

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6116429号

(P6116429)

(45) 発行日 平成29年4月19日 (2017. 4. 19)

(24) 登録日 平成29年3月31日 (2017. 3. 31)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 34/35 (2016. 01)

A 6 1 B 34/35

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

A 6 1 B 17/28 (2006. 01)

A 6 1 B 17/28

A 6 1 B 17/12 (2006. 01)

A 6 1 B 17/12

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-155883 (P2013-155883)
 (22) 出願日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)
 (65) 公開番号 特開2015-24034 (P2015-24034A)
 (43) 公開日 平成27年2月5日 (2015. 2. 5)
 審査請求日 平成27年10月14日 (2015. 10. 14)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (74) 代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴
 (72) 発明者 柳原 勝
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 岸 宏亮
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内

審査官 沼田 規好

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 治療用マニピュレータおよびマニピュレータシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部本体と、

該挿入部本体の先端面から前方に突出するように設けられ、先端にエンドエフェクタを有する少なくとも1本のアームと、

前記挿入部本体に設けられ、前記アーム先端の前記エンドエフェクタを観察可能な視野範囲を有する内視鏡とを備え、

前記アームが、前記先端側から順に、該アームの長手軸に直交する第1の軸線回りに前記エンドエフェクタを揺動可能な第1の屈曲関節と、前記長手軸回りに回転可能な中間ロール関節と、前記長手軸に直交する第2の軸線回りに揺動可能な第2の屈曲関節とを備え

10

、
 前記第1の屈曲関節が、前記長手軸に対して片側のみに90°以上屈曲可能であり、
 前記第1の屈曲関節に前記第1の軸線回りに揺動可能な揺動部材が設けられ、
 該揺動部材は、該揺動部材の内部を前記第1の軸線に交差する径方向に貫通し前記エンドエフェクタを駆動する駆動用線材が挿通される通路が形成されるとともに、湾曲する前記駆動用線材の動作に応じて前記第1の軸線回りに受動的に揺動可能である治療用マニピュレータ。

【請求項 2】

前記挿入部本体に、該挿入部本体の長手方向に沿って貫通して前記先端面に開口し、前記内視鏡を移動可能に収容する貫通孔が設けられ、

20

該貫通孔に、前記先端面の開口から所定の長さ範囲にわたって前記内視鏡の外径寸法より大きな幅寸法を有する切欠が設けられている請求項 1 に記載の治療用マニピュレータ。

【請求項 3】

前記駆動用線材が、前記アームを構成している各関節の内部を貫通して配置されている請求項 1 または請求項 2 に記載の治療用マニピュレータ。

【請求項 4】

前記第 2 の屈曲関節よりも基端側に、前記長手軸回りに回転可能な基端側ロール関節を備える請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の治療用マニピュレータ。

【請求項 5】

前記挿入部本体の外面に、長手方向に沿って設けられるとともに、径方向外方に開口する開口部を有し、管状のガイド部材を前記開口部を介して径方向外方から挿入可能な案内溝が設けられている請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の治療用マニピュレータ。

10

【請求項 6】

前記駆動用線材が、シース内に挿通されており、

前記揺動部材の前記通路が、前記第 1 の軸線に直交する方向に前記シースの幅よりも大きい幅寸法を有している請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の治療用マニピュレータ。

【請求項 7】

前記第 1 の屈曲関節が、 170° の角度範囲にわたって屈曲可能である請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の治療用マニピュレータ。

20

【請求項 8】

前記第 2 の屈曲関節が、 $\pm 90^\circ$ の角度範囲にわたって屈曲可能である請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の治療用マニピュレータ。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の治療用マニピュレータと、該治療用マニピュレータを駆動する駆動部とを備えるスレーブ装置と、

操作者により操作される操作部を備えるマスタ装置と、

該マスタ装置の前記操作部により入力された入力信号に基づいて前記スレーブ装置の駆動部を制御するコントローラとを備えるマニピュレータシステム。

【請求項 10】

30

前記コントローラが、前記マスタ装置からの入力信号に基づいて前記スレーブ装置の各前記関節の動作指令信号を生成する際に、前記第 1 の屈曲関節が内視鏡画像の中心からより離れた位置に配置されるように、各前記関節の動作指令信号を算出する請求項 9 に記載のマニピュレータシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、治療用マニピュレータおよびマニピュレータシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

40

従来、挿入部の先端に長手方向に隣接して 2 つの湾曲部を備える 2 本のアームを有する治療用マニピュレータが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。また、挿入部の側方において処置を行うために、長手方向に隣接する 2 つの屈曲関節とその基端側に配置されたロール関節とを有するアームを備えた治療用マニピュレータが知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 特開 2010-57914 号公報

【特許文献 2】 米国特許第 8057385 号明細書

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1の治療用マニピュレータでは処置具の向きを変更する先端側の関節が緩いカーブを描いて湾曲するものであるために挿入部本体近傍に配置されている患部の処置を行うことができないという不都合がある。また、特許文献2の治療用マニピュレータでは先端の処置具を屈曲関節による移動方向に対して交差する方向に移動させるためには根元のロール関節を動作させなければならず、治療用マニピュレータのほぼ全体が移動することとなって、周囲の組織等と接触するという不都合がある。

【0005】

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、周囲の組織等との干渉を低減しつつ挿入部本体に近接した位置に配置される患部を処置することができる治療用マニピュレータおよびマニピュレータシステムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、挿入部本体と、該挿入部本体の先端面から前方に突出するように設けられ、先端にエンドエフェクタを有する少なくとも1本のアームと、前記挿入部本体に設けられ、前記アーム先端の前記エンドエフェクタを観察可能な視野範囲を有する内視鏡とを備え、前記アームが、前記先端側から順に、該アームの長手軸に直交する第1の軸線回りに前記エンドエフェクタを揺動可能な第1の屈曲関節と、前記長手軸回りに回転可能な中間ロール関節と、前記長手軸に直交する第2の軸線回りに揺動可能な第2の屈曲関節とを備え、前記第1の屈曲関節が、前記長手軸に対して片側のみ 90° 以上屈曲可能であり、前記第1の屈曲関節に前記第1の軸線回りに揺動可能な揺動部材が設けられ、該揺動部材は、該揺動部材の内部を前記第1の軸線に交差する径方向に貫通し前記エンドエフェクタを駆動する駆動用線材が挿通される通路が形成されるとともに、湾曲する前記駆動用線材の動作に応じて前記第1の軸線回りに受動的に揺動可能である治療用マニピュレータを提供する。

