

(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10月2日(02.10.2014)



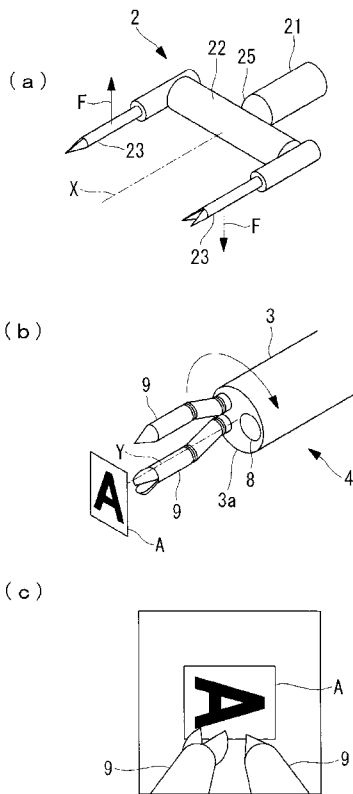
(10) 国際公開番号
WO 2014/156250 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 19/00 (2006.01) B25J 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/051292
- (22) 国際出願日: 2014年1月22日(22.01.2014)
- (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:
61/806507 2013年3月29日(29.03.2013) US
- (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: 小川 量平 (OGAWA, Ryohei); 〒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). 岸 宏亮 (KISHI, Kosuke); 〒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: 上田 邦生, 外 (UEDA, Kunio et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー37F Kanagawa (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,

[続葉有]

(54) Title: MASTER-SLAVE SYSTEM

(54) 発明の名称: マスタスレーブシステム



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to maintain a corresponding relationship between a master device (2) and the positions of treatment tools (9) on a monitor, in cases when a slave device (4) is made to rotate by an operation of the master device (2). Accordingly, provided is a master-slave system (1) which is provided with: a slave device (4) provided with an observation optical system (8) for imaging a subject (A), and treatment units (9) which protrude from a surface (3a) having the observation optical system (8) provided therein, at least portions of said treatment units (9) being imaged, along with the subject (A), by the observation optical system (8); a master device (2) provided with operation units (23) which are held and operated by an operator; and a command input unit (25) which is provided with a controller for associating operation of the operation units (23) of the master device (2) with movement of the slave device (4) and movement of the treatment units (9), and a monitor for displaying an image acquired by the observation optical system (8), and with which movement commands for the slave device (4) can be inputted, while the operation units (23) are being held by the operator, without changing the position of the operation units (23).

(57) 要約: マスタ装置 (2) の操作によってスレーブ装置 (4) を回転させた場合に、マスタ装置 (2) とモニタ上の処置具 (9) の位置との対応関係を維持することを目的として、被写体 A を撮影する観察光学系 (8) と、該観察光学系 (8) が設けられている面 (3a) から突出し該観察光学系 (8) により少なくとも一部が被写体 A とともに撮影される処置部 (9) とを備えるスレーブ装置 (4) と、操作者によって把持されて操作される操作部 (23) を備えるマスタ装置 (2) と、該マスタ装置 (2) の操作部 (23) の操作をスレーブ装置 (4) の動作および処置部 (9) の動作に対応付ける制御部と、観察光学系 (8) により取得された画像を表示するモニタとを備え、操作部 (23) が、操作者により把持されたまま、その姿勢を変化させずに、スレーブ装置 (4) の動作指令を入力可能な指令入力部 (25) を備えるマスタスレーブシステム (1) 提供する。

WO 2014/156250 A1

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))

明 細 書

発明の名称： マスタスレーブシステム

技術分野

[0001] 本発明は、マスタスレーブシステムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、マスタスレーブシステムのマスタ入力装置として、スレーブ装置と相似形をなすものが知られている（例えば、特許文献1参照。）。

特許文献1のマスタスレーブシステムにおいては、スレーブ装置は、細長い挿入部の先端面に観察光学系と2本の処置具とを有する内視鏡であり、マスタ装置は、挿入部の対応する湾曲部を湾曲動作させる複数の関節と、その回転動作によって挿入部に捻るような動作をさせるハンドルと、ハンドルの先端に配置され2つの処置具を動作させるように両手で操作される処置具と相似形の2つの把持部とを有している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4608601号公報

