

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3773585号
(P3773585)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月24日(2006.2.24)

| | | | | | |
|---------------|-------------|------------------|------|-------|---|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| HO4N | 7/32 | (2006.01) | HO4N | 7/137 | Z |
| HO3M | 7/30 | (2006.01) | HO3M | 7/30 | Z |

請求項の数 6 (全 12 頁)

| | |
|---|--|
| <p>(21) 出願番号 特願平8-75605 (22) 出願日 平成8年3月29日(1996.3.29) (65) 公開番号 特開平9-271026 (43) 公開日 平成9年10月14日(1997.10.14) 審査請求日 平成14年10月7日(2002.10.7)</p> | <p>(73) 特許権者 000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 (74) 代理人 100092152 弁理士 服部 毅殿 (72) 発明者 中川 章 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内 (72) 発明者 数井 君彦 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内 (72) 発明者 森松 映史 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p> |
|---|--|

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

デジタル化された動画像入力信号を予測符号化する画像符号化装置において、
 入力画像の符号化処理時に、不必要に低解像度を選択した符号化を行わないように、発生符号情報量と、前記発生符号情報量に対して平均値が反比例の関係となる量子化ステップ幅と、バッファ占有量と、の3つのパラメータに対して、前回フレームのバッファ占有量が基準値よりも大きく、かつ前回フレームの各ブロックの量子化ステップ幅の1フレームに亘る平均値と、前回フレームの発生符号情報量とを積算して求めたフレーム間で変化の少ない第1の積算値が、高解像度の符号化時に許容される最も粗い量子化ステップ幅と、符号化時の目標符号情報量とを積算した第2の積算値よりも大きい条件を満たす場合のみ、符号化されるべき今回フレームの解像度を低解像度と決定する解像度決定手段と、
 今回フレームの入力画像の解像度を、前記解像度決定手段で決定された低解像度に変換する解像度変換手段と、
 前記解像度変換手段により解像度を変換された入力画像に対して、符号化を行う符号化手段と、
 を有することを特徴とする画像符号化装置。

10

【請求項2】

前記符号化手段は、今回フレームの入力画像と、前回フレームの復号画像および今回フレームの動きベクトルを基に予測された今回フレームの予測画像との差を求め、今回フレームの予測誤差信号を生成する予測誤差信号生成手段を含み、

20

逆直交変換および逆量子化の各逆変換により再生された今回フレームの再生予測誤差信号と、前記今回フレームの予測画像との和を求め、今回フレームの復号画像を生成する復号画像生成手段と、

前記復号画像生成手段にて復号された復号画像を記録するフレームメモリと、

前記フレームメモリに記録された復号画像を前記解像度決定手段にて決定された解像度の予測画像として出力する第2の解像度変換手段、

をさらに有し、

前記解像度変換手段は前記予測誤差信号生成手段の前段に設けられ、

前記復号画像生成手段は、前記解像度決定手段によって決定された解像度の予測画像と前記再生予測誤差信号との和を求め、

ことを特徴とする請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項3】

前記復号画像生成手段から出力された今回フレームの復号画像の解像度を所定の一定な解像度に変換し、モニタ用の画像表示装置に出力する表示用解像度変換手段を、さらに有することを特徴とする請求項2記載の画像符号化装置。

【請求項4】

前記符号化手段は、今回フレームの入力画像と、前回フレームの復号画像および今回フレームの動きベクトルを基に予測された今回フレームの予測画像との差を求め、今回フレームの予測誤差信号を生成する予測誤差信号生成手段を含み、

逆直交変換および逆量子化の各逆変換により再生された今回フレームの再生予測誤差信号と、前記今回フレームの予測画像との和を求め、今回フレームの復号画像を生成する復号画像生成手段と、

前記解像度変換手段による解像度変換の逆変換を行う解像度逆変換手段と、

をさらに有し、

前記解像度変換手段は前記予測誤差信号生成手段の後段に設けられ、

前記解像度逆変換手段は前記復号画像生成手段の前段に設けられ、

前記復号画像生成手段は、入力画像の解像度と同じ解像度を持つ画像を基にした前記再生予測誤差信号と前記予測画像との和を求め、

ことを特徴とする請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項5】

今回フレームの予測誤差信号に対して直交変換を行う直交変換手段と、

前記解像度変換手段により、今回フレームの入力画像の解像度が前回フレームの低解像度から入力画像の基準解像度へ切替えられた直後に、前記直交変換手段に対して直交変換係数の高周波成分の出力を制限するように制御する制御手段と、

