

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-34997

(P2010-34997A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

|              |             |                  |             |       |          |             |
|--------------|-------------|------------------|-------------|-------|----------|-------------|
| (51) Int.Cl. |             | F I              |             |       |          | テーマコード (参考) |
| <b>H04N</b>  | <b>7/32</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>H04N</b> | 7/137 | <b>Z</b> | 5C059       |
| <b>G06T</b>  | <b>7/20</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>G06T</b> | 7/20  | <b>B</b> | 5C159       |
|              |             |                  |             |       |          | 5L096       |

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 28 頁)

|           |                              |          |                     |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-196612 (P2008-196612) | (71) 出願人 | 000002185           |
| (22) 出願日  | 平成20年7月30日 (2008.7.30)       |          | ソニー株式会社             |
|           |                              |          | 東京都港区港南1丁目7番1号      |
|           |                              | (74) 代理人 | 100122884           |
|           |                              |          | 弁理士 角田 芳末           |
|           |                              | (74) 代理人 | 100133824           |
|           |                              |          | 弁理士 伊藤 仁恭           |
|           |                              | (72) 発明者 | 鉄川 弘樹               |
|           |                              |          | 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株 |
|           |                              |          | 式会社内                |
|           |                              | (72) 発明者 | 近藤 哲二郎              |
|           |                              |          | 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株 |
|           |                              |          | 式会社内                |

最終頁に続く

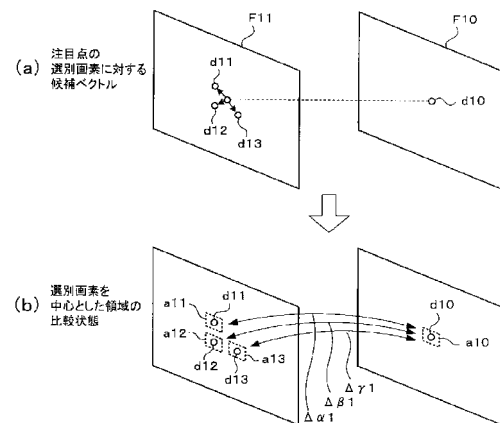
(54) 【発明の名称】 動きベクトル検出装置、動きベクトル検出方法及びプログラム

## (57) 【要約】

【課題】動きベクトルを評価した評価値情報を使用して候補ベクトルを求めて、動きベクトルを検出する場合の精度を向上させる。また、複数の動きベクトルを確実に簡単に検出できるようにする。

【解決手段】時間軸上における異なるフレーム間の画素値相関情報に基づいて評価値情報を生成し、評価値情報に基づいて動画像データのフレーム構成画素に対する動きベクトルを抽出し、抽出された候補となる動きベクトルの中から、動きベクトルを決定する。評価値情報に基づいて動きベクトルを抽出する処理は、一方のフレーム内の注目画素を中心とした所定領域内の画素と、他方のフレーム内の参照画素を中心とした所定領域内の画素とを領域全体で比較して、相関状態を比較する。その比較結果に基づいて、評価値情報の各候補ベクトルを評価して、評価値の高い動きベクトルを候補として抽出する処理である。

【選択図】 図10



領域設定による評価例

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数のフレームで構成される動画像データの、時間軸上における一方のフレームの注目画素と、他方のフレームのサーチエリア内の参照画素との画素値相関情報に基づいて、参照画素が注目画素の動き候補である動きベクトルの可能性を評価した評価値情報を形成する評価値情報形成部と、

前記評価値情報形成部で形成された評価値情報に基づいて動画像データのフレーム内の各画素に対する動きベクトルの候補を抽出し、その抽出する候補を、前記一方のフレーム内の注目画素を中心とした所定領域内の画素と、前記他方のフレーム内の参照画素を中心とした所定領域内の画素との相関を比較し、所定領域全体での相関状態の比較結果に基づいて、前記評価値テーブルの各候補ベクトルを評価して、評価値の高い動きベクトルを候補として抽出する動きベクトル抽出部と、

前記動きベクトル抽出部で抽出された候補となる動きベクトルの中から、動きベクトルを決定する動きベクトル決定部とを備えた

動きベクトル検出装置。

**【請求項 2】**

前記評価値情報形成部は、前記注目点及びその周辺画素との空間傾斜状態と、前記参照点及びその周辺画素との空間傾斜状態に基づいて、画素選別を行った結果に基づいて評価値情報を形成し、

前記動きベクトル抽出部は、前記画素選別により選別された画素の動きベクトルに対して、前記一方のフレーム内の注目画素を中心とした所定領域内の画素と、前記他方のフレーム内の参照画素を中心とした所定領域内の画素との相関を、領域全体で比較する

請求項 1 に記載の動きベクトル検出装置。

**【請求項 3】**

前記動きベクトル抽出部での所定領域内の画素の相関の比較は、注目画素を中心とした所定領域内の画素と、参照画素を中心とした所定領域内の画素との差分を得て、その差分の絶対値を前記所定領域内で加算した差分絶対値和であり、前記差分絶対値和が最小となる動きベクトルを候補に決定する

請求項 2 に記載の動きベクトル検出装置。

**【請求項 4】**

前記所定領域は、前記注目画素又は参照画素を中心とした第 1 の画素数の領域と、前記注目画素又は参照画素を中心とした前記第 1 の画素数とは異なる第 2 の画素数の領域とを設定し、2 つの領域での差分絶対値和で動きベクトルの候補を決定する

請求項 3 に記載の動きベクトル検出装置。

**【請求項 5】**

前記第 2 の画素数の領域は、所定数の画素で構成されるブロックの集合で構成される領域であり、前記ブロック単位で画素値を平均化し、ブロック単位の差分絶対差分値和を比較する

請求項 4 に記載の動きベクトル検出装置。

**【請求項 6】**

前記所定領域は、所定数の画素で構成されるブロックの集合で構成される領域であり、前記ブロック単位で画素値を平均化し、ブロック単位の差分絶対値和を比較する

請求項 3 に記載の動きベクトル検出装置。

**【請求項 7】**

前記動きベクトル抽出部では、決定した候補の動きベクトルを、その動き方位と動き量とに基づいて分類し、その分類された動きベクトルの候補の数をカウントし、カウント数が大きいものから所定の順位までの動きベクトルに候補を絞るようにした

請求項 2 に記載の動きベクトル検出装置。

**【請求項 8】**

前記動きベクトル決定部は、動きベクトル抽出部で抽出された候補となる動きベクトル

10

20

30

40

50

の中を、1フレーム内の全ての画素又は代表する画素に割り当てて、その割り当てた画素位置とその周辺の領域と、動き先の領域との相関を判断して、相関が最も高い領域についての動きベクトルを、該当する画素の動きベクトルに決定する

請求項2に記載の動きベクトル検出装置。

【請求項9】

複数のフレームで構成される動画像データの、時間軸上における一方のフレームの注目画素と、他方のフレームのサーチエリア内の参照画素との画素値相関情報に基づいて、参照画素が注目画素の動き候補である可能性を評価した評価値テーブルを形成し、

前記形成された評価値テーブルに基づいて動画像データのフレーム内の各画素に対する動きベクトルの候補を抽出し、

前記動きベクトルの抽出を行う際の抽出する候補の選定として、前記一方のフレーム内の注目画素を中心とした所定領域内の画素の差分値の和と、前記他方のフレーム内の参照画素を中心とした所定領域内の画素の差分値の和とを比較し、比較結果に基づいて、前記評価値テーブルの各候補ベクトルを評価して、評価値の高い動きベクトルを候補とし、

前記評価値の高い動きベクトルの中から、動きベクトルを決定する

動きベクトル検出方法。

【請求項10】

複数のフレームで構成される動画像データの、時間軸上における一方のフレームの注目画素と、他方のフレームのサーチエリア内の参照画素との画素値相関情報に基づいて、参照画素が注目画素の動き候補である可能性を評価した評価値テーブルを形成する処理と、

前記形成された評価値テーブルに基づいて動画像データのフレーム内の各画素に対する動きベクトルの候補を抽出する処理と、

前記動きベクトルの抽出を行う際の抽出する候補の選定として、前記一方のフレーム内の注目画素を中心とした所定領域内の画素の差分値の和と、前記他方のフレーム内の参照画素を中心とした所定領域内の画素の差分値の和とを比較し、比較結果に基づいて、前記評価値テーブルの各候補ベクトルを評価して、評価値の高い動きベクトルを候補とする動きベクトル評価処理と、

動きベクトル評価処理で評価値が高い動きベクトルの候補の中から、動きベクトルを決定する動きベクトル決定処理とを、

情報処理装置に実装して実行させる

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画像データから動きベクトルを検出して、高能率符号化などの画像処理を行う場合に適用して好適な動きベクトル検出装置及び動きベクトル検出方法、並びにその動きベクトル検出処理を実行するプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、動画像の処理の分野において、動きの情報、即ち時間的に異なる画像中の物体の動き方向と大きさを用いて、画像処理を効率的に行うことが行われている。例えば、画像の高能率符号化における動き補償フレーム間符号化や、フレーム間時間領域フィルタによるテレビジョン雑音低減装置における動きによるパラメータ制御などに、動き検出結果を利用することが行われている。動きを求める手法としては、ブロックマッチング法が知られている。ブロックマッチング法は、1フレームの画像を所定画素単位のブロックとしたブロック単位で、そのブロックが動いた領域を探索するものである。このブロックマッチングによる動きベクトル検出処理は、MPEG方式などで実用化されている、動きベクトルを利用した画像処理として、最も普及した一般的な処理である。

【0003】

ところが、ブロックマッチング法では、ブロックを単位とした処理であるため、各フレ

10

20

30

40

50

ーム内の画像の動き検出を必ずしも高精度に検出しているとは言えなかった。このため、本出願人は、先に特許文献1に記載した動きベクトル検出処理を提案した。この動きベクトル検出処理は、画像信号から、各画素位置の動きに関する評価値を検出し、その検出した評価値を評価値テーブルとして持ち、評価値テーブルのデータから、1画面内の候補ベクトルとして複数のベクトルを抽出する。そして、その抽出した複数の候補ベクトルを対象として、全画面の各画素毎に、候補ベクトルによって対応付けられるフレーム間の画素の相関を判定する。その結果、最も相関が高いと判定された画素を結ぶ候補ベクトルを、その画素に対する動きベクトルとして決定するものである。この処理の詳細は、後述する実施の形態の中で説明する。

#### 【0004】

図24は、この評価値テーブルを使用して、動きベクトルを決定する場合の、先に提案した評価値テーブル形成部の構成を示した図である。図24の構成を説明すると、入力端子1に得られる画像信号は、相関演算部2に供給される。相関演算部2は、参照点メモリ2aと注目点メモリ2bと絶対値算出部2cとを備える。入力端子1に得られる画像信号を、最初に参照点メモリ2aに記憶させ、さらに参照点メモリ2aの記憶データを注目点メモリ2bに移して、参照点メモリ2aと注目点メモリ2bとで1フレームの差がある画素信号を記憶させる。そして、注目点メモリ2bに記憶された画像信号の中の、注目点の画素値と、参照点メモリ2aに記憶された画像信号の中の参照点として選定された画素位置の画素値とを読み出し、両信号の差分を絶対値検出部2cで検出する。検出した差分の絶対値のデータを、相関判定部3に供給する。相関判定部3は、比較部3aを備えて、設定された閾値と比較し、その閾値と比較し、評価値を得る。評価値としては、一例として相関値を用いることができ、例えば差分が閾値以下であるとき、相関が高いとする。

#### 【0005】

相関判定部3で得られた評価値は、評価値テーブル算出部4に供給し、評価値積算部4aで評価値を積算し、その積算結果を評価値テーブルメモリ4bに記憶させる。そして、評価値テーブルメモリ4bの記憶データを、評価値テーブルデータとして出力端子5から後段の回路に供給する。

#### 【0006】

図25は、この図24に示す従来の評価値テーブルを使用して動きベクトルを決定する処理状態の概要を示した図である。図25(a)に示すように、まず現在のフレーム(現フレーム)F1の1フレーム前の画像データである前フレームF0内の、動きベクトルを判断する基準となる画素位置を注目点d0とする。この注目点d0が決まると、その注目点d0の画素位置の周辺の所定範囲でのサーチエリアSAが、現フレームF1内で設定される。サーチエリアSAが設定されると、そのサーチエリアSA内の各画素を参照点d1として評価値が算出され、評価テーブルに登録される。そして、評価値テーブルに登録された値から、サーチエリアSAで最も評価値が高い参照点が、前フレームの注目点から動いた現フレームの画素位置として求まる。このように最も評価値が高い参照点が求まることで、図25(b)に示されるように、その評価値が最も高い参照点と注目点との動き量から、動きベクトルが定まる。

