

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5025286号  
(P5025286)

(45) 発行日 平成24年9月12日 (2012. 9. 12)

(24) 登録日 平成24年6月29日 (2012. 6. 29)

(51) Int.Cl.  
H04N 7/32 (2006.01)

F I  
H04N 7/137 Z

請求項の数 6 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2007-48279 (P2007-48279)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成19年2月28日 (2007. 2. 28)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-211697 (P2008-211697A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(43) 公開日	平成20年9月11日 (2008. 9. 11)	(74) 代理人	100079843
審査請求日	平成21年4月14日 (2009. 4. 14)		弁理士 高野 明近
		(74) 代理人	100099069
			弁理士 佐野 健一郎
		(74) 代理人	100144576
			弁理士 治田 義孝
		(74) 代理人	100107135
			弁理士 白樺 栄一
		(72) 発明者	長滝 真吾
			大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
			シャープ株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 符号化装置及び復号装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の動きベクトルの符号化に際し、既に符号化済みの所定のM個（Mは2以上の自然数）の動きベクトルを予測動きベクトル候補とし、前記予測動きベクトル候補の中から符号化に用いる予測動きベクトルを選択し、

前記所定の動きベクトルと前記予測動きベクトルとの差分を符号化する符号化装置であって、

前記所定の動きベクトルと前記予測動きベクトル候補との差分候補を求める差分計算部と、

前記予測動きベクトル候補間の距離の符号化に必要な符号量と前記差分候補の符号化に必要な符号量との差を所定の閾値と比較し、予測動きベクトルの選択情報を付与するか否かを判定する選択情報付与判定部と、

前記選択情報と前記差分候補の符号化に必要な符号量から、符号化する差分を選択し、前記差分の計算に用いる予測動きベクトルを選択する予測動きベクトル選択部と、

前記差分を符号化する差分符号化部と、

前記選択情報を付与する場合には前記選択情報を符号化する選択情報符号化部と、を備えることを特徴とする符号化装置。

【請求項 2】

前記予測動きベクトル選択部は、前記選択情報付与判定部が前記選択情報を付与しないと判定した場合には、前記予測動きベクトル候補の中から所定の基準選択方法にて予測動

10

20

きベクトルを選択することを特徴とする請求項 1 に記載の符号化装置。

【請求項 3】

前記所定の基準選択方法とは、前記予測動きベクトル候補のメジアンを予測動きベクトルとして選択することであることを特徴とする請求項 2 に記載の符号化装置。

【請求項 4】

所定の動きベクトルの復号に際し、符号化されている差分を復号し、既に復号済みの所定の M 個 (M は 2 以上の自然数) の動きベクトルを予測動きベクトル候補とし、前記予測動きベクトル候補の中から復号に用いる予測動きベクトルを選択し、前記差分と前記予測動きベクトルを足し合わせることで前記所定の動きベクトルを復号する復号装置であって、

10

前記差分を復号する差分復号部と、

前記差分の符号量と前記予測動きベクトル候補間の距離の符号化に必要な符号量との差を所定の閾値と比較し、予測動きベクトルの選択情報が存在するか否かを判定する選択情報存在判定部と、

前記判定の結果が前記選択情報の存在を示す場合には前記選択情報を復号する選択情報復号部と、

前記選択情報が存在する場合は、前記選択情報を利用して予測動きベクトルを決定する予測動きベクトル決定部と、を備えることを特徴とする復号装置。

【請求項 5】

前記予測動きベクトル決定部は、前記選択情報が存在しない場合には前記予測動きベクトル候補の中から所定の基準選択方法にて予測動きベクトルを選択して決定することを特徴とする請求項 4 に記載の復号装置。

20

【請求項 6】

前記所定の基準選択方法とは、前記予測動きベクトル候補のメジアンを予測動きベクトルとして選択することであることを特徴とする請求項 5 に記載の復号装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定のデータを予測符号化する符号化装置及び予測符号化された符号化データを復号する復号装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

近年、映像符号化技術、映像符号化方式の発展はめざましく、なかでも、非特許文献 1、2 に記載される映像符号化方式は、その符号化効率の高さゆえに、さまざまな用途に幅広く応用されている。

これらの映像符号化方式においては、映像を構成する各静止画像 (ピクチャ) を所定サイズ (16 × 16 など) のブロックに分割し、前記ブロック単位で画面内予測方式、画面間予測方式と呼ばれる 2 つの予測方式を適宜切替えて予測符号化を行う。

ここで、予測符号化とは、所定の方法で符号化対象の画像についての予測画像を生成し、前記符号化対象の画像と前記予測画像との差分 (差分情報) と、前記予測画像の生成方法についての情報 (予測情報) とを符号化することにより、高い符号化効率を実現する符号化方法である。

40

また、画面内予測方式とは、所定ブロックの符号化の際、前記所定ブロックと同一ピクチャに属するブロックのうち、既に符号化済みのブロックについての再生画像を利用して、前記所定ブロックについての予測画像を生成する予測方式である。

一方、画面間予測方式とは、符号化の際、前記所定ブロックを含むピクチャ以前に符号化されたピクチャの再生画像 (参照画像) を利用して、前記所定のブロックについての予測画像を生成する予測方式である。

【0003】

より具体的には、符号化対象のブロック (ブロック 1) の内容が参照画像内の所定位置

50

のブロック（ブロック 2）の内容に近い場合、ブロック 2 からブロック 1 への平行移動量（動きベクトル）を画面間予測の予測情報とし、ブロック 1 とブロック 2 との内容の差分を差分情報として符号化する。

ブロック 1 の内容に最も近い内容を持つブロック 2 の位置を参照画像の中から見つけること（動き探索という）が、画面間予測符号化の符号化効率向上の観点で重要になる。

一般に、参照画像と符号化対象の画像の間に大きな変化（シーンチェンジなど）が発生しなければ、画面内予測を用いるより画面間予測を用いた方が高い符号化効率を得られる。

ただ、画面間予測方式における予測情報、すなわち動きベクトル情報は、通常水平方向と垂直方向の 2 成分を持ち、さらにブロック単位で符号化される。また、映像に動きが少なければ少ないほど、割り当てる符号量が短くなるように符号表が設計されることが多い。そのため、ブロック数が多い場合や動きが激しい場合、その符号量は無視できない。よって、動きベクトル情報についても、所定の方法で予測を行い、得られた予測ベクトル（以下 P M V と呼ぶ）との差分ベクトル（以下 M V D と呼ぶ）のみを符号化することにより、符号量を削減することが一般的である。このような動きベクトルの符号化方法は、非特許文献 1、2 に記載の映像符号化方式においても採用されている。

#### 【 0 0 0 4 】

図 1 4 は、非特許文献 1 に記載の映像符号化方式における、M V D の各成分の可変長符号表の一部である。左の列は M V D の各成分値、中央の列は前記 M V D の各成分値に対応するビット列、右の列は前記ビット列の符号量（ビット数）を表す。本符号表から、M V D の各成分の絶対値（大きさ）が小さければ小さいほど、M V D、ひいては動きベクトルの符号化に掛かるビット数が小さいことが分かる。この関係は、符号表の中身は異なるものの、非特許文献 2 に記載の映像符号化方式においても成り立っている。また、図 1 4 に示す符号表からは、動きベクトルの大きさが 2 倍になると、符号量が 2 ビット増加するという関係性があることも分かる。紙面の都合上示せていないが、この関係性は M V D の大きさが 2 0 より大きいところにおいても常に成り立っている。

また、動きベクトルの予測方法としては、符号化対象のブロックと空間的あるいは時間的に近傍する複数の符号化済みブロックの動きベクトル情報を P M V 候補とし、所定の方法で前記 P M V 候補の中から 1 つの P M V を選択する、という方法がある。

#### 【 0 0 0 5 】

図 1 5 は、符号化対象ブロックとその空間的近傍のブロックの一例を示すイメージ図である。Y 0 1 を現在の符号化対象ブロックとすると、Y 0 2 は符号化対象ブロックの左（位置 A と呼ぶ）に位置するブロック、Y 0 3 は符号化対象ブロックの上（位置 B ）に位置するブロック、Y 0 4 は符号化対象ブロックの右上（位置 C ）に位置するブロックである。ピクチャ内の各ブロックがラスタースキャン順に符号化される場合、ブロック Y 0 1 の符号化を行う時点で、ブロック Y 0 2 ～ Y 0 4 は、いずれも既に符号化済みである。そのため、これらのブロックについての動きベクトルは、ブロック Y 0 1 の動きベクトルの符号化における P M V 候補として用いることが可能である。

#### 【 0 0 0 6 】

そして、例えば非特許文献 1、2 に記載の映像符号化方式では、ブロック Y 0 2 ～ Y 0 4 が全て画面間予測符号化されているとき、（例外はあるものの）基本的にこれら 3 つのブロックの動きベクトルのメジアンが、ブロック Y 0 1 の動きベクトルの符号化における P M V として選択される。ただし、前記 3 つのブロックの動きベクトルのうち、1 つでも利用できない場合は、そのままではメジアンを求めることはできない。例えば、ブロック Y 0 1 がピクチャの左端のブロックであった場合、ブロック Y 0 1 の左に位置するブロック Y 0 2 は存在しないため、利用できない。このような場合、例えば非特許文献 1 においては、位置 A のブロックの動きベクトルをゼロベクトルと仮定することでメジアンを求めるようにしている。一方、前記 3 つのブロックのうち 2 つのブロックの動きベクトルが利用できない場合は、残る 1 つのブロックの動きベクトルを P M V とする。その他にも例外はあるものの、いずれにせよ複数の P M V 候補の中から P M V を特定する方法を示す

情報を特に符号化することなく、PMV候補の利用可能状況などに応じた固定的な方法によりPMVは選択される。

【0007】

ここでもし、メジアン固定ではなく、ブロック毎にMVD最小となるPMVを適切に選択することが出来れば、より効率的に動きベクトル情報を符号化出来ることは言うまでもない。しかし、前記選択のために、画面間予測符号化を行う全てのブロックにPMVの選択情報などを付与して符号化するとなると、それは却って符号化効率を低下させることにもつながりかねない。

【0008】

このような状況に鑑み、特許文献1においては、動きベクトルの符号化の際、画面間予測符号化を行う全てのブロックに一律でPMVの選択情報を付与するのではなく、MVDの符号量削減が期待出来るブロックにのみ選択情報を付与する技術が提案されている。

具体的には、PMV候補間の分散を求め、その分散値が所定の閾値未満であれば選択情報は付与せず従来どおりメジアンをPMVとして選択し、そうでないときはMVDが最小となるPMVの選択を指示する選択情報を付与して符号化することにより、選択情報による符号量増加を抑えつつ、動きベクトル全体の符号化効率向上を図るという技術である。

なお、前記分散値DISは、以下の式によって求められる。

【0009】

【数1】

$$DIS = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (MV_{i1} - MED_1)^2 + \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (MV_{i2} - MED_2)^2 \cdots (1)$$

【0010】

ここで、Nは、PMV候補の数で、MV<sub>i1</sub>、MV<sub>i2</sub>は、それぞれPMV候補の水平成分、垂直成分で、MED<sub>1</sub>、MED<sub>2</sub>は、それぞれPMV候補の水平成分、垂直成分のメジアンである。以下では、N=3の場合について考える。

【0011】

図16は、3つのPMV候補から1つのPMVを選択するために付与する選択情報の可変長符号表の例である。選択情報は成分ごとに付与され、3つのPMV候補のメジアンを選択する場合はビット列「0」、メジアンよりも小さいものを選択する場合はビット列「10」、メジアンよりも大きいものを選択する場合はビット列「11」、をMVDとは別に符号化する。

【0012】

例えば、符号化対象ブロックY01の動きベクトルが(-8、-8)であるとし、近傍ブロックY02、Y03、Y04の動きベクトル、すなわちPMV候補がそれぞれ(-7、-7)、(-4、-4)、(-1、-1)である場合を考える(符号化パターン1)。このとき、PMV候補のメジアンは(-4、-4)となり、メジアンをPMVに選択した場合のMVDは(-4、-4)となる。図14に示す符号表により符号化することを考えると、(-4、-4)というMVDの符号化に掛かるビット数は、各成分ともに7ビットであるため、合計14ビットとなる。

【0013】

ここで、仮に前記所定の閾値がDIS<sub>1</sub>(4/3 < DIS<sub>1</sub> 12)であるとする。符号化パターン1における分散値DISは、式(1)より12と求められるから、DIS<sub>1</sub>が成り立ち、選択情報の付与によるPMVの選択が可能となる。そこで、ブロックY02の動きベクトル(-7、-7)をPMVとして選択することで、MVDは(-1、-1)となり、その符号化に掛かるビット数は、図14に示す符号表から、合計6ビットとなる。しかし、3つのブロックY02~Y04のうち、いずれの動きベクトルをPMVとして選択したかを明示するため、成分ごとに選択情報を付与する必要がある。図16の符号表に従うと、PMV(-7、-7)の各成分は、メジアン(-4、-4)と比べていずれも小さいため、2ビットのビット列「10」を成分ごとに付与することになる。結

10

20

30

40

50

果、動きベクトルの符号化に掛かるビット数は合計 10 ビットとなり、固定的にメジアンを PMV とする場合に掛かる符号量 14 ビットと比べて、4 ビットの符号を削減できたことになる。

#### 【0014】

次に、符号化対象ブロック Y01 の動きベクトルが (-9, -9) であるとし、近傍ブロック Y02、Y03、Y04 の動きベクトル、すなわち PMV 候補がそれぞれ (-5, -5)、(-4, -4)、(-3, -3) である場合を考える (符号化パターン 2)。このときも PMV 候補のメジアンは (-4, -4) となり、メジアンを PMV に選択した場合の MVD は (-5, -5) となる。図 14 に示す符号表により符号化することを考えると、(-5, -5) という MVD の符号化に掛かるビット数は、各成分ともに 7 ビットであるため、合計 14 ビットとなる。

10

符号化パターン 2 における分散値 DIS は、式 (1) より  $4/3$  と求められるから、 $DIS < DIS1$  が成り立ち、選択情報の付与は行われず、固定的に PMV 候補のメジアンが PMV として選択されることになる。つまり、動きベクトルの符号化に掛かるビット数は依然合計 14 ビットのままで、符号量の削減はなされていない。

#### 【0015】

しかし、仮に符号化パターン 2 においても選択情報を付与するとすれば、最も MVD の大きさが小さくなる (-5, -5) を PMV として選択することにより、MVD は (-4, -4) となる。しかし、その符号化に掛かるビット数は、図 14 に示す符号表から、合計 14 ビットとなり、固定的に PMV 候補のメジアンを PMV とする場合と比べてなんら符号量の削減はなされていない。それどころか、実際には MVD の 14 ビットに加えてさらに成分ごとに選択情報を付与しなければならないため、動きベクトル全体の符号量は逆に増大してしまう。

20

つまり、符号化パターン 2 においては、選択情報を付与せず、固定的に PMV 候補のメジアンを PMV として選択する方法が最も動きベクトルの符号化に掛かるビット数を小さくできるのである。

#### 【0016】

一方、符号化対象ブロック Y01 の動きベクトルが (-15, -15) であるとし、近傍ブロック Y02、Y03、Y04 の動きベクトル、すなわち PMV 候補が符号化パターン 1 と同様にそれぞれ (-7, -7)、(-4, -4)、(-1, -1) である場合を考える (符号化パターン 3)。このときも PMV 候補のメジアンは (-4, -4) となるため、メジアンを PMV に選択した場合の MVD は (-11, -11) となる。図 14 に示す符号表により符号化することを考えると、(-11, -11) という MVD の符号化に掛かるビット数は、各成分ともに 9 ビットであるため、合計 18 ビットとなる。

30

#### 【0017】

PMV 候補の内容は、符号化パターン 3 においても、符号化パターン 1 と同じであるから、分散値 DIS の値は 12 となる。よって、 $DIS < DIS1$  が成立し、選択情報を付与して PMV を選択することが可能である。ここで、MVD の大きさが最小となる PMV の候補は、ブロック Y02 の動きベクトル (-7, -7) で、このときの MVD は (-8, -8) となり、その符号化に掛かるビット数は、図 14 に示す符号表から、合計 18 ビットとなる。また、選択された PMV は符号化パターン 1 のときと同じなので、成分ごとに 2 ビットのビット列「10」が付与される。結果、動きベクトルの符号化に掛かるビット数は合計 22 ビットとなり、固定的にメジアンを PMV とする場合に掛かる符号量 18 ビットと比べて、逆に 4 ビット増えたことになる。

40

#### 【特許文献 1】特開平 11 - 75188

#### 【非特許文献 1】ISO/IEC 14496 - 10

#### 【非特許文献 2】ISO/IEC 14496 - 2

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0018】

50

以上の説明から、特許文献 1 に記載の動きベクトル符号化装置によると、たとえ P M V 候補の内容が同一であっても、つまり P M V 候補間の分散が同一であっても、符号化対象の動きベクトルの内容によって、符号量を削減できる場合と、逆に符号量を増大させてしまう場合の両方があることが分かる。

#### 【 0 0 1 9 】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、特許文献 1 に記載される従来技術と比べて、P M V の選択情報の付与・非付与の判定方法を改善し、符号量が増大するケースを極小化することで、より効率的に動きベクトルを符号化することができる符号化装置を提供すると共にその符号化装置により符号化された動きベクトル符号化データを正しく復号することが出来る復号装置を提供するものである。

