

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3865743号
(P3865743)

(45) 発行日 平成19年1月10日(2007. 1. 10)

(24) 登録日 平成18年10月13日(2006. 10. 13)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 J 11/00 (2006. 01)
 HO 4 B 1/16 (2006. 01)
 HO 4 H 1/00 (2006. 01)
 HO 4 N 5/455 (2006. 01)

HO 4 J 11/00 Z
 HO 4 B 1/16 Z
 HO 4 H 1/00 B
 HO 4 N 5/455

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-135392 (P2004-135392)
 (22) 出願日 平成16年4月30日(2004. 4. 30)
 (65) 公開番号 特開2005-318374 (P2005-318374A)
 (43) 公開日 平成17年11月10日(2005. 11. 10)
 審査請求日 平成16年6月28日(2004. 6. 28)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100083840
 弁理士 前田 実
 (74) 代理人 100116964
 弁理士 山形 洋一
 (72) 発明者 前野 晶子
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内
 (72) 発明者 有田 栄治
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内

審査官 高野 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル放送受信装置、およびデジタル放送受信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パケットの配置がモデル受信機により規定された複数のトランスポートストリームが多重化された多重化ストリームである受信データに対し、時間ディンタリーブ処理を実施するための大容量メモリと、

前記多重化ストリームの受信データを、送信側で実施された時間インタリーブの規則に従って、サンプルクロック毎に前記大容量メモリに格納位置を切り替えて書き込む書込制御部と、

前記大容量メモリに書き込まれた多重化ストリームである受信データから、前記大容量メモリの後段に設けられた少なくとも一つのデータ処理部の処理内容の情報に基づいて指定される任意階層の1トランスポートストリームパケット分のデータを選択し、該後段のデータ処理部において前記選択された受信データに処理が実施されるタイミングあるいは処理後のデータが出力されるタイミングを予め演算し、前記選択された1トランスポートストリームパケット分のデータを、前記演算されたタイミングで前記大容量メモリからま
とめて指定された順序で読み出す読出制御部と

を備えることを特徴とするデジタル放送受信装置。

【請求項 2】

前記多重化ストリームの受信データには、伝送特性の異なる複数の階層を同時に伝送する階層伝送が可能であるように階層情報が指定され、

前記受信データが前記後段のデータ処理部に至る転送経路および該データ処理部の構成

10

20

の少なくとも一部は、前記各階層が指定された受信データを並列処理が可能であるように複数列の階層毎転送経路に構成され、

前記読出制御部は、

前記大容量メモリに書き込まれた受信データを、前記大容量メモリの後段に設けられたデータ処理部の処理内容および受信データの転送経路の構成に基づいて選択し、前記選択されたデータが前記階層毎転送経路を経て前記後段のデータ処理部で処理が実施されるタイミングを演算して読み出す

ことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル放送受信装置

【請求項 3】

前記データ処理部は、

10

前記トランスポートストリームの受信データを 1 データパケット分毎に出力するか、あるいは、ヌルパケットを出力するトランスポートストリーム再生部であり、

前記読出制御部は、

トランスポートストリーム再生部から出力されるトランスポートストリームパケットの出力順に従って選択し、前記各階層毎転送経路から前記トランスポートストリーム再生部にデータが出力されるタイミングを演算して読み出す

ことを特徴とする請求項 2 に記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 4】

前記複数列の階層毎転送経路には、

20

前記受信データを前記階層毎転送経路に分割させる階層分割部と、

前記階層毎転送経路で処理された各受信データを合成する階層合成部と、

前記階層毎転送経路から前記階層合成部に入力させる受信データを選択する切り替え部と

を備えることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 5】

前記データ処理部は、

前記受信データに対して、送信側でパंकチュアード処理された際の符号化率によりデパंकチュアード処理を実施するように、前記各階層毎転送経路に設けられるデパंकチュアード部であり、

前記読出制御部は、

30

前記各階層毎転送経路の各々に対応する受信データを選択し、前記デパंकチュアード部から前記符号化率に従ってデパंकチュアード処理されたデータが前記階層合成部に出力されるタイミングを演算して読み出す

ことを特徴とする請求項 4 に記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 6】

前記データ処理部は、

前記受信データに対して、ビットデインターリーブ処理を実施するように、前記各階層毎転送経路に設けられるビットデインターリーブ部であり、

前記読出制御部は、

前記各階層毎転送経路の各々に対応する受信データを選択し、前記ビットデインターリーブ部で変調方式に基づいてビットデインターリーブ処理されたデータが前記階層合成部に向けて出力されるタイミングを演算して読み出す

40

ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 7】

前記大容量メモリは、ダイナミックランダムアクセスメモリ (DRAM) であり、

前記サンプルクロックは、FFT (高速フーリエ変換) サンプルクロックである

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 8】

パケットの配置がモデル受信機により規定された複数のトランスポートストリームが多重化された多重化ストリームである受信データに対し、時間デインターリーブ処理を実施す

50

るための大容量メモリと、その読出制御部を備えるデジタル放送受信装置において、

前記読出制御部の処理ステップには、

前記大容量メモリに書き込まれた多重化ストリームである受信データから、前記大容量メモリの後段に設けられた少なくとも一つのデータ処理部の処理内容の情報に基づいて指定される任意階層の1トランスポートストリームパケット分のデータを選択するステップと、

前記後段のデータ処理部において前記選択された受信データに処理が実施されるタイミングあるいは処理後のデータが出力されるタイミングを予め演算するステップと、

前記選択された1トランスポートストリームパケット分のデータを、前記演算されたタイミングで前記大容量メモリからまとめて指定された順序で読み出すステップと

10

を有することを特徴とするデジタル放送受信方法。

【請求項9】

前記デジタル放送受信装置における、前記受信データが前記後段のデータ処理部に至る転送経路および該データ処理部の構成の少なくとも一部が、前記各階層が指定された受信データを並列処理が可能であるように複数列の階層毎転送経路に構成され、

前記読出制御部の処理ステップにおいて、

前記大容量メモリに書き込まれた受信データを選択する前記ステップでは、前記大容量メモリの後段に設けられたデータ処理部の処理内容および受信データの転送経路構成に基づいて選択し、

前記選択された受信データを読み出す前記ステップでは、前記階層毎転送経路を経て前記後段のデータ処理部で処理が実施されるタイミングを演算して読み出す

20

ことを特徴とする請求項8に記載のデジタル放送受信方法。

【請求項10】

前記データ処理部は、

前記トランスポートストリームの受信データを1データパケット分毎に出力するか、あるいは、ヌルパケットを出力するトランスポートストリーム再生部であり、

前記読出制御部の処理ステップにおいて、

前記大容量メモリに書き込まれた受信データを選択する前記ステップでは、トランスポートストリーム再生部から出力されるトランスポートストリームパケットの出力順に従って選択し、

30

前記選択された受信データを読み出す前記ステップでは、前記各階層毎転送経路から前記トランスポートストリーム再生部にデータが出力されるタイミングを演算して読み出す

ことを特徴とする請求項9に記載のデジタル放送受信方法。

【請求項11】

前記データ処理部は、

前記受信データに対して、送信側でパンクチュアード処理された際の符号化率によりデパンクチュアード処理を実施するように、前記各階層毎転送経路に設けられるデパンクチュアード部であり、

