

【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】令和 4 年 12 月 5 日(2022.12.5)

【公開番号】特開 2021-39795(P2021-39795A)

【公開日】令和 3 年 3 月 11 日(2021.3.11)

【年通号数】公開・登録公報 2021-013

【出願番号】特願 2020-204672(P2020-204672)

【国際特許分類】

G 0 6 T 7/00(2017.01)

10

【F I】

G 0 6 T 7/00 C

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 11 月 25 日(2022.11.25)

【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】

20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

認識されていない物体の 1 つまたは複数の表面を表す第 1 の画像データを取得することと、

最初の最小実行可能領域(MVR)を、前記第 1 の画像データに基づいて、導出することと、

前記認識されていない物体の最初の移動の後、前記認識されていない物体を表す第 2 の画像データを取得することと、

前記第 2 の画像データに描かれた表面の推定された境界を表す露出した辺を識別することと、

30

前記第 2 の画像データの前記露出した辺に基づいて、前記最初の MVR を評価することと、

前記最初の MVR を評価することに基づいて、最終的な MVR を生成することと、

前記認識されていない物体の新しい記録を表し、且つ、前記最終的な MVR を含む新しい登録データを作成することと、

を含む方法。

【請求項 2】

前記最初の MVR を評価することは、

前記第 2 の画像データの前記露出した辺のうち、前記認識されていない物体の移動に使用される 1 つまたは複数のロボット構成要素によって遮蔽されない物体の辺を表す明瞭な辺を識別することと、

40

前記明瞭な辺と角度をなして交差する補完的な辺を識別することと、

前記明瞭な辺および前記補完的な辺の長さの測定値を決定することと、

前記第 2 の画像データからの前記辺の長さの測定値を前記最初の MVR の寸法と比較することに基づいて前記最初の MVR を評価することと、

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記認識されていない物体の前記最初の移動を行うための動作を実施することと、

前記最初の移動の後、前記認識されていない物体に関するタスクを行うための動作を実施することと、

50

をさらに含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記認識されていない物体を把持するエンドエフェクタ、および、前記エンドエフェクタに動作可能に結合されたロボットアームの現在の姿勢と、前記ロボットアームの位置決めと、を記述する実世界の構成要素の位置を追跡することをさらに含み、

前記明瞭な辺を識別することは、前記第 2 の画像データの前記露出した辺が前記追跡された構成要素の位置から閾距離の外側であると判断することを含む、
請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記認識されていない物体の最初の移動を行うための前記動作を実施することは、

10

前記最初の M V R 内の把持位置の上にエンドエフェクタを配置する位置決め計画を生成することと、

前記位置決め計画を生成した後、中間画像データを取得することと、

前記エンドエフェクタ、および / または、前記エンドエフェクタに取り付けられたロボットアームに関連付けられた追跡されていない付属品に対応する所定のパターンを描く中間画像データの部分を表す付属品遮蔽部分を識別することと、

前記エンドエフェクタを、前記把持位置から離れた 1 つまたは複数の位置に取り除き、次に、前記エンドエフェクタを前記把持位置の上に再配置するための調整計画を、前記付属品遮蔽部分の前記識別に基づいて生成することと、

を含む、請求項 3 に記載の方法。

20

【請求項 6】

前記最初の M V R は、前記認識されていない物体の前記表面のうちの 1 つの最初の推定値を表す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記最初の M V R を評価することは、前記第 2 の画像データの 1 つまたは複数の部分および / または前記露出した辺が前記最初の M V R の対応する部分に一致する時、予測した状態を検出することを含み、

前記最終的な M V R を生成することは、前記予測した状態に基づいて、前記最初の M V R を前記最終的な M V R として決定することを含む、

請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記最初の M V R を評価することは、前記第 2 の画像データの 1 つまたは複数の部分および / または前記露出した辺が前記最初の M V R の対応する部分に一致しない時、予期せぬ状態を検出することを含み、

前記最終的な M V R を生成することは、前記第 2 の画像データの前記 1 つまたは複数の部分および / または前記露出した辺に従って、前記第 1 の画像データを用いて、前記最初の M V R を調整することを含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記最初の M V R を評価することは、前記第 2 の画像データの前記露出した辺のうちの 1 つの辺の長さの測定値を決定することを含み、

40

前記最終的な M V R を生成することは、前記辺の長さの測定値が、前記最初の M V R の対応する寸法に一致しない時、前記辺の長さの測定値に従って、前記最初の M V R を調整することを含む、

請求項 5 に記載の方法。

【請求項 10】

前記最初の M V R を評価することは、

前記露出した辺を所定の形状パターンと比較することに基づいて、変形した物体の状態を含む前記予期せぬ状態を検出することと、

前記変形した物体の状態を検出することに基づいて、計算した物体寸法を決定するこ

50

とと、
を含み、

前記最終的なM V Rを生成することは、前記計算した物体寸法に従って、前記最初のM V Rを調整することを含む、
請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記計算した物体寸法を決定することは、
前記所定の形状パターンとの前記比較に基づいて、前記露出した辺のうちの 1 つを選択することと、

前記選択された露出した辺と一致する前記第 2 の画像データであって、その中に描かれた位置の深度測定値を有する三次元の (3 D) 点群である前記第 2 の画像データで、分析ストリップを導出することと、

前記分析ストリップ内の位置であり、且つ、前記選択された露出した辺と平行な方向に沿って一定の距離だけ離れた前記 3 D 点群で描かれた位置である分析位置を導出することと、

