

(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2008-235961

(P2008-235961A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04Q 7/38 (2006.01)	H04B 7/26 I09M	5K033
H04L 12/28 (2006.01)	H04L 12/28 307	5K067

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2007-68148 (P2007-68148)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成19年3月16日 (2007.3.16)	(74) 代理人	100075812 弁理士 吉武 賢次
		(74) 代理人	100088889 弁理士 橋谷 英俊
		(74) 代理人	100082891 弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100096921 弁理士 吉元 弘
		(74) 代理人	100103263 弁理士 川崎 康
		(74) 代理人	100118876 弁理士 鈴木 順生

最終頁に続く

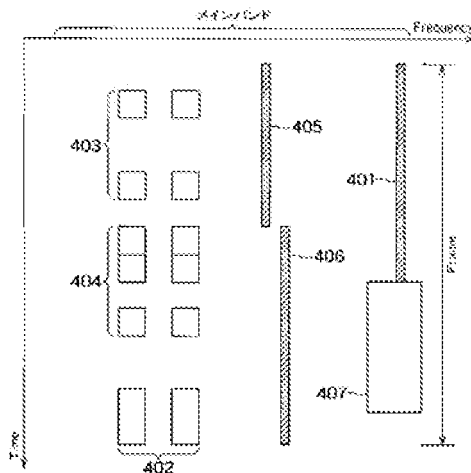
(54) 【発明の名称】 無線通信装置およびシステム

(57) 【要約】

【課題】 ネットワークのシステムスループットを向上させる。

【解決手段】 本発明の一態様としての無線通信装置は、複数の子無線通信装置と通信する無線通信装置において、ビーコンを送信する第1送信手段と、前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第1報知信号を送信する第2送信手段と、前記複数の子無線通信装置それぞれが送信する信号の受信電力を測定する測定手段と、前記受信電力に基づいて、前記第1報知信号と同じ前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第2報知信号を送信させるべき報知無線通信装置を、前記複数の子無線通信装置から選択する選択手段と、前記報知無線通信装置に、前記第1報知信号の送信と並行して前記第2報知信号を送信することを指示する報知指示情報を送信する第3送信手段と、を具備することを特徴とする。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

親無線通信装置と、複数の子無線通信装置とを含む無線通信システムであって、  
前記親無線通信装置は、ビーコンを送信する第 1 送信手段と、  
前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第 1 報知信号を送信する第 2 送信手段と、  
前記複数の子無線通信装置それぞれが送信する信号の受信電力を測定する測定手段と、  
前記受信電力に基づいて、前記第 1 報知信号と同じ前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第 2 報知信号を送信させるべき報知無線通信装置を、前記複数の子無線通信装置から選択する選択手段と、  
前記報知無線通信装置に、前記第 1 報知信号の送信と並行して前記第 2 報知信号を送信することを指示する報知指示情報を送信する第 3 送信手段と、を具備し、  
前記子無線通信装置は、  
前記報知指示情報を受信する第 1 受信手段と、  
前記報知指示情報を受信した場合に、前記親無線通信装置による前記第 1 報知信号の送信と並行して他の子無線通信装置に前記第 2 報知信号を送信する第 4 送信手段と、  
前記第 1 報知信号および前記第 2 報知信号の少なくともいずれか一方を受信する第 2 受信手段と、  
前記受信した第 1 報知信号および前記受信した第 2 報知信号のいずれか一方に含まれる情報に基づいて前記ビーコンを受信する第 3 受信手段と、を具備することを特徴とする無線通信システム。

10

20

**【請求項 2】**

複数の子無線通信装置と通信する無線通信装置であって、  
ビーコンを送信する第 1 送信手段と、  
前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第 1 報知信号を送信する第 2 送信手段と、  
前記複数の子無線通信装置それぞれが送信する信号の受信電力を測定する測定手段と、  
前記受信電力に基づいて、前記第 1 報知信号と同じ前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第 2 報知信号を送信させるべき報知無線通信装置を、前記複数の子無線通信装置から選択する選択手段と、  
前記報知無線通信装置に、前記第 1 報知信号の送信と並行して前記第 2 報知信号を送信することを指示する報知指示情報を送信する第 3 送信手段と、を具備することを特徴とする無線通信装置。

30

**【請求項 3】**

前記報知指示情報は、前記第 1 報知信号の周波数帯域と異なる周波数帯域で前記第 2 報知信号を送信することを指示することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

**【請求項 4】**

前記選択手段は、複数の前記報知無線通信装置を選択し、  
前記複数の報知無線通信装置は、前記第 2 報知信号を時分割して送信することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

40

**【請求項 5】**

前記報知無線通信装置は、信号干渉を検出し、信号干渉が存在しない周波数帯域で前記第 2 報知信号を送信することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

**【請求項 6】**

前記報知指示情報は、前記第 2 報知信号を周波数ホッピングで送信する周波数ホッピングパターンを含み、

前記報知無線通信装置は、前記周波数ホッピングパターンで前記第 2 報知信号を送信することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

**【請求項 7】**

前記受信電力の大きさに応じて、前記複数の子無線通信装置をグループ化するグルー

50

ピング手段と、をさらに具備し、

前記選択手段は、最も受信電力が小さいグループから  $N$  ( $N$  は 1 以上の整数) 台の子無線通信装置を報知無線通信装置に選択することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

**【請求項 8】**

前記子無線通信装置ごとに、電源の供給継続時間、電池残量、および、信号干渉が検出された頻度のうちの少なくとも 1 つ以上を含む優先度情報を前記複数の子無線通信装置から取得する取得手段と、

前記優先度情報に基づいて、電源の供給の継続時間および電池残量が大きいほど、信号干渉が検出された頻度が小さいほど、高い優先度を付与する付与手段と、

前記受信電力の大きさに応じて、前記複数の子無線通信装置をグループピングするグループピング手段と、をさらに具備し、

前記選択手段は、最も受信電力が小さなグループの中から前記優先度の高い  $N$  ( $N$  は 1 以上の整数) 台の子無線通信装置を報知無線通信装置に選択することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

**【請求項 9】**

親無線通信装置と、複数の子無線通信装置とを含む無線通信システムでの前記無線通信装置であって、

前記親無線通信装置から送信されるビーコンの周波数、および、ビーコンの送信タイミングの情報を含む、前記親無線通信装置から送信される第 1 報知信号と同じ前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第 2 報知信号を、前記第 1 報知信号の送信と並行して送信することを指示する報知指示情報を、前記親無線通信装置から受信する第 1 受信手段と、

前記報知指示情報を受信した場合に、前記親無線通信装置による前記第 1 報知信号の送信と並行して他の子無線通信装置に前記第 2 報知信号を送信する送信手段と、

前記第 1 報知信号および前記第 2 報知信号の少なくともいずれか一方を受信する第 2 受信手段と、

前記受信した第 1 報知信号および前記受信した第 2 報知信号のいずれか一方に含まれる情報に基づいて前記ビーコンを受信する第 3 受信手段と、を具備することを特徴とする無線通信装置。

**【請求項 10】**

前記報知指示情報は、前記第 1 報知信号の周波数帯域と異なる周波数帯域で前記第 2 報知信号を送信することを指示することを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信装置。

**【請求項 11】**

前記送信手段は、前記第 2 報知信号を他の子無線通信装置と一緒に時分割により送信することを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信装置。

**【請求項 12】**

信号干渉を検出する検出手段をさらに具備し、

前記送信手段は、信号干渉が存在しない周波数帯域で前記第 2 報知信号を送信することを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信装置。

**【請求項 13】**

前記報知指示情報は、前記第 2 報知信号を周波数ホッピングで送信する周波数ホッピングパターンを含み、

前記送信手段は、前記周波数ホッピングパターンで前記第 2 報知信号を送信することを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信装置。

**【請求項 14】**

電源の供給継続時間、電池残量、および、信号干渉が検出された頻度のうちの少なくとも 1 つ以上を含む優先度情報を、前記親無線通信装置に送信するさらなる送信手段を具備し、

前記親無線通信装置は、複数の子無線通信装置から優先度情報を取得し、該優先度情報

10

20

30

40

50

に基づいて、電源の供給の継続時間および電池残量が大きいほど、信号干渉が検出された頻度が小さいほど、高い優先度を付与し、前記受信電力の大きさに応じて、前記複数の子無線通信装置をグルーピングし、最も受信電力が小さなグループの中から前記優先度の高いN（Nは1以上の整数）台の子無線通信装置を報知無線通信装置に選択することを特徴とする請求項9に記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置および無線通信システムに係わり、例えば複数の端末が一つのネットワークを形成する無線通信システムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来の無線アドホックネットワークでは、たとえば、親端末が複数の子端末から親端末の候補を選択し、優先順位を通達することにより、所定の時間、報知信号がブロードキャストされない場合、親端末の候補が優先順位に従って新たな親端末となって、報知信号を送信する。このようにすることで、親端末が存在しない期間を短くすることができ、ネットワークに参加したい端末がすぐに親端末と通信を開始することができる（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2005-6327公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

数ギガヘルツの広帯域システムを想定し、かつ、どこに報知信号が送信されるか分からないようなシステムにおいて、報知信号の周波数およびその情報を特定するためには、狭い帯域を順番にスキャンする方法や、拡散利得を得る方法があるが、これらは、報知信号を特定するのに時間がかかる。時間をかけずに報知信号を受信しようすると受信を失敗する確率が高くなり、新たにネットワークに参加したい端末が、報知信号を受信できず、自ら親端末として動作を開始してしまう。つまり一般的なアドホック通信では、新たにネットワークに参加したい端末はまず親端末を探すか、親端末が見つかることができない場合、自らが親端末になる。このため、ネットワーク負荷が高く、親端末の受信動作時間が長い場合は、親端末が乱立し、ネットワークのシステムスループットが著しく低下する恐れがある。

30

【0004】

この発明は、上述した事情を考慮してなされたものであり、ネットワークのシステムスループットを向上することができる無線通信装置およびシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様としての無線通信システムは、  
親無線通信装置と、複数の子無線通信装置とを含む無線通信システムであって、  
前記親無線通信装置は、ビーコンを送信する第1送信手段と、  
前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第1報知信号を送信する第2送信手段と、  
前記複数の子無線通信装置それぞれが送信する信号の受信電力を測定する測定手段と、  
前記受信電力に基づいて、前記第1報知信号と同じ前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第2報知信号を送信させるべき報知無線通信装置を、前記複数の子無線通信装置から選択する選択手段と、  
前記報知無線通信装置に、前記第1報知信号の送信と並行して前記第2報知信号を送信することを指示する報知指示情報を送信する第3送信手段と、を具備し、  
前記子無線通信装置は、

40

50



前記報知指示情報を受信する第1受信手段と、  
 前記報知指示情報を受信した場合に、前記親無線通信装置による前記第1報知信号の送信と並行して他の子無線通信装置に前記第2報知信号を送信する第4送信手段と、  
 前記第1報知信号および前記第2報知信号の少なくともいずれか一方を受信する第2受信手段と、  
 前記受信した第1報知信号および前記受信した第2報知信号のいずれか一方に含まれる情報に基づいて前記ビーコンを受信する第3受信手段と、を具備することを特徴とする。

#### 【0006】

本発明の一態様としての無線通信装置は、  
 複数の子無線通信装置と通信する無線通信装置であって、  
 ビーコンを送信する第1送信手段と、  
 前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第1報知信号を送信する第2送信手段と、  
 前記複数の子無線通信装置それぞれが送信する信号の受信電力を測定する測定手段と、  
 前記受信電力に基づいて、前記第1報知信号と同じ前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第2報知信号を送信させるべき報知無線通信装置を、前記複数の子無線通信装置から選択する選択手段と、  
 前記報知無線通信装置に、前記第1報知信号の送信と並行して前記第2報知信号を送信することを指示する報知指示情報を送信する第3送信手段と、を具備することを特徴とする。

#### 【0007】

本発明の一態様としての無線通信装置は、  
 親無線通信装置と、複数の子無線通信装置とを含む無線通信システムでの前記無線通信装置であって、  
 前記親無線通信装置から送信されるビーコンの周波数、および、ビーコンの送信タイミングの情報を含む、前記親無線通信装置から送信される第1報知信号と同じ前記ビーコンの周波数および送信タイミングの情報を含む第2報知信号を、前記第1報知信号の送信と並行して送信することを指示する報知指示情報を、前記親無線通信装置から受信する第1受信手段と、  
 前記報知指示情報を受信した場合に、前記親無線通信装置による前記第1報知信号の送信と並行して他の子無線通信装置に前記第2報知信号を送信する送信手段と、  
 前記第1報知信号および前記第2報知信号の少なくともいずれか一方を受信する第2受信手段と、  
 前記受信した第1報知信号および前記受信した第2報知信号のいずれか一方に含まれる情報に基づいて前記ビーコンを受信する第3受信手段と、を具備することを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

本発明の無線通信装置およびシステムによれば、ネットワークのシステムスループットを向上することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

以下、本発明の実施形態について説明する。

#### 【0010】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態に係る無線通信装置およびシステムについて詳細に説明する。なお、無線通信装置を端末と呼ぶことがある。

図1に本実施形態のシステム構成例を示す。端末101から端末107は一つのネットワーク（以下、システムとも呼ぶ）を形成し、通信周波数帯域（以下、メインバンドと称する）の信号を用いて互いにデータの通信が可能なものとする。ここでは、端末101は、親端末として動作している。親端末は、ネットワークに新たに参加する端末のために、報知信号およびビーコンを送信している。ネットワーク内の各端末は親端末から指定され

10

20

30

40

50

た周波数および時間スロットにおいてデータ通信信号を送信する。

#### 【0011】

図2に親端末から送信する報知信号およびビーコンの概念図を示す。報知信号201は、ネットワークに新たに参加する端末が、比較的長い時間（例えば数十フレーム：1フレームは4msとする）受信し続けることで、復調が可能な信号であり、親端末から送信されるビーコン202の周波数およびタイミングの情報が含まれる。親端末から送信されるビーコンにはネットワーク固有の情報が含まれ、ネットワークに参加したい端末は、この情報を用いて、親端末へのネットワーク参加要求を行う。ビーコンは1フレームに一回、親端末が送信する。親端末101および子端末102から子端末107は報知信号201やビーコン202とは異なる周波数もしくは時間を用いてデータ通信203を行う。データ通信203は、同じネットワーク内での通信に使用される。

10

#### 【0012】

親端末101はネットワーク内の子端末の中から報知信号送信端末を選択する。選択方法については後に図6、図7、図11を参照して説明する。選択する機会は、定期的に行ってもよいし、端末が新たにネットワークに参加したとき行っても良い。ここでは、親端末101は子端末103および子端末104を報知信号送信端末に選択したものとす。親端末101は報知信号送信端末に選択した子端末103および子端末104に対して報知信号送信指示情報108、109を通知する。報知信号送信指示情報には、通知された子端末が報知信号を送信するために必要な情報が含まれる。ここでは、報知信号送信指示情報は、通知する相手のID、報知信号を送信するタイミング、周期、送信する長さを含んでいるとする。その他に含まれる情報としては、例えば、報知信号送信端末が報知信号を送信する周波数帯域、周波数ホッピングパターン、拡散コードある。報知信号送信指示情報108、109を受けた子端末103、104は、報知信号送信端末となり、指示情報に従って報知信号の送信を開始する。また、報知信号送信端末を変更する際には、報知信号送信指示情報と同様に、親端末が、報知信号送信端末から普通の子端末に戻すための報知信号停止指示情報を該当する報知信号送信端末に対して送信する。

20

#### 【0013】

図3に報知信号の具体的な一例を示す。図3の報知信号201は、図2の報知信号201と同じものを示している。報知信号201は2本の狭帯域信号301、302を含んでいる。狭帯域信号301と302は、例えば、ASK (Amplitude Shift Keying) の信号であり、全く同じベースバンド信号を $\Delta f$ の周波数分だけ離れた2つの周波数帯域で同時に送信する。PSK (Phase Shift Keying) を用いる際は、片方の信号ともう一方の信号の位相の差に情報をのせる差動位相変調を用いて送信される。 $\Delta f$ はシステムに固有の値であり、各端末はその値が既知であるものとする。子端末は、狭帯域信号301と302との相互相関をとって受信する。

30

#### 【0014】

図4および図5に、親端末が送信する報知信号と報知信号送信端末が送信する報知信号の関係を示す。特に図4に示される関係は、本発明の実態形態の大きな特徴となるものである。

#### 【0015】

図4では親端末101の報知信号401と、報知信号送信端末103、104の報知信号405、406とが異なる周波数で同時にすなわち並行して送信されている。報知信号401と、報知信号405、406の集合とは同一の情報（ビーコン202の周波数およびタイミングの情報が）を含んでいる。すなわち報知信号401と同一の情報を含む、報知信号405、406の集合が、2つの報知信号送信端末により時分割で送信されている。つまり、親端末101から報知信号送信端末103、104に送信される報知信号送信指示情報108、109には、親端末101による報知信号401の送信と並行して報知信号401と同一の情報を含む報知信号を報知信号送信端末103、104により時分割で送信することの指示が含まれている。報知信号送信指示情報には、上述したように報知信号を送信するタイミング、周期、送信する長さ、周波数帯域等が含まれており、したが

40

50

って親端末101による報知信号の送信と並行して、2つの報知信号送信端末が報知信号を時分割で送信することが可能である。本例では2つの報知信号送信端末103、104により報知信号を時分割で送信するようにしているが、親端末101が報知信号送信指示情報を1台の報知信号送信端末のみに送信し、1台の報知信号送信端末のみが、親端末による報知信号の送信と並行して報知信号を送信するようにしてもよい。ここで、報知信号405を送信する報知信号送信端末103は、自分の送信信号が干渉となり、データ通信信号403を受信することはまず出来ない。同様に、報知信号406を送信する報知信号送信端末104は、データ通信信号404を受信することは非常に困難になる。このため、一つの端末が送受信を同時に行わないように、スロットの割り当てを行う必要がある。

#### 【0016】

報知信号401および報知信号405、406は数十フレームかけてビーコン402の周波数およびタイミングを報知する。この間、干渉信号407が発生し、親端末101が報知信号401を停止せざるを得ない状況になった場合においても、報知信号送信端末104の報知信号406が送信され続ける。すなわち、親端末101の報知信号を子端末が受信しにくい状況になっても、報知信号送信端末104があるため、子端末は報知信号を受信することができるようになる。したがって、新たにネットワークに参加する端末は、最初から報知信号の受信をやり直す必要なく、ビーコン402を受信することが可能になる。なお、端末101は干渉信号407の発生を検出すると、その周波数帯域での送信(報知信号401の送信)を停止し、メインバンド内をキャリアセンスした後、干渉信号の無い帯域において再び報知信号の送信を開始する。なお、干渉だけでなく、親端末の位置によっても親端末からの報知信号を子端末が受信することが困難な場合がある。このような場合を想定すれば、報知信号送信端末104は親端末から遠い場所にいることが望ましい。

#### 【0017】

図5では、親端末101の報知信号501と、報知信号送信端末103、104の報知信号505、506が時分割で送信されている。データ通信信号503、504は子端末が送信し、親端末101が受信する信号である。ここでは、データ通信信号503、504は報知信号送信端末103、104が送信しているものとする。この時、親端末101はデータ通信信号503およびデータ通信信号504を受信する際に、もし、報知信号501を送信していると、親端末101が送信する送信信号が、親端末101の受信側に回り込み、大きな干渉となり信号の受信を行うことは困難となる。このため、親端末101は、受信動作中に報知信号を送信せず、選択した報知信号送信端末103、104に、親端末が受信動作中に報知信号を送信するように指示を出す。このような指示を出すことにより、親端末101と報知信号送信端末103、104は報知信号を時分割で送信することになる。

#### 【0018】

報知信号501および報知信号505、506は数十フレームかけてビーコン502の周波数およびタイミングを報知する。図5では親端末の報知信号501と報知信号送信端末の報知信号505、506とが異なる周波数で送信されているが、同一の周波数で送信しても良い。この間、親端末101が、データ通信信号503、504を受信する際に、報知信号の送信を停止せざるを得ない状況になった場合においても、報知信号送信端末からの報知信号が時分割で送信され続けるため、新たにネットワークに参加する端末は、最初から報知信号の受信をやり直す必要なく、ビーコン502を受信することが可能になる。このような場合を想定すれば、報知信号送信端末104は親端末から近い場所にいることが望ましい。

#### 【0019】

図4、図5では、報知信号が送信されている周波数帯域を端末が知らなくても、端末が受信できる報知信号が送信されている場合の例を示している。このほかに、端末が、報知信号が送信されている周波数帯域を知らないと受信できない報知信号が送信されている場合も考えら得る。このとき、親端末が送信している報知信号と同一の周波数帯域で、報知

10

20

30

40

50

信号送信端末が報知信号を送信することにより、親端末が送信する報知信号が停止した場合でも、ネットワークに参加したい端末は報知信号を受信することが可能になる。ただし、この場合は、ネットワークに参加したい端末が、親端末が送信する報知信号の周波数帯域を知っていることが前提となる。このような、周波数を知らなければ端末が受信できない報知信号と、報知信号が送信されている周波数帯域を端末が知らなくても受信できるような報知信号が同時に存在しても良い。また、どちらの報知信号に図4、図5を参照して説明した報知信号を適用しても良い。

#### 【0020】

図6に、子端末がネットワーク参加時に報知信号送信端末となるか否かを親端末が決定する時のシーケンス図を示す。まだ親端末610のネットワークに参加していない端末611、612は親端末もしくは報知信号送信端末が送信する報知信号を受信し、かつ、親端末が送信するビーコンを受信して、ネットワークの情報を得ているものとする。子端末611にネットワークへの参加要求、つまりデータ通信のためのチャネル割り当ての要求が発生すると、子端末611は親端末610へネットワークへの参加要求を通知する（ステップS601）。ネットワーク参加要求を受け取った親端末610は、信号電力等を用いて、報知信号送信端末選択処理を行う（ステップS602）。報知信号送信端末選択処理は、親端末610がネットワーク参加要求の信号の信号電力を測定して、その大きさに基づいて子端末との距離を推定し、処理内容によって所望の距離に位置する子端末を選択する。報知信号送信端末選択処理については後に図11を参照して説明する。この例では、端末611を報知信号送信端末には指定しない場合を示している。この場合、親端末610はネットワーク参加要求に関する回答のみを通知する。ここでは、ネットワーク参加要求に関する許可通知を子端末611に通知する（ステップS603）。

#### 【0021】

次に、子端末612にネットワークへの参加要求が発生し、親端末610へネットワーク参加要求を通知したものとする（ステップS604）。この時、親端末610は、上記と同様に、報知信号送信端末選択処理を行う（ステップS605）。ここで、親端末610が子端末612を報知信号送信端末に選択すると決定した場合、親端末610はネットワーク参加要求に関する許可通知を子端末612に通知する（ステップS606）とともに、報知信号送信指示情報も通知する（ステップS607）。

#### 【0022】

報知信号送信指示情報には、子端末612が送信するべき報知信号のタイミング情報のほか、報知信号に乗せる情報、周波数帯域、拡散コード、ビームの方向、送信電力等の情報を含めても良い。報知信号送信タイミングには、親端末610が受信動作中に子端末612が報知信号を送信するように、親端末610が受信動作を行うタイミングを指定してもよい。また、親端末610が干渉信号の発生等により、報知信号を停止する場合を考慮して、他の報知信号送信端末と時分割で送信させるように指定してもよい。周波数帯域を指定する場合、親端末610が送信する報知信号の周波数帯域と周波数的相関が低い帯域を指定すると、干渉信号発生時に同時に報知信号が送信できなくなる可能性を低減できる。ビームの方向を指定する場合は、ネットワークの中心方向か親端末の方向にビームを向けさせることで、親端末610のビーコンが届かない端末に報知信号を受信させないようにすることが可能になる。報知信号送信指示情報は、親端末610から、例えば、ビーコンまたはデータ通信信号で送信される。