【0007】

本態様によれば、体腔内に先端面側から挿入部本体を挿入すると、先端面から前方に突出するようにアームが配置され、挿入部の前方の体腔内壁に対しアームによる処置を行うことができる。この場合に、先端側に配置される 90° 以上屈曲可能な第1の屈曲関節によって、装置本体の先端面に近接する位置に配置される部位に容易にアクセスして先端のエンドエフェクタによって処置を施すことができる。

【0008】

この場合において、体腔内において第1の屈曲関節を屈曲させた状態で装置本体に近接する部位を処置しているエンドエフェクタを第1の屈曲関節による屈曲平面に対して交差する方向に移動させるには、中間ロール関節を回転させる。第1の屈曲関節と第2の屈曲関節との間に配置された中間ロール関節を回転させると、中間ロール関節よりも先端側に配置されている第1の屈曲関節およびエンドエフェクタのみを回転させることができ、回転半径を小さくして周囲の組織とアームとの干渉を低減することができる。

【0009】

上記態様においては、前記挿入部本体に、該挿入部本体の長手方向に沿って貫通して前記先端面に開口し、前記内視鏡を移動可能に収容する貫通孔が設けられ、該貫通孔に、前記先端面の開口から所定の長さ範囲にわたって前記内視鏡の外径寸法より大きな幅寸法を有する切欠が設けられていてもよい。

【0010】

このようにすることで、挿入部本体に設けられた貫通孔内に内視鏡を収容した状態で挿入部本体を体腔内に挿入していき、処置する部位の近傍において、貫通孔内に収容された内視鏡を貫通孔の長手方向に移動させることにより、内視鏡を長手方向に進退させ、挿入

10

20

30

40

50

部本体の先端面の開口から突出させることができる。突出させられた内視鏡は、該内視鏡に備えられた湾曲部を湾曲させて所望の方向に視界を向け、アームの先端に配置されているエンドエフェクタを観察することができる。

【0011】

この場合において、挿入部本体の先端面の開口から突出させた内視鏡を湾曲させたままの形態で、貫通孔の長手方向に後退させると、内視鏡の長さ方向の途中位置が、貫通孔の先端に設けられた切欠に収容されることにより、切欠を介して貫通孔内の内視鏡を挿入部本体の半径方向外方に突出させることができる。したがって、湾曲部を湾曲させたままで内視鏡を進退させることができ、視野範囲を進退させたり、角度を変えながら同一の観察部位を観察したりすることができる。

10

【0012】

また、上記態様においては、前記エンドエフェクタを駆動する駆動用線材が、前記アームを構成している各関節の内部を貫通して配置されていてもよい。

このようにすることで、駆動用線材がアームの外側に飛び出すことを防止しつつエンドエフェクタを駆動でき、駆動用線材によって視界が妨げられる不都合の発生を防止することができる。

【0013】

また、上記態様においては、前記第1の屈曲関節が、前記長手軸線に対して片側のみに90°以上屈曲可能であり、前記第1の屈曲関節に前記第1の軸線回りに揺動可能な揺動部材が設けられ、該揺動部材は、該揺動部材の内部を前記第1の軸線に交差する径方向に貫通し前記エンドエフェクタを駆動する駆動用線材が挿通される通路が形成されるとともに、湾曲する前記駆動用線材の動作に応じて前記第1の軸線回りに受動的に揺動可能である。

20

【0014】

このようにすることで、第1の屈曲関節内の通路に配置される駆動用線材の弛みを最小限に抑えることができ、駆動用線材の移動に倣って揺動部材を受動的に揺動させることで、駆動用線材に無理な負荷をかけずに済む。これにより、第1の屈曲関節を長手軸に沿う方向に延ばした状態と片側に90°以上屈曲させた状態との間で揺動させても、駆動用線材が、その弛みによってアームの半径方向外方に突出したり、無理な負荷がかかってキンクが生じたりすることを防止することができる。

30

【0015】

また、上記態様においては、前記第2の屈曲関節よりも基端側に、前記長手軸回りに回転可能な基端側ロール関節を備えていてもよい。

このようにすることで、基端側ロール関節を回転させると、エンドエフェクタから第2の屈曲関節を含むアームのほぼ全体を回転させることができる。これにより、アームと体腔内壁との干渉を抑える範囲内において基端側ロール関節を回転させてアームを内視鏡の視界から退避させることができる。

【0016】

また、上記態様においては、前記挿入部本体の外面に、長手方向に沿って設けられるとともに、径方向外方に開口する開口部を有し、管状のガイド部材を前記開口部を介して径方向外方から挿入可能な案内溝が設けられていてもよい。

40

このようにすることで、管状のガイド部材を体腔内に導入した状態で、ガイド部材の体外に配される部分が、開口部から案内溝内に収容されるように、挿入部本体をガイド部材に装着し、ガイド部材の長手方向に沿って挿入部本体を移動させることにより、容易に体腔内に挿入していくことができる。ガイド部材は、例えば、内視鏡である。

【0017】

また、本発明の他の態様は、上記いずれかの治療用マニピュレータと、該治療用マニピュレータを駆動する駆動部とを備えるスレーブ装置と、操作者により操作される操作部を備えるマスタ装置と、該マスタ装置の前記操作部により入力された入力信号に基づいて前記スレーブ装置の駆動部を制御するコントローラとを備えるマニピュレータシステムを提

50

供する。

【0018】

上記態様においては、前記コントローラが、前記マスタ装置からの入力信号に基づいて前記スレーブ装置の各前記関節の動作指令信号を生成する際に、前記第1の屈曲関節が内視鏡画像の中心からより離れた位置に配置されるように、各前記関節の動作指令信号を算出してもよい。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、周囲の組織等との干渉を低減しつつ挿入部本体に近接した位置に配置される患部を処置することができるという効果を奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態に係る治療用マニピュレータを備えるマニピュレータシステムを示す全体構成図である。

