

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-295587

(P2005-295587A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.⁷

H04N 7/32

H04N 5/91

H04N 5/92

F I

H04N 7/137

H04N 5/91

H04N 5/92

テーマコード (参考)

5C053

5C059

審査請求 有 請求項の数 17 O L (全 66 頁)

(21) 出願番号 特願2005-143130 (P2005-143130)
 (22) 出願日 平成17年5月16日 (2005.5.16)
 (62) 分割の表示 特願平11-509670の分割
 原出願日 平成10年7月27日 (1998.7.27)
 (31) 優先権主張番号 特願平9-199923
 (32) 優先日 平成9年7月25日 (1997.7.25)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人 100098785
 弁理士 藤島 洋一郎
 (74) 代理人 100109656
 弁理士 三反崎 泰司
 (72) 発明者 吉成 博美
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 Fターム(参考) 5C053 FA14 GA11 GB21 GB37 KA24
 LA11

最終頁に続く

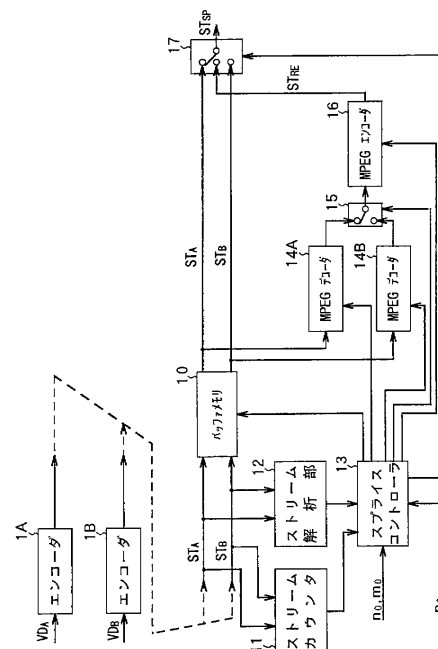
(54) 【発明の名称】 編集装置、編集方法、再符号化装置、再符号化方法、スプライシング装置及びスプライシング方法

(57) 【要約】

【課題】 複数の符号化ストリームをシームレスにスプライシングすることを実現するスプライシング装置及びストリーム編集装置を提供する。

【解決手段】 再エンコード区間における符号化ストリームSTA, STBを、MPEGデコーダ14A, 14Bによってデコードする。スプライスコントローラ13は、MPEGエンコーダ15において再エンコード処理を行なうときに、目標ビット量を演算する。そしてこの演算した目標符号量と、符号化ストリームSTA, STBSに含まれている量子化特性を利用して、新たな量子化特性を設定する。MPEGエンコーダ15は、この新たな量子化特性に基づいてビデオデータを再エンコードし、再エンコードストリームSTREとして出力する。スプライスコントローラ13はスイッチ17を制御し、符号化ストリームSTA、再エンコードストリームSTRE及び符号化ストリームSTBを切り換えて出力する。

【選択図】 図19



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の映像素材を符号化して得られる複数の符号化ビットストリームを入力して、この複数の符号化ビットストリームを接続するための編集装置であって、
複数の符号化ビットストリームを入力して、この複数の符号化ビットストリームの接続点を含む接続点前後の各符号化ビットストリームを復号化して、符号化画像データを出力する復号化手段と、
符号化画像データに対する新たな目標符号量を設定する目標符号量設定手段と、
上記復号化手段から出力された符号化画像データを、上記目標符号量設定手段によって設定される新たな目標符号量に従って符号化して、新たな符号化ビットストリームを生成する符号化手段と、
上記供給された元の符号化ビットストリームと上記符号化手段によって出力される新たな符号化ビットストリームとを、上記接続点において切り換えて出力することによって、編集されたビットストリームを出力する出力手段とを備えたことを特徴とする編集装置。

10

【請求項 2】

上記符号化手段は、元の符号化ビットストリームに含まれる符号化パラメータを再利用して符号化を行うことを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 3】

元の符号化ビットストリームは、双方向予測符号化方式による符号化のためにピクチャの並べ替えが行われているものであり、
上記符号化手段は、異なる符号化ビットストリームに属するピクチャを利用した予測符号化処理が行われないようにピクチャタイプの再構成を行って、双方向予測符号化方式による符号化を行うことを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

20

【請求項 4】

上記目標符号量設定手段は、復号化装置側の入力バッファに対応する仮想的バッファのデータ占有量の軌跡の接続点前後におけるずれを減ずるように、新たな目標符号量を設定することを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 5】

上記符号化手段は、設定された目標符号量に対する発生符号量の不足分を補うためにダミーデータの付加を行う機能を有することを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

30

【請求項 6】

上記符号化手段は、設定された目標符号量に対して発生符号量が超過したときに、所定単位の符号化処理の停止を行う機能を有することを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 7】

複数の映像素材を符号化して得られる複数の符号化ビットストリームを入力して、この複数の符号化ビットストリームを接続するための編集方法であって、
複数の符号化ビットストリームを入力して、この複数の符号化ビットストリームの接続点を含む接続点前後の各符号化ビットストリームを復号化して、符号化画像データを出力する復号化工程と、
符号化画像データに対する新たな目標符号量を設定する目標符号量設定工程と、
上記復号化工程から出力された符号化画像データを、上記目標符号量設定工程によって設定される新たな目標符号量に従って符号化して、新たな符号化ビットストリームを生成する符号化工程と、
上記供給された元の符号化ビットストリームと上記符号化工程によって出力される新たな符号化ビットストリームとを、上記接続点において切り換えて出力することによって、編集されたビットストリームを出力する出力工程とから構成される編集方法。

40

【請求項 8】

上記符号化工程は、元の符号化ビットストリームに含まれる符号化パラメータを再利用して符号化を行うことを特徴とする請求項 1 記載の編集方法。

【請求項 9】

50

元の符号化ビットストリームは、双方向予測符号化方式による符号化のためにピクチャの並べ替えが行われているものであり、

上記符号化工程は、異なる符号化ビットストリームに属するピクチャを利用した予測符号化処理が行われないようにピクチャタイプの再構成を行って、双方向予測符号化方式による符号化を行うことを特徴とする請求項 7 記載の編集方法。

【請求項 10】

上記目標符号量設定工程は、復号化方法側の入力バッファに対応する仮想的バッファのデータ占有量の軌跡の接続点前後におけるずれを減ずるように、新たな目標符号量を設定することを特徴とする請求項 7 記載の編集方法。

【請求項 11】

10

上記符号化工程は、設定された目標符号量に対する発生符号量の不足分を補うためにダミーデータの付加を行う機能を有することを特徴とする請求項 7 記載の編集方法。

【請求項 12】

上記符号化工程は、設定された目標符号量に対して発生符号量が超過したときに、所定単位の符号化処理の停止を行う機能を有することを特徴とする請求項 7 記載の編集方法。

【請求項 13】

複数のソース符号化ストリームを編集する編集装置において、

上記複数のソース符号化ストリームに対して、それぞれ編集ポイントを設定する編集ポイント設定手段と、

上記複数のソース符号化ストリームの上記編集ポイント付近のピクチャをそれぞれデコードし、デコードされたビデオデータを出力するデコード手段と、 20

上記デコードされたビデオデータを再エンコードし、再エンコードストリームを出力する再エンコード手段と、

上記ソース符号化ストリームと上記再エンコードストリームとを切り換えて出力することによって、編集された編集ストリームを生成する編集ストリーム生成手段と、

上記編集ストリームがデコード時に不連続とならないように上記再エンコード手段及び上記編集ストリーム生成手段を制御する編集制御手段

とを備えたことを特徴とする編集装置。

【請求項 14】

上記編集制御手段は、

30

V B V バッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記再エンコード手段における再エンコードの目標ビット量を演算し、

上記再エンコード手段は、

上記編集制御手段から供給された上記目標ビット量に基いて、上記ソース符号化ストリームを符号化することを特徴とする請求項 13 項記載の編集装置。

【請求項 15】

上記編集制御手段は、

上記ソース符号化ストリームと上記再エンコードストリームの切換えポイント又は上記再エンコードストリームの上記編集ポイントにおいて、V B V バッファのデータ占有量の軌跡が不連続にならないように、上記再エンコード手段における再エンコードの目標ビット量を演算し、

40

上記再エンコード手段は、

上記編集制御手段から供給された上記目標ビット量に基いて、上記ソース符号化ストリームを符号化することを特徴とする請求項 13 項記載の編集装置。

【請求項 16】

上記編集制御手段は、

上記再エンコードストリームに対応する V B V バッファのデータ占有量の軌跡が、上記ソース符号化ストリームが本来有していたであろうと想定できる V B V バッファのデータ占有量の軌跡に近くなるように、上記再エンコード手段を制御する請求項 13 項記載の編集装置。

50

【請求項 17】

上記編集制御手段は、
上記ソース符号化ストリームに含まれる符号化パラメータを抽出し、上記抽出された符号パラメータを、上記再エンコード手段における再エンコード処理時に選択的に再利用することによって、上記編集ストリームの画質劣化を防止することを特徴とする請求項 13 項記載の編集装置。

【請求項 18】

上記編集制御手段は、
上記ソース符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を抽出し、上記抽出された量子化特性に基いて上記再エンコード手段における再エンコード処理を行なうように上記再エンコード手段を制御することを特徴とする請求項 13 項記載の編集装置。 10

【請求項 19】

上記編集制御手段は、
上記ソース符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を各ピクチャ毎に抽出し、
V B V バッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記再エンコード手段における再エンコード処理における各ピクチャ目標ビット量を演算し、
上記ソース符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を各ピクチャ毎に抽出し、
上記ソース符号化ストリームから抽出された量子化特性と、上記演算された目標ビット量とに基いて、新たな量子化特性を演算し、
上記演算された新たな量子化特性に基いて上記再エンコード処理を行なうように上記再エンコード手段を制御することを特徴とする請求項 13 項記載の編集装置。 20

【請求項 20】

上記編集制御手段は、
V B V バッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記再エンコード手段における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、
上記ソース符号化ストリームに含まれる過去の符号化処理において生成された量子化特性を参照することによって、上記目標ビット量を、再エンコード処理すべき各ピクチャに対して割当て、
上記各ピクチャに割当てられた目標ビット量に従って、上記各ピクチャ毎に上記再エンコード処理を行なうように上記再エンコード手段を制御することを特徴とする請求項 13 項記載の編集装置。 30

【請求項 21】

上記編集制御手段は、
V B V バッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記再エンコード手段における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、
上記ソース符号化ストリームの過去の符号化処理における各ピクチャ毎の発生ビット量に近くなるように、上記目標ビット量を、再エンコード処理すべきピクチャに対してそれぞれ割当て、
上記各ピクチャに割当てられた目標ビット量に従って、上記各ピクチャ毎に上記再エンコード処理を行なうように上記再エンコード手段を制御することを特徴とする請求項 13 項記載の編集装置。 40

【請求項 22】

上記編集制御手段は、
上記ソース符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、再エンコード手段における再エンコード処理時に選択的に再利用することによって、上記編集ストリームの画質劣化を防止することを特徴とする請求項 13 項記載の編集装置。

【請求項 23】

上記再エンコード手段は、
各ピクチャの動きを検出して、動きベクトルを生成する動き検出手段と、 50

上記動き検出手段によって検出された動きベクトルに基いて動き補償を行なう動き補償手段を備え、

上記編集制御手段は、

上記ソース符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、再エンコード手段における再エンコード処理時に再利用するか否かを判断し、

再利用すると判断された場合には、上記動き検出手段において検出された動きベクトルではなくて、上記ストリームから抽出された動きベクトルを、上記再エンコード手段の動き補償回路に供給するように上記再エンコード手段を制御することを特徴とする請求項 1 3 項記載の編集装置。

【請求項 2 4】

10

上記編集制御手段は、

上記編集ポイントを挟んで異なるソース符号化ストリームのピクチャから予測されることが無いように、上記再エンコード手段の再エンコード処理が行われる上記編集ポイントの近傍のピクチャに対して予測方向を設定することを特徴とする請求項 1 3 項記載の編集装置。

【請求項 2 5】

上記編集制御手段は、

上記再エンコード手段によって再エンコードされる上記編集ポイント近傍のピクチャのピクチャタイプを選択的に変更することによって、上記編集ストリームの上記編集ポイントの近傍のピクチャの画質劣化を防止することを特徴とする請求項 1 3 項記載の編集装置。

20

【請求項 2 6】

上記編集制御手段は、

上記編集ポイントを跨いで異なるソース符号化ストリームのピクチャから予測されることが無いように、上記再エンコード手段によって再エンコードされる上記編集ポイント近傍のピクチャのピクチャタイプを選択的に変更することを特徴とする請求項 1 3 項記載の編集装置。

【請求項 2 7】

上記複数のソース符号化ストリームは、少なくとも第 1 の符号化ストリームと第 2 の符号化ストリームを含み、

上記編集制御手段は、

30

上記第 1 の符号化ストリームを構成する複数のピクチャのうち、上記第 1 の符号化ストリームに設定された第 1 の編集ポイントに対して、プレゼンテーション時間軸において未来のピクチャを上記編集ストリームとして出力しないように出力ピクチャを選択し、

且つ、上記第 2 の符号化ストリームを構成する複数のピクチャのうち、第 2 の符号化ストリームに設定された第 2 の編集ポイントに対して、プレゼンテーション時間軸において過去のピクチャを出力しないように出力ピクチャを選択することを特徴とする請求項 1 3 項記載の編集装置。

【請求項 2 8】

上記複数のソース符号化ストリームは、少なくとも第 1 の符号化ストリームと第 2 の符号化ストリームを含み、

40

上記編集制御手段は、

上記第 1 の符号化ストリームを構成する複数のピクチャのうち、上記第 1 の符号化ストリームに設定された第 1 の編集ポイントに対して、プレゼンテーション時間軸において未来のピクチャを上記編集ストリームとして出力しないように出力ピクチャを選択し、

且つ、上記第 2 の符号化ストリームを構成する複数のピクチャのうち、第 2 の符号化ストリームに設定された第 2 の編集ポイントに対して、プレゼンテーション時間軸において過去のピクチャを出力しないように出力ピクチャを選択し、

上記再エンコード手段によって再エンコードされるピクチャの上記編集ポイントの近傍のピクチャタイプ及び予測方向を設定し、

上記ソース符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、再エンコード手段にお

50

ける再エンコード処理時に再利用するピクチャに対して設定し、
V B V バッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記再エンコード手段における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、
上記ソース符号化ストリームの過去の符号化処理における各ピクチャ毎の発生ビット量に近くなるように、上記目標ビット量を、再エンコード処理すべきピクチャに対してそれぞれ割当て、

上記各ピクチャに割当てられた目標ビット量、予測方向、ピクチャタイプ及び動きベクトルに従って、上記各ピクチャ毎に上記再エンコード処理を行なうように上記再エンコード手段を制御する

ことを特徴とする請求項 1 3 項記載の編集装置。

10

【請求項 2 9】

複数のソース符号化ストリームを編集して、編集されたストリームを生成する編集方法において、

上記複数のソース符号化ストリームに対して、それぞれ編集ポイントを設定する編集ポイント設定工程と、

上記複数のソース符号化ストリームの上記編集ポイント付近のピクチャをそれぞれデコードし、デコードされたビデオデータを出力するデコード工程と、

上記デコードされたビデオデータを再エンコードし、再エンコードストリームを出力する再エンコード工程と、

上記ソース符号化ストリームと上記再エンコードストリームとを切り換えて出力することによって、編集された編集ストリームを生成する編集ストリーム生成工程と、

上記編集ストリームがデコード時に不連続とならないように上記再エンコード工程及び上記編集ストリーム生成工程を制御する編集制御工程

とを備えたことを特徴とする編集方法。

20

【請求項 3 0】

複数のソース符号化ストリームをスプライシングするスプライシング装置において、

上記複数のソース符号化ストリームに対して、それぞれスプライシングポイントを設定するスプライシングポイント設定手段と、

上記複数のソース符号化ストリームの上記スプライシングポイント付近のピクチャをそれぞれデコードし、デコードされたビデオデータを出力するデコード手段と、

上記デコードされたビデオデータを再エンコードし、再エンコードストリームを出力する再エンコード手段と、

上記ソース符号化ストリームと上記再エンコードストリームとを切り換えて出力することによって、スプライシングされたスプライシングストリームを生成するスプライシングストリーム生成手段と、

上記スプライシングストリームがデコード時に不連続とならないように上記再エンコード手段及び上記スプライシングストリーム生成手段を制御するスプライス制御手段

とを備えたことを特徴とするスプライシング装置。

30

【請求項 3 1】

上記スプライス制御手段は、

V B V バッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記再エンコード手段における再エンコードの目標ビット量を演算し、

上記再エンコード手段は、

上記スプライス制御手段から供給された上記目標ビット量に基いて、上記ソース符号化ストリームを符号化することを特徴とする請求項 3 0 項記載のスプライシング装置。

40

【請求項 3 2】

上記スプライス制御手段は、

上記ソース符号化ストリームと上記再エンコードストリームの切換えポイント又は上記再エンコードストリームの上記スプライスポイントにおいて、V B V バッファのデータ占有量の軌跡が不連続にならないように、上記再エンコード手段における再エンコードの目標

50

ビット量を演算し、

上記再エンコード手段は、

上記スプライス制御手段から供給された上記目標ビット量に基いて、上記ソース符号化ストリームを符号化することを特徴とする請求項 30 項記載のスプライシング装置。

【請求項 33】

上記スプライス制御手段は、

上記再エンコードストリームに対応する V B V バッファのデータ占有量の軌跡が、上記ソース符号化ストリームが本来有していたであろうと想定できる V B V バッファのデータ占有量の軌跡に近くなるように、上記再エンコード手段を制御する請求項 30 項記載のスプライシング装置。

10

【請求項 34】

上記スプライス制御手段は、

上記ソース符号化ストリームに含まれる符号化パラメータを抽出し、上記抽出された符号パラメータを、上記再エンコード手段における再エンコード処理時に選択的に再利用することによって、上記スプライシングストリームの画質劣化を防止することを特徴とする請求項 30 項記載のスプライシング装置。

【請求項 35】

上記スプライス制御手段は、

上記ソース符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を抽出し、上記抽出された量子化特性に基いて上記再エンコード手段における再エンコード処理を行なうように上記再エンコード手段を制御することを特徴とする請求項 30 項記載のスプライシング装置。

20

【請求項 36】

上記スプライス制御手段は、

上記ソース符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を各ピクチャ毎に抽出し、

V B V バッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記再エンコード手段における再エンコード処理における各ピクチャ目標ビット量を演算し、

上記ソース符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を各ピクチャ毎に抽出し、上記ソース符号化ストリームから抽出された量子化特性と、上記演算された目標ビット量とに基いて、新たな量子化特性を演算し、

30

上記演算された新たな量子化特性に基いて上記再エンコード処理を行なうように上記再エンコード手段を制御することを特徴とする請求項 30 項記載のスプライシング装置。

【請求項 37】

上記スプライス制御手段は、

V B V バッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記再エンコード手段における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、

上記ソース符号化ストリームに含まれる過去の符号化処理において生成された量子化特性を参照することによって、上記目標ビット量を、再エンコード処理すべき各ピクチャに対して割当て、

40

上記各ピクチャに割当てられた目標ビット量に従って、上記各ピクチャ毎に上記再エンコード処理を行なうように上記再エンコード手段を制御することを特徴とする請求項 30 項記載のスプライシング装置。

【請求項 38】

上記スプライス制御手段は、

V B V バッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記再エンコード手段における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、

上記ソース符号化ストリームの過去の符号化処理における各ピクチャ毎の発生ビット量に近くなるように、上記目標ビット量を、再エンコード処理すべきピクチャに対してそれぞれ割当て、

50

上記各ピクチャに割当てられた目標ビット量に従って、上記各ピクチャ毎に上記再エンコード処理を行なうように上記再エンコード手段を制御することを特徴とする請求項 30 項記載のspray装置。

【請求項 39】

上記spray制御手段は、
上記ソース符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、再エンコード手段における再エンコード処理時に選択的に再利用することによって、上記sprayストリームの画質劣化を防止することを特徴とする請求項 30 項記載のspray装置。

【請求項 40】

上記再エンコード手段は、
各ピクチャの動きを検出して、動きベクトルを生成する動き検出手段と、
上記動き検出手段によって検出された動きベクトルに基づいて動き補償を行なう動き補償手段を備え、

10

上記spray制御手段は、
上記ソース符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、再エンコード手段における再エンコード処理時に再利用するか否かを判断し、
再利用すると判断された場合には、上記動き検出手段において検出された動きベクトルではなくて、上記ストリームから抽出された動きベクトルを、上記再エンコード手段の動き補償回路に供給するように上記再エンコード手段を制御することを特徴とする請求項 30 項記載のspray装置。

20

【請求項 41】

上記spray制御手段は、
上記sprayポイントを挟んで異なるソース符号化ストリームのピクチャから予測されることが無いように、上記再エンコード手段の再エンコード処理が行われる上記sprayポイントの近傍のピクチャに対して予測方向を設定することを特徴とする請求項 30 項記載のspray装置。

【請求項 42】

上記spray制御手段は、
上記再エンコード手段によって再エンコードされる上記sprayポイント近傍のピクチャのピクチャタイプを選択的に変更することによって、上記sprayストリームの上記sprayポイントの近傍のピクチャの画質劣化を防止することを特徴とする請求項 30 項記載のspray装置。

30

【請求項 43】

上記spray制御手段は、
上記sprayポイントを跨いで異なるソース符号化ストリームのピクチャから予測されることが無いように、上記再エンコード手段によって再エンコードされる上記sprayポイント近傍のピクチャのピクチャタイプを選択的に変更することを特徴とする請求項 30 項記載のspray装置。

【請求項 44】

上記複数のソース符号化ストリームは、少なくとも第 1 の符号化ストリームと第 2 の符号化ストリームを含み、

40

上記spray制御手段は、
上記第 1 の符号化ストリームを構成する複数のピクチャのうち、上記第 1 の符号化ストリームに設定された第 1 のsprayポイントに対して、プレゼンテーション時間軸において未来のピクチャを上記sprayストリームとして出力しないように出力ピクチャを選択し、

且つ、上記第 2 の符号化ストリームを構成する複数のピクチャのうち、第 2 の符号化ストリームに設定された第 2 のsprayポイントに対して、プレゼンテーション時間軸において過去のピクチャを出力しないように出力ピクチャを選択することを特徴とする請求項 30 項記載のspray装置。

50

【請求項 45】

上記複数のソース符号化ストリームは、少なくとも第1の符号化ストリームと第2の符号化ストリームを含み、

上記スプライス制御手段は、

上記第1の符号化ストリームを構成する複数のピクチャのうち、上記第1の符号化ストリームに設定された第1のスプライスポイントに対して、プレゼンテーション時間軸において未来のピクチャを上記スプライシングストリームとして出力しないように出力ピクチャを選択し、

且つ、上記第2の符号化ストリームを構成する複数のピクチャのうち、第2の符号化ストリームに設定された第2のスプライシングポイントに対して、プレゼンテーション時間軸において過去のピクチャを出力しないように出力ピクチャを選択し、

上記再エンコード手段によって再エンコードされるピクチャの上記スプライスポイントの近傍のピクチャタイプ及び予測方向を設定し、

上記ソース符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、再エンコード手段における再エンコード処理時に再利用するピクチャに対して設定し、

V B Vバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記再エンコード手段における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、

上記ソース符号化ストリームの過去の符号化処理における各ピクチャ毎の発生ビット量に近くなるように、上記目標ビット量を、再エンコード処理すべきピクチャに対してそれぞれ割当て、

上記各ピクチャに割当てられた目標ビット量、予測方向、ピクチャタイプ及び動きベクトルに従って、上記各ピクチャ毎に上記再エンコード処理を行なうように上記再エンコード手段を制御する

ことを特徴とする請求項30項記載のスプライシング装置。

【請求項 46】

複数のソース符号化ストリームをスプライシングするスプライシング方法において、上記複数のソース符号化ストリームに対して、それぞれスプライシングポイントを設定するスプライシングポイント設定工程と、

