

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5126096号  
(P5126096)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4N 7/32 (2006.01)** HO4N 7/137 Z

請求項の数 21 (全 21 頁)

|   |   |
|---|---|
| <p>(21) 出願番号 特願2009-25327 (P2009-25327)<br/>                 (22) 出願日 平成21年2月5日(2009.2.5)<br/>                 (65) 公開番号 特開2010-183368 (P2010-183368A)<br/>                 (43) 公開日 平成22年8月19日(2010.8.19)<br/>                 審査請求日 平成24年1月6日(2012.1.6)</p> | <p>(73) 特許権者 000004237<br/>                 日本電気株式会社<br/>                 東京都港区芝五丁目7番1号<br/>                 (74) 代理人 100102864<br/>                 弁理士 工藤 実<br/>                 (72) 発明者 山本 直人<br/>                 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内<br/>                 審査官 堀井 啓明</p> |
|---|---|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像符号化処理方法、画像符号化処理装置、画像符号化プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ITU-T(International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) 勧告 H.264/MPEG(Moving Picture Experts Group)-4 AVC(Advanced Video Coding) 符号化方式に適用される画像符号化処理方法であって、

対象画像データをマトリックス状に分割して複数のマクロブロック(以下、MB)を生成し、前記複数のMBのうちの対象MBを参照画像データ上に設定し、前記対象MBとの誤差を最小にする周辺MBを探索し、前記対象MBと前記周辺MBとのずれを求めると、

10

前記予測処理において、その実行結果と、前記対象MBを符号化するとき用いられるモードを指定するmb\_type情報とを出力するステップと、

前記周辺MBがI\_PCMモードで符号化されているか否かを表す情報をレジスタに格納するステップと、

前記予測処理の実行結果として前記対象MBと前記周辺MBとがnMB(nは自然数)離れており、前記レジスタに格納された情報として前記周辺MBが前記I\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_type情報がP\_Skipモードを表している場合、前記mb\_type情報に指定されたモードを前記P\_SkipモードからP\_L0\_16x16モードに変更するステップと、

20

前記mb\_\_type情報に指定されたモードに従って、前記対象MBを符号化するステップと  
を具備する

画像符号化処理方法。

【請求項2】

前記変更するステップは、

n 1であり、MBAFF (Macroblock - adaptive Field / Frame Decoding) モードでなく、前記レジスタに格納された情報として前記対象MBの左の前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報が前記P\_\_Skipモードを表している場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモードを前記P\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する

10

請求項1に記載の画像符号化処理方法。

【請求項3】

前記変更するステップは、

n 1であり、MBAFF (Macroblock - adaptive Field / Frame Decoding) モードであり、前記対象MBがボトムMBであり、前記対象MBにおけるMBペアがFrame MB構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象MBの左の前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報が前記P\_\_Skipモードを表している場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモードを前記P\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する

20

請求項1に記載の画像符号化処理方法。

【請求項4】

前記変更するステップは、

n 2であり、MBAFF (Macroblock - adaptive Field / Frame Decoding) モードであり、前記対象MBがトップMBであり、前記レジスタに格納された情報として前記対象MBの左の前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報が前記P\_\_Skipモードを表している場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモードを前記P\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する

30

請求項1に記載の画像符号化処理方法。

【請求項5】

前記変更するステップは、

n 2であり、MBAFF (Macroblock - adaptive Field / Frame Decoding) モードであり、前記対象MBがボトムMBであり、前記対象MBにおけるMBペアとその左のMBペアがField MB構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象MBの左の前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報が前記P\_\_Skipモードを表している場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモードを前記P\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する

40

請求項1に記載の画像符号化処理方法。

【請求項6】

前記変更するステップは、

n 2であり、MBAFF (Macroblock - adaptive Field / Frame Decoding) モードであり、前記対象MBがボトムMBであり、前記対象MBにおけるMBペアがFrame MB構造であり、その左のMBペアがField MB構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象MBの左の前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報が前記P\_\_Skipモードを表している場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモード

50

を前記 P\_\_S k i p モードから P\_\_L 0\_\_1 6 x 1 6 モードに変更する

請求項 1 に記載の画像符号化処理方法。

【請求項 7】

前記変更するステップは、

n 2 であり、M B A F F ( M a c r o b l o c k - a d a p t i v e F i e l d / F r a m e D e c o d i n g ) モードであり、前記対象 M B がボトム M B であり、前記対象 M B における M B ペアが F i e l d M B 構造であり、その左の M B ペアが F r a m e M B 構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象 M B の左の前記周辺 M B が前記 I\_\_P C M モードで符号化されていることを表し、前記 m b\_\_t y p e 情報が前記 P\_\_S k i p モードを表している場合、前記 m b\_\_t y p e 情報に指定されたモード

10

を前記 P\_\_S k i p モードから P\_\_L 0\_\_1 6 x 1 6 モードに変更する

請求項 1 に記載の画像符号化処理方法。

【請求項 8】

I T U - T ( I n t e r n a t i o n a l T e l e c o m m u n i c a t i o n U n i o n T e l e c o m m u n i c a t i o n S t a n d a r d i z a t i o n S e c t o r ) 勧告 H . 2 6 4 / M P E G ( M o v i n g P i c t u r e E x p e r t s G r o u p ) - 4 A V C ( A d v a n c e d V i d e o C o d i n g ) 符号化方式に適用される画像符号化処理装置であって、

対象画像データをマトリックス状に分割して複数のマクロブロック(以下、M B )を生成し、前記複数の M B のうちの対象 M B を参照画像データ上に設定し、前記対象 M B との誤差を最小にする周辺 M B を探索し、前記対象 M B と前記周辺 M B とのずれを求めることで、前記対象 M B の移動位置を決定する予測処理を実行する M B タイプ推定部と、ここで、前記 M B タイプ推定部は、前記予測処理において、その実行結果と、前記対象 M B を符号化するとき用いられるモードを指定する m b\_\_t y p e 情報とを出力し、

20

前記周辺 M B が I\_\_P C M モードで符号化されているか否かを表す情報を格納するレジスタと、

前記予測処理の実行結果として前記対象 M B と前記周辺 M B とが n M B ( n は自然数)離れており、前記レジスタに格納された情報として前記周辺 M B が前記 I\_\_P C M モードで符号化されていることを表し、前記 m b\_\_t y p e 情報が P\_\_S k i p モードを表している場合、前記 m b\_\_t y p e 情報に指定されたモードを前記 P\_\_S k i p モードから P\_\_L 0\_\_1 6 x 1 6 モードに変更する M B 情報変更回路と、

30

前記 m b\_\_t y p e 情報に指定されたモードに従って、前記対象 M B を符号化するエントローピー符号化回路と

を具備する

画像符号化処理装置。

【請求項 9】

前記 M B 情報変更回路は、

n 1 であり、M B A F F ( M a c r o b l o c k - a d a p t i v e F i e l d / F r a m e D e c o d i n g ) モードでなく、前記レジスタに格納された情報として前記対象 M B の左の前記周辺 M B が前記 I\_\_P C M モードで符号化されていることを表し、前記 m b\_\_t y p e 情報が前記 P\_\_S k i p モードを表している場合、前記 m b\_\_t y p e 情報に指定されたモードを前記 P\_\_S k i p モードから P\_\_L 0\_\_1 6 x 1 6 モードに変更する

