

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-222604
(P2012-222604A)

(43) 公開日 平成24年11月12日(2012.11.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 7/173 (2011.01)	HO4N 7/173 630	5C164
HO4J 3/00 (2006.01)	HO4J 3/00 M	5K028

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-86305 (P2011-86305)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成23年4月8日(2011.4.8)	(74) 代理人	100082131 弁理士 稲本 義雄
		(74) 代理人	100121131 弁理士 西川 孝
		(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
		(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
		Fターム(参考)	5C164 UB10P UB11S UB24S 5K028 AA15 BB04 EE02 EE03 KK03 KK32 SS24

(54) 【発明の名称】 データ読み出し装置、データ読み出し方法、並びにプログラム

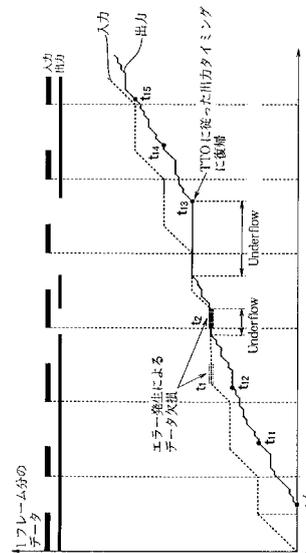
(57) 【要約】

【課題】 データの出力されない期間が発生するのを防ぐ。

【解決手段】 データを蓄積し、蓄積されたデータを読み出す場合において、蓄積するときに、エラーが発生し、データの蓄積がされない状況が発生すると、データが読み出せなくなり、アンダーフローが発生する。アンダーフローが発生した後に、エラーが発生しない状況となったにも係わらず、アンダーフローが継続して発生するようにならないように、データに含まれる情報を用いて読み出しが制御される。データにシグナリングされている情報で指定されるタイミングで、蓄積されたデータであり、その情報がシグナリングされていたデータの読み出しが開始される。本技術は、DVB-T.2におけるM-PLP方式による信号を受信する受信装置に適用することができる。

【選択図】 図14

図14



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

データを蓄積する蓄積部と、
前記蓄積部に蓄積された前記データを読み出す読み出し部と
を備え、
前記読み出し部は、
前記データにシグナリングされている情報で指定されるタイミングで、前記蓄積部から
、その情報がシグナリングされていたデータを読み出す
データ読み出し装置。

【請求項 2】

前記情報は、DVB-T2規格におけるT2フレームにシグナリングされているTTO
である

請求項 1 に記載のデータ読み出し装置。

【請求項 3】

前記情報は、DVB-C2規格におけるC2フレームにシグナリングされているBUFS
TATであり、このBUFS TATで決定されるタイミングに従い、データが読み出さ
れる

請求項 1 に記載のデータ読み出し装置。

【請求項 4】

データを蓄積する蓄積部と、
前記蓄積部に蓄積された前記データを読み出す読み出し部と
を備えるデータ読み出し装置のデータ読み出し方法において、
前記データにシグナリングされている情報で指定されるタイミングで、前記蓄積部から
、その情報がシグナリングされていたデータを読み出すように前記読み出し部を制御する
ステップを含むデータ読み出し方法。

【請求項 5】

データを蓄積する蓄積部と、
前記蓄積部に蓄積された前記データを読み出す読み出し部と
を備えるデータ読み出し装置を制御するコンピュータに、
前記データにシグナリングされている情報で指定されるタイミングで、前記蓄積部から
、その情報がシグナリングされていたデータを読み出すように前記読み出し部を制御する
ステップを含む処理を実行させるためのコンピュータ読み取り可能なプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本技術はデータ読み出し装置、データ読み出し方法、並びにプログラムに関する。詳しくは、入力と出力が非同期に行われるときに、データ出力されない期間ができるだけ発生しないようにするデータ読み出し装置、データ読み出し方法、並びにプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、デジタル信号を伝送する方式として、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。

【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

10

20

30

40

50

Broadcasting-Terrestrial) 等の規格がある。

【 0 0 0 4 】

ところで、ETSI(European Telecommunication Standard Institute : 欧州電気通信標準化機構)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 】

【 非特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 非特許文献 1 】 DVB BlueBook A122 Rev.1 , Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2) 平成 2 0 年 9 月 1 日、DVBのホームページ、[平成 2 3 年 3 月 1 7 日検索]、インターネット <URL : <http://www.dvb.org/technology/standards/> >

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

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では、複数のトランスポートストリーム (Transport Stream : 以下、TSと称する) から、共通の packets を抜き出したCommon PLPと呼ばれる packets 系列と、共通の packets が抜き出されたData PLPと呼ばれる packets 系列によって、データが伝送される。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。

