

【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 6 部門第 1 区分

【発行日】平成28年4月14日 (2016.4.14)

【公開番号】特開2014-196941 (P2014-196941A)

【公開日】平成26年10月16日 (2014.10.16)

【年通号数】公開・登録公報2014-057

【出願番号】特願2013-72311 (P2013-72311)

【国際特許分類】

G 0 1 C 19/00 (2013.01)

H 0 4 M 1/00 (2006.01)

G 0 1 C 21/28 (2006.01)

【 F I 】

G 0 1 C 19/00 Z

H 0 4 M 1/00 R

G 0 1 C 21/00 D

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月25日 (2016.2.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 4 】

また、請求項 5 の発明は、請求項 4 の発明に係る携帯端末装置であって、前記加速度センサにより取得された加速度情報に基づいて、歩行周期ごとに到来する、前記カメラの速度が最小となるタイミングを決定し、前記演算タイミングは、前記カメラの速度が最小となるタイミングとなるように決定される。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 7 】

また、請求項 8 の発明は、請求項 7 の発明に係る携帯端末装置であって、前記加速度センサにより取得された加速度情報に基づいて、歩行周期ごとに到来する、前記カメラの速度が最小となるタイミングを決定し、前記演算タイミングは、前記カメラの速度が最小となるタイミングとなるように決定される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 5 】

また、請求項 16 の発明は、ユーザによって携帯されるコンピュータによる読み取り可能なプログラムであって、前記プログラムの前記コンピュータによる実行は、前記コンピュータを、前記コンピュータの移動における角速度を測定して角速度情報を取得するジャイロセンサと、前記コンピュータの移動における加速度を測定して加速度情報を取得する加速度センサと、前記コンピュータが移動している期間における周囲の被写体を撮像して

画像情報を取得するカメラと、前記画像情報に基づいて前記被写体の動きベクトルを算出するベクトル演算手段と、前記ジャイロセンサにより取得された角速度情報と前記加速度センサにより取得された加速度情報とに応じて、前記ユーザの歩行動作による進行方向と前記カメラの撮像方向との相対関係を判定する相関判定手段と、前記ベクトル演算手段により算出された前記被写体の動きベクトルと前記相関判定手段により判定された前記相関関係とに応じて、前記ユーザが歩行動作における直進状態か否かを判定する直進歩行判定手段と、前記直進歩行判定手段により前記ユーザが歩行状態における直進状態であると判定されたことに応じて、前記ジャイロセンサにより取得される角速度情報を補正する補正手段とを備えるコンピュータとして機能させる。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２６】

また、請求項１７の発明は、ユーザによって携帯されるコンピュータによる読み取り可能なプログラムであって、前記プログラムの前記コンピュータによる実行は、前記コンピュータを、前記コンピュータの移動における角速度を測定して角速度情報を取得するジャイロセンサと、前記コンピュータの移動における加速度を測定して加速度情報を取得する加速度センサと、前記ジャイロセンサにより取得された角速度情報および前記加速度センサにより取得された加速度情報を、予め与えられる歩行動作におけるパターンと比較することにより、前記ユーザが歩行動作における直進状態か否かを判定する直進歩行判定手段と、前記直進歩行判定手段により前記ユーザが歩行状態における直進状態であると判定されたことに応じて、前記ジャイロセンサにより取得される角速度情報を補正する補正手段とを備えるコンピュータとして機能させる。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１３５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０１３５】

ベクトル演算部１０１ａは、代表サブブロックの動きベクトルを、歩行周期に平均するのではなく、そのまま被写体の動きベクトルとして動きベクトル情報１１１を作成する。また、ベクトル演算部１０１ａによる演算タイミングは、演算タイマによって決定されるのではなく、歩行周期演算部１００ａから通知される。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１５１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０１５１】

また、歩行周期に同期して代表サブブロックの動きベクトルが演算されているため、進行方向の動き以外の動きによる影響はすでにキャンセルされている。したがって、代表サブブロックの動きベクトルを歩行周期で平均する必要はなく、第１の実施の形態におけるステップＳ４４に相当する処理は、第２の実施の形態では実行されず、ステップＳ７２において求められた代表サブブロックの動きベクトルがそのまま被写体の動きベクトルとして動きベクトル情報１１１に格納される。