をさらに有することを特徴とする請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項6】

デジタル化された動画像入力信号を予測符号化する画像符号化装置において、

入力画像の符号化処理時に、発生符号情報量と、前記発生符号情報量に対して平均値が反比例の関係となる量子化ステップ幅と、バッファ占有量と、の3つのパラメータに対して、前回フレームのバッファ占有量が基準値よりも大きく、かつ前回フレームの各ブロックの量子化ステップ幅の1フレームに亘る平均値と、前回フレームの発生符号情報量とを積算して求めたフレーム間で変化の少ない第1の積算値が、入力画像の基準解像度の符号化時に許容される最も粗い量子化ステップ幅と、符号化時の目標符号情報量とを積算した第2の積算値よりも大きい条件を満たす場合には、符号化されるべき今回フレームの解像度を低解像度と決定し、3つの前記パラメータが、前回フレームのバッファ占有量が基準値よりも小さく、かつ前記第1の積算値が、低解像度の符号化時に許容される最も細かい量子化ステップ幅と、符号化時の目標符号情報量とを積算した第3の積算値よりも小さい条件を満たす場合には、符号化されるべき今回フレームの解像度を入力画像の基準解像度と決定する解像度決定手段と、

今回フレームの入力画像の解像度を、前記解像度決定手段で決定された解像度に変換す

10

20

30

40

50

る解像度変換手段と、

前記解像度変換手段により解像度を変換された入力画像に対して、符号化を行う符号化手段と、

を有することを特徴とする画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像符号化装置に関し、特に、デジタル化された動画像入力信号を予測符号化する画像符号化装置に関する。

【0002】

動画像符号化技術として、H.261, MPEG-1/2等により標準された動画像ハイブリッド符号化方式がある。これらの符号化方式では、入力画像を複数ブロックに分割し、各ブロック単位に動き補償と直交変換とを行い、そしてエントロピ符号化を行っている。

10

【0003】

【従来の技術】

こうした動画像ハイブリッド符号化方式において、シーンチェンジがあった場合や、動画像内に動きの激しい部分があった場合などに、1フレーム分を符号化した結果発生した符号情報量が、1フレームに割り当てられている基準の情報量を越えてしまうことが発生する。こうした場合には、発生符号情報量を基準情報量まで強制的に減少させることが行われるので、結果的に、伝送先で復元された画像に、画像品質の極度な劣化や、極端な駒落とかが発生し、非常に見にくい画像となってしまう。

20

【0004】

こうした不具合を回避するために、従来、シーンチェンジがあった場合や、動画像内に動きの激しい部分があった場合などに、入力画像の解像度を低下させて、発生符号情報量を減少させるようにした動画像符号化方式が、例えば特開平7-30901号公報によって開示されている。これは、発生符号情報量が増加したときに、量子化ステップ幅を広げるよりも解像度を下げるほうが、見やすい画像を復元できるという事情に基づいている。この方式では、動きベクトル検出手段によって検出されたブロック毎の動きベクトルの大きさから、現フレーム全体の動きベクトルの大きさの平均値を求め、この値に基づいて、送出する画像信号の解像度を選択するようにしている。すなわち、前フレームから現フレームへの動き量の大きいときには、画像信号の解像度を低下させて、発生符号情報量の削減を行っている。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記の従来の動画像符号化方式では以下の問題がある。

第1に、フレーム全体の平均の動きベクトルは大きいのが、伝送すべき情報量は少ない場合があり得、こうした場合に、必要がないにも拘らず低解像度に切替えが行われてしまい、復元される画像の画質の劣化を招いてしまう。例えば、カメラが移動したときのように、画面全体が単純に一定方向に移動するような画像では、平均の動きベクトルの値は大きいものの、動き予測が効率よく行われ、かつ動きベクトルの値のばらつきも小さいため、発生する符号情報量は小さい。したがって、この場合には高いままの解像度で符号化を行って符号情報を伝送し、受信側で高品質な画像を復元することが可能である。それにも拘らず、平均の動きベクトルの値が大きいので、従来方式では低解像度に切替えられてしまう。

40

【0006】

第2に、あるフレームの符号化の結果発生した符号情報を、伝送前に一時的にバッファに保管するが、このバッファの占有量(バッファの記憶容量のうち、既に符号情報の格納に使用されている量)が所定値よりも少なく、したがって、そのフレームの符号化に対してもっと多く符号情報を割り当てることができるときに、従来のように平均の動きベクトル

