

【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3区分
 【発行日】平成23年12月8日(2011.12.8)

【公表番号】特表2010-510569(P2010-510569A)
 【公表日】平成22年4月2日(2010.4.2)
 【年通号数】公開・登録公報2010-013
 【出願番号】特願2009-537129(P2009-537129)
 【国際特許分類】

G 0 6 T 19/00 (2011.01)

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

【 F I 】

G 0 6 T 17/40 F

G 0 6 T 1/00 3 1 5

【誤訳訂正書】

【提出日】平成23年10月17日(2011.10.17)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0010

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0010】

本発明は、立体画像を形成するため、画像の2D-3D変換のためにオブジェクトのモデルフィッティング及びレジストレーションのシステム及び方法を提供する。本システムは、現実の世界のオブジェクトの様々な3Dモデルを記憶するデータベースを含む。第一の2D入力画像(たとえば左目画像又は参照画像)について、3Dに変換されるべき領域は、システムオペレータ又は自動検出アルゴリズムにより識別され又は輪郭が描かれる。それぞれの領域について、システムは、3Dモデルの投影が最適なやり方で識別された領域内の画像コンテンツに整合するように、データベースから記憶されている3Dモデルを選択し、選択された3Dモデルを位置合わせする。この整合プロセスは、幾何学的なアプローチ又は光度的なアプローチを使用して実現することができる。レジストレーションプロセスを介して第一の2D画像について3Dオブジェクトの3D位置及びポーズが計算された後、変形されたテクスチャをもつ位置合わせされた3Dオブジェクトを含む3Dシーンを、異なるカメラの視野角をもつ別の画像形成のプレーン上に投影することで、第二の画像(たとえば右目画像又は相補的な画像)が形成される。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0011

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0011】

本発明の開示の1態様によれば、立体画像を形成する3次元(3D)変換方法が提供される。本方法は、少なくとも1つの2次元(2D)画像を取得するステップ、少なくとも1つの2D画像の少なくとも1つのオブジェクトを識別するステップ、複数の予め決定された3Dモデルから、識別された少なくとも1つのオブジェクトに関連する少なくとも1つの3Dモデルを選択するステップ、識別された少なくとも1つのオブジェクトに対して選択された3Dモデルを位置合わせし、選択された3Dモデルを少なくとも1つの2D画像の画像プレーンとは異なる画像プレーンに投影することで、相補的な画像を形成するステップを含む。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0012

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0012】

別の態様では、位置合わせするステップは、選択された3Dモデルの投影された2Dの輪郭を少なくとも1つのオブジェクトの輪郭に整合させるステップを含む。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0013

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0013】

本発明の更なる態様では、位置合わせするステップは、選択された3Dモデルの少なくとも1つの光度特性を、少なくとも1つのオブジェクトの少なくとも1つの光度特性に整合させるステップを含む。

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0014

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0014】

本発明の別の態様では、オブジェクトの2次元(2D)画像から3次元(3D)への変換システムは、少なくとも1つの2D画像から相補的な画像を形成するポストプロセッシング装置を含んでおり、このポストプロセッシング装置は、少なくとも1つの2D画像における少なくとも1つのオブジェクトを識別するオブジェクト検出手段、識別された少なくとも1つのオブジェクトに対して少なくとも1つの3Dモデルを位置合わせするオブジェクト整合手段、少なくとも1つの3Dモデルをあるシーンに投影するオブジェクトレンダリング手段、及び、識別された少なくとも1つのオブジェクトに関連する少なくとも1つの3Dモデルを複数の予め決定された3Dモデルから選択し、選択された3Dモデルを少なくとも1つの2D画像の画像プレーンとは異なる画像プレーンに投影することで相補的な画像を形成する再構成モジュールを含む。

【誤訳訂正 6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0015

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0015】

さらに、本発明の更なる態様によれば、2次元(2D)画像から立体画像を形成する方法ステップを実行するため、コンピュータにより実行可能な命令からなるプログラムを実施する、コンピュータにより読み取り可能なプログラムストレージ装置が提供される。本方法は、少なくとも1つの2次元(2D)画像を取得するステップ、少なくとも1つの2D画像の少なくとも1つのオブジェクトを識別するステップ、識別された少なくとも1つのオブジェクトに関連する少なくとも1つの3Dモデルを選択するステップ、識別された少なくとも1つのオブジェクトに対して選択された3Dモデルを位置合わせするステップ、及び、少なくとも1つの2D画像の画像プレーンとは異なる画像プレーンに選択された3Dモデルを投影することで、相補的な画像を形成するステップを含む。

