

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5483081号
(P5483081)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int.Cl.

H04J 11/00 (2006.01)

F I

H04J 11/00

Z

請求項の数 11 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2010-919 (P2010-919)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成22年1月6日(2010.1.6)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2011-142421 (P2011-142421A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成23年7月21日(2011.7.21)	(74) 代理人	100082131
審査請求日	平成24年12月4日(2012.12.4)		弁理士 稲本 義雄
		(74) 代理人	100121131
			弁理士 西川 孝
		(72) 発明者	横川 峰志
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	岡田 諭志
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		審査官	佐々木 洋
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信装置及び方法、プログラム、並びに受信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することと得られるOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 信号を受信する受信手段と、

受信した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と、

計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定の10
のパケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、

前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずることで、前記パケットの読み出しのタイミングを補正する補正手段と

を備える受信装置。

【請求項 2】

前記計時手段は、前記基準時刻に対して、各パケット毎に1パケットの当たりの時間を順次加算して前記相対時刻を計時する

請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 3】

前記共通パケット系列と前記データパケット系列は、DVB-T.2におけるM-PLP (Multiple PLP (Physical Layer Pipe)) 方式により複数のストリームから生成された、Common PLPとData PLPである

請求項 2 に記載の受信装置。

【請求項 4】

前記付加情報は、送信時に付加されるタイムスタンプを表すISCR (Input Stream Time Reference) である

請求項 3 に記載の受信装置。

【請求項 5】

前記パケットには、前記付加情報として、ISCRの他に、前記調整用のパケットとしてのNullパケットの数を示す情報であるDNP (Deleted Null Packet) も付加されており、

前記補正手段は、前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた値だけDNPの値を大きくし、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた値だけDNPの値を小さくすること、前記調整用のパケットの数を調整する

請求項 4 に記載の受信装置。

【請求項 6】

受信装置が、

複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号を受信する受信し、

受信した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時し、

計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定の
パケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出し、

前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずること、前記パケットの読み出しのタイミングを補正する

ステップを含む受信方法。

【請求項 7】

複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号を受信する受信手段と、

受信した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と、

計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定の
パケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、

前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずること、前記パケットの読み出しのタイミングを補正する補正手段と

して、コンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 8】

伝送路を介して、複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号を取得する取得手段と、

前記伝送路を介して取得した前記OFDM信号に対して、パケット系列の復号処理を少なくとも含む伝送路復号処理を施す伝送路復号処理部と

を備え、

前記伝送路復号処理部は、

前記伝送路を介して取得した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と

10

、
計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定の
パケットよりも時間的に後となる特定の
パケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、

前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずることで、前記パケットの読み出しのタイミングを補正する補正手段と

を備える受信システム。

【請求項 9】

20

伝送路を介して取得した、複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号に対して、パケット系列の復号処理を少なくとも含む伝送路復号処理を施す伝送路復号処理部と、

前記伝送路復号処理が施された信号に対して、圧縮された情報を元に情報を伸張する処理を少なくとも含む情報源復号処理を施す情報源復号処理部と

を備え、

前記伝送路復号処理部は、

前記伝送路を介して取得した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と

30

、
計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定の
パケットよりも時間的に後となる特定の
パケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、

前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずることで、前記パケットの読み出しのタイミングを補正する補正手段と

を備える受信システム。

40

【請求項 10】

伝送路を介して取得した、複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号に対して、パケット系列の復号処理を少なくとも含む伝送路復号処理を施す伝送路復号処理部と、

前記伝送路復号処理が施された信号に基づいて、画像又は音声を出力する出力部と

を備え、

前記伝送路復号処理部は、

前記伝送路を介して取得した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基

50

準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と
、

計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定の
パケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻
である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、

前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用の
パケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻の
ずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずることで、前記パケットの読み出しの
タイミングを補正する補正手段と

を備える受信システム。

10

【請求項 11】

伝送路を介して取得した、複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号に対して、パケット系列の復号処理を少なくとも含む伝送路復号処理を施す伝送路復号処理部と、

前記伝送路復号処理が施された信号を記録する記録部と

を備え、

前記伝送路復号処理部は、

前記伝送路を介して取得した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と

20

計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定の
パケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻
である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、

前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用の
パケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻の
ずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずることで、前記パケットの読み出しの
タイミングを補正する補正手段と

を備える受信システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、受信装置及び方法、プログラム、並びに受信システムに関し、特に、確実に再同期を行うことができるようにした受信装置及び方法、プログラム、並びに受信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、デジタル信号を送信する方式として、直交周波数分割多重（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）方式と呼ばれる変調方式が用いられている。このOFDM方式は、伝送帯域内に多数の直交するサブキャリアを用意し、それぞれのサブキャリアの振幅及び位相にデータを割り当て、PSK（Phase Shift Keying）やQAM（Quadrature Amplitude Modulation）によりデジタル変調する方式である。

40

【0003】

OFDM方式は、マルチパスの妨害の影響を強く受ける地上波デジタル放送に適用されることが多い。このようなOFDM方式を採用した地上波デジタル放送としては、例えば、DVB-T（Digital Video Broadcasting-Terrestrial）やISDB-T（Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial）等の規格がある。

【0004】

ところで、ETSI（European Telecommunication Standard Institute：欧州電気通信標準

50

化機構)により、次世代の地上デジタル放送の規格としてDVB(Digital Video Broadcasting)-T.2が制定中である(非特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【非特許文献1】"Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)", DVB Document A122 June 2008

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

DVB-T.2においては、M-PLP(Multiple PLP(Physical Layer Pipe))と呼ばれる方式が用いられている。このM-PLP方式では、複数のトランスポートストリーム(Transport Stream:以下、TSという)から、共通のパケットを抜き出したCommon PLPと呼ばれるパケット系列と、共通のパケットが抜き出されたData PLPと呼ばれるパケット系列によって、データが伝送される。換言すれば、Common PLPは、複数のTSに共通のパケットから構成され、Data PLPは、複数のTSのそれぞれに固有のパケットから構成されるとも言える。そして、受信側では、Common PLPとData PLPから1つのTSを復元することになる。

【0007】

TSを復元する場合、受信側では、Common PLPとData PLPの同期をとる必要があるが、Common PLPとData PLPの同期がとられて、定常状態に入った後、受信チャネル環境などが要因となり誤った信号が受信されると、Common PLPとData PLPの同期が外れてしまう場合があった。この場合、Common PLPとData PLPの再同期が確実に実行されることが要求される。

20

【0008】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、Common PLPとData PLPなどの異なるパケット系列の同期が外れた場合において、確実に再同期を行うことができるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1の側面の受信装置は、複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号を受信する受信手段と、受信した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と、計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定のパケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずることで、前記パケットの読み出しのタイミングを補正する補正手段とを備える。

30

40

【0011】

前記計時手段は、前記基準時刻に対して、各パケット毎に1パケットの当たりの時間を順次加算して前記相対時刻を計時する。

【0012】

前記共通パケット系列と前記データパケット系列は、DVB-T.2におけるM-PLP(Multiple PLP(Physical Layer Pipe))方式により複数のTS(Transport Stream)から生成された、Common PLPとData PLPである。

【0013】

50

前記付加情報は、送信時に付加されるタイムスタンプを表すISCR (Input Stream Time Reference) である。

【 0 0 1 4 】

前記パケットには、前記付加情報として、ISCRの他に、前記調整用のパケットとしてのNullパケットの数を示す情報であるDNP (Deleted Null Packet) も付加されており、前記補正手段は、前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた値だけDNPの値を大きくし、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた値だけDNPの値を小さくすること、前記調整用のパケットの数を調整する。

【 0 0 1 5 】

本発明の第1の側面の受信方法は、受信装置が、複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号を受信する受信し、受信した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時し、計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定のパケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずること、前記パケットの読み出しのタイミングを補正するステップを含む。

【 0 0 1 6 】

本発明の第1の側面のプログラムは、複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号を受信する受信手段と、受信した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と、計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定のパケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずること、前記パケットの読み出しのタイミングを補正する補正手段として、コンピュータを機能させる。

【 0 0 1 7 】

本発明の第1の側面においては、複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号が受信され、受信されたOFDM信号を復調して得られる共通パケット系列とデータパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻が計時され、計時された相対時刻と、基準時刻を示した付加情報が付加されている特定のパケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された付加情報が示す時刻である付加時刻とが比較されて、それらの時刻のずれが検出され、付加時刻が相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットが追加され、付加時刻が相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットが減じられることで、パケットの読み出しのタイミングが補正される。

【 0 0 1 8 】

本発明の第2の側面の受信システムは、伝送路を介して、複数のストリームに共通のパ

10

20

30

40

50

ケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号を取得する取得手段と、前記伝送路を介して取得した前記OFDM信号に対して、パケット系列の復号処理を少なくとも含む伝送路復号処理を施す伝送路復号処理部とを備え、前記伝送路復号処理部は、前記伝送路を介して取得した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と、計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定のパケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずることで、前記パケットの読み出しのタイミングを補正する補正手段とを備える。

10

【0019】

本発明の第3の側面の受信システムは、伝送路を介して取得した、複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号に対して、パケット系列の復号処理を少なくとも含む伝送路復号処理を施す伝送路復号処理部と、前記伝送路復号処理が施された信号に対して、圧縮された情報を元に情報を伸張する処理を少なくとも含む情報源復号処理を施す情報源復号処理部とを備え、前記伝送路復号処理部は、前記伝送路を介して取得した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と、計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定のパケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずることで、前記パケットの読み出しのタイミングを補正する補正手段とを備える。

20

30

【0020】

本発明の第4の側面の受信システムは、伝送路を介して取得した、複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号に対して、パケット系列の復号処理を少なくとも含む伝送路復号処理を施す伝送路復号処理部と、前記伝送路復号処理が施された信号に基づいて、画像又は音声を出力する出力部とを備え、前記伝送路復号処理部は、前記伝送路を介して取得した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と、計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定のパケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずることで、前記パケットの読み出しのタイミングを補正する補正手段とを備える。

40

【0021】

本発明の第5の側面の受信システムは、伝送路を介して取得した、複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と、前記複数のストリームのそれぞれに

50

固有のパケットから構成されるデータパケット系列とを変調することで得られるOFDM信号に対して、パケット系列の復号処理を少なくとも含む伝送路復号処理を施す伝送路復号処理部と、前記伝送路復号処理が施された信号を記録する記録部とを備え、前記伝送路復号処理部は、前記伝送路を介して取得した前記OFDM信号を復調して得られる前記共通パケット系列と前記データパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻を計時する計時手段と、計時された前記相対時刻と、前記基準時刻を示した前記付加情報が付加されている特定のパケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された前記付加情報が示す時刻である付加時刻とを比較して、それらの時刻のずれを検出する検出手段と、前記付加時刻が前記相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを追加し、前記付加時刻が前記相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットを減ずることで、前記パケットの読み出しのタイミングを補正する補正手段とを備える。

