

【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 3 年 4 月 8 日 (2021.4.8)

【公表番号】特表 2020-520752 (P2020-520752A)
【公表日】令和 2 年 7 月 16 日 (2020.7.16)
【年通号数】公開・登録公報 2020-028
【出願番号】特願 2019-564889 (P2019-564889)
【国際特許分類】

A 6 1 B 34/20 (2016.01)

【F I】

A 6 1 B 34/20

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 2 月 24 日 (2021.2.24)

【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】

1 つ以上の手術器具の位置を追跡するためにシステムを動作させる方法であって、前記システムは、コントローラと、画像プロセッサとを含み、前記方法は、

前記画像プロセッサが、カメラの視界内の第 1 の手術器具の遠位端に配設された複数のマーカーを検出することと、

前記コントローラが、前記カメラの前記視界内で検出された前記複数のマーカーの場所に基づいて、前記第 1 の手術器具の位置を計算することと、

前記コントローラが、第 2 の手術器具に対する前記第 1 の手術器具の前記位置を判定することと

を含む、方法。

【請求項 2】

前記第 1 の手術器具が、前記第 1 の手術器具の前記位置を計算するために使用される所定の点を有するロボットアームに連結される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の手術器具の前記位置を計算することが、前記ロボットアームの前記所定の点の位置を計算して、前記ロボットアームの基部の位置を識別することを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記コントローラが、前記検出された複数のマーカーの前記場所を連続的に更新することによって、前記第 1 の手術器具の前記位置を追跡することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の手術器具の前記位置を計算することが、前記検出された複数のマーカーの前記場所に基づいて、前記第 1 の手術器具の三次元位置を三角測量することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記コントローラが、前記コントローラに連結されたメモリ内に、前記第 1 の手術器具の前記位置を記憶することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記コントローラが、前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界の外側にあるとき、前記第 1 の手術器具の前記位置を識別するインジケータをディスプレイ上に表示することをさらに含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記コントローラが、前記カメラの前記視界を増加させて、その中に前記複数のマーカを含めることをさらに含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記コントローラが、前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界内にもはや存在しないという警告を表示することをさらに含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 10】

警告を表示することが、メッセージを用いてユーザを促すことを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記コントローラが、手術室内の前記第 1 の手術器具の最適な位置を判定することをさらに含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 12】

前記コントローラが、前記手術室内の前記第 1 の手術器具の前記位置を示すマップを生成することをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記マップを生成することが、手術台と前記第 1 の手術器具との相対位置を示すマップを生成することを含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記コントローラが、前記検出された複数のマーカが前記カメラの前記視界の外側にあるとき、前記第 1 の手術器具を制御する能力を無効にすることをさらに含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 15】

前記コントローラが、前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界から離れている距離を計算することをさらに含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 16】

前記コントローラが、前記計算された距離をディスプレイデバイス上に表示することをさらに含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

1 つ以上の手術器具の位置を追跡するように構成されたロボット手術システムであって、
第 1 の手術器具に連結されたロボットアームと、
手術部位の画像を取得するように構成されたカメラと、
前記カメラから取得した前記手術部位の前記画像を表示するように構成されたディスプレイと、
前記カメラの視界内で前記第 1 の手術器具上に配設された複数のマーカを検出するように構成された画像プロセッサと、
前記カメラの前記視界内の前記複数のマーカの場所に基づいて前記第 1 の手術器具の位置を計算し、第 2 の手術器具に対する前記第 1 の手術器具の前記位置を判定するように構成されたコントローラと

を備える、ロボット手術システム。

【請求項 18】

前記ロボットアームが、所定の点を有し、前記コントローラが、前記所定の点に部分的に基づいて前記第 1 の手術器具の前記位置を計算するようにさらに構成されている、請求項 17 に記載のロボット手術システム。