上記複数のソース符号化ストリームの上記スプライシングポイント付近のピクチャをそれぞれデコードし、デコードされたビデオデータを出力するデコード工程と、

上記デコードされたビデオデータを再エンコードし、再エンコードストリームを出力する再エンコード工程と、

上記ソース符号化ストリームと上記再エンコードストリームとを切り換えて出力することによって、スプライシングされたスプライシングストリームを生成するスプライシングストリーム生成工程と、

上記上記スプライシングストリームがデコード時に不連続とならないように上記再エンコード工程及び上記スプライシングストリーム生成工程を制御するスプライス制御工程

とを備えたことを特徴とするスプライシング装置。

【請求項 47】

上記スプライス制御工程は、

V B Vバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記再エンコード工程における再エンコードの目標ビット量を演算し、

上記再エンコード工程は、

上記スプライス制御工程から供給された上記目標ビット量に基いて、上記ソース符号化ストリームを符号化することを特徴とする請求項46項記載のスプライシング方法。

【請求項 48】

上記スプライス制御工程は、

上記ソース符号化ストリームと上記再エンコードストリームの切換えポイント又は上記再エンコードストリームの上記スプライスポイントにおいて、V B Vバッファのデータ占有量の軌跡が不連続にならないように、上記再エンコード工程における再エンコードの目標

10

20

30

40

50

ビット量を演算し、

上記再エンコード工程は、

上記スプライス制御工程から供給された上記目標ビット量に基いて、上記ソース符号化ストリームを符号化することを特徴とする請求項 4 6 項記載のスプライシング方法。

【請求項 4 9】

上記スプライス制御工程は、

上記再エンコードストリームに対応する V B V バッファのデータ占有量の軌跡が、上記ソース符号化ストリームが本来有していたであろうと想定できる V B V バッファのデータ占有量の軌跡に近くなるように、上記再エンコード工程を制御する請求項 4 6 項記載のスプライシング方法。

10

【請求項 5 0】

上記スプライス制御工程は、

上記ソース符号化ストリームに含まれる符号化パラメータを抽出し、上記抽出された符号パラメータを、上記再エンコード工程における再エンコード処理時に選択的に再利用することによって、上記スプライシングストリームの画質劣化を防止することを特徴とする請求項 4 6 項記載のスプライシング方法。

【請求項 5 1】

上記スプライス制御工程は、

上記ソース符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を抽出し、上記抽出された量子化特性に基いて上記再エンコード工程における再エンコード処理を行なうように上記再エンコード工程を制御することを特徴とする請求項 4 6 項記載のスプライシング方法。

20

【請求項 5 2】

供給されたソースビデオデータを符号化する符号化装置において、

上記ソースビデオデータを符号化し、第1の符号化ストリームを出力する第1のエンコード手段と、

上記第1のエンコード手段によって符号化された符号化ストリームをデコードし、デコードされたビデオデータを出力するデコード手段と、

上記第1の符号化ストリームに含まれる上記第1の符号化時において使用した符号化パラメータを選択的に使用して、上記デコード手段によってデコードされたビデオデータを再エンコードして再エンコードストリームとして出力する第2のエンコード手段と、

30

上記再エンコードストリームに対応する V B V バッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記第2のエンコード手段を制御するエンコード制御手段とを備えたことを特徴とする符号化装置。

【請求項 5 3】

上記エンコード制御手段は、

V B V バッファのデータ占有量の軌跡が不連続にならないように、上記第2のエンコード手段における再エンコードの目標ビット量を演算し、

上記第2のエンコード手段は、

上記エンコード制御手段から供給された上記目標ビット量に基いて、上記デコードされたビデオデータを符号化することを特徴とする請求項 5 2 項記載の符号化装置。

40

【請求項 5 4】

上記エンコード制御手段は、

上記第1の符号化ストリームに含まれる符号化パラメータを抽出し、上記抽出された符号パラメータを、上記第2のエンコード手段における再エンコード処理時に選択的に再利用することによって、上記再エンコードストリームの画質劣化を防止することを特徴とする請求項 5 2 項記載の符号化装置。

【請求項 5 5】

上記エンコード制御手段は、

上記第1の符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を抽出し、上記抽出され

50

た量子化特性に基いて上記第２のエンコード手段における再エンコード処理を行なうように上記第２のエンコード手段を制御することを特徴とする請求項５２項記載の符号化装置。

【請求項５６】

上記エンコード制御手段は、
上記第１の符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を各ピクチャ毎に抽出し、
ＶＢＶバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記第２のエンコード手段における再エンコード処理における各ピクチャ目標ビット量を演算し、
上記第１の符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を各ピクチャ毎に抽出し、
上記第１の符号化ストリームから抽出された量子化特性と、上記演算された目標ビット量とに基いて、新たな量子化特性を演算し、
上記演算された新たな量子化特性に基いて上記再エンコード処理を行なうように上記第２のエンコード手段を制御することを特徴とする請求項５２項記載の符号化装置。

10

【請求項５７】

上記エンコード制御手段は、
ＶＢＶバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記第２のエンコード手段における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、
上記第１の符号化ストリームに含まれる過去の符号化処理において生成された量子化特性を参照することによって、上記目標ビット量を、再エンコード処理すべき各ピクチャに対して割当て、
上記各ピクチャに割当てられた目標ビット量に従って、上記各ピクチャ毎に上記再エンコード処理を行なうように上記第２のエンコード手段を制御することを特徴とする請求項５２項記載の符号化装置。

20

【請求項５８】

上記エンコード制御手段は、
ＶＢＶバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記第２のエンコード手段における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、
上記第１の符号化ストリームの過去の符号化処理における各ピクチャ毎の発生ビット量に近くなるように、上記目標ビット量を、再エンコード処理すべきピクチャに対してそれぞれ割当て、
上記各ピクチャに割当てられた目標ビット量に従って、上記各ピクチャ毎に上記再エンコード処理を行なうように上記第２のエンコード手段を制御することを特徴とする請求項５２項記載の符号化装置。

30

【請求項５９】

上記エンコード制御手段は、
上記第１の符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、第２のエンコード手段における再エンコード処理時に選択的に再利用することによって、上記再エンコードストリームの画質劣化を防止することを特徴とする請求項５２項記載の符号化装置。

【請求項６０】

上記第２のエンコード手段は、
各ピクチャの動きを検出して、動きベクトルを生成する動き検出手段と、
上記動き検出手段によって検出された動きベクトルに基いて動き補償を行なう動き補償手段を備え、
上記エンコード制御手段は、
上記第１の符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、第２のエンコード手段における再エンコード処理時に再利用するか否かを判断し、
再利用すると判断された場合には、上記動き検出手段において検出された動きベクトルではなくて、上記ストリームから抽出された動きベクトルを、上記第２のエンコード手段の動き補償回路に供給するように上記第２のエンコード手段を制御することを特徴とする請

40

50

求項 5 2 項記載の符号化装置。

【請求項 6 1】

供給されたソースビデオデータを符号化する符号化方法において、
上記ソースビデオデータを符号化し、第1の符号化ストリームを出力する第1のエンコード工程と、

上記第1のエンコード工程によって符号化された符号化ストリームをデコードし、デコードされたビデオデータを出力するデコード工程と、

上記第1の符号化ストリームに含まれる上記第1の符号化時において使用した符号化パラメータを選択的に使用して、上記デコード工程によってデコードされたビデオデータを再エンコードして再エンコードストリームとして出力する第2のエンコード工程と、

上記再エンコードストリームに対応するV B Vバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記第2のエンコード工程を制御するエンコード制御工程とを備えたことを特徴とする符号化方法。

10

【請求項 6 2】

上記エンコード制御工程は、

V B Vバッファのデータ占有量の軌跡が不連続にならないように、上記第2のエンコード工程における再エンコードの目標ビット量を演算し、

上記第2のエンコード工程は、

上記エンコード制御工程から供給された上記目標ビット量に基いて、上記デコードされたビデオデータを符号化することを特徴とする請求項 6 1 項記載の符号化方法。

20

【請求項 6 3】

上記エンコード制御工程は、

上記第1の符号化ストリームに含まれる符号化パラメータを抽出し、上記抽出された符号パラメータを、上記第2のエンコード工程における再エンコード処理時に選択的に再利用することによって、上記再エンコードストリームの画質劣化を防止することを特徴とする請求項 6 1 項記載の符号化方法。

【請求項 6 4】

上記エンコード制御工程は、

上記第1の符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を抽出し、上記抽出された量子化特性に基いて上記第2のエンコード工程における再エンコード処理を行なうように上記第2のエンコード工程を制御することを特徴とする請求項 6 1 項記載の符号化方法。

30

【請求項 6 5】

上記エンコード制御工程は、

上記第1の符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を各ピクチャ毎に抽出し、

V B Vバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記第2のエンコード工程における再エンコード処理における各ピクチャ目標ビット量を演算し、

上記第1の符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を各ピクチャ毎に抽出し、上記第1の符号化ストリームから抽出された量子化特性と、上記演算された目標ビット量とに基いて、新たな量子化特性を演算し、

上記演算された新たな量子化特性に基いて上記再エンコード処理を行なうように上記第2のエンコード工程を制御することを特徴とする請求項 6 1 項記載の符号化方法。

40

【請求項 6 6】

上記エンコード制御工程は、

V B Vバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記第2のエンコード工程における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、

上記第1の符号化ストリームに含まれる過去の符号化処理において生成された量子化特性を参照することによって、上記目標ビット量を、再エンコード処理すべき各ピクチャに対して割当て、

50

上記各ピクチャに割当てられた目標ビット量に従って、上記各ピクチャ毎に上記再エンコード処理を行なうように上記第2のエンコード工程を制御することを特徴とする請求項61項記載の符号化方法。

【請求項67】

上記エンコード制御工程は、
V B Vバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、上記第2のエンコード工程における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、
上記第1の符号化ストリームの過去の符号化処理における各ピクチャ毎の発生ビット量に近くなるように、上記目標ビット量を、再エンコード処理すべきピクチャに対してそれぞれ割当て、

10

上記各ピクチャに割当てられた目標ビット量に従って、上記各ピクチャ毎に上記再エンコード処理を行なうように上記第2のエンコード工程を制御することを特徴とする請求項61項記載の符号化方法。

【請求項68】

上記エンコード制御工程は、
上記第1の符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、第2のエンコード工程における再エンコード処理時に選択的に再利用することによって、上記再エンコードストリームの画質劣化を防止することを特徴とする請求項61項記載の符号化方法。

【請求項69】

上記第2のエンコード工程は、
各ピクチャの動きを検出して、動きベクトルを生成する動き検出工程と、
上記動き検出工程によって検出された動きベクトルに基いて動き補償を行なう動き補償工程を備え、

20

上記エンコード制御工程は、
上記第1の符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、第2のエンコード工程における再エンコード処理時に再利用するか否かを判断し、
再利用すると判断された場合には、上記動き検出工程において検出された動きベクトルではなくて、上記ストリームから抽出された動きベクトルを、上記第2のエンコード工程の動き補償回路に供給するように上記第2のエンコード工程を制御することを特徴とする請求項61項記載の符号化方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の映像素材を編集することによって編集された映像素材を生成する編集装置および方法、複数のビットストリームをスプライシングすることによってシームレスなスプライシングストリームを生成するビットストリームスプライシング装置及び方法、及び、ビデオデータを符号化する符号化装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、大容量のデジタルデータを記録可能な光ディスクであるDVD（デジタル・バーサタイル・ディスクまたはデジタル・ビデオ・ディスク）のような蓄積メディアを用いて、圧縮符号化した画像データの記録や再生を行う記録再生システムや、複数の圧縮符号化された放送素材（プログラム）を多重化して伝送する多重伝送システムが提案されている。これらのシステムでは、MPEG（Moving Picture Experts Group）規格による画像データの圧縮符号化技術が利用されている。

40

【0003】

このMPEG規格では、符号化方式として双方向予測符号化方式が採用されている。この双方向予測符号化方式では、フレーム内符号化、フレーム間順方向予測符号化および双方向予測符号化の3つのタイプの符号化が行われ、各符号化タイプによる画像は、それぞ

50

れIピクチャ (intra coded picture)、Pピクチャ (predictive coded picture) およ
びBピクチャ (bidirectionally predictive coded picture) と呼ばれる。また、I、P
、Bの各ピクチャを適切に組み合わせて、ランダムアクセスの単位となるGOP (Group
of Picture) が構成される。一般的には、各ピクチャの発生符号量は、Iピクチャが最も
多く、次にPピクチャが多く、Bピクチャが最も少ない。

【0004】

MPEG規格のようにピクチャ毎にビット発生量が異なる符号化方法では、得られる符
号化ビットストリーム (以下、単にストリームとも言う。) を適切に伝送及び復号して画
像を得るためには、画像復号化装置における入力バッファ内のデータ占有量を、画像符号
化装置側で把握していなければならない。そこで、MPEG規格では、画像復号化装置に
おける入力バッファに対応する仮想的なバッファであるVBV (Video Buffering Verifi
er) バッファを想定し、画像符号化装置側では、VBVバッファを破綻、つまりアンダフ
ローやオーバフローさせないように、ストリームを生成しなければならない。

10

【0005】

ここで、図1を参照して、MPEG規格に従った伝送システムおよび記録再生システム
の概略について説明する。なお、図1は、ISO/IEC13818-1 (MPEG1)
、ISO/IEC13818-2 (MPEG2) を実現できるように構成された伝送シ
ステムを表している。

【0006】

この伝送システムは、符号化装置110側の構成として、入力されるビデオデータDV
をエンコード (符号化) して、符号化ビットストリームであるビデオエレメンタリス
トリーム (ビデオES) を出力するビデオエンコーダ111と、このビデオエンコーダ111
より出力されるビデオエレメンタリストリームにヘッダ等を付加してパケット化し、ビ
デオパケット化されたエレメンタリストリーム (ビデオPES) を出力するパケットタイザ11
2と、入力されるオーディオデータDAをエンコードして、符号化ビットストリームであ
るオーディオエレメンタリストリーム (オーディオES) を出力するオーディオエンコー
ダ113と、このオーディオエンコーダ113より出力されるオーディオエレメンタリス
トリームにヘッダ等を付加してパケット化し、オーディオパケット化されたエレメンタリス
トリーム (オーディオPES) を出力するパケットタイザ114と、パケットタイザ112よ
り出力されるビデオパケット化されたエレメンタリストリームとパケットタイザ114よ
り出力されるオーディオパケット化されたエレメンタリストリームとを多重化し、188バ
イトのトランスポートストリームパケットを作成し、トランスポートストリーム (TS) と
して出力するトランスポートストリームマルチプレクサ (図では、TSMUXと記す。) 1
15とを備えている。

20

30

【0007】

また、図1に示した伝送システムは、復号化装置120側の構成として、トランスポ
ートストリームマルチプレクサ115より出力され伝送メディア116を介して伝送される
トランスポートストリームを入力し、ビデオパケット化されたエレメンタリストリーム (ビ
デオPES) とオーディオパケット化されたエレメンタリストリーム (オーディオPES)
とに分離して出力するトランスポートストリームデマルチプレクサ (図では、TSD
MUXと記す。) 121と、このトランスポートストリームデマルチプレクサ121より出
力されるビデオパケット化されたエレメンタリストリームをデパケット化し、ビデオエレ
メンタリストリーム (ビデオES) を出力するデパケットタイザ122と、このデパケッ
タイザ122より出力されるビデオエレメンタリストリームをデコード (復号化) してビ
デオデータDVを出力するビデオデコーダ124と、トランスポートストリームデマルチ
プレクサ121より出力されるオーディオパケット化されたエレメンタリストリームをデパ
ケット化し、オーディオエレメンタリストリーム (オーディオES) を出力するデパケッ
タイザ124と、このデパケットタイザ124より出力されるオーディオエレメンタリス
トリームをデコードしてオーディオデータDAを出力するオーディオデコーダ125とを備
えている。

40

50

【 0 0 0 8 】

図 1 における復号化装置 1 2 0 は、一般に、インテリジェントレシーバデコーダ (I R D) と呼ばれる。

【 0 0 0 9 】

なお、符号化されたデータをストレージメディアに記録する記録再生システムの場合には、図 1 におけるトランスポートストリームマルチプレクサ 1 1 5 の代わりに、ビデオパッケージドエレメンタリストリームとオーディオパッケージドエレメンタリストリームとを多重化してプログラムストリーム (P S) を出力するプログラムストリームマルチプレクサが設けられ、伝送メディア 1 1 6 の代わりに、プログラムストリームを記録する蓄積メディアが用いられ、トランスポートストリームデマルチプレクサ 1 2 1 の代わりに、プログラムストリームをビデオパッケージドエレメンタリストリームとオーディオパッケージドエレメンタリストリームとに分離するプログラムストリームデマルチプレクサが設けられる。

10

【 0 0 1 0 】

次に、ビデオデータを符号化処理、伝送処理及び復号化処理する場合を例にあげて、図 1 に示したシステムの動作について説明する。

【 0 0 1 1 】

まず、符号化装置 1 1 0 側では、各ピクチャが同じビット量を持つ入力ビデオデータ D V は、ビデオエンコーダ 1 1 1 によってエンコードされ、各ピクチャ毎に、その冗長度に応じて異なるビット量に変換、圧縮され、ビデオエレメンタリストリームとして出力される。パッケージ 1 1 2 は、ビデオエレメンタリストリームを入力し、そのビットストリーム時間軸上のビット量の変動を吸収 (平均) するためにパケット化し、ビデオパッケージドエレメンタリストリーム (P E S) として出力する。このパッケージ 1 1 2 によってパケット化される P E S パケットは、1 アクセスユニット又は複数のアクセスユニットから構成される。一般的には、この 1 アクセスユニットは、1 フレームから構成される。トランスポートストリームマルチプレクサ 1 1 5 は、ビデオパッケージドエレメンタリストリームとパッケージ 1 1 4 より出力されるオーディオパッケージドエレメンタリストリームとを多重化してトランスポートストリームパケットを作成し、トランスポートストリーム (T S) として、伝送メディア 1 1 6 を介して、復号化装置 1 2 0 に送る。

20

【 0 0 1 2 】

復号化装置 1 2 0 側では、トランスポートストリームデマルチプレクサ 1 2 1 によって、トランスポートストリームが、ビデオパッケージドエレメンタリストリームとオーディオパッケージドエレメンタリストリームとに分離される。デパッケージ 1 2 2 は、ビデオパッケージドエレメンタリストリームをデパケット化して、ビデオエレメンタリストリームを出力し、ビデオデコーダ 1 2 3 は、ビデオエレメンタリストリームをデコードしてビデオデータ D V を出力する。

30

【 0 0 1 3 】

復号化装置 1 2 0 は、一定の伝送レートで伝送されたストリームを V B V バッファにバッファリングすると共に、予めピクチャ毎に設定されたデコードタイムスタンプ (D T S) に基いて V B V バッファからピクチャ毎にデータを引き出す。この V B V バッファの容量は、伝送される信号の規格に応じて決められており、メインプロファイル・メインレベル (M P @ M L) のスタンダードビデオ信号の場合であれば、1 . 7 5 M ビットの容量を有している。符号化装置 1 1 0 側では、この V B V バッファをオーバフローやアンダフローさせないように、各ピクチャのビット発生量をコントロールしなければならない。

40

【 0 0 1 4 】

次に、図 2 を参照して、V B V バッファについて説明する。図 2 において、折れ線は V B V バッファに記憶されるデータ占有量の変化を表し、その傾き 1 3 1 は伝送ビットレートを表し、垂直に落ちている部分 1 3 2 は各ピクチャの再生のためにビデオデコーダ 1 2 3 が V B V バッファから引き出すビット量を表している。ビデオデコーダ 1 2 3 が引き出すタイミングは、プレゼンテーションタイムスタンプ (P T S) と呼ばれる情報又デコー

50

デッドタイムスタンプ (D T S) と呼ばれる情報によって指定される。この P T S 及び D T S の間隔は、一般的には 1 フレーム期間である。なお、図 2 中、I , P , B は、それぞれ I ピクチャ、P ピクチャ、B ピクチャを表している。これは、他の図においても同様である。また、図 2 中、vbv__delay は、V B V バッファの占有量が零の状態から一杯に満たされるまでの時間であり、T P はプレゼンテーションタイム周期を表している。デコーダ側において、図 2 に示したように、伝送されたストリームによって一定のビットレート 1 3 1 で V B V バッファが満たされ、プレゼンテーションタイムに従ったタイミングで各ピクチャ毎にデータがこの V B V バッファから引き出される。

【 0 0 1 5 】

次に、図 3 を参照して、M P E G 規格の双方向予測符号化方式におけるピクチャの並べ替えについて説明する。図 3 において、(a) はエンコーダに対して供給される入力ビデオデータのピクチャ順を表し、(b) はエンコーダにおいて並べ替えが行われた後のピクチャの順番を表し、(c) はエンコーダより出力されるビデオストリームのピクチャ順を表している。図 3 に示したように、エンコーダでは、入力ビデオフレームは、エンコード時にピクチャの種類 (I , P , B) に応じて並べ替えが行われて、並べ替え後の順番でエンコードされる。具体的には、B ピクチャは、I ピクチャ又は P ピクチャから予測符号化されるので、図 3 (b) に示されるように、予測符号化に使用される I ピクチャ又は P ピクチャの後に位置するように並び替えられる。エンコーダは、並び替えられたピクチャの順に符号化処理を行い、図 3 (b) 及び (c) に示される順で、符号化された各ピクチャをビデオストリームとして出力する。出力された符号化ストリームは、伝送路を介してデコーダ又は蓄積メディアに供給される。なお、図 3 では、1 5 枚のピクチャで G O P が構成されるものとしている。

【 0 0 1 6 】

図 4 は、図 3 において説明した予測符号化方式において、各ピクチャが、どのピクチャを使用して予測符号化処理されるかを示すための図であって、エンコーダにおけるピクチャの並べ替えと予測符号化処理との関係を表している。図 4 において、(a) はエンコーダに対する入力ビデオデータにおけるピクチャの順番を表し、(b) はエンコーダにおいて並べ替えが行われた後のピクチャの順番を表し、(c) , (d) はそれぞれエンコーダ内の 2 つのフレームメモリ F M 1 , F M 2 に保持されるピクチャを表し、(e) はエンコーダより出力されるエレメンタリストリーム (E S) を表している。なお、図中、I , P , B に付随した数字はピクチャの順番を表している。エンコーダでは、図 4 (a) に示したような入力ビデオデータは、図 4 (b) に示したようなピクチャの順番に並べ替えられる。また、2 つのフレームメモリ F M 1 , F M 2 には、それぞれ図 4 (c) , (d) に示したようなピクチャが保持される。そして、エンコーダは、入力ビデオデータが I ピクチャの場合は入力ビデオデータ (I ピクチャ) のみに基づいて符号化処理を行い、入力ビデオデータが P ピクチャの場合は入力ビデオデータとフレームメモリ F M 1 に保持されている I ピクチャまたは P ピクチャとに基づいて予測符号化処理を行い、入力ビデオデータが B ピクチャの場合は入力ビデオデータとフレームメモリ F M 1 , F M 2 に保持されている 2 つのピクチャとに基づいて予測符号化処理を行う。図 4 (e) 中の符号は、符号化処理に用いられるピクチャを表している。

【 0 0 1 7 】

次に、図 5 を参照して、M P E G 規格の双方向予測復号化方式におけるピクチャの並べ替えについて説明する。図 5 において、(a) はエンコーダから伝送路を介してデコーダに供給された符号化ビデオストリームのピクチャの順番を表し、(b) はエンコーダから伝送路を介してデコーダに供給された符号化ビデオストリームを表わし、(c) はデコーダより出力されるビデオデータのピクチャ順を表している。図 5 に示したように、このデコーダでは、B ピクチャは、エンコード時に I ピクチャ又は P ピクチャを使用して予測符号化処理されているので、この予測符号化処理に使用されたピクチャと同じピクチャを用いて復号化処理を行なう。その結果、図 5 (c) に示されるように、このデコーダから出力されるビデオデータのピクチャの順番は、I ピクチャや P ピクチャより B ピクチャが早

