

(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2006-246277
(P2006-246277A)

(43) 公開日 平成18年9月14日(2006.9.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 7/32 (2006.01)	HO4N 7/137 Z	5C059
HO3M 7/36 (2006.01)	HO3M 7/36	5J064

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-61772 (P2005-61772)	(71) 出願人	000005016
(22) 出願日	平成17年3月7日(2005.3.7)		パイオニア株式会社
			東京都目黒区目黒1丁目4番1号
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	城▲崎▼ 康夫
			東京都大田区大森西4丁目15番5号
			パイオニア株式会社大森工場内
		Fターム(参考)	5C059 KK41 MA00 MA05 MA14 MA23
			MC11 MC38 ME01 NN01 NN21
			PP05 PP06 PP07 UA02 UA05
			5J064 AA02 BA04 BA09 BA16 BC01
			BC03 BC08 BC14 BC16 BC29
			BD03 BD04

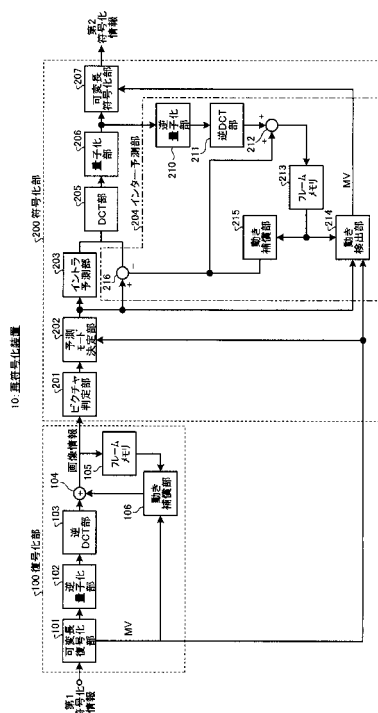
(54) 【発明の名称】 再符号化装置、再符号化方法、および再符号化用プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 第1符号化情報の動きベクトルを使用して、第2符号化情報にトランスコードする場合において、Iピクチャをランダムアクセスを可能とするための特別なピクチャとした場合に、Bピクチャが本来の参照ピクチャではないピクチャを参照することを防止して、圧縮効率の低下を防止することが可能な再符号化装置を提供する。

【解決手段】 復号化部100では、第1符号化情報を復号化し、符号化部200では、復号化された画像情報のうちのIピクチャの一部または全部を、IDRピクチャに設定し、処理対象ピクチャが、復号化順で、IDRピクチャとその次のPピクチャの間のBピクチャである場合で、かつ、予測モードとして前方予測が設定されている場合にはその予測モードを変更し、設定されている予測モードに従って、復号化された画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化して第2符号化情報を生成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化した第 1 符号化情報を、前記第 1 符号化情報を復号化するために使用した動きベクトルを使用して、第 2 符号化情報にトランスコードする再符号化装置において、

前記第 1 符号化情報を復号化する復号化手段と、

前記復号化された画像情報のうちの I ピクチャの一部または全部を、ランダムアクセスするための特別なピクチャに設定するピクチャ判定手段と、

処理対象ピクチャが、復号化順で、前記特別なピクチャとその次の P ピクチャの間の B ピクチャである場合で、かつ、予測モードとして前方予測が設定されている場合にはその予測モードを変更する予測モード決定手段と、

予測モードに従って、復号化された画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化して第 2 符号化情報を生成する符号化手段と、

を備えたことを特徴とする再符号化装置。

10

【請求項 2】

前記予測モード決定手段は、処理対象ピクチャが、復号化順で、前記特別なピクチャとその次の P ピクチャの間の B ピクチャである場合で、かつ、予測モードとして前方予測のみが設定されている場合には、その予測モードをイントラ予測、または、後方予測に変更することを特徴とする請求項 1 に記載の再符号化装置。

【請求項 3】

前記予測モード決定手段は、処理対象ピクチャが、復号化順で、前記特別なピクチャとその次の P ピクチャの間の B ピクチャである場合で、かつ、予測モードとして両方向予測が設定されている場合には、その予測モードをイントラ予測、または、後方予測のみに変更することを特徴とする請求項 1 に記載の再符号化装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 符号化情報は、MPEG2 形式に準拠しており、前記第 2 符号化情報は H.264 形式に準拠していることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 つに記載の再符号化装置。

【請求項 5】

画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化した第 1 符号化情報を、前記第 1 符号化情報を復号化するために使用した動きベクトルを使用して、符号化方式の異なる第 2 符号化情報にトランスコードする再符号化方法において、

30

前記第 1 符号化情報を復号化する復号化工程と、

前記復号化された画像情報のうちの I ピクチャの一部または全部を、ランダムアクセスするための特別なピクチャに設定するピクチャ判定工程と、

処理対象ピクチャが、復号化順で、前記特別なピクチャとその次の P ピクチャの間の B ピクチャである場合で、かつ、予測モードとして前方予測が設定されている場合にはその予測モードを変更する予測モード決定工程と、

予測モードに従って、復号化された画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化して第 2 符号化情報を生成する符号化工程と、

40

を含むことを特徴とする再符号化方法。

【請求項 6】

コンピュータに、画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化した第 1 符号化情報を、前記第 1 符号化情報を復号化するために使用した動きベクトルを使用して、符号化方式の異なる第 2 符号化情報にトランスコードさせる再符号化用プログラムにおいて、