【図2】図1のマニピュレータシステムに備えられる本発明の一実施形態に係る治療用マニピュレータを示す斜視図である。

【図3】図2の治療用マニピュレータに備えられたアームを示す斜視図である。

【図4】図3のアームの軸構成を示す模式図である。

【図5】図3のアームの直線状に延びた状態の内部構造を示す模式図である。

【図6】図3のアームの第1の屈曲関節を屈曲させた状態の内部構造を示す模式図である

20

。

【図7】図2の治療用マニピュレータの体腔内への挿入時の形態を説明する模式図である

。

【図8】図2の治療用マニピュレータを用いた挿入方向とは逆方向に配置されている患部を処置する形態を説明する模式図である。

【図9】図2の治療用マニピュレータに備えられた内視鏡の動作例を示す部分的な断面図である。

【図10】図2の治療用マニピュレータに備えられた内視鏡の他の動作例を示す部分的な断面図である。

【図11】図2の治療用マニピュレータの動作を説明する先端部分の部分的な正面図である。

30

【図12】図2の治療用マニピュレータの第1の変形例を示す部分的な正面図である。

【図13】図2の治療用マニピュレータに備えられる挿入部本体を示す斜視図である。

【図14】図13の挿入部本体の（a）正面図および（b）変形例の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明の一実施形態に係る治療用マニピュレータおよびマニピュレータシステムについて、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係るマニピュレータシステム1は、図1に示されるように、患者Pの体腔内に挿入される本実施形態に係る治療用マニピュレータ2およびその駆動部（図示略）を備えるスレーブ装置3と、操作者Aにより操作される操作部を備えるマスタ装置4と、該マスタ装置4の操作による入力信号に基づいてスレーブ装置3の駆動部を制御するコントローラ5と、治療用マニピュレータ2により取得された画像を表示するモニタ6とを備えている。

40

【0022】

本実施形態に係る治療用マニピュレータ2は、図2に示されるように、軟性の管状の挿入部本体7と、該挿入部本体7の先端面から前方に突出して設けられた2本のアーム8と、挿入部本体7の長手方向に沿って設けられた貫通孔7a（図7参照）に移動可能に収容された内視鏡9とを備えている。図中、破線は挿入部本体7の先端部分の拡大図であり、符号10は挿入部本体7の長手方向に沿って設けられた鉗子チャンネル7b（図7参照）を

50

介して導入され先端面から突出して配置された処置具を示している。

【0023】

2本のアーム8は、図3および図4に示されるように、先端側から長手軸方向に沿って順に、把持鉗子のようなエンドエフェクタ8aと、長手軸A1に直交する軸線A2回りに屈曲可能な第1の屈曲関節11と、長手軸A1回りに回転可能な中間ロール関節12と、長手軸A1に直交する軸線A3回りに屈曲可能な第2の屈曲関節13とを備えている。

本実施形態においては、アーム8が、挿入部本体7に固定されているものとして説明するが、挿入部本体7のチャンネル（図示略）から突出していてもよい。チャンネルから突出している場合も挿入部本体7に固定されている場合と同様に作動する。

【0024】

第2の屈曲関節13は、挿入部本体7に固定された柱状の固定部8bに対して、該固定部8bの長手軸に直交する軸線A3回りに、柱状の第1のアーム部8cを、固定部8bの長手軸に対して $\pm 90^\circ$ の角度範囲にわたって揺動可能に支持している。

中間ロール関節12は、第1のアーム部8cと同軸に配置される柱状の第2のアーム部8dを、第1のアーム部8cに対してその長手軸A1回りに $\pm 180^\circ$ 回転可能に支持している。

【0025】

第1の屈曲関節11は、第2のアーム部8dとエンドエフェクタ8aとをリンク部材8eによって連結し、第2のアーム部8dに対してリンク部材8eを、リンク部材8eに対してエンドエフェクタ8aをそれぞれ相互に平行な軸線A2、A4回りに揺動させるダブルジョイント型の関節である。ここで、ダブルジョイント型の関節は、第2のアーム部8dおよびエンドエフェクタ8aに、例えば、相互に噛み合う歯車（図示略）を備えており、軸線A2回りにリンク部材8eを揺動させると、エンドエフェクタ8aが軸線A4回りに回転させられることによりリンク部材8eに対しても揺動させられる関節である。

【0026】

ダブルジョイント型の第1の屈曲関節11によれば、軸線A2回りの揺動角度より大きな角度でエンドエフェクタ8aを揺動させることができ、広い動作角度範囲を実現することができるようになっている。これにより、第1の屈曲関節11は、第2のアーム部8dの長手軸A1に対して片側のみにエンドエフェクタ8aを 170° の角度範囲にわたって屈曲させることができるようになっている。

なお、第1の屈曲関節11においては、上述したダブルジョイント型に限られるものではなく、具体的にはリンク部材8eを用いず、1つの回転軸回りに回転可能な関節であってもよい。

【0027】

第1の屈曲関節11には、図5および図6に示されるように、2つの軸線A2、A4回りにそれぞれ揺動可能に支持された円板状の揺動部材14、15が設けられている。各揺動部材14、15には、内部を径方向に貫通する通路14a、15aが設けられている。通路14a、15aは、エンドエフェクタ8aを駆動するための駆動ワイヤ16aを挿通させるシース16bを収容可能な軸線A2、A4方向の高さ寸法と、シース16bよりも十分に幅広に形成された軸線A2、A4に直交する方向の幅寸法とを有している。なお、駆動ワイヤ16aに限定されるものではなく、細長い可撓性を有するロッドでもよい。

【0028】

図5および図6において、符号17aは第1の屈曲関節11を駆動するためのワイヤ、符号17bはワイヤ17aを挿通させるシース、符号18aは中間ロール関節12を駆動するワイヤ、符号18bはワイヤ18aを挿通させるシース、符号19aは第2の屈曲関節13を駆動するためのワイヤ、符号19bはワイヤ19aを挿通させるシースである。

