

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5082933号
(P5082933)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

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

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-54416 (P2008-54416)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成20年3月5日(2008.3.5)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2009-212883 (P2009-212883A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成21年9月17日(2009.9.17)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成22年11月22日(2010.11.22)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	野澤 和志
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	永石 裕二
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動きベクトル検出回路、動きベクトル検出装置、及び集積回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力される画像信号から動きベクトルを検出する動きベクトル検出回路において、
前記画像信号を構成する表示画の部分領域である第1の基準ブロックの動きベクトルを推定した推定動きベクトルを算出する動きベクトル推定部と、
前記第1の基準ブロックの推定動きベクトルと、前記第1の基準ブロックと特定の位置関係にある他のブロックの推定動きベクトルと、から前記第1の基準ブロックの動きベクトルを代表する代表ベクトルを算出する代表ベクトル生成部と、
前記代表ベクトルを前記代表ベクトルと略同一又は略反対方向に大きさを変換した変換ベクトルを生成する動きベクトル変換部と、
前記第1の基準ブロックを基点に前記動きベクトル変換部が生成した変換ベクトルを適用した場合に指し示すブロックを対象ブロックとした場合、前記動きベクトル推定部を前記対象ブロックに適用した際に得られる対象ブロックの推定動きベクトルと、前記代表ベクトルと、から前記対象ブロックの動きベクトルを決定する動きベクトル決定部と、
を備える動きベクトル検出回路。

【請求項2】

請求項1に記載の動きベクトル検出回路において、
前記他のブロックとは、前記第1の基準ブロックと隣接するブロックであることを特徴とする動きベクトル検出回路。

【請求項3】

請求項 1 に記載の動きベクトル検出回路において、前記他のブロックとは、前記第1の基準ブロックと同じ水平位置にあるブロックであることを特徴とする動きベクトル検出回路。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の動きベクトル検出回路において、前記他のブロックとは、前記第1の基準ブロックと同じ垂直位置にあるブロックであることを特徴とする動きベクトル検出回路。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の動きベクトル検出回路において、前記動きベクトル変換部は、一つの前記代表ベクトルに対して、複数の対象ブロックを算出することを特徴とする動きベクトル検出回路。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の動きベクトル検出回路を集積した集積回路。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の動きベクトル検出回路を備えた動きベクトル検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像信号から動きベクトルを検出する技術に関し、特に、動きベクトルの検出精度を向上させる動きベクトル検出回路、動きベクトル検出装置、当該機能を組み込んだ集積回路に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来の画像信号の動きベクトル検出装置としては、ブロックマッチング法に基づいた構成がある。すなわち、対象画像を複数のブロックに分割し、動きを検出しようとする注目ブロックと、対象画像の前または後フレームにおける、所定の探索範囲内の複数の候補領域（候補ブロック）との相関度をそれぞれ評価して、それらの候補ブロックの中で最も相関度の高い候補ブロックを決定し、その候補ブロックと注目ブロックとの変位を動きベクトルとするものである。

30

【0003】

また、上述の複数の候補ブロックの一つとして、その注目ブロックを含むライン方向のブロック、あるいは、その注目ブロックを含むカラム方向のブロックにおいて、検出された動きベクトルの平均結果を使用することにより、検出性能を向上する構成もある。

【0004】

また、その注目ブロックが画像の境界ブロックである場合に、その注目ブロックを含むライン方向のブロック、あるいは、その注目ブロックを含むカラム方向のブロックにおいて、検出された動きベクトルの代表値を割り当てることにより、検出性能を向上する構成もある。

【特許文献 1】特開 2005 - 287047 号公報

40

【特許文献 2】特開 2005 - 287048 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

画像信号の動きベクトル検出において、本来検出されるべき正しい動きベクトルが効果的に検出できないという問題がある。例えば、物体と背景が違う方向に動くような、動きの異なるものが複数混在する画像において、その複数存在する動きにより、動く物体の境界領域等において上述の問題が発生しやすい。

【0006】

本発明は、上述した従来の課題を解決するもので、正しい動きベクトルを効果的に検出

50

することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した目的を達成するために、本発明は、入力される画像信号から動きベクトルを検出する動きベクトル検出回路において、画像信号を構成する表示画の部分領域である基準ブロックの動きベクトルを推定した推定動きベクトルと、推定動きベクトルの指し示す推定ブロックと基準ブロックとの相関値を算出する動きベクトル推定部と、複数の推定動きベクトル及び相関値に基づいて、複数の推定動きベクトルを代表する代表ベクトルを算出する代表ベクトル生成部と、動きベクトル推定部及び代表ベクトル生成部を第1の基準ブロックに適用した際に算出される代表動きベクトルに応じて第2の基準ブロックを算出する動きベクトル変換部と、動きベクトル推定部を第2の基準ブロックに適用した際に算出される相関値である第2の相関値を取得する相関値計算部と、第2の相関値に応じて、第2の基準ブロックの動きベクトルを生成して出力する動きベクトル決定部とを備えることを特徴とする。

10

【0008】

なお、代表ベクトル生成部は、基準ブロックの推定動きベクトルと他のブロックの推定動きベクトルに基づいて代表ベクトルを生成してもよい。この際、他のブロックとは基準ブロックと隣接するブロック、基準ブロックと同じ水平位置にあるブロック、基準ブロックと同じ垂直位置にあるブロックであってもよい。

