

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4264915号  
(P4264915)

(45) 発行日 平成21年5月20日(2009.5.20)

(24) 登録日 平成21年2月27日(2009.2.27)

(51) Int.Cl. F I  
HO4N 5/44 (2006.01) HO4N 5/44 K

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平11-323398	(73) 特許権者	593081408
(22) 出願日	平成11年11月12日(1999.11.12)		ソニー・ユナイテッド・キングダム・リミテッド
(65) 公開番号	特開2000-152106(P2000-152106A)		Sony United Kingdom Limited
(43) 公開日	平成12年5月30日(2000.5.30)		イギリス国 サリー, ウェブブリッジ, ブルックランズ, ザ ハイツ (番地なし)
審査請求日	平成18年3月8日(2006.3.8)	(74) 代理人	100067736
(31) 優先権主張番号	9824877.6		弁理士 小池 晃
(32) 優先日	平成10年11月12日(1998.11.12)	(74) 代理人	100086335
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 田村 榮一
		(74) 代理人	100096677
			弁理士 伊賀 誠司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル受信機及びテレビジョン受像機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに異なる周波数の搬送波で伝送されてくる複数のデジタル信号を受信して、復調するデジタル受信機において、

上記各周波数の搬送波のデジタル信号を、それぞれベースバンド信号にダウンコンバートした後、該各ベースバンド信号をデジタル化して、デジタルベースバンド信号を出力する複数のチューナと、

上記複数のチューナに対応し、該複数のチューナからデジタルベースバンド信号がそれぞれ供給され、受信シンボルの少なくとも1つを記憶する複数のバッファと、

上記複数のバッファからデジタルベースバンド信号がそれぞれ供給され、各デジタルベースバンド信号を時分割的に復調する復調器とを備え、

上記複数のバッファは、デュアルポートファーストインファーストアウトメモリからなり、上記復調器は、該複数のバッファから各デジタルベースバンド信号を、書込の際のレートの少なくとも2倍のレートで読み出して、少なくとも2つの信号を時分割的に復調できるような出力クロックを、該複数のバッファに供給することを特徴とするデジタル受信機。

【請求項 2】

上記複数のチューナは、互いに独立して選局可能なことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル受信機。

【請求項 3】

10

20

上記複数のチューナは、上記ダウンコンバートされたベースバンド信号を増幅するとともに、フィルタリングすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のデジタル受信機。

【請求項 4】

上記復調器は、上記複数のチューナにそれぞれ対応して、自動利得制御及び自動周波数制御を行うことを特徴とする請求項 3 に記載のデジタル受信機。

【請求項 5】

上記復調器は、複数の入力端子を有するマルチプレクサを備え、該各入力端子にそれぞれ供給されるデジタルベースバンド信号を選択的に復調することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のデジタル受信機。

【請求項 6】

上記復調器は、時分割多重された復調信号からなるトランスポートストリームを出力することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のデジタル受信機。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のデジタル受信機を備え、ケーブル放送、衛星放送、地上波放送の少なくとも 1 つを介して信号を受信して、復調することを特徴とするデジタルテレビジョン受信機。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のデジタルテレビジョン受信機を備え、少なくとも 1 つの復調信号から生成される画像を表示することを特徴とするテレビジョン受像機。

【請求項 9】

上記少なくとも 1 つの復調信号のうちの 1 つから親画面画像を、該少なくとも 1 つの復調信号の他の 1 つから子画面画像を画面上に表示する手段を更に備える請求項 8 に記載のテレビジョン受像機。

【請求項 10】

上記少なくとも 1 つの復調信号を選択的に記録するデータレコーダを更に備える請求項 8 又は 9 に記載のテレビジョン受像機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル受信機、デジタルテレビジョン受信機及びテレビジョン受像機に関し、特に、様々な搬送波を用いて伝送されてくるデジタル信号を受信して、復調するデジタル受信機等に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタルビデオ放送機構 (Digital Video Broadcasting Organization) は、デジタルテレビジョン (TV) チャンネルの符号化、変調及び送信に関する一連の規格を定めてきた。デジタルテレビジョンチャンネルの利点としては、干渉及び雑音に強いという以外に、従来のアナログテレビジョンチャンネルに比べて、帯域幅が広く、電力効率が高いことが挙げられる。デジタルビデオ放送 (Digital Video Broadcasting; 以下、DVB という。) 規格は、ヨーロッパ及び世界各国の市場で採用され始めている。

【0003】

DVB 規格は、ETS300 429 として規定された DVB - C 規格、すなわちケーブルシステム用のフレーム構成、チャンネルコーディング、復調等を規定したテレビジョン音声及びデータサービスのためのデジタル放送システムの規格と、ETS300 421 として規定された DVB - S 規格、すなわち 11 / 12 GHz 帯の衛星サービス用のフレーム構成、チャンネルコーディング、復調等を規定したテレビジョン音声及びデータサービスのためのデジタル放送システムの規格と、ETS300 744 として規定された DVB - T 規格、すなわちデジタル地上波テレビジョン用のフレーム構成、チャンネルコーディング、復調等を規定したテレビジョン音声及びデータサービスのためのデジタル放送システムの規格とから

10

20

30

40

50

なる。

【 0 0 0 4 】

D V B 規格は、用いられる様々なソースコーディング方法及び伝送方法を規定している。これらの放送システムでは、先ず、M P E G (Motion Picture Expert Group) - 2 のアルゴリズム、すなわち ISO/IEC 13818-2 として規定された動画及びそれに関連した音声の一般的な符号化：ビデオ (Generic Coding of Moving Picture and Associated Audio: video) のアルゴリズムを用いて、デジタルビデオ信号を圧縮する。これにより、同じ帯域幅を用いて、より多くのチャンネルを伝送することができる。そして、圧縮されたビデオストリームは、前方エラー訂正技術 (forward error correction techniques) を用いて符号化される。これにより、放送システムは、ビットストリームにビットエラーを発生させる雑音及び干渉に対して強くなる。そして、エラー訂正符号が付加されたストリームは、他の圧縮されたビデオ及びオーディオストリームと多重化され、ISO/IEC 13818-1 として規定された動画及びそれに関連した音声の一般的な符号化：システム (Generic Coding of Moving Picture and Associated Audio: system) における M P E G - 2 トランスポートストリームとされる。そして、このトランスポートストリームは、放送チャンネルを介して伝送される連続した変調シンボルに変換される。