この図24、図25に示す処理を行うことで、評価値テーブルデータに基づいて動きベクトルを検出することができる。

【特許文献1】特開2005-175869号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

評価値テーブルデータに基づいて動きベクトルを検出する場合、最適な動きベクトルの決定は、評価値テーブルの性能に依存する。図24に示した従来方式では、注目点と未来フレーム(現フレーム)内の探索範囲における、動き候補先画素との相関判定、具体的には輝度値の差分絶対値がある閾値以下であれば、動き候補として、評価値テーブルに度数がカウントされる。

10

20

30

40

50

## 【0008】

ところが、この従来手法による処理では、画像が平坦である箇所や縞模様の箇所などで、空間傾斜が全て、あるいは、一部の方向に対して、ほとんどない画像の場合には、上述した相関判定のみで評価値テーブルを作成すると、誤った動きを足しこんでしまう可能性があり、評価値テーブルの信頼性が低下してしまう。評価値テーブルの信頼性が低下すると、検出される動きベクトルの精度も低下してしまう。

また、従来の評価値テーブルでは、画像中に複数の動きがあった場合には、誤った動きが足されてしまうために、それぞれの動きに起因する評価値が埋もれ、それぞれの動きベクトルを検出することが困難であった。

## 【0009】

これらの問題点を解決するために本出願人は先に、図26に示した評価値テーブル形成処理構成を提案した。

図26において、図24の構成と異なるのは、相関判定部3の出力を、画素選別部6で選別してから、評価値テーブル算出部4で評価値テーブル4bに書き込ませる点である。

画素選別部6は、相関判定部3の出力を通過させるゲート部6aを備えて、そのゲート部6aの出力を、評価値テーブル算出部4の評価値積算部4aに供給する。

## 【0010】

画素選別部6では、注目点メモリ2bに記憶された注目画素と、その注目画素に隣接する画素との変化状態を示す注目点空間傾斜パターンを、空間傾斜パターン算出部6bで算出する。また、参照点メモリ2aに記憶された参照画素と、その参照画素に隣接する画素との変化状態を示す参照点空間傾斜パターンについても、空間傾斜パターン算出部6bで算出する。算出した注目点空間傾斜パターンと参照点空間傾斜パターンは、パターン比較部6cに供給して、両パターンの相関を判定する。その比較の際には、空間傾斜パターンメモリ6dを参照する。

そして、パターン比較部6cで得られた相関判定状態の結果により、ゲート部6aの通過を制御する構成とする。

## 【0011】

この図26に示すように、注目画素や参照画素のパターンに応じて画素選別を行うことで、空間傾斜に相関がある参照画素だけが注目画素に対する動き候補を示す評価値テーブルに書き込ませることになる。従って、動きベクトルを検出するための評価値の精度が高くなるという効果を有する。

しかしながら、図26に示した画素選別部6で、信頼性の高い選別を行うためには、注目点と参照点の単なる空間傾斜パターンの相関判定だけでは不十分であった。

## 【0012】

即ち、図26の構成で、画素選別部6内のゲート部6aでの画素選別により、動きベクトルの候補が、ある程度の画素に絞られ、評価値テーブルメモリ4bに記憶される評価値テーブルは、ある程度確からしいと思われる動きベクトルの集合となる。しかしながら、その結果得られた評価値テーブルは、依然として大きな数の動きベクトルの集合である。評価値テーブルのデータから、最終的にそのフレームの動きベクトルがいずれであるかを決定するまでには、さらに何らかの処理で評価値テーブル内の動きベクトルを絞る必要があるが、従来提案されている手法では、検出される精度が十分ではなかった。

## 【0013】

また、隣接する2つのフレーム間で、動きベクトルがいくつ存在するかは、そのときの画像により異なり、従来の手法で最適な数の動きベクトルが検出されているとは言えなかった。即ち、例えばある手法では、評価値テーブル内の複数の動きベクトルを、最も頻度の高いものから順に、固定的に定めた数だけ抽出するようにしてある。これは、隣接する2つのフレーム間で動きベクトルが何個程度存在するというものを経験的に求めて、採取的に動きベクトルとして決定する数を定めたものである。ところが実際には、動きがある画像でも、動きベクトルが2フレーム間で多数存在する比較的動きの激しい画像の場合と、動きベクトルが2フレーム間で僅かな数しか存在しない静止状態に近い画像の場合とが

10

20

30

40

50

あり、固定的な数とするのには無理がある。

【0014】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、動きベクトルを評価した評価値テーブルを使用して動きベクトルを検出する場合の精度を向上させることを目的とする。また、画像中に複数の動きがある場合にも、その複数の動きを的確に検出できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、動画像データから動きベクトルを検出する場合に適用される。

その処理構成としては、動きベクトルの候補となり得るかを評価した動きベクトルの評価値情報を生成する処理と、評価値情報に基づいて動きベクトルの候補を抽出する処理と、抽出された候補となる動きベクトルの中から動きベクトルを決定する動きベクトル決定処理とを行う。

評価値情報を生成する処理は、一方のフレームの注目画素と、他方のフレームのサーチエリア内の参照画素との画素値相関情報に基づいて、参照画素が注目画素の動き候補である可能性を評価した動きベクトルの評価値情報を生成させる処理である。

評価値情報に基づいて動きベクトルを抽出する処理は、一方のフレーム内の注目画素を中心とした所定領域内の画素と、他方のフレーム内の参照画素を中心とした所定領域内の画素とを、領域全体で比較する。その比較結果に基づいて、評価値テーブルの各候補ベクトルを評価して、評価値の高い動きベクトルを候補として抽出する処理である。

【0016】

本発明によると、評価値情報に基づいて動きベクトルを抽出する処理として、注目画素を中心とした所定領域内の画素と、参照画素を中心とした所定領域内の画素との相関を領域全体比較し、その比較結果に基づいて各候補ベクトルが評価される。従って、評価値情報として選別された画素のデータが、注目画素の周辺領域の状態と参照画素の周辺領域の状態との比較で、さらに選別されることになる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によると、評価値情報内の動きベクトルの評価値が、さらに各動きベクトルの動き元である注目画素の周辺領域の差分値の和と、動き先である参照画素の周辺領域の差分値の和とで比較されて、候補ベクトルの信頼度が的確に評価されることになる。

このようにして得られた候補ベクトルの信頼度を利用することで、最終的に動きベクトルを候補の中から決定することが、的確に行えるようになる。また、1つの画像内に複数の動きがある場合でも、信頼度の高い候補ベクトルがどの程度あるかによって、その複数のベクトルを的確に決定できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明の一実施の形態の例について、図1～図20を参照して、以下の順序で説明を行う。

1. 動きベクトルを検出する全体の構成の概要：図1
2. 動きベクトルを検出する全体の処理の概要：図2，図6
3. 選別画素データを生成させる構成例：図3，図6～図8
4. 動きベクトル抽出部の構成例：図4
5. 選別画素データを生成させる処理例：図5
6. 評価値テーブルデータの信頼度を評価する処理例（下位階層のみの例）：図9
7. 評価値テーブルデータの信頼度を評価する原理の説明：図10
8. 評価値テーブルデータの信頼度を評価する処理例（下位と上位の階層を使った例）：図11
9. 評価値テーブルデータの信頼度を評価する原理の説明（下位と上位の階層を使った例）：図12，図13

- 10. 下位階層と上位階層の説明：図14，図15
- 11. 評価値テーブルと評価結果の例：図16～図20
- 12. 動きベクトル決定部の構成及び動作例：図21～図23
- 13. 一実施の形態の変形例の説明

#### 【0019】

〔動きベクトルを検出する全体構成の概要〕

本実施の形態においては、動画像データから動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置としたものであり、その検出処理として、画素値相関情報より評価値テーブルを形成させて、その評価値テーブルのデータを積算して、動きベクトルを判定するものである。なお、以下の説明では、動きベクトルの評価値情報を記憶したものを評価値テーブルと称するが、この評価値テーブルは、必ずしもテーブル状の記憶情報として構成されてなくてもよく、動くベクトルの評価値を示す情報であれば良い。例えば、評価値をヒストグラム化した情報として、そのヒストグラム化された評価値情報を持つようにしてもよい。

#### 【0020】

図1は、動きベクトル検出装置の全体構成を示した図である。画像信号入力端子11に得られる画像信号を、評価値テーブル形成部12に供給して、評価値テーブルを形成させる。画像信号は、例えば、各フレーム内の各画素で個別の輝度値が得られるデジタル映像信号である。評価値テーブル形成部12では、サーチエリアと同一の大きさの評価値テーブルを作成する。

#### 【0021】

評価値テーブル形成部12が作成した評価値テーブルデータは、動きベクトル抽出部13に供給する。動きベクトル抽出部13では、評価値テーブルから、候補ベクトルとして複数の動きベクトルを抽出する。動きベクトル抽出部13では、評価値テーブルに出現したピークに基づいて、複数の候補ベクトルを抽出する。複数の候補ベクトルを抽出する処理の詳細については後述する。動きベクトル抽出部13で抽出した複数の候補ベクトルは、動きベクトル決定部14に供給する。

動きベクトル決定部14では、候補ベクトル抽出部13において抽出した複数の候補ベクトルを対象として、全画面の画素ごとに、候補ベクトルによって対応付けられるフレーム間の画素間の相関を領域マッチング等により判定する。そして、最も相関の高い対応となった画素又はブロックを結ぶ候補ベクトルを、その画素に対応する動きベクトルとして設定する。これらの動きベクトルを得る処理は、制御部（コントローラ）16による制御で実行される。

設定された動きベクトルのデータは、動きベクトル出力端子15から出力させる。このとき、必要により入力端子11に得られる画像信号に付加して出力させてもよい。出力された動きベクトルデータは、例えば画像データの高能率符号化に使用される。或いは、画像をテレビジョン受像機で表示させる際の高画質化処理に使用される。さらにまた、その他の画像処理に、本例の処理で検出された動きベクトルを使用してもよい。

#### 【0022】

〔動きベクトルを検出する全体の処理の概要〕

図2のフローチャートは、この動きベクトルを決定するまでの処理例を示したものである。まず、入力した画像信号から評価値テーブルを形成させ（ステップS11）、その形成された評価値テーブルから、候補となる複数のベクトルを抽出する（ステップS12）。そして、その抽出された複数の候補ベクトルの中から、最も相関の高い動きベクトルを決定する（ステップS13）。この図2のフローチャートの処理が、各フレームで実行される。ここまでは、評価値テーブルを使用した動きベクトル検出構成として一般的な構成である。

#### 【0023】

そして本実施の形態においては、評価値テーブル形成部12での評価値テーブルの形成処理として、図3に示す構成で行う。ここでの注目点とは、動きベクトルを判定する上の基準となる点（基準点）の画素位置（注目画素）である。参照点とは、その注目点から

動いた先である可能性がある点の画素位置（参照画素）である。参照点は、注目点とは後又は前の別のフレームで、注目点の画素位置の近傍（即ちサーチエリア内）の画素である。なお、以下の説明では、注目点と参照点を、注目画素及び参照画素と称する場合がある。注目画素と述べた場合には、注目点の位置の画素を示し、参照画素と述べた場合には、参照点の位置の画素を示す。

#### 【0024】

図3の構成を説明する前に、注目点と参照点との関係について、図6（a）を参照して説明する。

図6（a）に示すように、現在のフレーム（現フレーム）F11の1フレーム前の画像データである前フレームF10内の、動きベクトルを判断する基準となる画素位置を注目点d10とする。この注目点d10が決まると、その注目点d10の画素位置の周辺の所定範囲でのサーチエリアSAが、現フレームF11内で設定される。サーチエリアSAが設定されると、そのサーチエリアSA内の各画素を参照点d11として評価値が算出される。なお、図6（a）では説明のために1点の注目点だけを示してあるが、実際には、1フレーム内の全ての画素又は代表となる複数の画素を、注目点として順に設定して、その注目点ごとに設定されるサーチエリアSA内の各画素を参照点とするものである。

#### 【0025】

〔選別画素データを生成させる構成例〕

図6（a）に示したように注目点と参照点とを設定して、図3の構成により評価値テーブルのデータが生成される。

図3の例の構成について説明すると、入力端子11に得られる画像信号は、評価値テーブル形成部12内の相関演算部20に供給する。相関演算部20は、参照点メモリ21と注目点メモリ22と絶対値算出部23とを備える。入力端子11に得られる画像信号の中で、参照点として使用されるフレームの画素値を、参照点メモリ21に記憶する。その参照点メモリに記憶されたフレームの信号を、次のフレーム周期に、注目点メモリ22に移す処理が行われる。この例では、参照点が1フレーム前の信号の例である。

