

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6007194号
(P6007194)

(45) 発行日 平成28年10月12日(2016.10.12)

(24) 登録日 平成28年9月16日(2016.9.16)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 34/35 (2016.01)

A 6 1 B 34/35

請求項の数 25 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-555354 (P2013-555354)	(73) 特許権者	511261156
(86) (22) 出願日	平成24年1月31日(2012.1.31)		リムサイエンス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2014-513578 (P2014-513578A)		R I M S C I E N C E C O . , L T D .
(43) 公表日	平成26年6月5日(2014.6.5)		大韓民国 1 5 6 - 8 8 1 ソウル トン
(86) 国際出願番号	PCT/KR2012/000767		ジャク-グ サンドードン 4 7 7 - 1 1
(87) 国際公開番号	W02012/115360		セカンド フロア
(87) 国際公開日	平成24年8月30日(2012.8.30)	(74) 代理人	100105957
審査請求日	平成27年1月30日(2015.1.30)		弁理士 恩田 誠
(31) 優先権主張番号	10-2011-0015251	(74) 代理人	100068755
(32) 優先日	平成23年2月21日(2011.2.21)		弁理士 恩田 博宣
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100142907
			弁理士 本田 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 使用者指定によって決定される変位情報に基づいて手術を行う手術用ロボットシステムとその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

手術用ロボットシステムであって、
 ロボットと、
 制御システムと、
 使用者制御装置とを含み、
 前記ロボットは、内視鏡および少なくとも1つの手術道具を含み、
 前記使用者制御装置は、使用者が身体内部位に対して所定の指定を行うことができるディスプレイ手段を含み、
 前記制御システムは、

前記ディスプレイ手段上で使用者により行われる指定に従った線や輪郭によって前記ディスプレイ手段上で生成される変位 (D') に関する情報と、前記内視鏡のしている身体内部位から前記内視鏡までの距離 (d) とに基づいて、前記ロボットにより行われる基準座標に対する変位 (D) に関する情報を決定する変位情報処理部と、

前記ロボットの基準座標に対する変位に関する情報 (D) に基づいて、前記ロボットの手術道具が移動、配置されるように制御したり、前記手術道具が所定の手術動作を行うように制御する手術道具制御部とを含むことを特徴とする手術用ロボットシステム。

【請求項 2】

前記内視鏡は、距離測定モジュールを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 3】

前記内視鏡は、その端部に前記距離測定モジュールを含むことを特徴とする請求項 2 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 4】

前記ディスプレイ手段は、2次元ディスプレイのためのディスプレイパネルや3次元ディスプレイのためのディスプレイ空間であることを特徴とする請求項 1 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 5】

前記ロボットの基準座標に対する変位 (D) に関する情報は、

(数 1)

$$D = F(d) \times D'$$

(ここで、d は、前記距離であり、D' は、前記ディスプレイ手段上での前記使用者指定による前記変位に関する情報である。)

によって決定されることを特徴とする請求項 1 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 6】

前記ロボットの基準座標に対する変位 (D) に関する情報は、

(数 2)

$$D = F(d, D')$$

(ここで、d は、前記距離であり、D' は、前記ディスプレイ手段上での前記使用者指定による前記変位に関する情報である。)

によって決定されることを特徴とする請求項 1 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 7】

前記使用者指定は、前記使用者によって前記ディスプレイ手段上で修正できることを特徴とする請求項 1 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 8】

前記手術道具制御部は、前記手術道具が取るべき変位に関する情報を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 9】

前記手術道具が取るべき前記変位に関する情報は、前記手術道具のエンドエフェクタが取るべき変位ベクトルの集合であることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 10】

前記手術道具制御部は、前記手術道具が移動、配置されながら、前記使用者が命令した内容に応じた手術動作を行うように前記手術道具を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 11】

前記手術動作は、把持、締め付け、焼き付け、切開および縫合のうちの少なくとも1つであることを特徴とする請求項 10 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 12】

