

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4449915号
(P4449915)

(45) 発行日 平成22年4月14日 (2010. 4. 14)

(24) 登録日 平成22年2月5日 (2010. 2. 5)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 7/30 (2006. 01)	HO 4 N 7/133 Z
HO 4 N 7/32 (2006. 01)	HO 4 N 7/137 Z

請求項の数 34 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-31220 (P2006-31220)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成18年2月8日 (2006. 2. 8)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2007-214785 (P2007-214785A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成19年8月23日 (2007. 8. 23)	(74) 代理人	100094053
審査請求日	平成19年1月5日 (2007. 1. 5)		弁理士 佐藤 隆久
前置審査		(72) 発明者	佐藤 数史
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	田中 潤一
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	中神 央二
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号化装置、符号化方法およびプログラム、並びに、記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、

前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合、かつ、判定対象のGOPがクローズドGOPである場合に、該判定対象のGOPをオープンGOPに変更し、当該変更したオープンGOPを符号化する、符号化手段と

を有する符号化装置。

10

【請求項 2】

前記ランダムアクセス可能なピクチャは、IDRピクチャを含む、

請求項1記載の符号化装置。

【請求項 3】

前記判定手段は、判定対象のGOPがシーンチェンジ直後のGOPである場合、該GOPを前記フリッカーが視認され難いGOPであると判定する、

請求項1に記載の符号化装置。

【請求項 4】

前記判定手段は、判定対象のGOPの前のGOPを構成するピクチャの複雑度が所定の

20

しきい値より高い場合に、前記判定対象のGOPを前記フリッカーが視認され易いGOPとして判定する、

請求項1に記載の符号化装置。

【請求項5】

当該符号化装置は、前記符号化画像データを前記符号化方式に対応する復号方式で復号して前記符号化対象画像データを生成する生成手段をさらに有し、

前記判定手段は、前記生成手段において生成された前記符号化対象画像データにおけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、

請求項1に記載の符号化装置。

【請求項6】

前記判定手段は、前記符号化画像データに含まれる直交変換係数が「0ではない非0」の直交変換係数を含むか否かを検出し、「0ではない非0」の直交変換係数を含む場合に、前記符号化対象画像データにおけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPと判定する、

請求項5に記載の符号化装置。

【請求項7】

前記判定手段は、所定のピクチャ以前のピクチャを参照しないと規定されたピクチャを含むGOPを前記判定の対象とする、

請求項1に記載の符号化装置。

【請求項8】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、

前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合、且つ、判定対象のGOPがオープンGOPである場合に、当該GOP内のIピクチャ後のI、Pピクチャ間に存在するBピクチャの数に比べてIピクチャ前のBピクチャの数を多くするようにGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手段と、

を有する符号化装置。

【請求項9】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、

前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャより前に位置するBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、双方向予測符号化が選択され易くなるように制御してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手段と、

を有する符号化装置。

【請求項10】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、

前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記判定対象のGOP内のIピクチャより前に位置するBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、インター符号化が選択され易くなるよう

10

20

30

40

50

に制御してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手段と、
を有する符号化装置。

【請求項11】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、

前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、双方向予測の符号化コストを下げ、前方向予測、後方向予測および双方向予測のうち符号化コストが最小の予測を選択してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手段と、

を有する符号化装置。

【請求項12】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、

前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、インター符号化の前記符号化コストを下げ、インター符号化とイントラ符号化のうち符号化コストが最小の予測を選択してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手段と、

を有する符号化装置。

【請求項13】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、

前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャに、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、より多くの符号量を割り当てるように量子化パラメータを決定し、符号化する、符号化手段と、

を有する符号化装置。

【請求項14】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定工程と、

前記判定工程において前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合、かつ、判定対象のGOPがクローズドGOPである場合に、該判定対象のGOPをオープンGOPに変更し、当該変更したオープンGOPを符号化する、符号化工程と

を有する符号化方法。

【請求項15】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号

10

20

30

40

50

化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定工程と、

前記判定工程において前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合、且つ、判定対象のGOPがオープンGOPである場合に、当該判定対象のGOP内のIピクチャ後のI、Pピクチャ間に存在するBピクチャの数に比べて、Iピクチャ前のBピクチャの数を多くするようにGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化工程と、

を有する符号化方法。

【請求項16】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定工程と、

前記判定工程において前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャより前に位置するBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、双方向予測符号化が選択され易くなるように制御してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化工程と

を有する符号化方法。

【請求項17】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定工程と、

前記判定工程において前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャより前に位置するBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、インター符号化が選択され易くなるように制御してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化工程と、

を有する符号化方法。

【請求項18】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定工程と、

前記判定工程において前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、双方向予測の符号化コストを下げ、前方向予測、後方向予測および双方向予測のうち符号化コストが最小の予測を選択してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化工程と、

を有する符号化方法。

【請求項19】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定工程と、

前記判定工程において前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に

10

20

30

40

50

、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、インター符号化の前記符号化コストを下げ、インター符号化とイントラ符号化のうち符号化コストが最小の予測を選択してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化工程と、

を有する符号化方法。

【請求項20】

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定工程と、

10

前記判定工程において前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャに、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、より多くの符号量を割り当てるように量子化パラメータを決定し、符号化する、符号化工程と、

を有する符号化方法。

【請求項21】

符号化処理を行うコンピュータが実行するプログラムであって、

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手順と、

20

前記判定手順により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合、かつ、判定対象のGOPがクローズドGOPである場合に、該判定対象のGOPをオープンGOPに変更し、当該変更したオープンGOPを符号化する、符号化手順と、

を前記コンピュータに実行させるプログラム。

【請求項22】

符号化処理を行うコンピュータが実行するプログラムであって、

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手順と、

30

前記判定手順により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合、且つ、判定対象のGOPがオープンGOPである場合に、当該GOP内のIピクチャ後のI、Pピクチャ間に存在するBピクチャの数に比べてIピクチャ前のBピクチャの数を多くするようにGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手順と、

