

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4747975号
(P4747975)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int.Cl.

H04N 7/26 (2006.01)

F 1

H04N 7/13

Z

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2006-193671 (P2006-193671)
 (22) 出願日 平成18年7月14日 (2006.7.14)
 (65) 公開番号 特開2008-22404 (P2008-22404A)
 (43) 公開日 平成20年1月31日 (2008.1.31)
 審査請求日 平成19年7月6日 (2007.7.6)

(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 100082131
 弁理士 稲本 義雄
 (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 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 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像処理装置および方法、プログラム、並びに、記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレーム間予測を用いて符号化され、復号された第1の画像に対して、デブロッキング
処理を施すデブロッキングフィルタと、

前記第1の画像が符号化される前にフレーム内予測を用いて符号化された第2の画像の
 第2の符号化難易度を用いて、前記第1の画像の第1の符号化難易度を正規化する符号化
 難易度算出手段と

を含み、

前記デブロッキングフィルタは、前記正規化された第1の符号化難易度が所定の第1の
 閾値以上である場合、前記復号された第1の画像にデブロッキング処理を適用するととも
 に、前記正規化された第1の符号化難易度が高くなるほど、前記第1の画像に適用するデ
 ブロッキング処理の強度を強くする

画像処理装置。

【請求項 2】

前記第1の符号化難易度は、前記第1の画像を符号化した場合に発生する発生符号量と
 前記第1の画像に適用された量子化スケールの平均値とを用いて算出される

請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記第2の画像は、前記第1の画像が符号化される前の最も近い時間に符号化されたI
 ピクチャである

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記第 2 の画像は、前記第 1 の画像のインター予測を行なう場合に参照されるエピクチャである

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 の閾値は、前記第 1 の画像のピクチャタイプによって決定される

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記第 1 の画像および前記第 2 の画像は、H.264 / AVC (Advanced Video Coding) 方式により符号化または復号された画像であり、

10

前記デブロッキングフィルタは、`disable_deblocking_filter_idc`、`slice_alpha_c0_offset_div2`、または、`slice_beta_offset_div2`の値を調整することにより、前記復号された第 1 の画像に対するデブロッキング処理の適用の有無、または、前記復号された第 1 の画像に適用するデブロッキング処理の強度を制御する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

MPEG-4 (Moving Picture Coding Experts Group phase4)、H.264 / AVC (Advanced Video Coding)、または、VC-1 (Video Codec 1) 方式により画像を符号化または復号する

20

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記第 1 の画像を複数のブロックに分割し、前記ブロックごとに直交変換を施す直交変換手段を

さらに含み、

前記デブロッキングフィルタは、直交変換により得られる変換係数の前記画像内の全ブロックの総和が所定の第 2 の閾値以上である場合、前記復号された第 1 の画像にデブロッキング処理を適用するとともに、前記変換係数の総和が大きくなるほど、前記第 1 の画像に適用するデブロッキング処理の強度を強くする

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

30

画像処理装置が、

フレーム間予測を用いて符号化され、復号された第 1 の画像が符号化される前にフレーム内予測を用いて符号化された第 2 の画像の第 2 の符号化難易度を用いて、前記第 1 の画像の第 1 の符号化難易度を正規化し、

前記正規化された第 1 の符号化難易度が所定の第 1 の閾値以上である場合、前記復号された第 1 の画像にデブロッキング処理を適用するとともに、前記正規化された第 1 の符号化難易度が高くなるほど、前記第 1 の画像に適用するデブロッキング処理の強度を強くする

ステップを含む画像処理方法。

【請求項 10】

40

フレーム間予測を用いて符号化され、復号された第 1 の画像が符号化される前にフレーム内予測を用いて符号化された第 2 の画像の第 2 の符号化難易度を用いて、前記第 1 の画像の第 1 の符号化難易度を正規化し、

前記正規化された第 1 の符号化難易度が所定の第 1 の閾値以上である場合、前記復号された第 1 の画像にデブロッキング処理を適用するとともに、前記正規化された第 1 の符号化難易度が高くなるほど、前記第 1 の画像に適用するデブロッキング処理の強度を強くする

ステップを含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 11】

フレーム間予測を用いて符号化され、復号された第 1 の画像が符号化される前にフレー

50

ム内予測を用いて符号化された第2の画像の第2の符号化難易度を用いて、前記第1の画像の第1の符号化難易度を正規化し、

前記正規化された第1の符号化難易度が所定の第1の閾値以上である場合、前記復号された第1の画像にデブロッキング処理を適用するとともに、前記正規化された第1の符号化難易度が高くなるほど、前記第1の画像に適用するデブロッキング処理の強度を強くする

ステップを含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、画像処理装置および方法、プログラム、並びに、記録媒体に関し、画質を向上させることができるようにした画像処理装置および方法、プログラム、並びに、記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

MPEG-2 (Moving Picture Experts Group phase 2) 方式により符号化した画像の画質劣化の一因としてブロックノイズがある。そこで、MPEG-4 (Moving Picture Experts Group phase 4) 方式、または、H.264 / AVC (Advanced Video Coding) 方式により画像を符号化する装置においては、ブロックノイズを除去するデブロッキング処理を行うデブロッキングフィルタが設けられている（例えば、特許文献1参照）。このデブロッキング処理により、特に低ビットレートの画像においても、画質の劣化を抑えることができる。

20

【0003】

【特許文献1】特許第3489735号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、デブロッキング処理は、ブロック境界に対してローパスフィルタリング処理を施すため、ブロックノイズを除去できる一方、画像の模様などの詳細情報（以下、テクスチャとも称する）が失われてしまうという問題がある。

30

【0005】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、デブロッキング処理を適切に施すことにより、画質を向上させるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一側面の画像処理装置は、フレーム間予測を用いて符号化され、復号された第1の画像に対して、デブロッキング処理を施すデブロッキングフィルタと、前記第1の画像が符号化される前にフレーム内予測を用いて符号化された第2の画像の第2の符号化難易度を用いて、前記第1の画像の第1の符号化難易度を正規化する符号化難易度算出手段とを含み、前記デブロッキングフィルタは、前記正規化された第1の符号化難易度が所定の第1の閾値以上である場合、前記復号された第1の画像にデブロッキング処理を適用するとともに、前記正規化された第1の符号化難易度が高くなるほど、前記第1の画像に適用するデブロッキング処理の強度を強くする。

40

【0007】

前記第1の符号化難易度を、前記第1の画像を符号化した場合に発生する発生符号量と前記第1の画像に適用された量子化スケールの平均値とを用いて算出するようにすることができる。