40

請求項 8 に記載の画像符号化処理装置。

【請求項 10】

前記 M B 情報変更回路は、

n 1 であり、M B A F F ( M a c r o b l o c k - a d a p t i v e F i e l d / F r a m e D e c o d i n g ) モードであり、前記対象 M B がボトム M B であり、前記対象 M B における M B ペアが F r a m e M B 構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象 M B の左の前記周辺 M B が前記 I\_\_P C M モードで符号化されているこ

50

とを表し、前記 `mb_type` 情報が前記 `P_Skip` モードを表している場合、前記 `mb_type` 情報に指定されたモードを前記 `P_Skip` モードから `P_L0_16x16` モードに変更する

請求項 8 に記載の画像符号化処理装置。

【請求項 11】

前記 MB 情報変更回路は、

`n` 2 であり、`MBAFF` (`Macroblock-adaptive Field/Frame Decoding`) モードであり、前記対象 MB がトップ MB であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象 MB の左の前記周辺 MB が前記 `I_PCM` モードで符号化されていることを表し、前記 `mb_type` 情報が前記 `P_Skip` モードを表している場合、前記 `mb_type` 情報に指定されたモードを前記 `P_Skip` モードから `P_L0_16x16` モードに変更する

10

請求項 8 に記載の画像符号化処理装置。

【請求項 12】

前記 MB 情報変更回路は、

`n` 2 であり、`MBAFF` (`Macroblock-adaptive Field/Frame Decoding`) モードであり、前記対象 MB がボトム MB であり、前記対象 MB における MB ペアとその左の MB ペアが `Field` MB 構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象 MB の左の前記周辺 MB が前記 `I_PCM` モードで符号化されていることを表し、前記 `mb_type` 情報が前記 `P_Skip` モードを表している場合、前記 `mb_type` 情報に指定されたモードを前記 `P_Skip` モードから `P_L0_16x16` モードに変更する

20

請求項 8 に記載の画像符号化処理装置。

【請求項 13】

前記 MB 情報変更回路は、

`n` 2 であり、`MBAFF` (`Macroblock-adaptive Field/Frame Decoding`) モードであり、前記対象 MB がボトム MB であり、前記対象 MB における MB ペアが `Frame` MB 構造であり、その左の MB ペアが `Field` MB 構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象 MB の左の前記周辺 MB が前記 `I_PCM` モードで符号化されていることを表し、前記 `mb_type` 情報が前記 `P_Skip` モードを表している場合、前記 `mb_type` 情報に指定されたモードを前記 `P_Skip` モードから `P_L0_16x16` モードに変更する

30

請求項 8 に記載の画像符号化処理装置。

【請求項 14】

前記 MB 情報変更回路は、

`n` 2 であり、`MBAFF` (`Macroblock-adaptive Field/Frame Decoding`) モードであり、前記対象 MB がボトム MB であり、前記対象 MB における MB ペアが `Field` MB 構造であり、その左の MB ペアが `Frame` MB 構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象 MB の左の前記周辺 MB が前記 `I_PCM` モードで符号化されていることを表し、前記 `mb_type` 情報が前記 `P_Skip` モードを表している場合、前記 `mb_type` 情報に指定されたモードを前記 `P_Skip` モードから `P_L0_16x16` モードに変更する

40

請求項 8 に記載の画像符号化処理装置。

【請求項 15】

ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) 勧告 H.264/MPEG (Moving Picture Experts Group) - 4 AVC (Advanced Video Coding) 符号化方式に適用されるコンピュータプログラムである画像符号化プログラムであって、

対象画像データをマトリックス状に分割して複数のマクロブロック (以下、MB) を生

50

成し、前記複数のMBのうちの対象MBを参照画像データ上に設定し、前記対象MBとの誤差を最小にする周辺MBを探索し、前記対象MBと前記周辺MBとのずれを求めることで、前記対象MBの移動位置を決定する予測処理を実行するステップと、

前記予測処理において、その実行結果と、前記対象MBを符号化するとき用いられるモードを指定するmb\_\_type情報とを出力するステップと、

前記周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されているか否かを表す情報をレジスタに格納するステップと、

前記予測処理の実行結果として前記対象MBと前記周辺MBとがnMB（nは自然数）離れており、前記レジスタに格納された情報として前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報がP\_\_Skipモードを表している場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモードを前記P\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更するステップと、

前記mb\_\_type情報に指定されたモードに従って、前記対象MBを符号化するステップと

の各ステップをコンピュータに実行させる画像符号化プログラム。

【請求項16】

前記変更するステップは、

n 1であり、MBAFF (Macroblock - adaptive Field / Frame Decoding) モードでなく、前記レジスタに格納された情報として前記対象MBの左の前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報が前記P\_\_Skipモードを表している場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモードを前記P\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する

請求項15に記載の画像符号化プログラム。

【請求項17】

前記変更するステップは、

n 1であり、MBAFF (Macroblock - adaptive Field / Frame Decoding) モードであり、前記対象MBがボトムMBであり、前記対象MBにおけるMBペアがFrame MB構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象MBの左の前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報が前記P\_\_Skipモードを表している場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモードを前記P\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する

請求項15に記載の画像符号化プログラム。

【請求項18】

前記変更するステップは、

n 2であり、MBAFF (Macroblock - adaptive Field / Frame Decoding) モードであり、前記対象MBがトップMBであり、前記レジスタに格納された情報として前記対象MBの左の前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報が前記P\_\_Skipモードを表している場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモードを前記P\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する

請求項15に記載の画像符号化プログラム。

【請求項19】

前記変更するステップは、

n 2であり、MBAFF (Macroblock - adaptive Field / Frame Decoding) モードであり、前記対象MBがボトムMBであり、前記対象MBにおけるMBペアとその左のMBペアがField MB構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象MBの左の前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報が前記P\_\_Skipモードを表し

ている場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモードを前記P\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する

請求項15に記載の画像符号化プログラム。

【請求項20】

前記変更するステップは、

n 2であり、MBAFF (Macroblock - adaptive Field / Frame Decoding) モードであり、前記対象MBがボトムMBであり、前記対象MBにおけるMBペアがFrame MB構造であり、その左のMBペアがField MB構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象MBの左の前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報が前記P\_\_Skipモードを表している場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモードを前記P\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する

請求項15に記載の画像符号化プログラム。

【請求項21】

前記変更するステップは、

n 2であり、MBAFF (Macroblock - adaptive Field / Frame Decoding) モードであり、前記対象MBがボトムMBであり、前記対象MBにおけるMBペアがField MB構造であり、その左のMBペアがFrame MB構造であり、前記レジスタに格納された情報として前記対象MBの左の前記周辺MBが前記I\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、前記mb\_\_type情報が前記P\_\_Skipモードを表している場合、前記mb\_\_type情報に指定されたモードを前記P\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する

請求項15に記載の画像符号化プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector; 国際電気通信連合 電気通信標準化部門) 勧告 H.264 / MPEG (Moving Picture Experts Group) - 4 AVC (Advanced Video Coding) 符号化方式 (以降H.264 / AVC) に適用される画像符号化処理方法、画像符号化処理装置、画像符号化プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

