



(51) 国際特許分類6 H04N 7/36	A1	(11) 国際公開番号 WO99/44369 (43) 国際公開日 1999年9月2日(02.09.99)
----------------------------------	-----------	---

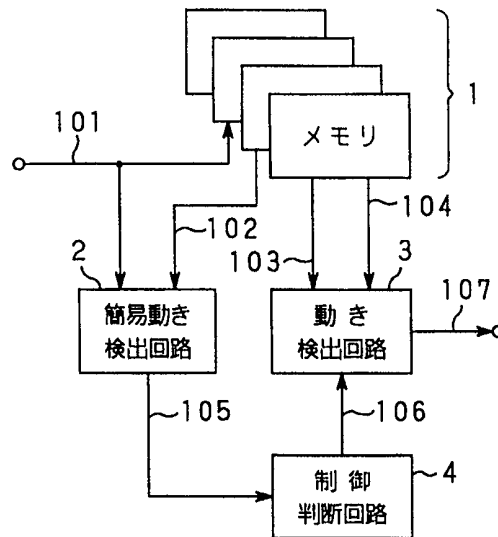
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00891 (22) 国際出願日 1999年2月25日(25.02.99) (30) 優先権データ 特願平10/44111 1998年2月25日(25.02.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 小倉英史(OGURA, Eiji)[JP/JP] 高嶋昌利(TAKASHIMA, Masatoshi)[JP/JP] 平中大介(HIRANAKA, Daisuke)[JP/JP] 三浦猛志(MIURA, Takeshi)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)	(81) 指定国 KR, US 添付公開書類 国際調査報告書
---	--

(54)Title: **DEVICE AND METHOD FOR CODING IMAGE**

(54)発明の名称 画像符号化装置及び方法

(57) Abstract

From a memory, a stored search field is inputted to a simple movement detecting circuit. From the simple movement detecting circuit, the amount of movement is outputted and inputted to a control judging circuit. A movement detecting circuit receives the current frame and a search frame and finds a final moving vector practically used for movement compensation. From the control judging circuit, setting parameters for setting up a search range are sent to the movement detection circuit according to a predicted amount of movement predicted using a simple moving vector, and thereby a search range is set up. Thus, the problem that the conventional full-search block matching method requires a very large scale of circuit when an image in which movement is very quick as in a sport program is handled is solved.



- 1 ... MEMORY
- 2 ... SIMPLE MOVEMENT DETECTING CIRCUIT
- 3 ... MOVEMENT DETECTING CIRCUIT
- 4 ... CONTROL JUDGING CIRCUIT

(57)要約

メモリからは、保存された検索フィールドが簡易動き検出回路に入力される。簡易動き検出回路からは、動き量が出力され、制御判断回路に入力される。動き検出回路では、現フレーム及び検索フレームを入力して実際に動き補償に使用する最終動きベクトルを求める。制御判断回路からは、簡易動きベクトルによる予測動き量に応じてサーチ範囲の設定パラメータがこの動き検出回路に送られてサーチ範囲が設定される。このような構成により、スポーツ番組などのように非常に動きの激しい画像を扱う場合、従来のフルサーチブロックマッチング法で発生していた非常に回路量が大きくなるという問題を解決できる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ			TR	トルコ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国	RU	ロシア		

明 細 書

画像符号化装置及び方法

技 術 分 野

本発明は、例えばM P E G (Moving Picture Image Coding Experts Group)に準拠した画像符号化装置及び方法に関する。

背 景 技 術

M P E G方式は、直交変換(Discrete Cosine Transform; D C T)と動き補償予測と可変長符号化とを組み合わせることで画像データの圧縮を行う符号化方式である。

図1にM P E G方式に準拠した画像符号化装置の構成を示す。この画像符号化装置には入力端子T 1を介して画像データが供給される。この画像データは動きベクトル検出回路2 1と減算回路2 2とに入力される。動きベクトル検出回路2 1は、入力された画像データを用いて現フレームと参照フレーム(例えば前フレーム)との動きベクトルを求め、動き補償回路2 3へ与える。

参照フレームの画像データはフレームメモリ2 4内にも格納されている。この画像データは動き補償回路2 3に供給される。動き補償回路2 3では、動きベクトル検出回路2 1から送られてくる動きベクトルを用いて、フレームメモリ2 4から送られてくる画像データの動き補償を行う。動き補償回路2 3の出力は減算回路2 2と加

算回路 2 5 へ送られる。

減算回路 2 2 では、入力端子 T 1 から供給される現フレームの画像データと、動き補償回路 2 3 から供給される動き補償された参照フレームの画像データとを減算して予測誤差データを求め、D C T 回路 2 6 へ供給する。

D C T 回路 2 6 は、この予測誤差データを D C T 処理して量子化器 2 7 へ送る。量子化器 2 7 は D C T 回路 2 6 の出力を量子化し、可変長符号化回路（図示せず）へ送る。

量子化器 2 7 の出力は逆量子化器 2 9 にも供給される。そして、ここで逆量子化処理を受け、その出力は逆 D C T 回路 3 0 において逆 D C T 処理を受けて、元の予測誤差データに戻され、加算回路 2 5 へ与えられる。

加算回路 2 5 では、この予測誤差データを動き補償回路 2 3 の出力データに加算して現フレームの画像データを求める。求められた画像データは次の参照フレームの画像データとしてフレームメモリ 2 4 に格納される。

この中で、動き補償回路 2 3 にて動画像の動き補償を行うためには、動きベクトル検出回路 2 1 にて動きベクトルの検出を行う必要がある。通常、基準フレーム内を等しいブロックに分割し、過去又は、未来のフレーム（検索フレーム）で基準ブロックと同様の大きさの検索ブロックをサーチ範囲内で移動させ、最もマッチングするブロックを探し、その距離を動きベクトルとする。一般に最もマッチングするブロックを探す際には、基準ブロック、検索ブロック内の全ての画素同士の引き算を行い、その絶対値和、又は二乗和を求め、その値が最小の位置を動きベクトルとするフルサーチブロック

マッチング法が知られている。

このフルサーチブロックマッチング法における、ブロックのサイズとしては、横 8 画素×縦 8 画素（以下 8×8 と略す）、16×16 等がある。次に図 2 を参照しながら上記ブロックマッチング法について説明する。

