

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des moyens sont prévus pour numériser ledit signal source préalablement à son inscription sur ledit support.

5 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdites têtes sont des têtes magnétiques munies d'entrefers.

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdites têtes et ledit support forment un système d'écriture-lecture de type magnéto-optique.

10 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite mémoire tampon est une mémoire à accès aléatoire gérée par microprocesseur.

15 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les signaux représentatifs desdites images sont soumis à un traitement de compression préalablement à leur écriture dans ladite mémoire et en ce que les signaux résultant de la lecture de ladite mémoire subissent un traitement inverse avant d'être appliqués auxdits moyens d'affichage.

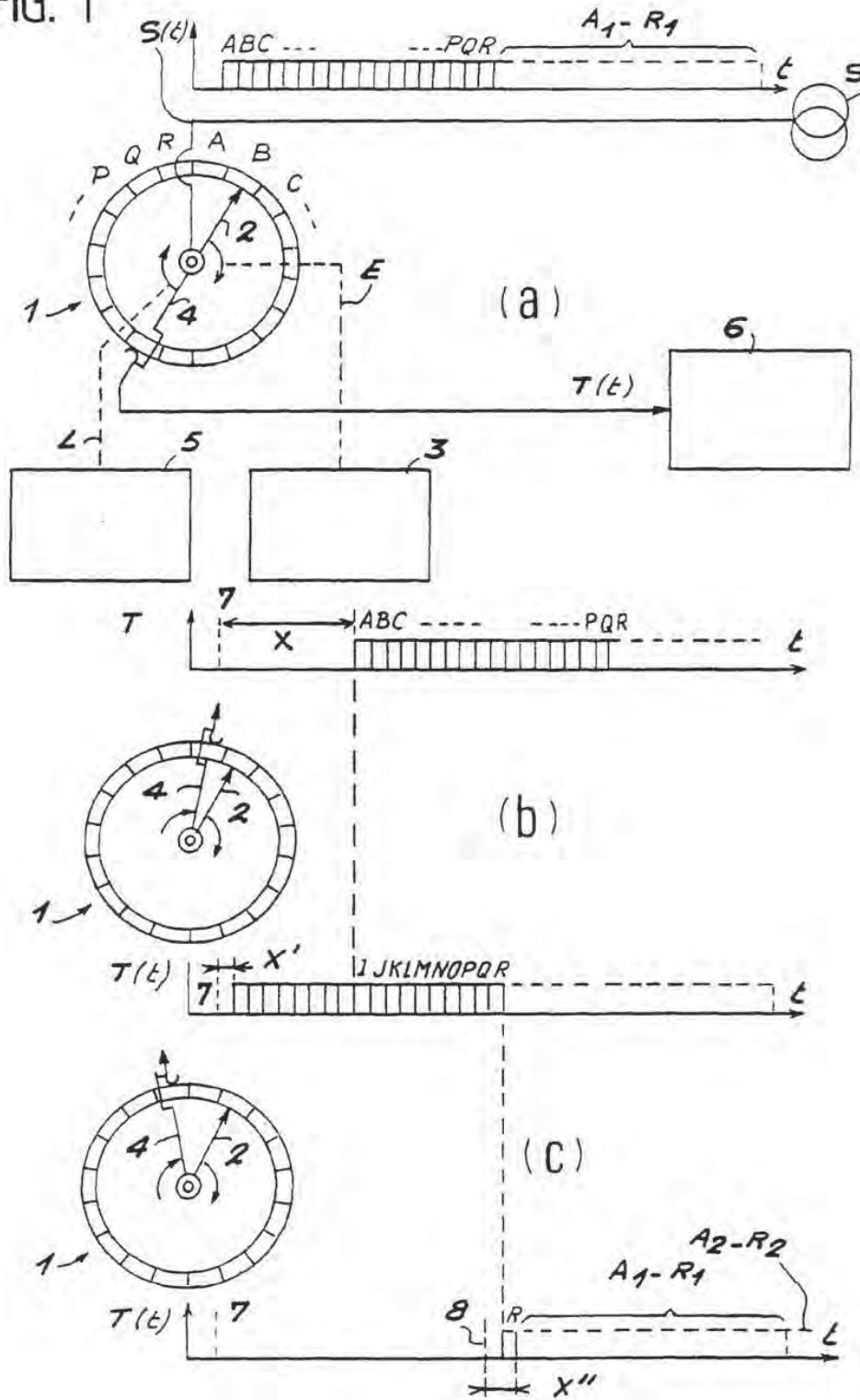
20 10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'adressage en écriture de ladite mémoire est incrémenté image par image ainsi que l'adressage en lecture; l'écart entre les adresses d'écriture et de lecture étant modifié de plusieurs unités pour changer la valeur dudit différé dans un sens et ensuite dans le sens inverse, unité par unité, à une cadence sous-multiple de la cadence de lecture desdites images, pour revenir à l'écart initial.

25 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le signal source non différé est utilisé dans une phase de fonctionnement normal, tandis que des moyens sont prévus pour lui substituer le signal source différé dans une phase transitoire se terminant par la reprise dudit fonctionnement normal.

30 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite mémoire tampon est une mémoire à semiconducteur.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que ladite mémoire peut être étendue par l'ajout de modules.

FIG. 1



FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

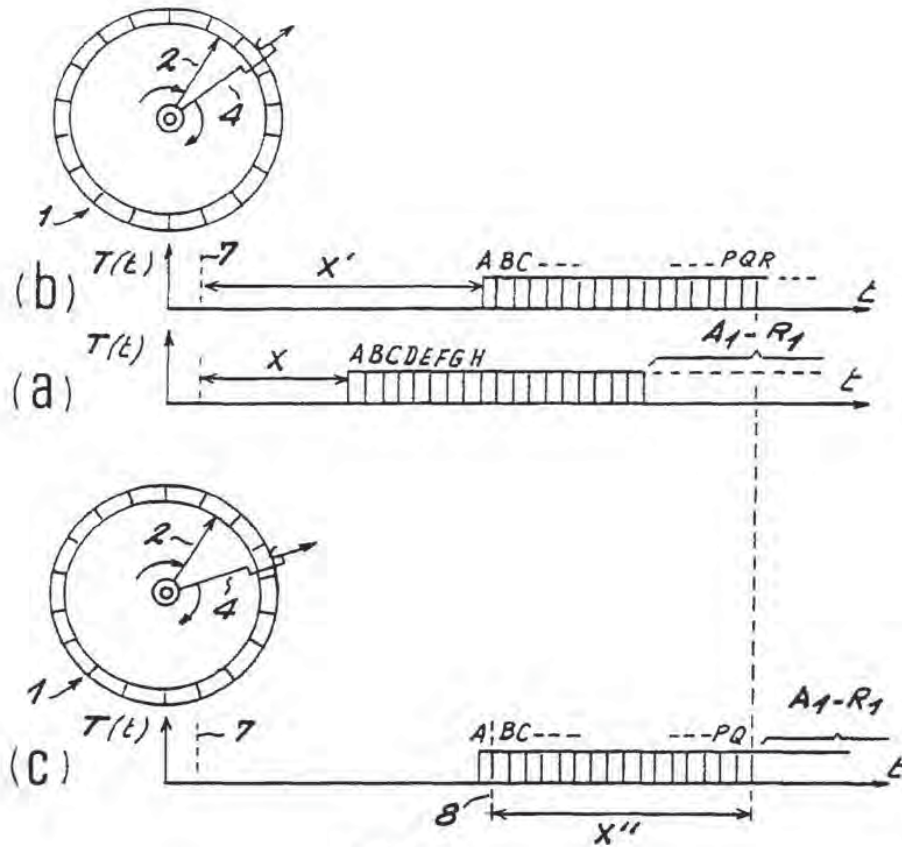


FIG. 2

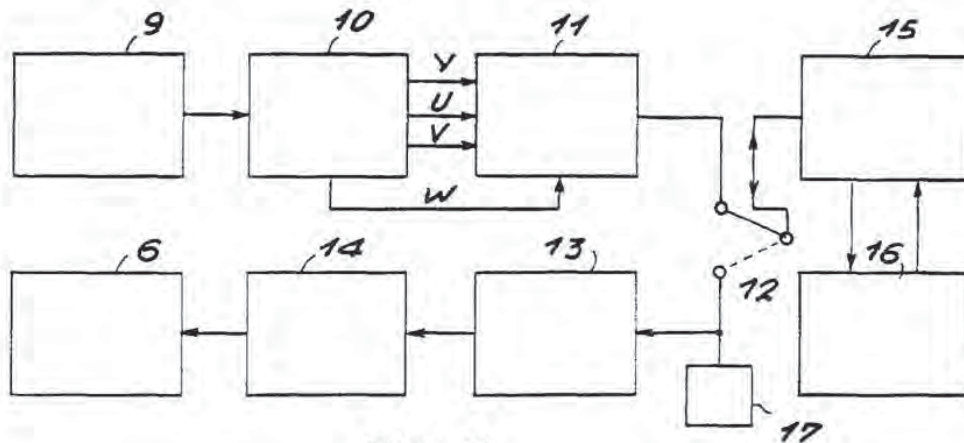


FIG. 3

FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

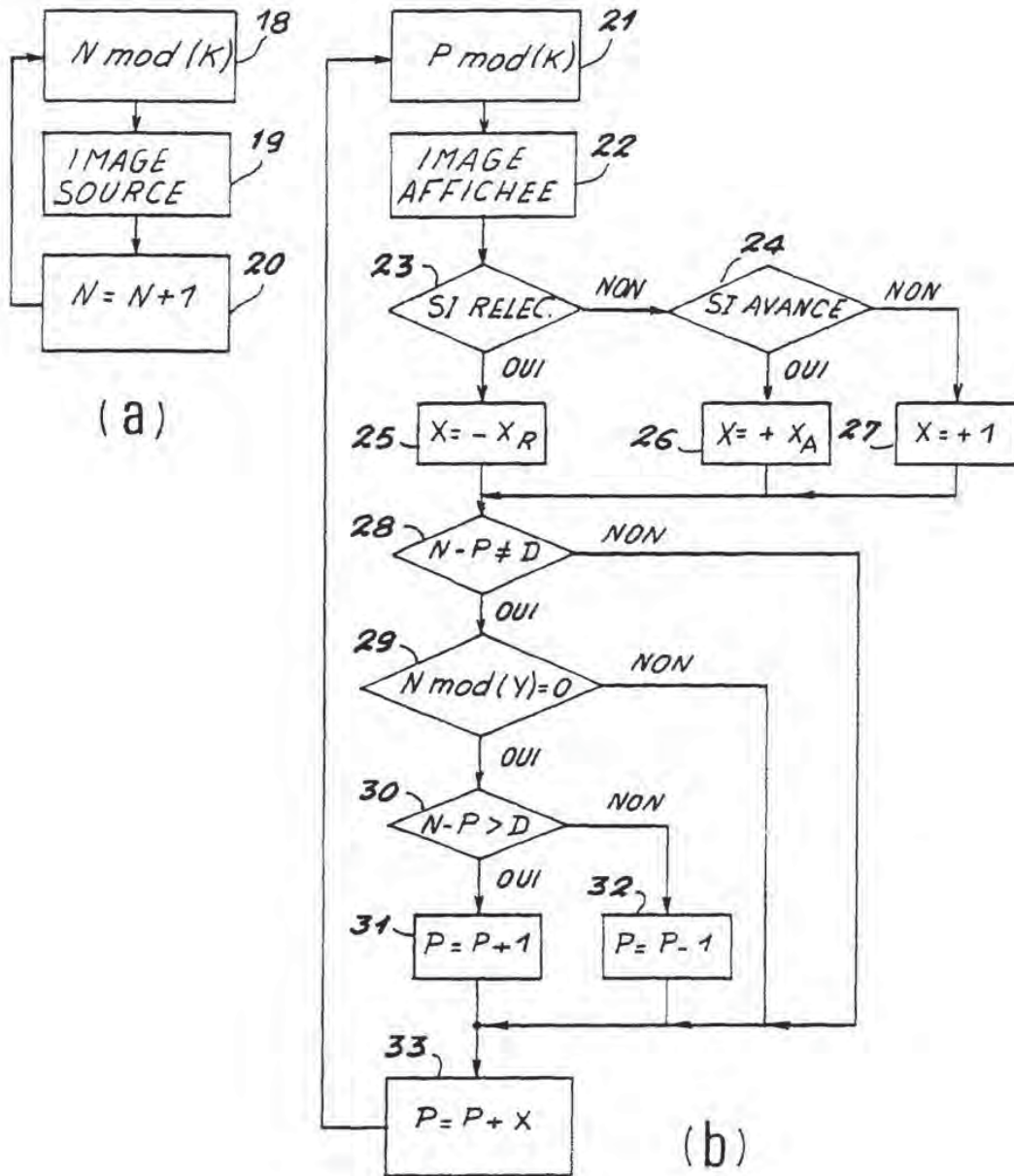


FIG. 4

FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 94/00087

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 5 H04N5/44 H04N5/76</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																							
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 5 H04N</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)</p>																							
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>EP,A,0 279 549 (SONY) 24 August 1988</td> <td>1,5,8, 10,12,13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>see claims 1-10; figure 3 ---</td> <td>2-4,7,9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US,A,5 134 499 (SATA ET AL) 28 July 1992</td> <td>3,4,7,9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>see column 1, line 14 - column 4, line 25; figure 4 ---</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>GB,A,2 222 742 (HASHIMOTO) 14 March 1990</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>see page 1, line 19 - page 2, line 6 see page 3, line 17 - page 6, line 5 --- -/--</td> <td>1,5,8, 11-13</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	EP,A,0 279 549 (SONY) 24 August 1988	1,5,8, 10,12,13	Y	see claims 1-10; figure 3 ---	2-4,7,9	Y	US,A,5 134 499 (SATA ET AL) 28 July 1992	3,4,7,9	A	see column 1, line 14 - column 4, line 25; figure 4 ---	1,5	Y	GB,A,2 222 742 (HASHIMOTO) 14 March 1990	2	A	see page 1, line 19 - page 2, line 6 see page 3, line 17 - page 6, line 5 --- -/--	1,5,8, 11-13
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
X	EP,A,0 279 549 (SONY) 24 August 1988	1,5,8, 10,12,13																					
Y	see claims 1-10; figure 3 ---	2-4,7,9																					
Y	US,A,5 134 499 (SATA ET AL) 28 July 1992	3,4,7,9																					
A	see column 1, line 14 - column 4, line 25; figure 4 ---	1,5																					
Y	GB,A,2 222 742 (HASHIMOTO) 14 March 1990	2																					
A	see page 1, line 19 - page 2, line 6 see page 3, line 17 - page 6, line 5 --- -/--	1,5,8, 11-13																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</p>																							
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another 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>"&" document member of the same patent family</p>																							
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p align="center">4 May 1994</p>		<p>Date of mailing of the international search report</p> <p align="center">11.05.94</p>																					
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p align="center">European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016</p>		<p>Authorized officer</p> <p align="center">Berwitz, P</p>																					

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No
PCT/FR 94/00087

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS vol. 26, no. 5 , May 1978 , NEW YORK US pages 594 - 600 JOHNSTON ET AL. 'A Digital Television Sequence Store' see page 595, right column, line 17 - page 597, left column, line 35 ---</p>	3-6,13
A	<p>SYMPOSIUM RECORD, BROADCAST SESSIONS; 16TH INTERNATIONAL TV SYMPOSIUM, 17 June 1989 , MONTREUX, CH pages 289 - 295 WOODHAM 'A Solid State "Action Replay" Recorder' see the whole document -----</p>	2,5, 11-13

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 94/00087

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0279549	24-08-88	GB-A- 2201314	24-08-88
		DE-D- 3886563	10-02-94
		JP-A- 1205672	18-08-89
		US-A- 4891715	02-01-90

US-A-5134499	28-07-92	JP-A- 2044569	14-02-90
		JP-A- 2061859	01-03-90
		JP-A- 2060382	28-02-90

GB-A-2222742	14-03-90	JP-A- 2058984	28-02-90
		US-A- 5018014	21-05-91

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem Internationale No
PCT/FR 94/00087

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 5 H04N5/44 H04N5/76

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 5 H04N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP,A,0 279 549 (SONY) 24 Août 1988	1,5,8, 10,12,13
Y	voir revendications 1-10; figure 3 ---	2-4,7,9
Y	US,A,5 134 499 (SATA ET AL) 28 Juillet 1992	3,4,7,9
A	voir colonne 1, ligne 14 - colonne 4, ligne 25; figure 4 ---	1,5
Y	GB,A,2 222 742 (HASHIMOTO) 14 Mars 1990	2
A	voir page 1, ligne 19 - page 2, ligne 6 voir page 3, ligne 17 - page 6, ligne 5 ---	1,5,8, 11-13
	-/--	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 Mai 1994

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11.05.94

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Berwitz, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem Internationale No PCT/FR 94/00087
--

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS vol. 26, no. 5 , Mai 1978 , NEW YORK US pages 594 - 600 JOHNSTON ET AL. 'A Digital Television Sequence Store' voir page 595, colonne de droite, ligne 17 - page 597, colonne de gauche, ligne 35 ---	3-6, 13
A	SYMPOSIUM RECORD, BROADCAST SESSIONS; 16TH INTERNATIONAL TV SYMPOSIUM, 17 Juin 1989 , MONTREUX, CH pages 289 - 295 WOODHAM 'A Solid State "Action Replay" Recorder' voir le document en entier -----	2,5, 11-13

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem internationale No
PCT/FR 94/00087

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0279549	24-08-88	GB-A- 2201314	24-08-88
		DE-D- 3886563	10-02-94
		JP-A- 1205672	18-08-89
		US-A- 4891715	02-01-90

US-A-5134499	28-07-92	JP-A- 2044569	14-02-90
		JP-A- 2061859	01-03-90
		JP-A- 2060382	28-02-90

GB-A-2222742	14-03-90	JP-A- 2058984	28-02-90
		US-A- 5018014	21-05-91

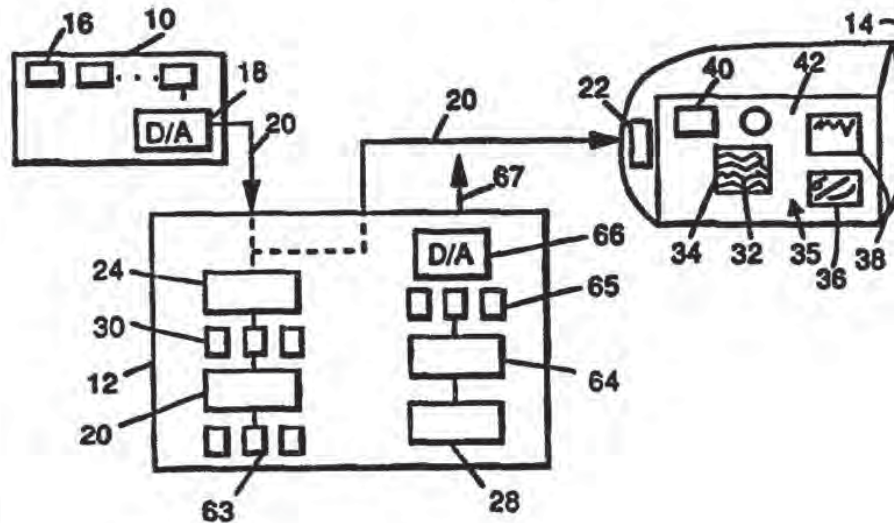
Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (juillet 1992)



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<p>(51) International Patent Classification ⁶ : H04N 5/926, 5/765, 7/26</p>	<p>A1</p>	<p>(11) International Publication Number: WO 95/33336 (43) International Publication Date: 7 December 1995 (07.12.95)</p>
<p>(21) International Application Number: PCT/US95/05961 (22) International Filing Date: 18 May 1995 (18.05.95) (30) Priority Data: 08/250,134 26 May 1994 (26.05.94) US (71) Applicant: HUGHES AIRCRAFT COMPANY [US/US]; 7200 Hughes Terrace, Los Angeles, CA 90045-0066 (US). (72) Inventors: YANG, Chao-Kung; 9041 Santiago Drive, Huntington Beach, CA 92646 (US). WILLIAMS, Jim, C.; 1755 North Partridge Street, Anaheim, CA 92806 (US). KRUT-SICK, Stanley; 1540 Domingo Road, Fullerton, CA 92633 (US). (74) Agents: GRUNEBACH, Georgann, S. et al.; Hughes Aircraft Company, 7200 Hughes Terrace, Los Angeles, CA 90045-0066 (US).</p>	<p>(81) Designated States: JP, KR, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Published <i>With international search report. Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.</i></p>	

(54) Title: HIGH RESOLUTION DIGITAL SCREEN RECORDER AND METHOD



(57) Abstract

A machine independent high resolution digital screen recorder (12) is disclosed for providing high quality video displays with manageable storage capacity and bandwidth. The screen recorder includes an analog to digital frame grabber (24) for converting a high resolution video signal (20) that modulates a video display (14) into RGB sequences of digital frames (30). A video compression unit (26) separates the high and low variance portions of the digital frames, encodes them with respective lossy (56) and lossless (54) compression algorithms and stores them in a mass storage device (28).

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AT	Austria	GB	United Kingdom	MR	Mauritania
AU	Australia	GE	Georgia	MW	Malawi
BB	Barbados	GN	Guinea	NE	Niger
BE	Belgium	GR	Greece	NL	Netherlands
BF	Burkina Faso	HU	Hungary	NO	Norway
BG	Bulgaria	IE	Ireland	NZ	New Zealand
BJ	Benin	IT	Italy	PL	Poland
BR	Brazil	JP	Japan	PT	Portugal
BY	Belarus	KE	Kenya	RO	Romania
CA	Canada	KG	Kyrgyzstan	RU	Russian Federation
CF	Central African Republic	KP	Democratic People's Republic of Korea	SD	Sudan
CG	Congo	KR	Republic of Korea	SE	Sweden
CH	Switzerland	KZ	Kazakhstan	SI	Slovenia
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovakia
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxembourg	TD	Chad
CS	Czechoslovakia	LV	Latvia	TG	Togo
CZ	Czech Republic	MC	Monaco	TJ	Tajikistan
DE	Germany	MD	Republic of Moldova	TT	Trinidad and Tobago
DK	Denmark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Spain	ML	Mali	US	United States of America
FI	Finland	MN	Mongolia	UZ	Uzbekistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

HIGH RESOLUTION DIGITAL SCREEN RECORDER AND METHODBACKGROUND OF THE INVENTIONField of the Invention

The present invention generally relates to the field of screen recorders, and more specifically to a high resolution digital screen recorder and recording method that converts an analog RGB video signal into a compressed digital signal.

Description of the Related Art

Conventional color televisions and display monitors produce relatively low resolution and bandwidth red, green and blue (RGB) video signals, e.g. 400-600 lines per frame at 25-30 frames per second, that conform to one of several international standards. Three of the most common standards are: the National Television Systems Committee (NTSC) standard with 525 lines per frame at 30 frames per second, the Sequential Chrominance Signal & Memory (SECAM) standard with 625 lines per frame at 25 frames per second and the Phase Alternating Line (PAL) standard with 625 lines per frame at 25 frames per second. These standards are fairly flexible in that the number of scan lines actually used by a display may be significantly less than the specified standard. For these low resolution signals, video recording devices, such as video cassette recorders (VCRs), record the analog signal directly onto a magnetic tape.

For high resolution workstation monitors having 1280 or greater scan lines per frame, or high definition televi-

sion (HDTV),, it is not currently feasible to record the analog video signals directly onto the tape in an analog format at the same high resolution. The storage requirements and bandwidth of the video signals exceed the capabilities of analog recording devices. For example, a 1280 x 1024 video signal at 3 bytes per pixel and 30 frames per second recorded for 3 hours would require 1274 Gbytes of memory and a bandwidth of 943 Mbps. As a result, in a current approach a scan converter is used to convert the high resolution video signal into one of the low resolution standard formats, which is recorded onto the tape. The down conversion is done by averaging adjacent scan lines or simply skipping scan lines, and results in a substantial loss of resolution when the recorded tapes are played back. The "RGB/Videolink 1600U", RGB Spectrum of Berkeley, California, 1991 is described in a product bulletin as one example of a scan converter. The loss of resolution is particularly bothersome in a multimedia workstation, a typical display includes text, graphics, pictures, audio and motion picture video data. The graphic icons and text are distorted by converting the high resolution signal to the relatively coarse low resolution signal. This system sacrifices image quality to maintain manageable storage requirements and bandwidth. For applications where the replayed information is required to faithfully reconstruct events, e.g., air traffic control displays or is critical to litigation, the loss of dielity may make the recording unuseable.

30 SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention seeks to provide a machine independent, high resolution digital screen recorder that provides high quality video displays with manageable storage capacity and bandwidth, and can be implemented as a stand-alone or integrated unit.

This is accomplished with a screen recorder for recording a high resolution analog multi-color video signal, preferably RGB, that modulates a video display. An analog to digital frame grabber converts the high resolution video signal into sequences of digital frames. A video compression unit encodes the sequences of digital frames into compressed digital signals and stores them in a mass storage device.

In a preferred embodiment, a high resolution multimedia computer workstation displays high variance (motion picture video) and low variance (graphics, text, icons and background) data and produces the video signal to modulate its display. The video compression unit separates the high and low variance portions of the digital frames and encodes them with lossy and lossless compression algorithms, respectively.

For a better understanding of the invention, and to show how the same may be carried into effect, reference will now be made, by way of example, to the accompanying drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

- FIG. 1 is a block diagram of a high resolution computer workstation and a digital screen recorder;
- FIG. 2 shows a typical multimedia display;
- FIG. 3 shows a difference frame for the display of FIG. 2;
- FIG. 4 is a flowchart of a hybrid video compression algorithm;
- FIG. 5 is a flowchart of the lossless compression algorithm;
- FIG. 6 is a flowchart of the lossy compression algorithm;
- FIG. 7 is a flowchart of the video window detection algorithm;

FIGs. 8a-8d illustrate the steps of the detection algorithm of FIG. 7; and

FIGs. 9a-9d show typical video windows, their projections and corresponding transition codes.

5

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

High resolution multimedia computer workstations operate in a windowing environment that consists of several text and graphics windows, a motion video window, icons, a cursor and possibly audio signals, and in some applications live sensor images such as radar may also be present. A typical display has a resolution of at least 1280 x 1024 pixels and is refreshed at a rate of 30 frames or higher per second, although the invention is applicable for arbitrary resolutions and frame rates. FIG. 1 shows a high resolution multimedia computer workstation 10 that is electrically connected through a screen recorder 12 to a monitor 14. Typical workstations have a single video output for the monitor, and thus to display the video signal in real time and store it as a compressed digital signal for future playback, the monitor and screen recorder are connected in a "loophrough" configuration that is similar to a TV/VCR connection. The workstation internally generates high resolution digital RGB video frames 16 in a machine dependent format in response to the windowing environment, graphics, text or motion video applications and uses a D/A converter 18 to convert them into an analog RGB video signal 20. The frames' resolution and rate are included as sideband information in the video signal. The analog video signal 20 modulates the intensity of a cathode ray tube (CRT) 22 in the monitor 14 to raster scan the RGB images 16 onto the display at the given frame rate. The screen recorder 12 captures the video signal 20 and stores it as a compressed digital signal.

35

The screen recorder can be a stand-alone, workstation

independent unit as shown, or it can be integrated into the workstation. In the preferred embodiment, the screen recorder is connected to only video and/or audio outputs of the workstation's digital display system and does not require any information from internal components of the display. Thus, the invention is not dependent on the implementation of any specific display and may be applied to a variety of devices. The screen recorder includes a high resolution frame grabber 24, a digital video compression unit 26 and a mass digital storage device 28. The frame grabber converts the analog RGB video signal 20 in real time into another sequence of RGB digital frames 30 in a machine independent format. A suitable frame grabber, HI*DEF 111, is described in a new product bulletin from IMAGRAPH of Chelmsford, Massachusetts and claims a 160 Mhz bandwidth for capturing standard and non-standard video signals with up to 16K x 16K resolution. The compression unit 26 compresses the video frames 30 at a ratio of approximately 250:1 with only slight visual degradation and maintains reasonable bandwidths and memory requirements. The compressed digital video signal is stored in the storage device 28, which can be a conventional hard drive, an optical drive or a portable device such as a digital tape.

In the invention, the multimedia display is separated into high and low variance portions for the purpose of compressing the digital video signal 30. The high variance portion 32 is defined by a video window 34 in which some type of motion picture video signal is being played, while the low variance portion 35 is everything else: graphics 36, text 38, icons 40 and the background 42. FIG. 2 shows a typical multimedia display and FIG. 3 shows the difference between successive displays. As shown in these figures, the high variance data 32 and low variance data 35 are differentiated by a stark disparity in their temporal (interframe) and spatial (intraframe) variances. Because

the motion picture video data's spatial and temporal variances are relatively high, at a given encoding rate the error in its reconstructed image will be greater than the reconstruction errors in the graphics, text, icons and background data. However, motion picture (high variance) imagery can be compressed such that encoding errors only slightly distort the image's visual quality or are completely imperceptible. Conversely, the low variance data is highly correlated temporally and spatially and is thus easy to compress, but any encoding errors are easily visible and distort the fine structure of the icons, graphics and text. Improved overall compression and reconstructed image quality is achieved by using separate lossy and lossless encoding algorithms for the high and low variance data, respectively. In a perfect lossless algorithm the decompressed images equal the digital images 30 provided by the frame grabber without distortion or error, while in a lossy algorithm the decompressed algorithm has some amount of distortion or error relative to the original.

FIG. 4 is a flowchart of the hybrid video compression algorithm. To achieve the necessary speed, the video compression unit 26 implements the algorithm in hardware, although future advances in computer speed may allow a software implementation. In step 44, the frame grabber 24 provides the compression unit with 24-bit RGB images 30 at 8 bits per pixel for each frame extracted from the video signal 20. In the next step 46, the capture errors of the frame grabber are eliminated by masking off a number of the least-significant-bits (lsbs), e.g., one lsb per image pixel. Each successive set of RGB frames 30 is then transformed in step 48, using a YUV transform to produce Y luminance and UV chrominance components 49. The YUV transform is disclosed on pages 14 and 17 of a new product information sheet "Programmable Color Space Converter and Color Corrector", Brooktree Corporation of San Diego, California,

1990. An alternative or slightly modified transform denoted generally as an XYZ transform could be used to provide an X intensity (luminance) component. In the next step 50, the Y, U and V digital frames are subtracted from their
5 respective successive YUV frames to form YUV difference images 51, which are integer valued and can be represented exactly by a digital codeword. In step 52, the video window's boundary coordinates are extracted from the Y difference image (see FIGs. 7-9 for details) and passed to the
10 lossless and lossy compression algorithms. The window's boundary coordinates are also included in the sideband information 53 sent to the decoder. The video window can be computed for each difference image or for some period in accordance with the requirements of the specific compression algorithms.
15

In step 54 the low variance portion of each successive digital frame is compressed using a lossless algorithm (see FIG. 5 for details), and in step 56 the high variance portion is encoded using a lossy algorithm (see FIG. 6 for
20 details); these two steps produce respective bitstreams. The accompanying audio track is compressed in step 58 and its bitstream is multiplexed with the compressed high and low variance video data and sideband information bitstreams in step 60. In step 62, the multiplexed digital data 63 is
25 written to the storage device 28.

To playback the digitally stored video signal, a decoder 64 demultiplexes the data 63, performs the respective inverse transforms on the compressed high and low variance signals and audio signals and adds the decoded images back
30 together to produce a sequence of reconstructed digital images 65. A D/A converter 66 converts the reconstructed images 65 into an analog RGB video signal 67 to playback the stored multimedia session. Depending on the display's content and the size of the video window, the compression
35 algorithm can realize compressions of approximately 250:1

with no distortion in the low variance portions and only slightly perceptible distortion in the high variance motion picture portion.

FIG. 5 illustrates a preferred embodiment of the lossless compression algorithm for encoding the multimedia display's low variance portion 35. The lossless algorithm is initiated by encoding the first YUV digital frames 49 and thereafter encoding the YUV difference frames 51 computed in step 50. To decode the sequence of compressed frames, the first frame must be transmitted so that the successive frames can be recursively reconstructed by decoding the next difference frame and adding it to the previous frame. It may be desirable to reset the encoding algorithm periodically by directly coding a YUV frame every n frames, e.g., 200 frames, to prevent error propagation due to noise.

Instead of completely removing the pixels in the video window and only encoding the low variance data pixels in the lossless algorithm, those pixels inside the video window can be set equal to zero and encoded with the low variance data. Since the pixels inside the window are all set to a constant value, their information content and effect on the compression of the frame is negligible. Alternatively, the windowed pixels could be removed and the algorithms modified to keep track of the video window. This approach could provide slightly better compression but would be substantially more complicated.

In step 68 of FIG. 5, the algorithm checks the reset condition and selects either the YUV frames 49 or the difference frames 51. In the former case, the pixel values for the respective YUV frames 49 inside the video window 34 are set to zero (step 69) and each frame is compressed with the Joint Bi-level Image Group (JBIG) algorithm (step 70) to produce the encoded bitstream. The JBIG algorithm is described in the September 16, 1991 "CCIT Draft Recommendation T.82 ISO/IEC Committee Draft 11544 Coded Representa-

tion of Picture and Audio Information-Progressive Bi-level Image Compression". When the difference frames 51 are selected, the respective YUV difference frames' pixels inside the window are set to zero (step 71) and the frames are encoded using run length codes (step 72) to produce another bitstream. Run length codes are described in Jayant and Noll, Prentice-Hall, "Digital Coding of Waveforms", 1984, pp. 465-485. Other lossless algorithms could be employed in place of the JBIG and run length codes without departing from the scope of the invention.

FIG. 6 is a flowchart of the lossy compression algorithm for the high variance portion 32 of the multimedia display. The Motion Pictures Expert Group (MPEG) algorithm described in "Information Technology - Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio, Recommendation H.262, ISO/IEC 13818-2", November 25, 1993 is preferably used to compress the data inside the video window and the audio track, although other video compression algorithms are also applicable. MPEG reads 16 x 16 blocks of pixel data and processes groups successive frames, e.g., 12-15. To accommodate the standard, the coordinates of the video window are updated for the first image of each group (FIG. 2, step 52) and modified in step 74 to extend the window to fit the MPEG block size. In step 75, the YUV images 49 are converted into a 4:2:0 format to be compatible with the MPEG algorithm. For every 2 x 2 block of pixels the Y luminance value is the value of each pixel and the U and V values equal the average of the four pixels from their respective frames. In step 76, the 4:2:0 formatted pixels inside the extended window are encoded with the MPEG algorithm to produce the bitstream. The decoder strips out the additional pixels prior to reconstructing the display.

FIG. 7 is a flowchart of a suitable video window detection algorithm, which utilizes the standard rectangular geometry of the workstation's windowing environment and the

contrast in signal characteristics between the motion picture and graphics, text, icons and background portions of the display. In step 78, the algorithm receives the Y difference image. An activity measure, e.g., the variance, is computed in step 80 for each row and each column, with the variances 81, 82 projected onto the vertical and horizontal axes, respectively. The variance of each row or column is given by: $\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (l_i - m)^2$ where σ^2 is the variance,

l_i is the pixel luminance value, m is the mean and n is the number of pixels in the row or column. The mean m of the difference images is normally approximately zero. The variance projections have sharp transitions at the video window's edge coordinates 83, 84, 85, 86 and at the interior coordinates 87, 88 where the window's width with respect to the particular axis changes, as shown in FIG. 8a. The coordinates of a bounding rectangle 89 for the video window 34 are extracted from the first (83,85) and last (84,86) transitions of each projection (step 90) and specify the size and location of the window, as shown in FIG. 8b and denoted by a "0". In step 91, the interior row transition coordinates (87) are matched to the interior column transition coordinates (88) to specify the interior corner points 92, as shown in FIG. 8c and denoted by an "X".

To identify the window's shape, the projections' transitions are coded (step 93) with a 10-digit transition code 94. The code's format restricts the number of transitions to five or less in each projection 81 and 82; any projection with more than five will default to the bounding rectangle. A transition from low to high is indicated by a "1" and from high to low as a "0". Since the first transition of each projection is always a "1" and the last is always a "0", only the interior transitions are coded. The first two flags specify the number of row projection interior transitions (0-3), flags 3-5 specify the transitions, flags

6-7 specify the number of column projection interior transitions and flags 8-10 specify the transitions. Any unused flags in positions 3-5 and 8-10 are designated by an "X". For example, a simple rectangular window would be coded

5 "00XXX00XXX".

In step 95, a look-up-table (LUT) which contains the codes for a number of common shapes outputs a shape identifier 96 and a set of instructions 97 that specify how the interior corner points 92 are used to define the video window's boundary coordinates 98, as shown in FIG. 8d. If the code 94 isn't included in the LUT, the window defaults to the bounding rectangle 89. The boundary coordinates, interior points and shape identifier are sent to a buffer 99 that holds the video window descriptors for a few frames,

10 e.g., 3. If the information video window is approximately constant over the frames, it is output to the compression algorithm. If a window is identified for only 1 or 2 frames it is discarded. This prevents the opening of a graphics or text window or an icon, which would cause a large variance in one difference image, from causing the

15 algorithm to misidentify a video window.

20

FIGS. 9a-d illustrate four common video window shapes, their variance projections, boundary coordinates, transition codes and interior points. FIG. 9a shows an upper-left occluded window 100 with row and column variance projections 102 and 104 respectively, interior point 106, transition code 108 and boundary coordinates 110. FIG. 9b shows a video window 112 having a rectangular void in the middle with row and column variance projections 114 and 116 respectively, interior points 118, transition code 120 and boundary coordinates 122. FIG. 9c shows a video window 124 having a notch in its upper side with row and column variance projections 126 and 128 respectively, interior points 130, transition code 132 and boundary coordinates 134.

25

30

35 FIG. 9d shows an irregularly shaped video window 136 with

row and column variance projections 138 and 140 respectively, interior points 142, transition code 144 and boundary coordinates 146. The bounding rectangle's coordinates, the interior points' coordinates and the window's shape identification are included in the sideband information. The decoder 64 is provided with a table that matches the window ID with the proper set of instructions for processing the interior points 92. This algorithm identifies the video window's size, location and shape and produces its boundary coordinates directly from the sequential difference images without receiving any input from the workstation's window manager. This approach makes the screen recorder a workstation independent device.

In the described embodiment, the screen recorder is used in conjunction with a high resolution multimedia workstation to digitally record and compress work sessions while maintaining the original high resolution display. The screen recorder can be used for applications such as education/training, communication, archiving, investigation and product marketing. The screen recorder can also be used to digitally record the analog RGB video signal for high definition television (HDTV) by making the video window encompass the entire display. For improved performance, a more advanced algorithm may be developed for separating the relatively constant and varying portions of the video signal throughout the display could be employed.

While several illustrative embodiments of the invention have been shown and described, numerous variations and alternate embodiment will occur to those skilled in the art. Such variations and alternate embodiments are contemplated, and can be made without departing from the spirit and scope of the invention as defined in the appended claims.

CLAIMS

1. A screen recorder (12) for recording an analog video signal (20) that modulates a video display (14), said video signal having a resolution greater than a standard National Television Systems Committee (NTSC) resolution of 525 lines per frame, characterized by:

an analog to digital frame grabber (24) for converting the high resolution video signal into a sequence of digital frames (30);

a video compression unit (26) for compressing the sequence of digital frames into compressed digital signals (63); and

a storage device (28) for storing the compressed digital signals.

2. The screen recorder of claim 1, wherein said screen recorder (12) is a portable, workstation independent unit that is electrically coupled to a workstation (10) to
5 receive said video signal (20).

3. The screen recorder of claim 1, wherein said storage unit (28) is a hard disk, an optical drive or a digital tape.

4. The screen recorder of claim 1, further comprising a high resolution multimedia computer workstation (10) that generates said high resolution video signal (20), said signal including high and low variance data.

5. The screen recorder of claim 4, wherein said compression unit (26) separates each digital frame into the high (32) and low (35) variance data and compresses each independently into compressed first and second digital signals 63.
5

6. The screen recorder of claim 5, wherein said compression unit (26) generates said compressed first signal as an approximation of the high variance data and said compressed second signal as an exact representation of the digital low variance data.

7. A method for recording an analog video signal having a resolution greater than a standard National Television Systems Committee (NTSC) resolution of 525 lines per frame, the method comprising:

5 converting the analog video signal into a sequence of digital frames (44);

compressing the sequence of digital frames into compressed digital signals (48, 50, 52, 54, 56); and

storing the compressed digital signals (60, 62).

8. The method of claim 7, wherein a high resolution multimedia computer workstation (10) that displays high and low variance video data produces the video signal (20), and said digital frame compression step, comprises:

5 separating each digital frame into said high and low variance video data (52);

compressing said high variance data with a lossy compression algorithm to form a first compressed digital signal (56);

10 compressing said low variance data with a lossless compression algorithm to form a second compressed digital signal (54); and

storing the compressed first and second digital signals (60, 62).

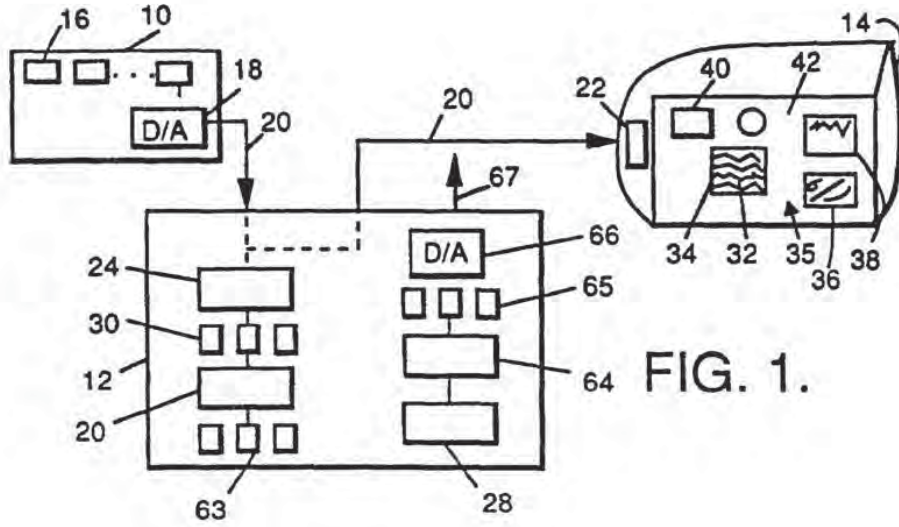


FIG. 1.

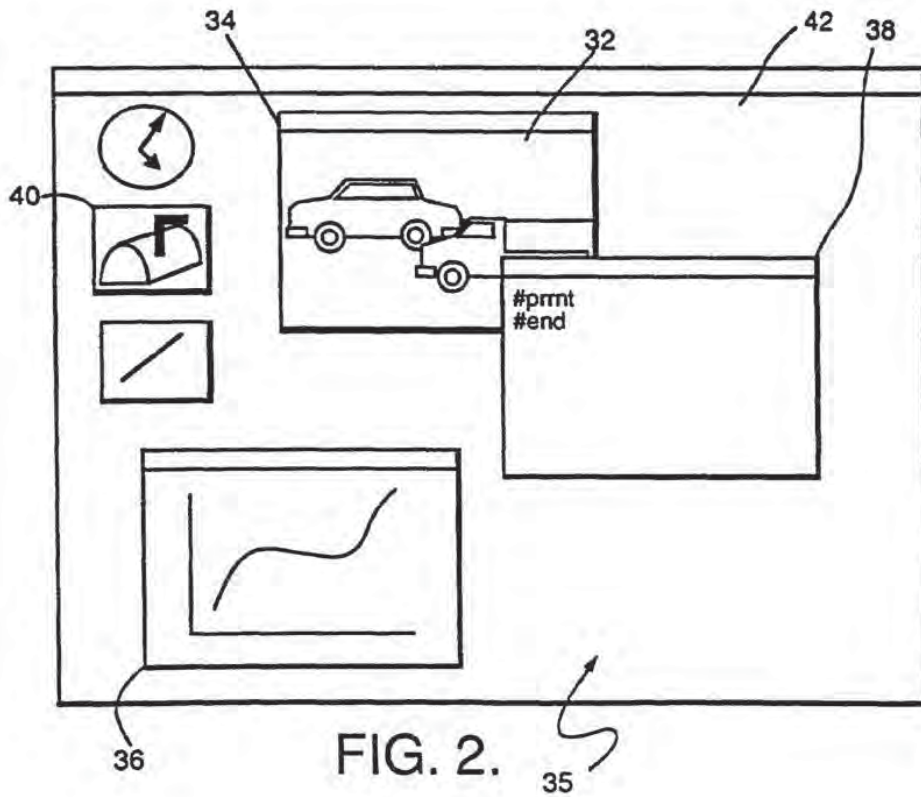


FIG. 2.

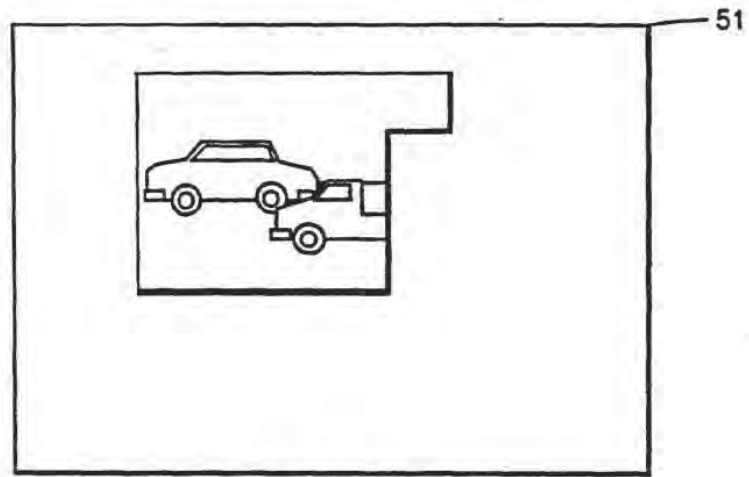


FIG. 3.

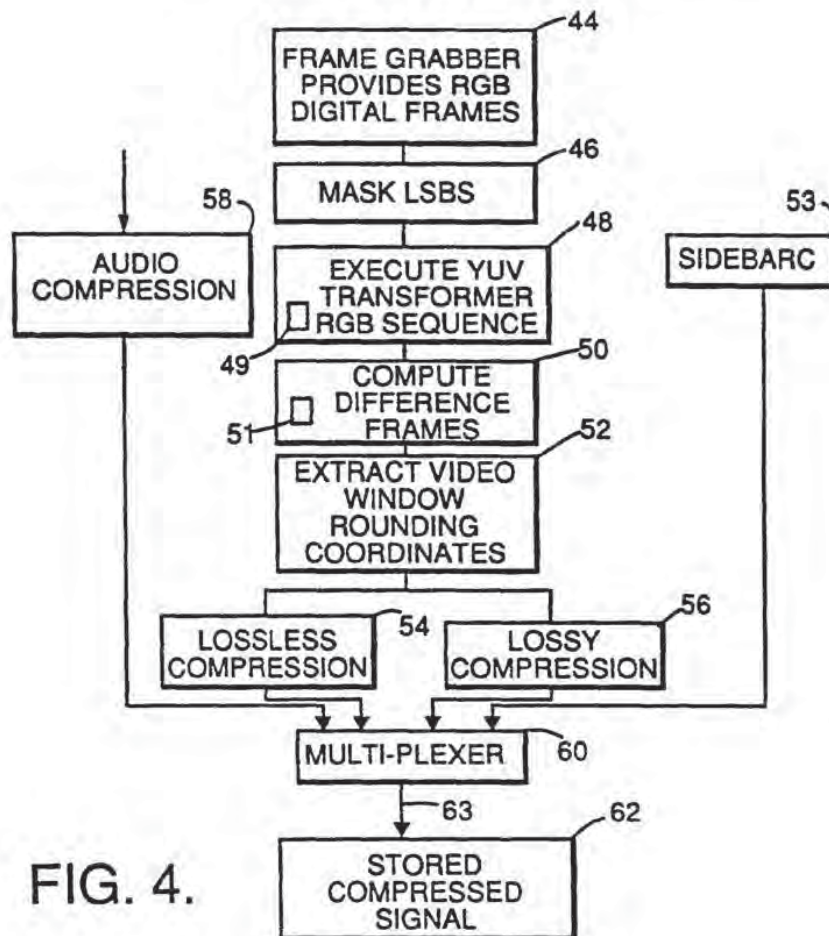


FIG. 4.

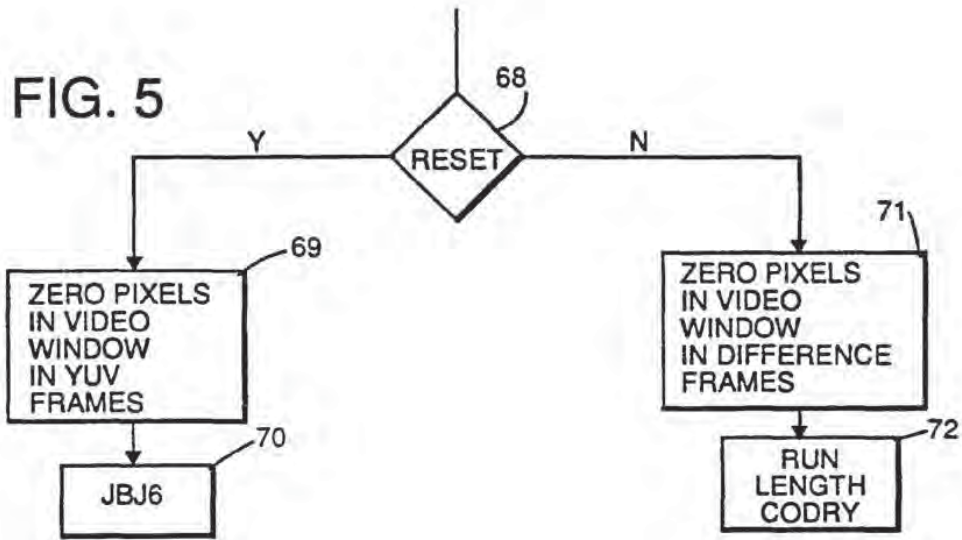
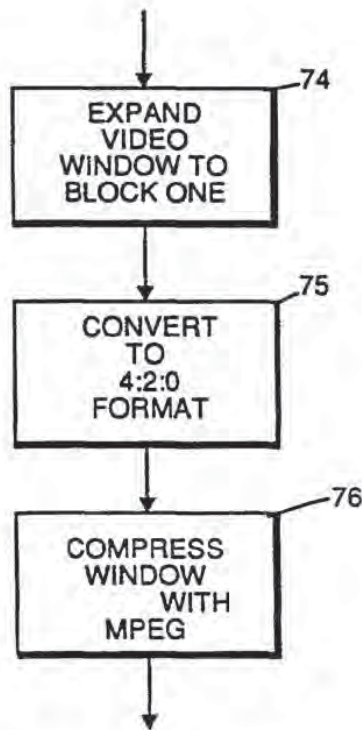


FIG. 6



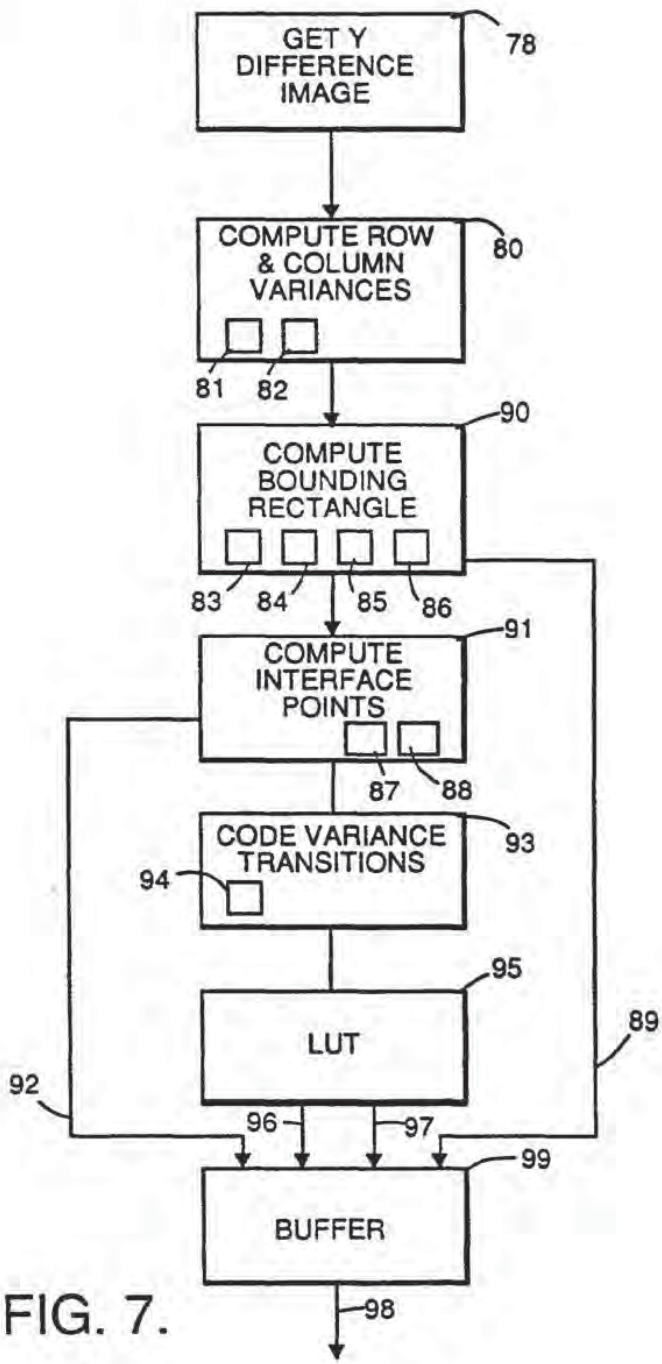


FIG. 7.

FIG. 8a.

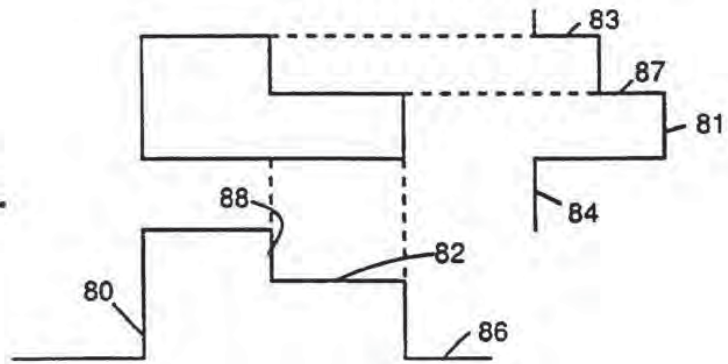


FIG. 8b.

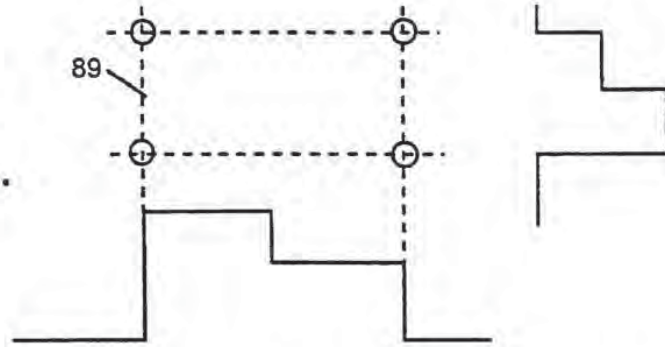


FIG. 8c.

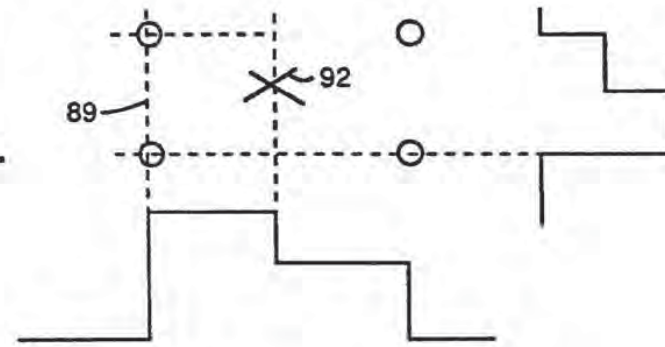


FIG. 8d.

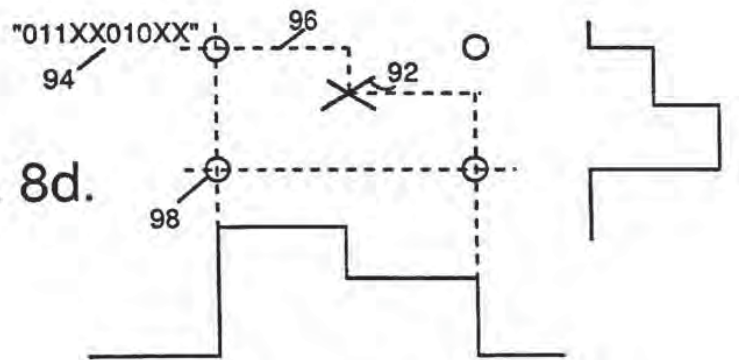


FIG. 9a.

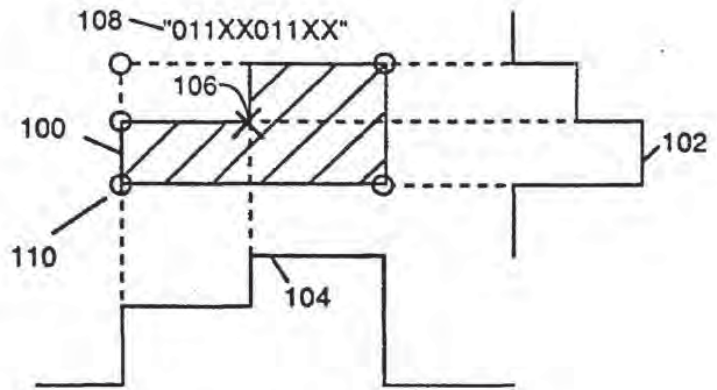


FIG. 9b.

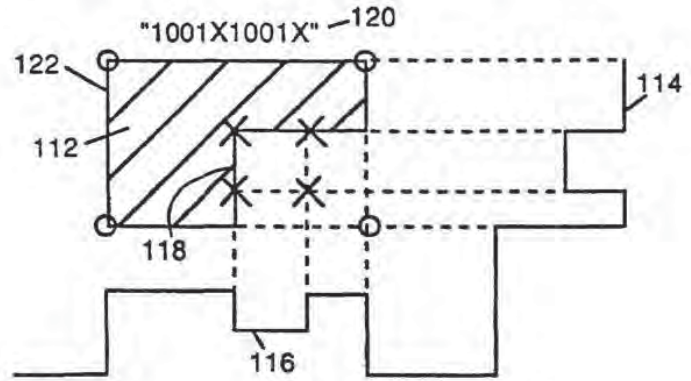


FIG. 9c.

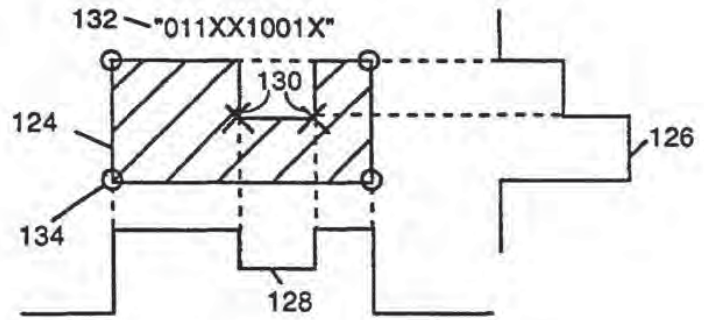
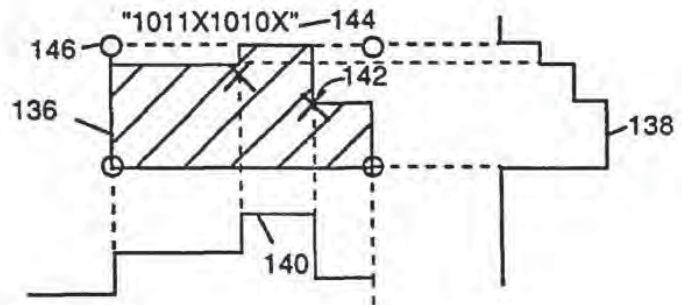


FIG. 9d.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 95/05961

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H04N5/926 H04N5/765 H04N7/26		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP-A-0 402 954 (HARRIS CORPORATION) 19 December 1990	1-6
X	see abstract see column 1, line 1 - column 2, line 26 see column 4, line 15 - line 34 see column 5, line 5 - line 28 see column 6, line 27 - column 8, line 18; figures 2,3	7,8
Y	US-A-4 789 961 (TINDALL) 6 December 1988 see abstract; figure 1	1-6
X	SMPTE JOURNAL, vol. 102, no. 1, 1 January 1993 pages 24-31, XP 000335940 KROEKER E J 'CHALLENGES IN FULL-MOTION VIDEO/AUDIO FOR PERSONAL COMPUTERS'	7
Y	see the whole document	8
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 8 September 1995		Date of mailing of the international search report 25.09.95
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Authorized officer Giannotti, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. tional Application No
PCT/US 95/05961

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,Y	WO-A-94 11993 (MULTIMEDIA SYSTEMS CORPORATION) 26 May 1994 see page 1, line 7 - line 15 see page 4 see page 7, line 10 - line 17 see page 9, line 21 - page 10, line 4 see page 11, line 19 - page 12, line 8 see page 16, line 19 - page 17, line 4 see page 21 ---	8
A	DATABASE, vol. 13, no. 1, February 1990 pages 84-86, S.CISLER 'Farallon computing extends the meaning of personal computing ' see the whole document ---	1-7
A	DATABASE, vol. 11, no. 4, August 1988 pages 66-70, S.PLANTON AND S.PHILLIPS 'Videotaping your computer's output' see the whole document ---	1-7
A	EP-A-0 583 107 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 16 February 1994 ---	
A	EP-A-0 498 544 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 12 August 1992 ---	
A	EP-A-0 487 282 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 27 May 1992 ---	
A	SID INTERNATIONAL SYMPOSIUM 1993, vol. 24, no. 1, 16 May 1993 pages 1019-1022, J.D.NORTH CUTT ET AL. 'The integration of High Resolution Video into the workstation' ---	
A	ELECTRONIC DESIGN, vol. 41, no. 113, 24 June 1993 J.SHANDLE 'Windows accelerator chip provides multimedia port' -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In International Application No PCT/US 95/05961

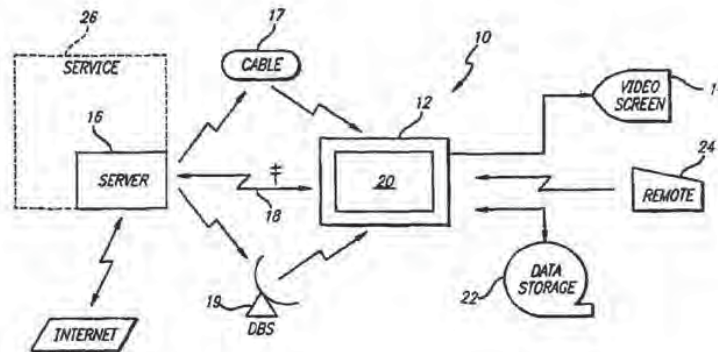
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-402954	19-12-90	US-A- 5128776 US-A- 5426513	07-07-92 20-06-95
US-A-4789961	06-12-88	US-A- 4652944 CA-A- 1320271 EP-A- 0243020 JP-A- 62256265 EP-A- 0173411 JP-A- 61008770 US-A- 4839745	24-03-87 13-07-93 28-10-87 07-11-87 05-03-86 16-01-86 13-06-89
WO-A-9411993	26-05-94	AU-B- 5604394 EP-A- 0670096	08-06-94 06-09-95
EP-A-583107	16-02-94	JP-A- 6052299 JP-A- 6054208 EP-A- 0586074 JP-A- 6113142	25-02-94 25-02-94 09-03-94 22-04-94
EP-A-498544	12-08-92	CA-A- 2059928 JP-A- 5303358 US-A- 5434592	05-08-92 16-11-93 18-07-95
EP-A-487282	27-05-92	JP-A- 5064001 JP-A- 5110867 JP-A- 4183066	12-03-93 30-04-93 30-06-92



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<p>(51) International Patent Classification ⁶ : H04N 71/73</p>	<p>A2</p>	<p>(11) International Publication Number: WO 98/56188 (43) International Publication Date: 10 December 1998 (10.12.98)</p>
<p>(21) International Application Number: PCT/IB98/00895 (22) International Filing Date: 2 June 1998 (02.06.98)</p> <p>(30) Priority Data: 08/867,264 2 June 1997 (02.06.97) US 08/867,266 2 June 1997 (02.06.97) US 08/867,279 2 June 1997 (02.06.97) US 08/867,543 2 June 1997 (02.06.97) US 08/867,613 2 June 1997 (02.06.97) US</p> <p>(71) Applicant: SONY ELECTRONICS INC. [US/US]; 1 Sony Drive, Park Ridge, NJ 07656 (US).</p> <p>(72) Inventors: HSU, P., Robert; 1516 Treviso Avenue, San Jose, CA 95118 (US). SONODA, Yumie; 1022 S. Springer Road, Los Altos, CA 94024 (US). NIIJIMA, Makoto; 154, Kamikomachi, Omiya-shi, Saitama 331 (JP). NAKANO, Hiroaki; 2001 California Street #604, San Francisco, CA 94109 (US). ROSIN, Robert; 1059 Dogwood Trail, Box 647, Franklin Lakes, NJ 07417 (US).</p> <p>(74) Agent: SOMMERS, Howard, N.; Fulwider Patton Lee & Utecht LLP, Center West, 10th floor, 10877 Wilshire Boulevard, Los Angeles, CA 90024 (US).</p>	<p>(81) Designated States: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Published <i>Without international search report and to be republished upon receipt of that report.</i></p>	

(54) Title: DISPLAYING INTERNET CONTENT AND TELEVISION PROGRAMMING



(57) Abstract

An internet on-demand system for television presents internet content and traditional television programming as part of a single coherent interface. The system includes a server and a client capable of providing a dynamic graphical user interface. The system can display an internet gateway interface which actively scrolls through and highlights links to selected web pages which are organized according to templates corresponding to their content. The web pages are presented on the graphical user interface as channels as part of the same milieu as channels of traditional television programming. The user can select a channel from a rotary menu wheel or via channel-up, channel-down buttons on the remote control device. An intelligent agent passively filters selected web pages for a user to explore based on the user's past pattern of usage of the client. The server queries the client regarding its available data stream connections, including telephone modems, cable modems, wireless telecommunications and digital satellite broadcasting, regarding its ability to detect embedded data in TV signals, in order to determine the most efficient delivery of different types of data through all of the available bandwidth connections for both directions of data flow. The efficient delivery of data allows the client to present text, graphics, video, audio and other multimedia information from a web page over the internet as a coordinated presentation.

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece	ML	Mali	TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	MN	Mongolia	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MR	Mauritania	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MX	Mexico	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NL	Netherlands	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norway	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NZ	New Zealand	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	PL	Poland		
CM	Cameroon	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kazakistan	RO	Romania		
CU	Cuba	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
CZ	Czech Republic	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Germany	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
DK	Denmark	LR	Liberia	SG	Singapore		
EE	Estonia						

-1-

DISPLAYING INTERNET CONTENT AND TELEVISION PROGRAMMING

5

The present invention relates generally to a client and server system for presenting multimedia information and, more particularly, to an integrated internet on-demand system for television.

10

The internet is a collection of networks, including those maintained by commercial backbone providers such as MCI, PSINet, UUNET, and Sprint. The term "internet" applies to this entire set of interconnecting networks. Domain names, such as uspto.gov, are unique internet server addresses which function as the cyberspace addresses for organizations connected to the internet.

15

Interest in the internet has been increasing recently, especially in regard to e-mail and what has become known as the World Wide Web, which allows information on the internet to be presented through a graphical interface. The World Wide Web is a major client-server system, with millions of users, and is essentially a vast collection of interconnected documents.

20

Typically, on the internet, a larger computer is a server and a smaller computer is a client. A client can be a personal computer which is associated with the user. The client computer is connected to the internet via a modem connection, typically to a server at a point-of-presence (POP), the location of an access point to the internet. A client can use any of the servers, and often uses a series of them. The primary purpose of a server is to deliver a document on request to a client. The document may be text, an image file, or other type of file. The document is identified by a name called a Uniform Resource Locator ("URL") which typically includes the domain name of an organization. If the server is storing that particular URL, then the server delivers the document at that URL to the client in response.

30

35

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-2-

Browsing software (i.e., web browsers) allow client users to request and display text and graphics, typically from a Hyper Text Markup Language ("html") document or web page identified by a URL on a web site server. When accessing web pages over the internet; a client user may reference an html document containing hypertext links to other documents, which may have URL addresses to different servers. When a link is selected, the browser is expected to fetch the new document and display it in place of the current one. In this manner, information from different internet servers can be linked together through documents containing such links. These links may be organized according to topics so that the links grouped under a particular topic relate to addresses for web pages which deal with related subject matter. For example, the U.S. House of Representatives' web server hosts html documents at URL address <http://law.house.gov> which contain links to a variety of other web pages generally relating to legal issues, including patent law. However, these links are presented to the user in a static manner, often with little guiding information.

Requesting web pages from servers using a client browser is commonly referred to colloquially as surfing the web. Although the use of animation, as well as audio and video, is becoming more common, the majority of web sites generally only present static graphical images. Even with data compression techniques, graphical files are notoriously large and slow to download given the limited bandwidth available over existing telephone modem connections. A web page having a large number of graphical images can take several minutes to retrieve. Audio and video files are typically very large, and can take even longer to completely download. This can result in long and frequent delays in retrieving and using such files.

However, the typical television viewer is accustomed to a near immediate response when selecting a channel or television station to watch. Although off-line browsing allows a client user to view pages already stored in cache memory from previously visited web sites, these

-3-

documents are often not meaningfully organized, such as by topical subject matter for easy assimilation by the client user. Nor do these cached pages necessarily represent the most recent version of the pages available from the web site of interest.

5 Along with the increasing interest in the internet and the world wide web, appliances or set-top boxes similar to cable TV boxes have been developed in an attempt to allow access to the internet through the traditional television set. However, such attempts suffer from delays in accessing the graphics of the web, and the lack of experience in the mass-market with regard to the internet, especially in regard to finding and accessing relevant web pages of interest. Mass-market consumers are typically accustomed to having information broadcasted or delivered to them with minimal effort or delay.

10 The practice or technology of having information brought to a client user by an agent is sometimes referred to as push. Pushed information appears to have been initiated by the server rather than by the client or the user. However, in current systems, the information pushed from a server to a user often comes as the result of a programmed request from the client in the user's computer. Information pushers often require that the client download a program which often determines the useful data desired by the user and then occasionally initiates requests for information from the server. However, users may find such questionnaires to be burdensome, and may not completely and accurately complete the questionnaire.

25 Hence, there has been a long existing need for a system which is capable of navigating the internet efficiently so as to provide text, images, sound, and video on-demand in a simple, intuitive manner akin to traditional television programming for mass-market consumers. Illustrative embodiments of the invention described herein seek to fulfil these needs.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

5 An embodiment of the present invention provides an internet on-demand system for television presenting internet content and traditional television programming as part of a single coherent interface.

10 The system selectively displays internet content and television programming. The system comprises a client including a display. The system further comprises means for selecting between channels separately representing individual television content and individual internet content. When an individual television content channel or an individual internet content channel is selected, the client presents the content associated with the selected channel on the display. Means for displaying an internet gateway interface selectively scrolls through links to selected web pages organized according to templates corresponding to web page content displayed on internet content channels. The server includes means for establishing a data connection with the client and downloading data along the data connection to the client.

25 An embodiment of the present invention provides a user interface for efficiently navigating among different information sources in a simple, intuitive manner.

30 Another embodiment of the present invention displays an internet gateway interface which actively scrolls through and highlights links to selected web pages.

35 A further embodiment of the present invention presents an internet gateway, web pages, and traditional television programming as part of a single coherent interface.

Still another embodiment of the present invention provides a dynamic interface organized into categories of information in a coordinated and coherent manner.

One embodiment of the present invention displays a rotary menu on the screen to present both internet links and traditional television programming as channels for selection by the user.

5 Yet another embodiment of the present invention uses an intelligent agent to passively filter selected web sites or content for a user to explore based on the past pattern of usage of the client by the user.

10 Another embodiment of the present invention categorizes the selected web content into topics contained in a template based on attributes identifying the subject of the web pages, and present links to those web pages in a graphical interface based on the template to the user.

15 In another embodiment of the present invention the server queries the client regarding its available data stream connections in order to determine the most efficient delivery of different types of data through all of the available connections.

20 An additional embodiment of the invention coordinates the data stream to the client across different data connections in order to maximize the available bandwidth capacities to provide a more coordinated and faster internet experience when
25 presenting text, graphics, video and audio information from a web page.

30 Another embodiment of the invention uses both background delivery of internet content, and coordinated data streaming across different data connections.

These and other aspects of the invention are specified in the claims to which attention is invited.

35 A better understanding of the invention will become apparent from the following illustrative description, taken in conjunction with the accompanying drawings, in which:

-6-

FIG. 1 is a block diagram illustrating a client-server system in accordance with the present invention;

5 FIG. 2 is a block diagram illustrating the client of the client-server system in accordance with the present invention;

10 FIG. 3 illustrates templates for categorizing web pages or links to web pages in accordance with the present invention;

FIG. 4 illustrates documents being sorted into topics from the templates in accordance with the claimed invention;

15 FIG. 5 illustrates an active frame for a graphical user interface in accordance with the present invention;

FIG. 6 is a flow chart illustrating the active frame for a graphical user interface in accordance with the present invention;

20 FIG. 7 illustrates another embodiment of the active frame for a graphical user interface in accordance with the present invention;

FIG. 8 illustrates a rotary menu wheel for a graphical user interface in accordance with the present invention;

25 FIG. 9 is a flow chart illustrating the rotary menu wheel for a graphical user interface in accordance with the present invention;

30 FIG. 10 is a flow chart illustrating the passive filtering for the client-server system in accordance with the present invention;

FIG. 11 is a block diagram illustrating the multiple data streams for the client-server system in accordance with the present invention; and

35 FIG. 12 is a flow chart illustrating the processing of multiple data streams by the client in accordance with the present invention.

-7-

Referring now to the drawings, and in particular to FIGURE 1, there is shown a client-server system for presenting multimedia internet content and broadcast data and television programming on a television screen. The client 10 includes a set-top box 12 which is connected to or integrated within a television appliance 14. The set-top box 12 provides connections to video and computer data sources which are processed and displayed on the screen of the television appliance 14. The television appliance can include a cathode ray tube ("CRT"), liquid crystal display ("LCD"), or other device capable of presenting a video image. The client is preferably connected to the server 16 by a telephone modem 18.

The client further includes a processor 20 capable of performing multimedia tasks, programming for internet web browsing and controlling multimedia tasks, a digital data storage medium 22 such as a hard drive, digital video disk ("DVD") or digital video tape ("DVT"), and a remote control device 24 to allow the user convenient control of both internet and television functions through the set-top box. The remote control device 24 preferably includes numeric keys, channel-up (forward) and channel-down (back) buttons for selecting channels, directional controls for controlling movement, such as a cursor or menu selector, on the television screen, a button for activating a link or command, and dedicated keys for jumping to a home page or other specialized function. Alphanumeric or other text may be input using the remote control device or a separate keyboard. A method and apparatus for entering text using an input device having a small number of keys is disclosed in U.S. Patent No. 5,543,818 ("Scott"), and is hereby incorporated by reference.

The video connections to the client 10 can include cable 17 and digital broadcasting satellite ("DBS") 19. The video connections may be made to peripherals such as a VCR which would be connected to the set-top box. The computer data connections to the client can include telephone modems and ISDN connections, as well as digital satellite data services, and cable modems over the video connections to the

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-8-

client. It should be noted that the client can utilize several different types of data connections simultaneously. Computer data information may be multiplexed or otherwise embedded in a video signal source. A television receiver with a decoder for decoding coded data from a video signal is disclosed in U.S. Patent No. 5,512,954 ("Shintani"), which is hereby incorporated by reference. Both television and computer data can be provided to the client over the same digital satellite connection. For example, the client can utilize both a telephone modem and a digital satellite service, where the satellite service delivers to the client both traditional television programming, as well as internet content during the blanking signal of the television programming.

The processor 20 of the client is a multimedia processor which preferably includes a very long instruction word (VLIW) architecture. A suitable processor is known by the tradename "TM-1" which is manufactured by Philips Semiconductors - TriMedia Product Group, Sunnyvale, California. A block diagram of the processor 20 of the client 10 is illustrated in FIG. 2 by way of example. The processor includes a CPU 30 having an instruction cache 32, a data cache 34, and VLIW architecture which can run a real-time operating system (RTOS) kernel. To save bandwidth and storage space, the VLIW instructions can be compressed until needed. The processor includes an application library which can provide routines to establish a data connection with a server over a modem, enable web browsing, retrieve e-mail, encode and decode video data compressed using the MPEG1 standard, and decode MPEG2 files.

Synchronous DRAM (SDRAM) 36 is available through the memory interface 38 and data 43 containing a boot program for the processor can be connected to the processor through a PCI interface 44 to enable standalone operation of the processor.

A number of dedicated coprocessors are connected to the CPU through the data bus. An image coprocessor 46 is available to copy images from the SDRAM to a video frame buffer and perform scaling and color space conversions. A

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-9-

transfer rate of 50 megapixels per second (Mpix/Sec.) can be maintained by the image coprocessor. A variable-length decoder (VLD) coprocessor 48 is available to assist in decompressing MPEG1 and MPEG2 data streams.

5 Direct memory access (DMA) driven multimedia input/output (I/O) units which operate independently to process data are connected to the CPU 30. The video input unit 52, video output unit 54, audio input unit 56, and audio output unit 58 are DMA-driven I/O units. The video
10 input unit 52 can accept video data from a video decoder 60 which converts a composite Y/C video signal into YUV 4:2:2 digital video data. The video output unit can provide data in YUV 4:2:2 video output format to a digital video encoder 62. Both the video input and video output units can follow
15 the CCIR656 format. For example, the video output unit can drive other CCIR656-compatible devices such as a digital video tape recorder. An I²C interface 64 can also be included. An audio code unit 66 having a 16-bit ADC and a 16-bit DAC for audio coding and decoding operations can be
20 connected to the audio input and audio output units.

A synchronous serial interface 68 can be connected to a modem 70 for communicating with the server. The modem can be a V.34 modem capable of achieving a connection speed of 33.6 Kbps or greater over a standard telephone line or an
25 ISDN modem interface. External circuitry to interface with incoming multimedia data streams can be connected to the processor as needed.

The server 16 is a computer with which the client preferably can establish a connection with over a telephone
30 modem. The server functions as the client's access to the internet so that the client can request documents, files and other information from other servers connected to the internet. For purposes of discussion, this server, which is part of an on-line service 26 for the user, will also be
35 referred to as the POP or network server. The service provider can package content to address the information needs and interests of a diverse consumer marketplace. Updates to the operating and applications software used by

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-10-

the processor of the client can be provided by the server as needed.

5 The server 16 can also provide a page with links or shortcuts to internet content to be displayed in the graphical user interface ("GUI") or front-end of the client. These pages are displayed as part of a selection of channels for both internet content and television programming. The links provided by the server are to web pages which preferably have already been screened by the internet
10 service provider for quality and suitability. The links are classified into categories or topics within templates which can be stored on the server, the client, or both, to provide a framework for presenting these links through the interface of the client.

15 The templates can be stored either on the client or the sever, depending on the available storage space on the client. The templates can contain several different categories or topics from a given universe of topics. The same category or topic may be found in different overlapping
20 templates. As illustrated in FIG. 3, template I and template II are separate templates in which topics 1 and 3 overlap. The topics associated with a template may be initially predetermined, and later adapted over time based on the past viewing and browsing interests of the user.

25 The subject matter of the topics or categories are defined by predefined identifying attributes so that each category can be defined by one or more of these attributes. These attributes can be associated with web pages in order to identify aspects of the subject matter or content of the
30 page. As illustrated in FIG. 3, topic 1 is defined by the attribute α , topic 2 is defined by the attribute β , topic 3 is defined by the attributes γ and α , and topic 4 is defined by γ and Δ . As an example, attribute α may identify the subject of "sports," attribute β as "news," attribute γ as
35 "films," and attribute Δ as "science fiction." Topic 1 would then include web pages having the attribute α for sports attached linked to web pages relating to films concerning sports would include both the sports attribute α and the films attribute γ and would be sorted or categorized

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-11-

as part of topic 3. Similarly, template I would include topics pertaining to sports, news, and sports films, while template II would include topics pertaining to news, sports films, and science fiction films, as defined by the relevant attributes.

The content of web pages may be described by one or more identifying attributes, and accordingly filtered into the categories or topics of the selected template. As illustrated in FIG. 4, a document having associated attributes α and β would be put in topics 1 and 2, while a document having only attribute β associated therewith would only be classed as part of topic 2. As an example, a web page discussing "Rollerball," a science fiction film with a sports theme, would be classed as part of topics 1, 3 and 4 in both templates I and II. Prescreened web pages having been given identifying attributes can be classified according to those attributes and forced into the topics for the templates.

While the template and its associated topics may be predetermined, they can be later adapted automatically by an intelligent agent on either the client or the server based on the past viewing and browsing habits of the user. The client or server can record the attributes given for the web pages, and based on these recorded attributes, an algorithm may be used to modify the topics by adding attributes or altering the relationship of the attributes to one another using boolean ("AND, OR, NOT") logic. As an example, topic 1 of template I could be modified to exclude the science fiction attribute Δ so that the Rollerball web page would not be present in topic 1 of template I. Based on the recorded attributes, new topics can be generated for the templates, or a new template can be generated altogether.

The templates can be part of specific gateway interfaces tailored for specific user profiles. For example, the user may initially be required to select a general, preferably demographically-based, profile which may provide preselected web links in a predetermined set of categories. The particular graphical interface in which

-12-

these links are presented to the user can also be selected based upon the experience level and the amount of interactivity desired by the user, which may also be automatically modified over time by an agent to fit the experience level of the user.

The templates are preferably used in an active and dynamic interface on the television screen to the user. This may be referred to as active frame scrolling. The template may form part of a guide page with links to different preselected and precategorized web pages of interest. The guide page may include html codes, and may be a front-end window separate from the browser. The guide page may be represented as a channel from a menu of channels to be selected by the user in addition to traditional television programming channels. As previously discussed in connection with the templates, the guide page may be automatically modified, adapted, and updated by either the client or the server, and be based at least in part on past viewing and browsing habits of the user.

The guide page may reside on the client, the server, or a combination of both. For example, the guide page may reside on the client, and be periodically updated by the server; or the template for the guide page may reside on the client while the content for the page is located on the POP server or another server identified by links in the guide page.

The guide page can include a set of topics, and a set of links associated with each topic. The links preferably include an associated object such as a graphic image to visually indicate the subject matter of the link. The guide page provides a dynamic interface in that it scrolls through the links in order to provide the client user with a revolving choice of links. The guide page further includes the objects associated with the scrolling links which may be displayed as a sideshow presentation to the user. Alternatively, the interface can present the guide page with the objects associated with the scrolling links as a filmstrip presentation to the user.

The selections of topics and links can be viewed as a series of sequences. For example, a first set of

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-13-

selected topics are displayed on the screen for the client user. One or a plurality of topics in a subset of the first set of topics is selectively highlighted in a first sequential order. For example, as illustrated in FIGS. 5 and 6, each succeeding displayed topic would be highlighted in descending order, and then the sequence would begin again at the top of the column of topics.

A second set of internet links associated with the highlighted topic are displayed while the first set of topics are being displayed. Each link preferably references a URL for a web document. The internet links of the second set are highlighted in a second sequential order. For example, as shown in FIG. 5, the highlighting of links would follow a descending order similar to that for the set of selected topics. When the second sequence of highlighting the links is completed, the next topic and then highlighted, and the links associated with the subject matter of that topic are highlighted in sequence. The next topic in the first sequential order is not highlighted until after the last link in the second sequential order is highlighted. Alternately, the next topic is not highlighted until a preselected period of time passes, or until the user indicates that the system should proceed to the next topic, in order to allow the user adequate time to select a desired link.

The dynamic revolving sequence of displaying graphics and sounds associated with particular highlighted links which are part of a set of links associated with a particular topic can be thought of as a series of nested loops. FIG. 6 is a flow chart generally illustrating the active frame scrolling which dynamically presents the topics, links, and associated descriptive objects according to a classification structure defined by a template. Where T represents the topic, and I an internet link connected with a particular URL, both are initially set to a value of one. If topic T and associated internet link T(I) are highlighted, associated object T(I)A is displayed on the interface as well. Next, while waiting for a predetermined amount of time t_i to expire, the client may accept the user's selection of associated link T(I) and retrieve the web page at the URL connected with that link. If time t_i expires and

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-14-

there has been no selection by the user, then values T and I are incremented by one. First, internet link I is incremented and that next link can be highlighted, unless the value of I is greater than the number Z_1 of links associated with that topic T. In the latter situation, T is then incremented by one and that next topic is highlighted along with its associated links. If T is greater than the number Z_T of topics for that template, then T is set back to one, and the scrolling sequence is started at the beginning. The order of these topics can of course be modified by the user at any time.

The user can select the highlighted link by depressing a selection or enter button on the remote control device while that link is highlighted. Alternately, the user can use the remote control to manipulate a cursor to select a link or topic which is not highlighted. When the highlighted link is selected by the user, the internet content, such as the page or document at the URL of the highlighted link, is delivered to the client and displayed on the television screen.

While a link is highlighted, an object, such as a graphic image, animation, sound file, or a combination thereof, associated with the highlighted link is displayed on the television screen. By scrolling through the selected topics of the first set, the links of the second set associated with each selected topic, and the objects associated with each link, as each are highlighted, a dynamic interface is presented to the client user.

For example, as illustrated in FIG. 5, topic "2" is highlighted, and the associated links 2(1), 2(2), 2(3), etc., are displayed in association with highlighted topic 2 for a predetermined amount of time. These links in turn are highlighted in sequence, and the object 2(3)A associated with highlighted link 2(3) is displayed in the interface for a short period of time.

Alternately, as illustrated in FIG. 7, the interface can present the guide page with the objects associated with the links scrolling from right to left as a filmstrip presentation to the user. The associated links and objects for several topics and several links can be shown simultaneously. The links and associated objects are

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-15-

displayed to the user as a dynamic sideways moving
slideshow. After pausing for a predetermined amount of
time, one or more objects are moved out the frame at a time.
Another set of topics and associated links and objects can
5 be displayed in the interface after each of the previously
displayed links has been shown in sequence. The associated
objects can be displayed and scrolled in a horizontal
sideways presentation, or in a vertically moving
presentation.

