

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5209154号
(P5209154)

(45) 発行日 平成25年6月12日(2013.6.12)

(24) 登録日 平成25年3月1日(2013.3.1)

(51) Int.Cl. F I
H04N 7/32 (2006.01) H04N 7/137 Z

請求項の数 15 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-363797 (P2000-363797) (22) 出願日 平成12年11月29日(2000.11.29) (65) 公開番号 特開2001-204035 (P2001-204035A) (43) 公開日 平成13年7月27日(2001.7.27) 審査請求日 平成19年9月21日(2007.9.21) (31) 優先権主張番号 09/451064 (32) 優先日 平成11年11月30日(1999.11.30) (33) 優先権主張国 米国 (US)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 501263810 トムソン ライセンシング Thomson Licensing フランス国, 92130 イッシー レ ムーリノー, ル ジヤンヌ ダルク, 1-5 1-5, rue Jeanne d' A rc, 92130 ISSY LES MOULINEAUX, France</p> <p>(74) 代理人 110001243 特許業務法人 谷・阿部特許事務所</p> <p>(74) 復代理人 100115624 弁理士 濱中 淳宏</p> <p>(74) 復代理人 100115635 弁理士 窪田 郁大</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 デジタル・ビデオ復号システム、複数のビデオ・プログラムを順次表示する方法およびユーザーによって選択される次のチャンネルを予測する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のビデオ・チャンネル上で搬送されるそれぞれのプログラムを表すパケット化されたビデオ・データを受信するデジタル・ビデオ受信機であって、

対応する複数のビデオ・チャンネル上で搬送されるビデオ・プログラムの画像を表す符号化ビデオ・データを格納する、前記受信機内の複数のバッファであって、チャンネル変更入力信号の受信後のアンダー・フロー状態を防いで、それぞれ個々のビデオ・チャンネル上で搬送されるプログラムを復号するのに十分な符号化ビデオ・データを格納する、前記それぞれ個々のビデオ・チャンネルに対応する個々のバッファ、を含む複数のバッファと、

前記複数バッファのうちの1つから受け取った符号化ビデオ・データを復号する復号器と、

前記複数のバッファのうちから選択された1つのバッファを前記復号器に結合させるスイッチと、

前記スイッチをアクティベートして前記復号器を選択されたバッファに結合し、かつ前記復号器をイニシエートして、プロセッサによってイニシエートされたスイッチングによって決定されるのと同じ選択されたビデオ・チャンネル上で搬送されるプログラムに対応するプログラムであって、ユーザーチャンネル変更入力信号に応答して選択されたバッファにストアされた個々のビデオ・チャンネル上で搬送されるプログラムを復号させる、プロセッサと

を含み、

前記プロセッサによってイニシエートされたスイッチングに応じて、前記ユーザー選択チャンネル上で搬送される前記プログラムを復号するスイッチングにおいて前記復号器が少なくとも一つのスプライス制約 (splicing constraints) を使用し、前記少なくとも一つのスプライス制約 (splicing constraints) は、前記プログラムのフレーム、前記プログラムのフレームシーケンス、前記プログラムのピクチャ、および前記プログラムのGOPの少なくとも一つにตอบสนองして実行されることにより、ビデオチャンネルをスイッチングするとき視覚的移行を向上させ、

前記複数のバッファは、現在出力されているビデオ・チャンネルの第1のバッファと、他のビデオ・チャンネルに対応する他のバッファとを有し、該第1のバッファに格納されているフレームのうちで出口ポイントとなるフレームが検出されており、

前記他バッファは、MPEG規定VBVバッファ占有レベルまで満たす十分なデータが格納されており、スイッチングするとき最初に出力されるフレームが1フレームであるように格納し、

前記スイッチが、前記ユーザーチャンネル変更入力信号にตอบสนองして、前記第1のバッファから出口ポイントのフレームが出力される直前に、前記第1のバッファと結合している前記復号器を、前記ユーザーチャンネル変更入力信号により選択されたバッファと結合するように切り替える

ことを特徴とする受信機。

【請求項2】

前記スプライス制約 (splicing constraints) は、(a) 前記プログラム・データのMPEG対応アンカーIフレームで、前記ユーザー選択チャンネル上のプログラム・データの復号を開始すること、(b) 復号を開始する前に、前記ユーザー選択チャンネル上のプログラム・データのGOP内のBフレームを廃棄すること、ならびに(c) 現在表示されているプログラムの復号から、前記現在表示されているプログラムのGOPアンカー・フレームの直前で、前記ユーザー選択チャンネル上のプログラム・データの復号にスイッチングする、このうちの少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項1に記載の受信機。

【請求項3】

前記複数のバッファは、前記復号器によって復号可能な各チャンネル用に指定されたバッファを含むことを特徴とする請求項1に記載の受信機。

【請求項4】

複数のチューナを含み、第1のチューナからの符号化されたビデオ・データを第1のバッファ内に格納することと、ならびに第2のチューナから導出された符号化されたビデオ・データを同時に復号することを可能にすることを特徴とする請求項1に記載の受信機。

【請求項5】

前記復号器は、前記複数のバッファのうちの1つから受け取った前記符号化されたビデオ・データを復号するとき、復号されたデータを異なる画像シーケンスで提供するためにデータを並べ替えることを特徴とする、請求項1に記載の受信機。

【請求項6】

ユーザーによって選択される次のビデオ・チャンネルを予測し、および前記次のビデオ・チャンネル上で搬送されるプログラムを表す受信符号化ビデオ・データを前記複数のバッファのうちの1つに向けて送る、予測プロセッサを含むことを特徴とする請求項1に記載の受信機。

【請求項7】

前記予測プロセッサは、(a) ユーザーが好むプログラム/チャンネル基準と、(b) ユーザー・インターフェース・ナビゲーション・コマンドと、(c) ユーザー・インターフェースのセンサー入力データ、とのうち、少なくとも一つに応じて前記次のビデオ・チャンネルを予測することを特徴とする請求項6に記載の受信機。