図 2 において、基準フレーム 4 1 内に M×N の基準ブロック R B を設定する。また、検索フレーム 4 2 内に基準ブロック R B と同じサイズの検査ブロック S B を設定する。検査ブロック S B は、基準ブロック R B と同じ位置を中心に $\pm m \times \pm n$ の所定のサーチ範囲 4 3 内を巡って移動される。そして、基準ブロック R B と検査ブロック S B との一致度を計算し、最も一致度の高い検査ブロックをマッチングブロックとし、このマッチングブロックから動きベクトルを求める。

すなわち、基準ブロック R B と同じ位置にある検査ブロック S B 0 から (u, v) シフトした位置にある検査ブロック S B k の一致度が最も高い場合には、その基準ブロック R B の動きベクトルを (u, v) とする。このとき、基準ブロック R B と検査ブロック S B の同じ位置の画素毎の絶対値差分の総和や画素毎の差分の 2 乗の総和等が最小になる検査ブロックを最も一致度の高い検査ブロックとする。

M P E G 方式においては動画像の 1 シーケンスを複数のフレーム（ピクチャー）からなる G O P (Group of Picture) に分割して符号化を行う。G O P はフレーム内符号化画像（I ピクチャー）と、既に符号化された時間的に前のフレームから予測するフレーム間符号化画像（P ピクチャー）と、既に符号化された時間的に前後の 2 フ

フレームから予測するフレーム間符号化画像（Bピクチャー）とから構成される。

例えば図3においては、始めにPピクチャーであるP3を基準フレームとし、IピクチャーであるI0を検索フレームとして動き検出を行う。次にBピクチャーであるB1を基準フレームとし、I0とP3を検索フレームとして両方向の動き検出を行う。次にBピクチャーであるB2を基準フレームとし、I0とP3を検索フレームとして両方向の動き検出を行う。

図4A～図4Cに示すように、一般に動き検出に必要なサーチ範囲は基準フレームと検索フレームとのフレーム間隔に比例して増大することが望ましい。ここでは、ブロックサイズが 16×16 の場合について説明を行う。例えば、1フレーム離れた場合に図4Aのようにサーチ範囲が水平方向、垂直方向に ± 16 とすると、2フレーム離れた場合には図4Bに示すように ± 32 、3フレーム離れた場合には図4Cに示すように ± 48 のサーチ範囲とすることが望ましい。

ところで、このようにフレーム間隔に比例してサーチ範囲を広げた場合には、動き検出に必要なハード量もそれぞれ1フレーム離れた場合の4倍、9倍と増加してしまう。つまり、P3を基準フレームとし、I0を検索フレームとした動き検出のような3フレーム間離れた動き検出を行うためには非常に大きなハード量が必要となる。

そこで、ハード量を削減するために、過去の動きベクトルの履歴によりフレーム間の動きを推定してサーチ範囲を制御し、サーチ範囲を拡大する他の方法などがある。

ところで、スポーツ番組などのように非常に動きの激しい画像を

扱う場合、従来のフルサーチブロックマッチング法では、非常に回路量が大きくなるという問題があった。

また回路量を削減するために従来の、過去のベクトルの履歴によりサーチ範囲を制御する他の方法においても、突然大きな動きがあると、その動きに追従してサーチ範囲を正しく設定することが出来なかった。例えば、カメラを突然大きくパンし始める場合などがこれに相当する。また、動き速度が不規則であったり、加速、減速がある場合には、同様に予測精度が落ちるという問題があった。

発 明 の 開 示

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、大きな動きがあったときや動きの速度の時間的変化が不規則であったり、加速、減速があるときでも、サーチ範囲を適切に設定可能とし、精度の高い動きの予測を行い、画質を向上させることができる画像符号化装置及び方法の提供を目的とする。

本発明に係る画像符号化装置は、上記課題を解決するために、時間的に先に動作する簡易型の第1の動き検出手段からの検出結果に基づいて、通常に基準ブロックの画像データとサーチ範囲内の検査ブロックの画像データとを演算して動きベクトルを検出する第2の動き検出手段の、上記サーチ範囲を制御判定手段が制御する。

ここで、上記第1の動き検出手段の演算量は、上記第2の演算量よりも少ない。また、この第1の動き検出手段は、2次元を1次元に変換する射影により演算量を減らして簡易型の動き検出を行う。

また、上記制御判定手段は、上記第1の動き検出手段からの動き

量及び上記第2の動き検出手段により既に求められた動きベクトルに基づいて上記第2の動き検出手段のサーチ範囲を制御する。

ここで、上記第2の動き検出手段は、独立したサーチ範囲を設定可能な少なくとも2個の動き検出ブロックを有してもよい。

本発明に係る画像符号化方法は、上記課題を解決するために、時間的に先に動作する簡易型の第1の動き検出工程からの検出結果に基づいて、通常に基準ブロックの画像データとサーチ範囲内の検査ブロックの画像データとを演算して動きベクトルを検出する第2の動き検出工程の、上記サーチ範囲を制御判定工程が制御する。

ここで、上記第1の動き検出工程の演算量は、上記第2の演算量よりも少ない。また、この第1の動き検出工程は、2次元を1次元に変換する射影により演算量を減らして簡易型の動き検出を行う。

また、上記制御判定工程は、上記第1の動き検出工程からの動き量及び上記第2の動き検出工程により既に求められた動きベクトルに基づいて上記第2の動き検出工程のサーチ範囲を制御する。

ここで、上記第2の動き検出工程は、独立したサーチ範囲を設定可能な少なくとも2個の動き検出ブロックを有してもよい。

このように、本発明によれば、画像に大きな動きがあった場合に、事前にその動きが検出できる為に最終的に使用する高精度な動き検出回路のサーチ範囲を適切に設定可能となる。また、画質を向上させることが可能となる。また動きの速度の時間的変化が不規則であったり、加速、減速がある場合でも、精度の高い動きの予測を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

図 1 は、M P E G 方式に準拠した一般的な画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

図 2 は、ブロックマッチング法について説明するための図である。

図 3 は、M P E G における動き検出の例を示す図である。

図 4 A ~ 図 4 C は、フレーム間隔と望ましいサーチ範囲との関係を示す図である。

図 5 は、本発明の実施の形態となる画像符号化装置のブロック図である。

図 6 A ~ 図 6 D は、上記実施の形態の動作を説明するための図である。

図 7 は、上記図 5 に示した画像符号化装置を構成する簡易動き検出回路に入力される、現フィールドと検索フィールドとの関係を示す図である。

図 8 A ~ 図 8 C は、上記実施の形態を構成する制御判断回路から送られる設定パラメータを用いて動き検出回路がサーチ範囲を設定する動作を説明するための図である。