【0029】

内視鏡9は、先端面にその前方に視野範囲を有する観察光学系（図示略）を備えるとともに、長手方向に間隔をあけて隣接する2つの湾曲部9a、9bを有し、図7に示される

10

20

30

40

50

湾曲部 9 a, 9 b を延ばした直線状の形態や、図 2 に示されるように 2 つの湾曲部 9 a, 9 b を逆方向に湾曲させた S 字状の形態をとることができるようになっている。直線状の形態をとることにより、挿入部本体 7 の貫通孔 7 a 内に収容可能となるので、体腔へのスムーズな挿入を行うことができる。一方、S 字状の形態を取ることにより、挿入部本体 7 の先端面に近い位置に視野範囲を向けることができるようになっている。

【0030】

また、図 8 に示されるように、内視鏡 9 の湾曲部 9 a, 9 b を同じ方向に 90° 湾曲させることにより、挿入部本体 7 の挿入方向とは逆の方向にある患部や体腔内側面 B に対しても視野を確保し、治療を行うことができるようになっている。

【0031】

また、本実施形態においては挿入部本体 7 の先端に、先端面から長手方向に所定の長さにわたって貫通孔 7 a を半径方向外方に切り欠いて形成された切欠 7 b を備えている。貫通孔 7 a は挿入部本体 7 の中心軸に対して偏心した位置に設けられており、切欠 7 b は貫通孔 7 a を挟んで挿入部本体 7 の中心軸とは反対側に向かって形成されている。切欠 7 b の幅寸法は、内視鏡 9 の外径寸法より大きく形成されている。

【0032】

これにより、内視鏡 9 は、直線状に延ばした状態とすれば図 7 に示されるように貫通孔 7 a 内に収容されることはもちろんのこと、図 9 に鎖線で示されるように、先端の湾曲部 9 a, 9 b を湾曲させたままの状態でも、切欠 7 b 側に湾曲しさえすれば、切欠 7 b を介して挿入部本体 7 の半径方向外方に突出させることができるようになっている。

【0033】

すなわち、内視鏡 9 の湾曲部 9 a, 9 b を S 字状に湾曲させた状態に固定して、内視鏡 9 を貫通孔 7 a の長手方向に進退させることにより、図 9 に示されるように、挿入部本体 7 の先端面近傍に配置される視界を挿入部本体 7 の長手方向に平行移動させることができる。また、図 10 に示されるように、内視鏡 9 を貫通孔 7 a の長手方向に進退させながら、2 つの湾曲部 9 a, 9 b の湾曲角度を変更することにより、同一部位に対する視点を変化させることができるようになっている。

【0034】

第 1 の屈曲関節 11、中間ロール関節 12 および第 2 の屈曲関節 13 は、それぞれ図 5 および図 6 に示されるようにワイヤ 17 a, 18 a, 19 a によって駆動されるようになっている。各ワイヤ 17 a, 18 a, 19 a は挿入部本体 7 内部を経由して挿入部本体 7 の基端側まで延びている。そして、ワイヤ 17 a, 18 a, 19 a は、挿入部本体 7 の基端側に取り付けられた中継部 20 を経由して、コントローラ 5 に配置された駆動部に接続され、挿入部本体 7 の長手方向に押し引きされるようになっている。

【0035】

また、図 2 に示されるように、中継部 20 には処置具ポート 21 が設けられており、挿入部本体 7 の先端面から突出する処置具 10 が処置具ポート 21 を経由して、挿入部本体 7 の鉗子チャンネル 7 b 内に挿入されるようになっている。

また、内視鏡 9 は挿入部本体 7 の基端側から突出する基端部に図示しない操作部を備えており、操作部の操作によって湾曲部 9 a, 9 b を任意の方向に湾曲させることができるようになっている。

【0036】

このように構成された本実施形態に係る治療用マニピュレータ 2 およびマニピュレータシステム 1 の作用について以下に説明する。

本実施形態に係るマニピュレータシステム 1 を用いて患者 P の体腔内の治療を行うには、図 7 に示されるように、治療用マニピュレータ 2 の挿入部本体 7 の先端面に突出する 2 本のアーム 8 の屈曲関節 11 を 180° 付近まで屈曲させ、中間ロール関節 12 をアーム 8 が挿入部本体 7 の外径内側に収納されるような角度にローリングさせ、第 2 の屈曲関節 13 を真っ直ぐに延ばし、内視鏡 9 の湾曲部 9 a, 9 b を真っ直ぐに延ばした状態で、患者 P の体腔、例えば、肛門内に挿入していく。

10

20

30

40

50

【0037】

そして、挿入部本体7の先端が患部近傍に配置されたところで、操作者Aがマスタ装置4を操作して、2本のアーム8を作動させるとともに、内視鏡9の操作部を操作して患部およびアーム8の先端のエンドエフェクタ8aを観察できる位置に視野を配置する。内視鏡9により撮影された映像は、モニタ6に表示され、操作者Aはモニタ6を確認しながら、マスタ装置4および内視鏡9の操作部を操作する。

【0038】

2本のアーム8はそれぞれ、長手方向に間隔をあけて2つの屈曲関節11, 13を有しているので、2つの屈曲関節11, 13を逆方向に屈曲させて、図11に示されるようなスカラアーム状にエンドエフェクタ8aを進退させることができる。

10

このとき、第1の屈曲関節については片側に170°の揺動角度範囲を有しているので、エンドエフェクタをアームに対して完全に折り返すように屈曲させ、エンドエフェクタの先端を挿入部本体の先端面近傍まで近接させることができる。

【0039】

そして、この場合に、図11に実線で示されるように、2本のアーム8の第1の屈曲関節11および第2の屈曲関節13をそれぞれ逆方向に屈曲させることにより、内視鏡9の視野範囲R内にエンドエフェクタ8aを配置し、アーム8を視野範囲R外に配置でき、アーム8が視野の邪魔にならないようにすることができる。

さらに、このようにして挿入部本体7の先端面近傍に配置したエンドエフェクタ8aの先端は、中間ロール関節12を回転させることにより、第1の屈曲関節11によるエンドエフェクタ8aの動作平面（図11の紙面に沿う平面）に交差する方向（図11の紙面に交差する方向）に移動させることができる。