前記読出制御部の処理ステップにおいて、

前記大容量メモリに書き込まれた受信データを選択する前記ステップでは、前記各階層毎転送経路の各々に対応する受信データを選択し、

40

前記選択された受信データを読み出す前記ステップでは、前記デパンクチュアード部から前記符号化率に従ってデパンクチュアード処理されたデータが階層合成されるために出力されるタイミングを演算して読み出す

ことを特徴とする請求項10に記載のデジタル放送受信方法。

【請求項12】

前記データ処理部は、

前記受信データに対して、ビットデインターリーブ処理を実施するように、前記各階層毎転送経路に設けられるビットデインターリーブ部であり、

前記読出制御部の処理ステップにおいて、

50

前記大容量メモリに書き込まれた受信データを選択する前記ステップでは、前記各階層毎転送経路の各々に対応する受信データを選択し、

前記選択された受信データを読み出す前記ステップでは、前記ビットデインタリーブ部で変調方式に基づいてビットデインタリーブ処理されたデータが階層合成されるために出力されるタイミングを演算して読み出す

ことを特徴とする請求項10または11に記載のデジタル放送受信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モデル受信機によりパケットの配置が規定された複数のトランスポートストリームが多重化されたデジタル放送の多重化ストリームの受信データを復号するデジタル放送受信装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

日本における地上デジタル放送ISDB-T（サービス統合地上デジタル放送）は、MPEG-2システムで規定されたトランスポートストリーム（以下、TSとも記載する）のデータの複数のグループをデータセグメントとし、そのデータセグメントにパイロット信号が付加されたOFDM（直交周波数分割多重）ブロック（又は、OFDMセグメントとも記載する）を複数の個組み合わせて送信される（例えば、非特許文献1参照）。TSの構成は、受信側で非特許文献1に規定されたモデル受信機で再生されるTSの構成に基づき、受信側でモデル受信機と同等の動作が実施されることを前提として、トランスポートストリームパケット（以下、TSPとも記載する）の配置がOFDM信号に適するようにして多重化される。

20

【0003】

多重フレーム中のTSPは、非特許文献1で規定されたOFDM信号の3階層のいずれかで伝送されるものか、OFDM信号では伝送されないヌルパケットのいずれかに属する。多重フレーム中のTSP配置を上記のようにモデル受信機で再生されるTSの構成に基づいて規定することで、TSP毎に複数の階層に分割されて伝送された信号から、受信側で、送信側で送信したものと同一TSを再生することができる。

【0004】

30

また、非特許文献1に規定されたモデル受信機では、FFT処理された受信データに対して、差動復調もしくはスキッターパイロットによる復調の処理が実施され、周波数デインタリーブ処理が行われ、時間デインタリーブ処理が行われる。時間デインタリーブ処理は、OFDMフレーム間における畳み込みデインタリーブ処理であるので、最大2OFDMフレーム程度の大容量のメモリが必要となる。時間デインタリーブ処理に使用されるメモリ素子は、安価で比較的大容量のDRAM（SDRAM等）を外付けで使用するのが一般的である。その後、受信データは、階層分割され、階層毎にビットデインタリーブ処理、及び、デパンクチュアード処理が実施され、階層バッファ部に蓄積される。階層バッファ部等の時間デインタリーブ処理以外の他の処理に使用されるメモリ素子は、要求される個々の容量が小さいため、LSIに内蔵される高価で比較的小容量のSRAMを使用するのが一般的である。

40

【0005】

階層バッファ部に1パケット分のデータが入力された時点で階層合成部に接続されるスイッチが切り替えられて接続され、その後段に設けられたTS再生部のTSバッファ部にデータが転送される。このデータ転送は瞬時に行われるものとする。TS再生部のTS再生制御部では、1TSP時間（408バイト時間。1TSPは204バイトであるが、畳み込み符号のマザーコードが1/2であるため、408バイトとなる。）毎にTSバッファ部をチェックし、1パケット以上のデータが蓄積されているときは1パケット分のデータを読み出し、TSバッファ部にデータがない場合にはヌルパケットを送出する。

【0006】

50

【非特許文献1】規格番号「ARIB STD-B31」、標準規格名「地上デジタルテレビジョン放送の伝送方式」、社団法人電波産業界（ARIB）、第1.5版（改定日：平成15年7月29日）、策定年月日：平成13年5月31日

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記したように地上デジタル放送の受信装置は、非特許文献1で規定されたモデル受信機に準じて構成する必要があるが、モデル受信機の通りに構成すると、例えば、階層バッファ部からTS再生部のTSバッファ部に瞬時にデータが転送された場合、TSバッファ部に格納されたデータがスイッチ等によりTS再生制御部に出力されるまでには、TSP 10
時間の単位での待ち時間が発生する。TSバッファ部には、その待ち時間の間、各階層バッファ部から転送されたデータを保持する必要があるため、相当な容量が必要とされる。このTSバッファ部の容量としては、最大で16TSP分のデータ容量が必要である。

【0008】

TSバッファ部に必要な記憶容量は、TSバッファ部における1TSPデータが408バイトで構成されるので、次の式を演算することにより求めることができる。

$$(16 \text{ ビット} \times 408 \text{ バイト}) \times 16 \text{ TSP} = 104 \text{ Kビット}$$

【0009】

つまり、モデル受信機のTSバッファ部におけるTS再生制御部への待ち時間に必要な記憶容量は104Kビットであるが、さらに、モデル受信機ではTSバッファ部がビタビ 20
復号部の前段に配置されているので、例えば、ビタビ復号の精度を向上させるためには、1バイトのデータ幅を16ビット以上にする必要がある。この場合にはTSバッファ部の記憶容量を104Kビットよりもさらに増大させる必要が生じる。言い換えれば、従来の地上デジタル放送受信装置においては、LSIに内蔵される高価なSRAMにより構成されるTSバッファ部に必要となる記憶容量を大きくする必要があり、TSバッファ部のメモリ等の回路規模が増大することでLSI等の部品コストが増大してしまうという問題がある。

【0010】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであって、地上デジタル放送受信装置においてTSバッファ部等のLSIに内蔵されるSRAMの使用量を減少させるこ 30
とで、LSI等の回路規模を縮小させ、消費電力を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記した目的を達成するために、本発明の地上デジタル放送受信装置では、

パケットの配置がモデル受信機により規定された複数のトランスポートストリームが多重化された多重化ストリームである受信データに対し、時間デインタリーブ処理を実施するための大容量メモリと、

多重化ストリームの受信データを、送信側で実施された時間インタリーブの規則に従って、サンプルクロック毎に大容量メモリに格納位置を切り替えて書き込む書込制御部と、

大容量メモリに書き込まれた多重化ストリームである受信データから、大容量メモリの 40
後段に設けられた少なくとも一つのデータ処理部の処理内容の情報に基づいて指定される任意階層の1トランスポートストリームパケット分のデータを選択し、その後段のデータ処理部において選択された受信データに処理が実施されるタイミングあるいは処理後のデータが出力されるタイミングを予め演算し、選択された1トランスポートストリームパケット分のデータを、演算されたタイミングで前記大容量メモリからまとめて指定された順序で読み出す読出制御部とを備える。

【0012】

また、本発明の地上デジタル放送受信方法では、

パケットの配置がモデル受信機により規定された複数のトランスポートストリームが多重化された多重化ストリームである受信データに対し、時間デインタリーブ処理を実施す 50

