

【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 2 部門第 3 区分

【発行日】令和 3 年 11 月 25 日 (2021.11.25)

【公表番号】特表 2020-536754 (P2020-536754A)

【公表日】令和 2 年 12 月 17 日 (2020.12.17)

【年通号数】公開・登録公報 2020-051

【出願番号】特願 2020-519988 (P2020-519988)

【国際特許分類】

B 2 5 J 13/08 (2006.01)

A 6 1 B 34/20 (2016.01)

A 6 1 B 34/30 (2016.01)

G 0 1 L 5/22 (2006.01)

【F I】

B 2 5 J 13/08 Z

A 6 1 B 34/20

A 6 1 B 34/30

G 0 1 L 5/22

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 10 月 18 日 (2021.10.18)

【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】

第 1 のロボットアームであって、

少なくとも 2 つのリンク機構と、

前記少なくとも 2 つのリンク機構を接続する少なくとも 1 つのジョイントと、

前記少なくとも 2 つのリンク機構の間のトルクを検出するように構成された少なくとも 1 つのトルクセンサと、

前記第 1 のロボットアームの遠位端に接続された器具装置マニピュレータ ( I D M ; Instrument Device Manipulator ) と、

\_\_\_を有する第 1 のロボットアームと、

プロセッサと、

コンピュータ実行可能な命令を記憶するメモリであって、前記命令は前記プロセッサに、

前記トルクセンサの出力に基づいて、前記少なくとも 1 つのジョイントにおける第 1 のトルク値を計測することと、

前記第 1 のロボットアームの位置に基づいて前記少なくとも 1 つのジョイントにおける第 2 のトルク値を計測することであって、前記第 2 のトルク値は、前記少なくとも 2 つのリンク機構の間の前記トルクの重力成分を示す、ことと、

前記第 1 のトルク値と前記第 2 のトルク値との間の差に基づいて、前記 I D M における第 1 の力を特定することと、

前記 I D M における前記第 1 の力に基づいて、前記第 1 のロボットアームが物体と衝突したか否かを特定することと、

\_\_\_を実行させるメモリと、

\_\_\_を有することを特徴とするシステム。

## 【請求項 2】

前記メモリは、コンピュータ実行可能な命令をさらに含み、前記命令は前記プロセッサに、

前記第 1 のロボットアームが前記物体と衝突したと特定することに応じて、前記第 1 のロボットアームと前記物体との間の衝突を示す指標を暗号化することと、

暗号化データを表示するように構成されたディスプレイに、前記衝突を示す暗号化された前記指標を提供することと、

\_\_\_\_を実行させることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

## 【請求項 3】

前記 IDM の第 1 の軸に沿った移動によって、患者内で駆動されるように構成された操縦可能な器具をさらに有し、

(a) 前記メモリは、コンピュータ実行可能な命令をさらに含み、前記命令は前記プロセッサに、

前記 IDM に加わる前記第 1 の力の、前記第 1 の軸に直交する第 2 の軸に沿った第 1 の成分を特定することと、

前記第 1 の力の前記第 1 の成分が第 1 の閾値よりも大きいことを特定することと、  
\_\_\_\_を実行させ、

前記第 1 のロボットアームが前記物体と衝突したことを特定することが、前記第 1 の力の前記第 1 の成分が前記第 1 の閾値よりも大きいことを特定することにさらに基づき、

任意選択的に、(b) 前記メモリは、コンピュータ実行可能な命令をさらに含み、前記命令は前記プロセッサに、

前記 IDM に加わる前記第 1 の力の、前記第 1 の軸に沿った第 2 の成分を特定することと、

前記第 1 の力の前記第 2 の成分が第 2 の閾値よりも大きいことを特定することと、  
\_\_\_\_を実行させ、

前記第 1 のロボットアームが前記物体と衝突したことを特定することが、前記第 1 の力の前記第 2 の成分が前記第 2 の閾値よりも大きいことを特定することにさらに基づき、前記第 2 の閾値は、前記操縦可能な器具の前記患者内への挿入において想定される力よりも大きい、