10 The interface preferably displays the associated
object while the second set of links are also being
displayed. The object may be stored on the client, the POP
server, or on the server containing the URL for the
highlighted link. For example, the associated object may be
15 downloaded from the server when the link is first
highlighted, preferably over a high speed, large bandwidth
data connection such as a digital satellite or cable modem
connection. Alternatively, the associated objects or
graphics may be downloaded periodically to the client and
20 saved on the digital storage medium during off-peak hours in
the early morning hours when usage is low in order to
provide a fast dynamic interface to the user. Furthermore,
the time required to establish a dial-up connection to the
POP server can be reduced so as to be transparent to the
25 user by initiating the connection when the user initially
selects the guide page from a menu of channels. Documents
or web pages which are part of frequently visited web sites
can also be automatically updated and downloaded during off-
peak hours in order to allow for fast off-line browsing.
30 After a link is selected by the user, and while the
previously downloaded and stored web page is being viewed by
the user, the client can establish a connection with the POP
server to follow any links present in the web page and
download other related or linked web pages which the user
35 may predictably find of interest.

The user may desire to switch quickly between
internet content and television programming. An overlying
menu of channels may be activated at any time on the screen
40 to provide a single uniform interface to navigate among
internet sites and television stations. Although television

-16-

stations have traditionally presented as local channels, internet address have generally not been represented as such. The web channels would be different from television channels in that web channels would represent a location or URL on a particular server. A guide page having links to URLs or shortcuts to such links can also be a separate channel on the overlying menu, preferably is in the form of a rotary wheel menu.

As shown in FIG. 8, television stations and internet web pages can be presented as distinct channels on a single rotary wheel menu 80. The rotary wheel menu overlies the screen and allows the video or television programming to continue playing in the background, such as in the part of the display screen which is not occupied by the menu. This also applies to where the background is a web page so that animation and streaming video can continue to be updated. The user can directly select the next channel, whether internet or television based, to be visited using the menu. The client can continuously poll its I/O interface with the remote control device to detect user input or commands.

The rotary wheel menu 80 is presented as a series of panels 82 which appear to occupy a three dimensional space extending behind the television screen. The panels 82 on the front side of the rotary menu wheel 80 can be viewed on the television screen. The rotary menu wheel can include any number of panels, and displays a number of panels, such as five, seven or nine, which can remain legible on the front side of the menu wheel on the television screen. The remaining channels would not be displayed when rotated out of view to the back side of the wheel. Although the menu is described as a wheel for simplicity, the abstract geometric configuration of the menu need not be spherical. Although only a small fraction of the available number of panels may be visible in the interface at any one time, the menu wheel displayed can still simulate movement within a three-dimensional space when being rotated by causing the visible panels at the extreme top and bottom of the display screen appear faded and occupy a space behind another panel as the wheel is rotated.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-17-

The panels can include text and graphics to describe and symbolize channels for particular television stations, internet web pages, and e-mail. Channels are selected by rotating the wheel in order to move the desired panel into a highlighting selection box 84. The simulated wheel can be rotated to move the panels up and down by manipulating the remote control device, such as by depressing an "up channel" or "down channel" on the remote control device. An enter or select button on the remote control device can be used to select the desired channel highlighted in the selection box. The user can also view the channels immediately adjacent to the channel highlighted in the selection box.

The rotary menu wheel 80 resembles a Ferris wheel in certain respects in that the panels 82 remain facing the user even as the simulated wheel is being rotated. The text in the panels of the front half of the wheel facing the user maintains its dimensions and remains legible, even as the panels are rotated into different positions. The panels and accompanying text at the extreme top and bottom of the wheel begin to fade in order to further depict a three dimensional space occupied by the wheel. This is illustrated in FIG. 8 by the dashed lines for the panels at the upper and lower extremes of the rotary wheel menu.

Each panel is displayed according to its position on the wheel. For example, the vertical coordinate for any one panel to be displayed on the television screen would be:

$$y * \sin(t) + C_v,$$

where the vertical rotational radius y is set to 200, vertical coordinate constant C_v is set to 250, and the angle t of that panel is relative to the center of the simulated wheel lying on the center horizontal axis of the screen. The values of y and C_v are provided only to illustrate relative values which may be used to simulate vertical movement along a television screen. The above equation is applied when t is between $-\pi/2$ and $\pi/2$ radians so that $\cos(t)$ is positive, and defines the front face of the wheel which would be visible to the user. Where $\cos(t)$ is negative, that panel would occupy the back side of the wheel, and should not be visible. The highlighted selection

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-18-

box 84 should be located over the panel where t equals zero.

As the angular position of the panel approaches the zenith or the nadir of the wheel, the relative change in the vertical coordinates decreases as the sine curve levels off in approaching a value of one. The rate of vertical movement decreases so that the distance between adjacent panels decreases, and eventually overlap, towards the zenith and nadir of the simulated wheel. This causes the extreme panels displayed on the screen to appear to move behind the other displayed panels.

As the panel is moved to the zenith and nadir of the wheel, the panel becomes more transparent. This also has the effect of previewing more channels on the wheel than if the panel remained opaque. Using the equation, $100 * \cos(t)$, to define the transparency of the panel, it is apparent that $\cos(t)$ approaches zero to render the panel transparent as the panel approaches the respective zenith and nadir of the circle defined by the wheel. This further enhances the facade that the extreme panels displayed on the screen are behind the other displayed panels.

In order to provide a more dimensional feel to the wheel, some horizontal movement can be introduced in addition to the vertical movement so that the wheel appears to slightly trail off the screen as the panels approach either the apex or nadir of the visible screen. As before, the horizontal coordinate for the panel displayed would be:

$$x * \cos(t) + C_H,$$

where the horizontal rotational radius x is set to 10, horizontal coordinate constant C_H is set to 70, and t is the angle of the panel is relative to the center of the wheel and the center horizontal axis of the screen. The values of x and C_H are provided only to illustrate relative values which may be used to simulate slight horizontal movement of a panel along a television screen as the panel is moved to the extreme top or bottom of the screen. The wheel is given an apparent curved quality by this slight horizontal movement of the panel as the panel moves vertically. As before, this equation applies only where $\cos(t)$ is positive. The highlighted selection box should be located over the panel where t equals zero, which should also represent the

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-19-

maximum horizontal coordinate for the panel. Again, where $\cos(t)$ is less than zero, the panel would be on the back side of the wheel, and should not be visible.

5 The user can edit the channel list for the menu wheel. The user can bookmark particular web pages or sites to appear as new channels in the menu wheel. Other channels may be added to the menu wheel for cable television channels, satellite channels, and other sources. Also, different menu wheels can be made available so that several
10 different users can operate the system using different menu wheels with a personalized selection of channels.

The channels can be organized as a circular queue and any suitable data structure is used to keep track of the channels in the queue. The queue is initially preloaded
15 with channels, and any arbitrary channel can be set to correspond to the channel which is to be highlighted in the selection box. Thereafter, the last visited channel can be stored so that when the user returns to the menu, the menu wheel and panel for the last viewed channel is displayed and
20 highlighted. Several panels of the channels adjacent to the highlighted channel are displayed on the screen. The channel order is preferably maintained during rotation of the wheel, even when rotated out of view. For example, if there are fifty consecutively numbered channels, then
25 channel twenty-six should always be approximately opposite channel one in the simulated wheel of the rotary menu.

FIG. 9 is a flow chart illustrating a process for implementing the menu wheel for selecting channels of content. The user first activates the wheel menu, and the
30 client determines the position of the channels on the simulated wheel relative to the screen. The channels which would be visible on the front part of the simulated wheel are displayed on the television screen.

If the user selects the command to rotate the menu
35 wheel, the relative channel positions are updated, and the channels are moved vertically to animate the simulated movement of the wheel menu displayed on the television screen. A pointer can be used to track the position of a channel in the circular queue for the wheel. The pointer is
40 updated, either by incrementing or decrementing the pointer in accordance with the user's commands. The movement of the

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-20-

5 menu wheel is then animated in accordance with the user's commands. As the animation of the menu wheel is completed, the panels are displayed in the new position according to the pointer location in order to smoothly animate the movement of the panels.

10 If the user has entered a command to select the channel of the highlighted panel, the pointer value is saved, the menu wheel is no longer displayed, and the content of the selected channel is displayed on the television screen. Another routine can be launched where the selection of the channel requires additional processing, whether web browsing or television signal decoding. For example, where a user selects the guide page, the menu wheel routine is exited and the routine for presenting the dynamic
15 guide page is executed.

The remote control device can also select and scan between the channels representing the television broadcast and internet content through the "up channel" and "down channel" in the remote control device to move back and
20 forth between channels, without first accessing the rotary wheel menu .

The rotary wheel menu is part of a comprehensive interface from which the user can easily access internet
25 content and television programming. The active frame scrolling of the interface actively presents the user with a revolving array of easily understood and identifiable links to web pages containing internet content. The links are presented with associated graphics to represent the subject matter of the linked web page. In presenting a
30 comprehensive interface to the user, that interface should be concise in order to avoid overloading the user with too much information which may not be relevant to the situation.

35 When accessing e-mail as opposed to browsing web pages, different commands are typically required. Further, when sending, reading, or retrieving e-mail, different commands are available for use. The same toolbar or menu interface is often used for these different e-mail
40 situations, where the unnecessary or inappropriate commands are faded to indicate that they are unavailable to the user.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-21-

This can lead to confusion by inexperienced users because these faded out commands are often still visible. In one embodiment of the system, a specific dedicated menu for each situation, such as browsing, sending e-mail, reading e-mail, or retrieving e-mail, is made available to the user.

For security of personal information, a password can be required before allowing access to personal e-mail or a web page containing personalized content. A series of graphical icons may be presented to the user, and the user selects a combination of these icons as a personal password.

The television can include hardware commonly referred to as the V-chip which restrict access to channels carrying programming which has been given a certain rating such as TV-14 or TV-M. Internet blocking software is often used as an add-on to browsing software to filter out or restrict access to certain content such as explicit sexual content which would be inappropriate for young children. The criteria used by specific internet blocking software programs can vary. For example, internet blocking software may automatically scan the text of a particular web site and search out for groups of words that would be associated with inappropriate topics, and those pages which use those words are restricted from access by the browser. Another example is a voluntary system developed by the Recreational Software Advisory Committee provides a rating based on the content of a web site and users can block sites with high ratings of undesirable or inappropriate content.

The present system uses a blocking filter which is compatible with one or more of the aforementioned internet blocking software systems and can convert or approximate ratings criteria used in the internet blocking software with that used to rate television programming. The user can set either the internet blocking software or the V-chip in the television to block both types of information or programming. For example, where the user sets the system to block programming with a television rating of TV-14, the browsing software will be modified by the client to block web sites on the internet having comparable content. The client will have a conversion capability to take the

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-22-

criteria used by the blocking software and compare it to
predetermined set of criteria for the television rating
system. Furthermore, the client can also function as the V-
chip for television programming if one is not included in
5 the television set.

A service can be provided through the server,
where the server acts as a quality control gatekeeper that
presents selected links to web pages. While the user is
10 free to explore outside of the universe developed by the
server, less experienced users can explore the more
controlled environment provided by the server. The links to
other web pages created and maintained by other internet
entities and organizations will be preselected or accredited
15 by the service for the quality of their content. After
being initially set up, web sites are often not adequately
maintained or updated. The staleness of a web site can be
a factor in determining the quality of its content.

Unlike an on-line service which creates and
20 provides its own specialized content, the server will
provide links to content created by other entities on the
internet, wherein those links will be categorized and
organized according to the templates. The server,
preferably the POP server, acts as the gateway to the linked
25 web pages for the client. The links present in those
templates for an individual user will be modified over time
based on that user's pattern of usage and the subject matter
of the user's browsing.

An intelligent agent on the POP server can monitor
30 the identifying attributes of the preselected linked web
pages provided by the server. The intelligent agent can be
an anchored agent, and does not need to be a self-contained
mobile agent carrying their own state information and moving
from server to server. The agent will record the attributes
35 of previously visited web sites from the guide page
containing the links provided by the server. The
intelligent agent can identify subject areas of interest for
the user based on the past viewing and browsing habits of
the client user in order to determine the user's preferences
40 for the selected topics provided in the templates. However,
the agent does not necessarily rate the quality of the

-23-

content of the web pages. Instead, as illustrated by the flow chart in Fig. 10, the agent follows a macromanagement approach which presents categories of links according to topics within a template. The topics are defined by attributes which describe subject matter, and the attributes are associated with the linked web pages. The attributes can be attached to a web page link after being reviewed by the service running the POP server, or they can be voluntarily provided by the web site hosting the web page itself, or determined through an algorithm parsing the text of the web page.

Predetermined codes can be provided as part of data transmitted on a television signal to identify the genre of a television program being broadcasted. A television receiver which is capable of monitoring and storing the predetermined genre codes for television programming in order to select programs based on past viewing habits is disclosed in U.S. Patent No. 5,585,865 ("Amano, et al."), which is hereby incorporated by reference. These genre codes can be consistent with or convertible to the attributes associated with web pages in order to provide additional information to the agent to determine areas of interest for the client user. The client processor can store the genre codes associated with previously viewed television programming, and then provide this data to the agent to augment its web browsing data.

The web pages are classified into the categories or topics of the templates selected by the client user. These attributes associated with the web pages identify aspects of the subject matter or content of the page. FIGS. 3 and 4 illustrate the relationship between the templates and the documents having associated attributes for classification into the topics of the templates. Prescreened web pages having been given identifying attributes can be classified according to those attributes and forced into the topics for the templates. As an example, attribute α may identify the subject of "sports," attribute β as "news," and a document or web page having both attributes associated with it would be classed in both topics 1 and 2, and would be displayed as a link in either template I or II. As another example, a web page having

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-24-

attributes α , Δ and γ and would be classed as part of topics 1; 3 and 4 in both templates I and II.

5 While the template and its associated topics may be predetermined, and they can be later adapted automatically by the intelligent agent based on the past viewing and browsing habits of the user. The client or server can record the attributes given for the web pages, and based on these recorded attributes, an algorithm may be used to modify the topics by adding attributes or altering
10 the relationship of the attributes to one another using boolean logic. As an example, topic 1 of template I could be modified to read as attribute α NOT attribute Δ so that the web page associated with attributes α , Δ and γ would not be present in topic 1 of template I. Based on the recorded
15 attributes indicating the user's topical areas of interest, new topics can be modified or generated for the selected templates, or a new personalized template can be generated altogether upon request.

20 The agent preferably searches through a database of web links which have been compiled by the service to present to the user through the guide page in the graphical user interface. The agent can be focused on the web pages already screened, rated and categorized by the service. The links to web pages can be determined to be suitable by the
25 service based on overall quality considerations, and given identifying attributes either manually or by a word parsing algorithm based on the occurrence of relevant words in the web page.

30 The guide page presented as part of the graphical user interface can be modified over time. The intelligent agent, located either on the client or server, is capable of automatically modifying, adapting, and updating the guide page based at least in part on past viewing and browsing
35 habits of the user. The guide page is based on a template which organize and categorize the predetermined web links to the user. The filtering by the agent does not search out the entire content of the internet, but only that which has been preselected for inclusion with the templates for the user. Although the templates and associated topics may be
40 initially selected by the user, the agent may modify the

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

-25-

topics contained in the templates and filter the preselected contents accordingly for that template.

5 The agent provides additional links to web pages which have been classified in one or more of the topics set forth in the selected template for the guide page displayed to the client user. Thus, the guide page interface provides an active presentation to the user of the current links currently in the guide page, while updating and revising the links periodically to provide new and current links to the user so that template does not become stale.

10

In order to present the client user with a more coordinated and faster internet experience more akin to television viewing, the bandwidth capacity of the data connection between the client and server needs to be much greater than that currently available using analog modem connections over existing telephone lines. The bandwidth from all possible and available data connection sources should be utilized for maximum efficiency.

15

20 Several different data connection sources may be available to the client, including telephone modems, ISDN lines, digital satellite data services, and cable modems. The client can utilize several different types of data connections simultaneously. Both television and computer data can be multiplexed and provided to the client over the same digital satellite connection. For example, the client can utilize both a telephone modem and a digital satellite service, where the satellite service provides both traditional television programming, as well as internet content in the blanking signal of the television programming or otherwise incorporated into the digital data stream. Content which is personalized could be received by the telephone line, while the satellite connection is used to receive information of broader appeal which is selectively received by a filtering mechanism in the client.

25

30

35

A digital satellite service separate from a DBS for television programming can download digital computer data at a rate of about 400 Kbps. However, such a service could be expensive, with additional connect fees based on each megabyte of data downloaded. However, by using an analog modem to download text which does not require a large

40

-26-

bandwidth for rapid downloading, some download connect fees can be avoided. Text for other linked web pages can be downloaded over the modem connection while the user is reading or viewing another page containing the links. 5 Either the client or the server can automatically initiate downloading at off-peak hours as previously discussed in order to efficiently use the available data connections to download data to the client for access by the user. The standard modem connection can also be used to download text 10 and other data to update current links and associated objects or content while the user is on-line and browsing, but not actively downloading documents, so as to utilize the modem connection which would otherwise remain idle.

As shown in FIG. 11, the client is capable of 15 demultiplexing data from both pipelines, where graphics, sound, and video files are preferably downloaded over the larger and faster pipeline having more bandwidth such as a digital satellite connection. Less bandwidth-demanding text and data files can be provided over the modem connection in 20 order to efficiently use of all available bandwidth sources. Data files provided over the modem connection can be used to indicate which files are being transferred over which data connection, and to coordinate the presentation of the data being provided over the larger bandwidth. For example, 25 different text, sound and animation files may be coordinated to produce a dynamic sideshow presentation to the user.

When establishing a remote data connection, the server and client initially perform a handshake to establish 30 communication protocols. The server can further query the client regarding its available data stream connections, including telephone modems, cable modems, and digital satellite broadcasting, as illustrated in FIG. 12, in order to determine the most efficient delivery of different types 35 of data through all of the available bandwidth connections. Different types of data files can be divided from one another and the data files delivered over the different data connection depending on the type of data file being transferred, the size of such files, and the bandwidth 40 available for the different data connections. Data arriving over the different data connections are demultiplexed by the

-27-

client. The efficient delivery of data allows the client to present text, graphics, video, audio and other multimedia information from a web page over the internet as a fast and coordinated presentation. A closer working relationship can also be developed as a result of the querying between the server and the client in order to develop a more efficient allocation of processing and storage burdens and responsibilities between the client and the server. Clients with limited storage capacity can utilize space on the server for certain functions.

Data is often compressed for more rapid delivery over the limited bandwidth currently available. Different types of data files, such as sound, video and graphics files, are often compressed at different rates and ratios, often using different compression schemes. For example, video data can be compressed using the MPEG1 or MPEG2 standards, audio data as wav, au or aiff files, and graphic images can be compressed using either the JPEG or GIF standards. Such data may be decompressed at different rates, and the client may include specific hardware or software, or a combination of both, to properly synchronize the decompression of data for a document or file for simultaneous and coordinated presentation to the user of, for example, different combinations of sound and animation files. Different selected sound and animation files can be mixed and matched, and used together for different occasions, and can be synchronized for a coordinated presentation to the client user.

From the foregoing it will be appreciated that the system of the present invention provides advantages in presenting information in a simple, intuitive manner, while making the most efficient use of the available bandwidth source connections. While several particular forms of the invention have been illustrated and described, it will be apparent that various modifications can be made without departing from the spirit and scope of the invention.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

CLAIMS

1. A system for selectively displaying internet content and television programming on a display, the system comprising:

a client, including a display, and channels separately representing individual television content and individual internet content;

means for selecting between the channels wherein when an individual television content channel or an individual internet content channel is selected the client presents the content associated with the selected channel on the display;

means for presenting on the display an internet gateway interface which selectively scrolls through links to selected web pages organized according to templates corresponding to web page content displayed on internet content channels; and

a server, including means for establishing a data connection with the client and downloading data along the data connection to the client.

2. A system according to claim 1 wherein the selecting means comprises a rotary wheel menu for enabling the user to select a channel.

3. A system according to claim 2 wherein the menu provides a single uniform interface to enable the user to navigate among the channels of the internet sites and television stations.

4. A system according to claim 1 wherein the presenting means comprises a dynamic interface including means for scrolling through selected topics of a first set, links of a second set associated with each selected topic and objects associated with each link.

5. a system according to claim 1, wherein the server includes means for passively filtering selected web pages for a user to explore based on the user's past usage of the client.

6. A system according to claim 5, wherein the filtering means modifies the links to selected topics present in the templates by monitoring the

user's use of the client to determine the user's preferences for the selected topics in the templates.

7. A system according to claim 1, wherein the server includes means for querying the client regarding its available data connections to determine the most efficient delivery of different types of data through all available bandwidth connections.

8. A system as set forth in claim 1, 2, 3, 4, 5, 6 or 7, wherein the client includes a video input, at least one data communication line, and a digital storage medium, the client is capable of displaying video from the video input and data from the digital storage medium on the display, the server is connected to the client by the communication line, the server being capable of communication with a plurality of other servers, wherein the server and the client can communicate with one another such that documents from the other servers can be provided to the client and stored on the digital storage device, and the server further includes a database categorizing a number of documents from the other servers into topics of interest according to pre-selected criteria.

9. A system as set forth in any preceding claim wherein the client includes a set top box, connected to the display, for providing connections to video and computer data sources to be processed and displayed on the display.

10. A system as set forth in any preceding claim, wherein the display comprises a television screen.

11. A system as set forth in any preceding claim, wherein data connection between the client and server includes a telephone modem.

12. A system as set forth in any preceding claim, wherein the client further includes a processor for performing multimedia tasks, programming for the internet web, browsing, and controlling multimedia tasks.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

30

13. A system as set forth in any preceding claim, wherein the client further includes a remote control device.

14. A system as set forth in any preceding claim, further comprising means for alphanumerically entering text.

15. A system as set forth in any preceding claim, wherein the data connection to the client comprises a satellite service for delivering television programming and for delivering internet content during the television programming blanking signal.

16. A system as set forth in any preceding claim, wherein the data connection comprises an ISDN connection.

17. A system as set forth in any preceding claim, wherein the data connection comprises a digital satellite data service.

18. A system as set forth in any preceding claim, wherein the data connection comprises a cable modem.

19. A system as set forth in any preceding claim, wherein the server comprises a network server for enabling the client to access the internet so that the client can request information from other servers connected to the internet.

20. A system as set forth in any preceding claim, wherein the client further comprises a graphical user interface, and the server includes means for providing the graphical user interface with a page with links to internet content.

21. A system as set forth in any one of claims 1, 4, 5, 6 and 7, further comprising a menu for providing a single uniform interface to enable the user to navigate among the channels of internet sites and television stations.

22. A system as set forth in any preceding claim, wherein the internet channels represent a URL on a particular server.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

31

23. A system as set forth in any preceding claim, further comprising a service interconnected with the server, for providing quality control in presenting selected links to web pages by preselecting links to other web pages created and maintained by other internet entities and organizations.

24. A system as set forth in any preceding claim, wherein the templates categorize and organize the links.

25. A system as set forth in any one of claims 1 to 4, further comprising a plurality of dedicated menus, each for a different command function including a plurality of different customized controls.

26. A system as set forth in any preceding claim, further comprising means for filtering and blocking internet content and television programming, compatible with television and internet blocking filters.

27. A system as set forth in any preceding claim, further comprising means for demultiplexing data to the client, which comprise means for downloading graphics, sound, or video files over a large bandwidth data connection.

28. A system as set forth in any preceding claim, further comprising means for synchronizing decompression of different types of data files for simultaneous and coordinated presentation to the user.

29. A system as set forth in claim 8, wherein the server monitors documents requested by the client in order to determine the topics of interest to the user of the client.

30. A system as set forth in claim 8, wherein the server provides suggestions to the client for additional documents categorized into the topics of interest from the other servers.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

32

31. A system as set forth in claim 8, wherein the digital storage medium comprises a hard drive.

32. A system as set forth in claim 8, wherein the digital data storage medium comprises a digital video disk.

33. A system as set forth in claim 8, wherein the digital storage medium comprises a digital video tape.

34. A system as set forth in claim 10, wherein the television screen comprises a cathode ray tube.

35. A system as set forth in claim 10, wherein the television screen comprises a liquid crystal display.

36. A system as set forth in claim 13, wherein the remote control device includes numeric keys for selecting channels.

37. A system as set forth in claim 13, wherein the remote control device includes directional controls for controlling movement of selection means on the television screen.

38. A system as set forth in claim 13, wherein the remote control device includes a button for activating a link or command.

39. A system as set forth in claim 13, wherein the remote control device includes dedicated keys for jumping to a specialized function.

40. A system as set forth in claim 14, wherein the entering means comprise a keyboard.

41. A system as set forth in claim 15 or 27, wherein the video connection comprises a digital satellite broadcasting connection.

42. A system as set forth in claim 15 or 27, wherein the video connection comprises a cable connection.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

33

43. A system as set forth in claim 20, wherein the server links are predetermined web pages screened by the internet service provider.

44. A system as set forth in any preceding claim, wherein the templates include links classified into categories, which templates provide a framework for presenting the links in the client graphical user interface.

45. A system as set forth in claim 21, wherein the menu comprises a rotary wheel menu.

46. A system as set forth in claim 21, wherein the menu further includes a separate channel for a guide page having links to URLs.

47. A system as set forth in claim 2, 3 or 21, wherein the menu overlies the screen, so as to enable video or television programming to continue in the background on the display.

48. A system as set forth in claim 23, wherein the service determines the staleness of a web site based on adequacy of maintenance or updating thereof.

49. A system as set forth in claim 24, further comprising means for modifying the links to selected topics present in the templates by monitoring the user's use of the client to determine the user's preferences for the selected topics in the templates.

50. A system as set forth in claim 25, wherein a dedicated menu function comprises web browsing.

51. A system as set forth in claim 25, wherein a dedicated menu function comprises sending E-Mail.

52. A system as set forth in claim 25, wherein a dedicated menu function comprises reading E-Mail.

53. A system as set forth in claim 25, wherein a dedicated menu function comprises retrieving E-Mail.

54. A system as set forth in claim 26, wherein the filtering and blocking means are adapted to correlate rating criteria in internet blocking software and television programming.

55. A system as set forth in claim 44, wherein the templates are stored on the server.

56. A system as set forth in claim 44, wherein the templates are stored on the client.

57. A system as set forth in claim 44, wherein the templates are stored on the server and the client.

58. A system as set forth in claim 44, wherein the templates include a plurality of different categories, including web page content defined by predetermined identifying attributes identifying aspects of the subject matter of the web page content.

59. A system as set forth in claim 6 or 44, further comprising an intelligent agent for filtering web pages content into categories on the template, enabling automatic adaptation of the template and associated categories based on the past user viewing habits.

60. A system as set forth in claim 44, further comprising an active television screen user interface including the templates.

61. A system as set forth in claim 44, including a guide page comprising a template including links to different preselected pre categorized web pages of user interest.

62. A system as set forth in claim 2, 3 or 45, wherein the rotary wheel menu comprises a series of panels which appear to occupy three-dimensional space including extending behind the television screen, wherein the panels on the front

side of the rotary wheel menu can be viewed on the television screen.

63. A system as set forth in claim 2, 3 or 45, further comprising means for rotating the rotary wheel menu to simulate movement within a three-dimensional space, causing the visible panels other than the forwardmost panel to be behind other panels as the wheel is rotated.

64. A system as set forth in claim 2, 3 or 45, further comprising means for highlighting a selection box for a desired panel to rotate into.

65. A system as set forth in claim 2, 3 or 45, further comprising a remote control device, and means on the remote control device for enabling movement of the panels up and down.

66. A system as set forth in claim 2, 3 or 45, wherein the rotary wheel menu resembles a Ferris Wheel, with the panels remaining facing the user as the wheel is rotated.

67. A system as set forth in claim 2, 3 or 45, wherein the distance between adjacent panels decreases and eventually overlaps towards the zenith and nadir of the rotary wheel, whereby the extreme panels displayed on the screen appear to move behind other displayed panels.

68. A system as set forth in claim 2, 3 or 45, wherein the panel becomes more translucent as the panel moves to the zenith and nadir of the wheel.

69. A system as set forth in claim 59, wherein the intelligent agent is adapted to automatically modify, adapt, and update the guide page and templates and to organize and categorize the predetermined web links to the user based at least in part on past user viewing and browsing habits.

70. A system as set forth in claim 59 or 69, wherein the intelligent agent searches that portion of the content of the internet preselected for inclusion with the templates for the user.

71. A system as set forth in claim 59, 69 or 70, wherein the intelligent agent modifies the topics contained in the templates and filter the preselected topics accordingly for that template.

72. A system as set forth in claim 61, wherein the guide page comprises a channel selectable by the user.

73. A system as set forth in claim 61, wherein the guide page is further adapted to be automatically modified.

74. A system as set forth in claim 61 or 73, wherein the guide page is stored on the server.

75. A system as set forth in claim 61 or 73, wherein the guide page is stored on the client.

76. A system as set forth in claim 61 or 73, wherein the guide page is stored on the client and the server.

77. A system as set forth in claim 61, 73, 74, 75, 76 or 77, wherein the guide page includes a set of topics, and a set of links associated with each topic.

78. A system as set forth in claim 61, 73, 74, 75, 76 or 77, wherein the guide page comprises a dynamic interface for scrolling through links to provide the client user with a revolving choice of links.

79. A system as set forth in claim 65, further comprising means on the remote control device for selecting the desired channel, which is highlighted in the selection box.

80. A system as set forth in claim 73, wherein guide page adaptation is based in part on past user viewing habits.

81. A system as set forth in claim 77, wherein the links include an associated object for visually indicating the subject matter of the link.

37

82. A system as set forth in claim 77, wherein the guide page topics and links are selectable in a series of sequences.

83. A system as set forth in claim 77, further comprising a remote control device for selecting a link to deliver the internet content to the client for display on the television screen.

84. A system as set forth in claim 78, wherein the guide page further includes associated objects for the scrolling links.

85. A system as set forth in claim 81, wherein the associated objects are displayed as a slide show presentation to the user.

86. A system as set forth in claim 81, wherein the associated objects are displayed as a filmstrip presentation to the user.

87. A system as set forth in claim 82, wherein the series of sequences comprises a first set of selected topics displayed on the screen for the client user, and a subset of the first set of topics selectively highlighted in a first sequential order.

88. A system as set forth in claim 83, wherein the remote control device includes selection buttons for selecting a highlighted link.

89. A system as set forth in claim 83, wherein the remote control device includes a cursor for selecting a non-highlighted link.

90. A system as set forth in claim 84, further comprising means for actively scrolling through frames to dynamically present topics, links, and associated objects according to a template-defined classification structure.

91. A system as set forth in claim 85, wherein the slide show presentation comprises a dynamic sideways moving slide show of simultaneously shown links and associated objects for a plurality of topics.

92. A system as set forth in claim 82, 87 or 88, wherein each succeeding displayed topic is highlighted in descending order, and the sequence begins again at the first set of topics.

93. A system as set forth in claim 87, further comprising a second set of internet links associated with the first set of topics.

94. A system as set forth in claim 88, wherein upon highlighting a link, an object associated with the highlighted link is displayed on the television screen.

95. A system as set forth in claim 93, wherein the second set of internet links are highlighted in a second sequential order.

96. A system as set forth in claim 94, wherein the object comprises a graphic image.

97. A system as set forth in claim 94, wherein the object comprises an animation.

98. A system as set forth in claim 94, wherein the object comprises a sound file.

99. A system as set forth in claim 94, wherein the object is stored on the client.

100. A system as set forth in claim 94, wherein the object is stored on a network server.

101. A system as set forth in claim 94, wherein the object is stored on the server containing the URL for the highlighted link.

102. A system as set forth in claim 94, further comprising means for enabling downloading the associated object from the server when the link is first highlighted.

103. A system as set forth in claim 100, further comprising means for establishing a connection with the network server after a link is selected by the user and while the previously downloaded web page is being viewed, to follow

links present in the web page and download other related web pages of user interest.

104. A system as set forth in claim 27 or 102, wherein the downloading enabling means comprise a high speed, large bandwidth data connection.

105. A system as set forth in claim 102, further comprising means for enabling downloading of the associated object periodically to the client, and saving thereof on the digital storage medium during off-peak low usage hours.

106. A system as set forth in claim 102, wherein the downloading enabling means further automatically updates web pages which are part of frequently visited web sites.

107. A system as set forth in claim 102, further comprising means for providing a substantially fast user interface to the user.

108. A system as set forth in claim 103, wherein the data connection comprises a digital satellite connection.

109. A system as set forth in claim 105, further comprising means for initiating a dial-up connection to the network server when the user initially selects the guide page.

110. A system as set forth in any one of claims 19, 100 and 103, wherein the network server is a POP server.

111. A method of selectively displaying internet content and television programming on a display, the method comprising the steps of:

establishing a connection between a client which includes a display and channels separately representing individual television content and individual internet content and a server, for downloading data from the server along a data connection to the client;

presenting on the display an internet gateway interface which actively scrolls through links to selected web pages organized according to

templates corresponding to web page content displayed on internet content channels; and

selecting between the channels, wherein when an individual television content channel or an individual internet content channel is selected the client presents the content associated with the selected channel on the display.

112. A method according to claim 111, wherein a rotary wheel menu selects between the channels.

113. A method according to claim 111 further comprising passively filtering selected web pages for a user to explore-based on the user's past patterns of usage of the client.

114. A method according to claim 111 further comprising querying the client regarding its available data connections to determine the most efficient delivery of different types of data through all available bandwidth connections.

115. A method according to claim 111, including scrolling through selected topics of a first set, links of a second set associated with each selected topic, and objects associated with each link.

116. A system for alternately displaying internet content and a television program signal on a television screen, the system comprising:

a client including a video input and at least one data communication line, and a digital storage medium;

a display connected to the client, wherein the client is capable of displaying video from the video input and data from the digital storage medium on the display; and

a server connected to the client by the communication line, the server being capable of communication with a plurality of other servers, wherein the server and the client can communicate with one another such that documents from the other servers can be provided to the client and stored on the digital storage device, the server further having a database categorizing a number of

documents from the other servers into topics according to pre-selected criteria; and

wherein the server monitors documents requested by the client in order to determine the topics of interest to the user of the client, and the server provides suggestions to the client for additional documents categorized into the topics of interest from the other servers.

117. A system for alternately displaying internet content and a television program signal on a television screen, the system comprising:

a client including a television screen;

means for selecting between channels separately representing individual television content and individual internet content, wherein when an individual television content channel is selected, the client presents television content associated with the selected individual television content channel;

means for presenting a set of internet links when the internet content channel is selected, and automatically scrolling through and sequentially highlighting each link one at a time;

means for selecting one of the highlighted internet links;

a server capable of establishing a connection with the client and capable of downloading data along at least two data connections to the client, the server further being capable of querying the client to determine the number of data connections currently available to the client, the client having means for demultiplexing data from the server through the at least two data connections; and

means for implicitly determining the topical preferences of the user of the client based on the pattern of usage by the client.

118. A method for alternately displaying internet content and a television program signal on a television screen, the method comprising the steps of:

displaying a menu allowing a user to select between channels representing particular internet content, a guide page for internet content, and particular television signals; and

displaying the particular content represented by the channel selected by the user on the television screen.

119. The method of claim 118, further comprising the step of displaying the guide page on the screen when the channel representing the guide channel is selected by the user, wherein the step of displaying the guide page includes the steps of:

displaying a first selection of topics; highlighting the topics in a first sequential order;

displaying a second selection of internetlinks associated with the highlighted topic while the first selection of topics are being displayed, wherein each internet link references an internet address;

highlighting the internet links of the second selection in a second sequential order, wherein the next topic in the first sequential order is not highlighted until after the last link in the second sequential order is highlighted;

displaying an object associated with the highlighted internet link while the second selection of links are being displayed; and

displaying on the television screen the internet content at the internet address referenced by the internet link selected by the server.

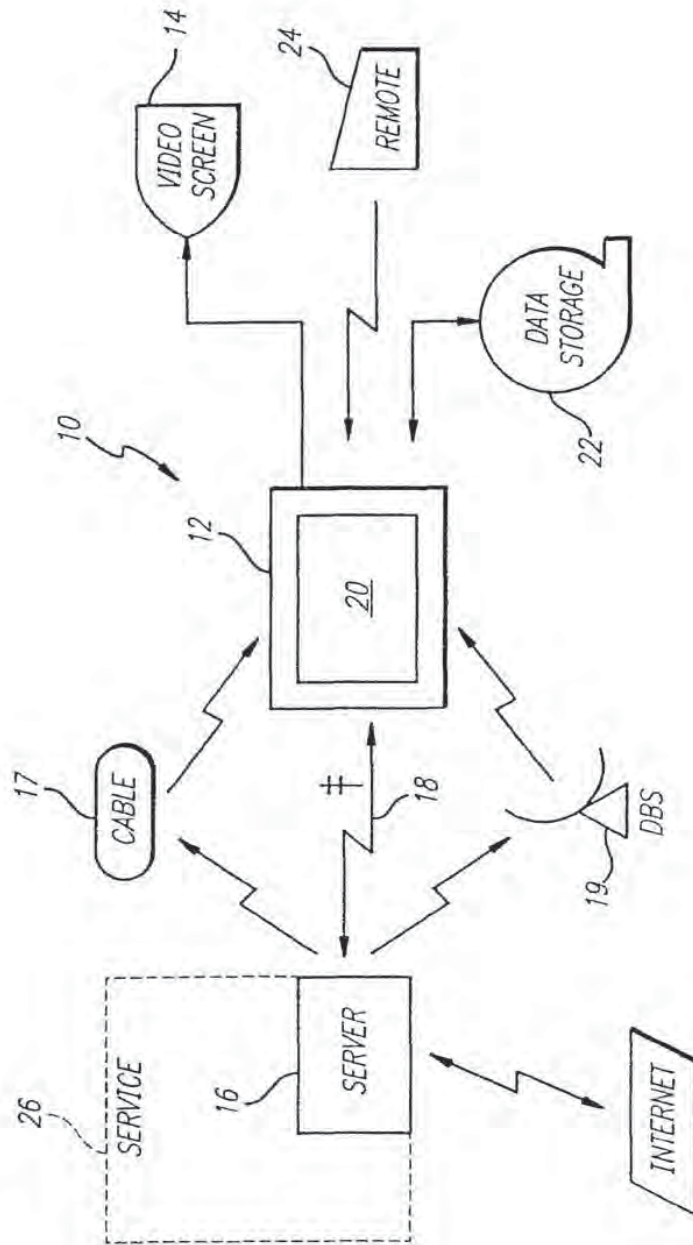
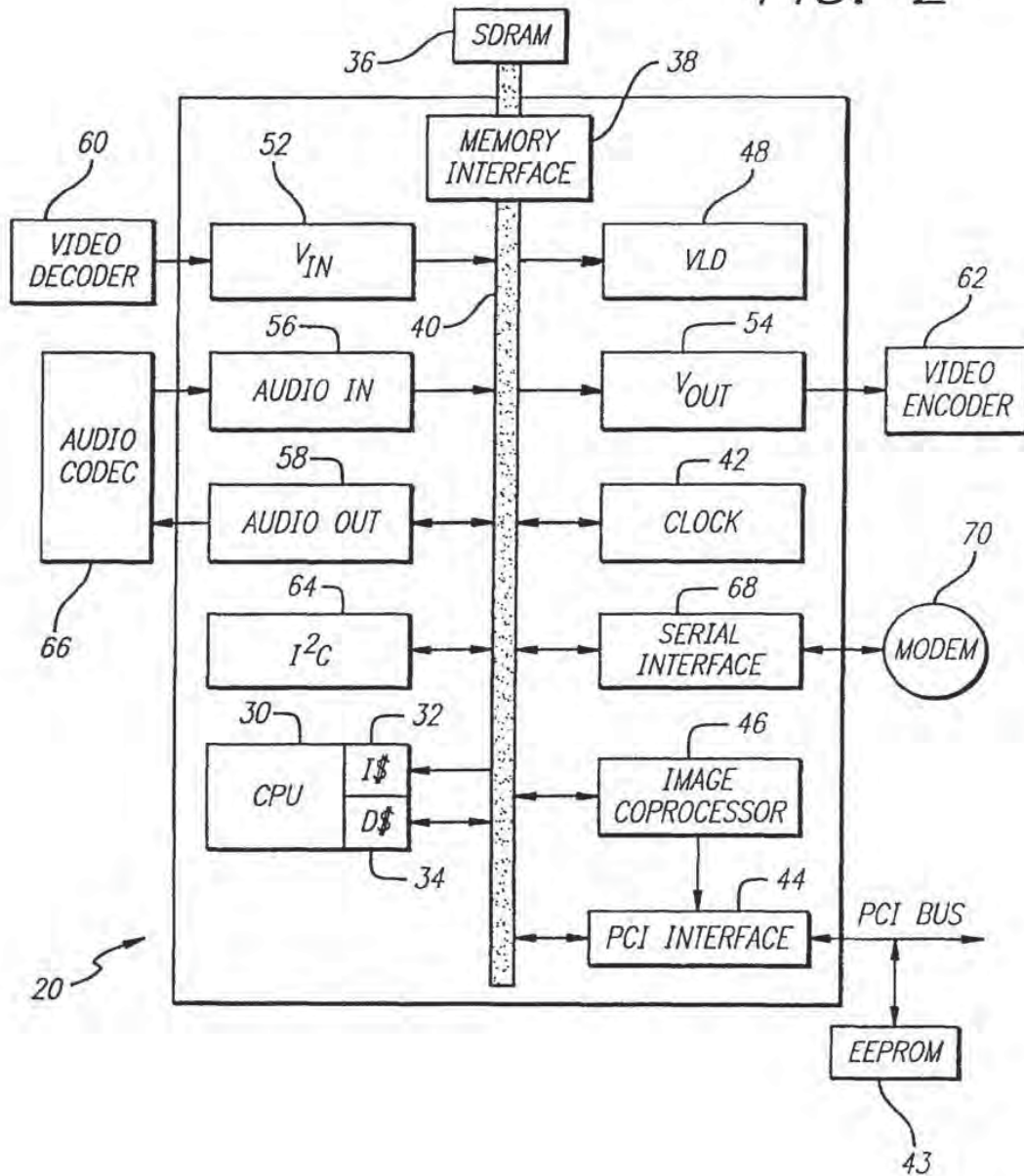


FIG. 1

FIG. 2



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

3/10

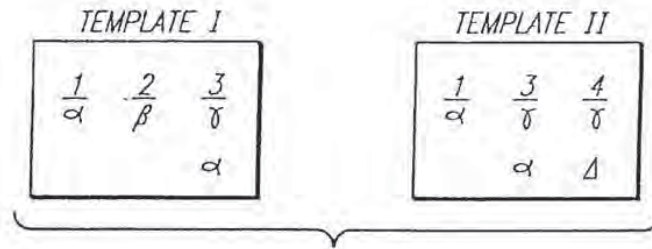


FIG. 3

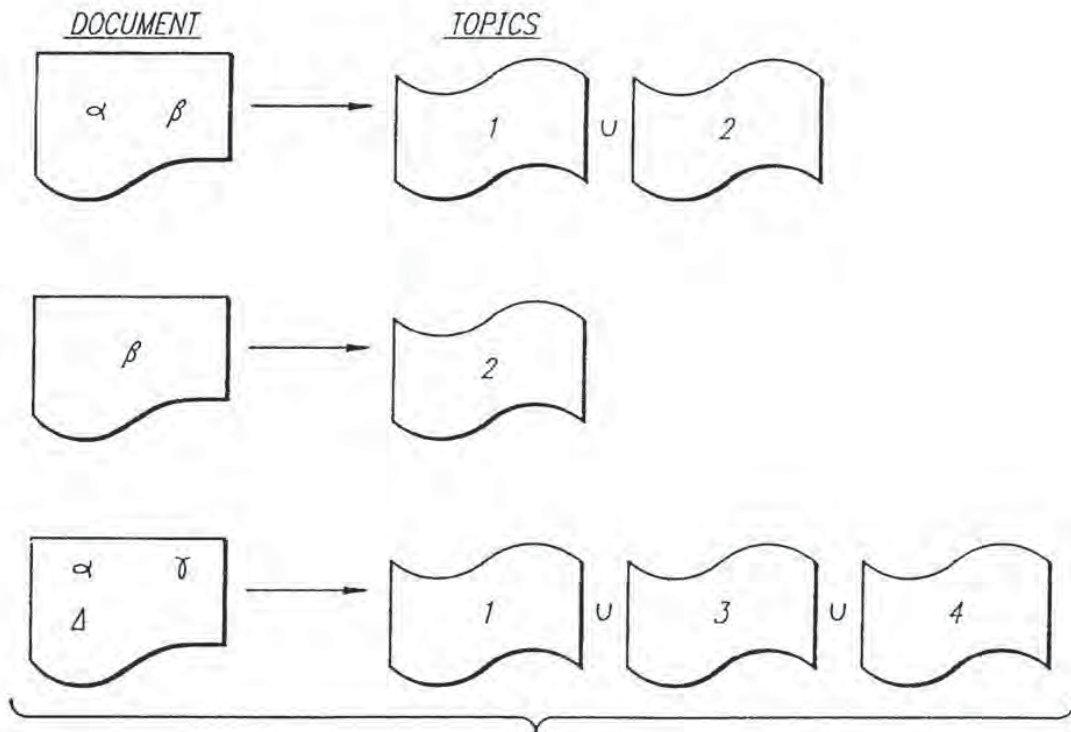


FIG. 4

FIG. 5

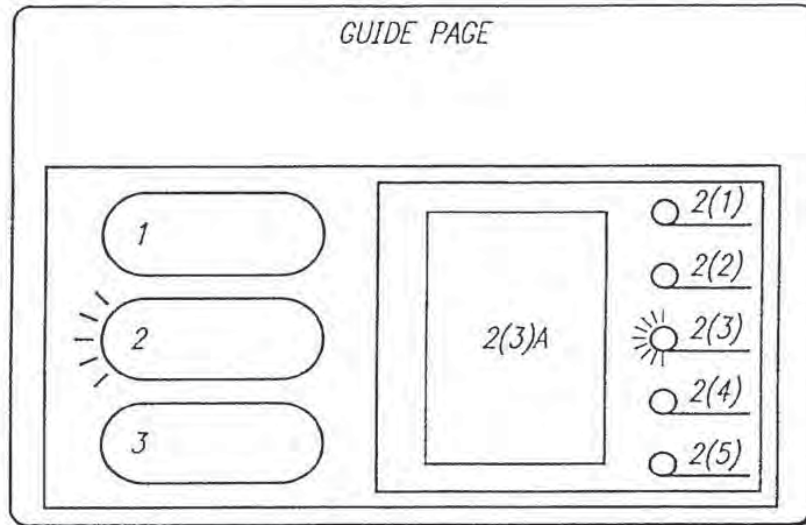
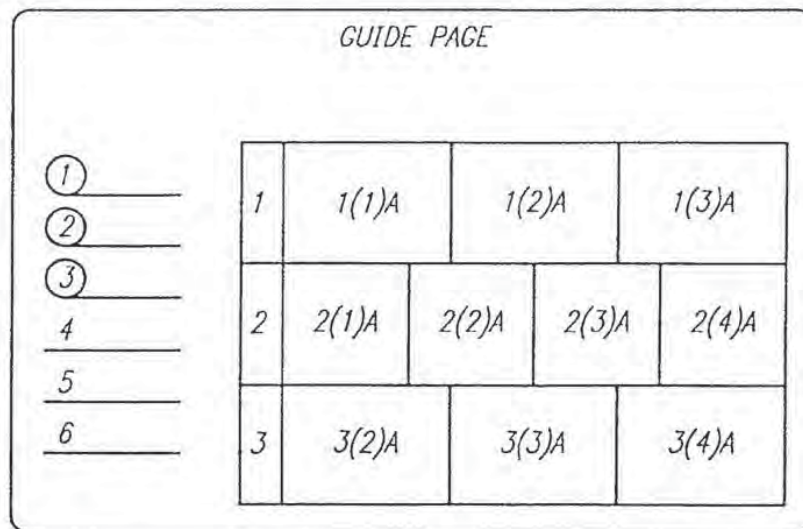


FIG. 7



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

FIG. 6

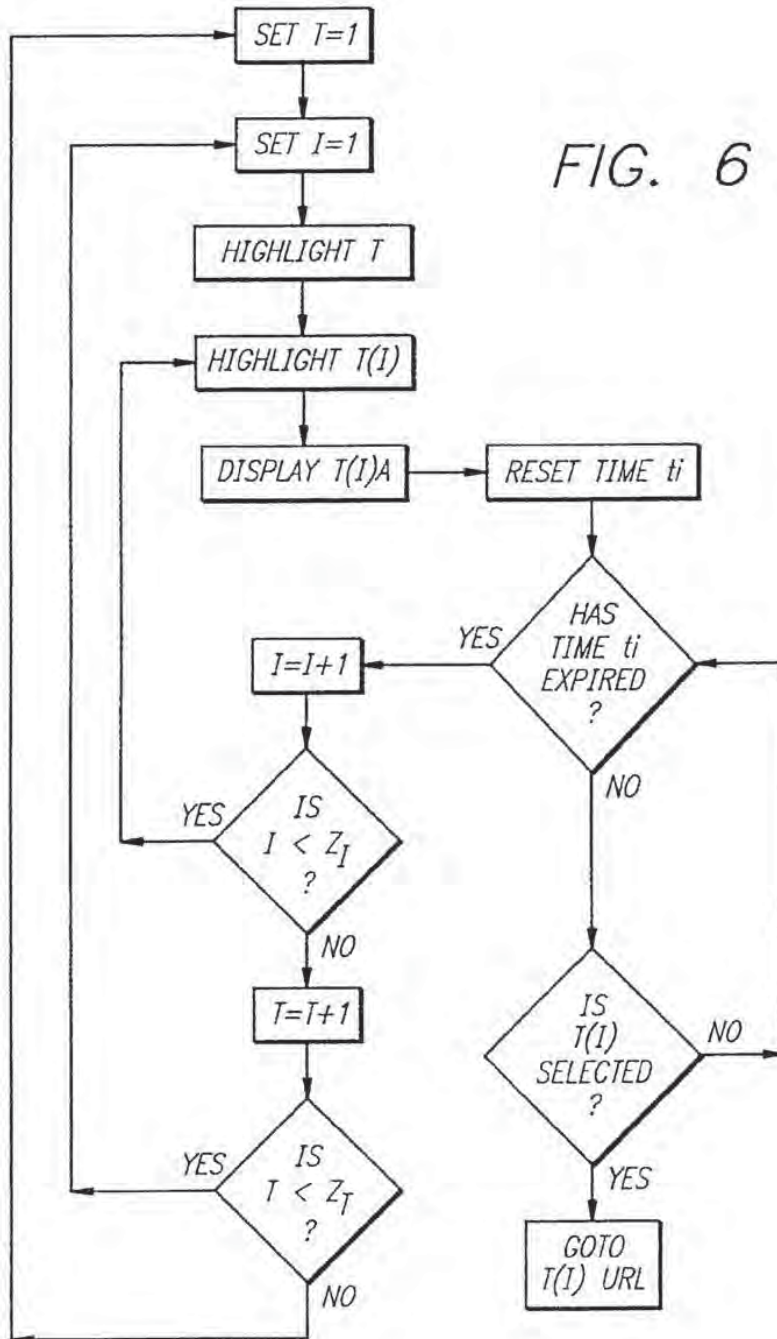
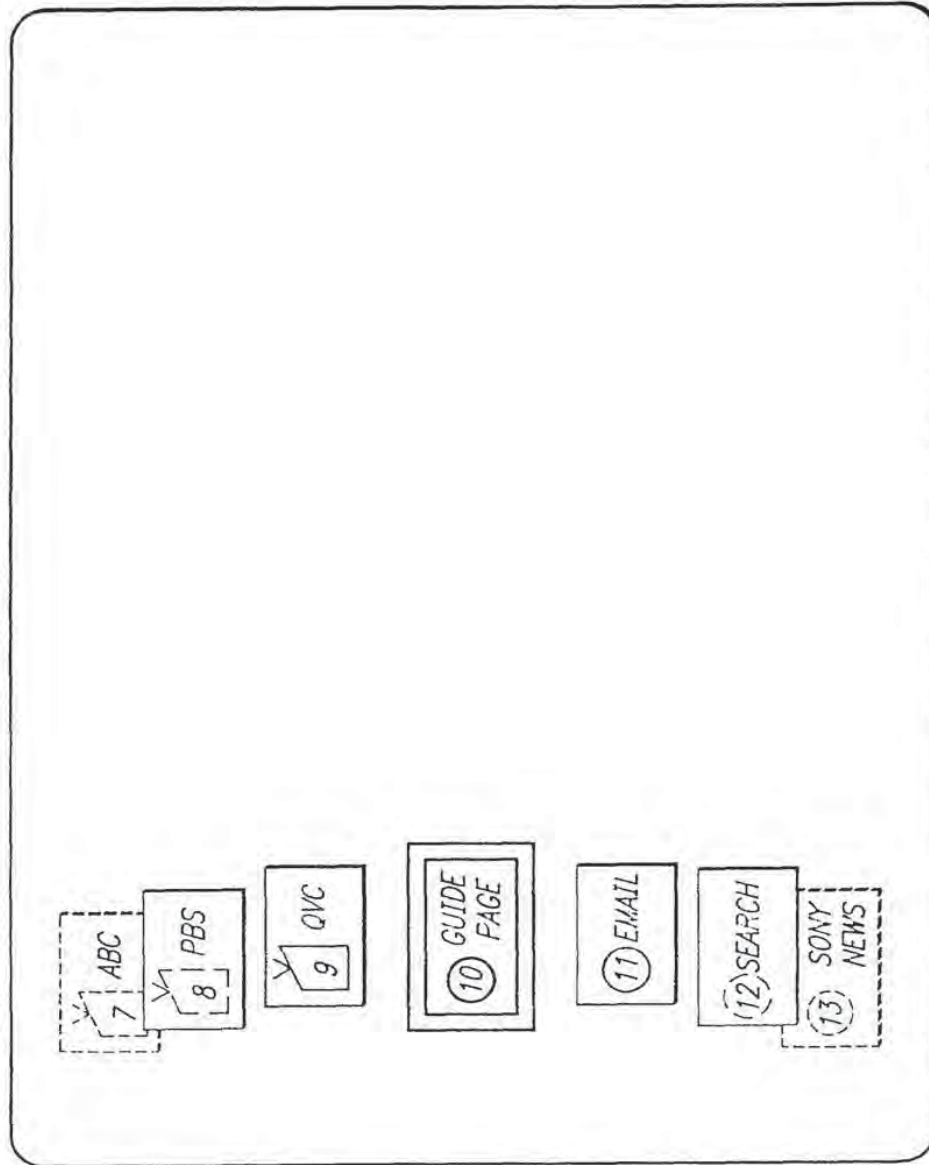
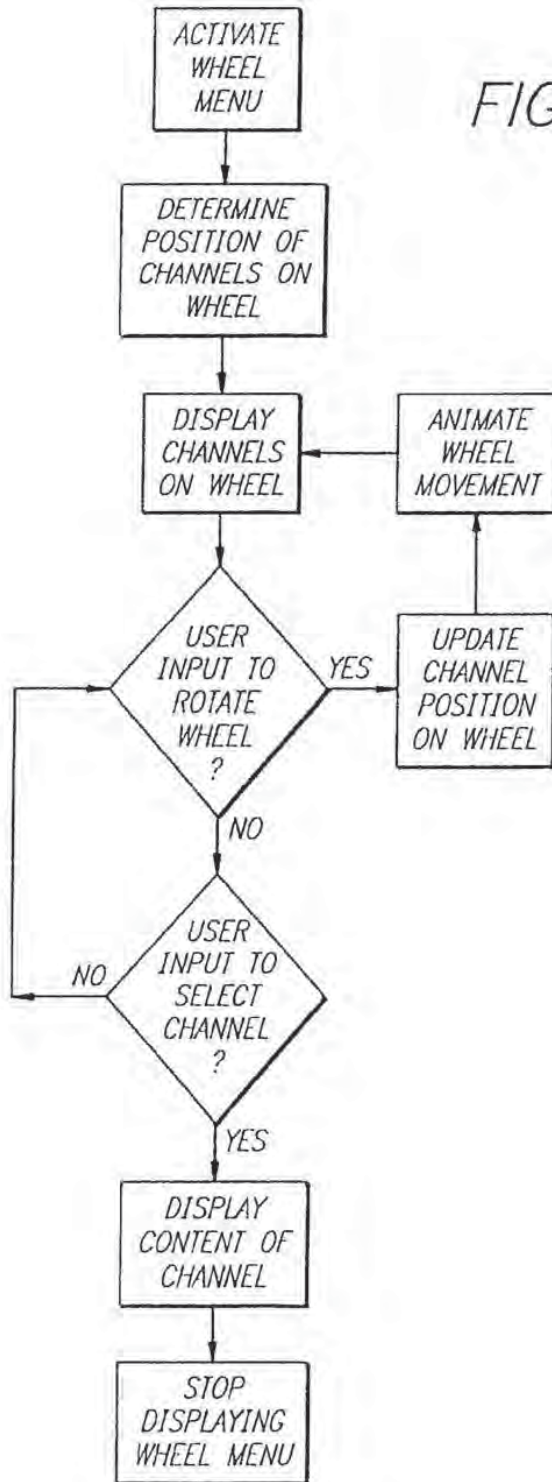


FIG. 8



7/10

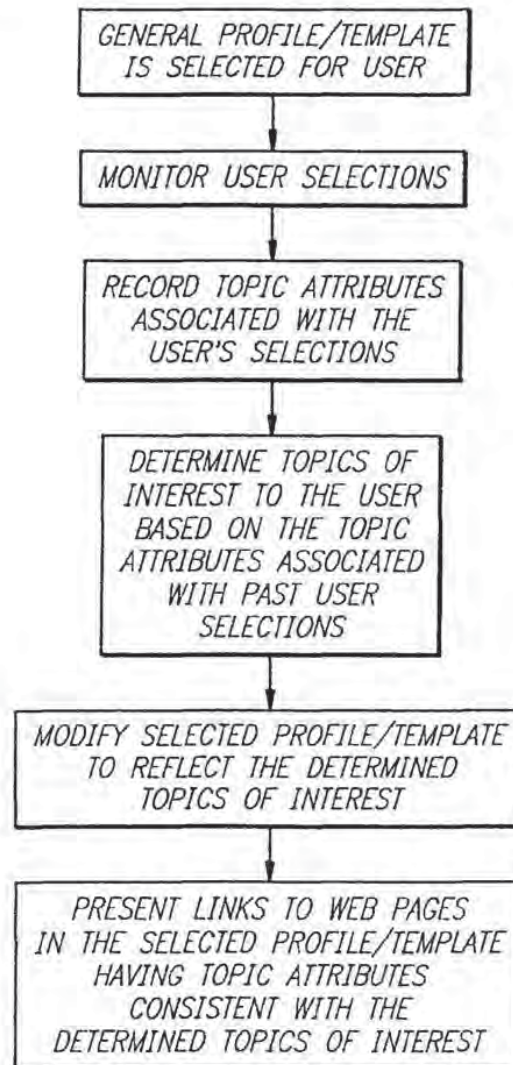
FIG. 9



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

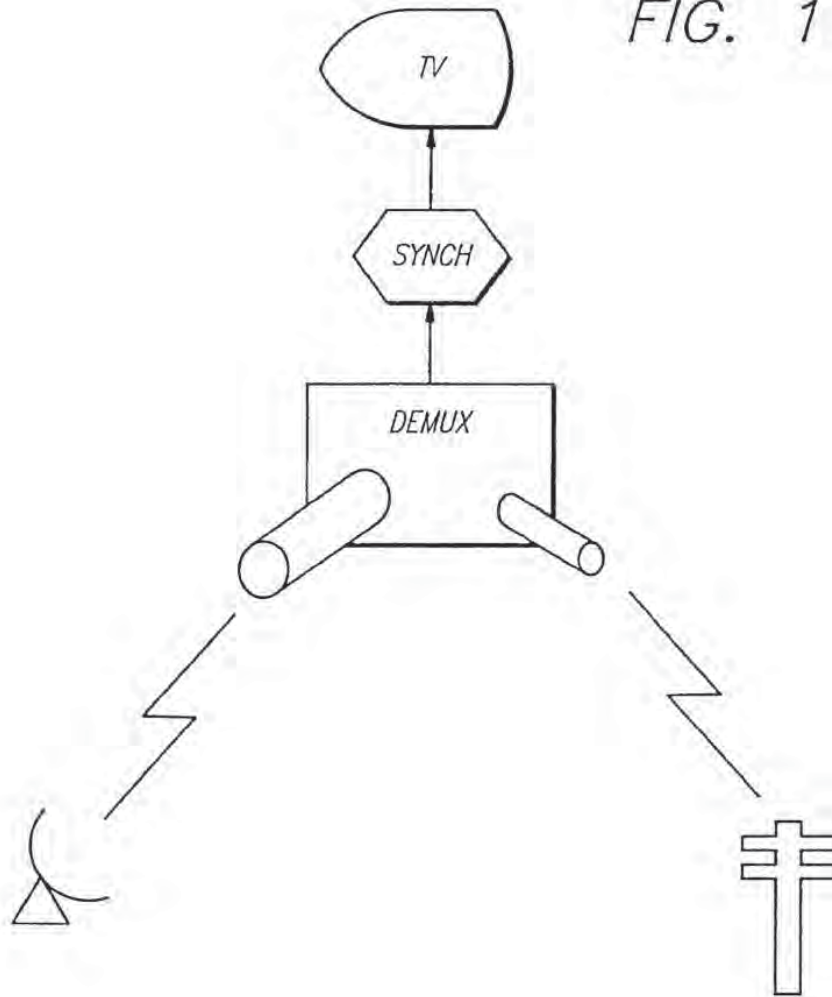
8/10

FIG. 10



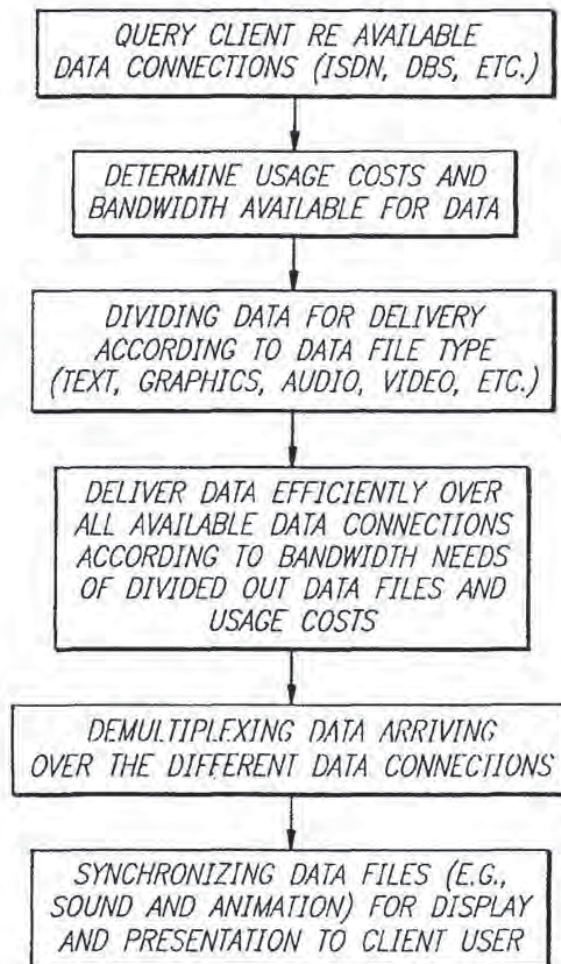
SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

FIG. 11



10/10

FIG. 12



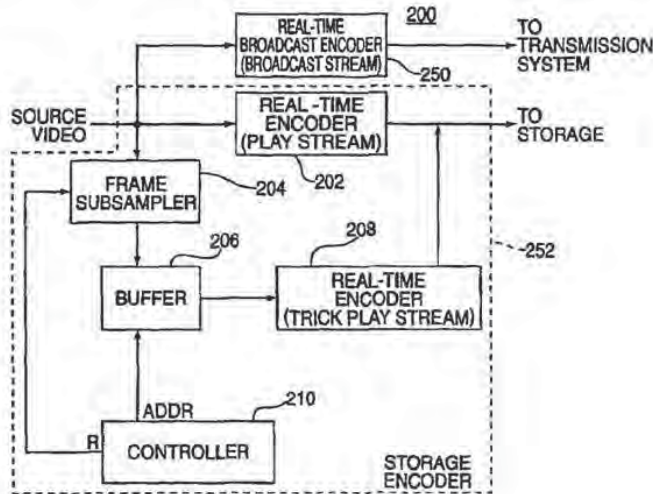
SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<p>(51) International Patent Classification ⁷ : H04N 5/00, 7/173</p>	<p>A1</p>	<p>(11) International Publication Number: WO 00/33568 (43) International Publication Date: 8 June 2000 (08.06.00)</p>
<p>(21) International Application Number: PCT/US99/27755 (22) International Filing Date: 23 November 1999 (23.11.99) (30) Priority Data: 09/201,529 30 November 1998 (30.11.98) US 09/201,530 30 November 1998 (30.11.98) US (71) Applicant: DIVA SYSTEMS CORPORATION [US/US]; 800 Saginaw Drive, Redwood City, CA 94063 (US). (72) Inventors: GORDON, Donald, R.; Apartment 10, 465 Gabilan Street, Los Altos, CA 94022 (US). GOODE, Christopher, W., B.; 722 Creek Drive, Menlo Park, CA 94025 (US). LUDVIG, Edward, A.; 831 Canyon Road, Redwood City, CA 94062 (US). (74) Agents: WALL, Eamon, J. et al.; Thomason, Moser and Patterson, 2-40 Bridge Avenue, P.O. Box 8160, Red Bank, NJ 07701 (US).</p>	<p>(81) Designated States: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Published <i>With international search report. Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.</i></p>	

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PRODUCING DEMAND REAL-TIME TELEVISION



(57) Abstract

A demand television system (100) comprising a broadcast encoder (250) and a storage encoder (252). The broadcast encoder encodes a real-time video frame sequence to form a broadcast bitstream and broadcasts the broadcast bitstream to a plurality of subscriber equipment (106), while simultaneously the storage encoder encodes the real-time video frame sequence to form a storage bitstream that is stored in an information server (108). The subscriber equipment decodes (510) the broadcast bitstream to display the broadcast program. At any time, the subscriber equipment may request (524) to review the information previously displayed in the broadcast bitstream. As such, the storage bitstream is transmitted (526) to the subscriber equipment. The storage bitstream facilitates standard play of the previously broadcast information as well as trick play such as fast forward and fast reverse functions.

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece	ML	Mali	TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	MN	Mongolia	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MR	Mauritania	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MX	Mexico	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NL	Netherlands	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norway	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NZ	New Zealand	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	PL	Poland		
CM	Cameroon	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kazakistan	RO	Romania		
CU	Cuba	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
CZ	Czech Republic	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Germany	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
DK	Denmark	LR	Liberia	SG	Singapore		
EE	Estonia						

**METHOD AND APPARATUS FOR PRODUCING
DEMAND REAL-TIME TELEVISION**

CROSS-REFERENCE TO A RELATED APPLICATION

5

The disclosure contained in this application is related to U.S. patent application serial number 09/201,529, filed simultaneously herewith and herein incorporated by reference.

10

BACKGROUND OF THE DISCLOSURE

1. Field of the Invention

The invention relates to video-on-demand systems and, more particularly, the invention relates to a method and apparatus for generating a real-time video bitstream for transmission through a video-on-demand system as well as simultaneously storing the video information in a format that facilitates demand television, i.e., a play bitstream, a fast forward bitstream and a fast reverse bitstream that are derived from the real-time video bitstream content.

2. Description of the Background Art

In a video-on-demand system such as the OnSet™ system manufactured by DIVA Systems Corporation, a file server is used for streaming video information to users (subscribers) of the system. The OnSet™ system is described in U.S. patent application serial number 08/984,710, filed December 3, 1997, and the file server is described in U.S. patents 5,671,377 and 5,581,778. The disclosures of this application and these patents are incorporated herein by reference. The OnSet™ system contains service provider equipment coupled through an information distribution network to subscriber equipment. This system provides subscribers VCR-like controls to enable a subscriber to select information content, for example, a movie, then play, fast forward, rewind, pause, or stop the selected movie. The subscriber enters control commands through the

subscriber equipment and the service provider equipment executes the commands to fulfill the purpose of the command, e.g., play, fast forward, rewind, stop or pause the movie.

A file server forms a portion of the service provider
5 equipment and stores, for a given movie, a standard play stream (i.e., an MPEG-2 compressed video bitstream), a fast forward stream and a fast reverse play (rewind) stream. The fast forward and fast reverse streams are also MPEG-2
10 compressed video, where the fast forward stream is a compressed signal containing only every Nth frame of the uncompressed play video and the fast reverse stream is a compressed signal containing every Nth frame of the uncompressed play video played backwards. To store the video information, each stream is divided into portions
15 (e.g., N-byte segments of compressed data) and striped onto a disk array. The disk array stores all the information that the file server can directly access.

The process for generating the fast forward and fast reverse streams is performed in a non-real time manner such
20 that the video content is pre-encoded and stored in the file server. The process requires a frame by frame analysis of the video stream to enable the frames to be encoded in an MPEG-2 compliant form, yet provide a fast forward and fast reverse effect when decoded. As such, the video sequence is
25 processed to extract every Rth frame (i.e., one of every R frames, where R is an integer greater than 1) to form a fast forward sequence and then the fast forward sequence is encoded (compressed). For a fast reverse stream, a sequence of frames in reverse order is created and encoded. This
30 encoding process can not be used for producing fast forward and fast reverse streams in real time such that a real time program can be encoded and stored for almost immediate use of VCR-like functions.

Therefore, there is a need in the art for an improved
35 encoding system for a video-on-demand system to ensure near real-time availability of fast forward and fast reverse functions and real-time availability of a high bit rate

video bitstream that, when decoded, produces a play sequence.

SUMMARY OF THE INVENTION

5

The disadvantages associated with the prior art are overcome by the invention of a demand television system that simultaneously encodes a broadcast video frame sequence into a broadcast bitstream and a storage bitstream. The
10 broadcast bitstream is broadcast to system subscribers as the sequence is encoded, while the storage bitstream is stored in an information server. The subscriber may, at any time during the broadcast, elect to review content of the broadcast that was previously displayed. Upon electing to
15 review, the system transmits the storage bitstream to the subscriber in a pointcast manner. The storage bitstream contains, for example, a plurality of selectable types of bitstreams including fast forward, fast reverse and standard play. As such, by requesting particular functions, the
20 subscriber is provided with VCR-like functions for a broadcast program.

To facilitate this functionality, a video encoder that simultaneously produces an MPEG-2 compliant fast forward, fast reverse and play bitstreams from a sequence of video
25 frames, e.g., 601-format video, as well as a real-time bitstream for real-time transmission to the user as a broadcast transmission. The encoder of the present invention contains a broadcast encoder and a storage encoder. The broadcast encoder encodes the video frame
30 sequence using, for example, a high bit rate encoder to ensure accurate encoding and transmission of sporting events. While simultaneously the storage encoder subsamples the video sequence, extracts a plurality of frames from the video sequence and buffers the subsampled frames.
35 Simultaneous with the subsampling and buffering, the storage encoder also encodes the source frames within a real-time encoder, e.g., an MPEG-2 encoder, to form a standard play bitstream for storage within the file server.

As the play bitstream is being encoded, the buffered frames are recalled from the buffer and coupled to a second real-time encoder. The second encoder forms both the fast forward and fast reverse bitstreams using a time multiplexing technique wherein a group of pictures (GOP) for the fast forward stream can be formed, followed by the compression of the same GOP having the frames organized in reverse order. As such, the compressed GOPs are represented by the fast forward and fast reverse bitstreams. The play, fast forward, and fast reverse bitstreams for each GOP are organized into a file and stored on the mass storage device (e.g., disk drive array) of the file server.

While the bitstreams that facilitate the VCR-like functions are being encoded and stored, the high bit rate encoded signal is broadcast to subscribers. As such, the subscriber may watch an event (e.g., a sporting event) in real-time, then elect to "rewatch" a previously viewed portion of the real-time event. The viewer merely depresses a "rewind" or reverse button on a remote control and the VOD system accesses the stored event files and "plays" the fast reverse bitstream. As such, the viewer is provided with the sense of a VCR rewind function. At an appropriate location the viewer depresses a "play" button and the stored standard play bitstream is transmitted to the viewer. The viewer may "catch up" to the real-time event by either depressing a fast forward button or a "real-time" button. The fast forward button causes the stored fast forward bitstream to be transmitted to the viewer to provide a sense of a VCR fast forward mode and, when the fast forward bitstream exhausts the available data, the system automatically switches back to the real-time bitstream. The "real-time" button causes the system to instantly switch back to the real-time bitstream.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The teachings of the present invention can be readily understood by considering the following detailed description
5 in conjunction with the accompanying drawings, in which:

FIG. 1 is a block diagram of a video-on-demand system that operates in accordance with the present invention;

FIG. 2 depicts a block diagram of the encoder of the present invention;

10 FIG. 3 illustrates the method of the present invention used to produce a fast forward bitstream;

FIG. 4 illustrates the method of the present invention used to produce a fast reverse bitstream; and

15 FIG. 5 illustrates the interaction model between the service provider equipment and subscriber equipment.

To facilitate understanding, identical reference numerals have been used, where possible, to designate identical elements that are common to the figures.

20 DETAILED DESCRIPTION

FIG. 1 depicts a high level block diagram of the illustrative information distribution system 100 that incorporates the present invention. The system 100 contains
25 service provider equipment 102, a communications network in the form of a cable transport subsystem 104 and subscriber equipment 106_n, where n is an integer greater than 0. The service provider equipment 102 contains an information server 108 which is typically a parallel processing computer
30 containing at least one central processing unit 110 and associated memory 112. U.S. patent number 5,671,377, issued September 23, 1993 and U.S. patent number 5,579,527, issued November 26, 1996, which are hereby incorporated herein by reference, describe a server that is capable of operating in
35 the capacity of information server 108. The server 108 interacts with the data storage device 114 (e.g., a disk drive array) that generally stores the subscriber information (e.g., video data) that is transmitted directly

to the subscriber equipment 106 as well as recalled and downloaded to the subscriber equipment 106. The video data is produced by an encoder 200 as two streams: the first is a stream containing a real-time bitstream of encoded video information that is to be broadcast to the subscribers (referred to herein as the broadcast stream), the second is a stream containing a non-real-time bitstream of encoded video information that is stored by the information server to facilitate VCR-like functions (referred to herein as the storage stream).

Additionally, within the service provider equipment 102 is a video session manager 122 that provides session control of the information flowing to and from the server 108. The video session manager 122 contains its own central processing unit (CPU) 124 and associated memory 126 that provides functionality for the graphical user interfaces through which the consumer interacts with the system. The CPU 124 is part of a session control manager 125 that controls a plurality of modems 127 that facilitate communication with the subscriber equipment. Other subsystems of the service provider equipment include a network manager 142 and a back office subsystem 144. These subsystems maintain certain databases of information that enable the system to accurately control system access, subscription package definitions, and subscriber/consumer profile and billing.

The information server 108 is coupled to the video session manager 122 via data path 116, synchronization clock path 118, and control path 120. The server 108 provides data streams that are destined for consumers on path 116 and a synchronization clock on path 118. The specific data streams are provided in response to requests for information (e.g., menu applets, video programs, and other content material) from the video session manager 122 on path 120. These data streams are packetized and modulated onto a carrier that is compatible with the transmission requirements of the network 104.

The video session manager 122 accomplishes all of the transmission interface requirements of the system 100 as well as provides graphical user interface support. Specifically, the video session manager 122 is coupled

5 through the modems 127 to subscriber equipment via a forward information channel 132, a forward command channel 133 and a back channel 134. All three of these channels are supported by the cable transport subsystem 104. The video session manager 122 contains a modulator for modulating the server

10 data streams onto one or more carrier frequencies for transmission on the forward information channel 132. Additionally, modems 127 within the video session manager 122 send control information via the forward command channel and receive control information via the back channel.

15 Moreover, a conventional cable television signal source 128 is optionally coupled to the forward information channel via a signal coupler 130. In operation, the video session manager 122 responds to requests from the subscriber equipment 106 for interactive menus and data streams by

20 requesting the server 108 to provide such information, then communicating that information to the requesting subscriber equipment 106. The video session manager 122, as discussed below, also ensures that the subscriber equipment 106 is authorized to receive the requested information.

25 The cable transport subsystem 104 can be any one of a number of conventional broad band communications networks that are available such as a fiber optic network, a telephone network, existing cable television network and the like. For example, if the network is a hybrid fiber-coax

30 network, the transport technique used in both forward channels may be modeled after the moving pictures expert group (MPEG) transport protocol for the transmission of video data streams. In general, the transport mechanism for both the forward channels and transport information to the

35 subscriber equipment must be able to carry unidirectional, asynchronous packetized data such as that defined in the MPEG video and audio signal transmission protocol, and the

like. There are a number of such transport protocols available.

The subscriber equipment 106 receives the requested data streams as well as broadcast streams from the forward information channel, demodulates the streams and processes them for display on the display device 140 (e.g., a conventional television). In addition, the terminal 136 accepts commands from a remote control input device 138 or other input device to facilitate consumer interaction with the system. These commands are formatted, compressed, modulated, and transmitted through the network 104 to the video session manager 122. Typically, this transmission is accomplished through the back channel 134. These commands are preferably transmitted through the same network used to transmit information to the subscriber equipment. However, the back channel coupling the subscriber equipment to the server may be a separate network, e.g., a forward information channel through a television cable network and a back channel through a telephone network. The telephone network could also support the forward control channel. The video session manager 122 interprets each command set from the terminal through the back channel and instructs the information server to perform certain functions to implement the consumer/subscriber request.

FIG. 2 depicts a block diagram of the encoder 200 comprising a broadcast encoder 250 and a storage encoder 255. The broadcast encoder a source video sequence in a conventional manner, i.e., compressing the source video sequence in real-time as the frames are input to the encoder. For example, this encoder may be a high speed encoder such as an 8 Mbps MPEG-2 encoder that accurately encodes such difficult to compress programming such as sporting events.

The storage encoder 252 comprises a first encoder 202, frame subsampler 204, a frame buffer 206, a second encoder 208 and a controller 210. The first encoder 102 encodes a source video sequence in a conventional manner, i.e., compressing the source video sequence in real-time as the

frames are input to the encoder. The second encoder 208 operating in conjunction with the subsampler 204 and the buffer 206 encodes a subsampled version of the source video sequence to form a fast forward and fast reverse bitstreams (collectively referred to herein as trick play bitstreams or 5 trick play streams). The first encoder (the play stream encoder 202) contains a real-time MPEG-2 encoder that produces an MPEG-2 compliant, compressed video bitstream (a play stream) from a sequence of 601-format video frames. 10 The second encoder (the trick play stream encoder 204) is also an MPEG-2 real-time encoder 212.

For the following discussion, frame numbering is used to describe the temporal order in which frames occur in source material where 1 is the first frame in the source 15 material frame sequence and 2 is the second frame and so on. For the following description, R is an integer and defines a play-back speed multiplier which has significance in the trick play processes. The speed multiplier R is a variable that is established by the controller 210. Throughout this 20 disclosure, the exemplary trick play streams are fast forward and fast reverse. Of course other forms of trick play streams may be generated using the encoder 200 of the present invention. If the multiplier R equals 2, playback (decoding) of a fast forward stream is twice normal single 25 speed. If R equals 3, playback is three times normal play speed and so on. Generally, the trick play streams include a nine times fast forward stream and a nine times fast reverse stream. Alternatively, 32 times normal fast forward and fast reverse streams are also available. The term 30 source is used to describe the uncompressed video material (601-format video) from which fast forward and fast reverse bitstreams are generated.

Using the encoder 200, a fast forward MPEG video bitstream is generated from an uncompressed video source 35 such that when the stream is played back linearly through a standard MPEG compliant video decoder, the resulting imagery contains every Rth frame of the original video sequence. As such, the display of the sequence has a fast forward effect.

A fast reverse stream is simultaneously produced by the storage encoder 252 such that when linearly played back through a an MPEG compliant video decoder, the decoded stream produces a sequence of frames that play in reverse
5 relative to the original frame sequence.

The play bitstream is formed using a conventional MPEG-compliant encoder 202 that compresses a plurality of frames (N frames that form a group-of-pictures (GOP)). To form the trick play streams having N frame GOPs, the
10 subsampler 204 extracts one out of every R consecutive frames (arranged in increasing time code order) from the source sequence. The selected N frames are buffered in the frame buffer 206. For example, if R is two and the buffer stores N frames, the buffer stores frames 1, 3, 5, 7, 9, and
15 so on up to frame 2N+1. The buffer 206 stores N successive frames that define a GOP for the trick play bitstreams.

To produce a fast forward stream, the N frames from the buffer 206 are recalled under the control of the controller 210 and coupled sequentially into the real-time encoder 208.
20 The output is a compressed bitstream representing a fast forward GOP.

To produce a fast reverse stream, the N frames from the buffer 206 are recalled under the control of the controller 210 and are coupled in reverse time order into the encoder
25 208. Although two encoders could be used to produce each of the trick play streams independently, as long as R equals two or more, a single encoder can be used to produce both trick play tracks using time multiplexing technique. To perform the multiplexed encoding, the fast forward GOP is
30 encoded first, then the fast reverse GOP. After the buffer is filled with another N frames, the GOP pair is again encoded and so on. The recall order of the frames from the buffer and the multiplexing process are controlled by
controller 110 by addressing the buffer in forward order for
35 the fast forward GOP and in reverse order for the fast reverse GOP.

The forward and reverse GOPs contain sequence start and sequence end codes such that, when stored in a mass storage

device along with the standard play stream, the bitstreams are clearly delimited.

The forward and reverse GOP bitstreams are stored with the play stream in a storage medium such as a disk drive array or magneto-optical disk. The fast forward stream is written sequentially, one GOP bitstream at a time, from the lowest address to the highest address. The reverse bitstream is stored in reverse order from highest address to lowest address. The last byte in the reverse GOP is placed in the highest address space of the reverse target file. As such, the reverse GOP precedes, in address space, the first frame of the immediately previously written reverse GOP.

The entire source material frame sequence is encoded in this manner to simultaneously produce a play, a fast forward, and fast reverse streams in real-time.

FIG. 3 illustrates the process by which a fast forward stream is produced. Sequence 300 represents the RN frames that have been subsampled from a video frame sequence at a one of R rate from a video frame sequence and stored in the buffer (e.g., R=2, then 2N frames are subsampled to form a trick play GOP). The integer N is the number of frames that are encoded into each GOP of the standard play stream. These buffered frames are recalled from memory, encoded and then associated with a normal play stream having a GOP of N frames. The encoder (at step 302) repetitively produces a sequence of GOPs 304 that are stored in increasing addresses in memory as illustrated in sequence 306. The first GOP (GOP 0) contains frames 1 to RN+1, the second GOP (GOP 1) contains frames R(N+1)+1 through 2RN+1, the third GOP (GOP 2) contains frames 2R(N+1)+1 through 3RN+1, and so on. To generalize, a GOP contains frames GR(N+1)+1 through (G+1)RN+1, where G is the GOP number (e.g., 0, 1, 2, 3, ...), R is the subsampling rate, and N is the number of frames in a standard play GOP.

FIG. 4 illustrates the process by which a fast reverse stream is produced. Sequence 400 represents the RN frames that have been buffered after subsampling at one of R rate (e.g., R=2 in FIG. 4). At step 402, these frames are

selected from the buffer in reverse order as illustrated at 404. The reverse order frames are encoded, at step 406, to produce a sequence of GOPs 408 that are stored in reverse time order in memory as illustrated in sequence 410.

5 Returning to FIG. 2, the real-time broadcast encoder 250 is, for example, a high data rate encoder (e.g., producing an 8 Mbps data rate MPEG bitstream) from a real-time television broadcast. The source video is, for example, a television feed of a sporting event. The source
10 video either arrives at the encoder in a frame-based digital video format, such as 601 video, or is converted from some other format into a frame-based video format prior to the encoder. The real-time broadcast encoder operates
15 simultaneously with the storage encoder such that the real-time broadcast bitstream is coupled to the transmission system as the storage bitstreams are being stored in the information server's data storage.

Returning to FIG. 1 and simultaneously referring to the flow diagram 500 of FIG. 5, The source video is encoded as a
20 broadcast stream in step 502 and as a storage stream in step 504. As described above, the storage bitstream is stored in the information server memory at step 506, while the broadcast bitstream is transmitted to the subscribers at step 508. To facilitate broadcast of the broadcast
25 bitstream, the broadcast bitstream is coupled into path 116 to the video session manager 122. The video session manager 122 multiplexes the broadcast bitstream into a transport stream along with all the other multimedia signals, control signals and the like that are transmitted through the cable
30 transport subsystem 104 to the subscriber equipment 106. At step 510, the subscriber terminal 136 demodulates, demultiplexes and decodes the broadcast bitstream for real-time display.

To facilitate VCR-like functions with respect to the
35 broadcast bitstream, the subscriber terminal 136 can request the stored bitstreams corresponding to the broadcast bitstream by manipulating the input device 138 (step 512) in the same manner as the device is used to control the display

of any other video asset. The subscriber, at any time, may elect to review a portion of the program that has already been watched. As such, the subscriber manipulates the input device 138 (step 512) such that, at step 514, a "rewind" or
5 fast reverse command is sent from the subscriber terminal 136 to a modem 127 requesting rewind. The session control manager 125 then instructs, at step 516, the information server 108 to recall the fast reverse stream associated with the broadcast bitstream and send, at step 518, the fast
10 reverse stream to the requesting subscriber, i.e., the transmission to the subscriber is now changed from a broadcast transmission to a pointcast transmission. At step 520, the subscriber terminal demodulates, demultiplexes and decodes the transport stream carrying the reverse play
15 stream such that the display 140 depicts the broadcast video running quickly backwards at some rewind rate, e.g., nine times standard play.

At some point during the "rewinding" of the video sequence, the subscriber may, at step 522, elect to "play"
20 the video sequence. By selecting the "play" button on the input device, the subscriber terminal sends, at step 524, a request to the session control manager 125. The session control manager 125 then requests, at step 526, the standard play stream to be sent, at step 528, to the subscriber
25 starting at the location at which the video sequence had been "rewound", i.e., whatever frame number the subscriber was viewing at the time the play button was depressed with be the starting frame number that is sent to the subscriber in the play stream. At step 530, the play stream is then
30 demodulated, demultiplexed, and decoded such that the display in the subscriber's home transitions from rewind to play. The subscriber may then watch the program from this point forward or may request another trick play function.

For example, at step 532, the subscriber selects a fast
35 forward function to move through the video quickly, e.g., nine times standard play speed. If the subscriber elects to fast forward through the video, the subscriber terminal once again sends, at step 534, a request to the session control

manager 125 which, in turn, requests, at step 536, the information server to recall the fast forward stream starting at the frame (or near the frame) that the user was then watching in the play stream. The session control
5 manager 125 sends, at step 538, the fast forward stream to the subscriber. At step 540, the fast forward stream is then demodulated, demultiplexed and decoded to present a fast forward display. This stream will be transmitted until there is no longer any fast forward data, i.e., the storage
10 bitstream catches up with the broadcast stream and an end of file (EOF) indicator is reached. At that occurrence, the subscriber terminal, at step 542, automatically switches the subscriber back to the broadcast stream. At step 544, the subscriber terminal 136, demodulates, demultiplexes and
15 decodes the broadcast stream.