を前記コンピュータに実行させるプログラム。

【請求項23】

40

符号化処理を行うコンピュータが実行するプログラムであって、

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手順と、

前記判定手順により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャより前に位置するBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、双方向予測符号化が選択され易くなるように制御してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手順と、

50

を前記コンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 2 4】

符号化処理を行うコンピュータが実行するプログラムであって、

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手順と、

前記判定手順により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記判定対象のGOP内のIピクチャより前に位置するBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、インター符号化が選択され易くなるように制御してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手順と、

10

を前記コンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 2 5】

符号化処理を行うコンピュータが実行するプログラムであって、

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手順と、

20

前記判定手順により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、双方向予測の符号化コストを下げ、前方向予測、後方向予測および双方向予測のうち符号化コストが最小の予測を選択してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手順と、

を前記コンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 2 6】

符号化処理を行うコンピュータが実行するプログラムであって、

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手順と、

30

前記判定手順により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、インター符号化の前記符号化コストを下げ、インター符号化とイントラ符号化のうち符号化コストが最小の予測を選択してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手順と、

を前記コンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 2 7】

符号化処理を行うコンピュータが実行するプログラムであって、

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手順と、

40

前記判定手順により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャに、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、より多くの符号量を割り当てるように量子化パラメータを決定し、符号化する、符号化手順と、

50

を前記コンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 28】

コンピュータにおいて符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体であって、

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する処理をコンピュータに実行させる、判定プログラムと、

前記判定プログラムの実行により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合、かつ、判定対象のGOPがクローズドGOPである場合に、該判定対象のGOPをオープンGOPに変更し、当該変更したオープンGOPを符号化する処理をコンピュータに実行させる、符号化プログラムと、

をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体。

【請求項 29】

コンピュータにおいて符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体であって、

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する処理をコンピュータに実行させる、判定プログラムと、

前記判定プログラムの実行により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合、且つ、判定対象のGOPがオープンGOPである場合に、当該GOP内のIピクチャ後のI、Pピクチャ間に存在するBピクチャの数に比べて、Iピクチャ前のBピクチャの数を多くするようにGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する処理をコンピュータに実行させる、符号化プログラムと、

をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体。

【請求項 30】

コンピュータにおいて符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体であって、

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する処理をコンピュータに実行させる、判定プログラムと、

前記判定プログラムの実行により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャより前に位置するBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、双方向予測符号化が選択され易くなるように制御してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する処理をコンピュータに実行させる、符号化プログラムと、

をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体。

【請求項 31】

コンピュータにおいて符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体であって、

一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する処理をコンピュータに実行させる、判定プログラムと、

前記判定プログラムの実行により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記判定対象のGOP内のIピクチャより前に位置するBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、インター符号化が選択され易くなるように制御してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する処理をコンピ

10

20

30

40

50

ユータに実行させる、符号化プログラムと、
をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体。

【請求項 3 2】

コンピュータにおいて符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体であって、
一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する処理をコンピュータに実行させる、判定プログラムと、

前記判定プログラムの実行により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、双方向予測の符号化コストを下げ、前方向予測、後方向予測および双方向予測のうち符号化コストが最小の予測を選択してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する処理をコンピュータに実行させる、符号化プログラムと、

をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体。

【請求項 3 3】

コンピュータにおいて符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体であって、
一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する処理をコンピュータに実行させる、判定プログラムと、

前記判定プログラムの実行により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、インター符号化の前記符号化コストを下げ、インター符号化とイントラ符号化のうち符号化コストが最小の予測を選択してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する処理をコンピュータに実行させる、符号化プログラムと、

をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体。

【請求項 3 4】

コンピュータにおいて符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体であって、
一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する処理をコンピュータに実行させる、判定プログラムと、

前記判定プログラムの実行により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャに、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、より多くの符号量を割り当てるように量子化パラメータを決定し、符号化する処理をコンピュータに実行させる、符号化プログラムと、

をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データの符号化を行う符号化装置、符号化方法およびプログラム、並びに、記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像データ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

10

20

30

40

50

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補償により圧縮する H. 264 / AVC (Advanced Video Coding) 方式に準拠した装置の開発が行われている。

ところで、MPEG (Moving Picture Experts Group) 2 においては、参照フレームの枚数は 2 枚であり、現在のピクチャよりも過去の参照ピクチャは必ず 1 枚であった。

これに対して、H. 264 / AVC においては、複数の参照フレームを持つこと許されると共に、例えば、図 10 (A) に示すように、I ピクチャを超えてより過去のピクチャを参照することも可能である。

したがって、I ピクチャから復号を開始しても、正しく復号可能であるかどうかは保証されない。これは、ランダムアクセスなどでは非常に大きな問題となる。そこで、H. 264 / AVC では、図 10 (B) に示されるような、IDR (Instantaneous Decoder Refresh) ピクチャと呼ばれるピクチャが規定されている。H. 264 / AVC においては、IDR ピクチャを復号するときに、メモリに記憶された参照フレーム、フレーム番号、POC (Picture Order Count: ピクチャの出力順序を示す情報) などの復号に必要な全ての情報がリセットされる。従って、IDR ピクチャを超えて、より過去のピクチャを参照することは禁止されている。また、IDR ピクチャでは、参照フレームメモリ、バッファなどが初期化される。IDR ピクチャから復号を開始すれば、正しく画像が復号化されることが保証される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、シーケンスがほとんど静止画などの動きの少ない画像である場合や、シーケンスの一部にそのような動きが少ない領域のある場合に、当該画像あるいは当該領域のテクスチャは I ピクチャを参照して符号化され、P、B ピクチャはスキップされる。これにより、少ない符号量により良好な復号画像が得られる。

しかしながら、図 10 (B) に示したような IDR ピクチャが一定間隔で挿入された場合、特に複雑度 (アクティビティ) の高い静止画領域においては、画像上に存在する雑音の影響により、デブロックフィルタの強度や、イントラ予測の方向の違いが、GOP (Group Of Pictures) の境界で生じ、それが GOP 単位のフリッカーとしてユーザに画質として視認されてしまうという問題点がある。

