

(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
2016年6月23日(23.06.2016)



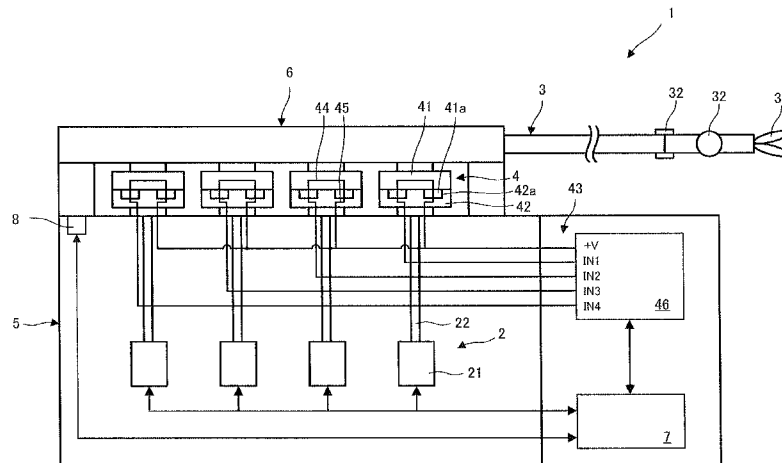
(10) 国際公開番号

WO 2016/098421 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 90/00 (2016.01) B25J 15/04 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/078103
- (22) 国際出願日: 2015年10月2日(02.10.2015)
- (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 2014-252686 2014年12月15日(15.12.2014) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小室 考広 (KOMURO, Takahiro); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小山 卓志, 外 (KOYAMA, Takashi et al.); 〒1100005 東京都台東区上野3丁目1番6号 上野鈴木ビル7階 梓特許事務所 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: MANIPULATOR SYSTEM

(54) 発明の名称: マニピュレータシステム



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a manipulator system in which, even if a treatment tool and a drive unit are engaged after the treatment tool has been inserted into the body, the effect on the surrounding area is reduced and the treatment tool and the drive unit can be appropriately engaged. A manipulator system 1 is characterized in that: an engagement detection unit detects, respectively and individually, the attachment and detachment of first engagement sections 41a that are respectively formed on a plurality of first drive power transmission members 41 which are attached to a treatment tool 3 and to which drive power is transmitted respectively from a plurality of drive members 21, and of second engagement sections 42a that are respectively formed on a plurality of second drive power transmission members 42 which are attached to the drive members 21 and which transmit drive power respectively to the plurality of first drive power transmission members 41; and if the engagement between a first engagement section 41a and a second engagement section 42a is detected, driving of a drive member 21 is stopped, such drive member generating drive power to drive a second drive power transmission member 42, from among the plurality of second drive power transmission members 42, on which the detected second engagement section 42a is formed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/098421 A1



処置具を体内に挿入した後で、処置具と駆動部の係合を行う場合であっても、周囲への影響を減らし、処置具と駆動部を的確に係合することが可能なマニピュレータシステムを提供する。マニピュレータシステム 1 は、処置具 3 に取り付けられ、複数の駆動部材 2 1 からそれぞれ駆動力が伝達される第 1 駆動力伝達部材 4 1 にそれぞれ形成された第 1 係合部 4 1 a と、駆動部材 2 1 に取り付けられ、複数の第 1 駆動力伝達部材 4 1 にそれぞれ駆動力を伝達する複数の第 2 駆動力伝達部材 4 2 にそれぞれ形成された第 2 係合部 4 2 a と、のそれぞれの着脱に係合検知部が別々に検知し、第 1 係合部 4 1 a と第 2 係合部 4 2 a の係合を検知した場合、複数の第 2 駆動力伝達部材 4 2 のうち検知された第 2 係合部 4 2 a が形成された第 2 駆動力伝達部材 4 2 を駆動する駆動力を発生する駆動部材 2 1 の駆動を停止させることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： マニピュレータシステム

技術分野

[0001] 本発明は、外科手術等において患者に挿入され、観察、処置等を行うことのできる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] 患者の体腔内に処置具を挿入して、処置具先端をワイヤ等で牽引することで、体腔内臓器を観察したり、治療をおこなったりする医療機器が広く用いられている。このような処置具は、患者毎又は治療毎に交換する必要がある、処置具が駆動部に対して着脱可能な構造になっている。特に、処置具と駆動部の係合時には、処置具側の係合部に対して駆動部側の係合部を回転させ、自動で嵌め合い、その後、係合を確認するためにさらに回転する構造がある。

[0003] 特許文献1には、処置具の先端関節が患者の体外にあるときに処置具と駆動部とを係合する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2010／126128号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、例えば、エンドルミナル治療デバイス等のように、処置具を体内に挿入した後で、処置具と駆動部の係合を行う構造の場合、係合後に駆動部が駆動すると体内で処置具が作動してしまい、体内組織に干渉するおそれがあった。

[0006] 本発明は上記課題に着目してなされたものであり、処置具を体内に挿入した後で、処置具と駆動部の係合を行う場合であっても、周囲への影響を減らし、処置具と駆動部を的確に係合することが可能なマニピュレータシステム

を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一実施形態に係るマニピュレータシステムは、
駆動力を発生する複数の駆動部材を有する駆動部と、
前記駆動部によって駆動される処置具と、
前記駆動部と前記処置具を着脱する着脱機構と、
前記駆動部を制御する制御部と、
を備え、
前記着脱機構は、
前記処置具に取り付けられ、前記複数の駆動部材からそれぞれ駆動力が
伝達される複数の第1 駆動力伝達部材と、
前記駆動部材に取り付けられ、前記複数の第1 駆動力伝達部材にそれぞ
れ駆動力を伝達する複数の第2 駆動力伝達部材と、
前記複数の第1 駆動力伝達部材にそれぞれ形成された第1 係合部と前記
複数の第2 駆動力伝達部材にそれぞれ形成された第2 係合部のそれぞれの着
脱を別々に検知する係合検知部と、
を有し、
前記制御部は、
前記係合検知部が前記第1 係合部と前記第2 係合部の係合を検知した場
合、前記複数の第2 駆動力伝達部材のうち検知された前記第2 係合部が形成
された前記第2 駆動力伝達部材を駆動する前記駆動部材の駆動を停止させる
ことを特徴とする。

[0008] 本発明の一実施形態に係るマニピュレータシステムは、
前記駆動部を保持する本体と、
前記処置具を保持するケースと、
前記本体に前記ケースの装着を検知する装着検知部と、
を備え、
前記制御部は、

前記装着検知部が前記本体への前記ケースの装着を検知した場合に、前記駆動部を作動する。

[0009] 本発明の一実施形態に係るマニピュレータシステムでは、
前記着脱機構は、前記第 1 係合部に係合する中間第 1 係合部と、前記第 2 係合部に係合する中間第 2 係合部と、を有し、前記第 1 駆動力伝達部材と前記第 2 駆動力伝達部材の間に着脱可能に配設される中間部材を有する。

[0010] 本発明の一実施形態に係るマニピュレータシステムでは、
前記係合検知部は、
前記第 1 係合部に配設された第 1 導電部と、
前記第 2 係合部に配設された第 2 導電部と、
前記第 1 導電部と前記第 2 導電部の通電を検知する通電検知部と、
を有する。

[0011] 本発明の一実施形態に係るマニピュレータシステムでは、
前記第 1 導電部にヒューズを挿入する。

[0012] 本発明の一実施形態に係るマニピュレータシステムでは、
前記中間部材は、前記中間第 1 係合部と前記中間第 2 係合部間に配設された第 3 導電部を有し、
前記第 1 係合部が中間第 1 係合部に係合し、前記第 2 係合部が中間第 2 係合部に係合すると、
前記第 3 導電部は、前記第 1 導電部と前記第 2 導電部を接続する。

[0013] 本発明の一実施形態に係るマニピュレータシステムでは、
前記中間部材は、少なくとも 2 つの前記中間第 1 係合部と前記中間第 2 係合部間に配設された 2 つの第 3 導電部間に抵抗を挿入し、
前記第 2 導電部の前記通電検知部側の一方は電圧を印加し、他方は A / D コンバーターの正端子と負端子に接続され、前記正端子と前記負端子の間に検知抵抗 R_a を挿入する。

[0014] 本発明の一実施形態に係るマニピュレータシステムでは、
前記係合検知部は、

前記第 2 係合部に配設された移動部材と、
前記第 2 駆動力伝達部材に対して前記移動部材を支持する弾性部材と、
前記移動部材に配設された第 1 導電部と、
前記第 2 係合部に配設された第 2 導電部と、
前記第 1 導電部と前記第 2 導電部の通電を検知する通電検知部と、
を有する。

- [0015] さらに、本発明の一実施形態に係る医療システムは、
マスターアームを有し、操作指令を発するためのマスタ入力部と、
スレーブアーム及び前記マニピュレータシステムを有するスレーブマニピュレータと、
を備え、
前記マスターアームの操作に追従させるようにして前記スレーブアームを遠隔制御すること
を特徴とする。

発明の効果

- [0016] この態様に係るマニピュレータシステムによれば、処置具と駆動部を的確に係合することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本実施形態のマニピュレータシステムを示す。
[図2]本実施形態のマニピュレータシステムの第 1 係合部を示す。
[図3]本実施形態のマニピュレータシステムの第 2 係合部を示す。
[図4]本実施形態のマニピュレータシステムの制御フローチャートを示す。
[図5]本実施形態の第 1 実施例のマニピュレータシステム 1 の離脱状態を示す。
。
[図6]本実施形態の第 1 実施例のマニピュレータシステム 1 の係合状態を示す。
。
[図7]本実施形態の第 2 実施例のマニピュレータシステムの離脱状態を示す。
[図8]本実施形態の第 2 実施例のマニピュレータシステムの係合状態を示す。