【0009】

20

なお、動きベクトル変換部は、第1の推定動きベクトルと略同一方向又は略反対方向をもつベクトルが指し示す位置のブロックを第2の基準ブロックすることや、さらに第1の推定動きベクトルと同じ絶対値の大きさを持つベクトルが指し示す位置のブロックを第2の基準ブロックとしてもよい。

【0010】

また、動きベクトル変換部は、一つの第1の推定動きベクトルに対して複数の第2の基準ブロックを算出するものであってもよい。

【0011】

さらに、動きベクトル変換部は、第1の推定動きベクトルにある大きさのベクトルを加算したベクトルや、第1の推定動きベクトルをある大きさの値で乗算したベクトルが指し示す位置のブロックを第2の基準ブロックとしてもよい。

30

【0012】

また、動きベクトル決定部は、第1の相関値とある閾値を比較して動きベクトルを決定してもよいし、反対に第2の相関値とある閾値を比較して動きベクトルを決定してもよい。

【0013】

本発明は、電気回路又は電子回路のような装置等の一部の機能であるモジュールや、当該機能を目的とした動きベクトル検出装置のような処理装置、又は当該機能を組み込んだ集積回路といったハードウェア構成だけでなく、CPU、MPU、DSP等の演算装置上で動作するソフトウェアとしても実現可能である。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明の目的は、動きベクトルをより高精度に検出することである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態に関する例について、図面を参照しながら説明する。なお、以下において記述される数字は、すべて本発明を具体的に説明するために例示するものであり、本発明は例示された数字に制限されない。

(第1の実施の形態)

図1は、第1の実施の形態の動きベクトル検出装置の構成を示す機能ブロック図である

50

。第1の実施の形態の動きベクトル検出装置は、動画又は静止画等の画像信号としてRGB信号を入力し、動きベクトルを出力するものである。動きベクトル検出装置100は、YUV変換部101、動きベクトル推定部102、動きベクトル変換部103、相関値計算部104、動きベクトル決定部105を備える。

【0016】

YUV変換部101は、入力されるRGB色空間の画像信号をYUV色空間の画像信号に変換する。YUV変換部101は入力される画像信号と後段の処理に入力される信号との整合性を保つために挿入されるものであり、動きベクトル検出装置100と動きベクトル推定部102の入力が共通である場合には、必ずしも必要ではない。また、外部から入力される信号と後段で必要とされる信号の組み合わせによりこの部分の変換機能は適宜変更が必要である。

10

【0017】

動きベクトル推定部102は、YUV色空間信号で入力される画像信号から動きベクトルを推定するものである。具体的構成を図2に示す。

【0018】

ブロック分割部201で、入力された画像信号のフレーム画像(表示画)を複数の領域(ブロック)に分割する(図3)。基準ブロック決定部202は、分割されたブロックからフレーム画像のすべての領域を網羅するように基準ブロックを順に設定する。ここで、基準ブロックとは、動きベクトルを推定又は検出する対象となる際の動きベクトルの起点となるブロックを意味する。

20

【0019】

候補ブロック決定部203は、基準ブロック決定部202で基準ブロックに指定されたブロックをそれぞれ起点とした推定動きベクトルの候補となる所定の探索範囲内の複数のブロック(候補ブロック)を決定する。

ここで、所定の探索範囲の設定方法の一つとしてフレーム全体を探索範囲とすることもできる。この場合、フレームに含まれるすべてのブロックについて探索をおこなうこととなり(全探索)、算出される動きベクトルの信頼性は向上する。反対に、フレームの一部のみを探索範囲(部分探索)とすることもできる。この場合は、計算量を相対的に軽減させることが可能である。

【0020】

また、上記の探索範囲は、基準ブロックが含まれるフレームに対して、時間軸上の前および/または後の1つ以上のフレームにわたる所定の範囲に設定される(図3)。

30

【0021】

候補ブロック相関値計算部204は、基準ブロックと個々の候補ブロック間の相関値を全ての候補ブロックについてそれぞれ求める。相関値は、基準ブロックと候補ブロックのそれぞれに対応する画素同士の差分絶対値の総和、あるいは、それぞれに対応する画素同士の差分二乗値の総和など、ブロック間の近似度合いが大きい程、示す値が小さくなるものでよい。

【0022】

差分値の計算は、YUVの画像信号の場合の各画素はY、Cb、Crそれぞれの信号から構成されているため(図4)、全ての成分(Y、Cb、Cr)について差分を求めてもよいが、この場合には計算量が増大する。より高速に計算するには、画像構成に影響度の大きい輝度(Y)信号のみに着目して相関値を算出してもよい。この場合は、Cb、Crについての計算を省略することができ、高速に相関値を計算することができる。

40

【0023】

なお、図4に示す場合において、YUV全ての画素を考慮した際における相関値は、差分絶対値総和は77となり、差分二乗総和は411となる。また、輝度信号(Y)のみを考慮した場合の相関値は、差分絶対値総和が52、差分二乗総和は236となる。

【0024】

推定動きベクトル決定部205は、候補ブロック相関値計算部204で計算されたそれ

50

それぞれの候補ブロックの相関値から最も相関が高い（相関値の小さい）ブロックを基準ブロックの移動先ブロック（推定ブロック）とする。そして、推定動きベクトル、推定動きベクトル相関値、基準位置を出力する。推定動きベクトルは、基準ブロックを起点、推定ブロックを終点とするものである。推定動きベクトル相関値は、該推定動きベクトルで示される基準ブロックと推定ブロック間の相関値である。基準位置は、基準ブロックがフレーム上で配置されている位置である。

