

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7670748号
(P7670748)

(45)発行日 令和7年4月30日(2025.4.30)

(24)登録日 令和7年4月21日(2025.4.21)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 J 99/00 (2009.01) H 0 4 J 99/00 1 0 0

請求項の数 7 (全30頁)

(21)出願番号	特願2023-68772(P2023-68772)	(73)特許権者	514136668
(22)出願日	令和5年4月19日(2023.4.19)		パナソニック インテレクチュアル プロ
(62)分割の表示	特願2021-177605(P2021-177605))の分割		パティ コーポレーション オブ アメリカ
原出願日	平成28年12月19日(2016.12.19)		Panasonic Intellectual Property Corpo
(65)公開番号	特開2023-83457(P2023-83457A)		ration of America
(43)公開日	令和5年6月15日(2023.6.15)		アメリカ合衆国 9 0 5 0 4 カリフォル
審査請求日	令和5年4月19日(2023.4.19)		ニア州, トーランス, スイート 4 5 0
			, ウエスト 1 9 0 ストリート 2 0 5 0
		(74)代理人	100109210
			弁理士 新居 広守
		(74)代理人	100137235
			弁理士 寺谷 英作
		(74)代理人	100131417
			弁理士 道坂 伸一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 送信装置、受信装置、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放送システムを識別するためのパラメータであって、Transmission Multiplexing Configuration Control (TMCC) 信号に設けられるパラメータを生成するTMCC信号生成部と、

放送される信号と、前記TMCC信号とを送信する送信部と、を備え、

前記TMCC信号生成部が、第1の放送システムを示す第1の値を前記パラメータに設定する場合、前記送信部は、前記第1の放送システムの信号をUpper Level (UL) 信号とし、前記第1の放送システムの規格化の後に規格化される第2の放送システムの信号をLower Level (LL) 信号としたLayered Division Multiplexing (LDM) 方式で生成された信号を送信し、

10

前記TMCC信号生成部が、前記第2の放送システムを示す第2の値を前記パラメータに設定する場合、前記送信部は、前記第2の放送システムの信号だけを送信する、送信装置。

【請求項 2】

前記送信部は、前記パラメータに前記第1の値が設定される場合、前記第2の放送システムの信号の電力を下げることで前記LL信号を生成し、

前記送信部は、前記パラメータに前記第2の値が設定される場合、前記第2の放送システムの信号の電力を下げずに送信する、

請求項 1 記載の送信装置。

20

【請求項 3】

放送される信号と、Transmission Multiplexing Configuration Control (TMCC) 信号とを受信する受信部と、

前記 TMCC 信号を復号する TMCC 信号復号部と、を備え、

前記 TMCC 信号には、放送システムを識別するためのパラメータが設けられ、

第 1 の放送システムを示す第 1 の値が前記パラメータに設定されている場合、前記受信部は、前記第 1 の放送システムの信号を Upper Level (UL) 信号とし、前記第 1 の放送システムの規格化の後に規格化される第 2 の放送システムの信号を Lower Level (LL) 信号とした Layered Division Multiplexing (LDM) 方式で生成された信号を受信し、

10

前記第 2 の放送システムを示す第 2 の値が前記パラメータに設定されている場合、前記受信部は、前記第 2 の放送システムの信号だけを受信する、
受信装置。

【請求項 4】

前記受信部は、前記パラメータに前記第 1 の値が設定されている場合、

前記第 2 の放送システムの信号の電力を下げることで生成された前記 LL 信号を受信し、

前記受信部は、前記パラメータに前記第 2 の値が設定されている場合、

前記第 2 の放送システムの信号の電力を下げずに送信された前記第 2 の放送システムの信号を受信する、

請求項 3 記載の受信装置。

20

【請求項 5】

受信信号を復号することで、Transmission Multiplexing Configuration Control (TMCC) 信号を出力する TMCC 信号復号部と、

放送システムを識別するためのパラメータであって、前記 TMCC 信号に設けられるパラメータに、第 1 の放送システムの規格化の後に規格化される第 2 の放送システムを示す第 2 の値が設定される場合、前記受信信号を復号することで、第 2 の放送システムの信号を出力する復号部と、を備え、

前記復号部は、

前記パラメータに第 1 の値が設定されている場合、前記第 1 の放送システムの信号を Upper Level (UL) 信号とし、前記第 1 の放送システムの規格化の後に規格化される第 2 の放送システムの信号を Lower Level (LL) 信号とした Layered Division Multiplexing (LDM) 方式で生成された信号が、前記受信信号として送信されていると決定する、

30

受信装置。

【請求項 6】

前記パラメータに前記第 2 の値が設定される場合、前記復号部は、前記 UL 信号の減算処理を行わずに、前記第 2 の放送システムの信号を生成する、

請求項 5 記載の受信装置。

【請求項 7】

40

受信信号を復号することで、Transmission Multiplexing Configuration Control (TMCC) 信号を出力し、

放送システムを識別するためのパラメータであって、前記 TMCC 信号に設けられるパラメータに、第 1 の放送システムの規格化の後に規格化される第 2 の放送システムを示す第 2 の値が設定される場合、前記受信信号を復号することで、第 2 の放送システムの信号を出力し、

前記パラメータに第 1 の値が設定されている場合、前記第 1 の放送システムの信号を Upper Level (UL) 信号とし、前記第 1 の放送システムの規格化の後に規格化される第 2 の放送システムの信号を Lower Level (LL) 信号とした Layered Division Multiplexing (LDM) 方式で生成された信号が

50

前記受信信号として送信されていると決定する、
ことをコンピュータに実行させる

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線伝送技術に関する。

【背景技術】

【0002】

日本の地上テレビ放送は2011年7月にアナログ放送が終了し、完全にデジタル放送
 10
 に移行された。日本の地上テレビ放送では、伝送規格としてISDB-T (ISDB-T
 errestrial)方式を用いてHDTVサービスが行われている。ISDB-T方式
 はOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing: 直交周波数分割多重)方式を採用している(非特許文献1)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【文献】ARIB標準規格ARIB STD-B31 2.2版(2014年3月):地上
 デジタルテレビジョン放送の伝送方式

【文献】“地上デジタルTV放送におけるLDM方式の適用に関する一考察”, 映情学技報
 20
 , Vol. 40, No. 35, pp. 1-4, (Oct. 2016)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的に、無線伝送では大容量化が求められている。そこで、本開示は無線伝送におい
 て、現行のサービスと組み合わせで実施した場合に、他の周波数帯域を利用することなく
 、現行のサービスと比較して伝送容量を増大させることが可能な送信装置、受信装置、送
 信方法、受信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本開示の一面に係る送信装置は、放送システムを識別す
 30
 るためのパラメータであって、Transmission Multiplexing Configuration Control (TMCC) 信号に設けられるパラメータを
 生成するTMCC信号生成部と、放送される信号と、前記TMCC信号とを送信する送信
 部と、を備え、前記TMCC信号生成部が、第1の放送システムを示す第1の値を前記パ
 ラメータに設定する場合、前記送信部は、前記第1の放送システムの信号をUpper
 Level (UL) 信号とし、前記第1の放送システムの規格化の後に規格化される第
 2の放送システムの信号をLower Level (LL) 信号としたLayered Division Multiplexing (LDM) 方式で生成された信号を送信し、
 40
 前記TMCC信号生成部が、前記第2の放送システムを示す第2の値を前記パラメータに
 設定する場合、前記送信部は、前記第2の放送システムの信号だけを送信する。

【発明の効果】

【0006】

上記の送信装置によれば、無線伝送において、現行サービスと組み合わせで実施した場
 合に、他の周波数帯域を利用することなく、現行のサービスと比較して伝送容量を増大さ
 せることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施の形態1における送信装置3000の構成を示す図である。

【図2】実施の形態1における階層処理部3041の構成を示す図である。

【図 3】実施の形態 1 における T M C C 信号の定義の一部を示す図である。

【図 4】実施の形態 1 における既存の I S D B - T 受信装置 3 3 0 0 の構成を示す図である。

【図 5】実施の形態 1 における複数階層 T S 再生部 3 3 3 1 の構成を示す図である。

【図 6】実施の形態 1 における F E C 復号化部 3 3 3 3 の構成を示す図である。

【図 7】実施の形態 1 における受信装置 3 5 0 0 の構成を示す図である。

【図 8】実施の形態 1 における F E C 復号化部 3 5 3 3 の構成を示す図である。

【図 9】実施の形態 2 における送信装置 3 6 0 0 の構成を示す図である。

【図 10】実施の形態 2 における受信装置 3 8 0 0 の構成を示す図である。

【図 11】実施の形態 3 における送信装置 4 0 0 0 の構成を示す図である。

10

【図 12】実施の形態 3 における受信装置 4 6 0 0 の構成を示す図である。

【図 13】実施の形態 4 における送信装置 4 1 0 0 の構成を示す図である。

【図 14】実施の形態 4 における階層処理部 4 1 4 1 の構成を示す図である。

【図 15】実施の形態 4 における T M C C 信号の定義の一部を示す図である。

【図 16】実施の形態 4 における受信装置 4 7 0 0 の構成を示す図である。

【図 17】実施の形態 5 における送信装置 4 2 0 0 の構成を示す図である。

【図 18】実施の形態 5 におけるセグメント構成を示す図である。

【図 19】実施の形態 5 における受信装置 4 8 0 0 の構成を示す図である。

【図 20】実施の形態 6 における送信装置 4 4 0 0 の構成を示す図である。

【図 21】実施の形態 6 における選択信号が “ 1 ” の場合の S P 信号配置パターンを示す図である。

20

【図 22】実施の形態 6 における受信装置 4 9 0 0 の構成を示す図である。

【図 23】I S D B - T 方式における送信装置 5 0 0 0 の構成を示す図である。

【図 24】I S D B - T 方式における階層処理部 5 0 4 1 の構成を示す図である。

【図 25】I S D B - T 方式における周波数インターリーブ部 5 0 7 1 の構成を示す図である。

【図 26】I S D B - T 方式のセグメント構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図 23 は、I S D B - T 方式における送信装置 5 0 0 0 の構成を示す図である。送信装置 5 0 0 0 は、T S (T r a n s p o r t S t r e a m) 再多重部 5 0 1 1、R S (R e e d - S o l o m o n) 符号化部 5 0 2 1、階層分割部 5 0 3 1、階層処理部 5 0 4 1 - A ~ C、階層合成部 5 0 5 1、時間インターリーブ部 5 0 6 1、周波数インターリーブ部 5 0 7 1、パイロット信号生成部 5 0 8 1、T M C C (T r a n s m i s s i o n M u l t i p l e x i n g C o n f i g u r a t i o n C o n t r o l) / A C (A u x i l i a r y C h a n n e l) 信号生成部 5 0 9 1、フレーム構成部 5 1 0 1、O F D M 信号生成部 5 1 1 1、D / A 変換部 5 1 2 1、周波数変換部 5 1 3 1 を備える。

30

【0009】

以下、送信装置 5 0 0 0 の動作について説明する。図示しない M P E G - 2 多重部から出力された複数の T S は、データセグメント単位の信号処理に適した T S パケット配置とするため T S 再多重部 5 0 1 1 に入力される。T S 再多重部 5 0 1 1 は、F F T (F a s t F o u r i e r T r a n s f o r m) サンプルクロックの 4 倍のクロックにより、1 8 8 バイト単位のバースト信号形式かつ単一の T S に変換する。R S 符号化部 5 0 2 1 は R S 符号化を行い、1 8 8 バイトの情報に対して 1 6 バイトのパリティを付加する。階層分割部 5 0 3 1 は階層伝送を行う場合には、階層情報の指定に沿って最大 3 系統 (A 階層、B 階層、C 階層) の階層分割を行う。

40

【0010】

図 24 は、階層処理部 5 0 4 1 の構成を示す図である。階層処理部 5 0 4 1 は、エネルギー拡散部 5 2 0 1、バイトインターリーブ部 5 2 1 1、畳込符号化部 5 2 2 1、ビットインターリーブ部 5 2 3 1、マッピング部 5 2 4 1 を備える。階層処理部 5 0 4 1 は入力