図 9 A 及び図 9 B は、上記実施の形態を構成する簡易動き検出回路の水平方向ベクトル検出動作を説明するための図及び回路構成ブロック図である。

図 1 0 は、上記簡易動き検出回路の垂直方向ベクトル検出動作を説明するための図である。

図 1 1 は、本発明の他の実施の形態のブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る画像符号化装置及び方法の実施の形態について説明する。この実施の形態は、MPEG方式に準拠した画像符号化装置であり、図5に示すように、時間的に先に動作する簡易動き検出回路2と、基準ブロックの画像データとサーチ範囲内の検査ブロックの画像データとを演算して動きベクトルを検出する動き検出回路3と、簡易動き検出回路2で検出された動き量に基づいて動き検出回路3のサーチ範囲を制御する制御判断回路4とを備えて成る。なお、本発明の趣旨を逸脱しない範囲においては、さまざまな変形や応用例が考えうる。従って、本発明の要旨は実施の形態に限定されるものではない。

簡易動き検出回路2は、動き検出回路3よりも演算量を少なくできる。具体的には、後述するように2次元を1次元に変換する射影処理を用いて演算量を少なくしている。

この図5において、入力画像（現フィールド）101は、入力端子からメモリ1と簡易動き検出回路2に入力される。ここではフィールド単位で簡易動き検出回路2が動作する場合について説明する。実際には、フレーム単位で簡易動き検出を行ってもよいが、インターレース画像の場合には、フィールド単位で行った方が検出精度が高くなる。

メモリ1からは、保存された検索フィールド102が簡易動き検出回路2に入力される。簡易動き検出回路2からは、簡易動きベクトルである動き量105が出力され、制御判断回路4に入力される。この制御判断回路4では、動き検出回路3で実際に使用するフレーム間（現フレーム103と検索フレーム104の間）の動き量を演

算により推定する。実際に行う演算は、例えば、必要なフレーム間に応じて、1フィールド間の動き量105を積算する。

動き検出回路3では、現フレーム103及び検索フレーム104を入力して実際に動き補償に使用する最終動きベクトル107を求める。このとき、制御判断回路4からは、簡易動きベクトル105による予測動き量に応じてサーチ範囲の設定パラメータ106がこの動き検出回路3に送られてサーチ範囲が設定される。

次に、図6A～図6Dを用いて上記画像符号化装置の動作を従来例と比較しながら説明する。この図6A～6Dにおいて”I”はイントラフレーム、”B”は両方向予測フレーム、”P”は前方向予測フレームである。続く数字は、フレーム番号を0から順番に示している。

先ず、図6Aに示すような順番でエンコードを行う場合について説明を行う。すなわち、始めにPピクチャーであるP3を基準フレームとし、IピクチャーであるI0を検索フレームとして動き検出を行う。次にBピクチャーであるB1を基準フレームとし、I0とP3を検索フレームとして両方向の動き検出を行う。次にBピクチャーであるB2を基準フレームとし、I0とP3を検索フレームとして両方向の動き検出を行ってエンコードを行う。

各フレームは、図6Bに示すようにトップフィールド (Top Field) 及びボトムフィールド (Bottom Field) からなるフィールド構造になっている。

図5の簡易動き検出回路2に、入力端子T1を介して入力される現フィールド101と、メモリ1から読み出されて入力される検索フィールド102との間には、図7に示すように、1フィールド間の

時間だけずらしたフィールドのデータという関係がある。そして、この簡易動き検出回路2は、例えば画像全体でどちらに動いているかを示すような動き量105を求める。

その様子を図6Cに示す。動き量105は、例としてフレーム全体の動きベクトルと考えることにする。実際には、フレーム内を分割し、その単位で求めてもよい。

図6Cの一番左側のデータは、I0t (TOP) とI0b (Bottom) 間の動き量であり、時刻1で、求められる。時刻2では、I0bとB1t間の動き量が求められる。さらに時刻1から時刻7までの間でI0からP3までの全フィールド間の動き量が求められる。これらを加算していくことにより例えばI0からP3間の動き量が時刻7までに求められる。実際に6フィールド間を加算して求めた値を図6Dの白い棒グラフに示す。

I0からP3間の検出が図5の動き検出回路3で行われる時刻は、時刻8、9なので、この時に事前に簡易動き検出回路2と制御判断回路4で予測した動き量に応じてサーチ範囲を設定することが可能となる。サーチ範囲の設定例は、後述する。

実際に図6Cの黒色の棒グラフは、従来の方法により動きベクトル分布から予測として求まる値である。例えば、図6Cにおいて、一番左の黒色の値は、B1tからI0bへの動き量となり、本来の動きベクトル検出のB1からI0への動きベクトルの一部のベクトルの分布から求まる。このように従来は、図6Cの一部の動きベクトル分布を事前に求め、これにより予測を行う。その予測の方法は、例えばこの例のようにフィールド間の動きベクトルが分かっている場合には、その値を6倍して3フレーム間の動きを予測していた。

この予測値を図 6 D の黒色の棒グラフに示す。左側は、本発明の簡易的に動き量を求めた値を累積した値となる。従来の方法では、P 3 から P 6 の間のように動きが一定の場合には、実際の動き量とほぼ同じになる。ところが、例えば I 0 から P 3 のように動きに大きな変化がある場合や、P 6 から P 9、P 9 から P 1 2 のように動きが減速する場合には、本発明による予測値の方が実際に動き量に近い値となる。従来の方法では I 0 から P 3 間のように、大きな誤差となる場合があった。

次に、上述のように、簡易動き検出回路 2 と制御判断回路 4 で予測した動き量をどのように利用するかについて、説明する。

動き検出回路 3 が独立してサーチ範囲の設定可能な 2 個の動き検出回路 ME 1、ME 2 を持つ場合について図 8 A ~ 図 8 C を用いて説明する。動き検出回路 ME 1 及び ME 2 には、サーチ範囲の中心ベクトル SMV 1 及び SMV 2 を記している。