【 0 0 2 5 】

動きベクトル推定部 1 0 2 は、ブロック分割部 2 0 1 で分割された全てのブロックを順に基準ブロックとし、それぞれ基準ブロックについて推定動きベクトルと他のブロックとの相関値を計算し出力する。

10

【 0 0 2 6 】

ここで、

動きベクトル変換部 1 0 3 は、動きベクトル推定部 1 0 2 が算出した推定動きベクトルに基づいて、入力された推定動きベクトルを変換して別の新たな動きベクトル（変換ベクトル）を生成し対象ブロックを参照するものである。

【 0 0 2 7 】

動きベクトルの変換の方法として幾つかの考え方がある。例えば上記のような動きベクトル推定部 1 0 2 における推定動きベクトルの算出に関しては、画面全体が一様に動く場合、画面を構成する主要な被写体等が動く場合など、画像内の比較的大きな領域が同様な動き状態となる場合には、その基準ブロックの周辺のブロックが、基準ブロックと同様な動きベクトルを持つ可能性が高いと考えられる。

20

【 0 0 2 8 】

また、画像の動きに関して、画面全体あるいは被写体等の動きにおいての方向の一様性を考慮すれば、基準ブロックの周辺のブロックのうち、基準ブロックを起点として、動きベクトル推定部 1 0 2 により推定された推定動きベクトルと略同一方向に位置するブロックについても、基準ブロックと類似した動きベクトル値となる可能性が高いことが考えられる。

【 0 0 2 9 】

そこで、動きベクトル変換部 1 0 3 は、上記動きベクトル推定部 1 0 2 の出力である、推定動きベクトル値に対して、そのベクトルが持つ方向に関する変換を主として行う。

30

【 0 0 3 0 】

具体的な変換内容としては、入力された動きベクトルに対して、そのベクトルと反対向きでかつ大きさのほぼ等しい動きベクトルを算出する、あるいは、そのベクトルと同じ向きでかつ大きさのほぼ等しい動きベクトルを算出するなどである。要するに、入力された動きベクトルが持つ方向と略同一方向又は略反対方向に大きさの等しいベクトルを算出するものである。

【 0 0 3 1 】

動きベクトル変換部 1 0 3 における変換の内容を、動きベクトル推定部 1 0 2 の推定動きベクトルに対して、そのベクトルと反対向きでかつ大きさの等しい動きベクトル値にする場合と、そのベクトルと同じ向きでかつ大きさの等しい動きベクトル値にする場合とでは、基準ブロックにおいて検出された動きに関して、その動きの前方向への推測を行うか、あるいは後方向への推測を行うか、とを制御することができる。

40

【 0 0 3 2 】

また、入力された動きベクトルと、略同一方向の予め定められた大きさを持つベクトルとを加算して得られるベクトルを算出する、あるいは、入力された動きベクトルに、予め定められた乗算値を乗算して得られるベクトルを算出するなどの変換もある。

【 0 0 3 3 】

ここで、動きベクトル変換部 1 0 3 において、変換されたベクトルである変換ベクトルにより特定されるブロックを対象ブロックとすると、動きベクトル変換部 1 0 3 は、変換ベクトルの起点となる基準ブロックと、変換ベクトルの終点となる対象ブロックの組み合

50

わせを新たに生成する（組み合わせる）ものと言い換えることもできる。

【0034】

ベクトル変換部103における変換の内容を、動きベクトル推定部102の推定動きベクトルと、略同一方向又は略反対方向の予め定められた大きさを持つベクトルとを加算して、その推定動きベクトルを変化させるような算出とした場合は、基準ブロックと対象ブロックとの変位距離を、基準ブロックにおいて検出された推定動きベクトルに対して独立的に増減させる制御とすることができる。

【0035】

また、ベクトル変換部103における変換の内容を、動きベクトル推定部102の推定動きベクトルと、予め定められた乗算値とを乗算して、その大きさを変化させるような算出とした場合は、基準ブロックと対象ブロックとの変位距離を、基準ブロックにおいて検出された推定動きベクトルに対して従属的に増減させる制御とすることができる。

10

【0036】

このような、動きベクトル推定部102および動きベクトル変換部103の出力である推定動きベクトル、変換された動きベクトルは、画像信号の水平方向および垂直方向の成分を有するものであり、それらの成分は有限な値である。

【0037】

したがって、現フレーム内での基準ブロックの位置（基準位置）に対して、動きベクトル変換部103で変換されたベクトル値を設定すると、基準ブロック位置を起点として、そのベクトル値の方向（略正方向又は略反対方向）および大きさに対応した新たなブロック（対象ブロック）の位置を決定することができる（図5）。この対象ブロックは、基準ブロックの周辺において、当該基準ブロックと同様な動きベクトルを取る可能性が高いブロックである。

20

【0038】

また、対象ブロックは一つの基準ブロックに対して一つに限定されるものではない。例えば、画面上において基準ブロックの位置を起点とし、ある対象ブロックの位置を終点とするベクトルが通過する他のブロックについても、同様に対象ブロックとすることができる（図6）。この場合は、基準ブロックが複数の対象ブロックへの動きベクトルを持つ可能性があることとなる。また、反対にすべての基準ブロックに対して、一つも対象ブロックが割当てられないとすることもできる。この場合は、当該基準ブロックが画面内で移動する動き先がないこととなる。