#### 【0026】

そして、注目点メモリ22に記憶された注目点の画素値と、参照点メモリ21に記憶された参照点の画素値とを、絶対値算出部23に供給し、両信号の差分の絶対値を検出する。ここでの差分とは、画素信号の輝度値の差分である。検出した絶対値の差分のデータは、相関判定部30に供給する。相関判定部30は、比較部31を備えて、設定された閾値と比較し、評価値を得る。評価値としては、例えば差分が閾値以下であるとき相関が高いとし、閾値を越えたとき相関が低いとした2値の値とする。

#### 【0027】

相関判定部30で得られた評価値は、画素選別部40に供給する。画素選別部40は、相関判定部30が出力する2値を選別するゲート部41を備える。このゲート部41を制御する構成として、空間傾斜パターン算出部42と、パターン比較部43と、空間傾斜メモリ44とを備える。

空間傾斜パターン算出部42は、注目画素とその画素に隣接する周辺の8画素との空間傾斜状態を算出し、また参照画素とその画素に隣接する周辺の8画素との空間傾斜状態を算出する。この注目画素の空間傾斜状態の判断及び参照画素の空間傾斜状態の判断は、それぞれの画素が属するフレーム内で、隣接する周辺画素と比較して判断するものである。

#### 【0028】

図6（a）及び（b）は、空間傾斜パターンの判断例を示した図である。既に説明したように、隣接した2フレームF10、F11で、注目点と参照点とが設定されると、それぞれのフレーム内で、自らの画素（注目点の画素又は参照点の画素）の輝度値と、周辺の8画素の輝度値が判断される。

#### 【0029】

図7は、中央の注目画素又は参照画素の輝度値と、周辺画素の輝度値を比較して、空間

10

20

30

40

50



傾斜符号を判断する際の原理を示した図である。

即ち、図7の左上に示すように、注目点の画素を決めたとき、その注目点に隣接する8つの画素を隣接画素とする。そして、注目点の画素値と、隣接点の画素値とを比較して、画素値（輝度値）の差が、注目点を基準として一定範囲内であるか、一定範囲を＋方向に超えた場合であるか、一定範囲をマイナス方向に超えた場合であるか判断する。

図7（a）は、注目点を基準として隣接画素との差が一定範囲内である場合であり、この場合は該当する隣接画素との空間傾斜なしとして、空間傾斜0とする。この空間傾斜0は、隣接画素との空間傾斜がほぼない状態である。図7に示した差を判断する一定範囲を狭くすることで、空間傾斜なしと判断される差分の許容値が狭くなり、一定範囲を広くすることで、空間傾斜なしと判断される差分の許容値が広がる。

図7（b）は、注目点を基準として、隣接画素の値の方が大きいために、一定範囲を＋方向に越えた場合であり、この場合は該当する隣接画素との空間傾斜ありとして、差分符号＋とする。

図7（c）は、注目点を基準として、隣接画素の値の方が小さいために、一定範囲を－方向に越えた場合であり、この場合は該当する隣接画素との空間傾斜ありとして、差分符号－とする。

図7では、注目点の空間傾斜の符号を求める処理について説明したが、参照点の場合にも同じである。参照点の場合には、図7の基準が参照点の画素値に変わり、隣接画素はその参照点に隣接する画素の値になる。

#### 【0030】

本実施の形態においては、この図7に示した処理で得た中央の注目画素又は参照画素とその周辺の8画素との空間傾斜符号を見て、空間傾斜パターンを判断する。具体的には、注目画素又は参照画素と周辺の8画素との空間傾斜符号が、全て空間傾斜0である場合には、周辺画素と輝度の変化がほとんどない画素、即ち空間傾斜がない画素と判定する。そして、いずれかの方向で空間傾斜＋又は－である場合に、その空間傾斜＋又は－となる空間傾斜パターンによって、空間傾斜がある画素と判定する。

#### 【0031】

図8は、空間傾斜パターンの例を示した図である。図8の左側は1フレーム内の9画素のパターンPとして示し、図8の右側は、その9画素のパターンPを拡大して示したものである。図8の例では、注目点（注目画素）d10とその周辺の8画素の例であり、中央の注目点d10と周辺8画素との空間傾斜符号が、全て符号＋又は－となっている状態を示している。

図8のパターンは一例であり、周辺8画素との空間傾斜符号の組み合わせで、様々な空間傾斜パターンが設定可能である。

#### 【0032】

図3の構成の説明に戻ると、画素選別部40内の空間傾斜パターン算出部42では、1フレーム内の各点（注目画素又は参照画素）が、どのような空間傾斜パターンかが算出される。その算出結果がパターン比較部43に送られて、画素選別対象の空間傾斜パターンか否か比較される。この比較を行うために、空間傾斜パターンメモリ44から、選別画素に該当するパターンのデータがパターン比較部43に送られる。

例えば、選別される画素として、図8に示したような空間傾斜パターンの画素であるとした場合には、空間傾斜パターンメモリ44から、この図8のパターンのデータが送られ、パターン比較部43で、そのパターンに該当するか否か比較される。ここでの比較としては、注目点と参照点の双方で行うのが最も好ましいが、いずれか一方でもよい。

#### 【0033】

このパターン比較部43での比較で、空間傾斜があると判定されるパターンと一致した場合に、画素選別を行う画素であるとして、そのことをゲート部41に指示する。この指示を行うデータが、選別画素データである。

ゲート部41では、選別画素データで選択された画素と指示された場合に、該当する注目点と参照点とに関する評価値を通過させる。

10

20

30

40

50

画素選別部 40 のゲート部 41 を通過した評価値は、評価値テーブル算出部 50 に供給し、評価値テーブル算出部 50 内の評価値積算部 51 で積算し、その積算結果を評価値テーブルメモリ 52 に記憶させる。このようにして得られた評価値テーブルメモリ 52 の記憶データを、評価値テーブルデータとして出力端子 12a から後段の回路（動きベクトル抽出部 13：図 1）に供給する。

さらに本実施の形態においては、ゲート部 41 に供給される選別画素データを、出力端子 12a から、動きベクトル抽出部 13 に供給する構成としてある。

#### 【0034】

〔動きベクトル抽出部の構成例〕

図 4 は、図 1 の動きベクトル抽出部 13 の構成例を示した図である。動きベクトル抽出部 13 では、入力端子 13a に、評価値テーブルデータと、画素選別データと、画像データとが供給される。

評価値テーブルデータは、図 3 の評価値テーブル算出部 50 から供給されるデータであり、評価値テーブルデータ変換部 61 に供給する。

画素選別データは、図 3 の画素選別部 40 のゲート部 41 から供給されるデータであり、ゲート部 41 で選別された注目点の画素位置を示すデータである。この注目点の画素選別データを選別画素メモリ 73 に供給して、該当するフレームの処理が終了するまで記憶させる。

画像データは、処理を行っている各フレームの画像データであり、フレームメモリ 74 に供給して、該当するフレームの処理が終了するまで記憶させる。

#### 【0035】

評価値テーブルデータ変換部 61 では、供給された評価値テーブルデータを、頻度値或いはその微分値などのデータに変換する。変換されたデータは、頻度順ソート処理部 62 で、1 フレーム内で候補ベクトルを頻度順に並び替える処理を行う。頻度順に並び替えられた候補ベクトルの評価値テーブルデータは、候補ベクトル信頼度判定部 70 に供給する。

#### 【0036】

候補ベクトル信頼度判定部 70 では、頻度順に並び替えられた評価値テーブルデータを候補ベクトル評価部 71 に供給する。この候補ベクトル評価部 71 では、選別画素メモリ 73 に記憶された注目点の選別画素データで示される各選別画素の位置での、候補ベクトルの信頼性の評価を行う。評価された結果は、候補ベクトル信頼度判定部 72 に供給し、候補ベクトルの信頼度データを生成させて、その候補ベクトルの信頼度データを、出力端子 13b から後段の処理部（図 1 の動きベクトル決定部 14）に供給する。

#### 【0037】

〔選別画素データを生成させる処理例〕

次に、図 3 及び図 4 の構成で、選別画素データの生成と、その生成された選別画素データを使用した信頼性の評価が行われる処理例について説明する。

まず、図 5 のフローチャートを参照して、選別画素を決定する処理状態について説明する。この選別画素を決定する処理は、図 3 の構成で実行される。

図 5 に沿って説明すると、図 3 に示した構成での処理は、注目点と参照点の空間傾斜パターンを用いて、評価値の選別を行う処理である。以下のフローチャートでは、画素選別部 40 での処理を中心に説明する。

#### 【0038】

この図 5 のフローチャートの例では、図 8 に示す空間傾斜パターンを使用した例である。即ち、隣接 8 画素と中央の 1 画素の 9 画素のパターンとして、中央の注目点又は参照点と、隣接 8 画素との関係が、全て 0 以外（即ち符号＋又は－）である場合である。

#### 【0039】

まず、空間傾斜パターン算出部 42 で、注目点との隣接差分による空間傾斜パターンから空間傾斜符号を算出し、参照点についても、同様に参照点との隣接差分による空間傾斜パターンから空間傾斜符号を算出し、空間傾斜パターンを得る（ステップ S21）。

そして、予め空間傾斜パターンメモ４４に用意されていた空間傾斜パターンと一致するか否か判断する（ステップＳ２２）。この判断で、一致した場合には、注目点の画素の輝度値と参照点の画素の輝度値が、所定の閾値以下で同じと判断されるか否か判断する（ステップＳ２３）。

ここで、同じと判断された場合には、ゲート部４１を通過させて、該当する評価値を評価値テーブルに積算させる（ステップＳ２４）。そして、その注目点を選別画素とする情報を保持させる（ステップＳ２５）。

また、ステップＳ２２で空間傾斜パターンが一致しない場合と、ステップＳ２３で注目点と参照点との差分が閾値以下でない場合とには、そのときの評価値のゲート部４１の通過を阻止させて、評価値テーブルへの書き込みを禁止させる（ステップＳ２６）。 10

#### 【００４０】

〔評価値テーブルデータの信頼度を評価する処理例〕

次に、図９のフローチャートを参照して、このようにして得られた評価値テーブル内の評価値を評価する処理例について説明する。この評価値テーブル内の評価値を評価する処理は、図４に示した動きベクトル抽出部１３で実行される。

まず、候補ベクトル信頼度評価部７１では、頻度順ソート処理部６２から、候補ベクトルを読み出す（ステップＳ３１）。この候補ベクトルは、頻度順ソート処理部６２で頻度順にソートされたものから抽出した候補ベクトルであり、１フレーム内の候補ベクトルの内で、頻度が高いものから上位の所定順位のことを候補ベクトルとする。例えば、ここでは１フレーム内で頻度が最も高いものから順に、２０番目までの候補ベクトルを取り出す。 20

#### 【００４１】

そして、候補ベクトル信頼度評価部７１で、選別画素データメモリ７３から供給された選別画素データで示された注目点の選別画素について、それぞれの注目画素を中心とした所定の領域を設定する。そして、その注目画素から、ステップＳ３１で取り出したそれぞれの候補ベクトルで示される動き先候補の参照点を設定する。例えば上述したように２０番目までの候補ベクトルを取出した場合には、１つの注目点の選別画素について、２０個の参照画素を設定することになる。

複数の参照画素が設定されると、それぞれの参照画素を中心とした所定の領域を設定する。この領域のサイズは、注目画素を中心として設定した領域のサイズと同じである。 30

そして、選別された注目画素を中心とした領域の画素値と、それぞれの参照画素を中心とした領域の画素値を、フレームメモリ７４から取得する（ステップＳ３２）。

各領域内の画素値を取得すると、注目画素を中心とした領域内の各画素の画素値と、各参照画素を中心とした領域内の各画素の画素値との差分を取得し、その差分の領域毎の絶対値和を算出する（ステップＳ３３）。この算出で、選別された注目画素からの候補ベクトルの内で、差分絶対値和が最小値となる参照画素の候補ベクトルを、信頼度が高いと判断して、信頼度のカウント値を＋１する（ステップＳ３４）。

そして、１フレーム内の全ての選別された注目画素について、同様の候補ベクトルの信頼性の評価をした後、候補ベクトルの信頼度を決定する（ステップＳ３５）。 40

#### 【００４２】

〔評価値テーブルデータの信頼度を評価する原理の説明〕

次に、図１０を参照して、図４の構成及び図９のフローチャートの処理で実行される、評価値テーブルデータの信頼度を評価する処理で、信頼度が判定される原理について説明する。上述した説明では、候補ベクトルとして、頻度が高いものから２０個取り出すとしたが、ここでは説明を簡単にするために、頻度の高いものから３つの候補ベクトルを取り出したものとする。