前記制御システムは、情報管理部をさらに含み、

前記情報管理部は、前に手術の対象となった身体内部位の種類、プロファイル、大きさ、関連付けられた疾病の名前、または関連付けられた疾病の期に応じて、前の使用者が行った指定や命令に関する情報を所定のデータベースで格納して管理することを特徴とする請求項 1 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 13】

前記情報管理部は、前記前の手術の対象となった身体内部位のイメージを前記データベースでさらに格納して管理することを特徴とする請求項 12 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 14】

前記イメージは、前記データベースからイメージ検索できることを特徴とする請求項 1

10

20

30

40

50

3に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 15】

内視鏡および少なくとも1つの手術道具を含むロボットと、変位情報処理部および手術道具制御部を含む制御システムと、使用者が身体内部位に対して所定の指定を行うことができるディスプレイ手段を含む使用者制御装置と、を備える手術用ロボットシステムを制御する方法であって、

前記変位情報処理部が、前記ディスプレイ手段上で使用者により行われる指定に従った線や輪郭によって前記ディスプレイ手段上で生成される変位 (D')に関する情報と、前記内視鏡の見ている身体内部位から前記内視鏡までの距離 (d) とに基づいて、前記ロボットにより行われる基準座標に対する変位 (D) に関する情報を決定するステップと、

前記手術道具制御部が、前記ロボットの基準座標に対する変位 (D) に関する情報に基づいて、前記ロボットの手術道具が移動、配置されるように制御したり、前記手術道具が所定の手術動作を行うように制御するステップとを含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 16】

前記ロボットの基準座標に対する変位 (D) に関する情報は、

(数 1)

$$D = F(d) \times D'$$

(ここで、d は、前記距離であり、D' は、前記ディスプレイ手段上での前記使用者指定による前記変位に関する情報である。)

によって決定されることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

20

【請求項 17】

前記ロボットの基準座標に対する変位 (D) に関する情報は、

(数 2)

$$D = F(d, D')$$

(ここで、d は、前記距離であり、D' は、前記ディスプレイ手段上での前記使用者指定による前記変位に関する情報である。)

によって決定されることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記使用者指定は、前記使用者によって前記ディスプレイ手段上で修正できることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

30

【請求項 19】

前記手術道具が取るべき変位に関する情報を決定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 20】

前記手術道具が取るべき前記変位に関する情報は、前記手術道具のエンドエフェクタが取るべき変位ベクトルの集合であることを特徴とする請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記手術道具が移動、配置されながら、前記使用者が命令した内容に応じた手術動作を行うように前記手術道具を制御するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

40

【請求項 22】

前記手術動作は、把持、締め付け、焼き付け、切開および縫合のうちの少なくとも1つであることを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

前に手術の対象となった身体内部位の種類、プロファイル、大きさ、関連付けられた疾病の名前、または関連付けられた疾病の期に応じて、前の使用者が行った指定や命令に関する情報を所定のデータベースで格納して管理するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 24】

前記データベースは、前記前の手術の対象となった身体内部位のイメージをさらに格納

50

して管理することを特徴とする請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記イメージは、前記データベースからイメージ検索できることを特徴とする請求項 2 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、使用者指定によって決定される変位情報に基づいて手術を行う手術用ロボットシステムとその制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

かつて、手術は訓練された医者によってのみ行われてきたのが事実である。しかし、手術用ロボットシステムが次第に発達するにつれ、医者は手術の一部領域をロボットシステムに次第に譲歩するようになってきている。このような手術用ロボットシステムの代表例として、米国の *Intuitive Surgical, Inc.* のダヴィンチ（商標名）が挙げられる。しかし、最も現代的な手術用ロボットシステムの一つであるダヴィンチでも、特殊な操縦訓練を受けた医者がモニタを見ながらハンドル、スティック、足台などを操ることによって、手術道具の動作をいちいち制御しなければ手術ができないため、まともな知能を有する手術用ロボットシステムが現存するとは言い難いのが現状である。

【0003】

そこで、本発明者は、医者のような使用者が自分の直観によって所定の指定を行うと、それに基づいて手術道具を知能的に動作させて手術を行うことができる手術用ロボットシステムとその制御方法を発明するに至った。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上記の従来技術の問題点をすべて解決することを目的とする。