前記第 1 符号化情報を復号化する復号化工程と、

前記復号化された画像情報のうちの I ピクチャの一部または全部を、ランダムアクセスするための特別なピクチャに設定するピクチャ判定工程と、

処理対象ピクチャが、復号化順で、前記特別なピクチャとその次の P ピクチャの間の B ピクチャである場合で、かつ、予測モードとして前方予測が設定されている場合にはその

50

予測モードを変更する予測モード決定工程と、
予測モードに従って、復号化された画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化して第2符号化情報を生成する符号化工程と、
をコンピュータに実行させることを特徴とする再符号化用プログラム。

10

20

30

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、再符号化装置、再符号化方法、および再符号化用プログラムに関し、詳細には、画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化した第1符号化情報を、前記第1符号化情報を復号化する際に使用した動きベクトルを使用して、第2符号化情報にトランスコードする再符号化装置、再符号化方法、および再符号化用プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像情報をデジタルとして取り扱い、その際、効率の高い情報の伝送、蓄積を目的とし、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き予測・補償とにより圧縮するMPEGなどの方式に準拠した装置が普及している。

10

【0003】

特に、MPEG2 (ISO/IEC 13818-2) は、汎用画像符号化方式として定義されており、飛び越し走査画像及び順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像及び高精細画像を網羅する標準で、プロフェッショナル用途及びコンシューマー用途の広範なアプリケーションに現在広く用いられている。MPEG2圧縮方式を用いることにより、例えば720×480画素を持つ標準解像度の飛び越し走査画像であれば4～8Mbps、1920×1088画素を持つ高解像度の飛び越し走査画像であれば18～22Mbpsの符号量(ビットレート)を割り当てることで、高い圧縮率と良好な画質の実現が可能である。

【0004】

20

MPEG2は主として放送用に適合する高画質符号化を対象としていたが、MPEG1より低い符号量(ビットレート)、つまりより高い圧縮率の符号化方式には対応していなかった。携帯端末の普及により、今後そのような符号化方式のニーズは高まると思われ、これに対応してMPEG4符号化方式の標準化が行われた。

【0005】

さらに、近年、テレビ会議用の画像符号化を当初の目的として、H.264 (ITU-T Q6/16 VCEG) 符号化方式の標準化が行われた。H.264は、MPEG2やMPEG4といった従来 of 符号化方式に比して、その符号化、復号により多くの演算量が要求されるものの、より高い符号化効率を実現されることが知られている。

【0006】

30

一般に動画像の符号化では、時間方向および空間方向の冗長性を削減することによって情報量の圧縮を行う。そこで時間的な冗長性の削減を目的とするインター予測符号化では、前方または後方のピクチャを参照してブロック単位で動きの検出および予測画像の作成を行い、得られた予測画像と符号化対象ピクチャとの差分値に対して符号化を行う。

【0007】

参照ピクチャを持たずイントラ予測符号化を行うものをIピクチャと呼ぶ。また、1枚のピクチャのみを参照しインター予測符号化を行うものをPピクチャと呼ぶ。また、同時に2枚のピクチャを参照してインター予測符号化を行うことのできるものをBピクチャと呼ぶ。Bピクチャは表示時間が前方もしくは後方から任意の組み合わせとして2枚のピクチャを参照することが可能である。参照ピクチャは符号化および復号化の基本単位であるブロックごとに指定することができるが、符号化を行ったビットストリーム中に先に記述される方の参照ピクチャを第1参照ピクチャ、後に記述される方を第2参照ピクチャとして区別する。ただし、これらのピクチャを符号化および復号化する場合の条件として、参照するピクチャが既に符号化および復号化されている必要がある。

40

【0008】

Pピクチャ又はBピクチャの符号化には、動き補償インター予測符号化が用いられている。動き補償インター予測符号化とは、インター予測符号化に動き補償を適用した符号化方式である。動き補償とは、単純に参照ピクチャの画素値から予測するのではなく、ピクチャ内の各部の動き量(以下、これを動きベクトルと呼ぶ)を検出し、その動きベクトルを考慮した予測を行うことにより予測精度を向上すると共に、データ量を減らす方式であ

50

る。例えば、符号化対象ピクチャの動きベクトルを検出し、その動きベクトルの分だけシフトした予測値と符号化対象ピクチャとの予測残差を符号化することによりデータ量を減している。この方式の場合には、復号化の際に動きベクトルの情報が必要になるため、動きベクトルも符号化される。

【0009】

動きベクトルはブロック単位で検出されており、具体的には、符号化対象ピクチャ側のブロックを固定しておき、参照ピクチャ側のブロックを探索範囲内で移動させ、基準ブロックと最も類似する参照ブロックの位置を見つけることにより、動きベクトルが検出される。

【0010】

MPEG2形式の符号化情報をH.264形式の符号化情報にトランスコードする場合に、MPEG2形式の符号化情報の制御情報(動きベクトルやピクチャタイプ等)を使用して、H.264のエンコード処理の演算量を低減することが考えられる。具体的には、H.264のエンコード処理においては、動きベクトル探索に要する演算の割合が大きく、MPEG2の動きベクトルを使用し、H.264のエンコード処理で動きベクトルの探索を省略することにより、トランスコードを高速に行うことができる。

