

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 7 月 3 日(03.07.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/104086 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 19/00 (2006.01) B25J 3/00 (2006.01)
A61B 17/28 (2006.01) B25J 19/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/084645
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 25 日(25.12.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-281363 2012 年 12 月 25 日(25.12.2012) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町三丁目 1 番 1 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 掃部 雅幸(KAMON Masayuki); 〒6738666 兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社内 Hyogo (JP). 野口 健治(NOGUCHI Kenji); 〒6508680 兵庫県神戸市中央区東川崎町 1 丁目 1 番 3 号 川崎重工業株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 凜国際特許業務法人, 外(RIN IP PARTNERS et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 8-1 聖路加タワー 28F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SURGICAL ROBOT AND MEDICAL INSTRUMENT THEREOF

(54) 発明の名称: 手術ロボットおよびその医療器具

【図2】

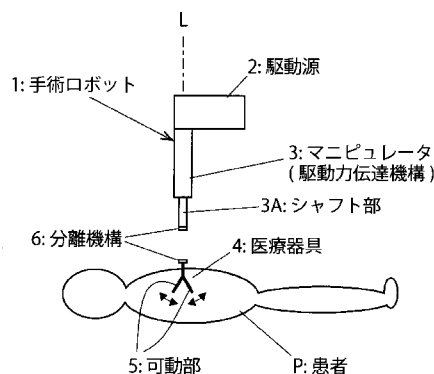


Fig. 2:

- 1 Surgical robot
- 2 Drive source
- 3 Manipulator (drive power transmission mechanism)
- 3A Shaft section
- 4 Medical instrument
- 5 Mobile section
- 6 Separation mechanism
- P Patient

(57) Abstract: In this surgical robot, even in the case that drive power to a medical instrument is lost during surgery, the medical instrument can be easily withdrawn from the body of the patient. The medical instrument (4), which is driven by drive power transmitted from the drive source (2) of the surgical robot (1) via a drive power transmission mechanism (3), is provided with: a mobile section (5) that is driven in a manner so as to protrude in a direction perpendicular to the lengthwise axial line (L) of the drive power transmission mechanism (3); and a mobilization means (6) that, when drive power is lost, is for enabling the movement of the mobile section (5) in the direction approaching the lengthwise axial line (L) of the drive power transmission mechanism (3).

(57) 要約: 手術ロボットにおいて、手術中にその医療器具に対する駆動力が失われた場合でも、患者の人体から医療器具を容易に引き抜けるようにする。手術ロボット1の駆動源2から駆動力伝達機構3を介して駆動力が伝達されて駆動される医療器具4において、駆動力伝達機構3の長手軸線Lに対して直交する方向に突出するように駆動される可動部5と、駆動力の喪失時に、可動部5を、駆動力伝達機構3の長手軸線Lに近づく方向に移動可能とするための可動化手段6と、を備える。

明 細 書

発明の名称：手術ロボットおよびその医療器具

技術分野

[0001] 本発明は、手術ロボットおよび同手術ロボットに装着される医療器具に関する。

背景技術

[0002] 手術ロボットは、手術を補助するための機械装置であり、手術ロボットを用いることにより、手術の際に人体を切開する大きさを小さくして、患者への低侵襲な手術が可能となる。

[0003] 図9に示したように、一般に手術ロボット90は、モータやエアシリンダ等の駆動源91と、この駆動源91によって駆動される医療器具92と、駆動源91の動力を医療器具92に伝達するための駆動力伝達機構93とを備えている。

[0004] 駆動力伝達機構93は、例えば、駆動ロッドやワイヤ等を内包する細長のシャフト部94を有しており、シャフト部94の先端部に医療器具92が装着される。

[0005] 手術ロボット90で使用される医療器具92は、手術部位を挟持したり、或いは切断したりする機能を備えている。これらの機能を達成するために、代表的な手術ロボット用医療器具は、例えば鉗子のような可動部94を備えている（特許文献1－4）。

[0006] ところで、手術中に手術ロボット90の機能がすべて失われるような緊急時においては、患者Pに挿入されていた手術ロボット用医療器具92を、一旦人体から引き抜き、人間の手による手術に移行する等の対処が必要となる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：米国特許第7824401号

特許文献2：米国特許第8 1 0 5 2 3 5号

特許文献3：米国特許第8 2 4 1 3 0 6号

特許文献4：米国特許第7 2 7 6 0 6 5号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、鉗子のような可動部9 4を備えた手術ロボット用医療器具9 2においては、手術ロボット9 0の機能喪失により可動部9 4が開いた状態で手術ロボット9 0や手術ロボット用医療器具9 2が停止することがある。

[0009] このように手術ロボット9 0の医療器具9 2の可動部9 4が開いた状態、即ちマニピュレータ9 3の軸線方向Lから可動部9 4の先端部が離れて拡開した状態で、当該医療器具9 2を人体から引き抜こうとすると、拡開した医療器具9 2の可動部9 4が患者Pに挿入されたトラカール等に引っ掛かって引き抜き難くなる。

[0010] そこで、本発明は、上述した従来技術の問題点に鑑みて成されたものであり、手術ロボットにおいて、手術中にその医療器具に対する駆動力が失われた場合でも、患者の人体から医療器具を容易に引き抜くことできる手術ロボットおよびその医療器具を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するために、本発明は、手術ロボットの駆動源から駆動力伝達機構を介して駆動力が伝達されて駆動される医療器具において、前記駆動力伝達機構の長手軸線に対して直交する方向に突出するように駆動される可動部と、前記駆動力の喪失時に、前記可動部を、前記駆動力伝達機構の前記長手軸線に近づく方向に移動可能とするための可動化手段と、を備えたことを特徴とする。

[0012] また、好ましくは、前記可動化手段は、前記駆動源を前記医療器具から分離するための分離機構を含む。

[0013] また、好ましくは、前記分離機構は、前記駆動源から分離された前記医療

器具を再び接続できるようにするための着脱機能を有する。

[0014] また、好ましくは、前記分離機構は、前記医療器具を前記駆動力伝達機構から分離する機能を有する。

[0015] また、好ましくは、前記分離機構は、前記駆動力伝達機構をその途中で分離する機能を有する。

[0016] また、好ましくは、前記分離機構は、前記駆動力伝達機構の、少なくとも前記医療器具のバックドライバビリティに影響を与える部分を分離する機能を有する。

[0017] ここで、「医療器具のバックドライバビリティ」とは、医療器具の可動部に外力が加えられたときに、可動部の駆動源側に接続された機構（駆動源や駆動力伝達機構等）からの反力に抗して可動部が動く、動きやすさのことを言う。