【手続補正７】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１５５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0155】

また、演算タイミングが、カメラ16の速度が最小のときとなるように決定される。したがって、進行方向への動き以外の動きによる影響を抑制することができるとともに、画像情報160のブレも抑制することができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0158

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0158】

また、第2の実施の形態では、歩行周期に同期してベクトル演算が実行されるため、ベクトル演算の演算周期が比較的長くなる。これにより、代表サブブロックに含まれる被写体の画像内における移動量が大きくなり、代表サブブロックの探索エリアが広がる懸念がある。しかしながら、携帯端末装置1aでは、角速度 w , s , v 、および、加速度 w , s , v に基づいて代表サブブロックの画像内における移動量を推定することができるため、このような問題を抑制することができる。これは以下に説明する第3の実施の形態においても同様である。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0170

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0170】

また、画像情報160にエッジ量検出処理を行って動きベクトルを演算する場合には、当該画像情報160における手ブレが少ない方が好ましいことも第2の実施の形態で説明したとおりである。したがって、携帯端末装置1bは、カメラ16bの速度が最小のときに撮像タイミングが到来したと判定するように構成する。これにより、第2の実施の形態と同様に、カメラ16bによって撮像される画像情報160において、最も手ブレが少ない状態の画像情報160によって動きベクトルを演算することができ、精度が向上する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0171

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0171】

すなわち、携帯端末装置1aは、演算タイミングを調整することによって、最適なタイミングの画像情報160を用いて動きベクトルを演算するように構成されていたが、携帯端末装置1bは、最適なタイミングの画像情報160のみを撮像するように構成されている。これによって、カメラ16bによる撮像回数を大幅に減らすことが可能となり、処理負荷が軽減されるとともに、消費電力も抑制される。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0172

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0172】

以上のことから、携帯端末装置1bは、歩行周期ごとに到来する、カメラ16bの速度が最小となるタイミングで撮像タイミングが到来したと判定し、ステップS85において

Yesと判定する。このようなタイミングは、歩行周期演算部100bによって第2の実施の形態における歩行周期演算部100aと同様の手法により検出され、カメラ16bに伝達される。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0178

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0178】

また、撮像タイミングが、カメラ16bの速度が最小のときとなるように決定される。したがって、進行方向への動き以外の動きによる影響を抑制することができるとともに、画像情報160のブレも抑制することができる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0192

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0192】

なお、図20に示す処理が開始されるまでに、携帯端末装置1cでは、携帯端末装置1cを所持したユーザの既知の歩行動作におけるパターンの特徴点を学習させる工程と、所定の初期設定とがすでに実行されているものとする。初期設定には、ジャイロセンサ14および加速度センサ15による測定タイミングを計測するための測定タイマにTsをセットして起動する処理と、ジャイロセンサ14のバイアス値(bv)の初期値を設定する処理と、携帯端末装置1cの姿勢(処理開始時の姿勢)を決定する処理とが含まれる。携帯端末装置1cの初期姿勢を決定する手法としては、ユーザが携帯端末装置1cの操作部12を操作して姿勢を入力する方法や、図示しない磁気センサの出力により姿勢を決定する方法などが想定される。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0193

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0193】

初期設定が終了すると、携帯端末装置1cは、測定タイマと、1複歩時間が経過したか否かとを監視する状態となる(ステップS101, S105)。この状態を、以下の説明では、「監視状態」と称する。ただし、監視状態において、携帯端末装置1cは、ステップS101, S105以外の他の処理を実行していてもよい。

【手続補正15】

【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】

ユーザによって携帯される携帯端末装置であって、
前記携帯端末装置の移動における角速度を測定して角速度情報を取得するジャイロセンサと、
前記携帯端末装置の移動における加速度を測定して加速度情報を取得する加速度センサと、
前記携帯端末装置が移動している期間における周囲の被写体を撮像して画像情報を取得

するカメラと、

前記画像情報に基づいて前記被写体の動きベクトルを算出するベクトル演算手段と、

前記ジャイロセンサにより取得された角速度情報と前記加速度センサにより取得された加速度情報とに応じて、前記ユーザの歩行動作による進行方向と前記カメラの撮像方向との相対関係を判定する相関判定手段と、

