspend action in an application.                      § 1.136(b) – for review of a request for extension of time when the provisions of section 1.136(a) are not available.                      § 1.295 – for review of refusal to publish a statutory invention registration.                      § 1.296 – to withdraw a request for publication of a statutory invention registration filed on or after the date the notice of intent to publish issued.                      § 1.377 – for review of decision refusing to accept and record payment of a maintenance fee filed prior to expiration of a patent.                      § 1.550(c) – for patent owner requests for extension of time in <u>ex parte</u> reexamination proceedings.                      § 1.956 – for patent owner requests for extension of time in <u>inter partes</u> reexamination proceedings.                      § 5.12 – for expedited handling of a foreign filing license.                      § 5.15 – for changing the scope of a license.                      § 5.25 – for retroactive license.</p>
<p><b>Petition Fees under 37 CFR 1.17(h): Fee \$130 Fee Code 1464</b></p> <p>For petitions filed under:                      § 1.19(g) – to request documents in a form other than that provided in this part.                      § 1.84 – for accepting color drawings or photographs.                      § 1.91 – for entry of a model or exhibit.                      § 1.102(d) – to make an application special.                      § 1.138(c) – to expressly abandon an application to avoid publication.                      § 1.313 – to withdraw an application from issue.                      § 1.314 – to defer issuance of a patent.</p>

  
 Signature \_\_\_\_\_ Date MAR 05 2010  
 Esther H. Chong \_\_\_\_\_ 40,953  
 Typed or printed name \_\_\_\_\_ Registration No., if applicable

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	7154517
<b>Application Number:</b>	12538514
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	7519
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Customer Number:</b>	02292
<b>Filer:</b>	Esther Hyeri Chong/Rolonda Lee
<b>Filer Authorized By:</b>	Esther Hyeri Chong
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1
<b>Receipt Date:</b>	05-MAR-2010
<b>Filing Date:</b>	10-AUG-2009
<b>Time Stamp:</b>	18:01:26
<b>Application Type:</b>	Utility under 35 USC 111(a)

### Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	\$ 130
RAM confirmation Number	4730
Deposit Account	022448
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.16 (National application filing, search, and examination fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.19 (Document supply fees)

**File Listing:**

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		PPHFILING.pdf	825875 c17a694fa8c71b42509dfc0e89ae27a2877a e8ac	yes	22
<b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b>					
	<b>Document Description</b>		<b>Start</b>		<b>End</b>
	Miscellaneous Incoming Letter		1		1
	Miscellaneous Incoming Letter		2		2
	Petition to make special under Patent Prosecution Hwy		3		4
	Miscellaneous Incoming Letter		5		5
	Miscellaneous Incoming Letter		6		15
	Preliminary Amendment		16		16
	Claims		17		21
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment		22		22
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
2	Fee Worksheet (PTO-875)	fee-info.pdf	30260 4bb164b4d692a1366e5717f53b1617c2123 0ea71	no	2
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
<b>Total Files Size (in bytes):</b>			856135		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

**AMENDMENTS TO THE CLAIMS**

1. (Original) A method of transmitting data by a user equipment through an uplink, the method comprising:

receiving an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message;

determining whether there is data stored in a message 3 (Msg3) buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message;

determining whether the specific message is a random access response message; and

transmitting the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received on the specific message, if there is data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message and the specific message is the random access response message.

2. (Original) The method according to claim 1, further comprising:

transmitting new data to the base station in correspondence with the UL Grant signal received on the specific message, if there is no data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message or the specific message is not the random access response message.

3. (Original) The method according to claim 2, wherein the transmitting the new data to the base station includes:

acquiring a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) from a multiplexing and assembly entity; and

transmitting the MAC PDU to the base station.

4. (Currently Amended) The method according to ~~claim 2~~ claim 1, wherein the UL Grant signal received on the specific message is a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH), and

wherein the user equipment transmits new data in correspondence with the UL Grant signal received on the PDCCH.

5. (Original) The method according to claim 1, wherein the data stored in the Msg3 buffer is a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier.

6. (Original) The method according to claim 5, wherein the data stored in the Msg3 buffer further includes information about a buffer status report (BSR) if the user equipment starts a random access procedure for the BSR.

7. (Previously Presented) A user equipment comprising:  
a reception module adapted to receive an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message;  
a transmission module adapted to transmit data to the base station using the UL Grant signal received on the specific message;

a message 3 (Msg3) buffer adapted to store UL data to be transmitted in a random access procedure; and

a Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) entity adapted to determine whether there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is a random access response message, acquiring the data stored in the Msg3 buffer if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is the random access response message, and controlling the transmission module to transmit the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message.

8. (Original) The user equipment according to claim 7, further comprising a multiplexing and assembly entity used for transmission of new data,

wherein the HARQ entity acquires the new data to be transmitted from the multiplexing and assembly entity if there is no data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the specific message or the received message is not the random access response message, and controls the transmission module to transmit the new data acquired from the multiplexing and assembly entity using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message.



9. (Original) The user equipment according to claim 8, further comprising:  
one or more HARQ processes; and  
HARQ buffers respectively corresponding to the one or more HARQ processes,  
wherein the HARQ entity transfers the data acquired from the multiplexing and  
assembly entity or the Msg3 buffer to a specific HARQ process of the one or more HARQ  
processes and controls the specific HARQ process to transmit the data acquired from the  
multiplexing and assembly entity or the Msg3 buffer through the transmission module.

10. (Original) The user equipment according to claim 9, wherein, when the specific  
HARQ process transmits the data stored in the Msg3 buffer through the transmission module, the  
data stored in the Msg3 buffer is controlled to be copied into a specific HARQ buffer  
corresponding to the specific HARQ process, and the data copied into the specific HARQ buffer  
is controlled to be transmitted through the transmission module.

11. (Currently Amended) The user equipment according to ~~claim 8~~ claim 7, wherein the  
UL Grant signal received by the reception module on the specific message is a UL Grant signal  
received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH), and

wherein the HARQ entity controls new data to be transmitted in correspondence with the  
received UL Grant signal received on the PDCCH.

12. (Original) The user equipment according to claim 7, wherein the UL Grant signal received by the reception module on the specific message is a UL Grant signal received on a random access response message received on Physical Downlink Shared Channel (PDSCH), and wherein the HARQ entity controls the data stored in the Msg3 buffer to be transmitted using the UL Grant signal received on the random access response message if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the random access response message.

13. (Original) The user equipment according to claim 7, wherein the data stored in the Msg3 buffer is a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier.

14. (Previously Presented) The method of claim 1, wherein the UL Grant signal received on the specific message is either a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH) or a UL Grant signal received on the random access response message.

15. (Previously Presented) The user equipment of claim 7, wherein the UL Grant signal received on the specific message is either a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH) or a UL Grant signal received on the random access response message.

**REMARKS**

Claims 1-15 are pending in this application. Claims 4 and 11 have been amended.

The claims have been amended to comply with the requirements of the KIPO Patent Prosecution Highway (PPH) program. The required documents are enclosed with the proper fee. No new matter has been added.

**CONCLUSION**

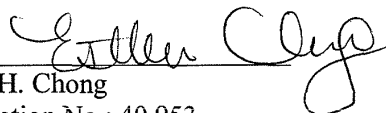
Entry of the above amendments is earnestly solicited. An early and favorable first action on the merits is earnestly solicited.

Should there be any outstanding matters that need to be resolved in the present application, the Examiner is respectfully requested to contact Michael E. Monaco, Reg. No. 52,041, at the telephone number of the undersigned below, to conduct an interview in an effort to expedite prosecution in connection with the present application.

Dated: MAR 05 2010

Respectfully submitted,

By



Esther H. Chong

Registration No.: 40,953

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

8110 Gatehouse Road

Suite 100 East

P.O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

(703) 205-8000

Attorney for Applicant

## Electronic Patent Application Fee Transmittal

<b>Application Number:</b>	12538514
<b>Filing Date:</b>	10-Aug-2009
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Filer:</b>	Esther Hyeri Chong/Rolonda Lee
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1

Filed as Large Entity

### Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
<b>Basic Filing:</b>				
<b>Pages:</b>				
<b>Claims:</b>				
<b>Miscellaneous-Filing:</b>				
<b>Petition:</b>				
Petition fee- 37 CFR 1.17(h) (Group III)	1464	1	130	130
<b>Patent-Appeals-and-Interference:</b>				
<b>Post-Allowance-and-Post-Issuance:</b>				
<b>Extension-of-Time:</b>				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
<b>Miscellaneous:</b>				
<b>Total in USD (\$)</b>				<b>130</b>

**STATEMENT THAT THE ENGLISH TRANSLATIONS OF CLAIMS FOR THE  
KOREAN PATENT APPLICATION ARE ACCURATE**

I, Jekwan Sohn, hereby declare and state that I am knowledgeable of each of the Korean and English languages. I hereby certify that the attached English translations are complete and accurate translations of the claims for the Korean Patent Application No. 10-2009-0057128 attached with this Request for Participation in the Patent Prosecution Highway Program.

Feb. 2, 2010

(Date)

Jekwan Sohn

(Signature)

Jekwan Sohn

(Typed Name)

## **Granted Claims of KR10-2009-0057128**

1. A method of transmitting data by a user equipment through an uplink, the method comprising:

receiving an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message;

determining whether there is data stored in a message 3 (Msg3) buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message;

determining whether the specific message is a random access response message; and

transmitting the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received on the specific message, if there is data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message and the specific message is the random access response message.

2. The method according to claim 1, further comprising:

transmitting new data to the base station in correspondence with the UL Grant signal received on the specific message, if there is no data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message or the specific message is not the random access response message.

3. The method according to claim 2, wherein the transmitting the new data to the base station includes:

acquiring a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) from a multiplexing and assembly entity; and

transmitting the MAC PDU to the base station.

4. The method according to claim 1, wherein the UL Grant signal received on the specific message is a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH), and

wherein the user equipment transmits new data in correspondence with the UL

Grant signal received on the PDCCH.

5. The method according to claim 1, wherein the data stored in the Msg3 buffer is a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier.

6. The method according to claim 5, wherein the data stored in the Msg3 buffer further includes information about a buffer status report (BSR) if the user equipment starts a random access procedure for the BSR.

7. A user equipment comprising:  
a reception module adapted to receive an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message;  
a transmission module adapted to transmit data to the base station using the UL Grant signal received on the specific message;  
a message 3 (Msg3) buffer adapted to store UL data to be transmitted in a random access procedure; and  
a Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) entity adapted to determine whether there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is a random access response message, acquiring the data stored in the Msg3 buffer if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is the random access response message, and controlling the transmission module to transmit the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message.

8. The user equipment according to claim 7, further comprising a multiplexing and assembly entity used for transmission of new data,

wherein the HARQ entity acquires the new data to be transmitted from the multiplexing and assembly entity if there is no data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the specific message or the received message is not the random access response message, and controls the transmission



module to transmit the new data acquired from the multiplexing and assembly entity using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message.

9. The user equipment according to claim 8, further comprising:  
one or more HARQ processes; and  
HARQ buffers respectively corresponding to the one or more HARQ processes,  
wherein the HARQ entity transfers the data acquired from the multiplexing and assembly entity or the Msg3 buffer to a specific HARQ process of the one or more HARQ processes and controls the specific HARQ process to transmit the data acquired from the multiplexing and assembly entity or the Msg3 buffer through the transmission module.

10. The user equipment according to claim 9, wherein, when the specific HARQ process transmits the data stored in the Msg3 buffer through the transmission module, the data stored in the Msg3 buffer is controlled to be copied into a specific HARQ buffer corresponding to the specific HARQ process, and the data copied into the specific HARQ buffer is controlled to be transmitted through the transmission module.

11. The user equipment according to claim 7, wherein the UL Grant signal received by the reception module on the specific message is a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH), and  
wherein the HARQ entity controls new data to be transmitted in correspondence with the received UL Grant signal received on the PDCCH.

12. The user equipment according to claim 7, wherein the UL Grant signal received by the reception module on the specific message is a UL Grant signal received on a random access response message received on Physical Downlink Shared Channel (PDSCH), and  
wherein the HARQ entity controls the data stored in the Msg3 buffer to be transmitted using the UL Grant signal received on the random access response message if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the random access response message.

13. The user equipment according to claim 7, wherein the data stored in the Msg3 buffer is a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier.

14. The method of claim 1, wherein the UL Grant signal received on the specific message is either a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH) or a UL Grant signal received on the random access response message.

15. The user equipment of claim 7, wherein the UL Grant signal received on the specific message is either a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH) or a UL Grant signal received on the random access response message.

# Allowed KR Claims

## 【특허청구범위】

### 【청구항 1】

사용자 기기가 상향링크로 데이터를 전송하는 방법에 있어서,  
기지국으로부터 특정 메시지를 통해 상향링크 승인(UL Grant) 신호를 수신하는 단계;

상기 특정 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 메시지3 버퍼(Msg3 Buffer)에 저장된 데이터가 존재하는지 여부를 판정하는 단계;

상기 특정 메시지가 임의접속 응답(Random Access Response) 메시지인지 여부를 판정하는 단계; 및

상기 특정 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하며 상기 특정 메시지가 임의접속 응답 메시지인 경우, 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 기지국에 전송하는 단계를 포함하는, 데이터 전송 방법.

### 【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 특정 메시지를 통한 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하지 않거나, 또는 상기 수신 메시지가 임의접속 응답 메시지가 아닌 경우, 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호에 대응하여 새로운 데이터를 상기 기지국에 전송하는 단계를 추가적으로 포함하는, 데이터 전송 방법.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서,

상기 새로운 데이터를 상기 기지국에 전송하는 단계는,

다중화 및 조합 엔터티(Multiplexing and Assembly Entity)로부터 MAC PDU(Medium Access Control Protocol Data Unit)를 획득하는 단계; 및

상기 MAC PDU를 상기 기지국에 전송하는 단계를 포함하는, 데이터 전송 방법.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서,

상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호는 물리하향링크제어채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)을 통해 수신되는 상향링크 승인 신호이며,

상기 사용자 기기는 상기 물리하향링크제어채널을 통해 수신된 상향링크 승인 신호에 대응하여 새로운 데이터를 전송하는, 데이터 전송 방법.

**【청구항 5】**

제 1 항에 있어서,

상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터는 상기 사용자 기기 식별자를 포함하는 MAC PDU(Medium Access Control Protocol Data Unit)인, 데이터 전송 방법.

**【청구항 6】**

제 5 항에 있어서,

상기 사용자 기기가 버퍼 상태 보고(BSR: Buffer Status Report)를 위해 임의접속 과정을 개시한 경우, 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터는 상기 버퍼 상태 보고 정보를 더 포함하는, 데이터 전송 방법.

**【청구항 7】**

기지국으로부터 특정 메시지를 통해 상향링크 승인(UL Grant) 신호를 수신하는 수신 모듈;

상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 기지국에 데이터를 전송하는 전송 모듈;

임의접속 과정에서 전송되는 상향링크 데이터를 저장하는 메시지3 버퍼(Msg3 Buffer); 및

상기 수신 모듈이 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하는지 여부, 및 상기 특정 메시지가 임의접속 응답(Random Access Response) 메시지인지 여부를 판정하여, 상기 수신 모듈이 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하며 상기 특정 메시지가 임의접속 응답 메시지인 경우, 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 획득하여, 상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신한 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 전송 모듈이 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 기지국에 전송하도록 제어하는 HARQ 엔터티를 포함하는, 사용자 기기.

**【청구항 8】**

제 7 항에 있어서,

상기 사용자 기기는 새로운 데이터 전송에 이용되는 다중화 및 조합 엔터티(Multiplexing and Assembly Entity)를 더 포함하며,

상기 HARQ 엔터티는 상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하지 않거나, 상기 수신 메시지가 임의접속 응답 메시지가 아닌 경우, 상기 다중화 및 조합 엔터티로부터 전송할 새로운 데이터를 획득하여, 상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신한 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 전송 모듈이 상기 다중화 및 조합 엔터티로부터 획득한 새로운 데이터를 전송하도록 제어하는, 사용자 기기.

**【청구항 9】**

제 8 항에 있어서,

상기 사용자 기기는

하나 이상의 HARQ 프로세스; 및

상기 하나 이상의 HARQ 프로세스 각각에 대응하는 HARQ 버퍼를 더 포함하며,

상기 HARQ 엔터티는 상기 메시지3 버퍼 또는 상기 다중화 및 조합 엔터티로부터 획득한 데이터를 상기 하나 이상의 HARQ 프로세스 중 특정 HARQ 프로세스에 전달하고, 상기 특정 HARQ 프로세스가 상기 메시지3 버퍼 또는 상기 다중화 및 조합 엔터티로부터 획득한 데이터를 상기 전송 모듈을 통해 전송하도록 제어하는, 사용자 기기.

**【청구항 10】**

제 9 항에 있어서,

상기 특정 HARQ 프로세스가 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 전송 모듈을 통해 전송하는 경우, 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터를 상기 특정 HARQ 프로세스에 대응하는 특정 HARQ 버퍼에 복제하고, 상기 특정 HARQ 버퍼에 복제된 데이터를 상기 전송 모듈을 통해 전송하도록 제어하는, 사용자 기기.

**【청구항 11】**

제 7 항에 있어서,

상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신한 상향링크 승인 신호는 물리하향링크제어채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)을 통해 수신되는 상향링크 승인 신호이며,

상기 HARQ 엔터티는 상기 물리하향링크제어채널을 통해 수신된 상향링크 승인 신호에 대응하여 새로운 데이터를 전송하도록 제어하는, 사용자 기기.

**【청구항 12】**

제 7 항에 있어서,

상기 수신 모듈이 상기 특정 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호는 물리하향링크공유채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)을 통해 수신되는 임의접속응답 메시지를 통해 수신되는 상향링크 승인 신호이며,

상기 HARQ 엔터티는 상기 수신 모듈이 상기 임의접속 응답 메시지를 통해 상향링크 승인 신호 수신 시 상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터가 존재하는 경우, 상기 임의접속 응답 메시지를 통해 수신된 상향링크 승인 신호를 이용하여 상기 메시지 3 버퍼에 저장된 데이터를 전송하도록 제어하는, 사용자 기기.

**【청구항 13】**

제 7 항에 있어서,

상기 메시지3 버퍼에 저장된 데이터는 상기 사용자 기기 식별자를 포함하는 MAC PDU(Medium Access Control Protocol Data Unit)인, 사용자 기기.

**【청구항 14】**

제 1 항에 있어서,

상기 특정 메시지를 통해 수신되는 상기 상향링크 승인 신호는 물리 하향링크 제어 채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)을 통해 수신되는 상향링크 승인 신호 또는 상기 임의접속 응답 메시지를 통해 수신되는 상향링크 승인 신호인, 데이터 전송 방법.

**【청구항 15】**

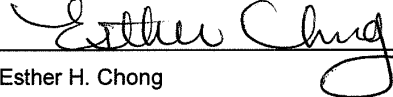
제 7 항에 있어서,

상기 특정 메시지를 통해 수신된 상기 상향링크 승인 신호는 물리 하향링크 제어 채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)을 통해 수신되는 상향링크 승인 신호 또는 상기 임의접속 응답 메시지를 통해 수신되는 상향링크 승인 신호인, 사용자 기기.