本発明は、使用者が自分の直観によって所定の指定を行うと、それに基づいて手術道具を知能的に動作させて手術を行うことができる手術用ロボットシステムとその制御方法を提供することを他の目的とする。

【0005】

本発明は、使用者の便宜は極大化させ、使用者に対する操縦要求は最小化させる知能的な手術用ロボットシステムとその制御方法を提供することをさらに他の目的とする。

本発明は、手術を正確かつ迅速で容易に行うことができる手術用ロボットシステムとその制御方法を提供することをさらに他の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するための本発明の代表的な構成は次の通りである。

本発明の一態様によれば、手術用ロボットシステムであって、ロボットと、制御システムと、使用者制御装置とを含み、前記ロボットは、内視鏡および少なくとも 1 つの手術道具を含み、前記使用者制御装置は、使用者が身体内部位に対して所定の指定を行うことができるディスプレイ手段を含み、前記制御システムは、前記ディスプレイ手段における使用者指定による線や輪郭の前記ディスプレイ手段での変位に関する情報と、前記内視鏡および前記内視鏡のしている身体内部位の間の距離とに基づいて、前記ロボットの基準座標に応じた変位情報を決定する変位情報処理部と、前記ロボットの基準座標に応じた前記変位情報に基づいて、前記ロボットの手術道具が移動、配置されるように制御したり、前記手術道具が所定の手術動作を行うように制御する手術道具制御部とを含む手術用ロボットシステムが提供される。

【0007】

本発明の一態様によれば、ロボットと、使用者制御装置とを含む手術用ロボットシステ

10

20

30

40

50

ム - 前記ロボットは、内視鏡および少なくとも１つの手術道具を含み、前記使用者制御装置は、使用者が身体内部位に対して所定の指定を行うことができるディスプレイ手段を含む - を制御する方法であって、前記ディスプレイ手段における使用者指定による線や輪郭の前記ディスプレイ手段での変位に関する情報と、前記内視鏡および前記内視鏡の見える身体内部位の間の距離とに基づいて、前記ロボットの基準座標に応じた変位情報を決定するステップと、前記ロボットの基準座標に応じた前記変位情報に基づいて、前記ロボットの手術道具が移動、配置されるように制御したり、前記手術道具が所定の手術動作を行うように制御するステップとを含む方法が提供される。

【 0 0 0 8 】

その他、本発明を実現するための他のシステムと方法がさらに提供される。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、使用者が自分の直観によって所定の指定を行うと、それに基づいて手術道具を知的に動作させて手術を行うことができる手術用ロボットシステムとその制御方法が提供される。

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、使用者の便宜は極大化させ、使用者に対する操縦要求は最小化させる知的な手術用ロボットシステムとその制御方法が提供される。

本発明によれば、手術を正確かつ迅速で容易に行うことができる手術用ロボットシステムとその制御方法が提供される。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の一実施形態にかかる手術用ロボットシステムの全体的な構成を示す図である。

【図 2】前記手術用ロボットシステムを用いて使用者が実際に手術を行う前の様子を示す図である。

【図 3】本発明の一実施形態にかかる制御システムの内部構成を詳細に示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態によりロボットの内視鏡および手術道具が相互配置されている様子を示す図である。

【図 5】本発明の一実施形態により使用者がディスプレイパネル上で身体内部位に対して所定の指定を行った様子を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

後述する本発明に関する詳細な説明は、本発明が実施できる特定の実施形態を例として示す添付図面を参照する。このような実施形態は、当業者が本発明を実施できるように十分に詳細に説明される。本発明の多様な実施形態は互いに異なるが、相互排他的である必要はないことが理解されなければならない。例えば、本明細書に記載されている特定の形状、構造および特性は、本発明の精神および範囲を逸脱しない範囲内で一実施形態から他の実施形態に変更されて実現可能である。また、それぞれの実施形態における個別構成要素の位置または配置も、本発明の精神および範囲を逸脱しない範囲内で変更可能であることが理解されなければならない。したがって、後述する詳細な説明は限定的な意味として行われるのではなく、本発明の範囲は、特許請求の範囲の請求項が請求する範囲およびそれと均等なすべての範囲を包括するものと受け入れられなければならない。図面において、類似の参照符号は、様々な側面にわたって同一または類似の構成要素を表す。