[0018] また、好ましくは、前記可動部は、先端部および基端部を有する細長部材を含み、前記駆動力は、前記細長部材の前記基端部に伝達され、前記可動化手段は、前記細長部材の前記先端部に付与された外力が前記細長部材の前記基端部において増大されるように、前記細長部材の回転動作における減速比が設定されている。

[0019] また、好ましくは、前記可動化手段は、前記可動部に対して、前記駆動力伝達機構の前記長手軸線に直交する方向への前記可動部の突出量が小さくなる方向へのバイアス力を付与する機能を有する。

[0020] また、好ましくは、前記可動化手段は、前記可動部に接触して前記駆動力を伝達する前記駆動力伝達機構の操作端に対して、前記駆動力伝達機構の前記長手軸線に直交する方向への前記可動部の突出量が小さくなる方向へのバイアス力を付与する機能を有する。

[0021] また、好ましくは、前記可動部は、一对の細長部材を含む鉗子を構成しており、前記バイアス力は、前記鉗子が前記バイアス力によって人体の一部を挟持した場合でも前記人体への実質的な影響がないような大きさに設定されている。

- [0022] また、好ましくは、前記可動化手段によって前記駆動力伝達機構の前記長手軸線に近づく方向に移動可能とされた前記可動部を手動にて駆動するための手動駆動手段をさらに備える。
- [0023] また、好ましくは、前記手動駆動手段は、前記駆動力伝達機構の内部の動力伝達部材を外部に露出させて手動で操作できるようにするものである。
- [0024] また、好ましくは、前記手動駆動手段は、外部に露出した前記駆動力伝達部材の操作方向を表示する操作表示部を有する。
- [0025] 上記課題を解決するために、本発明による手術ロボットは、上記いずれかの手術ロボット用医療器具と、前記医療器具が先端部に装着された前記駆動力伝達機構と、前記駆動力伝達機構を介して前記医療器具に前記駆動力を付与する前記駆動源と、を備えたことを特徴とする。

発明の効果

- [0026] 本発明による手術ロボットおよびその医療器具によれば、手術ロボットの駆動力が遮断された状態であっても、人体の内部からの医療器具の引き抜きを容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0027] [図1]本発明の第一実施形態による手術ロボットおよびその医療器具を示した模式図。
- [図2]図1に示した手術ロボットから医療器具を分離した状態を示した模式図。
- [図3]本発明の第二実施形態による手術ロボットおよびその医療器具を示した模式図。
- [図4]本発明の第三実施形態による手術ロボットおよびその医療器具を示した模式図。
- [図5]本発明の第四実施形態による手術ロボットおよびその医療器具を示した模式図。
- [図6]本発明の第五実施形態による手術ロボットおよびその医療器具の主要部を示した模式図。

[図7]本発明の第六実施形態による手術ロボットおよびその医療器具の主要部を示した模式図。

[図8]本発明の第七実施形態による手術ロボットおよびその医療器具の主要部を示した模式図。

[図9]従来の手術ロボットおよびその医療器具を示した模式図。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明の第一実施形態による手術ロボットおよびその医療器具について、図1および図2を参照して説明する。

[0029] 図1に示したように、本実施形態による手術ロボット1は、モータやエアシリンダ等からなる駆動源2と、この駆動源3が接続されたマニピュレータ（駆動力伝達機構）3とを備えている。

[0030] マニピュレータ3は、その先端部に、駆動ロッドやワイヤ等を内包する細長のシャフト部3Aを有しており、このシャフト部3Aに鉗子等の医療器具4が装着されており、駆動源2からの駆動力が、シャフト部3Aを含むマニピュレータ3を介して医療器具4に伝達される。

[0031] 医療器具4は、マニピュレータ3の長手軸線Lに対して直交する方向に突出するように駆動される一对の可動部5を有する。一对の可動部5は、駆動源2からマニピュレータ3を介して駆動力が伝達されることにより、ハサミのように揺動する。

[0032] 医療器具4とマニピュレータ3とは、着脱式の分離機構（可動化手段）6によって接続されており、この分離機構6は、ボタンを押すだけ等のワンタッチ操作で分離できるものである。分離機構6は、駆動源2からの駆動力が失われたときに、一对の可動部5を、マニピュレータ3の長手軸線Lに近づく方向に移動可能とするための可動化手段を構成している。

[0033] このように本発明における「可動化手段」は、手術ロボットの駆動源からの駆動力の喪失時に、手術ロボット用医療器具の可動部を、駆動力伝達機構の長手軸線、すなわち、手術ロボット用医療器具の人体からの引抜き方向に近づく方向に移動可能とするための手段である。

- [0034] そして、本実施形態による手術ロボット 1 および医療器具 4 においては、例えば手術中に手術ロボット 1 の機能がすべて失われるような緊急時には、図 2 に示したように、分離機構 6 の着脱機能を利用して医療器具 4 をマニピュレータ 3 の先端部から分離する。
- [0035] このように医療器具 4 を分離機構 6 によって駆動源 2 から分離することにより、医療器具 4 のバックドライバビリティが高まる。即ち、マニピュレータ 3 の駆動ロッド／ワイヤ等が医療器具 4 から切り離されることにより、医療器具 4 の可動部 5 に対して外力が加えられたときに、可動部 5 が動きやすくなる。
- [0036] 従って、手術ロボット 1 の駆動源 2 からの駆動力が失われた際に、人体の内部にある医療器具 4 の一対の可動部 5 が、マニピュレータ 3 の軸線方向（医療器具 4 の引き抜き方向） L に直交する方向に突出していた場合でも、医療器具 4 を人体の内部から引き抜く際に、一対の可動部 5 は、マニピュレータ 3 の軸線方向 L に向かって容易に移動する。このため、医療器具 4 を人体から容易に引き抜くことができる。
- [0037] このように本実施形態による手術ロボット 1 およびその医療器具 4 によれば、手術ロボット 1 の駆動力が遮断された状態であっても、人体の内部からの医療器具 4 の引き抜きを容易に行うことができる。
- [0038] 次に、本発明の第二実施形態による手術ロボットおよびその医療器具について、図 3 を参照して説明する。
- [0039] 本実施形態による手術ロボット 1 A およびその医療器具 4 は、図 1 に示した第一実施形態における分離機構 6 の構成を変更したものである。即ち、本実施形態においては、マニピュレータ（駆動力伝達機構）3 の途中の、医療器具 4 に近い位置に分離機構（可動化手段）6 A が設けられてる。
- [0040] 本実施形態による分離機構 6 A も、図 1 に示した第一実施形態における分離機構 6 と同様に、ボタンを押すだけ等のワンタッチ操作で分離できる着脱機能を備えている。
- [0041] そして、本実施形態による手術ロボット 1 A および医療器具 4 においても