[図9]本実施形態の第3実施例のマニピュレータシステムの係合状態を示す。

[図10]本実施形態の第3実施例のマニピュレータシステムの間部材の一例を示す。

[図11]本実施形態の第3実施例のマニピュレータシステムの間部材の他の例を示す。

[図12]本実施形態の第4実施例のマニピュレータシステムの係合状態を示す。

[図13]本実施形態の第5実施例のマニピュレータシステムの係合状態を示す。

[図14]本実施形態の第6実施例のマニピュレータシステムの係合状態を示す。

[図15]本実施形態の医療システムを示す。

[図16]本実施形態の挿入部の構成を示す。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、実施形態について説明する。

[0019] 図1は、本実施形態のマニピュレータシステムを示す。

[0020] 本実施形態のマニピュレータシステム1は、駆動力を発生する複数の駆動部材21を有する駆動部2と、駆動部2によって駆動される処置具3と、駆動部2と処置具3を着脱する着脱機構4と、駆動部2を制御する制御部7と、を備える。

[0021] 駆動部2は、本体5に保持される駆動部材21と、駆動部材21の駆動力を出力する出力軸22と、を有する。本実施形態の駆動部2は、4つの駆動部材21及び出力軸22を有するが、少なくとも2つずつあればよい。それぞれの駆動部材21は、制御部7に別々に制御される。

[0022] 処置具3はケース6に保持される。処置具3は、先端で作動する把持部31と、屈曲可能な複数の関節32と、を有する。把持部31及び複数の関節32は、それぞれ異なる駆動部材21によってワイヤ等を介して駆動される。

- [0023] 着脱機構 4 は、処置具 3 に取り付けられ、複数の駆動部材 2 1 からそれぞれ駆動力が伝達される複数の第 1 駆動力伝達部材 4 1 と、駆動部材 2 1 の出力軸 2 2 に取り付けられ、複数の第 1 駆動力伝達部材 4 1 にそれぞれ駆動力を伝達する複数の第 2 駆動力伝達部材 4 2 と、複数の第 1 駆動力伝達部材 4 1 にそれぞれ形成された第 1 係合部 4 1 a と複数の第 2 駆動力伝達部材 4 2 にそれぞれ形成された第 2 係合部 4 2 a のそれぞれの着脱を別々に検知する係合検知部 4 3 と、を有する。
- [0024] 図 2 は、本実施形態のマニピュレータシステムの第 1 係合部を示す。図 3 は、本実施形態のマニピュレータシステムの第 2 係合部を示す。
- [0025] 本実施形態では、第 1 係合部 4 1 a が凸状、第 2 係合部 4 2 a が凹状に形成され、第 1 係合部 4 1 a が第 2 係合部 4 2 a に嵌る構造となっている。なお、第 1 係合部 4 1 a が凹状、第 2 係合部 4 2 a が凸状でもよい。また、第 1 係合部 4 1 a と第 2 係合部 4 2 a は、係合時に共に回転する構造であれば、他の構造でもよい。
- [0026] 係合検知部 4 3 は、第 1 駆動力伝達部材 4 1 に配設された第 1 導電部 4 4 と、第 2 駆動力伝達部材 4 2 に配設された第 2 導電部 4 5 と、第 1 導電部 4 4 と第 2 導電部 4 5 の通電を検知する通電検知部 4 6 と、を有する。第 1 導電部 4 4 と第 2 導電部 4 5 は、第 1 係合部 4 1 a と第 2 係合部 4 2 a が係合されることに伴って接続される。通電検知部 4 6 は、第 1 導電部 4 4 と第 2 導電部 4 5 が接続された結果、通電されたことを検知する。通電検知部 4 6 は、複数の第 1 導電部 4 4 と第 2 導電部 4 5 毎に、それぞれの接続を別々に検知することが可能である。なお、本実施形態の係合検知部 4 3 は、通電によって第 1 係合部 4 1 a と第 2 係合部 4 2 a の係合を検知したが、例えば接触を検知するセンサや歪みセンサ等でもよい。
- [0027] 制御部 7 は、複数の駆動部材 2 1 をそれぞれ制御する。制御部 7 は、係合検知部 4 3 が第 1 係合部 4 1 a と第 2 係合部 4 2 a の係合を検知した場合、複数の第 2 駆動力伝達部材 4 2 のうち検知された第 2 係合部 4 2 a が形成された第 2 駆動力伝達部材 4 2 を駆動する駆動部材 2 1 の駆動を停止させる。

そして最終的に全ての第1係合部41aと第2係合部42aの係合を検知し、全ての駆動部材21の駆動を停止させる。本実施形態のマニピュレータシステム1は、この状態を初期状態とし、処置を始めることが好ましい。

[0028] なお、第1係合部41aと第2係合部42aを係合させるための最初の駆動部材21の駆動は、スイッチボタン等によって始めてもよい。また、本体5にケース6が装着されたことを装着検知部8が検知した後に駆動部2を駆動してもよい。

[0029] ここで、本実施形態のマニピュレータシステム1の制御部7が行う初期制御フローについて説明する。ただし、ここでは1つの駆動部材21の制御について説明するが、実際には、複数の駆動部材21の全てについて制御する。

[0030] 図4は、本実施形態のマニピュレータシステムの制御フローチャートを示す。

[0031] まず、ステップ1で、処置具3を保持するケース6が駆動部2を保持する本体5に装着されたか否かを装着検知部8が検知する（ST1）。ステップ1において、装着されていない場合、ステップ1に戻る。ステップ1において、装着されている場合、ステップ2で、駆動部2の駆動部材21を駆動する（ST2）。駆動部材21は、所定角度回転するまで駆動する。例えば、図2に示した第1係合部41aと第2係合部42aは、第1駆動力伝達部材41と第2駆動力伝達部材42の表面の中心を通る直線上にそれぞれ2つつ形成されているので、所定角度は、大きくても $\pm 90^\circ$ 回転すれば係合することになる。

[0032] 次に、ステップ3で、第1係合部41aと第2係合部42aが係合されたか否かを検知する（ST3）。すなわち、通電検知部46が、第1導電部44と第2導電部45が接続された結果、通電されたか否かを検知する。

[0033] ステップ3において、通電検知部46が、所定角度回転させても通電を検知できない場合、処置具3の離脱か、何らかの故障があると判定し、制御を終了する。ステップ3において、通電検知部46が、通電を検知した場合、

駆動部材 2 1 を停止する。そして、最終的に全ての駆動部材 2 1 を停止させる。

[0034] 次に、本実施形態のマニピュレータシステム 1 の着脱機構 4 の各実施例について説明する。ここでは、容易に理解できるようにするため、1 組の第 1 駆動力伝達部材 4 1 と第 2 駆動力伝達部材 4 2 のみについて説明する。

[0035] 図 5 は、本実施形態の第 1 実施例のマニピュレータシステムの離脱状態を示す。図 6 は、本実施形態の第 1 実施例のマニピュレータシステムの係合状態を示す。

[0036] 第 1 実施例のマニピュレータシステム 1 では、凸状の第 1 係合部 4 1 a が第 1 駆動力伝達部材 4 1 の表面の中心を通る直線上に中心を挟んで 2 つ形成される。また、凹状の第 2 係合部 4 2 a が第 2 駆動力伝達部材 4 2 の表面の中心を通る直線上に中心を挟んで 2 つ形成されている。

[0037] そして、第 1 駆動力伝達部材 4 1 の 2 つの凸状の第 1 係合部 4 1 a の頂面 4 1 b に、両端部が露出するように第 1 導電部 4 4 が形成される。また、第 2 駆動力伝達部材 4 2 の 2 つの凹状の第 2 係合部 4 2 a の底面 4 2 b に一方の端部が露出し、他方の端部が通電検知部 4 6 に接続される第 2 導電部 4 5 が形成される。通電検知部 4 6 は、第 1 導電部 4 4 と第 2 導電部 4 5 が接続されることで閉回路が形成されることを検知する。

[0038] 次に、第 1 実施例のマニピュレータシステム 1 の作動について説明する。

[0039] 図 5 に示す第 1 実施例のマニピュレータシステム 1 の第 1 駆動力伝達部材 4 1 の 2 つの凸状の第 1 係合部 4 1 a と第 2 駆動力伝達部材 4 2 の 2 つの凹状の第 2 係合部 4 2 a は、初めから係合する位置にあるとは限らない。そこで、マニピュレータシステム 1 は、まず、第 1 駆動力伝達部材 4 1 を第 2 駆動力伝達部材 4 2 に押しつけながら、駆動部 2 の駆動部材 2 1 を駆動し、第 2 駆動力伝達部材 4 2 を回転させる。すると、第 2 駆動力伝達部材 4 2 の回転の途中で第 1 係合部 4 1 a と第 2 係合部 4 2 a が係合する。

[0040] そして、第 1 駆動力伝達部材 4 1 の 2 つの凸状の第 1 係合部 4 1 a と第 2 駆動力伝達部材 4 2 の 2 つの凹状の第 2 係合部 4 2 a が係合すると、第 1 導

電部 4 4 と第 2 導電部 4 5 が接続され、第 1 導電部 4 4、第 2 導電部 4 5、及び通電検知部 4 6 で閉回路が形成される。通電検知部 4 6 が、通電を検知すると、制御部 7 は、駆動部材 2 1 を停止する。したがって、マニピュレータシステム 1 は、図 6 に示すように、駆動部 2 と処置具 3 が係合し、且つ、駆動部材 2 1 が停止された初期状態となる。