40

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を容易に実施できるようにするために、本発明の様々な好ましい実施形態に関して、添付した図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

[本発明の好ましい実施形態]

50

全体システムの構成

図 1 は、本発明の一実施形態にかかる手術用ロボットシステムの全体的な構成を示す図である。図 1 に示されるように、手術用ロボットシステムは、ロボット（または、動作ロボット）100と、制御システム200と、使用者制御装置300とを含んで構成できる。一方、図 2 は、前記手術用ロボットシステムを用いて使用者が実際に手術を行う前の様子を示す図である。

【0015】

まず、本発明の一実施形態にかかるロボット100は、ベース、複数のロボットアーム、内視鏡、少なくとも1つの手術道具などを含み、制御システム200の制御によって手術を行うための機械装置であり得る。特に、ロボット100の内視鏡は、その端部または別の箇所に超音波距離測定器のような距離測定モジュール（図示せず）を具備していてもよい。このような距離測定モジュールで決定されたデータや情報は、後述するように、制御システム200で使用可能である。ロボット100は、本発明の技術的思想を実現する範囲内で、当業者によっていくらかでも自由に構成できる。このようなロボット100の具体的な構成例に関しては、韓国特許出願第2008-108103号などの明細書が参照される。ここで、前記韓国特許出願の明細書は、その全体として本明細書に組み込まれる。

10

【0016】

次に、本発明の一実施形態にかかる制御システム200は、使用者が使用者制御装置300のディスプレイ手段で所定の指定を行うと、前記ディスプレイ手段での前記使用者指定に関する情報と、ロボット100の内視鏡および前記内視鏡の見ている身体内部位の間の距離とに基づいて、ロボット100の基準座標に応じた変位情報を決定し、このような変位情報に基づいて、ロボット100の当該手術道具が動作するように制御するためのコンピュータシステムであり得る。制御システム200の具体的な構成例に関しては、図3などを参照して後述する。

20

【0017】

最後に、本発明の一実施形態にかかる使用者制御装置300は、ディスプレイ手段、使用者指定手段、使用者命令手段などを含み、使用者が所定の指定を行ったり、移動、配置された手術道具に対して所定の命令を行えるようにするための制御装置であり得る。

【0018】

まず、使用者制御装置300のディスプレイ手段は、ロボット100の内視鏡が見ている身体内部位を所定の倍率に応じて使用者にディスプレイし、使用者指定によって決定される線や輪郭のディスプレイ手段での変位に関する情報を制御システム200に伝送する機能を果たすことができる。このために、ディスプレイ手段は、2次元ディスプレイのためのディスプレイパネルや3次元ディスプレイのためのディスプレイ空間（図示せず）と、ディスプレイパネルやディスプレイ空間に結合され、使用者指定による線や輪郭のディスプレイパネルやディスプレイ空間での変位に関する情報を決定することができるプロセッサ（図示せず）とを含むことができる。ここで、ディスプレイパネルは、視覚的表示を2次元的にディスプレイすることができる、LCDパネル、PDPパネル、LEDディスプレイ装置などの公知の2次元ディスプレイ装置であり得、ディスプレイ空間は、ホログラフィーディスプレイ装置などの公知の3次元ディスプレイ装置であり得る。一方、前記のようなプロセッサの例として、公知のタッチパネル用プロセッサや公知の3次元位置認識プロセッサが挙げられる。一方、前記のようなディスプレイ空間の代わりに、身体内の特定部位や器官をかたどって製作される模型（例えば、表面などに電子感應手段を有する模型）が使用されてもよい。

30

40

【0019】

図5は、本発明の一実施形態により使用者がディスプレイパネル上で身体内部位に対して所定の指定を行った様子を示す図である。前記説明のほか、図5をさらに参照することによって、ディスプレイ手段上での使用者指定に関してより容易に理解することができる。

