

【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 5 月 10 日 (2007.5.10)

【公開番号】特開 2005-269419 (P2005-269419A)
 【公開日】平成 17 年 9 月 29 日 (2005.9.29)
 【年通号数】公開・登録公報 2005-038
 【出願番号】特願 2004-81151 (P2004-81151)
 【国際特許分類】

H 0 4 N 5/232 (2006.01)

G 0 6 T 7/20 (2006.01)

【F I】

H 0 4 N 5/232 Z

G 0 6 T 7/20 1 0 0

【手続補正書】
 【提出日】平成 19 年 3 月 19 日 (2007.3.19)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

動画を構成するフレーム画像において複数の局所領域を設け、該複数の局所領域における複数の前記フレーム画像間での動きをそれぞれ示す複数の第 1 の情報を得る第 1 のステップと、

該複数の第 1 の情報を用いて画像の変形を表現する複数の第 2 の情報を得る第 2 のステップと、

複数の選択規則を用意し、該選択規則ごとに複数の前記第 2 の情報を選択し、さらに該選択された複数の第 2 の情報を代表する第 2 の代表情報を前記選択規則ごとに得る第 3 のステップと、

前記複数の選択規則に対して得られた複数の前記第 2 の代表情報を用いて、画像全体の変形を表現する第 3 の情報を得る第 4 のステップとを有することを特徴とする画像変形推定方法。

【請求項 2】

前記第 1 の情報が動きベクトルであり、

前記第 2 および第 3 の情報が座標変換パラメータであることを特徴とする請求項 1 に記載の画像変形推定方法。

【請求項 3】

前記動きは、前記動画を撮影する撮像装置の動きにより生ずるものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像変形推定方法。

【請求項 4】

前記第 3 のステップにおいて、前記選択規則ごとに前記第 2 の情報の大きさに応じた該第 2 の情報の頻度分布を求め、該頻度分布に基づいて前記第 3 の情報を得ることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の画像変形推定方法。

【請求項 5】

前記第 3 のステップにおいて、前記頻度分布に対して単一のピークを有する関数をコンボリューションし、該コンボリューションにより得られた最大の前記第 2 の情報を前記第 2 の代表情報とすることを特徴とする請求項 4 に記載の画像変形推定方法。

【請求項 6】

前記第 4 のステップにおいて、前記複数の第 2 の代表情報間において各第 2 の代表情報を得るために用いた前記局所領域の数および画像中の基準位置からの距離のうち少なくとも一方に基づいて算出した重み付き誤差が最小となるように前記第 3 の情報を得ることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の画像変形推定方法。

【請求項 7】

前記第 1 のステップにおいて、前記複数の局所領域が所定の配置条件に従って設けられ、
前記各選択規則は、同一の前記配置条件に従って設けられた前記局所領域に対応する前記第 2 の情報を選択する規則であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の画像変形推定方法。

【請求項 8】

前記フレーム画像が魚眼画像であり、
前記第 1 の情報に対して魚眼歪成分の補正処理を行う第 5 のステップを有し、
前記第 2 のステップにおいて、該補正処理された前記第 1 の情報を用いて前記第 2 の情報を得ることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の画像変形推定方法。

【請求項 9】

動画を構成するフレーム画像において複数の局所領域を設け、該複数の局所領域における複数の前記フレーム画像間での動きをそれぞれ示す複数の第 1 の情報を得る第 1 のステップと、
前記各第 1 の情報を、それぞれ異なる複数の画像変形成分を表す複数の第 2 の情報に分離する第 2 のステップと、
複数の選択規則を用意し、前記画像変形成分ごとおよび前記選択規則ごとに前記第 2 の情報を複数選択し、さらに該選択された前記複数の第 2 の情報を代表する第 2 の代表情報を、前記画像変形成分ごとおよび前記選択規則ごとに得る第 3 のステップと、
前記複数の画像変形成分および前記複数の選択規則に対して得られた複数の前記第 2 の代表情報を用いて、画像全体の変形を表現する第 3 の情報を得る第 4 のステップとを有することを特徴とする画像変形推定方法。

【請求項 10】

前記第 1 の情報が動きベクトルであり、
前記第 2 および第 3 の情報が座標変換パラメータであることを特徴とする請求項 9 に記載の画像変形推定方法。

【請求項 11】

前記動きは、前記動画を撮影する撮像装置の動きにより生ずるものであることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の画像変形推定方法。

