

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-513578

(P2014-513578A)

(43) 公表日 平成26年6月5日(2014. 6. 5)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 19/00 5 0 2

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-555354 (P2013-555354)  
 (86) (22) 出願日 平成24年1月31日 (2012. 1. 31)  
 (85) 翻訳文提出日 平成25年8月29日 (2013. 8. 29)  
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2012/000767  
 (87) 国際公開番号 W02012/115360  
 (87) 国際公開日 平成24年8月30日 (2012. 8. 30)  
 (31) 優先権主張番号 10-2011-0015251  
 (32) 優先日 平成23年2月21日 (2011. 2. 21)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

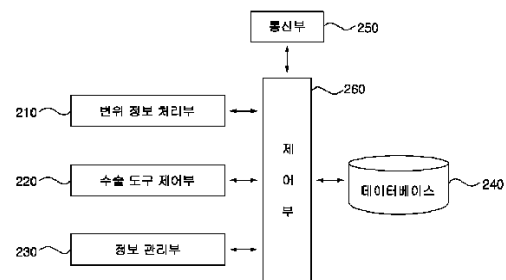
(71) 出願人 511261156  
 リムサイエンス カンパニー リミテッド  
 R I M S C I E N C E C O . , L T D .  
 大韓民国 1 5 6 - 8 8 1 ソウル トン  
 ジャク-グ サンドードン 4 7 7 - 1 1  
 セカンド フロア  
 (74) 代理人 100105957  
 弁理士 恩田 誠  
 (74) 代理人 100068755  
 弁理士 恩田 博宣  
 (74) 代理人 100142907  
 弁理士 本田 淳

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) 【要約】

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、変位情報処理部と、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。



210 ... Unit for processing displacement information  
 220 ... Unit for controlling the surgical tool(s)  
 230 ... Information management unit  
 240 ... Database  
 250 ... Communication unit  
 260 ... Control unit

**【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、

10

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。

20

**【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応じた前記変位情報 (D) は、

(数 1)

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

30

(ここで、d は、前記距離であり、D' は、前記ディスプレイ手段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応じた前記変位情報 (D) 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。

40

**【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。

50

## 【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。

10

## 【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 13 に記載の手術用ロボットシステム。

20

## 【請求項 15】

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ことを特徴とする方法。

30

## 【請求項 16】

前記ロボットの基準座標に応じた前記変位情報 (D) 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 17】

前記ロボットの基準座標に応じた前記変位情報 (D) 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。

40

## 【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。

## 【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

50

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。

【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して管理することを特徴とする請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

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 24 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

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【0008】

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。

【発明の効果】

【0009】

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。

30

【0010】

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。

【図面の簡単な説明】

【0011】

40

【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。

【発明を実施するための形態】

50

## 【 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。

10

## 【 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 ]

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。

20

## 【 0 0 1 5 】

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。

30

## 【 0 0 1 6 】

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し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。

40

## 【 0 0 1 7 】

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。

## 【 0 0 1 8 】

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

50

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。

10

#### 【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。

#### 【0020】

次に、使用者制御装置300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。

20

#### 【0021】

最後に、使用者制御装置300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。

30

#### 【0022】

##### 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200の内部構成を詳細に示す図である。

#### 【0023】

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200は、変位情報処理部210と、手術道具制御部220と、情報管理部230と、データベース240と、通信部250と、制御部260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210、手術道具制御部220、情報管理部230、データベース240、通信部250、および制御部260は、その少なくとも一部がロボット100や使用者制御装置300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200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200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。

40

50

## 【 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。

10

## 【 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 】

## 2 . 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の決定

変位情報処理部 2 1 0 は、ロボット 1 0 0 からそ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。

20

## 【 0 0 2 8 】

## 3 . ロボット 1 0 0 の基準座標に応じた変位情報の決定

変位情報処理部 2 1 0 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 1 0 0 の基準座標（例えば、ロボット 1 0 0 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 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。

30

## 【 0 0 2 9 】

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。

## 【 0 0 3 0 】

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。

$$D = F(d, D') \quad \text{数 2}$$

40

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。

## 【 0 0 3 1 】

したがって、変位情報処理部 2 1 0 は、ロボット 1 0 0 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 2 1 0 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 1 0 0 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 2 2 0 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

50



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。

【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。

10

【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。

【0035】

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 100 の内視鏡 50 および手術道具 60 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 100 の座標基準が内視鏡 50 の端部の場合には、手術道具 60 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。

20

【0036】

また、手術道具制御部 220 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。

【0037】

30

次に、本発明の一実施形態にかかる情報管理部 230 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、プロファイル、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 240 に格納できる。

【0038】

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 240 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。

40

【0039】

次に、本発明の一実施形態にかかるデータベース 240 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 240 が制御システム 200 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 240 は、制御システム 200 と別個に構成されてもよい。例えば、データベース 240 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。

【0040】

50

次に、本発明の一実施形態にかかる通信部 250 は、変位情報処理部 210、手術道具制御部 220、情報管理部 230、およびデータベース 240 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。

