

(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.

H04N 7/30 (2006.01)
H04N 7/32 (2006.01)

F 1

H04N 7/133
H04N 7/137Z
Z

請求項の数 34 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-31220 (P2006-31220)
(22) 出願日	平成18年2月8日 (2006.2.8)
(65) 公開番号	特開2007-214785 (P2007-214785A)
(43) 公開日	平成19年8月23日 (2007.8.23)
審査請求日	平成19年1月5日 (2007.1.5)

前置審査

(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人	100094053 弁理士 佐藤 隆久
(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G O P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G O P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G O Pを単位とするフリッカーが視認され易いG O P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G O Pであると判定された場合、かつ、判定対象のG O PがクローズドG O Pである場合に、該判定対象のG O PをオープンG O Pに変更し、当該変更したオープンG O P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、I D R 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G O Pがシーンチェンジ直後のG O Pである場合、該G O Pを前記フリッckerが視認され難いG O P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G O Pの前のG O P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 G O P を前記フリッカーが視認され易い G O P 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 G O P を単位とするフリッcker が視認され易い G O P 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】

10

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 G O P を単位とするフリッcker が視認され易い G O P 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 G O P 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】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッcker が視認され易い G O P 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cker が視認され易い G O P であると判定された場合、且つ、判定対象の G O P がオープン G O P である場合に、当該 G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P を符号化する、符号化手段と、

を有する符号化装置。

30

【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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッcker が視認され易い G O P 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cker が視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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cker が視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P を符号化する、符号化手段と、

を有する符号化装置。

40

【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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッcker が視認され易い G O P 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cker が視認され易い G O P であると判定された場合に、前記判定対象の G O P 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cker が視認され易い G O P 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

50

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

【請求項 1 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッカーが視認され易い G O P 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 G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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cker が視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P を符号化する、符号化手段と、

を有する符号化装置。

【請求項 1 2】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッcker が視認され易い G O P 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cker が視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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cker が視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P を符号化する、符号化手段と、

を有する符号化装置。

【請求項 1 3】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッcker が視認され易い G O P 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cker が視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 内の I ピクチャの前にある B ピクチャに、前記フリッcker が視認され易い G O P 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 1 4】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッcker が視認され易い G O P 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cker が視認され易い G O P であると判定された場合、かつ、判定対象の G O P がクローズド G O P である場合に、該判定対象の G O P をオープン G O P に変更し、当該変更したオープン G O P を符号化する、符号化工程と
を有する符号化方法。

【請求項 1 5】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッカーが視認され易い G O P 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 G O P であると判定された場合、且つ、判定対象の G O P がオープン G O P である場合に、当該判定対象の G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P を符号化する、符号化工程と、

を有する符号化方法。

【請求項 1 6】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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ckerが視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P を符号化する、符号化工程と

を有する符号化方法。

【請求項 1 7】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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ckerが視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P を符号化する、符号化工程と

を有する符号化方法。

【請求項 1 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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ckerが視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P を符号化する、符号化工程と

を有する符号化方法。

【請求項 1 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に

10

20

30

40

50

、前記 G O P 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 G O P 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る、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 G O P を構成し、当該構成した G O P を符号化する、符号化工程と、

を有する符号化方法。

【請求項 2 0】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 内の I ピクチャの前にある B ピクチャに、前記フリッckerが視認され易い G O P 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 2 1】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合、かつ、判定対象の G O P がクローズド G O P である場合に、該判定対象の G O P をオープン G O P に変更し、当該変更したオープン G O P 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 2】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合、且つ、判定対象の G O P がオープン G O P である場合に、当該 G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P 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 3】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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ckerが視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P を符号化する、符号化手順と、

10

20

30

40

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッカーが視認され易い G O P 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 G O P であると判定された場合に、
前記判定対象の G O P 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cker
カーチャーが視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P 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 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッcker
カーチャーが視認され易い G O P 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cker
カーチャーが視認され易い G O P であると判定された場合に、
前記 G O P 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cker
カーチャーが視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッcker
カーチャーが視認され易い G O P 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cker
カーチャーが視認され易い G O P であると判定された場合に、
前記 G O P 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cker
カーチャーが視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッcker
カーチャーが視認され易い G O P 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cker
カーチャーが視認され易い G O P であると判定された場合に、
前記 G O P 内の I ピクチャの前にある B ピクチャに、前記フリッcker
カーチャーが視認され易い G O P 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量子化パラメータを決定し、
符号化する、符号化手順と、