#### 【0023】

報知信号送信指示情報を受け取った端末612は、報知信号送信指示情報の内容に従い、報知信号送信開始処理を行う（ステップS608）。報知信号送信指示情報に報知信号を送信するための周波数帯域の明確な指示がなければ、子端末612はメインバンド内のキャリアセンスを行い、干渉信号が存在しない帯域において報知信号を送信する。子端末612が送信する報知信号には、親端末が送信する報知信号と同様に、親端末が送信するビーコンを受信するために必要な情報が含まれている。

#### 【0024】

図7は定期的に報知信号送信端末を子端末の中から選択する時のシーケンス図を示す。子端末711および子端末712は、すでに、親端末710のネットワークに参加している、データ通信のためのチャネル割り当てが行われているものとする。子端末711および子端末712は定期的に親端末が信号電力や到来方向を推定するための測定用パケットを送信する(ステップS701、ステップS703)。測定用パケットは、電力測定がしやすいように、既知信号を用いることが望ましい。また、狭帯域の信号を送信した場合、周波数選択性のフェージングにより電力が著しく低下することもあると考えられるので、広帯域の信号とするか、複数の狭帯域信号を幾つかの周波数帯域を用いて送信しても良い。親端末710は、例えば、既知信号の受信電力、到来方向を推定して、所望の子端末を選択する。

10

#### 【0025】

子端末711からの測定用パケットを受信した親端末710は、報知信号送信端末選択処理を行い(ステップS702)、子端末711を報知信号送信端末に選択するべきか否かを判断する。ここでは、親端末710は、子端末711を報知信号送信端末に選択するべきではないと判断し、その後のアクションは起こさない。子端末712から測定用パケット603を受信した親端末710は、同様に報知信号送信端末選択処理を行い(ステップS704)、親端末710が子端末712を報知信号送信端末に選択するべきと判断したとする。この時、親端末710は報知信号送信指示情報を子端末712に送信し(ステップS705)、報知信号送信指示情報を受信した子端末712は、その指示に従って、報知信号送信開始処理を行う(ステップS706)。なお、報知信号送信指示情報は、図4に例示したように異なる周波数で同時に報知信号を送信するか、図5に例示したように時分割で報知信号を送信するかの情報も含んでいる。

20

#### 【0026】

図8に無線通信装置の一例のブロック図を示す。

まず、受信動作に沿って各部について説明する。アンテナ812から受信した無線周波数信号は、RF/IF処理部801により無線周波数信号からメインバンドの周波数帯域幅を持つベースバンド信号に変換される。ベースバンド信号は、ADC802によりデジタル信号に変換される。

#### 【0027】

電力測定処理部803は、親端末として動作する際に、子端末からの信号の信号電力を測定するために用いる。子端末からの信号電力は、例えば、信号帯域のRSSI(received-signal intensity)を用いて計算する。測定するタイミングは、子端末からのネットワーク参加要求受信時や、電力測定用パケット受信時に、制御処理部806から通知される。ここで、電力測定用パケットは定期的に子端末から送信されてくるものとし、制御処理部806はその周期が分かっているものとする。測定された信号電力は、制御処理部806を経て、端末カテゴリDB(DB:データベース)811に保存される。

30

#### 【0028】

報知信号受信処理部804は、端末が子端末として動作する際に、親端末からの報知信号を受信するために用いられる。報知信号受信処理部804で得られた報知信号のデータ、つまり、親端末のビーコンを受信するために必要な、周波数、タイミング等の情報は、制御処理部806に通知される。

40

#### 【0029】

データ信号受信処理部805は、親端末もしくは子端末からの送信データや、親端末からのビーコンを受信する際、報知信号送信指示情報を受信する際に用いられる。ビーコン受信時は、ビーコンの受信に必要な情報を制御処理部806から受け取り、ビーコンを受信した後、ビーコンに含まれるネットワーク参加に必要な情報や、データ通信のためのスロット割り当て情報を制御処理部806に通知する。親端末もしくは子端末からの送信データ受信時は、スロット割り当て情報を制御処理部806から受け取り、これにしたがって、受信処理を行う。

#### 【0030】

50

次に、送信動作に沿って各部について説明する。

報知信号送信処理部809は、端末が親端末として動作しているときに、報知信号を作成し、DAC808へ送信する。報知信号に乗せるビーコン情報は、制御処理部806から受け取る。

#### 【0031】

データ信号送信処理部810は、制御処理部806からのデータを受け取り、親端末もしくは子端末へのデータ送信、ビーコン送信等を行う。報知信号送信処理部809およびデータ信号送信処理部810から出力された信号はDAC808でアナログ信号に変換され、RF/IF処理部807で無線周波数信号に変換された後、アンテナ812から出力される。

10

#### 【0032】

制御処理部806は、上記の処理の他、上位レイヤとのデータのやり取り、報知信号送信端末決定処理を行う。

端末カテゴリデータベース811は、親端末として動作する際、ネットワーク内の子端末の情報を記憶している。

#### 【0033】

図9に報知信号受信処理部804の一例のブロック図を示す。

ADC802から入力された信号は、複素乗算処理部901で $\Delta f$ の分だけ周波数を変換する。その後、複素共役処理部902で複素共役をとり、さらに複素乗算部903がADC802からの入力信号と複素共役をとった信号とを複素乗算する。このようにすることで、図3の2本の狭帯域信号301、302の位相の差分ベクトルが得られることになる。これを報知信号のシンボル帯域にあわせたLPF (Low Pass Filter) 904に通すことで、親端末から送信信号された信号に対する受信結果が得られる。この結果に対して、マッチドフィルタ905がマッチドフィルタ処理を行うことで、同期を確立し、報知信号の情報を得る。

20

#### 【0034】

この構成をとることにより、子端末はメインバンド内のどの周波数帯域報知信号が存在するかを知ることなく、報知信号を受信することが可能になる。また、複数の端末が報知信号を送信しても、報知信号の内容が同じで、 $\Delta f$ が等しければ、特に意識をすることなく、受信が可能になる。このため、報知信号送信端末は任意の周波数で報知信号の送信が可能になる。

30

#### 【0035】

図10に親端末が保持するデータベースの情報の例を示す。

親端末はネットワーク内の子端末について登録しているデータベース(端末カテゴリデータベース811)を持っている。端末カテゴリデータベース811は、子端末からの受信電力、子端末の報知信号送信端末になるための優先度、報知信号送信端末タイプの情報を登録している。

#### 【0036】

受信電力は、その強度により、ランク付けされている。ここでは、1から5の5段階でグルーピングしていて、5が最も強い電力を持つ端末であるものとする。もし、端末が送信電力制御を行うシステムであれば、子端末の送信電力を用いて正規化する必要がある。

40

#### 【0037】

優先度は、子端末が報知信号送信端末としてふさわしいか否かを表す指標であり、一定の基準を用いて親端末が判断するか、子端末が親端末に通知する。ここでは、0から5の6段階でグルーピングしていて、0は報知信号を送信することが出来ない端末、5が最も報知信号送信端末になりやすい子端末となる。ここで、報知信号送信端末になりやすい子端末の例を挙げると、例えば、電源の供給継続時間であり、電源を継続して供給できる時間によって優先度が変わる。例えば、AC電源に接続されていて、消費電力を気にしなくて良い端末は優先度が高くなる。逆に、電池動作で、かつ、電池残量が低い端末は優先度が低くなる。また、端末が行うメインバンド内の干渉検出の結果、頻繁に干渉が検出され

50

る端末では優先度を低くし、メインバンド内の一周波数帯域において、長時間干渉が検出されない端末では、優先度を高くする。

#### 【0038】

報知信号送信端末タイプは、報知信号送信端末がどのように報知信号を送信しているかを示す。例えば、“Freq”と登録されている端末は、親端末が干渉信号により報知信号を送信できなくなる場合に備えて、図4のように親端末とは異なる周波数を用いて、親端末の報知信号と同時に、報知信号を送信している。“Time”と登録されている端末は、親端末が受信動作中に報知信号を送信できなくなる場合を考慮して、図5のように親端末の報知信号と時分割で報知信号を送信している。

#### 【0039】

図11に親端末がデータベースの値を更新し、報知信号送信端末を決定するためのフローの例を示す。この動作は、ステップS602、S605、S702、S704で行われる。

まず、親端末は子端末からの信号電力を測定する(ステップS1101)。この信号電力測定は、子端末からのネットワーク参加要求信号を用いても良いし、電力測定用パケットを用いても良い。次に、測定した信号電力に応じて端末カテゴリデータベース811の値を更新する(ステップS1102)。更新結果を用いて、優先度1以上の端末の中から、受信電力の高いN台(Nは1以上の整数)の端末を報知端末1に選択する(ステップS1103)。すなわち、親端末の近くに位置する端末を選択する。ここで報知端末1とは、親端末が受信動作中に報知信号を送信できなくなる場合を考慮して、親端末の報知信号と時分割で報知信号を送信する端末である。受信電力が同じカテゴリに、N台以上あれば、優先度が高い端末を選択する。

#### 【0040】

さらに、更新結果を用いて、優先度1以上の端末の中から、受信電力の低いM台(Mは1以上の整数)の端末を報知端末2に選択する(ステップS1104)。すなわち、親端末から遠くに位置する端末を選択する。ここで報知端末2とは、親端末が干渉信号により報知信号を送信できなくなる場合に備えて、親端末とは異なる周波数を用いて、親端末の報知信号と同時に、報知信号を送信する端末である。受信電力が同じカテゴリに、M台以上あれば、優先度が高い端末を選択する。最後に、データベースの報知端末欄に変更があれば、該当する端末に、報知信号送信指示情報、もしくは、報知信号停止指示情報を通知する(ステップS1105)。

#### 【0041】

図12のような端末配置の場合に、データベースおよび、報知信号送信端末がどのように変化するかを具体的に説明する。

#### 【0042】

親端末が図10のような端末カテゴリデータベース811を持ち、端末Aから端末Fが子端末として動作しているものとする。また、 $N=1$ 、 $M=2$ であるものとする。端末Gがネットワーク参加要求を親端末に通知すると、親端末は、ネットワーク参加要求を用いて、受信電力を測定しそのカテゴリを決定し、また、ネットワーク参加要求内に含まれる、端末状況を用いて優先度のカテゴリを決定する。この情報を用いて、端末カテゴリデータベース811を更新する。親端末はさらに、報知信号送信端末の決定処理に入る。

#### 【0043】

図13のように、端末Gの信号電力が1、優先度が2の場合、受信電力が最も低いカテゴリであり、かつ、端末Fの優先度より高いため、端末Gを報知信号送信端末(報知信号2、“Freq”)とし、端末Fを報知信号送信端末から普通の子端末へ変更する。この結果、端末Fには報知信号停止通知を送信し、端末Gには報知信号送信通知を送信する。

#### 【0044】

図14に無線通信装置の別の例のブロック図を示す。以下、既に説明した装置部分と同様なものは同一の番号を付してその説明を省略する。

まず、受信動作に沿って各部について説明する。図14中、アンテナは4本で記してい

10

20

30

40

50

るが、2パターン以上の指向性を作る本数であればよい。多くの本数を搭載すれば指向性パターン数は増えて、端末の位置を把握しやすくなるが、無線通信装置が大きくなるなどの欠点がある。

#### 【0045】

アンテナ812から受信した無線周波数信号はRF/IF処理部801により無線周波数信号からメインバンドの周波数帯域幅を持つベースバンド信号に変換される。ベースバンド信号はADC802によりデジタル信号に変換される。

#### 【0046】

アンテナ指向性処理部1401は、制御処理部1402からの指示により、受信信号の位相を回転させてそれぞれの信号を加算することで、指示に合わせたアンテナ指向性を感じた受信信号を出力する。電力測定処理部803は、親端末として動作する際に、子端末からの信号電力を測定するために用いる。子端末からの信号電力は、例えば、信号帯域のRSSIを用いて計算する。測定するタイミングは、子端末からのネットワーク参加要求受信時や、電力測定用パケット受信時に、制御処理部1402から通知される。ここで、電力測定用パケットは定期的子端末から送信されてくるものとし、制御処理部1402はその周期が分かっているものとする。測定された信号電力は、制御処理部1402を経て、端末カテゴリDB1403に保存される。

10

#### 【0047】

報知信号受信処理部804は、端末が子端末として動作する際に、親端末からの報知信号を受信するために用いられる。報知信号受信処理部804で得られた報知信号のデータ、つまり、親端末のビーコンを受信するために必要な、周波数、タイミング等の情報は制御処理部1402に通知される。報知信号受信処理部804が報知信号受信処理を行う際、アンテナ指向性処理部1401はオムニ（全方向）になるように制御されることが望ましい。

20

#### 【0048】

データ信号受信処理部805は、親端末もしくは子端末からの送信データや、親端末からのビーコンを受信する際に用いられる。ビーコン受信時は、ビーコンの受信に必要な情報を制御処理部1402から受け取り、ビーコンを受信した後、データ信号受信処理部805は、ビーコンに含まれるネットワーク参加に必要な情報や、データ通信のためのスロット割り当て情報を制御処理部1402に通知する。親端末もしくは子端末からの送信データ受信時は、データ信号受信処理部805は、スロット割り当て情報を制御処理部1402から受け取り、これにしたがって、受信処理を行う。

30

#### 【0049】

次に、送信動作に沿って各部について説明する。報知信号送信処理部809は、端末が親端末または報知信号送信端末として動作しているときに、報知信号を作成し、アンテナ指向性処理部1404へ送信する。報知信号に乗せるビーコン情報は、報知信号送信処理部809が制御処理部1402から受け取る。データ信号送信処理部810は、制御処理部1402からのデータを受け取り、親端末もしくは子端末へのデータ送信、ビーコン送信等を行う。報知信号送信処理部809およびデータ信号送信処理部810から出力された信号はアンテナ指向性処理部1404に入力される。

40

#### 【0050】

アンテナ指向性処理部1404は、制御処理部1402の指示に基づいて、それぞれのアンテナに対応するDAC808に信号の位相を回転させて出力する。例えば、報知信号送信処理において、親端末が受信動作中に報知信号を送信できなくなる場合を考慮して、親端末の報知信号と時分割で報知信号を送信する場合は、指向性を作らず、オムニになるように送信を行うと良い。また、親端末が干渉信号により報知信号を送信できなくなる場合に備えて、親端末とは異なる周波数を用いて、親端末の報知信号と同時に報知信号を送信する場合は、ネットワークの中心や、親端末の方向にビームを形成すると、無駄にネットワークを広げすぎることが無く、システムのスループットを向上できる。このとき、指向性パラメータは、親端末が指示をしてもよいし、報知信号送信端末が到来方向推定技術

50



を用いて、ビーコンの到来方向を推定し、親端末の方向を認識して、指向性パラメータを決定しても良い。アンテナ指向性処理部1404から出力された信号はDAC808でアナログ信号に変換され、RF/IF処理部807で無線周波数信号に変換された後、アンテナ812から出力される。

#### 【0051】

図14に対応する実施形態では、アンテナパターンをデジタル信号処理で形成しているが、アナログ信号処理で行っても良い。また、アンテナの方向を物理的に変えることで、アンテナパターンを形成しても良い。

#### 【0052】

制御処理部1402は、上記の処理の他、上位レイヤとのデータのやり取り、報知信号送信端末決定処理、アンテナ指向性の決定処理を行う。端末カテゴリデータベース1403は親端末として動作する際、ネットワーク内の子端末の情報を保持する。

#### 【0053】

図15に親端末(図14の構成)が保持するデータベースの情報の例を示す。

親端末はネットワーク内の子端末について登録している端末カテゴリデータベース1403を持っていて、ここでは、子端末からの受信電力、子端末の報知信号送信端末になるための優先度、報知信号送信端末タイプの情報、分類されたアンテナパターングループが登録されている。受信電力は、その強度により、ランク付けされている。受信電力はアンテナパターン毎に、記憶されている。ここでは、1から5の5段階でグルーピングしていて、5が最も強い電力を持つ端末であるものとする。もし、端末が送信電力制御を行うシステムであれば、子端末の送信電力を用いて正規化する必要がある。優先度は、子端末が報知信号送信端末としてふさわしいか否かを表す指標であり、一定の基準を用いて親端末が判断するか、子端末が親端末に通知する。ここでは、0から5の6段階でグルーピングしていて、0は報知信号を送信することが出来ない端末、5が最も報知信号送信端末になりやすい子端末となる。ここで、報知信号送信端末になりやすさの例を挙げると、例えば、AC電源に接続されていて、消費電力を気にしなくて良い端末は優先度が高くなり、電池動作で、かつ、電池残量が低い端末は優先度が低くなる。また、端末が行うメインバンド内の干渉検出の結果、頻繁に干渉が検出される端末では優先度を低くし、メインバンド内の一周波数帯域において、長時間干渉が検出されない端末では、優先度を高くする。報知信号送信端末タイプは、報知信号送信端末がどのように報知信号を送信しているかを示す。例えば、“Freq”と登録されている端末は、親端末が干渉信号により報知信号を送信できなくなる場合に備えて、図4のように親端末とは異なる周波数を用いて、親端末の報知信号と同時に、報知信号を送信している。“Time”と登録されている端末は、親端末が受信動作中に報知信号を送信できなくなる場合を考慮して、図5のように親端末の報知信号と時分割で報知信号を送信している。

#### 【0054】

図16に、図14の親端末のデータベースにおける受信電力の更新方法、アンテナパターングループの方法、報知信号送信端末選択方法について説明する。本実施形態では、アンテナパターンは一方向にヌルを向けるアンテナパターンで、電力の測定を行うことを想定する。以下、既に説明したステップと同様なものは同一の番号を付してその説明を省略する。

まず、親端末は子端末からの信号電力を測定する前に、自らが持つアンテナパターンのうちの一つのアンテナパターンを形成する(ステップS1601)。子端末からの信号電力を、ネットワーク参加要求信号を用いて測定する場合は、例えば、ネットワーク参加要求の後に続くポストアンプルのような信号が送信される際に、アンテナパターンを形成する。定期的に測定を行う場合は、子端末から送信される電力測定用パケットを受信する際に、アンテナパターンを形成する。アンテナパターンを形成したのち、子端末からの信号電力を受信する(ステップS1101)。この信号電力測定は、子端末からのネットワーク参加要求信号を用いても良いし、電力測定用パケットを用いても良い。次に、アンテナパターンに応じて、測定した信号電力の値を用いて端末カテゴリデータベース1403を

更新する（ステップS1102）。これらの動作をすべてのアンテナパターンで行う（ステップS1602）。例えば、図15のデータベースの場合では、ステップS1601からステップS1602まで5回ループを回ることになる。

#### 【0055】

すべてのアンテナパターンで電力の測定が終了したら（ステップS1602のYes）、データベース更新結果を用いて、アンテナパターングループ分けを行う（ステップS1603）。まず、特定のアンテナパターンについてのみ、信号電力が大きく下がっている端末を見つける。その端末は、該当するアンテナパターンにおいて、ヌルが向いた方向に存在するとして、そのパターンのグループに分類する。ここで、信号電力が大きく下がっているか否かの判定には、例えば、該当する端末の全パターンの平均信号電力から20dB以上の低い電力を示すパターンが存在した場合に、そのパターンのヌルが向いた方向に端末が存在すると考える。また、どのパターンも平均的に同じような電力を持つ場合は、アンテナパターングループには入れない。このような手続きを用いて、すべての端末の分類分けを行う。

#### 【0056】

全てのパターングループの中で、優先度1以上の端末から受信電力が高いN台の端末を報知端末1に選択する（ステップS1604）。報知端末1は上記のものと同様である。

#### 【0057】

その後、それぞれのグループについて、優先度1以上の端末の中から、受信電力の低いM台の端末を報知端末2に選択する（ステップS1605）。報知端末2は上記のものと同様である。最後に、データベースの報知端末欄に変更があれば、該当する端末に、報知信号送信指示情報、もしくは、報知信号停止指示情報を通知する（ステップS1105）。なお、ステップS1604、S1605で優先度1以上に設定したが、これは適宜決めればよく、優先度1に限定する必要はない。

#### 【0058】

図17のような端末配置の場合に、アンテナパターンおよびデータベースの更新方法を具体的に説明する。

親端末が図15のような内容を有するデータベースを持ち、端末Aから端末Gが子端末として動作しているものとする。また、 $M=1$ であるものとする。親端末は端末が電力測定用パケットを送信するときに、幾つかのアンテナパターンを形成する。例えば、図17に円で示すようにオムニのパターンと、図18から図21のように1方向にヌルを向けたパターンをパターン1からパターン4の4種類を形成する。これらのパターンを変化させるたびに端末からの電力測定用パケットを用いて、受信電力を測定する。端末Bからの電力測定用パケットを受信する際は、端末Bの方向にヌルが向くアンテナパターン1のときのみ測定電力が著しく低下する。図15の例では、他のアンテナパターンで端末Bからの電力を測定した場合、受信電力は「3」となるが、パターン1の場合のみ「0」となる。このことから、端末Bはアンテナパターン1がヌルをむけた方向に端末が存在すると考えて、パターングループをパターン1に決定する。同様に、アンテナパターン2で信号電力を受信すると端末Cの信号電力は低下するため、端末Cはパターングループ2に分類される。端末Eと端末Gについては、この例において、ヌルが向く方向のアンテナパターンが無い

#### 【0059】

グループ分けが行われた後、親端末はさらに、報知信号送信端末の決定処理に入る。図15の状況において、パターングループ1、パターングループ4では、端末B、端末Dが1台のみ存在するため、それぞれ報知信号送信端末に選択される。パターングループ2では、端末Cが存在するが、優先度が0であり、報知信号送信端末として選択できないため、端末Cは報知信号送信端末には選択されない。パターングループ3については、2台の端末が存在する。ここで、 $M=1$ であるため、1台の端末を選択することになる。ここでは、端末Fの優先度が端末Aより高いため、端末Fが報知信号送信端末として選択される。

10

20

30

40

50

## 【0060】

この例では、アンテナパターンを用いて端末の位置を推定し、分類を行ったが、例えば、端末にGPSを搭載しておき、その位置情報を親端末に通知し、親端末はデータベースに登録する際にGPSの位置情報を端末情報と関連付けて登録してもよい。この場合、位置が近い端末を一つのグループとしてまとめて、そのなかから、報知信号報知端末を選択しても良い。

## 【0061】

ここで、図3の報知信号を親端末が報知信号送信端末と異なる周波数帯域で送信した場合、端末がどのように受信信号を得るかを、式を用いて説明する。

## 【0062】

親端末の報知信号のベースバンド信号をA(t)、親端末の報知信号の搬送波周波数のうち低い方をf1、高い方をf2とする。ここで、 $\Delta f = f2 - f1$ であるものとする。すると、親端末が送信する報知信号は

【数1】

$$A(t)e^{j2\pi f_1 t} + A(t)e^{j2\pi f_2 t}$$

のように表せる。また、報知信号送信端末の報知信号のベースバンド信号をB(t)、報知信号送信端末の報知信号の搬送波周波数のうち低い方をf3、高い方をf4とする。ここで、 $\Delta f = f4 - f3$ であるものとする。この時、報知信号送信端末が送信する報知信号は

【数2】

$$B(t)e^{j2\pi f_3 t} + B(t)e^{j2\pi f_4 t}$$

となる。

## 【0063】

$\Delta f$ が十分小さく、f1とf2における伝搬路が、十分に相関があり、同一とみなせると仮定する。また、f3とf4も同様に、同一の伝搬路特性をもつと仮定する。親端末から報知信号を受信する子端末までのf1, f2における伝搬路を

【数3】

$$H_a(t)e^{j\phi_a}$$

、報知信号送信端末から子端末までのf3, f4における伝搬路を

【数4】

$$H_b(t)e^{j\phi_b}$$

とすると受信信号r(t)は以下のように表せる

【数5】

$$r(t) = A(t)e^{j2\pi f_1 t} H_a(t)e^{j\phi_a} + A(t)e^{j2\pi f_2 t} H_a(t)e^{j\phi_a} + B(t)e^{j2\pi f_3 t} H_b(t)e^{j\phi_b} + B(t)e^{j2\pi f_4 t} H_b(t)e^{j\phi_b}$$