10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【 0 0 2 0 】

上記課題を解決するため、第 1 の技術手段は、所定の動きベクトルの符号化に際し、既に符号化済みの所定の M 個（M は 2 以上の自然数）の動きベクトルを予測動きベクトル候補とし、前記予測動きベクトル候補の中から符号化に用いる予測動きベクトルを選択し、前記所定の動きベクトルと前記予測動きベクトルとの差分を符号化する符号化装置であって、前記所定の動きベクトルと前記予測動きベクトル候補との差分候補を求める差分計算部と、前記予測動きベクトル候補間の距離の符号化に必要な符号量と前記差分候補の符号化に必要な符号量との差を所定の閾値と比較し、予測動きベクトルの選択情報を付与するか否かを判定する選択情報付与判定部と、前記選択情報と前記差分候補の符号化に必要な符号量から、符号化する差分を選択し、前記差分の計算に用いる予測動きベクトルを選択する予測動きベクトル選択部と、前記差分を符号化する差分符号化部と、前記選択情報を付与する場合には前記選択情報を符号化する選択情報符号化部と、を備える符号化装置を特徴とする。

20

#### 【 0 0 2 1 】

第 2 の技術手段は、第 1 の技術手段において、前記予測動きベクトル選択部は、前記選択情報付与判定部が前記選択情報を付与しないと判定した場合には、前記予測動きベクトル候補の中から所定の基準選択方法にて予測動きベクトルを選択することを特徴とする。

第 3 の技術手段は、第 2 の技術手段において、前記所定の基準選択方法とは、前記予測動きベクトル候補のメジアンを予測動きベクトルとして選択することであることを特徴とする。

30

#### 【 0 0 2 2 】

第 4 の技術手段は、所定の動きベクトルの復号に際し、符号化されている差分を復号し、既に復号済みの所定の M 個（M は 2 以上の自然数）の動きベクトルを予測動きベクトル候補とし、前記予測動きベクトル候補の中から復号に用いる予測動きベクトルを選択し、前記差分と前記予測動きベクトルを足し合わせることで前記所定の動きベクトルを復号する復号装置であって、前記差分を復号する差分復号部と、前記差分の符号量と前記予測動きベクトル候補間の距離の符号化に必要な符号量との差を所定の閾値と比較し、予測動きベクトルの選択情報が存在するか否かを判定する選択情報存在判定部と、前記判定の結果が前記選択情報の存在を示す場合には前記選択情報を復号する選択情報復号部と、前記選択情報が存在する場合は、前記選択情報を利用して予測動きベクトルを決定する予測動きベクトル決定部と、を備える復号装置を特徴とする。

40

#### 【 0 0 2 3 】

第 5 の技術手段は、第 4 の技術手段において、前記予測動きベクトル決定部は、前記選択情報が存在しない場合には前記予測動きベクトル候補の中から所定の基準選択方法にて予測動きベクトルを選択して決定することを特徴とする。

第 6 の技術手段は、前記所定の基準選択方法とは、前記予測動きベクトル候補のメジアンを予測動きベクトルとして選択することであることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

50

## 【 0 0 2 4 】

本発明の符号化装置によれば、PMVの選択情報の付与・非付与の判定において、PMV候補だけでなく、さらにMVD候補の値も利用することで、PMVを選択することによるMVDの符号量削減効果の期待値をより正確に見積もることが出来るようになり、結果として、動きベクトル全体の符号量を削減出来るようになる。

また、本発明の復号装置によれば、まずMVDを復号し、続いてPMVの選択情報を復号することにより、本発明の符号化装置により効率的に符号化された動きベクトル符号化データを正しく復号することが出来るようになる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 5 】

以下に、本発明の各実施例での共通部分について、図面を用いて説明する。

図1は、本発明の実施形態における符号化装置の構成の概要を示すブロック図である。

図において、11は、符号化装置、12は、動きベクトルを保持するためのメモリ部、13は、メモリ部12からM個 ( $M > 1$ ) のPMV候補を抽出し、各PMV候補に所定のインデックスを付与した上で後段に出力する、PMV候補抽出部である。PMV候補抽出部13の具体的なインデックスの付与方法の例については後述する。

## 【 0 0 2 6 】

14は、動きベクトルとPMV候補を入力し、差分を計算、MVD候補として後段に出力する、MVD候補計算部である。動きベクトルの符号化において、PMV候補を決定すると、それに対応するMVD候補も一意に計算される。よって、PMV候補を特定することは、すなわち対応するMVD候補を特定することと等価である。また、その逆も真である。なお、MVD候補計算部14が出力するMVD候補には、対応するPMV候補に付与されているインデックスと同一のインデックスが付与されるものとする。

## 【 0 0 2 7 】

15は、MVD候補（復号時は「候補」ではなく正式なMVD）とM個のPMV候補を入力し、PMVの選択情報を付与するか否かを所定の方法により判定、その判定結果を選択情報付与情報として後段に出力する、MVD偏差評価部である。MVD偏差評価部15が出力する選択情報付与情報には、対応するMVD候補に付与されているインデックスと同一のインデックスが付与されるものとする。つまり、各PMV候補と、それに対応するMVD候補、選択情報付与情報には、それぞれ同一のインデックスが付与されることになる。MVD偏差評価部15は、本発明において中核をなすブロックであるため、後述する各実施例において詳細に説明する。

## 【 0 0 2 8 】

16は、M個のMVD候補と各MVD候補に対応する選択情報付与情報を入力し、所定の方法にて実際の符号化に用いるPMVをM個のPMV候補の中から選択、そのインデックス（使用インデックス）を後段に出力する、インデックス選択部である。前記選択の方法の具体例としては、入力されたMVD候補と選択情報付与情報から動きベクトルの符号化コストを計算し、前記符号化コストが最小となるPMV候補をPMVとして選択する方法（PMV選択方法1）や、PMV候補を抽出したM個の符号化済みブロックのうち符号化対象ブロックと画像内容が最も似通っているブロックについての使用インデックスをそのまま符号化対象ブロックについての使用インデックスとする方法（PMV選択方法2）などが挙げられるが、動きベクトル情報などの符号化に掛かるビット数を小ならしめることが期待できるその他任意の方法で選択しても構わない。以下では、PMV選択方法1によって、PMVを選択するものとして説明する。PMV選択方法1における動きベクトルの符号化コストの具体例としては、動きベクトルの符号化に掛かるビット数や、MVDの絶対値などが挙げられる。以下では、動きベクトルの符号化コスト＝動きベクトルの符号化に掛かるビット数として説明する。なお、説明を簡単にするため、インデックス選択部16においては、1つ1つの符号化対象ブロックそれぞれの符号化コストが最小となるようPMVを選択するものとしているが、複数の符号化対象ブロックについての符号化コストの「合計」が最小となるようそれぞれの符号化対象ブロックについてのPMVを選択するようにして

10

20

30

40

50

もよい。

【 0 0 2 9 】

17は、使用インデクスとM個のMVD候補を入力し、その使用インデクスによって指し示されるMVD候補を正式なMVDとして符号化、その符号化データを後段に出力する、MVD符号化部である。18は、使用インデクスとM個の選択情報付与情報を入力し、所定の方法でPMV選択情報を生成、符号化、その符号化データを後段に出力する、選択情報符号化部である。なお、必要に応じて、選択情報符号化部18の入力にM個のPMV候補を追加してもよい。

【 0 0 3 0 】

以下、MVDの符号化データ、または、PMVの選択情報の符号化データのことを総称して、動きベクトル符号化データと呼ぶ。

また、説明を簡単にするためと、前記従来技術の説明との整合を取るために、 $M = 3$ とし、3つのPMV候補は、上記非特許文献1、2に記載の映像符号化方式と同様にして選択されるものとする。また、選択情報を付与しない場合に選択されるPMV（基準PMV候補と呼ぶ）は、以下においても、3つのPMV候補のメジアンであるとするが、固定的に位置Aについての動きベクトルとするなど、他の方法で基準PMV候補を選択しても構わない。

【 0 0 3 1 】

図5は、符号化装置11が、1つの動きベクトルを符号化する際の動作フローチャートの一例である。

動きベクトルの符号化処理開始後、まず、符号化対象の動きベクトルをメモリ部12にて保持する（ステップS1）。ステップS1にて保持される動きベクトルは、後の動きベクトルの符号化においてPMV候補として参照される。メモリ部12は、その実現に必要な容量を持つものとする。

次に、PMV候補抽出部13にて、メモリ部12に保持されている既に符号化済みの動きベクトルの中からPMV候補3つを選択、抽出する（ステップS2）。このとき、各PMV候補にはインデクスを付与する。例えば、抽出されたPMV候補のうち、メジアンと等しい値を持つものにはインデクス0、メジアンより小さい値を持つものにはインデクス1、メジアンより大きい値を持つものにはインデクス2、などというように、成分ごとに独立したインデクスの付与を行っておく（インデクス付与方法1）。なお、PMVの選択が、成分ごとではなく、ベクトルごとに出来れば十分という場合には、必ずしも成分ごとに独立したインデクスを付与する必要はなく、各PMV候補について1つのインデクスを付与するようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

図11は、ベクトルごとにインデクスの付与をする方法の一例を示すイメージ図である。PMV候補のうち、水平成分、垂直成分ともに基準PMV候補と等しい値を持つものにはインデクス0を付与し、残りの2つのPMV候補のうち、位置的に左側にあるブロックの動きベクトルにはインデクス1、位置的に右側にあるブロックの動きベクトルにはインデクス2を付与する。図11に示すインデクスの付与方法を、インデクス付与方法2と命名する。インデクス付与方法2によりインデクスの付与を行うためには、水平成分、垂直成分ともに基準PMV候補と等しい値を持つ動きベクトルが、位置A、B、Cのうちのいずれかに存在しなければならない。一方、位置A、B、Cの動きベクトルのうち2つが水平成分、垂直成分がともに基準PMV候補と等しい値を持つ場合には、前記2つのPMV候補にインデクス0を付与し、残る1つのPMV候補に対し、インデクス1を付与するとよい。

【 0 0 3 3 】

次に、MVD候補計算部14にて、各PMV候補に対応したMVD候補を導出する（ステップS3）。

次に、MVD偏差評価部15にて、選択情報の付与がコストに見合うか否かを、各MVD候補とM個のPMV候補に対する所定の演算の結果から判定し、選択情報付与情報を生

10

20

30

40

50



成する（ステップS4）。

このように、本発明の符号化装置においては、選択情報の付与・非付与の判定のために、PMV候補だけでなく、MVDを用いる点で前記従来技術と異なっている。選択情報の付与・非付与の判定に、MVDを用いることの効果については、後述する各実施例において説明する。

なお、選択情報の付与・非付与の判定は、ベクトルごとに行ってもよいし、成分ごとに行ってもよい。前記判定を、ベクトルごとに行う方法を選択情報判定方法1、成分ごとに行う方法を選択情報判定方法2と命名する。以下では、特に記載がない限り、成分ごとに判定する（つまり選択情報判定方法2を採用する）ものとして説明する。

#### 【0034】

ステップS4にて、3つのMVD候補の各候補についてそれぞれの選択情報付与情報を求めた後、インデクス選択部16にて、使用インデクスを選択する（ステップS5）。使用インデクスの選択についても、ベクトルごと、成分ごとのいずれかで行うことができるが、選択情報の付与・非付与の判定を選択情報判定方法2で行った場合には、使用インデクスの選択をベクトルごとに行うことはできない。なぜなら、一方の成分で選択情報を付与すると判定され、他方の成分で選択情報を付与しないと判定された場合、使用インデクスをベクトルで1つだけ選択することは必ずしもできないためである。前記選択を、ベクトルごとに行う方法をインデクス選択方法1、成分ごとに行う方法をインデクス選択方法2と命名する。以下では、特に記載がない限り、成分ごとに選択する（つまりインデクス選択方法2を採用する）ものとして説明する。なお、インデクス選択部16の具体的な動作フローの例は、図6を用いて後述する。

#### 【0035】

次に、MVD符号化部17にて、使用インデクスが指し示すMVD候補を正式なMVDとして符号化する（ステップS6）。

最後に、選択情報符号化部18にて、使用インデクスが指し示す選択情報付与情報が選択情報を付与することを示している場合のみ、3つのPMV候補のうちのいずれを正式なPMVとして選んだかを示す選択情報を符号化して（ステップS7）、処理を終了する。例えば、インデクス付与方法1に従ってPMV候補にインデクスが付与されているならば、図16の符号表を用いて、使用インデクスが0のときはビット列「0」、使用インデクスが1のときはビット列「10」、使用インデクスが2のときはビット列「11」、と符号化する（使用インデクス符号化方法1）。

#### 【0036】

なお、3つのPMV候補のうち、2つが同値を持つ場合には、必ず前記同値がメジアンとなり、残るPMV候補は1つしかないため、インデクス1とインデクス2を区別する必要はない。そのため、使用インデクス0のときはビット列「0」、使用インデクス1または2のときはビット列「1」、と符号化することにより、選択情報の符号化に掛かるビット数の期待値をさらに削減することも可能である。

また、3つのPMV候補全てが一致する場合は、選択情報の符号化そのものが不要となるが、そもそもこの場合、MVD偏差評価部15にて、選択情報そのものを付与する必要がないと判定されるべきであろう。

#### 【0037】

一方、PMV候補が3つ全て存在しない場合を考える。例えば、符号化対象ブロックがピクチャの左端のブロックの場合、位置Aのブロックは存在せず、PMV候補が2つしか利用できない。このような場合、位置Aのブロックの動きベクトルをゼロベクトルとすることでPMV候補の数をあくまで3つとして扱うようにしてもよいが、利用できる2つのPMV候補のうちいずれか一方を基準PMV候補とした上で、2つのPMV候補を区別すべくインデクスを付与し、各インデクスに対応した選択情報を符号化するようにしてもよい。例えば、2つのPMV候補がそれぞれ属するブロックのうち、左側に位置するブロックについての動きベクトルを基準PMV候補とし、前記基準PMV候補にはインデクス0、もう一方のPMV候補にはインデクス1を付与するとした上で（インデクス付与方法3

10

20

30

40

50

）、使用インデクス 0 のときはビット列「 0 」、使用インデクス 1 のときはビット列「 1 」、を符号化する方法が考えられる。

#### 【 0 0 3 8 】

図 6 は、インデクス選択部 1 6 が、3 つの M V D 候補と各 M V D 候補に対応する選択情報付与情報を用いて、使用インデクスを選択する際の動作フローチャートの一例である。

処理開始後、まず、最小コスト値をコスト値が取りうる最大値に設定する（ステップ S 1 1 ）。

次に、ループカウンタである  $i$  を 0 ～ 2 まで変化させて、ステップ S 1 2 ～ S 1 8 の処理を繰り返し実行する。

#### 【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 2 では、 $i$  の値をインデクスに持つ選択情報付与情報が、選択情報の付与・非付与のいずれを示しているかを判定する。

「選択情報を付与」と判定された場合は（ステップ S 1 2 / Y E S ）、選択情報の符号化に掛かるコスト値を計算し（ステップ S 1 3 ）、後述するステップ S 1 6 に移行する。

他方、「選択情報を非付与」と判定された場合は（ステップ S 1 2 / N O ）、ループカウンタ  $i$  の値が 0 か否かを判定する（ステップ S 1 4 ）。

「 $i = 0$ 」と判定された場合は（ステップ S 1 4 / Y E S ）、コスト値を 0 として（ステップ S 1 5 ）、後述するステップ S 1 6 に移行する。

他方、「 $i = 0$ 」と判定された場合は（ステップ S 1 4 / N O ）、1 回分のループ処理を完了する。

#### 【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 6 では、ステップ S 1 3 またはステップ S 1 5 にて設定されたコスト値に、M V D の符号化に掛かるコスト値を加算し、最終的に得られたコスト値と最小コスト値とを比較する（ステップ S 1 7 ）。

「コスト値 < 最小コスト値」と判定された場合は（ステップ S 1 7 / Y E S ）、最小コスト値をコスト値にて更新するとともに、最小コスト・インデクスを  $i$  に設定し（ステップ S 1 8 ）、1 回分のループ処理を完了する。

他方、「コスト値 ≧ 最小コスト値」と判定された場合は（ステップ S 1 7 / N O ）、1 回分のループ処理を完了する。

全てのループ処理が終了すると、その時点での最小コスト・インデクスを使用インデクスとして後段に出力し（ステップ S 1 9 ）、処理を終了する。

以上の流れにより、コスト最小で符号化することが出来る M V D 候補のインデクスを選択できるのである。

#### 【 0 0 4 1 】

ところで、M V D と対応する選択情報を 1 本のストリームに多重化して符号化する場合には、M V D を符号化した後に、対応する選択情報を符号化するようにしなければならない。

なぜなら、このように符号化された動きベクトルの復号時、選択情報が符号化されているか否かを判定するために、M V D が先に必要となるからである。

#### 【 0 0 4 2 】

図 1 0 には、各 M V D に対応する選択情報を多重化して符号化する際の形式（多重化形式）のいくつかの例を示す。

図 1 0 ( A )、( B ) は、選択情報判定方法 2、インデクス選択方法 2 を採用する場合の、M V D と選択情報の多重化形式の例である。これらの多重化形式においては、P M V の選択情報が成分ごとに独立して符号化される。また、各成分の M V D を符号化した後に、対応する選択情報が符号化されているのが分かる。