<b>REQUEST FOR PARTICIPATION IN THE PATENT PROSECUTION HIGHWAY (PPH) PROGRAM BETWEEN THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (KIPO) AND THE USPTO</b>			
Application No.:	12/538,514-Conf. #7519	First Named Inventor:	Sung Jun PARK
Filing Date:	August 10, 2009		
Attorney Docket No.:	0465-2287PUS1		
Title of the Invention:	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME		
THIS REQUEST FOR PARTICIPATION IN THE PPH PROGRAM ALONG WITH THE REQUIRED DOCUMENTS MUST BE SUBMITTED VIA EFS-WEB. INFORMATION REGARDING EFS-WEB IS AVAILABLE AT <a href="http://www.uspto.gov/ebs/efs_help.html">HTTP://WWW.USPTO.GOV/EBS/EFS_HELP.HTML</a> .			
APPLICANT HEREBY REQUESTS PARTICIPATION IN THE PATENT PROSECUTION HIGHWAY (PPH) PROGRAM AND PETITIONS TO MAKE THE ABOVE-IDENTIFIED APPLICATION SPECIAL UNDER THE PPH PROGRAM.			
The above-identified application (1) validly claims priority under 35 U.S.C. 119(a) and 37 CFR 1.55 to one or more corresponding KIPO application(s) or to a PCT application that does not contain any priority claim, or (2) is a national stage entry of a PCT application that does not contain any priority claim.			
The KIPO/PCT application number(s) is/are: KR10-2009-0057128			
The filing date of the KIPO/PCT application(s) is/are: June 25, 2009			
<b>I. List of Required Documents:</b>			
a. A copy of all KIPO office actions which are relevant to patentability (excluding "Decision to Grant a Patent") in the above-identified KIPO application(s).			
<input type="checkbox"/> is attached.			
<input checked="" type="checkbox"/> is <u>not</u> attached because the KIPO application was allowed in a first office action.			
*It is <u>not</u> necessary to submit a copy of the "Decision to Grant a Patent" and an English translation thereof.			
b. A copy of all claims which were determined to be patentable by the KIPO in the above-identified KIPO application(s).			
<input checked="" type="checkbox"/> is attached.			
c. English translations of the documents in a. and b. above along with a statement that the English translations are accurate are attached (if the documents are not in the English language).			
d. (1) An information disclosure statement listing the documents cited in the KIPO office actions			
<input type="checkbox"/> is attached.			
<input checked="" type="checkbox"/> has already been filed in the above-identified U.S. application on <u>November 27, 2009</u>			
(2) Copies of all documents (except for U.S. patents or U.S. patent application publications)			
<input type="checkbox"/> are attached.			
<input checked="" type="checkbox"/> have already been filed in the above-identified U.S. application on <u>November 27, 2009</u>			

<b>REQUEST FOR PARTICIPATION IN THE PATENT PROSECUTION HIGHWAY (PPH) PROGRAM BETWEEN THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (KIPO) AND THE USPTO</b> (continued)		
Application No.:	12/538,514-Conf. #7519	
First Named Inventor:	Sung Jun PARK	
<b>II. Claims Correspondence Table:</b>		
Claims in US Application	Patentable Claims in KIPO Application	Explanation regarding the correspondence
<b>1-15</b>	<b>1-15</b>	<b>Identical</b>
<b>III. All the claims in the US application sufficiently correspond to the patentable/allowable claims in the KIPO application.</b>		
<b>IV. Payment of Fees:</b>		
The petition fee under 37 CFR 1.17(h) as required by 37 CFR 1.102(d) must be paid via EFS-Web (using credit card, authorization to charge a deposit account, or electronic funds transfer).		

Signature		Date	MAR 05 2010
Name (Print/Typed)	Esther H. Chong	Registration Number	40,953

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD</b> Substitute for Form PTO-875					Application or Docket Number <b>12/538,514</b>		Filing Date <b>08/10/2009</b>		<input type="checkbox"/> To be Mailed									
<b>APPLICATION AS FILED – PART I</b>					OTHER THAN													
(Column 1)			(Column 2)		SMALL ENTITY <input type="checkbox"/>		OR			SMALL ENTITY								
FOR		NUMBER FILED		NUMBER EXTRA		RATE (\$)		FEE (\$)		RATE (\$)		FEE (\$)						
<input type="checkbox"/> BASIC FEE <small>(37 CFR 1.16(a), (b), or (c))</small>		N/A		N/A		N/A				N/A								
<input type="checkbox"/> SEARCH FEE <small>(37 CFR 1.16(k), (l), or (m))</small>		N/A		N/A		N/A				N/A								
<input type="checkbox"/> EXAMINATION FEE <small>(37 CFR 1.16(o), (p), or (q))</small>		N/A		N/A		N/A				N/A								
TOTAL CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(j))</small>		minus 20 =		*		X \$ =				OR		X \$ =						
INDEPENDENT CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		minus 3 =		*		X \$ =				OR		X \$ =						
<input type="checkbox"/> APPLICATION SIZE FEE <small>(37 CFR 1.16(s))</small>		If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$250 (\$125 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).																
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT <small>(37 CFR 1.16(j))</small>																		
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.											TOTAL				TOTAL			
<b>APPLICATION AS AMENDED – PART II</b>					OTHER THAN													
(Column 1)		(Column 2)		(Column 3)		SMALL ENTITY		OR			SMALL ENTITY							
AMENDMENT	<b>03/05/2010</b>		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR		PRESENT EXTRA		RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)		RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)			
	Total <small>(37 CFR 1.16(j))</small>		* 15		Minus ** 20		= 0		X \$ =				OR		X \$52= 0			
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		* 2		Minus ***3		= 0		X \$ =				OR		X \$220= 0			
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee <small>(37 CFR 1.16(s))</small>																	
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM <small>(37 CFR 1.16(j))</small>																	
							TOTAL ADD'L FEE		OR			TOTAL ADD'L FEE		<b>0</b>				
(Column 1)		(Column 2)		(Column 3)		RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)		OR			RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)			
AMENDMENT	Total <small>(37 CFR 1.16(j))</small>		*		Minus **		=		X \$ =				OR		X \$ =			
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		*		Minus ***		=		X \$ =				OR		X \$ =			
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee <small>(37 CFR 1.16(s))</small>																	
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM <small>(37 CFR 1.16(j))</small>																	
								TOTAL ADD'L FEE		OR			TOTAL ADD'L FEE					

\* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.  
 \*\* If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".  
 \*\*\* If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".  
 The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

Legal Instrument Examiner:  
/YOLANDA MIDDLETON/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**  
 If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.





## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	7330065
<b>Application Number:</b>	12538514
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	7519
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Customer Number:</b>	02292
<b>Filer:</b>	Esther Hyeri Chong/DEBBIE LABRINY
<b>Filer Authorized By:</b>	Esther Hyeri Chong
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1
<b>Receipt Date:</b>	31-MAR-2010
<b>Filing Date:</b>	10-AUG-2009
<b>Time Stamp:</b>	19:03:50
<b>Application Type:</b>	Utility under 35 USC 111(a)

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		04652287PUS120100331IDStra nsb08.pdf	358119 <small>2414fe3680948570a8b34faab2e12878b7d 6f77d</small>	yes	7

Multipart Description/PDF files in .zip description					
Document Description			Start	End	
Transmittal Letter			1	5	
Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)			6	7	
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
2	NPL Documents	04652287PUS1npl220210237.pdf	501791	no	11
			eba687c91a3286e4399deb9df5870dd0d5b2c344		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
3	NPL Documents	04652287PUS1nplepSR.pdf	59832	no	3
			c1664a334c762f2ab0df02669378e7d4791cb510		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
4	Foreign Reference	WO2008023932.pdf	1125137	no	20
			55e4ad82d9819938182ae71ffc7724caffda3d4e		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
5	NPL Documents	3GPPnpl.pdf	178291	no	6
			3c43ff17d799d61be9d21b40dd885c4988f973d5		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
<b>Total Files Size (in bytes):</b>			2223170		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

---

Patent Application of:

Sung Jun PARK et al.

Application No.: 12/538,514

Confirmation No.: 7519

Filed: August 10, 2009

Art Unit: 2400

For: DATA TRANSMISSION METHOD AND  
USER EQUIPMENT FOR THE SAME

---

Examiner: L. D. FEILD

**INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants hereby submit an Information Disclosure Statement for consideration by the Examiner.

I. LIST OF PATENTS, PUBLICATIONS OR OTHER INFORMATION

The patents, publications, or other information submitted for consideration by the Office are listed on the attached PTO/SB/08.

II. COPIES

a. Copies of foreign patent documents, non-patent literature and other information.

b. REFERENCES PREVIOUSLY CITED OR SUBMITTED: Copies of any information not provided can be found in one or more of the following applications which has been relied upon for an earlier filing date under 35 U.S.C. § 120:

U.S. Application No. and U.S. Filing Date

III. CONCISE EXPLANATION OF THE RELEVANCE/OTHER INFORMATION

a. NON-ENGLISH LANGUAGE DOCUMENTS: A concise explanation of the relevance of all non-English language patents, publications, or other information listed is as follows:

b. ENGLISH LANGUAGE SEARCH REPORT OR FOREIGN PATENT OFFICE COMMUNICATION: An English language version of the search report or Foreign Patent Office communication that indicates the degree of relevance is attached.

c. OTHER: The following additional information is provided.

The non-patent literature reference entitled, “3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access Medium Access Control protocol specification (release 8),” cited in the attached European Search Report mailed November 27, 2009, was previously cited in an Information Disclosure Statement filed on October 2, 2009.

Also attached hereto are Forms PCT/ISA/220, PCT/ISA/237 and PCT/ISA/210 issued in the International Application No. PCT/KR2009/004002 on March 9, 2010. KR-10-2007-0055004-A and US-2007/0115871-A1, cited in the attached PCT/ISA/210, were previously cited in an Information Disclosure Statement filed on November 27, 2009.

IV. STATEMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.97(e)

The undersigned hereby states that:

a. Each item of information contained in the IDS was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than **30 days** prior to the filing of this IDS. This statement does not relate to English language counterparts not listed in a communication from the foreign patent office. Such English language counterparts are provided to aid the Examiner’s consideration of non-English items first cited in the communication from the foreign patent office; or

b. Each item of information contained in the IDS was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than **three months** prior to the filing of this IDS. This statement does not relate to English language counterparts not listed in a communication from the foreign patent office. Such English language counterparts are provided to aid the Examiner's consideration of non-English items first cited in the communication from the foreign patent office; or

c. No item of information contained in the IDS was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of IDS was known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than three months prior to the filing of the IDS.

d. Some of the items of information in the IDS were cited in a communication from a foreign patent office. Such items were first cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this IDS. This statement does not relate to English language counterparts not listed in a communication from the foreign patent office. Such English language counterparts are provided to aid the Examiner's consideration of non-English items first cited in the communication from the foreign patent office. As to the remaining items of information, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, such remaining items were not known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than three months prior to the filing of this statement.

V. FEES

a. This Information Disclosure Statement is being filed concurrently with the filing of a new patent application or Request for Continued Examination. No fee is required.

b. This Information Disclosure Statement is being filed within three months of the filing date of an application. No fee is required.

c. This Information Disclosure Statement is being filed before the mailing date of a first Action on the merits. No fee is required. If a first Office Action on the merits has issued, please consider this IDS under 37 C.F.R. § 1.97(c) and see the statement under 37 C.F.R. § 1.97(e) above. If no statement has been made, charge our deposit account for the required fee.

d. This Information Disclosure Statement is being filed before the mailing date of a Final Office Action or before the mailing date of a Notice of Allowance (see 37 C.F.R. § 1.97(c)(1)).

No statement. The fee as required by 37 C.F.R. § 1.17(p) is provided.

or

See the above statement. No fee is required.

e. This Information Disclosure Statement is being filed after the mailing date of a Final Office Action or after the mailing date of a Notice of Allowance (see 37 C.F.R. § 1.97(d)), see the statement above. The fee as required by 37 C.F.R. § 1.17(p) is provided.

VI. PAYMENT OF FEES

The required fee is listed on the attached Fee Transmittal.

No fee is required.

If the Examiner has any questions concerning this IDS, please contact the undersigned. If it is determined that this IDS has been filed under the wrong rule, the USPTO is requested to consider this IDS under the proper rule and charge the appropriate fee to Deposit Account No. 02-2448.

Dated: March 31, 2010

Respectfully submitted,

**DAVID A. BILODEAU**  
**USPTO #42,325**

By  \_\_\_\_\_

Esther H. Chong

Registration No.: 40953

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

8110 Gatehouse Road, Suite 100 East

P.O. Box 747

Falls Church, VA 22040-0747

703-205-8000

Attachment(s):

- PTO/SB/08
- Document(s)
- Foreign Patent Office Communication
- Foreign Search Reports
- Fee
- Other:

PATENT COOPERATION TREATY

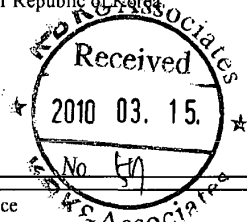
From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:  
KIM Yong In  
BK& Associates, 7th Floor, Hyundai Building, 175-9, Jamsil-dong, Songpa-ku Seoul, 138-861 Republic of Korea

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)



Date of mailing (day/month/year) 09 MARCH 2010 (09.03.2010)

Applicant's or agent's file reference  
TZ09-151WO

FOR FURTHER ACTION See paragraphs 1 and 4 below

International application No.  
PCT/KR2009/004002

International filing date (day/month/year)  
20 JULY 2009 (20.07.2009)

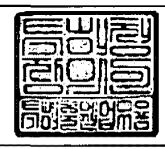
Applicant  
LG ELECTRONICS INC. et al

결	담	당	담	경
재				

- The applicant is hereby notified that the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.  
**Filing of amendments and statement under Article 19:**  
The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the international application (see Rule 46):  
**When?** The time limit for filing such amendments is normally two months from the date of transmittal of the international search report.  
**Where?** Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: +41 22 338 82 70  
**For more detailed instructions,** see the notes on the accompanying sheet.
  - The applicant is hereby notified that no international search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.
  - With regard to any protest** against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:  
 the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.  
 no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.
- 4. Reminders**  
Shortly after the expiration of **18 months** from the priority date, the international application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for international publication.
- The applicant may submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority to the International Bureau. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established. These comments would also be made available to the public but not before the expiration of 30 months from the priority date.
- Within **19 months** from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase **until 30 months** from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, **within 20 months** from the priority date, perform the prescribed acts for entry into the national phase before those designated Offices.
- In respect of other designated Offices, the time limit of **30 months** (or later) will apply even if no demand is filed within 19 months.
- See the Annex to Form PCT/IB/301 and, for details about the applicable time limits, Office by Office, see the *PCT Applicant's Guide*, National Chapters.

Name and mailing address of the ISA/KR  
Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro,  
Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea  
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer  
COMMISSIONER  
Telephone No. 82-42-481-5281



## NOTES TO FORM PCT/ISA/220

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under Article 19. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the *PCT Applicant's Guide*.

In these Notes, "Article", "Rule" and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions, respectively.

### INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 19

The applicant has, after having received the international search report and the written opinion of the International Searching Authority, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 19 except where, e.g. the applicant wants the latter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only (see *PCT Applicant's Guide*, Annex B).

The attention of the applicant is drawn to the fact that amendments to the claims under Article 19 are not allowed where the International Searching Authority has declared, under Article 17(2), that no international search report would be established (see *PCT Applicant's Guide*, paragraph 296).

#### What parts of the international application may be amended ?

Under Article 19, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

**When ?** Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 16 months from the priority date, whichever time limit expires later. It should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 46.1).

#### Where not to file the amendments ?

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 46.2).

Where a demand for international preliminary examination has been/is filed, see below.

**How ?** Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet or sheets containing a complete set of claims in replacement of all the claims previously filed must be submitted.

Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively in Arabic numerals (Section 205(a)).

**The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.**

#### What documents must/may accompany the amendments ?

##### Letter (Section 205(b)):

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 19(1)" (see below, under "Statement under Article 19(1)").

**The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.**

## NOTES TO FORM PCT/ISA/220 (continued)

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

**The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:**

1. [Where originally there were 48 claims and after amendment of some claims there are 51]:  
"Claims 1 to 29, 31, 32, 34, 35, 37 to 48 replaced by amended claims bearing the same numbers; claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 49 to 51 added."
2. [Where originally there were 15 claims and after amendment of all claims there are 11]:  
"Claims 1 to 15 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:  
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or  
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:  
"Claims 1 - 10 unchanged; claims 11 to 13, 18 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 16 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 15, 16 and 17; new claims 20 and 21 added."

### "Statement under Article 19(1)" (Rule 46.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

**It must be in the language in which the international application is to be published.**

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

### **Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed**

If, at the time of filing any amendments and any accompanying statement, under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the time of filing the amendments (and any statement) with the International Bureau, also file with the International Preliminary Examining Authority a copy of such amendments (and of any statement) and, where required, a translation of such amendments for the proceduer before that Authority (see Rules 55.3(a) and 62.2, first sentence). For further information, see the Notes to the demand form (PCT/IPEA/401).

If a demand for international preliminary examination is made, the written opinion of the International Searching Authority will, except in certain cases where the International Preliminary Examining Authority did not act as International Searching Authority and where it has notified the International Bureau under Rule 66.1*bis*(b), be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority. If a demand is made, the applicant may submit to the International Preliminary Examining Authority a reply to the written opinion together, where appropriate, with amendments before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later (Rule 43*bis*.1(c)).

### **Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase**

The applicant's attention is drawn to the fact that, upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see the *PCT Applicant's Guide*, National Chapters.



\* Attention

Copies of the documents cited in the international search report can be searched in the following Korean Intellectual Property Office English website for three months from the date of mailing of the international search report.

<http://www.kipo.go.kr/en/> => Patent Search => PCT-Service

ID : PCT international application number

PW : **P3CLCH3E**

## PATENT COOPERATION TREATY

From the  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To: KIM Yong In  KBK & Associates, 7th Floor, Hyundai Building, 175-9, Jamsil-dong, Songpa-ku Seoul, 138-861 Republic of Korea
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PCT**

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing (day/month/year) <b>09 MARCH 2010 (09.03.2010)</b>
-----------------------------------------------------------------------

Applicant's or agent's file reference TZ09-151WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See paragraph 2 below	
International application No. <b>PCT/KR2009/004002</b>	International filing date (day/month/year) <b>20 JULY 2009 (20.07.2009)</b>	Priority date (day/month/year) 11 AUGUST 2008 (11.08.2008)
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC  <b>H04B 7/26(2006.01)i</b>		
Applicant <b>LG ELECTRONICS INC. et al</b>		

## 1. This opinion contains indications relating to the following items:

- Box No. I Basis of the opinion
- Box No. II Priority
- Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- Box No. IV Lack of unity of invention
- Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- Box No. VI Certain documents cited
- Box No. VII Certain defects in the international application
- Box No. VIII Certain observations on the international application



2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

## 3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

 Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302 -701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Date of completion of this opinion 08 MARCH 2010 (08.03.2010)	Authorized officer Jung, Gu Ung  Telephone No. 82-42-481-8598
		

Form PCT/ISA/237 (cover sheet) (July 2009)

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/KR2009/004002

Box No. 1 Basis of this opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of :

- the international application in the language in which it was filed
- a translation of the international application into \_\_\_\_\_, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

2.  This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43*bis*.1(a))

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of:

a. a sequence listing filed or furnished

- on paper
- in electronic form

b. time of filing or furnishing

- contained in the international application as filed.
- filed together with the international application in electronic form.
- furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.