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のマスタスレーブシステムにおいて、マスタ装置のハンドルを操作してスレーブ装置を回転動作させる場合、処置具が設けられている挿入部の先端面に設けられている観察光学系も同時に回転してしまうため、マスタ装置のハンドル位置とモニタ上の処置具の位置とがずれてしまうという不都合がある。すなわち、ハンドルの回転により先端面が回転させられても、先端面に設けられた観察光学系と処置具との相対的な位置関係は変化しないので、観察光学系によって取得されてモニタに表示される画像上において、処置具の位置は常に変化せず、ハンドル位置とモニタ上の処置具の位置とがずれてしまうことになる。

処置具操作用のマスタとは別にスレーブ先端操作用のマスタを設けることも考えられるが、操作を切り替える毎にマスタを持ち換える必要があり作業が煩雑となる。

[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、マスタ装置を持ち換えることなくスレーブ装置が操作でき、スレーブ装置の操作後もマスタ装置とモニタ上の処置具の位置との対応関係を維持することができるマスタスレーブ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、被写体を撮影する観察光学系と、該観察光学系が設けられている面から突出し該観察光学系により少なくとも一部が被写体とともに撮影される処置部とを備えるスレーブ装置と、操作者によって把持されて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の操作を前記スレーブ装置の動作および前記処置部の動作に対応付ける制御部と、前記観察光学系により取得された画像を表示するモニタとを備え、前記操作部が、前記操作者により把持されたまま、その姿勢を変化させずに、前記スレーブ装置の動作指令を入力可能な指令入力部を備えるマスタスレーブシステムを提供する。

[0007] 本態様によれば、マスタ装置の操作部を操作すると、制御部が操作部の操作量に対応する角度だけスレーブ装置を観察光学系が設けられた面に交差する軸線回りに回転させ、処置部を動作させる。スレーブ装置の回転により、観察光学系による被写体の観察方向が変更される。観察光学系が設けられている面からは処置部が突出しているため、観察光学系の回転に伴って処置部も同時に同一方向に回転させられる。また、処置部の動作により、観察光学系によって観察している方向から処置部によって被写体を処置することができる。

[0008] この場合において、スレーブ装置を回転させるには、操作者は操作部に設けられた指令入力部を操作して動作指令、例えば、回転指令を入力する。こ

れにより、スレーブ装置は、観察光学系が設けられている面に交差する軸線回りに回転する。スレーブが回転するとこの面に設けられている観察光学系および処置部が同時に同一方向に回転するので、モニタ上に表示されている被写体は回転するが、モニタ上の処置部は移動しない。

[0009] 本態様によれば、指令入力部の操作によってスレーブ装置を回転させる場合に、操作者が把持している操作部の姿勢が変化しないので、操作部の姿勢とモニタ上の処置部の位置は常に同じ対応関係に維持される。その結果、モニタを見ながら処置を行う操作者は、直感的な操作を行うことができる。また、操作部とモニタ上の処置部の位置とを一致させているので、操作後に時間をあけて再度操作する場合においても、操作者が操作部と処置部との対応関係を容易に認識することができる。

[0010] 上記態様においては、前記動作指令が、回転動作指令であり、前記制御部が、マスタ装置の前記操作部の操作を前記スレーブ装置の前記面に交差する軸線回りの回転および前記処置部の動作に対応付けることとしてもよい。

このようにすることで、スレーブ装置を回転させる場合に、操作者が把持している操作部の姿勢が変化しないので、操作部の姿勢とモニタ上の処置部の位置は常に同じ対応関係に維持され、モニタを見ながら処置を行う操作者は、直感的な操作を行うことができる。

[0011] 上記態様においては、前記指令入力部が、前記操作部にかかる力の方向を検出する力センサであり、前記制御部が、前記力センサにより検出された力の方向に応じて前記スレーブ装置の動作方向を決定してもよい。

このようにすることで、操作部を把持している操作者が操作部に力を加えると、その力の方向が力センサによって検出され、制御部が検出された力の方向に応じてスレーブ装置を回転させる。これにより、操作部を把持したままの状態でも操作部を変位させることなく、スレーブ装置を直感的に操作して処置を行うことができる。

[0012] また、上記態様においては、前記指令入力部が、前記操作部を把持している指以外の指で操作可能な位置に配置された入力装置であってもよい。

このようにすることで、操作者は、操作部をいずれかの指で把持し続けたまま、操作部を移動させることなく、把持している指以外の指によって入力装置を操作してスレーブ装置を回転させることができる。