50

された階層のデータに対して、主として誤り訂正符号化、インターリーブ等のデジタルデータ処理、キャリア変調を行う。誤り訂正、インターリーブ長、キャリア変調方式はそれぞれの階層で独立に設定する。

【 0 0 1 1 】

図 2 3 において、階層合成部 5 0 5 1 は、階層処理部 5 0 4 1 - A ~ C から出力される最大 3 系統 (A 階層、 B 階層、 C 階層) のデータの階層合成を行う。

【 0 0 1 2 】

図 2 5 は、周波数インターリーブ部 5 0 7 1 の構成を示す図である。周波数インターリーブ部 5 0 7 1 は、セグメント分割部 5 3 0 1、セグメント間インターリーブ部 5 3 1 1 - D 及び S、セグメント内キャリアローテーション部 5 3 2 1 - P 及び D 及び S、セグメント内キャリアランダムライズ部 5 3 3 1 - P 及び D 及び S を備える。移動受信における電界変動やマルチパス妨害に対して誤り訂正符号化の能力を有効に発揮させるため、階層合成部 5 0 5 1 からの出力に対して時間インターリーブ部 5 0 6 1 がセグメント内の畳込インターリーブを行い、周波数インターリーブ部 5 0 7 1 がセグメント間とセグメント内のインターリーブを行う。周波数インターリーブ部 5 0 7 1 において、セグメント分割部 5 3 0 1 は、部分受信部、差動変調部 (キャリア変調が D Q P S K に指定されたセグメント)、同期変調部 (キャリア変調が Q P S K、1 6 Q A M、または 6 4 Q A M に指定されたセグメント) の順に、データセグメント番号 0 から 1 2 を割り当てる。なお、階層構成とデータセグメントの関係については、各階層のデータセグメントを番号順に連続的に配置し、データセグメントの小さい番号を含む階層から、A 階層、B 階層、C 階層とする。階層が異なる場合でも、同じ種類の変調部に属するデータセグメントにはセグメント間インターリーブを行う。

【 0 0 1 3 】

図 2 3 において、パイロット信号生成部 5 0 8 1 は同期再生用パイロット信号を生成する。複数の伝送パラメータが混在する階層伝送に対して、受信装置の復調・復号を補助するため、T M C C / A C 信号生成部 5 0 9 1 は制御情報である T M C C 信号と、付加情報である A C 信号を生成する。フレーム構成部 5 1 0 1 は周波数インターリーブ部 5 0 7 1 から出力される情報データ、パイロット信号生成部 5 0 8 1 から出力される同期再生用パイロット信号、及び T M C C / A C 信号生成部 5 0 9 1 から出力される T M C C 信号から I S D B - T 方式の伝送フレームを構成する。

【 0 0 1 4 】

図 2 6 に、モード 1 (F F T サイズが 2 k) の同期変調部 (Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M) を例に、I S D B - T 方式のセグメント構成を示す。同期再生用パイロット信号としての分散パイロット信号 (以下 S P 信号 : S c a t t e r e d P i l o t 信号) をサブキャリア毎に伝送するのではなく、周波数 (サブキャリア) 方向及び時間 (シンボル) 方向に、シンボル番号 n のシンボルに対し、キャリア番号 k が $k = 3 (n \bmod 4) + 1 2 p$ (\bmod は剰余演算を表し、 p は整数である) を満たすキャリア位置で伝送する。すなわち図 2 6 に示すように、S P 信号を 4 シンボルの周期で反復して配置し、シンボル毎に 3 キャリアずつシフトして配置する。このように配置した S P 信号をそのキャリア位置で決定される特定のパターンで 2 値に変調し、送信する。また T M C C 信号と A C 信号のキャリアは、マルチパスによる伝送路特性の周期的なディップの影響を軽減するために、周波数方向にランダムに配置される。I S D B - T 方式では、S P 信号、T M C C 信号、及び A C 信号を配置していないキャリアを用いて、情報伝送信号を Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M などの変調方式を用いて変調し、送信する。

【 0 0 1 5 】

図 2 3 において、O F D M 信号生成部 5 1 1 1 はフレーム構成部 5 1 0 1 から出力される I S D B - T 方式の伝送フレーム構成に対して、I F F T (I n v e r s e F F T)、G I (G u a r d I n t e r v a l) の挿入を行い、I S D B - T 方式のデジタルベースバンド送信信号を出力する。D / A 変換部 5 1 2 1 は、O F D M 信号生成部 5 1 1 1 から出力される I S D B - T 方式のデジタルベースバンド送信信号に対して D / A 変換を

10

20

30

40

50

行い、ISDB-T方式のアナログベースバンド送信信号を出力する。周波数変換部5131は、D/A変換部5121から出力されるISDB-T方式のアナログベースバンド送信信号に対して周波数チャンネルYに周波数変換を行い、ISDB-T方式のアナログRF送信信号を図示しない送信アンテナ(Tx-1)から出力する。

【0016】

ところで、近年、HDTVサービスの解像度を超えるUHDTV(Ultra HDTV)サービスの検討が盛んに行われている。ビットレートが高いUHDTVサービスを実現するためには、ISDB-T方式より周波数利用効率の高い大容量伝送を可能とする伝送方式の検討が重要である。ISDB-T方式を用いた現行の放送サービスを継続したままで、他の周波数帯域を利用することなく大容量伝送を行う一手法として、現行のISDB-T方式の放送サービスにLDM(Layered Division Multiplexing)方式を適用して伝送容量を増大させる方式が検討されている(非特許文献2)。

10

【0017】

非特許文献2では、ISDB-T方式による現行放送の送信RF信号に大きい信号レベルを、新放送方式による送信RF信号(ISDB-T方式と同一RF周波数)に小さい信号レベルを各々割り当てている。前者をUL(Upper Level)、後者をLL(Lower Level)と称し、ULとLLの送信RF信号を加算して送信アンテナから出力する。

【0018】

新放送方式対応の受信装置は、受信RF信号からまずULデータを復号し、その際の伝送路推定値も用いてULのみで伝送された場合のRF受信信号を再構築する。そして再構築されたULのRF受信信号を受信RF信号から減算することにより、LLのみで伝送された場合のRF受信信号を取り出してLLデータを復号する。

20

【0019】

なおUL信号のみの受信を行う場合、LL信号は雑音と見なすことができるため、前述の再構築や減算等の特段の処理は必要ない。よって、ISDB-T方式による現行放送対応の既存受信装置にもこれが当てはまることになる。

【0020】

非特許文献2ではこのようなLDM方式の適用方法により、ISDB-T方式による現行放送を継続し、他の周波数帯域を利用することなく大容量伝送を行う可能性についての検討を行っている。

30

【0021】

しかしながらこのようなLDM方式の適用方法においては、新放送方式対応の受信装置が精度良くUL信号とLL信号の復号を行える方式を構築するとともに、その方式は現行放送対応の既存受信装置への悪影響を排除するものでなければならない。またこのようなLDM方式の適用方法が実用化された何年か後にISDB-T方式による現行放送(UL信号)が停止され、新放送方式による新放送(LL信号)のみになることも見据えた方式を構築する必要がある。

【0022】

以下で説明する、実施の形態1~6に係る発明は、上述の問題を解決するべくなされたものであり、現行放送に対して新たにLDM方式を用いる送信装置、送信方法、受信装置、受信方法、集積回路、及びプログラムを提供することを目的とする。

40

【0023】

以下、各実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0024】

(実施の形態1)

<送信装置及び送信方法>

図1は、本発明の実施の形態1における送信装置3000の構成を示す図である。従来の送信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

50

【 0 0 2 5 】

図 1 に示す送信装置 3 0 0 0 は図 2 3 に示す従来の送信装置 5 0 0 0 と比較して、階層処理部 5 0 4 1 - A ~ C を階層処理部 3 0 4 1 - A ~ C に置き換えた構成である。

【 0 0 2 6 】

以下、送信装置 3 0 0 0 の動作について説明する。図示しない M P E G - 2 多重部から出力された新放送方式用の複数の T S は L L 信号として、それぞれ階層処理部 3 0 4 1 - A ~ C に入力される。一方 I S D B - T 方式用の複数の T S は U L 信号として T S 再多重部 5 0 1 1 に入力され、T S 再多重部 5 0 1 1 と R S 符号化部 5 0 2 1 と階層分割部 5 0 3 1 が図 2 3 に示す従来の送信装置 5 0 0 0 と同様の処理を行う。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、階層処理部 3 0 4 1 の構成を示す図である。図 2 4 に示す従来の階層処理部 5 0 4 1 と比較して、エネルギー拡散部 3 2 0 1 及び B C H 符号化部 3 2 1 1 及び L D P C 符号化部 3 2 2 1 及びビットインターリーブ部 3 2 3 1 及びマッピング部 3 2 4 1 及び電力差制御部 3 2 5 1 及び加算部 3 2 6 1 及び電力正規化部 3 2 7 1 を追加した構成である。

【 0 0 2 8 】

図 2 の階層処理部 3 0 4 1 において、階層分割部 5 0 3 1 から U L 信号が入力されると、エネルギー拡散部 5 2 0 1、バイトインターリーブ部 5 2 1 1、畳込符号化部 5 2 2 1、ビットインターリーブ部 5 2 3 1、マッピング部 5 2 4 1 は図 2 4 に示す従来の階層処理部 5 0 4 1 と同様の処理を行う。

【 0 0 2 9 】

L L 信号が入力されると、エネルギー拡散部 3 2 0 1 は 1 つ以上の T S パケットに含まれるデータを集めるとともに、タイミング情報をヘッダに格納して情報ビットとして、情報ビットのみにエネルギー拡散処理を行う。B C H 符号化部 3 2 1 1 は B C H 符号化を行い、L D P C 符号化部 3 2 2 1 は L D P C 符号化を行う。ビットインターリーブ部 3 2 3 1 は L D P C 符号化の能力を引き出すため、一般的には図 2 における I S D B - T 方式のビットインターリーブ部 5 2 3 1 とは異なるビットインターリーブを行う。マッピング部 3 2 4 1 は大容量化を図るため、キャリア変調として例えば N U Q A M (N o n - U n i f o r m Q A M : 非均一 Q A M) を適用する。

【 0 0 3 0 】

電力差制御部 3 2 5 1 は L L 信号電力指示信号に基づき、マッピング部 3 2 4 1 から出力されるキャリア変調信号 (L L) の電力をマッピング部 5 2 4 1 から出力されるキャリア変調信号 (U L) の電力より下げる。

【 0 0 3 1 】

加算部 3 2 6 1 はマッピング部 5 2 4 1 と電力差制御部 3 2 5 1 から出力されるキャリア変調信号 (U L と L L) を加算する。

【 0 0 3 2 】

電力正規化部 3 2 7 1 は L L 信号電力指示信号に基づき、マッピング部 5 2 4 1 から出力されるキャリア変調信号 (U L) の電力と同一の電力になるように、加算部 3 2 6 1 の出力信号の電力を正規化する。

【 0 0 3 3 】

図 1 の送信装置 3 0 0 0 において、階層合成部 5 0 5 1 以降は図 2 3 に示す従来の送信装置 5 0 0 0 と同様の動作を行う。但し、図 3 (T M C C 信号の定義の一部) を用いて後述する通り、図 2 の階層処理部 3 0 4 1 で行う L D M 方式を適用するために I S D B - T 方式の T M C C 信号の定義から一部変更する。

【 0 0 3 4 】

図 3 に T M C C 信号の定義の一部を示す。図 3 (a) (b) はそれぞれ、I S D B - T 方式及び本実施の形態 1 における T M C C 信号中の B 1 1 0 ~ B 1 2 1 の定義を示す。図 3 (b) に示す通り、本実施の形態 1 では I S D B - T 方式で未定義 (全て「 1 」) であった B 1 1 0 を以下のように変更する。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