4.  In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

5. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.  
**PCT/KR2009/004002**

**Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;  
citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-13	YES
	Claims	NONE	NO
Inventive step (IS)	Claims	1-13	YES
	Claims	NONE	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-13	YES
	Claims	NONE	NO

2. Citations and explanations :

Reference is made to the following documents:

- D1: KR 10-2007-0055004 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 30 May 2007  
 D2: US 2007-0042784 A1 (NICHOLAS WILLIAM ANDERSON) 22 February 2007  
 D3: US 2007-0115871 A1 (GUODONG ZHANG et al.) 24 May 2007

1. Novelty and Inventive Step

1.1 Claims 1-6

1.1.1 Independent Claim 1

The subject matter of claim 1 differs from these prior art documents in that a method of transmitting data by a user equipment through an uplink comprises the step of transmitting the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received on the specific message, if there is data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message and the specific message is the random access response message. And it is not obvious to a person skilled in the art by the documents, taken alone or in combination. Therefore, claim 1 meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with respect to novelty and inventive step.

1.1.2 Dependent Claims 2-6

Claims 2-6 are dependent on claim 1 and therefore meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

1.2 Claims 7-13

1.2.1 Independent Claim 7

The subject matter of claim 7 differs from these prior art documents in that a user equipment comprises a Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) entity determining whether there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is a random access response message, acquiring the data stored in the Msg3 buffer if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is the random access response message, and controlling the transmission module to transmit the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message. And it is not obvious to a person skilled in the art by the documents, taken alone or in combination. Therefore, claim 7 meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with respect to novelty and inventive step.

1.2.2 Dependent Claims 8-13

Claims 8-13 are dependent on claim 7 and therefore meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

(Continued on Supplemental Box)

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/KR2009/004002

**Supplemental Box**

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.

Continuation of :

Box No. V

2. Industrial Applicability

Claims 1-13 are industrially applicable under PCT Article 33(4).

PATENT COOPERATION TREATY<sup>1)</sup>

## PCT

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference TZ09-151WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b>	see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.
International application No. <b>PCT/KR2009/004002</b>	International filing date ( <i>day/month/year</i> ) <b>20 JULY 2009 (20.07.2009)</b>	(Earliest) Priority Date ( <i>day/month/year</i> ) <b>11 AUGUST 2008 (11.08.2008)</b>
Applicant  <b>LG ELECTRONICS INC. et al</b>		

This International search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. **Basis of the report**

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of :

the international application in the language in which it was filed

a translation of the international application into \_\_\_\_\_, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b.  This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6bis(a)).

c.  With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2.  **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3.  **Unity of invention is lacking** (See Box No. III)

4. With regard to the **title**,

the text is approved as submitted by the applicant.

the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

the text is approved as submitted by the applicant.

the text has been established, according to Rule 38.2, by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. With regard to the **drawings**,

a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 9

as suggested by the applicant.



as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.

as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.

b.  none of the figure is to be published with the abstract.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
**PCT/KR2009/004002**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H04B 7/26(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B 7/26; H04B 7/00; H04Q 7/20; H04W 72/12		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models (Chinese Patents and application for patent)		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: uplink, grant, data, transmission		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2007-0055004 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 30 May 2007 See abstract; page 11, line 4 - page 12, line 4; claims 1-2 and figures 8-11.	1-13
A	US 2007-0042784 A1 (NICHOLAS WILLIAM ANDERSON) 22 February 2007 See abstract; paragraphs [0057]-[0073]; claims 10-18 and figures 6-8.	1-13
A	US 2007-0115871 A1 (GUODONG ZHANG et al.) 24 May 2007 See abstract; paragraphs [0018]-[0027]; claims 1-13 and figures 2-3.	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 08 MARCH 2010 (08.03.2010)		Date of mailing of the international search report <b>09 MARCH 2010 (09.03.2010)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Jung, Gu Ung Telephone No. 82-42-481-8598 

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

EVOLVED-0003378  
SAMSUNG 1006-0343

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2009/004002**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 10-2007-0055004 A	30.05.2007	None	
US 2007-0042784 A1	22.02.2007	CN 101243619 A EP 1917727 A1 JP 2009-505595 A KR 10-2008-0041237 A WO 2007-023043 A1	13.08.2008 07.05.2008 05.02.2009 09.05.2008 01.03.2007
US 2007-0115871 A1	24.05.2007	CA 2605471 A1 CA 2605498 A1 CN 101164262 A0 CN 101189809 A0 EP 1875626 A2 EP 1875639 A1 JP 2008-537448 A JP 2008-538683 A KR 10-2007-0122540 A KR 10-2008-0010424 A MX 2007012870 A NO 20075957 A US 2006-0268884 A1 US 2008-273483 A1 US 7408895 B2 WO 2006-113712 A1 WO 2006-113829 A2	26.10.2006 26.10.2006 16.04.2008 28.05.2008 09.01.2008 09.01.2008 11.09.2008 30.10.2008 31.12.2007 30.01.2008 13.12.2007 18.01.2008 30.11.2006 06.11.2008 05.08.2008 26.10.2006 26.10.2006



3GPP TSG-RAN WG2 #62

R2-082447

Kansas City, US, May 5<sup>th</sup> – 9<sup>th</sup>, 2008

**Agenda Item : 5.1.1.6**  
**Source : LG Electronics**  
**Title : Corrections to the Random Access Response reception**  
**Document for : Discussion and Decision**

## Introduction

This document discusses the Random Access Response reception.

## Discussion

In case of non-contention based random access, if UE considers a Random Access Response reception successful, the UE terminates the random access procedure. As a result, UE does not proceed to the Contention Resolution. But, it is not clear in 36.321. Therefore, we propose that in case of non-contention based random access, if UE considers a Random Access Response reception successful, the Random Access procedure ends.

***Proposal 1: We propose that in case of non-contention based random access, if UE considers a Random Access Response reception successful, the Random Access procedure ends.***

It is stated in 36.321 that *if the UE in RRC\_IDLE state [or RLF] has successful reception of a Random Access Response, the UE shall provide an indication to the higher layers that the procedure was successful*. This behavior would allow UE RRC to deliver a RRC message to UE MAC. When UE MAC receives the RRC message from UE RRC, UE MAC will transmit it on message 3.

First of all, in the sentence, it should be clarified what the procedure that was successful is. Someone could misunderstand that the Random Access procedure successfully ends at that point of time. We propose to change the procedure to the Random Access Response reception.

***Proposal 2: We propose to change the procedure to the Random Access Response reception.***

Furthermore, if UE MAC fails to transmit message 3 or to pass contention resolution, UE MAC will trigger re-attempt of the Random Access Preamble transmission to re-transmit the same message 3. Thus, in our view, once receiving the RRC message from UE RRC, UE MAC does not need to provide an indication to the higher layers that the procedure was successful.

***Proposal 3: We propose to add 'if it is the first reception of the Random Access Response in this Random Access procedure' to the sentence.***

## Proposal

We propose to reflect the text proposal below in 36.321.

3GPP

---

## Text Proposal for 36.321

### 5 MAC procedures

#### 5.1 Random Access procedure

##### 5.1.1 Random Access Procedure initialization

The Random Access procedure described in this subclause is initiated upon request from higher layer, a PDCCH order or by the MAC sublayer itself. The PDCCH order optionally indicates a Random Access Preamble and PRACH resource.

Before the procedure can be initiated, the following information is assumed to be available:

- The available set of PRACH resources for the transmission of the Random Access Preamble and their corresponding RA-RNTIs.
- The groups of Random Access Preambles and the set of available Random Access Preambles in each group.
- The thresholds required for selecting one of the two groups of Random Access Preambles.
- The parameters required to derive the TTI window described in subclause 5.1.4.
- The power-ramping factor POWER\_RAMP\_STEP.
- The parameter PREAMBLE\_TRANS\_MAX [integer > 0].
- The initial preamble power PREAMBLE\_INITIAL\_RECEIVED\_TARGET\_POWER.

[Note that the above parameters may be updated from higher layers before each Random Access procedure is initiated.]

The Random Access procedure shall be performed as follows:

- Set the PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER to 1;
- proceed to the selection of the Random Access Resource (see subclause 5.1.2).

##### 5.1.2 Random Access Resource selection

The Random Access Resource procedure shall be performed as follows:

- If the Random Access Preamble and PRACH resource are explicitly signalled and its expiration time, if configured, has not expired
  - the UE can directly proceed to its transmission (see subclause 5.1.3).
- Else the Random Access Preamble shall be selected by the UE as follows:
  - if the uplink message containing the C-RNTI MAC control element or the uplink message including CCCH has not yet been transmitted, the UE shall:
    - depending on the size of the message to be transmitted on the UL or the requested resource blocks [FFS] [the selection also depends on radio conditions], select one of the two groups of Random Access Preambles configured by RRC.
  - else, if the uplink message containing the C-RNTI MAC control element or the uplink message including CCCH has been transmitted one or more times, the UE shall:
    - select the same group of Random Access Preambles as was used for the preamble transmission attempt corresponding to the first transmission of the uplink message containing the C-RNTI MAC control element or the uplink message including CCCH.

3GPP

- randomly select a Random Access Preamble within the selected group. The random function shall be such that each of the allowed selections can be chosen with equal probability;
- if more than one PRACH resources are available in the same subframe (TDD), randomly select one. The random function shall be such that each of the allowed selections can be chosen with equal probability;
- proceed to the transmission of the Random Access Preamble (see subclause 5.1.3).

### 5.1.3 Random Access Preamble transmission

Editor's note: The actual generation of the Random Access sequence is performed in 36.211.

The random-access procedure shall be performed as follows:

- Set the parameter PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER to  $\text{PREAMBLE\_INITIAL\_RECEIVED\_TARGET\_POWER} + (\text{PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER} - 1) * \text{POWER\_RAMP\_STEP}$ .
- determine the next available Random Access occasion
- Instruct the physical layer to transmit a preamble using the selected PRACH resource, corresponding RA-RNTI, preamble index and PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER.

### 5.1.4 Random Access Response reception

Once the Random Access Preamble is transmitted, the UE shall monitor the [PDCCH] in the TTI window [RA\_WINDOW\_BEGIN—RA\_WINDOW\_END] for Random Access Response(s). The UE may stop monitoring for Random Access Response(s) after successful reception of a Random Access Response corresponding to the Random Access Preamble transmission.

- If notification of a reception of the Random Access Response is received from lower layers, the UE shall:
  - if the Random Access Response contains an Overload Indicator
    - update the backoff parameter value in the UE
  - else the UE shall update the backoff parameter to the value [0],

if the Random Access Response contains a Random Access Preamble Identifier corresponding to the transmitted Random Access Preamble (see subclause 5.1.3)

- the UE shall:
  - consider this Random Access Response reception successful;
  - process the received Timing Alignment value (see subclause 5.2);
  - if an UL grant was received, process the UL grant value;
  - if the Random Access Preamble was selected by UE MAC, set the Temporary C-RNTI to the value received in the Random Access Response message no later than at the time of the first transmission corresponding to the UL grant provided in the Random Access Response message;
  - If the UE is in RRC\_CONNECTED state [except for RLF] and the Random Access Preamble was selected by MAC, a C-RNTI MAC control element shall be included in the subsequent uplink transmission;

if it is the first reception of the Random Access Response in this Random Access procedure and the UE is in RRC\_IDLE state [or RLF], provide an indication to the higher layers that the Random Access Response reception was successful.

if the Random Access Preamble and PRACH resource are explicitly signalled, this Random Access procedure ends.

NOTE: When an uplink transmission is required, the eNB should not provide a grant smaller than 80 bits in the Random Access Response.

NOTE: If within a Random Access procedure, an uplink grant provided in the Random Access Response for the same group of Random Access Preambles has a different size than the first grant, the UE behavior is not defined.

If no Random Access Response is received within the TTI window [RA\_WINDOW\_BEGIN--RA\_WINDOW\_END], or if all received Random Access Responses contain Random Access Preamble identifiers that do not match the transmitted Random Access Preamble, the Random Access Response reception is considered not successful and the UE shall:

- If the PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER is less than PREAMBLE\_TRANS\_MAX
  - increment PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER by 1;
  - if in this Random Access procedure:
    - the Random Access Preamble was selected by MAC; or
    - the Random Access Preamble and PRACH resource were explicitly signalled and will expire before the next available Random Access occasion:
      - based on the backoff parameter stored in the UE since the Random Access procedure initialization (see subclause 5.1.1), compute and apply a backoff value indicating when a new Random Access transmission shall be attempted;
    - proceed to the selection of a Random Access Resource (see subclause 5.1.2).
- Else if PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER is equal to PREAMBLE\_TRANS\_MAX
  - if the UE is in RRC\_IDLE state [or RLF], indicate to the higher layer that the random access procedure failed.

Editor's note: Whether error conditions are specified is FFS.

## 5.1.5 Contention Resolution

Contention Resolution is based on C-RNTI on [PDCCH] and UE Contention Resolution Identity on DL-SCH.

Once the uplink message containing the C-RNTI MAC control element or the uplink message including CCCH is transmitted, the UE shall:

- start the Contention Resolution Timer;
- monitor the [PDCCH] until the Contention Resolution Timer expires.
- If notification of a reception of a [PDCCH] transmission is received from lower layers, the UE shall:
  - if the C-RNTI MAC control element was included in uplink message and the [PDCCH] transmission is addressed to its C-RNTI:
    - consider this Contention Resolution successful and provide an indication to the higher layers;
    - stop the Contention Resolution Timer;
    - discard the Temporary C-RNTI.
  - else if the uplink message includes CCCH and the [PDCCH] transmission is addressed to its Temporary C-RNTI:
    - if the MAC PDU is successfully decoded:
      - stop the Contention Resolution Timer.
      - if the MAC PDU contains a UE Contention Resolution Identity MAC control element; and

- if the UE Contention Resolution Identity included in the MAC control element matches the CCCH MAC SDU transmitted in the uplink message:
  - consider this Contention Resolution successful and finish the disassembly and demultiplexing of the MAC PDU.
  - set the C-RNTI to the value of the Temporary C-RNTI;
- else
  - consider this Contention Resolution not successful, discard the successfully decoded MAC PDU and provide an indication to the higher layers.
- discard the Temporary C-RNTI.
- If the Contention Resolution Timer expires
  - if the C-RNTI MAC control element was used in uplink message and no [PDCCH] transmission addressed to its C-RNTI is received, the Contention Resolution is considered not successful and the UE shall:
    - If the PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER is less than PREAMBLE\_TRANS\_MAX
      - increment PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER by 1;
      - based on the backoff parameter stored in the UE since the Random Access procedure initialization (see subclause 5.1.1), compute and apply a backoff value indicating when a new Random Access transmission shall be attempted;
      - proceed to the selection of a Random Access Resource (see subclause 5.1.2).
  - if the uplink message includes CCCH and no [PDCCH] transmission addressed to its Temporary C-RNTI is received:
    - consider this Contention Resolution not successful and provide an indication to the higher layers.
  - discard the Temporary C-RNTI.

4  
:  
:

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



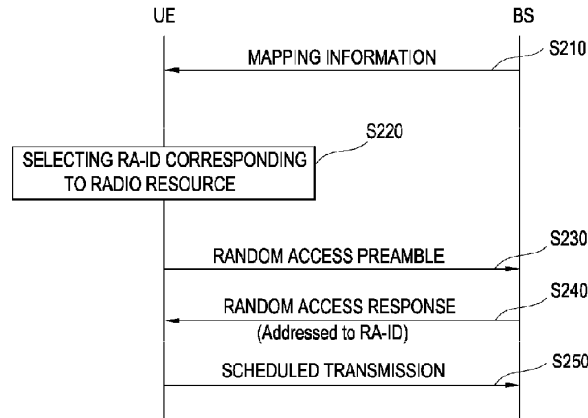
(43) International Publication Date  
28 February 2008 (28.02.2008)

PCT

(10) International Publication Number  
**WO 2008/023932 A1**

- (51) International Patent Classification: 431-749 (KR). **CHUN, Sung Duck** [KR/KR]; LG R & D Complex, 533, Hoge 1-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do 431-749 (KR).  
*H04B 7/26* (2006.01)
- (21) International Application Number: PCT/KR2007/004016
- (22) International Filing Date: 22 August 2007 (22.08.2007)
- (25) Filing Language: Korean
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:  
60/823,371 23 August 2006 (23.08.2006) US  
60/896,250 21 March 2007 (21.03.2007) US  
10-2007-0082053 15 August 2007 (15.08.2007) KR
- (71) Applicant (for all designated States except US): **LG ELECTRONICS INC.** [KR/KR]; 20, Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-721 (KR).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **PARK, Sung Jun** [KR/KR]; LG R & D Complex, 533, Hoge 1-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do 431-749 (KR). **LEE, Young Dae** [KR/KR]; LG R & D Complex, 533, Hoge 1-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do 431-749 (KR). **YI, Seung June** [KR/KR]; LG R & D Complex, 533, Hoge 1-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do
- (74) Agent: **YANG, Moon Ock**; 5F, Bando Bldg., #1363, Seocho-dong, Seocho-gu, Seoul 137-070 (KR).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PI, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:  
— with international search report

(54) Title: METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS PROCEDURE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM



(57) Abstract: There is provided with a method for enabling a user equipment to perform a random access procedure in a wireless communication system. The method includes transmitting a random access preamble and receiving a random access response as a response to the random access preamble. The random access response is addressed by a random access identifier. The random access identifier is mapped to radio resources used for transmitting the random access preamble. The user equipment can immediately confirm its random access response and perform further efficient random access procedure.

WO 2008/023932 A1

## Description

### METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS PROCEDURE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

#### Technical Field

- [1] The present invention relates to wireless communication. More specifically, the invention relates to a method of performing a random access procedure in a wireless communication system.