【0041】

最後に、本発明の一実施形態にかかる制御部 260 は、変位情報処理部 210、手術道具制御部 220、情報管理部 230、データベース 240、および通信部 250 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 260 は、制御システム 200 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 200 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 210、手術道具制御部 220、情報管理部 230、データベース 240、および通信部 250 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。

10

【0042】

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て含むことができる。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、フロッピーディスク (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。

20

【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。

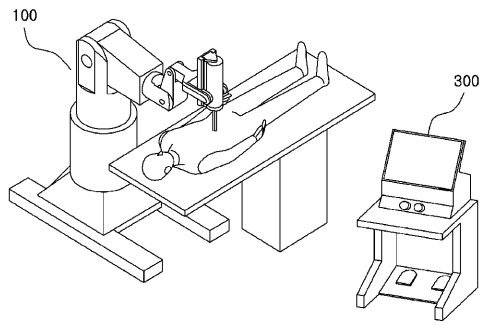
30

【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。

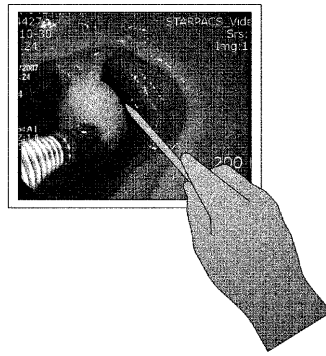
【図 2】

[Fig. 2]



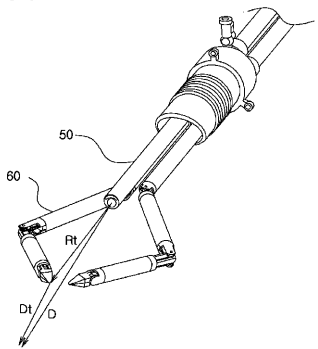
【図 5】

[Fig. 5]

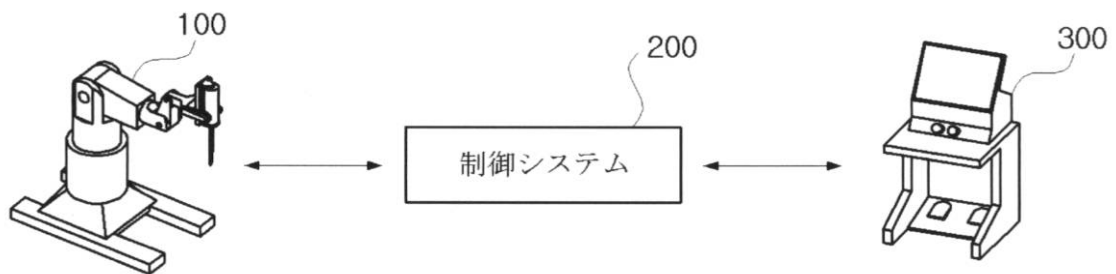


【図 4】

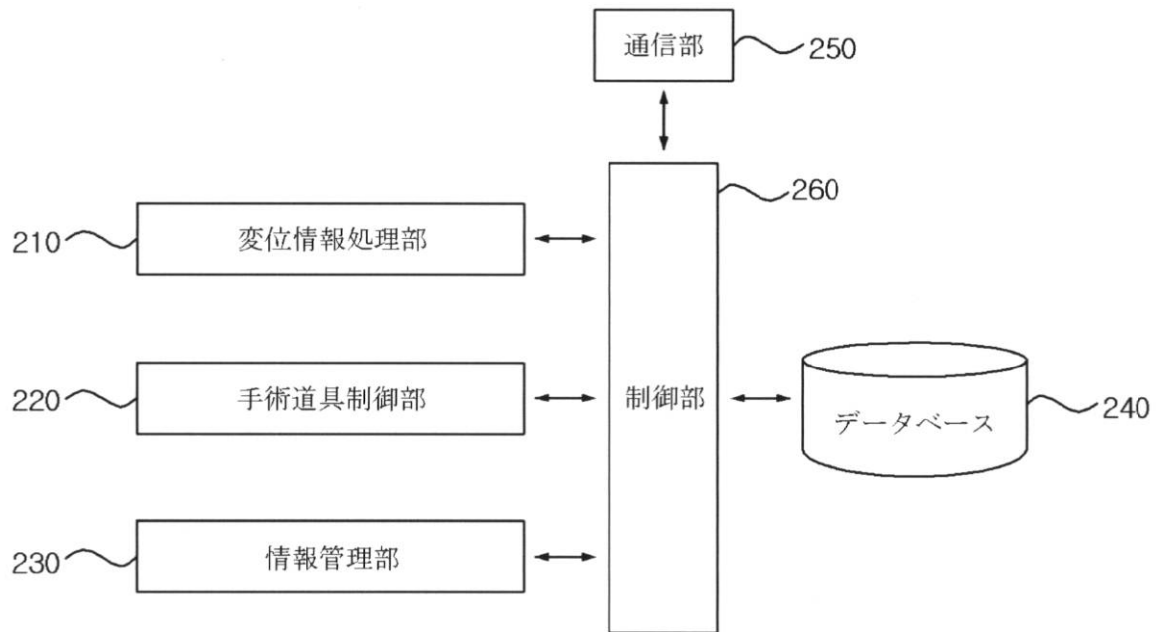
[Fig. 4]