【請求項8】

複数のビデオ・チャンネル上で搬送されるそれぞれのプログラムを表すパケット化されたビデオ・データを受信するデジタル・ビデオ復号システムであって、

10

20

30

40

50

対応する複数のビデオ・チャンネル上で搬送されるビデオ・プログラムの画像を表す符号化ビデオ・データを格納する複数のバッファであって、チャンネル変更入力信号の受信後のアンダー・フロー状態を防いで、それぞれ個々のビデオ・チャンネル上で搬送されるプログラムを復号するのに十分な符号化ビデオ・データを格納する複数のバッファと、

ユーザーによって選択される次のビデオ・チャンネルを予測して前記次のビデオ・チャンネル上で搬送されるプログラムを表す受信符号化ビデオ・データを前記複数のバッファのうちの1つに向けて送る予測プロセッサと、

ユーザーのチャンネル選択入力に応じて、前記次のビデオ・チャンネル上で搬送されるプログラムを復号するためにスイッチングをイニシエートするプロセッサと、

前記次のビデオ・チャンネル上で搬送される前記プログラムに対応する、前記複数バッファのうちの1つから受け取った符号化ビデオ・データを、前記プロセッサによってイニシエートされたスイッチングの結果として確定されたときに復号する復号器と

を含み、

前記複数のバッファは、現在出力されているビデオ・チャンネルの第1のバッファと、他のビデオ・チャンネルに対応する他のバッファとを有し、該第1のバッファに格納されているフレームのうちで出口ポイントとなるフレームが検出されており、

前記他バッファは、MPEG規定V B Vバッファ占有レベルまで満たす十分なデータが格納されており、スイッチングするとき最初に出力されるフレームが1フレームであるように格納し、

前記スイッチが、前記ユーザチャンネル変更入力信号にตอบสนองして、前記第1のバッファから出口ポイントのフレームが出力される直前に、前記第1のバッファと結合している前記復号器を、前記ユーザチャンネル変更入力信号により選択されたバッファと結合するように切り替えることを特徴とするシステム。

【請求項9】

前記予測プロセッサは、(a)ユーザーが好むプログラム/チャンネル基準と、(b)ユーザー・インターフェース・ナビゲーション・コマンドと、(c)ユーザー・インターフェースのセンサー入力データ、とのうち、少なくとも1つに応じて前記次のビデオ・チャンネルを予測することを特徴とする請求項8に記載のシステム。

【請求項10】

それぞれが複数のビデオ・チャンネルのうち対応する1つのチャンネル上で搬送される複数のビデオ・プログラムを順次表示する方法であって、

少なくとも1つのメモリ装置を使用して、複数のビデオ・プログラムの画像を表す符号化ビデオ・データを同時に格納し、前記少なくとも1つのメモリ装置からの再生後のアンダー・フロー状態を防ぐために、前記複数のビデオ・プログラムそれぞれについて、十分な符号化ビデオ・データが格納されるステップと、

チャンネル変更を示すユーザー入力を検出するステップと、

前記チャンネル変更を示すユーザー入力に応じて、複数のビデオ・プログラムのうち選択された1つを復号するためのスイッチングをイニシエートするステップと、

前記複数のビデオ・チャンネルのうちの対応する1つのビデオ・チャンネル上で搬送された前記複数のビデオ・プログラムのうちの前記選択された1つに対応する格納された符号化ビデオ・データを復号するステップと

を含み、

前記スイッチングをイニシエートするステップは、前記複数のビデオ・プログラムのうち前記選択された1つを復号するためのスイッチングにおいて、スプライス制約 (splicing constraints) を使用するステップを備え、前記少なくとも一つのスプライス制約 (splicing constraints) は、前記選択されたプログラムのフレーム、前記選択されたプログラムのフレームシーケンス、前記選択されたプログラムのピクチャ、および前記選択されたプログラムのGOPの少なくとも一つにตอบสนองして実行されることを特徴とする方法。

【請求項11】

前記スプライス制約 (splicing constraints) を使用するステップは、(a) 前記プロ

10

20

30

40

50

グラム・データのMPEG対応アンカーIフレームで、前記選択されたビデオ・プログラムに対応する暗号化されたビデオ・データの復号を開始すること、(b)復号を開始する前に、前記選択されたビデオ・プログラムに対応するビデオ・データのグループ・オブ・ピクチャ内のBフレームを廃棄すること、ならびに(c)現在表示されているプログラムの復号から、前記現在表示されているプログラムのグループ・オブ・ピクチャ・アンカー・フレームの直前で、前記選択されたビデオ・プログラムの復号にスイッチングする、ことのうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

それぞれが複数のビデオ・チャンネルのうち対応する1つのチャンネル上で搬送される複数のビデオ・プログラムを順次表示する方法であって、

少なくとも1つのメモリ装置を使用して、複数のビデオ・プログラムの画像を表す符号化ビデオ・データを同時に格納し、前記少なくとも1つのメモリ装置からの再生後のアンダー・フロー状態を防ぐために、前記複数のビデオ・プログラムそれぞれについて、十分な符号化ビデオ・データが格納されるステップと、

チャンネル変更を示すユーザー入力を検出するステップと、

前記チャンネル変更を示すユーザー入力に応じて、複数のビデオ・プログラムのうち選択された1つを復号するためのスイッチングをイニシエートするステップと、

前記複数のビデオ・チャンネルのうち対応する1つのビデオ・チャンネル上で搬送された前記複数のビデオ・プログラムのうちの前記選択された1つに対応する格納された符号化ビデオ・データを復号するステップと