【0011】

H.264では、IDR(Instantaneous Decoding Refresh:デコーダ復号動作時の瞬時リフレッシュ)ピクチャが採用されている。このIDRピクチャは、迅速なランダムアクセスを行うためのもので、画像シーケンスの先頭のピクチャであり、参照ピクチャバッファの状態やフレーム番号、POC(Picture Order Count:ピクチャの出力順序を示す情報)など、ビットストリームを復号するために必要な全ての情報がリセットされる。

【0012】

図6は、MPEG-2でClosed GOPの場合の画像符号情報の復号順と表示順の関係を示す図である。図7は、MPEG-2でopen GOPの場合の画像符号情報の復号順と表示順の関係を示す図である。図8は、Closed GOPの場合にIDRピクチャを用いた場合の参照ピクチャを説明するための図である。図9は、参照ピクチャリストを説明するための図である。図10は、Closed GOPの場合の参照ピクチャ/エリアを説明するための図である(MPEG2の動きベクトルmvを利用する場合)。図11は、Open GOPの場合の参照ピクチャ/エリアを説明するための図である。図12は、Open GOPの場合の参照ピクチャ/エリアを説明するための図である(MPEG2の動きベクトルmvを利用する場合)。

【0013】

図6および図7に示すように、画像符号情報は、複数のグループ・オブ・ピクチャGOPから構成されており、各グループ・オブ・ピクチャGOPは複数のピクチャから構成されている。各グループ・オブ・ピクチャGOPに含まれるピクチャはそれぞれ、Iピクチャ、Pピクチャ、又はBピクチャである。各ピクチャは、それぞれが符号化された順、すなわち復号化される順に配列されており、各ピクチャが表示される順序は、このような配列順序と異なっている。

【0014】

図7に示すように、Open GOPの場合には、復号順でIピクチャとPピクチャの間にあるBピクチャは、表示順ではIピクチャの前になり、符号化時にはIピクチャの前のPピクチャとIピクチャを予測に使用する。

【0015】

図8は、Closed GOPの場合にIDRピクチャを用いた場合の参照ピクチャを説明するための図である。図9は、参照ピクチャリストを説明するための図である。図10は、Closed GOPの場合の参照ピクチャ/エリアを説明するための図である(MPEG2の動きベクトルmvを利用する場合)。図11は、Open GOPの場合の参照ピクチャ/エリアを説明するための図である。図12は、Open GOPの場合の

10

20

30

40

50

参照ピクチャ/エリアを説明するための図である（MPEG2の動きベクトルmvを利用する場合）。

【0016】

図8に示すように、図7で示したopen GOPの場合の画像符号情報をH.264の画像符号情報にトランスコードする場合に、PピクチャとBピクチャのピクチャタイプを変更せずに、ランダムアクセスを考慮してIピクチャの一部もしくは全部をIDRピクチャとする場合には、復号順でIピクチャとPピクチャの間にあるBピクチャは、H.264のエンコード時にIDRピクチャがくると参照ピクチャバッファはクリアされてしまうため、図11に示すように、予測に用いたPピクチャを参照することができなくなってしまう（例えば、特許文献1参照）。

10

【0017】

また、図9に示すように、Bピクチャの参照ピクチャバッファには、参照ピクチャリストのL0、L1には、IDRピクチャのみが保持されるため、MPEG2の動きベクトルをH.264のエンコードに用いる場合には、Pピクチャ（過去のピクチャ）を用いた予測で得られた動きベクトルで、IDRピクチャ（未来のピクチャ）を参照して動き補償を行ってしまうことになる（図12参照）。このように、Bピクチャが本来の参照ピクチャではないピクチャを参照してしまうため、その画素差分値が大きくなり、圧縮効率が低下するという問題がある。

【0018】

【特許文献1】特開2004-248265号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、第1符号化情報の動きベクトルを使用して、第2符号化情報にトランスコードする場合において、Iピクチャをランダムアクセスを可能とするための特別なピクチャとした場合に、Bピクチャが本来の参照ピクチャではないピクチャを参照することを防止して、圧縮効率の低下を防止することが可能な再符号化装置、再符号化方法、および再符号化用プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0020】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化した第1符号化情報を、前記第1符号化情報を復号化する際に使用した動きベクトルを使用して、第2符号化情報にトランスコードする再符号化装置において、前記第1符号化情報を復号化する復号化手段と、前記復号化された画像情報のうちのIピクチャの一部または全部を、ランダムアクセスするための特別なピクチャに設定するピクチャ判定手段と、処理対象ピクチャが、復号化順で、前記特別なピクチャとその次のPピクチャの間のBピクチャである場合で、かつ、予測モードとして前方予測が設定されている場合にはその予測モードを変更する予測モード決定手段と、予測モードに従って、復号化された画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化して第2符号化情報を生成する符号化手段と、を備えたことを特徴とする。

30

40

【0021】

また、本発明は、画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化した第1符号化情報を、前記第1符号化情報を復号化する際に使用した動きベクトルを使用して、第2符号化情報にトランスコードする再符号化方法において、前記第1符号化情報を復号化する復号化工程と、前記復号化された画像情報のうちのIピクチャの一部または全部を、ランダムアクセスするための特別なピクチャに設定するピクチャ判定工程と、処理対象ピクチャが、復号化順で、前記特別なピクチャとその次のPピクチャの間のBピクチャである場合で、かつ、予測モードとして前方予測が設定されている場合にはその予測モードを変更する予測モード決定工程と、予測モードに従って、復号化された画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化して第2符号化情報を生成する符号化工程と、を含むことを