An alternative to requiring the subscriber to fast forward to catch up to the broadcast stream is to provide a "catch up" button that, when depressed, causes the subscriber terminal to instantly transition from decoding
20 the storage bitstream to decoding the broadcast bitstream. This button may be a hardware button on the input device or a software button that is displayed on the television display.

Although various embodiments which incorporate the
25 teachings of the present invention have been shown and described in detail herein, those skilled in the art can readily devise many other varied embodiments that still incorporate these teachings.

What is claimed is:

1. Apparatus for providing demand television comprising:
 - a broadcast encoder (250) for encoding a video frame
5 sequence to form a broadcast bitstream;
 - a storage encoder (252) for encoding the video frame
sequence to form a storage bitstream;
 - a transmission system (104) for transmitting the
broadcast bitstream to subscriber equipment;
 - 10 a storage device (108) for storing the storage
bitstream; andwherein the storage device stores the storage bitstream
at the same time that the transmission system transmits the
broadcast bitstream.
- 15 2. The apparatus of claim 1 wherein said broadcast encoder
is a high data rate encoder.
3. The apparatus of claim 1 wherein said storage bitstream
20 contains play and trick play bitstreams.
4. The apparatus of claim 1 wherein said storage encoder
comprises:
 - a first encoder (202) for producing a first bitstream
25 that contains information that, when decoded, produces a
standard forward play video frame sequence;
 - a frame subsampler (204);
 - a buffer (206) that stores subsampled frames of the
video sequence;
 - 30 a second encoder (208) for producing a second bitstream
that contains information that, when decoded, produces a
fast forward video frame sequence;
 - a third encoder (208) for producing a third bitstream
that contains information that, when decoded, produces a
35 fast reverse video frame sequence; and
 - a controller (210) that selects subsampled frames from
the buffer and couples to selected frames to the second and
third encoders.

5. The apparatus of claim 4 wherein said first encoder is an MPEG encoder that encodes N frames of the video sequence.
- 5 6. The apparatus of claim 5 wherein said second and third encoders are MPEG encoders that encodes N subsampled frames.
7. The apparatus of claim 4 wherein the controller multiplexes selection of the frames from the buffer to apply
10 a plurality of subsampled frames to said second encoder to form said second bitstream and then apply a plurality of subsampled frames to said third encoder to form said third bitstream.
- 15 8. A method for providing demand television comprising the steps of:
encoding (502), in real-time, a broadcast video frame sequence to form a broadcast bitstream, while at the same time encoding (504) the broadcast video frame sequence to
20 form a storage bitstream;
broadcasting (508) the broadcast bitstream to subscriber equipment;
storing (506) the storage bitstream within a storage device;
25 upon a subscriber selecting to view information previously broadcast by the broadcast bitstream, transmitting (518; 528; 538) to the subscriber the storage bitstream.
- 30 9. The method of claim 8 wherein said storage bitstream encoding step comprises the steps of:
encoding (302) said frames to form a first bitstream;
subsampling (204) said broadcast video frames;
buffering (206) said subsampled frames;
35 recalling (302) said buffered frames in a forward time sequence order;
encoding (302) said recalled buffered frames to form a second bitstream;

recalling (402) said buffered frames in a reverse time sequence order;

encoding (406) said recalled buffered frames to form a third bitstream.

5

10. The method of claim 8 wherein said storage bitstream contains a plurality of bitstream types and said storage bitstream transmitting step further comprises the steps of:

recalling from said storage device a particular
10 bitstream in response to a request for a particular bitstream type from a subscriber terminal;

addressing the requested bitstream to said requesting subscriber;

transmitting said requested bitstream to said
15 subscriber equipment.

11. The method of claim 10 wherein said storage bitstream types include a play bitstream, a fast forward bitstream and a fast reverse bitstream.

20

12. The method of claim 11 wherein said fast forward bitstream contains an indicator that delimits the end of available data and the method further comprises a step of switching from transmitting a fast forward bitstream to
25 transmitting said broadcast bitstream upon reaching the indicator.

13. A method of providing demand television comprising the steps of:

30 transmitting (508) a broadcast bitstream to a plurality of subscriber equipment;

storing (506) said broadcast bitstream as a storage bitstream while said broadcast bitstream is being transmitted;

35 decoding (510), within subscriber equipment, said video bitstream; and

upon said subscriber equipment requesting (514; 524; 534) said storage bitstream to enable review of information

contained in said broadcast bitstream, transmitting (518; 528; 538) said storage bitstream to said subscriber having requested the storage bitstream.

5 14. The method of claim 13 wherein said storage bitstream comprises a play bitstream and a trick play bitstream.

15 15. The method of claim 14 wherein said trick play bitstream comprises a fast forward bitstream and a fast reverse bitstream.

16. The method of claim 15 further comprising the step of: upon said fast forward bitstream being exhausted of data, automatically switching (520; 524) from said storage
15 bitstream to said broadcast bitstream.

17. The method of claim 13 further comprising the step of: upon said subscriber equipment requesting (522, 524) said broadcast bitstream, switching (544) from said storage
20 bitstream to said broadcast bitstream.

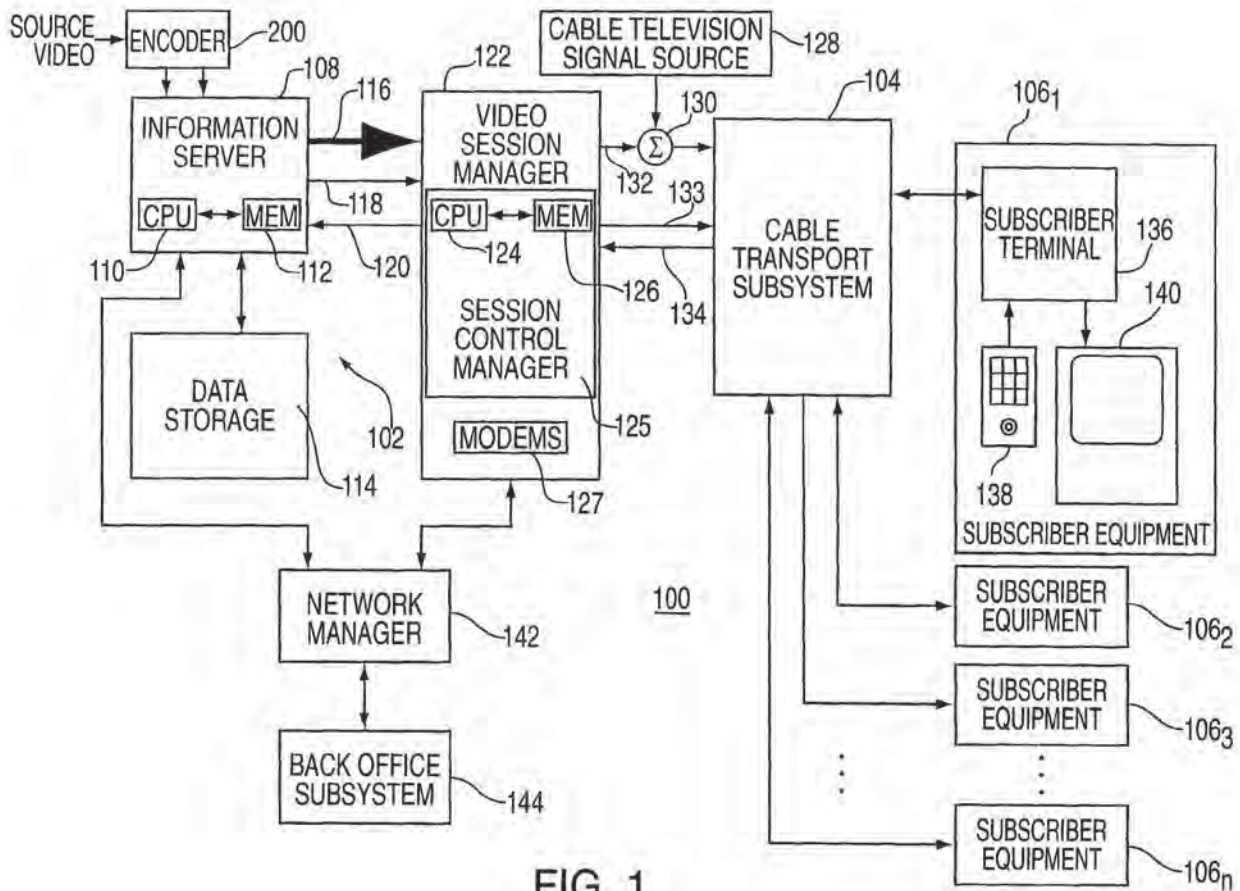
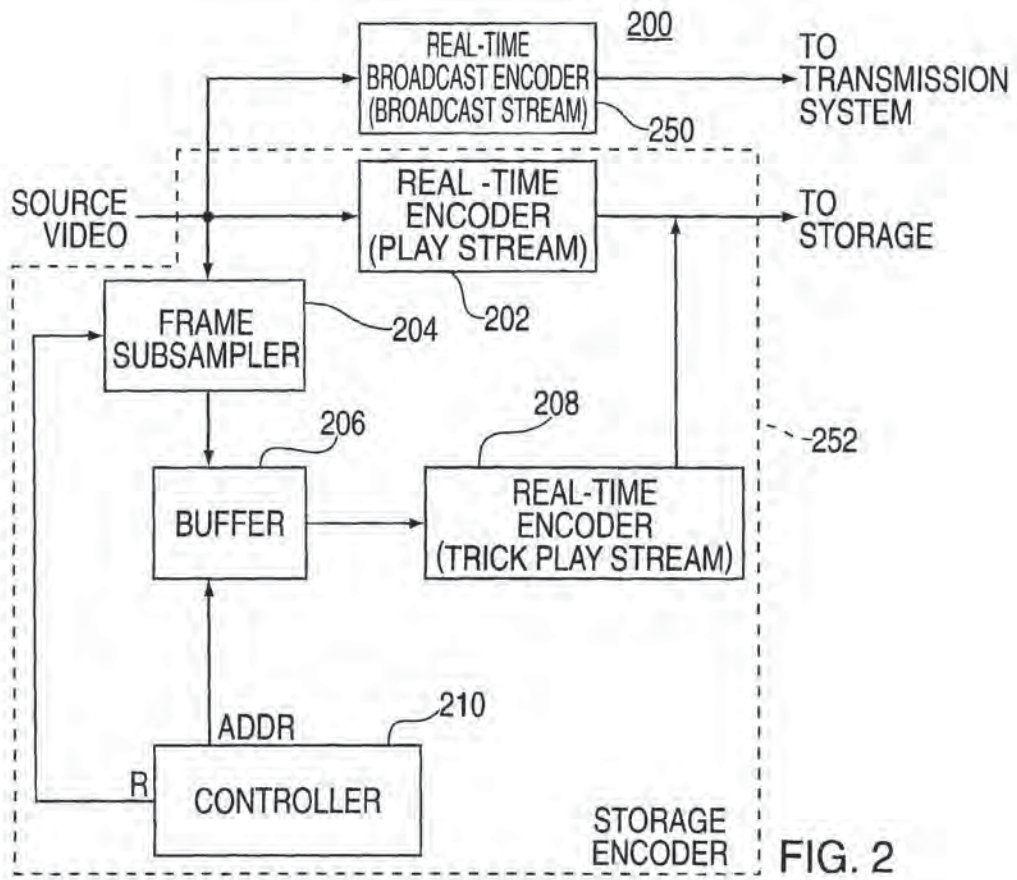


FIG. 1



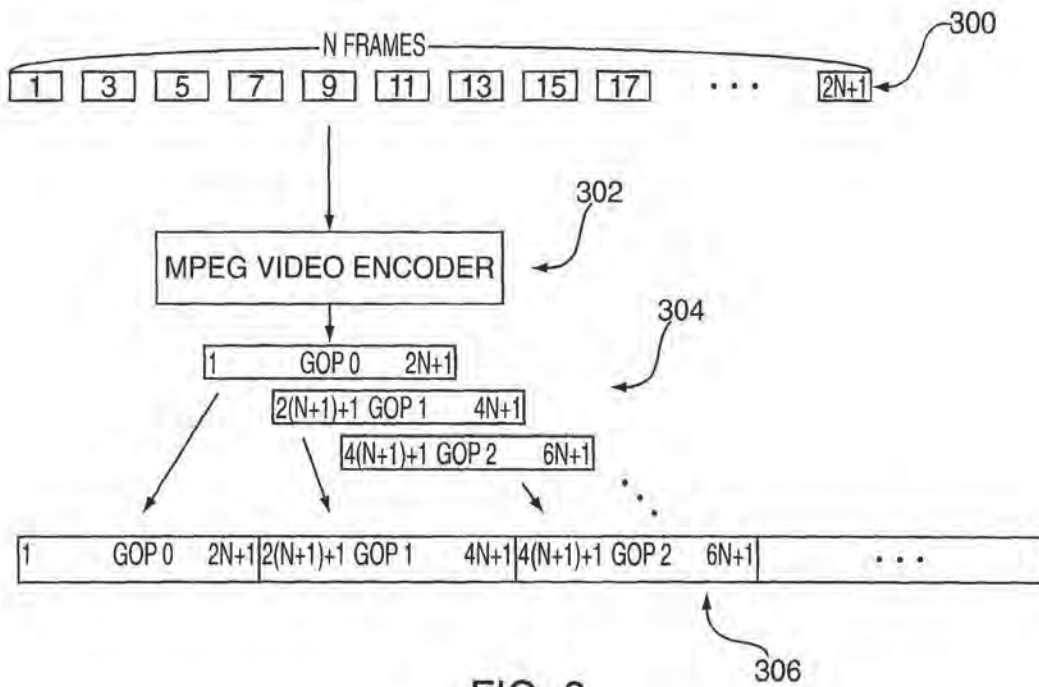


FIG. 3

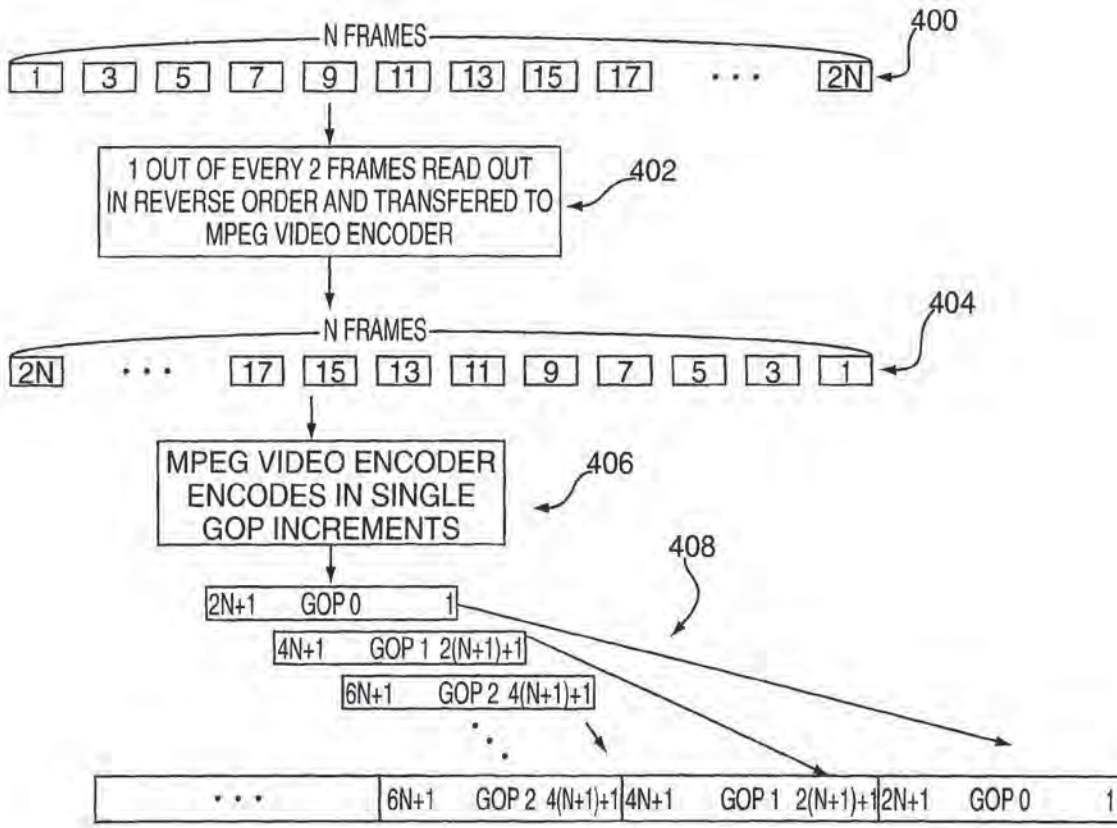


FIG. 4

SERVICE PROVIDER EQUIPMENT

SUBSCRIBER EQUIPMENT

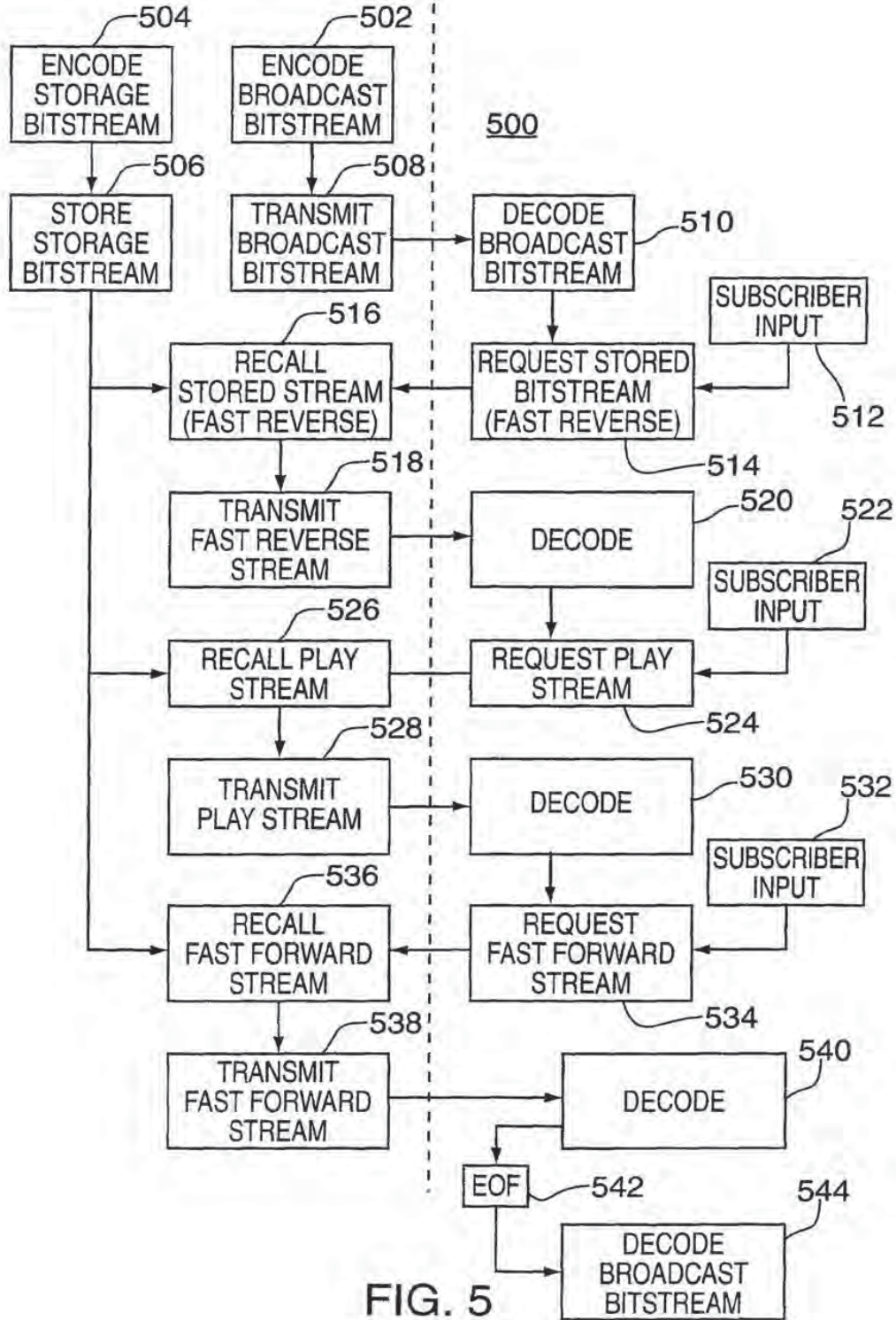


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 99/27755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04N5/00 H04N7/173

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 17306 A (ORACLE CORPORATION) 6 June 1996 (1996-06-06) page 4 -page 15, line 30 page 17, line 19 -page 18, line 15 page 25, line 13 -page 33, line 27 figures 1-16	1-17
A	EP 0 746 158 A (IBM) 4 December 1996 (1996-12-04) page 6, column 10, line 34 -page 7, column 12, line 39 page 8, column 14, line 5 -page 10, column 18, line 43 page 12, column 21, line 1 - line 27 figures 1,3-12	1-17

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 March 2000

Date of mailing of the international search report

31/03/2000

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van der Zaal, R

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No
PCT/US 99/27755

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9617306 A	06-06-1996	US 5805804 A	08-09-1998
EP 0746158 A	04-12-1996	US 5646676 A JP 9065289 A	08-07-1997 07-03-1997

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
6 March 2003 (06.03.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/019932 A1

(51) International Patent Classification⁷: H04N 5/00, 5/14, 5/91, 5/445, 5/455, 5/781, 5/917, 5/926

(21) International Application Number: PCT/US02/24978

(22) International Filing Date: 7 August 2002 (07.08.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
09/935,426 22 August 2001 (22.08.2001) US

(71) Applicant: TIVO INC. [US/US]; 2160 Gold Street, P.O. Box 2160, Alviso, CA 95002-2160 (US).

(72) Inventors: LOCKET, David; 22626 Hutchinson Rd., Los Gatos, CA 95033 (US). HEATON, Kurtis, G.; 1730

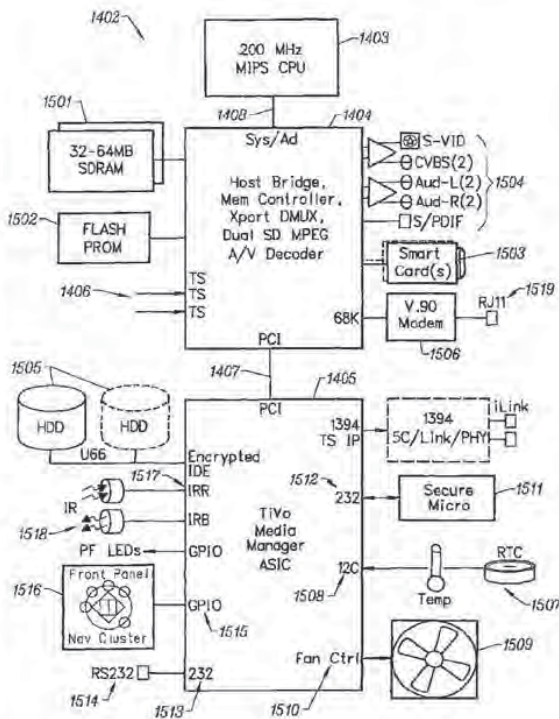
Beachwood Way, Pleasanton, CA 94566 (US). BARTON, James, M.; 101 Sund Avenue, Los Gatos, CA 95032 (US). KAO, Jean, Swey; 21876 Meadow View Lane, Cupertino, CA 95014 (US). CHOW, Ching, Tong; 920 Seville Place, Fremont, CA 94539 (US). McINNIS, Roderick, James; 1299 Canton Drive, Milpitas, CA 95035 (US). GOODMAN, Andrew, Martin; 2171 Avy Avenue, Menlo Park, CA 94025 (US).

(74) Agents: GLENN, Michael, A. et al.; Glenn Patent Group, 3475 Edison Way, Ste. L., Menlo Park, CA 94025 (US).

(81) Designated States (national): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[Continued on next page]

(54) Title: MULTIMEDIA SIGNAL PROCESSING SYSTEM



(57) Abstract: A multimedia signal processing system (fig.15), having storage (1505) that allows a user to view and instantly review previous program material, store while simultaneously watching or viewing another, receive input signals from different sources (1406,1503,1505), to produce a universal to serve different markets, such as digital satellite, digital cable and analog.

WO 03/019932 A1



(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Published:

— *with international search report*

MULTIMEDIA SIGNAL PROCESSING SYSTEM

BACKGROUND OF THE INVENTION

TECHNICAL FIELD

The invention relates to the time shifting of television broadcast signals. More particularly, the invention relates to the real time capture, storage, and display of television broadcast signals.

DESCRIPTION OF THE PRIOR ART

The Video Cassette Recorder (VCR) has changed the lives of television (TV) viewers throughout the world. The VCR has offered viewers the flexibility to time-shift TV programs to match their lifestyles.

The viewer stores TV programs onto magnetic tape using the VCR. The VCR gives the viewer the ability to play, rewind, fast-forward and pause the stored program material. These functions enable the viewer to pause the program playback whenever he desires, fast forward through unwanted program material or commercials, and to replay favorite scenes. However, a VCR cannot both capture and play back information at the same time.

One approach to solving this problem is to use several VCRs. For example, if two video tape recorders are available, it might be possible to Ping-Pong between the two. In this case, the first recorder is started at the beginning of the program of interest. If the viewer wishes to rewind the broadcast, the second recorder begins recording, while the first recorder is halted, rewound to the appropriate place, and playback initiated. However, at least a third video tape recorder is required if the viewer wishes to fast forward to some point in time after the initial rewind was requested. In this case, the third recorder starts recording the broadcast stream while the second is halted and rewound to the appropriate position. Continuing this exercise, one can quickly see that the equipment becomes unwieldy, unreliable, expensive, and hard to operate, while never supporting all desired functions. In addition, tapes are of finite length, and may potentially end at inconvenient times, drastically lowering the value of the solution.

The use of digital computer systems to solve this problem has been suggested. U.S. Pat. No. 5,371,551 issued to Logan *et al.*, on 6 December 1994, teaches a method for concurrent video recording and playback. It presents a microprocessor controlled broadcast and playback device. Said device compresses and stores video data onto a hard disk. However, this approach is difficult to implement because the processor requirements for keeping up with the high video rates makes the device expensive and problematic. The microprocessor must be extremely fast to keep up with the incoming and outgoing video data.

It would be advantageous to provide a multimedia signal processing system that gives the user the ability to simultaneously record and play back TV broadcast programs. It would further be advantageous to provide a multimedia signal processing system that utilizes an approach that decouples the microprocessor from the high video data rates, thereby reducing the microprocessor and system requirements, which are at a premium.

SUMMARY OF THE INVENTION

The invention provides a multimedia signal processing system. The invention utilizes an easily manipulated, low cost multimedia storage and display system that allows the user to view a television broadcast program with the option of instantly reviewing previous scenes within the program. In addition, the invention allows the user to store selected television broadcast programs while the user is simultaneously watching or reviewing another program.

A preferred embodiment of the invention accepts television (TV) input streams in a multitude of forms, for example, analog forms such as National Television Standards Committee (NTSC) or PAL broadcast, and digital forms such as Digital Satellite System (DSS), Digital Broadcast Services (DBS), or Advanced Television Standards Committee (ATSC). Analog TV streams are converted to an Moving Pictures Experts Group (MPEG) formatted stream for internal transfer and manipulation, while pre-formatted MPEG streams are extracted from the digital TV signal and presented in a similar format to encoded analog streams.

The invention parses the resulting MPEG stream and separates it into its video and audio components. It then stores the components into temporary buffers. Events are recorded that indicate the type of component that has been found, where it is located, and when it occurred. The program logic is notified that an event has occurred and the data is extracted from the buffers.

The parser and event buffer decouple the CPU from having to parse the MPEG stream and from the real time nature of the data streams. This decoupling allows for slower CPU and bus speeds, which translates to lower system costs.

The video and audio components are stored on a storage device. When the program is requested for display, the video and audio components are extracted from the storage device and reassembled into an MPEG stream. The MPEG stream is sent to a decoder. The decoder converts the MPEG stream into TV output signals and delivers the TV output signals to a TV receiver.

User control commands are accepted and sent through the system. These commands affect the flow of said MPEG stream and allow the user to view stored programs with at least the following functions: reverse, fast forward, play, pause, index, fast/slow reverse play, and fast/slow play.

Furthermore, the invention incorporates a versatile system architecture that makes it possible to provide the invention in a variety of configurations, each adapted to receive input signals from a different source. At the highest level, the system board comprises an input section and an output section, in which the output section includes the core functional components. Across all configurations, the output section remains substantially the same, incorporating the three core components either as three discrete chips or as a chipset, while the input section varies according to the signal type and the source. In this way, several configurations are provided, each one requiring only minor modifications to the system board. The system architecture thus simplifies the design and manufacturing challenge presented by producing units to serve different markets, such as digital satellite, digital cable and analog cable.

The core components of the output section of the invention include: a CPU having the primary function of initializing and controlling the remaining system hardware components, an MPEG-2 decoder/graphics subsystem, in communication with the CPU, primarily responsible for decoding transport streams delivered from the input section, and a media manager, in communication with the MPEG-2 decoder/graphics subsystem, having a variety of functions, including media processing, high-speed transport output and miscellaneous I/O functionality. The invention further includes a transport stream interface between the input section and output sections, several memory components, one or more mass storage devices for storage of the separate audio and video components of the input signal, and a system bus for the transfer of data between the various system components of the invention. Other aspects and

advantages of the invention will become apparent from the following detailed description in combination with the accompanying drawings, illustrating, by way of example, the principles of the invention.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a block schematic diagram of a high level view of a preferred embodiment of the invention according to the invention;

Fig. 2 is a block schematic diagram of a preferred embodiment of the invention using multiple input and output modules according to the invention;

Fig. 3 is a schematic diagram of an Moving Pictures Experts Group (MPEG) data stream and its video and audio components according to the invention;

Fig. 4 is a block schematic diagram of a parser and four direct memory access (DMA) input engines contained in the Media Switch according to the invention;

Fig. 5 is a schematic diagram of the components of a packetized elementary stream (PES) buffer according to the invention;

Fig. 6 is a schematic diagram of the construction of a PES buffer from the parsed components in the Media Switch output circular buffers;

Fig. 7 is a block schematic diagram of the Media Switch and the various components that it communicates with according to the invention;

Fig. 8 is a block schematic diagram of a high level view of the program logic according to the invention;

Fig. 9 is a block schematic diagram of a class hierarchy of the program logic according to the invention;

Fig. 10 is a block schematic diagram of a preferred embodiment of the clip cache component of the invention according to the invention;

Fig. 11 is a block schematic diagram of a preferred embodiment of the invention that emulates a broadcast studio video mixer according to the invention;

Fig. 12 is a block schematic diagram of a closed caption parser according to the invention;

Fig. 13 is a block schematic diagram of a high level view of a preferred embodiment of the invention utilizing a VCR as an integral component of the invention according to the invention.

Fig. 14 is a block schematic diagram of a high level view of a system architecture according to the invention;

Fig. 15 is a block schematic diagram of an output section of the system of Figure 14 according to the invention;

Fig. 16 is a block schematic diagram of a first version of an input section of the system of Figure 14, adapted to receive an analog signal according to the invention

Fig. 17 is a block schematic diagram of a second version of an input section of the system of Figure 14, adapted to receive a digital satellite signal according to the invention;

Fig. 18 is a block schematic diagram of a third version of an input section of the system of Figure 14, adapted to receive a digital cable signal according to the invention;

Fig. 19 is a block diagram of a first embodiment of the system of Figure 14 according to the invention;

Fig. 20 is a block schematic diagram of a second embodiment of the system of Figure 14 according to the invention;

Fig. 21 is a block schematic diagram of a third embodiment of the system of Figure 14 according to the invention; and

Fig. 22 is a block schematic diagram of a system for processing media stream data across multiple channels, in parallel according to the invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

The invention is embodied in a multimedia signal processing system. A system according to the invention provides a multimedia storage and display system that allows the user to view a television broadcast program with the option of instantly reviewing previous scenes within the program. The invention additionally provides the user with the ability to store selected television broadcast programs while simultaneously watching or reviewing another program and to view stored programs with at least the following functions: reverse, fast forward, play, pause, index, fast/slow reverse play, and fast/slow play.

Referring to Fig. 1, a preferred embodiment of the invention has an Input Section 101, Media Switch 102, and an Output Section 103. The Input Section 101 takes television (TV) input streams in a multitude of forms, for example, National Television Standards Committee (NTSC) or PAL broadcast, and digital forms such as Digital Satellite System (DSS), Digital Broadcast Services (DBS), or Advanced Television Standards Committee (ATSC). DBS, DSS and ATSC are based on standards called Moving Pictures Experts Group 2 (MPEG2) and MPEG2 Transport. MPEG2 Transport is a standard for formatting the digital data stream from the TV source transmitter so that a TV receiver can disassemble the input stream to find programs in the multiplexed signal. The Input Section 101 produces MPEG streams. An MPEG2 transport multiplex supports multiple programs in the same broadcast channel, with multiple video and audio feeds and private data. The Input Section 101 tunes the channel to a particular program, extracts a specific MPEG program out of it, and feeds it to the rest of the system. Analog TV signals are encoded into a similar MPEG format using separate video and audio encoders, such that the remainder of the system is unaware of how the signal was obtained. Information may be modulated into the Vertical Blanking Interval (VBI) of the analog TV signal in a number of standard ways; for example, the North American Broadcast Teletext Standard (NABTS) may be used to modulate information onto lines 10 through 20 of an NTSC signal, while the FCC mandates the use of line 21 for Closed Caption (CC) and Extended Data Services (EDS). Such signals are decoded by the input section and passed to the other sections as if they were delivered via an MPEG2 private data channel.

The Media Switch 102 mediates between a microprocessor CPU 106, hard disk or storage device 105, and memory 104. Input streams are converted to an MPEG stream and sent to the Media Switch 102. The Media Switch 102 buffers the MPEG stream into memory. It then performs two operations if the user is watching real time

TV: the stream is sent to the Output Section 103 and it is written simultaneously to the hard disk or storage device 105.

The Output Section 103 takes MPEG streams as input and produces an analog TV signal according to the NTSC, PAL, or other required TV standards. The Output Section 103 contains an MPEG decoder, On-Screen Display (OSD) generator, analog TV encoder and audio logic. The OSD generator allows the program logic to supply images which will be overlaid on top of the resulting analog TV signal. Additionally, the Output Section can modulate information supplied by the program logic onto the VBI of the output signal in a number of standard formats, including NABTS, CC and EDS.

With respect to Fig. 2, the invention easily expands to accommodate multiple Input Sections (tuners) 201, 202, 203, 204, each can be tuned to different types of input. Multiple Output Modules (decoders) 206, 207, 208, 209 are added as well. Special effects such as picture in a picture can be implemented with multiple decoders. The Media Switch 205 records one program while the user is watching another. This means that a stream can be extracted off the disk while another stream is being stored onto the disk.

Referring to Fig. 3, the incoming MPEG stream 301 has interleaved video 302, 305, 306 and audio 303, 304, 307 segments. These elements must be separated and recombined to create separate video 308 and audio 309 streams or buffers. This is necessary because separate decoders are used to convert MPEG elements back into audio or video analog components. Such separate delivery requires that time sequence information be generated so that the decoders may be properly synchronized for accurate playback of the signal.

The Media Switch enables the program logic to associate proper time sequence information with each segment, possibly embedding it directly into the stream. The time sequence information for each segment is called a time stamp. These time stamps are monotonically increasing and start at zero each time the system boots up. This allows the invention to find any particular spot in any particular video segment. For example, if the system needs to read five seconds into an incoming contiguous video stream that is being cached, the system simply has to start reading forward into the stream and look for the appropriate time stamp.

A binary search can be performed on a stored file to index into a stream. Each stream is stored as a sequence of fixed-size segments enabling fast binary searches because

of the uniform timestamping. If the user wants to start in the middle of the program, the system performs a binary search of the stored segments until it finds the appropriate spot, obtaining the desired results with a minimal amount of information. If the signal were instead stored as an MPEG stream, it would be necessary to linearly parse the stream from the beginning to find the desired location.

With respect to Fig. 4, the Media Switch contains four input Direct Memory Access (DMA) engines 402, 403, 404, 405 each DMA engine has an associated buffer 410, 411, 412, 413. Conceptually, each DMA engine has a pointer 406, a limit for that pointer 407, a next pointer 408, and a limit for the next pointer 409. Each DMA engine is dedicated to a particular type of information, for example, video 402, audio 403, and parsed events 405. The buffers 410, 411, 412, 413 are circular and collect the specific information. The DMA engine increments the pointer 406 into the associated buffer until it reaches the limit 407 and then loads the next pointer 408 and limit 409. Setting the pointer 406 and next pointer 408 to the same value, along with the corresponding limit value creates a circular buffer. The next pointer 408 can be set to a different address to provide vector DMA.

The input stream flows through a parser 401. The parser 401 parses the stream looking for MPEG distinguished events indicating the start of video, audio or private data segments. For example, when the parser 401 finds a video event, it directs the stream to the video DMA engine 402. The parser 401 buffers up data and DMAs it into the video buffer 410 through the video DMA engine 402. At the same time, the parser 401 directs an event to the event DMA engine 405 which generates an event into the event buffer 413. When the parser 401 sees an audio event, it redirects the byte stream to the audio DMA engine 403 and generates an event into the event buffer 413. Similarly, when the parser 401 sees a private data event, it directs the byte stream to the private data DMA engine 404 and directs an event to the event buffer 413. The Media Switch notifies the program logic via an interrupt mechanism when events are placed in the event buffer.

Referring to Figs. 4 and 5, the event buffer 413 is filled by the parser 401 with events. Each event 501 in the event buffer has an offset 502, event type 503, and time stamp field 504. The parser 401 provides the type and offset of each event as it is placed into the buffer. For example, when an audio event occurs, the event type field is set to an audio event and the offset indicates the location in the audio buffer 411. The program logic knows where the audio buffer 411 starts and adds the offset to find the event in the stream. The address offset 502 tells the program logic where the next

event occurred, but not where it ended. The previous event is cached so the end of the current event can be found as well as the length of the segment.

With respect to Figs. 5 and 6, the program logic reads accumulated events in the event buffer 602 when it is interrupted by the Media Switch 601. From these events the program logic generates a sequence of logical segments 603 which correspond to the parsed MPEG segments 615. The program logic converts the offset 502 into the actual address 610 of each segment, and records the event length 609 using the last cached event. If the stream was produced by encoding an analog signal, it will not contain Program Time Stamp (PTS) values, which are used by the decoders to properly present the resulting output. Thus, the program logic uses the generated time stamp 504 to calculate a simulated PTS for each segment and places that into the logical segment timestamp 607. In the case of a digital TV stream, PTS values are already encoded in the stream. The program logic extracts this information and places it in the logical segment timestamp 607.

The program logic continues collecting logical segments 603 until it reaches the fixed buffer size. When this occurs, the program logic generates a new buffer, called a Packetized Elementary Stream (PES) 605 buffer containing these logical segments 603 in order, plus ancillary control information. Each logical segment points 604 directly to the circular buffer, *e.g.*, the video buffer 613, filled by the Media Switch 601. This new buffer is then passed to other logic components, which may further process the stream in the buffer in some way, such as presenting it for decoding or writing it to the storage media. Thus, the MPEG data is not copied from one location in memory to another by the processor. This results in a more cost effective design since lower memory bandwidth and processor bandwidth is required.

A unique feature of the MPEG stream transformation into PES buffers is that the data associated with logical segments need not be present in the buffer itself, as presented above. When a PES buffer is written to storage, these logical segments are written to the storage medium in the logical order in which they appear. This has the effect of gathering components of the stream, whether they be in the video, audio or private data circular buffers, into a single linear buffer of stream data on the storage medium. The buffer is read back from the storage medium with a single transfer from the storage media, and the logical segment information is updated to correspond with the actual locations in the buffer 606. Higher level program logic is unaware of this transformation, since it handles only the logical segments, thus stream data is easily managed without requiring that the data ever be copied between locations in DRAM by the CPU.

A unique aspect of the Media Switch is the ability to handle high data rates effectively and inexpensively. It performs the functions of taking video and audio data in, sending video and audio data out, sending video and audio data to disk, and extracting video and audio data from the disk on a low cost platform. Generally, the Media Switch runs asynchronously and autonomously with the microprocessor CPU, using its DMA capabilities to move large quantities of information with minimal intervention by the CPU.

Referring to Fig. 7, the input side of the Media Switch 701 is connected to an MPEG encoder 703. There are also circuits specific to MPEG audio 704 and vertical blanking interval (VBI) data 702 feeding into the Media Switch 701. If a digital TV signal is being processed instead, the MPEG encoder 703 is replaced with an MPEG2 Transport Demultiplexor, and the MPEG audio encoder 704 and VBI decoder 702 are deleted. The demultiplexor multiplexes the extracted audio, video and private data channel streams through the video input Media Switch port.

The parser 705 parses the input data stream from the MPEG encoder 703, audio encoder 704 and VBI decoder 702, or from the transport demultiplexor in the case of a digital TV stream. The parser 705 detects the beginning of all of the important events in a video or audio stream, the start of all of the frames, the start of sequence headers - all of the pieces of information that the program logic needs to know about in order to both properly play back and perform special effects on the stream, *e.g.* fast forward, reverse, play, pause, fast/slow play, indexing, and fast/slow reverse play.

The parser 705 places tags 707 into the FIFO 706 when it identifies video or audio segments, or is given private data. The DMA 709 controls when these tags are taken out. The tags 707 and the DMA addresses of the segments are placed into the event queue 708. The frame type information, whether it is a start of a video I-frame, video B-frame, video P-frame, video PES, audio PES, a sequence header, an audio frame, or private data packet, is placed into the event queue 708 along with the offset in the related circular buffer where the piece of information was placed. The program logic operating in the CPU 713 examines events in the circular buffer after it is transferred to the DRAM 714.

The Media Switch 701 has a data bus 711 that connects to the CPU 713 and DRAM 714. An address bus 712 is also shared between the Media Switch 701, CPU 713, and DRAM 714. A hard disk or storage device 710 is connected to one of the ports of the Media Switch 701. The Media Switch 701 outputs streams to an MPEG video decoder 715 and a separate audio decoder 717. The audio decoder 717 signals

contain audio cues generated by the system in response to the user's commands on a remote control or other internal events. The decoded audio output from the MPEG decoder is digitally mixed 718 with the separate audio signal. The resulting signals contain video, audio, and on-screen displays and are sent to the TV 716.

The Media Switch 701 takes in 8-bit data and sends it to the disk, while at the same time extracts another stream of data off of the disk and sends it to the MPEG decoder 715. All of the DMA engines described above can be working at the same time. The Media Switch 701 can be implemented in hardware using a Field Programmable Gate Array (FPGA), ASIC, or discrete logic.

Rather than having to parse through an immense data stream looking for the start of where each frame would be, the program logic only has to look at the circular event buffer in DRAM 714 and it can tell where the start of each frame is and the frame type. This approach saves a large amount of CPU power, keeping the real time requirements of the CPU 713 small. The CPU 713 does not have to be very fast at any point in time. The Media Switch 701 gives the CPU 713 as much time as possible to complete tasks. The parsing mechanism 705 and event queue 708 decouple the CPU 713 from parsing the audio, video, and buffers and the real time nature of the streams, which allows for lower costs. It also allows the use of a bus structure in a CPU environment that operates at a much lower clock rate with much cheaper memory than would be required otherwise.

The CPU 713 has the ability to queue up one DMA transfer and can set up the next DMA transfer at its leisure. This gives the CPU 713 large time intervals within which it can service the DMA controller 709. The CPU 713 may respond to a DMA interrupt within a larger time window because of the large latency allowed. MPEG streams, whether extracted from an MPEG2 Transport or encoded from an analog TV signal, are typically encoded using a technique called Variable Bit Rate encoding (VBR). This technique varies the amount of data required to represent a sequence of images by the amount of movement between those images. This technique can greatly reduce the required bandwidth for a signal, however sequences with rapid movement (such as a basketball game) may be encoded with much greater bandwidth requirements. For example, the Hughes DirecTV satellite system encodes signals with anywhere from 1 to 10Mb/s of required bandwidth, varying from frame to frame. It would be difficult for any computer system to keep up with such rapidly varying data rates without this structure.

With respect to Fig. 8, the program logic within the CPU has three conceptual components: sources 801, transforms 802, and sinks 803. The sources 801 produce buffers of data. Transforms 802 process buffers of data and sinks 803 consume buffers of data. A transform is responsible for allocating and queuing the buffers of data on which it will operate. Buffers are allocated as if "empty" to sources of data, which give them back "full". The buffers are then queued and given to sinks as "full", and the sink will return the buffer "empty".

A source 801 accepts data from encoders, *e.g.*, a digital satellite receiver. It acquires buffers for this data from the downstream transform, packages the data into a buffer, then pushes the buffer down the pipeline as described above. The source object 801 does not know anything about the rest of the system. The sink 803 consumes buffers, taking a buffer from the upstream transform, sending the data to the decoder, and then releasing the buffer for reuse.

There are two types of transforms 802 used: spatial and temporal. Spatial transforms are transforms that perform, for example, an image convolution or compression/decompression on the buffered data that is passing through. Temporal transforms are used when there is no time relation that is expressible between buffers going in and buffers coming out of a system. Such a transform writes the buffer to a file 804 on the storage medium. The buffer is pulled out at a later time, sent down the pipeline, and properly sequenced within the stream.

Referring to Fig. 9, a C++ class hierarchy derivation of the program logic is shown. The TiVo Media Kernel (Tmk) 904, 908, 913 mediates with the operating system kernel. The kernel provides operations such as: memory allocation, synchronization, and threading. The TmkCore 904, 908, 913 structures memory taken from the media kernel as an object. It provides operators, new and delete, for constructing and deconstructing the object. Each object (source 901, transform 902, and sink 903) is multi-threaded by definition and can run in parallel.

The TmkPipeline class 905, 909, 914 is responsible for flow control through the system. The pipelines point to the next pipeline in the flow from source 901 to sink 903. To pause the pipeline, for example, an event called "pause" is sent to the first object in the pipeline. The event is relayed on to the next object and so on down the pipeline. This all happens asynchronously to the data going through the pipeline. Thus, similar to applications such as telephony, control of the flow of MPEG streams is asynchronous and separate from the streams themselves. This allows for a simple logic design that is at the same time powerful enough to support the features described

previously, including pause, rewind, fast forward and others. In addition, this structure allows fast and efficient switching between stream sources, since buffered data can be simply discarded and decoders reset using a single event, after which data from the new stream will pass down the pipeline. Such a capability is needed, for example, when switching the channel being captured by the input section, or when switching between a live signal from the input section and a stored stream.

The source object 901 is a TmkSource 906 and the transform object 902 is a TmkXfrm 910. These are intermediate classes that define standard behaviors for the classes in the pipeline. Conceptually, they handshake buffers down the pipeline. The source object 901 takes data out of a physical data source, such as the Media Switch, and places it into a PES buffer. To obtain the buffer, the source object 901 asks the down stream object in his pipeline for a buffer (allocEmptyBuf). The source object 901 is blocked until there is sufficient memory. This means that the pipeline is self-regulating; it has automatic flow control. When the source object 901 has filled up the buffer, it hands it back to the transform 902 through the pushFullBuf function.

The sink 903 is flow controlled as well. It calls nextFullBuf which tells the transform 902 that it is ready for the next filled buffer. This operation can block the sink 903 until a buffer is ready. When the sink 903 is finished with a buffer (*i.e.*, it has consumed the data in the buffer) it calls releaseEmptyBuf. ReleaseEmptyBuf gives the buffer back to the transform 902. The transform 902 can then hand that buffer, for example, back to the source object 901 to fill up again. In addition to the automatic flow-control benefit of this method, it also provides for limiting the amount of memory dedicated to buffers by allowing enforcement of a fixed allocation of buffers by a transform. This is an important feature in achieving a cost-effective limited DRAM environment.

The MediaSwitch class 909 calls the allocEmptyBuf method of the TmkClipCache 912 object and receives a PES buffer from it. It then goes out to the circular buffers in the Media Switch hardware and generates PES buffers. The MediaSwitch class 909 fills the buffer up and pushes it back to the TmkClipCache 912 object.

The TmkClipCache 912 maintains a cache file 918 on a storage medium. It also maintains two pointers into this cache: a push pointer 919 that shows where the next buffer coming from the source 901 is inserted; and a current pointer 920 which points to the current buffer used.

The buffer scheme can be implemented using a memory pool where each buffer is allocated on demand by a memory manager. The buffers are linked together by next

buff pointers in a linked list 918. As buffers are released, they are freed back into the memory pool and are available to be allocated to other classes or tasks within the system. The push pointer 919 points to the last buffer in the linked list while the current pointer 920 points to the current buffer used.

The buffer that is pointed to by the current pointer is handed to the Vela decoder class 916. The Vela decoder class 916 talks to the decoder 921 in the hardware. The decoder 921 produces a decoded TV signal that is subsequently encoded into an analog TV signal in NTSC, PAL or other analog format. When the Vela decoder class 916 is finished with the buffer it calls `releaseEmptyBuf`.

The structure of the classes makes the system easy to test and debug. Each level can be tested separately to make sure it performs in the appropriate manner, and the classes may be gradually aggregated to achieve the desired functionality while retaining the ability to effectively test each object.

The control object 917 accepts commands from the user and sends events into the pipeline to control what the pipeline is doing. For example, if the user has a remote control and is watching TV, the user presses pause and the control object 917 sends an event to the sink 903, that tells it to pause. The sink 903 stops asking for new buffers. The current pointer 920 stays where it is at. The sink 903 starts taking buffers out again when it receives another event that tells it to play. The system is in perfect synchronization; it starts from the frame that it stopped at.

The remote control may also have a fast forward key. When the fast forward key is pressed, the control object 917 sends an event to the transform 902, that tells it to move forward two seconds. The transform 902 finds that the two second time span requires it to move forward three buffers. It then issues a reset event to the downstream pipeline, so that any queued data or state that may be present in the hardware decoders is flushed. This is a critical step, since the structure of MPEG streams requires maintenance of state across multiple frames of data, and that state will be rendered invalid by repositioning the pointer. It then moves the current pointer 920 forward three buffers. The next time the sink 903 calls `nextFullBuf` it gets the new current buffer. The same method works for fast reverse in that the transform 902 moves the current pointer 920 backwards.

A system clock reference resides in the decoder. The system clock reference is sped up for fast play or slowed down for slow play. The sink simply asks for full buffers faster or slower, depending on the clock speed.

With respect to Fig. 10, two other objects derived from the TmkXfrm class are placed in the pipeline for disk access. One is called TmkClipReader 1003 and the other is called TmkClipWriter 1001. Buffers come into the TmkClipWriter 1001 and are pushed to a file on a storage medium 1004. TmkClipReader 1003 asks for buffers which are taken off of a file on a storage medium 1005. A TmkClipReader 1003 provides only the allocEmptyBuf and pushFullBuf methods, while a TmkClipWriter 1001 provides only the nextFullBuf and releaseEmptyBuf methods. A TmkClipReader 1003 therefore performs the same function as the input, or "push" side of a TmkClipCache 1002, while a TmkClipWriter 1001 therefore performs the same function as the output, or "pull" side of a TmkClipCache 1002.

Referring to Fig. 11, a preferred embodiment that accomplishes multiple functions is shown. A source 1101 has a TV signal input. The source sends data to a PushSwitch 1102 which is a transform derived from TmkXfrm. The PushSwitch 1102 has multiple outputs that can be switched by the control object 1114. This means that one part of the pipeline can be stopped and another can be started at the user's whim. The user can switch to different storage devices. The PushSwitch 1102 could output to a TmkClipWriter 1106, which goes onto a storage device 1107 or write to the cache transform 1103.

An important feature of this apparatus is the ease with which it can selectively capture portions of an incoming signal under the control of program logic. Based on information such as the current time, or perhaps a specific time span, or perhaps via a remote control button press by the viewer, a TmkClipWriter 1106 may be switched on to record a portion of the signal, and switched off at some later time. This switching is typically caused by sending a "switch" event to the PushSwitch 1102 object.

An additional method for triggering selective capture is through information modulated into the VBI or placed into an MPEG private data channel. Data decoded from the VBI or private data channel is passed to the program logic. The program logic examines this data to determine if the data indicates that capture of the TV signal into which it was modulated should begin. Similarly, this information may also indicate when recording should end, or another data item may be modulated into the signal indicating when the capture should end. The starting and ending indicators may be explicitly modulated into the signal or other information that is placed into the signal in a standard fashion may be used to encode this information.

With respect to Fig. 12, an example is shown which demonstrates how the program logic scans the words contained within the closed caption (CC) fields to determine starting and ending times, using particular words or phrases to trigger the capture. A stream of NTSC or PAL fields 1201 is presented. CC bytes are extracted from each odd field 1202, and entered in a circular buffer or linked list (using a memory allocation scheme as described above) 1203 for processing by the Word Parser 1204. The Word Parser 1204 collects characters until it encounters a word boundary, usually a space, period or other delineating character. Recall from above, that the MPEG audio and video segments are collected into a series of fixed-size PES buffers. A special segment is added to each PES buffer to hold the words extracted from the CC field 1205. Thus, the CC information is preserved in time synchronization with the audio and video, and can be correctly presented to the viewer when the stream is displayed. This also allows the stored stream to be processed for CC information at the leisure of the program logic, which spreads out load, reducing cost and improving efficiency. In such a case, the words stored in the special segment are simply passed to the state table logic 1206.

One skilled in the art will readily appreciate that although a circular buffer is specifically mentioned in areas above, a linked list using a memory pool allocation scheme, also described above, can be substituted in its place.

During stream capture, each word is looked up in a table 1206 which indicates the action to take on recognizing that word. This action may simply change the state of the recognizer state machine 1207, or may cause the state machine 1207 to issue an action request, such as "start capture", "stop capture", "phrase seen", or other similar requests. Indeed, a recognized word or phrase may cause the pipeline to be switched; for example, to overlay a different audio track if undesirable language is used in the program.

Note that the parsing state table 1206 and recognizer state machine 1207 may be modified or changed at any time. For example, a different table and state machine may be provided for each input channel. Alternatively, these elements may be switched depending on the time of day, or because of other events.

Referring to Fig. 11, a PullSwitch is added 1104 which outputs to the sink 1105. The sink 1105 calls nextFullBuf and releaseEmptyBuf to get or return buffers from the PullSwitch 1104. The PullSwitch 1104 can have any number of inputs. One input could be an ActionClip 1113. The remote control can switch between input sources. The control object 1114 sends an event to the PullSwitch 1104, telling it to switch. It will switch from the current input source to whatever input source the control object selects.

An ActionClip class provides for sequencing a number of different stored signals in a predictable and controllable manner, possibly with the added control of viewer selection via a remote control. Thus, it appears as a derivative of a TmkXfrm object that accepts a "switch" event for switching to the next stored signal.

This allows the program logic or user to create custom sequences of video output. Any number of video segments can be lined up and combined as if the program logic or user were using a broadcast studio video mixer. TmkClipReaders 1108, 1109, 1110 are allocated and each is hooked into the PullSwitch 1104. The PullSwitch 1104 switches between the TmkClipReaders 1108, 1109, 1110 to combine video and audio clips. Flow control is automatic because of the way the pipeline is constructed. The Push and Pull Switches are the same as video switches in a broadcast studio.

The derived class and resulting objects described here may be combined in an arbitrary way to create a number of different useful configurations for storing, retrieving, switching and viewing of TV streams. For example, if multiple input and output sections are available, one input is viewed while another is stored, and a picture-in-picture window generated by the second output is used to preview previously stored streams. Such configurations represent a unique and novel application of software transformations to achieve the functionality expected of expensive, sophisticated hardware solutions within a single cost-effective device.

With respect to Fig. 13, a high-level system view is shown which implements a VCR backup. The Output Module 1303 sends TV signals to the VCR 1307. This allows the user to record TV programs directly on to video tape. The invention allows the user to queue up programs from disk to be recorded on to video tape and to schedule the time that the programs are sent to the VCR 1307. Title pages (EPG data) can be sent to the VCR 1307 before a program is sent. Longer programs can be scaled to fit onto smaller video tapes by speeding up the play speed or dropping frames.

The VCR 1307 output can also be routed back into the Input Module 1301. In this configuration the VCR acts as a backup system for the Media Switch 1302. Any overflow storage or lower priority programming is sent to the VCR 1307 for later retrieval.

The Input Module 1301 can decode and pass to the remainder of the system information encoded on the Vertical Blanking Interval (VBI). The Output Module 1303 can encode into the output VBI data provided by the remainder of the system. The

program logic may arrange to encode identifying information of various kinds into the output signal, which will be recorded onto tape using the VCR 1307. Playing this tape back into the input allows the program logic to read back this identifying information, such that the TV signal recorded on the tape is properly handled. For example, a particular program may be recorded to tape along with information about when it was recorded, the source network, etc. When this program is played back into the Input Module, this information can be used to control storage of the signal, presentation to the viewer, etc.

One skilled in the art will readily appreciate that such a mechanism may be used to introduce various data items to the program logic which are not properly conceived of as television signals. For instance, software updates or other data may be passed to the system. The program logic receiving this data from the television stream may impose controls on how the data is handled, such as requiring certain authentication sequences and/or decrypting the embedded information according to some previously acquired key. Such a method works for normal broadcast signals as well, leading to an efficient means of providing non-TV control information and data to the program logic.

Additionally, one skilled in the art will readily appreciate that although a VCR is specifically mentioned above, any multimedia recording device (*e.g.*, a Digital Video Disk-Random Access Memory (DVD-RAM) recorder) is easily substituted in its place.

Turning now to Figure 14, a schematic block diagram of a top-level view of the invented system architecture is provided. In general, a system board 1400 embodying the invention includes an input section 1401 that accepts an input signal from one of a variety of sources. As described below, the input section 1401 is provided in different versions, each adapted to accept input from a different source. The output section 1402 includes a CPU 1403, which largely functions to initialize and control operation of the various hardware components of the invention. As mentioned above, the CPU is decoupled from the high data rates of the video signal, thus reducing processor requirements. An MPEG-2 transport stream decoder/graphics subsystem 1404 accepts a transport stream delivered from the input section 1401 over a transport stream interface 1405. The transport stream decoder/graphics subsystem 1404 communicates with the CPU 1403 by means of a host bus 1408. While the transport stream decoder/graphics subsystem serves a variety of functions, described in detail below, its primary function is decoding of the transport stream received from the input section, and outputting the decoded stream as a video signal to a television set (not shown).

The output section further includes a media manager 1405. While the media manager provides a number of functions, its major function is that of a bridging element between system components, due to the number and type of I/O functions it incorporates. For example, the media manager includes an IR receiver/transmitter interface to couple with the handheld remote control by which a user operates the invention. Furthermore, the media manager serves an important media processing function. As previously indicated, the transport signal is both routed to the MPEG-2 decoder and saved to the storage device by the media manager. The media manager 1405 communicates with the MPEG-2 transport stream decoder/graphics subsystem 1404 by means of a system bus 1407. A preferred embodiment of the invention uses a PCI bus as the system bus. Advantageously, the output section is partitioned as three discrete chips: the CPU, the MPEG-2 decoder/graphics subsystem and the media manager. The simplicity of this partitioning arrangement enables a substantially reduced per-unit cost by dramatically reducing the time and budget required for initial design and development. Additionally, those skilled in the art will appreciate that the output section may also be provided as a single chip or chipset.

Figure 15 shows the output section 1402 in greater detail. It will be appreciated that the output section encompasses the core components of the invention, the CPU 1403, the MPEG-2 decoder/graphics subsystem 1404, and the media manager 1405. The CPU 1403 functions primarily to run the system software, as well as middleware and application software. The system software includes the OS (Operating System) kernel and the device drivers. The system software operates to initialize and control the various hardware components of the system. A more detailed description of the function of the CPU has been provided above. Almost all data movement in the system is based on DMA transfers or dedicated high-speed transport interfaces that do not involve the CPU. While a variety of RISC processors would be suitable for use in the invention, the current embodiment employs a VR5432 CPU, manufactured by NEC Corporation of New York NY, that provides a 64-bit MIPS RISC architecture with a 32K instruction cache and 32K data cache, running at 202 MHz clock frequency. The CPU is connected with the MPEG-2 decoder/graphics subsystem 1404 by means of a system bus 1407.

An MPEG-2 decoder/graphics subsystem 1404, such as, for example, the BCM7020, supplied by Broadcom Corporation of Irvine CA can be considered the central component of the output section 1402. In fact, the MPEG-2 decoder/graphics subsystem 1404 incorporates a number of important components, including, but not limited to:

- a host bridge;

- a memory controller;
- an MPEG-2 transport de-multiplexer;
- at least one MPEG-2 decoder;
- an audio/video decoder;
- a PCI bridge;
- a bus controller;
- a modem interface; and
- a SMARTCARD interface.

As described above, the transport stream generated by the input section 1401 is fed into one of the transport interfaces 1406, whereupon it is demultiplexed into separate audio and video packet elementary streams (PES). These streams are then stored on the hard drive 1505 and played back through the outputs 1504. The transport stream demultiplexer included in the MPEG-2 decoder/graphics subsystem 1404 is responsible for the demultiplexing operation. Prior to being played back, the audio and video packet streams are retrieved from the hard drive and reassembled into a transport stream. The transport stream is then decoded to a video signal. The MPEG-2 transport stream decoder included in the component 1404 is responsible for decoding the MPEG-2 transport stream. The component 1404 also includes a graphics engine for generating high-quality on-screen displays, such as interactive program guides. The output side of the component 1404 provides several outputs; including S-video, audio, SPDIF (Stereo Paired Digital Interface), CVBS (Composite Video Baseband Signal). Additionally, a SMARTCARD interface 1503, and a modem port 1506 is provided to which a modem 1519 is interfaced. The SMARTCARD interface supports up to two SMARTCARD readers. More will be said about the SMARTCARD functionality below.

The output section 1402 further includes a memory element 1501, under the control of the OS kernel. The system software provides a single device driver interface that enables all other device drivers to allocate contiguous memory buffers typically used for DMA (Direct Memory Access). The memory element is preferably SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory), preferably at least 32 MB. However, other memory configurations are entirely within the spirit and scope of the invention. Furthermore, as will be described below, the invention may include other memory elements that are not under the control of the OS kernel.

A flash PROM (Programmable Read-only Memory) 1502 contains the boot code that initializes the system board state prior to booting the OS kernel, either from a hard drive or over a TCP/IP network connection. In addition to performing basic system startup

tasks such as memory test and POST (Power-On Self Test), the PROM 1502 also serves as a key component in the physical architecture of the system by ensuring that neither the PROM itself nor the OS kernel it is booting have been tampered with. This is accomplished by computing digital signatures over the PROM code as well as the OS kernel image.

As previously indicated, the media manager 1405, connected to the MPEG-2 decoder/graphics subsystem 1404 by means of the PCI bus 1407, performs a bridging or mediating function between many of the hardware components of the system, notably the CPU 1403, the hard disk or storage device 1505, and memory 1501. The media manager 1405 provides this function by virtue of the assortment of interfaces and I/O devices integrated within the media manager. In the preferred embodiment of the invention, the media manager is implemented in an ASIC (Application Specific Integrated Circuit). However, the media manager could also be implemented in a programmable logic device, or it could also be composed of discrete devices. The media manager 1405 integrates at least the following:

- an IDE host controller, with data encryption;
- a DMA controller;
- IR receiver/transmitter interface;
- multiple UART's (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter);
- multiple I²C (Inter-IC) buses;
- multiple GPIO's (General Purpose I/O's);
- a PCI bus arbiter;
- an MPEG-2 media stream processor;
- a PCM (Pulse Code Modulation) audio mixer;
- a high-speed transport output interface;
- a fan speed control; and
- front panel keyboard matrix scanner.

As shown in Figure 15, the media manager includes a thermocouple 1507 for monitoring system temperature. The thermocouple is interfaced with the media manager through one of the I²C buses 1508. In turn, fan speed is controlled by the system software, based on input from the thermocouple, through the fan control 1510 controlling the fan 1509, to maintain the system at an optimal operating temperature.

As previously described, the media manager also mediates the transfer of media streams between the CPU 1403, memory 1501, and the hard drive 1505. This is accomplished through the action of the media stream processor and the high-speed transport output interface mentioned above.

A secure micro controller, such as, for example, an AT90S3232C supplied by ATMEL Corporation of San Jose CA, 1511 is interfaced with the media manager ASIC 1405 through one of the UART's 1512. Preferably, the micro controller 1511 is one specifically designed for cryptographic applications such as encryption and authentication. In addition to providing a master key for disk encryption as described below, the micro controller also contains a private key unique to each unit that is created randomly during manufacturing. Once written into the component, the key cannot be read out and can only be used to respond to authentication challenges.

As shown, up to two hard drives 1505 are provided for storage of recorded video programming. As described above, the IDE host controller is integrated on the media manager ASIC 1405 and provides a disk encryption feature that can be applied to either disk drive on a per-transfer basis. The micro controller, as described above, generates, encrypts and decrypts a master key for disk encryption purposes.

An RS232 port 1514 interfaces with another of the UART's 1513. A front panel navigation cluster 1516 is interfaced with the media manager ASIC through one of the GPIO's 1515. An IR receiver and transmitter 1518 are interfaced with the media manager ASIC through an IR receiver/transmitter interface 1517. The IR receiver assembly is mounted in the front panel navigation cluster, described in greater detail below, behind a transparent window. It receives a modulated signal from a handheld remote control and outputs the signal as is to the media manager ASIC, which either dispatches it to the CPU for further processing or provides a pass-through path to the IR transmitter 1518.

A real-time clock (not shown) is interfaced with the media manager through one of the I²C ports. Because the invention is intended for use as a personal video recorder, in which the user is able to program the system in advance to record selections at specified times, a real-time clock is a fundamental requirement.

As previously described, the input signal is accepted by an input section 1401 passed to the output section 1402 as an MPEG-2 transport stream. The input section is provided in one of several configurations, according to the type of source originating the signal. By providing an input section 1401 individualized to source type, while keeping the output section the same across all versions, it is possible to produce units in various configurations with only minor modifications to the system board. In this way, the scale of the manufacturing challenge posed by producing units to serve different markets is considerably reduced. Referring now to Figure 16, an input section 1401a adapted to

accept analog signals is shown. In the preferred embodiment, the analog input section accepts analog signals in a variety of formats: composite video, NTSC, PAL, SECAM or S-video.

In the case of NTSC signals, a tuner/RF demodulator 1601, such as the TMDH-2 supplied by ALPS Electric, of San Jose CA, sets the signal to the desired channel. Preferably, the tuner assembly incorporates the tuner, an RF demodulator and an RF bypass into the same component. The tuner assembly is controlled over the I²C bus port exposed by the media manager ASIC 1405.

A multi-standard sound processor 1603, such as a MSP4448G, supplied by Micronas Semiconductor of Freiburg, Germany accepts analog audio input from the composite audio connectors or the tuner/RF demodulator 1601. Additionally, it accepts digital audio input over an I²S bus from the media manager ASIC 1405.. The resulting audio signal is output to an MPEG encoder 1604 over the I²S bus.

The decoder 1602, an NTSC/PAL/SECAM video decoder, such as, for example a SAA7114H video decoder, supplied by Philips Semiconductor, of Eindhoven, the Netherlands, accepts input from either the tuner/RF demodulator 1601, the composite video inputs or the S-video input and converts it into the CCIR 656 (Comité Consultatif International des Radiocommunications, recommendation 656) digital format for input to an MPEG-2 encoder 1604, such as, for example a BCM7040, supplied by BROADCOM.

The MPEG-2 encoder 1604 accepts input from the NTSC/PAL/SECAM video decoder 1602 and the audio input previously mentioned and produces an MPEG-2 transport stream as the output. In the preferred embodiment of the invention, the encoder 1604 is programmed to multiplex the audio and video inputs into a constant bitrate (CBR) MPEG-2 transport stream. However, in order to conserve disk space, it is also possible to program the encoder 1604 to produce a variable bit rate (VBR) stream. Subsequently, the transport stream is delivered to the decoder 1404 over the transport interface 1406 for demultiplexing and further processing. The input section 1401a further includes a memory element 1605 that is not under the control of the OS kernel. Figure 19 provides a block schematic diagram of a system board 1900 incorporating the input section 1401a and the output section 1402. As shown, the MPEG-2 encoder is connected to the MPEG-2 decoder/graphics subassembly 1404 as a client on the PCI bus 1407.

A variation (not shown) of the analog front end includes a secondary input via an additional set of composite audio/video and/or S-video connectors for content originating from camcorders or VCR's. Additional hardware and software support is necessary in order for the variation to be fully enabled.

Turning now to Figure 17, an input section 1401b is shown adapted to accept a digital satellite signal. The digital satellite input section 1401b accepts input from dual satellite receivers 1701. Demodulators 1702 demodulate the incoming QPSK (quadrature phase shift keying) to yield a transport stream. Because the satellite transport stream is not fully MPEG-2 compliant, the MPEG-2 decoder/graphics subassembly 1404 must have the capability of decoding either type of stream. Thus, the transport stream is passed to the output section 1402 via the transport interface 1406 without any further modification or processing. Figure 20 provides a block diagram of a system board 2000 incorporating the input section 1401b.

Referring to Figure 18, an input section 1401c designed to accept either digital or analog cable input is shown. The input section accepts input from one or more RF coaxial connectors 1801, 1802 in both digital and analog format. The analog portion functions similarly to that of the analog input section 1401a. The video signal is decoded by dual NTSC decoders 1602. The audio is processed by dual multi-standard sound processors 1603 and the resulting output is fed to dual MPEG-2 encoders. It should be noted that, in the current version of the input section, each component is provided in duplicate. The digital cable signal is routed to dual demodulators 1803. Depending on the cable signal modulation, the demodulators may be either or both of QAM (quadrature amplitude modulation) and QPSK, either with or without DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification) and/or DAVIC (Digital Audio Visual Council) support. As shown, the digital signal demodulators have associated with them a memory element 1804 that is controlled independently of the OS kernel. Figure 21 provides a block diagram of a system board 2100 incorporating the digital cable input section 1401c. As in the previous versions, transport streams are passed to the output section 1402 via the transport interface 1406. The digital cable input section 1401c is connected to the MPEG-2 decoder/graphics subsection 1404 as a client on the PCI bus.

As previously described, the invention is intended to be used as a PVR (Personal Video Recorder), in which a user may view a selected video stream in real-time, or they may view a recorded video stream, examining the video stream by taking advantage of such features as rewind, pause, play, stop, slow play, fast forward, and the like. Furthermore, controls are provided for selecting programming to be recorded and for

specifying additional recording parameters. To that end, the invention includes user control interfaces. Primarily, user interaction with the invention is by way of a battery-powered, handheld IR remote control. Activating the various controls by the user causes a modulated IR beam to be emitted and received by the PVR. The IR receiver/transmitter system and interface have been previously described in detail. However, an alternate embodiment of the invention provides an RF-enabled remote control, receiver/transmitter and interface, either instead of or in addition to the IR driven remote control.

In addition to the remote control, the user may interact with the invention by means of a navigation cluster, comprising buttons or keys, on a front panel of the unit. Advantageously, the navigation cluster substantially duplicates the functions of the remote control. Thus, the navigation cluster permits control of the invention, even if the remote control is lost, or stolen, or needs the batteries replaced. As described above, an interface for the navigation cluster is provided on the media manager ASIC.

As previously indicated, the system board supports SMARTCARD functionality. A SMARTCARD reader is accessible through a slot provided on the front panel of the invention. The SMARTCARD slot is intended for use in commerce applications where user authentication is required for billing purposes, such as pay-per-view programming, music sales, merchandise sales and the like.

The invention is produced using conventional manufacturing techniques well known to those skilled in the art of microelectronics design and manufacturing.

As described above, the media manager ASIC includes a media stream processor. Conventionally, media stream processors have been only able to process a single channel, providing a serious bottleneck to the system's throughput. Related, commonly owned applications have described multi-channel media processors that eliminate this bottleneck. Additionally, conventional media stream processors have had to be in the data path of the stream they are processing. Such a requirement necessitates that the processor be integrated on the system board in a manner that would make it very difficult to upgrade the media stream processor without replacing the system board. It would be a great advantage to provide a system independent device to upgrade a PVR's media stream processor capability from single-channel to multi-channel, which could be flexibly incorporated with existing hardware. To that end; the invention provides a system-independent, multi-channel media stream processor 1000. As Figure 22 shows, the multi-channel media stream processor includes:

- a system interface 2201;

- a media stream identifier 2202;
- a media stream processor core 2203;
- a multi-channel state engine 2204; and
- a media stream identification generator 2205.

The system interface 2201 serves as a completely passive, slave client on the system bus, not interfering in any way with data transfer, merely observing or "sniffing" the bus. While the remaining components of the invented media stream processor are system-independent, the system interface 2201 may be tailored to a specific system, or it may be adapted to connect to several different systems, either by means of hardwired elements, or through the use of programming switches. In the case of a unique or proprietary system, the system interface can be placed to observe on the memory bus instead, owing to the fact that hardware and protocols on memory buses are nearly universally uniform. The system interface provides a connection by which the media processor may observe the system bus.

System data is sent to the media stream identifier 2202, which distinguishes media streams from other data, in order to identify data that needs to be processed. The media stream identifier uses information such as source and destination addresses, which in most systems are hardwired signals, to identify media streams.

As media streams are identified, the media stream identification generator 2205 tags media stream data objects so that they may be associated with their respective media streams. Following tagging, the media stream data is routed to the media stream processor core 2203, where it is processed in parallel, rather than in a single channel. By processing the media streams in this manner, it is possible to achieve a four to eightfold increase in throughput.

In the case of multiple media streams, the multi-channel state engine 2204 saves the state of the media processor when a different media stream identification is presented, indicating that the media stream has switched. When the original media stream is again presented, the state is reloaded and processing of the original stream is resumed.

The resulting process is saved to a media data structure. Such data structures are commonly known. As each stream is processed, it is sent to system memory as needed.

While the multi-channel media stream processor has been described herein as an upgrade device, it also could be incorporated into a new system as the media

processor. It provides the advantage of being easily incorporated into a system architecture without requiring major retooling of the system board.

The multi-channel media stream processor may be implemented using discrete components or in a programmable logic device, using known methods of programming such devices.

Although the invention has been described herein with reference to certain preferred embodiments, one skilled in the art will readily appreciate that other applications may be substituted for those set forth herein without departing from the spirit and scope of the present invention. Accordingly, the invention should only be limited by the Claims included below.

CLAIMS

1. A system for the simultaneous storage and playback of multimedia data, comprising:
 - an input section for acquiring and tuning an input signal;
 - an output section, wherein said input signal is passed to said output section as a transport stream; said output section including:
 - a processor;
 - means for decoding said transport stream, said means for decoding said transport stream connected to said processor by means of a first data transfer element; and
 - a bridging element connected to said decoder/host controller by means of a second data transfer element, said bridging element operative to interface a plurality of system components;wherein said input section is individualized according to source type.
2. The system of Claim 1, wherein said input section is adapted to accept an analog input signal.
3. The system of Claim 2, wherein said input section accepts said analog input signal from any of RF coaxial, composite audio/video and S-video connectors.
4. The system of Claim 2, said input section comprising:
 - a tuner for tuning to a desired channel;
 - a decoder for digitizing a video component of said signal;
 - a multi-standard sound processor for processing an audio component of said signal;
 - an MPEG-2 encoder, wherein said MPEG-2 encoder receives said digitized video and audio components, whereupon said signals are encoded and multiplexed into an MPEG-2 transport stream.
5. The system of Claim 4, further comprising a memory element.
6. The system of Claim 3, further comprising a secondary input, said secondary input comprising a second set of RF coaxial, composite audio/video or S-video connectors.
7. The system of Claim 1, wherein said input section is adapted to accept a digital satellite input signal.

8. The system of Claim 7, wherein said input section comprises:
 - at least one satellite tuner; and
 - at least one demodulating element to demodulate the digital satellite signal to an MPEG-2 transport stream.
9. The system of Claim 1, wherein said input section is adapted to accept an input signal in both analog and digital formats from at least one RF coaxial connector.
10. The system of Claim 9, wherein said input section comprises:
 - at least one tuner for tuning to a desired channel;
 - at least one decoder for digitizing a video component of said signal;
 - at least one multi-standard sound processor for processing an audio component of said signal;
 - an MPEG-2 encoder having multi-stream encode capability, wherein said MPEG-2 encoder receives said digitized video and audio components, whereupon said signals are encoded and multiplexed into an MPEG-2 transport stream.
11. The system of Claim 10, further comprising at least one memory element.
12. The system of Claim 1, said output section further comprising a transport interface, wherein said transport interface receives said transport stream from said input section.
13. The system of Claim 12, said means for decoding a transport stream comprising an MPEG transport stream decoder/graphics subsystem, wherein said first data transfer element comprises a host bus.
14. The system of Claim 13, wherein said transport stream decoder/graphics subsystem includes:
 - a host bridge;
 - a memory controller;
 - an MPEG-2 transport demultiplexer;
 - an MPEG-2 decoder;
 - an audio/video decoder;
 - a graphics processor;
 - a PCI bridge;
 - a bus controller;
 - a SMARTCARD interface; and.

a modem interface.

15. The system of Claim 14, said transport stream decoder/graphics subsystem further comprising at least one transport stream interface, wherein said transport stream interface receives said transport stream from said input section.
16. The system of Claim 14, wherein said transport stream is demultiplexed into audio and video packet streams, wherein said packet streams are stored and played back through an output side of said transport stream decoder/graphics subsystem.
17. The system of Claim 14, wherein said transport stream decoder/graphics subsystem further comprises a plurality of outputs, wherein said decoded signal is output to a television, said outputs including any of:
 - S-video;
 - audio;
 - SPDIR (Stereo Paired Digital Interface); and
 - CVBS (Composite Video Baseband Signal).
18. The system of Claim 14, further comprising at least one SMARTCARD reader interfaced to said transport stream decoder/graphics subsystem.
19. The system of Claim 14, further comprising a flash PROM connected to said transport stream decoder/graphics subsystem, said PROM containing boot code that initializes said system prior to loading of operating system kernel.
20. The system of Claim 14, further comprising a SDRAM connected to said transport stream decoder/graphics subsystem.
21. The system of Claim 14, further comprising a modem connected to said modem interface.
22. The system of Claim 1, wherein said processor comprises a MIPS processor and wherein said first data transfer element comprises a host bus.
23. The system of Claim 1, wherein said processor is operative to run system software, middleware, and application software.

24. The system of Claim 23, wherein said system software includes at least: an operating system kernel and device drivers, said system software operative to initialize and control hardware components.
25. The system of Claim 1, wherein said bridging element comprises a media manager, said media manager including:
- an IDE host controller with data encryption;
 - a DMA controller;
 - an IR receiver/transmitter interface;
 - at least one UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter);
 - at least one I²S bus;
 - at least one GPIO (General Purpose Input/Output);
 - a PCI bus arbiter;
 - an MPEG media stream processor;
 - a PCM audio mixer (Pulse Code Modulation);
 - a high speed transport output interface;
 - a fan control; and
 - a scanning interface for a front panel navigation keypad cluster.
26. The system of Claim 25, wherein said media manager is implemented in an ASIC (Application Specific Integrated Circuit) or a programmable logic device.
27. The system of Claim 25, further comprising a temperature sensor coupled to said fan control
28. The system of Claim 25, further comprising a fan connected to said fan control.
29. The system of Claim 25, further comprising a real-time clock connected to said I²S bus.
30. The system of Claim 25, further comprising a secure micro controller connected to said UART, said micro controller operative in cryptographic applications, including authentication and encryption/decryption.
31. The system of Claim 25, further comprising a RS232 port coupled to said UART.
32. The system of Claim 25, further comprising a IEEE1394 interface integrated on said media manager.

33. The system of Claim 25, further comprising a front panel LED array coupled to said GPIO.
34. The system of Claim 25, further comprising a front panel navigation cluster coupled to said GPIO.
35. The system of Claim 25, further comprising a remote control coupled to said IR receiver/transmitter.
36. The system of Claim 1, wherein said second data transfer element comprises a system bus.
37. The system of Claim 36, wherein said system bus comprises a PCI bus.
38. The system of Claim 37, further comprising a USB (Universal Serial Bus) controller coupled to said PCI bus.
39. The system of Claim 1, wherein said system is implemented as a system board.
40. The system of Claim 1, wherein said output section is implemented as a plurality of microchips, the chips connected to each other by means of said data transfer elements.
41. The system of Claim 1, wherein said output section is implemented as either a single microchip or a chipset.
42. A system for processing a media stream across several channels simultaneously, comprising:
means for observing a data stream on a data bus;
means for identifying media streams within said data stream;
means for associating media stream data objects with their respective media streams;
a multi channel media stream processor, wherein said media processor processes media stream data across a plurality of channels, in parallel; and
means for monitoring and saving state of said processor as said processor switches from an original media stream to a next media stream, wherein, if said

processor switches back to said original stream, a state associated with said original stream is reloaded.

43. The system of Claim 41, wherein said means for observing said data stream comprises a system interface, said system interface comprising a passive, slave client on said bus, wherein said system interface observes said data stream without interfering with data flow.

44. The system of Claim 43, wherein said system interface is individualized to a particular system type, said individualization being accomplished by one of: programmable switches and hardwiring.

45. The system of Claim 43, wherein said data bus is one of: a system bus and a memory bus.

46. The system of Claim 42, wherein said means for identifying a media stream comprises a media stream identifier, wherein said media stream distinguishes media streams from the remainder of said data stream according to source and destination addresses.

47. The system of Claim 42, wherein said means for associating media data objects with their respective media streams comprises a media identification generator, said media identification generator assigning tags to media stream data objects, so that any data object is associated with its stream of origin.

48. The system of Claim 42, wherein said means for monitoring and saving state of said processor comprises a multi-channel state engine, said state engine monitoring media stream identifiers, and saving said processor state, said saved state comprising a first state, when a media stream identifier associated with said next media stream is associated.

49. The system of Claim 48, wherein said state engine reloads the first state if a media stream identifier associated with said first state is presented.

50. The system of Claim 42, further comprising a media stream data structure, said processed media stream being saved to said data structure and routed to system memory as needed.

51. The system of Claim 42, wherein said system is implemented in a programmable logic device.
52. A method of processing a media stream across several channels simultaneously, comprising the steps of:
observing a data stream on a data bus;
identifying media streams within said data stream;
associating media stream data objects with their respective media streams;
processing media stream data across a plurality of channels, in parallel; and
monitoring and saving a media processor state as said processor switches from an original media stream to a next media stream; and
reloading state associated with said original stream if said processor switches back to said original stream.
53. The system of Claim 52, wherein said step of observing said data stream comprises the steps of:
providing a system interface, said system interface comprising a passive, slave client on said bus; and
said system interface observing said data stream without interfering with data flow.
54. The system of Claim 53, wherein said system interface is individualized to a particular system type, said individualization being accomplished by one of: programmable switches and hardwiring.
55. The system of Claim 53, wherein said data bus is one of: a system bus and a memory bus.
56. The system of Claim 52, wherein said step of identifying a media stream comprises the steps of:
distinguishing media streams from the remainder of said data stream according to source and destination addresses.
57. The method of Claim 52, wherein said step of:
associating media data objects with their respective media streams comprises:
assigning tags to media stream data objects, so that any data object is associated with its stream of origin.

58. The method of Claim 52, wherein said step of monitoring and saving said processor state comprises the steps of:
 monitoring media stream identifiers; and
 saving said processor state, said saved state comprising a first state, when a media stream identifier associated with said next media stream is associated.
59. The method of Claim 58, wherein said step of monitoring and saving said processor state further comprises:
 reloading the first state if a media stream identifier associated with said first state is presented.
60. The method of Claim 52, further comprising the steps of:
 saving said processed media stream to a media data structure; and
 routing to system memory as needed.
61. The method of Claim 52, said method implemented by means of a programmable logic device.