10

20

30

40

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cker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cker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cker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cker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cker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cker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cker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cker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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッカーが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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ckerが視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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ckerが視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 内の I ピクチャの前にある B ピクチャに、前記フリッckerが視認され易い G O P 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】

【0 0 0 1】

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】

【0 0 0 2】

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cker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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッカーが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合、かつ、判定対象の G O P がクローズド G O P である場合に、該判定対象の G O P をオープン G O P に変更し、当該変更したオープン G O P 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合、且つ、判定対象の G O P がオープン G O P である場合に、当該 G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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ckerが視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P 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。

【 0 0 0 7 】

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に、前記判定対象の G O P 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ckerが視認され易い G O P 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 G O P を構成し、当該構成した G O P 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッckerが視認され易い G O P 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ckerが視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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ckerが視認され易い G O P でない場合に比べて、双方向予測

10

20

30

40

50

の符号化コストを下げる、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 G O P を構成し、当該構成した G O P 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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッカーが視認され易い G O P 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 G O P であると判定された場合に、前記 G O P 内の I ピクチャの前にある B ピクチャに、前記フリッcker が視認され易い G O P 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。

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 G O P 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 G O P 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 G O P を単位とするフリッcker が視認され易い G O P 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cker が視認され易い G O P であると判定された場合に、前記 G O P 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cker が視認され易い G O P 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。

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、G O P 単位のフリッcker 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。

【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 G O P 制御回路 10, 10a の G O P フリッcker 判定部 71 が本発明の判定手段の一例である。また、G O P 制御回路 10, 10a の G O P 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。

【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 T V 紙、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。

10

20

40

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。

【0011】

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。

【0012】

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。

【0013】

先ず、GOPフリッカー判定部71について説明する。

GOPフリッcker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ckerが視認され易いか否かを判定する（ステップST1）。
30

このとき、GOPフリッcker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ckerが視認され難いGOPであると判定する。

また、GOPフリッcker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cker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cker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cker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(macrolblock)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

【0014】

【数1】

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

【0015】

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。

【0016】

【数2】

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

【0017】

そして、GOP フリッカー判定部71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。 10

【0018】

【数3】

$$act_j = 1 + \min_{sblk=1..4} (var_sblk) \quad \dots(3)$$

【0019】

次に、GOP フリッcker 判定部71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。 20

【0020】

【数4】

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

【0021】

GOP フリッcker 判定部71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cker 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cker が問題となることはない。 30

【0022】

次に、GOP 制御部72について説明する。

GOP 制御部72は、GOP フリッcker 判定部71において判定対象のGOP がGOP 単位のフリッcker が視認され易いと判定された場合(ステップST2)に以下に示す処理を行う。

すなわち、GOP 制御部72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ST3)、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ST4)。これにより、IDRピクチャがあつても、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。 40

【0023】

また、GOP 制御部72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23を制御する(ステップST5)。図5に示す例では、M2=3、M1=1である。

【0024】

また、GOP 制御部72は、GOP フリッcker 判定部71において判定対象のGOP が 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]

10

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]

20

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 系数）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]

30

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-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。

40

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。

50

【0033】

[再構成回路31]

再構成回路31は、選択回路44から入力した予測画像データPIと、逆直交変換回路30から入力した画像データとを加算して、演算回路24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32に出力する。

[デブロックフィルタ32]

デブロックフィルタ32は、再構成回路31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REFとしてメモリ33に書き込む。

【0034】

[イントラ予測回路41]

10

イントラ予測回路41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33から読み出した画像データ(参照画像データREF)を構成する各マクロブロックMB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S23との差分DIF₄₁を検出する。

そして、イントラ予測回路41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IPMを示す信号を可逆符号化回路27に出力する。

また、イントラ予測回路41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PI₄₁と、上記差分DIF₄₁とを選択回路44に出力する。

【0035】

20

[動き予測・補償回路42]

動き予測・補償回路42は、画像データS23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33から読み出した参照画像データREFを基に動きベクトルMVを決定する。

