

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 19 年 8 月 30 日 (2007.8.30)

【公開番号】特開 2004-207786 (P2004-207786A)

【公開日】平成 16 年 7 月 22 日 (2004.7.22)

【年通号数】公開・登録公報 2004-028

【出願番号】特願 2002-371047 (P2002-371047)

【国際特許分類】

**H 0 4 N      7/18      (2006.01)**

**G 0 6 T      7/20      (2006.01)**

【F I】

H 0 4 N      7/18      G

G 0 6 T      7/20      B

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 7 月 17 日 (2007.7.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、移動物体の識別符号がブロック単位で付与されているとともに該移動物体の動きベクトルがブロック単位で求められている場合に、

(a) 該時系列画像のうち連続する N 画像 (N ≥ 2) の各々について、隣り合うブロックの動きベクトルの差の絶対値が所定値以内のブロックに同一の識別符号を付与することにより、画像上で互いに重なった移動物体に互いに異なる識別符号を付与し、

(b) 該 N 画像の各々において、第 1 識別符号が付与されたブロック群である第 1 オブジェクトと第 2 識別符号が付与されたブロック群である第 2 オブジェクトとが接し、かつ、該 N 画像について時間的に隣り合う画像の第 1 オブジェクト間の相関度が所定値以上であるかどうかを判定し、

(c) 該ステップ (b) で肯定判定された後に、時間を遡って該第 1 オブジェクトと該第 2 オブジェクトとを追跡する、

ことを特徴とする画像上移動物体追跡方法。

【請求項 2】 該相関度は、該時間的に隣り合う第 1 オブジェクトの一方をその動きベクトルに基づいて移動させたものと他方との図形論理積の面積の、該一方又は他方の面積に対する割合に略等しいことを特徴とする請求項 1 記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項 3】 時系列画像及びプログラムが格納される記憶装置と、

該記憶装置に結合されたプロセッサと、

を有する画像上移動物体追跡装置において、該プログラムは該プロセッサに対し該時系列画像を読み出して処理することにより画像中の移動物体を追跡し、該処理により、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、移動物体の識別符号がブロック単位で付与されているとともに該移動物体の動きベクトルがブロック単位で求められており、該プログラムは、

(a) 該時系列画像のうち連続する N 画像 (N ≥ 2) の各々について、隣り合うブロックの動きベクトルの差の絶対値が所定値以内のブロックに同一の識別符号を付与することにより、画像上で互いに重なった移動物体に互いに異なる識別符号を付与する手順と、

(b) 該N画像の各々において、第1識別符号が付与されたブロック群である第1オブジェクトと第2識別符号が付与されたブロック群である第2オブジェクトとが接し、かつ、該N画像について時間的に隣り合う画像の第1オブジェクト間の相関度が所定値以上であるかどうかを判定する手順と、

(c) 該ステップ(b)で肯定判定された後に、時間を遡って該第1オブジェクトと該第2オブジェクトとを追跡する手順と、

を有することを特徴とする画像上移動物体追跡装置。

【請求項4】 該手順(b)の該相関度は、該時間的に隣り合う第1オブジェクトの一方をその動きベクトルに基づいて移動させたものと他方との図形論理積の面積の、該一方又は他方の面積に対する割合に略等しいことを特徴とする請求項3記載の画像上移動物体追跡装置。

【請求項5】 時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、移動物体の動きベクトルがブロック単位で求められ、動きベクトルが未定の第1ブロックが存在する場合、

(a) 該第1ブロックの回りの決定済動きベクトルを抽出し、

(b) 該抽出された動きベクトルを、相互のベクトルの差の絶対値が所定値以下になるようにグループに分け、

(c) ベクトル数が最大のグループに含まれる動きベクトルの略平均ベクトルを、該第1ブロックの動きベクトルと推定する、

ことを特徴とする画像上移動物体追跡方法。

【請求項6】 該ステップ(a)において抽出すべき決定済動きベクトルが存在しない場合、該ステップ(c)で推定された動きベクトルを決定済動きベクトルとみなして、該ステップ(a)～(c)を実行することを特徴とする請求項5記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項7】 時系列画像及びプログラムが格納される記憶装置と、  
該記憶装置に結合されたプロセッサと、