10

【0022】

本発明の第2の側面ないし第5の側面においては、OFDM信号を復調して得られる複数のストリームに共通のパケットから構成される共通パケット系列と複数のストリームのそれぞれに固有のパケットから構成されるデータパケット系列の特定のパケットに付加された付加情報が示す所定の時刻を基準時刻として、その基準時刻に対する相対的な時刻である相対時刻が計時され、計時された相対時刻と、基準時刻を示した付加情報が付加されている特定のパケットよりも時間的に後となる特定のパケットに付加された付加情報が示す時刻である付加時刻とが比較されて、それらの時刻のずれが検出され、付加時刻が相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットが追加され、付加時刻が相対時刻に対して遅れている場合、その時刻のずれに応じた数だけ調整用のパケットが減じられることで、パケットの読み出しのタイミングが補正される。

20

【0023】

受信装置は、独立した装置であってもよいし、1つの装置を構成している内部のブロックであってもよい。

【0024】

また、プログラムは、伝送媒体を介して伝送することにより、又は記録媒体に記録して提供することができる。

30

【発明の効果】

【0025】

以上のように、本発明によれば、確実に再同期を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】DVB-T.2においてM-PLP方式を用いた場合における送信機と受信機の構成の概要を示す図である。

【図2】本発明を適用した受信装置の一実施の形態の構成を示す図である。

【図3】出力I/Fの構成例を示す図である。

【図4】送信側のパケットの構成を示す図である。

40

【図5】送信側のCommon PLPとData PLPの構成を示す図である。

【図6】送信側のNullパケットディレーションモードにおけるCommon PLPとData PLPの構成を示す図である。

【図7】受信側のCommon PLPとData PLPの構成を示す図である。

【図8】受信側のTSの復元方法を説明するための図である。

【図9】受信側のTSの復元方法の詳細を説明するための図である。

【図10】TSレートの演算方法を説明するための図である。

【図11】バッファの書き込みと読み出しのタイミングを説明するための図である。

【図12】ISCRカウンタの詳細を説明する図である。

【図13】ISCRの時刻ずれ検出を説明する図である。

50

【図 1 4】ISCR同期補正を説明する図である。

【図 1 5】再同期処理を説明するフローチャートである。

【図 1 6】本発明を適用した受信システムの第 1 の実施形態の構成例を示す図である。

【図 1 7】本発明を適用した受信システムの第 2 の実施形態の構成例を示す図である。

【図 1 8】本発明を適用した受信システムの第 3 の実施形態の構成例を示す図である。

【図 1 9】コンピュータのハードウェアの構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

【0028】

10

[全体の構成の概要]

図 1 は、DVB-T.2においてM-PLP方式を用いた場合における送信機(Tx)と受信機(Rx)の構成の概要を示す図である。

【0029】

図 1 に示すように、送信機側では、複数のTS(図中のTS1ないしTSN)が一定のビットレートで入力された場合、それらのTSを構成するパケットの中から、共通のパケットを抜き出して、Common PLPと呼ばれるパケット系列(図中のTSPSC(CPLP))が生成される。また、共通のパケットが抜き出されたTSは、Data PLPと呼ばれるパケット系列(図中のTSPS1(PLP1)ないしTSPSN(PLPN))になる。

【0030】

20

すなわち、送信機側では、N個のTSから、N個のData PLPと、1個のCommon PLPが生成される。これにより、各PLPについて適応的に誤り訂正の符号化率や、OFDM等の変調方式を割り当てることができる。なお、本実施の形態において、単にPLPと記述した場合には、Common PLPとData PLPの両方を含むものとする。また、Common PLP, Data PLPと記述した場合には、Common PLP, Data PLPを構成する個々のパケットの意味を含むものとする。

【0031】

例えば、MPEGのTS(Transport Stream)パケットの場合には、SDT(Service Description Table)やEIT(Event Information Table)等の制御情報のように、複数のData PLPで同じ情報を含んでいるものがあり、そのような共通の情報をCommon PLPとして切り出して伝送することで、伝送効率の低下を回避することができる。

30

【0032】

一方、受信機側では、OFDM等の復調方式により、受信した複数のData PLP(図中のTSPS1(PLP1)ないしTSPSN(PLPN))とCommon PLP(図中のTSPSC(CPLP))を復調した後、所望のPLP(図中のTSPS2(PLP2))のみを抜き出して、誤り訂正処理を行うことで、所望のTSを復元することが可能となる。

【0033】

例えば、図 1 に示すように、TSPS1(PLP1)ないしTSPSN(PLPN)の中からTSPS2(PLP2)が選択された場合、Data PLPとしてのTSPS2(PLP2)と、Common PLPとしてのTSPSC(CPLP)とを用いて、TS2が復元されることになる。これにより、1つのData PLPとCommon PLPを取り出せば、TSを復元できるので、受信機の動作効率が良くなるといったメリットがある。

40

【0034】

そして、受信機側で復元されたTSは、後段のデコーダに出力される。デコーダは、例えば、TSに含まれる符号化データをMPEGデコードし、その結果得られる画像や音声のデータを出力する。

【0035】

以上のように、DVB-T.2においてM-PLP方式を用いた場合には、送信機(Tx)側では、N個のTSから、N個のData PLPと1個のCommon PLPが生成されて伝送され、受信機(Rx)側では、所望のData PLPと1個のCommon PLPから、所望のTSが復元(再生成)される。

【0036】

50

[受信装置の構成例]

図 2 は、本発明を適用した受信装置の一実施の形態の構成を示す図である。

【 0 0 3 7 】

なお、図 2 において、受信装置 1 は、図 1 の受信機 (Rx) に相当し、送信装置 2 は、図 1 の送信機 (Tx) に相当するものである。

【 0 0 3 8 】

図 2 の受信装置 1 においては、送信装置 2 から送信されてくるデジタル放送の信号が受信される。この信号は、次世代の地上デジタル放送の規格として制定中の DVB-T.2 で採用される M-PLP 方式により、TS から生成された PLP に対して、誤り訂正や OFDM 変調などの処理を施して得られる OFDM 信号となる。

10

【 0 0 3 9 】

すなわち、例えば放送局などの送信装置 2 は、伝送路を介して、デジタル放送の OFDM 信号を送信している。受信装置 1 は、送信装置 2 から送信されてくる OFDM 信号を受信し、復調処理や誤り訂正処理などを含む伝送路復号処理を行い、それにより得られた復号データを後段に出力する。

【 0 0 4 0 】

図 2 の例においては、受信装置 1 は、アンテナ 1 1、取得部 1 2、伝送路復号処理部 1 3、デコーダ 1 4、及び出力部 1 5 から構成される。

【 0 0 4 1 】

アンテナ 1 1 は、送信装置 2 から伝送路を介して送信されてくる OFDM 信号を受信し、取得部 1 2 に供給する。

20

【 0 0 4 2 】

取得部 1 2 は、例えばチューナやセットトップボックス (STB : Set Top Box) 等から構成され、アンテナ 1 1 により受信された OFDM 信号 (RF 信号) を IF (Intermediate Frequency) 信号に周波数変換し、伝送路復号処理部 1 3 に供給する。

【 0 0 4 3 】

伝送路復号処理部 1 3 は、取得部 1 2 からの OFDM 信号に対して、復調や誤り訂正などの必要な処理を施して得られる PLP から TS を復元して、その TS をデコーダ 1 4 に供給する。

【 0 0 4 4 】

すなわち、伝送路復号処理部 1 3 は、復調部 2 1、誤り訂正部 2 2、及び出力 I/F (インターフェース) 2 3 から構成される。

30

【 0 0 4 5 】

復調部 2 1 は、取得部 1 2 からの OFDM 信号の復調処理を行い、その結果得られる復調信号として、所望の Data PLP と 1 個の Common PLP を誤り訂正部 2 2 に出力する。

【 0 0 4 6 】

誤り訂正部 2 2 は、復調部 2 1 から得られる復調信号である PLP に対して、所定の誤り訂正処理を施し、その結果得られる PLP を出力 I/F 2 3 に出力する。

【 0 0 4 7 】

ここで、送信装置 2 では、例えば、番組としての画像や音声などのデータが、MPEG (Moving Picture Experts Group) エンコードされ、その MPEG エンコードデータが含まれる TS パケットで構成される TS から生成された PLP が、OFDM 信号として送信される。

40

【 0 0 4 8 】

また、送信装置 2 では、伝送路上で生じる誤りに対する対策として、PLP が、例えば、RS (Reed Solomon) 符号や、LDPC (Low Density Parity Check) 符号などの符号に符号化される。したがって、誤り訂正部 2 2 においては、誤り訂正符号処理として、その符号を復号する処理が行われる。

【 0 0 4 9 】

出力 I/F 2 3 は、誤り訂正部 2 2 から供給される PLP から TS を復元し、復元された TS を、所定の一定レート (以下、TS レートという) で外部に出力する出力処理を行う。なお、出力 I/F 2 3 の構成の詳細については、図 3 を参照して後述する。

50

【 0 0 5 0 】

デコーダ 1 4 は、出力 I/F 2 3 から供給される TS に含まれる符号化データを MPEG デコードし、その結果得られる画像や音声のデータを、出力部 1 5 に供給する。

【 0 0 5 1 】

出力部 1 5 は、例えば、ディスプレイやスピーカなどで構成され、デコーダ 1 4 から供給される画像や音声のデータに対応して、画像を表示し、音声を出力する。

【 0 0 5 2 】

以上のようにして、受信装置 1 は構成される。

【 0 0 5 3 】

[出力 I/F の詳細な構成例]

10

図 3 は、図 2 の出力 I/F 2 3 の構成例を示している。

【 0 0 5 4 】

図 3 の例では、出力 I/F 2 3 は、バッファ 3 1、書き込み制御部 3 2、読み出しレート演算部 3 3、読み出し制御部 3 4、Null パケット生成部 3 5、セクタ 3 6、セクタ 3 7、及び PLP 合成部 3 8 から構成される。

【 0 0 5 5 】

誤り訂正部 2 2 から供給される PLP (Common PLP , Data PLP) は、バッファ 3 1、書き込み制御部 3 2、及び読み出しレート演算部 3 3 にそれぞれ供給される。

【 0 0 5 6 】

バッファ 3 1 は、書き込み制御部 3 2 による書き込み制御にしたがって、誤り訂正部 2 2 から供給される PLP を順次蓄積する。また、バッファ 3 1 は、読み出し制御部 3 4 による読み出し制御にしたがって、蓄積している PLP のうち、Common PLP をセクタ 3 6 に供給し、Data PLP をセクタ 3 7 に供給する。

20

【 0 0 5 7 】

書き込み制御部 3 2 は、誤り訂正部 2 2 から供給される PLP に基づいて、バッファ 3 1 に対する書き込みアドレスの制御を行って、バッファ 3 1 に PLP を蓄積させる。

【 0 0 5 8 】

読み出しレート演算部 3 3 は、誤り訂正部 2 2 から供給される PLP に基づいて、1 パケット当たりの時間であるパケットレート (以下、 P_{ts} と記す) と TS レート (以下、 R_{TS} と記す) を演算し、読み出し制御部 3 4 に供給する。読み出しレート演算部 3 3 により行われる P_{ts} , R_{TS} の演算処理の詳細については、図 1 0 を参照して後述する。