10

【 0 0 0 5 】

ビットストリームのシンボルへのマッピング方法は、用いられる変調方式に依存する。現在、それぞれの放送システムでは、互いに異なる変調方式が用いられている。例えば、ケーブル放送システムでは、直交振幅変調 (Quadrature Amplitude Modulation; 以下、Q A M という。) が用いられ、ケーブル放送システムでは、4 相位相偏移変調 (Quadrature Phase Shift Keying; 以下、Q P S K という。) が用いられ、地上波放送システムでは、符号直交周波数分割変調 (Coded Orthogonal Frequency Division Modulation; 以下、C O F D M という。) が用いられている。

20

【 0 0 0 6 】

ここで、デジタルテレビジョン受像機について、説明する。図 4 は、デジタルテレビジョン受像機の基本的な構造を示すブロック図である。デジタルテレビジョン受像機は、図 4 に示すように、R F 信号から所望のチャンネルを選局して、ベースバンド信号を出力するチューナ 4 0 と、チューナ 4 0 からベースバンド信号を復調して、M P E G - 2 のトランスポートストリームを出力する復調器 5 0 と、エラー訂正等を行うデコーダ 6 1 と、元のビデオデータを再生する伸長器 6 2 と、伸長器 6 2 からビデオデータに基づいた画像を表示する表示器 6 3 とを備える。

30

【 0 0 0 7 】

デジタルテレビジョン受像機のチューナ 4 0 は、アナログテレビジョン受信機のチューナに類似している。チューナ 4 0 は、入力 R F 信号を、局部発振器の出力と混合して、中間周波数信号 (以下、I F 信号という。) にダウンコンバートした後、増幅及びフィルタリングを施す。デジタル受信機のチューナ 4 0 が、アナログ受信機のチューナと異なる点は、性能が優れていることと、最終段にアナログ/デジタル変換器 (以下、A / D 変換器という。) を備えていることである。チューナ 4 0 から出力されるデジタルサンプルは、復調器 5 0 に供給されて、復調され、得られるデジタルビットストリームが、デコーダ 6 1 に供給される。

40

【 0 0 0 8 】

デジタルテレビジョン受像機の復調器 5 0 及びデコーダ 6 1 も、アナログテレビジョン受像機の復調器及びデコーダとは著しく異なる。復調器 5 0 は、デジタル信号処理機能によって、受信シンボルからビットストリームを再生してデコーダ 6 1 に供給する。デコーダ 6 1 は、前方エラー訂正技術を用いて、ビットストリームのエラーを訂正し、エラーフリービットストリームを伸長器 6 2 に供給する。伸長器 6 2 は、エラーフリービットストリームから元のビデオ信号を再生して、表示器 6 3 に供給する。上述したデジタル信号処理機能のかなりの部分は、例えば D V B - T 方式において復調機能の一部として要求される 8 1 9 2 点高速フーリエ変換機能は、シリコンチップ上に集積化することができ

50

る。集積回路が複雑になればなるほど、デジタルテレビジョン受像機の受信機のコストが高くなる。

【 0 0 0 9 】

図 5 は、チューナ 2 及び復調器 4 の具体的な構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 0 】

チューナ 4 0 は、図 5 に示すように、R F 信号を局部発振器 4 2 の出力と混合する混合器 4 1 と、混合器 4 1 からの I F 信号を増幅する I F 増幅 / フィルタ 4 3 と、I F 増幅 / フィルタ 4 3 からの I F 信号を局部発振器 4 5 の出力と混合する混合器 4 4 と、混合器 4 4 からのベースバンド信号を増幅するベースバンド増幅 / フィルタ 4 6 と、ベースバンド増幅 / フィルタ 4 6 からのベースバンド信号をサンプリングする A / D 変換器 4 7 とを備える。

10

【 0 0 1 1 】

混合器 4 1 は、例えばアンテナで受信された R F 信号を、局部発振器 4 2 の出力と混合することによって、ダウンコンバートし、得られる I F 信号を I F 増幅 / フィルタ 4 3 に供給する。I F 増幅 / フィルタ 4 3 は、I F 信号を増幅するとともに、高周波成分を除去して、混合器 4 4 に供給する。混合器 4 4 は、I F 信号を、局部発振器 4 5 の出力と混合することによって、ダウンコンバートし、得られるベースバンド信号をベースバンド増幅 / フィルタ 4 6 に供給する。ベースバンド増幅 / フィルタ 4 6 は、ベースバンド信号を増幅するとともに、高周波成分を除去して、A / D 変換器 4 7 に供給する。A / D 変換器 4 7 は、ベースバンド信号をサンプリングして、復調器 5 0 に供給する。

20

【 0 0 1 2 】

復調器 5 0 は、図 5 に示すように、チューナ 4 0 からのシンボルをデータに変換するシンボルデマッピング回路 5 1 と、シンボルデマッピング回路 5 1 からのデータを デインタリーブする インナデインタリーブ回路 5 2 と、インナデインタリーブ回路 5 2 からのデータを、内符号によってエラー訂正する インナエラー訂正回路 5 3 と、インナエラー訂正回路 5 3 からのデータを デインタリーブする アウトデインタリーブ回路 5 4 と、アウトデインタリーブ回路 5 4 からのデータを、外符号によってエラー訂正する アウトエラー訂正回路 5 5 と、変調時におけるエネルギー拡散を除去する エネルギー拡散除去回路 5 6 とを備える。

