

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4441182号

(P4441182)

(45) 発行日 平成22年3月31日(2010.3.31)

(24) 登録日 平成22年1月15日(2010.1.15)

(51) Int.Cl. F I
H03M 7/36 (2006.01) H03M 7/36
H04N 7/32 (2006.01) H04N 7/137 Z

請求項の数 3 (全 28 頁)

| | | | |
|------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-4019 (P2003-4019) | (73) 特許権者 | 000006013 |
| (22) 出願日 | 平成15年1月10日(2003.1.10) | | 三菱電機株式会社 |
| (62) 分割の表示 | 特願平8-169489の分割 | | 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 |
| 原出願日 | 平成8年6月28日(1996.6.28) | (74) 代理人 | 100113077 |
| (65) 公開番号 | 特開2003-204558 (P2003-204558A) | | 弁理士 高橋 省吾 |
| (43) 公開日 | 平成15年7月18日(2003.7.18) | (74) 代理人 | 100112210 |
| 審査請求日 | 平成15年1月10日(2003.1.10) | | 弁理士 稲葉 忠彦 |
| 審判番号 | 不服2007-7782 (P2007-7782/J1) | (74) 代理人 | 100108431 |
| 審判請求日 | 平成19年3月15日(2007.3.15) | | 弁理士 村上 加奈子 |
| | | (74) 代理人 | 100128060 |
| | | | 弁理士 中鶴 一隆 |
| | | (72) 発明者 | 福原 隆浩 |
| | | | 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 |
| | | | 菱電機株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置および画像復号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレームメモリ群に格納された参照画像を参照して、動画像信号の各フレームを所定の単位に分割した符号化単位領域ごとに動き補償予測を行って圧縮符号化を行う画像符号化装置において、

当該フレームメモリに格納された参照画像を順次書き換えることを示す制御信号に対応して決まり、参照画像を時間的に古い参照画像データから順次書き換える順次参照画像書き換え手順によって書き換えられる前記フレームメモリ群中の第1のフレームメモリと、

前記順次参照画像書き換え手順による書き換えとは独立の手順により参照画像を書き換えることを示す制御信号に対応して決まり、前記順次参照画像書き換え手順と独立して参照画像を書き換える参照画像書き換え手順によって書き換えられる前記フレームメモリ群中の第2のフレームメモリと、

前記第1のフレームメモリと前記第2のフレームメモリとに記憶される複数の参照画像から、動き補償予測に用いる1つまたは複数の参照画像をピクチャごとに選択し、該ピクチャ内のマクロブロックごとに、該選択された参照画像の中から最も動き予測効率のよい1つの参照画像を定めて、該マクロブロックごとに利用する参照画像に基づいて動きベクトルを求めて出力するとともに、該マクロブロックごとに動き補償予測に利用する参照画像を特定する情報を予測モードとして生成する動き補償予測手段を有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】

10

20

動画像信号の各フレームを所定の単位に分割した符号化単位領域ごとに動き補償予測を行って圧縮符号化されたビットストリームを入力とし、フレームメモリ群に格納された参照画像を参照して動画像信号を復元する画像復号化装置において、

上記圧縮符号化ビットストリームから、動き補償予測の単位となる符号化単位領域ごとに対応する動きベクトルおよび予測モードを復号する復号手段と、

当該フレームメモリに格納された参照画像を順次書き換えることを示す制御信号に対応して決まり、参照画像を時間的に古い参照画像データから順次書き換える順次参照画像書き換え手順によって書き換えられる前記フレームメモリ群中の第1のフレームメモリと、

前記順次参照画像書き換え手順による書き換えとは独立の手順により参照画像を書き換えることを示す制御信号に対応して決まり、前記順次参照画像書き換え手順と独立して参照画像を書き換える参照画像書き換え手順によって書き換えられる前記フレームメモリ群中の第2のフレームメモリと、

前記第1のフレームメモリと前記第2のフレームメモリとに記憶される複数の参照画像から、動き補償予測に用いる1つまたは複数の参照画像をピクチャごとに選択し、該選択された参照画像のうち動き補償予測に利用する参照画像をマクロブロックごとの予測モードに基づいて選択して動き補償予測を行う動き補償予測手段とを有することを特徴とする画像復号化装置。

【請求項3】

前記符号化単位領域はマクロブロックであることを特徴とする請求項2記載の画像復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、動画像の高効率符号化あるいは復号化を行い、画像の効率的伝送もしくは蓄積を行うシステムに供することのできる画像符号化装置および復号化装置に関するものである。具体的な応用例としては、衛星や地上波、有線通信網を介して行うデジタル放送システム、デジタルビデオディスク、移動体ビデオフォン、PHSビデオフォン、あるいは画像のデータベースなどがある。

【0002】

【従来の技術】

従来の代表的な高効率符号化方式として、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11において検討された国際標準方式であるMPEG2がある。例えば「テレビジョン学会誌 画像情報工学と放送技術」の1995年4月号では、MPEGを特集テーマとして解説している。同誌p.29-60に渡り、「3-2 ビデオ圧縮」としてMPEG2の符号化方式が紹介されている。以下、MPEG2の符号化方式について説明する。

【0003】

図31は一般的なMPEG2の符号化器の基本構成を示す構成図であり、図32はMPEG2復号化器の基本構成を示す構成図である。図中、1はフレーム並び換え部、2は減算部、3a、3bはインタ(フレーム内)/イントラ(フレーム間)切り替えセクタ、4は変換部、5は量子化部、6は逆量子化部、7は逆変換部、8は加算器、9は第1のフレームメモリ、10は第2のフレームメモリ、11は順方向動き補償部、12は両方向動き補償部、13は逆方向動き補償部、15は動き推定部、16は符号化制御部、17は可変長符号化部、18はバッファである。

【0004】

また、100はデジタル化された入力画像データ、101は並び替えされた入力画像データ、102は予測誤差画像、103は原入力画像または予測誤差画像、104は変換係数、105は量子化係数、106は逆量子化された変換係数、107は逆変換された画像データ、108は局部復号化画像、109は第1のフレームメモリからの参照画像、110は第2のフレームメモリからの参照画像、111は順方向動き予測画像、112は両方向動き予測画像、113は逆方向動き予測画像、115は決定された予測画像、117は

10

20

30

40

50

セクタへの制御信号、１１８は変換部４への制御信号、１１９は適応量子化値、１２０は可変長符号化語、１２１はビットストリーム、１２３は動きベクトル、１２４は参照画像、１２５はイントラ・インター切り替え信号である。

【０００５】

図３１によって符号化器の動作を説明する。デジタル化され入力画像信号１００は、フレーム並び換え部１において符号化される画像フレームの並べ替えを行う。

図３３は、この並べ替えを図示したものである。図３３において、Ｉはイントラ（フレーム内）符号化画像、Ｐはフレーム間符号化画像、Ｂは両方向予測符号化画像を意味している。尚、番号は表示される時間的な順番を示す。

【０００６】

まず、第１フレームがＩピクチャとして符号化され、次に第４フレームがＰピクチャとして符号化され、この時、既に符号化済みのＩピクチャを予測のための参照フレームとして用いることになる。

続いて、第２フレームがＢピクチャとして符号化され、この時に予測のための参照フレームとして用いられるのが、既に符号化済みの第１フレームのＩピクチャと第４フレームのＰピクチャである。同図中の矢印は予測される方向を示す。

【０００７】

以下、同様の処理によりＩＢＢＰＢＢＰ...の構成で符号化が行われる。従って、時間順に並んでいた入力画像信号１００を上記処理のために、符号化順に並べ替えるのが、フレーム並び換え部１の働きである。

続いて、前記Ｉピクチャの場合には予測符号化を行わないので、並び替えされた画像１０１はそのままセクタ３ａに入力して、セクタ出力１０３につながる。他方、前記ＰピクチャまたはＢピクチャの場合の予測符号化には、減算部２において予測画像１１５との差分が取られ、予測誤差画像１０２がセクタ出力１０３となる。

【０００８】

さらに、セクタ出力１０３は変換部４を通り変換係数１０４が出力され、これは量子化部を通り、量子化係数１０５が得られる。量子化係数１０５は可変長符号化部１７において可変長符号化され、可変長符号化語１２０が出力される。また量子化係数１０５は一方で逆量子化部６の入力ともなり、量子化係数１０６が得られる。

さらに量子化係数１０６は逆変換部７において再度画像レベルにまで逆変換されて画像データ１０７が出力される。画像データ１０７は前記Ｉピクチャの場合には加算部８で選択された予測画像１１６と加算され、局部復号化画像１０８が供される。

【０００９】

なお、局部復号化画像１０８は、Ｉピクチャの場合にはそのまま第１のフレームメモリ９に書き込まれるが、Ｐピクチャの場合には第２のフレームメモリ１０に書き込まれる。一方、Ｂピクチャの場合は１０８はどちらのフレームメモリにも書き込まれることはない。

【００１０】

続いて、Ｐピクチャの場合は、順方向予測のみ用いるので、第１のフレームメモリ９内の参照画像１２４を読み出して、動き推定部１５においてマクロブロック（１６画素×１６ラインの処理の基本単位）毎に動き予測を行い、最も現在のマクロブロックに値が近いものを予測画像として選択し、同時に動きベクトル１２３を出力する。図３１の点線領域で示された動き補償部に動きベクトル１２３が入力して動き予測画像が出力されるが、この場合には順方向動き補償部１１において、第１のフレームメモリ９からの参照画像１０９を用いて、順方向動き予測画像１１１が供され、決定された予測画像１１５となる。

【００１１】

また、前述の様にＰピクチャ内のすべてのマクロブロックの局部復号化画像１０８は、第２のフレームメモリに書き込まれる。但し、上記Ｐピクチャの場合でも、該マクロブロックがフレーム内（イントラ）符号化される時には、フレーム並び替えされた画像１０１が直接セクタ出力となる。

【００１２】

10

20

30

40

50

次にBピクチャの場合には、符号化処理の手順は上記Pピクチャの場合と同様であるが、予測のための参照フレームを2つ使う所が異なる。動き推定部15では、第1のフレームメモリ9からの参照画像109を用いた順方向予測、第2のフレームメモリ10からの参照画像110を用いた逆方向予測、参照画像109、110の両方を用いた両方向予測を行い、最も現在のマクロブロックに値が近い予測モードを選択し、その時の動きベクトル123を出力する。

決定された予測モードに基づいて動き補償部では、それらに相当する動き補償部(11、12、13)において予測画像が出力される。例えば、両方向動き予測が選択された時は両方向予測画像112が供され、決定された予測画像115となる。

【0013】

図33の第2、3フレームのBピクチャの符号化が終了すると、第2のフレームメモリに書き込まれていた画像データは、第1のフレームメモリに転送される。その後、第7フレームのPピクチャが符号化され、復号化画像が第2のフレームメモリに書き込まれる。以後、前記と同様にBピクチャ(第5、6フレーム)が符号化される。また、該マクロブロックがフレーム内(イントラ)符号化される時には、フレーム並び替えされた画像101が直接セクタ出力となることは、Pピクチャの場合と同様である。