く出力される。

【 0 0 1 8 】

図 6 は、図 5 において説明した復号化処理をさらに詳しく説明するための図である。図 6 において、(a) はデコーダに対して供給される符号化されたビデオエレメンタリストリーム (E S) のピクチャの順番を表し、(b) , (c) はそれぞれデコーダ内の 2 つのフレームメモリ F M 1 , F M 2 に保持されるピクチャを表し、(d) はデコーダより出力される出力ビデオデータを表している。図 4 と同様に、図中、I , P , B に付随した数字はピクチャの順番を表している。デコーダでは、図 6 (a) に示したような入力エレメンタリストリーム (E S) が入力されると、予測符号化処理に使用した 2 つのピクチャを記憶しめなければいけないので、2 つのフレームメモリ F M 1 , F M 2 には、それぞれ図 6 (b) , (c) に示したようなピクチャが保持される。そして、デコーダは、入力エレメンタリストリームが I ピクチャの場合は入力エレメンタリストリーム (I ピクチャ) のみに基づいて復号化処理を行い、入力エレメンタリストリームが P ピクチャの場合は入力エレメンタリストリームとフレームメモリ F M 1 に保持されている I ピクチャまたは P ピクチャとに基づいて復号化処理を行い、入力エレメンタリストリームが B ピクチャの場合は入力エレメンタリストリームとフレームメモリ F M 1 , F M 2 に保持されている 2 つのピクチャとに基づいて復号化処理を行って、図 6 (d) に示したような出力ビデオデータを生成する。

【 0 0 1 9 】

次に、図 7 を参照して、M P E G 規格の双方向予測符号化方式における動き検出および動き補償について説明する。図 7 は、入力ビデオフレーム順に並んだピクチャ間の予測方向 (差分をとる方向) を矢印で示したものである。M P E G 規格では、より高圧縮を可能とする動き補償が採用されている。エンコーダでは、動き補償を行うために、エンコード時に、図 7 に示した予測方向に従って、動き検出を行って動きベクトルを得る。P ピクチャおよび B ピクチャは、この動きベクトルと、動きベクトルに従って得たサーチ画または予測画との差分値で構成される。デコード時には、この動きベクトルと差分値に基づいて、P ピクチャおよび B ピクチャが再構成される。

【 0 0 2 0 】

一般的に、図 7 に示されるように、I ピクチャは、その I ピクチャないの情報から符号化されたピクチャで、フレーム間予測を使用せずに生成されたピクチャである。P ピクチャは、過去の I ピクチャ又は P ピクチャからの予測を行なうことによって生成されたピクチャである。B ピクチャは、過去の I 又は P ピクチャ及び未来の I 又は P ピクチャの双方向から予測されたピクチャ、過去の I 又は P ピクチャの順方向から予測されたピクチャ、又は I 又は P の逆方向から予測されたピクチャのいずれかである。

【 0 0 2 1 】

ところで、放送局の編集システムにおいては、取材現場においてカムコーダやデジタル V T R を使用して収録したビデオ素材や、地方局や番組供給会社から伝送されてきたビデオ素材等を編集して、1 つのオンエア用のビデオプログラムを生成するようにしている。近年、カムコーダやデジタル V T R を使用して収録されたビデオ素材及び地方局や番組供給会社等から供給されたビデオ素材は、前述した M P E G 技術を使用して、圧縮符号化された符号化ストリームとして供給されることがほとんどである。その理由は、圧縮されていないベースバンドのビデオデータをそのまま記録媒体に記録するよりも、M P E G 技術を使用して圧縮符号化した方が記録媒体の記録エリアを有効に活用できるという理由や、圧縮されていないベースバンドのビデオデータをそのまま伝送するよりも、M P E G 技術を使用して圧縮符号化した方が伝送路を有効に活用できるという理由からである。

【 0 0 2 2 】

この従来の編集システムにおいては、例えば 2 つの符号化ビデオストリームを編集して 1 つのオンエア用のビデオプログラムを生成するためには、編集処理の前に、一端符号化ストリームの全データをデコードして、ベースバンドのビデオデータに戻さなければいけない。なぜなら、M P E G 規格に準じた符号化ストリームに含まれる各ピクチャの予測方

向は、前後のピクチャの予測方向と相互に関連しているので、ストリーム上の任意の位置において符号化ストリームを接続することができないからである。もし強引に2つの符号化ストリームをつなげたとしても、つなぎめが不連続になってしまい、正確にデコードできなくなってしまうことが発生する。

【0023】

従って、従来の編集システムにおいて供給された2つの符号化ストリームを編集しようとする、2つのソース符号化ストリームを一端デコードして2つのベースバンドのビデオデータを生成するデコード処理と、2つのベースバンドのビデオデータを編集してオンエア用の編集されたビデオデータを生成する編集処理と、編集されたビデオデータを再び符号化して、符号化ビデオストリームを生成するという符号化処理とを行なわなくては

10

【0024】

しかしながら、MPEG符号化は100%可逆の符号化ではないので、このように編集処理だけのために復号化処理及び符号化処理を行なうと画質が劣化してしまうという問題があった。つまり、従来の編集システムにおいて編集処理するためには、必ず復号化処理と符号化処理とが必要であったので、その分だけ画質が劣化するという問題があった。

【0025】

その結果、近年では、供給された符号化ストリームの全ての復号化処理せずに、符号化ストリームの状態のまま編集することを可能にする技術が要求されるようになってきた。尚、このように符号化されたビットストリームレベルで、異なる2つの符号化ビットスト

20

【0026】

しかしながら、このスプライシングを実現するためには以下のような3つの大きな問題点がある。

【0027】

第1の問題点は、ピクチャプレゼンテーション順の観点からくる問題点である。このピクチャプレゼンテーション順とは、各ビデオフレームの表示順のことである。この第1の問題点について、図8および図9を参照して説明する。

30

【0028】

図8および図9は、いずれも、ストリームの単純なスプライスを行ったときの、スプライス前後のストリームにおけるピクチャの順番とスプライス後のピクチャプレゼンテーションの順番との関係を示したものである。図8はピクチャプレゼンテーションの順番に問題が生じない場合について示し、図9はピクチャプレゼンテーションの順番に問題が生じている場合について示している。また、図8および図9において、(a)はスプライスされる一方のビデオストリームAを示し、(b)はスプライスされる他方のビデオストリームBを示し、(c)はスプライス後のストリームを示し、(d)はプレゼンテーションの順番を示している。また、SPAはストリームAにおけるスプライスポイントを示し、SPBはストリームBにおけるスプライスポイントを示し、STAはストリームAを示し、

40

【0029】

エンコーダにおいてピクチャの並べ替えを行うことから、エンコード後の符号化ストリームにおけるピクチャの順番とデコード後のプレゼンテーションの順番とは異なる。しかしながら、図8に示したスプライス処理は、ストリームAのBピクチャの後にスプライスポイントSPAが設定され、ストリームBのPピクチャの前にスプライスポイントSPBが設定された例を示している図である。この図8(d)に示されるように、ストリームAとストリームBの境界SPを境にして、ストリームAのピクチャがストリームBのピクチャより後に表示されたり、ストリームBのピクチャがストリームAのピクチャの前に表示さ

50

れるというような現象はおきていない。つまり、図 8 に示したスプライスポイント S P A 及び S P B においてスプライシングする場合であれば、プレゼンテーションの順番に問題は生じない。

【 0 0 3 0 】

一方、図 9 に示したスプライス処理は、ストリーム A の P ピクチャの後にスプライスポイント S P A が設定され、ストリーム B の B ピクチャの前にスプライスポイント S P B が設定された例を示している図である。この図 8 (d) に示されるように、ストリーム A とストリーム B の境界 S P を境にして、ストリーム A の最後のピクチャがストリーム B のピクチャより後に表示されたり、ストリーム B の 2 つのピクチャがストリーム A の最後のピクチャより前に表示されるとい現象が起こっている。つまり、このような順でピクチャが表示されたとすると、スプライスポイントの近傍において、ストリーム A のビデオイメージからストリーム B のビデオイメージに切り替わり、その 2 フレーム後に再びストリーム A のビデオイメージが 1 フレームだけ表示されるという奇妙なイメージになってしまう。つまり、図 9 に示したスプライスポイント S P A 及び S P B においてスプライシングする場合であれば、プレゼンテーションの順番に問題が生じる。

【 0 0 3 1 】

よって、任意のピクチャ位置でスプライスを実現するためには、このようなプレゼンテーション順に関する問題が発生することがある。

【 0 0 3 2 】

第 2 の問題点は、動き補償の観点からくる問題点である。この問題点について、図 1 0 ないし図 1 2 を参照して説明する。これらの図は、いずれも、ストリームの単純なスプライスを行ったときの、スプライス後のストリームにおけるピクチャの順番とピクチャプレゼンテーションの順番との関係を示したものである。図 1 0 は動き補償に関して問題が生じない場合の例を示し、図 1 1 および図 1 2 は動き補償に関して問題が生じる場合の例を示している。なお、図 1 1 および図 1 2 は、それぞれ、図 8 および図 9 に示したスプライスを行った場合について示している。また、各図において、(a) はスプライス後のストリームを示し、(b) はプレゼンテーションの順番を示している。

【 0 0 3 3 】

図 1 0 に示した例では、ストリーム B がクローズド G O P (以前の G O P に予測が依存しない閉じた G O P) であり、且つ、ちょうど G O P の切れ目でスプライスを行っているため、過不足なく動き補償が行われ、問題なくピクチャのデコードが行われる。

【 0 0 3 4 】

これに対し、図 1 1 および図 1 2 では、デコード時に、異なるストリームにおけるピクチャを参照する動き補償が行われるため、動き補償に問題が生じる。具体的には、ストリーム A の P ピクチャを参照してストリーム B の B ピクチャや P ピクチャは作れないという理由から、図中、破線で示した予測方向での動きベクトルによる動き補償は無効 (図では N G と記す。) である。従って、図 1 1 および図 1 2 に示した例では、次の I ピクチャまで、ピクチャが破綻したままになる。

【 0 0 3 5 】

任意のピクチャ単位でスプライスを行う場合、単純なストリーム上のスプライスでは、この問題は解決することができない。

【 0 0 3 6 】

第 3 の問題点は、V B V バッファの観点からくる問題点である。この問題点について、図 1 3 ないし図 1 8 を参照して説明する。図 1 3 は、ピクチャプレゼンテーションの順番、動き補償および V B V バッファの条件を満たす理想的なストリームスプライスを行った場合の例を示している。なお、図中、S T A , S T B , S T C は、それぞれストリーム A , ストリーム B , ストリーム C を示している。図 1 3 において、(a) はデコード側の V B V バッファの状態を示し、(b) はスプライス後のストリームを示し、(c) はエンコードにおける並べ替え後の各ピクチャの発生タイミングを示し、(d) はデコード後のピクチャの順番を示している。なお、図 1 3 において、S P V は V B V バッファにおけるス

ブライスポイントを示し、VOCはスブライスポイントSPVにおけるVBVバッファの占有量を示し、SPSはストリームにおけるスブライスポイントを示している。図13に示した例では、VBVバッファの観点から見ると、スブライスポイントによりVBVバッファのオーバーフローやアンダフロー等のVBVバッファの破綻が起きていない。

【0037】

しかし、一般的には、任意のピクチャ単位にスブライスを行うときには、VBVバッファの破綻を起こさないという条件を満たすとは限らない。このことを図14ないし図18を参照して説明する。図14および図15は、それぞれ、VBVバッファの制約を満たす正常なストリームAおよびストリームBを表し、(a)はデコーダ側のVBVバッファの状態を示し、(b)はストリームA, Bを示している。このようなストリームA, Bを任意の位置で単純にスブライスした場合の3通りの例を、図16ないし図18に示す。これらの図において、(a)はデコーダ側のVBVバッファの状態を示し、(b)はスブライス後のストリームを示している。これらの図に示したように、ストリームA, Bをどこでスブライスするかによって、VBVバッファの状態が異なっている。図16に示した例では、スブライス後のストリームもVBVバッファの制約を満たしているが、図17に示した例では、符号141で示したオーバーフローが発生しており、VBVバッファの制約を満たしていない。また、図18に示した例では、符号142で示したアンダフローが発生しており、VBVバッファの制約を満たしていない。デコーダ(IRD)側では、VBVバッファのアンダフローまたはオーバーフローが発生すると、VBVバッファの破綻によりピクチャデコードに失敗し、シームレスな画像再生を実現することができない。そのときの画像再生の状態は、エンコーダ(IRD)の機能によって画像スキップ、フリーズ、処理ストップ等、様々である。任意のピクチャ単位でスブライスを行う場合、単純なストリーム上のスブライスでは、この問題は解決することができない。

【0038】

このように、従来は、ストリーム上のシームレスなスブライスを実現する有効な手段がないという問題点があった。

【0039】

なお、以上の説明に関連するものとして、以下の先行技術文献が挙げられる(特許文献1~3)。

【0040】

【特許文献1】特開平08-205079号公報

【特許文献2】特開平08-37640号公報

【特許文献3】特開平06-253331号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0041】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、復号化装置側の入力バッファに対応する仮想的バッファの破綻や仮想的バッファにおけるデータ占有量の不連続が発生することがないように、複数の符号化ストリームをシームレスにスブライシングすることを実現するスブライシング装置及びストリーム編集装置を提供することにある。

【0042】

本発明の第2の目的は、上記目的に加え、スブライシングポイント近傍における画質劣化を低減すると共に、再エンコード処理における画質劣化を防止するようにしたスブライシング装置、ストリーム編集装置、及び符号化装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0043】

本発明のストリーム編集装置は、複数の映像素材を符号化して得られる複数の符号化ビットストリームを入力して、この複数の符号化ビットストリームを接続するためのストリーム編集装置であって、複数の符号化ビットストリームを入力して、この複数の符号化ビ

ットストリームの接続点を含む接続点前後の所定区間内における各符号化ビットストリームを復号化して、所定区間内の画像データを出力する復号化手段と、この復号化手段によって出力される所定区間内の画像データに対する新たな目標符号量を設定する目標符号量設定手段と、復号化手段によって出力される所定区間内の画像データを、目標符号量設定手段によって設定される新たな目標符号量に従って符号化して、所定区間内の新たな符号化ビットストリームを出力する符号化手段と、所定区間内の元の符号化ビットストリームを、符号化手段によって出力される所定区間内の新たな符号化ビットストリームに置き換えて、所定区間の前後における元の符号化ビットストリームと新たな符号化ビットストリームとを連結して出力する符号化ビットストリーム出力手段とを備えたものである。

【 0 0 4 4 】

10

本発明のストリーム編集装置では、復号化手段によって、複数の符号化ビットストリームの接続点を含む接続点前後の所定区間内における各符号化ビットストリームが復号化されて、所定区間内の画像データが出力され、目標符号量設定手段によって、所定区間内の画像データに対する新たな目標符号量が設定され、符号化手段によって、所定区間内の画像データが、新たな目標符号量に従って符号化され、所定区間内の新たな符号化ビットストリームが出力される。そして、符号化ビットストリーム出力手段によって、所定区間内の元の符号化ビットストリームが、所定区間内の新たな符号化ビットストリームに置き換えられ、所定区間の前後における元の符号化ビットストリームと新たな符号化ビットストリームとが連結されて出力される。

【 0 0 4 5 】

20

本発明のスプライシング装置は、複数のソース符号化ストリームに対して、それぞれスプライシングポイントを設定するスプライシングポイント設定手段と、複数のソース符号化ストリームのスプライシングポイント付近のピクチャをそれぞれデコードし、デコードされたビデオデータを出力するデコード手段と、デコードされたビデオデータを再エンコードし、再エンコードストリームを出力する再エンコード手段と、ソース符号化ストリームと再エンコードストリームとを切り換えて出力することによって、スプライシングされたスプライシングストリームを生成するスプライシングストリーム生成手段と、スプライシングストリームがデコード時に不連続とならないように再エンコード手段及びスプライシングストリーム生成手段を制御するスプライス制御手段とを備えたことを特徴としている装置である。

30

【 0 0 4 6 】

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、V B Vバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、再エンコード手段における再エンコードの目標ビット量を演算するという機能を備えている。

【 0 0 4 7 】

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、ソース符号化ストリームと再エンコードストリームの切換えポイント又は再エンコードストリームのスプライスポイントにおいて、V B Vバッファのデータ占有量の軌跡が不連続にならないように、再エンコード手段における再エンコードの目標ビット量を演算するという機能を有している。

【 0 0 4 8 】

40

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、再エンコードストリームに対応するV B Vバッファのデータ占有量の軌跡が、ソース符号化ストリームが本来有していたであろうと想定できるV B Vバッファのデータ占有量の軌跡に近くなるように、再エンコード手段を制御する機能を有している。

【 0 0 4 9 】

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、ソース符号化ストリームに含まれる符号化パタメータを抽出し、抽出された符号パラメータを、再エンコード手段における再エンコード処理時に選択的に再利用することによって、スプライシングストリームの画質劣化を防止するという機能を有している。

【 0 0 5 0 】

50

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、ソース符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を抽出し、抽出された量子化特性に基いて再エンコード手段における再エンコード処理を行なうように再エンコード手段を制御するという機能を有している。

【 0 0 5 1 】

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、ソース符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を各ピクチャ毎に抽出し、V B Vバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、再エンコード手段における再エンコード処理における各ピクチャ目標ビット量を演算し、ソース符号化ストリームに含まれる量子化特性に関する情報を各ピクチャ毎に抽出し、ソース符号化ストリームから抽出された量子化特性と、演算された目標ビット量とに基いて、新たな量子化特性を演算し、演算された新たな量子化特性に基いて再エンコード処理を行なうように再エンコード手段を制御するという機能を有している。

10

【 0 0 5 2 】

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、V B Vバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、再エンコード手段における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、ソース符号化ストリームに含まれる過去の符号化処理において生成された量子化特性を参照することによって、目標ビット量を、再エンコード処理すべき各ピクチャに対して割当て、各ピクチャに割当てられた目標ビット量に従って、各ピクチャ毎に再エンコード処理を行なうように再エンコード手段を制御するという機能を有している。

20

【 0 0 5 3 】

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、V B Vバッファにオーバーフロー及びアンダーフローが発生しないように、再エンコード手段における再エンコード処理における目標ビット量を演算し、ソース符号化ストリームの過去の符号化処理における各ピクチャ毎の発生ビット量に近くなるように、目標ビット量を、再エンコード処理すべきピクチャに対してそれぞれ割当て、各ピクチャに割当てられた目標ビット量に従って、各ピクチャ毎に再エンコード処理を行なうように再エンコード手段を制御するという機能を備えている。

【 0 0 5 4 】

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、ソース符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、再エンコード手段における再エンコード処理時に選択的に再利用することによって、スプライシングストリームの画質劣化を防止するという機能を有している。

30

【 0 0 5 5 】

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、ソース符号化ストリームから抽出された動きベクトル情報を、再エンコード手段における再エンコード処理時に再利用するか否かを判断し、再利用すると判断された場合には、動き検出手段において検出された動きベクトルではなくて、ストリームから抽出された動きベクトルを、再エンコード手段の動き補償回路に供給するように再エンコード手段を制御するという機能を有している。

40

【 0 0 5 6 】

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、スプライスポイントを挟んで異なるソース符号化ストリームのピクチャから予測されることが無いように、再エンコード手段の再エンコード処理が行われるスプライスポイントの近傍のピクチャに対して予測方向を設定するという機能を有している。

【 0 0 5 7 】

また、本発明のスプライシング装置のスプライス制御手段は、再エンコード手段によって再エンコードされるスプライスポイント近傍のピクチャのピクチャタイプを選択的に変更することによって、スプライシングストリームのスプライスポイントの近傍のピクチャ

50

の画質劣化を防止するという機能を有している。

【 0 0 5 8 】

また、本発明のスライシング装置のスライス制御手段は、スライスポイントを跨いで異なるソース符号化ストリームのピクチャから予測されることが無いように、再エンコード手段によって再エンコードされるスライスポイント近傍のピクチャのピクチャタイプを選択的に変更するという機能を有している。

【 発明の効果 】

【 0 0 5 9 】

本発明のスライシング装置及び編集方法によれば、複数の符号化ビットストリームの接続点を含む接続点前後の所定区間内における各符号化ビットストリームを復号化して所
10
定区間内の画像データを出力し、所定区間内の画像データを、新たな目標符号量に従って符号化して、所定区間内の新たな符号化ビットストリームを出力し、所定区間内の元の符号化ビットストリームを、所定区間内の新たな符号化ビットストリームに置き換えて、所定区間の前後における元の符号化ビットストリームと新たな符号化ビットストリームとを連結して出力するようにしたので、復号化装置側の入力バッファに対応する仮想的バッファの破綻や画像の破綻をきたすことなく、符号化ビットストリーム上の任意のピクチャ単位で、複数の映像素材を接続することができるという効果を奏する。

【 0 0 6 0 】

また、本発明のスライシング装置及び編集装置によれば、元の符号化ビットストリームに含まれ、復号化の際に使用される情報を利用して符号化を行うようにしたので、更に
20
、接続点近傍における画質劣化を低減することができるという効果を奏する。

【 0 0 6 1 】

また、本発明のスライシング装置及び編集装置によれば、元の符号化ビットストリームが双方向予測符号化方式による符号化のためにピクチャの並べ替えが行われている場合に、所定区間内の画像データの符号化の際に、異なる符号化ビットストリームに属するピクチャを利用した予測符号化処理が行われなようにピクチャタイプの再構成を行って符号化を行うようにしたので、更に、双方向予測符号化方式による符号化を行う場合であっても画像の破綻をきたすことがないという効果を奏する。

【 0 0 6 2 】

また、本発明のスライシング装置及び編集装置によれば、復号化装置側の入力バッファ
30
に対応する仮想的バッファのデータ占有量の軌跡の接続点前後におけるずれを減ずるように、新たな目標符号量を設定するようにしたので、更に、仮想的バッファの破綻をより確実に防止することができるという効果を奏する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 6 3 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 6 4 】

図 1 9 は、本発明の一実施の形態に係るスライシング装置及び編集装置の構成を示すブロック図である。このスライシング装置及び編集装置は、例えば複数の映像素材のビデオデータ V D A , V D B をエンコーダ 1 A , 1 B によって M P E G 規格による双方向予
40
測符号化方式に従ってエンコードして得られた複数の符号化ビットストリーム（以下、単にストリームと言う。） S T A , S T B を入力するようになっている。なお、本実施の形態におけるストリームは、エレメンタリストリーム、パケッタイズドエレメンタリストリーム、トランスポートストリームのいずれでもよい。

【 0 0 6 5 】

本実施の形態に係るスライシング装置及び編集装置は、ストリーム S T A , S T B を入力し、これらを一時的に記憶するためのバッファメモリ 1 0 と、ストリーム S T A , S T B のビット数をカウントするストリームカウンタ 1 1 と、ストリーム S T A , S T B のシンタックスを解析するストリーム解析部 1 2 と、スライシング処理を行なうために後述する各ブロックをコントロールするためのスライスコントローラ 1 3 とを備えている
50

。

【0066】

スプライシング装置及び編集装置は、更に、それぞれ、バッファメモリ10より出力されるストリームSTA, STBをMPEG規格に従ってデコードして、ベースバンドビデオデータを出力するMPEGデコーダ14A, 14Bと、これらのMPEGデコーダ14A, 14Bからの出力ビデオデータをスイッチングするスイッチ15と、このスイッチ15から出力された出力ビデオデータを再エンコードするMPEGエンコーダ16と、バッファメモリ10より出力されるストリームSTA, STBおよびMPEGエンコーダ16より出力される再エンコードストリームSTREを切り換えて出力することにより、スプライスされたストリームSTSPを出力するスイッチ17とを備えている。