すなわち、動き予測・補償回路42は、画像データS23内の各ブロックについて動きベクトルMVと参照画像データREFとによって規定される予測画像データPI₄₂と、画像データS23との差分DIF₄₂を最小にする動きベクトルMVを決定する。

動き予測・補償回路42は、予測画像データPI₄₂および差分DIF₄₂を選択回路44に出力し、動きベクトルMVを可逆符号化回路27に出力する。

【0036】

30

動き予測・補償回路42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42は、図6に示すように、GOP制御部72において判定対象のGOPがGOP単位のフレッカーが視認され易いと判定された場合に(ステップST11)、GOP制御部72からの制御に基づいて、処理対象のGOP内でB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ST12)。それ以外の場合、動き予測・補償回路42は、通常の動き予測・補償処理を行う(ステップST13)。

具体的には、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)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なる。

【0037】

40

動き予測・補償回路42は、画像データS23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42は、L0方向の符号化コストL0_costと、L1方向の符号化コストL1_costとが予め決められたしきい値識別データに対しても下記式(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

50

をそれぞれ L_0 , L_1 予測と呼ぶ。 L_0 , L_1 方向の符号化コスト L_0_cost , L_1_cost は、それぞれ L_0 , L_1 予測の符号化コストを示す。

【0038】

【数5】

$$|L_0_cost - L_1_cost| > \Theta \quad \dots(5)$$

【0039】

[選択回路44]

選択回路44は、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42から入力した差分 DIF_{42} を比較する。

選択回路44は、上記比較によりイントラ予測回路41から入力した差分 DIF_{41} の方が動き予測・補償回路42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41から入力した予測画像データ P_I_{41} を選択して演算回路24に出力する。

選択回路44は、上記比較により動き予測・補償回路42から入力した差分 DIF_{42} の方がイントラ予測回路41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42から入力した予測画像データ P_I_{42} を選択して演算回路24に出力する。

また、選択回路44は、イントラ予測回路41からの予測画像データ P_I_{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27に出力し、動き予測・補償回路42からの予測画像データ P_I_{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27に出力する。

【0040】

選択回路44は、図7に示すように、GOP制御部72において判定対象のGOPがGOP単位のフレ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72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44は、処理対象のブロックがインターライスに含まれている場合、イントラ予測回路41から入力した予測画像データ P_I_{41} または動き予測・補償回路42から入力した予測画像データ P_I_{42} の何れの予測画像データ P_I 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遇する（ステップST22）。これは、例えば、選択回路44において、動き予測・補償回路42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41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72において判定対象のGOPがGOP単位のフレッカーが視認され易いと判定された場合には、選択回路44は特に優遇を行わずに通常の選択を行う（ステップST23）。

【0041】

[レート制御回路46]

レート制御回路46は、バッファ28から読み出した画像データ S_2 を基に量子化パラメータ QP を決定し、これを量子化回路26に出力する。

レート制御回路46は、図8に示すように、GOP制御部72において判定対象のGOPがGOP単位のフレッckerが視認され易いと判定された場合に、GOP制御部72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46は、特に優遇を行わずに通常の符号量を割り当てる。

【0042】

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10が、A/D変換回路22から入力した画像データ S_2 内の符号化対象（判定対象）のGOPがGOP単位のフレッckerが視認され易いか

10

20

30

40

50

否かを判定する。

そして、G O P 制御回路 1 0 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 G O P をオープン G O P に変更する等の G O P 単位のフリッカーを抑制する処理を画面並べ替え回路 2 3 に行わせる。

【 0 0 4 3 】

そして、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。

そして、当該差分は、直交変換回路 2 5 において直交変換された後、量子化回路 2 6 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 2 9 で逆量子化された後に、逆直交変換回路 3 0 で逆直交変換され、画像データ S 2 3 に相当する画像データ
10
が再構成回路 3 1 で再構成される。

再構成回路 3 1 における再構成で得られた参照画像データがメモリ 3 3 に書き込まれる。
。

【 0 0 4 4 】

また、イントラ予測回路 4 1 においてイントラ予測が行われ、予測画像データ P I 4 1 と差分 D I F 4 1 とが選択回路 4 4 に出力される。

また、動き予測・補償回路 4 2 において、動き予測・補償処理が行われ、動きベクトル M V が特定されると共に、予測画像データ P I 4 2 と差分 D I F 4 2 とが選択回路 4 4 に出力される。
20