【0014】

一方、図32は復号化器の構成図である。図32において、22は可変長復号化部、107(a)はイントラ(フレーム内)符号化の画像、107(b)は予測誤差画像である。

次に動作を説明する。ビットストリーム121は受信バッファ8においてある時間、蓄積され、可変長符号化語120は可変長復号化部22において、可変長復号化されて量子化係数105が出力される。その後の処理手順は符号化器の局部復号化処理と全く同様である。該マクロブロックがイントラ復号化の場合には、逆変換された画像107は、107(a)となるが、インター(フレーム内)復号化の場合には、107(b)となる。107(b)は加算部8において、予測画像115との加算により、復号化画像108が出力される。108は、表示用フレーム並び替え部38において、復号化画像を時間順に並び替える処理を行い、最終的に出力画像137が供される。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

上記の例は順方向、両方向、及び逆方向予測符号化を組み合わせた方式の代表的なものである。この例において、Pピクチャの符号化では、第1のフレームメモリを用いて順方向予測のみを用い予測符号化を行っていた。他方Bピクチャの符号化では、第1及び第2のフレームメモリを用いて順方向予測、逆方向予測、両方向予測のいずれか1つの中から、予測誤差の最小なモードを選択する手法を取っていた。

【0016】

従って、符号化処理が進むに従って、フレームメモリに書き込まれていた復号化画像は消去されてしまうため、例えば過去の復号化画像で現在の符号化フレームに似た画像があった場合には、既にフレームメモリから消去されてしまっているため、参照できないことになる。

【0017】

この発明は、このような過去の復号化画像を参照画像として効率的に利用することを目的として、全体の予測効率を向上させ、高能率な動画像符号化及び復号化を行う装置を実現することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

この発明に係わる画像符号化装置は、当該フレームメモリに格納された参照画像を順次書き換えることを示す制御信号に対応して決まり、参照画像を時間的に古い参照画像データから順次書き換える順次参照画像書き換え手順によって書き換えられる前記フレームメモリ群中の第1のフレームメモリと、前記順次参照画像書き換え手順による書き換えとは独立の手順により参照画像を書き換えることを示す制御信号に対応して決まり、前記順次

10

20

30

40

50

参照画像書き換え手順と独立して参照画像を書き換える参照画像書き換え手順によって書き換えられる前記フレームメモリ群中の第2のフレームメモリと、前記第1のフレームメモリと前記第2のフレームメモリとに記憶される複数の参照画像から、動き補償予測に用いる1つまたは複数の参照画像をピクチャごとに選択し、該ピクチャ内のマクロブロックごとに、該選択された参照画像の中から最も動き予測効率のよい1つの参照画像を定めて、該マクロブロックごとに利用する参照画像に基づいて動きベクトルを求めて出力するとともに、該マクロブロックごとに動き補償予測に利用する参照画像を特定する情報を予測モードとして生成する動き補償予測手段を有するものである。

【0019】

この発明に係わる画像復号化装置は、圧縮符号化ビットストリームから、動き補償予測の単位となる符号化単位領域ごとに対応する動きベクトルおよび予測モードを復号する復号手段と、当該フレームメモリに格納された参照画像を順次書き換えることを示す制御信号に対応して決まり、参照画像を時間的に古い参照画像データから順次書き換える順次参照画像書き換え手順によって書き換えられる前記フレームメモリ群中の第1のフレームメモリと、前記順次参照画像書き換え手順による書き換えとは独立の手順により参照画像を書き換えることを示す制御信号に対応して決まり、前記順次参照画像書き換え手順と独立して参照画像の書き換える参照画像書き換え手順によって書き換えられる前記フレームメモリ群中の第2のフレームメモリと、前記第1のフレームメモリと前記第2のフレームメモリとに記憶される複数の参照画像から、動き補償予測に用いる1つまたは複数の参照画像をピクチャごとに選択し、該選択された参照画像のうち動き補償予測に利用する参照画像をマクロブロックごとの予測モードに基づいて選択して動き補償予測を行う動き補償予測手段とを有するものである。

【0020】

また上記画像復号化装置において、前記符号化単位領域はマクロブロックである。

【0037】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1はこの発明の実施形態における動画像の符号化装置の構成図である。図1において、21は動き補償予測手段としての動き補償予測部、35は背景画像記憶制御手段としてのフレームメモリ選択部、45は多重化部である。また、126は決定された動き予測モード、134、135は選択された復号化画像、139は多重化されたビットストリームである。また、上記以外は既に説明された番号のものと同等である。

【0038】

次に動作について説明する。基本的な符号化の動作は、従来例で述べた動き補償予測+変換符号化と同一である。従ってここでは差異部分について主に述べる。

局部復号化画像108は、フレームメモリ選択部35に入力し、ここで第1のフレームメモリ9、第2のフレームメモリ10のいずれかに書き込まれるかが選択される。また、動き推定部15では、上記フレームメモリ9、10から参照画像109、110を読み出して、並び替えされた入力画像データ101との予測誤差が最小となる予測モード126と動きベクトル123を出力する。

【0039】

動き補償予測部21では、参照画像109、110を読み出して、これら予測モード126及び動きベクトル123を元に、動き予測画像115を出力する。ビットストリーム121は、予測モード126と共に多重化部45において多重化され、送出される。

以上が符号化器の基本動作である。以下、各部の詳細について述べる。

【0040】

図2は、動き推定部15の内部構成を示したものであり、同図において、27は順方向予測画像生成部、28は両方向予測画像生成部、29は逆方向予測画像生成部、30は背景動き補償手段としての背景予測画像生成部、31は予測モード決定部、127は順方向予測画像、128は両方向予測画像、129は逆方向予測画像、130は背景予測画像であ

る。

【 0 0 4 1 】

次に動作について説明する。上記各予測画像生成部 2 7、2 8、2 9、3 0 では、所定の予測モードに従って予測画像を生成する。例えば、順方向予測画像生成部 2 7 では、第 1 のフレームメモリ 9 から参照画像 1 0 9 を読み出して、入力画像データ 1 0 1 と値が近い画像を参照画像 1 0 9の中から探索する。

【 0 0 4 2 】

これは例えば、従来例でも用いられているブロックマッチング法をそのまま用いればよい。即ち、前述のマクロブロック内のすべての画素についてマッチングを取り、その誤差値の総和が最小になる画像を探索することになる。

その結果順方向予測画像生成部 2 7 では順方向予測画像 1 2 7 が出力される。逆方向予測画像生成部 2 9 では、第 2 のフレームメモリ 1 0の中から参照画像 1 1 0の中を探索して、同様にブロックマッチングを行い、逆方向予測画像 1 2 9を出力する。

【 0 0 4 3 】

両方向予測画像生成部 2 8では、前記 2つのフレームメモリ 9、1 0を用いて、両方向予測画像 1 2 8を出力する。両方向予測画像生成部 2 8では、順方向予測画像と逆方向予測画像を別個に作成し、これをもとに両方向予測画像を求める。

例えば、順方向予測画像と逆方向予測画像の平均画像を求め、これを両方向予測画像 1 2 8とする手法が考えられる。一方、背景予測画像生成部 3 0では、第 2 のフレームメモリから参照画像 1 1 0を読み出し、ブロックマッチングにより背景予測画像 1 3 0を出力する。

【 0 0 4 4 】

予測モード決定部 3 1では、上記予測画像 1 2 7、1 2 8、1 2 9、1 3 0の中で選択された予測画像を入力して、それらと入力画像 1 0 1との差分（予測誤差）が最小になる予測モードを選択する。この時、予測モード 1 2 6及び動きベクトル 1 2 3が 3 1から出力される。予測モード 1 2 6は、例えば順方向予測モードの時が 0、逆方向予測モードの時が 1、両方向予測モードの時が 2、背景予測モードの時が 3という様に決めればよい。

【 0 0 4 5 】

なお、動きベクトル 1 2 3は、図 2の予測モード決定部 3 1において生成され出力されるが、動作としては下記の通りである。即ち、予め決められた範囲で参照画像を探索し、各予測画像生成部において最も予測誤差が小さい予測画像が得られた時に、予測画像と共に動きベクトル 1 2 3 (a)、1 2 3 (b)、1 2 3 (c)、1 2 3 (d)が各予測画像生成部より出力される。これらは、いずれも予測モード決定部 3 1に入力し、各予測画像 1 2 7、1 2 8、1 2 9、1 3 0の中で最も現画像 1 0 1との誤差が小さいものを選択し、その最小値を与える予測画像の動きベクトル（動きベクトル 1 2 3 (a)、1 2 3 (b)、1 2 3 (c)、1 2 3 (d)のいずれか）を最終的に動きベクトル 1 2 3として出力する。

【 0 0 4 6 】

図 3は、動き補償予測部 2 1の内部構成を示した構成図であり、2 4、2 6は選択器（スイッチ）、1 1 4は背景予測画像である。次に動作について説明する。スイッチ 2 5では、予測モード 1 2 6に従って、2つのスイッチ S W 1、S W 2が開閉する。

【 0 0 4 7 】

例えば、予測モード 1 2 6が両方向予測画像モードを示していた場合には、選択器 2 4の S W 1がノード Bを選択し、S W 2がノード Cを選択する。他方、背景予測モードが選択された時には、S W 1が O F F（選択なし）、S W 2がノード Eを選択する。前者の場合は、両方向動き補償部 1 2において、動きベクトル 1 2 3を用いて両方向動き予測画像 1 1 2を生成する。同時に、スイッチ 2 6で両方向動き補償部 1 2の出力ノードが選択されて、両方向動き予測画像 1 1 2が決定された予測画像 1 1 5として、動き補償予測部 2 1の出力となる。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

また、上記実施形態では、動き推定部と動き補償予測部とを別個に備え、動き推定部で求めた予測モードと動きベクトルとを動き補償予測部に送り、該動き補償予測部において予測画像を生成する構成としたが、図4に示すように、両部を動き推定・補償部39で代用させる構成にしても、同等の機能を実現できる。

【0049】

ところで、上記は従来例と同様に、画像の処理単位であるマクロブロック単位に符号化が行われる。一方、従来例のMPEG2では、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの3タイプのピクチャが存在し、これらピクチャによって予測モードが制限を受けていた。

即ち、Iピクチャではすべてのマクロブロックがイントラで符号化され、予測モードは存在しない。Pピクチャでは順方向予測のみが存在し、Bピクチャでは順方向予測、逆方向予測、両方向予測の3つの予測モードが存在する。

10

【0050】

一方、この発明によれば、上記の他にPGピクチャ、後述のPBGピクチャの2つのピクチャタイプが加わる。PGピクチャでは、順方向予測と背景予測の2つが存在し、PBGピクチャでは順方向予測、逆方向予測、両方向予測、背景予測の4つの予測モードが存在する。

【0051】

図5(A)、(B)、(C)は、符号化ピクチャのパターン例を図示したものである。例えば、(A)の場合、これは従来例と同様であり、従来技術と同様の手段に従えばよい。(B)の場合、第2のフレームメモリ10に書き込まれていた背景画像(図5で“BG”と表示)からの背景予測と1つ前の復号化済みピクチャからの順方向予測の2つの予測モードを持ち、予測誤差が小さい方を選択する。