ユーザーによって選択される次のビデオ・チャンネルを予測するステップと

を含み、

前記複数のビデオ・プログラムの画像を表す符号化ビデオ・データを同時に格納する前記ステップは、前記予測された次のビデオ・チャンネル上で搬送されるビデオ・プログラムに対応する画像を表す符号化ビデオ・データを格納するステップをさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項13】

前記次のビデオ・チャンネルを予測する前記ステップは、(a)ユーザーが好むプログラム/チャンネル基準を確定するステップと、(b)ユーザー・インターフェース・ナビゲーション・コマンドを確定するステップと、(c)ユーザー・インターフェースのセンサー入力データを確定するステップ、のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

複数のチューナを使用して前記対応する複数のビデオ・チャンネルを同時に受信するステップと、

前記複数のうち第1のチューナからの符号化ビデオ・データを、前記少なくとも1つのメモリ装置から選択された第1のバッファ内に格納するステップと、

前記複数のチューナから選択された第2のチューナから導出された符号化ビデオ・データを同時発生的に復号するステップと

をさらに含むことを特徴とする、請求項12に記載の方法。

【請求項15】

前記格納された符号化ビデオ・データを復号するステップは、前記格納された符号化ビデオ・データの中から選択されたデータを並べ替え、復号されたデータを異なる画像シーケンスで提供するステップを含むことを特徴とする、請求項12に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタル・ビデオ・システムに関する。さらに詳述すれば、デジタル・ビデオ・システムにおける改良されたデジタル・ビデオ復号システム、複数のビデオ・プログラムを順次表示する方法およびユーザーによって選択される次のチャンネルを予測する方法

10

20

30

40

50

に関する。言い換えれば、デジタル・ビデオ受信機およびデジタル・ビデオ信号を受信する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタル・テレビジョン・システムおよび受信機は、ここ数年で急増した。その例としては、DIRECTV、DVB（デジタル・ビデオ放送プロジェクト）、およびATSC（アドバンスド・テレビジョン・システム委員会）タイプのシステムが挙げられる。ビデオ通信に関連するデータはかなりの量となるので、圧縮は最新のデジタル・ビデオ・アプリケーションに不可欠の部分となっている。

【0003】

Moving Pictures Experts Groupは、MPEG（Moving Pictures Expert Group）画像符号化標準として知られるビデオ信号および画像用の標準化ビデオ圧縮方式を定義しており、以下では、これを「MPEG標準」と呼ぶ。MPEG標準は、システム符号化セクション（1994年6月10日、ISO/IEC 13818-1）およびビデオ符号化セクション（1995年1月20日、ISO/IEC 13818-2）からなる。MPEG標準に符号化されたデータは、典型的には多数のプログラム・チャンネルのデータ・コンテンツ（たとえば、ケーブル・テレビジョン・チャンネル1～125に対応するコンテンツ）を含む、パケット化されたデータ・ストリームの形式をとる。MPEG標準は、イントラ・フレームおよびインター・フレーム双方の符号化技法を使用して、所望の圧縮を取得する。画像フレームをイントラ・フレーム符号化する場合、フレームはピクセル・ブロック（マクロ・ブロックと呼ぶ）に分割され、個々のブロックは離散コサイン変換（DCT）を使用して圧縮される。画像フレームをインター・フレーム符号化する場合、画像フレームの差異を予測符号化する動き補償（MC）技法を使用して、さらなるデータ圧縮が実施される。

【0004】

MPEG画像符号化に関する3つの主なフレーム・タイプは、イントラ・フレーム符号化（I）フレーム、予測符号化（P）フレーム、および双方向予測符号化（B）フレームである。Iフレームは、（画像シーケンスを表す）データ・ストリーム内にランダムなアクセス・ポイントを提供し、個々のIフレームは、任意の他のフレームからのデータを使用せずに、復号され、再構築される。Pフレームは、以前のIフレームまたは動き予測技術を使用するPフレーム（アンカー・フレーム）からのデータを使用して再構築される。Bフレームは、以前および将来双方の、IおよびPアンカー・フレームからのデータを使用して再構築されるものであって、受け取ったフレーム・シーケンスとは異なるシーケンスの処理フレーム・データを含んでいる。この方法の場合、たとえばBフレームは、Iフレームに必要なデータの約11%しか必要としないため、かなりのデータ圧縮が達成できる。

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、DIRECTV、DVB、およびATSC要件に互換性のあるデジタル・テレビジョン受信機は、ユーザーがチャンネル変更をイニシエート（initiate：開始）してからプログラムを取得するまでに、ひどく長い時間を要する場合がある。ユーザーが新しいチャンネル（および関連付けられた信号ソース）を選択してから、その選択されたチャンネルの新しいプログラムが最初に表示されるまでの時間が、たとえば数秒かかる場合がある。これは一部には、少なくともデータ・ストリームが取り込まれ、処理されて、表示されるまでに必要な取得イベントのシーケンスによるものである。具体的に言えば、チャンネルの変更および新しいプログラムの取得には、新しく選択されたチャンネル上にプログラムを表示している、圧縮データ・ストリーム内のランダムなエントリー・ポイント（entry point）を識別して使用が必要である。さらに、新しく選択されたチャンネルが、異なるトランスポンダ（transponder）またはRFチャンネル上で伝送されているデータ・ストリーム内に配置されている場合、チャンネルを変更するには、位相ロックおよび等化操作（equa

10

20

30

40

50

lization operations) を再度実行する必要がある。さらに、このような位相ロックおよび等化操作に続いて、補助システムおよびプログラム特定情報 (program specific information) を、受信されたトランスポート・ストリーム (TS) 内から取り込む必要がある。