前記ベクトル演算手段により算出された前記被写体の動きベクトルと前記相関判定手段により判定された前記相関関係とに応じて、前記ユーザが歩行動作における直進状態か否かを判定する直進歩行判定手段と、

前記直進歩行判定手段により前記ユーザが歩行状態における直進状態であると判定されたことに応じて、前記ジャイロセンサにより取得される角速度情報を補正する補正手段と

、

を備える携帯端末装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の携帯端末装置であって、

前記ベクトル演算手段は、前記画像情報をそれぞれが第 1 のサイズとなる複数のブロックに分割し、前記複数のブロックのそれぞれを前記第 1 のサイズよりも小さい第 2 のサイズとなる複数のサブブロックに分割し、前記複数のサブブロックごとにエッジ量を検出して、前記複数のブロックのそれぞれにおいてエッジ量が最大となるサブブロックを各ブロックの代表サブブロックとして決定し、決定した前記代表サブブロックの動きベクトルを算出することにより、前記被写体の動きベクトルを算出する携帯端末装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の携帯端末装置であって、

前記ベクトル演算手段は、前記代表サブブロックの動きベクトルを、前記ユーザの歩行周期単位に平均することにより、前記被写体の動きベクトルを求める携帯端末装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の携帯端末装置であって、

前記ベクトル演算手段は、前記ユーザの歩行周期に同期した演算タイミングで、前記代表サブブロックの動きベクトルを算出する携帯端末装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の携帯端末装置であって、

前記加速度センサにより取得された加速度情報に基づいて、歩行周期ごとに到来する、前記カメラの速度が最小となるタイミングを決定し、

前記演算タイミングは、前記カメラの速度が最小となるタイミングとなるように決定される携帯端末装置。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の携帯端末装置であって、

前記演算タイミングは、前記ユーザの両足が着地しているときとなるように決定される携帯端末装置。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の携帯端末装置であって、

前記カメラは、前記ユーザの歩行周期に同期した撮像タイミングで、前記携帯端末装置が移動している期間における周囲の被写体を撮像する携帯端末装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の携帯端末装置であって、

前記加速度センサにより取得された加速度情報に基づいて、歩行周期ごとに到来する、前記カメラの速度が最小となるタイミングを決定し、

前記撮像タイミングは、前記カメラの速度が最小となるタイミングとなるように決定される携帯端末装置。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の携帯端末装置であって、

前記撮像タイミングは、前記ユーザの両足が着地しているときとなるように決定される携帯端末装置。

【請求項 10】

請求項 3 ないし 9 のいずれかに記載の携帯端末装置であって、

前記歩行周期は、前記ユーザの歩行動作において、前記ユーザが左右の足をそれぞれ 1 歩ずつ進める時間に応じて決定されている携帯端末装置。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の携帯端末装置であって、

前記相関関係には、前記ユーザの歩行動作による進行方向に対して前記カメラの撮像方向が正対する関係が含まれる携帯端末装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の携帯端末装置であって、

前記ユーザの歩行動作による進行方向に対して前記カメラの撮像方向が正対している場合において、前記直進歩行判定手段は、前記ベクトル演算手段により求められた前記被写体の動きベクトルが、画像情報において放射状となっている場合に、前記ユーザの歩行動作が直進状態であると判定する携帯端末装置。

【請求項 13】

ユーザによって携帯される携帯端末装置であって、

前記携帯端末装置の移動における角速度を測定して角速度情報を取得するジャイロセンサと、

前記携帯端末装置の移動における加速度を測定して加速度情報を取得する加速度センサと、

前記ジャイロセンサにより取得された角速度情報および前記加速度センサにより取得された加速度情報を、予め与えられる歩行動作におけるパターンと比較することにより、前記ユーザが歩行動作における直進状態か否かを判定する直進歩行判定手段と、

前記直進歩行判定手段により前記ユーザが歩行状態における直進状態であると判定されたことに応じて、前記ジャイロセンサにより取得される角速度情報を補正する補正手段と、

を備える携帯端末装置。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の携帯端末装置であって、

前記直進歩行判定手段は、前記ユーザの歩行動作における歩行周期に応じて、前記パターンとの比較を行う携帯端末装置。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の携帯端末装置であって、