、第1実施形態と同様に、例えば手術中に手術ロボット1Aの機能がすべて失われるような緊急時においては、図3に示したように、分離機構6Aの着脱機能を利用して医療器具4を駆動源2から分離することができる。

[0042] このように医療器具4を駆動源2から分離することにより、医療器具4のバックドライバビリティが高まる。即ち、マニピュレータ3の駆動ロッド／ワイヤ等の大部分が医療器具4から切り離されることにより、医療器具4の可動部5に対して外力が加えられたときに、可動部5が動きやすくなる。

[0043] 特に、本実施形態においては、分離機構6Aの配置をマニピュレータ3の途中としたので、医療器具4をマニピュレータ3の先端部に装着したままの状態、医療器具4の可動部5のバックドライバビリティを高めることができる。

[0044] また、マニピュレータ3の途中の、医療器具4に近い側に分離機構6Aを配置したので、分離後において医療器具4の可動部5に対して移動抵抗を付与する部分（駆動ロッド／ワイヤ等）が少なくなり、バックドライバビリティを十分に高めることができる。

[0045] 次に、本発明の第三実施形態による手術ロボットおよびその医療器具について、図4を参照して説明する。

[0046] 本実施形態による手術ロボット1Bおよびその医療器具4は、図1に示した第一実施形態における分離機構6の構成を変更したものである。即ち、本実施形態においては、マニピュレータ（駆動力伝達機構）3の途中に分離機構（可動化手段）6Bが設けられている。

[0047] さらに、この分離機構6Bは、マニピュレータ3の、少なくとも医療器具4の可動部5のバックドライバビリティに影響を与える部分を分離する機能を有している。具体的には、この分離機構6Bは、マニピュレータ3の内部の駆動ロッド（駆動力伝達部材）7の途中に設けられたクラッチを備えている。このクラッチ6Bは、マニピュレータ3の途中の、医療器具4に近い側に配置されている。

[0048] そして、本実施形態による手術ロボット1Bおよび医療器具4においては

、例えば手術中に手術ロボット 1 B の機能がすべて失われるような緊急時においては、図 4 に示したように、クラッチ 6 B を切り離して駆動源 2 から医療器具 4 を分離する。

[0049] このように医療器具 4 を駆動源 2 から分離することにより、医療器具 4 の可動部 5 のバックドライバビリティが高まり、医療器具 4 の可動部 5 に対して外力が加えられたときに、可動部 5 が動きやすくなる。

[0050] 特に、本実施形態においては、マニピュレータ 3 の内部に設けたクラッチ 6 B によって医療器具 4 を駆動源 2 から切り離すようにしたので、マニピュレータ 3 を完全に分離することなく、医療器具 4 をマニピュレータ 3 の先端部に装着したままの状態、医療器具 4 の可動部 5 のバックドライバビリティを高めることができる。

[0051] また、マニピュレータ 3 の途中の、医療器具 4 に近い側にクラッチ 6 B を配置したので、クラッチ 6 B を切り離した状態において、医療器具 4 の可動部 5 に対して移動抵抗を付与する部分（駆動ロッド／ワイヤ等）が少なくなり、バックドライバビリティを十分に高めることができる。

[0052] また、医療器具 4 への駆動源 2 の再接続を、クラッチ 6 B の操作により簡単に行うことができる。

[0053] 次に、本発明の第四実施形態による手術ロボットおよびその医療器具について、図 5 を参照して説明する。

[0054] 本実施形態による手術ロボット 1 C およびその医療器具 4 は、図 1 に示した第一実施形態における分離機構 6 の構成を変更したものである。即ち、本実施形態においては、マニピュレータ（駆動力伝達機構）3 の途中に分離機構 6 C が設けられている。

[0055] 本実施形態による分離機構 6 C も、図 1 に示した第一実施形態における分離機構 6 と同様に、ボタンを押すだけ等のワンタッチ操作で分離できる着脱機能を備えている。

[0056] さらに、本実施形態においては、分離機構 6 C によってマニピュレータ 3 をその途中から分離することにより、駆動ロッド（動力伝達部材）7 の一部

が外部に露出するように構成されている。

[0057] そして、この駆動ロッド 7 の露出部分を手動にて駆動して、医療器具 4 の可動部 5 を駆動することができる。この際、図 5 に示したように、別途用意した非常用器具（手動駆動手段） 8 を用いて駆動ロッド 7 の露出部分を駆動するようにしても良い。

[0058] また、駆動ロッド 7 の露出部分、或いはその周辺部には、可動部 5 をシャフト部 3 A の軸線方向 L に向かって移動させるための操作方向を表示する操作表示部 9 が設けられている。操作者は、この操作表示部 9 によって駆動ロッド 7 を駆動させるべき方向を容易に認識することができる。

[0059] 次に、本発明の第五実施形態による手術ロボットおよびその医療器具について、図 6 を参照して説明する。なお、本実施形態は、上述した各実施形態と適宜組み合わせることができる。