【請求項 12】

前記複数の画像変形成分は、平行移動成分、拡大縮小成分および回転成分のうち少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 9 から 11 のいずれか 1 つに記載の画像変形推定方法。

【請求項 13】

前記第 3 のステップにおいて、前記画像変形成分ごとおよび前記選択規則ごとに前記第 2 の情報の大きさに応じた該第 2 の情報の頻度分布を求め、該頻度分布に基づいて前記第 2 の代表情報を得ることを特徴とする請求項 9 から 12 のいずれか 1 つに記載の画像変形推定方法。

【請求項 14】

前記第 3 のステップにおいて、前記頻度分布に対して単一のピークを有する関数をコンボリューションし、該コンボリューションにより得られた最大の前記第 2 の情報を前記第 2 の代表情報とすることを特徴とする請求項 13 に記載の画像変形推定方法。

【請求項 15】

前記第 4 のステップにおいて、前記複数の第 2 の代表情報間において各第 2 の代表情報

を得るために用いた前記局所領域の数および画像中の基準位置からの距離のうち少なくとも一方に基づいて算出した重み付き誤差が最小となるように前記第3の情報を得ることを特徴とする請求項9から14のいずれか1つに記載の画像変形推定方法。

【請求項16】

前記第1のステップにおいて、前記複数の局所領域が所定の配置条件に従って設けられ、

前記各選択規則は、同一の前記配置条件に従って設けられた前記局所領域に対応する前記第2の情報を選択する規則であることを特徴とする請求項9から15のいずれか1つに記載の画像変形推定方法。

【請求項17】

前記フレーム画像が魚眼画像であり、

前記第1の情報に対して魚眼歪成分の補正処理を行う第5のステップを有し、

前記第2のステップにおいて、該補正処理された前記各第1の情報を前記複数の第2の情報に分離することを特徴とする請求項9から16のいずれか1つに記載の画像変形推定方法。

【請求項18】

前記フレーム画像が魚眼画像であり、

前記第2の情報に対して魚眼歪成分の補正処理を行う第5のステップを有し、

前記第3のステップにおいて、該補正処理された前記第2の情報をを用いて前記第2の代表情報を得ることを特徴とする請求項9から16のいずれか1つに記載の画像変形推定方法。

【請求項19】

請求項1から18のいずれか1つに記載の画像変形推定方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであることを特徴とする画像変形推定プログラム。

【請求項20】

動画を構成するフレーム画像において複数の局所領域を設け、該複数の局所領域における複数の前記フレーム画像間での動きをそれぞれ示す複数の第1の情報を得る第1の手段と、

該複数の第1の情報のうち少なくとも一部を用いて画像の変形を表現する複数の第2の情報を得る第2の手段と、

複数の選択規則を有し、該選択規則ごとに複数の前記第2の情報を選択し、さらに該選択された複数の第2の情報を代表する第2の代表情報を前記選択規則ごとに得る第3の手段と、

前記複数の選択規則に対して得られた複数の前記第2の代表情報をを用いて、画像全体の変形を表現する第3の情報を得る第4の手段とを有することを特徴とする画像変形推定装置。

【請求項21】

動画を構成するフレーム画像において複数の局所領域を設け、該複数の局所領域における複数の前記フレーム画像間での動きをそれぞれ示す複数の第1の情報を得る第1の手段と、

前記各第1の情報を、それぞれ異なる複数の画像変形成分を表す複数の第2の情報に分離する第2の手段と、

複数の選択規則を有し、前記画像変形成分ごとおよび前記選択規則ごとに前記第2の情報を複数選択し、さらに該選択された前記複数の第2の情報を代表する第2の代表情報を、前記画像変形成分ごとおよび前記選択規則ごとに得る第3の手段と、

前記複数の画像変形成分および前記複数の選択規則に対して得られた複数の前記第2の代表情報をを用いて、画像全体の変形を表現する第3の情報を得る第4の手段とを有することを特徴とする画像変形推定装置。

【請求項22】

請求項20又は21に記載の画像変形推定装置と、

動画撮影を行う撮像系とを有することを特徴とする撮像装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

この特許文献2の方法では、変換係数を用いて展開された動きベクトルと、検出された動きベクトルとの差をもとに同一の動きであるか否かを繰り返し判定しているため、計算量が多い。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

