

(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2013-532007

(P2013-532007A)

(43) 公表日 平成25年8月15日(2013.8.15)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
A 6 1 B 19/00 (2006.01) A 6 1 B 19/00 5 0 2 3 C 7 0 7
B 2 5 J 3/00 (2006.01) B 2 5 J 3/00

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2013-512518 (P2013-512518)
 (86) (22) 出願日 平成23年4月14日 (2011.4.14)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年11月30日 (2012.11.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2011/002659
 (87) 国際公開番号 W02011/149187
 (87) 国際公開日 平成23年12月1日 (2011.12.1)
 (31) 優先権主張番号 10-2010-0048846
 (32) 優先日 平成22年5月25日 (2010.5.25)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 510314150
 ジョン、チャンウク
 大韓民国ソウル135-796・カンナム
 グ・ヨクサンドン754-1・ヨクサンパ
 ージオアパートメント ナンバー101-
 1103
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100142907
 弁理士 本田 淳

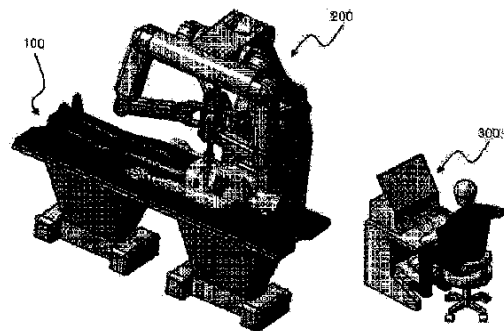
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 単一通路手術モードと多通路手術モードを実現できる手術用ロボットシステム及びその制御方法

(57) 【要約】

本発明は単一通路手術モードと多通路手術モードを実現できる手術用ロボットシステム及びその制御方法に関し、本発明の一態様によれば、単一通路手術モードと多通路手術モードを実現できる手術用ロボットシステムであって、駆動装置、及び前記駆動装置を電気-機械的に制御するための制御装置を含み、前記駆動装置は、多数のメインロボットアーム

を有する整列部、及びそれぞれが多数の補助ロボットアームを有する多数の操作部を含み、多通路手術モードの場合、前記多数のメインロボットアーム及び前記多数の補助ロボットアームのうちの少なくとも一部が前記多数の操作部のそれぞれに結合されている各手術器具が多数の切開部のそれぞれに対して配置され得るように駆動され、単一通路手術モードの場合、前記多数のメインロボットアーム及び前記多数の補助ロボットアームのうちの少なくとも一部が前記多数の操作部のそれぞれに結合されている各手術器具が1つの切開部に対して整列され得るように駆動される手術用ロボットシステムが提供される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

単一通路手術モードと多通路手術モードを実現できる手術用ロボットシステムであって、

駆動装置、及び

前記駆動装置を電気・機械的に制御するための制御装置を含み、

前記駆動装置は、

多数のメインロボットアームを有する整列部、及び

それぞれが多数の補助ロボットアームを有する多数の操作部

を含み、

多通路手術モードの場合、前記多数のメインロボットアーム及び前記多数の補助ロボットアームのうち少なくとも一部が前記多数の操作部のそれぞれに結合されている各手術器具が多数の切開部のそれぞれに対して配置され得るように駆動され、

単一通路手術モードの場合、前記多数のメインロボットアーム及び前記多数の補助ロボットアームのうち少なくとも一部が前記多数の操作部のそれぞれに結合されている各手術器具が1つの切開部に対して整列され得るように駆動される

手術用ロボットシステム。

【請求項 2】

前記制御装置は、調節ハンドル、キーボード、マウス、ジョイスティック及びペダルのうちの少なくとも1つ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】

前記多数のメインロボットアームは、回転運動を行う第1メインロボットアーム、前記第1メインロボットアームに結合され、回転運動を行う第2メインロボットアーム及び前記第2メインロボットアームに配置され、回転運動を行う第3メインロボットアームで構成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 4】

前記多数のメインロボットアームは、ピッチ方向に回転運動を行う第1メインロボットアーム、前記第1メインロボットアームに一端が結合され、ピッチ方向に回転運動を行う第2メインロボットアーム及び前記第2メインロボットアームに実質的に直交するように配置され、ピッチ方向に回転運動を行う第3メインロボットアームで構成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 5】

前記第3メインロボットアームは、前記多数の操作部と結合されていることを特徴とする請求項3に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 6】

前記多数の補助ロボットアームは、回転運動を行う第1補助ロボットアーム、前記第1補助ロボットアームに結合され、回転運動を行う第2補助ロボットアーム及び前記第2補助ロボットアームに結合され、回転運動を行う第3補助ロボットアームで構成されることを特徴とする請求項5に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 7】

前記多数の補助ロボットアームは、ピッチ方向及びヨー方向に回転運動を行う第1補助ロボットアーム、前記第1補助ロボットアームに一端が結合され、ピッチ方向及びロール方向に回転運動を行う第2補助ロボットアーム及び前記第2補助ロボットアームに一端が結合され、ピッチ方向及びロール方向に回転運動を行う第3補助ロボットアームで構成されることを特徴とする請求項5に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 8】

前記第3メインロボットアームは多数の部分を含み、

前記多数の部分の長さは互いに異なることを特徴とする請求項6に記載の手術用ロボッ

10

20

30

40

50

トシステム。

【請求項 9】

前記多数の部分のうちの一つに結合されている、互いに対向する２つの操作部それぞれの第 1 補助ロボットアームの回転運動の範囲は互いに対称とな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】