50

特徴とする。

【0022】

また、本発明は、コンピュータに、画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化した第1符号化情報を、前記第1符号化情報を復号化するために使用した動きベクトルを使用して、第2符号化情報にトランスコードさせる再符号化用プログラムにおいて、前記第1符号化情報を復号化する復号化工程と、前記復号化された画像情報のうちのIピクチャの一部または全部を、ランダムアクセスするための特別なピクチャに設定するピクチャ判定工程と、処理対象ピクチャが、復号化順で、前記特別なピクチャとその次のPピクチャの間のBピクチャである場合で、かつ、予測モードとして前方予測が設定されている場合にはその予測モードを変更する予測モード決定工程と、予測モードに従って、復号化された画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化して第2符号化情報を生成する符号化工程と、をコンピュータに実行させることを特徴とする。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる再符号化装置、再符号化方法、および再符号化用プログラムの最良な実施の形態を詳細に説明する。この実施例によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施例における構成要素には、当業者が容易に想定できるものまたは実質的に同一のものが含まれる。

【0024】

図1は、本発明の一実施例に係る再符号化装置10の概略の構成例を示す図である。同図に示す再符号化装置10では、一例として、MPEG2形式の符号化情報(Open GOPの場合)を、H.264形式の符号化情報にトランスコードする場合について説明する。再符号化装置10は、同図に示すように、第1符号化情報(MPEG2ビットストリーム)を復号化する復号化部(MPEG2デコーダ)100と、復号化部100で復号化された画像情報を第2符号化情報(H.264ビットストリーム)に符号化する符号化部(H.264エンコーダ)200とで構成されている。

20

【0025】

復号化部100は、可変長復号化部101と、逆量子化部102と、逆DCT(Discrete Cosine Transformation)部103と、演算部104と、フレームメモリ105と、動き補償部106とを備えている。

30

【0026】

可変長復号化部101は、入力される第1符号化情報(MPEG2ビットストリーム)を可変長復号化して、量子化されたDCT係数を逆量子化部102に、動きベクトルMVを動き補償部205および符号化部200の動き検出部214および予測モード決定部203に出力する。

【0027】

逆量子化部102は、量子化されたDCT係数を逆量子化して、DCT係数を逆DCT部103に出力する。逆DCT部103は、DCT係数を逆DCT変換して、演算部104に出力する。

【0028】

動き補償部106は、フレームメモリ105に記憶されている、既に復号された画像情報を、可変長復号化部101から入力される動きベクトルMVに従って読み出し、予測画像情報として演算部104に出力する。

40

【0029】

演算部104は、逆DCT部103からの出力情報と動き補償部106からの予測画像情報とを加算することで、元の画像情報を復号して符号化部200に出力する。復号化部100からは、画像情報とともに、ピクチャタイプ、予測モード(イントラ予測、インター予測(予測方向を含む))、および符号化順・表示順等の付帯情報が符号化部200に出力される。

【0030】

50

符号化部 200 は、ピクチャ判定部 201 と、予測モード決定部 202 と、イントラ予測部 203 と、インター予測部 204 と、DCT部 205 と、量子化部 206 と、可変長符号化部 207 とを備えている。

【0031】

ピクチャ判定部 201 は、ランダムアクセス可能な GOP として処理すべき対象を特定するために、復号化部 100 から入力される画像情報に含まれる I ピクチャの一部または全部を IDR ピクチャに設定して、予測モード決定部 202 に出力する。

【0032】

予測モード決定部 202 は、処理対象ピクチャが、復号化順で、IDR ピクチャとその次の P ピクチャの間の B ピクチャである場合で、かつ、予測モードとして前方予測が設定されている場合にはその予測モードを変更し、また、他の場合には設定されている予測モードを維持して、画像情報およびその予測モードをイントラ予測部 203 およびインター予測部 204 に出力する。予測モード決定部 202 の予測モードの変更方法の詳細は後述する。

10

【0033】

イントラ予測部 203 は、イントラ符号化する画像情報の場合は、符号化するブロックの近傍の既に符号化が終了した画素値から予測画像情報を生成し、その予測画像情報との差分値を DCT 部 205 に出力する。

【0034】

インター予測部 204 は、インター符号化する画像情報の場合は、符号化するブロックに対して、動き予測・補償処理を施して予測画像情報を生成し、その予測画像情報との差分値を DCT 部 205 に出力する。

20

【0035】

DCT 部 205 は、イントラ予測部 203 またはインター予測部 204 の演算部 216 から入力される差分値に対して DCT 処理を施し、その結果得られる DCT 係数を量子化部 205 に出力する。

【0036】

量子化部 205 は、入力される DCT 係数を量子化し、量子化された DCT 係数を可変長符号化部 207 およびインター予測部 204 の逆量子化部 206 に出力する。

【0037】

可変長符号化部 207 は、量子化された DCT 係数を可変長符号化し、第 2 符号化情報 (H. 264 ビットストリーム) として出力する。また、可変長符号化部 207 は、動き検出部 214 によって検出された動きベクトル MV 等も可変長符号化する。

30

【0038】

インター予測部 204 は、逆量子化部 210 と、逆 DCT 部 211 と、演算部 212 と、フレームメモリ 213 と、動き検出部 214 と、動き補償部 215 と、演算部 216 とを備えている。