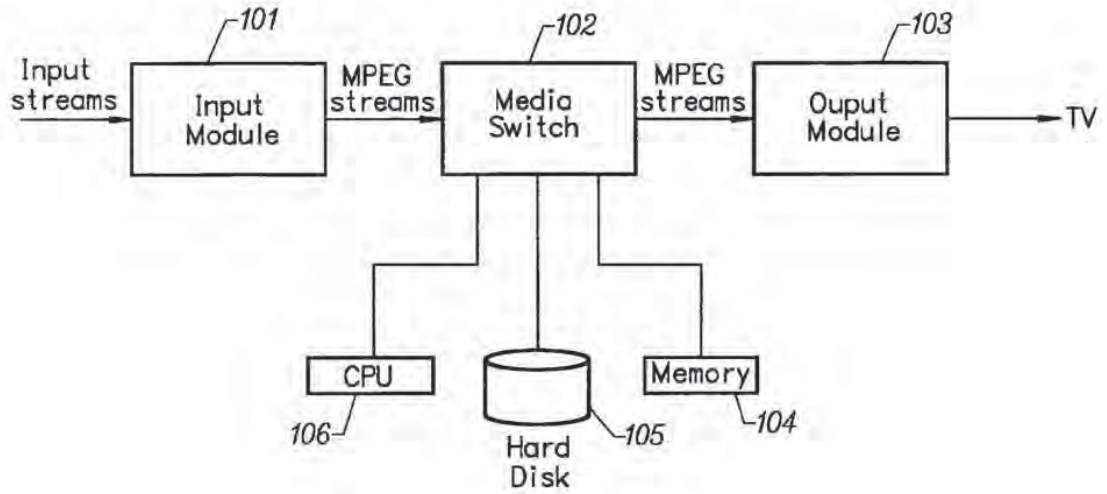


FIG. 1

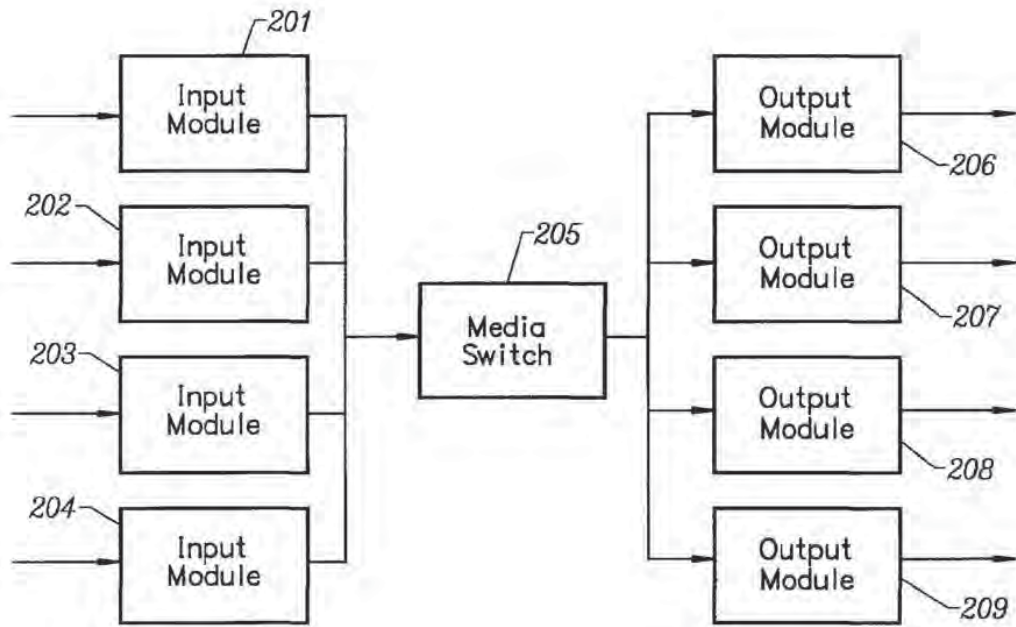


FIG. 2

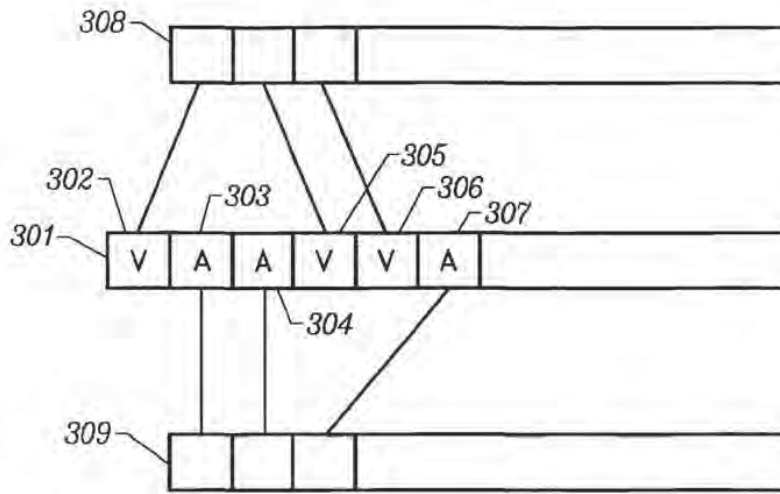


FIG. 3

4/23

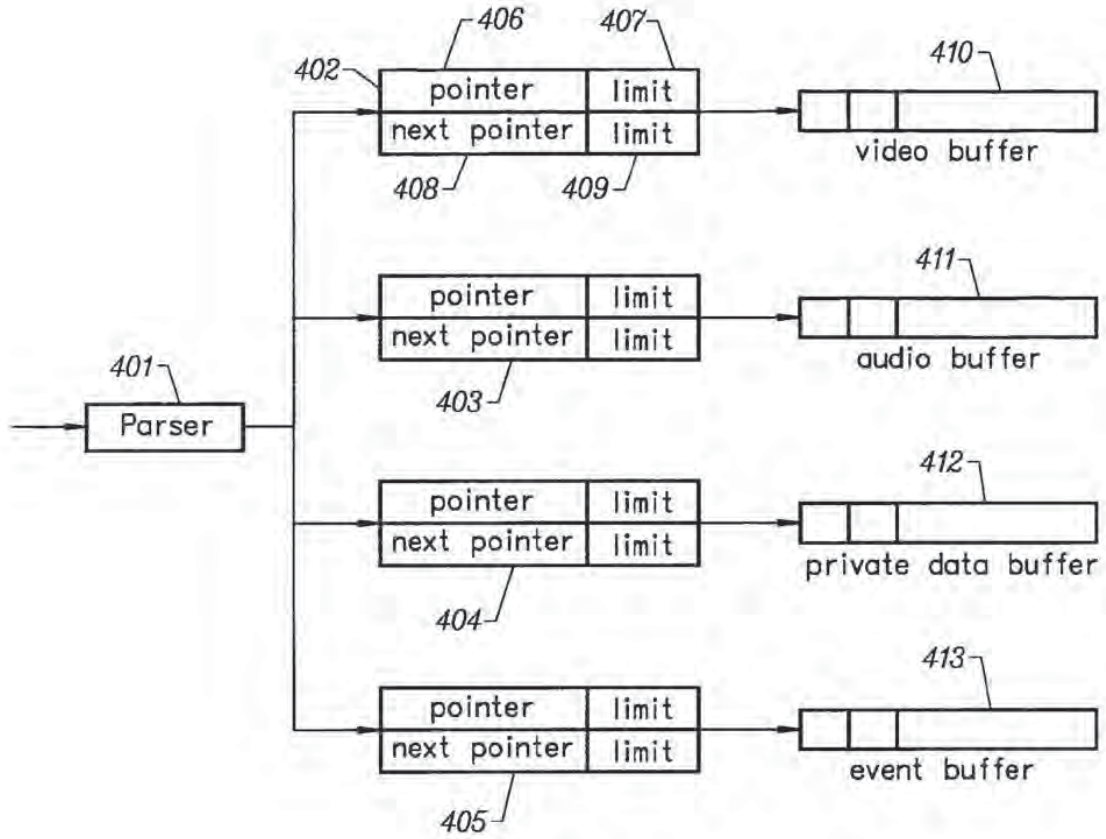


FIG. 4

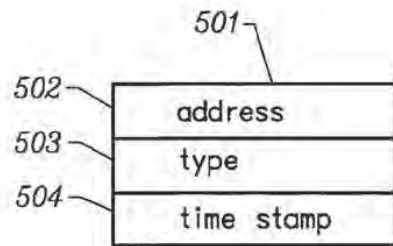


FIG. 5

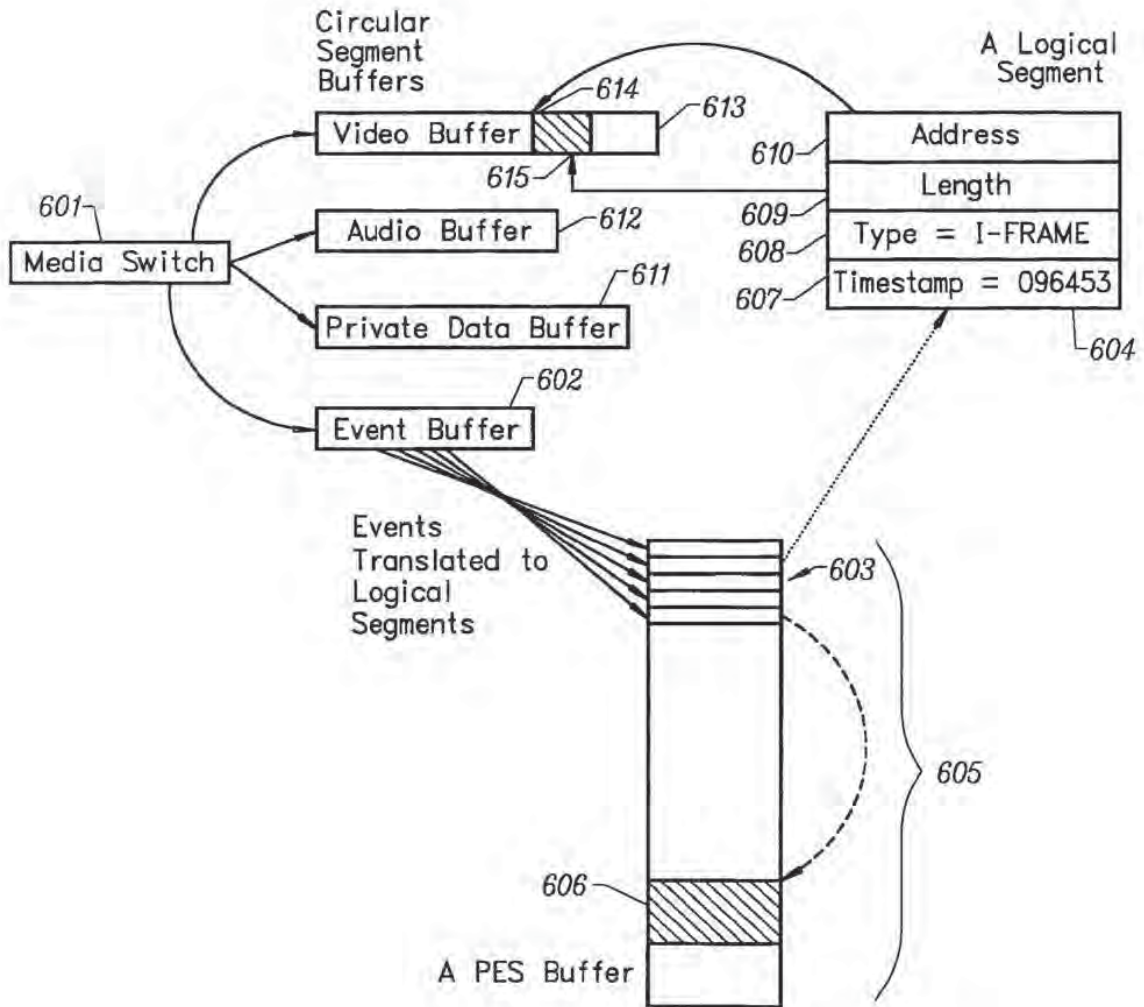


FIG. 6

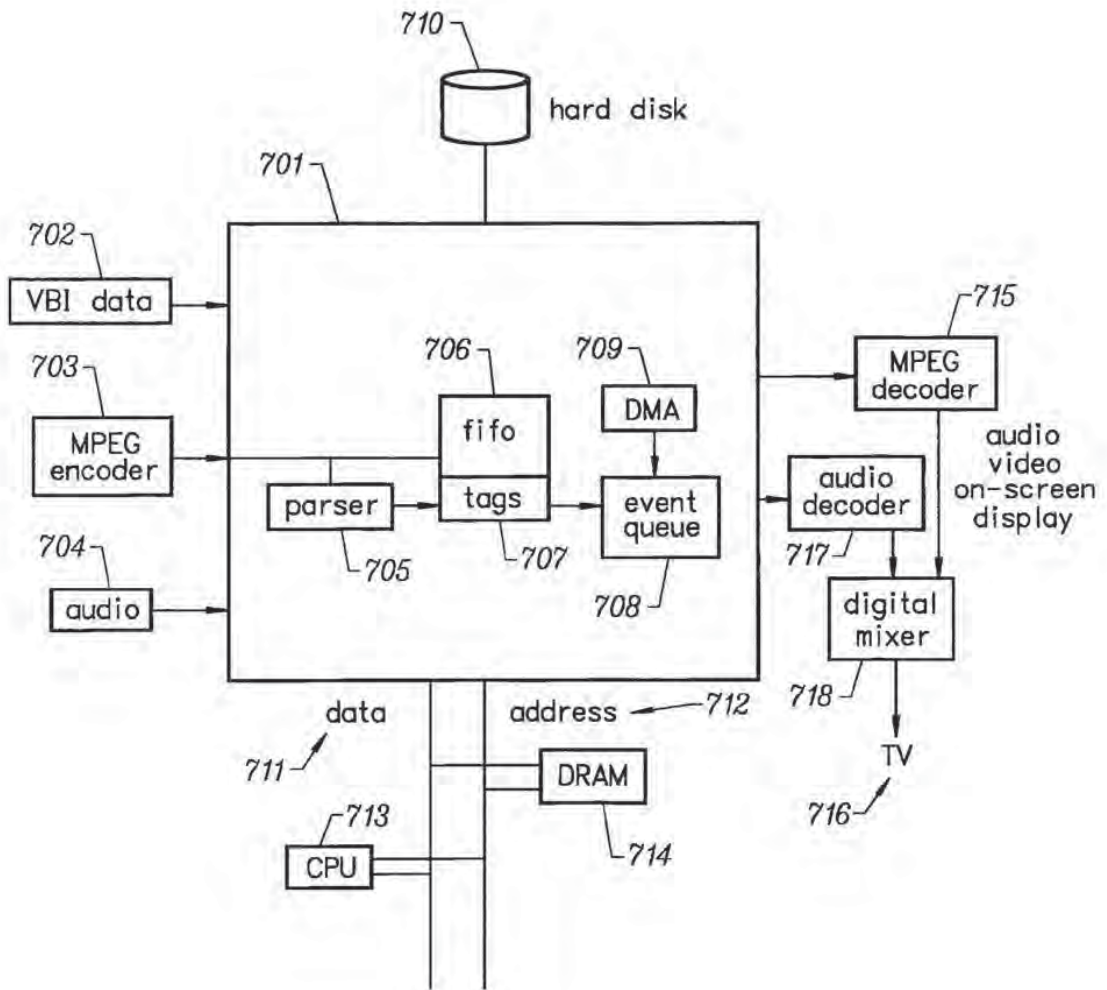


FIG. 7

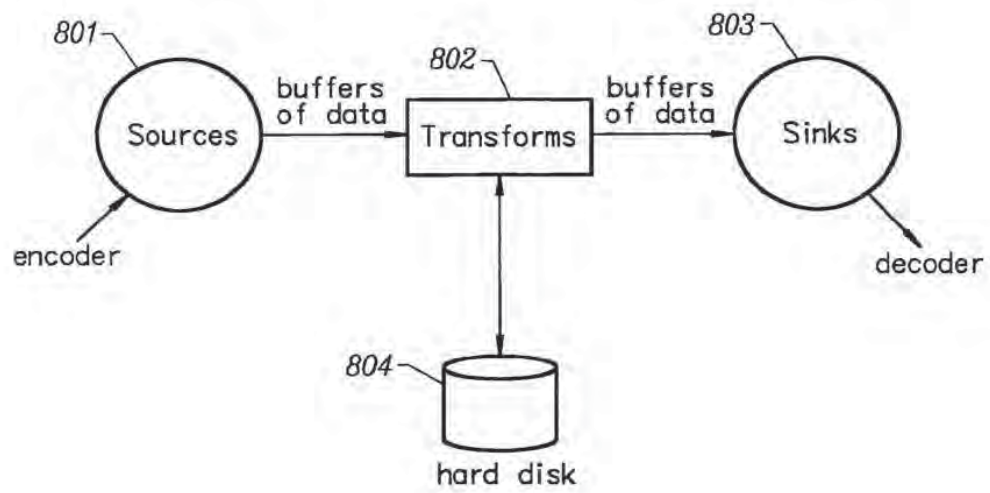


FIG. 8

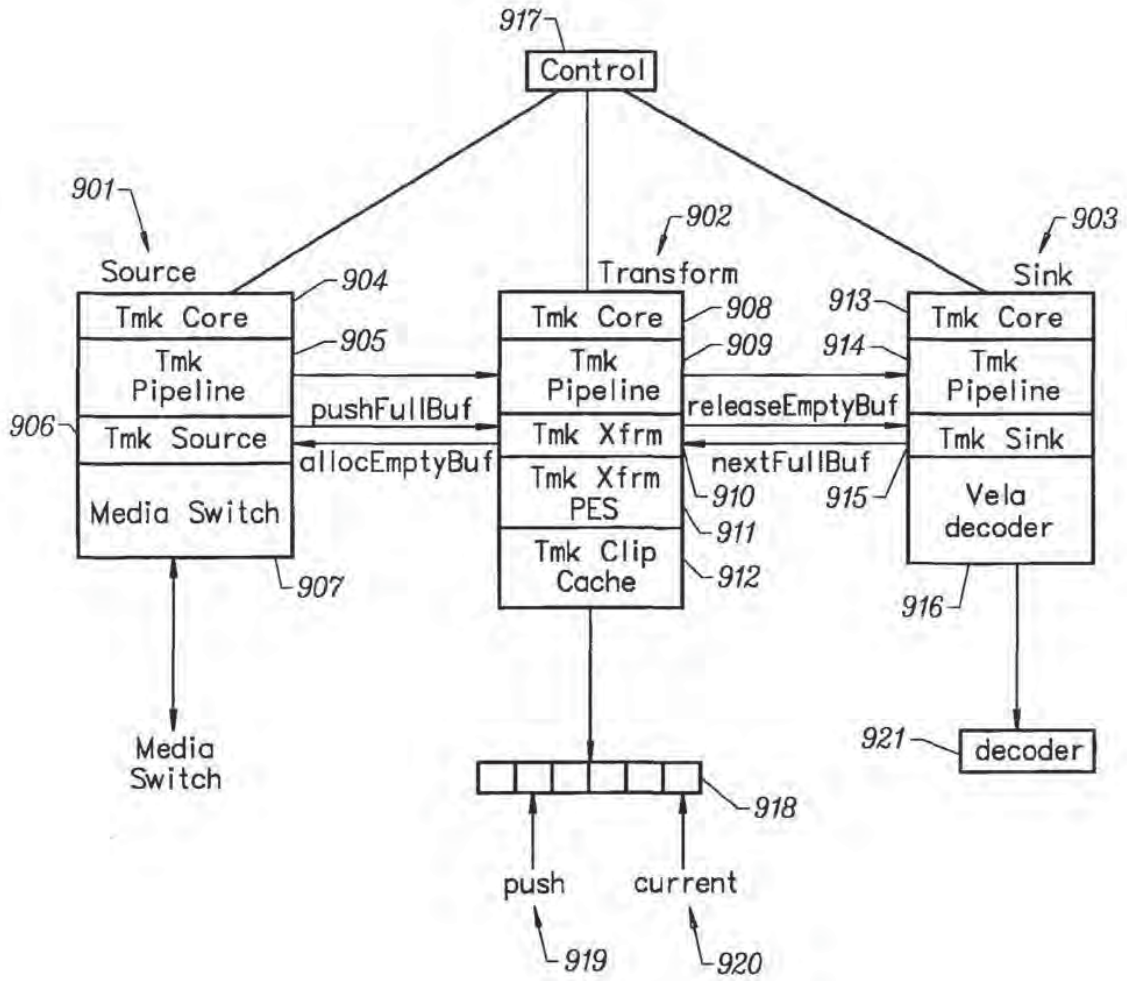


FIG. 9

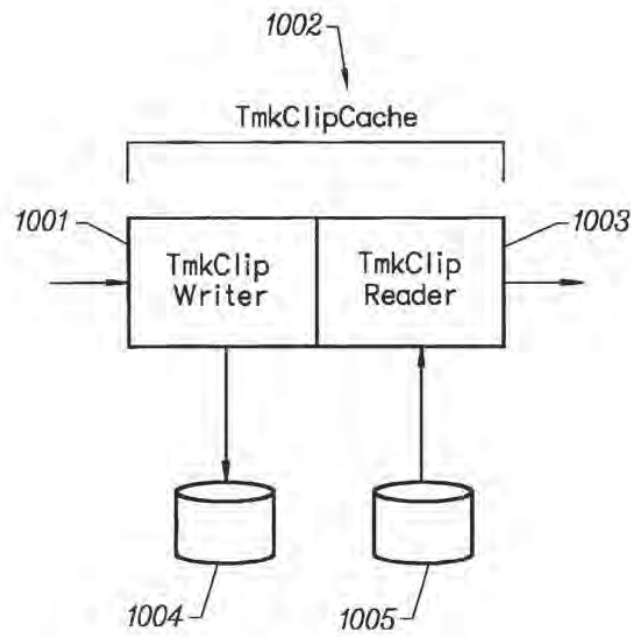


FIG. 10

10/23

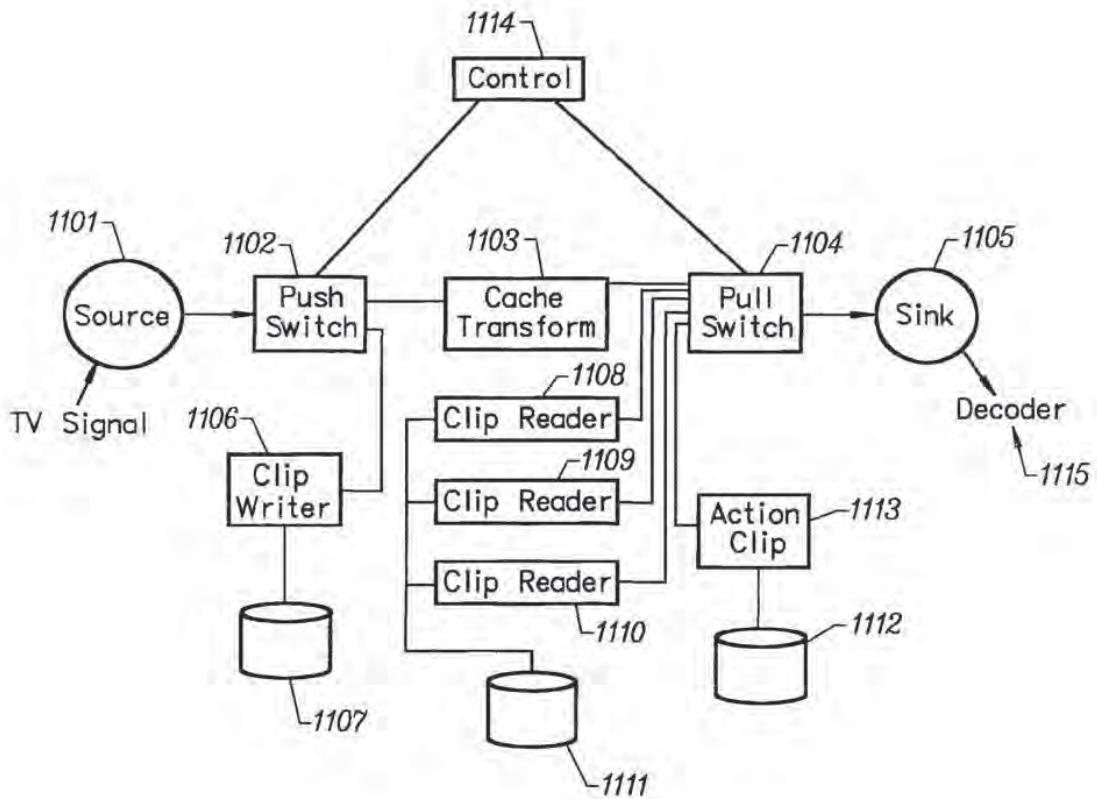


FIG. 11

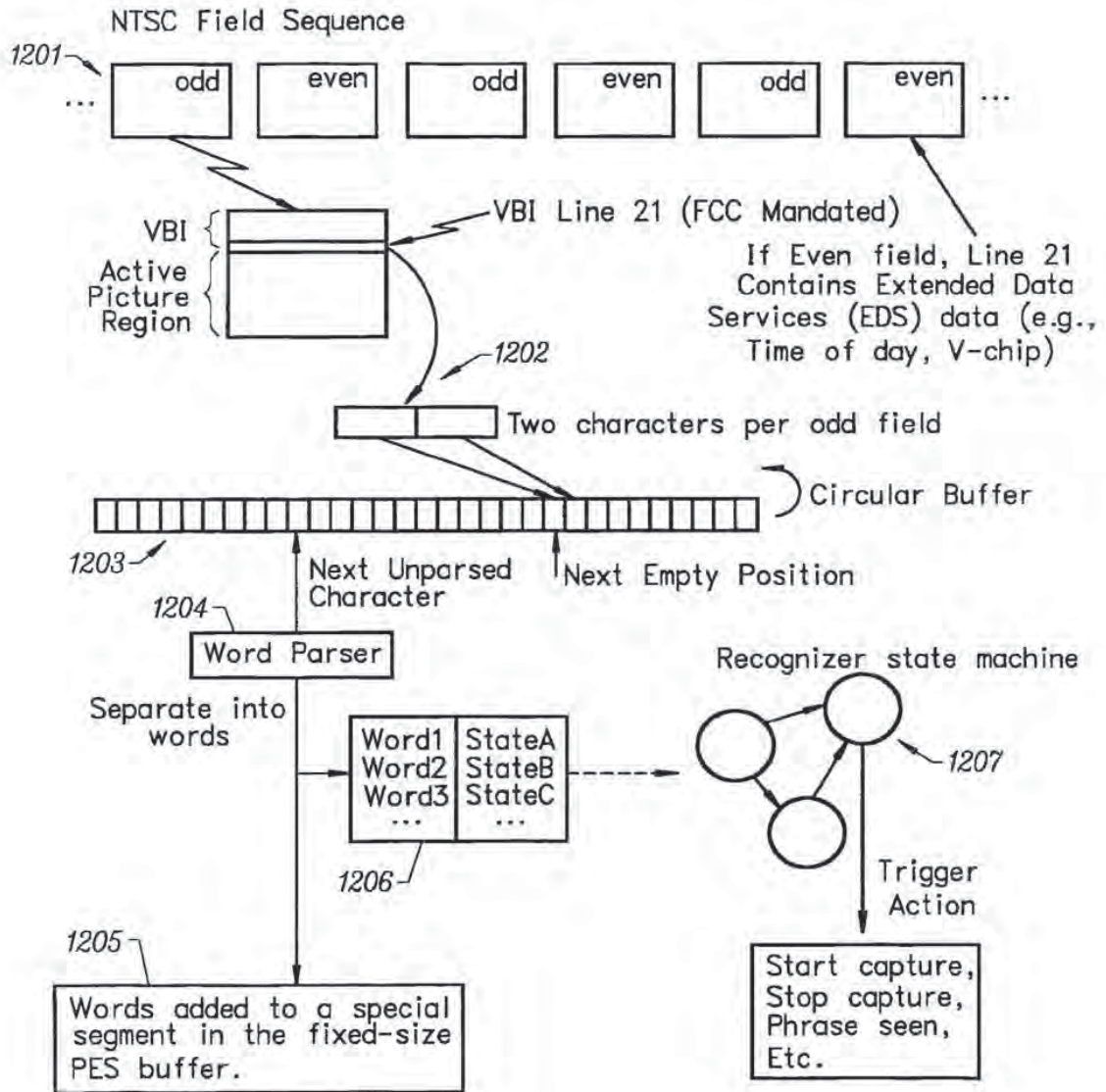


FIG. 12

12/23

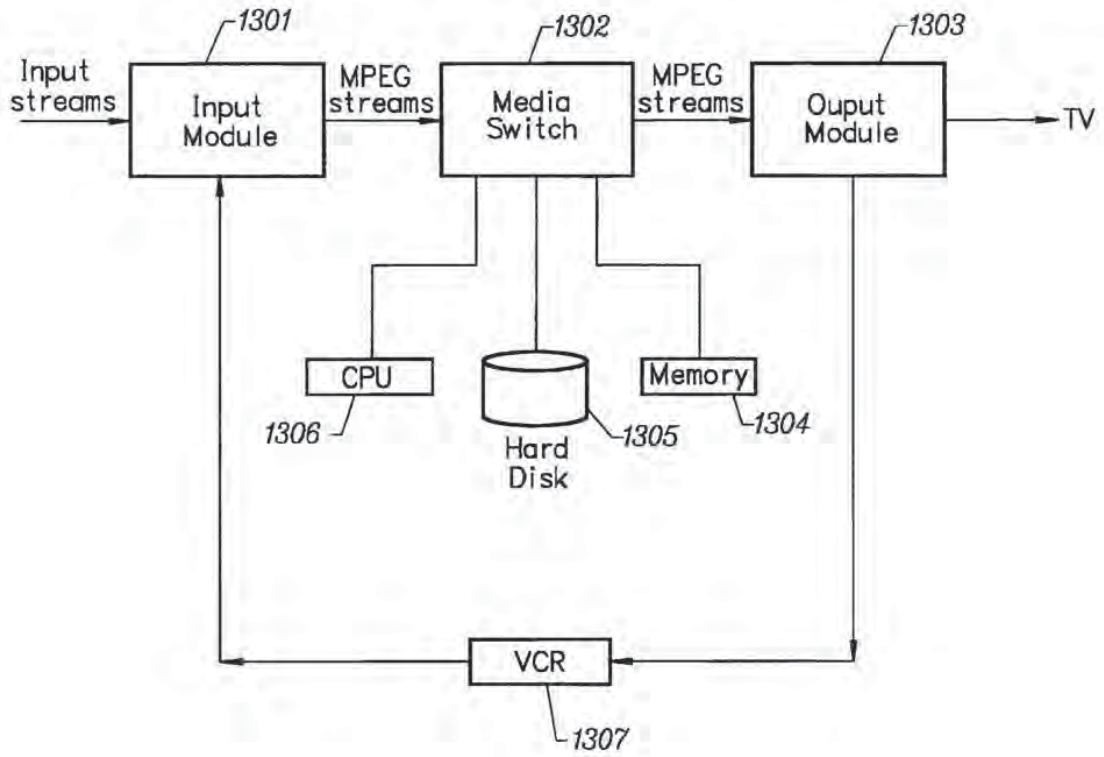


FIG. 13

13/23

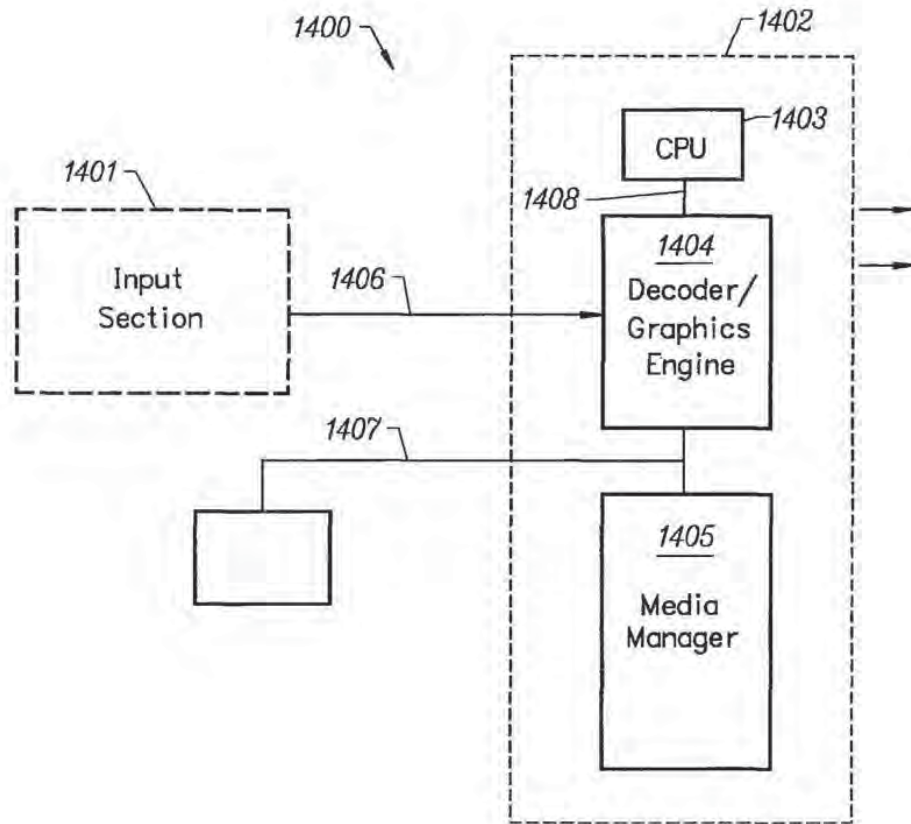


FIG. 14

14/23

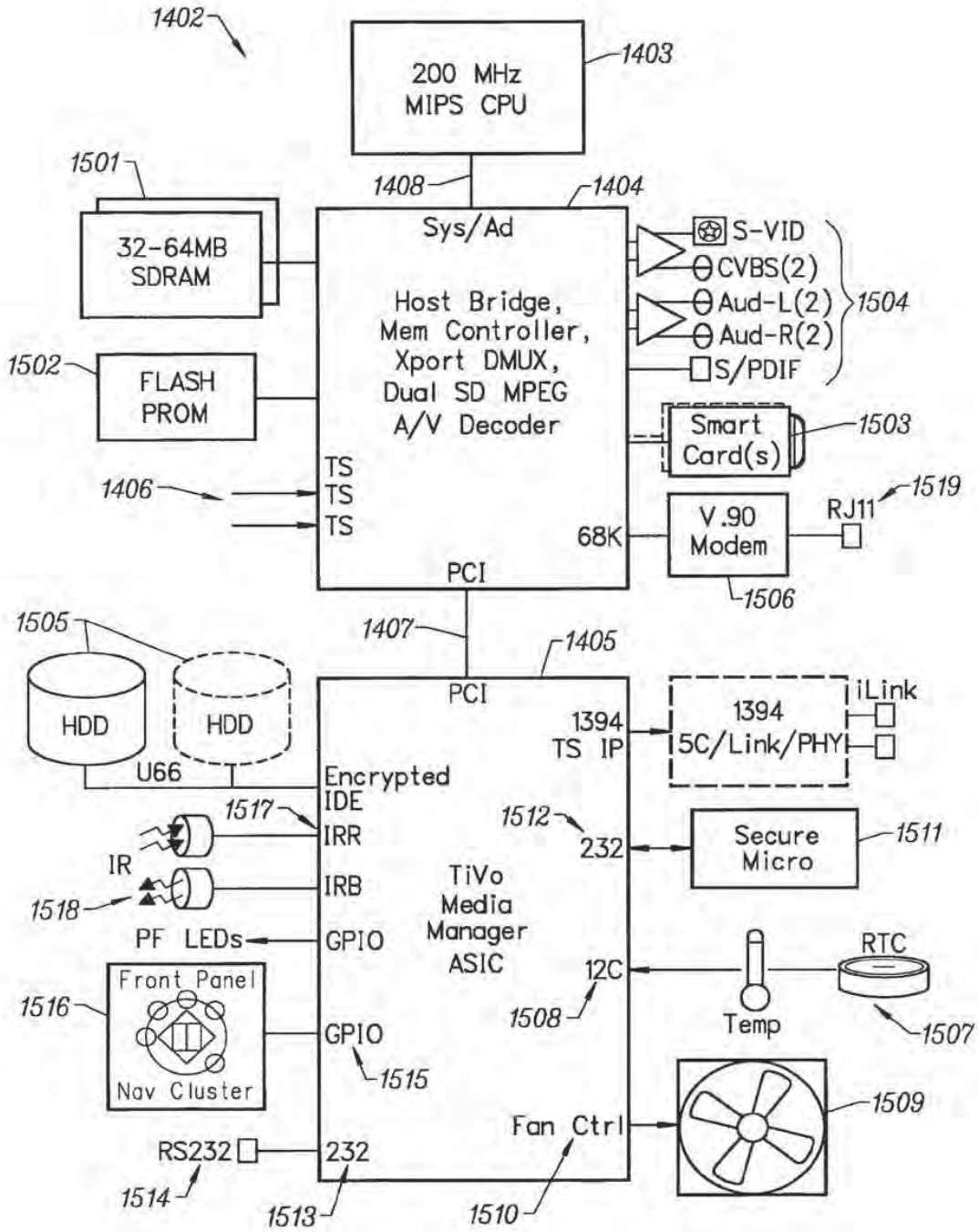


FIG. 15

15/23

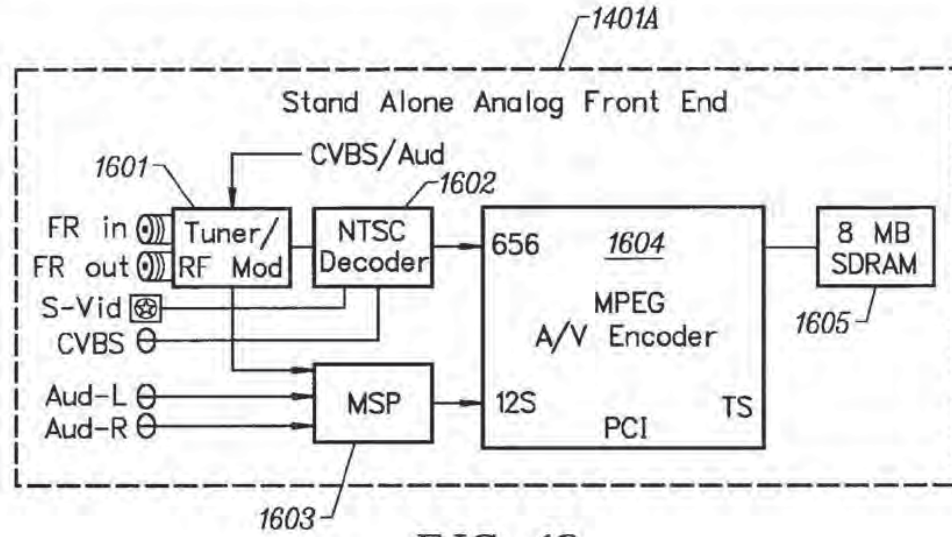


FIG. 16

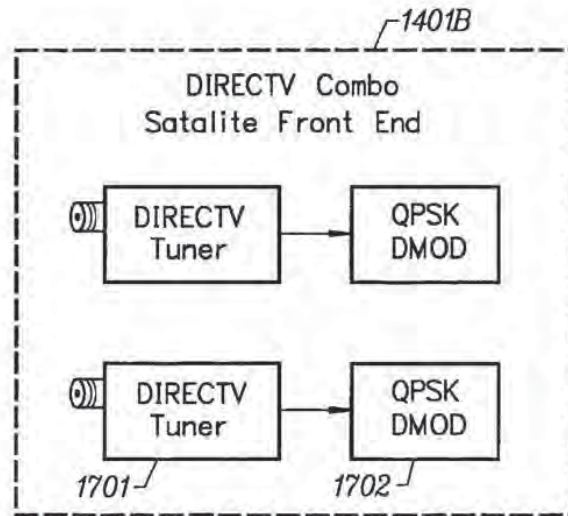


FIG. 17

16/23

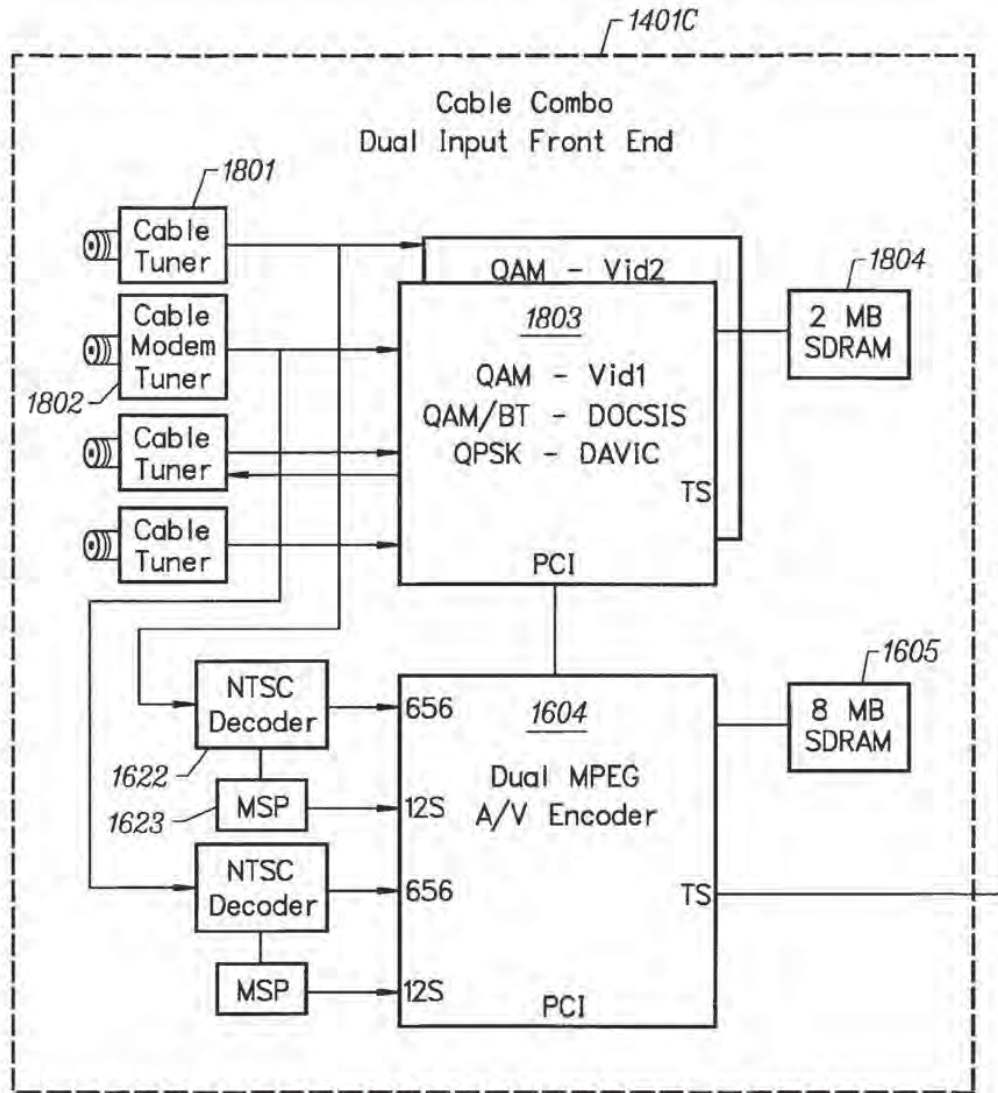


FIG. 18

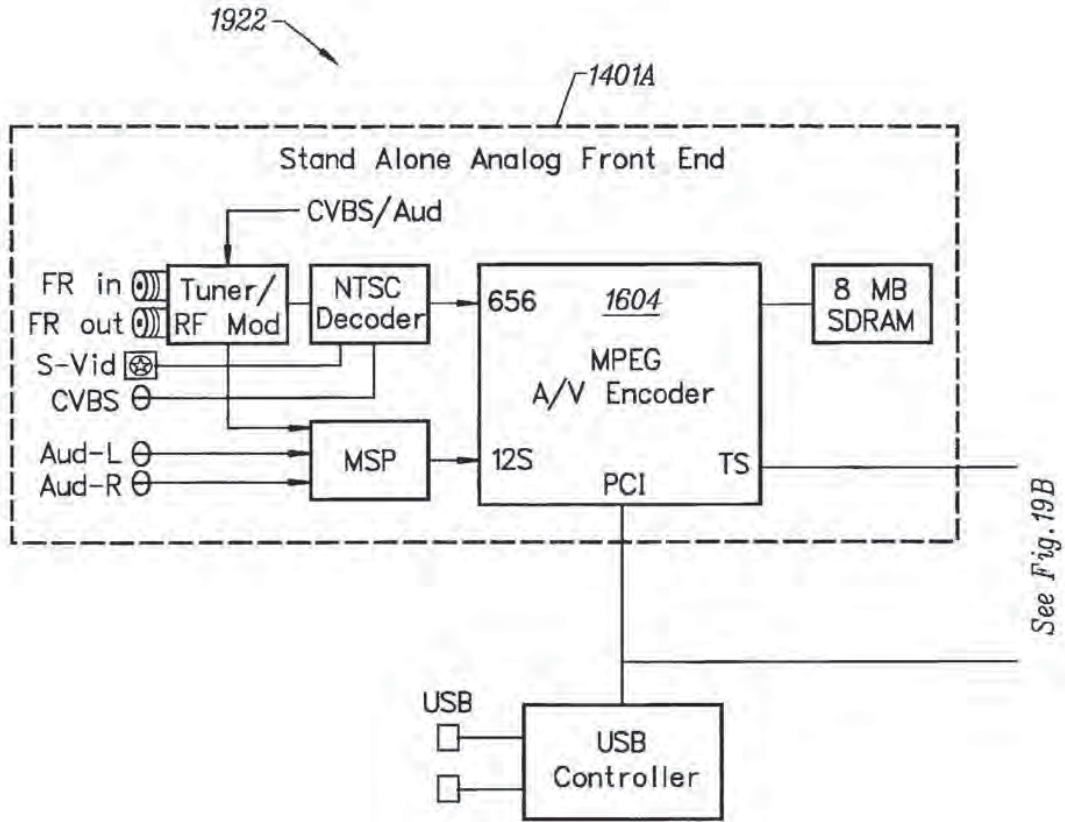


FIG. 19A

18/23

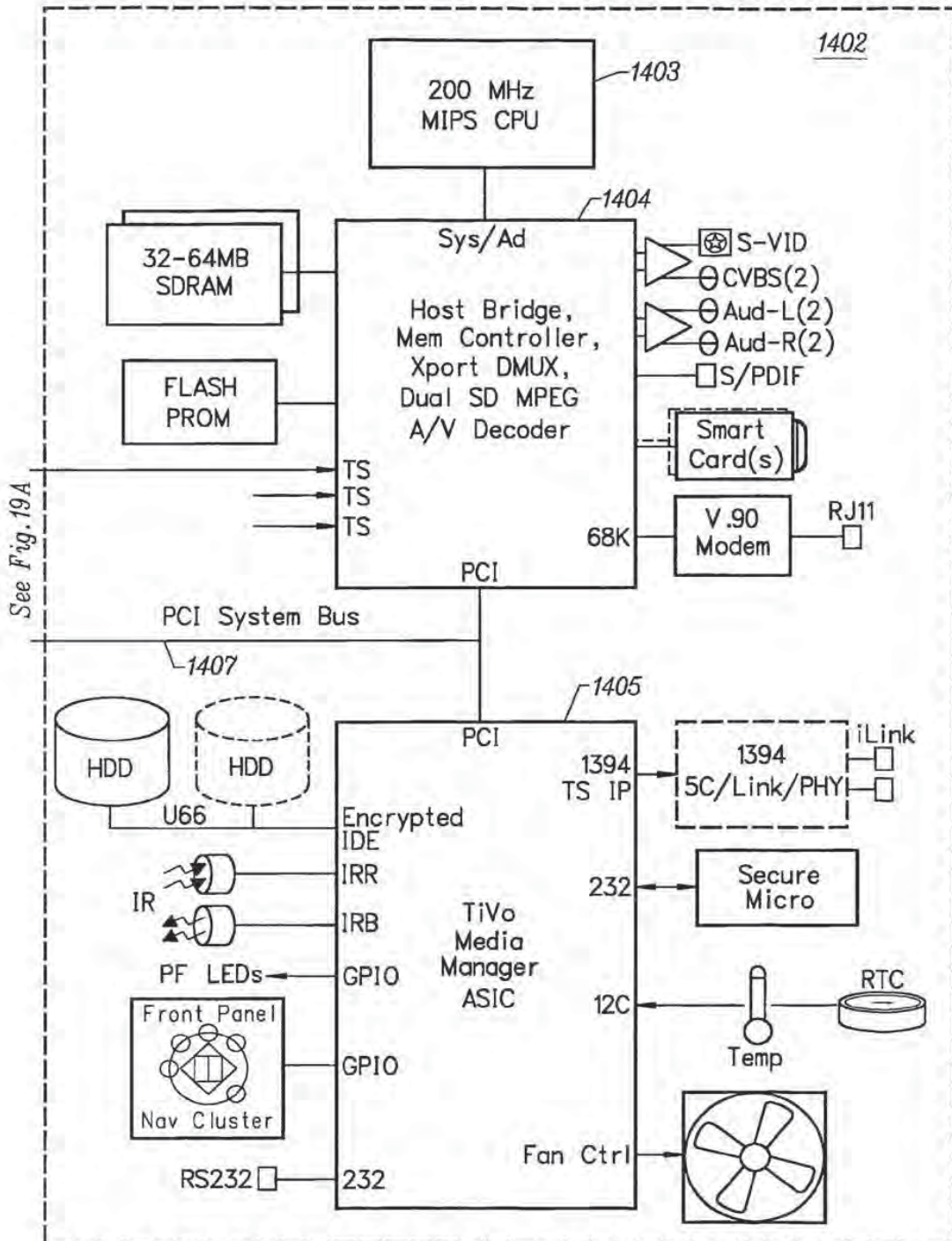
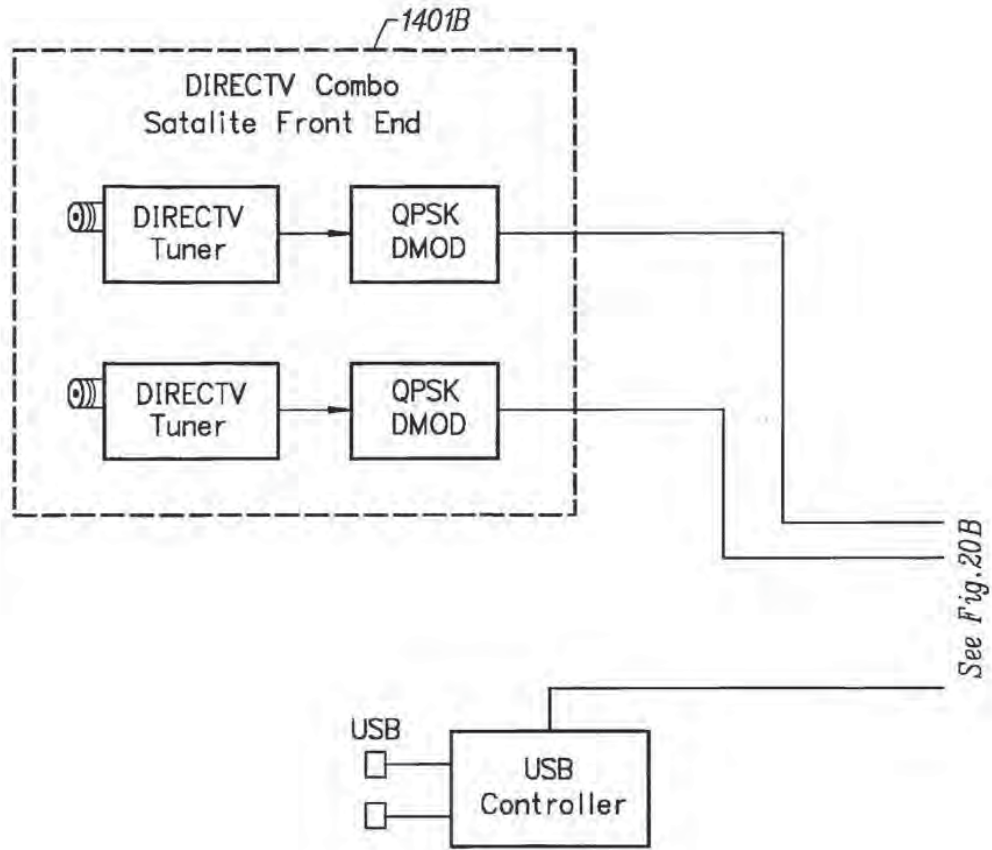


FIG. 19B

19/23



See Fig. 20B

FIG. 20A

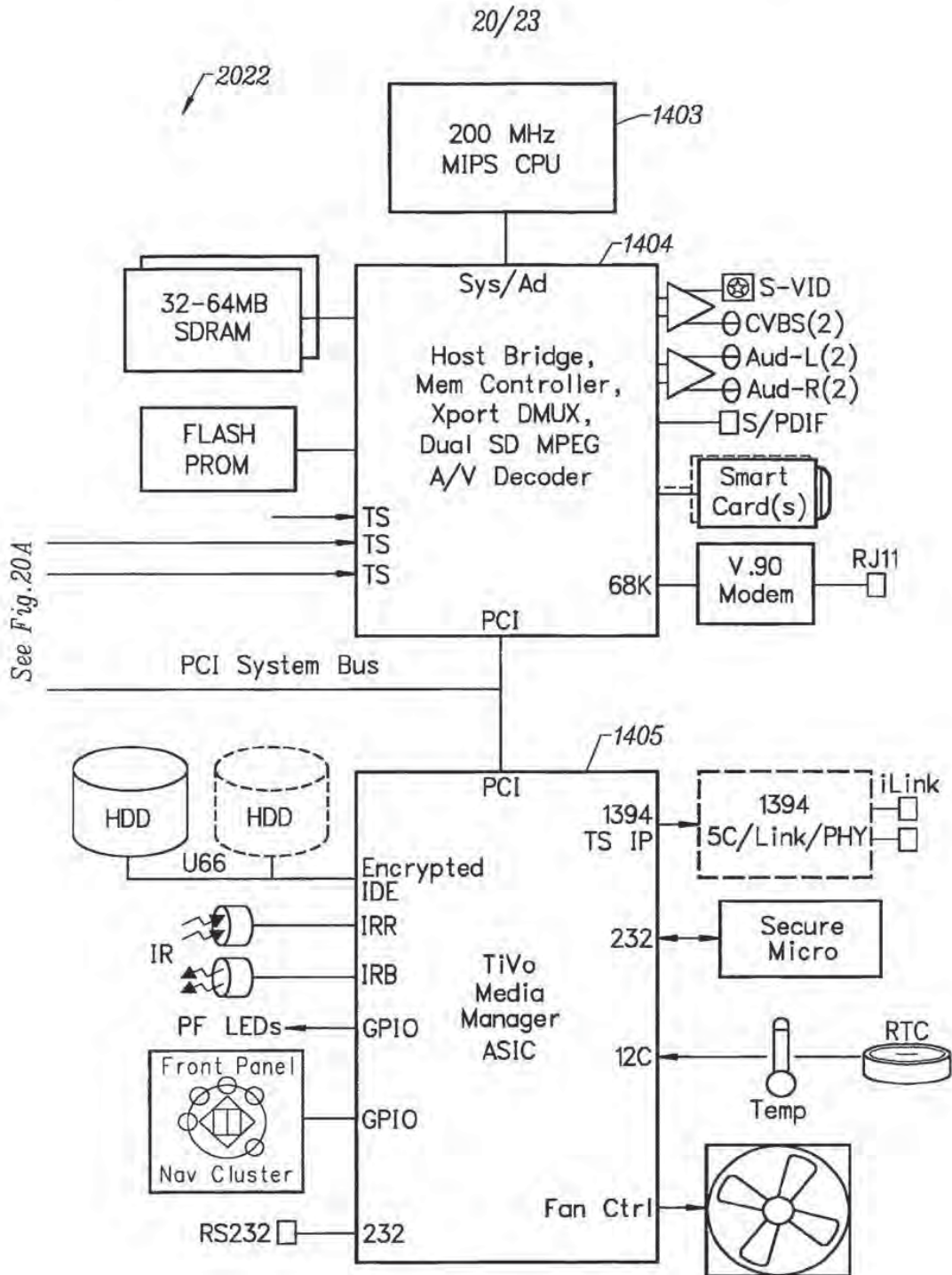


FIG. 20B

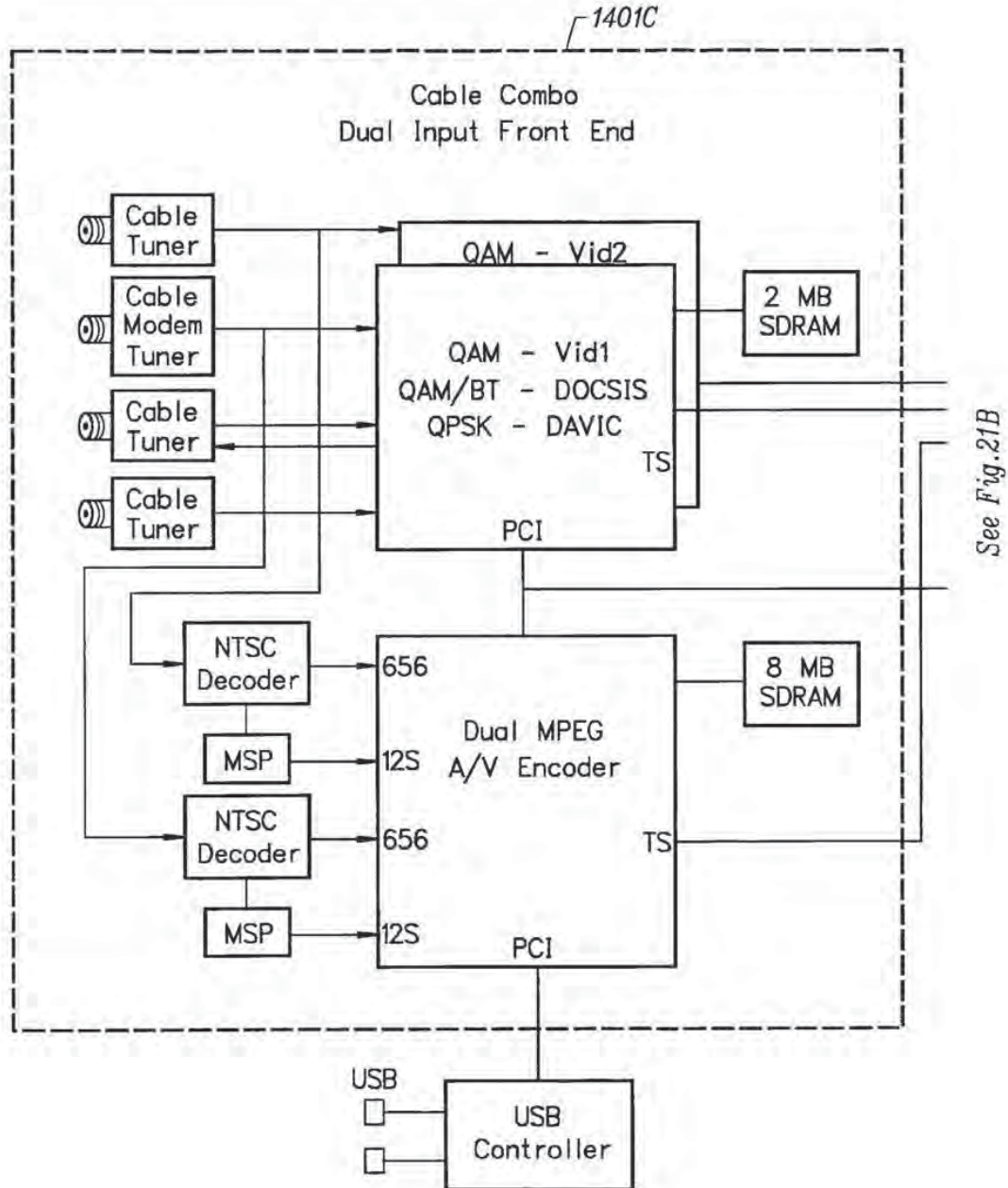


FIG. 21A

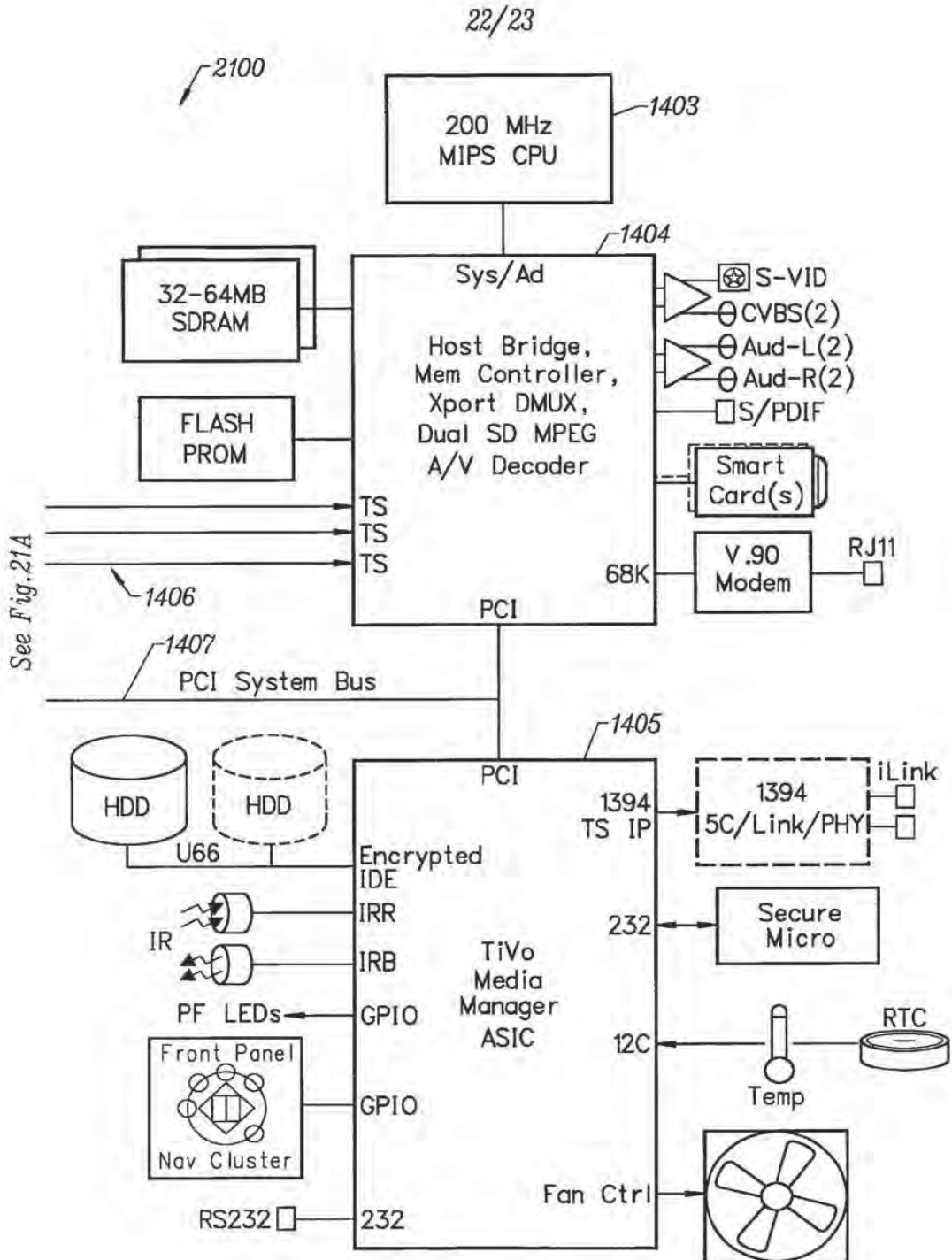


FIG. 21B

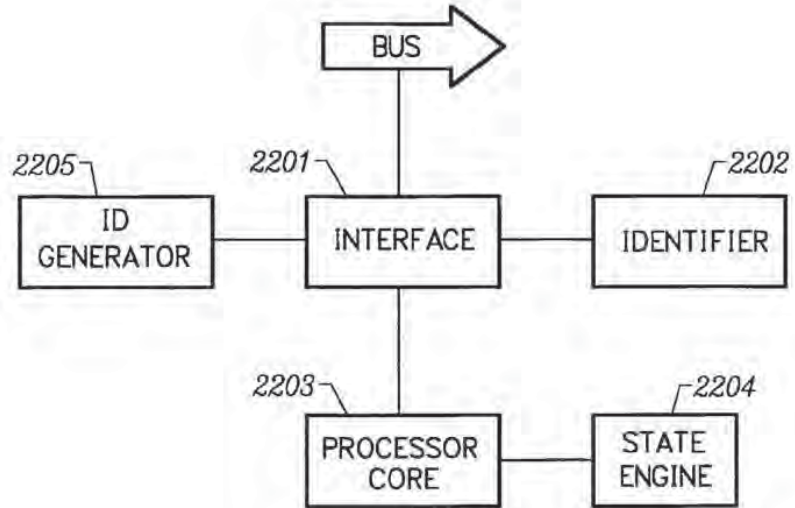


FIG. 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US02/24978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(7) : H04N 5/00, 5/14, 5/91, 5/445, 5/455, 5/781, 5/917, 5/926

US CL : 386/46, 68, 79, 95, 105, 112, 124; 348/571, 726; 711/263

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 386/46, 68, 79, 95, 105, 112, 124; 348/571, 726; 711/263

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
East, IEEE1394, USB, IDE, PCI, MPEG 2, Transport Stream

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6,263,396 B1 (COTTLE et al.) 17 July 2001 (17.07.2001), whole document	1-61
Y	US 6,233,389 B1 (BARTON et al.) 15 May 2001 (15.05.2001), whole document	1-61
Y	US 6,169,843 B1 (LENIHAN et al.) 02 January 2001 (02.01.2001) Fig. 2 etc...	1-41
Y	US 5,909,257 A (OHISHI et al.) 01 June 1999 (01.06.1999), Fig. 2, etc...	1-41
Y	US 5,832,085 A (INOUE et al.) 03 November 1998 (03.11.1998), Fig. 1, etc....	1-41
Y	US 5,371,551 A (LOGAN et al.) 06 December 1994 (06.12.1994), Fig. 1, etc....	1-61
Y	US 5,057,932 A (LANG) 15 October 1991 (15.10.1991), Figs. 2, 3 etc...	1-61
Y	GB 2333017 A (CHOONG) 07 July 1999(07.07.1999), Figs. 1, 4	1-41
Y	WO 98/48566 A1 (MANKOVITZ) 29 October 1998 (29.10.1998), Figs. 1, 4 and abstract etc....	42-61

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"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
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 02 November 2002 (02.11.2002)	Date of mailing of the international search report 23 DEC 2002
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703)305-3230	Authorized officer Vincent F. Boccia Ruggerio Zagan Telephone No. 703-365-4709

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/US02/24978

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 92/22983 A1 (BROWNE et al.) 23 December 1992 (23.12.1992), whole document	1-61

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H04N 5/44

H04N 5/45



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97102261.5

[43]公开日 1998年7月29日

[11] 公开号 CN 1189045A

[22]申请日 97.1.20

[71]申请人 明基电脑股份有限公司

地址 台湾省桃园县

[72]发明人 刘柏男 王振中 黄振诚

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

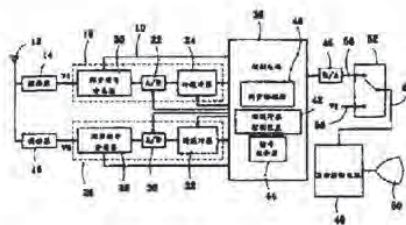
代理人 马莹

权利要求书 6 页 说明书 12 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 双画面显示装置及方法

[57]摘要

本发明提供一种用来将两组不同的 NTSC 视频信号同时显示于屏幕左右两侧的双画面显示装置与方法，包括两个调谐器，用来接收及产生二视频信号；二数字电路用来数字化该二视频信号；一控制电路用来组合该二数字电路的输出；一数字/模拟转换器用来转换合成数字信号以产生一组合视频信号；及一显示控制电路用来显示该组合视频信号。该控制电路使用数种方法解决了两个视频信号不同步的问题，使二个不同的视频信号能同时显示于一屏幕的左右两侧。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

- 1、一种用来显示一第一视频信号与一第二视频信号于一屏幕的左、右两侧的双画面显示装置，该二视频信号均包含有一奇扫描场及一偶扫描场，
- 5 当该奇扫描场及偶扫描场被同时显示于该屏幕时便可形成一视频画面，该二扫描场均包含有一预定数目的水平扫描信号，所述显示装置包括：
- (1)第一数字电路，包括：
- (a)一同步信号分离器，用来分离第一视频信号的水平及垂直同步信号；
- (b)一模拟/数字转换器，用来将第一视频信号的每一水平扫描信号转换
- 10 成一数字信号；及
- (c)一行缓冲器用来存储该数字信号；
- (2)第二数字电路，包括：
- (a)一同步信号分离器，用来分离第二视频信号的水平及垂直同步信号；
- (b)一模拟/数字转换器，用来将第二视频信号的每一水平扫描信号转换
- 15 成一数字信号；
- (c)一场缓冲器，包括多个存储位置，用来依次存储该第二视频信号的一扫描场的所有水平扫描信号经转换后所产生的数字信号；
- (3)一控制电路，与所述第一及第二数字电路电连接，包括：
- (a)一同步检测器，用来根据第一及第二数字电路所产生的同步信号来检测
- 20 测所述第一及第二视频信号的奇、偶扫描场是否为相同场并产生一输出；
- (b)一场缓冲器控制装置，用来控制所述场缓冲器中数字信号的存储，其中所述第二视频信号的第一预定场所产生的数字信号是依次由该场缓冲器的起始位置开始存储，而所述第二视频信号的第二预定场所产生的数字信号则是根据该同步检测器的输出来确定其在该场缓冲器开始存储的位置以使该
- 25 一及第二视频信号的二扫描场被同步显示于该屏幕上；
- (c)一信号组合器，用来取出存储于所述行缓冲器内的数字信号及所述场缓冲器内的一个数字信号，然后依次组成一合成数字信号，所述场缓冲器内的数字信号由该场缓冲器的起始位置开始逐一取出；
- (4)一数字/模拟转换器，电连接于所述控制电路，用来将所述合成数字信号转
- 30 换成一合成水平扫描信号；及
- (5)一显示控制电路电连接于所述数字/模拟转换器，用来将所述合成水平扫描

信号显示于所述屏幕上，以使该第一及第二视频信号能被依次显示于所述屏幕的左右两侧。

5 2、权利要求1所述的双画面显示装置，还包括一显示控制开关，该开关包含有一个输出端电连接于所述显示控制电路；一第一输入端，电连接于所述数字/模拟转换器，用来接收所述合成水平扫描信号；以及一第二输入端用来接收所述第一视频信号，所述显示控制开关被用来选择连接该二输入端中的一端做为所述显示控制电路的输入端，从而使得所述双画面显示装置依次显示所述第一及第二视频信号于所述屏幕的左右两侧或是单独显示该第一视频信号于所述屏幕上。

10 3、如权利要求1所述的双画面显示装置，其中所述第一预定场为一奇扫描场而所述第二预定场为一偶扫描场，当将该偶扫描场的数字信号存储在所述场缓冲器时，若该同步检测器的输出显示所述第一及第二视频信号是相同场，则该场缓冲器控制装置控制该场缓冲器的输入以使该偶扫描场的数字信号依次从该场缓冲器起始位置的下一位置开始依次存入。

15 4、如权利要求1所述的双画面显示装置，其中所述第一预定场为一偶扫描场而所述第二预定场为一奇扫描场，当存储该奇扫描场的数字信号于该场缓冲器时，若所述同步检测器的输出显示所述第一及第二视频信号是相同场，则所述场缓冲器控制装置控制所述场缓冲器的输入以使所述奇扫描场的第二个数字信号及其后所述的数字信号从该场缓冲器起始位置开始依次存入。

20 5、如权利要求1所述的双画面显示装置，其中在存储所述第二预定场的数字信号于所述场缓冲器时，若所述同步检测器的输出显示所述第一及第二视频信号是相异场，则所述场缓冲器控制装置控制该场缓冲器的输入以使该第二预定场的数字信号从该场缓冲器的起始位置开始循序存入。

25 6、如权利要求1所述的双画面显示装置，其中所述场缓冲器为一先进先出寄存器。

7、一种用来显示一第一视频信号与一第二视频信号于一屏幕的左、右两侧的双画面显示装置，该二视频信号均包含有一奇扫描场及一偶扫描场，当该奇扫描场及偶扫描场被同时显示于该屏幕时便可形成一视频画面，该二扫描场均包含有一预定数目的水平扫描信号，该显示装置包括：

(1)第一数字电路，包括：

- (a)一同步信号分离器, 用来分离第一视频信号的水平及垂直同步信号;
- (b)一模拟/数字转换器, 用来将第一视频信号的每一水平扫描信号转换成数字信号, 及
- (c)一行缓冲器, 用来存储该数字信号;
- 5 (2)第二数字电路, 包括:
- (a)一同步信号分离器, 用来分离第二视频信号的水平及垂直同步信号;
- (b)一模拟/数字转换器, 用来将第二视频信号的每一水平扫描信号转换成一数字信号;
- (c)一场缓冲器, 包括多个存储位置, 用来依次从起始位置开始存储所述
- 10 第二视频信号的一个扫描场的所有水平扫描信号经转换后所产生的数字信号;
- (3)一控制电路, 电连接于所述第一及第二数字电路, 包括:
- (a)一同步检测器, 用来根据第一及第二数字电路所产生的同步信号来检测该第一及第二视频信号的奇、偶扫描场是否为相同场并产生一输出;
- 15 (b)一场缓冲器控制装置, 用来控制所述场缓冲器中数字信号的输出, 其中存储在该场缓冲器内的第二视频信号的第一预定场的数字信号是依次从该场缓冲器的起始位置开始输出, 而所述第二视频信号的第二预定场的数字信号则是根据该同步检测器的输出来确定其由该场缓冲器开始依次输出的位置以使该第一及第二视频信号的二扫描场被同步显示于该屏幕上;
- 20 (c)一信号组合器, 用来取出存储在该行缓冲器内的数字信号以及在该场缓冲器控制装置的控制下由该场缓冲器取出一数字信号以组成一合成数字信号;
- (4)一数字/模拟转换器, 电连接于所述控制电路, 用来将所述合成数字信号转换成一合成水平扫描信号; 及
- 25 (5)一显示控制电路, 电连接于所述数字/模拟转换器, 用来将所述合成水平扫描信号显示于所述屏幕上, 以使所述第一及第二视频信号能被依次显示于该屏幕的左右两侧。
- 8、如权利要求7所述的双画面显示装置, 还包括一显示控制开关, 该开关包括一输出端, 电连接于所述显示控制电路; 一第一输入端, 电连接于
- 30 所述数字/模拟转换器, 用来接收所述合成水平扫描信号; 以及一第二输入端, 用来接收所述第一视频信号, 所述开关被用来选择连接该二输入端中的

一端做为该显示控制电路的输入端，由此使得该双画面显示装置依次显示该第一及第二视频信号于所述屏幕的左右两侧或是单独显示该第一视频信号于该屏幕上。

5 9、如权利要求7所述的双画面显示装置，其中所述第一预定场为一奇扫描场而所述第二预定场为一偶扫描场，当将该偶扫描场的数字信号被从所述场缓冲器输出时，若所述同步检测器的输出显示所述第一及第二视频信号是相异场，则该场缓冲器控制装置控制该场缓冲器的输出以使该偶扫描场的数字信号的输出被延迟一个数字信号的时间。

10 10、如权利要求7所述的双画面显示装置，其中所述第一预定场为一偶扫描场而所述第二预定场为一奇扫描场，当该奇扫描场的数字信号被从该场缓冲器输出时，若所述同步检测器的输出显示所述第一及第二视频信号是相异场，则该场缓冲器控制装置控制该场缓冲器的输出以使该场缓冲器起始位置的下一位置上的数字信号及其后的数字信号开始被依次输出。

15 11、如权利要求7所述的双画面显示装置，其中在从所述场缓冲器输出所述第二预定场的数字信号时，若该同步检测器的输出显示所述第一及第二视频信号是相同场，则该场缓冲器控制装置控制该场缓冲器的输出以使该第二预定场的数字信号从该场缓冲器的起始位置开始依次输出。

12、如权利要求7所述的双画面显示装置，其中所述场缓冲器为一先进先出寄存器。

20 13、一种用来显示一第一视频信号与一第二视频信号于一屏幕的左、右两侧的双画面显示方法，其中该二视频信号均包含有一奇扫描场及一偶扫描场，当该奇扫描场及偶扫描场被同时显示于该屏幕时就形成一视频画面，该二扫描场均包含有一预定数目的水平扫描信号，该方法包括以下步骤：

(1)分离出第一视频信号的同步信号；

25 (2)分离出第二视频信号的同步信号；

(3)由第一及第二视频信号所分离出的同步信号来判定该第一及第二视频信号的扫描场是否为相同场并产生一输出；

(4)将第一视频信号的每一水平扫描信号转换成一数字信号并将该数字信号存储于一行缓冲器中；

30 (5)将第二视频信号的每一扫描场的每一水平扫描信号转换成一数字信号；

(6)将该第二视频信号的第二预定场的数字信号由一场缓冲器的起始位置开始依次存入,该场缓冲器包括多个存储位置,用来存储该第二视频信号的一个扫描场的所有水平扫描信号经转换后所产生的数字信号;

5 (7)依据所述第(3)步的输出来确定该第二视频信号的第二预定场的数字信号于该场缓冲器内的起始存储位置,并将其由该起始存储位置依次存入该场缓冲器中,以使该第二视频信号与该第一视频信号同步显示于该屏幕上;

(8)将所述行缓冲器内的数字信号以及该场缓冲器内的一数字信号输出并依次合成一组合数字信号,该场缓冲器内的数字信号由其起始位置开始依次输出;

10 (9)将该组合数字信号转换成一组合水平扫描信号;

(10)将该组合水平扫描信号显示于该屏幕上,以使该第一及第二视频信号被依次显示于该屏幕的左右两侧。

14、如权利要求13所述的方法,其中所述第一预定场为一奇扫描场而该第二预定场为一偶扫描场,当将该偶扫描场的数字信号存储于该场缓冲器
15 时,若所述第(3)步的输出显示该第一及第二视频信号为相同场,则该偶扫描场的数字信号从该场缓冲器起始位置的下一位置开始依次存入。

15、如权利要求13所述的方法,其中所述第一预定场为一偶扫描场而该第二预定场为一奇扫描场,当将该奇扫描场的数字信号存储于该场缓冲器
20 时,若所述第(3)步的输出显示该第一及第二视频信号是相同场,则该奇扫描场的第二个数字信号及其后的数字信号将从该场缓冲器的起始位置开始依次存入。

16、如权利要求13所述的方法,其中在将该第二预定场的数字信号存储于该场缓冲器时,若所述第(3)步的输出显示该第一及第二视频信号为相异场,则该第二预定场的数字信号将从该场缓冲器的起始位置开始依次存入。

25 17、一种用来显示一第一视频信号与一第二视频信号于一屏幕的左、右两侧的双画面显示方法,其中所述二视频信号均包含有一奇扫描场及一偶扫描场,当该奇扫描场及偶扫描场被同时显示于该屏幕时便可形成一视频画面,该二扫描场均包含有一预定数目的水平扫描信号,该方法包括以下步骤:

(1)分离出第一视频信号的同步信号;

30 (2)分离出第二视频信号的同步信号;

(3)由第一及第二视频信号所分离出的同步信号来判定该第一及第二视

频信号的扫描场是否为相同场并产生一输出;

(4)将第一视频信号的每一水平扫描信号转换成一数字信号并将该数字信号存储于一行缓冲器中;

5 (5)将第二视频信号的每一扫描场的每一水平扫描信号转换成一数字信号;

(6)将该第二视频信号的第二预定场的数字信号由一场缓冲器的起始位置开始依次存入,该场缓冲器包括多个存储位置,用来存储该第二视频信号的一个扫描场的所有水平扫描信号经转换后所产生的数字信号;

10 (7)将存储于该行缓冲器的数字信号及该场缓冲器的一数字信号取出依次合成一组合数字信号;该第二视频信号的第一预定场的数字信号由该场缓冲器内的起始位置开始被依次输出;而该第二视频信号的第二预定场的数字信号则根据所述第(3)步的输出来确定其由该场缓冲器开始依次输出的位置以使该第一及第二视频信号的二扫描场被同步显示于该屏幕上;

(8)将该组合数字信号转换成一组合水平扫描信号;

15 (9)将该组合水平扫描信号显示于该屏幕上,以使该第一及第二视频信号被依次显示于该屏幕的左右两侧。

18、如权利要求17所述的方法,其中所述第一预定场为一奇扫描场而所述第二预定场为一偶扫描场,在将该偶扫描场的数字信号从该场缓冲器输出时,若所述第(3)步的输出显示该第一及第二视频信号为相异场,则该偶扫描场的数字信号的输出将被延迟一个数字信号的时间。

20 19、如权利要求17所述的方法,其中所述第一预定场为一偶扫描场而所述第二预定场为一奇扫描场,在将该奇扫描场的数字信号从所述场缓冲器输出时,若所述第(3)步的输出显示该第一及第二视频信号为相异场,则该奇扫描场存储于该场缓冲器起始位置的下一位置上的数字信号及其后的数字信号将开始被依次输出。

25 20、如权利要求17所述的方法,其中在从该场缓冲器中取出该第二预定场的数字信号时,若所述第(3)步的输出显示所述第一及第二视频信号为相同场,则该第二预定场存储于该场缓冲器中的数字信号将依次从该场缓冲器的起始位置开始输出。

说明书

双画面显示装置及方法

5 本发明涉及一种视频显示装置及方法，特别是指一种将两个视频信号同时显示于屏幕左右两侧的双画面显示装置及方法。

宽屏幕(16:9)电视在市场上已越来越受到大众的喜爱，但是一般宽屏幕电视多半只可以显示由一个视频信号所构成的视频画面，尤其是在显示一个由 NTSC(国家电视标准委员会)视频信号所构成的 4:3 视频画面。若这种画面不经过特殊处理，则在屏幕的左右两侧会产生二个黑色区域，这种画面看起来不太舒服而且无法显出宽屏幕的特性。如果能增加少许电路将二个 NTSC 视频信号同时显示在宽屏幕的左右两侧，则看电视的人便可同时观看二个不同频道的电视节目，虽然就每一个视频画面来看都会有一些失真，但这些失真对于眼睛来说一般是可以被接受的。然而在同时显示二个视频信号于一屏幕的左右两侧时，不同步的情形时常会发生，这些不同步的情形时常会使二个视频画面中的一个产生漂移不稳定的现象。

因此，本发明的主要目的是提供一种可将两个视频信号同时显示于屏幕左右两侧并解决上述不同步问题的双画面显示装置及其方法。

为实现上述目的，本发明提供一种用来显示一第一视频信号与一第二视频信号于一屏幕的左、右两侧的双画面显示装置，该二视频信号均包含有一奇扫描场及一偶扫描场，当该奇扫描场及偶扫描场被同时显示于该屏幕时便形成一视频画面，该二扫描场均包含有一预定数目的水平扫描信号，所述显示装置包括：

(1)第一数字电路，包括：

- 25 (a)一同步信号分离器，用来分离第一视频信号的水平及垂直同步信号；
(b)一模拟/数字转换器，用来将第一视频信号的每一水平扫描信号转换成一数字信号；及
(c)一行缓冲器，用来存储该数字信号；

(2)第二数字电路，包括：

- 30 (a)一同步信号分离器，用来分离第二视频信号的水平及垂直同步信号；
(b)一模拟/数字转换器，用来将第二视频信号的每一水平扫描信号转换

成一数字信号;

(c)一场缓冲器, 包括多个存储位置, 用来依次存储该第二视频信号的一扫描场的所有水平扫描信号经转换后所产生的数字信号;

(3)一控制电路, 与所述第一及第二数字电路电连接, 包括:

5 (a)一同步检测器, 用来根据第一及第二数字电路所产生的同步信号来检测所述第一及第二视频信号的奇、偶扫描场是否为相同场并产生一输出;

(b)一场缓冲器控制装置, 用来控制所述场缓冲器中数字信号的存储, 其中所述第二视频信号的第一预定场所产生的数字信号是依次由该场缓冲器的起始位置开始存储, 而所述第二视频信号的第二预定场所产生的数字信号则是根据该同步检测器的输出来确定其在该场缓冲器开始存储的位置以使该第一及第二视频信号的二扫描场被同步显示于该屏幕上;

(c)一信号组合器, 用来取出存储于所述行缓冲器内的数字信号及所述场缓冲器内的一个数字信号, 然后依次组成一合成数字信号, 所述场缓冲器内的数字信号由该场缓冲器的起始位置开始逐一取出;

15 (4)一数字/模拟转换器, 电连接于所述控制电路, 用来将所述合成数字信号转换成一合成水平扫描信号; 及

(5)一显示控制电路, 电连接于所述数字/模拟转换器, 用来将所述合成水平扫描信号显示于所述屏幕上, 以使该第一及第二视频信号能被依次显示于所述屏幕的左右两侧。

20 本发明还提供一种用来显示一第一视频信号与一第二视频信号于一屏幕的左、右两侧的双画面显示装置, 该二视频信号均包含有一奇扫描场及一偶扫描场, 当该奇扫描场及偶扫描场被同时显示于该屏幕时便形成一视频画面, 该二扫描场均包含有一预定数目的水平扫描信号, 该显示装置包括:

(1)第一数字电路, 包括:

25 (a)一同步信号分离器, 用来分离第一视频信号的水平及垂直同步信号;

(b)一模拟/数字转换器, 用来将第一视频信号的每一水平扫描信号转换成数字信号, 及

(c)一行缓冲器用来存储该数字信号;

(2)第二数字电路, 包括:

30 (a)一同步信号分离器, 用来分离第二视频信号的水平及垂直同步信号;

(b)一模拟/数字转换器, 用来将第二视频信号的每一水平扫描信号转换

成一数字信号;

(c)一场缓冲器, 包括多个存储位置, 用来依次从其起始位置开始存储所述第二视频信号的一个扫描场的所有水平扫描信号经转换后所产生的数字信号;

5 (3)一控制电路, 电连接于所述第一及第二数字电路, 包括:

(a)一同步检测器, 用来根据第一及第二数字电路所产生的同步信号来检测该第一及第二视频信号的奇、偶扫描场是否为相同场并产生一输出;

(b)一场缓冲器控制装置, 用来控制所述场缓冲器中数字信号的输出, 其中存储于该场缓冲器内的第二视频信号的第一预定场的数字信号是依次从该场缓冲器的起始位置开始输出, 而所述第二视频信号的第二预定场的数字信号则是根据该同步检测器的输出来决定其由该场缓冲器开始依次输出的位置以使该第一及第二视频信号的二扫描场能被同步显示于该屏幕上;

(c)一信号组合器, 用来取出存储在所述行缓冲器内的数字信号及在该场缓冲器控制装置的控制下由该场缓冲器取出一数字信号以组成一合成数字信号;

15 (4)一数字/模拟转换器, 电连接于所述控制电路, 用来将所述合成数字信号转换成一合成水平扫描信号; 及

(5)一显示控制电路, 电连接于所述数字/模拟转换器, 用来将所述合成水平扫描信号显示于所述屏幕上, 以使所述第一及第二视频信号能被依次显示于该屏幕的左右两侧。

20 本发明还提供一种用来显示一第一视频信号与一第二视频信号于一屏幕的左、右两侧的双画面显示方法, 其中该二视频信号均包含有一奇扫描场及一偶扫描场, 当该奇扫描场及偶扫描场被同时显示于该屏幕时就形成一视频画面, 该二扫描场均包含有一预定数目的水平扫描信号, 该方法包括以下步骤:

(1)分离出第一视频信号的同步信号;

(2)分离出第二视频信号的同步信号;

(3)由第一及第二视频信号所分离出的同步信号来判定该第一及第二视频信号的扫描场是否为相同场并产生一输出;

30 (4)将第一视频信号的每一水平扫描信号转换成一数字信号并将该数字信号存储于一行缓冲器中;

- (5)将第二视频信号的每一扫描场的每一水平扫描信号转换成一数字信号;
- (6)将该第二视频信号的第二预定场的数字信号由一场缓冲器的起始位置开始依次存入,该场缓冲器包括多个存储位置,用来存储该第二视频信号的一个扫描场的所有水平扫描信号经转换后所产生的数字信号;
- 5 (7)依据所述第(3)步的输出来确定该第二视频信号的第二预定场的数字信号在该场缓冲器内的起始存储位置,并将其由该起始存储位置起依次存入该场缓冲器中,以使该第二视频信号能与该第一视频信号同步显示于该屏幕上;
- 10 (8)将所述行缓冲器内的数字信号以及该场缓冲器内的一数字信号输出并依次合成一组合数字信号,该场缓冲器内的数字信号由其起始位置开始依次输出;
- (9)将该组合数字信号转换成一组合水平扫描信号;
- (10)将该组合水平扫描信号显示于该屏幕上,以使该第一及第二视频信号能被依次显示于该屏幕的左右两侧。
- 15 本发明还提供一种用来显示一第一视频信号与一第二视频信号于一屏幕的左、右两侧的双画面显示方法,其中所述二视频信号均包含有一奇扫描场及一偶扫描场,当该奇扫描场及偶扫描场被同时显示于该屏幕时就形成一视频画面,该二扫描场均包含有一预定数目的水平扫描信号,该方法包括以下步骤:
- 20 (1)分离出第一视频信号的同步信号;
- (2)分离出第二视频信号的同步信号;
- (3)由第一及第二视频信号所分离出的同步信号来判定该第一及第二视频信号的扫描场是否为相同场并产生一输出;
- 25 (4)将第一视频信号的每一水平扫描信号转换成一数字信号并将该数字信号存储于一行缓冲器中;
- (5)将第二视频信号的每一扫描场的每一水平扫描信号转换成一数字信号;
- (6)将该第二视频信号的每一扫描场的数字信号由一场缓冲器的起始位置开始依次存入,该场缓冲器包括多个存储位置,用来存储该第二视频信号的一个扫描场的所有水平扫描信号经转换后所产生的数字信号;
- 30



