

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4491970号
(P4491970)

(45) 発行日 平成22年6月30日 (2010. 6. 30)

(24) 登録日 平成22年4月16日 (2010. 4. 16)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 J 3/06 (2006. 01)

H O 4 J 3/06 C

H O 4 J 3/00 (2006. 01)

H O 4 J 3/00 M

H O 4 N 7/26 (2006. 01)

H O 4 N 7/13 Z

H O 4 N 7/08 (2006. 01)

H O 4 N 7/08 Z

H O 4 N 7/081 (2006. 01)

請求項の数 21 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2001-2857 (P2001-2857)
 (22) 出願日 平成13年1月10日 (2001. 1. 10)
 (65) 公開番号 特開2002-208904 (P2002-208904A)
 (43) 公開日 平成14年7月26日 (2002. 7. 26)
 審査請求日 平成19年12月13日 (2007. 12. 13)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100067736
 弁理士 小池 晃
 (74) 代理人 100086335
 弁理士 田村 榮一
 (74) 代理人 100096677
 弁理士 伊賀 誠司
 (72) 発明者 根岸 慎治
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 池田 保
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル信号多重化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタル信号のビットストリームがパケット単位で時分割で多重化されるとともにビットストリーム中に当該ビットストリームの出力タイミングを示す時間基準参照値を含んでいる一以上の一次多重化ストリームを一以上の一次多重化装置から受信し、受信した各一次多重化ストリームをパケット単位で時分割で多重化して二次多重化ストリームを生成するデジタル信号多重化装置において、

各上記一次多重化装置から各一次多重化ストリームを受信する受信手段と、

上記受信手段により受信したそれぞれの一次多重化ストリームを、時間基準参照値が付与されているパケットと、時間基準参照値が付与されていないパケットとに分離する分離手段と、

上記時間基準参照値が付与されているパケットと、上記時間基準参照値が付与されていないパケットとを多重化して、1以上の上記一次多重化ストリームがパケット単位で多重化された二次多重化ストリームを生成する二次多重化手段とを備え、

上記二次多重化手段は、それぞれの一次多重化ストリームに関する時間基準参照値が付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置することを特徴とするデジタル信号多重化装置。

【請求項 2】

各一次多重化ストリームに含まれている時間基準参照値を、二次多重化ストリームとして多重化した際の当該パケットの出力タイミングに同期させた値に補正する時間基準参照

10

20

値補正手段を備えること

を特徴とする請求項 1 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 3】

上記分離手段は、時間基準参照値が付与されたパケットが所定のパケット数毎に配置された一次多重化ストリームを、各一次多重化装置から受信すること

を特徴とする請求項 2 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 4】

上記分離手段は、時間基準参照値が付与されたパケットが所定の出力時間間隔毎に配置された一次多重化ストリームを、各一次多重化装置から受信すること

を特徴とする請求項 2 記載のデジタル信号多重化装置。

10

【請求項 5】

デジタル信号多重化装置本体を動作させるための基準クロックは、上記一次多重化装置を動作させるための基準クロックと非同期であり、

上記二次多重化手段は、上記時間基準参照値補正手段により補正した時間基準参照値が、上記一次多重化ストリームに付加された時間基準参照値よりも一定時間以上早くなった場合には、ダミーデータを二次多重化ストリームに含めること

を特徴とする請求項 2 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 6】

出力される二次多重化ストリームのビットレートは、二次多重化出力のために各一次多重化ストリームに割り当てられたビットレートの合計よりも、高く制御されていること

を特徴とする請求項 5 記載のデジタル信号多重化装置。

20

【請求項 7】

上記受信手段は、当該デジタル信号多重化装置本体を動作させるための基準クロックの定格の最小値を C_{rMIN} 、上記一次多重化装置を動作させるための基準クロックの定格の最大値を C_{pMAX} 、各一次多重化ストリームに割り当てられるビットレートを P とした場合、ビットレートが、

$$(C_{rMIN} / C_{pMAX}) \times P$$

に設定された各一次多重化ストリームを、各一次多重化装置から受信すること

を特徴とする請求項 6 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 8】

デジタル信号多重化装置本体を動作させるための基準クロックは、上記一次多重化装置を動作させるための基準クロックと非同期であり、

上記二次多重化手段は、上記時間基準参照値補正手段により補正した時間基準参照値が、上記一次多重化ストリームに付加された時間基準参照値よりも一定時間以上遅くなった場合には、一次多重化ストリームに含まれているダミーデータを削除すること

を特徴とする請求項 2 記載のデジタル信号多重化装置。

30

【請求項 9】

出力される二次多重化ストリームのビットレートは、二次多重化出力のために各一次多重化ストリームに割り当てられたビットレートの合計よりも、低く制御されていること

を特徴とする請求項 8 記載のデジタル信号多重化装置。

40

【請求項 10】

上記受信手段は、当該デジタル信号多重化装置本体を動作させるための基準クロックの定格の最小値を C_{rMIN} 、上記一次多重化装置を動作させるための基準クロックの定格の最大値を C_{pMAX} 、各一次多重化ストリームに割り当てられるビットレートを P とした場合、ビットレートが、

$$(C_{pMAX} / C_{rMIN}) \times P$$

に設定された各一次多重化ストリームを、各一次多重化装置から受信すること

を特徴とする請求項 9 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 11】

上記受信手段は、ダミーデータが多重化された一次多重化ストリームを、各一次多重化

50

装置から受信すること

を特徴とする請求項 8 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 1 2】

上記一次多重化ストリーム及び二次多重化ストリームは、ISO/IEC 13818-1 に規定されたトランスポートストリームであること

を特徴とする請求項 2 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 1 3】

上記時間基準参照値は、ISO/IEC 13818-1 に規定されている PCR (Program Clock Reference) であること

を特徴とする請求項 1 2 記載のデジタル信号多重化装置。

10

【請求項 1 4】

上記ダミーデータは、ISO/IEC 13818-1 に規定されている NULL トランスポートストリームパケットであること

を特徴とする請求項 1 1 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 1 5】

分離された時間基準参照値が付与されているパケットから、当該時間基準参照値を除去する時間基準参照値除去手段と、

一次多重化ストリームに含まれている時間基準参照値に基づき二次多重化ストリームに対応した時間基準参照値を求め、求めた時間基準参照値が付与された新たなパケットを生成する時間基準参照値生成手段とを備えること

20

を特徴とする請求項 1 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 1 6】

上記時間基準参照値除去手段は、分離された時間基準参照値が付与されているパケットの当該時間基準参照値をダミーデータに置き換えること

を特徴とする請求項 1 5 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 1 7】

デジタル信号多重化装置本体を動作させるための基準クロックは、上記一次多重化装置を動作させるための基準クロックと非同期であり、

出力される二次多重化ストリームのビットレートは、二次多重化出力のために各一次多重化ストリームに割り当てられたビットレートの合計と、時間基準参照値が付与され得た新たなパケット相当分のビットレートとを加えたビットレートとされていること

30

を特徴とする請求項 1 5 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 1 8】

上記一次多重化ストリーム及び二次多重化ストリームは、ISO/IEC 13818-1 に規定されたトランスポートストリームであること

を特徴とする請求項 1 5 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 1 9】

上記時間基準参照値は、ISO/IEC 13818-1 に規定されている PCR (Program Clock Reference) であること

を特徴とする請求項 1 8 記載のデジタル信号多重化装置。

40

【請求項 2 0】

上記時間基準参照値除去手段は、上記 PCR が付与されているパケットの PCR__Flag を 0 に置き換え、PCR と等しいデータ長の Stuffing__byte を挿入して、一次多重化ストリームから時間基準参照値を除去すること

を特徴とする請求項 1 9 記載のデジタル信号多重化装置。

【請求項 2 1】

デジタル信号のビットストリームがパケット単位で時分割で多重化されるとともにビットストリーム中に当該ビットストリームの出力タイミングを示す時間基準参照値を含んでいる一以上の一次多重化ストリームを受信し、受信した各一次多重化ストリームをパケット単位で時分割で多重化して二次多重化ストリームを生成するデジタル信号多重化方法に

50

において、

各一次多重化ストリームを受信し、

受信したそれぞれの一次多重化ストリームを、上記時間基準参照値が付与されているパケットと、上記時間基準参照値が付与されていないパケットとに分離し、

上記時間基準参照値が付与されているパケットと、上記時間基準参照値が付与されていないパケットとを多重化して、1以上の上記一次多重化ストリームがパケット単位で多重化された二次多重化ストリームを生成し、

二次多重化ストリームを多重化する際に、それぞれの一次多重化ストリームに関する時間基準参照値が付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置すること

を特徴とするデジタル信号多重化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、映像や音声等のデジタル信号を多重化して例えばテレビジョンやラジオの番組等のプログラムを含む一次多重化ストリームを生成し、これら一以上の一次多重化ストリームをさらに二次多重化した二次多重化ストリームの生成をするデジタル信号多重化装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

1つ以上のプログラム（例えばテレビジョン放送における放送番組が連続して編成されているサービス）を1本の多重化ストリームに多重化して伝送するためのトランスポートストリームがISO/IEC13818-1に規定されており、従来より、このトランスポートストリームを生成する多重化システムが知られている。

【0003】

図11に、デジタル放送等を用いて、トランスポートストリームの伝送を行う放送システム構成の一例を示す。

【0004】

送信装置100には、複数のプログラムに対応したベースバンドのビデオデータやオーディオデータ或いは図示しないデータ等が、サーバやビデオカメラ等から供給される。このビデオデータやオーディオデータは、各プログラムに対応するビデオエンコーダ111（111-1～111-n）及びオーディオエンコーダ112（112-1～111-n）等に供給され、例えばMPEG-2（ISO/IEC11172, ISO13818）等に対応した圧縮データストリーム（エレメンタリストリーム）に符号化される。

【0005】

符号化された各エレメンタリストリームは、各プログラムに対応する一次多重化器113（113-1～113-n）に供給される。各一次多重化器113は、各プログラム毎に供給されたエレメンタリストリームをISO/IEC13818-1で規定されたトランスポートパケット（TSパケット）単位で時分割多重化して、各プログラムに対応した一次多重化ストリームを生成する。

【0006】

各一次多重化器113により生成された複数の一次多重化ストリームは、二次多重化器114に供給される。二次多重化器114は、複数の一次多重化ストリームをさらにTSパケット単位で時分割多重化し、一本の二次多重化ストリームを生成する。

