

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタル放送信号から、トランスポートストリームパケットで構成されるトランスポートストリームを復元するトランスポートストリームデコーダと、

前記トランスポートストリームデコーダにより復元されたトランスポートストリームが供給され、前記供給されたトランスポートストリームから、デジタル放送用データを格納したトランスポートストリームパケットを分離し、前記分離したトランスポートストリームパケットから前記デジタル放送用データを抽出するパケット分離部と、

前記パケット分離部で抽出されたデジタル放送用データが供給され、前記供給されたデジタル放送用データを蓄積するバッファと、

10

前記デジタル放送用データが前記バッファに蓄積される状態を検出し、前記検出したバッファの蓄積の状態を示すバッファ状態情報を生成するバッファ状態検出手段と、

前記トランスポートストリームデコーダにより復元されたトランスポートストリームが供給され、前記供給されたトランスポートストリームから、同期を確立するための時刻情報であるPCRデータを格納したトランスポートストリームパケットを分離し、前記分離したトランスポートストリームパケットから前記PCRデータを抽出するPCRパケット分離部と、

前記PCRパケット分離部で抽出されたPCRデータ、および前記バッファ状態検出手段で生成されたバッファ状態情報が供給され、前記PCRデータ、および前記バッファ状態情報を蓄積するPCRレジスタと、

20

前記PCRレジスタに供給されたPCRデータ、および前記PCRレジスタに供給されたバッファ状態情報を前記PCRレジスタへ記録するための制御を行なうとともに、前記PCRレジスタに蓄積されたデータを周期的に転送するための転送タイミングを生成し、前記生成した周期的な転送タイミングに従って、前記PCRレジスタに蓄積された前記PCRデータ、および前記バッファ状態情報の転送を制御するPCRレジスタ制御手段とを備えたことを特徴とするデジタル放送受信装置。

【請求項 2】

前記トランスポートストリームデコーダにより復元されたトランスポートストリームが供給され、前記供給されたトランスポートストリームから、デジタル放送におけるセクションデータを格納したトランスポートストリームパケットを分離し、前記分離したトランスポートストリームパケットから前記セクションデータを抽出する前記パケット分離部としてのセクションパケット分離部と、

30

前記セクションパケット分離部で抽出されたセクションデータが供給され、前記供給されたセクションデータを蓄積する前記バッファとしてのセクションバッファと、

前記セクションデータが前記セクションバッファに蓄積される状態を検出し、前記検出したセクションバッファの蓄積の状態を示すバッファ状態情報を生成する前記バッファ状態検出手段としてのセクションバッファ状態検出手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 3】

前記トランスポートストリームデコーダにより復元されたトランスポートストリームが供給され、前記供給されたトランスポートストリームから、デジタル放送におけるパケットタイプドエレメンタリストリームのデータであるPESデータを格納したトランスポートストリームパケットを分離し、前記分離したトランスポートストリームパケットから前記PESデータを抽出する前記パケット分離部としてのPESパケット分離部と、

40

前記PESパケット分離部で抽出されたPESデータが供給され、前記供給されたPESデータを蓄積する前記バッファとしてのPESバッファと、

前記PESデータが前記PESバッファに蓄積される状態を検出し、前記検出したPESバッファの蓄積の状態を示すバッファ状態情報を生成する前記バッファ状態検出手段としてのPESバッファ状態検出手段とを備えたことを特徴とする請求項 2 記載のデジタル放送受信装置。

50

【請求項 4】

前記 P C R レジスタ制御手段が生成する周期的な転送タイミングは、前記 P C R データを転送するための P C R 割込みタイミングに応じたタイミングであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 5】

前記 P C R 割込みタイミングは、デジタル放送における P C R データを格納したトランスポートストリームパケットを伝送する頻度に応じたタイミングであることを特徴とする請求項 4 記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 6】

前記デジタル放送受信装置は、さらに、デジタル放送側のクロックに同期したクロックを生成するための、クロックを計数する P C R カウンタを備え、

前記 P C R 割込みタイミングは、前記 P C R カウンタによる計数に基づき生成されたタイミングであることを特徴とする請求項 4 記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 7】

前記デジタル放送受信装置は、さらに、デジタル放送側のクロックに同期したクロックを生成するための、クロックを計数する P C R カウンタを備え、

前記 P C R レジスタ制御手段は、P C R 割込みのタイミングを示す P C R 割込み信号を生成する割込み生成手段を有し、

前記割込み生成手段は、前記 P C R パケット分離部がトランスポートストリームから前記 P C R データを分離するのに対応したタイミング、あるいは前記 P C R カウンタによる計数に基づき生成されたタイミングのいずれかを選択し、選択したタイミングに基づき、P C R 割込みタイミングを示す前記 P C R 割込み信号を生成し、前記 P C R レジスタに蓄積された P C R データが、前記 P C R 割込み信号に応じたタイミングで転送されることを特徴とする請求項 4 記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 8】

前記デジタル放送受信装置は、さらに、

前記バッファに蓄積されたデータの転送に関する制御を少なくとも行なう制御手段を備え、

前記 P C R レジスタ制御手段は、前記周期的な転送タイミングである P C R 割込み信号を生成し、前記生成した P C R 割込み信号を前記制御手段へと出力し、

前記制御手段は、前記 P C R 割込み信号を受け取ると、前記 P C R レジスタに蓄積された、前記 P C R データ、および前記バッファ状態情報を読み取ることを特徴とする請求項 4 から請求項 7 までのいずれか一項に記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記 P C R 割込み信号を受け取ると、前記 P C R レジスタに蓄積された、前記 P C R データ、および前記バッファ状態情報を読み取り、前記読み取ったバッファ状態情報に基づき、前記バッファに蓄積されたデータの転送処理を行なうことを特徴とする請求項 8 記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 10】

前記 P C R レジスタ制御手段は、前記 P C R レジスタに蓄積された P C R データの空き領域に、前記 P C R レジスタに供給されたバッファ状態情報を記録するよう制御することを特徴とする請求項 4 から請求項 9 までのいずれか一項に記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 11】

前記 P C R レジスタは、33 ビットの P C R ベース値を格納する領域と、9 ビットの P C R 拡張値を格納する領域と、6 ビットの予備データを格納する領域を有し、

前記 P C R レジスタ制御手段は、前記予備データを格納する領域に前記バッファ状態情報を記録するよう制御することを特徴とする請求項 10 記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 12】

前記 P C R レジスタは、さらに、空き領域を有し、

前記 P C R レジスタ制御手段は、前記予備データを格納する領域に前記バッファ状態情

報を記録するよう制御するとともに、前記空き領域にも前記バッファ状態情報を記録するよう制御することを特徴とする請求項 1 1 記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 1 3】

前記予備データを格納する領域に記録されるバッファ状態情報は、前記バッファにおけるデータ蓄積の有無を示す 1 ビットのフラグで構成された情報であることを特徴とする請求項 1 1 または請求項 1 2 に記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 1 4】

前記空き領域に記録されるバッファ状態情報は、前記バッファにおけるデータの蓄積量に対応したデータで構成された情報であることを特徴とする請求項 1 2 記載のデジタル放送受信装置。

10

【請求項 1 5】

デジタル放送信号から、トランスポートストリームパケットで構成されるトランスポートストリームを復元するステップと、

前記復元したトランスポートストリームから、デジタル放送用データを格納したトランスポートストリームパケットを分離し、前記分離したトランスポートストリームパケットから前記デジタル放送用データを抽出するステップと、

前記抽出したデジタル放送用データをバッファに蓄積するステップと、

前記デジタル放送用データが前記バッファに蓄積される状態を検出し、前記検出したバッファの蓄積の状態を示すバッファ状態情報を生成するステップと、

前記復元したトランスポートストリームから、同期を確立するための時刻情報である PCR データを格納したトランスポートストリームパケットを分離し、前記分離したトランスポートストリームパケットから前記 PCR データを抽出するステップと、

20

前記 PCR データ、および前記バッファ状態情報を PCR レジスタに蓄積するステップと、

前記 PCR レジスタに蓄積されたデータを周期的に転送するための転送タイミングを生成し、前記生成した周期的な転送タイミングに従って、前記 PCR レジスタに蓄積された前記 PCR データ、および前記バッファ状態情報の転送するステップとを備えたことを特徴とするデジタル放送受信方法。

【請求項 1 6】

前記周期的な転送タイミングは、前記 PCR データを転送するための PCR 割込みタイミングに応じたタイミングであることを特徴とする請求項 1 5 記載のデジタル放送受信方法。

30

【請求項 1 7】

前記 PCR 割込みタイミングは、デジタル放送における PCR データを格納したトランスポートストリームパケットを伝送する頻度に応じたタイミングであることを特徴とする請求項 1 6 記載のデジタル放送受信方法。

【請求項 1 8】

前記 PCR 割込みタイミングは、デジタル放送側のクロックに同期したクロックを生成するための PCR カウンタによる計数に基づき生成されたタイミングであることを特徴とする請求項 1 6 記載のデジタル放送受信方法。

