

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4364919号

(P4364919)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int.Cl. F I
HO 4 N 7/32 (2006.01) HO 4 N 7/137 Z
HO 3 M 7/30 (2006.01) HO 3 M 7/30 Z

請求項の数 2 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2007-112109 (P2007-112109)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成19年4月20日 (2007.4.20)		三菱電機株式会社
(62) 分割の表示	特願2004-45045 (P2004-45045)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
の分割		(74) 代理人	100123434
原出願日	平成9年10月23日 (1997.10.23)		弁理士 田澤 英昭
(65) 公開番号	特開2007-235991 (P2007-235991A)	(74) 代理人	100101133
(43) 公開日	平成19年9月13日 (2007.9.13)		弁理士 濱田 初音
審査請求日	平成19年4月20日 (2007.4.20)	(72) 発明者	関口 俊一
早期審査対象出願			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	守屋 芳美
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像復号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動画像の各時刻の画像がマクロブロック単位に圧縮符号化されたビットストリームを入力として、前記動画像の各時刻の画像を復号する動画像復号化装置において、

前記マクロブロックの符号化モード群を定義した複数の符号化モードテーブルと、

前記動画像の各時刻の画像の単位で符号化モードテーブル選択情報を復号し、この復号された符号化モードテーブル選択情報に基づいて、前記動画像の各時刻の画像ごとに少なくとも2つ以上の符号化モードテーブルの中から前記符号化モードテーブルを選択するとともに、この選択された符号化モードテーブルに登録された符号化モードを識別するマクロブロックごとの符号化モード情報の復号を行うとともに、この復号された符号化モード情報により識別される符号化モードに基づいて符号化されたマクロブロック符号化データを復号する復号手段とを備えたことを特徴とする動画像復号化装置。

10

【請求項2】

動画像の各時刻の画像がマクロブロック単位に圧縮符号化されたビットストリームを入力として、前記動画像の各時刻の画像を復号する動画像復号化方法において、

前記マクロブロックの符号化モード群を定義した複数の符号化モードテーブルのうちどの符号化モードテーブルを選択するかを示す符号化モードテーブル選択情報を、前記動画像の各時刻の画像の単位で復号し、この復号された符号化モードテーブル選択情報に基づいて、前記動画像の各時刻の画像ごとに少なくとも2つ以上の符号化モードテーブルの中から前記符号化モードテーブルを選択し、この選択された符号化モードテーブルに登録さ

20

れた符号化モードを識別するマクロブロックごとの符号化モード情報の復号を行い、この復号された符号化モード情報により識別される符号化モードに基づいて符号化されたマクロブロック符号化データを復号することを特徴とする動画像復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、符号化ビットストリームを送信する際のビットレート等の条件に応じて、予め登録しておいた複数の符号化モードのうちから、復号化する被復号化画像信号（以下、被符号化画像信号という）の最適な符号化モードを選択して、復号化する動画像復号化装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

まず、一般の画像符号化装置及び画像復号化装置におけるこの発明に係る背景技術とその課題について説明する。

図1は、画像符号化装置と画像復号化装置との間で一般に送受信される符号化ビットストリームの構造を示す図である。

符号化ビットストリームは、例えば各時間の1フレーム（1画面）毎に作成されるもので、図1に示すように、被符号化画像ヘッダ情報と、1フレームを例えばN個の領域に分けた場合の各領域1～N毎の符号化データとから構成されている。

被符号化画像ヘッダ情報には、例えば、符号化および復号化側で量子化方法を切替える方式を採用する場合は、量子化方法選択情報等が含まれている。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

各領域1～N毎の符号化データは、符号化データ毎に、圧縮画像データと、例えば各量子化モードに対応した符号化モード情報や、量子化ステップ情報、動き情報等からなるオーバーヘッド情報とから構成されている。このため、符号化モードの種類が少ない場合には、符号化データ中の符号化モード情報の量が少なくなり、オーバーヘッド情報の量が少なくて済むが、被符号化画像信号によっては最適な符号化モードがなく、効率良く符号化できず画質が低下するという課題があった。

30

【0004】

その一方、復号した際の画質を向上させるために各種被符号化画像信号に合わせて多数の符号化モードを登録しておくようにすると、符号化データ中の符号化モード情報の量が増え、オーバーヘッド情報の量が増えることになるので、固定長や可変長により符号化データの大きさが決められている場合、圧縮画像データ側の量が小さくなり、かえって画質が低下して、符号化効率が低下するという課題があった。特にこの課題は、符号化データの大きさを小さくしかとれない低ビットレートの場合に顕著となる。

【0005】

次に、画像符号化装置及び画像復号化装置を、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11にて、現在標準化作業中のMPEG-4に特化した場合における上記課題を具体的に説明する。

40

ビデオVM8.0（ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N1796）では、B-VOP（Bidirectionally Predictive-Video Object Plane）の各マクロブロックを、4つのマクロブロック符号化モード（以下、MBTYPE）のうちのひとつを選択して符号化することが提案されている。

【0006】

図2はここで提案されているVM8.0におけるB-VOP符号化用MBTYPEテーブル（MBTYPE-0）を示す図である。ここでは、MBTYPE0～4で指定される4つの符号化モードのうちのひとつを選択して符号化することが提案されている。選択の基準は標準化範囲ではないが、予測誤差電力を用いることが推奨されている。図において、

50

×印は各符号化モードで使用されるデータ（DQUANT, MVDf, MVDb, MVD B）を示している。なお詳細はVM8.0のpp. 77、3.5.5項に記載されている。

このようにこのVM8.0の提案では、符号化モードが4種類しかないため、上述の理由により、マクロブロックによっては効率良く符号化できない場合が生じ、画質が低下するという課題があった。

【0007】

このように上記提案されたB-VOP符号化方法は、低ビットレート対応に偏り過ぎていと共に、符号化モードが4種類と少ないため、柔軟性が低い。この対策として、B-VOPの各マクロブロック用に符号化モードを10種類以上設ける方法も考えられる。しかしこのようにした場合、符号化時の柔軟性は向上するが、各符号化モードを表現するための符号語のビット数が増大してしまい、低ビットレート符号化時には、オーバーヘッド情報の増加の影響が大きくなり、符号化効率が低下することになる。特に、予測にも使用されず一瞬の表示だけで事足りるB-VOPにおいて、DCT係数の占める割合はI-VOP（Intra-Video Object Plane）又はP-VOP（Predictive-Video Object Plane）に比べると低くなるはずであり、B-VOPの場合、その分だけオーバーヘッド情報の比重は高くなり、符号化効率が低下することになる。

【0008】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、ビットレート等の条件が変わった場合でも、その画像信号中のオーバーヘッド情報の負荷を低減して、符号化効率を低下、すなわち画質を低下させることなく、予め登録しておいた複数の符号化モードのうち最適な符号化モードを選択して、符号化及び復号化を行なうことのできる動画像復号化装置を得ることを目的とする。

【0009】

またこの発明は、MPEG-4の画像符号化装置及び画像復号化装置に特化した場合、B-VOP画像信号を送信する際のビットレート等の条件が変わった場合でも、オーバーヘッド情報の負荷を低減して符号効率すなわち画質を低下させることなく、予め登録しておいた複数の符号化モードのうち最適な符号化モードを選択して、符号化及び復号化を行なうことのできる動画像復号化装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明に係る動画像復号化装置は、マクロブロックの符号化モード群を定義した複数の符号化モードテーブルと、動画像の各時刻の画像の単位で符号化モードテーブル選択情報を復号し、この復号された符号化モードテーブル選択情報に基づいて、動画像の各時刻の画像ごとに少なくとも2つ以上の符号化モードテーブルの中から符号化モードテーブルを選択するとともに、この選択された符号化モードテーブルに登録された符号化モードを識別するマクロブロックごとの符号化モード情報の復号を行うとともに、この復号された符号化モード情報により識別される符号化モードに基づいて符号化されたマクロブロック符号化データを復号する復号手段とを備えたものである。

【発明の効果】

【0011】

この発明によれば、符号化モード情報の量を小さくした符号化ビットストリームの場合でも、正確に復号することができ、与えられた条件のもとで効率の良い復号が行える動画像復号化装置を実現できるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態1.

10

20

30

40

50

実施の形態 1 の画像符号化装置は、被符号化画像領域ごとに複数の符号化モードから最適な符号化モードを選択して符号化する従来の符号化装置に対して、さらに、被符号化画像ごとに所定の条件に応じて被符号化画像領域で選択可能な符号化モード群をテーブルにより切替えることができるようにしたことを特徴とするものである。

【0013】

なお、この画像符号化装置は、ディジタル動画像等の画像シーケンスを構成する各時刻の画像を単位として符号化を実施し、各画像をさらに小さい画像領域に分割して符号化するもので、最小の符号化単位となる画像領域を“被符号化画像領域”と呼び、その被符号化画像領域の集まりによって構成される各時刻の画像を“被符号化画像”と呼ぶものとする。被符号化画像領域の例としては、例えば、ISO/IEC 13818-2で開示されるマクロブロックがあり、被符号化画像の例としては、例えばテレビ信号における画像フレーム、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N1796で開示されるビデオオブジェクトプレーン（VOP）などがある。

10

【0014】

図 3 はこの実施の形態 1 による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、1 は減算部、2 は符号化モード判定部、3 は直交変換部、4 は量子化部、5 は可変長符号化・多重化部、6 は逆量子化部、7 は逆直交変換部、8 は加算部、9 はメモリ、10 は動き検出部、11 は動き補償部、12 は切替部である。

【0015】

図 4 は図 3 に示す符号化モード判定部 2 の構成を示すブロック図である。図において、21 は判定処理部、22 は符号化モードテーブル A、23 は符号化モードテーブル B、24 は切替部である。

20

符号化モード判定部 2 は、可変長符号化された符号語等の当該被符号化画像においてとりうる符号化モードの識別子もしくは識別番号等を含んだ 2 つの符号化モードテーブル A 22、B 23 を有している。

この実施の形態 1 では、一方の符号化モードテーブル A 22 は、例えば所定の基準ビットレートより低ビットレートで符号化を実施する場合に用いる複数の符号化モードからなる例えば従来の図 2 に示すような符号化モード群を含み、もう一方の符号化モードテーブル B 23 は所定の基準ビットレートより高ビットレートで符号化を実施する場合に用いる符号化モード群を含むものとする。

30

【0016】

図 5 はこの実施の形態 1 による画像符号化装置が符号化して出力する符号化信号である符号化ビットストリームの構造を示す図である。この符号化ビットストリーム 213 は、図 1 に示す従来の符号化ビットストリームと同様に、例えば各時間の 1 フレーム（1 画面）毎に作成されるもので、被符号化画像ヘッダ情報と、1 フレームを例えば N 個の領域に分けた場合の各領域 1～N 毎の符号化データとから構成されている。

【0017】

しかし、図 1 に示す従来の符号化ビットストリームとは異なり、被符号化画像ヘッダ情報には、符号化モード群選択情報として符号化モードテーブル選択情報 200 という 1 ビットの情報を新たに追加している。1 ビットで十分なのは、符号化モードテーブル A 22、B 23 が 2 つだけであり、符号化モードテーブルをそれより多く設ける場合には、符号化モードテーブル選択情報 200 のビット数もそれだけのテーブルを選択できるようにテーブルの数に合わせて増やす必要がある。各領域 1～N 毎の符号化データは、図 1 に示す従来の符号化ビットストリームと同様に、符号化データ毎に、圧縮画像データ 205 と、例えば各量子化モードに対応した符号化モード情報 206 や、量子化ステップ情報 207、動き情報 208 等からなるオーバヘッド情報とから構成されている。

40

【0018】

次に、動作について説明する。

図 6 はこの実施の形態 1 による画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【0019】

50

(1) 符号化モードの選択・決定等

まず最初のステップST1において、この符号化装置を起動する際、ユーザはこの装置が使用するビットレート等の条件に応じて、使用すべき符号化モードテーブルA22、B23を選択するための符号化モードテーブル選択情報200をスイッチやプログラム等により設定して、符号化モード判定部2及び可変長符号化・多重化部5に出力する。つまり、この符号化装置は装置駆動に際して目標となるビットレートをユーザが設定できるものとし、該設定されたビットレートがある閾値をもって低ビットレート／高ビットレートに区別し、これを符号化モードテーブル選択情報200とする。

次にステップST2において、符号化モード判定部2の切替部24は、符号化モードテーブル選択情報200に基づいて、低ビットレート符号化時には低ビットレート対応の符号化モードテーブルA22を、高ビットレート符号化時には高ビットレート対応の符号化モードテーブルB23を選択して決定する。

【0020】

(2) 被符号化画像信号の生成および符号化モードの選択

次に、符号化モード判定部2の判定処理部21は、入力された被符号化画像領域の入力画像信号201に対して、次のステップST3～ステップST14の処理により、とりうるすべての符号化モードに対応する被符号化画像信号を生成して符号化効率の最も良い符号化モードを選択する。

ここで符号化モードについて説明すると、入力画像信号そのものを被符号化画像信号とするモードも符号化モードの1つであり、通常、イントラモードと呼ばれる。また、動き補償予測によって予測画像を生成し、予測誤差信号を求めてこれを被符号化画像信号とするインターモードがある。インターモードの場合は、用いる予測方式に伴って符号化モードが設定される。例えば、ISO/IEC 13818-2に開示されるBピクチャでは、時間的に前の符号化済み画像から動き補償予測を行う前方向予測、時間的に後の符号化済み画像から動き補償予測を行う後方向予測、前方向予測および後方向予測によって得られた予測画像を加算平均したものを予測画像とする両方向予測などの複数の予測方式をとることが可能であり、これらに対応してそれぞれ符号化モードが設定される。このように複数の符号化モードの中からもっとも符号化効率の良いモードを選択して得た被符号化画像信号が圧縮符号化の対象となる。このため、イントラモードの符号化モードの場合、入力画像信号201をそのまま被符号化画像信号として使用するので生成する必要はないが、インターモードの符号化モードの場合、インターモードに対応する選択可能な各種予測方式ごとの予測誤差信号は、図3の動き検出部10、動き補償部11及び減算部1によって、次のようにして生成される。