【0039】

演算部 216 は、予測モード決定部 202 から入力される復号化された画像情報と、動き補償部 215 から入力される予測画像情報との差分値を演算して、DCT 部 205 に出力する。

40

【0040】

逆量子化部 210 は、量子化部 206 から入力される量子化された DCT 係数を逆量子化し、得られた DCT 係数を逆 DCT 部 211 に出力する。逆 DCT 部 211 は、DCT 係数を逆 DCT 処理して、演算部 212 に出力する。

【0041】

演算部 212 は、逆 DCT 部 211 からの出力情報と動き補償部 215 からの予測画像情報とを加算し、元の画像情報を局所復号する。この局所復号された画像情報は、フレームメモリ 213 に出力されて記憶され、予測画像情報を作成する際に利用される。

【0042】

50

動き検出部 214 は、復号化部 100 の可変長符号化部 101 から入力される動きベクトルを動き補償部 215 および可変長符号化部 207 に出力し、インター予測の予測モードの変更があった場合には、新たに動きベクトルを検出して、動き補償部 215 および可変長符号化部 207 に出力する。動きベクトル検出部 310 は、動きベクトルを検出する場合は、フレームメモリ 123 に格納されている過去の符号化済みフレーム画像（以降、「参照フレーム」と称する）の所定の探索範囲において、現ブロックに類似する部分（以降、「動き予測データ」と称する）を探索し、現ブロックから動き予測データへの二次元の空間的移動量を動きベクトル MV として検出する。

【0043】

動き補償部 215 は、復号化部 100 の可変長復号化部 101 から入力される動きベクトル MV とフレームメモリ 213 に格納されている参照フレームとを用いて、予測画像情報を生成して、演算部 216 に出力する。

10

【0044】

図 2 ~ 図 4 は、上記予測モード決定部 202 の処理を説明するためのフローチャートである。図 2 において、処理対象の MB の予測モードがインター予測であるか否かを判定し（ステップ S1）、処理対象の MB の予測モードがインター予測でない場合には（ステップ S1 の「No」）、すなわち、イントラ予測である場合には、予測モードの変更を行わない。

【0045】

処理対象の MB の予測モードがインター予測である場合には（ステップ S1 の「Yes」）、処理対象の MB を含むピクチャが、IDR ピクチャとその次の P ピクチャの間の B ピクチャであるか否かを判定する（ステップ S2）。例えば、該当するピクチャの POC（Picture Order Count）が「0」より小さな値になっている場合には、IDR ピクチャとその次の P ピクチャの間の B ピクチャであると判断することができる。

20

【0046】

IDR ピクチャとその次の P ピクチャの間の B ピクチャでない場合には（ステップ S2 の「No」）、予測モードの変更を行わない。他方、IDR ピクチャとその次の P ピクチャの間の B ピクチャである場合には（ステップ S2 の「Yes」）、処理対象の MB の予測モードが前方予測（過去のピクチャを参照する）のみであるか否かを判定する（ステップ S3）。前方予測のみである場合には（ステップ S3 の「Yes」）、予測モードをイントラ予測のみ、又は、後方予測に変更する（ステップ S4）。

30

【0047】

また、前方予測のみでない場合には（ステップ S3 の「No」）、処理対象の MB の予測モードが後方予測（未来のピクチャを参照する）のみであるか否かを判定する（ステップ S4）。後方予測のみである場合には（ステップ S4 の「Yes」）、予測モードの変更を行わない。

【0048】

後方予測のみでない場合（ステップ S4 の「No」）、すなわち、両方向予測の場合には、予測モードを後方予測のみ、又はイントラ予測に変更する（ステップ S6）。

40

【0049】

図 3 は、図 2 のステップ S4 の前方予測の予測方法変更処理を説明するためのフローチャートである。図 3 において、まず、イントラ予測のコスト計算を行う（ステップ S11）。つぎに、後方予測の動きベクトル MV を算出し（ステップ S12）、後方予測のコスト計算を行う（ステップ S13）。イントラ予測のコストと後方予測のコストを比較し（ステップ S14）、イントラ予測のコスト < 後方予測のコストの場合には（ステップ S14 の「Yes」）、予測モードをイントラ予測に変更する一方（ステップ S15）、イントラ予測のコスト < 後方予測のコストでない場合には（ステップ S14 の「No」）、予測モードをインター予測の後方予測に変更する（ステップ S16）。なお、ここでは、コストを比較して、コストの低い方の予測モードに変更することとしたが、イントラ予測ま

50

たは後方予測のいずれか一方に固定することにしてもよい。

【0050】

図4は、上記図2のステップS5の両方向予測の予測方法変更処理を説明するためのフローチャートである。図4において、まず、後方予測のコスト計算を行う(ステップS21)。つぎに、イントラ予測のコスト計算を行う(ステップS22)。イントラ予測のコストと後方予測のコストを比較し(ステップS23)、後方予測のコスト<イントラ予測のコストの場合には(ステップS23の「Yes」)、予測モードを後方予測に変更する一方(ステップS24)、後方予測のコスト<後方予測のコストでない場合には(ステップS23「No」)、予測モードをイントラ予測に変更する(ステップS25)。なお、ここでは、コストを比較して、コストの低い方の予測モードに変更することとしたが、イントラ予測または後方予測のいずれか一方に固定することにしてもよい。 10