20

【 0 0 0 7 】

しかしながら、受信側では、Common PLPとData PLPとの同期をとってTSを復元して出力することになるが、その出力のタイミングが早すぎると、次のフレームが到達する前に復元されたTSを出し切ってしまうことになり、TSの出力期間に無出力期間が生じる恐れがある。

【 0 0 0 8 】

TSの無出力期間が発生すると、後段のデコーダによるデコードが失敗する可能性があるため、TSの無出力期間を抑制することが求められている。

【 0 0 0 9 】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、TSの無出力期間を回避して、デコードを確実に行うことができるようにするものである。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本技術の一側面のデータ読み出し装置は、データを蓄積する蓄積部と、前記蓄積部に蓄積された前記データを読み出す読み出し部とを備え、前記読み出し部は、前記データにシグナリングされている情報で指定されるタイミングで、前記蓄積部から、その情報がシグナリングされていたデータを読み出す。

【 0 0 1 1 】

前記情報は、DVB-T2規格におけるT2フレームにシグナリングされているTTOであるようにすることができる。

40

【 0 0 1 2 】

前記情報は、DVB-C2規格におけるC2フレームにシグナリングされているBUFS T A Tであり、このBUFS T A Tで決定されるタイミングに従い、データが読み出されるようにすることができる。

【 0 0 1 3 】

本技術の一側面のデータ読み出し方法は、データを蓄積する蓄積部と、前記蓄積部に蓄積された前記データを読み出す読み出し部とを備えるデータ読み出し装置のデータ読み出し方法において、前記データにシグナリングされている情報で指定されるタイミングで、前記蓄積部から、その情報がシグナリングされていたデータを読み出すように前記読み出

50

し部を制御するステップを含む。

【 0 0 1 4 】

本技術の一側面のプログラムは、データを蓄積する蓄積部と、前記蓄積部に蓄積された前記データを読み出す読み出し部とを備えるデータ読み出し装置を制御するコンピュータに、前記データにシグナリングされている情報で指定されるタイミングで、前記蓄積部から、その情報がシグナリングされていたデータを読み出すように前記読み出し部を制御するステップを含む処理を実行させるためのコンピュータ読み取り可能なプログラムである。

【 0 0 1 5 】

本技術の一側面においては、データにシグナリングされていた情報で指定されるタイミングで、その情報がシグナリングされていたデータが読み出される。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本技術の一側面によれば、データが出力されない期間ができるだけ発生しないように制御することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 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 】 送信側のパケットの構成を示す図である。

20

【 図 3 】 送信側のCommon PLPとData PLPの構成を示す図である。

【 図 4 】 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 5 】 受信装置の一実施の形態の構成を示す図である。

【 図 6 】 出力I/Fの構成例を示す図である。

【 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 1 0 】 TSレートの演算方法を説明するための図である。

【 図 1 1 】 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。

30

【 図 1 2 】 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 1 3 】 T T O について説明するための図である。

【 図 1 4 】 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 1 5 】 記録媒体について説明するための図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下に、本技術の実施の形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 9 】

[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装置 (Tx) と受信機 (Rx) の構成の概要を示す図である。図 1 に示すように、送信装置側では、複数のTS (図中のTS1乃至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TS PSC (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) 乃至TSPSN (PLPN)) になる。

40

【 0 0 2 0 】

すなわち、送信装置側では、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

50

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。

【0021】

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。

【0022】

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) 乃至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。

10

【0023】

例えば、図1に示すように、TSPS1 (PLP1) 乃至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。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。

20

【0024】

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、送信装置 (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。

【0025】

[送信装置の処理]

次に、図2乃至図4を参照して、送信装置で行われる処理について説明し、その後、図5乃至図8を参照して、受信機で行われる処理について説明する。なお、この送受信処理の説明では、説明を簡略化するため、送信装置には、TS1乃至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、受信機に送信されるものとする。

30

【0026】

図2に示すように、TS1乃至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。

【0027】

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乃至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。

40

【0028】

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、上述したSDT, EIT等の制御情報などが、この共通パケットに該当する。すなわち、図2の例では、TS1乃至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3に示すように、Common PLPとして抜き出すことになる。

【0029】

50

具体的には、図2のTS1乃至TS4において、各TSで共通となる共通パッケージが存在する場合、図3に示すように、その共通パッケージがCommon PLPとして抜き出され、抜き出された共通パッケージは、Nullパッケージに置き換えられる。そして、共通パッケージが抜き出された各TSは、Data PLPと呼ばれる系列、すなわち、Data PLP1乃至Data PLP4となる。