[0013] また、上記態様においては、前記操作部が、前記操作者の両手で把持されるように2箇所に分けられ、各前記操作部に、前記指令入力部が設けられていてもよい。

このようにすることで、スレーブ装置を回転させるための回転指令を2つの指令入力部に分けて入力することができる。例えば、2つの指令入力部に同一方向の指令が入力された場合にこれを平均して回転指令としてもよいし、2つの指令入力部への指令が大きく異なる場合に、いずれかの指令入力部に異常があると判定してもよい。

[0014] また、上記態様においては、前記制御部が、2つの指令入力部に入力された動作指令の平均値に基づいて前記スレーブ装置を動作させてもよい。

このようにすることで、両手によってより安定してスレーブ装置を動作させることができる。

また、前記制御部が、2つの指令入力部に入力された動作指令の総和に基づいて前記スレーブ装置を動作させてもよい。

このようにすることで、2つの指令入力部に入力された動作指令の組み合わせに応じたパターンでスレーブ装置を動作させることができる。

[0015] また、上記態様においては、各前記指令入力部が、それぞれ3軸方向の力センサであってもよい。

このようにすることで、2つの指令入力部によってスレーブ装置の6自由度の動作を指令することができる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、マスタ装置を持ち換えることなくスレーブ装置が操作でき、スレーブ装置の操作後もマスタ装置とモニタ上の処置具の位置との対応関係を維持することができ、マスタ装置の操作によってスレーブ装置を回転させた場合に、マスタ装置とモニタ上の処置具の位置との対応関係を維持す

ることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態に係るマスタスレーブシステムを示す全体構成図である。

[図2]図1のマスタスレーブシステムのスレーブ装置である内視鏡の挿入部先端を示す斜視図である。

[図3]図1のマスタスレーブシステムのマスタ装置を示す斜視図である。

[図4]図1のマスタスレーブシステムが基準位置に配置されている状態の (a) マスタ装置、(b) スレーブ装置および (c) モニタ上の画像をそれぞれ示す図である。

[図5]図1のマスタスレーブシステムのマスタ装置のハンドルに力が加えられた状態の (a) マスタ装置、(b) スレーブ装置および (c) モニタ上の画像をそれぞれ示す図である。

[図6]図1のマスタスレーブシステムの動作を説明するフローチャートである。

[図7]図1のマスタスレーブシステムの変形例におけるマスタ装置を示す斜視図である。

[図8]図1のマスタスレーブシステムの他の変形例におけるマスタ装置を示す斜視図である。

[図9]図1のマスタスレーブシステムに備えられた指令入力部の変形例であって、操作部に設けられた (a) ダイアル、(b) 十字キー、(c) ジョイスティック、(d) タッチパネル、(e) 両手でそれぞれ操作されるダイアルを示す斜視図である。

[図10]図1のマスタスレーブシステムの他の変形例におけるマスタ装置を示す斜視図である。

[図11]図1のマスタスレーブシステムの他の変形例における (a) マスタ装置および (b) スレーブ装置をそれぞれ示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の一実施形態に係るマスタスレーブシステム 1 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スタスレーブシステム 1 は、図 1 に示されるように、内視鏡システムであって、操作者 O により操作されるマスタ装置 2 と、スレーブ装置としての内視鏡 4 と、該内視鏡 4 を駆動する駆動部 5 と、駆動部 5 を制御する制御部 6 と、内視鏡 4 により取得された画像を表示する表示部（モニタ） 7 とを備えている。

[0019] 内視鏡 4 は、患者 P の体内、例えば、大腸等の柔らかい臓器内に挿入される軟性の挿入部 3 を有している。

挿入部 3 の先端面 3 a には、図 2 に示されるように、観察光学系の対物レンズ 8 が取り付けられているとともに、先端面 3 a から前方に向かって突出する 2 つの処置具（処置部） 9 が設けられている。処置具 9 はそれぞれ多関節構造を有している。また、挿入部 3 の先端近傍には複数の湾曲部（図示略）が設けられている。各湾曲部の湾曲を組み合わせることにより、挿入部 3 の先端面 3 a を任意の方向に移動させることができるようになっている。

駆動部 5 は、内視鏡 4 の挿入部 3 の挿入動作、挿入部 3 の湾曲動作、挿入部 3 の捻り動作等の駆動を挿入部 3 の基端側において行うようになっている。

[0020] 本実施形態に係るマスタ装置 2 は、図 1 および図 3 に示すように、床面に固定された操作台 2 1 に取り付けられたハンドル（操作部） 2 2 と、該ハンドル 2 2 の左右に設けられ、操作者 O が両手で先端部を把持して操作する処置具 9 に合わせた多関節構造の処置操作部（操作部） 2 3 と、床面上に配置されたフットスイッチ 2 4 とを有している。操作台 2 1 とハンドル 2 2 との間には、ハンドル 2 2 に加えられる力を 6 軸方向で検出する力センサ 2 5 が設けられている。