#### 【 0 0 4 3 】

図 1 0 ( C ) は、選択情報判定方法 2、インデクス選択方法 2 を採用する場合の、M V D と選択情報の多重化形式の別の例である。図 1 0 ( A )、( B ) に示す多重化形式とは異なり、選択情報の付与に際して、まず、付与しようとする選択情報の水平成分、垂直成

10

20

30

40

50

分の内容が同一であるか否かを判定し、その旨を同期選択情報として多重化する。前記判定の結果が同一でない場合は、値 0 の同期選択情報を多重化した上で、図 10 (A) と同様に、各成分の選択情報を多重化する (図 10 (C) 上)。他方、前記判定の結果が同一である場合は、値 1 の同期選択情報を多重化した上で、各成分で共通の選択情報を 1 つだけ多重化する (図 10 (C) 下)。

#### 【0044】

なお、図 10 (A)、(C) については、選択情報判定方法 1、インデクス選択方法 2 を採用する場合の、MVD と選択情報の多重化形式の例でもある。選択情報判定方法 1 においては、選択情報の付与・非付与の判定をベクトルごとに行う。そのため、MVD 偏差評価部 15 における選択情報付与・非付与の判定に、MVD の水平成分、垂直成分の両方を利用可能にするために、MVD の両成分の後に、MVD の各成分に対応する選択情報を多重化することが望ましい。

10

#### 【0045】

図 10 (D) は、選択情報判定方法 1、インデクス選択方法 1 を採用する場合の、MVD と選択情報の多重化形式の例である。図 10 (A) とは異なり、インデクス選択方法 1 により、PMV の選択情報は、ベクトルに 1 つしか多重化されていない。

なお、選択情報判定方法 2、インデクス選択方法 1 を採用する場合については例示しない。なぜなら、上述のとおり、選択情報の付与・非付与の判定を成分ごとに行うと、使用インデクスの選択をベクトルごとに行うことが必ずしも可能とは限らなくなるため、前記方法の組み合わせが採用されることは実際には起こりえないからである。

20

#### 【0046】

実際に使用される、選択情報判定方法、インデクス選択方法、および図 10 に示すような MVD と選択情報の多重化方法を特定するためには、所定時間の映像 (シーケンス) やピクチャなどのヘッダに前記各種方法を特定する情報を多重化するとよい。例えば、ピクチャのヘッダに前記情報を多重化する場合は、ピクチャ単位で前記各種方法を切替えることができるようになる。もちろん、逆に使用する前記各種方法を固定化することで、前記情報の多重化を回避しても構わない。

#### 【0047】

具体的な動きベクトルの復号の流れについては、以下で説明する。

図 2 は、本発明の実施形態における復号装置の構成の概要を示すブロック図である。

30

図示の復号装置 21 において、符号化装置 11 と同一のブロックには、同一符号を付し、その説明は省略する。22 は、動きベクトル符号化データを入力し、MVD を復号、結果を後段に出力する、MVD 復号部である。23 は、選択情報付与情報と動きベクトル符号化データを入力として、PMV を特定するためのインデクスを導出、前記インデクスを後段に出力する、インデクス再生部である。24 は、PMV 候補とインデクスと MVD を入力とし、動きベクトルを再生し、後段に出力する、動きベクトル再生部である。動きベクトル再生部 24 はさらに、再生された動きベクトルをメモリ部 12 に保存する。

#### 【0048】

図 7 は、復号装置 21 が、1 つの動きベクトルを復号する際の動作フローチャートの一例である。

40

動きベクトルの復号処理開始後、まず、MVD 復号部 22 にて、動きベクトル符号化データから MVD を抽出、復号する (ステップ S21)。

次に、PMV 候補抽出部 13 にて、メモリ部 12 に保持されている既に復号済みの動きベクトルの中から PMV 候補 3 つを選択、抽出する (ステップ S22)。このとき、各 PMV 候補にはインデクスを付与する。前記インデクスの付与の方法は、符号化処理におけるインデクスの付与の方法と同一であるとする。

#### 【0049】

次に、MVD 偏差評価部 15 にて、PMV の選択情報が符号化されているか否かを、ステップ S21 で復号された MVD と M 個の PMV 候補に対する所定の演算の結果から判定し、選択情報付与情報を生成する (ステップ S23)。なお、前記所定の演算の内容は、

50

符号化時のMVD偏差評価部15にて施される演算の内容と同一であるとする。

次に、インデクス再生部23にて、PMV候補を特定するためのインデクスを再生、出力する(ステップS24)。

インデクス再生部23は、ステップS23にて生成された選択情報付与情報がPMVの選択情報が符号化されていないことを示す場合は、動きベクトル符号化データからは何も読み出さず、無条件でPMV候補のメジアンを指し示すインデクスを後段に出力する。

【0050】

一方、前記選択情報付与情報がPMVの選択情報が符号化されていることを示す場合、インデクス再生部23は、まず動きベクトル符号化データから前記選択情報を読み出す。例えば、前記選択情報が図16の符号表を用いて符号化されている場合、動きベクトル符号化データからまず1ビット(ビット1)を読み出す。ビット1の内容が「0」の場合、前記選択情報の符号化ビット列を「0」として確定する。他方、ビット1の内容が「1」であった場合には、さらにもう1ビット(ビット2)を読み出し、ビット2の内容に応じて、前記選択情報の符号化ビット列を「10」または「11」として確定する。そして、インデクス再生部23は、読み出された選択情報のビット列に応じて、PMV候補を特定するインデクスを再生し、出力する。例えば、符号化装置11が、インデクス付与方法1に従ってPMV候補にインデクスを付与していたのであれば、符号化時とは逆に、符号化ビット列「0」はインデクス0、符号化ビット列「10」はインデクス1、符号化ビット列「11」はインデクス2、とすることで、符号化時における使用インデクスを再生できることになる。

【0051】

次に、動きベクトル再生部24は、インデクス再生部23が出力するインデクスにより、PMV候補抽出部13が出力するPMV候補の中から動きベクトルの再生に用いるPMVを特定し、MVD復号部22が出力するMVDに前記PMVを加算することで、動きベクトルを再生、出力する(ステップS25)。

最後に、ステップS25にて再生された動きベクトルを、以降の動きベクトル再生におけるPMV候補として再利用するため、メモリ部12に保持して処理を終了する(ステップS26)。

【0052】

以下の各実施例においては、MVD偏差評価部15について具体的な動作の例を挙げることにより、符号化装置11が、如何にして前記従来技術よりも動きベクトルの符号化に掛かるビット数を削減できるかを説明する。また、復号装置21が、如何にして符号化装置11が出力する動きベクトル符号化データを正しく復号するのかを説明する。

【0053】

<実施例1>

まず、本発明の実施例1としての符号化装置について説明する。なお、本実施例における符号化装置の構成の概要は図1と同様であり、その動作の概要についても既に説明したとおりなので、ここでは、MVD偏差評価部15の動作の詳細に限って説明を行うこととする。

図3は、上述した符号化装置11、復号装置21における、MVD偏差評価部15のより詳細な構成を示すブロック図である。図3において、31は、M個のPMV候補を入力し、所定の方法でPMV候補の偏差(PMV偏差)を計算し、結果を後段に出力する、PMV候補偏差計算部である。なお、本発明の記載において「偏差」とは、標準となる数値からのばらつき、のことを指す。PMV候補における前記標準とは、例えば、メジアンなどが妥当であろう。32は、MVD候補(復号時は「候補」ではなく正式なMVD)を入力し、所定の方法でMVDの値をPMV候補の偏差と同一オーダーの値に変換し、後段に出力する、MVD変換部である。以下、変換されたMVDの値を変換MVDと呼ぶ。33は、PMV偏差と変換MVDを入力とし、両者の差分を所定の閾値と比較、前記比較結果に基づいて選択情報の付与・非付与を判定し、選択情報付与情報を生成、出力する、比較部である。

## 【 0 0 5 4 】

図 8 は、図 3 に示す M V D 偏差評価部 1 5 が、1 つの M V D 候補（復号時は「候補」ではなく正式な M V D）と M 個の P M V 候補から、選択情報の付与・非付与を判定する際の動作フローチャートである。

処理開始後、まず、P M V 候補偏差計算部 3 1 にて、P M V 偏差を計算する（ステップ S 3 1）。具体的には、P M V 候補のメジアンと前記メジアンから最も離れた P M V 候補との差分を導出し、前記差分を M V D の符号表で符号化するのに掛かるビット数を以って、P M V 偏差とする方法などが挙げられる（P M V 偏差計算方法 1）。その他、前記従来技術と同様 P M V 候補の分散、P M V 候補の標準偏差、P M V 候補の最大と最小との差分、あるいは前記差分を M V D の符号表で符号化するのに掛かるビット数など、P M V 候補間のばらつきを表現する値であれば、何を P M V 偏差としても構わない。以下では、P M V 偏差計算方法 1 により P M V 偏差を計算することを前提に説明を行う。

10

## 【 0 0 5 5 】

次に、M V D 変換部 3 2 にて、M V D を P M V 偏差と同じ単位に変換する（ステップ S 3 2）。P M V 偏差計算方法 1 により P M V 偏差を求めるのなら、前記変換とは、すなわち単に M V D の符号化に掛かるビット数を求める、ということと等価である。つまり、M V D の符号化に掛かるビット数こそが、変換 M V D ということになる。

次に、比較部 3 3 にて、P M V 偏差と変換 M V D の差を求め、所定の閾値 T H R 1 以上か否かを判定する（ステップ S 3 3）。

前記判定結果が「閾値 T H R 1 未満」の場合は（ステップ S 3 3 / N O）、選択情報の非付与を示す選択情報付与情報を出し（ステップ S 3 4）、処理を終了する。

20

他方、前記判定結果が「閾値 T H R 1 以上」の場合は（ステップ S 3 3 / Y E S）、選択情報の付与を示す選択情報付与情報を出し（ステップ S 3 5）、処理を終了する。

1 つの動きベクトルの符号化において、図 8 に示す動作フローチャートの処理が、3 つの M V D 候補それぞれを入力として呼び出される。

## 【 0 0 5 6 】

ここで、本発明の実施形態として示した符号化装置 1 1 により、実際に動きベクトルを符号化する場合を考える。なお、以下では、閾値 T H R 1 の値を「2 ビット」として説明する。まず、前記従来技術の説明における符号化パターン 1 について考える。符号化パターン 1 においては、符号化対象の動きベクトル、各 P M V 候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

30

## 【 0 0 5 7 】

P M V 偏差計算方法 1 によると、P M V 候補のメジアンは - 4、メジアンから最も離れた P M V 候補は - 7（あるいは - 1）であり、差分は - 3（あるいは 3）、この差分を図 1 4 に示す符号表で符号化すると 5 ビット所要するため、P M V 偏差は「5 ビット」となる。

インデクス付与方法 1 に従って、P M V 候補にインデクスが付与されているとするなら、インデクス 0、1、2 の P M V 候補は、それぞれ - 4、- 7、- 1 である。また、符号化対象の動きベクトルは - 8 であるから、対応する M V D 候補は、それぞれ - 4、- 1、- 7 となる。

40

## 【 0 0 5 8 】

インデクス 0 の M V D 候補「- 4」について、図 8 に示すフローチャートの処理を呼び出すと、変換 M V D は、図 1 4 に示す符号表より、「7 ビット」となる。また、ステップ S 3 3 の計算結果は - 2 ビット（< T H R 1）となるため、図 3 の M V D 偏差評価部 1 5 は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出し（ステップ S 3 4）、処理を終了する。

インデクス 1 の M V D 候補「- 1」について、図 8 に示すフローチャートの処理を呼び出すと、変換 M V D は、図 1 4 に示す符号表より、「3 ビット」となる。また、ステップ S 3 3 の計算結果は 2 ビット（> T H R 1）となるため、図 3 の M V D 偏差評価部 1 5 は、選択情報の「付与」を示す選択情報付与情報を出し（ステップ S 3 5）、処理を終了する。

50

インデクス2のMVD候補「-7」について、図8に示すフローチャートの処理を呼び出すと、変換MVDは、図14に示す符号表より、「7ビット」となる。また、ステップS33の計算結果は-2ビット(<THR1)となるため、図3のMVD偏差評価部15は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

【0059】

上記の結果を受けて、図6に示すフローチャートの処理を、コスト=符号化に掛かるビット数、として呼び出すと、使用インデクスは「1」で、そのときのMVDと選択情報の合計コストは「5ビット」となり、水平、垂直の2成分の合計では「10ビット」となる。これは、固定的にメジアンをPMVとする場合の「14ビット」に比べて、前記従来技術と同様「4ビット」の符号量削減効果が得られたことを意味する。

10

図12(A)は、符号化パターン1についての動きベクトル符号化において、図10(A)に示す多重化形式で出力した場合の動きベクトル符号化データの例である。

【0060】

次に、前記従来技術の説明における符号化パターン2について考える。

符号化パターン2においては、符号化対象の動きベクトル、各PMV候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

PMV偏差計算方法1によると、PMV候補のメジアンは-4、メジアンから最も離れたPMV候補は-5(あるいは-3)であり、差分は-1(あるいは1)、この差分を図14に示す符号表で符号化すると3ビット所要するため、PMV偏差は「3ビット」となる。

20

インデクス付与方法1に従って、PMV候補にインデクスが付与されているとするなら、インデクス0、1、2のPMV候補は、それぞれ-4、-5、-3である。また、符号化対象の動きベクトルは-9であるから、対応するMVD候補は、それぞれ-5、-4、-6となる。

【0061】

インデクス0のMVD候補「-5」について、図8に示すフローチャートの処理を呼び出すと、変換MVDは、図14に示す符号表より、「7ビット」となる。また、ステップS33の計算結果は-4ビット(<THR1)となるため、図3のMVD偏差評価部15は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

30

インデクス1のMVD候補「-4」について、図8に示すフローチャートの処理を呼び出すと、変換MVDは、図14に示す符号表より、「7ビット」となる。また、ステップS33の計算結果は-4ビット(<THR1)となるため、図3のMVD偏差評価部15は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

インデクス2のMVD候補「-6」について、図8に示すフローチャートの処理を呼び出すと、変換MVDは、図14に示す符号表より、「7ビット」となる。また、ステップS33の計算結果は-4ビット(<THR1)となるため、図3のMVD偏差評価部15は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

【0062】

上記の結果を受けて、図6に示すフローチャートの処理を、コスト=符号化に掛かるビット数、として呼び出すと、使用インデクスは「0」で、そのときのMVDと選択情報の合計コスト(このケースでは選択情報は0ビット)は「7ビット」となり、水平、垂直の2成分の合計では「14ビット」となる。これは、固定的にメジアンをPMVとする場合と同じで、前記従来技術とも同じ結果である。

40

図12(B)は、符号化パターン2についての動きベクトル符号化において、図10(A)に示す多重化形式で出力した動きベクトルの符号化データの例である。選択情報は付与されないため、MVDの水平成分、垂直成分のみが多重化されている。

【0063】

次に、前記従来技術の説明における符号化パターン3について考える。

符号化パターン3においても、符号化対象の動きベクトル、各PMV候補ともに、それ

50

ぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

P M V 偏差については、P M V 候補の内容が符号化パターン 1 と全く同じであるため、「5 ビット」となる。

インデクス付与方法 1 に従って、P M V 候補にインデクスが付与されているとするなら、インデクス 0、1、2 の P M V 候補は、それぞれ - 4、- 7、- 1 である。また、対応する M V D 候補は、それぞれ - 1 1、- 8、- 1 4 となる。

#### 【 0 0 6 4 】

インデクス 0 の M V D 候補「- 1 1」について、図 8 に示すフローチャートの処理を呼び出すと、変換 M V D は、図 1 4 に示す符号表より、「9 ビット」となる。また、ステップ S 3 3 の計算結果は - 4 ビット (< T H R 1) となるため、図 3 の M V D 偏差評価部 1 5 は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

10

インデクス 1 の M V D 候補「- 8」について、図 8 に示すフローチャートの処理を呼び出すと、変換 M V D は、図 1 4 に示す符号表より、「9 ビット」となる。また、ステップ S 3 3 の計算結果は - 4 ビット (< T H R 1) となるため、図 3 の M V D 偏差評価部 1 5 は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

インデクス 2 の M V D 候補「- 1 4」について、図 8 に示すフローチャートの処理を呼び出すと、変換 M V D は、図 1 4 に示す符号表より、「9 ビット」となる。また、ステップ S 3 3 の計算結果は - 4 ビット (< T H R 1) となるため、図 3 の M V D 偏差評価部 1 5 は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

20

#### 【 0 0 6 5 】

上記の結果を受けて、図 6 に示すフローチャートの処理を、コスト = 符号化に掛かるビット数、として呼び出すと、使用インデクスは「0」で、そのときの M V D と選択情報の合計コスト（このケースでは選択情報は 0 ビット）は「9 ビット」となり、水平、垂直の 2 成分の合計では「1 8 ビット」となる。これは、固定的にメジアンを P M V とする場合と同じ符号量となる。このことは、前記従来技術によると逆に符号量が増大していた問題を解決していることになる。