[0041] このように、第 1 実施例のマニピュレータシステム 1 によれば、処置具を体内に挿入した後で、処置具と駆動部の係合を行う場合であっても、係合後に処置具の関節が動かないため、周囲への影響を減らし、処置具と駆動部を的確に係合することが可能となる。

[0042] 図 7 は、本実施形態の第 2 実施例のマニピュレータシステムの離脱状態を示す。図 8 は、本実施形態の第 2 実施例のマニピュレータシステムの係合状態を示す。

[0043] 第 2 実施例のマニピュレータシステム 1 では、凸状の第 1 係合部 4 1 a が第 1 駆動力伝達部材 4 1 の表面の中心を通る直線上に中心を挟んで 2 つ形成される。また、凹状の第 2 係合部 4 2 a が第 2 駆動力伝達部材 4 2 の表面の中心を通る直線上に中心を挟んで 2 つ形成されている。また、凹状の第 2 係合部 4 2 a 内に配設される移動部材 4 7 と、一端を移動部材 4 7 に取り付けられ他端を第 2 係合部 4 2 a の底面 4 2 b に取り付けられる弾性部材 4 8 と、を備える。なお、第 2 実施例の場合、第 1 係合部 4 1 a 及び第 2 係合部 4 2 a は、対応する 1 組あればよい。

[0044] そして、1 つの移動部材 4 7 の弾性部材 4 8 側の第 1 面 4 7 a に、両端部が露出するように第 1 導電部 4 4 が形成される。また、第 1 導電部 4 4 が形成された移動部材 4 7 を内側に含む第 2 駆動力伝達部材 4 2 の 1 つの凹状の第 2 係合部 4 2 a の底面 4 2 b に、2 つの一方の端部が露出し、2 つの他方の端部が通電検知部 4 6 に接続される第 2 導電部 4 5 が形成される。通電検知部 4 6 は、第 1 導電部 4 4 と第 2 導電部 4 5 が接続されることで閉回路が形成されることを検知する。

[0045] 次に、第 2 実施例のマニピュレータシステム 1 の作動について説明する。

[0046] 図7に示すように、第2実施例のマニピュレータシステム1の第1駆動力伝達部材41の2つの凸状の第1係合部41aと第2駆動力伝達部材42の2つの凹状の第2係合部42aは、初めから係合する位置にあるとは限らない。そこで、マニピュレータシステム1は、まず、第1駆動力伝達部材41を第2駆動力伝達部材42に押しつけながら、駆動部2の駆動部材21を駆動し、第2駆動力伝達部材42を回転させる。すると、第2駆動力伝達部材42の回転の途中で第1係合部41aと第2係合部42aが係合する。

[0047] 第1係合部41aと第2係合部42aが係合すると、凸状の第1係合部41aの頂面41bが移動部材47の第2面47bを弾性部材48の付勢力に反して押圧する。そして、第1導電部44と第2導電部45が接続され、第1導電部44、第2導電部45、及び通電検知部46で閉回路が形成される。通電検知部46が、通電を検知すると、制御部7は、駆動部材21を停止する。したがって、マニピュレータシステム1は、図8に示すように、駆動部2と処置具3が係合し、且つ、駆動部材21が停止された初期状態となる。

[0048] このように、第2実施例のマニピュレータシステム1によれば、処置具3側の第1駆動力伝達部材41に導電部を設ける必要がないので、処置具3の汎用性が高くなると共に、ディスポーザルな処置具3を低コスト化することが可能となる。

[0049] 図9は、本実施形態の第3実施例のマニピュレータシステムの係合状態を示す。図10は、本実施形態の第3実施例のマニピュレータシステムの間中部材の一例を示す。

[0050] 第3実施例のマニピュレータシステム1では、凸状の第1係合部41aが第1駆動力伝達部材41の表面の中心を通る直線上に中心を挟んで2つ形成される。また、凸状の第2係合部42aが第2駆動力伝達部材42の表面の中心を通る直線上に中心を挟んで2つ形成されている。また、第3実施例のマニピュレータシステム1は、凸状の第1係合部41aに係合する凹状の中間第1係合部91aと凸状の第2係合部42aに係合する凹状の中間第2係

合部 9 2 a を有し、第 1 駆動力伝達部材 4 1 と第 2 駆動力伝達部材 4 2 の間に設置される図 1 0 に示すような中間部材 9 を備える。中間部材 9 は、外側部材 9 a に対して内側部材 9 b が回転可能に支持されている。

[0051] そして、第 1 駆動力伝達部材 4 1 の 2 つの凸状の第 1 係合部 4 1 a の頂面 4 1 b に、両端部が露出するように第 1 導電部 4 4 が形成される。また、第 2 駆動力伝達部材 4 2 の 2 つの凹状の第 2 係合部 4 2 a の底面 4 2 b に一方の端部が露出し、他方の端部が通電検知部 4 6 に接続される第 2 導電部 4 5 が形成される。2 つの他方の端部は、電圧がかかる通電検知部 4 6 の正端子と負端子にそれぞれ取り付けられる。また、2 つの向かい合う中間第 1 係合部 9 1 a の底面 9 1 b と中間第 2 係合部 9 2 a の底面 9 2 b に、それぞれ両端部が露出するように 2 つの中間導電部 9 3 が形成される。

[0052] 次に、第 3 実施例のマニピュレータシステム 1 の作動について説明する。

[0053] 図 9 に示すように、第 3 実施例のマニピュレータシステム 1 では、中間部材 9 を予め第 1 駆動力伝達部材 4 1 又は第 2 駆動力伝達部材 4 2 のいずれか 1 つに係合させておくことが好ましい。

[0054] 例えば、中間部材 9 を予め第 1 駆動力伝達部材 4 1 に係合させておいた場合、中間部材 9 の 2 つの凹状の中間第 2 係合部 9 2 a と第 2 駆動力伝達部材 4 2 の 2 つの凸状の第 2 係合部 4 2 a は、初めから中間部材 9 の係合する位置にあるとは限らない。そこで、マニピュレータシステム 1 は、まず、第 1 駆動力伝達部材 4 1 と中間部材 9 を第 2 駆動力伝達部材 4 2 に押しつけながら、駆動部 2 の駆動部材 2 1 を駆動し、第 2 駆動力伝達部材 4 2 を回転させる。すると、第 2 駆動力伝達部材 4 2 の回転の途中で中間第 2 係合部 9 2 a と第 2 係合部 4 2 a が係合する。

[0055] また、例えば、中間部材 9 を予め第 2 駆動力伝達部材 4 2 に係合させておいた場合、中間部材 9 の 2 つの凹状の中間第 2 係合部 9 2 a と第 1 駆動力伝達部材 4 1 の 2 つの凸状の第 1 係合部 4 1 a は、初めから中間部材 9 の係合する位置にあるとは限らない。そこで、マニピュレータシステム 1 は、まず、第 1 駆動力伝達部材 4 1 を中間部材 9 に押しつけながら、駆動部 2 の駆動

部材 2 1 を駆動し、第 2 駆動力伝達部材 4 2 を回転させる。すると、第 2 駆動力伝達部材 4 2 の回転の途中で第 1 駆動力伝達部材 4 1 と中間第 1 係合部 9 1 a が係合する。

[0056] 第 1 係合部 4 1 a と中間第 1 係合部 9 1 a、及び、第 2 係合部 4 2 a と中間第 2 係合部 9 2 a が係合すると、第 1 導電部 4 4、第 2 導電部 4 5、及び中間導電部 9 3 が接続され、第 1 導電部 4 4、第 2 導電部 4 5、中間導電部 9 3、及び通電検知部 4 6 で閉回路が形成される。通電検知部 4 6 が、通電を検知すると、制御部 7 は、駆動部材 2 1 を停止する。したがって、マニピュレータシステム 1 は、図 9 に示すように、駆動部 2 と処置具 3 が係合し、且つ、駆動部材 2 1 が停止された初期状態となる。

[0057] このように、第 3 実施例のマニピュレータシステム 1 によれば、着脱部の清潔域と不潔域を分離する目的で使用する中間部材 9 を設ける構造にも対応することが可能となる。

[0058] 図 1 1 は、本実施形態の第 3 実施例のマニピュレータシステムの中間部材の他の例を示す。

[0059] 図 1 1 に示す例の中間部材 9 は、第 1 実施例及び第 2 実施例に用いた凸状の第 1 係合部 4 1 a を有する第 1 駆動力伝達部材 4 1 と凹状の第 2 係合部 4 2 a を有する第 2 駆動力伝達部材 4 2 の場合に用いる。

[0060] すなわち、中間部材 9 は、凸状の第 1 係合部 4 1 a に係合する凹状の中間第 1 係合部 9 1 a と凹状の第 2 係合部 4 2 a に係合する凸状の中間第 2 係合部 9 2 a を有し、第 1 駆動力伝達部材 4 1 と第 2 駆動力伝達部材 4 2 の間に設置される。なお、その他の構造については、図 1 0 に示した例と同様なので、説明は省略する。

[0061] 図 1 2 は、本実施形態の第 4 実施例のマニピュレータシステムの係合状態を示す。

[0062] 第 4 実施例のマニピュレータシステム 1 は、図 9 に示した第 3 実施例の中間部材 9 に設置された 2 つの中間導電部 9 3 を、第 1 抵抗 R 1 を介して接続すると共に、第 2 導電部 4 5 の 2 つの他方の端部のうちの 1 つに電圧を印加