【0021】

まずステップST3において、動き検出部10はメモリ9中の参照画像信号211から予測方式に対応した動き情報208を求める。

次にステップST4において、動き補償部11は動き情報208に基づいてメモリ9から参照画像データ211を読み出し、必要に応じて演算を行って予測画像212を生成する。そしてこの予測画像212は減算部1において入力画像信号201と減算され、予測誤差信号202すなわち被符号化画像信号203となる。以上の処理を、選択した一方の符号化モードテーブルに登録された全ての符号化モードについて行なう。

【0022】

そしてステップST5において、選択した符号化テーブルに登録された全ての符号化モードについて、被符号化画像信号の生成が行なわれて処理が終了したかをチェックする。

そして終了した場合、次のステップST6において、判定処理部21は、その選択された符号化モードテーブルに含まれる各符号化モードに対応する被符号化画像信号203を評価して判定し、最も符号化効率の良い被符号化画像信号203を選択すると共に、これに対応する符号化モードを該被符号化画像領域の符号化モードとして選択して、それぞれ、被符号化画像信号203、その識別子を符号化モード情報206として出力する。

【0023】

10

20

30

40

50

(3) 圧縮符号化処理

次のステップST7において、直交変換部3は符号化モード判定部2から出力された被符号化画像信号203を、DCT（離散コサイン変換）などの変換を行い直交変換係数204に変換する。そして次のステップST8において、量子化部4は直交変換係数204を所定の量子化ステップで量子化し、圧縮画像データ205として出力すると共に、その量子化ステップを示す量子化ステップ情報207を出力する。

【0024】

(4) 可変長符号化および多重化

そしてステップST9において、量子化部4からの圧縮画像データ205、符号化モードテーブル選択情報200、符号化モード判定部2からの符号化モード情報206、動き検出部10からの動き情報208などのオーバーヘッド情報は、可変長符号化・多重化部5によりビット列に変換され、所定のシンタックスにしたがって多重化され、図5に示すように1ビットの符号化モードテーブル選択情報200のみが被符号化ヘッダ情報に設定された構造の符号化ビットストリーム213として出力される。なお、量子化部4における量子化ステップを示す量子化ステップ情報207は、予め可変長符号化・多重化部5側で分かっており登録されても良い。

【0025】

(5) 局所復号処理

なお圧縮画像データは、ステップST10、ST11において、逆量子化部6、逆直交変換部7を経て、被符号化画像信号の状態へ局所復号され局所復号予測誤差信号209を得る。

そして次のステップST12において、切替部12が符号化モード情報206にしたがって必要に応じて予測画像212を加算部8に送り、加算部8は局所復号予測誤差信号209と予測画像212との加算を行ない、局所復号画像信号210を得る。そして次のステップST13により、局所復号画像信号210は以降の符号化のためにメモリ9に格納される。

【0026】

最後のステップST14において、このようなステップST3～ステップST13までの一連の処理が、すべての被符号化画像領域について完了したかをチェックし、すべての被符号画像領域について完了した場合、以上の符号化処理を終了する。

以上のように、この実施の形態1によれば、目標ビットレートなどの条件に応じて適切な符号化モード群毎に予め分けた符号化モードテーブルを複数用意しておき、本装置を起動する際にその条件に応じて符号化モードテーブル選択情報を設定して適切な符号化モードテーブルを選択し、さらにその選択した符号化モードテーブルのうちから最適な符号化モードを選択すると共に、その符号化モードテーブル選択情報を各領域毎の符号化データ中ではなく、被符号化画像ヘッダ情報に設定するようにしたので、符号化モードテーブルを複数設けることによって符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報中の符号化モード情報の量は増えることはなく、効率の良い符号化を行う画像符号化装置を実現できるという効果が得られる。

より具体的に説明すると、例えば、高ビットレートの場合は符号化ビットストリーム全体の情報量に余裕があるので、ある程度符号化モードを多く用意して適応的に符号化できるようにしておけば、多少符号化モード情報分のオーバーヘッド情報が多くなっても、全体として符号化効率を向上できることが多くなる。しかし、低ビットレートの場合は、符号化ビットストリーム全体のデータ量を抑えなければならないため、圧縮画像データの情報量に対する符号化モード情報などを含むオーバーヘッド情報の情報量の割合が大きくなる。そのため多くの符号化モードを使用すると、圧縮画像データの符号化効率があまり向上しないのに、符号化モード情報等のオーバーヘッド情報の負荷が大きくなるということが発生し、符号化効率が低下してしまう。これは、符号化モードテーブルを固定的に1つしか持たない符号化装置では、ビットレート等が変わった場合、符号化効率を低下させないように適応性を持たせることが難しいからである。

10

20

30

40

50

【0027】

なお、この実施の形態1では、ビットレートの通信条件に対応した符号化モードテーブルの切替の例を示したが、この実施の形態に限定されず、他の条件、例えば画像の時間解像度（例えばフレームレート）や、被符号化画像のサイズ（例えばビデオオブジェクトプレーンの縦横サイズ）などに応じて符号化モードを切替えるようにしても良い。つまり、フレームレートが低くなれば被符号化画像と参照画像との距離が大きくなるので、画像間距離に応じて異なる予測方式を適用することで符号化効率を向上させることができる。また、被符号化画像のサイズは符号化対象の動画像シーケンスの空間解像度を示しており、これは直接、目標ビットレートに反映される量であり、本実施の形態に示した例と同様に符号化モードテーブルの切り替えが有効になるからである。なおこのことは、他の実施の形態でも同様である。

10

【0028】

またこの実施の形態1では、低ビットレート、高ビットレート対応の2つの符号化モード群毎に別々の符号化モードテーブルA、Bを設けて説明したが、この実施の形態では、ビットレート等の条件に応じて符号化モード群が2つより多くても良い。また、複数の符号化モード群を1つの符号化モードテーブルに登録するようにしても良く、この場合、符号化モード判定部2の切替部24は、符号化モードテーブル選択情報により、複数の符号化モード群から1つの符号化モード群を選択するように切替えを行なうことになる。なおこのことは、他の実施の形態でも同様である。

20

【0029】

また、この実施の形態1では、画像フレーム等の被符号化画像ごとに符号化モードテーブル選択情報を被符号化画像ヘッダ情報に設定するように説明したが、本実施の形態では、被符号化画像ごとに限らず、被符号化画像を幾つかまとめた所定の被符号化画像ごとに符号化モードテーブル選択情報を被符号化画像ヘッダ情報に設定して、新たに被符号化画像ヘッダ情報が現れるまでは先に検出された被符号化画像ヘッダ情報の符号化モードテーブル選択情報により符号化モードテーブルを選択したり、あるいは被符号化画像ヘッダ情報の上位階層となる全ての被符号化画像に対するヘッダ情報に符号化モードテーブル選択情報を設定して、全ての被符号化画像（例えばMPEG-4のVOLヘッダ情報等）に1つの符号化モードテーブルを選択するようにしても良い。なおこのことは、他の実施の形態でも同様である。

30

【0030】

またこの実施の形態1では、選択した一方の符号化テーブルに登録された全ての符号化モードについて動き補償を行って予測誤差信号を得て被符号化画像信号を生成し、その被符号化画像信号を評価、判定して効率の良い符号化モードを選択するようにしたが、この発明ではそのような評価、判定を行わず、他の方法により複数の符号化モードの中から効率の良い符号化モードを選択するようにしても良い。

【0031】

実施の形態2.

この実施の形態2の画像符号化装置は、図3に示す実施の形態1の画像符号化装置を、MPEG-4の規格対応に改良したものである。

40

図7は実施の形態2による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、31はMBTYPE（マクロブロック符号化タイプ）判定部、32はDCT部、33は逆DCT部、34は形状符号化部であり、他の同一番号を付したものは、実施の形態1の図3に示す構成と同一のものである。

【0032】

図3における実施の形態1の符号化装置との違いを述べれば、この実施の形態2では、符号化モード判定部2としてMBTYPE判定部31、直交変換部3としてDCT部32、逆直交変換部7として逆DCT部33を設けると共に、新たにMPEG-4特有の形状符号化部34を設け、その圧縮形状データ301が可変長符号化・多重化部5で可変長符号化・多重化され、形状符号化部34からの局所復号形状データ303が、MBTYPE

50

判定部 31、DC T 部 32、逆 DC T 部 33、動き補償部 11 及び動き検出部 10 に入力されるように構成されている。しかし M P E G - 4 でも、被符号化画像として例えばテレビ信号等における矩形の画像フレームを使用する場合には、形状データは矩形で一定となるので、この場合には形状符号化部 34 は不要である。

【0033】

図 8 は、図 7 における M B T Y P E 判定部 31 の構成を示すブロック図である。図において、41 は判定処理部、42 は M B T Y P E - 1 (マクロブロック符号化タイプ 1) テーブル、43 は M B T Y P E - 2 (マクロブロック符号化タイプ 2) テーブル、44 は M B T Y P E テーブル選択情報 302 により切り替えられる切替部である。

【0034】

図 9 は、図 8 における M B T Y P E - 1 テーブル 42 の内容を示す図である。図において、この M B T Y P E - 1 テーブル 42 には、モード番号 0 ~ 3 (M B T Y P E の値) までのダイレクト予測、後方向予測 + 量子化切替、前方向予測 + 量子化切替及びスタッフィングの 4 種類の符号化モード毎に、それぞれの符号化モードによる符号化の際に使用される × 印で示されたデータである量子化ステップ差分値 (D Q U A N T)、前方向予測用動きベクトル差分値 (M V D f)、後方向予測用動きベクトル差分値 (M V D b)、ダイレクト予測用デルタベクトル (M V D B) と、それぞれの符号化モードを示す符号語とが登録されている。

【0035】

この M B T Y P E - 1 テーブル 42 は、図 2 に示す M B T Y P E - 0 テーブルの両方向予測 + 量子化切替モードの代わりに、ビットレート合わせのためのスタッフィングを加えたテーブルである。スタッフィングとは、ビットレート合わせのためのダミービットであるスタッフィングビットを加える符号化のことをいい、スタッフィングビット等のスタッフィングに相当する符号語を復号した場合は、スタッフィングの符号語は復号時はただ読み捨てるだけで、その後のマクロブロックデータは存在しない。これにより、マクロブロック単位で細かくビットレートの合わせ込みが可能となる。このため、スタッフィングの符号化モードの場合には、M B T Y P E - 1 テーブル 42 に示すように、使用すべきデータがない。また各符号化モードの符号語は、各符号化モードの発生確率に基づいて決定されるもので、現時点では最良の符号語は未定である。

【0036】

図 10 は、図 8 における M B T Y P E - 2 テーブル 43 の内容を示す図である。図において、M B T Y P E - 2 テーブル 43 には、モード番号 0 ~ 8 までの 9 種類の符号化モード、すなわちイントラ符号化、イントラ符号化 + 量子化切替、両方向予測、両方向予測 + 量子化切替、後方向予測、後方向予測 + 量子化切替、前方向予測、前方向予測 + 量子化切替、スタッフィングの符号化モード毎に、それぞれの符号化モードによる符号化の際に使用されるデータである量子化ステップ差分値 (D Q U A N T)、前方向予測用動きベクトル差分値 (M V D f)、後方向予測用動きベクトル差分値 (M V D b) と、それぞれの符号化モードを示す符号語とが登録されている。

【0037】

次に動作について説明する。

図 11 はこの実施の形態 2 による画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。ここでは実施の形態 1 の動作フローと異なる点を中心に説明する。

ステップ S T 2 2 - 1 を除き、ステップ S T 2 1 ~ S T 3 4 までの処理は、それぞれ実施の形態 1 における図 6 のステップ S T 1 ~ S T 1 4 までの処理に相当し、単に処理の名称が異なるのみで実質的には対応するステップと同様の処理が行われる。

【0038】

そしてこの実施の形態 2 では、ステップ S T 2 2 と S T 2 3 との間に、ステップ S T 2 2 - 1 として形状符号化部 34 によるマクロブロック単位の形状符号化処理が入っており、この処理により圧縮形状データ 301 及び局所復号形状データ 303 等が出力される。

【0039】

10

20

30

40

50

図12は、実施の形態2の画像符号化装置が符号化して出力する符号化ビットストリーム316の構造を示す図である。ここでVOL (Video Object Layer) は、時間軸を含めた動画像オブジェクトであるVO (Video Object) の構成要素であり、複数のVOP (Video Object Plane) からなる。VOPはVOの各時刻の状態を表している。

【0040】

図5に示す実施の形態1の符号化ビットストリームとの違いを説明すると、この実施の形態2では、MPEG-4に特化しているため、被符号化画像ヘッダ情報がVOPヘッダ情報となり、そのVOPヘッダ情報、またはそれより上位階層であるビデオオブジェクトレイヤのVOLヘッダ情報中に、符号化モード群選択情報としてのMBTYPEテーブル選択情報 (B VOP mode type) 302が設定される。また各被符号化画像領域1~Nの符号化データのオーバーヘッド情報として、さらに圧縮形状データ301が設定されている。

10

【0041】

なお、VOLヘッダ情報中にMBTYPEテーブル選択情報 (B VOP mode type) 302を設定したほうが、VOP毎に設けられるVOPヘッダ情報中にMBTYPEテーブル選択情報302を設定するより、MBTYPEテーブル選択情報302の設定量が減少し、符号化効率は向上するが、この場合には、VOP毎に符号化モードテーブルを選択できなくなる。

【0042】

20

なお、オーバーヘッド情報の中の符号化モード情報 (MBTYPE) 308には、MBTYPEテーブル毎に全てのMBTYPEである符号化モードについて対応する符号語が設定される。一方、オーバーヘッド情報の中の量子化ステップ情報309はDQUANTを使用する場合のみ設定される。これは例えば、図9におけるMBTYPE-1テーブルの場合、後方向予測+量子化切替、前方向予測+量子化切替の符号化モードの場合である。さらにオーバーヘッド情報の中の動き情報は、MVDf、MVDb、MVD Bを使用する場合のみ設定される。

【0043】

以上のように、このMPEG-4に特化した実施の形態2によれば、実施の形態1に対し実質的に形状符号化部34が追加され、その圧縮形状データ301が可変長符号化や多重化されると共に、局所復号形状データがDCTや、逆DCT、動き検出、動き補償の際に使用され、符号化モードテーブルであるMBTYPEテーブルの選択は、実施の形態1の場合と同様に実行されるので、実施の形態1の場合と同様に、符号化モードテーブルを複数設けることによって符号化モードを増やしても、符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報308の量は増えることはなく、効率の良い符号化が行える画像符号化装置を実現できるという効果が得られる。

