

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4765192号
(P4765192)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl. F I
 HO 4 N 7/26 (2006.01) HO 4 N 7/13 Z

請求項の数 28 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2001-136505 (P2001-136505)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成13年5月7日(2001.5.7)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2002-281463 (P2002-281463A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成14年9月27日(2002.9.27)	(74) 代理人	100082131
審査請求日	平成20年3月6日(2008.3.6)		弁理士 稲本 義雄
(31) 優先権主張番号	特願2000-165298 (P2000-165298)	(72) 発明者	加藤 元樹
(32) 優先日	平成12年6月2日(2000.6.2)		東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2001-1031 (P2001-1031)	審査官	岩井 健二
(32) 優先日	平成13年1月9日(2001.1.9)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置および方法、画像復号化装置および方法、並びに記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも符号化ビデオデータを含む多重化ストリームを入力する入力手段と、
 前記入力手段により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離手段と、

前記分離手段により分離された前記符号化ビデオストリームを復号する復号手段と、
 前記復号手段により復号されたビデオストリームをフォーマット変換して再符号化する再符号化手段と、

前記再符号化手段により再符号化されたビデオストリームを表示する際に参照される付加情報を生成する生成手段と、

前記生成手段により生成された前記付加情報を前記多重化ストリームとは別のデータとして符号化する符号化手段と、

前記再符号化されたビデオストリーム、および前記付加情報を出力する出力手段とを備える画像符号化装置。

【請求項2】

前記生成手段により生成された前記付加情報を、前記再符号化手段により再符号化されたビデオストリームを含む多重化ストリームに多重化する多重化手段を

さらに含む請求項1に記載の画像符号化装置。

【請求項3】

前記生成手段により生成される前記付加情報は、最初にビデオデータが生成されたとき

10

20

のオリジナルの画枠の情報と、前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも一方の情報を含む

請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 4】

前記生成手段により生成される前記付加情報は、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルのビデオフォーマットと、前記再符号化後のビデオフォーマットの情報を含む

請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 5】

前記生成手段により生成される前記付加情報は、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルの画面アスペクト比と、前記再符号化後の画面アスペクト比の情報を含む

請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 6】

前記生成手段により生成される前記付加情報は、前記再符号化手段によりビデオストリームの画枠が変換されたか否かを示す情報、前記分離手段により分離された前記符号化ビデオストリームが最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルの画枠の情報、および前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも 1 つの情報を含む

請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 7】

少なくとも符号化ビデオデータを含む多重化ストリームを入力する入力ステップと、
前記入力ステップの処理により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離ステップと、

前記分離ステップの処理により分離された前記符号化ビデオストリームを復号する復号ステップと、

前記復号ステップの処理により復号されたビデオストリームをフォーマット変換して再符号化する再符号化ステップと、

前記再符号化ステップの処理により再符号化されたビデオストリームを表示する際に参照される付加情報を生成する生成ステップと、

前記生成ステップの処理により生成された前記付加情報を前記多重化ストリームとは別のデータとして符号化する符号化ステップと、

前記再符号化されたビデオストリーム、および前記付加情報を出力する出力ステップとを含む画像符号化方法。

【請求項 8】

前記生成ステップの処理により生成された前記付加情報を、前記再符号化ステップの処理により再符号化されたビデオストリームを含む多重化ストリームに多重化する多重化ステップを

さらに含む請求項 7 に記載の画像符号化方法。

【請求項 9】

前記生成ステップの処理により生成される前記付加情報は、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルの画枠の情報と、前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも一方の情報を含む

請求項 7 に記載の画像符号化方法。

【請求項 10】

前記生成ステップの処理により生成される前記付加情報は、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルのビデオフォーマットと、前記再符号化後のビデオフォーマットの情報を含む

請求項 7 に記載の画像符号化方法。

【請求項 11】

前記生成ステップの処理により生成される前記付加情報は、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルの画面アスペクト比と、前記再符号化後の画面アスペクト比の情

10

20

30

40

50

報を含む

請求項 7 に記載の画像符号化方法。

【請求項 1 2】

前記生成ステップの処理により生成される前記付加情報は、前記再符号化ステップの処理によりビデオストリームの画枠が変換されたか否かを示す情報、前記分離ステップの処理により分離された前記符号化ビデオストリームが最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルの画枠の情報、および前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも1つの情報を含む

請求項 7 に記載の画像符号化方法。

【請求項 1 3】

コンピュータに、

少なくとも符号化ビデオデータを含む多重化ストリームを入力する入力ステップと、前記入力ステップの処理により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離ステップと、

前記分離ステップの処理により分離された前記符号化ビデオストリームを復号する復号ステップと、

前記復号ステップの処理により復号されたビデオストリームをフォーマット変換して再符号化する再符号化ステップと、

前記再符号化ステップの処理により再符号化されたビデオストリームを表示する際に参照される付加情報を生成する生成ステップと、

前記生成ステップの処理により生成された前記付加情報を前記多重化ストリームとは別のデータとして符号化する符号化ステップと、

前記再符号化されたビデオストリーム、および前記付加情報を出力する出力ステップとを実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 4】

少なくとも符号化ビデオストリームを含む多重化ストリームを入力する入力手段と、前記入力手段により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離手段と、

前記分離された前記符号化ビデオストリームを復号化する復号化手段と、

前記符号化ビデオストリームを表示する際に参照される付加情報が前記符号化ビデオストリームがフォーマット変換されて再符号化されたものであることを示す場合、前記復号化手段により復号化されて得られたビデオデータを、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルのビデオデータにフォーマット変換を施す処理手段と

を備える画像復号化装置。

【請求項 1 5】

前記付加情報は、前記多重化ストリームとは別のデータとして入力される

請求項 1 4 に記載の画像復号化装置。

【請求項 1 6】

前記付加情報は、前記多重化ストリーム内に多重化されて入力される

請求項 1 4 に記載の画像復号化装置。

【請求項 1 7】

前記付加情報は、前記オリジナルの画枠の情報と、前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも一方の情報を含む

請求項 1 4 に記載の画像復号化装置。

【請求項 1 8】

前記付加情報は、前記オリジナルのビデオフォーマットと、前記再符号化後のビデオフォーマットの情報を含む

請求項 1 4 に記載の画像復号化装置。

【請求項 1 9】

前記付加情報は、前記オリジナルの画面アスペクト比と、前記再符号化後の画面アスペ

10

20

30

40

50

クト比の情報を含む

請求項 1 4 に記載の画像復号化装置。

【請求項 2 0】

前記付加情報は、前記再符号化によりビデオストリームの画枠が変換されたか否かを示す情報、前記分離手段により分離された前記符号化ビデオストリームが最初にビデオデータが生成されたときの前記オリジナルの画枠の情報、および前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも1つの情報を含む

請求項 1 4 に記載の画像復号化装置。

【請求項 2 1】

少なくとも符号化ビデオストリームを含む多重化ストリームを入力する入力ステップと

10

、
前記入力ステップの処理により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離ステップと、

前記分離された前記符号化ビデオストリームを復号化する復号化ステップと、

前記符号化ビデオストリームを表示する際に参照される付加情報が前記符号化ビデオストリームがフォーマット変換されて再符号化されたものであることを示す場合、前記復号化手段により復号化されて得られたビデオデータを、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルのビデオデータにフォーマット変換を施す処理ステップと

を含む画像復号化方法。

【請求項 2 2】

20

前記付加情報は、前記多重化ストリームとは別のデータとして入力される

請求項 2 1 に記載の画像復号化方法。

【請求項 2 3】

前記付加情報は、前記多重化ストリーム内に多重化されて入力される

請求項 2 1 に記載の画像復号化方法。

【請求項 2 4】

前記付加情報は、前記オリジナルの画枠の情報と、前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも一方の情報を含む

請求項 2 1 に記載の画像復号化方法。

【請求項 2 5】

30

前記付加情報は、前記オリジナルのビデオフォーマットと、前記再符号化後のビデオフォーマットの情報を含む

請求項 2 1 に記載の画像復号化方法。

【請求項 2 6】

前記付加情報は、前記オリジナルの画面アスペクト比と、前記再符号化後の画面アスペクト比の情報を含む

請求項 2 1 に記載の画像復号化方法。

【請求項 2 7】

前記付加情報は、前記再符号化によりビデオストリームの画枠が変換されたか否かを示す情報、前記分離手段により分離された前記符号化ビデオストリームが最初にビデオデータが生成されたときの前記オリジナルの画枠の情報、および前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも1つの情報を含む

40

請求項 2 1 に記載の画像復号化方法。

【請求項 2 8】

コンピュータに、

少なくとも符号化ビデオストリームを含む多重化ストリームを入力する入力ステップと

、
前記入力ステップの処理により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離ステップと、

前記分離された前記符号化ビデオストリームを復号化する復号化ステップと、

50

前記符号化ビデオストリームを表示する際に参照される付加情報が前記符号化ビデオストリームがフォーマット変換されて再符号化されたものであることを示す場合、前記復号化手段により復号化されて得られたビデオデータを、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルのビデオデータにフォーマット変換を施す処理ステップと

を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像符号化装置および方法、画像復号化装置および方法、並びに記録媒体に関し、特に、再エンコードしてビデオストリームを記録、再生する装置に用いて好適な画像符号化装置および方法、画像復号化装置および方法、並びに記録媒体に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

ヨーロッパのDVB (Digital Video Broadcast) 放送、アメリカのDTV (Digital Television) 放送、日本のBS (Broadcast Satellite) デジタル放送などのデジタルテレビジョン放送では、MPEG (Moving Picture Expert Group) 2トランスポートストリームが用いられる。トランスポートストリームは、トランスポートパケットが連続したストリームであり、トランスポートパケットは、例えば、ビデオデータやオーディオデータがパケット化されたものである。1つのトランスポートパケットのデータ長は、188バイトである。

【0003】

20

ところで、デジタルテレビジョン放送では、アナログテレビジョン放送とは異なり、マルチメディア符号化データを付加したサービスを提供することが可能である。このサービスでは、ビデオデータ、オーディオデータ、文字図形のデータ、静止画のデータなどのデータがマルチメディア符号化データにより関連付けられて送信される。マルチメディア符号化データには、例えば、日本のBSデジタル放送の場合、XML (Extensible Markup Language) ベースの符号化方式が用いられる。その詳細は、例えば、ARIB STD-B24 Data Coding and transmission Specification for digital broadcasting (ARIB STD-B24 デジタル放送におけるデータ放送符号化方式と伝送方式) などに開示されている。