【0004】

本発明は上述した従来技術の問題点を解決するために、GOP 単位のフリッカーを抑制することができる符号化装置、その方法およびプログラム、並びに、そのプログラムを記録した記録媒体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】

【0005】

本発明によれば、一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数の GOP を、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化した GOP を上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像における GOP を単位とするフリッカーが視認され易い GOP であるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により前記フリッカーが視認され易い GOP であると判定された場合、かつ、判定対象の GOP がクローズド GOP である場合に、該判定対象の GOP をオープン GOP に変更し、当該変更したオープン GOP を符号化する符号化手段とを有する符号化装置が提供される。

また本発明によれば、上記符号化処理を行う方法が提供される。

さらに本発明によれば、上記符号化処理を行うプログラムが提供される。

また本発明によれば、上記符号化処理を行うための諸プログラムを記録した記録媒体が提供される。

【0006】

第 1 観点の本発明によれば、一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された

10

20

30

40

50

符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合、かつ、判定対象のGOPがクローズドGOPである場合に、該判定対象のGOPをオープンGOPに変更し、当該変更したオープンGOPを符号化する、符号化手段とを有する符号化装置が提供される。

また本発明によれば、上記符号化処理を行う方法、上記符号化処理を行うプログラム、および、上記符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体がそれぞれ提供される。

第2観点の本発明によれば、一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合、且つ、判定対象のGOPがオープンGOPである場合に、当該GOP内のIピクチャ後のI、Pピクチャ間に存在するBピクチャの数に比べてIピクチャ前のBピクチャの数を多くするようにGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手段と、を有する符号化装置が提供される。

また本発明によれば、上記符号化処理を行う方法、上記符号化処理を行うプログラム、および、上記符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体がそれぞれ提供される。

第3観点の本発明によれば、一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャより前に位置するBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、双方向予測符号化が選択され易くなるように制御してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手段と、を有する符号化装置が提供される。

また本発明によれば、上記符号化処理を行う方法、上記符号化処理を行うプログラム、および、上記符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体がそれぞれ提供される。

【0007】

第4観点の本発明によれば、一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記判定対象のGOP内のIピクチャより前に位置するBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、インター符号化が選択され易くなるように制御してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手段と、を有する符号化装置が提供される。

また本発明によれば、上記符号化処理を行う方法、上記符号化処理を行うプログラム、および、上記符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体がそれぞれ提供される。

第5観点の本発明によれば、一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、双方向予測

の符号化コストを下げ、前方向予測、後方向予測および双方向予測のうち符号化コストが最小の予測を選択してGOPを構成し、当該構成したGOPを符号化する、符号化手段と、を有する符号化装置が提供される。

また本発明によれば、上記符号化処理を行う方法、上記符号化処理を行うプログラム、および、上記符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体がそれぞれ提供される。

第6観点の本発明によれば、一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャに、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、より多くの符号量を割り当てるように量子化パラメータを決定し、符号化する、符号化手段と、を有する符号化装置が提供される。

10

また本発明によれば、上記符号化処理を行う方法、上記符号化処理を行うプログラム、および、上記符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体がそれぞれ提供される。

第7観点の本発明によれば、一定間隔でランダムアクセス可能なピクチャが挿入された符号化対象の画像データを構成する複数のGOPを、画像情報特性の冗長性を利用して直交変換と動き補償による符号化方式で符号化後に当該符号化したGOPを上記符号化方式に対応する復号方式で復号した画像におけるGOPを単位とするフリッカーが視認され易いGOPであるか否かを判定する、判定手段と、前記判定手段により前記フリッカーが視認され易いGOPであると判定された場合に、前記GOP内のIピクチャの前にあるBピクチャについて、前記フリッカーが視認され易いGOPでない場合に比べて、Bピクチャにより多くの符号量を割り当てるように量子化パラメータを決定し、符号化する、符号化手段と、を有する符号化装置が提供される。

20

また本発明によれば、上記符号化処理を行う方法、上記符号化処理を行うプログラム、および、上記符号化処理を行うプログラムを記録した記録媒体がそれぞれ提供される。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、GOP単位のフリッカーを抑制できる符号化装置、その方法およびプログラムを提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

<第1実施形態>

以下、本発明の第1実施形態を説明する。

先ず、本実施形態の構成要素と、本発明の構成要素との対応関係を説明する。

図2および図9に示すGOP制御回路10、10aのGOPフリッカー判定部71が本発明の判定手段の一例である。また、GOP制御回路10、10aのGOP制御部72、動き予測・補償回路42、選択回路44およびレート制御回路46が、本発明の符号化手段の一例である。

40

【0010】

図1は、本実施形態の通信システム1の概念図である。

図1に示すように、通信システム1は、送信側に設けられた符号化装置2と、受信側に設けられた復号装置3とを有する。

通信システム1では、送信側の符号化装置2において、離散コサイン変換やカルーネン・レーベ変換などの直交変換と動き補償によって圧縮したフレーム画像データ(ビットストリーム)を生成し、当該フレーム画像データを変調した後に、衛星放送波、ケーブルTV網、電話回線網、携帯電話回線網などの伝送媒体を介して送信する。

受信側では、受信した画像信号を復調した後に、上記変調時の直交変換の逆変換と動き補償によって伸張したフレーム画像データを生成して利用する。

50

なお、上記伝送媒体は、光ディスク、磁気ディスクおよび半導体メモリなどの記録媒体であってもよい。

図 1 に示す復号装置 3 は符号化装置 2 の符号化に対応した復号を行う。

【 0 0 1 1 】

以下、図 1 に示す符号化装置 2 について説明する。

図 2 は、図 1 に示す符号化装置 2 の全体構成図である。

図 2 に示すように、符号化装置 2 は、例えば、GOP 制御回路 10、A/D 変換回路 22、画面並べ替え回路 23、演算回路 24、直交変換回路 25、量子化回路 26、可逆符号化回路 27、バッファ 28、逆量子化回路 29、逆直交変換回路 30、再構成回路 31、デブロックフィルタ 32、メモリ 33、イントラ予測回路 41、動き予測・補償回路 42、選択回路 44、レート制御回路 46 を有する。