MPEG-2符号化方式は、動画像データの圧縮技術として規格化され、DVD (Digital Versatile Disk) やデジタル放送などに用いられている。近年では、MPEG-2符号化方式の次の圧縮技術として、非特許文献1に示されるようなH.264 / AVC符号化方式が規格化されている。H.264 / AVC符号化方式は、MPEG-2符号化方式に比べて符号化効率が良い。

【0003】

まず、H.264 / AVC符号化方式について簡単に説明する。

【0004】

動画像データは、複数の画像データ (フレーム) を含んでいる。複数の画像データにおいて、連続する2つの画像データのうちの、先行する画像データを参照画像データとし、その後方の画像データを対象画像データとする。参照画像データと対象画像データとの差分により予測誤差を決定し、これを符号化することにより高い圧縮効率を得られる。

【0005】

しかし、被写体の早い運動や移動によっては、上記の差分が大きくなってしまい、高い圧縮効率を得られない。そこで、既に符号化された参照画像データを用意し、対象画像デ

10

20

30

40

50

ータをマトリックス状に分割して複数のマクロブロック（以下、MB）を生成する。次に、複数のMBのうちの、対象とする対象MBの座標を表す対象MB位置（ $x, y$ ）（例えば左上端の座標）を参照画像データ上に設定し、対象MBとの誤差を最小にする周辺MBを探索する。次に、対象MB位置（ $x, y$ ）と、周辺MBの座標を表す周辺MB位置（ $x', y'$ ）とのずれを表す動ベクトル  $v = (x' - x, y' - y)$  を求めることで、対象MBの移動位置を決定する。これを動き予測処理（又は予測処理）という。この処理によって、移動した被写体を追跡する。また、予測誤差を計算する処理を動き補償処理という。

【0006】

被写体が対象画像データにおける対象MBから逸脱した場合、あるいは、参照画像データにはない新たな被写体が対象画像データに表れた場合、周辺MBと対象MBとの差分が複雑化して、符号量を増大させてしまう危険性がある。よって、予測誤差がある基準値よりも大きい場合、周辺MBとの差分を用いずに対象MBの画素値を用いることでこれを回避する。この画素値を符号化する処理をイントラ符号化処理といい、動き補償の後に予測誤差を符号化する場合をインター符号化処理という。

10

【0007】

次に、H.264/AVC符号化方式について、非特許文献1を用いて説明する。

【0008】

H.264/AVCのMBタイプ（以降 `mb_type`）は、I\_PCMモード、イントラ予測モードとインター予測モードが定義されている。

20

【0009】

I\_PCMモードは、通常、民生用符号化装置で用いる4:2:0クロマフォーマット、輝度8bitのときに、MBレイヤのエントロピー符号化ビット数が3200bitを超える場合に利用される。I\_PCMモードでは、エントロピー符号化時の符号化効率が悪い対象画像データに対して最悪値を保証するものである。

【0010】

イントラ予測モードでは、上述のイントラ符号化処理を行うための予測処理を実行する。このイントラ予測モードでは、`Intra_16x16`モードと`Chroma`モードに4方向、`Intra_8x8`モードと`Intra_4x4`モードに9方向の予測方向が用いられる。

30

【0011】

インター予測モードでは、上述のインター符号化処理を行うための予測処理を実行する。インター予測モードでは、MPEG-2符号化方式が $16 \times 16$ 、 $16 \times 8$ のMBサイズしか利用できないのに対し、 $16 \times 16$ 、 $16 \times 8$ 、 $8 \times 16$ 、 $8 \times 8$ 、 $8 \times 4$ 、 $4 \times 8$ 、 $4 \times 4$ の7種類を利用することが可能で、対象画像データの特性に合わせてMBサイズを選択することで符号化効率を向上することが可能となる。更に、H.264/AVC方式では符号化効率を向上させるため、MPEG-2方式が左側のMBの動ベクトル情報から予測ベクトルを生成していたのに対し、左（以降 `mb_A`）、上（以降 `mb_B`）、右上（以降 `mb_C`）あるいは左上（以降 `mb_D`）の3カ所の周辺MBの動ベクトル情報のメディアン値を予測ベクトルとして利用することで、予測ベクトルのミクロ的なばらつきを抑え符号化効率を向上することができる。また、`P_Skip`、`B_Direct_16x16`などのMBモードは対象MBの動ベクトル情報を伝送する必要がないため、低ビットレート符号化では特に効果がある。

40

【0012】

H.263/AVCのエントロピー符号化は、MPEG-2符号化方式より符号化効率の高いコンテキスト適応型可変長符号化方式（以降 `CAVLC`）やコンテキスト適応型2値算術符号化方式（以降 `CABC`）を利用することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

50

【特許文献1】特開2007-166039号公報

【非特許文献】

【0014】

【非特許文献1】ITU-T H.264/MPEG4 AVC: ISO/IEC 14496 Information technology - coding of audio-visual objects - Part.10 Advanced Video Coding.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

H.264/AVCのインター予測モードでは7種類の予測ブロックサイズが用いられる。これらのブロックサイズから最適な符号化モードを決定するためには莫大な演算を必要とするため、リアルタイム処理を実現するためにパイプライン構成を用いて、MBタイプ推定処理（イントラ符号化処理、インター符号化処理）、動き補償処理、直交変換処理、量子化処理、エントロピー符号化処理を複数段に分けて処理を行うことが一般的に行われる。

10

【0016】

H.264/AVCの符号化順序について図1A、1Bを用いて説明する。この場合、MbAffFrameFlagとmb\_\_Field\_\_decoding\_\_flagが用いられる。

20

【0017】

MbAffFrameFlagが0のときは、通常モードが実行される。通常モードでは、図1Aに示すように左から右へ(x1, y1)、(x2, y1)、(x3, y1)、...、(xn, y1)、(x1, y2)、(x2, y2)、(x3, y3)の順番で符号化する。

【0018】

MbAffFrameFlagが1のときは、Macroblock-adaptive Field/Frame Decoding（以降MBAFF）モードが実行される。この場合、通常のマクロブロックが輝度信号32画素×32ラインを1MBとして処理しているのに対し、MBAFFモードでは、MBペアと呼ばれる32画素×64ライン単位で、mb\_\_Field\_\_decoding\_\_flagが1のときに、Field MB構造を選択し、mb\_\_Field\_\_decoding\_\_flagが0のときに、Frame MB構造を選択する。そのため、符号化順序は図1Bに示すように(x1, y1)と(x1, y2)を1ペア、(x2, y1)と(x2, y2)を1ペア、(x3, y1)と(x3, y2)を1ペアとしジグザグ型の符号化となる。MBAFFモードでは(x1, y1)をトップMB、(x1, y2)をボトムMBと呼ぶ。

30

【0019】

図5A～5Fは、MBタイプ推定処理における対象MBに対して、パイプライン処理内で周辺MBが何MB離れているかを示したものである。

【0020】

図5Aに示される例では、MBAFFモードでない場合、対象MBに対して、mbAの周辺MBが1MB離れている。

40

【0021】

図5Bに示される例では、MBAFFモードであり、対象MBがトップMBである場合、対象MBに対して、mbAの周辺MBは2MB離れている。

【0022】

図5Cに示される例では、MBAFFモードであり、対象MBがボトムMBであり、対象MBにおけるMBペア（以下、対象MBペアと称する）、その左のMBペア（以下、左MBペアと称する）がそれぞれFrame MB構造である場合、対象MBに対して、mbBの周辺MBが1MB、mbAの周辺MBが2MB、mbDの周辺MBが3MB離れて