前記多数の第 3 補助ロボットアームのうち少なくとも一部は、互いに実質的に平行に整列され得ることを特徴とする請求項 6 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 11】

前記第 3 補助ロボットアームは、
前記第 2 補助ロボットアームに結合される本体部、
前記本体部に対してサージ方向へ移動する移動部、及び
手術器具を前記移動部に固定させるためのホルダ部を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の手術用ロボットシステム。

10

【請求項 12】

前記単一通路手術モードの場合、一つの第 3 補助ロボットアームの本体部の隅部が他の第 3 補助ロボットアームの本体部の隅部と接することを特徴とする請求項 11 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 13】

前記各手術器具は、内視鏡又は最小侵襲手術器具であることを特徴とする請求項 6 に記載の手術用ロボットシステム。

20

【請求項 14】

前記各手術器具は、屈曲を有す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。

【請求項 15】

前記屈曲は、前記各手術器具の作業端部が該当第 1 補助ロボットアーム及び該当第 2 補助ロボットアームから遠くなる方向に形成されたことを特徴とする請求項 14 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 16】

前記単一通路手術モードの場合、前記多数の手術器具のうち少なくとも一部は所定の動作基準点に基づいて一つの単位で動作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。

30

【請求項 17】

前記動作基準点は、腹壁と前記多数の手術器具の縦軸の仮想の中心軸とが会う地点に設定されることを特徴とする請求項 16 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 18】

前記動作基準点で、前記多数の手術器具のうち少なくとも一部は互いに実質的に平行に整列され得ることを特徴とする請求項 17 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 19】

前記多数の手術器具のうち少なくとも一部が一つの単位で動作するようにするための単一通路手術用ポートを更に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。

40

【請求項 20】

前記単一通路手術用ポートは、所定の動作基準点を有することを特徴とする請求項 19 に記載の手術用ロボットシステム。

【請求項 21】

単一通路手術モードと多通路手術モードを実現できる手術用ロボットシステムであって、

駆動装置、及び

前記駆動装置を電気-機械的に制御するための制御装置

50

を含み、

前記駆動装置は、

多数のメインロボットアームを有する整列部、及び

それぞれが多数の補助ロボットアームを有する多数の操作部

を含み、

前記多数のメインロボットアームは回転運動を行う第1メインロボットアーム、前記第1メインロボットアームに結合され、回転運動を行う第2メインロボットアーム及び前記第2メインロボットアームに配置され、回転運動を行う第3メインロボットアームで構成され、

前記第3メインロボットアームは前記多数の操作部と結合されており、

10

前記多数の補助ロボットアームは回転運動を行う第1補助ロボットアーム、前記第1補助ロボットアームに結合され、回転運動を行う第2補助ロボットアーム及び前記第2補助ロボットアームに結合され、回転運動を行う第3補助ロボットアームで構成される手術用ロボットシステム。

【請求項22】

請求項1～21の何れか一項による手術用ロボットシステムを制御するための方法であって、

単一通路手術モードで、多数の手術器具のうちの少なくとも1つが屈曲を有するように制御する段階を含む方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、単一通路手術モードと多通路手術モードを実現できる手術用ロボットシステム及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最小侵襲手術とは、少なくとも1つの小さな切開部を通じて患者の体内に手術器具を挿入して手術を行う、手術による切開を最小化する手術法のことをいう。

このような最小侵襲手術は、手術後に起きる患者の代謝過程の変化を減少させることができるので、患者の回復期間を短縮させるのに役立つことができる。即ち、最小侵襲手術を適用すれば、患者の手術後の入院期間が短縮され得、患者が手術後に日常生活に早く復帰できるようになる。また、最小侵襲手術を通じて、患者が感じる痛みを軽減する一方、手術創を少なくすることもできる。

30

【0003】

最小侵襲手術の一般的な形態は、内視鏡手術である。その中でも、最も一般的な形態の手術は、腹腔内で最小侵襲検査及び手術を行う腹腔鏡手術である。標準的な腹腔鏡手術の場合には、患者の腹部をガスで満たし、腹腔鏡手術の器具に対する入口を提供するために少なくとも1つの小さな切開部を開口させた後、これを通じてトロカール(trocar)を挿入する過程を経て、手術を行うようになる。このような手術の遂行時に、ユーザはトロカールを通じて手術部位などに腹腔鏡手術器具を挿入させ、腹腔の外部でそれを操作するのが一般的である。このような腹腔鏡手術器具は、一般に腹腔鏡(手術部位などの観察用)とこれ以外の作業器具を含む。ここで、作業器具は、各器具の作業端部(又は末端動作部)が所定のシャフトによってその取っ手などから離間しているという点を除けば、従来の切開手術(open surgery)で用いられるものに類似している。即ち、作業器具は、例えば、クランプ(鉗子)、把持装置、剪刀、ステープラー、持針器などを含むことができる。一方、ユーザは腹腔鏡によって撮られる手術部位などの映像を表示するモニタによって進展状況をモニタリングするようになる。これと類似の内視鏡技術は、後腹膜腔鏡、骨盤鏡、関節鏡、脳髄膜鏡、副鼻腔鏡、子宮鏡、腎臓鏡、膀胱鏡、尿道鏡、腎盂鏡などに広く用いられる。