10

【0067】

以下に、上述した各ブロックについて詳細に説明する。

【0068】

バッファメモリ10は、後述するスプライスコントローラ13からの書込みコマンドに応答して、供給された2つのストリームSTA, STBを一時的に記憶し、スプライスコントローラ13からの読み出しコマンドに응答して、記憶されたストリームSTA, STBをそれぞれ読み出す。これによって、ストリームSTA, STBのそれぞれに対して設定されたスプライシングポイントにおいてスプライスを行なうために、ストリームSTA, STBのスプライシングポイントの位相及びタイミングの合わせることができる。

【0069】

20

ストリームカウンタ11は、ストリームSTA, STBを受取り、これらのストリームのビット数をそれぞれカウントし、そのカウント値をスプライスコントローラ13にそれぞれ供給する。このように供給されたビットストリームSTA, STBのビット数をカウントする理由は、ストリームSTA, STBに対応するVBVバッファのデータ占有量の軌跡を仮想的に把握するためである。

【0070】

ストリーム解析部12は、ストリームSTA, STBのシンタックスを解析することによって、シーケンス層、GOP層、ピクチャ層、及びマクロブロック層から適切な情報を抽出する。例えば、ピクチャのタイプ(I、B又はP)を示すピクチャタイプ、動きベクトル、量子化ステップ、及び量子化マトリックス等のエンコード情報を抽出して、それらの情報をスプライスコントローラ13に出力する。

30

【0071】

これらのエンコード情報は、エンコーダ1A及び1Bにおける過去のエンコード処理において生成された符号化情報であって、本発明のスプライシング装置においては、これらの過去のエンコード情報を再エンコード処理時において選択的に使用する。

【0072】

このスプライスコントローラ13は、ストリームカウンタ11から出力されたカウント値、ストリーム解析部12から出力されたエンコード情報、再エンコード区間を設定するためのパラメータn0, m0およびスプライスポイントを指示するためのパラメータp0を受取り、それらの情報に基づいて、スイッチ15、MPEGエンコーダ16及びスイッチ17を制御する。具体的には、スプライスコントローラ13は、入力されたパラメータp0に応じてスイッチ15のスイッチングタイミングを制御し、パラメータn0, m0, p0に応じてスイッチ17のスイッチングタイミングを制御するようになっている。

40

【0073】

また、スプライスコントローラ13は、ストリームカウンタ11及びストリーム解析部12から供給されたカウント値とストリーム解析部12から供給されたエンコード情報とに基づいて、スプライシングされたストリームによってVBVバッファがオーバーフロー/アンダーフローしないようにすると共に、スプライシングされたストリームによってVBVバッファのデータ占有量の軌跡が不連続にならないように、再エンコード区間内の各ピクチャに対して新たな目標符号量を演算する。

50

【 0 0 7 4 】

さらに、プライスコントローラ 1 3 は、例えば、バッファメモリ 1 0 の書き込みアドレスおよび読み出しアドレスを制御することによって、バッファメモリ 1 0 における各ストリーム S T A , S T B の遅延量を調整して、プレゼンテーションタイムを基準にして、各ストリーム S T A , S T B のスプライスポイントの位相を調整するようになっている。

【 0 0 7 5 】

図 2 0 は、図 1 9 における M P E G デコーダ 1 4 A , 1 4 B と M P E G エンコーダ 1 6 の構成を示すブロック図である。なお、この図では、M P E G デコーダ 1 4 A , 1 4 B を代表して M P E G デコーダ 1 4 として示し、ストリーム S T A , S T B を代表してストリーム S T として示している。

10

【 0 0 7 6 】

M P E G デコーダ 1 4 は、ストリーム S T を入力し、可変長復号化する可変長復号化回路 (図では V L D と記す。) 2 1 と、この可変長復号化回路 2 1 の出力データを逆量子化する逆量子化回路 (図では I Q と記す。) 2 2 と、この逆量子化回路 2 2 の出力データに対して逆 D C T (逆離散コサイン変換) を行う逆 D C T 回路 (図では I D C T と記す。) 2 3 と、この逆 D C T 回路 2 3 の出力データと予測画像データとを加算する加算回路 2 4 と、逆 D C T 回路 2 3 の出力データと加算回路 2 4 の出力データの一方を選択的に M P E G デコーダ 1 4 の出力データとして出力するスイッチ 2 5 と、加算回路 2 4 の出力データを保持するための 2 つのフレームメモリ (図では、F M 1 , F M 2 と記す。) 2 6 , 2 7 と、フレームメモリ 2 6 , 2 7 に保持されたデータとストリーム S T に含まれる動きベクトルの情報とに基づいて、動き補償を行って予測画像データを生成し、この予測画像データを加算回路 2 4 に出力する動き補償部 (図では M C と記す。) 2 8 とを備えている。

20

【 0 0 7 7 】

M P E G エンコーダ 1 6 は、M P E G デコーダ 1 4 から供給された出力ビデオデータに対してエンコードのための前処理等を行うエンコーダ前処理部 3 0 を備えている。このエンコーダ前処理部 3 0 は、双方向予測符号化方式による符号化のためのピクチャの並べ替えや、1 6 × 1 6 画素のマクロブロック化や、各ピクチャの符号化難易度の演算等の処理を行うようになっている。

【 0 0 7 8 】

M P E G エンコーダ 1 6 は、更に、エンコーダ前処理部 3 0 の出力データと予測画像データとの差分をとる減算回路 3 1 と、エンコーダ前処理部 3 0 の出力データと減算回路 3 1 の出力データの一方を選択的に出力するスイッチ 3 2 と、このスイッチ 3 2 の出力データに対して、D C T (離散コサイン変換) ブロック単位で D C T を行い、D C T 係数を出力する D C T 回路 (図では D C T と記す。) 3 3 と、この D C T 回路 3 3 の出力データを量子化する量子化回路 (図では Q と記す。) 3 4 と、この量子化回路 3 4 の出力データを可変長符号化して、再エンコードストリーム S T R E として出力する可変長符号化回路 (図では V L C と記す。) 3 5 とを備えている。

30

【 0 0 7 9 】

M P E G エンコーダ 1 6 は、更に、量子化回路 3 4 の出力データを逆量子化する逆量子化回路 (図では I Q と記す。) 3 6 と、この逆量子化回路 3 6 の出力データに対して逆 D C T を行う逆 D C T 回路 (図では I D C T と記す。) 3 7 と、この逆 D C T 回路 3 7 の出力データと予測画像データとを加算して出力する加算回路 3 8 と、この加算回路 3 8 の出力データを保持するための 2 つのフレームメモリ (図では、F M 1 , F M 2 と記す。) 3 9 , 4 0 と、フレームメモリ 3 9 , 4 0 に保持されたデータと動きベクトル情報とに基づいて、動き補償を行って予測画像データを生成し、この予測画像データを減算回路 3 1 および加算回路 3 8 に出力する動き補償部 (図では M C と記す。) 4 1 とを備えている。

40

【 0 0 8 0 】

M P E G エンコーダ 1 6 は、更に、フレームメモリ 3 9 , 4 0 に保持されたデータとエンコーダ前処理部 3 0 の出力データとに基づいて動きベクトルを検出し、動きベクトル情報を出力する動き検出回路 (図では M E と記す。) 4 2 と、スプライスコントローラ 1 3

50

から供給されたエンコード情報と目標符号量とを受取り、これらの情報に基づいて、量子化回路34、逆量子化回路36およびフレームメモリ39、40を制御するエンコードコントローラ43と、このエンコードコントローラ43によって制御され、エンコードコントローラ43から出力される動きベクトルの情報と動き検出回路42から出力される動きベクトルの情報の一方を選択的に動き補償部41に対して出力するスイッチ44とを備えている。

【0081】

次に、図20に示したMPEGデコーダ14およびMPEGエンコーダ16の動作の概略について説明する。

【0082】

まず、MPEGデコーダ14では、ストリームSTは、可変長復号化回路21によって可変長復号化され、逆量子化回路22によって逆量子化され、逆DCT回路23によって逆DCTが行われ、逆DCT回路23の出力データが加算回路24およびスイッチ25に入力される。Iピクチャの場合には、逆DCT回路23の出力データが、スイッチ25を介してMPEGデコーダ14の出力データとして出力される。PピクチャまたはBピクチャの場合には、加算回路24によって逆DCT回路23の出力データと動き補償部28より出力される予測画像データとが加算されてPピクチャまたはBピクチャが再現され、加算回路24の出力データが、スイッチ25を介してMPEGデコーダ14の出力データとして出力される。また、IピクチャまたはPピクチャは、適宜、フレームメモリ26、27に保持され、動き補償部28による予測画像データの生成に利用される。

【0083】

一方、MPEGエンコーダ16では、MPEGデコーダ14の出力データはエンコーダ前処理部30に入力され、このエンコーダ前処理部30によって、ピクチャの並べ替えやマクロブロック化等が行われる。ここで、エンコーダ前処理部30は、スプライスコントローラ13からのピクチャタイプの情報に基づいてピクチャの並べ替えを行う。

【0084】

エンコーダ前処理部30の出力データは、減算回路31およびスイッチ32に入力される。Iピクチャの場合には、スイッチ32は、エンコーダ前処理部30の出力データを選択的に出力する。PピクチャまたはBピクチャの場合には、減算回路31によってエンコーダ前処理部30の出力データから動き補償部41より出力される予測画像データが減算され、スイッチ32は、減算回路31の出力データを選択的に出力する。

【0085】

スイッチ32の出力データは、DCT回路33によってDCTが行われ、DCT回路33の出力データが量子化回路34によって量子化され、可変長符号化回路35によって可変長符号化され、ストリームSTREとして出力される。

【0086】

また、Iピクチャの場合には、量子化回路34の出力データは、逆量子化回路36によって逆量子化され、逆DCT回路37によって逆DCTが行われ、逆DCT回路37の出力データが、フレームメモリ39またはフレームメモリ40に保持される。Pピクチャの場合には、量子化回路34の出力データは、逆量子化回路36によって逆量子化され、逆DCT回路37によって逆DCTが行われ、加算回路38によって逆DCT回路37の出力データと動き補償部41からの予測画像データとが加算されてフレームメモリ39またはフレームメモリ40に保持される。フレームメモリ39またはフレームメモリ40に保持されたIピクチャまたはPピクチャは、適宜、動き補償部41による予測画像データの生成に利用される。また、動き検出回路42は、フレームメモリ39、40に保持されたデータとエンコーダ前処理部30の出力データとに基づいて動きベクトルを検出し、動きベクトルの情報を出力する。

【0087】

エンコードコントローラ43は、スプライスコントローラ13から供給されたエンコード情報及び各ピクチャ毎の目標符号量を受取り、それらの情報に基づいて、量子化回路34

10

20

30

40

50

、逆量子化回路 36、フレームメモリ 39、40 およびスイッチ 44 を制御する。

【0088】

具体的には、エンコードコントローラ 43 は、スプライスコントローラ 13 から供給されたエンコード情報に含まれている動きベクトルを再利用するときには、その動きベクトルの情報をスイッチ 44 を介して動き補償部 41 に入力させ、スプライスコントローラ 13 から供給されたエンコード情報に含まれている動きベクトルを再利用しないときには動き検出回路 42 において新たに生成された動きベクトルの情報が動き補償部 41 に入力されるようにスイッチ 44 を制御する。また、エンコードコントローラ 43 は、スプライスコントローラ 13 から供給されたエンコード情報に含まれるピクチャタイプに基づいて、予測画像データの生成に必要なピクチャがフレームメモリ 39、40 に保持されるようにフレームメモリ 39、40 を制御する。

10

【0089】

更に、エンコードコントローラ 43 は、可変長符号化回路 35 の発生符号量を監視すると共に、可変長符号化回路 35 を制御するようになっている。そして、エンコードコントローラ 43 は、設定された目標符号量に対して発生符号量が不足して VBV バッファがオーバーフローしそうなときには、目標符号量に対する発生符号量の不足分を補うためにダミーデータの付加、すなわちスタッフィングを行うようになっている。また、エンコードコントローラ 43 は、設定された目標符号量に対して発生符号量が超過して VBV バッファがアンダフローしそうなときには、マクロブロック単位の符号化処理の停止処理であるスキップマクロブロック処理 (ISO/IEC 13818-2 7.6.6) を行うよう

20

【0090】

次に、図 21 ないし図 26 を参照して、本発明の実施の形態におけるピクチャの並べ替え制御と動き補償制御に関して詳しく説明する。

【0091】

図 21 は MPEG デコーダ 14A、14B によってデコードして得られたビデオデータ (以下、プレゼンテーションビデオデータと言う。) におけるスプライス点および再エンコード区間の一例を示す説明図である。図 21 (a) はストリーム A (STA) に対応するプレゼンテーションビデオデータ、図 21 (b) はストリーム B (STB) に対応するプレゼンテーションビデオデータを示している。まず、スプライス点を決めるときには、プレゼンテーションビデオデータ上でピクチャを指定する。スプライスポイントの指定は、パラメータ p0 によって行う。また、スプライス点を含むスプライス点前後の所定区間として、再エンコード区間を設定する。再エンコード区間の設定は、パラメータ n0、m0 によって行う。

30

【0092】

以下の説明では、図 21 に示したように、パラメータ p0 を用いて、ストリーム STA に対応するプレゼンテーションビデオデータにおけるスプライス点のピクチャを A_{n-P0} と表わすと、スプライス点のピクチャ A_{n-P0} よりも未来のピクチャは、 $A_{(n-P0)+1}$ 、 $A_{(n-P0)+2}$ 、 $A_{(n-P0)+3}$ 、 $A_{(n-P0)+4}$ 、・・・と表わすことができ、スプライス点のピクチャ A_{n-P0} よりも過去のピクチャは、 $A_{(n-P0)-1}$ 、 $A_{(n-P0)-2}$ 、 $A_{(n-P0)-3}$ 、 $A_{(n-P0)-4}$ 、・・・と表わすことができる。同様に、ストリーム STB に対応するプレゼンテーションビデオデータにおけるスプライス点のピクチャを B_{m-P0} と表わすと、スプライス点のピクチャ B_0 よりも未来のピクチャは、 $B_{(m-P0)+1}$ 、 $B_{(m-P0)+2}$ 、 $B_{(m-P0)+3}$ 、 $B_{(m-P0)+4}$ 、・・・と表わすことができ、スプライス点のピクチャ B_0 よりも過去のピクチャは、 $B_{(m-P0)-1}$ 、 $B_{(m-P0)-2}$ 、 $B_{(m-P0)-3}$ 、 $B_{(m-P0)-4}$ 、・・・と表わすことができる。

40

【0093】

再エンコード区間は、ストリーム STA に対応するプレゼンテーションビデオデータについては、スプライス点より前に n0 枚、ストリーム STB に対応するプレゼンテーションビデオデータについては、スプライス点より後に m0 枚とする。従って、再エンコード

50

区間は、ピクチャ A $(n-P0)+n0$ ~ ピクチャ A $n-P0$ ピクチャ B $m-P0$ ~ ピクチャ B $(m-P0)-m0$ となる。

【0094】

本実施の形態では、このように設定された再エンコード区間について、再エンコード処理を行なうようにしている。この再エンコード処理とは、供給されたソース符号化ストリーム S T A 及び S T B をデコードすることによってベースバンドビデオデータに戻し、スプライスポイントでこのデコードされた2つのビデオデータをつなげた後、このビデオデータを再エンコードして、新たなストリーム S T R E を作成するという処理である。

【0095】

この再エンコード処理によって、ピクチャの並べ替えと動き補償に関する問題はなくなる。このことを、以下で説明する。

【0096】

図22は、図21に示した例におけるデコード前後のピクチャの並びを示したものである。図22において、(a)は再エンコード区間近傍のストリーム S T A を示し、(b)は再エンコード区間近傍のストリーム S T A に対応するプレゼンテーションビデオデータを示し、(c)は再エンコード区間近傍のストリーム S T B に対応するプレゼンテーションビデオデータを示し、(d)は再エンコード区間近傍のストリーム S T B を示している。なお、図中、R E P A は、ストリーム S T A に対応するプレゼンテーションビデオデータ中の再エンコード対象ピクチャを示し、R E P B は、ストリーム S T B に対応するプレゼンテーションビデオデータ中の再エンコード対象ピクチャを示している。また、図中、
20 曲線の矢印は、予測方向を表している。

【0097】

図23は、図21及び図22に示したストリーム S T A とストリーム S T B とをスプライシング処理した後の状態を示しており、図23(a)は、2つのストリームをスプライシングした後のプレゼンテーションビデオデータを示し、図23(b)は2つのストリームをスプライシングした後のストリーム S T S P を示している。図23(b)に示したストリーム S T S P は、再エンコード区間について図23(a)に示した画像データを再エンコードして新たなストリーム S T R E を生成し、更に、再エンコード区間の前におけるオリジナルストリーム S T A (以下、O S T A と記す。)と再エンコード区間内の新たなストリーム S T R E と再エンコード区間の後におけるオリジナルストリーム S T B (以下、O S T B
30 と記す。)とを連結して形成される。なお、図中、T R E は再エンコード期間を示している。

【0098】

図21ないし図23に示した例では、スプライス点の近傍において、異なるストリームに属するピクチャを利用した予測符号化処理は行われていないので、ピクチャのプレゼンテーション順に関しては、問題は生じていない。

【0099】

次に、図21ないし図23に示した例とは、スプライスポイントが異なる他の例を、図24ないし図26に示す。

【0100】

図24はプレゼンテーションビデオデータにおけるスプライス点および再エンコード区間の他の例を示す説明図である。図24において、(a)はストリーム S T A に対応するプレゼンテーションビデオデータ、(b)はストリーム S T B に対応するプレゼンテーションビデオデータを示している。

【0101】

図25は、図24に示した例におけるデコード前後のピクチャの並びを示したものである。図25において、(a)は再エンコード区間近傍のストリーム S T A を示し、(b)は再エンコード区間近傍のストリーム S T A に対応するプレゼンテーションビデオデータを示し、(c)は再エンコード区間近傍のストリーム S T B に対応するプレゼンテーションビデオデータを示し、(d)は再エンコード区間近傍のストリーム S T B を示している
50

。

【0102】

図26は、図24に示した例におけるスプライス後のピクチャの並びを示したものである。図26において、(a)は、図25(b)に示したプレゼンテーションビデオデータと図25(c)に示したプレゼンテーションビデオデータとを連結した後の画像データを示し、(b)はスプライスされたストリームSTSPを示している。(b)に示したストリームSTSPは、再エンコード区間について(a)に示した画像データを再エンコードして新たなストリームSTREを生成し、更に、再エンコード区間の前における元のストリームSTA(OSTA)と再エンコード区間内の新たなストリームSTREと再エンコード区間の後における元のストリームSTB(OSTB)とを連結して形成される。

10

【0103】

図23ないし図26に示した例では、スプライス点のピクチャB_m-P0がPピクチャであるため、ピクチャタイプの再構成を行わずにそのまま図25(b)に示したプレゼンテーションビデオデータと図25(c)に示したプレゼンテーションビデオデータとを連結すると、ピクチャB_m-P0の再エンコード時に、異なるストリームSTAに属するピクチャを利用した予測符号化処理が行われてしまい、画質劣化が生じてしまう。そこで、本実施の形態では、スプライス点近傍において、異なるストリームに属するピクチャを利用した予測符号化処理が行われないようにピクチャタイプの再構成を行う。図26(a)は、このピクチャタイプの再構成の結果、ピクチャB_m-P0がPピクチャからIピクチャに変えられた後の状態を示している。

20

【0104】

また、図26(a)では、ピクチャA_n-P0がBピクチャとなっており、このピクチャA_n-P0は、本来、双方向からの予測符号化処理が行われるピクチャであるが、そうすると、ピクチャA_n-P0の再エンコード時に、異なるストリームSTBに属するピクチャを利用した予測符号化処理が行われてしまい、画質劣化が生じてしまう。そこで、本実施の形態では、Bピクチャであっても、再エンコード時に、異なるストリームに属するピクチャ側からの予測は用いずに予測符号化処理を行なう。従って、図26(a)に示した例では、ピクチャA_n-P0については、その前のPピクチャ(A_{(n-P0)+1})のみを用いた予測符号化処理を行う。

【0105】

以上のようなピクチャタイプの再構成の設定は、スプライスコントローラ13によって行われ、ピクチャタイプの再構成の設定の情報がMPEGエンコード17のエンコードコントローラ43に与えられる。エンコードコントローラ43は、ピクチャタイプの再構成の設定に従って、符号化処理を行う。動きベクトル等の過去の符号化処理において生成されたエンコード情報の再利用も、ピクチャタイプの再構成の設定に従って行われる。

30

【0106】

なお、本実施の形態によるスプライス処理では、単純なストリーム上のスプライスとは異なるため、図25(d)に示したようにストリームSTBにおいてピクチャB_m-P0の後(過去)に存在していたBピクチャ(B_{(m-P0)+2}及びB_{(m-P0)+1})は、図25(c)に示したようにデコード後に捨てられるため、再エンコード後のピクチャ列では存在しない。

40

【0107】

次に、図27から図30を参照して、本実施の形態における再エンコード区間内の画像データに対する新たな目標符号量の算出方法について説明する。

【0108】

2つのストリームを単純にスプライスすると、スプライスポイント後に、スプライスされたストリームのVBVバッファがアンダーフロー又はオーバーフローしてしまったり、又は、スプライスされたストリームのVBVバッファのデータ占有量の軌跡が不連続になることが起こる。これらの問題点を解決するための本発明のスプライシング装置の再エンコード処理について図27から図30を参照して説明する。

【0109】

50

まず、図 27 を参照して、スプライスストリームの V B V バッファがアンダーフロー及び V B V バッファのデータ占有量が不連続になる問題について説明する。

【 0 1 1 0 】

図 27 は、先に説明した図 23 に対応する単純なスプライス処理を行なった場合の例であって、図 27 (a) は、再エンコード対象ストリーム S T R E ' の V B V バッファのデータ占有量の軌跡を示した図であって、図 27 (b) は、再エンコード対象ストリーム S T R E ' を示した図である。図 27 において、T R E は、再エンコードコントロール期間を示し、O S T A は、オリジナルストリーム A を示し、S T R E ' は再エンコードの対象となる再エンコード対象ストリームを示している。尚、この再エンコード対象ストリーム S T R E ' とは実際に再エンコードされた再エンコードストリーム S T R E とは異なり、単純なスプライス処理を行った場合にこのようなストリーム S T R E ' になると想定されるストリームを示している。また、O S T B は、オリジナルストリーム B を示し、S P V B V は、V B V バッファにおけるスプライスポイントを示し、S P はストリームにおけるスプライスポイントを示している。

【 0 1 1 1 】

図 27 (a) に示されるように、スプライス処理の対象となるストリーム S T R E ' の V B V バッファの軌跡は、スプライスポイント S P の前では、ストリーム A (S T A) の V B V バッファのデータ占有量の軌跡となり、スプライスポイント S P の後では、ストリーム B (S T B) の V B V バッファのデータ占有量の軌跡となる。ストリーム A とストリーム B とを単純にスプライシングすると、ストリーム A (S T A) の V B V バッファのデータ占有量のスプライスポイントにおけるレベルと、ストリーム B (S T B) の V B V バッファのデータ占有量のスプライスポイントにおけるレベルとは異なるので、V B V バッファのデータ占有量の軌跡が不連続になる。

【 0 1 1 2 】

ストリーム A のスプライスポイントにおける V B V のデータ占有量の軌跡と、スプライスポイントにおけるストリーム B の V B V のデータ占有量の軌跡とが連続しているようなシームレスなスプライシングを実現するためには、図 27 (a) のように、スプライスポイントにおけるストリーム B の V B V のデータ占有量の開始レベルを、ストリーム A のスプライスポイントにおける V B V のデータ占有量の終了レベルに一致させなければならない。つまり、それらのレベルを一致させるためには、図 27 (a) に示される例では、再エンコード制御期間 T R E において、ストリーム B の V B V バッファのデータ占有量の軌跡が本来有していたであろう軌跡よりもレベルを低くしなければならない。尚、このデータ占有量の軌跡が本来有していたであろう軌跡とは、供給されたストリーム B がスプライシング処理されなかったと仮定した場合のストリーム B に関する V B V バッファのデータ占有量を軌跡であって、図 27 (a) の V B V O S T _ B の延長軌跡によって示される。