【0006】

このシステムおよびプログラムを特定する情報は、解析 (parse) され、照合 (collate) され、個々のデータ・パケットを識別してアセンブルするのに使用される有効な形式にアセンブルされ、新しく選択されたチャンネル上のプログラムを復元する。プログラム特定情報には、プログラム・ガイド、条件付きアクセス、ネットワーク情報、ならびにシステムを所望のチャンネルに同調させることができるデータの識別およびリンク・データも含まれる。プログラム特定情報がいったん取り込まれてアセンブルされると、これを使用して、新しく選択されたチャンネル上で搬送されるプログラムを含む、個々のデータ・パケットが識別され、取り込まれる。新しく選択されたチャンネル上のプログラムを含む個々のデータ・パケットは、MPEG対応ビデオ・バッファリング・ベリファイア (Video Buffering Verifier (VBV)) 要件に適合できるようにバッファリングされ、後続の処理および表示に適切なエン트리・ポイントを提供するために、シーケンス・ヘッダおよびフレームが識別される。

10

【0007】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、チャンネル変更時に伴う遅延を減らし、関連して生じるユーザーにとって不快な表示中断を最小限にするビデオ復号方法およびチャンネル取得システムを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

このような目的を達成するために、本発明によるデジタル・ビデオ復号システムは、複数のビデオ・チャンネル上で搬送されるプログラムを表すパケット化されたビデオ・データを受信する。このシステムには、ビデオ・プログラム、対応する複数のビデオ・チャンネル上で搬送される、の画像を表す符号化ビデオ・データを格納する複数のバッファが含まれる。一個のビデオ・チャンネルに対応する一個のバッファは、一個のビデオ・チャンネル上で搬送されるプログラムを復号するためのスイッチング後のアンダー・フロー状態を防ぐのに十分な符号化ビデオ・データを格納する。プロセッサは、ユーザーのチャンネル選択入力に応じて、複数のビデオ・チャンネルのうち選択された1つのチャンネル上で搬送されるプログラムを復号するためのスイッチングをイニシエート (initiate) する。復号器 (decoder: デコーダ) は、選択されたビデオ・チャンネル上で搬送されるプログラムに対応する複数バッファのうちの1つから受け取った符号化ビデオ・データを、プロセッサによってイニシエート (initiate) されたスイッチングの結果として確定されたときに復号する。さらに復号器は、(a) 所定のユーザー・チャンネルおよびプログラム選択基準 (preference criteria)、(b) 所定のユーザー・チャンネル・ナビゲーション・パターン、または (c) ユーザー・データ・エン트리装置のセンサー・データに基づいて、ユーザーが次に選択するチャンネルを予測する。

30

【0009】

このシステムは、それぞれが複数のビデオ・チャンネルのうち対応する1つのチャンネル上で搬送される複数のビデオ・プログラム間で、継ぎ目のないスイッチングを実行することが可能である。システムは、少なくとも1つのメモリ装置を使用して、複数のビデオ・プログラムの画像を表す符号化ビデオ・データを同時に格納する必要がある。アンダー・フロー状態を防ぐために、複数のビデオ・プログラムそれぞれについて、十分な符号化ビデオ・データが格納される。ユーザーが複数のビデオ・プログラムのうち選択された1つを復号するためのスイッチングをイニシエート (initiate) すると同時に、この複数のビデオ・プログラムのうち選択された1つに対応する格納された符号化ビデオ・データが復号される。

40

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 0 】

本発明によるシステムは、複数のチューナ (tuner) を使用するものであって、1つのチューナは現在のプログラムを処理および表示するのに使用され、他方のチューナは他のプログラムを取得するのに使用される。ただし、ピクチャ - イン - ピクチャ (Picture-In-Picture (PIP)) アプリケーション専用の第2の完全なチューナおよび復号器のセットを使用することは、追加コストならびに復号器のセット・アップおよび開始の遅延 (initialization delay) のどちらから見ても望ましくない。

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、ユーザーのチャンネル変更に関連付けられた望ましくない遅延は、新しく選択されたチャンネル上で搬送されるプログラムを組み入れたデータ・ストリームを事前バッファリングすることによって、かなり低減することができる。具体的に言えば、事前バッファリングは、新しいデータ・ストリーム内のIフレームの取得、ならびにバッファをMPEG規定VBVバッファ占有レベル (MPEG prescribed VBV buffer occupancy level) まで満たすのに十分なデータの取り込み、に伴う遅延を低減する。入力データを事前バッファリングすることによって、ユーザーがチャンネル変更をイニシエート (initiate) すると同時に、Iフレーム・エントリー・ポイントが選択用に使用可能となり、バッファは必要なMPEG占有レベルまで満たされる。FIFOでの個々のバッファは、現在表示されているプログラムを表す第1のデータ・ストリームのデータを格納するため、ならびにユーザーのチャンネル変更コマンドで選択される他のチャンネル上のプログラムを表す第2のデータ・ストリームのデータを格納するために使用することができる。このようなチャンネル変更を実行する場合、システム制御装置 (図1~3のユニット60など) は、新しく選択されたチャンネル・データ・ストリーム内の潜在的なIフレームを、新しく選択されたチャンネル上のプログラムのエントリー・ポイントとして使用するために記録する。プログラム・チャンネルをスイッチングする場合、ビット・ストリーム・スプライス技法 (bitstream splicing techniques) が使用され、適切な出口ポイント (exit point) (たとえばアンカー・フレームの直前にある第1のバッファ・カーレント (現在の) チャンネル・データ内のポイント) が識別される。出口ポイントを検出した後、以前に記録されたエントリー・ポイントで始まる、FIFOの第2バッファから新しく選択されたチャンネル上のプログラムを表す指示データ (directing data) によってチャンネル・スイッチングが実施される。

【 0 0 1 2 】

チャンネル変更コマンドによって選択される次のチャンネル上のプログラムを表すデータ・ストリームは、将来のアクセスおよび出力に備えて2次VBVバッファに搬送される。この2次VBVバッファは、チャンネル変更の際に好適なエントリー・ポイントとして使用するための少なくとも1つのIフレームを含んで、バッファのアンダー・フローを防ぐのに十分なデータを格納する。ユーザーが次のチャンネルにスイッチングしたいときは、切り替え制御装置が、アクティブVBVバッファの適切な出口ポイントを識別し、以前に識別され記録された好適なエントリー・ポイントで、ストリーム出力をアクティブ・バッファから2次バッファにスイッチングする。