40

このような最小侵襲手術のモードは、手術部位などに手術器具を挿入させる通路の個数に

50

よって、単一通路手術 (single port surgery) モードと多通路手術 (multi-port surgery) モードとに区分され得る。

【0004】

多通路手術モードで手術を行う場合は、切開部の個数が多くなるという短所はあるものの、手術が容易な方であり、単一通路手術モードで手術を行う場合には、切開部の個数が少なくなり、比較的侵襲的という長所がある反面、手術器具間の衝突などの問題によって手術の難易度が多少高くなるとおそれがある。これと関連して、本出願人は、既に下記の特許文献1及び2を通じて自由度の高い最小侵襲手術器具について開示しており、また、下記の特許文献3及び4を通じて単一通路手術の利点とこれに更に適した最小侵襲手術器具について開示している(前記特許出願の明細書のそれぞれは、その全体として本明細書に組み込まれるものと見なされるべきである)。

10

【0005】

従って、実際の手術時には、1つの手術用ロボットシステムで多様な手術状況に合わせて単一通路手術モードと多通路手術モードを選択的に実現できるようにすることが好ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】韓国特許出願第2008-51248号

【特許文献2】韓国特許出願第2008-61894号

【特許文献3】韓国特許出願第2008-79126号

【特許文献4】韓国特許出願第2008-90560号

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、前述した従来技術の問題を何れも解決することをその目的とする。また、本発明の目的は、単一通路手術モードと多通路手術モードの両方を選択的に実現できるようにする手術用ロボットシステム及びその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的を達成するための本発明の代表的な構成は、以下の通りである。本発明の一態様によれば、単一通路手術モードと多通路手術モードを実現できる手術用ロボットシステムであって、駆動装置、及び前記駆動装置を電気-機械的に制御するための制御装置を含み、前記駆動装置は、多数のメインロボットアームを有する整列部、及びそれぞれが多数の補助ロボットアームを有する多数の操作部を含み、多通路手術モードの場合、前記多数のメインロボットアーム及び前記多数の補助ロボットアームのうちの少なくとも一部が前記多数の操作部のそれぞれに結合されている各手術器具が多数の切開部のそれぞれに対して配置され得るように駆動され、単一通路手術モードの場合、前記多数のメインロボットアーム及び前記多数の補助ロボットアームのうちの少なくとも一部が前記多数の操作部のそれぞれに結合されている各手術器具が1つの切開部に対して整列され得るように駆動される手術用ロボットシステムが提供される。

30

40

【0009】

本発明の他の態様によれば、単一通路手術モードと多通路手術モードを実現できる手術用ロボットシステムであって、駆動装置、及び前記駆動装置を電気-機械的に制御するための制御装置を含み、前記駆動装置は、多数のメインロボットアームを有する整列部、及びそれぞれが多数の補助ロボットアームを有する多数の操作部を含み、前記多数のメインロボットアームは回転運動を行う第1メインロボットアーム、前記第1メインロボットアームに結合され、回転運動を行う第2メインロボットアーム及び前記第2メインロボットアームに配置され、回転運動を行う第3メインロボットアームで構成され、前記第3メインロボットアームは前記多数の操作部と結合されており、前記多数の補助ロボットアーム

50

は回転運動を行う第1補助ロボットアーム、前記第1補助ロボットアームに結合され、回転運動を行う第2補助ロボットアーム及び前記第2補助ロボットアームに結合され、回転運動を行う第3補助ロボットアームで構成される手術用ロボットシステムが提供される。

【0010】

この他にも、本発明を実現するための他の構成が更に提供され得る。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、単一通路手術モードと多通路手術モードの両方を選択的に実現できるようにする手術用ロボットシステム及びその制御方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

10

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係る手術用ロボットシステムの全体構成を示す図。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る駆動装置200の斜視図及び分解斜視図。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る駆動装置200の斜視図。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る駆動装置200の側面図及び分解斜視図。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る駆動装置200の操作部220の構成を示す図。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る駆動装置200の操作部220の構成を示す図。

【図7】本発明の第1の実施形態に係る駆動装置200が多通路手術モードで動作している例を示す図。

【図8】本発明の第1の実施形態に係る駆動装置200が単一通路手術モードで動作している例を示す図。

20

【図9】本発明の第2の実施形態に係る駆動装置200が単一通路手術モードで動作している例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

後述する本発明に関する詳細な説明は、本発明が実施され得る特定の実施形態を例として示す添付の図面を参照する。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るべきである。例えば、本明細書に記載されている特定の形状、構造及び特性は、本発明の精神及び範囲から逸脱せず、一実施形態から他の実施形態へ変更されて実現され得る。また、それぞれの実施形態内の個別構成要素の位置又は配置も本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、変更され得ることが理解されるべきである。従って、後述する詳細な説明は限定的な意味として行われるものではなく、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及びそれと均等なあらゆる範囲を包括するものとして受け止められるべきである。図面において類似の参照符号は多様な側面に亘って同一であるか、類似の構成要素を示す。

30

【0014】

以下では、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、本発明の多様な好適な実施形態について添付の図面を参照して詳細に説明する。

40

< 本発明の好適な実施形態 >

(手術用ロボットシステムの構成)

以下の詳細な説明では、本発明について主に腹腔鏡手術の場合を想定し説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の手術のためにもいくらかでも本発明に係る手術用ロボットシステムやこれを制御するための方法が適用され得ることは当業者にとって自明であると言える。

【0015】

また、以下の詳細な説明では、説明の便宜上、本発明の駆動装置200の操作部220の数を4つに想定しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の技術的

50

思想に従う以上、そして駆動装置 200 の操作部 220 の数が 2 つ以上である以上、本発明は何れの場合にも適用され得ることは当業者にとって自明であると言える。

【0016】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る手術用ロボットシステムの全体構成を示す図である。図 1 を参照すれば、本発明の一実施形態に係る手術用ロボットシステムは、手術台 100、駆動装置 200 及び制御装置 300 を含んで構成され得ることが分かる。