[0021] 介助者（不図示。）は、図 1 に示すように、マスタ装置 2 側に配置されている手術台 3 0 上に患者 P を寝かせ、消毒、麻酔などの適切な処理を行う。

操作者 O は、介助者に指示して患者 P の肛門から大腸内に内視鏡 4 の挿入

部3を導入させる。操作者Oは、マスタ装置2を操作して挿入部3の湾曲部を適宜湾曲させ、内視鏡4の先端を動作させるようになっている。

[0022] 制御部6は、マスタ装置2のハンドル22に、水平軸X回りに加えられる力の方向と挿入部3の先端面3aの長手軸Y回りの回転方向とを対応付けるとともに、加えられた力の持続時間と回転角度とを対応付けようになっている。

また、制御部6は、マスタ装置2の処置操作部23の操作を処置具9の動作に対応付けようになっている。ここで、操作を動作に対応づけるとは、マスタ装置2側の操作によって内視鏡4の対応部分が動作させられるようになることを意味する。

[0023] 具体的には、制御部6は、ハンドル22に加えられる力に応じた挿入部3の長手軸Y回りの回転指令信号を生成し駆動部5に出力するようになっている。また、制御部6は、処置操作部23を操作することによる処置操作部23の各関節の回転角度に応じた処置具9の対応する各関節の回転指令信号を生成し駆動部5に出力するようになっている。

[0024] さらに、本実施形態においては、制御部6は、例えば、フットスイッチ24が踏まれることによって、処置具の動作モードが選択されたときには、操作者Oによる操作に応じて処置操作部23の各関節を自由に揺動させて、処置操作部23の各関節の回転角度に応じた処置具9の対応する各関節を動作させるようになっている。一方、制御部6は、フットスイッチ24が踏まれることによって、内視鏡の動作モードが選択されたときには、処置操作部23の各関節の動作が図示しないモータあるいはブレーキによって固定され、処置操作部23を把持した状態で操作者Oにより加えられる力がそのままハンドル22に伝達させられるようになっている。

[0025] このように構成された本実施形態に係るマスタスレーブシステム1の作用について以下に説明する。

本実施形態に係るマスタスレーブシステム1を用いて患者Pの体内の観察および処置を行うには、内視鏡4の挿入部3を体腔内に挿入した状態で、操

作者Oが、内視鏡4の対物レンズ8を介して観察光学系により撮影された体腔内の状態をモニタ7によって観察しながら、マスタ装置2の処置操作部23を把持して、ハンドル22および処置操作部23を操作する。

これにより、スレーブ装置である内視鏡4の挿入部3および処置具9を移動させる。

[0026] 処置具9を用いて患部等の処置を行うには、フットスイッチ24を踏むことによって、図6に示されるように、処置具操作モードを選択し（ステップS1）、両手で把持した2つの処置操作部23を操作することによって（ステップS2）、制御部6により処置具9を動作させ（ステップS3）、処置を行う。

[0027] 一方、内視鏡4の挿入部3を移動させる場合には、内視鏡操作モードを選択し（ステップS1）、その位置で、処置操作部23の各関節を固定する。これにより、処置操作部23を把持している操作者Oの手により加えられる力が、そのままハンドル22に伝達される。

[0028] 例えば、図4（a）～（c）に示されるようにハンドル22および処置具9に力がかけられていない状態から、図5（a）に示されるようにハンドル22に対して、任意の時間にわたって力Fをかける（ステップS5）。ハンドル22にかけた力は、ハンドル22と操作台21との間に設けられている6軸の力センサ25によって検出される。

[0029] 制御部6は、力センサ25によって検出された力の方向と力をかけた時間に応じて、内視鏡4の挿入部3の各湾曲部を作動させる（ステップS6）。特に、力センサ25によって、図5（a）に示されるように、ハンドル22に対して、水平軸X回りのモーメントが発生するような力の成分が検出された場合には、図5（b）に示されるように、挿入部3の先端面3aがその長手軸Y回りに、検出されたモーメントの方向に応じた方向に、力をかけた時間に応じた角度だけ回転させられる。