【 0 0 1 3 】

フレーム当たりのビット数はMPEG対応ストリームによって異なる場合があるので、異なるチャンネル上のプログラムを表す2つの独立したMPEGストリームを同期化することは、問題がある。ただし、このことは、2つのビット・ストリームをメモリ・バッファ内にローディングし、スプライス・ポイントを使用することで達成できる。これらのポイントは、典型的にはスプライスのエントリー・ポイントおよび/または出口ポイントを参照する。これらのバッファはそれぞれ、時間に応じて満たされたり空になったりするものであって、任意の特定ポイントでの特定バッファ内のデータ量は、適時に動的に変化することを理解されたい。データ・ストリームを受け取る各バッファのバッファ占有は、プログラム復号中に、ほとんど空になることもあればほとんど満たされることもあるというように変化する。したがって、1バッファ内にある1データ・ストリームから、他のバッ

10

20

30

40

50

ァ内にある他のデータ・ストリームへスプライスする場合に、アンダー・フロー状態が発生する可能性がある。このようなスプライス移行は、たとえば、グループ・オブ・ピクチャ(GOP)スタート時のアンカー・Iフレームなど、好適な移行ポイントであると識別され、以前に記録されたエンター・ポイントおよび出口ポイントを使用する。デュアル・チューナ・ステージ(または他の実施形態での一個チューナ・ステージ)から導出されたデュアル・バッファ・プログラム・データ・ストリーム間でこのスプライス移行メカニズムを使用することによって、チャンネル変更時間は数フレーム以下のオーダーに飛躍的に低減される。

【0014】

ここで図を参照すると(異なる図の同様の参照番号は、本発明の同様の要素を表すものである)、図1は、本発明によるデュアル・バッファのMPEG復号器(デコーダ)10を示す図である。図1のシステムでは、一個のプログラムを備える1つまたは複数の基本データ・ストリームを含む1次データ・ストリーム20が、第1のVBVバッファ30に入力される。他のプログラムを備える1つまたは複数の基本データ・ストリームを含む2次データ・ストリーム40が、第2のVBVバッファ50に入力される。制御装置60は、ユーザー制御データ70(ユーザー・コマンドなど)に応じて、それぞれ制御信号84および82を介して、第1および第2のVBVバッファ30および50の動作を制御する。復号器10は、第1のVBVバッファ30の出力に結合された第1の入力と、第2のVBVバッファ50の出力に結合された第2の入力とを有する、スイッチ100を含む。スイッチ100は、バッファ30および50の1つを復号ユニット110に接続するように動作する。MPEG復号装置110は、その入力に供給された信号に対して従来のMPEG復号を実行するものであって、この実施形態ではVBVバッファを含まない。代替の実施形態では、復号器110が、ユニット30、50、および100などのバッファおよび切り替え要素を含むことができる。スイッチ100は、制御装置60から出力された制御信号90にตอบสนองする。復号装置110の出力は、たとえば、さらなる処理および表示装置120を使用して再生するために、従来の方法で追加回路(図示せず)に供給することができる。

【0015】

通常はプログラムを表す1次データ・ストリームが復号され、同時にプログラムを表す2次データ・ストリーム40は、ユーザーが生成したチャンネル(およびプログラム)変更要求に対応する制御信号70の受け取りを見越して、第2のVBVバッファ50に格納される。図1のシステムは、低減された遅延で、最小化された不快な表示中断で、ユーザーがチャンネルを都合よく変更できるようにする。1次データ・ストリーム20および2次データ・ストリーム40は、十分なMPEG対応V BV占有レベルまでバッファリングされると、それぞれバッファ30および50から、スイッチ100を介して復号装置110へと結合することができる。ユーザーが所望するチャンネルのプログラム・コンテンツを含む第2のプログラム・ストリーム40は、ユニット50内で事前にバッファリングされ、ユーザー制御信号70を介してチャンネル変更のユーザー・イニシエーション(initiation)に基づいて、ユニット110による処理に使用することができる。この事前バッファリングは、バッファ50を所定のV BV占有レベルまで満たすのに十分なデータを取得することに伴う望ましくない遅延を減らすので有利である。その結果として、チャンネルの変更が数フレーム内で継ぎ目なく実施される。

【0016】

図1のシステムは、MPEGスプライス技法を使用して、データ・ストリーム・バッファ30と50とをスイッチングすることによってチャンネル変更を実行することに留意されたい。これとは対照的に、従来このようなスプライス技法は、放送プログラム多重データ・ストリーム内にコマercialを挿入する場合のように、アプリケーション用の個々の構成要素ストリームから、一個の複合データ・ストリームを作成するために適用されていた。さらに、ユーザーのイニシエート(initiate)されたチャンネル変更コマンドを見越した(たとえばバッファ50での)プログラム・データ・ストリームの事前バッファリングは