・ B 1 1 0 : “ 0 ” は L D M 伝送有、“ 1 ” は L D M 伝送無 (I S D B - T 方式のみ) これにより既存の I S D B - T 受信装置に悪影響を与えることなく、新放送方式に対応した受信装置は、L D M 伝送の有無を認識することができる。

【 0 0 3 6 】

B 1 1 0 が “ 0 ” のとき、本実施の形態 1 では I S D B - T 方式で未定義 (全て 「 1 」) であった B 1 1 1 ~ B 1 2 1 を以下のように変更する。

【 0 0 3 7 】

・ B 1 1 1 ~ B 1 1 2 : U L / L L 信号電力比を表し、“ 0 0 ” は 1 7 . 5 d B、“ 0 1 ” は 2 0 d B、“ 1 0 ” は 2 2 . 5 d B、“ 1 1 ” は 2 5 d B

・ B 1 1 3 / B 1 1 4 / B 1 1 5 : 各階層 L L 信号のキャリア変調マッピング方式を表し、“ 0 ” は 2 5 6 N U Q A M、“ 1 ” は 1 0 2 4 Q A M 10

・ B 1 1 6 ~ B 1 1 7 / B 1 1 8 ~ B 1 1 9 / B 1 2 0 ~ B 1 2 1 : 各階層 L L 信号の L D P C 符号化率を表し、“ 0 0 ” は 1 / 2、“ 0 1 ” は 2 / 3、“ 1 0 ” は 3 / 4、“ 1 1 ” は 5 / 6

【 0 0 3 8 】

以上の構成により、階層合成部 5 0 5 1 以降は I S D B - T 方式と同様の動作を行い、I S D B - T 方式の T M C C 信号で未定義であったビット群に L D M 伝送に関する制御情報を割り当てることにより、現行放送対応の既存受信装置への悪影響を排除することができる。

【 0 0 3 9 】

また非特許文献 2 では、U L と L L の送信 R F 信号を単純に加算しているため、加算された送信信号は L D M 方式としては精度が悪い。一方本実施の形態 1 では、特に S P 信号に対して L D M 方式の加算を行わないため、送信信号は L D M 方式として精度が良い。よって、現行放送対応の既存受信装置及び新放送方式対応の受信装置とも精度良く伝送路推定を行うことができる。これにより、特に新放送方式対応の受信装置は精度良く U L 信号と L L 信号の復号を行うことができる。

【 0 0 4 0 】

< 既存の I S D B T 受信装置及び受信方法 >

図 4 は、既存の I S D B T 受信装置 3 3 0 0 の構成を示す図である。図 4 の I S D B T 受信装置 3 3 0 0 は、図 2 3 の送信装置 5 0 0 0 に対応し、送信装置 5 0 0 0 の機能を反映するものである。 30

【 0 0 4 1 】

I S D B T 受信装置 3 3 0 0 は、チューナ部 3 3 0 5 と、A / D 変換部 3 3 0 8 と、復調部 3 3 1 1 と、周波数デインターリーブ部 3 3 1 5 と、時間デインターリーブ部 3 3 2 1 と、複数階層 T S 再生部 3 3 3 1 と、F E C 復号化部 3 3 3 3 と、T M C C 信号復号部 3 3 3 5 を備える。

【 0 0 4 2 】

以下、I S D B T 受信装置 3 3 0 0 の動作について説明する。図 2 3 の送信装置 5 0 0 0 から送信された信号に対して、受信アンテナ R x - 1 よりアナログ R F 送信信号が入力されると、チューナ部 3 3 0 5 は選局された周波数チャンネル (C H - Y) の信号を選択受信し、所定の帯域にダウンコンパートする。A / D 変換部 3 3 0 8 は A / D 変換して、デジタル受信信号を出力する。復調部 3 3 1 1 は O F D M 復調を行い、等化後の I ・ Q 座標のマッピングデータ (c e l l) と伝送路推定値を周波数デインターリーブ部 3 3 1 5 に出力するとともに、等化前の F F T 出力を T M C C 信号復号部 3 3 3 5 に出力する。 40

【 0 0 4 3 】

T M C C 信号復号部 3 3 3 5 は復調部 3 3 1 1 から出力される等化前の F F T 出力に対して、図 2 6 に示す T M C C 信号が配置されている各キャリアに対して差動 B P S K 復調を行い、セグメント毎に集まった復調結果を多数決復号して、T M C C 信号を復号する。復号された T M C C 信号は復調部 3 3 1 1 と、周波数デインターリーブ部 3 3 1 5 と、時間デインターリーブ部 3 3 2 1 と、複数階層 T S 再生部 3 3 3 1 と、F E C 復号化部 3 3 3 3 と、 50

33に出力され、各部で復号されたTMCC信号に基づいた動作が行われる。

【0044】

周波数デインターリーブ部3315は復調部3311から出力された等化後のI・Q座標のマッピングデータと伝送路推定値に対して、部分受信部、差動変調部、同期変調部それぞれに対して周波数デインターリーブを行う。時間デインターリーブ部3321は周波数デインターリーブ部3315からの出力に対して、時間デインターリーブを行う。

【0045】

図5は、複数階層TS再生部3331の構成を示す図である。複数階層TS再生部3331は、デマッピング部3401と、ビットデインターリーブ部3411と、デパンクチャ部3421と、TS再生部3431を備える。デマッピング部3401は周波数デインターリーブ部3315と時間デインターリーブ部3321で並び替えが行われた等化後のI・Q座標のマッピングデータと伝送路推定値に基づき、デマッピング処理を行う。ビットデインターリーブ部3411はビットデインターリーブを行い、デパンクチャ部3421はデパンクチャ処理を行う。TS再生部3431はデパンクチャ部3421の出力に対して階層毎にTS再生を行う。

10

【0046】

図6は、FEC復号化部3333の構成を示す図である。FEC復号化部3333は、ビタビ復号部3441と、バイトデインターリーブ部3451と、エネルギー逆拡散部3461と、RS復号部3471を備える。複数階層TS再生部3331からの出力に対して、ビタビ復号部3441はビタビ復号を行い、バイトデインターリーブ部3451はバイトデインターリーブを行い、エネルギー逆拡散部3461はエネルギー逆拡散を行い、RS復号部3471はRS復号を行う。

20

【0047】

以上の動作により、図4のISDB-T受信装置3300は、図23の送信装置5000から送信された信号に対して、誤り訂正復号まで行ったISDB-T方式の各階層のTSを出力する。なお、図4のISDB-T受信装置3300の内、チューナ部3305を除く構成要素を含んで集積回路3341としてもよい。

【0048】

図3に示す通り、新放送方式(LL信号)はISDB-T方式(UL信号)と比較して電力が低く、その範囲は17.5dBから25dBである。ISDB-T方式による現行放送の所要C/Nが約20dBであることから、所要C/N付近の受信地点において新放送方式(LL信号)は雑音より下の電力レベルで埋もれることになる。よって、既存のISDB-T受信装置への悪影響を排除することができる。

30

【0049】

またSP信号に対してLDM方式の加算が行われていないため、既存のISDB-T受信装置は精度良く伝送路推定を行うことができ、その結果ISDB-T方式(UL信号)の復号を精度良く行うことができる。

【0050】

<受信装置及び受信方法>

図7は、本発明の実施の形態1における受信装置3500の構成を示す図である。図7の受信装置3500は、図1の送信装置3000に対応し、送信装置3000の機能を反映するものである。既存のISDB-T受信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

40

【0051】

受信装置3500は、図4に示すISDB-T受信装置3300と比較して、TMCC信号復号部3335をTMCC信号復号部3535に置き換えた構成である。更に、UL受信信号再構築部3551と、遅延部3553と、減算部3555と、FEC復号化部3533を追加した構成である。

【0052】

以下、受信装置3500の動作について説明する。図1の送信装置3000から送信さ

50

れた信号に対して、受信アンテナ R x - 1 よりアナログ R F 送信信号が入力されると、チューナ部 3 3 0 5 と、A / D 変換部 3 3 0 8 と、復調部 3 3 1 1 と、周波数デインターリーブ部 3 3 1 5 と、時間デインターリーブ部 3 3 2 1 と、複数階層 T S 再生部 3 3 3 1 と、F E C 復号化部 3 3 3 3 は図 4 に示す I S D B - T 受信装置 3 3 0 0 と同様の動作を行い、F E C 復号化部 3 3 3 3 より誤り訂正復号まで行った I S D B - T 方式の各階層の T S (U L 復号信号) を出力する。

【 0 0 5 3 】

なお T M C C 信号復号部 3 5 3 5 は図 4 における T M C C 信号復号部 3 3 3 5 と基本的に同様の動作を行うが、図 3 に示す T M C C 信号中の新放送方式用ビット群 B 1 1 0 ~ B 1 2 1 も含めて U L 受信信号構築成部 3 5 5 1 と F E C 復号化部 3 5 3 3 に出力する機能も持つ。

10

【 0 0 5 4 】

次に U L 受信信号再構築部 3 5 5 1 は伝送路推定値と F E C 復号化部 3 3 3 3 から出力される U L 復号信号を用いて、U L のみで伝送された場合の受信信号 (等化後の I ・ Q 座標のマッピングデータ) を再構築する。

【 0 0 5 5 】

遅延部 3 5 5 3 は時間デインターリーブ部 3 3 2 1 から出力される等化後の I ・ Q 座標のマッピングデータを遅延させ、U L 受信信号再構築部 3 5 5 1 の出力とタイミングを合わせる。減算部 3 5 5 5 は遅延部 3 5 5 3 の出力から U L 受信信号再構築部 3 5 5 1 の出力を減算し、L L のみで伝送された場合の受信信号 (等化後の I ・ Q 座標のマッピングデータ) として出力する。

20

【 0 0 5 6 】

図 8 は、F E C 復号化部 3 5 3 3 の構成を示す図である。F E C 復号化部 3 5 3 3 はデマッピング部 3 5 6 1 と、ビットデインターリーブ部 3 5 6 3 と L D P C 復号化部 3 5 6 5 と、B C H 復号化部 3 5 6 7 と、エネルギー逆拡散部 3 5 6 9 と、T S 再生部 3 5 7 1 から構成される。

【 0 0 5 7 】

減算部 3 5 5 5 から L L のみで伝送された場合の受信信号 (等化後の I ・ Q 座標のマッピングデータ) が入力されると、デマッピング部 3 5 6 1 はデマッピング処理を行い、ビットデインターリーブ部 3 5 6 3 はビットデインターリーブを行い、L D P C 復号化部 3 5 6 5 は L D P C 復号を行い、B C H 復号化部 3 5 6 7 は B C H 復号を行い、エネルギー逆拡散部 3 5 6 9 はエネルギー逆拡散を行い、T S 再生部 3 5 7 1 が T S 再生を行う。以上の動作により、図 7 の受信装置 3 5 0 0 は、図 2 3 の送信装置 5 0 0 0 から送信された信号に対して、誤り訂正復号まで行った新放送方式の各階層の T S (L L 復号信号) を出力する。なお、図 7 の受信装置 3 5 0 0 の内、チューナ部 3 3 0 5 を除く構成要素を含んで集積回路 3 5 4 1 としてもよい。

30

【 0 0 5 8 】

以上の構成により、新放送方式対応の受信装置は、I S D B - T 方式の T M C C 信号で未定義であったビット群に割り当てられた L D M 伝送に関する制御情報を検出して、U L 信号と L L 信号の復号を行うことができる。

40

【 0 0 5 9 】

また S P 信号に対して L D M 方式の加算が行われていないため、新放送方式対応の受信装置は精度良く伝送路推定を行うことができ、その結果 U L 信号と L L 信号の復号を精度良く行うことができる。

【 0 0 6 0 】

(実施の形態 2)

< 送信装置及び送信方法 >

図 9 は、本発明の実施の形態 2 における送信装置 3 6 0 0 の構成を示す図である。従来の送信装置、及び実施の形態 1 の送信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

50

【 0 0 6 1 】

図 9 の送信装置 3 6 0 0 は図 1 に示す実施の形態 1 における送信装置 3 0 0 0 と比較して、T M C C / A C 信号生成部 (L L 用) 3 6 9 1 と、電力差制御部 3 2 5 1 と、加算部 3 2 6 1 と、電力正規化部 3 2 7 1 を追加した構成である。