—
それぞれ、前記分析位置に対応する隣り合う 3 D 位置の対の間の直線距離を表す区分長を、
前記分析位置に関連付けられた深度測定値に基づいて計算することと、

平らな表面に置いた時の前記認識されていない物体の辺の直線距離の推定値を表す計算した物体寸法を、前記区分長に基づいて、導出することと、

を含む、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記最初の M V R を評価することは、

かんだ状態を含む前記予期せぬ状態を、

前記露出した辺を所定の形状パターンと比較することと、

第 1 の辺と第 2 の辺の間の物体分離部分であって、前記第 1 の辺は、前記第 2 の辺と、決定された把持部位置との間にある、前記物体分離部分を識別することと、

に基づいて、検出することと、

前記かんだ状態が検出される時、前記第 1 の辺の長さの測定値を決定することと、

前記辺の長さの測定値に従って、前記最初の M V R を、前記第 2 の画像データの 前記 1 つまたは複数の部分と比較することと、

を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記最初の M V R を評価することは、

蓋が開いた状態を含む前記予期せぬ状態を、

第 1 の辺と第 2 の辺を識別することであって、前記第 1 の辺は、前記第 2 の辺と決定された把持部の位置との間にあり、前記第 2 の辺と開放角を成す、前記第 1 の辺と前記第 2 の辺を識別することと、

前記第 1 の辺と前記第 2 の辺とを所定の形状パターンと比較することとに基づいて、
検出することと、

前記蓋が開いた状態を検出することに基づいて、計算した物体寸法を決定することと、
を含み、

前記最終的な M V R を生成することは、残りの長さと前記第 1 の辺の長さとに従って、
前記最初の M V R を調整することを含む、
請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記計算した物体寸法を決定することは、

前記第 1 の辺の長さを決定することと、

前記第 2 の辺の前記第 1 の辺を超えて延びる部分を表す前記残りの長さを測定することと、

—

を含む、請求項 1 3 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

少なくとも 1 つのプロセッサと、
前記少なくとも 1 つのプロセッサに接続された少なくとも 1 つのメモリデバイスとを含むロボットシステムであって、前記メモリデバイスは、
認識されていない物体の 1 つまたは複数の表面を表す第 1 の画像データを取得することと、
最初の最小実行可能領域 (MVR) を、前記第 1 の画像データに基づいて導出することと、
前記認識されていない物体の最初の移動の後、前記認識されていない物体を表す第 2 の画像データを取得することと、
前記第 2 の画像データに描かれた表面の推定された境界を表す露出した辺を識別することと、
前記第 2 の画像データの前記露出した辺に基づいて、前記最初の MVR を評価することと、
前記最初の MVR を評価することに基づいて、最終的な MVR を生成することと、
前記認識されていない物体に関する新しい記録を表し、且つ、前記最終的な MVR を含む新しい登録データを作成することと、
のために、前記プロセッサによって実行可能な命令を記憶する、
ロボットシステム。

10

【請求項 16】

前記認識されていない物体は、スタート位置にある、
請求項 15 に記載のロボットシステム。

20

【請求項 17】

前記少なくとも 1 つのメモリデバイスは、
前記第 2 の画像データの前記露出した辺のうち、遮蔽されていない物体の辺を表す明瞭な辺を識別することと、
遮蔽された領域とは別の前記第 2 の画像データの部分を表す分析領域を、前記明瞭な辺に基づいて決定することと、
前記明瞭な辺と交差する前記分析領域の補完的な辺を識別することと、
前記明瞭な辺および前記補完的な辺の長さの測定値を前記最初の MVR の寸法と比較する
ことと、
の命令を含む、
請求項 15 に記載のロボットシステム。

30

【請求項 18】

プロセッサ命令を記憶した有形非一時的コンピュータ読取可能な記憶媒体であって、前記プロセッサ命令は、1 つまたは複数のプロセッサによって実行されると、前記 1 つまたは複数のプロセッサに、方法を行わせ、前記方法は、
認識されていない物体の 1 つまたは複数の表面を表す第 1 の画像データを取得することと、
最初の最小実行可能領域 (MVR) を、前記第 1 の画像データに基づいて導出することと、
前記認識されていない物体の最初の移動の後、前記認識されていない物体を表す第 2 の画像データを取得することと、
前記第 2 の画像データに描かれた表面の推定された境界を表す露出した辺を識別することと、
前記第 2 の画像データの前記露出した辺に基づいて、前記最初の MVR を評価することと、
前記最初の MVR を評価することに基づいて、最終的な MVR を生成することと、
前記認識されていない物体の新しい記録を表し、且つ、前記最終的な MVR を含む新しい登録データを作成することと、

40

50

を含む、

前記有形非一時的コンピュータ読取可能な記憶媒体。

【請求項 19】

前記方法は、

所定の方向および所定の距離に従って、前記認識されていない物体の前記最初の移動を行うための動作を実施することと、

前記最初の移動の後、前記認識されていない物体のタスクを行うための動作を実施することと、

を含む、請求項 18 に記載の前記有形非一時的コンピュータ読取可能な記憶媒体。

【請求項 20】

前記新しい登録データを作成することは、前記新しい登録データを前記タスクを実施しながら作成することを含む、

請求項 19 に記載の前記有形非一時的コンピュータ読取可能な記憶媒体。

10

20

30

40

50