20

【0040】

この場合に、中間ロール関節12を第1の屈曲関節11と第2の屈曲関節13との間に配置したので、第2の屈曲関節13より基端側に配置したロール関節を有する従来の場合と比較して、中間ロール関節12の回転によって動作するアーム8部分が短くて済み、回転半径を小さくして周囲の組織との干渉を低減することができるという利点がある。

【0041】

また、エンドエフェクタ8aを駆動するためのワイヤ16aは、第1の屈曲関節11の2つの軸線A2, A4回りに揺動可能に配置した揺動部材14, 15の内部の通路14a, 15aに挿通させたシース16b内に挿入されているので、第1の屈曲関節11を170°屈曲させた状態と、真っ直ぐに延ばした状態とでは通路14a, 15a内におけるシース16bの弛みが変化する。揺動部材14, 15の内部の通路14a, 15aは十分に広い幅を有しているのでいずれの状態においてもシース16bを収容状態にすることができる。

30

【0042】

したがって、ワイヤ16aがアーム8の外側に突出して視界を妨げることを防止することができる。また、ワイヤ16aに張力がかけられたときには、ワイヤ16aから受ける力によって揺動部材14, 15を受動的に揺動させることで、ワイヤ16aに無理な力がかからないようにすることができる。

40

【0043】

また、本実施形態に係る治療用マニピュレータ2によれば、挿入部本体7の先端面から所定の長さにならなくて切欠7bが設けられているので、湾曲部9a, 9bを湾曲させて患部を観察している内視鏡9を湾曲させたままの状態、貫通孔7aの長手方向に移動させ、視野範囲Rを平行移動させることができる。特に、挿入部本体7の先端面に近接する位置に配置されている患部を観察する際に効果的である。

【0044】

なお、本実施形態においては、2つの屈曲関節11, 13とその間に配置される中間ロール関節12とを有するアーム8を例示して説明したが、図12に示されるように、第2の屈曲関節13よりもさらに基端側に、固定部8bに対してリンク8fを軸線A5回りに

50

回転させる基端側ロール関節 22 を備えていてもよい。図 12 の矢印 B に示されるように、基端側ロール関節 22 を回転させることにより、屈曲している第 1 の屈曲関節 11 を固定部 8b の軸線 A5 回りに回転させることができる。

【0045】

図 11 の説明では 2 つのアーム 8 の第 1 の屈曲関節 11 および第 2 の屈曲関節 13 を逆方向に屈曲させて第 1 の屈曲関節 11 が両肘を張るように配置されていたが、基端側ロール関節 22 の回転によって、両肘を立ててすぼめるようにしてコンパクトに折りたたむことができる。その結果、アーム 8 が視野を邪魔しない範囲で第 1 の屈曲関節 11 どうしを近接させて、アーム 8 と周囲の体腔内壁との接触を低減することができる。

【0046】

また、本実施形態においては、挿入部本体 7 に設けられた貫通孔からなる鉗子チャンネル 7b を介して処置具 10 を導入することとしたが、これに代えて、図 13 に示されるように、挿入部本体 7 の外周面に開口する開口部 23a を有する案内溝 23 が挿入部本体 7 の全長にわたって設けられていてもよい。案内溝 23 の開口部 23a の幅寸法は、観察用の内視鏡（ガイド部材）24（図 14（a），（b）参照。）を挿入可能な幅寸法である。

【0047】

このようにすることで、治療用マニピュレータ 2 の体腔内への挿入に先立って、まず、観察用の内視鏡 24 を体腔内に導入し、体腔内を観察しながら、患部の近傍に先端を配置した状態の観察用の内視鏡 24 の患者 P の体外に配置されている部分を案内溝 23 内に開口部 23a から収容することにより、観察用の内視鏡 24 をガイドとして治療用マニピュレータ 2 を患者 P の体腔内により容易に導入していくことができる。

【0048】

この場合において、挿入部本体 7 の外周面に開口部 23a を有する案内溝 23 を設けることにより、先端部を体腔内に挿入状態に配置している観察用の内視鏡 24 の体外に露出している部分の、長手方向の途中位置に挿入部本体 7 を装着することができ、観察用の内視鏡 24 を体腔内から取り出すことなく治療用マニピュレータ 2 を体腔内に挿入していくことができるという利点がある。

【0049】

案内溝 23 は図 14（a）に示されるように最大幅で開口していてもよいし、図 14（b）に示されるように開口部 23a の幅が最大幅より小さくてもよい。柔軟な素材からなる挿入部本体 7 の開口部 23a を押し広げながら観察用の内視鏡 24 を案内溝 23 内に収容することにより、内視鏡 24 をガイドとした治療用マニピュレータ 2 の挿入中に、治療用マニピュレータ 2 が内視鏡 24 から外れてしまうことを防止することができる。

【0050】

また、本実施形態においては、第 1 の屈曲関節 11 の屈曲角度を片側に 170°としたが、これに限定されるものではなく少なくとも片側に 90°以上であればよい。また、第 2 の屈曲関節 13 の角度範囲を ±90°としたが、これに代えて任意の角度範囲に湾曲可能であればよい。

【符号の説明】

【0051】

- A 操作者
- A1 長手軸
- A2 第 1 の軸線
- A3 第 2 の軸線
- R 視野範囲
- 1 マニピュレータシステム
- 2 治療用マニピュレータ
- 3 スレーブ装置
- 4 マスタ装置
- 5 コントローラ

