

【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1部門第2区分
 【発行日】令和4年8月16日(2022.8.16)

【国際公開番号】WO2019/231990
 【公表番号】特表2021-525584(P2021-525584A)
 【公表日】令和3年9月27日(2021.9.27)
 【出願番号】特願2020-566739(P2020-566739)
 【国際特許分類】
 A 6 1 B 3 4 / 2 0 (2 0 1 6 . 0 1)
 【 F I 】
 A 6 1 B 3 4 / 2 0

10

【手続補正書】
 【提出日】令和4年8月5日(2022.8.5)

【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】

医療ロボットシステムであって、
 1つ以上のプロセッサのセットと、
 前記プロセッサのセットと通信し、コンピュータ実行可能命令を記憶した少なくとも1つのコンピュータ可読メモリであって、前記コンピュータ実行可能命令が、前記プロセッサのセットに、

器具上に位置する画像センサから第1の画像データを受信することであって、前記器具は、患者の管腔網を通して駆動されるように構成されている、受信することと、

少なくとも1つの位置センサから受信したデータに基づいて前記管腔網内の前記器具の第1の位置を決定することと、

30

前記第1の画像データの1つ以上の関心点のセットを検出することと、

前記第1の画像データ内の前記1つ以上の関心点のセットにそれぞれ対応する第1の位置のセットを識別することと、

前記画像センサから第2の画像データを受信することと、

前記第2の画像データ内の前記1つ以上の関心点のセットを検出することと、

前記第2の画像データ内の前記1つ以上の関心点のセットにそれぞれ対応する第2の位置のセットを識別することと、

前記器具を駆動するためのロボットコマンドが提供されていないことに基づいて、前記器具が動的に駆動されていないと判定することと、

40

前記第1の位置のセット及び前記第2の位置のセットに基づいて、また、前記器具が動的に駆動されていないと判定することに応答して、前記器具に対する前記管腔網の移動によって引き起こされる前記管腔網内の前記器具の位置の変化を検出することと、

前記位置の変化を検出することに応答して、前記器具に対する前記管腔網の前記移動による前記器具の決定された前記第1の位置における未補償の誤差を示す警告を生成することと、を行わせる、コンピュータ可読メモリと、を備える、医療ロボットシステム。

【請求項2】

前記第1の位置のセット及び前記第2の位置のセットはそれぞれ、前記第1の画像データ及び前記第2の画像データ内の前記1つ以上の関心点のセットの二次元(2D)位置を画定する、請求項1に記載のシステム。

50

【請求項 3】

前記 1 つ以上の関心点のセットは、4 つ以上の点を含み、
 前記メモリが、前記メモリに記憶されたコンピュータ実行可能命令を更に有し、前記コンピュータ実行可能命令が、前記プロセッサのセットに、
 前記 4 つ以上の点のセットを複数の点のペアへとグループ化することであって、第 1 の点のペアは第 1 の点及び第 2 の点を含む、ことと、
 前記第 1 の位置のセットに基づいて、前記第 1 の画像データ内の前記第 1 の点と前記第 2 の点との間の第 1 の距離を判定することと、
 前記第 2 の位置のセットに基づいて、前記第 2 の画像データ内の前記第 1 の点と前記第 2 の点との間の第 2 の距離を判定することと、を行わせ、
 前記管腔網内の前記器具の前記位置の変化を検出することは、前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離に更に基づいている、請求項 2 に記載のシステム。

10

【請求項 4】

前記メモリが、前記メモリに記憶されたコンピュータ実行可能命令を更に有し、前記コンピュータ実行可能命令が、前記プロセッサのセットに、
 前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離に基づいて、前記第 1 の点のペアの第 1 のスケール変化推定値を判定することと、
 前記スケール変化推定値に基づいて、前記第 1 の画像データと前記第 2 の画像データとの間のスケール変化を表すスケール変化値を判定することと、を行わせ、
 前記管腔網内の前記器具の前記位置の変化を検出することは、前記スケール変化値に更に基づいている、請求項 3 に記載のシステム。