30

また、この実施の形態2では、2つのMBTYPEテーブル42、43の双方にスタッフィングという符号化モードを登録したので、このスタッフィングの符号化モードがない場合と比べて、マクロブロック単位で細かくビットレートの合わせ込みができるという効果が得られる。

40

【0044】

また、図10のMBTYPE-2テーブル43は、スタッフィングだけでなく、図2に示す従来提案されているMBTYPE-0テーブルのダイレクト予測をイントラ符号化に変更すると共に、イントラ符号化、両方向予測、後方向予測、前方向予測の各符号化モードに対し各符号化モードに対し量子化ステップ切替ON/OFFのモードを両方分用意したことになるので、これにより、MBTYPE-0テーブルと比べて、いずれのモードで符号化を行う場合でも量子化ステップを変更することができ、かつ直前のマクロブロックから量子化ステップの値が変化しない場合は量子化ステップ情報 (DQUANT) 309をビットストリームに多重化する必要がなくなり、効率良く符号化を行うことができるという効果が得られる。

50

【0045】

なおこの実施の形態2では、符号化モードテーブルであるMBTYPEテーブルの例として、図9および図10に示すMBTYPE-1テーブル及びMBTYPE-2テーブルを挙げて説明したが、この発明では、これらのテーブルに限定されるものではなく、例えば、MBTYPE-1テーブル及びMBTYPE-2テーブルからスタッフィングの符号化モードを除いたテーブルを使用するようにしたり、あるいはMBTYPE-2テーブルからスタッフィングの符号化モードを除き、さらにそのテーブル上のイントラ符号化、イントラ符号化+量子化切替をそれぞれダイレクト予測、ダイレクト予測+量子化切替に置き換えたダイレクト予測、両方向予測、後方向予測、前方向予測の各符号化モードに対し量子化ステップ切替ON/OFFのモードを両方分用意したテーブルを使用するようにしても良い。

10

【0046】

また、符号化モードテーブルとして、例えば、図13に示す内容のMBTYPE-3テーブルと、図14に示す内容のMBTYPE-4テーブルとの2つを選択して使用するようにしても良い。このようにすれば、上記実施の形態1, 2の場合と同様に、符号化モードテーブルが複数となるので、符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量が増えることがなくなり、与えられた条件のもとで効率の良い符号化を実施することができる。また、ダイレクト予測と両方向予測とが同じような予測効果を狙っていること、符号化ビットレートの条件によっては動きベクトル符号量が少なくすむダイレクト予測と、より広い探索範囲での予測効率の向上を図る両方向予測とを住み分けて用いる効果が期待できることから、ダイレクト予測と両方向予測とを、VOLヘッダ情報又はVOPヘッダ情報の中のMBTYPEテーブル選択情報(B VOP mode type)によって適応的に切り替えることにより、量子化切替えをすべてのモードに付加しても、MBTYPEを表す符号語のビット数を節約できる。

20

【0047】

またそれ以外に、上述の図10に示すMBTYPE-2テーブルと、例えば図15に示すMBTYPE-5テーブルとの2つを選択して使用するようにしても良い。このようにすれば、上記の場合と同様に、符号化モードテーブルが複数となるので、符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量が増えることがなくなり、与えられた条件のもとで効率の良い符号化を実施することができる。また、特にこのMBTYPE-5テーブルは、図13に示すMBTYPE-3テーブルに対し、ビットレート合わせのためのスタッフィングを加えたテーブルである。スタッフィングに相当する符号語を復号した場合は、その後のマクロブロックデータは存在しない。これにより、マクロブロック単位で細かくビットレートの合わせ込みが可能となる。スタッフィングの符号語は復号時はただ読み捨てるだけである。

30

【0048】

またさらに、上述の図10に示すMBTYPE-2テーブルと、例えば図16に示すMBTYPE-6テーブルとの2つを選択して使用するようにしても良い。このようにすれば、同様に符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量が増えることがなくなり、与えられた条件のもとで効率の良い符号化を実施することができる。特にMBTYPE-6テーブルは、図9に示すMBTYPE-1テーブルのダイレクト予測モードをダイレクト予測用デルタベクトル(MVDB)を使用しない修正ダイレクト予測モードとするテーブルであるため、この修正ダイレクト予測モードを用いることにより、マクロブロック復号の過程では、ダイレクト予測用デルタベクトル(MVDB)の復号過程が全く必要なくなり、オーバーヘッド情報の量が減ることになるので、この点でも符号化効率が向上する。

40

【0049】

なお、修正ダイレクト予測とは、図17に示すように、ダイレクト予測とは異なり、ダイレクト予測用デルタベクトル(MVDB)が常に0、すなわちダイレクト予測用デルタベクトル(MVDB)を使用せず、動きベクトル(MV)のみを使用して、前方向予測用

50

動きベクトル (M V f)、後方向予測用動きベクトル (M V b) を求める予測方式である。

【0050】

またさらに、上述の図10に示すM B T Y P E - 2テーブルと、例えば図18に示すM B T Y P E - 7テーブルとの2つを選択して使用するようにしても良い。このようにすれば、同様に符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報308の量が増えることがなくなり、与えられた条件のもとで効率の良い符号化を実施することができる。特に、M B T Y P E - 7テーブルは、図15に示すM B T Y P E - 5テーブルのダイレクト予測モードをデルタベクトル (M V D B) を使用しない修正ダイレクト予測モードに変更したテーブルであるため、修正ダイレクト予測モードを用いることにより、マクロブロック復号の過程では、ダイレクト予測用デルタベクトル (M V D B) の復号過程が全く必要なくなり、オーバーヘッド情報の量が減ることになるので、この点でも符号化効率が向上する。

【0051】

実施の形態3.

図19は実施の形態3による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、51は量子化方法選択情報402により動作するM B T Y P E 判定部、52は量子化方法選択情報402により切り替えられる切替部、53はH. 263タイプ量子化部、54はM P E G - 2タイプ量子化部、55はH. 263タイプ逆量子化部、56はM P E G - 2タイプ逆量子化部であり、他の同一番号を付したものは、実施の形態2の図7に示す構成と同一のものである。

【0052】

つまりこの実施の形態3の画像符号化装置は、図7に示すM P E G - 4の規格対応の実施の形態2の画像符号化装置の量子化部の構成をより詳細に記載したもので、低ビットレートを使用するH. 263規格対応のH. 263タイプ量子化部53及びH. 263タイプ逆量子化部55と、高ビットレートのビットレートを使用するM P E G - 2対応のM P E G - 2タイプ量子化部54及びM P E G - 2タイプ逆量子化部56と、それらの両タイプの量子化部を既存の量子化方法選択情報 (v i d e o o b j e c t l a y e r q u a n t t y p e) 402によって切り替わる切替部52とを設けたことを特徴とするものである。

【0053】

図20は、図19に示す実施の形態3のM B T Y P E 判定部51の構成を示すブロック図である。

この実施の形態3の画像符号化装置のM B T Y P E 判定部51は、基本的には図8に示す実施の形態2のM B T Y P E 判定部31と同じであり、異なる点は、同図に示すように、切替部61が、M B T Y P E テーブル選択情報302の代わりに、既存の量子化方法選択情報402によってM B T Y P E - 1テーブル42とM B T Y P E - 2テーブル43を切替えるように動作する点である。なおその他の構成は、実施の形態2の画像符号化装置の構成と同じなので、同一符号を付してその説明は省略する。

【0054】

次に、動作について説明する。

この実施の形態3の動作は、基本的には、図11に示す実施の形態2の動作と同じである。ただし、この実施の形態3では、H. 263タイプ量子化部53とM P E G - 2タイプ量子化部54とにより量子化方法の切替を行なっているので、以下の処理が異なる。

【0055】

図21は図11のステップS T 28の量子化処理の動作を示すフローチャートである。図21のステップS T 41において、図19の切替部52は、既存の量子化方法選択情報402に基づき量子化方法がH. 263方式であるか否かを判断する。

ここで量子化方法選択情報402がH. 263の場合は、次のステップS T 42において、H. 263タイプ量子化部53が低ビットレート対応のM B T Y P E - 5テーブルに

10

20

30

40

50

より量子化する。一方、量子化方法選択情報402がMPEG-2の場合は、ステップST43において、MPEG-2タイプ量子化部54が高ビットレート対応のMBTYPE-2テーブルにより量子化する。

【0056】

また、この実施の形態3では、図11のステップST30の逆量子化処理において、切替部52が図21のステップST41で、量子化方法選択情報402がH.263と判断した場合には、H.263タイプ逆量子化部55が低ビットレート対応のMBTYPE-1テーブルにより逆量子化する。一方、量子化方法選択情報402がMPEG-2と判断した場合には、MPEG-2タイプ逆量子化部56が高ビットレート対応のMBTYPE-2テーブルにより逆量子化する。

10

【0057】

図22は、この実施の形態3の画像符号化装置が符号化して出力する符号化ビットストリームの構造を示す図である。図12に示す実施の形態2の符号化ビットストリームとの違いを説明すると、この実施の形態3では、VOLヘッダ情報に格納される既存の量子化方法選択情報(video object layer quant type)402を、符号化モード群選択情報であるMBTYPEテーブル選択情報(BVOP mode type)302として使用しており、VOLヘッダ情報、あるいはVOPヘッダ情報に新たにMBTYPEテーブル選択情報(BVOP mode type)302を設けていない点である。

このため、新たにMBTYPEテーブル選択情報(BVOP mode type)302を設けない分だけ、符号化ビットストリーム416中のVOLヘッダ情報あるいはVOPヘッダ情報の量が増加せず、符号化ビットストリーム416の現状のシンタックスに何のオーバーヘッド情報も付け加える必要がなく、符号化効率を向上させることが可能になる。

20

【0058】

以上のように、この実施の形態3によれば、量子化方法の切替を行なう点以外は上記実施の形態2の装置と同じであるので、上記実施の形態2の場合と同様に、符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量が増えることがなくなり、与えられた条件のもとで効率の良い符号化を実施することができると共に、VOLヘッダ情報中の既存の量子化方法選択情報402をMBTYPEテーブル選択情報302として使用するので、符号化ビットストリーム416の現状のシンタックスに何のオーバーヘッド情報も付け加える必要がなく、符号化効率を向上させた画像符号化装置を実現できるという効果が得られる。

30

【0059】

また低ビットレートを使用するH.263規格と、高ビットレートのビットレートを使用するMPEG-2対応にすることによって、低ビットレートから高ビットレートの広範囲のビットレートに対応可能な画像符号化装置を実現できるという効果を奏する。

なお、この実施の形態3では、MBTYPE-1テーブル、およびMBTYPE-2テーブルを例に説明したが、上記実施の形態2で説明したように、その他、低ビットレート対応のMBTYPEテーブルとして、例えばMBTYPE-0、MBTYPE-3、MBTYPE-5、MBTYPE-6、MBTYPE-7等を使用し、高ビットレート対応のMBTYPEテーブルとして、例えばMBTYPE-4などの符号モードテーブルを用いるようにしても良い。

40

【0060】

実施の形態4.

この実施の形態4における画像復号化装置は、ディジタル動画像等の画像シーケンスを構成する各時刻の画像を単位として復号を実施し、各画像は、さらに小さい画像領域に分割した単位で復号するもので、最小の復号単位となる画像領域を符号化装置側の被符号画像領域に対応する“被復号画像領域”と呼び、被復号画像領域の集まりによって構成される各時刻の画像を符号化装置側の被符号化画像に対応する“被復号画像”と呼ぶ。被復号

50

画像領域の例としては、ISO/IEC 13818-2で開示されるマクロブロックがあり、被復号画像の例としては、例えばテレビ信号における画像フレーム、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N1796で開示されるビデオオブジェクトプレーンなどがある。

【0061】

この実施の形態4の画像復号装置は、被復号画像領域ごとに決定された符号化モードに基づいて復号を実施する従来の復号化装置に対して、被復号画像ごとに付加された符号化モードテーブル選択情報200に従って使用する符号化モード群のテーブルを特定し、その特定したテーブル上の符号化モード群の中から各被復号画像領域の符号化モードを特定して復号する機構を備えることを特徴とするもので、上記実施の形態1の画像符号化装置
10

【0062】

図23は実施の形態4による圧縮符号化されたデジタル画像を伸張再生する画像復号化装置の構成を示すブロック図である。図において、71はシンタックス解析・可変長復号部、72は逆量子化部、73は逆直交変換部、74は動き補償部、75はメモリ、76は切替部、77は加算部である。

【0063】

図24は、図23に示すシンタックス解析・可変長復号部71の構成を示すブロック図である。図において、81は符号化モードテーブル選択情報復号部、82は切替部、83は符号化モードテーブルA復号部、84は符号化モードテーブルB復号部、85は量子化
20

【0064】

図25は、図23に示す動き補償部74の構成を示すブロック図である。図において、91は切替部、92は予測方式1実施部、93は予測方式2実施部、94は予測方式3実施部、95は予測方式4実施部である。

【0065】

次に動作について説明する。

図26は、実施の形態4の画像復号化装置における復号化処理の動作を示すフローチャートである。

まずステップST51において、図23のシンタックス解析・可変長復号部71は、例えば図5に示す構造の符号化ビットストリーム213を解析して、圧縮画像データ205、量子化ステップ情報207、動き情報208等の個々の符号化データに切り分けて出力する。その際、マクロブロックなどの被符号化画像領域毎に被予測画像領域画面内位置情報214をカウンタなどによりカウントアップしながら出力する。このシンタックス解析処理では、通常は、フレームの集合、フレーム等の単位毎に区切りとなるスタートコードを検出して、それにしたがって該当階層の復号を行なうが、ここでのシンタックス解析処理は、マクロブロック等の被復号画像領域のデータを解析する段階の処理だけを対象とする。また、符号化モード情報206は、被復号画像領域よりも上位の被復号画像等のレベルのデータとして復号される。
30