40

【請求項 1 9】

前記 PCR 割込みタイミングは、デジタル放送における PCR データを格納したトランスポートストリームパケットを伝送する頻度に応じたタイミング、あるいはデジタル放送側のクロックに同期したクロックを生成するための PCR カウンタによる計数に基づき生成されたタイミングのいずれかであることを特徴とする請求項 1 6 記載のデジタル放送受信方法。

【請求項 2 0】

前記 PCR レジスタには、前記 PCR レジスタに蓄積された PCR データの空き領域に、前記 PCR レジスタに供給されたバッファ状態情報が記録されることを特徴とする請求項 1 6 から請求項 1 9 までのいずれか一項に記載のデジタル放送受信方法。

50

【請求項 2 1】

前記 P C R レジスタは、33 ビットの P C R ベース値を格納する領域と、9 ビットの P C R 拡張値を格納する領域と、6 ビットの予備データを格納する領域を有し、

前記予備データを格納する領域に前記バッファ状態情報が記録されることを特徴とする請求項 2 0 記載のデジタル放送受信方法。

【請求項 2 2】

前記 P C R レジスタは、さらに、空き領域を有し、

前記予備データを格納する領域に前記バッファ状態情報が記録されるとともに、前記空き領域にも前記バッファ状態情報が記録されることを特徴とする請求項 2 1 記載のデジタル放送受信方法。

10

【請求項 2 3】

前記予備データを格納する領域に記録されるバッファ状態情報は、前記バッファにおけるデータ蓄積の有無を示す 1 ビットのフラグで構成された情報であることを特徴とする請求項 2 1 または請求項 2 2 に記載のデジタル放送受信方法。

【請求項 2 4】

前記空き領域に記録されるバッファ状態情報は、前記バッファにおけるデータの蓄積量に対応したデータで構成された情報であることを特徴とする請求項 2 2 記載のデジタル放送受信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、デジタル放送を受信し、トランスポートストリームの復号処理によりトランスポートストリームに多重化されたパケットイズドエレメンタリストリームやセクションデータを復元する機能を有したデジタル放送受信装置、およびデジタル放送受信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、放送の技術分野においてもデジタル化が急速に進められており、デジタル放送システムが実用化されている。このようなデジタル放送システムでは、映像や音声等のコンテンツに加えて、デジタル放送におけるサービス情報や番組に関する情報などが多重化されたトランスポートストリームとして放送される。すなわち、デジタル放送システムでは、テレビジョン番組を構成するためのコンテンツデータが、MPEG-2 (Moving Picture Experts Group-2) 方式に基づき圧縮符号化された映像データ等であるパケットイズドエレメンタリストリーム (Packetized Elementary Stream、以下、適宜、PES と呼ぶ) として、また、番組に関する情報などはセクションデータとして、トランスポートストリームに多重化されて送出される。

30

【0003】

また、PES のデータやセクションデータは、トランスポートストリームパケット (以下、TS パケットと呼ぶ) と呼ばれるそれぞれのパケットに、パケット ID (Packet Identifier、以下、PID と呼ぶ) 情報と呼ばれる識別情報で区分された状態で格納され、トランスポートストリームに多重化される。

40

【0004】

セクションデータとして多重化された番組情報は、例えば、番組案内としての番組表や番組の内容に関する情報などが記述されたデータであり、これらのデータを利用して番組に関する情報が視聴者に提供される。セクションデータとしては、トランスポートストリームに含まれる各種の制御用の情報である番組特定情報、番組に関する各種の情報である番組配列情報、その他、データ放送用のデータなどがある。番組特定情報は、PSI (Program Specific Information) と呼ばれ (以下、適宜、PSI と呼ぶ)、また番組配列情報は、SI (Service Information) 50

と呼ばれている（以下、適宜、S Iと呼ぶ）。さらに、デジタル放送システムでは、従来の映像と音声とによるテレビジョン番組に加えて、セクションデータに含まれるデジタルデータを用いたさまざまなマルチメディアサービスが行なわれており、例えば、字幕のサービスやデータ放送などがある。

【0005】

一方、特に近年、例えば携帯電話に代表されるように、移動体を対象とした商品開発が市場から強く要望されている。さらに、上述したデジタル放送システムにおいても、地上波によるデジタル放送が検討されている。このため、地上波によるデジタル放送を対象とした移動端末機器の開発が新たに行なわれている。すなわち、地上波によるデジタル放送が実用化されると、例えば、移動体によってもデジタル放送の受信が容易となるため、移動体を対象としたようなデジタル放送受信装置やデジタル放送受信システムなどについても市場から要望されている。具体的には、例えば、デジタル放送が受信可能な携帯電話や携帯情報端末装置、あるいはデジタル放送が受信可能な車載用ナビゲーション装置、さらには、地上波デジタル放送受信装置と携帯電話やナビゲーション装置とを接続したデジタル放送受信システムなどの実現が市場から要望されている。

10

【0006】

ところで、移動体を対象とした機器において、デジタル放送を受信することを対象とする場合には、移動に伴い電波状況が常に変化するため、電波状態の悪化による影響も抑制する必要がある。すなわち、例えば、ビルの谷間など電波状態が悪化した状況や、悪化した電波状態から復帰した状況であっても、表示画像の劣化を抑制したデジタル放送受信システムが要望される。

20

【0007】

このため、悪化した電波状況などの影響による受信動作の不具合の低減を図ることを目的とした受信データの処理手法が、従来、提案されている。

【0008】

図9は、従来のこのようなデジタル放送受信装置において、トランスポートストリームから所望の映像データや音声データを復元するための構成を示すブロック図である。

【0009】

図9において、受信部911は、アンテナから取り込んだデジタル放送信号に対して復調処理を行ない、さらに、伝送路におけるノイズ等の影響による誤りを訂正し、誤り訂正した信号をトランスポートストリームデコーダ（以下、適宜、TSデコーダと呼ぶ）921に供給する。TSデコーダ921は、供給された信号から、デジタル放送方式に基づいて、番組のコンテンツデータである映像データや音声データを有したトランスポートストリームを復元し、このトランスポートストリームをパケット分離部922に供給する。パケット分離部922は、トランスポートストリームを構成する各TSパケットのPID情報を参照して必要なTSパケットを取り出すとともに、PID情報に対応させてTSパケットの振り分けを行なう。さらに、パケット分離部922は、振り分けたTSパケットから、符号化された映像データや音声データである符号化データ、およびセクションデータを復元し、ソースデコーダ928に供給する。

30

【0010】

ソースデコーダ928は、パケット分離部922からの符号化データを、バッファメモリ923に貯えた後に、その符号化データを復号化することで、元の映像データや音声データを復元する。また、CPU（Central Processing Unit）927は、共通バス926を介して各処理部と接続され、上述の処理を制御統括する。特に、従来のデジタル放送受信装置では、CPU927が、PCR（Program Clock Reference）値読み込み等の割込みのタイミング、あるいはカウンタ等によるタイミングに合わせて、バッファメモリ923の状態を観測する。なお、PCR値は、トランスポートストリームに含まれるプログラム時刻基準値であり、送信側と受信側との同期を確立するために利用される時刻情報である。

40

【0011】

50

従来のデジタル放送受信装置において、伝送系でのノイズ等の影響その他により受信部 911 が正常に動作していない時には、一部パケットを消失したデータや誤ったデータが、ソースデコーダ 928 に供給される。ソースデコーダ 928 は、このような誤ったデータをも含めて、バッファメモリ 923 に一時記憶しながら、順次処理していく。このとき、伝送系でのノイズ等による消失したデータや誤ったデータをも処理することが原因で、バッファメモリ 923 に記憶するデータが不足するようなアンダーフロー、あるいは、バッファメモリ 923 に処理しきれないデータが残留するようなオーバーフローの状態が発生する。このような状態になると、ソースデコーダ 928 は、正常なデコード動作ができなくなり、誤ったデータに基づくブロック歪み等の画像乱れや音飛びなどの不具合が発生することとなる。

10

【0012】

このため、CPU 927 は、上述したように、一定周期ごとに、バッファメモリ 923 の状態を観測し、さらに、CPU 927 は、バッファメモリ 923 の異常を検出した場合には、観測や検出結果に応じて、ソースデコーダ 928 の処理を停止したり、バッファメモリ 923 内のデータをクリアするなどの制御を実行する。従来のデジタル放送受信装置は、このような構成とすることにより、伝送系でのノイズ等の影響によりソースデコーダ 928 が正常に動作できなくなった場合でも、画像乱れや音飛びなどの不具合を回避している。

【特許文献 1】特開 2004 - 126323 号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】**【0013】**