【0007】

この二次多重化器114は、生成した二次多重化ストリームを伝送媒体200を介して受信装置300に供給する。

【0008】

ここで、各一次多重化器113及び二次多重化器114で多重化された一次多重化ストリーム及び二次多重化ストリームは、ISO/IEC13818-1に規定するトランスポートストリーム

10

20

30

40

50

に対応している。

【 0 0 0 9 】

このように送信装置 1 0 0 では、各プログラムに対応したベースバンドのビデオデータやオーディオデータを圧縮符号化して、一本の二次多重化ストリームを生成し、生成した二次多重化ストリームを伝送媒体 2 0 0 を介して受信装置 3 0 0 に供給することができる。

【 0 0 1 0 】

受信装置 3 0 0 には、二次多重化ストリームが伝送媒体 2 0 0 を介して伝送される。二次多重化ストリームは、分離器 3 1 1 に供給される。分離器 3 1 1 は、例えば視聴者等が指定したプログラムに対応するエレメンタリストリームのみを、二次多重化ストリームから分離してビデオデコーダ 3 1 2 及びオーディオデコーダ 3 1 3 に供給する。すなわち、分離器 3 1 1 は、指定されたプログラムのビデオエレメンタリストリームをビデオデコーダ 3 1 2 に供給し、指定されたプログラムのオーディオエレメンタリストリームをオーディオデコーダ 3 1 3 に供給する。

10

【 0 0 1 1 】

ビデオデコーダ 3 1 2 及びオーディオデコーダ 3 1 3 は、それぞれ圧縮符号化されたデータに対応した伸張復号処理を行い、ベースバンドのビデオデータ及びオーディオデータを生成し、図示しない外部装置等に供給する。

【 0 0 1 2 】

このように受信装置 3 0 0 では、供給された二次多重化ストリームを受信して、この二次多重化ストリームに含まれる複数のプログラムから所定のプログラムを選択して、復号処理を行う。

20

【 0 0 1 3 】

なお、図 1 1 においては一次多重化器がビデオとオーディオからなる 1 つのプログラムから成るトランスポートストリームを生成する例を示しているが、プログラムはビデオとオーディオの組み合わせに限定されるものではなく、また、一次多重化器が出力するトランスポートストリーム中に複数のプログラムが多重化されている場合もある。

【 0 0 1 4 】

図 1 2 に、ISO/IEC13818-1で規定されたトランスポートストリームである上記一次多重化ストリーム及び二次多重化ストリームのデータ構造を示す。

【 0 0 1 5 】

各一次多重化器は、ビデオエンコーダで符号化されるビデオエレメンタリストリーム及びオーディオエンコーダで符号化されるオーディオエレメンタリストリームを、1 8 8 B y t e の固定長の T S パケットに分割し、分割した T S パケット単位で、時分割で一次多重化処理を行い、一次多重化ストリームを生成する。続いて二次多重化器は、各一次多重化ストリームを、さらに、上記 T S パケット単位で、時分割で二次多重化処理を行い、二次多重化ストリームを生成する。このように、一次多重化ストリーム及び二次多重化ストリームは、T S パケット単位で多重化されたストリーム構成となっている。

30

【 0 0 1 6 】

図 1 3 に、T S パケットのデータ構造を示す。T S パケットは、全体のデータが 1 8 8 バイトとされ、固定ヘッダとオプションであるアダプテーションフィールド、及びデータバイトから構成されている。アダプテーションフィールドには、時間基準参照値 (P C R : Program Clock Reference) や、サイズ調整のための stuffing_byte 等が符号化される。

40

【 0 0 1 7 】

P C R は、データの到着時刻 (すなわち多重化器におけるデータの出力時刻) を表す時間基準参照値である。受信装置では、この P C R を用いて例えば P L L 同期を行うことによって、送信装置のシステムクロックを復元する。

【 0 0 1 8 】

図 1 4 に、上述した ISO/IEC13818-1で規定されたトランスポートストリームが供給される場合における受信装置 3 0 0 のデコーダモデルを示す。ISO/IEC13818-1で規定されたトランスポートストリームを生成する場合、以下に示すデコーダモデルでの処理が破綻しない

50

ようにTSパケットがスケジューリングされ時分割多重化されている。

【0019】

分離器311は、例えば視聴者に指定されたプログラムに対応したTSパケットのみを二次多重化ストリームから選択し、各トランスポートバッファ304～306に分配する。各トランスポートバッファ304～306は、対応するデータのTSパケットを格納する。例えば、トランスポートバッファ304は、選択されたプログラムのビデオデータのTSパケットを格納し、トランスポートバッファ305は、選択されたプログラムのオーディオデータのTSパケットを格納し、トランスポートバッファ306は、選択されたプログラムのプログラム制御用データのTSパケットを格納する。なお、ここでは、オーディオ及びビデオ以外のデータのトランスポートバッファ等を図示しないが、選択したプログラムにデータ等が含まれていれば、これらのTSパケットが対応するトランスポートバッファに格納される。

10

【0020】

各トランスポートバッファ304～306は、その容量が例えば512Byteとなっており、データを格納している限り規定されたビットレートでTSパケットのdata_byteをリークしていく。

【0021】

トランスポートバッファ304からリークされるビデオデータは、マルチプレクシングバッファ307に供給される。また、トランスポートバッファ305、306からリークされるオーディオデータ及びプログラム制御用データは、対応するエレメンタリバッファ309、310にそれぞれ供給される。

20

【0022】

マルチプレクシングバッファ307からは、エレメンタリストリームのみが規定されたビットレートでリークし、エレメンタリバッファ308に供給される。デコード311、312、313は、各デコード時刻において、アクセスユニットと呼ばれるデコード単位（ビデオデータであればピクチャ単位）毎に、対応するエレメンタリバッファからエレメンタリストリームを引き抜き、デコード処理を行う。なお、ビデオデータのデコード処理は、時系列で画面を表示するためにリオーダーバッファ314を用いてデコード処理がなされる。デコード処理されたベースバンドのビデオデータ、オーディオデータ、制御用データは、それぞれ外部装置或いはシステムコントローラ等に供給される。

30

【0023】

受信装置300では、以上のようなモデルにより、上述したISO/IEC13818-1で規定されたトランスポートストリームの復号処理を行う。以上のように、送信装置100により複数のプログラム毎に圧縮したデータを多重化したトランスポートストリームを伝送して、受信装置300によりそのデータを分離して復号することができる。

【0024】

そして、送信装置100の一次多重化器は、この図14に示したデコードモデルにおける各バッファがアンダーフロー又はオーバーフローしないようなスケジュールでTSパケットを時分割多重化している。

【0025】

ところで、上述した放送システム等で用いられるような多重化システム、つまり、一次多重化をした一次多重化ストリームをさらに多重化して一本の二次多重化ストリームを生成する多重化システムでは、以下に挙げる理由等により、各一次多重化器がスケジューリングした一次多重化ストリームの出力タイミングと、二次多重化ストリーム中に多重化された一次多重化ストリームの出力タイミングとの間に時間的なずれが生じてしまう。

40

【0026】

(1) 二次多重化ストリームのビットレートにおけるTSパケット単位の時間スロットにしか二次多重化をすることができないこと。

(2) 二次多重化ストリームのビットレートが一次多重化ストリームのビットレートよりも高いこと。

50

(3) ある時間スロットへ二次多重化可能なTSパケットは一つの一次多重化ストリームのTSパケットのみであるからほぼ同時刻に一次多重化器が出力した一次多重化ストリームのTSパケットは待たされてしまうこと。

【0027】

ここで、この各一次多重化器がスケジューリングした一次多重化ストリームの出力タイミングと、二次多重化ストリーム中に多重化された一次多重化ストリームの出力タイミングとの間に生じる時間的なずれを二次多重化ジッタと呼ぶ。

【0028】

そのためこのような多重化システムでは、一次多重化器によってデコードの前段に設けられるデコードバッファを破綻させないようにスケジューリングして一次多重化ストリームの生成したとしても、この二次多重化ジッタが生じ、デコードバッファへのデータストリームの到着タイミングにずれが生じたり、二次多重化ストリーム中にエンコードされている時刻基準参照値(ISO13818-1に規定されているトランスポートストリームであればPCR)にずれが生じたりする。そのため、これらのずれの影響により、デコードバッファが破綻してしまうという問題があった。

【0029】

上記の問題を解決するために、一次多重化ストリームから取り出すTSパケットの時分割多重化の順序を定めたパターンを予め設定し、このパターンに従ってTSパケットを一次多重化ストリームから順番に選択していくことによって、二次多重化ジッタを少なく抑さえ、時刻基準参照値(PCR)を補正せず二次多重化ストリームを生成する多重化方法を、本出願人は特開平11-215083号において提案している。

【0030】

特開平11-215083号公報において提案されている二次多重化方法について、図15を参照して以下簡単に説明をする。

【0031】

二次多重化器には、複数の一次多重化ストリームが入力される。二次多重化器は、TSパケットの選択順序を規定したパターンを設定する。このパターンは、複数の一次多重化ストリームから、どのような順番でTSパケットを取り出していき、二次多重化をしていくかを予め定めたパターンである。二次多重化器は、このパターンを周期的に繰り返して二次多重化を行う。また、このパターン中に含まれる各一次多重化ストリームのTSパケットの個数と、二次多重化ストリームのビットレートに基づき、各一次多重化ストリームのビットレートを設定する。例えば、プログラムAとプログラムBの2つの一次多重化ストリームを多重化して、1Mbpsの二次多重化ストリームを生成する場合、1つのパターン中にプログラムAのTSパケットが3個、プログラムBのTSパケットが2個含まれていれば、プログラムAのビットレートを600kbpsに設定し、プログラムBのビットレートを400kbpsに設定する。もしくは逆に、夫々の一次多重化器のビットレートに基づいて、パターン及び二次多重化ストリームのビットレートを決定してもよい。そして、各一次多重化器は、パターンに含まれる当該一次多重化トランスポートストリームのTSパケット数毎にPCRを付与することにより(例えば、図15の例であれば、プログラムAは3TSパケット毎、プログラムBは2TSパケット毎にPCRを付与する。)、二次多重化ストリームのパターン中の一定位置にPCRを付与することが可能となる。

【0032】

なお、この図15中に示されている二次多重化ディレイとは、二次多重化をする際に固定的に発生するディレイ時間である。そのため、この二次多重化ディレイが生じていても、デコードバッファが破綻してしまうという問題は生じない。

【0033】

このような特開平11-215083号公報において提案されている二次多重化方法では、一次多重化器の基準クロックCpと二次多重化器の基準クロックCrとが同期していれば、二次多重化ジッタは、パターン内で固定された一定量までしか発生しない。そのため、二次多重化ジッタの上限を定めることができるので、予め想定されるデコードバッファの容量