【0066】

次にステップST52において、逆量子化部72は圧縮画像データ205を量子化ステップ情報207を用いて逆量子化を行って直交変換係数215を出力する。そしてステップST53において、逆直交変換部73は直交変換係数215を逆直交変換し復号予測誤差信号216を出力する。直交変換はDCT（離散コサイン変換）など、符号化装置側で用いるものと同じものを用いる。
40

【0067】

次のステップST54において、インターモードで符号化されている被復号画像領域の復号の場合、動き補償部74は、シンタックス解析・可変長復号部71で符号化ビットストリーム213から復号された動き情報208、被予測画像領域画面内位置情報214を入力して動き補償を行い、メモリ75中の参照画像218から予測画像219を取り出し
50

て切替部 7 6 に送出する。

【0068】

なお、ステップ S T 5 2, S T 5 3 の逆量子化処理及び逆直交変換処理と、ステップ S T 5 4 の動き補償処理は、必ずしもこの順のシーケンスでなくとも良く、この逆のシーケンスでもあるいは同時に行なうようにしても勿論良い。

次いでステップ S T 5 5 において、切替部 7 6 がシンタックス解析・可変長復号部 7 1 で符号化ビットストリーム 2 1 3 から復号された符号化モード情報 2 0 6 に基づいてインターモードで符号化されたか否かを判断する。そして、インターモードで符号化された被復号画像領域の場合には、ステップ S T 5 6 において、切替部 7 6 が加算部 7 7 に予測画像 2 1 9 を出力して、加算部 7 7 が逆直交変換部 7 3 からの復号予測誤差信号 2 1 6 に予測画像 2 1 9 を加算して復号画像信号 2 1 7 として出力する。一方イントラモードで符号化された被復号画像領域の場合には、ステップ S T 5 7 において、切替部 7 6 が加算部 7 7 に 0 を出力して、加算部 7 7 は逆直交変換部 7 3 からの復号予測誤差信号 2 1 6 をそのまま復号画像信号 2 1 7 として出力する。

【0069】

そして、最後のステップ S T 5 8 において、シンタックス解析・可変長復号部 7 1 は、例えば図 5 に示す被符号化画像ヘッダ情報の検出等に基づいて被復号画像毎の復号処理が終了したか否かを判断し、被符号化画像領域の符号化データの検出等ができた場合には、まだ復号すべき符号化データが残っているので、最初のステップ S T 5 1 に戻って以上の処理を繰り返す。一方、被符号化画像領域の符号化データの検出等ができなかった場合には、復号すべき符号化データがないので復号処理を終了する。なおこの復号画像信号 2 1 7 は、表示制御部等（図示せず）に送られて、表示デバイス等（図示せず）に出力されるとともに、以降の復号処理において参照画像 2 1 8 として用いるためにメモリ 7 5 に書き込まれる。

【0070】

図 2 7 はシンタックス解析・可変長復号部 7 1 の動作、すなわち図 2 6 のステップ S T 5 1 の処理を示すフローチャートである。

まずステップ S T 6 1 において、図 2 4 の符号化モードテーブル選択情報復号部 8 1 は、符号化ビットストリーム 2 1 3 中の符号化モードテーブル選択情報 2 0 0 を復号する。

そしてステップ S T 6 2 において、切替部 8 2 は復号された符号化モードテーブル選択情報 2 0 0 に基づいて、例えばその符号化モードテーブル選択情報 2 0 0 に 0 がセットされているか否かを判断して出力を切り替える。ここで例えば、切替部 8 2 が符号化モードテーブル選択情報 2 0 0 に 0 がセットされていると判断した場合には、符号化ビットストリーム 2 1 3 を符号化モードテーブル A 復号部 8 3 に出力し、次のステップ S T 6 3 において、符号化モードテーブル A 復号部 8 3 は、符号化モードテーブル A を用いて符号化モード情報 2 0 6 を復号する。一方、切替部 8 2 が符号化モードテーブル選択情報 2 0 0 に 1 がセットされていると判断した場合には、符号化ビットストリーム 2 1 3 を符号化モードテーブル B 復号部 8 4 に出力し、次のステップ S T 6 4 において、符号化モードテーブル B 復号部 8 4 は、符号化モードテーブル B を用いて符号化モード情報 2 0 6 を復号する。

【0071】

そしてステップ S T 6 5 において、量子化ステップ復号部 8 5 は、符号化ビットストリーム 2 1 3 と、復号された符号化モード情報 2 0 6 を入力し、符号化モード情報 2 0 6 が量子化ステップの変更を指示しているか否かを判断する。そして量子化ステップの変更を指示している場合には、ステップ S T 6 6 において、量子化ステップ復号部 8 5 は量子化ステップ情報 2 0 7 を復号する。一方、量子化ステップの変更を指示していない場合には、ステップ S T 6 7 において、量子化ステップ復号部 8 5 は量子化ステップ情報 2 0 7 を 0 に設定する。そしてステップ S T 6 8 において、量子化ステップ復号部 8 5 は、ステップ S T 6 6 又はステップ S T 6 7 で求めた値に量子化ステップを決定して出力する。

【0072】

次にステップS T 6 9において、動き情報復号部8 6は、符号化ビットストリーム2 1 3と、復号された符号化モード情報2 0 6とを入力し、符号化モード情報2 0 6が動き情報ありを指示しているか否かを判断する。そして動き情報ありを指示している場合のみ、次のステップS T 7 0において、動き情報復号部8 6は動き情報2 0 8を復号する。

最後にステップS T 7 1において、圧縮画像データ復号部8 7は、符号化ビットストリーム2 1 3を入力し圧縮画像データ2 0 5を復号して出力する。

【0 0 7 3】

図2 8は、動き補償部7 4の動作、すなわち図2 6のステップS T 5 4の動き補償処理を示すフローチャートである。

ステップS T 8 1、S T 8 3、S T 8 5において、図2 5の切替部9 1は、符号化モード情報2 0 6が予測方式1～4のいずれを指示しているかを判断する。

ステップS T 8 1において、符号化モード情報2 0 6が予測方式1を指示していると判断した場合には、動き情報2 0 8を予測方式1実施部9 2に送り、ステップS T 8 2において、予測方式1実施部9 2は、動き情報2 0 8及び被予測画像領域画面内位置情報2 1 4を入力し、予測方式1による予測画像2 1 7を生成する。

【0 0 7 4】

また同様にステップS T 8 3において、符号化モード情報2 0 6が予測方式2を指示していると判断した場合には、ステップS T 8 4において、予測方式2実施部9 3が予測方式2による予測画像2 1 7を生成する。

【0 0 7 5】

さらにステップS T 8 5において、符号化モード情報2 0 6が予測方式3を指示していると判断した場合には、ステップS T 8 6において、予測方式3実施部9 4は予測方式3による予測画像2 1 7を生成する。そしてステップS T 8 5において、符号化モード情報2 0 6が予測方式3を指示していないと判断した場合には、ステップS T 8 7において、予測方式4実施部9 5は予測方式4による予測画像2 1 7を生成する。

【0 0 7 6】

以上のように、この実施の形態4の画像復号化装置によれば、符号化モードテーブル選択情報と符号化モード情報が多重化された符号化ビットストリームを受信し、符号化モードテーブル選択情報に基づき、符号化モードテーブル復号部を選択し、符号化モード情報に基づき予測方式を切り替えて復号するので、オーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量を小さくした符号化ビットストリームの場合でも、正確に復号することができ、与えられた条件のもとで効率の良い復号が行える復号化装置を実現できるという効果が得られる。

【0 0 7 7】

実施の形態5.

この実施の形態5の画像復号化装置は、図2 3に示す実施の形態4の画像復号化装置を、M P E G-4の規格に対応するように改良したもので、実施の形態2のM P E G-4の規格対応の画像符号化装置に対応する復号化装置である。

図2 9はこの実施の形態2による画像復号化装置の構成を示すブロック図である。図において、1 0 1はシンタックス解析・可変長復号部、1 0 2は形状復号部、1 0 3は逆D C T部、1 0 4は動き補償部であり、他の同一番号を付したものは、実施の形態4の図2 3に示す構成と同一のものである。

【0 0 7 8】

図2 3に示す実施の形態4の復号化装置との違いを述べれば、この実施の形態5では、逆直交変換部として逆D C T部1 0 3を設け、シンタックス解析・可変長復号部1 0 1が符号化ビットストリーム3 1 6から符号化モード情報としてM B T Y P E 3 0 8、圧縮画像データとしてブロックデータ3 0 7、さらに圧縮形状データ3 0 1を復号する。そして新たにM P E G-4特有の形状復号化部1 0 2を設け、形状復号化部1 0 2が圧縮形状データ3 0 1を復号し、復号形状データ3 1 8を求めるようにしたものである。なお、この復号形状データ3 1 8は、逆D C T部1 0 3、動き補償部1 0 4に反映されるように構成

10

20

30

40

50

されている。またMPEG-4でも、被符号化画像として例えばテレビ信号等における矩形の画像フレームを使用する場合には、形状データは矩形で一定となるので、この場合には形状復号部102は不要になる。

【0079】

図30は、図29に示す実施の形態5によるシンタックス解析・可変長復号部101の構成を示すブロック図である。図において、111はMBTYPEテーブル選択情報復号部、112は形状データ復号部、113はMODB復号部、114は切替部、115はスキップ時データ設定部、116は切替部、117はMBTYPE-1復号部、118はMBTYPE-2復号部、119は切替部、120はCBPB復号部、121はCBPB零設定部、122はスタッフィング読み飛ばし部、123は切替部、124はDQUANT復号部、125はDQUANT零設定部、126は加算部、127は動き情報復号部、128は加算部、129は切替部、130はブロックデータ復号部、131はブロックデータ零設定部である。

10

なお、MBTYPE-1復号部117のMBTYPE-1テーブル、およびMBTYPE-2復号部118のMBTYPE-2テーブルは、各々、実施の形態2の符号化装置で説明した図9および図10に示す内容である。

【0080】

図31は、図29に示す実施の形態5による動き補償部104の構成を示すブロック図である。図において、141は切替部、142はダイレクト予測部、143は前方向予測部、144は後方向予測部、145は両方向予測部である。

20

【0081】

次に動作について説明する。

図32はこの実施の形態5による復号化装置の動作を示すフローチャートである。図26に示す実施の形態4の復号化装置の動作を示すフローチャートと異なる点を説明すると、この実施の形態5は、図29に示すように形状復号部102を有するMPEG-4対応の復号化装置を構成しているので、ステップST51とST52との間に、ステップST51-1として形状符号化部102によるマクロブロック単位の形状復号処理が入り、また、ステップST53、ST55の処理がそれぞれ逆DCT処理、MBTYPEがインター符号化を指示しているか否かの判断処理に名称が変わるだけで、それらの各ステップでは実質的には図26に示す対応するステップST53、ST55と同様の処理が行われる。

30

【0082】

なお、ステップST53の逆DCT処理、ステップST54の動き補償処理は、ステップST51-1の形状復号処理の際に、形状復号部102から出力される復号形状データ318を反映して各々の処理を行なう。

また、図26に示す実施の形態4の場合と同様に、ステップST52、ST53の逆量子化処理及び逆DCT処理と、ステップST54の動き補償処理は、必ずしもこの順のシーケンスでなくても良く、この逆のシーケンスでも、あるいは同時に行なうようにしても勿論良い。さらに、ステップST51のシンタックス解析処理は、通常、VO（ビデオオブジェクト）、VOL（ビデオオブジェクトレイヤ）、VOP（ビデオオブジェクトプレーン）等の単位毎に区切りとなるスタートコードを検出して、それに従って該当階層の復号を行なうが、ここでのシンタックス解析処理は、マクロブロックのデータ、特にB-VOPのデータを解析する段階の処理だけを対象とする。また、図30におけるMBTYPEテーブル選択情報302は、マクロブロックよりも上位のVOP、VOL等のレベルのデータとして復号される。

40

【0083】

図33は、シンタックス解析・可変長復号部101の動作、すなわち図32に示すステップST51のシンタックス解析・符号化データ復号処理を示すフローチャートである。

まずステップST91において、MBTYPEテーブル選択情報復号部111は、図12に示す符号化ビットストリーム316からB-VOPのMBTYPEテーブル選択情報

50

(B-VOP mode type) 302を復号する。続くステップST92において、MODB復号部113は、符号化ビットストリーム316のオーバーヘッド情報として多重化されているMODB（スキップ判定情報、図12に図示せず）を復号する。さらに次のステップST93において、切替部114はその復号したMODB（スキップ判定情報）が0でないか否かを判断する。

【0084】

ここで、MODBが0であると判断された場合（ステップST93で“NO”）、このマクロブロックはスキップする場合であるため、ステップST94において、スキップ時データ設定部115は、スキップ時設定処理として以下の1)～3)の設定を行う。

1) MBTYPE=0（ダイレクト予測）とする。また、MVD B（ダイレクト予測用デルタベクトル）を零にセット。

2) CBPB（マクロブロック内のDCT実施単位となる8×8ブロックであるサブブロックの符号化すべきDCT係数の有無を示す情報）を全て零とする。すなわち、DCT係数データを全て零にする。

3) 以上2つの条件から、MVD B零の条件で得たダイレクト予測による予測画像がそのまま復号画像となる。

【0085】

これに対し、MODBが0でないと判断された場合（ステップST93で“YES”）は、このマクロブロックはスキップしない場合であるため、ステップST95において、切替部116は上記ステップST91で復号したMBTYPEテーブル選択情報302が0であるか否かを判断する。そして、MBTYPEテーブル選択情報302が0の場合には（ステップST95で“YES”）、ステップST96において、MBTYPE-1復号部117は、MBTYPE-1テーブルを選択してMBTYPEの復号を行なう。そしてステップST97において、以下に示す復号手順Iを行う。一方、MBTYPEテーブル選択情報302が0でない場合には（ステップST95で“NO”）、ステップST98において、MBTYPE-2復号部118は、MBTYPE-2テーブルを選択してMBTYPEの復号を行なう。

そしてステップST99において、以下に示す復号手順IIを行う。

最後にステップST100において、ブロックデータ復号部130は、圧縮画像データであるブロックデータ307を復号して出力する。

【0086】

図34は、図33に示すステップST97の復号手順Iを示すフローチャートである。

この処理では、まずステップST101において、図30の切替部119は、MBTYPE-1判定(1)処理、すなわち符号化ビットストリーム中の符号化モード情報(MBTYPE)308に設定された符号語を検出し、図9に示すMBTYPE-1テーブルを参照して、その検出した符号語に対応したモード番号(MBTYPEの値)が3であるか否かを判断する。