【 0 1 1 3 】

その結果、図 27 (a) に示されるように、V B V バッファからの引き出しビット量が最も多い I ピクチャの引き出しタイミングで、この V B V バッファがアンダーフローしてしまう。

【 0 1 1 4 】

本発明の実施の形態では、図 27 (a) に示したように V B V バッファのデータ占有量の軌跡がスプライス点において連続し、かつ、スプライス点の後に、アンダーフローが発生しないように再エンコード期間の各ピクチャに対して新たな目標符号量を設定するようにしている。

【 0 1 1 5 】

また、スプライシングされたストリームの V B V バッファのデータ占有量の軌跡が、スプラスポイントにおいて連続になるように、ストリーム B の V B V バッファのデータ占有量の軌跡を単純に下げると、アンダーフローが発生するばかりでなく、再エンコード対象ストリーム S T R E ' とオリジナルストリーム O S T B との切り替わりポイントで、V B V バッファのデータ占有量の軌跡が不連続になってしまう。

【 0 1 1 6 】

本発明の実施の形態では、さらに、図 2 7 (a) に示したように再エンコード対象ストリーム S T R E ' とオリジナルストリーム O S T B との切り替わりポイントで、V B V バッファのデータ占有量の軌跡が連続するように、再エンコード期間の各ピクチャに対して新たな目標符号量を設定するようにしている。尚、オリジナルストリーム O S T B に対応する V B V バッファのデータ占有量の軌跡 V B V O S T _ B を制御しない理由は、軌跡 V B V O S T _ B とは、ストリーム B の V B V バッファのデータ占有量の軌跡が本来有していたであろう軌跡であって、この軌跡をコントロールすることはできないからである。なぜなら、この軌跡 V B V O S T _ B は、オリジナルストリーム O S T B がオーバーフロー又はアンダーフローしないように決定された最適な軌跡であって、もしこの最適な軌跡のレベルを制御するとオーバーフロー又はアンダーフローが発生する可能性があるからである。 10

【 0 1 1 7 】

次に、V B V のアンダーフローの問題に関する説明と同じように、図 2 9 を参照して、スプライスストリームの V B V バッファがオーバーフローする問題について説明する。

図 2 9 は、先に説明した図 2 6 に対応するスプライス処理を行った場合の例であって、図 2 9 (a) は、スプライシングストリーム S T S P の V B V バッファのデータ占有量の軌跡を示した図であって、図 2 9 (b) は、スプライシングストリーム S T S P を示した図である。図 2 9 において、T R E は、スプライシング制御されるスプライス期間を示し、O S T A は、オリジナルストリーム A を示し、S T R E は再エンコード対象ストリームを示し、O S T B は、オリジナルストリーム B を示し、S P V B V は、V B V バッファにおけるスプライスポイントを示し、S P はストリームにおけるスプライスポイントを示している。 20

【 0 1 1 8 】

図 2 9 (a) に示されるように、スプライスされた再エンコード対象ストリーム S T R E ' の V B V バッファの軌跡は、スプライスポイント S P の前では、ストリーム A (S T A) の V B V バッファのデータ占有量の軌跡となり、スプライスポイント S P の後では、ストリーム B (S T B) の V B V バッファのデータ占有量の軌跡となる。ストリーム A とストリーム B とを単純にスプライシングすると、ストリーム A (S T A) の V B V バッファのデータ占有量のスプライスポイントにおけるレベルと、ストリーム B (S T B) の V B V バッファのデータ占有量のスプライスポイントにおけるレベルとは異なるので、V B V バッファのデータ占有量の軌跡が不連続になる。 30

【 0 1 1 9 】

ストリーム A のスプライスポイントにおける V B V のデータ占有量の軌跡と、スプライスポイントにおけるストリーム B の V B V のデータ占有量の軌跡とが連続しているようなシームレスなスプライシングを実現するためには、図 2 9 (a) のように、スプライスポイントにおけるストリーム B の V B V のデータ占有量の開始レベルを、ストリーム A のスプライスポイントにおける V B V のデータ占有量の終了レベルに一致させなければならない。つまり、それらのレベルを一致させるためには、図 2 9 (a) に示される例では、再エンコード処理制御期間 T R E において、ストリーム B の V B V バッファのデータ占有量の軌跡が本来有していたであろう軌跡よりもレベルを高くしなければならない。尚、このデータ占有量の軌跡が本来有していたであろう軌跡とは、供給されたストリーム B がスプライシング処理されなかったと仮定した場合のストリーム B に関する V B V バッファのデータ占有量を軌跡であって、図 2 9 (a) の V B V O S T _ B の延長軌跡によって示される。 40

【 0 1 2 0 】

その結果、図 2 9 (a) に示されるように、V B V バッファからの引き出しビット量が少ない B ピクチャや P ピクチャのいくつかが連続して V B V バッファから引き出された後に、この V B V バッファがオーバーフローしてしまう。

【 0 1 2 1 】

本発明の実施の形態では、図 2 9 (a) に示したように V B V バッファのデータ占有量の軌跡がスプライス点において連続し、かつ、スプライス点の後に、オーバーフローが発生しないように再エンコード期間の各ピクチャに対して新たな目標符号量を設定するよう 50

にしている。

【 0 1 2 2 】

また、スプライシングされたストリームの V B V バッファのデータ占有量の軌跡が、ス
ブラスポイントにおいて連続になるように、ストリーム B の V B V バッファのデータ占有
量の軌跡を単純に上げると、オーバーフローが発生するばかりでなく、再エンコード対象
ストリーム S T R E ' とオリジナルストリーム O S T B との切り替わりポイントで、V B V バ
ッファのデータ占有量の軌跡が不連続になってしまう。

【 0 1 2 3 】

本発明の実施の形態では、さらに、図 2 9 (a) に示したように再エンコード対象スト
リーム S T R E ' とオリジナルストリーム O S T B との切り替わりポイントで、V B V バッ
ファのデータ占有量の軌跡が連続するように、再エンコード期間の各ピクチャに対して新た
な目標符号量を設定するようにしている。尚、オリジナルストリーム O S T B に対応する
V B V バッファのデータ占有量の軌跡 V B V O S T _ B を制御しない理由は、軌跡 V B V O S T
_ B とは、ストリーム B の V B V バッファのデータ占有量の軌跡が本来有していたであろ
う軌跡であって、この軌跡をコントロールすることはできないからである。なぜなら、こ
の軌跡 V B V O S T _ B は、オリジナルストリーム O S T B がオーバーフロー又はアンダーフ
ローしないように決定された最適な軌跡であって、もしこの最適な軌跡のレベルを制御す
るとオーバーフロー又はアンダーフローが発生する可能性があるからである。

【 0 1 2 4 】

次に、上述した V B V バッファのアンダーフロー又はオーバーフローを回避する本発明
のスプライス制御方法、及び V B V バッファのデータ占有量が不連続にならない本発明の
スプライス制御方法について説明する。

【 0 1 2 5 】

図 2 7 から図 3 0 において、vbv__under は、V B V バッファのアンダーフロー量を示し
、vbv__over は、V B V バッファのオーバーフロー量を示し、vbv__gap は、再エンコード
対象ストリーム S T R E ' とオリジナルストリーム O S T B とのスイッチングポイントにおけ
る V B V バッファのギャップ値を示すデータである。

【 0 1 2 6 】

まず、スプライスコントローラ 1 3 は、ストリームカウンタ 1 1 から供給されたストリ
ーム A のビットカウント値及びストリーム B のビットカウント値に基いて、オリジナルス
トリーム O S T A の V B V バッファのデータ占有量の軌跡、オリジナルストリーム O S T B
の V B V バッファのデータ占有量の軌跡、及びストリーム A とストリーム B とを単純にス
プライシングした場合の再エンコード対象ストリーム S T R E ' の V B V バッファのデー
タ占有量の軌跡を演算する。各 V B V バッファのデータ占有量の軌跡の演算は、プレゼン
テーション時間毎に、ストリームカウンタ 1 1 から供給されるビットカウント値のから、
プレゼンテーション時間に応じて V B V バッファから出力されるビット量を減算すること
によって容易に演算することができる。従って、スプライスコントローラ 1 3 は、オリジ
ナルストリーム O S T A の V B V バッファのデータ占有量の軌跡、オリジナルストリーム
O S T B の V B V バッファのデータ占有量の軌跡、及びストリーム A とストリーム B とを
単純にスプライシングした場合の再エンコード対象ストリーム S T R E ' の V B V バッファ
のデータ占有量の軌跡を仮想的に把握することができる。

【 0 1 2 7 】

次に、スプライスコントローラ 1 3 は、仮想的に求められた再エンコード対象ストリー
ム S T R E ' の V B V バッファのデータ占有量の軌跡を参照することによって、再エンコー
ド対象ストリーム S T R E ' のアンダーフロー量 (vbv__under) 又はオーバーフロー量 (vbv
__over) を演算する。さらに、スプライスコントローラ 1 3 は、仮想的に求められた再エ
ンコード対象ストリーム S T R E ' の V B V バッファのデータ占有量の軌跡と、オリジナル
ストリーム O S T B の V B V バッファのデータ占有量の軌跡 (V B V O S T _ B) とを参照す
ることによって、再エンコード対象ストリーム S T R E ' とオリジナルストリーム O S T B
とのスイッチングポイントにおける V B V バッファのギャップ値 (vbv__gap) を演算する

。

【 0 1 2 8 】

そして、スプライスコントローラ 1 3 は、以下の式 (1) 及び (2) により目標符号量のオフセット量 vbv_off を求める。

$$vbv_off = - (vbv_under - vbv_gap) \quad \cdots (1)$$

$$vbv_off = + (vbv_over - vbv_gap) \quad \cdots (2)$$

【 0 1 2 9 】

尚、図 2 7 (a) に示した例のように V B V バッファがアンダーフローする場合には、式 (1) を使用してオフセット量 vbv_off を演算し、図 2 9 (a) に示した例のように V B V バッファがオーバーフローする場合には、式 (2) を使用してオフセット量 vbv_off を演算する。 10

【 0 1 3 0 】

スプライスコントローラ 1 3 は、次に、式 (1) または式 (2) によって求めたオフセット量 vbv_off を使用して、以下の式 (3) によって、目標符号量 (目標ビット量) $T B_{P0}$ を求める。

【 0 1 3 1 】

$$T B_{P0} = \sum_{i=0}^{n0} GB_A_{(n-P0)+i} + \sum_{i=0}^{m0} GB_B_{(m-P0)-i} + vbv_off \quad \cdots (3)$$

20

【 0 1 3 2 】

なお、この目標ビット量 $T B_{P0}$ は、再エンコード処理を行なうピクチャに対して割り当てられる目標ビット量を示している値である。(3) において、 GB_A は、ストリーム A におけるピクチャ A_{n-P0} からピクチャ $A_{(n-P0)+n0}$ までのいずれかのピクチャのビット発生量を示す値であって、 $\sum GB_A_{(n-P0)+i}$ は、ピクチャ A_{n-P0} からピクチャ $A_{(n-P0)+n0}$ までの各ピクチャの発生ビット量を合計した値である。同様に、式 (3) において、 GB_B は、ストリーム B におけるピクチャ B_{m-P0} からピクチャ $B_{(m-P0)-m0}$ までのいずれかのピクチャの発生ビット量を示す値であって、 $\sum GB_B_{(m-P0)-i}$ は、ピクチャ B_{m-P0} からピクチャ $B_{(m-P0)-m0}$ までの各ピクチャのビット発生量を合計した値である。 30

【 0 1 3 3 】

即ち、式 (3) によって示される目標符号量 $T B_{P0}$ は、ピクチャ $A_{(n-P0)+n0}$ ~ ピクチャ $B_{(m-P0)-m0}$ の合計発生ビット量に、V B V のオフセット値 vbv_off を加算した値である。このように、オフセット値 vbv_off を加算して目標ビット量 $T B_{P0}$ を補正することによって、再エンコード対象ストリーム S T S P とオリジナルストリーム O S T B の切換えポイントにおけるデータ占有量の軌跡のギャップを 0 にすることができる。よって、つなぎめの無いシームレスなスプライシングを実現することができる。

【 0 1 3 4 】

次に、スプライスコントローラ 1 3 は、式 (3) に基いて得られた目標ビット量 $T B_{P0}$ を、ピクチャ $A_{(n-P0)+n0}$ ~ ピクチャ $B_{(m-P0)-m0}$ に対して割り当てる。通常は、目標ビット量 $T B_{P0}$ を、単純に I ピクチャ : P ピクチャ : B ピクチャが 4 : 2 : 1 の比率になるように分配するように、各ピクチャの量子化特性を決定している。 40

【 0 1 3 5 】

しかしながら、本発明のスプライシング装置では、単純に I ピクチャ : P ピクチャ : B ピクチャに対して 4 : 2 : 1 の固定比率で目標ビット量 $T B_{P0}$ を分配するような量子化特性を用いるのではなく、各ピクチャ $A_{(n-P0)+n0}$ ~ ピクチャ $B_{(m-P0)-m0}$ の過去の量子化ステップ及び量子化マトリックス等の量子化特性を参照して、新たな量子化特性を決定する。具体的には、エンコードコントローラ 4 3 は、ストリーム A 及びストリーム B に含まれている量子化ステップや量子化マトリックスの情報を参照して、エンコーダ 1 A , 1 B における過去のエンコード処理時の量子化特性と大きく異なることがないように、再エンコ 50

ード時の量子化特性を決定する。ただし、ピクチャの再構成によりピクチャタイプが変更されたピクチャに関しては、量子化ステップや量子化マトリクスの情報を参照せずに、再エンコード時に新たに量子化特性を演算する。

【 0 1 3 6 】

図 2 8 は、図 2 7 において説明した V B V バッファのアンダーフローの問題を解決するために、スプライスコントローラ 1 3 において演算された目標ビット量 T B P 0 によって再エンコード処理を行った場合の V B V バッファのデータ占有量を示すための図である。また、図 3 0 は、図 2 9 において説明した V B V バッファのオーバーフローの問題を解決するために、スプライスコントローラ 1 3 において演算された目標ビット量 T B P 0 によって再エンコード処理を行った場合の V B V バッファのデータ占有量を示すための図である

10

【 0 1 3 7 】

よって、再エンコードされた後の再エンコードストリーム S T R E は、図 2 8 及び図 3 0 に示されるように、図 2 7 (a) における再エンコード対象ストリーム S T R E ' の V B V バッファのデータ占有量の軌跡と、図 2 8 (a) における再エンコードストリーム S T R E の V B V バッファのデータ占有量の軌跡とは似た軌跡になり、図 2 9 (a) における再エンコード対象ストリーム S T R E ' の V B V バッファのデータ占有量の軌跡と、図 3 0 (a) における再エンコードストリーム S T R E の V B V バッファのデータ占有量の軌跡とは似た軌跡になる。

【 0 1 3 8 】

次に、本実施の形態に係るスプライシング装置及び編集装置の動作について、図 3 1 及び図 3 2 を参照して説明する。また、本実施の形態は、I S O 1 3 8 1 8 - 2 , I S O 1 1 1 7 2 - 2 の A n n e x C の規定と I S O 1 3 8 1 8 - 1 の A n n e x L の規定を満たしているものである。

20

【 0 1 3 9 】

まず、ステップ S 1 0 において、スプライスコントローラ 1 3 は、ストリーム S T A , S T B を任意のピクチャ位置でスプライスするためのスプライスポイント p 0 及びスプライシング処理における再エンコード区間 n 0 , m 0 を受け取る。実際には、オペレータが外部からこれらのパラメータを入力することになるが、再エンコード区間 n 0 , m 0 については、ストリームの G O P の構成等に応じて自動で設定するようにしても良い。なお、以下の説明では、スプライス点において、ストリーム S T A からストリーム S T B に切り換える場合を例にとって説明するが、もちろん逆でもかまわない。

30

【 0 1 4 0 】

ステップ S 1 1 において、スプライスコントローラ 1 3 は、ストリーム S T A 及びストリーム S T B を、それぞれ、バッファメモリ 1 0 に一時的に記憶されるようにバッファメモリ 1 0 の書込み動作を制御すると共に、プレゼンテーションタイムを基準にしてストリーム S T A 及びストリーム S T B のスプライシングポイントの位相が同期するように、バッファメモリ 1 0 の読み出し動作を制御する。

【 0 1 4 1 】

ステップ S 1 2 において、スプライスコントローラ 1 3 は、ストリーム S T A に設定されたスプライスポイントのピクチャ A n - P 0 よりも未来のピクチャを出力しないように、ストリーム S T A のピクチャを選択し、ストリーム S T B に設定されたスプライスポイントのピクチャ B m - P 0 よりも過去のピクチャを出力しないように、ストリーム S T B のピクチャを選択する。例えば、図 2 5 (a) 及び図 2 5 (b) に示された例では、ピクチャ A (n - P 0) - 2 である P ピクチャは、ストリーム S T A 上では、スプライスポイントのピクチャ A n - P 0 よりも過去であるが、プレゼンテーション順では、ピクチャ A n - P 0 よりも未来のピクチャである。よって、このピクチャ A (n - P 0) - 2 である P ピクチャは、出力されない。また、図 2 5 (c) 及び (d) に示された例では、ピクチャ B (m - P 0) + 2 及びピクチャ B (m - P 0) + 1 である B ピクチャは、ストリーム S T B 上では、スプライスポイントのピクチャ B m - P 0 よりも未来であるが、プレゼンテーション順では、ピクチャ B m - P 0 よりも過去のピクチャである。よって、この、ピクチャ B (m - P 0) + 2 及びピクチャ B (m - P 0) + 1 である B ピクチャは、出

40

50

力されない。なお、スプライスコントローラ 13 がデコーダ 14 A、14 B を制御することによって、このステップにおいて選択されなかったピクチャは、エンコーダ 16 には供給されない。

【0142】

このように、プレゼンテーション順を基準として出力すべきピクチャを選択しているので、スプライシング処理を行なったとしても図 9 において説明したようなプレゼンテーション順に関する問題は発生することは無い。

【0143】

ステップ S 13 において、スプライスコントローラ 13 は、再エンコード処理を行なう際の、ピクチャの再構成処理のために必要な符号化パラメータを設定するための処理をスタートする。このピクチャ再構成処理は、以下のステップ S 14 からステップ S 30 まで処理のことを意味し、この処理において設定されるパラメータは、ピクチャタイプ、予測方向及び動きベクトル等である。

【0144】

ステップ S 14 において、スプライスコントローラ 13 は、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャがスプライスポイントのピクチャ A_{n-P0} であるか否かを判断する。もし、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャがスプライスポイントのピクチャ A_{n-P0} である場合には、次のステップ S 15 に進む。一方、そうでない場合、つまり、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャがピクチャ $A_{(n-P0)+n0}$ からピクチャ $A_{(n-P0)+1}$ である場合には、ステップ S 20 に進む。

【0145】

ステップ S 15 において、スプライスコントローラ 13 は、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャが、B ピクチャであるのか、P ピクチャであるのか、又は I ピクチャであるのかを判断する。ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャが、B ピクチャである場合には、ステップ S 17 に進み、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャが、P 又は I ピクチャである場合には、ステップ S 18 に進む。

【0146】

ステップ S 16 では、スプライスコントローラ 13 は、スプライシングされたスプライスストリーム STSP において、ピクチャ A_{n-P0} の前に 2 つ以上の B ピクチャが存在するかどうかを判断する。例えば、図 26 (b) に示されるように、ピクチャ A_{n-P0} の前に、2 つの B ピクチャ (ピクチャ $A_{(n-P0)+2}$ とピクチャ $A_{(n-P0)+3}$) がある場合には、ステップ S 18 に進む。そうで無い場合には、ステップ S 17 に進む。

【0147】

ステップ S 17 では、スプライスコントローラ 13 は、ピクチャ A_{n-P0} のピクチャタイプの変更の必要は無しと判断し、ピクチャ A_{n-P0} の再エンコード処理時におけるピクチャタイプとして、エンコーダ 1 A における過去のエンコード処理において設定されたピクチャタイプ (B ピクチャ) と同じピクチャタイプを設定する。よって、後述する再エンコード処理時に、ピクチャ A_{n-P0} を再び B ピクチャとして符号化することになる。

【0148】

ステップ S 18 において、スプライスコントローラ 13 は、ピクチャ A_{n-P0} のピクチャタイプを B ピクチャから P ピクチャに変更する。このようにピクチャタイプを変更する理由について説明する。このステップ S 18 のステップに到達するということは、B ピクチャ (ピクチャ A_{n-P0}) の前に、2 つの B ピクチャ (図 8 におけるピクチャ $A_{(n-P0)+2}$ とピクチャ $A_{(n-P0)+3}$) が存在していることを意味している。即ち、再エンコード対象ストリーム STRE' において、3 つの B ピクチャが並んでいるということである。通常の MPEG デコーダでは、予測されているピクチャを一時的に記憶するために、2 つのフレームメモリしか有していないので、3 つの B ピクチャがストリーム上において連続して配列されている場合には、最後の B ピクチャをデコードできないことになってしまう。よって、図 26 において説明したように、ピクチャ A_{n-P0} のピクチャタイプを B ピクチャから P ピクチャに変更することによって、ピクチャ A_{n-P0} を確実にデコードすることができる。

【 0 1 4 9 】

ステップ S 1 9 では、スプライスコントローラ 1 3 は、ピクチャ A n-P0 のピクチャタイプの変更の必要は無しと判断し、ピクチャ A n-P0 の再エンコード処理時におけるピクチャタイプとして、エンコーダ 1 A における過去のエンコード処理において設定されたピクチャタイプ (I ピクチャ又は P ピクチャ) と同じピクチャタイプを設定する。

【 0 1 5 0 】

ステップ S 2 0 では、スプライスコントローラ 1 3 は、ピクチャ A n-P0 のピクチャタイプの変更の必要は無しと判断し、ピクチャ A n-P0 の再エンコード処理時におけるピクチャタイプとして、エンコーダ 1 A における過去のエンコード処理において設定されたピクチャタイプ (I ピクチャ、 P ピクチャ又は B ピクチャ)) と同じピクチャタイプを設定する。 10

【 0 1 5 1 】

ステップ S 2 1 では、スプライスコントローラ 1 3 は、各ピクチャに対して予測方向の設定及び動きベクトルに関するパラメータの設定を行なう。例えば、図 2 5 及び図 2 6 の例において示されているように、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャ A n-P0 がオリジナルストリーム O S T A において B ピクチャであった場合には、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャ A n-P0 は、 A (n-P0)+1 の P ピクチャ及び A (n-P0)-2 の P ピクチャの両方のピクチャから双方向予測されていたピクチャである。つまり、エンコーダ 1 A における過去のエンコード処理において、ピクチャ A n-P0 は、 A (n-P0)+1 の P ピクチャ及び A (n-P0)-2 の P ピクチャの両方のピクチャから双方向予測され生成されたピクチャであるということである。ステップ S 1 2 において説明したように、 A (n-P0)-2 の P ピクチャはスプライシングストリームとしては出力されないので、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャ A n-P0 の逆方向予測ピクチャとして、 A (n-P0)-2 の P ピクチャを指定することはできない。 20

【 0 1 5 2 】

よって、ステップ S 1 7 においてピクチャタイプの変更無しと設定されたピクチャ A n-P0 (B ピクチャ) に対しては、 A (n-P0)+1 の P ピクチャのみを予測するようような順方向片側予測が行われなくてはならない。従って、この場合には、スプライスコントローラ 1 3 は、ピクチャ A n-P0 に対して、 A (n-P0)+1 の P ピクチャのみを予測するようような順方向の片側予測を設定する。また、ステップ S 1 8 において B ピクチャから P ピクチャに変更されたピクチャ A n-P0 についても、同様に、 A (n-P0)+1 の P ピクチャのみを予測するようような片側予測のパラメータを設定する。 30