20

【0052】

この動作が第6ピクチャまで行われる一方、第7ピクチャからはPBBP...の構造に変更になる。この場合、第6ピクチャまでは第2のフレームメモリ10に背景画像が記録されているが、その後はまず第9ピクチャが、第6ピクチャを参照して順方向予測される。続いて、従来例と同様に第7ピクチャ、第8ピクチャが第6ピクチャと第9ピクチャの復号化済みピクチャを参照して予測される。

【0053】

また、図5中、第2ピクチャから“BG”へ伸びた点線は、例えば第2ピクチャの復号化画像の内容が第2のフレームメモリに背景画像として書き込まれることを意味している。書き込みのタイミングとしては、ある時間間隔としてもよいし、また外部からの制御信号から行ってもよい。但しこれは1つの例であり、他にいくらかでも多くのパターンが取れる。

30

図5(C)では、第1ピクチャがIピクチャの場合を示しており、この符号化済みピクチャが背景画像として第2のフレームメモリに書き込まれることを示している。

【0054】

そして、第3ピクチャ以降のすべてのピクチャのマクロブロックの予測モードは、背景画像予測と順方向予測のいずれかに選択される。これは、背景画像が静止している場合に有効であり、背景画像の前で人物が会話するシーンでは、人物の動きで背景画像が見え隠れするオクルージョンという現象が起こるので、極めて有効である。また、背景画像が静止画で予め既知である場合には、符号化処理を開始する前に、第2のフレームメモリに該背景画像を書き込んでおくこともできる。

40

なお、符号化ピクチャのパターンが上記(A)、(B)、(C)以外にも取れることは言うまでもない。

【0055】

次に、図1に示したフレームメモリ選択部35の動作について説明する。同部では、局部復号化画像108を第1のフレームメモリ9、または第2のフレームメモリ10のどちらに書き込むかを決定する。決定法としては例えば、図6で示した様にフレーム並び替え部1からの制御信号140によって切り替える手法が考えられる。

50

【 0 0 5 6 】

この場合、現在の符号化ピクチャ及び次に符号化されるピクチャのタイプがわかるため、例えば、図 5 (B) に示した “ B G ” 打ち切りまでは復号化済みの画像は外部からの信号がない限り、第 1 のフレームメモリ 9 に書き込み、それ以降は P B B P . . の構造となるため、従来例と同様に書き込み対象のフレームメモリを適応的に選択すればよい。

また、図 5 (B) で図示した様に、ある位置での復号化済みピクチャからの第 2 フレームメモリ 1 0 への背景画像としての書き込みは、例えば、シーンチェンジを検出した時に、所定時間後に復号化画像を書き込むような構成とすればよい。

【 0 0 5 7 】

シーンチェンジの検出法は、従来より用いられている手法、例えば 1 フレーム内のマクロブロックの中で、予測誤差がしきい値以上のマクロブロックがある個数以上出現した場合、これをシーンチェンジとみなす方法等があり、これらに従えばよい。また、上記手法以外にも多くの手法が存在することは言うまでもない。

また、この実施形態では、記憶手段として第 1、第 2 のフレームメモリを備えて、動き補償予測を切り替える構成を実現したが、ハードウェアの実現に当たっては、複数のフレームメモリ分の記憶容量を持ったメモリをその内部アドレスによって切り分けることで、複数のフレームメモリを同時に持たせることが可能となる。

【 0 0 5 8 】

以上のように、背景画像を記憶し、これに基づく背景予測を用いて動き補償予測を行うので、符号化シーケンスに影響されずに高い予測効率を維持しながら符号化を行える。

なお、以上の説明において、背景画像のフレームメモリへの記憶制御を行うものを示したが、ここでいう背景画像とは、継続的に記憶する画像のことを意味するものであり、画像の内容自体を示すものではないことはいうまでもない。

すなわち、従来のピクチャ配列のように順次更新されていってしまう画像の中に、後の予測の有効な画像があるので、これを更新手順による記憶とは独立して継続的に記憶しておくものであり、この画像をここでは背景画像としているものである。

【 0 0 5 9 】

実施の形態 2 .

図 7 はこの発明の実施形態における動画像の復号化装置の構成図である。図において、23 は動き補償部、46 は多重化分離部である。上記以外は既に説明された番号のものと同等である。

【 0 0 6 0 】

次に動作について説明する。この復号化装置は、実施形態 1 に示した符号化装置に対応する。

基本的な復号化の処理手順は、従来例で述べた復号化装置と同様であるため、ここでは差異について主に説明する。局部復号化画像 108 はフレームメモリ 35 に入力して、書き込む対象のフレームメモリが選択されて、選択された復号化画像 134 または 135 に局部復号化画像 108 が転送される。

【 0 0 6 1 】

続いて、第 1 のフレームメモリ 9 または第 2 のフレームメモリ 10 に該復号化画像が書き込まれる。一方、動き補償部 23 では、符号化装置の局部復号化と同様な手順で、両フレームメモリから参照画像 109 または 110 を読み出し、予め決められた予測モード 126 に従って、予測画像 115 を生成する。

図 8 は、動き補償部 23 の内部構成を示した構成図であり、32 はスイッチである。

次に動作について説明する。選択された予測モード 126 に対応した予測画像生成部では、参照画像 109 または 110 を読み出して予測画像を生成する。さらにスイッチ 32 が、選択された予測モードに切り替わることにより、最終的に決定された予測画像 115 が出力される。

【 0 0 6 2 】

実施の形態 3 .

10

20

30

40

50

図 9 は、この発明の実施形態における動画像の符号化装置の構成図である。図において、33 は動き補償予測部、34 は第 3 のフレームメモリ、37 はフレームメモリ選択部、41 は動き推定部、133 は第 3 のフレームメモリの参照画像、136 は選択された局部復号化画像である。上記以外は既に説明された番号のものと同様である。

この実施形態は、図 1 に示したものに、第 3 のフレームメモリを付加した箇所が大きな相違点である。

【0063】

次に動作について説明する。過去の復号化画像を記憶した 3 つのフレームメモリから参照画像 109、110、133 を読み出し、動き推定部 41 において動き予測を行い、得られた動きベクトル 123 及び予測モード 126 は動き補償予測部 33 に入力する。動き補償予測部 33 では、決定された予測モード 126 に従って、所定の動き予測画像を生成するために必要な参照画像を参照画像 109、110、133の中から選択し、決定された予測画像 115 を出力する。

10

【0064】

一方、局部復号化画像 108 は、フレームメモリ選択部 37 においてどのフレームメモリに書き込むかが決定された後、所定のフレームメモリに参照画像 134 または 135 または 136 として書き込まれる。

【0065】

図 10 は動き推定部 41 の内部構成を図示したものであり、42 は予測モード決定部である。この図 10 に示した動き推定部 41 は、図 2 に示した動き推定部に、第 3 のフレームメモリからの参照画像 133 が追加された構成である。順方向予測画像生成部 27 は入力画像 101 と第 1 のフレームメモリの参照画像 109 を入力して順方向予測画像 127 を出力し、両方向予測画像生成部 28 は入力画像 101 と第 1 のフレームメモリの参照画像 109、及び第 2 のフレームメモリの参照画像 110 を入力して両方向予測画像 128 を出力し、逆方向予測画像生成部 29 は入力画像 101 と第 2 のフレームメモリの参照画像 110 を入力して逆方向予測画像 129 を出力し、背景予測画像生成部 30 は入力画像 101 と第 3 のフレームメモリの参照画像 133 を入力して背景予測画像 130 を出力する。

20

【0066】

予測モード決定部 42 では、上記予測画像 27、28、29、30 と入力画像 101 との絶対値差分を取り、この値が最小になる予測モードを決定して、これを予測モード 126 として出力する。また同時に動きベクトル 123 を出力する。

30

【0067】

図 11 は、動き補償予測部 33 の内部構成図であり、予測モード 126 に従ってスイッチ 25 が開閉し、参照画像 109、110 が所定の動き補償部に入力する。例えば、順方向予測モードが選択されていた場合には、SW1 がノード A に切り替わり、SW2 は OFF となる。また両方向予測モードが選択されていた場合には、SW1 がノード B に切り替わり、SW2 がノード C に切り替わる。

【0068】

背景予測モードが選択されていた場合には、参照画像 133 が直接入力して参照される。続いて、スイッチ 26 では予測モード 126 に対応したノードに切り替わり、最終的に決定された予測画像 115 が出力される。

40

また、この実施形態では、第 1、第 2、第 3 のフレームメモリを備えて、動き補償予測を切り替える構成を実現したが、ハードウェアの実現に当たっては、複数のフレームメモリ分の記憶容量を持ったメモリをその内部アドレスによって切り分けることで、複数のフレームメモリを同時に持たせることが可能となる。

【0069】

図 12 はこの実施形態におけるフレームメモリの書き換えの動作を示す説明図であり、以下、図 6 のフレームメモリ選択部 37 の動作との関係を含めて説明する。

図 12 には (A)、(B)、(C) の 3 つのパターンが図示しており、(A) では第 6 ビ

50

クチャにおいて背景予測と順方向予測との P G ピクチャに切り替わり、以後第 9 ピクチャまでこの構成が継続する。その後、第 10 ピクチャからは、再び I B B P の構造に戻っている。

【 0 0 7 0 】

(B) では、第 1、第 2、第 4、第 5、第 7、第 8、第 10、第 11 ピクチャで、順方向予測、逆方向予測、両方向予測、背景予測のすべての予測モードが切り替え可能な構成となっており、予測効率は 1 番高い。またこの場合でも背景画像として第 3 のフレームメモリへの書き込みは随時可能であるが、(B) の例では、第 5、第 10 ピクチャから背景画像用の第 3 のフレームメモリへの書き込みを行っている。

(C) では、第 3、第 6、第 9、第 12 ピクチャで、背景予測と順方向予測との P G ピクチャとなっている。

【 0 0 7 1 】

これらの動作時において、現在復号化されたピクチャがどのピクチャタイプであるか既知であるので、フレームメモリ選択部 37 では、そのピクチャタイプに従って、復号画像 108 を書き込むべきフレームメモリは自ずと決まる。即ち、I B B P の構造を取っている場合には、I では第 1 のフレームメモリに書き込まれ、P で第 2 のフレームメモリに書き込まれる。B はどのフレームメモリにも書き込まれない。

なお、ある復号化画像がある時間間隔または外部の制御信号によって背景画像として第 3 のフレームメモリにも書き込まれるのは、既に述べた通りである。

【 0 0 7 2 】

実施の形態 4 .