【図 1】



【図 3】




## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/000767

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <b>A61B 19/00(2006.01)i, B25J 9/02(2006.01)i, B25J 13/08(2006.01)i, A61B 17/29(2006.01)i</b> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <b>A61B 19/00; A61B 1/05; A61B 5/05; A61B 17/94; A61B 17/00</b>  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: operating, robot, control, disparity information, normal coordinate, distance, endoscope, display		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-0997194 B1 (ETERNE INC.) 30 November 2010 See abstract; paragraphs 63-70; claims 1, 19; figure 6.	1-25
A	KR 10-2011-0004496 A (ETERNE INC.) 14 January 2011 See abstract; paragraphs 30-48; claims 1-8, 17-21; figure 1.	1-25
A	KR 10-2010-0112310 A (WOORIDUL HOSPITAL) 19 October 2010 See abstract; paragraphs 59-70; claim 1; figures 9a-9b.	1-25
A	KR 10-2010-0098055 A (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 06 September 2010 See abstract; paragraphs 60-62, 72-73; figures 9-10.	1-25
A	US 2006-0258938 A1 (BRIAN DAVID HOFFMAN et al.) 16 November 2006 See abstract; paragraphs 67-88; claims 1-5, 54, 68; figures 3-4.	1-25
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>24 SEPTEMBER 2012 (24.09.2012)</b>		Date of mailing of the international search report <b>25 SEPTEMBER 2012 (25.09.2012)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members



International application No.

**PCT/KR2012/000767**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0997194 B1	30.11.2010	WO 2011-021788 A2 WO 2011-021788 A3	24.02.2011 24.02.2011
KR 10-2011-0004496 A	14.01.2011	KR 10-1004965 B1	04.01.2011
KR 10-2010-0112310 A	19.10.2010	NONE	
KR 10-2010-0098055 A	06.09.2010	NONE	
US 2006-0258938 A1	16.11.2006	CN 101222882 A0 EP 1893118 A1 KR 10-2008-0027256 A WO 2006-124388 A1	16.07.2008 05.03.2008 26.03.2008 23.11.2006

## 국제조사보고서

국제출원번호  
PCT/KR2012/000767

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b>		
A61B 19/00(2006.01)i, B25J 9/02(2006.01)i, B25J 13/08(2006.01)i, A61B 17/29(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b>		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61B 19/00; A61B 1/05; A61B 5/05; A61B 17/94; A61B 17/00		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 수술용, 로봇, 제어, 변위정보, 기준좌표, 거리, 내시경, 디스플레이		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-0997194 B1 (주식회사 이턴) 2010.11.30 요약; 단락 63-70; 청구항 1,19; 도면 6 참조.	1-25
A	KR 10-2011-0004496 A (주식회사 이턴) 2011.01.14 요약; 단락 30-48; 청구항 1-8,17-21; 도면 1 참조.	1-25
A	KR 10-2010-0112310 A (의료법인 우리들의료재단) 2010.10.19 요약; 단락 59-70; 청구항 1; 도면 9a-9b 참조.	1-25
A	KR 10-2010-0098055 A (한국과학기술원) 2010.09.06 요약; 단락 60-62,72-73; 도면 9-10 참조.	1-25
A	US 2006-0258938 A1 (BRIAN DAVID HOFFMAN 외 4명) 2006.11.16 요약; 단락 67-88; 청구항 1-5,54,68; 도면 3-4 참조.	1-25
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가진 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 외문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2012년 09월 24일 (24.09.2012)		국제조사보고서 발송일 2012년 09월 25일 (25.09.2012)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (문산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 변성철 전화번호 82-42-481-8262 

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

국제조사보고서  
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

**PCT/KR2012/000767**

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0997194 B1	2010.11.30	WO 2011-021788 A2 WO 2011-021788 A3	2011.02.24 2011.02.24
KR 10-2011-0004496 A	2011.01.14	KR 10-1004965 B1	2011.01.04
KR 10-2010-0112310 A	2010.10.19	없음	
KR 10-2010-0098055 A	2010.09.06	없음	
US 2006-0258938 A1	2006.11.16	CN 101222882 A0 EP 1893118 A1 KR 10-2008-0027256 A WO 2006-124388 A1	2008.07.16 2008.03.05 2008.03.26 2006.11.23



## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

(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)

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	<a href="#">JP2014513578A</a>	公开(公告)日	2014-06-05
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		
[标]发明人	ユンサンジン		
发明人	ユン、サン ジン		
IPC分类号	A61B19/00		
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	A61B19/00.502		
代理人(译)	昂达诚 本田 淳		
优先权	1020110015251 2011-02-21 KR		
其他公开文献	JP6007194B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

一种手术机器人系统，包括：机器人;控制系统;以及用户控制装置，所述机器人包括内窥镜和至少一个手术工具，所述用户控制装置包括：控制系统包括能够相对于内部位置执行预定指定的显示装置，并且控制系统包括位移信息处理单元和手术工具控制单元。