るための大容量メモリと、その読出制御部を備える地上デジタル放送受信装置において、
読出制御部の処理内容には、大容量メモリに書き込まれた多重化ストリームである受信データから、大容量メモリの後段に設けられた少なくとも一つのデータ処理部の処理内容の情報に基づいて指定される任意階層の1トランスポートストリームパケット分のデータを選択するステップと、

後段のデータ処理部において選択された受信データに処理が実施されるタイミングあるいは処理後のデータが出力されるタイミングを予め演算するステップと、

選択された1トランスポートストリームパケット分のデータを、演算されたタイミングで大容量メモリからまとめて指定された順序で読み出すステップとを有する。

【発明の効果】

10

【0013】

本発明は、時間デインタリーブ処理を実施するための安価な大容量メモリから受信データの読み出しの制御において、大容量メモリの後段に設けられた少なくとも一つのデータ処理部の処理内容に基づいて受信データを選択し、その後段のデータ処理部において選択された受信データに処理が実施されるタイミングあるいは処理後のデータが出力されるタイミングを予め演算し、選択された受信データを演算されたタイミングで大容量メモリから読み出すようにしたので、TSバッファ部等の高価なLSIに内蔵されるSRAMの使用量を減少させることができ、LSI等の回路規模を縮小させてコストダウンでき、消費電力も抑制することができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図にもとづいて説明する。

【0015】

実施の形態1.

本発明の実施の形態1を説明する前に、日本の地上デジタルテレビジョン放送の伝送方式の規格である、上記した非特許文献1に示された多重化ストリーム中のパケットの配置を規定するモデル受信機の構成および動作について説明する。

【0016】

地上デジタル放送伝送方法では、階層伝送等、複数の伝送パラメータの混在が可能な方式となっているため、TMCC (Transmission and Multiplexing Configuration Control) 信号により送信側から受信側にこれらの伝送パラメータの情報が伝送される。TMCC信号はデータ部および同期再生用等のパイロット信号とともにOFDMフレームとして構成される。OFDMフレームの構成を終えた全信号は逆FFT演算によりOFDM送信信号に変換される。受信機側ではTMCC信号を復調後、各階層の伝送パラメータにもとづいて主データの復調処理が実施される。

30

【0017】

TSは、N個のTSPからなる多重フレームを基本単位として構成される。多重フレームを構成するTSPの数(N)は、伝送パラメータにより異なる。多重フレーム長は、204バイトのTSPを基本とし、伝送クロックをFFTサンプルクロックの4倍とすることにより、OFDMフレーム長と一致させることができる。多重フレーム中のTSPは、OFDM信号の3階層の何れかで伝送されるパケットか、OFDM信号では伝送されないヌルパケットの何れかに属している。

40

【0018】

図1は、非特許文献1に示された多重化ストリーム中のパケットの配置を規定するモデル受信機の構成を示すブロック図である。

このモデル受信機は、外部から受信したOFDM変調信号から、キャリア、クロック等を再生すると共に、前記OFDM変調信号をFFT部1に出力する。

【0019】

FFT部1は、入力するOFDM変調信号(受信信号)に対して高速フーリエ変換(FFT)処理を実施する。なお、このモデル受信機に入力したOFDM変調信号からは、別

50

途の回路によりキャリアおよびクロックが再生されている。差動復調／同期復調部 2 では、FFT 処理された信号に対して差動復調処理、あるいは、スカッタードパイロットによる復調処理を実施する。

【0020】

送信側で階層合成された信号には、移動受信性能および耐マルチパス性能を確保するための時間インターリーブおよび周波数インターリーブが施される。時間インターリーブには、畳み込みインターリーブが採用され、インターリーブ長は階層毎に独立に指定が可能である。従って、受信側では、上記した送信側で実施された各処理を元に戻す処理が実施される。

【0021】

周波数デインターリーブ部 3 は、送信側で周波数インターリーブ処理が実施された受信信号に対して、元に戻すように周波数デインターリーブ処理を実施する。時間デインターリーブ部 4 は、送信側で時間インターリーブ処理が実施された受信信号に対して、元に戻すように時間デインターリーブ処理を実施する。時間デインターリーブ部 4 には、その内部または付随するように時間デインターリーブ用メモリ 40、書込制御部 41、および、読出制御部 42 が設けられている。

【0022】

図 2 (a)、(b) は、時間デインターリーブ部 4 の一例の概略構成を示すブロック図である。

時間デインターリーブ用メモリ 40 の内部は、図 2 (a) に示すように、データセグメント内時間デインターリーブ NO. 0、NO. 1、NO. 2 ～ NO. 12 の 13 個のブロックに分割されている。また、各データセグメント内時間デインターリーブの内部は、図 2 (b) に示すように、さらに、モード毎に異なる数のシンボルバッファに分割されており、書込制御部 41 および読出制御部 42 は各シンボルバッファ毎にデータを入出力させることができる。シンボルバッファの数は、モード 1 では 96 であり、モード 2 では 192、モード 3 では 384 である。

【0023】

時間デインターリーブ部 4 における処理は、まず、書込制御部 41 により、多重化ストリームの受信データを、送信側で実施された地上デジタル放送の時間インターリーブの規則に従って、FFT のサンプルクロック毎に大容量の DRAM メモリである時間デインターリーブ用メモリ 40 に格納位置を切り替えて書き込む。次に、読出制御部 42 は、送信側で実施されたデジタル放送の時間インターリーブの規則に従って、図 3 に示す OFDM シンボル (図 3 については後述) となるように、FFT のサンプルクロック毎に時間デインターリーブ用メモリ 40 に格納された受信データを順に読み出す。なお、時間デインターリーブは OFDM フレーム間での畳み込みデインターリーブであるので、時間デインターリーブ用メモリ 40 には、最大 2 OFDM フレーム程度のメモリが必要である。

【0024】

時間インターリーブ処理は、動作的には畳み込みインターリーブ処理であるのでメモリ容量が多く必要であり、次の式に示すように、インターリーブ長 (I) = 4、伝送モード (Mode) = 3 である場合には、必要となるメモリの容量は 948 Kワードにもなる。

$$(95 * 4) * (96 * 4 * 13) / 2 = 948480 \text{ ワード}$$

例えば、1ワード 16ビットの場合、時間デインターリーブ処理に必要なメモリ容量は 15 Mビット程度となる。このため、時間デインターリーブメモリとしては、16 Mビット、32 Mビット等の安価で大容量の DRAM (SDRAM 等) を使用するのが一般的である。地上デジタル放送受信装置を LSI で実現するような場合には、LSI 内部の SRAM は時間インターリーブ処理に使用せず、DRAM を外付けで設けて時間デインターリーブ処理を行うことが多い。

【0025】

ここで注意すべき点は、非特許文献 1 のモデル受信機の読出制御部 42 では、FFT のサンプルクロック毎に OFDM シンボルとなるように読み出す制御を実施するのみであるが、以下に説明する本発明の各実施の形態では、詳しくは後述するように大容量メモリ

10

20

30

40

50

(時間デインタリーブ用メモリ40)の後段に設けられた少なくとも一つのデータ処理部の処理内容に基づいて読み出すデータを選択し、その後段のデータ処理部において選択された受信データに処理が実施されるタイミングあるいは処理後のデータが出力されるタイミングを予め演算し、選択された受信データを演算されたタイミングで大容量メモリから読み出すという相違がある点である。