これに対して受信処理を行い、LPF(1MHz)で高周波成分を取り除くと、

【数6】

$$\begin{aligned} r(t) \cdot r^*(t) e^{j2\pi \Delta f t} &= A(t)A^*(t) e^{j2\pi(f_1 - f_2 + \Delta f)t} e^{j(\phi_a - \phi_a)} H_a(t)H_a^*(t) \\ &\quad + B(t)B^*(t) e^{j2\pi(f_3 - f_4 + \Delta f)t} e^{j(\phi_b - \phi_b)} H_b(t)H_b^*(t) \\ &= |A(t)|^2 |H_a(t)|^2 + |B(t)|^2 |H_b(t)|^2 \end{aligned}$$

となる。\*は複素共役を表す。親端末の報知信号のベースバンド信号であるA(t)と報知信号送信端末の報知信号のベースバンド信号であるB(t)が同一信号であれば、受信側で特殊な処理をすることなく、また、送信周波数f1, f2, f3, f4によらず、2パスの最大比合成による受信が可能となる。

## 【0064】

10

20

30

40

50

次に、具体的な例を用いて説明を行う。図22に親端末、子端末、報知信号送信端末の位置を示す。親端末から子端末までの距離を30m、報知信号送信端末から子端末までの距離を5mとする。親端末および報知信号送信端末は、報知信号を1MHzの帯域幅を持った信号で、 $-40\text{dBm}/\text{MHz}$ の電力で送信する。また、親端末はビーコン信号を50MHzの帯域幅を持った信号で、 $-40\text{dBm}/\text{MHz}$ の電力で送信する。子端末は、報知信号がどの周波数帯域に送信されているか分からないため、1000MHzのフィルタを用いて1000MHz帯域幅を一括受信し、その中から1MHzの報知信号受信処理を行う。報知信号を受信した後は、親端末からのビーコン信号を50MHz帯域のフィルタを用いて信号の受信処理を行う。報知信号は利得を稼ぐため、拡散されている。情報は20Symbol（1Symbolのビット数は変調方式に依存する）ありこれを受信できれば、子端末は親端末に対してネットワーク参加要求を行うことが出来、ビーコンの場所を教えてもらうことが出来る。周波数帯は6GHz帯を使用するものとし、自由伝播損失を仮定し、マルチパスおよび伝送路変化が無いものとする。

#### 【0065】

子端末は報知信号がどの周波数にあるかを知らないため、報知信号が送信されることが考えられる帯域(1000MHz)を一括受信するため、報知信号に対して、受信帯域が広く、熱雑音の影響を大きく受ける。報知信号送信端末が報知信号を送信しない状況において、受信SNRは $-33.51\text{dB}$ と計算できる。ここから、 $\text{SNR}=11.21\text{dB}$ を得ようとする、 $44.71\text{dB}$ の拡散利得を得るため、拡散率を29600倍としなくてはならない。これは20Symbolの信号を送信するのに、592msecかかる。しかし、端末から5mの距離にある報知信号送信端末が報知信号を親端末と同時に送信することで、受信SNRは $-17.82\text{dB}$ となり、拡散利得は $29.03\text{dB}$ が稼げればいため、800倍拡散でSNR $11.21\text{dB}$ を得ることが出来る。これは、20Symbolの信号を送信するのに、16msecでよいことになる。このため、子端末が同期信号を受信完了するための時間を1/37に短縮できる。

#### 【0066】

なお、この状態において、親端末が送信するビーコン信号を子端末が受信する場合、子端末はビーコン信号の周波数帯域を知ることが出来るため、ビーコン信号の帯域幅に合わせた50MHzのフィルタを用いることが出来る。このため、親端末が報知信号と同様の $-40\text{dBm}/\text{MHz}$ で送信したとしても、子端末の受信SNRは $-3.51\text{dB}$ となり数dBの拡散利得を得ることで、十分に通信を行うことが可能となる。

#### 【0067】

このように本提案は、報知信号を受信できるエリアの大きさと、その他のデータ信号を受信できるエリアの大きさが大きく異なる場合に有効な手段となる。たとえば、端末は、親端末の報知信号を受信できるエリア外にいたとしても、報知信号送信端末から報知信号を確実に受信することが可能となる。

#### 【0068】

以上に示した実施形態によれば、親端末が受信動作中において、親端末からの報知信号を送信できなくても、報知信号送信端末からの報知信号を用いることにより、ネットワークに参加する要求を持つ端末が、ネットワークへ参加することが容易になる。

#### 【0069】

そのほか、複数の端末から報知信号を、異なる周波数を用いて送信しているため、アンテナダイバーシチ効果、周波数ダイバーシチ効果により、ネットワークに参加する要求を持つ端末が、ネットワークへの参加をすることが容易になる。ネットワークに参加する要求を持つ端末が、ネットワークへの参加をすることが容易になることから、意図しない親端末の乱立を防ぎ、ネットワークのシステムスループットを向上することが出来る。

#### 【0070】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

## 【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本実施形態のシステム構成の一例を示す図。

【図2】親端末から送信する報知信号およびビーコンの概念図。

【図3】報知信号の一例を示す図。

【図4】親端末が送信する報知信号と報知信号送信端末が送信する報知信号の関係を示す図。

【図5】親端末が送信する報知信号と報知信号送信端末が送信する報知信号の関係を示す図。

【図6】子端末がネットワーク参加時に報知信号送信端末判定のシーケンス図。

10

【図7】定期的に報知信号送信端末を子端末の中から選択する場合のシーケンス図。

【図8】本実施形態の無線通信装置のブロック図。

【図9】図8の報知信号受信処理部のブロック図。

【図10】親端末が有するデータベースの内容の一例を示す図。

【図11】データベースの値を更新し、報知信号送信端末を決定するためのフローチャート。

【図12】端末配置の一例を示す図。

【図13】親端末が有するデータベースの内容の一例を示す図。

【図14】本実施形態の図8とは異なる、無線通信装置のブロック図。

【図15】図14の構成の親端末が有するデータベースの内容の一例を示す図。

20

【図16】図14の親端末による、受信電力の更新、グルーピング、報知信号送信端末選択のためのフローチャート。

【図17】端末配置の一例を示す図。

【図18】アンテナパターンの一例を示す図。

【図19】アンテナパターンの一例を示す図。

【図20】アンテナパターンの一例を示す図。

【図21】アンテナパターンの一例を示す図。

【図22】親端末、子端末、報知信号送信端末の一例を示す図。

## 【符号の説明】

【0072】

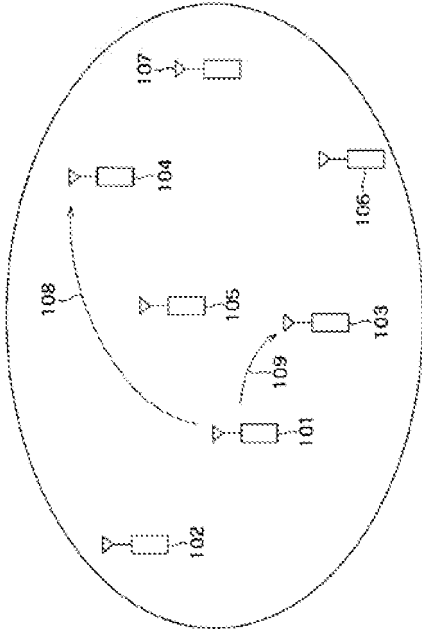
30

101、610、710…親端末、102、103、104、107、611、612、711、712…子端末、108…報知信号送信指示情報、201、401、405、406、501、505…報知信号、202、402、502…ビーコン、203…データ通信、301…狭帯域信号、403、404、503、504…データ通信信号、407…干渉信号、603…測定用パケット、801…RF/IF処理部、802…ADC、803…電力測定処理部、804…報知信号受信処理部、805…データ信号受信処理部、806…制御処理部、807…RF/IF処理部、808…DAC、809…報知信号送信処理部、810…データ信号送信処理部、811、1403…端末カテゴリデータベース、812…アンテナ、901…複素乗算処理部、902…複素共役処理部、903…複素乗算部、905…マッチドフィルタ、1401…アンテナ指向性処理部、1402…制

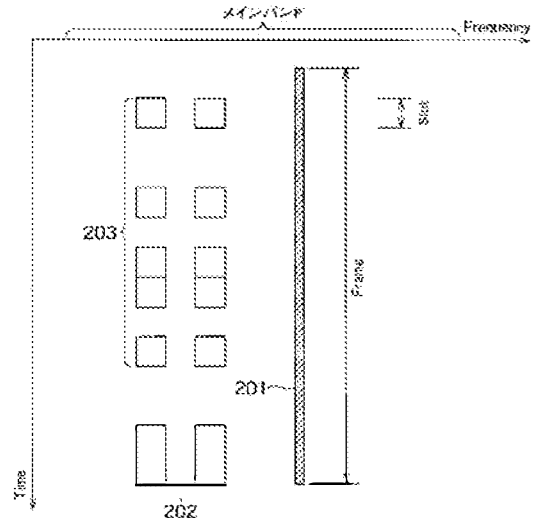
40

御処理部、1404…アンテナ指向性処理部。

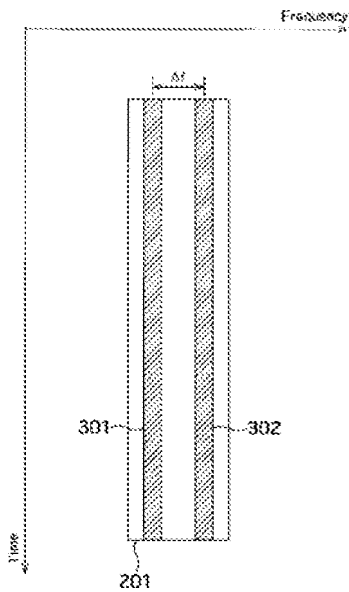
【図 1】



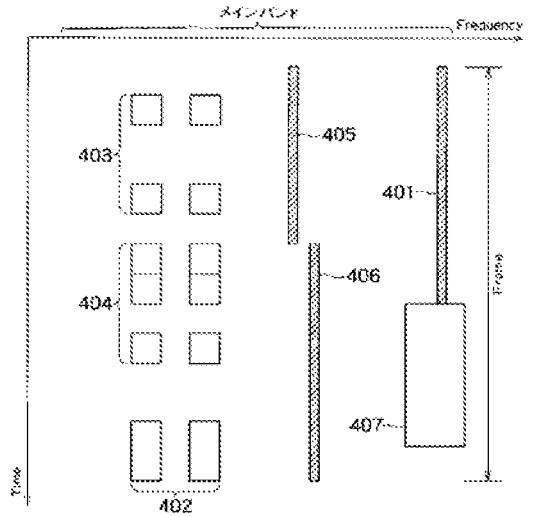
【図 2】



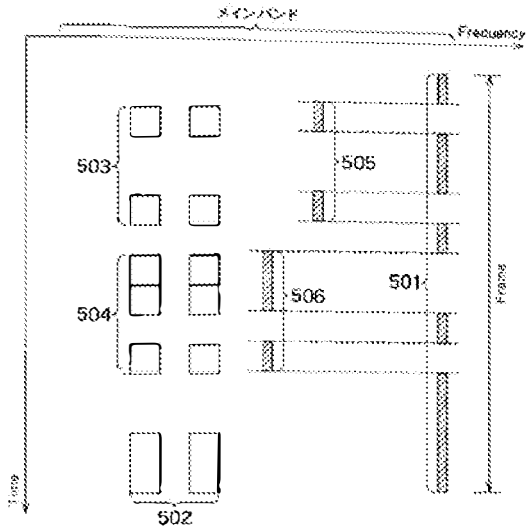
【図 3】



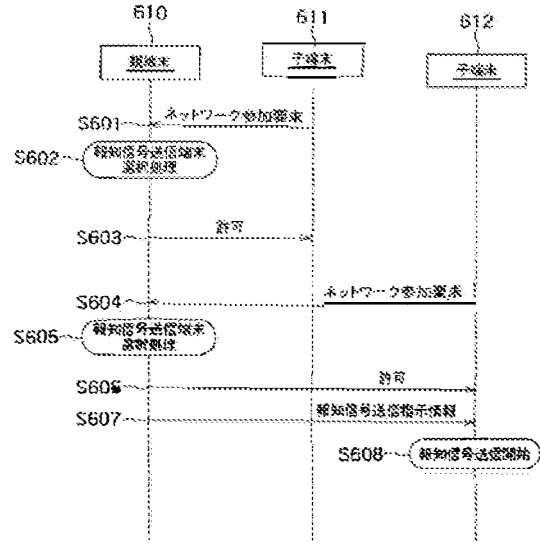
【図 4】



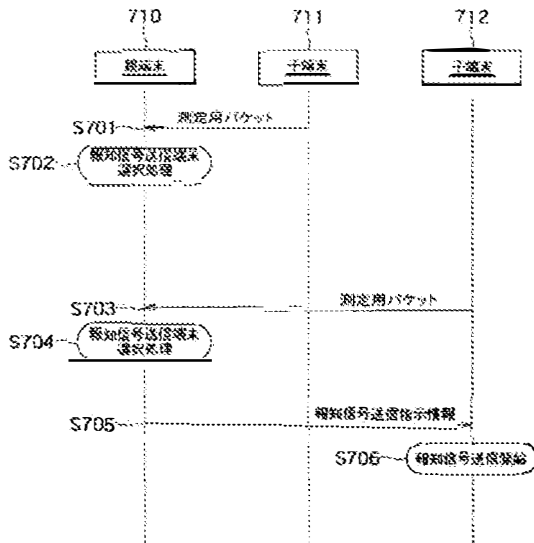
【図5】



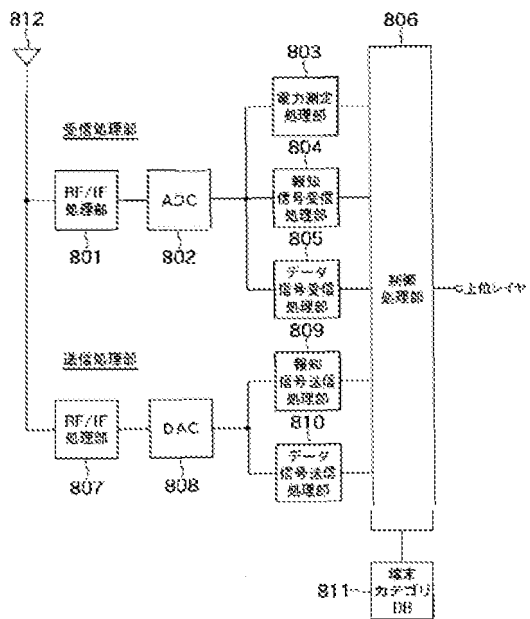
【図6】



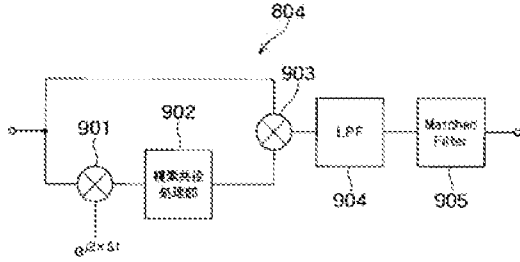
【図7】



【図8】



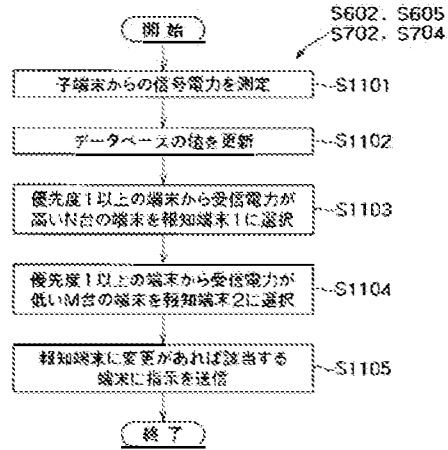
【図9】



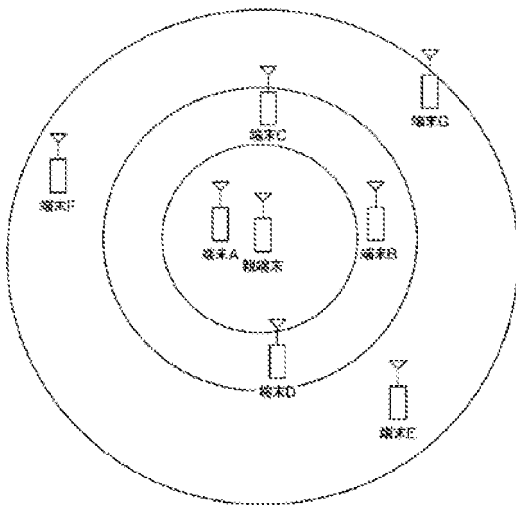
【図10】

	受信電力	優先度	報知端末
端末A	5	2	Time
端末B	3	4	....
端末C	3	0	....
端末D	3	0	....
端末E	1	4	Freq
端末F	1	1	Freq

【図11】



【図12】

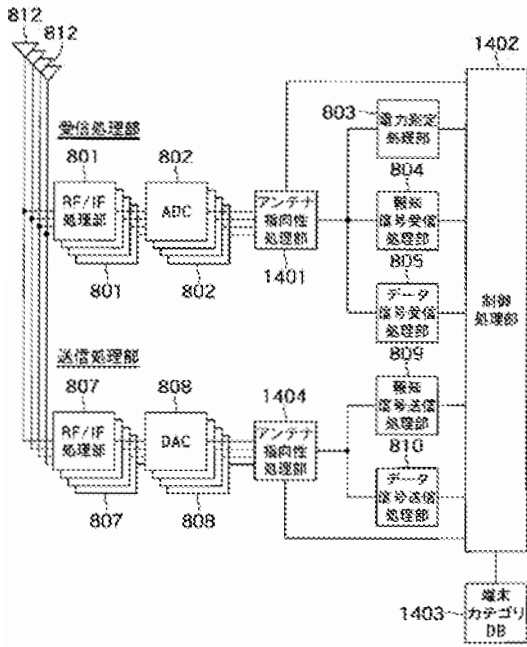


【図13】

	受信電力	優先度	報知端末
端末A	5	2	Time
端末B	3	4	....
端末C	3	0	....
端末D	3	0	....
端末E	1	4	Freq
端末F	1	1	....
端末G	1	2	Freq



【図14】

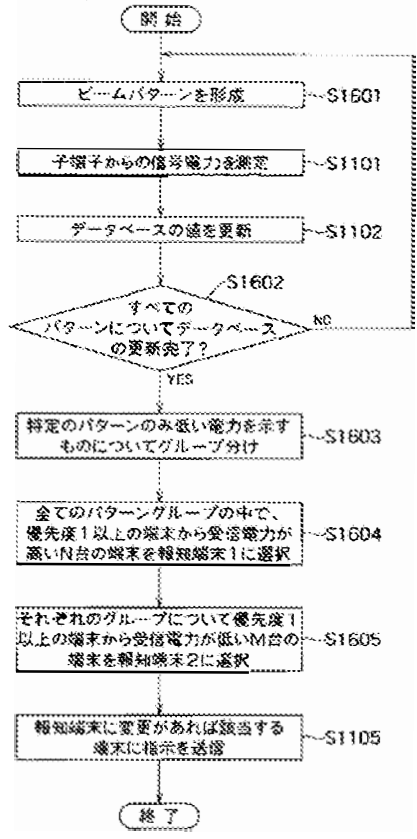


【図15】

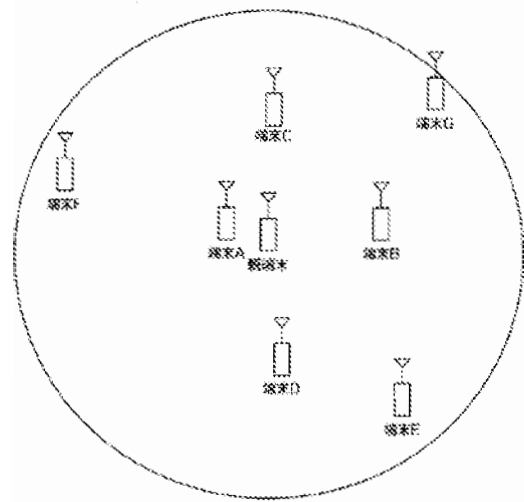
受信電力

優先度	パターン	優先度	Time	Freq	...	Freq	...	Freq	...
優先度1	パターン1	優先度1	1	4	...	4	...	2	...
優先度2	パターン2	優先度2	2	3	...	3	...	2	...
優先度3	パターン3	優先度3	3	3	...	3	...	2	...
優先度4	パターン4	優先度4	4	3	...	3	...	2	...
優先度5	パターン5	優先度5	5	3	...	3	...	2	...
優先度6	パターン6	優先度6	6	3	...	3	...	2	...
優先度7	パターン7	優先度7	7	3	...	3	...	2	...
優先度8	パターン8	優先度8	8	3	...	3	...	2	...
優先度9	パターン9	優先度9	9	3	...	3	...	2	...
優先度10	パターン10	優先度10	10	3	...	3	...	2	...