50

いる。

【0023】

図5Dに示される例では、MBAFFモードであり、対象MBがボトムMBであり、対象MBペアがFrame MB構造であり、左MBペアがField MB構造である場合、対象MBに対して、mbBの周辺MBが1MB、mbDの周辺MBが2MB、mbAの周辺MBが3MB離れている。

【0024】

図5Eに示される例では、MBAFFモードであり、対象MBがボトムMBであり、対象MBペアがField MB構造であり、左MBペアがFrame MB構造である場合、対象MBに対して、mbAの周辺MBが3MB離れている。

10

【0025】

図5Fに示される例では、MBAFFモードであり、対象MBがボトムMBであり、対象MBペアがField MB構造であり、左MBペアがField MB構造である場合、対象MBに対して、mbAの周辺MBが2MB離れている。

【0026】

エントロピー符号化処理は、MBモード推定処理のMBタイプ候補でエントロピー符号化を行い、前述したMBレイヤの符号化ビット数制限を超えると、エントロピー符号化処理はI\_PCMモードへの出力変更を行う。I\_PCMモードに変更されたMB位置が図5A~5Fに示したようにMBパイプライン処理内の場合、MBタイプ推定時に用いた周辺MBと不一致が発生する。

20

【0027】

例えば、MBタイプ推定処理内でmbAの周辺MBの参照画像インデックスrefAが0であり、動ベクトル情報mvAが(79, 3)であり、mbBの周辺MBの参照画像インデックスrefBが0であり、動ベクトル情報mvBが(9, 2)であり、mbCの周辺MBの参照画像インデックスrefCが0であり、動ベクトル情報mvCが(4, 2)であるものとする。mbA、mbB、mbCの周辺MBから得られるメディアン値として、予測ベクトルpmvは(9, 2)となる。このとき、対象MBの最小なコストのMBタイプがP\_Skipであり、かつ、動ベクトル情報mvは(9, 2)であるものとする。

【0028】

ここでmbAの周辺MBがエントロピー符号化処理でI\_PCMモード再符号化されたとすると、参照画像インデックスrefAが-1であり、動ベクトル情報mvAが(0, 0)となり、予測ベクトルpmvが(4, 2)となる。P\_Skipモードは符号化ストリームには動ベクトル情報は存在せず、デコーダで周辺MBから復号される。このため、デコーダ内では動ベクトル情報mv=(4, 2)として動き補償処理を行うが、エンコーダでは動ベクトル情報mv=(9, 2)として処理を行ってしまう。したがって、本来とは異なる画像データが再生され、画質劣化が知覚されるという問題がある。

30

【0029】

また、特許文献1には、このような周辺MBの不一致を発生させないため、予めMB符号量を推定してI\_PCMモードを推定する方法が記されているが、I\_PCM再符号化が発生したときの処理については記述されていない。

40

【0030】

本発明の課題は、H.264/AVC符号化方式であっても、周辺MBの不一致による画質劣化を防ぐことができる画像符号化処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0031】

本発明の画像符号化処理方法は、ITU-T(International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector)勧告 H.264/MPEG(Moving Picture Experts Group)-4 AVC(Advanced Video Coding)符号化方式に適用される。この画像符号化処理方法は、(a

50

)のステップと、( b )のステップと、( c )のステップと、( d )のステップと、( e )のステップとを具備している。( a )のステップでは、対象画像データをマトリックス状に分割して複数のマクロブロック(以下、MB)を生成し、複数のMBのうちの対象MBを参照画像データ上に設定し、対象MBとの誤差を最小にする周辺MBを探索し、対象MBと周辺MBとのずれを求めることで、対象MBの移動位置を決定する予測処理を実行する。( b )のステップでは、予測処理において、その実行結果と、対象MBを符号化するとき用いられるモードを指定するmb\_\_t y p e情報とを出力する。( c )のステップでは、周辺MBがI\_\_P C Mモードで符号化されているか否かを表す情報をレジスタに格納する。( d )のステップでは、予測処理の実行結果として対象MBと周辺MBとがn MB ( nは自然数)離れており、レジスタに格納された情報として周辺MBがI\_\_P C Mモードで符号化されていることを表し、mb\_\_t y p e情報がP\_\_S k i pモードを表している場合、mb\_\_t y p e情報に指定されたモードをP\_\_S k i pモードからP\_\_L 0\_\_1 6 x 1 6モードに変更する。( e )のステップでは、mb\_\_t y p e情報に指定されたモードに従って、対象MBを符号化する。

10

【発明の効果】

【0032】

本発明の画像符号化処理方法によれば、画像符号化処理装置が( c )のステップと( d )のステップとを具備することにより、パイプライン構成を用いたH . 2 6 4 / A V C符号化方式であっても、周辺MBの不一致による画質劣化を防ぐことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1A】図1Aは、H . 2 6 4 / A V CのM b A f f F r a m e F l a gによるMB符号化順序例を示している。

【図1B】図1Bは、H . 2 6 4 / A V CのM b A f f F r a m e F l a gによるMB符号化順序例を示している。

【図2】図2は、本発明の実施形態による画像符号化処理方法に適用される画像符号化処理装置の構成を示している。

【図3】図3は、MB情報変更回路20の動作として、MB情報100の対象MBのmb\_\_t y p e情報を変更する処理を示すフローチャートである。

【図4】図4は、MB情報変更回路20の動作として、周辺MB情報200を変更する処理を示すフローチャートである。

30

【図5A】図5Aは、対象MBに対して、パイプライン処理内で影響を受ける周辺MBの位置関係を示したものである。

【図5B】図5Bは、対象MBに対して、パイプライン処理内で影響を受ける周辺MBの位置関係を示したものである。

【図5C】図5Cは、対象MBに対して、パイプライン処理内で影響を受ける周辺MBの位置関係を示したものである。

【図5D】図5Dは、対象MBに対して、パイプライン処理内で影響を受ける周辺MBの位置関係を示したものである。

【図5E】図5Eは、対象MBに対して、パイプライン処理内で影響を受ける周辺MBの位置関係を示したものである。

40

【図5F】図5Fは、対象MBに対して、パイプライン処理内で影響を受ける周辺MBの位置関係を示したものである。

【図6】図6は、本発明の実施形態による画像符号化処理方法を画像符号化プログラムにより実現するときのコンピュータ(コンピュータシステム)の構成例を示している。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下に添付図面を参照して、本発明の実施形態による画像符号化処理方法について詳細に説明する。

【0035】

50

## 〔構成〕

図2は、本発明の実施形態による画像符号化処理方法に適用される画像符号化処理装置の構成を示している。画像符号化処理装置は、インター予測モード回路1、周辺MB情報メモリ2、イントラ予測モード回路3、mb\_\_type仮決定回路4、DCT・量子化回路5、エントロピー符号化回路6、仮バッファ7、mb\_\_type選択回路8、I\_\_PCMバッファ9、出力選択回路10、MB情報変更回路20、I\_\_PCMモード変更レジスタ21を具備している。インター予測モード回路1、イントラ予測モード回路3、mb\_\_type仮決定回路4は、MBタイプ推定部(1、3、4)を構成する。