【0008】

前記第2の画像を、前記第1の画像が符号化される前の最も近い時間に符号化されたIピクチャとすることができる。

50

【0009】

前記第2の画像を、前記第1の画像のインター予測を行なう場合に参照される Iピクチャとすることができる。

【0010】

前記第1の閾値を、前記第1の画像のピクチャタイプによって決定するように することができる。

【0012】

前記第1の画像および前記第2の画像を、H.264 / AVC (Advanced Video Coding) 方式により符号化または復号された画像とし、前記デブロッキングフィルタには、 disable_de blocking_filter_idc、slice_alpha_c0_offset_div2、または、slice_beta_offset_div2 の値を調整することにより、前記復号された第1の画像に対するデブロッキング処理の適用の有無、または、前記復号された第1の画像に適用するデブロッキング処理の強度を制御させることができる。10

【0013】

前記画像処理装置には、MPEG-4 (Moving Picture Coding Experts Group phase4) 、H.264 / AVC (Advanced Video Coding) 、または、VC-1 (Video Codec 1) 方式により画像を符号化または復号させることができる。

前記第1の画像を複数のブロックに分割し、前記ブロックごとに直交変換を施す直交変換手段をさらに設け、前記デブロッキングフィルタには、直交変換により得られる変換係数の前記画像内の全ブロックの総和が所定の第2の閾値以上である場合、前記復号された第1の画像にデブロッキング処理を適用するとともに、前記変換係数の総和が大きくなるほど、前記第1の画像に適用するデブロッキング処理の強度を強くさせることができる20

。

【0014】

本発明の一側面の画像処理方法、プログラム、または、記録媒体に記録されているプログラムは、フレーム間予測を用いて符号化され、復号された第1の画像が符号化される前にフレーム内予測を用いて符号化された第2の画像の第2の符号化難易度を用いて、前記第1の画像の第1の符号化難易度を正規化し、前記正規化された第1の符号化難易度が所定の第1の閾値以上である場合、前記復号された第1の画像にデブロッキング処理を適用するとともに、前記正規化された第1の符号化難易度が高くなるほど、前記第1の画像に適用するデブロッキング処理の強度を強くするステップを含む。30

【0015】

本発明の一側面においては、フレーム間予測を用いて符号化され、復号された第1の画像が符号化される前にフレーム内予測を用いて符号化された第2の画像の第2の符号化難易度を用いて、前記第1の画像の第1の符号化難易度が正規化され、前記正規化された第1の符号化難易度が所定の第1の閾値以上である場合、前記復号された第1の画像にデブロッキング処理が適用されるとともに、前記正規化された第1の符号化難易度が高くなるほど、前記第1の画像に適用されるデブロッキング処理の強度が強くされる。

【発明の効果】**【0016】**

本発明の一側面によれば、画像の特徴に応じて、デブロッキング処理を適切に施すことができる。また、本発明の一側面によれば、画質を向上させることができる。40

【発明を実施するための最良の形態】**【0017】**

以下に本発明の実施の形態を説明するが、本発明の構成要件と、明細書または図面に記載の実施の形態との対応関係を例示すると、次のようになる。この記載は、本発明をサポートする実施の形態が、発明の詳細な説明に記載されていることを確認するためのものである。従って、発明の詳細な説明中には記載されているが、本発明の構成要件に対応する実施の形態として、ここには記載されていない実施の形態があったとしても、そのことは、その実施の形態が、その構成要件に対応するものではないことを意味するものではない50

。逆に、実施の形態が構成要件に対応するものとしてここに記載されていたとしても、そのことは、その実施の形態が、その構成要件以外の構成要件には対応しないものであることを意味するものでもない。

【0018】

本発明の一側面の画像処理装置（例えば、図1の画像処理装置101）は、フレーム間予測を用いて符号化され、復号された第1の画像に対して、デブロッキング処理を施すデブロッキングフィルタ（例えば、図1のデブロッキングフィルタ124）と、前記第1の画像が符号化される前にフレーム内予測を用いて符号化された第2の画像の第2の符号化難易度を用いて、前記第1の画像の第1の符号化難易度を正規化する符号化難易度算出手段（例えば、図1のレート制御部119）とを含み、前記デブロッキングフィルタは、前記正規化された第1の符号化難易度が所定の第1の閾値以上である場合、前記復号された第1の画像にデブロッキング処理を適用するとともに、前記正規化された第1の符号化難易度が高くなるほど、前記第1の画像に適用するデブロッキング処理の強度を強くする。10

【0019】

本発明の一側面の画像処理方法、プログラム、または、記録媒体に記録されているプログラムは、フレーム間予測を用いて符号化され、復号された第1の画像が符号化される前にフレーム内予測を用いて符号化された第2の画像の第2の符号化難易度を用いて、前記第1の画像の第1の符号化難易度を正規化し（例えば、図3のステップS21）、前記正規化された第1の符号化難易度が所定の第1の閾値以上である場合、前記復号された第1の画像にデブロッキング処理を適用するとともに、前記正規化された第1の符号化難易度が高くなるほど、前記第1の画像に適用するデブロッキング処理の強度を強くする（例えば、図3のステップS22）ステップを含む。20

【0020】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0021】

図1は、本発明を適用した画像処理装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。。

【0022】

画像処理装置101は、入力された画像をH.264 / AVC (Advanced Video Coding) 方式により符号化し、符号化した画像を、例えば、後段の図示せぬ記録装置や伝送路などに出力する装置である。30

【0023】

画像処理装置101は、A/D (Analog/Digital) 変換部111、画面並べ替えバッファ112、特徴量算出部113、加算器114、直交変換部115、量子化部116、可逆符号化部117、蓄積バッファ118、レート制御部119、予測誤差加算部120、逆量子化部121、逆直交変換部122、加算器123、デブロッキングフィルタ124、フレームメモリ125、イントラ予測部126、および、動き予測・補償部127を含むように構成される。また、特徴量算出部113は、アクティビティ算出部141および直交変換部142を含むように構成される。40

【0024】

A/D変換部111は、外部から入力されたアナログの画像をデジタルの画像にA/D変換し、変換後のデジタルの画像（以下、適宜、原画像とも称する）を画面並べ替えバッファ112に供給する。

【0025】

画面並べ替えバッファ112は、A/D変換部111から供給された原画像を、GOP (Group Of Pictures) 構造に基づいて並べ替え、順に、特徴量算出部113に供給する。

【0026】

特徴量算出部113は、原画像の複雑さを表す特徴量を算出する。また、特徴量算出部113は、特徴量の算出が終わった原画像を、加算器114、イントラ予測部126、および、動き予測・補償部127に供給する。50