しかしながら、移動端末機器を対象としてデジタル放送の受信機能を設けようとする場合、従来例のように電波状況などの悪化による受信動作の不具合を低減することに加えて、移動端末機器は持ち運ぶことを前提としているため、さらに、移動端末機器の小型化、軽量化とともに、低消費電力化を図ることも重要な課題であった。すなわち、移動端末機器においては、ハードウェア量の削減により小型化、軽量化、および低消費電力化を図るとともに、ソフトウェアであっても、例えば、簡素化することで CPU の処理負荷を抑制し、低消費電力化を図るなどのさらなる改良が要望されている。

【0014】

30

このような課題に対して、従来のデジタル放送受信装置の場合、CPU 927 が直接にバッファメモリ 923 の状態を観測するような構成としているため、例えば、ハードウェアでこのような観測機能を実現するには、観測機能のための回路を新たに加えるとともにバッファメモリ 923 と CPU 927 との間の配線量が増加し、回路規模の増大、および消費電力の増加につながる可能性があった。また、ソフトウェアでこのような観測機能を実現する場合でも、CPU 927 が定期的にバッファメモリ 923 の状態観測のための処理を実行する必要があるため、このような処理に基づく CPU 927 の消費電力が新たに加わる可能性があった。また、ソフトウェアでこのような観測機能を実現するため、CPU 927 は、共通バス 926 を介して、直接にバッファメモリ 923 のアンダーフロー、およびオーバーフローという状態を観測したり、直接にバッファメモリ 923 の状態を示す情報を取り込んだりする必要があり、このようなバッファメモリ 923 の状態観測のために共通バス 926 を占有することとなり、全体の処理効率の低下につながるという課題もあった。

40

【0015】

また、セクションデータは、デジタル放送の規格により、複数のセクションが同一の TS パケットにパケット化されることも許されているため、大きなセクションデータが複数の TS パケットで伝送されることもあれば、一つの TS パケットに複数のセクションが含まれることもある。このため、上述のようなバッファメモリを用いてセクションデータに対する処理を行なう場合、次のような課題もあった。すなわち、例えば、バッファメモリにセクションデータが格納されるたびにセクションデータを転送するような手法を用いる

50

と、データ量が多い場合や連続的にセクションデータが送られたときには、このデータ転送のために共通バスを占有することとなり、他の優先度の低いバッファメモリがオーバーフローを起こすなどの不具合が生じる可能性がある。また、バッファメモリにある一定量のセクションデータが格納されるとそのセクションデータを転送するような手法を用いた場合、セクションデータのデータ量が少ない場合には、格納量が一定量の達しないため、重要なセクションデータが即座に転送されなくなるなどの不具合が生じる可能性があった。このように、バッファメモリを利用して、正常なデータであるセクションデータの処理を行なう場合であっても、不具合が生じる可能性があり、このような不具合が生じると、悪化した電波状況などの影響による場合と同様に、画像乱れや音飛び、あるいは表示遅延が発生するという課題もあった。

10

【0016】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、悪化した電波状況などの影響を抑制し、ハードウェア量の増加や消費電力の増加を招くことなく、バッファメモリに格納されたデータを安定に転送することを可能とし、これによって、安定したトランスポートストリーム復号処理が可能なデジタル放送受信装置、およびデジタル放送受信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0017】**

上述したような課題を解決するために、本発明のデジタル放送受信装置は、デジタル放送信号から、トランスポートストリームパケットで構成されるトランスポートストリームを復元するトランスポートストリームデコーダと、トランスポートストリームデコーダにより復元されたトランスポートストリームが供給され、供給されたトランスポートストリームから、デジタル放送用データを格納したトランスポートストリームパケットを分離し、分離したトランスポートストリームパケットからデジタル放送用データを抽出するパケット分離部と、パケット分離部で抽出されたデジタル放送用データが供給され、供給されたデジタル放送用データを蓄積するバッファと、デジタル放送用データがバッファに蓄積される状態を検出し、検出したバッファの蓄積の状態を示すバッファ状態情報を生成するバッファ状態検出手段と、トランスポートストリームデコーダにより復元されたトランスポートストリームが供給され、供給されたトランスポートストリームから、同期を確立するための時刻情報であるPCRデータを格納したトランスポートストリームパケットを分離し、分離したトランスポートストリームパケットからPCRデータを抽出するPCRパケット分離部と、PCRパケット分離部で抽出されたPCRデータ、およびバッファ状態検出手段で生成されたバッファ状態情報が供給され、PCRデータ、およびバッファ状態情報を蓄積するPCRレジスタと、PCRレジスタに供給されたPCRデータ、およびPCRレジスタに供給されたバッファ状態情報をPCRレジスタへ記録するための制御を行なうとともに、PCRレジスタに蓄積されたデータの周期的な転送タイミングを生成し、生成した周期的な転送タイミングに従って、PCRレジスタに蓄積されたPCRデータ、およびバッファ状態情報の転送を制御するPCRレジスタ制御手段とを備えた構成である。

20

30

【0018】

さらに、本発明のデジタル放送受信装置は、PCRレジスタ制御手段が生成する周期的な転送タイミングが、PCRデータを転送するためのPCR割込みタイミングに応じたタイミングである。

40

【0019】

さらに、本発明のデジタル放送受信装置は、PCRレジスタ制御手段が、PCRレジスタに蓄積されたPCRデータの空き領域に、PCRレジスタに供給されたバッファ状態情報を記録するよう制御する構成である。

【0020】

また、本発明のデジタル放送受信方法は、デジタル放送信号から、トランスポートストリームパケットで構成されるトランスポートストリームを復元するステップと、復元した

50

トランスポートストリームから、デジタル放送用データを格納したトランスポートストリームパケットを分離し、分離したトランスポートストリームパケットからデジタル放送用データを抽出するステップと、抽出したデジタル放送用データをバッファに蓄積するステップと、デジタル放送用データがバッファに蓄積される状態を検出し、検出したバッファの蓄積の状態を示すバッファ状態情報を生成するステップと、復元したトランスポートストリームから、同期を確立するための時刻情報であるPCRデータを格納したトランスポートストリームパケットを分離し、分離したトランスポートストリームパケットからPCRデータを抽出するステップと、PCRデータ、およびバッファ状態情報をPCRレジスタに蓄積するステップと、PCRレジスタに蓄積されたデータを周期的に転送するための転送タイミングを生成し、生成した周期的な転送タイミングに従って、PCRレジスタに蓄積されたPCRデータ、およびバッファ状態情報の転送するステップとを備える。

10

【発明の効果】**【0021】**

本発明のデジタル放送受信装置によれば、デジタル放送用データを蓄積するバッファのデータ蓄積の状態を示すバッファ状態情報を転送する構成であるため、例えば、CPUなどの制御手段が、このバッファ状態情報を受け取ることで、制御手段は、バッファ状態情報を参照して、バッファに蓄積されたデータ転送の制御が可能となる。

【0022】

さらに、本発明のデジタル放送受信装置では、バッファに蓄積されるデジタル放送用データがセクションデータであり、このセクションデータのデータ量が少ない場合や、逆に、データ量が多い場合や連続的にセクションデータが送られた場合であっても、CPUなどの制御手段は、バッファ状態情報を参照して、適切にセクションデータを取り込むことができる。特に、制御手段には、セクションデータの伝送頻度に対応した、PCRデータを転送する周期的な転送タイミングで、バッファ状態情報が通知されるため、制御手段は、バッファのセクションデータ蓄積量に応じた転送処理を適切に制御するなどの措置が可能となる。また、バッファ状態情報を転送する周期として、PCR割込みのタイミングのようなPCRデータを転送するタイミングを利用しているため、バッファ状態情報を転送するタイミングを生成するための新たなタイマなどは必要なく、ハードウェア量や消費電力の増加を招くことはない。

20

【0023】

さらに、本発明のデジタル放送受信装置では、PCRレジスタに蓄積されたPCRデータの空き領域にバッファ状態情報が記録される構成であるため、バッファ状態情報を転送するための新たな回路などは必要なく、これによってもハードウェア量や消費電力の増加を招くことはない。また、CPUなどの制御手段がバッファにアクセスしてバッファの状態を観測するような構成ではなく、制御手段がPCRデータに付加されたバッファ状態情報を参照してバッファの状態を判定するような構成であるため、制御手段は、バッファの状態を観測するなどの処理は必要なく、制御手段の処理負荷の増加を招くことはない。また、制御手段は、通常のPCR割込みのタイミング、およびPCR割込み処理でバッファ状態情報を取り込むことができるため、共通バスなどへの転送負荷の増加を招くこともない。

30

40

【0024】

このように、本発明のデジタル放送受信装置によれば、悪化した電波状況などの影響を抑制し、ハードウェア量の増加や消費電力の増加を招くことなく、バッファメモリに格納されたデータを安定に転送することが可能であり、これによって、安定したトランスポートストリーム復号処理が可能なデジタル放送受信装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0025】**

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0026】

(実施の形態1)