図 1 2 ( C ) は、符号化パターン 3 についての動きベクトル符号化において、図 1 0 ( A ) に示す多重化形式で出力した動きベクトル符号化データの例である。選択情報は付与されないため、M V D の水平成分、垂直成分のみが多重化されている。

30

#### 【 0 0 6 6 】

以上、選択情報判定方法 2、インデクス選択方法 2 を採用するケースについて説明してきたが、選択情報の付与・非付与の判定、選択情報の多重化などを、成分単位に行うかベクトル単位に行うか、だけの違いであり、同様の手法を他のパターンに対して適用した場合でも、同様の効果が得られることはいうまでもない。ただし、選択情報の付与・非付与に用いられる閾値 T H R 1 の最適な値は、各パターンに応じて異なるため、適切に設定する必要がある。例えば、成分単位で処理する場合と、ベクトル単位で処理する場合では、前者の方が一般的に小さな閾値 T H R 1 を設定してやる必要があることはいうまでもない。

#### 【 0 0 6 7 】

40

なお、いずれの選択情報判定方法、インデクス選択方法を採用する場合であっても、実際に閾値 T H R 1 を設定する際には、特定の動きベクトルの符号化パターンでのみ符号化効率向上の効果がある値を設定するのではなく、実際の映像を符号化した際に発生する符号化データをトータルで極小化出来るような値に設定することが望ましい。このような値は、例えば、さまざまな映像について、閾値 T H R 1 を変えながら符号化を試行することで特定することが可能である。

#### 【 0 0 6 8 】

以上の説明から、本発明の実施例 1 に記載の符号化装置によれば、P M V の選択情報の付与・非付与の判定において、前記従来技術のように P M V 候補だけを利用するのではなく、さらに M V D 候補の値をも利用することで、P M V を選択することによる M V D の符

50

号量削減効果の期待値をより正確に見積もることが出来るようになり、結果として、動きベクトル全体の符号量を削減出来るようになる。

【 0 0 6 9 】

< 実施例 2 >

次に、本発明の実施例 2 としての復号装置について説明する。なお、本実施例における復号装置の構成の概要を示すブロック図は、図 2 に示すとおりであり、また、同復号装置における M V D 偏差評価部は図 3 にそれぞれ示したとおりである。それらの動作の概要についても既述したとおりなので説明は省略し、ここでは、本発明の実施例 1 に記載の符号化装置によって符号化された図 1 2 に示す動きベクトル符号化データが、本実施例の復号装置によって正しく復号できることを証明する。

10

【 0 0 7 0 】

まず、図 1 2 ( A ) で示される動きベクトル符号化データを復号することを考える。復号処理開始後、まず、M V D 復号部 2 2 にて、M V D の水平成分、垂直成分を復号する。復号に際しては、図 1 4 に示す符号表を用いる。すると、M V D ( - 1、 - 1 ) が得られる。

次に、P M V 候補抽出部 1 3 にて、P M V 候補 3 つを選択、抽出する。ここで、既に復号済みの動きベクトルが正しいものであると仮定すると、符号化時と同様、インデクス付与方法 1 に従ってインデクス 0、1、2 が付与される P M V 候補はそれぞれ ( - 4、 - 4 )、( - 7、 - 7 )、( - 1、 - 1 ) となる。

ここで、M V D、各 P M V 候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

20

【 0 0 7 1 】

次に、M V D 偏差評価部 1 5 にて、上記 P M V 候補と上記 M V D を用いて、図 8 に示すフローチャートの処理を呼び出す。P M V 偏差計算方法 1 によると得られる P M V 偏差は「5 ビット」、図 1 4 に示す符号表によると M V D 「 - 1 」についての変換 M V D は「3 ビット」となり、P M V 偏差 - 変換 M V D は、「2 ビット」となる。この値を、本発明の実施例 1 における符号化装置でも用いた閾値 T H R 1 = 2 ビットと比較すると、P M V 偏差 - 変換 M V D 閾値 T H R 1、が成立し、結果、P M V 候補を選択する選択情報は符号化されていると判定される。

30

【 0 0 7 2 】

次に、インデクス再生部 2 3 にて、インデクスを再生する。前記判定において、P M V 候補を選択する選択情報が符号化されていることが分かったので、図 1 6 に示す符号表から、メジアンより小さい P M V 候補を選択するインデクス、すなわちインデクス 1 が P M V 候補を特定するインデクスとして得られる。

動きベクトル再生部 2 4 は、インデクス 1 の P M V 候補「 - 7」と、M V D 「 - 1」とを加算することにより、動きベクトル「 - 8」(水平成分、垂直成分とも)を再生する。

この再生された動きベクトルは、本発明の実施例 1 に記載の符号化装置が、図 1 2 ( A ) に示す動きベクトル符号化データを生成、出力した際の、入力動きベクトルと合致する。

40

【 0 0 7 3 】

次に、図 1 2 ( B ) で示される動きベクトル符号化データを復号することを考える。

復号処理開始後、まず、M V D 復号部 2 2 にて、M V D の水平成分、垂直成分を復号する。復号に際しては、図 1 4 に示す符号表を用いる。すると、M V D ( - 5、 - 5 ) が得られる。

次に、P M V 候補抽出部 1 3 にて、P M V 候補 3 つを選択、抽出する。ここで、既に復号済みの動きベクトルが正しいものであると仮定すると、符号化時と同様、インデクス付与方法 1 に従ってインデクス 0、1、2 が付与される P M V 候補はそれぞれ ( - 4、 - 4 )、( - 5、 - 5 )、( - 3、 - 3 ) となる。

ここで、M V D、各 P M V 候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいた

50



め、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

【0074】

次に、MVD偏差評価部15にて、上記PMV候補と上記MVDを用いて、図8に示すフローチャートの処理を呼び出す。PMV偏差計算方法1によると得られるPMV偏差は「3ビット」、図14に示す符号表によるとMVD「-5」についての変換MVDは「7ビット」となり、PMV偏差-変換MVDは、「-4ビット」となる。この値を、本発明の実施例1における符号化装置でも用いた閾値THR1=2ビットと比較すると、PMV偏差-変換MVD<閾値THR1、が成立し、結果、PMV候補を選択する選択情報は符号化されていないと判定される。

10

次に、インデクス再生部23にて、インデクスを再生する。前記判定において、PMV候補を選択する選択情報が符号化されていないことが分かったので、PMV候補のメジアンを選択するインデクス0がPMV候補を特定するインデクスとして得られる。

動きベクトル再生部24は、インデクス0のPMV候補「-4」と、MVD「-5」とを加算することにより、動きベクトル「-9」（水平成分、垂直成分とも）を再生する。

この再生された動きベクトルは、本発明の実施例1に記載の符号化装置が、図12(B)に示す動きベクトル符号化データを生成、出力した際の、入力動きベクトルと合致する。

【0075】

次に、図12(C)で示される動きベクトル符号化データを復号することを考える。

20

復号処理開始後、まず、MVD復号部22にて、MVDの水平成分、垂直成分を復号する。復号に際しては、図14に示す符号表を用いる。すると、MVD(-11、-11)が得られる。

次に、PMV候補抽出部13にて、PMV候補3つを選択、抽出する。ここで、既に復号済みの動きベクトルが正しいものであると仮定すると、符号化時と同様、インデクス付与方法1に従ってインデクス0、1、2が付与されるPMV候補はそれぞれ(-4、-4)、(-7、-7)、(-1、-1)となる。

【0076】

ここで、MVD、各PMV候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

30

次に、MVD偏差評価部15にて、上記PMV候補と上記MVDを用いて、図8に示すフローチャートの処理を呼び出す。PMV偏差計算方法1によると得られるPMV偏差は「5ビット」、図14に示す符号表によるとMVD「-11」についての変換MVDは「9ビット」となり、PMV偏差-変換MVDは、「-4ビット」となる。この値を、本発明の実施例1における符号化装置でも用いた閾値THR1=2ビットと比較すると、PMV偏差-変換MVD<閾値THR1、が成立し、結果、PMV候補を選択する選択情報は符号化されていないと判定される。

【0077】

次に、インデクス再生部23にて、インデクスを再生する。前記判定において、PMV候補を選択する選択情報が符号化されていないことが分かったので、PMV候補のメジアンを選択するインデクス0がPMV候補を特定するインデクスとして得られる。

40

動きベクトル再生部24は、インデクス0のPMV候補「-4」と、MVD「-11」とを加算することにより、動きベクトル「-15」（水平成分、垂直成分とも）を再生する。

この再生された動きベクトルは、本発明の実施例1に記載の符号化装置が、図12(C)に示す動きベクトル符号化データを生成、出力した際の、入力動きベクトルと合致する。

【0078】

以上の説明から、本発明の実施例2に記載の復号装置によれば、動きベクトルの復号に

50

において、最初にMVDの復号を行い、続いてPMV候補の選択情報を復号することにより、本発明の実施例1に記載の符号化装置により効率的に符号化された動きベクトル符号化データを復号、再生することが出来るようになる。

【0079】

<実施例3>

次に、本発明の実施例3としての符号化装置について説明する。なお、本実施例における符号化装置の構成の概要を示すブロック図は、図1に示すとおりであり、その動作の概要についても既述したとおりなので説明は省略し、ここでは、MVD偏差評価部の動作の詳細に限って説明を行うこととする。

図4は、本発明の符号化装置、復号装置における、MVD偏差評価部のさらに詳細な別の構成を示すブロック図である。図4において、41は、MVD候補（復号時は「候補」ではなく正式なMVD）とPMV候補を入力し、両者を加算することで再生動きベクトルの候補を生成、後段に出力する、再生ベクトル候補計算部である。再生ベクトル候補計算部41は、再生動きベクトル候補をメモリ部12に保存する動作は行わないが、それ以外は復号装置21における動きベクトル再生部24と同等の処理を行う。42は、再生動きベクトル候補とPMV候補を入力し、両者の差分を再計算MVDとして計算、後段に出力する、MVD再計算部である。43は、合計 $M \times M$ 個の再計算MVDを入力し、前記再計算MVD間の偏差を所定の方法で求め、前記偏差を所定の閾値と比較、前記比較結果に基づいて選択情報の付与・非付与を判定し、選択情報付与信息を生成、出力する、再計算MVD偏差評価部である。

【0080】

図9は、図4に示すMVD偏差評価部15が、1つのMVD候補（復号時は「候補」ではなく正式なMVD）とM個のPMV候補から、選択情報の付与・非付与を判定する際の動作フローチャートである。

処理開始後、ループカウンタである $i$ を0～2まで変化させて、ステップS41～S43を繰り返し実行する（ループ1）。

【0081】

ステップS41では、再生ベクトル候補計算部41にて、 $i$ の値をインデクスに持つPMV候補である $PMVi$ と入力されたMVDとから、再生動きベクトルの候補 $RMVi$ を求める。次に、ループカウンタである $j$ を0～2まで変化させて、ステップS42の処理を繰り返し実行する（ループ2）。

ステップS42では、MVD再計算部42にて、ステップS41で求めた再生動きベクトルの候補 $RMVi$ と $j$ の値をインデクスに持つPMV候補である $PMVj$ とから、再計算MVDである $RMVDij$ を求める。

【0082】

ループ2の処理が終了すると、次に、再計算MVD偏差評価部43にて、 $RMVDi0$ 、 $RMVDi1$ 、 $RMVDi2$ の偏差 $DEVi$ を所定の方法で求める（ステップS43）。前記所定の方法の具体的なものとしては、例えば、 $RMVDi0$ 、 $RMVDi1$ 、 $RMVDi2$ のメジアンに掛かるビット数と、 $RMVDi0$ 、 $RMVDi1$ 、 $RMVDi2$ の符号化に掛かるビット数の最小値との差分を偏差 $DEVi$ とする方法がある（第1段階偏差計算方法）。その他、 $RMVDi0$ 、 $RMVDi1$ 、 $RMVDi2$ それぞれの符号化に掛かるビット数の分散、標準偏差、または最大値 - 最小値などを偏差 $DEVi$ としてもよい。以下では、偏差 $DEVi$ の計算に前記第1段階再計算MVD偏差計算方法を用いるものとして説明する。

このようなステップS41～S43で構成されるループ1の処理が終了すると、偏差 $DEV0$ 、 $DEV1$ 、 $DEV2$ が得られることになる。

【0083】

次に、同じく再計算MVD偏差評価部43にて、これら $DEV0$ 、 $DEV1$ 、 $DEV2$ の間の偏差 $DEVALL$ を所定の方法で求め、前記偏差 $DEVALL$ が所定の閾値 $THR3$ 以上か否かを判定する（ステップS44）。ここで、前記所定の方法の具体的なものと

しては、 $DEV0$ 、 $DEV1$ 、 $DEV2$ の最大値を偏差 $DEVALL$ とする方法がある（第２段階偏差計算方法）。その他、各 $DEVi$ の分散、標準偏差、最大値 - 最小値などを偏差 $DEVALL$ としてもよい。以下では、偏差 $DEVALL$ の計算に前記第２段階偏差計算方法を用いるものとして説明する。

#### 【 0 0 8 4 】

前記判定結果が「閾値 $THR3$ 未満」の場合は（ステップ $S44/NO$ ）、選択情報の非付与を示す選択情報付与情報を出し（ステップ $S45$ ）、処理を終了する。

他方、前記判定結果が「閾値 $THR3$ 以上」の場合は（ステップ $S44/YES$ ）、選択情報の付与を示す選択情報付与情報を出し（ステップ $S46$ ）、処理を終了する。

１つの動きベクトルの符号化において、図９に示す動作フローチャートの処理が、３つの $MVD$ 候補それぞれを入力として呼び出される。

10

#### 【 0 0 8 5 】

ここで、本発明の実施例３に記載の符号化装置により、実際に動きベクトルを符号化する場合を考える。なお、以下では、閾値 $THR3$ の値を「４ビット」として説明する。

まず、前記従来技術の説明における符号化パターン１について考える。

符号化パターン１においては、符号化対象の動きベクトル、各 $PMV$ 候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

#### 【 0 0 8 6 】

インデクス付与方法１に従って、 $PMV$ 候補にインデクスが付与されているとするなら、インデクス０、１、２の $PMV$ 候補は、それぞれ - ４、 - ７、 - １である。また、対応する $MVD$ 候補は、それぞれ - ４、 - １、 - ７となる。

20

インデクス０の $MVD$ 候補「 - ４」について、図９に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下ようになる。

#### 【 0 0 8 7 】

$$RMV0 = PMV0 + MVD = (-4) + (-4) = -8$$

$$RMVD00 = RMV0 - PMV0 = (-8) - (-4) = -4$$

$$RMVD01 = RMV0 - PMV1 = (-8) - (-7) = -1$$

$$RMVD02 = RMV0 - PMV2 = (-8) - (-1) = -7$$

$$DEV0 = (RMVD0j \text{ のメジアン の符号量 })$$

$$- (RMVD0j \text{ の最小の符号量 })$$

$$= (RMVD00 \text{ の符号量 }) - (RMVD01 \text{ の符号量 })$$

$$= 7 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 4 \text{ ビット}$$

30

#### 【 0 0 8 8 】

$$RMV1 = PMV1 + MVD = (-7) + (-4) = -11$$

$$RMVD10 = RMV1 - PMV0 = (-11) - (-4) = -7$$

$$RMVD11 = RMV1 - PMV1 = (-11) - (-7) = -4$$

$$RMVD12 = RMV1 - PMV2 = (-11) - (-1) = -10$$

$$DEV1 = (RMVD1j \text{ のメジアン の符号量 })$$

$$- (RMVD1j \text{ の最小の符号量 })$$

$$= (RMVD10 \text{ の符号量 }) - (RMVD10, 11 \text{ の符号量 })$$

$$= 7 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}$$

40

#### 【 0 0 8 9 】

$$RMV2 = PMV2 + MVD = (-1) + (-4) = -5$$

$$RMVD20 = RMV2 - PMV0 = (-5) - (-4) = -1$$

$$RMVD21 = RMV2 - PMV1 = (-5) - (-7) = 2$$

$$RMVD22 = RMV2 - PMV2 = (-5) - (-1) = -4$$

$$DEV2 = (RMVD2j \text{ のメジアン の符号量 })$$

$$- (RMVD2j \text{ の最小の符号量 })$$

$$= (RMVD20 \text{ の符号量 }) - (RMVD20 \text{ の符号量 })$$

50

$$= 3 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}$$

【 0 0 9 0 】

結果、偏差  $DEV_0$ 、1、2 の値は、それぞれ、4 ビット、0 ビット、0 ビットとなり、これらの最大値である偏差  $DEVALL$  は「4 ビット」となる。よって、偏差  $DEVALL$  閾値  $THR_3$  となり、図 4 の  $MVD$  偏差評価部 15 は、選択情報の「付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

【 0 0 9 1 】

インデクス 1 の  $MVD$  候補「- 1」について、図 9 に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下ようになる。

【 0 0 9 2 】

$$\begin{aligned} RMV_0 &= PMV_0 + MVD = (-4) + (-1) = -5 \\ RMVD_{00} &= RMV_0 - PMV_0 = (-5) - (-4) = -1 \\ RMVD_{01} &= RMV_0 - PMV_1 = (-5) - (-7) = 2 \\ RMVD_{02} &= RMV_0 - PMV_2 = (-5) - (-1) = -4 \\ DEV_0 &= (RMVD_{0j} \text{ のメジアン の符号量}) \\ &\quad - (RMVD_{0j} \text{ の最小の符号量}) \\ &= (RMVD_{00} \text{ の符号量}) - (RMVD_{01} \text{ の符号量}) \\ &= 3 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット} \end{aligned}$$