\_\_\_\_ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシステム。

## 【請求項 4】

患者内で駆動されるように構成された操縦可能な器具であって、前記操縦可能な器具は、第 1 の医療器具と、前記第 1 の医療器具のワーキングチャネルを通して駆動されるように構成された第 2 の医療器具とを有し、前記第 1 の医療器具および前記第 2 の医療器具はそれぞれ、シース、リーダ、針、鉗子、およびブラシのうちの 1 つを含み、前記第 1 のロボットアームは、第 1 の軸に沿って前記第 1 の医療器具を駆動するように構成されている、操縦可能な器具と、

前記第 1 の医療器具を通して前記第 2 の医療器具を駆動するように構成された第 2 のロボットアームと、をさらに有し、

前記メモリは、コンピュータ実行可能な命令をさらに含み、前記命令は前記プロセッサに、

前記第 2 のロボットアームの IDM における第 2 の力を検出することと、

前記第 1 の力および前記第 2 の力の両方が、閾値力よりも大きいことを特定することと、

前記第 1 の力および前記第 2 の力の両方が、前記閾値力よりも大きいことを特定することに応じて、前記第 1 のロボットアームと前記第 2 のロボットアームとの位置ずれが発生していることを特定することと、

\_\_\_\_を実行させることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のシステム。

## 【請求項 5】

前記メモリは、コンピュータ実行可能な命令をさらに含み、前記命令は前記プロセッサ

に、

( a ) 挿入データが、前記第 2 の力が検出されたときに前記第 2 の医療器具が前記第 1 の医療器具を通して駆動されていることを示すことを特定すること、  
を実行させ、

前記挿入データが前記第 2 の医療器具が前記第 1 の医療器具を通して駆動されていることを示すことを特定することにさらに応じて、前記第 1 のロボットアームと前記第 2 のロボットアームとの位置ずれが発生していることを特定することが実行されるか、または、

( b ) 挿入データが、前記第 1 のトルク値および前記第 2 のトルク値が計測されたときに前記第 1 の医療器具が前記患者内に駆動されていることを示すことを特定することと

、

前記第 1 の力が前記閾値よりも大きいことを特定することと、

前記挿入データが、前記第 1 の医療器具が駆動されていることを示すことを特定すること、および前記第 1 の力が前記第 1 の閾値よりも大きいことを特定することに応じて、前記第 1 の医療器具を前記患者内にガイドするように構成された患者導入器に対して前記第 1 のロボットアームの位置ずれが発生していることを特定することと、

を実行させる

ことを特徴とする請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

患者内を駆動されるように構成された操縦可能な器具であって、第 1 の医療器具と、前記第 1 の医療器具を通して駆動されるように構成された第 2 の医療器具と、を有し、前記第 1 のロボットアームが、前記第 1 の医療器具を第 1 の軸に沿って駆動するように構成されている、器具と、

前記第 2 の医療器具を前記第 1 の医療器具を通して駆動するように構成された第 2 のロボットアームと、をさらに有し、

前記メモリは、コンピュータ実行可能な命令をさらに含み、前記命令は前記プロセッサに、

前記第 2 のロボットアームの IDM に加わる第 2 の力を検出することと、

前記第 1 の力と前記第 2 の力とが互いに反対の向きであることを特定することと、

前記第 1 の力と前記第 2 の力の大きさの差が閾値の差未満であることを特定することと、

前記第 1 の力と前記第 2 の力とが互いに反対の向きであることを特定することと、前記第 1 の力と前記第 2 の力の大きさの前記差が前記閾値の差未満であることを特定することに応じて、前記第 1 のロボットアームと前記第 2 のロボットアームとの位置ずれが発生していることを特定することと、