50

図1は、本発明の実施の形態におけるデジタル放送受信装置の構成を示すブロック図である。

【0027】

本実施の形態では、デジタル放送信号を受信し、デジタル放送による各番組の映像データや音声データ、およびセクションデータを復元するデジタル放送受信装置の一例を挙げて説明する。

【0028】

図1において、受信部11は、アンテナで受信したデジタル放送信号に対して復調処理や誤り訂正処理等を施し、復調信号を出力する。受信部11からの復調信号は、トランスポートストリームデコード処理部（以下、適宜、TSデコード処理部と呼ぶ）20に供給される。

10

【0029】

デジタル放送システムでは、上述したように、デジタル放送を構成する各テレビジョン番組は、MPEG (Moving Picture Experts Group) - 2方式に基づき圧縮符号化された映像データ等がパケタイズドエレメンタリストリーム (Packetized Elementary Stream、以下、適宜、PESと呼ぶ)として、また番組に関する情報やデータ放送用データなどがセクションデータとして、トランスポートストリームに、パケット化された形態で多重化されて送出される。

【0030】

TSデコード処理部20は、受信部11からの復調信号を受け取り、この復調信号からトランスポートストリームを復元する。さらに、TSデコード処理部20は、MPEG-2方式の規格に従って、復元したトランスポートストリームからPES、およびセクションデータを分離、抽出する。すなわち、TSデコード処理部20は、まず、トランスポートストリームを構成する各パケットの識別情報であるパケットID (Packet Identifier、以下、適宜、PIDと呼ぶ)情報を参照して必要なトランスポートストリームパケット（以下、適宜、TSパケットと呼ぶ）を取り出すとともに、PID情報に対応させた振り分けを行なう。さらに、TSデコード処理部20は、PESやセクションの形式に基づき、振り分けた各TSパケットに含まれるデータをそれぞれ組み立てることで、PESやセクションデータを復元する。TSデコード処理部20は、復元したPESをAVデコーダ28に供給し、また、セクションデータをCPU (Central Processing Unit) 27に供給する。

20

30

【0031】

AVデコーダ28は、TSデコード処理部20から供給されたPESを受け取り、受け取ったPESを、音声ストリームおよび映像ストリームへと変換する。映像ストリームは、映像データを圧縮符号化した符号化映像データを含めて構成されるデータ列であり、音声ストリームは、音声データを圧縮符号化した符号化音声データを含めて構成されるデータ列である。さらに、AVデコーダ28は、映像ストリームを構成する符号化映像データを復号し、映像データを復元するとともに、音声ストリームを構成する符号化音声データを復号し、音声データを復元する。復元された映像データは外部に出力され、この映像データにより、例えば、外部のディスプレイ等を駆動することで、外部のディスプレイ等には、この映像データに応じた画像が表示される。また、復元された音声データは外部に出力され、この音声データにより、例えば、外部のスピーカ等を駆動することで、外部のスピーカ等には、この音声データに応じた音声出力される。なお、本実施の形態では、ディスプレイやスピーカは外部接続されるようなデジタル放送受信装置を例に挙げて説明するが、例えば、ディスプレイやスピーカを内蔵したような装置形態であってもよい。

40

【0032】

外部記憶I/F29は、外部の記憶媒体とのインタフェースである。外部記憶I/F29は、例えば、AVデコーダ28で復元された映像ストリームあるいは映像データなどを、外部から装着された例えばSDメモリのようなメモリカードなどの記憶媒体に記録したり、あるいは、この記憶媒体から読み出した映像ストリームなどをAVデコーダ28に供

50

給することで、記憶媒体からの再生を行ったりするために設けている。

【0033】

CPU27は、上述の処理を含め、装置における各処理を制御統括する制御部として機能する例えばマイクロプロセッサである。CPU27は、図示しないプログラムメモリなどに記憶されたプログラムを順次読み取り、読み取ったプログラムに従って処理を実行する。CPU27は、上述のTSデコード処理部20によるPESやセクションデータの生成や転送などの処理、あるいはAVデコーダ28による映像データなどの復元処理等、これら処理の制御を行なう。

【0034】

CPU27と、TSデコード処理部20、AVデコーダ28、および外部記憶I/F29とは、共通バス26を介して接続されており、処理するために必要なデータはこの共通バス26を介して転送される。

【0035】

また、VCO(Voltage Controlled Oscillator)25は、デジタル放送の送出側と同期したクロックを生成するための電圧制御発振器である。VCO25は、CPU27からのクロック同期制御信号により周波数制御され、これにより送出側と同期したクロックを生成する。

【0036】

次に、TSデコード処理部20の構成について説明する。

【0037】

図1において、トランスポートストリームデコーダ(以下、TSデコーダと呼ぶ)210は、受信部11からの復調信号をベースバンド信号に変換することで、トランスポートストリームを復元する。TSデコーダ210は、復元したトランスポートストリームを、次に説明するPESパケット分離部211、セクションパケット分離部221、およびPCRパケット分離部231に供給する。

【0038】

制御部241は、TSデコード処理部20における各処理を統括制御するための制御部である。また、詳細については以下で説明するが、制御部241は、PCRレジスタ233に対するデータ記録やデータ転送に関しての制御を行なうPCRレジスタ制御手段としての機能も有する。

【0039】

I/F部251は、共通バス26を介して、CPU27やAVデコーダ28などとデータや各種情報のやり取りを行なうためのインタフェースである。

【0040】

PESパケット分離部211は、供給されたトランスポートストリームから、映像データ、音声データなど、所定の番組のコンテンツデータを格納したTSパケットのみを分離する。すなわち、PESパケット分離部211は、PESを復元するために必要なTSパケットのみを分離する。各TSパケットは、TSパケットの管理データを格納するヘッダ部と、番組のコンテンツデータや番組情報等を格納するデータ格納部とにより構成されている。ヘッダ部には、そのTSパケットの先頭を示す同期バイトやそのTSパケットの識別情報であるPID情報などが含まれる。PESパケット分離部211は、トランスポートストリームの各TSパケットのPID情報を判定し、この判定結果に基づき、所定の番組のコンテンツデータを格納したTSパケットを順次抽出することで、トランスポートストリームから所定のTSパケットを分離する。さらに、PESパケット分離部211は、分離したTSパケットのデータ格納部に格納されたデータを抽出し、抽出したデータをPESデータとしてPESバッファ212に送出する。

【0041】

PESバッファ212は、PESデータを一時的に蓄積するためのバッファメモリ(以下、適宜、バッファと呼ぶ)である。また、PESバッファコントローラ213は、PESバッファ212の書き込み、および読み出しの制御を行なう。PESバッファ212に

は、P E S パケット分離部 2 1 1 からの P E S データが供給され、P E S バッファコントローラ 2 1 3 の制御に従って、所定の形式で、順次供給される P E S データが P E S バッファ 2 1 2 に書き込まれる。また、C P U 2 7 から P E S バッファコントローラ 2 1 3 に対して、P E S データを転送するよう指示されると、P E S バッファコントローラ 2 1 3 は、その指示に应答して、P E S バッファ 2 1 2 に対する読み出しの制御を行なう。この読み出しの制御により、P E S バッファ 2 1 2 に蓄積された P E S データが、I / F 部 2 5 1、および共通バス 2 6 を介して、例えば、A V デコーダ 2 8 へと転送される。

【 0 0 4 2 】

また、P E S バッファコントローラ 2 1 3 は、P E S バッファ 2 1 2 に対する、書き込み、および読み出しの制御に基づき、P E S バッファ 2 1 2 に蓄積された P E S データの蓄積状態を示す P E S バッファ状態情報を生成する。例えば、P E S バッファコントローラ 2 1 3 が、P E S データを転送制御し、その後、P E S バッファ 2 1 2 への書き込み制御を行っていない場合、P E S バッファ 2 1 2 には必要な P E S データが存在しないため、P E S バッファ 2 1 2 は、P E S バッファ 2 1 2 が空であることを示す P E S バッファ状態情報を生成する。このように、P E S バッファ状態情報は、P E S バッファ 2 1 2 に蓄積されたデータの有無など、P E S バッファ 2 1 2 の蓄積の状態を示す情報である。P E S バッファ状態情報の詳細については、以下で説明する。P E S バッファコントローラ 2 1 3 は、この P E S バッファ状態情報を後述する P C R レジスタ 2 3 3 に送出する。

【 0 0 4 3 】

セクションパケット分離部 2 2 1 は、供給されたトランスポートストリームから、セクションデータを格納した T S パケットのみを分離する。セクションデータには、上述したように、各種の制御用の情報である番組特定情報としての P S I (P r o g r a m S p e c i f i c I n f o r m a t i o n)、番組に関する各種の情報である番組配列情報としての S I (S e r v i c e I n f o r m a t i o n)、およびデータ放送用のデータなどがある。セクションデータは C P U 2 7 に転送され、C P U 2 7 は、転送されたセクションデータを利用して、例えば、受信に関する処理、受信した番組に関する処理などを行なう。セクションパケット分離部 2 2 1 は、このようなセクションデータを抽出するため、トランスポートストリームの各 T S パケットの P I D 情報を判定し、この判定結果に基づき、セクションデータを格納した T S パケットを順次抽出することで、トランスポートストリームからセクションデータを格納した T S パケットを分離する。さらに、セクションパケット分離部 2 2 1 は、分離した T S パケットのデータ格納部に格納されたセクションデータを抽出し、抽出したセクションデータをセクションバッファ 2 2 2 に送出する。