10

符号化装置 2 は、GOP 制御回路 10 が、符号化対象（判定対象）の GOP が GOP 単位のフリッカーが視認され易いと判定した場合に、クローズド GOP をオープン GOP に変更する等の GOP 単位のフリッカーを抑制する処理を行うことを特徴としている。

符号化装置 2 は、H.264/AVC 方式の符号化を行い、一定間隔で IDR ピクチャが挿入されている。

図 2 に示す符号化装置 2 の各構成要素（回路等）の全部または一部は、CPU などの処理回路がプログラムを実行する形態で実現してもよい。

【 0 0 1 2 】

以下、符号化装置 2 の構成要素について説明する。

20

[GOP 制御回路 10]

図 3 は、図 1 に示す GOP 制御回路 10 の構成図である。

図 3 に示すように、GOP 制御回路 10 は、例えば、GOP フリッカー判定部 71 および GOP 制御部 72 を有する。

図 4 は、図 3 に示す GOP 制御回路 10 の処理の一例を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 1 3 】

まず、GOP フリッカー判定部 71 について説明する。

GOP フリッカー判定部 71 は、例えば画面並べ替え回路 23 で並べ替えを行う画像データ S22 の符号化対象の各 GOP を判定対象として、当該各 GOP を符号化後に復号した画像内で GOP 単位のフリッカーが視認され易いか否かを判定する（ステップ S T 1）。

30

このとき、GOP フリッカー判定部 71 は、例えば、判定対象の GOP がシーンチェンジ直後の GOP である場合に、フリッカーが視認され難い GOP であると判定する。

また、GOP フリッカー判定部 71 は、判定対象の GOP の前の GOP を構成するピクチャの複雑度を基に、上記判定を行ってもよい。このとき、GOP フリッカー判定部 71 は、例えば、MPEG の TM (Test Mode) 5 で規定された手法で算出したアクティビティデータを複雑度として用いる。具体的には、GOP フリッカー判定部 71 は、アクティビティデータを以下のように算出している。

GOP フリッカー判定部 71 は、画像データ S2 内のフレーム画像の 16 画素 × 16 ラインのマクロブロック (macroblock) の輝度成分を分割して得られる 8 画素 × 8 ラインの 4 個のサブブロック (subblock) の各々について、それぞれ下記式 (1) で示される各画素の画素データ P_k とその平均値 P_mean との差分の自乗和であるデータ var_sblk を算出する。ここで、サブブロックの画像が複雑になるに従ってデータ var_sblk の値が大きくなる。

40

【 0 0 1 4 】

【 数 1 】

$$var_sblk = \frac{1}{64} \sum_{k=1}^{64} (P_k - P_mean)^2 \quad \dots (1)$$

50

【 0 0 1 5 】

なお、上記式 (1) の画素データ P_k の平均値 P_mean は、下記式 (2) によって算出される。

【 0 0 1 6 】

【 数 2 】

$$P_mean = \frac{1}{64} \sum_{k=1}^{64} I'_k \quad \dots (2)$$

【 0 0 1 7 】

そして、GOPフリッカー判定部 7 1 は、下記式 (3) で示されるように、4 個のサブブロックについて算出したデータ var_sblk の最小値を用いて、データ act_j を求める。

【 0 0 1 8 】

【 数 3 】

$$act_j = 1 + \min_{sblk=1.4} (var_sblk) \quad \dots (3)$$

【 0 0 1 9 】

次に、GOPフリッカー判定部 7 1 は、下記式 (4) で示されるように、データ act_j と、以前のフレーム画像について求めたデータ act_j の平均値データ avg_act を用いて、データ act_j を正規化してアクティビティデータ N_act_j を算出している。

【 0 0 2 0 】

【 数 4 】

$$N_act_j = \frac{2 * act_j + avg_act}{act_j + 2 * avg_act} \quad \dots (4)$$

【 0 0 2 1 】

GOPフリッカー判定部 7 1 は、上述したアクティビティデータ N_act_j が所定のしきい値以上のサブブロックが存在する場合、あるいは所定数以上存在する場合に、フリッカーが視認され易いと判定する。すなわち、判定対象のGOPがシーンチェンジ直後に存在しなかった場合であっても、それ以前のGOPで、テクスチャのアクティビティが高い静止画領域が存在しない場合には、GOP単位のフリッカーが問題となることはない。

【 0 0 2 2 】

次に、GOP制御部 7 2 について説明する。

GOP制御部 7 2 は、GOPフリッカー判定部 7 1 において判定対象のGOPがGOP単位のフリッカーが視認され易いと判定された場合 (ステップ S T 2) に以下に示す処理を行う。

すなわち、GOP制御部 7 2 は、符号化対象のGOPがクローズドGOPであるか否かを判断し (ステップ S T 3) 、クローズドGOPであると判断した場合に、それをオープンGOPに変更する (ステップ S T 4) 。これにより、IDRピクチャがあっても、当該IDRピクチャ以降のピクチャが、当該IDRピクチャ以前のピクチャを参照して符号化することを許可する。

【 0 0 2 3 】

また、GOP制御部 7 2 は、符号化対象のGOPがオープンGOPである場合に、あるいはオープンGOPに変更したとき、図 5 に示すように、Iピクチャ以前のBピクチャの数 $M2$ を、Iピクチャ以降のI, Pピクチャ間のBピクチャの数 $M1$ より多くするように画面並べ替え回路 2 3 を制御する (ステップ S T 5) 。図 5 に示す例では、 $M2 = 3$ 、 $M1 = 1$ である。

【 0 0 2 4 】

また、GOP制御部 7 2 は、GOPフリッカー判定部 7 1 において判定対象のGOPが

10

20

30

40

50

G O P 単位のフリッカーが視認され易いと判定された場合に、以下に示すように、イントラ予測回路 4 1、選択回路 4 4 およびレート制御回路 4 6 を制御する（ステップ S T 6）。

【 0 0 2 5 】

[A / D 変換回路 2 2]

A / D 変換回路 2 2 は、入力されたアナログの輝度信号 Y、色差信号 P b、P r から構成される被符号化画像データ S 1 0 をデジタルの画像データ S 2 2 に変換し、これを画面並べ替え回路 2 3 に出力する。