(7)将存储于该行缓冲器的数字信号及该场缓冲器的一数字信号取出依次合成一组合数字信号；该第二视频信号的第一预定场的数字信号由该场缓冲器的起始位置开始被依次输出；而该第二视频信号的第二预定场的数字信号则根据所述第(3)步的输出来确定其由该场缓冲器开始依次输出的位置以
5 使该第一及第二视频信号的二扫描场被同步显示于该屏幕上；

(8)将该组合数字信号转换成一组合水平扫描信号；

(9)将该组合水平扫描信号显示于该屏幕上，以使该第一及第二视频信号被依次显示于该屏幕的左右两侧。

采用本发明的双画面视频显示装置及方法，能使两个不同的视频信号能
10 同时显示于一屏幕的两侧，即使是该两个视频信号不同步，也能得到稳定的双画面显示。

图1为本发明双画面显示装置的功能方块图。

图2显示二视频信号的视频画面。

图3为图2所示的二视频信号的奇扫描场及偶扫描场。

15 图4为图2所示二视频信号的组合视频画面。

图5显示不同步接收二视频信号的奇扫描场及偶扫描场的情形。

图6为图5所示二视频信号的组合视频画面。

图7显示用来解决图6所示不同步问题的一种偶扫描场存储方法。

图8为图7所示二视频信号的组合视频画面。

20 图9显示用来解决图6所示不同步问题的一种奇扫描场存储方法。

图10为图9所示二视频信号的组合视频画面。

图11显示用来解决图6所示不同步问题的一种偶扫描场输出方法。

图12显示用来解决图6所示不同步问题的一种奇扫描场输出方法。

请参阅图1到图4。图1为本发明的双画面显示装置10的功能方块图。

25 图2显示二视频信号V1及V2的视频画面。视频信号V1包含多个水平扫描信号m1至m8，而视频信号V2包含多个水平扫描信号n1至n8。基于说明上的方便，视频信号V1及V2是用来模拟两个NTSC视频信号。图3显示视频信号V1及V2的奇扫描场及偶扫描场，也就是M1/M2及N1/N2，每一奇扫描场或偶扫描场包含一预定数目(4条)的水平扫描信号。显示装置10是用
30 来显示该二视频信号V1及V2于屏幕的左右两侧，图4显示由显示装置10所产生的二视频信号V1及V2的组合视频画面60。



显示装置 10 包括: 一调谐器 14 用来从天线 12 接收无线信号及产生一第一视频信号 V1; 一调谐器 16 用来从天线 12 接收无线电信号及产生一第二视频信号 V2; 一第一数字电路 18 用来数字化第一视频信号 V1; 一第二数字电路 26 用来数字化第二视频信号 V2, 一控制电路 38 用来组合该第一及第二数字电路 18 及 26 的输出, 一数字/模拟(D/A)转换器 46 用来将控制电路 38 的输出转换成一组合视频信号, 以及一显示控制电路 48 用来显示该组合视频信号于屏幕 50。

第一数字电路 18 包括: 一同步信号分离器 20, 用来分离第一视频信号 V1 的垂直及水平同步信号; 一模拟/数字(A/D)转换器 22 用来将第一视频信号 V1 的每一条水平扫描信号 m1 到 m8 转换成一个数字信号; 以及一个行缓冲器(line buffer)24 用来存储由一个水平扫描信号所转换成的数字信号。

第二数字电路 26 包括: 一同步信号分离器 28, 用来分离第二视频信号 V2 的垂直及水平同步信号; 一模拟/数字转换器 30, 用来将第二视频信号 V2 的每一条水平扫描信号 n1 到 n8 转换成一个数字信号; 以及一个行缓冲器 32, 其内含有多个存储位置用来依次存储由第二视频信号 V2 的任何一个扫描场(N1 或 N2)的所有数字信号。场缓冲器(field buffer)32 为一先进先出缓冲器(first in/first out buffer)。

控制电路 38 电连接于第一数字电路 18 及第二数字电路 26, 用来控制第一及第二数字电路 18 与 26 所产生的数字信号的存储以及输出。它包含有一同步检测器 40, 一场缓冲器控制装置 42 以及一信号组合器 44。

同步检测器 40 是用来根据第一及第二数字电路 18 与 26 的同步信号分离器 20 与 28 所产生的同步信号来判断第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是否同步(相同场或相异场)并产生一个输出。

场缓冲器控制装置 42 是用来控制数字信号将如何存入场缓冲器 32。第二视频信号 V2 的扫描场的其中之一(N1 或 N2)是被依次由场缓冲器 32 的起始位置开始存入场缓冲器 32 中, 而第二视频信号 V2 的另一个扫描场(N2 或 N1)所产生的数字信号则是根据同步检测器 40 的输出来确定其在场缓冲器 32 开始存储的位置, 以使第一及第二视频信号 V1 及 V2 的二扫描场(M1/M2)及(N1/N2)可被同步显示于屏幕 50 上。

信号组合器 44 是用来取出存储于行缓冲器 24 内的数字信号及场缓冲器 32 内的一个数字信号, 然后依次组成一合成数字信号, 场缓冲器 32 内的数



字信号由场缓冲器 32 的起始位置开始逐一取出。

第一数字电路 18 使用一个行缓冲器 24 来存储一数字信号，而第二数字电路 26 使用一场缓冲器 32 用来存储一扫描场所有的数字信号的原因是因为控制电路 38 会持续的将存储在行缓冲器 24 内的数字信号与一个存储在
5 场缓冲器 32 内相对应的数字信号组合成一个合成数字信号，然后将其转换成一个合成水平扫描信号并显示于屏幕 50 上。由于每一个存储在行缓冲器 24 内的数字信号会立刻被控制电路 38 取出并组合成一个合成数字信号，所以第一数字电路 18 并不需要用一场缓冲器来将第一视频信号 V1 的一个扫描场的所有数字信号都存储起来。

10 数字/模拟(D/A)转换器 46 电连接于控制电路 38 的信号组合器 44，用来将信号组合器 44 所产生的合成数字信号转换成一个合成水平扫描信号。显示控制电路 48 则电连接于数字/模拟转换器 46，用来将合成水平扫描信号显示至屏幕 50 上，以使第一及第二视频信号 V1 及 V2 能被依次显示于屏幕 50 的左右两侧。

15 装置 10 还包含有一显示控制开关 52，它包含有一输出端 54，电连接于显示控制电路 48；一第一输入端 58，电连接于数字/模拟转换器 46 用来接收该合成水平扫描信号；以及一第二输入端 56 用来接收第一视频信号 V1。开关 52 用来选择连接该两个输入端中的一端做为显示控制电路 48 的输入端，因此使得双画面显示装置 10 可依次显示第一及第二视频信号 V1 及
20 V2 于屏幕 50 的左右两侧，或者是单独显示第一视频信号 V1 于该屏幕上。这种设计使第一视频信号 V1 可直接显示于屏幕 50 上而不必经由第一数字电路 18 的数字化处理，这可使画面品质会因为没有数字化处理所产生的误差而显得较为传神。

图 2 所示的第一视频信号 V1 包含有两个黑色水平扫描信号 m2 及 m3，
25 而第二视频信号 V2 也包含有两个黑色水平扫描信号 n2 及 n3。每一个视频信号都包含有一个奇扫描场及一个偶扫描场，当奇扫描场及偶扫描场被同时显示于一屏幕时便可形成一视频画面。在传输视频信号时，奇扫描场和偶扫描场是以交替方式被传输出来。譬如说，第一视频信号 V1 的二个扫描场是以下列的顺序被传输或被接收：

30 M1, M2, M1, M2, M1, M2, ...

而第二视频信号 V2 的两个扫描场 N1/N2 也是以相同的方式被传输或被接

收。因为视频信号 V1 及 V2 是由不同的电视台产生，第一及第二数字电路 18 及 26 在接收视频信号 V1 及 V2 的奇、偶扫描场时常会有不同步的情况产生。例如，存储于第一数字电路 18 的行缓冲器 24 的数字信号是属于奇扫描场(M1)，但是存储于第二数字电路 26 的场缓冲器 32 内相对应的数字信号则可能属于偶扫描场(N2)。在显示视频信号 V1 及 V2 在屏幕的左右两侧时，扫描场不同步的情况若不适当处理，则会对视频画面的显示产生严重的影响。图 3 及图 4 将举例说明组合二个同步的视频信号的程序和结果，图 5 及图 6 则将解释组合二个不同步的视频信号所造成的问题。

参见图 3 及图 4，该二图是用来说明组合及显示二个同步的视频信号 V1 及 V2 的程序和结果。图 3 显示第一视频信号 V1 的奇、偶扫描场 M1/M2 是与第二视频信号 V2 的奇、偶扫描场 N1/N2 同步被接收。当组合及显示奇扫描场 M1 及 N1 时，数字信号 m1 及 n1 被组合成一个合成数字信号 m1 - n1 并显示于视频画面 60 的第一条扫描线(m1 - n1)上。然后其余的数字信号也被一一的组成合成数字信号 m3 - n3， m5 - n5， m7 - n7 并显示于视频画面 60 的第三、五、七条扫描线上。当奇扫描场 M1/N1 被组合及显示后，偶扫描场 M2/N2 也被以相同的方式组合成四个合成数字信号 m2 - n2， m4 - n4， m6 - n6， m8 - n8，并显示于视频画面 60 的第二、四、六、八条扫描线上。将图 4 与图 2 的视频画面相比较可以看出，四个黑色数字信号 m2、m3、n2 及 n3 都是显示于正确的位置。

请参阅图 5 及图 6。图 5 显示不同步接收二视频信号 V1 及 V2 的奇偶扫描场及偶扫描场的情形。图 6 为图 5 所示二视频信号的组合视频画面 62。在图 5 中，第一视频信号 V1 的奇、偶扫描场 M1/M2 是与第二视频信号 V2 的偶、奇扫描场 N2/N1 相互组合及显示的。当组合及显示奇扫描场 M1 及偶扫描场 N2 时，四个合成数字信号 m1 - n2， m3 - n4， m5 - n6 及 m7 - n8 被组成并被显示于视频画面 62 的第一、三、五、七条扫描线上。然后偶扫描场 M2 及奇扫描场 N1 会被组合成四个合成数字信号 m2 - n1， m4 - n3， m6 - n5 及 m8 - n7 并被显示在视频画面 62 的第二、四、六、八扫描线上。由视频画面 62 右边的图形内容及代号可以很清楚的发现黑色水平扫描信号 n2 及 n3 被显示的位置并不正确。事实上，在视频画面 62 的右半面中，第二视频信号 V2 的奇扫描场 N1 的所有数字信号(n1, n3, n5, n7)被显示在偶扫描场 N2 应该显示的位置，而偶扫描场 N2 的所有数字信号(n2, n4, n6, n8)则

被显示在奇扫描场 N1 应该显示的位置。这种错误显示的问题是由于组合及显示二个不同步视频信号 V1 及 V2 所造成的。

本发明提出四种方法来解决这个问题：图 7 及图 8 显示一种偶扫描场存储方法，图 9 及图 10 显示一种奇扫描场存储方法，图 11 显示一种偶扫描场输出方法，而图 12 显示一种奇扫描场输出方法。

图 7 及图 8 产明一种偶扫描场存储方法及结果。图 7 显示用来解决图 6 所示的不同步问题的一种偶扫描场存储方法，而图 8 为图 7 所示二视频信号 V1 及 V2 的组合视频画面 64。这种方法是將偶扫描场 N2 的所有数字信号从场缓冲器 32 中的正常存储位置(由场缓冲器 32 的启始位置开始依次存入)向下移一位以形成一个新的偶扫描场 N2'，而奇扫描场 N1 所有的数字信号则存储在场缓冲器 32 中的正常存储位置。偶扫描场 N2'及奇扫描场 N1 的内容显示于图 7 中。图 8 的示的视频画面 64 是由四个场 M1/N2'及 M2/N1 组合而成。由图 8 可以看出虽然偶扫描场 N2 的数字信号 n8 在存储在场缓冲器 32 中时被舍弃了，但是显示在视频画面 64 右边的第二视频信号 V2 的所有数字信号 n1 到 n7 都是按顺序排列下来的，在实际的屏幕上舍去视频画面下缘的一条水平扫描信号通常很难会被肉眼看出，因此这种利用存储位移的方法可以很有效的解决上述的不同步问题。

第一种方法所公开的偶扫描场存储方法在显示装置 10 的实施方式是这样的：当存储第二视频信号 V2 的偶扫描场 N2 的数字信号于场缓冲器 32 中时，若同步检测器 40 的输出显示第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是相同场，则场缓冲器控制装置 42 控制场缓冲器 32 的输入以使偶扫描场 N2 的数字信号由场缓冲器 32 的启始位置的下一个数字信号的位置开始依次存入场缓冲器 32 中。假如同步检测器 40 的输出显示第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是相异场，则场缓冲器控制装置 42 控制场缓冲器 32 的输入以使偶扫描场 N2 的数字信号由场缓冲器 32 的启始位置开始依次存入场缓冲器 32 中。

在将第二视频信号 V2 的偶扫描场 N2 的数字信号存储于场缓冲器 32 时，若同步检测器 40 的输出显示第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是相同场，那就是说偶扫描场 N2 在输出至控制电路 38 时被不同步地和第一视频信号 V1 组合及显示，这是因为虽然第一及第二视频信号 V1 及 V2 是以相同场存入行缓冲器 24 及场缓冲器 32 中，但是此时控制电路 38 从场缓冲器

32中所取出的数字数据是第二视频信号V2在上一次扫描场暂时存储在场缓冲器32中的数字数据,然而控制电路38从行缓冲器24中所取出的数字数据是第一视频信号V1在这一次存储在场缓冲器24中的数字数据,从而造成不同步显示的扫描场,就如同图5和图6所描述的状况。这就是为什么当同步检测器40的输出显示第一及第二视频信号V1及V2的扫描场是相同场时,场缓冲器控制装置42会开始实施第一种方法来解决不同步问题的原因。

图9及图10显示第二种方法及其所产生的结果。图9显示用来解决图6所示不同步问题的一种奇扫描场存储方法,而图10为图9所示二视频信号V1及V2的组合视频画面66。第二种方法是将奇扫描场N1的第一个数字信号n1舍弃,然后将第二个数字信号n3及其后的数字信号(n5, n7)由场缓冲器32的起始位置开始存储以形成一个新的奇扫描场N1',而偶扫描场N2的所有数字信号则是由场缓冲器32的起始位置开始依次存储。奇扫描场N1的存储方法可由场缓冲器控制装置42来完成,在存储奇扫描场N1至场缓冲器32时,场缓冲器控制装置42控制场缓冲器32的输入以使第一个数字信号n1不被存入场缓冲器32,而第二个数字信号n3及其后的数字信号(n5, n7)则会从场缓冲器32的起始位置开始依次存入,图9显示偶扫描场N2及新的奇扫描场N1'的内容。

图10所示的视频画面66是通过组合图9所显示的四个场M1/N2及M2/N1'而形成的。由图10可以看出虽然第二视频信号V2的奇扫描场N1的数字信号n1在存储于场缓冲器32时被舍弃了,但是显示在视频画面66右边的第二视频信号V2的所有数字信号n2到n8都是按顺序排列下来的。在实际的屏幕上舍去视频画面上缘的一条水平扫描信号通常很难会被肉眼看出,因此这种利用存储位移的方法可以很有效的解决上述的不同步问题。

第二种方法所公开的奇扫描场存储方法在显示装置10的实施方式是这样的:当存储第二视频信号V2的奇扫描场N1的数字信号于场缓冲器32时,若同步检测器40的输出显示第一及第二视频信号V1及V2的扫描场是相同场,则场缓冲器控制装置42控制场缓冲器32的输入以使奇扫描场N1的第一个数字信号n1不被存入场缓冲器32,而第二个数字信号n3及其后的数字信号(n5, n7)则会从场缓冲器32的起始位置开始依次存入。假如同步检测器40的输出显示第一及第二视频信号V1及V2的扫描场是相异场,则场缓冲器控制装置42会控制场缓冲器32的输入以使奇扫描场N1的数字信号由场缓冲器32的起始位置开始依次存入场缓冲器32中。



在将第二视频信号 V2 的奇扫描场 N1 的数字信号存储于场缓冲器 32 时，若同步检测器 40 的输出显示第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是相同场，那就是说奇扫描场 N1 在输出至控制电路 38 时会被不同步地和第一视频信号 V1 组合及显示，就如同图 5 与图 6 所描述的状况。这就是为什么当同步检测器 40 的输出显示第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是相同场时，场缓冲器控制装置 42 开始实施第二种方法来解决不同步问题的原因。

上述第一种和第二种方法是通过控制奇扫描场 N1 及偶扫描场 N2 在场缓冲器 32 内的存储位置来解决上述的不同步问题，在由场缓冲器 32 输出数字信号时，这二种方法中奇扫描场 N1 与偶扫描场 N2 的所有数字信号都是由场缓冲器 32 的起始位置开始输出。而以下的第三种及第四种方法则是通过控制奇扫描场 N1 及偶扫描场 N2 在场缓冲器 32 内的输出方式来解决上述的不同步问题。在这二种方法中奇扫描场 N1 与偶扫描场 N2 的所有数字信号都是由场缓冲器 32 的起始位置开始存储。

当实施以下两种取出存储方法时，图 1 所示场缓冲器控制装置 42 与信号组合器 44 的功能将有所改变。这里场缓冲器控制装置 42 的功能是用来根据同步检测器 40 的输出来控制第二视频信号 V2 的奇、偶扫描场数字信号的输出以使第二视频信号的二扫描场 N1 及 N2 能被适当的显示于屏幕 50 上。而信号组合器 44 则是用来取出第一数字电路 18 的行缓冲器 24 内的数字信号以及在场缓冲器控制装置 42 的控制下取出第二数字电路 26 的场缓冲器 32 内的一个相对应的数字信号，然后依次将这两个数字信号组合起来以形成一组组合数字信号。

在控制电路 38 将第一组数字数据从场缓冲器 32 取出前，若同步检测器 40 的输出显示第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是相同场，也就是说存储在场缓冲器 32 起始位置内的第一个数字信号的扫描场和存储在行缓冲器 24 内的数字信号是相同场，那么存储在场缓冲器 32 内的数字信号将由场缓冲器 32 的起始位置开始依次被取出并与行缓冲器 24 内的数字信号同步地显示在屏幕 50 上。若同步检测器 40 的输出显示第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是相异场，也就是说存储在场缓冲器 32 起始位置内的第一个数字信号的扫描场和存储在行缓冲器 24 内的数字信号是相异场，则场缓冲器控制装置 42 以不同的方式来控制场缓冲器 32 的输出以使第一及第二视频信号 V1 及 V2 能同步地显示在屏幕 50 上。第三种及第四种方法将会在图 11 及图 12 中说明。

图 11 显示用来解决图 5 及图 6 所示不同步问题的一种偶扫描场输出方法。这种方法将存储于场缓冲器 32 内的偶扫描场 N2 的数字信号(n_2, n_4, \dots)延迟一个数字信号的时间输出, 而存储在场缓冲器 32 内的奇扫描场 N1 的数字信号则是以正常的方式由场缓冲器 32 的起始位置开始依次输出。图 11 显示这种方法的输出顺序, 且其所产生的合成视频画面则和图 8 所示的视频画面 64 完全相同。

第三种方法所公开的偶扫描场输出方法在显示装置 10 的实施方式是这样的: 在将存储于场缓冲器 32 内的偶扫描场 N2 的数字信号输出时, 若同步检测器 40 的输出显示第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是相异场, 则场缓冲器控制装置 42 控制场缓冲器 32 的输出以使偶扫描场 N2 的数字信号由场缓冲器 32 延迟一个数字信号的时间输出。假如同步检测器 40 的输出显示第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是相同场, 则场缓冲器控制装置 42 控制场缓冲器 32 的输出以使偶扫描场 N2 的数字信号由场缓冲器 32 起始位置开始依次输出。

图 12 显示用来解决图 5 及图 6 所示不同步问题的一种奇扫描场输出方法。这种方法将存储于缓冲器 32 起始位置内奇扫描场 N1 的第一个数字信号 n_1 舍弃并由起始位置的下一位置上的数字信号 n_3 及其后的数字信号开始依次输出, 而存储于场缓冲器 32 内的偶扫描场 N2 的数字信号则是以正常的方式由场缓冲器 32 的起始位置开始依次输出。图 12 显示这种方法的输出顺序, 且其所产生的合成视频画面则和图 10 所示的视频画面 66 完全相同。

第四种方法所公开的偶扫描场输出方法在显示装置 10 的实施方式是这样的: 在将存储于场缓冲器 32 内奇扫描场 N1 的数字信号输出时, 若同步检测器 40 的输出显示第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是相异场, 则场缓冲器控制装置 42 控制场缓冲器 32 的输出以使场缓冲器 32 将起始位置的下一位置上的数字信号 n_3 及其后之数字信号依次输出。假如同步检测器 40 的输出显示第一及第二视频信号 V1 及 V2 的扫描场是相同场, 则场缓冲器控制装置 42 控制场缓冲器 32 的输出以使奇扫描场 N1 的数字信号由场缓冲器 32 的起始位置开始依次输出。

以上所述仅为本发明的优选实施例, 本领域技术人员可以作出各种变型和改动, 而不脱离本发明的精神和范围, 故其均应被涵盖在所附权利要求的范围之内。

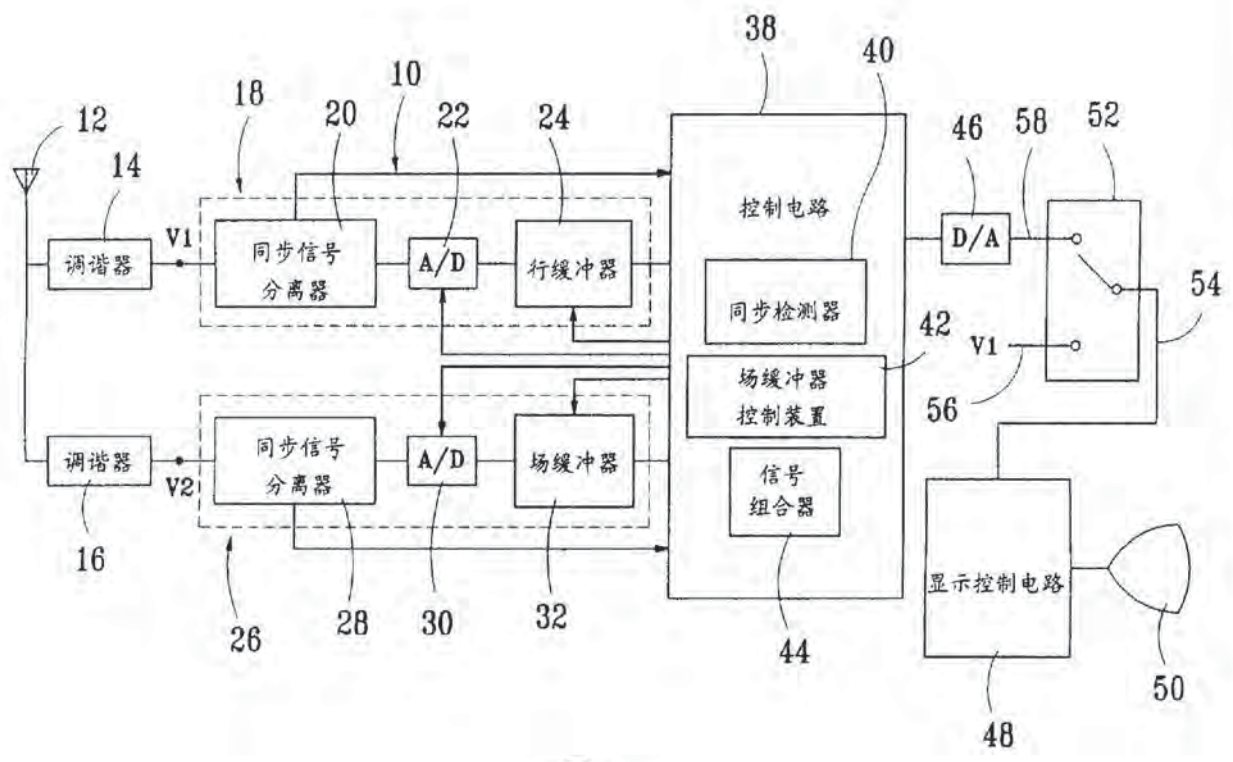


图 1

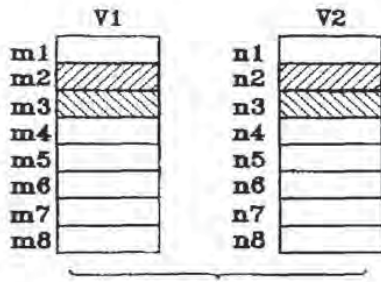


图 2

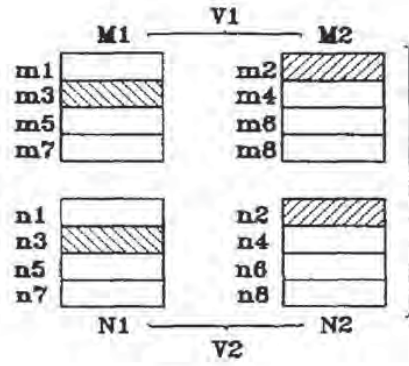
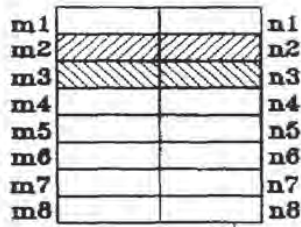


图 3



60

图 4

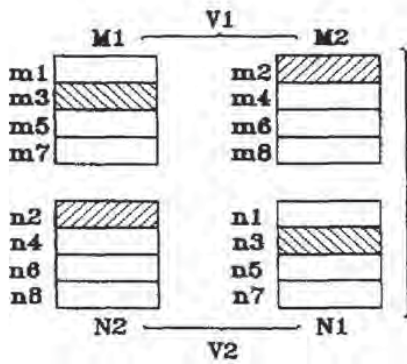
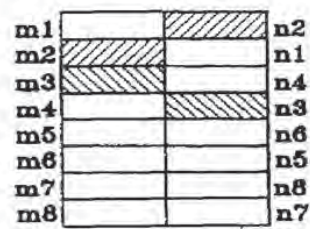


图 5



62

图 6

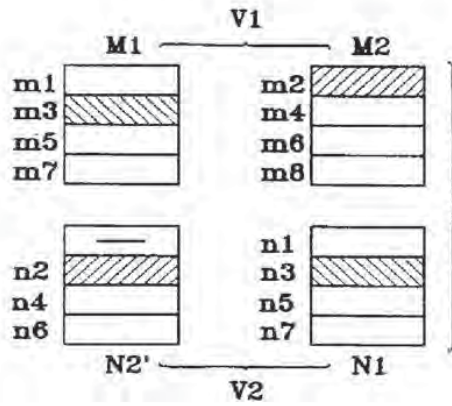


图 7

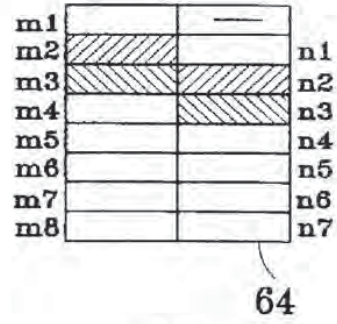


图 8

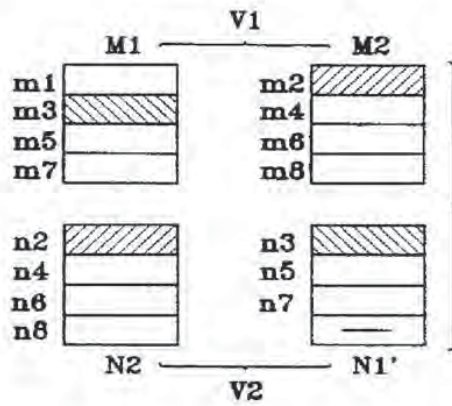


图 9

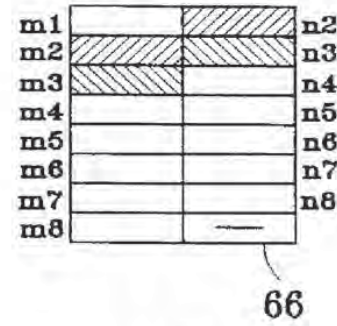


图 10

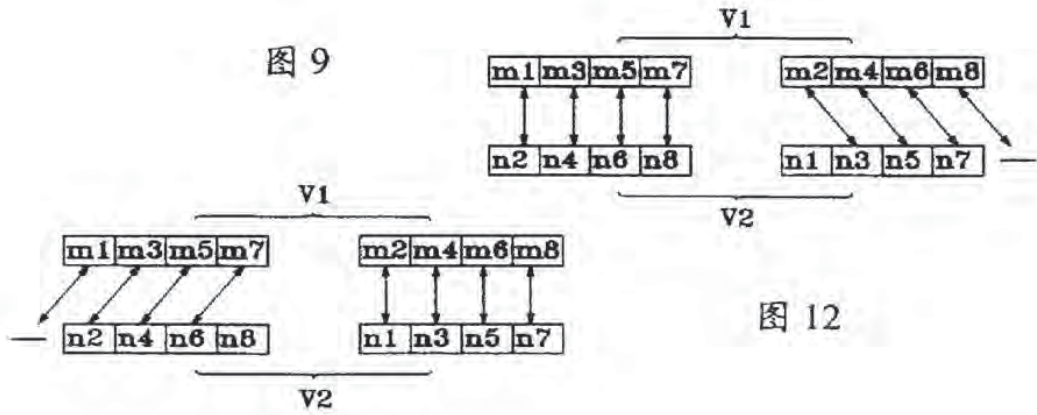


图 11

图 12

(12) UK Patent Application (19) GB (11) 2 333 017 (13) A

(43) Date of A Publication 07.07.1999

(21) Application No 9823408.1

(22) Date of Filing 26.10.1998

(30) Priority Data

(31) 9754808 (32) 24.10.1997 (33) KR
(31) 9763047 (32) 26.11.1997

(71) Applicant(s)

Daewoo Electronics Co., Ltd
(Incorporated in the Republic of Korea)
541 5-Ga Namdaemoon-Ro, Jung-Ku, Seoul,
Republic of Korea

(72) Inventor(s)

Choong-Il Ryu

(74) Agent and/or Address for Service

Boult Wade Tennant
27 Furnival Street, LONDON, EC4A 1PQ,
United Kingdom

(51) INT CL⁶
H04N 5/00

(52) UK CL (Edition Q)
H4P PPS

(56) Documents Cited

EP 0782332 A2 EP 0751680 A2 WO 97/46009 A1
US 5675654 A

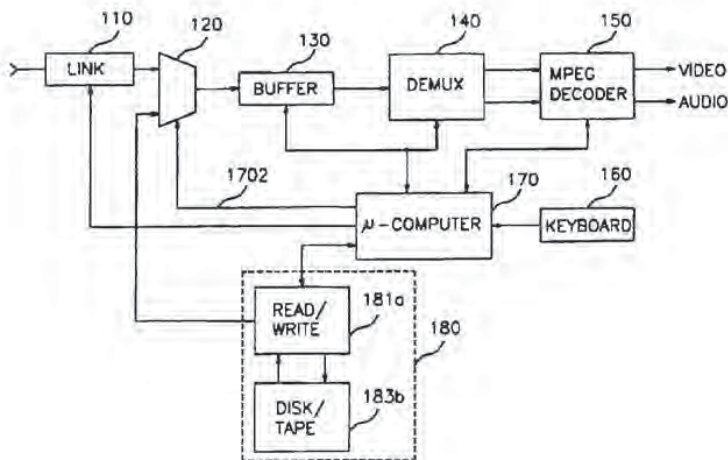
(58) Field of Search

UK CL (Edition Q) H4P PDRX PPS
INT CL⁶ H04J 3/24, H04L 5/02 12/56, H04N 5/00 7/60
7/62
ONLINE : EPODOC, WPI, JAPIO

(54) System for recording/reproducing MPEG-2 broadcasting programs

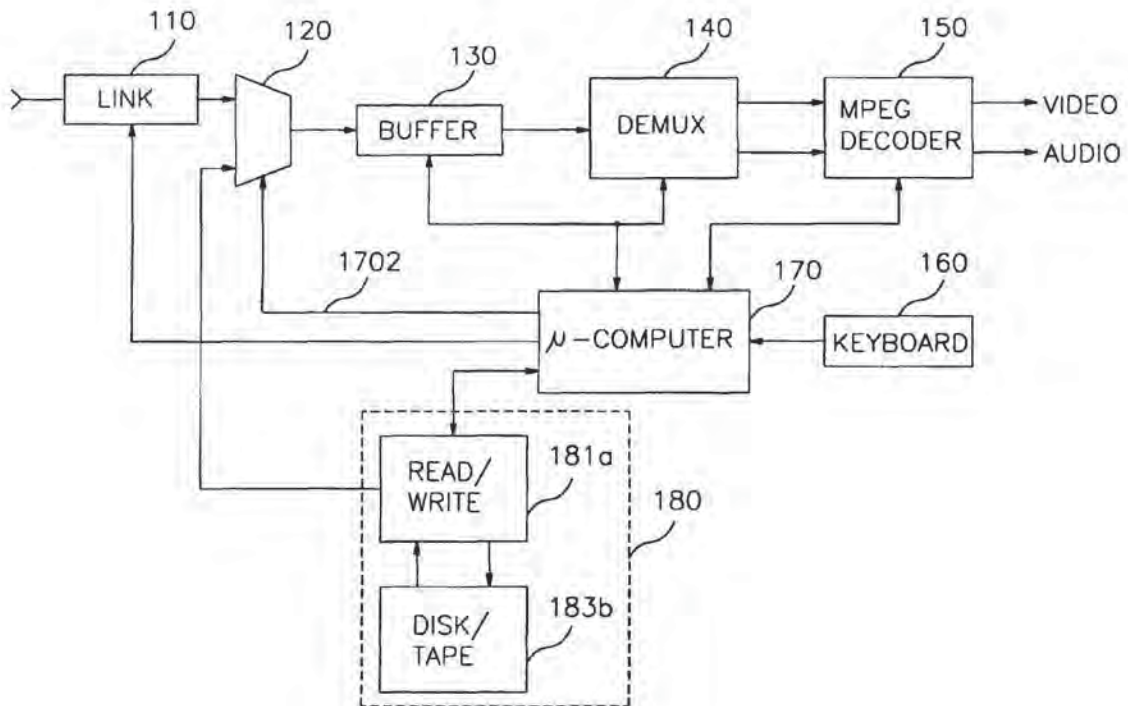
(57) An apparatus for reproducing and recording programs encoded according to MPEG-2 system standard into and from a recording media includes a recording apparatus for recording a transport stream of the same MPEG-2 broadcasting program and a demultiplexer for demultiplexing a transport stream according to a video PID and an audio PID. Video and audio bitstreams outputted from the demultiplexer are decoded by a MPEG decoder. The demultiplexer demultiplexes the transport stream read out from the recording apparatus according to a video PID and an audio PID, each of which is provided from a microcomputer. The microcomputer detects the video and audio PIDs from the transport packets of the transport stream based on whether the MPEG decoder detects a sequence header included in the transport packets or not. Therefore, the apparatus can decode the transport stream reproduced from the recording apparatus without the information about the video and audio PIDs of the transport packets which are recorded in the recording apparatus.

FIG. 1



GB 2 333 017 A

FIG. 1



1/7

FIG.2

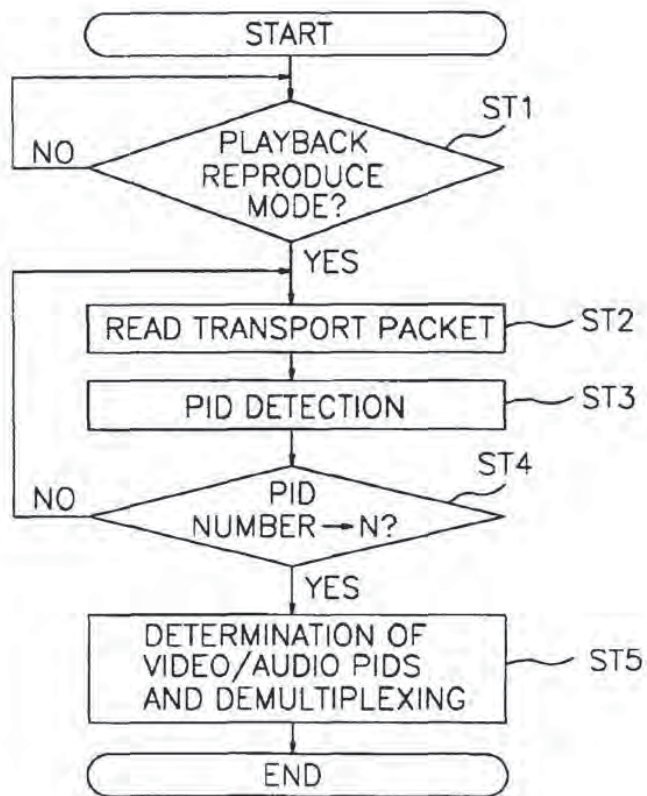


FIG.3

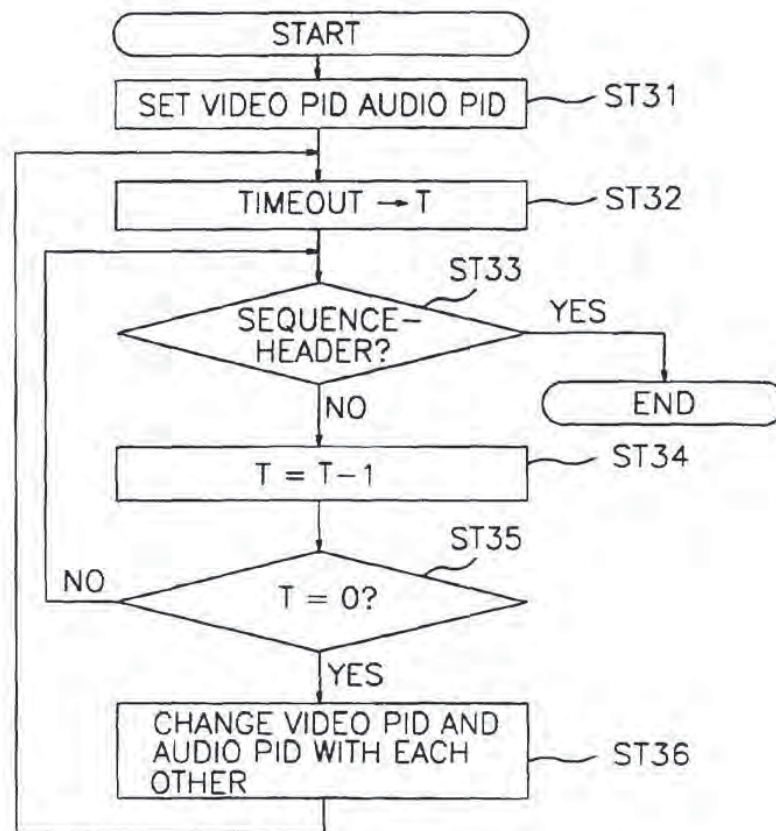


FIG. 4

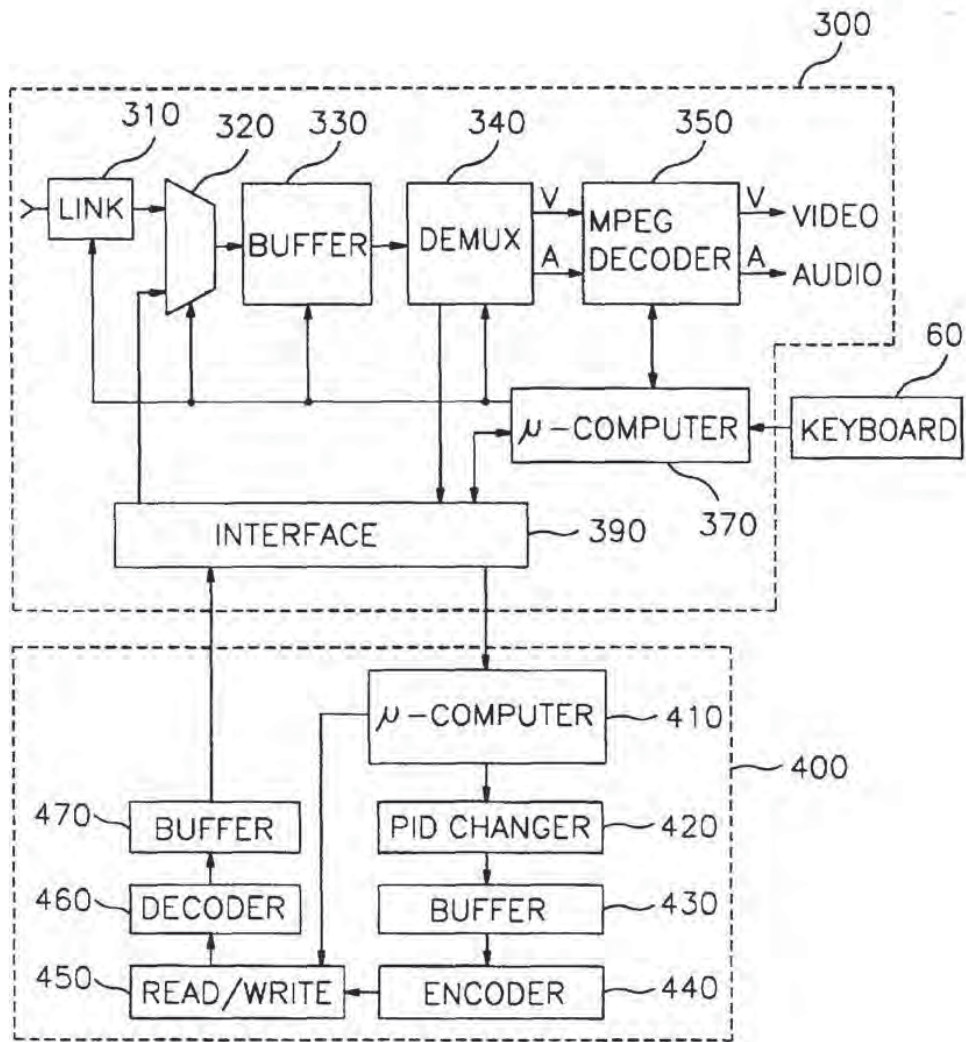


FIG.5

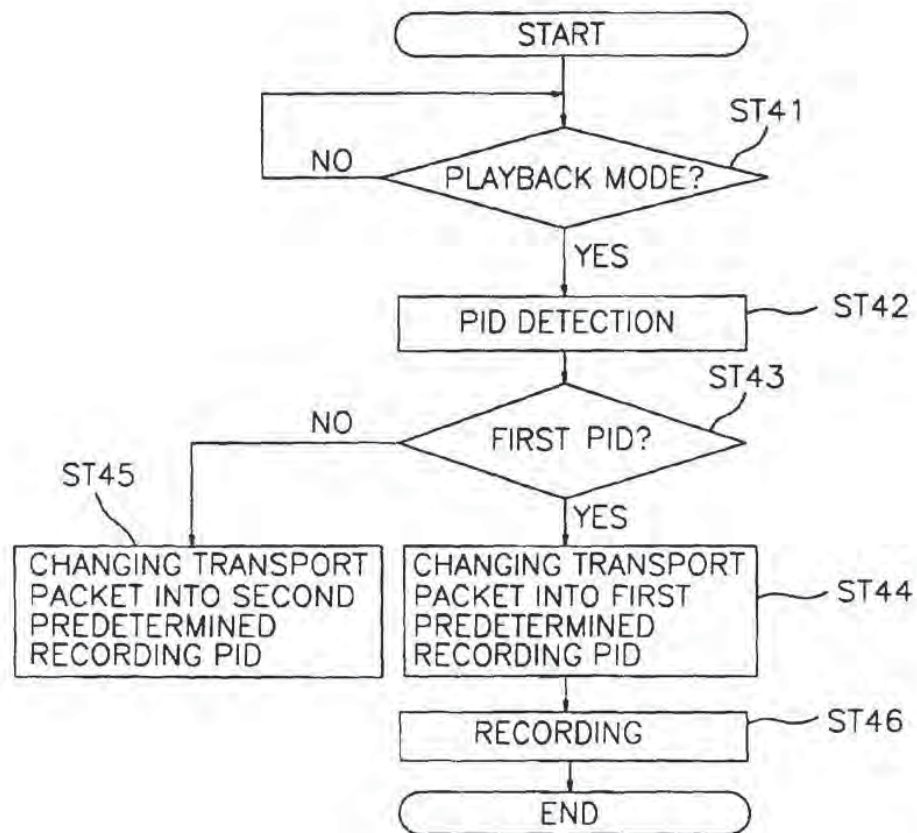


FIG.6

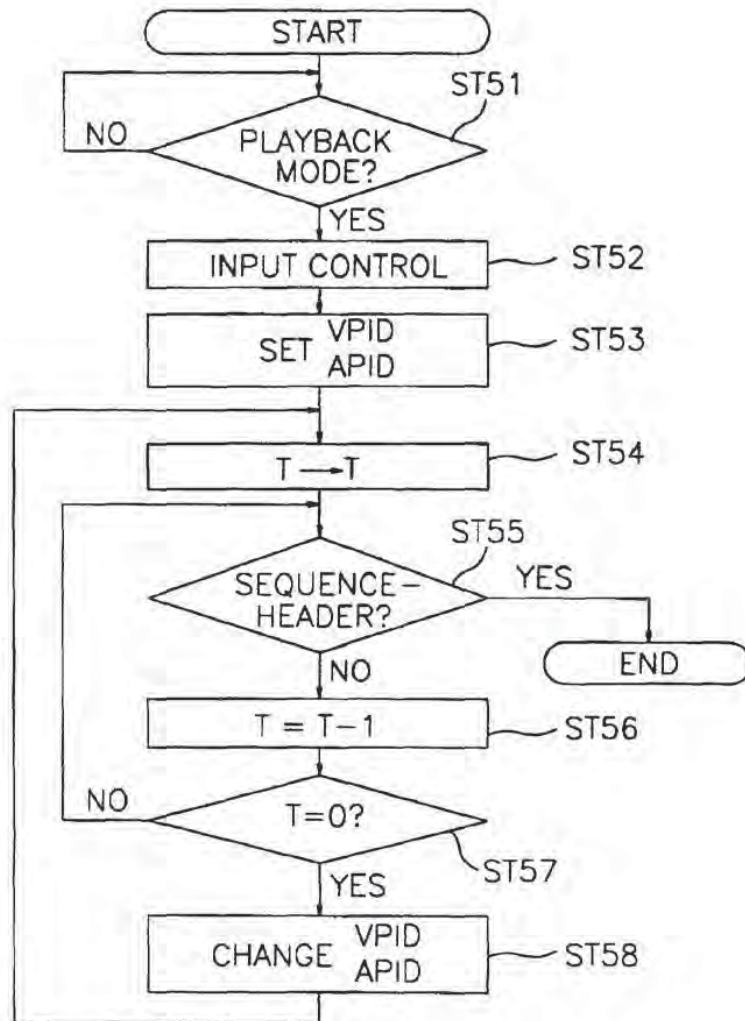
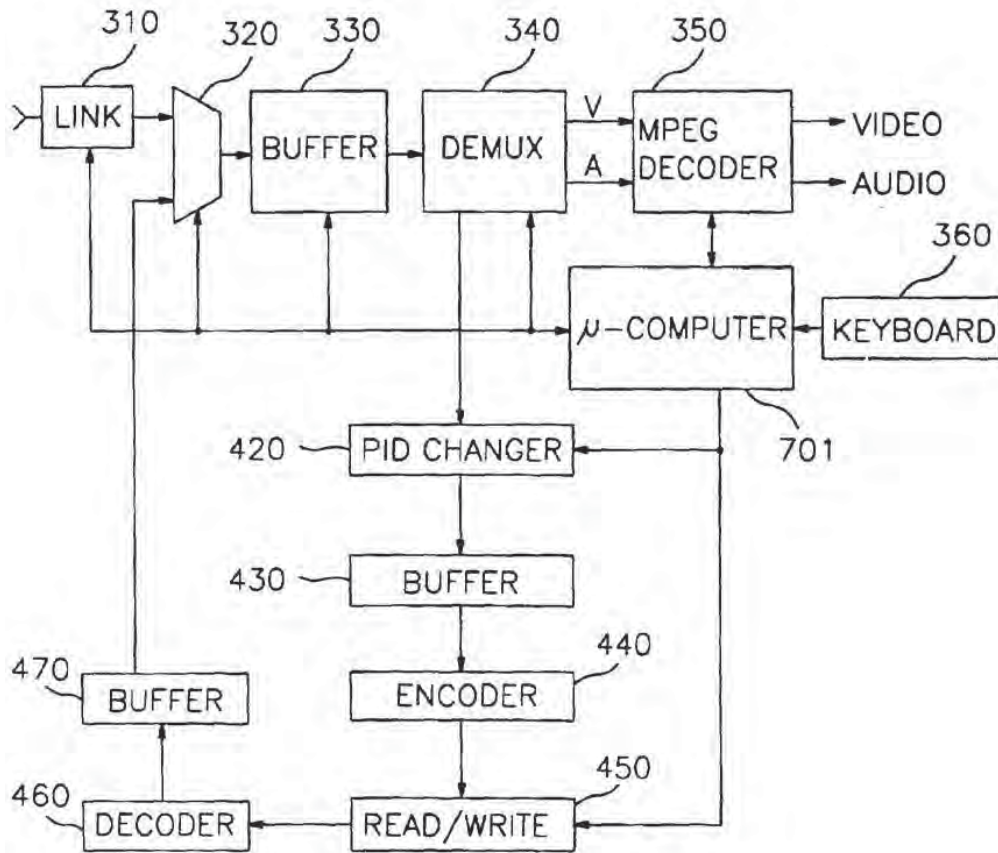


FIG. 7



SYSTEM FOR RECORDING/REPRODUCING MPEG-2 BROADCASTING
PROGRAMS

BACKGROUND OF THE INVENTION

5 1. Field of the Invention

This invention relates to an apparatus for reproducing and recording programs encoded according to MPEG-2 system standard into and from a recording media and a method thereof.

2. Prior Art

10 The MPEG-2 system standard, ISO/IEC 13818-1, which is hereby incorporated by reference for its teachings on MPEG-2 encoding, defines a method of formatting and transmitting multiple digitally encoded programs, each including a video portion, an audio portion and a data portion. According to this
15 standard, data representing multiple programs may be transmitted as a single time-division multiplexed transport stream.

The basic unit of the transport stream is a transport packet. Each transport packet has a fixed length(i.e., 188 bytes) and
20 includes a header portion and a data portion. When the data portions of several transport packets are combined, a packetized elementary stream(PES) packet is formed. Each PES packet may represent part of the video information, the audio

information, or the data which together constitute the program. The transport packets representing PES packets for different programs may be interleaved. Thus, the multiple programs may be sent in a time-division multiplexed format. In addition, the
5 transport stream includes some system packets which do not belong to any program but which are used to associate the transport packets with their respective programs.

Transport streams containing multiple programs are already in use, for example, by the direct broadcast satellite (DBS)
10 system. In this system, several programs, each representing, for example, programming that would be sent on a conventional terrestrial broadcast channel, are combined in a single transport stream and transmitted over a transponder channel. The satellite service consists of several transponder channels.
15 And, at the DBS receiver which is called a Set Top Box, a particular transport stream is selected and the transport packets corresponding to a particular program are demultiplexed. These packets are then provided to a decoder to reproduce the program or are decoded to recover an analog video
20 signal or an analog audio signal which can be outputted on the conventional display such as a television receiver or the like.

For recording the transport packets of a particular program that are selected from a transport stream on a storage medium

such as a hard disk, a magnetic tape of a digital VCR or VHS or the like and reproducing the program from the storage medium, PIDs of the transport packets must be provided to a reproducing apparatus. However, the reproducing apparatus cannot reproduce
5 the particular program since the reproducing apparatus has no PAT and PMT data concerned with the program.

SUMMARY OF THE INVENTION

It is an object of the present invention to provide an
10 apparatus for recording and reproducing an MPEG-2 broadcasting program which can reproduce an MPEG-2 broadcasting program without any information of PAT and PMT and a method thereof.

In order to achieve the above objects, an apparatus according to one aspect of the present invention includes means
15 for recording a transport stream of the same MPEG-2 broadcasting program; means for demultiplexing a transport stream according to a video PID and an audio PID; means for decoding a video bitstream and an audio bitstream according to a sequence header, the sequence header being detected from the
20 video bitstream or the audio bitstream, each of which is generated from the demultiplexing means; and means for detecting PIDs from the transport stream read out from the recording means providing PIDs and providing the detected PIDs

as the video PID or the audio PID to the demultiplexing means in response to whether the decoding means detects the sequence header.

A method according to another aspect of the present invention includes the steps of a) reading out transport packets of a MPEG-2 broadcasting program from a storage medium in which the MPEG-2 broadcasting program is recorded, wherein transport packets are multiplexed by video transport packets and audio transport packets; b) demultiplexing the transport packets according to a video PID and an audio PID, thereby generating a video bitstream and an audio bitstream; c) decoding the video bitstream and the audio bitstream according to a sequence header, the sequence header which is included in the video bitstream or the audio bitstream; d) detecting one PID or more from the transport packets; and e) selecting the video PID and the audio PID from the one PID or more detected by step d) based on whether the sequence header is detected by step c).

According to the present invention, there are provided an apparatus and a method for recording and reproducing an MPEG-2 broadcasting program which can reproduce an MPEG-2 broadcasting program without any information of PAT and PMT.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Examples of embodiments of the present invention will now be described with reference to the accompanying drawings, in which:

5 FIG. 1 is a block diagram for showing an apparatus for reproducing and recording MPEG-2 video/audio data according to one embodiment of the present invention;

 FIGs. 2 and 3 are flow charts for illustrating an operation of the microcomputer depicted in FIG. 1;

10 FIG. 4 is a block diagram for showing an MPEG-2 video/audio recording and reproducing apparatus according to another embodiment of the present invention which is connected with a set top box;

 FIG. 5 is a flow chart for illustrating an operation of the
15 second microcomputer depicted in FIG. 4;

 FIG. 6 is a flow chart for illustrating an operation of the first microcomputer depicted in FIG. 4; and

 FIG. 7 is a block diagram for showing an apparatus for reproducing and recording MPEG-2 video/audio data according to
20 another embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

Preferred embodiments of the present invention will be

illustrated below with reference to the accompanying drawings.

FIG. 1 is a block diagram for showing an apparatus for reproducing and recording MPEG-2 video/audio data according to one embodiment of the present invention.

5 Referring to FIG. 1, the apparatus includes a link part 110, a multiplexer 120, a buffer 130, a demultiplexer 140, an MPEG decoder 150, a microcomputer 170, and a keyboard 160.

The link part 110 selects a receiving channel according to a tuning control signal generated from the microcomputer 170. The link part 110 decodes a broadcasting signal received through the receiving channel to thereby develop a transport stream which consists of one or more programs multiplexed into a type of a single bitstream, and provides the transport stream to the multiplexer 120.

15 The multiplexer 120 outputs either the transport stream from the link part 110 or a transport stream from a digital recorder 180 which is illustrated below in detail.

The buffer 130 temporarily stores a transport stream being outputted from the multiplexer 120 and outputs the transport stream to the demultiplexer 140 in response to a control signal from the microcomputer 170.

The demultiplexer 140 demultiplexes the transport stream inputted from the buffer 130 under a control of the

microcomputer 170. The demultiplexer 140 accesses packets relating to a program specific information(hereinafter, referred to as PSI), such as a program association table, a program map table, network information, and a conditional
5 access table, from transport packets of the transport stream. And, the demultiplexer 140 provides the PSI packets to the microcomputer 170. Further, the demultiplexer 140 demultiplexes the transport stream according to PIDs provided from the microcomputer 170, such that each bitstream associated with the
10 PIDs is outputted to the MPEG decoder 150. For example, when a video PID and an audio PID, each of which is associated with a broadcasting program is provided to the demultiplexer 140, the demultiplexer 140 outputs a video transport packet bitstream and an audio transport packet bitstream associated with the
15 video and audio PIDs by demultiplexing the transport stream according to the video and audio PIDs.

The MPEG decoder 150 decodes the single video transport stream and the single audio transport stream from the demultiplexer 140, and generates a video signal and an audio
20 signal. The video and audio signals are outputted to a display apparatus(not shown). According to the present invention, the MPEG decoder 150 detects a sequence header from the video transport stream in decoding the video transport stream, and

outputs the result of whether the sequence header is detected or not to the microcomputer 170.

The keyboard 160 is provided for selecting a broadcasting program or a recording or playback mode. When a broadcasting program or a mode is selected by operating the keyboard 160, the microcomputer 170 is operated in response to signals generated from the keyboard 160.

The microcomputer 170 controls the overall functions of the apparatus in response to the signals generated from the keyboard 160. When a user selects a broadcasting program with the keyboard 160, the microcomputer 170 controls the link part 110 to select a broadcasting channel through which a transport stream including the selected broadcasting program is transmitted based on the program association table (hereinafter, referred to as PAT). And, the microcomputer 170 detects the transport packet PIDs of the selected broadcasting program, that is, a video PID and an audio PID of the selected broadcasting program from the program map table (hereinafter, referred to as PMT), and provides the video PID and the audio PID to the demultiplexer 140.

In the recording mode, the microcomputer 170 encodes video transport packets and audio transport packets to allow the recording apparatus 180 to record the encoded video and audio

transport packets into the storage medium 183 such as a magnetic tape or a hard disk.

In the playback mode, the microcomputer 170 controls the recording apparatus 180 to read out data from the storage medium 183, and controls the multiplexer 120 to output the transport stream inputted from the recording apparatus 180 to the buffer 130. Further, the microcomputer 170 detects PIDs from the transport packets stored in the buffer 130, and provides each of the detected PIDs as a video PID and an audio PID to the demultiplexer 140. The microcomputer 170 determines whether the video PID and the audio PID is correctly set at the demultiplexer 140 according to whether the MPEG decoder 150 detects the sequence header or not. When the MPEG decoder 150 does not detect the sequence header, the microcomputer 170 changes the video PID and the audio PID with each other.

Hereinafter, the operation of the above apparatus will be described with reference to FIGs 2 and 3.

FIG. 2 is a flow chart for showing an operation of the microcomputer 170 depicted in FIG. 1 in a playback mode.

Referring to FIG. 2, when the playback mode is selected, the microcomputer 170 controls the recording apparatus 180 to read out data from the storage medium 183. The data reproduced from a read/writer 181 of the recording apparatus 180 is

outputted to the multiplexer 120. At the same time, the microcomputer 170 controls the multiplexer 120 to output the reproduced data which is of a transport stream form to the buffer 130(ST1).

5 In step 2, the microcomputer 170 in turn reads out transport packets from the buffer 130(ST2).

In step 3, the microcomputer 170 detects PIDs from the transport packets(ST3).

And, in step 4, the microcomputer 170 determines whether
10 the number of the detected PIDs is equal to a predetermined reference number N or more(ST4).

When the number of the detected PIDs reaches the predetermined reference number N or over, the microcomputer 170 provides the detected PIDs to the demultiplexer 140 as the
15 video and audio PIDs of the transport packets. To the contrary, when the number of the detected PIDs is less than the predetermined reference number N, the microcomputer 170 repeats the operation of steps 2 through 4(ST5).

Hereinafter, the demultiplexing operation of the apparatus
20 depicted in FIG. 1 is illustrated with reference to FIG. 3.

FIG. 3 is a flow chart for illustrating the demultiplexing operation of the microcomputer 170.

Referring to FIG. 3, the microcomputer 170 selects two of

the detected PIDs according to those detected times, and provides the two selected PIDs to the demultiplexer 140 as the video and audio PIDs of the transport packets(ST31).

And, the microcomputer 170 determines whether the MPEG decoder 150 detects a sequence header for a sequence period of the sequence header(ST32, ST33, ST34, ST35).

When the sequence header is detected by the MPEG decoder 150, the microcomputer 170 determines that the two PIDs are correctly set on the demultiplexer 140. To the contrary, when the MPEG decoder 150 does not detect the sequence header for the time-out period T, the microcomputer 170 determines that the setting of the two selected PIDs as the video and audio PIDs on the demultiplexer 140 is incorrectly performed. And, the microcomputer 170 again selects two of the detected PIDs except for the previously selected PIDs, and provides the two again selected PIDs to the demultiplexer 340 as the video and audio PIDs(ST36).

According to the present embodiment, the apparatus decodes the transport stream read out from a recording apparatus without the information of video and audio PIDs.

FIG. 4 is a block diagram for showing an MPEG-2 video/audio recording apparatus according to another embodiment of the present invention which is connected with a set top box.

As shown in FIG. 4, the MPEG-2 video/audio recording apparatus 400 is connected with the set top box 300 by an interface apparatus 390.

The set top box 330 receives a transport stream consisting of one broadcasting program or more. The set top box 300 outputs video and audio signals of a broadcasting program selected by a user by processing an MPEG-2 broadcasting signal received through an antenna(not shown) or a transport stream reproduced from a recording apparatus such as a DVHS, a DVCR, or HDD.

Conventionally, the set top box 300 includes a link part 410, a multiplexer 320, a demultiplexer 340, an MPEG decoder 350, a first microcomputer 370 and a keyboard 360.

The link part 310 selects a receiving channel according to a tuning control signal generated from the first microcomputer 370. The link part 110 decodes a broadcasting signal received through the receiving channel to thereby develop a transport stream which consists of one or more programs, and provides the transport stream to the multiplexer 320.

The multiplexer 320 outputs either the transport stream from the link part 310 or a transport stream from a digital recorder 400 which is illustrated below in detail.

The demultiplexer 340 demultiplexes the transport stream

inputted from a first buffer 330 of the digital recorder 400 under a control of the first microcomputer 370. The demultiplexer 340 accesses packets relating to a program specific information(hereinafter, referred to as PSI), such as
5 a program association table, a program map table, a network information, and a conditional access table, from transport packets of the transport stream. And, the demultiplexer 340 provides the PSI packets to the first microcomputer 370. Further, the demultiplexer 340 demultiplexes the transport
10 stream according to PIDs provided from the first microcomputer 370, such that each bitstream associated with the PIDs is outputted to the MPEG decoder 350. For example, when a video PID and an audio PID, each of which is associated with a broadcasting program is provided to the demultiplexer 340, the
15 demultiplexer 340 outputs a video transport packet bitstream and an audio transport packet bitstream associated with the video and audio PIDs by demultiplexing the transport stream according to the video and audio PIDs.

The MPEG decoder 350 decodes the single video transport
20 stream and the single audio transport stream from the demultiplexer 340, and generates a video signal and an audio signal. The video and audio signals are outputted to a display apparatus(not shown).

According to the present embodiment, the MPEG decoder 350 detects a sequence header from the video transport stream in decoding the video transport stream, and outputs the result of whether the sequence header is detected or not to the first
5 microcomputer 370.

The keyboard 360 is provided for selecting a broadcasting program or a recording or playback mode. When a broadcasting program or a mode is selected by operating the keyboard 360, the first microcomputer 370 is operated in response to signals
10 generated from the keyboard 360.

The first microcomputer 370 controls the overall functions of the set top box 300 in response to key signals generated from the keyboard 360. When a user selects a broadcasting program with the keyboard 360, the first microcomputer 370
15 controls the link part 310 to select a broadcasting channel through which a transport stream including the selected broadcasting program is transmitted based on PAT. And, the first microcomputer 370 detects the transport packet PIDs of the selected broadcasting program, that is, a video PID and an
20 audio PID of the selected broadcasting program from PAT, and provides the video PID and the audio PID to the demultiplexer 340.

In a recording mode, the first microcomputer 370 outputs

video and audio transport packets from the demultiplexer 340 to the interface apparatus 390.

In a playback mode, the first microcomputer 370 controls the multiplexer 320 to cause a transport stream inputted through the interface apparatus 390 and generated from the recording apparatus 400 to be outputted to the demultiplexer 340. Further, the first microcomputer 380 provides a video PID and an audio PID to the demultiplexer 340, such that the demultiplexer 340 demultiplexes the transport stream. And, the video PID and the audio PID is previously memorized in a memory(not shown) or directly inputted by the keyboard 360.

The interface apparatus 390 provides data from the demultiplexer 340 and the first microcomputer 370 of the set top box 300 to the recording apparatus 400 or data from the recording apparatus 400 to the multiplexer 320 and the first microcomputer 370.

According to the present embodiment, the recording apparatus 400 responds to a mode selection signal generated from the keyboard 390. When the recording mode is selected, the recording apparatus 400 records video and audio transport packets inputted through the interface apparatus 390 on the storage medium thereof. When the playback mode is selected, the recording apparatus 400 reads out data from the storage medium

and outputs the data in a type of transport stream to the interface apparatus 390.

As shown in FIG. 4, the recording apparatus 400 includes a second microcomputer 410, a PID changer 420, a second buffer 430, an encoder 440, a read/writer 450, a decoder 460, and a third buffer 470.

The second microcomputer 410 controls the PID changer 420 and the read/writer 450 in response to the mode selection signal. In the recording mode, the second microcomputer 410 provides the transport stream of the video and audio transport packets which is inputted from the set top box 300 through the interface apparatus 390 to the PID changer 420. At the same time, the second microcomputer 410 outputs a recording instruction signal to the read/writer 450. To the contrary, in the playback mode, the second microcomputer 410 generates a playback instruction signal and provides the playback instruction signal to the read/writer 450.

The PID changer 420 changes PIDs of the video and audio transport packets into predetermined video and audio PIDs, respectively, and outputs the video and audio transport packets of which each of the PIDs is changed to the second buffer 430.

The second buffer 430 buffers the transport packets inputted from the PID changer 420.

The encoder 440 codes a bitstream of the transport packets from the second buffer 430 and outputs an encoded bitstream to the read/writer 450.

5 The read/writer 450 records the encoded bitstream on the storage medium in response to the recording instruction signal generated from the second microcomputer 410. Further, when the playback instruction signal is inputted to the read/writer 450, the read/writer 450 reads out data from the storage medium and outputs the read data to the decoder 460.

10 The decoder 460 decodes a bitstream read out by the read/writer 450 to thereby generate the bitstream of the original transport packets and provides the bitstream to the third buffer 470.

15 The third buffer 470 buffers the bitstream being inputted from the decoder 460 to output the bitstream in the type of transport stream to the interface apparatus 390.

Operations of the receiving apparatus 200 depicted in FIG. 4 will be described below with reference to the flow charts depicted in FIGs. 5 and 6.

20 FIG. 5 is a flow chart illustrating an operation of the second microcomputer depicted in FIG. 4.

When the recording mode is selected, the second microcomputer 410 detects PIDs from transport packets

continuously inputted from the interface apparatus 390 and in turn provides the detected PIDs to the PID changer 420 (ST41, ST42).

The second microcomputer 410 assigns a first predetermined
5 PID to a first transport packet firstly inputted thereto, and provides the first predetermined recording PID to the PID changer 420. At this time, the PID changer 420 changes the PID of the first transport packet into the first predetermined recording PID, and outputs the first transport packet to the
10 second buffer 430. And, when a second transport packet, a PID value of which is different from that of the first transport packet is inputted to the second microcomputer 410, the second microcomputer 410 assigns a second predetermined recording PID to the second transport packet. At this time, the PID changer
15 420 changes the PID of the second transport packet into the second predetermined recording PID, and outputs the second transport packet to the second buffer 430. Every time that transport packets having the same PID as that of the first transport packet are inputted, the second microcomputer 410
20 assigns the first predetermined recording PID to the transport packets. And, in case where transport packets having the same PID as that of the second transport packet are inputted, the second microcomputer 410 assigns the second predetermined

recording PID to the transport packets (ST43, ST44, ST45).

The transport packets inputted to the second buffer 430 are outputted to the encoder 440, and recorded on the storage medium by the read/writer 450 (ST46).

5 Therefore, since the transport packets inputted through the interface apparatus 390 to the second microcomputer 410 relate to video or audio transport packets of a single broadcasting program, the recording apparatus 400 stores the transport packets with the first and second predetermined recording PIDs
10 without the types of broadcasting programs.

FIG. 6 is a flow chart for illustrating a playback operation of the first microcomputer 350 depicted in FIG. 4.

Referring to FIG. 6, in a playback mode, the first microcomputer 350 controls the multiplexer 320 to allow a
15 transport stream from the interface apparatus 390 to be inputted to the demultiplexer 340 (ST51, ST52).

At the same time, the microcomputer 350 provides the first and second predetermined PIDs as the video and audio PIDs of a program recorded in the recording apparatus 400 to the
20 demultiplexer 340 (ST53).

The first microcomputer 370 sets a time-out period T. Preferably, the time-out period T is a sequence period of the sequence header (ST54).

And, the first microcomputer 370 determines whether the MPEG decoder 350 detects the sequence header for the time-out period T. When the sequence header is detected by the MPEG decoder 350, the first microcomputer 370 determines that the setting of the first and second predetermined PIDs by step ST53
5 is correctly performed(ST55, ST56, ST57).

To the contrary, when the MPEG decoder 350 detects the sequence header for the time-out period T, the first microcomputer 370 determines that the setting of the first and
10 second predetermined recording PIDs by step ST53 is incorrectly performed. And, the first microcomputer 370 again sets the video and audio PIDs on the demultiplexer 340 by changing the first and second predetermined PIDs with each other(ST58).

Therefore, as illustrated above, the set top box(300)
15 reproduces a transport stream of a program inputted from the recording apparatus 400 without the information about how the first and second predetermined recording PIDs are respectively assigned to the video and audio transport packets of the program.

20 FIG. 7 is a block diagram for showing an apparatus for reproducing and recording MPEG-2 video/audio in which the set top box and the recording apparatus depicted in FIG. 4 are integrally constructed.

At the same portions of FIG. 7 as those of FIG. 4, the same numerals are denoted, and those descriptions are omitted.

In FIG. 7, the PID changer 420 is directly connected with the demultiplexer 340, and the third buffer 470 is also
5 directly connected with the multiplexer 320. A microcomputer 701 performs the same functions as the first and second microcomputers 370 and 410.

While this invention has been particularly shown and described with reference to particular embodiments thereof, it
10 will be understood by those skilled in the art that various changes in form and details may be effected therein without departing from the scope of the invention as defined by the appended claims.

CLAIMS

1. An apparatus for reproducing a broadcasting program which is selected from a transport stream, the apparatus comprising:

5 means for demultiplexing a transport stream according to a video PID and an audio PID, thereby generating a video bitstream of video transport packets and an audio bitstream of audio transport packets representing a selected broadcasting program;

10 means for decoding the video bitstream and the audio bitstream according to a sequence header, thereby generating a video signal and an audio signal, the sequence header which is detected from the video transport packets or the audio transport packets;

15 means for recording the video and audio transport packets from the demultiplexing means on a storage medium; and

 means for detecting PIDs from the transport stream read out from the recording means providing PIDs and providing the detected PIDs as the video PID or the audio PID to the demultiplexing means in response to whether the decoding means
20 detects the sequence header.

2. An apparatus as claimed in claim 1, wherein said

recording means includes means for generating a first predetermined PID and a second predetermined PID;

means for changing one PID of transport packets with the first predetermined PID and the other PID of the transport packets with the second predetermined PID, respectively, the
5 transport packets in which the video PID and the audio PID are included; and

means for recording PID changed transport packets from the changing means into a storage medium.

10

3. An apparatus as claimed in claim 1 or 2, further comprising means for buffering the transport stream read out from the recording means, wherein the demultiplexing means demultiplexes the transport stream from the buffering means,
15 and the detecting means detects the video PID and the audio PID from the transport stream.

4. A method of reproducing MPEG-2 video and audio data, the method comprising the steps of:

20 a) reading out a transport stream of an MPEG-2 broadcasting program from a storage medium in which the MPEG-2 broadcasting program is recorded, wherein the transport stream is multiplexed by video transport packets and audio transport

packets;

b) demultiplexing the transport stream according to a video PID and an audio PID, thereby generating a video bitstream of the video transport packets and an audio bitstream of the audio transport packets;

c) decoding the video bitstream and the audio bitstream according to a sequence header, the sequence header which is included in the video bitstream or the audio bitstream;

d) detecting one PID or more from the transport packets;

10 and

e) selecting the video PID and the audio PID from the one PID or more detected by step d) based on whether the sequence header is detected by step c).

15 5. A method of recording MPEG-2 video and audio data, the method comprising the steps of:

a) generating predetermined recording PIDs corresponding to each PID of transport packets which are inputted from an exterior;

20 b) changing each PID of the transport packets into the predetermined recording PIDs, wherein each PID of the transport packets having the same PIDs is changed into the same predetermined recording PID; and

c) recording the transport packets, PIDs of which are changed by step b) on a storage medium.

6. A method as claimed in claim 5, wherein the transport
5 packets are for a single broadcasting program.

7. An apparatus substantially as hereinbefore described with reference to and illustrated by any one of Figures 1 to 7 of the drawings.

10

8. A method of reproducing MPEG-2 video and audio data substantially as hereinbefore described with reference to and illustrated by any one of Figures 1 to 7 of the drawings.



Application No: GB 9823408.1
 Claims searched: 1-8

Examiner: Ken Long
 Date of search: 30 April 1999

INVESTOR IN PEOPLE

Patents Act 1977
Search Report under Section 17

Databases searched:

UK Patent Office collections, including GB, EP, WO & US patent specifications, in:

UK CI (Ed.Q): H4P (PPS & PDRX)

Int CI (Ed.6): H04N (5/00, 7/60 & 7/62)
 H04L (5/02 & 12/56)
 H04J (3/24)

Other: ONLINE : EPODOC, WPI, JAPIO

Documents considered to be relevant:

Category	Identity of document and relevant passage	Relevant to claims
A	EP 0782332 A2 SONY	None
A	EP 0751680 A2 MATSUSHITA	None
A	WO 97/46009 A1 THOMSON	None
A	US 5675654 MATSUSHITA	None

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

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-44907

(43)公開日 平成7年(1995)2月14日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 9/00		9075-5D		
H 0 1 J 37/28	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平5-190412
 (22)出願日 平成5年(1993)7月30日

(71)出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (72)発明者 紫藤 俊一
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (72)発明者 小口 高弘
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (72)発明者 山野 明彦
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (74)代理人 介理士 若林 忠

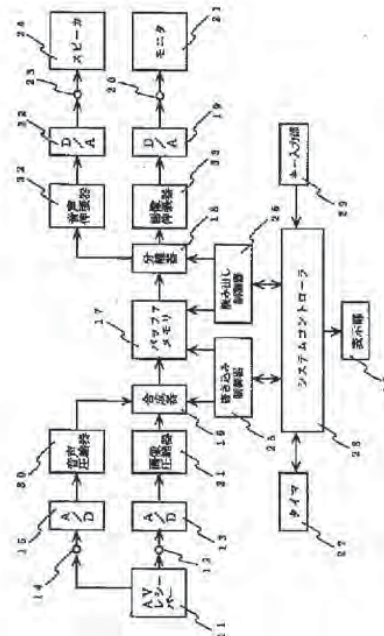
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報記録再生装置

(57)【要約】

【目的】 中座するための記録開始や、視聴中の画面を再度試聴するための逆転再生を簡単に行なうことができ、しかも通常の視聴を再開する時には所望の箇所から即座に再生でき、なおかつスローや倍速再生などの特殊再生もできるようにすること。

【構成】 複数の情報メモリ手段を有し、上記それぞれの情報メモリ手段に書き込み、読み出しアドレスを制御するアドレス制御手段を備え、前記アドレス制御手段は、該複数メモリ手段間で、読み出し、書き込みの連係動作によって書き込みと読み出しを同時に制御するとともに、書き込み速度を一定にしたまま、読み出し速度を可変とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の情報メモリ手段と、

上記それぞれの情報メモリ手段に書き込み、読み出しアドレスを制御するアドレス制御手段を有し、
前記アドレス制御手段は、該複数メモリ手段間で、読み出し、書き込みの連係動作によって書き込みと読み出しを同時に制御するとともに、書き込み速度を一定にしたまま、読み出し速度を可変とすることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項2】 請求項1記載の情報記録再生装置において、

アドレス制御手段は、

再生ポーズを行う場合には、情報メモリ手段の読み出しアドレスを固定とする読み出し制御を行ない、

順方向の再生を行う場合には、記録済みの任意の点から読み出しアドレスを順次増加させる読み出し制御を行ない、

逆方向の再生を行う場合には、記録済みの任意の点から読み出しアドレスを順次減少させる読み出し制御を行なう、ことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の記録再生装置において、

複数のプローブと、

前記複数のプローブを記録媒体に近接させる手段と、
プローブ、記録媒体間に所定の波形の電圧を印加し、画像情報を記録する手段と、

プローブ、記録媒体間に所定の大きさの電圧を印加し、このときに流れる電流を検出して画像情報を再生する手段と、

画像入出力ポートと、

を有することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項4】 請求項3に記載の情報記録再生装置において、

電流がトンネル電流または電界放射電流であることを特徴とする情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は情報を記録しながら、すでに記録された情報を再生する、情報記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、メモリ材料の用途は、コンピュータ及びその関連機器、ビデオディスク、デジタルオーディオディスク等のエレクトロニクス産業の中核をなすものであり、その材料開発も極めて活発に進んでいる。メモリ材料に要求される性能は用途により異なるが記録再生の応答速度が早いことは必要不可欠である。従来までは磁性体や半導体を素材とした半導体メモリや磁気メモリが主であったが、近年レーザー技術の進展にともない、有機色素、フォトポリマーなどの有機薄膜を用いた

2

光メモリによる安価で高密度な記録媒体が登場してきた。

【0003】一方、最近、導体の表面面原子の電子構造を直接観察できる走査型トンネル顕微鏡（以後、STMと略す）が開発されている[G. Binnig et al. Phys. Rev. Lett. 49, 57 (1982)]。STMは、単結晶、非晶質を問わず実空間像の高い分解能の測定ができるようになり、しかも試料に電流による損傷を与えずに低電力で観測できる利点も有し、更に大気中でも動作し、種々の材料に対して用いることができるため広範囲な応用が期待されている。

【0004】STMは金属の探針（プローブ電極）と導電性物質間に電圧を加えて1nm程度の距離まで近づけるとトンネル電流が流れることを利用している。この電流は両者の距離変化に指数関数的に応答するため非常に敏感である。トンネル電流を一定に保つように探針を走査することにより実空間の全電子雲に関する種々の情報をも読み取ることができる。この際、面内方向の分解能は0.1nm程度である。

20

【0005】したがって、STMの原理を応用すれば十分に原子オーダー（サブ・ナノメートル）での高密度記録再生を行なうことが可能である。例えば、特開昭61-80536号公報に開示されている情報処理装置では、電子ビーム等によって媒体表面に吸着した原子粒子を取り除いて書き込みを行ない、STMによりこのデータを再生している。記録層として電圧電流のスイッチング特性に対してメモリ効果を持つ材料、例えば共役π電子系をもつ有機化合物やカルコゲン化合物類の薄膜層を用いて、記録・再生をSTMで行なう方法が提案されている[特開昭63-161552号公報、特開昭63-161553号公報参照]。この方法によれば、記録のビットサイズを10nmとすれば、 10^{12} bit/cmもの大容量記録再生が可能である。またプローブ電極の走査機構としてはカンチレバータイプのもの（特開昭62-281138号公報）があり、Si基板上にSiO₂からなる、長さ100μm、幅10~20μm、厚さ0.5μm程度の大きさのカンチレバー型の機構を数十個作り込むことが可能となっており、同一の基板上に書き込み読み出し回路も集積化されている。

30

40

【0006】また、近年、テレビジョンやVTRのデジタル化が進んでいる。その理由として挙げられるものに最近のデジタル技術の進歩と、民生品レベルでの高画質・高音質化の追求が挙げられる。

【0007】従来のアナログ方式の再生信号のSN比や波形歪には限界があり、再生画質に制約を与えていた。デジタル記録によれば、画質はA-D、D-A変換特性のみで決まるため、テープやヘッドの特性の影響をじかに受けられないため、その画質・音質は飛躍的に向上する。また、数値データの演算が基本となっているため、

メモリがあれば信号の遅延等が容易に行なえるため、ゴースト等のノイズ除去やノンインターレス方式等の画質向上が可能となった。

【0008】デジタル技術の進歩では、半導体技術の進歩によって回路の高速化が進んできた。A-D変換速度は飛躍的に向上し、数100MHzのサンプリングが可能となり、それにもなった素子の演算速度もゲートあたり1nsと非常に速く、より複雑な画像処理を高速に行うことができるようになってきている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来より、家庭用VTRはタイムシフトという概念の下に録画再生を行う。具体的にこのタイムシフトとしては、タイマー設定による留守録画、中座によりテレビ視聴を中断するときに便利なワンタッチタイマー等がある。

【0010】周知の一般例として、タイマー設定による留守録画の概略を説明する。これはテレビチューナとテレビ信号記録再生装置と、これらを制御するためのタイマー手段とから成るVTR装置により、所望の時刻に所望のテレビ局からの放送番組を受信して録画することであり、これによりある番組が放送される時間とその番組を視聴する時間とをシフト可能とするものである。

【0011】しかしながら、上記ワンタッチタイマーを設定するためには、上記テレビジョン信号が記録可能なビデオテープをVTR装置に予め装着しておかなければ、急に中座する必要が生じた場合には間に合わないという問題を有していた。

【0012】また、視聴を再開するに当たっては記録している番組が未だ終了していないときには、その番組の途中から視聴を開始するか、あるいは番組が終了するまで待つかの何れか一方を選択しなければならなかった。したがって、どちらにしても視聴者にとっては好ましいことではなかった。

【0013】さらに、現在視聴している場面を再度確認したい場合や、リプレイによって今視聴した場面をスローモーションなどによってもう一度見たいことがある。また、上記の確認やリプレイ中にコマーシャルなどの早送り等を行なったりしたい場合もある。このような場合、従来のVTRでも対応はできるが、記録済み領域の再生を行なっている期間はテレビジョン信号を記録することができないので、番組の放送中に逆転再生を行なうと、その間の放送は記録されていないので後で視聴することはできないという不都合が生じていた。

【0014】したがって、このような不都合を避けるには、視聴中の番組録画を完了させてから所望の箇所まで巻き戻し、確認等を行なわなければならない、手間や時間がかかるものであった。

【0015】本発明は上述の問題点を鑑みVTR装置を予め記録準備終了状態にしておこなくとも、中座するための記録開始や、視聴中の画面を再度視聴するための逆

転再生を簡単に行なうことができ、しかも通常の視聴を再開する時には所望の箇所から即座に再生でき、なおかつスローや倍速再生などの特殊再生もできるようにすることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の情報記録再生装置は、複数の情報メモリ手段を有し、上記それぞれの情報メモリ手段に書き込み、読み出しアドレスを制御するアドレス制御手段を備え、前記アドレス制御手段は、該複数メモリ手段間で、読み出し、書き込みの連係動作によって書き込みと読み出しを同時に制御するとともに、書き込み速度を一定にしたまま、読み出し速度を変更可変することを特徴とする。

【0017】この場合、アドレス制御手段は、再生ポーズを行う場合には、情報メモリ手段の読み出しアドレスを固定とする読み出し制御を行ない、順方向の再生を行う場合には、記録済みの任意の点から読み出しアドレスを順次増加させる読み出し制御を行ない、逆方向の再生を行う場合には、記録済みの任意の点から読み出しアドレスを順次減少させる読み出し制御を行なってもよい。

【0018】上記のいずれの場合においても、複数のプローブと、前記複数のプローブを記録媒体に近接させる手段と、プローブ、記録媒体間に所定の波形の電圧を印加し、画像情報を記録する手段と、プローブ、記録媒体間に所定の大きさの電圧を印加し、このときに流れる電流を検知して画像情報を再生する手段と、画像人出力ポートと、を設けてもよい。

【0019】この場合、電流がトンネル電流または電界放射電流であってもよい。

【0020】

【作用】本発明の情報記録再生装置は、複数の情報メモリ手段と、各情報メモリ手段の書き込み用アドレスおよび読み出し用アドレスを制御するアドレス制御手段により、情報を記録する時間間隔と情報を再生する時間間隔を任意に制御可能としている。アドレス制御手段によって読み出し速度を選択することにより、スロー再生や高速度再生、あるいは再生ポーズが可能となる。

【0021】上記のような様々な再生動作中にも、再生に使用していない情報メモリ手段を用いて記録を行うことができる。

【0022】上記構成による本発明によれば、記録中であっても、情報メモリにすでに記録されている任意の情報にアクセス可能な構造とすることにより、現在の記録を継続しながら、すでに記録済みの情報を任意の記録位置から任意の速度で再生することが可能となるので、中座から戻ったときに記録している番組がまだ終わっていない場合でも上記記録を継続しながら先に中座した箇所等の所望の位置から視聴再会が可能となる。

【0023】また、逆転再生中においても記録を継続して行なっているので、逆転再生を行なうことにより番組

内容が欠落する恐れがなく、しかも通常の視聴を再開するときには所望の箇所から即座に通常再生を実行することが可能である。

【0024】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0025】〔実施例1〕図1はの本発明の情報記録再生装置の一実施例の構成を示す図であり、同図を用いて本実施例の構成及び動作を以下に説明する。

【0026】図1に示したように、AVレシーバ11等から与えられるアナログの入力映像信号を映像入力端子12を介して受け入れるとともに、音声信号を音声入力端子14より受け入れる。

【0027】これらの入力端子12、14から入力されたアナログの映像信号及び音声信号はA/D変換器13、15によりそれぞれデジタル信号に変換される。そして、その後データを圧縮するための画像圧縮器31、及び音声圧縮器30にて各々データが圧縮され、データ量が削減される。

【0028】次いで、合成器16にて映像データと音声データとが合成され、複合データとして所定単位ごとにデータブロック化されてバッファメモリ17に一旦書き込まれる。なお、本実施例に於いては、STMの原理を用いたメモリを2ユニット使用しており、片方の書き込み中にもう片方が独立して読み書きできる構成になっている。

【0029】また、ここで用いられるデータ圧縮器は、映像情報ならばDCT等をベースとしたものである。例えば、JPEG推奨の静止画処理を各画面ごとに行うものや、MPEG推奨の高度な可変長符号化の他に、シンブルな固定長符号化を用いても良い。また、音声情報ならば聴覚特性を考慮した符号化や、エントロピー符号化等の理論に基づく適応変換符号化、及び32~1024の周波数帯域に細分化して各々の帯域で音楽信号を分析する手法の帯域分割符号化等のMPEGにて検討されているものが現在では良好な圧縮特性を示している。