#### 【００４３】

まず、図１０（ａ）に示すように、前フレームＦ１０内に選別された注目点ｄ１０が存在すると、その注目点ｄ１０を中心として、３つの動き先候補としての候補ベクトルを割り当てる。この候補ベクトルの割り当てを行うことで、現フレームＦ１１内に、その候補 50

ベクトルで示される動き先候補としての3つの参照点  $d_{11}$ ,  $d_{12}$ ,  $d_{13}$  が得られる。

#### 【0044】

このとき、図9のフローチャートのステップS32では、図10(b)に示すように、注目点  $d_{10}$  を中心とした領域  $a_{10}$  を、前フレーム  $F_{10}$  内に設定する。また、各参照点  $d_{11}$ ,  $d_{12}$ ,  $d_{13}$  を中心とした領域  $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{13}$  を、現フレーム  $F_{11}$  内に設定する。

各領域  $a_{10}$ ,  $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{13}$  のサイズは等しいサイズとする。例えば、それぞれの領域を、垂直方向8画素×水平方向16画素の128画素の領域とする。

#### 【0045】

10

その上で、図9のフローチャートのステップS33で、注目点の周囲の領域  $a_{10}$  内の各画素と、参照点の周囲の領域  $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{13}$  内の各画素との画素値が比較され、差分値が得られる。比較して得られた各画素位置の差分値は、絶対値化されて1つの領域ごとに加算されて、差分絶対値和が得られる。具体的には、図10(b)に示されるように、領域  $a_{10}$  内の各画素と、領域  $a_{11}$  内の各画素との差分値を得て、その差分値の絶対値を領域内で加算して差分値絶対値和  $\Delta\alpha_1$  を得る。また、領域  $a_{10}$  内の各画素と、領域  $a_{12}$  内の各画素との差分値を得て、その差分値の絶対値を領域内で加算して差分値絶対値和  $\Delta\beta_1$  を得る。また、領域  $a_{10}$  内の各画素と、領域  $a_{13}$  内の各画素との差分値を得て、その差分値の絶対値を領域内で加算して差分値絶対値和  $\Delta\gamma_1$  を得る。

#### 【0046】

20

そして、それぞれの差分絶対値和  $\Delta\alpha_1$ ,  $\Delta\beta_1$ ,  $\Delta\gamma_1$  が比較されて、差分絶対値和が最小のものが、信頼度が高いものと判定される。図10(b)の例では、差分絶対値和  $\Delta\alpha_1$  が最小であったとする。このとき、注目点  $d_{10}$  と参照点  $d_{11}$  とを結ぶ動きベクトルが、このときの注目点  $d_{10}$  についての候補ベクトルの中で、最も信頼度が高い候補ベクトルとする。注目点  $d_{10}$  に対する最も信頼度が高い候補ベクトルが決まると、図9のフローチャートのステップS31で取り出した候補ベクトルの中で、該当する信頼度が高いと判断された候補ベクトルについての評価値を示すカウント値を+1する。この処理が図9のフローチャートのステップS34に相当する。

#### 【0047】

30

そして、このようにして信頼度を得る処理を、1フレーム内の選別された全ての注目画素について行い、最終的に得られた評価値のカウント値を使用して、図9のフローチャートのステップS31で取り出した複数の候補ベクトルそれぞれの信頼度を決定する。

#### 【0048】

[評価値テーブルデータの信頼度を評価する処理例(下位と上位の階層の例)]

図9及び図10の例では、1つの注目点とその注目点から候補ベクトルで示される参照点について、その注目点及び参照点を中心とした1つの領域を設定して、それぞれの領域内の画素の差分絶対値和を判断するようにしたが、各注目点及び参照点に、複数の領域を設定してもよい。ここでは、複数の領域を設定する例として、上位階層での領域設定と、下位階層での領域設定を行う例について、図11及び図12を参照して説明する。

#### 【0049】

40

まず図11のフローチャートを参照して、選別された注目画素についての候補ベクトルを、上位と下位の2つの階層で評価する処理例について説明する。この候補ベクトルを評価する処理は、図4に示した動きベクトル抽出部13で実行される。

図11に従って説明すると、候補ベクトル信頼度評価部71では、頻度順ソート処理部62から、候補ベクトルを読み出す(ステップS41)。この候補ベクトルは、頻度順ソート処理部62で頻度順にソートされたものから抽出した候補ベクトルであり、1フレーム内の候補ベクトルの内で、頻度が高いものから上位の所定順位のことを候補ベクトルとする。例えば、ここでは1フレーム内で頻度が最も高いものから順に、20番目までの候補ベクトルを取り出す。以後は、下位階層での処理と上位階層での処理が並行して行われる。

50

## 【0050】

下位階層での処理としては、ステップS42に移り、候補ベクトル信頼度評価部71で、選別画素データメモリ73から供給された選別画素データで示された注目点の選別画素について、それぞれの注目画素を中心とした下位階層での所定の領域を設定する。そして、その注目画素から、ステップS41で取り出したそれぞれの候補ベクトルで示される動き先候補の参照点を設定する。例えば上述したように20番目までの候補ベクトルを取り出した場合には、1つの注目点の選別画素について、20個の参照画素を設定することになる。

複数の参照画素が設定されると、それぞれの参照画素を中心とした下位階層での所定の領域を設定する。この参照画素を中心とした下位階層での領域のサイズは、注目画素を中心として設定した下位階層での領域のサイズと同じである。

そして、選別された注目画素を中心とした下位階層での領域の画素値と、それぞれの参照画素を中心とした下位階層での領域の画素値を、フレームメモリ74から取得する（ステップS42）。ここでの下位階層での領域としては、例えば垂直方向8画素×水平方向16画素の128画素の領域とする。

## 【0051】

各領域内の画素値を取得すると、注目画素を中心とした領域内の各画素の画素値と、各参照画素を中心とした領域内の各画素の画素値との差分を取得し、その差分の領域毎の絶対値和を算出する（ステップS43）。この算出で、選別された注目画素からの候補ベクトルの内で、差分絶対値和が最小値となる参照画素の候補ベクトルを、下位階層で信頼度が高いベクトルと判断して、信頼度のカウント値を+1する（ステップS44）。

## 【0052】

また、上位階層での処理としては、ステップS45に移り、候補ベクトル信頼度評価部71で、選別画素データメモリ73から供給された選別画素データで示された注目点の選別画素について、それぞれの注目画素を中心とした上位階層での所定の領域を設定する。そして下位階層と同じ位置の各参照点に対しても、各参照画素を中心とした上位階層での所定の領域を設定する。この参照画素を中心とした上位階層での領域のサイズは、注目画素を中心として設定した上位階層での領域のサイズと同じである。ここでの上位階層での領域としては、例えば垂直方向24画素×水平方向48画素の1152画素の領域とする。但し、上位階層では、垂直方向3画素×水平方向3画素の単位ごとにブロック化し、ブロックごとに平均化した画素値を得る。

## 【0053】

そして、注目画素を中心とした領域内のブロックの平均画素値と、各参照画素を中心とした領域内のブロックの平均画素値との差分を取得し、その差分の領域毎の絶対値和を算出する（ステップS46）。この算出で、選別された注目画素からの候補ベクトルの内で、差分絶対値和が最小値となる参照画素の候補ベクトルを、上位階層で信頼度が高いと判断して、信頼度のカウント値を+1する（ステップS47）。

## 【0054】

そして、1フレーム内の全ての選別された注目画素について、同様の下位階層での候補ベクトルの信頼性の評価と、上位階層での候補ベクトルの信頼性の評価をした後、候補ベクトルの信頼度を決定する（ステップS48）。

## 【0055】

[評価値テーブルデータの信頼度を評価する原理の説明（下位と上位の階層の例）]

次に、図12を参照して、図11のフローチャートの処理で実行される、下位階層と上位階層を使って、評価値テーブルデータの信頼度を評価する処理で、信頼度が判定される原理について説明する。この例でも説明を簡単にするために、頻度の高いものから3つの候補ベクトルを取り出したものとする。なお、図12において、下位階層での処理については、図10で説明した処理と全く同じである。

まず、図12(a)に示すように、前フレームF10内に選別された注目点d10が存在すると、その注目点d10を中心として、3つの動き先候補としての候補ベクトルを割

10

20

30

40

50

り当てる。この候補ベクトルの割り当てを行うことで、現フレーム F 1 1 内に、その候補ベクトルで示される動き先候補としての 3 つの参照点 d 1 1, d 1 2, d 1 3 が得られる。この図 1 2 (a) の状態は、図 1 0 (a) の状態と同じである。

#### 【0056】

そして、図 1 1 のフローチャートのステップ S 4 2 の下位階層の処理では、図 1 2 (b) に示すように、注目点 d 1 0 を中心とした下位階層での領域 a 1 0 を、前フレーム F 1 0 内に設定する。また、各参照点 d 1 1, d 1 2, d 1 3 を中心とした下位階層での領域 a 1 1, a 1 2, a 1 3 を、現フレーム F 1 1 内に設定する。

下位階層での各領域 a 1 0, a 1 1, a 1 2, a 1 3 のサイズは等しいサイズとする。例えば、それぞれの領域を、垂直方向 8 画素×水平方向 16 画素の 128 画素の領域とする。

10

#### 【0057】

図 1 1 のフローチャートのステップ S 4 5 の上位階層の処理では、図 1 2 (b) に示すように、注目点 d 1 0 を中心とした上位階層での領域 A 1 0 を、前フレーム F 1 0 内に設定する。また、各参照点 d 1 1, d 1 2, d 1 3 を中心とした上位階層での領域 A 1 1, A 1 2, A 1 3 を、現フレーム F 1 1 内に設定する。

#### 【0058】

上位階層については、図 1 3 に示すようにブロック化を行う。即ち、図 1 3 (a) に示すように、注目点 d 1 0 又は参照点 d 1 1 について、その周辺に領域を設定する際に、垂直方向 3 画素×水平方向 3 画素の 9 画素単位でのブロック B 0, B 1, B 2, B 3, B 4

20

#### 【0059】

そして、図 1 3 (b) に示すように、その各ブロックを、垂直方向 8 ブロック×水平方向 16 ブロックの 128 ブロック用意する。この 128 ブロックの平均画素値の絶対値和差分を算出する。

#### 【0060】

各領域 A 1 0, A 1 1, A 1 2, A 1 3 は、それぞれ等しいサイズであり、また、下位階層での領域 a 1 0, a 1 1, a 1 2, a 1 3 よりも大きな領域としてある。例えば、それぞれの領域を、垂直方向 24 画素×水平方向 48 画素の 1152 画素の領域とする。

30

#### 【0061】

図 1 2 (b) の説明に戻ると、図 1 1 のフローチャートのステップ S 4 3 の下位階層での処理で、注目点の周囲の領域 a 1 0 内の各画素と、参照点の周囲の領域 a 1 1, a 1 2, a 1 3 内の各画素との画素値が比較され、差分値が得られる。比較して得られた各画素位置の差分値は、絶対値化されて 1 つの領域ごとに加算されて、差分絶対値和が得られる。具体的には、図 1 0 (b) に示されるように、領域 a 1 0 内の各画素と、領域 a 1 1 内の各画素との差分値を得て、その差分値の絶対値を領域内で加算して、下位階層での差分値絶対値和  $\Delta \alpha 1$  を得る。また、領域 a 1 0 内の各画素と、領域 a 1 2 内の各画素との差分値を得て、その差分値の絶対値を領域内で加算して、下位階層での差分値絶対値和  $\Delta \beta 1$  を得る。また、領域 a 1 0 内の各画素と、領域 a 1 3 内の各画素との差分値を得て、その差分値の絶対値を領域内で加算して、下位階層での差分値絶対値和  $\Delta \gamma 1$  を得る。

40

#### 【0062】

同様に、図 1 1 のフローチャートのステップ S 4 6 の上位階層での処理で、注目点の周囲の領域 A 1 0 内の各画素と、参照点の周囲の領域 A 1 1, A 1 2, A 1 3 内の各画素との画素値が比較され、差分値が得られる。比較して得られた各画素位置の差分値は、絶対値化されて 1 つの領域ごとに加算されて、差分絶対値和が得られる。具体的には、図 1 2 (b) に示されるように、領域 A 1 0 内の各画素と、領域 A 1 1 内の各画素との差分値を得て、その差分値の絶対値を領域内で加算して、上位階層での差分値絶対値和  $\Delta \alpha 2$  を得る。また、領域 A 1 0 内の各画素と、領域 A 1 2 内の各画素との差分値を得て、その差分値の絶対値を領域内で加算して、上位階層での差分値絶対値和  $\Delta \beta 2$  を得る。また、領域