【0087】

ここで、モード番号が3である場合には、図9に示すMBTYPE-1テーブルを参照すると、スタッフィングの符号化モードの場合となるため、ステップST101で“YES”となり、次のステップST102において、スタッフィング読み飛ばし部122は、その符号化モードの圧縮画像データをスタッフィングビットとして読み飛ばす処理を行い、図33のステップST92のMODB（スキップ判定情報）の復号処理に戻る。

【0088】

一方、符号化モードが3でない場合には、図9に示すMBTYPE-1テーブルを参照すると、スタッフィングモードの符号化モードの場合ではないため、このステップST101では“NO”となり、次のステップST103において、切替部119はMODB（スキップ判定情報）が2であるか否かを判断する。

ここで、MODBが例えば1の場合には、ステップST104において、CBPB零設定部121は、マクロブロック内のDCT実施単位となる8×8ブロックであるサブブ

10

20

30

40

50

ックの符号化すべきDCT係数の有無を示す情報であるCBPBを全て零にセットする。

【0089】

一方、MODBが2の場合には、ステップST105において、CBPB復号部120は、CBPBを符号化ビットストリーム316から復号する。

次のステップST106において、切替部123は、MBTYPE-1判定(2)処理、すなわち図9に示すMBTYPE-1テーブルを参照して、符号化ビットストリーム316中の符号化モード情報(MBTYPE308)に設定された符号語に対応したモード番号(MBTYPEの値)が1, 2であるか否かを判断する。MBTYPEが1, 2である場合のみ、ステップST107において、DQUANT復号部124は、DQUANT(量子化ステップ差分値)をビットストリームから復号する。またMBTYPEが1, 2でない場合、ステップST108において、DQUANT零設定部125は、DQUANTを零に設定する。

10

【0090】

そしてステップST109において、加算部126はDQUANT復号部124又はDQUANT零設定部125からの出力と直前のマクロブロックの量子化ステップ情報とを加算し、量子化ステップ情報309を出力する。

次のステップST110において、動き情報復号部127は、MBTYPE-1判定(3)処理、すなわちMBTYPE-1テーブルを参照して、符号化ビットストリーム316中の符号化モード情報(MBTYPE308)に設定された符号語に対応したモード番号(MBTYPEの値)が2であるか否かを判断する。そして、MBTYPEが2である場合のみ、ステップST111において、動き情報復号部127は、MVDf(前方向予測用動きベクトル差分値)をビットストリームから復号し、加算部128は、そのMVDfと直前のマクロブロックの動き情報とを加算し、前方向予測用動き情報310として出力する。

20

【0091】

次のステップST112において、動き情報復号部127は、MBTYPE-1判定(4)処理、すなわちMBTYPE-1テーブルを参照して、符号化ビットストリーム316中の符号化モード情報(MBTYPE308)に設定された符号語に対応したモード番号が1であるか否かを判断する。そしてMBTYPEが1である場合のみ、ステップST113において、動き情報復号部127は、MVDb(後方向予測用動きベクトル差分値)をビットストリームから復号し、加算部128は、そのMVDbと直前のマクロブロックの動き情報とを加算し、後方向予測用動き情報310として出力する。

30

【0092】

次のステップST114において、動き情報復号部127は、MBTYPE-1判定(5)処理、すなわちMBTYPE-1テーブルを参照して、符号化ビットストリーム中の符号化モード情報(MBTYPE308)に設定された符号語に対応したモード番号が0であるか否かを判断する。そしてMBTYPEが0である場合のみ、ステップST115において、動き情報復号部127は、MVD B(ダイレクト予測用デルタベクトル)をビットストリームから復号し、ダイレクト予測ベクトル等のダイレクト予測用の動き情報310を復元する。以上でこの図34に示す復号処理は終了する。

40

【0093】

なおステップST109は、ステップST107、ステップST108の後であれば、ステップST115の後でも良い。またステップST111、ステップST113における加算部128の処理は、ステップST109と同時又は以前でも良く、図33のステップST100と同時又は後でも良い。

【0094】

そしてステップST115の処理を終了すると、図33における最後のステップST100において、切替部129はCBPB復号部120又はCBPB零設定部121から出力されたCBPB(マクロブロック内のDCT実施単位となる8×8ブロックであるサブブロックの符号化すべきDCT係数の有無を示す情報)の内容を判断する。そしてCBP

50

Bが零のブロックの場合は、ブロックデータ零設定部131は、ブロックデータ(DCT係数データ)を全て零として出力する。一方、CBPBが零でないブロックの場合は、ブロックデータ復号部130は可変長復号されたブロックデータを出力する。

【0095】

図35は、図33に示すステップST99の復号手順I1の処理を示すフローチャートである。

まずステップST121において、切替部120はMBTYPE-2判定(1)処理、すなわち符号化ビットストリーム316中の符号化モード情報(MBTYPE308)情報に設定された符号語を検出し、図10に示すMBTYPE-2テーブルを参照して、その検出した符号語に対応したモード番号が8であるか否かを判断する。

10

ここでモード番号が8である場合には、図10に示すMBTYPE-2テーブルを参照すると、スタッフィングモードの符号化モードの場合となるため、ステップST121で“YES”となり、次のステップ122において、スタッフィング読み飛ばし部122は、その符号化モードの圧縮画像データをスタッフィングビットとして読み飛ばす処理を行い、図33のステップST92のMODB(スキップ判定情報)の復号処理に戻る。

【0096】

一方、符号化モードが8でない場合には、図10に示すMBTYPE-2テーブルを参照すると、スタッフィングの符号化モードの場合ではないため、このステップST121では“NO”となり、次のステップ123において、切替部119はMODB(スキップ判定情報)が2であるか否かを判断する。

20

ここでMODBが例えば1の場合には、図34に示す場合と同様に、ステップ124において、CBPB零設定部121は、マクロブロック内のDCT実施単位となる8×8ブロックであるサブブロックの符号化すべきDCT係数の有無を示す情報であるCBPBを全て零にセットする。一方、MODBが2の場合には、ステップST125において、CBPB復号部120は、CBPBを符号化ビットストリーム316から復号する。

【0097】

次のステップST126において、切替部123は、MBTYPE-2判定(2)処理、すなわち図10に示すMBTYPE-2テーブルを参照して、符号化ビットストリーム316中の符号化モード情報(MBTYPE308)に設定された符号語に対応したモード番号が1, 3, 5, 7であるか否かを判断する。そしてMBTYPEが1, 3, 5, 7である場合のみ、ステップ127において、DQUANT復号部124は、DQUANT(量子化ステップ差分值)をビットストリームから復号する。一方MBTYPE308が1, 3, 5, 7でない場合、ステップST128において、DQUANT零設定部125はDQUANTを零に設定する。

30

【0098】

そしてステップ129において、加算部126はDQUANT復号部124又はDQUANT零設定部125からの出力と直前のマクロブロックの量子化ステップ情報とを加算し、量子化ステップ情報309を出力する。

次のステップST130において、動き情報復号部127は、MBTYPE-2判定(3)処理、すなわちMBTYPE-2テーブルを参照して、符号化ビットストリーム316中の符号化モード情報(MBTYPE308)に設定された符号語に対応したモード番号が2, 3, 6, 7であるか否かを判断する。そして、MBTYPEが2, 3, 6, 7である場合のみ、ステップ131において、動き情報復号部127は、MVDf(前方向予測用動きベクトル差分值)をビットストリームから復号し、加算部128はそのMVDfと直前のマクロブロックの動き情報とを加算し、前方向予測用動き情報310として出力する。

40

【0099】

次のステップST132において、動き情報復号部127は、MBTYPE-2判定(4)処理、すなわちMBTYPE-2テーブルを参照して、符号化ビットストリーム316中の符号化モード情報(MBTYPE308)に設定された符号語に対応したモード番

50

号が2, 3, 4, 5であるか否かを判断する。そしてMBTYPEが2, 3, 4, 5である場合のみ、ステップST133において、動きベクトル復号部127は、MVD_b（後方向予測用動きベクトル差分値）を符号化ビットストリームから復号し、加算部128はそのMVD_bと直前のマクロブロックの動き情報とを加算し、後方向予測用動き情報310として出力する。以上でこの図34に示す復号処理は終了する。

【0100】

そしてステップST133の処理を終了すると、図33における最後のステップST100において、切替部129はCBPB復号部120又はCBPB零設定部121から出力されたCBPB（マクロブロック内のDCT実施単位となる8×8ブロックであるサブブロックの符号化すべきDCT係数の有無を示す情報）の内容を判断する。そしてCBPBが零のブロックの場合は、ブロックデータ零設定部131は、ブロックデータ（DCT係数データ）307を全て零として出力する。一方、CBPBが零でないブロックの場合は、ブロックデータ復号部130は可変長復号されたブロックデータ307を出力する。

【0101】

図36は、動き補償部104の動作、すなわち図32に示すステップST54の動き補償処理を示すフローチャートである。なお、この図36に示す実施の形態2の動き補償処理は、図28に示す実施の形態1の動き補償処理の予測方式1～4を具体化したものである。

動き補償部104の切替部141は、ステップST141, ST143, ST145において、符号化モード情報（MBTYPE308）に基づいて、その符号化モードがダイレクト予測、前方向予測、後方向予測、両方向予測のいずれかを指示しているか否かを判断する。

まずステップST141において、切替部141が符号化モードがダイレクト予測を指示していると判断した場合には、動き情報310をダイレクト予測部142に送り、ステップST142において、ダイレクト予測部142が動き情報310及び被予測画像領域画面内位置情報317を入力してダイレクト予測による予測画像322を生成する。

【0102】

次にステップST143において、切替部141が符号化モードが前方向予測を指示していると判断した場合には、同様にステップST144において、前方向予測部143が前方向予測による予測画像322を生成する。さらにステップST145において、切替部141が符号化モードが後方向予測を指示していると判断した場合には、ステップST146において、後方向予測部144が後方向予測による予測画像322を生成し、符号化モードが後方向予測を指示していないと判断した場合には、ステップST147において、両方向予測部145が両方向予測による予測画像322を生成する。

【0103】

以上のように、この実施の形態5によれば、符号化装置側において、目標ビットレート等の条件に応じて適切な符号化モードの組み合わせを定義したMBTYPE-1テーブルやMBTYPE-2テーブルの複数の符号化モードテーブルから最適な符号化モードテーブルを選択して、そのテーブルの中から最適な符号化モードを選択して符号化して符号化データを送信してくる場合でも、その複数の符号化モードテーブルの各々に対応して復号を行なうMBTYPE-1復号部117, MBTYPE-2復号部118を設け、符号化装置側からの符号化ビットストリーム316中の符号化モード選択情報であるMBTYPEテーブル選択情報302及び符号化モード情報（MBTYPE308）に基づいて、MBTYPE-1復号部117, MBTYPE-2復号部118を選択して、符号化された際の符号化モードにより復号するようにしたので、符号化装置側で複数の符号化モードテーブルにより符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量を小さくした場合でも、正確に復号することができ、与えられた条件のもとで効率の良い復号が行える復号化装置を実現できるという効果が得られる。

【0104】

実施の形態6.

10

20

30

40

50

図37は実施の形態6による画像復号化装置の構成を示すブロック図である。この実施の形態6の画像復号化装置は、図29に示すMPEG-4の規格対応の実施の形態5の画像復号化装置の逆量子化部の構成をより詳細に記載したもので、図19に示す実施の形態3の画像符号化装置に対応する復号化装置である。図において、151はシンタックス解析・可変長復号部、152は符号化ビットストリーム416から復号した既存の量子化方法選択情報(video object layer quant type)402によって切替えられる切替部、153は低ビットレートを使用するH. 263規格対応のH. 263タイプ逆量子化部、154は高ビットレートのビットレートを使用するMPEG-2対応のMPEG-2タイプ逆量子化部である。なお、それ以外の構成は、図29に示す実施の形態5のものと同じなので、同一符号を付して説明は省略する。

10

【0105】

図38は、図37に示す実施の形態6のシンタックス解析・可変長復号部151の構成を示すブロック図である。このシンタックス解析・可変長復号部151は、基本的には図30に示す実施の形態5のシンタックス解析・可変長復号部101と同じであり、異なる点は、同図に示すように、量子化方法選択情報復号部161が図22に示す符号化ビットストリーム416から既存の量子化方法選択情報(video object layer quant type)402を復号し、切替部162が、MBTYPE選択情報の代わりにその量子化方法選択情報402によってMBTYPE-1復号部117とMBTYPE-2復号部118を切替えるように動作するだけである。なお、復号された量子化方法選択情報402はシンタックス解析・可変長復号部151から図37の切替部152にも出力される。その他の構成は、図30に示す実施の形態5のシンタックス解析・可変長復号部101の構成と同じなので、同一符号を付してその説明は省略する。

20

【0106】

次に動作について説明する。

図39は実施の形態6による画像復号化装置の動作を示すフローチャートである。

この実施の形態6の動作は、ステップST151におけるシンタックス解析・符号化データ復号の処理と、量子化方法を選択して逆量子化するステップST152～ST154以外の処理は、基本的に図32に示す実施の形態5の動作と同じであるので異なる点のみを説明する。

【0107】

つまりこの実施の形態6では、量子化方法の切替を行なっているので、ステップST152において、図37の切替部152が符号化ビットストリーム416から復号した既存の量子化方法選択情報402に基づいて量子化方法がH. 263方式であるか否かを判断する。

30

量子化方法選択情報402がH. 263の場合は、次のステップST153に進み、H. 263タイプ逆量子化部153が低ビットレート対応のMBTYPE-1テーブルにより逆量子化する。一方、量子化方法選択情報402がMPEG-2の場合は、次のステップST154に進み、MPEG-2タイプ逆量子化部154が高ビットレート対応のMBTYPE-2テーブルにより逆量子化する。