【0051】

以上説明したように、本実施例によれば、画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化した第1符号化情報を、第1符号化情報を復号化する際に使用した動きベクトルを使用して、第2符号化情報にトランスコードする再符号化装置10において、復号化部100は第1符号化情報を復号化し、符号化部200では、ピクチャ判定部201は、ピクチャ判定手段は復号化された画像情報のうちのIピクチャの一部または全部を、IDRピクチャ(ランダムアクセスするための特別なピクチャ)に設定し、予測モード決定部202では、処理対象ピクチャが、復号化順で、IDRピクチャとその次のPピクチャの間のBピクチャである場合で、かつ、予測モードとして前方予測が設定されている場合、すなわち、BピクチャがIDRピクチャを跨いで予測を行う場合には、その予測モードを変更し、インター予測部204およびイントラ予測部203では、予測モードに従って、復号化された画像情報をインター予測およびイントラ予測で符号化して第2符号化情報を生成することとしたので、第1の符号化情報の動きベクトルを使用して、第2の符号化情報にトランスコードする場合において、IピクチャをIDRピクチャとした場合に、Bピクチャが本来の参照ピクチャではないピクチャを参照することを防止でき、すなわち、動きベクトル検出時と異なるピクチャを参照してインター予測を行うことを回避でき、圧縮効率の低下を防止することが可能となる。 20

【0052】

また、予測モード決定部201では、処理対象ピクチャが、復号化順で、IDRピクチャとその次のPピクチャの間のBピクチャである場合で、かつ、予測モードとして前方予測のみが設定されている場合には、その予測モードをイントラ予測、または、後方予測に変更することとしたので、予測モードとして前方予測のみが設定されている場合に、Bピクチャが本来の参照ピクチャではないピクチャを参照することを防止することができる。 30

【0053】

また、予測モード決定部201では、処理対象ピクチャが、復号化順で、IDRピクチャとその次のPピクチャの間のBピクチャである場合で、かつ、予測モードとして両方向予測が設定されている場合には、その予測モードをイントラ予測、または、後方予測のみに変更することとしたので、予測モードとして両方向予測が設定されている場合に、Bピクチャが本来の参照ピクチャではないピクチャを参照することを防止することができる。 40

【0054】

なお、上記実施例では、MPEG2からH.264へのトランスコードについて説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、IピクチャをIDRピクチャに変更する場合に適用でき、例えば、第1符号化情報としては、MPEG2, MPEG4, H.26X等を使用でき、また、H.264形式でIDRピクチャを使用していない第1符号化情報を、H.264形式でIDRピクチャを使用した第2符号化情報に変換する場合にも適用可能である。

【0055】

また、上記実施例では、IDRピクチャとPピクチャの間のBピクチャであることを判定する場合に、POCとピクチャタイプにより判定することとしたが、本発明はこれに限 50

られるものではなく、例えば、I D R ピクチャの処理時に、I D R _ f l a g = 1 とし、P ピクチャの処理時に I D R _ f l a g = 0 とすることで、I D R _ f l a g = 1 の時の B ピクチャは I D R ピクチャを跨いだ参照を行う B ピクチャであると判定することにしてよい。

【0056】

また、上記再符号化装置10の機能を実現するためのプログラムを図5に示したコンピュータ読み取り可能な記録媒体500に記録して、この記録媒体500に記録されたプログラムを同図に示したコンピュータ400に読み込ませ、実行することにより各機能を実現してもよい。

【0057】

同図に示したコンピュータ400は、上記プログラムを実行するCPU (Central Processing Unit) 401と、キーボード、マウス等の入力装置402と、各種データを記憶するROM (Read Only Memory) 403と、演算パラメータ等を記憶するRAM (Random Access Memory) 404と、記録媒体500からプログラムを読み取る読取装置405と、ディスプレイ、プリンタ等の出力装置406とから構成されている。

【0058】

CPU 401は、読取装置405を経由して記録媒体500に記録されているプログラムを読み込んだ後、プログラムを実行することにより、前述した機能を実現する。なお、記録媒体500としては、光ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク等が挙げられる。

【産業上の利用可能性】

【0059】

以上のように、本発明に係る再符号化装置、再符号化方法、および再符号化用プログラムは、再符号化機能を搭載した各種装置に有用であり、例えば、DVD/HDDレコーダ等に利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明の一実施例に係る再符号化装置の概略の構成例を示す図である。