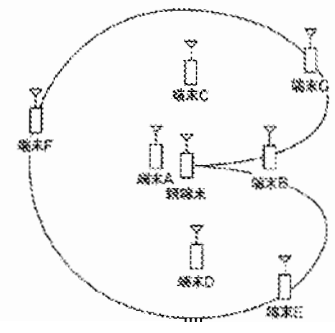
【図16】



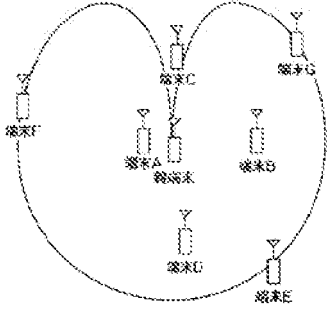
【図17】



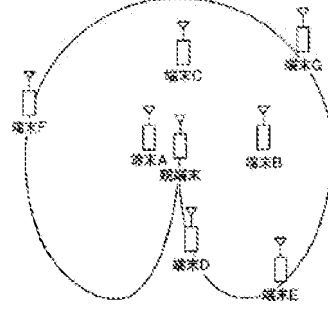
【図18】



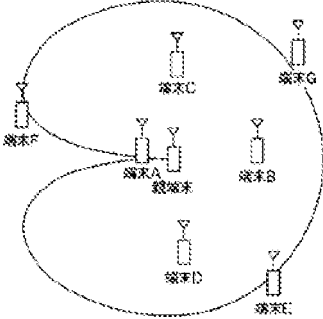
【图 19】



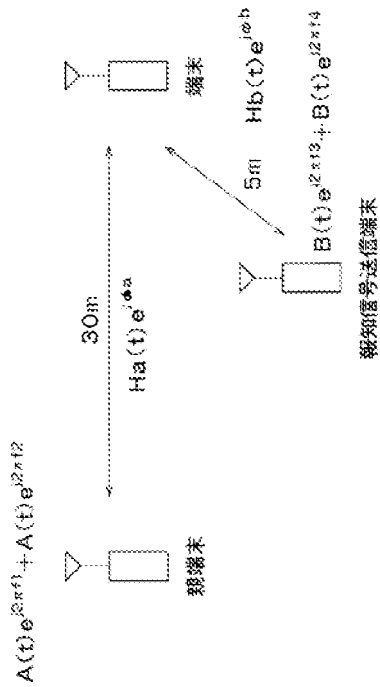
【图 21】



【图 20】



【图 22】



---

フロントページの続き

(72)発明者 堀 口 智 哉  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 富 岡 多寿子  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 佐 方 連  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

Fターム(参考) SK033 AA01 CB01 DB16 DB18 DB25 EC01  
SK067 AA13 BB21 DD24 EE02 EE10 EE22 EE61 FF05 JJ21 KK05

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成22年4月30日(2010.4.30)

【公開番号】特開2008-235961(P2008-235961A)

【公開日】平成20年10月2日(2008.10.2)

【年通号数】公開・登録公報2008-039

【出願番号】特願2007-68148(P2007-68148)

【国際特許分類】

H O 4 W 28/00 (2009.01)

H O 4 W 74/08 (2009.01)

H O 4 W 84/12 (2009.01)

【F 1】

H O 4 B 7/26 I O 9 M

H O 4 L 12/28 3 O 7

【手続補正書】

【提出日】平成22年3月15日(2010.3.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1無線通信装置が、ビーコンと、前記ビーコンの周波数情報を含む第1報知信号と、を送信し、

第2無線通信装置が、前記ビーコンの周波数情報を含む第2報知信号を前記第1報知信号と異なる周波数で送信する

通信方法。

【請求項2】

前記第1無線通信装置は、前記第2無線通信装置に前記第2報知信号を送信するように指示情報を通知することを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項3】

前記第1および第2報知信号はそれぞれ、第1信号と、前記第1信号と $\Delta f$ 周波数が離れた周波数で送信される第2信号とを含むことを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項4】

前記第1および第2報知信号はそれぞれ、前記第1信号と前記第2信号の位相の差に情報を載せて送信されることを特徴とする請求項3に記載の通信方法。

【請求項5】

前記第2無線通信装置は、電源を継続して供給できる時間に応じた優先度を第1無線通信装置に通知することを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項6】

前記第2無線通信装置は複数あり、それぞれが前記第2報知信号を時分割で送信することを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項7】

前記第2無線通信装置は、前記第1無線通信装置に向かって前記第2報知信号を送信することを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項8】

第1無線通信装置が、ビーコンと、ビーコンの周波数情報を含む第1報知信号とを送信

し、

第2無線通信装置が、前記ビーコンの周波数情報を含む第2報知信号を前記第1報知信号と同じ周波数で送信する

通信方法。

【請求項9】

ビーコンを送信する第1送信手段と、

前記ビーコンの周波数情報を含む第1報知信号を送信する第2送信手段と、

含む第1無線通信装置と、

前記ビーコンの周波数情報を含む第2報知信号を前記第1報知信号と異なる周波数で送信する第3送信手段、を含む第2無線通信装置と

を備えた無線通信システム。

【請求項10】

ビーコンと、前記ビーコンの周波数情報を含む第1報知信号とを送信する第1無線通信装置と通信する通信手段と、

前記ビーコンの周波数情報を含む第2報知信号を前記第1報知信号と異なる周波数で送信する送信手段と、

を備えた無線通信装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明の一態様としての通信方法は、

第1無線通信装置が、ビーコンと、前記ビーコンの周波数情報を含む第1報知信号と、を送信し、

第2無線通信装置が、前記ビーコンの周波数情報を含む第2報知信号を前記第1報知信号と異なる周波数で送信する

ことを特徴とする。

本発明の一態様としての通信方法は、

第1無線通信装置が、ビーコンと、ビーコンの周波数情報を含む第1報知信号とを送信し、

第2無線通信装置が、前記ビーコンの周波数情報を含む第2報知信号を前記第1報知信号と同じ周波数で送信する

ことを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の一態様としての無線通信システムは、

ビーコンを送信する第1送信手段と、

前記ビーコンの周波数情報を含む第1報知信号を送信する第2送信手段と、

含む第1無線通信装置と、

前記ビーコンの周波数情報を含む第2報知信号を前記第1報知信号と異なる周波数で送信する第3送信手段、を含む第2無線通信装置と

を備える。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様としての無線通信装置は、

ビーコンと、前記ビーコンの周波数情報を含む第1報知信号とを送信する第1無線通信装置と通信する通信手段と、

前記ビーコンの周波数情報を含む第2報知信号を前記第1報知信号と異なる周波数で送信する送信手段と、

を備える。



Espacenet

Bibliographic data: JP2008235961 (A) — 2008-10-02

## RADIO COMMUNICATION DEVICE AND SYSTEM

**Inventor(s):** HORIGUCHI TOMOYA; TOMIOKA TAZUKO; SAKATA REN ±  
(HORIGUCHI TOMOYA, ; TOMIOKA TAZUKO, ; SAKATA REN)

**Applicant(s):** TOSHIBA CORP ± (TOSHIBA CORP)

**Classification:** - **international:** H04L12/28; H04W28/00; H04W48/08; H04W74/08;  
H04W84/12; H04W84/18; H04W84/20  
- **cooperative:**

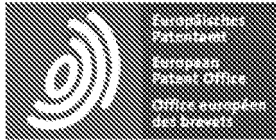
**Application number:** JP20070068148 20070316 Global Dossier

**Priority number (s):** JP20070068148 20070316

**Also published as:** JP4928996 (B2)

## Abstract of JP2008235961 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve system throughput of a network. **SOLUTION:** This radio communication device for communicating with a plurality of slave radio communication devices is provided with: a first transmission means for transmitting beacons; a second transmission means for transmitting first broadcast information including the frequency of the beacons and information about transmission timing; a measuring means for measuring the reception power of signals to be transmitted from each of the slave radio communication devices; a selecting means for selecting a broadcast radio communication device used to transmit a second broadcast signal including the frequency of the beacons and the information about transmission timing same as those of the first broadcast signal, from among the slave radio communication devices on the basis of the reception power; and a third transmission means for transmitting a broadcast instruction information showing that the second broadcast signal is transmitted in parallel to the first broadcast signal to the selected broadcast radio communication device. ;COPYRIGHT: (C)2009,JPO&INPIT



## Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

## CLAIMS JP2008235961A

1.

13 A wireless communication system including a parent wireless communication device and a plurality of child wireless communication devices, wherein the parent wireless communication device includes a first transmission means for transmitting a beacon and information on the frequency and transmission timing of the beacon. The same as the first broadcast signal, based on the second transmission means for transmitting the first broadcast signal, the measuring means for measuring the received power of the signal transmitted by each of the plurality of child wireless communication devices, and the received power. A selection means for selecting a broadcast radio communication device to transmit a second broadcast signal including information on the frequency and transmission timing of the beacon from the plurality of child radio communication devices, and the broadcast radio communication device to the first broadcast signal. The child wireless communication device includes a third transmission means for transmitting notification instruction information instructing the transmission of the second notification signal in parallel with the transmission of the second notification signal, and the child wireless communication device receives the notification instruction information. The receiving means and the fourth transmitting means that, when the notification instruction information is received, transmits the second notification signal to another child wireless communication device in parallel with the transmission of the first notification signal by the parent wireless communication device. And the information included in either the second receiving means for receiving at least one of the first broadcast signal and the second broadcast signal, and either the received first broadcast signal and the received second broadcast signal. A wireless communication system including a third receiving means for receiving the beacon based on the above.

2.



38 A wireless communication device that communicates with a plurality of child wireless communication devices, that is, a first transmission means for transmitting a beacon, a second transmission means for transmitting a first notification signal including information on the frequency and transmission timing of the beacon, and a second transmission means. A measuring means for measuring the reception power of a signal transmitted by each of the plurality of child wireless communication devices, and a second notification including information on the frequency and transmission timing of the beacon which is the same as the first notification signal based on the received power. The second broadcast signal is transmitted to the broadcast radio communication device and the selection means for selecting the broadcast radio communication device to which the signal should be transmitted from the plurality of child radio communication devices in parallel with the transmission of the first broadcast signal. A wireless communication device comprising: a third transmission means for transmitting notification instruction information instructing the user to do so.

3.

54 The wireless communication device according to claim 2, wherein the notification instruction information instructs to transmit the second notification signal in a frequency band different from the frequency band of the first notification signal.

4.

60 The wireless communication according to claim 2, wherein the selection means selects a plurality of the broadcast radio communication devices, and the plurality of broadcast radio communication devices transmit the second broadcast signal in a time-division manner. apparatus.

5.

67 The wireless communication device according to claim 2, wherein the notification wireless communication device detects signal interference and transmits the second notification signal in a frequency band in which signal interference does not exist.

6.

73 The notification instruction information includes a frequency hopping pattern in which the second notification signal is transmitted by frequency hopping, and the notification radio communication device transmits the second notification signal in the frequency hopping pattern. 2. The wireless communication device according to 2.

7.

80 A grouping means for grouping the plurality of child wireless communication devices according to the magnitude of the received power is further provided, and the selection means is N (N is an integer of 1 or more) from the group having the smallest received power. The wireless communication device according to claim 2, wherein the child wireless communication device is selected as the notification wireless communication device.

8.

88 For each of the child wireless communication devices, priority information including at least one of the power supply duration, the remaining battery level, and the frequency at which signal interference is detected is acquired from the plurality of child wireless communication devices. Based on the acquisition means and the priority information, the increasing duration of power supply and the remaining battery level, the less frequently the signal interference is detected, the higher the priority is given, and the received power. Further includes a grouping means for grouping the plurality of child wireless communication devices according to the size of the above, and the selection means has the highest priority N (N is 1) from the group having the smallest received power. The wireless communication device according to claim 2, wherein a child wireless communication device (the above integer) is selected as the notification wireless communication device.

9.

102 Information on the frequency of a beacon transmitted from the parent wireless communication device and the transmission timing of the beacon in the wireless communication system including the parent wireless communication device and a plurality of child wireless communication devices. Instructs to transmit a second broadcast signal including information on the frequency and transmission timing of the beacon, which is the same as the first broadcast signal transmitted from the parent wireless communication device, in parallel with the transmission of the first broadcast signal. The first receiving means for receiving the notification instruction information from the parent wireless communication device, and other children in parallel with the transmission of the first notification signal by the parent wireless communication device when the notification instruction information is received. A transmission means for transmitting the second broadcast signal to the wireless communication device, a second receiving means for receiving at least one of the first broadcast signal and the second broadcast signal, the received first broadcast signal, and the above. A wireless communication device including a third receiving means for receiving the beacon based on information included in any one of the received second broadcast signals.

10.

121 The wireless communication device according to claim 9, wherein the notification instruction

information instructs to transmit the second notification signal in a frequency band different from the frequency band of the first notification signal.

11.

*127* The wireless communication device according to claim 9, wherein the transmission means transmits the second broadcast signal together with other child wireless communication devices in a time-division manner.

12.

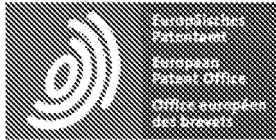
*133* The wireless communication device according to claim 9, further comprising a detection means for detecting signal interference, wherein the transmission means transmits the second broadcast signal in a frequency band in which signal interference does not exist.

13.

*139* 9. The notification instruction information includes a frequency hopping pattern for transmitting the second notification signal by frequency hopping, and the transmission means transmits the second notification signal in the frequency hopping pattern according to claim 9. The wireless communication device described.

14.

*146* An additional transmitting means for transmitting priority information including at least one of the power supply duration, battery level, and frequency at which signal interference is detected to the parent wireless communication device is provided. The wireless communication device acquires priority information from a plurality of child wireless communication devices, and based on the priority information, the longer the duration of power supply and the remaining battery level, the less frequently signal interference is detected. The higher the priority is given, the plurality of child wireless communication devices are grouped according to the magnitude of the received power, and N (N is 1 or more) having the highest priority from the group having the smallest received power. The wireless communication device according to claim 9, wherein a child wireless communication device is selected as the notification wireless communication device.



## Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

## DESCRIPTION JP2008235961A

*10* Wireless communication devices and systems

[0001]

*14* The present invention relates to a wireless communication device and a wireless communication system, and relates to, for example, a wireless communication system in which a plurality of terminals form one network.

[0002]

*20* In a conventional wireless ad hoc network, for example, when a parent terminal selects a parent terminal candidate from a plurality of child terminals and notifies the priority order so that a notification signal is not broadcast for a predetermined time, the parent terminal candidate has priority. It becomes a new parent terminal according to the order and transmits a notification signal. By doing so, the period in which the parent terminal does not exist can be shortened, and the terminal wishing to participate in the network can immediately start communication with the parent terminal (see, for example, Patent Document 1). 特開 2005-6327 公報

[0003]

*31* In a system that assumes a wideband system of several gigahertz and does not know where the broadcast signal is transmitted, in order to identify the frequency of the broadcast signal and its information, a method of sequentially scanning a narrow band or a method of scanning a narrow band in order, There are methods to obtain the spread gain, but these take time to identify the broadcast signal. If an attempt is made to receive the notification signal in a short time, the probability of failure in reception increases, and the terminal that wants to newly join the network cannot receive the notification signal and starts operating as the parent terminal

itself. In other words, in general ad hoc communication, a terminal that wants to newly join the network first searches for the parent terminal, but if the parent terminal cannot be found, it becomes the parent terminal itself. Therefore, when the network load is high and the reception operation time of the parent terminal is long, the parent terminals may be scattered and the system throughput of the network may be significantly reduced.

[0004]

<sup>46</sup> The present invention has been made in consideration of the above-mentioned circumstances, and an object of the present invention is to provide a wireless communication device and a system capable of improving the system throughput of a network.

[0005]

<sup>52</sup> The wireless communication system as one aspect of the present invention is a wireless communication system including a parent wireless communication device and a plurality of child wireless communication devices, and the parent wireless communication device is a first transmission means for transmitting a beacon. A second transmitting means for transmitting a first broadcast signal including information on the frequency and transmission timing of the beacon, a measuring means for measuring the received power of the signal transmitted by each of the plurality of child wireless communication devices, and the received power. A selection means for selecting from the plurality of child wireless communication devices a broadcast wireless communication device to transmit a second broadcast signal including information on the frequency and transmission timing of the beacon, which is the same as the first broadcast signal. The notification wireless communication device is provided with a third transmission means for transmitting notification instruction information instructing the transmission of the second notification signal in parallel with the transmission of the first notification signal, and the child wireless communication. The device is a first receiving means for receiving the notification instruction information, and when the notification instruction information is received, the device is sent to another child wireless communication device in parallel with the transmission of the first notification signal by the parent wireless communication device. A fourth transmitting means for transmitting the second broadcast signal, a second receiving means for receiving at least one of the first broadcast signal and the second broadcast signal, the received first broadcast signal, and the reception. It is characterized by comprising a third receiving means for receiving the beacon based on the information included in any one of the second broadcast signals.

[0006]

<sup>77</sup> The wireless communication device as one aspect of the present invention is a wireless communication device that communicates with a plurality of child wireless communication devices, and includes a first transmission means for transmitting a beacon and information on

the frequency and transmission timing of the beacon. 1 The second transmitting means for transmitting the broadcast signal, the measuring means for measuring the received power of the signal transmitted by each of the plurality of child wireless communication devices, and the beacon which is the same as the first broadcast signal based on the received power. A selection means for selecting a broadcast radio communication device to transmit a second broadcast signal including information on the frequency and transmission timing from the plurality of child radio communication devices, and the broadcast radio communication device for the first broadcast signal. It is characterized by comprising a third transmission means for transmitting notification instruction information instructing transmission of the second notification signal in parallel with transmission.

[0007]

93 The wireless communication device as one aspect of the present invention is the wireless communication device in a wireless communication system including a parent wireless communication device and a plurality of child wireless communication devices, and a beacon transmitted from the parent wireless communication device. The second broadcast signal including the same beacon frequency and transmission timing information as the first broadcast signal transmitted from the parent wireless communication device, including the frequency and transmission timing information of the beacon, is transmitted to the first broadcast. The first receiving means for receiving the notification instruction information instructing to transmit in parallel with the transmission of the signal from the parent wireless communication device, and the first receiving means by the parent wireless communication device when the notification instruction information is received. 1 Transmission means for transmitting the second broadcast signal to another child wireless communication device in parallel with transmission of the broadcast signal, and second reception for receiving at least one of the first broadcast signal and the second broadcast signal. It is characterized by comprising means and a third receiving means for receiving the beacon based on the information contained in either the received first broadcast signal or the received second broadcast signal.

[0008]

113 According to the wireless communication device and system of the present invention, the system throughput of the network can be improved.

[0009]

118 Hereinafter, embodiments of the present invention will be described.

[0010]

122 Hereinafter, the wireless communication device and the system according to the embodiment of the present invention will be described in detail with reference to the drawings.

124 The wireless communication device may be called a terminal.

125 FIG. 1 shows an example of a system configuration of the present embodiment. The terminals 101 to 107 form one network (hereinafter, also referred to as a system), and data can be communicated with each other using signals in a communication frequency band (hereinafter, referred to as a main band). Here, the terminal 101 operates as a parent terminal. The parent terminal transmits a notification signal and a beacon for a terminal newly joining the network. Each terminal in the network transmits a data communication signal at a frequency and time slot specified by the parent terminal.

[0011]

135 FIG. 2 shows a conceptual diagram of a notification signal and a beacon transmitted from the parent terminal.

137 The notification signal 201 is a signal that can be demodulated when a terminal newly joining the network continues to receive it for a relatively long time (for example, several tens of frames: 1 frame is 4 ms), and is transmitted from the parent terminal. Contains frequency and timing information for the beacon 202. The beacon transmitted from the parent terminal contains network-specific information, and the terminal that wants to join the network uses this information to request the parent terminal to join the network. The beacon is transmitted by the parent terminal once per frame. From the parent terminal 101 and the child terminal 102, the child terminal 107 performs data communication 203 using a frequency or time different from that of the notification signal 201 and the beacon 202. Data communication 203 is used for communication within the same network.

[0012]

150 The parent terminal 101 selects a broadcast signal transmission terminal from the child terminals in the network.

152 The selection method will be described later with reference to FIGS. 6, 7, and 11.

Opportunities to choose may be made on a regular basis or when the terminal newly joins the network. Here, it is assumed that the parent terminal 101 has selected the child terminal 103 and the child terminal 104 as the broadcast signal transmission terminal. The parent terminal 101 notifies the child terminal 103 and the child terminal 104 selected by the notification signal transmission terminal of the notification signal transmission instruction information 108 and 109. The notification signal transmission instruction information includes information necessary for the notified child terminal to transmit the notification signal. Here, it is assumed that the notification signal transmission instruction information includes the ID of the other party to be notified, the timing of transmitting the notification signal, the cycle, and the length of transmission. Other information included includes, for example, a frequency band in which the broadcast signal transmitting terminal transmits a

broadcast signal, a frequency hopping pattern, and a spread code. The child terminals 103 and 104 that have received the notification signal transmission instruction information 108 and 109 become the notification signal transmission terminal and start transmitting the notification signal according to the instruction information. Further, when the notification signal transmission terminal is changed, the parent terminal transmits the notification signal stop instruction information for returning from the notification signal transmission terminal to the normal child terminal in the same manner as the notification signal transmission instruction information. Send to the terminal.

[0013]

175 FIG. 3 shows a specific example of the notification signal.

176 The notification signal 201 of FIG. 3 is the same as the notification signal 201 of FIG. The broadcast signal 201 includes two narrowband signals 301 and 302. The narrowband signals 301 and 302 are, for example, ASK (Amplitude Shift Keying) signals, and simultaneously transmit exactly the same baseband signal in two frequency bands separated by a frequency of  $\Delta f$ . When PSK (Phase Shift Keying) is used, information is transmitted using differential phase modulation in which information is added to the phase difference between one signal and the other signal. It is assumed that  $\Delta f$  is a system-specific value, and each terminal knows the value. The child terminal receives the narrowband signals 301 and 302 in cross-correlation.

[0014]

188 4 and 5 show the relationship between the notification signal transmitted by the parent terminal and the notification signal transmitted by the notification signal transmission terminal.

191 In particular, the relationship shown in FIG. 4 is a major feature of the embodiment of the present invention.

[0015]

196 In FIG. 4, the notification signal 401 of the parent terminal 101 and the notification signals 405 and 406 of the notification signal transmission terminals 103 and 104 are simultaneously transmitted at different frequencies, that is, in parallel.

199 The broadcast signal 401 and the set of the broadcast signals 405 and 406 include the same information (information on the frequency and timing of the beacon 202). That is, a set of the broadcast signals 405 and 406 including the same information as the broadcast signal 401 is transmitted in a time-division manner by the two broadcast signal transmission terminals. That is, the broadcast signal transmission instruction information 108 and 109 transmitted from the master terminal 101 to the broadcast signal transmission terminals 103 and 104 include the same information as the broadcast signal 401 in parallel with the



transmission of the broadcast signal 401 by the master terminal 101. It includes an instruction to transmit the broadcast signal by the broadcast signal transmission terminals 103 and 104 in a time division manner. As described above, the notification signal transmission instruction information includes the timing, period, transmission length, frequency band, etc. of transmitting the notification signal, and therefore, in parallel with the transmission of the notification signal by the parent terminal 101, 2 It is possible for one notification signal transmission terminal to transmit the notification signal in a time-division manner. In this example, the notification signals are transmitted in a time-division manner by the two notification signal transmission terminals 103 and 104, but the master terminal 101 transmits the notification signal transmission instruction information to only one notification signal transmission terminal, and 1 Only one notification signal transmitting terminal may transmit the notification signal in parallel with the transmission of the notification signal by the parent terminal. Here, the notification signal transmission terminal 103 that transmits the notification signal 405 cannot receive the data communication signal 403 because its own transmission signal interferes. Similarly, it becomes very difficult for the broadcast signal transmission terminal 104 that transmits the broadcast signal 406 to receive the data communication signal 404. Therefore, it is necessary to allocate slots so that one terminal does not transmit and receive at the same time.

[0016]

227 The notification signal 401 and the notification signals 405 and 406 notify the frequency and timing of the beacon 402 over several tens of frames.

229 During this time, even if the interference signal 407 is generated and the parent terminal 101 has no choice but to stop the notification signal 401, the notification signal 406 of the notification signal transmission terminal 104 continues to be transmitted. That is, even if it becomes difficult for the child terminal to receive the notification signal of the master terminal 101, the child terminal can receive the notification signal because of the notification signal transmission terminal 104. Therefore, the terminal newly joining the network can receive the beacon 402 without having to restart the reception of the notification signal from the beginning. When the terminal 101 detects the occurrence of the interference signal 407, the terminal 101 stops the transmission in the frequency band (transmission of the notification signal 401), performs carrier sensing in the main band, and then retransmits the notification signal in the band without the interference signal. Start sending. In addition to interference, it may be difficult for the child terminal to receive the notification signal from the parent terminal depending on the position of the parent terminal. Assuming such a case, it is desirable that the broadcast signal transmission terminal 104 is located far from the parent terminal.

[0017]

247 In FIG. 5, the notification signal 501 of the parent terminal 101 and the notification signals

505 and 506 of the notification signal transmission terminals 103 and 104 are transmitted in a time division manner.

250 The data communication signals 503 and 504 are signals transmitted by the child terminal and received by the parent terminal 101. Here, it is assumed that the data communication signals 503 and 504 are transmitted by the broadcast signal transmission terminals 103 and 104. At this time, when the master terminal 101 receives the data communication signal 503 and the data communication signal 504, if the broadcast signal 501 is transmitted, the transmission signal transmitted by the master terminal 101 is the receiving side of the master terminal 101. It becomes difficult to receive the signal due to a large interference. Therefore, the parent terminal 101 does not transmit the notification signal during the reception operation, and instructs the selected notification signal transmission terminals 103 and 104 to transmit the notification signal during the reception operation by the parent terminal. By issuing such an instruction, the parent terminal 101 and the notification signal transmission terminals 103 and 104 transmit the notification signal in a time-division manner.

[0018]

266 The broadcast signal 501 and the broadcast signals 505 and 506 notify the frequency and timing of the beacon 502 over several tens of frames.

268 In FIG. 5, the notification signal 501 of the master terminal and the notification signals 505 and 506 of the notification signal transmission terminal are transmitted at different frequencies, but they may be transmitted at the same frequency. During this time, even if the parent terminal 101 has no choice but to stop the transmission of the notification signal when receiving the data communication signals 503 and 504, the notification signal from the notification signal transmission terminal is time-divisioned. Since the transmission continues, the terminal newly joining the network can receive the beacon 502 without having to restart the reception of the notification signal from the beginning. Assuming such a case, it is desirable that the broadcast signal transmission terminal 104 is located near the parent terminal.