【請求項 19】

前記コントローラが、前記ロボットアームの前記所定の点の位置を計算して、前記ロボ

ットアームの基部の位置を識別することによって、前記第 1 の手術器具の前記位置を計算するようにさらに構成されている、請求項 18 に記載のロボット手術システム。

【請求項 20】

前記コントローラが、前記検出された複数のマーカーの前記場所を連続的に更新することによって、前記第 1 の手術器具の前記位置を追跡するようにさらに構成されている、請求項 17 に記載のロボット手術システム。

【請求項 21】

前記コントローラが、前記検出された複数のマーカーの前記場所に基づいて、前記第 1 の手術器具の三次元位置を三角測量することによって、前記第 1 の手術器具の前記位置を計算するようにさらに構成されている、請求項 17 に記載のロボット手術システム。

【請求項 22】

前記コントローラに連結されたメモリをさらに備え、前記メモリが、前記第 1 の手術器具の前記位置を記憶する、請求項 17 に記載のロボット手術システム。

【請求項 23】

前記コントローラが、前記ディスプレイに、前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界の外側にあるときに、前記第 1 の手術器具の前記位置を識別するインジケータを表示させるようにさらに構成されている、請求項 22 に記載のロボット手術システム。

【請求項 24】

前記コントローラが、前記カメラの前記視界を増加させて、その中に前記複数のマーカーを含めるようにさらに構成されている、請求項 22 に記載のロボット手術システム。

【請求項 25】

前記コントローラが、前記ディスプレイに、前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界内にもはや存在しないという警告を表示させるようにさらに構成されている、請求項 22 に記載のロボット手術システム。

【請求項 26】

警告を表示することが、メッセージを用いてユーザを促すことを含む、請求項 25 に記載のロボット手術システム。

【請求項 27】

前記コントローラが、手術室内の前記第 1 の手術器具の最適な位置を判定するようにさらに構成されている、請求項 22 に記載のロボット手術システム。

【請求項 28】

前記コントローラが、前記手術室内の前記第 1 の手術器具の前記位置を示すマップを生成するようにさらに構成されている、請求項 27 に記載のロボット手術システム。

【請求項 29】

前記マップが、手術台と前記第 1 の手術器具との相対位置を示す、請求項 28 に記載のロボット手術システム。

【請求項 30】

前記コントローラが、前記検出された複数のマーカーが前記カメラの前記視界の外側にあるとき、前記第 1 の手術器具を制御する能力を無効にするようにさらに構成されている、請求項 22 に記載のロボット手術システム。

【請求項 31】

前記コントローラが、前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界から離れている距離を計算するようにさらに構成されている、請求項 22 に記載のロボット手術システム。

【請求項 32】

前記コントローラが、前記ディスプレイデバイスに、前記計算された距離を表示させるようにさらに構成されている、請求項 31 に記載のロボット手術システム。

【請求項 33】

非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記非一時的コンピュータ可読媒体が、そこに記憶された命令を有し、前記命令が、プロセッサによって実行されると、

カメラの視界内の第 1 の手術器具上に配設された複数のマーカーを検出することと、

前記カメラの前記視界内の前記複数のマーカーの場所に基づいて、前記第１の手術器具の位置を計算することと、

第２の手術器具に対する前記第１の手術器具の前記位置を判定することと
を引き起こす、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項３４】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記第１の手術器具が連結されているロボットアーム上の所定の点を使用することによって、前記第１の手術器具の前記位置を計算することを引き起こす、命令をさらに含む、請求項３３に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項３５】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記ロボットアームの前記所定の点の位置を計算して、前記ロボットアームの基部の位置を識別することによって、前記第１の手術器具の前記位置を計算することを引き起こす、命令をさらに含む、請求項３４に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項３６】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記検出された複数のマーカーの前記場所を連続的に更新することによって、前記第１の手術器具の前記位置を追跡することを引き起こす、命令をさらに含む、請求項３３に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項３７】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記検出された複数のマーカーの前記場所に基づいて、前記第１の手術器具の三次元位置を三角測量することによって、前記第１の手術器具の前記位置を計算することを引き起こす、命令をさらに含む、請求項３３に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項３８】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記第１の手術器具の前記位置を記憶することを引き起こす、命令をさらに含む、請求項３３に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項３９】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記第１の手術器具が前記カメラの前記視界の外側にあるとき、前記第１の手術器具の前記位置を識別するインジケータをディスプレイ上に表示することを引き起こす、命令をさらに含む、請求項３８に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項４０】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記カメラの前記視界を増加させて、その中に前記複数のマーカーを含めることを引き起こす、命令をさらに含む、請求項３８に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項４１】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記第１の手術器具が前記カメラの前記視界内にもはや存在しないという警告を表示することを引き起こす、命令をさらに含む、請求項３８に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項４２】