10

20

30

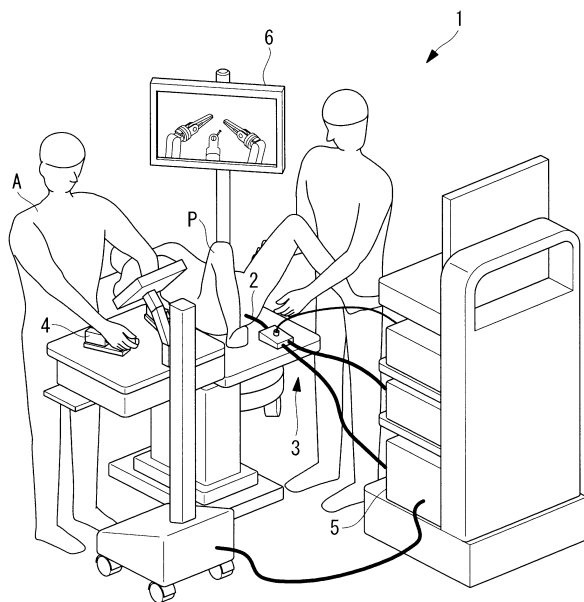
40

50

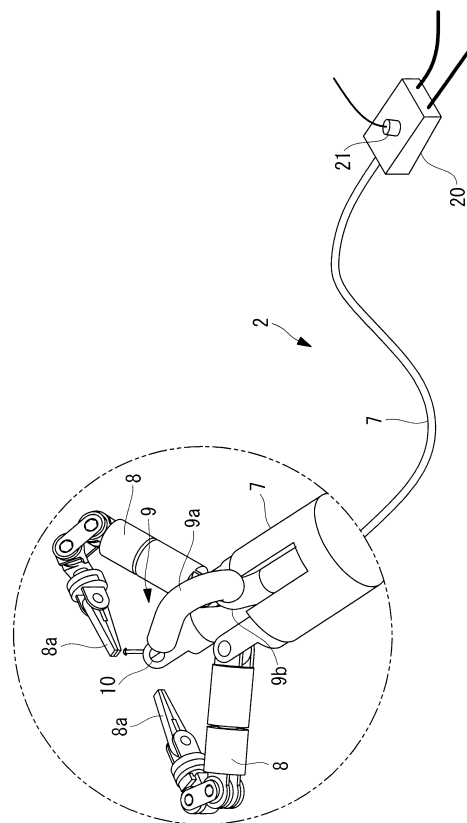
- 7 挿入部本体
- 7 a 貫通孔
- 7 b 切欠
- 8 アーム
- 8 a エンドエフェクタ
- 9 内視鏡
- 1 1 第1の屈曲関節
- 1 2 中間ロール関節
- 1 3 第2の屈曲関節
- 1 4, 1 5 揺動部材
- 1 6 a ワイヤ（駆動用線材）
- 2 2 基端側ロール関節
- 2 3 案内溝
- 2 3 a 開口部