前記歩行周期は、前記ユーザの歩行動作において、前記ユーザが左右の足をそれぞれ 1 歩ずつ進める時間に応じて決定されている携帯端末装置。

【請求項 16】

ユーザによって携帯されるコンピュータによる読み取り可能なプログラムであって、前記プログラムの前記コンピュータによる実行は、前記コンピュータを、

前記コンピュータの移動における角速度を測定して角速度情報を取得するジャイロセンサと、

前記コンピュータの移動における加速度を測定して加速度情報を取得する加速度センサと、

前記コンピュータが移動している期間における周囲の被写体を撮像して画像情報を取得するカメラと、

前記画像情報に基づいて前記被写体の動きベクトルを算出するベクトル演算手段と、

前記ジャイロセンサにより取得された角速度情報と前記加速度センサにより取得された加速度情報とに応じて、前記ユーザの歩行動作による進行方向と前記カメラの撮像方向との相対関係を判定する相関判定手段と、

前記ベクトル演算手段により算出された前記被写体の動きベクトルと前記相関判定手段により判定された前記相関関係とに応じて、前記ユーザが歩行動作における直進状態か否かを判定する直進歩行判定手段と、

前記直進歩行判定手段により前記ユーザが歩行状態における直進状態であると判定されたことに応じて、前記ジャイロセンサにより取得される角速度情報を補正する補正手段と、
を備えるコンピュータとして機能させるプログラム。

【請求項 17】

ユーザによって携帯されるコンピュータによる読み取り可能なプログラムであって、前記プログラムの前記コンピュータによる実行は、前記コンピュータを、

前記コンピュータの移動における角速度を測定して角速度情報を取得するジャイロセンサと、

前記コンピュータの移動における加速度を測定して加速度情報を取得する加速度センサと、

前記ジャイロセンサにより取得された角速度情報および前記加速度センサにより取得された加速度情報を、予め与えられる歩行動作におけるパターンと比較することにより、前記ユーザが歩行動作における直進状態か否かを判定する直進歩行判定手段と、

前記直進歩行判定手段により前記ユーザが歩行状態における直進状態であると判定されたことに応じて、前記ジャイロセンサにより取得される角速度情報を補正する補正手段と、
を備えるコンピュータとして機能させるプログラム。

【請求項 18】

携帯端末装置の移動における角速度をジャイロセンサにより測定して角速度情報を取得する工程と、

前記携帯端末装置の移動における加速度を加速度センサにより測定して加速度情報を取得する工程と、

前記携帯端末装置が移動している期間における周囲の被写体をカメラにより撮像して画像情報を取得する工程と、

前記カメラにより取得された前記画像情報に基づいて前記被写体の動きベクトルを算出する工程と、

前記ジャイロセンサにより取得された角速度情報と前記加速度センサにより取得された加速度情報とに応じて、前記ユーザの歩行動作による進行方向と前記カメラの撮像方向との相対関係を判定する工程と、

算出された前記被写体の動きベクトルと前記相関関係とに応じて、前記ユーザが歩行動作における直進状態か否かを判定する工程と、

前記ユーザが歩行状態における直進状態であると判定されたことに応じて、前記ジャイロセンサにより取得される角速度情報を補正する工程と、
を有する補正方法。

【請求項 19】

携帯端末装置を所持したユーザの既知の歩行動作におけるパターンの特徴点を学習させる工程と、

携帯端末装置の移動における角速度をジャイロセンサにより測定して角速度情報を取得する工程と、

前記携帯端末装置の移動における加速度を加速度センサにより測定して加速度情報を取得する工程と、

前記ジャイロセンサにより取得された角速度情報および前記加速度センサにより取得された加速度情報を、前記パターンの特徴点と比較することにより、前記ユーザが歩行動作における直進状態か否かを判定する工程と、

前記ユーザが歩行状態における直進状態であると判定されたことに応じて、前記ジャイロセンサにより取得される角速度情報を補正する工程と、

を有する補正方法。