【 0 0 9 3 】

$$\begin{aligned} RMV_1 &= PMV_1 + MVD = (-7) + (-1) = -8 \\ RMVD_{10} &= RMV_1 - PMV_0 = (-8) - (-4) = -4 \\ RMVD_{11} &= RMV_1 - PMV_1 = (-8) - (-7) = -1 \\ RMVD_{12} &= RMV_1 - PMV_2 = (-8) - (-1) = -7 \\ DEV_1 &= (RMVD_{1j} \text{ のメジアン の符号量}) \\ &\quad - (RMVD_{1j} \text{ の最小の符号量}) \\ &= (RMVD_{10} \text{ の符号量}) - (RMVD_{11} \text{ の符号量}) \\ &= 7 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 4 \text{ ビット} \end{aligned}$$

【 0 0 9 4 】

$$\begin{aligned} RMV_2 &= PMV_2 + MVD = (-1) + (-1) = -2 \\ RMVD_{20} &= RMV_2 - PMV_0 = (-2) - (-4) = 2 \\ RMVD_{21} &= RMV_2 - PMV_1 = (-2) - (-7) = 5 \\ RMVD_{22} &= RMV_2 - PMV_2 = (-2) - (-1) = -1 \\ DEV_2 &= (RMVD_{2j} \text{ のメジアン の符号量}) \\ &\quad - (RMVD_{2j} \text{ の最小の符号量}) \\ &= (RMVD_{20} \text{ の符号量}) - (RMVD_{22} \text{ の符号量}) \\ &= 5 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット} \end{aligned}$$

【 0 0 9 5 】

結果、偏差  $DEV_0$ 、1、2 の値は、それぞれ、0 ビット、4 ビット、2 ビットとなり、これらの最大値である偏差  $DEVALL$  は「4 ビット」となる。よって、偏差  $DEVALL$  閾値  $THR_3$  となり、図 4 の  $MVD$  偏差評価部 15 は、選択情報の「付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

【 0 0 9 6 】

インデクス 2 の  $MVD$  候補「- 7」について、図 9 に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下ようになる。

【 0 0 9 7 】

$$\begin{aligned} RMV_0 &= PMV_0 + MVD = (-4) + (-7) = -11 \\ RMVD_{00} &= RMV_0 - PMV_0 = (-11) - (-4) = -7 \\ RMVD_{01} &= RMV_0 - PMV_1 = (-11) - (-7) = -4 \\ RMVD_{02} &= RMV_0 - PMV_2 = (-11) - (-1) = -10 \\ DEV_0 &= (RMVD_{0j} \text{ のメジアン の符号量}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & - (RMVD0j \text{ の最小の符号量}) \\
 & = (RMVD00 \text{ の符号量}) - (RMVD00, 01 \text{ の符号量}) \\
 & = 7 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

## 【0098】

$$\begin{aligned}
 RMV1 &= PMV1 + MVD = (-7) + (-7) = -14 \\
 RMVD10 &= RMV1 - PMV0 = (-14) - (-4) = -10 \\
 RMVD11 &= RMV1 - PMV1 = (-14) - (-7) = -7 \\
 RMVD12 &= RMV1 - PMV2 = (-14) - (-1) = -13 \\
 DEV1 &= (RMVD1j \text{ のメジアン の符号量}) \\
 & - (RMVD1j \text{ の最小の符号量}) \\
 & = (RMVD10 \text{ の符号量}) - (RMVD11 \text{ の符号量}) \\
 & = 9 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

10

## 【0099】

$$\begin{aligned}
 RMV2 &= PMV2 + MVD = (-1) + (-7) = -8 \\
 RMVD20 &= RMV2 - PMV0 = (-8) - (-4) = -4 \\
 RMVD21 &= RMV2 - PMV1 = (-8) - (-7) = -1 \\
 RMVD22 &= RMV2 - PMV2 = (-8) - (-1) = -7 \\
 DEV2 &= (RMVD2j \text{ のメジアン の符号量}) \\
 & - (RMVD2j \text{ の最小の符号量}) \\
 & = (RMVD20 \text{ の符号量}) - (RMVD21 \text{ の符号量}) \\
 & = 7 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 4 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

20

## 【0100】

結果、偏差DEV0、1、2の値は、それぞれ、0ビット、2ビット、4ビットとなり、これらの最大値である偏差DEVALLは「4ビット」となる。よって、偏差DEVALL 閾値THR3となり、図4のMVD偏差評価部15は、選択情報の「付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

上記の結果を受けて、図6に示すフローチャートの処理を、コスト＝符号化に掛かるビット数、として呼び出すと、使用インデクスは「1」で、そのときのMVDと選択情報の合計コストは「5ビット」となり、水平、垂直の2成分の合計では「10ビット」となる。これは、固定的にメジアンをPMVとする場合と比べて、前記従来技術と同様「4ビット」の符号量削減効果があることが分かる。

30

本発明の実施例1に記載の符号化装置同様、図12(A)が、符号化パターン1についての動きベクトル符号化データである(多重化形式が図10(A)の場合)。

## 【0101】

次に、前記従来技術の説明における符号化パターン2について考える。符号化パターン2においても、符号化対象の動きベクトル、各PMV候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

インデクス付与方法1に従って、PMV候補にインデクスが付与されているとするなら、インデクス0、1、2のPMV候補は、それぞれ-4、-5、-3である。また、対応するMVD候補は、それぞれ-5、-4、-6となる。

40

インデクス0のMVD候補「-5」について、図9に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下のようになる。

## 【0102】

$$\begin{aligned}
 RMV0 &= PMV0 + MVD = (-4) + (-5) = -9 \\
 RMVD00 &= RMV0 - PMV0 = (-9) - (-4) = -5 \\
 RMVD01 &= RMV0 - PMV1 = (-9) - (-5) = -4 \\
 RMVD02 &= RMV0 - PMV2 = (-9) - (-3) = -6 \\
 DEV0 &= (RMVD0j \text{ のメジアン の符号量}) \\
 & - (RMVD0j \text{ の最小の符号量})
 \end{aligned}$$

50

$$= (\text{RMVD}00 \text{ の符号量}) - (\text{RMVD}00、01、02 \text{ の符号量})$$

$$= 7 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}$$

## 【0103】

$$\text{RMV}1 = \text{PMV}1 + \text{MVD} = (-5) + (-5) = -10$$

$$\text{RMVD}10 = \text{RMV}1 - \text{PMV}0 = (-10) - (-4) = -6$$

$$\text{RMVD}11 = \text{RMV}1 - \text{PMV}1 = (-10) - (-5) = -5$$

$$\text{RMVD}12 = \text{RMV}1 - \text{PMV}2 = (-10) - (-3) = -7$$

$$\text{DEV}1 = (\text{RMVD}1j \text{ のメジアン の符号量})$$

$$- (\text{RMVD}1j \text{ の最小の符号量})$$

$$= (\text{RMVD}10 \text{ の符号量}) - (\text{RMVD}10、11、12 \text{ の符号量})$$

$$= 7 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}$$

10

## 【0104】

$$\text{RMV}2 = \text{PMV}2 + \text{MVD} = (-3) + (-5) = -8$$

$$\text{RMVD}20 = \text{RMV}2 - \text{PMV}0 = (-8) - (-4) = -4$$

$$\text{RMVD}21 = \text{RMV}2 - \text{PMV}1 = (-8) - (-5) = -3$$

$$\text{RMVD}22 = \text{RMV}2 - \text{PMV}2 = (-8) - (-3) = -5$$

$$\text{DEV}2 = (\text{RMVD}2j \text{ のメジアン の符号量})$$

$$- (\text{RMVD}2j \text{ の最小の符号量})$$

$$= (\text{RMVD}20 \text{ の符号量}) - (\text{RMVD}21 \text{ の符号量})$$

$$= 7 \text{ ビット} - 5 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット}$$

20

## 【0105】

結果、偏差DEV0、1、2の値は、それぞれ、0ビット、0ビット、2ビットとなり、これらの最大値である偏差DEVALLは「2ビット」となる。よって、偏差DEVALL < 閾値THR3となり、図4のMVD偏差評価部15は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

インデクス1のMVD候補「-4」について、図9に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下のようになる。

## 【0106】

$$\text{RMV}0 = \text{PMV}0 + \text{MVD} = (-4) + (-4) = -8$$

$$\text{RMVD}00 = \text{RMV}0 - \text{PMV}0 = (-8) - (-4) = -4$$

$$\text{RMVD}01 = \text{RMV}0 - \text{PMV}1 = (-8) - (-5) = -3$$

$$\text{RMVD}02 = \text{RMV}0 - \text{PMV}2 = (-8) - (-3) = -5$$

$$\text{DEV}0 = (\text{RMVD}0j \text{ のメジアン の符号量})$$

$$- (\text{RMVD}0j \text{ の最小の符号量})$$

$$= (\text{RMVD}00 \text{ の符号量}) - (\text{RMVD}01 \text{ の符号量})$$

$$= 7 \text{ ビット} - 5 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット}$$

30

## 【0107】

$$\text{RMV}1 = \text{PMV}1 + \text{MVD} = (-5) + (-4) = -9$$

$$\text{RMVD}10 = \text{RMV}1 - \text{PMV}0 = (-9) - (-4) = -5$$

$$\text{RMVD}11 = \text{RMV}1 - \text{PMV}1 = (-9) - (-5) = -4$$

$$\text{RMVD}12 = \text{RMV}1 - \text{PMV}2 = (-9) - (-3) = -6$$

$$\text{DEV}1 = (\text{RMVD}1j \text{ のメジアン の符号量})$$

$$- (\text{RMVD}1j \text{ の最小の符号量})$$

$$= (\text{RMVD}10 \text{ の符号量}) - (\text{RMVD}10、11、12 \text{ の符号量})$$

$$= 7 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}$$

40

## 【0108】

$$\text{RMV}2 = \text{PMV}2 + \text{MVD} = (-3) + (-4) = -7$$

$$\text{RMVD}20 = \text{RMV}2 - \text{PMV}0 = (-7) - (-4) = -3$$

$$\text{RMVD}21 = \text{RMV}2 - \text{PMV}1 = (-7) - (-5) = -2$$

$$\text{RMVD}22 = \text{RMV}2 - \text{PMV}2 = (-7) - (-3) = -4$$

50

$$\begin{aligned}
 DEV2 &= (RMVD2j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (RMVD2j \text{ の最小 の符号量 }) \\
 &= (RMVD20 \text{ の符号量 }) - (RMVD20、21 \text{ の符号量 }) \\
 &= 5 \text{ ビット} - 5 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

## 【0109】

結果、偏差DEV0、1、2の値は、それぞれ、2ビット、0ビット、0ビットとなり、これらの最大値である偏差DEVALLは「2ビット」となる。よって、偏差DEVALL < 閾値THR3となり、図4のMVD偏差評価部15は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

インデクス2のMVD候補「-6」について、図9に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下ようになる。

## 【0110】

$$\begin{aligned}
 RMV0 &= PMV0 + MVD = (-4) + (-6) = -10 \\
 RMVD00 &= RMV0 - PMV0 = (-10) - (-4) = -6 \\
 RMVD01 &= RMV0 - PMV1 = (-10) - (-5) = -5 \\
 RMVD02 &= RMV0 - PMV2 = (-10) - (-3) = -7 \\
 DEV0 &= (RMVD0j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (RMVD0j \text{ の最小 の符号量 }) \\
 &= (RMVD00 \text{ の符号量 }) - (RMVD00、01、02 \text{ の符号量 }) \\
 &= 7 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

## 【0111】

$$\begin{aligned}
 RMV1 &= PMV1 + MVD = (-5) + (-6) = -11 \\
 RMVD10 &= RMV1 - PMV0 = (-11) - (-4) = -7 \\
 RMVD11 &= RMV1 - PMV1 = (-11) - (-5) = -6 \\
 RMVD12 &= RMV1 - PMV2 = (-11) - (-3) = -8 \\
 DEV1 &= (RMVD1j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (RMVD1j \text{ の最小 の符号量 }) \\
 &= (RMVD10 \text{ の符号量 }) - (RMVD10、11 \text{ の符号量 }) \\
 &= 7 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

## 【0112】

$$\begin{aligned}
 RMV2 &= PMV2 + MVD = (-3) + (-6) = -9 \\
 RMVD20 &= RMV2 - PMV0 = (-9) - (-4) = -5 \\
 RMVD21 &= RMV2 - PMV1 = (-9) - (-5) = -4 \\
 RMVD22 &= RMV2 - PMV2 = (-9) - (-3) = -6 \\
 DEV2 &= (RMVD2j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (RMVD2j \text{ の最小 の符号量 }) \\
 &= (RMVD20 \text{ の符号量 }) - (RMVD20、21、22 \text{ の符号量 }) \\
 &= 7 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

## 【0113】

結果、偏差DEV0、1、2の値は、それぞれ、0ビット、0ビット、0ビットとなり、これらの最大値である偏差DEVALLは「0ビット」となる。よって、偏差DEVALL < 閾値THR3となり、図4のMVD偏差評価部15は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

## 【0114】

上記の結果を受けて、図6に示すフローチャートの処理を、コスト＝符号化に掛かるビット数、として呼び出すと、使用インデクスは「0」で、そのときのMVDと選択情報の合計コスト（このケースでは選択情報は0ビット）は「7ビット」となり、水平、垂直の2成分の合計では「14ビット」となる。これは、固定的にメジアンをPMVとする場合と同じで、前記従来技術とも同じ結果である。

本発明の実施例1に記載の符号化装置同様、図12(B)が、符号化パターン2につい

10

20

30

40

50

ての動きベクトル符号化データである（多重化形式が図10（A）の場合）。

#### 【0115】

次に、前記従来技術の説明における符号化パターン3について考える。符号化パターン3においても、符号化対象の動きベクトル、各PMV候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

インデクス付与方法1に従って、PMV候補にインデクスが付与されているとするなら、インデクス0、1、2のPMV候補は、それぞれ-4、-7、-1である。また、対応するMVD候補は、それぞれ-11、-8、-14となる。

インデクス0のMVD候補「-11」について、図9に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下ようになる。

#### 【0116】

$$\begin{aligned} RMV0 &= PMV0 + MVD = (-4) + (-11) = -15 \\ RMVD00 &= RMV0 - PMV0 = (-15) - (-4) = -11 \\ RMVD01 &= RMV0 - PMV1 = (-15) - (-7) = -8 \\ RMVD02 &= RMV0 - PMV2 = (-15) - (-1) = -14 \\ DEV0 &= (RMVD0j \text{ のメジアン の符号量}) \\ &\quad - (RMVD0j \text{ の最小 の符号量}) \\ &= (RMVD00 \text{ の符号量}) - (RMVD00、01、02 \text{ の符号量}) \\ &= 9 \text{ ビット} - 9 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット} \end{aligned}$$

#### 【0117】

$$\begin{aligned} RMV1 &= PMV1 + MVD = (-7) + (-11) = -18 \\ RMVD10 &= RMV1 - PMV0 = (-18) - (-4) = -14 \\ RMVD11 &= RMV1 - PMV1 = (-18) - (-7) = -11 \\ RMVD12 &= RMV1 - PMV2 = (-18) - (-1) = -17 \\ DEV1 &= (RMVD1j \text{ のメジアン の符号量}) \\ &\quad - (RMVD1j \text{ の最小 の符号量}) \\ &= (RMVD10 \text{ の符号量}) - (RMVD10、11 \text{ の符号量}) \\ &= 9 \text{ ビット} - 9 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット} \end{aligned}$$

#### 【0118】

$$\begin{aligned} RMV2 &= PMV2 + MVD = (-1) + (-11) = -12 \\ RMVD20 &= RMV2 - PMV0 = (-12) - (-4) = -8 \\ RMVD21 &= RMV2 - PMV1 = (-12) - (-7) = -5 \\ RMVD22 &= RMV2 - PMV2 = (-12) - (-1) = -11 \\ DEV2 &= (RMVD2j \text{ のメジアン の符号量}) \\ &\quad - (RMVD2j \text{ の最小 の符号量}) \\ &= (RMVD20 \text{ の符号量}) - (RMVD21 \text{ の符号量}) \\ &= 9 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット} \end{aligned}$$

#### 【0119】

結果、偏差DEV0、1、2の値は、それぞれ、0ビット、0ビット、2ビットとなり、これらの最大値である偏差DEVALLは「2ビット」となる。よって、偏差DEVALL < 閾値THR3となり、図4のMVD偏差評価部15は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

インデクス1のMVD候補「-8」について、図9に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下ようになる。

#### 【0120】

$$\begin{aligned} RMV0 &= PMV0 + MVD = (-4) + (-8) = -12 \\ RMVD00 &= RMV0 - PMV0 = (-12) - (-4) = -8 \\ RMVD01 &= RMV0 - PMV1 = (-12) - (-7) = -5 \\ RMVD02 &= RMV0 - PMV2 = (-12) - (-1) = -11 \end{aligned}$$