図 8 A は、大きな動き量が検出されていない場合のサーチ範囲の例を示す。この場合には、2 個の動き検出回路 ME 1、ME 2 は並んで配置される。図 8 B には、水平方向に大きな動き量が予測される場合の例を示す。この場合、ME 1 は、座標の中心に配置され小さな動きベクトルをカバーし、ME 2 はサーチ範囲の中心 SMV 2 が予測される水平方向に大きな動き量になるように設定されている。このように、予測される動き量が正確であればあるほど、動き補償の効率が上がり、エンコードした画質が向上する。必ず 1 個の動き検出回路が小さな動きベクトルをカバーする理由は、動きの小さい動きベクトルがある場合にそれを逃してしまうと大きく画質が劣化してしまうからである。

また、この例では、動き検出回路 3 が独立してサーチ範囲の設定可能な動き検出回路を 2 個持つ場合の実施例であるが、3 個以上ある場合にも、同様に予測される動き量に応じてそれぞれのサーチ範囲を設定する。特にフレーム内の動きが複雑で予測される動き量が複数ある場合には、動き検出回路 3 個以上あると有効である。予測される動き量が 2 種類あり、3 個の動き検出回路を持つ例を図 8 C に示す。この例の動きは、画面の上半分が右に動き、下半分が反値の左方向に動いている場合などに相当する。

次に、簡易動き検出回路 2 について説明する。簡易動き検出回路 2 としては、簡単な回路構成でフレーム内の大きな領域の動きが求まることが必要であり、本来の動き検出回路のように小さな 1 マクロブロック毎に動きベクトルを求めるという必要はない。ここでは、ほぼフレーム全体について水平方向、垂直方向射影を求め、これを 1 フレーム全体の動きベクトル検出に利用する具体例を述べる。簡易動き検出回路 2 で得られる動きベクトルは、通常の動き補償に直接使用するのではなく、従来の動き検出回路のサーチ範囲の設定に用いるため、1 画素精度のような精度は必要とならず、簡易的な動きベクトルでよい。実際には、画面内を分割してその単位で簡易的な動きベクトル（動き量）を求めても良い。画面全体でどちらに動いているかを知ることが出来るような簡易的な動きベクトルでよい。この具体例では、水平方向、垂直方向の動きベクトルをそれぞれ、独立に検出するような簡易的な方法を用いる。

図 9 A には水平方向ベクトル検出の方法を、図 9 B には回路図を示す。先ず現フィールドの両側 3 ラインを除いた部分に対して、各垂直ラインの全画素を加算して垂直方向射影 1 3 を求める。この垂

直方向射影 1 3 は、現フィールドの 2 次元画像情報を 1 次元画像情報に変換したものである。検索フィールドでは、各垂直ラインの全画素を加算して垂直方向射影 1 4 を求める。演算としては、現フィールドの垂直方向射影と最も一致する検索フィールド垂直方向射影の位置を求める。検索フィールドの垂直方向射影 1 4 内に示した太枠の位置は、動きベクトルゼロのデータを示している。この例では、 -3 から $+3$ の 7 箇所それぞれの差分絶対値和を求めて、その値が最小の位置を水平動きベクトルとする。この例では、1 画素精度の動きベクトルを用いているが、実際には、4 画素精度などかなり大きな単位の精度で十分な場合が多い。

回路構成例としては図 9 B に示すように、加算回路 5 に現フィールドを入力して垂直方向射影 1 3 をレジスタ 8 で求める。同様に検索フィールドのデータを加算回路 6 に入力してレジスタ 9 に垂直方向射影 1 4 を保存する。差分、絶対値算出回路 1 1 及び加算回路 7 でレジスタ 8 及びレジスタ 9 から読み出した垂直方向射影 1 3 及び 1 4 を用いた差分絶対値和を演算し、レジスタ 1 0 に保存する。そして、最小値回路 1 2 により差分絶対値和が最小となる二つの垂直方向射影 1 3 及び 1 4 を求めて、それより水平方向動きベクトル 1 0 8 を求める。

垂直方向のベクトル検出は、図 1 0 に示すように、1 ラインの全画素値を加算した現フィールドの水平方向射影 1 5 を求め、検索フィールドの水平方向射影 1 6 との間で、差分絶対値和の最小の位置を求め、垂直動きベクトルを求める。回路図は上記図 9 B と同様の構成であるので説明を省略する。

また、この実施の形態の変形例として、1 フィールド内を低域フ

イルタをかけ画像を縮小した画像に対して動きベクトルを求める方法などが考えられる。

次に、図 11 を用いて他の実施の形態について説明する。この他の実施の形態も M P E G に準拠した画像符号化装置であるが、図 5 に示した画像符号化装置における動き検出回路 3 から制御判断回路 4 に、新たに動きベクトル 110 を入力するパスを設けたものである。制御判断回路 4 では、動き量 105 及び動きベクトル 110 の両方を用いて判断を行っている。

動きベクトル 110 は、図 6 C の黒棒で示した従来の方法で用いられる値に相当する。一般に、M P E G などでは、 16×16 と小さなブロックサイズ毎に行われる為に、得られる動きベクトルの数が多く空間的な解像度も高い。また、動きベクトルも 1 画素精度と精度が高い。しかし、図 6 C の黒棒で示したように全てのフィールド間の動きベクトルが求められる訳ではないので、時間的な解像度は、低くなる。従って、制御判断回路 4 では、時間的な精度を要求する場合には、動き量 105 を使用して動きの予測を行い、逆に時間的な精度を要求しない場合や空間的な精度を要求する場合には、動きベクトル 110 を用いて動き量の予測を行う。

時間的な精度を要求する場合の例は図 6 D の” I 0 to P 3 ” のように動きが大きく変化する場合であり、この場合には、動き量 105 が使用される。

時間的な精度を要求しない場合とは、図 6 D の” P 3 to P 6 ” のように動きがほぼ一定の場合であり、この場合には、ベクトルの精度の高い動きベクトル 110 が判断に使用される。また、画面内に色々な複雑な動きがあり、動き量 105 がうまく求まらない場合な

どが、空間的な精度を要求する場合に相当し、この場合にも動きベクトル 1 1 0 を用いて動き量の予測を行う。

このように性質の異なる 2 個の値、動き量 1 0 5 と動きベクトル 1 1 0 の両方を使うことにより、それぞれ単体で行う場合よりも動き量の予測をさらに高精度に行うことが可能となる。