30

【0039】

なお、上述では、推定動きベクトルに略同一方向の予め定められた大きさのベクトルを加算したが、さらに、入力された画像信号の特徴、例えば、画面全体の動きの方向や、動きの大きさ、または画面内での明確な境界が存在する位置等により、加算するベクトルの大きさを動的に変化させてもよい。

【0040】

同様に、推定動きベクトルに予め定められた乗算値を乗算したが、これも入力される画像信号の特徴を用いることで動的に変化させてもよい。その場合には、入力された画像信号により適切な動きベクトルの検出が可能となる。

40

【0041】

相関値計算部104は、動きベクトル変換部103から算出される対象ブロックを基準ブロックとした際の動きベクトル推定部102が算出する相関値を算出する（図5）。つまり相関値計算部104は、動きベクトル推定部102が対象ブロックについて算出する相関値と同じものを算出するものである。

【0042】

なお、動きベクトル推定部102においてフレームを構成するすべてのブロックについて相関値が計算されていれば、相関値計算部104は、動きベクトル推定部102で行った同じ計算を繰り返さなくても、その計算結果を利用（取得）することで当該対象ブロックが本来持つ相関値を得ることも可能である。

50

【 0 0 4 3 】

また、別の方法として、相関値計算部 1 0 4 が、動きベクトル推定部 1 0 2 が算出した全てのブロックについての相関値を継承/保持し、そこから対象ブロックの相関値を選択する構成とすることも可能である。

【 0 0 4 4 】

これら動きベクトル推定部 1 0 2 および相関値計算部 1 0 4 における相関値は、基準ブロック、対象ブロックにおいて検出されたそれぞれの動きベクトルに対する相関度合い（関連性の度合い）を示すものであり、相関値の大きさが小さい程、動きベクトルが指し示すブロックとの相関度が高いことを表わし、算出された動きベクトル値の確からしさ、すなわち信頼性が高いことを示すものである。

10

【 0 0 4 5 】

次に、動きベクトル決定部 1 0 5 は、基準ブロックについて算出された推定動きベクトルと相関値、及び、対象ブロックについて算出された推定動きベクトルと相関値（図 5）を取込む。動きベクトル決定部 1 0 5 は、この二つの相関値を利用して対象ブロックの動きベクトルを決定する。

【 0 0 4 6 】

具体的には動きベクトル推定部 1 0 2 で算出された基準ブロックの相関値と、相関値計算部 1 0 4 で算出された対象ブロックの相関値を用い、この両者を比較、又は他の閾値等を利用して動きベクトルを決定する。

【 0 0 4 7 】

例えば、動きベクトル推定部 1 0 2 で算出された相関値（基準ブロックの相関値）が相関値計算部 1 0 4 で算出された相関値（対象ブロックの相関値）より小さい場合、動きベクトル推定部 1 0 2 で算出された基準ブロックの推定動きベクトルを、対象ブロックの動きベクトルとして決定する。

20

【 0 0 4 8 】

反対に、対象ブロックの相関値が基準ブロックの相関値より小さい場合は対象ブロックの推定動きベクトルの信頼性が高いと判断し、当該推定動きベクトルを当該ブロックにおける動きベクトルとして決定する。

【 0 0 4 9 】

なお、基準ブロックの相関値と対象ブロックの相関値が等しい場合、若しくは、両者の差が一定範囲内に収まる場合は、予め定めておいた一方のベクトルを動きベクトルとして決定する。ここで、一定の範囲とは、例えば

30

$(\text{ブロックを構成する画素の数}) \times (\text{各画素が取りえる値の範囲}) \times \text{許容範囲}(\%)$
で示されるような計算によって定めることもできる。

【 0 0 5 0 】

別の決定方法として、基準ブロックの相関値と予め決定された閾値とを比較し、相関値が閾値よりも小さい場合に基準ブロックの推定動きベクトルを採用し、閾値と等しい場合または大きい場合は対象ブロックの推定動きベクトルを採用する方法もある。この方法によれば、基準ブロックの相関値が、対象ブロックの相関値よりも小さい場合であっても、基準ブロックの相関値が概して大きい場合には、基準ブロックの推定動きベクトルの信頼性が低いとして、対象ブロックの推定動きベクトルを優先的に採用することができる。

40

【 0 0 5 1 】

反対に、対象ブロックの相関値と、予め決定された閾値とを比較し、相関値が閾値よりも大きい場合に、基準ブロックの推定動きベクトルを採用し、閾値と等しい又は小さい場合は対象ブロックの推定動きベクトルを採用する方法もある。この方法によれば、基準ブロックの相関値が、対象ブロックの相関値よりも小さい場合であっても、対象ブロックの相関値が一定の閾値よりも小さい場合には、対象ブロックの推定動きベクトルの信頼性が高いとして、当該推定動きベクトルを優先的に採用することができる。

【 0 0 5 2 】

また、対象ブロックの相関値が最低値及び最大値で定められた範囲に含まれる場合に対

50

象ブロックの推定動きベクトルを採用し、これ以外は基準ブロックの推定動きベクトルを採用することもできる。この場合には、対象ブロックの相関値の信頼性が高いと評価できる範囲は変換された対象ブロックの推定動きベクトルを優先的に採用することができる。