【 0 1 5 3 】

ステップ S 1 9 においてピクチャタイプの変更無しと設定されたピクチャ A n-P0 (P ピクチャ) においては、予測方向は変更されない。つまりこの場合には、スプライスコントローラ 1 3 は、ピクチャ A n-P0 に対して、エンコーダ 1 A における過去のエンコード処理時に予測したピクチャと同じピクチャのみを予測するようような順方向の片側予測を設定する。

【 0 1 5 4 】

ステップ S 2 0 においてピクチャタイプの変更無しと設定されたピクチャ A (n-P0)+n0 からピクチャ A (n-P0)+1 のピクチャについては、予測方向の変更は必要ない。つまりこの場合には、スプライスコントローラ 1 3 は、ピクチャ A (n-P0)+n0 からピクチャ A (n-P0)+1 に対して、エンコーダ 1 A における過去のエンコード処理時に予測したピクチャと同じピクチャを予測するようような予測方向を設定する。但し、ピクチャ A (n-P0)+1 及びピクチャ A n-P0 の両ピクチャが、順方向の P ピクチャ又は I ピクチャと、逆方向の I ピクチャ又は P ピクチャの双方向のピクチャから予測されている B ピクチャである場合には、ピクチャ A n-P0 だけでは無く、ピクチャ A (n-P0)+1 も順方向のピクチャのみから予測するようような片側予測に変更されなければならない。 40

【 0 1 5 5 】

さらに、このステップ S 2 1 において、スプライスコントローラ 1 3 は、新しく設定さ 50

れた予測方向に基いて、各ピクチャに対してエンコーダ 1 A における過去のエンコード処理によって設定された動きベクトルを、再エンコード処理時に再利用するか否かを決定する。

【0156】

上述したように予測方向の変更の無かった P ピクチャや B ピクチャについては、再エンコード処理時において、エンコーダ 1 A における過去のエンコード処理に使用した動きベクトルをそのまま使用する。例えば、図 2 3 及び図 2 6 に示した例では、ピクチャ A (n-P0)+n0 からピクチャ A (n-P0)+1 については、それぞれエンコーダ 1 A における過去のエンコード処理に使用した動きベクトルを、再エンコード時に再利用する。

【0157】

10

また、ピクチャ A (n-P0)+1 及びピクチャ A n-P0 が、順方向の P ピクチャ又は I ピクチャと、逆方向の I ピクチャ又は P ピクチャの双方向から予測されている B ピクチャである場合には、順方向のピクチャのみから予測するような片側予測に変更されているので、それに伴って、順方向のピクチャに対応する動きベクトルのみを使用する必要がある。つまり、スプライスコントローラ 1 3 は、このステップ S 2 1 において、ピクチャ A (n-P0)+1 及びピクチャ A n-P0 が B ピクチャである場合には、これらのピクチャに対して、順方向のピクチャに関する動きベクトルを使用し、逆方向のピクチャの動きベクトルをしないという設定を行なう。

【0158】

もし、エンコーダ 1 A における過去のエンコード処理において、ピクチャ A n-P0 が未来のピクチャである A (n-P0)-2 からのみ逆方向の片側予測されていたピクチャであったならば、再エンコード処理時において、エンコーダ 1 A における過去のエンコード処理時に生成した動きベクトルは一切使用せずに、A (n-P0)+1 に対応する新たな動きベクトルを生成する。つまり、スプライスコントローラ 1 3 は、このステップ S 2 1 において、過去の動きベクトルは一切使用しないという設定を行なう。

20

【0159】

次に、ステップ S 2 2 において、スプライスコントローラ 1 3 は、ピクチャ A (n-P0)+n0 からピクチャ A n-P0 の全てのピクチャに対して、ピクチャタイプ、予測方向及び過去の動きベクトルに関するパタメータが設定されたか否かを判断する。

【0160】

30

ステップ S 2 3 において、スプライスコントローラ 1 3 は、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャがスプライスポイントのピクチャ B m-P0 であるか否かを判断する。もし、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャがスプライスポイントのピクチャ B m-P0 である場合には、次のステップ S 2 4 に進む。一方、そうでない場合、つまり、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャがピクチャ B (m-P0)-1 からピクチャ B (m-P0)+m0 である場合には、ステップ S 2 8 に進む。

【0161】

ステップ S 2 4 において、スプライスコントローラ 1 3 は、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャが、B ピクチャであるのか、P ピクチャであるのか、又は I ピクチャであるのかを判断する。ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャが、B ピクチャである場合には、ステップ S 2 5 に進み、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャが、P ピクチャである場合には、ステップ S 2 6 に進み、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャが I ピクチャである場合には、ステップ S 2 7 に進む。

40

【0162】

ステップ S 2 5 では、スプライスコントローラ 1 3 は、図 2 2 及び図 2 3 に示された例のように、再エンコード処理時におけるピクチャ B m-P0 のピクチャタイプの変更は必要無しと判断し、ピクチャ B m-P0 の再エンコード処理時におけるピクチャタイプとして、エンコーダ 1 B における過去のエンコード処理において設定されたピクチャタイプ (B ピクチャ) と同じピクチャタイプを設定する。

【0163】

50

ステップS 2 6において、スプライスコントローラ 1 3は、図 2 5 及び図 2 6 に示した例のように、ピクチャ B_m-P0のピクチャタイプを P ピクチャから I ピクチャに変更する。このようにピクチャタイプを変更する理由について説明する。P ピクチャは、順方向の I ピクチャ又は P ピクチャから予測される片側予測のピクチャであるので、ストリーム上においてそれらの予測されたピクチャよりは必ず後ろの位置に存在するピクチャである。もし、ストリーム S T B けるスプライスポイントの最初のピクチャ B_m-P0が P ピクチャであるとする、このピクチャ B_m-P0より前に存在するストリーム S T A の順方向のピクチャから予測しなければいけない。ストリーム S T A とストリーム S T B とは全くことなるので、最初のピクチャ B_m-P0のピクチャタイプを P ピクチャに設定すると、このピクチャをデコードしたとしても画質のかなり劣化した絵になることはあきらかである。

10

【 0 1 6 4 】

よって、スプライスコントローラ 1 3は、ストリーム S T B けるスプライスポイントの最初のピクチャ B_m-P0のピクチャタイプが P ピクチャであった場合には、このピクチャ B_m-P0のピクチャタイプを I ピクチャに変更する。

【 0 1 6 5 】

ステップS 2 7において、スプライスコントローラ 1 3は、ピクチャ B_m-P0のピクチャタイプの変更の必要は無しと判断し、ピクチャ B_m-P0の再エンコード処理時におけるピクチャタイプとして、エンコード 1 B における過去のエンコード処理において設定されたピクチャタイプ (I ピクチャ) と同じピクチャタイプを設定する。

【 0 1 6 6 】

ステップS 2 8では、スプライスコントローラ 1 3は、ピクチャ B (m-P0) -1からピクチャ B (m-P0) -m0のピクチャタイプの変更の必要は無しと判断し、それらのピクチャの再エンコード処理時におけるピクチャタイプとして、エンコード 1 B における過去のエンコード処理において設定されたピクチャタイプ (I ピクチャ、 P ピクチャ又は B ピクチャ) と同じピクチャタイプを設定する。

20

【 0 1 6 7 】

ステップS 2 9では、スプライスコントローラ 1 3は、各ピクチャに対して予測方向の設定及び動きベクトル関する設定を行なう。例えば、図 2 2 及び図 2 3 に示された例のように、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャ B_m-P0がオリジナルストリーム O S T B において B ピクチャであった場合には、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャ B_m-P0は、B (m-P0) +1の P ピクチャ及び B (m-P0) -2の I ピクチャの両方のピクチャから双方向予測されていたピクチャである。つまり、エンコード 1 B における過去のエンコード処理において、ピクチャ B_m-P0は、B (m-P0) +1の P ピクチャ及び B (m-P0) -2の I ピクチャの両方のピクチャから双方向予測されて生成されたピクチャであるということである。ステップS 1 2において説明したように、B (m-P0) +1の P ピクチャはスプライシングストリームとしては出力されない、ピクチャ再構成処理の対象となっているピクチャ B_m-P0の順方向予測ピクチャとして、B (m-P0) +1の P ピクチャを指定することはできない。

30

【 0 1 6 8 】

よって、ステップS 2 5においてピクチャタイプの変更無しと設定されたピクチャ B_m-P0 (B ピクチャ) に対しては、B (m-P0) -2の I ピクチャのみを予測するようような逆方向片側予測が行われなくてはならない。よってこの場合には、スプライスコントローラ 1 3は、ピクチャ B_m-P0に対して、B (m-P0) -2の I ピクチャのみを予測するようような逆方向の片側予測を行なうように予測方向を設定する。

40

【 0 1 6 9 】

ステップS 2 8においてピクチャタイプの変更無しと設定されたピクチャ B (m-P0) +m0からピクチャ B (m-P0) +1のピクチャについては、予測方向の変更は必要ない。つまりこの場合には、スプライスコントローラ 1 3は、ピクチャ B (m-P0) +m0からピクチャ B (m-P0) +1に対して、エンコード 1 B における過去のエンコード処理時に予測したピクチャと同じピクチャを予測するようような予測方向を設定する。但し、B (m-P0) -1が B ピクチャであ

50

る場合には、ピクチャ B_{m-P0}の場合と同様に、ピクチャ B_{(m-P0)-1}に対して、B_{(m-P0)-2}の I ピクチャのみを予測するようような逆方向の片側予測を行なうよう予測方向が設定される。

【 0 1 7 0 】

さらに、このステップ S 2 9 において、スプライスコントローラ 1 3 は、新しく設定された予測方向に基いて、各ピクチャに対してエンコーダ 1 B における過去のエンコード処理によって設定された動きベクトルを、再エンコード処理時に再利用するか否かを決定する。

【 0 1 7 1 】

上述したように予測方向の変更の無かった P ピクチャや B ピクチャについては、再エンコード処理時において、エンコーダ 1 B における過去のエンコード処理に使用した動きベクトルをそのまま使用する。例えば、図 2 2 及び図 2 3 においては、B_{(m-P0)-2}の I ピクチャから B_{(m-P0)-m0}までの P ピクチャまでの各ピクチャに対しては、過去のエンコード時に使用した動きベクトルをそのまま使用する。

【 0 1 7 2 】

エンコーダ 1 B における過去のエンコード処理において、B_{(m-P0)+1}の P ピクチャ及び B_{(m-P0)-2}の I ピクチャの両方のピクチャから双方向予測されていたピクチャ B_{m-P0}及びピクチャ B_{(m-P0)-1}に対しては、B_{(m-P0)-2}の I ピクチャのみを予測するよう片側予測に予測方向が変更されているので、ピクチャ B_{(m-P0)+1}に対応する動きベクトルを使用せずに、ピクチャ B_{m-P0}に対してはピクチャ B_{(m-P0)-2}に対応する動きベクトルのみを使用する必要がある。つまり、スプライスコントローラ 1 3 は、このステップ S 2 9 において、ピクチャ B_{m-P0}及びピクチャ B_{(m-P0)-1}に対しては、一方向のみの過去の動きベクトルを再使用し、他方の過去の動きベクトルを使用しないという設定を行なう。

【 0 1 7 3 】

次に、ステップ S 3 0 において、スプライスコントローラ 1 3 は、ピクチャ B_{m-P0}からピクチャ B_{(m-P0)-m0}全てのピクチャに対して、ピクチャタイプ、予測方向及び動きベクトルに関するパラメータが設定されたか否かを判断する。

【 0 1 7 4 】

ステップ S 3 1 において、スプライスコントローラ 1 3 は、既に説明した式 (3) に基いて、再エンコード期間に発生すべき目標ビット量 (T B P 0) を演算する。以下に具体的に説明する。まず、スプライスコントローラ 1 3 は、ストリームカウンタ 1 1 から供給されたストリーム A のビットカウント値及びストリーム B のビットカウント値に基いて、オリジナルストリーム O S T A の V B V バッファのデータ占有量の軌跡、オリジナルストリーム O S T B の V B V バッファのデータ占有量の軌跡、及びストリーム A とストリーム B とを単純にスプライシングした場合の再エンコード対象ストリーム S T R E ' の V B V バッファのデータ占有量の軌跡を演算する。

【 0 1 7 5 】

次に、スプライスコントローラ 1 3 は、仮想的に求められた再エンコード対象ストリーム S T R E ' の V B V バッファのデータ占有量の軌跡を解析することによって、再エンコード対象ストリーム S T R E ' のアンダーフロー量 (vbv__under) 又はオーバーフロー量 (vbv__over) を演算する。さらに、スプライスコントローラ 1 3 は、仮想的に求められた再エンコード対象ストリーム S T R E ' の V B V バッファのデータ占有量の軌跡と、オリジナルストリーム O S T B の V B V バッファのデータ占有量の軌跡 (V B V O S T __B) とを比較することによって、再エンコード対象ストリーム S T R E ' とオリジナルストリーム O S T B とのスイッチングポイントにおける V B V バッファのギャップ値 (vbv__gap) を演算する。

続いて、スプライスコントローラ 1 3 は、既に説明した式 (1) 及び (2) により目標符号量のオフセット量 vbv__off を求め、さらに、式 (1) または式 (2) によって求めたオフセット量 vbv__off を使用して、既に説明した式 (3) によって、目標符号量 (目標ビット量) T B P 0 を求める。

【 0 1 7 6 】

次に、ステップ S 3 2 において、スプライスコントローラ 1 3 は、式 (3) に基いて得られた目標ビット量 $TBP0$ を、ピクチャ A $(n-P0)+n0$ ~ ピクチャ B $(m-P0)-m0$ に対して割り当てに基いて、各ピクチャに対して設定される量子化特性を決定する。本発明のスプライシング装置では、各ピクチャ A $(n-P0)+n0$ ~ ピクチャ B $(m-P0)-m0$ のエンコーダ 1 A , 1 B における過去の量子化ステップ及び量子化マトリックス等の量子化特性を参照して、新たな量子化特性を決定する。具体的には、スプライシングコントローラ 1 3 は、まず、ストリーム A 及びストリーム B に含まれている量子化ステップや量子化マトリックス等のエンコーダ 1 A , 1 B における過去の符号化処理において生成された符号化パラメータ情報をストリーム解析部 1 2 から受取る。

【 0 1 7 7 】

10

そして、スプライシングコントローラ 1 3 は、式 (3) に基いて得られた目標ビット量 $TBP0$ を、ピクチャ A $(n-P0)+n0$ ~ ピクチャ B $(m-P0)-m0$ に対して割り当てられた符号量のみから量子化特性を決定するのではなく、この目標ビット量 $TBP0$ から割り当てられた符号量とこれらの過去の符号化パラメータ情報を参照して、エンコーダ 1 A , 1 B におけるエンコード時の量子化特性と大きく異なることがないように、再エンコード時の量子化特性を決定する。ただし、ステップ S 1 8 やステップ S 2 6 において説明したように、ピクチャの再構成処理によりピクチャタイプが変更されたピクチャに関しては、量子化ステップや量子化マトリックスの情報を参照せずに、再エンコード処理時に新たに量子化特性を演算する。

【 0 1 7 8 】

20

次に、ステップ S 3 3 において、スプライスコントローラ 1 3 は、再エンコード期間に含まれるピクチャ A $(n-P0)+n0$ ~ ピクチャ B $(m-P0)-m0$ をデコードする。

【 0 1 7 9 】

次に、ステップ S 3 4 において、スプライスコントローラ 1 3 、ステップ S 3 2 において各ピクチャ A $(n-P0)+n0$ ~ ピクチャ B $(m-P0)-m0$ に対してそれぞれ設定された量子化特性を使用して、発生ビット量のコントロールを行いながら、ピクチャ A $(n-P0)+n0$ ~ ピクチャ B $(m-P0)-m0$ を再エンコードする。

【 0 1 8 0 】

この再エンコード処理において、スプライスコントローラ 1 3 は、エンコーダ 1 A , 1 B における過去のエンコード処理において使用した動きベクトルを再利用する場合には、スイッチ 4 4 を介して動き補償部 4 1 に供給するようにエンコードコントローラに制御信号を与え、エンコーダ 1 A , 1 B における過去のエンコード処理において使用した動きベクトルを使用しない場合には、新しく動き検出部 4 2 において生成された動きベクトルをスイッチ 4 1 を介して動き補償部 4 1 に供給するようにエンコードコントローラ 4 3 を制御する。その際、エンコードコントローラ 4 3 は、スプライスコントローラ 1 3 からのピクチャタイプの情報に基づいて、予測画像データの生成に必要なピクチャがフレームメモリ 3 9 , 4 0 に保持されるようにフレームメモリ 3 9 , 4 0 を制御する。また、エンコードコントローラ 4 3 は、スプライスコントローラ 1 3 から供給された再エンコード区間内の各ピクチャに対して設定された量子化特性を、量子化回路 3 4 と逆量子化回路 3 6 に対して設定する。

30

40

【 0 1 8 1 】

ステップ S 3 5 において、スプライスコントローラ 1 3 は、スイッチ 1 7 を制御して、バッファメモリ 1 0 より出力されるストリーム S T A , S T B および M P E G エンコーダ 1 6 より出力される再エンコード区間内の新たなストリーム S T R E のうちの一つを選択的に出力することによって、再エンコード区間の前におけるストリーム S T A と再エンコード区間内の新たなストリーム S T R E と再エンコード区間の後におけるストリーム S T B とを連結して、スプライスされたストリーム S T S P として出力する。

【 0 1 8 2 】

本実施の形態では、このように M P E G エンコーダ 1 7 において目標ビット量 $TBP0$ に従ってレートコントロールしながら再エンコードを行って得られた再エンコード区間内の

50

新たなストリーム S T R E を、スイッチ 17 によって、元のストリームにおけるピクチャ A $(n-P_0)+n_0 \sim$ ピクチャ B $(m-P_0)-m_0$ の位置にはめ込む。これにより、シームレスなスプライスの実現される。

【0183】

ストリーム S T A にストリーム S T B をスプライスするとき、スプライス後のストリーム S T B で、V B V バッファのオーバーフロー、アンダフローを起こさないためには、ストリーム S T B のスプライス後の V B V バッファの状態を、スプライス以前の状態に合わせることが、連続なピクチャプレゼンテーションを保証するためのバッファ制御上の条件となる。本実施の形態では、この条件を、原則として、上述のような新たな目標符号量（目標ビット量）の設定によって満たすようにする。

10

【0184】

以上説明したように、本実施の形態によれば、複数のストリームのスプライス点を含む再エンコード区間内における各ストリームを復号化して、得られた再エンコード区間内の画像データを新たな目標符号量に従って再エンコードして、再エンコード区間内の新たなストリームを生成し、再エンコード区間の前後における元のストリームと新たなストリームとを連結して出力するようにしたので、復号化装置（I R D）側の V B V バッファを破綻させず、且つスプライス点前後でピクチャプレゼンテーションが連続で画像を破綻させることもなく、ストリーム上の任意のピクチャ単位で、複数の映像素材をシームレスにスプライスすることができる。

【0185】

また、本実施の形態では、再エンコード時に、動きベクトル等の復号化の際に使用される情報を再利用するようにしている。すなわち、本実施の形態では、スプライス点近傍において、動き検出が無効になるピクチャ以外のピクチャについては、以前のエンコード時に検出された動きベクトル等の動き検出の情報を再利用しているので、再エンコード処理によって画質が劣化することは無い。

20

【0186】

更に、再エンコード時における量子化特性を決定する際には、復号化の際に使用される量子化ステップや量子化マトリクスの情報を参照するようにしている。従って、本実施の形態によれば、デコードと再エンコードの繰り返しによる画質の劣化を極力抑えることができ、画像再構成の精度を保証することができる。

30

【0187】

なお、M P E G 規格による圧縮符号化過程では、直交変換の演算精度や、ミスマッチ処理（D C T 係数の高域に誤差を入れる処理）等の非線形演算から、復号化の際に使用される情報の再利用だけでは抑えることのできない再構成誤差が持ち込まれる。そのため、再エンコード時に、復号化の際に使用される情報を再利用したとしても完全な画像の再構成はできない。従って、画質劣化が存在することを考慮すれば、デコード、再エンコードを行うのは、スプライス点を含むスプライス点近傍の一定区間のピクチャに留めるべきである。そこで、本実施の形態では、ストリームを全てデコード、再エンコードするのではなく、再エンコード区間を設定して、その区間だけ、デコード、再エンコードを行うようにしている。これによっても、画質の劣化を防止することができる。なお、再エンコード区間は、画質の劣化の程度等や G O P 長や G O P 構造に応じて自動出で設定できるようにしても良い。を考慮して、任意に設定することができる。

40

【0188】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、例えば、再エンコード区間に対する新たな目標符号量の算出方法は、式（1）～（3）に示した方法に限らず、適宜に設定可能である。

【図面の簡単な説明】

【0189】

【図1】M P E G 規格に従った伝送システムの概略の構成を示すブロック図である。

【図2】V B V バッファについて説明するための説明図である。

50

【図 3】MPEG 規格の双方向予測符号化方式において必要となるエンコーダにおけるピクチャの並べ替えについて説明するための説明図である。

【図 4】エンコーダにおけるピクチャの並べ替えと符号化処理との関係を表す説明図である。

【図 5】デコーダにおけるピクチャの並べ替えについて説明するための説明図である。

【図 6】デコーダにおけるピクチャの並べ替えと復号化処理との関係を表す説明図である。

【図 7】MPEG 規格の双方向予測符号化方式における動き検出および動き補償について説明するための説明図である。

【図 8】ストリームの単純なスプライスを行ったときのスプライス前後のストリームにおけるピクチャの順番とスプライス後のピクチャプレゼンテーションの順番との関係の一例を示す説明図である。

10

【図 9】ストリームの単純なスプライスを行ったときのスプライス前後のストリームにおけるピクチャの順番とスプライス後のピクチャプレゼンテーションの順番との関係の他の例を示す説明図である。

【図 10】ストリームの単純なスプライスを行ったときのスプライス後のストリームにおけるピクチャの順番とピクチャプレゼンテーションの順番との関係の一例を示す説明図である。

【図 11】ストリームの単純なスプライスを行ったときのスプライス後のストリームにおけるピクチャの順番とピクチャプレゼンテーションの順番との関係の他の例を示す説明図である。

20

【図 12】ストリームの単純なスプライスを行ったときのスプライス後のストリームにおけるピクチャの順番とピクチャプレゼンテーションの順番との関係の更に他の例を示す説明図である。

【図 13】ピクチャプレゼンテーションの順番、動き補償および VBV バッファの条件を満たす理想的なストリームスプライスの例を示す説明図である。

【図 14】VBV バッファの制約を満たす正常なストリームを示す説明図である。

【図 15】VBV バッファの制約を満たす正常な他のストリームを示す説明図である。

【図 16】2つのストリームを任意の位置で単純にスプライスした場合の一例を説明するための説明図である。

30

【図 17】2つのストリームを任意の位置で単純にスプライスした場合の他の例を説明するための説明図である。

【図 18】2つのストリームを任意の位置で単純にスプライスした場合の更に他の例を説明するための説明図である。

【図 19】本発明の一実施の形態に係るスプライシング装置及びストリーム編集装置の構成を示すブロック図である。

【図 20】図 19 における MPEG デコーダと MPEG エンコーダの構成を示すブロック図である。

【図 21】図 19 における MPEG デコーダによってデコードして得られたプレゼンテーションビデオデータにおけるスプライス点および再エンコード区間の一例を示す説明図である。

40

【図 22】図 21 に示した例における 2つのストリームのデコード前後のピクチャの並びを示す説明図である。

【図 23】図 21 に示した例におけるスプライス後のスプライスストリームのピクチャの並びを示す説明図である。

【図 24】図 19 における MPEG デコーダによってデコードして得られたプレゼンテーションビデオデータにおけるスプライス点および再エンコード区間の他の例を示す説明図である。