10

20

30

40

50

にその上限分のマージンを設けて一次多重化ストリームを生成しておけば、二次多重化したとしてもデコーダバッファに破綻を生じさせることはない。

【 0 0 3 4 】

しかしながら、例えば、一次多重化器と二次多重化器とが全く別の装置である場合には、一次多重化器の基準クロックCpと二次多重化器の基準クロックCrとが非同期のシステム構成しなければならない。このような非同期システムの場合には、上述した特開平 1 1 - 2 1 5 0 8 3 号公報において提案されている二次多重化方法では、図 1 6 に示すように、例えばパターン通りに二次多重化を続けていったとしても、基準クロックのずれに起因する二次多重化タイミングのずれ（二次多重化ジッタ）が発生し、多重化を進めれば進めるほど二次多重化ジッタが蓄積してしまうという問題がある。

10

【 0 0 3 5 】

すなわち、パターン中に二次多重化される T S パケットの個数に基づいて、夫々の一次多重化器にビットレートPを割り当てると、一次多重化器は一次多重化器の基準クロックCpにおけるビットレートPの一次多重化ストリームを出力するが、二次多重化器は二次多重化器の基準クロックCrにおけるビットレートPで上記一次多重化ストリームを二次多重化することになる。このように独自の基準クロックによって、互いに多重化を行っていくと、多重化を進めるにつれ基準クロックの誤差が二次多重化ジッタとして蓄積していつてしまう。

【 0 0 3 6 】

そして、二次多重化ジッタが蓄積すると、受信装置におけるバッファがオーバーフローもしくはアンダーフローし、P C R の二次多重化タイミングがずれるために受信装置において正しく送信側のシステムクロックを復元することができないという問題が生じてしまう。

20

【 0 0 3 7 】

このような問題を解決するために、一次多重化ストリームから取り出す T S パケットの時分割多重化の順序を定めたパターンを予め設定し、このパターンに従って T S パケットを一次多重化ストリームから順番に選択していき、さらに、二次多重化ジッタが一定量以上となったら、ダミーデータを多重化して、蓄積していった二次多重化ジッタを相殺するという多重化方法を、本出願人は特開平 1 1 - 2 1 5 0 8 2 号公報において提案している。

【 0 0 3 8 】

特開平 1 1 - 2 1 5 0 8 2 号公報において提案されている二次多重化方法について、図 1 7 を参照して以下簡単に説明をする。二次多重化器では、上述した特開平 1 1 - 2 1 5 0 8 3 号公報に提案した二次多重化処理を行うとともに、さらに、二次多重化ジッタ D (i) をモニタしておき、この二次多重化ジッタ D (i) が閾値以上となったらダミーの T S パケット（例えば ISO / IEC 13818 - 1 で規定されている NULL TSP）を挿入することにより、二次多重化タイミングのずれ蓄積を回避する。また、二次多重化器は、二次多重化出力タイミングに合わせて、P C R を補正して出力する。また、二次多重化ジッタ D (i) を、ダミーの T S パケット（NULL TSP）の挿入によって補正可能とするために、一次多重化器に割り当てるビットレートは、パターン中に二次多重化される T S パケットの個数に基づいて定まるビットレート P よりも小さくなるように割り当てる。例えば一次多重化器のシステムクロック定格の最大値が CpMAX であり、二次多重化器のシステムクロックの定格の最小値が CrMIN である場合には、一次多重化器に割り当てるビットレートを $(CrMIN/CpMAX) * P$ とすることにより、常に二次多重化タイミングが進む方向となり、ダミーの T S パケット（NULL TSP）の挿入によって補正可能となる。

30

40

【 0 0 3 9 】

しかしながら、このような特開平 1 1 - 2 1 5 0 8 2 号公報において提案した二次多重化方法では、パターンに含まれる当該一次多重化トランスポートストリームの T S パケット数毎に P C R を付与しても、二次多重化タイミングずれを補正するためにダミーの T S パケット（NULL TSP）が挿入されることにより、P C R を付与されている T S パケットのパターン中の位置がずれてしまう。もしくは、一次多重化器がパターンに相当する時間周期

50

毎にPCRを付与していても、二次多重化タイミングずれを補正するためにダミーのTSパケット(NULL TSP)が挿入されることにより、PCRを付与されているTSパケットのパターン中の位置はずれてしまう。

【0040】

例えば、図17に示すように、600kbpsのビットレートのプログラムAの一次多重化ストリームを多重化して、1Mbpsの二次多重化ストリームを生成する場合、1つのパターン中にプログラムAのTSパケットが3個含まれることとなる。そして、一次多重化器は、3パケット毎にPCRが付与されているTSパケットを送出していけば、パターン中の固定位置(図17ではパターンの先頭パケット)にこのPCRが付与されているTSパケットが配置されることとなる。しかしながら、ダミーのTSパケット(NULL TSP)を挿入した場合、PCRが配置されている位置にずれが生じてしまう(図17ではパターンの先頭パケットから、3番目のパケットにPCRの位置がずれてしまう。)。

10

【0041】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、地上波デジタル放送では、マルチパスによる受信妨害の影響を少なくするため、一般に放送波の変調方式としてOFDM方式が採用されている。日本における地上波デジタル放送システムであるISDB-T(Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial)でも、やはりOFDM方式が採用されている。このOFDM方式では、送信時にはIFFT(Inverse Fast Fourier Transform)、受信時にはFFT(Fast Fourier Transform)を行うことによって変調がされる。

20

【0042】

このISDB-Tでは、1つの周波数チャンネルに伝送されるOFDM信号のうち、一部分の周波数帯域の信号のみを受信することができるような、部分受信という方式を採用している。この部分受信方式を用いて放送を行った場合、1つの周波数チャンネルの全ての信号を受信できる広帯域受信機と、1つの周波数チャンネルのうちの一部分の信号のみを受信できる狭帯域受信機とにより、その放送の受信が可能となる。このような部分受信方式を採用することによって、例えば、テレビジョン放送のうち音声信号のみを音声用受信機で受信したり、また、メインの情報だけは狭帯域受信機で受信できるが付加的な情報を受信したい場合には広帯域受信機で受信するといったようなことが実現でき、放送に拡張性を持たせることができる。

30

【0043】

ここで、このような部分受信方式を採用した場合、1つの周波数チャンネルには、基本的には1つのトランスポートストリームが放送されることとなるが、広帯域受信機では、その周波数チャンネルで放送されているトランスポートストリームの全てのTSパケットを受信することができることとなるが、これに対して狭帯域受信機では、その周波数チャンネルで放送されているトランスポートストリームの一部分のTSパケットのみしか受信できないこととなる。

【0044】

例えば、図18に示すように、1シンボルで6個のTSパケットが伝送されてくるとすれば、広帯域受信機では、6個全てのTSパケットを受信することができるが、狭帯域受信機では、そのうちの一部(例えば、2個のTSパケット)のみしか受信することができない。

40

【0045】

そのため、狭帯域受信機で受信する一部のパケットにも、正しくシステムクロックを復元できるように、必ずPCRを含めるように多重化をしてトランスポートストリームを生成しなければならない。

【0046】

しかしながら、上述したように、二次多重化ジッタをダミーデータで調整するような方式で、二次多重化ストリーム(トランスポートストリーム)を生成した場合、一次多重化ストリーム側で一定パケット毎に定期的にPCRを挿入していったとしても、二次多重化時

50

にダミーパケットが挿入されると、PCRが付与されているTSパケットのパターン内の位置がずれてしまう。そのため、PCRが付与されているTSパケットを、パターン中の固定の位置に挿入することができない。従って、従来では、上述したような部分受信方式を採用した場合には、狭帯域受信機で部分受信を行った場合にPCRを確実に抽出してシステムクロックを復元できるようなトランスポートストリームを、送信装置側から送信することができなかった。

【0047】

本発明は、このような実情を鑑みてなされたものであり、一次多重化ストリームと二次多重化ストリームとを非同期の基準クロックに基づき生成することができるとともに、二次多重化ストリームの一定の位置に時間基準参照値を配置することができ、二次多重化ストリーム中の一部分のパケットのみを受信する受信方式であっても、受信側に確実にシステムクロックを復元させることができるデジタル信号多重化装置及び方法を提供することを目的とする。

【0048】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかるデジタル信号多重化装置では、デジタル信号のビットストリームがパケット単位で時分割で多重化されるとともにビットストリーム中に当該ビットストリームの出力タイミングを示す時間基準参照値を含んでいる一以上の一次多重化ストリームを一以上の一次多重化装置から受信し、受信した各一次多重化ストリームをパケット単位で時分割で多重化して二次多重化ストリームを生成するデジタル信号多重化装置であって、各上記一次多重化装置から各一次多重化ストリームを受信する受信手段と、受信手段により受信したそれぞれの一次多重化ストリームを、時間基準参照値が付与されているパケットと、時間基準参照値が付与されていないパケットとに分離する分離手段と、時間基準参照値が付与されているパケットと時間基準参照値が付与されていないパケットとを多重化して、1以上の上記一次多重化ストリームがパケット単位で多重化された二次多重化ストリームを生成する二次多重化手段とを備え、上記二次多重化手段は、それぞれの一次多重化ストリームに関する時間基準参照値が付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置することを特徴とする。

【0049】

このデジタル信号多重化装置では、二次多重化を行う際に、それぞれの一次多重化ストリームに関する時間基準参照値が付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置する。

【0050】

本発明にかかるデジタル信号多重化方法では、デジタル信号のビットストリームがパケット単位で時分割で多重化されるとともにビットストリーム中に当該ビットストリームの出力タイミングを示す時間基準参照値を含んでいる一以上の一次多重化ストリームを受信し、受信した各一次多重化ストリームをパケット単位で時分割で多重化して二次多重化ストリームを生成するデジタル信号多重化方法であって、各一次多重化ストリームを受信し、受信したそれぞれの一次多重化ストリームを、時間基準参照値が付与されているパケットと、時間基準参照値が付与されていないパケットとに分離し、時間基準参照値が付与されているパケットと時間基準参照値が付与されていないパケットとを多重化して、1以上の上記一次多重化ストリームがパケット単位で多重化された二次多重化ストリームを生成し、二次多重化ストリームを多重化する際に、それぞれの一次多重化ストリームに関する時間基準参照値が付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置することを特徴とする。

【0051】

このデジタル信号多重化方法二次多重化を行う際に、それぞれの一次多重化ストリームに関する時間基準参照値が付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置する。