#### Background Art

- [2] Third generation partnership project (3GPP) mobile communication systems based on a wideband code division multiple access (WCDMA) radio access technique are widely deployed all over the world. High speed downlink packet access (HSDPA) that can be defined as a first evolutionary stage of WCDMA provides 3GPP with highly competitive radio access technique in the mid-term future. However, since requirements and expectations of users and service providers are continuously increased and developments of competing radio access techniques are continuously in progress, new technical evolutions in 3GPP are required to secure competitiveness in the future. Decrease of cost per bit, increase in service availability, flexible use of frequency bands, simple architecture and open interface, low power consumption of a user equipment and the like are suggested as requirements of next generation communication systems.
- [3] Generally, one or more cells are allocated to a base station. A plurality of user equipments can be placed in a cell. A user equipment generally performs random access procedure before accessing to a network. The objectives of the random access procedure may include 1) initial access, 2) handover, 3) scheduling request (request for radio resources), 4) timing synchronization, and the like.
- [4] Random access procedure in the initial access is performed as follows. A user equipment is turned on and tries to initially access a network. The user equipment establishes downlink synchronization with the network and receives system information from the network. Since the user equipment currently does not establish timing synchronization and does not have any uplink radio resources, the user equipment performs the random access procedure. The user equipment requests uplink radio resources for transmitting an access request message through the random access procedure. The network which receives the request for the uplink radio resources allocates the uplink radio resources to the user equipment. The user equipment can transmit the access request message to the network through the uplink radio resources.
- [5] The random access procedure can be classified into a contention based random



access procedure and a non-contention based random access procedure. The most outstanding difference between the contention based random access procedure and the non-contention based random access procedure is whether a signature used for a random access preamble is dedicated to a user equipment. In the non-contention based random access procedure, since a user equipment uses a dedicated signature assigned only to itself as the random access preamble, a collision with other user equipments do not occur. The collision means that two or more user equipments simultaneously try a random access procedure using the same random access preamble through the same radio resources. In the contention based random access procedure, since a user equipment arbitrarily selects one signature among shared signatures as the random access preamble, the collision may occur.

- [6] Random access procedure in a wireless communication system based on conventional WCDMA system is described below.
- [7] The random access procedure in WCDMA system uses a physical random access channel (PRACH) as an uplink physical channel and an acquisition indicator channel (AICH) as a downlink physical channel. For the structures of the PRACH and the AICH, sections 5.2.2.1 and 5.3.3.7 of 3GPP TS 25.211 V7.0.0 (2006-03) "Technical Specification Group Radio Access Network; Physical channels and mapping of transport channels onto physical channels (FDD) (Release 7)" can be referenced.
- [8] The PRACH can be divided into a preamble part and a message part. The preamble part carries a signature. At first, a physical layer of a user equipment selects an access slot and the signature. The signature is transmitted through the access slot as a random access preamble. As an example of signatures, section 4.3.3.3 of 3GPP TS 25.213 V7.0.0 (2006-03) "Technical Specification Group Radio Access Network; Spreading and modulation (FDD) (Release 7)" can be referenced. The signature is selected from sixteen signatures. The random access preamble can be transmitted for 1.33 ms duration of the access slot.
- [9] If the user equipment transmits the random access preamble to a network, the network transmits a response message to the user equipment through the AICH. The response message includes the signature of the random access preamble so that the user equipment can identify the response message as the user equipment's. The network transmits an acknowledgement (ACK) or a negative-acknowledgement (NACK) to the user equipment through the response message. If the user equipment receives the ACK from the network, the user equipment transmits the message part using an orthogonal variable spreading factor (OVSF) code corresponding to the signature. If the user equipment receives the NACK from the network, the user equipment transmits another random access preamble through the PRACH after a certain time period. If the user equipment does not receive the response message cor-

responding to the random access preamble, the user equipment transmits a new random access preamble with power whose level is higher by one step than that of the previous random access preamble.

[10] The network transmits the response message as a response to the random access preamble from the user equipment. The response message includes the signature that is the same as the signature used for the random access preamble. The user equipment identifies that the response message is the response to its random access preamble through the signature of the response message.

[11] If the response message in the random access procedure carries a variety of information as much as possible, the efficiency of the random access procedure can be improved. For example, if the response message is generated by an upper layer of the physical layer, a variety of information can be transmitted at a time through the response message.

[12] Since the random access procedure is used for a variety of purposes, it is required that the random access procedure should be efficiently configured to enhance performance of the wireless communication system as a whole. Therefore, there is a need for a method that can more efficiently process the random access procedure.

### **Disclosure of Invention**

#### **Technical Problem**

[13] The object of the present invention is to perform a random access procedure using a random access identifier.

#### **Technical Solution**

[14] In one aspect, there is provided with a method for enabling a user equipment to perform a random access procedure in a wireless communication system. The method includes transmitting a random access preamble and receiving a random access response as a response to the random access preamble. The random access response is addressed by a random access identifier. The random access identifier is mapped to radio resources used for transmitting the random access preamble and is an identifier for identifying the user equipment performing the random access procedure.

[15] In another aspect, there is provided with a method for enabling a user equipment to perform a random access procedure in a wireless communication system. The method includes receiving mapping information which is information on mapping between radio resources used for transmitting a random access preamble and a random access identifier for identifying the user equipment performing the random access procedure, transmitting the random access preamble and receiving the random access identifier mapped to the radio resources used for transmitting the random access preamble.

[16] In still another aspect, there is provided with a method for enabling a base station to

perform a random access procedure in a wireless communication system. The method includes transmitting mapping information which is information on mapping between radio resources used for transmitting a random access preamble and a random access identifier for identifying a user equipment performing the random access procedure, receiving the random access preamble, obtaining the random access identifier using the mapping information and the radio resources used for transmitting the random access preamble and transmitting a random access response addressed by the random access identifier.

### **Advantageous Effects**

- [17] A random access identifier is mapped to radio resources used in the process of performing a random access procedure between a user equipment and a network. Through the mapping of the random access identifier to the radio resources, a user equipment can immediately confirm its random access response and efficiently perform the random access procedure.

### **Brief Description of the Drawings**

- [18] FIG. 1 is a block diagram showing a wireless communication system.  
 [19] FIG. 2 is a block diagram showing a functional split between evolved universal terrestrial radio access network (E-UTRAN) and evolved packet core (EPC).  
 [20] FIG. 3 is a block diagram showing the radio protocol architecture of a user plane.  
 [21] FIG. 4 is a block diagram showing the radio protocol architecture of a control plane.  
 [22] FIG. 5 is a flowchart illustrating a random access procedure according to an embodiment of the present invention.  
 [23] FIG. 6 is a view showing an example of a random access procedure.  
 [24] FIG. 7 is a flowchart illustrating a random access procedure according to another embodiment of the present invention.

### **Mode for the Invention**

- [25] FIG. 1 is a block diagram showing a wireless communication system. This may be the network architecture of an evolved-universal mobile telecommunications system (E-UMTS). The E-UMTS may be referred to as a long term evolution (LTE) system. The wireless communication system is widely deployed to provide a variety of communication services such as audio data, packet data, or the like.  
 [26] Referring to FIG. 1, evolved-UMTS terrestrial radio access network (E-UTRAN) includes a base station (BS) 20 for providing control plane and user plane.  
 [27] A user equipment (UE) 10 can be fixed or mobile and can be referred to as other terminologies such as a mobile station (MS), user terminal (UT), subscriber station (SS), wireless device, or the like. The base station 20 generally means a fixed station that communicates with the user equipment 10 and can be referred to as other ter-

terminologies such as an evolved-NodeB (eNB), base transceiver system (BTS), access point, or the like. The base station 20 can serve for at least one cell. An interface for transmitting user traffics or control traffics can be used between base stations 20. Hereinafter, downlink means communication from the base station 20 to the user equipment 10, and uplink means communication from the user equipment 10 to the base station 20.

- [28] The base stations 20 can be interconnected with each other by means of an X2 interface. The base station 20 is connected to evolved packet core (EPC), more specifically to a mobility management entity/system architecture evolution (SAE/MME) gateway 30, through an S1 interface. The S1 interface supports a many-to-many relation between the base station 20 and the MME/SAE gateway 30.
- [29] FIG. 2 is a block diagram showing a functional split between E-UTRAN and EPC.
- [30] Referring to FIG. 2, slant lined blocks represent radio protocol layers, and other blocks show functional entities of the control plane.
- [31] The base station hosts following functions: (1) functions for radio resource management such as a radio bearer control, radio admission control, connection mobility control and dynamic allocation of resources to user equipments in both uplink and downlink (scheduling), (2) Internet protocol (IP) header compression and encryption of user data streams, (3) routing of user plane data towards an SAE gateway, (4) scheduling and transmission of paging messages, (5) scheduling and transmission of broadcast information and (6) measurement and measurement reporting configuration for mobility and scheduling.
- [32] The MME hosts following functions: (1) distribution of paging messages to the base stations, (2) security control, (3) idle state mobility control, (4) SAE bearer control and (5) ciphering and integrity protection of non-access stratum (NAS) signaling.
- [33] The SAE gateway hosts following functions: (1) termination of user plane packets for paging reasons and (2) switching of user plane for support of user equipment mobility.
- [34] Layers of the radio interface protocol between the user equipment and the base station can be classified into L1 (a first layer), L2 (a second layer), and L3 (a third layer) based on the lower three layers of the open system interconnection (OSI) model that is well-known to communication systems. The physical layer belonging to the first layer provides an information transfer service using a physical channel. A radio resource control (RCC) layer belonging to the third layer serves to control radio resources between the user equipment and the network. The UE and the network exchange RRC messages via the RRC layer.
- [35] FIG. 3 is a block diagram showing the radio protocol architecture of a user plane,

and FIG. 4 is a block diagram showing the radio protocol architecture of a control plane. These show the architectures of the radio interface protocol between the user equipment and the E-UTRAN. The data plane is a protocol stack for transmitting traffic data, and the control plane is a protocol stack for transmitting control signals.

- [36] Referring to FIGS. 3 and 4, a physical layer provides an information transfer service to an upper layer using a physical channel. The physical layer is connected to the medium access control (MAC) layer through a transport channel, and data are transferred between the MAC layer and the physical layer via a transport channel. Data moves between the MAC layer and the physical layer via the transport channel. Data moves between different physical layers, that is, a physical layer for a transmitter and a physical layer for a receiver, via the physical channel. The physical layer can modulate data in the orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) scheme and may use time and frequency (subcarrier) as radio resources.
- [37] The MAC layer which belongs to the second layer provides a service to a radio link control (RLC) layer, which is the upper layer of the MAC layer, via a logical channel. The RLC layer which belongs to the second layer supports reliable data transfer.
- [38] A packet data convergence protocol (PDCP) layer which belongs to the second layer performs header compression function. When transmitting an Internet Protocol (IP) packet such as an IPv4 packet or an IPv6 packet, the header of the IP packet may contain relatively large and unnecessary control information. The PDCP layer reduces the header size of the IP packet so as to efficiently transmit the IP packet.
- [39] The radio resource control (RRC) layer which belongs to the third layer is defined only on the control plane. The RRC layer serves to control the logical channel, the transport channel and the physical channel in association with configuration, reconfiguration and release of a radio bearer (RB). The RB is a service provided by the second layer for data transmission between the user equipment and the E-UTRAN. If an RRC connection is established between the RRC of the user equipment and the RRC of the network, the user equipment is in an RRC connection mode, and otherwise, the user equipment is in an RRC idle mode.
- [40] A NAS layer which belongs to the upper layer of the RRC layer performs authentication, SAE bearer management, security control, and the like.
- [41] A downlink transport channel for transmitting data from the network to the user equipment includes a broadcast channel (BCH) for transmitting system information and a downlink-shared channel (DL-SCH) for transmitting user traffics or control messages. Multicast traffics or broadcast traffics can be transmitted via the DL-SCH or a downlink-multicast channel (DL-MCH). A downlink physical channel mapped to the downlink transport channel includes a physical downlink shared channel (PDSCH) mapped to the DL-SCH and a physical downlink control channel (PDCCH) for

transmitting control signals for the PDSCH.

- [42] An uplink transport channel for transmitting data from the user equipment to the network includes a random access channel (RACH) for transmitting initial access messages and an uplink-shared channel (UL-SCH) for transmitting user traffics or control messages. An uplink physical channel includes a physical random access channel (PRACH) mapped to the RACH and a physical uplink shared channel (PUSCH) mapped to the UL-SCH.
- [43] The RACH which is the uplink transport channel is used to transmit short-length data through the uplink. Some of RACH messages, such as an RRC connection request message, cell update message, URA update message, and the like, are transmitted via the RACH. The logical channel, such as common control channel (CCCH), dedicated control channel (DCCH) or dedicated traffic channel (DTCH), can be mapped to the RACH. The RACH is mapped to the physical channel, PRACH.
- [44] FIG. 5 is a flowchart illustrating a random access procedure according to an embodiment of the present invention.
- [45] Referring to FIG. 5, a user equipment receives mapping information from a base station S210. The mapping information is the information on mapping relation between radio resources used for transmitting a random access preamble and a random access identifier (RA-ID).
- [46] The RA-ID is an identifier to identify the user equipment performing a random access procedure. The RA-ID identifies a random access occasion or a random access group. The random access group is a set of random access occasions. The random access occasion means time-frequency resources used for transmitting the random access preamble. When the RA-ID is arrived, the user equipment reads information addressed by the RA-ID. On the contrary, a cell-radio network temporary identifier (C-RNTI) is an identifier to identify the user equipment within a cell.
- [47] The mapping information includes the information on mapping relation between radio resources used for transmitting the random access preamble and the RA-ID. The mapping information may be an RRC message. The mapping information can be transmitted through system information or a paging message. The radio resources are time-frequency resources used for transmitting the random access preamble. The radio resources may include time resources and/or frequency resources. The radio resources may be represented as transmission intervals, resource blocks, and the like that are used for transmitting the random access preamble. If the random access preamble is transmitted via the PRACH, the radio resources can be time-frequency resources allocated for the PRACH.
- [48] The user equipment selects a signature and radio resources for transmitting the random access preamble S220. As the radio resources are selected, the user equipment

selects an RA-ID corresponding to the radio resources based on the mapping information.

- [49] The user equipment transmits the random access preamble to the base station through the radio resources S230. The random access preamble is a physical layer message constructed in the physical layer. The random access preamble is transmitted via the PRACH.
- [50] The base station transmits a random access response as a response to the random access preamble S240. The random access response can be a MAC message constructed in the MAC layer that is an upper layer of the physical layer. The random access response can be transmitted via the DL-SCH. The random access response is addressed by the RA-ID transmitted via an L1/L2 control channel. The L1/L2 control channel is a control channel associated with the DL-SCH. Through the L1/L2 control channel, the base station transmits the RA-ID corresponding to the radio resources through which the random access preamble is transmitted, using the mapping information. The user equipment that has transmitted the random access preamble prepares to receive the random access response based on the RA-ID. If the RA-ID is received from the base station, the user equipment receives a random access response addressed by the RA-ID.
- [51] The random access response can include at least any one of timing alignment information, initial uplink grant and a temporary C-RNTI. The timing alignment information is timing compensation information for uplink transmission. The initial uplink grant is ACK/NACK information for granting uplink transmission. The temporary C-RNTI is a C-RNTI that is temporarily used before contention resolution is completed.
- [52] The user equipment performs scheduled uplink transmission via the UL-SCH S250.
- [53] The RA-ID used in the random access procedure is mapped to the radio resources used for transmitting the random access preamble. The RA-ID is an identifier used for addressing the random access response between the base station and the user equipment when the random response is transmitted and received.
- [54] It is assumed that a random access interval is 10 ms. Radio resources comprising time and frequencies for transmitting at least one or more random access preambles is allocated for the random access interval. The radio resources for performing random accesses are repeatedly allocated for every random access intervals. Since two or more random accesses may be received for the random access interval, the base station may transmit two or more random access responses. The user equipment has to identify its own random access response. For example, it is assumed that the starting point of the Nth random access interval is T and the ending point of the Nth random access interval is T+10. It is assumed that a first user equipment transmits a first random access

preamble at T+2 and a second user equipment transmits a second random access preamble at T+3. Random access responses for the two random access preambles are transmitted at T+7. At this point, there is ambiguity about which of the two random access responses is actually received by the first user equipment or the second user equipment.

- [55] If the RA-ID is in a mapping relation with the radio resources of the random access preamble, the ambiguity can be resolved. If a first RA-ID is mapped to the first random access preamble and a second RA-ID is mapped to the second random access preamble, the first user equipment can immediately confirm a random access response addressed by the first RA-ID as its response.
- [56] FIG. 6 is a view showing an example of a random access procedure.
- [57] Referring to FIG. 6, N user equipments (UE 1, UE 2, ..., and UE N) respectively perform a random access procedure. Each of the user equipments transmits a random access preamble through selected radio resources. Each of the user equipments can transmit a random access preamble through radio resources different from those of others in a time and/or frequency domain.
- [58] A base station searches for RA-IDs corresponding to respective user equipments from the radio resources used by the received random access preambles using the mapping information. The base station transmits a random access response addressed by the RA-ID for each of the user equipments. Each of the user equipments can identify its random access response by receiving a random access response addressed by its RA-ID.
- [59] For example, the random access preamble of a first user equipment UE 1 corresponds to the first RA-ID RA-ID 1, and the random access preamble of a second user equipment UE 2 corresponds to the second RA-ID RA-ID 2. The first user equipment UE 1 receives a random access response addressed by the first RA-ID RA-ID 1. Since the first user equipment UE 1 knows that the RA-ID for the random access preamble transmitted by itself is the first RA-ID RA-ID 1 through the mapping information, it can immediately receive the random access response. Accordingly, an upper layer message for identifying a random access response is not needed.
- [60] A user equipment obtains mapping information between the radio resources used in the random access procedure and the RA-ID through system information or the like. The user equipment selects a signature and radio resources and transmits a random access preamble through the selected signature and radio resources. Subsequently, the user equipment searches for the RA-ID through the L1/L2 control channel. The user equipment receives a DL-SCH message, i.e., its random access response, addressed by the RA-ID.
- [61] A user equipment maps the radio resources used in the process of performing a



random access to a RA-ID. A random access response is addressed by the RA-ID. Since it is not necessary to transmit upper layer message for identifying the random access response, the number of messages exchanged between the user equipment and the base station can be reduced, and power consumption of the user equipment can be decreased.