【 0 0 2 6 】

[画面並べ替え回路 2 3]

画面並べ替え回路 2 3 は、A / D 変換回路 2 2 から入力した画像データ S 2 2 を、そのピクチャタイプ I、P、B からなる G O P (Group Of Pictures) 構造に応じて、符号化する順番に並べ替えた画像データ S 2 3 を演算回路 2 4、イントラ予測回路 4 1、動き予測・補償回路 4 2 およびレート制御回路 4 6 に出力する。

【 0 0 2 7 】

[演算回路 2 4]

演算回路 2 4 は、画像データ S 2 3 と、選択回路 4 4 から入力した予測画像データ P I との差分を示す画像データ S 2 4 を生成し、これを直交変換回路 2 5 に出力する。

【 0 0 2 8 】

[直交変換回路 2 5]

直交変換回路 2 5 は、画像データ S 2 4 に離散コサイン変換やカルーネン・レーベ変換などの直交変換を施して画像データ（例えば D C T 係数）S 2 5 を生成し、これを量子化回路 2 6 に出力する。

【 0 0 2 9 】

[量子化回路 2 6]

量子化回路 2 6 は、レート制御回路 4 6 から入力した量子化パラメータ Q P を基に、当該量子化パラメータ Q P に応じて規定される量子化スケール（量子化ステップ）で画像データ S 2 5 を量子化して画像データ S 2 6 を生成し、これを可逆符号化回路 2 7 および逆量子化回路 2 9 に出力する。

【 0 0 3 0 】

[可逆符号化回路 2 7]

可逆符号化回路 2 7 は、画像データ S 2 6 を可変長符号化あるいは算術符号化した画像データをバッファ 2 8 に格納する。

このとき、可逆符号化回路 2 7 は、選択回路 4 4 から出力される選択データ S 4 4 がインター予測符号化を選択したことを示す場合に、動き予測・補償回路 4 2 から入力した動きベクトル M V を符号化してヘッダデータに格納する。

また、可逆符号化回路 2 7 は、選択回路 4 4 から出力される選択データ S 4 4 がイントラ予測符号化を選択したことを示す場合に、イントラ予測回路 4 1 から入力したイントラ予測モード I P M をヘッダデータなどに格納する。

また、可逆符号化回路 2 7 は、画像データ S 2 6 の各マクロブロック M B に、量子化回路 2 6 における量子化で用いた量子化スケールを含める。

バッファ 2 8 に格納された画像データは、変調等された後に送信される。

【 0 0 3 1 】

[逆量子化回路 2 9]

逆量子化回路 2 9 は、量子化回路 2 6 で用いた量子化スケールを基に、画像データ S 2 6 を逆量子化して逆直交変換回路 3 0 に出力する。

【 0 0 3 2 】

[逆直交変換回路 3 0]

逆直交変換回路 3 0 は、逆量子化回路 2 9 から入力した逆量子化された画像データに、直交変換回路 2 5 の直交変換に対応した逆直交変換を施して再構成回路 3 1 に出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

[再構成回路 3 1]

再構成回路 3 1 は、選択回路 4 4 から入力した予測画像データ $P I$ と、逆直交変換回路 3 0 から入力した画像データとを加算して、演算回路 2 4 に入力された画像データに対応する再構成画像データを生成し、これをデブロックフィルタ 3 2 に出力する。

[デブロックフィルタ 3 2]

デブロックフィルタ 3 2 は、再構成回路 3 1 から入力した画像データのブロック歪みを除去した後に、これを参照画像データ $R E F$ としてメモリ 3 3 に書き込む。

【 0 0 3 4 】

[イントラ予測回路 4 1]

イントラ予測回路 4 1 は、予め規定されたイントラ予測モードのそれぞれを基に、メモリ 3 3 から読み出した画像データ (参照画像データ $R E F$) を構成する各マクロブロック $M B$ にイントラ予測符号を施して予測画像データを生成し、当該予測画像データと画像データ $S 2 3$ との差分 $D I F_{41}$ を検出する。

そして、イントラ予測回路 4 1 は、上記複数のイントラ予測モードについてそれぞれ生成した上記差分のうち最小の差分に対応するイントラ予測モードを特定し、当該特定したイントラ予測モード $I P M$ を示す信号を可逆符号化回路 2 7 に出力する。

また、イントラ予測回路 4 1 は、上記特定したイントラ予測モードによる予測画像データ $P I_{41}$ と、上記差分 $D I F_{41}$ とを選択回路 4 4 に出力する。

【 0 0 3 5 】

[動き予測・補償回路 4 2]

動き予測・補償回路 4 2 は、画像データ $S 2 3$ 内の各ブロックを単位として、フレームデータおよびフィールドデータを単位として動き予測処理を行い、メモリ 3 3 から読み出した参照画像データ $R E F$ を基に動きベクトル $M V$ を決定する。

すなわち、動き予測・補償回路 4 2 は、画像データ $S 2 3$ 内の各ブロックについて動きベクトル $M V$ と参照画像データ $R E F$ とによって規定される予測画像データ $P I_{42}$ と、画像データ $S 2 3$ との差分 $D I F_{42}$ を最小にする動きベクトル $M V$ を決定する。

動き予測・補償回路 4 2 は、予測画像データ $P I_{42}$ および差分 $D I F_{42}$ を選択回路 4 4 に出力し、動きベクトル $M V$ を可逆符号化回路 2 7 に出力する。

【 0 0 3 6 】

動き予測・補償回路 4 2 は、処理対象のブロックが B スライスに含まれている場合、前方向予測、後方向予測および双方向予測の何れにすべきかの判定を行う。

このとき、動き予測・補償回路 4 2 は、図 6 に示すように、 $G O P$ 制御部 7 2 において判定対象の $G O P$ が $G O P$ 単位のフリッカーが視認され易いと判定された場合に (ステップ $S T 1 1$)、 $G O P$ 制御部 7 2 からの制御に基づいて、処理対象の $G O P$ 内で I ピクチャより前に存在する B ピクチャについては、双方向予測を優遇する処理を行う (ステップ $S T 1 2$)。それ以外の場合、動き予測・補償回路 4 2 は、通常の動き予測・補償処理を行う (ステップ $S T 1 3$)。