【 0 0 6 2 】

T M C C / A C 信号生成部 (L L 用) 3 6 9 1 は L L 用に、制御情報である T M C C 信号と付加情報である A C 信号を生成する。生成する T M C C 信号は図 3 (b) に示す情報と同一であってもよいし、または各パラメータ (U L / L L 信号電力比等) のビット数を増やすことで設定可能なパターンを増やしてもよい。あるいはパラメータの種類を増やしてもよい。電力差制御部 3 2 5 1 と加算部 3 2 6 1 と電力正規化部 3 2 7 1 は、T M C C / A C 信号生成部 5 0 9 1 と T M C C / A C 信号生成部 (L L 用) 3 6 9 1 の出力に対して図 2 と同様の動作を行う。

10

【 0 0 6 3 】

なお T M C C / A C 信号生成部 5 0 9 1 は図 3 (b) に示す情報の内、少なくとも B 1 1 0 (L D M 伝送の有無) を生成すると新放送方式対応の受信装置が L D M 伝送の有無を容易に検出することができる。但し B 1 1 0 ~ B 1 2 1 の全てや一部を生成してもよい。

【 0 0 6 4 】

フレーム構成部 5 1 0 1 は周波数インターリーブ部 5 0 7 1 から出力される情報データ、パイロット信号生成部 5 0 8 1 から出力される同期再生用パイロット信号、電力正規化部 3 2 7 1 から出力される T M C C 信号から I S D B - T 方式の伝送フレームを構成する。

20

【 0 0 6 5 】

その他の動作は、図 1 に示す実施の形態 1 における送信装置 3 0 0 0 と同様である。

【 0 0 6 6 】

以上の構成により、T M C C に対しても L D M 方式の加算を行うことにより、T M C C (L L 用) のビット数を増やすことができ、新放送方式の柔軟性を高めることができる。一方、既存の I S D B - T 受信装置にとっては情報データと T M C C 信号の受信 C / N を同等レベルで観測ができるため、T M C C 信号を用いた受信 C / N 検出値が情報データの受信 C / N と同等レベルとなり、悪影響が排除される。

【 0 0 6 7 】

< 既存の I S D B - T 受信装置及び受信方法 >

30

図 9 の送信装置 3 6 0 0 から送信された信号に対する図 4 の I S D B - T 受信装置 3 3 0 0 の動作について、実施の形態 1 における図 1 の送信装置 3 0 0 0 から送信された信号に対する動作と同様である。

【 0 0 6 8 】

図 9 の送信装置 3 6 0 0 から送信された信号は、T M C C に対しても L D M 方式の加算が行われているが、新放送方式の T M C C (L L 信号) は I S D B - T 方式の T M C C (U L 信号) と比較して電力が低く、その範囲は 1 7 . 5 d B から 2 5 d B である。I S D B - T 方式による現行放送の T M C C に関する所要 C / N が約 1 0 d B であることから、所要 C / N 付近の受信地点において新放送方式の T M C C (L L 信号) は雑音より下の電力レベルで埋もれることになる。よって、既存の I S D B - T 受信装置への悪影響を排除することができる。なお、T M C C に対する U L / L L 信号電力比の範囲は 1 7 . 5 d B から 2 5 d B に限らず、この範囲より小さい値を範囲に含めてもよい。

40

【 0 0 6 9 】

< 受信装置及び受信方法 >

図 1 0 は、本発明の実施の形態 2 における受信装置 3 8 0 0 の構成を示す図である。図 1 0 の受信装置 3 8 0 0 は、図 9 の送信装置 3 6 0 0 に対応し、送信装置 3 6 0 0 の機能を反映するものである。既存の I S D B - T 受信装置、及び実施の形態 1 の受信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

【 0 0 7 0 】

受信装置 3 8 0 0 は、図 7 に示す実施の形態 1 における受信装置 3 5 0 0 と比較して、

50

UL受信TMCC信号再構築部3851と、遅延部3853と、減算部3855と、TMCC信号復号部3835を追加した構成である。

【0071】

以下、受信装置3800の動作について説明する。UL受信TMCC信号再構築部3851は、伝送路推定値とTMCC信号復号部3535から出力されるULのTMCC復号信号を用いて、ULのみで伝送された場合の受信TMCC信号（等化前のFFT出力）を再構築する。

【0072】

遅延部3853は復調部3311から出力される等化前のFFT出力を遅延させ、UL受信TMCC信号再構築部3851の出力とタイミングを合わせる。減算部3855は遅延部3853の出力からUL受信TMCC信号再構築部3851の出力を減算し、LLのみで伝送された場合の受信TMCC信号（等化前のFFT出力）として出力する。

【0073】

TMCC信号復号部3835はTMCC信号復号部3535と基本的に同様の動作を行うが、LL用のTMCC信号をUL受信信号再構築部3551とFEC復号化部3533に出力する機能も持つ。

【0074】

その他の動作は、図7に示す実施の形態1における受信装置3500と同様である。なお、図10の受信装置3800の内、チューナ部3305を除く構成要素を含んで集積回路3841としてもよい。

【0075】

以上の構成により、新放送方式対応の受信装置は、LDM方式の加算が行われたTMCCの復号を行って、UL信号とLL信号の復号を行うことができる。

【0076】

（実施の形態3）

<送信装置及び送信方法>

図11は、本発明の実施の形態3における送信装置4000の構成を示す図である。従来の送信装置、及び実施の形態1の送信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

【0077】

図11の送信装置4000は図1に示す実施の形態1における送信装置3000と比較して、パイロット信号生成部（LL加算用）4081と、電力差制御部3251と、加算部3261と、電力正規化部3271を追加した構成である。

【0078】

図11において、パイロット信号生成部（LL加算用）4081は、パイロット信号生成部5081と異なる疑似ランダムバイナリ系列を用いて、同期再生用パイロット信号を生成する。電力差制御部3251と加算部3261と電力正規化部3271は、パイロット信号生成部5081とパイロット信号生成部（LL加算用）4081の出力に対して図2と同様の動作を行う。

【0079】

フレーム構成部5101は周波数インターリーブ部5071から出力される情報データ、電力正規化部3271から出力される同期再生用パイロット信号、TMCC/AC信号生成部5091から出力されるTMCC信号からISDB-T方式の伝送フレームを構成する。

【0080】

その他の動作は、図1に示す実施の形態1における送信装置3000と同様である。

【0081】

以上の構成により、SP信号等のパイロット信号に対してもLDM方式の加算を行う。これにより、既存のISDB-T受信装置は情報データとパイロット信号の受信C/Nを同等レベルで観測ができるため、パイロット信号を用いた受信C/N検出値が情報データ

10

20

30

40

50

の受信 C/N と同等レベルとなり、悪影響が排除される。一方、新放送方式対応の受信装置にとっては、LDM方式の加算が行われたパイロット信号は既知であるため、精度良く伝送路推定を行うことができ、その結果UL信号とLL信号の復号を精度良く行うことができる。

【0082】

< 既存のISDB-T受信装置及び受信方法 >

図11の送信装置4000から送信された信号に対する図4のISDB-T受信装置3300の動作について、実施の形態1における図1の送信装置3000から送信された信号に対する動作と同様である。

【0083】

図11の送信装置4000から送信された信号は、SP信号等のパイロット信号に対してもLDM方式の加算が行われているが、既存のISDB-T受信装置にとっては情報データとパイロット信号の受信C/Nを同等レベルで観測ができるため、パイロット信号を用いた受信C/N検出値が情報データの受信C/Nと同等レベルとなり、悪影響が排除される。

【0084】

< 受信装置及び受信方法 >

図12は、本発明の実施の形態3における受信装置4600の構成を示す図である。図12の受信装置4600は、図11の送信装置4000に対応し、送信装置4000の機能を反映するものである。既存のISDB-T受信装置、及び実施の形態1及び10の受信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

【0085】

受信装置4600は、実施の形態1における図7の受信装置3500と比較して、復調部3311を復調部4611に置き換えた構成である。

【0086】

図12の受信装置4600において、復調部4611は、異なる疑似ランダムバイナリ系列を用いて生成されたISDB-T方式と新放送方式のSP信号が電力差を付けられて加算されていることを考慮して、既知であるSP信号としてOFDM復調を行う。

【0087】

その他の動作は、図7に示す実施の形態1における受信装置3500と同様である。なお、図12の受信装置4600の内、チューナ部3305を除く構成要素を含んで集積回路4641としてもよい。

【0088】

以上の構成により、新放送方式対応の受信装置は、LDM方式の加算が行われたパイロット信号を既知信号としてOFDM復調を行って、UL信号とLL信号の復号を精度良く行うことができる。

【0089】

(実施の形態 4)

< 送信装置及び送信方法 >

図13は、本発明の実施の形態4における送信装置4100の構成を示す図である。従来の送信装置、及び実施の形態1～3の送信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

【0090】

図13の送信装置4100は図1に示す実施の形態1における送信装置3000と比較して、階層処理部3041を階層処理部4141に置き換えた構成である。

【0091】

図14は、階層処理部4141の構成を示す図である。図2に示す実施の形態1における階層処理部3041と比較して、セクタ4145を追加した構成である。

【0092】

図14の階層処理部4141に選択信号“0”が入力されると、セクタ4145は電力

10

20

30

40

50

正規化部 3 2 7 1 の出力を選択する。すなわち、階層処理部 4 1 4 1 の出力は図 2 の出力と同様となる。

【 0 0 9 3 】

一方図 1 4 の階層処理部 4 1 4 1 に選択信号 “ 1 ” が入力されると、セレクタ 4 1 4 5 はマッピング部 3 2 4 1 の出力を選択する。すなわち、階層処理部 4 1 4 1 の出力は新放送方式のキャリア変調信号 (L L) であるが、電力は下げられない。

【 0 0 9 4 】

図 1 5 に T M C C 信号の定義の一部を示す。図 1 5 (a) (b) はそれぞれ、I S D B - T 方式及び本実施の形態 4 における T M C C 信号中の B 2 0 ~ B 2 1 の定義を示す。図 1 5 (b) に示す通り、本実施の形態 4 では I S D B - T 方式で未定義であった B 2 0 ~ B 2 1 = “ 1 0 ” に対して、「第 2 世代地上デジタルテレビジョン放送システム」として新たに定義する。よって、B 2 0 ~ B 2 1 = “ 0 0 ” の場合には階層処理部 4 1 4 1 に選択信号 “ 0 ” が入力され、B 2 0 ~ B 2 1 = “ 0 1 ” の場合には階層処理部 4 1 4 1 に選択信号 “ 1 ” が入力される。

【 0 0 9 5 】

その他の動作は、図 1 に示す実施の形態 1 における送信装置 3 0 0 0 と同様である。

【 0 0 9 6 】

以上の構成により、階層処理部が図 1 に示す実施の形態 1 における送信装置 3 0 0 0 による L D M 方式と新放送方式による新放送 (L L 信号) のみの信号の一方を選択可能とする。これにより、L D M 方式の適用方法が実用化された何年か後に I S D B - T 方式による現行放送 (U L 信号) が停止され、新放送方式による新放送 (L L 信号) のみになることも見据えた方式を構築することができる。

【 0 0 9 7 】

< 既存の I S D B - T 受信装置及び受信方法 >

図 1 3 の送信装置 4 3 0 0 から送信された信号に対する図 4 の I S D B - T 受信装置 3 3 0 0 の動作について、実施の形態 1 における図 1 の送信装置 3 0 0 0 から送信された信号に対する動作と異なる点のみ説明する。

【 0 0 9 8 】

図 1 3 の送信装置 4 3 0 0 において T M C C 信号中の B 2 0 ~ B 2 1 = “ 1 0 ” の場合には、図 4 の I S D B - T 受信装置 3 3 0 0 における T M C C 信号復号部 3 3 3 5 は送信信号が未定義のものとして解釈し、受信不可能と判定する。