【0030】

また、送信装置がNullパッケージディレクション (Null Packet Deletion) と呼ばれるモードで動作している場合、Nullパッケージは、1バイトのDNP (Deleted Null Packet) と呼ばれる信号 (signaling) になって伝送されることになる。例えば、図3のData PLP1では、図中左から2番目と3番目のパッケージがNullパッケージとなっており、Nullパッケージが2つ連続した場合には、図4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パッケージの連続数に対応しており、例えば、図3のData PLP3では、図中左から3番目と5番目のパッケージが単独でNullパッケージとなっているので、図4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。

10

【0031】

このようにして、Nullパッケージを1バイトのDNPに置換すると、図3のData PLP1乃至Data PLP4, Common PLPは、それぞれ、図4に示すような状態となる。これにより、送信装置において、Data PLP1乃至Data PLP4, Common PLPが生成されたことになる。

【0032】

以上のように、送信装置においては、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機に送信される。

20

【0033】

[受信機の処理]

次に、図5乃至図12を参照して、受信機の処理について説明する。なお、上述したように、受信機で受信されるOFDM信号は、送信装置の処理に合わせて、図4のData PLP1乃至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。まず図5、図6を参照し、上記したような送信装置側で生成され、送信されてくるOFDM信号を受信し、処理する受信装置の構成について説明する。

【0034】

図5は、受信装置の一実施の形態の構成を示す図である。図5に示した受信装置10は、アンテナ11、取得部12、伝送路復号処理部13、デコーダ14、及び出力部15から構成される。アンテナ11は、送信装置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12に供給する。取得部12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11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13に供給する。

30

【0035】

伝送路復号処理部13は、取得部12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14に供給する。すなわち、伝送路復号処理部13は、復調部21、誤り訂正部22、及び出力I/F (インタフェース) 23から構成される。

40

【0036】

復調部21は、取得部12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22に出力する。誤り訂正部22は、復調部21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 23に出力する。

【0037】

ここで、送信装置では、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パッケージで構成されるTSから生成されたPLPが、OFDM信号として送信される。また、送

50

信装置では、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 3 8 】

出力 I/F 2 3 は、誤り訂正部 2 2 から供給される PLP から T S を復元し、復元された T S を、所定の一定レート (以下、T S レートという) で外部に出力する出力処理を行う。具体的には、出力 I/F 2 3 は、復調部 2 1 から供給される遅延時間演算情報及び誤り訂正部 2 2 から供給される PLP に基づいて、Common PLP と Data PLP とが同期してから T S の復元を開始するまでの所定の遅延時間を求める。そして、出力 I/F 2 3 は、Common PLP と Data PLP とが同期しても直ぐには T S の復元は開始せず、所定の遅延時間が経過してから T S の復元を行い、T S レートに従って、デコーダ 1 4 に供給する。なお、出力 I/F 2 3 の構成の詳細については、図 6 を参照して後述する。

10

【 0 0 3 9 】

デコーダ 1 4 は、出力 I/F 2 3 から供給される T S 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。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 4 0 】

[出力 I/F の詳細な構成例]

図 6 は、図 5 の出力 I/F 2 3 の構成例を示している。図 6 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、及び読み出し制御部 3 4 から構成される。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、読み出しレート演算部 3 3、及び読み出し制御部 3 4 にそれぞれ供給される。

20

【 0 0 4 1 】

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 を読み出して T S を復元し、デコーダ 1 4 に出力する。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。

30

【 0 0 4 2 】

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、T S レートを演算し、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 T S レートの演算処理の詳細については、図 8 を参照して後述する。また、演算により算出される T S レートは、後述するようにアンダーフローやオーバーフローを引き起こす可能性がある。そのような演算により算出される T S レートについて説明した後に、アンダーフローやオーバーフローを引き起こさないようにするのにシグナリングを用いた読み出しについて説明する。

40

【 0 0 4 3 】

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 T S 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 T S が出力されるように、バッファ 3 1 に対する読み出しアドレスの制御を行う。

【 0 0 4 4 】

出力 I/F 2 3 は、スムージングの機能も有する。図 6 に示したように、入力される PLP が間欠的であっても、出力される T S は、できる限り連続して出力する必要があり、そのように連続して出力されるように、バッファ 3 1 からの読み出しは行われる。

【 0 0 4 5 】

さらに受信装置 1 0 における処理について説明を加える。受信装置 1 0 においては、送

50

信装置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 8 のData PLP1乃至Data PLP4, Common PLPに対応する、図 7 のData PLP1乃至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乃至Data PLP4のうち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 4 6 】

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 2 のTS2と同様の元のTS2が復元されることになる。

10

【 0 0 4 7 】

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。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 (Input Stream Synchronizer) と呼ばれる情報がTSパケット単位で付加される。