[0019]

281 4 and 5 show an example in which a broadcast signal that can be received by the terminal is transmitted even if the terminal does not know the frequency band in which the broadcast signal is transmitted.

283 In addition to this, it is also possible that the terminal is transmitting a notification signal that cannot be received unless the terminal knows the frequency band in which the notification signal is transmitted. At this time, the terminal that wants to participate in the network even if the notification signal transmitted by the parent terminal is stopped by the notification signal transmitting terminal transmitting the notification signal in the same frequency band as the notification signal transmitted by the parent terminal. Will be able to receive the

broadcast signal. However, in this case, it is premised that the terminal that wants to participate in the network knows the frequency band of the notification signal transmitted by the parent terminal. Such a notification signal that the terminal cannot receive without knowing the frequency and a notification signal that can be received without the terminal knowing the frequency band in which the notification signal is transmitted may exist at the same time. Further, the notification signal described with reference to FIGS. 4 and 5 may be applied to either notification signal.

[0020]

300 FIG. 6 shows a sequence diagram when the parent terminal determines whether or not the child terminal becomes a notification signal transmitting terminal when joining the network.  
302 Terminals 611 and 612 that have not yet joined the network of the parent terminal 610 receive the notification signal transmitted by the parent terminal or the notification signal transmitting terminal, and also receive the beacon transmitted by the parent terminal to obtain network information. It is assumed that When the child terminal 611 receives a request to join the network, that is, a request for channel allocation for data communication, the child terminal 611 notifies the parent terminal 610 of the request to join the network (step S601). The parent terminal 610 that has received the network participation request performs a broadcast signal transmission terminal selection process using signal power or the like (step S602). In the broadcast signal transmission terminal selection process, the parent terminal 610 measures the signal power of the network participation request signal, estimates the distance to the child terminal based on the magnitude, and the child located at the desired distance according to the processing content. Select a terminal. The notification signal transmission terminal selection process will be described later with reference to FIG. In this example, the case where the terminal 611 is not designated as the notification signal transmission terminal is shown. In this case, the parent terminal 610 notifies only the answer regarding the network participation request. Here, the permission notification regarding the network participation request is notified to the child terminal 611 (step S603).

[0021]

322 Next, it is assumed that the child terminal 612 is requested to join the network and the parent terminal 610 is notified of the network participation request (step S604).  
324 At this time, the parent terminal 610 performs the broadcast signal transmission terminal selection process in the same manner as described above (step S605). Here, when the parent terminal 610 decides to select the child terminal 612 as the notification signal transmission terminal, the parent terminal 610 notifies the child terminal 612 of the permission notification regarding the network participation request (step S606), and the notification signal transmission instruction information. Is also notified (step S607).

[0022]

333 The broadcast signal transmission instruction information may include information such as information to be carried on the broadcast signal, frequency band, diffusion code, beam direction, transmission power, and the like, in addition to timing information of the broadcast signal to be transmitted by the slave terminal 612.

337 As the notification signal transmission timing, the timing at which the parent terminal 610 performs the reception operation may be specified so that the child terminal 612 transmits the notification signal while the parent terminal 610 is in the reception operation. Further, in consideration of the case where the parent terminal 610 stops the notification signal due to the generation of an interference signal or the like, it may be specified to transmit the notification signal to another notification signal transmission terminal in a time division manner. When the frequency band is specified, if a band having a low frequency correlation with the frequency band of the notification signal transmitted by the master terminal 610 is specified, the possibility that the notification signal cannot be transmitted at the same time when the interference signal is generated can be reduced. When the direction of the beam is specified, by directing the beam toward the center of the network or the direction of the parent terminal, it is possible to prevent the terminal that the beacon of the parent terminal 610 does not reach from receiving the notification signal. The broadcast signal transmission instruction information is transmitted from the parent terminal 610, for example, by a beacon or a data communication signal.

[0023]

355 The terminal 612 that has received the broadcast signal transmission instruction information performs the broadcast signal transmission start process according to the content of the broadcast signal transmission instruction information (step S608).

358 If there is no clear instruction of the frequency band for transmitting the broadcast signal in the broadcast signal transmission instruction information, the slave terminal 612 performs carrier sense in the main band and transmits the broadcast signal in the band where the interference signal does not exist. The notification signal transmitted by the child terminal 612 includes information necessary for receiving the beacon transmitted by the parent terminal, as well as the notification signal transmitted by the parent terminal.

[0024]

367 FIG. 7 shows a sequence diagram when the notification signal transmission terminal is periodically selected from the child terminals.

369 It is assumed that the child terminal 711 and the child terminal 712 have already participated in the network of the parent terminal 710 and have been assigned channels for data communication. The child terminal 711 and the child terminal 712 periodically transmit a measurement packet for the parent terminal to estimate the signal power and the arrival direction (step S701, step S703). It is desirable to use a known signal for the measurement

packet so that the power can be easily measured. Further, when a narrow band signal is transmitted, it is possible that the power is significantly reduced due to the fading of frequency selectivity. Therefore, either a wide band signal or a plurality of narrow band signals are transmitted using several frequency bands. You may. The parent terminal 710 estimates, for example, the reception power and the arrival direction of a known signal, and selects a desired child terminal.

[0025]

383 The parent terminal 710 that has received the measurement packet from the slave terminal 711 performs a broadcast signal transmission terminal selection process (step S702), and determines whether or not the slave terminal 711 should be selected as the broadcast signal transmission terminal.

387 Here, the parent terminal 710 determines that the child terminal 711 should not be selected as the broadcast signal transmitting terminal, and does not take any subsequent action. The parent terminal 710 that received the measurement packet 603 from the slave terminal 712 similarly performs the notification signal transmission terminal selection process (step S704), and determines that the parent terminal 710 should select the child terminal 712 as the notification signal transmission terminal. And, At this time, the parent terminal 710 transmits the notification signal transmission instruction information to the child terminal 712 (step S705), and the child terminal 712 that has received the notification signal transmission instruction information performs the notification signal transmission start processing according to the instruction (step. S706). The broadcast signal transmission instruction information also includes information on whether to transmit the broadcast signal at the same time at different frequencies as illustrated in FIG. 4 or to transmit the broadcast signal in a time division manner as illustrated in FIG.

[0026]

403 FIG. 8 shows a block diagram of an example of a wireless communication device.

409 First, each part will be described along with the reception operation. The radio frequency signal received from the antenna 812 is converted from the radio frequency signal into a baseband signal having a mainband frequency bandwidth by the RF / IF processing unit 801. The baseband signal is converted into a digital signal by the ADC 802.

[0027]

411 The power measurement processing unit 803 is used to measure the signal power of the signal from the child terminal when operating as the parent terminal.

413 The signal power from the child terminal is calculated using, for example, RSSI (received-signal intensity) of the signal band. The measurement timing is notified from the control processing unit 806 when the network participation request is received from the child

terminal or when the power measurement packet is received. Here, it is assumed that the power measurement packet is periodically transmitted from the child terminal, and the control processing unit 806 knows the cycle. The measured signal power passes through the control processing unit 806 and is stored in the terminal category DB (DB: database) 811.

#### [0028]

423 The notification signal reception processing unit 804 is used to receive a notification signal from the parent terminal when the terminal operates as a child terminal.

425 The broadcast signal data obtained by the broadcast signal reception processing unit 804, that is, information such as frequency and timing necessary for receiving the beacon of the master terminal is notified to the control processing unit 806.

#### [0029]

431 The data signal reception processing unit 805 is used when receiving transmission data from the master terminal or child terminal, when receiving a beacon from the parent terminal, and when receiving notification signal transmission instruction information.

434 When the beacon is received, the information required for receiving the beacon is received from the control processing unit 806, and after receiving the beacon, the information required for network participation included in the beacon and the slot allocation information for data communication are controlled and processed. Notify 806. When the transmission data is received from the parent terminal or the child terminal, the slot allocation information is received from the control processing unit 806, and the reception processing is performed accordingly.

#### [0030]

444 Next, each part will be described along with the transmission operation.

445 The notification signal transmission processing unit 809 creates a notification signal and transmits it to the DAC 808 when the terminal is operating as a parent terminal. Beacon information to be carried on the broadcast signal is received from the control processing unit 806.

#### [0031]

452 The data signal transmission processing unit 810 receives data from the control processing unit 806, transmits data to a parent terminal or a child terminal, transmits a beacon, and the like.

455 The signals output from the broadcast signal transmission processing unit 809 and the data signal transmission processing unit 810 are converted into analog signals by the DAC 808, converted into radio frequency signals by the RF / IF processing unit 807, and then output

from the antenna 812.

[0032]

462 In addition to the above processing, the control processing unit 806 performs data exchange with the upper layer and notification signal transmission terminal determination processing.  
464 The terminal category database 811 stores information on child terminals in the network when operating as a parent terminal.

[0033]

469 FIG. 9 shows a block diagram of an example of the notification signal reception processing unit 804.  
471 The frequency of the signal input from the ADC 802 is converted by the complex multiplication processing unit 901 by the amount of  $\Delta f$ . After that, the complex conjugate processing unit 902 takes the complex conjugate, and the complex multiplication unit 903 complex-multiplies the input signal from the ADC 802 and the signal having the complex conjugate. By doing so, the phase difference vectors of the two narrowband signals 301 and 302 shown in FIG. 3 can be obtained. By passing this through an LPF (Low Pass Filter) 904 that matches the symbol band of the broadcast signal, a reception result for the signal transmitted from the parent terminal can be obtained. The matched filter 905 performs the matched filter processing on this result to establish the synchronization and obtain the information of the broadcast signal.

[0034]

484 By adopting this configuration, the child terminal can receive the notification signal without knowing which frequency band notification signal in the main band exists.  
486 Further, even if a plurality of terminals transmit the notification signal, if the contents of the notification signal are the same and  $\Delta f$  is equal, the notification signal can be received without any particular consciousness. Therefore, the notification signal transmission terminal can transmit the notification signal at an arbitrary frequency.

[0035]

493 FIG. 10 shows an example of database information held by the parent terminal.  
494 The parent terminal has a database (terminal category database 811) registered for child terminals in the network. The terminal category database 811 registers information on the received power from the slave terminal, the priority for becoming the notification signal transmission terminal of the slave terminal, and the notification signal transmission terminal type.

[0036]

502 Received power is ranked according to its strength.

503 Here, it is assumed that the terminals are grouped in 5 stages from 1 to 5, and 5 is the terminal having the strongest power. If the terminal is a system that controls transmission power, it is necessary to normalize using the transmission power of the child terminal.

[0037]

509 The priority is an index indicating whether or not the child terminal is suitable as a broadcast signal transmission terminal, and the parent terminal makes a judgment using a certain standard or the child terminal notifies the parent terminal.

512 Here, the grouping is performed in 6 stages from 0 to 5, where 0 is a terminal that cannot transmit a notification signal, and 5 is a child terminal that is most likely to be a notification signal transmission terminal. Here, giving an example of a child terminal that tends to be a notification signal transmission terminal, for example, it is the power supply continuation time, and the priority changes depending on the time during which the power supply can be continuously supplied. For example, a terminal that is connected to an AC power source and does not have to worry about power consumption has a high priority. On the contrary, a terminal that operates on batteries and has a low battery level has a lower priority. In addition, as a result of interference detection in the main band performed by the terminal, the priority is lowered in the terminal where interference is frequently detected, and the priority is set in the terminal in which interference is not detected for a long time in one frequency band in the main band. Make it higher.

[0038]

527 The broadcast signal transmission terminal type indicates how the broadcast signal transmission terminal transmits the broadcast signal.

529 For example, the terminal registered as "Freq" uses a frequency different from that of the master terminal as shown in FIG. 4 in case the master terminal cannot transmit the broadcast signal due to the interference signal. At the same time, a notification signal is transmitted. The terminal registered as "Time" transmits the notification signal in time division with the notification signal of the parent terminal as shown in FIG. 5 in consideration of the case where the parent terminal cannot transmit the notification signal during the reception operation. There is.

[0039]

539 FIG. 11 shows an example of a flow for the parent terminal to update the value in the database and determine the broadcast signal transmission terminal.

541 This operation is performed in steps S602, S605, S702, and S704. First, the parent terminal



measures the signal power from the child terminal (step S1101). For this signal power measurement, a network participation request signal from the child terminal may be used, or a power measurement packet may be used. Next, the value of the terminal category database 811 is updated according to the measured signal power (step S1102). Using the update result, N terminals with high received power (N is an integer of 1 or more) are selected as the notification terminal 1 from the terminals having a priority of 1 or more (step S1103). That is, a terminal located near the parent terminal is selected. Here, the notification terminal 1 is a terminal that transmits a notification signal in time division with the notification signal of the parent terminal in consideration of a case where the parent terminal cannot transmit the notification signal during the reception operation. If the received power is N or more in the same category, the terminal with the highest priority is selected.

#### [0040]

556 Further, using the update result, M terminals having low received power (M is an integer of 1 or more) are selected as the notification terminal 2 from the terminals having a priority of 1 or more (step S1104).

559 That is, a terminal located far from the parent terminal is selected. Here, the notification terminal 2 is a terminal that transmits a notification signal at the same time as the notification signal of the parent terminal using a frequency different from that of the parent terminal in case the parent terminal cannot transmit the notification signal due to an interference signal. If the received power is in the same category and M or more, the terminal with the highest priority is selected. Finally, if there is a change in the notification terminal column of the database, the notification signal transmission instruction information or the notification signal stop instruction information is notified to the corresponding terminal (step S1105).

#### [0041]

571 In the case of the terminal arrangement as shown in FIG. 12, how the database and the broadcast signal transmitting terminal change will be specifically described.

#### [0042]

576 It is assumed that the parent terminal has a terminal category database 811 as shown in FIG. 10, and terminals A to F are operating as child terminals.

578 また、 $N = 1$ 、 $M = 2$ であるものとする。

579 When the terminal C notifies the parent terminal of the network participation request, the parent terminal uses the network participation request to measure the received power to determine its category, and also uses the terminal status included in the network participation request. Determine the priority category. This information is used to update the terminal category database 811. The parent terminal further enters the determination

process of the broadcast signal transmitting terminal.

[0043]

588 As shown in FIG. 13, when the signal power of the terminal G is 1 and the priority is 2, the received power is in the lowest category and higher than the priority of the terminal F, so that the terminal G is notified by the notification signal transmission terminal (notification). Signal 2, "Freq"), and change the terminal F from the notification signal transmission terminal to an ordinary child terminal.

593 As a result, the notification signal stop notification is transmitted to the terminal F, and the notification signal transmission notification is transmitted to the terminal G.

[0044]

598 FIG. 14 shows a block diagram of another example of the wireless communication device.

599 Hereinafter, the same device parts as those already described will be assigned the same number and the description thereof will be omitted. First, each part will be described along with the reception operation. In FIG. 14, four antennas are shown, but any number of antennas may be used as long as two or more patterns of directivity can be created. If a large number of terminals are installed, the number of directivity patterns increases and it becomes easier to grasp the position of the terminal, but there are drawbacks such as an increase in the size of the wireless communication device.

[0045]

609 The radio frequency signal received from the antenna 812 is converted from the radio frequency signal into a baseband signal having a mainband frequency bandwidth by the RF / IF processing unit 801.

612 The baseband signal is converted into a digital signal by the ADC 802.

[0046]

616 The antenna directivity processing unit 1401 outputs a reception signal having an antenna directivity according to the instruction by rotating the phase of the received signal and adding each signal according to the instruction from the control processing unit 1402.

619 The power measurement processing unit 803 is used to measure the signal power from the child terminal when operating as the parent terminal. The signal power from the child terminal is calculated using, for example, RSSI of the signal band. The measurement timing is notified from the control processing unit 1402 when the network participation request is received from the child terminal or when the power measurement packet is received. Here, it is assumed that the power measurement packet is periodically transmitted from the child terminal, and the control processing unit 1402 knows the cycle. The measured signal power

passes through the control processing unit 1402 and is stored in the terminal category DB 1403.

#### [0047]

631 The notification signal reception processing unit 804 is used to receive a notification signal from the parent terminal when the terminal operates as a child terminal.

633 The broadcast signal data obtained by the broadcast signal reception processing unit 804, that is, information such as frequency and timing necessary for receiving the beacon of the master terminal is notified to the control processing unit 1402. When the notification signal reception processing unit 804 performs the notification signal reception processing, it is desirable that the antenna directional processing unit 1401 is controlled to be omni (omnidirectional).

#### [0048]

642 The data signal reception processing unit 805 is used when receiving transmission data from the parent terminal or the child terminal and a beacon from the parent terminal.

644 At the time of receiving the beacon, the information necessary for receiving the beacon is received from the control processing unit 1402, and after receiving the beacon, the data signal receiving processing unit 805 receives the information necessary for joining the network included in the beacon and for data communication. Notify the control processing unit 1402 of the slot allocation information of. When receiving transmission data from the parent terminal or the child terminal, the data signal reception processing unit 805 receives the slot allocation information from the control processing unit 1402, and performs reception processing accordingly.

#### [0049]

655 Next, each part will be described along with the transmission operation.

656 The notification signal transmission processing unit 809 creates a notification signal and transmits it to the antenna directional processing unit 1404 when the terminal is operating as a parent terminal or a notification signal transmission terminal. Beacon information to be carried on the broadcast signal is received by the broadcast signal transmission processing unit 809 from the control processing unit 1402. The data signal transmission processing unit 810 receives data from the control processing unit 1402, transmits data to a parent terminal or a child terminal, transmits a beacon, and the like. The signals output from the broadcast signal transmission processing unit 809 and the data signal transmission processing unit 810 are input to the antenna directional processing unit 1404.

#### [0050]

668 The antenna directivity processing unit 1404 rotates the phase of the signal to the DAC 808 corresponding to each antenna and outputs the signal based on the instruction of the control processing unit 1402.

671 For example, in the notification signal transmission process, in consideration of the case where the master terminal cannot transmit the notification signal during the reception operation, when the notification signal is transmitted in a time division manner with the notification signal of the master terminal, no directivity is created. It is good to send so that it becomes an omni. In addition, in case the parent terminal cannot transmit the notification signal due to the interference signal, if the notification signal is transmitted at the same time as the notification signal of the parent terminal using a frequency different from that of the parent terminal, the center of the network or the parent By forming a beam in the direction of the terminal, it is possible to improve the throughput of the system without unnecessarily expanding the network too much. At this time, the directivity parameter may be instructed by the master terminal, or the broadcast signal transmitting terminal estimates the arrival direction of the beacon by using the arrival direction estimation technique, recognizes the direction of the master terminal, and directs the directivity parameter. Sex parameters may be determined. The signal output from the antenna directional processing unit 1404 is converted into an analog signal by the DAC 808, converted into a radio frequency signal by the RF / IF processing unit 807, and then output from the antenna 812.

#### [0051]

690 In the embodiment corresponding to FIG. 14, the antenna pattern is formed by digital signal processing, but analog signal processing may be used.

692 Further, the antenna pattern may be formed by physically changing the direction of the antenna.

#### [0052]

697 In addition to the above processing, the control processing unit 1402 performs data exchange with the upper layer, notification signal transmission terminal determination processing, and antenna directivity determination processing.

700 When operating as a parent terminal, the terminal category database 1403 holds information on child terminals in the network.

#### [0053]

705 FIG. 15 shows an example of database information held by the parent terminal (configuration of FIG. 14).

707 The parent terminal has a terminal category database 1403 registered for child terminals in the network, and here, the received power from the child terminal, the priority for becoming the notification signal transmission terminal of the child terminal, and the notification signal

transmission terminal. Type information and classified antenna pattern groups are registered. Received power is ranked according to its strength. The received power is stored for each antenna pattern. Here, it is assumed that the terminals are grouped in 5 stages from 1 to 5, and 5 is the terminal having the strongest power. If the terminal is a system that controls transmission power, it is necessary to normalize using the transmission power of the child terminal. The priority is an index indicating whether or not the child terminal is suitable as a broadcast signal transmission terminal, and the parent terminal makes a judgment using a certain standard or the child terminal notifies the parent terminal. Here, the grouping is performed in 6 stages from 0 to 5, where 0 is a terminal that cannot transmit a notification signal, and 5 is a child terminal that is most likely to be a notification signal transmission terminal. Here, to give an example of the ease of becoming a notification signal transmission terminal, for example, a terminal that is connected to an AC power source and does not have to worry about power consumption has a high priority, is battery-operated, and has a battery. A terminal with a low battery level has a low priority. In addition, as a result of interference detection in the main band performed by the terminal, the priority is lowered in the terminal where interference is frequently detected, and the priority is set in the terminal in which interference is not detected for a long time in one frequency band in the main band. Make it higher. The broadcast signal transmission terminal type indicates how the broadcast signal transmission terminal transmits the broadcast signal. For example, the terminal registered as "Freq" uses a frequency different from that of the master terminal as shown in FIG. 4 in case the master terminal cannot transmit the broadcast signal due to the interference signal. At the same time, a notification signal is transmitted. The terminal registered as "Time" transmits the notification signal in time division with the notification signal of the parent terminal as shown in FIG. 5 in consideration of the case where the parent terminal cannot transmit the notification signal during the reception operation. There is.

[0054]

738 FIG. 16 describes a method of updating received power in the database of the parent terminal of FIG. 14, a method of antenna pattern grouping, and a method of selecting a broadcast signal transmitting terminal.

741 In the present embodiment, it is assumed that the antenna pattern is an antenna pattern in which nulls are directed in one direction, and power is measured. Hereinafter, steps similar to those already described will be assigned the same number and the description thereof will be omitted. First, the parent terminal forms one of its own antenna patterns before measuring the signal power from the child terminal (step S1601). When the signal power from the child terminal is measured by using the network participation request signal, an antenna pattern is formed, for example, when a signal such as a postamble following the network participation request is transmitted. When the measurement is performed periodically, the antenna pattern is formed when the power measurement packet transmitted from the slave terminal is received. After forming the antenna pattern, the signal power from the child terminal is received (step S1101). For this signal power measurement, a network

participation request signal from the child terminal may be used, or a power measurement packet may be used. Next, the terminal category database 1403 is updated using the measured signal power value according to the antenna pattern (step S1102). These operations are performed for all antenna patterns (step S1602). For example, in the case of the database of FIG. 15, the loop is looped five times from step S1601 to step S1602.

[0055]

760 When the power measurement for all the antenna patterns is completed (Yes in step S1602), the antenna pattern grouping is performed using the database update result (step S1603).

762 First, find a terminal whose signal power is significantly reduced only for a specific antenna pattern. The terminal is classified into a group of the pattern, assuming that it exists in the direction in which the null faces in the corresponding antenna pattern. Here, in determining whether or not the signal power is significantly reduced, for example, when there is a pattern showing a power lower than the average signal power of all patterns of the corresponding terminal by 20 dB or more, the null of the pattern is suitable. I think that the terminal exists in the direction in which it was. Also, if all patterns have similar power on average, they are not included in the antenna pattern group. All terminals are classified using such a procedure.

[0056]

774 Among all the pattern groups, N terminals having high received power from terminals having a priority of 1 or higher are selected as the notification terminal 1 (step S1604).

776 The notification terminal 1 is the same as the above.

[0057]

780 After that, for each group, M terminals having low received power are selected as the notification terminal 2 from the terminals having priority 1 or higher (step S1605).

782 The notification terminal 2 is the same as the above. Finally, if there is a change in the notification terminal column of the database, the notification signal transmission instruction information or the notification signal stop instruction information is notified to the corresponding terminal (step S1105). Although the priority is set to 1 or higher in steps S1604 and S1605, this may be determined as appropriate, and it is not necessary to limit the priority to 1.

[0058]

791 In the case of the terminal arrangement as shown in FIG. 17, the antenna pattern and the method of updating the database will be specifically described.