【0004】

ビデオデータ、オーディオデータ、文字図形のデータ、静止画のデータなどのデータは、それぞれトランスポートパケット化されて送信される。

30

【0005】

図1を参照し、送信側と受信側とで授受されるデータおよびマルチメディア画面の合成例を説明する。図1(A)に示すように、送信側は、ビデオデータ、ボタンA乃至Cを表示させるための文字図形データ、"XYZABC..."といった文字を表示させるための文字データ、および、それらに関連付けるためのマルチメディア符号化データが、受信側に対して送信される。送信側とは、テレビジョン放送局などであるが、ここではさらに、放送局から送信されたデータを受信し、記録する記録装置(記録側)も含み、図1(A)は、その記録装置から出力されるデータである場合も含むものとする。

【0006】

40

マルチメディア符号化データには、ビデオデータ、文字図形データ、および文字データを、受信側にて合成して表示できるようなデータを含んでいる。すなわち、マルチメディア符号化データは、図1(B)に示すように、マルチメディアプレーン(テレビジョン受信機などの画像の表示領域)のサイズ(plane_height、plane_width)やビデオの表示サイズ(video_height、video_width)といったサイズに関するデータや、ビデオデータ、文字図形データ、および文字データのそれぞれのデータにより表示されるビデオ、文字図形、および文字の表示位置に関するデータを含むデータである。

【0007】

受信側では、マルチメディア符号化データを基に、ビデオデータ、文字図形データ、および文字データを、それぞれ処理し、図1(B)に示したように、それぞれのデータに基づ

50

く画像が表示される。

【0008】

ユーザは、このようにして表示された画面から、例えば、ボタンAを操作すると、その操作に対応した情報が、ビデオの部分に表示されたりといったサービスや、画面下側に表示されている文字データからビデオの部分に表示されている事柄に関する情報を取得するといったサービスを受けることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

デジタルテレビジョン放送により放送されたトランスポートストリームのテレビジョンプログラムを、受信側でそのまま記録媒体などに記録すれば、画質や音声の品質を全く劣化させずに記録することが可能である。画質が劣化することを前提とし、限られた容量の記録媒体にできる限り長い時間のプログラムを記録する場合、受信されたビデオストリームを一度デコードした後、再エンコードすることによりビットレートを下げるといった処理が必要となる。

10

【0010】

例えば、マルチメディア符号化データが付加されたテレビジョンプログラムのビデオストリームを、ビットレートを下げて記録するために再エンコードするとき、画像をサブサンプリングして画枠を変更することが考えられる。ところが、その際に、再エンコードして得られたビデオストリームとマルチメディア符号化データの関係に不整合が発生する場合があるといった課題があった。その不整合の例について図2を参照して説明する。

20

【0011】

図2(A)に示した例では、送信側(記録側)において、再エンコード時に、元のビデオの画枠よりも小さい画枠への変換処理が行われている。その為に、図2(B)に示したように、受信側(再生側)においては、ビデオの表示サイズや表示位置が変わってしまい、送信側が意図した表示画面(再エンコードする前のデータで表示される表示画面)とは異なった表示画面となってしまうといった課題があった。

【0012】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、記録側においては、再エンコードしてビデオストリームを記録しても、不整合が発生しないような情報を生成し、その情報も合わせて記録するようにする。また、再生側においては、その情報を参照して再生することにより、画枠が小さくなるなどの不整合が発生しないようにすることを目的とする。

30

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像符号化装置は、少なくとも符号化ビデオデータを含む多重化ストリームを入力する入力手段と、前記入力手段により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離手段と、前記分離手段により分離された前記符号化ビデオストリームを復号する復号手段と、前記復号手段により復号されたビデオストリームをフォーマット変換して再符号化する再符号化手段と、前記再符号化手段により再符号化されたビデオストリームを表示する際に参照される付加情報を生成する生成手段と、前記生成手段により生成された前記付加情報を前記多重化ストリームとは別のデータとして符号化する符号化手段と、前記再符号化されたビデオストリーム、および前記付加情報を出力する出力手段とを備える。

40

【0015】

前記生成手段により生成された付加情報を、前記再符号化手段により再符号化されたビデオストリームを含む多重化ストリームに多重化する多重化手段をさらに含むようにすることができる。

【0018】

前記生成手段により生成される付加情報は、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルの画枠の情報と、オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも一方の情報を含むようにすることができる。

50

【 0 0 1 9 】

前記生成手段により生成される付加情報は、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルのビデオフォーマットと、再符号化後のビデオフォーマットの情報を含むようにすることができる。

【 0 0 2 0 】

前記生成手段により生成される付加情報は、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルの画面アスペクト比と、再符号化後の画面アスペクト比の情報を含むようにすることができる。

【 0 0 2 1 】

前記生成手段により生成される付加情報は、再符号化手段によりビデオストリームの画枠が変換されたか否かを示す情報、分離手段により分離された再符号化ビデオストリームが最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルの画枠の情報、およびオリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも1つの情報を含むようにすることができる。

10

【 0 0 2 2 】

本発明の画像符号化方法は、少なくとも符号化ビデオデータを含む多重化ストリームを入力する入力ステップと、前記入力ステップの処理により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離ステップと、前記分離ステップの処理により分離された前記符号化ビデオストリームを復号する復号ステップと、前記復号ステップの処理により復号されたビデオストリームをフォーマット変換して再符号化する再符号化ステップと、前記再符号化ステップの処理により再符号化されたビデオストリームを表示する際に参照される付加情報を生成する生成ステップと、前記生成ステップの処理により生成された前記付加情報を前記多重化ストリームとは別のデータとして符号化する符号化ステップと、前記再符号化されたビデオストリーム、および前記付加情報を出力する出力ステップとを含む。

20

【 0 0 2 4 】

前記生成ステップの処理により生成された付加情報を、前記再符号化ステップの処理により再符号化されたビデオストリームを含む多重化ストリームに多重化する多重化ステップをさらに含むようにすることができる。

【 0 0 2 7 】

前記生成ステップの処理により生成される付加情報は、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルの画枠の情報と、オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも一方の情報を含むようにすることができる。

30

【 0 0 2 8 】

前記生成ステップの処理により生成される付加情報は、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルのビデオフォーマットと、再符号化後のビデオフォーマットの情報を含むようにすることができる。

【 0 0 2 9 】

前記生成ステップの処理により生成される付加情報は、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルの画面アスペクト比と、再符号化後の画面アスペクト比の情報を含むようにすることができる。

40

【 0 0 3 0 】

前記生成ステップの処理により生成される付加情報は、再符号化ステップの処理によりビデオストリームの画枠が変換されたか否かを示す情報、分離ステップの処理により分離された符号化ビデオストリームが最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルの画枠の情報、およびオリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも1つの情報を含むようにすることができる。

【 0 0 3 1 】

本発明の第1の記録媒体のプログラムは、コンピュータに、少なくとも符号化ビデオデータを含む多重化ストリームを入力する入力ステップと、前記入力ステップの処理により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離ステッ

50

プと、前記分離ステップの処理により分離された前記符号化ビデオストリームを復号する復号ステップと、前記復号ステップの処理により復号されたビデオストリームをフォーマット変換して再符号化する再符号化ステップと、前記再符号化ステップの処理により再符号化されたビデオストリームを表示する際に参照される付加情報を生成する生成ステップと、前記生成ステップの処理により生成された前記付加情報を前記多重化ストリームとは別のデータとして符号化する符号化ステップと、前記再符号化されたビデオストリーム、および前記付加情報を出力する出力ステップとを実行させるためのものである。

【0041】

本発明の画像復号化装置は、少なくとも符号化ビデオストリームを含む多重化ストリームを入力する入力手段と、前記入力手段により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離手段と、前記分離された前記符号化ビデオストリームを復号化する復号化手段と、前記符号化ビデオストリームを表示する際に参照される付加情報が前記符号化ビデオストリームがフォーマット変換されて再符号化されたものであることを示す場合、前記復号化手段により復号化されて得られたビデオデータを、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルのビデオデータにフォーマット変換を施す処理手段とを備える。

10

【0042】

前記付加情報は、前記多重化ストリームとは別のデータとして入力される。

【0043】

前記付加情報は、前記多重化ストリーム内に多重化されて入力される。

20

【0046】

前記付加情報は、前記オリジナルの画枠の情報と、前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも一方の情報を含むようにすることができる。

【0047】

前記付加情報は、前記オリジナルのビデオフォーマットと、前記再符号化後のビデオフォーマットの情報を含むようにすることができる。

【0048】

前記付加情報は、前記オリジナルの画面アスペクト比と、前記再符号化後の画面アスペクト比の情報を含むようにすることができる。

【0049】

前記付加情報は、前記再符号化によりビデオストリームの画枠が変換されたか否かを示す情報、前記分離手段により分離された前記符号化ビデオストリームが最初にビデオデータが生成されたときの前記オリジナルの画枠の情報、および前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも1つの情報を含むようにすることができる。

30

【0050】

本発明の画像復号化方法は、少なくとも符号化ビデオストリームを含む多重化ストリームを入力する入力ステップと、前記入力ステップの処理により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離ステップと、前記分離された前記符号化ビデオストリームを復号化する復号化ステップと、前記符号化ビデオストリームを表示する際に参照される付加情報が前記符号化ビデオストリームがフォーマット変換されて再符号化されたものであることを示す場合、前記復号化手段により復号化されて得られたビデオデータを、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルのビデオデータにフォーマット変換を施す処理ステップとを含む。

40

【0051】

前記付加情報は、前記多重化ストリームとは別のデータとして入力されるようにすることができる。

【0052】

前記付加情報は、前記多重化ストリーム内に多重化されて入力されるようにすることができる。

【0055】

50

前記付加情報は、前記オリジナルの画枠の情報と、前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも一方の情報を含むようにすることができる。

【0056】

前記付加情報は、前記オリジナルのビデオフォーマットと、前記再符号化後のビデオフォーマットの情報を含むようにすることができる。

【0057】

前記付加情報は、前記オリジナルの画面アスペクト比と、前記再符号化後の画面アスペクト比の情報を含むようにすることができる。

【0058】

前記付加情報は、前記再符号化によりビデオストリームの画枠が変換されたか否かを示す情報、前記分離手段により分離された前記符号化ビデオストリームが最初にビデオデータが生成されたときの前記オリジナルの画枠の情報、および前記オリジナルの画面アスペクト比のうち、少なくとも1つの情報を含むようにすることができる。

【0059】

本発明の第2の記録媒体のプログラムは、コンピュータに、少なくとも符号化ビデオストリームを含む多重化ストリームを入力する入力ステップと、前記入力ステップの処理により入力された前記多重化ストリームから前記符号化ビデオストリームを分離する分離ステップと、前記分離された前記符号化ビデオストリームを復号化する復号化ステップと、前記符号化ビデオストリームを表示する際に参照される付加情報が前記符号化ビデオストリームがフォーマット変換されて再符号化されたものであることを示す場合、前記復号化手段により復号化されて得られたビデオデータを、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルのビデオデータにフォーマット変換を施す処理ステップとを実行させるためのものである。