50

A 1 0 内の各画素と、領域 A 1 3 内の各画素との差分値を得て、その差分値の絶対値を領域内で加算して、上位階層での差分値絶対値和  $\Delta \gamma 2$  を得る。

#### 【0063】

そして、下位階層でのそれぞれの差分絶対値和  $\Delta \alpha 1$  ,  $\Delta \beta 1$  ,  $\Delta \gamma 1$  が比較されて、差分絶対値和が最小のものが、下位階層で信頼度が高いものと判定される。図 1 2 (b) の例では、差分絶対値和  $\Delta \alpha 1$  が下位階層で最小であったとする。このとき、下位階層での判断処理で、注目点 d 1 0 と参照点 d 1 1 とを結ぶ動きベクトルが、このときの選別された注目点 d 1 0 についての候補ベクトルの中で、最も信頼度が高い候補ベクトルとする。

下位階層で注目点 d 1 0 に対して信頼度が高い候補ベクトルが決まると、図 1 1 のフローチャートのステップ S 4 1 で得た候補ベクトルの中で、該当する信頼度が高いと判断された候補ベクトルについての下位階層での評価値を示すカウント値を +1 する。この処理が図 1 1 のフローチャートのステップ S 4 4 に相当する。

同様に、上位階層でのそれぞれの差分絶対値和  $\Delta \alpha 2$  ,  $\Delta \beta 2$  ,  $\Delta \gamma 2$  が比較されて、差分絶対値和が最小のものが、上位階層で信頼度が高いものと判定される。図 1 2 (b) の例では、差分絶対値和  $\Delta \alpha 2$  が上位階層で最小であったとする。このとき、上位階層での判断処理で、注目点 d 1 0 と参照点 d 1 1 とを結ぶ動きベクトルが、このときの選別された注目点 d 1 0 についての候補ベクトルの中で、最も信頼度が高い候補ベクトルとする。

上位階層で注目点 d 1 0 に対して信頼度が高い候補ベクトルが決まると、図 1 1 のフローチャートのステップ S 4 1 で得た候補ベクトルの中で、該当する信頼度が高いと判断された候補ベクトルについての上位階層での評価値を示すカウント値を +1 する。この処理が図 1 1 のフローチャートのステップ S 4 7 に相当する。

#### 【0064】

そして、このようにして信頼度を得る処理を、1 フレーム内の選別された全ての注目画素について行い、最終的に得られた評価値のカウント値を使用して、図 9 のフローチャートのステップ S 3 1 で取り出した複数の候補ベクトルそれぞれの信頼度を決定する。

なお、図 1 2 の例では、下位階層での処理で、最も信頼度が高いと判断される候補ベクトルと、上位階層での処理で、最も信頼度が高いと判断される候補ベクトルとは同じベクトルとしたが、必ずしも最も信頼度が高いと判断される候補ベクトルが、上位と下位で同じになるとは限らない。

#### 【0065】

このようにして得られた下位階層での候補ベクトルの信頼度についての評価値（カウント値）と、上位階層での候補ベクトルの信頼度についての評価値（カウント値）を使用して、1 フレーム内の画面全体の候補ベクトルの中から信頼度の高いものを決定する。

#### 【0066】

なお、図 1 1 のフローチャートでは、下位階層と上位階層との双方で処理を行う例について説明したが、上位階層の領域だけを設定して、その上位階層で得たブロックの平均画素値の差分の絶対値の和から、候補ベクトルの信頼性を評価してもよい。

#### 【0067】

##### [下位階層と上位階層の説明]

図 1 2 で示した候補ベクトルの信頼性を評価する処理例を、下位階層と上位階層とで個別に示すと、図 1 4 及び図 1 5 に示す状態となる。

即ち、下位階層では、図 1 4 に示すように、選別された注目画素 d 1 0 と、その注目画素から候補ベクトルで示された参照画素 d 1 1 , d 1 2 , d 1 3 を中心とした 8 画素 × 1 6 画素の領域 a 1 0 , a 1 1 , a 1 2 , . . . が設定される。そして、それぞれの領域内の画素の絶対値差分和が得られ、比較される。

上位階層では、図 1 5 に示すように、注目画素 d 1 0 と、その注目画素から候補ベクトルで示された参照画素 d 1 1 , d 1 2 , d 1 3 を中心とした 2 4 画素 × 4 8 画素の領域 A 1 0 , A 1 1 , A 1 2 , . . . が設定され、3 画素 × 3 画素のブロック単位とされる。そ

10

20

30

40

50

して、それぞれの領域のブロック平均の絶対値差分和が得られ、比較される。

このようにして、評価値テーブルで示された動きベクトルの候補について、信頼性を示すカウント値が得られ、その信頼性を示すカウント値に基づいて、候補ベクトルが絞られる。

#### 【0068】

〔評価値テーブルと評価結果の例〕

ここで、評価値テーブルで得られた候補ベクトルと評価結果の例について、図16～図20を参照して説明する。

まず、1フレームの全画面に対して検出した評価値テーブルの例を、図16に示す。この図16は、画面全体が1つの方向に動いている状態の例である。この例では、1フレーム間で、画面全体として、水平方向（ $V_x$ ）に-3（つまり3画素の動き）、垂直方向（ $V_y$ ）に0（つまり動きなし）の動きがあった例を示している。

この例では、評価値テーブルデータとして、正解の動きベクトル位置である（-3, 0）の位置にピークがあるデータとなっているが、その他のベクトル位置についても、ある程度の数の動きベクトルが候補として残っている。

#### 【0069】

この図16に示す状態の評価値テーブル内の動きベクトルを、頻度のカウント値の順に抽出した候補ベクトルが、図17に示したものである。この図17の例では、頻度が高い順に20番目までを抽出してあり、頻度が高いものから番号（ $id$ ）を0, 1, 2, ..., 19と付与してある。

#### 【0070】

図18は、この図17の頻度20番目までの候補ベクトルの内で、選別された注目画素についての下位階層での領域の絶対値差分和の判断で、信頼性が高いとなってカウントされた結果の数値を示したものである。この下位階層での処理では、カウント値が1以上である候補ベクトルの内で、最も頻度が低い候補ベクトルが $id=9$ である。但し、 $id=9$ より頻度が高い候補ベクトルでも、 $id=4$ と $id=6$ は、カウント値が0である。 $id=9$ よりも頻度の低い候補ベクトルは、全てカウント値が0で、どの選別画素でも信頼性が高くないと判断されたものである。

この例では、 $id=0$ から $id=9$ までの頻度順で10番までの座標位置の候補ベクトルを、最終的な候補ベクトルとして選ぶ。このようにして選定された候補ベクトルのデータを図1に示した動きベクトル決定部14に送り、最終的な動きベクトルが決定される。

この図18の例は、下位階層だけで判断しているので、図9のフローチャートの処理を実行したものに相当する。

#### 【0071】

図19は、図17の頻度20番目までの候補ベクトルの内で、選別された注目画素についての上位階層での領域の絶対値差分和の判断で、信頼性が高いとなってカウントされた結果の数値を示したものである。この上位階層での処理では、 $id=0$ と、 $id=3$ と、 $id=7$ との3つの座標位置の候補ベクトルに対して、カウント値があり、それ以下の候補ベクトルは、全てカウント値が0で、どの選別画素でも信頼性が高くないと判断されたものである。

従って、この例では、 $id=0$ と、 $id=3$ と、 $id=7$ との3つの座標位置の候補ベクトルを、最終的な候補ベクトルとして選ぶ。このようにして選定された候補ベクトルのデータを図1に示した動きベクトル決定部14に送り、最終的な動きベクトルが決定される。

この図19の例は、上位階層だけで判断しているので、図11のフローチャートの一部の処理（ステップS41, S45, S46, S47, S48の処理）を実行したものに相当する。

#### 【0072】

図20は、下位階層での判断で信頼性が高いとなってカウントされた結果の数値と、上位階層での判断で信頼性が高いとなってカウントされた結果の数値とを並べて示したもの



であり、図 18 と図 19 を合わせたものである。この図 20 の例は、図 11 のフローチャートの処理を実行したものに相当する。

この図 20 に示した候補ベクトルから、それぞれのカウント値の状態を判断して、所定の頻度順以上のカウント値の候補ベクトルを、候補ベクトルとして抽出して、動きベクトル決定部に送る。

#### 【0073】

下位階層だけから判断を行う場合と、上位階層だけから判断を行う場合と、下位と上位の 2 つの階層から判断を行う場合は、実際の画像の状態によってどれを選ぶのが好ましいか異なる。即ち、比較的小さな動きが多い画像の場合には、下位階層だけを使って、良好に候補ベクトルの信頼性を評価して、候補を絞ることが可能になっている。また、比較的

10

大きな動きが多い画像の場合には、上位階層だけを使って、良好に候補ベクトルの信頼性を評価して、候補を絞ることが可能になっている。

さらに、下位階層と上位階層を組み合わせることで、比較的小さな動きと比較的大きな動きのいずれにも対処できるようになる。但し、下位階層と上位階層とを組み合わせただけの場合には、2 つの階層で得た 2 種類のカウント値から、最終的にどこまでを候補とするのかの判断処理が必要になる。

#### 【0074】

このようにして本実施の形態の処理構成とすることで、画素選別データによって絞られた評価値テーブルのデータに対して、信頼性を評価でき、最終的に動きベクトルを決定する処理が、良好に行える。具体的には、評価されたカウント値に基づいて信頼性が高いと判断されたベクトルの数がある程度反映して、最終的に 1 フレームの画像内の動きベクトル数を決定するようにしたことで、1 画像中に複数の動きがある場合の動きベクトル検出を良好に行える。従来、1 フレーム内の動きベクトル数を、経験的に求まる一定の値に制限して決定していた場合に比べて、実際の画像状態に応じて適応的に設定でき、特に動きの変化が多い画像に好適な動きベクトル検出が行えるようになる。

20

#### 【0075】

〔動きベクトル決定部の構成及び動作例〕

次に、図 1 の構成に示した動きベクトル検出装置での、動きベクトル決定部 14 の構成及び動作の例について、図 21 ～図 23 を参照して説明する。

図 21 は、図 1 の動きベクトル決定部 14 の構成例を示したものである。動きベクトル決定部 14 は、1 フレーム内のそれぞれの画素に、前段の動きベクトル抽出部 13 から供給される複数の候補ベクトルのいずれかを割当てて処理を行うものである。

30

この例では、それぞれの画素位置を注目点としたとき、その注目点の周囲に、所定の画素数で構成される領域である固定ブロックを設定して、動きベクトルを判定する例である。

#### 【0076】

図 21 に従って構成を説明すると、動きベクトル割当て部 14 の入力端子 14a には、動きベクトルの候補のデータと、その候補ベクトルについての画像信号とが供給される。画像信号は、フレームメモリである参照点メモリ 211 に供給されて 1 フレーム記憶される。そして、参照点メモリ 211 に記憶された画像信号が、フレーム期間ごとに注目点メモリ 212 に移される。従って、参照点メモリ 211 に記憶される画像信号と、注目点メモリ 212 に記憶される画像信号とは、常に 1 フレーム期間ずれた信号である。

40

#### 【0077】

そして、注目点メモリ 212 に記憶された画像信号から、注目点を中心として決められたサイズの固定ブロックの画素信号をデータ読出し部 213 に読み出す。同様に、参照点メモリ 211 に記憶された画像信号から、参照点を中心とした決められたサイズの固定ブロックの画素信号をデータ読出し部 213 に読み出す。このデータ読出し部 213 で読出される注目点と参照点の画素位置（注目画素と参照画素）は、動きベクトル抽出部 13（図 1）から供給された候補ベクトルのデータから、データ読出し部 213 で判断される。即ち、例えば候補ベクトルが 10 個ある場合には、注目点からその 10 個の候補ベクトル

50

で動いた先の10個の参照点が判断されることになる。

#### 【0078】

そして、データ読出し部213で読出された、注目点を中心とした固定領域の画素信号と、参照点を中心とした固定領域の画素信号とを、評価値算出部214に供給して、両固定領域の画素信号の差分が検出される。このようにして、評価値算出部214では、現在評価中の注目点と候補ベクトルで接続された全ての参照点の固定領域の画素信号を判断し、注目点を中心とした固定領域の画素信号と比較する。

そして、評価値算出部214では、比較の結果で、注目点を中心とした固定領域の画素信号と最も類似した固定領域を持った参照点を選定する。

選定された参照点と注目点とを結ぶ候補ベクトルのデータは、ベクトル決定部215に送る。ベクトル決定部215では、該当する候補ベクトルを、注目点からの動きベクトルに割り当てる決定処理を行い、その決定した候補ベクトルを出力端子215から出力させる。