【 0 0 4 4 】

セクションバッファ 2 2 2 は、セクションデータを一時的に蓄積するためのバッファである。また、セクションバッファコントローラ 2 2 3 は、セクションバッファ 2 2 2 の書き込み、および読み出しの制御を行なう。セクションバッファ 2 2 2 には、セクションパケット分離部 2 2 1 からのセクションデータが供給され、セクションバッファコントローラ 2 2 3 の制御に従って、所定の形式で、順次供給されるセクションデータがセクションバッファ 2 2 2 に書き込まれる。また、C P U 2 7 からセクションバッファコントローラ 2 2 3 に対して、セクションデータを転送するよう指示されると、セクションバッファコントローラ 2 2 3 は、その指示に应答して、セクションバッファ 2 2 2 に対する読み出しの制御を行なう。この読み出しの制御により、セクションバッファ 2 2 2 に蓄積されたセクションデータが、I / F 部 2 5 1、および共通バス 2 6 を介して、C P U 2 7 へと転送される。

【 0 0 4 5 】

また、セクションバッファコントローラ 2 2 3 は、セクションバッファ 2 2 2 に対する、書き込み、および読み出しの制御に基づき、セクションバッファ 2 2 2 に蓄積されたセクションデータの蓄積状態を示すセクションバッファ状態情報を生成する。P E S バッファ状態情報と同様に、セクションバッファ状態情報は、セクションバッファ 2 2 2 に蓄積

10

20

30

40

50

されたセクションデータの有無など、セクションバッファ222の蓄積の状態を示す情報である。セクションバッファ状態情報の詳細についても、以下で説明する。セクションバッファコントローラ223は、このセクションバッファ状態情報を後述するPCRレジスタ233に送出する。

【0046】

なお、PESパケット分離部211、およびセクションパケット分離部221は、トランスポートストリームからPESデータやセクションデータなどのデジタル放送用データを格納したTSパケットを分離し、分離したTSパケットからこれらのデジタル放送用データを抽出するパケット分離部として機能する。また、PESバッファコントローラ213は、PESバッファ状態情報を生成するPESバッファ状態検出手段としての機能を有する。また、セクションバッファコントローラ223は、セクションバッファ状態情報を生成するセクションバッファ状態検出手段としての機能を有する。また、PESバッファコントローラ213、およびセクションバッファコントローラ223は、PESバッファ状態情報やセクションバッファ状態情報であるバッファ状態情報を生成するバッファ状態検出手段としての機能を有する。

10

【0047】

PCRパケット分離部231は、供給されたトランスポートストリームから、PCR(Program Clock Reference)データを格納したTSパケットであるPCRパケットのみを分離する。分離したPCRデータには、PCR値が含まれる。PCR値は、上述したように、トランスポートストリームに含まれるプログラム時刻基準値であり、送信側と受信側とのクロックの同期を確立するために利用される時刻情報である。通常、デジタル放送受信装置では、カウンタで構成されたシステム時計を含むクロック同期回路を有しており、クロック同期回路は、このPCR値を参照しながら、送信側と同期したクロックを再生する。

20

【0048】

PCRカウンタ232は、このようなシステム時計のためのカウンタであり、VCO25からのクロックで計数動作を行なう。また、PCRタイマ234は、PCRカウンタ232による計数動作に基づき、所定の周期のPCRタイマ信号を生成する。また、PCRパケット分離部231で抽出されたPCR値はCPU27に転送され、CPU27がこのPCR値を利用してVCO25を制御し、PCRカウンタ232がCPU27で制御されたクロックで計数動作を行なうことにより、クロック同期回路が形成される。

30

【0049】

PCRパケット分離部231は、トランスポートストリームの各TSパケットのPID情報を判定し、この判定結果に基づき、PCRデータを格納したTSパケットを順次抽出することで、トランスポートストリームからPCRデータを格納したTSパケットを分離する。さらに、PCRパケット分離部231は、分離したTSパケットのデータ格納部に格納されたPCRデータを抽出する。PCRパケット分離部231は、抽出したPCRデータを、PCRカウンタ232、およびPCRレジスタ233に供給する。

【0050】

PCRレジスタ233は、PCRパケット分離部231で分離されたPCRデータを一時的に蓄積するレジスタである。特に、PCRレジスタ233には、PCRパケット分離部231で分離されたPCRデータが蓄積されるとともに、PESバッファコントローラ213から送出されたPESバッファ状態情報、およびセクションバッファコントローラ223から送出されたセクションバッファ状態情報(以下、適宜、PESバッファ状態情報とセクションバッファ状態情報とを含めてバッファ状態情報と呼ぶ)が、制御部241の制御により、PCRデータに付加されるようにして記録される。すなわち、PCRレジスタ233には、バッファ状態情報を含むPCRデータが蓄積される。

40

【0051】

制御部241は、このようなPCRデータをCPU27に転送するため、I/F部251を介し、CPU27に対して、バッファ状態情報を含むPCRデータの準備が完了した

50

ことを示すPCR割込み信号を出力する。すなわち、まず、PCRパッケージ分離部231が、PCRレジスタ233にPCRデータを供給するタイミングに応じて、制御部241に対し、PCRデータの準備が完了したことを通知する。制御部241は、この通知に回答して、PCRレジスタ233にバッファ状態情報を記録するとともに、PCR割込み信号をCPU27へと出力する。なお、PCR割込み信号は、例えば、デジタル放送におけるPCRパッケージの伝送頻度である100ミリ秒毎というように、PCRパッケージ受信の頻度に応じた周期で出力される。

【0052】

CPU27は、このPCR割込み信号に回答して、PCRレジスタ233に蓄積されたバッファ状態情報を含むPCRデータを取り込む。すなわち、PCRレジスタ233に蓄積されたバッファ状態情報を含むPCRデータが、CPU27へと転送される。CPU27は、このPCR割込み信号のタイミングに応じて転送されるバッファ状態情報を参照し、バッファ状態情報の内容に応じて、PESバッファ212、およびセクションバッファ222からのデータ転送を制御する。

10

【0053】

なお、制御部241は、以上のように、PCRデータ、およびバッファ状態情報をPCRレジスタ233へ記録するための制御を行なうとともに、PCRレジスタ233に蓄積されたデータを周期的に転送するための転送タイミング、すなわち、PCR割込みタイミングであるPCR割込み信号を生成し、この周期的な転送タイミングに従って、PCRレジスタ233に蓄積されたPCRデータ、およびバッファ状態情報の転送を制御するPCRレジスタ制御手段としての機能も有する。

20

【0054】

また、本実施の形態では、TSデコード処理部20は、図1で示すような機能ブロックとして説明するが、例えば、制御部241が、CPUなどのマイクロプロセッサであり、図示しないプログラムメモリなどに記憶されたプログラムを順次読み取り、読み取ったプログラムに従って、デジタル放送信号から、TSパッケージで構成されるトランスポートストリームを復元するステップと、復元したトランスポートストリームから、デジタル放送用データを格納したTSパッケージを分離し、分離したTSパッケージからデジタル放送用データを抽出するステップと、抽出したデジタル放送用データをPESバッファ212やセクションバッファ222などのバッファに蓄積するステップと、デジタル放送用データがバッファに蓄積される状態を検出し、検出したバッファの蓄積の状態を示すバッファ状態情報を生成するステップと、復元したトランスポートストリームから、PCRデータを格納したTSパッケージを分離し、分離したTSパッケージからPCRデータを抽出するステップと、PCRデータ、およびバッファ状態情報をPCRレジスタ233に蓄積するステップと、PCRレジスタ233に蓄積されたデータを周期的に転送するための転送タイミングを生成し、生成した周期的な転送タイミングに従って、PCRレジスタ233に蓄積されたPCRデータ、およびバッファ状態情報の転送するステップとを実行するような構成であってもよい。

30

【0055】

本発明の実施の形態におけるデジタル放送受信装置は、このように、PESバッファ212、およびセクションバッファ222におけるデータの蓄積状態を示したバッファ状態情報をPCRデータに付加し、PCR割込み信号が発生する周期的なタイミングで、バッファ状態情報を付加したPCRデータをCPU27に転送することを特徴としている。

40

【0056】

以下、このように構成された本実施の形態のデジタル放送受信装置において、特に本発明の特徴とするバッファ状態情報の転送に関する動作を中心に、詳細について説明する。

【0057】

図2は、CPU27がPCRデータを取り込むまでの手順を示したフローチャートである。また、図3は、TSパッケージの詳細な構造を示した図である。また、図4は、CPU27が取り込むバッファ状態情報を含めたPCRデータの構成例、およびそのバッファ状