【0066】

本発明の画像符号化装置、画像符号化方法、および第1の記録媒体のプログラムにおいては、少なくとも符号化ビデオデータを含む多重化ストリームが入力され、入力された多重化ストリームから符号化ビデオストリームが分離され、分離された符号化ビデオストリームが復号され、復号されたビデオストリームがフォーマット変換されて再符号化され、再符号化されたビデオストリームを表示する際に参照される付加情報が生成され、生成された付加情報が多重化ストリームとは別のデータとして符号化され、再符号化されたビデオストリーム、および付加情報が出力される。

【0068】

本発明の画像復号化装置および画像復号化方法、並びに第2の記録媒体のプログラムにおいては、少なくとも符号化ビデオストリームを含む多重化ストリームが入力され、多重化ストリームから符号化ビデオストリームが分離され、分離された符号化ビデオストリームが復号化され、符号化ビデオストリームを表示する際に参照される付加情報が符号化ビデオストリームがフォーマット変換されて再符号化されたものであることを示す場合、復号化されて得られたビデオデータを、最初にビデオデータが生成されたときのオリジナルのビデオデータにフォーマット変換する処理が施される。

【0071】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。図3は、本発明を適用した記録装置1の一実施の形態の構成を示す図である。アンテナ等(不図示)により受信されたトランスポートストリームは、セクタ10に入力される。セクタ10には、端子11から、ユーザから指定される番組番号(チャンネル番号)も入力される。セクタ10は、番組番号に基づいて、入力されたトランスポートストリームから、指定された番組を抜き出し、パーシャルトランスポートストリームを出力する。パーシャルトランスポートストリームは、デマルチプレクサ12と解析部13に入力される。

【0072】

デマルチプレクサ12に入力されたトランスポートストリームは、ビデオストリームと、

10

20

30

40

50

それ以外のストリーム（オーディオ、静止画、文字図形データ、マルチメディア符号化データなどのデータで構成されるストリーム）に分離される。分離されたビデオストリームは、デコーダ14に出力される。また、それ以外のストリームは、マルチプレクサ16に出力される。デマルチプレクサ12は、ビデオ以外のトランスポートパケットの他に、それらのトランスポートパケットの入力トランスポートストリームの中での出力タイミング情報も、マルチプレクサ16に出力する。

【0073】

デコーダ14は、入力されたビデオストリームに対して、所定のデコード方式、例えば、MPEG2方式に基づきデコード処理を施し、ビデオデータをエンコーダ15に出力する。また、デコーダ14は、デコードする際に得られたビデオストリームのストリーム情報を、

10

【0074】

一方、解析部13は、入力されたトランスポートストリームを解析することにより、ビデオ以外のストリームのストリーム情報、例えば、ビットレートなどの情報を取得し、符号化コントローラ18に出力する。符号化コントローラ18には、解析部13から出力されたビデオ以外のストリームのストリーム情報、デコーダ14から出力されたビデオストリーム情報、および、端子19からストリームの記録ビットレートが入力される。符号化コントローラ18は、これらのデータから、エンコーダ15により行われるビデオデータのエンコードの条件を設定し、その設定された条件（符号化制御情報）をエンコーダ15と

20

【0075】

符号化コントローラ18は、例えば、ストリームの記録ビットレート（記録装置1の動作を制御する図示せぬ制御装置から端子19を介して入力されるデータ）から、ビデオ以外のストリームのビットレートの合計値（解析部13から入力されるデータ）を減算した値が、ビデオデータのエンコードに割り当てられるビットレートとし、そのビットレートで最適な画質となるように、ビットレート、画枠などの符号化制御情報を設定し、その設定した符号化制御情報を、エンコーダ15と符号化部20に出力する。この符号化制御情報の詳細については、図15乃至図20を参照して後述する。

【0076】

なお、このストリームの記録ビットレートは、記録媒体に固定レートで記録する場合、その固定レートとなり、可変ビットレートで記録する場合、所定時間当たりの平均ビットレートとなる。ただし、この場合の可変ビットレートの最大値は、記録媒体が保証する最大記録ビットレート以下である必要がある。

30

【0077】

エンコーダ15は、デコーダ14から出力されたビデオデータを符号化コントローラ18から出力された符号化制御情報に基づいて符号化し（例えば、MPEG2方式に基づき符号化し）、マルチプレクサ16に出力する。マルチプレクサ16は、エンコーダ15からのビデオストリームと、デマルチプレクサ12からのビデオ以外のトランスポートストリームパケットと、当該ビデオ以外のトランスポートストリームパケットの出現タイミングの情報を入力するが、そのうちの出現タイミングの情報に基づいて、ビデオストリームとビデオ以外のトランスポートストリームパケットを多重化し、トランスポートストリームとして、アライバルタイムスタンプ付加部17に出力する。

40

【0078】

図4は、マルチプレクサ16が行う、この場合の処理を模式的に表している。図4(A)は、入力されたトランスポートストリームのパケットのタイミングを表している。この図において、灰色で示す部分はビデオパケットを示し、白色で示す部分はビデオ以外のストリームのパケットを示している。図4(A)に示されるように、入力されたトランスポートストリームのパケットは連続しているが、エンコーダ15により、ビデオデータが再エンコードされることにより、ビデオデータのデータ量が減少する。その結果、ビデオパケットの数が少なくなる。

50

【 0 0 7 9 】

マルチプレクサ 16 は、図 4 (B) に示されるように、ビデオ以外のストリームのパケットのタイミングを変更せず、ビデオパケットのタイミングだけを元の状態 (図 4 (A) に示す状態) と異なるタイミングとする。

【 0 0 8 0 】

アライバルタイムスタンプ付加部 17 は、図 5 に示されるように、入力されるトランスポートストリームのトランスポートストリームパケット (図 5 (A)) 毎に、アライバルタイムスタンプを含むヘッダ (TP_extra_header) を付加してソースパケット (図 5 (B)) を生成し、各ソースパケットを連続するように配置して (図 5 (C)) 書き込み部 21 10
に出力する。アライバルタイムスタンプは、トランスポートストリームパケットがトランスポートストリームの中で出現するタイミングを表す情報である。書き込み部 21 は、入力される連続したソースパケットからなるソースパケットストリームをファイル化し、記録媒体 22 に記録する。なお、記録媒体 22 は、どのような媒体のもので良い。

【 0 0 8 1 】

書き込み部 21 には、符号化部 20 から出力される情報も入力される。符号化部 20 は、符号化コントローラ 18 からのビデオ符号化情報に基づいて、マルチメディア表示サブ情報を生成し、書き込み部 21 に出力する。書き込み部 21 に出力されるマルチメディア表示サブ情報は、ビデオストリームがトランスコードされる (デコーダ 14 によりデコードされた後、再び、エンコーダ 15 によりエンコードされる) ことにより、画枠サイズが変化したような場合でも、マルチメディアプレーン上でビデオの表示位置や表示サイズを、
20
伝送側が意図した画面 (再エンコードしなかった場合に表示されるであろう画面) と同じにするための情報であり、再生時に、マルチメディア符号化データと組み合わせられて用いられる情報である。

【 0 0 8 2 】

ここで、具体的にマルチメディア表示サブ情報について説明する。図 6 に示すように、マルチメディア表示サブ情報は、ミスマッチフラグ (mismatch_MMInfo_flag)、再エンコードフラグ (Re_encoded_flag)、およびフレームサイズ変更フラグ (changd_frame_size_flag) の 3 つのフラグと、オリジナルの水平方向のサイズ (original_horizontal_size) とオリジナルの垂直方向のサイズ (original_vertical_size) をそれぞれ表す 2 つのサイズに関するデータ、並びにオリジナルの画面アスペクト比 (original_display_aspect_ratio) により構成されている。
30

【 0 0 8 3 】

ミスマッチフラグは、ビデオとマルチメディア符号化データとの関係に不整合があるか否かを示すフラグである。再エンコードフラグは、記録時にビデオが再エンコードされているかどうかを示すフラグである。フレームサイズ変更フラグは、例えば、再エンコードされたことにより、ビデオの画枠が変更されたか否かを示すフラグである。オリジナルの水平方向のサイズは、再エンコードされる前の水平方向の画枠のサイズである。オリジナルの垂直方向のサイズは、再エンコードされる前の垂直方向の画枠のサイズである。オリジナルの画面アスペクト比は、再エンコードされる前のフレーム画面のアスペクト比を意味する。
40

【 0 0 8 4 】

なお、上述したマルチメディア表示サブ情報は、一例であり、図 6 に示した以外の情報を含めるようにしても良いし、また、逆に、図 6 に示した情報の一部を必要に応じ減らしても良い。

【 0 0 8 5 】

マルチメディア表示サブ情報の別の例を説明する。この例では、マルチメディア表示サブ情報は、図 7 に示すシンタクスの ProgramInfo の中にストアされる。ProgramInfo() のシンタクスの中で、本発明に関係するフィールドについて説明する。

【 0 0 8 6 】

length は、この length フィールドの直後のバイトから ProgramInfo() の最後のバイトまで
50

のバイト数を示す。

【 0 0 8 7 】

num_of_program_sequencesは、AVストリームファイルの中にあるprogram-sequenceの数を示す。AVストリームファイルの中で本フォーマットが規定するところのプログラム内容が一定であるソースパケット列を、program-sequenceと呼ぶ。

【 0 0 8 8 】

SPN_program_sequence_startは、AVストリームファイル上でprogram-sequenceが開始するアドレスを示す。SPN_program_sequence_startは、ソースパケット番号を単位とする大きさであり、AVストリームファイルの最初のソースパケットから、ゼロを初期値としてカウントされる。

10

【 0 0 8 9 】

program_map_PIDは、そのprogram-sequenceに適用できるPMT(program map table)を持つトランスポートパケットのPIDの値である。

【 0 0 9 0 】

num_of_streams_in_psは、そのprogram-sequenceの中で定義されるエレメンタリーストリームの数を示す。

【 0 0 9 1 】

stream_PIDは、そのprogram-sequenceのprogram_map_PIDが参照するところのPMTの中で定義されているエレメンタリーストリームに対するPIDの値を示す。

【 0 0 9 2 】

20

StreamCodingInfo() は、上記stream_PIDで指されるエレメンタリーストリームの情報を示す。

【 0 0 9 3 】

図 8 は、StreamCodingInfo()のシンタクスを示す。

lengthは、このlengthフィールドの直後のバイトからStreamCodingInfo()の最後のバイトまでのバイト数を示す。

【 0 0 9 4 】

stream_coding_typeは、このStreamCodingInfo()に対応するstream_PIDで指されるエレメンタリーストリームの符号化タイプを示す。値の意味を図 9 に示す。

【 0 0 9 5 】

30

stream_coding_typeの値が、0x02の場合、stream_PIDで指されるエレメンタリーストリームがビデオストリームであることを示す。

【 0 0 9 6 】

また、stream_coding_typeの値が、0x0A, 0x0B, 0x0Cまたは0x0Dの場合、stream_PIDで指されるエレメンタリーストリームがマルチメディア符号化データであることを示す。