30

【 0 0 5 9 】

読み出し制御部 3 4 は、読み出しレート演算部 3 3 から供給される TS レートに従って、バッファ 3 1 から読み出された PLP から復元される TS が出力されるように、バッファ 3 1 に対するアドレス制御を行う。

【 0 0 6 0 】

すなわち、読み出し制御部 3 4 は、バッファ 3 1 に蓄積される Common PLP と Data PLP について、読み出しタイミングが同期した Common PLP と Data PLP との組み合わせを検出し、それらの同期した PLP が PLP 合成部 3 8 に供給されるようにする。このとき、TS パケットに DNP (Deleted Null Packet) と呼ばれる情報が付加されている場合があるので、読み出し制御部 3 4 は、DNP の値に応じた Null パケットが PLP 合成部 3 8 に供給されるように、セクタ 3 6 及びセクタ 3 7 を制御する。

40

【 0 0 6 1 】

なお、詳細は後述するが、DNP とは、後述する Null パケットディレーションモードで動作している場合に付加される情報 (シグナリング値) であって、連続した Null パケットは、その連続数を 1 バイトの信号として送信される。

【 0 0 6 2 】

Null パケット生成部 3 5 は、読み出し制御部 3 4 による制御にしたがって、Null パケットを生成し、セクタ 3 6 及びセクタ 3 7 に供給する。

【 0 0 6 3 】

50

また、読み出し制御部 3 4 は、Common PLPとData PLPとの同期が外れた場合、それらのPLPを再同期させる処理を行う。この再同期処理を行うために、読み出し制御部 3 4 には、時刻ずれ検出部 5 1 及び時刻ずれ補正部 5 2 が設けられている。

【 0 0 6 4 】

時刻ずれ検出部 5 1 は、バッファ 3 1 から読み出すCommon PLPとData PLPについて、所定の情報を基準としたときの時間方向のずれを検出し、その検出結果を時刻ずれ補正部 5 2 に供給する。

【 0 0 6 5 】

この検出方法であるが、時刻ずれ検出部 5 1 に設けられた、所定の時刻を基準としてその後の経過時刻を計時するためのISCRカウンタ 5 1 A が用いられる。すなわち、時刻ずれ検出部 5 1 は、TSパケットに付加されたISCR（付加情報）のうち、基準となるISCRから得られる時刻（以下、基準時刻という）に対して所定の時間（例えば読み出しレート演算部 3 3 により求められたパケットレート P_{ts} ）を順次加算して得られる時刻（以下、基準時刻に対する相対的な時刻であるので、相対時刻という）をISCRカウンタ 5 1 A に計時させる。そして、時刻ずれ検出部 5 1 は、計時された相対時刻と、基準となるISCRよりも時間的に後になるISCRから得られる時刻（以下、付加時刻という）とを比較して、それらの時刻のずれを検出することになる。

【 0 0 6 6 】

なお、詳細は後述するが、ISCR（Input Stream Time Reference）とは、TSパケット単位で付加される付加情報（シグナリング値）であるISSY（Input Stream Synchronizer）のうちの 1 つであって、各TSパケットの送信時に、送信装置 2 側で付加されるタイムスタンプを示す情報（付加情報）である。

【 0 0 6 7 】

時刻ずれ補正部 5 2 は、時刻ずれ検出部 5 1 による検出結果に基づいて、バッファ 3 1 に蓄積されたCommon PLPとData PLPの時間方向のずれを補正する。すなわち、この時間方向のずれの補正により、Common PLPとData PLPのパケットの読み出しのタイミングが補正される。

【 0 0 6 8 】

この補正方法であるが、Common PLPとData PLPを出力するバッファ 3 1 と、それらのPLPを合成するPLP合成部 3 8 との間には、PLPのTSパケットとNullパケットのいずれか一方を選択可能なセクタ 3 6 及びセクタ 3 7 が設けられており、それらのセクタが制御されることで行われる。すなわち、TSパケットには、先に述べたISSYの他に、DNPが付加されており、このDNPによって、Nullパケットが 1 バイトの情報で表される。時刻ずれ補正部 5 2 は、このDNPにより表されるNullパケットの数を調整することで、PLPの時間方向のずれを補正する。そのような調整を行うための選択信号が、時刻ずれ補正部 5 2 からセクタ 3 6 又はセクタ 3 7 に供給される。

【 0 0 6 9 】

時刻ずれ検出部 5 1 及び時刻ずれ補正部 5 2 で行われる再同期処理の詳細は、図 1 2 ないし図 1 4 を参照して後述する。

【 0 0 7 0 】

セクタ 3 6 では、時刻ずれ補正部 5 2 からの選択信号に応じて、バッファ 3 1 からのCommon PLPのTSパケット又はNullパケット生成部 3 5 からのNullパケットのうちの一方が選択され、PLP合成部 3 8 に供給される。同様に、セクタ 3 7 では、Data PLPのTSパケットとNullパケットのうちの一方が選択され、PLP合成部 3 8 に供給される。

【 0 0 7 1 】

PLP合成部 3 8 には、セクタ 3 6 から供給されるCommon PLPと、セクタ 3 7 から供給されるData PLPとが同期して入力される。PLP合成部 3 8 は、それらのPLPを合成して復元されたTSをTSレートにより、デコーダ 1 4 に供給する。

【 0 0 7 2 】

以上のようにして、出力I/F 2 3 は構成される。

【 0 0 7 3 】

[送信装置の処理]

次に、図 4 ないし図 1 4 を参照して、受信装置 1 と送信装置 2 との間で行われる送受信処理の詳細について説明する。ここでは、まず、図 4 ないし図 6 を参照して、送信装置 2 で行われる処理について説明し、その後、図 7 ないし図 1 4 を参照して、受信装置 1 で行われる処理について説明する。

【 0 0 7 4 】

なお、この送受信処理の説明では、説明を簡略化するため、送信装置 2 には、TS1 ないし TS4 の 4 個の TS が入力され、それらの TS から生成される PLP が、誤り訂正や OFDM 変調などの処理が施された後、受信装置 1 に送信されるものとする。

10

【 0 0 7 5 】

図 4 に示すように、TS1 ないし TS4 に対応した 5 個の四角はパケットを表しており、本実施の形態では、これらの TS を構成する TS パケットは、それぞれ、TS パケット、Null パケット、及び共通パケットの 3 種類のパケットに分類される。

【 0 0 7 6 】

ここで、TS パケットは、例えば MPEG エンコードデータなどの各サービス（図中のサービス 1 ないし 4）を提供するためのデータを格納したパケットである。また、Null パケットは、送信側において送信するデータがないときに、送信側から出力される情報量を一定に保つ目的で伝送される調整用のデータである。例えば、MPEG で規定されている Null パケットは、TS パケットの先頭の 4 バイトが、0x47, 0x1F, 0xFF, 0x1F になっているパケットであり、ペイロードのビットとしては、例えば、すべて、1 が採用される。

20

【 0 0 7 7 】

共通パケットは、複数の TS において、格納されているデータが共通となるパケットである。例えば、MPEG の場合には、先述した SDT, EIT 等の制御情報などが、この共通パケットに該当する。

【 0 0 7 8 】

すなわち、図 4 の例では、TS1 ないし TS4 のそれぞれを構成する 5 個のパケットのうちの図中左から 3 番目のパケットが共通パケットとなる。この共通パケットは、同じ情報を含んでいるので、図 5 に示すように、Common PLP として抜き出すことになる。

【 0 0 7 9 】

30

具体的には、図 4 の TS1 ないし TS4 において、各 TS で共通となる共通パケットが存在する場合、図 5 に示すように、その共通パケットが Common PLP として抜き出され、抜き出された共通パケットは、Null パケットに置き換えられる。そして、共通パケットが抜き出された各 TS は、Data PLP と呼ばれる系列、すなわち、Data PLP1 ないし Data PLP4 となる。

【 0 0 8 0 】

また、送信装置 2 が Null パケットディレーション (Null Packet Deletion) と呼ばれるモードで動作している場合、Null パケットは、1 バイトの DNP と呼ばれる信号 (signaling) になって伝送されることになる。

【 0 0 8 1 】

例えば、図 5 の Data PLP1 では、図中左から 2 番目と 3 番目のパケットが Null パケットとなっており、Null パケットが 2 つ連続した場合には、図 6 に示すように、2 である値を持った 1 バイトの信号に置き換えられる。つまり、DNP の値は Null パケットの連続数に対応しており、例えば、図 5 の Data PLP3 では、図中左から 3 番目と 5 番目のパケットが単独で Null パケットとなっているので、図 6 に示すように、それぞれ、1 である値を持った 1 バイトの信号に置換される。

40

【 0 0 8 2 】

このようにして、Null パケットを 1 バイトの DNP に置換すると、図 5 の Data PLP1 ないし Data PLP4, Common PLP は、それぞれ、図 6 に示すような状態となる。これにより、送信装置 2 において、Data PLP1 ないし Data PLP4, Common PLP が生成されたことになる。

【 0 0 8 3 】

50

以上のように、送信装置 2 においては、4 個の TS から、4 個の Data PLP と 1 個の Common PLP が生成され、それらの信号に対して、誤り訂正や OFDM 変調などの所定の処理が施され、それにより得られた OFDM 信号が、所定の伝送路を介して受信装置 1 に送信される。

【 0 0 8 4 】

[受信装置の処理]

次に、図 7 ないし図 1 4 を参照して、受信装置 1 の処理について説明する。

【 0 0 8 5 】

なお、先述したように、受信装置 1 で受信される OFDM 信号は、送信装置 2 の処理に合わせて、図 6 の Data PLP1 ないし Data PLP4, Common PLP に対して誤り訂正や OFDM 変調などの処理が施されているものとする。

10

【 0 0 8 6 】

受信装置 1 においては、送信装置 2 から所定の伝送路を介して送信されてくる OFDM 信号が受信され、復調部 2 1 によって、OFDM 復調などの所定の処理が施されることにより、図 6 の Data PLP1 ないし Data PLP4, Common PLP に対応する、図 7 の Data PLP1 ないし Data PLP4, Common PLP が取得される。そして、例えば、ユーザ操作によりサービス 2 が選択された場合、Data PLP1 ないし Data PLP4 のうちの Data PLP2 が取り出され、取り出された Data PLP2 と Common PLP は、誤り訂正部 2 2 によって誤り訂正などの所定の処理が施され、出力 I/F 2 3 に入力される。

【 0 0 8 7 】

すなわち、出力 I/F 2 3 には、図 7 の太枠で囲まれた Data PLP2 と、Data PLP2 に対応する Common PLP のみが入力されることになる。そして、出力 I/F 2 3 は、図 8 に示すように、入力された Data PLP2, Common PLP について、Data PLP2 に配置された Null パケットを、対応する Common PLP に配置された共通パケットに置き換える。これにより、図 8 に示すように、図 4 の TS2 と同様の元の TS2 が復元されることになる。

20

【 0 0 8 8 】

図 9 は、出力 I/F 2 3 に入力される所望の Data PLP (Data PLP2), Common PLP と、出力 I/F 2 3 から出力される TS の詳細について説明するための図である。