【 0 0 5 3 】

さらに、基準ブロックの推定動きベクトルと対象ブロックの推定動きベクトルのいずれかのみを選択するだけでなく、これらの複数のベクトルから新たなベクトルを算出してもよい。例えば、複数のベクトルが持つそれぞれの相関値の信頼性の大きさに比例してそれぞれのベクトルを加算して新たなベクトルを生成することも出来る。

【 0 0 5 4 】

このように、基準ブロックについて推定した動きベクトルだけでなく、他のブロックの動きベクトルをも用いて算出された対象ブロックとしての推定動きベクトルを用いることで、より精度の高い動きベクトル値を効果的に検出することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

本発明の上記の特徴を活かした利用には、動きベクトルを使用して動き補償処理される画像信号の圧縮符号化、および補間画像の生成等において、高品質で高効率の処理を提供することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

また、動きベクトル推定部 1 0 2、相関値計算部 1 0 4 は、Y U V 信号を入力とし、輝度信号 (Y) により動きベクトルを推定したが、H S V (色相、彩度、明度) 色空間の画像信号を入力し、これらの要素の少なくとも一つを用いて動きベクトルを推定することも可能である。この場合には、輝度では検出しにくい要素 (色相、彩度、明度等) の変化で動きベクトルを推定することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

また、相関値計算部 1 0 4 では、動きベクトル推定部 1 0 2 で算出した相関値を利用する方法を記載したが、これ以外の方法も可能である。例えば、相関値計算部 1 0 4 で再度計算することも可能であり、その際には、動きベクトル推定部 1 0 2 とは異なる計算方法で相関値を計算することも可能である。動きベクトル推定部 1 0 2 での相関値計算が輝度信号のみを利用している場合には、相関値計算部 1 0 4 では、すべての画素要素を用いて計算する方法がある。こうすることで、動きベクトル推定部 1 0 2 とは異なる指標で相関値を算出するので、より高精度な動きベクトルの検出が可能となる。

【 0 0 5 8 】

なお、本発明では基準ブロック、対象ブロックとして説明したが、基準ブロックを第 1 の基準ブロック、推定ブロックを第 1 の推定ブロック、対象ブロックを第 2 の基準ブロック、対象ブロックの推定ブロックを第 2 の推定ブロック、第 1 の基準ブロックの推定動きベクトルを第 1 の推定動きベクトル、第 2 の基準ブロックの推定動きベクトルを第 2 の推定動きベクトルとして本発明を理解することも可能である。

(第 2 の実施の形態)

本実施の形態と第 1 の実施の形態との相違点は、新たに代表ベクトル生成部 7 0 6 が追加されている点及び動きベクトル決定部 7 0 5 の内部処理が一部異なる点である。そのため、本実施の形態の説明においては、第 1 の実施の形態と相違する点のみについて記載し、その他の点については第 1 の実施の形態と同様であるため説明を省略する。

【 0 0 5 9 】

字幕やテロップ等に代表されるような、画面上の特定の垂直位置における文字等の水平方向への動き、あるいは、映画のエンドロール等のような、画面上の特定の水平位置における文字等の垂直方向への動きがある画像の場合において、基準ブロックと画面上で同じ垂直位置にある他のブロック、あるいは、基準ブロックと画面上で同じ水平位置にある他のブロック、基準ブロックとその周辺の位置にあるブロックについては推定された動きベクトルが同様または類似したものになる可能性が高いことが容易に推測できる。

【 0 0 6 0 】

そこで、代表ベクトル生成部 7 0 6 は上述の特性を活かして動きベクトルを算出するも

10

20

30

40

50

のである。

【 0 0 6 1 】

代表ベクトル生成部 7 0 6 は、動きベクトル推定部 1 0 2 が算出した推定動きベクトルとその相関値を入力とする。そして、基準ブロックの周辺の複数のブロック、あるいは、基準ブロックと画面上で同じ垂直位置にある複数のブロック、あるいは、基準ブロックと画面上で同じ水平位置にある複数のブロックについての動きベクトル値に対して、平均値算出に代表される統計処理を実施し、基準ブロックの周辺の複数のブロック、あるいは、基準ブロックと画面上で同じ垂直位置にある複数のブロック、あるいは、基準ブロックと画面上で同じ水平位置にある複数のブロックにおいて代表的な動きを示す、代表ベクトル値を生成する。

10

【 0 0 6 2 】

ここで、基準ブロックの周辺の複数のブロックの設定方法としては、例えば、基準ブロックに隣接するブロック、又はある点から一定の距離（範囲）に含まれるブロック、基準ブロックと一定の距離離れているブロック、あるいは基準ブロックと同じフレームにある全てのブロック等様々な方法がある。

【 0 0 6 3 】

代表ベクトル生成部 7 0 6 の構成例を図 8 に示す。代表ベクトル生成部 7 0 6 は、動きベクトル推定部 1 0 2 から出力された推定動きベクトル相関値、推定動きベクトル、基準位置を入力とする。切り替え部 8 0 1 は入力されたこれらの情報に基づいて、当該基準位置（基準ブロック）において、代表ベクトルを生成すべきか否かを判断する。

20

【 0 0 6 4 】

代表ベクトル生成の可否判断は、例えば、基準ブロックの表示画面上での位置が画面端に該当するか否かで判断することができる。画面端は、動きベクトルの算出が比較的困難なため、代表ベクトルを動きベクトルに利用することで動きベクトルを得ることが可能となる。