【0027】

特徴量算出部113を構成する要素のうち、アクティビティ算出部141は、図4を参照して後述するように、原画像を複数のブロックに分割し、ブロックごとの画素値の分散に基づいて、原画像の特徴量を算出する。アクティビティ算出部141は、算出した特徴量を示す情報をデブロッキングフィルタ124に供給する。

【0028】

また、直交変換部142は、図5を参照して後述するように、原画像を複数のブロックに分割し、ブロックごとに直交変換を施すことにより得られる変換係数に基づいて、原画像の特徴量を算出する。直交変換部142は、算出した特徴量を示す情報をデブロッキングフィルタ124に供給する。

10

【0029】

加算器114は、マクロブロックごとに、原画像に対してイントラ予測（フレーム内予測）を用いて予測したイントラ予測画像、および、インター予測（フレーム間予測、動き補償予測）を用いて予測したインター予測画像のうちいずれか一方の予測画像を、イントラ予測部126または動き予測・補償部127から取得する。加算器114は、マクロブロックごとに、原画像とイントラ予測画像またはインター予測画像との差分を取り、差分を取ることに得られた予測誤差からなる差分画像を直交変換部115および予測誤差加算部120に供給する。

【0030】

直交変換部115は、差分画像に対して、所定の大きさのブロックごとに離散コサイン変換またはカルーネン・レーべ変換等の直交変換を施し、これにより得られた変換係数を量子化部116に供給する。

20

【0031】

量子化部116は、レート制御部119により制御される量子化スケールを用いて、直交変換部115から供給された変換係数を量子化し、量子化した変換係数を可逆符号化部117および逆量子化部121に供給する。

【0032】

可逆符号化部117は、イントラ予測に関する情報をイントラ予測部126から取得し、インター予測に関する情報を動き予測・補償部127から取得する。可逆符号変換部117は、量子化された変換係数、イントラ予測に関する情報、インター予測に関する情報などを所定の順序に配置し、配置したデータに対してCAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding)などの可変長符号化、または、CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)などの算術符号化等の可逆符号化処理を施す。可逆符号化部117は、符号化したデータを蓄積バッファ118に供給して蓄積させる。

30

【0033】

蓄積バッファ118は、可逆符号化部117から供給されたデータを、H.264 / AVC方式で符号化された画像として、例えば、後段の図示せぬ記録装置や伝送路などに出力する。

【0034】

レート制御部119は、蓄積バッファ118に記憶されている画像の符号量に基づいて、符号化する画像に割り当てられる時間当たりの符号量であるビットレートを制御する。例えば、レート制御部119は、MPEG-2 TestModel5 (TM5) に規定されるレート制御方式を用いて、量子化部116が量子化を行うときに変換係数を除算する値である量子化スケールの値を制御することによりビットレートを制御する。また、レート制御部119は、図3を参照して後述するように、原画像の複雑さを表す特徴量として、符号化難易度を算出し、算出した符号化難易度をデブロッキングフィルタ124に供給する。

40

【0035】

予測誤差加算部120は、図6を参照して後述するように、加算器114から供給される差分画像を構成する予測誤差に基づいて、画像の複雑さを表す特徴量を算出する。予測誤差加算部120は、算出した特徴量を示す情報をデブロッキングフィルタ124に供給する。

50

【0036】

逆量子化部121は、量子化部116から供給された変換係数を逆量子化して逆直交変換部122に供給する。

【0037】

逆直交変換部122は、逆量子化部121から供給された変換係数に対して逆離散コサイン変換、逆カルーネン・レーベ変換等の逆直交変換を施す。これにより、差分画像が復号される。逆直交変換部122は、復号した差分画像を加算器123に供給する。

【0038】

加算器123は、差分画像の生成に用いられたイントラ予測画像またはインター予測画像を、イントラ予測部126または動き予測・補償部127から取得し、差分画像と取得したイントラ予測画像またはインター予測画像とを加算する。これにより、原画像が復号される。加算器123は、復号した画像（以下、適宜、復号画像と称する）をデブロッキングフィルタ124に供給する。10

【0039】

デブロッキングフィルタ124は、復号画像に対して、ロック歪みを除去するためのデブロッキング処理を施す。なお、デブロッキングフィルタ124は、図3乃至図6を参照して後述するように、レート制御部119、予測誤差加算部120、アクティビティ算出部141、または、直交変換部142から取得した特徴量に基づいて、復号画像へのデブロッキング処理の適用の有無、または、復号画像に適用するデブロッキング処理の強度を制御する。デブロッキングフィルタ124は、デブロッキング処理を施した復号画像をフレームメモリ125に供給する。また、デブロッキングフィルタ124は、イントラ予測に用いる画像として、デブロッキング処理を施さない復号画像をそのままフレームメモリ125に供給する。20

【0040】

フレームメモリ125は、デブロッキングフィルタ124から供給される復号画像を、イントラ予測またはインター予測が行われる場合に参照される画像（以下、適宜、参照画像と称する）として記憶する。

【0041】

イントラ予測部126は、マクロブロックごとに、フレームメモリ125に記憶されている同じフレーム内の当該マクロブロックに隣接する符号化済みの画素を用いて、原画像に対する予測画像を生成するイントラ予測を行う。なお、上述したように、イントラ予測には、デブロッキング処理を施す前の復号画像の画素が用いられる。30

【0042】

動き予測・補償部127は、マクロブロックごとに、フレームメモリ125に記憶されている他のフレームの参照画像を用いて、参照画像に対する原画像の動きベクトルを検出し、検出した動きベクトルを用いて参照画像に動き補償を施すことにより、原画像に対するインター予測画像を生成するインター予測を行う。

【0043】

なお、各マクロブロックに適用する予測モードは、例えば、図示せぬモード判定部により、Low Complexity Mode（高速モード）方式を用いて判定される。適用される予測モードがイントラ予測の予測モードである場合、図1に示されるように、フレームメモリ125とイントラ予測部126とが接続され、イントラ予測部126と加算器114および加算器123とが接続される。イントラ予測部126は、選択された予測モードに基づいてイントラ予測画像を生成し、生成したイントラ予測画像を加算器114および加算器123に供給する。また、イントラ予測部126は、イントラ予測を行ったマクロブロックのイントラ予測に関する情報として、適用した予測モードなどの情報を可逆符号化部117に供給する。40

【0044】

また、適用される予測モードがインター予測の予測モードである場合、図1には示されていないが、フレームメモリ125と動き予測・補償部127とが接続され、動き予測・50