を有する画像上移動物体追跡装置において、該プログラムは該プロセッサに対し該時系列画像を読み出して処理することにより画像中の移動物体を追跡し、該処理により、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、移動物体の動きベクトルがブロック単位で求められており、該プログラムは、動きベクトルが未定の第1ブロックが存在する場合、

(a) 該第1ブロックの回りの決定済動きベクトルを抽出する手順と、

(b) 該抽出された動きベクトルを、相互のベクトルの差の絶対値が所定値以下になるようにグループに分ける手順と、

(c) ベクトル数が最大のグループに含まれる動きベクトルの略平均ベクトルを、該第1ブロックの動きベクトルと推定する手順と、

を有することを特徴とする画像上移動物体追跡装置。

【請求項8】 該プログラムはさらに、

(d) 該ステップ(a)において抽出すべき決定済動きベクトルが存在しない場合、該ステップ(c)で推定された動きベクトルを決定済動きベクトルとみなし、該ステップ(a)～(c)を実行させる手順、

を有することを特徴とする請求項7記載の画像上移動物体追跡装置。

【請求項9】 時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、各画像は、複数画素からなるブロックに分割されており、移動物体の識別符号をブロック単位で付与するとともに該移動物体の動きベクトルをブロック単位で求める場合に、

(a) 時刻 $t_1$ の画像のブロックサイズの領域から時刻 $t_2$ の画像の着目ブロックへの動きベクトルを $MV$ と推定し、該着目ブロックの識別符号を $ID$ と推定し、

(b) 該時刻 $t_2$ の画像の該着目ブロックの回りのブロックのうち識別符号が $ID$ である少なくとも1つのブロックの動きベクトルと該着目ブロックの動きベクトル $MV$ との差の絶対値を含む、相関度に関する量を求め、

(c) 該相関度に関する量を含む評価関数の値を、所定範囲内で該第1領域を移動させ各領域について求め、該値の略最適値に基づいて該動きベクトルMV及び該識別符号IDを決定する、

ことを特徴とする画像上移動物体追跡方法。

【請求項10】 該ステップ(c)の相関度に関する量は、

$|MV - MV_{neighbor}| / L$ であり、

ここに、 $MV_{neighbor}$ は、該着目ブロックの回りのブロックのうち、該着目ブロックの識別符号IDと同一IDを有するブロックの動きベクトルであり、 $L$ は該同一IDを有するブロックについての総和を意味し、 $L$ は該同一IDを有するブロックの数である、

ことを特徴とする請求項9記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項11】 時系列画像及びプログラムが格納される記憶装置と、

該記憶装置に結合されたプロセッサと、

を有する画像上移動物体追跡装置において、該プログラムは該プロセッサに対し該時系列画像を読み出して処理することにより画像中の移動物体を追跡し、該処理により、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、該プログラムは、移動物体の識別符号をブロック単位で付与するとともに該移動物体の動きベクトルをブロック単位で求める場合に、

(a) 時刻 $t_1$ の画像のブロックサイズの領域から時刻 $t_2$ の画像の着目ブロックへの動きベクトルをMVと推定し、該着目ブロックの識別符号をIDと推定する手順と、

(b) 該時刻 $t_2$ の画像の該着目ブロックの回りのブロックのうち識別符号がIDである少なくとも1つのブロックの動きベクトルと該着目ブロックの動きベクトルMVとの差の絶対値を含む、相関度に関する量を求める手順と、