【 0 0 8 9 】

図 9 に示すように、出力 I/F 2 3 に入力される Data PLP と Common PLP には、DNP と、ISSY と呼ばれる情報 (付加情報) が TS パケット単位で付加されていることは先に述べたとおりである。

30

【 0 0 9 0 】

この ISSY には、先に述べた ISCR の他に、BUFS (Buffer Size)、又は TTO (Time to Output) などの情報 (付加情報) が含まれる。BUFS は、PLP の所要バッファ量を示す情報である。この情報を参照することで、受信装置 1 ではバッファ領域を確定することが可能となる。TTO は、TS パケットに対する処理が行われている T2 フレーム (T2 frame) に配置される P1 シンボルの先頭から、その TS パケットを出力するまでの時間を示す情報である。

【 0 0 9 1 】

また、DNP は、上記の通り、Null パケットディレーションモードで動作している場合に付加される情報 (付加情報) であって、例えば、受信装置 1 では、DNP=3 である場合、3 個の Null パケットが連続しているとして、元のパケット系列を再現することが可能となる。

40

【 0 0 9 2 】

出力 I/F 2 3 は、PLP から得られるこれらの情報を用いて、Data PLP と Common PLP から同期した 2 パケットの組み合わせを検出し、Data PLP と Common PLP とのタイミングを合わせて同期をとることになる。

【 0 0 9 3 】

具体的には、出力 I/F 2 3 において、読み出しレート演算部 3 3 は、Data PLP に付加された DNP を用いて、Data PLP を元のパケット系列に復元し、TS パケットに付加された ISCR を読み取ることで、下記の式 (1) により、TS を出力するレート (TS レート) を求めるこ

50

とができる。

【 0 0 9 4 】

【 数 1 】

$$\text{Rate} = \frac{N_bits \times (N_packets + \sum DNP)}{(ISCR_b - ISCR_a) \times T} \quad \cdots(1)$$

【 0 0 9 5 】

なお、式 (1) において、N_bitsは、1パケット当たりのビット数であり、例えば、1504 (bit / packet) が代入される。また、Tは、エレメンタリーピリオド (Elementary Period) の単位であって、例えば、8MHz帯域であれば7/64usといった値が代入される。

10

【 0 0 9 6 】

図 1 0 は、読み出しレート演算部 3 3 で実行されるTSレートの演算例を説明する図である。なお、図 1 0 において、下方の矢印で示すように、時間の方向は図中左から右に向かう方向とされている。

【 0 0 9 7 】

読み出しレート演算部 3 3 には、図 1 0 a に示すように、Data PLPとして、TSパケットと、各TSパケットに付加されたDNP及びISCRが入力される。この例の場合には、図中右から 1 個目のTSパケットに付加されたDNPが3を示し、ISCRが3000 [T] を示している。同様に、2 個目のTSパケットのDNPは0、ISCRは1000 [T] を示し、3 個目のTSパケットのDNPは2、ISCRは500 [T] を示している。

20

【 0 0 9 8 】

これらのDNPを用いて、Nullパケットを元の状態に戻すと、図 1 0 a のData PLPは、図 1 0 b に示すようになる。すなわち、1 番目のTSパケットの後に 3 個のNullパケット (図中の “ NP ”) が配置され、2 , 3 番目のTSパケットが続いた後、さらに 2 個のNullパケットが配置されることになる。

【 0 0 9 9 】

ここで、1パケット当たりの時間であるパケットレート (Packet rate) を P_{ts} とすれば、この P_{ts} は下記の式 (2) のようにして求められる。

【 0 1 0 0 】

【 数 2 】

$$\text{PacketRate} = \frac{ISCR_b - ISCR_a}{N_packets + \sum DNP} \quad \cdots(2)$$

【 0 1 0 1 】

したがって、この例の場合には、 $P_{ts} = (ISCR_b - ISCR_a) / (N_packets + \sum DNP) = (3000 [T] - 500 [T]) / 5 [\text{packet}] = 500 [T / \text{packet}]$ となる。

【 0 1 0 2 】

そして、TSレート (TS rate) を R_{TS} とすれば、この R_{TS} は、式 (1) と、上記の P_{ts} から次のようにして求められる。

40

【 0 1 0 3 】

$R_{TS} = N_bits / P_{ts} \times T = 1504 [\text{bit} / \text{packet}] / 500 [T / \text{packet}] \times (7 / 64 [\text{us}]) = 27.5 [\text{Mbps}]$

【 0 1 0 4 】

このようにして演算された P_{ts} (= 500 [T / packet]) と R_{TS} (= 27.5 [Mbps]) は、読み出し制御部 3 4 に供給される。

【 0 1 0 5 】

次に、図 1 1 を参照して、バッファ 3 1 に対する書き込み制御部 3 2 及び読み出し制御部 3 4 の動作の詳細について説明する。

50

【 0 1 0 6 】

図 1 1 は、バッファ 3 1 に対する書き込みと読み出しのタイミングを説明するための図である。

【 0 1 0 7 】

図 1 1 の例では、バッファ 3 1 に PLP が順次蓄積される様子を模式的に図示している。この模式図では、図中上側の領域に、Common PLP が図中上から下に向かって順に蓄積され、図中下側の領域に、Data PLP が図中下から上に向かって順に蓄積される様子を表している。

【 0 1 0 8 】

すなわち、図 1 1 の例では、書き込み制御部 3 2 の制御にしたがって、出力 I/F 2 3 に 10
入力された Common PLP がバッファ 3 1 に順次格納されることにより、図中に例示している 5 個の共通パケット (TS パケット) が、付加されている ISSY 及び DNP とともに、図中上側の所定の領域に格納される。これらの共通パケットに付加されている ISSY 及び DNP であるが、この例では、先頭の共通パケットには、TTO=92000 [T] と DNP=1、2 番目の共通パケットには、BUFS と DNP=2 が配置されている。また、3 番目ないし 5 番目の共通パケットには、ISCR とともに、それぞれ、DNP=3, 0, 1 が配置されている。

【 0 1 0 9 】

一方、入力された Data PLP は、書き込み制御部 3 2 の制御にしたがって、バッファ 3 1
に順次格納されることにより、図中に例示している 5 個の TS パケットが、付加されている ISSY 及び DNP とともに、図中下側の所定の領域に格納される。これらの TS パケットに付加 20
されている ISSY 及び DNP であるが、この例では、先頭の TS パケットには、TTO=90000 [T] と DNP=0、2 番目の共通パケットには、BUFS と DNP=2 が配置されている。また、3 番目ないし 5 番目の TS パケットには、ISCR とともに、それぞれ、DNP=1, 0, 1 が配置されている。なお、図 1 1 の例では、BUFS, ISCR については、具体的な値は記述していないが、実際には、これらの ISSY についても TTO と同様に所定の値が割り当てられている。

【 0 1 1 0 】

以上のようにして、Common PLP, Data PLP が、バッファ 3 1 に格納される。そして、バッファ 3 1 に格納された Common PLP, Data PLP は、読み出し制御部 3 4 の制御にしたがって読み出されることになる。図 1 1 の例の場合、Data PLP の先頭の TS パケットは、TTO の値を用いて、P1 シンボルの先頭から 90000 [T] 後に読み出され、Common PLP の先頭の共通 30
パケットは、P1 シンボルの先頭から 92000 [T] 後、つまり、Data PLP の先頭の TS パケットが読み出されてから、2000 [T] だけ経過した後に読み出される。

【 0 1 1 1 】

すなわち、読み出し制御部 3 4 は、バッファ 3 1 から Common PLP, Data PLP の両方を読み出しながら、TTO を用いて、Common PLP, Data PLP の出力タイミングを合わせる。そして、読み出し制御部 3 4 は、読み出した PLP について、読み出しタイミングが同期した Common PLP と Data PLP との組み合わせが検出された場合には、Data PLP に配置された Null パケットを、Common PLP の共通パケットに置き換えることで、元の TS が復元されることになる。

【 0 1 1 2 】

以上のようにして TTO を用いた同期が行われ、TS が復元されるが、受信チャネル環境などが要因となり誤った信号が送信された場合、Common PLP と Data PLP の同期が外れてしまい、再同期を要することは先に述べたとおりである。そこで、このような同期のずれから復帰させるための手段 (図 3 の時刻ずれ検出部 5 1 及び時刻ずれ補正部 5 2) について図 1 2 ないし図 1 4 を参照して説明する。なお、図 1 2 ないし図 1 4 においては、時間の方向は図中左から右に向かう方向とされている。

【 0 1 1 3 】

図 1 2 に示すように、TTO による同期が確立された後、バッファ 3 1 に蓄積された TS パケットの読み出しが開始されると、時刻ずれ検出部 5 1 は、その TS パケットに付加された ISCR を取得して、ISCR カウンタ 5 1 A を初期化する。すなわち、ISCR カウンタ 5 1 A では 50

所定のISCRの示す基準時刻を基準にして得られる相対時刻が計時されるので、まず、ISCRの値が初期値としてセットされる。そして、初期化後のISCRカウンタ51Aでは、TSパケットが読み出される度に、1パケット当たりの時間を示す P_{ts} の値が順次加算され、図12の縦軸で表すISCRの真値としての相対時刻が求められる。

【0114】

この P_{ts} の値は、図10を参照して説明したように、読み出しレート演算部33による式(2)の演算で求められた値を用いることができる。

【0115】

図12の例では、バッファ31に蓄積されたData PLPのTSパケットとして、 $TS_1, TS_2, TS_3, TS_4, TS_5, \dots$ とそれらのTSパケットに付加されたISSYとDNPが順次読み出されるが、先頭の TS_1 にはISCRが付加されており、このISCRがISCRカウンタの初期値としてセットされる。また、その直後のDNPは1を示しているので、1つのNullパケットが挿入され、次に、2番目の TS_2 が読み出される。このとき、1つのTSパケットが読み出されたので、ISCRカウンタ51Aが P_{ts} だけカウントアップ(計時)される。

【0116】

その後、TSパケットとそのTSパケットに付加されたDNPの値に応じたNullパケットが読み出されることで、 TS_2 が読み出された後、NP, NP, NP, TS_3 , NP, TS_4, \dots が順次読み出される。このとき、それらのパケットの読み出しが開始された時点で、ISCRカウンタ51Aが順次、 P_{ts} だけカウントアップされる。すなわち、新たなパケットの読み出しが開始される毎に、ISCRカウンタ51Aの値が P_{ts} ずつ加算されるので、そのカウンタ値は、図12に示すような階段状の線により表されることになる。

【0117】

そして、時刻ずれ検出部51は、図13に示すように、Common PLPとData PLPのそれぞれに付加されているISSYを監視して、所定のタイミングで送信されてくるISCRを取得する。時刻ずれ検出部51では、付加されているISCRを取得した場合、その取得したISCRの値(付加時刻)と、ISCRカウンタ51Aにより計時されたカウンタ値(相対時刻)とが比較され、それらの時刻のずれが検出される。