具体的には、動き予測・補償回路 4 2 は、前方向予測、後方向予測および双方向予測の各々について符号化コスト (例えば上記差分 $D I F$) を計算し、符号化コストが最小の予測方法を選択するが、この際に、双方向予測の符号化コストに負値のオフセットを付与することで、双方向予測が選択され易くする。

【 0 0 3 7 】

動き予測・補償回路 4 2 は、画像データ $S 2 3$ がオクリュージョン等の理由で双方向予測を行うことで復号時の画質が著しく劣化するものであるか否かを判定し、画質が著しく劣化すると判断した場合には上記オフセットの付与は行わない。

具体的には、動き予測・補償回路 4 2 は、 $L 0$ 方向の符号化コスト $L 0_c o s t$ と、 $L 1$ 方向の符号化コスト $L 1_c o s t$ とが予め決められたしきい値識別データ に対して下記式 (5) の関係を満たすと判断した場合には上記オフセットの付与は行わない。ここで、 B ピクチャでは、任意の参照ピクチャから最大 2 枚を選択し、その 2 枚による予測

10

20

30

40

50

をそれぞれ $L0$, $L1$ 予測と呼ぶ。 $L0$, $L1$ 方向の符号化コスト $L0_cost$, $L1_cost$ は、それぞれ $L0$, $L1$ 予測の符号化コストを示す。

【 0 0 3 8 】

【 数 5 】

$$|L0_cost - L1_cost| > \Theta \quad \dots (5)$$

【 0 0 3 9 】

[選択回路 4 4]

選択回路 4 4 は、イントラ予測回路 4 1 から入力した差分 DIF_{41} と、動き予測・補償回路 4 2 から入力した差分 DIF_{42} とを比較する。

選択回路 4 4 は、上記比較によりイントラ予測回路 4 1 から入力した差分 DIF_{41} の方が動き予測・補償回路 4 2 から入力した差分 DIF_{42} より小さいと判断すると、イントラ予測回路 4 1 から入力した予測画像データ PI_{41} を選択して演算回路 2 4 に出力する。

選択回路 4 4 は、上記比較により動き予測・補償回路 4 2 から入力した差分 DIF_{42} の方がイントラ予測回路 4 1 から入力した差分 DIF_{41} より小さいと判断すると、動き予測・補償回路 4 2 から入力した予測画像データ PI_{42} を選択して演算回路 2 4 に出力する。

また、選択回路 4 4 は、イントラ予測回路 4 1 からの予測画像データ PI_{41} を選択した場合にはインター予測符号化を選択したことを示す選択データ $S44$ を可逆符号化回路 2 7 に出力し、動き予測・補償回路 4 2 からの予測画像データ PI_{42} を選択した場合にはイントラ予測符号化を選択したことを示す選択データ $S44$ を可逆符号化回路 2 7 に出力する。

【 0 0 4 0 】

選択回路 4 4 は、図 7 に示すように、GOP 制御部 7 2 において判定対象の GOP が GOP 単位のフリッカーが視認され易いと判定された場合に (ステップ $ST21$)、GOP 制御部 7 2 からの制御に基づいて、以下の処理を行う。

すなわち、選択回路 4 4 は、処理対象のブロックがインタースライスに含まれている場合、イントラ予測回路 4 1 から入力した予測画像データ PI_{41} または動き予測・補償回路 4 2 から入力した予測画像データ PI_{42} の何れの予測画像データ PI を選択するか (イントラマクロブロックとすべきか、インターマクロブロックとすべきか) の判定を行う際に、その GOP において I ピクチャより前に存在する B ピクチャについてはインターマクロブロックを優先する (ステップ $ST22$)。これは、例えば、選択回路 4 4 において、動き予測・補償回路 4 2 からの差分 DIF_{42} (符号化コスト) に負値のオフセットを加算した後に、イントラ予測回路 4 1 からの差分 DIF_{41} と比較を行うことで実現される。

GOP 制御部 7 2 において判定対象の GOP が GOP 単位のフリッカーが視認され易いと判定された場合には、選択回路 4 4 は特に優先を行わずに通常の選択を行う (ステップ $ST23$)。

【 0 0 4 1 】

[レート制御回路 4 6]

レート制御回路 4 6 は、バッファ 2 8 から読み出した画像データ $S2$ を基に量子化パラメータ QP を決定し、これを量子化回路 2 6 に出力する。

レート制御回路 4 6 は、図 8 に示すように、GOP 制御部 7 2 において判定対象の GOP が GOP 単位のフリッカーが視認され易いと判定された場合に、GOP 制御部 7 2 からの制御に基づいて、I ピクチャより前に存在する B ピクチャに対して、通常の B ピクチャより多くの符号量を割り当てるように量子化パラメータ QP を決定する (ステップ $ST32$)。それ以外の場合には、レート制御回路 4 6 は、特に優先を行わずに通常の符号量を割り当てる。

【 0 0 4 2 】

以下、図 2 に示す符号化装置 2 の全体動作例を説明する。

符号化装置 2 は、GOP 制御回路 1 0 が、A/D 変換回路 2 2 から入力した画像データ $S22$ 内の符号化対象 (判定対象) の GOP が GOP 単位のフリッカーが視認され易いか

10

20

30

40

50

否かを判定する。

そして、GOP制御回路10が、フリッカーが視認され易いと判定した場合に、クローズドGOPをオープンGOPに変更する等のGOP単位のフリッカーを抑制する処理を画面並べ替え回路23に行わせる。

【0043】

そして、演算回路24は、画像データS23と、選択回路44から入力した予測画像データPIとの差分を示す画像データS24を生成し、これを直交変換回路25に出力する。

そして、当該差分は、直交変換回路25において直交変換された後、量子化回路26において量子化される。また、量子化後の画像データが、逆量子化回路29で逆量子化された後に、逆直交変換回路30で逆直交変換され、画像データS23に相当する画像データが再構成回路31で再構成される。