#### 【0079】

図22のフローチャートは、この図21のベクトル決定（割当て）処理動作例を示したフローチャートである。

図22に従って順に説明すると、まず評価値テーブルのデータに基づいて候補ベクトルが読出される（ステップS121）。読出された候補ベクトルについての注目点の座標位置を判断し、その位置の画素（注目画素）とその周辺画素で構成される固定ブロックの画素を注目点メモリ52から読出す（ステップS122）。また、読出された候補ベクトル

についての参照点の座標位置を判断し、その位置の画素（参照画素）とその周辺画素で構成される固定ブロックの画素を参照点メモリ211から読出す（ステップS123）。

そして、それぞれの固定ブロック内の画素レベル（画素値：ここでは輝度値）の差分の絶対値和を算出する（ステップS124）。ここまでの処理を、現在の注目点についての全ての候補ベクトルで示された参照点について行う。

そして、参照点について設定した固定ブロックについて算出した差分の絶対値和の中で、注目点について設定した固定ブロックの差分の絶対値和と比較して、差が最小になる参照点を探す。この処理で、差が最小になる参照点を判断すると、その判断された参照点と注目点を結ぶ候補ベクトルを、注目点についての動きベクトルとして割り当てることを決定する（ステップS125）。

#### 【0080】

図23は、この図21の構成及び図22のフローチャートでの処理状態の概要を示した図である。

この例では、フレームF10（注目フレーム）に注目点d10が存在し、その時間軸上の次のフレームF11（参照フレーム）内との間で、複数の候補ベクトルV11、V12が存在しているとする。フレームF11には、候補ベクトルV11、V12で注目点d10と結ばれた参照点d11、d12が存在している。

このような図27の状態を想定すると、図23のステップS122では、フレームF10内で、注目点d10の中心にして固定した所定画素数の固定ブロックB10が設定され、その固定ブロックB10内の画素値の差分の絶対値和が算出される。同様に、図23のステップS123では、フレームF11内で、参照点d11、d12の中心にして固定した所定画素数の固定ブロックB11、B12が設定され、その固定ブロックB11、B12内の画素値の差分の絶対値和が、それぞれ個別に算出される。

#### 【0081】

そして、固定ブロックB11の差分の絶対値和と、固定ブロックB12の差分の絶対値和の中で、固定ブロックB10の差分の絶対値和に近い方がいずれか比較される。この比較で、例えば固定ブロックB11の差分の絶対値和の方が、固定ブロックB10の差分の絶対値和に近いと判断すると、その固定ブロックB11の中心の参照点d11と、注目点d10とを結ぶ候補ベクトルV11が選択される。この選択された候補ベクトルV11を、注目点d10の動きベクトルとして割り当てる。

なお、図 2 3 では説明を簡単にするために候補ベクトルを 2 つとして説明したが、実際には 1 つの注目点に対してより多くの候補ベクトルが存在することがある。また、説明を簡単にするために 1 つの注目点だけを示してあるが、実際には、1 フレーム内の全ての画素又は代表となる複数の画素が、このような注目点となる。

#### 【0082】

このようにして候補ベクトルから選定するベクトルを決定する処理を行うことで、注目点の周囲の画素の状態と、参照点の周囲の画素の状態とが、近いものが選定されることになり、それぞれの画素に割り当てる動きベクトルの選定が、良好に行える。

#### 【0083】

[実施の形態の変形例の説明]

なお、上述した実施の形態では、注目点の選定処理については具体的に説明しなかったが、例えば 1 フレーム内の全ての画素を順に注目点として選定して、それぞれの画素について動きベクトルを検出させる構成としてもよい。或いは、1 フレーム内で代表となる画素を注目点として選び出し、その選び出した画素についての動きベクトルを検出させる場合にも適用してもよい。

また、注目点に対する参照点の選定処理についても、図 6 などに図示したサーチエリア SA は一例であり、様々なサーチエリアの選定を適用することができる。

#### 【0084】

また、上述した実施の形態では、図 1 8 ~ 図 2 0 に示した候補ベクトルの評価結果から、最終的な候補ベクトルを選択する処理としては、信頼性があると判断される候補ベクトルが存在しない範囲、即ち図 1 8 などでカウント値として 0 が続く範囲を除外した。そして、それよりも上位の範囲を選択する処理を行うようにしたが、カウント値が 0 以外の個所の候補ベクトルについても除去するようにしてもよい。例えば、図 1 8 の例では、上位 1 0 番目まで候補ベクトルとするようにしたが、カウント値が 1 桁などの少ない数の候補ベクトルについては除外するようにしてもよい。

#### 【0085】

また、上述した実施の形態で示した各階層での領域の画素サイズは一例であり、その他のサイズの領域としてもよい。

また、各領域の内の信号は、領域内の各画素値ごとの差分の絶対値の和を求めるようにしたが、その他の演算処理で各領域間の相関を判定するようにしてもよい。例えば、領域内の画素値の差分を絶対値化せずに、そのまま和を求めるようにして、画素値の変化がいずれの方向にあるのか判定するようにしてもよい。また、差分絶対値和以外の演算処理で、2 つの領域の相関値を得て、その相関値の大小から判断するようにしてもよい。

また、上述した実施の形態では、画像信号の画素値として、輝度信号を適用した例について説明したが、色信号や色差信号などの、画素単位で得られるその他の信号成分を使うようにしてもよい。

#### 【0086】

また、上述した各実施の形態では、画像信号の動きベクトル検出装置として構成させた例について説明したが、この動きベクトル検出装置は、各種画像処理装置に組み込むようにしてもよい。例えば、高能率符号化を行う符号化装置に組み込み、動きベクトルデータを利用して符号化を行うようにすることができる。或いは、入力（受信）した画像データによる表示を行う画像表示装置や記録を行う画像記録装置に組み込み、高画質化するために動きベクトルデータを利用するようにしてもよい。

#### 【0087】

また、本発明の動きベクトル検出を行う各構成要素をプログラム化して、例えば各種データ処理を行うコンピュータ装置などの各種情報処理装置に、そのプログラムを実装させて、その情報処理装置に入力した画像信号から動きベクトルを検出する処理を実行する際に、同様の処理を行うようにしてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0088】

【図 1】本発明の一実施の形態による装置構成例を示すブロック図である。

【図 2】本発明の一実施の形態による全体処理例を示すフローチャートである。

【図 3】本発明の一実施の形態による評価値テーブル形成例（空間傾斜パターンを用いて、画素選別した例）を示すブロック図である。

【図 4】本発明の一実施の形態の例による動きベクトル抽出部の処理構成例を示すブロック図である。

【図 5】図 3 の例により選別画素を決定する処理例を示すフローチャートである。

【図 6】図 3 の例により空間傾斜パターンを比較する処理例を示す説明図である。

【図 7】図 3 の例による空間傾斜符号の例を示す説明図である。

【図 8】図 3 の例による空間傾斜パターンの例を示す説明図である。

10

【図 9】本発明の一実施の形態による候補ベクトルの信頼度決定処理例（例 1）を示したフローチャートである。

【図 10】図 9 の処理例により信頼度が決定される処理の概要を示した説明図である。

【図 11】本発明の一実施の形態による候補ベクトルの信頼度決定処理例（例 2：2つの階層で行う例）を示したフローチャートである。

【図 12】図 11 の処理例により信頼度が決定される処理の概要を示した説明図である。

【図 13】本発明の一実施の形態による上位階層と下位階層との例を示した説明図である。

【図 14】本発明の一実施の形態による下位階層での処理例を示した説明図である。

【図 15】本発明の一実施の形態による上位階層での処理例を示した説明図である。

20

【図 16】本発明の一実施の形態による評価値テーブルの例を示した説明図である。

【図 17】本発明の一実施の形態の例による評価値テーブルから抽出した候補ベクトルを、頻度順に示した説明図である。

【図 18】本発明の一実施の形態の例による候補ベクトルの下位階層での評価結果例を示した説明図である。

【図 19】本発明の一実施の形態の例による候補ベクトルの上位階層での評価結果例を示した説明図である。

【図 20】本発明の一実施の形態の例による候補ベクトルの上位階層と下位階層での評価結果例を示した説明図である。

【図 21】本発明の一実施の形態の例による動きベクトルの決定処理の構成例を示したブロック図である。

30

【図 22】図 21 の例による処理を示したフローチャートである。

【図 23】図 21 の例による動きベクトル決定処理状態の例を示す説明図である。

【図 24】従来の評価値テーブルデータ生成処理構成の一例を示すブロック図である。

【図 25】従来の評価値テーブルデータ生成処理例の概要を示す説明図である。

【図 26】従来の評価値テーブルデータ生成処理構成の別の例を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0089】

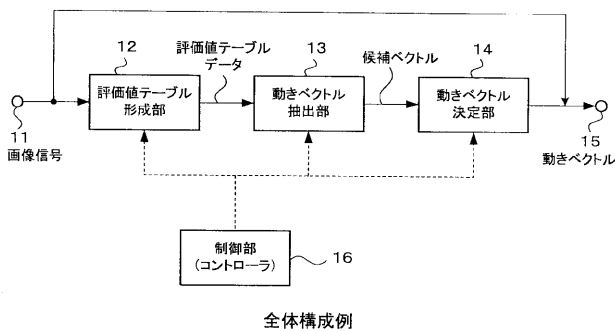
1…画像信号入力端子、2…相関演算部、2a…参照点メモリ、2b…注目点メモリ、2c…絶対値算出部、3…相関判定部、3a…比較部、4…評価値テーブル算出部、4a…評価値積算部、4b…評価値テーブルメモリ、5…評価値テーブルデータ出力端子、6…画素選別部、6a…ゲート部、6b…空間傾斜パターン算出部、6c…パターン比較部、6d…空間傾斜パターンメモリ、11…画像信号入力端子、12…評価値テーブル形成部、12a…評価値テーブルデータ出力端子、13…動きベクトル抽出部、13a…評価値テーブルデータ入力端子、13b…候補ベクトル信頼度データ出力端子、14…動きベクトル決定部、15…動きベクトル出力端子、16…制御部（コントローラ）、20…相関演算部、21…参照点メモリ、22…注目点メモリ、23…絶対値算出部、30…相関判定部、31…比較部、40…画素選別部、41…ゲート部、42…空間傾斜パターン算出部、43…パターン比較部、44…空間傾斜パターンメモリ、50…評価値テーブル算出部、51…評価値積算部、52…評価値テーブルメモリ、61…評価値テーブルデータ

40

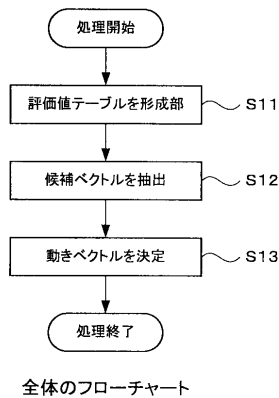
50

変換部、62…頻度順ソート処理部、70…候補ベクトル信頼度判定部、71…候補ベクトル評価部、72…候補ベクトル信頼度判定部、73…選別画素メモリ、74…フレームメモリ、211…参照点メモリ、212…注目点メモリ、213…データ読出し部、214…評価値算出部、215…ベクトル決定部