793 It is assumed that the parent terminal has a database having the contents as shown in FIG. 15,

and terminals A to G are operating as child terminals. また、 $M = 1$ であるものとする。The parent terminal forms some antenna patterns when the terminal transmits a power measurement packet. For example, four types of patterns 1 to 4 are formed of an omni pattern as shown by a circle in FIG. 17 and a pattern in which nulls are directed in one direction as shown in FIGS. 18 to 21. Each time these patterns are changed, the received power is measured using the power measurement packet from the terminal. When receiving the power measurement packet from the terminal B, the measured power is significantly reduced only in the case of the antenna pattern 1 in which the null points in the direction of the terminal B. In the example of FIG. 15, when the power from the terminal B is measured by another antenna pattern, the received power is "3", but only in the case of pattern 1, it is "0". From this, the terminal B considers that the terminal exists in the direction in which the antenna pattern 1 faces the null, and determines the pattern group as the pattern 1. Similarly, when the signal power is received by the antenna pattern 2, the signal power of the terminal C decreases, so that the terminal C is classified into the pattern group 2. Regarding the terminal E and the terminal G, in this example, since there is no antenna pattern in the direction in which the null faces, the received power is almost constant and grouping is not performed.

[0059]

814 After the grouping is performed, the parent terminal further enters the determination process of the broadcast signal transmitting terminal.

816 In the situation of FIG. 15, in the pattern group 1 and the pattern group 4, since there is only one terminal B and one terminal D, they are selected as the broadcast signal transmission terminals, respectively. In the pattern group 2, the terminal C exists, but the priority is 0 and the terminal C cannot be selected as the notification signal transmission terminal. Therefore, the terminal C is not selected as the notification signal transmission terminal. For pattern group 3, there are two terminals. Here, since  $M = 1$ , one terminal is selected. Here, since the priority of the terminal F is higher than that of the terminal A, the terminal F is selected as the broadcast signal transmission terminal.

[0060]

827 In this example, the position of the terminal was estimated and classified using the antenna pattern. For example, the terminal is equipped with GPS, the position information is notified to the parent terminal, and the parent terminal is registered in the database. At that time, the GPS position information may be registered in association with the terminal information.

831 In this case, terminals that are close to each other may be grouped together and a broadcast signal broadcast terminal may be selected from the group.

[0061]

836 Here, when the parent terminal transmits the broadcast signal of FIG. 3 in a frequency band different from that of the broadcast signal transmitting terminal, how the terminal obtains the received signal will be described using an equation.

[0062]

842 Let  $A(t)$  be the baseband signal of the notification signal of the parent terminal,  $f_1$  be the lower carrier frequency of the carrier frequency of the notification signal of the parent terminal, and  $f_2$  be the higher one.

845 Here, it is assumed that  $\Delta f = f_2 - f_1$ .

846 Then, the notification signal transmitted by the parent terminal can be expressed as follows. Further, the baseband signal of the notification signal of the notification signal transmission terminal is  $B(t)$ , the lower carrier frequency of the notification signal of the notification signal transmission terminal is  $f_3$ , and the higher one is  $f_4$ . Here, it is assumed that  $\Delta f = f_4 - f_3$ . At this time, the notification signal transmitted by the notification signal transmission terminal is,

[0063]

855 It is assumed that  $\Delta f$  is sufficiently small and the propagation paths at  $f_1$  and  $f_2$  are sufficiently correlated and can be regarded as the same.

857 Similarly, it is assumed that  $f_3$  and  $f_4$  have the same propagation path characteristics. The received signal  $r(t)$  can be expressed as follows, assuming that the propagation path at  $f_1$  and  $f_2$  from the parent terminal to the child terminal that receives the notification signal is the propagation path at  $f_3$  and  $f_4$  from the notification signal transmission terminal to the child terminal. When the reception process is performed on this and the high frequency component is removed by LPF (1MHz), it becomes. \* Represents the complex conjugate. If  $A(t)$ , which is the baseband signal of the notification signal of the parent terminal, and  $B(t)$ , which is the baseband signal of the notification signal of the notification signal transmission terminal, are the same signal, no special processing is performed on the receiving side. Also, regardless of the transmission frequencies  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$ , and  $f_4$ , reception is possible by the maximum ratio composition of 2 passes.

[0064]

871 Next, a description will be given using a specific example.

872 FIG. 22 shows the positions of the parent terminal, the child terminal, and the notification signal transmission terminal. The distance from the parent terminal to the child terminal is 30 m, and the distance from the notification signal transmission terminal to the child terminal is 5 m. The parent terminal and the notification signal transmission terminal transmit the notification signal with a bandwidth of 1 MHz and a power of -40 dBm / MHz. In addition, the parent terminal transmits the beacon signal with a bandwidth of 50 MHz and



a power of -40 dBm / MHz. Since the slave terminal does not know in which frequency band the broadcast signal is transmitted, it receives the 1000 MHz bandwidth collectively using a 1000 MHz filter, and performs 1 MHz broadcast signal reception processing from the batch. After receiving the broadcast signal, the beacon signal from the parent terminal is processed to receive the signal using a filter in the 50 MHz band. The broadcast signal is diffused to gain gain. The information is 20 Symbols (the number of bits of 1 Symbol depends on the modulation method), and if it can be received, the child terminal can make a network participation request to the parent terminal and can be told the location of the beacon. It is assumed that the frequency band uses the 6 GHz band, free propagation loss is assumed, and there is no multipath and transmission line change.

[0065]

891 Since the slave terminal does not know at which frequency the notification signal is located, it receives the band (1000MHz) in which the notification signal is likely to be transmitted in a batch, so the reception band is wider than the notification signal and the thermal noise Greatly affected.

895 The received SNR can be calculated as -33.51 dB in the situation where the broadcast signal transmitting terminal does not transmit the broadcast signal. From this, if we try to obtain SNR = 11.21dB, we have to increase the diffusion ratio by 29600 times in order to obtain a diffusion gain of 44.71dB. It takes 592 msec to send a 20 Symbol signal. However, if the notification signal transmitting terminal at a distance of 5 m from the terminal transmits the notification signal at the same time as the parent terminal, the received SNR will be -17.82dB and the diffusion gain should be 29.03dB, so SNR11 with 800 times diffusion. You can get .21dB. This means that 16msec is sufficient to transmit a 20Symbol signal. Therefore, the time required for the child terminal to complete receiving the synchronization signal can be shortened to 1/37.

[0066]

908 In this state, when the child terminal receives the beacon signal transmitted by the parent terminal, the child terminal can know the frequency band of the beacon signal, so a 50 MHz filter matching the bandwidth of the beacon signal is used. Can be used.

911 Therefore, even if the parent terminal transmits at -40dBm / MHz, which is the same as the notification signal, the reception SNR of the child terminal is -3.51dB, and it is possible to perform sufficient communication by obtaining a diffusion gain of several dB. Become.

[0067]

917 As described above, the present proposal is an effective means when the size of the area where the broadcast signal can be received and the size of the area where other data signals can be received are significantly different.

920 For example, even if the terminal is outside the area where the notification signal of the parent terminal can be received, the terminal can reliably receive the notification signal from the notification signal transmitting terminal.

#### [0068]

926 According to the embodiment shown above, even if the master terminal cannot transmit the broadcast signal from the master terminal during the reception operation, the request to join the network is requested by using the broadcast signal from the broadcast signal transmitting terminal. It becomes easy for the terminal to have to join the network.

#### [0069]

933 In addition, since notification signals are transmitted from multiple terminals using different frequencies, the antenna diversity effect and frequency diversity effect make it easy for terminals that have a request to join the network to join the network. Become.

936 Since it becomes easy for a terminal having a request to join the network to join the network, it is possible to prevent an unintended crowd of parent terminals and improve the system throughput of the network.

#### [0070]

942 The present invention is not limited to the above embodiment as it is, and at the implementation stage, the components can be modified and embodied within a range that does not deviate from the gist thereof.

945 In addition, various inventions can be formed by an appropriate combination of the plurality of components disclosed in the above-described embodiment.

947 For example, some components may be removed from all the components shown in the embodiments. In addition, components across different embodiments may be combined as appropriate.

#### [0071]

953 The figure which shows an example of the system configuration of this embodiment.

954 Conceptual diagram of a notification signal and a beacon transmitted from a parent terminal.

955 The figure which shows an example of a notification signal.

956 The figure which shows the relationship between the notification signal transmitted by a parent terminal and the notification signal transmitted by a notification signal transmission terminal.

959 The figure which shows the relationship between the notification signal transmitted by a parent terminal and the notification signal transmitted by a notification signal transmission terminal.

- 962 A sequence diagram for determining a notification signal transmitting terminal when a child terminal joins the network.
- 964 A sequence diagram when the notification signal transmission terminal is periodically selected from the child terminals.
- 966 The block diagram of the wireless communication device of this embodiment.
- 967 FIG. 8 is a block diagram of the notification signal reception processing unit of FIG.
- 968 The figure which shows an example of the contents of the database which a parent terminal has.
- 970 A flowchart for updating the value in the database and determining the notification signal transmission terminal.
- 972 The figure which shows an example of the terminal arrangement.
- 973 The figure which shows an example of the contents of the database which a parent terminal has.
- 975 A block diagram of a wireless communication device different from FIG. 8 of the present embodiment.
- 977 The figure which shows an example of the contents of the database which the parent terminal having the structure of FIG.
- 979 FIG. 14 is a flowchart for updating received power, grouping, and selecting a broadcast signal transmitting terminal by the parent terminal of FIG.
- 981 The figure which shows an example of the terminal arrangement.
- 982 The figure which shows an example of an antenna pattern.
- 983 The figure which shows an example of an antenna pattern.
- 984 The figure which shows an example of an antenna pattern.
- 985 The figure which shows an example of an antenna pattern.
- 986 The figure which shows an example of a parent terminal, a child terminal, and a broadcast signal transmitting terminal.
- 988 Code description

[0072]

- 992 101, 610, 710 ... parent terminal, 102, 103, 104, 107, 611, 612, 711, 712 ... child terminal, 108 ... notification signal transmission instruction information, 201, 401, 405, 406, 501, 505 ... notification signal, 202, 402, 502 ... Beacon, 203 ... Data communication, 301 ... Narrow band signal, 403, 404, 503, 504 ... Data communication signal, 407 ... Interference signal, 603 ... Measurement packet, 801 ... RF / IF processing unit, 802 ... ADC, 803 ... Power measurement processing unit, 804 ... Notification signal reception processing unit, 805 ... Data signal reception processing unit, 806 ... Control processing unit, 807 ... RF / IF processing unit, 808 ... DAC, 809 ... Notification signal Transmission processing unit, 810 ... Data signal transmission processing unit, 811 ... 1403 ... Terminal category database, 812 ... Antenna, 901 ... Complex multiplication processing unit, 902 ... Complex conjugate processing unit, 903 ... Complex multiplication unit, 905 ... Matched filter, 1401 ... Antenna directional processing unit, 1402 ... Control processing unit, 1404 ... Antenna directional

processing unit.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-528009

(P2013-528009A)

(43) 公表日 平成25年7月4日(2013.7.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 74/08 (2009.01)	HO4W 74/08	5K067
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 111	
HO4W 52/18 (2009.01)	HO4W 52/18	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2013-502490 (P2013-502490)	(71) 出願人	503447036 サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド 大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン ーロ・129
(36) (22) 出願日	平成23年4月1日 (2011.4.1)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(85) 翻訳文提出日	平成24年10月1日 (2012.10.1)	(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(86) 国際出願番号	PCT/KR2011/002279		
(87) 国際公開番号	W02011/122904		
(87) 国際公開日	平成23年10月6日 (2011.10.6)		
(31) 優先権主張番号	934/CHE/2010		
(32) 優先日	平成22年4月1日 (2010.4.1)		
(33) 優先権主張国	インド (IN)		

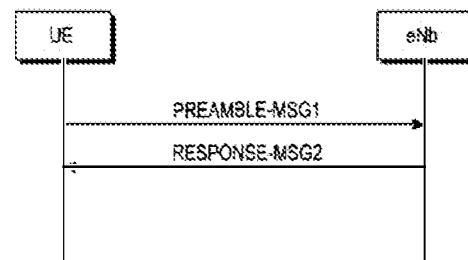
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおける強化されたランダムアクセスメカニズム

(57) 【要約】

本発明は、報告UEのスケジューリング、保持、及び動作を実行させるために eNB に報告される PHR 及び BSR などのような MAC 制御情報エレメントのアップデート/包含を行うためのメカニズムを提案する。また、上記メカニズムは、1つのコンポーネントキャリアで RACH が失敗し、キャリアアグリゲーションでもう1つのコンポーネントキャリアで継続される場合に Msg 3 形成及び再形成を処理する方法及び手段を提供する。BSR 及び PHR 報告のための新たなトリガーはこのようなシナリオで提供される。

[Fig. 2]



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

無線通信システムにおけるユーザ端末機のランダムアクセス手順を最適化する方法であって、

第1の制御情報をネットワークに提供するステップと、

1個のコンポーネントキャリアでランダムアクセスが失敗する場合に第2の制御情報を送信するステップとを含み、

前記制御情報は、前記ユーザ端末機のスケジューリング、保持、及び動作を行い、

前記制御情報は、電力ヘッドルーム報告とバッファ状態報告とを含み、

前記ランダムアクセスに失敗するステップは、前記第1の制御情報が非活性化されるステップを含み、

前記送信ステップは、前記コンポーネントキャリアをスイッチングするステップと、プリアンプルの最大送信のためのパラメータを含むことを特徴とするユーザ端末機のランダムアクセス手順を最適化する方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、無線通信システム分野に関し、特に、ランダムアクセスメカニズム (random access mechanism) に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ランダムアクセスチャネル (Random Access Channel: RACH) は、移動通信システムにおいて移動端末機からネットワークに制御情報を伝達するために使用される、例えば、コネクション (connection) をセットアップする初期アクセス又は位置領域アップデートのために使用されるアップリンクチャネル (uplink channel) である。RACHチャネルは、幾人のユーザが同一のリソースにアクセスすることができる競合ベースチャネル (contention based channel) である。一般的に、移動端末機の要求送信電力についてはわからず、したがって、オープンループ電力制御 (open loop power control) 方法が適用される。現在では、第3世代パートナーシッププロジェクト (3rd generation partnership project: 3GPP) ロングタームエボリューション (long term evolution: LTE) とも呼ばれる3G UMTSの後継通信規格が標準化されている。アップリンクにおいて広帯域符号分割多重接続 (wideband code division multiple access: WCDMA) を使用するユニバーサル移動地上システム (universal mobile terrestrial system: UMTS) とは異なり、LTEは、単一キャリア (single carrier) 直交周波数分割多重接続 (orthogonal frequency division multiple access: OFDMA) に基づく。

## 【0003】

また、LTE-Advancedとも呼ばれるLTEのRelease 10バージョンにおいて、キャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation) が導入され、キャリアアグリゲーションで2個又はそれ以上のコンポーネントキャリア (component carrier: CC) が、100MHzまでのより広い送信帯域幅をサポートし、スペクトルアグリゲーションのためにアグリゲートされる。

## 【0004】

キャリアアグリゲーションは、連続的なコンポーネントキャリア及び非連続的なコンポーネントキャリアのすべてのためにサポートされる。同一のeNBから発生する異なる個数のコンポーネントキャリアと、UL及びDLで相互に異なる帯域幅を有することができる相互に異なる個数のコンポーネントキャリアとをアグリゲートするUEを構成することが可能である。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

本発明の目的は、少なくとも上述した問題点及び／又は不都合に取り組み、少なくとも以下の便宜を提供することにある。すなわち、本発明の目的は、ランダムアクセス手順を提供し、その方法での改善を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記のような目的を達成するために、本発明の実施形態の一態様によれば、報告UEのスケジューリング、保持、及び動作を実行するために、eNBに報告されるPHR及びBSRなどのようなMAC制御情報エレメントのアップデート／包含を行うメカニズムを提案する。また、メカニズムは、RACHが1つのコンポーネントキャリアで失敗し、RACHがキャリアアグリゲーションでもう1つのコンポーネントキャリアで持続される場合に、Msg3の形成及び再形成を処理する方法及び手段を提供する。

10

【0007】

したがって、本発明は、msg3が最初に送信される場合に上記ネットワークから上記msg2で受信されるグラント（grant）に基づいて上記msg3パケットで上記MAC制御情報エレメントを含む方法を提供する。さらに、上記方法は、msg3の前の送信によりどのMAC制御トリガー（trigger）がアクティブされるかを決定するステップと、再送信のためにこのようなトリガーに対応してアップデートされたMAC制御情報又は新たなMAC制御情報エレメントを統合するステップを含む。

【0008】

したがって、本発明は、1番目のCCでRACH失敗である場合にCCから他のCCにスイッチングする場合に適用される新たなBSRトリガーを提供することにより上述したような問題点を除去する。これと同様に、本発明は、RACH持続のためにコンポーネントキャリアをスイッチングする場合に新たなPHRトリガーを提供する。結果的に、UEには、他のコンポーネントキャリアでRACH試みの間に上記Msg3でPHR情報の再包含及び／又はアップデートを行う方法が提供される。

20

【0009】

本発明によると、msg3は、CCでRACH失敗の時に廃棄され、上記BSR及びPHR情報は、本発明で提案する新たなBSR及びPHRトリガーを含むトリガーに基づいて上記新たに形成されたMsg3に含まれる。

【0010】

したがって、本発明は、プリアンブル最大送信（PREAM\_MAX\_TRANS）が、コンポーネントキャリアでRACHの失敗を考慮する条件として見なされることを提供する。結果的に、プリアンブル送信カウントがプリアンブル最大送信（PREAM\_MAX\_TRANS）と同一であるか又は超過する場合に他のコンポーネントキャリアに対するRACHスイッチングがトリガーされる。

30

【0011】

RACH再試みのためのキャリアスイッチングを決定するもう1つのアプローチ方式は、UEがUL CCでRACHを実行する場合に上記リンクされたDL CCが非活性化される場合に対応する。

【0012】

したがって、本発明は、初期RACH及び／又はRACH再試みのためのCC選択に関連した様々な側面を記述することを提供する。

40

【0013】

したがって、本発明において、RACH再試みのためのキャリアのスイッチング方法が処理され、キャリア特定MACリセットが実行されることを説明する。

【0014】

したがって、本発明において、msg3に含まれているRLC PDUの損失を防止する方法が説明される。

【0015】

したがって、本発明において、上記RACHは、L2バッファ（RLCバッファ）にユ

50

ーザデータ又はシグナリングメッセージ（例えば、RRC接続要求）の到着により開始されるか、PDCCHオーダー（order）を介してネットワークにより整列される場合に開始される。データ又はシグナリングメッセージの到着は、SR及びRACHを順次に開始するBSRをトリガーする。しかしながら、本発明では、コンポーネントキャリア追加の場合に対してRRCがMAC階層に直接RACHを開始し、いずれのシグナリングメッセージも生成しないか又はL2バッファにいずれのシグナリングメッセージもバッファリングしないように指示する。

#### 【0016】

また、RACH試みのための上記キャリアスイッチングは、上記特定のキャリアでRACHが失敗し、RACH失敗指示がMACからRRC階層に与えられる場合に実行されない。上記アプローチ方式は、RACH失敗の場合に上記シグナリングメッセージが必ずL2バッファにそのまま保持される（クリアされない）ようにする。一方、RLCバッファに他のデータがまた存在する場合に問題となるRLC再確立及びリセットが必要となる。

#### 【発明の効果】

#### 【0017】

本発明は、例えば、LTE、LTE-Advancedなどのような無線通信システムで使用されているランダムアクセスメカニズムに迅速に統合され使用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0018】

【図1】ランダムアクセスに基づく競合の間にメッセージ交換を説明するブロック図である。

【図2】ランダムアクセスに基づく非競合の間にメッセージ交換を説明するブロック図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0019】

本発明は、報告UEのスケジューリング、保持、及び動作を実行するために、eNBに報告されるPHR及びBSRなどのようなMAC制御情報エレメントのアップデート/包含を行うメカニズムを提案する。また、本発明は、RACHが1個のコンポーネントキャリアで失敗し、RACHがキャリアアグリゲーションで他のコンポーネントキャリアで持続される場合に、Msg3形成及び再形成を処理する方法及び手段を提供する。

#### 【0020】

上述したように本発明は、1つ以上のキャリアがランダムアクセスの実行に使用可能である場合に、対応するキャリアスイッチの間既存のランダムアクセス手順における欠点を解決する。ランダムアクセスペイロード（payload）がキャリアからキャリアに変更することが予想された。したがって、対応するシナリオでランダムアクセス再試みの間にUEが実行することができるメカニズムを提案することが必須的である。本発明は、UEとネットワークとの間で交換されるメッセージをアップデートする方法を幅広く議論する。

#### 【0021】

3GPP LTE MAC規格によると、Msg3は1回生成され保存され、必要な場合には同一のメッセージが再送信される。この手順とともに、このシステムは、時間によって変化する情報エレメント（例えば、電力ヘッドルーム報告（power head room report：PHR）及びバッファ状態報告（buffer status Report：BSR）など）を報告するMAC制御エレメント（control element：CE）でエラーを紹介する。本発明において、手順に対する概要を説明し、この手順は有効性、報告トリガー、MAC制御エレメントの新たな値、コンポーネントキャリアの変更、及び新たなMAC制御エレメントの適用に基づいてMsg3でMAC制御情報エレメントを変更することができる。この方法は、MAC制御情報エレメントの正確であり最新の情報をeNBに報告し、eNBがよりよい方式でUEをスケジューリングするように助ける。

#### 【0022】

ランダムアクセス手順は、UE（ユーザ端末機（User Equipment）又は移動デバイス）



により実行され、基本的に、無線通信システムで無線インターフェース (air interface) リソースに対する初期アクセスを取得するために実行される。このランダムアクセス手順を開始する前に、UEは、無線セルのためのランダムアクセスチャネルパラメータ (個数、周波数位置、時区間、及び時間オフセット) と、このセルのためのプリアンブルフォーマット (preamble format) と、シーケンスインデックス (sequence index) と、電力ランピングステップサイズ (power ramping step size) と、プリアンブル再送信の最大回数などを示すシステム情報メッセージをデコーディングする必要がある。ランダムアクセスのための2つのタイプの手順が存在し、1番目の手順は、競合ベース (contention based) であり、2番目の手順は、非競合ベース (non-contention based) である。

## 【0023】

10

この競合ベース手順において、プリアンブルは、UEによりランダムに選択される。しかしながら、非競合ベース手順の場合に、UEにより使用されるプリアンブルは、専用シグナリング (dedicated signaling) の手段を使用してネットワークにより指示される。プリアンブルは、対応するUEのために基地局 (ネットワークエンティティ (network entity)) により予約されることにより、図1に示すように競合ベースランダムアクセスのように競合段階を避けることができる。

## 【0024】

競合ベースランダムアクセスは、4つのステップを有する手順である。Msg1は、ランダムアクセスプリアンブルを含み、ランダムアクセスプリアンブルは、各セルと関連する、64個の可能なプリアンブルシーケンスのうちいずれか1つであり得る。P-RACH送信のための物理リソース (時間-周波数グリッド (grid)) は、使用可能なP-RACHリソースの集合内でランダムに選択される。Msg1を送信するために、初期電力ターゲット値 (PREAMBLE\_INITIAL\_RECEIVED\_TARGET\_POWER or  $P_{0\_pre}$ ) は、システム情報から取得され、Msg1の再送信のために、この電力は、システム情報を通じて指示されたステップサイズ (POWER\_RAMP\_STEP or  $dP_{rampup}$ ) だけ増加される。

20

## 【0025】

また、許容された再送信の最大回数 (PREAMBLE\_TRANS\_MAX) は、システム情報内のパラメータを介して示される。3つのパラメータの認識及びUEにより独立して実行されたダウンリンク経路損失測定に基づいて、外部ループ電力制御アルゴリズム (Outer Loop Power control algorithm) は、数式(1)により与えられるMsg1のための送信電力を計算し、 $P_{max}$  は、測定されたダウンリンク経路損失であるPLを使用してMSが送信することができる最大送信電力であり、 $N_{pre}$  はプリアンブル再送信の反復回数であり、 $0 < N_{pre} < (PREAMBLE\_TRANS\_MAX+1)$  である。