【0118】

すなわち、通常時において相対時刻と付加時刻の値は同じ値になる。一方、受信チャネル環境などが要因となり誤ったパケットが入力され、DNPの値が誤ったものとなる場合、その誤ったDNPを読み出した後では、Common PLPとData PLPの出力タイミングがずれる。このずれを補正しなければ、その後も依然としてCommon PLPとData PLPが同期ずれしたままとなるので、このずれ、すなわち、相対時刻と付加時刻のずれが、時刻ずれ検出部51により検出されるのである。

【0119】

図14は、ISCRカウンタ51Aのカウンタ値に比べて、TSパケットの読み出しが2パケット分進んでいる場合の例を示す図である。

【0120】

図14に示すように、例えば、ISCRカウンタ51Aのカウンタ値が3000[T]であって、読み出された TS_1 に付加された $ISCR_1$ が2000[T]である場合において、ISCRの差(以下、 $ISCR_{diff}$ とも記述する)が $3000-2000=1000$ [T]となる。ここで、 P_{ts} が500[T/packet]であるとすると、2パケット分だけそのTSパケットの読み出しが早いことになる。

【0121】

このような時間方向のずれが検出された場合、時刻ずれ補正部52は、 $ISCR_1$ の次のDNPの値に2を加算して、 $DNP=2+2=4$ と補正することで、TSパケットの読み出しのタイミングが遅くなってTSパケットに付加されたISCRの値とカウンタ値が一致することになり、それらの値が一致した時点から、Common PLPとData PLPの再同期が確立される。

【0122】

このように、読み出し制御部34において、時刻ずれ検出部51ではISCRカウンタ51AによりISCRのカウンタ値を計時し、そのカウンタ値を真値として、監視しているTSパケ

10

20

30

40

50

ットに付加されたISCRの読み出し時刻のずれを検出する。そして、ISCRの読み出し時刻ずれていれば、時刻ずれ補正部52により、その検出されたずれに応じてTSパケット所定の時間だけ待機させて読み出しを遅くさせたり、TSパケットを所定の時間だけ早く出力させて読み出しを早めさせたりする。

【0123】

より具体的には、時刻ずれ補正部52は、ISCRカウンタ51Aのカウント値の示す時刻が、読み出したTSパケットに付加されたISCRの値の示す時刻よりもが進んでいる場合、そのTSパケットのDNPの値を小さくする一方、その時刻が遅れている場合には、そのTSパケットのDNPの値を大きくする。

【0124】

このように、TSパケットに付加されるISCRは、基本的にTTOなどと比べて多く配置されるものであって、ISSYとして含まれる割合が高いため、このISSYを用いた再同期を行うことで、パケットの読み出しタイミングがずれた場合でも、直ちにその読み出しのタイミングのずれが補正されるため、確実に再同期を行うことができる。

【0125】

[再同期処理の説明]

次に、図15のフローチャートを参照して、読み出し制御部34により実行される再同期処理を説明する。

【0126】

バッファ31には、書き込み制御部32による書き込み制御にしたがって、誤り訂正部22から供給されるPLPが蓄積されている。読み出し制御部34は、ステップS11において、バッファ31に蓄積されているPLPのTSパケットとDNPに対応するNullパケットを読み出し、ステップS12において、ISCRカウンタ51Aの初期設定が完了しているか否かを判定する。

【0127】

ステップS12において、ISCRカウンタ51Aの初期設定が完了していないと判定された場合、ステップS13をスキップし、処理は、ステップS14に進む。ステップS14において、読み出し制御部34は、読み出したTSパケットにISCRが付加されているか否かを判定する。

【0128】

ステップS14において、読み出したTSパケットにISCRが付加されていると判定された場合、読み出し制御部34は、ステップS15において、そのISCRを読み出し、ステップS16において、ISCRカウンタ51Aの初期設定が完了しているか否かを判定する。

【0129】

ステップS16において、ISCRカウンタ51Aの初期設定が完了していないと判定された場合、ステップS17において、時刻ずれ検出部51は、ISCRカウンタ51Aの初期値として、読み出したISCRの値(基準時刻)を設定する。

【0130】

一方、読み出したTSパケットにISCRが付加されていない、すなわち、ISCR以外のISSYが付加されているTSパケットやNullパケットなどのパケットである場合(ステップS14の「No」)、処理は、ステップS25に進む。そして、それらのパケットを出力させた後(ステップS25)、データの入力完了していない場合には(ステップS26の「No」)、処理は、ステップS11に戻り、先に述べた処理が繰り返される。

【0131】

すなわち、バッファ31に蓄積されているTSパケットとDNPに対応するNullパケットを順次読み出すことになるが、初期設定が完了している場合(ステップS12の「Yes」)、ステップS13において、時刻ずれ検出部51は、それらのパケットの読み出しが開始された時点で、ISCRカウンタ51Aに P_{ts} を加算する。これにより、図12に示したように、ISCRカウンタ51Aのカウント値が、初期値としてセットしたISCRの値から順次、 P_{ts} ずつカウントアップされ、真値となる相対時刻が計時される。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 2 】

そして、読み出されたパケットにISCRが付加されている場合（ステップS 1 4の「Yes」）、読み出し制御部3 4は、ステップS 1 5において、そのISCRを読み出す。さらに、既に初期設定が完了している場合（ステップS 1 6の「Yes」）、ステップS 1 8において、時刻ずれ検出部5 1は、ISCRカウンタ5 1 Aのカウンタ値（相対時刻）と、読み出したISCRの値（付加時刻）とを比較して、それらの値の差分である $ISCR_{diff}$ を求める。

【 0 1 3 3 】

ステップS 1 9において、時刻ずれ検出部5 1は、 $ISCR_{diff}$ が所定の閾値以上であるかを判定する。ステップS 1 9において、 $ISCR_{diff}$ が所定の閾値以上であると判定された場合、ステップS 2 0において、時刻ずれ検出部5 1は、DNPがTSパケットに付加されているかを判定する。

10

【 0 1 3 4 】

ステップS 2 0において、DNPが付加されていると判定された場合、ステップS 2 1において、読み出し制御部3 4は、バッファ3 1に蓄積されたTSパケットからDNPを読み出す。そして、時刻ずれ補正部5 2は、ステップS 2 2において、時刻ずれ検出部5 1により検出された $ISCR_{diff}$ をパケット数に換算した値を求め、その値をDNPに加算又は減算して新たなDNP値を得る。ステップS 2 3において、時刻ずれ補正部5 2は、セクタ3 6又はセクタ3 7に対して選択信号を出力し、新たに求められたDNPの数だけ、Nullパケット生成部3 5により生成されたNullパケットを出力させる。

【 0 1 3 5 】

20

具体的には、時刻ずれ補正部5 2は、Common PLPのパケットに付加されたISCRの付加時刻が、ISCRカウンタ5 1 Aのカウンタ値の示す相対時刻に対して進んでいる場合、その時刻のずれに応じたNullパケットをセクタ3 6に選択させる選択信号を供給する。この場合、セクタ3 6では、選択信号に応じたNullパケット生成部3 5からのNullパケットが選択され、PLP合成部3 8に供給される。換言すれば、この場合、DNPの値が大きくなったといえる。

【 0 1 3 6 】

一方、Common PLPのパケットに付加されたISCRの付加時刻が相対時刻に対して遅れている場合、DNPをNullパケットに置き換えるに際し、 $ISCR_{diff}$ に応じて減算されたNullパケットを選択させる選択信号が、セクタ3 6に供給される。この場合、セクタ3 6では、新たに求められたDNPの数だけNullパケットが選択され、出力するNullパケットの数が減じられる。換言すれば、この場合、DNPの値が小さくなったといえる。

30

【 0 1 3 7 】

また、セクタ3 7も同様に、時刻ずれ補正部5 2から供給される、新たに求められたDNPに対応する選択信号に応じて、Data PLP又はNullパケットを選択し、出力する。

【 0 1 3 8 】

例えば、あるData PLPのパケットのDNPが正しくは3であるのに、受信環境によってはDNP=2を受信する場合がある。この場合、誤ったDNPを読み出した後のData PLPは、1パケット分早く読み出され続けることになる。つまり、時刻ずれ検出部5 1は、ISCRの値（付加時刻）とカウンタ値（相対時刻）とを比較して、Data PLPのパケットが1パケット分早く読み出されていることを検出し、時刻ずれ補正部5 2により補正させる。時刻ずれ補正部5 2は、例えば、Data PLPのパケットの次に読み出されるDNPの数を1つ増やすための選択信号をセクタ3 7に供給することにより、Nullパケットが1つ分追加され、Data PLPの読み出しタイミングが正常なタイミングに復帰し、Common PLPとData PLPが再同期する。

40

【 0 1 3 9 】

ステップS 2 4において、Nullパケットの出力が完了したか否かを判定し、Nullパケットの出力が完了した場合、ステップS 2 5において、時刻ずれ補正部5 2は、セクタ3 6又はセクタ3 7に対して選択信号を出力して、バッファ3 1に蓄積されたパケットを出力させる。

50

【 0 1 4 0 】

これにより、PLP合成部 3 8 においては、セクタ 3 6 から出力されるCommon PLPと、セクタ 3 7 から出力されるData PLPとは同期したものとなるので、それらのPLPを合成して、出力する。

【 0 1 4 1 】

なお、 $ISCR_{diff}$ が所定の閾値未満であると判定された場合（ステップ S 1 9 の「No」）、時刻のずれが想定内であるので、その補正は行わずに、再同期処理が継続して実行される。また、時刻のずれが発生している場合であっても、TSパケットにDNPが付加されていなければ（ステップ S 2 0 の「No」）、Nullパケットの調整はできないので、その場合には、DNPが付加されたTSパケットが来るのを待ってから、再同期処理が実行される。

10

【 0 1 4 2 】

そして、ステップ S 2 6 において、バッファ 3 1 へのデータの入力終了したと判定された場合、図 1 5 の再同期処理は終了する。

【 0 1 4 3 】

以上のように、時刻ずれ検出部 5 1 によって、基準となるISCRの示す基準時刻に対してパケットレート P_{ts} を順次加算して得られる相対時刻がISCRカウンタ 5 1 A に計時され、その計時された相対時刻と、基準となるISCRよりも時間的に後となるISCRの示す付加時刻とが比較され、時刻ずれ補正部 5 2 によって、時刻ずれ検出部 5 1 による検出結果に基づいて、バッファ 3 1 に蓄積されたCommon PLPとData PLPの時間方向のずれが補正される。

【 0 1 4 4 】

20

これにより、パケットの読み出しのタイミングがCommon PLPとData PLPずれた場合、あるいはData PLPだけが送信された場合でも、その読み出しタイミングがずれた場合に、そのタイミングを正しいタイミングに戻すことが可能である。

【 0 1 4 5 】

なお、本実施の形態では、ISCRカウンタ 5 1 A のカウント方法として、1 パケット当たりの長さをElementary Period単位で表した時間であるパケットレート P_{ts} を、各パケット毎にカウントする方法を一例に説明したが、他のカウント方法を用いることも可能である。そのカウント方法としては、例えば、Elementary Periodの値を用いることができる。その場合、例えば、Elementary Periodの値を7/64usとした場合、7/64us毎に、1 [T] ずつカウントアップされることになる。