【0026】

図3は、地上デジタル放送のOFDMシンボルの一例の構成を示す図である。

図3のOFDMシンボルは、地上デジタル放送で送信のための時間／周波数インターリーブ処理が実施されていない状態を示し、MPEG-2システムで規定されるTSが複数個からなるデータのグループ(データセグメント)の単位(帯域)で構成される。このデータセグメントは、パイロット信号が付加されてOFDMブロック(OFDMセグメント)となつて、13個組み合わせたOFDMシンボルが1チャンネル分として送信される。

10

【0027】

MPEG-2システムで規定されるTSは、OFDM信号に適したTSPの配置となるように多重される。この際、188バイト単位のバースト信号形式に変換され、16バイトの外符号のパリティが付加される。

【0028】

この13個のOFDMセグメントは、高精細度テレビジョン(HDTV)の放送番組等に全て(音声番組1+ハイビジョン番組12等)使用してもよいが、伝送特性の異なる最大3階層(3番組)まで分割して使用することができる。つまり、地上デジタル放送方式では、伝送特性の異なる最大3つの階層を同時に伝送する階層伝送が可能である。各階層は、1つまたは複数のOFDMセグメントにより構成され、階層ごとにキャリア変調方式、内符号の符号化率、および時間インターリーブのパラメータ等を指定することが可能である。

20

【0029】

図3は、A階層に1個のOFDMセグメント、B階層に7個のOFDMセグメント、C階層に5個のOFDMセグメントを使用する場合の図である。

【0030】

図1の階層分割部5は、時間デインタリーブされた受信データを上記した各階層毎に分割して送出する。各階層毎に設けられたビットデインタリーブ部6a、6b、6cは、各階層毎に分割された受信データに対してビットデインタリーブ処理を実施して出力する。ビットデインタリーブ部6a、6b、6cには、その内部にビットデインタリーブ用メモリ60、不図示の書込制御部、および、不図示の読出制御部が設けられている。

30

【0031】

図4は、ビットデインタリーブ部6a、6b、6cの一例の概略構成を示すブロック図である。

地上デジタル放送のビットデインタリーブ処理は、例えば、図1の時間デインタリーブ部4から出力された階層毎の平行データに対して、そのビット番号ごとに遅延量をかえたディレイラインにデータを入力させ、ディレイラインの出力を、再度、階層毎の平行データとして出力するものである。ディレイラインの構成と容量は変調方式によって異なっており、変調方式としては、地上デジタル放送にはDQPSK、QPSK、16QAM、64QAMの4種類があり、変調方式は階層ごとに選択される。図4は、変調方式が64QAMの場合のビットデインタリーブ回路の一例を示している。

40

【0032】

ビットデインタリーブ用メモリ60の内部は、図4に示すように、入力されるビットに対して、120ビット遅延、96ビット遅延、72ビット遅延、48ビット遅延、24ビット遅延、および、遅延なしの6種類の遅延の何れかの処理を施して出力させるように6個の遅延処理ブロック(ディレイライン)に分割されている。また、不図示の書込制御部および不図示の読出制御部は、各ビット毎に何れかの遅延処理ブロックにデータを入出力させることができる。ビットデインタリーブ用メモリ60は、上記した地上デジタル

50

放送受信装置における時間デインターリーブ用メモリ以外のメモリであり、個々の容量が小さいため、L S I に内蔵可能な S R A M を使用するのが一般的である。

【0033】

送信側で階層伝送を行う場合には、階層情報の指定に従って階層分割され、最大3系統の並列処理が行われる。この並列処理では、エネルギー拡散、バイトインターリーブ、畳み込み符号化（パンクチュアード処理）された後に、各階層に指定された方式によりビットインターリーブと変調マッピングからなるキャリア変調が施され、階層合成される。3つの各階層では、畳み込み符号化率、キャリア変調方式を独立に指定が可能である。従って、受信側では、上記した送信側で実施された各処理を元に戻す処理が実施される。

【0034】

各ビットデインターリーブ部6a、6b、6cにおける処理は、まず、不図示の書込制御部により、受信データの各ビットb0～b5を、ビットデインターリーブ用メモリ60の各遅延処理ブロックに、送信側で実施されたデジタル放送のビットインターリーブの規則に従って、FFTのサンプルクロック毎に格納位置を切り替えて書き込む。次に、不図示の読出制御部は、送信側で実施されたデジタル放送の時間インターリーブの規則に従って、送信側で実施されたビットインターリーブを元に戻すように、FFTのサンプルクロック毎にビットデインターリーブ用メモリ60に格納された受信データを各遅延処理ブロックの遅延時間に応じて順に読み出す。

【0035】

図1のデパンクチュアード部7a、7b、7cは、階層分割されて各ビットデインターリーブ部6a、6b、6cでビットデインターリーブされた受信データに対して、送信側で実施されたパンクチュアード処理の規則に従って、そのパンクチュアード処理を元に戻すように、FFTのサンプルクロック毎にデパンクチュアード処理を実施する。階層バッファ部8a、8b、8cには、デパンクチュアード処理されることにより、送信側におけるパンクチュアード処理前の状態に戻された受信データが順に格納される。階層合成部9は、各階層毎のデータをOFDMフレーム毎のデータに合成してTS再生部10a、10bに出力する。階層バッファ部8a、8b、8cは、上記した地上デジタル放送受信装置における時間デインターリーブ用メモリ以外のメモリであり、ビットデインターリーブ用メモリ60と同様に個々の容量が小さいため、L S I に内蔵可能な S R A M を使用するのが一般的である。

【0036】

階層バッファ部8a、8b、8cへの受信データの格納状態は監視されており、1パケット分のデータが入力された時点でスイッチS1が切り替えられ、階層合成部9を介して、TS再生部10a、10b内のTSバッファ部100a、100bにデータが転送される。このデータ転送は瞬時に行われるものとする。階層合成部9とTS再生部10a、10bとの間のスイッチS3は、階層合成部9から信号を入力するTS再生部10a、10bの切り替えを行い、OFDMフレームの先頭で交互に切り替えられる。TSバッファ部100a、100bは、上記した地上デジタル放送受信装置における時間デインターリーブ用メモリ以外のメモリであり、ビットデインターリーブ用メモリ60や階層バッファ部8a、8b、8cと同様に個々の容量が小さいため、L S I に内蔵可能な S R A M を使用するのが一般的である。

【0037】

図1のTS再生部10a、10bは、OFDM信号の伝送パラメータの設定により単位時間に伝送できるTSPの数が多様な値をとることから、TSPの配置が規定されている多重フレームを構成する際に適切な数のヌルパケットを補完するものである。こうすることで、伝送パラメータの設定によらず一定のクロックでTSを再生させることができる。また、多重フレーム中のTSP配置が規定されることで、TSPごとに複数の階層に分割されて伝送された信号から受信側で送信側と同じTSの再生を可能としている。TSPの配置はモデル受信機の動作で規定されており、受信側のTS再生部10a、10bでは、モデル受信機と同等の動作をすることでTSPの再生を行うことができる。