本発明により、大きな動きがあった場合に、事前にその動きが検出できるために、最終的に使用する高精度な動き検出回路のサーチ範囲を適切に設定可能となる。その結果、画質を大幅に向上させることが可能となる。また、従来 of 過去の動きベクトルの履歴を用いる場合に比較して、動きの予測精度が向上し、その結果エンコードされた画質が向上する。特に、カメラの高速パン、チルトした画像等で、動きの予測精度向上により大きく画質が向上する。

請 求 の 範 囲

1. 時間的に先に動作する第1の動き検出手段と、
基準ブロックの画像データとサーチ範囲内の検査ブロックの画像データとを演算して動きベクトルを検出する第2の動き検出手段と、
上記第1の動き検出手段の検出結果に基づいて上記第2の動き検出手段のサーチ範囲を制御する制御判定手段と
を備えることを特徴とする画像符号化装置。
2. 上記第1の動き検出手段は、上記第2の動き検出手段よりも演算量が少ない簡易型であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像符号化装置。
3. 上記第1の動き検出手段は、2次元を1次元に変換する射影により動き検出を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像符号化装置。
4. 上記第2の動き検出手段は、独立したサーチ範囲を設定可能な少なくとも2個の動き検出ブロックを有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像符号化装置。
5. 上記制御判定手段は、上記第1の動き検出手段からの動き量及び上記第2の動き検出手段により既に求められた動きベクトルに基づいて上記第2の動き検出手段のサーチ範囲を制御することを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像符号化装置。
6. 時間的に先に動作する第1の動き検出工程と、
基準ブロックの画像データとサーチ範囲内の検査ブロックの画像データとを演算して動きベクトルを検出する第2の動き検出工程と、
上記第1の動き検出工程の検出結果に基づいて上記第2の動き検

出工程のサーチ範囲を制御する制御判定工程と
を備えることを特徴とする画像符号化方法。

7. 上記第1の動き検出工程は、上記第2の動き検出工程よりも演算量が少ないことを特徴とする請求の範囲第6項記載の画像符号化方法。

8. 上記第1の動き検出工程は、2次元を1次元に変換する射影により動き検出を行うことを特徴とする請求の範囲第6項記載の画像符号化方法。

9. 上記第2の動き検出工程は、独立したサーチ範囲を設定可能な少なくとも2個の動き検出ブロックを用いることを特徴とする請求の範囲第6項記載の画像符号化方法。

10. 上記制御判定工程は、上記第1の動き検出工程からの動き量及び上記第2の動き検出工程により既に求められた動きベクトルに基づいて上記第2の動き検出工程のサーチ範囲を制御することを特徴とする請求の範囲第6項記載の画像符号化方法。