【 0 0 9 9 】

一方図 1 3 の送信装置 4 3 0 0 において T M C C 信号中の B 2 0 ~ B 2 1 = “ 0 0 ” の場合には、図 4 の I S D B - T 受信装置 3 3 0 0 における T M C C 信号復号部 3 3 3 5 は送信信号を地上デジタルテレビジョン放送システム (I S D B - T) として解釈し、実施の形態 1 と同様の動作を行って誤り訂正復号まで行った I S D B - T 方式の各階層の T S を出力する。

【 0 1 0 0 】

< 受信装置及び受信方法 >

図 1 6 は、本発明の実施の形態 4 における受信装置 4 7 0 0 の構成を示す図である。図 1 6 の受信装置 4 7 0 0 は、図 1 3 の送信装置 4 1 0 0 に対応し、送信装置 4 1 0 0 の機能を反映するものである。既存の I S D B - T 受信装置、及び実施の形態 1 ~ 3 の受信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

【 0 1 0 1 】

受信装置 4 7 0 0 は、図 7 に示す実施の形態 1 における受信装置 3 5 0 0 と比較して、T M C C 信号復号部 3 5 3 5 を T M C C 信号復号部 4 7 3 5 に置き換え、セレクタ 4 1 4 5 を追加した構成である。

【 0 1 0 2 】

以下、図 1 3 の送信装置 4 3 0 0 において T M C C 信号中の B 2 0 ~ B 2 1 = “ 1 0 ” の場合の受信装置 4 7 0 0 の動作について説明する。この場合には、T M C C 信号復号部 4

10

20

30

40

50

735は送信信号を第2世代地上デジタルテレビジョン放送システムとして解釈し、セレクト4145に選択信号“1”を出力する。

【0103】

セレクト4145は時間インターリーブ部3321の出力を選択する。すなわち、セレクト4145の出力は新放送方式のキャリア変調信号(LL)の等化後のI・Q座標のマッピングデータと伝送路推定値であるが、図13の送信装置4100で電力は下げられずに送信された信号に対応する。

【0104】

FEC復号化部3533が図7と同様の動作を行って、誤り訂正復号まで行った新放送方式の各階層のTSを出力する。

【0105】

その他の動作は、図7に示す実施の形態1における受信装置3500と同様である。なお、図16の受信装置4700の内、チューナ部3305を除く構成要素を含んで集積回路4741としてもよい。

【0106】

一方図13の送信装置4300においてTMCC信号中のB20～B21＝“00”の場合には、TMCC信号復号部4735は送信信号を地上デジタルテレビジョン放送システムとして解釈し、セレクト4145に選択信号“0”を出力する。その他の動作は、図7に示す実施の形態1における受信装置3500と同様であり、ISDB-T方式の各階層のTS(UL復号信号)と新放送方式の各階層のTS(LL復号信号)を出力する。

【0107】

以上の構成により、新放送方式対応の受信装置は、LDM方式の適用方法が実用化された何年か後にISDB-T方式による現行放送(UL信号)が停止され、新放送方式による新放送(LL信号)のみになった場合でも新放送方式の各階層のTS(LL復号信号)を出力することができる。特にこの場合、図13の送信装置4100で電力は下げられずに送信された信号を受信するため、受信装置4700による新放送方式の視聴可能地域が広がる。

【0108】

(実施の形態5)

<送信装置及び送信方法>

図17は、本発明の実施の形態5における送信装置4200の構成を示す図である。従来の送信装置、及び実施の形態1～4の送信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

【0109】

図17の送信装置4200は図13に示す実施の形態4における送信装置4100と比較して、階層合成部5051及び時間インターリーブ部5061及び周波数インターリーブ部5071及びパイロット信号生成部5081及びTMCC/AC信号生成部5091及びフレーム構成部5101及びOFDM信号生成部5111を、階層合成部4251及び時間インターリーブ部4261及び周波数インターリーブ部4271及びパイロット信号生成部4281及びTMCC/AC信号生成部4291及びフレーム構成部4301及びOFDM信号生成部4311にそれぞれ置き換えた構成である。選択信号がこれらの処理部に入力され、値が“0”か“1”かに基づいて処理が切り替わる。

【0110】

選択信号が“0”の場合、これらの処理部は図3に示す実施の形態4における送信装置4100と同様に、FFTサイズとGIの値がISDB-T方式と同じ値(FFTサイズは2k、4k、8kの3種類、GIは1/4、1/8、1/16、1/32の4種類)に対応して動作する。

【0111】

一方選択信号が“1”の場合について、送信装置4200の動作を以下説明する。この場合、新放送方式による新放送(LL信号)のみとなり、これらの処理部はISDB-T方

10

20

30

40

50

式と異なる値（一例として、FFTサイズは2k、4k、8k、16k、32kの5種類、GIは1/4、1/8、1/16、1/32、1/64、1/128の6種類）にも対応して動作する。

【0112】

選択信号が“1”の場合、階層合成部4251及び時間インターリーブ部4261及び周波数インターリーブ部4271はFFTサイズが16k、32kの2種類に対する処理機能も有する。

【0113】

図18に、選択信号が“1”の場合で、FFTサイズが32kの同期変調部を例に、本実施の形態5のセグメント構成を示す。図26に示すように、FFTサイズが2kの同期変調部のセグメントが108キャリアで構成される。一方図18に示すように、FFTサイズが32kの場合には16倍の1728キャリアで構成される。図18において、図26と同様にSP信号を4シンボルの周期で反復して配置し、シンボル毎に3キャリアずつシフトして配置する。但し、SP信号の配置パターンはこれに限らず、また複数種類から選択する構成としてもよい。またTMCC信号とAC信号のキャリアは、マルチパスによる伝送路特性の周期的なディップの影響を軽減するために、周波数方向にランダムに配置される。TMCC信号とAC信号のセグメント当たりキャリア数はFFTサイズが2kの場合の16倍とするが、値はこれに限らない。このように、パイロット信号生成部4281とTMCC/AC信号生成部4291はそれぞれ、SP信号等の同期再生用パイロット信号及びTMCC/AC信号を生成する。

【0114】

フレーム構成部4301は周波数インターリーブ部4271から出力される情報データ、パイロット信号生成部4281から出力される同期再生用パイロット信号、及びTMCC/AC信号生成部4291から出力されるTMCC信号から伝送フレームを構成する。選択信号が“1”の場合、フレーム構成部4301はFFTサイズが16k、32kの2種類に対する処理機能も有する。

【0115】

OFDM信号生成部4311はフレーム構成部4301から出力される伝送フレーム構成に対して、IFFT、GI(Guard Interval)の挿入を行い、デジタルベースバンド送信信号を出力する。選択信号が“1”の場合、OFDM信号生成部4311はFFTサイズが16k、32kの2種類及びGIが1/64、1/128の2種類に対する処理機能も有する。

【0116】

その他の動作は、図13に示す実施の形態4における送信装置4100と同様である。

【0117】

以上の構成により、図1に示す実施の形態1における送信装置3000によるLDM方式と新放送方式による新放送(LL信号)のみの信号の一方を選択可能な場合に、LDM方式の適用方法が実用化された何年か後にISDB-T方式による現行放送(UL信号)が停止され、新放送方式による新放送(LL信号)のみになることも見据えた方式を構築することができる。特に、新放送方式による新放送(LL信号)のみになった際に、FFTサイズとGIの値をISDB-T方式と異なる値に対応して動作することが可能となる。

【0118】

<既存のISDB-T受信装置及び受信方法>

図17の送信装置4200から送信された信号に対する図4のISDB-T受信装置3300の動作について、実施の形態4における図13の送信装置4100から送信された信号に対する動作と異なる点のみ説明する。

【0119】

図17の送信装置4200においてTMCC信号中のB20~B21=“10”の場合、FFTサイズがISDB-T方式と異なる値(16k、32k)で送信された信号をISDB-T受信装置3300は検出することができない。FFTサイズがISDB-T方式

10

20

30

40

50

と同じ値（2k、4k、8k）で送信された信号をISDB-T受信装置3300はTMCC信号復号が可能で、受信不可能と判定することは実施の形態4と同じである。いずれも受信不可能と判定するが、前者は信号検出が不可能なことにより判定し、後者はTMCC信号復号結果により判定する。

【0120】

一方図13の送信装置4300においてTMCC信号中のB20～B21＝“00”の場合には、図4のISDB-T受信装置3300におけるTMCC信号復号部3335は送信信号を地上デジタルテレビジョン放送システム（ISDB-T）として解釈し、実施の形態1と同様の動作を行って誤り訂正復号まで行ったISDB-T方式の各階層のTSを出力する。

10

【0121】

<受信装置及び受信方法>

図19は、本発明の実施の形態5における受信装置4800の構成を示す図である。図19の受信装置4800は、図17の送信装置4200に対応し、送信装置4200の機能を反映するものである。既存のISDB-T受信装置、及び実施の形態1～4の受信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

【0122】

受信装置4800は、図16に示す実施の形態4における受信装置4700と比較して、復調部3311及び周波数デインターリーブ部3315及び時間デインターリーブ部3321及びTMCC信号復号部4735を、復調部4811及び周波数デインターリーブ部4815及び時間デインターリーブ部4821及びTMCC信号復号部4835にそれぞれ置き換えた構成である。TMCC信号復号部4835で選択信号が生成されてこれらの処理部に入力され、値が“0”か“1”かに基づいて処理が切り替わる。

20

【0123】

選択信号が“0”の場合、これらの処理部は図16に示す実施の形態4における受信装置4700と同様に、FFTサイズとGIの値がISDB-T方式と同じ値（FFTサイズは2k、4k、8kの3種類、GIは1/4、1/8、1/16、1/32の4種類）に対応して動作する。よって、受信装置4800はISDB-T方式の各階層のTS（UL復号信号）と新放送方式の各階層のTS（LL復号信号）を出力する。

【0124】

一方選択信号が“1”の場合、新放送方式による新放送（LL信号）のみになった場合に、これらの処理部はISDB-T方式と異なる値（一例として、FFTサイズは2k、4k、8k、16k、32kの5種類、GIは1/4、1/8、1/16、1/32、1/64、1/128の6種類）にも対応して動作する。

30

【0125】

選択信号が“1”の場合、復調部4811はOFDM復調を行うが、FFTサイズが16k、32kの2種類及びGIが1/64、1/128の2種類に対する処理機能も有する。

【0126】

TMCC信号復号部4835は、復調部4811から出力される等化前のFFT出力に対してTMCC信号を復号するが、FFTサイズが16k、32kの2種類に対する処理機能も有する。TMCC信号復号部4835はTMCC信号の復号結果に基づき、選択信号を生成して出力する。

40

【0127】

選択信号が“1”の場合、周波数デインターリーブ部4815と時間デインターリーブ部4821はFFTサイズが16k、32kの2種類に対する処理機能も有する。

【0128】

その他の動作は、図16に示す実施の形態4における受信装置4700と同様であり、誤り訂正復号まで行った新放送方式の各階層のTSを出力する。なお、図17の受信装置4800の内、チューナ部3305を除く構成要素を含んで集積回路4841としてもよい。

50

【 0 1 2 9 】

以上の構成により、新放送方式対応の受信装置は、LDM方式の適用方法が実用化された何年か後にISDB-T方式による現行放送(UL信号)が停止され、新放送方式による新放送(LL信号)のみになった場合でも新放送方式の各階層のTS(LL復号信号)を出力する。特にこの場合、図17の送信装置4200で電力は下げられずに送信された信号を受信するため、受信装置4800による新放送方式の視聴可能地域が広がるとともに、受信装置4800はFFTサイズとGIの値をISDB-T方式と異なる値に対応して動作することが可能となる。

【 0 1 3 0 】

(実施の形態6)

<送信装置及び送信方法>

図20は、本発明の実施の形態6における送信装置4400の構成を示す図である。従来の送信装置、及び実施の形態1~5の送信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