10

20

30

40

50



$$\begin{aligned}
 DEV0 &= (RMVD0j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (RMVD0j \text{ の最小 の符号量 }) \\
 &= (RMVD00 \text{ の符号量 }) - (RMVD01 \text{ の符号量 }) \\
 &= 9 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

【0121】

$$\begin{aligned}
 RMV1 &= PMV1 + MVD = (-7) + (-8) = -15 \\
 RMVD10 &= RMV1 - PMV0 = (-15) - (-4) = -11 \\
 RMVD11 &= RMV1 - PMV1 = (-15) - (-7) = -8 \\
 RMVD12 &= RMV1 - PMV2 = (-15) - (-1) = -14 \\
 DEV1 &= (RMVD1j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (RMVD1j \text{ の最小 の符号量 }) \\
 &= (RMVD10 \text{ の符号量 }) - (RMVD10, 11, 12 \text{ の符号量 }) \\
 &= 9 \text{ ビット} - 9 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

10

【0122】

$$\begin{aligned}
 RMV2 &= PMV2 + MVD = (-1) + (-8) = -9 \\
 RMVD20 &= RMV2 - PMV0 = (-9) - (-4) = -5 \\
 RMVD21 &= RMV2 - PMV1 = (-9) - (-7) = -2 \\
 RMVD22 &= RMV2 - PMV2 = (-9) - (-1) = -8 \\
 DEV2 &= (RMVD2j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (RMVD2j \text{ の最小 の符号量 }) \\
 &= (RMVD20 \text{ の符号量 }) - (RMVD21 \text{ の符号量 }) \\
 &= 7 \text{ ビット} - 5 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

20

【0123】

結果、偏差DEV0、1、2の値は、それぞれ、2ビット、0ビット、2ビットとなり、これらの最大値である偏差DEVALLは「2ビット」となる。よって、偏差DEVALL < 閾値THR3となり、図4のMVD偏差評価部15は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

インデクス2のMVD候補「-14」について、図9に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下ようになる。

【0124】

$$\begin{aligned}
 RMV0 &= PMV0 + MVD = (-4) + (-14) = -18 \\
 RMVD00 &= RMV0 - PMV0 = (-18) - (-4) = -14 \\
 RMVD01 &= RMV0 - PMV1 = (-18) - (-7) = -11 \\
 RMVD02 &= RMV0 - PMV2 = (-18) - (-1) = -17 \\
 DEV0 &= (RMVD0j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (RMVD0j \text{ の最小 の符号量 }) \\
 &= (RMVD00 \text{ の符号量 }) - (RMVD00, 01 \text{ の符号量 }) \\
 &= 9 \text{ ビット} - 9 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

30

【0125】

$$\begin{aligned}
 RMV1 &= PMV1 + MVD = (-7) + (-14) = -21 \\
 RMVD10 &= RMV1 - PMV0 = (-21) - (-4) = -17 \\
 RMVD11 &= RMV1 - PMV1 = (-21) - (-7) = -14 \\
 RMVD12 &= RMV1 - PMV2 = (-21) - (-1) = -20 \\
 DEV1 &= (RMVD1j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (RMVD1j \text{ の最小 の符号量 }) \\
 &= (RMVD10 \text{ の符号量 }) - (RMVD11 \text{ の符号量 }) \\
 &= 11 \text{ ビット} - 9 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

40

【0126】

$$\begin{aligned}
 RMV2 &= PMV2 + MVD = (-1) + (-14) = -15 \\
 RMVD20 &= RMV2 - PMV0 = (-15) - (-4) = -11
 \end{aligned}$$

50

$$\begin{aligned}
 R M V D 2 1 &= R M V 2 - P M V 1 = ( - 1 5 ) - ( - 7 ) = - 8 \\
 R M V D 2 2 &= R M V 2 - P M V 2 = ( - 1 5 ) - ( - 1 ) = - 1 4 \\
 D E V 2 &= ( R M V D 2 j \text{ のメジアン} \text{の符号量} ) \\
 &\quad - ( R M V D 2 j \text{ の最小} \text{の符号量} ) \\
 &= ( R M V D 2 0 \text{ の符号量} ) - ( R M V D 2 0 、 2 1 、 2 2 \text{ の符号量} ) \\
 &= 9 \text{ ビット} - 9 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

## 【 0 1 2 7 】

結果、偏差  $D E V 0$ 、 $1$ 、 $2$  の値は、それぞれ、 $0$  ビット、 $2$  ビット、 $0$  ビットとなり、これらの最大値である偏差  $D E V A L L$  は「 $2$  ビット」となる。よって、偏差  $D E V A L L < \text{閾値 } T H R 3$  となり、図 4 の  $M V D$  偏差評価部 15 は、選択情報の「非付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

10

上記の結果を受けて、図 6 に示すフローチャートの処理を、コスト = 符号化に掛かるビット数、として呼び出すと、使用インデクスは「 $0$ 」で、そのときの  $M V D$  と選択情報の合計コスト（このケースでは選択情報は  $0$  ビット）は「 $9$  ビット」となり、水平、垂直の  $2$  成分の合計では「 $18$  ビット」となる。これは、固定的にメジアンを  $P M V$  とする場合と同じ符号量となる。このことは、前記従来技術によると逆に符号量が増大していた問題を解決していることになる。

本発明の実施例 1 に記載の符号化装置同様、図 12 (C) が、符号化パターン 3 についての動きベクトル符号化データである（多重化形式が図 10 (A) の場合）。

## 【 0 1 2 8 】

20

最後に、符号化対象ブロックの動きベクトルを（ $-8$ 、 $-8$ ）であるとし、 $3$  つの  $P M V$  候補がそれぞれ（ $-7$ 、 $-7$ ）、（ $-4$ 、 $-4$ ）、（ $-2$ 、 $-2$ ）である場合を考える（符号化パターン 4）。

符号化パターン 4 においても、符号化対象の動きベクトル、各  $P M V$  候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

インデクス付与方法 1 に従って、 $P M V$  候補にインデクスが付与されているとするなら、インデクス  $0$ 、 $1$ 、 $2$  の  $P M V$  候補は、それぞれ  $-4$ 、 $-7$ 、 $-2$  である。また、対応する  $M V D$  候補は、それぞれ  $-4$ 、 $-1$ 、 $-6$  となる。

インデクス  $0$  の  $M V D$  候補「 $-4$ 」について、図 9 に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下ようになる。

30

## 【 0 1 2 9 】

$$\begin{aligned}
 R M V 0 &= P M V 0 + M V D = ( - 4 ) + ( - 4 ) = - 8 \\
 R M V D 0 0 &= R M V 0 - P M V 0 = ( - 8 ) - ( - 4 ) = - 4 \\
 R M V D 0 1 &= R M V 0 - P M V 1 = ( - 8 ) - ( - 7 ) = - 1 \\
 R M V D 0 2 &= R M V 0 - P M V 2 = ( - 8 ) - ( - 2 ) = - 6 \\
 D E V 0 &= ( R M V D 0 j \text{ のメジアン} \text{の符号量} ) \\
 &\quad - ( R M V D 0 j \text{ の最小} \text{の符号量} ) \\
 &= ( R M V D 0 0 \text{ の符号量} ) - ( R M V D 0 1 \text{ の符号量} ) \\
 &= 7 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 4 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

40

## 【 0 1 3 0 】

$$\begin{aligned}
 R M V 1 &= P M V 1 + M V D = ( - 7 ) + ( - 4 ) = - 1 1 \\
 R M V D 1 0 &= R M V 1 - P M V 0 = ( - 1 1 ) - ( - 4 ) = - 7 \\
 R M V D 1 1 &= R M V 1 - P M V 1 = ( - 1 1 ) - ( - 7 ) = - 4 \\
 R M V D 1 2 &= R M V 1 - P M V 2 = ( - 1 1 ) - ( - 2 ) = - 9 \\
 D E V 1 &= ( R M V D 1 j \text{ のメジアン} \text{の符号量} ) \\
 &\quad - ( R M V D 1 j \text{ の最小} \text{の符号量} ) \\
 &= ( R M V D 1 0 \text{ の符号量} ) - ( R M V D 1 0 、 1 1 \text{ の符号量} ) \\
 &= 7 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

## 【 0 1 3 1 】

50

$$\begin{aligned}
 R M V 2 &= P M V 2 + M V D = ( - 2 ) + ( - 4 ) = - 6 \\
 R M V D 2 0 &= R M V 2 - P M V 0 = ( - 6 ) - ( - 4 ) = - 2 \\
 R M V D 2 1 &= R M V 2 - P M V 1 = ( - 6 ) - ( - 7 ) = 1 \\
 R M V D 2 2 &= R M V 2 - P M V 2 = ( - 6 ) - ( - 2 ) = - 4 \\
 D E V 2 &= ( R M V D 2 j \text{ のメジアン} \text{の符号量} ) \\
 &\quad - ( R M V D 2 j \text{ の最小の符号量} ) \\
 &= ( R M V D 2 0 \text{ の符号量} ) - ( R M V D 2 1 \text{ の符号量} ) \\
 &= 5 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

## 【 0 1 3 2 】

結果、偏差  $D E V 0$ 、 $1$ 、 $2$  の値は、それぞれ、 $4$  ビット、 $0$  ビット、 $2$  ビットとなり、これらの最大値である偏差  $D E V A L L$  は「 $4$  ビット」となる。よって、偏差  $D E V A L L$  閾値  $T H R 3$  となり、図 4 の  $M V D$  偏差評価部 15 は、選択情報の「付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

10

インデクス 1 の  $M V D$  候補「 $- 1$ 」について、図 9 に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下ようになる。

## 【 0 1 3 3 】

$$\begin{aligned}
 R M V 0 &= P M V 0 + M V D = ( - 4 ) + ( - 1 ) = - 5 \\
 R M V D 0 0 &= R M V 0 - P M V 0 = ( - 5 ) - ( - 4 ) = - 1 \\
 R M V D 0 1 &= R M V 0 - P M V 1 = ( - 5 ) - ( - 7 ) = 2 \\
 R M V D 0 2 &= R M V 0 - P M V 2 = ( - 5 ) - ( - 2 ) = - 3 \\
 D E V 0 &= ( R M V D 0 j \text{ のメジアン} \text{の符号量} ) \\
 &\quad - ( R M V D 0 j \text{ の最小の符号量} ) \\
 &= ( R M V D 0 0 \text{ の符号量} ) - ( R M V D 0 1 \text{ の符号量} ) \\
 &= 3 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

20

## 【 0 1 3 4 】

$$\begin{aligned}
 R M V 1 &= P M V 1 + M V D = ( - 7 ) + ( - 1 ) = - 8 \\
 R M V D 1 0 &= R M V 1 - P M V 0 = ( - 8 ) - ( - 4 ) = - 4 \\
 R M V D 1 1 &= R M V 1 - P M V 1 = ( - 8 ) - ( - 7 ) = - 1 \\
 R M V D 1 2 &= R M V 1 - P M V 2 = ( - 8 ) - ( - 2 ) = - 6 \\
 D E V 1 &= ( R M V D 1 j \text{ のメジアン} \text{の符号量} ) \\
 &\quad - ( R M V D 1 j \text{ の最小の符号量} ) \\
 &= ( R M V D 1 0 \text{ の符号量} ) - ( R M V D 1 1 \text{ の符号量} ) \\
 &= 7 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 4 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

30

## 【 0 1 3 5 】

$$\begin{aligned}
 R M V 2 &= P M V 2 + M V D = ( - 2 ) + ( - 1 ) = - 3 \\
 R M V D 2 0 &= R M V 2 - P M V 0 = ( - 3 ) - ( - 4 ) = 1 \\
 R M V D 2 1 &= R M V 2 - P M V 1 = ( - 3 ) - ( - 7 ) = 4 \\
 R M V D 2 2 &= R M V 2 - P M V 2 = ( - 3 ) - ( - 2 ) = - 1 \\
 D E V 2 &= ( R M V D 2 j \text{ のメジアン} \text{の符号量} ) \\
 &\quad - ( R M V D 2 j \text{ の最小の符号量} ) \\
 &= ( R M V D 2 0 \text{ の符号量} ) - ( R M V D 2 1 \text{ の符号量} ) \\
 &= 3 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

40

## 【 0 1 3 6 】

結果、偏差  $D E V 0$ 、 $1$ 、 $2$  の値は、それぞれ、 $0$  ビット、 $4$  ビット、 $0$  ビットとなり、これらの最大値である偏差  $D E V A L L$  は「 $4$  ビット」となる。よって、偏差  $D E V A L L$  閾値  $T H R 3$  となり、図 4 の  $M V D$  偏差評価部 15 は、選択情報の「付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

インデクス 2 の  $M V D$  候補「 $- 6$ 」について、図 9 に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下ようになる。

## 【 0 1 3 7 】

50

$$\begin{aligned}
 R M V 0 &= P M V 0 + M V D = (-4) + (-6) = -10 \\
 R M V D 0 0 &= R M V 0 - P M V 0 = (-10) - (-4) = -6 \\
 R M V D 0 1 &= R M V 0 - P M V 1 = (-10) - (-7) = -3 \\
 R M V D 0 2 &= R M V 0 - P M V 2 = (-10) - (-2) = -8 \\
 D E V 0 &= (R M V D 0 j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (R M V D 0 j \text{ の最小の符号量 }) \\
 &= (R M V D 0 0 \text{ の符号量 }) - (R M V D 0 1 \text{ の符号量 }) \\
 &= 7 \text{ ビット} - 5 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

## 【 0 1 3 8 】

$$\begin{aligned}
 R M V 1 &= P M V 1 + M V D = (-7) + (-6) = -13 \\
 R M V D 1 0 &= R M V 1 - P M V 0 = (-13) - (-4) = -9 \\
 R M V D 1 1 &= R M V 1 - P M V 1 = (-13) - (-7) = -6 \\
 R M V D 1 2 &= R M V 1 - P M V 2 = (-13) - (-2) = -11 \\
 D E V 1 &= (R M V D 1 j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (R M V D 1 j \text{ の最小の符号量 }) \\
 &= (R M V D 1 0 \text{ の符号量 }) - (R M V D 1 1 \text{ の符号量 }) \\
 &= 9 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

10

## 【 0 1 3 9 】

$$\begin{aligned}
 R M V 2 &= P M V 2 + M V D = (-2) + (-6) = -8 \\
 R M V D 2 0 &= R M V 2 - P M V 0 = (-8) - (-4) = -4 \\
 R M V D 2 1 &= R M V 2 - P M V 1 = (-8) - (-7) = -1 \\
 R M V D 2 2 &= R M V 2 - P M V 2 = (-8) - (-2) = -6 \\
 D E V 2 &= (R M V D 2 j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (R M V D 2 j \text{ の最小の符号量 }) \\
 &= (R M V D 2 0 \text{ の符号量 }) - (R M V D 2 1 \text{ の符号量 }) \\
 &= 7 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 4 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

20

## 【 0 1 4 0 】

結果、偏差  $D E V 0$ 、 $1$ 、 $2$  の値は、それぞれ、 $2$  ビット、 $2$  ビット、 $4$  ビットとなり、これらの最大値である偏差  $D E V A L L$  は「 $4$  ビット」となる。よって、偏差  $D E V A L L$  閾値  $T H R 3$  となり、図 4 の  $M V D$  偏差評価部 15 は、選択情報の「付与」を示す選択情報付与情報を出力する。

30

上記の結果を受けて、図 6 に示すフローチャートの処理を、コスト = 符号化に掛かるビット数、として呼び出すと、使用インデクスは「 $1$ 」で、そのときの  $M V D$  と選択情報の合計コストは「 $5$  ビット」となり、水平、垂直の  $2$  成分の合計では「 $10$  ビット」となる。

図 13 (A) は、符号化パターン 4 についての動きベクトル符号化において、図 10 (A) に示す多重化形式で出力した場合の動きベクトル符号化データの例である。

## 【 0 1 4 1 】

ところで、符号化パターン 4 についての計算過程においては、任意の  $i$  ( $= 0 \sim 2$ ) に対して、

40

$(R M V D i 2 \text{ の符号量 }) - (R M V D i 0 \text{ の符号量 }) \cdots (2)$   
が常に成立している。

そして、式 (2) が成立するということは、符号化パターン 4 に示す動きベクトルの符号化において、インデクス 2 が使用インデクスとして選択される可能性はないと判断してよい、ということを意味するのである。その理由を以下に説明する。

## 【 0 1 4 2 】

使用インデクスとは、符号化コスト、例えば  $M V D$  と選択情報の合計符号量を最小とするようなインデクスであり、インデクス 0 が使用インデクスであると仮定したときの符号量  $B I T S 0$  は、

$$B I T S 0 = (R M V D i 0 \text{ の符号量 }) + (0 \text{ または } 1 \text{ ビット}) \cdots (3)$$

50

となる。

一方、インデクス2が使用インデクスであると仮定したときの符号量BITS2は、

$$\text{BITS2} = (\text{RMVDi2の符号量}) + (2\text{ビット}) \cdots (4)$$

となる。ここで、式(2)~(4)から、

$$\text{BITS2} > \text{BITS0} \cdots (5)$$

が常に真となることが分かる。

#### 【0143】

式(5)で示される結果は、インデクス0を選択する方が、インデクス2を選択するよりも常に符号化コストが小さくなることを表し、ひいては使用インデクスが2となる可能性がないことを意味するのである。