図 13 はこの発明の実施形態における動画像の復号化装置の構成図であり、これは図 9 に示した符号化装置に対応する復号化装置である。図 13 において、36 は動き補償部である。

【 0 0 7 3 】

次に動作について説明する。動き補償部 36 では、第 1 のフレームメモリ 9、第 2 のフレームメモリ 10、第 3 のフレームメモリ 19 から読み出した参照画像 109、110、133 を参照して動き補償を行い、予測画像 115 を出力する。

復号化画像は、再び表示用フレーム並び替え部 38 において、表示用の時間順に並び替えられて出力画像 137 が得られる。

図 14 は、該動き補償部 36 の内部構成図を示す構成図であり、各予測画像生成部で生成された予測画像が、予測モード 126 に従ってスイッチ 32 において選択される。そして選択された予測画像 115 が出力される。

【 0 0 7 4 】

実施の形態 5 .

上記実施形態では、図 5 (B)、(C) で示した背景画像への書き換えをピクチャ単位で行うものを示したが、これをマクロブロック単位に行うことが、予測の効率化に有効な場合がある。

【 0 0 7 5 】

この書き換えの手法としては、例えば、符号化処理の中で、所定の時間間隔で更新する手法や、ある位置のマクロブロック内のすべての画素がある時間以上予測のために参照されなかった場合には、制御信号を発生させて、背景画像内の該マクロブロックのみを復号化画像によって書き換える操作を行えばよい。

【 0 0 7 6 】

図 15 はこれを図示したもので、図 5 (B) の第 2 ピクチャから背景画像 “ B G ” への書き込みタイミングに対し、図 15 の斜線領域のマクロブロックのみがそのまま第 2 のフレームメモリに書き込まれ、第 3 ピクチャを予測する際の参照画像の一部になる。

同様に、上述の実施形態のうちフレームメモリを 3 つ備えた符号化装置においても、図 12 (B)、(C) で示した背景画像への書き換えをマクロブロック単位に行う。この書き換えの手法としては、上記と同じ操作を行えばよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

以上のように各々のフレームメモリ内の画像内容の書き替えを、ある時間間隔または外部からの制御信号によってマクロブロック単位に行うので、より細かいレベルで、常にフレームメモリ内の画像内容を、背景予測に対して高い予測効率が得られる内容に維持できる。

【 0 0 7 8 】

実施の形態 6 .

また上記のような符号化装置に対応して復号化装置においても、背景画像への書き換えをマクロブロック単位に行う。

例えば、図 7 の復号化装置において、復号化画像 1 0 8 は、フレームメモリ選択部 3 5 において選択された後、上記マクロブロックと同位置にある背景画像のマクロブロックが選択された復号化画像 1 3 5 に書き換えられる。尚、上記マクロブロック単位の更新は、ある時間間隔または外部からの制御信号に従って行えばよい。

同様に、図 1 3 に示した復号化装置においても、図 1 2 (B)、(C)で示した背景画像への書き換えをマクロブロック単位に行う。この書き換えの手法としては、上記と同じ操作を行えばよい。

【 0 0 7 9 】

実施の形態 7 .

以上示した符号化装置において、図 1 の動き推定部 1 5、または図 3 の動き推定部 3 3 での、背景予測を行う際の動き探索範囲を、順方向予測または逆方向予測の探索範囲と可変

にすることも有効である。
これは、例えば、背景予測が有効に作用するのは背景からの動きベクトルが 0 の時であることを利用して、他の予測を行う時よりも探索範囲を小さく設定することが考えられる。それに付随する効果としては、探索時間が短縮されること、動きベクトルの可変長符号化コードを短く設定できるために、動きベクトルの符号化情報量が低減できることが挙げられる。

【 0 0 8 0 】

実施の形態 8 .

図 1 6 は、この発明の実施形態における符号化装置の構成図であり、4 7 は差分ベクトル生成部、1 4 1 は差分ベクトルである。差分ベクトル生成部 4 7 において現在の動きベクトル 1 2 3 と参照ベクトルとの差分ベクトル 1 4 1 を算出して、これを可変長符号化部 1 7 において可変長符号化する。

図 1 7 はこの動きベクトルの符号化法について図示したものである。

【 0 0 8 1 】

次に動作について説明する。図 1 7 において、1 つの楪目は 1 個のマクロブロックを意味する。第 1 のフレームメモリ内の参照画像を読み出して動き補償予測を行って求められた現在のマクロブロックの動きベクトル $MV(1)$ は、既に符号化・復号化済みのマクロブロックの動きベクトル $MV1(1)$ 、 $MV2(1)$ 、 $MV3(1)$ の 3 つを候補ベクトルとして、これらとの差分値を実際に可変長符号化するのが効率的であることが知られている。

【 0 0 8 2 】

例えば、 $MV1(1)$ 、 $MV2(1)$ 、 $MV3(1)$ の 3 つの中間値を候補ベクトルとすることを考えれば、差分ベクトル $PMV(1)$ は、以下の式で表すことができる。但し、 $median$ は中間値を算出する演算子である。

$$PMV(1) = MV(1) - median(MV1(1), MV2(1), MV3(1))$$

同様に、第 2 のフレームメモリの場合には、

$$PMV(2) = MV(2) - median(MV1(2), MV2(2), MV3(2))$$

となる。

【 0 0 8 3 】

また、図 1 8 は図 9 の符号化装置に差分ベクトル生成部 4 7 を加えた符号化装置の構成図である。差分ベクトルの算出では、上記の場合に加えて、第 3 のフレームメモリ用の参照

動きベクトル $PMV(3)$ を算出して、これを可変長符号化すればよい。

以上のようにして動きベクトルの情報発生量を抑制することができる。

【0084】

実施の形態 9 .

以上のような差分ベクトルを用いる符号化装置に対応した復号化装置の構成図を図 19、および図 20 に示し、48 は動きベクトル加算部である。

可変長復号化部 22 において可変長復号化された差分ベクトル 141 は、動きベクトル 48 において参照ベクトルとの加算を取り、動きベクトル 123 が算出される。

【0085】

実施の形態 10 .

図 1 の符号化装置では、ピクチャ内の画面全体を符号化対象としていたのに対し、この実施形態では、画面を構成する複数個の対象物画像（オブジェクト）単位に符号化のピクチャタイプを可変な構造とする。

図 21 に示すように、例えば画面がオブジェクト 1（魚）、オブジェクト 2（水中：背景画）、オブジェクト 3（ボール）から構成されており、各々の境界線が既知であった場合、それらのオブジェクトを別々の手法で符号化することが可能になる。

【0086】

この実施形態では、これらを別々のピクチャタイプを用いることで実現する。例えば、オブジェクト 1 は動きが大きいので、両方向予測が背景予測よりも予測効率が高いことを考慮して、図 5（A）のピクチャタイプの構成とする。一方、オブジェクト 2 はほとんど動きがない画像であるため、背景予測がより有効である。従って、図 5（C）の構成を取ればよい。但し、急激に途中でシーンが変化する等の変化が起こった場合には、図 5（B）の様に、途中のピクチャから B ピクチャを含んだ構成とすればよい。

【0087】

図 22 は、この実施形態で示される符号化装置の具体例を示す構成図であり、42 はオブジェクト識別部、43 は第 1 のフレームメモリ群、44 は第 2 のフレームメモリ群、138 はオブジェクト識別信号である。

【0088】

次に動作について説明する。予め入力画像 100 には、オブジェクト毎に識別信号が付いており、42 で識別されたオブジェクトの番号が識別信号 138 として出力される。動き推定部 15 ではオブジェクト識別信号 138 に従って、第 1 のフレームメモリ群 43、第 2 のフレームメモリ群 44 の中から、符号化対象のオブジェクトに対応したフレームメモリを選び、参照画像を読み出して、動き予測を行う。

【0089】

また、動き補償予測部 21 では、動き推定部 15 で決定された予測モード 126 に従って、所定のオブジェクトに対応したフレームメモリを選び、予測画像 115 を生成する。

一方、フレームメモリ選択部 35 では、復号化画像 108 をオブジェクト識別信号 138 に従って、所定のフレームメモリ群の中の所定のオブジェクトに対応したフレームメモリに書き込む。またオブジェクト識別信号 138 は、他の符号化情報と共に多重化部 45 において多重化されて、多重化されたビットストリーム 139 として送出される。

【0090】

また、この実施形態では、第 1、第 2 のフレームメモリ群を備えて、動き補償予測を切り替える構成を実現したが、ハードウェアの実現に当たっては、複数個のフレームメモリ群分の記憶容量を持ったメモリをその内部アドレスによって切り分けることで、複数個のフレームメモリ群を同時に持たせることが可能となる。

以上のように、オブジェクトの動きに応じた予測構造を取れるので全体の予測効率が向上する。

【0091】

実施の形態 11 .

図 22 符号化装置に対応する復号化装置の構成図を図 23 に示し、46 は多重化分離部で

10

20

30

40

50

ある。

次に動作について説明する。多重化分離部 4 6 で多重化分離されたオブジェクト識別信号 1 3 8 に従って、動き補償部 2 3 では所定のフレームメモリ群の中の所定のオブジェクトに対応したフレームメモリから参照画像を読み出し、予測モードに対応した動き補償を行い、予測画像 1 1 5 を生成する。一方、フレームメモリ選択部 3 5 では、復号化画像 1 0 8 をオブジェクト識別信号 1 3 8 に従って、所定のフレームメモリ群の中の所定のオブジェクトに対応したフレームメモリに書き込む。

【 0 0 9 2 】

実施の形態 1 2 .

図 2 4 は図 2 2 の符号化装置に、さらに 1 つのフレームメモリ群を追加して、3 つのフレームメモリ群の構成とした符号化装置の構成図であり、4 9 は第 3 のフレームメモリ群である。

10

【 0 0 9 3 】

次に動作について説明する。予め入力画像 1 0 0 には、オブジェクト毎に識別信号が付いており、4 2 で識別されたオブジェクトの番号が識別信号 1 3 8 として出力される。動き推定部 1 5 ではオブジェクト識別信号 1 3 8 に従って、第 1 のフレームメモリ群 4 3、第 2 のフレームメモリ群 4 4、第 3 のフレームメモリ群 4 9の中から、符号化対象のオブジェクトに対応したフレームメモリを選び、参照画像を読み出して、動き予測を行う。

【 0 0 9 4 】

また、動き補償予測部 2 1 では、動き推定部 1 5 で決定された予測モード 1 2 6 に従って、所定のオブジェクトに対応したフレームメモリを選び、予測画像 1 1 5 を生成する。一方、フレームメモリ選択部 3 5 では、復号化画像 1 0 8 をオブジェクト識別信号 1 3 8 に従って、所定のフレームメモリ群の中の所定のオブジェクトに対応したフレームメモリに書き込む。またオブジェクト識別信号 1 3 8 は、他の符号化情報と共に多重化部 4 5 において多重化されて、多重化されたビットストリーム 1 3 9 として送出される。

20

また、この実施形態では、第 1、第 2、第 3 のフレームメモリ群を備えて、動き補償予測を切り替える構成を実現したが、ハードウェアの実現に当たっては、複数のフレームメモリ群分の記憶容量を持ったメモリをその内部アドレスによって切り分けることで、複数のフレームメモリ群を同時に持たせることが可能となる。

【 0 0 9 5 】

30

実施の形態 1 3 .