ここで、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 4 2）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 4 2 は、フリッcker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。

【 0 0 4 5 】

そして、選択回路 4 4 が、イントラ予測回路 4 1 から入力した差分 D I F 4 1 と、動き予測・補償回路 5 8 から入力した差分 D I F 4 2 とのうち小さい方の差分 D I F に対応する予測画像データ P I を演算回路 2 4 に出力する。

ここで、選択回路 4 4 は、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cker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。
30

【 0 0 4 6 】

以上説明したように、符号化装置 2 によれば、判定対象の G O P が G O P 単位のフリッckerが視認され易い画像である場合に、G O P 間の画像の非連続性を回避し、G O P 単位のフリッcker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（ I D R ピクチャ）を挿入する G O P 構造の画像圧縮情報を出力する A V C 方式の符号化装置において、G O P 単位のフリッckerを抑制することができる。

【 0 0 4 7 】

< 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 2 a の構成図である。

図 9 に示すように、符号化装置 2 a は、図 1 に示す符号化装置 2 と比べて、A / D 変換回路 2 2 の代わりに、M P E G 2 復号装置 2 0 0 を設け、G O P 制御回路 1 0 a において、M P E G 2 復号装置 2 0 0 の復号情報（符号化属性情報 i n f）を用いて、判定対象の G O P が G O P 単位のフリッckerが視認され易いか否かを判定する。符号化装置 2 a 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。
40

【 0 0 4 8 】

以下、M P E G 2 復号装置 2 0 0 および G O P 制御回路 1 0 a について説明する。

M P E G 2 復号装置 2 0 0 は、M P E G 2 方式などの符号化画像データ S 1 0 0 を入力
50

し、これを復号して生成した画像データS22を画面並べ替え回路23に出力する。

また、MPEG2復号装置200は、符号化画像データS100に含まれる直交変換(DCT)係数や、動きベクトルなどの符号化属性情報infをGOP制御回路10aに出力する。

GOP制御回路10aは、符号化画像データS100に含まれる符号化属性情報inf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GOPがGOP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、MPEG2復号装置200が得た符号化属性情報infを有効に利用することで、GOP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

【0049】

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、102、202がH.264/AVCで符号化を行う場合を例示したが、GOPやIDR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】

【0050】

【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GOP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GOP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GOP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。