10

つまり、符号化パターン4においては、インデクス0とインデクス1のみが区別できればよいので、例えば使用インデクスが0のときのビット列を「0」、使用インデクスが1のときのビット列を「1」、として符号化するならば、使用インデクスが「1」の場合の動きベクトルの符号化に掛かるビット数は成分ごとにさらに1ビットずつ削減することができ、結果、水平、垂直の2成分の合計で「8ビット」とすることができるのである。

図13(B)は、このときの動きベクトル符号化データを図10(A)に示す多重化形式で出力した場合の例である。

#### 【0144】

なお、上記のような選択情報の符号量削減方法が使えるか否かは、

- ・使用インデクスを「1」とするとき、式(2)が任意のiについて成立する。
- ・使用インデクスを「2」とするとき、以下の式が任意のiについて成立する。

20

$$(\text{RMVDi1の符号量}) - (\text{RMVDi0の符号量}) \cdots (6)$$

のいずれかが成り立つか否かで判断できる。これらのいずれも成立しない場合には、依然としてインデクス1とインデクス2を区別して選択情報を符号化しなければならない。

#### 【0145】

以上、選択情報判定方法2、インデクス選択方法2を採用するケースについて説明してきたが、選択情報の付与・非付与の判定、選択情報の多重化などを、成分単位に行うか、ベクトル単位に行うか、だけの違いであり、同様の手法を他のパターンに対して適用した場合でも、同様の効果が得られることはいうまでもない。ただし、選択情報の付与・非付与に用いられる閾値THR3の最適な値は、各パターンに応じて異なるため、適切に変更する必要がある。例えば、成分単位で処理する場合と、ベクトル単位で処理する場合では、前者の方が一般的に小さな閾値THR3を設定してやる必要があることはいうまでもない。

30

#### 【0146】

なお、いずれの選択情報判定方法、インデクス選択方法を採用する場合であっても、実際に閾値THR3を設定する際には、特定の動きベクトルの符号化パターンでのみ符号化効率向上の効果がある値を設定するのではなく、実際の映像を符号化した際に発生する符号化データをトータルで極小化出来るような値に設定することが望ましい。このような値は、例えば、さまざまな映像について、閾値THR3を変えながら符号化を試行することで特定することが可能である。

40

#### 【0147】

以上の説明から、本発明の実施例3に記載の符号化装置によれば、PMVの選択情報の付与・非付与の判定において、前記従来技術のようにPMV候補だけを利用するのではなく、さらにMVD候補の値をも利用することで、PMVを選択することによるMVDの符号量削減効果の期待値をより正確に見積もることが出来るようになり、結果として、動きベクトル全体の符号量を削減出来るようになる。

#### 【0148】

<実施例4>

次に、本発明の実施例4としての復号装置について説明する。なお、本実施例における復号装置の構成の概要を示すブロック図は図2に示すとおりであり、また、本発明の実施

50

例 3 に記載の符号化装置及び本実施例の復号装置における M V D 偏差評価部 1 5 の詳細な構成を示すブロック図は、図 4 に示すとおりである。

図 2 に示した復号装置 2 1 および図 4 に示した M V D 偏差評価部 1 5 の動作については、既述したとおりなので説明は省略し、ここでは、本発明の実施例 3 に記載の符号化装置によって符号化された図 1 2 に示す動きベクトル符号化データが、本実施例の復号装置によって正しく復号できることを証明する。

#### 【 0 1 4 9 】

まず、図 1 2 ( A ) で示される動きベクトル符号化データを復号することを考える。

復号処理開始後、まず、M V D 復号部 2 2 にて、M V D の水平成分、垂直成分を復号する。復号に際しては、図 1 4 に示す符号表を用いる。すると、M V D ( - 1、 - 1 ) が得られる。

10

次に、P M V 候補抽出部 1 3 にて、P M V 候補 3 つを選択、抽出する。ここで、既に復号済みの動きベクトルが正しいものであると仮定すると、符号化時と同様、インデクス付与方法 1 に従ってインデクス 0、1、2 が付与される P M V 候補はそれぞれ ( - 4、 - 4 )、( - 7、 - 7 )、( - 1、 - 1 ) となる。

ここで、M V D、各 P M V 候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

次に、M V D 偏差評価部 1 5 にて、上記 P M V 候補と上記 M V D を用いて、図 9 に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下のようになる。

20

#### 【 0 1 5 0 】

$$R M V 0 = P M V 0 + M V D = ( - 4 ) + ( - 1 ) = - 5$$

$$R M V D 0 0 = R M V 0 - P M V 0 = ( - 5 ) - ( - 4 ) = - 1$$

$$R M V D 0 1 = R M V 0 - P M V 1 = ( - 5 ) - ( - 7 ) = 2$$

$$R M V D 0 2 = R M V 0 - P M V 2 = ( - 5 ) - ( - 1 ) = - 4$$

$$\begin{aligned} D E V 0 &= ( R M V D 0 j \text{ のメジアンの符号量} ) \\ &\quad - ( R M V D 0 j \text{ の最小の符号量} ) \\ &= ( R M V D 0 0 \text{ の符号量} ) - ( R M V D 0 0 \text{ の符号量} ) \\ &= 3 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット} \end{aligned}$$

#### 【 0 1 5 1 】

30

$$R M V 1 = P M V 1 + M V D = ( - 7 ) + ( - 1 ) = - 8$$

$$R M V D 1 0 = R M V 1 - P M V 0 = ( - 8 ) - ( - 4 ) = - 4$$

$$R M V D 1 1 = R M V 1 - P M V 1 = ( - 8 ) - ( - 7 ) = - 1$$

$$R M V D 1 2 = R M V 1 - P M V 2 = ( - 8 ) - ( - 1 ) = - 7$$

$$\begin{aligned} D E V 1 &= ( R M V D 1 j \text{ のメジアン} \text{ の符号量} ) \\ &\quad - ( R M V D 1 j \text{ の最小の符号量} ) \\ &= ( R M V D 1 0 \text{ の符号量} ) - ( R M V D 1 1 \text{ の符号量} ) \\ &= 7 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 4 \text{ ビット} \end{aligned}$$

#### 【 0 1 5 2 】

40

$$R M V 2 = P M V 2 + M V D = ( - 1 ) + ( - 1 ) = - 2$$

$$R M V D 2 0 = R M V 2 - P M V 0 = ( - 2 ) - ( - 4 ) = 2$$

$$R M V D 2 1 = R M V 2 - P M V 1 = ( - 2 ) - ( - 7 ) = 5$$

$$R M V D 2 2 = R M V 2 - P M V 2 = ( - 2 ) - ( - 1 ) = - 1$$

$$\begin{aligned} D E V 2 &= ( R M V D 2 j \text{ のメジアン} \text{ の符号量} ) \\ &\quad - ( R M V D 2 j \text{ の最小の符号量} ) \\ &= ( R M V D 2 0 \text{ の符号量} ) - ( R M V D 2 2 \text{ の符号量} ) \\ &= 5 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット} \end{aligned}$$

#### 【 0 1 5 3 】

結果、偏差 D E V 0、1、2 の値は、それぞれ、0 ビット、4 ビット、2 ビットとなり、これらの最大値である偏差 D E V A L L は「4 ビット」となる。よって、偏差 D E V A

50

LL 閾値THR3、が成立し、結果、PMV候補を選択する選択情報は符号化されていると判定される。

次に、インデクス再生部23にて、インデクスを再生する。前記判定において、PMV候補を選択する選択情報が符号化されていることが分かったので、図16に示す符号表から、水平成分、垂直成分ともに、メジアンより小さいPMV候補を選択するインデクス、すなわちインデクス1がPMV候補を特定するインデクスとして得られる。

動きベクトル再生部24は、インデクス1のPMV候補「-7」と、MVD「-1」とを加算することにより、動きベクトル「-8」（水平成分、垂直成分とも）を再生する。

この再生された動きベクトルは、本発明の実施例3に記載の符号化装置が、図12(A)に示す動きベクトル符号化データを生成、出力した際の、入力動きベクトルと合致する。

10

#### 【0154】

次に、図12(B)で示される動きベクトル符号化データを復号することを考える。

復号処理開始後、まず、MVD復号部22にて、MVDの水平成分、垂直成分を復号する。復号に際しては、図14に示す符号表を用いる。すると、MVD(-5、-5)が得られる。

次に、PMV候補抽出部13にて、PMV候補3つを選択、抽出する。ここで、既に復号済みの動きベクトルが正しいものであると仮定すると、符号化時と同様、インデクス付与方法1に従ってインデクス0、1、2が付与されるPMV候補はそれぞれ(-4、-4)、(-5、-5)、(-3、-3)となる。

20

ここで、MVD、各PMV候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

次に、MVD偏差評価部15にて、上記PMV候補と上記MVDを用いて、図9に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下のようになる。

#### 【0155】

$$RMV0 = PMV0 + MVD = (-4) + (-5) = -9$$

$$RMVD00 = RMV0 - PMV0 = (-9) - (-4) = -5$$

$$RMVD01 = RMV0 - PMV1 = (-9) - (-5) = -4$$

$$RMVD02 = RMV0 - PMV2 = (-9) - (-3) = -6$$

30

$$\begin{aligned} DEV0 &= (RMVD0j \text{ のメジアンの符号量}) \\ &\quad - (RMVD0j \text{ の最小の符号量}) \\ &= (RMVD00 \text{ の符号量}) - (RMVD00、01、02 \text{ の符号量}) \\ &= 7 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット} \end{aligned}$$

#### 【0156】

$$RMV1 = PMV1 + MVD = (-5) + (-5) = -10$$

$$RMVD10 = RMV1 - PMV0 = (-10) - (-4) = -6$$

$$RMVD11 = RMV1 - PMV1 = (-10) - (-5) = -5$$

$$RMVD12 = RMV1 - PMV2 = (-10) - (-3) = -7$$

$$\begin{aligned} DEV1 &= (RMVD1j \text{ のメジアンの符号量}) \\ &\quad - (RMVD1j \text{ の最小の符号量}) \\ &= (RMVD10 \text{ の符号量}) - (RMVD10、11、12 \text{ の符号量}) \\ &= 7 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット} \end{aligned}$$

40

#### 【0157】

$$RMV2 = PMV2 + MVD = (-3) + (-5) = -8$$

$$RMVD20 = RMV2 - PMV0 = (-8) - (-4) = -4$$

$$RMVD21 = RMV2 - PMV1 = (-8) - (-5) = -3$$

$$RMVD22 = RMV2 - PMV2 = (-8) - (-3) = -5$$

$$\begin{aligned} DEV2 &= (RMVD2j \text{ のメジアンの符号量}) \\ &\quad - (RMVD2j \text{ の最小の符号量}) \end{aligned}$$

50

$$= (\text{RMVD}20 \text{ の符号量}) - (\text{RMVD}21 \text{ の符号量})$$

$$= 7 \text{ ビット} - 5 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット}$$

## 【0158】

結果、偏差DEV0、1、2の値は、それぞれ、0ビット、0ビット、2ビットとなり、これらの最大値である偏差DEVALLは「2ビット」となる。よって、偏差DEVALL < 閾値THR3、が成立し、結果、PMV候補を選択する選択情報は符号化されていないと判定される。

次に、インデクス再生部23にて、インデクスを再生する。前記判定において、PMV候補を選択する選択情報が符号化されていないことが分かったので、PMV候補のメジアンを選択するインデクス0がPMV候補を特定するインデクスとして得られる。

動きベクトル再生部24は、インデクス0のPMV候補「-4」と、MVD「-5」とを加算することにより、動きベクトル「-9」（水平成分、垂直成分とも）を再生する。

この再生された動きベクトルは、本発明の実施例3に記載の符号化装置が、図12(B)に示す動きベクトル符号化データを生成、出力した際の、入力動きベクトルと合致する。

## 【0159】

次に、図12(C)で示される動きベクトル符号化データを復号することを考える。

復号処理開始後、まず、MVD復号部22にて、MVDの水平成分、垂直成分を復号する。復号に際しては、図14に示す符号表を用いる。すると、MVD(-11、-11)が得られる。

次に、PMV候補抽出部13にて、PMV候補3つを選択、抽出する。ここで、既に復号済みの動きベクトルが正しいものであると仮定すると、符号化時と同様、インデクス付与方法1に従ってインデクス0、1、2が付与されるPMV候補はそれぞれ(-4、-4)、(-7、-7)、(-1、-1)となる。

ここで、MVD、各PMV候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

次に、MVD偏差評価部15にて、上記PMV候補と上記MVDを用いて、図9に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下ようになる。

## 【0160】

$$\begin{aligned} \text{RMV}0 &= \text{PMV}0 + \text{MVD} = (-4) + (-11) = -15 \\ \text{RMVD}00 &= \text{RMV}0 - \text{PMV}0 = (-15) - (-4) = -11 \\ \text{RMVD}01 &= \text{RMV}0 - \text{PMV}1 = (-15) - (-7) = -8 \\ \text{RMVD}02 &= \text{RMV}0 - \text{PMV}2 = (-15) - (-1) = -14 \\ \text{DEV}0 &= (\text{RMVD}0j \text{ のメジアンの符号量}) \\ &\quad - (\text{RMVD}0j \text{ の最小の符号量}) \\ &= (\text{RMVD}00 \text{ の符号量}) - (\text{RMVD}00、01、02 \text{ の符号量}) \\ &= 9 \text{ ビット} - 9 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット} \end{aligned}$$

## 【0161】

$$\begin{aligned} \text{RMV}1 &= \text{PMV}1 + \text{MVD} = (-7) + (-11) = -18 \\ \text{RMVD}10 &= \text{RMV}1 - \text{PMV}0 = (-18) - (-4) = -14 \\ \text{RMVD}11 &= \text{RMV}1 - \text{PMV}1 = (-18) - (-7) = -11 \\ \text{RMVD}12 &= \text{RMV}1 - \text{PMV}2 = (-18) - (-1) = -17 \\ \text{DEV}1 &= (\text{RMVD}1j \text{ のメジアンの符号量}) \\ &\quad - (\text{RMVD}1j \text{ の最小の符号量}) \\ &= (\text{RMVD}10 \text{ の符号量}) - (\text{RMVD}10、11 \text{ の符号量}) \\ &= 9 \text{ ビット} - 9 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット} \end{aligned}$$

## 【0162】

$$\begin{aligned} \text{RMV}2 &= \text{PMV}2 + \text{MVD} = (-1) + (-11) = -12 \\ \text{RMVD}20 &= \text{RMV}2 - \text{PMV}0 = (-12) - (-4) = -8 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 R M V D 2 1 &= R M V 2 - P M V 1 = (-12) - (-7) = -5 \\
 R M V D 2 2 &= R M V 2 - P M V 2 = (-12) - (-1) = -11 \\
 D E V 2 &= (R M V D 2 j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (R M V D 2 j \text{ の最小 の符号量 }) \\
 &= (R M V D 2 0 \text{ の符号量 }) - (R M V D 2 1 \text{ の符号量 }) \\
 &= 9 \text{ ビット} - 7 \text{ ビット} = 2 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

## 【0163】

結果、偏差  $DEV0$ 、 $1$ 、 $2$  の値は、それぞれ、 $0$  ビット、 $0$  ビット、 $2$  ビットとなり、これらの最大値である偏差  $DEVALL$  は「 $2$  ビット」となる。よって、偏差  $DEVALL < \text{閾値 } THR3$  が成立し、結果、 $PMV$  候補を選択する選択情報は符号化されていないと判定される。

10

次に、インデクス再生部  $23$  にて、インデクスを再生する。前記判定において、 $PMV$  候補を選択する選択情報が符号化されていないことが分かったので、 $PMV$  候補のメジアンを選択するインデクス  $0$  が  $PMV$  候補を特定するインデクスとして得られる。

## 【0164】

動きベクトル再生部  $24$  は、インデクス  $0$  の  $PMV$  候補「 $-4$ 」と、 $MVD$ 「 $-11$ 」とを加算することにより、動きベクトル「 $-15$ 」(水平成分、垂直成分とも)を再生する。この再生された動きベクトルは、本発明の実施例  $3$  に記載の符号化装置が、図  $12$  (C) に示す動きベクトル符号化データを生成、出力した際の、入力動きベクトルと合致する。

20

なお、図  $13$  (A) で示される動きベクトル符号化データについては、図  $12$  (A) で示される動きベクトル符号化データとほぼ同様にして復号できるため、説明を省略する。

最後に、図  $13$  (B) で示される動きベクトル符号化データを復号することを考える。

復号処理開始後、まず、 $MVD$  復号部  $22$  にて、 $MVD$  の水平成分、垂直成分を復号する。復号に際しては、図  $14$  に示す符号表を用いる。すると、 $MVD(-1, -1)$  が得られる。

## 【0165】

次に、 $PMV$  候補抽出部  $13$  にて、 $PMV$  候補  $3$  つを選択、抽出する。ここで、既に復号済みの動きベクトルが正しいものであると仮定すると、符号化時と同様、インデクス付与方法  $1$  に従ってインデクス  $0$ 、 $1$ 、 $2$  が付与される  $PMV$  候補はそれぞれ  $(-4, -4)$ 、 $(-7, -7)$ 、 $(-2, -2)$  となる。