。

【 0 0 1 3 】

シンボルデマッピング回路 5 1 は、変調の際のマッピングとは逆の処理により、チューナ 4 0 の A / D 変換器 4 7 から供給されるシンボルを、データに変換して、インナデインタリーブ回路 5 2 に供給する。A / D 変換器 4 7 からのデータは、変調の際に二重の インタリーブと内符号及び外符号によるエラー訂正符号が付加されているので、インナデインタリーブ回路 5 2 及び アウトデインタリーブ回路 5 4 は、変調の際の インタリーブとは逆の処理により、シンボルデマッピング回路 5 1 からのデータを デインタリーブし、インナエラー訂正回路 5 3 及び アウトデインタリーブ回路 5 4 は、それぞれ内符号、外符号によりデータをエラー訂正して、エネルギー拡散除去回路 5 6 に供給する。エネルギー拡散除去回路 5 6 は、例えば変調の際にスペクトル拡散符号によってスペクトル ( エネルギー ) が拡散されているデータを逆拡散処理し、すなわちエネルギー拡散を除去して、時分割多重化されている例えば M P E G - 2 のトランスポートストリームをデコーダ 6 1 に供給する。

30

40

【 0 0 1 4 】

復調器 5 0 は、デジタルテレビジョン受像機における主要な回路であり、その回路構成は、衛星放送、ケーブル放送、地上波放送によって異なる。

【 0 0 1 5 】

チューナ 4 0 と復調器 5 0 間では、主要な信号として、3 つの信号、すなわちクロック ( 以下、C L K という。 ) 信号、自動周波数制御信号 ( automatic frequency control signal ; 以下、A F C 信号という。 ) 、自動利得制御信号 ( automatic gain control signal ; 以下、A G C 信号という ) が送受される。

【 0 0 1 6 】

50

C L K 信号は、クロックの同期を取るための信号であり、ダウンコンバートされた信号のサンプリングを、復調器 5 0 に正確に同期させるものである。

【 0 0 1 7 】

A F C 信号は、受信機の種類によっては、必要ではないときもある。A F C 信号は、復調器 5 0 によって生成され、ダウンコンバート用の局部発振器 4 2 , 4 5 の発振周波数を制御するためのものである。すなわち、A F C 信号は、閉ループ制御におけるフィードバック信号であり、局部発振器 4 2 , 4 5 の発振周波数を制御するために用いられる。伝送されてきた R F 信号の周波数に対して、受信機の局部発振器 4 2 , 4 3 に周波数オフセットエラーがあるときは、局部発振器 4 2 , 4 5 の発振周波数が調整される。

【 0 0 1 8 】

A G C 信号は、チューナ 4 0 の I F 増幅 / フィルタ 4 3 、ベースバンド増幅 / フィルタ 4 6 の利得を制御するためのものである。すなわち、A G C 信号によって、R F 信号の入力レベルがどんな大きさであっても、A / D 変換器 4 7 に入力される信号を、A / D 変換器 4 7 の全入力レンジ ( full input range ) 内とすることができる。受信される R F 信号は、環境、送信電力及び送信機からの距離によって変化する。A / D 変換器 4 7 に入力される信号のレベルが低すぎるときは、デジタル化処理によって発生する量子雑音が、過大になり、信号のレベルが高すぎるときは、A / D 変換器 4 7 がオーバーロードする。A G C 信号は、閉ループ制御におけるフィードバック信号であり、受信機を広範囲の入力信号レベルに対して動作させることができる。

【 0 0 1 9 】

上述したように、従来のアナログテレビジョン受信機は、ピクチャインピクチャを有する。

【 0 0 2 0 】

この機能によって、ユーザは、親画面画像 ( main picture ) に他の画像を挿入して表示させることができる。挿入される画像は、親画面画像の 1 / 8 ~ 1 / 2 の大きさであり、例えば、他の受信チャンネルの、又はビデオテープレコーダ ( 以下、V T R という。 ) で再生され、補助入力端子 ( S C A R T ) を介して入力される映像信号の画像である。ユーザは、他のチャンネルをモニタしながら、1 つの番組を見ることができる。ユーザは、上述したように、アナログテレビジョン受信機で利用できるピクチャインピクチャ機能が、当然、デジタルテレビジョン受信機でも利用できることを望むであろう。

【 0 0 2 1 】

デジタルテレビジョン受信機でピクチャインピクチャ機能を実現するためには、2 つのチューナ 4 0 と 2 つの復調器 5 0 を設け、2 つのトランスポートストリームを別々に出力するようにすればよい。各トランスポートストリームは、それぞれ特定の搬送波によって伝送されてくるプログラムストリームの全てを含んでいる。そして、必要なプログラムストリームは、各トランスポートストリームから分離され、デコーダに供給される。したがって、ピクチャインピクチャデコーディングには、2 つの M P E G - 2 デコーダチップセットが必要とされる。

【 0 0 2 2 】

同じトランスポートストリームから抽出して、2 つの番組を表示する場合には、復調チップセットは 2 つ必要ではない。しかしながら、復調チップセットを 1 つとすると、トランスポートストリームについて余り知識のないユーザにとっては、余りにも制約が多く、また複雑であると考えられる。したがって、復調チップセットは 2 つ必要となる。上述したように、このようなチップセットは、ピクチャインピクチャ機能の代償としては、余りにもコストがかかりすぎる。したがって、ピクチャインピクチャ機能は、デジタルテレビジョン受信機では採用されないかもしれない。

【 0 0 2 3 】

テレビジョンの視聴者によって現在利用されている他の機能としては、ある番組を見ながら、他の番組を録画することができるという機能がある。この機能は、テレビジョン受信機と V T R がそれぞれ独立したチューナを有するという事を利用したものであり、そ

10

20

30

40

50

それぞれのチューナで、必要とされる番組を選局したものである。したがって、ユーザは、デジタルテレビジョン受信機においても同様の機能を望むであろう。

【0024】

デジタルストレージ装置(digital storage peripheral)は、デジタルテレビジョン受信機からのデジタル信号を記録することができる。衛星放送システム及びケーブル放送システムが利用できるようになったので、ユーザは、様々な変調技術を採用した信号源(ソース)からの番組を録画することを望むであろう。したがって、デジタルストレージ装置は、例えば衛星放送システムのような特定の放送システムの利用に限られてしまうのを防ぐために、ある特定の種類の復調器を具備しないようにすることが提案されている。