【0052】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態として、本発明を適用した多重化システムについて説明する。

【0053】

本発明の実施の形態の多重化システムは、複数のプログラム（例えばテレビジョン放送における放送番組が連続して編成されているサービス）毎にデータを多重化したトランスポートストリームを伝送するデジタル衛星放送システムや、このトランスポートストリームを記録媒体に記録する記録システム等に適用される。この多重化システムは、オーディオやビデオ等の圧縮データストリーム（エレメンタリストリーム）を時分割で多重化した複数の一次多重化ストリームを、さらに時分割で多重化して1つのトランスポンダで使用可能な1本の二次多重化ストリームを生成するシステムである。ここで、一次多重化ストリームは、上述したテレビジョン放送のサービスに相当するのである。なお、この一次多重化ストリーム及び二次多重化ストリームは、ともにISO13818-1で規定されるトランスポートストリームに対応したデータストリームであるとして以下説明を行っていく。

10

【0054】**第1の実施の形態****（システム構成）**

まず、本発明の第1の実施の形態の多重化システムについて、図面を参照しながら説明する。

【0055】

図1に、本発明の第1の実施の形態の多重化システムのブロック構成図を示す。

20

【0056】

多重化システム1は、図1に示すように、一次多重化ストリームを生成する複数の一次多重化器11-1～11-nと、各一次多重化器11-1～11-nにより生成された一次多重化ストリームをさらに多重化して二次多重化ストリームを生成する二次多重化器12とを備えている。また、この二次多重化器12は、各一次多重化器11-1～11-nにより生成された一次多重化ストリームを受信してそのストリームを加工する複数の受信部13-1～13-nと、各受信部13-1～13-nから出力された一次多重化ストリームを選択して二次多重化する二次選択部14と、各受信部13-1～13-n及び二次選択部14を制御するシステムコントローラ15とを備えている。

30

【0057】

各一次多重化器11-1～11-nは、仮想のデコーダバッファのバッファ占有量の上限及び下限値に所定のマージンを設けて、この仮想のデコーダバッファが破綻しないような符号量の一次多重化ストリームを生成する。各一次多重化ストリームは、それぞれ対応する受信部13-1～13-nに供給される。なお、各一次多重化器11-1～11-nは、互いに独立の基準クロック $Cp_1 \sim Cp_n$ に基づき動作している。各一次多重化器11-1～11-nにより生成される一次多重化ストリームは、各基準クロック $Cp_1 \sim Cp_n$ に同期している。

【0058】

各一次多重化器11-1～11-nから出力された各一次多重化ストリームは、二次多重化器12内の対応する受信部13-1～13-nに入力される。

40

【0059】

二次多重化器12は、基準クロック Cr に基づき動作をする。この基準クロック Cr は、各一次多重化器11-1～11-nに与えられる基準クロック $Cp_1 \sim Cp_n$ と同期がとられておらず、各一次多重化器11-1～11-nと二次多重化器12とは、非同期に動作をしている。

【0060】

二次多重化器12の各受信部13-1～13-nは、一次多重化ストリームをPCRが付加されたTSパケットとそれ以外のTSパケットとに分離する分離部16と、PCRを補正するPCR補正部17と、PCRが付加されたTSパケット以外のパケットを一次的に格

50

納する中間メモリ 18 と、NULL パケット (ISO/IEC13818-1 に規定) やシステム情報 (ISO/IEC13818-1 や各放送規格により規定) が含まれる TS パケットを生成する TSP 発生部 19 と、PCR 補正部 17, 中間メモリ 18, TSP 発生部 19 から出力された各パケットを選択して多重化する一次選択部 20 とを備えている。

【0061】

各受信部 13 内の分離部 16 は、PCR が付与されている TS パケットと、それ以外の TS パケットとに、入力された一次多重化ストリームを TS パケット単位で分離する。TS パケットに PCR が付与されているかどうかは、adaptation_field 内の PCR_flag を参照することによりわかる。TS パケット内に adaptation_field が設けられており、且つ、その adaptation_field 内の PCR_flag が 1 とされていれば、その TS パケットには PCR が付与されている。分離部 16 は、PCR が付与されている TS パケットを PCR 補正部 17 に供給し、それ以外の TS パケットを中間メモリ 18 に供給する。

10

【0062】

PCR 補正部 17 は、TS パケットに記述されている PCR の値を補正する。具体的には、一次多重化器 11 で元々算出された PCR とそのパケットに生じる二次多重化ディレイ及び二次多重化ジッタとに基づき、その TS パケットを二次多重化ストリームとして出力したときに正しい値となるような PCR 値を算出し、算出した値に PCR を書き換える。PCR 補正部 17 は、後段の一次選択部 14 により選択された際に、PCR が付与された TS パケットを出力する。

【0063】

中間メモリ 18 は、PCR が付与されている TS パケット以外のパケットを一時的に格納する。中間メモリ 18 は、後段の一次選択部 14 により選択された際に、一次多重化器 11 から受信した順序で TS パケットを出力する。

20

【0064】

TSP 発生部 19 は、二次多重化をする際のタイミング補正をするために挿入する NULL パケットやシステム情報等が格納された TS パケットを生成する。TSP 発生部 19 は、後段の一次選択部 14 により選択された際に、生成した TS パケットを出力する。

【0065】

一次選択部 20 は、PCR が付与されたパケットが二次多重化ストリーム中で一定パケット毎に挿入されるように、PCR 補正部 17, 中間メモリ 18, TSP 発生部 19 から出力される TS パケットを適宜選択して、多重化していく。なお、この多重化のタイミングについては詳細を後述する。

30

【0066】

以上のような各受信部 13 は、入力された一次多重化ストリームに対して、PCR の値の補正や、NULL パケット及びシステム情報が格納された TS パケットの挿入を行い、一次多重化ストリームを加工して出力する。

【0067】

二次多重化器 12 の二次選択部 14 は、各受信部 13 から出力される一次多重化ストリームを TS パケット単位で取り出し、この取り出した TS パケットを時分割多重化して、二次多重化ストリームを生成する。

40

【0068】

二次多重化器 12 のシステムコントローラ 15 は、各受信部 13, 二次選択部 14 の制御を行う。

【0069】

以上のような構成の多重化システム 1 では、二次選択部 14 及び受信部 13 内の一次選択部 20 により行われる TS パケットの選択処理によって、複数本の一次多重化ストリームが、一本の二次多重化ストリームに多重化される。

【0070】

(多重化システム 1 の多重化方式)

ここで、この多重化システム 1 では、二次選択部 14 及び一次選択部 20 によって、各一

50

次多重化ストリームに関するPCRが付与されているパケットが、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置するように、TSパケットの選択を行っている。

【0071】

例えば、図2に示すように、2本の一次多重化ストリーム（一方をプログラムA、他方をプログラムBとする。）を多重化して二次多重化ストリームを生成する場合、プログラムAに関するPCRが付与されているTSパケットを例えば9パケット毎に必ず配置されるようにし、プログラムBに関するPCRが付与されているTSパケットを例えば3パケット毎に必ず配置されるようにしている。

【0072】

以下、各一次多重化ストリームに関するPCRが付与されているパケットが、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置されるように切換選択をするための第1から第5の処理方式について具体的に説明をする。

【0073】

--第1の処理方式--

まず、第1の処理方式について説明をする。

【0074】

第1の処理方式では、二次選択部14によって一次多重化ストリームを選択するための切換順番を設定した選択パターンを定めて多重化処理を行う。この選択パターンは、二次多重化ストリームを生成する際に、各一次多重化ストリームから選択するTSパケットの順序を定めた、TSパケットの選択のための繰り返しパターンである。二次選択部14は、この選択パターンに従い、各受信部13-1～13-nのいずれか一つを選択し、選択した受信部13から1つのTSパケットを取り出し、二次多重化していく。

【0075】

この選択パターンは以下のように定められる。

【0076】

まず、1つの選択パターン内に含まれる全TSパケットの総数を設定する。例えば、図3（A）に示すように、5個のTSパケットから構成される選択パターンを設定する。

【0077】

続いて、選択パターン内の各パケット位置に、それぞれ各一次多重化ストリームに分配する。例えば、プログラムAとプログラムBの2本のトランスポートストリーム（一次多重化ストリーム）を二次多重化する場合、図3（B）に示すように、5個のTSパケットのうち、3つのパケットをプログラムAに割り当て（選択パターン内の1番目、3番目、5番目のパケット）、2つのパケットをプログラムBに割り当てる（選択パターン内の2番目、4番目のパケット）。

【0078】

続いて、二次多重化ストリームのビットレートと、各一次多重化ストリームに分配したTSパケットの数から、それぞれの一次多重化ストリームのビットレートを決定する。例えば、二次多重化ストリームのビットレートが1Mbpsであれば、図3（C）に示すように、プログラムAを600kbps、プログラムBを400kbpsに割り当てる。これらを各一次多重化器の割り当てビットレートという。

【0079】

以上のようにして、選択パターン並びに一次多重化ストリームのビットレートが決定される。なお、予め一次多重化ストリームのビットレートが決まっている場合には、各一次多重化ストリームのビットレートの比率から逆に選択パターンを定めるようにしてもよい。

【0080】

二次選択部14は、この設定された選択パターンに従い、一次多重化ストリームを順番に選択して、二次多重化していく。

【0081】

このように予め設定された選択パターンに従い二次多重化することによって、二次多重化ジッタを既知の値とすることができる。そのため、この選択パターンに応じて決定される

10

20

30

40

50

二次多重化ジッタ分だけマージンをもって一次多重化ストリームを生成することによって、二次多重化した後にも復号側が破綻することがない。

【 0 0 8 2 】

また、この第 1 の処理方式では、PCR が付与されている TS パケットが一定パケット数毎に配置された一次多重化ストリームを、各一次多重化器 1 1 から出力させる。PCR が付与されている TS パケットの発生間隔は、選択パターンに割り当てられたパケット数に対応する間隔である。

【 0 0 8 3 】

例えば、5 個の TS パケットから構成される選択パターンが設定され、プログラム A に 3 個の TS パケットが割り当てられ、プログラム B に 2 個の TS パケットが割り当てられている場合には、図 4 (A) に示すように、プログラム A を生成する一次多重化器 1 1 が 3 パケット毎に PCR を付与した TS パケットを出力し、プログラム B を生成する一次多重化器 1 1 が 2 パケット毎に PCR を付与した TS パケットを出力する。