【 0 0 9 7 】

また、stream_coding_typeの値が、0x06の場合、stream_PIDで指されるエレメンタリーストリームが字幕やテレテキストであることを示す。

【 0 0 9 8 】

video_formatは、このStreamCodingInfo()に対応するstream_PIDで指されるビデオストリームのビデオフォーマットを示す。値の意味を図 1 0 に示す。

40

【 0 0 9 9 】

480i は、NTSCのスタンダードTV (720画素 × 480ラインのインタレースフレーム) のビデオ表示である。また、576iは、PALのスタンダードTV (720画素 × 576ラインのインタレースフレーム) のビデオ表示である。また、480pは、720画素 × 480ラインのプロGRESSIVEフレームのビデオ表示である。また、1080iは、1920画素 × 1080ラインのインタレースフレームのビデオ表示である。また、720pは、1280画素 × 720ラインのプロGRESSIVEフレームのビデオ表示である。

【 0 1 0 0 】

frame_rateは、このStreamCodingInfo()に対応するstream_PIDで指されるビデオストリー

50

ムのフレームレートを示す。値の意味を図 1 1 に示す。

【 0 1 0 1 】

display_aspect_ratioは、このStreamCodingInfo()に対応するstream_PIDで指されるビデオストリームのディスプレイ・アスペクト・レシオを示す。値の意味を図 1 2 に示す。

【 0 1 0 2 】

original_video_format_flagは、このStreamCodingInfo()の中にoriginal_video_formatとoriginal_display_aspect_ratioが存在するかを示すフラグである。

【 0 1 0 3 】

original_video_formatは、このStreamCodingInfo()に対応するstream_PIDで指されるビデオストリームが符号化される前のオリジナルのビデオフォーマットである。値の意味は、図 1 0 と同じである。

【 0 1 0 4 】

original_display_aspect_ratioは、このStreamCodingInfo()に対応するstream_PIDで指されるビデオストリームが符号化される前のオリジナルのディスプレイ・アスペクト・レシオである。値の意味は、図 1 2 と同じである。

【 0 1 0 5 】

ビデオストリームと共にマルチメディアデータストリーム（BMLストリーム、字幕など）が多重化されているトランスポートストリームをトランス・コーディングする場合において、ビデオストリームは再エンコードされることによって、そのビデオフォーマットが変化し（例えば、1080iから480iへ変化する）、一方、マルチメディアデータストリームはオリジナルのストリームのままの内容を保つ場合を考える。この時、新しいビデオストリームとマルチメディアデータストリームの間に情報のミスマッチが生じる場合がある。例えば、マルチメディアデータストリームの表示に関するパラメータは、オリジナルのビデオストリームのビデオフォーマットを想定して決められているにもかかわらず、ビデオストリームの再エンコードによって、そのビデオフォーマットが変化した場合である。

【 0 1 0 6 】

オリジナルのビデオストリームのビデオフォーマットは、video_formatとdisplay_aspect_ratioにより示される。また、再エンコード後のビデオストリームのビデオフォーマットは、original_video_formatとoriginal_display_aspect_ratioにより示される。

【 0 1 0 7 】

video_formatとoriginal_video_formatの値が違い、または / および、display_aspect_ratioとoriginal_display_aspect_ratioの値が違う場合、記録時にビデオの再エンコードによって、ビデオフォーマットが変更されたことを示す。

【 0 1 0 8 】

また、stream_coding_typeがマルチメディア符号化データや字幕を示すstream_PIDがProgramInfoに含まれる場合、AVストリームファイル（トランスポートストリーム）の中にマルチメディアデータが多重化されていることを示す。

【 0 1 0 9 】

そして、ProgramInfoが、記録時にビデオの再エンコードによって、ビデオフォーマットが変更されたことを示し、かつ、AVストリームファイルの中にマルチメディアデータが多重化されていることが示す時、AVストリームファイルのビデオストリーム（再エンコードしたもの）とマルチメディアデータ（オリジナルのもの）との間に表示のミスマッチがあると判断する。

【 0 1 1 0 】

このような場合、original_video_formatとoriginal_display_aspect_ratioの、オリジナルのビデオストリームに関する情報が有効となる。再生装置は、上記の新しいビデオストリームとマルチメディアデータストリームから次のようにして、表示画像をつくる。

- ・ビデオストリームは、original_video_formatとoriginal_display_aspect_ratioで示されるビデオフォーマットにアップ・サンプリングされる。

- ・そのアップ・サンプリングされた画像とマルチメディアデータストリームが合成されて

10

20

30

40

50

、正しい表示画像をつくる。

【0111】

符号化部20により作成され、出力されたマルチメディア表示サブ情報は、書き込み部21により記録媒体22に記録されるが、アライバルタイムスタンプ付加部17から出力されるソースパケットストリームファイルとは別のファイルとして記録される。ソースパケットストリームファイルとは別のファイルとしてマルチメディア表示サブ情報が書き込み部21により記録媒体22に記録される場合、符号化部20からは、ファイル化されたマルチメディア表示サブ情報が出力される。

【0112】

図13に、AVストリームとマルチメディア表示サブ情報の符号化処理のフローチャートを示す。

10

【0113】

ステップ50で、記録装置1にマルチメディア符号化データを含む多重化ストリームの入力する。

【0114】

ステップ51で、デマルチプレクサ12が多重化ストリームからビデオストリームを分離する。

【0115】

ステップ52で、エンコーダ15がデコーダ14でデコードされたビデオストリームを再エンコードする。

20

【0116】

ステップ53で、マルチプレクサ16が上記ビデオストリームとマルチメディア符号化データを多重化して、多重化ストリームを作成する。

【0117】

ステップ54で、符号化部20がマルチメディア表示サブ情報の作成する。

【0118】

上述した説明では、符号化コントローラ18は、入力されたデータを基にビットレートや画枠などの情報を含む符号化制御情報を生成したが、他の符号化制御情報として、次に示すような情報を生成しても良い。すなわち、解析部13により、入力されたトランスポートストリームを解析した結果、入力トランスポートストリームにマルチメディア符号化データが含まれていると解析された場合、符号化コントローラ18は、エンコーダ15によりエンコードが行われる際、元のビデオの画枠と同じサイズの画枠（再エンコードされる前の画枠）で再エンコードするよう指示する符号化制御情報を生成し、エンコーダ15に対して出力するようにしても良い。

30

【0119】

そのようにした場合、エンコーダ15は、入力された符号化制御情報に基づいてデコーダ14からのビデオデータを元のビデオストリームの画枠と同じ値で再エンコードする。このような符号化制御情報を生成し、その符号化制御情報に基づく再エンコードを行う場合、再エンコードにより画枠が変更されることがないため、再エンコードして得られるビデオストリームと、マルチメディア符号化データとの関係に不整合が発生するようなことを防ぐことができる。

40

【0120】

または、符号化コントローラ18が生成する符号化制御情報として、次に示すような情報を生成しても良い。すなわち、解析部13により、入力されたトランスポートストリームを解析した結果、入力トランスポートストリームにマルチメディア符号化データが含まれていると解析された場合、符号化コントローラ18は、エンコーダ15によりエンコードが行われる際、元のビデオのビデオフォーマット（図10で示すもの）と画面アスペクト比（図12で示すもの）と同じ条件で再エンコードするよう指示する符号化制御情報を生成し、エンコーダ15に対して出力するようにしても良い。

【0121】

50

そのようにした場合、エンコーダ 15 は、入力された符号化制御情報に基づいてデコーダ 14 からのビデオデータを元のビデオのビデオフォーマット（図 10 で示すもの）と画面アスペクト比（図 12 で示すもの）と同じ条件で再エンコードする。このような符号化制御情報を生成し、その符号化制御情報に基づく再エンコードを行う場合、再エンコードによりビデオフォーマットおよび画面アスペクト比が変更されることがないため、再エンコードして得られるビデオストリームと、マルチメディア符号化データとの関係に不整合が発生するようなことを防ぐことができる。

【0122】

図 14 に、マルチメディア符号化データを含む多重化ストリームのビデオの再エンコードに制限をかける場合の符号化処理のフローチャートを示す。

10

【0123】

ステップ 70 で、記録装置 1 へ多重化ストリームを入力する。

【0124】

ステップ 70 で、デマルチプレクサ 12 が多重化ストリームからビデオストリームを分離する。

【0125】

ステップ 70 で、解析部 13 はマルチメディア符号化データが含まれるかを調べる。マルチメディア符号化データが含まれる場合、ビデオストリームをビデオの表示フォーマットを変えないように再エンコードするように符号化制御情報をエンコーダ 15 へ指示する。エンコーダ 15 はその制御情報に基づいて、ビデオストリームを再エンコードする。

20

【0126】

ステップ 70 で、マルチプレクサ 16 は上記ビデオストリームを含む多重化ストリームを作成する。

【0127】

次に、図 15 乃至図 20 を参照して、符号化制御情報に基づく制御の例について説明する。

【0128】

いま、例えば、図 15 に示されるように、セレクタ 10 に入力されるトランスポートストリームは、一定のビットレート R_1 を有しているものとする。ビデオストリームとビデオ以外のストリームは、それぞれ、可変ビットレートで符号化されている。図 15 の例の場合、単位時間（例えば、GOP）A においては、ビデオストリームのビットレートは R_{VA} とされ、ビデオ以外の単位時間のビットレートは R_{OA} とされている。そして、単位時間 B においては、ビデオストリームのビットレートが R_{VB} とされ、ビデオ以外のストリームのビットレートが R_{OB} とされ、単位時間 C においては、ビデオストリームのビットレートが R_{VC} とされ、ビデオ以外のストリームのビットレートが R_{OC} とされている。

30

【0129】

いま、この図 15 に示されているようなトランスポートストリームを再エンコードし、図 16 に示されるように、固定のビットレート S ($S < R_1$) のトランスポートストリームとしてマルチプレクサ 16 から出力するようにする場合、符号化コントローラ 18 は、図 17 のフローチャートに示される処理を実行する。

40

【0130】

最初に、ステップ S1 において、符号化コントローラ 18 は、端子 19 から、図示せぬ制御装置より入力される制御信号に基づいて、マルチプレクサ 16 より出力するトランスポートストリームのビットレート（記録レート）を S に設定する。次に、ステップ S2 において、符号化コントローラ 18 は、ビデオ以外に記録するストリームを決定し、それらのストリームのビットレートの合計の最大値 D を計算する。

【0131】

最大値 D は、入力トランスポートストリームのストリーム仕様から判断される。例えば、ビデオ以外に、2 本のオーディオストリームを記録する場合、日本のデジタル BS 放送のストリーム仕様では、オーディオストリーム 1 本のビットレートの最大値は 384 Kbps で