し、その他を通電検知部46のA/Dコンバーターの正端子A/D+及び検知抵抗 R_a を介して負端子A/D-に接続する。なお、その他の構造については、図9に示した第3実施例と同様なので、説明は省略する。

[0063] このような構造によって、通電検知部46は、以下の表1に示すように、駆動部2に接続されている状態に応じて、測定される電圧が異なる。例えば、駆動部2に中間部材9が接続されない場合、電圧は0となり、駆動部2に中間部材9のみが接続される場合、電圧は $(V \times R_a) / (R_1 + R_a)$ となり、駆動部2に中間部材9と処置具3が接続される場合、電圧はVとなる。

[表1]

装着	電圧[V]
なし	0
中間部材	$(V \times R_a) / (R_1 + R_a)$
中間部材+処置具	V

[0064] したがって、通電検知部46の電圧を測定することにより、処置具3及び中間部材9が駆動部2に接続されている状態を認識することが可能となる。

[0065] 図13は、本実施形態の第5実施例のマニピュレータシステムの係合状態を示す。

[0066] 第5実施例のマニピュレータシステム1は、第4実施例のような処置具3及び中間部材9が駆動部2に接続されている状態を認識する技術を、2組の第1駆動力伝達部材41、第2駆動力伝達部材42、及び中間部材9を有する着脱部4に用いるものである。第5実施例のマニピュレータシステム1は、2つの中間部材9に設置されたそれぞれ2つの中間導電部93を、第1抵抗 R_1 及び第2抵抗 R_2 を介してそれぞれ接続すると共に、2つの第1駆動力伝達部材41に設置されたそれぞれの第1導電部44に第3抵抗 R_3 及び第4抵抗 R_4 を挿入し、第2導電部45の2つの他方の端部のうちの1つに電圧を印加し、その他を通電検知部46のA/Dコンバーターの正端子A/D+及び検知抵抗 R_a を介して負端子A/D-に接続する。なお、その他の

構造については、図 9 に示した第 3 実施例と同様なので、説明は省略する。

[0067] このような構造によって、通電検知部 46 は、以下の表 2 に示すように、駆動部 2 に接続されている状態に応じて、測定される電圧が異なる。例えば、第 1 組の駆動部材 21 に第 1 組の中間部材のみが接続されている場合、電圧は $(V \times R_a) / (R_1 + R_a)$ となる。駆動部 2 に第 1 組と第 2 組の中間部材 9 と処置具 3 が全て接続される場合、電圧は $(V \times R_a) / ((R_6 \times R_7) / (R_6 + R_7) + R_a)$ となる。ただし、 $R_6 = (R_1 \times R_3) / (R_1 + R_3)$ 及び $R_7 = (R_2 \times R_4) / (R_2 + R_4)$ である。

[表2]

装着	電圧[V]
中間部材の駆動伝達部材 1 単独	$(V \times R_a) / (R_1 + R_a)$
中間部材の駆動伝達部材 2 単独	$(V \times R_a) / (R_2 + R_a)$
中間部材の駆動伝達部材 全部	$(V \times R_a) / ((R_1 \times R_2) / (R_1 + R_2) + R_a)$
中間部材伝達駆動部材 全部 + 処置具駆動伝達部材 1	$(V \times R_a) / ((R_6 \times R_2) / (R_6 + R_2) + R_a)$ 但し $R_6 = (R_1 \times R_3) / (R_1 + R_3)$
中間部材伝達駆動部材 全部 + 処置具駆動伝達部材 2	$(V \times R_a) / ((R_1 \times R_7) / (R_1 + R_7) + R_a)$ 但し $R_7 = (R_2 \times R_4) / (R_2 + R_4)$
中間部材伝達駆動部材 全部 + 処置具駆動伝達部材 全部	$(V \times R_a) / ((R_6 \times R_7) / (R_6 + R_7) + R_a)$

[0068] したがって、通電検知部 46 の電圧を測定することにより、処置具 3 が中間部材に、中間部材 9 が駆動部 2 に係合されている状態を、個別に検知することが可能となる。また、各々の係合部に A/D コンバーターを使用することにより、A/D コンバーターの数を減らすことが可能となる。

[0069] 図 14 は、本実施形態の第 6 実施例のマニピュレータシステムの係合状態を示す。

[0070] 第 6 実施例のマニピュレータシステム 1 は、図 6 に示した第 1 実施例の処置具 3 に設けられる第 1 駆動力伝達部材 41 に設置された第 1 導電部 44 にヒューズ抵抗器 F を挿入する。そして、予め定めた所定の処置具 3 の使用回数に到達したことを検知して、ヒューズ抵抗器 F にかかる電圧を上げ、ヒューズ抵抗器 F を熔断させる。処置具 3 の使用回数は、処置具 3 に取り付けたコードデータ等を読み取る検知装置を用いることでカウントすることができる。なお、その他の構造については、図 6 に示した第 1 実施例と同様なので、説明は省略する。

[0071] このようにヒューズ抵抗器 F を用いることで、処置具 3 の使用回数を制限

することが可能となる。

[0072] 次に、本実施形態のマニピュレータを用いた医療システム１００について説明する。

[0073] 図１５は、本実施形態のマニピュレータを用いた医療システム１００を示す。

[0074] 本実施形態の医療システム１００は、マスタスレーブ方式が好ましい。医療システム１００は、マスターアーム１１１を有し、操作指令を発するためのマスタ入力部１１０と、スレーブアーム１２１を有するスレーブマニピュレータ１２０とを備え、術者（操作者）Opによるマスターアーム１１１の操作に追従させるようにしてスレーブアーム１２１を遠隔制御するものである。マスターアーム１１１を介した操作指令は、システム制御部１３０のマスタ制御部１３１に送信され、必要に応じて適宜変換処理が施された後、マニピュレータ制御部１３２に入力される。その後、マニピュレータ制御部１３２からスレーブマニピュレータ１２０へ動作信号が送られ、スレーブアーム１２１が動作する。

[0075] 図１５に示すように、スレーブマニピュレータ１２０は、患者Pが載置される手術台１０１に設置されている。スレーブアーム１２１は複数の多自由度関節を有して構成されており、多軸動作可能である。各多自由度関節は、図示しない動力部によって個別に駆動される。動力部としては、例えばインクリメンタルエンコーダや減速器等を備えたサーボ機構を有するモータ（サーボモータ）等を用いることができる。

[0076] スレーブアーム１２１の先端部には、患者Pの体内に挿入されて手技を行うマニピュレータ１及び内視鏡１２２が取り付けられる。処置具３と内視鏡１２２は、オーバーチューブ１２３に挿入され挿入部１２５を構成する。オーバーチューブ１２３の先端は、患者Pの体内に挿入される。処置具３は、手技によって使い分けるため、先端側の処置部の構造や形状が異なる複数種類が用意されており、これをスレーブアーム１２１の先端部に交換しながら装着して各種手技を行う。内視鏡１２２は、患者Pの体内で処置具３によっ

て手技が行われる手技対象部位を含む術野の映像を取得する。

[0077] マスタ入力部 110 は、術者 Op が操作する複数のマスターアーム 111 と、内視鏡 122 により取得された映像が表示される表示部 112 とを備えている。各マスターアーム 111 は、多軸動作可能な公知の構成を有し、術者 Op に近い先端側に、術者が把持して操作指令を発する操作部としての把持部 113 を備えている。

[0078] 図 16 は、本実施形態の挿入部 125 の構成を示す模式図である。

[0079] 本実施形態の挿入部 125 は、可撓性を有する長尺のオーバーチューブ 123 と、オーバーチューブ 123 の処置具挿入孔 123a に挿入される処置具 3 及び内視鏡挿入孔 123b に挿入される内視鏡 122 を有する。なお、処置具 3 は、本実施形態のマニピュレータシステム 1 に適用可能な構造である。

[0080] 本実施形態の処置具 3 は、第 1 処置具 3a と第 2 処置具 3b を有し、エンドエフェクタとして、第 1 処置具 3a は把持部 31 を有し、第 2 処置具 3b は電動メス 32 を有する。処置具 3 の先端側は、オーバーチューブ 123 から突出可能であって、それぞれ複数の節輪を軸線方向に並べて配置された湾曲部で構成される。最も先端側の節輪には、湾曲部を駆動するための操作ワイヤの両端部が固定されており、操作ワイヤを駆動することで湾曲部を湾曲させることができる。また、軸方向に回転させることも可能である。

[0081] 内視鏡 122 の先端もオーバーチューブ 123 から突出可能であって、可撓性を有するチューブ状の部材を操作ワイヤで駆動することで湾曲及び軸方向に回転させることができる。同様に、オーバーチューブ 123 自体も湾曲及び軸方向に回転可能であることが好ましい。

[0082] 以上、本実施形態のマニピュレータシステム 1 は、駆動力を発生する複数の駆動部材 21 を有する駆動部 2 と、駆動部 2 によって駆動される処置具 3 と、駆動部 2 と処置具 3 を着脱する着脱機構 4 と、駆動部 2 を制御する制御部 7 と、を備え、着脱機構 4 は、処置具 3 に取り付けられ、複数の駆動部材 2 からそれぞれ駆動力が伝達される複数の第 1 駆動力伝達部材 41 と、駆動