50

態情報の内容を示した図である。以下、図 2、図 3、および図 4 を参照しながら、本デジタル放送受信装置の動作について説明する。

【 0 0 5 8 】

本デジタル放送受信装置において、デジタル放送の受信が開始されると、図 2 に示すような手順に従って、TS デコード処理部 20 から CPU 27 に PCR データが転送される。

【 0 0 5 9 】

まず、デジタル放送の受信が開始されると、TS デコード処理部 20 において、TS デコード 210 によりトランスポートストリームが復元される。トランスポートストリームに含まれる PES データは、PES パケット分離部 211 により分離され PES バッファ 212 に蓄積され、トランスポートストリームに含まれるセクションデータは、セクションパケット分離部 221 により分離され、セクションバッファ 222 に蓄積される。このとき、PES バッファコントローラ 213 は、PES バッファ 212 に蓄積された PES データの蓄積状態を示す PES バッファ状態情報を生成する。また、セクションバッファコントローラ 223 は、セクションバッファ 222 に蓄積されたセクションデータの蓄積状態を示すセクションバッファ状態情報を生成する。生成されたそれぞれのバッファ状態情報は、PCR レジスタ 233 に送出される。

【 0 0 6 0 】

また、図 2 に示すように、PCR パケット分離部 231 は、トランスポートストリームを構成する各 TS パケットの PID 情報を判定することで、PCR データを格納した TS パケットである PCR パケットを分離する (ステップ S 110)。さらに、PCR パケット分離部 231 は、分離した TS パケットのデータ格納部に格納された PCR データを抽出する (ステップ S 112)。次に、PCR パケット分離部 231 は、抽出した PCR データを PCR レジスタ 233 に供給し、PCR レジスタ 233 は、供給された PCR データを一時的に蓄積する。このようにして、トランスポートストリームから抽出された PCR データが、PCR レジスタ 233 に設定される (ステップ S 114)。

【 0 0 6 1 】

一方、PCR レジスタ 233 には、PES バッファコントローラ 213、およびセクションバッファコントローラ 223 からバッファ状態情報が送出されている。制御部 241 は、PCR パケット分離部 231 からの PCR データが、PCR レジスタ 233 に設定されることを確認した後、PES バッファコントローラ 213、およびセクションバッファコントローラ 223 からのバッファ状態情報を、PCR データに付加するようにして PCR レジスタ 233 に記録する (ステップ S 116)。次に、制御部 241 は、PCR パケット受信の通知、および PCR レジスタ 233 の記録状況を判定しながら、PCR データ転送のタイミングを確認する (ステップ S 118)。制御部 241 は、所定の PCR 割込みタイミングまで待ち状態を継続し、PCR レジスタ 233 の設定準備が完了したと判定すると、PCR 割込みを起動する (ステップ S 120)。すなわち、制御部 241 は、I/F 部 251 を介して CPU 27 に対して PCR 割込み信号を出力する。CPU 27 は、この PCR 割込み信号に应答して、PCR レジスタ 233 に蓄積されたバッファ状態情報を含む PCR データを取り込む (ステップ S 122)。すなわち、PCR レジスタ 233 に蓄積されたバッファ状態情報を含む PCR データが、CPU 27 へと転送される。制御部 241 は、CPU 27 から TS デコード処理部 20 の処理終了を指令されたかどうかを判定し、処理終了を指令されていない場合は、本デジタル放送受信装置において、ステップ S 110 からステップ S 122 までの処理が実行され、処理終了を指令された場合には、制御部 241 は、TS デコード処理部 20 の処理を終了する (ステップ S 124)。

【 0 0 6 2 】

以上のような手順に従って、本デジタル放送受信装置では、TS デコード処理部 20 から CPU 27 にバッファ状態情報を含む PCR データが、PCR 割込み周期で転送される。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

次に、TSデコード処理部20からCPU27に転送されるPCRデータ、すなわちバッファ状態情報を含むPCRデータの詳細について説明する。

【0064】

まず、図3を参照して、PCRデータを格納したTSパケットの構造について説明する。図3に示すように、TSパケットは188バイトのデータ長であり、TSパケットの管理データを格納する4バイトのヘッダ部と、番組のコンテンツデータや番組情報等を格納する184バイトのデータ格納部とにより構成されている。ヘッダ部には、図3に示すように、そのTSパケットの先頭を示す同期バイトやそのTSパケットの識別情報であるPID情報などが含まれる。また、データ格納部は、PE Sデータやセクションデータを格納するペイロードのみで構成される場合と、ペイロードに加えてPCRデータなどの特別な情報を格納するためのアダプテーションフィールドが挿入された構成の場合とがある。このように、PCRデータは、TSパケットのアダプテーションフィールドに格納される。アダプテーションフィールドにおいて、PCRフラグは、TSパケットにPCRデータが含まれているかどうかを示すフラグであり、PCRフラグがPCRデータを含むことを示すとき、オプションフィールドにPCRデータが格納される。

10

【0065】

図3に示すように、オプションフィールドに格納されたPCRデータは、48ビットのデータで構成されており、さらに33ビットのPCRベース値用の領域、9ビットのPCR拡張値用の領域、および予備データ用としての6ビットのリザーブ用の領域で区分されている。33ビットのPCRベース値と9ビットのPCR拡張値とは、PCR値としてクロック同期回路などで送信側と同期したクロックを再生するのに利用される。

20

【0066】

PE Sパケット分離部211は、トランスポートストリームから、図3で示すような48ビットで構成されるPCRデータを分離、抽出する。さらに、このような48ビットのPCRデータが、PCRレジスタ233に一時的に蓄積される。

【0067】

ところで、トランスポートストリームから抽出されたPCRデータは、図3に示すように、PCR値として必要な33ビットのPCRベース値用の領域、および9ビットのPCR拡張値用の領域に加えて、予備データ用としての6ビットのリザーブ領域が設けられた構成である。リザーブ領域は、将来的な変更などに備えて設けられた領域であり、現在は利用されていない領域である。

30

【0068】

本発明の実施の形態におけるデジタル放送受信装置では、このような未使用の領域である6ビットのリザーブ領域を利用して、バッファ状態情報をCPU27に通知することを特徴としている。すなわち、PCRレジスタ233には、まず、PE Sパケット分離部211からの48ビットのPCRデータが、図4で示すような抽出PCRデータとして蓄積される。次に、PCRデータにおける6ビットのリザーブ領域に、PE Sバッファコントローラ213、およびセクションバッファコントローラ223からのバッファ状態情報が格納され、これにより、PCRレジスタ233には、バッファ状態情報を含むPCRデータが転送PCRデータとして蓄積される。

40

【0069】

図4では、このようにしてPCRレジスタ233に蓄積された転送PCRデータの一例を示している。図4に示すように、バッファ状態情報は、バッファの状態を1ビットのフラグとして示す形態で、6種類のバッファ状態を示す情報として、抽出PCRデータに挿入される。図4のバッファ状態情報の詳細一覧で示すように、例えば、セクションフラグは、セクションバッファ222における未処理のセクションデータの蓄積有無を示すフラグである。すなわち、例えば、セクションバッファ222のセクションデータを転送した直後で、セクションバッファ222には新たなセクションデータが蓄積されていない場合など、セクションフラグは、セクションデータが蓄積されていないことを示す値となる。

【0070】

50

その他のバッファ状態情報として、P E S - A 1 フラグは、P E S バッファ 2 1 2 における未処理の符号化第 1 音声データである音声 A 1 データの蓄積有無を示すフラグであり、P E S - A 2 フラグは、P E S バッファ 2 1 2 における未処理の符号化第 2 音声データである音声 A 2 データの蓄積有無を示すフラグであり、P E S - V フラグは、P E S バッファ 2 1 2 における未処理の符号化映像データの蓄積有無を示すフラグであり、字幕 P E S フラグは、P E S バッファ 2 1 2 における未処理の字幕データの蓄積有無を示すフラグであり、他 P E S フラグは、P E S バッファ 2 1 2 における上記以外のデータの蓄積有無を示すフラグである。なお、図 4 に示すバッファ状態情報の構成やフラグが示す内容は一例であり、バッファ状態情報としては、6 ビット長以下のデータで、セクションバッファ 2 2 2、および P E S バッファ 2 1 2 の少なくともいずれか一方のバッファの蓄積の状態を示す情報であればよい。また、各フラグが示す情報として、例えば、ある蓄積データ量に対する閾値を設け、その閾値を境界とした蓄積データ量の大小をフラグに割り当て、各フラグがこのような蓄積の状態を示す値とするような形態であってもよい。

10

【 0 0 7 1 】

以上のようにして、バッファ状態情報を含む P C R データが P C R レジスタ 2 3 3 に蓄積され、P C R 割込みが起動される周期で、バッファ状態情報を含む P C R データが C P U 2 7 に転送される。