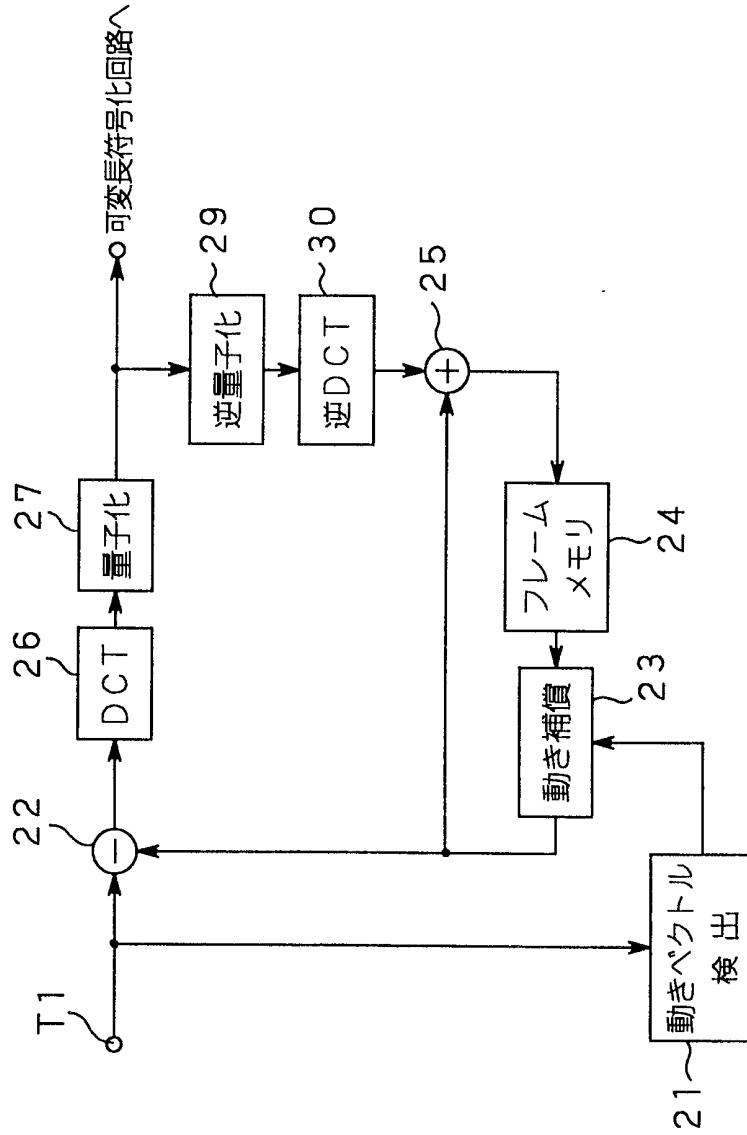


FIG.1

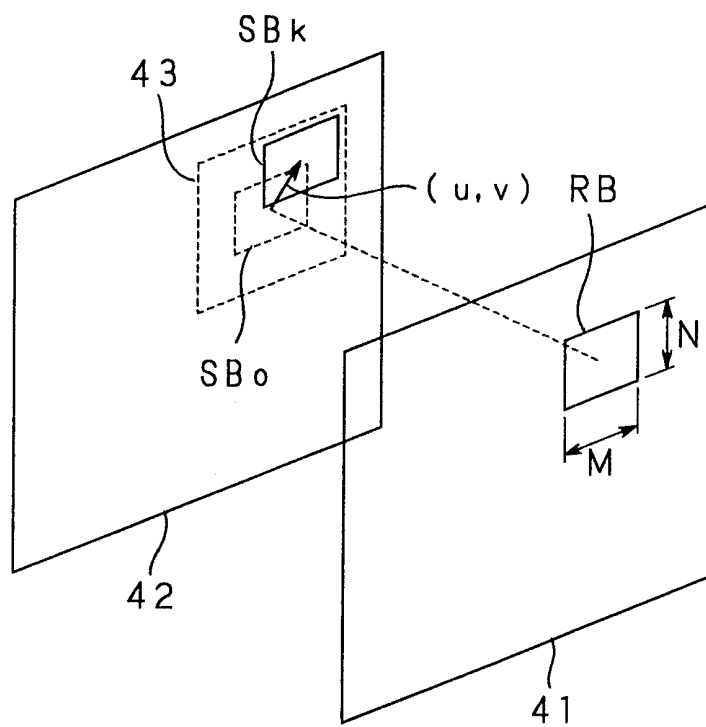


FIG.2

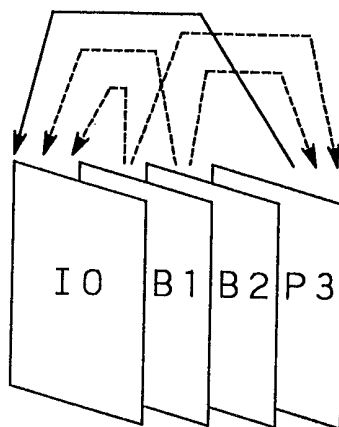


FIG.3



FIG.4A

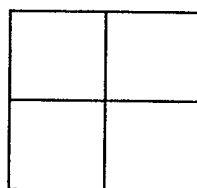


FIG.4B

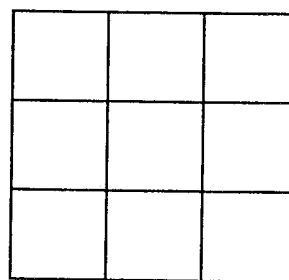


FIG.4C

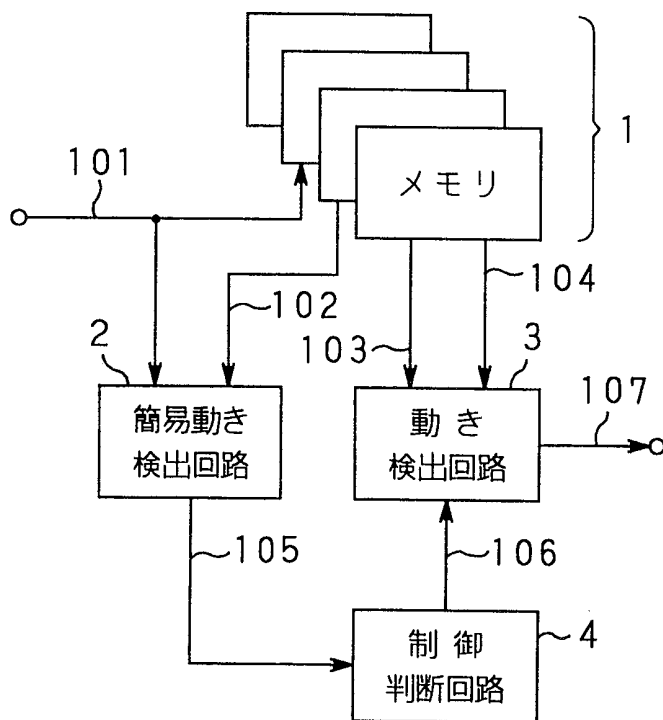


FIG.5

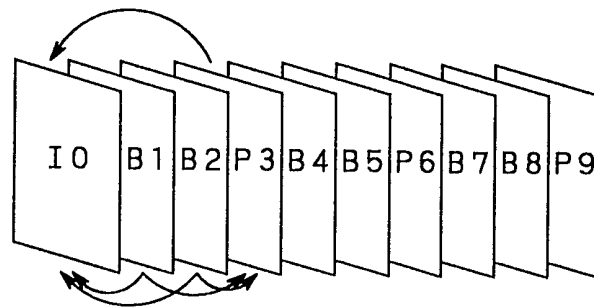


FIG.6A

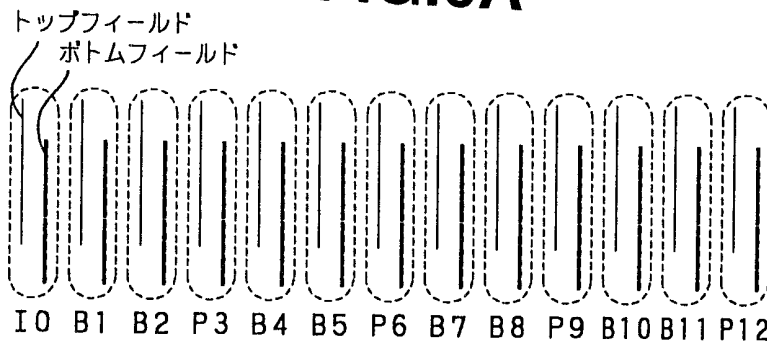


FIG.6B

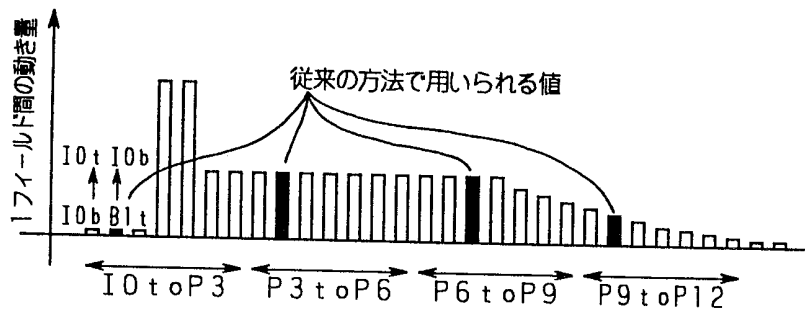


FIG.6C