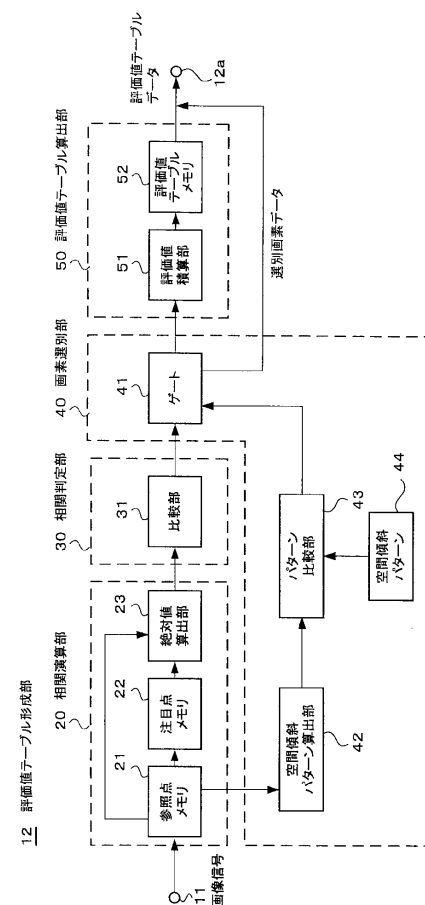
【図1】



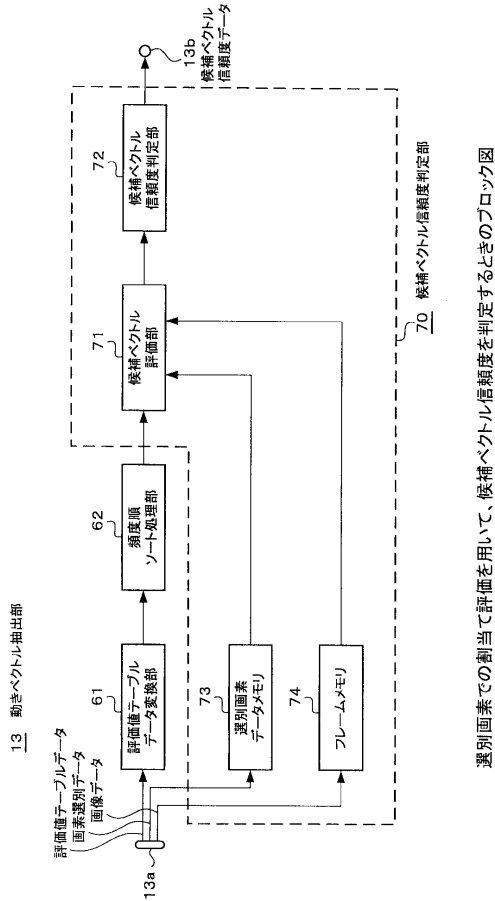
【図2】



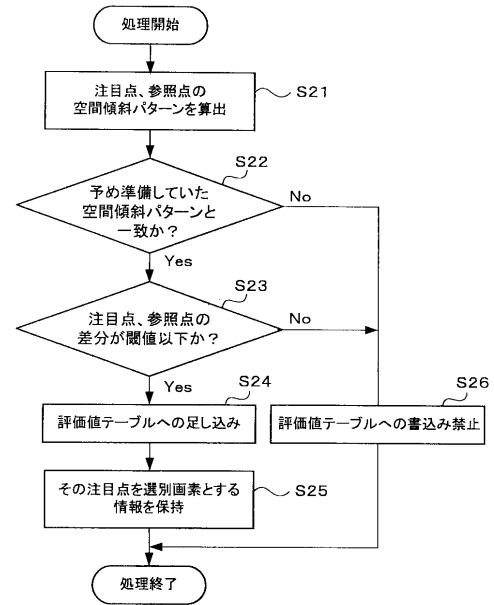
【図3】



【図4】

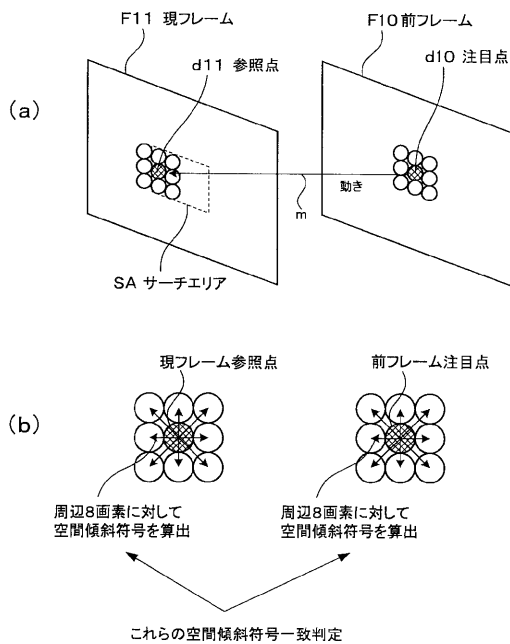


【図5】



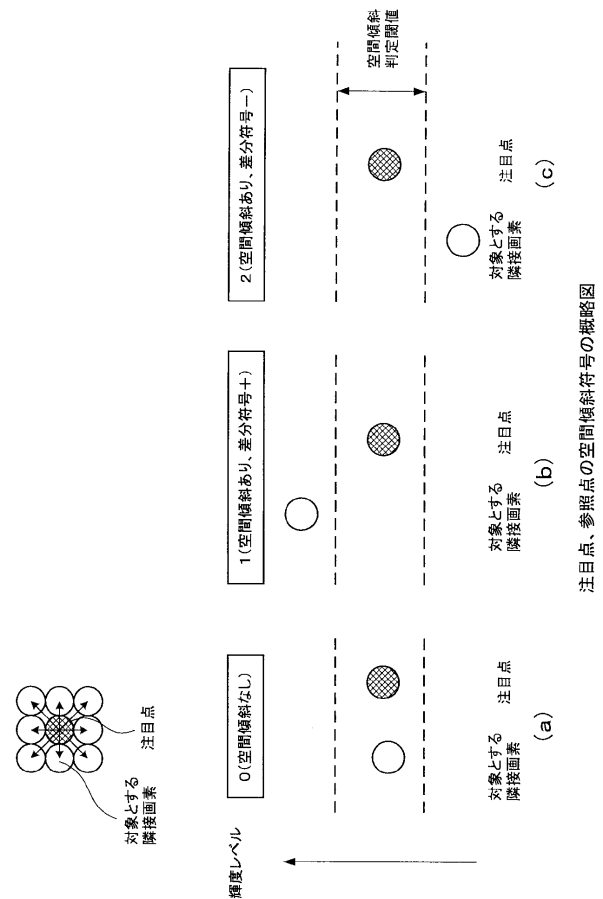
注目点、参照点の空間傾斜パターンから選別画素を決定するフロー

【図6】

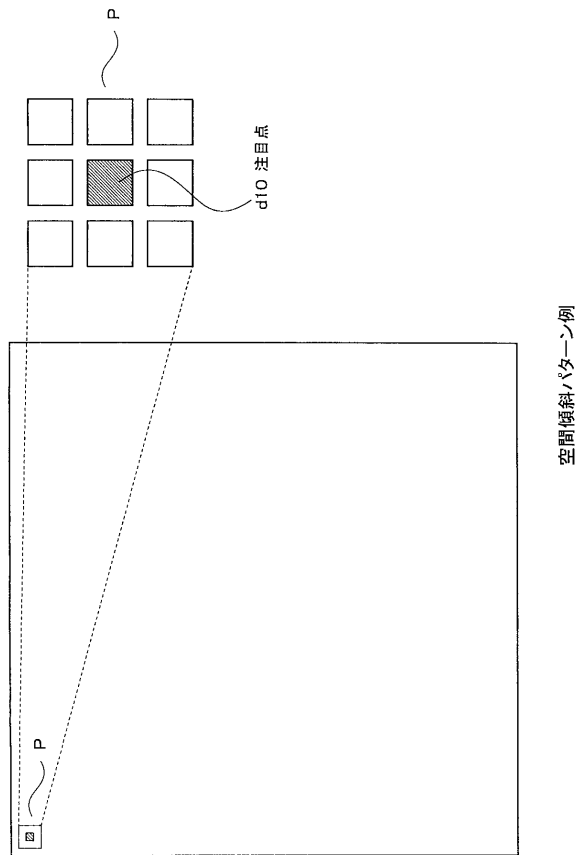


注目点、参照点の空間傾斜パターンの空間傾斜符号を加味した処理の概略図

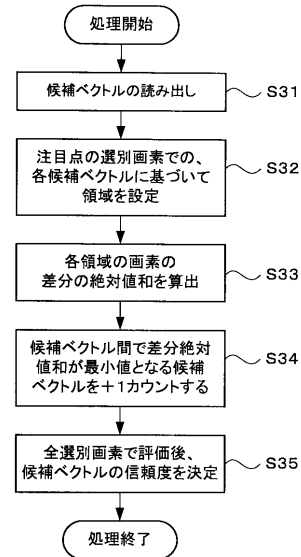
【図7】



【図 8】

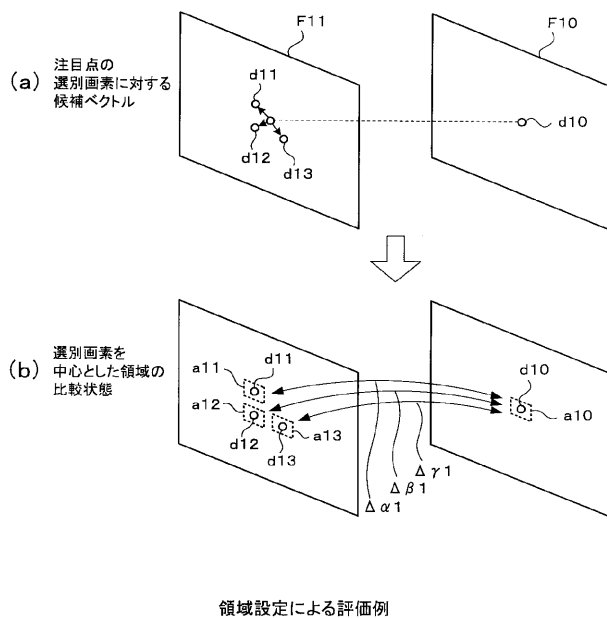


【図 9】



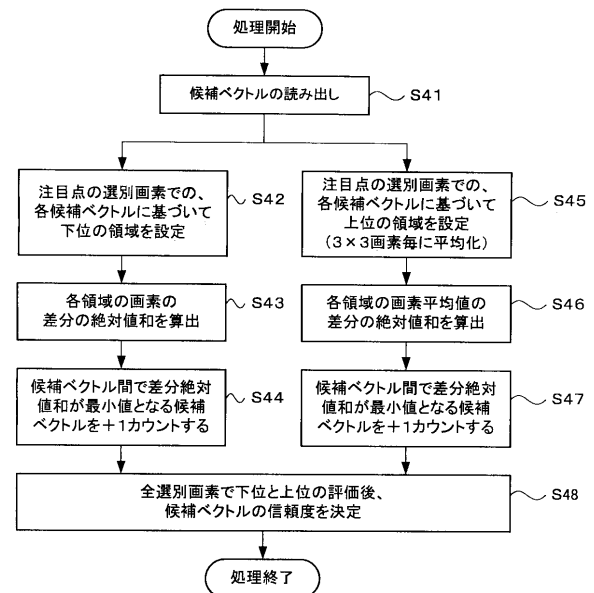
選別画素での  
各候補ベクトルの評価から候補ベクトルの信頼度を決定するフロー

【図 10】

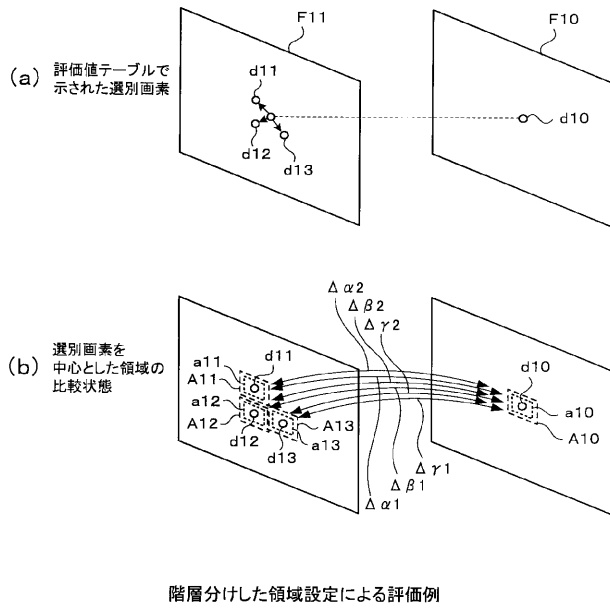


領域設定による評価例

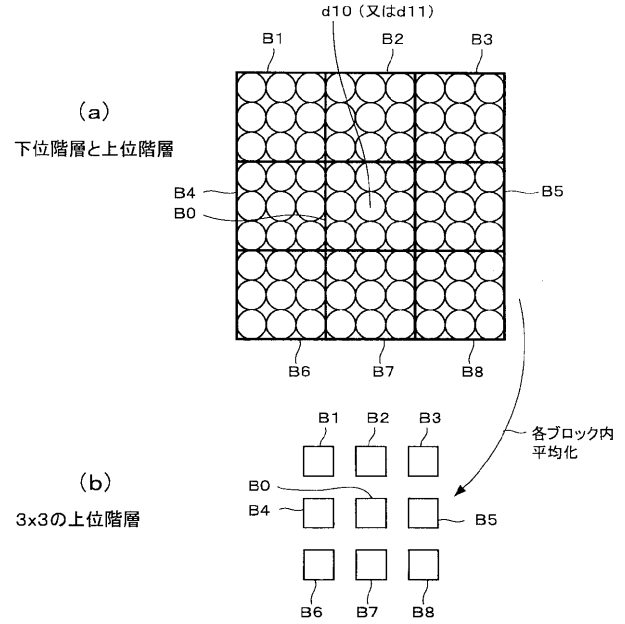
【図 11】



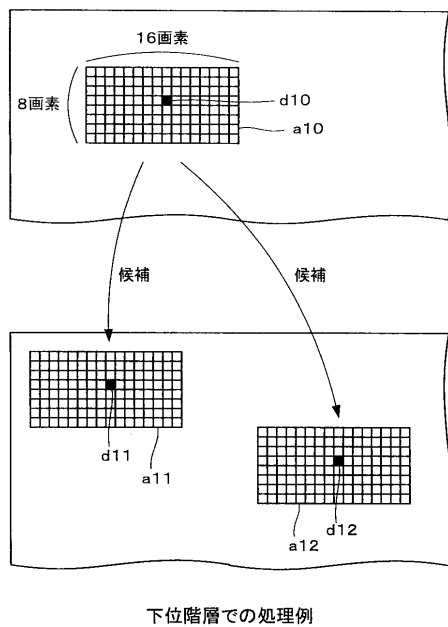
【図 1 2】



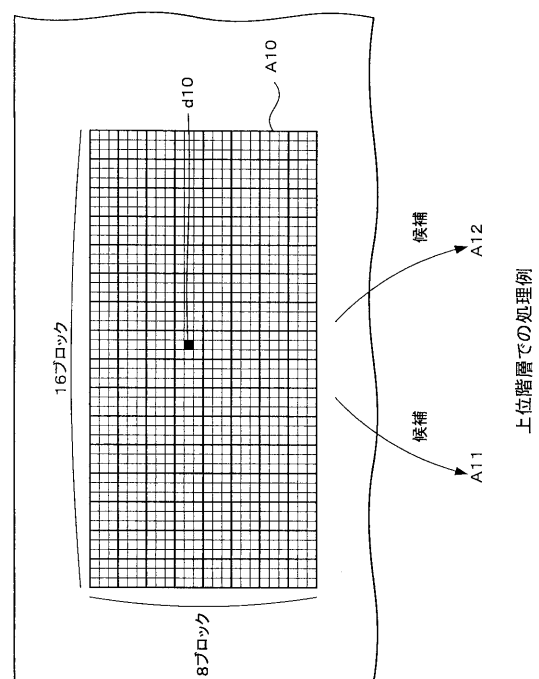
【図 1 3】



【図 1 4】

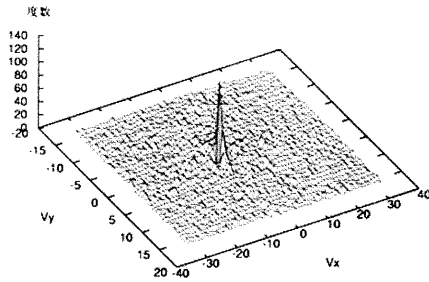


【図 1 5】





【図 16】



全画面動き画像(正解動き(-3,0))に対する作成した評価値テーブル

【図 17】

| id | vx  | vy |
|----|-----|----|
| 0  | -3  | 0  |
| 1  | -2  | -1 |
| 2  | -3  | 1  |
| 3  | -2  | 0  |
| 4  | -2  | -2 |
| 5  | -2  | 1  |
| 6  | -4  | 2  |
| 7  | -3  | -1 |
| 8  | -3  | 2  |
| 9  | 2   | 0  |
| 10 | -4  | 4  |
| 11 | -4  | -2 |
| 12 | 11  | 0  |
| 13 | -1  | 1  |
| 14 | -1  | -2 |
| 15 | -11 | 0  |
| 16 | -8  | 0  |
| 17 | -7  | 0  |
| 18 | -5  | -5 |
| 19 | -4  | -3 |

評価値テーブルから頻度順に抽出した候補ベクトル(候補ベクトル数=20)

【図 18】

| id | vx  | vy | 下位  |
|----|-----|----|-----|
| 0  | -3  | 0  | 932 |
| 1  | -2  | -1 | 33  |
| 2  | -3  | 1  | 16  |
| 3  | -2  | 0  | 4   |
| 4  | -2  | -2 | 0   |
| 5  | -2  | 1  | 10  |
| 6  | -4  | 2  | 0   |
| 7  | -3  | -1 | 12  |
| 8  | -3  | 2  | 4   |
| 9  | 2   | 0  | 1   |
| 10 | -4  | 4  | 0   |
| 11 | -4  | -2 | 0   |
| 12 | 11  | 0  | 0   |
| 13 | -1  | 1  | 0   |
| 14 | -1  | -2 | 0   |
| 15 | -11 | 0  | 0   |
| 16 | -8  | 0  | 0   |
| 17 | -7  | 0  | 0   |
| 18 | -5  | -5 | 0   |
| 19 | -4  | -3 | 0   |

候補ベクトルの下位での評価結果例

【図 19】

| id | vx  | vy | 上位   |
|----|-----|----|------|
| 0  | -3  | 0  | 1012 |
| 1  | -2  | -1 | 0    |