【 0 0 4 8 】

このISSYには、ISCR (Input Stream Time Reference) 、BUFS (Buffer Size) 、又はTTO (Time to Output) などの情報が含まれる。ISCRは、各TSパケットの送信時に、送信装置側で付加されるタイムスタンプを示す情報である。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 0 ではバッファ領域を確定することが可能となる。

20

【 0 0 4 9 】

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。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。例えば、受信装置 1 0 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。

30

【 0 0 5 0 】

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。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)を求めることができる。

【 0 0 5 1 】

【 数 1 】

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

40

【 0 0 5 2 】

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、エレメンタリーペリオド (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。

【 0 0 5 3 】

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

50

かう方向とされている。読み出しレート演算部 33 には、図 10 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。

【0054】

これらの DNP を用いて、Null パケットを元の状態に戻すと、図 10 a の Data PLP は、図 10 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。したがって、パケットレート (Packet rate) を Pts とすれば、この Pts は次のようにして求められる。

【0055】

$$Pts = (ISCR_b - ISCR_b) / (N_packets + DNP) = (3000 [T] - 500 [T]) / 5 [packet] = 500 [T/packet]$$

【0056】

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

【0057】

$$RTS = N_bits / Pts \times T = 1504 [bit/packet] / 500 [T/packet] \times (7/64 [us]) = 27.5 [Mbps]$$

【0058】

このようにして演算された RTS = 27.5 [Mbps] は、TS レートとして、読み出し制御部 34 に供給される。この TS レートに基づいてバッファ 31 からの読み出しが行われることで、図 6 を参照して説明したように、出力 I/F 23 によるスムージングの機能により、入力される PLP が間欠的であっても、出力される TS は連続して出力される。

【0059】

図 11 に、エラーが発生しないときの入力と出力との関係について説明する。図 11 において、上側の棒線は 1 フレーム分のデータが間欠的に入力されることを表し、その下側の棒線は、フレームが処理されることで生成される TS が、連続して出力されることを表している。このように、連続して TS が出力される場合、図 11 の下側に示したタイミングチャートに示すようにバッファ 31 に対してデータの書き込みと読み出しが行われる。

【0060】

図 11 のタイミングチャートにおいて、水平方向の軸は時間軸を表しており、時間の方向は図中左から右に向かう方向とされている。また、垂直方向の軸は、バッファ 31 に蓄積されるデータのアドレスを表しており、図中上にいくほど、アドレスが進んでいることを意味する。また、図 11 において、点線は書き込みアドレス、実線は読み出しアドレスをそれぞれ示している。

【0061】

図 11 に示すように、出力 I/F 23 においては、T2 フレームの TS パケット (1 フレーム分のデータ) が入力されると、書き込み制御部 32 によって、入力された TS パケットのバッファ 31 への格納が開始され、読み出し制御部 34 によって、バッファ 31 に格納された TS パケットの読み出しが開始される。この読み出しの開始は、TTO に基づき行われる。バッファ 31 に蓄積される TS パケットは、ある程度たまってから、TTO で定められるタイミングで読み出しが開始され、その後、継続して、書き込みと読み出しが行われることになる。

【0062】

図 11 に示すように、書き込みアドレスと、読み出しアドレスの速度を示す傾きは異なっており、読み出し制御部 34 は、TS パケットの書き込みとは非同期で、TS パケットの読み出しを行う。このような非同期で行われる書き込みと読み出しの関係が、何らかのエラーが発生したことにより、その関係が破綻してしまうと、アンダーフローやオーバー

10

20

30

40

50

フローが発生する可能性がある。そのようなアンダーフローが発生した場合におけるタイミングチャートを図12に示す。

【0063】

図12に示したタイミングチャートにおいて、時間 t_1 の間に何らかのエラーが発生し、そのためにデータの欠損が発生している。また、時間 t_2 においても、エラーが発生したことにより、データの欠損が発生している。データが欠損したことにより、バッファ31内のデータ量が少なくなったにも関わらずTSの出力が継続して行われ、さらに時間 t_2 においてもデータの欠損が起きているため、バッファリング(蓄積)されず、結果として出力するTSがなくなり、アンダーフローが発生している。さらに時間 t_2 の経過後も、データがバッファリングされているにも係わらず、十分なデータがバッファリングされず、再び、アンダーフローが発生している。

10

【0064】

このような状態は、例えば、TSの出力開始のタイミング(図12において、時刻 t_0')をTTOによって決定されている状態である。また、時刻 t_0' 以降は、バッファ31に1パケット以上のデータが溜まった状態になるとTSが出力されるように読み出しが制御されている状態である。このような状態のときに、図12に示したように、TSの出力開始後に何らかのエラーが発生し、出力状態が不安定になったとき、DNP(Deleted Null Packet)の値がわからなくなる可能性がある。