【 0 0 6 5 】

また、より高度に判断する場合には、入力される画像信号から論理的に画像の境界を検出し、当該境界付近において動きベクトルの算出に代表ベクトルを利用することができる。さらに、画像信号の内容から、字幕やテロップ等が表示されている位置、若しくは文字列が垂直方向に流れていく状況（例えば、映画のエンドロール等）等を検出して、動きベクトルの算出に代表ベクトルを利用することができる。切り替え部 8 0 1 は複数のブロックの推定動きベクトルに基づいて代表ベクトル生成の可否を判断する必要があるため、複数の推定動きベクトル及びその相関値を保持しておくバッファ（記憶領域）等を備えておいても良い。

30

【 0 0 6 6 】

代表ベクトルを生成しない場合は、入力されたこれらの情報をそのまま出力する。この場合、動きベクトル検出装置 1 0 0 は、第 1 の実施の形態と同様の内容となる。

【 0 0 6 7 】

切り替え部 8 0 1 において、代表ベクトルを生成する場合は、入力された情報を代表ベクトル算出部 8 0 2 へ送る。

40

【 0 0 6 8 】

代表ベクトル算出部 8 0 2 は、入力される情報から代表ベクトルを生成する範囲、例えば、同じ水平位置に属するブロック、同じ垂直位置に属するブロック、又は基準ブロックの周囲のブロック等を特定する。そして、特定された範囲内の推定動きベクトルから加算平均等により代表ベクトルを生成する。

【 0 0 6 9 】

上述の処理により代表ベクトル生成部 7 0 6 は代表動きベクトルを出力する。

【 0 0 7 0 】

このように代表ベクトル生成部 7 0 6 で生成された代表ベクトルは、基準ブロック及び基準ブロックの周辺のブロックにおける、画像の動きの状態を表すものであり、基準プロ

50

ック及び基準ブロックの周辺のブロックについての動きベクトルとして適応が可能である。

【 0 0 7 1 】

また、字幕、テロップ等の画面の一部が一様に動くような状態において、動きベクトルの方向の一様性を考慮すれば、基準ブロックの周辺のブロックは、基準ブロックを起点として、代表ベクトル生成部 7 0 6 により生成された代表ベクトルと同じ方向にあるブロックについては、この代表ベクトルと同様の動きとなると考えることが可能である。

【 0 0 7 2 】

代表ベクトル生成部 7 0 6 が生成した代表ベクトルは、動きベクトル変換部 1 0 3 及び動きベクトル決定部 7 0 5 へ出力される。動きベクトル変換部 1 0 3 で第 1 の実施の形態と同様にそのベクトルが変換され、相関値計算部 1 0 4 で相関値が求められる。動きベクトル決定部 8 0 5 は代表ベクトルと変換された動きベクトルに応じて、動きベクトルを決定して出力する。

【 0 0 7 3 】

動きベクトル決定部 7 0 5 は、代表ベクトル生成部 7 0 6 からの代表動きベクトルと、動きベクトル変換部 1 0 3 及び相関値計算部 1 0 4 からの相関値に基づいて動きベクトルを決定する。

【 0 0 7 4 】

ここで第 1 の実施の形態と異なるのは、代表ベクトル生成部 7 0 6 からは代表動きベクトルのみが入力され相関値が入力されないことから、動きベクトル決定部 7 0 5 は、相関値計算部 1 0 4 からの相関値と予め決定した閾値とを比較していずれのベクトルを動きベクトルとして用いるかを決定する。閾値と相関値の比較方法については第 1 の実施の形態とおなじであるので説明を省略する。

【 0 0 7 5 】

なお、その他の部分の構成については、第 1 の実施の形態と同様であるため説明を省略する。

【 0 0 7 6 】

以上より、代表ベクトル生成部 7 0 6 を追加することで、画面の動きに特徴のある場合、より高精度に動きベクトルの算出が可能となる。

【 0 0 7 7 】

なお、上記いずれの実施の形態においても、入力される画像信号をフレーム単位で構成するものとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。入力される画像信号はフィールド単位で構成しても同様に本発明を適用することは可能である。その際は、動きベクトル推定部が設定する所定の探索範囲は、基準ブロックを含むフィールドの前/後のすくなくとも一つ以上のフィールドが対象となる。

【 0 0 7 8 】

なお、上記いずれの実施の形態においても、動きベクトル検出装置として説明を行ったが、本発明は当該実施態様に特定されるものではない。本発明は、上記の機能を電子回路、電気回路として実現可能である。また、当該電子回路を含んだ集積 (I C 化、半導体チップ化) した集積回路として具現化してもよい。さらに、当該発明を C P U 上で動作するソフトウェアとして実現してもよい。

【 0 0 7 9 】

ソフトウェアとして実現する場合には、ソフトウェアが実行されるハードウェアの構成例は図 9 で示される。例えば、入力されたアナログビデオ信号をビデオ A / D 変換で R G B のデジタル信号に変換し、C P U (D S P) に入力する。C P U (D S P) では、上述の実施の形態で示したような機能構成を備えるソフトウェアを実行することにより、動きベクトルを検出することができる。この際、動きベクトル推定部 1 0 2 や、相関値計算部 1 0 4 等で一時的に保持する必要がある前後のフレームデータや相関値のデータは C P U (D S P) に接続されるメモリに記録される。