- [62] FIG. 7 is a flowchart illustrating a random access procedure according to another embodiment of the present invention.
- [63] Referring to FIG. 7, a user equipment transmits a random access preamble to a base station through the selected radio resources S310. Here, unlike the embodiment of FIG. 5, the mapping information is not transmitted through the system information, but both the user equipment and the base station previously know the mapping information. The user equipment selects a signature and radio resources for transmitting the random access preamble and searches for a RA-ID corresponding to the selected radio resources based on previously stored mapping information.
- [64] The base station transmits a random access response as a response to the random access preamble S320. The random access response is addressed by the RA-ID transmitted via a L1/L2 control channel. The user equipment that has transmitted the random access preamble prepares to receive a random access response based on the selected RA-ID. If the RA-ID is arrived from the base station, the user equipment receives the random access response addressed by the RA-ID.
- [65] The user equipment performs scheduled uplink transmission via a UL-SCH S330.
- [66] The steps of a method described in connection with the embodiments disclosed herein may be implemented by hardware, software or a combination thereof. The hardware may be implemented by an application specific integrated circuit (ASIC) that is designed to perform the above function, a digital signal processing (DSP), a programmable logic device (PLD), a field programmable gate array (FPGA), a processor, a controller, a microprocessor, the other electronic unit, or a combination thereof. A module for performing the above function may implement the software. The software may be stored in a memory unit and executed by a processor. The memory unit or the processor may employ a variety of means that is well known to those skilled in the art.
- [67] As the present invention may be embodied in several forms without departing from the spirit or essential characteristics thereof, it should also be understood that the above-described embodiments are not limited by any of the details of the foregoing description, unless otherwise specified, but rather should be construed broadly within its spirit and scope as defined in the appended claims. Therefore, all changes and modifications that fall within the metes and bounds of the claims, or equivalence of such metes and bounds are intended to be embraced by the appended claims.
- [68]

## Claims

- [1] A method for enabling a user equipment to perform a random access procedure in a wireless communication system, the method comprising:  
transmitting a random access preamble; and  
receiving a random access response as a response to the random access preamble, the random access response addressed by a random access identifier, wherein the random access identifier is mapped to radio resources used for transmitting the random access preamble and is an identifier for identifying the user equipment performing the random access procedure.
- [2] The method according to claim 1, further comprising:  
receiving mapping information which is information on mapping between the radio resources for transmitting the random access preamble and the random access identifier.
- [3] The method according to claim 2, further comprising:  
obtaining the random access identifier from the mapping information after selecting the random access preamble.
- [4] The method according to claim 1, wherein the random access preamble is constructed in a physical layer of the user equipment, and the random access response is constructed in an upper layer of a physical layer of a base station.
- [5] The method according to claim 1, wherein the random access response comprises at least one of timing alignment information, initial uplink grant and a temporary C-RNTI.
- [6] A method for enabling a user equipment to perform a random access procedure in a wireless communication system, the method comprising:  
receiving mapping information which is information on mapping between radio resources used for transmitting a random access preamble and a random access identifier for identifying the user equipment performing the random access procedure;  
transmitting the random access preamble; and  
receiving the random access identifier mapped to the radio resources used for transmitting the random access preamble.
- [7] The method according to claim 6, further comprising:  
receiving a random access response as a response to the random access preamble, the random access response addressed by the random access identifier.
- [8] A method for enabling a base station to perform a random access procedure in a wireless communication system, the method comprising:  
transmitting mapping information which is information on mapping between

radio resources used for transmitting a random access preamble and a random access identifier for identifying a user equipment performing the random access procedure;

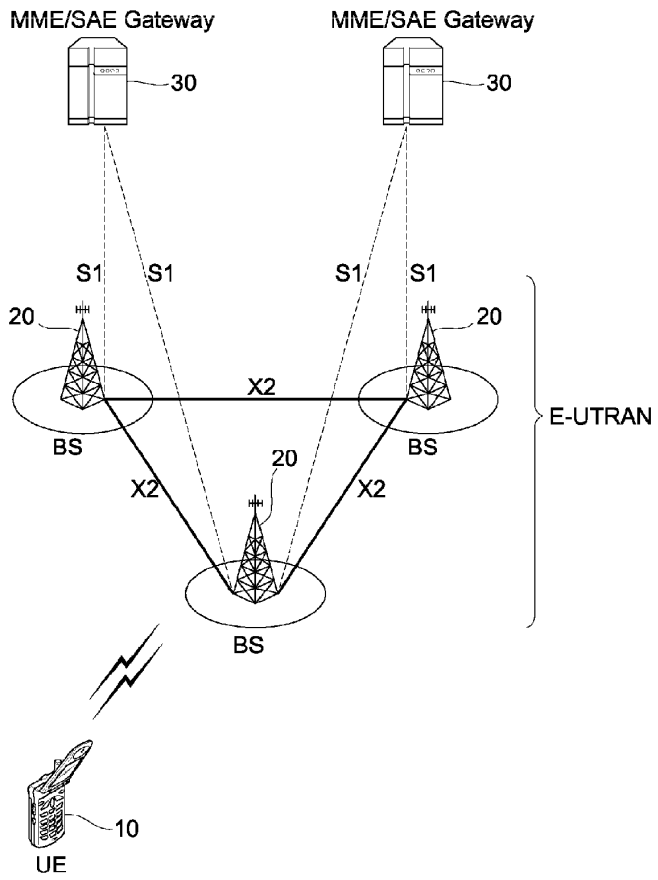
receiving the random access preamble;

obtaining the random access identifier using the mapping information and the radio resources used for transmitting the random access preamble; and

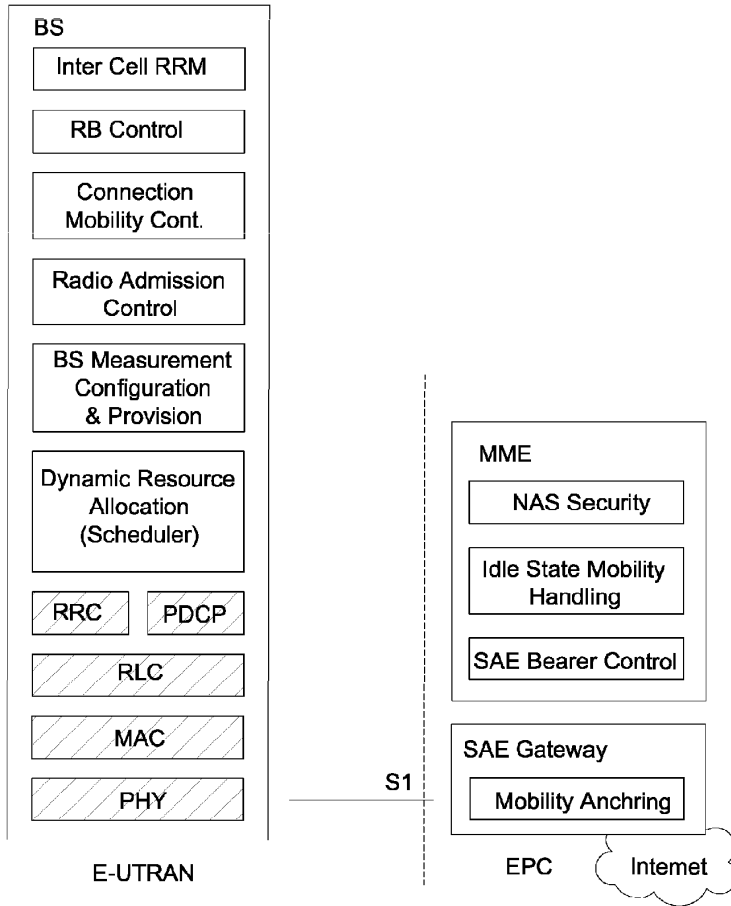
transmitting a random access response addressed by the random access identifier.

- [9] The method according to claim 8, wherein the mapping information is transmitted through an RRC (Radio Resource Control) message.

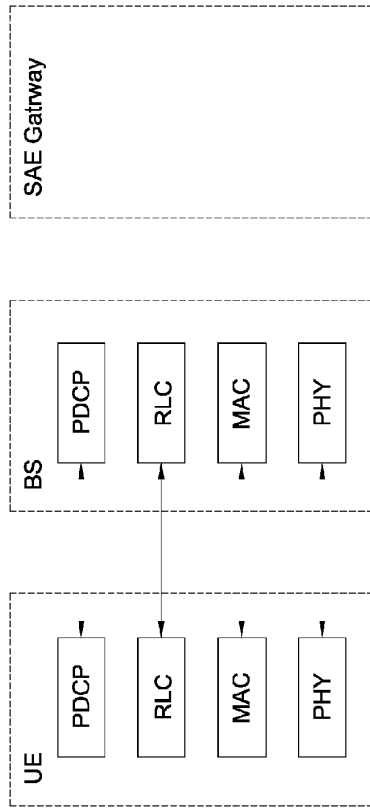
[Fig. 1]



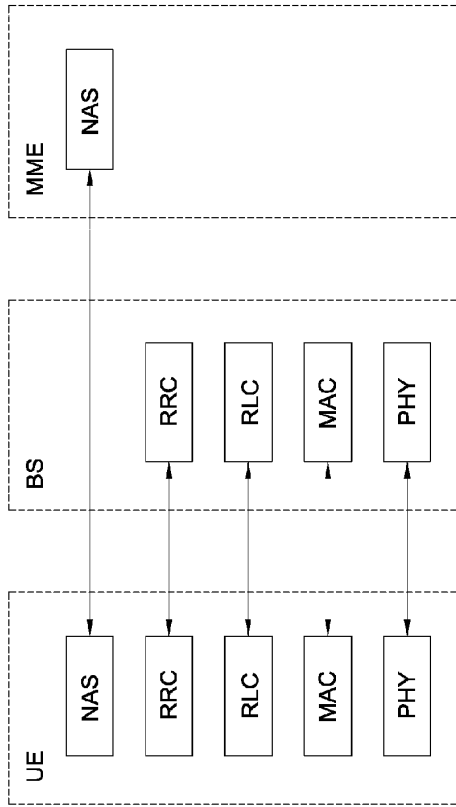
[Fig. 2]



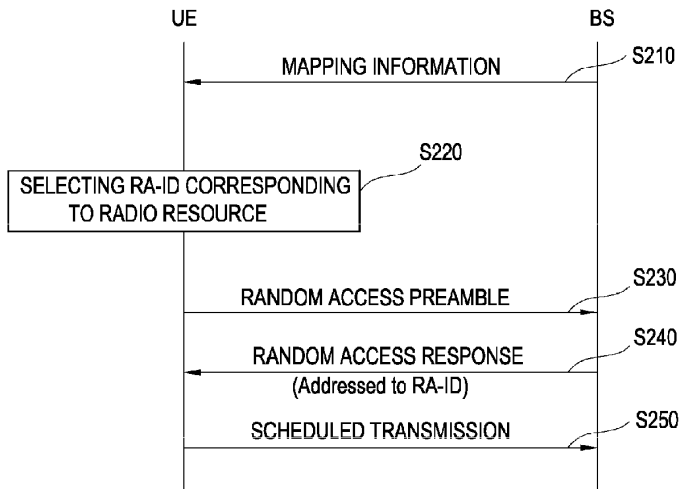
[Fig. 3]



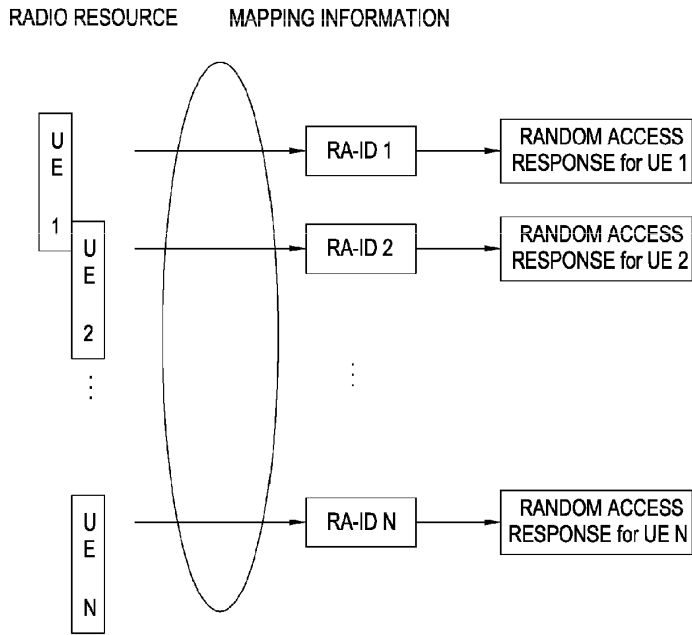
[Fig. 4]



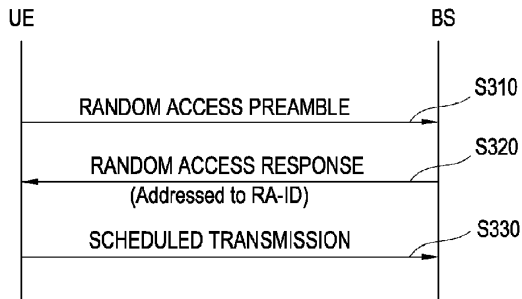
[Fig. 5]



[Fig. 6]





[Fig. 7]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
**PCT/KR2007/004016**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H04B 7/26(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 8 H04B 7/26		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched KOREAN UTILITY MODELS AND APPLICATIONS FOR UTILITY MODELS SINCE 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKIPASS, DELPHION, ESPACENET & Keywords : random access, preamble, and similar terms.		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 06643275 B1 (GUSTAFSSON et al.) 04.11.2003 See abstract, column 6 line 3 - column 7 line 23, figure 4	1-9
A	US 06778835 B2 (YOU et al.) 17.08.2004 See abstract, column 13 line 52 - column 14 line 43, figure 11	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "I," document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 NOVEMBER 2007 (27.11.2007)		Date of mailing of the international search report <b>27 NOVEMBER 2007 (27.11.2007)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer JEONG Heon Ju Telephone No. 82-42-481-8356 

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

**EVOLVED-0003404**  
**SAMSUNG 1006-0369**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/KR2007/004016**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 06643275 B1	04. 11. 2003	AU 199945382 B2	06. 12. 1999
		AU 766788 B2	23. 10. 2003
		BR 9910499 A	09. 01. 2001
		CA 2331997 A1	25. 11. 1999
		CN 1244247 C	01. 03. 2006
		CN 1301436 A	27. 06. 2001
		EP 01078478 A1	28. 02. 2001
		EP 01078478 B1	26. 07. 2006
		JP 2002-516515 A	04. 06. 2002
		JP 3792512 B2	05. 07. 2006
		KR 2001-0043353 A	25. 05. 2001
		RU 2227372 C2	20. 04. 2004
		TW 466882 B	01. 12. 2001
		US 6381229 B1	30. 04. 2002
		WO 9960729 A1	25. 11. 1999
ZA 200006122 A	30. 10. 2001		
US 06778835 B2	17. 08. 2004	DE 60111299 C0	14. 07. 2005
		EP 1146762 A2	17. 10. 2001
		EP 1146762 B1	08. 06. 2005
		EP 1146762 A3	28. 08. 2002
		EP 1581020 A1	28. 09. 2005
		JP 2001-298770 A2	26. 10. 2001
		KR 2001-0091788 A	23. 10. 2001
		KR 2001-0091790 A	23. 10. 2001
		KR 2001-0093515 A	29. 10. 2001
		KR 2001-0093516 A	29. 10. 2001
		US 2001/0024956 A1	27. 09. 2001



European Patent Office  
10958 BERLIN  
GERMANY  
Tel. +49 (0)30 25901 - 0  
Fax +49 (0)30 25901 - 840



Cabinet Plasseraud  
52, rue de la Victoire  
75440 Paris Cedex 09  
FRANCE

For any questions about  
this communication:  
Tel.: +31 (0)70 340 45 00

Date  
27.11.09

Reference CI/090500/ABA	Application No./Patent No. 09166620.6 - 1525
Applicant/Proprietor LG Electronics	

### Communication

The European search report (under R. 61 or R. 63 EPC) or the supplementary european search report (Art. 153(7) EPC) is enclosed. An official communication under Rule 71(1) or Rule 71(3) EPC will be dispatched in due course (R. 62 EPC).

Copies of documents cited in the European search report are attached.

0 additional set(s) of copies of such documents is (are) enclosed as well.

The following have been approved:

Abstract  Title

The Abstract was modified and the definitive text is attached to this communication.

The following figure(s) will be published together with the abstract: 9

### Refund of the search fee

If applicable under Article 9 Rules relating to fees, a separate communication from the Receiving Section on the refund of the search fee will be sent later.



REÇU LE

27 NOV. 2009

CABINET PLASSERAUD



**EUROPEAN SEARCH REPORT**

Application Number  
EP 09 16 6620

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (IPC)
X	3GPP DRAFT; R2-082447 LTE-RACH_RESP_R0, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG2, no. Kansas City, USA; 20080429, 29 April 2008 (2008-04-29), XP050140134 [retrieved on 2008-04-29] * page 3, paragraph 5.1.4 *	1-10	INV. H04W74/08
X	WO 2008/023932 A (YEOUIDO-DONG) 28 February 2008 (2008-02-28) * page 7, paragraph 44 - page 9, paragraph 56 *	1-10	
X	"3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access Medium Access Control protocol specification (release 8)" 3GPP TS 36.321 V8.2.0, 1 May 2008 (2008-05-01), pages 1-33, XP002555898 * page 6, paragraph 3.1 - page 7 * * page 11, paragraph 5.1 - page 15 * * page 16, paragraph 5.3.2 - page 17 * * page 18, paragraph 5.4.1 *	1-10	
The present search report has been drawn up for all claims			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC) H04W
1	Place of search Berlin	Date of completion of the search 18 November 2009	Examiner García, Montse
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons * : member of the same patent family, corresponding document	

EPO FORM 1503 03.02 (F04G01)

**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT  
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 09 16 6620

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

18-11-2009

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008023932 A	28-02-2008	NONE	

EPO FORM P0159

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

**EVOLVED-0003408**  
SAMSUNG 1006-0373



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
United States Patent and Trademark Office  
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450  
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/538,514	08/10/2009	Sung Jun PARK	0465-2287PUS1	7519

2292 7590 04/28/2010  
BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH  
PO BOX 747  
FALLS CHURCH, VA 22040-0747

EXAMINER

FEILD, LYNN DIANA

ART UNIT PAPER NUMBER

2400

NOTIFICATION DATE DELIVERY MODE

04/28/2010

ELECTRONIC

**Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.**

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

mailroom@bskb.com



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark Office  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450  
[www.uspto.gov](http://www.uspto.gov)

BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH  
PO BOX 747  
FALLS CHURCH VA 22040-0747

In re Application of: PARK, SUNG JUN et al.  
Application No. 12538514  
Filed: August 10, 2009  
For: DATA TRANSMISSION METHOD AND  
USER EQUIPMENT FOR THE SAME

DECISION ON REQUEST TO  
PARTICIPATE IN PATENT  
PROSECUTION HIGHWAY  
PROGRAM AND PETITION TO  
MAKE SPECIAL UNDER 37 CFR  
1.102(d)

**MAILED**

APR 27 2010

DIRECTOR OFFICE  
TECHNOLOGY CENTER 2400

This is a decision on the request to participate in the Patent Prosecution Highway (PPH) program and the petition under 37 CFR 1.102(d), filed March 5, 2010, to make the above-identified application special.

The petition is **GRANTED**.

A grantable request to participate in the PPH program and petition to make special require:

- (1) The U.S. application is
  - (a) a Paris Convention application which either
    - (i) validly claims priority under 35 U.S.C. 119(a) and 37 CFR 1.55 to one or more applications filed in the KIPO, or
    - (ii) validly claims priority to a PCT application that contains no priority claims,
  - Or
  - (b) a national stage application under the PCT (an application which entered the national stage in the U.S. from a PCT international application after compliance with 35 U.S.C. 371), which PCT application
    - (i) validly claims priority to an application filed in the KIPO, or
    - (ii) validly claims priority to a PCT application that contains no priority claims, or
    - (iii) contains no priority claim,
  - Or
  - (c) a so-called bypass application filed under 35 U.S.C. 111 (a) which validly claims benefit under 35 U.S.C. 120 to a PCT application, which PCT application
    - (i) validly claims priority to an application filed in the KIPO, or
    - (ii) validly claims priority to a PCT application that contains no priority claims, or
    - (iii) contains no priority claim.