補償部 127 と加算器 114 および加算器 123 とが接続される。動き予測・補償部 127 は、選択された予測モードに基づいてインター予測画像を生成し、生成したインター予測画像を加算器 114 および加算器 123 に供給する。また、イントラ予測部 126 は、インター予測を行ったマクロブロックのインター予測に関する情報として、適用した予測モード、検出した動きベクトル、参照した画像（ピクチャ）の番号などの情報を可逆符号化部 117 に供給する。

【0045】

次に、図 2 のフローチャートを参照して、図 1 の画像処理装置 101 により実行される符号化処理について説明する。なお、この処理は、例えば、外部から画像処理装置 101 への画像の入力が開始されたとき、開始される。

10

【0046】

ステップ S1において、画像処理装置 101 は、画像の符号化を開始する。すなわち、図 1 を参照して上述した動作を、画像処理装置 101 の各部が開始することにより、入力された画像の H.264 / AVC 方式による符号化が開始される。また、図 3 乃至図 6 を参照して後述するデブロッキング制御処理も開始される。

【0047】

ステップ S2において、画像処理装置 101 は、全ての画像を符号化したかを判定する。ステップ S2において、外部から入力された全ての画像を符号化したと判定されるまで、画像の符号化が実行され、外部から入力された全ての画像を符号化したと判定された場合、符号化処理は終了する。

20

【0048】

次に、図 3 のフローチャートを参照して、図 2 を参照して上述した符号化処理中に画像処理装置 101 により実行されるデブロッキング制御処理の第 1 の実施の形態について説明する。

【0049】

ステップ S2 1において、レート制御部 119 は、Complexity を算出する。具体的には、レート制御部 119 は、符号化済みの画像（ピクチャ）を蓄積バッファ 118 から取得する。レート制御部 119 は、以下の式（1）により、当該画像の複雑さを表す特徴量として符号化難易度 Complexity を算出する。

【0050】

30

$$\text{Complexity} = \text{PictureGeneratedBis} \times \text{PictureAverageQuant} \quad \dots (1)$$

【0051】

ここで、PictureGeneratedBis は当該画像の発生符号量を示す。また、PictureAverageQuant は、当該画像に適用された量子化スケールの平均値を示し、以下の式（2）により算出される。

【0052】

【数 1】

$$\text{PictureAverageQuant} = \frac{1}{\text{MBNum}} \sum_{k=1}^{\text{MBNum}} \text{Quant}_k \quad \dots (2)$$

40

【0053】

ここで、MBNum は当該画像のマクロブロックの数を示す。また、Quant_k は画像内の k 番目のマクロブロックに適用された量子化スケールを示し、以下の式（3）により算出される。

【0054】

【数 2】

$$\text{Quant}_k = 2^{\frac{QP_k}{6}} \quad \dots (3)$$

【0055】

50

ここで、 QP_k は画像内の k 番目のマクロブロックの量子化パラメータを示す。

【0056】

すなわち、式(1)により求められるComplexityは、当該画像の発生符号量と量子化スケールの平均値とを乗じた値である。従って、Complexityは、画像の動きが少ないほど小さくなり、画像の動きが大きいほど大きくなる。

【0057】

ステップS22において、デブロッキングフィルタ124は、デブロッキング処理に関するパラメータを調整する。具体的には、レート制御部119は、算出したComplexityを示す情報をデブロッキングフィルタ124に供給する。デブロッキングフィルタ124は、デブロッキング処理を施す画像のComplexityの値に応じて、`disable_deblocking_filter_idc`、`slice_alpha_c0_offset_div2`、および、`slice_beta_offset_div2`の値を調整する。
10

【0058】

`disable_deblocking_filter_idc`は、デブロッキング処理の適用の有無を設定するためのパラメータであり、スライスごとに設定することが可能である。`disable_deblocking_filter_idc`は、デブロッキング処理を適用する場合、0に設定され、デブロッキング処理を適用しない場合、1に設定され、スライス境界においてデブロッキング処理を適用しない場合、2に設定される。

【0059】

`slice_alpha_c0_offset_div2`は、スライスを 4×4 画素のブロックに分割した場合のブロック境界に適用されるデブロッキング処理の強度を調整するためのパラメータであり、スライスごとに設定することが可能である。`slice_alpha_c0_offset_div2`の設定範囲は、-6乃至+6であり、値が小さくなるほど、適用されるデブロッキング処理の強度は弱くなり、値が大きくなるほど、適用されるデブロッキング処理の強度は強くなる。
20

【0060】

`slice_beta_offset_div2`は、スライスを 4×4 画素のブロックに分割した場合のブロックの内部の画素に適用されるデブロッキング処理の強度を調整するためのパラメータであり、スライスごとに設定することが可能である。`slice_beta_offset_div2`の設定範囲は、-6乃至+6であり、値が小さくなるほど、適用されるデブロッキング処理の強度は弱くなり、値が大きくなるほど、適用されるデブロッキング処理の強度は強くなる。
30

【0061】

ステップS22において、例えば、Complexityが所定の閾値 Th_c より小さい場合、`disable_deblocking_filter_idc`が1に設定される。すなわち、ブロックノイズがほとんど生じない非常に動きが少ない画像に対しては、デブロッキング処理が適用されなくなる。

【0062】

また、例えば、Complexityが閾値 Th_c 以上である場合、Complexityの値に応じて、`slice_alpha_c0_offset_div2`および`slice_beta_offset_div2`の値が調整される。例えば、Complexityの値が小さくなるほど、`slice_alpha_c0_offset_div2`および`slice_beta_offset_div2`が-6に近い値に設定され、Complexityの値が大きくなるほど、`slice_alpha_c0_offset_div2`および`slice_beta_offset_div2`が+6に近い値に設定される。すなわち、ブロックのノイズが生じにくい動きが少ない画像に対しては、適用されるデブロッキング処理の強度が弱められ、ブロックノイズが生じやすい動きが大きい画像に対しては、適用されるデブロッキング処理の強度が強められる。
40

【0063】

ステップS23において、デブロッキングフィルタ124は、デブロッキング処理を行い、デブロッキング制御処理は終了する。デブロッキング処理が施された復号画像は、参照画像としてフレームメモリ125に蓄積される。なお、`disable_deblocking_filter_idc`が1に設定されている場合、デブロッキング処理は施されない。

【0064】

このように、Complexityに応じて、復号画像に対してデブロッキング処理が適切に施さ
50

れ、テクスチャが保持されたままブロックノイズが除去された参照画像が生成される。従って、参照画像を用いてインター予測符号化される画像の画質を向上させることができる。