10

【0025】

すなわち、デジタルストレージ装置である、例えばデジタルビデオテープレコーダ(以下、D V T Rという。)73は、図6に示すように、デジタルホームバス75を介して直接デジタル的にデジタルテレビジョン受信機71に接続される。

【0026】

D V T R 73は、単に後で見るために番組を録画するためのものである。したがって、視聴者が他の番組を見ないときに、所望の番組のデジタル映像信号がデジタルテレビジョン受信機71の復調器で復調されて、D V T R 73にデジタル的に供給される。一方、V T Rの通常の用途は、ユーザが番組を見ながら、他の番組を録画するものである。

【0027】

換言すると、デジタルテレビジョン受信機では、1つのチャンネルを表示するとともに、他のチャンネルを録画することができないという問題がある。この問題を解決するために、デジタルテレビジョン受信機に2つのチューナと2つの復調器を設け、記録用の番組のトランスポートストリームと、表示用の番組のトランスポートストリームとを出力することが考えられるが、デジタルテレビジョン受信機に2つの復調器を備えることは、コストがかかってしまう。

20

【0028】

このように、デジタルテレビジョン受信機は、デジタルテレビジョン放送チャンネルを選局し、受信されたシンボルをビットストリームに復調する。ビットストリームは、エラー訂正及び伸長され、伝送されてきた画像が再生されて表示される。デジタルテレビジョン受信機は、従来のアナログテレビジョン受信機に比べ、構成がより複雑で、高価である。このことは、受信されたデジタル信号を復調、デコード及び伸長してテレビジョン画像フレームを再生するための半導体素子が複雑であることが主な原因である。

30

【0029】

デジタルテレビジョン受信機は、コストがかかるという問題がある一方で、機能が高く、また双方向型(会話型)であるという利点がある。なお、アナログテレビジョン受信機の機能も増えたことによって、デジタルテレビジョン受信機のコストが相対的に高くなり、デジタルテレビジョン受信機の普及の妨げとなっている。

【0030】

ユーザにとって、デジタルテレビジョン受信機が、従来のアナログテレビジョン受信機と少なくとも同等の機能及び特徴を有することが望まれる。特に、例えば少なくとも表示部と記録部等の多くの異なる部分からなる統合型デジタルテレビジョン受信機では、同様のことが望まれる。

40

【0031】

デジタルテレビジョン受信機の導入の初期の段階では、デジタルテレビジョン受信機は、アナログテレビジョン受信機の機能も備えなければならず、独立した複数の受信機を有する。特に、ピクチャインピクチャ(picture-in-picture)機能を実現したり、1つのテレビジョン番組を表示しながら別のテレビジョン番組を記録(録画)できるようにするために、デジタルテレビジョン受信機は、独立した2つのデジタル受信機が必要となる。

50

## 【 0 0 3 2 】

上述したように、デジタルテレビジョン受像機において、復調処理が複雑になると、デジタルテレビジョン受信機は高価なものになる。デジタルテレビジョン受像機に、2つ以上の受信機を設けると、デジタルテレビジョン受像機全体のコストも著しく増大する。

## 【 0 0 3 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した実情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、例えばピクチャインピクチャ機能、所謂裏番組録画機能を1個の復調器で実現することにより、安価なデジタル受信機、デジタルテレビジョン受信機及びテレビジョン受像機を提供することである。

10

## 【 0 0 3 4 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明に係るデジタル受信機は、互いに異なる周波数の搬送波で伝送されてくる複数のデジタル信号を受信して、復調するデジタル受信機において、各周波数の搬送波のデジタル信号を、それぞれベースバンド信号にダウンコンバートした後、各ベースバンド信号をデジタル化して、デジタルベースバンド信号を出力する複数のチューナと、複数のチューナに対応し、この複数のチューナからデジタルベースバンド信号がそれぞれ供給され、受信シンボルの少なくとも1つを記憶する複数のバッファと、複数のバッファからデジタルベースバンド信号がそれぞれ供給され、各デジタルベースバンド信号を時分割的に復調する復調器とを備える。そして、複数のバッファは、デュアルポートファーストインファーストアウトメモリからなり、復調器は、複数のバッファから各デジタルベースバンド信号を、書込の際のレートの少なくとも2倍のレートで読み出して、少なくとも2つの信号を時分割的に復調できるような出力クロックを、複数のバッファに供給する。

20

## 【 0 0 3 5 】

このように、本発明では、2以上のチューナに対して、高価で複雑な復調器と1つとすることができる。すなわち、デジタルテレビジョン受像機は、1つの復調器のみで、親画面画像用のチャンネルと、ピクチャインピクチャ用のチャンネルを選局できる。また、デジタルテレビジョン受像機は、番組を録画するために、別のチャンネルを選局することができる。

30

## 【 0 0 3 6 】

チューナを互いに独立して選局できるようにすることによって、ユーザは、2つ以上のチャンネルを独立して選局することができる。

## 【 0 0 3 7 】

複数のチューナは、それぞれ、ダウンコンバートされた信号を増幅及びフィルタリングする機能を備え、復調器は、複数のチューナにそれぞれ対応して自動利得制御及び自動周波数制御を行う。この場合、各チューナは、チューナが受信する特定の信号の特性に関係なく、復調器に適した出力信号を出力する。各チューナの利得制御、フィルタリング制御及び周波数制御は、復調器に対する出力が同じレベルとなるように、独立して行われる。

40

## 【 0 0 3 8 】

復調器は、複数の入力端子を有するマルチプレクサを備え、各入力端子にそれぞれ供給されるデジタルベースバンド信号を選択的に復調する。この場合、復調器は、チューナからの信号を時分割的に復調する。復調器自身は、2つの入力端子を有し、多重化機能を有する。一方、マルチプレクサを、復調器の外部に設けるようにしてもよい。この場合、復調器は、2つのチューナからの時分割多重化された1つの信号が供給される。