50

【 0 0 2 0 】

次に、使用者制御装置 3 0 0 の使用者指定手段は、使用者が手に持って、ディスプレイ手段で所定の指定を行うと、これがディスプレイ手段によって認識できるようにする機能を果たす道具であって、例としては、マウス、電子ペン、ライトペン、トラックボールなどのような多様な公知の道具が挙げられる。

【 0 0 2 1 】

最後に、使用者制御装置 3 0 0 の使用者命令手段は、使用者が所望の手術道具を選択できるようにしたり、手術道具が使用者指定によって移動、配置された後に、使用者指定の身体内部位に対して把持、締め付け、焼き付け、切開、縫合などの手術動作を行うように、使用者が命令できるようにする多様な形態の命令手段であり得る。このような使用者命令手段は、ディスプレイ手段と分離され、操縦パネルや操縦ボタンの形態で実現されてもよいが、ディスプレイ手段と結合されて構成されてもよい。例えば、ディスプレイ手段がタッチパネルの場合には、使用者命令手段がタッチパネルのウィンドウやグラフィックボタンであり得る。

10

【 0 0 2 2 】

制御システムの構成

図 3 は、本発明の一実施形態にかかる制御システム 2 0 0 の内部構成を詳細に示す図である。

【 0 0 2 3 】

図 3 に示されるように、本発明の一実施形態にかかる制御システム 2 0 0 は、変位情報処理部 2 1 0 と、手術道具制御部 2 2 0 と、情報管理部 2 3 0 と、データベース 2 4 0 と、通信部 2 5 0 と、制御部 2 6 0 とを含んで構成できる。本発明の一実施形態によれば、変位情報処理部 2 1 0、手術道具制御部 2 2 0、情報管理部 2 3 0、データベース 2 4 0、通信部 2 5 0、および制御部 2 6 0 は、その少なくとも一部がロボット 1 0 0 や使用者制御装置 3 0 0 と通信するプログラムモジュールであり得る。このようなプログラムモジュールは、オペレーティングシステム、応用プログラムモジュール、またはその他のプログラムモジュールの形態で制御システム 2 0 0 に含まれてもよく、物理的には様々な公知の記憶装置に格納可能である。また、このようなプログラムモジュールは、制御システム 2 0 0 と通信可能な遠隔記憶装置に格納されてもよい。一方、このようなプログラムモジュールは、本発明により後述する特定業務を行ったり、特定の抽象データ類型を実行するルーチン、サブルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを包括するが、これらに制限されない。

20

30

【 0 0 2 4 】

一方、制御システム 2 0 0 は、当業者の選択によって、ロボット 1 0 0 および / または使用者制御装置 3 0 0 から分離されて構成されてもよく、ロボット 1 0 0 および / または使用者制御装置 3 0 0 に物理的に結合されて構成されてもよい。

【 0 0 2 5 】

まず、本発明の一実施形態にかかる変位情報処理部 2 1 0 は、使用者が使用者制御装置 3 0 0 のディスプレイ手段で所定の指定を行うと、前記ディスプレイ手段での前記使用者指定に関する情報と、ロボット 1 0 0 の内視鏡および前記内視鏡のしている身体内部位の間の距離とに基づいて、ロボット 1 0 0 の基準座標に応じた変位情報を決定する処理を行うことができる。このような処理に関してステップごとに説明すると次の通りである。

40

【 0 0 2 6 】

1. 使用者指定による線や輪郭のディスプレイ手段での変位に関する情報の受信

変位情報処理部 2 1 0 は、ディスプレイ手段から使用者指定による線や輪郭のディスプレイ手段での変位（例えば、ディスプレイ手段の中心を原点にする変位）に関する情報を受信することができる。このような変位に関する情報は、複数の 2 次元または 3 次元変位ベクトルの集合であり得る。このような集合を、以下では D' と表記する（以下の説明において、一般的に、英語大文字はベクトルを、英語小文字はスカラー値を表す）。