【 0 0 8 4 】

このように各一次多重化器 1 1 が、割り当てられたパケット数毎に、PCR が付与されている TS パケットを挿入した一次多重化ストリームを生成することによって、二次多重化ストリームを生成した際に、各一次多重化ストリームに関する PCR が付与されているパケットが、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置されることとなる。例えば、図 4 (B) に示すように、プログラム A に関する PCR 及びプログラム B に関する PCR をそれぞれ 5 パケット毎に配置させた二次多重化ストリームを生成することができる。

【 0 0 8 5 】

ところで、本多重化システム 1 は、一次多重化器 1 1 と二次多重化器 1 2 との基準クロックが同期していない非同期システムである。

【 0 0 8 6 】

すなわち、一次多重化器 1 1 の基準クロック C_p と二次多重化器 1 2 の基準クロック C_r が同期している同期システムであれば、選択パターンどおりに二次多重化することで、二次多重化ジッタは一定量以上の値とならず、二次多重化ジッタは増加しない。例えば、図 5 (A) に示すように、同期システムの場合、二次多重化ジッタ $D(i)$ は、選択パターンでその最大値が既知となり、その最大値以上に増加しない。

【 0 0 8 7 】

しかしながら、一次多重化器 1 1 と二次多重化器 1 2 の基準クロックが非同期の本実施の形態の多重化システム 1 の場合、選択パターンどおりに二次多重化していても、基準クロックの差から生じる誤差が蓄積していき、二次多重化ジッタが増加していつてしまう。例えば、図 5 (B) に示すように、二次多重化器 1 2 の基準クロック C_r の方が一次多重化器 1 1 の基準クロック C_p よりも大きければ、各パケットの多重化タイミングが進んでしまい、多重化が進めば進むほど二次多重化ジッタが増加していつてしまう。なお、二次多重化を行う場合には、実際には各パケットに固定的に発生する二次多重化ディレイも生じるが、二次多重化ジッタの増加を分かり易く説明するため、この図 5 では省略して示している。

【 0 0 8 8 】

このように二次多重化ジッタが増加していくと、PCR の値と実際の受信タイミングとのずれが大きくなり、デコーダの処理が破綻してしまう。

【 0 0 8 9 】

そのため、この第 1 の処理方式では、一次多重化ストリームの受信タイミングに対して、二次多重化ストリームの出力タイミングが時間的に進んでしまい、二次多重化ジッタがある閾値以上となったときに、ダミーデータ (N U L L パケット) を強制的に挿入し、二次多重化ジッタを減少させる。

【 0 0 9 0 】

例えば、図 6 に示すように、プログラム B の TS パケット (b 2) の二次多重化ジッタ D

10

20

30

40

50

(2)は、閾値 $D(th)$ 以下となっているため、特別な補正処理は行われていない。一方、TSパケット(b4)の二次多重化ジッタ $D(4)$ は、閾値 $D(th)$ より大きくなっている。そのため、本来の選択パターンでは、TSパケット(b5)を二次多重化する予定だった二次多重化ストリームの領域にダミーデータ(NULLパケット)を挿入する。

【0091】

そして、さらに、PCRが付与されているTSパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置させるため、以後PCRが付与されているパケットを、選択パターン内の所定の位置に配置するように、一次多重化ストリーム内のTSパケットの選択順序を切り換える。それとともに、TSパケットの選択順序の入れ替えによって生じるPCRの値を、元々一次多重化ストリームに付けられていたPCRの値に基づき、補正を行う。

10

【0092】

例えば、図6に示すように、NULLパケットが挿入された後のTSパケット(b6)にPCRが付与されているので、このTSパケット(b6)を選択パターンの2番目のパケット位置に配置し、PCRが付与されていないTSパケット(b5)を選択パターンの4番目のパケット位置に配置する。そして、このTSパケット(b6)に付与されているPCRの値を、元々付けられていた値を参照して、二次多重化出力をしたときに正しいPCR値に補正する。以後、PCRが付与されているTSパケット(b8)、TSパケット(b10)、TSパケット(b12)・・・を必ず選択パターン内の2番目のパケット位置に配置するように選択切替を行うとともに、そのPCR値の補正を行っていく。

20

【0093】

このように第1の処理方式では、二次多重化ストリームにダミーデータ(NULLパケット)を挿入ことによって、非同期システムであることによる二次多重化ジッタの増加を補正する。さらに、第1の処理方式では、ダミーデータ(NULLパケット)を挿入することに伴うPCRの付与位置のずれを、TSパケットの選択順序の切り換えと、そのPCRの補正とによって、修正する。このような処理を行うことによって、第1の処理方式では、各一次多重化ストリームに関するPCRが付与されているTSパケットが、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置されるように切替選択をすることができる。

【0094】

30

なお、この第1の処理方式では、一次多重化ストリームの受信タイミングに対して、二次多重化ストリームの出力タイミングが時間的に進むことを前提とし、二次多重化ジッタを補正することとなる。そのため、二次多重化器12の基準クロック C_r が、一次多重化器11の基準クロック C_p よりも早くなることを補償すれば、この第1の処理方法で確実に二次多重化処理を行うことができる。

【0095】

二次多重化器12の基準クロック C_r が、一次多重化器11の基準クロック C_p よりも早くなることを補償するには、例えば、一次多重化器の基準クロックの定格の最大値を C_{pMAX} 、二次多重化器の基準クロックの定格の最小値を C_{rMIN} 、選択パターンに基づき当該一次多重化器に割り当てられるビットレートを P とすれば、一次多重化器から出力される一次多重化ストリームのビットレートを以下のように設定すればよい。

40

【0096】

$$(C_{rMIN} / C_{pMAX}) \times P$$

また、二次多重化ジッタの調整するためのダミーデータは、NULLパケットのみならず、システム情報が記述されたTSパケットを挿入するようにしてもよい。

【0097】

--第2の処理方式--

つぎに、第2の処理方式について説明をする。

【0098】

第2の処理方式では、二次選択部14によって一次多重化ストリームを選択するための切

50

換順番を設定した選択パターンを定めて多重化処理を行う。この選択パターンは、上述した第1の処理方式と同様に定められる。

【0099】

また、この第2の処理方式では、PCRが付与されているTSパケットが、一定時間間隔毎に配置された一次多重化ストリームを、各一次多重化器11から出力させる。PCRが付与されているTSパケットの時間間隔は、選択パターンの周期に対応する時間間隔である。

【0100】

例えば、二次多重化ストリームのビットレートが1Mbpsであり、5個のTSパケットから構成される選択パターンが設定されているとすると、その選択パターンの周期は($T = 5 \times 8 \times 188 \times 10^{-6}$)となる。このとき、図7(A)に示すように、一次多重化器11は、周期T毎にPCRを付与したTSパケットを出力する。各一次多重化器11は、少なくとも周期T毎にPCRを挿入したTSパケット出力すれば、それ以外のTSパケットを自在に間引いてもよく、また、ダミーデータ(NULLパケット)を挿入してもよい。

【0101】

このように各一次多重化器11が、選択パターンの周期T毎に、PCRが付与されているTSパケットを挿入した一次多重化ストリームを生成することによって、二次多重化ストリームを生成した際に、各一次多重化ストリームに関するPCRが付与されているパケットが、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置されることとなる。例えば、図7(B)に示すように、プログラムAに関するPCR及びプログラムBに関するPCRをそれぞれ5パケット毎に配置させた二次多重化ストリームを生成することができる。なお、一次多重化ストリームの一部のパケットが間引かれていたり、ダミーパケットに置き換えられていた場合には、二次多重化ストリーム中の所定のパケット位置に、データが存在しないこととなる場合がある。その場合には、その空パケット位置に、NULLパケットやシステム情報が記述されたTSパケットを挿入するようにする。

【0102】

また、この第2の処理方式では、第1の処理方法と同様に、一次多重化ストリームの受信タイミングに対して、二次多重化ストリームの出力タイミングが時間的に進んでしまい、二次多重化ジッタがある閾値以上となったときに、ダミーデータ(NULLパケット)を強制的に挿入し、二次多重化ジッタを減少させる。

【0103】

そして、さらに、PCRが付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置させるため、以後PCRが付与されているパケットを、選択パターン内の所定の位置に配置するように、一次多重化ストリーム内のTSパケットの選択順序を切り換える。それとともに、TSパケットの選択順序の入れ替えによって生じるPCRの値を、元々一次多重化ストリームに付けられていたPCRの値に基づき、補正を行う。

【0104】

このように第2の処理方式では、ダミーデータ(NULLパケット)を挿入ことによって、非同期システムであることによる二次多重化ジッタの増加を補正する。さらに、第2の処理方式では、ダミーデータ(NULLパケット)を挿入することに伴うPCRの付与位置のずれを、TSパケットの選択順序の切り換えと、そのPCRの補正とによって、修正する。このような処理を行うことによって、第2の処理方式では、各一次多重化ストリームに関するPCRが付与されているパケットが、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置されるように切換選択をすることができる。

【0105】

また、この第2の処理方式でも、第1の処理方式と同様に、一次多重化ストリームの受信タイミングに対して、二次多重化ストリームの出力タイミングが時間的に進むことを前提とし、二次多重化ジッタを補正することとなる。そのため、この第2の処理方式でも、下式に示すように、二次多重化器12の基準クロックCrが、一次多重化器11の基準クロ

10

20

30

40

50

ックC pよりも早くなることを補償する。

【0106】

$(C_{rMIN} / C_{pMAX}) \times P$

--第3の処理方式--

つぎに、第3の処理方式について説明をする。

【0107】

第3の処理方式では、二次選択部14によって一次多重化ストリームを選択するための切換順番を設定した選択パターンを定めて多重化処理を行う。この選択パターンは、上述した第1の処理方式と同様に定められる。

【0108】

また、この第3の処理方式では、PCRが付与されているTSパケットが一定パケット数毎に配置された一次多重化ストリームを、各一次多重化器11から出力させる。PCRが付与されているTSパケットの発生間隔は、選択パターンに割り当てられたパケット数に対応する間隔である。このPCRが付与されているTSパケットの発生間隔は、上述した第1の処理方式と同様に定められる。

【0109】

また、第3の処理方式では、一次多重化ストリームの受信タイミングに対して、二次多重化ストリームの出力タイミングが時間的に遅れてしまい、二次多重化ジッタがある閾値以上となったときに、一次多重化ストリームからダミーデータ(NULLパケット)を強制的に削除し、二次多重化ジッタを減少させる。なお、ダミーデータの強制的な削除を可能とするように、一次多重化器11は、予め適当な間隔でダミーデータ(NULLパケット)を挿入した一次多重化ストリームを生成しておく。