【図 25】図 24 に示した例におけるデコード前後の 2つのストリームのピクチャの並びを示す説明図である。

50

【図 26】図 24 に示した例におけるスプライス後のスプライスストリームのピクチャの並びを示す説明図である。

【図 27】V B V バッファのデータ占有量にアンダーフローが生じる例を示す説明図である。

【図 28】図 27 において説明したアンダーフローを、本発明のスプライシング装置によって改善した例を示す説明図である。

【図 29】V B V バッファのデータ占有量にオーバーフローが生じる例を示す説明図である。

【図 30】図 29 において説明したオーバーフローを、本発明のスプライシング装置によって改善した例を示す説明図である。

10

【図 31】本発明のスプライシング装置及びストリーム編集装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 32】本発明のスプライシング装置及びストリーム編集装置の動作を説明するためのフローチャートである。

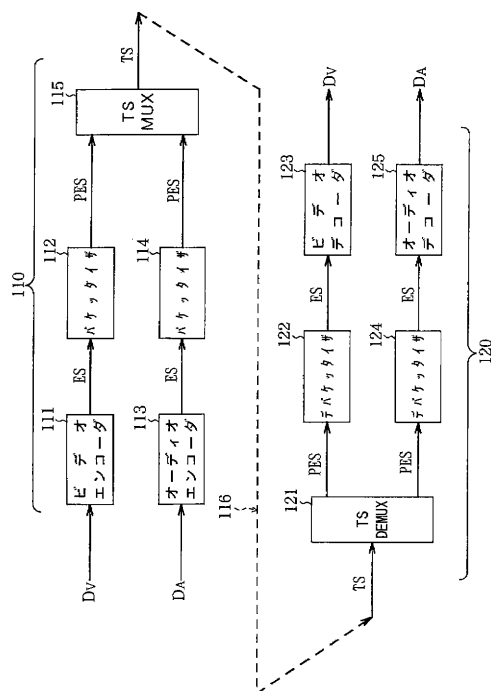
【符号の説明】

【0190】

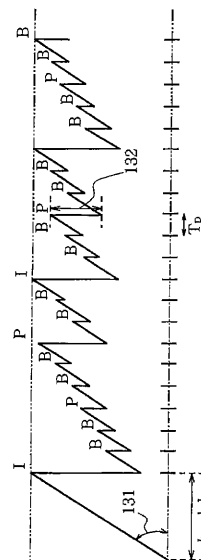
1 A, 1 B ... エンコーダ、10 ... バッファメモリ、11 ... ストリームカウンタ、12 ... ストリーム解析部、13 ... スプライスコントローラ、14 A, 14 B ... M P E G デコーダ、15 ... スイッチ、16 ... M P E G エンコーダ、17 ... スイッチ、V D A, V D B ... ビデオデータ、S T A, S T B ... 符号化ストリーム、S T R E ... 再エンコードストリーム、S T S P ... スプライシングされたストリーム、n 0, m 0, p 0 ... パラメータ。

20

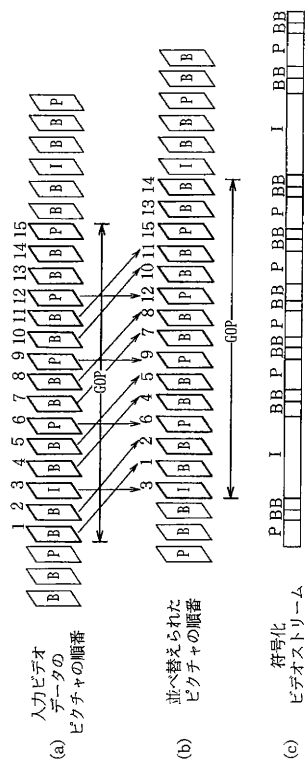
【図 1】



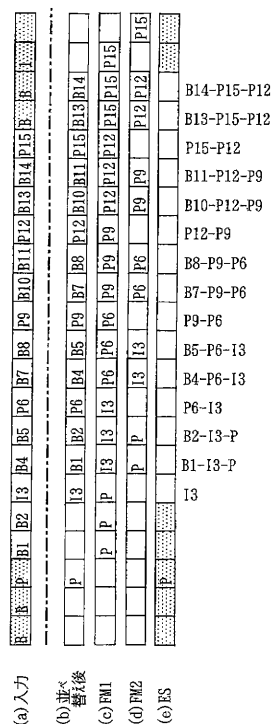
【図 2】



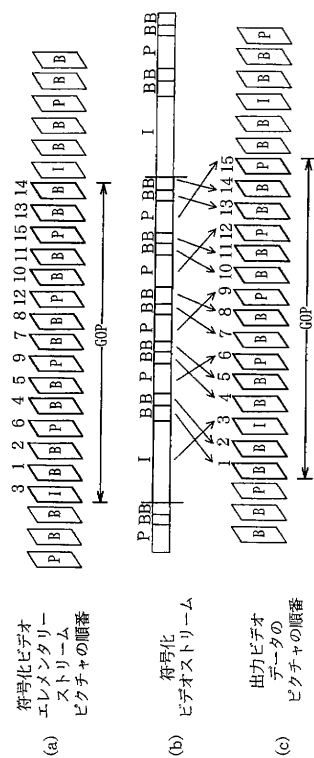
【 図 3 】



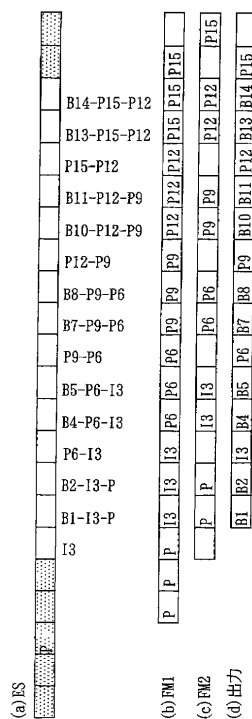
【 図 4 】



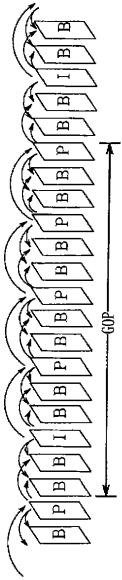
【 図 5 】



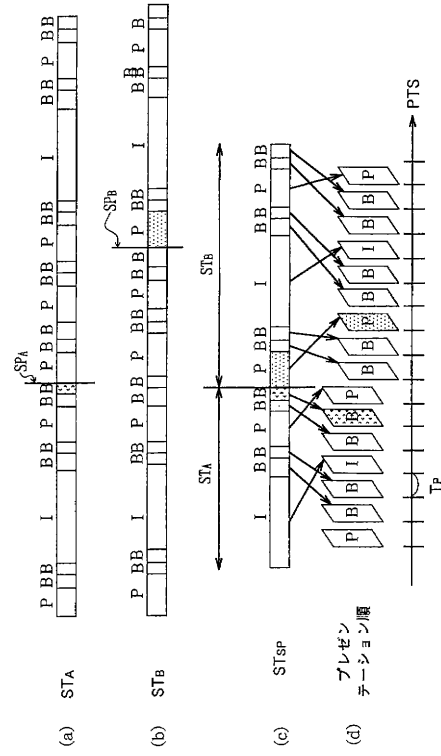
【 図 6 】



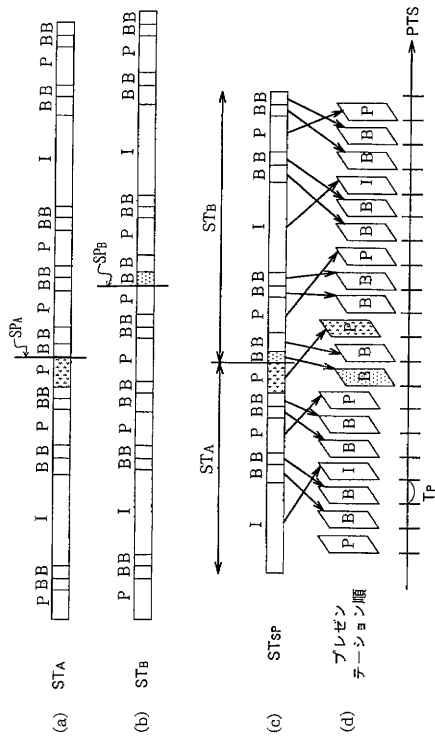
【図 7】



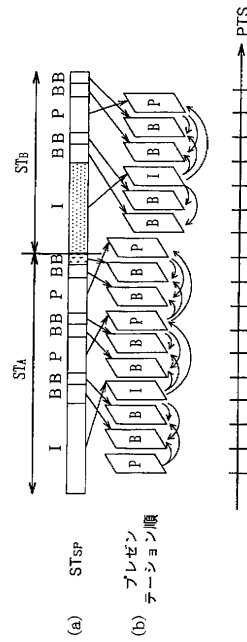
【図 8】



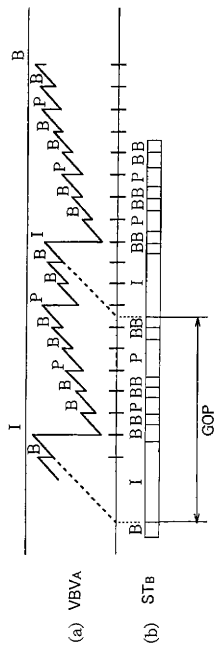
【図 9】



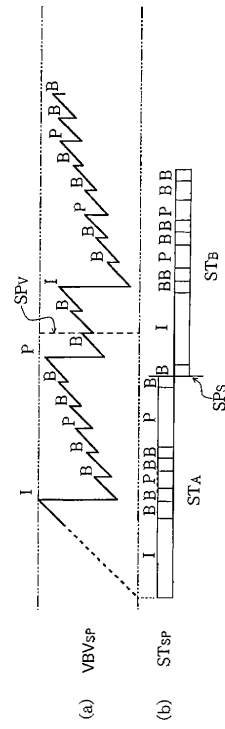
【図 10】



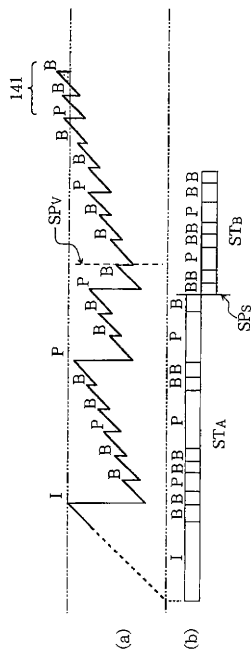
【 図 1 5 】



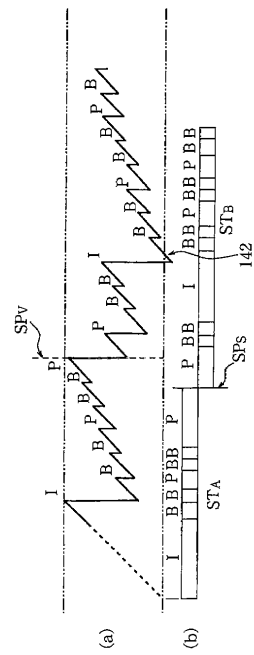
【 図 1 6 】



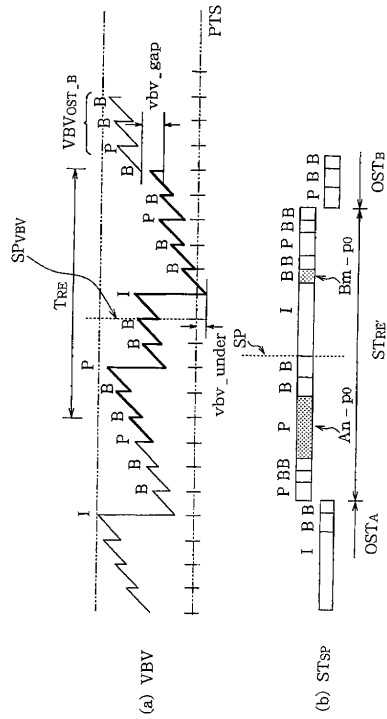
【 図 1 7 】



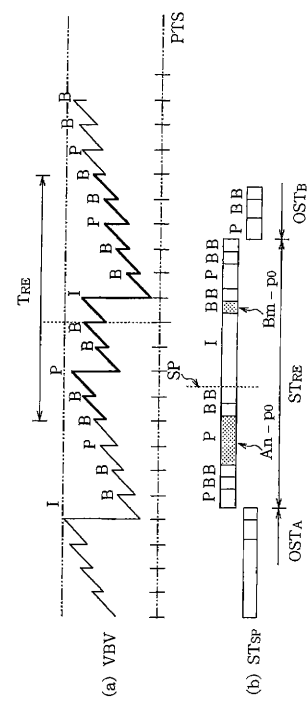
【 図 1 8 】



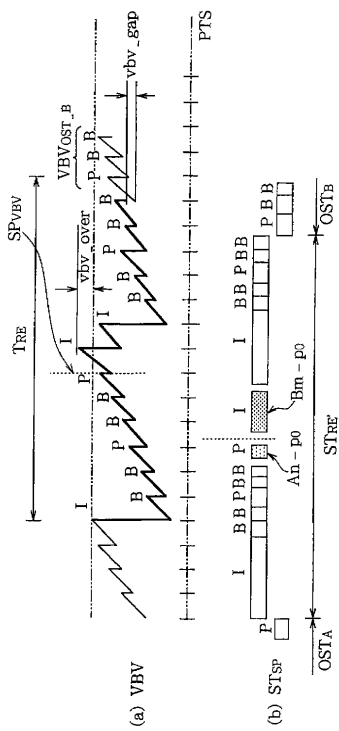
【 図 27 】



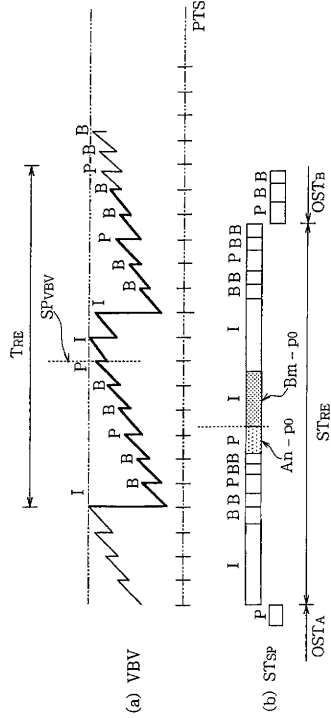
【 図 28 】



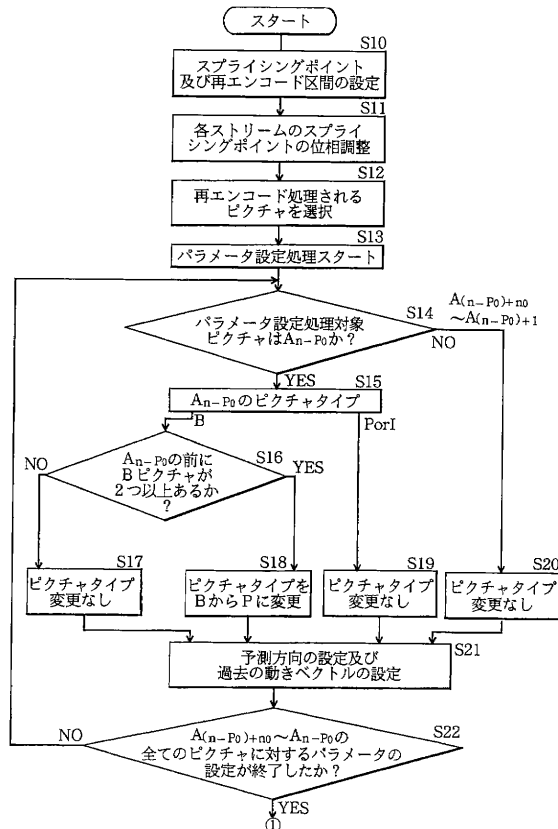
【 図 29 】



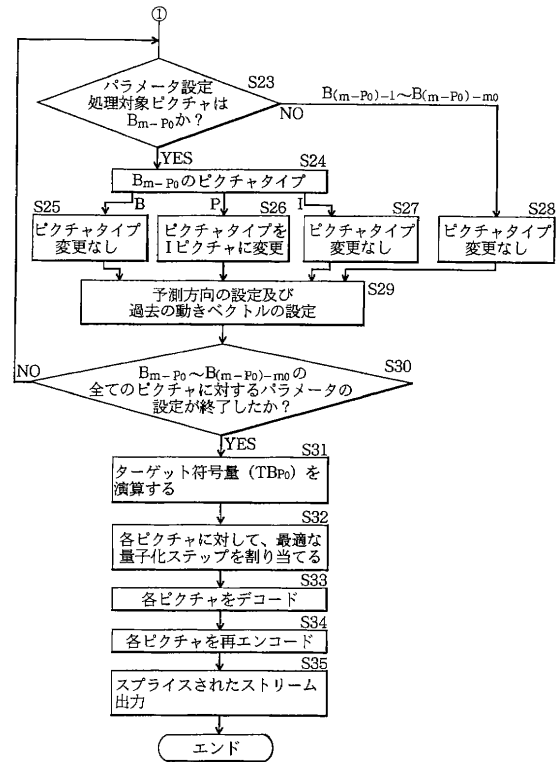
【 図 30 】



【図 3 1】



【図 3 2】



【手続補正書】

【提出日】平成17年6月15日(2005.6.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の符号化ストリームと第 2 の符号化ストリームとを接続点で接続する編集装置において、

上記第 1 の符号化ストリームに設定された第 1 の編集点を含む所定区間を復号処理して第 1 の画像データを生成すると共に、上記第 2 の符号化ストリームに設定された第 2 の編集点を含む所定区間を復号処理して、第 2 の画像データを生成する復号手段と、

上記第 1 の画像データ及び上記第 2 の画像データを、上記第 1 の編集点と上記第 2 の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化手段と、

復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御手段と、

上記第 1 の符号化ストリーム及び上記第 2 の符号化ストリームと上記再符号化手段により生成された上記再符号化ストリームとを切り換えて出力することによって、編集された編集符号化ストリームを生成する編集手段と

を備えたことを特徴とする編集装置。

【請求項 2】

上記編集手段は、上記第 1 の符号化ストリームに設定された第 1 の上記編集点に対して、プレゼンテーション時間軸において過去のピクチャを出力するとともに、上記第 2 の符

号化ストリームに設定された第 2 の上記編集点に対して、プレゼンテーション時間軸において未来のピクチャを出力することにより、上記編集符号化ストリームを生成する

ことを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 3】

上記第 1 の符号化ストリームにおける第 1 の編集点及び上記第 2 の符号化ストリームにおける第 2 の編集点を設定する編集点設定手段を更に備えた

ことを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 4】

上記第 1 の編集点を含む所定区間及び上記第 2 の編集点を含む所定区間を設定する設定手段を更に備えた

ことを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 5】

上記発生符号量制御手段は、上記復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファがオーバーフロー又はアンダーフローしないように、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する

ことを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 6】

上記発生符号量制御手段は、上記符号化ストリームと上記再符号化ストリームとの切換え点又は上記再符号化ストリームの上記編集点において、上記復号手段の入力バッファに対応する仮想的バッファのデータ占有量の軌跡のずれを減ずるように、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する

ことを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 7】

上記発生符号量制御手段は、上記符号化ストリームと上記再符号化ストリームとの切換え点又は上記再符号化ストリームの上記編集点において、上記復号化手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量の軌跡が連続になるように、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する

ことを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 8】

上記発生符号量制御手段は、上記復号化手段の入力バッファに対する仮想バッファのデータ占有量の軌跡が、上記符号化ストリームが本来有すると想定されるデータ占有量の軌跡に近くなるように、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する

ことを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 9】

上記発生符号量制御手段は、再符号化処理に伴う発生符号量をピクチャ単位で制御する

ことを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 10】

上記発生符号量制御手段は、再符号化に伴う発生符号量が上記符号化ストリームを生成した際の発生符号量に近くなるように、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する

ことを特徴とする請求項 1 記載の編集装置。

【請求項 11】

第 1 の符号化ストリームと第 2 の符号化ストリームとを接続点で接続する編集方法において、

上記第 1 の符号化ストリームに設定された第 1 の編集点を含む所定区間を復号処理して第 1 の画像データを生成すると共に、上記第 2 の符号化ストリームに設定された第 2 の編集点を含む所定区間を復号処理して、第 2 の画像データを生成する復号工程と、

上記第 1 の画像データ及び上記第 2 の画像データを、上記第 1 の編集点と上記第 2 の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化工程と、

復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御工程と、

上記第 1 の符号化ストリーム及び上記第 2 の符号化ストリームと上記再符号化工程により生成された上記再符号化ストリームとを切り換えて出力することによって、編集された編集符号化ストリームを生成する編集工程と
を含むことを特徴とする編集方法。

【請求項 1 2】

第 1 の符号化ストリームと第 2 の符号化ストリームとを接続点で接続する再符号化装置において、

上記第 1 の符号化ストリームに設定された第 1 の編集点を含む所定区間を復号処理して第 1 の画像データを生成すると共に、上記第 2 の符号化ストリームに設定された第 2 の編集点を含む所定区間を復号処理して、第 2 の画像データを生成する復号手段と、

上記第 1 の画像データ及び上記第 2 の画像データを、上記第 1 の編集点と上記第 2 の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化手段と、

復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御手段と

を備えたことを特徴とする再符号化装置。

【請求項 1 3】

第 1 の符号化ストリームと第 2 の符号化ストリームとを接続点で接続する再符号化方法において、

上記第 1 の符号化ストリームに設定された第 1 の編集点を含む所定区間を復号処理して第 1 の画像データを生成すると共に、上記第 2 の符号化ストリームに設定された第 2 の編集点を含む所定区間を復号処理して、第 2 の画像データを生成する復号工程と、

上記第 1 の画像データ及び上記第 2 の画像データを、上記第 1 の編集点と上記第 2 の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化工程と、

復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御工程と

を含むことを特徴とする再符号化方法。

【請求項 1 4】

第 1 の符号化ストリームと第 2 の符号化ストリームとを接続点で接続する再符号化装置において、

上記第 1 の符号化ストリームに設定された第 1 の編集点を含む所定区間を復号処理して得られる第 1 の画像データ及び上記第 2 の符号化ストリームに設定された第 2 の編集点を含む所定区間を復号処理して得られる第 2 の画像データを、上記第 1 の編集点と上記第 2 の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化手段と、

復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御手段と

を備えたことを特徴とする再符号化装置。

【請求項 1 5】

第 1 の符号化ストリームと第 2 の符号化ストリームとを接続点で接続する再符号化方法において、

上記第 1 の符号化ストリームに設定された第 1 の編集点を含む所定区間を復号処理して得られる第 1 の画像データ及び上記第 2 の符号化ストリームに設定された第 2 の編集点を含む所定区間を復号処理して得られる第 2 の画像データを、上記第 1 の編集点と上記第 2 の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化工程と、

復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御工程と

を含むことを特徴とする再符号化方法。

【請求項 1 6】

第 1 の符号化ストリームと第 2 の符号化ストリームとをスプライシングポイントにおいてスプライシングするスプライシング装置において、

上記第 1 の符号化ストリームと上記第 2 の符号化ストリームとをスプライシングするス

ブライシング手段と、

復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、上記スブライシング手段のスブライシングに伴う発生符号量をコントロールするコントロール手段とを備えたことを特徴とするスブライシング装置。

【請求項 17】

第 1 の符号化ストリームと第 2 の符号化ストリームとをスブライシングポイントにおいてスブライシングするスブライシング方法において、

上記第 1 の符号化ストリームと上記第 2 の符号化ストリームとをスブライシングするスブライシング工程と、

復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、上記スブライシング工程のスブライシングに伴う発生符号量をコントロールするコントロール工程とを含むことを特徴とするスブライシング方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、複数の映像素材を編集することによって編集された映像素材を生成する編集装置および方法、複数のビットストリームをスブライシングすることによってシームレスなスブライシングストリームを生成するビットストリームスブライシング装置及び方法、ならびにビデオデータを再符号化する再符号化装置及び方法に関する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