【0108】

図40は、シンタックス解析・可変長復号部151の動作、すなわち図39に示すステップST151のシンタックス解析・符号化データ復号処理を示すフローチャートである。

40

この図40に示す処理は、MBTYPEテーブル選択情報として量子化方法選択情報402を使用している以外は、基本的には図33に示す実施の形態5の処理と同じであり異なる動作のみを説明する。

まず最初のステップST161において、量子化方法選択情報復号部161は、符号化ビットストリーム416の中から量子化方法選択情報402を復号する。そしてステップST162において、切替部162がその量子化方法選択情報402に基づいて、符号化の際の量子化がH. 263タイプ量子化であるか否かを判断し、H. 263タイプ量子化

50

の場合には、ステップ S T 9 6 において、M B T Y P E - 1 復号部 1 1 7 が M B T Y P E - 1 の符号化モードテーブルを選択して復号を行なう。一方、H. 2 6 3 タイプ量子化でなく、M P E G - 2 タイプ量子化の場合には、ステップ S T 9 8 において、M B T Y P E - 2 復号部 1 1 8 が M B T Y P E - 2 の符号化モードテーブルを選択して復号を行なう。

【0109】

以上のように、この実施の形態 6 によれば、量子化方法の切替を行なう点以外は上記実施の形態 5 の画像復号化装置と同じであるので、上記実施の形態 5 の場合と同様に、符号化装置側で複数の符号化モードテーブルにより符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量を小さくした場合でも、正確に復号することができると共に、V O L ヘッダ情報の中の既存の量子化方法選択情報 4 0 2 を符号化モード群選択情報である M B T Y P E テーブル選択情報 (B V O P mode type) として使用するので、符号化ビットストリーム 4 1 6 の現状のシンタックスに何のオーバーヘッド情報も付け加える必要がなく、与えられた条件のもとで効率の良い復号が行える復号化装置を実現できるという効果が得られる。

【0110】

なお、この実施の形態 6 では、M B T Y P E - 1 テーブル、および M B T Y P E - 2 テーブルを例に説明したが、上記実施の形態 2 で説明したように、その他、低ビットレート対応の M B T Y P E テーブルとして、例えば M B T Y P E - 0、M B T Y P E - 3、M B T Y P E - 5、M B T Y P E - 6、M B T Y P E - 7 などを使用する一方、高ビットレート対応の M B T Y P E テーブルとして、例えば M B T Y P E - 4 などの符号モードテーブルを用いるようにしても勿論良い。

【図面の簡単な説明】

【0111】

【図 1】 画像符号化装置と画像復号化装置との間で一般に送受信される従来の符号化ビットストリームの構造を示す図である。

【図 2】 V M 8 . 0 における B - V O P 符号化用 M B T Y P E テーブル (M B T Y P E - 0) を示す図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 1 による符号化モード判定部の構成を示すブロック図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 1 による符号化ビットストリームの構造を示す図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 1 による画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【図 7】 この発明の実施の形態 2 による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 2 による M B T Y P E 判定部の構成を示すブロック図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 2 による M B T Y P E - 1 テーブルの内容を示す図である。

【図 1 0】 この発明の実施の形態 2 による M B T Y P E - 2 テーブルの内容を示す図である。

【図 1 1】 この発明の実施の形態 2 による画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【図 1 2】 この発明の実施の形態 2 による符号化ビットストリームの構造を示す図である。

【図 1 3】 M B T Y P E - 3 テーブルの内容を示す図である。

【図 1 4】 M B T Y P E - 4 テーブルの内容を示す図である。

【図 1 5】 M B T Y P E - 5 テーブルの内容を示す図である。

【図 1 6】 M B T Y P E - 6 テーブルの内容を示す図である。

【図 1 7】 修正ダイレクト予測を説明する図である。

【図 1 8】 M B T Y P E - 7 テーブルの内容を示す図である。

【図 1 9】 この発明の実施の形態 3 による画像符号化装置の構成を示すブロック図である

10

20

30

40

50

。

【図 2 0】この発明の実施の形態 3 による M B T Y P E 判定部の構成を示すブロック図である。

【図 2 1】この発明の実施の形態 3 による量子化処理の動作を示すフローチャートである。

。

【図 2 2】この発明の実施の形態 3 による符号化ビットストリームの構造を示す図である。

【図 2 3】この発明の実施の形態 4 による画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

。

【図 2 4】この発明の実施の形態 4 によるシンタックス解析・可変長復号部の構成を示すブロック図である。

10

【図 2 5】この発明の実施の形態 4 による動き補償部の構成を示すブロック図である。

【図 2 6】この発明の実施の形態 4 による画像復号化装置の動作を示すフローチャートである。

【図 2 7】この発明の実施の形態 4 によるシンタックス解析・可変長復号部の動作を示すフローチャートである。

【図 2 8】この発明の実施の形態 4 による動き補償部の動作を示すフローチャートである。

。

【図 2 9】この発明の実施の形態 5 による画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

。

【図 3 0】この発明の実施の形態 5 によるシンタックス解析・可変長復号部の構成を示すブロック図である。

20

【図 3 1】この発明の実施の形態 5 による動き補償部の構成を示すブロック図である。

【図 3 2】この発明の実施の形態 5 による復号化装置の動作を示すフローチャートである。

。

【図 3 3】この発明の実施の形態 5 によるシンタックス解析・可変長復号部の動作を示すフローチャートである。

【図 3 4】この発明の実施の形態 5 による M B T Y P E - 5 テーブルに基づく復号手順 I を示すフローチャートである。

【図 3 5】この発明の実施の形態 5 による M B T Y P E - 6 テーブルに基づく復号手順 I I を示すフローチャートである。

30

【図 3 6】この発明の実施の形態 5 による動き補償部の動作を示すフローチャートである。

。

【図 3 7】この発明の実施の形態 6 による画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

。

【図 3 8】この発明の実施の形態 6 によるシンタックス解析・可変長復号部の構成を示すブロック図である。

【図 3 9】この発明の実施の形態 6 による画像復号化装置の動作を示すフローチャートである。

【図 4 0】この発明の実施の形態 6 によるシンタックス解析・可変長復号部の動作を示すフローチャートである。

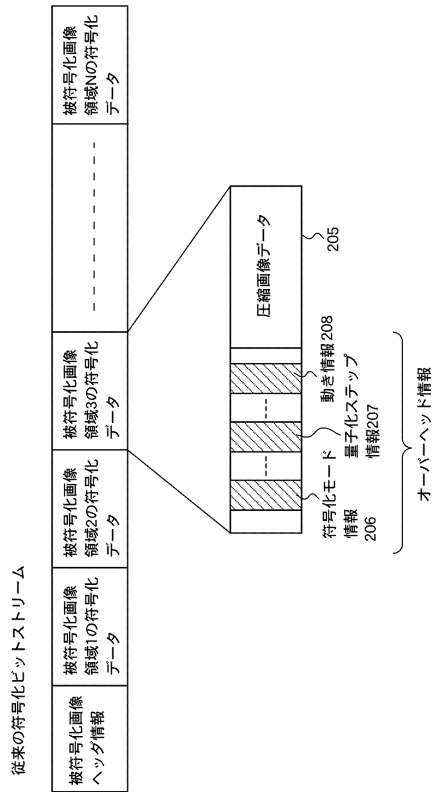
40

【符号の説明】

【 0 1 1 2 】

2 符号化モード判定部、 2 2 , 2 3 符号化モードテーブル、 2 1 3 符号化ビットストリーム。

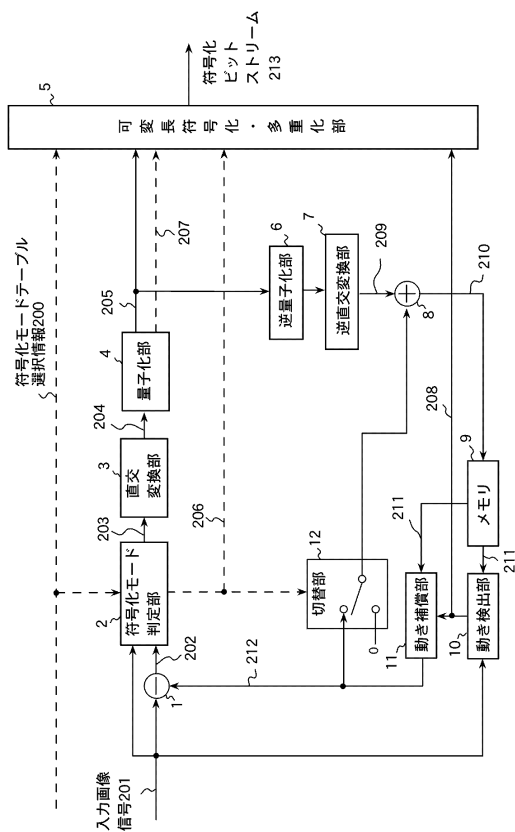
【図 1】



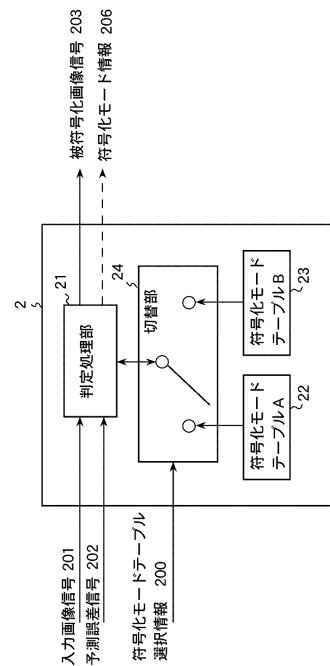
【図 2】

モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	QUANT	MVD f	MVD b	MVDB	符号語
0	ダイレクト予測				×	1
1	前方向予測+量子化切替	×	×	×		0.1
2	後方向予測+量子化切替	×				0.0
3	新方向予測+量子化切替		×	×		0.0.1

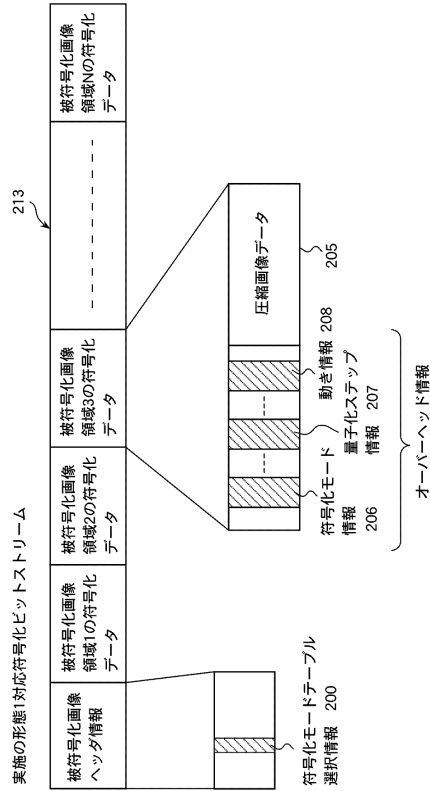
【図 3】



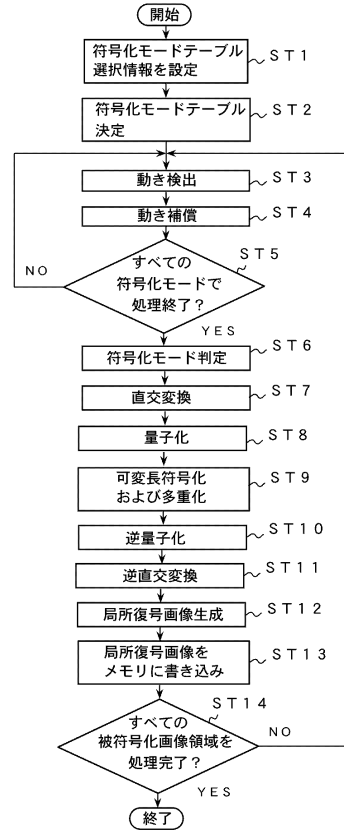
【图 4】



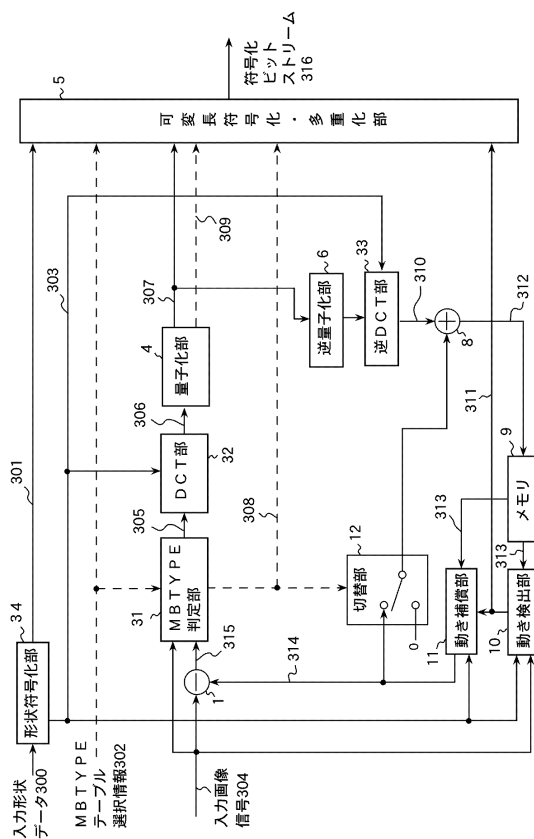
【図 5】



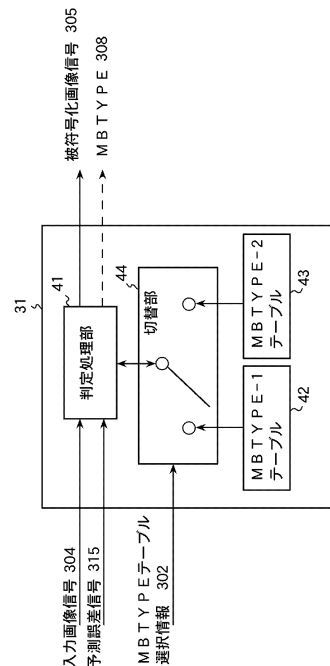
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	QUANT	MV D f	MV D b	MV D B	符号語
0	ダイレクト予測					
1	後方向予測+量子化切替	×		×	×	
2	前方向予測+量子化切替	×	×			
3	スタツピング					