【 0 0 2 7 】

50

２．ロボット１００の内視鏡および前記内視鏡の見ている身体内部位の間の距離の決定
変位情報処理部２１０は、ロボット１００からその内視鏡および前記内視鏡の見ている身体内部位の間の距離に関する基礎データ（例えば、超音波ターンアラウンド（turn around）時間）や距離自体に関する情報を受信し、これによって、前記距離 d を決定することができる。

【００２８】

３．ロボット１００の基準座標に応じた変位情報の決定

変位情報処理部２１０は、使用者指定による線や輪郭のディスプレイ手段での変位に対応する、ロボット１００の基準座標（例えば、ロボット１００の内視鏡の観察位置を原点にする座標）に応じた変位情報を決定することができる。このような変位情報も、複数の
10
２次元または３次元変位ベクトルの集合であり得る。このような集合を、以下では D と表記する。

【００２９】

前記の場合、次の数式１が成立できる。

$$D = F(d) \times D' \quad \text{数 1}$$

ここで、 $F(d)$ は、 d によって決定されるベクトル関数であって、 D' を適切な D に近似変換するためのベクトル関数である。 $F(d)$ は、適切な実験を経て決定可能な実験式であるか、内視鏡の観察倍率に基づいて決定される単純な倍率決定公式であり得る。

【００３０】

一方、 F が十分な回数の実験を経て確定される場合には、数式１は次のように変更されてもよい。
20

$$D = F(d, D') \quad \text{数 2}$$

すなわち、 F は、単に近似変換のためのベクトル関数ではなく、 D' を D に（ほぼ）正確に変換させるためのベクトル関数になっていてもよい。

【００３１】

したがって、変位情報処理部２１０は、ロボット１００の基準座標に応じた変位情報（すなわち、 D ）を決定することができる。

一方、変位情報処理部２１０は、使用者によって使用者指定が変更されると、一旦決定されたロボット１００の基準座標に応じた変位情報を修正することもできる。すなわち、使用者が後述するような手術道具制御部２２０の作用によって手術道具が身体内部位に対して実際に移動、配置されたことを、ディスプレイ手段を介して観察した後、既存の使用者指定をディスプレイ手段で変更する場合（例えば、使用者が自分の指定した輪郭を描き直す場合）、変位情報処理部２１０は、変更された使用者指定によってロボット１００の基準座標に応じた変位情報を修正することもできる。
30

【００３２】

次に、本発明の一実施形態にかかる手術道具制御部２２０は、変位情報処理部２１０で決定されたロボット１００の基準座標に応じた変位情報に基づいて、ロボット１００の当該手術道具が実際に移動、配置されるように制御したり、移動、配置された手術道具が所定の手術動作を行うように制御することができる。

【００３３】

まず、手術道具制御部２２０は、ロボット１００の手術道具が使用者指定によって移動、配置されるようにするために、前記手術道具が結果的に取るべき変位に関する情報（すなわち、実際に手術動作を行う手術道具のエンドエフェクタ（end effector）が取るべき変位ベクトルの集合）を決定することができる。以下では、これを D_t （ D_{tool} ）と表記する。
40

【００３４】

前記の場合、次の数式３が成立できる。

$$D_t = D - R_t \quad \text{数 3}$$

ここで、 R_t は、ロボット１００の基準座標に対する手術道具の基本変位を示すベクトルである。 R_t は、各手術道具ごとに予め決定されているベクトルであり得る。
50

【 0 0 3 5 】

図 4 を参照してさらに説明する。図 4 は、本発明の一実施形態によりロボット 1 0 0 の内視鏡 5 0 および手術道具 6 0 が相互配置されている様子を示す図である。例えば、ロボット 1 0 0 の座標基準が内視鏡 5 0 の端部の場合には、手術道具 6 0 のエンドエフェクタは、図示のような D t に応じて移動、配置できる。