【0065】

なお、閾値 Th_c の値を、画像の種類、すなわち、Iピクチャ、Pピクチャ、および、Bピクチャのいずれであるかに基づいて変えるようにしてもよい。

【0066】

また、フレーム間予測を用いて符号化された画像であるPピクチャおよびBピクチャの符号化難易度を、当該画像より前にフレーム内予測を用いて符号化された画像であるIピクチャのComplexityを用いて正規化し、正規化した値(Norm_Complexity)に基づいて、デブロッキング処理を制御するようにしてもよい。PピクチャのComplexityを正規化したNorm_Complexity_{Ppic}、および、BピクチャのComplexityを正規化したNorm_Complexity_{Bpic}は、以下の式(4)乃至式(8)により算出される。10

【0067】

$$\text{Complexity}_{\text{Ipic}} = \text{PictureGeneratedBis}_{\text{Ipic}} \times \text{PictureAverageQuant}_{\text{Ipic}} \quad \dots \quad (4)$$

$$\text{Complexity}_{\text{Ppic}} = \text{PictureGeneratedBis}_{\text{Ppic}} \times \text{PictureAverageQuant}_{\text{Ppic}} \quad \dots \quad (5)$$

$$\text{Complexity}_{\text{Bpic}} = \text{PictureGeneratedBis}_{\text{Bpic}} \times \text{PictureAverageQuant}_{\text{Bpic}} \quad \dots \quad (6)$$

$$\text{Norm_Complexity}_{\text{Ppic}} = \text{Complexity}_{\text{Ppic}} \div \text{Complexity}_{\text{Ipic}} \quad \dots \quad (7)$$

$$\text{Norm_Complexity}_{\text{Bpic}} = \text{Complexity}_{\text{Bpic}} \div \text{Complexity}_{\text{Ipic}} \quad \dots \quad (8)$$

【0068】

なお、Complexity_{Ipic}、PictureGeneratedBis_{Ipic}、PictureAverageQuant_{Ipic}は、それぞれIピクチャの符号化難易度、発生符号量、量子化スケールの平均値を示し、Complexity_{Ppic}、PictureGeneratedBis_{Ppic}、PictureAverageQuant_{Ppic}は、それぞれPピクチャの符号化難易度、発生符号量、量子化スケールの平均値を示し、Complexity_{Bpic}、PictureGeneratedBis_{Bpic}、PictureAverageQuant_{Bpic}は、それぞれBピクチャの符号化難易度、発生符号量、量子化スケールの平均値を示している。20

【0069】

例えば、デブロッキング処理を施す画像がPピクチャまたはBピクチャである場合、Norm_Complexityが所定の閾値 Th_{cn} より小さい場合、disable_deblocking_filter_idcが1に設定される。すなわち、ブロックノイズがほとんど生じない非常に動きが少ない画像に対しては、デブロッキング処理が適用されなくなる。30

【0070】

また、例えば、Norm_Complexityが閾値 Th_{cn} 以上である場合、Norm_Complexityの値に応じて、slice_alpha_c0_offset_div2およびslice_beta_offset_div2の値が調整される。例えば、Norm_Complexityの値が小さくなるほど、slice_alpha_c0_offset_div2およびslice_beta_offset_div2が-6に近い値に設定され、Norm_Complexityの値が大きくなるほど、slice_alpha_c0_offset_div2およびslice_beta_offset_div2が+6に近い値に設定される。すなわち、ブロックのノイズが生じにくい動きが少ない画像に対しては、適用されるデブロッキング処理の強度が弱められ、ブロックノイズが生じやすい動きが大きい画像に対しては、適用されるデブロッキング処理の強度が強められる。40

【0071】

Norm_Complexity_{Ppic}およびNorm_Complexity_{Bpic}は、Iピクチャの画像の動きを1とした場合の、PピクチャおよびBピクチャの動きを示しており、各ピクチャの動きの複雑さをより正確に抽出することができるため、より適切にデブロッキング処理が施され、インター予測符号化される画像の画質をより向上させることができる。

【0072】

なお、閾値 Th_{cn} の値を、画像の種類、すなわち、PピクチャおよびBピクチャのいずれであるかに基づいて変えるようにしてもよい。

【0073】

また、正規化に用いるIピクチャは、当該画像より前の最も近い時間に符号化されたIピ50

クチャ、または、当該画像の符号化において参照されるIピクチャを用いるようにするこ
とが望ましい。

【0074】

また、Iピクチャについては、上述したように、Complexityに基づいて、デブロッキン
グ処理が制御される。

【0075】

次に、図4のフローチャートを参照して、図2を参照して上述した符号化処理中に画像
処理装置101により実行されるデブロッキング制御処理の第2の実施の形態について説
明する。

【0076】

ステップS41において、アクティビティ算出部141は、Activityを算出する。具体的には、アクティビティ算出部141は、以下の式(9)により、これから符号化される
画像の複雑さを表す特徴量としてActivityを算出する。

【0077】

【数3】

$$\text{Activity} = \frac{1}{MBNum} \sum_{k=1}^{MBNum} act_k \quad \cdots (9)$$

【0078】

ここで、 act_k は、当該画像のk番目のマクロブロックのアクティビティを示し、以下の
式(10)により求められる。

【0079】

【数4】

$$act_k = 1 + \min_{sblk=1,8} (\text{var } sblk) \quad \cdots (10)$$

【0080】

ここで、 $\text{var } sblk$ は、1個のマクロブロックを、 8×8 個の画素で構成される4個のサ
ブブロックに分割し、その分割されたサブブロックの画素値の分散を表す値であり、以下
の式(11)および式(12)により求められる。

【0081】

【数5】

$$\text{var } sblk = \frac{1}{64} \sum_{k=1}^{64} (P_k - \bar{P})^2 \quad \cdots (11)$$

$$\bar{P} = \frac{1}{64} \sum_{k=1}^{64} P_k \quad \cdots (12)$$

【0082】

ここで、 P_k はサブブロック内のk番目の画素の画素値を示す。

【0083】

また、式(10)の $\min_{sblk=1,8} (\text{var } sblk)$ は、各サブブロックについてフレームDCT符
号化モードの場合と、フィールドDCT符号化モードの2通りの場合について $\text{var } sblk$ を求
め、求めた $\text{var } sblk$ のうちの最小値を示す。

【0084】

すなわち、式(9)により求められるActivityは、当該画像内の各マクロブロックのア
クティビティの平均値であり、例えば、MPEG-2 TestModel5(TM5)に規定されるレート制
御において使用される値である。従って、Activityは、画素値の変化が少ない画像ほど小
さくなり、画素値の変化が大きい画像ほど大きくなる。