【 0 1 3 1 】

図20の送信装置4400は図13に示す実施の形態4における送信装置4100と比較して、時間インターリーブ部4461及び周波数インターリーブ部4471及びパイロット信号生成部4481及びフレーム構成部4501及びシグナリング生成部4541及びプリアンプル生成部4551及び2つのセクタ4445-1~2を追加し、OFDM信号生成部5111をOFDM信号生成部4311にそれぞれ置き換えた構成である。選択信号の値が“0”か“1”かに基づいて、送信装置4400の出力として、図1に示す実施の形態1における送信装置3000によるLDM方式と新放送方式による新放送のみの信号のいずれかが選択される。

【 0 1 3 2 】

選択信号が“0”の場合、図1に示す実施の形態1における送信装置3000によるLDM方式の送信信号が選択されて、送信装置4400から出力される。この場合、図13に示す実施の形態4における送信装置4100と同様に、FFTサイズとGIの値がISDB-T方式と同じ値(FITサイズは2k、4k、8kの3種類、GIは1/4、1/8、1/16、1/32の4種類)に対応して動作する。

【 0 1 3 3 】

一方選択信号が“1”の場合の送信装置4400の動作に関して、以下説明する。この場合、ISDB-T方式と異なる値(一例として、FITサイズは2k、4k、8k、16k、32kの5種類、GIは1/4、1/8、1/16、1/32、1/64、1/128の6種類)にも対応して動作する。更に、複数階層がセグメント構造を用いて周波数方向に分割されずに、各階層をサブフレームに格納する構造を用いて時間方向に分割される。

【 0 1 3 4 】

選択信号が“1”の場合、時間インターリーブ部4461及び周波数インターリーブ部4471はセグメント構造を用いたインターリーブではなく、サブフレーム構造を用いたインターリーブを行う。なお、FITサイズが16k、32kの2種類に対する処理機能も有する。

【 0 1 3 5 】

図21に、選択信号が“1”の場合における本実施の形態6のSP信号配置パターンを示す。図21に示すように、図18及び78と同様にSP信号を4シンボルの周期で反復して配置し、シンボル毎に3キャリアずつシフトして配置する。但し、SP信号の配置パターンはこれに限らず、また複数種類から選択する構成としてもよい。またTMC信号とAC信号のキャリアは設けない。このように、パイロット信号生成部4481はSP信号等の同期再生用パイロット信号を生成する。

【 0 1 3 6 】

フレーム構成部4501は周波数インターリーブ部4471から出力される情報データ、パイロット信号生成部4481から出力される同期再生用パイロット信号から伝送フレ

10

20

30

40

50

ームを構成する。フレーム構成部 4 5 0 1 は各伝送フレームにおいて、各階層の情報データをサブフレームに格納する。

【 0 1 3 7 】

選択信号が “ 1 ” の場合、セレクタ 4 4 4 5 - 1 はフレーム構成部 4 5 0 1 の出力を選択して、出力する。

【 0 1 3 8 】

O F D M 信号生成部 4 3 1 1 はセレクタ 4 4 4 5 - 1 から出力される伝送フレーム構成に対して、I F F T、G I の挿入を行い、デジタルベースバンド送信信号を出力する。選択信号が “ 1 ” の場合、O F D M 信号生成部 4 3 1 1 は F F T サイズが 1 6 k、3 2 k の 2 種類及び G I が 1 / 6 4、1 / 1 2 8 の 2 種類に対する処理機能も有する。

10

【 0 1 3 9 】

シグナリング生成部 4 5 4 1 は、制御情報であるシグナリング (T M C C と同様の制御情報) を生成する。プリアンブル生成部 4 5 5 1 はシグナリングを伝送するためのプリアンブルを生成し、伝送フレームの先頭に付加する。

【 0 1 4 0 】

選択信号が “ 1 ” の場合、セレクタ 4 4 4 5 - 2 はプリアンブル生成部 4 5 5 1 の出力を選択して、出力する。

【 0 1 4 1 】

その他の動作は、図 1 3 に示す実施の形態 4 における送信装置 4 1 0 0 と同様である。

【 0 1 4 2 】

以上の構成により、図 1 に示す実施の形態 1 における送信装置 3 0 0 0 による L D M 方式と新放送方式による新放送 (L L 信号) のみの信号の一方を選択可能な場合に、L D M 方式の適用方法が実用化された何年か後に I S D B - T 方式による現行放送 (U L 信号) が停止され、新放送方式による新放送 (L L 信号) のみになることも見据えた方式を構築することができる。特に、新放送方式による新放送 (L L 信号) のみになった際に、F F T サイズと G I の値を I S D B - T 方式と異なる値に対応して動作することが可能となり、更に各階層をサブフレームに格納する構造を用いて時間方向に分割することも可能となる。

20

【 0 1 4 3 】

< 既存の I S D B - T 受信装置及び受信方法 >

図 2 0 の送信装置 4 4 0 0 から送信された信号に対する図 4 の I S D B - T 受信装置 3 3 0 0 の動作について、実施の形態 4 における図 1 3 の送信装置 4 1 0 0 から送信された信号に対する動作と異なる点のみ説明する。

30

【 0 1 4 4 】

図 2 0 の送信装置 4 4 0 0 において選択信号が “ 1 ” の場合、プリアンブルとサブフレームを用いた時分割フレーム構造で送信された信号を I S D B - T 受信装置 3 3 0 0 は検出することができない。

【 0 1 4 5 】

一方図 2 0 の送信装置 4 4 0 0 において選択信号が “ 0 ” の場合には、図 4 の I S D B - T 受信装置 3 3 0 0 における T M C C 信号復号部 3 3 3 5 は送信信号を地上デジタルテレビジョン放送システム (I S D B - T) として解釈し、実施の形態 1 と同様の動作を行って誤り訂正復号まで行った I S D B - T 方式の各階層の T S を出力する。

40

【 0 1 4 6 】

< 受信装置及び受信方法 >

図 2 2 は、本発明の実施の形態 6 における受信装置 4 9 0 0 の構成を示す図である。図 2 2 の受信装置 4 9 0 0 は、図 2 0 の送信装置 4 4 0 0 に対応し、送信装置 4 4 0 0 の機能を反映するものである。既存の I S D B - T 受信装置、及び実施の形態 1 ~ 5 の受信装置と同じ構成要素は、同じ符号を用い、説明を省略する。

【 0 1 4 7 】

受信装置 4 9 0 0 は、図 7 に示す実施の形態 1 における受信装置 3 5 0 0 と比較して、

50

周波数デインターリーブ部 4 9 1 5 及び時間デインターリーブ部 4 9 2 1 及びプリアンプル検出部 4 9 6 1 及びセクタ 4 9 4 5 を追加し、復調部 3 3 1 1 を復調部 4 8 1 1 に置き換えた構成である。

【 0 1 4 8 】

図 2 0 の送信装置 4 4 0 0 において選択信号が “ 0 ” の場合、図 2 2 の受信装置 4 9 0 0 は図 7 に示す実施の形態 1 における受信装置 3 5 0 0 と同様の動作を行い、ISDB-T 方式の各階層の TS (UL 復号信号) と新放送方式の各階層の TS (LL 復号信号) を出力する。なお受信装置 4 9 0 0 は、FFT サイズと GI の値が ISDB-T 方式と同じ値 (FFT サイズは 2 k、4 k、8 k の 3 種類、GI は 1 / 4、1 / 8、1 / 16、1 / 32 の 4 種類) に対応して動作する。

10

【 0 1 4 9 】

一方図 2 0 の送信装置 4 4 0 0 において選択信号が “ 1 ” の場合に関して、受信装置 4 9 0 0 の動作を以下説明する。

【 0 1 5 0 】

プリアンプル検出部 4 9 6 1 は A / D 変換部 3 3 0 8 のデジタル受信信号からプリアンプルを検出し、プリアンプルに含まれる新放送方式のシグナリングを出力する。

【 0 1 5 1 】

復調部 4 8 1 1 は OFDM 復調を行うが、FFT サイズが 16 k、32 k の 2 種類及び GI が 1 / 64、1 / 128 の 2 種類に対する処理機能も有する。

【 0 1 5 2 】

復調部 4 8 1 1 の出力に対して、周波数デインターリーブ部 4 9 1 5 及び時間デインターリーブ部 4 9 2 1 はサブフレーム構造を用いたデインターリーブを行う。

20

【 0 1 5 3 】

セクタ 4 9 4 5 は時間デインターリーブ部 4 9 2 1 の出力を選択して、出力する。

【 0 1 5 4 】

その他の動作は、図 7 に示す実施の形態 1 における受信装置 3 5 0 0 と同様の動作を行って、誤り訂正復号まで行った新放送方式の各階層の TS を出力する。なお、図 2 2 の受信装置 4 9 0 0 の内、チューナ部 3 3 0 5 を除く構成要素を含んで集積回路 4 9 4 1 としてもよい。

【 0 1 5 5 】

以上の構成により、新放送方式対応の受信装置は、LDM 方式の適用方法が実用化された何年か後に ISDB-T 方式による現行放送 (UL 信号) が停止され、新放送方式による新放送 (LL 信号) のみになった場合でも新放送方式の各階層の TS (LL 復号信号) を出力する。特にこの場合、図 2 0 の送信装置 4 4 0 0 で電力は下げられずに送信された信号を受信するため、受信装置 4 9 0 0 による新放送方式の視聴可能地域が広がるとともに、受信装置 4 9 0 0 は FFT サイズと GI の値を ISDB-T 方式と異なる値に対応して動作することが可能となる。更にこの場合、受信装置 4 9 0 0 は各階層をサブフレームに格納する構造を用いて時間方向に分割された送信信号にも対応して動作することが可能となる。

30

【 0 1 5 6 】

(補足)

本開示は上記の実施の形態 1 ~ 6 で説明した内容に限定されず、本開示の目的とそれに関連又は付随する目的を達成するためのいかなる形態においても実施可能であり、例えば、以下であってもよい。

40

【 0 1 5 7 】

(1) 実施の形態 1 ~ 6 において、新放送方式用の送信装置への入力を TS としたがこれに限らず、例えば IP パケットや MMT (MPEG Media Transport)、それらをカプセル化したパケットでもよい。

【 0 1 5 8 】

(2) 実施の形態 1 ~ 5 において、TMCC 信号中の B 1 1 0 ~ B 1 2 1 の定義を図 3

50

の通りとしたが、これに限らない。UL/LL信号電力比、各階層LL信号のキャリア変調マッピング方式、各階層LL信号のLDPC符号化率の値は図3と異なってもよい。

【0159】

(3) 実施の形態4~6において、ISDB-T方式と異なる値として、FFTサイズは2k、4k、8k、16k、32kの5種類、GIは1/4、1/8、1/16、1/32、1/64、1/128の6種類としたが、一例であり、これに限らない。

【0160】

(4) 実施の形態1~6において、LDM方式の加算をマッピング部の直後で行う構成としたが、これに限らない。LDM方式の加算はマッピング部とOFDM信号生成部の間で行うことができる。

【0161】

(5) 実施の形態1~6のいくつかを互いに組み合わせてもよい。

【0162】

(6) 上記の実施の形態1~6は、ハードウェアとソフトウェアを使った実装に関するものであってもよい。上記の実施の形態はコンピューティングデバイス(プロセッサ)を使って実装又は実行されてもよい。コンピューティングデバイスまたはプロセッサは、例えば、メインプロセッサ/汎用プロセッサ(general purpose processor)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、ASIC(application specific integrated circuit)、FPGA(field programmable gate array)、他のプログラブル論理デバイスなどであってよい。上記の実施の形態は、これらのデバイスの結合によって実行され、あるいは、実現されてもよい。

【0163】

(7) 実施の形態1~6は、プロセッサによって、または、直接ハードウェアによって実行される、ソフトウェアモジュールの仕組みによって実現されてもよい。また、ソフトウェアモジュールとハードウェア実装の組み合わせも可能である。ソフトウェアモジュールは、様々な種類のコンピュータ読み取り可能なストレージメディア、例えば、RAM、EPROM、EEPROM、フラッシュメモリ、レジスタ、ハードディスク、CD-ROM、DVDなど、に保存されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0164】