【 0 0 3 6 】

また、手術道具制御部 2 2 0 は、使用者が使用者命令手段を介して命令した内容に応じて手術道具が選択されるようにしたり、手術道具が当該 D t に応じて移動、配置されながら、使用者が使用者命令手段を介して命令した内容に応じた手術動作を行うように制御することができる。手術道具のエンドエフェクタの種類に応じて可能な手術動作の例は上述した通りである。

10

【 0 0 3 7 】

次に、本発明の一実施形態にかかる情報管理部 2 3 0 は、手術用ロボットシステムによる、手術の対象となった身体内部位の種類、プロフィール、大きさ、関連付けられた疾病の名前、関連付けられた疾病の期などに応じて熟練した使用者が行った指定や命令に関する情報を格納して管理することができる。このような情報は、当該身体内部位の手術前のイメージと共にデータベース 2 4 0 に格納できる。

【 0 0 3 8 】

したがって、使用者は、手術前に一旦当該身体内部位を撮影した後、撮影されたイメージで、場合によって、当該身体内部位の種類なども特定して、それに類似するイメージをデータベース 2 4 0 から検索することができる。このように検索されたイメージは、前の使用者の行った指定や命令に関する情報と共に格納されているため、使用者が前記情報を参照したりそのまま利用することによって、より正確かつ迅速で容易に手術を行うことができる。

20

【 0 0 3 9 】

次に、本発明の一実施形態にかかるデータベース 2 4 0 には、上述のように、使用者が手術を行う過程で行った指定や命令に関する情報が格納できる。仮に、図 3 において、データベース 2 4 0 が制御システム 2 0 0 に含まれて構成されるものとして示されているが、本発明を実現する当業者の必要によって、データベース 2 4 0 は、制御システム 2 0 0 と別個に構成されてもよい。例えば、データベース 2 4 0 は、ウェブサーバ（図示せず）に構築され、至る所に分散している複数の使用者によって参照されてもよい。

30

【 0 0 4 0 】

次に、本発明の一実施形態にかかる通信部 2 5 0 は、変位情報処理部 2 1 0、手術道具制御部 2 2 0、情報管理部 2 3 0、およびデータベース 2 4 0 からの / へのデータ送受信を可能にする機能を果たすことができる。

【 0 0 4 1 】

最後に、本発明の一実施形態にかかる制御部 2 6 0 は、変位情報処理部 2 1 0、手術道具制御部 2 2 0、情報管理部 2 3 0、データベース 2 4 0、および通信部 2 5 0 の間のデータの流れを制御する機能を果たすことができる。すなわち、本発明にかかる制御部 2 6 0 は、制御システム 2 0 0 の外部からの / 外部へのデータの流れまたは制御システム 2 0 0 の各構成要素の間のデータの流れを制御することによって、変位情報処理部 2 1 0、手術道具制御部 2 2 0、情報管理部 2 3 0、データベース 2 4 0、および通信部 2 5 0 でそれぞれ固有の機能を果たすように制御することができる。

40

【 0 0 4 2 】

以上説明された本発明にかかる実施形態は、多様なコンピュータ構成要素を介して実行可能なプログラム命令語の形態で実現され、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録できる。前記コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、プログラム命令語、データファイル、データ構造などを単独または組み合わせる含むことができる。前記コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されるプログラム命令語は、本発明のために特別に設計されて構成されたものであるか、コンピュータソフトウェア分野の当業者に公知で使用可能なも

50

のであり得る。コンピュータ読み取り可能な記録媒体の例には、ハードディスク、フロッピーディスクおよび磁気テープのような磁気媒体、CD-ROMおよびDVDのような光記録媒体、フロプティカルディスク(floptical disk)のような磁気-光媒体(magneto-optical medium)、およびROM、RAM、フラッシュメモリなどのような、プログラム命令語を格納して実行するように特別に構成されたハードウェア装置が含まれる。プログラム命令語の例には、コンパイラによって作られるような機械語コードだけでなく、インタプリタなどを用いてコンピュータによって実行可能な高級言語コードも含まれる。ハードウェア装置は、本発明にかかる処理を行うために1つ以上のソフトウェアモジュールに変更可能であり、その逆も同様である。