【0017】

まず、本発明の一実施形態に係る手術台 100 は、患者の身体を支持し、必要に応じてこれを固定させる機能を行うための装置であり得る。このような手術台 100 は、底面や地面に対して堅固に設置され、外部からの振動や衝撃から患者が受けられる悪影響を最大限防止するためのフレーム構造物を含むことができる。手術台 100 は、より精密な手術のために、底面や地面に対して水平に設置されることが好ましい。このような手術台 100 は、好ましくは、後述するように、第 3 メインロボットアームの各部分と平行に設置されることができる。

10

【0018】

次に、本発明の一実施形態に係る駆動装置 200 は、手術台 100 上の患者を対象にして手術器具を駆動するための装置であり得る。

このような駆動装置 200 は、必要に応じて手術器具（例えば、最小侵襲手術器具）を所定の位置に整列又は配置する機能を行える。例えば、単一通路手術モードを取る場合、手術器具が駆動装置 200 によって整列され、1 つの切開部に対して配置され得る。一方、このような駆動装置 200 は、多通路手術モードが取られた場合には、多数の手術器具のそれぞれが互いに異なる切開部に対して配置されるようにすることもできる。但し、本明細書でいう手術器具の整列や配置が必ずしも手術器具が切開部と直面するようにするか、手術器具が切開部を通じて挿入されるようにすることだけを意味するものではなく、1 つの手術用ロボットシステムで単一通路手術と多通路手術を何れも行うために多数の手術器具を整列させたり、このような整列を解除する、手術の効率的な実行のためのあらゆる動作が本明細書でいう手術器具の整列や配置に含まれると理解されるべきである。また、実際に手術を行う際に、ユーザはいくらでも必要な範囲内で手術器具の整列や配置について手動的な操作を介入させることができるという点も理解されるべきである。

20

【0019】

また、駆動装置 200 は、切開部に対して整列又は配置された手術器具を駆動し、これの動作を精密に制御して手術を行える。

30

前述したような駆動装置 200 については、図 2 などを参照し、以下で更に詳細に説明する。

【0020】

最後に、本発明の一実施形態に係る制御装置 300 は、駆動装置 200 を制御する機能を行える。

このような制御装置 300 は、ユーザの操作を反映させて駆動装置 200 を制御できるが、このために、例えば、調節ハンドル、キーボード、マウス、ジョイスティック、ペダルなどのようなユーザ入力手段を含み、このようなユーザ入力手段に対するユーザの操作に起因して発生した電氣的な信号を駆動装置 200 に送ることができる。駆動装置 200 で受信したこのような電氣的な信号は、電動モータ（図示せず）や油圧シリンダ（図示せず）のような電気-機械的な駆動手段によって駆動装置 200 に含まれている各構成要素を動作させるための入力信号として使用され得る。即ち、制御装置 300 は、駆動装置 200 の各構成要素の動作を電気-機械的に制御できる。特に、このような駆動装置 200 の各構成要素の動作制御の一例については、本出願人の韓国特許出願第 2008-108103 号を参照できる（前記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ものと見なされるべきである）。

40

【0021】

このような制御装置 300 は、ユーザが駆動装置 200 を制御できるようにする機能を

50

含むデジタル機器であって、メモリ手段を備え、マイクロ・プロセッサを搭載して演算能力を備えたデジタル機器であれば、いくらでも本発明に係る制御装置300として採択され得る。

【0022】

一方、本発明の制御装置300が必ずしも駆動装置200のあらゆる構成要素を制御するものではなく、駆動装置200の構成要素のうちの少なくとも一部がユーザによって手動的に制御されることもできるという点が理解されるべきである。

(駆動装置200の構成)

以下では、本発明の実現のために重要な機能を行う駆動装置200の構成及び各構成要素の機能について詳察する。

10

(第1の実施形態)

図2～図4は、本発明の第1の実施形態に係る駆動装置200の側面図、斜視図及び分解斜視図である。まず、図2～図4を参照すれば、本発明の第1の実施形態に係る駆動装置200は、整列部210と操作部220を含んで構成されることが分かる。

【0023】

まず、整列部210は、手術モードによって手術台100上の患者に対して手術を行えるように、適切な位置に手術器具10を整列又は配置する機能を行える。ここで、図2に示すように、手術器具10は、内視鏡であるか、最小侵襲手術器具であり得る。このような手術器具10の具体的な構成については、図5を参照して後述する。但し、本明細書において、図示と説明の便宜上、開閉動作が可能な作業端部を含む最小侵襲手術器具であると図示又は説明されている全ての手術器具10は、当業者の裁量によって内視鏡やその他最小侵襲手術器具に取って代わることができることが理解されるべきである。

20

【0024】

このような整列部210は、メイン支持台211、第1メインロボットアーム212、第2メインロボットアーム213及び第3メインロボットアーム214を含むことができる。

【0025】

まず、メイン支持台211は、円滑な手術の進行のために、駆動装置200全体が外部からの振動や衝撃によって影響を受けないように構成されることが好ましい。このために、メイン支持台211は、高荷重の材料で作られ、底面や地面に堅固に固定され得る。

30

【0026】

一方、第1メインロボットアーム212は、メイン支持台211と一端が互いに結合されており、図示されているような方向に、例えば、Y軸を回転軸とするピッチ(pitch)方向に、回転運動を行うことができる。

【0027】

また、第2メインロボットアーム213も第1メインロボットアーム212と一端が互いに結合されており、図示されているような方向に、例えば、Y軸を回転軸とするピッチ方向に、回転運動を行うことができる。