## 【 0 0 3 9 】

各バッファは、複数のチューナの各出力に設けられており、受信シンボルの少なくとも1つを記憶する。この場合、チューナからの出力信号は、標準的なレートで各バッファに書き込まれ、時分割多重化のために、より高いレートで読み出される。

50

## 【 0 0 4 0 】

復調処理のクロックレートは、受信シンボルのクロックレートには依存せず、復調器は、受信シンボルを通常の2倍以上のレートで復調するようなクロック周波数で動作する。

## 【 0 0 4 1 】

また、復調器は、2つ以上の信号源(ソース)から独立して受信シンボルを処理し、他の信号源からの受信シンボルを処理している間に、特定の信号源からの受信シンボルの処理状態を保存する。

## 【 0 0 4 2 】

バッファは、例えばデュアルポートファーストインファーストアウトメモリからなり、復調器は、バッファから各デジタルベースバンド信号を、書込の際のレートの少なくとも2倍のレートで読み出して、少なくとも2つの信号を時分割的に復調できるような出力クロックを、バッファに供給する。

10

## 【 0 0 4 3 】

本発明に係るデジタルテレビジョン受信機は、上述したデジタル受信機を備え、ケーブル放送、衛星放送、地上波放送の少なくとも1つを介して信号を受信するとともに、復調する。

## 【 0 0 4 4 】

本発明に係るデジタルテレビジョン受像機は、上述したデジタルテレビジョン受信機と、表示器とを備え、復調信号の少なくとも1つから生成される画像を表示する。

## 【 0 0 4 5 】

本発明に係るデジタルテレビジョン受像機は、少なくとも1つの復調信号のうちの1つから親画面画像を、少なくとも1つの復調信号の他の1つから子画面画像を画面上に表示する。また、本発明に係るデジタルテレビジョン受像機は、少なくとも1つの復調信号を選択的に記録するデータレコーダを備える。これらの場合、2つのテレビジョン画像は、同時に表示される。また、1つ以上のテレビジョン画像を表示器に表示しながら、他のテレビジョン画像を記録することができる。

20

## 【 0 0 4 6 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るデジタル受信機、デジタルテレビジョン受信機及びテレビジョン受像機について、図面を参照しながら詳細に説明する。

30

## 【 0 0 4 7 】

図1は、本発明を適用したデジタルテレビジョン受像機の具体的な構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 4 8 】

本発明を適用したデジタルテレビジョン受像機は、図1に示すように、互いに異なる周波数の搬送波で伝送されてくるRF信号から所望のチャンネルを選局して、ベースバンド信号をそれぞれ出力する複数の、例えば2つのチューナ10と、各チューナ10からのベースバンド信号を時分割的に復調して、例えばMPEG-2のトランスポートストリームを出力する1つの復調器20と、エラー訂正等を行うデコーダ34と、元のビデオデータを再生する伸長器35と、伸長器35からのビデオデータに基づいた画像を表示する表示器36とを備える。

40

## 【 0 0 4 9 】

このデジタルテレビジョン受信機は、例えば、ケーブル放送、衛星通信放送等のデジタルテレビジョン放送を受信して、その番組を表示するようになっている。デジタルテレビジョン受像機を構成するテレビジョン受信機は、2つのチューナ10(チューナ#1, #2)を備え、各チューナ10は、互いに異なる周波数の搬送波で伝送されてくるRFチャンネルを、ダウンコンバート、増幅及びフィルタリングにより、それぞれ独立して選局する。また、各チューナ10は、得られるベースバンド信号をサンプリングし、デジタルベースバンド信号を、対応するサンプルバッファ31にそれぞれ供給する。

## 【 0 0 5 0 】

50



各サンプルバッファ31は、受信シンボルの少なくとも1つを記憶するために必要な容量を有し、チューナ10から供給されるデジタルベースバンド信号、すなわち受信シンボルをそれぞれ一時的に記憶し、記憶した受信シンボルを復調器20の独立した入力端子にそれぞれ供給する。

【0051】

復調器20は、2つのサンプルバッファ31から供給される受信シンボルを、デジタル信号処理機能によって時分割的に復調して、ビットストリームを再生し、デコーダ34に供給する。デコーダ34は、前方エラー訂正技術を用いて、ビットストリームのエラーを訂正し、エラーフリービットストリームを伸長器35に供給する。伸長器35は、エラーフリービットストリームから元のビデオ信号を再生して、表示器36に供給する。

10

【0052】

また、復調器20は、互いに独立した自動利得制御信号 (automatic gain control signal; 以下、AGC信号という)、自動周波数制御信号 (automatic frequency control signal; 以下、AFC信号という。) を、AGC状態バッファ32、AFC状態バッファ33を介して、2つのチューナ10にそれぞれ供給し、各チューナ10の利得と発振周波数を制御する。

【0053】

復調器20から出力されるトランスポートストリームは、2つのチューナ10によってそれぞれ選局された各RFチャンネルのトランスポートストリームを含んでいる。

【0054】

なお、復調器20から2つのトランスポートストリームを別々に出力するようにしてもよい。この場合、復調器20の回路構成は簡単になるが、トランスポートストリームを出力するための端子数が増えるという問題もある。例えば、トランスポートストリームを、クロック信号に同期させてバイト単位でパラレル出力するときは、1つのトランスポートストリーム当たり10本の出力端子が必要であり、2つのトランスポートストリームを別々に出力すると、その倍の数の出力端子が必要となる。一方、図3に示すように、2つのトランスポートストリームを時分割多重し、同じ出力端子から出力することにより、出力端子数を半分にすることができる。この場合、復調器20は、図3に示すように、どちらのトランスポートストリームを出力しているかを示すトランスポートストリーム切換信号も出力する。