【0036】

## 〔動作〕

MBタイプ推定部(1、3、4)とI\_\_PCMバッファ9には、対象画像データが供給される。I\_\_PCMバッファ9は対象画像データを格納する。

【0037】

MBタイプ推定部(1、3、4)は、予測処理を実行する。まず、対象画像データをマトリクス状に分割して複数のマクロブロック(以下、MB)を生成する。次に、複数のMBのうちの、対象とする対象MBの座標を表す対象MB位置(x, y)(例えば左上端の座標)を参照画像データ上に設定し、対象MBとの誤差を最小にする周辺MBを探索する。参照画像データは、対象画像データに先行する画像データであり、既に符号化されている。次に、対象MB位置(x, y)と、周辺MBの座標を表す周辺MB位置(x', y')とのずれを表す動ベクトル $v = (x' - x, y' - y)$ を求めることで、対象MBの移動位置を決定する。MBタイプ推定部(1、3、4)は、この予測処理の実行結果を出力する。

【0038】

インター予測回路1は、対象MBに対して、 $16 \times 16$ 、 $16 \times 8$ 、 $8 \times 16$ 、 $8 \times 8$ 、 $8 \times 4$ 、 $4 \times 8$ 、 $4 \times 4$ の7つのインター予測モードと、P\_\_SkipやB\_\_Direct\_\_ $16 \times 16$ などの予測モードの評価を行い、最適なインター予測モードを決定する。即ち、対象MBに対して前述のインター符号化処理を行うための予測処理を実行する。インター予測回路1は、この予測処理を実行したときのインター予測モード情報101をmb\_\_type仮決定回路4に出力する。インター予測モード情報101は、mb\_\_type情報、参照画像インデックス情報、動ベクトル情報、MBコスト値を含んでいる。mb\_\_type情報は、対象MBを符号化するときに用いられるモードを指定する。

【0039】

H.264/AVCでは、予測モード評価に、画像データの予測残差コストだけでなく、mb\_\_typeのオーバーヘッドコストや参照画像インデックスコスト、符号化される差分ベクトルコストの評価も行うことが一般的である。このため、周辺MB情報メモリ2には、周辺MBのmb\_\_type情報、参照画像インデックス情報、動ベクトル情報、予測残差データ、インター・イントラ予測タイプが格納されている。インター予測回路1は、周辺MB情報メモリ2から周辺MB情報100を読み出し、周辺MBのmb\_\_type情報、参照画像インデックス情報、動ベクトル情報、予測残差データなどを用いて予測ベクトルpmvの算出を行う。インター予測モード情報101は、予測ベクトルpmvを更に含んでいる。

【0040】

イントラ予測モード回路3は、対象MBに対して、I\_\_ $16 \times 16$ 、I\_\_ $8 \times 8$ 、I\_\_ $4 \times 4$ のそれぞれ最良の予測方向と、マクロブロック全体の予測コストから最適なイントラmb\_\_typeを決定する。即ち、対象MBに対して前述のイントラ符号化処理を行うための予測処理を実行する。イントラ予測モード回路3は、この予測処理を実行したときのイントラ予測モード情報102を仮決定回路4に出力する。イントラ予測モード情報102は、mb\_\_type情報、イントラ予測方向、MBコスト値、予測残差データを含んでいる。

【0041】

10

20

30

40

50

mb\_\_type 仮決定回路 4 は、インター予測回路 1 からインター予測モード情報 101 を受け取り、イントラ予測モード回路 3 からイントラ予測モード情報 102 を受け取る。mb\_\_type 仮決定回路 4 は、インター予測モード情報 101、イントラ予測モード情報 102 に含まれる MB コスト値を用いて最適なインター・イントラ予測タイプを決定し、対象 MB の mb\_\_type 情報、参照画像インデックス情報、動ベクトル情報、予測残差データ、インター・イントラ予測タイプを含む MB 情報 100 を MB 情報変更回路 20 に出力し、この MB 情報 100 を上述の周辺 MB 情報 100 として周辺 MB メモリ 2 に格納する。また、周辺 MB の mb\_\_type 情報、参照画像インデックス情報、動ベクトル情報、予測残差データ、インター・イントラ予測タイプを含む周辺 MB 情報 200 を MB 情報変更回路 20 に出力する。また、決定した mb\_\_type 情報で符号化するために、周辺 MB 情報 100 に含まれる予測残差データを予測残差データ 105 として DCT・量子化回路 5 に出力する。MB 情報 100、周辺 MB 情報 200 は、上述の予測処理の実行結果に対応する。

10

#### 【0042】

DCT・量子化回路 5 は、予測残差データ 105 に対して DCT (Discrete Cosine Transform; 離散コサイン変換) を施して DCT 係数を生成し、その DCT 係数に基づいて量子化を行って量子化係数データ 106 を生成し、エントロピー符号化回路 6 に出力する。予測残差データ 105 は、インター予測モード情報 101 が選択されている場合、mb\_\_type 仮決定回路 4 から MB 情報変更回路 20 に出力される周辺 MB 情報 100 の参照画像インデックス情報、動ベクトル値により、対象画像データと参照画像データとの差分値を表している。同様に、イントラ予測モード情報 102 が選択されている場合、対象画像データとイントラ予測画像データとの差分値を表している。

20

#### 【0043】

MB 情報変更回路 20 は、mb\_\_type 仮決定回路 4 から予測処理の実行結果 (MB 情報 100、周辺 MB 情報 200) を受け取り、I\_PCM 変更レジスタ 21 から mb\_\_type 情報 201 を読み出す。ここで、予測処理の実行結果として対象 MB と周辺 MB とが n MB (n は自然数) 離れている。また、mb\_\_type 情報 201 が、I\_PCM 変更情報 204 を表している。即ち、周辺 MB が I\_PCM モードで符号化されている。また、MB 情報 100 の対象 MB の mb\_\_type 情報が P\_Skip モードを表している。この場合、インター予測モード回路 1 で求めた予測ベクトルと異なる可能性がある。このため、MB 情報変更回路 20 は、MB 情報 100 の対象 MB の mb\_\_type 情報に指定されたモードを P\_Skip モードから P\_L0\_16x16 モードに変更し、その MB 情報 100 を変更 MB 情報 202 としてエントロピー符号化回路 6 と mb\_\_type 選択回路 8 に出力する。また、MB 情報変更回路 20 は、周辺 MB 情報 200 の周辺 MB の mb\_\_type 情報、参照画像インデックス、動ベクトルをそれぞれ I\_PCM モード、-1、(0, 0) で置換え、その周辺 MB 情報 200 を変更周辺 MB 情報 203 としてエントロピー符号化回路 6 に出力する。

30

#### 【0044】

MB 情報変更回路 20 の詳細な動作について、図 3、図 4、図 5 A ~ 5 F を用いて説明する。

40

#### 【0045】

図 3 は、MB 情報変更回路 20 の動作として、MB 情報 100 の対象 MB の mb\_\_type 情報を変更する処理を示すフローチャートである。

#### 【0046】

S100 において、MB 情報 100 の対象 MB の mb\_\_type 情報が P\_Skip を表しているかどうかを判断し、P\_Skip でない場合 (S100 の “ ”)、処理を終了し、P\_Skip の場合 (S100 の “ = ”)、S101 へ進む。