20

【請求項 5】

前記メモリが、前記メモリに記憶されたコンピュータ実行可能命令を更に有し、前記コンピュータ実行可能命令が、前記プロセッサのセットに、
 前記複数の点のペアにそれぞれ対応するスケール変化推定値のセットを判定することと、
 前記スケール変化推定値のセットの中央値又は前記スケール変化推定値のセットの平均値に基づいて前記スケール変化値を判定することと、を行わせる、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記メモリが、前記メモリに記憶されたコンピュータ実行可能命令を更に有し、前記コンピュータ実行可能命令が、前記プロセッサのセットに、
 第 1 の期間にわたって前記画像センサから受信した画像データにおけるスケール変化を表すスケール変化値に対する累積変化を追跡することと、
 追跡された前記スケール変化値を周波数領域に変換することと、
 周波数領域での追跡された前記スケール変化値における少なくとも 1 つの高調波を識別することと、を行わせ、
 前記管腔網内の前記器具の前記位置の変化を検出することは、前記少なくとも 1 つの高調波に更に基づいている、請求項 1 に記載のシステム。

30

【請求項 7】

前記メモリが、前記メモリに記憶されたコンピュータ実行可能命令を更に有し、前記コンピュータ実行可能命令が、前記プロセッサのセットに、
 前記第 1 の位置のセット及び前記第 2 の位置のセットに基づいて前記患者の第 1 の生理的運動周波数を判定することであって、前記管腔網内の前記器具の前記位置の変化を検出することは、前記第 1 の生理的運動周波数に更に基づいている、ことと、
 前記管腔網内の前記器具の検出された前記位置の変化の表示をディスプレイに提供することと、を行わせる、請求項 1 に記載のシステム。

40

【請求項 8】

前記メモリが、前記メモリに記憶されたコンピュータ実行可能命令を更に有し、前記コンピュータ実行可能命令が、前記プロセッサのセットに、
 前記少なくとも 1 つの位置センサから受信した前記データに基づいて前記患者の第 2 の

50

生理的運動周波数を判定することと、

前記第 1 の生理的運動周波数と前記第 2 の生理的運動周波数との間の差が閾値差未満であると判定することと、を行わせ、

前記管腔網内の前記器具の前記位置の変化を検出することは、前記第 1 の生理的運動周波数と前記第 2 の生理的運動周波数との間の前記差が前記閾値差未満であると判定することに更に応答するものである、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記メモリが、前記メモリに記憶されたコンピュータ実行可能命令を更に有し、前記コンピュータ実行可能命令が、前記プロセッサのセットに、

前記 1 つ以上の関心点のセットを前記第 2 の画像データから前記第 1 の画像データに逆追跡することによって、前記第 1 の画像データ内の前記 1 つ以上の関心点のセットの逆追跡された位置のセットを識別することと、

10

前記逆追跡された位置のセットを前記第 1 の位置のセットと比較することと、

前記逆追跡された位置が前記第 1 の位置のセットの閾値距離以内にない、前記 1 つ以上の関心点のセット内の 1 つ以上の点のサブセットを識別することと、

前記 1 つ以上の点の関心セットから前記 1 つ以上の点のサブセットを除去することと、を行わせる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記メモリが、前記メモリに記憶されたコンピュータ実行可能命令を更に有し、前記コンピュータ実行可能命令が、前記プロセッサのセットに、

20

前記第 1 の画像データから前記 1 つ以上の関心点のセットに関する深さ情報を抽出することと、

前記第 2 の画像データから前記 1 つ以上の関心点のセットに関する深さ情報を抽出することと、を行わせ、

前記第 1 の位置のセット及び前記第 2 の位置のセットは、前記第 1 の画像データ及び前記第 2 の画像データのそれぞれから抽出された前記深さ情報に基づいて判定された前記 1 つ以上の関心点のセットのそれぞれの位置を示す三次元 (3 D) 情報を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、前記非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、前記非一時的コンピュータ可読記憶媒体に記憶された命令を有し、前記命令は、実行されると、少なくとも 1 つのコンピューティング装置に、