10

20

30

40

50

、ユーザーが次にどのプログラム・チャンネルを選択するかを、たとえば1秒または複数秒早く予測する予測機構を使用することで、都合よく達成される。他の実施形態では、複数のプログラム・チャンネルに対応するデータ・ストリームを同時に格納するために、バッファ50のような複数のバッファが使用される。これによって、ユーザーのイニシエート（initiate）されたチャンネル変更に基づいて、ユニット110が、事前バッファリングされたデータ・ストリームを復号に使用できる可能性が増加する。ユーザーが選択したチャンネルが事前バッファリングされたチャンネルでない場合、プログラム取得は再度行われて遅くなり、不快な表示中断が含まれる可能性がある。あるいはまた、ユーザーが選択できる（すべての使用可能RFチャンネル上およびすべてのトランスポンダからの）使用可能なすべてのプログラム・チャンネルに対応するすべてのプログラム・データ・ストリームを、バッファ50などのバッファ（明快に図示するために示さない）内で事前にバッファリングすることもできる。この場合、すべてのチャンネル上のプログラムが同時に復調され、一個および複数のプログラムを表すデータ・ストリームを作成する。複数のプログラム・データ・ストリームは、（データ・ストリーム20および40などの）一個のプログラムを表すデータ・ストリームに多重化解除され、各プログラムを表すデータ・ストリームが、対応するVBVバッファ内にバッファリングされる。これによって、チャンネル変更のユーザー・イニシエーション（initiation）時に、新しく選択されたプログラム・チャンネルに対応するデータが復号に使用できるようになり、待ち時間を減らして、すなわち数フレームまたはそれ以下のオーダーで、チャンネル変更を継ぎ目なく実施することができるようにする。

10

20

【0017】

図2のシステムでは、受信機200は、図1に関して上記で述べたデュアル・バッファMP EG復号器10を使用する。受信機200は、デュアル・バッファMP EG復号器10ならびに、チューナとデ・マルチプレクサ（demultiplexer）140を含む。デ・マルチプレクサ140は、信号ソース（RFアンテナ）150からの入力を受け取り、第1のVBVバッファ30の入力に結合された第1の出力と、第2のVBVバッファ50の入力に結合された第2の出力を提供する。あるいは図2のシステムでは、たとえば衛星、インターネット、およびケーブルなどのTVソースを含む、様々な他の信号ソースを使用することができる。受信機200は、（a）ユーザーの好みのチャンネルおよびプログラム・データを含む、所定のユーザーのチャンネルおよびプログラム選択基準と、（b）以前に記録および分析された、ユーザーのチャンネル・ナビゲーション・パターンおよびコマンド選択パターンと、（c）ユーザー・データ・エントリ・デバイス上、たとえばリモート・コントロール、キーボード、または他のデータ・エントリ・デバイス上に配置されたセンサーによって提供されるセンサー・データとのうちの、1つまたは複数に基づいて、ユーザーが選択する次のプログラム・チャンネルを予測する予測ユニット（プレディクタ）130をさらに含む。このようなセンサー・データは、たとえば特定ボタンとユーザーの指（または他の始動装置）との近さ、およびユーザーの指がキー・パネル全体に渡って描くトレースを示すために、リモート制御ユニット上に配置された容量センサー（あるいは赤外線または他のタイプのセンサー）によって提供される。

30

【0018】

さらに、前に記録されたナビゲーション・パターンに基づいて、ユーザーの次のチャンネル選択を推定するには、たとえば現在のプログラムに達するために「アップ・プログラム」キー/コマンドを使用すると、次に選択されるチャンネルに対しても繰り返されるであろうと予測する必要がある。同様に、現在のプログラムに達するために「ダウン・プログラム」キー/コマンドを使用すると、次に選択されるチャンネルに対しても繰り返されやすい。さらに、「前のプログラム」キー/コマンド（またはプログラムの「スワップ」または「ジャンプ」キー/コマンド）を使用すると、次に選択されるチャンネルに対しても繰り返されやすい。さらに一般的には、現在のプログラムに達するためにナビゲーション・キー/コマンドを使用すると、次に選択されるチャンネルに対しても繰り返されやすい。同様に、ユーザー・パターンが（どんな手段によっても）プログラム間で交互になる場合は、前

40

50

のチャンネルが次に選択されるチャンネルになりやすい。

【 0 0 1 9 】

ユーザー選択基準、ナビゲーション・パターン、およびセンサー・データの個々の情報項目（上記（a）、（b）、および（c）の情報項目）は、ユーザーが選択する次のプログラム・チャンネルを予測するのに使用することができる。あるいは、ユーザーが選択する次のチャンネルを予測するために、1つまたは複数の情報項目を組み合わせることで、可能性の分析を実行することができる。予測ユニット（プレディクタ）130は、システム制御装置（これも見やすくするために図示せず）からの情報項目（a）および（b）と共に、ユーザーの実際のチャンネル選択コマンド70およびセンサー・データを、データ入力装置（見やすくするために図示せず）から受け取る。ユニット130は、チューナおよびデ・マルチプレクサ140にチューナ制御信号160を提供し、制御装置60にコマンド信号170を提供する。装置60は、予測される次のチャンネルを知らせる（ユニット130からの）コマンド170に応じて、予測されるユーザーのチャンネル変更に対して、第1および第2のV B Vバッファ30および50を準備する。具体的に言えば、ユニット60は、第2のV B Vバッファ50に対して、コマンド170に応じてユーザーが次に選択すると予測されるチャンネルのプログラム・データを組み込んでいる（ユニット140からの）チャンネル・データ信号を格納するように命令する。

10

【 0 0 2 0 】

1次および2次データ・ストリーム20および40が、それぞれ第1および第2のV B Vバッファ30および50に提供され、続いて、ユニット140によって解析および多重化解除される。ユニット140は、アンテナ150から提供されたM P E G対応トランスポート・ストリームを解析して、現在表示されているプログラム・チャンネル上のプログラムを含む個々の基本ストリームを識別する。さらにユニット140は、アンテナ150から提供されたトランスポート・ストリームを解析し、コマンド信号160に応じて、予測された次のプログラム・チャンネル上のプログラムを含む個々の基本ストリームを識別する。図2の実施形態は、現在および次のチャンネル・データを解析し、それぞれバッファ30および50に向けて送るために、ユニット140内で一個のチューナとマルチプレクサとを一緒に使用しているのが有利である。ユニット140は、予測された次のチャンネルの次のプログラム・データをバッファ50に向けて送り、現在表示されている第1のプログラムは復号されて表示される。ただし、予測された次のプログラムが他のR Fチャンネル上にある場合は、ユーザーがチャンネル変更すると、取得および処理の遅れのために不快な表示中断を伴うことがある。具体的に言えば、異なるR Fチャンネル上で搬送されるプログラム・データを取得することは、ユニット140が位相ロックおよび等化プロセスを再び繰り返す、補助システムと、異なるR Fチャンネル上で搬送されるトランスポート・ストリーム（T S）に関するプログラム特定情報とを取り込んでアセンブルすることを必要とする。このシステムおよびプログラム特定情報は、個々のデータ・パケットを識別およびアセンブルして、新しく選択されたチャンネル上のプログラムを復元させるのに使用される。

