

【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ー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、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。

【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す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44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38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38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47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】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

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ク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ク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

、
前記第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ク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ク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18に記載のロボット手術システム。

(項目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、項目17に記載のロボット手術システム。

(項目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、項目17に記載のロボット手術システム。

(項目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、項目17に記載のロボット手術システム。

(項目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するようにさらに構成されている、項目22に記載のロボット手術システム。

(項目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、項目22に記載のロボット手術システム。

(項目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するようにさらに構成されている、項目22に記載のロボット手術システム。

(項目26)

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25に記載のロボット手術システム。

(項目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、項目22に記載のロボット手術システム。

(項目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、項目27に記載のロボット手術システム。

(項目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、項目28に記載のロボット手術システム。

(項目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、項目22に記載のロボット手術システム。

(項目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、項目22に記載のロボット手術システム。

(項目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するようにさらに構成されている、項目31に記載のロボット手術システム。

(項目33)

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ク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ク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、非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目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、項目33に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目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、項目34に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目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ク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、項目33に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目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ク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、項目33に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目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、項目33に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目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、項目38に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目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クーを含めることを引き起こす、命令をさらに含む、項目38に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目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、項目38に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目42)

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41に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目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、項目38に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

(項目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、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メ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。