(c) 該相関度に関する量を含む評価関数の値を、所定範囲内で該第1領域を移動させ各領域について求め、該値の略最適値に基づいて該動きベクトルMV及び該識別符号IDを決定する手順と、

を有することを特徴とする画像上移動物体追跡装置。

【請求項12】 該手順(c)の相関度に関する量は、

$|MV - MV_{neighbor}| / L$ であり、

ここに、 $MV_{neighbor}$ は、該着目ブロックの回りのブロックのうち、該着目ブロックの識別符号IDと同一IDを有するブロックの動きベクトルであり、 $L$ は該同一IDを有するブロックについての総和を意味し、 $L$ は該同一IDを有するブロックの数である、

ことを特徴とする請求項11記載の画像上移動物体追跡装置。

【請求項13】 背景画像も移動物体の1つとみなすことを特徴とする請求項9又は10記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項14】 時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、

(a) 各画像を、複数画素からなるブロックに分割し、

(b) 背景画像も移動物体の1つとみなして、ブロック単位で移動物体の識別符号を付与するとともにブロック単位で該移動物体の動きベクトルを求め、

該ステップ(b)は、

(b1) 背景画像であるかどうかを区別せずに、時刻 $t_1$ と $t_2$ の画像間のブロックマッチングにより、該時刻 $t_2$ のブロックの動きベクトルを決定し、

(b2) 該ステップb1で決定されなかったブロックの動きベクトルを、請求項9、10又は13のいずれか1つに記載の方法で推定することにより求め、

(b3) 隣り合うブロックの動きベクトルの差の絶対値が所定値以下のブロックに同一識別符号を付与する、

ことを特徴とする画像上移動物体追跡方法。

【請求項15】 時系列画像及びプログラムが格納される記憶装置と、

該記憶装置に結合されたプロセッサと、

を有する画像上移動物体追跡装置において、該プログラムは該プロセッサに対し該時系

列画像を読み出して処理することにより画像中の移動物体を追跡し、該処理により、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、該プログラムは、

(b1) 背景画像であるかどうかを区別せずに、時刻  $t_1$  と  $t_2$  の画像間のブロックマッチングにより、該時刻  $t_2$  のブロックの動きベクトルを決定する手順と、

(b2) 該ステップ b1 で決定されなかったブロックの動きベクトルを、請求項 9、10、又は 13 のいずれか 1 つに記載の方法で推定することにより求める手順と、

(b3) 隣り合うブロックの動きベクトルの差の絶対値が所定値以下のブロックに同一識別符号を付与する手順と、

を有することを特徴とする画像上移動物体追跡装置。

【請求項 16】 時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、

ある時刻での移動物体の動きベクトルをブロック単位で求めたオブジェクトマップを、互いに異なる時刻について複数枚記憶しておき、

(a) 該複数枚のオブジェクトマップのうちの 1 つについて、着目領域の動きベクトルを求め、

(b) 求めた動きベクトルだけ該着目領域を正又は負の方向へ移動させた領域の動きベクトルを、移動後の時刻におけるオブジェクトマップに基づいて求め、

該移動させた領域を該移動後の時刻におけるオブジェクトマップ上の着目領域として、該ステップ (b) を複数回繰り返すことにより、該着目領域を追跡し、

該ステップ (a) 又は (b) において、該着目領域と重なった各ブロックの重なり部分の画素数を重みとし該着目領域と重なった各ブロックの動きベクトルの重み付き平均ベクトルを求め、該重み付き平均ベクトルを該着目領域の動きベクトルとすることを特徴とする画像上移動物体追跡方法。

【請求項 17】 該ステップ (a) の着目領域は、1 つのブロックであることを特徴とする請求項 16 記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項 18】 該ステップ (a) のオブジェクトマップは最新のものであり、該ステップ (b) では該着目領域を負の方向へ移動させることを特徴とする請求項 16 記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項 19】 最も古いオブジェクトマップを、最も新しいオブジェクトマップで更新することにより、該複数枚を一定にすることを特徴とする請求項 16 記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項 20】 時刻  $t_1$  と時刻  $t_2$  のオブジェクトマップ上の互に対応する着目領域に基づいて、該時刻  $t_1$  から該時刻  $t_2$  への動きベクトルを早送り動きベクトルとして求め、