【図2】図2の予測モード決定部の処理を説明するためのフローチャートである。

【図3】図2の予測モード決定部の処理を説明するためのフローチャートである。

【図4】図2の予測モード決定部の処理を説明するためのフローチャートである。

【図5】本発明の他の実施例に係る再符号化装置の概略の構成例を示す図である。

【図6】MPEG-2でClosed GOPの場合の画像符号情報の復号順と表示順の関係を示す図である。

【図7】MPEG-2でopen GOPの場合の画像符号情報の復号順と表示順の関係を示す図である。

【図8】Closed GOPの場合にIDRピクチャを用いた場合の参照ピクチャを説明するための図である。

【図9】参照ピクチャリストを説明するための図である。

【図10】Closed GOPの場合の参照ピクチャ/エリアを説明するための図である (MPEG2の動きベクトルmvを利用する場合)。

【図11】Open GOPの場合の参照ピクチャ/エリアを説明するための図である。

【図12】Open GOPの場合の参照ピクチャ/エリアを説明するための図である (MPEG2の動きベクトルmvを利用する場合)。

【符号の説明】

【0061】

- 10 再符号化装置
- 100 復号化部
- 101 可変長復号化部
- 102 逆量子化部

10

20

30

40

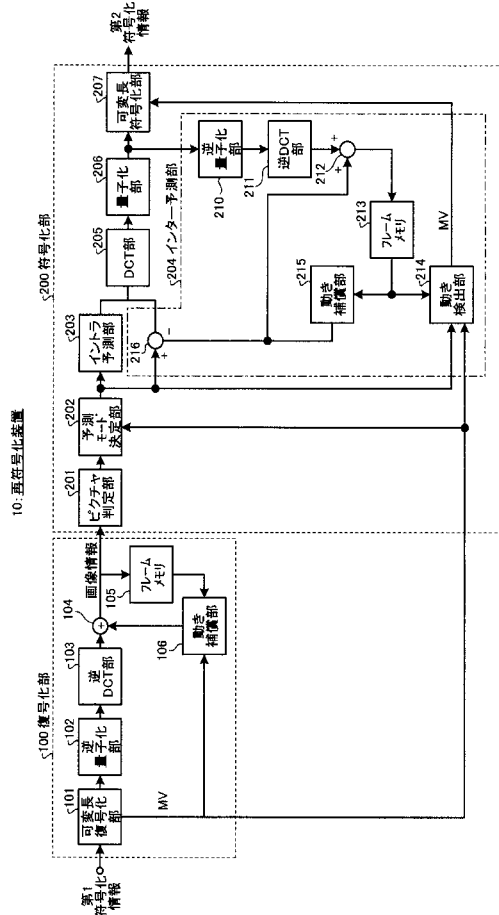
50

1 0 3	逆 D C T 部	
1 0 4	演算部	
1 0 5	フレームメモリ	
1 0 6	動き補償部	
2 0 0	符号化部	
2 0 1	ピクチャ判定部	
2 0 2	予測モード決定部	
2 0 3	イントラ予測部	
2 0 4	インター予測部	
2 0 5	D C T 部	10
2 0 6	量子化部	
2 0 7	可変長符号化部	
2 1 0	逆量子化部	
2 1 1	逆 D C T 部	
2 1 2	演算部	
2 1 3	フレームメモリ	
2 1 4	動き検出部	
2 1 5	動き補償部	
2 1 6	演算部	
4 0 0	コンピュータ	20
4 0 1	C P U	
4 0 2	入力装置	
4 0 3	R O M	
4 0 4	R A M	
4 0 5	読取装置	
4 0 6	出力装置	
5 0 0	記録媒体	