50

の値だけで解像度を決めてしまうと、不必要に低解像度に切替えが行われてしまい、画質の劣化を招いてしまう可能性がある。

【 0 0 0 7 】

第3に、上記の従来方式では、動きベクトル算出手段が、フレームを構成する各ブロック毎に動きベクトルの大きさを求め、フレーム全体に亘った各動きベクトルが得られたところで、フレーム全体の動きベクトルの大きさを平均値を算出する。一方、通常の画像符号化方式ではパイプライン方式が採用されており、第1のブロックに対して動きベクトル算出処理が完了すると、つぎの第2のブロックに対して動きベクトル算出処理が行われると同時に、先の第1のブロックに対して次の処理である予測誤差算出が行われる。これらが完了すると、第3のブロックに対して動きベクトル算出処理が行われ、第2のブロックに対して予測誤差算出が行われ、第1のブロックに対して更に次の処理である直交変換が行われる。このようにして、時系列的に順次実行されるべき複数の処理が、異なったブロックに対して同時に実行されることにより、全体の処理が高速に実行され得る。ところが、従来の方式の場合には、フレームを構成する各ブロックの動きベクトルが算出されるまでは解像度が決まらず、解像度が決まって初めて、それ以降の予測誤差算出、直交変換、量子化、逆量子化、逆直交変換等の一連の処理が行われる。したがって、従来の方式において、フレームの符号化に与えられる時間内に符号化処理を済ませるためには、パイプライン方式に比べて各処理を高速に行わねばならないという問題がある。

10

【 0 0 0 8 】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、発生符号情報量を適正な値に保持するために入力画像の解像度を迅速かつ適正に制御するようにした画像符号化装置を提供することを目的とする。

20

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記目的を達成するために、図1に示すように、少なくとも前回フレームの符号化における量子化ステップ幅、発生符号情報量、およびバッファ占有量に基づき、符号化されるべき今回フレームの入力画像の解像度を決定する解像度決定手段1と、今回フレームの入力画像の解像度を、解像度決定手段1によって決定された解像度に変換する解像度変換手段2と、解像度変換手段2により解像度を変換された入力画像に対して符号化を行う符号化手段3とを有することを特徴とする画像符号化装置が提供される。

30

【 0 0 1 0 】

あるフレームの符号化が終了すると、そのフレームでの符号化情報、つまり、少なくとも量子化ステップ幅、発生符号情報量、およびバッファ占有量を直ちに獲得することができる。符号化情報は、そのフレームの画像の性質をある程度表している。また、一般的に画像の性質は時間とともに徐々に変化する一方、隣接するフレーム間において各画像の性質は類似していると言える。したがって、前回フレームの符号化情報を利用して、今回フレームの画像の性質を推定することが可能である。すなわち、符号化により発生する符号情報量が目標の情報量の範囲内にあり、かつ、その符号化が基準を満たす画質を確保できているという条件を、今回フレームの符号化が満たせるか否かを、前回フレームの符号化情報を用いて判断することが可能である。

40

【 0 0 1 1 】

本発明はこうした点に着目したものであり、上記の判断を行なった結果、上記条件が満たされなければ、入力画像の解像度を低く、つまり、符号化すべき画像の画素数を少なくすることにより、発生符号情報量を削減する。これにより、駒落としの少ない、時間的に滑らかな復号画像を得ることが可能となる。

【 0 0 1 2 】

具体的には、以上のような構成において、まず、解像度決定手段1が、前回フレームの符号化における量子化ステップ幅、発生符号情報量、およびバッファ占有量に基づき、上記条件が満たされるか否かを判断し、今回フレームの入力画像の解像度を決定する。こうした量子化ステップ幅、発生符号情報量、およびバッファ占有量は、符号化手段3から送ら

50

れる。

【0013】

符号化されるべき入力画像は、符号化手段3に入力される前に、解像度変換手段2へ送られる。解像度変換手段2では、今回フレームの画像の解像度を、解像度決定手段1によって決定された解像度に変換する。その上で、符号化手段3が解像度を変換された入力画像を符号化する。

【0014】

このように、本発明では、前回フレームの符号化後、直ちに今回フレームにおける解像度を決定することができる。すなわち、入力画像の解像度を決定する際に、従来のように、フレーム全体の動きベクトルの大きさの平均値の算出を待つことなく、入力画像の解像度を迅速かつ適正に決定でき、発生符号情報量を適正な値に保持することが可能になる。これにより、パイプライン方式を適用することができるので、一連の各処理が速度の速い処理でなくともよいことになる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、本発明に係る画像符号化装置の第1の実施の形態の原理構成を、図1を参照して説明する。第1の実施の形態は、少なくとも前回フレームの符号化における量子化ステップ幅、発生符号情報量、およびバッファ占有量に基づき、符号化されるべき今回フレームの入力画像の解像度を決定する解像度決定手段1と、今回フレームの入力画像の解像度を、解像度決定手段1によって決定された解像度に変換する解像度変換手段2と、解像度変換手段2により解像度を変換された入力画像に対して符号化を行う符号化手段3とを備える。