【0110】

例えば、図8に示すように、プログラムBのTSパケット(b2)の二次多重化ジッタD(2)は、閾値D(th)以下となっているため、特別な補正処理は行われていない。一方、TSパケット(b4)の二次多重化ジッタD(4)は、閾値D(th)より大きくなっている。そのため、このTSパケット(b4)の次のNULLパケット(ここでは、b5)を削除する。

【0111】

そして、さらに、PCRが付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置させるため、以後PCRが付与されているパケットを、選択パターン内の所定の位置に配置するように、一次多重化ストリーム内のTSパケットの選択順序を切り換える。それとともに、TSパケットの選択順序の入れ替えによって生じるPCRの値を、元々一次多重化ストリームに付けられていたPCRの値に基づき、補正を行う。

【0112】

ここでは、図8に示すように、NULLパケットが削除された後のTSパケット(b6)にPCRが付与されているので、TSパケット(b6)とTSパケット(b7)との選択順序を入れ替え、TSパケット(b6)を選択パターン中の2番目のパケット位置に配置し、PCRが付与されていないTSパケット(b7)を選択パターンの4番目のパケット位置に配置する。そして、このTSパケット(b6)に付与されているPCRの値を、元々付けられていた値を参照して、二次多重化出力をしたときに正しいPCR値に補正する。以後、PCRが付与されているTSパケット(b8)、TSパケット(b10)、TSパケット(b12)・・・を必ず選択パターン内の2番目のパケット位置に配置するように選択切換を行うとともに、そのPCR値の補正を行っていく。

【0113】

このように第3の処理方式では、一次多重化ストリームからダミーデータ(NULLパケット)を削除ことによって、非同期システムであることによる二次多重化ジッタの増加を補正する。さらに、第3の処理方式では、ダミーデータ(NULLパケット)を削除することに伴うPCRの付与位置のずれを、TSパケットの選択順序の切り換えと、そのPCRの補正とによって、修正する。このような処理を行うことによって、第3の処理方式で

10

20

30

40

50

は、各一次多重化ストリームに関するPCRが付与されているパケットが、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置されるように切換選択をすることができる。

【0114】

なお、この第3の処理方式では、一次多重化ストリームの受信タイミングに対して、二次多重化ストリームの出力タイミングが時間的に遅れることを前提とし、二次多重化ジッタを補正することとなる。そのため、二次多重化器12の基準クロックCrが、一次多重化器11の基準クロックCpよりも遅くなることを補償すれば、第3の処理方法で確実に二次多重化処理を行うことができる。

【0115】

二次多重化器12の基準クロックCrが、一次多重化器11の基準クロックCpよりも遅くなることを補償するには、例えば、一次多重化器の基準クロックの定格の最大値をCpMAX、二次多重化器の基準クロックの定格の最小値をCrMIN、選択パターンに基づき当該一次多重化器に割り当てられるビットレートをPとすれば、一次多重化器から出力される一次多重化ストリームのビットレートを以下のように設定すればよい。

【0116】

$$(CpMAX / CrMIN) \times P$$

--第4の処理方式--

つぎに、第4の処理方式について説明をする。

【0117】

第4の処理方式では、二次選択部14によって一次多重化ストリームを選択するための切換順番を設定した選択パターンを定めて多重化処理を行う。この選択パターンは、上述した第1の処理方式と同様に定められる。

【0118】

また、この第4の処理方式では、PCRが付与されているTSパケットが一定時間間隔毎に配置された一次多重化ストリームを、各一次多重化器11から出力させる。PCRが付与されているTSパケットの時間間隔は、選択パターンの周期に対応する時間間隔である。この時間間隔は、上述した第2の処理方式と同様に定められる。

【0119】

また、この第4の処理方式では、第3の処理方法と同様に、一次多重化ストリームの受信タイミングに対して、二次多重化ストリームの出力タイミングが時間的に遅れてしまい、二次多重化ジッタがある閾値以上となったときに、一次多重化ストリームからダミーデータ(NULLパケット)を強制的に削除し、二次多重化ジッタを減少させる。

【0120】

そして、さらに、PCRが付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置させるため、以後PCRが付与されているパケットを、選択パターン内の所定の位置に配置するように、一次多重化ストリーム内のTSパケットの選択順序を切り換える。それとともに、TSパケットの選択順序の入れ替えによって生じるPCRの値を、元々一次多重化ストリームに付けられていたPCRの値に基づき、補正を行う。

【0121】

このように第4の処理方式では、ダミーデータ(NULLパケット)を削除することによって、非同期システムであることによる二次多重化ジッタの増加を補正する。さらに、第4の処理方式では、ダミーデータ(NULLパケット)を削除することに伴うPCRの付与位置のずれを、TSパケットの選択順序の切り換えと、そのPCRの補正とによって、修正する。このような処理を行うことによって、第4の処理方式では、各一次多重化ストリームに関するPCRが付与されているパケットが、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置されるように切換選択をすることができる。

【0122】

また、この第4の処理方式でも、第3の処理方式と同様に、一次多重化ストリームの受信タイミングに対して、二次多重化ストリームの出力タイミングが時間的に遅れることを前提とし、二次多重化ジッタを補正することとなる。そのため、下式に示すように、二次多

10

20

30

40

50

重化器 12 の基準クロック C_r が、一次多重化器 11 の基準クロック C_p よりも早くなることを補償する。

【0123】

$(C_{pMIN} / C_{rMIN}) \times P$

--第5の処理方式--

つぎに、第5の処理方式について説明をする。

【0124】

第5の処理方式では、二次選択部 14 によって一次多重化ストリームを選択するための切換順番を設定した選択パターンを定めて多重化処理を行う。この選択パターンは、上述した第1の処理方式と同様に定められる。

10

【0125】

また、この第5の処理方式では、PCRが付与されているTSパケットが一定パケット数毎に配置された一次多重化ストリームを、各一次多重化器 11 から出力させる。PCRが付与されているTSパケットの発生間隔は、選択パターンに割り当てられたパケット数に対応する間隔である。このPCRが付与されているTSパケットの発生間隔は、上述した第1の処理方式と同様に定められる。なお、第5の処理方式において、第2の処理方式と同様に、PCRが付与されているTSパケットが時間間隔毎に配置された一次多重化ストリームを、各一次多重化器 11 から出力させるようにしてもよい。

【0126】

また、この第5の処理方式では、一次多重化ストリームの受信タイミングに対して、二次多重化ストリームの出力タイミングが時間的に進んでしまい、二次多重化ジッタがある閾値以上となったときに、ダミーデータ (NULLパケット) を強制的に挿入し、二次多重化ジッタを減少させる。また、同時に、この第5の処理方式では、一次多重化ストリームの受信タイミングに対して、二次多重化ストリームの出力タイミングが時間的に遅れてしまい、二次多重化ジッタがある閾値以上となったときに、一次多重化ストリームからダミーデータ (NULLパケット) を強制的に削除し、二次多重化ジッタを減少させる。

20

【0127】

すなわち、第5の処理方式では、一次多重化ストリームからのダミーデータの削除、及び、二次多重化データへのダミーデータの挿入の両者を行って、二次多重化ジッタを減少させる。

30

【0128】

そして、さらに、PCRが付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置させるため、以後PCRが付与されているパケットを、選択パターン内の所定の位置に配置するように、一次多重化ストリーム内のTSパケットの選択順序を切り換える。それとともに、TSパケットの選択順序の入れ替えによって生じるPCRの値を、元々一次多重化ストリームに付けられていたPCRの値に基づき、補正を行う。

【0129】

このように第5の処理方式では、ダミーデータ (NULLパケット) の挿入及び削除をすることによって、非同期システムであることによる二次多重化ジッタの増加を補正する。さらに、第5の処理方式では、ダミーパケット (NULLパケット) を挿入及び削除することに伴うPCRの付与位置のずれを、TSパケットの選択順序の切り換えと、そのPCRの補正とによって、修正する。このような処理を行うことによって、第5の処理方式では、各一次多重化ストリームに関するPCRが付与されているパケットが、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置されるように切換選択をすることができる。

40

【0130】

また、この第5の処理方式では、一次多重化ストリームの受信タイミングに対して、二次多重化ストリームの出力タイミングが時間的に進むこと、或いは、時間的に遅れることを前提としないので、一次多重化器 11 及び二次多重化器 12 の基準クロックの補償をしなくても、処理を行うことができる。

【0131】

50

第 2 の実施の形態

つぎに、本発明の第 2 の実施の形態の多重化システムについて、図面を参照しながら説明する。なお、この第 2 の実施の形態の多重化システムを説明するにあたり、上述した第 1 の実施の形態の多重化システム 1 と同一の構成要素については図面中に同一の符号を付け、その詳細な説明を省略する。

【 0 1 3 2 】

図 9 に、本発明の第 2 の実施の形態の多重化システムのブロック構成図を示す。

【 0 1 3 3 】

多重化システム 3 0 は、図 9 に示すように、一次多重化ストリームを生成する複数の一次多重化器 1 1 - 1 ~ 1 1 - n と、各一次多重化器 1 1 - 1 ~ 1 1 - n により生成された一次多重化ストリームをさらに多重化して二次多重化ストリームを生成する二次多重化器 3 2 とを備えている。また、この二次多重化器 3 2 は、各一次多重化器 1 1 - 1 ~ 1 1 - n により生成された一次多重化ストリームを受信してそのストリームの加工を行う複数の受信部 3 3 - 1 ~ 3 3 - n と、各受信部 3 3 - 1 ~ 3 3 - n から出力された一次多重化ストリームを選択して二次多重化する二次選択部 3 4 と、各受信部 3 3 - 1 ~ 3 3 - n 及び二次選択部 3 4 を制御するシステムコントローラ 1 5 とを備えている。

【 0 1 3 4 】

各一次多重化器 1 1 - 1 ~ 1 1 - n から出力された各一次多重化ストリームは、二次多重化器 3 2 内の対応する受信部 3 3 - 1 ~ 3 3 - n に入力される。

【 0 1 3 5 】

二次多重化器 3 2 は、基準クロック C r に基づき動作をする。この基準クロック C r は、各一次多重化器 1 1 - 1 ~ 1 1 - n に与えられる基準クロック C p ₁ ~ C p _n と同期がとられておらず、各一次多重化器 1 1 - 1 ~ 1 1 - n と二次多重化器 3 2 とは、非同期に動作をしている。