30

## 【0026】

【数1】

$$P_{preamble}(N_{pre}) = \min(P_{max}, PL + P_{0\_pre} + (N_{pre} - 1) * dP_{rampup}) \quad (1)$$

## 【0027】

Msg1を送信した後に、UEは、ランダムアクセス応答 (random access response: RAR) を待機するか又はUEがRA応答時間 (幾つのTTI-システム情報内でシグナリングされた送信時間間隔 (Transmission Time Interval)) のウィンドー内でRAR-N-TI (ランダムID) と関連するPDCCH (制御チャネル) をモニターするために必要なMsg2を待機する必要がある。P-RACHリソースと関連するRAR-N-TIは、数式(2)を使用して計算され、 $t_{i,a}$  は、特定のP-RACHリソースの第1のサブフレームのインデックスであり ( $0 \leq t_{i,a} < 10$ )、 $f_{i,a}$  は、周波数領域の昇順 ( $0 \leq f_{i,a} < 6$ ) でサブフレーム内の特定のP-RACHリソースのインデックスである。

40

## 【0028】

【数 2】

$$RA-RNTI = t_{id} + 10 * f_{id} \quad (2)$$

【0029】

Msg 2 (DL-SCH: ダウンリンク共有チャネル) において、UE は、時間調整値と、UE が Msg 3 を送信するために使用することができるリソース (アップリンクグラント) と、MS が Msg 3 に含ませるために必要な一時識別子 C-RNTI とを受信する。Msg 2 が RA 応答時間内に受信されないイベントにおいて、ユーザ端末機は、上述したように電力ランブアップを使用して Msg 1 の再送信を開始することができる。

10

【0030】

Msg 3 は、上位階層シグナリングのために使用され、ここで、一時 C-RNTI は Msg 2 内で取得され、競合解決のために使用することができる。他の固有の id がこのグラントされたアップリンクリソース (UL-SCH: アップリンク共有チャネル (Uplink Shared Channel)) を介して使用される。

【0031】

Msg 3 の送信の後に、UE は、競合解決タイマーが満了するまで一時 C-RNTI (Msg 4) のための PDCCH のモニタリングを必要とする。この場合に、PDCCH はデコーディングに成功し、UE は、UE が Msg 3 でエンコーディングした固有の ID のための MAC PDU (DL-SCH 上で) を確認することができ、UE は、UE 自身が競合解決の勝者となるか又は敗者となるかを決定する。その後に、アップリンク及びダウンリンクデータ転送の手順が開始され、ランダムアクセス手順が完了することが考慮される。

20

【0032】

図 2 に示すように、非競合ベースランダムアクセスのために、UE には、強化された基地局 (enhanced NodeB: eNB) により UE がプリアンブル送信ステップ (Msg 1) の間に使用する必要があるランダムアクセス (random access: RA) プリアンブルが割り当てられる。対応するランダムアクセス手順 (Msg 1 の送信及び Msg 2 の受信) は、競合ベース RACH に対する場合と同様である。

【0033】

LTE MAC 規格によると、グラント受信及び 1 番目の成功的なランダムアクセス応答メッセージ (Msg 2) の後に、MAC は、マルチプレキシング及びアセンブリ (Multiplexing and assembly) エンティティから送信される MAC PDU を取得する必要がある。グラントサイズに基づいて、MAC は、バッファ状態報告 (buffer status Report: BSR) 及び電力ヘッドルーム報告 (power headroom report: PHR) のような制御情報エレメントを付加することができ、BSR 及び PHR は、その瞬間 (防止タイマー (Prohibit Timer) 及び周期的タイマー (Periodic timer)) でトリガーに基づいて MAC PDU に含まれ、MAC PDU は、Msg 3 バッファに記憶される。

30

【0034】

PHR 報告は、ノミナル (nominal) UE 最大送信電力と UL-SCH 送信のために推定された電力との間の差に関する情報をサービング eNB に提供するために使用される。PHR は、下記のようなイベントのうちのいずれか 1 つが発生する場合にトリガーされる。

40

— PROHIBIT\_PHR\_TIMER が満了する場合又は PROHIBIT\_PHR\_TIMER が満了した場合、及び UE が新たな送信のための UL リソースを有する場合に最後の電力ヘッドルーム報告により経路損失が DL\_PathlossChanged dB 以上変更された場合。

— PERIODIC\_PHR\_TIMER が満了する場合。このとき、PHR は、周期的 PHR より低いことを意味する。

— 周期的 PHR の構成及び再構成の場合。

バッファ状態報告手順は、UE の UL バッファでサービング eNB への送信のために使

50

用可能なデータの量に関する情報を提供するために使用される。タイマーベース又は下記で説明されるようなイベントベースのようにBSR報告のための複数のトリガーが存在する。

— ULデータが送信のために使用可能となり、データがいずれか1つのLCGに属する論理チャネルの優先順位より高い優先順位で対応する論理チャネルのためのデータが送信のためにすでに使用可能な論理チャネルに属するか又はLCGに属する論理チャネルのうちのいずれか1つのための送信に使用可能なデータが存在しない場合。

— ULリソースが割り当てられ、パディングビット(padding bit)の個数がバッファ状態報告MACヘッダー制御エレメントのサイズとそのサブヘッダーとを加算したものと同一であるか又は大きい場合。

— 再送信BSRタイマーが満了し、UEがLCGに属する論理チャネルのうちのいずれか1つのための送信のために使用可能なデータを有する場合。

— 周期的BSRタイマーが満了する場合。

#### 【0035】

トリガーされたすべてのBSRは、ULグラントが送信のために使用可能なすべてのペンディング(pending)データを収容することはできるが、BSR MAC制御エレメントとそのサブヘッダーとを加算したことを追加で収容することが十分ではない場合に取り消される。また、トリガーされたすべてのBSRは、BSRが送信のためのMAC PDUに含まれている場合に取り消される。

#### 【0036】

キャリアアグリゲーションシナリオにおいて、RACH試みが1つのキャリアで失敗する場合に、UEは、他のキャリアでRACHを持続し、成功するまで他のキャリアの後にできるだけ他のすべてのキャリアでRACHを持続する。このような再試みの間に、UEは、他のキャリアに対してステップ1乃至ステップ4をさらに開始することができる。ステップ1乃至ステップ4が成功しない場合に、RACH失敗がMACにより上位階層に示される。

#### 【0037】

本発明は、上述したような問題点及び従来技術で説明したような方法の欠点を問題とし、これらを克服するための手段を提供する。すなわち、

1. MAC制御情報エレメントの報告は、Msg3の以後の送信でアップデートされた値を伝達せず、したがって古い値がeNBに報告される。

2. Msg3の送信の間でトリガーされる場合に、MAC制御情報の報告はMsg3の以後の送信に含まれない。

3. トリガーが中断されるか又はこれ以上の適用ができない場合に、古いMAC制御情報の所望しない報告が持続的に実行される。

4. キャリアアグリゲーションシナリオにおいて、RLC PDUがMsg3に含まれており、RACH再試みがコンポーネントキャリアで実行される場合に、RLC PDUの所望しない損失が発生する。

5. 1個のコンポーネントキャリアでRACHが失敗する場合に、BSR及び/又はPHRトリガーは取り消されるか又は中断され、したがって、新たなBSR及び/又はPHR情報は、他のコンポーネントキャリアでRACH再試みがある場合に含まれない。

#### 【0038】

従来技術は、RACH手順で失敗の場合にMAC制御情報の報告を正確に処理することができないという問題点を有する。

#### 【0039】

LTEシステム

従来技術で説明したような方法において、同一のMsg3 PDU(Msg3バッファに記憶されている)が送信される(同一のMsg3 PDUは、以前のMAC制御情報エレメントを含む)。ランダムアクセス(Random Access: RA)手順は、ランダムアクセスの完了のためにいずれの量の時間でも考慮することができ、考慮される時間は、例えば

10

20

30

40

50

、競合解決位相による遅延、UEが新たなRACHの試みを開始する前にバックオフを適用する場合の遅延、Msg 1又はプリアンブル送信遅延（成功するまで持続的なプリアンブル送信試みが存在する）、及びランダムアクセス成功（msg 2）を取得する場合の遅延などとなることができる。この遅延は追加することができる。

【0040】

したがって、報告されるMAC制御情報が有効でないか又は旧式である場合がある。さらに、1個のRACHの試み又は反復が考慮される。しかしながら、UEがRACH手順の実行に成功するまで多くのRACH反復が可能であり、例えば、ネットワークがオーバーロードされる。このような場合において、この遅延は、深刻な程に大きくなる。

【0041】

さらに、MAC制御情報エレメントの報告は、Msg 3の送信の間トリガーすることができ、例えば、PHR報告は、PHR報告を含まないMsg 3の1番目の送信の後にトリガーされる。しかしながら、従来技術で説明したような方法は、Msg 3の以後の再送信でPHRを報告しない欠陥を有する。これと同様に、Msg 3の再送信の間MAC制御情報報告のためのトリガーが中断されるか又は適用されない場合に、従来技術で説明したような方法は、以後の再送信でエレメントの報告を避けることができない。

【0042】

本発明の一実施形態において、本発明は、msg 3がまず送信される場合に、ネットワークからのmsg 2で受信されたグラントに基づいてmsg 3パケットにMAC制御情報エレメントを有する方法を含む。また、この方法は、msg 3の以前の送信によりいずれのMAC制御トリガーでもアクティブになるかを決定するステップと、再送信のためにトリガーに対応してアップデートされたMAC制御情報又は新たなMAC制御情報エレメントを統合するステップとを含む。

【0043】

また、この方法は、msg 3の以前の送信によりいずれのMAC制御トリガーでも中断されるか又はこれ以上適用可能でないかを決定するステップと、Msg 3の再送信のためにトリガーに対応して関連したMAC制御情報を除去するステップ及び/又はこのような除去の後に使用可能に取得された空間で新たなMAC制御情報エレメントを統合するステップとを含む。

【0044】

LTE-アドバンストキャリアアグリゲーション

キャリアアグリゲーションにおいて、Msg 3がBSR（例えば、ULデータ到着の場合）を含み、RACHが1個のCCで失敗し、RACHは他のCCで継続される。各BSR手順に対して、BSRトリガーは、MAC PDU（msg 3）送信にBSR情報が含まれている場合に取り消すことができる。また、すべてのペンディングデータを取消することができるが、BSR制御情報がMAC PDUに含まれない場合にはBSRトリガーも取り消される可能性がある。

【0045】

結果的に、他のCCでRAを持続する場合にいずれのBSRトリガーも有効でなく、したがって、BSR情報は、他のCCでRACHを試みる場合に含まれない。上記提案されたような本発明は、1番目のCCでRACH失敗がある場合にCCから他のCCにスイッチングされる場合に適用される新たなBSRトリガーを提供し、それにより、上述した問題点を除去する。同様に、本発明は、RACH持続のためにコンポーネントキャリアをスイッチングする場合に新たなPHRトリガーを提供する。したがって、他のコンポーネントキャリアでRACH試みの間にMsg 3にPHR情報をさらに含み、及び/又はアップデートする方法がUEに提供される。

【0046】

本発明の他の実施形態において、本発明は、失敗されると決定される場合に1個のCCでRACH試みのために使用されるMsg 3が廃棄され、RACHが他のCCで継続される間に新たなMsg 3が形成される方法を提供する。BSR及びPHR情報は、本発明で

10

20

30

40

50

提案される新たなBSR及びPHRトリガーを含むトリガーに基づいて新たに形成されたMsg 3に含まれる。

【0047】

アップリンクデータ到着の間に形成されるMsg 3は、BSR、PHR（要求される場合に）を含むことができ、また、グラントが十分である場合にRLC SDUを含むことができる。他のCCでランダムアクセス再試みの間に、前のMsg 3バッファが廃棄されるために、RLC SDU（Msg 3の部分）も廃棄されることが可能である。1つのアプローチ方式において、このような損失は、データ送信の間に後で受信されるNACKに基づいて再送信により復旧することができる。他の方法において、MACは、前のCCのMsg 3を選択的に廃棄し、新たなCCでMsg 3形成の間に含まれるように特定されるnon-MAC（RLC PDU）を保持する。

10

【0048】

もう1つのアプローチ方式は、msg 3に含まれているRLC PDUのためにMACから関連RLCエンティティにRLC PDUの送信失敗（又は否定的認知）の指示を含み、RLCエンティティは、再送信のためにPDUを処理する。さらにもう1つのアプローチ方式において、RLC PDUは、Msg 3形成の間に含まれず、それにより、この問題の発生が防止される。

【0049】

本発明のもう1つの実施形態において、プリアンプルの最大送信（PREAM\_MAX\_TRANS）は、コンポーネントキャリアでRACHの失敗を考慮する条件として見なされる。したがって、プリアンプル送信カウントがプリアンプルの最大送信（PREAM\_MAX\_TRANS）と同一であるか又はプリアンプルの最大送信（PREAM\_MAX\_TRANS）を超過する場合に、他のコンポーネントキャリアにスイッチングされるRACHがトリガーされる。RACH再試みのためのキャリアスイッチングを決定するもう1つのアプローチ方式は、UEがUL CCでRACHを実行する場合にリンクされたDL CCが非活性化される場合である。

20

【0050】

1つの方法において、UEは、ランダムアクセス応答（Random access response: RAR）メッセージ（msg 2）に存在するバックオフフィールド（backoff field）を検索する間にRACH再試みのためにキャリアをスイッチングする。もう1つの方法は、UEがmsg 2の新たなフィールドリダイレクションを示すことによりRACHを実行する間に他のキャリアにスイッチするようにリダイレクションするeNBを伴う。バックオフ又はリダイレクションを受信した後にRACHのためのキャリアをスイッチングする場合に、BSR、PHR、及び他のMAC制御情報のアップデート/包含が行われる。

30

【0051】

本発明の他の実施形態において、初期RACH及び/又はRACH再試みのためのCC選択に関連した側面が説明される。MACは、ランダムアクセスが試みられる、可能なすべてのUL CCを有するRACH CC集合を保持する。また、MACは、UL CCのための対応するDL CCが活性化であるか又はそうでないかを考慮し、DL CCの非活性化/除去が行われる場合に、対応するUL CCはRACH CC集合で使用されない。RACH CC集合は、CC特性（attribute）及びDL CC経路損失、プリアンプルのための初期期待送信電力、UL CCでのプリアンプルグループの有用性、前のRACH成功ヒストリー（history）などを含むパラメータに基づいて分類されなければならない。また、測定ギャップ（gap）の有用性もCCでPRACHリソース有用性が評価される間に毎CCのために考慮される。

40

【0052】

また、互換可能なプリアンプルグループ構成を有しないCCは、RACH再試みのためのRACH CC集合で使用されない。UEは、同一のプリアンプルグループを提供するRACH再試みのための対応するUL CCを選択する。これは、Msg 2で受信されたULグラントが前のRACH試みでMsg 2で前に受信されたグラントと同一であることができるようにする。また、RACHが最近に失敗したUL CCは、追加のCC選択及

50

びRACH再試みに対して防止することができる。

【0053】

本発明のもう1つの実施形態において、RACH試みのためのキャリアのスイッチングが処理されるたびに、キャリア特定MACリセットが実行される。キャリア特定MACリセットは、タイマー、パラメータ、状態変数、RACHが失敗したキャリアに特定されるバッファークリアリング (buffer-clearing) のリセット/初期化を含む。

【0054】

例えば、キャリアに特定されるPHRタイマーは、中断され/リセットされ/初期化され、UL/DL HARQバッファはクリアされる。また、キャリア特定MACリセットは、ULキャリア及び/又はULキャリアにリンクされたDLキャリアの活性化及び/又は非活性化が行われる場合に実行される。さらなる強化として、BSR/PHRトリガーは、ULキャリア及び/又はULキャリアにリンクされたDLキャリアの活性化及び/又は非活性化が行われる場合に適用される。

10

【0055】

一般的に、RACHは、L2バッファ (RLCバッファ) でユーザデータ又はシグナリングメッセージ (例えば、RRC接続要求) の到着により、又はPDCCHオーダーを通じてネットワークにより整列される場合に初期化される。データ又はシグナリングメッセージの到着は、順次にSR及びRACHを開始するBSRをトリガーする。しかしながら、本発明では、コンポーネントキャリア追加の場合に対してRRCがMAC階層に直接RACHを開始し、いずれのシグナリングメッセージも生成しないか又はL2バッファに

20

【0056】

一方、他のデータがRLCバッファに存在する場合に問題になり得るRLC再確立及びリセットを必要とする。

【0057】

上述したように、本発明は、上記問題点をターゲットとし、従来技術の欠点を克服するための方法を提供する。

30

【0058】

本発明の鍵となる特徴は次の通りである。

1. ランダムアクセス手順のために使用されるMsg3の形成及び再形成。
2. eNBで上記スケジューラを補助する方法；上記ネットワークで複数のユーザのスケジューリング及び管理の時。
3. eNBスケジューラへの古い情報の好ましくない報告を避け、それによりスケジューラの不正確な動作を防止する。
4. Msg3再送信でeNBスケジューラに報告されるMAC制御情報エレメント、例えば、電力ヘッドルーム情報及びバッファ状態情報をアップデートする方法。
5. 電力ヘッドルーム情報及びバッファ状態情報のようなMAC制御情報が使用可能となるか又は電力ヘッドルーム情報及びバッファ状態情報の報告が以前の送信の後にトリガーされる場合に電力ヘッドルーム情報及びバッファ状態情報のようなMAC制御情報を含む。

40

6. 電力ヘッドルーム情報及びバッファ状態情報のようなMAC制御情報が有効でないか又は前の送信の後にこれ以上有効でない報告トリガーとして報告される必要がない場合に、Msg3再送信で電力ヘッドルーム情報及びバッファ状態情報のようなMAC制御情報を除去する。

7. Msg3からMAC制御情報を除去することを決定する場合に、空間をパディング又は他のMAC制

50

御情報ヘッダー又は指示子を含ませる。

8. MAC制御情報をMsg 3に付加することを決定する場合に、パディング又はパディングヘッダー、又は指示子を除去し、制御情報エレメントのための適正なヘッダーを含ませることによりPDUを適切に再形成する。

9. 適用可能な報告トリガーに基づいてMsg 3のHARQ再送信が実行される場合でもMAC制御情報エレメントをアップデートする。

10. Msg 3再送信で特定のMAC制御情報をアップデートする場合には、他のMAC制御情報の適正な変更又は形成が実行される。

例えば、PHR報告がMsg 3再送信から除去される場合に、短い又は切りとられた(truncated)BSR MAC制御情報は、長いBSR MAC制御情報と置き換えることができる。

10

11. もう1つのアプローチ方式として、以前のMsg 3送信に含まれているMsg 3再送信で1つ又はそれ以上のMAC制御情報エレメントを報告することを完全に避ける。

12. キャリアアグリゲーションで1つ以上のアプローチ方式としてRACH再試みが他のコンポーネントキャリアで実行される場合に、1番目のコンポーネントキャリアで使用されたMsg 3が廃棄され、新たなMsg 3が形成される。

13. もう1つの方法において、RACH試みが他のコンポーネントキャリアで実行される間に、1番目のCCで使用されるMsg 3は、BSR、PHR及び/又はRLC PDUなどを含む最後に適用可能なMACエレメントで選択的にアップデートされる。

14. RACHが1個のコンポーネントキャリアで失敗し、もう1つのCCにスイッチングされる場合に、新たなBSR及び/又はPHRがトリガーされる。これは、他のCCでRACH再試みのためのMsg 3内のBSR及び/又はPHR情報の包含/アップデートを可能にする。

20

15. プリアンプルの最大送信(PREAM\_MAX\_TRANS)は、コンポーネントキャリアでRACHの失敗を考慮する条件として見なされる。したがって、プリアンブル送信カウントがプリアンブルの最大送信(PREAM\_MAX\_TRANS)と同一であるか又は超過する場合に、他のコンポーネントキャリアへのRACHスイッチングはトリガーされる。

16. 1つのアプローチ方式において、1個のコンポーネントキャリアでRACHが失敗する場合にMsg 3に含まれているRLC PDUの損失は、データ送信の後にピア(peer)RLCエンティティから受信されるNACKに基づいて復元される。

30

17. もう1つの方法において、MACは、以前のCCのMsg 3を選択的に廃棄し、新たなCCでMsg 3形成の間に含まれるように特定される非MAC(non MAC)(RLC PDU)を保持する。

18. 1つのアプローチ方式は、MACから対応するRLCエンティティへの送信失敗(又は否定認知)の指示を含み、RLCエンティティは再送信のためのPDUを処理する。

19. さらにもう1つのアプローチ方式において、RLC PDUはMsg 3形成の間に含まれず、それによって上記問題の発生が防止される。

20. リンクされたDL CC経路損失と、UL CCでのプリアンブルグループの有用性と、プリアンブルなどのための初期期待送信電力と関連してRACH CC集合を保持し、RACH CC集合を格納する。リンクされたDL CCが非活性化されるか又はUL CCがRACH再試みのための互換可能なプリアンブルグループを提供しない場合にRACH CC集合でUL CCを除去する。例えば、UEは、RACH再試みの間に同一のプリアンブルグループを有さず、それにより、msg 3のために同一のグラントを提供しないUL CCを選択しない。

40

21. RACH再試みのためのキャリアスイッチングは、UL CCでRACHを実行する場合にリンクされたDL CCが非活性化される。

22. RACH再試みのためのキャリアスイッチングは、バックオフ又はリダイレクションがMsg 2でeNBにより示される場合に処理される。

23. BSR、PHR、及び他のMAC制御情報は、バックオフ又はリダイレクション

50

の後にCCスイッチングの時にアップデート／包含が行われる。

24. RACH再試みのためのキャリアのスイッチングが処理されるたびに、キャリア特定MACリセットが実行される。キャリア特定MACリセットは、タイマー、パラメータ、状態変数、RACHが失敗したキャリアに特定されるバッファクリアリングのリセット／初期化を含む。

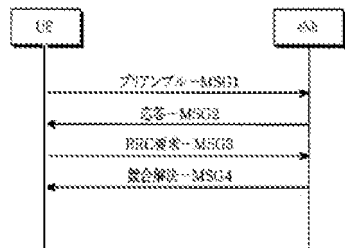
25. キャリア特定MACリセットは、ULキャリア及び／又はそのリンクされたDLキャリアの活性化及び／又は非活性化が行われる場合に実行される。追加の拡張方案として、BSR／PHRトリガーは、ULキャリア及び／又はそのリンクされたDLキャリアが活性化される場合に適用される。

【0059】

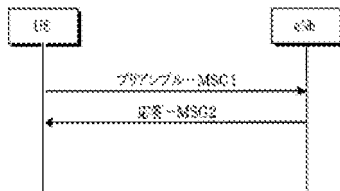
10

上記で提案したような本発明は、例えば、LTE、LTE-Advancedなどのような無線通信システムで使用されているランダムアクセスメカニズムに迅速に統合されるか又は活用される。

【図1】



【図2】





【手続補正書】

【提出日】平成24年12月21日(2012.12.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおける端末機により少なくとも一つ以上のコンポーネントキャリアの活性化及び非活性化のうち少なくとも一つを遂行する方法であって、

ダウンリンクメッセージで基地局から制御情報を受信するステップと、

前記受信された制御情報に基づいて、前記端末機と利用可能なコンポーネントキャリアのセットで少なくとも一つのコンポーネントキャリアが活性化されるかを判断するステップと、

活性化されると、制御情報報告をトリガーリングするステップと、を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記制御情報は、電力ヘッドルーム報告(power head room report: P H R)に関連した情報を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

PROHIBIT\_PHR\_TIMERが満了する場合、あるいはPROHIBIT\_PHR\_TIMERが満了した場合、及びUEが新たな送信のためのULリソースを有する場合、最後の電力ヘッドルーム報告により前記経路損失がDL\_PathlossChange dB以上変更された場合、前記制御情報報告のトリガーリングが遂行されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】

PERIODIC\_PHR\_TIMERが満了する場合、前記制御情報報告のトリガーリングが遂行されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項5】