部材 2 1 に取り付けられ、複数の第 1 駆動力伝達部材 4 1 にそれぞれ駆動力を伝達する複数の第 2 駆動力伝達部材 4 2 と、複数の第 1 駆動力伝達部材 4 1 にそれぞれ形成された第 1 係合部 4 1 a と複数の第 2 駆動力伝達部材 4 2 にそれぞれ形成された第 2 係合部 4 2 a のそれぞれの着脱を別々に検知する係合検知部 4 3 と、を有し、制御部 7 は、係合検知部 4 3 が第 1 係合部 4 1 a と第 2 係合部 4 2 a の係合を検知した場合、複数の第 2 駆動力伝達部材 4 2 のうち検知された第 2 係合部 4 2 a が形成された第 2 駆動力伝達部材 4 2 を駆動する駆動部材 2 1 の駆動を停止させるので、処置具を体内に挿入した後で、処置具と駆動部の係合を行う場合であっても、処置具の関節が動かず、周囲への影響を減らし、処置具と駆動部を的確に係合することが可能となる。

[0083] 本実施形態のマニピュレータシステム 1 では、駆動部 2 を保持する本体 5 と、処置具 3 を保持するケース 6 と、本体 5 にケース 6 の装着を検知する装着検知部 8 と、を備え、制御部 7 は、装着検知部 8 が本体 5 へのケース 6 の装着を検知した場合に、駆動部 2 を作動するので、第 1 係合部 4 1 a が第 2 動力伝達部材 4 2 に押圧しながら、第 2 動力伝達部材 4 2 を回転させることが可能となる。

[0084] 本実施形態のマニピュレータシステム 1 では、着脱機構 4 は、第 1 係合部 4 1 a に係合する中間第 1 係合部 9 1 a と、第 2 係合部 4 2 a に係合する中間第 2 係合部 9 2 a と、を有し、第 1 駆動力伝達部材 4 1 と第 2 駆動力伝達部材 4 2 の間に着脱可能に配設される中間部材を有するので、中間部材 9 を有していても、係合検知が可能となる。

[0085] 本実施形態のマニピュレータシステム 1 では、係合検知部 4 3 は、第 1 係合部 4 1 a に配設された第 1 導電部 4 4 と、第 2 係合部 4 2 a に配設された第 2 導電部 4 5 と、第 1 導電部 4 4 と第 2 導電部 4 5 の通電を検知する通電検知部 4 6 と、を有するので、的確に係合を検知することが可能となる。

[0086] 本実施形態のマニピュレータシステム 1 では、第 1 導電部 4 4 にヒューズを挿入するので、処置具 3 の使用回数を制限することが可能となる。

- [0087] 本実施形態のマニピュレータシステム 1 では、中間部材 9 は、中間第 1 係合部 9 1 a と中間第 2 係合部 9 2 a 間に配設された第 3 導電部 9 3 を有し、第 1 係合部 4 1 a が中間第 1 係合部 9 1 a に係合し、第 2 係合部 4 2 b が中間第 2 係合部 9 2 a に係合すると、第 3 導電部 9 3 は、第 1 導電部 4 4 と第 2 導電部 4 5 を接続するので、設計の自由度を向上させると共に、的確に係合を検知することが可能となる。
- [0088] 本実施形態のマニピュレータシステム 1 では、中間部材 9 は、少なくとも 2 つの中間第 1 係合部 9 1 a と中間第 2 係合部 9 2 a 間に配設された 2 つの第 3 導電部 9 3 間に抵抗を挿入し、第 2 導電部 4 5 の通電検知部 4 6 側の一方は電圧を印加し、他方は A/D コンバーターの正端子と負端子に接続され、前記正端子と前記負端子の間に検知抵抗 R a を挿入するので、中間部材 9 と、処置具 3 を区別して係合を検知することが可能となる。
- [0089] 本実施形態のマニピュレータシステム 1 では、係合検知部 4 3 は、第 2 係合部 4 2 a 内に配設された移動部材 4 7 と、第 2 駆動力伝達部材 4 2 に対して移動部材 4 7 を支持する弾性部材 4 8 と、移動部材 4 7 に配設された第 1 導電部 4 4 と、第 2 係合部 4 2 a に配設された第 2 導電部 4 5 と、第 1 導電部 4 4 と第 2 導電部 4 5 の通電を検知する通電検知部 4 6 と、を有するので、処置具 3 側の第 1 駆動力伝達部材 4 1 に導電部を設ける必要がなくなり、処置具 3 の汎用性が高くなると共に、ディスポーザルな処置具 3 を低コスト化することが可能となる。
- [0090] さらに、本発明の一実施形態に係る医療システム 100 は、マスターアーム 111 を有し、操作指令を発するためのマスタ入力部 110 と、スレーブアーム 121 及びマニピュレータシステム 1 を有するスレーブマニピュレータ 120 と、を備え、マスターアーム 111 の操作に追従させるようにしてスレーブアーム 121 を遠隔制御するので、処置具を体内に挿入した後で、処置具と駆動部の係合を行う場合であっても、周囲への影響を減らし、処置具と駆動部を的確に係合することが可能となる。
- [0091] なお、この実施形態によって本発明は限定されるものではない。すなわち

、実施形態の説明に当たって、例示のために特定の詳細な内容が多く含まれるが、当業者であれば、これらの詳細な内容に色々なバリエーションや変更を加えても、本発明の範囲を超えないことは理解できよう。従って、本発明の例示的な実施形態は、権利請求された発明に対して、一般性を失わせることなく、また、何ら限定をすることもなく、述べられたものである。

符号の説明

- [0092] 1 … マニピュレータシステム
- 2 … 駆動部
- 2 1 … 駆動部材
- 2 2 … 出力軸
- 3 … 処置具
- 4 … 着脱機構
- 4 1 … 第 1 駆動力伝達部材
- 4 1 a … 第 1 係合部
- 4 2 … 第 2 駆動力伝達部材
- 4 2 a … 第 2 係合部
- 4 3 … 係合検知部
- 4 4 … 第 1 導電部
- 4 5 … 第 2 導電部
- 4 6 … 導電検知部
- 4 7 … 移動部材
- 4 8 … 弾性部材
- 5 … 本体
- 6 … ケース
- 7 … 制御部
- 8 … 装着検知部
- 9 … 中間部材
- 9 1 a … 第 1 中間係合部

9 2 a …第 2 中間係合部

9 3 …中間導電部

1 0 0 …医療システム

請求の範囲

[請求項1]

駆動力を発生する複数の駆動部材を有する駆動部と、
前記駆動部によって駆動される処置具と、
前記駆動部と前記処置具を着脱する着脱機構と、
前記駆動部を制御する制御部と、
を備え、
前記着脱機構は、
前記処置具に取り付けられ、前記複数の駆動部材からそれぞれ駆動力が伝達される複数の第1 駆動力伝達部材と、
前記駆動部材に取り付けられ、前記複数の第1 駆動力伝達部材にそれぞれ駆動力を伝達する複数の第2 駆動力伝達部材と、
前記複数の第1 駆動力伝達部材にそれぞれ形成された第1 係合部と前記複数の第2 駆動力伝達部材にそれぞれ形成された第2 係合部のそれぞれの着脱を別々に検知する係合検知部と、
を有し、
前記制御部は、
前記係合検知部が前記第1 係合部と前記第2 係合部の係合を検知した場合、前記複数の第2 駆動力伝達部材のうち検知された前記第2 係合部が形成された前記第2 駆動力伝達部材を駆動する前記駆動部材の駆動を停止させる
ことを特徴とするマニピュレータシステム。

[請求項2]

前記駆動部を保持する本体と、
前記処置具を保持するケースと、
前記本体に前記ケースの装着を検知する装着検知部と、
を備え、
前記制御部は、
前記装着検知部が前記本体への前記ケースの装着を検知した場合に、前記駆動部を作動する

請求項 1 に記載のマニピュレータシステム。

[請求項3] 前記着脱機構は、前記第 1 係合部に係合する中間第 1 係合部と、前記第 2 係合部に係合する中間第 2 係合部と、を有し、前記第 1 駆動力伝達部材と前記第 2 駆動力伝達部材の間に着脱可能に配設される中間部材を有する

請求項 1 又は 2 に記載のマニピュレータシステム。

[請求項4] 前記係合検知部は、
前記第 1 係合部に配設された第 1 導電部と、
前記第 2 係合部に配設された第 2 導電部と、
前記第 1 導電部と前記第 2 導電部の通電を検知する通電検知部と、
を有する

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載のマニピュレータシステム。

[請求項5] 前記第 1 導電部にヒューズを挿入する

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載のマニピュレータシステム。

[請求項6] 前記中間部材は、前記中間第 1 係合部と前記中間第 2 係合部間に配設された第 3 導電部を有し、

前記第 1 係合部が中間第 1 係合部に係合し、前記第 2 係合部が中間第 2 係合部に係合すると、

前記第 3 導電部は、前記第 1 導電部と前記第 2 導電部を接続する

請求項 5 に記載のマニピュレータシステム。

[請求項7] 前記中間部材は、少なくとも 2 つの前記中間第 1 係合部と前記中間第 2 係合部間に配設された 2 つの第 3 導電部間に抵抗を挿入し、

前記第 2 導電部の前記通電検知部側の一方は電圧を印加し、他方は A/D コンバーターの正端子と負端子に接続され、前記正端子と前記負端子の間に検知抵抗 R_a を挿入する