[0060] 図 6 に示したように、本実施形態による手術ロボット 1 D の医療器具 4 の可動部 5 は、先端部 10 a および基端部 10 b を有する一对の細長部材 10 によって鉗子等を構成している。そして、駆動源 2（図 1 参照）からの駆動力が、マニピュレータ 3 の内部の駆動ロッド 7 から、細長部材 10 の基端部 10 b に伝達されるように構成されている。

[0061] 本実施形態における可動化手段は、細長部材 10 の先端部 10 a に付与された外力が、細長部材 10 の基端部 10 b において増大されるように、細長部材 10 の回転動作における減速比が設定されている。

[0062] 即ち、細長部材 10 の回転中心 10 c から先端部 10 a までの距離が、同回転中心 10 c から基端部 10 b までの距離よりも長くなるように、同回転中心 10 c の位置が設定されている。

[0063] 上記の通りに減速比を設定することにより、マニピュレータ 3 側を受動的に動作させるために、医療器具 4 の細長部材 10 に付与されるべき力を小さくすることができる。

[0064] 例えば、図 6 に示したように、医療器具 4 を人体の内部から引き抜く際に、その細長部材 10 が患者 P に挿入されたトラカールや患者自身に押し付け

られた場合、トラカール等から細長部材 10 に付与される力 F_1 は、減速比 Y/X にて増大されて力 F_2 となる。

[0065] このため、トラカール等への接触時に、医療器具 4 の細長部材 10 は、マニピュレータ 3 側の移動抵抗に抗して容易に移動可能であり、これにより、トラカール等に対する力を軽減することができる。

[0066] ここで、人体の痛覚耐性を考慮して、トラカール等から細長部材 10 に付与される力 F_1 を 13 N 以下としてもよい。

[0067] 次に、本発明の第六実施形態による手術ロボットおよびその医療器具について、図 7 を参照して説明する。なお、本実施形態は、上述した各実施形態と適宜組み合わせることができる。

[0068] 図 7 に示したように、本実施形態による医療器具 4 の可動部 5 は、先端部 10 a および基端部 10 b を有する一对の細長部材 10 によって鉗子等を構成している。そして、駆動源 2 (図 1 参照) からの駆動力が、マニピュレータ 3 の内部の駆動ロッド 7 から、細長部材 10 の基端部 10 b に伝達されるように構成されている。

[0069] 本実施形態における可動化手段は、医療器具 4 の細長部材 10 に対して、マニピュレータ 3 の長手軸線 L に直交する方向への突出量が小さくなる方向、即ち鉗子を閉じる方向へのバイアス力を付与する機能を有している。具体的には、一对の細長部材 10 の基端部 10 b を閉じる方向、即ち鉗子を閉じる方向への引張力を付与する引張バネ (可動化手段) 11 が設けられている。

[0070] 上記の通り、引張バネ 11 によって鉗子を閉じる方向へのバイアス力を付与することにより、駆動源 2 からの駆動力が失われた際に、医療器具 4 の細長部材 10 の突出量を容易に低減させることができる。

[0071] 以上では引張バネを設ける例を説明したが、逆方向から圧縮バネで押しても良い。

[0072] 次に、本発明の第六実施形態による手術ロボットおよびその医療器具について、図 8 を参照して説明する。なお、本実施形態は、上述した各実施形態

と適宜組み合わせることができる。

[0073] 図8に示したように、本実施形態による医療器具4の可動部5は、先端部10aおよび基端部10bを有する一对の細長部材10によって鉗子等を構成している。マニピュレータ3の内部の駆動ロッド7の先端部に設けた操作端12によって、一对の細長部材10の基端部10bの接近と離間を操作するように構成されている。

[0074] 本実施形態による可動化手段は、駆動ロッド7の操作端12に対して、医療器具4の細長部材10が、マニピュレータ3の長手軸線Lに直交する方向への突出量が小さくなる方向に移動可能となるようにバイアス力を付与する機能を有している。

[0075] 具体的には、駆動ロッド7の操作端12に対して、これを押し戻す方向へのバイアス力を付与する圧縮バネ13が設けられている。このため、駆動源2からの駆動力が失われた場合でも、駆動ロッド7の操作端12によるくさび効果で医療器具4の細長部材10がロックされることを防止できる。

[0076] 以上では引張バネを設ける例を説明したが、逆方向から圧縮バネで押しても良い。

[0077] 以上述べたように、本発明の各種実施形態によれば、手術ロボットの駆動力が遮断された状態であっても、人体の内部からの医療器具4の引き抜きを容易に行うことができる。

[0078] なお、引き抜き時の医療器具4の可動部5の突出量は、必ずしも0である必要はなく、医療器具4の引き抜き時に人体に与える影響が許容範囲内に収まるようにすれば良い。

[0079] また、医療器具4には、鉗子以外にもスタビライザー、電気外科手術用器具、フック等、前記軸線方向Lに近付く方向と前記軸線方向Lから遠ざかる方向に駆動されるものが広く含まれる。

[0080] また、ここまでシャフト部3Aの先端において可動部5が回転駆動される場合について説明したが、可動部5が直進駆動される場合にも容易に適用可能である。すなわち、直進駆動される可動部5を前記軸線方向Lに向かって