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される（現時点で最良の符号語は未定）

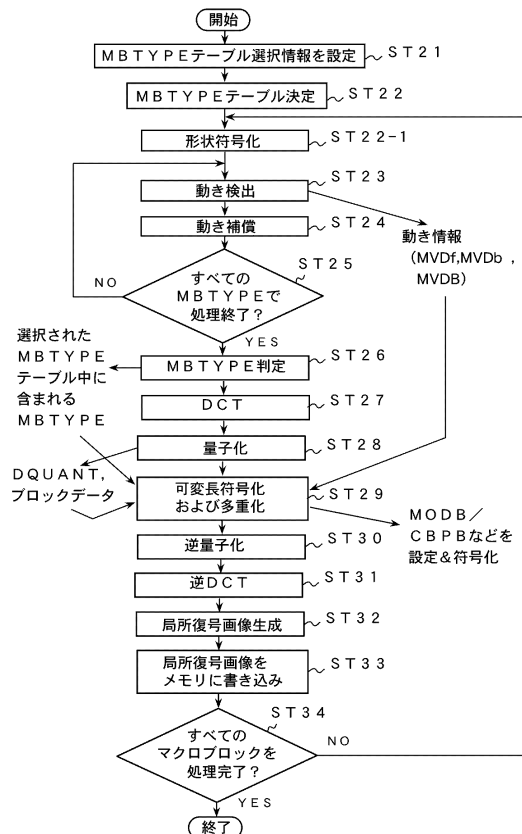
※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される（現時点で最良の符号語は未定）

【図 10】

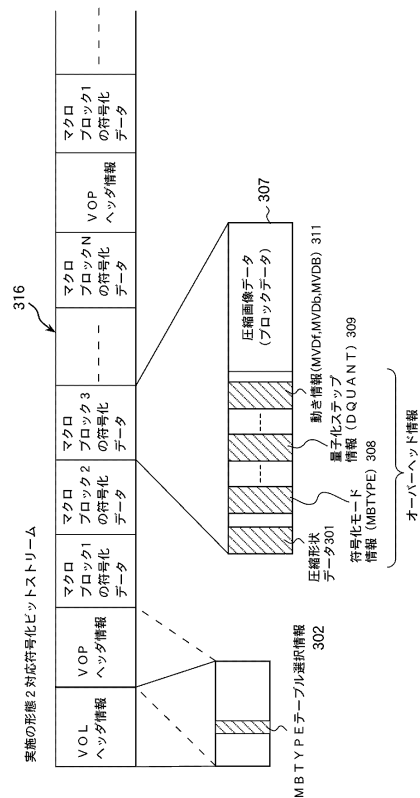
モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVDf	MVD b	符号語
0	イントラ符号化				
1	イントラ符号化+量子化切替	×			
2	両方向予測		×	×	
3	両方向予測+量子化切替	×	×	×	
4	後方向予測			×	
5	後方向予測+量子化切替	×		×	
6	前方向予測				
7	前方向予測+量子化切替	×	×	×	
9	フラスコモード				

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される（現時点で最良の符号語は未定）

【図 1 1】



【図 12】



【図 1 3】

B-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-3)						
モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVD f	MVD b	MVDB	符号語
0	ダイレクト予測				X	
1	ダイレクト予測+量子化切替	X			X	
2	後方向予測			X		
3	後方向予測+量子化切替	X		X		
4	前方向予測		X			
5	前方向予測+量子化切替	X	X			

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される (現時点で最良の符号語は未定)

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される（現時点で最良の符号語は未定）

【図 1 4】

B-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-4)						
モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVD f	MVD b	MVDB	符号語
0	両方向予測		X	X		
1	両方向予測+量子化切替	X	X	X		
2	後方向予測			X		
3	後方向予測+量子化切替	X		X		
4	前方向予測		X			
5	前方向予測+量子化切替	X	X			

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される（現時点で最良の符号語は未定）

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される（現時点で最良の符号語は未定）

【図 1 5】

B-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-5)						
モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVDf	MVD b	MVDB	符号語
0	ダイレクト予測				X	
1	ダイレクト予測+量子化切替	X			X	
2	後方向予測			X		
3	後方向予測+量子化切替	X		X		
4	前方向予測		X			
5	前方向予測+量子化切替	X	X			
6	スタッピング					

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される（現時点で最良の符号語は未定）

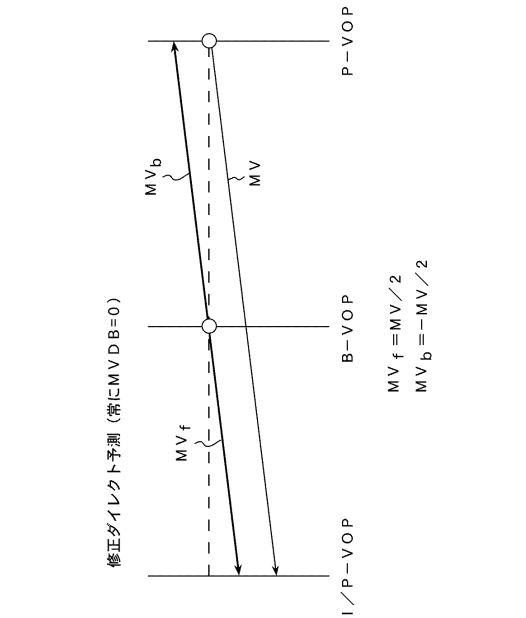
【図 1 6】

B-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-6)						
モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVDf	MVD b	符号語	
0	修正ダイレクト予測					
3	後方向予測+量子化切替	X		X		
5	前方向予測+量子化切替	X	X			
6	スタッピング					

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される（現時点で最良の符号語は未定）

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される（現時点で最良の符号語は未定）

【図 17】



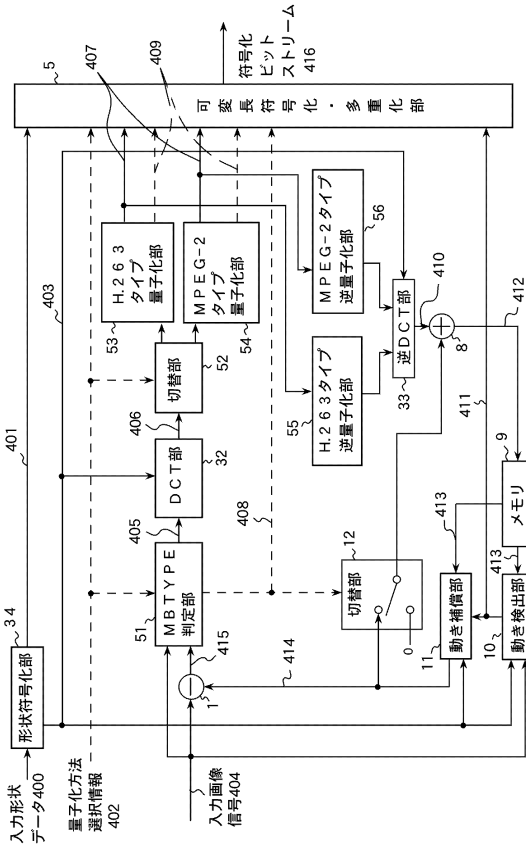
【図 18】

B-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-7)

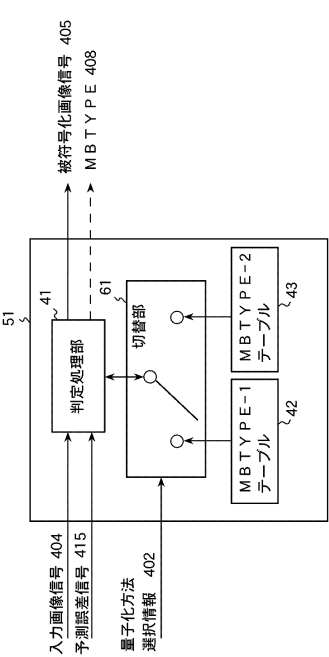
モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVDF	MVDb	符号語
0	修正ダイレクト予測				
1	修正ダイレクト予測+量子化切替	X			
2	後方向予測			X	
3	後方向予測+量子化切替	X		X	
4	前方向予測		X		
5	前方向予測+量子化切替	X	X		
6	スタッピング				

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される (現時点で最良の符号語は未定)