50

あるから、最大値 D は、 384×2 Kbpsとなる。

【0132】

次に、ステップ S_3 において、符号化コントローラ 18 は、ステップ S_1 において設定された記録のためのビットレート S から、ステップ S_2 で計算された最大値 D を減算して得た値 $C (= S - D)$ を、ビデオデータの再エンコードの割り当てビットレートとする。そして、ステップ S_4 において、符号化コントローラ 18 は、デコーダ 14 より出力されるビデオストリーム情報から、ビデオストリームのビットレート、画枠といった符号化情報を解析する。

【0133】

次に、ステップ S_5 に進み、符号化コントローラ 18 は、ステップ S_3 で計算された値 C と、ステップ S_4 で解析されたビデオストリームの符号化情報に基づいて、最適な画質になるようにビデオの符号化パラメータ（ビデオ符号化制御情報）を決定する。

【0134】

例えば、図 16 に示す例においては、値 S が、値 R_1 の $1/2$ とされている。いまの場合、ビデオ以外のストリームのビットレートは最大値 D とされ、この最大値 D が、そのまま、再符号化後の多重化ストリームのビデオ以外のストリームのビットレートとされる。

【0135】

そして、 $(S - D)$ の範囲内において最適な画質になるように、ビデオの符号化パラメータが決定される。画枠が制御される場合、例えば、 720×480 画素の画枠の水平方向を $1/2$ にサブサンプリングして、 360×480 画素とされる。決定された符号化パラメータ（ビットレートや画角など）は、ビデオ符号化制御情報としてエンコーダ 15 に供給される。

【0136】

そこで、エンコーダ 15 は、ステップ S_6 において、符号化コントローラ 18 より供給されたビデオ符号化制御情報に基づいて、いま、処理対象とされている単位時間（いまの場合、単位時間 A ）のビデオデータを再エンコードする。図 16 の例においては、単位時間 A では、実際には、ビットレート R_{OA} は、最大値 D より小さいが、最大値 D は固定値とされるので、ビデオの割り当てビットレートは $(S - D)$ となる。最大値 D は固定とされるため、ビデオの符号化に使えない無駄な部分 R_{sa} が発生するが、そこには、スタッフィングビットが挿入される。

【0137】

次に、ステップ S_7 に進み、符号化コントローラ 18 は、再エンコードするストリームが終了したか否かを判定し、まだストリームが終了していない場合には、ステップ S_4 に戻り、それ以降の処理を繰り返し実行する。

【0138】

そして、ステップ S_7 において、符号化するストリームが終了したと判定された場合、処理は終了される。

【0139】

以上のようにして、図 16 の例においては、単位時間 B においても、ビデオ以外のストリームのビットレートは D とされ、ビデオストリームの割り当てビットレートは、固定ビットレートなので、 $S - D$ とされる。そして、値 $R_{sb} (= S - (S - D) - R_{OB} = D - R_{OB})$ には、スタッフィングビットが挿入される。

【0140】

単位時間 C においても、ビデオ以外のストリームのビットレートは、 D とされ、ビデオストリームの割り当てビットレートは、 $S - D$ とされる。なお、この単位時間 C においては、 $D = R_{OC}$ であるので、スタッフィングビットは存在しない。

【0141】

このように、図 16 の例においては、ビデオストリームが固定ビットレートで符号化される。

【0142】

10

20

30

40

50

図 18 は、ビデオの再エンコードの割り当てビットレートを可変ビットレートとした場合の処理例を表している。最初に、ステップ S 2 1 において、符号化コントローラ 18 は、端子 19 からの入力に基づいて、記録レート S を設定する。

次に、ステップ S 2 2 において、符号化コントローラ 18 は、デコーダ 14 からのビデオストリーム情報に基づいて、ビデオストリームの符号化情報を解析する。以上のステップ S 2 1 とステップ S 2 2 の処理は、図 17 のステップ S 1 とステップ S 4 の処理と同様の処理である。

【 0 1 4 3 】

次に、ステップ S 2 3 において、符号化コントローラ 18 は、解析部 13 の出力からビデオ以外のストリームの時間単位毎の合計ビットレート B を計算する。

10

【 0 1 4 4 】

次に、ステップ S 2 4 に進み、符号化コントローラ 18 は、ステップ S 1 で設定した値 S から、ステップ S 2 3 の処理で計算した値 B を減算して得た値 C (= S - B) をビデオの再エンコード割り当てビットレートとする。

【 0 1 4 5 】

さらに、ステップ S 2 5 において、符号化コントローラ 18 は、ステップ S 2 4 において得られた値 C と、ステップ S 2 2 の処理で得られたビデオストリームの符号化情報の解析結果に基づいて、最適な画質になるように、ビデオの符号化パラメータを決定する。決定された符号化パラメータは、エンコーダ 15 に出力される。

【 0 1 4 6 】

20

そして、ステップ S 2 6 において、エンコーダ 15 は、ステップ S 2 5 の処理で決定された符号化パラメータに基づいて、現在の単位時間のビデオデータを再エンコードする。これにより、例えば、図 19 に示されるように、ビデオ以外の単位時間のビットレートとして、 R_{oa} (= R_{oA}) が確保された後、 $(S - R_{oa})$ で規定されるビットレート R_{va} にビデオストリームのビットレートが設定される。

【 0 1 4 7 】

ステップ S 2 7 において、符号化コントローラ 18 は、ストリームが終了したか否かを判定し、終了していない場合にはステップ S 2 2 に戻り、それ以降の処理を繰り返し実行する。ステップ S 2 7 において、ストリームが終了したと判定された場合、処理は終了される。

30

【 0 1 4 8 】

このようにして、単位時間 B においては、ビデオ以外のストリームのビットレート R_{ob} (= $S - R_{oB}$) が確保された後、残りの R_{vb} (= $S - R_{ob}$) がビデオストリームのビットレートとされる。単位時間 C においては、ビデオ以外のストリームのビットレート R_{oc} を除く R_{vc} (= $S - R_{oc}$) にビデオストリームのビットレートが設定される。

【 0 1 4 9 】

このように、この処理例においては、ビデオストリームのビットレートが可変ビットレートされ、スタッフィングビットが必要なくなるか、その量を少なくすることができ、より効率的にビデオストリームを符号化することができる。

【 0 1 5 0 】

40

なお、以上においては、入力トランスポートストリームが固定ビットレートである場合を例としたが、例えば、図 20 に示されるように、入力トランスポートストリームが可変ビットレートである場合にも、本発明を適用することが可能である。

【 0 1 5 1 】

以上のようにして、必要に応じて、より低いビットレートで、記録媒体 22 に、より長時間のコンテンツに対応するトランスポートストリームを記録することが可能となる。

【 0 1 5 2 】

そして、オーディオデータ、静止画 / 文字図形データ、マルチメディア符号化データといった、ビデオ以外のデータの質が著しく劣化することを防止することができる。ビデオ以外のこれらのデータは、基本的に、ビデオデータに比べて、そのデータ量が少ないため、

50

ビデオデータと同じ割合でビットレートを低下させると、相対的にビデオ以外のデータに対する影響は、ビデオデータに対する影響より大きくなるが、このような影響が出るのを防止することができる。

【0153】

次に、記録媒体22に記録されたソースパケットストリームファイルの再生について説明する。図21は、本発明を適用した再生装置の一実施の形態の構成を示す図である。記録媒体22に記録されているソースパケットストリームファイルは、読み出し部31により読み出される。読み出し部31は、ソースパケットストリームとは別ファイルとして記録媒体22に記録されているマルチメディア表示サブ情報も読み出す。

【0154】

読み出し部31により読み出されたソースパケットストリームは、アライバルタイムスタンプ分離部32に、マルチメディア表示サブ情報は、合成部36に、それぞれ出力される。アライバルタイムスタンプ分離部32は、基準クロックを内蔵しており、その基準クロックと、入力されたソースパケットストリームのソースパケットに付加されているアライバルタイムスタンプの値を比較し、両方の値が等しくなったときに、値が等しくなったアライバルタイムスタンプをもつソースパケットから、そのアライバルタイムスタンプを取り除き、トランスポートストリームパケットとして、デマルチプレクサ33に出力する。

【0155】

デマルチプレクサ33は、入力されたトランスポートストリームをビデオオーディオストリーム、マルチメディア符号化データ、および、文字図形/文字/静止画などのデータのストリームに分離する。分離されたデータの内、ビデオオーディオストリームは、AVデコーダ34に、マルチメディア符号化データは、合成部36に、文字図形/文字/静止画などのデータのストリームは、文字図形/静止画デコーダ35に、それぞれ出力される。

【0156】

AVデコーダ34は、入力されたビデオオーディオストリームをビデオデータとオーディオデータに分離し、それぞれをデコードした後、オーディオデータを図示されていないオーディオ再生装置に、ビデオデータを合成部36に、それぞれ出力する。文字図形/静止画デコーダ35は、入力された文字図形、文字、静止画などのデータのストリームをデコードし、デコードされた文字図形データ、文字データ、静止画データなどを合成部36に出力する。

【0157】

合成部36には、AVデコーダ34からのビデオデータ、デマルチプレクサ33から出力されたマルチメディア符号化データ、文字図形/静止画デコーダ35から出力された文字図形/文字/静止画などのデータ、および読み出し部31により読み出されたマルチメディア表示サブ情報が入力される。合成部36は、入力されたマルチメディア表示サブ情報のミスマッチフラグ(図6)を検査することにより、入力ビデオ信号とマルチメディア符号化データとの関係に不整合が生じているか否かを判断する。

【0158】

または、合成部36は、図8のvideo_formatとoriginal_video_formatの値が違い、または/および、display_aspect_ratioとoriginal_display_aspect_ratioの値が違う場合、記録時にビデオの再エンコードによって、ビデオフォーマットが変更されたことを判断し、入力ビデオ信号とマルチメディア符号化データとの関係に不整合が生じていることを判断する。video_formatとoriginal_video_formatの値が同じであり、かつ、display_aspect_ratioとoriginal_display_aspect_ratioの値が同じである場合、入力ビデオ信号とマルチメディア符号化データとの関係にミスマッチはないと判断する。

【0159】

入力ビデオ信号とマルチメディア符号化データとの関係に不整合が生じていることを示している場合、合成部36はさらに、マルチメディア表示サブ情報のオリジナルの水平方向のサイズとオリジナルの垂直方向のサイズを参照するか、または、original_video_formatとoriginal_display_aspect_ratioを参照する。そして、入力されたビデオ信号を、その

10

20

30

40

50

参照したサイズのフレームで表示されるようにスケール変換する。そして、マルチメディア符号化データに基づいて、スケール変換されたビデオ信号と他の文字図形データなどをマルチメディアプレーン上に合成したビデオ信号を、表示デバイスとしてのテレビジョン受像機（不図示）などに出力する。

【0160】

一方、入力ビデオ信号とマルチメディア符号化データとの関係に不整合が生じていないということを示している場合、合成部36は、入力ビデオ信号のスケールを変更することなしに、他のデータとマルチメディアプレーン上に合成し、出力する。