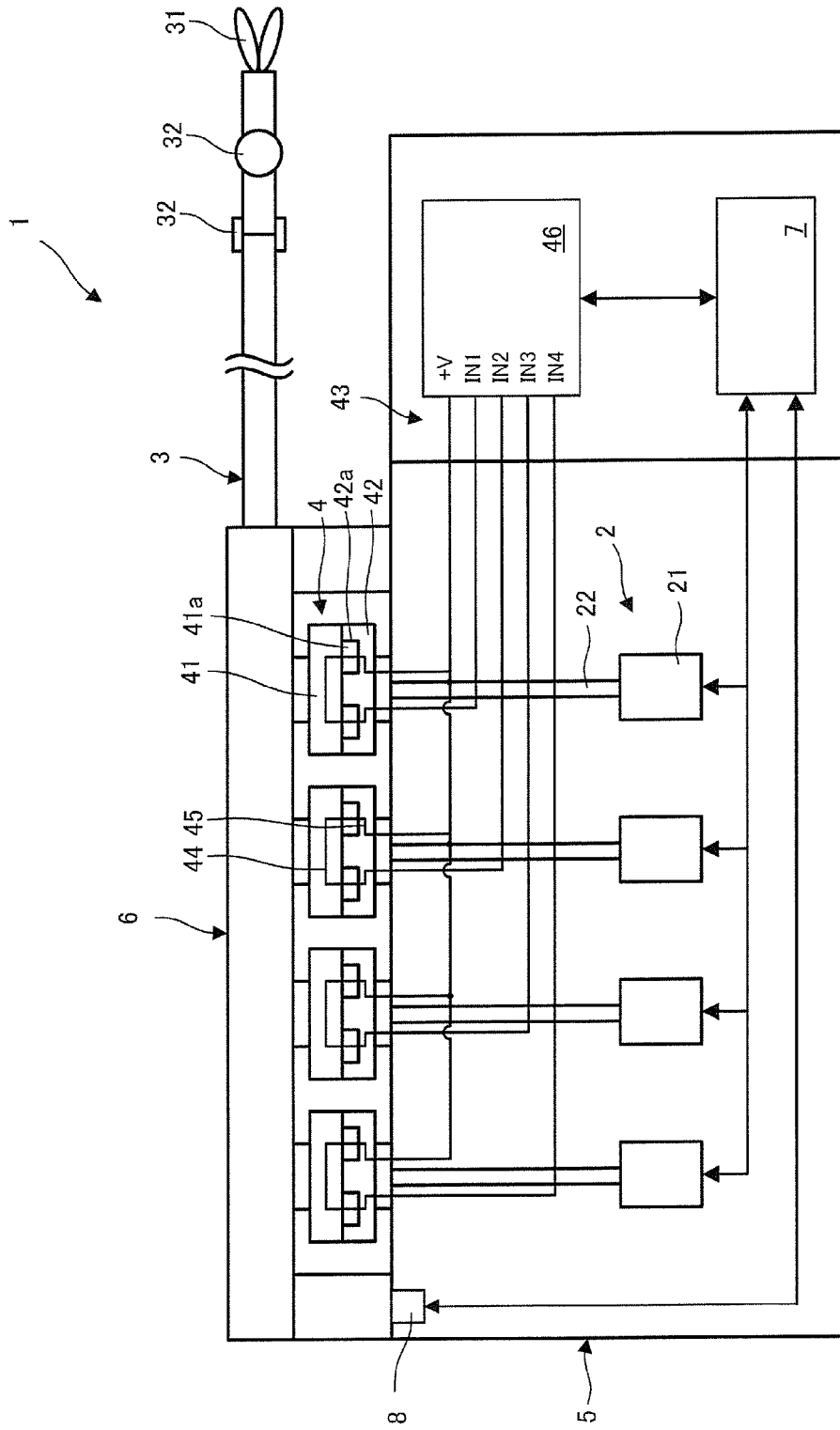
請求項 6 に記載のマニピュレータシステム。

[請求項8] 前記係合検知部は、

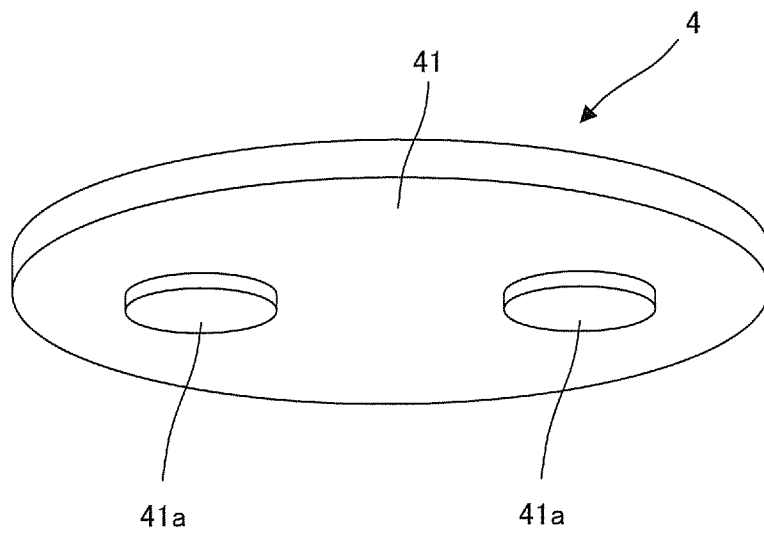
前記第 2 係合部内に配設された移動部材と、
前記第 2 駆動力伝達部材に対して前記移動部材を支持する弾性部材と、
前記移動部材に配設された第 1 導電部と、
前記第 2 係合部に配設された第 2 導電部と、
前記第 1 導電部と前記第 2 導電部の通電を検知する通電検知部と、
を有する
請求項 1 又は 2 に記載のマニピュレータシステム。

[請求項 9] マスターアームを有し、操作指令を発するためのマスタ入力部と、
スレーブアーム及び請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載のマニピュレータシステムを有するスレーブマニピュレータと、
を備え、
前記マスターアームの操作に追従させるようにして前記スレーブアームを遠隔制御すること
を特徴とする医療システム。

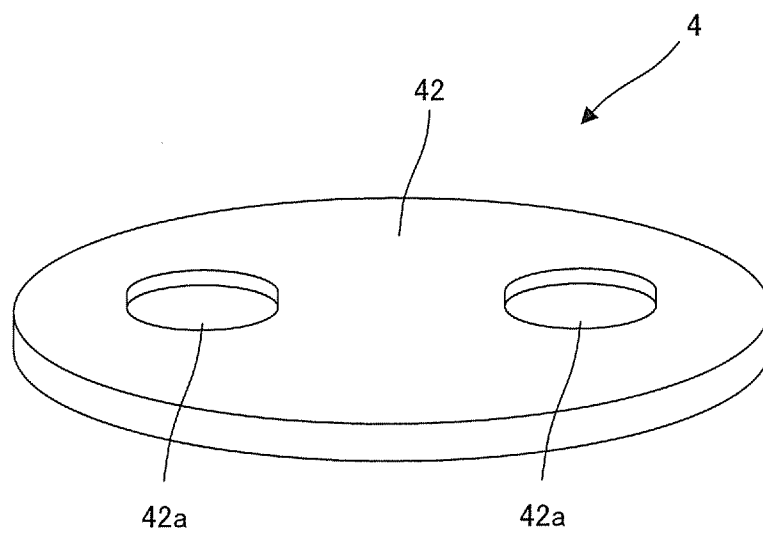
[図1]



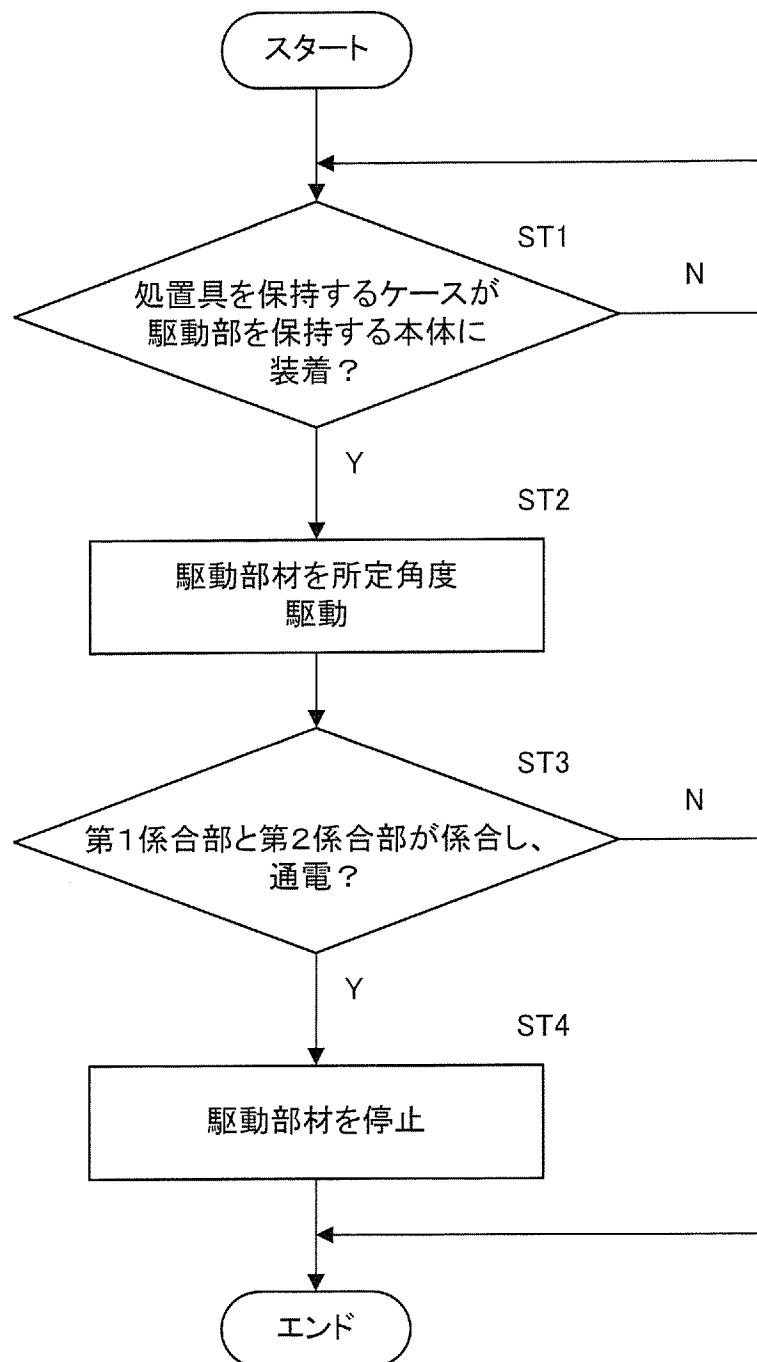
[図2]