101-2は動き検出回路であり、動き検出点選択回路101-1により指定された座標においてブロックマッチングを行い、各検出点における動きベクトル(第1の情報) 100-2を算出する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

102は局所演算により座標変換パラメータ(第2の情報) 100-3を算出する局所パラメータ算出部であり、入力された動きベクトル100-2のうち所定数の局所的な動きベクトルから(1)式中のa, b, c, dである4つの座標変換パラメータを算出する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

動きベクトル選択回路102-1は、点対称の位置関係にある2つの検出点の動きベクトルを選択する。局所パラメータ算出回路102-2は、選択された2つの検出点の動きベクトルから座標変換パラメータを算出する。ここで算出される座標変換パラメータは、局所的に検出された動きベクトルを2つ用いて算出されたものであり、以下これらの座標変換パラメータを局所座標変換パラメータ 100-3という。局所座標変換パラメータは、それぞれ異なる2つの検出点の動きベクトルを用いて複数算出される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

103は後述する選択規則を代表する座標変換パラメータを算出する規則代表パラメータ算出部であり、局所座標変換パラメータを所定の選択規則に従って複数選択し、さらにそれらの代表値としての座標変換パラメータ（第2の代表情報）100-4を算出する。具体的には、局所パラメータ選択回路103-1において、各選択規則に対して複数の局所座標変換パラメータが選択される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

また、頻度分布作成回路103-2は、作成した頻度分布に対してガウシアン関数をコンボリューションする。そして、同心円ごと（つまりは選択規則ごと）の局所座標変換パラメータの頻度分布は規則代表パラメータ算出回路103-3により評価され、その評価に基づいて、各選択規則を代表する座標変換パラメータを算出する。選択規則を代表する座標変換パラメータとは、該選択規則に従って選択された複数の局所座標変換パラメータから算出される、それらを代表する座標変換パラメータである。本実施例では、これを以下、規則代表座標変換パラメータ100-4という。これにより、同心円毎に1つの規則代表座標変換パラメータが算出される。図4に示す場合においては、4つの選択規則をそれぞれ代表する4つの規則代表座標変換パラメータが算出される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

図5（A）は、1つの同心円上から選択された局所座標変換パラメータの頻度分布51を示しており、図5（B）は、この頻度分布51に対してガウシアン関数53をコンボリューションした後の頻度分布52をそれぞれ模式的に示している。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

202は動き成分分離部であり、検出点において検出された動きベクトル（第1の情報）200-2を拡大縮小、回転、水平および垂直移動の各動き成分（画像変形成分：第2の情報）200-3に分離する。具体的には、まず選択回路202-1によって、画像中心に関して点对称の位置関係にある2つの検出点の動きベクトルが選択され、動き成分分離回路202-2において、指定された動きベクトルに対して、これを拡大縮小成分、回転成分、水平移動成分、垂直移動成分に分離する演算を行う。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

203は代表動き成分算出部であり、分離された各動き成分200-3から複数の選択規則のそれぞれに従って、選択規則ごとに複数の動き成分を選択し、さらに各選択規則の代表値である規則代表動き成分（第2の代表情報）200-4を算出する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

204は全体代表パラメータ算出部であり、入力された各選択規則の規則代表動き成分200-4から、カメラ振れにより生じる画面全体の変形を代表して表現する座標変換パラメータ（全体代表座標変換パラメータ）200-5を算出する。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0099

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0099】

303は局所パラメータ算出部であり、魚眼歪みが補正された動きベクトル300-3から局所演算による座標変換パラメータ（局所座標変換パラメータ：第2の情報）300-4を算出する。具体的には、動きベクトル選択回路303-1により、画像中心に関して点对称の位置関係にある2つの検出点における魚眼歪補正がされた動きベクトルが選択され、局所パラメータ算出回路303-2において、選択された2つの動きベクトルから局所座標変化パラメータが算出される。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0100

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0100】

304は規則代表パラメータ算出部であり、算出された局所座標変換パラメータ300-4を、実施例1と同様に設定された複数の選択規則のそれぞれに従って選択し、さらに選択規則ごとの代表値である規則代表座標変換パラメータ300-5を算出する。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0102

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0102】

そして、規則代表パラメータ算出回路304-3は、コンボリ्यूションされた頻度分布のうち最大の値をとるパラメータ値を、該選択規則を代表する座標変換パラメータ（規則代表座標変換パラメータ：第2の代表情報）300-5として決定する。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0125