**EVOLVED-0003410**  
**SAMSUNG 1006-0375**

Where the KIPO application that contains the allowable/patentable claims is not the same application for which priority is claimed in the U.S. application, applicant must identify the relationship between the KIPO application that contains the allowable/patentable claims and the KIPO priority application claimed in the U.S. application;

- (2) Applicant must submit a copy of:
  - a. The allowable/patentable claim(s) from the KR application(s);
  - b. An English translation of the allowable/patentable claim(s), if the claims were published in a language other than English); and
  - c. A statement that the English translation is accurate;
- (3) Applicant must:
  - a. Ensure all the claims in the U.S. application must sufficiently correspond or be amended to sufficiently correspond to the allowable/patentable claim(s) in the KIPO application(s) and
  - b. Submit a claim correspondence table in English;
- (4) Examination of the U.S. application has not begun;
- (5) Applicant must submit:
  - a. A copy of all the office action(s) (which are relevant to patentability), excluding "Decision to Grant a Patent" from each of the KR application(s) containing the allowable/patentable claim(s);
  - b. An English language translation of the KIPO office action(s) (if the office action(s) are not in the English language); and
  - c. A statement that the English translation is accurate;
- (6) Applicant must submit:
  - a. An IDS listing the documents cited by the KIPO examiner in the KIPO office action (unless already filed in this application); and
  - b. Copies of all the documents cited in the KIPO office action, except U.S. patents or U.S. patent application publications (unless already filed in this application); and
- (7) The required petition fee under 37 CFR 1.17(h).

The request to participate in the PPH program and petition are found to comply with all the above requirements. Accordingly, the above-identified application has been accorded "special" status.

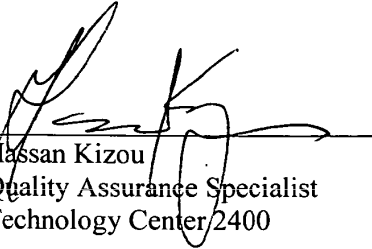
Telephone inquiries concerning this decision should be directed to Hassan Kizou at 571-272-3088

All other inquiries concerning the examination or status of the application is accessible in the PAIR system at <http://www.uspto.gov/eac/index.html>.



Application SN 12538514  
Decision on Petition

The application is being forwarded to the examiner for action on the merits commensurate with this decision.



Hassan Kizou  
Quality Assurance Specialist  
Technology Center/2400



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.
12/538,514 08/10/2009 Sung Jun PARK 0465-2287PUS1 7519

2292 7590 06/11/2010
BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH
PO BOX 747
FALLS CHURCH, VA 22040-0747

EXAMINER

PEZZLO, JOHN

ART UNIT PAPER NUMBER

2465

NOTIFICATION DATE DELIVERY MODE

06/11/2010

ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

mailroom@bskb.com

<b>Office Action Summary</b>	<b>Application No.</b> 12/538,514	<b>Applicant(s)</b> PARK ET AL.	
	<b>Examiner</b> John Pezzlo	<b>Art Unit</b> 2465	

**-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --**

**Period for Reply**

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTH(S) OR THIRTY (30) DAYS, WHICHEVER IS LONGER, FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

**Status**

- 1)  Responsive to communication(s) filed on \_\_\_\_\_.
- 2a)  This action is **FINAL**.                      2b)  This action is non-final.
- 3)  Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

**Disposition of Claims**

- 4)  Claim(s) 1-15 is/are pending in the application.
  - 4a) Of the above claim(s) \_\_\_\_\_ is/are withdrawn from consideration.
- 5)  Claim(s) \_\_\_\_\_ is/are allowed.
- 6)  Claim(s) 1,5,7 and 12-15 is/are rejected.
- 7)  Claim(s) 2-4,6 and 8-11 is/are objected to.
- 8)  Claim(s) \_\_\_\_\_ are subject to restriction and/or election requirement.

**Application Papers**

- 9)  The specification is objected to by the Examiner.
- 10)  The drawing(s) filed on 10 August 2009 is/are: a)  accepted or b)  objected to by the Examiner.  
Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).  
Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).
- 11)  The oath or declaration is objected to by the Examiner. Note the attached Office Action or form PTO-152.

**Priority under 35 U.S.C. § 119**

- 12)  Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).
    - a)  All    b)  Some \*    c)  None of:
    - 1.  Certified copies of the priority documents have been received.
    - 2.  Certified copies of the priority documents have been received in Application No. \_\_\_\_\_.
    - 3.  Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).
- \* See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

**Attachment(s)**

- 1)  Notice of References Cited (PTO-892)
- 2)  Notice of Draftsperson's Patent Drawing Review (PTO-948)
- 3)  Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08)  
Paper No(s)/Mail Date 3/31/10, 11/27/09, 10/02/09.
- 4)  Interview Summary (PTO-413)  
Paper No(s)/Mail Date. \_\_\_\_\_.
- 5)  Notice of Informal Patent Application
- 6)  Other: \_\_\_\_\_.

**DETAILED ACTION**

***Claim Rejections - 35 USC § 102***

The following is a quotation of the appropriate paragraphs of 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

A person shall be entitled to a patent unless –

(e) the invention was described in (1) an application for patent, published under section 122(b), by another filed in the United States before the invention by the applicant for patent or (2) a patent granted on an application for patent by another filed in the United States before the invention by the applicant for patent, except that an international application filed under the treaty defined in section 351(a) shall have the effects for purposes of this subsection of an application filed in the United States only if the international application designated the United States and was published under Article 21(2) of such treaty in the English language.

I. Claims 1, 5, 7, and 12-15 are rejected under 35 U.S.C. 102(e) as being anticipated by Ou et al. (US 2010/0034162 A1) hereinafter Ou.

1. Regarding claim 1 – Ou discloses receiving an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message, determining whether there is data stored in a message 3 (Msg3) buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message, determining whether the specific message is a random access response message, and transmitting the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received on the specific message, if there is data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message and the specific message is the random access response message, refer to paragraphs [0007], [0008], [0015], [0016], [0038], [0039]. Ou discloses receiving an uplink grant on a

Art Unit: 2465

specific message and transmitting a message 3 stored in a buffer in response to a random access response message.

2. Regarding claims 5 and 13 – Ou discloses the data stored in the Msg3 buffer is a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier, refer to paragraph [0008].

3. Regarding claims 14 and 15 – Ou discloses the UL Grant signal received on the specific message is either a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH) or a UL Grant signal received on the random access response message, refer to [0007], [0008], [0015, [0016], [0038], [0039].

4. Regarding claim 7 – Ou discloses a reception module adapted to receive an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message, a transmission module adapted to transmit data to the base station using the UL Grant signal received on the specific message, a message 3 (Msg3) buffer adapted to store UL data to be transmitted in a random access procedure, and a Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) entity adapted to determine whether there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is a random access response message, acquiring the data stored in the Msg3 buffer if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is the random access response message, and controlling the transmission module to transmit the data stored in the Msg3 buffer to the base

Art Unit: 2465

station using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message, refer to [0007], [0008], [0015], [0016], [0038], [0039].

5. Regarding claim 12 – Ou discloses the UL Grant signal received by the reception module on the specific message is a UL Grant signal received on a random access response message received on Physical Downlink Shared Channel (PDSCH), and wherein the HARQ entity controls the data stored in the Msg3 buffer to be transmitted using the UL Grant signal received on the random access response message if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the random access response message, refer to [0007], [0008], [0015], [0016], [0038], [0039].

*Allowable Subject Matter*

Claims 2-4, 6, and 8-11 are objected to as being dependent upon a rejected base claim, but would be allowable if rewritten in independent form including all of the limitations of the base claim and any intervening claims.

*Conclusion*

The prior art made of record and not relied upon is considered pertinent to applicant's disclosure.

Art Unit: 2465

1. Maheshwari et al. (US 2010/0037113 A1) discloses utilizing HARQ for uplink grants received in wireless communications.

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to John Pezzlo whose telephone number is (571) 272-3090. The examiner can normally be reached on Monday to Friday from 8:30 AM to 4:30 PM.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Jay Patel, can be reached on (571) 272-2988. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is (571) 273-8300.

Any inquiry of a general nature or relating to the status of this application or proceeding should be directed to the receptionist whose telephone number is (571) 272-2600.

Any response to this action should be mailed to:

Commissioner of Patents and Trademarks

Washington, D.C.

or faxed to:

(571) 273-8300

For informal or draft communications, please label "PROPOSED" or "DRAFT"

Hand delivered responses should be brought to:

Jefferson Building

2A15

500 Dulany Street

Alexandria, VA, 22313.

Application/Control Number: 12/538,514  
Art Unit: 2465

Page 6

John Pezzlo

4 June 2010

/John Pezzlo/

Primary Examiner, Art Unit 2465



### EAST Search History

#### EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	2	((("20070042784") or ("20070115871")).PN.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2010/05/06 07:30

#### EAST Search History (I nterference)

< This search history is empty >

5/ 6/ 10 7:33:08 AM

C:\ Program Files\ USPTO\ EAST\ Bin\ default.wsp

**EAST Search History**

**EAST Search History (Prior Art)**

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	1	base and ((ul or uplink) near grant) and (specific near (message or packet or data)) and (random near access near procedure) and harq and ((specific near message) near (random near access response near message))	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2010/05/19 16:36
L2	35	base and ((ul or uplink) near grant) and (random near access near procedure) and harq and ((message) near (random near access response near message))	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2010/05/19 16:38
L3	3	2 and (message near "3" near buffer)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2010/05/19 16:39

**EAST Search History (I nterference)**

< This search history is empty >

**5/ 19/ 10 4:43:48 PM**

**C:\ Program Files\ USPTO\ EAST\ Bin\ default.wsp**

### EAST Search History

#### EAST Search History (Prior Art)


Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	1	base and ((ul or uplink) near grant) and (specific near (message or packet or data)) and (random near access near procedure) and harq and ((specific near message) near (random near access response near message))	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2010/05/19 16:36

#### EAST Search History (Interference)

< This search history is empty >

5/ 19/ 10 4:37:59 PM

C:\ Program Files\ USPTO\ EAST\ Bin\ default.wsp


<b>Search Notes</b>  	<b>Application/Control No.</b> 12538514	<b>Applicant(s)/Patent Under Reexamination</b> PARK ET AL.
	<b>Examiner</b> John Pezzlo	<b>Art Unit</b> 2465

SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	329, 412, 278	5/19/10	
370	278, 329, 412	6/4/10	JP

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
Refer to EAST search	5/19/10	JP
Refer to EAST search	6/4/10	JP

INTERFERENCE SEARCH			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	278, 329, 412	5/19/10	JP

--	--

<b>Index of Claims</b> 	<b>Application/Control No.</b> 12538514	<b>Applicant(s)/Patent Under Reexamination</b> PARK ET AL.
	<b>Examiner</b> John Pezzlo	<b>Art Unit</b> 2465

✓	<b>Rejected</b>	-	<b>Cancelled</b>	N	<b>Non-Elected</b>	A	<b>Appeal</b>
=	<b>Allowed</b>	÷	<b>Restricted</b>	I	<b>Interference</b>	O	<b>Objected</b>

<input checked="" type="checkbox"/> Claims renumbered in the same order as presented by applicant				<input type="checkbox"/> CPA		<input type="checkbox"/> T.D.		<input type="checkbox"/> R.1.47	
CLAIM		DATE							
Final	Original	05/19/2010	06/04/2010						
	1	=	✓						
	2	=	○						
	3	=	○						
	4	=	○						
	5	=	✓						
	6	=	○						
	7	=	✓						
	8	=	○						
	9	=	○						
	10	=	○						
	11	=	○						
	12	=	✓						
	13	=	✓						
	14	=	✓						
	15	=	✓						


**UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
 United States Patent and Trademark Office  
 Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 www.uspto.gov

**BIB DATA SHEET**
**CONFIRMATION NO. 7519**

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.		
12/538,514	08/10/2009	455	2465	0465-2287PUS1		
<b>APPLICANTS</b> Sung Jun PARK, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF; Seung June Yi, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF; Young Dae Lee, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF; Sung Duck Chun, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF;						
<b>** CONTINUING DATA *****</b> This appln claims benefit of 61/087,988 08/11/2008						
<b>** FOREIGN APPLICATIONS *****</b> REPUBLIC OF KOREA 10-2009-0057128 06/25/2009						
<b>** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED **</b> 08/19/2009						
Foreign Priority claimed <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No 35 USC 119(a-d) conditions met <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No Verified and Acknowledged <u>/JOHN PEZZLO/</u> Examiner's Signature		<input type="checkbox"/> Met after Allowance Initials	<b>STATE OR COUNTRY</b>  KOREA, REPUBLIC OF	<b>SHEETS DRAWINGS</b>  10	<b>TOTAL CLAIMS</b>  13	<b>INDEPENDENT CLAIMS</b>  2
<b>ADDRESS</b>  BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH PO BOX 747 FALLS CHURCH, VA 22040-0747 UNITED STATES						
<b>TITLE</b>  DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME						
<b>FILING FEE RECEIVED</b>  1090	FEES: Authority has been given in Paper No. _____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No. _____ for following:			<input type="checkbox"/> All Fees <input type="checkbox"/> 1.16 Fees (Filing) <input type="checkbox"/> 1.17 Fees (Processing Ext. of time) <input type="checkbox"/> 1.18 Fees (Issue) <input type="checkbox"/> Other _____ <input type="checkbox"/> Credit		

### EAST Search History

#### EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	29	((ul or uplink) near grant) and base and (message or packet) and ((data or packet or message) near (buffer or memory or storage or fifo)) and (random near access near response)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2010/05/19 12:09

#### EAST Search History (I nterference)

< This search history is empty >

5/ 19/ 10 3:54:52 PM

C:\ Program Files\ USPTO\ EAST\ Bin\ default.wsp

<b>Notice of References Cited</b>	Application/Control No. 12/538,514	Applicant(s)/Patent Under Reexamination PARK ET AL.	
	Examiner John Pezzlo	Art Unit 2465	Page 1 of 1

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A US-2010/0037113 !	02-2010	Maheshwari et al.	714/748
*	B US-2010/0034162 A1	02-2010	Ou et al.	370/329
	C US-			
	D US-			
	E US-			
	F US-			
	G US-			
	H US-			
	I US-			
	J US-			
	K US-			
	L US-			
	M US-			

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N				
	O				
	P				
	Q				
	R				
	S				
	T				

**NON-PATENT DOCUMENTS**

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)				
	U				
	V				
	W				
	X				

\*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)  
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO  <b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b>  (Use as many sheets as necessary)			<b>Complete if Known</b>		
			Application Number	12/538,514-Conf. #7519	
			Filing Date	August 10, 2009	
			First Named Inventor	Sung Jun PARK	
			Art Unit	2617 2465	
			Examiner Name	D. D. Bost	
			Attorney Docket Number	0465-2287PUS1	
Sheet	1	of	1		

U.S. PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials*	Cite No. <sup>1</sup>	Document Number		Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known)				
/JP/	AA*	US-2007/0115871-A1		05-24-2007	Zhang et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS							
Examiner Initials*	Cite No. <sup>1</sup>	Foreign Patent Document		Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages Or Relevant Figures Appear	T <sup>6</sup>
		Country Code <sup>3</sup> -Number <sup>4</sup> -Kind Code <sup>5</sup> (if known)					
/JP/	BA	KR-10-2007-0055004-A		05-30-2007			ABS
/JP/	BB	KR-10-2007-0107619-A		11-07-2007			ABS
/JP/	BC	KR-10-2008-0030941-A		04-07-2008			ABS
/JP/	BD	JP-2008-103862-A		05-01-2008			ABS

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. \* CITE NO.: Those application(s) which are marked with an asterisk (\*) next to the Cite No. are not supplied (under 37 CFR 1.98(a)(2)(iii)) because that application was filed after June 30, 2003 or is available in the IFW. <sup>1</sup> Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup> See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup> Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>6</sup> Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials*	Cite No. <sup>1</sup>	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>2</sup>

Examiner Signature	/John Pezzlo/	Date Considered	05/06/2010
--------------------	---------------	-----------------	------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup> Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449/PTO  <b>INFORMATION DISCLOSURE                  STATEMENT BY APPLICANT</b>  (Use as many sheets as necessary)		<b>Complete if Known</b> Application Number    12/538,514-Conf. #7519 Filing Date             August 10, 2009 First Named Inventor    Sung Jun PARK Art Unit                  2617    2465 Examiner Name         Not Yet Assigned Attorney Docket Number 0465-2287PUS1	
Sheet	1	of	1

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials*	Cite No. <sup>1</sup>	Document Number	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known)			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials*	Cite No. <sup>1</sup>	Foreign Patent Document	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages Or Relevant Figures Appear	T <sup>6</sup>
		Country Code <sup>3</sup> -Number <sup>4</sup> -Kind Code <sup>5</sup> (if known)				

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials	Cite No. <sup>1</sup>	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>2</sup>
/JP/	CA	3GPP TS 36.321 V8.2.0., "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 8), pgs. 1-33, May 2008	
/JP/	CB	3rd Generation Partnership Project (3GPP), "Enforcing New Transmission After Flushing HARQ Process", pgs. 1-6, February 9-13, 2009, Athens, Greece, XP050323002	

Examiner Signature	/John Pezzlo/	Date Considered	05/06/2010
--------------------	---------------	-----------------	------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup> Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup> See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup> Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>6</sup> Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.



Under the Paperwork reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449B/PTO  <b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b>  (Use as many sheets as necessary)				<b>Complete if Known</b>	
		Application Number		12/538,514	
		Filing Date		08-10-09	
		First Named Inventor		Sung Jun Park	
		Group Art Unit		2400 <del>2465</del>	
		Examiner Name		L. D. Feild	
		Attorney Docket Number		0465-2287PUS1	
Sheet	2	of	2		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner initial *	Cite No. 1	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T 2
/JP/	3	LG Electronics, "Corrections to the random access response reception," 3GPP TSG-RAN WG2 #62, May 5-9, 2008, p. 3, paragraph 5.1.4.	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Examiner Signature	/John Pezzlo/	Date Considered	05/06/2010
--------------------	---------------	-----------------	------------

\* EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

1. Applicant's unique citation designation number. (optional) 2. Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS.

SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

*If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.*

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	8358039
<b>Application Number:</b>	12538514
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	7519
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Customer Number:</b>	02292
<b>Filer:</b>	Esther Hyeri Chong/Erin Mruk
<b>Filer Authorized By:</b>	Esther Hyeri Chong
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1
<b>Receipt Date:</b>	03-SEP-2010
<b>Filing Date:</b>	10-AUG-2009
<b>Time Stamp:</b>	18:31:42
<b>Application Type:</b>	Utility under 35 USC 111(a)

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		20100903_amend.PDF	336057 <small>4510cf93224694212323912a1b198d0650 b53be</small>	yes	9

<b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b>			
<b>Document Description</b>		<b>Start</b>	<b>End</b>
Miscellaneous Incoming Letter		1	1
Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject		2	2
Claims		3	7
Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment		8	9

**Warnings:**

**Information:**

**Total Files Size (in bytes):**

336057

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**

**REMARKS**

Favorable reconsideration of this application, as presently amended and in light of the following discussion, is respectfully requested.

Claims 1, 3-7 and 9-15 are pending, with claims 1, 3-4, 7, 9 and 11 amended, and claims 2 and 8 cancelled without prejudice or disclaimer by the present amendment. Claims 1 and 7 are independent.

In the Official Action, claims 1, 5, 7 and 12-15 were rejected under 35 U.S.C. § 102(e) as being anticipated by Ou (U.S. Patent Pub. No. 2010/0034162). Claims 2-4, 6 and 8-11 were indicated as containing allowable subject matter.