30

【 0 1 4 6 】

また、ISCRやパケットレート P_{ts} は誤差を持つ場合があるので、ISCRカウンタ 5 1 A のカウンタ値（相対時刻）と、TSパケットに付加されたISCRの値（付加時刻）とのずれが半パケット以内、つまりそのずれが P_{ts} を2で割った値未満である場合には、カウンタ値を、TSパケットに付加されたISCRの値に合わせることににより、誤差が重なって誤った同期ずれを検知してしまうことを防止することができる。

【 0 1 4 7 】

さらに、時刻ずれ補正部 5 2 は、パケットの読み出しのタイミングを補正するに際し、例えば、読み出しタイミングが早い場合には、単にそのパケットの読み出しを時刻のずれに応じた時間だけ待機させるといった、先に述べたDNPの値を補正する以外の時刻のずれの補正方法を採用することも可能である。すなわち、この場合、時刻ずれ補正部 5 2 は、時刻ずれ検出部 5 1 により検出された時刻のずれに応じて、パケットを所定の時間だけ待機させるか、あるいはパケットを所定の時間だけ早く出力させる。

40

【 0 1 4 8 】

[受信システムの構成例]

次に、図 1 6 ないし図 1 8 を参照して、受信システムの構成について説明する。

【 0 1 4 9 】

図 1 6 は、本発明を適用した受信システムの第 1 実施の形態の構成例を示す図である。

【 0 1 5 0 】

図 1 6 において、受信システムは、取得部 2 0 1、伝送路復号処理部 2 0 2、及び情報

50

源復号処理部 2 0 3 から構成される。

【 0 1 5 1 】

取得部 2 0 1 は、例えば、地上デジタル放送、衛星デジタル放送、CATV (Cable Television) 網、インターネットその他のネットワーク等の、図示せぬ伝送路を介して、DVB-T2 のM-PLP方式によるOFDM信号を取得し、伝送路復号処理部 2 0 2 に供給する。

【 0 1 5 2 】

OFDM信号が、例えば、放送局から、地上波や、衛星波、CATV網等を介して放送されてくる場合には、取得部 2 0 1 は、図 2 の取得部 1 2 と同様に、チューナやSTB等で構成される。また、OFDM信号が、例えば、WEBサーバから、IPTV(Internet Protocol Television) のようにマルチキャストで送信されてくる場合には、取得部 2 0 1 は、例えば、NIC(Network Interface Card)等のネットワークI/Fで構成される。

10

【 0 1 5 3 】

OFDM信号が、例えば、放送局から、地上波や、衛星波、CATV網等を介して放送されてくる場合には、例えば、複数の送信装置からの複数の伝送路を介したOFDM信号が、1つの取得部 2 0 1 において受信されることで、結果的に合成された1つのOFDM信号として受信される。

【 0 1 5 4 】

伝送路復号処理部 2 0 2 は、取得部 2 0 1 が伝送路を介して取得したOFDM信号に対して、PLPを復号する処理を少なくとも含む伝送路復号処理を施し、その結果得られる信号を、情報源復号処理部 2 0 3 に供給する。

20

【 0 1 5 5 】

すなわち、M-PLP方式によるOFDM信号は、複数のTSそれぞれから、すべてのTSに共通の packets を抽出した残りの packets から構成される複数のData PLPと、共通の packets から構成されるCommon PLPにより規定されたものとなるので、伝送路復号処理部 2 0 2 は、そのようなOFDM信号に対して、例えば、PLP (packets 系列) を復号する処理を施して、出力する。

【 0 1 5 6 】

また、取得部 2 0 1 が伝送路を介して取得したOFDM信号は、伝送路特性の影響を受けて歪んだ状態で得られたOFDM信号であり、伝送路復号処理部 2 0 2 は、そのような信号に対して、例えば、伝送路推定やチャネル推定、位相推定等の復調処理を施す。

30

【 0 1 5 7 】

さらに、伝送路復号処理には、伝送路で生じる誤りを訂正する処理等が含まれる。例えば、誤り訂正符号化としては、例えば、LDPC符号化や、リードソロモン符号化等がある。

【 0 1 5 8 】

情報源復号処理部 2 0 3 は、伝送路復号処理が施された信号に対して、圧縮された情報を元の情報に伸張する処理を少なくとも含む情報源復号処理を施す。

【 0 1 5 9 】

すなわち、取得部 2 0 1 が伝送路を介して取得したOFDM信号には、情報としての画像や音声等のデータ量を少なくするために、情報を圧縮する圧縮符号化が施されていることがある。この場合、情報源復号処理部 2 0 3 は、伝送路復号処理が施された信号に対して、圧縮された情報を元の情報に伸張する処理(伸張処理)等の情報源復号処理を施す。

40

【 0 1 6 0 】

なお、取得部 2 0 1 が伝送路を介して取得したOFDM信号に、圧縮符号化が施されていない場合には、情報源復号処理部 2 0 3 では、圧縮された情報を元の情報に伸張する処理は行われない。

【 0 1 6 1 】

ここで、伸張処理としては、例えば、MPEGデコード等がある。また、伝送路復号処理には、伸張処理の他、デスクランブル等が含まれることがある。

【 0 1 6 2 】

以上のように構成される受信システムでは、取得部 2 0 1 において、例えば、画像や音

50

声等のデータに対して、MPEG符号化等の圧縮符号化が施され、さらに、誤り訂正符号化が施されたM-PLP方式によるOFDM信号が、伝送路を介して取得され、伝送路復号処理部202に供給される。なお、このとき、OFDM信号は、伝送路特性の影響を受けて歪んだ状態で取得される。

【0163】

伝送路復号処理部202では、取得部201からのOFDM信号に対して、図2の伝送路復号処理部13と同様の処理が、伝送路復号処理として施され、その結果得られる信号が、情報源復号処理部203に供給される。

【0164】

情報源復号処理部203では、伝送路復号処理部202からの信号に対して、図2のデコーダ14と同様の処理が、情報源復号処理として施され、その結果得られる画像、又は音声が出力される。

【0165】

以上のような図16の受信システムは、例えば、デジタル放送としてのテレビジョン放送を受信するテレビチューナ等に適用することができる。

【0166】

なお、取得部201、伝送路復号処理部202、及び、情報源復号処理部203は、それぞれ、1つの独立した装置（ハードウェア（IC(Integrated Circuit)等））、又はソフトウェアモジュール）として構成することが可能である。

【0167】

また、取得部201、伝送路復号処理部202、及び情報源復号処理部203については、取得部201と伝送路復号処理部202とのセットや、伝送路復号処理部202と情報源復号処理部203とのセット、取得部201、伝送路復号処理部202、及び情報源復号処理部203のセットを、1つの独立した装置として構成することが可能である。

【0168】

図17は、本発明を適用した受信システムの第2実施の形態の構成例を示す図である。

【0169】

なお、図中、図16の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

【0170】

図17の受信システムは、取得部201、伝送路復号処理部202、及び、情報源復号処理部203を有する点で、図16の場合と共通し、出力部211が新たに設けられている点で、図16の場合と相違する。

【0171】

出力部211は、例えば、画像を表示する表示装置や、音声を出力するスピーカであり、情報源復号処理部203から出力される信号としての画像や音声等を出力する。すなわち、出力部211は、画像を表示し、あるいは、音声を出力する。

【0172】

以上のような図17の受信システムは、例えば、デジタル放送としてのテレビジョン放送を受信するTVや、ラジオ放送を受信するラジオ受信機等に適用することができる。

【0173】

なお、取得部201において取得されたOFDM信号に、圧縮符号化が施されていない場合には、伝送路復号処理部202が出力する信号が、出力部211に供給される。

【0174】

図18は、本発明を適用した受信システムの第3実施の形態の構成例を示す図である。

【0175】

なお、図中、図16の場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

【0176】

図18の受信システムは、取得部201、及び、伝送路復号処理部202を有する点で

10

20

30

40

50

、図 16 の場合と共通する。

【0177】

ただし、図 18 の受信システムは、情報源復号処理部 203 が設けられておらず、記録部 221 が新たに設けられている点で、図 16 の場合と相違する。

【0178】

記録部 221 は、伝送路復号処理部 202 が出力する信号（例えば、MPEGのTSのTSパケット）を、光ディスクや、ハードディスク（磁気ディスク）、フラッシュメモリ等の記録（記憶）媒体に記録する（記憶させる）。

【0179】

以上のような図 18 の受信システムは、テレビジョン放送を録画するレコーダ等に適用することができる。

10

【0180】

なお、図 18 において、受信システムは、情報源復号処理部 203 を設けて構成し、情報源復号処理部 203 で、情報源復号処理が施された後の信号、すなわち、デコードによって得られる画像や音声を、記録部 221 で記録することができる。

【0181】

[本発明を適用したコンピュータの説明]

ところで、上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

20

【0182】

図 19 は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示す図である。

【0183】

コンピュータにおいて、CPU(Central Processing Unit) 401、ROM(Read Only Memory) 402、RAM(Random Access Memory) 403 は、バス 404 により相互に接続されている。

30

【0184】

バス 404 には、さらに、入出力インターフェース 405 が接続されている。入出力インターフェース 405 には、入力部 406、出力部 407、記憶部 408、通信部 409、及びドライブ 410 が接続されている。

【0185】

入力部 406 は、キーボード、マウス、マイクロフォンなどよりなる。出力部 407 は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部 408 は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部 409 は、ネットワークインターフェースなどよりなる。ドライブ 410 は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブルメディア 411 を駆動する。

40

【0186】

以上のように構成されるコンピュータでは、CPU 401 が、例えば、記憶部 408 に記憶されているプログラムを入出力インターフェース 405 及びバス 404 を介して RAM 403 にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

【0187】

コンピュータ（CPU 401）が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア 411 に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル放送といった、有線又は無線の伝送媒体を介して提供することができる。

【0188】

50

コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア 411 をドライブ 410 に装着することにより、入出力インターフェース 405 を介して、記憶部 408 にインストールすることができる。また、プログラムは、有線又は無線の伝送媒体を介して、通信部 409 で受信し、記憶部 408 にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM 402 や記憶部 408 に、あらかじめインストールしておくことができる。

【0189】

なお、本明細書において、記録媒体に格納されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0190】

また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

【0191】

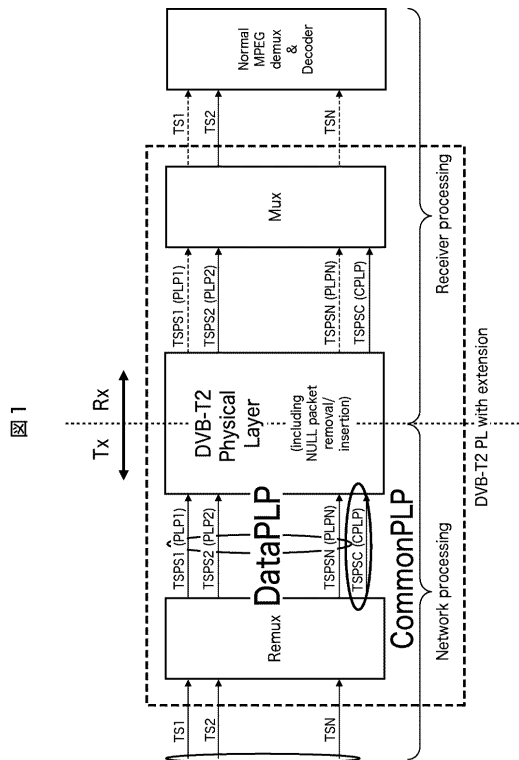
さらに、本発明の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【符号の説明】