【 0 0 7 2 】

また、図 5 は、バッファ状態情報を含めた P C R データの他の構成例、およびそのバッファ状態情報の内容を示した図である。上述したように、P C R パケット分離部 2 3 1 から抽出された P C R データは 4 8 ビットのデータ長である。一方、通常、デジタルデータを扱う場合、例えば、3 2 ビット、6 4 ビット、1 2 8 ビットというように、デジタルデータとして扱い易い 2 の N (N は 0 以上の整数) 乗となるビット長が用いられる。このため、図 5 の例示した転送 P C R データは、6 4 ビットのデータ長とし、6 4 ビットの空き領域にバッファ状態情報を格納した構成である。図 5 に示すように、抽出 P C R データのリザーブ領域には、図 4 の場合と同様なバッファ状態を示すフラグを設定している。さらに、図 5 では、6 4 ビットへの拡張により空き領域となる 1 6 ビットの領域に、図 4 の場合とは異なった種類のバッファ状態情報を格納した一例を示している。すなわち、例えば、1 6 ビットの空き領域に、バッファに蓄積されたデータのデータ量に対応した 4 ビットの蓄積データ量情報を、バッファ状態情報として格納する。このようにして、P C R レジスタ 2 3 3 には、6 4 ビット長の転送 P C R データ、すなわちバッファ状態情報を含めた P C R データが蓄積される。

20

30

【 0 0 7 3 】

より具体的には、図 5 に示すようにリザーブ領域には、バッファ状態情報として、セクションバッファ 2 2 2 における未処理のセクションデータの蓄積有無を示すセクションフラグ、P E S バッファ 2 1 2 における未処理の符号化音声データの蓄積有無を示す P E S - A フラグ、P E S バッファ 2 1 2 における未処理の符号化映像データの蓄積有無を示す P E S - V フラグ、P E S バッファ 2 1 2 における未処理の字幕データの蓄積有無を示す字幕 P E S フラグ、および 2 ビットの予備用であるリザーブ領域を設けている。また、1 6 ビットの空き領域には、バッファ状態情報として、セクションバッファ 2 2 2 における未処理のセクションパケットの数を示す 4 ビットのセクションパケット数領域、P E S バッファ 2 1 2 における未処理の符号化音声データのデータ量に対応した値を示す P E S - A データ量領域、P E S バッファ 2 1 2 における未処理の符号化映像データのデータ量に対応した値を示す P E S - V データ量領域、および P E S バッファ 2 1 2 における未処理の字幕データのデータ量に対応した値を示す字幕データ量領域を設けている。

40

【 0 0 7 4 】

このように、図 5 に示す転送 P C R データの例では、転送 P C R データのデータ長を 6 4 ビットとしているため、バッファに蓄積されたデータの蓄積有無を示すフラグに加えて、そのデータ量に対応した値を示すバッファ状態情報が C P U 2 7 へ転送される。このため、C P U 2 7 は、バッファの蓄積状態に関してより詳細な情報を得ることができる。

50

【0075】

なお、以上説明したデジタル放送受信装置の構成は、PCRパケット受信の周期のPCR割込み信号に応じて、PCRレジスタ233に蓄積されたバッファ状態情報を含むPCRデータを転送するような構成である。この場合、例えば、デジタル放送を受信する電波状態が悪化した場合など、PCRパケットが正しく受信できず、その結果、PCRレジスタ233からPCRデータがCPU27に転送されなくなる可能性がある。

【0076】

図6は、このようなPCRパケットが正しく受信できないような場合でも、一定周期でPCRデータを転送可能とした、本デジタル放送受信装置の他の構成を示すブロック図である。すなわち、図6に示すように、制御部241は、PCR割込み信号を生成する割込み生成手段235を有している。この割込み生成手段235には、PCRパケット分離部231からPCRパケット受信が通知されるとともに、PCRタイマ234から、所定の周期のPCRタイマ信号が供給される。図6に示すデジタル放送受信装置は、割込み生成手段235が、このPCRパケット受信の通知情報、およびPCRタイマ信号を利用してPCR割込み信号を生成することを特徴としている。割込み生成手段235は、PCRパケット分離部231から、例えば、100ミリ秒毎というような所定の周期でPCRパケット受信が通知されているかどうか判定する。割込み生成手段235は、PCRパケット分離部231から所定の周期でPCRパケット受信が通知されていると判定した場合には、PCRパケット受信が通知される周期でPCR割込み信号を生成し、CPU27に出力する。一方、割込み生成手段235が、PCRパケット分離部231から所定の周期でPCRパケット受信が通知されていない判定した場合には、割込み生成手段235は、PCRタイマ234からのPCRタイマ信号を利用し、このPCRタイマ信号の周期でPCR割込み信号を生成し、CPU27に出力する。

10

20

【0077】

図6に示すようなデジタル放送受信装置の構成とすることにより、例えば、デジタル放送を受信する電波状態が悪化した場合でも、PCRタイマ234からのPCRタイマ信号により、所定の周期でPCR割込み信号をCPU27に出力することができるため、電波状態などに影響されずに、周期的にPCRデータをPCRレジスタ233からCPU27へと転送することが可能となる。

【0078】

また、図7は、図6に示すようなデジタル放送受信装置の構成に対応させた転送PCRデータの一例を示した図である。図7に示すように、バッファ状態情報の一つに代えて、PCR割込みの状態を示すダミー情報フラグを設けている。ダミー情報フラグは、PCR割込みが、上述したような、PCRパケット受信の通知情報、あるいはPCRタイマ信号のいずれかを示すフラグであり、CPU27はこのダミー情報フラグにより、PCR割込みの状態を判定することができる。なお、このようなダミー情報を、例えば、図5で示したようなPCRデータの形態で、バッファ状態情報の一つに代えて、あるいはリザーブ領域に格納して転送することも可能である。

30

【0079】

また、以上の説明では、TSデコード処理部20において、PESパケット分離部211で復元されたPESが、PESバッファ212に格納され、PESバッファ212から共通バス41を介してAVデコーダ28に転送され、次に、AVデコーダ28において、受け取ったPESが、エレメンタリストリームである映像ストリームおよび音声ストリームへと変換され、映像ストリームを構成する符号化映像データが復号され、さらに音声ストリームを構成する符号化音声データが復号される一例を挙げて説明した。本発明のデジタル放送受信装置は、このような構成に限定されず、例えば、TSデコード処理部20において、PESパケット分離部211でPESが復元され、さらに、復元されたPESが、エレメンタリストリームへと変換され、このエレメンタリストリームが、PESバッファ212に相当するバッファに格納され、このバッファから共通バス41を介してAVデコーダ28に転送され、次に、AVデコーダ28において、受け取ったエレメンタリスト

40

50

リームの映像ストリームを構成する符号化映像データが復号され、さらにエレメンタリストリームの音声ストリームを構成する符号化音声データが復号される、ような構成であってもよい。

【0080】

以上説明したように、本発明の実施の形態におけるデジタル放送受信装置は、PESデータを蓄積するPESバッファ212、およびセクションデータを蓄積するセクションバッファ222のデータ蓄積の状態を示すバッファ状態情報をCPU27に通知する構成である。このため、CPU27は、バッファ状態情報を参照して、各バッファに蓄積されたデータ転送の制御が可能となる。

【0081】

さらに、本発明の実施の形態におけるデジタル放送受信装置では、セクションバッファ222に蓄積されるセクションデータのデータ量が少ない場合や、逆に、データ量が多い場合や連続的にセクションデータが送られた場合であっても、CPU27は、バッファ状態情報を参照して、適切にセクションデータを取り込むことができる。特に、上述したように、CPU27には、PCR割込みのタイミングで、バッファ状態情報が通知される。通常、PCRパケットの伝送周期に合わせて、PCR割込みの周期は100ミリ秒程度に設定される。これに対して、セクションデータに含まれるPSIやSIは、図8で示すような伝送頻度で伝送される。すなわち、図8に示すように、各PSIやSIは、PCR割込みの周期である100ミリ秒よりも、遅い周期で伝送される。このため、CPU27がセクションバッファ222のバッファ状態情報を参照する周期としては、PCR割込みの周期で十分であり、CPU27は、セクションバッファ222のデータ蓄積量に応じた転送処理を適切に制御するなどの措置が可能となる。また、バッファ状態情報を通知する周期として、このようにPCR割込みのタイミングを利用しているため、バッファ状態情報を転送するタイミングを生成するための新たなタイマなどは必要なく、ハードウェア量や消費電力の増加を招くことはない。