図 2 4 の符号化装置に対応する復号化装置の構成図を図 2 5 に示す。

次に動作について説明する。多重化分離部 4 6 で多重化分離されたオブジェクト識別信号 1 3 8 に従って、動き補償部 2 3 では所定のフレームメモリ群の中の所定のオブジェクトに対応したフレームメモリから参照画像を読み出し、予測モードに対応した動き補償を行い、予測画像 1 1 5 を生成する。一方、フレームメモリ選択部 3 5 では、復号化画像 1 0 8 をオブジェクト識別信号 1 3 8 に従って、所定のフレームメモリ群の中の所定のオブジェクトに対応したフレームメモリに書き込む。

【 0 0 9 6 】

実施の形態 1 4 .

40

符号化対象とするオブジェクトの過去の復号化画像を記憶した第 2 のフレームメモリ群内の該オブジェクトに対応したフレームメモリ内の、該オブジェクトが存在する領域の画像内容の書き換えを、ある時間間隔または外部からの制御信号によって行うことがある。

【 0 0 9 7 】

図 2 6 は、例えばあるオブジェクトが占める領域を含むすべてのマクロブロックの復号化画像によって、第 2 のフレームメモリ群内の該オブジェクトに対応したフレームメモリの同位置のマクロブロック内の画像内容が書き換えられることを図示している。従って、同図の場合には、縦 2 個、横 2 個、計 4 個のマクロブロックの内容が更新されることになる。

【 0 0 9 8 】

50

また、符号化対象とするオブジェクトの過去の復号化画像を記憶した第3のフレームメモリ群内の該オブジェクトに対応したフレームメモリ内の、該オブジェクトが存在する領域の画像内容の書き換えを、ある時間間隔または外部からの制御信号によって行う場合、上記説明における第2のフレームメモリ群内のフレームメモリに書き込む操作を、第3のフレームメモリ群内のフレームメモリに書き込む操作で代用すればよい。

【0099】

以上のような符号化装置に対応して復号化装置においても、オブジェクトの過去の復号化画像を記憶した第2のフレームメモリ群内の該オブジェクトに対応したフレームメモリ内の、該オブジェクトが存在する領域の画像内容の書き換えを、ある時間間隔または外部からの制御信号によって行うようにする。

10

【0100】

実施の形態15.

また、図22に示した符号化装置において、第1のフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリからの参照画像と、第2のフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリからの参照画像とで、オブジェクト毎に動きベクトル探索の探索範囲を可変にする。

例えば、図22の符号化装置において、該オブジェクトの、動きの少ない背景画像を第2のフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリに記憶させておき、他方、動きの大きい該オブジェクトの復号化画像を第1のフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリに随時書き込む操作を行えば、両者とも高い予測効率を維持することができる。

20

【0101】

また、図24に示した符号化装置において、第1のフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリからの参照画像と、第2のフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリからの参照画像と、第3のフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリからの参照画像とで、オブジェクト毎に動きベクトル探索の探索範囲を可変にする。

【0102】

例えば、図24の符号化装置において、該オブジェクトの、動きの少ない背景画像を第3のフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリに記憶させておき、他方、動きの大きい該オブジェクトの復号化画像を第1のフレームメモリ群または第2のフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリに随時書き込む操作を行えば、3者とも高い予測効率を維持することができる。

30

以上のように、オブジェクトが参照する複数個のフレームメモリ群に応じて、動きベクトルの探索範囲を別々に設定するので、例えば動きが小さいオブジェクトの場合には、動きベクトルの探索範囲を狭くすることで、動きベクトルの情報発生量を削減することができる。

【0103】

実施の形態16.

また、図22に示した符号化装置において、オブジェクト毎の第1のフレームメモリ群内の該オブジェクトに対応したフレームメモリからの画像を参照して得られた過去の動きベクトルと、オブジェクト毎の第2のフレームメモリ群内の該オブジェクトに対応したフレームメモリからの画像を参照して得られた過去の動きベクトルとを、別々にある時間だけ保持して、オブジェクト毎に別個に差分ベクトルを算出する差分ベクトル生成部を備えたものを図27に示す。

40

【0104】

符号化対象とするオブジェクトは、動き推定部15において現画像101と、第1のフレームメモリ群もしくは第2のフレームメモリ群で、動き推定の結果選択されたフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリ内の画像を参照画像としての動き推定を行い、動きベクトル123を検出する。動きベクトル123は差分ベクトル生成部47

50

において、同部に記憶された該オブジェクトの過去の動きベクトルの中から候補ベクトルを選択して（前述のMV1, MV2, MV3）、差分ベクトル141を出力する。差分ベクトル141は可変長符号化部17において、可変長符号化語に符号化される。従って、差分ベクトル生成部47では各フレームメモリ群毎に、過去の動きベクトルを別々にある時間だけ保持しておくメモリ機能を有している。

【0105】

実施の形態17.

また、図27の符号化装置に対応した復号化装置の構成図を図28に示す。可変長復号化部22において可変長復号化された差分ベクトル141は、動きベクトル加算部48において、同部に記憶された該オブジェクトの過去の動きベクトルの中から候補ベクトルを選択して、この候補ベクトルに上記差分ベクトル141を加算することで、動きベクトル123を再現する。123は動き補償部23に送られ、同部において、選択されたフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリ内の画像を参照画像を読み出して、予測画像115が出力される。

【0106】

実施の形態18.

図27の符号化装置に第3のフレームメモリ群を追加した構成の符号化装置の構成図を図29に示す。

符号化対象とするオブジェクトは、動き推定部15において現画像101と、第1のフレームメモリ群もしくは第2のフレームメモリ群もしくは第3のフレームメモリ群の中で、動き推定の結果選択されたフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリ内の画像を参照画像としての動き推定を行い、動きベクトル123を検出する。動きベクトル123は差分ベクトル生成部47において、同部に記憶された該オブジェクトの過去の動きベクトルの中から候補ベクトルを選択して（前述のMV1, MV2, MV3）、差分ベクトル141を出力する。差分ベクトル141は可変長符号化部17において、可変長符号化語に符号化される。

この場合も、差分ベクトル生成部47では各フレームメモリ群毎に、過去の動きベクトルを別々にある時間だけ保持しておくメモリ機能を有している。

【0107】

実施の形態19.

また、図29の符号化装置に対応した復号化装置の構成図を図30に示す。可変長復号化部22において可変長復号化された差分ベクトル141は、動きベクトル加算部48において、同部に記憶された該オブジェクトの過去の動きベクトルの中から候補ベクトルを選択して、この候補ベクトルに上記差分ベクトル141を加算することで、動きベクトル123を再現する。動きベクトル123は動き補償部23に送られ、同部において、選択されたフレームメモリ群の該オブジェクトに対応したフレームメモリ内の画像を参照画像を読み出して、予測画像115が出力される。

以上のように、複数のフレームメモリ群の個数分だけ、オブジェクト毎に過去の動きベクトルをある時間だけ記憶させたメモリ機能を持ち、検出した動きベクトルと候補ベクトルとの差分ベクトルを算出する差分ベクトル生成部を備えれば、動きベクトルの情報発生量を抑制することができる。

【0108】

【発明の効果】

以上のように、この発明においては、背景画像を記憶し、これに基づく背景予測を用いて動き補償予測を行うので、符号化シーケンスに影響されずに高い予測効率を維持しながら符号化を行えるという効果がある。

【0109】

また、符号化、復号化装置において、各々のフレームメモリ内の画像内容の書き換えを、ある時間間隔または外部からの制御信号によってピクチャ単位に行うので、常にフレームメモリ内の画像内容を、背景予測に対して高い予測効率を得られる内容に維持できるとい

10

20

30

40

50

う効果がある。

【0110】

また、符号化、復号化装置において、各々のフレームメモリ内の画像内容の書き換えを、ある時間間隔または外部からの制御信号によってマクロブロック単位に行うので、より細かいレベルで、常にフレームメモリ内の画像内容を、背景予測に対して高い予測効率を得られる内容に維持できるという効果がある。

【0111】

また、符号化装置が有する複数個のフレームメモリ別に、動き推定を行う時の動きベクトルの探索範囲を可変にするので、例えば動きが少ない画面が書き込まれているフレームメモリの参照から動きを探索する場合は、短いコードを与えることができるために、動きベクトルの符号化情報量を削減する効果がある。

10

【0112】

また、複数個のフレームメモリの個数分だけ、過去の動きベクトルをある時間だけ記憶させたメモリ機能を持ち、検出した動きベクトルと候補ベクトルとの差分ベクトルを算出する差分ベクトル生成部を備えたので、動きベクトルの情報発生量を抑制する効果がある。

【0113】

また、画面を構成する複数個のオブジェクト毎に複数個のフレームメモリを使って動き補償予測を行う構成にしたので、オブジェクトの動きに応じた予測構造を取れるので全体の予測効率が向上するという効果がある。

【0114】

20

また、それぞれフレームメモリ群内のフレームメモリ内の符号化対象のオブジェクトが存在している領域のみを復号化画像によって、ある時間間隔または外部制御信号によって書き換えるので、背景予測の高い効率を維持できるという効果がある。

【0115】

また、オブジェクトが参照する複数個のフレームメモリ群に応じて、動きベクトルの探索範囲を別々に設定するので、例えば動きが小さいオブジェクトの場合には、動きベクトルの探索範囲を狭くすることで、動きベクトルの情報発生量を削減するという効果がある。

【0116】

また、複数個のフレームメモリ群の個数分だけ、オブジェクト毎に過去の動きベクトルをある時間だけ記憶させたメモリ機能を持ち、検出した動きベクトルと候補ベクトルとの差分ベクトルを算出する差分ベクトル生成部を備えたので、動きベクトルの情報発生量を抑制する効果がある。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施形態における動画像の符号化装置の構成図である。