本開示に係る送信装置、送信方法、受信装置、受信方法、集積回路、及びプログラムは、無線伝送方式に適用することができる。

【符号の説明】

【0165】

3000、3600、4000、4100、4200、4400、5000 送信装置
 3500、3800、4600、4700、4800、4900 受信装置
 3341、3541、3841、4641、4741、4841、4941 集積回路
 3300 ISDB-T受信装置
 5011 TS再多重部
 5021 RS符号化部
 5031 階層分割部
 3041、4141、5041 階層処理部
 4251、5051 階層合成部
 4261、4461、5061 時間インターリーブ部
 3321、4821、4921 時間デインターリーブ部
 4271、4471、5071 周波数インターリーブ部
 3315、4815、4915 周波数デインターリーブ部
 3081、4281、4481、5081 パイロット信号生成部
 4081 パイロット信号生成部(LL加算用)

10

20

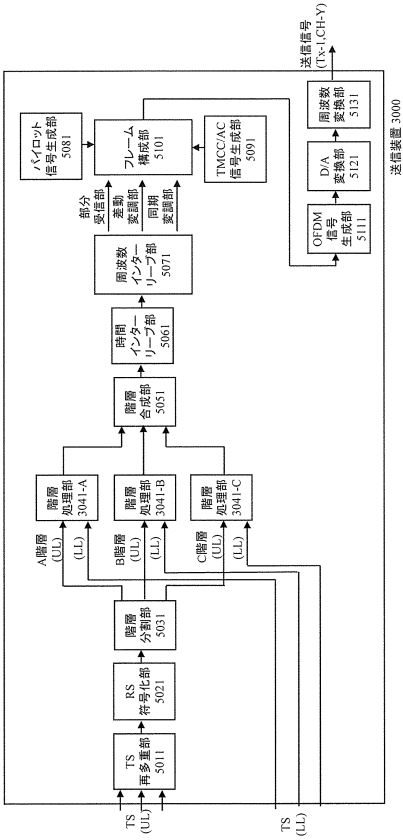
30

40

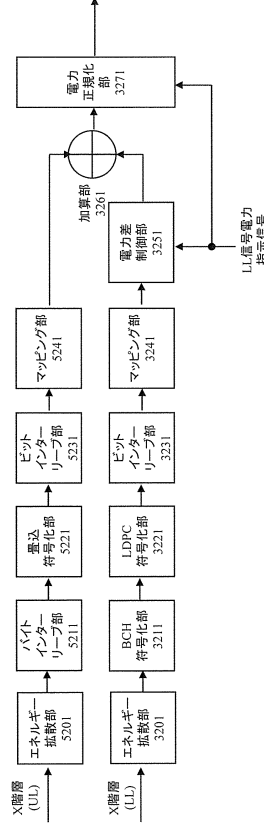
50

4 2 9 1、5 0 9 1	T M C C / A C 信号生成部	
3 6 9 1	T M C C / A C 信号生成部 (L L 用)	
4 3 0 1、4 5 0 1、5 1 0 1	フレーム構成部	
4 3 1 1、5 1 1 1	O F D M 信号生成部	
5 1 2 1	D / A 変換部	
5 1 3 1	周波数変換部	
3 2 0 1、5 2 0 1	エネルギー拡散部	
3 4 6 1、3 5 6 9	エネルギー逆拡散部	
5 2 1 1	バイトインターリーブ部	
3 4 5 1	バイトデインターリーブ部	10
5 2 2 1	畳込符号化部	
3 2 3 1、5 2 3 1	ビットインターリーブ部	
3 4 1 1、3 5 6 3、3 9 1 1	ビットデインターリーブ部	
3 2 4 1、5 2 4 1	マッピング部	
3 4 0 1、3 5 6 1	デマッピング部	
3 2 1 1	B C H 符号化部	
3 5 6 7	B C H 復号化部	
3 2 2 1	L D P C 符号化部	
3 5 6 5	L D P C 復号化部	
3 2 5 1	電力差制御部	20
3 2 6 1	加算部	
3 2 7 1	電力正規化部	
3 3 0 5	チューナ部	
3 3 0 8	A / D 変換部	
4 6 1 1、4 8 1 1	復調部	
3 3 3 1	複数階層 T S 再生部	
3 3 3 3、3 5 3 3	F E C 復号化部	
3 3 3 5、3 5 3 5、3 8 3 5、4 7 3 5、4 8 3 5	T M C C 信号復号部	
3 4 2 1	デパンクチャ部	
3 4 3 1、3 5 7 1	T S 再生部	30
3 4 4 1	ピタビ復号化部	
3 5 5 1	U L 受信信号再構築部	
3 8 5 1	U L 受信 T M C C 信号再構築部	
3 5 5 5、3 8 5 5	減算部	
3 5 5 3、3 8 5 3	遅延部	
4 1 4 5、4 4 4 5、4 9 4 5	セレクタ	
4 5 5 1	プリアンブル生成部	
4 9 6 1	プリアンブル検出部	
5 3 0 1	セグメント分割部	
5 3 1 1	セグメント間インターリーブ部	40
5 3 2 1	セグメント内キャリアローテーション部	
5 3 3 1	セグメント内キャリアランダマイズ部	

【図面】
【図 1】



【図 2】



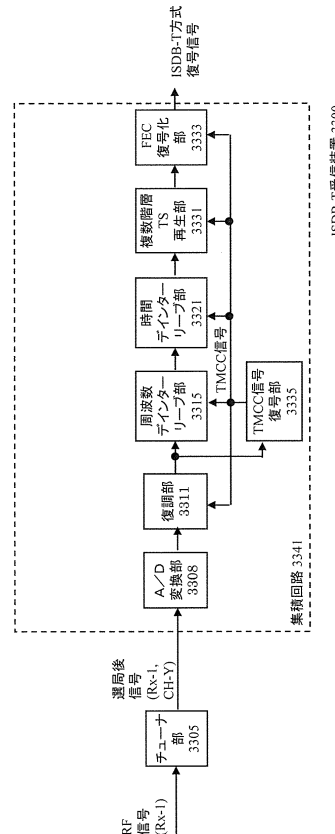
【図 3】

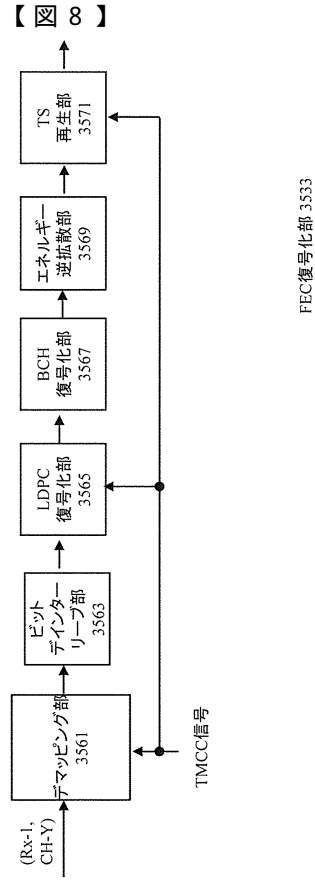
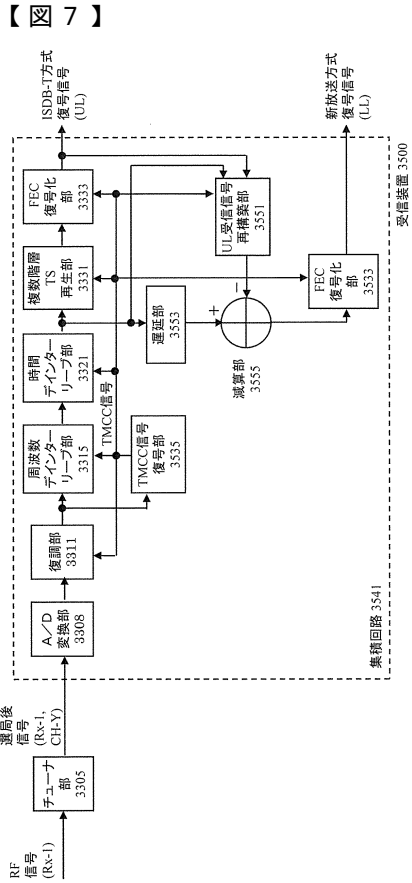
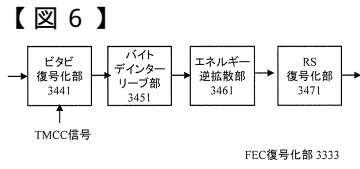
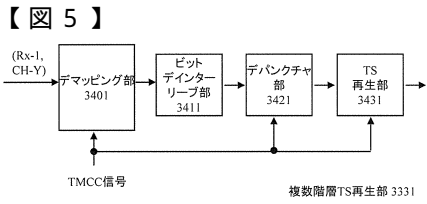
(a) ISDB-T方式における $B_{10} \sim B_{121}$		意味
$B_{10} \sim B_{121}$	(全て「1」)	未定義

(b) 実施の形態1における $B_{100} \sim B_{121}$		意味 (各階層LL信号のキャリア変調マッピング方式)
B_{110}	$B_{113} / B_{114} / B_{115}$	意味 (各階層LL信号のキャリア変調マッピング方式)
0	0	256NUQAM
1	1	1024NUQAM

(c) 実施の形態2における $B_{100} \sim B_{121}$		意味 (各階層LL信号のLDPC符号化率)
$B_{110} \sim B_{112}$	$B_{116} \sim B_{117} / B_{118} \sim B_{119} / B_{120} \sim B_{121}$	意味 (各階層LL信号のLDPC符号化率)
00	00	1/2
01	01	2/3
10	10	3/4
11	11	5/6

【図 4】





10

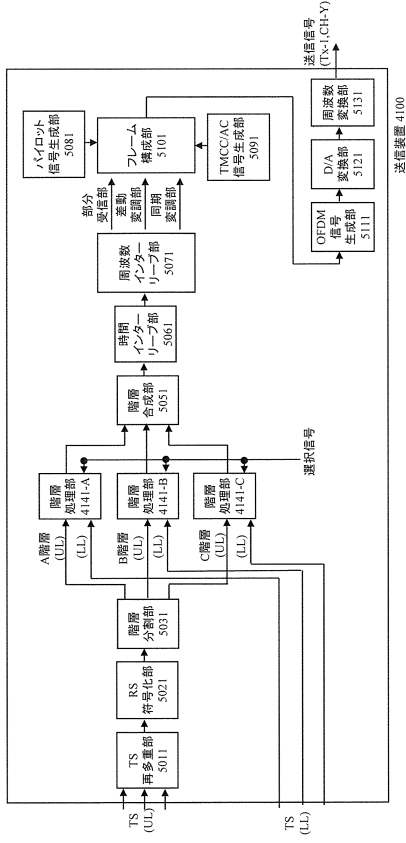
20

30

40

50

【図 1 3】



【図 1 5】

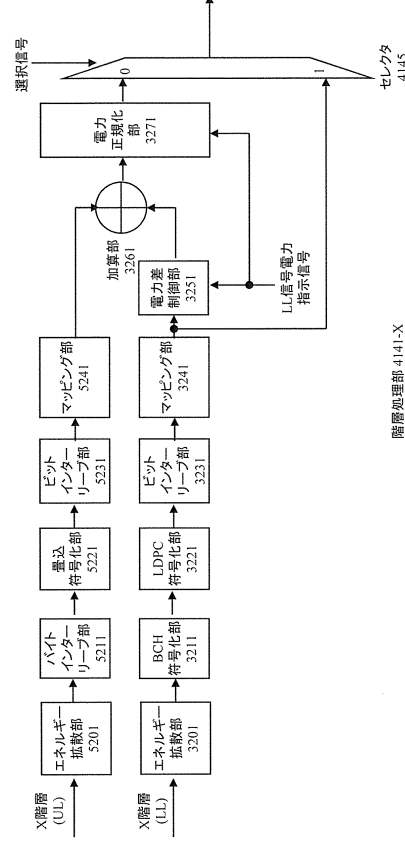
(b) 実施の形態4におけるB₃₀~B₂₁

B ₃₀ ~B ₂₁	意味 (システム識別)
00	地上デジタルテレビジョン放送システム
01	地上デジタル音声放送システム
10	第2世代地上デジタルテレビジョン放送システム
11	未定義