【 0 0 8 0 】

上述のいずれの実施の形態も本発明を説明するために例示したものであり、上述の実施の形態に制限するものではない。

【産業上の利用可能性】

【0081】

本発明は、動きベクトル検出回路および動きベクトル検出装置、およびこれらの機能を組み込んだ集積回路又はソフトウェアとしても実現可能であり、画像をデジタル圧縮するMPEGやH262の符号化技術や、表示装置におけるフレーム/フィールド補間技術に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】第1の実施の形態における動きベクトル検出装置の構成例を示す図

【図2】動きベクトル推定部の構成例を示す図

【図3】動きベクトルを推定する際の探索範囲を示す図

【図4】ブロック間で相関値を求める際の差分例を示す図

【図5】ベクトル変換部、相関値計算部で算出する対象ブロック、対象ブロックの関係を示す図

【図6】変換ベクトルを算出する例（複数の対象ブロック）を示す図

【図7】第2の実施の形態における動きベクトル検出装置の構成例を示す図

【図8】代表ベクトル生成部の構成例を示す図

【図9】本発明をソフトウェア処理するためのハードウェア構成例を示す図

【符号の説明】

【0083】

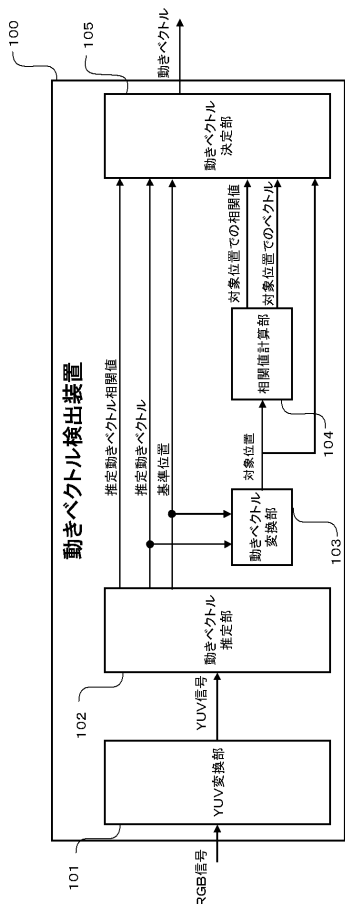
- 100 動きベクトル検出装置
- 101 YUV変換部
- 102 動きベクトル推定部
- 103 動きベクトル変換部
- 104 相関値計算部
- 105、705 動きベクトル決定部
- 201 ブロック分割部
- 202 基準ブロック決定部
- 203 候補ブロック決定部
- 204 候補ブロック相関値計算部
- 205 推定動きベクトル決定部
- 706 代表ベクトル生成部
- 801 切り替え部
- 802 代表ベクトル算出部

10

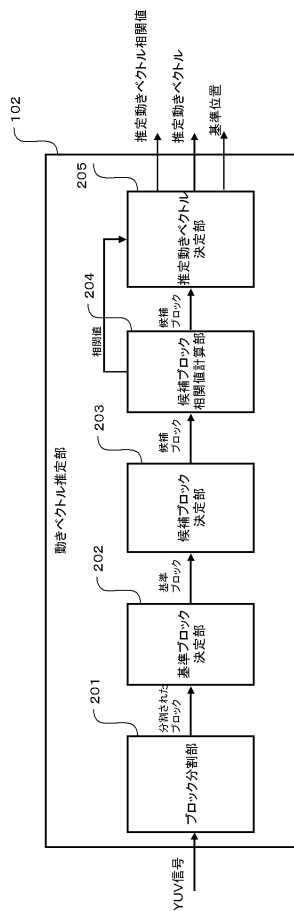
20

30

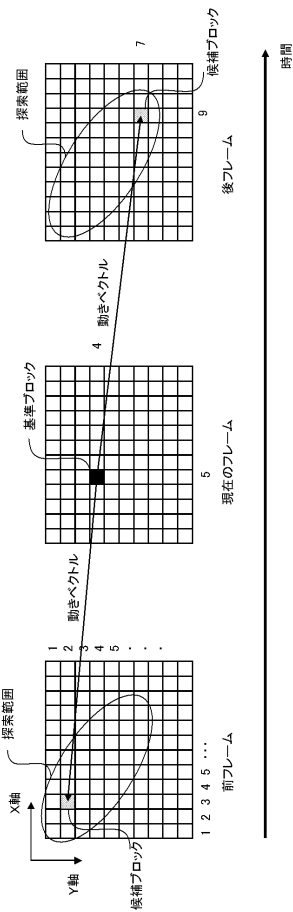
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