【0085】

ステップS42において、デブロッキングフィルタ124は、デブロッキング処理に関するパラメータを調整する。具体的には、アクティビティ算出部141は、算出したActivityを示す情報をデブロッキングフィルタ124に供給する。デブロッキングフィルタ124は、デブロッキング処理を施す画像のActivityの値に応じて、*disable_deblocking_filter_idc*、*slice_alpha_c0_offset_div2*、および、*slice_beta_offset_div2*の値を調整する。

【0086】

例えば、Activityが所定の閾値 Th_a より小さい場合、*disable_deblocking_filter_idc*が1に設定される。すなわち、ブロックノイズがほとんど生じない、画素値の変化が非常に少ない平坦な画像に対しては、デブロッキング処理が適用されなくなる。

10

【0087】

また、例えば、Activityが閾値 Th_a 以上である場合、Activityの値に応じて、*slice_alpha_c0_offset_div2*および*slice_beta_offset_div2*の値が調整される。例えば、Activityの値が小さくなるほど、*slice_alpha_c0_offset_div2*および*slice_beta_offset_div2*が-6に近い値に設定され、Activityの値が大きくなるほど、*slice_alpha_c0_offset_div2*および*slice_beta_offset_div2*が+6に近い値に設定される。すなわち、ブロックのノイズが生じにくい画素値の変化が少ない画像に対しては、適用されるデブロッキング処理の強度が弱められ、ブロックノイズが生じやすい画素値の変化の大きな複雑な画像に対しては、適用されるデブロッキング処理の強度が強められる。

20

【0088】

ステップS43において、上述した図3のステップS23の処理と同様に、デブロッキング処理が行われ、デブロッキング制御処理は終了する。

【0089】

このように、Activityに応じて、復号画像に対してデブロッキング処理が適切に施され、テクスチャが保持されたままブロックノイズが除去された参照画像が生成される。従って、参照画像を用いてインター予測符号化される画像の画質を向上させることができる。

【0090】

また、Activityを用いる場合、画像を符号化する前に、画像の複雑さを表す特徴量を求めることができる。

30

【0091】

さらに、上述したように、Activityは、MPEG-2 TestModel5(TM5)に規定されるレート制御において使用される値であるので、例えば、レート制御部119において算出するようになることが可能である。

【0092】

また、上述したActivity、すなわち、各マクロブロックのアクティビティの平均値以外に、例えば、各マクロブロックのアクティビティの合計値など、当該画像の画素値の分散の大きさを反映した値を用いるようにしてもよい。

【0093】

次に、図5のフローチャートを参照して、図2を参照して上述した符号化処理中に画像処理装置101により実行されるデブロッキング制御処理の第3の実施の形態について説明する。

40

【0094】

ステップS61において、直交変換部142は、直交変換係数の総和を算出する。具体的には、直交変換部142は、これから符号化される画像を所定の大きさのブロックに分割する。なお、以下、4×4画素のブロックに分割し、直交変換としてアダマール変換を用いる例について説明する。直交変換部142は、以下の式(13)により、各ブロックをアダマール変換する。

【0095】

$$P' = H^T P H \quad \dots \quad (13)$$

50

【0096】

ここで、Pはアダマール変換前の 4×4 画素の画素行列を示し、P'はアダマール変換後の 4×4 の変換係数行列を示す。また、Hは、以下の式(14)に示される4次のアダマール行列を示し、H^Tは、4次のアダマール行列の転置行列を示す。

【0097】

【数6】

$$H_4 = \frac{1}{\sqrt{4}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \quad \cdots (14)$$

10

【0098】

直交変換部142は、各ブロックごとに、変換係数行列P'の座標(0, 0)の変換係数(DC(直流)成分の変換係数)を除く変換係数の絶対値の和Phを算出する。すなわち、Phは、アダマール変換後のブロック内の変換係数のうち、符号量と相関のあるAC(交流)成分の変換係数の絶対値の和となる。さらに、直交変換部142は、画像内の全ブロックのPhの総和DCtotalを算出する。なお、DCtotalは、周波数成分が偏った単純な画像ほど小さくなり、周波数成分が分散した複雑な画像ほど大きくなる。

【0099】

20

ステップS62において、デブロッキングフィルタ124は、デブロッキング処理に関するパラメータを調整する。具体的には、直交変換部142は、算出したDCtotalを示す情報をデブロッキングフィルタ124に供給する。デブロッキングフィルタ124は、デブロッキング処理を施す画像のDCtotalの値に応じて、disable_deblocking_filter_idc、slice_alpha_c0_offset_div2、および、slice_beta_offset_div2の値を調整する。

【0100】

例えば、DCtotalが所定の閾値Th_dより小さい場合、disable_deblocking_filter_idcが1に設定される。すなわち、ブロックノイズがほとんど生じない、周波数成分が偏った非常に単純な画像に対しては、デブロッキング処理が適用されなくなる。

【0101】

30

また、例えば、DCtotalが閾値Th_d以上である場合、DCtotalの値に応じて、slice_alpha_c0_offset_div2およびslice_beta_offset_div2の値が調整される。例えば、DCtotalの値が小さくなるほど、slice_alpha_c0_offset_div2およびslice_beta_offset_div2が-6に近い値に設定され、DCtotalの値が大きくなるほど、slice_alpha_c0_offset_div2およびslice_beta_offset_div2が+6に近い値に設定される。すなわち、ブロックのノイズが生じにくい周波数成分が偏った単純な画像に対しては、適用されるデブロッキング処理の強度が弱められ、ブロックノイズが生じやすい周波数成分が分散した複雑な画像に対しては、適用されるデブロッキング処理の強度が強められる。

【0102】

ステップS63において、上述した図3のステップS23の処理と同様に、デブロッキング処理が行われ、デブロッキング制御処理は終了する。

40

【0103】

なお、以上の説明では、直交変換としてアダマール変換を用いる例を示したが、その他の直交変換、例えば、DCT(離散コサイン変換)などを用いるようにしてもよい。

【0104】

また、直交変換の種類に関わらず、分割するブロックの大きさは、上述した 4×4 画素に限定されるものではなく、例えば、 8×8 画素など任意の大きさとすることができます。

【0105】

このように、DCtotalに応じて、復号画像に対してデブロッキング処理が適切に施され、テクスチャが保持されたままブロックノイズが除去された参照画像が生成される。従つ

50

て、参照画像を用いてインター予測符号化される画像の画質を向上させることができる。

【0106】

また、DCtotalは、直交変換を施して、周波数成分に分解した変換係数の総和であるので、当該画像の符号化難易度との相関が高くなり、Activityより高い精度で画像の複雑さを表すことができる。