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0125】

魚眼歪みの補正が行われた動きベクトル 400 - 3 は、動き成分分離部 403 により拡大縮小、回転、水平および垂直移動成分の各動き成分（画像変形成分：第 2 の情報）400 - 4 に分離される。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0127

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0127】

404 は動き成分算出部であり、分離された各動き成分 400 - 4 から、複数の選択規則のそれぞれに従って、同一種類の動き成分を選択規則ごとに複数ずつ選択し、さらに選択規則ごとおよび動き成分の種類ごとに、動き成分の代表値としての代表動き成分（第 2 の代表情報）400 - 5 を算出する。なお、本実施例では、実施例 1 と同様に、複数の選択規則はそれぞれ、同一の同心円上の動き成分を選択する規則として設定している。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0129

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0129】

405 は全体代表パラメータ算出部であり、複数の選択規則および複数種類の動き成分に対して算出された規則代表動き成分 400 - 5 を用いて、画面全体の変形を代表して表現する座標変換パラメータ（全体代表座標変換パラメータ：第 3 の情報）400 - 6 を算出する。具体的には、規則代表パラメータ算出回路 405 - 1 において、入力された規則代表動き成分は、当該選択規則を代表する座標変換パラメータ（規則代表座標変換パラメータ）に変換される。そして、重み付き誤差算出回路 405 - 2 は、選択規則ごとに生成された各規則代表座標変換パラメータに対して、他の規則代表座標変換パラメータとの重み付き誤差を算出する。さらに、全体代表パラメータ算出回路 405 - 3 は、この重み付き誤差が最小となる規則代表座標変換パラメータを、画面全体の変形を代表して表現する全体代表座標変換パラメータ 400 - 6 として算出する。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0141

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0141】

501 は局所的動き検出部であり、魚眼光学系を用いて撮影された動画像データ 500 - 1 のフレーム画像間において動きベクトル（第 1 の情報）500 - 2 を検出する。具体的には、動き検出点選択回路 501 - 1 は、動き検出を行う検出点の座標を指定する。検出点は、実施例 1 と同様に複数の同心円上に配置される。また、検出点は、画像中心に関して各検出点と点対称の位置関係となる位置に他の検出点が存在するように配置される。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0145

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0145】

503は規則代表動き成分算出部であり、複数の選択規則のそれぞれに従って、魚眼画像上の同一種類の動き成分500-3を複数ずつ選択し、選択規則ごとおよび動き成分の種類ごとに代表値としての規則代表動き成分(第2の代表情報)500-4を算出する。具体的には、動き成分選択回路503-1において、各選択規則に従って同一種類の動き成分が複数ずつ選択され、該選択された複数の動き成分の大きさに基づく頻度分布が、頻度分布作成回路503-2で作成される。本実施例では、各選択規則として、同一の同心円上の検出点での動き成分を選択する規則が設定されている。なお、同一の同心円上の動きベクトルが有する魚眼歪みはほぼ同じであると考えられるため、検出点を同心円上に配置することで、魚眼歪みの補正を行わずに多数の動き成分について頻度分布の作成が可能である。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0147

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0147】

具体的には、規則代表動き成分算出回路503-3は、ガウシアン関数がコンボリューションされた頻度分布において最大となる動き成分値を、該選択規則および該動き成分の種類を代表する動き成分(規則代表動き成分)500-4として算出する。

【手続補正 21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0150

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0150】

505は全体代表パラメータ算出部であり、魚眼歪みが補正された規則代表動き成分500-5から画面全体の変形を代表して表現する座標変換パラメータ(全体代表座標変換パラメータ:第3の情報)500-6を算出する。具体的には、規則代表パラメータ算出回路505-1は、魚眼歪みが補正された各規則代表動き成分から選択規則を代表する座標変換パラメータ(規則代表座標変換パラメータ)を算出する。これは実施例2と同様の処理で行われる。次に、重み付き誤差算出回路505-2は、規則代表座標変換パラメータ間の重み付き誤差、すなわち各規則代表座標変換パラメータに対する他の規則代表座標変換パラメータとの重み付き誤差を算出する。そして、この重み付き誤差は、全体代表パラメータ算出回路505-3で評価され、誤差が最も小さい規則代表座標変換パラメータが、画面全体の変形を代表して表現する全体代表座標変換パラメータ500-6として算出される。全体代表パラメータ算出部505では、実施例2と同様の処理が行われる。