【0016】

図2は第1の実施の形態の詳しい構成を示すブロック図である。なお、図1の解像度決定手段1は図2ではCIF/QCIF決定部25に対応し、同様に、解像度変換手段2はCIF/QCIF変換部11に、符号化手段3は、予測パラメータ計算部12、予測誤差信号生成部14、直交変換部(DCT)15、量子化部16、エントロピ符号化部17、および制御部24に対応する。第1の実施の形態では、H.261のコーディングスキームが用いられる。

【0017】

図2において、CIF/QCIF変換部11は、入力した画像の解像度を、後述のCIF/QCIF決定部25の指示に基づき、QCIF(Quarter Common Intermediate Format, 176x144画素)に変換するものである。入力する画像の解像度はCIF(Common Intermediate Format, 352x288画素)である。CIF/QCIF変換部11の出力は予測パラメータ計算部12および予測誤差信号生成部14へ送られる。予測パラメータ計算部12には、後述するフレームメモリ22に記憶された前回フレームの復号画像がCIF/QCIF変換部23(後述)を介して送られ、予測パラメータ計算部12は、CIF/QCIF変換部11からの今回フレームの入力画像と、CIF/QCIF変換部23からの前回フレームの復号画像とを、フレームを構成するブロック毎に比較し、今回フレームの動きベクトルを算出する。この比較の際、詳しくは後述するが、両画像の解像度は同じ解像度になっている。算出された動きベクトルは、予測画像生成部13およびエントロピ符号化部17(この信号の流れの図示は省略)へ送られる。予測画像生成部13にも、フレームメモリ22に記憶された前回フレームの復号画像がCIF/QCIF変換部23を介して送られ、予測画像生成部13は、予測パラメータ計算部12からの今回フレームの動きベクトルと、前回フレームの復号画像とを基に、今回フレームの予測画像を生成する。この生成された今回フレームの予測画像は、予測誤差信号生成部14および復号画像生成部21へ送られる。

【0018】

予測誤差信号生成部14は、CIF/QCIF変換部11からの今回フレームの入力画像

10

20

30

40

50

と、予測画像生成部 13 からの今回フレームの予測画像との差をブロック毎に算出し、これを予測誤差信号として直交変換部 15 へ出力する。この差の算出の際、詳しくは後述するが、両画像の解像度は同じ解像度になっている。直交変換部 15 は、各ブロックの予測誤差信号を基に画素間の相関性を取り除く離散コサイン変換 (DCT) を行い、変換係数を生成する。つぎの量子化部 16 では、各ブロック毎の変換係数を、後述の制御部 24 から送られた量子化ステップ幅により量子化し、量子化係数を生成する。エントロピ符号化部 17 は、量子化部 16 から出力された量子化係数、予測パラメータ計算部 12 から送られた動きベクトル、制御部 24 から送られた後述の量子化ステップ幅および予測符号化方式情報 (イントラ, インタ情報等)、後述の C I F / Q C I F 決定部 25 から送られる解像度情報等を基にして、これらの組合せに符号を割り当てることにより符号化を図り、符号化情報を符号化情報バッファ 18 に格納する。符号化情報バッファ 18 は、符号化情報を一時的に保管し、符号化情報を伝送路へ一定の情報伝送レートで出力するために用いられる。

10

【0019】

一方、量子化部 16 から出力された量子化係数に対して、逆量子化部 19 が逆量子化を行い、逆直交変換部 (IDCT) 20 が逆離散コサイン変換 (IDCT) を行い、予測誤差信号を再生する。復号画像生成部 21 は、予測画像生成部 13 で生成された今回フレームの予測画像と、逆直交変換部 20 からの再生予測誤差信号との和を算出し、これを今回フレームの復号画像としてフレームメモリ 22 に格納する。この和の算出の際、詳しくは後述するが、予測画像の解像度と予測誤差信号に係る画像の解像度とは同じ解像度になっている。