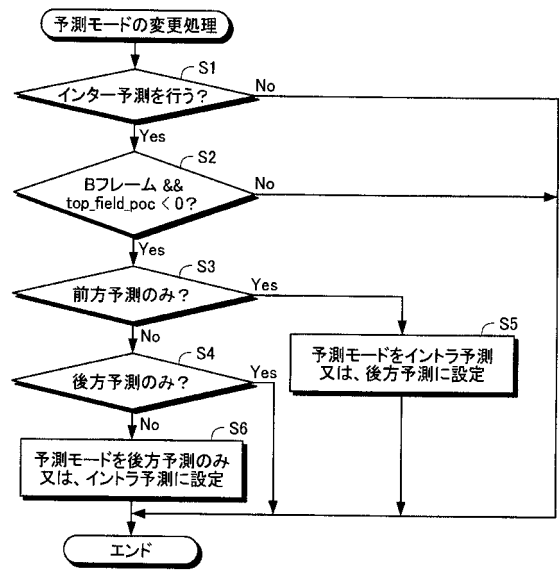
30

40

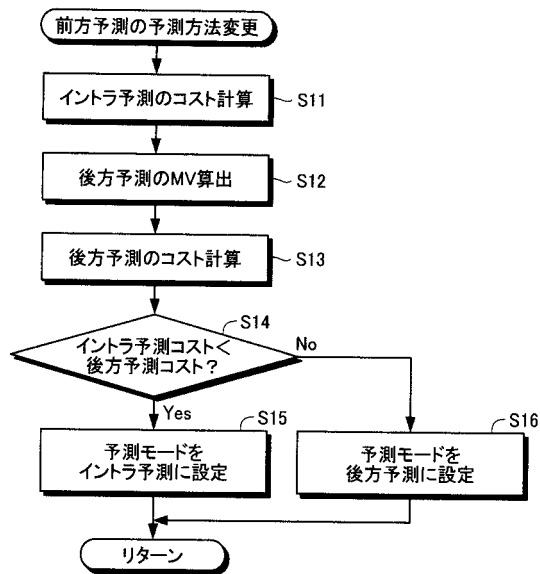
【 図 1 】



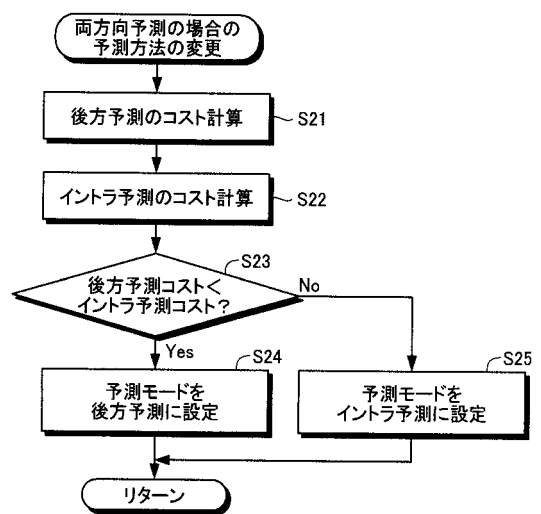
【 図 2 】



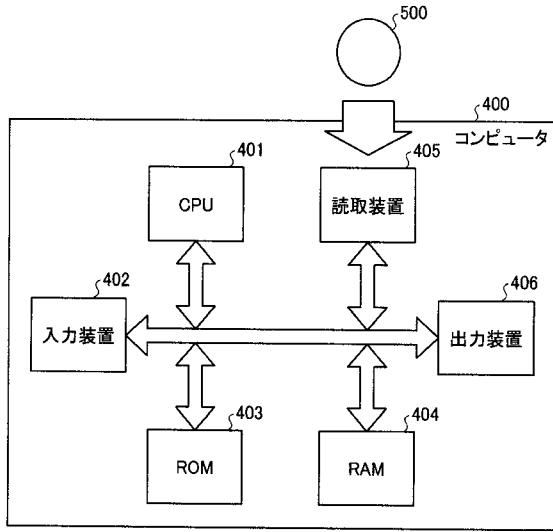
【 図 3 】



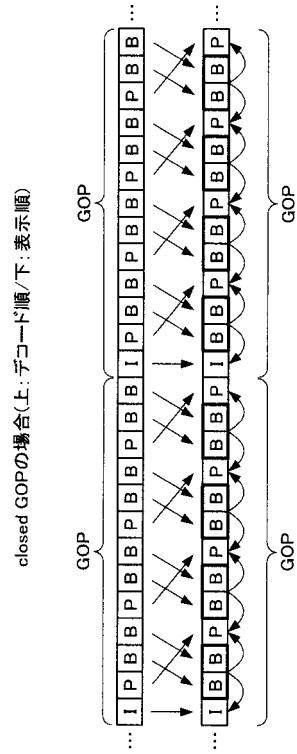
【 図 4 】



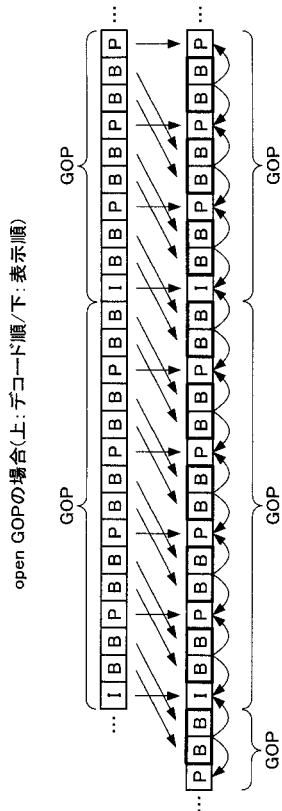
【 図 5 】



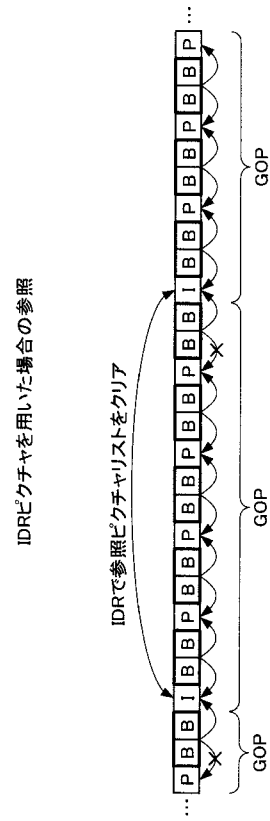
【 図 6 】



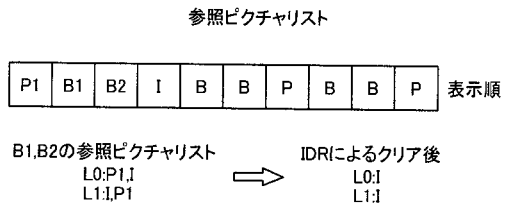
【 図 7 】



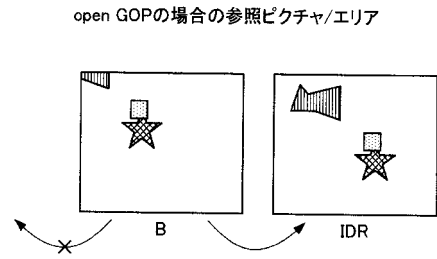
【 図 8 】



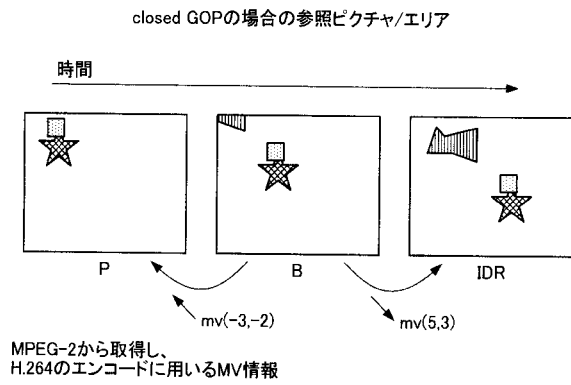
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】