【0107】

さらに、DCtotalを用いた場合、画像を符号化する前に、画像の複雑さを表す特徴量を求めることができる。

【0108】

また、直交変換部142の代わりに、直交変換部115を用いて、直交変換係数を算出するようにすることが可能である。 10

【0109】

さらに、上述したDCtotal、すなわち、AC成分の直交変換係数の総和以外に、例えば、AC成分の直交変換係数の平均値など、当該画像のAC成分の直交変換係数の大きさを反映した値を用いるようにしてもよい。

【0110】

次に、図6のフローチャートを参照して、図2を参照して上述した符号化処理中に画像処理装置101により実行されるデブロッキング制御処理の第4の実施の形態について説明する。 20

【0111】

ステップS81において、予測誤差加算部120は、予測誤差の総和を算出する。具体的には、予測誤差加算部120は、これから符号化される画像、すなわち、加算器114により差分が行われている画像がPピクチャまたはBピクチャである場合、加算器114から供給される予測誤差を1ピクチャ分足し合わせる。これにより、予測誤差の総和Etが算出される。なお、Etは、画像の動きの予測が容易であるほど、すなわち、画像の動きが小さくかつ単純であるほど小さくなり、画像の動きの予測が難しいほど、すなわち、画像の動きが大きくかつ複雑であるほど大きくなる。

【0112】

ステップS82において、デブロッキングフィルタ124は、デブロッキング処理に関するパラメータを調整する。具体的には、予測誤差加算部120は、算出した予測誤差の総和Etを示す情報をデブロッキングフィルタ124に供給する。デブロッキングフィルタ124は、Etの値に応じて、disable_deblocking_filter_idc、slice_alpha_c0_offset_div2、および、slice_beta_offset_div2の値を調整する。 30

【0113】

例えば、Etが所定の閾値Th_eより小さい場合、disable_deblocking_filter_idcが1に設定される。すなわち、ブロックノイズがほとんど生じない、画像の動きがほとんどない画像に対しては、デブロッキング処理が適用されなくなる。

【0114】

また、例えば、Etが閾値Th_e以上である場合、Etの値に応じて、slice_alpha_c0_offset_div2およびslice_beta_offset_div2の値が調整される。例えば、Etの値が小さくなるほど、slice_alpha_c0_offset_div2およびslice_beta_offset_div2が-6に近い値に設定され、Etの値が大きくなるほど、slice_alpha_c0_offset_div2およびslice_beta_offset_div2が+6に近い値に設定される。すなわち、ブロックのノイズが生じにくい画像の動きが小さくかつ単純な画像に対しては、適用されるデブロッキング処理の強度が弱められ、ブロックノイズが生じやすい画像の動きが大きくかつ複雑な画像に対しては、適用されるデブロッキング処理の強度が強められる。 40

【0115】

ステップS83において、上述した図3のステップS23の処理と同様に、デブロッキング処理が行われ、デブロッキング制御処理は終了する。

【0116】

50

20

30

40

50

このように、Etに応じて、復号画像に対してデブロッキング処理が適切に施され、テクスチャが保持されたままブロックノイズが除去された参照画像が生成される。従って、参照画像を用いてインター予測符号化される画像の画質を向上させることができる。

【0117】

また、Etを用いた場合、画像を符号化する前に、画像の複雑さを表す特徴量を求めることができる。

【0118】

さらに、上述したEt、すなわち、予測誤差の総和以外に、例えば、直交変換係数の平均値など、当該画像に対する予測誤差の大きさを反映した値を用いるようにしてもよい。

【0119】

以上のようにして、画像の特徴に応じて、デブロッキング処理を適切に施すことができ、その結果、画像の主観画質を向上させることができる。

【0120】

なお、以上の説明では、Complexity、Activity、DCtotal、および、Etを、それぞれ単独で用いて、disable_deblocking_filter_idc、slice_alpha_c0_offset_div2、および、slice_beta_offset_div2の値を調整する例を示したが、複数の値を用いて画像の複雑さを判定し、その結果に基づいて、disable_deblocking_filter_idc、slice_alpha_c0_offset_div2、および、slice_beta_offset_div2の値を調整するようにしてもよい。

【0121】

また、以上の説明では、H.264 / AVC方式により符号化を行う例を示したが、本発明は、インループのデブロッキングフィルタを用いる符号化方式、例えば、MPEG-4 (Moving Picture Coding Experts Group phase4)、VC-1 (Video Codec 1) 方式などにより符号化を行う場合にも適用できる。

【0122】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、プログラム記録媒体からインストールされる。

【0123】

図7は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するパーソナルコンピュータ300の構成の例を示すブロック図である。CPU (Central Processing Unit) 301は、ROM (Read Only Memory) 302、または記録部308に記憶されているプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM (Random Access Memory) 303には、CPU 301が実行するプログラムやデータなどが適宜記憶される。これらのCPU 301、ROM 302、およびRAM 303は、バス304により相互に接続されている。

【0124】

CPU 301にはまた、バス304を介して入出力インターフェース305が接続されている。入出力インターフェース305には、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる入力部306、ディスプレイ、スピーカなどよりなる出力部307が接続されている。CPU 301は、入力部306から入力される指令に対応して各種の処理を実行する。そして、CPU 301は、処理の結果を出力部307に出力する。

【0125】

入出力インターフェース305に接続されている記録部308は、例えばハードディスクからなり、CPU 301が実行するプログラムや各種のデータを記憶する。通信部309は、インターネットやローカルエリアネットワークなどのネットワークを介して外部の装置と通信する。

【0126】

また、通信部309を介してプログラムを取得し、記録部308に記憶してもよい。

10

20

30

40

50

【0127】

出入力インターフェース305に接続されているドライブ310は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブルメディア311が装着されたとき、それらを駆動し、そこに記録されているプログラムやデータなどを取得する。取得されたプログラムやデータは、必要に応じて記録部308に転送され、記憶される。

【0128】

コンピュータにインストールされ、コンピュータによって実行可能な状態とされるプログラムを格納するプログラム記録媒体は、図7に示すように、磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク（CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory),DVD(Digital Versatile Disc)を含む）、光磁気ディスク、もしくは半導体メモリなどよりなるパッケージメディアであるリムーバブルメディア311、または、プログラムが一時的もしくは永続的に格納されるROM302や、記録部308を構成するハードディスクなどにより構成される。プログラム記録媒体へのプログラムの格納は、必要に応じてルータ、モデムなどのインターフェースである通信部309を介して、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の通信媒体を利用して行われる。

【0129】

なお、本明細書において、プログラム記録媒体に格納されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0130】

さらに、本発明の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である

【図面の簡単な説明】**【0131】**

【図1】本発明を適用した画像処理装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1の画像処理装置により実行される符号化処理を説明するためのフローチャートである。