【0030】ちなみに、JPEGとMPEGは画像の国際標準化の検討グループのことであり、JPEGはJoint Photographic Expert Groupの略である。また、MPEGはMoving Picture Expert Groupの略であり、各々静止画像と動画像を検討対象としている。

【0031】なお、このような画像圧縮に関しては、日経ニューメディア1991年3月4日特別版の1~32頁に詳細が紹介されている。

【0032】その後、所定の制御の下に上記のバッファメモリ17より読み出されたデータが分離器18に与えられ、ここで映像信号と音声信号とに再び分離される。そして、これらの信号が画像伸長器33、音声伸長器32に各々与えられ、圧縮前の情報量にそれぞれ復号され

る。

【0033】この復号データが、D/A変換器19、22によってアナログ信号に変換されることにより、任意の時間遅れを生じた映像信号及び音声信号として、出力端子20、23から出力される。この出力信号が、映像モニター21とスピーカ24へそれぞれ供給されることにより、所望の放送番組の映像と音声とが再現される。このような所定の制御は、システムコントローラ28を中心として行われるものであり、このシステムコントローラ28に指示された書き込み制御器25と読み出し制御器26とにより、上述したバッファメモリ17や合成器16、及び分離器18等の動作が制御される。

【0034】録画予約をする場合には、表示部10に表示される入力内容を確認しながらキー入力部29を操作して行う。

【0035】キー入力部29から入力された録画開始時刻や録画する放送局などの予約録画情報がシステムコントローラ28を介してタイマ部27へ設定される。

【0036】このタイマ部27へは、記録開始の日日時刻、記録終了の日日時刻、受信放送局チャンネルをもって予約登録をするか、もしくは番組IDコードや番組カテゴリコード等で一括予約しておいても良い。

【0037】次に、バッファメモリ17の内部構成について図2を用いて説明する。

【0038】書き込み制御器25、読み込み制御器26から出される書き込み・読み出し指示信号は動作制御回路201に入力される。動作制御回路201はバッファメモリユニットの状態に応じてバッファメモリユニット間で動作の交替を行なうように制御する。また動作制御回路201は書き込み状態の場合は書き込みデータを受取り、どちらかのユニットの情報記録回路に送って記録動作を命じ、あわせて記録開始アドレス・記録終了アドレスの生成などを行なっている。読み出しの場合には情報再生回路に読み出し動作を命じ、読み出されたデータを分離器18に送出している。

【0039】情報記録回路205a(または205b)は記録情報を、後段の1920個のプロープユニット208a(または208b)に応じた順番に分散させる。プロープユニットの各々は割り当てられた上記情報を記録する。また、情報読出回路204a(または204b)は1920本のプロープユニット208a(または208b)に読み出し動作を指示し、読み出されたデータをまとめて再構築し、動作制御回路201に送出する働きを行なう。

【0040】アドレスメモリ202は動作制御回路201が生成した記録開始、記録終了アドレスを時間的にシーケンシャルに蓄えておくことができるように構成されており、必要に応じて動作制御回路201によりアクセスされる。動作制御回路201はそのアドレスを走査制御回路206a(または206b)に送り、走査制御回

路206a(または206b)はそのアドレスに応じたステージ位置を算出し、走査信号等を生成しステージユニット207a(または207b)へ送る。

【0041】記録原理は後に詳述するが、ステージユニット207a(または207b)は、実際に媒体上のビットをアクセスする位置の位置決めをしている。アドレスに応じた位置にステージを制御することによって書き込み位置を設定したり、読み込み位置を設定したりする。積層型ビエゾ素子をアクチュエータとして用いており、ナノメートルオーダーの正確な位置決め制御を行なっている。また、このステージユニットには読み出し用の所定のバイアスを媒体基板に印加するためのバイアス印加回路も設けられている。

【0042】ここで、ステージとプローブユニットの関係、記録原理および動作を図3、図4を用いて説明する。

【0043】図3は書き込み原理を示している。301~306がプローブ信号系を示しており、307~312がステージユニット部を示している。実際にはプローブユニット1920個に対し、ステージユニットは1つである。ステージ310は、走査制御回路206a、206b(図2参照)から送られてきた走査制御信号を受け取ったステージ動作制御回路312によって、読み込み時、書き込み時の主走査・副走査、および(走査開始)位置決め等が制御される。なお、走査速度も制御されるが、走査速度は情報の書き込み読み出し速度を決める重要なパラメータである。311はステージの駆動を行なっているアクチュエータである積層型圧電体素子へのドライブ信号を出力するアンプである。

【0044】まず、探針305を電極基板309あるいは記録媒体308と数ナノメートル以下の距離まで接近させ、読み出しバイアス印加回路309で探針305と電極基板309あるいは記録媒体308の間に電圧を印加することによって探針305はトンネル電流を検出する。検出されたトンネル電流はI-V変換回路306によってI-V変換され、電圧情報としてZ方向位置制御回路302、A/D変換回路303に送られる。Z方向位置制御回路302は探針305と電極基板309あるいは記録媒体308との距離をトンネル電流が一定になるように制御している。

【0045】記録情報は記録ビットデータとして書き込みパルス印加回路301に送られてくる。書き込みパルス印加回路301はビット列に応じて電圧パルスを探針305と基板電極309あるいは記録媒体308の間に印加する。例えば、特開昭63-161552号公報及び特開昭63-161553号公報に開示されている記録媒体であるAu電極上に積層されたSOAZ・ラングミュアプロジェクト(LB)膜(2層膜)を試料として用いて記録を行なう場合、記録パルスの条件として波高値-6V及び+1.5Vの連続したパルス波を重畳し

た電圧を試料・探針間に印加することでビットを記録できる。この時、媒体上でパルスを印加した部分は導電性が上昇する。図3では記録媒体308中の斜線部分がパルス印加によって導電性が高くなったところを示している。一例として、この導電性の高くなった微小部分をビットのON状態とし、その他の部分をOFF状態と定めることで情報の記録が可能である。本実施例では、この方法によって1本のプローブ当たり100kビット/秒の転送速度で記録が可能であった。

【0046】一方、再生は探針305からI-V変換回路303及びA/D変換回路303を通してビットデータ抽出回路304に送られたトンネル電流の情報によって行なわれる。上述したように、例えば導電性の高い部分がONビットであることを検出し、情報として取り出す。ここで、Z方向距離制御はビットのような数ナノメートルの大きさ(径)の構造物による電流変化には追従せず、あくまでも基板の凹凸にのみ追従する周波数帯域で制御されている。

【0047】上述したのはビットアクセスの原理であり、実際のプローブユニットとは異なる。図4に示したものがマルチプレクスによって制御されるプローブユニットの1つである。401は探針であり、Z方向の位置制御は圧電体バイモルフカンチレバー402によって行なわれている。書き込み、読み出し、位置制御それぞれの動作は、タイミング制御信号が行なうスイッチ403~405の開閉によって時分割(マルチプレクス)で行なわれている。タイミング制御・Z方向位置制御用ドライブ・書き込みパルスのそれぞれの信号は情報記録回路205aまたは205b(図2参照)及び情報再生回路204aまたは204b(図2参照)によって生成されている。このようなプローブユニットが一つのバッファメモリユニットに1920個存在している。なお、これらのプローブユニットは半導体プロセスによって作製されている。

【0048】次に、媒体上にどのような配置で記録するかについて図5に示す。一つのバッファメモリユニットは図に示したような縦14.4mm、横16.0mmの媒体を持っており横8個、縦240個のプローブユニットによってアクセスする。図に示す斜線部分のエリアが、1つのプローブユニットが書き込み読み出しをするエリアである。

【0049】上記の書き込み読み出しを行うエリアの中にビットを書き込む走査について図6に示す。図5の斜線部を拡大すると1本のプローブの読み書きするエリアは60 μ m \times 2mmの大きさのエリアとなる。図6の太い矢印は副走査方向であり、主走査は所々ギザギザの線で示してある。一箇所(走査開始位置)からスタートして、予め半導体プロセスなどで作製してあるトラック溝に沿って走査して行き、走査開始位置に戻ってくるように制御しながら、情報の書き込み読み出しを行なってい

る。もちろん、ステージの制御をすることで媒体上任意の場所にプローブを移動させ、そこから情報記録再生を行なうことも可能である。

【0050】次に、録画中の読み出しについてその過程を図1、図2、図7および図8を用いて説明する。

【0051】図7はバッファメモリユニットA・Bのメモリマップを示しており、AB1~5、AE1~5、BB1~4、BE1~4はそれぞれマップ上のアドレスを示している。図8は横軸を時間軸としたときの各バッファメモリユニットの動作を示している。T0~T11はある時刻を示している。両図ともに、実線は記録を示し、破線は再生を示している。

【0052】図8に示すように時刻T0に録画が始まるようにセットされ、その時刻T0よりも Δt だけ後の時刻T1に帰宅し再生をはじめた場合について以下に説明する。

【0053】まず、時刻T0以前にはこの情報処理装置は休止状態でバッファメモリユニットA、Bともに動作はしていない。時刻T0となると、図1に示すタイム27は記録開始指示、および設定放送局名をシステムコントローラ28に送る。システムコントローラ28は書き込み制御部25に書き込み指示を与えると同時に、レーザー11の設定等も行なう。書き込み制御部25はシステムコントローラ28の書き込み開始命令を受けて、合成器16によるデータ供給を開始させ、同時にバッファメモリの書き込み動作も開始させる。

【0054】書き込み指示信号は、図2に示す動作制御回路201に入力される。動作制御回路201は情報記録回路205aに書き込み開始指示を送ると同時に、図7に示すアドレスAB1を生成しアドレスメモリに記憶させる。そして走査制御回路206aに書き込み開始を知らせ、アドレスAB1を送出する。走査制御回路206aはステージユニット207aにアドレスAB1に相当するステージドライブ信号を送り、走査を開始する。動作制御回路201は、走査開始と同時に書き込みデータの受信を開始し、情報記録回路205aは動作制御回路201が送りだすデータを受けとって各プローブユニットに振り分け、各プローブユニットは記録を開始する。その後しばらくの間(再生指示が来るまで、具体的には図8中の Δt)はバッファメモリユニットAのみが記録動作を行なう。図8の○0の部分はバッファメモリユニットAのプローブメモリが記録動作だけを行なっていることを示している。

【0055】次に時刻T1、すなわちT0から Δt 0時間経過したときに再生を開始したとする。システムコントローラ28が読み出し命令を読み出し制御部26に出すと、読み出し制御部26は分離器18の動作を開始させると同時に、バッファメモリ17に読み出し指示信号を送る。この読み出し指示信号には再生開始位置の情報も入っている。

【0056】読み出し指示信号は動作制御回路201に入る。動作制御回路201は、情報記録回路205aの書き込み制御を中止しその中断アドレスAE1をアドレスメモリに記憶する。つづいて、読み出し指示信号から再生開始位置情報を取り出しアドレス値に変換し、得たアドレスAM1を取り出し走査制御回路206aに送り、ステージを再生開始アドレスAE1に対応する位置にセットし、走査開始を指示、情報再生回路204aに読み出し開始を指示し、情報再生回路204aがプローブユニット208aから読み出すデータを受けとって、データの再構築をして、読み出しデータとして後段の分離器18(図1)に送る。

【0057】一方、書き込み制御は、代わってバッファメモリユニットBが行なう。バッファメモリユニットBはバッファメモリユニットAの書き込み制御と全く同様に動作し、書き込みを行なが、この時の書き込み開始アドレスはBB1(図7)で、この位置から記録が開始された。

【0058】図8の○1、□1の部分がこの時間を示しており、バッファメモリユニットAは再生、バッファメモリユニットBは録画を行なっている。

【0059】次に、或る時間が経過するとバッファメモリユニットAの記録済み領域の情報も全て再生が完了となる。この時間はAM1からAE1までの情報量と再生方法で決る。図7の○1の様に一部スロー再生が入っている場合には、単純に上記情報量を通常再生したときよりも時間は長くなり、倍速(高速)再生が入っている場合は短くなる。さらに、途中で再生ポーズやレビュー再生といった特殊再生が入ったときは再生時間は長くなる。

【0060】今時間 Δt 1でメモリユニットA内の記録済み情報が全て再生されたとする。時刻T1から Δt 1時間間に動作制御回路201は、先ほどの記録中断アドレスAE1を現在読み出し中のアドレスと比較する。読み出しアドレスが中断アドレスAE1に等しくなったときに(時間 Δt 1が経過して時刻T2になった時に)、バッファメモリユニットBに読み出し制御を移行する。同時に、動作制御回路201は新しい書き込み開始アドレスAB2(図7)を生成し、バッファメモリユニットAに書き込み動作を命じる。また、さらに動作制御回路201は、アドレスメモリ202にバッファメモリユニットBの記録中断アドレスBE1を記録し、記録開始アドレスBB1を取り出してバッファメモリユニットAと全く同様の動作を行なう。バッファメモリユニットBの再生を開始する。

【0061】図8の○2、□2のところは上記の動作時であり、前の Δt 1の間の動作と逆転して、バッファメモリユニットAが記録動作、Bが再生動作を行なっている。以下、全く同様な切り換えがバッファメモリユニットA・Bの間で動作制御回路201の制御のもとにある

【図6】一本のプロープが記録していくエリアにおけるアドレスの流れを示す図である。

【図7】実施例における、2つのバッファメモリユニットの記憶領域の使用例である。

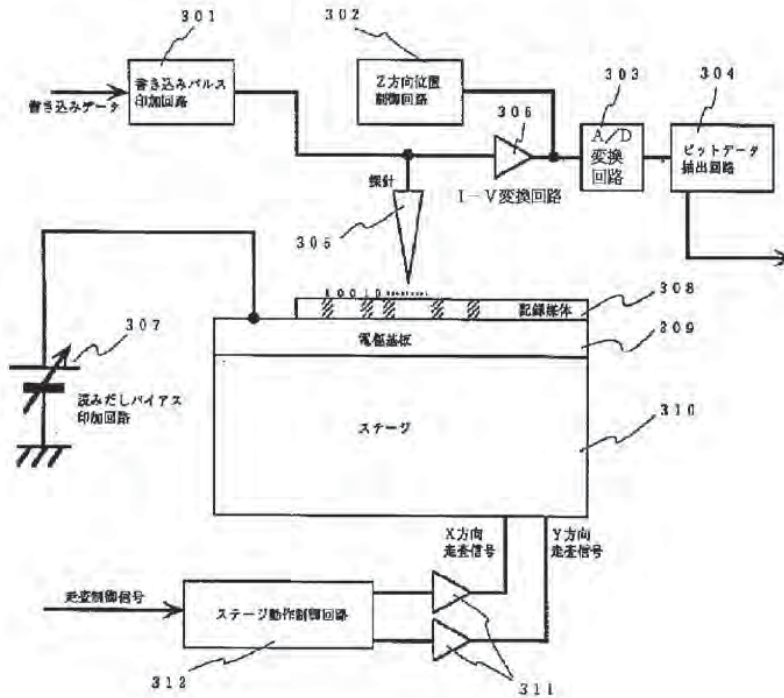
【図8】実施例における、2つのバッファメモリユニットの動作切り換えの一例を示す図である。

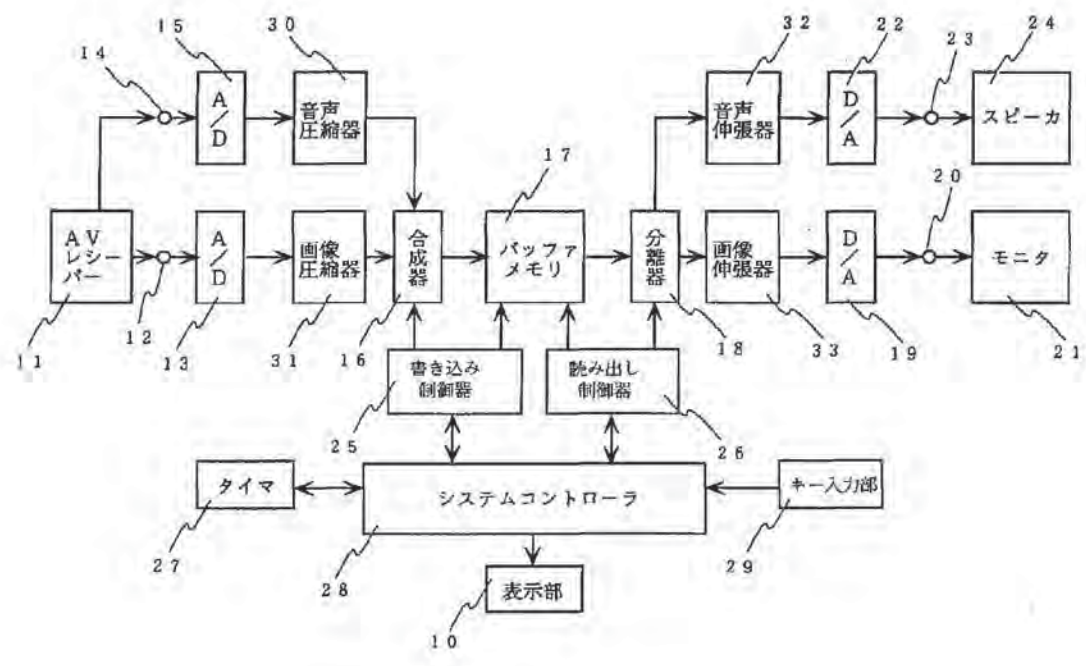
【符号の説明】

- 11 AVレシーバー
- 13, 15 A/D変換器
- 16 合成器
- 17 バッファメモリ
- 18 分離器
- 19, 22 D/A変換回路
- 21 モニタ
- 24 スピーカ
- 25 書き込み制御器
- 26 読み出し制御器
- 27 タイマ
- 28 システムコントローラ
- 29 キー入力部
- 30 音声圧縮器
- 31 画像圧縮器

- 32 音声伸長器
- 33 画像伸長器
- 201 動作制御回路
- 202 アドレスメモリ
- 203a バッファメモリユニットA
- 203b バッファメモリユニットB
- 204a, 204b 情報読出回路
- 205a, 205b 情報記録回路
- 206a, 206b 走査制御回路
- 10 207a, 207b ステージユニット
- 208a, 208b プロープユニット
- 301 書き込みパルス印加回路
- 302 Z方向位置制御回路
- 303 A/D変換回路
- 304 ビットデータ抽出回路
- 305 探針
- 306 I-V変換回路
- 307 読み出しバイアス印加回路
- 308 記録媒体
- 20 309 電極基板
- 310 ステージ
- 312 ステージ動作制御回路

【図3】



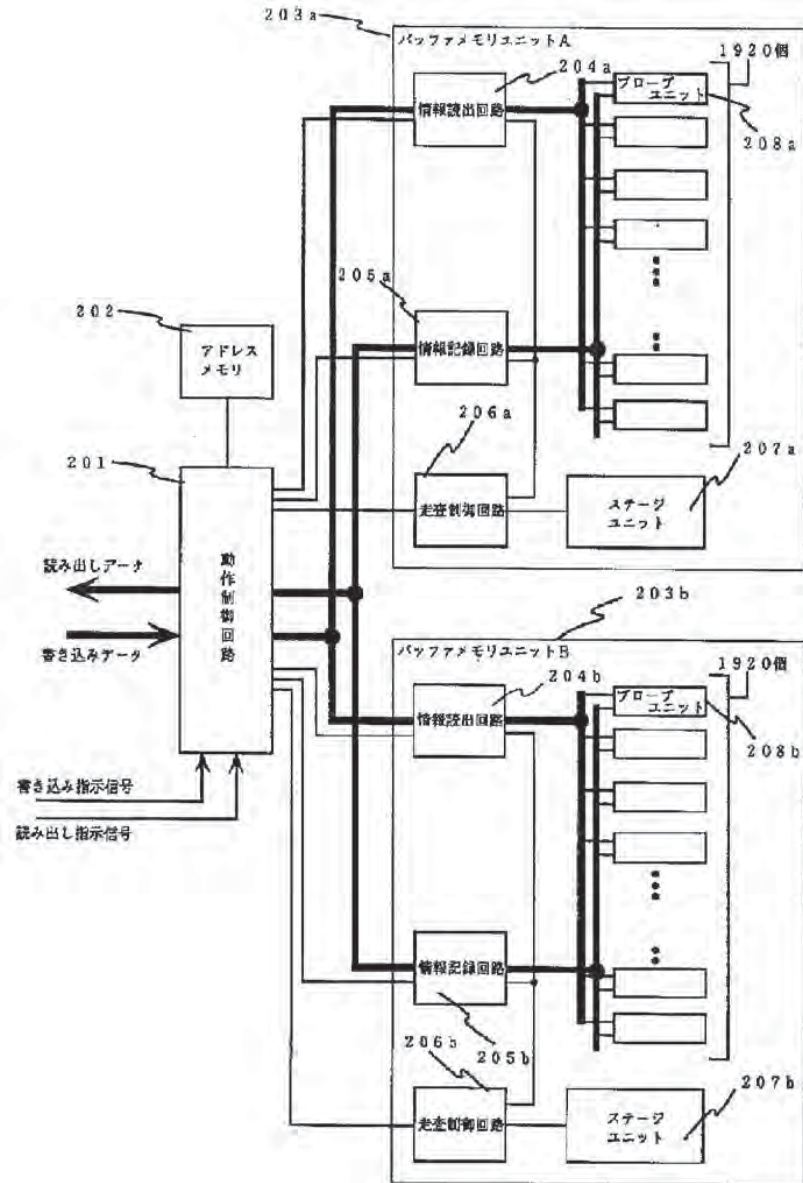


【図1】

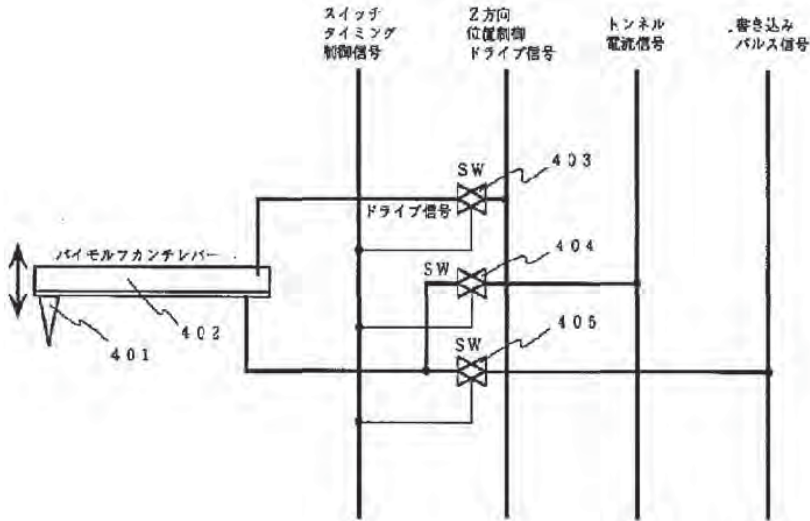
(9)

特開平7-44907

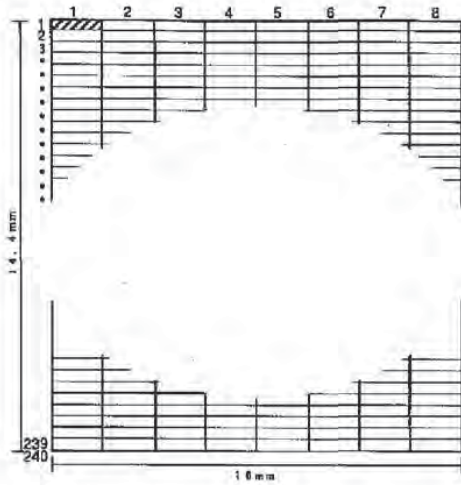
【図2】



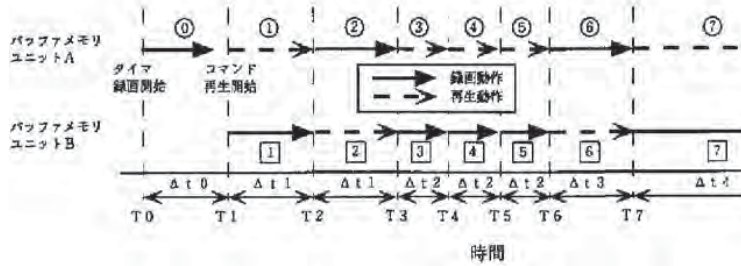
【図4】



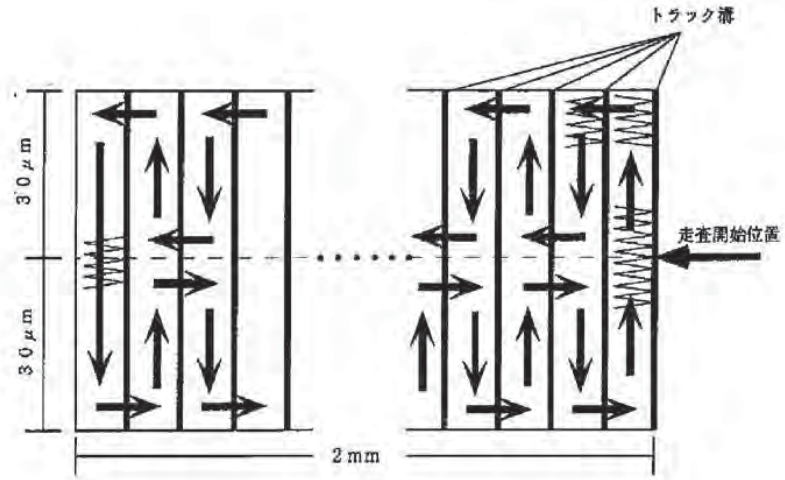
【図5】



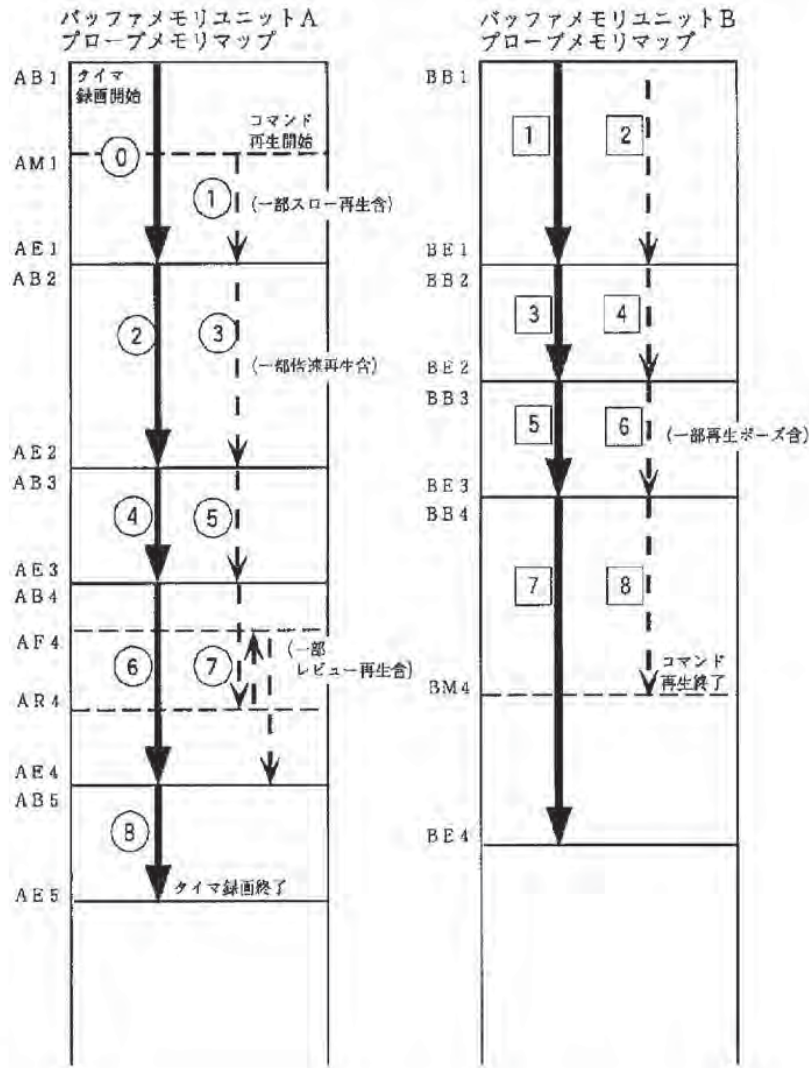
【図8】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 酒井 邦裕
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内

(72)発明者 ▲高▼橋 宏爾
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-279273

(43)公開日 平成8年(1996)10月22日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	27/00		G 1 1 B 27/00	D
	20/00		20/00	Z
H 0 4 N	5/783		H 0 4 N 5/783	J
	5/92		5/92	H
	5/93		5/93	G

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-17997
 (22)出願日 平成8年(1996)2月2日
 (31)優先権主張番号 特願平7-46370
 (32)優先日 平7(1995)2月9日
 (33)優先権主張国 日本 (J P)

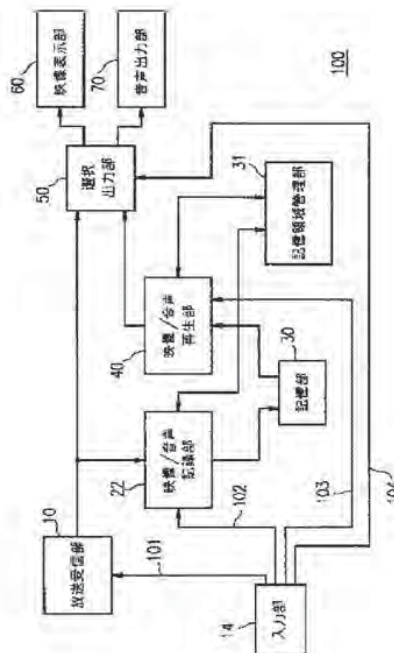
(71)出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (72)発明者 米田 泰司
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (74)代理人 弁理士 山本 秀策

(54)【発明の名称】 データを記録再生する装置および方法

(57)【要約】

【課題】 「時間差再生」機能と「時間差早送り再生」機能とを有するデータ記録再生装置および方法を提供すること。

【解決手段】 データを記録再生する装置は、入力データを受信する受信部10と、入力データを記録媒体に記録する記録部22と、記録媒体に記録された入力データの位置を示す情報を管理する管理部31と、入力データを記録媒体に記録している間に、管理部31によって管理された情報に基づいて、記録媒体に記録されたデータを再生する再生部40と、入力データと再生部40によって再生されたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力する選択出力部50とを備えている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを記録再生する装置であって、
 入力データを受信する受信手段と、
 該入力データを記録媒体に記録する記録手段と、
 該記録媒体に記録された該入力データの位置を示す情報
 を管理する管理手段と、
 該入力データを該記録媒体に記録している間に、該管理
 手段によって管理された情報に基づいて、該記録媒体に
 記録されたデータを再生する再生手段と、
 該入力データと該再生手段によって再生されたデータの
 うち少なくとも一方を選択的に出力する選択出力手段と
 を備えた装置。

【請求項2】 前記入力データを圧縮する圧縮手段と、
 前記再生手段によって再生されたデータを伸張する伸張
 手段とをさらに備えている、請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記選択出力手段は、前記入力データと
 前記再生されたデータのそれぞれに優先順位を付与する
 手段を備えており、前記装置は、前記選択出力手段の出
 力を所定の態様で表示する表示手段であって、該所定の
 態様は、該優先順位に応じて変更される表示手段をさら
 に備えている、請求項1に記載の装置。

【請求項4】 複数のチャンネルのデータを記録再生す
 る装置であって、
 N個のチャンネルの入力データを受信する受信手段と、
 N個のチャンネルのうちM個のチャンネルを選択する第
 1 選択手段と、

該第1 選択手段によって選択されたM個のチャンネルの
 入力データを記録媒体に記録する記録手段と、
 該記録媒体に記録された該M個のチャンネルの入力デー
 タの位置を示す情報を管理する管理手段と、
 該記録媒体に記録された複数のチャンネルのうちP個の
 チャンネルを選択する第2 選択手段と、
 該M個のチャンネルの入力データを該記録媒体に記録し
 ている間に、該管理手段によって管理された情報に基づ
 いて、該記録媒体に記録された複数のチャンネルのうち
 該第2 選択手段によって選択されたP個のチャンネルの
 データを再生する再生手段と、
 該N個のチャンネルの入力データと該再生手段によって
 再生されたP個のチャンネルのデータのうち少なくとも
 1つを選択的に出力する選択出力手段とを備えており、
 N、M、Pは正の整数であり、 $N \geq M$ である装置。

【請求項5】 前記入力データを圧縮する圧縮手段と、
 前記再生手段によって再生されたデータを伸張する伸張
 手段とをさらに備えている、請求項4に記載の装置。

【請求項6】 前記選択出力手段は、前記入力データと
 前記再生されたデータのそれぞれに優先順位を付与する
 手段を備えており、前記装置は、前記選択出力手段の出
 力を所定の態様で表示する表示手段であって、該所定の
 態様は、該優先順位に応じて変更される表示手段をさら
 に備えている、請求項4に記載の装置。

2

【請求項7】 データを記録再生する装置であって、
 入力データを受信する受信手段と、
 タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力デー
 タに付与するタイムコード発生手段と、
 該タイムコード付きの入力データを所定の比率で間引く
 間引き手段と、

該間引き手段によって間引かれた該タイムコード付きの
 入力データを記録媒体に記録する記録手段と、
 該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力デー
 タの位置を示す情報を管理する管理手段と、
 該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録し
 ている間に、該管理手段によって管理された情報に基づ
 いて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きデータ
 を再生する再生手段と、
 該入力データのタイムコードと該再生手段によって再生
 されたデータのタイムコードとを比較する比較手段と、
 該比較手段による比較結果に応じて、該入力データと該
 再生手段によって再生されたデータのうち少なくとも一
 方を選択的に出力する選択出力手段とを備えた装置。

10

20

【請求項8】 前記間引き手段によって間引かれたタイ
 ムコード付きの入力データを圧縮する圧縮手段と、前記
 再生手段によって再生されたタイムコード付きのデータ
 を伸張する伸張手段とをさらに備えている、請求項7に
 記載の装置。

【請求項9】 前記選択出力手段は、前記タイムコード
 付き入力データと前記再生されたタイムコード付きデー
 タのそれぞれに優先順位を付与する手段を備えており、
 前記装置は、前記選択出力手段の出力を所定の態様で表
 示する表示手段であって、該所定の態様は、該優先順位
 に応じて変更される表示手段をさらに備えている、請求
 項7に記載の装置。

30

【請求項10】 データを記録再生する装置であって、
 入力データを受信する受信手段と、
 タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力デー
 タに付与するタイムコード発生手段と、
 該タイムコード付きの入力データを記録媒体に記録する
 記録手段と、

該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力デー
 タの位置を示す情報を管理する管理手段と、
 該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録し
 ている間に、該管理手段によって管理された情報に基づ
 いて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きのデー
 タを再生する再生手段と、
 該再生手段によって再生された該タイムコード付きデー
 タを所定の比率で間引く間引き手段と、
 該入力データのタイムコードと該間引き手段によって間
 引かれたデータのタイムコードとを比較する比較手段と、
 該比較手段による比較結果に応じて、該入力データと該
 間引き手段によって間引かれたデータのうち少なくとも

40

50

3

一方を選択的に出力する選択出力手段とを備えた装置。

【請求項11】 前記タイムコード付きの入力データを圧縮する圧縮手段と、前記再生手段によって再生されたタイムコード付きのデータを伸張する伸張手段とをさらに備えている、請求項10に記載の装置。

【請求項12】 前記選択出力手段は、前記タイムコード付き入力データと前記間引かれたタイムコード付きデータのそれぞれに優先順位を付与する手段を備えており、前記装置は、前記選択出力手段の出力を所定の態様で表示する表示手段であって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更される表示手段をさらに備えている、請求項10に記載の装置。

【請求項13】 データを記録再生する装置であって、入力データを受信する受信手段と、タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力データに付与するタイムコード発生手段と、該タイムコード付きの入力データを第1の比率で間引く第1間引き手段と、該第1間引き手段によって間引かれたタイムコード付きの入力データを記録媒体に記録する記録手段と、該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力データの位置を示す情報を管理する管理手段と、該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録している間に、該管理手段によって管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きのデータを再生する再生手段と、該再生手段によって再生された該タイムコード付きデータを第2の比率で間引く第2間引き手段と、該入力データのタイムコードと該第2間引き手段によって間引かれたデータのタイムコードとを比較する比較手段と、該比較手段による比較結果に応じて、該入力データと該第2間引き手段によって間引かれたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力する選択出力手段とを備えた装置。

【請求項14】 前記第1間引き手段によって間引かれたタイムコード付きの入力データを圧縮する圧縮手段と、前記再生手段によって再生されたタイムコード付きのデータを伸張する伸張手段とをさらに備えている、請求項13に記載の装置。

【請求項15】 前記選択出力手段は、前記タイムコード付き入力データと前記間引かれたタイムコード付きデータのそれぞれに優先順位を付与する手段を備えており、前記装置は、前記選択出力手段の出力を所定の態様で表示する表示手段であって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更される表示手段をさらに備えている、請求項13に記載の装置。

【請求項16】 データを記録再生する方法であって、

(a) 入力データを受信するステップと、

(b) 該入力データを記録媒体に記録するステップと、

4

(c) 該記録媒体に記録された該入力データの位置を示す情報を管理するステップと、

(d) 該入力データを該記録媒体に記録している間に、ステップ(c)において管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたデータを再生するステップと、

(e) 該入力データとステップ(d)において再生されたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力するステップと、
を包含する方法。

10 【請求項17】 前記入力データを圧縮するステップと、前記再生されたデータを伸張するステップとをさらに包含している、請求項16に記載の方法。

【請求項18】 前記ステップ(e)は、前記入力データと前記再生されたデータのそれぞれに優先順位を付与するステップを包含しており、前記方法は、前記ステップ(e)における選択的な出力を所定の態様で表示するステップであって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更されるステップをさらに包含している、請求項16に記載の方法。

20 【請求項19】 複数のチャンネルのデータを記録再生する方法であって、

(a) N個のチャンネルの入力データを受信するステップと、

(b) N個のチャンネルのうちM個のチャンネルを選択するステップと、

(c) ステップ(b)において選択されたM個のチャンネルの入力データを記録媒体に記録するステップと、

(d) 該記録媒体に記録された該M個のチャンネルの入力データの位置を示す情報を管理するステップと、

30 (e) 該記録媒体に記録された複数のチャンネルのうちP個のチャンネルを選択するステップと、

(f) 該M個のチャンネルの入力データを該記録媒体に記録している間に、ステップ(d)において管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録された複数のチャンネルのうちステップ(e)において選択されたP個のチャンネルのデータを再生するステップと、

(g) 該N個のチャンネルの入力データと該再生されたP個のチャンネルのデータのうち少なくとも1つを選択的に出力するステップとを包含しており、N、M、Pは正の整数であり、 $N \geq M$ である方法。

40 【請求項20】 前記入力データを圧縮するステップと、前記再生されたデータを伸張するステップとをさらに包含している、請求項19に記載の方法。

【請求項21】 前記ステップ(g)は、前記入力データと前記再生されたデータのそれぞれに優先順位を付与するステップを包含しており、前記方法は、前記ステップ(g)における選択的な出力を所定の態様で表示するステップであって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更されるステップをさらに包含している、請求項19に記載の方法。

5

【請求項22】 データを記録再生する方法であって、
 (a) 入力データを受信するステップと、
 (b) タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力データに付与するステップと、
 (c) 該タイムコード付きの入力データを所定の比率で間引くステップと、
 (d) ステップ(c)において間引かれた該タイムコード付きの入力データを記録媒体に記録するステップと、
 (e) 該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力データの位置を示す情報を管理するステップと、
 (f) 該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録している間に、ステップ(e)において管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きデータを再生するステップと、
 (g) 該入力データのタイムコードとステップ(f)において再生されたデータのタイムコードとを比較するステップと、
 (h) ステップ(g)における比較結果に応じて、該入力データと該再生されたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力するステップとを包含する方法。

【請求項23】 前記ステップ(c)において間引かれたタイムコード付きの入力データを圧縮するステップと、前記ステップ(f)において再生されたタイムコード付きのデータを伸張するステップとをさらに包含している、請求項22に記載の方法。

【請求項24】 前記ステップ(h)は、前記タイムコード付き入力データと前記再生されたタイムコード付きデータのそれぞれに優先順位を付与するステップを包含しており、前記方法は、前記ステップ(h)における選択的な出力を所定の態様で表示するステップであって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更されるステップをさらに包含している、請求項22に記載の方法。

【請求項25】 データを記録再生する方法であって、
 (a) 入力データを受信するステップと、
 (b) タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力データに付与するステップと、
 (c) 該タイムコード付きの入力データを記録媒体に記録するステップと、
 (d) 該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力データの位置を示す情報を管理するステップと、
 (e) 該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録している間に、ステップ(d)において管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きのデータを再生するステップと、
 (f) ステップ(e)において再生された該タイムコード付きデータを所定の比率で間引くステップと、
 (g) 該入力データのタイムコードとステップ(f)において間引かれたデータのタイムコードとを比較するステップと、
 (h) ステップ(g)における比較結果に応じて、該入

6

力データとステップ(f)において間引かれたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力するステップとを包含する方法。

【請求項26】 前記タイムコード付きの入力データを圧縮するステップと、前記ステップ(e)において再生されたタイムコード付きのデータを伸張するステップとをさらに包含している、請求項25に記載の方法。

【請求項27】 前記ステップ(h)は、前記タイムコード付き入力データと前記間引かれたタイムコード付きデータのそれぞれに優先順位を付与するステップを包含しており、前記方法は、前記ステップ(h)における選択的な出力を所定の態様で表示するステップであって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更されるステップをさらに包含している、請求項25に記載の方法。

【請求項28】 データを記録再生する方法であって、
 (a) 入力データを受信するステップと、
 (b) タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力データに付与するステップと、
 (c) 該タイムコード付きの入力データを第1の比率で間引くステップと、

(d) ステップ(c)において間引かれたタイムコード付きの入力データを記録媒体に記録するステップと、
 (e) 該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力データの位置を示す情報を管理するステップと、
 (f) 該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録している間に、ステップ(e)において管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きのデータを再生するステップと、

(g) ステップ(f)において再生された該タイムコード付きデータを第2の比率で間引くステップと、
 (h) 該入力データのタイムコードとステップ(g)において間引かれたデータのタイムコードとを比較するステップと、

(i) ステップ(h)における比較結果に応じて、該入力データとステップ(g)において間引かれたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力するステップとを包含する方法。

【請求項29】 前記ステップ(c)において間引かれたタイムコード付きの入力データを圧縮するステップと、前記ステップ(f)において再生されたタイムコード付きのデータを伸張するステップとをさらに包含している、請求項28に記載の方法。

【請求項30】 前記ステップ(i)は、前記タイムコード付き入力データと前記間引かれたタイムコード付きデータのそれぞれに優先順位を付与するステップを包含しており、前記方法は、前記ステップ(i)における選択的な出力を所定の態様で表示するステップであって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更されるステップをさらに包含している、請求項28に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、「時間差再生」機能および「時間差早送り再生」機能を提供する映像および音声を記録再生する装置およびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、衛星放送やCATV等の普及により放送チャンネルが大幅に増加し、見たい番組が重なることが頻繁に起きるようになってきている。また、家庭においてビデオは完全に普及しており、さらに便利な利用方法が求められている。

【0003】図16は、映像および音声を記録再生する従来の装置の例として、テレビとビデオカセットレコーダ(VCR)とを接続した構成を示している。

【0004】以下、図16に示される各構成要素を説明する。

【0005】放送受信部1と放送受信部2とは、放送を受信する。典型的には、放送受信部1は、テレビに内蔵されたチューナであり、放送受信部2は、VCRに内蔵されたチューナである。

【0006】映像/音声記録部3は、放送受信部2から出力される映像および音声を記録用信号に変換し、その記録用信号を磁気テープに記録する。磁気テープは、磁気テープ駆動部4によって駆動される。

【0007】映像/音声再生部5は、磁気テープに記録された記録用信号を変換することにより、映像および音声を再生する。映像/音声再生部5によって再生された映像および音声を、選択出力部6に供給される。

【0008】選択出力部6は、放送受信部1の出力と映像/音声再生部5の出力のうち一方を選択的に出力する。選択出力部6における選択は、ユーザによって手動で決定される。

【0009】映像表示部7は、選択出力部6によって選択された映像を表示する。音声出力部8は、選択出力部6によって選択された音声を出力する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した構成を有する従来の装置では、現在記録中の番組を再生するためには、いったん記録を停止し、磁気テープを巻き戻し、その後再生を開始することが要求される。従って、以下のような問題点があった。

【0011】(1)放送中の番組の記録を継続しながらその番組を最初から再生することができない。

【0012】(2)放送中のある番組の視聴を中断せざるを得ない場合において、その番組の記録を継続しながらその番組の視聴を中断したところからその番組を再生することができない。

【0013】(3)放送中のある番組の視聴を中断せざるを得ない場合において、その番組の記録を継続しながらその番組の視聴を中断したところからその番組を早送り再生することができない。

【0014】また、従来の装置では、複数の番組を磁気テープに同時に記録することはできない。従って、複数の番組を同時に記録するためには、その複数の番組と同数の記録再生装置を用意する必要があった。

【0015】本発明の目的は、上記(1)および(2)の問題点を解決する「時間差再生」機能と、上記(3)の問題点を解決する「時間差早送り再生」機能とを有する記録再生装置およびその方法を提供することである。

【0016】また、本発明の他の目的は、複数のチャンネルを同時に記録しかつ再生することが可能な記録再生装置およびその方法を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の装置は、データを記録再生する装置であって、入力データを受信する受信手段と、該入力データを記録媒体に記録する記録手段と、該記録媒体に記録された該入力データの位置を示す情報を管理する管理手段と、該入力データを該記録媒体に記録している間に、該管理手段によって管理され情報に基づいて、該記録媒体に記録されたデータを再生する再生手段と、該入力データと該再生手段によって再生されたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力する選択出力手段とを備えており、これにより上記目的が達成される。

【0018】前記装置は、前記入力データを圧縮する圧縮手段と、前記再生手段によって再生されたデータを伸張する伸張手段とをさらに備えていてもよい。

【0019】前記選択出力手段は、前記入力データと前記再生されたデータのそれぞれに優先順位を付与する手段を備えており、前記装置は、前記選択出力手段の出力を所定の態様で表示する表示手段であって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更される表示手段をさらに備えていてもよい。

【0020】本発明の他の装置は、複数のチャンネルのデータを記録再生する装置であって、N個のチャンネルの入力データを受信する受信手段と、N個のチャンネルのうちM個のチャンネルを選択する第1選択手段と、該第1選択手段によって選択されたM個のチャンネルの入力データを記録媒体に記録する記録手段と、該記録媒体に記録された該M個のチャンネルの入力データの位置を示す情報を管理する管理手段と、該記録媒体に記録された複数のチャンネルのうちP個のチャンネルを選択する第2選択手段と、該M個のチャンネルの入力データを該記録媒体に記録している間に、該管理手段によって管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録された複数のチャンネルのうち該第2選択手段によって選択されたP個のチャンネルのデータを再生する再生手段と、該N個のチャンネルの入力データと該再生手段によって再生されたP個のチャンネルのデータのうち少なくとも1つを選択的に出力する選択出力手段とを備えており、N、M、Pは正の整数であり、 $N \geq M$ であり、これにより上

記目的が達成される。

【0021】前記装置は、前記入力データを圧縮する圧縮手段と、前記再生手段によって再生されたデータを伸張する伸張手段とをさらに備えていてもよい。

【0022】前記選択出力手段は、前記入力データと前記再生されたデータのそれぞれに優先順位を付与する手段を備えており、前記装置は、前記選択出力手段の出力を所定の態様で表示する表示手段であって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更される表示手段をさらに備えていてもよい。

【0023】本発明の他の装置は、データを記録再生する装置であって、入力データを受信する受信手段と、タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力データに付与するタイムコード発生手段と、該タイムコード付きの入力データを所定の比率で間引く間引き手段と、該間引き手段によって間引かれた該タイムコード付きの入力データを記録媒体に記録する記録手段と、該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力データの位置を示す情報を管理する管理手段と、該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録している間に、該管理手段によって管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きデータを再生する再生手段と、該入力データのタイムコードと該再生手段によって再生されたデータのタイムコードとを比較する比較手段と、該比較手段による比較結果に応じて、該入力データと該再生手段によって再生されたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力する選択出力手段とを備えており、これにより上記目的が達成される。

【0024】前記装置は、前記間引き手段によって間引かれたタイムコード付きの入力データを圧縮する圧縮手段と、前記再生手段によって再生されたタイムコード付きのデータを伸張する伸張手段とをさらに備えていてもよい。

【0025】前記選択出力手段は、前記タイムコード付き入力データと前記再生されたタイムコード付きデータのそれぞれに優先順位を付与する手段を備えており、前記装置は、前記選択出力手段の出力を所定の態様で表示する表示手段であって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更される表示手段をさらに備えていてもよい。

本発明の他の装置は、データを記録再生する装置であって、入力データを受信する受信手段と、タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力データに付与するタイムコード発生手段と、該タイムコード付きの入力データを記録媒体に記録する記録手段と、該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力データの位置を示す情報を管理する管理手段と、該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録している間に、該管理手段によって管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きのデータを再生する再生手段と、該再生手段によって再生された該タイムコード付きデー

タを所定の比率で間引く間引き手段と、該入力データのタイムコードと該間引き手段によって間引かれたデータのタイムコードとを比較する比較手段と、該比較手段による比較結果に応じて、該入力データと該間引き手段によって間引かれたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力する選択出力手段とを備えており、これにより上記目的が達成される。

【0026】前記装置は、前記タイムコード付きの入力データを圧縮する圧縮手段と、前記再生手段によって再生されたタイムコード付きのデータを伸張する伸張手段とをさらに備えていてもよい。

【0027】前記選択出力手段は、前記タイムコード付き入力データと前記間引かれたタイムコード付きデータのそれぞれに優先順位を付与する手段を備えており、前記装置は、前記選択出力手段の出力を所定の態様で表示する表示手段であって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更される表示手段をさらに備えていてもよい。本発明の他の装置は、データを記録再生する装置であって、入力データを受信する受信手段と、タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力データに付与するタイムコード発生手段と、該タイムコード付きの入力データを第1の比率で間引く第1間引き手段と、該第1間引き手段によって間引かれたタイムコード付きの入力データを記録媒体に記録する記録手段と、該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力データの位置を示す情報を管理する管理手段と、該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録している間に、該管理手段によって管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きのデータを再生する再生手段と、該再生手段によって再生された該タイムコード付きデータを第2の比率で間引く第2間引き手段と、該入力データのタイムコードと該第2間引き手段によって間引かれたデータのタイムコードとを比較する比較手段と、該比較手段による比較結果に応じて、該入力データと該第2間引き手段によって間引かれたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力する選択出力手段とを備えており、これにより上記目的が達成される。

【0028】前記装置は、前記第1間引き手段によって間引かれたタイムコード付きの入力データを圧縮する圧縮手段と、前記再生手段によって再生されたタイムコード付きのデータを伸張する伸張手段とをさらに備えていてもよい。

【0029】前記選択出力手段は、前記タイムコード付き入力データと前記間引かれたタイムコード付きデータのそれぞれに優先順位を付与する手段を備えており、前記装置は、前記選択出力手段の出力を所定の態様で表示する表示手段であって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更される表示手段をさらに備えていてもよい。

【0030】本発明の方法は、データを記録再生する方法であって、(a)入力データを受信するステップと、

11

(b) 該入力データを記録媒体に記録するステップと、
 (c) 該記録媒体に記録された該入力データの位置を示す情報を管理するステップと、(d) 該入力データを該記録媒体に記録している間に、ステップ(c)において管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたデータを再生するステップと、(e) 該入力データとステップ(d)において再生されたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力するステップとを包含しており、これにより上記目的が達成される。

【0031】前記方法は、前記入力データを圧縮するステップと、前記再生されたデータを伸張するステップとをさらに包含していてもよい。

【0032】前記ステップ(e)は、前記入力データと前記再生されたデータのそれぞれに優先順位を付与するステップを包含しており、前記方法は、前記ステップ(e)における選択的な出力を所定の態様で表示するステップであって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更されるステップをさらに包含していてもよい。

【0033】本発明の他の方法は、複数のチャンネルのデータを記録再生する方法であって、(a) N個のチャンネルの入力データを受信するステップと、(b) N個のチャンネルのうちM個のチャンネルを選択するステップと、(c) ステップ(b)において選択されたM個のチャンネルの入力データを記録媒体に記録するステップと、(d) 該記録媒体に記録された該M個のチャンネルの入力データの位置を示す情報を管理するステップと、

(e) 該記録媒体に記録された複数のチャンネルのうちP個のチャンネルを選択するステップと、(f) 該M個のチャンネルの入力データを該記録媒体に記録している間に、ステップ(d)において管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録された複数のチャンネルのうちステップ(e)において選択されたP個のチャンネルのデータを再生するステップと、(g) 該N個のチャンネルの入力データと該再生されたP個のチャンネルのデータのうち少なくとも1つを選択的に出力するステップとを包含しており、N、M、Pは正の整数であり、 $N \geq M$ であり、これにより上記目的が達成される。

【0034】前記方法は、前記入力データを圧縮するステップと、前記再生されたデータを伸張するステップとをさらに包含していてもよい。

【0035】前記ステップ(g)は、前記入力データと前記再生されたデータのそれぞれに優先順位を付与するステップを包含しており、前記方法は、前記ステップ(g)における選択的な出力を所定の態様で表示するステップであって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更されるステップをさらに包含していてもよい。

【0036】本発明の他の方法は、データを記録再生する方法であって、(a) 入力データを受信するステップと、(b) タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力データに付与するステップと、(c) 該タイムコ

12

ード付きの入力データを所定の比率で間引くステップと、(d) ステップ(c)において間引かれた該タイムコード付きの入力データを記録媒体に記録するステップと、(e) 該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力データの位置を示す情報を管理するステップと、(f) 該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録している間に、ステップ(e)において管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きデータを再生するステップと、(g) 該入力データのタイムコードとステップ(f)において再生されたデータのタイムコードとを比較するステップと、(h) ステップ(g)における比較結果に応じて、該入力データと該再生されたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力するステップとを包含しており、これにより上記目的が達成される。

【0037】前記方法は、前記ステップ(c)において間引かれたタイムコード付きの入力データを圧縮するステップと、前記ステップ(f)において再生されたタイムコード付きのデータを伸張するステップとをさらに包含していてもよい。

【0038】前記ステップ(h)は、前記タイムコード付き入力データと前記再生されたタイムコード付きデータのそれぞれに優先順位を付与するステップを包含しており、前記方法は、前記ステップ(h)における選択的な出力を所定の態様で表示するステップであって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更されるステップをさらに包含していてもよい。

【0039】本発明の他の方法は、データを記録再生する方法であって、(a) 入力データを受信するステップと、(b) タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力データに付与するステップと、(c) 該タイムコード付きの入力データを記録媒体に記録するステップと、(d) 該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力データの位置を示す情報を管理するステップと、

(e) 該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録している間に、ステップ(d)において管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きのデータを再生するステップと、(f) ステップ(e)において再生された該タイムコード付きデータを所定の比率で間引くステップと、(g) 該入力データのタイムコードとステップ(f)において間引かれたデータのタイムコードとを比較するステップと、(h) ステップ(g)における比較結果に応じて、該入力データとステップ(f)において間引かれたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力するステップとを包含しており、これにより上記目的が達成される。

【0040】前記方法は、前記タイムコード付きの入力データを圧縮するステップと、前記ステップ(e)において再生されたタイムコード付きのデータを伸張するステップとをさらに包含していてもよい。

【0041】前記ステップ(h)は、前記タイムコード付き入力データと前記間引かれたタイムコード付きデータのそれぞれに優先順位を付与するステップを包含しており、前記方法は、前記ステップ(h)における選択的な出力を所定の態様で表示するステップであって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更されるステップをさらに包含していてもよい。

【0042】本発明の他の方法は、データを記録再生する方法であって、(a)入力データを受信するステップと、(b)タイムコードを発生させ、該タイムコードを該入力データに付与するステップと、(c)該タイムコード付きの入力データを第1の比率で間引くステップと、(d)ステップ(c)において間引かれたタイムコード付きの入力データを記録媒体に記録するステップと、(e)該記録媒体に記録された該タイムコード付きの入力データの位置を示す情報を管理するステップと、

(f)該タイムコード付きの入力データを該記録媒体に記録している間に、ステップ(e)において管理された情報に基づいて、該記録媒体に記録されたタイムコード付きのデータを再生するステップと、(g)ステップ(f)において再生された該タイムコード付きデータを第2の比率で間引くステップと、(h)該入力データのタイムコードとステップ(g)において間引かれたデータのタイムコードとを比較するステップと、(i)ステップ(h)における比較結果に応じて、該入力データとステップ(g)において間引かれたデータのうち少なくとも一方を選択的に出力するステップとを包含しており、これにより上記目的が達成される。

【0043】前記方法は、前記ステップ(c)において間引かれたタイムコード付きの入力データを圧縮するステップと、前記ステップ(f)において再生されたタイムコード付きのデータを伸張するステップとをさらに包含していてもよい。

【0044】前記ステップ(i)は、前記タイムコード付き入力データと前記間引かれたタイムコード付きデータのそれぞれに優先順位を付与するステップを包含しており、前記方法は、前記ステップ(i)における選択的な出力を所定の態様で表示するステップであって、該所定の態様は、該優先順位に応じて変更されるステップをさらに包含していてもよい。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【0046】(実施の形態1)図1は、本発明による実施の形態1の映像および音声記録再生装置100の構成を示す。装置100は、「時間差再生」機能を有する。ここで、「時間差再生」機能とは、放送中の番組の記録を継続しながらその番組の最初から再生する機能であると定義する。

【0047】例えば、ある番組の後半の記録を継続しつ

つ、その番組の前半をもう1度見たい場合に、「時間差再生」機能は有用である。ユーザはその番組の後半の記録の終了を待つことなくその番組の前半を最初から再生することができるからである。

【0048】また、午後9時から午後11時まである番組を留守番録画していた場合において、その留守番録画中(例えば、午後9時30分)にユーザが帰宅し、午後11時より前にユーザが留守番録画された番組の再生を開始したい場合に、「時間差再生」機能は有用である。ユーザは留守番録画の終了を待つことなくその番組を最初から再生することができるからである。

【0049】また、放送中のある番組の視聴を中断せざるを得ない場合において、後にその番組の視聴を中断したところからその番組の視聴を再開したい場合にも、「時間差再生」機能は有用である。ユーザはその番組の記録の終了を待つことなくその番組の視聴を中断したところからその番組を再生することができるからである。

【0050】以下、図1を参照して、装置100の各構成要素を説明する。

【0051】放送受信部10は、映像および音声の放送を受信する。放送受信部10は、通常、複数のチャンネルの放送を受信できるように構成されている。放送受信部10は、入力部14からのチャンネル選択信号に応じて、複数のチャンネルのうちの一つのチャンネルを選択し、選択されたチャンネルに対応する映像および音声を映像/音声記録部22と選択出力部50とに出力する。チャンネル選択信号は、ライン101を介して入力部14から放送受信部10に入力される。

【0052】映像/音声記録部22は、放送受信部10からの映像および音声を記憶部30のどこに記録するかを記憶領域管理部31に問い合わせ、その問い合わせの応答として、その映像および音声を記録する位置を示す情報を得る。映像/音声記録部22は、記憶部30においてその情報によって示される位置にその映像および音声を記録する。このような位置情報は、記憶領域管理部31によって決定され、後述するように、映像/音声再生部40によって時間差再生が行われる際に参照される。この位置情報は、例えば、記録媒体上のアドレスであってよい。

【0053】映像/音声記録部22には、ライン102を介して記録開始信号と記録終了信号と時間差再生終了信号とが入力部14から入力される。映像/音声記録部22は、記録開始信号に反応して記録動作を開始し、記録終了信号または時間差再生終了信号に反応して記録動作を終了する。

【0054】記憶部30は、映像および音声を記憶部30に記録する動作と並行して、記憶部30に記録された映像および音声を再生する動作を実行する機能を有する。例えば、記憶部30は、互いに独立に駆動可能な記録用ヘッドと再生用ヘッドとを有する光ディスク駆動装

置およびそのような複数のヘッドを有するハードディスク駆動装置であり得る。

【0055】図2は、記憶部30の具体的な構成例を示す。記憶部30は、記録媒体110にデータを記録する記録用ヘッド112と、記録媒体110に記録されたデータを再生する再生用ヘッド114と、記録用ヘッド112を制御する記録用コントローラ116と、再生用ヘッド114を制御する再生用コントローラ118とを有している。

【0056】記録用コントローラ116は、映像/音声記録部22から記録媒体110に書き込むべきデータとそのデータを書き込むべき位置を示す情報（例えば、記録媒体110上のアドレス）とを受け取る。記録用コントローラ116は、位置情報に基づいて記録用ヘッド112の位置を制御し、記録用ヘッド112を介してそのデータを記録媒体110に書き込む。

【0057】再生用コントローラ118は、映像/音声再生部40から記録媒体110から読み出すデータの位置を示す情報（例えば、記録媒体110上のアドレス）を受け取る。再生用コントローラ118は、位置情報に基づいて再生用ヘッド114の位置を制御し、再生用ヘッド114を介してその位置情報に対応するデータを記録媒体110から読み出す。

【0058】このように、記録用コントローラ116と再生用コントローラ118とは互いに独立に制御される。その結果、記録用ヘッド112と再生用ヘッド114とは互いに独立に制御される。これにより、映像および音声を記録媒体110に記録する動作と並行して、記録媒体110に記録された映像および音声を再生する動作を実行することが可能となる。

【0059】図3は、記憶部30の他の具体的な構成例を示す。記録部30は、調停部122と、ランダムアクセスメモリ120とを有している。

【0060】調停部122は、映像/音声記録部22から書き込み命令を受け取り、映像/音声再生部40から読み出し命令を受け取る。調停部122は、書き込み命令と読み出し命令とを調停することにより、ランダムアクセスメモリ120に書き込み命令と読み出し命令とをシーケンシャルに出力する。その結果、ランダムアクセスメモリ120に対して同時にアクセスすることが回避される。ランダムアクセスメモリ120に対する書き込み命令と読み出し命令のサイクルを十分に小さくすることにより、ランダムアクセスメモリ120にデータを書き込む動作とランダムアクセスメモリ120からデータを読み出す動作とが実質的に並行動作するとみなすことができる。従って、このような構成によっても、映像および音声を記憶部30に記録する動作と並行して、記憶部30に記録された映像および音声を再生する動作を実行することが可能となる。

【0061】図1を再び参照して、映像/音声再生部4

0は、記憶部30からの映像および音声を再生する。映像/音声再生部40には、ライン103を介して再生開始信号と再生終了信号と時間差再生開始信号と時間差再生終了信号とが入力部14から入力される。

【0062】映像/音声再生部40は、再生開始信号と再生終了信号とにตอบสนองして、通常の再生動作を開始し、終了する。映像/音声再生部40は、時間差再生開始信号にตอบสนองして、記録領域管理部31によって管理されている映像および音声の位置情報を受け取り、その位置情報に基づいて、映像および音声の再生を開始する。映像/音声再生部40は、時間差再生終了信号にตอบสนองして再生動作を終了する。

【0063】記憶領域管理部31は、記憶部30に記憶された映像および音声の記憶領域を管理し、新たに記憶される映像および音声の記録領域を決定する。具体的には、記憶領域管理部31は、映像および音声が記録された記憶部30における位置を示す情報（例えば、記録媒体上のアドレス）を記憶するための領域Rを有している。

【0064】記録開始信号が映像/音声記録部22に入力されると、映像/音声記録部22は記録動作を開始する。映像/音声記録部22は、放送受信部10からの映像および音声を記憶部30のどこに記録するかを記憶領域管理部31に問い合わせ、その問い合わせの応答として、その映像および音声を記録する位置を示す情報を得る。記憶領域管理部31は、その映像および音声を記録する位置を決定し、その位置を示す情報を領域Rに格納する。

【0065】その記録動作の終了後、記録開始信号が、再度、映像/音声記録部22に入力された場合には、新たな位置情報が記憶領域管理部31内の領域Rに上書きされる。このように、記憶領域管理部31は、最新の位置情報のみを保持する。

【0066】時間差再生開始信号が映像/音声再生部40に入力されると、映像/音声再生部40は、記憶領域管理部31内の領域Rを参照して位置情報を読み出し、その位置情報によって示される位置から映像および音声の再生を開始する。

【0067】選択出力部50は、放送受信部10から出力される映像および音声と映像/音声再生部40とから出力される映像および音声のうち少なくとも一方を選択的に出力する。選択出力部50は、放送受信部10の出力と映像/音声再生部40の出力のうち一方のみを選択的に出力してもよいし、放送受信部10の出力と映像/音声再生部40の出力のそれぞれに優先順位をつけてその両方を出力してもよい。

【0068】優先順位は、映像表示部60における映像表示の態様あるいは音声出力部70における音声出力の態様を決定するために使用される。例えば、選択出力部50が放送受信部10の出力に優先順位「1」を付与

し、映像／音声再生部40の出力に優先順位「2」を付与したと仮定する。この場合、映像表示部60は、例えば、放送受信部10から出力された映像をメイン画面に表示し、映像／音声再生部40から出力された映像をサブ画面に表示する。同様にして、映像表示部60は、優先順位に従った任意の表示態様を採用し得る。音声出力部70は、例えば、放送受信部10から出力された音声を大音量で出力し、映像／音声再生部40から出力された音声を小音量で出力する。同様にして、音声出力部70は、優先順位に従った任意の出力態様を採用し得る。

【0069】選択出力部50における選択は、入力部14からライン104を介して入力される映像／音声選択信号にตอบสนองしてなされる。映像／音声選択信号は、ユーザが手動で放送受信部10からの出力と映像／音声再生部40からの出力とを切り換えるために使用される。また、選択出力部50における選択は、入力部14からライン104を介して入力される時間差再生開始信号および時間差再生終了信号にตอบสนองしてなされる。

【0070】次に、図4(a)～(d)を参照して、「時間差再生」機能に関連する装置100の動作を説明する。

【0071】図4(a)～(d)は、放送受信部10の出力(入力データ)と、記憶部30への入力(記録データ)と、記憶部30の出力(再生データ)と、選択出力部50の出力(出力データ)との間の時間的な関係を示す。

【0072】図4(a)～(d)において、番号づけられた矩形は、それぞれ、記録再生の1単位を示す。例えば、これらは、1フレームであってもよいし、1フィールドであってもよい。また、これらは、アナログデータであるとデジタルデータであるとを問わない。

【0073】時刻T1において、記録開始信号が入力部14から入力されると、その記録開始信号は、ライン102を介して映像／音声記録部22に供給される。その結果、映像／音声記録部22は、記録動作を開始する。これにより、入力データ(データ1、2、3、4、...)が記憶部30に順次記録される(図4(a)および図4(b))。

【0074】時刻T2において、時間差再生開始信号が入力部14から入力されると、その時間差再生開始信号は、ライン103を介して映像／音声再生部40に供給され、ライン104を介して選択出力部50に供給される。その結果、映像／音声再生部40は、記録データの先頭から再生動作を開始する。これにより、時刻T2から、記録データ(データ1、2、3、4、...)が再生データとして順次再生される(図4(c))。また、選択出力部50は、少なくとも再生データが選択的に出力されるように、その出力を自動的に変更する。その結果、少なくとも再生データが出力データとして選択出力部50から出力される(図4(d))。

【0075】時刻T3において、時間差再生終了信号が入力部14から入力されると、その時間差再生終了信号は、ライン102を介して映像／音声記録部22に供給され、ライン103を介して映像／音声再生部40に供給され、ライン104を介して選択出力部50に供給される。その結果、映像／音声記録部22は、記録動作を終了する。映像／音声再生部40は、再生動作を終了する。選択出力部50は、少なくとも時間差再生開始信号が入力される直前の出力が選択的に出力されるように、その出力を自動的に変更する。

【0076】このように、時刻T2から時刻T3に至るまで、記憶部30に映像および音声を記録する動作と並行して、記憶部30に記憶された映像および音声を再生する動作が実行される。

【0077】図4に示される動作の例では、データ9～12は、記憶部30に記録されている。しかし、データ9～12は、映像／音声再生部40によって再生されない。従って、図5に示すように、時刻T4において、記録終了信号を入力部14から入力することにより、時刻T4において映像／音声記録部22が記録動作を終了するようにしても、図4に示す動作と同一の動作が得られる。

【0078】このように、時刻T4において記録終了信号を入力することにより、冗長なデータを記憶部30に記録することを防止することができる。例えば、記録したい番組の長さが予めわかっている場合には、このような記録終了信号をタイミングよく入力することが可能である。

【0079】なお、記録開始信号と記録終了信号とは、ユーザが手動で入力するようにしてもよいし、公知の留守番録画機能を利用して、予めセットされた時刻に記録開始信号と記録終了信号とが自動的に入力されるようにしてもよい。

【0080】上述した実施の形態1では、従来から存在する再生開始信号と再生終了信号とは別に、時間差再生開始信号と時間差再生終了信号とが設けられている。このような信号の生成を最も容易に実現する方法は、ユーザが再生開始命令および再生終了命令を入力部14に入力した場合に、入力部14が再生開始信号および再生終了信号を生成し、ユーザが時間差再生開始命令および時間差再生終了命令を入力部14に入力した場合に、入力部14が時間差再生開始信号および時間差再生終了信号を生成する方法である。しかし、ユーザが、再生開始命令と時間差再生開始命令とを区別し、再生終了命令と時間差再生終了信号とを区別してそれらの命令を入力部14に入力することは、ユーザにとって煩雑であるかもしれない。

【0081】装置100が記録動作状態であるか否かを判定する状態判定部15(不図示)を装置100に追加することにより、再生開始命令と時間差再生開始命令と

の区別と、再生終了命令と時間差再生終了命令との区別とを不要にすることができる。

【0082】状態判定部15は、装置100が記録動作状態であるか否かを判定する。このような判定は、例えば、入力部14から映像/音声記録部22に入力される記録開始信号および記録終了信号を監視することにより、達成される。ユーザから再生開始命令が入力部14に入力されると、入力部14は、装置100が記録動作状態であるか否かの判定を状態判定部15に問い合わせる。状態判定部15は、その問い合わせに回答して判定結果を入力部14に返す。その判定結果が「装置100は記録動作状態ではない」旨である場合には、入力部14は、再生開始信号を生成する。その再生開始信号は、映像/音声再生部40に供給される。その判定結果が「装置100は記録動作状態である」旨である場合には、入力部14は、時間差再生開始信号を生成する。その時間差再生開始信号は、映像/音声再生部40と選択出力部50とに供給される。

【0083】また、状態判定部15は、再生開始信号と時間差再生開始信号のうちいずれが最も最近に生成されたかを判定する。このような判定は、例えば、入力部14によって生成される再生開始信号および時間差再生開始信号を監視することにより、達成される。ユーザから再生終了命令が入力部14に入力されると、入力部14は、再生開始信号と時間差再生開始信号のうちいずれが最も最近に生成されたかの判定を状態判定部15に問い合わせる。状態判定部15は、その問い合わせに回答して判定結果を入力部14に返す。その判定結果が「再生開始信号である」旨である場合には、入力部14は、再生終了信号を生成する。その再生終了信号は、映像/音声再生部40に供給される。その判定結果が「時間差再生開始信号である」旨である場合には、入力部14は、時間差再生終了信号を生成する。その時間差再生終了信号は、映像/音声記録部22と映像/音声再生部40と選択出力部50とに供給される。

【0084】このようにして、時間差再生開始命令と時間差再生終了命令を使用することなく、図4および図5に示す動作と同一の動作を得ることができる。なお、状態判定部15は、入力部14に内蔵されていてもよい。

【0085】(実施の形態2)図6は、本発明による実施の形態2の映像および音声を記録再生する装置200の構成を示す。装置200の構成は、映像/音声圧縮部21と映像/音声伸張部41とが追加されている点を除いて、図1に示される装置100の構成と同一である。従って、同一の構成要素には同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【0086】映像/音声圧縮部21は、放送受信部10から出力される映像および音声を所定の方法で圧縮する。映像/音声伸張部41は、映像/音声再生部40から出力される映像および音声を所定の方法で伸張する。

圧縮方法および伸張方法としては、任意の方法を採用することができる。例えば、MPEG1、MPEG2という規格に基づく圧縮方法および伸張方法を採用してもよい。

【0087】実施の形態2によれば、実施の形態1と同様の効果に加えて、放送受信部10の出力を圧縮することにより、記憶部30に記録するデータ量を削減することができる。これにより、実施の形態1と比較して、データ転送速度または記憶容量の小さい低価格の記憶デバイスを記憶部30として使用することが可能となる。また、実施の形態2において、実施の形態1と同一の記憶部30を使用する場合には、記憶部30の記録時間を大幅に増大させることが可能となる。

【0088】(実施の形態3)図7は、本発明による実施の形態3の映像および音声を記録再生する装置300の構成を示す。装置300は、マルチチャンネルに対応した「時間差再生」機能を有する。ここで、マルチチャンネルに対応した「時間差再生」機能とは、放送中の複数のチャンネルの番組の記録を継続しながらそれら番組のうち複数のチャンネルの番組を最初から再生する機能であると定義する。

【0089】以下、図7を参照して、装置300の各構成要素を説明する。

【0090】Nチャンネル放送受信部12は、放送中のN個のチャンネルの映像および音声を受信する。ここで、Nは正の整数である。

【0091】Mチャンネル選択部13は、入力部16からのチャンネル選択信号に応じて、N個のチャンネルのうちM個のチャンネルを選択し、選択されたM個のチャンネルに対応する映像および音声をMチャンネル映像/音声記録部23に出力する。チャンネル選択信号は、ライン301を介して入力部16からMチャンネル選択部13に入力される。ここで、Mは正の整数であり、 $N \geq M$ である。

【0092】Mチャンネル映像/音声記録部23は、Mチャンネル選択部13からのM個のチャンネルの映像および音声を記憶部32のどこに記録するかを記憶領域管理部33に問い合わせ、その問い合わせの回答として、その映像および音声を記録する位置を示す情報を得る。Mチャンネル映像/音声記録部23は、記憶部32においてその情報によって示される位置にその映像および音声を記録する。このような位置情報は、記憶領域管理部33によって決定され、後述するように、Pチャンネル映像/音声再生部42によって時間差再生が行われる際に参照される。この位置情報は、例えば、記録媒体上のアドレスであってよい。

【0093】Mチャンネル映像/音声記録部23には、ライン302を介して記録開始信号と記録終了信号と時間差再生終了信号とが入力部16から入力される。Mチャンネル映像/音声記録部23は、記録開始信号に回答

して記録動作を開始し、記録終了信号または時間差再生終了信号に応答して記録動作を終了する。

【0094】記憶部32は、映像および音声を記憶部32に記録する動作と並行して、記憶部32に記録された映像および音声を再生する動作を実行する機能を有する。例えば、記憶部32は、互いに独立に駆動可能なM個の記録用ヘッドとP個の再生用ヘッドとを有する光ディスク駆動装置およびそのような複数のヘッドを有するハードディスク駆動装置であり得る。あるいは、記憶部32は、ランダムアクセス可能な半導体メモリであつてもよい。記憶部32は、図2および図3を参照して説明した記憶部30と同様にして構成され得る。

【0095】Pチャンネル映像/音声再生部42は、入力部16からのチャンネル選択信号に応じて、記憶部32に記録されている複数のチャンネルのうちP個のチャンネルを選択し、選択されたP個のチャンネルに対応する映像および音声を再生する。そのP個のチャンネルは、現在記録中のM個のチャンネルの他、以前に記憶部30に記録されたチャンネルから選択されてもよい。チャンネル選択信号は、ライン303を介して入力部16からPチャンネル映像/音声再生部42に入力される。ここで、Pは正の整数である。

【0096】Pチャンネル映像/音声再生部42には、ライン303を介して再生開始信号と再生終了信号と時間差再生開始信号と時間差再生終了信号とが入力部16から入力される。

【0097】Pチャンネル映像/音声再生部42は、再生開始信号と再生終了信号とにそれぞれ応答して、P個のチャンネルの再生動作を開始し、終了する。Pチャンネル映像/音声再生部42は、時間差再生開始信号にそれぞれ応答して、記憶領域管理部33によって管理されている映像および音声の位置情報を受け取り、その位置情報に基づいて、P個のチャンネルの映像および音声の再生を開始する。Pチャンネル映像/音声再生部42は、時間差再生終了信号にそれぞれ応答してPチャンネルの再生動作を終了する。

【0098】記憶領域管理部33は、記憶部32に記憶された複数のチャンネルの映像および音声の記憶領域を管理し、新たに記憶される映像および音声の記録領域を決定する。具体的には、記憶領域管理部33は、複数のチャンネルの映像および音声記録された記憶部32における位置を示す情報（例えば、記録媒体上のアドレス）を記憶するための領域 $R_1 \sim R_{N+P}$ を有している。

【0099】記録開始信号がMチャンネル映像/音声記録部23に入力されると、Mチャンネル映像/音声記録部23はM個のチャンネルの記録動作を開始する。Mチャンネル映像/音声記録部23は、Mチャンネル選択部13からのM個のチャンネルの映像および音声を記憶部32のどこに記録するかを記憶領域管理部33に問い合わせ、その問い合わせの応答として、その映像および音声を記録する位置を示す情報を得る。記憶領域管理部3

3は、その映像および音声を記録する位置を決定し、その位置を示す情報を領域 $R_1 \sim R_{N+P}$ に格納する。

【0100】その記録動作の終了後、記録開始信号が、再度、Mチャンネル映像/音声記録部23に入力された場合には、新たな位置情報が記憶領域管理部33内の領域 $R_1 \sim R_{N+P}$ に上書きされる。このように、記憶領域管理部33は、最新の位置情報のみを保持する。

【0101】時間差再生信号がPチャンネル映像/音声再生部42に入力されると、Pチャンネル映像/音声再生部42は、記憶領域管理部33内の領域 $R_1 \sim R_{N+P}$ のうちP個の領域を参照して位置情報を読み出し、その位置情報によって示される位置からP個のチャンネルの映像および音声の再生を開始する。

【0102】選択出力部51は、Nチャンネル放送受信部12から出力されるN個のチャンネルの映像および音声とPチャンネル映像/音声再生部42とから出力されるP個のチャンネルの映像および音声のうちQ個のチャンネルの映像と1個のチャンネルの音声を少なくとも選択的に出力する。ここで、Qは正の整数であり、 $N+P \geq Q$ である。選択出力部51は、Nチャンネル放送受信部12の出力とPチャンネル映像/音声再生部42の出力のうちQ個のチャンネルの映像と1個のチャンネルの音声のみを選択的に出力してもよいし、Nチャンネル放送受信部12の出力とPチャンネル映像/音声再生部42の出力のそれぞれに優先順位をつけてその両方を出力してもよい。優先順位は、映像表示部61における映像表示の態様あるいは音声出力部71における音声出力の態様を決定するために使用される。例えば、選択出力部51がNチャンネル放送受信部12の出力に優先順位「 $P_1 \sim P_N$ 」を付与し、Pチャンネル映像/音声再生部42の出力に優先順位「 $P_{N+1} \sim P_{N+P}$ 」を付与したと仮定する。この場合、映像表示部61は、例えば、優先順位「 P_1 」を有する映像を優先順位「 P_1 」に比例した面積を有する画面に表示する。同様にして、映像表示部61は、優先順位に従った任意の表示態様を採用し得る。音声出力部71は、例えば、優先順位「 P_1 」を有する音声を優先順位「 P_1 」に比例した音量で出力する。ここで、 $i = 1, 2, 3, \dots, N+P$ である。同様にして、音声出力部71は、優先順位に従った任意の出力態様を採用し得る。ただし、音声出力部71は、選択された1つの音声以外の音量をゼロとすることが好ましい。複数の音声の混同を防止するためである。

【0103】選択出力部51における選択は、入力部16からライン304を介して入力される映像/音声選択信号にそれぞれ応答してなされる。映像/音声選択信号は、ユーザが手動でNチャンネル放送受信部12からの出力とPチャンネル映像/音声再生部42からの出力とを切り換えるために使用される。また、選択出力部51における選択は、入力部16からライン304を介して入力される時間差再生開始信号および時間差再生終了信号にそれぞれ

してなされる。

【0104】(実施の形態4)図8は、本発明による実施の形態4の映像および音声を記録再生する装置400の構成を示す。装置400の構成は、Mチャンネル映像/音声圧縮部24とPチャンネル映像/音声伸張部44とが追加されている点を除いて、図7に示される装置300の構成と同一である。従って、同一の構成要素には同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【0105】Mチャンネル映像/音声圧縮部24は、Mチャンネル選択部13から出力されるM個のチャンネルの映像および音声を所定の方法で圧縮する。Pチャンネル映像/音声伸張部44は、Pチャンネル映像/音声再生部42から出力されるP個のチャンネルの映像および音声を所定の方法で伸張する。圧縮方法および伸張方法としては、任意の方法を採用することができる。例えば、MPEG1、MPEG2という規格に基づく圧縮方法および伸張方法を採用してもよい。

【0106】実施の形態4によれば、実施の形態3と同様の効果に加えて、Mチャンネル選択部13の出力を圧縮することにより、記憶部32に記録するデータ量を削減することができる。これにより、実施の形態3に比較して、データ転送速度または記憶容量の小さい低価格の記憶デバイスを記憶部32として使用することが可能となる。また、実施の形態4において、実施の形態3と同一の記憶部32を使用する場合には、記憶部32の記録時間を大幅に増大させることが可能となる。

【0107】(実施の形態5)図9は、本発明による実施の形態5の映像および音声を記録再生する装置500の構成を示す。装置500は、「時間差早送り再生」機能を有する。ここで、「時間差早送り再生」機能とは、放送中のある番組の視聴を中断する時点からその番組の記録を開始し、後にその番組の視聴を中断した時点から記録された映像および音声を早送り再生し、早送り再生された映像および音声が放送中の映像および音声に追いついた時点で早送り再生を自動的に停止し、放送中のその番組に自動的に切り替える機能という。例えば、放送中のある番組の視聴を中断せざるを得ない場合において、後にその番組の視聴を中断したところからその番組の視聴を再開したい場合に、「時間差早送り再生」機能は有用である。

【0108】装置500の構成は、タイムコード発生部11とコマ落とし部20とタイムコード比較部52とが追加されている点を除いて、図1に示される装置100の構成と同一である。従って、同一の構成要素には同一の参照番号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0109】タイムコード発生部11は、タイムコードを発生させ、そのタイムコードを放送受信部10から出力される映像および音声の1単位に付加する。映像および音声がデジタルデータである場合には、そのデジタルデータにタイムコードを示す複数のビットを追加するこ

とにより、タイムコードの付加が達成される。映像および音声がアナログデータである場合には、例えば、フレーム間の垂直帰線期間中にタイムコードを示すアナログ信号を挿入することにより、タイムコードの付加が達成される。ここで、タイムコードとは、時刻を識別するための情報をいう。また、映像および音声の1単位とは、記録再生のための1単位をいう。記録再生のための1単位は、例えば、1フレームであってもよいし、1フィールドであってもよい。なお、本実施の形態では、「映像および音声」というときは、特に断らない限り、タイムコードが付加された映像および音声を意味するものとする。

【0110】コマ落とし部20は、タイムコードが付加された映像および音声から所定の比率で映像および音声を間引く。その所定の比率は、ライン105を介して入力部14からコマ落とし部20に入力される。例えば、その所定の比率が50%である場合には、コマ落とし部20は、放送受信部10から出力される映像および音声の2単位のうち1単位を間引く。このような間引きの単位は、1フレームであってもよいし、1フィールドであってもよい。このようにして、コマ落とし部20によって間引かれた映像および音声が映像/音声記録部22に供給される。その結果、映像/音声記録部22は、間引かれた映像および音声を記憶部30に記録する。

【0111】映像/音声再生部40は、記憶部30に記録された映像および音声を再生する。上述したように、記憶部30に記録された映像および音声は、コマ落とし部20によって間引かれたものである。映像/音声再生部40は、間引かれた音声が正常な音声として人間が認識できるように、間引かれた音声に信号処理を施す。その信号処理は、例えば、無音区間を短縮したり、再生された音声を滑らかにつなぎあわせたりする処理であり、いずれも周知の処理である。

【0112】タイムコード比較部52は、放送受信部10から出力される映像および音声のタイムコードTC1と映像/音声再生部40から出力される映像および音声のタイムコードTC2とを比較する。タイムコードTC2によって示される時刻がタイムコードTC1によって示される時刻に一致するか、もしくは、タイムコードTC1によって示される時刻より後になった場合には、タイムコード比較部52は、映像/音声再生部40の再生動作を停止させ、映像/音声記録部22の記録動作を停止させ、選択出力部50における選択を変更する。

【0113】選択出力部50は、放送受信部10から出力される映像および音声と映像/音声再生部40から出力される映像および音声のうち少なくとも一方を選択的に出力する。選択出力部50における選択は、タイムコード比較部52から入力される映像/音声選択信号にตอบสนองしてなされる。映像/音声選択信号は、早送り再生された映像および音声が放送中の映像および音声に追いつ

いた場合に、映像／音声再生部40から出力される映像および音声を放送受信部10から出力される映像および音声に切り替えるために使用される。また、選択出力部50における選択は、入力部14からライン104を介して入力される時間差早送り再生開始信号にตอบสนองしてなされる。

【0114】次に、図10(a)～(d)を参照して、「時間差早送り再生」機能に関連する装置500の動作を説明する。

【0115】図10(a)～(d)は、放送受信部10の出力(入力データ)と、記憶部30への入力(記録データ)と、記憶部30の出力(再生データ)と、選択出力部50の出力(出力データ)との間の時間的な関係を示す。

【0116】図10(a)～(d)において、番号づけられた矩形は、それぞれ、記録再生の1単位を示す。例えば、これらは、1フレームであってもよいし、1フィールドであってもよい。また、これらは、アナログデータであるとデジタルデータであるとを問わない。その番号づけられた矩形の上に、その矩形によって表されるデータに付加されたタイムコードが示されている。

【0117】時刻T1において、記録開始信号が入力部14から入力されると、その記録開始信号は、ライン102を介して映像／音声記録部22に供給される。その結果、映像／音声記録部22は、記録動作を開始する。映像／音声記録部22には、コマ落とし部20によって間引きされた入力データ(データ5、7、9、11、...)が供給される。従って、コマ落とし部20によって間引きされた入力データが記憶部30に順次記録される(図10(a)および図10(b))。

【0118】時刻T2において、時間差早送り再生開始信号が入力部14から入力されると、その時間差早送り再生開始信号は、ライン103を介して映像／音声再生部40に供給され、ライン104を介して選択出力部50に供給される。その結果、映像／音声再生部40は、記録データの先頭から再生動作を開始する。これにより、時刻T2から、記録データ(データ5、7、9、11、...)が再生データとして順次再生される(図10(c))。この再生動作と並行して、映像／音声記録部22は記録動作を継続する。また、選択出力部50は、時間差早送り再生開始信号にตอบสนองして、再生データを優先的に表示するように、入力データに対応する優先順位と再生データに対応する優先順位とを自動的に変更する。その結果、再生データが出力データとして優先的に選択出力部50から出力される(図10(d))。