| 2  | -3  | 1  | 0    |
| 3  | -2  | 0  | 1    |
| 4  | -2  | -2 | 0    |
| 5  | -2  | 1  | 0    |
| 6  | -4  | 2  | 0    |
| 7  | -3  | -1 | 2    |
| 8  | -3  | 2  | 0    |
| 9  | 2   | 0  | 0    |
| 10 | -4  | 4  | 0    |
| 11 | -4  | -2 | 0    |
| 12 | 11  | 0  | 0    |
| 13 | -1  | 1  | 0    |
| 14 | -1  | -2 | 0    |
| 15 | -11 | 0  | 0    |
| 16 | -8  | 0  | 0    |
| 17 | -7  | 0  | 0    |
| 18 | -5  | -5 | 0    |
| 19 | -4  | -3 | 0    |

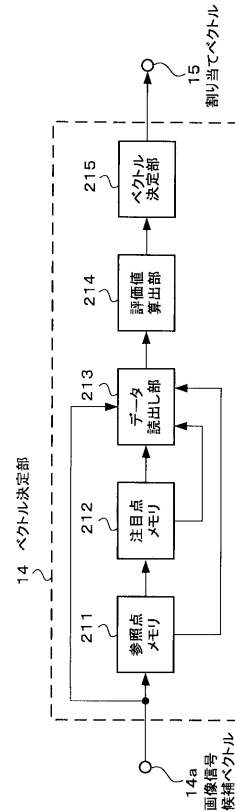
候補ベクトルの上位での評価結果例

【図 20】

| id | vx  | vy | 下位  | 上位   |
|----|-----|----|-----|------|
| 0  | -3  | 0  | 932 | 1012 |
| 1  | -2  | -1 | 33  | 0    |
| 2  | -3  | 1  | 16  | 0    |
| 3  | -2  | 0  | 4   | 1    |
| 4  | -2  | -2 | 0   | 0    |
| 5  | -2  | 1  | 10  | 0    |
| 6  | -4  | 2  | 0   | 0    |
| 7  | -3  | -1 | 12  | 2    |
| 8  | -3  | 2  | 4   | 0    |
| 9  | 2   | 0  | 1   | 0    |
| 10 | -4  | 4  | 0   | 0    |
| 11 | -4  | -2 | 0   | 0    |
| 12 | 11  | 0  | 0   | 0    |
| 13 | -1  | 1  | 0   | 0    |
| 14 | -1  | -2 | 0   | 0    |
| 15 | -11 | 0  | 0   | 0    |
| 16 | -8  | 0  | 0   | 0    |
| 17 | -7  | 0  | 0   | 0    |
| 18 | -5  | -5 | 0   | 0    |
| 19 | -4  | -3 | 0   | 0    |

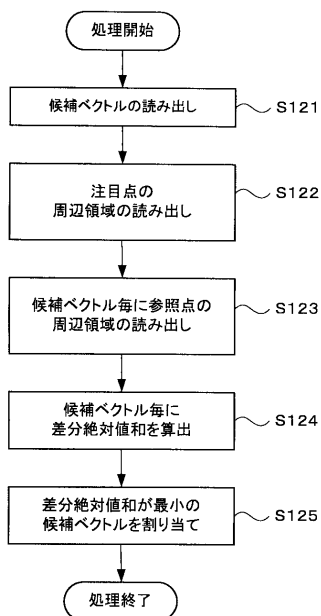
候補ベクトルの下位と上位の評価結果例

【図 21】



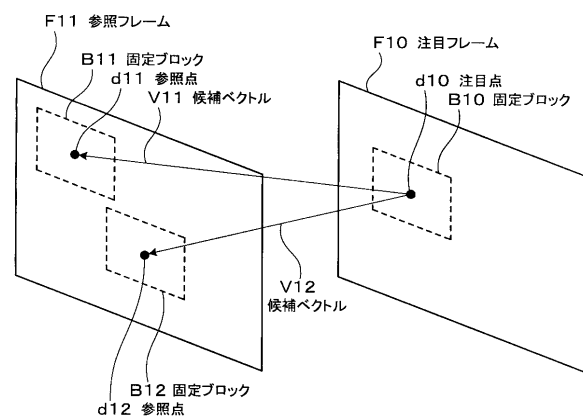
ベクトル決定部の構成例

【図 22】



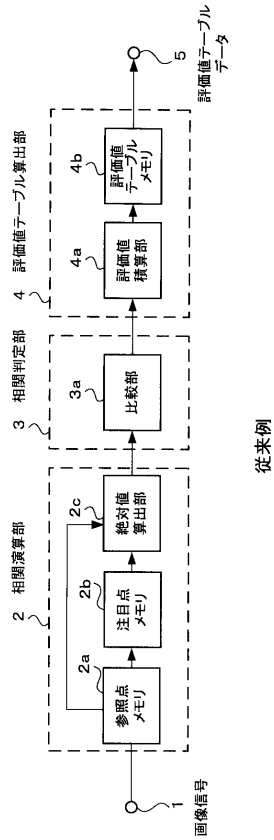
動きベクトル決定のフロー図

【図 23】



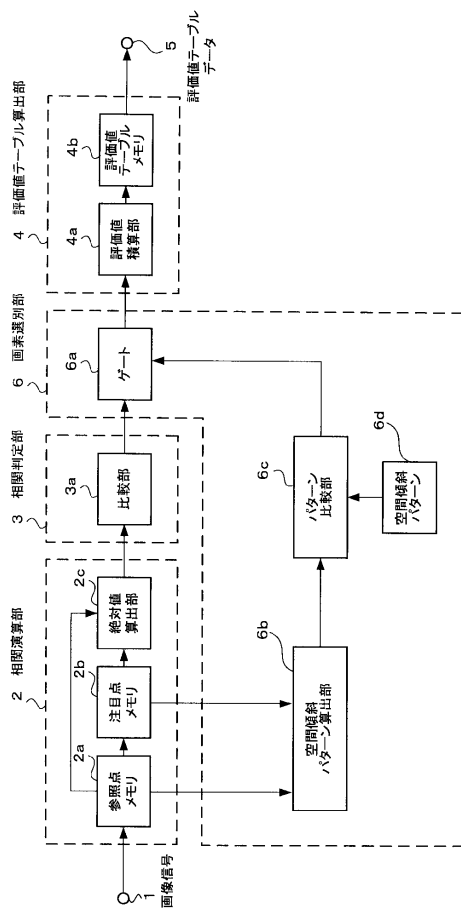
注目点の固定ブロックを用いた動きベクトル決定の概略図

【図 24】



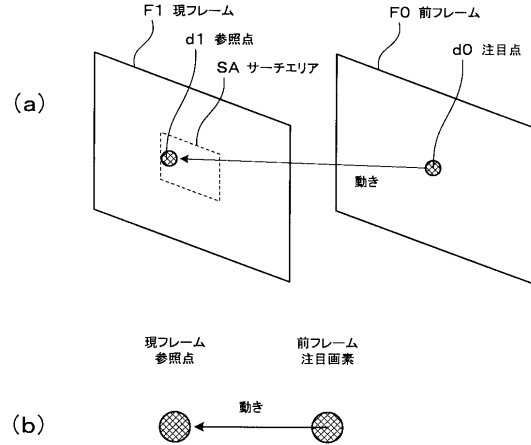
従来例

【図 26】



従来例(例2)

【図 25】



従来方式の概略図

---

フロントページの続き

(72)発明者 高橋 健治  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 吉川 和志  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 武田 直己  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 石川 貴規  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 5C059 NN02 NN10 NN40 TA62 TC02 TC12 TD02 TD05 TD06 TD07  
TD10 TD15  
5C159 NN02 NN10 NN40 TA62 TC02 TC12 TD02 TD05 TD06 TD07  
TD10 TD15  
5L096 CA04 EA03 FA34 GA08 GA17 HA04