Y: 200 Cb: 100 Cr: 100	Y: 190 Cb: 95 Cr: 100	Y: 180 Cb: 90 Cr: 100	Y: 170 Cb: 85 Cr: 100	Y: 205 Cb: 100 Cr: 90	Y: 195 Cb: 95 Cr: 95	Y: 185 Cb: 90 Cr: 100	Y: 175 Cb: 85 Cr: 100
Y: 160 Cb: 100 Cr: 100	Y: 150 Cb: 100 Cr: 95	Y: 140 Cb: 100 Cr: 90	Y: 130 Cb: 100 Cr: 85	Y: 157 Cb: 95 Cr: 100	Y: 147 Cb: 100 Cr: 95	Y: 137 Cb: 95 Cr: 90	Y: 127 Cb: 100 Cr: 85
Y: 120 Cb: 100 Cr: 100	Y: 110 Cb: 105 Cr: 100	Y: 100 Cb: 110 Cr: 100	Y: 90 Cb: 115 Cr: 100	Y: 120 Cb: 100 Cr: 100	Y: 110 Cb: 105 Cr: 100	Y: 100 Cb: 110 Cr: 100	Y: 90 Cb: 115 Cr: 100
Y: 80 Cb: 100 Cr: 100	Y: 70 Cb: 100 Cr: 105	Y: 60 Cb: 100 Cr: 110	Y: 50 Cb: 100 Cr: 115	Y: 85 Cb: 100 Cr: 100	Y: 75 Cb: 100 Cr: 105	Y: 65 Cb: 100 Cr: 110	Y: 55 Cb: 100 Cr: 115

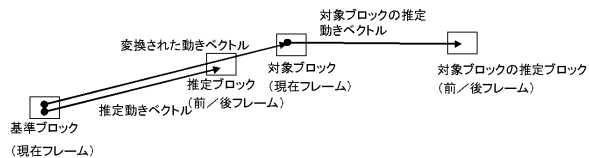
基準ブロック

候補ブロック

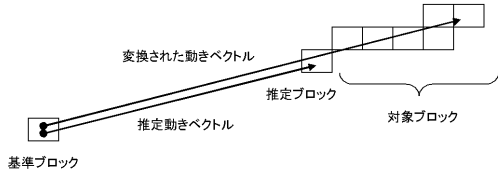
Y: 5 Cb: 0 Cr: 10	Y: 5 Cb: 0 Cr: 5	Y: 5 Cb: 0 Cr: 0	Y: 5 Cb: 0 Cr: 0
Y: 3 Cb: 5 Cr: 0	Y: 3 Cb: 0 Cr: 0	Y: 3 Cb: 5 Cr: 0	Y: 3 Cb: 0 Cr: 0
Y: 0 Cb: 0 Cr: 0	Y: 0 Cb: 0 Cr: 0	Y: 0 Cb: 0 Cr: 0	Y: 0 Cb: 0 Cr: 0
Y: 5 Cb: 0 Cr: 0	Y: 5 Cb: 0 Cr: 0	Y: 5 Cb: 0 Cr: 0	Y: 5 Cb: 0 Cr: 0

差分絶対値

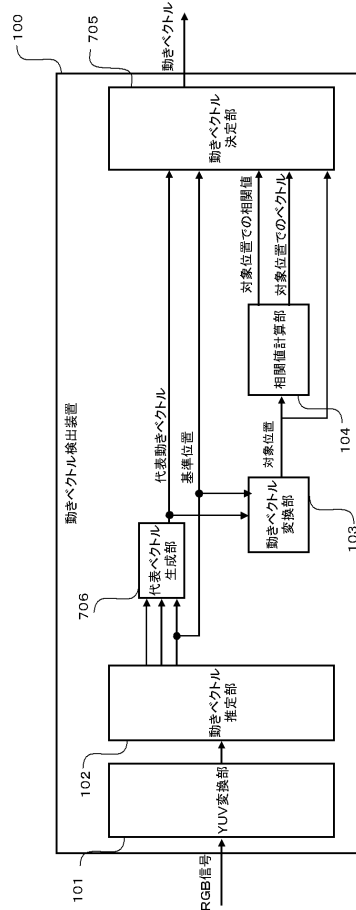
【図5】



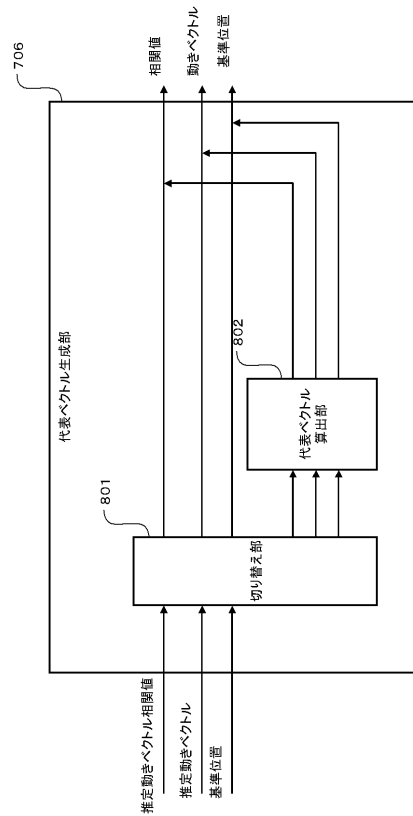
【図6】



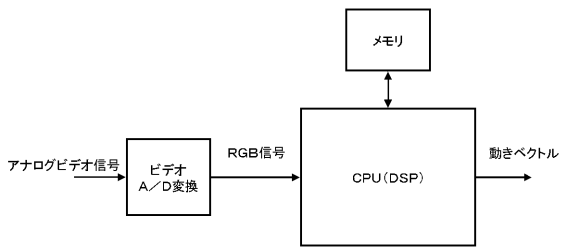
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

審査官 横田 有光

(56)参考文献 特開2000-134585(JP,A)
特開2005-287047(JP,A)
特開2009-212844(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 7/24 - 7/68
G06T 7/20