移動させる構成とすれば良い。

[0081] なお、本発明の構成は、本発明以外の構成や方法等によって施術の自由度が確保される場合には必ずしも必須のものではない。

符号の説明

[0082] 1、1 A、1 B、1 C、1 D、1 E、1 F 手術ロボット

2 駆動源

3 マニピュレータ（駆動力伝達機構）

3 A シャフト部

4 医療器具

5 可動部

6、6 A、6 B、6 C 分離機構（可動化手段）

7 駆動ロッド（駆動力伝達部材）

8 非常用器具（手動駆動手段）

9 操作表示部

1 0 細長部材（可動部）

1 0 a 細長部材の先端部

1 0 b 細長部材の基端部

1 0 c 細長部材の回転中心

1 1 引張バネ（可動化手段）

1 2 駆動ロッドの操作端

1 3 圧縮バネ（可動化手段）

L マニピュレータ（駆動力伝達機構）の長手軸線

P 患者

請求の範囲

- [請求項1] 手術ロボットの駆動源から駆動力伝達機構を介して駆動力が伝達されて駆動される医療器具において、
- 前記駆動力伝達機構の長手軸線に対して直交する方向に突出するように駆動される可動部と、
- 前記駆動力の喪失時に、前記可動部を、前記駆動力伝達機構の前記長手軸線に近づく方向に移動可能とするための可動化手段と、を備えた手術ロボット用の医療器具。
- [請求項2] 前記可動化手段は、前記駆動源を前記医療器具から分離するための分離機構を含む、請求項1記載の手術ロボット用の医療器具。
- [請求項3] 前記分離機構は、前記駆動源から分離された前記医療器具を再び接続できるようにするための着脱機能を有する、請求項2記載の手術ロボット用の医療器具。
- [請求項4] 前記分離機構は、前記医療器具を前記駆動力伝達機構から分離する機能を有する、請求項2または3に記載の手術ロボット用の医療器具。
- [請求項5] 前記分離機構は、前記駆動力伝達機構をその途中で分離する機能を有する、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の手術ロボット用の医療器具。
- [請求項6] 前記分離機構は、前記駆動力伝達機構の、少なくとも前記医療器具のバックドライバビリティに影響を与える部分を分離する機能を有する、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の手術ロボット用の医療器具。
- [請求項7] 前記可動部は、先端部および基端部を有する細長部材を含み、前記駆動力は、前記細長部材の前記基端部に伝達され、
- 前記可動化手段は、前記細長部材の前記先端部に付与された外力が前記細長部材の前記基端部において増大されるように、前記細長部材の回転動作における減速比が設定されている、請求項1乃至6のい

れか一項に記載の手術ロボット用の医療器具。

[請求項8] 前記可動化手段は、前記可動部に対して、前記駆動力伝達機構の前記長手軸線に直交する方向への前記可動部の突出量が小さくなる方向へのバイアス力を付与する機能を有する、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の手術ロボット用の医療器具。

[請求項9] 前記可動化手段は、前記可動部に接触して前記駆動力を伝達する前記駆動力伝達機構の操作端に対して、前記駆動力伝達機構の前記長手軸線に直交する方向への前記可動部の突出量が小さくなる方向へのバイアス力を付与する機能を有する、請求項1乃至8のいずれか一項に記載の手術ロボット用の医療器具。

[請求項10] 前記可動部は、一对の細長部材を含む鉗子を構成しており、
前記バイアス力は、前記鉗子が前記バイアス力によって人体の一部を挟持した場合でも前記人体への実質的な影響がないような大きさに設定されている、請求項8または9に記載の手術ロボット用の医療器具。

[請求項11] 前記可動化手段によって前記駆動力伝達機構の前記長手軸線に近づく方向に移動可能とされた前記可動部を手動にて駆動するための手動駆動手段をさらに備えた、請求項1乃至10のいずれか一項に記載の手術ロボット用の医療器具。

[請求項12] 前記手動駆動手段は、前記駆動力伝達機構の内部の動力伝達部材を外部に露出させて手動で操作できるようにするものである、請求項11に記載の手術ロボット用の医療器具。

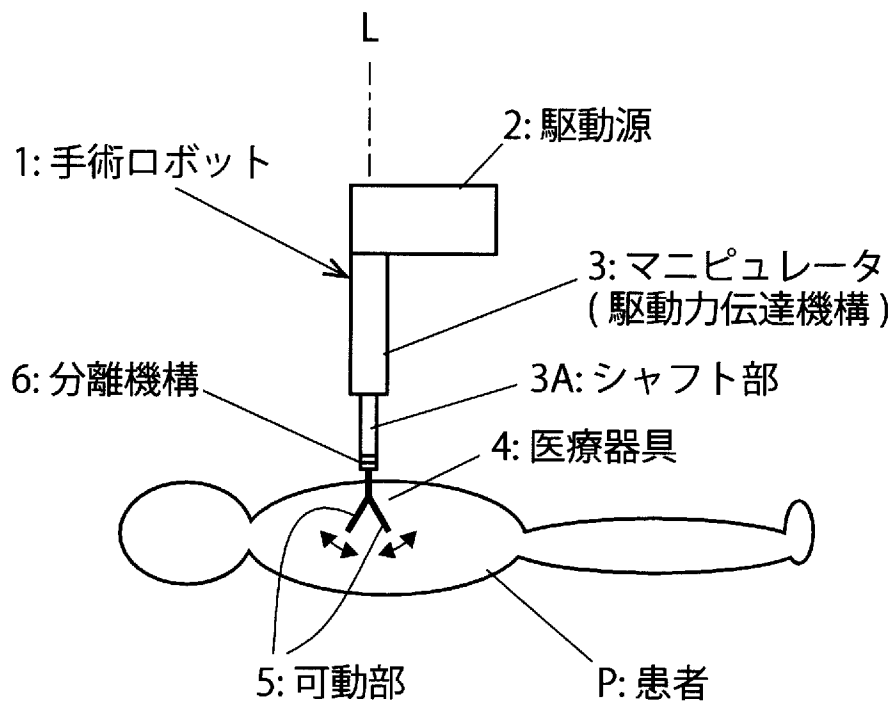
[請求項13] 前記手動駆動手段は、外部に露出した前記駆動力伝達部材の操作方向を表示する操作表示部を有する、請求項11または12に記載の手術ロボット用の医療器具。