また、図 1 に示した伝送システムは、復号化装置 120 側の構成として、トランスポートストリームマルチプレクサ 115 より出力され伝送メディア 116 を介して伝送されるトランスポートストリームを入力し、ビデオパケッタイズドエレメンタリストリーム（ビデオ PES）とオーディオパケッタイズドエレメンタリストリーム（オーディオ PES）とに分離して出力するトランスポートストリームデマルチプレクサ（図では、TSDMUX と記す。）121 と、このトランスポートストリームデマルチプレクサ 121 より出力されるビデオパケッタイズドエレメンタリストリームをデパケット化し、ビデオエレメンタリストリーム（ビデオ ES）を出力するデパケッタイザ 122 と、このデパケッタイザ 122 より出力されるビデオエレメンタリストリームをデコード（復号化）してビデオデータ DV を出力するビデオデコーダ 123 と、トランスポートストリームデマルチプレクサ 121 より出力されるオーディオパケッタイズドエレメンタリストリームをデパケット化し、オーディオエレメンタリストリーム（オーディオ ES）を出力するデパケッタイザ 124 と、このデパケッタイザ 124 より出力されるオーディオエレメンタリストリームをデコードしてオーディオデータ DA を出力するオーディオデコーダ 125 とを備えている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

図 6 は、図 5 において説明した復号化処理をさらに詳しく説明するための図である。図

6において、(a)はデコーダに対して供給される符号化されたビデオエレメンタリストリーム(ES)のピクチャの順番を表し、(b)、(c)はそれぞれデコーダ内の2つのフレームメモリFM1, FM2に保持されるピクチャを表し、(d)はデコーダより出力される出力ビデオデータを表している。図4と同様に、図中、I, P, Bに付随した数字はピクチャの順番を表している。デコーダでは、図6(a)に示したような入力エレメンタリストリーム(ES)が入力されると、予測符号化処理に使用した2つのピクチャを記憶しなければいけないので、2つのフレームメモリFM1, FM2には、それぞれ図6(b), (c)に示したようなピクチャが保持される。そして、デコーダは、入力エレメンタリストリームがIピクチャの場合は入力エレメンタリストリーム(Iピクチャ)のみに基づいて復号化処理を行い、入力エレメンタリストリームがPピクチャの場合は入力エレメンタリストリームとフレームメモリFM1に保持されているIピクチャまたはPピクチャとに基づいて復号化処理を行い、入力エレメンタリストリームがBピクチャの場合は入力エレメンタリストリームとフレームメモリFM1, FM2に保持されている2つのピクチャとに基づいて復号化処理を行って、図6(d)に示したような出力ビデオデータを生成する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

一般的に、図7に示されるように、Iピクチャは、そのIピクチャ内の情報から符号化されたピクチャで、フレーム間予測を使用せずに生成されたピクチャである。Pピクチャは、過去のIピクチャ又はPピクチャからの予測を行なうことによって生成されたピクチャである。Bピクチャは、過去のI又はPピクチャ及び未来のI又はPピクチャの双方向から予測されたピクチャ、過去のI又はPピクチャの順方向から予測されたピクチャ、又はI又はPの逆方向から予測されたピクチャのいずれかである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

その結果、近年では、供給された符号化ストリームの全ての復号化処理せずに、符号化ストリームの状態のまま編集することを可能にする技術が要求されるようになってきた。尚、このように符号化されたビットストリームレベルで、異なる2つの符号化ビットストリームを連結し、連結されたビットストリームを生成することを「スプライシング」と呼んでいる。つまり、スプライシングとは、符号化ストリームの状態のままで複数のストリームを編集することを意味する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

一方、図9に示したスプライス処理は、ストリームAのPピクチャの後にスプライスポイントSPAが設定され、ストリームBのBピクチャの前にスプライスポイントSPBが設定された例を示している図である。この図8(d)に示されるように、ストリームAとストリームBの境界SPを境にして、ストリームAの最後のピクチャがストリームBのピクチャより後に表示されたり、ストリームBの2つのピクチャがストリームAの最後のピク

チャより前に表示されるとい現象が起こっている。つまり、このような順でピクチャが表示されたとすると、スプライスポイントの近傍において、ストリームAのビデオイメージからストリームBのビデオイメージに切り替わり、その2フレーム後に再びストリームAのビデオイメージが1フレームだけ表示されるという奇妙なイメージになってしまう。つまり、図9に示したスプライスポイントSPA及びSPBにおいてスプライシングする場合であれば、プレゼンテーションの順番に問題が生じる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

第2の問題点は、動き補償の観点からくる問題点である。この問題点について、図10ないし図12を参照して説明する。これらの図は、いずれも、ストリームの単純なスプライスを行ったときの、スプライス後のストリームにおけるピクチャの順番とピクチャプレゼンテーションの順番との関係を示したものである。図10は動き補償に関して問題が生じない場合の例を示し、図11および図12は動き補償に関して問題が生じる場合の例を示している。なお、図11および図12は、それぞれ、図8および図9に示したスプライスを行った場合について示している。また、各図において、(a)はスプライス後のストリームを示し、(b)はプレゼンテーションの順番を示している。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、復号化装置側の入力バッファに対応する仮想的バッファの破綻や仮想的バッファにおけるデータ占有量の不連続が発生することがないように、複数の符号化ストリームをシームレスにスプライシングすることを実現するスプライシング装置及び編集装置を提供することにある。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

本発明の第2の目的は、上記目的に加え、スプライシングポイント近傍における画質劣化を低減すると共に、再エンコード処理における画質劣化を防止するようにしたスプライシング装置、編集装置、及び再符号化装置を提供することにある。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

本発明の編集装置は、第1の符号化ストリームに設定された第1の編集点を含む所定区間を復号処理して第1の画像データを生成すると共に、第2の符号化ストリームに設定された第2の編集点を含む所定区間を復号処理して、第2の画像データを生成する復号手段と、第1の画像データ及び第2の画像データを、第1の編集点と第2の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化手段と、復号手段の入力バッ

ファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御手段と、第1の符号化ストリーム及び第2の符号化ストリームと再符号化手段により生成された再符号化ストリームとを切り換えて出力することによって、編集された編集符号化ストリームを生成する編集手段とを備えたものである。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

本発明の編集装置では、第1の編集点を含む所定区間が復号処理されることで第1の画像データが生成されると共に、第2の編集点を含む所定区間が復号処理されることで第2の画像データが生成される。また、第1の画像データ及び第2の画像データが第1の編集点と第2の編集点とで接続されて再符号化処理され、再符号化ストリームが生成される。また、入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量が制御される。そして、第1の符号化ストリーム及び第2の符号化ストリームと再符号化ストリームとが切り換えて出力されることにより、編集された編集符号化ストリームが生成される。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

本発明の編集方法は、第1の符号化ストリームに設定された第1の編集点を含む所定区間を復号処理して第1の画像データを生成すると共に、第2の符号化ストリームに設定された第2の編集点を含む所定区間を復号処理して、第2の画像データを生成する復号工程と、第1の画像データ及び第2の画像データを、第1の編集点と第2の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化工程と、復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御工程と、第1の符号化ストリーム及び第2の符号化ストリームと再符号化工程により生成された再符号化ストリームとを切り換えて出力することによって、編集された編集符号化ストリームを生成する編集工程とを含むようにしたものである。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

本発明の第1の再符号化装置は、第1の符号化ストリームに設定された第1の編集点を含む所定区間を復号処理して第1の画像データを生成すると共に、第2の符号化ストリームに設定された第2の編集点を含む所定区間を復号処理して、第2の画像データを生成する復号手段と、第1の画像データ及び第2の画像データを、第1の編集点と第2の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化手段と、復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御手段とを備えたものである。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

本発明の第1の再符号化方法は、第1の符号化ストリームに設定された第1の編集点を含む所定区間を復号処理して第1の画像データを生成すると共に、第2の符号化ストリームに設定された第2の編集点を含む所定区間を復号処理して、第2の画像データを生成する復号工程と、第1の画像データ及び第2の画像データを、第1の編集点と第2の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化工程と、復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御工程とを含むようにしたものである。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

本発明の第2の再符号化装置は、第1の符号化ストリームに設定された第1の編集点を含む所定区間を復号処理して得られる第1の画像データ及び第2の符号化ストリームに設定された第2の編集点を含む所定区間を復号処理して得られる第2の画像データを、第1の編集点と第2の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化手段と、復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御手段とを備えたものである。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

本発明の第2の再符号化方法は、第1の符号化ストリームに設定された第1の編集点を含む所定区間を復号処理して得られる第1の画像データ及び第2の符号化ストリームに設定された第2の編集点を含む所定区間を復号処理して得られる第2の画像データを、第1の編集点と第2の編集点とで接続して再符号化処理し、再符号化ストリームを生成する再符号化工程と、復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符号量を制御する発生符号量制御工程とを含むようにしたものである。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

本発明のスプライシング装置は、第1の符号化ストリームと第2の符号化ストリームとをスプライシングするスプライシング手段と、復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、スプライシング手段のスプライシングに伴う発生符号量をコントロールするコントロール手段とを備えたものである。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

本発明のスプライシング方法は、第１の符号化ストリームと第２の符号化ストリームとをスプライシングするスプライシング工程と、復号手段の入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、スプライシング工程のスプライシングに伴う発生符号量をコントロールするコントロール工程とを含むようにしたものである。

【手続補正２１】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５２

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正２２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５３

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正２３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５４

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正２４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５５

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正２５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５６

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正２６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５７

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正２７】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５８

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正２８】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００５９】

本発明の編集装置または編集方法によれば、第１の編集点を含む所定区間を復号処理することで第１の画像データを生成すると共に第２の編集点を含む所定区間を復号処理することで第２の画像データを生成し、第１の画像データ及び第２の画像データを第１の編集点と第２の編集点とで接続して再符号化処理することで再符号化ストリームを生成し、入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて、再符号化処理に伴う発生符

号量を制御し、第1の符号化ストリーム及び第2の符号化ストリームと再符号化ストリームとを切り換えて出力することにより、編集された編集符号化ストリームを生成するようにしたので、符号化ストリームをシームレスに編集することが可能となるという効果を奏する。

【手続補正29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

また、本発明の第1の再符号化装置または第1の再符号化方法によれば、第1の編集点を含む所定区間を復号処理して第1の画像データを生成すると共に第2の編集点を含む所定区間を復号処理して第2の画像データを生成し、第1の画像データ及び第2の画像データを第1の編集点と第2の編集点とで接続して再符号化処理することで再符号化ストリームを生成し、入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて再符号化処理に伴う発生符号量を制御するようにしたので、符号化ストリームをシームレスに編集することが可能となるという効果を奏する。

【手続補正30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

また、本発明の第2の再符号化装置または第2の再符号化方法によれば、第1の編集点を含む所定区間を復号処理して得られる第1の画像データ及び第2の編集点を含む所定区間を復号処理して得られる第2の画像データを第1の編集点と第2の編集点とで接続して再符号化処理することで再符号化ストリームを生成し、入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じて再符号化処理に伴う発生符号量を制御するようにしたので、符号化ストリームをシームレスに編集することが可能となるという効果を奏する。

【手続補正31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

また、本発明のスプライシング装置またはスプライシング方法によれば、第1の符号化ストリームと第2の符号化ストリームとをスプライシングし、入力バッファに対応する仮想バッファのデータ占有量に応じてスプライシングに伴う発生符号量をコントロールするようにしたので、符号化ストリームをシームレスに編集することが可能となるという効果を奏する。

【手続補正32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0105

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0105】

以上のようなピクチャタイプの再構成の設定は、スプライスコントローラ13によって行われ、ピクチャタイプの再構成の設定の情報がMPEGエンコーダ16のエンコードコントローラ43に与えられる。エンコードコントローラ43は、ピクチャタイプの再構成の設定に従って、符号化処理を行う。動きベクトル等の過去の符号化処理において生成さ

れたエンコード情報の再利用も、ピクチャタイプの再構成の設定に従って行われる。

【手続補正 3 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 4】

本発明の実施の形態では、図 2 8 (a) に示したように V B V バッファのデータ占有量の軌跡がスプライス点において連続し、かつ、スプライス点の後に、アンダーフローが発生しないように再エンコード期間の各ピクチャに対して新たな目標符号量を設定するようにしている。

【手続補正 3 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 6】

本発明の実施の形態では、さらに、図 2 8 (a) に示したように再エンコード対象ストリーム S T R E ' とオリジナルストリーム O S T B との切り替わりポイントで、V B V バッファのデータ占有量の軌跡が連続するように、再エンコード期間の各ピクチャに対して新たな目標符号量を設定するようにしている。尚、オリジナルストリーム O S T B に対応する V B V バッファのデータ占有量の軌跡 V B V O S T _ B を制御しない理由は、軌跡 V B V O S T _ B とは、ストリーム B の V B V バッファのデータ占有量の軌跡が本来有していたであろう軌跡であって、この軌跡をコントロールすることはできないからである。なぜなら、この軌跡 V B V O S T _ B は、オリジナルストリーム O S T B がオーバーフロー又はアンダーフローしないように決定された最適な軌跡であって、もしこの最適な軌跡のレベルを制御するとオーバーフロー又はアンダーフローが発生する可能性があるからである。

【手続補正 3 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 2 1】

本発明の実施の形態では、図 3 0 (a) に示したように V B V バッファのデータ占有量の軌跡がスプライス点において連続し、かつ、スプライス点の後に、オーバーフローが発生しないように再エンコード期間の各ピクチャに対して新たな目標符号量を設定するようにしている。

【手続補正 3 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 2 3】

本発明の実施の形態では、さらに、図 3 0 (a) に示したように再エンコード対象ストリーム S T R E ' とオリジナルストリーム O S T B との切り替わりポイントで、V B V バッファのデータ占有量の軌跡が連続するように、再エンコード期間の各ピクチャに対して新たな目標符号量を設定するようにしている。尚、オリジナルストリーム O S T B に対応する V B V バッファのデータ占有量の軌跡 V B V O S T _ B を制御しない理由は、軌跡 V B V O S T _ B とは、ストリーム B の V B V バッファのデータ占有量の軌跡が本来有していたであろう軌跡であって、この軌跡をコントロールすることはできないからである。なぜなら、こ

の軌跡 $V B V_{OST_B}$ は、オリジナルストリーム $O S T B$ がオーバーフロー又はアンダーフローしないように決定された最適な軌跡であって、もしこの最適な軌跡のレベルを制御するとオーバーフロー又はアンダーフローが発生する可能性があるからである。

【手続補正 37】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0141

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0141】

ステップ $S12$ において、スプライスコントローラ 13 は、ストリーム $S T A$ に設定されたスプライスポイントのピクチャ $A n-P0$ よりも未来のピクチャを出力しないように、ストリーム $S T A$ のピクチャを選択し、ストリーム $S T B$ に設定されたスプライスポイントのピクチャ $B m-P0$ よりも過去のピクチャを出力しないように、ストリーム $S T B$ のピクチャを選択する。例えば、図 25 (a) 及び図 25 (b) に示された例では、ピクチャ $A (n-P0)-2$ である P ピクチャは、ストリーム $S T A$ 上では、スプライスポイントのピクチャ $A n-P0$ よりも過去であるが、プレゼンテーション順では、ピクチャ $A n-P0$ よりも未来のピクチャである。よって、このピクチャ $A (n-P0)-2$ である P ピクチャは、出力されない。また、図 25 (c) 及び (d) に示された例では、ピクチャ $B (m-P0)+2$ 及びピクチャ $B (m-P0)+1$ である B ピクチャは、ストリーム $S T B$ 上では、スプライスポイントのピクチャ $B m-P0$ よりも未来であるが、プレゼンテーション順では、ピクチャ $B m-P0$ よりも過去のピクチャである。よって、この、ピクチャ $B (m-P0)+2$ 及びピクチャ $B (m-P0)+1$ である B ピクチャは、出力されない。なお、スプライスコントローラ 13 がデコーダ 14 A、14 B を制御することによって、このステップにおいて選択されなかったピクチャは、エンコーダ 16 には供給されない。

【手続補正 38】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0143

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0143】

ステップ $S13$ において、スプライスコントローラ 13 は、再エンコード処理を行なう際の、ピクチャの再構成処理のために必要な符号化パラメータを設定するための処理をスタートする。このピクチャ再構成処理は、以下のステップ $S14$ からステップ $S30$ まで処理のことを意味し、この処理において設定されるパラメータは、ピクチャタイプ、予測方向及び動きベクトル等である。

【手続補正 39】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0148

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0148】

ステップ $S18$ において、スプライスコントローラ 13 は、ピクチャ $A n-P0$ のピクチャタイプを B ピクチャから P ピクチャに変更する。このようにピクチャタイプを変更する理由について説明する。このステップ $S18$ のステップに到達するということは、 B ピクチャ (ピクチャ $A n-P0$) の前に、2 つの B ピクチャ (図 8 におけるピクチャ $A (n-P0)+2$ とピクチャ $A (n-P0)+3$) が存在していることを意味している。即ち、再エンコード対象ストリーム $S T R E'$ において、3 つの B ピクチャが並んでいるということである。通常の $M P E G$ デコーダでは、予測されているピクチャを一時的に記憶するために、2 つのフレームメモリしか有していないので、3 つの B ピクチャがストリーム上において連続して配列されている場合には、最後の B ピクチャをデコードできないことになってしまう。よって、

図 2 6 において説明したように、ピクチャ A_{n-P0} のピクチャタイプを B ピクチャから P ピクチャに変更することによって、ピクチャ A_{n-P0} を確実にデコードすることができる。

【手続補正 4 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 5 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 5 7】

また、ピクチャ $A_{(n-P0)+1}$ 及びピクチャ A_{n-P0} が、順方向の P ピクチャ又は I ピクチャと、逆方向の I ピクチャ又は P ピクチャの双方向から予測されている B ピクチャである場合には、順方向のピクチャのみから予測するような片側予測に変更されているので、それに伴って、順方向のピクチャに対応する動きベクトルのみを使用する必要がある。つまり、スプライスコントローラ 1 3 は、このステップ S 2 1 において、ピクチャ $A_{(n-P0)+1}$ 及びピクチャ A_{n-P0} が B ピクチャである場合には、これらのピクチャに対して、順方向のピクチャに関する動きベクトルを使用し、逆方向のピクチャの動きベクトルを使用しないという設定を行なう。

【手続補正 4 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 6 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 6 3】

ステップ S 2 6 において、スプライスコントローラ 1 3 は、図 2 5 及び図 2 6 に示した例のように、ピクチャ B_{m-P0} のピクチャタイプを P ピクチャから I ピクチャに変更する。このようにピクチャタイプを変更する理由について説明する。P ピクチャは、順方向の I ピクチャ又は P ピクチャから予測される片側予測のピクチャであるので、ストリーム上においてそれらの予測されたピクチャよりは必ず後ろの位置に存在するピクチャである。もし、ストリーム S T B けるスプライスポイントの最初のピクチャ B_{m-P0} が P ピクチャであるとする、このピクチャ B_{m-P0} より前に存在するストリーム S T A の順方向のピクチャから予測しなければいけない。ストリーム S T A とストリーム S T B とは全く異なるので、最初のピクチャ B_{m-P0} のピクチャタイプを P ピクチャに設定すると、このピクチャをデコードしたとしても画質のかなり劣化した絵になることはあきらかである。

【手続補正 4 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 8 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 8 0】

この再エンコード処理において、スプライスコントローラ 1 3 は、エンコーダ 1 A , 1 B における過去のエンコード処理において使用した動きベクトルを再利用する場合には、スイッチ 4 4 を介して動き補償部 4 1 に供給するようにエンコードコントローラに制御信号を与え、エンコーダ 1 A , 1 B における過去のエンコード処理において使用した動きベクトルを使用しない場合には、新しく動き検出部 4 2 において生成された動きベクトルをスイッチ 4 4 を介して動き補償部 4 1 に供給するようにエンコードコントローラ 4 3 を制御する。その際、エンコードコントローラ 4 3 は、スプライスコントローラ 1 3 からのピクチャタイプの情報に基づいて、予測画像データの生成に必要なピクチャがフレームメモリ 3 9 , 4 0 に保持されるようにフレームメモリ 3 9 , 4 0 を制御する。また、エンコードコントローラ 4 3 は、スプライスコントローラ 1 3 から供給された再エンコード区間内の各ピクチャに対して設定された量子化特性を、量子化回路 3 4 と逆量子化回路 3 6 に対して設定する。

【手続補正 4 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 8 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 8 2】

本実施の形態では、このように M P E G エンコーダ 1 6 において目標ビット量 T B P 0 に従ってレートコントロールしながら再エンコードを行って得られた再エンコード区間内の新たなストリーム S T R E を、スイッチ 1 7 によって、元のストリームにおけるピクチャ A $(n-P0)+n0$ ~ ピクチャ B $(m-P0)-m0$ の位置にはめ込む。これにより、シームレスなスプライスが実現される。

【手続補正 4 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 8 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 8 6】

更に、再エンコード時における量子化特性を決定する際には、復号化の際に使用される量子化ステップや量子化マトリクスの情報を参照するようにしている。従って、本実施の形態によれば、デコードと再エンコードの繰り返しによる画質の劣化を極力抑えることができ、画像再構成の精度を保証することができる。

また、本実施の形態によれば、複数の符号化ビットストリームの接続点を含む接続点前後の所定区間内における各符号化ビットストリームを復号化して所定区間内の画像データを出力し、所定区間内の画像データを、新たな目標符号量に従って符号化して、所定区間内の新たな符号化ビットストリームを出力し、所定区間内の元の符号化ビットストリームを、所定区間内の新たな符号化ビットストリームに置き換えて、所定区間の前後における元の符号化ビットストリームと新たな符号化ビットストリームとを連結して出力するようにしたので、復号化装置側の入力バッファに対応する仮想的バッファの破綻や画像の破綻をきたすことなく、符号化ビットストリーム上の任意のピクチャ単位で、複数の映像素材を接続することができるという効果を奏する。

また、元の符号化ビットストリームに含まれ、復号化の際に使用される情報を利用して符号化を行うようにしたので、更に、接続点近傍における画質劣化を低減することができるという効果を奏する。

また、元の符号化ビットストリームが双方向予測符号化方式による符号化のためにピクチャの並べ替えが行われている場合に、所定区間内の画像データの符号化の際に、異なる符号化ビットストリームに属するピクチャを利用した予測符号化処理が行われないようにピクチャタイプの再構成を行って符号化を行うようにしたので、更に、双方向予測符号化方式による符号化を行う場合であっても画像の破綻をきたすことがないという効果を奏する。

また、復号化装置側の入力バッファに対応する仮想的バッファのデータ占有量の軌跡の接続点前後におけるずれを減ずるように、新たな目標符号量を設定するようにしたので、更に、仮想的バッファの破綻をより確実に防止することができるという効果を奏する。

【手続補正 4 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 8 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 8 7】

なお、M P E G 規格による圧縮符号化過程では、直交変換の演算精度や、ミスマッチ処理 (D C T 係数の高域に誤差を入れる処理) 等の非線形演算から、復号化の際に使用され

る情報の再利用だけでは抑えることのできない再構成誤差が持ち込まれる。そのため、再エンコード時に、復号化の際に使用される情報を再利用したとしても完全な画像の再構成はできない。従って、画質劣化が存在することを考慮すれば、デコード、再エンコードを行うのは、スプライス点を含むスプライス点近傍の一定区間のピクチャに留めるべきである。そこで、本実施の形態では、ストリームを全てデコード、再エンコードするのではなく、再エンコード区間を設定して、その区間だけ、デコード、再エンコードを行うようにしている。これによっても、画質の劣化を防止することができる。なお、再エンコード区間は、画質の劣化の程度等やGOP長やGOP構造に応じて自動出で設定できるようにしても良い。

フロントページの続き

F ターム(参考) 5C059 KK01 KK35 KK36 MA00 MA05 MA14 MA23 MC11 MC38 ME01
NN01 NN21 PP05 PP06 PP07 RB10 RC07 TA25 TC16 TC38
UA05