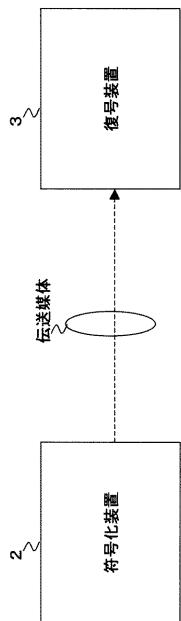
【図10】図10は、従来技術の問題点を説明するための図である。 30

【符号の説明】

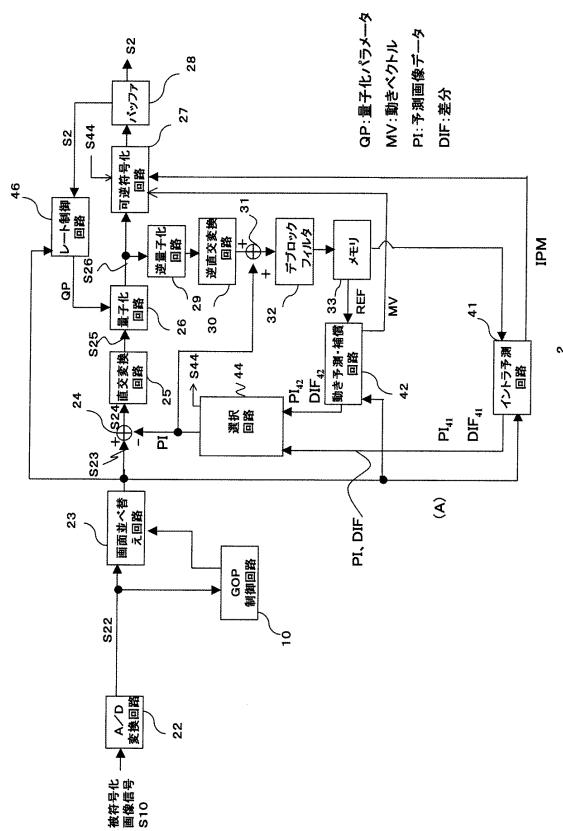
【0051】

2, 2a...符号化装置2、10, 10a...GOP制御回路、22...A/D変換回路、23...画面並べ替え回路、24...演算回路、25...直交変換回路、26...量子化回路、27...可逆符号化回路、28...パッファ、29...逆量子化回路、30...逆直交変換回路、31...再構成回路、32...デブロックフィルタ、33...メモリ、41...イントラ予測回路、42...動き予測・補償回路、44...選択回路、46...レート制御回路、71...GOPフリッカー判定部、72...GOP制御部