10

20

30

40

50

【0038】

図1のモデル受信機に示されるTS再生部10a、10bのTSバッファ部100a、100bには、階層バッファ部8a、8b、8cに1TSP分のデータが蓄積されるごとに1TSPデータが転送される。階層バッファ部8a、8b、8cは上記したように最大3階層を有し、各階層バッファ部8a、8b、8cへのデータの蓄積速度は一定ではなく、複数の階層のTSPデータが同一のTSP時間内にTSバッファ部100a、100bへ転送される場合もある。

【0039】

図1のTS再生部10a、10b内のTS再生制御部102a、102bでは、1TSP時間（408バイト時間。1TSPは204バイトであるが、畳み込み符号のマザーコードが1/2であるため、408バイトとなる。）毎にTSバッファ部100a、100bを監視し、1パケット以上のデータが蓄積された場合には、スイッチS2a、S2bをTSバッファ部100a、100b側に切り替えて1パケット分のデータを読み出し、TSバッファ部100a、100bにデータがない場合には、スイッチS2a、S2bをヌルTSP101a、101b側に切り替えてヌルパケットを送出する。

10

【0040】

また、階層バッファ部8a、8b、8cからTSバッファ部100a、100bへTSPデータが転送された時にヌルTSPが出力中であることもある。このため、階層バッファ部8a、8b、8cからTSバッファ部100a、100bにTSPデータが転送された後、スイッチS2a、S2bを経由してそのTSPデータが出力されるまでには、TS

20

【0041】

図1のビタビ復号部11は、再生されたTSに対してビタビ復号処理を実施するものである。スイッチS4は、信号を出力するTS再生部10a、10bを切り替えてビタビ復号部11に入力させる。スイッチS4は、スイッチS3の切り替えタイミング、すなわちOFDMフレームの先頭がTS再生部10a、10bに入力されるタイミングより、3TSP時間遅れてスイッチS3と同じ側に切り替えられる。

30

【0042】

TSバッファ部100a、100bにおける1TSPデータは408バイトで構成されるが、TSバッファ部100a、100bはビタビ復号部11の前段であるので、ビタビ復号の精度をあげるためには、1バイトのデータ幅を16ビット以上にする必要があり、TSバッファ部100a、100bの容量は前記したように104Kビット以上に増大されている。

【0043】

本発明の実施の形態1は、上記した非特許文献1で多重化ストリーム中のパケットの配置を規定するモデル受信機の構成及び動作を前提として、読出制御部42の読み出し制御内容を変更することにより高価なLSIに内蔵されるSRAM等により構成されるTS

40

【0044】

図5は、本発明の実施の形態1の地上デジタル放送受信装置を示す図である。

図5に示した本実施の形態の地上デジタル放送受信装置が、図1に示したモデル受信機と構成上で主に異なる点は、TS再生部10a、10bの内部のTSバッファ部100a、100bが削除されている点と、TS再生制御部102a、102b、および、階層バッファ部8a、8b、8cからの制御信号の出力線が読み出し制御部42aに入力されるようになっている点である。図5の本実施の形態における他の構成は、図1に示したモデル受信機と同様である。

【0045】

50

次に、本実施の形態の地上デジタル放送受信装置が図1に示したモデル受信機と動作上で主に相違する点について説明する。

上記したモデル受信機では、TS再生部10a、10bの内部のTSバッファ部100a、100bに各OFDMシンボルのデータが蓄積されていたが、本実施の形態ではTSバッファ部100a、100bが削除されているので、モデル受信機でTSバッファ部100a、100bからTS再生制御部102a、102bにデータが出力されるタイミングに相当するように、階層バッファ部8a、8b、8cから階層合成部9にデータを出力させる必要がある。その処理のために本実施の形態では、読出制御部42aにより、時間デインタリーブ用メモリ40から読み出すTSPデータの選択と読み出しタイミングを制御する。

10

【0046】

なお、上記したように階層バッファ部8a、8b、8cのデータの階層合成部9を介した従来のTSバッファ部100a、100bへの転送は瞬時に行われるものであることから、階層バッファ部8a、8b、8cからTS再生制御部102a、102bへのデータの転送も瞬時に行われるものとする。

【0047】

また、上記したモデル受信機の場合には、時間デインタリーブ用メモリ(DRAM)40に蓄積されたデータは、時間デインタリーブ部4の読出制御部42aにより、各OFDMシンボルのデータが、送信側で実施された時間インタリーブ処理の規則に従ってFFTサンプルクロックごとに順に読み出されたが、本実施の形態の場合には、読出制御部42aにより、送信側で実施された時間インタリーブ処理の規則に従うと共に、TS再生制御部102a、102b、および、階層バッファ部8a、8b、8cからの制御信号に基づいて、任意の階層の1TSPデータがまとめて読み出される。

20

【0048】

TS再生制御部102aおよび102bからの制御信号は、TS再生部10a、10bにおいて予め算出される出力すべきTSPの階層情報、および、順序情報である。本実施の形態の読出制御部42aでは、TS再生部10a、10bから出力すべきTSPの階層および順序の情報を受信し、時間デインタリーブ用メモリ40に格納されたTSPデータの階層情報に基づいて、TS再生部10a、10bから指定された階層のTSPデータを選択し、指定された順序で時間デインタリーブ用メモリ40から読み出す。

30

【0049】

つまり、本実施の形態における読出制御部42aの読み出し制御内容としては、大容量である時間デインタリーブ用メモリ40から読み出すデータを、後段に設けられたTS再生制御部102a、102bの処理内容に基づいて選択し、そのTS再生制御部102a、102bにおいて選択された受信データに処理が実施されるタイミングに適切なデータの読み出しタイミングを予め演算し、選択された受信データを演算されたタイミングで、時間デインタリーブ用メモリ40から、TS再生制御部102a、102bで処理する任意階層の1TSP分のデータをまとめて読み出すことになる。

【0050】

時間デインタリーブ部4から読み出されたTSPデータは、TSPの階層ごとにビットデインタリーブ部6a、6b、6cのいずれかに出力される。ビットデインタリーブ部6a、6b、6cでビットデインタリーブ処理されたデータは、デパंकチュアード部7a、7b、7cに出力され、各階層の符号化率にしたがってデパंकチュアード処理される。デパंकチュアード処理後の各階層ごとの1TSP分のデータは、階層バッファ部8a、8b、8cに蓄積される。

40

【0051】

階層バッファ部8a、8b、8cに1TSP分のデータが蓄積された場合、その旨が制御信号として読出制御部42aに出力される。すると、読出制御部42aでは、その階層のTSPデータの読み出しを終了させ、次に読み出す階層のTSPデータの読み出しに備える。また、階層バッファ部8a、8b、8cに蓄積された1TSP分のデータは、TS

50

再生部10a、10bからのデータ出力速度に対応させて1バイトづつ、スイッチS1を経由して階層合成部9に出力される。

【0052】

上記したように読出制御部42aにより時間デインタリーブ用メモリ40からのTSPデータの読み出しを制御することで、TS再生部10a、10bでは、階層バッファ部8a、8b、8cから受信したTSPデータからTSを再生するために、各TSPデータを出力待ちさせる必要が無くなる。つまり、本実施の形態の地上デジタル放送受信装置では、TS再生部10a、10b内に各TSPデータを出力待ちさせるために設けられていたTSバッファ部100a、100bが不要になり削除することができる。