20

30

【 0 0 2 1 】

他の実施形態では、たとえば他のトランスポンダからの異なるR Fチャンネル上で搬送されるデータを、同時に取得、復調、および復号するために、第2のチューナが使用される。これによって、異なるR Fチャンネル上で搬送されるプログラムの取得に伴うチャンネル変更に関連付けられた取得処理の遅延が解消され、不快な表示中断を減らす比較的高速で継ぎ目のないチャンネル移行を可能にするのが有利である。

40

【 0 0 2 2 】

図3のシステムでは、受信機300がデュアル・バッファM P E G復号器10を組み込んでいるが、図2の受信機200とは異なり、（図2の）チューナおよびデ・マルチプレクサ140の代わりに第1のチューナ140 Aと第2のチューナ140 Bとを含む。第2のチューナ140 Bは、プログラムを含む1つまたは複数の基本ストリームを含むデータ・ストリーム40を、第2のV B Vバッファ50を使用してバッファリングすることができる。これによって、第1のデータ・ストリーム20とは異なるトランスポート・ストリ

50

ーム内および異なるRFチャンネル上で搬送される、プログラムを表す第2のデータ・ストリーム40を、ユニット140Aおよび30によって第1のデータ・ストリーム20を処理している間に、バッファ50内に格納するために同時に取得、復調、および復号することができる。ユニット30および50内でバッファリングするためにチャンネルおよび関連付けられたプログラムを選択する場合、チューナ140Aおよび140Bは、ユニット130からの制御信号160Aおよび160Bにそれぞれ応答する。

【0023】

復号するデータを第1のVBVバッファ30内のデータから第2のVBVバッファ50内のデータにスイッチングする場合、第2のバッファから出現する第1のフレームがIフレームであり、VBVのアンダー・フローを避けるのに十分なデータがバッファ50内に
10
あることが望ましい。さらに、閉じたグループ・オブ・ピクチャ(GOP)データ構造を復号する場合、このIフレームがGOPを開始し、バッファから出現する第2のフレームが、他のPまたはIアンカー・フレームであることが好ましい。GOPはGOPヘッダで始まり、その後Iフレームが続き、次のGOPヘッダまで延在することに留意されたい。開いたGOPには、GOP内の他のフレームを参照して再構築されるフレームが含まれる。具体的に言えば、開いたGOPは、第1のIフレームと次のアンカー・フレームとの間にBフレームがある。図3のシステムが作動すると、予測された次のチャンネル上のプログラムを含むデータが分析され、バッファ(30または50、どちらかそのとき表示される
20
現在のストリームに使用されていない方)内に格納される。予測された次のチャンネル上で搬送されるプログラムを備えるデータ内で、Iフレームが検出されたときは、その位置が注目される。次に到着するアンカー・フレームの位置、ならびに介在するBフレームの数も注目される。さらに、第1のIフレームおよび後続の介在するBフレームを含むビット数がカウントされ、別々に記録される。

【0024】

アンダー・フロー状態を回避し、復号をサポートするのに十分な(VBVモデル・パラメータおよびビット数によって確定された)データが到着すると、以前に記録された任意のエントリー・ポイント位置の代わりに、第1のIフレームの位置がエントリー・ポイントになる。この記録されたエントリー・ポイントは、アンダー・フロー状態を避けるために、後続のIフレームに続いてこの新しいIフレーム用に十分なデータを受け取った際に、そのIフレームのエントリー・ポイント・データによって更新され、それまではそのままエントリー・ポイントとして残る。
30

【0025】

ユニット130を介してのユーザーのイニシエートされたチャンネル変更コマンド70に基づいて、ユニット60は、ユニット100への指示にスプライス手順を使用し、バッファ30とバッファ50とをスイッチングする。ユニット60は、アンカー・フレームが現在のVBVバッファ、たとえばバッファ30から出現する直前(出口ポイント)、スイッチ100を介して2次バッファ、たとえばバッファ50からのデータをMP EG復号器110に向けて送る直前まで、待機する。ユニット60は、以前に記録されたエントリー・ポイントIフレームを含む、バッファ50からのデータを、スイッチ100を介して復号器110に向けて送る。このプログラム・チャンネルの移行後、2次VBVバッファ50は
40
現在のプログラム・チャンネルVBVバッファとして動作する。次いで以前のバッファ、すなわちこの例ではバッファ30が、ユニット130によって予測された次のチャンネルを含むデータを受け取る2次バッファとなる。ユニット60は、ユニット50および100に、次のアンカー・フレームをスキップし、介在するBフレームを省略して、デコーダの動作、ならびに必要な応じてプログラム・チャンネル間での視覚的移行を向上させるように指示することができる。Bフレームをスキップした結果生じるこのような時間を基準にしたジャンプは、ユニット60によって記録される。

【0026】

以上、本発明について、ある程度の詳細さを伴った好ましい形式で記述および図示してきたが、この好ましい形式は例示のためにのみ開示されたものであって、請求の範囲に記
50

載された本発明の精神および範囲を逸脱することなく、詳細な構造ならびに部分的な組み合わせおよび配置構成が数多く変更できることを理解されたい。本特許は、開示された本発明の中に特許権を受けられるどのような斬新さについての特徴があっても、添付の請求の範囲における好適な表現によってカバーされるものとする。