を実行させることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 7】

前記ロボットアームが、前記少なくとも 2 つのリンク機構の間の角度を計測するように構成された少なくとも 1 つの位置センサをさらに有し、

前記メモリは、コンピュータ実行可能な命令をさらに含み、前記命令は前記プロセッサに、

前記位置センサの出力に基づいて前記力を特定すること

を実行させ、

前記トルクセンサ、前記モータ、前記位置センサは、前記ジョイント内に配置され、

前記トルクセンサ、前記モータ、前記位置センサはそれぞれ、前記ジョイントに接続された前記 2 つのリンク機構に接続されている

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 8】

命令が記憶された非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令が実行されると、少なくとも 1 つの計算装置に、

トルクセンサの出力に基づいて、第 1 のロボットアームのジョイントにおける第 1 の

トルク値を計測することであって、前記第 1 のロボットアームは、前記ジョイントによって接続される 2 つのリンク機構と、前記 2 つのリンク機構の間のトルクを検出するように構成されたトルクセンサと、前記第 1 のロボットアームの遠位端に接続された器具装置マニピュレータ ( I D M ; Instrument Device Manipulator ) とを有する、ことと、

前記第 1 のロボットアームの位置に基づいて前記ジョイントにおける第 2 のトルク値を計測することであって、前記第 2 のトルク値は、前記 2 つのリンク機構の間の前記トルクの重力成分を示す、ことと、

前記第 1 のトルク値と前記第 2 のトルク値との間の差に基づいて、前記 I D M における第 1 の力を特定することと、

前記 I D M における前記第 1 の力に基づいて、前記第 1 のロボットアームが物体と衝突したか否かを特定することと、

\_\_\_ を実行させる

\_\_\_ ことを特徴とする非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 9】

前記非一時的なコンピュータ可読記憶媒体はさらなる命令を記憶し、前記さらなる命令が実行されると、少なくとも 1 つの計算装置に、

前記第 1 のロボットアームが前記物体と衝突したと特定することに応じて、前記第 1 のロボットアームと前記物体との間の衝突を示す指標を暗号化することと、

暗号化データを表示するように構成されたディスプレイに、前記衝突を示す前記暗号化された指標を提供することと、

\_\_\_ を実行させる

\_\_\_ ことを特徴とする請求項 8 に記載の非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 10】

前記第 1 のロボットアームは、前記 I D M の第 1 の軸に沿った移動によって患者内で操縦可能な器具を駆動するようにさらに構成され、

前記非一時的なコンピュータ可読記憶媒体はさらなる命令を記憶し、前記さらなる命令が実行されると、少なくとも 1 つの計算装置に、

前記 I D M に加わる前記第 1 の力の、前記第 1 の軸に直交する第 2 の軸に沿った第 1 の成分を特定することと、

前記第 1 の力の前記第 1 の成分が第 1 の閾値よりも大きいことを特定することと、

前記第 1 の力の前記第 1 の成分が前記第 1 の閾値よりも大きいことを特定することに基づいて、前記第 1 のロボットアームが前記物体と衝突したことを特定することと、

\_\_\_ を実行させる

\_\_\_ ことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 11】

前記非一時的なコンピュータ可読記憶媒体はさらなる命令を記憶し、前記さらなる命令が実行されると、少なくとも 1 つの計算装置に、

前記 I D M に加わる前記第 1 の力の、前記第 1 の軸に沿った第 2 の成分を特定することと、

前記第 1 の力の前記第 2 の成分が第 2 の閾値よりも大きいことを特定することと、

前記第 1 の力の前記第 2 の成分が前記第 2 の閾値よりも大きいことを特定することに基づいて、前記第 1 のロボットアームが前記物体と衝突したことを特定することであって、前記第 2 の閾値は、前記操縦可能な器具の前記患者内への挿入において想定される力よりも大きい、ことと、

\_\_\_ を実行させる

\_\_\_ ことを特徴とする請求項 10 に記載の非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 12】

前記第 1 のロボットアームは患者内で操縦可能な器具を駆動するようにさらに構成され、前記操縦可能な器具は、第 1 の医療器具と、第 2 のロボットアームによって前記第 1 の