[請求項14] 請求項1乃至13のいずれか一項に記載の手術ロボット用の医療器具と、

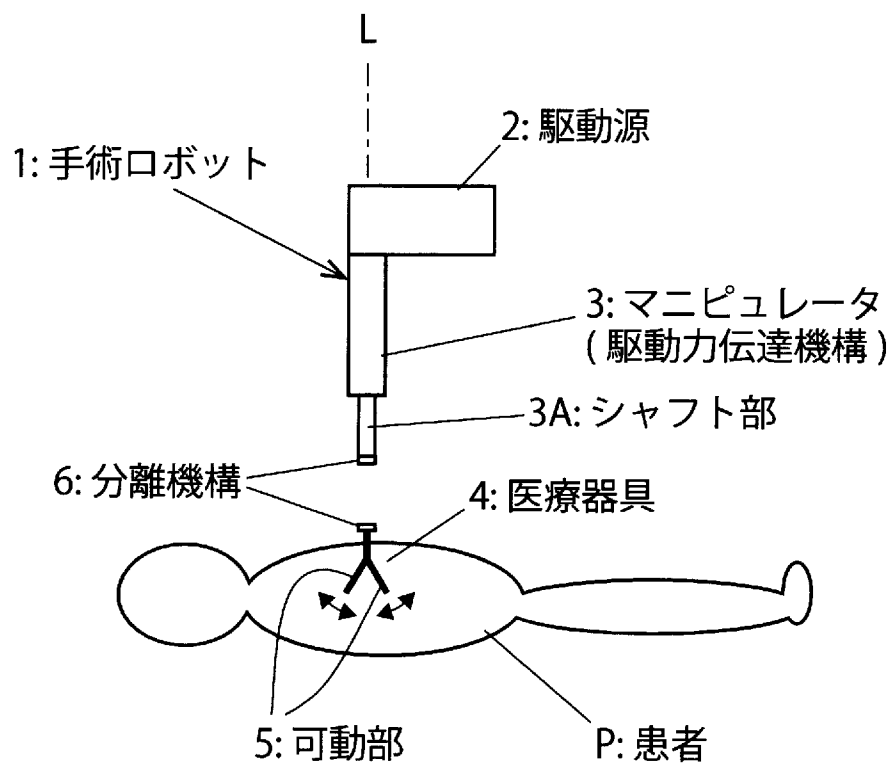
前記医療器具が先端部に装着された前記駆動力伝達機構と、

前記駆動力伝達機構を介して前記医療器具に前記駆動力を付与する
前記駆動源と、を備えた手術ロボット。

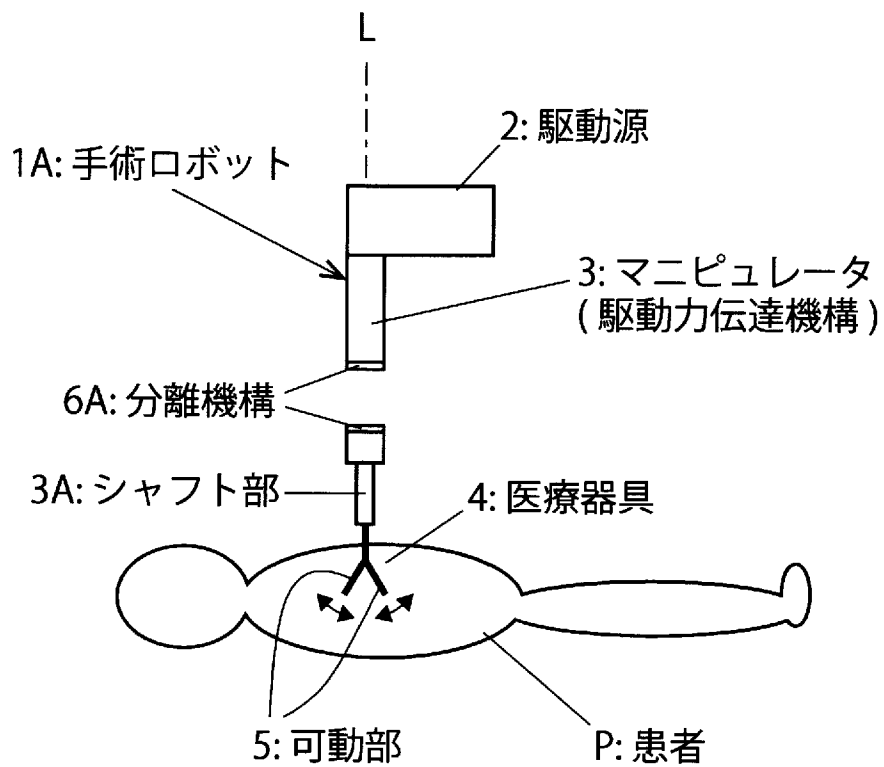
[図1]



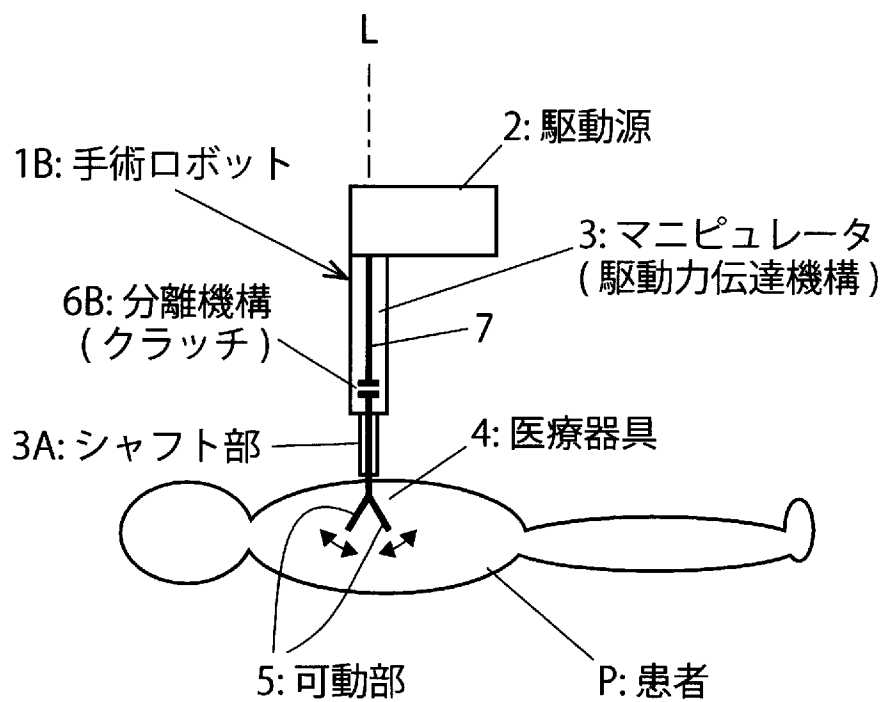
[図2]