【0065】

DNPの値がわからなくなった場合、その解決方法として、例えば、DNPを0に置き換え、バッファを早く処理することが考えられる。このとき、バッファの消化速度が速くなり、そのタイミングでTSの無出力期間が発生する。この無出力期間は、好まし状態ではないが、不安定な受信状態により引き起こされ、復帰できない状態ではないため許容されるエラーとして処理することも可能である。

20

【0066】

しかしながら、その後、エラーが発生しない状態に復帰した後、換言すれば、安定した受信状態に入り、バッファ31にTSが1パケット以上溜まった時点で、TSの出力が再開された後、TTOが含まれるパケットが、TTOが示すタイミングよりも早く出力され、それ以降のバッファ31がアンダーフローし、TSの無出力期間が発生する可能性がある。すなわち、図12に示したように、時間 t_2 が経過した後の時点で、書き込みは正常に行われている状態であるが、アンダーフローが発生し続けるような状態は、許容できるエラーではなく、このような正常な状態に復帰できない可能性をなくす必要がある。

30

【0067】

そこで、このようなTSの無出力期間、特に、エラー発生後に、復帰したにも関わらずアンダーフローやオーバーフローが発生するようなことがないように制御するために、TTOを用いて読み出しを行う場合について説明する。

【0068】

TTOは、図13に示すように、Interleaving frame毎に挿入されている。TTOについては、図9を参照した説明においても説明したように、Time to Outputの略であり、ISCRに含まれ、各TSパケットの送信時に、送信装置側で付加されるタイムスタンプを示す情報である。また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(出力すべきタイミング)を示す情報である。受信側では、この時間に、受信機側特有の遅延分などを加えるなどの調整を行い、出力タイミングを設定する。

40

【0069】

そのようなTTOという情報は、バッファ31に、PLPのバッファリングが開始され、TSの出力が開始されるタイミングを知るために用いられている。例えば、図12において、時刻 t_0 の時点で、PLPのバッファリングが開始され、時刻 t_0' の時点で、TSの出力が開始される場合、この時刻 t_0' の時点で読み出しを開始するという設定するための情報として、TTOが用いられる。なお、図中、黒点は、TTOが用いられ

50

て決定されたタイミングを示す。図 1 2 では、この黒点が 1 つしかなく、読み出しの開始の時点でしか用いられていないことがわかる。

【 0 0 7 0 】

そこで、読み出し制御部 3 4 は、図 1 4 に示すように、T T O を、読み出しの開始のタイミングを設定するだけに用いるのではなく、読み出しが開始され、継続して行われているときにも用いて読み出しを制御する。図 1 4 に示すように、まず、時刻 t_0' が、T T O に基づき設定され、T S の出力が開始される。次のフレームから読み出される T T O に基づき、時刻 t_1 が設定され、その時刻 t_1 に基づき、T S が出力される。時間 t_1 の間にエラーが発生するが、エラーが発生する前の時点で取得されていたフレームに含まれていた T T O から時刻 t_1 が設定されており、その時刻 t_1 に基づいて、T S の出力が行われる。

10

【 0 0 7 1 】

しかしながら、時間 t_2 においてもエラーが発生し、アンダーフローが発生する。この状況は、図 1 2 を参照して上述した状態と同じ状態である。時間 t_2 が経過した後、T T O が取得できない状態が続くと、アンダーフローが続く可能性がある。しかしながら、T T O が取得されると、その T T O に基づく時刻 t_1 が設定され、その時刻 t_1 から T S の出力が再度開始される。その後、安定状態が続くと、T T O も安定して取得され、順次、T T O に基づく時刻が設定され、T S が設定された時刻に基づき出力される。

【 0 0 7 2 】

このように、安定状態に復帰した後は、T T O も安定して取得されるため、そのような安定して取得される T T O に基づき T S が出力されるため、図 1 2 に示したように、安定状態に復帰した後の時点でも、アンダーフローが発生してしまうようなことを防ぐことが可能となる。

20

【 0 0 7 3 】

また、クロック周波数の誤差などにより、T S の出力レートがずれる可能性があり、その誤差を考慮し、T S の出力レートを計算値よりも大きめに調整して、その値に基づいて出力することが考えられる。しかしながら、このような早めのタイミングでの出力は、アンダーフローが発生する可能性があるが、上記したように、T T O に基づき、出力を制御することで、フレーム毎の細かい出力タイミングの調整を行うことが可能となる。もって、大きな出力タイミングのジッタを避けることが可能となる。

30

【 0 0 7 4 】

なお、上述した実施の形態においては、T T O に基づき、出力タイミングが制御される例を示したが、T T O 以外の情報に基づき出力タイミングの制御が行われるようにしてもよい。T T O は、フレームに含まれるシグナリング (Signaling) であるが、このようなシグナリングを用いて、出力タイミングの制御が行われるようにしてもよい。