【0161】

このように、マルチメディア表示サブ情報を記録時に記録し、再生時に用いることにより、送信側が意図した画面が受信側で表示される。図22を参照して説明するに、送信側（記録側）で、再エンコードされたために、元のビデオの画枠よりも小さな画枠に変更されてしまったとしても、マルチメディア表示サブ情報として、そのことを記録しておき、再生時に、その記録されたマルチメディア表示サブ情報を参照することにより、受信側（再生側）においては、ビデオと他のデータに不整合が生じることなく再エンコードしなかった場合に得られる画面が得られる。

10

【0162】

図24にマルチメディア表示サブ情報を使用するAVストリームの再生処理のフローチャートを示す。

【0163】

ステップ60で、マルチメディア符号化データを含む多重化ストリームを記録媒体から読み出し再生装置に入力する。

20

【0164】

ステップ61で、マルチメディア表示サブ情報の入力する。この情報は、図21の再生装置の場合は、記録媒体から読み出され、図25の再生装置の場合は、多重化ストリームから分離する。

【0165】

ステップ62で、多重化ストリームからビデオストリームを分離する。

【0166】

ステップ63で、ビデオストリームをデコードする。

30

【0167】

ステップ64で、ビデオとマルチメディア符号化データの間に表示のミスマッチがある場合、合成部36はビデオをマルチメディア表示サブ情報に基づいてスケール変換処理する。

【0168】

ステップ65で、合成部36は上記処理した画像とマルチメディアデータを合成して表示画像を作成する。

【0169】

上述したように、マルチメディア表示サブ情報は、文字図形データやビデオ信号を含むソースパケットストリームファイルとは別のファイルとして記録媒体22に記録するようにしても良いが、ソースパケットストリームファイルに埋め込んで記録媒体22に記録するようにしても良い。ソースパケットストリームファイルにマルチメディア表示サブ情報を埋め込んで記録するようにした場合の記録装置1の構成を図23に示す。

40

【0170】

図23に示した記録装置1の構成を、図3に示した記録装置1の構成と比較するに、図23に示した記録装置1では、符号化部20から出力されたマルチメディア表示サブ情報は、マルチプレクサ16に出力されるようになっている。マルチプレクサ16では、入力されたマルチメディア表示サブ情報をトランスポートパケットを作成してソースパケットストリームファイルに埋め込み、アライバルタイムスタンプ付加部17に出力する。マルチメディア表示サブ情報をトランスポートパケットとしてソースパケットストリームファイ

50

ルに埋め込むのではなく、MPEGビデオストリームのユーザデータ領域に書き込むようにしても良い。

【0171】

なお、本実施の形態においては、ビデオデータを再エンコードする方法は、このような方法に限らず、入力されたビデオストリームをDCT領域上で変換して画枠などの符号化パラメータを変換するようにしても良い。

【0172】

このようにしてソースパケットストリームファイルにマルチメディア表示サブ情報を埋め込み、記録媒体22に記録するようにした場合の再生装置30の構成を図25に示す。図25に示した再生装置30の構成を、図21に示した再生装置30の構成と比較するに、
図25に示した再生装置30の構成では、読み出し部31により読み出されるのは、ソースパケットストリームだけである。そして、読み出し部31により読み出されたソースパケットストリームはアライバルタイムスタンプ分離部32を介してデマルチプレクサ33に入力される。

10

【0173】

デマルチプレクサ33は、入力されたソースパケットストリームファイルから、マルチメディア表示サブ情報を取り出し、合成部36に出力する。その他の構成は図5における場合と同様である。

【0174】

このように、ソースパケットストリームファイルにマルチメディア表示サブ情報を含めて記憶させるようにした場合も、伝送側が意図したビデオの画枠のサイズや表示位置が、受信側において得られるようになる。

20

【0175】

なお、本実施の形態においては、トランスポートストリームの場合を説明したが、本発明は、これに限らず、プログラムストリームなどの多重化ストリームなどにも適用することが可能である。

【0176】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。この場合、例えば、記録装置1(図示は省略するが、再生装置30も同様である)は、図26に示されるようなパーソナルコンピュータにより構成される。

30

【0177】

図26において、CPU(Central Processing Unit)101は、ROM(Read Only Memory)102に記憶されているプログラム、または記憶部108からRAM(Random Access Memory)103にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM103にはまた、CPU101が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

【0178】

CPU101、ROM102、およびRAM103は、バス104を介して相互に接続されている。このバス104にはまた、入出力インタフェース105も接続されている。

【0179】

入出力インタフェース105には、キーボード、マウスなどよりなる入力部106、CRT、LCDなどよりなるディスプレイ、並びにスピーカなどよりなる出力部107、ハードディスクなどより構成される記憶部108、モデム、ターミナルアダプタなどより構成される通信部109が接続されている。通信部109は、ネットワークを介しての通信処理を行う。

40

【0180】

入出力インタフェース105にはまた、必要に応じてドライブ110が接続され、磁気ディスク121、光ディスク122、光磁気ディスク123、或いは半導体メモリ124などが適宜装着され、それらから読み出されたコンピュータプログラムが、必要に応じて記憶部108にインストールされる。

50

【0181】

一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

【0182】

この記録媒体は、図26に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク121（フロッピディスクを含む）、光ディスク122（CD-ROM（Compact Disk -Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disk）を含む）、光磁気ディスク123（MD（Mini-Disk）を含む）、若しくは半導体メモリ124などよりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記憶されているROM102や記憶部108が含まれるハードディスクなどで構成される。

10

【0183】

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

【0184】

【発明の効果】

以上の如く本発明の画像符号化装置、画像符号化方法、および第1の記録媒体のプログラムによれば、ビデオストリームを再符号化した際の不整合を、再生側において防ぐことができる。

20

【0187】

また、本発明の画像復号化装置、画像復号化方法、および第2の記録媒体のプログラムによれば、ビデオストリームを再符号化した際に不整合が生じるようなことを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 マルチメディア符号化情報による表示画面について説明する図である。

【図2】 再エンコードされたときに生じる不整合について説明する図である。

【図3】 本発明を適用した記録装置の一実施の形態の構成を示す図である。

30

【図4】 図3のマルチプレクサの動作を説明する図である。

【図5】 図3のアライバルタイムスタンプ付加部の処理を説明する図である。

【図6】 マルチメディア表示サブ情報について説明する図である。

【図7】 ProgramInfo()のシンタクスの別例を示す図である。

【図8】 StreamCodingInfo()のシンタクスを示す図である。

【図9】 stream_coding_typeの意味を示す図である。

【図10】 video_formatの意味を示す図である。

【図11】 frame_rateの意味を示す図である。

【図12】 display_aspect_ratioの意味を示す図である。

【図13】 AVストリームとマルチメディア表示サブ情報の符号化処理を説明するフローチャートである。

40

【図14】 マルチメディア符号化データを含む多重化ストリームのビデオの再エンコードに制限をかける場合の符号化処理を説明するフローチャートである。

【図15】 入力トランスポートストリームを説明する図である。

【図16】 図15のビデオストリームを再エンコードした後のトランスポートストリームの例を示す図である。

【図17】 図3の記録装置における記録レートの制御処理を説明するフローチャートである。

【図18】 図3の記録装置における他の記録レートの制御処理を説明するフローチャートである。

50

【図19】ビデオストリームを再エンコードした後のトランスポートストリームの他の例を示す図である。

【図20】入力トランスポートストリームの他の例を示す図である。

【図21】本発明を適用した再生装置の一実施の形態の構成を示す図である。

【図22】マルチメディア表示サブ情報を追加した場合の表示画面について説明する図である。

【図23】本発明を適用した記録装置の他の構成を示す図である。

【図24】 4 マルチメディア表示サブ情報を使用するAVストリームの再生処理を説明するフローチャートである。

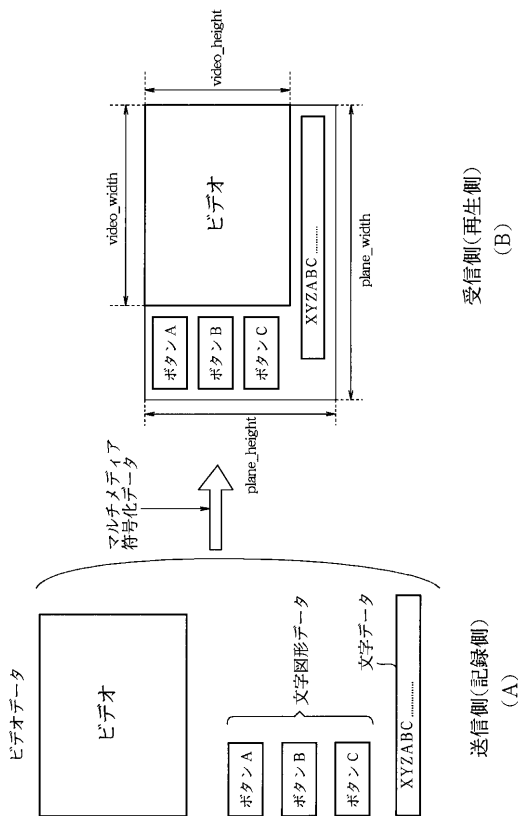
【図25】本発明を適用した再生装置の他の構成を示す図である。

【図26】媒体を説明する図である。

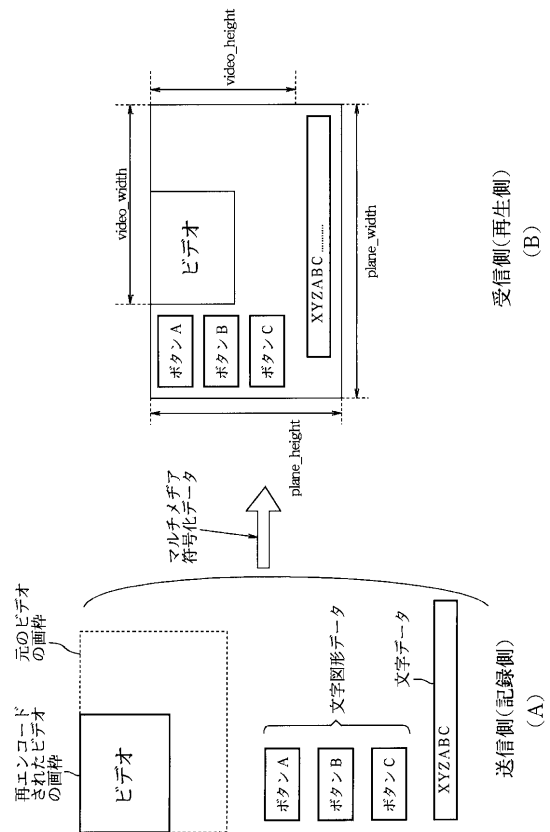
【符号の説明】

- 1 記録装置, 11 端子, 12 デマルチプレクサ, 13 解析部, 14 デコーダ, 15 エンコーダ, 16 マルチプレクサ, 17 アライバルタイムスタンプ付加部, 18 符号化コントローラ, 19 端子, 20 符号化部, 21 書き込み部, 22 記録媒体, 30 再生装置, 31 読み出し部, 32 アライバルタイムスタンプ分離部, 33 デマルチプレクサ, 34 AVデコーダ, 35 文字図形/静止画デコーダ, 36 合成部