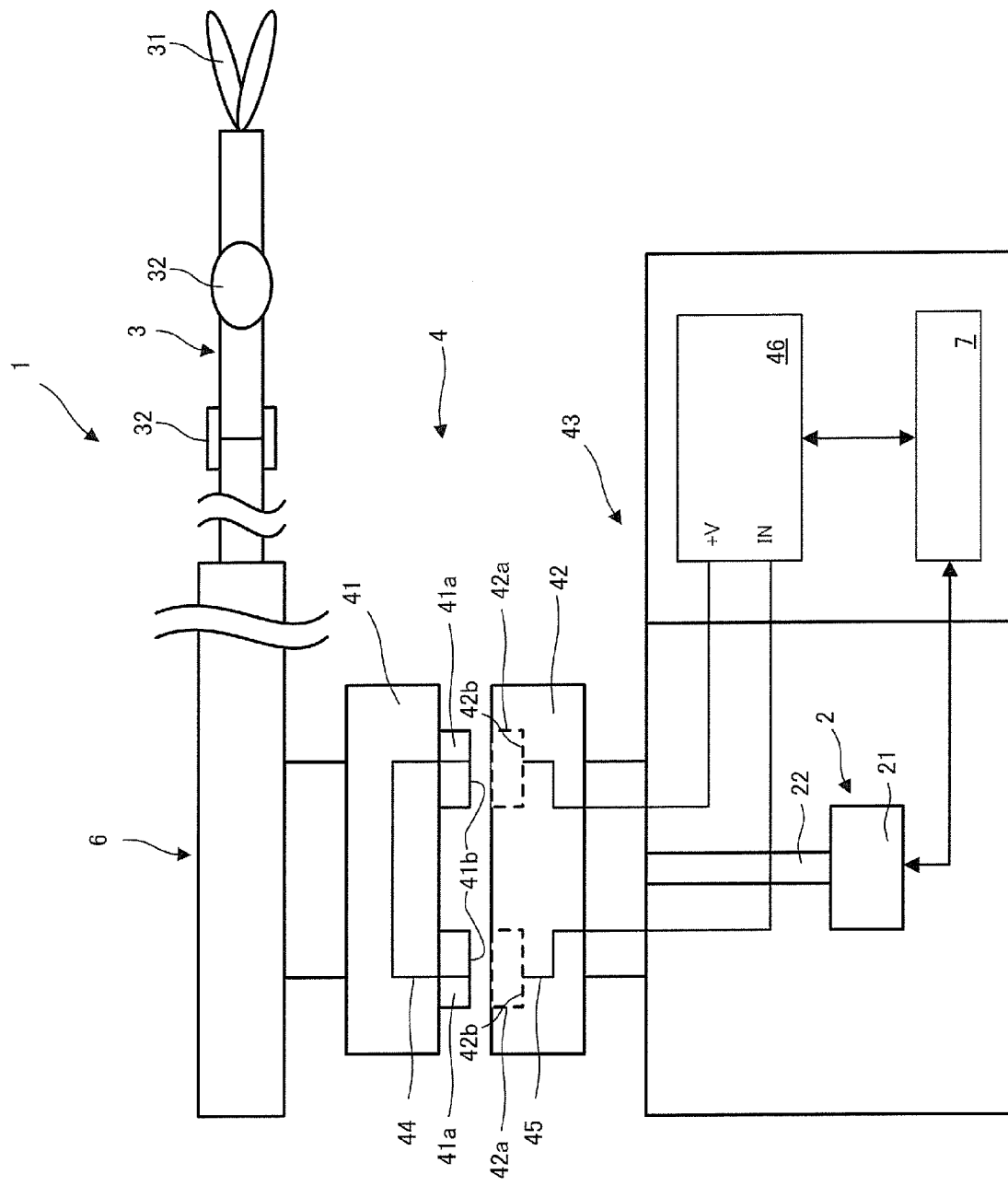
[図3]



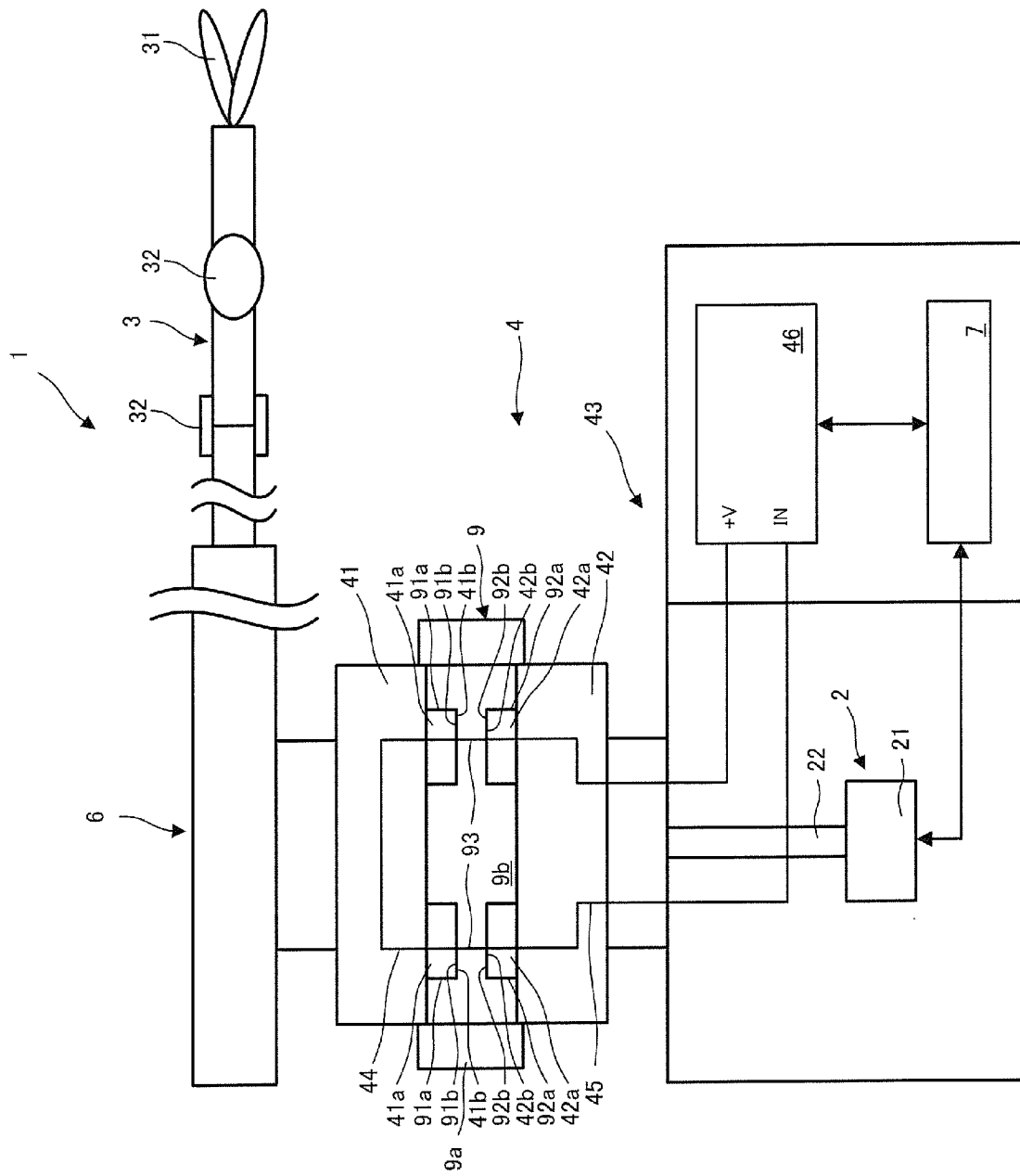
[図4]



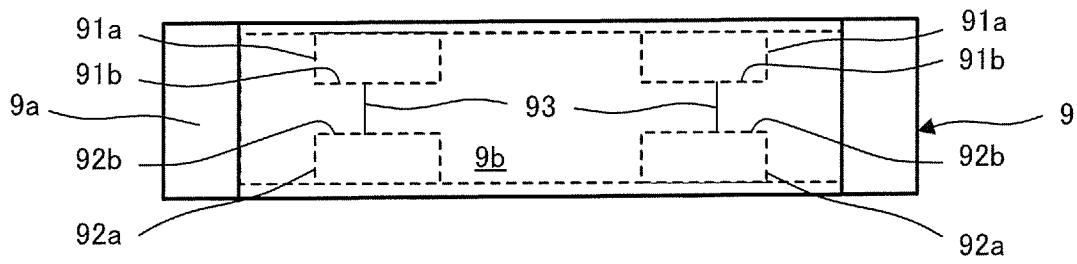
[図5]