#### 【0047】

S101 において、mbA に位置する周辺 MB の mb\_\_type 情報 201 を参照する

50

。そこで、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表している場合（周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されている場合）（S101の“=”）、MB情報100の対象MBのmb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更し（S104）、処理を終了する。一方、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表していない場合（その周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていない場合）（S101の“ ”）、S102へ進む。

【0048】

S102において、mbBに位置する周辺MBのmb\_\_type情報201を参照する。そこで、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表している場合（周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されている場合）（S102の“=”）、MB情報100の対象MBのmb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更し（S104）、処理を終了する。一方、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表していない場合（その周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていない場合）（S102の“ ”）、S103へ進む。

10

【0049】

S103において、mbCに位置する周辺MBのmb\_\_type情報201を参照する。そこで、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表している場合（周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されている場合）（S103の“=”）、MB情報100の対象MBのmb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更し（S104）、処理を終了する。一方、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表していない場合（周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていない場合）（S103の“ ”）、処理を終了する。

20

【0050】

図4は、MB情報変更回路20の動作として、周辺MB情報200を変更する処理を示すフローチャートである。

【0051】

S200において、mbAに位置する周辺MBのmb\_\_type情報201を参照する。そこで、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表している場合（周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されている場合）（S200の“=”）、S201へ進み、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表していない場合（その周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていない場合）（S200の“ ”）、S202へ進む。

30

【0052】

S201において、mbAの周辺MBのmb\_\_type情報mb\_\_typeA、参照画像インデックスrefA、動ベクトル情報mvAをそれぞれI\_\_PCMモード、-1、(0,0)で置換え、S202へ進む。

【0053】

S202において、mbBに位置する周辺MBのmb\_\_type情報201を参照する。そこで、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表している場合（周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されている場合）（S202の“=”）、S203へ進み、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表していない場合（その周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていない場合）（S202の“ ”）、S204へ進む。

40

【0054】

S203において、mbBの周辺MBのmb\_\_type情報mb\_\_typeB、参照画像インデックスrefB、動ベクトル情報mvBをそれぞれI\_\_PCMモード、-1、(0,0)で置換え、S204へ進む。

【0055】

S204において、mbDに位置する周辺MBのmb\_\_type情報201を参照する。そこで、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表している場合（周

50

辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されている場合)(S204の“=”)、S205へ進み、mb\_\_type情報201がI\_\_PCM変更情報204を表していない場合(その周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていない場合)(S204の“ ”)、処理を終了する。

【0056】

S205において、mbDの周辺MBのmb\_\_type情報mb\_\_typeD、参照画像インデックスrefD、動ベクトル情報mvDをそれぞれI\_\_PCMモード、-1、(0,0)で置換え、処理を終了する。

【0057】

図5A~5Fは、MBタイプ推定部(1、3、4)における対象MBに対して、パイプライン処理内(エントロピー符号化回路6)で影響を受ける周辺MBの位置関係を示したものである。上述のように、MB情報変更回路20は、予測処理の実行結果として対象MBと周辺MBとがnMB(nは自然数)離れており、I\_\_PCM変更レジスタ21に格納されたmb\_\_type情報201として周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、MB情報100の対象MBのmb\_\_type情報がP\_\_Skipモードを表している場合、そのmb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する。この例について図5A~5Fを用いて説明する。

【0058】

図5Aに示されるように、上記のnが1以上、即ち、n=1であるものとする。例えば、対象MBに対して、mbAの周辺MBが1MB離れている。また、通常モードである、即ち、MBAFFモードでないものとする。また、I\_\_PCM変更レジスタ21に格納されたmb\_\_type情報201としては、mbAの周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていることを表しているものとする。この場合、MB情報変更回路20は、MB情報100の対象MBのmb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する。

【0059】

図5Bに示されるように、上記のnが2以上、即ち、n=2であるものとする。例えば、対象MBに対して、mbAの周辺MBは2MB離れている。また、MBAFFモードであり、対象MBがトップMBであるものとする。また、I\_\_PCM変更レジスタ21に格納されたmb\_\_type情報201としては、mbAの周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていることを表しているものとする。この場合、MB情報変更回路20は、MB情報100の対象MBのmb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する。

【0060】

図5Cに示されるように、n=1であるものとする。例えば、対象MBに対して、mbBの周辺MBが1MB、mbDの周辺MBが2MB、mbAの周辺MBが3MB離れている。また、MBAFFモードであり、対象MBがボトムMBであるものとする。また、対象MBにおけるMBペア(以下、対象MBペアと称する)、その左のMBペア(以下、左MBペアと称する)がそれぞれFrame MB構造であるものとする。また、I\_\_PCM変更レジスタ21に格納されたmb\_\_type情報201としては、mbDの周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていることを表しているあるものとする。この場合、MB情報変更回路20は、MB情報100の対象MBのmb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する。

【0061】

図5Dに示されるように、n=2であるものとする。例えば、対象MBに対して、mbBの周辺MBが1MB、mbDの周辺MBが2MB、mbAの周辺MBが3MB離れている。また、MBAFFモードであり、対象MBがボトムMBであるものとする。また、対象MBペアがFrame MB構造であり、左MBペアがField MB構造であるものとする。また、I\_\_PCM変更レジスタ21に格納されたmb\_\_type情報201としては、mbAの周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていることを表しているもの

10

20

30

40

50

とする。この場合、MB情報変更回路20は、MB情報100の対象MBのmb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する。

【0062】

図5Eに示されるように、 $n = 2$ であるものとする。例えば、対象MBに対して、mbAの周辺MBが3MB離れている。また、MBAFFモードであり、対象MBがボトムMBであるものとする。また、対象MBペアがField MB構造であり、左MBペアがFrame MB構造であるものとする。また、I\_\_PCM変更レジスタ21に格納されたmb\_\_type情報201としては、mbAの周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていることを表しているものとする。この場合、MB情報100の対象MBのmb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する。

10

【0063】

図5Fに示されるように、 $n = 2$ であるものとする。例えば、対象MBに対して、mbAの周辺MBが2MB離れている。また、MBAFFモードであり、対象MBがボトムMBであるものとする。また、対象MBペアがField MB構造であり、左MBペアがField MB構造であるものとする。また、I\_\_PCM変更レジスタ21に格納されたmb\_\_type情報201としては、mbAの周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていることを表しているものとする。この場合、MB情報100の対象MBのmb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する。

20

【0064】

エントロピー符号化回路6は、変更MB情報202と変更周辺MB情報203を用いてそれぞれの変数をH.264/AVC方式に準拠した符号化方式で符号化を行い、それを可変長符号データ107として仮バッファ7に格納する。この場合、エントロピー符号化回路6は、変更MB情報202のmb\_\_type情報に指定されたモードに従って、対象MBを符号化している。例えば、図5A~5Fに示される場合は、P\_\_Skipモードではなく、P\_\_L0\_\_16x16モードに従って、対象MBを符号化している。