該時刻  $t_2$  のオブジェクトマップ上の隣り合う着目領域の早送り動きベクトルの差の絶対値が所定値より大きい場合、該隣り合う着目領域は互いに異なる移動物体であると認識する、

ことを特徴とする請求項 16 記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項 21】 動きベクトルを有する隣り合うブロックの集合体である 1 つのクラスタについて、動きベクトルの絶対値のヒストグラムのピークが複数存在する場合、ピーク間の速度差に基づいて、該時刻  $t_1$  と該時刻  $t_2$  の間隔を決定することを特徴とする請求項 20 記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項 22】 該時刻  $t_1$  から該時刻  $t_2$  までの間隔を広げる毎に、該時刻  $t_2$  のオブジェクトマップ上の隣り合う着目領域の早送り動きベクトルの絶対値の差が所定値より大きいかどうかを判定し、

該間隔が、予め定めた最大値以下であり、かつ、該差が所定値より大きければ、該隣り合う着目領域は互いに異なる移動物体であると認識する、

ことを特徴とする請求項 20 記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項 23】 時系列画像及びプログラムが格納される記憶装置と、該記憶装置に結合されたプロセッサと、

を有する画像上移動物体追跡装置において、該プログラムは該プロセッサに対し該時系列画像を読み出して処理することにより画像中の移動物体を追跡し、該処理により、各画像が、複数画素からなるブロックに分割され、ある時刻での移動物体の動きベクトルをブロック単位で求めたオブジェクトマップが、互いに異なる時刻について複数枚該記憶装置に格納され、該プログラムは、

(a) 該複数枚のオブジェクトマップのうちの1つについて、着目領域の動きベクトルを求める手順と、

(b) 求めた動きベクトルだけ該着目領域を正又は負の方向へ移動させた領域の動きベクトルを、移動後の時刻におけるオブジェクトマップに基づいて求める手順と、

を有し、該移動させた領域を該移動後の時刻におけるオブジェクトマップ上の着目領域として、該手順(b)を複数回繰り返すことにより、該着目領域を追跡し、

該手順(a)又は(b)において、該着目領域と重なった各ブロックの重なり部分の画素数を重みとし該着目領域と重なった各ブロックの動きベクトルの重み付き平均ベクトルを求め、該重み付き平均ベクトルを該着目領域の動きベクトルとすることを特徴とする画像上移動物体追跡装置。

【請求項24】 該手順(a)の着目領域は、1つのブロックであることを特徴とする請求項23記載の画像上移動物体追跡装置。

【請求項25】 該手順(a)のオブジェクトマップは最新のものであり、該手順(b)では該着目領域を負の方向へ移動させることを特徴とする請求項23記載の画像上移動物体追跡装置。

【請求項26】 該プログラムはさらに、

最も古いオブジェクトマップを、最も新しいオブジェクトマップで更新することにより、該複数枚を一定にする手順を有することを特徴とする請求項23記載の画像上移動物体追跡装置。

【請求項27】 該プログラムはさらに、

時刻 $t_1$ と時刻 $t_2$ のオブジェクトマップ上の互に対応する着目領域に基づいて、該時刻 $t_1$ から該時刻 $t_2$ への動きベクトルを早送り動きベクトルとして求める手順と、

該時刻 $t_2$ のオブジェクトマップ上の隣り合う着目領域の早送り動きベクトルの差の絶対値が所定値より大きい場合、該隣り合う着目領域は互いに異なる移動物体であると認識する手順と、