【0053】

本実施の形態では、従来のTSバッファ部100a、100bの出力待ちの機能を時間デインタリーブ用メモリ40に代行させるようにしているので、TSバッファ部100a、100bを不要にしてLSIのSRAM等の高価なメモリを削減できるが、その一方で、時間デインタリーブ用メモリ40は、従来よりも蓄積時間が長くなり、容量を増加させなければならない可能性を有している。しかし、時間デインタリーブ用メモリ40としては、上記したように安価なDRAMを用いて構成されるため、一般的にその記憶容量については時間デインタリーブ処理に対して十分に余裕を持つものが使用され、従って多くの未使用領域を有していることが多い。従って、本実施の形態の時間デインタリーブ用メモリ40に用いられるDRAMの容量は、従来のTSバッファ部の処理に対応させる容量としてこの未使用領域を利用させることにすれば、変更する必要が無いことになる。

【0054】

このように本実施の形態では、読出制御部42aにより、時間デインタリーブ用メモリ40から任意階層の1TSPデータを1TSP分まとめて、TS再生制御部102a、102bでその1TSPデータが処理されるタイミングに適切なデータの読み出しタイミングを予め演算して読み出すようにしたので、TSバッファ部100a、100bを不要として、高価なLSIに内蔵されるSRAM等のメモリの使用量を減少させることができ、LSI等の回路規模を縮小させてコストダウンでき、消費電力も抑制することができる。

【0055】

実施の形態2.

図6は、本発明の実施の形態2の地上デジタル放送受信装置を示す図である。

図6に示した本実施の形態の地上デジタル放送受信装置が、図5に示した実施の形態1の地上デジタル放送受信装置と構成上で主に異なる点は、階層バッファ部8a、8b、8cおよび階層バッファ部8a、8b、8cから読出制御部42bに入力する制御信号の出力線が削除されている点と、デパଙ୍କチュアード部7a、7b、7cからの制御信号の出力線が読出制御部42bに入力されるようになっている点である。図6の本実施の形態における他の構成は、図5に示した実施の形態1の地上デジタル放送受信装置と同様である。

【0056】

次に、本実施の形態の地上デジタル放送受信装置が図5に示した実施の形態1の地上デジタル放送受信装置と動作上で主に相違する点について説明する。

上記した実施の形態1の地上デジタル放送受信装置では、デパଙ୍କチュアード部7a、7b、7cで、階層ごとに指定される符号化率に従ってデパଙ୍କチュアード処理された1TSP分のデータが、階層バッファ部8a、8b、8cに蓄積されていたが、本実施の形態では階層バッファ部8a、8b、8cが削除されているので、実施の形態1で階層バッファ部8a、8b、8cから階層合成部9にデータが出力されるタイミングに相当するように、デパଙ୍କチュアード部7a、7b、7cから階層合成部9にデータを出力させる必要がある。その処理のために本実施の形態では、読出制御部42bにより、時間デインタリーブ用メモリ40から読み出すTSPデータの選択と読み出しタイミングを制御する。

【0057】

なお、上記したように階層バッファ部8a、8b、8cのデータの階層合成部9を介し

10

20

30

40

50

たTS再生制御部102a、102bへのへの転送は瞬時に行われるものであることから、デパンクチュアード部7a、7b、7cからTS再生制御部102a、102bへのデータの転送も瞬時に行われるものとする。

【0058】

デパンクチュアード部7a、7b、7cのデパンクチュアード処理は、例えば、送信側で所定の符号化率に従ってビット数が変換された信号を、その符号化率に基づいて元のビット数に戻す処理であるので、入力される信号と出力される信号のデータ量比は1：1にはならない。上記した非特許文献1の地上デジタル放送規格における符号化率は、1／2、3／2、3／4、5／6、7／8の中から選択される。例えば、符号化率が3／4である場合、4ビットのデータがデパンクチュアード部8aに入力されると、デパンクチュアード処理後には6ビットが出力されることになる。

10

【0059】

このデパンクチュアード部7a、7b、7cの入力信号と出力信号のデータ量比が1：1ではないことから、デパンクチュアード部から1TSP分のデータを出力するのに必要となるクロック数も、上記した符号化率によって異なっており、従って、デパンクチュアード部から1TSP分のデータを出力するために必要な時間も符号化率によって異なっている。一方、階層合成部9は、TS再生部10a、10bに対して、1TSP分のデータを一定の時間（FFTサンプルクロックの408クロック時間）で出力する必要がある。

【0060】

従来は、その出力時間の違いを吸収させるために階層バッファ部8a、8b、9cが設けられ、1TSP分のデータを階層バッファ部8a、8b、9cに一旦蓄積することで、蓄積後に一定時間でTS再生部10a、10bに出力できるようにしていたが、本実施の形態では、符号化率に応じて、時間デインタリーブ部4からデータを読み出すタイミングを制御する必要がある。

20

【0061】

デパンクチュアード部7a、7b、7cから読出制御部42bへの制御信号の出力は、読み出されてデパンクチュアード部7a、7b、7cの何れかで処理されるTSPのその階層に応じた符号化率である。この処理されるTSPの符号化率を読出制御部42bに出力することで、読出制御部42bは、時間デインタリーブ用メモリ40から読み出すTSPの階層の符号化率に従って、データの読み出しタイミングを制御することが可能になる。

30

【0062】

本実施の形態の読出制御部42bでは、上記したように符号化率に従って時間デインタリーブ用メモリ40からTSPを読み出すタイミングを制御することで、デパンクチュアード部7a、7b、7cから出力されるデータの出力速度が一定の速度となるように制御できる。これは、上記したように階層合成部9からTS再生部10a、10bに1TSP分のデータを一定時間で出力する必要があることにも対応できることから、本実施の形態では、デパンクチュアード部7a、7b、7cからの出力とTS再生部10a、10bの出力速度とを一致させることができることになる。

【0063】

本発明における読出制御部42bの読み出し制御内容としては、例えば、大容量である時間デインタリーブ用メモリ40から読み出すデータを、後段に設けられたTS再生制御部102a、102b及びデパンクチュアード部7a、7b、7cの処理内容に基づいて選択し、符号化率を用いてそのデパンクチュアード部7a、7b、7cにおいて選択された受信データに処理が実施された後のデータ出力タイミングに適切なデータの読み出しタイミングを予め演算し、選択された受信データを演算されたタイミングで時間デインタリーブ用メモリ40から、TS再生制御部102a、102bで処理する任意階層の1TSP分のデータをまとめて読み出すように制御する。

40

【0064】

このように本実施の形態では、読出制御部42bにより、時間デインタリーブ用メモリ

50

40から任意階層の1TSPデータを1TSP分まとめて、符号化率に応じてデパンクチュアード部7a、7b、7cでその1TSPデータが処理されるタイミングに適切なデータの読み出しタイミングを予め演算して読み出すようにしたので、TSバッファ部100a、100bのみでなく階層バッファ部8a、8b、8cも不要にでき、実施の形態1よりもさらに、高価なLSIに内蔵されるSRAM等のメモリの使用量を減少させることができ、LSI等の回路規模を縮小させてコストダウンでき、消費電力も抑制することができる。

【0065】

実施の形態3.