20

【0020】

制御部 24 には、エントロピ符号化部 17 から、エントロピ符号化部 17 が符号化を行なった結果発生した符号情報量が送られ、また、符号化情報バッファ 18 から、符号化情報バッファ 18 を占有している情報量 (符号化情報バッファ 18 の記憶容量のうち、既に符号情報の格納に使用されている量) が送られる。制御部 24 は、これらを基に量子化ステップ幅を決定し、量子化部 16、逆量子化部 19 (この信号の流れの図示は省略)、C I F / Q C I F 決定部 25 およびエントロピ符号化部 17 へ送る。

【0021】

C I F / Q C I F 決定部 25 は、制御部 24 から前回フレームの各ブロックに関する量子化ステップ幅を受け、エントロピ符号化部 17 から前回フレームに関する発生符号情報量を受け、符号化情報バッファ 18 から前回フレームを処理した結果の占有情報量を受け、これらに基づき今回フレームの画像に対する解像度を決定する。この詳しい決定方法については後述する。こうして決定された解像度は、C I F / Q C I F 変換部 11、C I F / Q C I F 変換部 23、エントロピ符号化部 17 へ送られ、さらには、直交変換部 15、表示用解像度変換部 26 へ送られる。

30

【0022】

C I F / Q C I F 決定部 25 が、高解像度である C I F を決定した場合、C I F / Q C I F 変換部 11 では、入力した画像 (解像度 C I F) をそのまま出力する。C I F / Q C I F 変換部 23 では、フレームメモリ 22 から出力された前回フレームの復号画像の解像度が C I F であればそのまま出力し、Q C I F であれば C I F に変換した上で出力する。したがって、予測パラメータ計算部 12、予測誤差信号生成部 14、復号画像生成部 21 で扱う信号は、いずれも C I F の画像を基にしたものとなる。一方、C I F / Q C I F 決定部 25 が、低解像度である Q C I F を決定した場合、C I F / Q C I F 変換部 11 では、入力した画像を Q C I F に変換して出力する。C I F / Q C I F 変換部 23 では、フレームメモリ 22 から出力された前回フレームの復号画像の解像度が C I F であれば Q C I F に変換した上で出力し、Q C I F であればそのまま出力する。したがって、予測パラメータ計算部 12、予測誤差信号生成部 14、復号画像生成部 21 で扱う信号は、いずれも Q C I F の画像を基にしたものとなる。

40

【0023】

50

なお、直交変換部 15、表示用解像度変換部 26 へ送られた解像度がどう用いられるかについては、下記の解像度の決定方法の説明の後に説明する。

つぎに、CIF/QCIF 決定部 25 において行われる解像度の決定方法を説明する。

【0024】

まず、高解像度 CIF で符号化する際に許容される最も大きい（粗い）量子化ステップ幅を QP_{TH1} とし、低解像度 QCIF で符号化する際に許容される最も小さい（細かい）量子化ステップ幅を QP_{TH2} とし、画像を符号化する際の 1 フレーム当たりの目標符号情報量を B_{target} とする。これらの値は予め設定されるものである。そして、前回フレームにおける各ブロックの量子化ステップ幅の 1 フレームに亘る平均値を QP_{i-1} とし、前回フレームにおける発生符号情報量を B_{i-1} としたとき、それらの積 $QP_{i-1} \cdot B_{i-1}$ を求め

10

【0025】

ここで、前回フレームの解像度が CIF であった場合、占有情報量が所定の基準値 TH_1 よりも大きく、かつ、積 $QP_{i-1} \cdot B_{i-1}$ が、積 $QP_{TH1} \cdot B_{target}$ よりも大きい場合、CIF/QCIF 決定部 25 は低解像度 QCIF を選択する。また、前回フレームの解像度が QCIF であった場合、占有情報量が所定の基準値 TH_2 よりも小さく、かつ、積 $QP_{i-1} \cdot B_{i-1}$ が、積 $QP_{TH2} \cdot B_{target}$ よりも小さい場合、CIF/QCIF 決定部 25 は高解像度 CIF を選択する。

【0026】

すなわち、一般に動画像において、量子化ステップ幅が小さくなれば、発生する符号情報量が大きくなり、反対に量子化ステップ幅が大きくなれば発生する符号情報量が小さくなる。このことから、ある画像を符号化する際の各ブロックの量子化ステップ幅の平均値と発生符号情報量とは反比例に近い関係にあり、これらの積はほぼ一定値になる。そして、この積は、解像度を含む画像符号化装置の特性が一定ならば、画像の性質、特に符号化に関わる性質をよく表す。また、画像の性質は、一般に、時間方向にはある程度滑らかに変化し、したがって、隣接したフレーム間で上記の積の値の変化は少なく、前回フレームの上記積を今回フレームの積の代わりに使用しても多くの場合に問題ない。