【 0 0 7 5 】

また本技術は、データに含まれ、そのデータの出力のタイミングを設定するための情報を、データの読み出しを行うときに、継続的に用いて読み出しのタイミングを設定、補正するような場合にも適用できる。また上述した実施の形態においては、DVB-T2 を例に挙げて説明したが、他の放送方式、例えば、DVB-C2 などにも本技術は適用できる。例えば、本技術を、DVB-C2 に適用した場合、DVB-C2 規格における C 2 フレームにシグナリングされている B U F S T A T を用いることができる。また、この場合、B U F S T A T で決定されるタイミングに従い、データが読み出される。

40

【 0 0 7 6 】

[記録媒体について]

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、例えば汎用のパーソナ

50

ルコンピュータなどが含まれる。

【0077】

図15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ブロック図である。コンピュータにおいて、CPU (Central Processing Unit) 201、ROM (Read Only Memory) 202、RAM (Random Access Memory) 203は、バス204により相互に接続されている。バス204には、さらに、入出力インタフェース205が接続されている。入出力インタフェース205には、入力部206、出力部207、記憶部208、通信部209、及びドライブ210が接続されている。

【0078】

入力部206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207は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部208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209は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ210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211を駆動する。

【0079】

以上のように構成されるコンピュータでは、CPU 201が、例えば、記憶部208に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース205及びバス204を介して、RAM 203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。

【0080】

コンピュータ (CPU 201) 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211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、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

【0081】

コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア211をドライブ210に装着することにより、入出力インタフェース205を介して、記憶部208にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部209で受信し、記憶部208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 202や記憶部208に、あらかじめインストールしておくことができる。

【0082】

なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

【0083】

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。

【0084】

なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術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。

【0085】

なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

【0086】

(1) データを蓄積する蓄積部と、
前記蓄積部に蓄積された前記データを読み出す読み出し部と
を備え、
前記読み出し部は、
前記データにシグナリングされている情報で指定されるタイミングで、前記蓄積部から、その情報がシグナリングされていたデータを読み出す
データ読み出し装置。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

(2) 前記情報は、DVB-T2規格におけるT2フレームにシグナリングされているTTOである

前記(1)に記載のデータ読み出し装置。

【 0 0 8 8 】

(3) 前記情報は、DVB-C2規格におけるC2フレームにシグナリングされているBUFSATであり、このBUFSATで決定されるタイミングに従い、データが読み出される

前記(1)に記載のデータ読み出し装置。

【 0 0 8 9 】

(4) データを蓄積する蓄積部と、
前記蓄積部に蓄積された前記データを読み出す読み出し部と
を備えるデータ読み出し装置のデータ読み出し方法において、
前記データにシグナリングされている情報で指定されるタイミングで、前記蓄積部から
、その情報がシグナリングされていたデータを読み出すように前記読み出し部を制御する
ステップを含むデータ読み出し方法。

10

【 0 0 9 0 】

(5) データを蓄積する蓄積部と、
前記蓄積部に蓄積された前記データを読み出す読み出し部と
を備えるデータ読み出し装置を制御するコンピュータに、
前記データにシグナリングされている情報で指定されるタイミングで、前記蓄積部から
、その情報がシグナリングされていたデータを読み出すように前記読み出し部を制御する
ステップを含む処理を実行させるためのコンピュータ読み取り可能なプログラム。

20

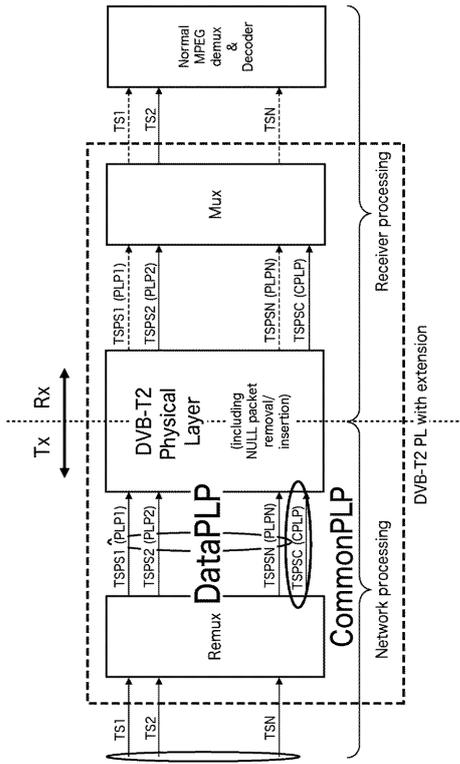
【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