図7は、本発明の実施の形態3の地上デジタル放送受信装置を示す図である。

10

図7に示した本実施の形態の地上デジタル放送受信装置が、図6に示した実施の形態2の地上デジタル放送受信装置と構成上で主に異なる点は、ビットデインタリーブ用メモリ60が削除されている点と、ビットデインタリーブ部6a、6b、6cからの制御信号の出力線が読出制御部42cに入力されるようになっている点である。図7の本実施の形態における他の構成は、図6に示した実施の形態2の地上デジタル放送受信装置と同様である。

【0066】

次に、本実施の形態の地上デジタル放送受信装置が図6に示した実施の形態2の地上デジタル放送受信装置と動作上で主に相違する点について説明する。

上記した実施の形態1および2の地上デジタル放送受信装置では、ビットデインタリーブ部6a、6b、6cで、受信データの各ビットb0～b5を、ビットデインタリーブ用メモリ60の各遅延処理ブロックに、ビットデインタリーブの規則に従って書き込み、遅延時間に応じて順に読み出していたが、本実施の形態ではビットデインタリーブ用メモリ60が削除されているので、実施の形態1および2でビットデインタリーブ部6a、6b、6cの各遅延時間に応じて順に読み出されたデータがデパンクチュアード部7a、7b、7cに出力されるタイミングに相当するように、ビットデインタリーブ部6a、6b、6cで遅延されないデータをデパンクチュアード部7a、7b、7cに出力させる必要がある。その処理のために本実施の形態では、読出制御部42cにより、時間デインタリーブ用メモリ40から読み出すTSPデータの選択と読み出しタイミングをビット毎に制御する。

20

30

【0067】

地上デジタル放送受信装置におけるビットデインタリーブ処理は、図4に示したように時間デインタリーブ部4から出力されるパラレルデータのビット番号ごとに遅延量をかえたディレイラインにデータを入力し、ディレイラインの出力を再度パラレルデータとして出力するものである。また、前記したようにビットデインタリーブ部6a、6b、6cの入出力間の遅延時間は、ビットデインタリーブ部6a、6b、6cに入力されるデータのビット番号ごとに異なっている。

【0068】

本実施の形態では、時間デインタリーブ用メモリ40から、TS再生制御部102a、102bで処理する任意階層の1TSP分のデータを、上記下実施の形態1及び2のようにまとめて読み出さず、ビット番号ごとのビットデータとして扱い、ビット番号ごとにビットデインタリーブに相当する遅延を与えたデータを読み出すようにするものである。

40

【0069】

そのためにビットデインタリーブ部6a、6b、6cから読出制御部42cへの制御信号としては、読出制御部42cが読み出して各ビットデインタリーブ部6a、6b、6cで処理されるTSPの各階層の変調方式が送出される。これは、上記したようにビットデインタリーブ部6a、6b、6cにおけるディレイラインの構成と容量は変調方式によって異なっているためである。読出制御部42は、受信した変調方式に応じて、ビット毎に、時間デインタリーブ用メモリ40から読み出すまでの遅延時間を変えながらデータを読み出して出力する。

50

【0070】

本発明における読出制御部42cの読み出し制御内容としては、例えば、大容量である時間デインタリーブ用メモリ40から読み出すデータを、後段に設けられたTS再生制御部102a、102b、デパンクチュアード部7a、7b、7c及びビットデインタリーブ部6a、6b、6cの処理内容に基づいて選択し、符号化率を用いてそのデパンクチュアード部7a、7b、7cにおいて選択された受信データに処理が実施された後のデータ出力タイミングに適切なデータの読み出しタイミングの演算に加えて、さらに、ビットデインタリーブ部6a、6b、6cの各遅延時間に応じたビット毎のタイミングを予め演算し、選択された受信データを演算されたタイミングで時間デインタリーブ用メモリ40から、TS再生制御部102a、102bで処理する任意階層の1TSP分のデータをビット毎に読み出すように制御する。

10

【0071】

このように本実施の形態では、読出制御部42cにより、時間デインタリーブ用メモリ40から任意階層の1TSPデータをビット毎に、符号化率に応じてデパンクチュアード部7a、7b、7cでその1TSPデータが処理されるタイミングで、さらに、ビットデインタリーブ部6a、6b、6cの各遅延時間に応じたビット毎のタイミングに適切なデータの読み出しタイミングを予め演算して読み出すようにしたので、TSバッファ部100a、100b、階層バッファ部8a、8b、8cに加えてビットデインタリーブ用メモリ60も不要にでき、実施の形態2よりもさらに、高価なLSIに内蔵されるSRAM等のメモリの使用量を減少させることができ、LSI等の回路規模を縮小させてコストダウンでき、消費電力も抑制することができる。

20

【0072】

本発明は上記した各実施の形態に限られるものではなく、例えば、DRAM等の比較的大容量のメモリを用いて時間デインタリーブ処理を実施した後に、LSI等に内蔵されるSRAM等の比較的小規模なメモリを用いてデータの組み替えあるいは入出力タイミング調整等を含むデータ処理を実施して復号するデジタル放送受信装置であれば本発明を容易に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】非特許文献1に示された多重化ストリーム中のパケットの配置を規定するモデル受信機の構成を示すブロック図である。

30

【図2】(a)、(b)は時間デインタリーブ部の一例の概略構成を示すブロック図である。

【図3】地上デジタル放送のOFDMシンボルの一例の構成を示す図である。

【図4】ビットデインタリーブ部の一例の概略構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施の形態1の地上デジタル放送受信装置を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態2の地上デジタル放送受信装置を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態3の地上デジタル放送受信装置を示す図である。