10

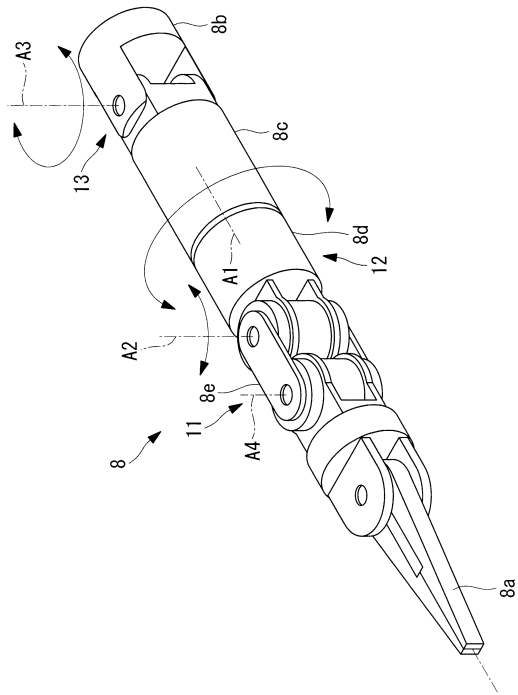
【図 1】



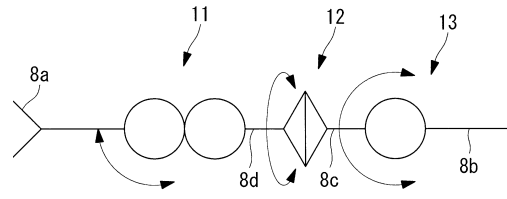
【図 2】



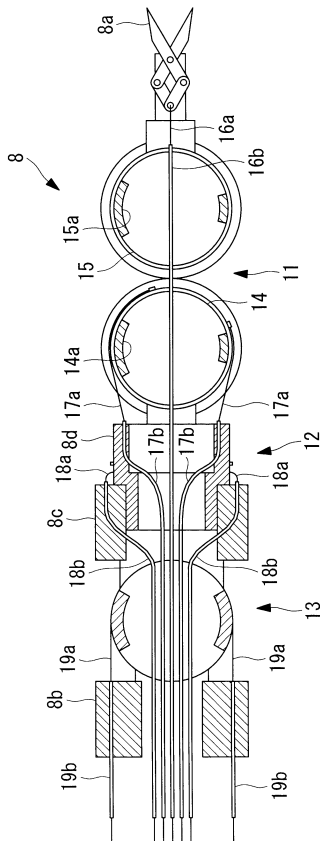
【図 3】



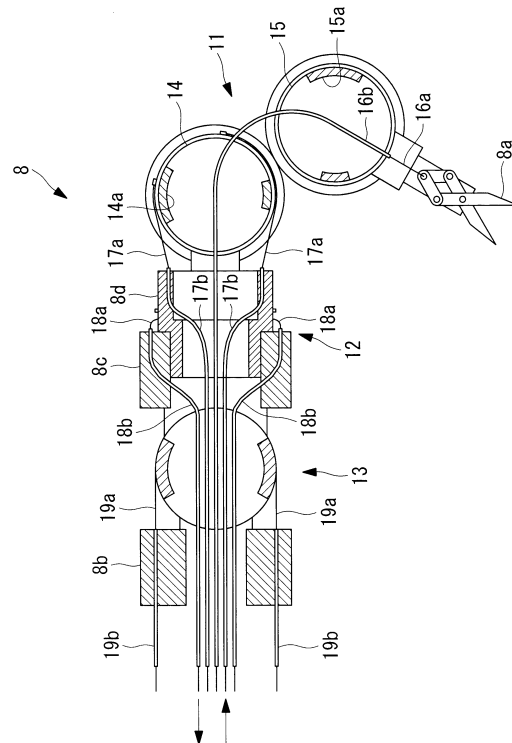
【図 4】



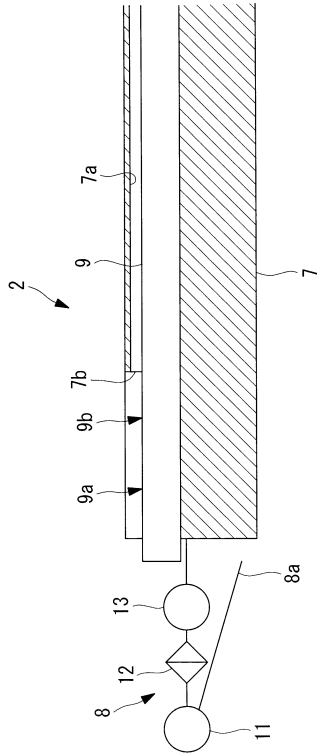
【図 5】



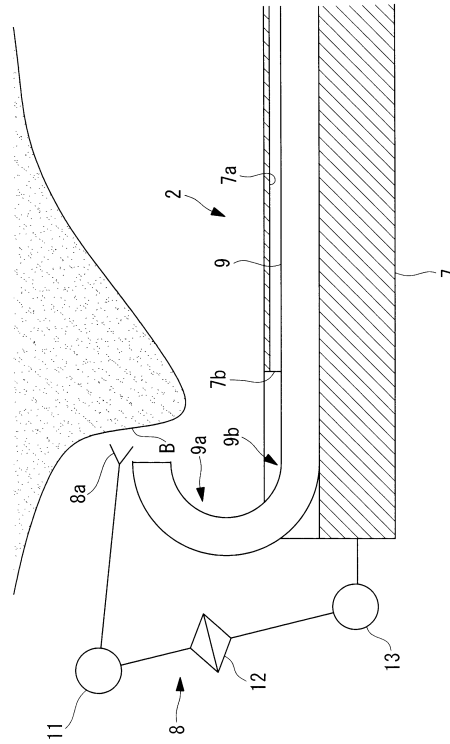
【図 6】



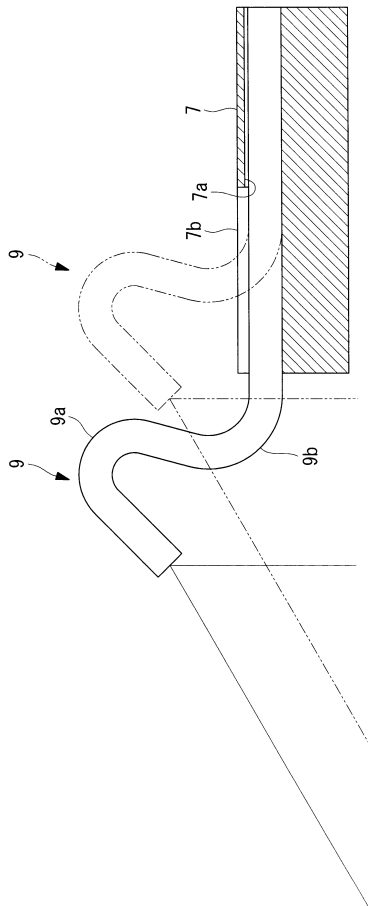
【図 7】



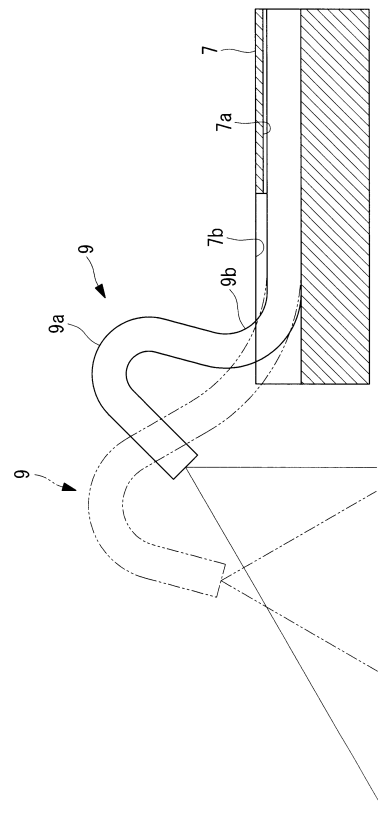
【図 8】



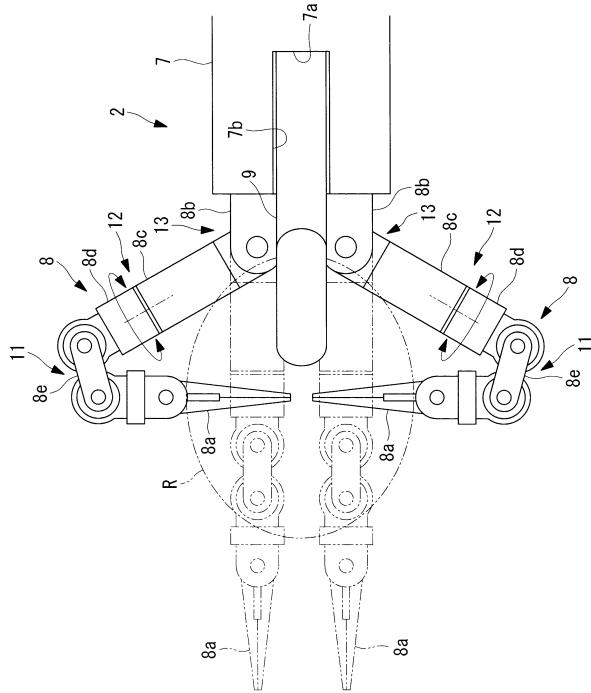
【図 9】



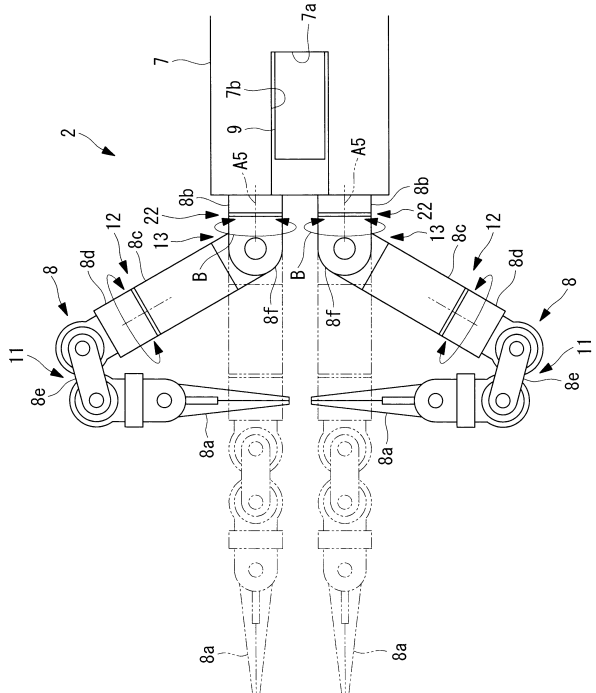
【図 10】



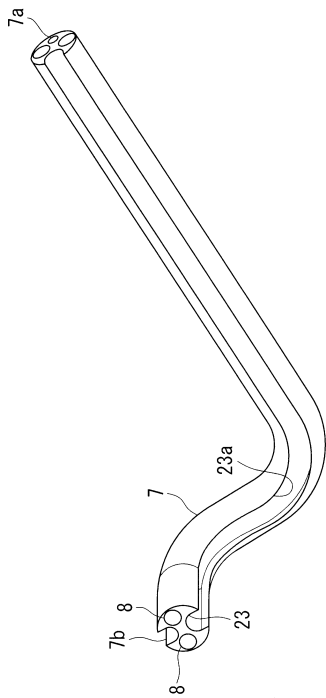
【図 1 1】



【図 1 2】

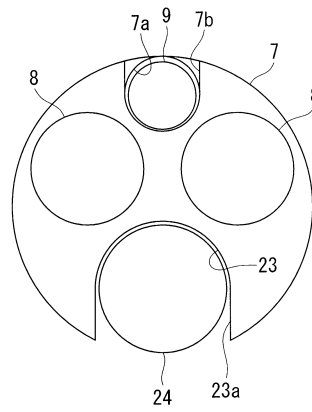


【図 1 3】

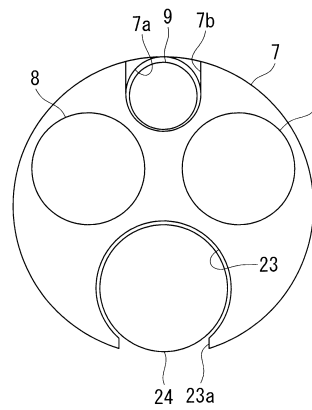


【図 1 4】

(a)



(b)



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2009-539573 (JP, A)
特開2012-055996 (JP, A)
特開2004-122286 (JP, A)
米国特許第05813976 (US, A)
特開2003-204968 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 61 B 34/35
A 61 B 1/04
A 61 B 17/12
A 61 B 17/28

专利名称(译)	治疗机械手和机械手系统		
公开(公告)号	JP6116429B2	公开(公告)日	2017-04-19
申请号	JP2013155883	申请日	2013-07-26
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	柳原勝 岸宏亮		
发明人	柳原 勝 岸 宏亮		
IPC分类号	A61B34/35 A61B1/04 A61B17/28 A61B17/12		
CPC分类号	A61B34/30 A61B34/70 A61B2017/2906 A61B2017/2927 A61B2034/301 A61B2034/305 A61B1/00087 A61B1/00149 A61B34/37 A61B2034/306 A61B2090/373		
FI分类号	A61B34/35 A61B1/04.370 A61B17/28 A61B17/12 A61B1/00.620 A61B1/04 A61B17/28.310 A61B17/29 A61B17/39 A61B18/12 A61B19/00.502		