40

【0028】

更に、第3メインロボットアーム214は、図示のように、第2メインロボットアーム213に実質的に直交するように配置され、図示されているような方向に、例えば、Y軸を回転軸とするピッチ方向に、回転運動を行うことができる。このような第3メインロボットアーム214の2つの部分である214a部分と214b部分は、相互に対して独立して回転運動を行うことができる。そして、図示によれば、第3メインロボットアーム214の214a部分と214b部分は、それぞれ第2メインロボットアーム213の端部が第1メインロボットアーム212の端部と結合されている部分の近くとその反対側にある第2メインロボットアーム213の他端に備えられ得る。このような第3メインロボットアーム214の214a部分と214b部分の4つの端部にはそれぞれ1個ずつ操作部

50

220が結合され得る（特に、図4がこのような結合についてより明瞭に示している）。このような操作部220は、第3メインロボットアーム214のY軸を中心に回転運動を行うことができる。一方、第3メインロボットアーム214の214a部分と214b部分の長さは、図示のように、互いに異なるように構成することが好ましい。これは、各操作部220が互いに異なる空間（回転空間）を使用するようにするためであり得る。本発明のメインロボットアーム212～214と操作部220については、図5を参照し、以下で更に説明する。

【0029】

図5は、本発明の第1の実施形態に係る駆動装置200の操作部220の構成を示す図である。このような操作部220は、前述したように、第3メインロボットアーム214に結合され、手術器具10を整列/配置し、精密に制御する機能を行える。

10

【0030】

図5に示すように、操作部220は、第1補助ロボットアーム221、第2補助ロボットアーム222及び第3補助ロボットアーム223のような補助ロボットアームと第1関節部224、第2関節部225及び第3関節部226のような関節部を含むことができる。

【0031】

まず、第1補助ロボットアーム221は、その一端が第1関節部224によって第3メインロボットアーム214と結合されており、X回転軸及びY回転軸を中心に回転運動を行うことができる。この場合の回転方向は、ヨー（yaw）方向及びピッチ方向になる。

20

【0032】

次に、第2補助ロボットアーム222は、その一端が第2関節部225によって第1補助ロボットアーム221の他端と結合されており、Y回転軸及びZ回転軸を中心に回転運動を行うことができる。この場合の回転方向は、ピッチ方向及びロール（roll）方向になる。

【0033】

最後に、第3補助ロボットアーム223は、その一端が第3関節部226によって第2補助ロボットアーム222の他端と結合されており、X回転軸及びY回転軸を中心に回転運動を行うことができる。この場合の回転方向は、ロール方向及びピッチ方向になる。

【0034】

一方、前述したような第1補助ロボットアーム221乃至第3補助ロボットアーム223は、そのY回転軸の中心運動において180°又はそれ以上の運動範囲を有することが好ましい。また、このような場合、1つの第3メインロボットアーム213の両側端部にそれぞれ結合されている操作部220の第1補助ロボットアーム221の回転運動の範囲は、互いに対称となることが好ましい（このような対称的な回転運動の範囲は、ユーザがより直観的に操作部220や手術器具10の動作を理解できるようにすることが可能である）。

30

【0035】

一方、前述したような第3補助ロボットアーム223は、拡大斜視図で示すように、本体部223a、移動部223b及びホルダ部223cを含んで構成され得る。

40

本体部223aは、第3関節部226と結合され、Y回転軸を中心に回転運動（即ち、ピッチ方向回転運動）を行うように構成され得る。そして、移動部223bは、本体部223aの一面に形成されるガイドGによって本体部223aとスライディング方式で結合され、サージ（surge）方向へ移動できる。また、ホルダ部223cは、所定の手術器具10を移動部223bに対して固定させる機能を行える。

【0036】

以上で手術器具10は、前記特許文献1又は特許文献2の明細書に記載されているメカニズムを利用する内視鏡及び/又は最小侵襲手術器具を含むか、韓国特許出願第2008-108103号の明細書に記載されている内視鏡及び/又は最小侵襲手術器具を含むことができる。このような手術器具10は、本発明の第1の実施形態に係る駆動装置200

50

と結合されているので、制御装置 300 からの制御信号及び / 又はユーザの手動的な操作によってサージ方向動作、ピッチ方向動作、ヨー方向動作、ロール方向動作及び手術器具 10 の作業端部の開閉動作のうちの少なくとも 1 つを行うようになり得る。

(第 2 の実施形態)

本発明の第 2 の実施形態に係る駆動装置 200 の構成は、前述した本発明の第 1 の実施形態に係る駆動装置 200 の構成と基本的に同一である。但し、一部の特徴的な差があるので、以下ではこれに重点をおいて説明する。

【0037】

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る駆動装置 200 の操作部 220 の構成を示す図である。 10

図 6 を参照すれば、本発明の第 2 の実施形態に係る駆動装置 200 の操作部 220 に結合されている手術器具 10 は、自ら所定の角度 A を形成して屈曲を有することができる。このような屈曲は、手術器具 10 の少なくとも 1 つのシャフトの折曲によって予め形成されるか、ユーザの制御によって後発的に形成され得るものであって、単一通路手術時に、多様な手術器具 10 の間でも手術部位を観察できるように空間を確保し、多様な手術器具 10 の端部がより狭い領域内に置かれ得るようにし、小さな切開部だけでも十分なようにする機能をする。また、このような屈曲によって、ユーザの手術を補助する者が必要な手術器具を手術部位に挿入させることが容易になるといいう効果も達成され得る。