医療器具のワーキングチャネルを通して駆動されるように構成された第２の医療器具とを有し、前記第１の医療器具および前記第２の医療器具はそれぞれ、シース、リーダ、針、鉗子、およびブラシのうちの１つを含み、前記第１のロボットアームは、第１の軸に沿って前記第１の医療器具を駆動するように構成され、

前記非一時的なコンピュータ可読記憶媒体はさらなる命令を記憶し、前記さらなる命令が実行されると、少なくとも１つの計算装置に、

前記第２のロボットアームのＩＤＭにおける第２の力を検出することと、

前記第１の力および前記第２の力の両方が、閾値力よりも大きいことを特定することと、

前記第１の力および前記第２の力の両方が、前記閾値力よりも大きいことを特定することに応じて、前記第１のロボットアームと前記第２のロボットアームとの位置ずれが発生していることを特定することと、

を実行させる

ことを特徴とする請求項８から１１のいずれか一項に記載の非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

#### 【請求項１３】

前記非一時的なコンピュータ可読記憶媒体はさらなる命令を記憶し、前記さらなる命令が実行されると、少なくとも１つの計算装置に、

(a) 挿入データが、前記第２の力が検出されたときに前記第２の医療器具が前記第１の医療器具を通して駆動されていることを示すことを特定することと、

前記挿入データが前記第２の医療器具が前記第１の医療器具を通して駆動されていることを示すことを特定することさらに応じて、前記第１のロボットアームと前記第２のロボットアームとの位置ずれが発生していることを特定することと、

を実行させるか、または、

(b) 挿入データが、前記第１のトルク値および前記第２のトルク値が計測されたときに前記第１の医療器具が前記患者内に駆動されていることを示すことを特定することと

、

前記第１の力が前記閾値よりも大きいことを特定することと、

前記挿入データが、前記第１の医療器具が駆動されていることを示すことを特定すること、および前記第１の力が前記第１の閾値よりも大きいことを特定することに応じて、前記第１の医療器具を前記患者内にガイドするように構成された患者導入器に対して前記第１のロボットアームの位置ずれが発生していることを特定することと、

を実行させる

ことを特徴とする請求項１２に記載の非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

#### 【請求項１４】

前記第１のロボットアームは患者内で操縦可能な器具を駆動するようにさらに構成され、前記操縦可能な器具は、第１の医療器具と、第２のロボットアームによって前記第１の医療器具のワーキングチャネルを通して駆動されるように構成された第２の医療器具とを有し、前記第１のロボットアームは、前記第１の医療器具を第１の軸に沿って駆動するように構成され、

前記非一時的なコンピュータ可読記憶媒体はさらなる命令を記憶し、前記さらなる命令が実行されると、少なくとも１つの計算装置に、

前記第２のロボットアームのＩＤＭに加わる第２の力を検出することと、

前記第１の力と前記第２の力とが互いに反対の向きであることを特定することと、

前記第１の力と前記第２の力の大きさの差が閾値の差未満であることを特定することと、

前記第１の力と前記第２の力とが互いに反対の向きであることを特定することと、前記第１の力と前記第２の力の大きさの前記差が前記閾値の差未満であることを特定することに応じて、前記第１のロボットアームと前記第２のロボットアームとの位置ずれが発生していることを特定することと、

\_\_\_を実行させる

\_\_\_ことを特徴とする請求項 8 から 13 のいずれか一項に記載の非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 15】

前記ロボットアームが、前記少なくとも2つのリンク機構の間の角度を計測するように構成された少なくとも1つの位置センサをさらに有し、

前記非一時的なコンピュータ可読記憶媒体はさらなる命令を記憶し、前記さらなる命令が実行されると、少なくとも1つの計算装置に、

前記位置センサの出力に基づいて前記力を特定すること

\_\_\_を実行させ、

前記トルクセンサ、前記モータ、前記位置センサは、前記ジョイント内に配置され、

前記トルクセンサ、前記モータ、前記位置センサはそれぞれ、前記ジョイントに接続された前記2つのリンク機構に接続されている

\_\_\_ことを特徴とする請求項 8 から 14 のいずれか一項に記載の非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。