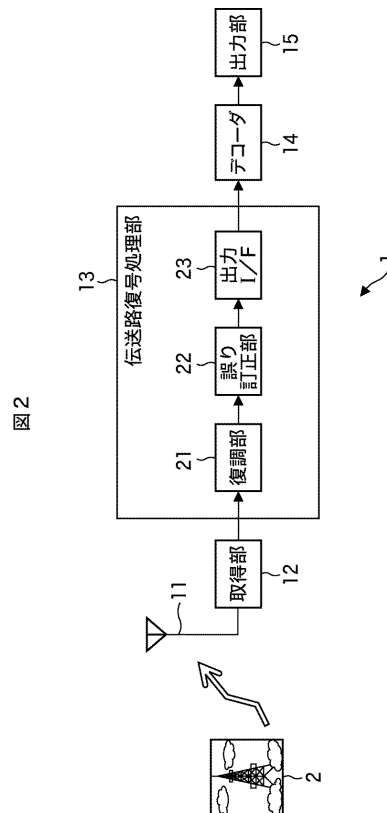
【0192】

1 受信装置, 11 アンテナ, 12 取得部, 13 伝送路復号処理部, 14 デコーダ, 15 出力部, 21 復調部, 22 誤り訂正部, 23 出力I/F, 31 バッファ, 32 書き込み制御部, 33 読み出しレート演算部, 34 読み出し制御部, 35 Nullパケット生成部, 36 セレクタ, 37 セレクタ, 38 PLP合成部, 51 時刻ずれ検出部, 51A ISCRカウンタ, 52 時刻ずれ補正部, 201 取得部, 202 伝送路復号処理部, 203 情報源復号処理部, 211 出力部, 221 記録部

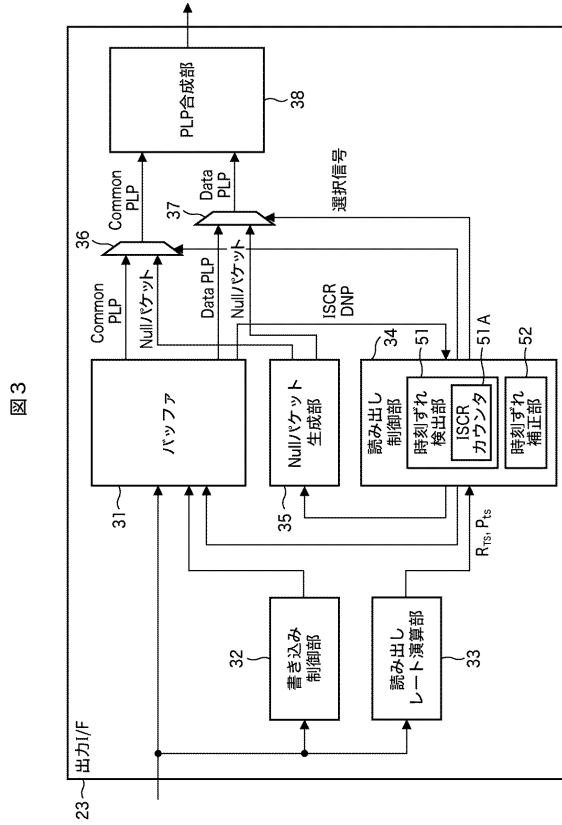
【図1】



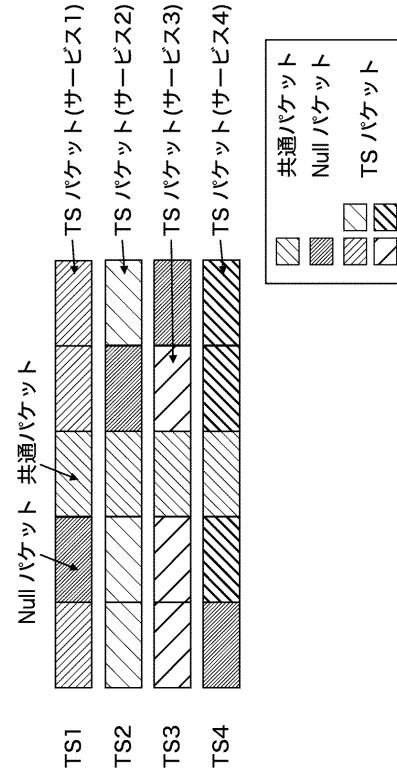
【図2】



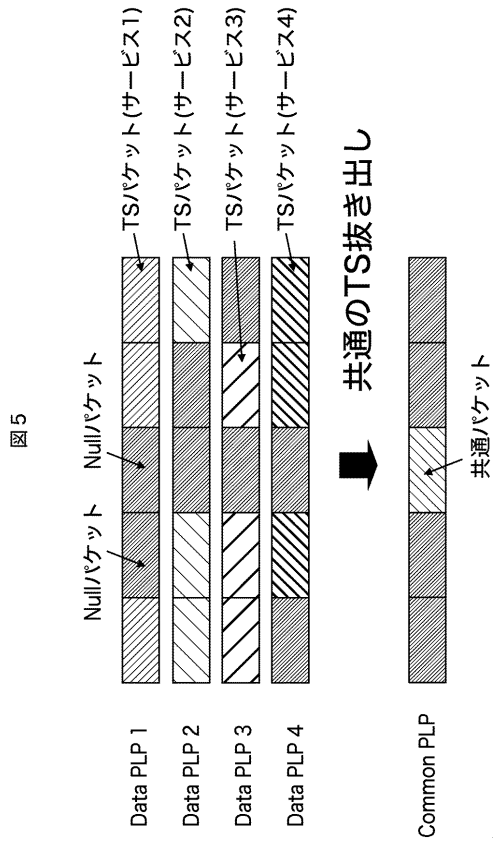
【 図 3 】



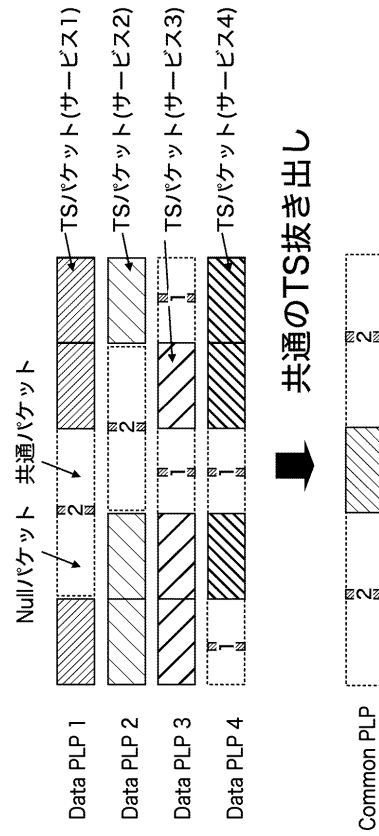
【 図 4 】



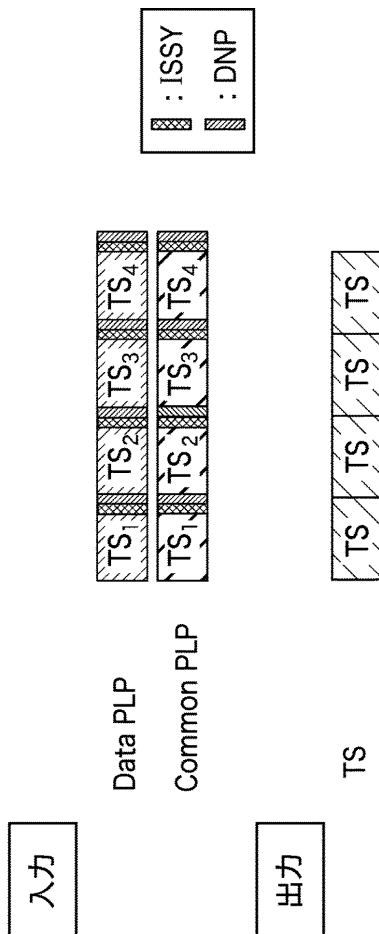
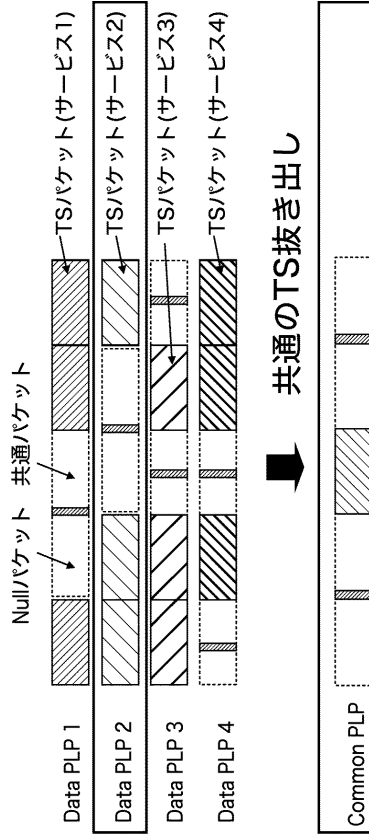
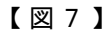
【 図 5 】



【 図 6 】



7.