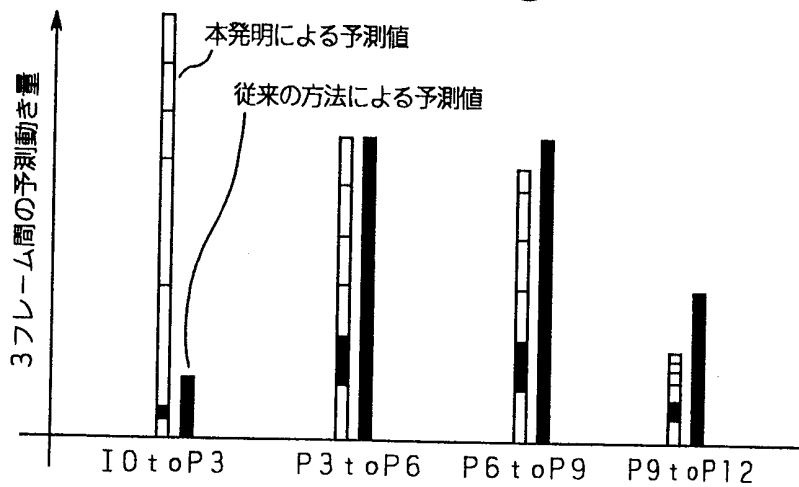


FIG.6D

時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
入力フィールド	I0t	I0b	B1t	B1b	B2t	B2b	P3t	P3b	B4t	B4b	B5t	B6b	P6t	P6b	
現フィールド		I0b	B1t	B1b	B2t	B2b	P3t	P3b	B4t	B4b	B5t	B6b	P6t	P6b	
検索フィールド		I0t	I0b	B1t	B1b	B2t	B2b	P3t	P3b	B4t	B4b	B5t	B6b	P6t	P6b
予測動き量		I0	←.....	.....	.....	.....	.....	P3	←.....	.....	.....	.....	.....	.....	P6
現フレーム							I0	I0	P3	P3	B1	B1	B2	B2	
検索フレーム (Forward)									I0	I0	I0	I0	I0	I0	
検索フレーム (Backward)											P3	P3	P3	P3	