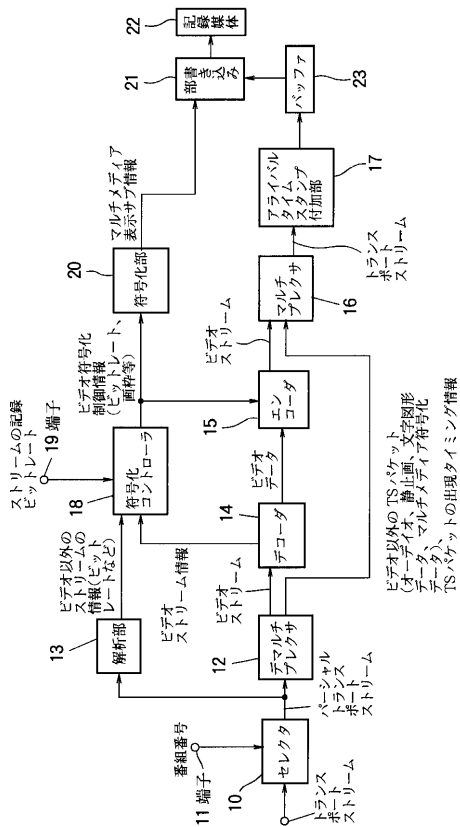
【図1】



【図2】

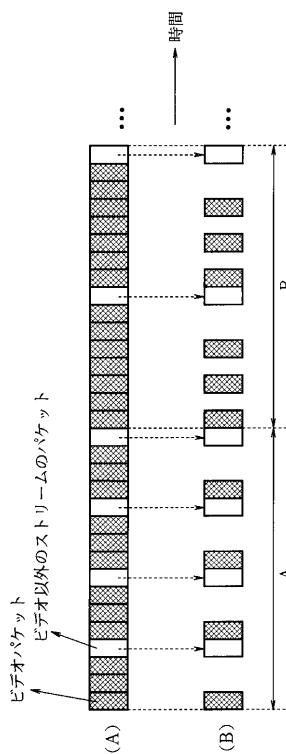


【図3】

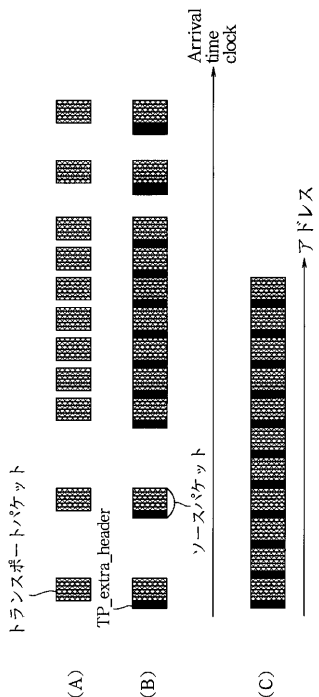


記録装置1

【図4】



【図5】



【図6】

ミスマッチ フラグ mismatch_MMInfo_flag	マルチメディア 表示サブ情報
再エンコード フラグ Re_encoded_flag	
フレームサイズ変更フラグ changed_frame_size_flag	
オリジナルの水平方向のサイズ original_horizontal_size	
オリジナルの垂直方向のサイズ original_vertical_size	
オリジナルの画面のアスペクト比 original_display_aspect_ratio	

【 図 7 】

Syntax	No. of bits	Mnemonic
ProgramInfo() {		
length	32	uimsbf
reserved_for_word_align	8	bslbf
num_of_program_sequences	8	uimsbf
for (i=0; i<num_of_program_sequences; i++){		
SPN_program_sequences_start	32	uimsbf
program_map_PID	16	bslbf
num_of_streams_in_ps	8	uimsbf
num_of_groups	8	uimsbf
for (stream_index=0; stream_index < num_of_streams_in_ps; stream_index++){		
stream_PID	16	uimsbf
StreamCodingInfo()		
}		
if (num_of_groups > 1){		
for (i=0; i < num_of_groups; i++){		
num_of_streams_in_group	8	uimsbf
for (k=0; k < num_of_streams_in_group; k++){		
stream_index	8	uimsbf
}		
if (num_of_streams_in_group % 2 == 0){		
reserved_for_word_align	8	bslbf
}		
}		
}		
}		

ProgramInfo() のシンタクスの別例

【 図 8 】

Syntax	No. of bits	Mnemonic
StreamCodingInfo() {		
length	8	bslbf
stream_coding_type	8	uimsbf
if (stream_coding_type == 0x02) {		
video_format	4	uimsbf
frame_rate	4	uimsbf
display_aspect_ratio	4	uimsbf
reserved_for_word_align	2	bslbf
cc_flag	1	uimsbf
original_video_format_flag	1	
if (original_video_format_flag == 1) {		
original_video_format	4	uimsbf
original_display_aspect_ratio	4	uimsbf
reserved_for_word_align	8	bslbf
}		
} else if (stream_coding_type == 0x03 // stream_coding_type == 0x04 // stream_coding_type == 0x0F // stream_coding_type == 0x80 // stream_coding_type == 0x81) {		
audio_presentation_type	4	uimsbf
sampling_frequency	4	uimsbf
reserved_for_word_align	8	bslbf
}		
}		

StreamCodingInfo() のシンタクス (マルチメディア表示サブ情報の別の例)

【 図 9 】

stream_coding_type

stream_coding_type	Meaning
0x00 - 0x01	reserved for future use
0x02	MPEG-1 or MPEG-2 video stream
0x03	MPEG-1 audio
0x04	MPEG-2 multi-channel audio, backward compatible to MPEG-1
0x05	reserved for future use
0x06	Teletext defined in SESF or DVB or Subtitle defined in ISDB
0x07 - 0x09	reserved for future use
0x0A	ISO/IEC 13818-6 type A
0x0B	ISO/IEC 13818-6 type B
0x0C	ISO/IEC 13818-6 type C
0x0D	ISO/IEC 13818-6 type D
0x0E	reserved for future use
0x0F	MPEG-2 AAC audio with ADTS transport syntax
0x10 - 0x7F	reserved for future use
0x80	SESF LPCM audio
0x81	Dolby AC-3 audio
0x82 - 0xFF	reserved for future use

【 図 1 0 】

video_format

video_format	Meaning	Video standard
0	480i	ITU-R BT.601-4
1	576i	ITU-R BT.601-4
2	480p	SMPTE 293M
3	1080i	SMPTE 274M
4	720p	SMPTE 296M
5-14	reserved for future use	
15	No information	

【 図 1 1 】

frame_rate

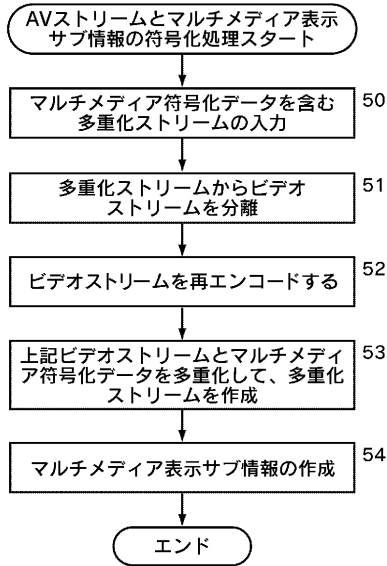
frame_rate	Meaning
0	reserved for future use
1	24 000/1001 (23.976...)
2	24
3	25
4	30 000/1001 (29.97...)
5	30
6	50
7	60 000/1001 (59.94...)
8	60
9-14	reserved for future use
15	No information

【 図 1 2 】

display_aspect_ratio

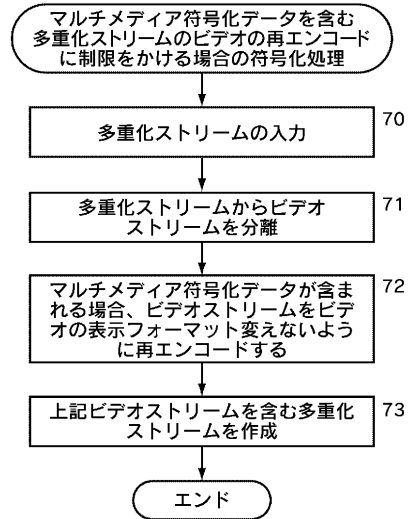
display_aspect_ratio	Meaning
0	reserved for future use
1	reserved for future use
2	4:3 display aspect ratio
3	16:9 display aspect ratio
4	2.21:1 display aspect ratio
5-14	reserved for future use
15	No information