警告を表示することが、メッセージを用いてユーザを促すことを含む、請求項４１に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項４３】

命令であって、プロセッサによって実行されると、手術室内の前記第１の手術器具の最適な位置を判定することを引き起こす、命令をさらに含む、請求項３８に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項４４】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記手術室内の前記第１の手術器具の前記位置を示すマップを生成することを引き起こす、命令をさらに含む、請求項４３に

記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 4 5】

前記マップを生成することが、手術台と前記第 1 の手術器具との相対位置を示すマップを生成することを含む、請求項 4 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 4 6】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記検出された複数のマーカーが前記カメラの前記視界の外側にあるとき、前記第 1 の手術器具を制御する能力を無効にすることを引き起こす、命令をさらに含む、請求項 3 8 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 4 7】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界から離れている距離を計算することを引き起こす、命令をさらに含む、請求項 3 8 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 4 8】

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記計算された距離をディスプレイデバイスに表示することを引き起こす、命令をさらに含む、請求項 4 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 2】

本開示の別の態様では、さらなる命令であって、プロセッサによって実行されると、計算された距離をディスプレイデバイスに表示することを引き起こす、さらなる命令が含まれる。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目 1)

1 つ以上の手術器具の位置を追跡する方法であって、

カメラの視界内の第 1 の手術器具の遠位端に配設された複数のマーカーを検出することと、

前記カメラの前記視界内で検出された前記複数のマーカーの場所に基づいて、前記第 1 の手術器具の位置を計算することと、

第 2 の手術器具に対する前記第 1 の手術器具の前記位置を判定することと、を含む、方法。

(項目 2)

前記第 1 の手術器具が、前記第 1 の手術器具の前記位置を計算するために使用される所定の点を有するロボットアームに連結される、項目 1 に記載の方法。

(項目 3)

前記第 1 の手術器具の前記位置を計算することが、前記ロボットアームの前記所定の点の位置を計算して、前記ロボットアームの基部の位置を識別することを含む、項目 2 に記載の方法。

(項目 4)

前記検出された複数のマーカーの前記場所を連続的に更新することによって、前記第 1 の手術器具の前記位置を追跡することをさらに含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 5)

前記第 1 の手術器具の前記位置を計算することが、前記検出された複数のマーカーの前記場所に基づいて、前記第 1 の手術器具の三次元位置を三角測量することを含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 6)

前記第 1 の手術器具の前記位置を記憶することをさらに含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 7)

前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界の外側にあるとき、前記第 1 の手術器具の前記位置を識別するインジケータをディスプレイ上に表示することをさらに含む、項目 6 に記載の方法。

(項目 8)

前記カメラの前記視界を増加させて、その中に前記複数のマーカーを含めることをさらに含む、項目 6 に記載の方法。

(項目 9)

前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界内にもはや存在しないという警告を表示することをさらに含む、項目 6 に記載の方法。

(項目 10)

警告を表示することが、メッセージを用いてユーザを促すことを含む、項目 9 に記載の方法。

(項目 11)

手術室内の前記第 1 の手術器具の最適な位置を判定することをさらに含む、項目 6 に記載の方法。

(項目 12)

前記手術室内の前記第 1 の手術器具の前記位置を示すマップを生成することをさらに含む、項目 11 に記載の方法。

(項目 13)