【誤訳訂正 7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】 0 0 2 9

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【 0 0 2 9 】

本発明のシステム及び方法は、立体画像を形成するため、画像の2D - 3D変換のための3Dに基づく技術を提供する。次いで、立体画像は、3D立体フィルムを形成するために、更なるプロセスで利用することができる。本システムは、現実の世界のオブジェクトの様々な3Dモデルを記憶するデータベースを含む。第一の2D入力画像（たとえば左目画像又は参照画像）について、3Dに変換されるべき領域は、システムオペレータ又は自動検出アルゴリズムにより識別され又は輪郭が描かれる。それぞれの領域について、システムは、3Dモデルの投影が最適なやり方で識別された領域内の画像コンテンツに整合するように、データベースから記憶されている3Dモデルを選択し、選択された3Dモデルを位置合わせする。この整合プロセスは、幾何学的なアプローチ又は光度的なアプローチを使用して実現することができる。レジストレーションプロセスを介して入力された2D画像について3Dオブジェクトの3D位置及びポーズが計算された後、変形されたテクスチャをもつ位置合わせされた3Dオブジェクトを含む3Dシーンを、異なるカメラの視野角をもつ別の画像形成のプレーン上に投影することで、第二の画像（たとえば右目画像又は相補的な画像）が形成される。

【誤訳訂正8】

【訂正対象書類名】 明細書

【訂正対象項目名】 0 0 3 4

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【 0 0 3 4 】

ソフトウェアプログラムは、立体画像を形成するため、2次元（2D）画像を3次元（3D）画像に変換するため、メモリ110に記憶される3次元（3D）変換モジュール114を含む。3D変換モジュール114は、2D画像においてオブジェクト又は領域を識別するオブジェクト検出器116を含む。オブジェクト検出器116は、画像編集ソフトウェアによりオブジェクトを含んでいる画像の領域の輪郭を手動的に描くか、又は、自動検出アルゴリズムでオブジェクトを含んでいる画像領域を分離することで、オブジェクトを識別する。また、3D変換モジュール114は、オブジェクトの3Dモデルを2Dオブジェクトに整合させ、位置合わせするオブジェクト整合手段118を含む。オブジェクト整合手段118は、以下に記載されるように、3Dモデルのライブラリ122と相互に作用する。3Dモデルのライブラリ122は、複数の3Dオブジェクトモデルを含み、この場合、それぞれのオブジェクトモデルは、予め定義されたオブジェクトに関連する。たとえば、予め決定された3Dモデルのうちの1つは、「ビルディング」オブジェクト又は「コンピュータモニタ」オブジェクトをモデリングするために使用される場合がある。それぞれの3Dモデルのパラメータは、予め決定されており、3Dモデルと共にデータベース122に保存される。オブジェクトレンダリング手段120は、3Dモデルを3Dシーンにレンダリングして、相補的な画像を形成するために設けられる。これは、ラスターライズプロセス、又はレイトレーシング又はフォトンマッピングのような更に進展された技術により実現される。

【誤訳訂正9】

【訂正対象書類名】 明細書

【訂正対象項目名】 0 0 3 8

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【 0 0 3 8 】

つぎに、ステップ208で、選択された3Dオブジェクトモデルは、識別されたオブジェクトに対して位置合わせされる。位置合わせプロセスのための輪郭に基づくアプローチ

及び光度のアプローチが以下に記載される。

【誤訳訂正 10】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0039

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0039】

輪郭に基づく位置合わせ技術は、選択された3Dオブジェクトの投影された2D輪郭（すなわち閉塞している輪郭）を2D画像における識別されたオブジェクトの描かれた/検出された輪郭に整合させる。3Dオブジェクトの閉塞している輪郭は、3Dオブジェクトが2Dプレーンに投影された後、オブジェクトの2D領域の境界である。たとえばコンピュータモニタ220である3Dモデルのフリーパラメータが、3D位置（ x, y, z ）、3Dポーズ（ θ, ϕ ）及び（図4に例示される）スケール s ）を含むと仮定すると、3Dモデルの制御パラメータは、 $(x, y, z, \theta, \phi, s)$ であり、これは、オブジェクトの3Dコンフィギュレーションを定義する。次いで、3Dモデルの輪郭は、以下のようベクトル関数として定義される。