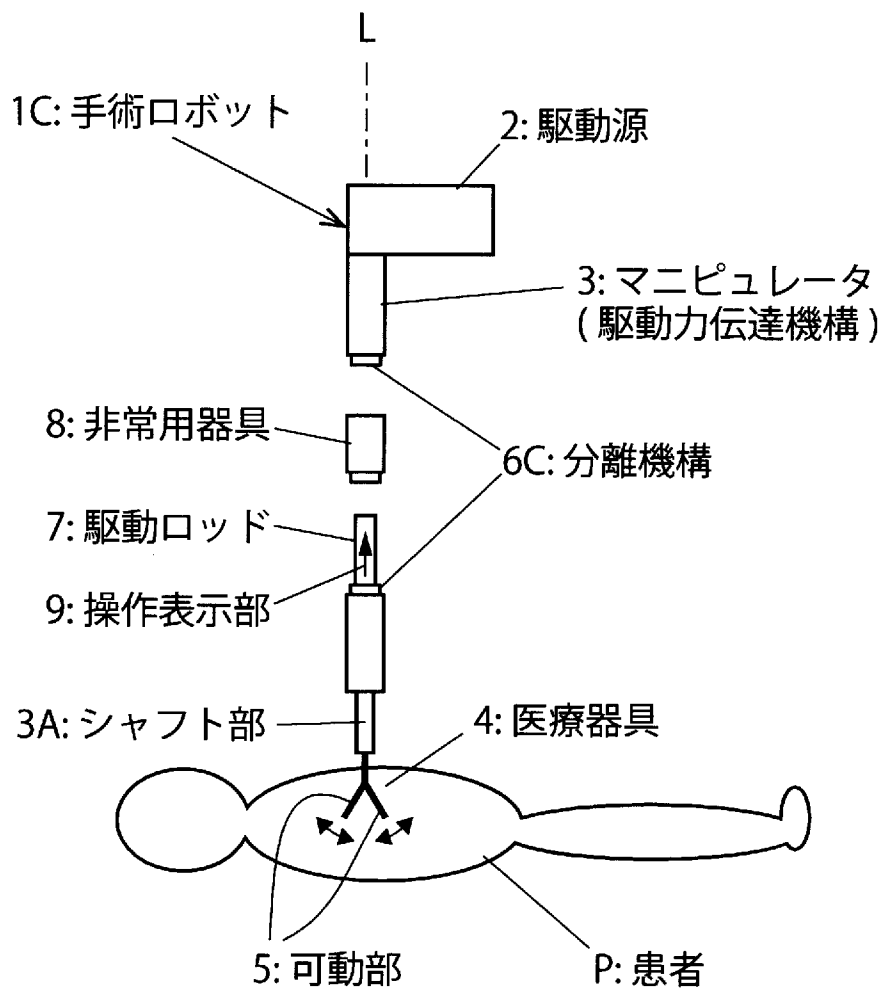
[図3]



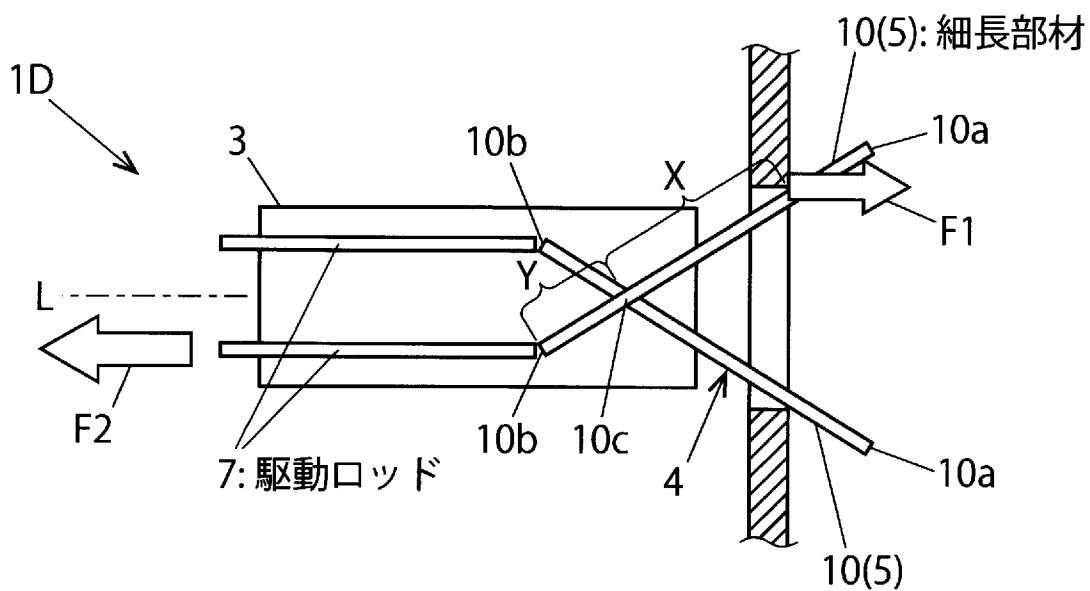
[図4]



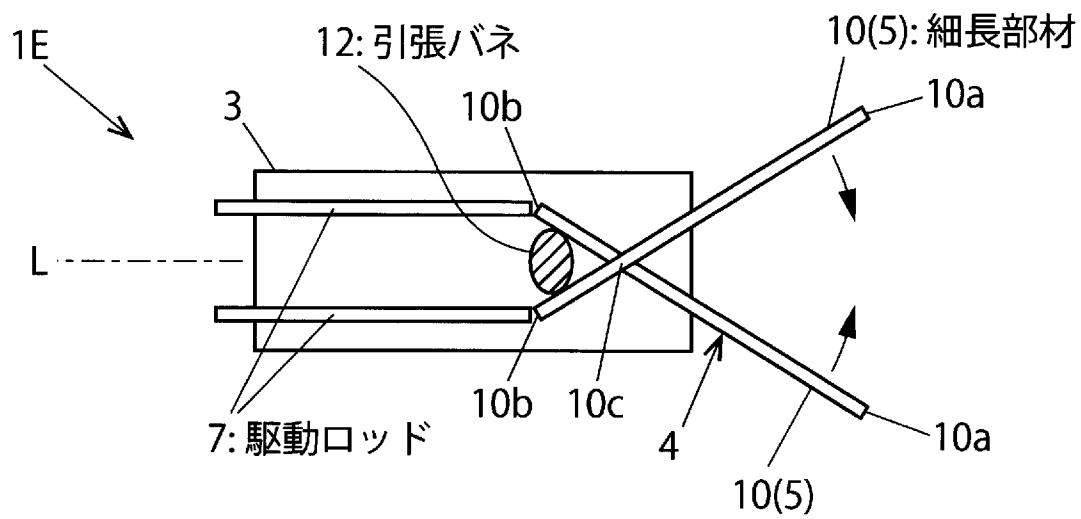
[図5]