【0065】

仮バッファ7は、可変長符号データ107をMBごとに一時的に蓄積し、そのバッファ状態を発生符号量情報108としてmb\_\_type選択回路8に出力する。

30

【0066】

mb\_\_type選択回路8は、発生符号量情報108を用いて、MBあたりの発生符号量がMBレイヤの最大ビット数制限以下の場合、仮バッファ7の出力109を選択し、それ以外の場合、I\_\_PCMバッファ9の出力111を選択するように選択信号110を出力選択回路10に出力する。また、mb\_\_type選択回路8は、変更MB情報202を最終的な周辺MBのMB情報100として周辺MB情報メモリ2に格納する。また、I\_\_PCMバッファ9が選択された場合、対象MBに対応するモードがI\_\_PCMモードに変更されたことを表すI\_\_PCM変更情報204をmb\_\_type情報201としてI\_\_PCM変更レジスタ21に格納する。

40

【0067】

出力選択回路10は、選択信号110に応じて、仮バッファ7の出力109又はI\_\_PCMバッファ9の出力111を符号化出力データ112として出力する。

【0068】

[効果]

以上により、本発明の実施形態による画像符号化処理方法によれば、MBタイプ推定部(1、3、4)は、上述の予測処理を実行し、その実行結果と、対象MBを符号化するとき用いられるモードを指定するmb\_\_type情報とを出力する。MB情報変更回路20は、予測処理の実行結果として対象MBと周辺MBとが $n$ MB( $n$ は自然数)離れており、I\_\_PCM変更レジスタ21に格納されたmb\_\_type情報201として周辺MB

50

がI\_\_PCMモードで符号化されていることを表し、mb\_\_type情報がP\_\_Skipモードを表している場合、mb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16モードに変更する。エントロピー符号化回路6は、そのmb\_\_type情報に指定されたモードに従って、対象MBを符号化する。

【0069】

例えば、MBAFFモードでないとき、mbAの周辺MBがI\_\_PCMモードに変更されたとしても、mbAの周辺MBがI\_\_PCMモードで符号化されていることをI\_\_PCM変更レジスタ21により認識することができる。このため、MBタイプ推定部(1、3、4)から出力されるmb\_\_type情報がP\_\_Skipであっても、MB情報変更回路20では、そのmb\_\_type情報に指定されたモードをP\_\_SkipモードからP\_\_L0\_\_16x16に変更し、また、mbAの周辺MBのMB情報をmb\_\_typeAがI\_\_PCM、参照画像インデックスrefAを-1とし、動ベクトル情報mvAを(0,0)とする。これにより、エントロピー符号化回路6は、正しい予測ベクトル(4,2)を演算することができ、符号化ストリームに正しい差分ベクトル(9,2)-(4,2)=(5,0)を符号化することができる。

10

【0070】

本発明の実施形態による画像符号化処理方法によれば、画像符号化処理装置がI\_\_PCM変更レジスタ21、MB情報変更回路20を具備することにより、パイプライン構成を用いたH.264/AVC符号化方式であっても、周辺MBの不一致による画質劣化を防ぐことができる。

20

【0071】

[補足]

次に、本発明の実施形態による画像符号化処理方法をコンピュータプログラム(以下、画像符号化プログラムと称する)により実現する場合について説明する。この場合、画像符号化処理装置はコンピュータであり、画像符号化プログラムは、上述の画像符号化処理装置の各構成が実行する処理をコンピュータに実行させる。このコンピュータ(コンピュータシステム)の構成例について、図6を用いて説明する。

【0072】

画像符号化プログラムを実行するコンピュータシステムは、4個のCPU、すなわち第1~第4のCPU(以下、CPU300、301、302、303と称する)を持ち、CPUバス304を経由してInput/Output(以下I/Oと略す)コントローラ305に接続される。

30

【0073】

I/Oコントローラ305は、CPUが要求する入出力データの制御を行うもので、通常、高速な外部メモリ306や、I/Oバス307経由で接続されたHDDインターフェース(以下I/Fと略す)308、映像入力I/F310やストリーム出力I/F311の制御を行う。

【0074】

外部メモリ306は、画像符号化プログラムを納めたソフトウェアを一時的に展開したり、画像符号化プログラムで必要となる画像データの一時蓄積や出力ストリームバッファとして利用されたりする。

40

【0075】

HDD I/F308はHDD309を制御する。

【0076】

HDD309は、画像符号化プログラムが格納されている。

【0077】

映像入力I/F310は、画像符号化プログラムにリアルタイムに画像データを入力するものであるが、画像符号化プログラムはHDD309に蓄えられた画像データファイルを読み出して処理することを行うことも可能である。

【0078】

50

ストリーム出力 I / F 3 1 1 は符号化出力データを外部にシステムの外部に出力するときに利用するものであるが、符号化出力データはファイルとして H D D 3 0 9 に出力することも可能である。

【 0 0 7 9 】

画像符号化プログラムと図 2 の画像符号化処理装置との関係について説明する。H . 2 6 4 / A V C 符号化方式で複雑な処理はインター予測モード回路 1 とエントロピー符号化回路 6 であるため、この 2 つの処理は異なる C P U に割当てて必要がある。

【 0 0 8 0 】

C P U 3 0 0 は、インター予測モード回路 1 と同等の処理を行うプログラムが割当てられる。

10

【 0 0 8 1 】

C P U 3 0 1 は、イントラ予測モード回路 3、m b \_ \_ t y p e 仮決定回路 4 の同等の処理を行うプログラムが割当てられる。C P U 3 0 0 と C P U 3 0 1 は同じ M B 位置の処理を行うようプログラム実行される。

【 0 0 8 2 】

C P U 3 0 2 は、D C T ・量子化回路 5 と同等の処理を行うプログラムが割当てられる。

【 0 0 8 3 】

C P U 3 0 3 は、M B 情報変更回路 2 0、エントロピー符号化 6、m b \_ \_ t y p e 選択回路 8、出力選択回路 1 0、I \_ \_ P C M 変更レジスタ 2 1 と同等の処理を行うプログラムが割当てられる。I \_ \_ P C M 変更レジスタ 2 1 は外部メモリ 3 0 6 に配置しても良い。

20

【 0 0 8 4 】

外部メモリ 3 0 6 は、周辺 M B 情報メモリ 2、仮バッファ 7、I \_ \_ P C M バッファ 9 と同等の内容を記憶する。

【 0 0 8 5 】

上記構成の場合、C P U 3 0 0 と C P U 3 0 1 が第 m ( m は整数 ) 番目の位置の M B 処理を行っているとき、C P U 3 0 2 は第 ( m - 1 ) 番目の M B 処理を行い、C P U 3 0 3 は第 ( m - 2 ) 番目の M B 処理を行うようプログラムが構成されているものとする。この場合、図 5 A ~ 5 F に示した M B 情報変更の影響を受けるため、M B 情報変更回路 2 0、I \_ \_ P C M モード変更レジスタ 2 1 と同等のプログラム処理を持たない画像符号化プログラムでは正しい符号化出力データ 1 1 2 を出力することができないことは明らかである。