再構成回路31における再構成で得られた参照画像データがメモリ33に書き込まれる。

【0044】

また、イントラ予測回路41においてイントラ予測が行われ、予測画像データ PI_{41} と差分 DIF_{41} とが選択回路44に出力される。

また、動き予測・補償回路42において、動き予測・補償処理が行われ、動きベクトルMVが特定されると共に、予測画像データ PI_{42} と差分 DIF_{42} とが選択回路44に出力される。

ここで、動き予測・補償回路42は、前方向予測、後方向予測および双方向予測の各々について符号化コスト（例えば上記差分 DIF_{42} ）を計算し、符号化コストが最小の予測方法を選択する。このとき、動き予測・補償回路42は、フリッカーが視認され易いと判定された場合に、双方向予測の符号化コストに負値のオフセットを付与することで、双方向予測が選択され易くする。

【0045】

そして、選択回路44が、イントラ予測回路41から入力した差分 DIF_{41} と、動き予測・補償回路58から入力した差分 DIF_{42} とのうち小さい方の差分DIFに対応する予測画像データPIを演算回路24に出力する。

ここで、選択回路44は、GOP制御部72において判定対象のGOPがGOP単位のフリッカーが視認され易いと判定された場合にIピクチャより前に存在するBピクチャについてはインターマクロブロックを優遇する。

【0046】

以上説明したように、符号化装置2によれば、判定対象のGOPがGOP単位のフリッカーが視認され易い画像である場合に、GOP間の画像の非連続性を回避し、GOP単位のフリッカーを抑制することができる。

これにより、一定の時間間隔でランダムアクセス可能なピクチャ（IDRピクチャ）を挿入するGOP構造の画像圧縮情報を出力するAVC方式の符号化装置において、GOP単位のフリッカーを抑制することができる。

【0047】

<第2実施形態>

図9は、本発明の第2実施形態の符号化装置2aの構成図である。

図9に示すように、符号化装置2aは、図1に示す符号化装置2と比べて、A/D変換回路22の代わりに、MPEG2復号装置200を設け、GOP制御回路10aにおいて、MPEG2復号装置200の復号情報（符号化属性情報inf）を用いて、判定対象のGOPがGOP単位のフリッカーが視認され易い否かを判定する。符号化装置2aのそれ以外の構成は、第1実施形態の符号化装置2と同じである。

【0048】

以下、MPEG2復号装置200およびGOP制御回路10aについて説明する。

MPEG2復号装置200は、MPEG2方式などの符号化画像データS100を入力

10

20

30

40

50

し、これを復号して生成した画像データS 2 2を画面並べ替え回路2 3に出力する。

また、M P E G 2復号装置2 0 0は、符号化画像データS 1 0 0に含まれる直交変換(D C T)係数や、動きベクトルなどの符号化属性情報i n fをG O P制御回路1 0 aに出力する。

G O P制御回路1 0 aは、符号化画像データS 1 0 0に含まれる符号化属性情報i n fを基に、テクスチャを含む静止画領域であるかどうか、すなわち動きベクトル情報が「0」で、0ではない非0の直交変換係数を含むかどうかを検出することにより、判定対象のG O PがG O P単位のフリッカーが視認され易いか否かを判定する。

本実施形態によれば、M P E G 2復号装置2 0 0が得た符号化属性情報i n fを有効に利用することで、G O P単位のフリッカーが視認され易いか否かを判定できる。

10

【0 0 4 9】

本発明は上述した実施形態には限定されない。

上述した実施形態では、符号化装置2、1 0 2, 2 0 2がH . 2 6 4 / A V Cで符号化を行う場合を例示したが、G O PやI D Rが規定された他の符号化方式にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0 0 5 0】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態の通信システムの全体構成図である。

【図2】図2は、図1に示す符号化回路の構成図である。

【図3】図3は、図2に示すG O P制御回路の機能ブロック図である。

20

【図4】図4は、図3に示すG O P制御回路の処理を説明するためのフローチャートである。

【図5】図5は、図3に示すG O P制御回路の処理を説明するための図である。

【図6】図6は、図2に示す動き予測・補償回路の処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】図7は、図2に示す選択回路の処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】図8は、図2に示すレート制御回路の処理を説明するためのフローチャートである。