【誤訳訂正 11】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0042

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0042】

ここで m は3Dモデルを意味する。外形が描かれた領域の輪郭は、類似の関数として表現することができる。

【数3】

$$\mathbf{f}_d(t) = [x_d(t), y_d(t)], t \in [0,1] \quad (3)$$

この関数は、ノンパラメトリックな曲線である。次いで、最良のパラメータ Φ は、以下のように3Dコンフィギュレーションに関してコスト関数 $C(\Phi)$ を最小にすることで発見される。

【誤訳訂正 12】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0043

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0043】

【数4】

$$C(\Phi) = \int_0^1 [(x_m(t) - x_d(t|\Phi))^2 + (y_m(t) - y_d(t|\Phi))^2] dt \quad (4)$$

しかし、上記式の最小化は、計算が非常に困難である。それは、3Dオブジェクトから2D領域へのジオメトリ変換が複雑であり、コスト関数が微分可能でない場合があり、従って Φ の閉じた解を得ることが困難な場合があるからである。計算を容易にする1つのア

アプローチは、（たとえばモンテカルロ法といった）非決定的なサンプリング法を使用して、たとえば予め決定された閾値といった所望のエラーに到達するまで、パラメータ空間においてパラメータをランダムにサンプリングすることである。

上記は、1つの輪郭をマッチングすることに基づいた3Dコンフィギュレーションの推定を説明している。しかし、多数のオブジェクトが存在する場合、又は識別されたオブジェクトにホールが存在する場合、2D投影後に多数の閉塞した輪郭が生じる場合がある。さらに、オブジェクト検出器188は、2D画像における多数の輪郭が描かれた領域を識別している場合がある。これらのケースでは、多対多の輪郭マッチングが処理される。モデルの輪郭（たとえば3Dモデルの2D投影）が $f_{m1}, f_{m2}, \dots, f_{mN}$ として表され、画像の輪郭（たとえば2D画像における輪郭）が $f_{d1}, f_{d2}, \dots, f_{di}, \dots, f_{dM}$ として表されるものとし、この場合、 i, j は輪郭を識別するための整数のインデックスである。輪郭間の対応は、関数 $g(\cdot)$ として表すことができ、この関数は、モデルの輪郭のインデックスを図6に例示されるような画像の輪郭のインデックスにマッピングする。次いで、最良の輪郭の対応及び最小の3Dのコンフィギュレーションは、以下のように計算される全体のコスト関数を最小にするために決定される。

【誤訳訂正13】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0044

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0044】

【数5】

$$C(\Phi, g) = \sum_{i \in \{1, N\}} C_{i, g(i)}(\Phi) \quad (5)$$

ここで $C_{i, g(i)}(\cdot)$ は、 i 番目の輪郭と、 $g(i)$ として索引付けされる、その整合された画像の輪郭との間の式(4)で定義されるコスト関数であり、 $g(\cdot)$ は、対応関数である。

位置合わせの相補的なアプローチは、2D画像の選択された領域の光度特性を使用するアプローチである。光度特性の例は、とりわけ色の特性、テクスチャの特性を含む。光度の位置合わせについて、データベースに記憶された3Dモデルには、表面のテクスチャが付される。特性抽出技法は、限定されるものではないがカラーヒストグラム又はモーメントヒストグラムを含めて、オブジェクトのポーズ又は位置を記述するため、有益な属性を抽出するために適用することができる。その後、特性は、3Dモデルの幾何学的パラメータを推定するか、又は位置合わせの幾何学的アプローチの間に推定されている幾何学的パラメータをリファインするために使用することができる。

選択された3Dモデルの投影された画像が $I_m(\cdot)$ であるとする、投影された画像は、3Dモデルの3Dポーズのパラメータの関数である。画像 $I_m(\cdot)$ から抽出されたテクスチャの特徴は $T_m(\cdot)$ であり、選択された領域内の画像が I_d である場合、テクスチャの特徴は T_d である。上記と同様に、最小自乗コスト関数は、以下のように定義される。