30

【 0 0 8 6 】

また、画像解像度が低いときは、インター予測モード回路 1 の単位時間あたりの処理量や符号化出力データのビットレートも低くなるため、C P U 3 0 0、C P U 3 0 1 のプログラムを第 1 番目の C P U に割り当て、C P U 3 0 2 と C P U 3 0 3 のプログラムを第 2 番目の C P U に割り当て、計 2 個の C P U で処理することも可能である。このとき、第 1 番目の C P U が第 m 番目の M B 処理を行うとき、第 2 番目の C P U は第 ( m - 1 ) 番目の M B 処理を行うようプログラムは構成される。

【 0 0 8 7 】

以上により、本発明は、画像符号化処理方法、画像符号化処理装置として実現することができるだけでなく、このような画像符号化処理装置の各構成が実行する処理を画像符号化プログラムとして実現することができる。

40

【 符号の説明 】

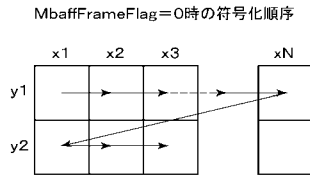
【 0 0 8 8 】

- 1 インター予測モード回路
- 2 周辺 M B 情報メモリ
- 3 イントラ予測モード回路
- 4 m b \_ \_ t y p e 仮決定回路
- 5 D C T ・量子化回路
- 6 エントロピー符号化回路

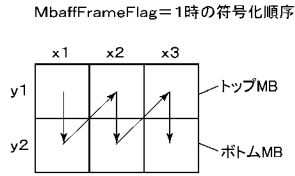
50

|                 |                  |    |
|-----------------|------------------|----|
| 7               | 仮バッファ            |    |
| 8               | mb__type 選択回路    |    |
| 9               | I__PCM バッファ      |    |
| 10              | 出力選択回路           |    |
| 20              | MB 情報変更回路        |    |
| 21              | I__PCM モード変更レジスタ |    |
| 100             | MB 情報            |    |
| 101             | インター予測モード情報      |    |
| 102             | イントラ予測モード情報      |    |
| 105             | 予測残差データ          | 10 |
| 106             | 量子化係数データ         |    |
| 107             | 可変長符号データ         |    |
| 108             | 発生符号量情報          |    |
| 109             | 仮バッファ出力          |    |
| 110             | 出力選択信号           |    |
| 111             | I__PCM バッファ出力    |    |
| 112             | 符号化出力データ         |    |
| 200             | 周辺MB 情報          |    |
| 201             | mb__type 情報      |    |
| 202             | 変更MB 情報          | 20 |
| 203             | 変更周辺MB 情報        |    |
| 204             | I__PCM 変更情報      |    |
| 300、301、302、303 | CPU              |    |
| 304             | CPU バス           |    |
| 305             | I/O コントロールユニット   |    |
| 306             | 外部メモリ            |    |
| 307             | I/O バス           |    |
| 308             | HDD I/F          |    |
| 309             | HDD              |    |
| 310             | 映像入力 I/F         | 30 |
| 311             | ストリーム出力 I/F      |    |

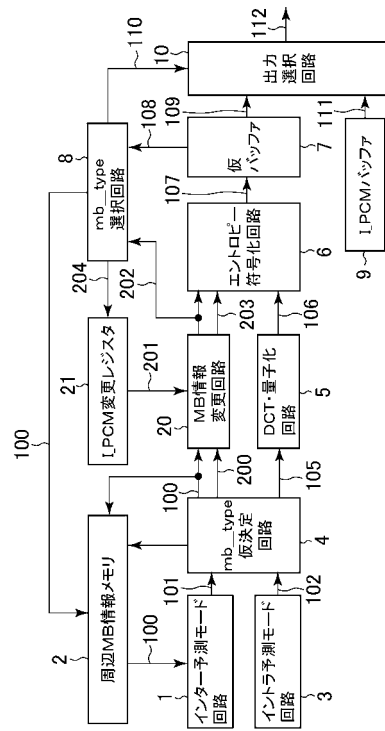
【図1A】



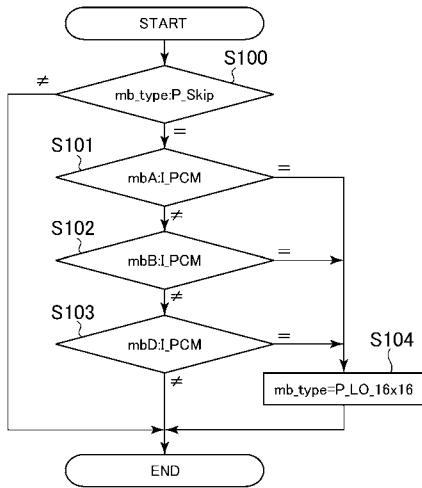
【図1B】



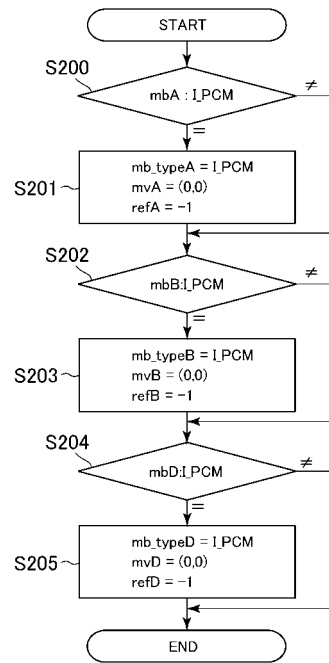
【図2】



【図3】

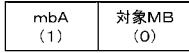


【図4】



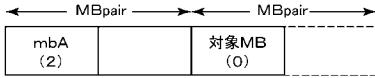
【図 5 A】

MbaffFrameFlag=0のとき



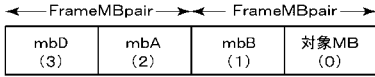
【図 5 B】

MbaffFrameFlag=1、トップMBのとき



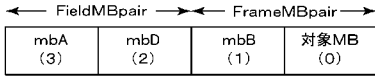
【図 5 C】

MbaffFrameFlag=1、ボトムMB、Cur=FrameMBpairのとき



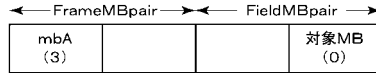
【図 5 D】

MbaffFrameFlag=1、ボトムMB、Cur=FrameMBpair、左=FieldMBpairのとき



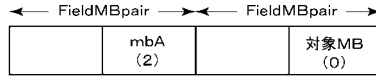
【図 5 E】

MbaffFrameFlag=1、ボトムMB、Cur=FieldMBpair、左=FrameMBpairのとき

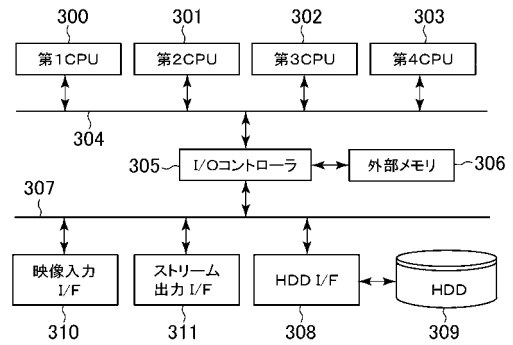


【図 5 F】

MbaffFrameFlag=1、ボトムMB、Cur=FieldMBpair、左=FieldMBpairのとき



【図 6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-329827(JP,A)  
特開2007-329551(JP,A)  
特開2000-333180(JP,A)  
再公表特許第2008/041300(JP,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N7/24-7/68