20

30

【0055】

このように、このデジタルテレビジョン受像機では、1つの復調器20から、2チャンネルのトランスポートストリームを同時に出力するので、1方のトランスポートストリームに基づいた画像を親画面画像として表示し、他方のトランスポートストリームに基づいた画像を小画面画像として表示することができる。また、1方のトランスポートストリームに基づいた画像を表示器36に表示するとともに、例えば、外部デジタルVTRに他方のトランスポートストリームに基づいた画像を記録することができる。なお、このデジタルVTR等のデータレコーダを、デジタルテレビジョン受像機の内部に設けるようにしてもよい。

【0056】

ところで、各チューナ10からの出力は、ベースバンドデータであり、使用されている変調方式における通常のサンプリングレート(周波数)でサンプリングされている。サンプリングレートを、例えば $f_{\text{SAMPLE}} \text{ Hz}$ とすると、サンプリングされたベースバンドデータは、 $f_{\text{SAMPLE}} \text{ Hz}$ のサンプリングレートで順次各サンプルバッファ31に供給され、一時的に記憶される。

40

【0057】

サンプルバッファ31は、例えばデュアルポートファーストインファーストアウトメモリ(以下、FIFOという。)からなり、サンプルデータは、復調器32からのクロック(以下、CLKという。)信号によって、チューナ10から書き込まれた順序で読み出され、復調器20に供給される。すなわち、デュアルポートFIFOの特徴によって、復調

50

器 20 は、チューナ 10 の動作に関係なくサンプルデータを読み出すことができる。

【 0058 】

ここで、チューナ 10 と復調器 20 のより詳細について説明する。図 2 は、チューナ 10 及び復調器 20 の具体的な構成を示すブロック図である。なお、2 つのチューナ 10 (チューナ # 1 , # 2 ) は、同じ構成であるので、いずれか一方について説明する。

【 0059 】

チューナ 10 は、図 2 に示すように、RF 信号を局部発振器 12 の出力と混合する混合器 11 と、混合器 11 からの IF 信号を増幅する IF 増幅 / フィルタ 13 と、IF 増幅 / フィルタ 13 からの IF 信号を局部発振器 15 の出力と混合する混合器 14 と、混合器 14 からのベースバンド信号を増幅するベースバンド増幅 / フィルタ 16 と、ベースバンド増幅 / フィルタ 16 からのベースバンド信号をサンプリングする A / D 変換器 17 とを備える。

10

【 0060 】

混合器 11 は、例えばアンテナで受信された RF 信号を、局部発振器 12 の出力と混合することによって、ダウンコンバートし、得られる IF 信号を IF 増幅 / フィルタ 13 に供給する。IF 増幅 / フィルタ 13 は、IF 信号を増幅するとともに、高周波成分を除去して、混合器 14 に供給する。混合器 14 は、IF 信号を、局部発振器 15 の出力と混合することによって、ダウンコンバートし、得られるベースバンド信号をベースバンド増幅 / フィルタ 16 に供給する。ベースバンド増幅 / フィルタ 16 は、ベースバンド信号を増幅するとともに、高周波成分を除去して、A / D 変換器 17 に供給する。A / D 変換器 17 は、ベースバンド信号をサンプリングして、サンプルバッファ 31 を介して復調器 20 に供給する。

20

【 0061 】

復調器 20 は、図 2 に示すように、2 つのサンプルバッファ 31 から読み出されたシンボルを時分割多重するマルチプレクサ 21 と、マルチプレクサ 21 からのシンボルをデータに変換するシンボルデマッピング回路 22 と、シンボルデマッピング回路 22 からのデータを デインタリーブする インナデインタリーブ回路 23 と、インナデインタリーブ回路 23 からのデータを、内符号によってエラー訂正する インナエラー訂正回路 24 と、インナエラー訂正回路 24 からのデータを デインタリーブする アウトデインタリーブ回路 25 と、アウトデインタリーブ回路 25 からのデータを、外符号によってエラー訂正する アウトエラー訂正回路 26 と、変調時におけるエネルギー拡散を除去するエネルギー拡散除去回路 27 と、マルチプレクサ 21 を制御する制御回路 28 と備える。

30

【 0062 】

マルチプレクサ 21 は、制御回路 28 の制御の下に、2 つのサンプルバッファ 31 から交互に読み出されるシンボルを時分割多重して、シンボルデマッピング回路 22 に供給する。シンボルデマッピング回路 22 は、変調の際のマッピングとは逆の処理により、マルチプレクサ 21 から供給されるシンボルを、データに変換して、インナデインタリーブ回路 23 に供給する。マルチプレクサ 21 からのデータは、変調の際に二重の インタリーブ と内符号及び外符号によるエラー訂正符号が付加されているので、インナデインタリーブ回路 23 及び アウトデインタリーブ回路 25 は、変調の際の インタリーブ とは逆の処理により、シンボルデマッピング回路 22 からのデータを デインタリーブし、インナエラー訂正回路 24 及び アウトデインタリーブ回路 25 は、それぞれ内符号、外符号によりデータをエラー訂正して、エネルギー拡散除去回路 27 に供給する。エネルギー拡散除去回路 27 は、例えば変調の際にスペクトル拡散符号によってスペクトル (エネルギー) が拡散されているデータを逆拡散処理し、すなわちエネルギー拡散を除去して、時分割多重化されている例えば MPEG - 2 のトランスポートストリームを、図 1 のデコーダ 34 に供給する。なお、例えば、マルチプレクサ 21 は、復調器 20 の外部に設けるようにしてもよい。

40

【 0063 】

以上のように動作する復調器 20 は、デジタル回路のみで構成することができる。復調器 20 をデジタル回路のみで構成することによって、復調器 20 は、システムクロッ

50

クのみ依存したレート（速さ）でデータを処理することができる。すなわち、復調器 20 は、チューナ 10 で受信される信号レートの 2 倍のレート、例えば  $2 \times f_{\text{SAMPLE}}$  レートで、サンプルバッファ 31 からシンボルを読み出して、処理することができる。また、復調器 20 は、クロック信号に同期して、例えば用いられる出力クロック信号の速度に応じた速度で、トランスポートストリームデータを出力することができる。