1 0 受信装置, 1 1 アンテナ, 1 2 取得部, 1 3 伝送路復号処理部,
1 4 デコーダ, 1 5 出力部, 2 1 復調部, 2 2 誤り訂正部, 2 3 出力
I/F, 3 1 バッファ, 3 2 書き込み制御部, 3 3 読み出しレート演算部,
3 4 読み出し制御部

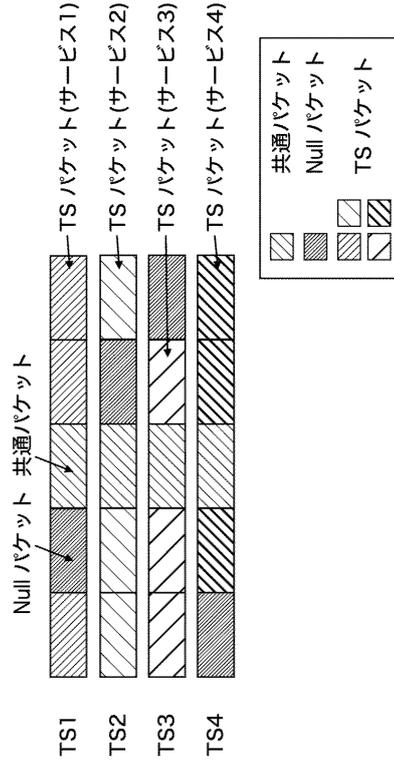
【 図 1 】

図 1



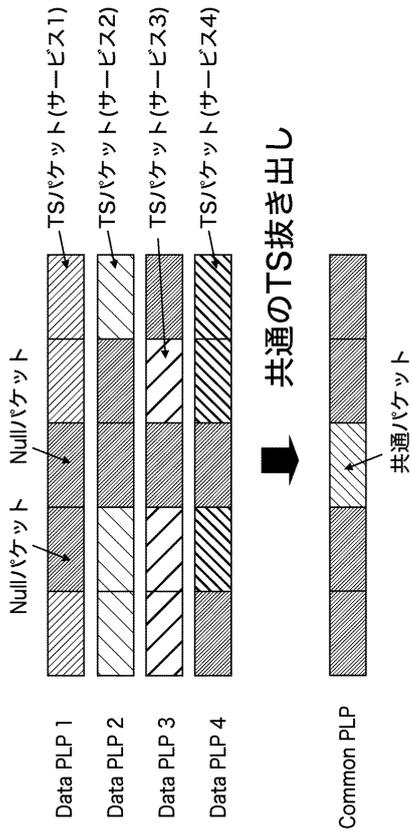
【 図 2 】

図 2



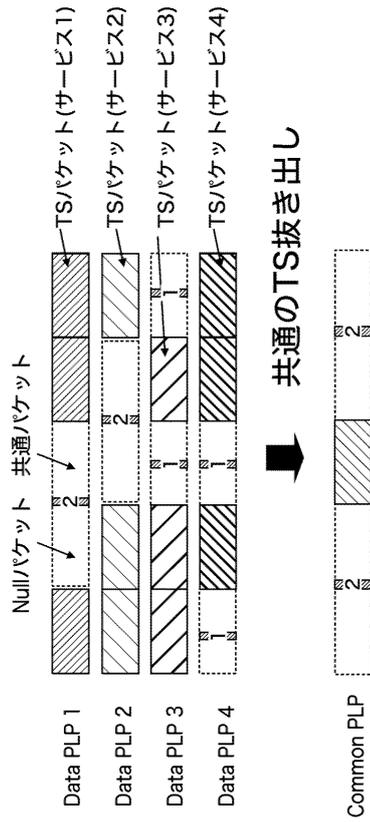
【 図 3 】

図 3



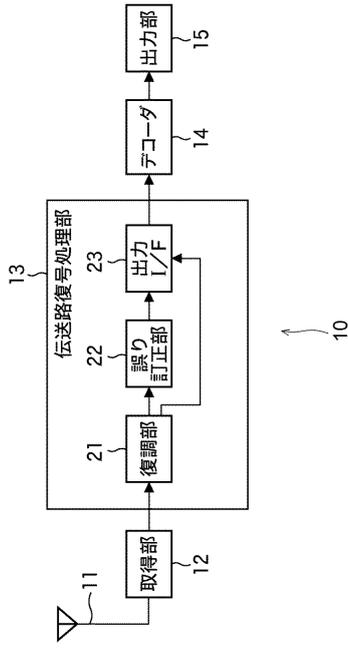