【図9】図9は、本発明の第2実施形態の符号化装置の構成図である。

【図10】図10は、従来技術の問題点を説明するための図である。

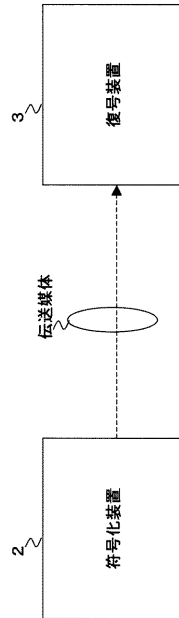
30

【符号の説明】

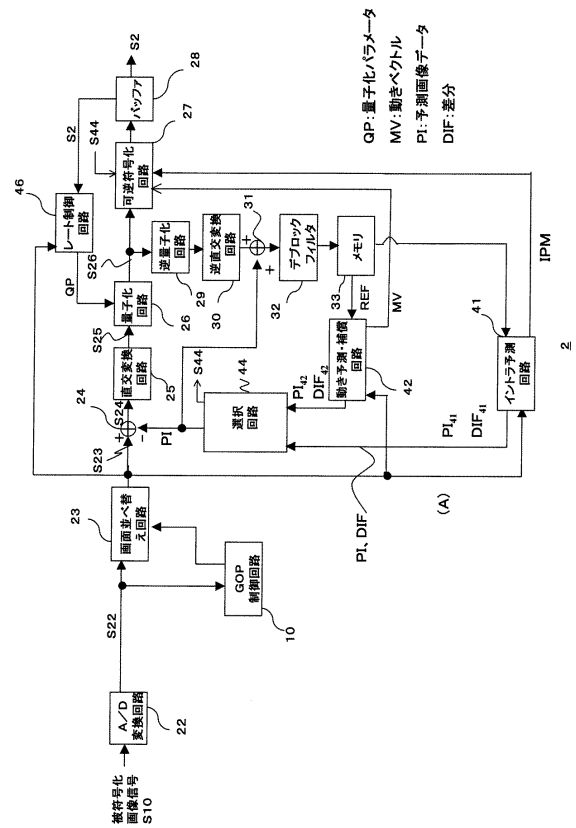
【0 0 5 1】

2, 2 a ... 符号化装置2、1 0, 1 0 a ... G O P制御回路、2 2 ... A / D変換回路、2 3 ... 画面並べ替え回路、2 4 ... 演算回路、2 5 ... 直交変換回路、2 6 ... 量子化回路、2 7 ... 可逆符号化回路、2 8 ... パツファ、2 9 ... 逆量子化回路、3 0 ... 逆直交変換回路、3 1 ... 再構成回路、3 2 ... デブロックフィルタ、3 3 ... メモリ、4 1 ... イントラ予測回路、4 2 ... 動き予測・補償回路、4 4 ... 選択回路、4 6 ... レート制御回路、7 1 ... G O Pフリッカー判定部、7 2 ... G O P制御部

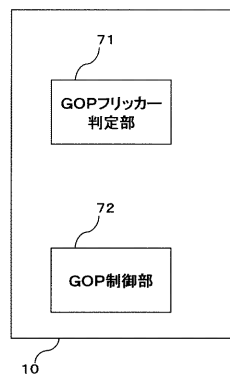
【 図 1 】



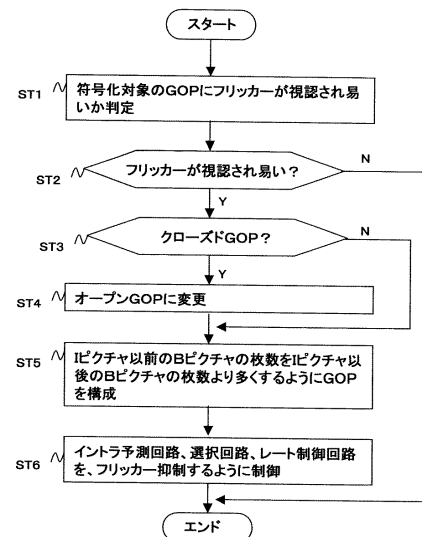
【 図 2 】



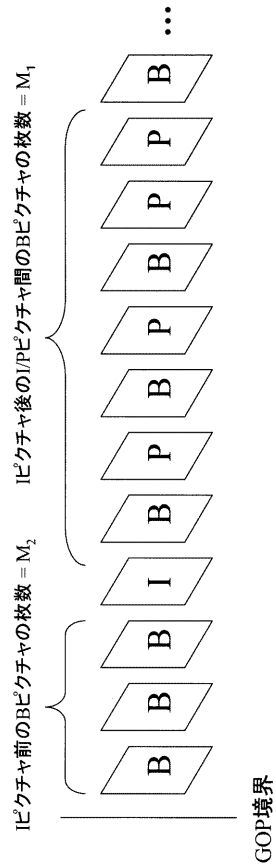
【 図 3 】



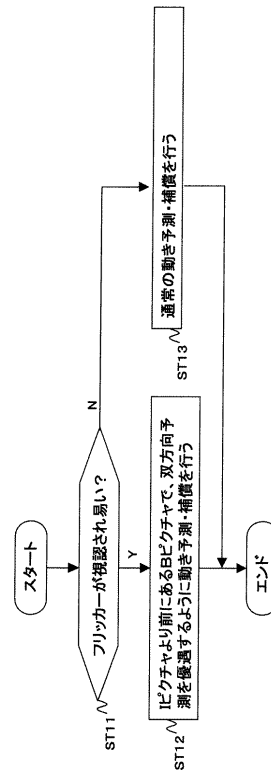
【圖 4】



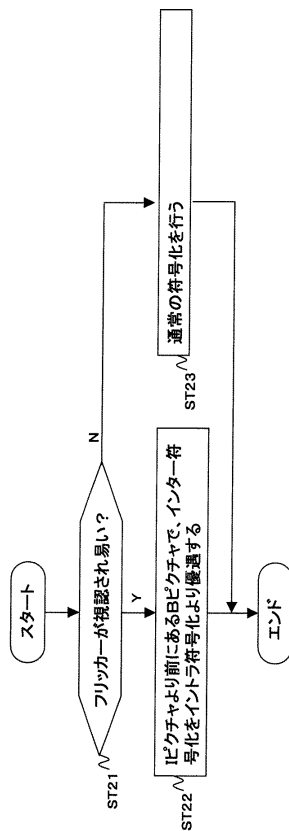
【 図 5 】



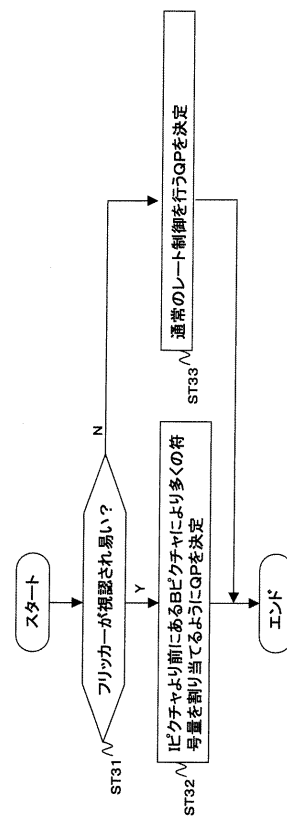
【 図 6 】



【圖 7】



【圖 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 ズー イーウェン
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 矢ヶ崎 陽一
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 坂本 聡生

- (56)参考文献 特開2002-010263(JP,A)
特開平07-050839(JP,A)
特開平10-191355(JP,A)
特開平10-304375(JP,A)
特開2004-015351(JP,A)
特開2004-056234(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|------|-----------|---|-----------|
| H04N | 5 / 7 6 | | |
| H04N | 5 / 7 6 5 | | |
| H04N | 5 / 8 0 | - | 5 / 9 5 6 |
| H04N | 7 / 2 4 | - | 7 / 6 8 |