【0064】

したがって、復調器 20 は、1 つのチャンネルからのシンボルを、そのシンボルの受信レートの 2 倍の速さで処理し、空いた時間に他のチャンネルからのシンボルを処理することができる。また、復調器 20 は、 $2 \times f_{\text{SAMPLE}}$  のサンプルレートと同じレートで、トランスポートストリームを出力することができる。

10

【0065】

また、復調器 20 は、各チャンネルの復調処理の状態を、他のチャンネルに切り換える前に、保存しなければならない。例えば、復調器 20 は、各チャンネルの A F C 信号の値と A G C 信号の値を、復調処理に必要とされる他のパラメータを回復するのと同様に、A G C 状態バッファ 32 と A F C 状態バッファに記憶する。すなわち、A G C 信号及び A F C 信号は、各チャンネル毎に独立して駆動されるので、1 つのチャンネルの A G C 制御ループ及び A F C 制御ループは、他のチャンネルからのデータが復調処理されている間も、正常に動作し続けることができる。A G C 制御ループ及び A F C 制御ループは、サンプルバッファ 31 を用いることによって生じる遅延時間を考慮する必要があるが、例えば、A F C 制御ループ及び A F C 制御ループにデジタル予測フィルタを挿入することによって、その問題も解決することができる。

20

【0066】

A G C 状態バッファ 32 と A F C 状態バッファ 33 は、上述したように A G C 信号の値と A F C 信号の値をそれぞれ記憶するものであるが、図 2 に示すように、制御回路 28 によって、マルチプレクサ 21 と復調器 20 の他の回路の処理に同期するように制御されている。

【0067】

チューナ 10 は、復調器 20 と同じクロックレートで動作する必要はないが、復調器 20 は、同期クロック信号、例えばサンプルバッファ 31 に供給するクロック信号の半分のレートの同期クロック信号をチューナ 10 に供給する。

30

【0068】

サンプルバッファ 31 は、他のチャンネルからのデータが処理されている間に、1 つのチャンネルからのデータを記憶できる容量を有する。サンプルバッファ 31 を用いることによって、2 つのチャンネルのシンボルレートが異なり、又は同期していなくても、復調器 20 は復調処理を行うことができる。サンプルバッファ 31 の容量は、例えば最大 2 つのシンボルを記憶することができる大きさである。具体的には、地上波放送用システムでは、シンボル長は約  $1.2 \text{ ms}$  であり、 $18 \text{ MHz}$  で 8 ビットにデジタル化されているので、サンプルバッファ 31 の容量は、以下の式で算出される。

【0069】

$$1.2 \times 10^{-3} \times 18 \times 10^6 = 43200 \text{ バイト}$$

40

なお、より多くのシンボルを記憶する必要があるとき、すなわち解像度をより高めるためにサンプリングレートを高くするときは、サンプルバッファの記憶容量は、それに応じてより大きくされる。

【0070】

また、上述の実施の形態では、復調器 20 は、各チャンネルのシンボルを 1 度に 1 つ処理するものとして説明したが、2 つ以上のシンボルからなるより長いシーケンスで復調処理を行う必要があるときは、サンプルバッファの容量は、必要なシンボルのシーケンスを記憶するために、より大きくされる。

【0071】

以上の説明でも明らかなように、本発明を適用したデジタルテレビジョン受像機では

50

、1個の復調器であっても、2つのトランスポートストリームを同時に出力することができるので、ピクチャインピクチャ (picture-in-picture) 機能を実現することができる。とともに、1つのチャンネルの番組を見ながら、他のチャンネルの番組を録画、すなわち所謂裏番組録画をすることができる。

【0072】

【発明の効果】

本発明では、複数のチューナは、各周波数の搬送波のデジタル信号を、それぞれベースバンド信号にダウンコンバートした後、各ベースバンド信号をデジタル化して、デジタルベースバンド信号を出力する。1つの復調器は、複数のチューナからデジタルベースバンド信号がそれぞれ供給され、各デジタルベースバンド信号を時分割的に復調する。これにより、例えば、ピクチャインピクチャ機能、所謂裏番組録画機能等を1個の復調器で実現できる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用したデジタルテレビジョン受像機の具体的な構成を示すブロック図である。

【図2】 上記デジタルテレビジョン受像機のチューナ及び復調器の具体的な構成を示すブロック図である。

【図3】 上記復調器から出力されるトランスポートストリームのタイムチャートである。

【図4】 従来のデジタルテレビジョン受像機の構成を示すブロック図である。

20

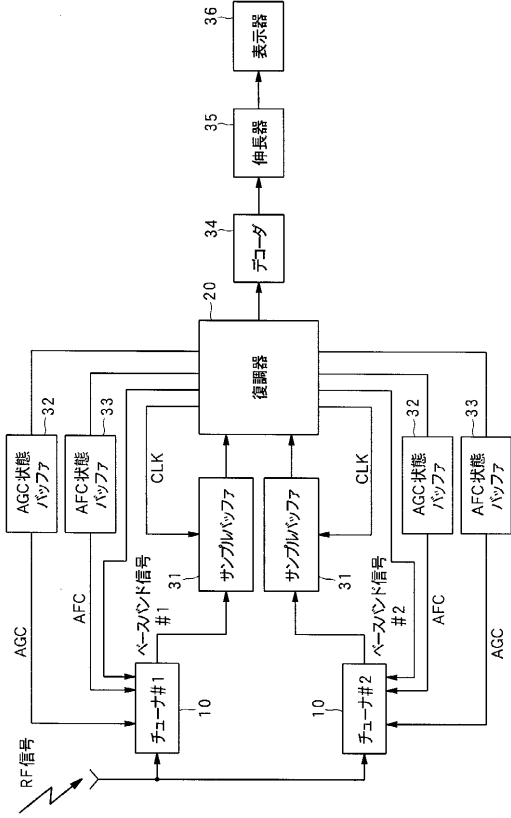
【図5】 従来のデジタルテレビジョン受像機のチューナ及び復調器の構成を示すブロック図である。