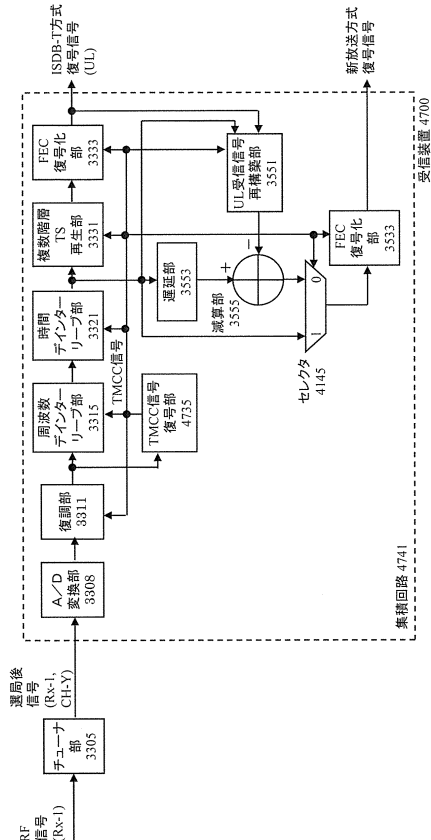
(a) ISDB-T方式におけるB₃₀~B₂₁

B ₃₀ ~B ₂₁	意味 (システム識別)
00	地上デジタルテレビジョン放送システム
01	地上デジタル音声放送システム
10	未定義
11	未定義

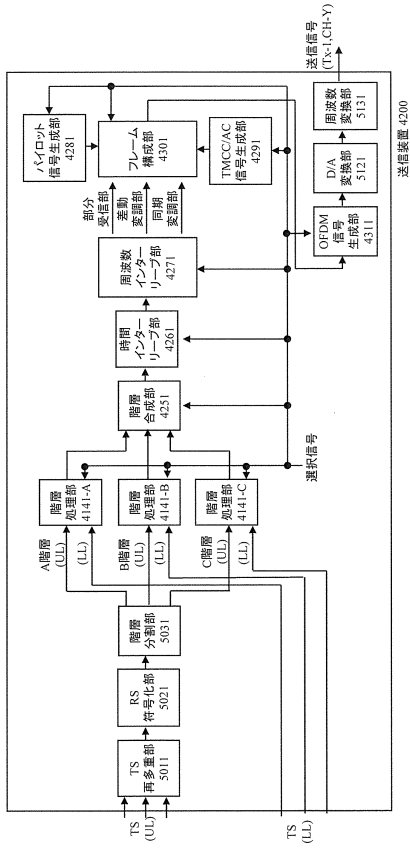
【図 1 4】



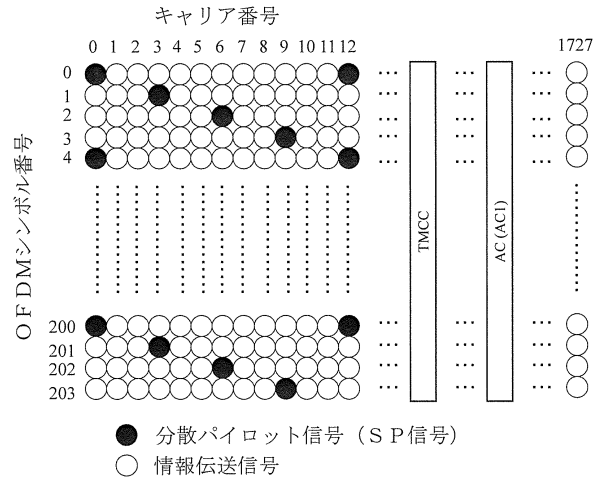
【図 1 6】



【図 17】



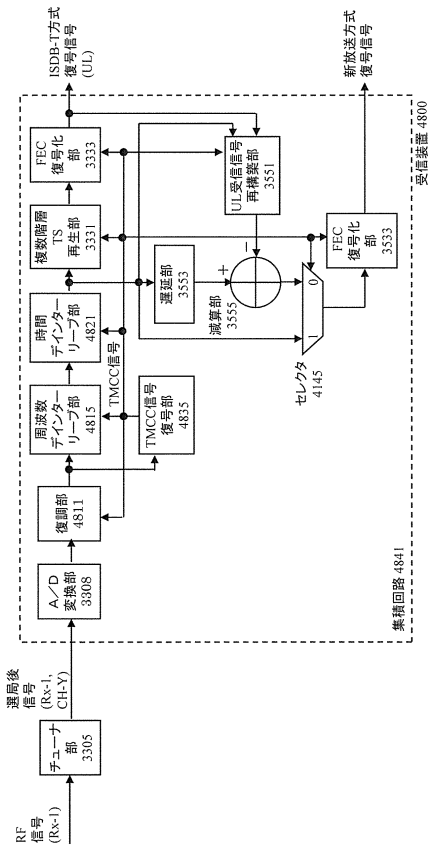
【図 18】



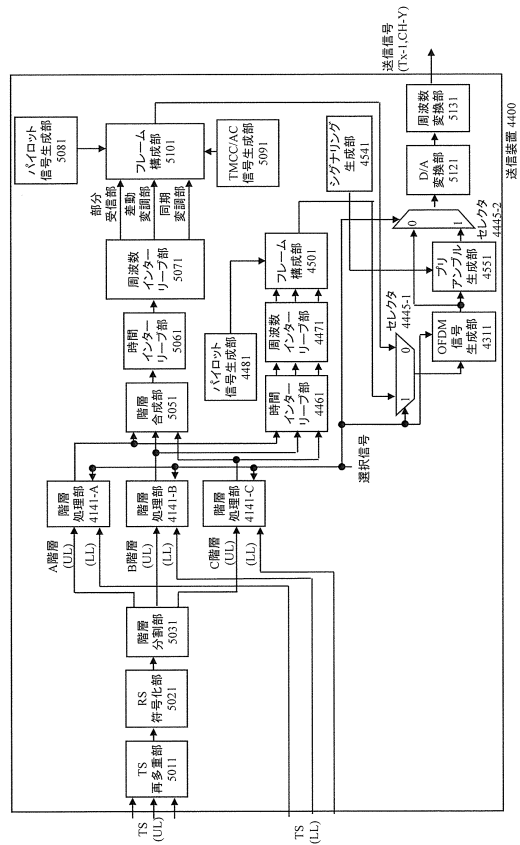
10

20

【図 19】



【図 20】

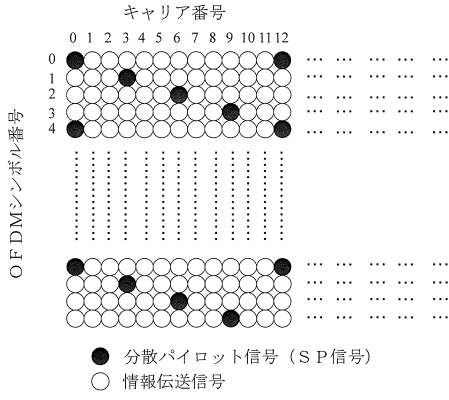


30

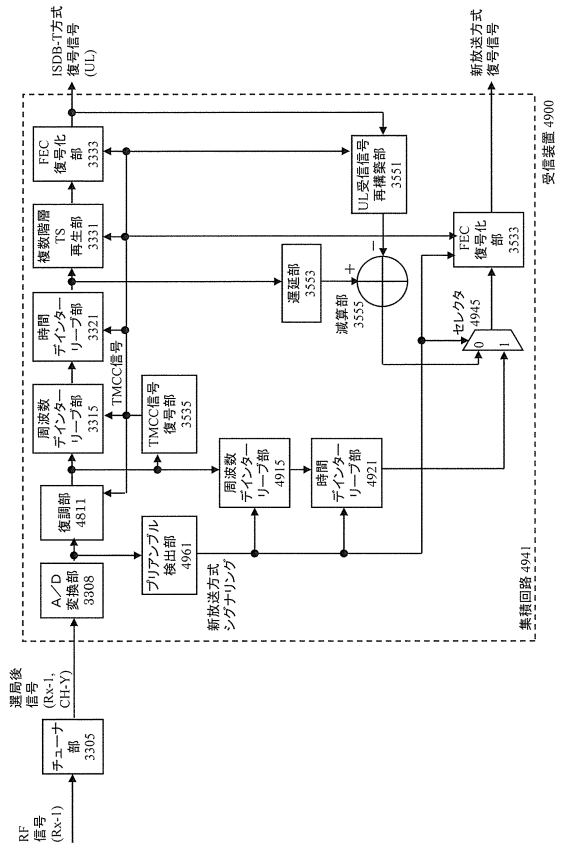
40

50

【図 2 1】



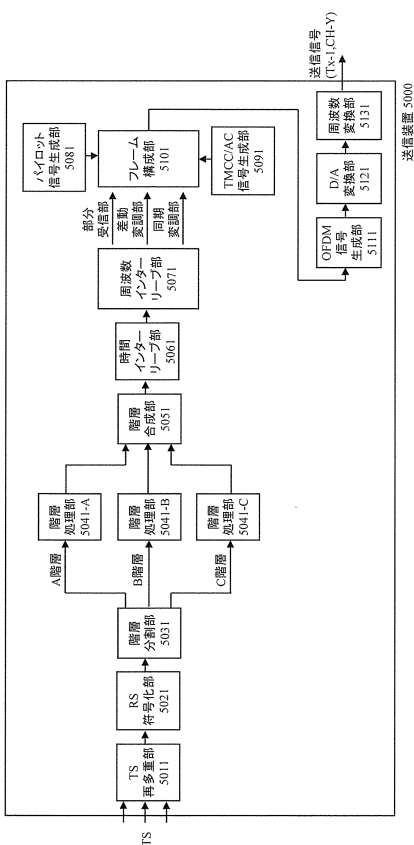
【図 2 2】



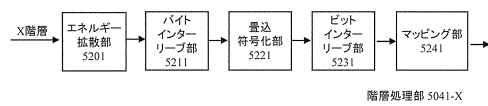
10

20

【図 2 3】



【図 2 4】

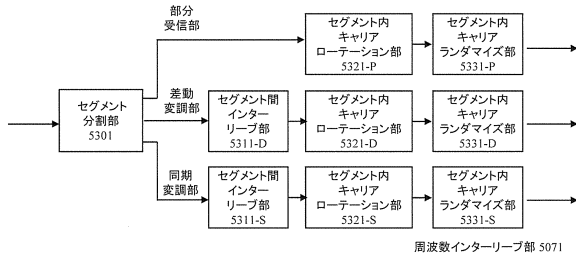


30

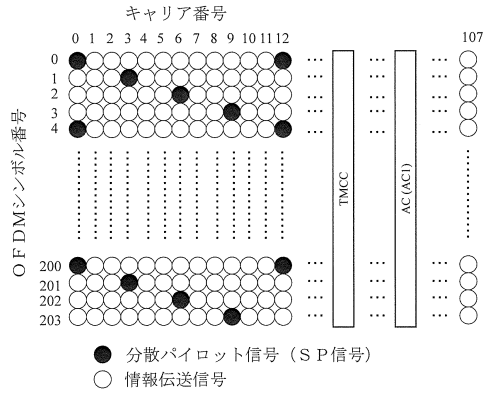
40

50

【図 25】



【図 26】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 大内 幹博

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックホールディングス株式会社内

(72)発明者 木村 知弘

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックホールディングス株式会社内

審査官 原田 聖子

(56)参考文献 米国特許出願公開第2007/0165729(US, A1)

特開2016-111466(JP, A)

韓国公開特許第10-2010-0071810(KR, A)

岡田 寛正ほか, 地上デジタルTV放送におけるLDM方式の適用に関する一考察, 映像情

報メディア学会技術報告, 2016年10月14日, 第40巻, 第35号, pp. 1~4

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04J 99/00