【図2】 この発明の実施形態の符号化装置における動き推定部の内部構成を示した構成図である。

【図3】 この発明の実施形態の符号化装置における動き補償予測部の内部構成を示した構成図である。

【図4】 この発明の実施形態における動画像の符号化装置の構成図である。

【図5】 この発明の実施形態におけるピクチャのパターンと予測モードとの関係の例を示す説明図である。

40

【図6】 この発明の実施形態における動画像の符号化装置の構成図である。

【図7】 この発明の実施形態における動画像の復号化装置の構成図である。

【図8】 この発明の実施形態の復号化装置における動き補償部23の構成図である。

【図9】 この発明の実施形態における動画像の符号化装置の構成図である。

【図10】 この発明の実施形態の符号化装置における動き推定部の構成図である。

【図11】 この発明の実施形態の符号化装置における動き補償部の構成図である。

【図12】 この発明の実施形態におけるピクチャパターンと予測モードとの関係の例を示す説明図である。

【図13】 この発明の実施形態における動画像の復号化装置の構成図である。

50

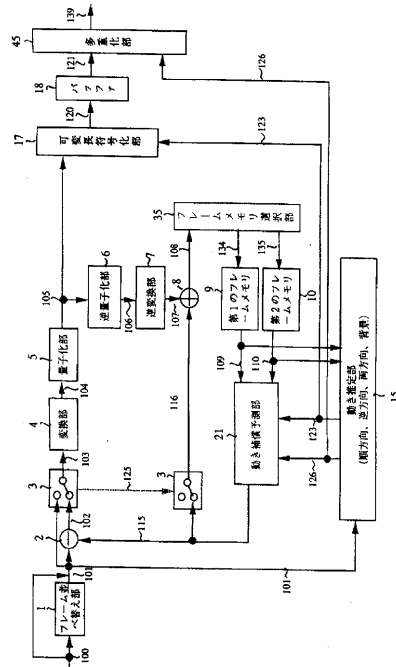
- 【図 1 4】 この発明の実施形態の復号化装置における動き補償部の構成図である。
- 【図 1 5】 マクロブロック単位のフレームメモリの画像の書き替えを示した説明図である。
- 【図 1 6】 この発明の実施形態の符号化装置における動き推定部の構成図である。
- 【図 1 7】 この発明の実施形態における動きベクトルの符号化法を示す説明図である。
- 【図 1 8】 この発明の実施形態における符号化装置の構成図である。
- 【図 1 9】 この発明の実施形態における復号化装置の構成図である。
- 【図 2 0】 この発明の実施形態における復号化装置の構成図である。
- 【図 2 1】 ピクチャとオブジェクトの関係を示す説明図である。
- 【図 2 2】 この発明の実施形態における符号化装置の構成図である。 10
- 【図 2 3】 この発明の実施形態における復号化装置の構成図である。
- 【図 2 4】 この発明の実施形態における符号化装置の構成図である。
- 【図 2 5】 この発明の実施形態における復号化装置の構成図である。
- 【図 2 6】 オブジェクト領域の画像の書き替えを示した説明図である。
- 【図 2 7】 この発明の実施形態における符号化装置の構成図である。
- 【図 2 8】 この発明の実施形態における復号化装置の構成図である。
- 【図 2 9】 この発明の実施形態における符号化装置の構成図である。
- 【図 3 0】 この発明の実施形態における復号化装置の構成図である。
- 【図 3 1】 従来例の符号化器の構成図である。
- 【図 3 2】 従来例の復号化器の構成図である。 20
- 【図 3 3】 ピクチャの配列の例を示す説明図である。

【符号の説明】

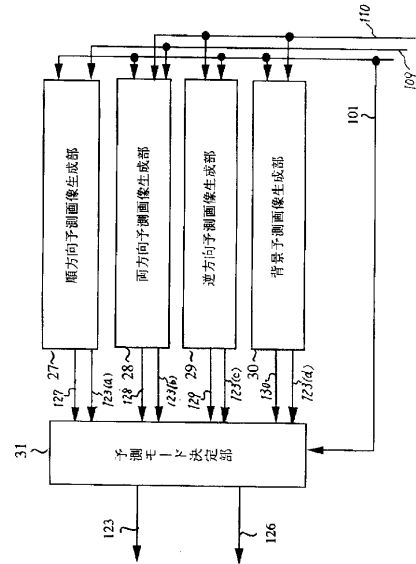
- 2 減算部
- 3 インタ（フレーム内）／イントラ（フレーム間）切り替えセレクト
- 4 変換部
- 8 加算部
- 9 第 1 のフレームメモリ
- 10 第 2 のフレームメモリ
- 11 順方向動き補償部
- 12 両方向動き補償部 30
- 13 逆方向動き補償部
- 15 動き推定部
- 16 符号化制御部
- 17 可変長符号化部
- 21 動き補償予測部
- 25、26 スイッチ
- 27 順方向予測画像生成部
- 28 両方向予測画像生成部
- 29 逆方向予測画像生成部
- 30 背景予測画像生成部 40
- 31 予測モード決定部
- 32 スイッチ
- 33 動き補償予測部
- 35 フレームメモリ選択部
- 36 動き補償部
- 37 フレームメモリ選択部
- 39 動き推定・補償部
- 40 動き推定部
- 42 オブジェクト識別部
- 43 第 1 のフレームメモリ群 50

| | | |
|-------------------|---------------------|----|
| 4 4 | 第 2 のフレームメモリ群 | |
| 4 7 | 差分ベクトル生成部 | |
| 4 8 | 動きベクトル加算部 | |
| 4 9 | 第 3 のフレームメモリ群 | |
| 1 0 2 | 予測誤差画像 | |
| 1 0 3 | セクタ出力 | |
| 1 0 8 | 局部復号化画像 | |
| 1 0 9、1 1 0 | 参照画像 | |
| 1 1 1 | 順方向動き予測画像 | |
| 1 1 2 | 両方向動き予測画像 | 10 |
| 1 1 3 | 逆方向動き予測画像 | |
| 1 1 4 | 背景動き予測画像 | |
| 1 1 5 | 決定された予測画像 | |
| 1 1 6 | 選択された予測画像 | |
| 1 1 7 | セクタへの制御信号 | |
| 1 1 8 | 変換部 4 への制御信号 | |
| 1 2 1 | ビットストリーム | |
| 1 2 3 | 動きベクトル | |
| 1 2 4 | 参照画像 | |
| 1 2 6 | 決定された動き予測モード | 20 |
| 1 2 7 | 順方向予測画像 | |
| 1 2 8 | 両方向予測画像 | |
| 1 2 9 | 逆方向予測画像 | |
| 1 3 0 | 背景予測画像 | |
| 1 3 3 | 第 3 のフレームメモリからの参照画像 | |
| 1 3 4、1 3 5、1 3 6 | 選択された局部復号化画像 | |
| 1 3 8 | オブジェクト識別信号 | |
| 1 4 0 | 制御信号 | |
| 1 4 1 | 差分ベクトル | |