FIG.7

7/9

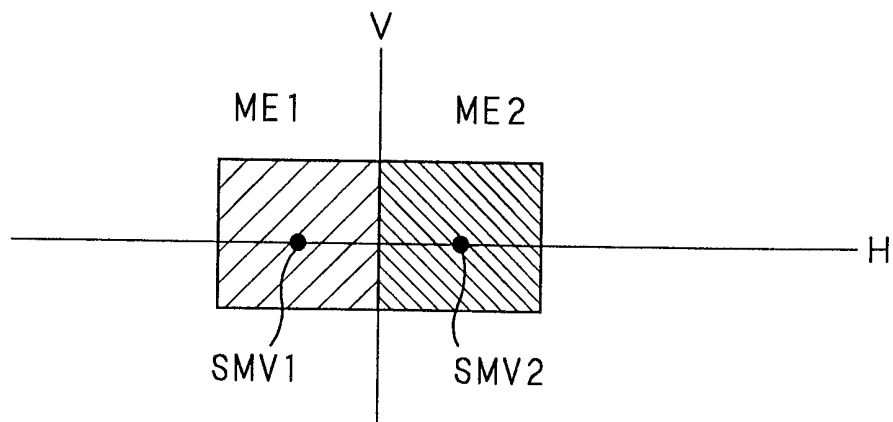


FIG.8A

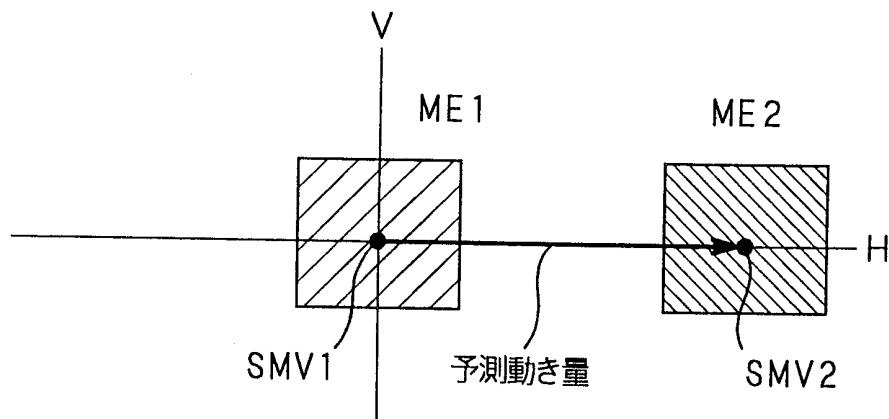


FIG.8B

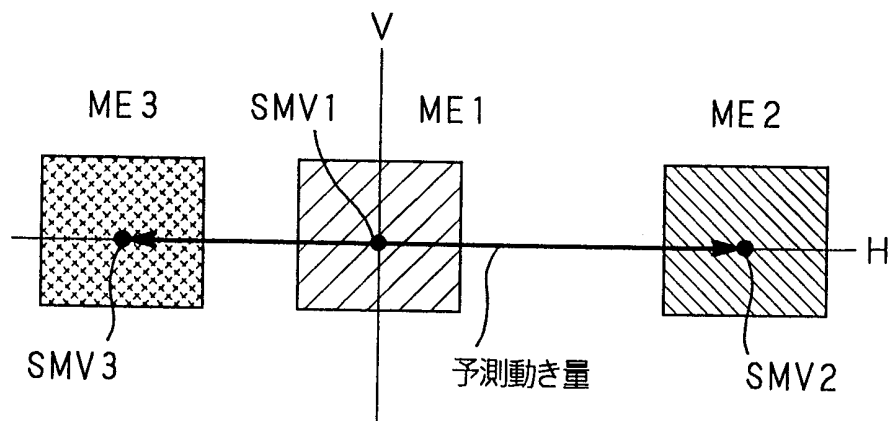


FIG.8C

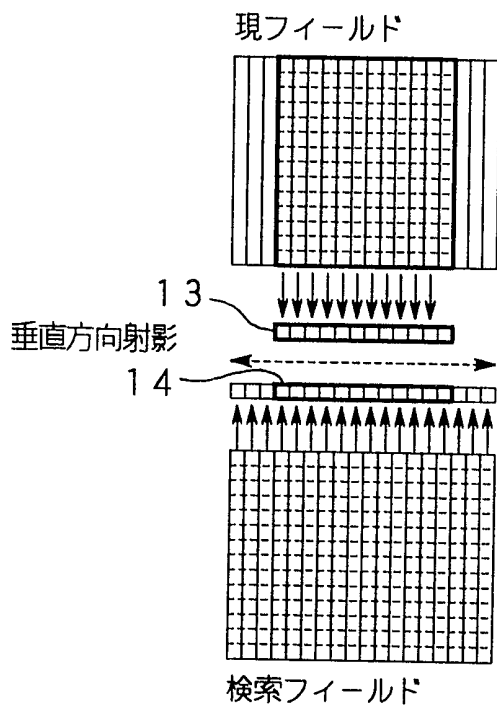


FIG.9A

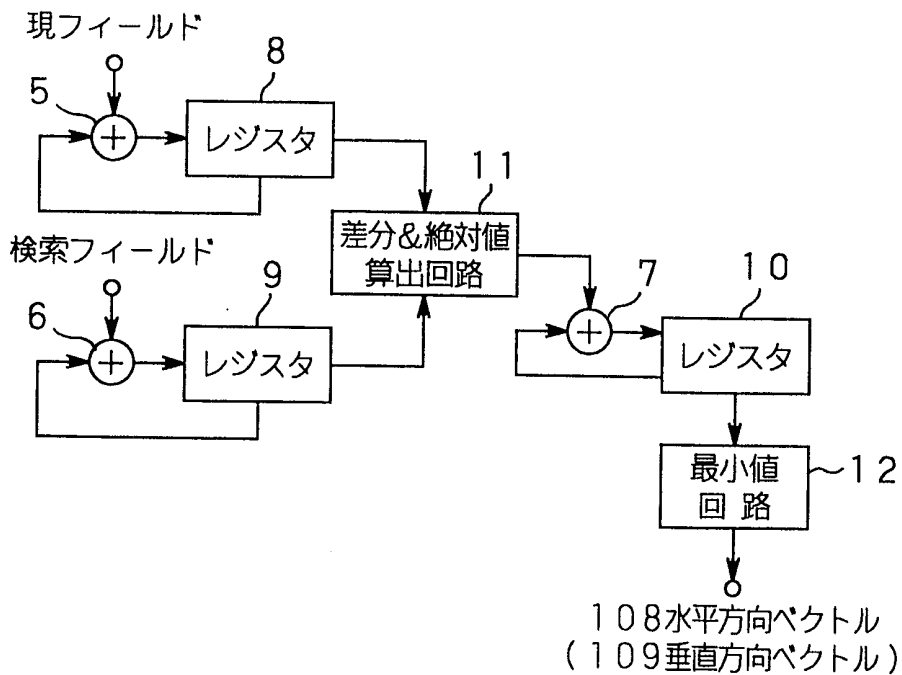


FIG.9B

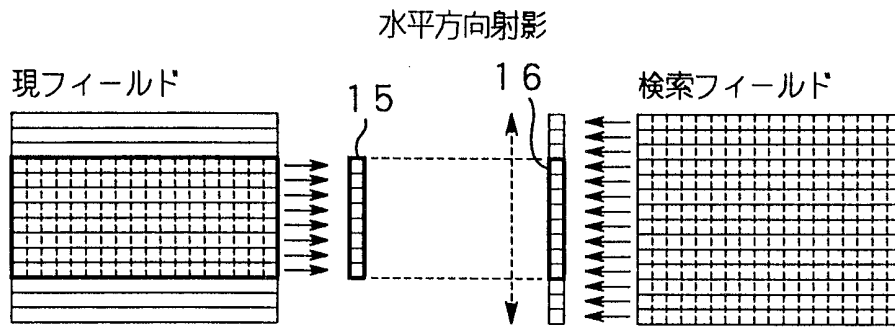


FIG.10

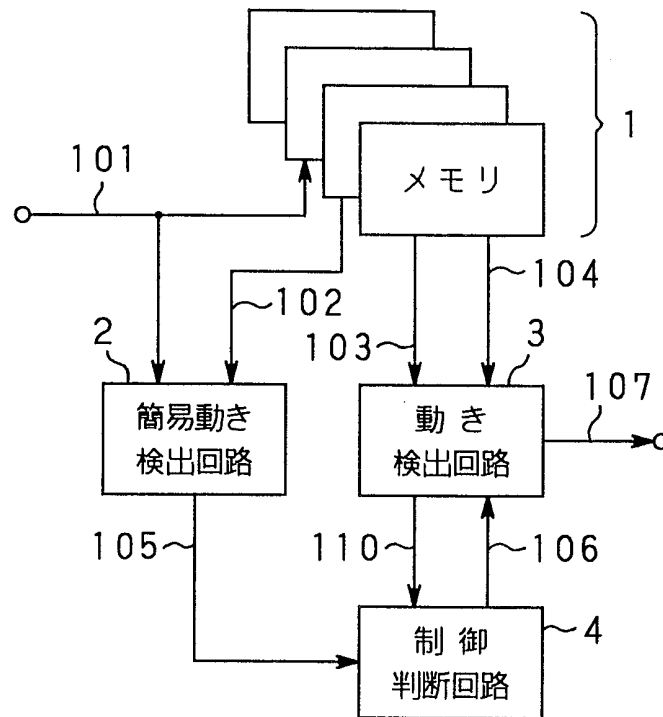


FIG.11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ H04N7/36		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ H04N7/24-7/68		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Jitsuyo Shinan Kokai Koho 1971-1999		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, 6-205403, A (Daewoo Electronics Co., Ltd.), 22 July, 1994 (22. 07. 94) & US, 5710603, A	1-3, 5-8, 10 4, 9
Y	JP, 9-163380, A (Sony Corp.), 20 June, 1997 (20. 06. 97) & US, 5872604, A	4, 9
A	JP, 9-84014, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 28 March, 1997 (28. 03. 97) (Family: none)	1-3, 5-8, 10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 24 May, 1999 (24. 05. 99)	Date of mailing of the international search report 1 June, 1999 (01. 06. 99)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ H04N7/36

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999年
 日本国実用新案公開公報 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 6-205403, A (大宇電子株式会社) 22. 7月. 1	1-3, 5-8, 10
Y	994 (22. 07. 94) & US, 5710603, A	4, 9
Y	J P, 9-163380, A (ソニー株式会社) 20. 6月. 19	4, 9
A	97 (20. 06. 97) & US, 5872604, A J P, 9-84014, A (凸版印刷株式会社) 28. 3月. 19 97 (28. 03. 97) (ファミリーなし)	1-3, 5-8, 10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 05. 99

国際調査報告の発送日

01.06.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 畑中 高行

5 P 9468

電話番号 03-3581-1101 内線 3581