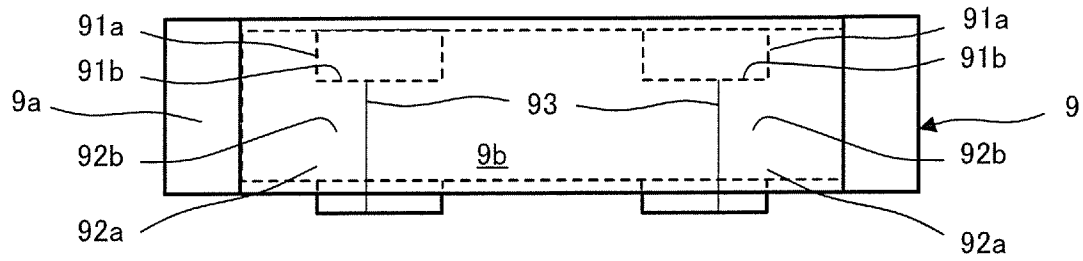
[図9]



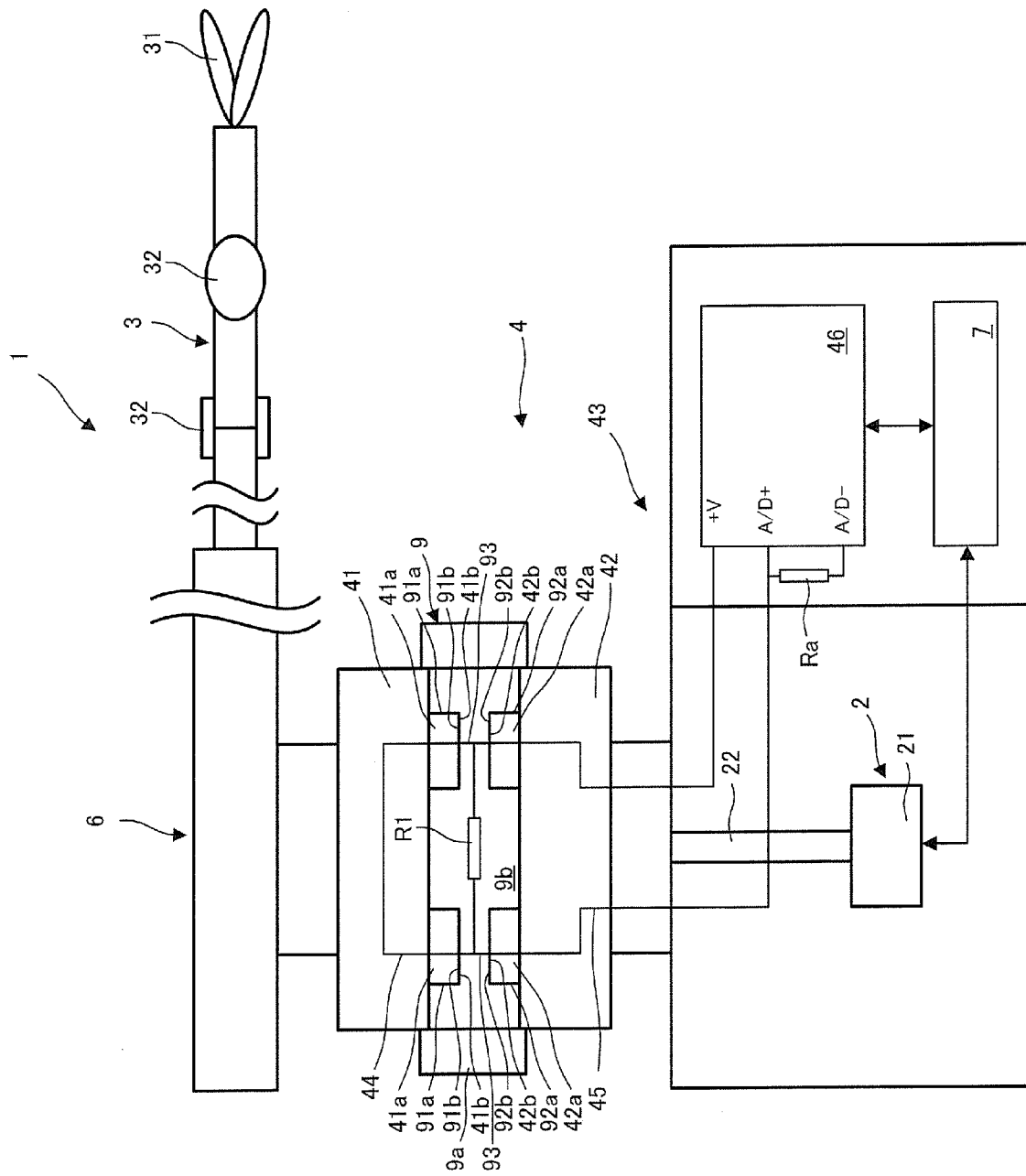
[図10]



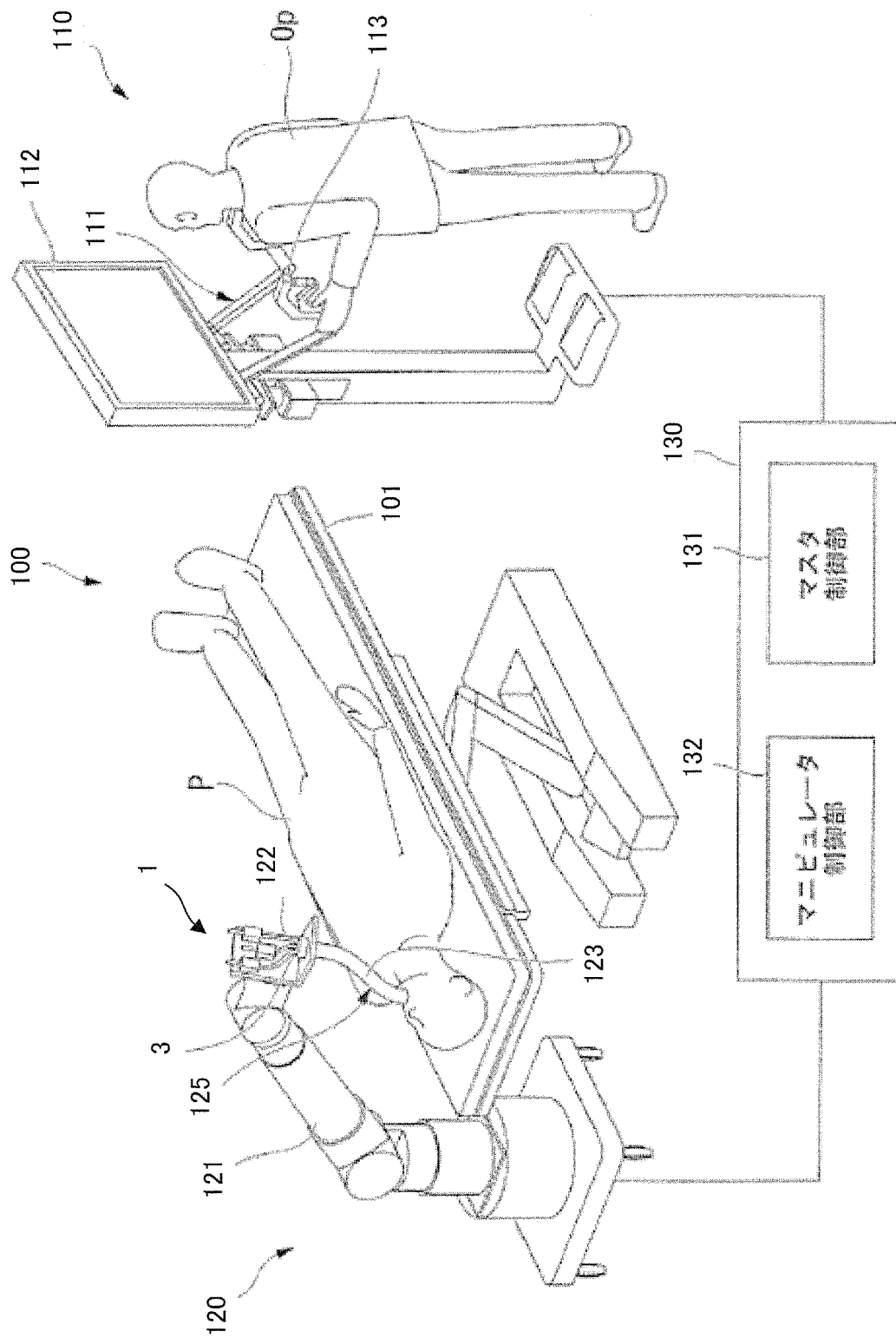
[図11]



[図12]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/078103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B90/00(2016.01)i, A61B1/00(2006.01)i, B25J15/04(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, A61B1/00, B25J15/04

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2012-120884 A (Intuitive Surgical, Inc.), 28 June 2012 (28.06.2012), fig. 1, 6 to 16; paragraphs [0042] to [0043], [0056] & US 2007/0119274 A1 fig. 1, 6 to 16; paragraphs [0057] to [0058], [0071]	1-9



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
16 December 2015 (16.12.15)

Date of mailing of the international search report
28 December 2015 (28.12.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B90/00(2016.01)i, A61B1/00(2006.01)i, B25J15/04(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 (IPC)) Int.Cl. A61B19/00, A61B1/00, B25J15/04		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 2012-120884 A (インテュイティブ サージカル インコーポレイテッド) 2012.06.28, 図1, 6-16, 段落[0042]-[0043], [0056] & US 2007/0119274 A1, Fig1, 6-16, [0057]-[0058], [0071]	1-9
☐ 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 16.12.2015	国際調査報告の発送日 28.12.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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 電話番号 03-3581-1101 (内線 3386)	31 9424