【0038】

20

全体的な手術用ロボットシステムの手術モードについて以下で更に詳察する。

図 7 は、本発明の第 1 の実施形態に係る駆動装置 200 が多通路手術モードで動作している例を示す図である。

【0039】

図 7 を参照すれば、本発明の第 1 の実施形態に係る駆動装置 200 が制御装置 300 からの制御信号及び / 又はユーザの手動的な操作によって多通路手術モードで動作するようになれば、4 つの操作部 220 それぞれの手術器具 10 が互いに異なる切開部を通じて手術部位へ向かうように駆動され、配置され得ることが分かる。従って、本発明によれば、多通路手術が容易に遂行され得る。

【0040】

30

図 8 は、本発明の第 1 の実施形態に係る駆動装置 200 が単一通路手術モードで動作している例を示す図である。

図 8 を参照すれば、本発明の第 1 の実施形態に係る駆動装置 200 が制御装置 300 からの制御信号及び / 又はユーザの手動的な操作によって単一通路手術モードで動作するようになれば、4 つの操作部 220 それぞれの手術器具 10 が同一の切開部を通じて手術部位へ向かうように駆動され、整列され得ることが分かる。このような場合に、4 つの第 3 補助ロボットアーム 223 のそれぞれは、該当本体部 223 a の隅部が拡大斜視図に示すように、他の本体部 223 a の隅部と接するように整列され得る。このような場合に、4 つの本体部 223 a は、上から見下ろす際に、拡大斜視図に示すように、四角形状を形成するようになり得る（このような形状は、手術用ロボットシステムの操作部 220 の数によって変わり得る。例えば、6 つの操作部 220 がある場合には、前記のような形状が六角形になり得る）。従って、本発明によれば、4 つの本体部 223 a に対応する 4 つのホルダ部 223 c のそれぞれに固定された手術器具 10 が簡単に整列され得、これらが共に手術のための単一通路に挿入され得るようになる。整列された構造は、単一通路手術の遂行時に、手術器具 10 の機械的な安定性を向上させ、手術器具 10 の相互に対する相対的な位置を固定させて手術器具 10 の制御が容易になるようにできる。

40

【0041】

一方、本発明の一実施形態によれば、単一通路手術モードでの高い安定性のために、図 8 に示すような別途の単一通路手術用ポート 230 が更に使用され得る（このような単一通路手術用ポート 230 の具体的な構成については、本出願人の韓国特許出願第 2008 10

50

- 9 9 8 7 2 号が参照され得る（前記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ものと見なされるべきである）。このような単一通路手術用ポート 2 3 0 は、多数の手術器具 1 0 を 1 つの束内に固定させる機能を行える。

【 0 0 4 2 】

一方、図 7 を参照して前述した多通路手術モードの場合とは異なり、単一通路手術を行う場合には、前記特許文献 3 又は 4 に開示されたようなエルボーメカニズム（*elbow mechanism*）を有する手術器具 1 0 を活用することが好ましい（このような手術器具 1 0 の活用については、韓国特許出願第 2 0 0 8 - 1 0 8 1 0 3 号を更に参照できる）。このような手術器具 1 0 などで単一通路手術を行う場合に、切開部を通じて単一通路に挿入される多数の手術器具 1 0 が 1 つの単位を成して動作するようにできるが、このためには、所定の固定された動作基準点（*fulcrum*）が必要になり得る（例えば、腹腔鏡手術の場合には、このような基準点として腹壁と多数の手術器具 1 0 の縦軸の中心である仮想の縦軸とが会う地点を想定できる）。そして、このような基準点は、前述したような単一通路手術用ポート 2 3 0 に含まれ得る。このような基準点に基づき、多数の手術器具 1 0 は 1 つの単位を成し、ピッチ方向、ヨー方向、ロール方向及びノ又はサージ方向の動作を行うように制御され得る（このために、多数の手術器具 1 0 は、少なくとも基準点では互いに整列されることが有利になり得る）。この場合に、多数の手術器具 1 0 のそれぞれは、それに対応する第 3 補助口ポットアーム 2 2 3 に固定されている状態で自らロール方向及びノ又はサージ方向の動作を行ったり、関節運動を行うこともできることはもちろんである。

【 0 0 4 3 】

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態に係る駆動装置 2 0 0 が単一通路手術モードで動作している例を示す図である。

図 9 を参照すれば、4 つの操作部 2 2 0 に配置されている 4 つの手術器具 1 0 のシャフトが該当する第 1 補助口ポットアーム 2 2 1 及び第 2 補助口ポットアーム 2 2 2 から遠くなる方向に屈曲を有するように制御されていることが見られる（もちろん前述したように、このような屈曲は、手術器具 1 0 で当初形成されているものであってもよい）。このような手術器具 1 0 のシャフトの制御については、前記特許文献 3 及び 4 の明細書の記載を参照できる。

【 0 0 4 4 】

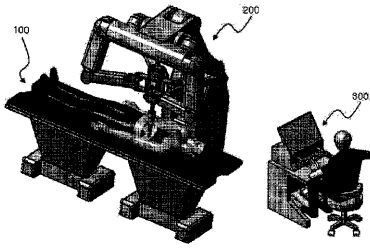
一方、図 9 に示す場合にも前述したような単一通路手術用ポート 2 3 0 が使用され得ることは自明な事実である。

以上、本発明を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及び図面によって説明したが、これは本発明のより全般的な理解を促進するために提供されたものであって、本発明が前記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いて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及び変更を図ることができる。

従って、本発明の思想は、前記説明した実施形態に限定され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又はこれから等価的に変更されたあらゆる範囲は、本発明の思想の範疇に属すると言える。