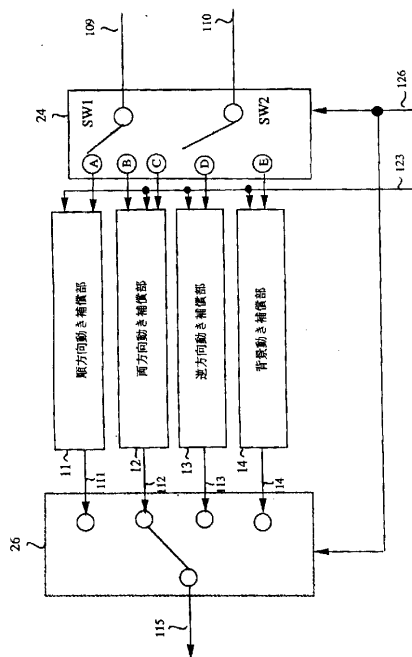
【 図 1 】



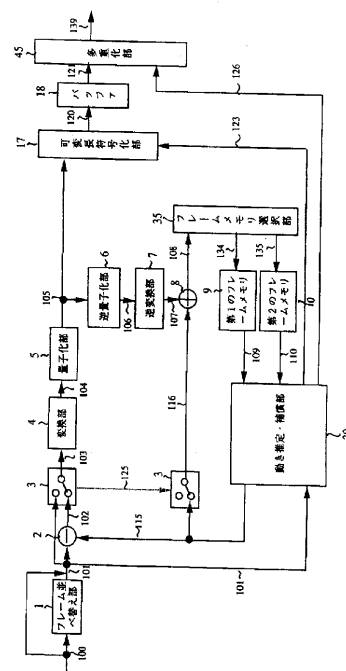
【 図 2 】



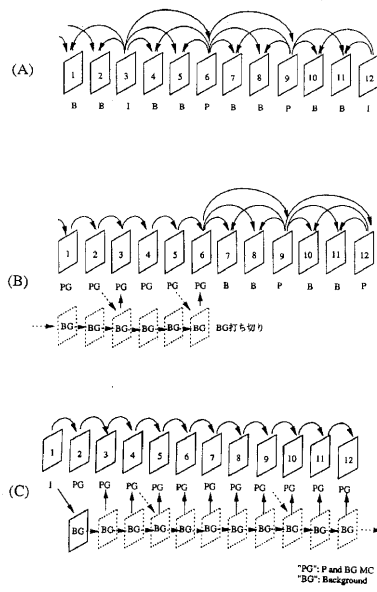
【 図 3 】



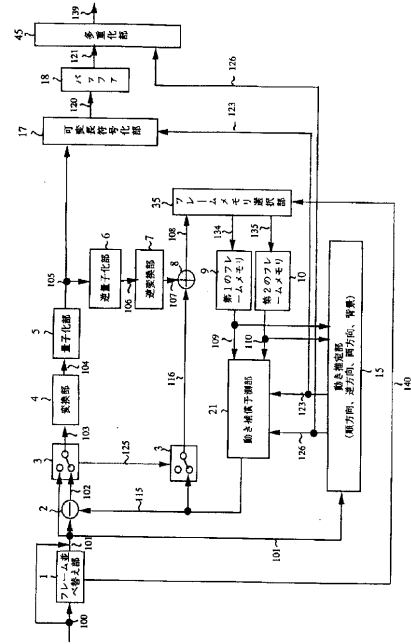
【 図 4 】



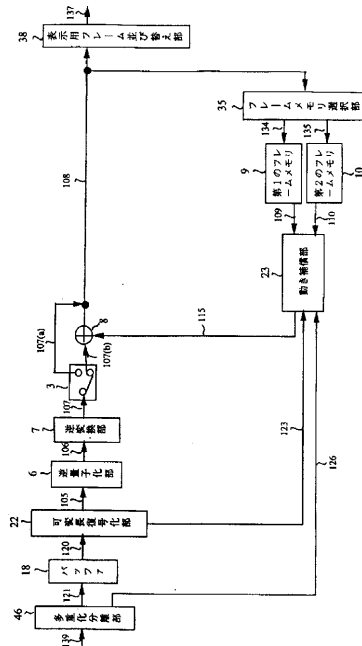
【図 5】



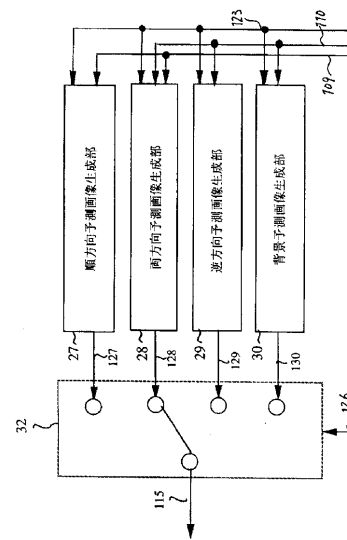
【図 6】



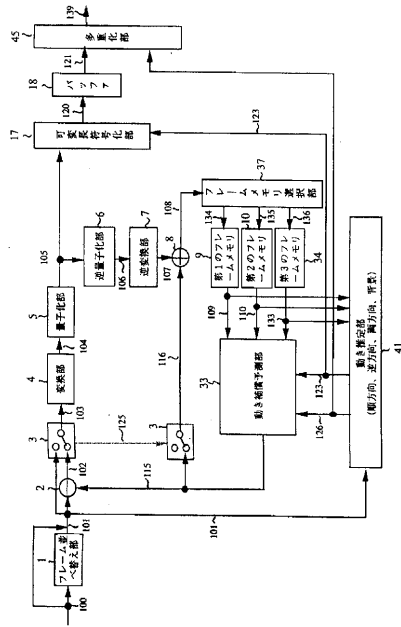
【図 7】



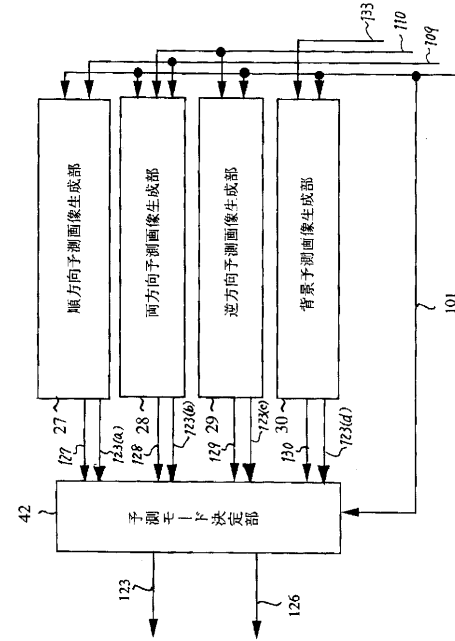
【図 8】



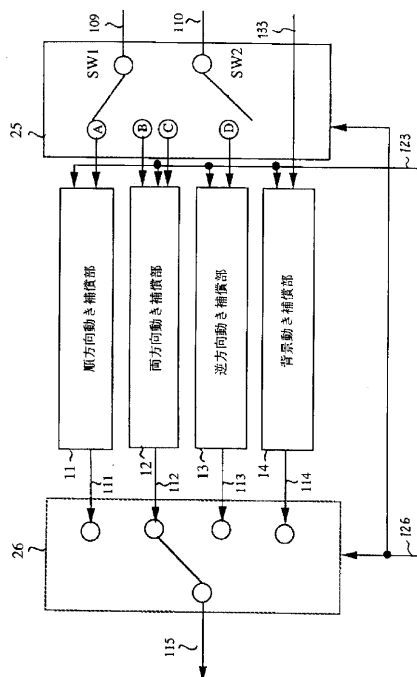
【 図 9 】



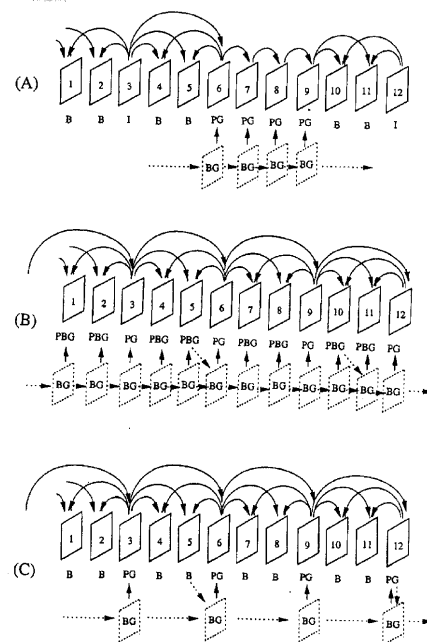
【 図 1 0 】



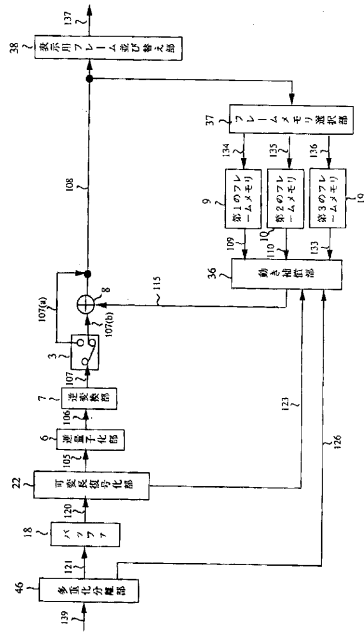
【 図 1 1 】



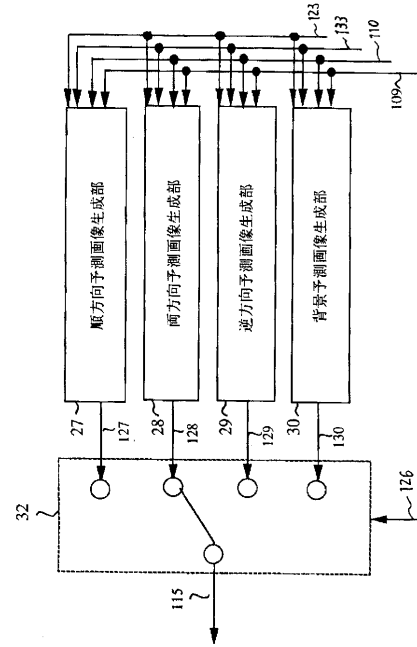
【 図 1 2 】



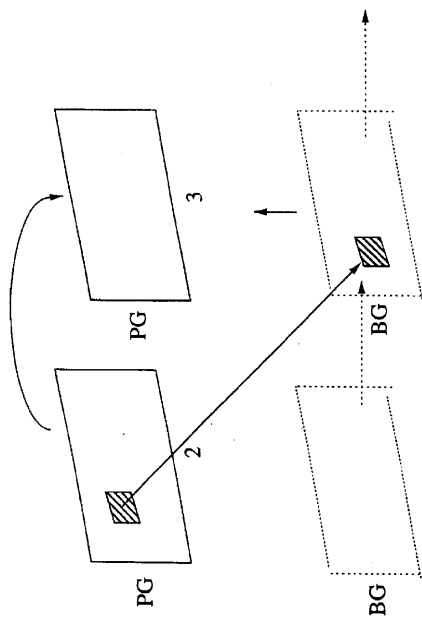
【 図 1 3 】



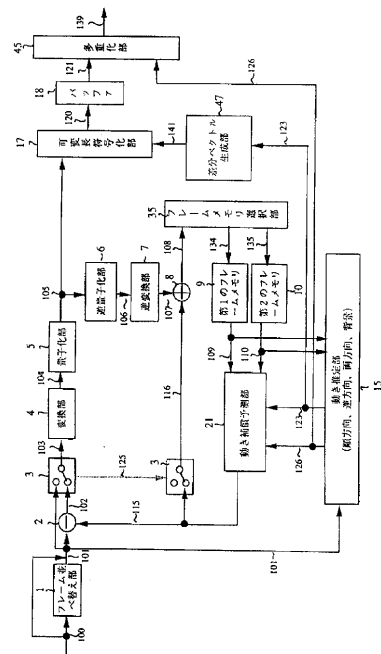
【 図 1 4 】



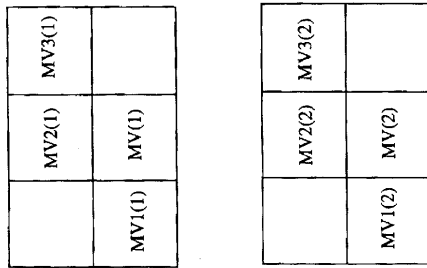
【 図 1 5 】



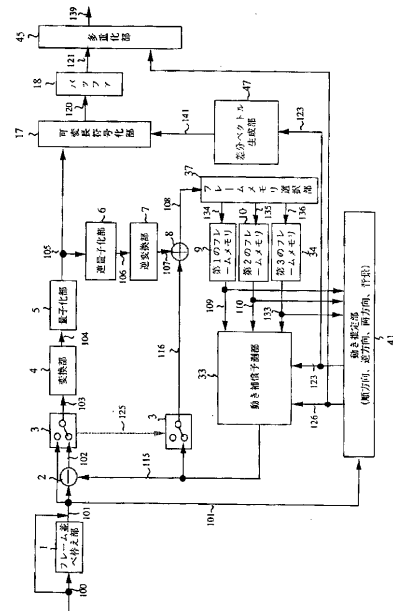
【 図 1 6 】



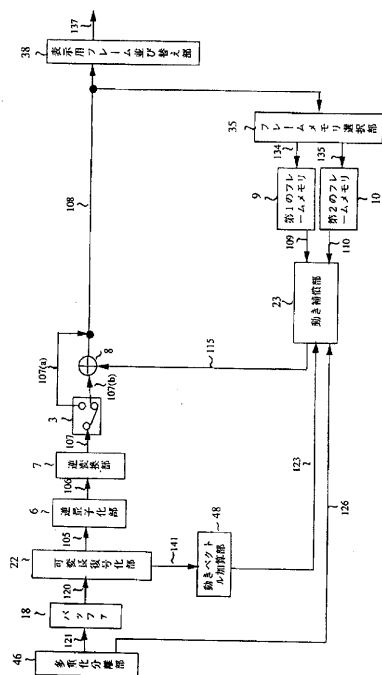
【 図 1 7 】



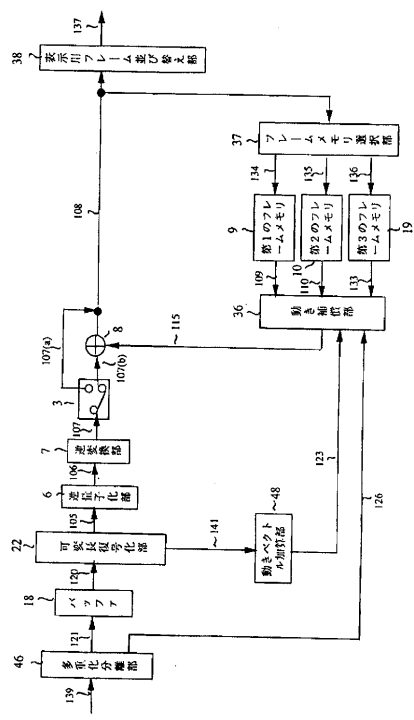
【 図 1 8 】



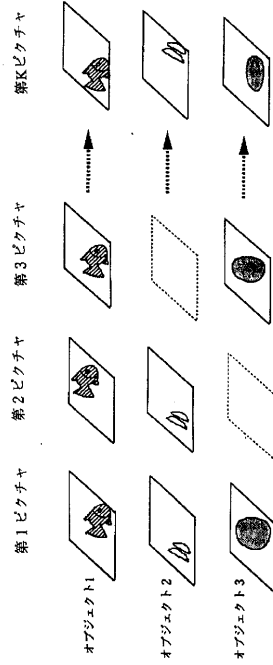
【 圖 1 9 】