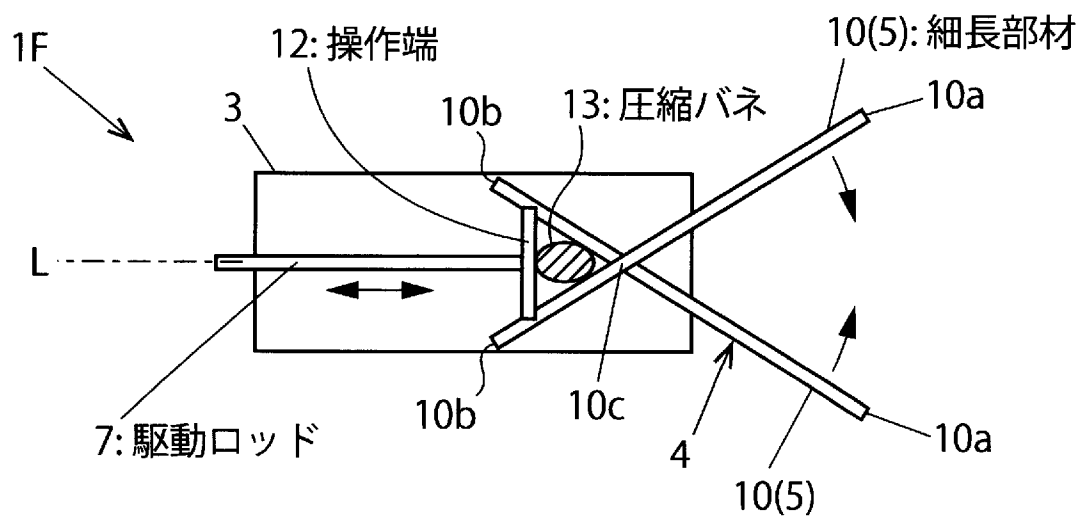
[図6]



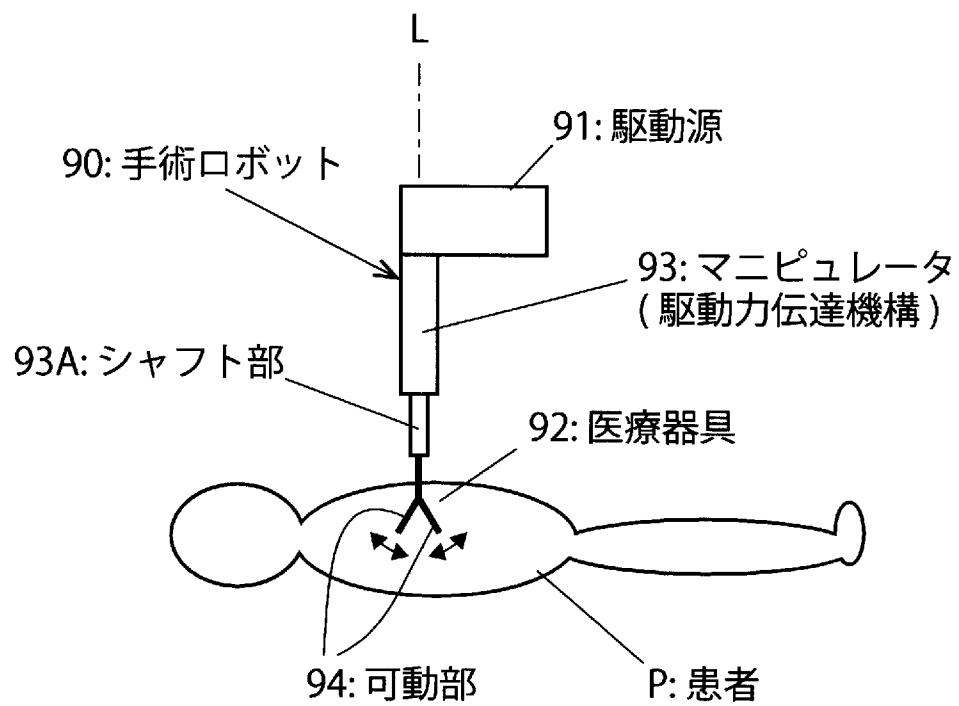
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B19/00(2006.01)i, A61B17/28(2006.01)i, B25J3/00(2006.01)i, B25J19/06(2006.01)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)

A61B19/00, A61B17/28, B25J3/00, B25J19/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-127085 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 08 May 2003 (08.05.2003), paragraphs [0100] to [0109]; fig. 23 (Family: none)	1-7 8-14
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 930/1987(Laid-open No. 111111/1988) (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 16 July 1988 (16.07.1988), entire text (Family: none)	8-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
12 March, 2014 (12.03.14)

Date of mailing of the international search report
25 March, 2014 (25.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084645

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-38494 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 13 February 1996 (13.02.1996), entire text (Family: none)	8-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B19/00(2006.01)i, A61B17/28(2006.01)i, B25J3/00(2006.01)i, B25J19/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B19/00, A61B17/28, B25J3/00, B25J19/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2003-127085 A（オリンパス光学工業株式会社）2003.05.08, 段落【0100】 - 【0109】, 図 23（ファミリーなし）	1-7
Y		8-14
Y	日本国実用新案登録出願 62-930 号（日本国実用新案登録出願公開 63-111111 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（富士写真光機株式会社）1988.07.16, 全文（ファミリーなし）	8-14
Y	JP 8-38494 A（旭光学工業株式会社）1996.02.13, 全文（ファミリーなし）	8-14

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 2 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

村上 聡

3 I

9 4 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 6