20

【0027】

本発明はこうした点に着目したものであり、前回フレームの解像度が CIF であった場合においては、占有情報量が所定の基準値 TH_1 よりも大きく、つまり符号化情報バッファ 18 に余り空き容量がなく、かつ、前回フレームにおける積 $QP_{i-1} \cdot B_{i-1}$ が、基準となる積 $QP_{TH1} \cdot B_{target}$ よりも大きい場合、つまり前回フレームにおける解像度 CIF のまま今回フレームの画像を符号化したのでは発生符号情報量が多くなり過ぎることが予想される場合は、CIF/QCIF 決定部 25 が低解像度 QCIF を選択する。一方、前回フレームの解像度が QCIF であった場合においては、占有情報量が所定の基準値 TH_2 よりも小さく、つまり符号化情報バッファ 18 に空き容量がある程度あり、かつ、前回フレームにおける積 $QP_{i-1} \cdot B_{i-1}$ が、基準となる積 $QP_{TH2} \cdot B_{target}$ よりも小さい場合、つまり前回フレームにおける解像度 QCIF のまま今回フレームの画像を符号化したのでは発生符号情報量が少なくなり過ぎることが予想される場合は、CIF/QC

30

40

【0028】

以上のように、入力画像の解像度を決定する際に、従来のように、フレーム全体の動きベクトルの大きさの平均値を算出しなくとも、前回フレームの符号化情報から今回フレームの入力画像の解像度を迅速かつ適正に決定でき、したがって、発生符号情報量を適正な値に保持することが可能になる。

【0029】

ところで、復号画像生成部 21 から出力された復号画像をモニタ用の画像表示装置（図示せず）に表示することが行われるが、この復号画像生成部 21 から出力される復号画像の解像度は CIF のこともあれば、QCIF のこともある。一方、通常の画像表示装置は一

50

定の解像度の画像を表示するように設計されている。したがって、復号画像の解像度が一定しないと、画像表示装置において表示することが困難であるので、表示用解像度変換部 26 において画像表示装置に合った解像度に変換を行う。すなわち、表示用解像度変換部 26 は、C I F / Q C I F 決定部 25 から送られる解像度情報 (C I F / Q C I F) に応じて、復号画像生成部 21 から出力された復号画像の解像度を、画像表示装置に合った解像度に変換する。

【 0 0 3 0 】

ところでまた、解像度が Q C I F から C I F へ変更された直後は、前回フレームの復号画像をベースにする予測画像の解像度は Q C I F となっている。また一般に、解像度 C I F の画像には高周波成分 (細かい図柄に相当) が含まれているが、解像度 Q C I F の画像には高周波成分が一切含まれていない。そのため、C I F / Q C I F 変換部 11 が、入力画像の解像度を C I F から Q C I F に変換することを停止した直後には、解像度 Q C I F の予測画像を基にして C I F 対応の符号化が行われることになり、符号情報量が非常に増大することになる。その結果、C I F / Q C I F 決定部 25 が再び Q C I F を選択することが発生し、C I F と Q C I F とが交互に繰り返される恐れがある。これを避けるために、直交変換部 15 は、C I F / Q C I F 決定部 25 から送られる解像度情報が Q C I F から C I F に切り替わった直後には、変換係数のうちの低周波側 4×4 係数成分のみを出力し、その後、解像度情報が C I F を継続すれば、徐々に 5×5 , 6×6 , 7×7 係数成分を出力するようにする。これにより、徐々に高周波成分までが符号化されるようになり、滑らかな解像度切替えが実現して C I F と Q C I F とが交互に繰り返されることが防止されるとともに、発生符号情報量の過度な増加を防げる。

10

20

【 0 0 3 1 】

なお、上記の第 1 の実施の形態では、解像度を C I F と Q C I F との 2 つ設定しているが、これに代わって、解像度を 3 つ以上設定して、解像度毎の基準量子化ステップ幅を設定し、これと目標符号情報量との積を以て比較基準とするようにして解像度を決定し、入力画像の解像度を制御するようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

すなわち一般に、画像符号化方式では画像をブロック単位で符号化すると効率が良くとされており、解像度がこのブロックの画素数の整数倍であれば符号化の効率が最も良い。また、ブロック単位に動作する符号化手段を用意しておけば、解像度に関係なく、ブロック単位に符号化が行われ、ブロック単位に同一のエントロピ符号を割り当てることが可能である。したがって、解像度を、符号化単位となるブロックの画素数 n の整数倍、つまり水平方向 $L \times n$ 画素、垂直方向 $M \times n$ 画素 (L , M は任意の整数) と設定すればよく、このときには、ブロック単位の符号化を $L \times M$ 回実行することにより、任意の解像度の画像が効率良く符号化可能となる。