【図6】 従来のデジタルテレビジョン受像機とD V T Rの接続を示すブロック図である。

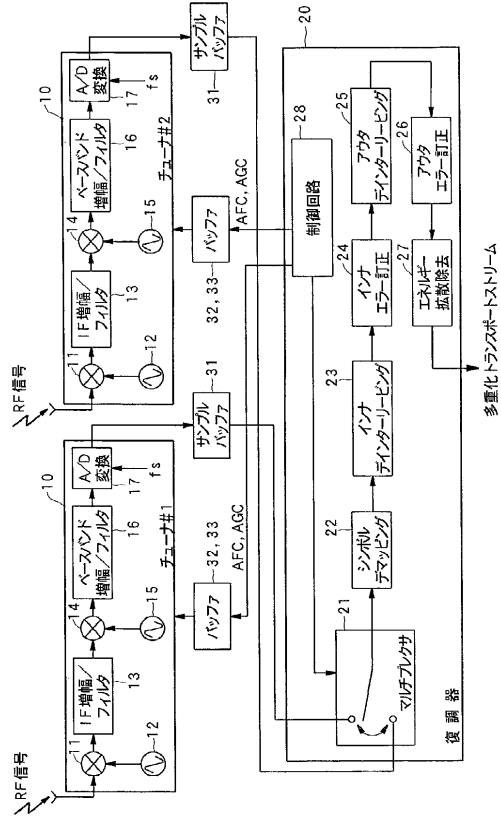
【符号の説明】

10 チューナ、20 復調器、31 サンプルバッファ、32 A G C 状態バッファ、  
33 A F C 状態バッファ、34 デコーダ、35 伸長器、36 表示器

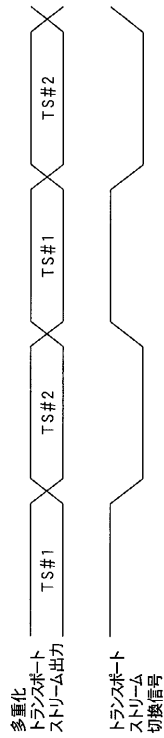
【 図 1 】



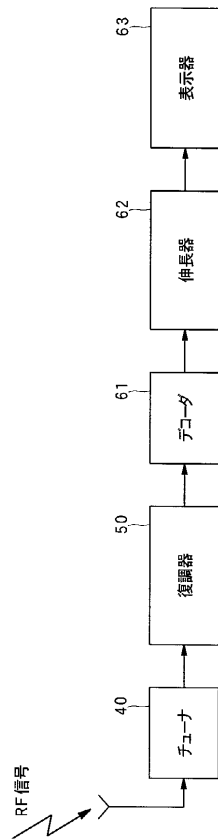
【 図 2 】



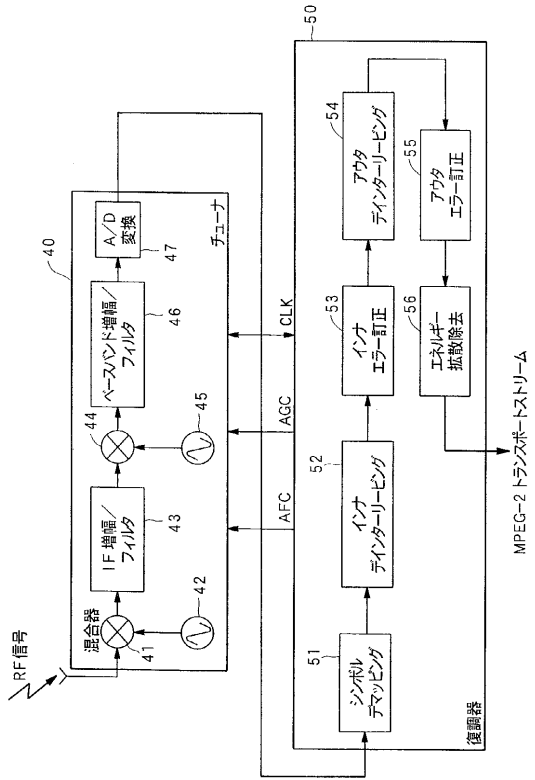
【 図 3 】



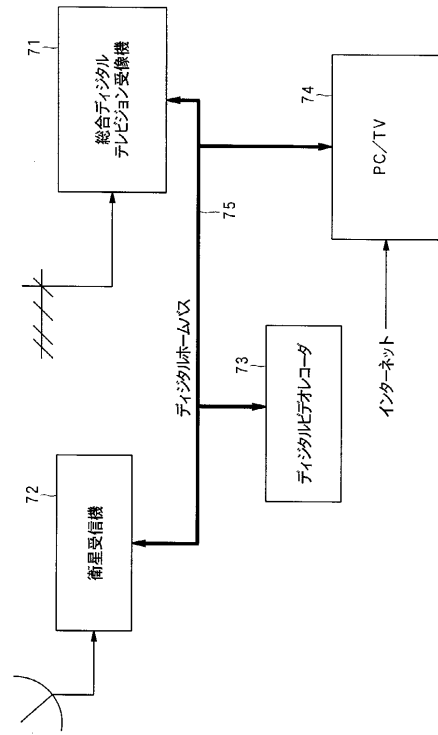
【 図 4 】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ピーター ワードロウ シャドウェル  
イギリス国 ケーティー13 0エックスダブリュー サリー ウェイブリッジ ブルックランズ  
ザ ハイツ(番地なし) ソニー ユナイテッド キングダム リミテッド内
- (72)発明者 エイドリアン チャールズ パスキンス  
イギリス国 ケーティー13 0エックスダブリュー サリー ウェイブリッジ ブルックランズ  
ザ ハイツ(番地なし) ソニー ユナイテッド キングダム リミテッド内

審査官 古川 哲也

- (56)参考文献 特開平05-336498(JP,A)  
特開平08-125973(JP,A)  
特開平10-093876(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 5/44 - 5/46  
H04B 1/16