【発明の効果】

【0027】

以上説明したように本発明によれば、ユーザーのチャンネル変更に関連付けられた望ましくない遅延は、新しく選択されたチャンネル上で搬送されるプログラムを組み入れたデータ・ストリームを事前バッファリングすることによって、かなり低減することができる。

【0028】

具体的に言えば、事前バッファリングは、新しいデータ・ストリーム内のIフレームの取得、ならびにバッファをMPEG規定VBVバッファ占有レベル(MPEG prescribed VBV buffer occupancy level)まで満たすのに十分なデータの取り込み、に伴う遅延を低減する。また、事前バッファリングは、チャンネル変更のユーザー・イニシエーション(initiation)時に、新しく選択されたプログラム・チャンネルに対応するデータが復号に使用できるようになり、待ち時間を減らして、すなわち数フレームまたはそれ以下のオーダーで、チャンネル変更を継ぎ目なく実施することができるようにする。

【0029】

また、(a)ユーザーの好みのチャンネルおよびプログラム・データを含む、所定のユーザーのチャンネルおよびプログラム選択基準と、(b)以前に記録および分析された、ユーザーのチャンネル・ナビゲーション・パターンおよびコマンド選択パターンと、(c)ユーザー・データ・エントリ・デバイス上、たとえばリモート・コントロール、キーボード、または他のデータ・エントリ・デバイス上に配置されたセンサーによって提供されるセンサー・データ、のうちの1つまたは複数に基づいて、ユーザーが選択する次のプログラム・チャンネルを予測する予測ユニット(プレディクタ)を有し、ユーザーが選択する次のチャンネルを予測することができる。この予測されたユーザーのチャンネル変更に対して、第1および第2のVBVバッファを事前に準備して、ユーザーが次に選択すると予測されるチャンネルのプログラム・データを組み込んでいるチャンネル・データ信号を分析してバッファに格納するようにしているので、2つのバッファ間をスイッチングする際に、スプライス手順を使用することが可能になっている。

【0030】

また、他のトランスポンダからの異なるRFチャンネル上で搬送されるデータを、同時に取得、復調、および復号するための第2のチューナを有するので、異なるRFチャンネル上で搬送されるプログラムの取得に伴うチャンネル変更に関連付けられた取得処理の遅延が解消され、不快な表示中断を減らす比較的高速で継ぎ目のないチャンネル移行を可能にしている。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるデュアル・バッファMPEGデコーダを示す図である。

【図2】 図1のデュアル・バッファMPEGデコーダを使用する受信機の第1の実施形態を示す図である。

【図3】 図1のデュアル・バッファMPEGデコーダを使用する受信機の第2の実施形態を示す図である。

【符号の説明】

- 10 デュアル・バッファMPEGデコーダ
- 20 1次プログラム・データ・ストリーム
- 30 第1のVBVバッファ
- 40 2次プログラム・データ・ストリーム
- 50 第2のVBVバッファ
- 60 切り替え制御装置
- 70 ユーザー制御信号(データ)

10

20

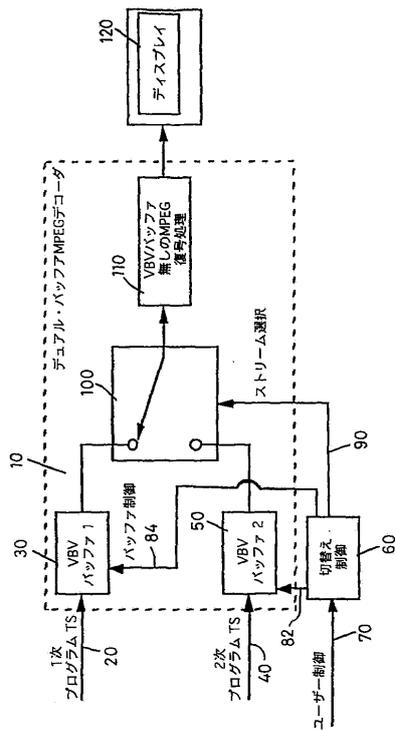
30

40

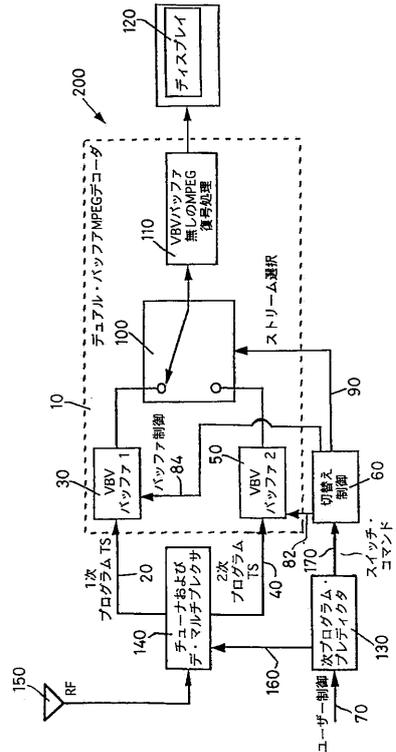
50

- 8 2 バッファ制御信号
- 8 4 バッファ制御信号
- 9 0 ストリーム選択制御信号
- 1 0 0 スイッチ
- 1 1 0 VBVバッファなしで処理するMPEG復号器
- 1 2 0 ディスプレイ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ロバート ノーマン ハースト ジュニア
アメリカ合衆国 08525 ニュージャージー州 ホープウェル ハート アベニュー 68

審査官 川崎 優

(56)参考文献 国際公開第98/032281(WO, A1)
国際公開第99/005864(WO, A1)
国際公開第97/004590(WO, A1)
国際公開第99/009741(WO, A1)
米国特許第05933192(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 7/24, 26-50