30

【 0 0 3 3 】

つぎに、第 2 の実施の形態を説明する。

図 3 は第 2 の実施の形態の構成を示すブロック図である。第 2 の実施の形態の構成は、基本的に第 1 の実施の形態の構成と同じである。ただし、第 2 の実施の形態では、解像度の変換を行う C I F / Q C I F 変換部等の配置位置が第 1 の実施の形態と異なる。図中、第 1 の実施の形態と同じ構成部分には同じ参照符号を付して説明を省略する。

40

【 0 0 3 4 】

第 2 の実施の形態では、C I F / Q C I F 変換部 31 が予測誤差信号生成部 14 と直交変換部 15 との間に配置され、Q C I F / C I F 変換部 32 が逆直交変換部 20 と復号画像生成部 21 との間に配置される。C I F / Q C I F 変換部 31 は、予測誤差信号生成部 14 から送られた解像度 C I F の今回フレームの画像に係る予測誤差信号を、C I F / Q C I F 決定部 25 の指示に基づき、解像度 Q C I F に変換するものである。Q C I F / C I F 変換部 32 は、逆直交変換部 20 から送られた解像度 Q C I F に係る再生された予測誤差信号を、C I F / Q C I F 決定部 25 の指示に基づき、解像度 C I F に変換するものである。

50

【0035】

すなわち、CIF/QCIF決定部25が第1の実施の形態と同じ方法により解像度を決定するが、CIF/QCIF決定部25が、例えば高解像度であるCIFを決定した場合、CIF/QCIF変換部31は、解像度CIFの今回フレームの画像に係る予測誤差信号を、そのままへ出力する。したがって、QCIF/CIF変換部32には、解像度CIFに係る再生された予測誤差信号が送られ、この場合にはQCIF/CIF変換部32は、解像度CIFに係る再生予測誤差信号をそのまま出力する。一方、CIF/QCIF決定部25が、低解像度であるQCIFを決定した場合、CIF/QCIF変換部31は、解像度CIFの今回フレームの画像に係る予測誤差信号を、解像度QCIFに変換した上で出力する。したがって、QCIF/CIF変換部32には、解像度QCIFに係る再生予測誤差信号が送られ、この場合にはQCIF/CIF変換部32は、解像度QCIFに係る再生予測誤差信号を解像度CIFに変換した上で出力する。

10

【0036】

以上のように、予測パラメータ計算部12、予測誤差信号生成部14、復号画像生成部21で扱う信号はいずれも、常時、高解像度CIFの画像を基にしたものとなる。第1の実施の形態では、予測パラメータ計算部12、予測誤差信号生成部14、および復号画像生成部21において低解像度QCIFの画像を基にした処理があり得るのに対し、第2の実施の形態では、予測パラメータ計算部12、予測誤差信号生成部14、および復号画像生成部21において常時、高解像度CIFの画像を基にした処理が行われる。したがって、第2の実施の形態では第1の実施の形態に比べ、途中で解像度変換が行われたにも拘らず、比較的解像度の高い画像が復号され得る。

20

【0037】

さらには、第2の実施の形態では、装置12, 13, 14, 21, 22の構成にQCIF対応の部分が不要となり、装置構成が簡単になるという特徴がある。

【0038】

なお、第2の実施の形態では、復号画像生成部21から出力される復号画像の解像度が常時CIFであるので、第1の実施の形態のような表示用解像度変換部を必要とせず、そのまま復号画像を画像表示装置へ送ることができる。

【0039】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、量子化ステップ幅、発生符号情報量及びバッファ占有量の3つのパラメータが、前回フレームのバッファ占有量が基準値よりも大きく、かつ前回フレームの各ブロックの量子化ステップ幅の1フレームに亘る平均値と、前回フレームの発生符号情報量とを積算した第1の積算値が、高解像度の符号化時に許容される最も粗い量子化ステップ幅と、符号化時の目標符号情報量とを積算した第2の積算値よりも大きい条件を満たす場合にのみ、符号化されるべき今回フレームの解像度を低解像度と決定する構成とした。これにより、入力画像の符号化時に、不必要な低解像度への切り替えをなくすことができ、画質劣化の防止を図ることが可能になる。