【0082】

さらに、本発明の実施の形態におけるデジタル放送受信装置では、PESバッファ212、およびセクションバッファ222のデータ蓄積の状態を示すバッファ状態情報は、PCR値を格納したPCRデータに付加された形態でCPU27に転送される構成である。このため、バッファ状態情報を転送するための新たな回路などは必要なく、これによってもハードウェア量や消費電力の増加を招くことはない。また、本発明の実施の形態におけるデジタル放送受信装置では、CPU27がPESバッファ212やセクションバッファ222をアクセスして各バッファの状態を観測するような構成ではなく、CPU27がPCRデータに付加されたバッファ状態情報を参照して各バッファの状態を判定するような構成であるため、CPU27は、各バッファの状態を観測するなどの処理は必要なく、CPU27の処理負荷の増加を招くことはない。また、CPU27は、通常のPCR割込みタイミング、およびPCR割込み処理でバッファ状態情報を取り込むことができるため、共通バス26に対する転送負荷の増加を招くこともない。

【0083】

以上説明したように、本発明のデジタル放送受信装置によれば、悪化した電波状況などの影響を抑制し、ハードウェア量の増加や消費電力の増加を招くことなく、バッファメモリに格納されたデータを安定に転送することが可能であり、これによって、安定したトランスポートストリーム復号処理が可能でデジタル放送受信装置を提供することができる。

【産業上の利用可能性】**【0084】**

本発明は、例えば、デジタル放送を受信してデジタル放送番組を提示するテレビジョンやセットトップボックスなどのデジタル放送受信装置、およびデジタル放送が受信可能な携帯電話や携帯情報端末装置、あるいはデジタル放送が受信可能なその他装置に利用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

【図 1】本発明の実施の形態におけるデジタル放送受信装置の構成を示すブロック図

【図 2】CPUがPCRデータを読み込むまでの手順を示したフローチャート

【図 3】TSパケットの詳細な構造を示した図

【図 4】バッファ状態情報を含めたPCRデータの構成例、およびそのバッファ状態情報の内容を示した図

【図 5】バッファ状態情報を含めたPCRデータの他の構成例、およびそのバッファ状態情報の内容を示した図

【図 6】本発明の実施の形態におけるデジタル放送受信装置の他の構成を示すブロック図

【図 7】バッファ状態情報を含めたPCRデータの他の構成例、およびそのバッファ状態情報の内容を示した図 10

【図 8】PSI、SIの伝送頻度を示した図

【図 9】従来のデジタル放送受信装置の構成を示す図

【符号の説明】

【 0 0 8 6 】

1 1 , 9 1 1 受信部

2 0 TSデコード処理部

2 5 VCO

2 6 , 9 2 6 共通バス

2 7 , 9 2 7 CPU

20

2 8 AVデコーダ

2 9 外部記憶I/F

2 1 0 , 9 2 1 TSデコーダ

2 1 1 PESパケット分離部

2 1 2 PESバッファ

2 1 3 PESバッファコントローラ

2 2 1 セクションパケット分離部

2 2 2 セクションバッファ

2 2 3 セクションバッファコントローラ

2 3 1 PCRパケット分離部

30

2 3 2 PCRカウンタ

2 3 3 PCRレジスタ

2 3 4 PCRタイマ

2 3 5 割込み生成手段

2 4 1 制御部

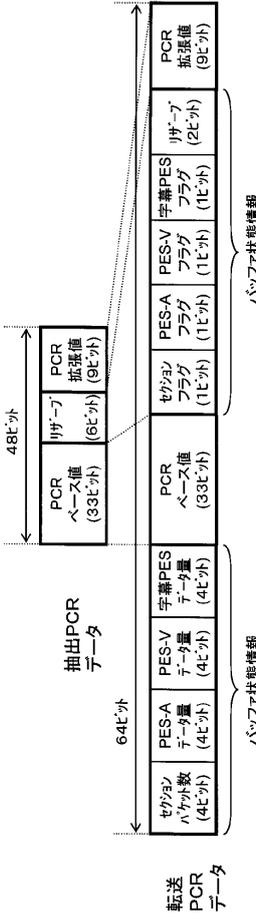
2 5 1 I/F部

9 2 2 パケット分離部

9 2 3 バッファメモリ

9 2 8 ソースデコーダ

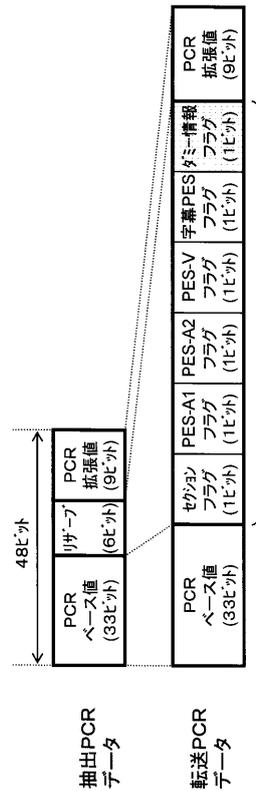
【図5】



ハップア状態情報	内容
セクション番号	ハップアに蓄積中の、未処理のセクションデータのハップア数
PES-Aデータ量	ハップアに蓄積中の、未処理の音声データ量 128ビットのN倍
PES-Vデータ量	ハップアに蓄積中の、未処理の映像データ量 128ビットのN倍
字幕PESデータ量	ハップアに蓄積中の、未処理の字幕PESデータ量 128ビットのN倍
PSI/SIフラグ	ハップアに未処理のPSI/SIデータあり
PES-Aフラグ	ハップアに未処理の音声Aデータあり
PES-Vフラグ	ハップアに未処理の映像データあり
字幕PESフラグ	ハップアに未処理の字幕データあり
リザーブ	予備

ハップア状態情報の詳細一覧

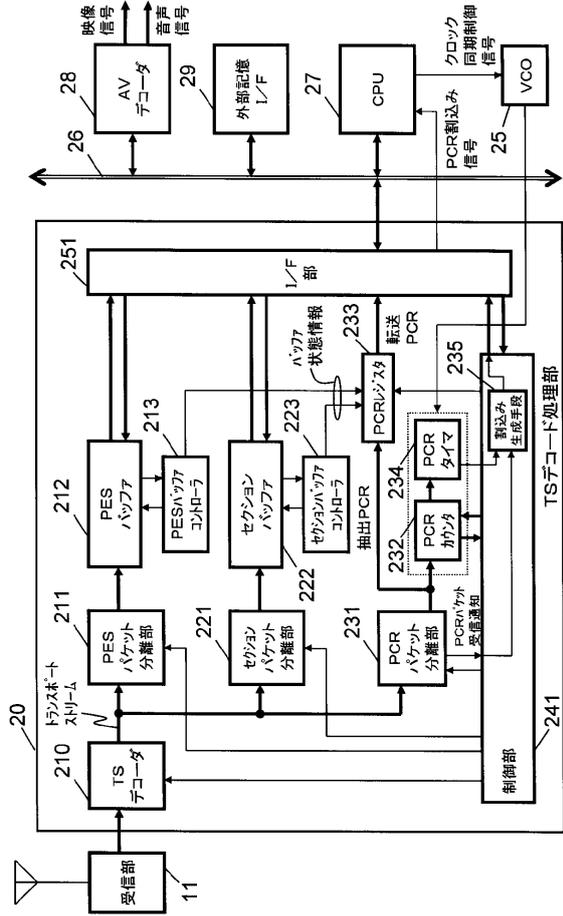
【図7】



ハップア状態情報	内容
セクション番号	ハップアに未処理のPSI/SIデータあり
PES-A1フラグ	ハップアに未処理の音声A1データあり
PES-A2フラグ	ハップアに未処理の音声A2データあり
PES-Vフラグ	ハップアに未処理の映像データあり
字幕PESフラグ	ハップアに未処理の字幕データあり
タミ情報フラグ	PCRタイマによるPCR割込み状態

ハップア状態情報の詳細一覧

【図6】

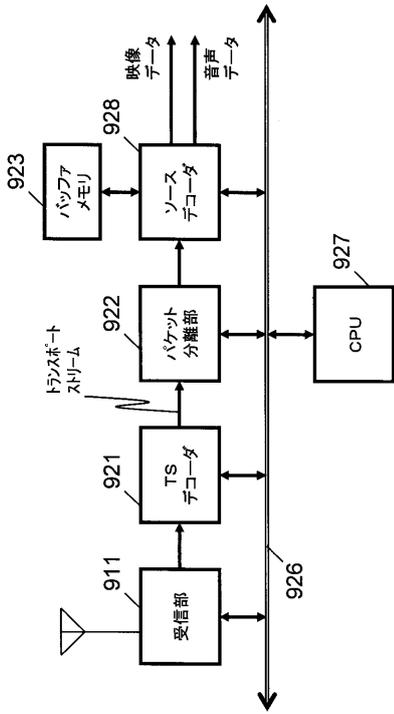


【図8】

PSI/SIの伝送頻度

PSI/SIタイプ	伝送頻度
PAT	100ミリ秒
CAT	1秒
PMT	100ミリ秒
NIT	10秒
SDT	2秒 または10秒
その他	2秒から30秒

【図 9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K034 AA06 CC02 CC05 DD01 EE03 EE11 HH21