前記マップを生成することが、手術台と前記第 1 の手術器具との相対位置を示すマップを生成することを含む、項目 12 に記載の方法。

(項目 14)

前記検出された複数のマーカーが前記カメラの前記視界の外側にあるとき、前記第 1 の手術器具を制御する能力を無効にすることをさらに含む、項目 6 に記載の方法。

(項目 15)

前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界から離れている距離を計算することをさらに含む、項目 6 に記載の方法。

(項目 16)

前記計算された距離をディスプレイデバイスに表示することをさらに含む、項目 15 に記載の方法。

(項目 17)

1 つ以上の手術器具の位置を追跡するように構成されたロボット手術システムであって、

第 1 の手術器具に連結されたロボットアームと、

手術部位の画像を取得するように構成されたカメラと、

前記カメラから取得した前記手術部位の前記画像を表示するように構成されたディスプレイと、

前記カメラの視界内で前記第 1 の手術器具上に配設された複数のマーカーを検出するように構成された画像プロセッサと、

前記カメラの前記視界内の前記複数のマーカーの場所に基づいて前記第 1 の手術器具の位置を計算し、第 2 の手術器具に対する前記第 1 の手術器具の前記位置を判定するように構成されたコントローラと、を備える、ロボット手術システム。

(項目 18)

前記ロボットアームが、所定の点を有し、前記コントローラが、前記所定の点に部分的に基づいて前記第 1 の手術器具の前記位置を計算するようにさらに構成されている、項目 17 に記載のロボット手術システム。

(項目 19)

前記コントローラが、前記ロボットアームの前記所定の点の位置を計算して、前記ロボットアームの基部の位置を識別することによって、前記第 1 の手術器具の前記位置を計算するようにさらに構成されている、項目 1 8 に記載のロボット手術システム。

(項目 2 0)

前記コントローラが、前記検出された複数のマーカーの前記場所を連続的に更新することによって、前記第 1 の手術器具の前記位置を追跡するようにさらに構成されている、項目 1 7 に記載のロボット手術システム。

(項目 2 1)

前記コントローラが、前記検出された複数のマーカーの前記場所に基づいて、前記第 1 の手術器具の三次元位置を三角測量することによって、前記第 1 の手術器具の前記位置を計算するようにさらに構成されている、項目 1 7 に記載のロボット手術システム。

(項目 2 2)

前記コントローラに連結されたメモリをさらに備え、前記メモリが、前記第 1 の手術器具の前記位置を記憶する、項目 1 7 に記載のロボット手術システム。

(項目 2 3)

前記コントローラが、前記ディスプレイに、前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界の外側にあるときに、前記第 1 の手術器具の前記位置を識別するインジケータを表示させるようにさらに構成されている、項目 2 2 に記載のロボット手術システム。

(項目 2 4)

前記コントローラが、前記カメラの前記視界を増加させて、その中に前記複数のマーカーを含めるようにさらに構成されている、項目 2 2 に記載のロボット手術システム。

(項目 2 5)

前記コントローラが、前記ディスプレイに、前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界内にもはや存在しないという警告を表示させるようにさらに構成されている、項目 2 2 に記載のロボット手術システム。

(項目 2 6)

警告を表示することが、メッセージを用いて前記ユーザを促すことを含む、項目 2 5 に記載のロボット手術システム。

(項目 2 7)

前記コントローラが、手術室内の前記第 1 の手術器具の最適な位置を判定するようにさらに構成されている、項目 2 2 に記載のロボット手術システム。

(項目 2 8)

前記コントローラが、前記手術室内の前記第 1 の手術器具の前記位置を示すマップを生成するようにさらに構成されている、項目 2 7 に記載のロボット手術システム。

(項目 2 9)

前記マップが、手術台と前記第 1 の手術器具との相対位置を示す、項目 2 8 に記載のロボット手術システム。

(項目 3 0)

前記コントローラが、前記検出された複数のマーカーが前記カメラの前記視界の外側にあるとき、前記第 1 の手術器具を制御する能力を無効にするようにさらに構成されている、項目 2 2 に記載のロボット手術システム。