Applicant acknowledges with appreciation the indication of allowable subject matter.

Claims 1 and 7 are amended to recite the subject matter of allowable claims 2 and 8. The remaining claims are amended to maintain antecedent support. No new matter is added. Accordingly, the application is in condition for allowance.

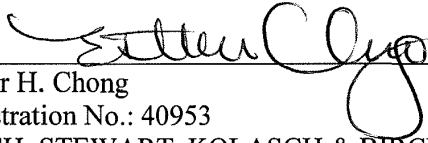
**Conclusion**

Should there be any outstanding matters that need to be resolved in the present application, the Examiner is respectfully requested to contact Michael E. Monaco, Reg. No. 52,041, at the telephone number of the undersigned below, to conduct an interview in an effort to expedite prosecution in connection with the present application.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37.C.F.R. §§ 1.16 or 1.147; particularly, extension of time fees.

Dated: September 3, 2010

Respectfully submitted,

By   
\_\_\_\_\_  
Esther H. Chong  
Registration No.: 40953  
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP  
8110 Gatehouse Road, Suite 100 East  
P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
703-205-8000



**AMENDMENTS TO THE CLAIMS**

1. (Currently Amended) A method of transmitting data by a user equipment through an uplink, the method comprising:

receiving an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message;

determining whether there is data stored in a message 3 (Msg3) buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message;

determining whether the specific message is a random access response message; [[and]]

transmitting the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received on the specific message, if there is data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message and the specific message is the random access response message; and

transmitting new data to the base station in correspondence with the UL Grant signal received on the specific message, if there is no data stored in the Msg3 buffer when receiving the UL Grant signal on the specific message or the specific message is not the random access response message.

2. (Cancelled)

3. (Currently Amended) The method according to ~~claim 2~~claim 1, wherein the transmitting the new data to the base station includes:

acquiring a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) from a multiplexing and assembly entity; and

transmitting the MAC PDU to the base station.

4. (Currently Amended) The method according to ~~claim 2~~claim 1, wherein the UL Grant signal received on the specific message is a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH), and

wherein the user equipment transmits new data in correspondence with the UL Grant signal received on the PDCCH.

5. (Original) The method according to claim 1, wherein the data stored in the Msg3 buffer is a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier.

6. (Original) The method according to claim 5, wherein the data stored in the Msg3 buffer further includes information about a buffer status report (BSR) if the user equipment starts a random access procedure for the BSR.

7. (Currently Amended) A user equipment, comprising:  
a reception module adapted to receive an uplink grant (UL Grant) signal from a base station on a specific message;  
a transmission module adapted to transmit data to the base station using the UL Grant signal received on the specific message;  
a message 3 (Msg3) buffer adapted to store UL data to be transmitted in a random access procedure; [[and]]

a Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) entity adapted to determine whether there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is a random access response message, acquiring the data stored in the Msg3 buffer if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal and the specific message is the random access response message, and controlling the transmission module to transmit the data stored in the Msg3 buffer to the base station using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message; and

a multiplexing and assembly entity used for transmission of new data,

wherein the HARQ entity acquires the new data to be transmitted from the multiplexing and assembly entity if there is no data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the specific message or the received message is not the random access response message, and controls the transmission module to transmit the new data acquired from the multiplexing and assembly entity using the UL Grant signal received by the reception module on the specific message.

8. (Cancelled)

9. (Currently Amended) The user equipment according to ~~claim 8~~claim 7, further comprising:

one or more HARQ processes; and

HARQ buffers respectively corresponding to the one or more HARQ processes,

wherein the HARQ entity transfers the data acquired from the multiplexing and assembly entity or the Msg3 buffer to a specific HARQ process of the one or more HARQ processes and

controls the specific HARQ process to transmit the data acquired from the multiplexing and assembly entity or the Msg3 buffer through the transmission module.

10. (Original) The user equipment according to claim 9, wherein, when the specific HARQ process transmits the data stored in the Msg3 buffer through the transmission module, the data stored in the Msg3 buffer is controlled to be copied into a specific HARQ buffer corresponding to the specific HARQ process, and the data copied into the specific HARQ buffer is controlled to be transmitted through the transmission module.

11. (Currently Amended) The user equipment according to ~~claim 8~~claim 7, wherein the UL Grant signal received by the reception module on the specific message is a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH), and

wherein the HARQ entity controls new data to be transmitted in correspondence with the received UL Grant signal received on the PDCCH.

12. (Original) The user equipment according to claim 7, wherein the UL Grant signal received by the reception module on the specific message is a UL Grant signal received on a random access response message received on Physical Downlink Shared Channel (PDSCH), and

wherein the HARQ entity controls the data stored in the Msg3 buffer to be transmitted using the UL Grant signal received on the random access response message if there is data stored in the Msg3 buffer when the reception module receives the UL Grant signal on the random access response message.

13. (Original) The user equipment according to claim 7, wherein the data stored in the Msg3 buffer is a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU) including a user equipment identifier.

14. (Previously Presented) The method of claim 1, wherein the UL Grant signal received on the specific message is either a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH) or a UL Grant signal received on the random access response message.

15. (Previously Presented) The user equipment of claim 7, wherein the UL Grant signal received on the specific message is either a UL Grant signal received on a Physical Downlink Control Channel (PDCCH) or a UL Grant signal received on the random access response message.

Docket No.: 0465-2287PUS1  
(Patent)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

---

Patent Application of:

Sung Jun PARK et al.

Application No.: 12/538,514

Confirmation No.: 7519

Filed: August 10, 2009

Art Unit: 2465

For: DATA TRANSMISSION METHOD AND  
USER EQUIPMENT FOR THE SAME

---

Examiner: J. PEZZLO

**AMENDMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.111**

**MS AMENDMENT**

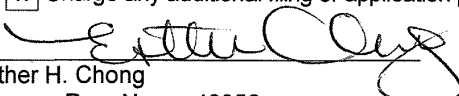
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In reply to the Office Action dated June 11, 2010, the following amendments and remarks are respectfully submitted in connection with the above-identified application:

**Amendments to the Claims** begin on page 2.

**Remarks** begin on page 8.

<b>AMENDMENT TRANSMITTAL LETTER</b>			Docket No. 0465-2287PUS1	
Application No. 12/538,514 - Conf. #7519	Filing Date August 10, 2009	Examiner J. PEZZLO	Art Unit 2465	
Applicant(s): Sung Jun PARK et al.				
Invention: DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME				
<b>MS Amendment</b> <b>Commissioner for Patents</b> <b>P.O. Box 1450</b> <b>Alexandria, VA 22313-145</b>				
Transmitted herewith is an amendment in the above-identified application.				
The fee has been calculated and is transmitted as shown below.				
<b>CLAIMS AS AMENDED</b>				
	Claims Remaining After Amendment	Highest Number Previously Paid	Number Extra Claims Present	Rate
<b>Total Claims</b>	13	- 20 =		x 0.00
<b>Independent Claims</b>	2	- 3 =		x 0.00
<b>Multiple Dependent Claims (check if applicable)</b> <input type="checkbox"/>				0.00
<b>Other fee (please specify):</b>				0.00
<b>TOTAL ADDITIONAL FEE FOR THIS AMENDMENT:</b>				<b>0.00</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Large Entity		<input type="checkbox"/> Small Entity		
<input checked="" type="checkbox"/> No additional fee is required for this amendment.				
<input type="checkbox"/> Please charge Deposit Account No. <u>02-2448</u> in the amount of \$ _____ A duplicate copy of this sheet is enclosed.				
<input type="checkbox"/> A check in the amount of \$ _____ is enclosed.				
<input type="checkbox"/> Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.				
<input checked="" type="checkbox"/> The Director is hereby authorized to charge and credit Deposit Account No. <u>02-2448</u> as described below.				
<input checked="" type="checkbox"/> Credit any overpayment.				
<input checked="" type="checkbox"/> Charge any additional filing or application processing fees required under 37 CFR 1.16 and 1.17.				
 Esther H. Chong Attorney Reg. No.: 40953			Dated: <u>September 3, 2010</u>	
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP 8110 Gatehouse Road, Suite 100 East P.O. Box 747 Falls Church, VA 22040-0747 United States 703-205-8000				

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

EHC/MEM/aee

**EVOLVED-0003442**  
**SAMSUNG 1006-0407**

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD</b> Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number <b>12/538,514</b>	Filing Date <b>08/10/2009</b>	<input type="checkbox"/> To be Mailed
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------

APPLICATION AS FILED – PART I			OTHER THAN SMALL ENTITY				
FOR	NUMBER FILED (Column 1)	NUMBER EXTRA (Column 2)	RATE (\$)	FEE (\$)		RATE (\$)	FEE (\$)
<input type="checkbox"/> BASIC FEE <small>(37 CFR 1.16(a), (b), or (c))</small>	N/A	N/A	N/A			N/A	
<input type="checkbox"/> SEARCH FEE <small>(37 CFR 1.16(k), (l), or (m))</small>	N/A	N/A	N/A			N/A	
<input type="checkbox"/> EXAMINATION FEE <small>(37 CFR 1.16(o), (p), or (q))</small>	N/A	N/A	N/A			N/A	
TOTAL CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(j))</small>	minus 20 =	*	X \$ =		OR	X \$ =	
INDEPENDENT CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(h))</small>	minus 3 =	*	X \$ =			X \$ =	
<input type="checkbox"/> APPLICATION SIZE FEE <small>(37 CFR 1.16(s))</small>	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$250 (\$125 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT <small>(37 CFR 1.16(j))</small>							
			TOTAL			TOTAL	

\* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.

APPLICATION AS AMENDED – PART II					OTHER THAN SMALL ENTITY				
AMENDMENT	DATE	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)		RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)
		<b>09/03/2010</b>							
	Total <small>(37 CFR 1.16(j))</small>	* 13	Minus ** 20	= 0	X \$ =		OR	X \$52=	0
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>	* 2	Minus ***3	= 0	X \$ =		OR	X \$220=	0
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee <small>(37 CFR 1.16(s))</small>								
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM <small>(37 CFR 1.16(j))</small>						OR		
					TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	<b>0</b>

AMENDMENT	DATE	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)		RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)
	Total <small>(37 CFR 1.16(j))</small>	*	Minus **	=	X \$ =		OR	X \$ =	
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>	*	Minus ***	=	X \$ =		OR	X \$ =	
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee <small>(37 CFR 1.16(s))</small>								
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM <small>(37 CFR 1.16(j))</small>						OR		
					TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

\* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.

\*\* If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".

\*\*\* If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".

The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

Legal Instrument Examiner:  
/TONI HAKIM/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



<b>Notice of References Cited</b>	Application/Control No. 12/538,514	Applicant(s)/Patent Under Reexamination PARK ET AL.	
	Examiner John Pezzlo	Art Unit 2465	Page 1 of 1

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A US-7,660,279 B2	02-2010	Brueck et al.	370/328
B	US-			
C	US-			
D	US-			
E	US-			
F	US-			
G	US-			
H	US-			
I	US-			
J	US-			
K	US-			
L	US-			
M	US-			

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
N					
O					
P					
Q					
R					
S					
T					

**NON-PATENT DOCUMENTS**

*	Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
U	
V	
W	
X	

\*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)  
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.


**UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
 United States Patent and Trademark Office  
 Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 www.uspto.gov

**BIB DATA SHEET**
**CONFIRMATION NO. 7519**

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.		
12/538,514	08/10/2009	455	2465	0465-2287PUS1		
<b>APPLICANTS</b> Sung Jun PARK, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF; Seung June Yi, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF; Young Dae Lee, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF; Sung Duck Chun, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF;						
<b>** CONTINUING DATA *****</b> This appln claims benefit of 61/087,988 08/11/2008						
<b>** FOREIGN APPLICATIONS *****</b> REPUBLIC OF KOREA 10-2009-0057128 06/25/2009						
<b>** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED **</b> 08/19/2009						
Foreign Priority claimed 35 USC 119(a-d) conditions met Verified and Acknowledged	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No /JOHN PEZZLO/ Examiner's Signature	<input type="checkbox"/> Met after Allowance Initials	<b>STATE OR COUNTRY</b>  KOREA, REPUBLIC OF	<b>SHEETS DRAWINGS</b>  10	<b>TOTAL CLAIMS</b>  13	<b>INDEPENDENT CLAIMS</b>  2
<b>ADDRESS</b>  BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH PO BOX 747 FALLS CHURCH, VA 22040-0747 UNITED STATES						
<b>TITLE</b>  DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME						
<b>FILING FEE RECEIVED</b>  1090	FEES: Authority has been given in Paper No. _____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No. _____ for following:			<input type="checkbox"/> All Fees <input type="checkbox"/> 1.16 Fees (Filing) <input type="checkbox"/> 1.17 Fees (Processing Ext. of time) <input type="checkbox"/> 1.18 Fees (Issue) <input type="checkbox"/> Other _____ <input type="checkbox"/> Credit		



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

2292 7590 09/20/2010

BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH
PO BOX 747
FALLS CHURCH, VA 22040-0747

EXAMINER

PEZZLO, JOHN

ART UNIT PAPER NUMBER

2465

DATE MAILED: 09/20/2010

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.

12/538,514 08/10/2009 Sung Jun PARK 0465-2287PUS1 7519

TITLE OF INVENTION: DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME

Table with 7 columns: APPLN. TYPE, SMALL ENTITY, ISSUE FEE DUE, PUBLICATION FEE DUE, PREV. PAID ISSUE FEE, TOTAL FEE(S) DUE, DATE DUE

nonprovisional NO \$1510 \$300 \$0 \$1810 12/20/2010

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the SMALL ENTITY status shown above.

If the SMALL ENTITY is shown as YES, verify your current SMALL ENTITY status:

A. If the status is the same, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

B. If the status above is to be removed, check box 5b on Part B - Fee(s) Transmittal and pay the PUBLICATION FEE (if required) and twice the amount of the ISSUE FEE shown above, or

If the SMALL ENTITY is shown as NO:

A. Pay TOTAL FEE(S) DUE shown above, or

B. If applicant claimed SMALL ENTITY status before, or is now claiming SMALL ENTITY status, check box 5a on Part B - Fee(s) Transmittal and pay the PUBLICATION FEE (if required) and 1/2 the ISSUE FEE shown above.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

**PART B - FEE(S) TRANSMITTAL**

**Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail Mail Stop ISSUE FEE  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 or Fax (571)-273-2885**

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

2292 7590 09/20/2010

**BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH  
 PO BOX 747  
 FALLS CHURCH, VA 22040-0747**

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

**Certificate of Mailing or Transmission**

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

_____ (Depositor's name)
_____ (Signature)
_____ (Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/538,514	08/10/2009	Sung Jun PARK	0465-2287PUS1	7519

TITLE OF INVENTION: DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME

APPLN. TYPE	SMALL ENTITY	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	NO	\$1510	\$300	\$0	\$1810	12/20/2010

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
PEZZLO, JOHN	2465	370-278000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).  
 Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.  
 "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list  
 (1) the names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively, 1 \_\_\_\_\_  
 (2) the name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed. 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)  
 PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE \_\_\_\_\_ (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY) \_\_\_\_\_

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent):  Individual  Corporation or other private group entity  Government

4a. The following fee(s) are submitted:  
 Issue Fee  
 Publication Fee (No small entity discount permitted)  
 Advance Order - # of Copies \_\_\_\_\_

4b. Payment of Fee(s): (Please first reapply any previously paid issue fee shown above)  
 A check is enclosed.  
 Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.  
 The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number \_\_\_\_\_ (enclose an extra copy of this form).

5. Change in Entity Status (from status indicated above)  
 a. Applicant claims SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27.  b. Applicant is no longer claiming SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27(g)(2).

NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_  
 Typed or printed name \_\_\_\_\_ Registration No. \_\_\_\_\_

This collection of information is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.
12/538,514 08/10/2009 Sung Jun PARK 0465-2287PUS1 7519
2292 7590 09/20/2010
BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH
PO BOX 747
FALLS CHURCH, VA 22040-0747
EXAMINER PEZZLO, JOHN
ART UNIT PAPER NUMBER
2465
DATE MAILED: 09/20/2010

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment to date is 0 day(s). If the issue fee is paid on the date that is three months after the mailing date of this notice and the patent issues on the Tuesday before the date that is 28 weeks (six and a half months) after the mailing date of this notice, the Patent Term Adjustment will be 0 day(s).

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

<b>Notice of Allowability</b>	<b>Application No.</b>	<b>Applicant(s)</b>	
	12/538,514	PARK ET AL.	
	<b>Examiner</b>	<b>Art Unit</b>	
	John Pezzlo	2465	

**-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--**

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1.  This communication is responsive to amendment filed 8/3/10.
2.  The allowed claim(s) is/are 1, 3-7, 9-15, renumbered 1-5, 7-12, 6, 13.
3.  Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).
  - a)  All    b)  Some\*    c)  None    of the:
    1.  Certified copies of the priority documents have been received.
    2.  Certified copies of the priority documents have been received in Application No. \_\_\_\_\_ .
    3.  Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

\* Certified copies not received: \_\_\_\_\_.

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.  
**THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.**

4.  A SUBSTITUTE OATH OR DECLARATION must be submitted. Note the attached EXAMINER'S AMENDMENT or NOTICE OF INFORMAL PATENT APPLICATION (PTO-152) which gives reason(s) why the oath or declaration is deficient.
5.  CORRECTED DRAWINGS ( as "replacement sheets" ) must be submitted.
  - (a)  including changes required by the Notice of Draftsperson's Patent Drawing Review ( PTO-948 ) attached
    - 1)  hereto or 2)  to Paper No./Mail Date \_\_\_\_\_.
  - (b)  including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date \_\_\_\_\_.


**Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).**
6.  DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

**Attachment(s)**

- |                                                                                                            |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> Notice of References Cited (PTO-892)                                | 5. <input type="checkbox"/> Notice of Informal Patent Application                       |
| 2. <input type="checkbox"/> Notice of Draftsperson's Patent Drawing Review (PTO-948)                       | 6. <input type="checkbox"/> Interview Summary (PTO-413),<br>Paper No./Mail Date _____ . |
| 3. <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statements (PTO/SB/08),<br>Paper No./Mail Date _____    | 7. <input type="checkbox"/> Examiner's Amendment/Comment                                |
| 4. <input type="checkbox"/> Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit<br>of Biological Material | 8. <input type="checkbox"/> Examiner's Statement of Reasons for Allowance               |
|                                                                                                            | 9. <input type="checkbox"/> Other _____.                                                |

/John Pezzlo/  
 Primary Examiner, Art Unit 2465



<b>Search Notes</b>  	<b>Application/Control No.</b> 12538514	<b>Applicant(s)/Patent Under Reexamination</b> PARK ET AL.
	<b>Examiner</b> John Pezzlo	<b>Art Unit</b> 2465


SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	329, 412, 278	5/19/10	
370	278, 329, 412	6/4/10	JP
370	278, 329, 412	9/14/10	JP

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
Refer to EAST search	5/19/10	JP
Refer to EAST search	6/4/10	JP
Refer to EAST search	9/14/10	JP

INTERFERENCE SEARCH			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	278, 329, 412	5/19/10	JP
370	278, 329, 412	9/14/10	JP

--	--



<b>Index of Claims</b>  	<b>Application/Control No.</b> 12538514	<b>Applicant(s)/Patent Under Reexamination</b> PARK ET AL.
	<b>Examiner</b> John Pezzlo	<b>Art Unit</b> 2465

✓	<b>Rejected</b>	-	<b>Cancelled</b>	N	<b>Non-Elected</b>	A	<b>Appeal</b>
=	<b>Allowed</b>	÷	<b>Restricted</b>	I	<b>Interference</b>	O	<b>Objected</b>

Claims renumbered in the same order as presented by applicant
  CPA
  T.D.
  R.1.47

CLAIM		DATE							
Final	Original	05/19/2010	06/04/2010	09/14/2010					
1	1	=	✓	=					
	2	=	○	-					
2	3	=	○	=					
3	4	=	○	=					
4	5	=	✓	=					
5	6	=	○	=					
7	7	=	✓	=					
	8	=	○	-					
8	9	=	○	=					
9	10	=	○	=					
10	11	=	○	=					
11	12	=	✓	=					
12	13	=	✓	=					
6	14	=	✓	=					
13	15	=	✓	=					

**EAST Search History****EAST Search History (Prior Art)**

&lt; This search history is empty &gt;

**EAST Search History (Interference)**

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	139	370/278,329,412.ccls. and grant and base and (message or packet) and (buffer or memory) and response and data	USPAT; UPAD	OR	OFF	2010/09/14 17:01
L2	6	1 and ((ul or uplink) near grant)	USPAT; UPAD	OR	OFF	2010/09/14 17:02

**9/ 14/ 10 5:09:04 PM****C:\ Program Files\ USPTO\ EAST\ Bin\ default.wsp**

## Electronic Patent Application Fee Transmittal

<b>Application Number:</b>	12538514
<b>Filing Date:</b>	10-Aug-2009
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Filer:</b>	Esther Hyeri Chong/Rolonda Lee
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1

Filed as Large Entity

### Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
<b>Basic Filing:</b>				
<b>Pages:</b>				
<b>Claims:</b>				
<b>Miscellaneous-Filing:</b>				
<b>Petition:</b>				
<b>Patent-Appeals-and-Interference:</b>				
<b>Post-Allowance-and-Post-Issuance:</b>				
Utility Appl issue fee	1501	1	1510	1510
Publ. Fee- early, voluntary, or normal	1504	1	300	300

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
<b>Extension-of-Time:</b>				
<b>Miscellaneous:</b>				
<b>Total in USD (\$)</b>				<b>1810</b>

**PART B - FEE(S) TRANSMITTAL**

**Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail Mail Stop ISSUE FEE  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 or Fax (571)-273-2885**

**INSTRUCTIONS:** This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

2292 7590 09/20/2010

**BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH, LLP**  
 PO BOX 747  
 FALLS CHURCH, VA 22040-0747

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

**Certificate of Mailing or Transmission**

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

_____ (Depositor's name)
_____ (Signature)
_____ (Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/538,514	08/10/2009	Sung Jun PARK	0465-2287PUS1	7519

TITLE OF INVENTION: DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME

APPLN. TYPE	SMALL ENTITY	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	NO	\$1510	\$300	\$0	\$1810	12/20/2010

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
PEZZLO, JOHN	2465	370-278000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).  
 Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/1122) attached.  
 "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. Use of a Customer Number is required.

2. For printing on the patent front page, list  
 (1) the names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,  
 (2) the name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 Birch, Stewart,  
 2 Kolasch & Birch, LLP  
 3 \_\_\_\_\_

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)  
 PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE **LG Electronics Inc.** (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY) **Seoul, Republic of Korea**

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent):  Individual  Corporation or other private group entity  Government

4a. The following fee(s) are submitted:  
 Issue Fee  
 Publication Fee (No small entity discount permitted)  
 Advance Order - # of Copies \_\_\_\_\_

4b. Payment of Fee(s): (Please first reapply any previously paid issue fee shown above)  
 A check is enclosed.  
 Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.  
 The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 02-2448 (enclose an extra copy of this form).

5. Change in Entity Status (from status indicated above)  
 a. Applicant claims SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27.  b. Applicant is no longer claiming SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27(g)(2).

NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature *Esther H. Chong* Date DEC 17 2010  
 Typed or printed name Esther H. Chong Registration No. 40,953

This collection of information is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	9068155
<b>Application Number:</b>	12538514
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	7519
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Customer Number:</b>	02292
<b>Filer:</b>	Esther Hyeri Chong/Rolonda Lee
<b>Filer Authorized By:</b>	Esther Hyeri Chong
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1
<b>Receipt Date:</b>	17-DEC-2010
<b>Filing Date:</b>	10-AUG-2009
<b>Time Stamp:</b>	20:45:33
<b>Application Type:</b>	Utility under 35 USC 111(a)

### Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	\$ 1810
RAM confirmation Number	6753
Deposit Account	022448
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.16 (National application filing, search, and examination fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

**EVOLVED-0003457**  
**SAMSUNG 1006-0422**

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.19 (Document supply fees)

**File Listing:**

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	0465-2287PUS1ISSUEFEE.pdf	103135 1c4eddc2d137194b90c926a9b371c4e10722f0ed	no	1

**Warnings:**

**Information:**

2	Fee Worksheet (PTO-875)	fee-info.pdf	31956 785fcb11f0634385b2e9e43d43290f048da15e50	no	2
---	-------------------------	--------------	---------------------------------------------------	----	---

**Warnings:**

**Information:**

<b>Total Files Size (in bytes):</b>	135091
-------------------------------------	--------

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
United States Patent and Trademark Office  
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450  
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/538,514	02/01/2011	7881236	0465-2287PUS1	7519

2292 7590 01/12/2011  
BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH  
PO BOX 747  
FALLS CHURCH, VA 22040-0747

**ISSUE NOTIFICATION**

The projected patent number and issue date are specified above.

**Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)**  
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 0 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (<http://pair.uspto.gov>).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site <http://pair.uspto.gov> for additional applicants):

Sung Jun PARK, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF;  
Seung June Yi, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF;  
Young Dae Lee, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF;  
Sung Duck Chun, Anyang-Si, KOREA, REPUBLIC OF;



**POWER OF ATTORNEY TO PROSECUTE APPLICATIONS BEFORE THE USPTO**

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(c).

I hereby appoint:



Practitioners associated with Customer Number:

62574

OR



Practitioner(s) named below (if more than ten patent practitioners are to be named, then a customer number must be used):

Name	Registration Number	Name	Registration Number

As attorney(s) or agent(s) to represent the undersigned before the United States Patent and Trademark Office (USPTO) in connection with any and all patent applications assigned only to the undersigned according to the USPTO assignment records or assignments documents attached to this form in accordance with 37 CFR 3.73(c).

Please change the correspondence address for the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(c) to:



The address associated with Customer Number:

62574

OR

Firm or individual Name			
Address			
City	State	Zip	
Country			
Telephone	Email		

Assignee Name and Address: TQ LAMBDA, LLC  
805 Las Cimas Parkway, Suite 240  
Austin, TX 78746

A copy of this form, together with a statement under 37 CFR 3.73(c) (Form PTO/AIA/96 or equivalent) is required to be filed in each application in which this form is used. The statement under 37 CFR 3.73(c) may be completed by one of the practitioners appointed in this form, and must identify the application in which this Power of Attorney is to be filed.

**SIGNATURE of Assignee of Record**

The individual whose signature and title is supplied below is authorized to act on behalf of the assignee

Signature	<i>Abha S. Divine</i>	Date	2/27/14
Name	Abha S. Divine	Telephone	(512) 609-1820
Title	Managing Director		

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32 and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	18437962
<b>Application Number:</b>	12538514
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	7519
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Customer Number:</b>	2292
<b>Filer:</b>	Jason Vick/Joanne Vos
<b>Filer Authorized By:</b>	Jason Vick
<b>Attorney Docket Number:</b>	0465-2287PUS1
<b>Receipt Date:</b>	11-MAR-2014
<b>Filing Date:</b>	10-AUG-2009
<b>Time Stamp:</b>	17:52:18
<b>Application Type:</b>	Utility under 35 USC 111(a)

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		Statement_Under_373c_w_PO A.pdf	521681 <small>aa366adc4901bb55dbcacc26c44b37365c0 a7df1</small>	yes	3

Multipart Description/PDF files in .zip description			
Document Description	Start	End	
Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73.	1	2	
Power of Attorney	3	3	

**Warnings:**

**Information:**

2	Change of Address	Fee_Address.pdf	204869 fe3e4ae4dd70f286852233e8e0d6e4a6e38e8f43	no	1
---	-------------------	-----------------	----------------------------------------------------	----	---

**Warnings:**

**Information:**

<b>Total Files Size (in bytes):</b>			726550		
-------------------------------------	--	--	--------	--	--

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

**"FEE ADDRESS" INDICATION FORM**

**Address to:**  
**Mail Stop M Correspondence**  
**Commissioner for Patents**  
**P.O. Box 1450**  
**Alexandria, VA 22313-1450**

**Fax to:**  
**571-273-6500**

- OR -

**INSTRUCTIONS:** The issue fee must have been paid for application(s) listed on this form. In addition, only an address represented by a Customer Number can be established as the fee address for maintenance fee purposes (hereafter, fee address). A fee address should be established when correspondence related to maintenance fees should be mailed to a different address than the correspondence address for the application. **When to check the first box below:** If you have a Customer Number to represent the fee address. **When to check the second box below:** If you have no Customer Number representing the desired fee address, in which case a completed Request for Customer Number (PTO/SB/125) must be attached to this form. For more information on Customer Numbers, see the Manual of Patent Examining Procedure (MPEP) § 403.

For the following listed application(s), please recognize as the "Fee Address" under the provisions of 37 CFR 1.363 the address associated with:

Customer Number: **62574**

OR

The attached Request for Customer Number (PTO/SB/125) form.

PATENT NUMBER (if known)	APPLICATION NUMBER
7,881,236	12/538,514

Completed by (check one):

Applicant/Inventor

Attorney or Agent of record 45285  
 (Reg. No.)

Jason H. Vick  
 TYPED OR PRINTED NAME

Signature

Assignee of record of the entire interest. See 37 CFR 3.71.  
 Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed.  
 (Form PTO/SB/96)

303-863-9700  
 REQUESTER'S TELEPHONE NUMBER

Assignee recorded at Reel \_\_\_\_\_ Frame \_\_\_\_\_

March 11, 2014  
 DATE

NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below\*.

\* Total of \_\_\_\_\_ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.363. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 5 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND COMPLETE D FORMS TO THIS ADDRESS.  
**SEND TO: Mail Stop M Correspondence, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

**STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)**Applicant/Patent Owner: TQ LAMBDA LLCApplication No./Patent No.: 7,881,236 Filed/Issue Date: February 1, 2011Titled: DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAMETQ LAMBDA LLC, a Corporation

(Name of Assignee)

(Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.)

states that, for the patent application/patent identified above, it is (choose **one** of options 1, 2, 3 or 4 below):

1.  The assignee of the entire right, title, and interest.
2.  An assignee of less than the entire right, title, and interest (check applicable box):
- The extent (by percentage) of its ownership interest is \_\_\_\_\_%. Additional Statement(s) by the owners holding the balance of the interest must be submitted to account for 100% of the ownership interest.
- There are unspecified percentages of ownership. The other parties, including inventors, who together own the entire right, title and interest are:

Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

3.  The assignee of an undivided interest in the entirety (a complete assignment from one of the joint inventors was made). The other parties, including inventors, who together own the entire right, title, and interest are:

Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

4.  The recipient, via a court proceeding or the like (e.g., bankruptcy, probate), of an undivided interest in the entirety (a complete transfer of ownership interest was made). The certified document(s) showing the transfer is attached.

The interest identified in option 1, 2 or 3 above (not option 4) is evidenced by either (choose **one** of options A or B below):

- A.  An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached.

- B.  A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: Sung Jun Park et al. To: LG ELECTRONICS INC.The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel 023095, Frame 0510, or for which a copy thereof is attached.2. From: LG ELECTRONICS INC. To: TQ LAMBDA LLCThe document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel 032343, Frame 0761, or for which a copy thereof is attached.

[Page 1 of 2]

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

*If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.*

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

**STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)**

3. From: \_\_\_\_\_ To: \_\_\_\_\_

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached.

4. From: \_\_\_\_\_ To: \_\_\_\_\_

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached.

5. From: \_\_\_\_\_ To: \_\_\_\_\_

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached.

6. From: \_\_\_\_\_ To: \_\_\_\_\_

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached.

Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

As required by 37 CFR 3.73(c)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (i.e., a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

\_\_\_\_\_  
Signature

Jason H. Vick

Printed or Typed Name

March 11, 2014

\_\_\_\_\_  
Date

45,285

\_\_\_\_\_  
Title or Registration Number



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
United States Patent and Trademark Office  
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450  
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
12/538,514	08/10/2009	Sung Jun PARK	

62574  
Jason H. Vick  
Sheridan Ross, PC  
Suite # 1200  
1560 Broadway  
Denver, CO 80202

**CONFIRMATION NO. 7519**  
**POA ACCEPTANCE LETTER**



Date Mailed: 04/01/2014

**NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY**

This is in response to the Power of Attorney filed 03/11/2014.

The Power of Attorney in this application is accepted. Correspondence in this application will be mailed to the above address as provided by 37 CFR 1.33.

/jtfitzhugh sr/

Office of Data Management, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
United States Patent and Trademark Office  
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450  
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
12/538,514	08/10/2009	Sung Jun PARK	0465-2287PUS1

**CONFIRMATION NO. 7519**

**POWER OF ATTORNEY NOTICE**

2292  
BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH, LLP  
PO BOX 747  
FALLS CHURCH, VA 22040-0747



Date Mailed: 04/01/2014

**NOTICE REGARDING CHANGE OF POWER OF ATTORNEY**

This is in response to the Power of Attorney filed 03/11/2014.

- The Power of Attorney to you in this application has been revoked by the assignee who has intervened as provided by 37 CFR 3.71. Future correspondence will be mailed to the new address of record(37 CFR 1.33).

/jtfitzhugh sr/

Office of Data Management, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

**POWER OF ATTORNEY TO PROSECUTE APPLICATIONS BEFORE THE USPTO**

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(c).

I hereby appoint:

Practitioners associated with Customer Number: 62574

OR

Practitioner(s) named below (if more than ten patent practitioners are to be named, then a customer number must be used):

Name	Registration Number	Name	Registration Number

As attorney(s) or agent(s) to represent the undersigned before the United States Patent and Trademark Office (USPTO) in connection with any and all patent applications assigned only to the undersigned according to the USPTO assignment records or assignments documents attached to this form in accordance with 37 CFR 3.73(c).

Please change the correspondence address for the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(c) to:

The address associated with Customer Number: 62574

OR

<input type="checkbox"/> Firm or Individual Name			
Address			
City	State	Zip	
Country			
Telephone	Email		

Assignee Name and Address: **EVOLVED WIRELESS LLC**  
 805 Las Cirnas Parkway, Suite 240  
 Austin, TX 78746

A copy of this form, together with a statement under 37 CFR 3.73(c) (Form PTO/AIA/96 or equivalent) is required to be filed in each application in which this form is used. The statement under 37 CFR 3.73(c) may be completed by one of the practitioners appointed in this form, and must identify the application in which this Power of Attorney is to be filed.

**SIGNATURE of Assignee of Record**  
 The individual whose signature and title is supplied below is authorized to act on behalf of the assignee

Signature	<i>Abha S. Divine</i>	Date	<i>October 22, 2014</i>
Name	Abha Divine	Telephone	
Title	Managing Director		

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32 and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	20576882
<b>Application Number:</b>	12538514
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	7519
<b>Title of Invention:</b>	DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Sung Jun PARK
<b>Customer Number:</b>	62574
<b>Filer:</b>	Jason Vick/Joanne Vos
<b>Filer Authorized By:</b>	Jason Vick
<b>Attorney Docket Number:</b>	7836-5
<b>Receipt Date:</b>	31-OCT-2014
<b>Filing Date:</b>	10-AUG-2009
<b>Time Stamp:</b>	15:13:21
<b>Application Type:</b>	Utility under 35 USC 111(a)

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		Statement_Under_373c_w_PO A_EWL.pdf	2526218 <small>d57b5fb04b9324714155b15536f657ce194fb50b</small>	yes	3

<b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b>			
<b>Document Description</b>		<b>Start</b>	<b>End</b>
Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73.		1	2
Power of Attorney		3	3
<b>Warnings:</b>			
<b>Information:</b>			
<b>Total Files Size (in bytes):</b>		2526218	
<p><b>This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.</b></p> <p><b><u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u></b>  If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.</p> <p><b><u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u></b>  If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.</p> <p><b><u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u></b>  If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.</p>			

**STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)**Applicant/Patent Owner: EVOLVED WIRELESS LLCApplication No./Patent No.: 7,881,236 Filed/Issue Date: February 1, 2011Titled: DATA TRANSMISSION METHOD AND USER EQUIPMENT FOR THE SAME  
EVOLVED WIRELESS LLC, a Corporation

(Name of Assignee)

(Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.)

states that, for the patent application/patent identified above, it is (choose **one** of options 1, 2, 3 or 4 below):

1.  The assignee of the entire right, title, and interest.
2.  An assignee of less than the entire right, title, and interest (check applicable box):
- The extent (by percentage) of its ownership interest is \_\_\_\_\_%. Additional Statement(s) by the owners holding the balance of the interest must be submitted to account for 100% of the ownership interest.
- There are unspecified percentages of ownership. The other parties, including inventors, who together own the entire right, title and interest are:

Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

3.  The assignee of an undivided interest in the entirety (a complete assignment from one of the joint inventors was made). The other parties, including inventors, who together own the entire right, title, and interest are:

Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

4.  The recipient, via a court proceeding or the like (e.g., bankruptcy, probate), of an undivided interest in the entirety (a complete transfer of ownership interest was made). The certified document(s) showing the transfer is attached.

The interest identified in option 1, 2 or 3 above (not option 4) is evidenced by either (choose **one** of options A or B below):

- A.  An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached.
- B.  A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: SUNG JUN PARK et al. To: LG ELECTRONICS INC.The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel 023095, Frame 0510, or for which a copy thereof is attached.2. From: LG ELECTRONICS INC. To: TQ LAMBDA LLCThe document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel 032343, Frame 0761, or for which a copy thereof is attached.

[Page 1 of 2]

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

*If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.*

**STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)**3. From: TQ LAMBDA LLC To: EVOLVED WIRELESS LLCThe document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel 034039, Frame 0403, or for which a copy thereof is attached.

4. From: \_\_\_\_\_ To: \_\_\_\_\_

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached.

5. From: \_\_\_\_\_ To: \_\_\_\_\_

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached.

6. From: \_\_\_\_\_ To: \_\_\_\_\_

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at  
Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached. Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s). As required by 37 CFR 3.73(c)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (i.e., a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

/Jason H. Vick/October 31, 2014

Signature

Date

Jason H. Vick45,285

Printed or Typed Name

Title or Registration Number