【 0 1 3 6 】

二次多重化器 3 2 の各受信部 3 3 - 1 ~ 3 3 - n は、一次多重化ストリームを P C R が付加された T S パケットとそれ以外の T S パケットとに分離する分離部 3 6 と、一次多重化ストリームに付与されていた P C R を削除する P C R 削除部 3 7 と、P C R を新たに生成する P C R 生成部 3 8 と、P C R が付加された T S パケット以外のパケットを一次的に格納する中間メモリ 3 9 と、N U L L パケット (I S O / I E C 1 3 8 1 8 - 1 に規定) やシステム情報 (I S O / I E C 1 3 8 1 8 - 1 や各放送規格により規定) が含まれる T S パケットを生成する T S P 発生部 4 0 と、P C R 削除部 3 7 , P C R 生成部 3 8 , 中間メモリ 3 9 , T S P 発生部 4 0 から出力された各パケットを選択して多重化する一次選択部 4 1 とを備えている。

【 0 1 3 7 】

各受信部 3 3 内の分離部 3 6 は、P C R が付与されている T S パケットと、それ以外の T S パケットとに、入力された一次多重化ストリームを T S パケット単位で分離する。T S パケットに P C R が付与されているかどうかは、adaptation_field 内の P C R _ f l a g を参照することによりわかる。分離部 3 6 は、P C R が付与されている T S パケットを P C R 削除部 3 7 及び P C R 生成部 3 8 に供給し、それ以外の T S パケットを中間メモリ 3 9 に供給する。

【 0 1 3 8 】

P C R 削除部 3 7 は、元々の一次多重化ストリームに付与されている P C R をダミーデータに置き換える処理を行う。具体的には、図 1 0 に示すように、T S パケットに P C R が記述されている場合には、adaptation_field 内に記述されている P C R _ F l a g の値を “ 1 ” が記述され、さらに、続く 6 バイトに P C R が符号化されている。P C R 削除部 3 7 は、P C R _ F l a g の値を 1 から 0 に置き換えるとともに、続く 6 バイトの P C R を削除して、adaptation_field の最後に stuffing_byte を挿入する。このような処理を行うことにより、adaptation_field 及び T S パケットのバイト長を変更することなく、P C R を削除することができる。

【 0 1 3 9 】

P C R 生成部 3 8 は、二次多重化したときに挿入する新たな P C R が付加された T S パケットを生成する。具体的には、一次多重化器 1 1 で元々算出された P C R に基づき、その T S パケットを二次多重化ストリームとして出力したときに正しい値となるような P C R 値を算出し、算出した値の P C R を付加した T S パケットを生成する。P C R 補正部 3 8 は、後段の一次選択部 4 1 により選択された際に、P C R が付与された T S パケットを出力する。

【 0 1 4 0 】

中間メモリ 3 9 は、P C R が付与されている T S パケット以外のパケットを一時的に格納する。中間メモリ 3 9 は、後段の一次選択部 4 1 により選択された際に、一次多重化器 1 1 から受信した順序で T S パケットを出力する。

10

【 0 1 4 1 】

T S P 発生部 4 0 は、二次多重化をする際のタイミング補正をするために挿入する N U L L パケットやシステム情報等が格納された T S パケットを生成する。T S P 発生部 4 0 は、後段の一次選択部 4 1 により選択された際に、生成した T S パケットを出力する。

【 0 1 4 2 】

一次選択部 4 1 は、P C R が付与された T S パケットが二次多重化ストリーム中で一定パケット毎に挿入されるように、P C R 削除部 3 7 , P C R 生成部 3 8 , 中間メモリ 3 9 , T S P 発生部 4 0 から出力される T S パケットを適宜選択して、多重化していく。なお、この多重化のタイミングについては詳細を後述する。

【 0 1 4 3 】

20

以上のような各受信部 3 3 は、入力された一次多重化ストリームに対して、P C R の値の補正や、N U L L パケット及びシステム情報が格納された T S パケットの挿入を行い、一次多重化ストリームを加工して出力する。

【 0 1 4 4 】

二次多重化器 3 2 の二次選択部 3 4 は、各受信部 3 3 から出力される一次多重化ストリームを T S パケット単位で取り出し、この取り出した T S パケットを時分割多重化して、二次多重化ストリームを生成する。

【 0 1 4 5 】

二次多重化器 3 2 のシステムコントローラ 3 5 は、各受信部 3 3 , 二次選択部 3 4 の制御を行う。

30

【 0 1 4 6 】

以上のような構成の多重化システム 3 0 では、二次選択部 3 4 及び受信部 3 3 内の一次選択部 4 1 により行われる T S パケットの選択処理によって、複数本の一次多重化ストリームが、一本の二次多重化ストリームに多重化される。

【 0 1 4 7 】

(多重化システム 3 0 の多重化方式)

この多重化システム 3 0 では、二次選択部 3 4 及び一次選択部 4 1 によって、各一次多重化ストリームに関する P C R が付与されているパケットが、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置するように、T S パケットの選択を行っている。

【 0 1 4 8 】

40

各一次多重化ストリームに関する P C R が付与されているパケットが、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置されるように切換選択をするための方式は、上記第 1 の実施の形態の第 1 から第 5 の処理方式と同様である。

【 0 1 4 9 】

ただし、P C R が付与された T S パケットは、P C R 生成部 3 8 で新たに生成されるため、P C R 生成部 3 8 の出力から選択されることとなる。また、各一次多重化器に割り当てら得るビットレート P は、新たに生成される T S パケット (P C R が付与された T S パケット) の挿入数を考慮して算出される。例えば、図 3 に示したように、二次多重化ストリームのビットレートが 1 M b p s であり、5 個の T S パケットから構成される選択パターンを設定し、そのうち、プログラム A に 3 個の T S パケット、プログラム B に 2 個の T S

50

パケットを割り当てたとする。そして、各選択パターン内にプログラム A 及びプログラム B とともに 1 つの P C R が付与された T S パケットが配置されるものとする。そのときには、プログラム A のビットレートは、4 k b p s に割り当てられ、プログラム B のビットレートは 2 k b p s に割り当てられ得ることとなる。

【 0 1 5 0 】

以上のように本発明の第 1 の実施の形態の多重化システム 1 及び第 2 の実施の形態の多重化システム 3 0 では、二次多重化を行う際に、それぞれの一次多重化ストリームに関する P C R が付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置する。

【 0 1 5 1 】

このことにより、多重化システム 1 , 3 0 では、一次多重化ストリームと二次多重化ストリームとを非同期の基準クロックに基づき生成することができるとともに、二次多重化ジッタを少なくして、受信側や復号側の処理を破綻させることがない二次多重化ストリームを生成することができる。さらに、多重化システム 1 , 3 0 では、二次多重化ストリームの一定の位置に時間基準参照値を配置することができ、二次多重化ストリーム中の一部分の T S パケットのみを受信する受信方式であっても、受信側に確実にシステムクロックを復元させることができる。

【 0 1 5 2 】

例えば、O F D M 変調方式を採用したデジタル放送などで、1 つの放送周波数チャンネル中の一部分の帯域の信号だけを抽出して受信可能とした部分受信を実現した放送方式では、1 つのトランスポートストリーム中の一部分の T S パケットのみを復号する場合がある。このような部分受信をする場合であっても、本発明では、抽出した一部分の T S パケット内に P C R を確実に含めることができ、受信側に確実にシステムクロックを復元させることができる。

【 0 1 5 3 】

なお、本発明の実施の形態の多重化システムの切換処理を説明するにあたり、選択パターンを用いて、P C R が付与されているパケットを、所定パケット周期毎に二次多重化ストリーム内に配置する処理例を示した。しかしながら、本発明では、このような選択パターンを設定せずに、切換処理を行ってもよい。例えば、中間メモリ 1 8 , 3 9 に格納しているパケット数が多い一次多重化ストリームから順に T S パケットを選択して二次多重化処理を行っていてもよいし、早く受信した T S パケットから順に選択して二次多重化処理を行っていてもよい。もっとも、このような場合であっても、各一次多重化ストリームに関する P C R が付与されているパケットを、所定パケット周期毎に二次多重化ストリーム内に配置するように切換処理を行う。

【 0 1 5 4 】

また、二次多重化ジッタは、T S パケットの先頭タイミングで検出しているように図面中では示しているが、T S パケット内の検出位置が固定されていれば、T S パケットの先頭に限らず、どの T S パケット内のデータ位置でジッタを検出するようにしてもよい。

【 0 1 5 5 】

【 発明の効果 】

本発明にかかるデジタル信号多重化装置及び方法では、二次多重化を行う際に、それぞれの一次多重化ストリームに関する時間基準参照値が付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置する。

【 0 1 5 6 】

このことにより、本発明にかかるデジタル信号多重化装置及び方法では、一次多重化ストリームと二次多重化ストリームとを非同期の基準クロックに基づき生成することができるとともに、二次多重化ジッタを少なくして、受信側や復号側の処理を破綻させることがない二次多重化ストリームを生成することができる。さらに、このデジタル信号多重化装置では、二次多重化ストリームの一定の位置に時間基準参照値を配置することができ、二次多重化ストリーム中の一部分のパケットのみを受信する受信方式であっても、受信側に確

10

20

30

40

50

実にシステムクロックを復元させることができる。

【 0 1 5 7 】

例えば、O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 変調方式を採用したデジタル放送などで、1つの放送周波数チャネル中の一部分の帯域の信号だけを抽出して受信可能とした部分受信を実現した放送方式では、1つのトランスポートストリーム中の一部分のT S パケットのみを復号する場合がある。このような部分受信をする場合であっても、本発明では、抽出した一部分のT S パケット内にP C Rを確実に含めることができ、受信側に確実にシステムクロックを復元させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の多重化システムのブロック構成図である。

10

【図 2】各一次多重化ストリームに関するP C Rが付与されているパケットを、所定パケット周期毎で二次多重化ストリーム内に配置した例を説明するための図である。

【図 3】選択パターンの設定方法を説明するための図である。

【図 4】P C Rが付与されているパケットの配置例を説明するための図である。

【図 5】二次多重化ジッタについて説明するための図である。

【図 6】二次多重化ストリームへのN U L Lパケットの挿入例を説明するための図である。

【図 7】P C Rが付与されているT S パケットが一定時間間隔毎に配置された一次多重化ストリームを、説明するための図である。

【図 8】一次多重化ストリームからのN U L Lパケットの削除例を説明するための図である。

20

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態の多重化システムのブロック構成図である。

【図 1 0】P C Rの書き換え処理を説明するための図である。

【図 1 1】デジタル放送等に用いられるトランスポートストリームを伝送する放送システムのブロック構成図である。

【図 1 2】I S O 3 3 8 1 8 - 1 で規定されるトランスポートストリームである一次多重化ストリーム及び二次多重化ストリームのデータ構造を示す図である。