(項目 3 1)

前記コントローラが、前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界から離れている距離を計算するようにさらに構成されている、項目 2 2 に記載のロボット手術システム。

(項目 3 2)

前記コントローラが、前記ディスプレイデバイスに、前記計算された距離を表示させるようにさらに構成されている、項目 3 1 に記載のロボット手術システム。

(項目 3 3)

非一時的コンピュータ可読媒体であって、そこに記憶された命令を有し、前記命令が、プロセッサによって実行されると、

カメラの視界内の第 1 の手術器具上に配設された複数のマーカを検出することと、
前記カメラの前記視界内の前記複数のマーカの場所に基づいて、前記第 1 の手術器具
の位置を計算することと、

第 2 の手術器具に対する前記第 1 の手術器具の前記位置を判定することと、を含む、非
一時的コンピュータ可読媒体。

(項目 3 4)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記第 1 の手術器具が連結されてい
るロボットアーム上の所定の点を使用することによって、前記第 1 の手術器具の前記位置
を計算することを引き起こす、命令をさらに含む、項目 3 3 に記載の非一時的コンピュ
ータ可読媒体。

(項目 3 5)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記ロボットアームの前記所定の点
の位置を計算して、前記ロボットアームの基部の位置を識別することによって、前記第 1
の手術器具の前記位置を計算することを引き起こす、命令をさらに含む、項目 3 4 に記載
の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目 3 6)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記検出された複数のマーカの前
記場所を連続的に更新することによって、前記第 1 の手術器具の前記位置を追跡すること
を引き起こす、命令をさらに含む、項目 3 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目 3 7)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記検出された複数のマーカの前
記場所に基づいて、前記第 1 の手術器具の三次元位置を三角測量することによって、前記
第 1 の手術器具の前記位置を計算することを引き起こす、命令をさらに含む、項目 3 3 に
記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目 3 8)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記第 1 の手術器具の前記位置を記
憶することを引き起こす、命令をさらに含む、項目 3 3 に記載の非一時的コンピュータ可
読媒体。

(項目 3 9)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記第 1 の手術器具が前記カメラの
前記視界の外側にあるとき、前記第 1 の手術器具の前記位置を識別するインジケータをデ
イスプレイ上に表示することを引き起こす、命令をさらに含む、項目 3 8 に記載の非一時
的コンピュータ可読媒体。

(項目 4 0)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記カメラの前記視界を増加させて
、その中に前記複数のマーカを含めることを引き起こす、命令をさらに含む、項目 3 8
に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目 4 1)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記第 1 の手術器具が前記カメラの
前記視界内にもはや存在しないという警告を表示することを引き起こす、命令をさらに含
む、項目 3 8 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目 4 2)

警告を表示することが、メッセージを用いて前記ユーザを促すことを含む、項目 4 1 に
記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目 4 3)

命令であって、プロセッサによって実行されると、手術室内の前記第 1 の手術器具の最
適な位置を判定することを引き起こす、命令をさらに含む、項目 3 8 に記載の非一時的コ
ンピュータ可読媒体。

(項目 4 4)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記手術室内の前記第 1 の手術器具

の前記位置を示すマップを生成することを引き起こす、命令をさらに含む、項目 4 3 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目 4 5)

前記マップを生成することが、手術台と前記第 1 の手術器具との相対位置を示すマップを生成することを含む、項目 4 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目 4 6)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記検出された複数のマーカーが前記カメラの前記視界の外側にあるとき、前記第 1 の手術器具を制御する能力を無効にすることを引き起こす、命令をさらに含む、項目 3 8 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体

。

(項目 4 7)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記第 1 の手術器具が前記カメラの前記視界から離れている距離を計算することを引き起こす、命令をさらに含む、項目 3 8 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目 4 8)

命令であって、プロセッサによって実行されると、前記計算された距離をディスプレイデバイスに表示することを引き起こす、命令をさらに含む、項目 4 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。