前記P H Rの構成及び再構成のうち一つに基づいて、前記制御情報報告のトリガーリングが遂行されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項6】

前記制御情報は、バッファ状態報告(B S R)関連情報を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】

アップリンクデータが送信のために使用可能となり、前記データが少なくとも一つの論理チャンネルグループ(Logical Channel Group: L C G)に属する論理チャンネルの優先順位より高い優先順位を有し、該当論理チャンネルのためのデータが送信のために使用可能な論理チャンネルに属するか、あるいはL C Gに属する前記論理チャンネルのうち少なくとも一つのための送信に使用可能なデータが存在しない場合、前記制御情報報告のトリガーリングが遂行されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項8】

ULリソースが割り当てられて、パディングビット(padding bit)の個数が前記バッファ状態報告M A C(Media Access Control)ヘッダー制御エレメントのサイズとそのサブヘッダーを加算したものと同一であるかあるいは大きい場合、前記制御情報報告のトリガーリングが遂行されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項9】

再送信B S Rタイマーが満了し、前記UEがL C Gに属する前記論理チャンネルのうち少なくとも一つのための送信のために使用可能なデータを有する場合、前記制御情報報告のトリガーリングが遂行されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

**【請求項10】**

周期的BSRタイマーが満了する場合、前記制御情報報告のトリガーリングが遂行されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

**【請求項11】**

無線通信システムにおける端末機により少なくとも一つ以上のコンポーネントキャリアの活性化及び非活性化のうち少なくとも一つを遂行する装置であって、  
ダウンリンクメッセージで基地局から制御情報を受信する受信器と、  
前記受信された制御情報に基づいて、前記端末機と利用可能なコンポーネントキャリアのセットで少なくとも一つのコンポーネントキャリアが活性化されるかを判断し、活性化されると、制御情報報告をトリガーリングする制御器と、を含むことを特徴とする装置。

**【請求項12】**

前記制御情報は、電力ヘッドルーム報告(power head room report:PHR)に関連した情報を含むことを特徴とする請求項11に記載の装置。

**【請求項13】**

前記制御器は、PROHIBIT\_PHR\_TIMERが満了する場合、あるいはPROHIBIT\_PHR\_TIMERが満了した場合、及びUEが新たな送信のためのULリソースを有する場合、最後の電力ヘッドルーム報告により前記経路損失がDL\_PathlossChange dB以上変更された場合、前記制御情報報告のトリガーリングを遂行することを特徴とする請求項11に記載の装置。

**【請求項14】**

前記制御器は、PERIODIC\_PHR\_TIMERが満了する場合、前記制御情報報告のトリガーリングを遂行することを特徴とする請求項12に記載の装置。

**【請求項15】**

前記制御器は、前記PHRの構成及び再構成のうち一つに基づいて、前記制御情報報告のトリガーリングを遂行することを特徴とする請求項12に記載の装置。

**【請求項16】**

前記制御情報は、バッファ状態報告(BSR)関連情報を含むことを特徴とする請求項11に記載の装置。

**【請求項17】**

前記制御器は、アップリンクデータが送信のために使用可能となり、前記データが少なくとも一つの論理チャネルグループ(Logical Channel Group:LCG)に属する論理チャネルの優先順位より高い優先順位を有し、該当論理チャネルのためのデータが送信のために使用可能な論理チャネルに属するか、あるいはLCGに属する前記論理チャネルのうち少なくとも一つのための送信に使用可能なデータが存在しない場合、前記制御情報報告のトリガーリングを遂行することを特徴とする請求項16に記載の装置。

**【請求項18】**

前記制御器は、ULリソースが割り当てられて、パディングビット(padding bit)の個数が前記バッファ状態報告MAC(Media Access Control)ヘッダー制御エレメントのサイズとそのサブヘッダーを加算したものと同一であるかあるいは大きい場合、前記制御情報報告のトリガーリングを遂行することを特徴とする請求項16に記載の装置。

**【請求項19】**

前記制御器は、再送信BSRタイマーが満了し、前記UEがLCGに属する前記論理チャネルのうち少なくとも一つのための送信のために使用可能なデータを有する場合、前記制御情報報告のトリガーリングを遂行することを特徴とする請求項16に記載の装置。

**【請求項20】**

前記制御器は、周期的BSRタイマーが満了する場合、前記制御情報報告のトリガーリングを遂行することを特徴とする請求項16に記載の装置。

**【手続補正2】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0034

**【補正方法】**変更

## 【補正の内容】

## 【0034】

PHR報告は、ノミナル (nominal) UE最大送信電力とUL-SCH送信のために推定された電力との間の差に関する情報をサービングeNBに提供するために使用される。PHRは、下記のようなイベントのうちのいずれか1つが発生する場合にトリガーされる。

— PROHIBIT\_PHR\_TIMERが満了する場合又はPROHIBIT\_PHR\_TIMERが満了した場合、及びUEが新たな送信のためのULリソースを有する場合に最後の電力ヘッドルーム報告により経路損失がDL\_PathlossChanged dB以上変更された場合。

— PERIODIC\_PHR\_TIMERが満了する場合。このとき、PHRは、周期的PHRより低いことを意味する。

— 周期的PHRの構成及び再構成の場合。

バッファ状態報告手順は、UEのULバッファでサービングeNBへの送信のために使用可能なデータの量に関する情報を提供するために使用される。タイマーベース又は下記で説明されるようなイベントベースのようにBSR報告のための複数のトリガーが存在する。

— ULデータが送信のために使用可能となり、データがいずれか1つの論理チャネルグループ (Logical Channel Group: LCG) に属する論理チャネルの優先順位より高い優先順位で対応する論理チャネルのためのデータが送信のためにすでに使用可能な論理チャネルに属するか又はLCGに属する論理チャネルのうちのいずれか1つのための送信に使用可能なデータが存在しない場合。

— ULリソースが割り当てられ、パディングビット (padding bit) の個数がバッファ状態報告MACヘッダー制御要素のサイズとそのサブヘッダーとを加算したものと同一であるか又は大きい場合。



— 再送信BSRタイマーが満了し、UEがLCGに属する論理チャネルのうちのいずれか1つのための送信のために使用可能なデータを有する場合。

— 周期的BSRタイマーが満了する場合。

【國際調查報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/KR2011/002279

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04W 74/08(2009.01), H04J 11/08(2006.01)		
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) H04W 74/08, H04B 7/216, H04J 11/08		
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		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords:random access, edua, control information		
<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 6886652 B1 (GERTNER, PAUL et al.) 25 April 2005 See abstract; claims 1-2.	1
A	US 5621728 A (WALTON, JR.; JAY R. et al.) 15 April 1997 See abstract; Fig. 2; col. 5, line 63 - col. 8, line 14.	1
<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>"B" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</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 23 NOVEMBER 2011 (23.11.2011)		Date of mailing of the international search report 30 NOVEMBER 2011 (30.11.2011)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Lee Seoung Young Telephone No. 82-42-481-8591 

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2011/002279**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6885652 B1	26.04.2005	AU 2000-78940 A1	23.04.2001
		CA 2224706 A1	23.01.1997
		CA 2224706 C	01.10.2002
		CA 2258257 A1	31.12.1997
		CA 2258257 C	08.05.2001
		CA 2258261 A1	31.12.1997
		CA 2258261 C	21.10.2003
		CA 2258351 A1	31.12.1997
		CA 2258351 C	01.04.2003
		CA 2258355 A1	31.12.1997
		CA 2258355 C	16.08.2005
		CA 2365087 A1	23.01.1997
		CA 2365087 C	23.09.2008
		CA 2376313 A1	23.01.1997
		CA 2376313 C	30.12.2008
		CA 2376319 A1	23.01.1997
		CA 2376319 C	10.02.2009
		CA 2376321 A1	23.01.1997
		CA 2376321 C	24.01.2006
		CA 2376873 A1	23.01.1997
		CA 2376873 C	24.05.2005
		CA 2376885 A1	23.01.1997
		CA 2376885 C	27.09.2005
		CA 2413937 A1	31.12.1997
		CA 2413937 C	11.04.2008
		CA 2413948 A1	31.12.1997
		CA 2413948 C	18.11.2008
		CA 2413950 A1	31.12.1997
		CA 2413950 C	22.01.2008
		CA 2413954 A1	31.12.1997
		CA 2413954 C	02.09.2008
		CA 2434522 A1	31.12.1997
		CA 2577444 A1	31.12.1997
		CA 2577444 C	24.11.2008
		CA 2578405 A1	31.12.1997
		CA 2578405 C	12.01.2010
		CA 2645140 A1	23.01.1997
		CA 2676866 A1	31.12.1997
		CN 102083185 A	01.06.2011
		CN 102083190 A	01.06.2011
CN 1095257 C	27.11.2002		
CN 1107913 C	07.05.2003		
CN 1117431 C	06.08.2003		
CN 1118981 C	20.08.2003		
CN 1154253 CO	16.06.2004		
CN 1192304 A	02.09.1998		
CN 1192304 CO	02.09.1998		
CN 1223730 A	21.07.1999		
CN 1223730 CO	21.07.1999		

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2011/002279**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		CN 1223754 A	21.07.1999
		CN 1223754 CO	21.07.1999
		CN 1223758 A0	21.07.1999
		CN 1223765 A	21.07.1999
		CN 1223765 CO	21.07.1999
		CN 1492609 A	28.04.2004
		CN 1492609 CO	03.05.2004
		CN 1551527 A	01.12.2004
		CN 1551527 CO	01.12.2004
		CN 1728588 A	01.02.2006
		CN 1728588 CO	01.02.2006
		CN 1728589 A	01.02.2006
		CN 1728589 CO	01.02.2006
		CN 1728603 A	01.02.2006
		CN 1728603 CO	01.02.2006
		CN 1790932 A	21.06.2006
		CN 1790932 CO	21.06.2006
		CN 1905387 A	31.01.2007
		CN 1905387 CO	31.01.2007
		CN 1905388 A	31.01.2007
		CN 1905388 CO	31.01.2007
		CN 1905389 A	31.01.2007
		CN 1905389 CO	31.01.2007
		CN 1905390 A	31.01.2007
		CN 1905390 CO	31.01.2007
		CN 1905391 A	31.01.2007
		CN 1905391 CO	31.01.2007
		CN 1909987 A	07.02.2007
		CN 1909987 CO	07.02.2007
		CN 1917390 A	21.02.2007
		CN 1917390 CO	21.02.2007
		CN 1917391 A	21.02.2007
		CN 1917391 CO	21.02.2007
		CN 1917391 A	21.02.2007
		CN 1917391 CO	21.02.2007
		EP 0835568 A2	05.08.2001
		EP 0835568 B1	28.11.2001
		EP 0835568 A2	28.11.2001
		EP 0835568 B1	24.04.2002
		EP 0836770 A2	02.10.2002
		EP 0836770 B1	09.10.2002
		EP 0903016 A3	01.09.2004
		EP 0903016 B1	08.09.2004
		EP 0907921 A1	21.11.2001
		EP 0907921 B1	10.04.2002
		EP 0908008 A1	12.01.2000
		EP 0908008 B1	14.05.2003
		EP 0908021 A2	12.12.2001
		EP 0908021 B1	05.06.2002
		EP 0908036 A1	19.09.2001

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2011/002279**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		EP 0908036 B1	08.03.2002
		EP 0984577 A2	08.03.2000
		EP 0984577 A3	09.04.2003
		EP 0984577 B1	22.12.2004
		EP 0986186 A2	15.03.2000
		EP 0986186 A3	15.03.2000
		EP 0986186 B1	31.08.2005
		EP 0986187 A2	15.03.2000
		EP 0986187 A3	15.03.2000
		EP 0986187 B1	26.01.2005
		EP 0986188 A2	15.03.2000
		EP 0986188 A3	23.04.2003
		EP 0986188 B1	09.02.2005
		EP 0991205 A2	05.04.2000
		EP 0991205 A3	07.06.2000
		EP 0998239 A2	26.04.2000
		EP 0998239 A3	05.03.2003
		EP 1037395 A2	20.09.2000
		EP 1037395 A3	23.04.2003
		EP 1037395 B1	27.10.2004
		EP 1152564 A2	07.11.2001
		EP 1152564 A3	04.08.2004
		EP 1152564 B1	10.11.2010
		EP 1156593 A2	21.11.2001
		EP 1156593 A3	16.06.2003
		EP 1156593 B1	19.10.2005
		EP 1158702 A2	28.11.2001
		EP 1158702 A3	22.01.2003
		EP 1158702 B1	08.09.2004
		EP 1172942 A2	16.01.2002
		EP 1172942 A3	02.10.2002
		EP 1172942 B1	13.08.2003
		EP 1174798 A2	23.01.2002
		EP 1174798 A3	17.12.2003
		EP 1219845 A2	12.06.2002
		EP 1219845 A3	15.12.2004
		EP 1219845 B1	04.05.2011
		EP 1219846 A2	12.06.2002
		EP 1219846 A3	18.06.2003
		EP 1219846 B1	23.02.2005
		EP 1219846 B3	26.10.2005
		EP 1219854 A2	12.06.2002
		EP 1219854 A3	18.06.2003
		EP 1219854 B1	23.02.2005
		EP 1219038 A1	03.07.2002
		EP 1219038 B1	08.08.2005
		EP 1237293 A2	04.09.2002
		EP 1237293 A3	02.07.2003
		EP 1237293 B1	12.10.2005
		EP 1337040 A1	20.08.2003

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2011/002279**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		EP 1337040 B1	02.08.2006
		EP 1339174 A2	27.08.2003
		EP 1339174 A3	14.12.2005
		EP 1343255 A2	10.09.2003
		EP 1343255 A3	22.10.2003
		EP 1411646 A1	21.04.2004
		EP 1411646 B1	01.02.2006
		EP 1453221 A1	01.08.2004
		EP 1453221 B1	21.10.2009
		EP 1601114 A2	30.11.2005
		EP 1601114 A3	29.01.2008
		EP 1603248 A2	07.12.2005
		EP 1603248 A3	14.12.2005
		EP 1612961 A1	04.01.2006
		EP 1615350 A2	11.01.2006
		EP 1615350 A3	03.01.2007
		EP 1739832 A2	03.01.2007
		EP 1739832 A3	26.12.2007
		EP 1814237 A2	01.06.2007
		EP 1814237 A3	02.12.2009
		EP 1814240 A2	01.06.2007
		EP 1814240 A3	11.11.2009
		EP 1814241 A2	01.06.2007
		EP 1814241 A3	04.11.2009
		EP 1814242 A2	01.06.2007
		EP 1814242 A3	11.11.2009
		EP 1814243 A2	01.06.2007
		EP 1814243 A3	18.11.2009
		EP 1931078 A2	11.06.2008
		EP 1931078 A3	25.11.2009
		EP 1939470 A2	18.06.2008
		EP 2164184 A1	17.03.2010
		EP 2194752 A1	09.06.2010
		EP 2259450 A2	08.12.2010
		EP 2259694 A2	08.12.2010
		EP 2271157 A2	05.01.2011
		EP 2271158 A2	05.01.2011
		EP 2279688 A2	12.01.2011
		EP 2279688 A3	30.03.2011
		EP 2285168 A2	16.02.2011
		EP 2285169 A2	16.02.2011
		EP 2285170 A2	16.02.2011
		JP 03-478342 B2	03.10.2003
		JP 03-493374 B2	21.11.2003
		JP 03-550598 B2	04.08.2004
		JP 03-646398 B2	08.10.2004
		JP 03-640852 B2	20.04.2005
		JP 03-683279 B2	17.08.2005
		JP 03-704521 B2	12.10.2005
		JP 03-706108 B2	12.10.2005

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2011/002279**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		JP 03-707735 B2	19.10.2005
		JP 03-707785 B2	19.10.2005
		JP 2003-224482 A	08.08.2003
		JP 2003-224484 A	08.08.2003
		JP 2003-244023 A	29.08.2003
		JP 2003-244028 A	29.08.2003
		JP 2003-249876 A	05.09.2003
		JP 2003-249872 A	05.09.2003
		JP 2003-264481 A	19.09.2003
		JP 2003-274458 A	26.09.2003
		JP 2004-104820 A	02.04.2004
		JP 2004-318901 A	11.11.2004
		JP 2005-117643 A	29.04.2005
		JP 2005-117671 A	29.04.2005
		JP 2006-005957 A	05.01.2006
		JP 2006-014348 A	12.01.2006
		JP 2006-025443 A	26.01.2006
		JP 2006-109473 A	20.04.2006
		JP 2006-217591 A	17.06.2006
		JP 2006-314142 A	16.11.2006
		JP 2006-314143 A	16.11.2006
		JP 2007-049725 A	22.02.2007
		JP 2007-129775 A	24.05.2007
		JP 2007-221830 A	30.08.2007
		JP 2007-221831 A	30.08.2007
		JP 2007-221832 A	30.08.2007
		JP 2008-005529 A	10.01.2008
		JP 2008-005539 A	10.01.2008
		JP 2008-011558 A	17.01.2008
		JP 2008-312238 A	25.12.2008
		JP 2009-027716 A	05.02.2009
		JP 2009-147964 A	02.07.2009
		JP 2009-225484 A	01.10.2009
		JP 2009-247022 A	22.10.2009
		JP 2009-260999 A	05.11.2009
		JP 2009-261027 A	05.11.2009
		JP 2009-268134 A	12.11.2009
		JP 2009-268135 A	12.11.2009
		JP 2010-124511 A	03.06.2010
		JP 2010-193489 A	02.09.2010
		JP 2010-193500 A	02.09.2010
		JP 2010-273380 A	02.12.2010
		JP 3712709 B2	02.11.2005
		JP 3722443 B2	30.11.2005
		JP 3837116 B2	25.10.2006
		JP 4085104 B2	14.05.2008
		JP 4117333 B2	16.07.2008
		JP 4119464 B2	16.07.2008
		JP 4130925 B2	13.08.2008
		JP 4200179 B2	24.12.2008

Form PCT38A/210 (patent family annex) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/KR2011/002279**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		JP 4200180 B2	24.12.2008
		JP 4213188 B2	21.01.2009
		JP 4308211 B2	05.08.2009
		JP 4309081 B2	05.08.2009
		JP 4402561 B2	20.01.2010
		JP 4406631 B2	03.02.2010
		JP 4474476 B2	02.06.2010
		JP 4511796 B2	28.07.2010
US 5821723 A	15.04.1997	None	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, KR, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. WC DMA

(72)発明者 バス・マリック・プラディーク  
インド・560093・バンガロール・ピラサンドラ・シー・ヴィー・ラマン・ナガール・バッグ  
メーン・テック・パーク・バッグメーン・レークビュー・ブロック・' ビー' ・ナンバー・66/  
1

(72)発明者 トゥシャール・プリンド  
インド・560093・バンガロール・ピラサンドラ・シー・ヴィー・ラマン・ナガール・バッグ  
メーン・テック・パーク・バッグメーン・レークビュー・ブロック・' ビー' ・ナンバー・66/  
1

(72)発明者 ヴィナイ・クマール・シリヴァスタヴァ  
インド・560093・バンガロール・ピラサンドラ・シー・ヴィー・ラマン・ナガール・バッグ  
メーン・テック・パーク・バッグメーン・レークビュー・ブロック・' ビー' ・ナンバー・66/  
1

Fターム(参考) 5K067 AA03 CC02 DD23 EE02 EE10 GG08 JJ11



Espacenet

Bibliographic data: JP2013528009 (A) — 2013-07-04

ENHANCED RANDOM ACCESS MECHANISM IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

Inventor(s):

Applicant(s):

**Classification:** - international: H04W52/18; H04W72/04; H04W74/08  
 - cooperative: H04L1/0027 (KR); H04L5/0007 (KR); H04L5/0053 (KR); H04W28/04 (KR); H04W74/08 (EP, KR, US); H04L5/0007 (EP, US)

**Application number:** JP20130502490 20110401 Global Dossier

**Priority number (s):** IN2010CHE934 20100401 ; WO2011KR02279 20110401

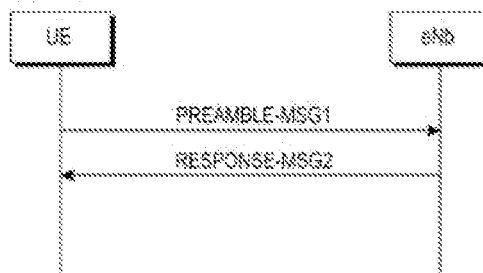
**Also published as:** AU2011233851 (A1) AU2011233851 (B2) CN102918914 (A), CN102918914 (B) EP2554008 (A2) more

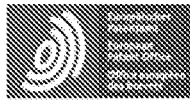
Abstract not available for JP2013528009 (A)

Abstract of corresponding document: WO2011122904 (A2)

The present invention proposes a mechanism to update/include the MAC Control information elements like PHR and BSR etc which are reported to ENB to schedule, maintain and operate the reporting UE. It also provides methods and means to handle Msg3 formation and reformation when RACH fails on one component carrier and is continued on another in Carrier Aggregation. New triggers for BSR and PHR reporting are provided in this scenario.

[Fig. 2]





Espacenet

Claims: JP2013528009 (A) — 2013-07-04

**ENHANCED RANDOM ACCESS MECHANISM IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM**

Claims not available for JP2013528009 (A)

Claims of corresponding document: WO2011122904 (A2)

**A high quality text as facsimile in your desired language may be available amongst the following family members:**

AU2011233851 (A1) CN102918914 (A) ES2779425 (T3) KR20130024906 (A)  
US2013039314 (A1) WO2011122904 (A2)

- [Original claims](#)
- [Claims tree](#)

The EPO does not accept any responsibility for the accuracy of data and information originating from other authorities than the EPO; in particular, the EPO does not guarantee that they are complete, up-to-date or fit for specific purposes.

[Claim 1]

Claims

A method for optimizing a random access procedure of a user equipment in a wireless communication system, comprising the steps of: providing first control information to a network transmitting second control information when a random access fails on one component carrier wherein the control information schedule, maintains, and operates the user equipment, wherein the control information includes a power head room report, a buffer status report, wherein the step the random access fails includes the first control information become deactive, and wherein the transmitting step includes switching the component carrier and includes a parameter for a maximum transmission of preamble.



Espacenet

Description: JP2013528009 (A) — 2013-07-04

ENHANCED RANDOM ACCESS MECHANISM IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

**Description not available for JP2013528009 (A)****Description of corresponding document: WO2011122904 (A2)****A high quality text as facsimile in your desired language may be available amongst the following family members:**

[AU2011233851 \(A1\)](#) [CN102918914 \(A\)](#) [ES2779425 \(T3\)](#) [KR20130024906 \(A\)](#)  
[US2013039314 \(A1\)](#) [WO2011122904 \(A2\)](#)

The EPO does not accept any responsibility for the accuracy of data and information originating from other authorities than the EPO; in particular, the EPO does not guarantee that they are complete, up-to-date or fit for specific purposes.

Description

Title of Invention: ENHANCED RANDOM ACCESS

MECHANISM IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

Technical Field

[1] The invention relates to the field of wireless communication and more particularly, it relates to the random access mechanism. Background Art

[2] A Random Access Channel (RACH) is an uplink channel in mobile communication system used for transferring control information from a mobile terminal to the network, e.g. for initial access to set up a connection or for location area updates. The RACH channel is a contention based channel where several users might access the same resource. There is usually no knowledge about the required transmit power of the mobile terminal and thus an open loop power control method is applied. Currently the successor of 3G UMTS, called 3rd generation partnership project (3GPP) long term evolution (LTE), is being standardized. Unlike universal mobile terrestrial system (UMTS) that uses wideband code division multiple access (WCDMA) in the uplink, LTE is based on Single Carrier orthogonal frequency division multiple access (OFDMA).

Disclosure of Invention Technical Problem

[3] In Rel- 10 version of LTE, also called LTE-Advanced there is introduction of Carrier

Aggregation, where two or more component carriers (CCs) are aggregated in order to support wider transmission bandwidths up to 100MHz and for spectrum aggregation.