F-TERM分类号	4C160/GG28 4C160/GG30 4C160/GG32 4C160/KK06 4C160/MM32 4C161/CC06 4C161/HH31 4C161 /HH56		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
审查员(译)	沼田TadashiYoshimi		
其他公开文献	JP2015024034A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

放置在靠近插入部分体的位置的受影响部位被处理，同时与周围组织等的干涉减小。本发明提供一种具有插入部主体（7）的治疗用机械手（2），在前端具有末端执行器（8a）的至少一个臂（8），该末端执行器从头部（8）的前端的末端执行器（8a）的视野范围的内窥镜（9），该臂（8）按照从所述插入部主体具有能够使末端执行器8a绕与臂8的长轴垂直的第一轴线摆动的第一挠曲接头11，能够绕长臂8旋转的中间辊接头12，以及第二弯曲接头（13），该第二弯曲接头能够围绕与所述长轴垂直的第二轴线摆动，所述第一弯曲接头（11）能够相对于所述长轴在至少一侧弯曲90°或更大。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6116429号 (P6116429)
(45) 発行日 平成29年4月19日 (2017. 4. 19)	(24) 登録日 平成29年3月31日 (2017. 3. 31)	
(51) Int. Cl.		
A 6 1 B 34/35 (2016. 01)	F 1	A 6 1 B 34/35
A 6 1 B 1/04 (2006. 01)		A 6 1 B 1/04 3 7 0
A 6 1 B 17/28 (2006. 01)		A 6 1 B 17/28
A 6 1 B 17/12 (2006. 01)		A 6 1 B 17/12
請求項の数 10 (全 14 頁)		
(21) 出願番号 特願2013-155883 (P2013-155883)	(73) 特許権者 000000376	
(22) 出願日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)	オリンパス株式会社	
(65) 公開番号 特開2015-24034 (P2015-24034A)	東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地	
(43) 公開日 平成27年2月5日 (2015. 2. 5)	(74) 代理人 100118913	
審査請求日 平成27年10月14日 (2015. 10. 14)	弁理士 上田 邦生	
	(74) 代理人 100112737	
	弁理士 藤田 考晴	
	(72) 発明者 柳原 勝	
	東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オ	
	リンパス株式会社内	
	(72) 発明者 岸 宏亮	
	東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オ	
	リンパス株式会社内	
	審査官 沼田 規好	
	最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 治療用マニピュレータおよびマニピュレータシステム