【0119】期間P1においては、放送受信部10から出力される映像および音声のタイムコードTC1によって示される時刻より映像／音声再生部40から出力される映像および音声のタイムコードTC2によって示される時刻の方が前である。その結果、映像／音声記録部2

2は、記録動作を継続し、映像／音声再生部40は、再生動作を継続する。

【0120】時刻T3において、早送り再生された映像および音声が放送中の映像および音声に追いつく。図10(b)および(c)に示す例では、時刻T3において、タイムコードTC1によって示される時刻(013)がタイムコードTC2によって示される時刻(013)に一致する。この場合、タイムコード比較部52は、記録終了信号を映像／音声記録部22に送り、再生終了信号を映像／音声再生部40に送り、映像／音声選択信号を選択出力部50に送る。その結果、映像／音声記録部22は、記録終了信号にตอบสนองして記録動作を終了する。映像／音声再生部40は、再生終了信号にตอบสนองして再生動作を終了する。選択出力部50は、映像／音声選択信号にตอบสนองして、入力データを優先的に表示するように、入力データに対応する優先順位と再生データに対応する優先順位とを自動的に変更する。その結果、入力データが出力データとして優先的に選択出力部50から出力される(図10(d))。

【0121】このように、時刻T2から時刻T3に至るまで、記憶部30に映像および音声を記録する動作と並行して、記憶部30に記憶された映像および音声を再生する動作が実行される。

【0122】(実施の形態6)図11は、本発明による実施の形態6の映像および音声を記録再生する装置600の構成を示す。装置600の構成は、映像／音声圧縮部21と映像／音声伸張部41とが追加されている点を除いて、図9に示される装置500の構成と同一である。従って、同一の構成要素には同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【0123】映像／音声圧縮部21は、コマ落とし部20によって間引かれた映像および音声を所定の方法で圧縮する。映像／音声伸張部41は、映像／音声再生部40から出力される映像および音声を所定の方法で伸張する。圧縮方法および伸張方法としては、任意の方法を採用することができる。例えば、MPEG1、MPEG2という規格に基づく圧縮方法および伸張方法を採用してもよい。

【0124】実施の形態6によれば、実施の形態5と同様の効果に加えて、コマ落とし部20の出力を圧縮することにより、記憶部30に記録するデータ量を削減することができる。これにより、実施の形態5に比較して、データ転送速度または記憶容量の小さい低価格の記憶デバイスを記憶部30として使用することが可能となる。また、実施の形態6において、実施の形態5と同一の記憶部30を使用する場合には、記憶部30の記録時間を大幅に増大させることが可能となる。

【0125】(実施の形態7)図12は、本発明による実施の形態7の映像および音声を記録再生する装置700の構成を示す。装置700の構成は、映像／音声記録

部22の前のコマ落とし部20が削除され、映像/音声再生部40の後にコマ落とし部45が追加されている点を除いて、図9に示される装置500の構成と同一である。従って、同一の構成要素には同一の参照番号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0126】装置700によれば、記録動作において間引き処理は行われず。その結果、記憶部30には、間引きされことなく放送受信部10の出力が記録される。再生動作において、コマ落とし部45は、映像/音声再生部40によって再生された映像および音声から所定の比率で映像および音声を間引く。その所定の比率は、ライン106を介して入力部14からコマ落とし部45に入力される。例えば、その所定の比率が50%である場合には、コマ落とし部45は、映像/音声再生部40から出力される映像および音声の2単位のうち1単位の間引く。このような間引きの単位は、1フレームであってもよいし、1フィールドであってもよい。このようにして、コマ落とし部45によって間引かれた映像および音声がタイムコード比較部52に供給される。

【0127】実施の形態7によれば、実施の形態5と同様の効果に加えて、映像および音声の間引き処理を再生時に行うことにより、再生時に再生速度を自由に設定し、もしくは、変更することができる。このことは、ユーザのニーズに沿った再生を容易にする。

【0128】(実施の形態8)図13は、本発明による実施の形態8の映像および音声を記録再生する装置800の構成を示す。装置800の構成は、映像/音声圧縮部21が追加され、コマ落とし部45が映像/音声伸張部41とコマ落とし部46との組に置換されている点を除いて、図12に示される装置700の構成と同一である。従って、同一の構成要素には同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【0129】映像/音声圧縮部21は、放送受信部10から出力される映像および音声を所定の方法で圧縮する。映像/音声伸張部41は、映像/音声再生部40から出力される映像および音声を所定の方法で伸張する。コマ落とし部46は、映像/音声伸張部41と協調し間引き処理を行う。例えば、圧縮方法としてMPEG1、MPEG2のようにフレーム間/フィールド間符号化を行う圧縮方法が採用される場合には、コマ落とし部46の機能と映像/音声伸張部41の機能は、1フレームのみを伸張して出力することにより達成される。1フレームのみを伸張して出力することにより、伸張とコマ落とし(間引き)とを同時に行うことができるからである。これにより、効率的なコマ落とし(間引き)が可能となる。

【0130】実施の形態8によれば、実施の形態7と同様の効果に加えて、放送受信部10の出力を圧縮することにより、記憶部30に記録するデータ量を削減することができる。これにより、実施の形態7に比較して、デ

ータ転送速度または記憶容量の小さい低価格の記憶デバイスを記憶部30として使用することが可能となる。また、実施の形態8において、実施の形態7と同一の記憶部30を使用する場合には、記憶部30の記録時間を大幅に増大させることが可能となる。

【0131】(実施の形態9)図14は、本発明による実施の形態9の映像および音声を記録再生する装置900の構成を示す。装置900の構成は、映像/音声記録部22の前にコマ落とし部20が追加されている点を除いて、図12に示される装置700の構成と同一である。従って、同一の構成要素には同一の参照番号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0132】装置900によれば、記録動作においても再生動作においても、間引き処理が行われる。

【0133】コマ落とし部20は、記録動作において、放送受信部10から出力された映像および音声から所定の比率で映像を間引く。その所定の比率は、ライン105を介して入力部14からコマ落とし部45に入力される。記憶部30には、コマ落とし部20によって間引きされた映像および音声が記録される。

【0134】コマ落とし部45は、再生動作において、映像/音声再生部40によって再生された映像および音声から所定の比率で映像および音声を間引く。その所定の比率は、ライン106を介して入力部14からコマ落とし部45に入力される。タイムコード比較部52には、コマ落とし部45によって間引かれた映像および音声が供給される。コマ落とし部20における間引き比率とコマ落とし部45における間引き比率とは独立に調整され得る。

【0135】実施の形態9によれば、実施の形態7と同様の効果に加えて、間引きされた映像および音声を記憶部30に記録することにより、記憶部30に記録するデータ量を削減することができる。これにより、実施の形態7に比較して、データ転送速度または記憶容量の小さい低価格の記憶デバイスを記憶部30として使用することが可能となる。また、実施の形態9において、実施の形態7と同一の記憶部30を使用する場合には、記憶部30の記録時間を大幅に増大させることが可能となる。

【0136】(実施の形態10)図15は、本発明による実施の形態10の映像および音声を記録再生する装置1000の構成を示す。装置1000の構成は、映像/音声圧縮部21が追加され、コマ落とし部45が映像/音声伸張部41とコマ落とし部46との組に置換されている点を除いて、図14に示される装置900の構成と同一である。従って、同一の構成要素には同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【0137】映像/音声圧縮部21は、放送受信部10から出力される映像および音声を所定の方法で圧縮する。映像/音声伸張部41は、映像/音声再生部40から出力される映像および音声を所定の方法で伸張する。

コマ落とし部46は、映像/音声伸張部41と協調し間引き処理を行う。例えば、圧縮方法としてMPEG1、MPEG2のようにフレーム間/フィールド間符号化を行う圧縮方法が採用される場合には、コマ落とし部46の機能と映像/音声伸張部41の機能は、Iフレームのみを伸張して出力することにより達成される。Iフレームのみを伸張して出力することにより、伸張とコマ落とし(間引き)とを同時に行うことができるからである。これにより、効率的なコマ落とし(間引き)が可能となる。

【0138】実施の形態10によれば、実施の形態9と同様の効果に加えて、放送受信部10の出力を圧縮することにより、記憶部30に記録するデータ量を削減することができる。これにより、実施の形態9に比較して、データ転送速度または記憶容量の小さい低価格の記憶デバイスを記憶部30として使用することが可能となる。また、実施の形態10において、実施の形態9と同一の記憶部30を使用する場合には、記憶部30の記録時間を大幅に増大させることが可能となる。

【0139】上述した実施の形態1~10において、すべての構成要素は、物理的なデバイスによって実現され得る。しかし、それらの構成要素の機能をCPUによって制御可能なソフトウェアによって実現することも可能である。特に、当業者であれば、放送受信部10と記憶部30以外の構成要素の機能はソフトウェアによって容易に実現できることを理解するだろう。

【0140】

【発明の効果】本発明によれば、放送中の番組の記録を継続しながらその番組の最初から再生する「時間差再生」機能を実現することができる。これにより、放送中のある番組の視聴を中断せざるを得ない場合において、後にその番組の視聴を中断したところからその番組の視聴を再開することが可能となる。このような「時間差再生」機能をマルチチャンネルに対応して実現することも可能である。

【0141】また、本発明によれば、「時間差早送り再生」機能を実現することができる。これにより、放送中のある番組の視聴を中断せざるを得ない場合において、後にその番組の視聴を中断したところからその番組の視聴を再開することが可能となる。記録時にデータの間引きを行うことにより、記憶部30に記録するデータ量を削減することができる。再生時にデータの間引きを行うことにより、再生時に再生速度を自由に設定し、もしくは、変更することができる。このことは、ユーザのニーズに沿った再生を容易にする。

【0142】また、記録時にデータを圧縮し、再生時にデータを伸張することにより、記憶部30に記録するデータ量を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による実施の形態1の映像および音声

10

20

30

40

50

記録再生する装置100の構成を示す図である。

【図2】装置100における記憶部30の具体的な構成例を示す図である。

【図3】装置100における記憶部30の他の具体的な構成例を示す図である。

【図4】(a)~(d)は、「時間差再生」機能に関連する装置100の動作を示すタイムチャートである。

【図5】(a)~(d)は、「時間差再生」機能に関連する装置100の他の動作を示すタイムチャートである。

【図6】本発明による実施の形態2の映像および音声を記録再生する装置200の構成を示す図である。

【図7】本発明による実施の形態3の映像および音声を記録再生する装置300の構成を示す図である。

【図8】本発明による実施の形態4の映像および音声を記録再生する装置400の構成を示す図である。

【図9】本発明による実施の形態5の映像および音声を記録再生する装置500の構成を示す図である。

【図10】(a)~(d)は、「時間差早送り再生」機能に関連する装置500の他の動作を示すタイムチャートである。

【図11】本発明による実施の形態6の映像および音声を記録再生する装置600の構成を示す図である。

【図12】本発明による実施の形態7の映像および音声を記録再生する装置700の構成を示す図である。

【図13】本発明による実施の形態8の映像および音声を記録再生する装置800の構成を示す図である。

【図14】本発明による実施の形態9の映像および音声を記録再生する装置900の構成を示す図である。

【図15】本発明による実施の形態10の映像および音声を記録再生する装置1000の構成を示す図である。

【図16】映像および音声を記録再生する従来の装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

- 10 放送受信部
- 11 タイムコード発生部
- 12 Nチャンネル放送受信部
- 13 Mチャンネル選択部
- 14、16 入力部
- 20 コマ落とし部
- 21 映像/音声圧縮部
- 22 映像/音声記録部
- 23 Mチャンネル映像/音声記録部
- 24 Mチャンネル映像/音声圧縮部
- 30、32 記憶部
- 31、33 記憶領域管理部
- 40 映像/音声再生部
- 41 映像/音声伸張部
- 42 Pチャンネル映像/音声再生部
- 44 Pチャンネル映像/音声伸張部

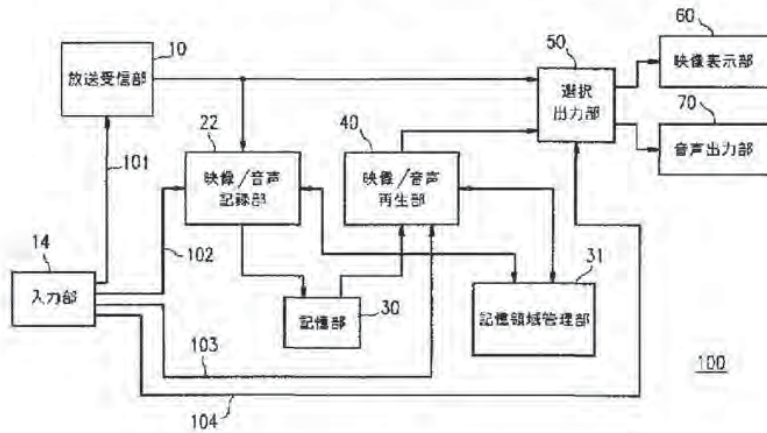
31

32

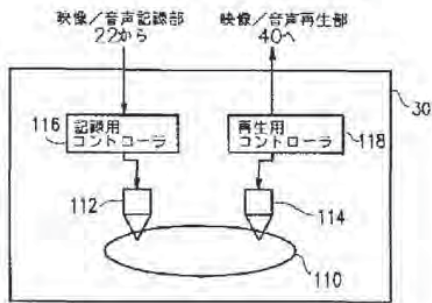
- 45、46 コマ落とし部
- 50、51 選択出力部
- 52 タイムコード比較部

- 60、61 映像表示部
- 70、71 音声出力部

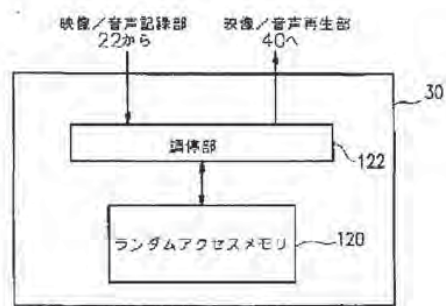
【図1】



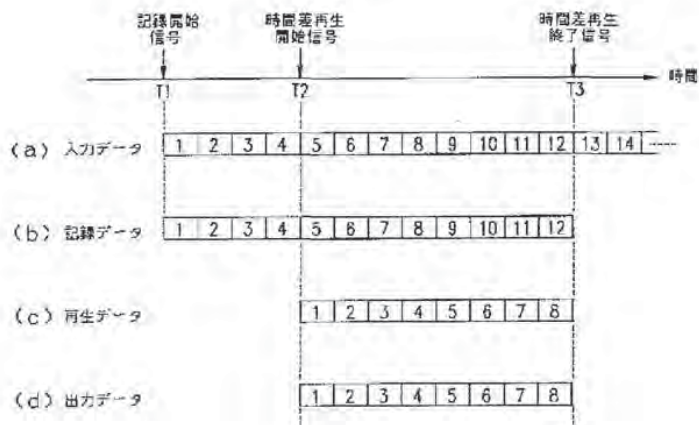
【図2】



【図3】



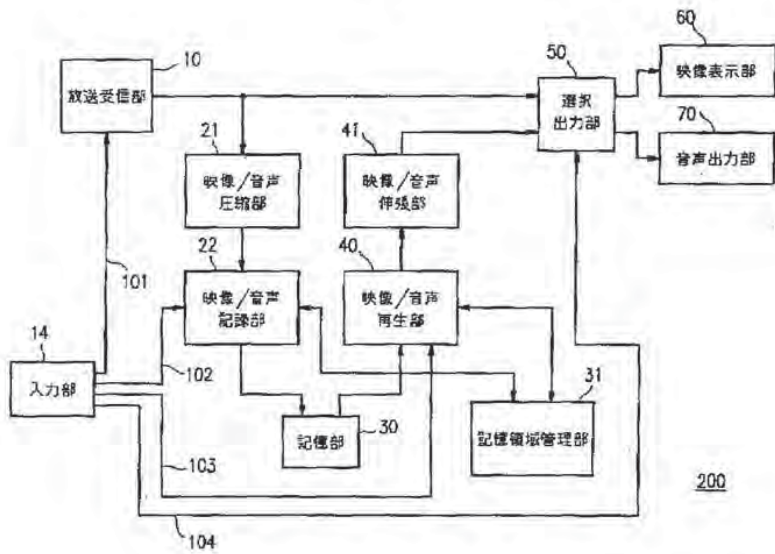
【図4】



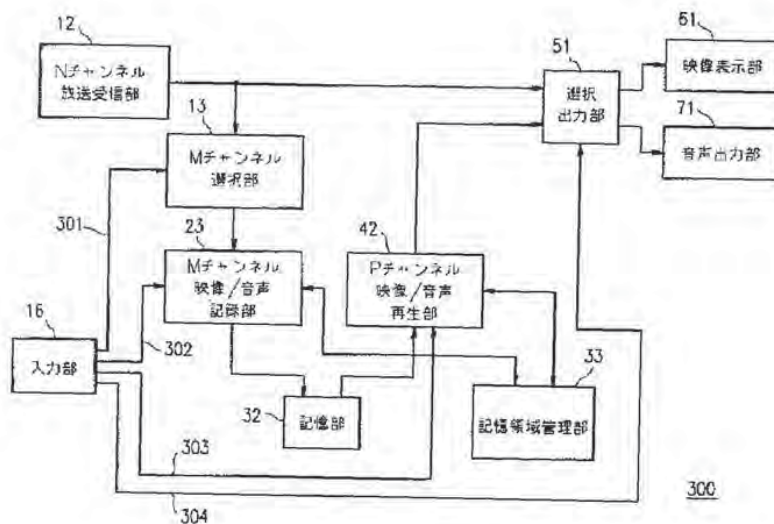
【図5】



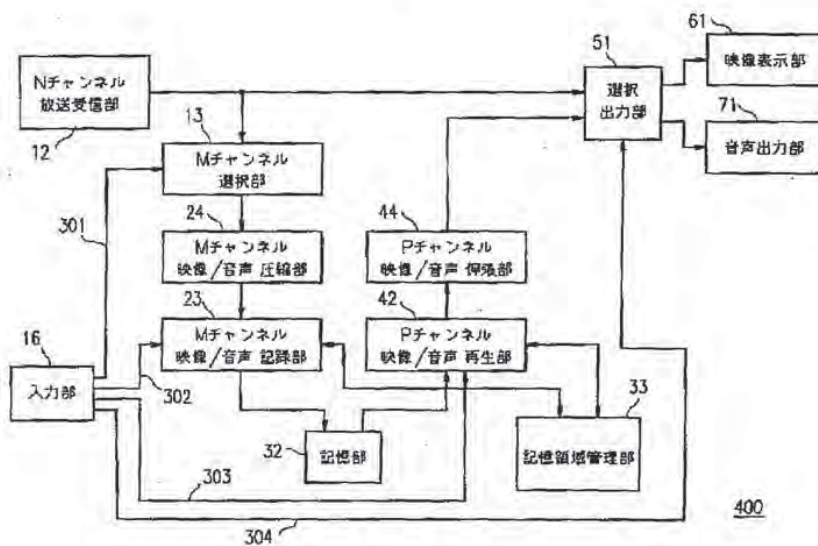
【図6】



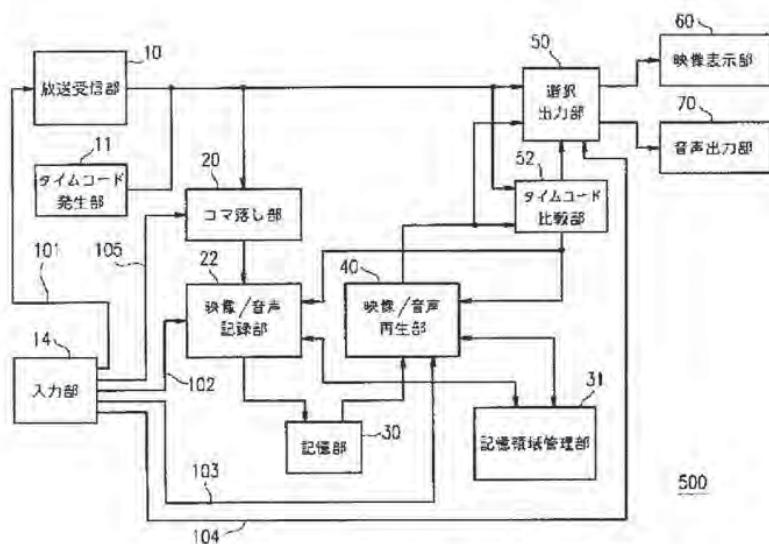
【図7】



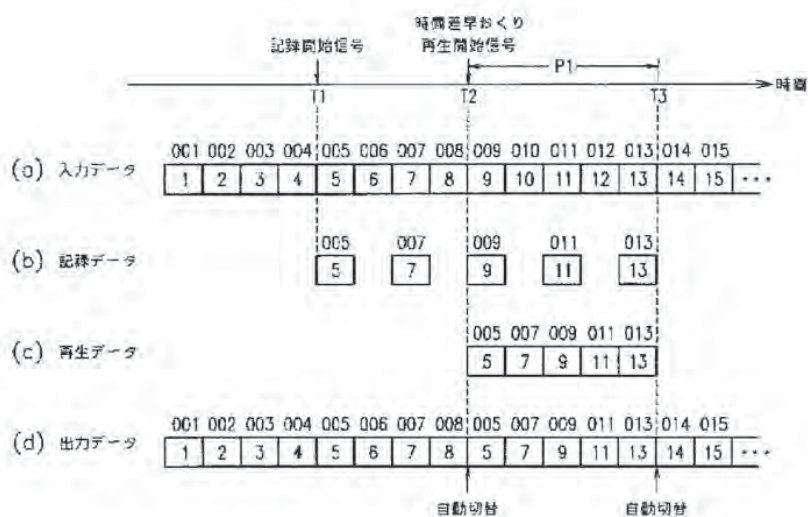
【図8】



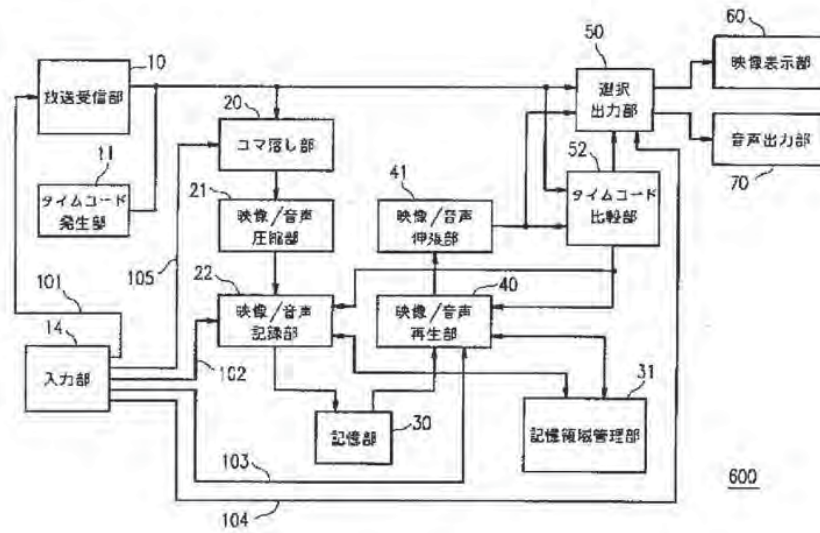
【図9】



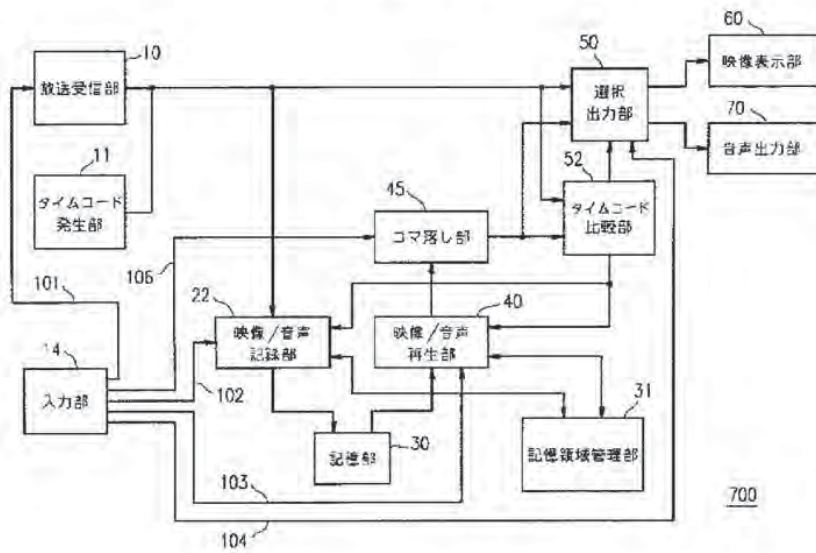
【図10】



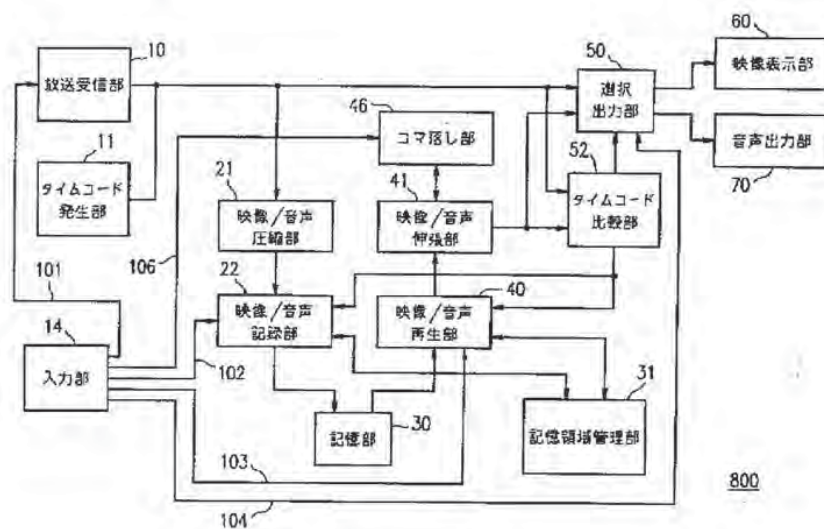
【図11】



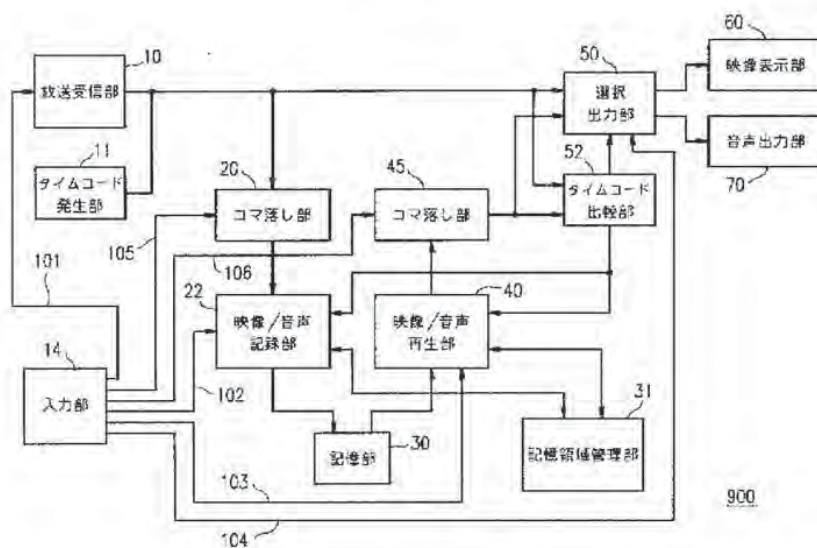
【図12】



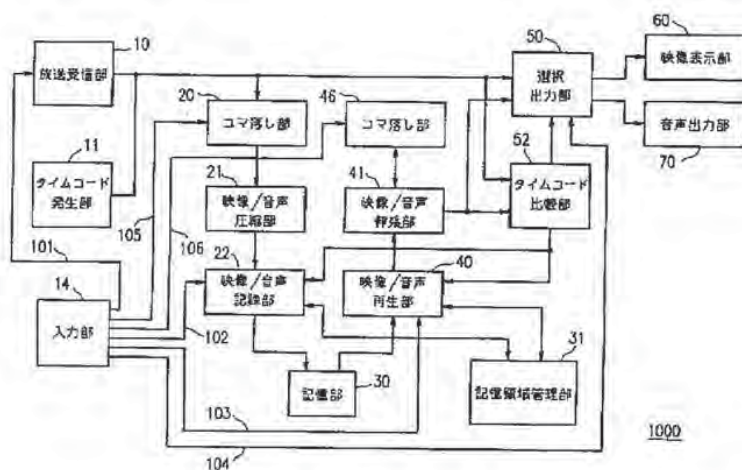
【図13】



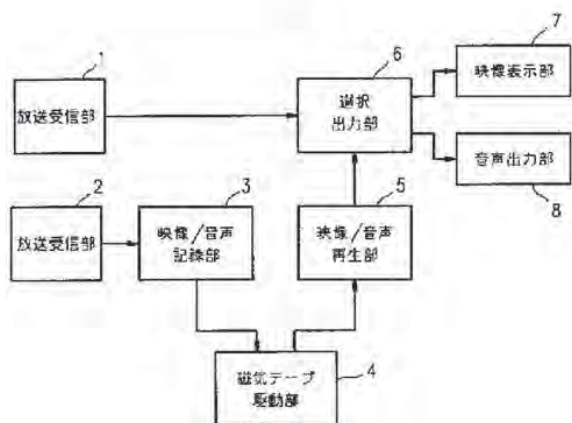
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/937			H 0 4 N 5/93 G 1 1 B 27/00	C D

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-56620

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	5/937		H 0 4 N	5/93 C
	5/44			5/44 Z
	5/85			5/85 A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 55 頁)

(21) 出願番号	特願平9-26586	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成9年(1997) 2月10日	(72) 発明者	高木 理光 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平8-22862	(72) 発明者	吉田 安志 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(32) 優先日	平8(1996) 2月8日	(72) 発明者	藤田 正明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 早瀬 憲一
(31) 優先権主張番号	特願平8-145921		
(32) 優先日	平8(1996) 6月7日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

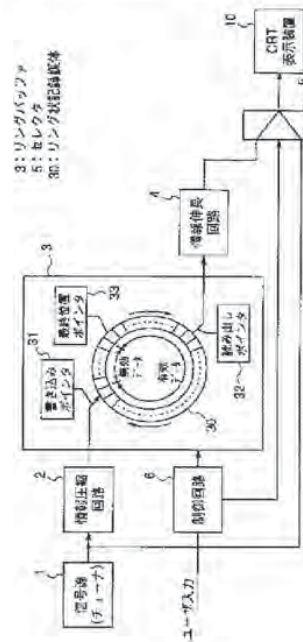
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 テレビジョン受信機、記録再生装置、データ記録方法及びデータ再生方法

(57) 【要約】

【課題】テレビジョン受信機において、放送延長された番組と、それと時間が重なる他のチャンネルの番組とを、あるいは複数のチャンネルの複数の観たい番組、等複数の番組を、最初から最後まで通して見るようにする。

【解決手段】リングバッファ3を用いて、同時に見ることのできない他のチャンネルの映像部分から記録を開始し、再生時に書き込みポインタ31よりも速い速度で読み出しポインタ32を動作させて高速再生を行うことで、見たい番組を最初から最後まで通して見るようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 テレビジョン映像信号を受信するチューナと、

上記チューナで受信した映像信号をその記憶容量分だけ蓄積するデータ蓄積部と、該データ蓄積部に上記映像信号を時系列的に書き込む書き込みポイントと、上記蓄積された映像信号を読み出す読み出しポイントを含むデータ記憶手段と、

上記データ記憶手段からの出力である再生映像信号と、上記チューナで受信した映像信号出力とを切り換えていづれか一方を出力するセレクト手段と、

外部入力に応じて、上記データ記憶手段、及びセレクト手段の動作を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするテレビジョン受信機。

【請求項2】 請求項1記載のテレビジョン受信機において、

上記外部入力信号として書き込み指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の書き込みポイントは、その書き込みを開始し、

上記外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の読み出しポイントは、読み出しを開始するとともに、上記セレクト手段は、上記データ記憶手段からの再生映像信号を選択し出力することを特徴とするテレビジョン受信機。

【請求項3】 請求項2記載のテレビジョン受信機において、

上記書き込み指示信号が入力された時点から上記再生指示信号が入力される時点までの間、上記データ記憶手段の読み出しポイントは、上記書き込み指示信号が入力された時点で上記チューナより出力されていた映像信号を、静止画像として再生出力することを特徴とするテレビジョン受信機。

【請求項4】 請求項1記載のテレビジョン受信機において、

上記チューナを2つ以上有し、

上記外部入力信号として書き込み指示信号が入力されたとき、上記セレクト手段は、ある1つのチューナで受信した映像信号を選択し出力する一方、上記データ記憶手段の書き込みポイントは、他の1つのチューナで受信した映像信号の書き込みを開始し、

上記外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の読み出しポイントは、読み出しを開始して上記ある1つのチューナで受信した映像信号を再生する一方、上記セレクト手段は、上記データ記憶手段からの再生映像信号を選択し出力することを特徴とするテレビジョン受信機。

【請求項5】 請求項1記載のテレビジョン受信機において、

複数のチューナを有し、

上記外部入力信号として入力された書き込み指示信号が

入力されたとき、上記セレクト手段は、上記複数のうちの1つのチューナで受信した映像信号を選択し出力する一方、上記データ記憶手段の書き込みポイントは、上記複数のうちの他のチューナで受信した映像信号の書き込みを開始し、

上記外部入力信号としてチャンネル切替指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の読み出しポイントは、読み出しを開始して、該チャンネル切替信号が入力されるまでに記録された上記複数のうちの他のチューナで受信された映像信号を、上記書き込みポイントの書き込み速度よりも高速に再生し、上記セレクト手段は、上記データ記憶手段からの再生映像信号を選択し出力することを特徴とするテレビジョン受信機。

【請求項6】 請求項1記載のテレビジョン受信機において、

複数のチューナを有し、

上記データ記憶手段は、上記複数のチューナのうちの、外部入力信号により指定された複数のチューナで受信した映像信号を同時に記録し、

外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段は、上記データ記録手段に記録された複数の映像信号を同時に読み出すとともに、上記セレクト手段は、該同時に読み出した複数の映像信号を選択して出力し、

外部入力信号としてチャンネル決定指示信号が入力されたとき、上記セレクト手段は、上記複数の再生映像信号のうちから、上記チャンネル決定信号で指定されたチューナによって受信され記録された再生映像信号のみを選択し出力することを特徴とするテレビジョン受信機。

【請求項7】 請求項1記載のテレビジョン受信機において、

複数のチューナを有し、

上記データ記憶手段は、上記複数のチューナのうちの、外部入力信号により指定された複数のチューナで受信した映像信号を同時に記録し、

外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段は、上記データ記録手段に記録された複数の映像信号を同時に読み出すとともに、上記セレクト手段は、該同時に読み出した複数の映像信号を選択して出力することを特徴とするテレビジョン受信機。

【請求項8】 請求項2、4、6、7のいずれかに記載のテレビジョン受信機において、

上記再生指示信号が入力されたとき、上記読み出しポイントは、該読み出しポイントのアドレスが上記書き込みポイントのアドレスと一致するまで、上記書き込みポイントの書き込み速度より高速で読み出しを行って映像信号を高速再生し、上記両アドレスが一致したとき、上記セレクト手段は、上記チューナの出力を選択し出力することを特徴とするテレビジョン受信機。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれかに記載のテ

レビジョン受信機において、

上記データ記憶手段のデータ蓄積部は、最上位アドレスの次が最下位アドレスに続くリングバッファからなることを特徴とするテレビジョン受信機。

【請求項10】 記録用ディスクの一の記録面にデータを記録する記録ヘッドと、

前記記録面に記録された記録データを再生する再生ヘッドと、

前記記録ヘッドと、前記再生ヘッドとを個別的に駆動させるための駆動制御手段とを備えたことを特徴とするブレイバック機能付き記録再生装置。

【請求項11】 片面を記録面とする記録用ディスクの所定トラックから内周又は外周方向へ向かって記録ヘッドを移動させ、飛び飛びのトラックに対してデータを記録し、

その後、前記移動方向とは反対方向へ向かって記録ヘッドを移動させ、前記記録を行わなかった残りのトラックに対してデータを記録させることを特徴とするデータ記録方法。

【請求項12】 両面を記録面とする記録用ディスクの第1の記録面上の所定トラックから、内周又は外周方向へ向かって、第1及び第2の記録ヘッドを移動させ、

前記一方の記録面上の各トラックに対して、前記第1の記録ヘッドを用いてデータを記録し、

その後、前記移動方向と反対方向へ向かって前記第1及び第2の記録ヘッドを移動させ、前記記録用ディスクの第2の記録面上の各トラックに対して、前記第2の記録ヘッドを用いてデータを記録させることを特徴とするデータ記録方法。

【請求項13】 請求項11記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、

片面を記録面とする記録用ディスクの所定トラックから内周又は外周方向へ向かって再生ヘッドを移動させ、飛び飛びのトラックに対してデータを再生し、

その後、前記移動方向とは反対方向へ向かって再生ヘッドを移動させ、前記再生を行わなかった残りのトラックに対してデータの再生を行なうことを特徴とするデータ再生方法。

【請求項14】 請求項11記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、

片面を記録面とする記録用ディスクの所定トラックから内周又は外周方向へ向かって再生ヘッドを移動させ飛び飛びのトラックに対して記録時の間隔より大きな間隔でデータを再生し、

その後、前記移動方向とは反対方向へ向かって再生ヘッドを移動させ、前記移動方向では再生を行わなかった残りの飛び飛びのトラックに対して記録時の間隔より大きな間隔でデータの再生を行なうことを特徴とするデータ再生方法。

【請求項15】 請求項13記載のデータ再生方法にお

いて、

前記再生を記録より高速に行なうことを特徴とするデータ再生方法。

【請求項16】 請求項12記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、

両面を記録面とする記録用ディスクの第1の記録面上の所定トラックから、内周又は外周方向へ向かって、第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、

前記一方の記録面上の各トラックに対して、前記第1の再生ヘッドを用いてデータを再生し、

その後、前記移動方向と反対方向へ向かって前記第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、前記記録用ディスクの第2の記録面上の各トラックに対して、前記第2の再生ヘッドを用いてデータを再生することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項17】 請求項12記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、

両面を記録面とする記録用ディスクの第1の記録面上の所定トラックから、内周又は外周方向へ向かって、第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、

前記一方の記録面上の飛び飛びのトラックに対して、前記第1の再生ヘッドを用いてデータを再生し、

その後、前記移動方向と反対方向へ向かって前記第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、前記記録用ディスクの第2の記録面上の飛び飛びのトラックに対して、前記第2の再生ヘッドを用いてデータを再生することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項18】 請求項16記載のデータ再生方法において、

前記再生を記録より高速に行なうことを特徴とするデータ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、テレビジョン受信機、記録再生装置、データ記録方法及びデータ再生方法に関し、特に、大容量のRAM手段を搭載してブレイバック機能等の多様な録画／再生を実現できるようにしたテレビジョン受信機、この種のテレビジョン受信機に大容量RAM手段として内蔵される記録再生装置、データ記録方法及びデータ再生方法の改良を図ったものに関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近のテレビジョン受信機の中には、テレビジョン受信機に画像メモリを搭載して、ユーザがテレビ放送信号をリアルタイムで視聴している際に、視聴者の指示入力によって、放送中の番組の一部を動画として記録しこれを再生することにより、現時点から一定時間さかのぼった過去の放送信号をいつでも再生することが出来るという、いわゆるブレイバック機能を搭載した機種がある。

【0003】このような機能を搭載したものは、コマンドやクイズ番組、料理番組等において、視聴者がメモしたいと思うものを即座に記録することができ、放送情報の活用を図るうえで非常に有効である。またさらに、他のテレビジョン受信機では、複数の番組を同時に画面上で分割表示する機能等を搭載したもの等、多様な機能を組み込んだものが見られる。

【0004】このようなプレイバック機能付きテレビジョン受信機に搭載される記録再生装置の記録媒体としては、大容量記録が可能なランダムアクセス（RAM）手段を使用する必要があるため、通常の半導体メモリを使用したものではビット単価が高くコストが高くつく。このため、RAM手段としてその一種と見なせるハードディスクドライブ装置を用いることが考えられる。しかしながら、通常の、即ちデータ処理装置用のハードディスクドライブ装置は、一つの記録面に対して記録、再生兼用のヘッド（以下、記録・再生ヘッドと称す）を一つだけ備えているものが一般的である。

【0005】このような通常のハードディスクドライブ装置を用いて実現したプレイバック機能付きの記録再生装置では、ユーザがプレイバック機能を使用しないでリアルタイムに番組を視聴している場合、ハードディスクドライブ装置の記録・再生ヘッドは、単に放送信号を記録するだけでよいので、通常の記録動作を行うことになる。この通常の記録動作とは、例えば、片面記録のハードディスクドライブ装置であれば、そのハードディスクの外周部から内周部に向かって記録・再生ヘッドを移動させながら、順次トラックに信号を記録するという動作である。

【0006】一方、リアルタイムに番組を視聴している最中に、ユーザがプレイバック機能を使用した場合、記録・再生ヘッドは、放送信号を記録する動作と、プレイバックのための再生動作を、短い周期で交互に繰り返す。

【0007】このように、従来の記録再生装置は一つの記録・再生ヘッドを用いて、記録動作と再生動作とを交互に繰り返すことにより、プレイバック機能を実現している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、プレイバック機能等の特殊再生を実行するための記録再生装置では、上述のような通常のハードディスクドライブ装置を用いてこれを構成すると、一つの記録・再生兼用ヘッドを用いて記録動作と再生動作とを交互に繰り返すため、騒音が発生し易く、また、頻繁な繰り返し動作によりヘッド駆動系の寿命が短くなるといった課題を有していた。

【0009】また、このような、従来のプレイバック機能付き記録再生装置の記録のみの動作では、通常、最外周部のトラックから内周部へ向かって、隣り合うトラッ

クに順番にデータを記録していた。そのため、最内周部のトラックまで記録が完了すると、ヘッドは、次の記録を行うために、一旦、多数のトラックを飛び越して、最外周部のトラック位置まで戻るといった動作が必要であった。このため、一つの記録・再生兼用ヘッドが記録と再生の繰り返し動作を行う際に記録すべきデータのコマ落ちが生じると言う現象が発生するばかりでなく、最内周部のトラックから最外周部のトラックにヘッドが移動する場合等、ヘッドの移動距離が大きくなると、その移動の間に発生するコマを記録することができないため、コマ落ちが一層増加するといった問題も有していた。

【0010】さらに、従来のヘッドの記録動作は、上述のように外周部から内周部方向へ向かって、移動しながら、トラックに対して順次記録するというものであった。このため、最内周部のトラックまで記録が完了すると、次に、最外周部のトラックに一旦戻って、そこから再び記録動作を行うため、ヘッドに無駄な動きが生じると言う問題があった。

【0011】本発明は、従来の装置のこのような課題を考慮し、騒音の発生が従来に比べて少なく、ヘッド駆動系の寿命が従来に比べて長く出来るとともに、コマ落ちの発生が少ない特殊再生機能付きの記録再生装置を提供することを目的とする。

【0012】また、本発明は、従来の記録再生装置のこのような課題を考慮し、記録ヘッドの動きを従来に比べてより一層効率よく出来るデータ記録再生方法を提供することを目的とする。

【0013】また、従来のプレイバック機能を搭載したテレビジョン受信機の構成では、上述したように、現時点から一定時間さかのぼった過去の放送信号を再生することが出来るにすぎないため、ユーザのプレイバックの使用が短時間、単数回かつ単チャンネルのみに限定されてしまい、実際に利用可能な範囲が狭かった。また、例えば、番組の一部を記録した画像を再生する際に、記録した映像を全画面表示で再生しているときには、該再生中に放送されている番組を見ることができなくなるという問題が生じていた。

【0014】例えば、スポーツ番組Aが延長となり、該スポーツ番組Aの終了予定時刻から、他のチャンネルで見たいと思う番組Bがある場合、まずは、この他のチャンネルの番組Bを裏番組として記録しておくようにすればよいと考えられる。しかるにこの場合、上記スポーツ番組Aを見終わった後で、この他のチャンネルの番組を見るようにすると、上記スポーツ番組Aを見終わり、他のチャンネルの番組Bの途中の時間からこの番組Bを見た後にこの番組Bの初めからの部分を見直すということになる。

【0015】これは番組Bが特にドラマの番組である場合には結末を見た後で始まりを見ることになり、面白くなるため、映像ソフトの再生としては好ましくな

い。従って、このようなときには、先に見ていたスポーツ番組Aの終了予定時刻以降の放送延長分を記録しておく、これを後で見ることも考えられるが、この場合にはやはり、それまで見ていた該スポーツ番組Aのつづきが気になるといふことがある。従って、従来のテレビジョン受信機の構成では、上記のように、スポーツ番組Aが延長となったときに、他のチャンネルに観たい番組Bがある場合には、いずれか一方の番組を通して見ることを断念せざるを得ないことになる。

【0016】本発明は、かかる状況に鑑みてなされたものであり、あるチャンネルの番組の放送の延長があったような場合にも、その延長のあった番組Aと、その番組の規定放送時間後に他のチャンネルで放送されている番組Bとを、所期の予定通りの時間内に、ともに切れることなく、通して見ることでできるテレビジョン受信機を提供することを目的とする。

【0017】またこの発明は、1つのチャンネルの観たい番組の視聴を中断しても、最初から最後まで切れることなく、通して見ることでできるテレビジョン受信機を提供することを目的としている。またこの発明は、複数のチャンネルの複数の観たい番組を、最初から最後まで所期の予定通りの時間内に、ともに切れることなく、通して見ることでできるテレビジョン受信機を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1にかかる発明は、テレビジョン受信機において、テレビジョン映像信号を受信するチューナと、該チューナで受信した映像信号を一定時間分蓄積するデータ蓄積部と、該データ蓄積部に上記映像信号を時系列的に書き込む書き込みポイントと、上記蓄積された映像信号を時系列的に読み出す読み出しポイントとを含むデータ記憶手段と、該データ記憶手段からの出力である再生映像信号と、上記チューナで受信した映像信号出力とを切り換えていずれか一方を出力するセレクト手段と、外部入力に応じて、上記データ記憶手段、及びセレクト手段の動作を制御する制御手段とを備えたものである。

【0019】また請求項2にかかる発明は、請求項1記載のテレビジョン受信機において、上記外部入力信号として書き込み指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の書き込みポイントは、書き込みを開始し、上記外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の読み出しポイントは、読み出しを開始するとともに、上記セレクト手段は、上記データ記憶手段からの再生映像信号を選択し出力するようにしたものである。

【0020】また請求項3にかかる発明は、請求項2記載のテレビジョン受信機において、上記書き込み指示信号が入力された時点から上記再生指示信号が入力される時点までの間、上記データ記憶手段の読み出しポイント

は、上記書き込み指示信号が入力された時点で上記チューナより出力されていた映像信号を、静止画像として再生出力するようにしたものである。

【0021】また請求項4にかかる発明は、請求項1記載のテレビジョン受信機において、2つ以上のチューナを有し、上記外部入力信号として書き込み指示信号が入力されたとき、上記セレクト手段は、ある1つのチューナで受信した映像信号を選択し出力する一方、上記データ記憶手段の書き込みポイントは、他の1つのチューナで受信した映像信号の書き込みを開始し、上記外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の読み出しポイントは、読み出しを開始して上記ある1つのチューナで受信した映像信号を再生する一方、上記セレクト手段は、上記データ記憶手段からの再生映像信号を選択し出力するようにしたものである。

【0022】また請求項5にかかる発明は、請求項1記載のテレビジョン受信機において、複数のチューナを有し、上記外部入力信号として入力された書き込み指示信号が入力されたとき、上記セレクト手段は、上記複数のうちの1つのチューナで受信した映像信号を選択し出力する一方、上記データ記憶手段の書き込みポイントは、上記複数のうちの他のチューナで受信した映像信号の書き込みを開始し、上記外部入力信号としてチャンネル切替指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の読み出しポイントは、読み出しを開始して、該チャンネル切替信号が入力されるまでに記録された上記複数のうちの他のチューナで受信された映像信号を、上記書き込みポイントの書き込み速度よりも高速に再生し、上記セレクト手段は、上記データ記憶手段からの再生映像信号を選択し出力するようにしたものである。

【0023】また、請求項6にかかる発明は、請求項1記載のテレビジョン受信機において、複数のチューナを有し、上記データ記憶手段は、上記複数のチューナのうちの、外部入力信号により指定された複数のチューナで受信した映像信号を同時に記録し、外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段は、上記データ記録手段に記録された複数の映像信号を同時に読み出すとともに、上記セレクト手段は、該同時に読み出した複数の映像信号を選択して出力し、外部入力信号としてチャンネル決定指示信号が入力されたとき、上記セレクト手段は、上記複数の再生映像信号のうちから、上記チャンネル決定信号で指定されたチューナによって受信され記録された再生映像信号のみを選択し出力するようにしたものである。

【0024】また、請求項7にかかる発明は、請求項1記載のテレビジョン受信機において、複数のチューナを有し、上記データ記憶手段は、上記複数のチューナのうちの、外部入力信号により指定された複数のチューナで受信した映像信号を同時に記録し、外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段

は、上記データ記録手段に記録された複数の映像信号を同時に読み出すとともに、上記セレクト手段は、該同時に読み出した複数の映像信号を選択して出力するようにしたものである。

【0025】また、請求項8にかかる発明は、請求項2、4、6、7のいずれかに記載のテレビジョン受信機において、上記再生指示信号が入力されたとき、上記読み出しポインタは、該読み出しポインタのアドレスが上記書き込みポインタのアドレスに一致するまで、上記書き込みポインタの書き込み速度より高速で読み出しを行って映像信号を高速再生し、上記両アドレスが一致したとき、上記セレクト手段は、上記チューナの出力を選択しこれを出力するようにしたものである。

【0026】また、請求項9にかかる発明は、請求項1ないし8のいずれかに記載のテレビジョン受信機において、上記データ記憶手段のデータ蓄積部は、最上位アドレスの次が最下位アドレスに続くリングバッファからなるものとしたものである。

【0027】また、請求項10にかかる発明は、記録再生装置において、記録用ディスクの一の記録面にデータを記録する記録ヘッドと、前記記録面に記録された記録データを再生する再生ヘッドと、前記記録ヘッドと、前記再生ヘッドとを個別的に駆動させるための駆動制御手段とを備えるようにしたものである。

【0028】また、請求項11にかかる発明は、データ記録方法において、片面を記録面とする記録用ディスクの所定トラックから内周又は外周方向へ向かって記録ヘッドを移動させ、飛び飛びのトラックに対してデータを記録し、その後、前記移動方向とは反対方向へ向かって記録ヘッドを移動させ、前記記録を行わなかった残りのトラックに対してデータを記録させるようにしたものである。

【0029】また、請求項12にかかる発明は、データ記録方法において、両面を記録面とする記録用ディスクの第1の記録面上の所定トラックから、内周又は外周方向へ向かって、第1及び第2の記録ヘッドを移動させ、前記一方の記録面上の各トラックに対して、前記第1の記録ヘッドを用いてデータを記録し、その後、前記移動方向と反対方向へ向かって前記第1及び第2の記録ヘッドを移動させ、前記記録用ディスクの第2の記録面上の各トラックに対して、前記第2の記録ヘッドを用いてデータを記録させるようにしたものである。

【0030】また、請求項13にかかる発明は、請求項11記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、片面を記録面とする記録用ディスクの所定トラックから内周又は外周方向へ向かって再生ヘッドを移動させ、飛び飛びのトラックに対してデータを再生し、その後、前記移動方向とは反対方向へ向かって再生ヘッドを移動させ、前記再生を行わなかった残りのトラックに対してデータの再生を行なうようにしたも

のである。

【0031】また、請求項14にかかる発明は、請求項11記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、片面を記録面とする記録用ディスクの所定トラックから内周又は外周方向へ向かって再生ヘッドを移動させ飛び飛びのトラックに対して記録時の間隔より大きな間隔でデータを再生し、その後、前記移動方向とは反対方向へ向かって再生ヘッドを移動させ、前記移動方向では再生を行わなかった残りの飛び飛びのトラックに対して記録時の間隔より大きな間隔でデータの再生を行なうようにしたものである。

【0032】また、請求項15にかかる発明は、請求項13記載のデータ再生方法において、前記再生を記録より高速に行なうようにしたものである。

【0033】また、請求項16にかかる発明は、請求項12記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、両面を記録面とする記録用ディスクの第1の記録面上の所定トラックから、内周又は外周方向へ向かって、第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、前記一方の記録面上の各トラックに対して、前記第1の再生ヘッドを用いてデータを再生し、その後、前記移動方向と反対方向へ向かって前記第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、前記記録用ディスクの第2の記録面上の各トラックに対して、前記第2の再生ヘッドを用いてデータを再生するようにしたものである。

【0034】また、請求項17にかかる発明は、請求項12記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、両面を記録面とする記録用ディスクの第1の記録面上の所定トラックから、内周又は外周方向へ向かって、第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、前記一方の記録面上の飛び飛びのトラックに対して、前記第1の再生ヘッドを用いてデータを再生し、その後、前記移動方向と反対方向へ向かって前記第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、前記記録用ディスクの第2の記録面上の飛び飛びのトラックに対して、前記第2の再生ヘッドを用いてデータを再生するようにしたものである。

【0035】また、請求項18にかかる発明は、請求項16記載のデータ再生方法において、前記再生を記録より高速に行なうようにしたものである。

【0036】

【発明の実施の形態】

実施の形態1。以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態1におけるテレビジョン受信機の映像信号記録再生装置の主要な構成を示すブロック図であり、プレイバック機能等の多様な録画/再生を実行できるものである。図1において、1は信号源となるチューナ、2はチューナ1から出力される映像信号を圧縮する情報圧縮回路、3は情報圧縮回路2から出力される圧縮後の映像信号を記録する

リングバッファであり、入力データの書き込み動作毎にアドレスが1ずつ進められつつ入力データの書き込みが行われ、該アドレスが1周すると入力データが古いデータの上に書き込まれる構成を有し、これにより、現在時刻からその記録容量に応じた時間分の過去のデータを蓄積できるようになっている。30はリングバッファ3を構成するリング状記憶媒体、31はリング状記憶媒体30に現在書き込んでいるアドレスを示す書き込みポインタ、32はリング状記憶媒体30から現在読み出しているアドレスを示す読み出しポインタ、33はリング状記憶媒体30に既に書き込んだ有効データの最終アドレスを示す最終位置ポインタ、4はリングバッファ3から読み出された圧縮された映像信号を伸長する情報伸長回路、5はチューナ1から出力される映像信号と、情報伸長回路4から出力される映像信号のいずれか一方を選択して出力するセクタ、10はセクタ5から出力される映像信号を映し出すCRT表示装置、6は上記リングバッファ3、及びセクタ5の動作をユーザ入力に基づいて制御する制御回路である。

【0037】以下、本実施の形態1によるテレビジョン受信機の構成によって実現される動作モードの例について説明する。

【0038】動作モード1。動作モード1は、いわゆる“中断テレビ”というべきもので、テレビジョン番組の視聴を一時中断したのち、その視聴再開時に中断した部分をも見ることができ、しかも所望の時間内に実際の放送に追いつくことができるようにしたものである。

【0039】なお以下の説明では、情報圧縮回路2、及び情報伸長回路4は、データ量と記録メディアのサイズ、及びデータ転送速度との関係によって必要に応じて用いられるものであり、本実施の形態1の動作説明上重要ではないので、これらの部分の詳細な動作については説明を省略する。

【0040】図1において、上記リングバッファ3は、ハードディスクドライブ装置（以下、HDDと称す）等の、読み書き可能、かつ比較的大容量のメモリによって実現され、アドレスが環状、即ち、最上位アドレスの次のアドレスが最下位アドレスに戻るようアドレスがリング状に割り当てられたリング状記録媒体30を有するとともに、該リング状記録媒体30上の現在データを書き込んでいる位置を示す書き込みポインタ（WP）31と、現在データを読み出している位置を示す読み出しポインタ（RP）32と、読み出しポインタ32からみたリング状記録媒体30上の有効データの最終位置を示す最終位置ポインタ（LP）33とを有するものである。

【0041】この最終位置ポインタ33が示す最終位置は、実際には、書き込みポインタ31によりリング状記録媒体30に書き込みを開始した位置であり、リング状記録媒体30上への書き込みポインタ31による記録が、該記録媒体30の一周分に満たない場合は、読み出

しポインタ32が位置しない側の、最終位置ポインタ33が示す位置と、上記書き込みポインタ31が示す位置との間の、リング状記録媒体30の部分が無効データ領域、これと反対側、即ち読み出しポインタ32が位置する側の、最終位置ポインタ33の位置と書き込みポインタ31位置との間の、リング状記録媒体30の部分が有効データ領域となるものである。

【0042】次に、本実施の形態1による動作モード1、即ち、いわゆる中断テレビの動作を、図2(a)を用いて説明する。

【0043】図2(a)において、Moniはテレビジョン映像の状態を、WPは書き込みポインタWP1（31）のオン、オフの状態を、RPは読み出しポインタRP1（32）のオン、オフの状態を、a、bはユーザ入力の指示の種類を示すものである。

【0044】また、 t_1, t_2, \dots, t_m はこの時刻 t_1, t_2, \dots, t_m において、リングバッファ3に書き込みされるデータを示すものであり、 $t_n(t_1), t_{n+1}(t_3), \dots, t_{m-1}(t_{m-2}), t_m(t_m)$ は時刻 t_n, t_{n+1}, \dots, t_m においてリングバッファ3より読み出されるデータを示すものであり、かつこ内はその読み出されたデータがリングバッファ3に書き込まれた時刻を示している。

【0045】なお、この読み出しは上述のように書き込んだコマを1コマ以上おきに1コマの書き込み時間と同じ時間をかけてそれぞれのコマを読み出してもよいし、適宜コマを飛ばして読み出すことにより、等速よりも速い高速再生を実現してもよい。例えば1.33倍の高速再生を実現する場合、 $t_1(t_1), t_2(t_2), t_3(t_3), t_5(t_4), t_6(t_5), t_7(t_6), t_9(t_7), t_{10}(t_8), t_{11}(t_9)$ のようによればよい。また、1コマずつ書き込み書き込んだコマを1コマの書き込みよりも速い速度で読み出しを行うようにしてもよく、例えば2倍速での読み出しの場合の読み出しデータは、 $t_n(t_1), t_{n+0.5}(t_2), \dots, t_m(t_{m-1}), t_{m+0.5}(t_m)$ となる。

【0046】そして、視聴者がテレビジョン放送を通常に視聴している時は、セクタ5は、チューナ1から出力される映像信号を、選択出力しており、通常映像がCRT表示装置10に映し出される。そして、視聴者が番組を見ている途中で、料理を行う等のために一時的にテレビジョン受信機から離れなければならない場合には、視聴者は、ユーザ入力として、中断テレビ機能の中断指示入力aを制御回路6に入力する。すると、図1の制御回路6は、このユーザ入力aを受け、リングバッファ3に対し、記録開始を指示する。

【0047】即ち、制御回路6は、書き込みポインタ31を制御して、情報圧縮回路2によって情報圧縮された、チューナ1からの映像信号を該書き込みポインタ31を介してリング状記録媒体30上にその書き込みアドレスを1つずつ進めながら記録を行う。そしてこのと

き、制御回路6は読み出しポインタ32に、書き込み開始時のアドレスを、その読み出しアドレスとして与えることにより、最初に書き込んだ映像情報を静止画として読み出す。一方、上記セクタ5は、中断指示入力aの入力以前と同様、上記チューナ1からの通常の映像信号を出力し、視聴者が不在ではあっても通常の映像信号をCRT表示装置10にそのまま表示する。

【0048】そして、一定時間後に視聴者が再びテレビジョン受信機の前に戻ってきて番組の続きを見る場合には、視聴者は、中断テレビ機能の再開指示入力bを制御回路6に入力する。すると、図1の制御回路6は、このユーザ入力bを受け、中断指示入力aの入力以降、行っている書き込みポインタ31の書き込みを継続させるとともに、読み出しポインタ32を制御し、中断指示入力aの入力時に読み出しポインタ32に与えられた書き込み開始時のアドレスからアドレスを順次進めながら、しかもこの読み出しポインタ32の読み出し速度を書き込みポインタ31の書き込み速度よりも高速で進めながら、読み出しを行う。この高速読み出しは、図2(a)に示したように、書き込んだコマを適宜飛ばして読み出しを行ってもよいし、書き込み時よりも速い速度で読み出しを行ってもよい。

【0049】一方、セクタ5は制御回路6からの制御信号によりリングバッファ3からの出力を出力するよう切り換えられ、従ってCRT表示装置10には、上記読み出しポインタ32で読み出された高速再生映像が得られる。

【0050】そして、ユーザ入力bとして再開入力の入力以降、上記のようにして高速再生が行われると、高速再生映像は、次第に通常の映像、即ちオンエア放送映像に追いつくようになるが、オンエア放送映像に高速再生映像が追いついた時点で、即ち読み出しポインタ32のアドレスが書き込みポインタ31のアドレスと一致した時点で、制御回路6は書き込みポインタ31の書き込み、及び読み出しポインタ32による読み出しをともに中断させ、これと同時に、セクタ5をチューナ1からの映像信号を選択し出力する側へ切り換え、これにより、CRT表示装置10には通常映像が表示されるようになる。

【0051】ここで、高速再生映像を視る時間T2においては、一時中断中の時間T1と高速再生映像時間T2との和T1+T2の時間分の映像を、この高速再生時間T2で見るのであるから、 $(T1+T2)/T2$ 倍の速度で高速再生を行っているものである。

【0052】本動作モード1では、このようにして、料理等を行うためにテレビジョン放送の視聴を一時中断する場合にも、高速再生を利用することにより、1つの番組を最初から最後まで通して見ることができるものである。また、上記動作モード1において、図2(b)に示すように、上記中断入力aの入力時にセクタ5をリング

バッファ3からの出力を出力する側に切り換え、読み出しポインタ32でその時のデータt1を中断期間中におたって再生することにより静止画像を映し出しておき、ユーザ入力bを受けて、読み出しポインタ32の読み出し速度を書き込みポインタ31の書き込み速度よりも高速で進めながら、読み出しを行うようにしてもよい。この高速読み出しは、図2(b)に示したように、書き込んだコマを適宜飛ばして読み出しを行ってもよいし、1コマずつ書き込み時より速い速度で読み出しを行ってもよい。

【0053】1コマおきに読み出しを行う場合、その読み出しデータは $t_n(t_2)$, $t_{n+1}(t_4)$, ..., $t_{m-1}(t_{m-2})$, $t_m(t_m)$ となる。また、この高速再生を、書き込み時よりも速い速度で読み出すことにより実現してもよく、2倍速で読み出しを行う場合、その読み出しデータは $t_n(t_2)$, $t_{n+0.5}(t_3)$, ..., $t_m(t_{m-1})$, $t_{m+0.5}(t_m)$ となる。なお、上記静止画像の読み出しを行う期間の読み出しデータは $t_2(t_1)$, $t_3(t_1)$, ..., $t_{n-1}(t_1)$ である。

【0054】このようにすることにより、中断入力aを入力した時の映像を静止画としてそのままモニタ上に表示しておくようにすることができ、再生開始時(再開入力b入力時)にあたかも一時停止を解除する感覚で再生を行うことができ、再生時の違和感なくスムーズな再生を行うことができる。即ち、一時中断中に映像が見えていないのに音声だけが耳に入ってきて、再開後に映像をちゃんと見るときあらずじがおよそわかってしまっていてつまらない、といった問題や、通常映像がかなりすすんだ時点でずいぶん前の画面に戻ってしまい不自然である、といった問題を回避することができる。

【0055】このように本動作モード1によれば、リングバッファ3を用いて、それまで見ていた番組の途中で一時中断、あるいは視聴者の不在のため見ることができなかった映像部分から記録を開始し、再生時に書き込みポインタ31よりも速い速度で読み出しポインタ32の読み出しを行い高速再生を行うことで、上記一時中断、あるいは不在中であった映像部分を含め、見たい番組を最初から最後まで通して見ることができる。

【0056】なお、上記動作モード1では、上記一時中断中の映像を再生する際の、読み出しポインタ32の読み出し速度を書き込みポインタ31の書き込み速度よりも速くするようにしたが、特に引き続き他の番組を見る予定がない場合には、同じ速度で再生するようにしてもよい。

【0057】また、上記一時中断をしながらか見ようとする番組Aに続いて、見たい番組Bがある場合には、図3(a)に示すように、上記再開入力bの入力時に、上記中断入力aの入力時から番組Aの規定終了時までの時間T3と、該再開入力bの入力時から番組Aの規定終了時までの時間T4とから高速再生の速度、即ち読み出しポインタ32の読み出し速度を、式 $T3/T4$ によって計算

するか、あるいは、図3(b)に示すように、式 $(T3 - t1) / T4$ によってこの読み出し速度を計算し、番組Aの高速再生が、その番組Bの放送開始時刻、即ち、番組Aの規定終了時刻までに終わるようにする、いわゆる追いつき自動計算機能をもたせるようにすることも可能である。この機能を実現するには、制御回路6に予め番組Aの規程終了時を与えておけばよい。

【0058】動作モード2、本動作モード2は、上記動作モード1に複数中断機能を付加したものである。即ち、視聴者がテレビジョン放送を見ながら料理を行なっているとき等には、ときどきテレビジョン受信機の視聴を中断して料理の作業をしなければならない場合が多いが、本動作モード2は、上記動作モード1における中断を複数行ったときは、該中断時にそれぞれ一時中断中の番組を記録するとともに、該中断中となった番組部分を放送時間内であとでまとめて見るようにしたものである。

【0059】以下、図4を用いて説明すると、本動作モード2の動作としては、上記動作モード1の説明におけるものと同様の構成を有するテレビジョン受信機において、まず、制御回路6に対して複数中断モードの設定を行う。その後、番組Aを視聴している途中で、視聴者が1回目のユーザ入力a1として中断指示入力を制御回路6に入力すると、リングバッファ3は、その時点から書き込みポインタWPに書き込みを開始させて、該一時中断中の番組部分、即ち図4の通常映像一時中断中I1の映像信号を記録する。t1, t2, ..., tn-1はこの時刻t1, t2, ..., tn-1においてリングバッファ3に書き込まれるデータを示すものである。このとき、CRT表示装置10では、上記動作モード1におけるのと同様、視聴者が不在ではあっても通常の映像信号をそのまま表示する。

【0060】そして、一定時間後に視聴者が再びテレビジョン受信機の前に戻ってきて、番組の続きを見るため、ユーザ入力b1として中断解除指示入力を制御回路6に入力すると、リングバッファ3は、書き込みポインタWPによるデータの書き込みを停止し、以後は視聴者は単に通常映像を見ることになる。そして、その後、視聴者が再度視聴を一時中断したい場合が生じると、ユーザ入力a2として再中断指示入力を入力することにより、上記と同様の動作により、該一時中断中の番組部分、即ち図4の通常映像一時中断中I2の映像、が、上記リングバッファ3の、上記図4の通常映像一時中断中I1の記録部分につづいて記録される。tn, tn+1, ..., tm-1はこの時刻tn, tn+1, ..., tm-1においてリングバッファ3に書き込みされるデータを示すものである。

【0061】そして、視聴者が再びテレビジョン受信機の前に戻ってきて、再びユーザ入力b2として中断解除指示入力を制御回路6に入力すると、上記と同様にリン

グバッファ3による書き込みが停止されて、単に通常映像を見る状態となる。

【0062】そして、その後適当な時間に、上記一時中断中で見れなかった映像部分、及びそれ以降の番組の最後まで映像を通し見したい場合には、ユーザ入力cとして通し見指示を入力すると、図1の制御回路6の指示により、リングバッファ3は、その書き込みポインタ31によりその時点からの現在放送中の通常映像をつづけて記録していくとともに、その読み出しポインタ32でリングバッファ3から高速に読み出しを行い、上記2回の一時中断中の通常映像I1, I2を高速再生し、しかもさらにこれに続けて、上記通し見指示cの入力で降記録している通常映像I3をも高速再生し、この高速再生出力がセレクトウを介してCRT表示装置10に出力されるとともに、この高速再生が現在放送中の通常映像に追いついたときには、上記動作モード1におけるのと同様に、セレクトウが切り替えられて、チューナ1からの通常映像がCRT表示装置10に表示されるようになる。tm, tm+1, ..., to-1はこの時刻tm, tm+1, ..., to-1においてリングバッファ3に書き込みされるデータを示すものであり、tm(t1), tm+1(t4), ..., t α -1(tn-4), t α (tn-1)は時刻tm, tm+1, ..., t α -1, t α においてリングバッファ3より読み出されるデータI1を示すものであり、t α +1(tn), t α +2(tn+3), ..., t β -1(tm-4), t β (tm-1)は時刻t α +1, t α +2, ..., t β -1, t β においてリングバッファ3より読み出されるデータI2を示すものであり、t β +1(tm), t β +2(tm+3), ..., to-2(to-4), to-1(to-1)は時刻t β +1, t β +2, ..., to-2, to-1においてリングバッファ3より読み出されるデータI3を示すものであり、それぞれのかっこ内はその読み出されたデータがリングバッファ3に書き込まれた時刻を示している。

【0063】なお、この読み出しは上述のように書き込んだコマを2コマおきかそれ以下の速度の高速再生となるように適宜コマを飛ばして読み出してもよいし、1コマずつ書き込み書き込んだコマを書き込み時の3倍以下の速度で高速に読み出してもよい。例えば3倍速で読み出す場合、リングバッファ3より読み出されるデータI1はtm(t1), tm+1/3(t2), ..., t α (tn-2), t α +1/3(tn-1)となり、データI2はt α +2/3(tn), t α +1(tn+1), ..., t β (tm-2), t β +1/3(tm-1)となり、データI3はt β +2/3(tm), t β +1(tm+1), ..., to(to-2), to+1/3(to-1)となる。

【0064】このとき、第1回目の一時中断中の時間T1と、第2回目の一時中断中の時間T2と、これらを高速再生した映像I1, I2、及びこれらの高速映像映像I1, I2を再生するためにこの間に放送された通常映像を本来の放送に追いつかせるために高速再生する時間I3、これら一連の高速再生期間T3、及びこの高速再生の速

度(α 倍)との関係は、 $T1 + T2 + T3 = \alpha T3$ となり、上記高速再生は、 $\alpha = (T1 + T2 + T3) / T3$ の速度で行えばよいものである。従って、高速再生映像I1、I2、及びこれに続く通常映像の高速再生の時間I3の再生時間はそれぞれ $T1 / \alpha$ 、 $T2 / \alpha$ 、 $T3 / \alpha$ となる。

【0065】なお、上記動作モード2において、図5に示すように、上記中断入力a1の入力時にセレクタ5をリングバッファ3からの出力を出力する側に切り換え、読み出しポインタ32でその時の書き込みデータt1を中断期間T1中にわたって静止再生しておき、この一連の処理を再中断入力a2の入力時についても同様に行い、通し見入力cを受けて、読み出しポインタ32の読み出し速度を書き込みポインタ31の書き込み速度よりも高速で進めながら、読み出しを行おうにしてもよい。この高速読み出しは、図5に示したような、2コマおきかそれ以下の速度の高速再生となるようにコマを適宜飛ばして読み出しを行ってもよいし、1コマずつ3倍速かそれ以下の高速読み出し速度で読み出しを行ってもよい。

【0066】この場合、期間T1における書き込みデータを $t1, t2, \dots, tn-1$ 、期間T2における書き込みデータを $tm, tm+1, \dots, to-1$ 、期間T3における書き込みデータを $tp, tp+1, \dots, tq-1$ とすると、期間T1における読み出しデータは $t2(t1), t3(t1), \dots, tn-1(t1)$ 、期間T2における読み出しデータは $tm+2(tm), tm+3(tm), \dots, to-1(tm)$ となる。

【0067】また、期間T3における読み出しデータは2コマおきかそれ以下の高速再生となるように適宜コマを飛ばして読み出しを行えばよく、2コマおきに読み出しを行う場合、高速再生データI1の読み出しデータは $tp(t2), tp+1(t5), \dots, tq-2(tn-4), tq-1(tn-1)$ となり、高速再生データI2の読み出しデータは $tr(tm+1), tr+1(tm+4), \dots, td-2(to-4), td-1(to-1)$ となり、高速再生データI3の読み出しデータは $td(tp+1), td+1(tp+4), \dots, tq-2(tq-4), tq-1(tq-1)$ となる。

【0068】ところで、この期間T3における読み出しデータは1コマずつ書き込み書き込んだコマを1コマの書き込みの3倍以下の速度で高速に読み出すようにしてもよく、3倍速での読み出しを行う場合、高速再生データI1の読み出しデータは $tp(t2), tp+1/3(t3), \dots, tq-4/3(tn-2), tq-1(tn-1)$ となり、高速再生データI2の読み出しデータは $tr(tm+1), tr+1/3(tm+2), \dots, td-4/3(to-2), td-1(to-1)$ となり、高速再生データI3の読み出しデータは $td(tp+1), td+1/3(tp+2), \dots, tq-4/3(tq-2), tq-1(tq-1)$ となる。

【0069】このようにすることにより、中断入力aを入力した時の映像を静止画としてそのままモニタ上に表

示しておくようにすることができ、複数の中断期間の映像を後でまとめて高速に視聴することができる。

【0070】このように本動作モード2によれば、複数中断を行った際にも、番組の終了時間近くに、上記複数中断で見れなかった部分を番組の残りの部分とともに通して見るることができるものである。なお、通し見指示cを番組終了後に与えることにより、番組放送中に複数回中断された部分の映像のみを番組終了後に見るようにすることも可能である。

【0071】実施の形態2。図6は、本発明の実施の形態2によるテレビジョン受信機の映像信号記録部の主要な構成を示すブロック図である。本実施の形態2は、図1に示した実施の形態1における、チューナとリングバッファとの組を複数備え、各リングバッファの出力をセレクタ7を用いて選択し、出力するようにしたものである。

【0072】すなわち、図6において、 $1a \sim 1n$ は信号源となる複数のチューナ、 $2a \sim 2n$ は複数のチューナ $1a \sim 1n$ から出力される映像信号をそれぞれ圧縮する情報圧縮回路、 $3a \sim 3n$ は複数の情報圧縮回路 $2a \sim 2n$ から出力される圧縮後の映像信号をそれぞれ記録するリングバッファ、7は複数のリングバッファ $3a \sim 3n$ から読み出された圧縮された映像信号のうちの必要なものを選択してこれを出力する信号源セレクタである。また、セレクタ5は、信号源セレクタ7の出力とメインチューナ8の出力を切り換えて出力する。なお、図7に示すように、メインチューナ8を他のチューナ $1a \sim 1n$ と兼用して使用することによりメインチューナを省略するようにしてもよく、これは、チューナ $1a \sim 1n$ のうち、メインチューナ8で受信すべきチャンネルを受信しているチューナの出力を、例えばチューナ1nの出力をセレクタ5に入力させることにより実現することができる。

【0073】動作モード3。以下、本発明の実施の形態2の構成を用いて実現される動作モード3の動作について説明する。本動作モード3は、いわゆる“放送時間のダブリ解消”ともいうべきもので、現在見ていた番組Aの放送が延長となった場合に、上記現在見ていた番組Aの次に引き続いて見たい番組Dが、他のチャンネルにあり、かつ上記放送の延長によって2つの番組の放送時間が重なるようになった場合に、両番組A、Dをともに続けて見るようにしたものである。

【0074】図8に示すように、視聴者が、チャンネルCH1の観たい番組Aの放送後にチャンネルCH2で観たい番組Dがある場合において、チャンネルCH1で見ていた番組Aの放送が延長となったときには、ユーザ入力aとして、延長指示を入力すると、メインチューナ8またはチューナ1nはチャンネルCH1の番組Aの受信をそのまま続け、これがセレクタ5で選択出力され、CRT表示装置10には、上記番組Aの映像表示が続けら

れる。一方、この延長指示の入力aが制御回路6に入力されると、該制御回路6からの指示によりチューナ1aはチャンネルCH2の番組Dを受信し、上述したのと同様の動作により、リングバッファ3aによりチャンネルCH2の番組Dの記録を行う。t1, t2, …, tmはこの時刻t1, t2, …, tmにおいてリングバッファ3aに記録されるデータを示す。

【0075】次に、上記チャンネルCH1の番組Aの延長放送が終了したときには、視聴者が、ユーザ入力bとして、延長終了指示を入力すると、上記実施の形態1における動作と同様に、リングバッファ3aは、上記延長指示入力aの入力以降にチューナ1aで受信しこれに記録したチャンネルCH2の番組Dの高速再生を行う。

【0076】この高速再生を1コマおきの再生で実現する場合、その再生データはts(t1), ts+1(t3), …, tu-1(tm-2), tu(tm)となり、これらは時刻ts, ts+1, …, tu-1, tuにおける再生データであることを示す。また2倍速で高速再生を実現する場合、その再生データは、ts(t1), ts+0.5(t2), …, tu(tm-1), tu+0.5(tm)となり、これらは時刻ts, ts+0.5, …, tu, tu+0.5における再生データであることを示す。なお、かつこ内はそのデータが記録された時刻を示す。

【0077】そしてこの高速再生時には、上記セクタ7は制御回路6の指示により上記リングバッファ3aから出力される上記番組Dの高速再生映像を選択し出力するとともに、上記延長終了指示bの入力時点で上記セクタ5は、チューナ8またはチューナ1nの出力を出力する側からリングバッファ3a～3nの出力を出力する側に切り替わり、これにより、上記番組Dの高速再生映像がCRT表示装置10に表示出力される。そして、上記動作モード1における動作と同様に、この番組Dの高速再生が該番組Dの通常放送に追いついた後は、番組Dの通常放送が行なわれる。以上の操作によって、CRTモニタ上には、番組A、及びその延長部分が映像表示されるのに続いて、番組Dの最初の部分からの高速再生映像が映像表示され、これにつづいて番組Dの通常映像がその内容が途切れることなく映像表示されることとなる。

【0078】このように本動作モード3によれば、現在放送中の番組Aが延長された時、これと放送時間の重複する番組Dについて、裏番組としてリングバッファ3aを用いてこれに記録を行い、番組Aの延長放送が終了した時点で、上記裏番組として記録している番組Dを高速再生し、該番組Dの通常映像に追いついたときにはこの通常映像を映し出すようにしたので、先に見ていた番組Aの延長放送と放送時間が重複する裏番組Dを、番組Aをすべて見終えた後で、その始めから終わりまで通して見ることができる。

【0079】なお、上記動作モード3では、番組Aの放送の延長分と放送時間の重複する番組Dを再生する際、

高速再生を行って通常の放送映像に追いつくようにしたが、これは特に引き続き他の番組を見る予定がない場合には、通常の放送映像の速度と同じ速度で再生するようにしてもよい。

【0080】また、上記番組Dの終了後に、引き続き見たい番組がある場合には、上記番組Dの放送終了前までに該番組Dの高速再生が終了するように、即ち、番組Dの高速再生が番組Dの通常放送に時間内に追いつくよう、該番組Dの高速再生の速度を、上記実施の形態1におけると同様、調整することができるものである。

【0081】さらに、上記動作モードでは、1aから1nまで有るチューナのうちの1系統または2系統しか使用しなかったが、残りのチューナも使用してさらに多くのチャンネルについて放送時間のダブリを解消することも可能である。以下、このモードを動作モード4として説明する。

【0082】動作モード4、次に、本実施の形態2の構成を用いて実現される動作モード4の動作について説明する。本動作モード4は、いわゆる“ザッピング(zapping) 繋ぎ”とも言うべきもので、例えば、チャンネルCH1、CH2、CH3の3つのチャンネルの番組A、B、Cを、すべて観たいといったような場合に、上述したような高速再生を利用してそのすべてを見ることができるようにしたものである。この場合、各番組をとびとびで良いから3つとも観たいという場合、現行のテレビジョン受信機でも、コマースルの時間を利用してチャンネルを次々と変える、所謂ザッピングを行えばある程度の内容を見ることができが、本動作モード4は、各番組A、B、Cを、それぞれ最初から最後まで通して見ることができるようにしたものである。

【0083】すなわち、図9に示すように、今、3つの番組A、B、CがチャンネルCH1、チャンネルCH2、チャンネルCH3で同時に放送されているものとする。なお、図中にハッチングを施した部分が該当チャンネルを見ている時間、×印を付した部分が該当チャンネルを見れない時間を示すものとする。ここで、チャンネルCH1を例にとると、通常ならチャンネルCH1を見ている時間帯t1からt2およびt4からt5では残りの2つのチャンネルCH2、CH3を見ることができない。

【0084】チャンネルCH2に関しても、このチャンネルCH1と同様に、チャンネルCH2を見ている時間帯t2からt3およびt5からt6では残りの2つのチャンネルCH3、CH1は見ることができず、さらに、チャンネルCH3に関しても、チャンネルCH3を見ている時間帯t3からt4およびt6からt7では残りの2つのチャンネルCH1、CH2は見ることができない。

【0085】そこで、ザッピングを行いたい3つのチャンネルCH1、CH2、CH3を指定した上で、ユーザ

入力cとしてザッピングコマンドを入力すると、図6に示す制御回路6の指示により、チューナ1a、1b、1cが各チャンネルCH1、CH2、CH3の映像信号をそれぞれ受信し、図10に示すように、時刻t11において、各リングバッファ3a~3cの書き込みポイントWP1~WP3の書き込みが開始され、各チャンネルの番組A、B、Cをそれぞれ記録する。t11、t111、…、t11n、t12、t121、…、t12n、…、t151、…、t15n、t16、t161、…、t16n、…は時刻t11、t111、…、t11n、t12、t121、…、t12n、…、t151、…、t15n、t16、t161、…、t16n、…において各リングバッファ3a~3cに書き込まれるデータを示す。

【0086】一方、チューナ8またはチューナ1nは、図11に示すように、時刻t11における上記ザッピング指示の入力時の最初のチャンネルCH1の入力によりチャンネルCH1の映像信号を受信しており、これがセレクトラ5で選択されてCRT表示装置10上には、チャンネルCH1の番組Aが表示される。

【0087】次に、時刻t12において、ユーザ入力dとして、チャンネル切替指示が入力されると、上記チューナ8またはチューナ1nは、上記ザッピング指示時の2番目のチャンネルCH2にチャンネルを切り替えるとともに、上記リングバッファ3bは、その読み出しポイントRP2に高速の読み出しをさせることによって、ザッピングコマンドc入力時からチャンネル切替信号dの入力がなされるまでに放送され記録された番組Bを2コマおき以上で再生することによりその高速再生を行う。t12(t11)、t121(t113)、…、t12n-1(t11n-3)、t12n(t11n)は時刻t12、t121、…、t12n-1、t12nにおいてリングバッファ3bより1コマおきに読み出されることにより高速再生されるデータであり、かつこ内はこのデータが書き込まれた時点を示す。なお、この高速再生は3倍速以上の再生によりこれを行うことも可能であり、3倍速の場合の読み出しデータは、t12(t11)、t12+1/3(t111)、…、t12n-1/3(t11n-1)、t12n(t11n)である。

【0088】一方、セレクトラ5は、上記チャンネル切替指示dにより、リングバッファ側からの出力を出力する側に切り替えられ、これにより上記番組Bの高速再生映像がCRT表示装置10に表示出力される。時刻t13において、上記番組Bの高速再生が番組Bの通常放送に追いついたときには、読み出しポイントRP2の読み出しを停止し、該リングバッファ3bからは映像出力は出力されなくなるが、このとき、上記セレクトラ5は、上記チューナ8の出力を出力する側に切り替えられ、上記チューナ8またはチューナ1nからの番組Bの通常放送がCRT表示装置10に表示される。

【0089】続いて、時刻t14において、ユーザ入力eとして、チャンネル切替指示が入力されると、上記チューナ8またはチューナ1nは、上記ザッピング指示時の3番目のチャンネルCH3にチャンネルを切り替えるとともに、上記リングバッファ3cは、その読み出しポイ

ントRP3に1コマおき以上の高速の読み出しを実行させることによって、時刻t11において上記ザッピングコマンドcの入力がなされた時から時刻t14において上記チャンネル切替信号eの入力がなされるまでに放送され記録された番組Cの高速再生を行う。t14(t11)、t141(t113)、…、t14n-1(t14n-3)、t14n(t14n)は時刻t14、t141、…、t14n-1、t14nにおいてリングバッファ3cより2コマおきに読み出されることにより高速再生されるデータであり、かつこ内はこのデータが書き込まれた時点を示す。なお、この高速再生は3倍速以上の再生によりこれを行うことも可能であり、3倍速の場合の読み出しデータは、t14(t11)、t14+1/3(t111)、…、t14n-1/3(t14n-1)、t14n(t14n)である。

【0090】一方、セレクトラ5は、時刻t14における上記チャンネル切替指示eにより、リングバッファ3c側からの出力を出力する側に切り替えられ、これにより上記番組Cの高速再生映像がCRT表示装置10に表示出力される。時刻t15において上記番組Cの高速再生が番組Cの通常放送に追いついたときには、読み出しポイントRP3の読み出しを停止し、該リングバッファ3cからは映像出力は出力されなくなるが、このとき、上記セレクトラ5は、上記チューナ8またはチューナ1nの出力を出力する側に切り替えられ、上記チューナ8またはチューナ1nからの番組Cの通常放送がCRT表示装置に表示される。

【0091】次に、時刻t16において、ユーザ入力fとして、チャンネル切替信号が入力されると、上記チューナ8またはチューナ1nは、上記ザッピング指示時の3番目のチャンネルCH3にチャンネルを切り替えるとともに、制御回路6の指示により、リングバッファ3aは、その読み出しポイントRP1を制御して、該リングバッファ3aに上記ユーザ入力dのチャンネル切替指示があった時点t12から記録している番組Aの映像信号を2コマおき以上で高速再生する。t16(t12)、t161(t123)、…、t16n-1(t16n-3)、t16n(t16n)は時刻t16、t161、…、t16n-1、t16nにおいてリングバッファ3aより2コマおきに読み出されることにより高速再生されるデータであり、かつこ内はこのデータが書き込まれた時点を示す。なお、この高速再生は3倍速以上の再生によりこれを行うことも可能であり、3倍速の場合の読み出しデータは、t16(t12)、t16+1/3(t121)、…、t16n-1/3(t16n-1)、t16n(t16n)である。

【0092】一方、セレクトラ5は、上記チャンネル切替指示fにより、リングバッファ3a側からの出力を出力する側に切り替えられ、これにより上記番組Aの高速再生映像がCRT表示装置10に表示出力される。時刻t17において上記番組Aの高速再生が番組Aの通常放送に追いついたときには、読み出しポイントRP1の読み出しを停止し、該リングバッファ3aからは映像出力は出力されなくなるが、このとき、上記セレクトラ5は、上記