30

【0040】

かくして、本発明では、前回フレームの符号化後、直ちに今回フレームにおける解像度を決定することができる。すなわち、入力画像の解像度を決定する際に、従来のように、フレーム全体の動きベクトルの大きさの平均値の算出を待つことなく、入力画像の解像度を迅速かつ適正に決定でき、発生符号情報量を適正な値に保持することが可能になる。これにより、パイプライン方式を適用することができるので、一連の各処理が速度の速い処理でなくともよいことになる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。

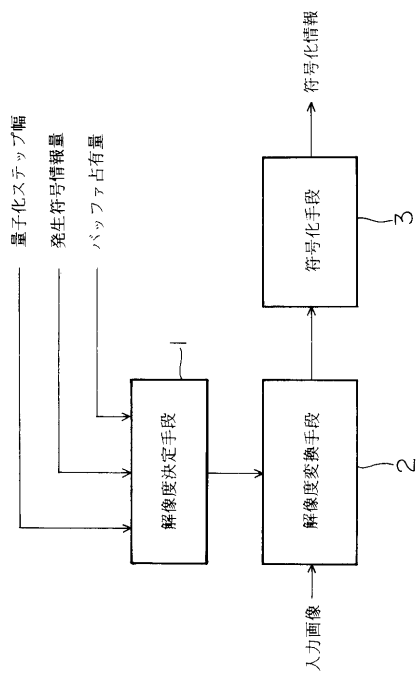
【図3】第2の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

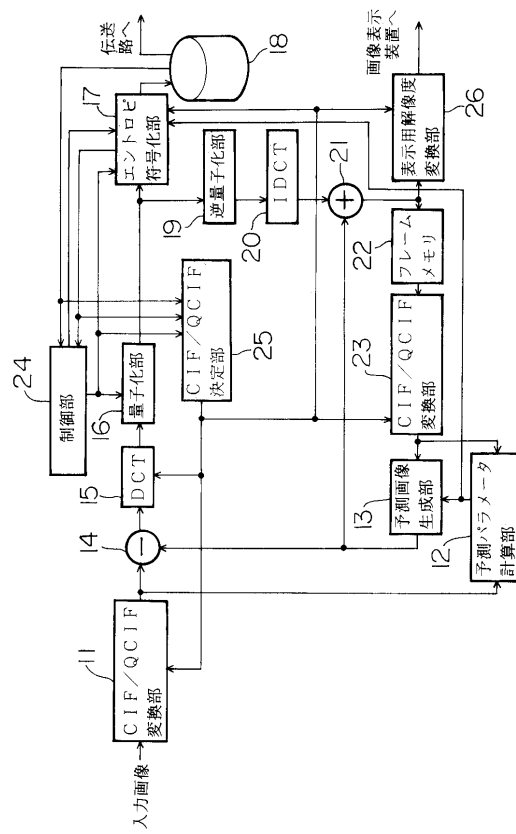
50

- 1 解像度決定手段
- 2 解像度変換手段
- 3 符号化手段

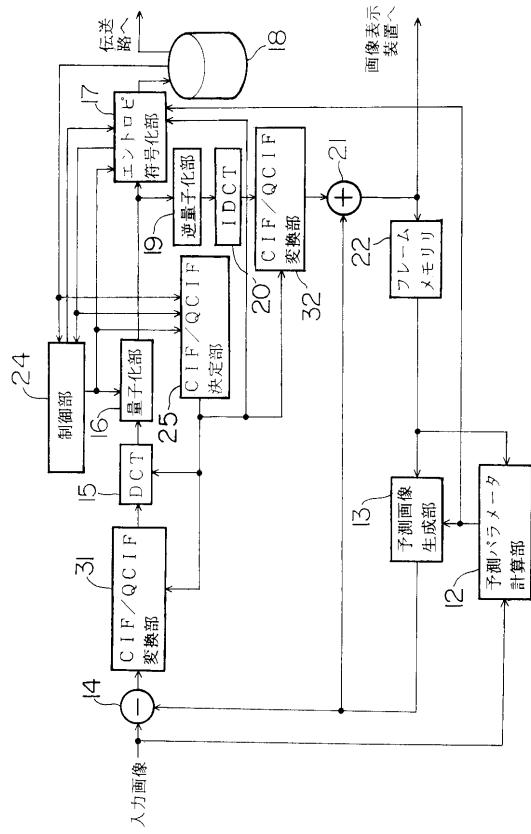
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 孝広

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19号 株式会社富士通プログラム技研内

審査官 菅原 道晴

(56)参考文献 特表平06-508014(JP,A)

特開平07-264582(JP,A)

特開平05-308629(JP,A)

特開平06-197329(JP,A)

特開平06-296274(JP,A)

特開平05-328139(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/26-7/68