8
[X]

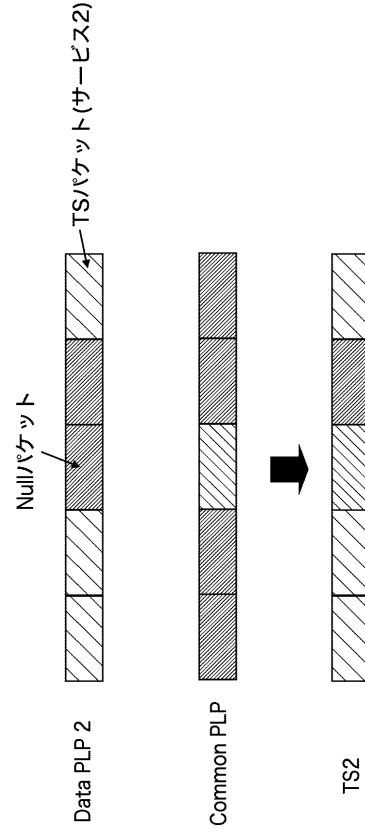
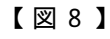
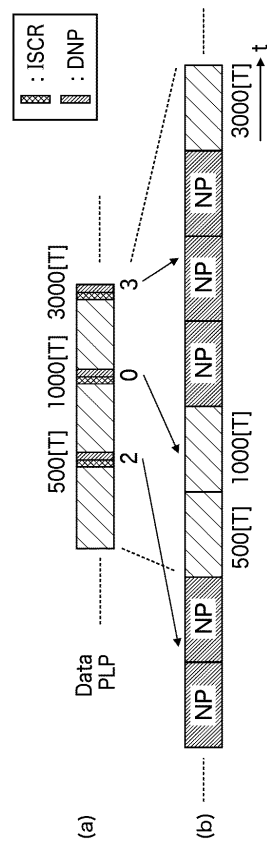
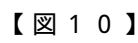
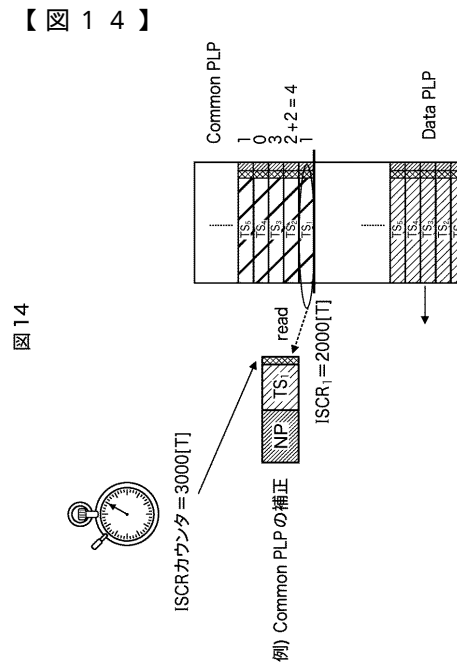
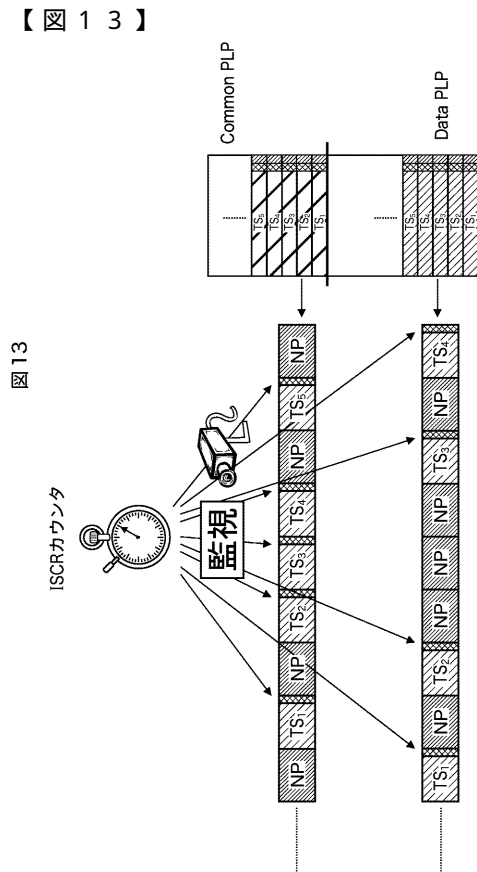
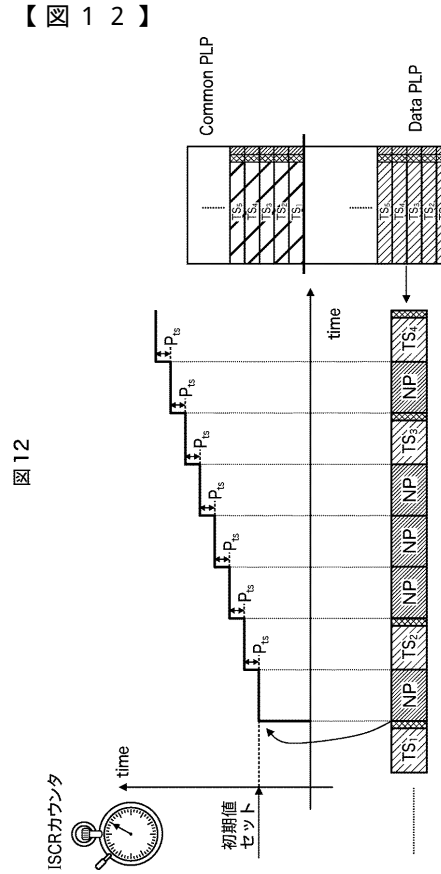
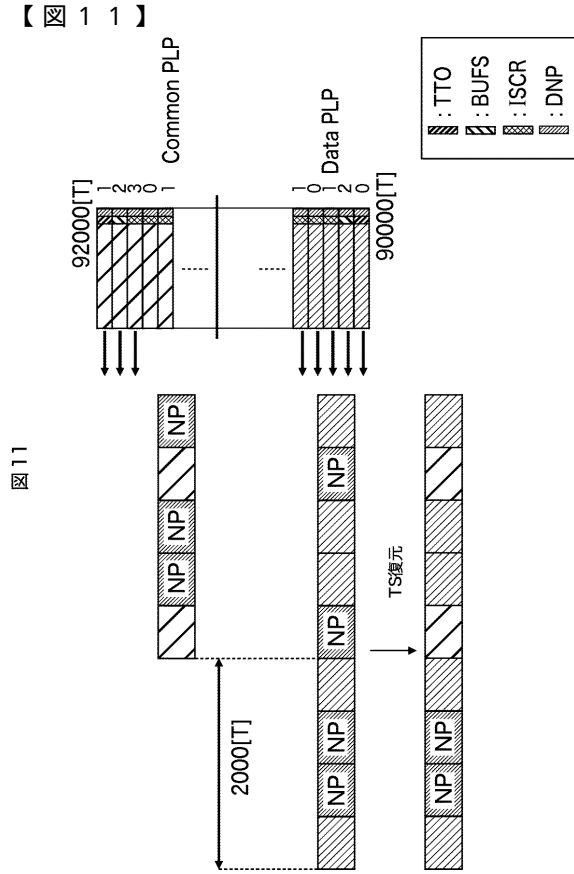
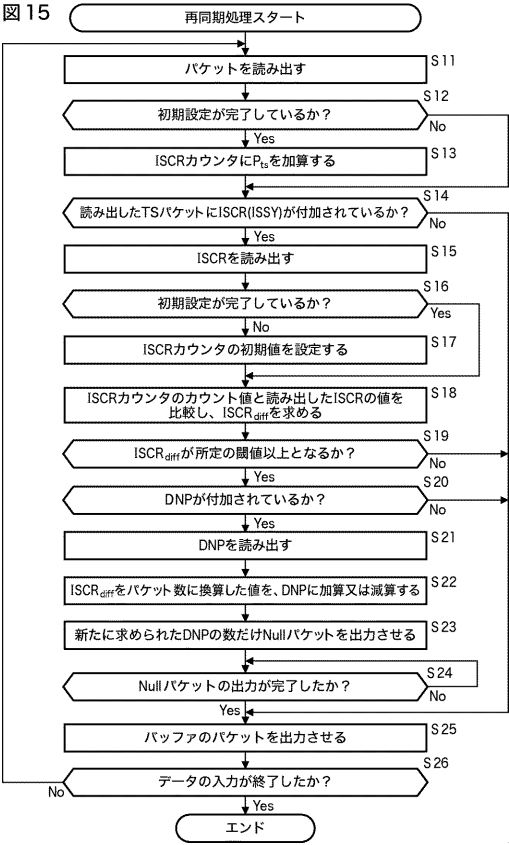


图 10



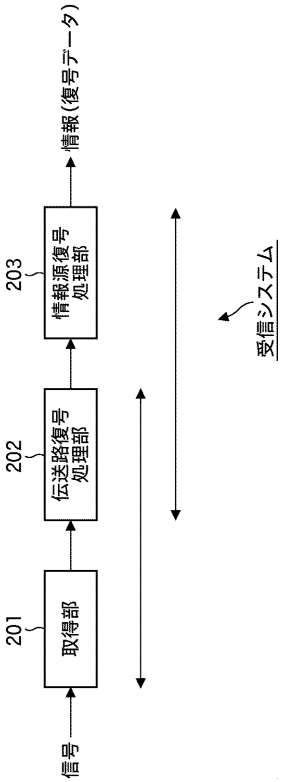


【図 15】



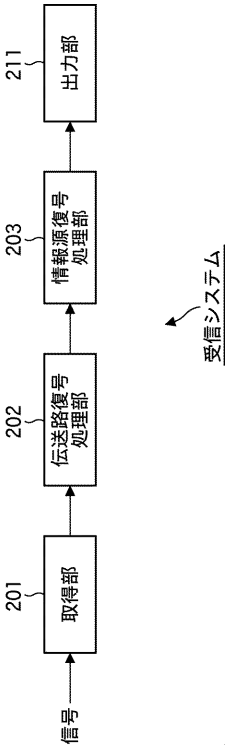
【図 16】

図 16



【図 17】

図 17



【図 18】

図 18

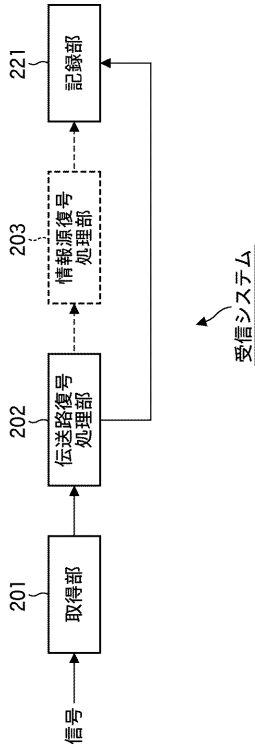
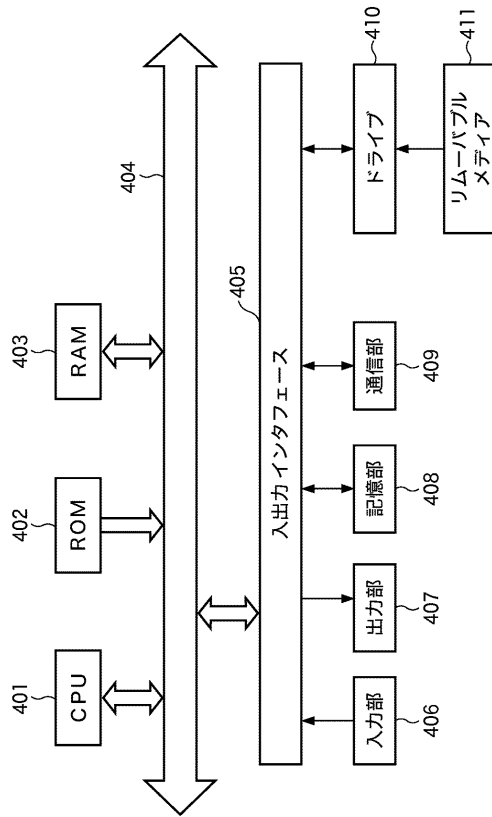


図19

【図19】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2004/084553(WO, A1)

特開2008-252843(JP, A)

特開2006-157278(JP, A)

特表2011-525322(JP, A)

‘Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)’, DVB Document A122, 2008年 6月, pp. 1-158, URL, <http://web.archive.org/web/20081230141950/http://www.dvb.org/technology/dvbt2/a122.fm3980r5.DVB-T2.pdf>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 11/00