チューナ8の出力を出力する側に切り替えられ、上記チューナ8からの番組Aの通常放送がCRT表示装置10に表示される。以降は、この2回目の番組Aの表示のための動作と同様の動作が繰り返される。

【0093】このように、本動作モード4によれば、同一時間帯において放送中の番組A、B、Cを複数のチューナとリングバッファを用いて同時に記録し、例えば、番組Aから番組Bにチャンネルを切り換えた際には、番組Aを見ていた時間に記録されていたチャンネルCH2の番組Bの高速再生を行った後、番組Bの通常放送の表示を行い、その後同様に、チャンネルを番組Cに切り換えた際には、番組A、Bを見ていた時間に記録されていたチャンネルCH3の番組Cの高速再生を行った後、番組Cの通常放送の表示を行い、以下同様にチャンネルを切り替えるたびに高速再生の表示と通常放送の表示とを繰り返すようにしたので、同一時間帯で放送される複数の番組について、チャンネルを次々に替えながら、全ての番組の内容を最初から最後まで通して見るができる。なお、本動作モード4では、3チャンネルのザッピングを例にとりて説明したが、nチャンネル（nは2以上の整数）のザッピングとすることもでき、この場合n倍速の高速再生を行うことにより、これを実現することが可能となる。

【0094】また、コマーシャル放送等の視聴者の希望しない番組部分を自動的に認識する機能を組み込むことにより、不要な部分の記録、及び表示を行わないようにすることもできる。例えば3チャンネルのザッピングを行うときには、上記で説明した構成では、3倍もしくはそれ以上の高速再生速度が必要となるが、このコマーシャル部分を省く構成では、この3倍もしくはそれ以上より低い高速再生速度で3チャンネルのザッピングを実現することが可能となる。

【0095】実施の形態3

図12、図13は、本発明の実施の形態3によるテレビジョン受信機の映像信号記録部の主要な構成を示すブロック図である。本実施の形態3は、図6、図7に示した実施の形態2におけるセクタ7の出力に対し、マルチ画面表示が可能となるように信号処理を行うようにしたものである。すなわち、図12、図13において、9は信号処理回路であり、セクタ7の出力をマルチウインドウ表示が可能となるように信号処理してCRTに出力する。以下、本発明の実施の形態3の構成を用いて実現される動作モード5の動作について説明する。

【0096】動作モード5。本動作モード5は、いわゆる“早送りインデックス”とも言うべきもので、帰宅時間の前に放送していた複数の番組をインデックス的に再生して見て、これを見たのち見たい番組を決定することができるようにしたものである。より詳しくは、予め視聴者が指定した複数のチャンネルの番組を複数のリングバッファに記録しておき、任意の時間にテレビジョン受

信機をスイッチオンしたときに上記記録をしている番組をマルチ画面で複数同時に表示し、その中から面白そうな番組を探し出し、そのうちの1つの番組を見る、あるいは複数の番組をマルチ画面で見ることができるようにしたものである。

【0097】本実施の形態3の装置においては、図12、図13のセクタ7は、複数のリングバッファ3a～3nのうちの所望の複数のチャンネルのものからの出力を選択出力することができ、信号処理回路9により、これらの選択出力をマルチ画面化してCRT表示装置10にマルチ画面表示することができるようになってい

る。【0098】次に、動作について説明する。まず、視聴者が番組選択をしたいと思って複数のチャンネル、ここでは5つのチャンネル、を設定しておく、図14に示すように、電源投入時より以前に2時間等の所定の時間を上限として、5つのチャンネルCH1～CH5で放送されている5つの番組A～Eがそれぞれチューナ1a～1eで受信され、それぞれの情報圧縮回路2a～2eで情報圧縮され、それぞれのリングバッファ3a～3eで記録がなされる。tx1, ..., txn, ty1, ..., tyn, tz1, ..., tznは時刻tx1, ..., txn, ty1, ..., tyn, tz1, ..., tznにおいて、それぞれのリングバッファ3a～3eに書き込まれたデータを示している。

【0099】そして、帰宅時に、視聴者が、ユーザ入力gとして、プレイバック信号を入力すると、このユーザ入力gを受けた時点ty1で、図12の制御回路6は、各リングバッファ3a～3eにおいて、書き込みポイントWP1～WP5による書き込みを継続させたまま、読み出しポイントRP1～RP5によって、書き込みポイントWP1～WP5の書き込み開始アドレスより、各番組A～Eの画像信号の読み出し再生を始める。ty1(tx1), ..., tyn(txn)は時刻ty1, ..., tynにおいて、それぞれのリングバッファ3a～3eより読み出されたデータを示しており、かっこ内はそのデータが書き込まれた時刻を示している。

【0100】そしてこの各番組A～Eの画像信号の読み出し再生を始めるとともに、上記セクタ7は、上記5つのリングバッファ3a～3eの出力を選択出力し、セクタ5は、該セクタ7の出力を出力し、これらの出力を、セクタ7の後段の信号処理回路9により、1つのモニタ画面を複数の画面に分割したマルチ画面表示となるように信号処理を行ってCRT表示装置10に出力することにより、番組A～Eのマルチ画面表示がなされる。

【0101】このマルチ画面表示を見て、視聴者は、番組A～Eの中から希望とするものを1つ、ここでは番組A、を選択し、ユーザ入力hとして、チャンネル決定信号を入力する。時刻tz1におけるこのユーザ入力hを受けて、図12の制御回路6は、他の番組B～Eを再生し

ている読み出しポインタRP2～RP5の読み出しを停止させるとともに、セクタ7は、上記選択した番組Aの映像を再生しているリングバッファ3aの出力のみを選択し、出力する。tz1(ty1), …, tzn(tyn) は時刻tz1, …, tznにおいて、リングバッファ3aより読み出されたデータを示しており、かつこ内はそのデータが書き込まれた時刻を示している。

【0102】ここで、リングバッファ3aは、その読み出しポインタRPのアドレスを進める速度を書き込み時の速度と同じとすることにより通常放送と同じ速度の映像を再生出力することができる。そして、後段の信号処理回路9では、マルチ画面表示を解除し、上記リングバッファ3aからの出力である、選択された番組Aのみを1画面で表示するようにし、これがCRT表示装置10に表示される。なおこのとき、消費電力を低減するために、非選択となった番組を記録していたリングバッファの書き込みポインタWP2～WP5の書き込みを停止するようにしてもよい。

【0103】なお、図15に示すように、時刻tz1において、ユーザ入力hとして、チャンネル決定信号を入力し、番組Aを選択した後は、リングバッファ3aのデータを等速よりも速い速度で再生することによりその高速再生を行い、その内容が放送中の番組Aの内容に追いついた時点でセクタ5を切り替え、メインチューナ8の信号を表示することもできる。

【0104】tz1(ty1), tz2(ty3), …, tzm-1(tym-2), tzm(tym)はこの高速再生を1コマおきの再生で実現する場合の時刻tz1, tz2, …, tzm-1, tzmの読み出しデータを示すもので、tz1(ty1), tz1.5(ty2), …, tzm-0.5(tym-1), tzm(tym)はこの高速再生を2倍速で実現する場合の時刻tz1, tz1.5, …, tzm-0.5, tzmにおける読み出しデータを示すものである。

【0105】そして、時刻tzmにおいて、高速再生がその時点の放送内容に追いつくと、制御回路6はリングバッファ3aからのデータの読み出しを停止させて、セクタ5をメインチューナ8側またはチューナ1n側に切り替えて、その信号をCRT表示装置10に映し出す。このように本動作モード5によれば、所定の時間前より複数のチャンネルの番組を予め記録しておき、テレビのスイッチオン時に上記記録した複数の番組をマルチ画面で表示し、面白そうな番組を選択したのち、そのうちの1つをフルスクリーンで表示する、あるいはそのうちの複数の番組をマルチ画面で表示する、ようにしたから、予定より若干遅く帰宅したような場合も、複数の番組の放送の終わった部分のみを希望する番組を選択してそれをその始めの部分から最後まで通してみるようにすることができる。なお、上記動作モード5では5チャンネルの場合を例にとって説明したが、これは全てのチューナ1aないし1n全てを用いても良いことは言うまでもない。

【0106】動作モード6、本動作モード6は、帰宅時間の前に放送していた複数の番組を一挙に再生して見ることができるようにしたもので、いわゆる“フルタイムマルチ画面プレイバック”とも言うべきものである。即ち、本動作モード6において、視聴者が指定した複数の番組A～Eすべてをプレイバックして見たい場合には、図16に示すように、電源投入時より以前から、2時間等の所定の時間を上限として、リングバッファ3a～3nでは、書き込みポインタWP1～WP5をオン（書き込み開始）して各番組A～Eの書き込みを行っている。tx1, tx2, …, txn-1, txn, ty1, ty2, …, tyn-1, tyn, tz1, …, tzn-1, tznは時刻tx1, tx2, …, txn-1, txnにおける書き込みデータを示している。

【0107】次いで、時刻ty1において、ユーザ入力gとして、プレイバック信号を入力したときには、読み出しポインタRP1～RP5をオンして全番組をマルチ画面で表示して見ることができ、ty1(tx1), ty2(tx2), …, tyn-1(txn-1), tyn(txn), tz1(ty1), …はこのときの各リングバッファ3a～3eからの読み出しデータを示し、ty1, ty2, …, tyn-1, tyn, tz1, …はその読み出し時刻を、かつこ内はデータが書き込まれた時刻を示す。

【0108】なお、この再生時においても、図17に示すように、勿論高速再生を行うことができ、高速再生が通常の放送に追いついたときには、通常の放送をそのままリアルタイムで見られるようにすることができる。即ち、時刻ty1において、ユーザ入力gとして、プレイバック信号を入力した後は、リングバッファ3a～3eのデータを等速より速い速度で再生することによりその高速再生を行う。ty1(tx1), ty2(tx3), …, ty α -1(ty α -2), ty α (ty α)はその読み出しを1コマおきに行う場合の読み出しデータであり、この読み出しは時刻ty1, ty2, …, ty α -1, ty α において行い、かつこ内はそのデータが書き込まれた時刻を示す。そして、この高速読み出しが終わった後の読み出しデータは、ty α +1(ty α +1), ty α +2(ty α +2), …となり、現在書き込みを行ったデータを直ちにリングバッファから読み出すことになる。

【0109】また、この高速再生を2倍速で行う場合の読み出しデータは、ty1(tx1), ty1.5(tx2), …, ty α -0.5(ty α -1), ty α (ty α)となり、この高速読み出しが終わった後の読み出しデータは、上述のように、ty α +1(ty α +1), ty α +2(ty α +2), …となる。

【0110】このように本動作モード6によれば、所定の時間前より複数のチャンネルの番組を予め記録しておき、テレビのスイッチオン時に上記記録した複数の番組をマルチ画面で高速再生することにより、所望の複数の番組をフルタイムマルチスクリーンプレイバックすることができ、複数の見たい番組を一挙に短時間に見てしまうことができる。

【0111】なお、上記実施の形態2, 3においては、数百ギガの記憶容量を有するHDDを搭載することも可

能であり、その場合、常時全てのテレビ番組を月単位で記録して、上記実施の形態2、3の動作（主に記録と再生）を1ヶ月分のテレビ番組に対して行うことも可能である。また、上記各実施の形態において、再生表示されている画面には、時計などのアイコンや、再生表示することを示すメッセージを表示するようにすることも可能である。

【0112】また、上記実施の形態1、2、3において、高速再生する場合には、読み出しポイントがリングバッファの無効データ領域に突入しないように、即ち、読み出しポイントのアドレスが書き込みポイントのアドレスを追い越さないように制御する必要がある。また、上記各実施の形態において、再生時に、読み出しポイントを書き込みポイントの記録方向とは逆に動かすことで、巻き戻し再生をすることも可能である。

【0113】また、上記実施の形態1、2、3で用いられるリングバッファとしては、HDD以外にも、ブロック単位で読み出しアドレスを自由に設定できるメモリであれば、光ディスク等の他の記録媒体でもよく、さらに読み出しポイントを書き込みポイントとは逆方向に動かさないのであれば、FIFO（First In First Out）等のメモリを使用することも可能である。さらに、上記実施の形態1、2、3で用いられる情報圧縮の手法としては、映像信号を各コマ毎に圧縮する方式が最も適するが、JPEGやMPEG、さらに他の符号化方法を使用することも可能である。

【0114】実施の形態4、ところで、以上で述べた実施の形態1ないし3に示されたようなテレビジョン受信機を実現するために、その記録再生装置としてのリングバッファを、ハードディスクドライブ装置等のディスク媒体を用いるランダムアクセス可能な記憶装置を用いて構成した場合には、その動作音やディスクアクセスに際し生じるコマ落ちや、無駄なディスクアクセスの低減を図る必要がある。

【0115】図18、図19は、このような問題を解決できる、本発明の実施の形態4による、プレイバック機能付きの記録再生装置の構成図であり、図18は1枚のディスクに片面記録を行うもの、図19は1枚のディスクに両面記録を行うものである。

【0116】以下、同図を主に参照しながら、本実施の形態4の構成を説明する。即ち、図18、図19に示すように、1は放送信号を受信する手段としてのチューナであり、情報圧縮回路2はチューナ1からの放送信号を圧縮する回路であり、記録回路3は圧縮された圧縮信号を記録する回路である。

【0117】ハードディスクドライブ装置20は圧縮信号を記録、再生する装置であり、その最上位アドレスまで記録が進むと、次に最下位アドレスに戻って記録を行なう、いわゆるリング状アドレスが与えられたリングバッファを実現する手段として使用されるものであり、図

18のものでは、磁気ディスク14、スピンドルモータ15、回転軸16、第1記録ヘッド17a、記録ヘッド駆動機構部21、第1再生ヘッド19a、再生ヘッド駆動機構部22、制御部23からなるものである。また、図19のものでは、これにさらに第2記録ヘッド17b、および第2再生ヘッド19bを有するものである。

【0118】磁気ディスク14は圧縮信号を記録するための記録媒体であり、スピンドルモータ15は磁気ディスク14を一定速度で回転させるための回転軸16を備えたモータである。第1記録ヘッド17a、第2記録ヘッド17bは記録回路13からの出力信号を磁気ディスク14に書き込むための磁気ヘッドであり、記録ヘッド駆動機構部21は第1記録ヘッド17aの移動を行うための手段である。なお、第2記録ヘッド17bも有する場合、第2記録ヘッド17bは第1記録ヘッド17aと一体的に移動する。この第1記録ヘッド17aは磁気ディスク14の上面側の記録を行い、第2記録ヘッド17bは磁気ディスク14の下面側の記録を行うための磁気ヘッドである。第1再生ヘッド19a、第2再生ヘッド19bは磁気ディスク14に書き込まれたデータを読み出すための磁気ヘッドであり、再生ヘッド駆動機構部22は第1再生ヘッド19aの移動を行うための手段である。なお、第2再生ヘッド19bも有する場合、第2再生ヘッド19bは第1再生ヘッド19aと一体的に移動する。この、第1再生ヘッド19aは磁気ディスク14の上面側の再生を行い、第2再生ヘッド19bは磁気ディスク14の下面側の再生を行うための磁気ヘッドである。

【0119】制御部23はスピンドルモータ15の回転駆動と、第1記録ヘッド17aさらには第2記録ヘッド17bの位置制御のための及び第1再生ヘッド19aさらには第2再生ヘッド19bの位置制御のための制御信号を上記各部に出力するための手段である。ここで、制御部23は、本発明の特許請求の範囲における駆動制御手段を含むものであり、第1記録ヘッド17aさらには第2記録ヘッド17bと、第1再生ヘッド19aさらには第2再生ヘッド19bとは、制御部23からの制御信号に基づいて、各駆動機構部21、22により、それぞれ独立に移動出来る構成となっている。

【0120】再生回路24は再生ヘッド19により読み出された信号を再生するための回路であり、情報伸長回路4は再生された信号を伸長する回路であり、ディスプレイ10はその伸長された信号を表示する手段である。

【0121】図20、図21は、本実施の形態4のプレイバック機能付き記録再生装置の磁気ディスク14部分を主として示す略斜視図である。図20、図21に示すように、第1記録ヘッド17aさらには第2記録ヘッド17bと、第1再生ヘッド19aさらには第2再生ヘッド19bとは、磁気ディスク14の中心点を挟んでその両側に設置されている。上記記録ヘッド17aさらに

は17bは、上記記録ヘッド駆動機構部21により図中に示す矢印Aのように、磁気ディスク14の内周部と外周部の間をランダムに移動出来る。又、記録ヘッド位置制御部23bは、記録ヘッド駆動機構部21に対して、上記記録ヘッド17aさらには17bの位置を制御する制御信号を出力する手段である。又、上記再生ヘッド19aさらには19bは、上記再生ヘッド駆動機構部22により図中に示す矢印Bのように、磁気ディスク14の内周部と外周部の間をランダムに移動出来る。又、再生ヘッド位置制御部23cは、再生ヘッド駆動機構部22に対して、上記再生ヘッド19aさらには19bの位置を制御する制御信号を出力する手段である。上述した制御部23は、記録ヘッド位置制御部23bと、再生ヘッド位置制御部23cと、スピンドルモータ15の回転数が一定になるようにその駆動を制御するモータ制御部23aとを含むものである。尚、これら記録ヘッドと、再生ヘッドの配置関係は、同図に示す以外の配置であつてももちろんよい。

【0122】図22ないし図27は、本実施の形態4のプレイバック機能付き記録再生装置の片面記録型ハードディスクドライブ装置における磁気ディスク14部分のトラック番号と、このハードディスクドライブ装置によって実現されたリングバッファのリング状アドレスとの対応関係を示す概念図である。

【0123】図22において、 $A_1, A_2, \dots, A(n-1), A_n$ はリングバッファのリング状アドレス、 $T_1, T_2, \dots, T(n-1), T_n$ は磁気ディスク14に形成されたトラックを示す。

【0124】以上のような構成において、図18、図19、図20、図21、図22ないし図27を用いて、本実施の形態4の装置による記録動作及び再生動作を説明するとともに、併せて、同時に本発明のデータ記録方法について述べる。

【0125】(I)最初に、 n 本のトラックを有する片面記録タイプの磁気ディスクを1枚使用した場合の、記録・再生動作について述べる。

【0126】(1)先ず、記録動作から説明する。ここでは、磁気ディスク14の記録面が上側に向く様に取り付けられており、磁気ディスクには最外周部から最内周部に向けてトラック番号 $T_1, T_2, \dots, T(n-1), T_n$ が付されたトラックが形成されており、記録ヘッドは磁気ディスク14の最外周部に待機しているものとする。従つて、記録開始時には、第1記録ヘッド17aのみにより、磁気ディスク14の最外周部のトラック番号 T_1 から、内周方向へ向かつて順次記録が開始される。

【0127】具体的には、記録ヘッド位置制御部23bからの制御信号に基づいて、記録ヘッド駆動機構部21は、第1記録ヘッド17aを次のように駆動させる。即ち、第1記録ヘッド17aは、図22(b)、図23、図2

4に示すように、リングバッファのリング状アドレスが A_1 から順次 $A_2, A_3, \dots, A(m-2), A(m-1), A_m$ と1ずつ増加するごとに、トラック番号 T_1 から記録を開始して内周方向へ向かつて移動しながら、1つおきのトラックに、即ち、トラック番号 $T_3, T_5, \dots, T(n-5), T(n-3), T(n-1)$ のトラックに順番に次々と記録を行う。

【0128】そして、このように磁気ディスク14の最外周部のトラック番号 T_1 から、1つおきに順次内周方向のトラック番号のトラックに移動してリング状アドレスが A_m から $A(m-1)$ となり、トラック $T(n-1)$ の記録が終了して最内周部のトラック番号 T_n への記録が済むと、第1ヘッド17aは、今までとは反対方向の外周方向へ向かつて移動しながら、上記動作で記録していなかったトラックに対して順次記録を行う。つまり、第1記録ヘッド17aは、図25ないし図27に示すように、リングバッファのリング状アドレスが $A(m+1)$ から $A(m+2)$ になるとトラック T_n から $T(n-2)$ に移動し、次いで、リング状アドレスが $A(m+1)$ から順次 $A(m+2), A(m+3), \dots, A(n-2), A(n-1), A_n$ と1ずつ増加するごとに、トラック番号 $T(n-2), T(n-4), \dots, T_6, T_4, T_2$ の順に1つおきにトラックを最外周部に向けて移動させながら記録動作を行う。

【0129】以上をまとめると、記録ヘッドの位置制御は以下ようになる。但し、トラック数 n は偶数であるとする。

トラック $T_1 \rightarrow$ トラック $T_3 \rightarrow$ トラック $T_5 \rightarrow \dots \rightarrow$ トラック $T_{n-3} \rightarrow$ トラック $T_{n-1} \rightarrow$ トラック $T_n \rightarrow$ トラック $T_{n-2} \rightarrow$ トラック $T_{n-4} \rightarrow \dots \rightarrow$ トラック $T_4 \rightarrow$ トラック T_2

そして、記録ヘッドがトラック T_2 に戻り、リングバッファのリング状アドレスが A_n から1だけ増加して A_1 に戻った後は、記録ヘッドは再びトラック T_1 に移動し、これ以降以上の一連の動作を繰り返す。そして、以上の一連の動作を、第1記録ヘッド17aが常時繰り返すことにより、片面記録タイプの磁気ディスク14に、現時点から一定時間遡った時点までの間に送られてきた映像信号を常に記録することが出来る。

【0130】上記のように、片面を記録面とする記録用ディスクの所定トラックから内周又は外周方向へ向かつて記録ヘッドを移動させ、飛び飛びのトラックに対してデータを記録し、その後、上記移動方向と反対方向へ向かつて第1記録ヘッド17aを移動させ、記録を行わなかった残りのトラックに対してデータを記録させることにより、記録動作のための記録ヘッドの移動において、磁気ディスクの最内周および最外周のトラックを除く全てのトラックに対し記録ヘッドの移動量が等しくなり、また、最内周および最外周に関してはその移動量が他のトラックに関してよりも小さくなる。

【0131】このため、本発明の従来技術のように、最外周部のトラックから内周部へ向かって、隣り合うトラックに順番にデータを記録し、最内周部のトラックまで記録が完了すると、次の記録を行うために、一旦、多数のトラックを飛び越して、最外周部のトラック位置まで戻ると言った無駄な動作が不要となり、ヘッドの無駄な動きが無く、記録データのコマ落ちの発生が防止出来るという極めて有用な効果が得られる。

【0132】(2)次に、上記片面記録タイプの磁気ディスクの再生動作について述べる。磁気ディスク14の取り付け状態は、上記(1)の場合と同様である。ここでは、第1再生ヘッド19aのみが再生動作を行う。又、この再生動作の際には、第1記録ヘッド17aによる上記の記録動作も並行して行われる。

【0133】(2-1)先ず、プレイバック再生動作を説明する。ディスプレイ10において、オンエアの放送信号が表示されている際に、ユーザから、プレイバック機能を実行させるためのコマンドの入力があった場合、第1再生ヘッド19aは、再生ヘッド位置制御部23c等からの制御信号に基づいて、次のような動作を行う。

【0134】即ち、第1再生ヘッド19aは、上記コマンド入力時より、一定時間前に第1記録ヘッド17aが居たトラックに移動し、ディスプレイ10における表示を、第1再生ヘッド19aからの再生信号に切り換える。これ以降、リングバッファのリング状アドレスが1ずつ増加するごとに、第1再生ヘッド19aを第1記録ヘッド17aと同じようにトラックを移動させる。ここで、第1再生ヘッド19aは、第1記録ヘッド17aの記録動作で説明したように1つおきのトラック番号を順番に再生することは言うまでもない。

【0135】即ち、磁気ディスク14の最外周部のトラック番号T1から、内周方向へ向かって順次再生が開始され、トラック番号T3、T5、・・・、T(n-5)、T(n-3)、T(n-1)のトラックを順番に次々と再生を行う。そしてT(n-1)のトラックの再生が終了した後、Tn、T(n-2)、T(n-4)、・・・、T6、T4、T2の順に次々と再生を行う。

【0136】この時、一定時間後に、ディスプレイ10の表示をオンエアの信号に切り換えて、第1再生ヘッド19aによる再生動作を終了してもよいし、あるいは、第1記録ヘッド17aによりデータの記録された記録トラックを記録時よりも高速で再生する動作となるような間隔で飛ばし飛ばし再生することにより、一部の記録トラックの再生を行わない、いわゆる高速再生を行ってもよい。この高速再生は、言い換えれば、データ上は実質的に連続記録された放送信号を、飛ばし飛ばし再生することにより、再生時間を短縮するやり方である。

【0137】この高速再生は、等速よりも高速となるように再生するものであり、例えば1コマおきの場合、トラック番号T1からT5、・・・、T(n-5)、T

(n-1)のトラックを順番に次々と再生を行う。そして、T(n-1)のトラックの再生が終了した後、Tn、T(n-4)、・・・、T6、T2の順に次々と再生を行う。

【0138】また、この高速再生は、再生ヘッドの1コマ再生分の動作のサイクルがヘッド移動→タイミング合わせ→データ読み出し→待ち時間→・・・の繰り返しであり、この待ち時間を切り詰めることが可能であれば、この待ち時間を切り詰めることにより、通常速度で再生するのと同じトラックT1、T3、T5、・・・、T(n-5)、T(n-3)、T(n-1)、Tn、T(n-2)、T(n-4)、・・・、T6、T4、T2を記録ヘッドが記録するよりも高速で再生することにより実現することも可能である。

【0139】そして、この様に高速再生を行った場合は、その高速再生動作を継続している間に、第1再生ヘッド19aが、第1記録ヘッド17aの居るトラックに追いつくことが出来る。そのためこの様にして追いついた後に、ディスプレイ10の表示をオンエアの放送信号に切り換えて、第1再生ヘッド19aによる再生動作を終了してもよい。

【0140】そして、このような高速再生が可能になることにより、実施の形態1で示した動作モード1の中断テレビ機能を実現することが可能となる。即ち、テレビジョン番組の視聴を一時中断した時にその放送内容を記録しておき、その視聴を再開した時に、その再生を高速で行うことにより、この間に中断した部分を見ることができ、しかも所望の時間内に実際の放送に追いつくことができるテレビジョン受信機が実現可能となる。また、複数の中断期間のそれぞれを記憶しておき、その再生を高速に行うことにより、実施の形態1における複数中断機能を実現することが可能となる。

【0141】(2-2)次に、一時停止再生動作について説明する。ディスプレイ10において、オンエアの放送信号が表示されている際に、ユーザから一時停止再生機能を実行させるためのコマンドの入力があった場合は、そのコマンドの入力があったときに、第1記録ヘッド17aのいたトラックに、第1再生ヘッド19aを移動させた後に同一トラック上で静止させて、そのトラックの記録信号を繰り返し再生させる。又、ディスプレイ10において、第1再生ヘッド19aからの再生信号が表示されている際に、ユーザから一時停止再生機能を実行させるためのコマンドの入力があった場合は、そのコマンドの入力があったときに、第1再生ヘッド19aのいるトラックに、第1再生ヘッド19aを移動させた後に静止させて、そのトラックの記録信号を繰り返し再生させる。トラックに記録される映像信号は、1フレームあたり1トラック又は1フィールドあたり1トラックとして記録されるため、上記再生により、静止画像が再生される。

【0142】又、一時停止再生解除のコマンドがユーザにより入力された場合は、第1再生ヘッド19aを第1記録ヘッド17aと同じように移動させて、タイムシフト再生を行うか、あるいは、第1記録ヘッド17aのいるトラックに追いつくまで上記高速再生を行う。そして、第1再生ヘッド19aが第1記録ヘッド17aに追いついた後は、第1再生ヘッド19aによる再生動作を停止して、ディスプレイ14の表示をオンエアの放送信号の表示に切り替える。この一時停止再生動作が可能になることにより、実施の形態1で示した動作モード1の中断中の静止画再生を実現することが可能となる。

【0143】即ち、中断入力を受けた時点のハードディスクドライブ装置の書き込みデータを静止再生しておき、通し見入力を受けて、ハードディスクドライブ装置の読み出しを書き込み速度よりも高速で行うことにより、1回あるいは複数回の中断期間中にわたって静止画再生を行い、その視聴を再開した時に、その再生を高速で行うことにより、この間に中断した部分を見ることができ、しかも所望の時間内に実際の放送に追いつくことができるテレビジョン受信機が実現可能となる。

【0144】(2-3)次に、逆転再生動作を説明する。この再生動作では、まずディスプレイ10における表示をチューナ1からの復調信号から第1再生ヘッド19aからの再生信号の表示に切り換える。そして、再生ヘッド位置制御部23cからの制御信号に基づいて、第1再生ヘッド19aが、第1記録ヘッド17aにより記録されたトラック番号の順番とは逆の順番で、各トラックを1つおきに再生する。これにより、再生される画像は、記録された画像とは時間的に見て逆の動きとして再生される。

【0145】(2-4)次に、コマ送り再生動作を説明する。まず、コマ送り動作の第1の例を説明する。即ち、この場合、一定時間第1再生ヘッド19aを同一トラック上に静止させ、その間は同じトラックの画像を再生し続ける。次に、第1再生ヘッド19aを今再生したトラックの次のコマが記録されているトラックへ移動させて、また上記と同様の再生動作をさせ、この様な動作を繰り返すものである。この様なコマ送り再生動作は、スロー再生の一種であり、画面上では、1コマ動いては静止すると言う動作を繰り返す様に見える。

【0146】次に、コマ送り動作の第2の例を説明する。即ち、この場合、第1の例で説明した内容と、次の点を除いては、基本的に同じである。つまり、この第2の例は、再生速度が遅くなりすぎるという第1の例の欠点を補うものである。具体的には、再生速度が遅くなりすぎないように、上記一定時間の同一トラック上での静止再生動作の後、次のコマが記録されたトラックへ移動するのではなく、数コマ先のコマが記録されたトラックへ移動させると言うものである。従って、トラックを飛ばし飛ばし再生すると言う点では、上記高速再生と共通

する。

【0147】又、このコマ送り動作の第2の例では、飛び越すトラック数を適切に選ぶことにより、トラックを順次再生する通常の再生動作とほぼ同じ再生時間に設定することも可能である。この様な、等速再生相当のコマ送り再生を、ストロボ再生とも呼ぶ。

【0148】具体的には、例えば、通常の再生動作が、第1トラックから第5トラックまでを順番に再生するのにT1時間を要し、続く第6トラックから第10トラックまでを順番に再生するのに同じT1時間を要する場合を例に説明する。この場合に、上記のストロボ再生と呼ばれる再生を行うと、第1トラックの再生をT1時間より少し短い時間行い、第2トラックから第5トラックを再生することなく飛び越えて、第1トラックの再生開始からT1時間後に、丁度第6トラックの再生を開始する。この第6トラックの再生は、やはり上記と同様に、T1時間より少し短い時間である。

【0149】この様に、記録専用のヘッドと再生専用のヘッドとを、それぞれ別個に設けたことにより、通常データ処理装置用のハードディスクドライブ装置の様に、一つの記録再生兼用ヘッドを、記録トラックと再生トラックとの間を短い周期で頻繁に行き来させると言った動作は不要となる。そのために、騒音の発生や、記録データのコマ落ちが防止出来、ヘッド駆動系の寿命を長く出来ると言った効果が得られる。

【0150】(I I)次に、ディスクの各面にそれぞれn本のトラックを有する両面記録タイプの磁気ディスクを1枚使用した場合の、記録・再生動作について述べる。図28ないし図31は、本実施の形態4のプレイバック機能付き記録再生装置の両面記録型ハードディスクドライブ装置における磁気ディスク14部分のトラック番号と、このハードディスクドライブ装置によって実現されたリングバッファのリング状アドレスとの対応関係を示す概念図である。

【0151】図28(a)において、 $A_1, \dots, A_n, A_{(n+1)}, \dots, A_{2n}$ はリングバッファのリング状アドレス、 $T_1(1), T_2(1), \dots, T_{(n-1)}(1), T_n(1), T_n(2), T_{(n-1)}(2), \dots, T_2(2), T_1(2)$ は磁気ディスク14に形成されたトラックである。但し、添字(1)、(2)はそれぞれ磁気ディスク上面、下面に形成されたトラックである旨を示す。

【0152】(1)まず、記録動作から説明する。ここでは、第1記録ヘッド17a及び第2記録ヘッド17bにより、磁気ディスク14の両面にデータが記録される点が、上記(I)の場合との主な相違点であり、その相違点を中心に説明する。

【0153】磁気ディスク14の上面、即ち、図19における磁気ディスク14の上側の面は第1記録ヘッド17aにより記録され、下面、即ち、図19における磁気ディスク14の下側の面は第2記録ヘッド17bにより

記録される。

【0154】具体的には、記録ヘッド位置制御部23bからの制御信号に基づいて、記録ヘッド駆動機構部21は、第1記録ヘッド17aを第2記録ヘッド17bと共に次のように駆動させる。即ち、第1記録ヘッド17aは、図28(b)、図29に示すように、リングバッファのリング状アドレスがA1から順次A2、A3、…、A(n-2)、A(n-1)、Anと1ずつ増加するごとに、磁気ディスク14の上面のトラック番号T1(1)から記録を開始して内周方向へ向かって移動しながら、トラック番号T2(1)、T3(1)、…、T(n-2)(1)、T(n-1)(1)、Tn(1)の順番に隣接するトラックに対して次々と記録を行う。この時、第2記録ヘッド17bは、記録動作を行わない。

【0155】そして、磁気ディスク14の最内周部のトラック番号Tnへの記録が済むと、今度は、記録ヘッド位置制御部23bからの制御信号に基づいて、記録ヘッド駆動機構部21は、第2記録ヘッド17bを第1記録ヘッド17aと共に次のように駆動させる。即ち、第2記録ヘッド17bは、図30、図31に示すように、リングバッファのリング状アドレスがA(n+1)、A(n+2)、…、A(2n-2)、A(2n-1)、A2nと1ずつ増加するごとに、磁気ディスク4の下面のトラック番号Tn(2)から記録を開始して外周方向へ向かって移動しながら、トラック番号T(n-1)(2)、T(n-2)(2)、…、T3(2)、T2(2)、T1(2)の順番に隣接するトラックに対して次々と記録を行う。

【0156】以上をまとめると、記録ヘッドの位置制御は以下ようになる。

トラックT1(1) → トラックT2(1) → トラックT3(1) → … → トラックTn(1) → トラックTn(2) → トラックTn-1(2) → … → トラックT1(2)

そして、第2記録ヘッドがトラックT1(2)に戻り、リングバッファのリング状アドレスがA2nから1だけ増加してA1に戻った後は、第1記録ヘッドが再びトラックT1(1)に記録を行い、これ以降以上の一連の動作を繰り返す。

【0157】以上の一連の動作を、第1記録ヘッド17a及び第2記録ヘッド17bが常時繰り返すことにより、両面記録タイプの磁気ディスク14に、現時点から一定時間遡った間に送られてきた放送信号を常に記録することが出来る。

【0158】以上のように、ディスクの両面を記録面とする記録用ディスクの第1の記録面上の所定トラックから、内周又は外周方向へ向かって、第1及び第2の記録ヘッドを移動させ、上記一方の記録面上の各トラックに対して、上記第1の記録ヘッドを用いてデータを記録し、その後、上記移動方向と反対方向へ向かって上記第1及び第2の記録ヘッドを移動させ、上記記録用ディス

クの第2の記録面上の各トラックに対して、上記第2の記録ヘッドを用いてデータを記録させ、以後、この一連の記動作を繰り返すことにより、記録動作のための記録ヘッドの移動において、上述した従来装置の様な記録動作時における無駄な動きが無く、記録データのコマ落ちの発生が防止出来るという効果が発揮される。

【0159】(2)次に、上記両面記録タイプの磁気ディスクの再生動作について述べる。再生動作としては、上述したプレイバック再生動作と、高速再生動作と、一時停止再生動作と、逆転再生動作と、コマ送り再生動作がある。これらの動作は、第1再生ヘッド19a及び第2再生ヘッド19bの両方を使用する点等を除いては、基本的に上記(1)で説明した内容と同じである。

【0160】即ち、プレイバック再生動作は記録動作と同様、トラックT1(1) → トラックT2(1) → トラックT3(1) → … → トラックTn(1) → トラックTn(2) → トラックTn-1(2) → … → トラックT1(2)の順に再生を行うことにより、現時点から一定時間遡った間に送られてきた放送信号を常に再生することが出来る。

【0161】また、高速再生動作は、例えばトラックT1(1) → トラックT3(1) → … → トラックTn-2(1) → トラックTn(1) → トラックTn(2) → トラックTn-2(2) → … → トラックT3(2) → トラックT1(2)のように記録時よりも高速な再生となるように適宜コマを飛ばして再生を行うことにより実現可能である。また、再生専用ヘッドの動作サイクルのうちの待ち時間を切り詰めることが可能であれば、これを切り詰めることにより、高速再生を実現することが可能である。

【0162】そして、このような高速再生が可能になることにより、実施の形態1で示した動作モード1の中断テレビ機能を実現することが可能となる。即ち、テレビジョン番組の視聴を一時中断した時にその放送内容を記録しておき、その視聴を再開した時に、その再生を高速で行うことにより、この間に中断した部分を見ることができ、しかも所望の時間内に実際の放送に追いつくことができるテレビジョン受信機が実現可能となる。

【0163】また、複数の中断期間のそれぞれを記憶しておき、その再生を高速に行うことにより、実施の形態1における複数中断機能を実現することが可能となる。

【0164】また、一時停止再生動作は、第1再生ヘッド19aまたは第2再生ヘッドを所要のトラックに移動させた後に静止させて、そのトラックの記録信号を繰り返し再生させる。トラックに記録される映像信号は、1フレームあたり1トラック又は1フィールドあたり1トラックとして記録されるため、上記再生により、静止画像が再生される。

【0165】この一時停止再生動作が可能であるために、実施の形態1で示した動作モード1の中断中の静止画再生を実現することが可能となる。即ち、中断入力を受けた時点のハードディスクドライブ装置の書き込みデ

ータを静止再生しておき、通し見入力を受けて、ハードディスクドライブ装置の読み出しを書き込み速度よりも高速で行うことにより、1回あるいは複数回の中断期間中にわたって静止再生を行い、その視聴を再開した時に、その再生を高速で行うことにより、この間に中断した部分を見ることができ、しかも所望の時間内に実際の放送に追いつくことができるテレビジョン受信機が実現可能となる。

【0166】また、逆転再生動作は、第1再生ヘッド19aまたは第2再生ヘッド19bが、第1記録ヘッド17aまたは第1記録ヘッド17bにより記録されたトラック番号の順番とは逆の順番で、各トラックを1つおきに再生することにより、再生画像は、記録画像とは時間的に見て逆の動きとして再生される。

【0167】さらに、コマ送り再生動作は、一定時間第1再生ヘッド19aまたは第2再生ヘッド19bを同一トラック上に静止させ、その間には同じトラックの画像を再生し続ける。次に、第1再生ヘッド19aまたは第2再生ヘッド19bを今再生したトラックの次のコマが記録されているトラックへ移動させて、また上記と同様の再生動作をさせ、この様な動作を繰り返して行わせるものである。

【0168】また、上記一定時間の同一トラック上での静止再生動作の後、次のコマが記録されたトラックへ移動するのではなく、数コマ先のコマが記録されたトラックへ移動させることにより、ストロボ再生を行うことも可能である。

【0169】また、再生動作の際には、言うまでもなく第1記録ヘッド17a及び第2記録ヘッド17bによる上記の記録動作も行われており、上記(I)で説明したのと同様に、記録動作のための記録ヘッドの移動において、上述した従来装置の様な記録動作時における無駄な動きが無く、記録データのコマ落ちの発生が防止出来るという効果が得られる。

【0170】実施の形態5。次に、本発明の実施の形態5として、n本のトラックを有する磁気ディスクを複数枚使用したプレイバック機能付き記録再生装置の構成を図32、図33を用いて説明する。本実施の形態5と上記実施の形態4との主な相違点は、磁気ディスクを複数枚使用した点等であり、この相違点を中心に説明する。ここで、上記実施の形態4と基本的に同じものには同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0171】図32に示すように、本実施の形態5の記録再生装置は、m枚(mは、2以上の整数)の磁気ディスク141、142、・・・、14mを使用する構成である。従って、記録ヘッド及び再生ヘッドは、上記実施の形態1で説明したものと同一構成のヘッド(図20、図21参照)が、各磁気ディスク毎に設けられている。具体的には、片面記録を行う図32のものでは第1磁気ディスク141に用いる、第1記録ヘッド171aと第

1再生ヘッド191aと、第2磁気ディスク142に用いる、第1記録ヘッド172aと第1再生ヘッド192aと、・・・、第m磁気ディスク14mに用いる、第1記録ヘッド17maと第1再生ヘッド19maとから構成されている。これら記録ヘッド171a、・・・、17maは、記録ヘッド駆動機構部21により一体となって動き、又、これら再生ヘッド191a、・・・、19maは、再生ヘッド駆動機構部22により一体となって動く様に構成されている。

【0172】また、両面記録を行う図33のものでは第1磁気ディスク141に用いる、第1及び第2記録ヘッド171a、171bと第1及び第2再生ヘッド191a、191bと、第2磁気ディスク142に用いる、第1及び第2記録ヘッド172a及び172bと第1及び第2再生ヘッド192a及び192bと、・・・、第m磁気ディスク14mに用いる、第1及び第2記録ヘッド17ma及び17mbと第1及び第2再生ヘッド19ma及び19mbとから構成されている。これら記録ヘッド171a、171b、・・・、17ma、17mbは、記録ヘッド駆動機構部21により一体となって動き、又、これら再生ヘッド191a、191b、・・・、19ma、19mbは、再生ヘッド駆動機構部22により一体となって動く様に構成されている。

【0173】図34ないし図51は本実施の形態5のプレイバック機能付き記録再生装置の片面記録型ハードディスクドライブ装置における磁気ディスク141、・・・、14m部分のトラック番号と、このハードディスクドライブ装置20によって実現されたリングバッファのリング状アドレスとの対応関係を示す概念図である。

【0174】図において、RBはリングバッファを、D1ないしDmは磁気ディスクを示す。以上のような構成について、図32、図34ないし図51を用いて、本実施の形態5の記録及び再生動作を説明する。

【0175】(III)最初に、各面にn本のトラックを有する片面記録タイプの磁気ディスクをm枚使用した場合の、記録・再生動作について述べる。

(1) 先ず、記録動作から説明する。各記録ヘッドは、各磁気ディスク141、・・・、14mの最外周部から内周部に向かって移動しつつ1つのトラックおきに各磁気ディスクの上面の記録面に対して記録動作を行い、その後、最内周部から外周部に向かって移動しつつ1つのトラックおきに各磁気ディスクの上面の記録面に対して記録動作を行う。具体的には、図32の記録ヘッド位置制御部23bからの制御信号に基づいて、記録ヘッド駆動機構部21は、各磁気ディスク141、・・・、14mに用いる第1記録ヘッド171a、172a、・・・、17maを次のように駆動させる。

【0176】まず最初に、第1記録ヘッド171a、・・・、17maが、各磁気ディスク141、・・・、14mの上面の最外周部のトラック番号T1に居る状態で

の記録動作は次の様になる。即ち、先ず、第1記録ヘッド171aにより、第1磁気ディスク141のトラック番号T1にデータが記録される。次に、リングバッファのリング状アドレスがA1からA2に増加することにより、第2記録ヘッド172aにより、第2磁気ディスク142のトラック番号T1にデータが記録される。このようにして、図34ないし図36に示すように、リングバッファのリング状アドレスがA1から1ずつ増加してAmに達し、第m記録ヘッド17maにより、第m磁気ディスク14mのトラック番号T1にデータが記録されるまで、同様の記録動作を順次繰り返す。

【0177】次に、リングバッファのリング状アドレスがAmからAm+1になることにより、第1記録ヘッド171a、・・・、17maは、各磁気ディスク141、・・・、14mの上面の最外周部のトラック番号T1から、内周側に1つ飛んで隣接するトラック番号T3に移動した後、リングバッファのリング状アドレスがAm+1から1ずつ増加しA2mに達するまでに、上記動作と同様に次の様な記録動作を行う。即ち、図37ないし図39に示すように、第1記録ヘッド171a、・・・、17maによる記録の順番は、第1磁気ディスク141のトラック番号T3、第2磁気ディスク142のトラック番号T3、・・・、第m磁気ディスク14mのトラック番号T3の順番となる。

【0178】以上のような、記録ヘッドの移動と、記録動作を順次行い、図40ないし図42に示すように、リングバッファのリング状アドレスがAm(n/2-1)+1から1ずつ増加しAm(n/2)に達することにより、第m磁気ディスク14mの内周部のトラック番号Tn-1(1)、・・・、Tn-1(m)まで完了した後は、

トラックT1(1) →トラックT1(2) →・・・→トラックT1(m)
 →トラックT3(1) →トラックT3(2) →・・・→トラックT3(m)
 ・・・→トラックTn-1(1) →トラックTn-1(2) →・・・→トラックTn-1(m)
 →トラックTn(1) →トラックTn(2) →・・・→トラックTn(m)
 →トラックTn-2(1) →トラックTn-2(2) →・・・→トラックTn-2(m)
 ・・・→トラックT2(1) →トラックT2(2) →・・・→トラックT2(m)

そして、記録ヘッドがトラック1に戻り、リングバッファのリング状アドレスがAmnからA1になった後は、記録ヘッドは再びディスク表面のトラック1に移動し、これ以降以上の一連の動作を繰り返す。

【0182】以上の一連の動作を、各記録ヘッドが常時繰り返すことにより、m枚の両面記録タイプの磁気ディスク141～14mに、現時点から一定時間遡った間に送られてきた放送信号を常に記録することが出来る。磁気ディスクの数を増やすことにより、記録データの容量

トラックT1(1) →トラックT1(2) →・・・→トラックT1(m)
 →トラックT2(1) →トラックT2(2) →・・・→トラックT2(m)
 ・・・→トラックTn-1(1) →トラックTn-1(2) →・・・→トラックTn-1(m)
 →トラックTn(1) →トラックTn(2) →・・・→トラックTn(m)
 →トラックTn(m+1) →トラックTn(m+2) →・・・→トラックTn(2m)

続いて、各磁気ディスク141、・・・、14mの上面のトラックに対して、最内周部のトラック番号Tnから外周部へ移動しながら記録動作を行う。

【0179】即ち、図43ないし図45に示すように、リングバッファのリング状アドレスがAm(n/2)+1から1ずつ増加しAm(n/2+1)に達することにより、各磁気ディスク141、・・・、14mの最内周部の各トラックTnに対する記録が行われるが、その順番は、第1磁気ディスク141のトラック番号Tn、第2磁気ディスク142のトラック番号Tn、・・・、第m磁気ディスク14mのトラック番号Tnの順番となる。

【0180】以下、図46ないし図48に示すように、リングバッファのリング状アドレスがAm(n/2+1)+1から1ずつ増加しAm(n/2+2)に達することにより、トラック番号Tn-2(1)、・・・、Tn-2(m)に対し記録が行われ、以下同様に、外周部へ向かって1トラックずつ順次移動しながら、各磁気ディスクに対する記録が行われるが、その順番は、上記説明と同様の順番で行われ、図49ないし図51に示すように、リングバッファのリング状アドレスがAm(n-1)+1から1ずつ増加しAmnに達することにより、第m磁気ディスク4mの最外周部のトラック番号T2(1)ないしT2(m)の記録が行われ、この記録によりm枚の磁気ディスクに対する記録動作が一巡する。

【0181】以上をまとめると、記録ヘッドの位置制御は以下のようなになる。但し、片面ディスクがm枚存在するものとし、かっこ内は記録動作を実行させるヘッドの種類を示す。

をさらに増加させることも出来る。

【0183】これにより、記録動作のための記録ヘッドの移動において磁気ディスクの数が増加した場合でも、上述した従来装置の様な記録動作時における無駄な動きが無くなり、記録データのコマ落ちの発生が防止出来るという効果が発揮される。

【0184】また2m枚の片面記録ディスクが存在する場合、記録ヘッドの位置制御を以下のように行うことも可能である。

→トラックT_{n-1}(m+1)→トラックT_{n-1}(m+2)→…→トラックT_{n-1}(2m)
 …→トラックT₁(m+1)→トラックT₁(m+2)→…→トラックT₁(2m)

そして、記録ヘッドがトラック1に戻り、リングバッファのリング状アドレスがA_{2mn}からA₁になった後は記録ヘッドは再びディスク1～mのトラック1に移動し、これ以降以上の一連の動作を繰り返す。

【0185】これにより、ヘッドの移動時間をより短縮でき、記録データのコマ落ちの発生をより確実に防止できる。

トラックT₁(1)→トラックT₁(2)→…→トラックT₁(m)
 →トラックT₃(1)→トラックT₃(2)→…→トラックT₃(m)
 …→トラックT_{n-1}(1)→トラックT_{n-1}(2)→…→トラックT_{n-1}(m)
 →トラックT_n(1)→トラックT_n(2)→…→トラックT_n(m)
 →トラックT_{n-2}(1)→トラックT_{n-2}(2)→…→トラックT_{n-2}(m)
 …→トラックT₂(1)→トラックT₂(2)→…→トラックT₂(m)

の順に複数の磁気ディスクのデータを再生してゆくことにより、あるいは2m枚の片面記録ディスクが存在する

トラックT₁(1)→トラックT₁(2)→…→トラックT₁(m)
 →トラックT₂(1)→トラックT₂(2)→…→トラックT₂(m)
 …→トラックT_{n-1}(1)→トラックT_{n-1}(2)→…→トラックT_{n-1}(m)
 →トラックT_n(1)→トラックT_n(2)→…→トラックT_n(m)
 →トラックT_n(m+1)→トラックT_n(m+2)→…→トラックT_n(2m)
 →トラックT_{n-1}(m+1)→トラックT_{n-1}(m+2)→…→トラックT_{n-1}(2m)
 …→トラックT₁(m+1)→トラックT₁(m+2)→…→トラックT₁(2m)

の順に複数の磁気ディスクを再生していくことにより、これらのデータが記録された時点よりも一定時間後にそのデータを再生し、ディスプレイに表示することができ

トラックT₁(1)→トラックT₁(3)→…→トラックT₁(m)
 →トラックT₃(1)→トラックT₃(3)→…→トラックT₃(m)
 …→トラックT_{n-1}(1)→トラックT_{n-1}(3)→…→トラックT_{n-1}(m)
 →トラックT_n(1)→トラックT_n(3)→…→トラックT_n(m)
 →トラックT_{n-2}(1)→トラックT_{n-2}(3)→…→トラックT_{n-2}(m)
 …→トラックT₂(1)→トラックT₂(3)→…→トラックT₂(m)

のように各磁気ディスクを1つおき以上で再生して、複数の磁気ディスクのデータを再生してゆくことにより、これを実現できる。

トラックT₁(1)→トラックT₁(3)→…→トラックT₁(m)
 →トラックT₂(1)→トラックT₂(3)→…→トラックT₂(m)
 …→トラックT_{n-1}(1)→トラックT_{n-1}(3)→…→トラックT_{n-1}(m)
 →トラックT_n(1)→トラックT_n(3)→…→トラックT_n(m)
 →トラックT_n(m+1)→トラックT_n(m+3)→…→トラックT_n(2m)
 →トラックT_{n-1}(m+1)→トラックT_{n-1}(m+3)→…→トラックT_{n-1}(2m)

…→トラックT₁(m+1)→トラックT₁(m+3)→…→トラックT₁(2m)

のように各磁気ディスクを1つおき以上で再生して複数の磁気ディスクのデータを再生してゆくことにより、また、高速再生動作は、記録用ヘッドとは別に再生用のヘッドを有していることから、上述のように、トラックやディスクを飛び飛びに再生するのではなく、単に再生動作の際の待ち時間を切り詰めることにより、これを実現

【0186】(2)次に、再生動作について述べる。再生動作としては、上記実施の形態1で説明したプレイバック再生動作と、高速再生動作と、一時停止再生動作と、逆転再生動作と、コマ送り再生動作がある。これらの動作は、使用する磁気ディスクが複数枚である点等を除いては、基本的に上述した内容と同じである。即ち、プレイバック再生動作の際には、

場合、

る。

【0187】また、高速再生動作の際には、

【0188】あるいは2m枚の片面記録ディスクが存在する場合、

することも可能となる。

【0189】そして、このような高速再生が可能になることにより、実施の形態1で示した動作モード1の中断テレビ機能を実現することが可能となる。即ち、テレビジョン番組の視聴を一時中断した時にその放送内容を記録しておき、その視聴を再開した時に、その再生を高速

で行うことにより、この間に中断した部分を見ることができ、しかも所望の時間内に実際の放送に追いつくことができるテレビジョン受信機が実現可能となる。

【0190】また、複数の中断期間のそれぞれを記憶しておき、最後の中断期間が終了した後に、その再生を高速に行うことにより、実施の形態1における複数中断機能を実現することが可能となる。また、一時停止再生動作は、再生ヘッドを所要のトラックに移動させた後に静止させて、そのトラックの記録信号を繰返し再生させる。トラックに記録される映像信号は、1フレームあたり1トラック又は1フィールドあたり1トラックとして記録されるため、上記再生により、静止画像が再生される。この一時停止再生動作が可能となるために、実施の形態1で示した動作モード1の中断中の静止画再生を実現することが可能となる。

【0191】即ち、中断入力を受けた時点のハードディスクドライブ装置の書き込みデータを静止再生しておき、通し見入力を受けて、ハードディスクドライブ装置の読み出しを書き込み速度よりも高速で行うことにより、1回あるいは複数回の中断期間中にわたって静止画再生を行い、その視聴を再開した時に、その再生を高速で行うことにより、この間に中断した部分を見ることができ、しかも所望の時間内に実際の放送に追いつくことができるテレビジョン受信機が実現可能となる。

【0192】また、逆転再生動作は、再生ヘッドが、記録ヘッドにより記録されたトラック番号の順番とは逆の順番で、各トラックを1つおきに再生することにより、再生画像は、記録画像とは時間的に見て逆の動きとして再生される。

【0193】さらに、コマ送り再生動作は、一定時間再生ヘッドを同一トラック上に静止させ、その間には同じトラックの画像を再生し続ける。次に、再生ヘッドを今再生したトラックの次のコマが記録されているトラックへ移動させて、また上記と同様の再生動作をさせ、この様な動作を繰返し行わせるものである。

【0194】また、上記一定時間の同一トラック上での静止再生動作の後、次のコマが記録されたトラックへ移動するのではなく、数コマ先のコマが記録されたトラックへ移動させことにより、ストロボ再生を行うことも可能である。

【0195】また、これらの再生動作の際には、言うまでもなく第1記録ヘッド171a~17maによる上記の記録動作も行われており、このように磁気ディスクの数が増えた場合でも、上記(1I)で説明したのと同様に、記録動作のための記録ヘッドの移動において、上述した従来装置の様な記録動作時における無駄な動きが無く、記録データのコマ落ちの発生が防止出来るという効果が得られる。

【0196】(IV)次に、各面にn本のトラックを有する両面記録タイプの磁気ディスクをm枚使用した場合

の、記録・再生動作について述べる。図52ないし図66は本実施の形態5のプレイバック機能付き記録再生装置の両面記録型ハードディスクドライブ装置における磁気ディスク141、・・・、14m部分のトラック番号と、このハードディスクドライブ装置によって実現されたリングバッファのリング状アドレスとの対応関係を示す概念図である。

【0197】以上のような構成について、図33、図52ないし図66を用いて、本実施の形態5の記録及び再生動作を説明する。各面にn本のトラックを有する両面記録タイプの磁気ディスクをm枚使用した場合の、記録・再生動作について述べる。

【0198】(1) 先ず、記録動作から説明する。各記録ヘッドは、各磁気ディスク141、・・・、14mの最外周部から内周部に向かって移動しつつ各磁気ディスクの上面の記録面に対して記録動作を行い、その後、最内周部から外周部に向かって移動しつつ各磁気ディスクの下面の記録面に対して記録動作を行う。具体的には、図21の記録ヘッド位置制御部23bからの制御信号に基づいて、記録ヘッド駆動機構部21は、各磁気ディスク141、・・・、14mに用いる第1記録ヘッド171a、172a、・・・、17maを第2記録ヘッド171b、172b、・・・、17mbと共に次のように駆動させる。

【0199】まず最初に、第1記録ヘッド171a、・・・、17maが、各磁気ディスク141、・・・、14mの上面の最外周部のトラック番号T1に居る状態での記録動作は次の様になる。

【0200】即ち、先ず、図52に示すように、リングバッファのリング状アドレスがA1になることにより、第1記録ヘッド171aにより第1磁気ディスク141のトラック番号T1(1)にデータが記録される。次に、リングバッファのリング状アドレスがA1からA2に増加することにより、図53に示すように、第2記録ヘッド172aにより、第2磁気ディスク142のトラック番号T1(1)にデータが記録される。このようにして、リングバッファのリング状アドレスがA2から1ずつ増加してAmに達することにより、図54に示すように、第m記録ヘッド17maにより、第m磁気ディスク14mのトラック番号T1(1)にデータが記録されるまで、同様の記録動作を順次繰り返す。

【0201】次に、リングバッファのリング状アドレスがAmからAm+1になることにより、第1記録ヘッド171a、・・・、17maは、各磁気ディスク141、・・・、14mの上面の最外周部のトラック番号T1から、内周側に隣接するトラック番号T2に移動した後、図55ないし図57に示すように、リングバッファのリング状アドレスがAm+1から1ずつ増加しA2mに達するまでに、上記動作と同様に次の様な記録動作を行う。即ち、第1記録ヘッド171a、・・・、17m

aによる記録の順番は、第1磁気ディスク141のトラック番号T2、第2磁気ディスク142のトラック番号T2、・・・、第m磁気ディスク14mのトラック番号T2の順番となる。

【0202】以上のような、記録ヘッドの移動と、記録動作を順次行い、リングバッファのリング状アドレスが $A2m+1$ から1ずつ増加し、 $Am(n-1)+1$ ないし Amn に達することにより、図58ないし図60に示すように、第m磁気ディスク14mの最内周部のトラック番号Tn(1)ないしTn(m)まで完了した後は、続いて、各磁気ディスク141、・・・、14mの下面のトラックに対して、最内周部から外周部へ移動しながら記録動作を行う。この場合は、第2の記録ヘッド171b、172b、・・・、17mbが記録動作に用いられる。即ち、図61ないし図63に示すように、リングバッファのリング状アドレスが $Amn+1$ から1ずつ増加し、 $Am(n+1)$ に達することにより、各磁気ディスク

トラックT1(1) →トラックT1(2) →・・・→トラックT1(m)
 →トラックT2(1) →トラックT2(2) →・・・→トラックT2(m)
 ...→トラックTn(1) →トラックTn(2) →・・・→トラックTn(m)

以上はディスク上面の記録動作である。続いて、

→トラックTn(1) →トラックTn(2) →・・・→トラックTn(m)
 →トラックTn-1(1) →トラックTn-1(2) →・・・→トラックTn-1(m)
 ...→トラックT1(1) →トラックT1(2) →・・・→トラックT1(m)

以上はディスク下面の記録動作である。そして、記録ヘッドがディスク裏面のトラックT1に戻り、リングバッファのリング状アドレスが $A2mn$ からA1になった後は、記録ヘッドは再びディスク表面のトラックT1に移動し、これ以降以上の一連の動作を繰り返す。

【0205】以上の一連の動作を、各記録ヘッドが常時繰り返すことにより、m枚の両面記録タイプの磁気ディスク141～14mに、現時点から一定時間遡った間に送られてきた放送信号を常に記録することが出来る。磁

トラックT1(1) →トラックT1(2) →・・・→トラックT1(m)
 →トラックT2(1) →トラックT2(2) →・・・→トラックT2(m)
 ...→トラックTn(1) →トラックTn(2) →・・・→トラックTn(m)
 →トラックTn(m+1) →トラックTn(m+2) →・・・→トラックTn(2m)
 →トラックTn-1(m+1) →トラックTn-1(m+2) →・・・→トラックTn-1(2m)
 ...→トラックT1(m+1) →トラックT1(m+2) →・・・→トラックT1(2m)

以上はディスク上面の記録動作である。続いてディスク下面に対してもこれと同じ記録動作を行う。

【0207】このようにディスク1～mで外周から内周へ、ディスクm+1～2mで内周から外周へ、という方法により、記録動作のための記録ヘッドの移動において磁気ディスクの数が増加した場合でも、上述した従来装置の様な記録動作時における無駄な動きが無くなり、記録データのコマ落ちの発生が防止出来るという効果が発揮される。なお、この場合、ディスクの枚数が偶数であ

トラックT1(1) →トラックT1(2) →・・・→トラックT1(m)
 →トラックT2(1) →トラックT2(2) →・・・→トラックT2(m)

く141、・・・、14mの最内周部の各トラックTnに対する記録の順番は、第1磁気ディスク141のトラック番号Tn、第2磁気ディスク142のトラック番号Tn、・・・、第m磁気ディスク14mのトラック番号Tnの順番となる。

【0203】以下、外周部へ向かって1トラックずつ順次移動しながら、各磁気ディスクに対する記録の順番は、上記説明と同様の順番で行われ、図64ないし図66に示すように、第m磁気ディスク14mの最外周部のトラック番号T1(1)ないしトラック番号T1(m)の記録によりm枚の磁気ディスクに対する記録動作が一巡する。

【0204】以上をまとめると、記録ヘッドの位置制御は以下ようになる。但し、両面ディスクがm枚とし、かつここには記録動作を実行させるヘッドの種類を示すものとする。

気ディスクの数を増やすことにより、記録データの容量をさらに増加させることも出来る。これにより、記録動作のための記録ヘッドの移動において磁気ディスクの数が増加した場合でも、上述した従来装置の様な記録動作時における無駄な動きが無くなり、記録データのコマ落ちの発生が防止出来るという効果が発揮される。

【0206】また、2m枚の両面記録ディスクが存在する場合、記録ヘッドの位置制御を例えば以下のように行うことも可能である。

る必要はない。

【0208】(2)次に、再生動作について述べる。再生動作としては、上記実施の形態1で説明したプレイバック再生動作と、高速再生動作と、一時停止再生動作と、逆転再生動作と、コマ送り再生動作がある。これらの動作は、使用する磁気ディスクが複数枚である点等を除いては、基本的に上述した内容と同じである。

【0209】即ち、プレイバック再生動作の際には、

→トラックT_n(1) →トラックT_n(2) →…→トラックT_n(m)

以上はディスク上面の再生動作である。続いて、

→トラックT_n(1) →トラックT_n(2) →…→トラックT_n(m)

→トラックT_{n-1}(1) →トラックT_{n-1}(2) →…→トラックT_{n-1}(m)

→…→トラックT₁(1) →トラックT₁(2) →…→トラックT₁(m)

以上はディスク下面の再生動作である。これらの順に複数の磁気ディスクのデータを再生してゆくことにより、これらのデータが記録された時点よりも一定時間後にそのデータを再生し、ディスプレイに表示することができ

トラックT₁(1) →トラックT₁(2) →…→トラックT₁(m)

→トラックT₂(1) →トラックT₂(2) →…→トラックT₂(m)

→…→トラックT_n(1) →トラックT_n(2) →…→トラックT_n(m)

→トラックT_n(m+1) →トラックT_n(m+2) →…→トラックT_n(2m)

→トラックT_{n-1}(m+1) →トラックT_{n-1}(m+2) →…→トラックT_{n-1}(2m)

→…→トラックT₁(m+1) →トラックT₁(m+2) →…→トラックT₁(2m)

以上はディスク上面の再生動作である。続いてディスク下面に対してもこれと同じ再生動作を行う。

【0211】このようにディスク1～mで外周から内周へ、ディスクm+1～2mで内周から外周へ、という方法により、複数の磁気ディスクのデータを再生してゆく

トラックT₁(1) →トラックT₁(3) →…→トラックT₁(m)

→トラックT₂(1) →トラックT₂(3) →…→トラックT₂(m)

→…→トラックT_n(1) →トラックT_n(3) →…→トラックT_n(m)

以上はディスク上面の再生動作である。続いて、

→トラックT_n(1) →トラックT_n(3) →…→トラックT_n(m)

→トラックT_{n-1}(1) →トラックT_{n-1}(3) →…→トラックT_{n-1}(m)

→…→トラックT₁(1) →トラックT₁(3) →…→トラックT₁(m)

以上はディスク下面の再生動作である。の順に各磁気ディスクを1つおき以上で再生して、複数の磁気ディスクのデータを再生してゆくことにより、これを実現でき

トラックT₁(1) →トラックT₁(3) →…→トラックT₁(m)

→トラックT₂(1) →トラックT₂(3) →…→トラックT₂(m)

→…→トラックT_n(1) →トラックT_n(3) →…→トラックT_n(m)

→トラックT_n(m+1) →トラックT_n(m+3) →…→トラックT_n(2m)

→トラックT_{n-1}(m+1) →トラックT_{n-1}(m+3) →…→トラックT_{n-1}(2m)

→…→トラックT₁(m+1) →トラックT₁(m+3) →…→トラックT₁(2m)

以上はディスク上面の再生動作である。続いてディスク下面に対してもこれと同じ再生動作を行う。

【0214】このようにディスク1～mで外周から内周へ、ディスクm+1～2mで内周から外周へ、という方法により、各磁気ディスクを1つおき以上で再生して、複数の磁気ディスクのデータを再生してゆくことにより、これを実現できる。なお、この場合、ディスクの枚数が偶数である必要はない。また、高速再生動作は、上述のようにトラックやディスクを飛び飛びに再生するのではなく、再生用ヘッドの待ち時間を切り詰めることが可能であればこれを切り詰めることにより実現することも可能となる。

【0215】そして、このような高速再生が可能になることにより、実施の形態1で示した動作モード1の中断

る。

【0210】また、2m枚の両面記録ディスクが存在する場合、例えば、

ことにより、これらのデータが記録された時点よりも一定時間後にそのデータを再生し、ディスプレイに表示することができる。なお、この場合、ディスクの枚数が偶数である必要はない。

【0212】また、高速再生動作の際には、

る。

【0213】また、2m枚の両面記録ディスクが存在する場合、例えば、

テレビ機能を実現することが可能となる。即ち、テレビジョン番組の視聴を一時中断した時にその放送内容を記録しておき、その視聴を再開した時に、その再生を高速で行うことにより、この間に中断した部分を見ることができ、しかも所望の時間内に実際の放送に追いつくことができるテレビジョン受信機が実現可能となる。

【0216】また、複数の中断期間のそれぞれを記憶しておき、最後の中断期間が終了した後に、その再生を高速に行うことにより、実施の形態1における複数中断機能を実現することが可能となる。

【0217】また、一時停止再生動作は、再生ヘッドを所要のトラックに移動させた後に静止させて、そのトラックの記録信号を繰り返し再生させる。トラックに記録される映像信号は、1フレームあたり1トラック又は1

フィールドあたり1トラックとして記録されるため、上記再生により、静止画像が再生される。この一時停止再生動作を有するために、実施の形態1で示した動作モード1の中断中の静止画再生を実現することが可能となる。

【0218】即ち、中断入力を受けた時点のハードディスクドライブ装置の書き込みデータを静止再生しておき、通し見入力を受けて、ハードディスクドライブ装置の読み出しを書き込み速度よりも高速で行うことにより、1回あるいは複数回の中断期間中にわたって静止画再生を行い、その視聴を再開した時に、その再生を高速で行うことにより、この間に中断した部分を見ることができ、しかも所望の時間内に実際の放送に追いつくことができるテレビジョン受信機が実現可能となる。

【0219】また、逆転再生動作は、再生ヘッドが、記録ヘッドにより記録されたトラック番号の順番とは逆の順番で、各トラックを1つおきに再生することにより、再生画像は、記録画像とは時間的に見て逆の動きとして再生される。

【0220】さらに、コマ送り再生動作は、一定時間再生ヘッドを同一トラック上に静止させ、その間は同じトラックの画像を再生し続ける。次に、再生ヘッドを今再生したトラックの次のコマが記録されているトラックへ移動させて、また上記と同様の再生動作をさせ、この様な動作を繰り返して行わせるものである。

【0221】また、上記一定時間の同一トラック上での静止再生動作の後、次のコマが記録されたトラックへ移動するのではなく、数コマ先のコマが記録されたトラックへ移動させことにより、ストロボ再生を行うことも可能である。

【0222】また、この再生動作の際には、言うまでもなく第1記録ヘッド171a~17ma、第2記録ヘッド191a~19ma、による上記の記録動作も行われており、このように磁気ディスクの数が増えた場合でも、上記(11)で説明したのと同様に、記録動作のための記録ヘッドの移動において、上述した従来装置の様な記録動作時における無駄な動きが無く、記録データのコマ落ちの発生が防止出来るという効果が得られる。

【0223】実施の形態6。なお、上記実施の形態4、5では、ディスプレイ上の全面に一つの放送信号を再生する場合について説明したが、これに限らず例えば、複数のチャンネルの放送信号を再生する構成であってももちろんよい。この場合には、図67、図68に示すように、図18、図19で説明したチューナ1、情報圧縮回路2、及び記録回路3と同じ構成のものが、m枚の各磁気ディスク141~14m毎に個別に設けられている。

【0224】図67、図68において、第1磁気ディスク141に対しては、チューナ101、情報圧縮回路102、及び記録回路103が、第2磁気ディスク142に対しては、チューナ201、情報圧縮回路202、及

び記録回路203が、・・・、第m磁気ディスク14mに対しては、チューナm01、情報圧縮回路m02、及び記録回路m03が、それぞれ設けられている。再生装置部120は、再生対象の磁気ディスクに応じて、再生ヘッドを選択する再生ヘッド選択部121と、再生回路122と、情報伸長回路123とを備えている。

【0225】ここでの、各磁気ディスクに対する記録動作は、上記実施の形態4で磁気ディスクを1枚使用した場合について説明した内容と、次の点を除いて基本的に同じである。即ち、図67、図68に示すこの実施の形態6の場合は、上記の場合と異なり、各磁気ディスク141~14m毎に、その片面、両面にそれぞれ異なるチャンネルの放送信号が同時にかつ1つずつ記録される。そして、再生ヘッドを、記録ヘッドと別個に有することにより、その高速再生が可能となる。このため、この効果を利用して、複数のチューナのうちの1つをメインチューナとし、他の1つのチューナでメインチューナの放送が延長になったときの放送内容を記録し、延長終了後にその内容を高速再生し、これがオンエア中の放送内容に追いついた時にその通常放送の再生を行うことにより、いわゆる放送時間のダブリを解消することが出来る。

【0226】また、複数のチューナの信号のいずれか1つをディスプレイに再生し、残りのチューナの信号を磁気ディスクに記録しておき、その1つを高速再生してオンエア中の放送に追いつけば通常再生を行い、この操作をチャンネルを切り替える毎に行なうことにより、全ての放送の内容を欠如することなく視聴することができるザッピング繋ぎを実現できる。

【0227】また、この再生動作の際には、言うまでもなく第1記録ヘッド171a~17ma、第2記録ヘッド191a~19ma、による上記の記録動作も行われており、このように磁気ディスクの数が増えた場合でも、上記(11)で説明したのと同様に、記録動作のための記録ヘッドの移動において、上述した従来装置の様な記録動作時における無駄な動きが無く、記録データのコマ落ちの発生が防止出来るという効果が得られる。

【0228】尚、図69、図70に示すように、片面或いは両面記録の磁気ディスクドライブ装置を、各チューナ毎に設けるように構成してもよい。この様にすることにより、再生ヘッドに対してそれぞれ独立的に位置の制御が行えるので、複数のチャンネルの異なる時刻における記録信号を、同時に再生することが出来るという効果を発揮する。

【0229】実施の形態7。なお、上記実施の形態4、5、6では、ディスプレイ上の全面に一つの放送信号を再生する場合について説明したが、これに限らず例えば、画面分割を行うことにより、複数のチャンネルの放送信号を同時に再生する構成であってももちろんよい。この場合には、図71、図72に示すように、図18、

図19で説明したチューナ1、情報圧縮回路2、及び記録回路3と同じ構成のものが、m枚の各磁気ディスク141～14m毎に個別に設けられている。

【0230】図71、図72において、第1磁気ディスク141に対しては、チューナ101、情報圧縮回路102、及び記録回路103が、第2磁気ディスク142に対しては、チューナ201、情報圧縮回路202、及び記録回路203が、・・・、第m磁気ディスク14mに対しては、チューナm01、情報圧縮回路m02、及び記録回路m03が、それぞれ設けられている。再生装置部120は、再生対象の磁気ディスクに応じて、再生ヘッドを選択する再生ヘッド選択部121と、再生回路122と、情報伸長回路123と、複数のチャンネルの記録信号を同時に再生して、それを一つのディスプレイ10上に出力するためのマルチウインドウ合成回路124とを備えている。

【0231】ここでの、各磁気ディスクに対する記録動作は、上記実施の形態4で磁気ディスクを1枚使用した場合について説明した内容と、次の点を除いて基本的に同じである。即ち、図71、図72に示すこの実施の形態7の場合は、上記の場合と異なり、各磁気ディスク141～14m毎に、その片面、両面に相異なるチャンネルの放送信号が同時にかつ1つずつ記録される。そして再生ヘッドの再生動作を記録ヘッドの記録動作よりも高速にこれを行うことにより、あるいは再生ヘッドの待ち時間を切り詰めることにより、その高速再生が可能となる。従って、マルチウインドウ合成回路124により、異なるチャンネルの再生信号を合成してマルチウインドウ表示する、フルタイムマルチ画面プレイバックを実現することが出来る。

【0232】又、視聴者がマルチウインドウ表示の1つを選択したのちこのチャンネルを通常再生で再生するか、或いは高速再生で再生しオンエア放送に追いついた時点で通常再生に戻す早送りインデックスを実現することが出来る。

【0233】尚、図73、図74に示すように、再生ヘッドを、各磁気ディスク毎に、別々に駆動出来る構成としてもよい。この様にすることにより、再生ヘッドに対してそれぞれ独立的に位置の制御が行えるので、複数のチャンネルの異なる時刻における記録信号を、同時に再生することが出来るという効果を発揮する。

【0234】又、上記実施の形態4ないし7では記録用ディスクとして、磁気ディスクを使用した場合について説明したが、これに限らず、例えば、光学ディスク等の書き換え可能なディスク状媒体であっても本発明の適用が可能であり、この場合でも上記と同様の効果が得られる。さらに、上記実施の形態4ないし7では、情報圧縮回路の情報圧縮手法について特に説明しなかったが、これは現状では映像信号を各コマ毎に圧縮する方式が最も適するが、JPEGやMPEG、あるいは更なる高効率

圧縮符号が実現できればその符号化手法を用いることが可能であり、この場合でも上記と同様の効果が得られる。

【0235】

【発明の効果】以上のように、請求項1にかかる発明によれば、テレビジョン受信機において、テレビジョン映像信号を受信するチューナと、該チューナで受信した映像信号を一定時間分蓄積するデータ蓄積部と、該データ蓄積部に上記映像信号を時系列的に書き込む書き込みポイントと、上記蓄積された映像信号を読み出す読み出しポイントとを含むデータ記憶手段と、該データ記憶手段からの出力である再生映像信号と、上記チューナで受信した映像信号出力とを切り換えていずれか一方を出力するセレクト手段と、外部入力に応じて、上記データ記憶手段、及びセレクト手段の動作を制御する制御手段とを備えるようにしたので、オンエア中の映像信号とデータ蓄積部からのタイムシフトした映像信号のいずれかを視聴出来るテレビジョン受信機が実現出来る効果がある。

【0236】また請求項2にかかる発明によれば、請求項1記載のテレビジョン受信機において、上記外部入力信号として書き込み指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の書き込みポイントは、書き込みを開始し、上記外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の読み出しポイントは、読み出しを開始するとともに、上記セレクト手段は、上記データ記憶手段からの再生映像信号を選択し出力するようにしたので、書き込み指示信号と再生指示信号の期間の映像信号を後に再生し視聴出来るテレビジョン受信機が実現出来る効果がある。

【0237】また請求項3にかかる発明によれば、請求項2記載のテレビジョン受信機において、上記書き込み指示信号が入力された時点から上記再生指示信号が入力される時点までの間、上記データ記憶手段の読み出しポイントは、上記書き込み指示信号が入力された時点で上記チューナより出力されていた映像信号を、静止画像として再生出力するようにしたので、書き込み指示信号と再生指示信号の期間にオンエア映像信号に代えて静止画像を映し、この間の映像信号を後に再生し視聴出来るテレビジョン受信機が実現出来る効果がある。

【0238】また請求項4にかかる発明によれば、請求項1記載のテレビジョン受信機において、2つ以上のチューナを有し、上記外部入力信号として書き込み指示信号が入力されたとき、上記セレクト手段は、ある1つのチューナで受信した映像信号を選択し出力する一方、上記データ記憶手段の書き込みポイントは、他の1つのチューナで受信した映像信号の書き込みを開始し、上記外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の読み出しポイントは、読み出しを開始して上記ある1つのチューナで受信した映像信号を再生する一方、上記セレクト手段は、上記データ記憶手段か

らの再生映像信号を選択し出力するようにしたので、或るチャンネルを視聴中に別のチャンネルを記録し、この間の映像信号を後に再生し視聴出来るテレビジョン受信機が実現出来る効果がある。

【0239】また請求項5にかかる発明によれば、請求項1記載のテレビジョン受信機において、複数のチューナを有し、上記外部入力信号として入力された書き込み指示信号が入力されたとき、上記セレクト手段は、上記複数のうちの1つのチューナで受信した映像信号を選択し出力する一方、上記データ記憶手段の書き込みポインタは、上記複数のうちの他のチューナで受信した映像信号の書き込みを開始し、上記外部入力信号としてチャンネル切替指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段の読み出しポインタは、読み出しを開始して、該チャンネル切替信号が入力されるまでに記録された上記複数のうちの他のチューナで受信された映像信号を、上記書き込みポインタの書き込み速度よりも高速に再生し、上記セレクト手段は、上記データ記憶手段からの再生映像信号を選択し出力するようにしたので、或るチャンネルを視聴中に別のチャンネルを記録し、この間の映像信号を後に再生する際、再生中の映像信号をオンエア中の映像信号に追いつかせることができ、オンエア中の映像信号との欠落部分を生じることなく映像信号を再生出来るテレビジョン受信機が実現出来る効果がある。

【0240】また、請求項6にかかる発明によれば、請求項1記載のテレビジョン受信機において、複数のチューナを有し、上記データ記憶手段は、上記複数のチューナのうちの、外部入力信号により指定された複数のチューナで受信した映像信号を同時に記録し、外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段は、上記データ記録手段に記録された複数の映像信号を同時に読み出すとともに、上記セレクト手段は、該同時に読み出した複数の映像信号を選択して出力し、外部入力信号としてチャンネル決定指示信号が入力されたとき、上記セレクト手段は、上記複数の再生映像信号のうちから、上記チャンネル決定信号で指定されたチューナによって受信され記録された再生映像信号のみを選択し出力するようにしたので、記録しておいた複数の映像信号をマルチウィンドウ表示しその中から視聴者が所望するチャンネルの映像信号を映し出せるテレビジョン受信機が実現出来る効果がある。

【0241】また、請求項7にかかる発明によれば、請求項1記載のテレビジョン受信機において、複数のチューナを有し、上記データ記憶手段は、上記複数のチューナのうちの、外部入力信号により指定された複数のチューナで受信した映像信号を同時に記録し、外部入力信号として再生指示信号が入力されたとき、上記データ記憶手段は、上記データ記録手段に記録された複数の映像信号を同時に読み出すとともに、上記セレクト手段は、該同時に読み出した複数の映像信号を選択して出力するよ

うにしたので、記録しておいた複数の映像信号をマルチウィンドウ表示してその映像信号を映し出せるテレビジョン受信機が実現出来る効果がある。

【0242】また、請求項8にかかる発明によれば、請求項2、4、6、7のいずれかに記載のテレビジョン受信機において、上記再生指示信号が入力されたとき、上記読み出しポインタは、該読み出しポインタのアドレスが上記書き込みポインタのアドレスと一致するまで、上記書き込みポインタの書き込み速度より高速で読み出しを行って映像信号を高速再生し、上記両アドレスが一致したとき、上記セレクト手段は、上記チューナの出力を選択しこれを出力するようにしたので、記録した映像信号を高速再生し、これがオンエア中の映像信号に追いついたときに、自動的にオンエア中の映像信号の表示に切り替わることができるテレビジョン受信機が実現出来る効果がある。

【0243】また、請求項9にかかる発明によれば、請求項1ないし8のいずれかに記載のテレビジョン受信機において、上記データ記憶手段のデータ蓄積部は、最上位アドレスの次が最下位アドレスに続くリングバッファからなるものとしたので、このリングバッファの記憶容量に相当する時間分のデータの記録、再生が可能になり、この時間分の映像信号のタイムシフトが可能になる効果がある。

【0244】また、請求項10にかかる発明によれば、記録再生装置において、記録用ディスクの一の記録面にデータを記録する記録ヘッドと、前記記録面に記録された記録データを再生する再生ヘッドと、前記記録ヘッドと、前記再生ヘッドとを個別的に駆動させるための駆動制御手段とを備えるようにしたので、騒音の発生が従来に比べて少なく、しかもヘッド駆動系の寿命が従来に比べて長く出来る効果がある。

【0245】また、請求項11にかかる発明によれば、データ記録方法において、片面を記録面とする記録用ディスクの所定トラックから内周又は外周方向へ向かって記録ヘッドを移動させ、飛び飛びのトラックに対してデータを記録し、その後、前記移動方向とは反対方向へ向かって記録ヘッドを移動させ、前記記録を行わなかった残りのトラックに対してデータを記録させるようにしたので、片面記録ディスクの記録ヘッドの移動量をほぼ一定にできるとともに、記録ヘッドの無駄な動きを低減出来、記録ヘッドの動きを従来に比べてより一層効率よく出来る効果がある。

【0246】また、請求項12にかかる発明によれば、データ記録方法において、両面を記録面とする記録用ディスクの第1の記録面上の所定トラックから、内周又は外周方向へ向かって、第1及び第2の記録ヘッドを移動させ、前記一方の記録面上の各トラックに対して、前記第1の記録ヘッドを用いてデータを記録し、その後、前記移動方向と反対方向へ向かって前記第1及び第2の記

録ヘッドを移動させ、前記記録用ディスクの第2の記録面上の各トラックに対して、前記第2の記録ヘッドを用いてデータを記録させるようにしたので、両面記録ディスクの記録ヘッドの移動量をほぼ一定にできるとともに、記録ヘッドの無駄な動きを低減出来、記録ヘッドの動きを従来に比べてより一層効率よく出来る効果がある。

【0247】また、請求項13にかかる発明によれば、請求項1記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、片面を記録面とする記録用ディスクの所定トラックから内周又は外周方向へ向かって再生ヘッドを移動させ、飛び飛びのトラックに対してデータを再生し、その後、前記移動方向とは反対方向へ向かって再生ヘッドを移動させ、前記再生を行わなかった残りのトラックに対してデータの再生を行なうようにしたので、片面記録ディスクの再生ヘッドの移動量をほぼ一定にでき、再生ヘッドの無駄な動きを低減出来る効果がある。

【0248】また、請求項14にかかる発明によれば、請求項1記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、片面を記録面とする記録用ディスクの所定トラックから内周又は外周方向へ向かって再生ヘッドを移動させ飛び飛びのトラックに対して記録時の間隔より大きな間隔でデータを再生し、その後、前記移動方向とは反対方向へ向かって再生ヘッドを移動させ、前記移動方向では再生を行わなかった残りの飛び飛びのトラックに対して記録時の間隔より大きな間隔でデータの再生を行なうようにしたので、上述のような記録ヘッドの無駄な動きを低減出来る記録方法により記録したディスクを高速にかつ再生ヘッドの無駄な動きを生じることなく再生出来る効果がある。

【0249】また、請求項15にかかる発明によれば、請求項13記載のデータ再生方法において、前記再生を記録より高速に行なうようにしたので、上述のような記録ヘッドの無駄な動きを低減出来る記録方法により記録したディスクを高速にかつ再生ヘッドの無駄な動きを生じることなく再生出来る効果がある。

【0250】また、請求項16にかかる発明によれば、請求項12記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、両面を記録面とする記録用ディスクの第1の記録面上の所定トラックから、内周又は外周方向へ向かって、第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、前記一方の記録面上の各トラックに対して、前記第1の再生ヘッドを用いてデータを再生し、その後、前記移動方向と反対方向へ向かって前記第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、前記記録用ディスクの第2の記録面上の各トラックに対して、前記第2の再生ヘッドを用いてデータを再生するようにしたので、両面記録ディスクの再生ヘッドの移動量をほぼ一定にでき、再生ヘッドの無駄な動きを低減出来る効果がある。

【0251】また、請求項17にかかる発明によれば、請求項12記載のデータ記録方法により記録されたデータを再生する方法において、両面を記録面とする記録用ディスクの第1の記録面上の所定トラックから、内周又は外周方向へ向かって、第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、前記一方の記録面上の飛び飛びのトラックに対して、前記第1の再生ヘッドを用いてデータを再生し、その後、前記移動方向と反対方向へ向かって前記第1及び第2の再生ヘッドを移動させ、前記記録用ディスクの第2の記録面上の飛び飛びのトラックに対して、前記第2の再生ヘッドを用いてデータを再生するようにしたので、上述のような記録ヘッドの無駄な動きを低減出来る記録方法により記録したディスクを高速にかつ再生ヘッドの無駄な動きを生じることなく再生出来る効果がある。

【0252】また、請求項18にかかる発明によれば、請求項16記載のデータ再生方法において、前記再生を記録より高速に行なうようにしたので、上述のような記録ヘッドの無駄な動きを低減出来る記録方法により記録したディスクを高速にかつ再生ヘッドの無駄な動きを生じることなく再生出来る効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1によるテレビジョン受信機の映像信号記録部の主要な構成を示すブロック図である。

【図2】上記実施の形態1に基づく動作モード1によるテレビジョン受信機の映像信号記録部の動作を説明するための信号の変化を示す図である。

【図3】上記実施の形態1に基づく動作モード1によるテレビジョン受信機の映像信号記録部の動作を説明するための信号の変化を示す図である。

【図4】上記実施の形態1に基づく動作モード2によるテレビジョン受信機の映像信号記録部の動作を説明するための信号の変化を示す図である。

【図5】上記実施の形態1に基づく動作モード2によるテレビジョン受信機の映像信号記録部の動作を説明するための信号の変化を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態2によるテレビジョン受信機の映像信号記録部の主要な構成を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態2によるテレビジョン受信機の映像信号記録部の主要な構成を示す図である。

【図8】上記実施の形態2に基づく動作モード3によるテレビジョン受信機の映像信号記録部の動作を説明するための信号の変化を示す図である。

【図9】ザッピングの概念を示す図である。

【図10】上記実施の形態2に基づく動作モード4によるテレビジョン受信機の映像信号記録部の動作を説明するための信号の変化を示す図である。

【図11】上記実施の形態2に基づく動作モード4により実行されるザッピング繋ぎの動作を説明するため図で