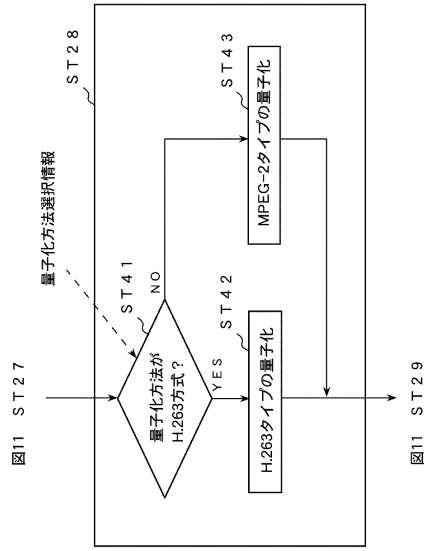
【図 19】



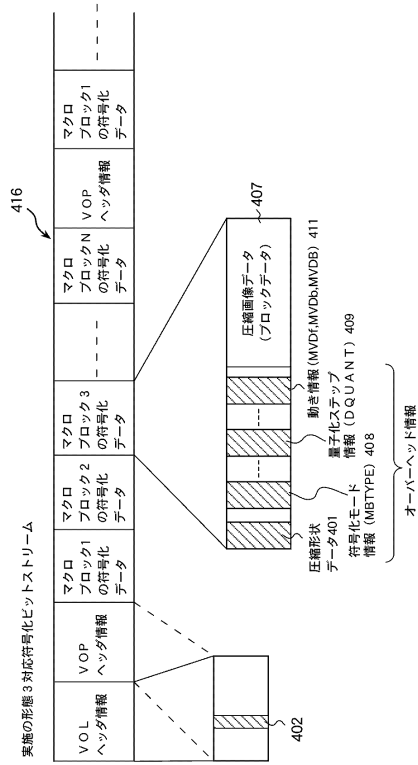
【図 20】



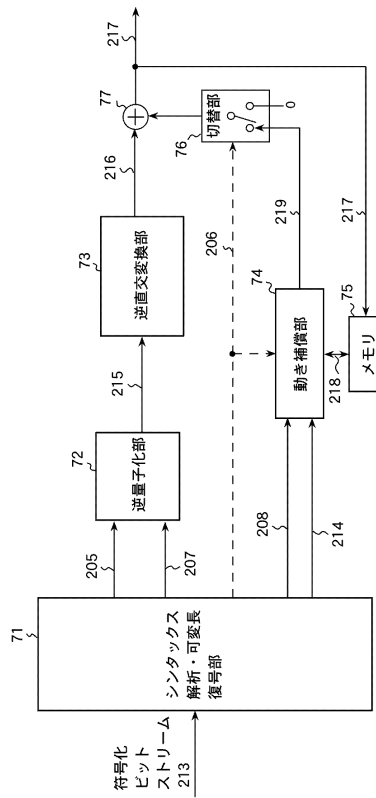
【図 2 1】



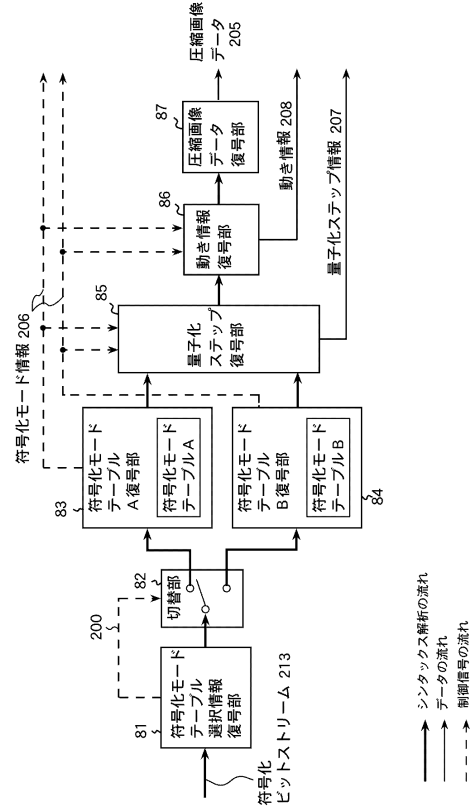
【図 2 2】



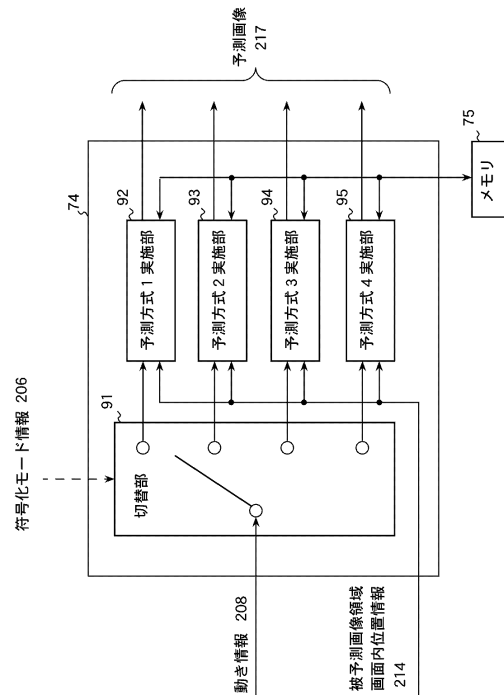
【図 2 3】



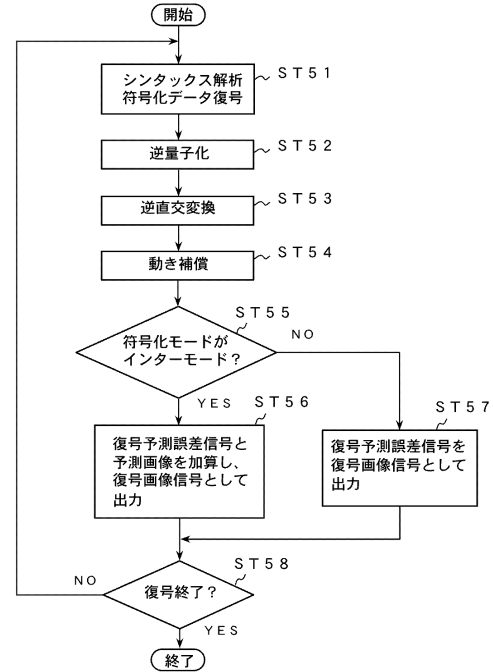
【図 2 4】



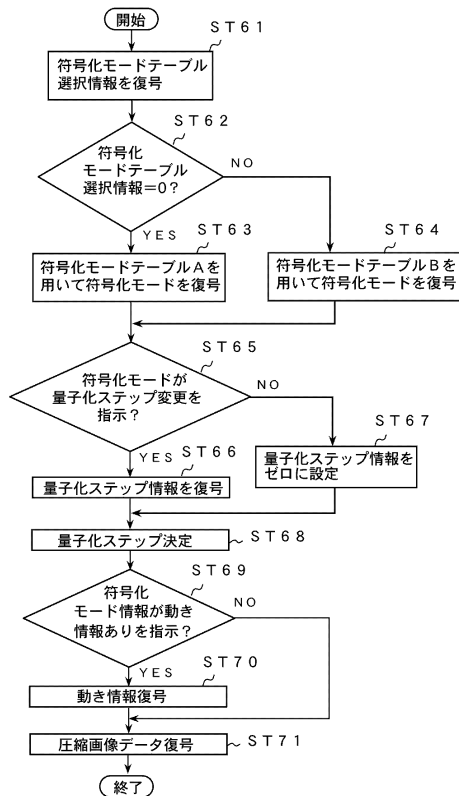
【図 25】



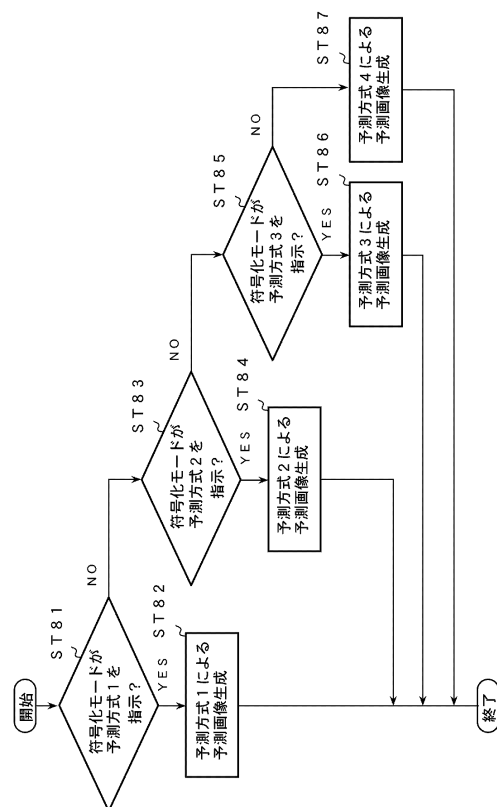
【図 26】



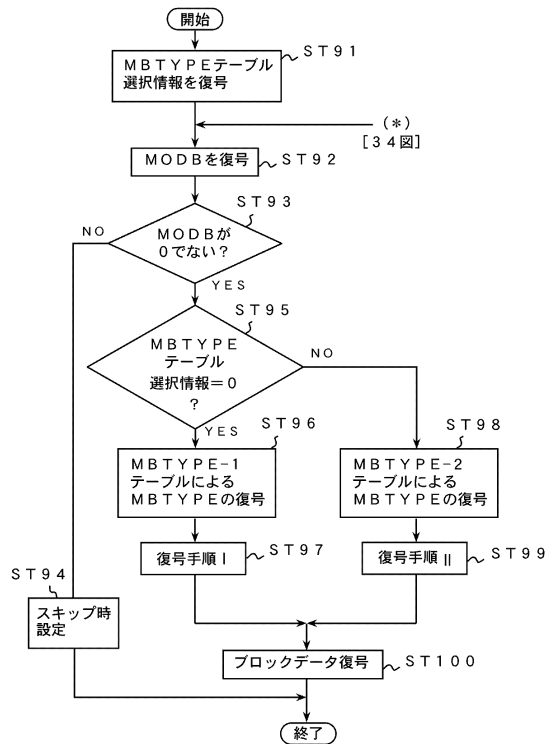
【図 27】



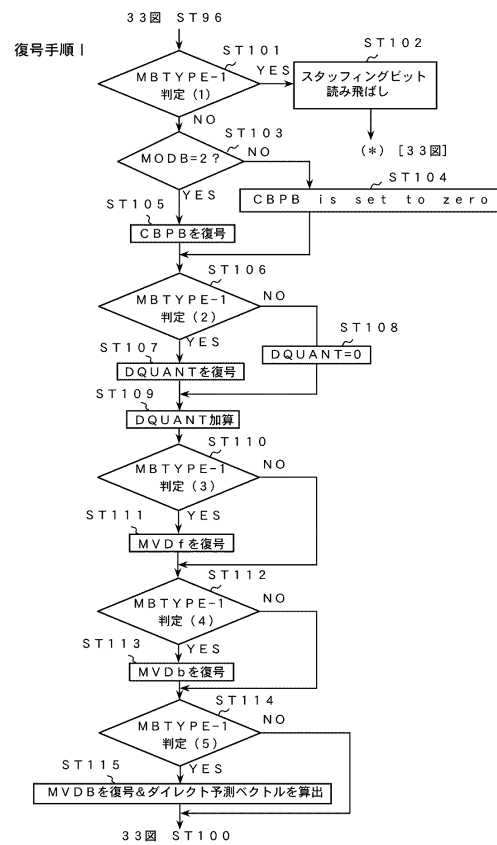
【図 28】



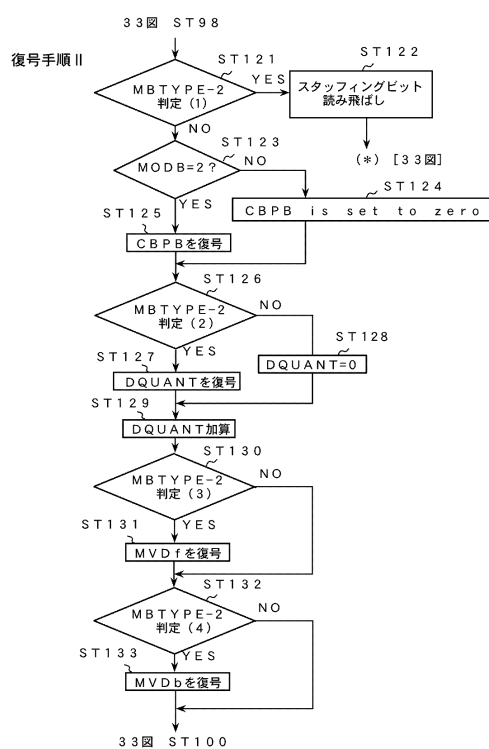
【図 33】



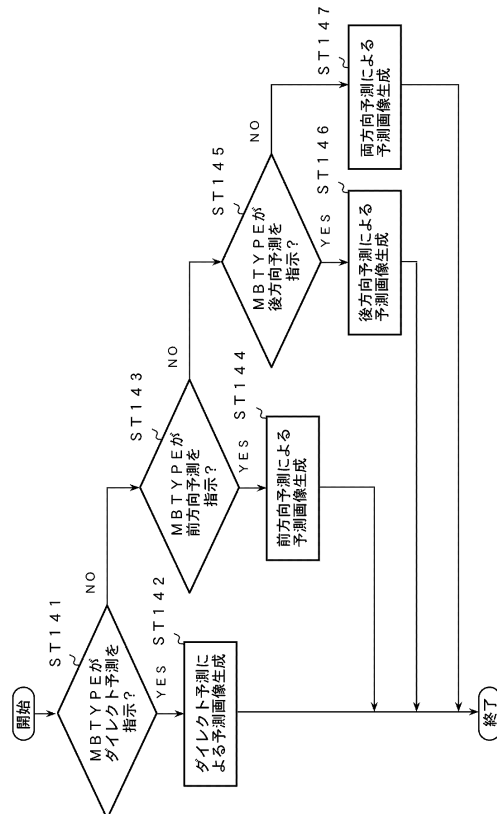
【図 34】



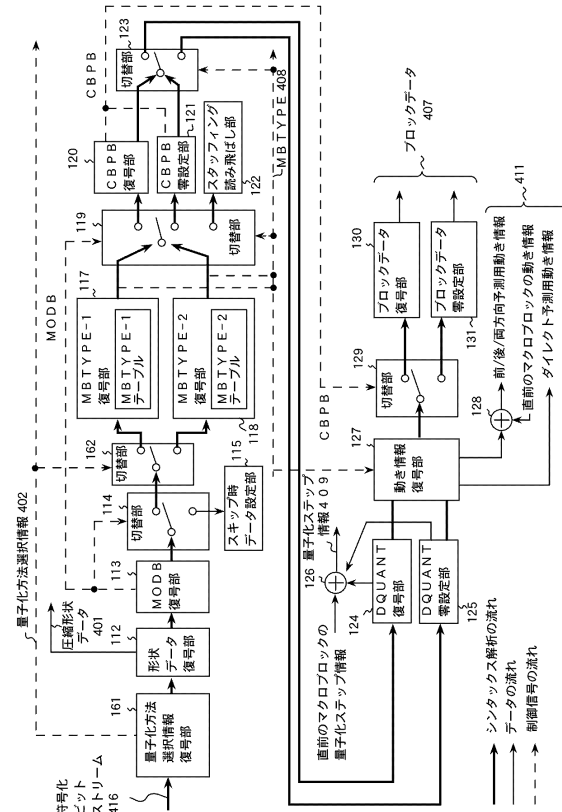
【図 35】



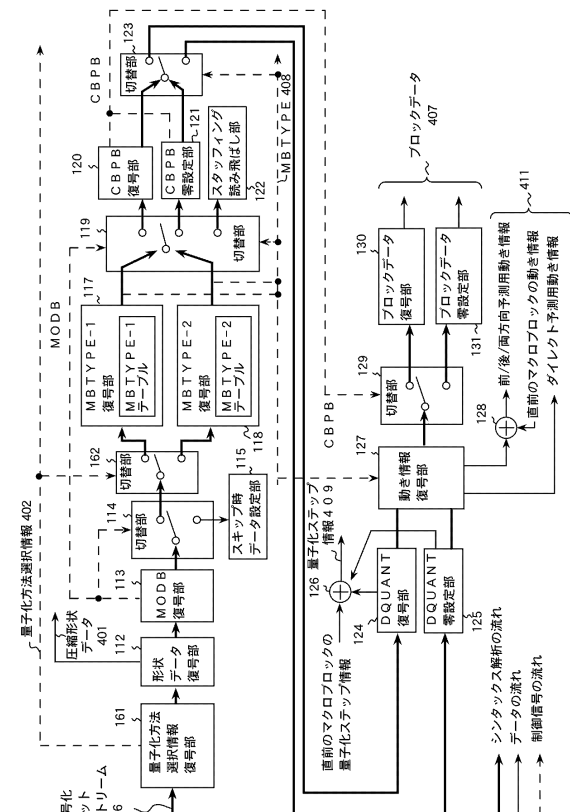
【図 36】



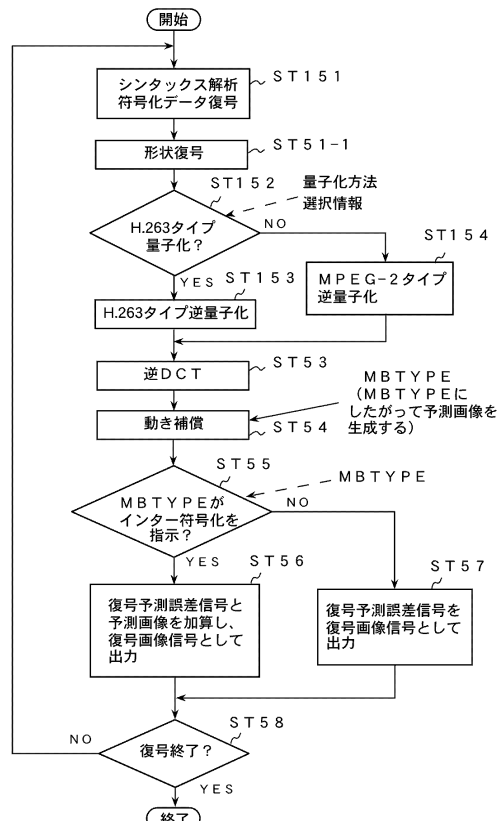
【図 37】



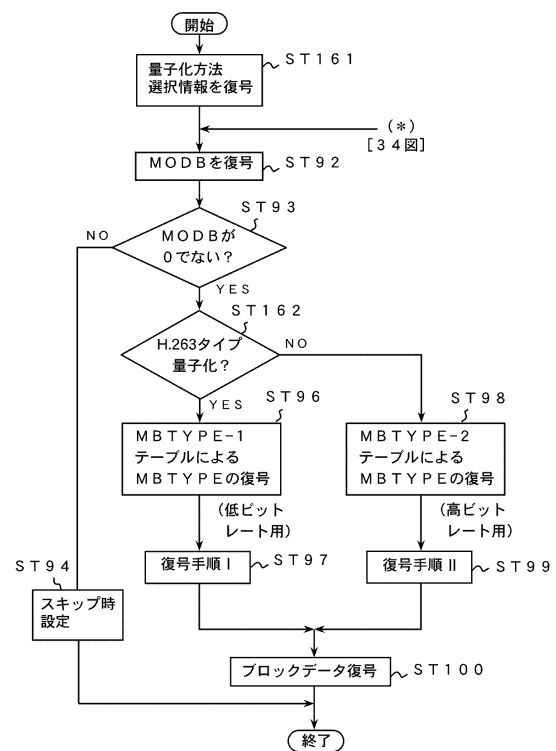
【図 38】



【図 39】



【図 40】



フロントページの続き

- (72)発明者 浅井 光太郎
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 西川 博文
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 黒田 慎一
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 長谷川 由里
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 菅原 道晴

- (56)参考文献 特開平09-154131 (JP, A)
特開平06-078287 (JP, A)
特許第2656897 (JP, B2)
特開平06-276482 (JP, A)
特開平06-153179 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 7/26-7/68