30

ここで、 $MVD$ 、各  $PMV$  候補ともに、それぞれの水平成分、垂直成分の値が等しいため、いずれの成分についても同じ処理が施されることになる。よって以下では、一方の成分だけを抽出して説明を行う。

次に、 $MVD$  偏差評価部  $15$  にて、上記  $PMV$  候補と上記  $MVD$  を用いて、図  $9$  に示すフローチャートの処理を呼び出すと、その計算過程は以下のようになる。

## 【0166】

$$\begin{aligned}
 R M V 0 &= P M V 0 + M V D = (-4) + (-1) = -5 \\
 R M V D 0 0 &= R M V 0 - P M V 0 = (-5) - (-4) = -1 \\
 R M V D 0 1 &= R M V 0 - P M V 1 = (-5) - (-7) = 2 \\
 R M V D 0 2 &= R M V 0 - P M V 2 = (-5) - (-2) = -3 \\
 D E V 0 &= (R M V D 0 j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (R M V D 0 j \text{ の最小 の符号量 }) \\
 &= (R M V D 0 0 \text{ の符号量 }) - (R M V D 0 0 \text{ の符号量 }) \\
 &= 3 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

40

## 【0167】

$$\begin{aligned}
 R M V 1 &= P M V 1 + M V D = (-7) + (-1) = -8 \\
 R M V D 1 0 &= R M V 1 - P M V 0 = (-8) - (-4) = -4 \\
 R M V D 1 1 &= R M V 1 - P M V 1 = (-8) - (-7) = -1 \\
 R M V D 1 2 &= R M V 1 - P M V 2 = (-8) - (-2) = -6
 \end{aligned}$$

50

$$\begin{aligned}
 DEV1 &= (RMVD1j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (RMVD1j \text{ の最小の符号量 }) \\
 &= (RMVD10 \text{ の符号量 }) - (RMVD11 \text{ の符号量 }) \\
 &= 7 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 4 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

【0168】

$$\begin{aligned}
 RMV2 &= PMV2 + MVD = (-2) + (-1) = -3 \\
 RMVD20 &= RMV2 - PMV0 = (-3) - (-4) = 1 \\
 RMVD21 &= RMV2 - PMV1 = (-3) - (-7) = 4 \\
 RMVD22 &= RMV2 - PMV2 = (-3) - (-2) = -1 \\
 DEV2 &= (RMVD2j \text{ のメジアン の符号量 }) \\
 &\quad - (RMVD2j \text{ の最小の符号量 }) \\
 &= (RMVD20 \text{ の符号量 }) - (RMVD20, 22 \text{ の符号量 }) \\
 &= 3 \text{ ビット} - 3 \text{ ビット} = 0 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

10

【0169】

結果、偏差DEV0、1、2の値は、それぞれ、0ビット、4ビット、0ビットとなり、これらの最大値である偏差DEVALLは「4ビット」となる。よって、偏差DEVALL 閾値THR3、が成立し、結果、PMV候補を選択する選択情報は符号化されていると判定される。

次に、インデクス再生部23にて、インデクスを再生する。前記判定において、PMV候補を選択する選択情報が符号化されていることが分かったので、まず1ビットだけを復号する。復号されたビット列の内容は「1」であるため、次に前記式(2)あるいは前記式(6)が成立するか否かを判定する。結果、式(2)のみが成立すると判定されるため、インデクス2が選択される可能性はない。よって、これ以上ビット列を読み出す必要はなく、インデクス1がPMV候補を特定するインデクスとして確定する。全く同じ処理が、水平、垂直の2成分に対して行われる。

20

動きベクトル再生部24は、インデクス1のPMV候補「-7」と、MVD「-1」とを加算することにより、動きベクトル「-8」（水平成分、垂直成分とも）を再生する。

この再生された動きベクトルは、本発明の実施例3に記載の符号化装置が、図13(B)に示す動きベクトル符号化データを生成、出力した際の、入力動きベクトルと合致する。

30

【0170】

以上の説明から、本発明の実施例4に記載の復号装置によれば、動きベクトルの復号において、最初にMVDの復号を行い、続いてPMV候補の選択情報を復号することにより、本発明の実施例3に記載の符号化装置により効率的に符号化された動きベクトル符号化データを復号、再生することが出来るようになる。

【図面の簡単な説明】

【0171】

【図1】本発明の実施形態における符号化装置の構成の概要を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態における復号装置の構成の概要を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態において、実施例1として示した符号化装置及び実施例2として示した復号装置におけるMVD偏差評価部の詳細な構成を示すブロック図である。

40

【図4】本発明の実施形態において、実施例3として示した符号化装置及び実施例4として示した復号装置におけるMVD偏差評価部の詳細な別の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施形態における符号化装置が、1つの動きベクトルを符号化する際の動作フローチャートの一例を示す図である。

【図6】本発明の実施形態におけるインデクス選択部が、3つのMVD候補と各MVD候補に対応する選択情報付与情報を用いて、使用インデクスを選択する際の動作フローチャートの一例を示す図である。

【図7】本発明の実施形態における復号装置が、1つの動きベクトルを復号する際の動作フローチャートの一例を示す図である。

50

【図 8】図 3 に示す M V D 偏差評価部が、1 つの M V D 候補（復号時は「候補」ではなく正式な M V D）と M 個の P M V 候補から、選択情報の付与・非付与を判定する際の動作フローチャートの一例を示す図である。

【図 9】図 4 に示す M V D 偏差評価部が、1 つの M V D 候補（復号時は「候補」ではなく正式な M V D）と M 個の P M V 候補から、選択情報の付与・非付与を判定する際の動作フローチャートの一例を示す図である。

【図 10】M V D と対応する選択情報を多重化して符号化する際の形式（多重化形式）の例を示す図である。

【図 11】ベクトルごとにインデックスの付与をする方法の一例を示すイメージ図である。

【図 12】動きベクトル符号化において、図 10（A）に示す多重化形式で出力した場合の動きベクトル符号化データの例を示す図である。

【図 13】動きベクトル符号化において、図 10（A）に示す多重化形式で出力した場合の動きベクトル符号化データの別の例を示す図である。

【図 14】非特許文献 1 に記載の映像符号化方式における、M V D の各成分の可変長符号表の一部を示す図である。

【図 15】符号化対象ブロックとその空間的近傍のブロックの一例を示すイメージ図である。

【図 16】3 つの P M V 候補から 1 つの P M V を選択するために付与する選択情報の可変長符号表の例を示す図である。

【符号の説明】

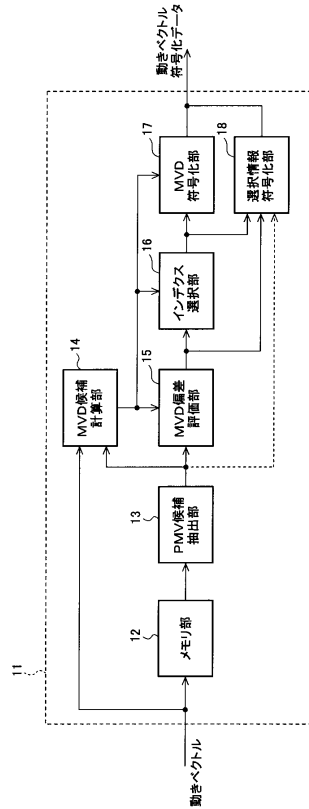
【0172】

11 ... 符号化装置、12 ... メモリ部、13 ... P M V 候補抽出部、14 ... M V D 候補計算部、15, 15 ... M V D 偏差評価部、16 ... インデックス選択部、17 ... M V D 符号化部、118 ... 選択情報符号化部、21 ... 復号装置、22 ... M V D 復号部、23 ... インデックス再生部、24 ... 動きベクトル再生部、31 ... P M V 候補偏差計算部、32 ... M V D 変換部、33 ... 比較部、41 ... 再生ベクトル候補計算部、42 ... M V D 再計算部、43 ... 再計算 M V D 偏差評価部。

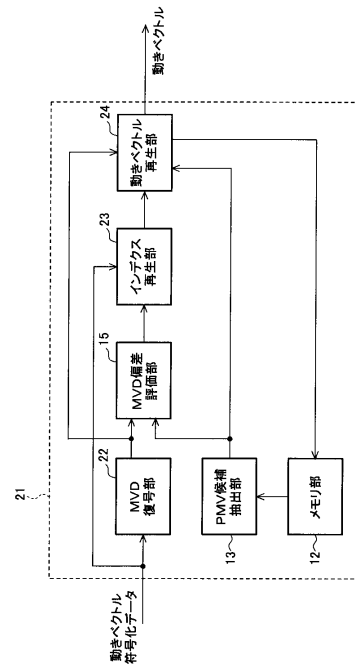
10

20

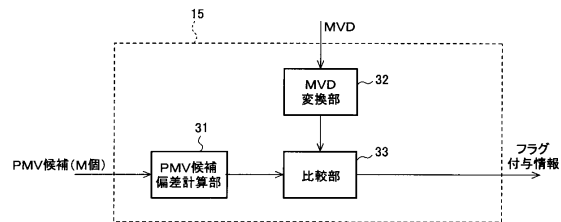
【図 1】



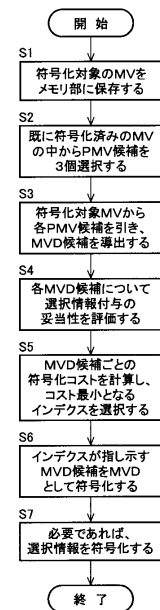
【図 2】



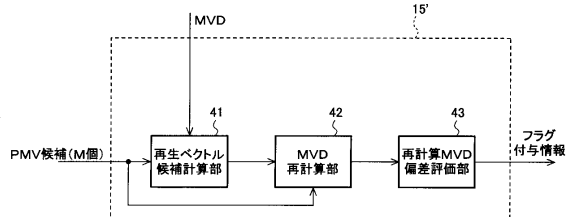
【図 3】



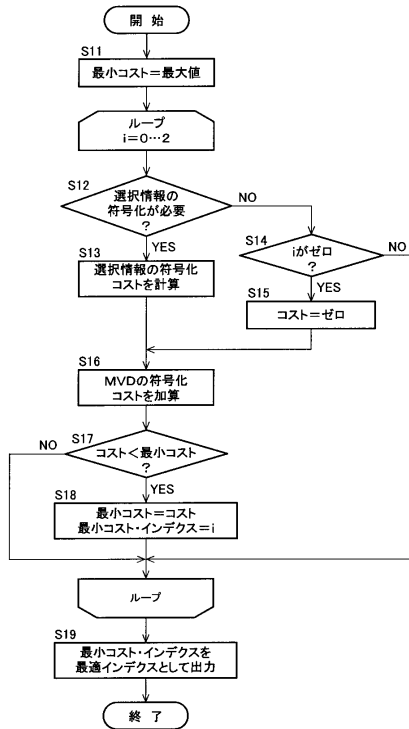
【図 5】



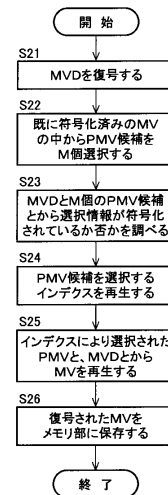
【図 4】



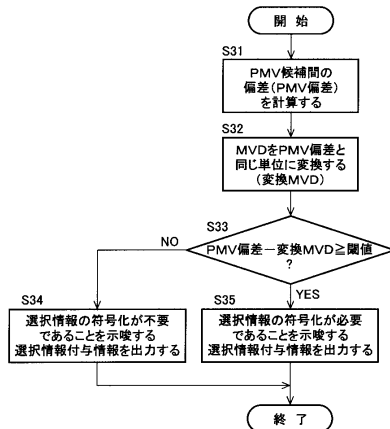
【図 6】



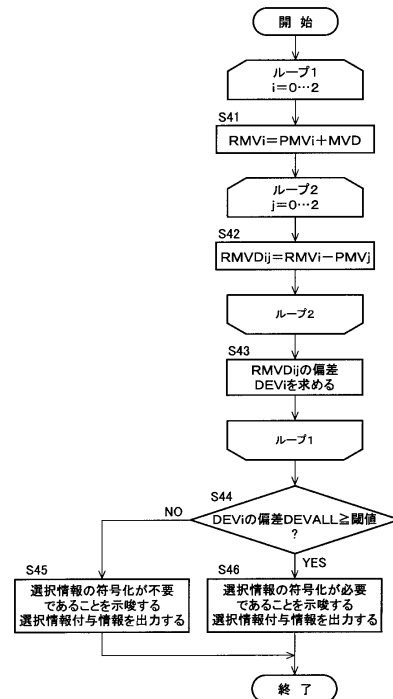
【図 7】



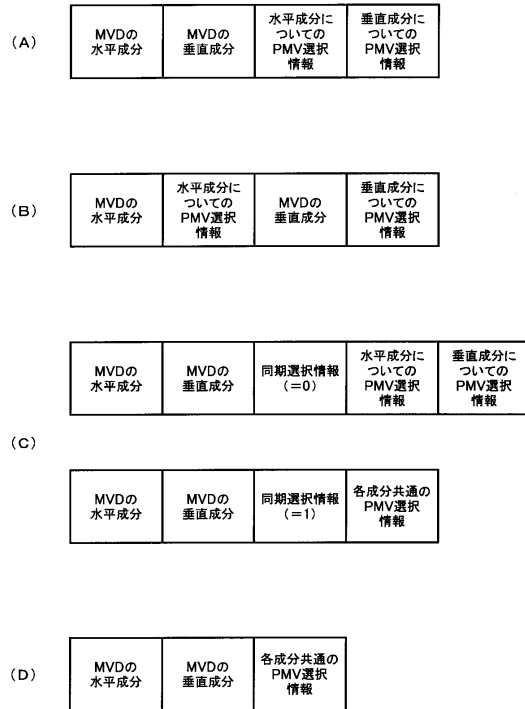
【図 8】



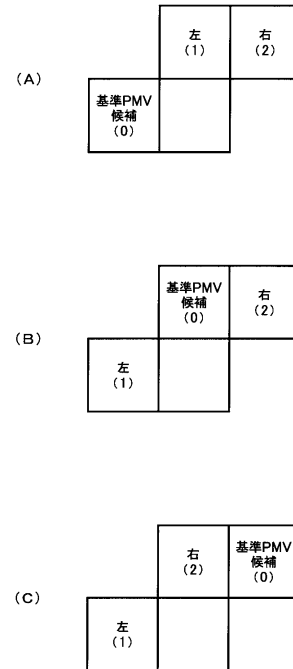
【図 9】



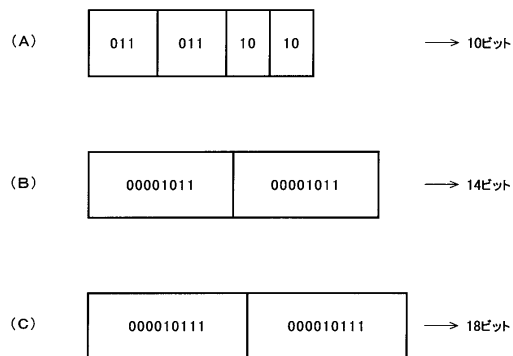
【図 10】



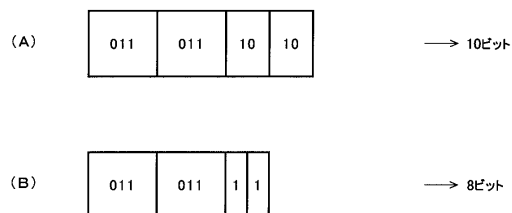
【図 11】



【図 12】



【図 13】



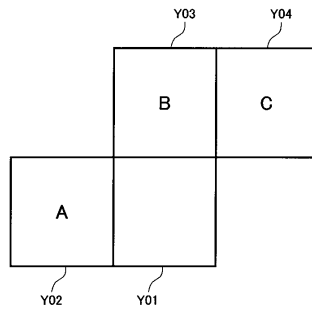
【図 14】

MVDの成分	ビット列	ビット数
0	1	1
1	010	3
-1	011	3
2	00100	5
-2	00101	5
3	00110	5
-3	00111	5
4	0001000	7
-4	0001001	7
5	0001010	7
-5	0001011	7
6	0001100	7
-6	0001101	7
7	0001110	7
-7	0001111	7
8	000010000	9
-8	000010001	9
9	000010010	9
-9	000010011	9
10	000010100	9
-10	000010101	9

11	000010110	9
-11	000010111	9
12	000011000	9
-12	000011001	9
13	000011010	9
-13	000011011	9
14	000011100	9
-14	000011101	9
15	000011110	9
-15	000011111	9
16	00000100000	11
-16	00000100001	11
17	00000100010	11
-17	00000100011	11
18	00000100100	11
-18	00000100101	11
19	00000100110	11
-19	00000100111	11
20	00000101000	11
-20	00000101001	11
...	...	...

【図 15】



【図 16】

PMV候補の識別情報	ビット列	ビット数
メジアン	0	1
メジアンより小	10	2
メジアンより大	11	2

---

フロントページの続き

(72)発明者 青野 友子

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 坂東 大五郎

(56)参考文献 特開平11-075188(JP,A)

特開平11-122620(JP,A)

特開2000-138935(JP,A)

特開2003-319399(JP,A)

特開平5-227522(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/24 - 7/68