【 図 4 】

図 4



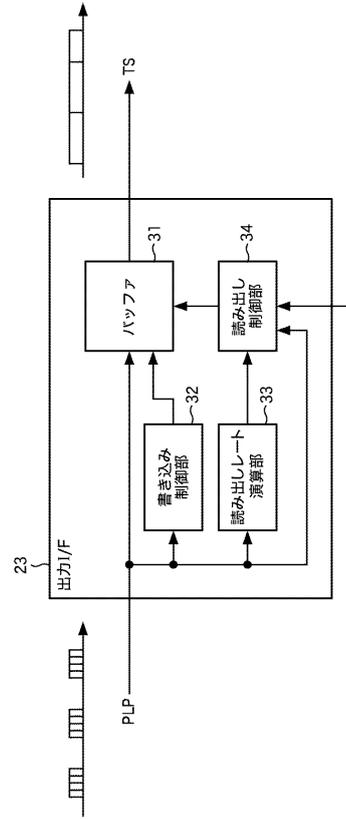
【 図 5 】

図 5



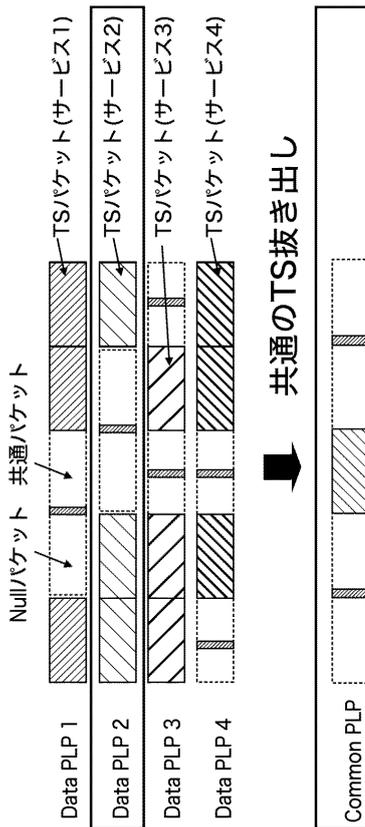
【 図 6 】

図 6



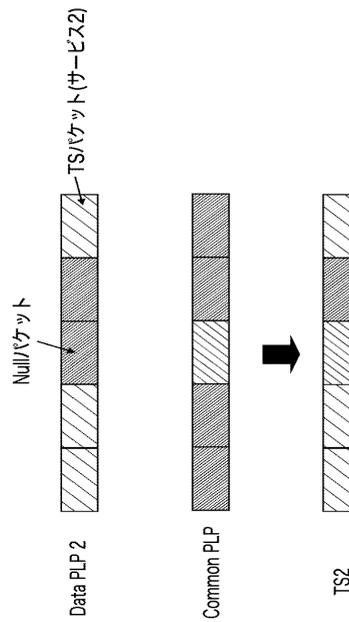
【 図 7 】

図 7



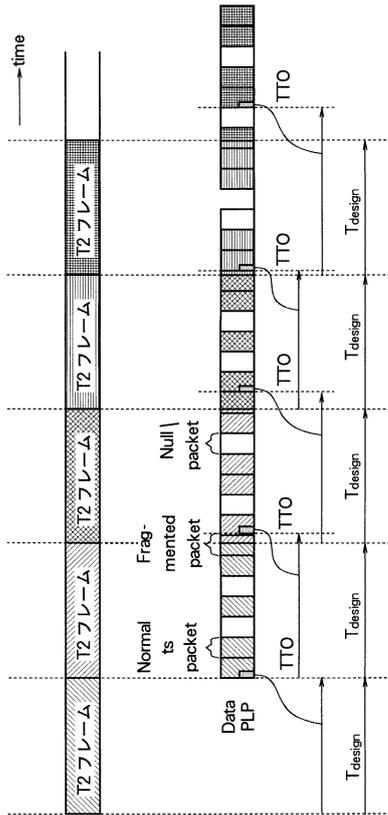
【 図 8 】

図 8



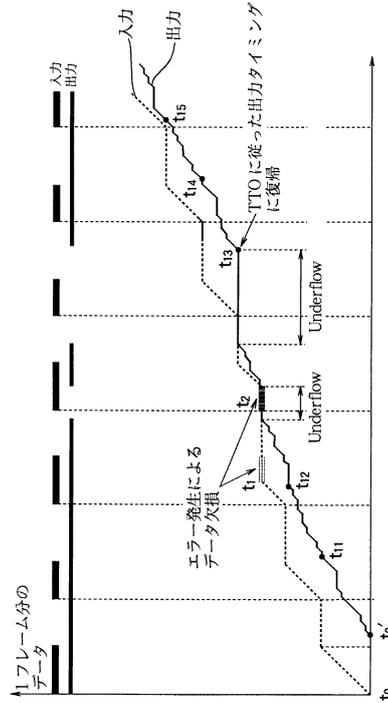
【 図 1 3 】

図 13



【 図 1 4 】

図 14



【 図 1 5 】

図 15