【図 1 3】I S O 3 3 8 1 8 - 1 で規定されるT S パケットのデータ構造を示す図である。

。

【図 1 4】上記放送システムのデコーダモデルを説明するための図である。

30

【図 1 5】特開平 1 1 - 2 3 5 0 8 3 号公報において提案されている二次多重化方法について説明するための図である。

【図 1 6】特開平 1 1 - 2 3 5 0 8 3 号公報において提案されている二次多重化方法で多重化をした場合に生じる二次多重化ジッタについて説明するための図である。

【図 1 7】特開平 1 1 - 2 3 5 0 8 2 号公報において提案されている二次多重化方法で多重化をした場合に生じる二次多重化ジッタについて説明するための図である。

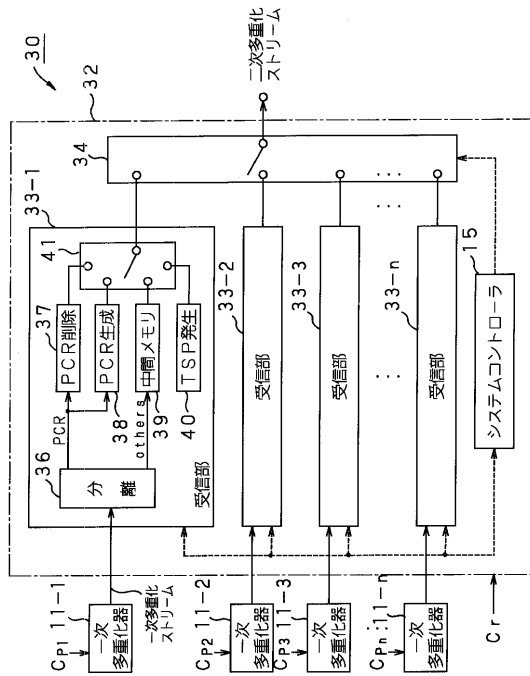
【図 1 8】I S D B - T で採用されている部分受信について説明するための図である。

【符号の説明】

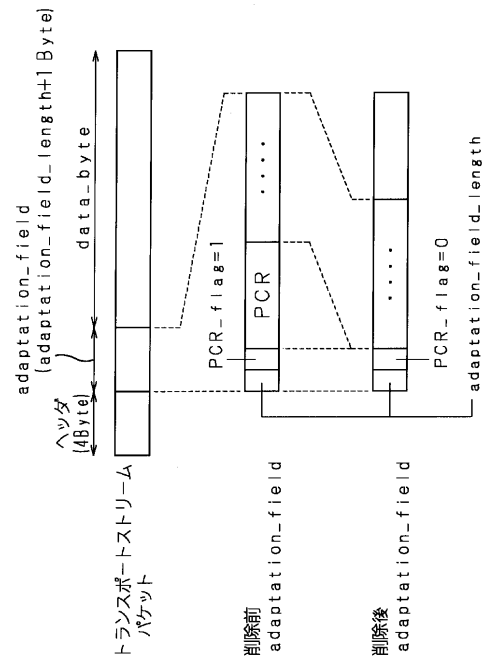
1 , 3 0 多重化システム、1 1 一次多重化器、1 2 , 3 2 二次多重化器、1 3 , 3 3 受信部、1 4 , 3 4 二次選択部、1 5 , 3 5 システムコントローラ、1 6 , 3 6 分離部、1 7 P C R 補正部、1 8 , 3 9 中間メモリ、1 9 , 4 0 T S P 発生部、2 0 , 4 1 一次選択部、3 7 P C R 削除部、3 8 P C R 生成部

40

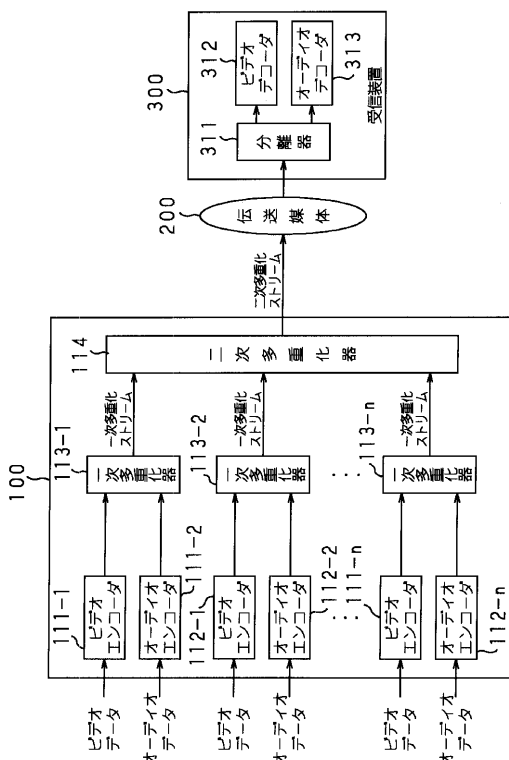
【図 9】



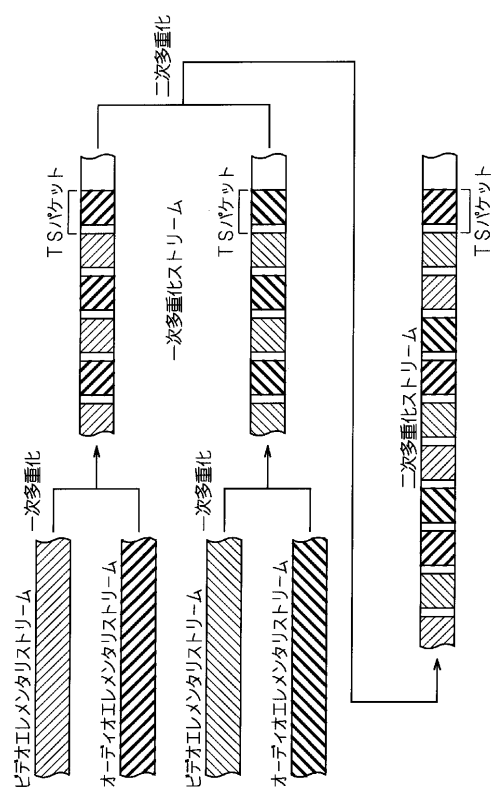
【図 10】



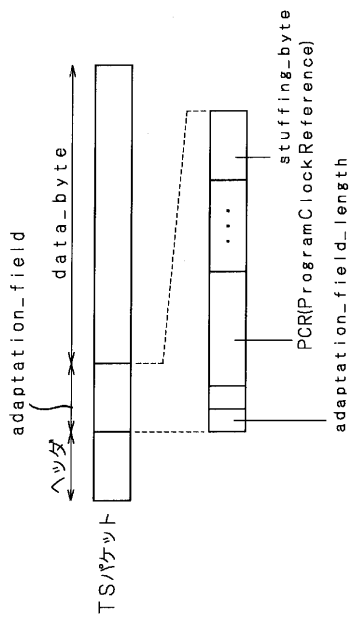
【図 11】



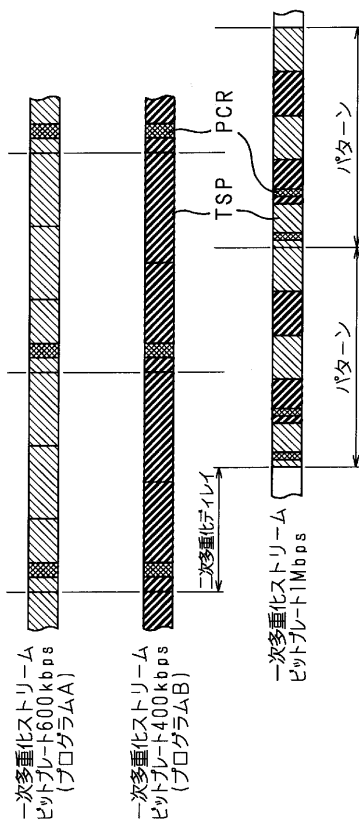
【図 12】



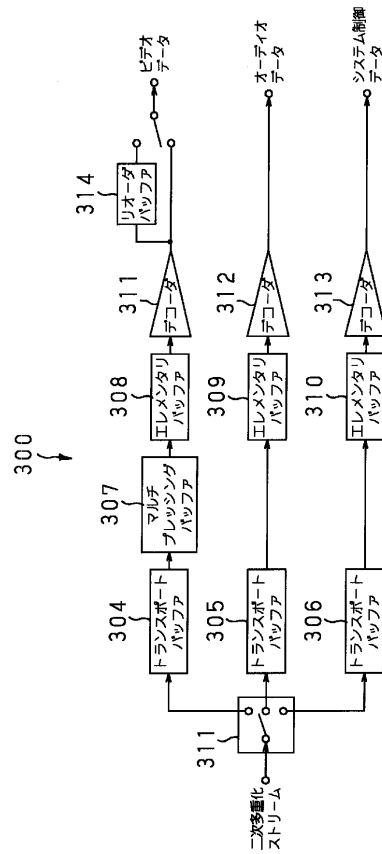
【図 13】



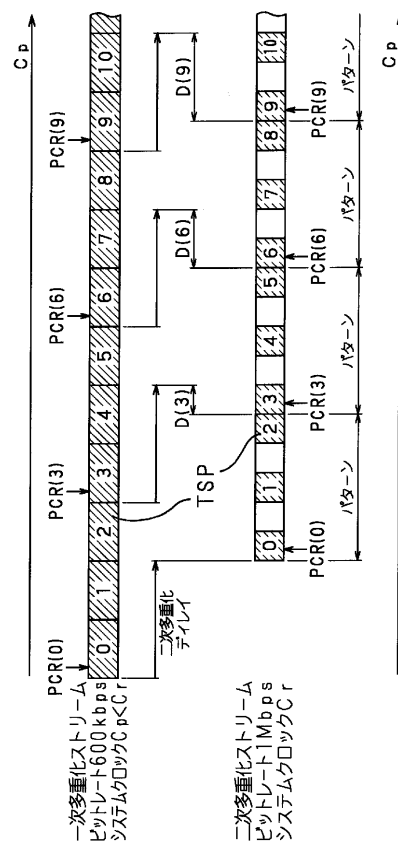
【図 15】



【図 14】



【図 16】



フロントページの続き

審査官 阿部 弘

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 1 5 0 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 6 9 9 0 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04J 3/06
H04J 3/00
H04N 7/26
H04N 7/08
H04N 7/081