30

器具上に位置する画像センサから第 1 の画像データを受信することであって、前記器具は、患者の管腔網を通して駆動されるように構成されている、ことと、

少なくとも 1 つの位置センサから受信したデータに基づいて前記管腔網内の前記器具の第 1 の位置を決定することと、

前記第 1 の画像データの 1 つ以上の関心点のセットを検出することと、

前記第 1 の画像データ内の前記 1 つ以上の関心点のセットにそれぞれ対応する第 1 の位置のセットを識別することと、

前記画像センサから第 2 の画像データを受信することと、

40

前記第 2 の画像データ内の前記 1 つ以上の関心点のセットを検出することと、

前記第 2 の画像データ内の前記 1 つ以上の関心点のセットにそれぞれ対応する第 2 の位置のセットを識別することと、

前記器具を駆動するためのロボットコマンドが提供されていないことに基づいて、前記器具が動的に駆動されていないと判定することと、

前記第 1 の位置のセット及び前記第 2 の位置のセットに基づいて、前記器具に対する前記管腔網の移動によって引き起こされる前記管腔網内での前記器具の位置の変化を検出することと、

前記位置の変化を検出することに応答して、前記器具に対する前記管腔網の前記移動による前記器具の決定された前記第 1 の位置における未補償の誤差を示す警告を生成するこ

50

とと、を行わせる、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 2】

前記第 1 の位置のセット及び前記第 2 の位置のセットはそれぞれ、前記第 1 の画像データ及び前記第 2 の画像データ内の前記 1 つ以上の関心点のセットの二次元 (2 D) 位置を画定する、請求項 1 1 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 3】

前記 1 つ以上の関心点のセットは、4 つ以上の点を含み、
前記非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、前記非一時的コンピュータ可読記憶媒体に記憶された命令を更に有し、前記命令は、実行されると、前記少なくとも 1 つのコンピューティング装置に、

前記 4 つ以上の点のセットを複数の点のペアへとグループ化することであって、第 1 の点のペアは第 1 の点及び第 2 の点を含む、ことと、

前記第 1 の位置のセットに基づいて、前記第 1 の画像データ内の前記第 1 の点と前記第 2 の点との間の第 1 の距離を判定することと、

前記第 2 の位置のセットに基づいて、前記第 2 の画像データ内の前記第 1 の点と前記第 2 の点との間の第 2 の距離を判定することと、を行わせ、

前記管腔網内の前記器具の前記位置の変化を検出することは、前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離に更に基づいている、請求項 1 2 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 4】

前記非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、前記非一時的コンピュータ可読記憶媒体に記憶された命令を更に有し、前記命令は、実行されると、前記少なくとも 1 つのコンピューティング装置に、

前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離に基づいて、前記第 1 の点のペアの第 1 のスケール変化推定値を判定することと、

前記スケール変化推定値に基づいて、前記第 1 の画像データと前記第 2 の画像データとの間のスケール変化を表すスケール変化値を判定することと、を行わせ、

前記管腔網内の前記器具の前記位置の変化を検出することは、前記スケール変化値に更に基づいている、請求項 1 3 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 5】

前記非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、前記非一時的コンピュータ可読記憶媒体に記憶された命令を更に有し、前記命令は、実行されると、前記少なくとも 1 つのコンピューティング装置に、

第 1 の期間にわたって前記画像センサから受信した画像データにおけるスケール変化を表すスケール変化値に対する累積変化を追跡することと、

追跡された前記スケール変化値を周波数領域に変換することと、

前記周波数領域での追跡された前記スケール変化値における少なくとも 1 つの高調波を識別することと、を行わせ、

前記管腔網内の前記器具の前記位置の変化を検出することは、前記少なくとも 1 つの高調波に更に基づいている、請求項 1 1 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

10

20

30

40

50