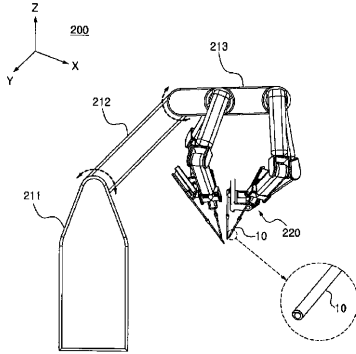
【 図 1 】

[Fig. 1]



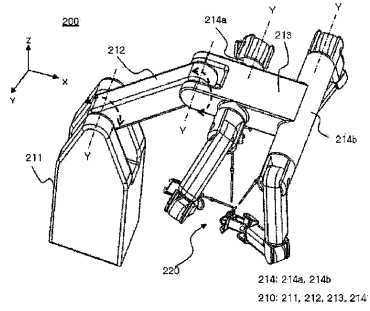
【 図 2 】

[Fig. 2]



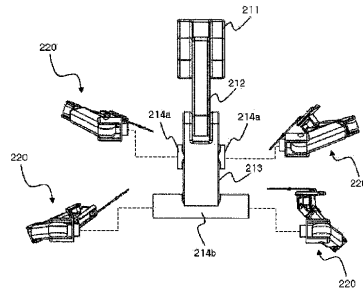
【 図 3 】

[Fig. 3]



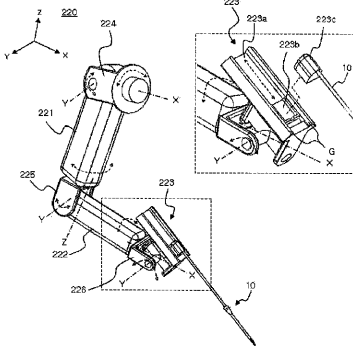
【 図 4 】

[Fig. 4]



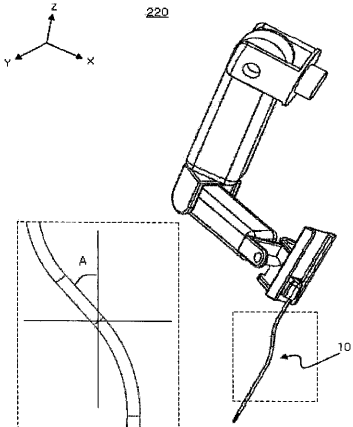
【 図 5 】

[Fig. 5]



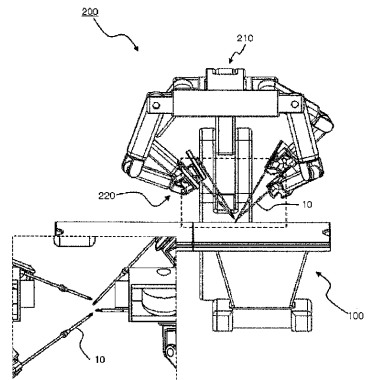
【 図 6 】

[Fig. 6]



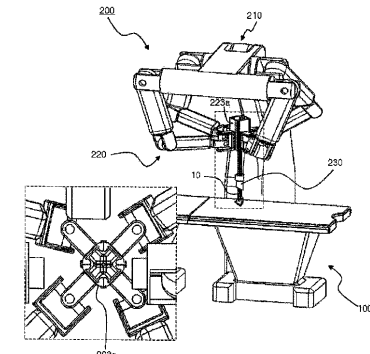
【 図 7 】

[Fig. 7]



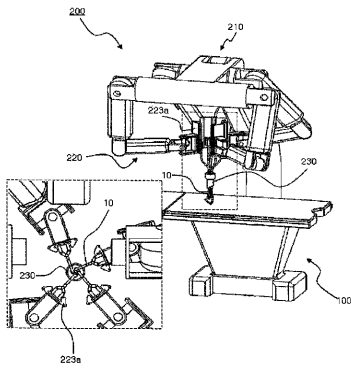
【 図 8 】

[Fig. 8]



【 図 9 】

[Fig. 9]




【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/002659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>A61B 19/00(2006.01)i, B25J 9/00(2006.01)i, B25J 13/00(2006.01)i</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B 19/00; A61B 17/34; A61B 17/00; A61B 17/32; A61B 1/04 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: minimum, invasion, surgery, single port, multi-port, robot, incision		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2010-0048789 A (JEONG, CHANG WOOK) 11 May 2010 See abstract; paragraphs 21-39; claims 1-7; figures 1 - 9a.	1-22
A	KR 10-2005-0100147 A (NATIONAL CANCER CENTER) 18 October 2005 See abstract; page 3, line 33 - page 4, line 3; figures 1 - 3.	1-22
A	US 2008-0071289 A1 (COOPER, THOMAS G. et al.) 20 March 2008 See abstract; paragraphs 274-282; figures 28 - 29.	1-22
A	US 2006-0178559 A1 (KUMAR, RAJESH et al.) 10 August 2006 See abstract; paragraphs 26-40; figure 1.	1-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 26 DECEMBER 2011 (26.12.2011)		Date of mailing of the international search report 26 DECEMBER 2011 (26.12.2011)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seons-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/KR2011/002659