【0043】

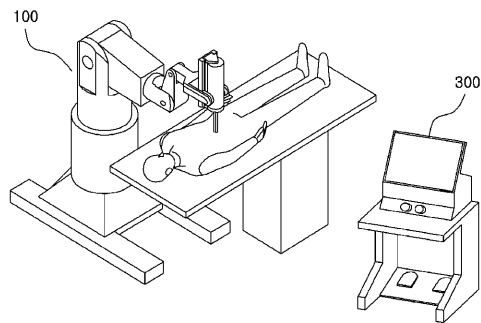
以上、本発明が具体的な構成要素などのような特定事項と限定された実施形態および図面によって説明されたが、これは本発明のより全般的な理解のために提供されたに過ぎず、本発明が上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者であれば、このような記載から多様な修正および変更を図ることができる。

【0044】

したがって、本発明の思想は、上述した実施形態に限って定められてはならず、後述する特許請求の範囲だけでなく、この特許請求の範囲と均等なまたはこれより等価的に変更されたすべての範囲は本発明の思想の範疇に属する。

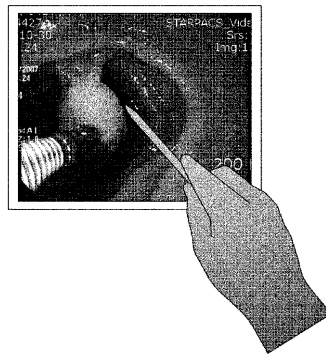
【図2】

[Fig. 2]



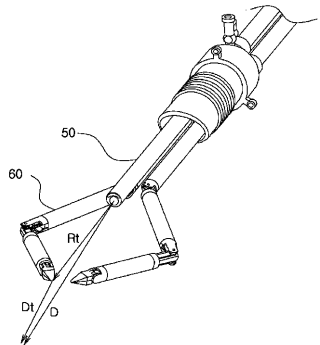
【図5】

[Fig. 5]



【図4】

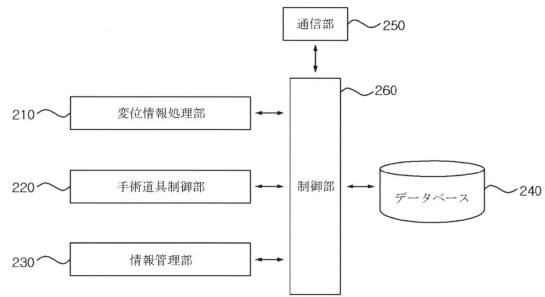
[Fig. 4]



【図1】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 ユン、サン ジン

大韓民国 137-925 ソウル ソチョ-グ バンベ-ロ 278 ナンバー103-702
(バンベ-ドン バンベドン ドンブ センタービル アpartment)

審査官 沼田 規好

(56)参考文献 国際公開第2007/145327(WO, A1)

特開2009-233240(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 34/35

专利名称(译)	手术机器人系统基于由用户指定确定的位移信息执行手术并且其控制方法		
公开(公告)号	JP6007194B2	公开(公告)日	2016-10-12
申请号	JP2013555354	申请日	2012-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	瑞恩科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	环科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	环科技有限公司		
[标]发明人	ユンサンジン		
发明人	ユン、サン ジン		
IPC分类号	A61B34/35		
CPC分类号	A61B34/30 A61B1/00133 A61B1/00149 A61B2017/2906 A61B2034/2065 A61B2034/256 A61B2034/301 A61B2090/062 G05B2219/40418 G05B2219/45117		
FI分类号	A61B34/35		
代理人(译)	昂达诚 本田 淳		
审查员(译)	沼田TadashiYoshimi		
优先权	1020110015251 2011-02-21 KR		
其他公开文献	JP2014513578A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种手术机器人系统，包括机器人，控制系统和用户控制装置，其中机器人包括内窥镜和至少一个手术器械；用户控制装置包括显示装置，用户可通过该显示装置在内部身体部位上做出指示；控制系统包括位移信息处理单元和手术器械控制单元。

【 図 4 】

[Fig. 4]