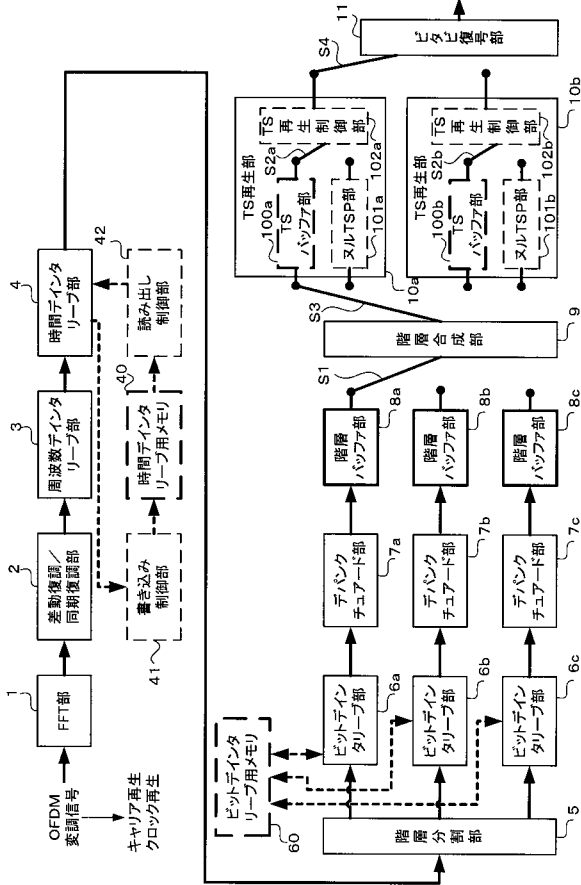
【符号の説明】

【0074】

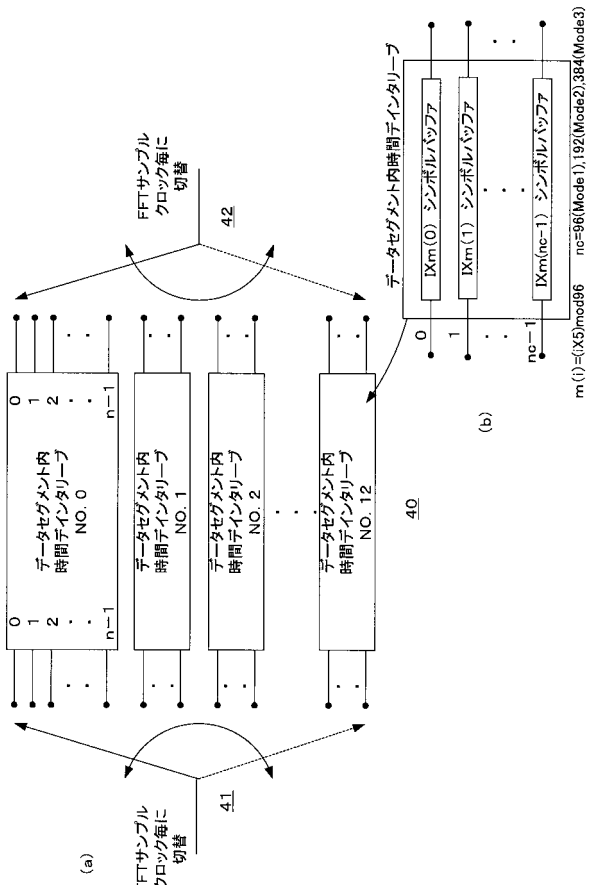
40

1 FFT部、 2 差動／同期復調部、 3 周波数デインタリーブ部、 4 時間デインタリーブ部、 40 時間デインタリーブ用メモリ、 41 書込制御部、 42、42a、42b、42c 読出制御部、 5 階層分割部、 6a、6b、6c ビットデインタリーブ部、 60 ビットデインタリーブ用メモリ、 7a、7b、7c デパンクチュアード部、 8a、8b、8c 階層バッファ、 9 階層合成部、 10a、10b TS再生部、 100a、100b TSバッファ部、 101a、101b スルTSP部、 102a、102b TS再生制御部、 11 ビタビ復号部、 S1、S2a、S2b、S3、S4 スイッチ。

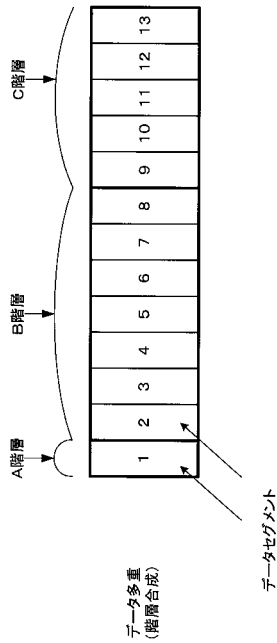
【図 1】



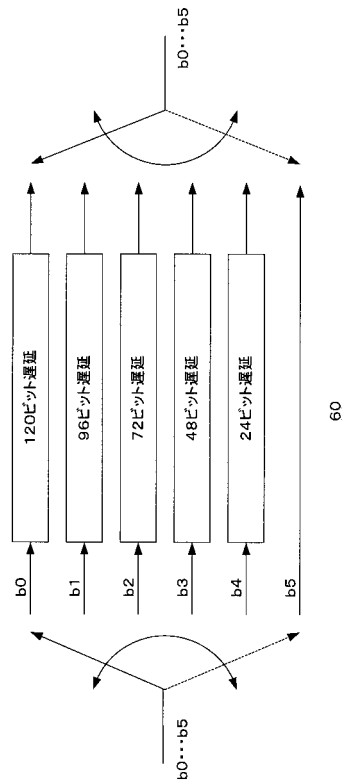
【図 2】



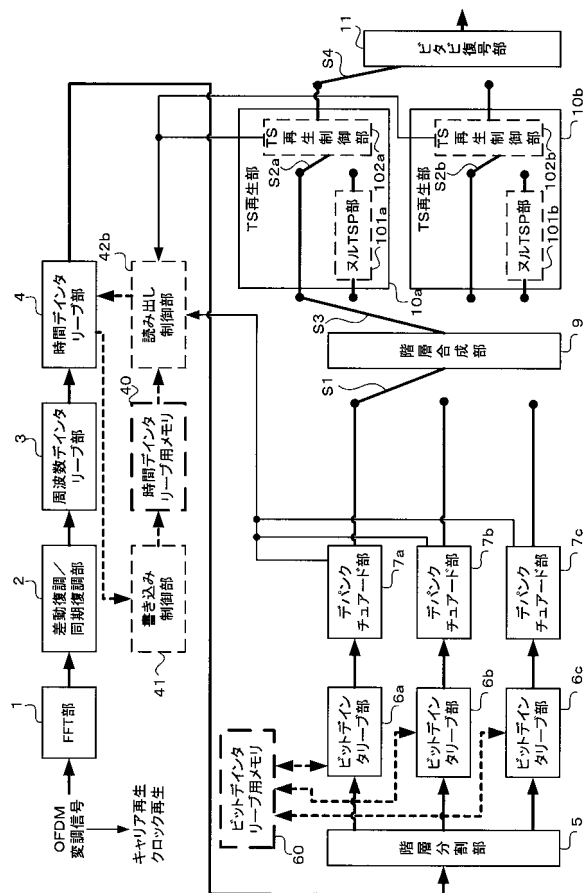
【図 3】



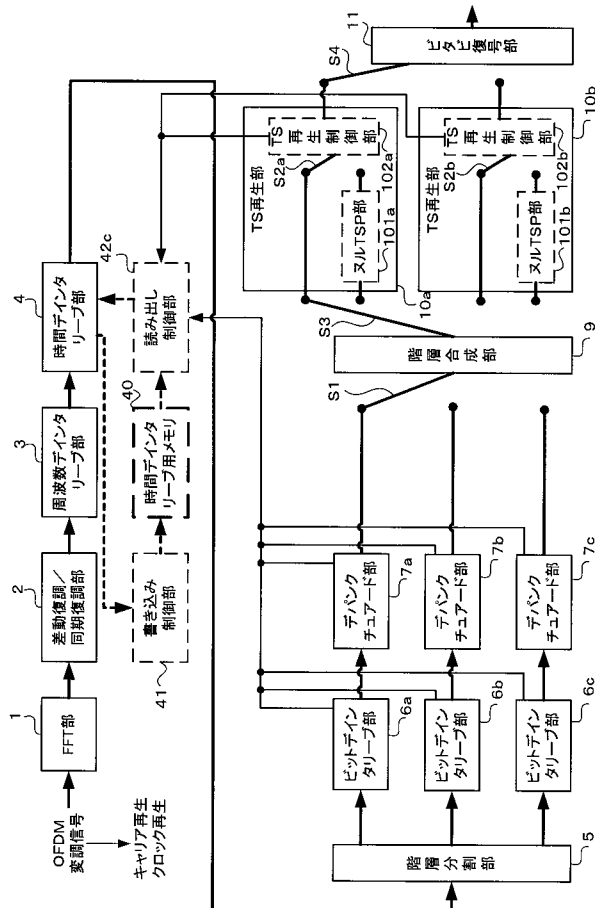
【図 4】



【 図 6 】



【图 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-217861 (JP, A)
特開平01-232061 (JP, A)
特開2001-103386 (JP, A)
特開2002-077095 (JP, A)
特開2003-188848 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04J 11/00