【図13】



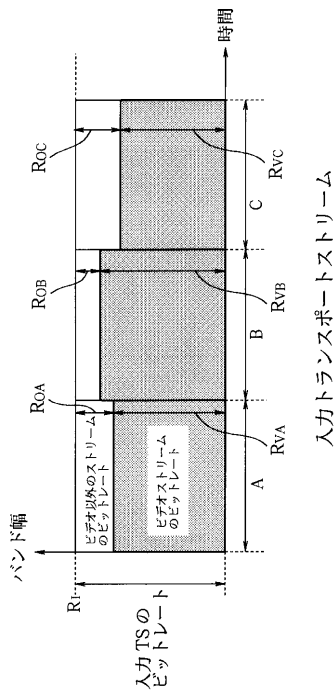
AVストリームとマルチメディア表示サブ情報の符号化処理

【図14】

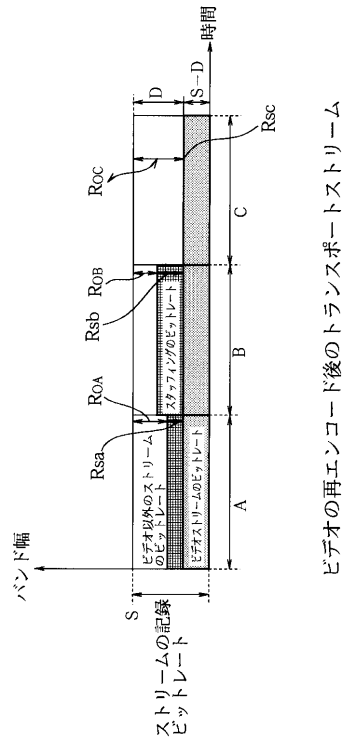


マルチメディア符号化データを含む多重化ストリームのビデオの再エンコードに制限をかける場合の符号化処理

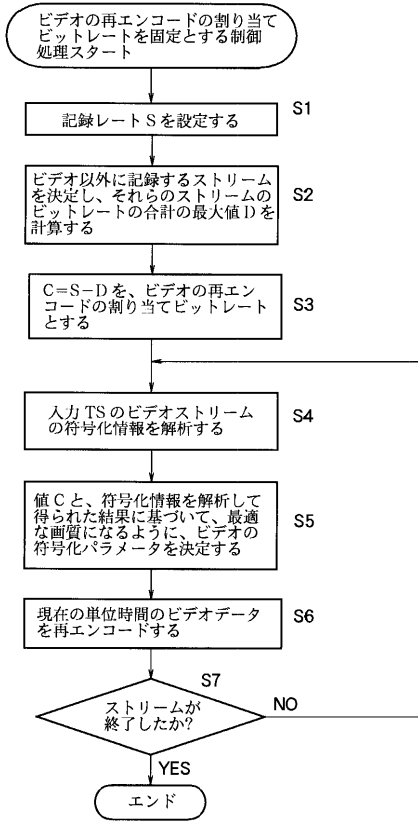
【図15】



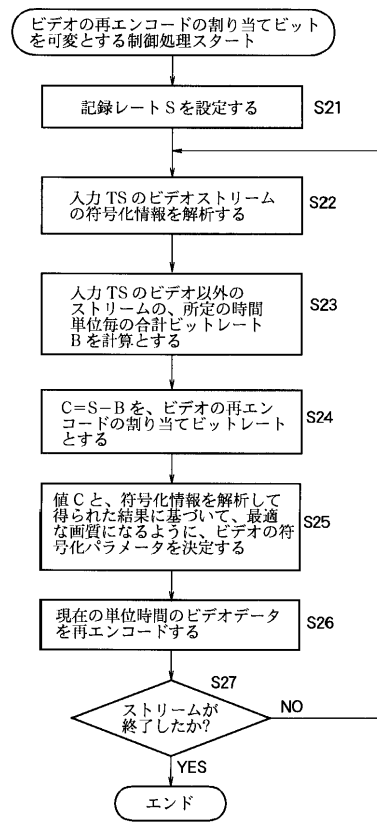
【図16】



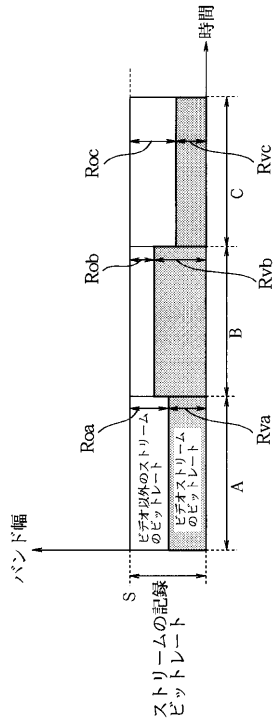
【図17】



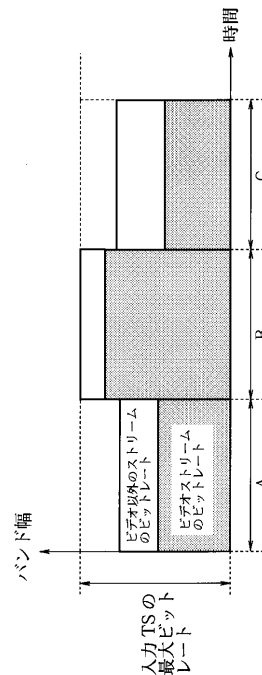
【図18】



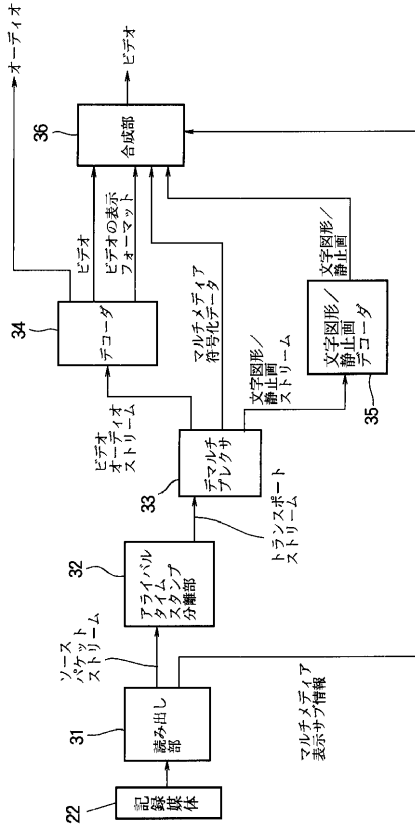
【図19】



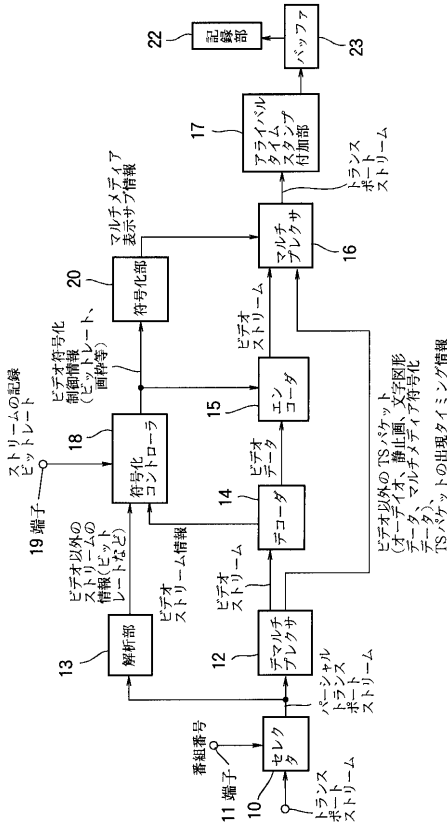
【図20】



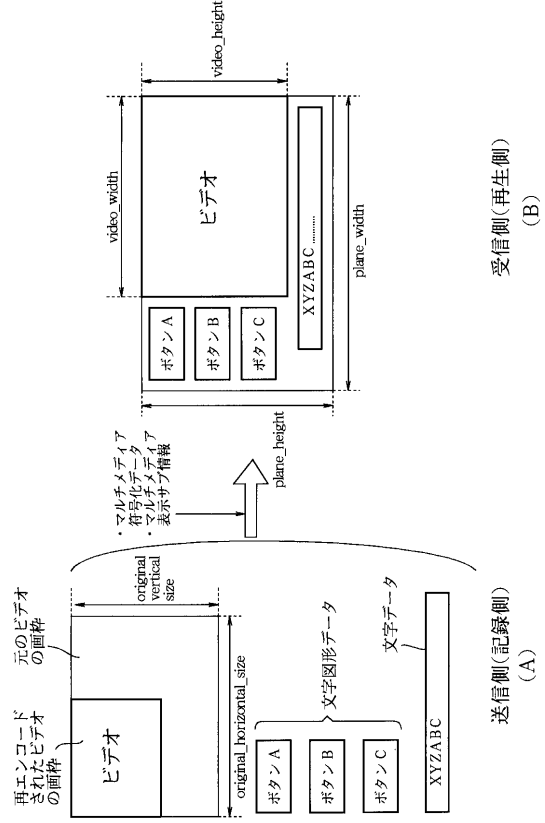
【図 2 1】



【図 2 3】

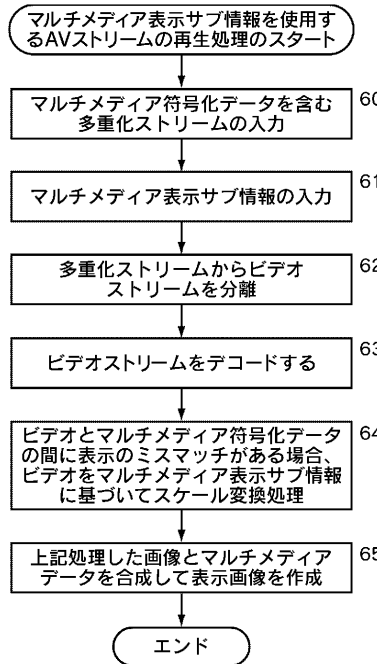


【図 2 2】



再生装置 30

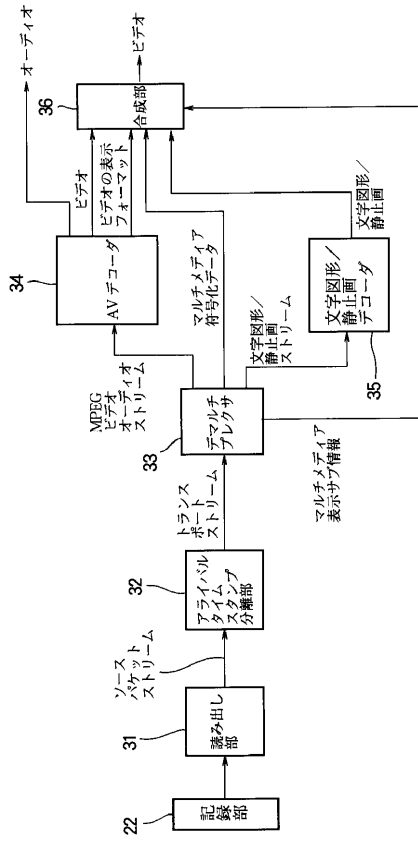
【図 2 4】



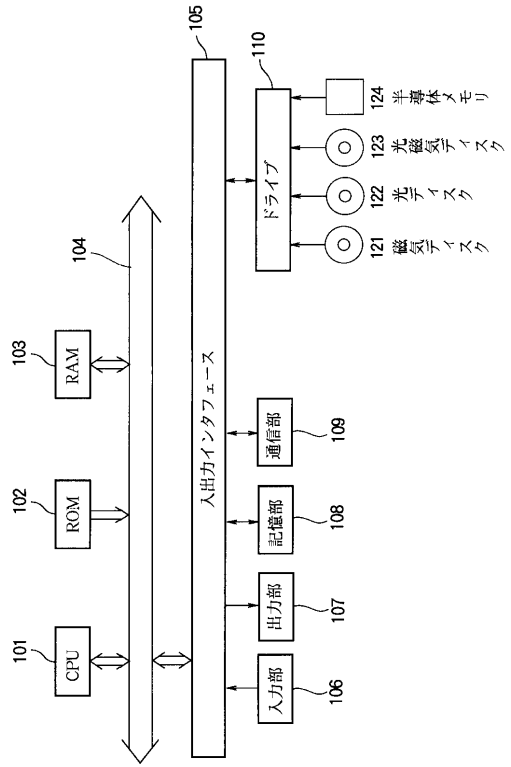
記録装置 1

マルチメディア表示サブ情報を使用する AV ストリームの再生処理

【図 25】



【図 26】



再生装置 30

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-059788(JP,A)
特開平11-285002(JP,A)
特開平09-074559(JP,A)
特開平08-205175(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 7/24 - 7/68