

【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じ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の医療器具を通じて前記第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) 插入データが、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の医療器具を通っ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、

前記插入データが前記第2の医療器具が前記第1の医療器具を通っ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) 插入データが、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、

前記插入データが、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の医療器具を通っ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の医療器具を通っ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（ＩＤＭ；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ＩＤＭにおける第1の力を特定することと、

前記ＩＤＭ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ＩＤＭ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、

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、

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っ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の医療器具を通っ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の医療器具を通っ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っ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。