【図3】図1の画像処理装置により実行されるデブロッキング制御処理の第1の実施の形態を説明するためのフローチャートである。

【図4】図2の画像処理装置により実行されるデブロッキング制御処理の第2の実施の形態を説明するためのフローチャートである。

【図5】図3の画像処理装置により実行されるデブロッキング制御処理の第3の実施の形態を説明するためのフローチャートである。

【図6】図4の画像処理装置により実行されるデブロッキング制御処理の第4の実施の形態を説明するためのフローチャートである。

【図7】パーソナルコンピュータの構成の例を示すブロック図である。

【符号の説明】**【0132】**

101 画像処理装置， 113 特徴量算出部， 114 加算器， 115 直交変換部， 119 レート制御部， 120 予測誤差加算部， 124 デブロッキングフィルタ， 126 イントラ予測部， 127 動き予測・補償部， 141 アクティビティ算出部， 142 直交変換部

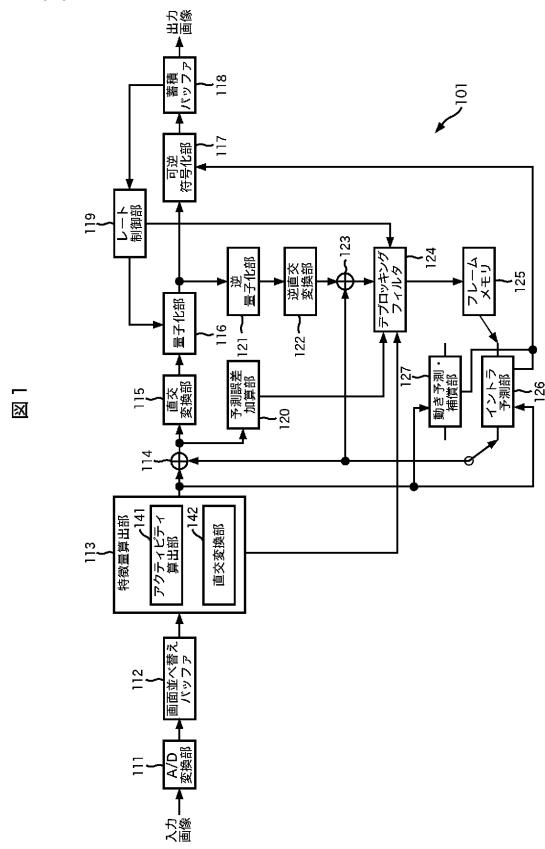
10

20

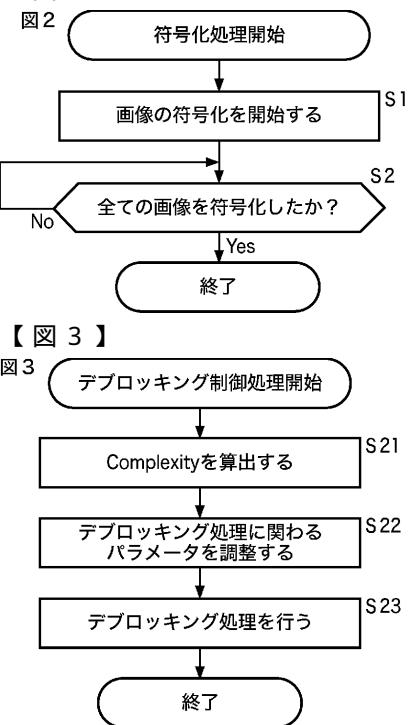
30

40

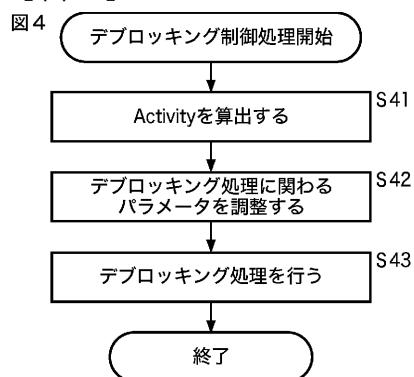
【 図 1 】



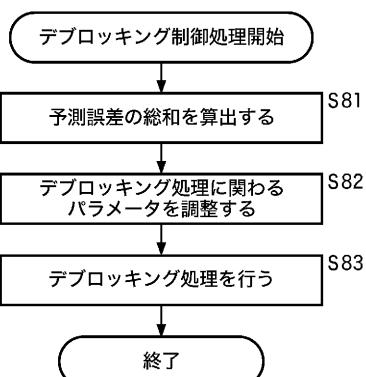
【 図 2 】



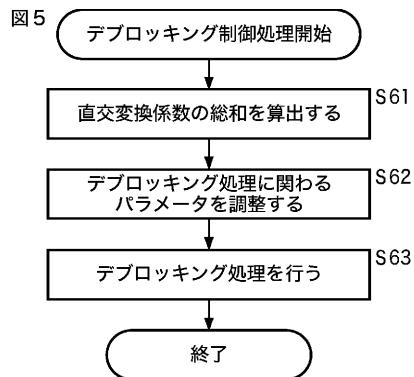
【 四 4 】



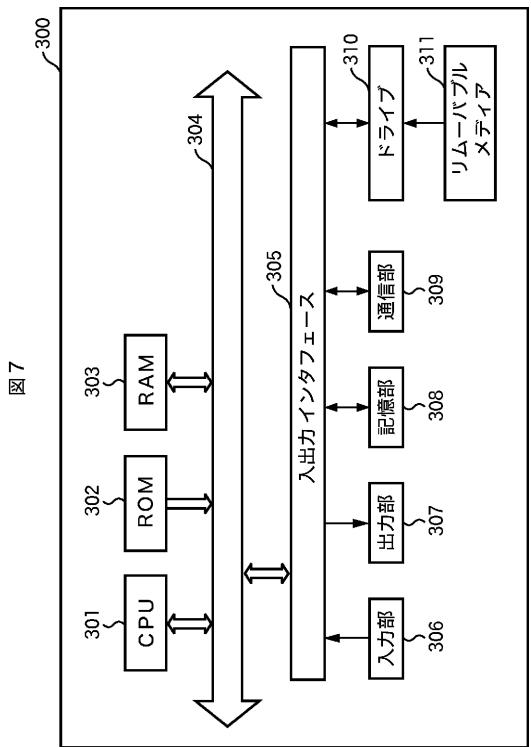
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 石谷 和博
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 岩井 健二

(56)参考文献 特開平06-311506(JP,A)
特開平09-187008(JP,A)
特開平02-235491(JP,A)
特開平06-038197(JP,A)
特開平10-066082(JP,A)
国際公開第2004/066634(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/24 - 7/68