を有することを特徴とする請求項23記載の画像上移動物体追跡装置。

【請求項28】 該プログラムはさらに、

動きベクトルを有する隣り合うブロックの集合体である1つのクラスタについて、動きベクトルの絶対値のヒストグラムピークが複数存在する場合、ピーク間の速度差に基づいて、該時刻 $t_1$ と該時刻 $t_2$ の間隔を決定する手順を有することを特徴とする請求項27記載の画像上移動物体追跡装置。

【請求項29】 該プログラムはさらに、

該時刻 $t_1$ から該時刻 $t_2$ までの間隔を広げる毎に、該時刻 $t_2$ のオブジェクトマップ上の隣り合う着目領域の早送り動きベクトルの絶対値の差が所定値より大きいかどうかを判定する手順と、

該間隔が、予め定めた最大値以下であり、かつ、該差が所定値より大きければ、該隣り合う着目領域は互いに異なる移動物体であると認識する手順と、

を有することを特徴とする請求項27記載の画像上移動物体追跡装置。

ことを特徴とする画像上移動物体追跡方法。

【請求項30】 時系列画像を処理して画像中の移動物体を追跡する画像上移動物体追跡方法において、

(a) 各画像を、複数画素からなるブロックに分割し、

(b) 背景画像も移動物体の1つとみなして、ブロック単位で移動物体の識別符号を付与するとともにブロック単位で該移動物体の動きベクトルを求める、

ことを特徴とする画像上移動物体追跡方法。

【請求項 3 1】 該ステップ ( b ) は、

( b 1 ) 背景画像であるかどうかを区別せずに、時刻  $t_1$  と  $t_2$  の画像間のブロックマッチングにより、該時刻  $t_2$  のブロックの動きベクトルを決定し、

( b 2 ) 該ステップ b 1 で決定されなかったブロックの動きベクトルを、請求項 5、6、9 又は 10 のいずれか 1 つに記載の方法で推定することにより求め、

( b 3 ) 隣り合うブロックの動きベクトルの差の絶対値が所定値以下のブロックに同一識別符号を付与する、

ことを特徴とする請求項 3 0 記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項 3 2】 該ステップ ( b ) は、背景画像であるかどうかを区別せずに時刻  $t_1$  の画像についてブロック毎の識別番号と動きベクトルが決定されている場合に、時刻  $t_1$  の画像と時刻  $t_2$  の画像との相関関係から該時刻  $t_2$  の画像に含まれるブロックの識別符号と動きベクトルとを決定する、

ことを特徴とする請求項 3 0 記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項 3 3】 該ステップ ( b ) での相関関係は、該時刻  $t_1$  の画像に含まれるブロックの識別符号及び動きベクトルと、該時刻  $t_2$  の画像に含まれるブロックの仮定した識別符号とに基づいて得られる評価関数の値で表され、該評価関数の値の大小関係に基づいて、該時刻  $t_2$  の画像に含まれるブロックの識別符を決定する、

ことを特徴とする請求項 3 2 記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項 3 4】 該ステップ ( b ) での相関関係は、該時刻  $t_1$  の画像に含まれるブロックの識別符号及び動きベクトルと、該時刻  $t_2$  の画像に含まれるブロックの、仮定した識別符号及び動きベクトルとに基づいて得られる評価関数の値で表され、該評価関数の値の大小関係に基づいて、該時刻  $t_2$  の画像に含まれるブロックの識別符号と動きベクトルとを決定する、

ことを特徴とする請求項 3 2 記載の画像上移動物体追跡方法。

【請求項 3 5】 該ステップ ( b ) での相関関係は、該時刻  $t_2$  の画像に含まれるブロックの識別符号と動きベクトルとを仮定して得られる評価関数の値で表され、該評価関数の値の大小関係に基づいて、該時刻  $t_2$  の画像に含まれるブロックの識別符号と動きベクトルとを決定する、

ことを特徴とする請求項 3 2 記載の画像上移動物体追跡方法。