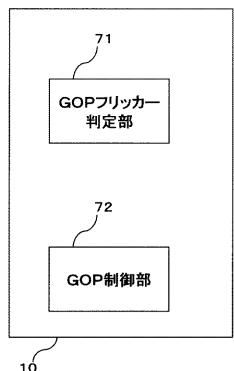
【図1】



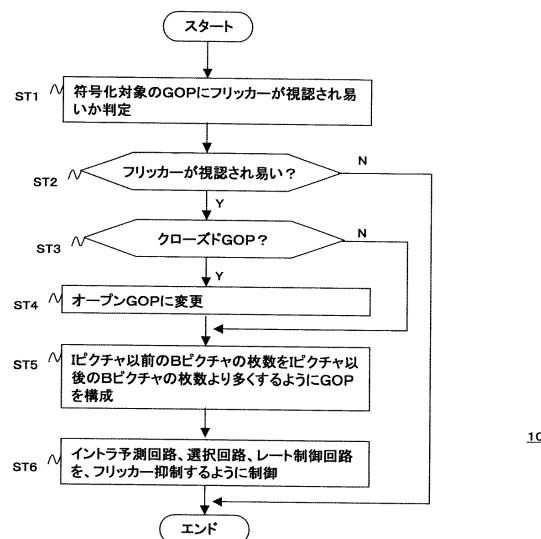
【図2】



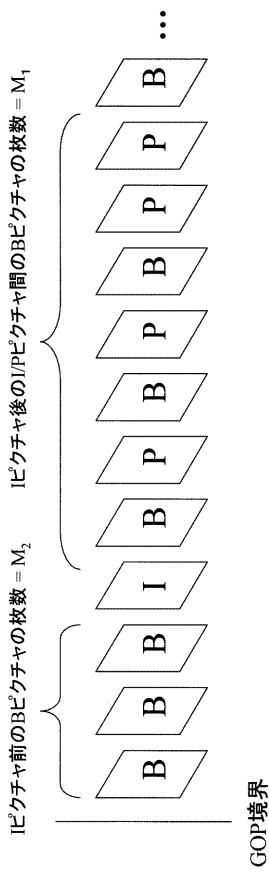
【図3】



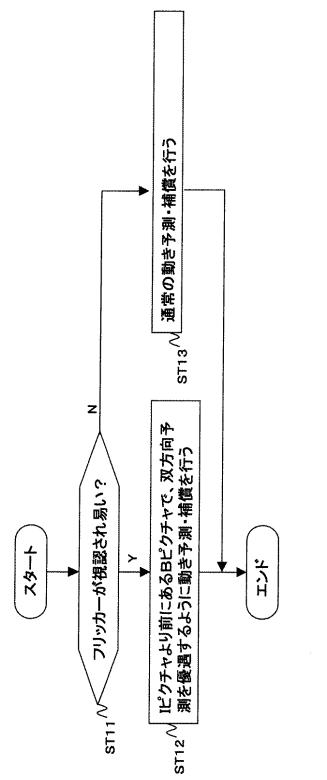
【図4】



【図5】

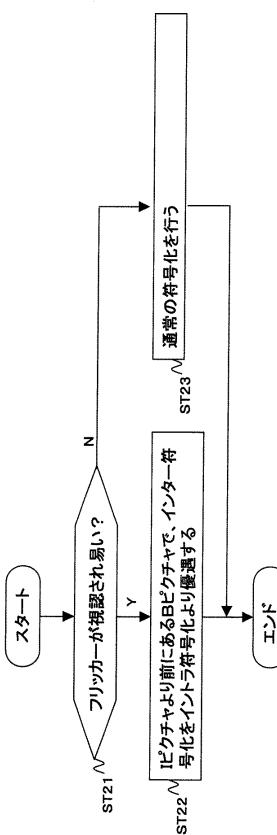


【図6】



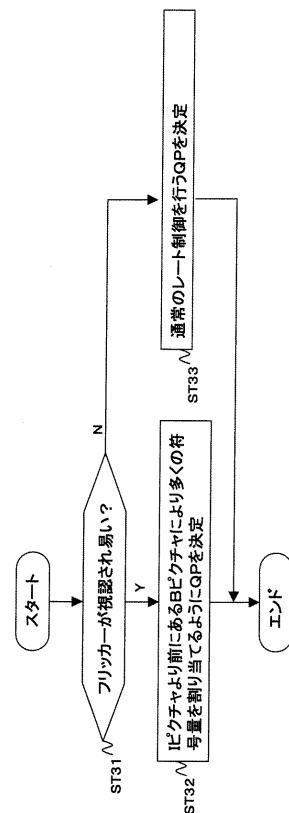
44

【図7】



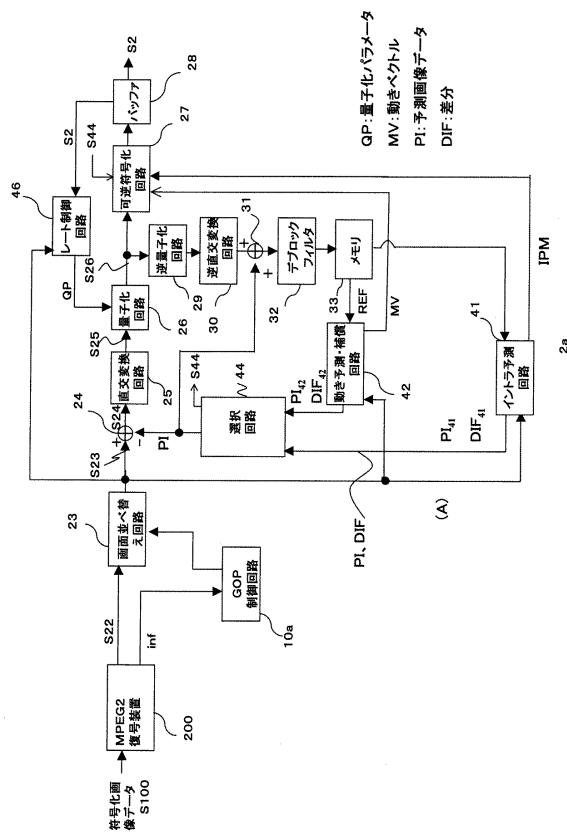
44

【図8】

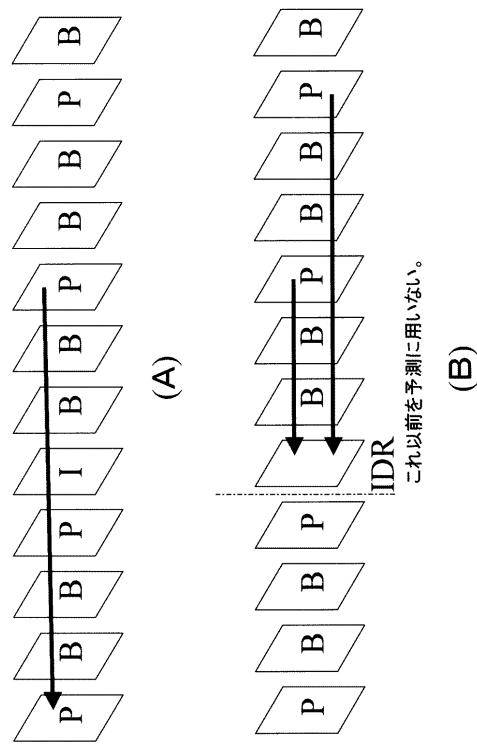


46

【 図 9 】



【図10】



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 聰生

(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 5/76

H04N 5/765

H04N 5/80 - 5/956

H04N 7/24 - 7/68