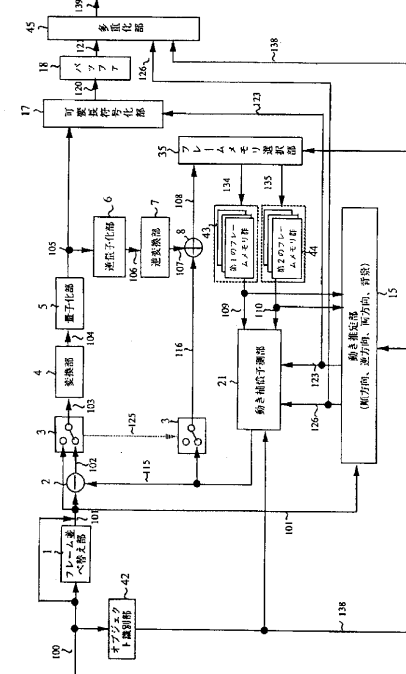
【 図 2 0 】



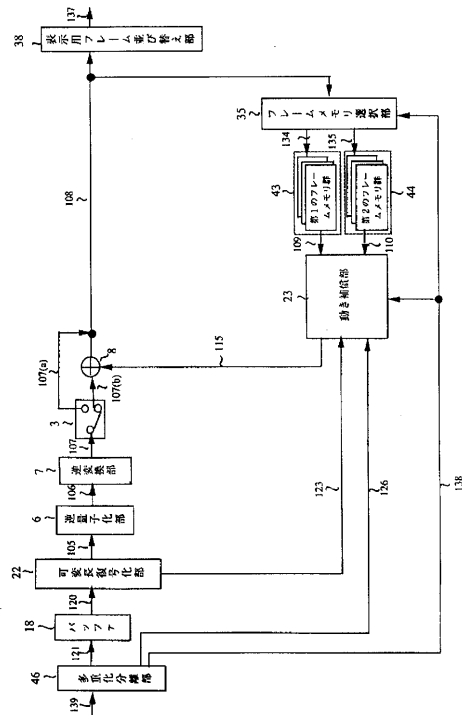
【図 2 1】



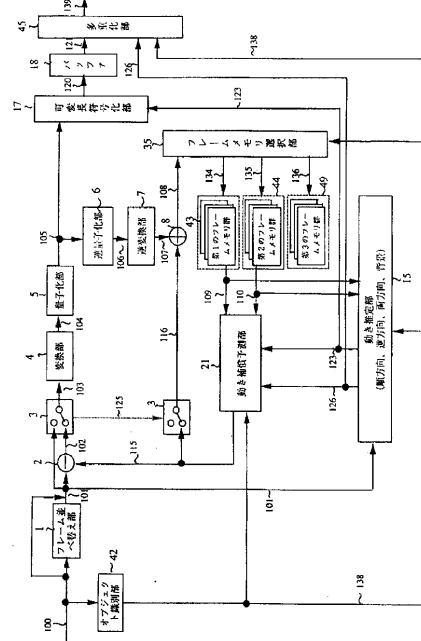
【図 2 2】



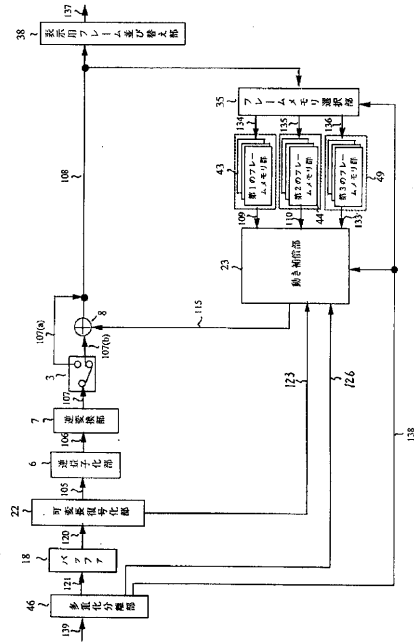
【図 2 3】



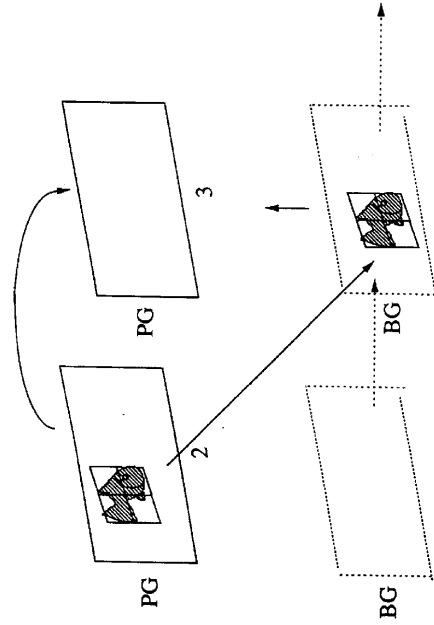
【図 2 4】



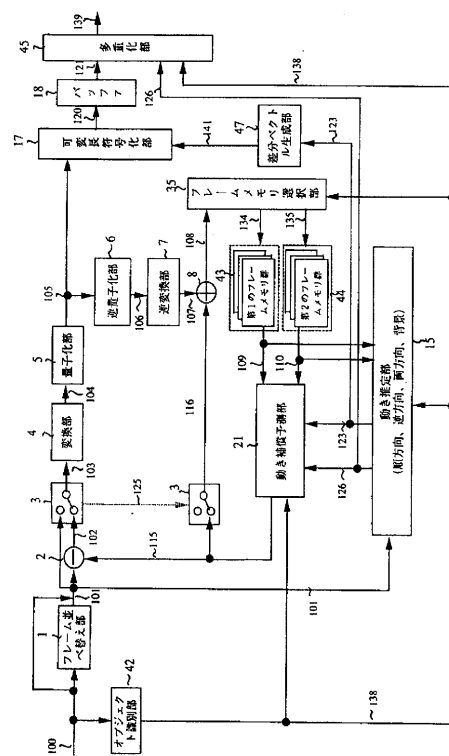
【図 25】



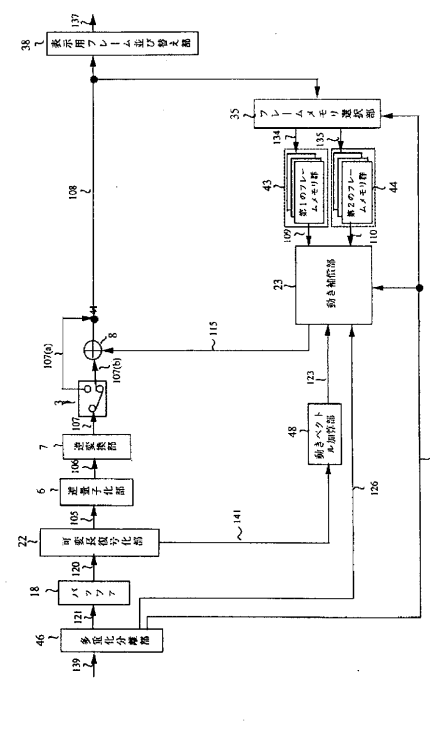
【図 26】



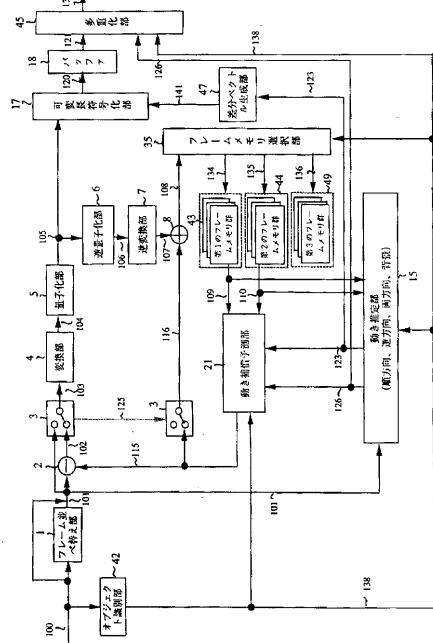
【図 27】



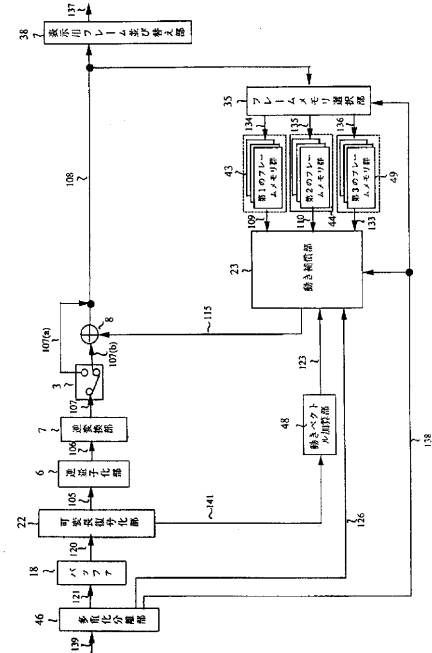
【図 28】



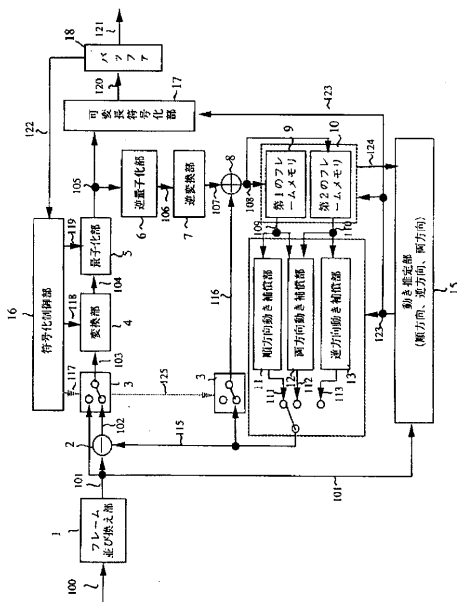
【図 29】



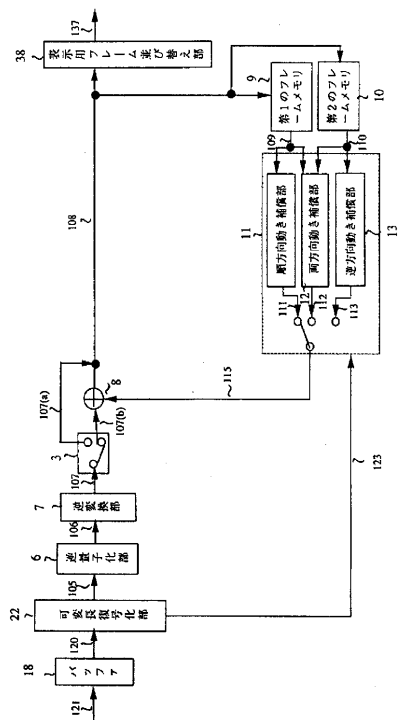
【図 30】

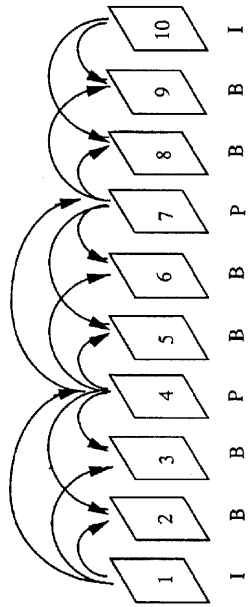


【図 31】



【図 32】





フロントページの続き

- (72)発明者 関口 俊一
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 浅井 光太郎
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 村上 篤道
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

合議体

審判長 奥村 元宏
審判官 藤内 光武
審判官 岩井 健二

- (56)参考文献 特許第3628810号公報(JP, B2)
特開平04-127689(JP, A)
特開平06-181569(JP, A)
特開平01-155790(JP, A)
特開平05-037915(JP, A)
特開平07-023392(JP, A)