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2010-0048789 A	11.05.2010	EP 2349015 A2	03.08.2011		
		US 2011-0213384 A1	01.09.2011		
		WO 2010-050771 A2	06.05.2010		
		WO 2010-050771 A3	06.05.2010		
KR 10-2005-0100147 A	18.10.2005	NONE			
US 2008-0071289 A1	20.03.2008	EP 2037794 A2	25.03.2009		
		JP 2009-539573 A	19.11.2009		
		KR 10-2009-0019908 A	25.02.2009		
		US 2008-064921 A1	13.03.2008		
		US 2008-064927 A1	13.03.2008		
		US 2008-064931 A1	13.03.2008		
		US 2008-065097 A1	13.03.2008		
		US 2008-065098 A1	13.03.2008		
		US 2008-065099 A1	13.03.2008		
		US 2008-065100 A1	13.03.2008		
		US 2008-065101 A1	13.03.2008		
		US 2008-065102 A1	13.03.2008		
		US 2008-065103 A1	13.03.2008		
		US 2008-065104 A1	13.03.2008		
		US 2008-065105 A1	13.03.2008		
		US 2008-065106 A1	13.03.2008		
		US 2008-065107 A1	13.03.2008		
		US 2008-065108 A1	13.03.2008		
		US 2008-065109 A1	13.03.2008		
		US 2008-065110 A1	13.03.2008		
		US 2008-071288 A1	20.03.2008		
		US 2008-071290 A1	20.03.2008		
		US 2008-071291 A1	20.03.2008		
		US 2010-198232 A1	05.08.2010		
		US 7725214 B2	25.05.2010		
		US 7942868 B2	17.05.2011		
		US 7967813 B2	28.06.2011		
		WO 2007-146987 A2	21.12.2007		
		WO 2007-146987 A3	20.11.2008		
		US 2006-0178559 A1	10.08.2006	AU 2003-209270 A1	02.09.2003
				EP 1471830 A1	03.11.2004
				JP 04723186 B2	13.07.2011
				JP 2005-515012 A	26.05.2005
US 2003-0135203 A1	17.07.2003				
US 2003-0144649 A1	31.07.2003				
US 2005-0038416 A1	17.02.2005				
US 2006-0047365 A1	02.03.2006				
US 6852107 B2	08.02.2005				
US 6951535 B2	04.10.2005				
US 7413565 B2	19.08.2008				
US 7682357 B2	23.03.2010				

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2011/002659

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 03-061482 A1	31.07.2003

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2011/002659

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))		
<i>A61B 19/00(2006.01)i, B25J 9/00(2006.01)i, B25J 13/00(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61B 19/00; A61B 17/34; A61B 17/00; A61B 17/32; A61B 1/04		
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: 최소, 침습, 수술, 단일통로, 다통로, 로봇, 절개		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2010-0048789 A (정창욱) 2010.05.11 요약; 단락 21-39; 청구항 제1항-제7항; 도면 제1 - 9a도 참조.	1-22
A	KR 10-2005-0100147 A (국립암센터) 2005.10.18 요약; 페이지 3, 라인 33 - 페이지 4, 라인 3; 도면 제1 - 3도 참조.	1-22
A	US 2008-0071289 A1 (COOPER, THOMAS G. 외 4명) 2008.03.20 요약; 단락 274-282; 도면 제28 - 29도 참조	1-22
A	US 2006-0178559 A1 (KUMAR, RAJESH 외 14명) 2006.08.10 요약; 단락 26-40; 도면 제1도 참조.	1-22
<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 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 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 2011년 12월 26일 (26.12.2011)	국제조사보고서 발송일 2011년 12월 26일 (26.12.2011)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 변성철 전화번호 82-42-481-8262	



국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2011/002659

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 03-061482 A1	2003.07.31

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ジョン、チャンウク

大韓民国 135-796 ソウル カンナム-グ ヨクサン-ドン 754-1 ヨクサン パ
ージオ アpartment ナンバー101-1103

(72)発明者 キム、ヒュンテ

大韓民国 406-720 インチョン ヨンス-グ オンニョン-ドン ハンクー アpartment
メント ナンバー104-1201

Fターム(参考) 3C707 AS35 BS10 JT04 LV02 LV15

专利名称(译)	能够实现单程手术模式和多路径手术模式的手术机器人系统及其控制方法		
公开(公告)号	JP2013532007A	公开(公告)日	2013-08-15
申请号	JP2013512518	申请日	2011-04-14
[标]申请(专利权)人(译)	郑昶旭		
申请(专利权)人(译)	约翰, Chan'uku		
[标]发明人	ジョンチャンウク キムヒユンテ		
发明人	ジョン、チャンウク キム、ヒユンテ		
IPC分类号	A61B19/00 B25J3/00		
CPC分类号	A61B34/37 A61B34/30 A61B34/70 A61B90/10 A61B90/11 A61B2017/00477 A61B2017/3466 B25J9/0087		
FI分类号	A61B19/00.502 B25J3/00		
F-TERM分类号	3C707/AS35 3C707/BS10 3C707/JT04 3C707/LV02 3C707/LV15		
代理人(译)	昂达诚 本田 淳		
优先权	1020100048846 2010-05-25 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

技术领域本发明涉及一种能够实现单次手术模式和多次手术模式的手术机器人系统及其控制方法，并且，根据本发明的一个方面，一种能够实现单次手术模式和多次手术模式的手术机器人系统。机器人系统包括驱动装置和用于机电控制该驱动装置的控制装置，该驱动装置包括多个主机器人臂。以及多个操纵器，每个操纵器具有多个辅助机器人臂，多个主机器人臂中的每一个以及多个辅助机器人臂中的至少一部分以多程外科手术模式操作。驱动耦合到多个操纵器中的每个操纵器的每个手术器械，使得可以针对多个切口中的每个切口定位该手术器械，并且在单次通过手术模式中，多个主机器人手臂和多个提供一种外科手术机器人系统，其中驱动多个操作单元中的每一个的辅助机器人手臂的至少一部分，使得每个外科手术器械可以相对于一个切口对准。。