[0030] 先端面3aが回転させられると該先端面3aに設けられている対物レンズ8および処置具9が同時に同一方向に回転させられる。

対物レンズ 8 が回転させられると、視野が回転するので、取得される画像内における被写体 A は、図 5 (c) に示されるように、視野の回転方向とは逆方向に同じ回転角度で回転させられる。同じ先端面 3 a に配置された対物レンズ 8 と処置具 9 とは相対位置が変化しないので、取得された画像に部分的に写っている処置具 9 の位置は変化しない。内視鏡操作モードと処置具操作モードとを任意に切り替えたい場合には、ステップ S 1, S 8 においてフットスイッチ 2 4 を踏むことにより切り替えればよい。

[0031] このように、本実施形態に係るマスタスレーブシステム 1 によれば、挿入部 3 の先端面 3 a を回転させて被写体 A に対する処置具 9 の方向を変化させる際に、ハンドル 2 2 を回転させずにハンドル 2 2 にかかる力の方向によって先端面 3 a を回転させるので、操作者 O が把持する処置操作部 2 3 の位置およびモニタ 7 上に表示される処置具 9 の位置は移動せず、常に同じ位置に維持される。

[0032] すなわち、本実施形態においては、操作者 O がハンドル 2 2 に反時計回りのモーメントを加えると、モニタ 7 上においては、被写体 A が時計回りに回転する。このとき、ハンドル 2 2 の位置とモニタ 7 上の処置具 9 の位置は変化しないので、モニタ 7 を見ながら処置を行う操作者 O は、直感的な操作を行うことができるという利点がある。また、ハンドル 2 2 の位置とモニタ 7 上の処置部 9 の位置が常に一致しているので、操作者 O が操作後に一旦その場を離れ、時間をあけて再度操作する場合においても、ハンドル 2 2 と処置部 9 との対応関係を容易に認識することができるという利点がある。

[0033] なお、本実施形態においては、ハンドル 2 2 と操作台 2 1 との間に 6 軸の力センサ 2 5 を設けたので、操作者 O が加える力は、操作者 O が把持する処置操作部 2 3 およびこれに接続するハンドル 2 2 を介して力センサ 2 5 によって検出されるが、これに代えて、力センサ 2 5 を処置操作部 2 3 の先端の関節部に設けてもよい。このようにすることで、より直接的に操作者 O が加えた力を検出することができる。この場合には、処置操作部 2 3 の先端の関節部がどの方向に向けられているかによってハンドル 2 2 を回転させる力成

分であるか否かを判断する必要がある。この場合、先端の関節部の姿勢を取得して座標変換すればよい。

[0034] また、スレーブ装置である内視鏡4の挿入部3の回転操作以外にも、例えば、マスタ装置2のX軸方向の力入力によって挿入部3のY軸方向の進退方向を動作させたり、左右上下方向の力入力を挿入部3の先端湾曲角度の動作に対応させたりしてもよい。この場合にも、マスタ装置2の処置操作部23とモニタ7に映る処置具9との位置関係をずらすことなく、マスタ装置2によって内視鏡4を動かすことが可能となる。

[0035] また、図7に示されるように、左右両手で把持される2つの処置操作部23のそれぞれに力センサ25を設けることにしてもよい。

この場合には、2つの力センサ25によって同一方向の力が検出された場合に、検出された力の平均値を操作量として用いることにしてもよい。このようにすることで、より安定した操作を行うことが可能となる。また、2つの力センサ25により検出される力が大きく相違している場合には、何らかの異常があると判定してもよい。

[0036] また、2つの処置操作部23にそれぞれ力センサ25を設ける場合に、図7に示されるように、3軸方向の力 LF_x 、 LF_y 、 LF_z ； RF_x 、 RF_y 、 RF_z を検出可能な力センサ25をそれぞれ設けることにしてもよい。このようにすることで、両方合わせて6自由度の動作指令が可能になるとともに、2つの組み合わせ（総和）により新たな動作指令を構成することもできる。

[0037] 例えば、右手で把持する処置操作部23に加える力を RF_x 、 RF_y 、 RF_z とし、左手で把持する処置操作部23に加える力を LF_x 、 LF_y 、 LF_z として、 $RF_x > 0$ 、 $LF_x < 0$ のとき、観察光学系をズームインし、 $RF_x < 0$ 、 $LF_x > 0$ の場合に、観察光学系をズームアウトする動作指令を構成してもよい。ズームは光学ズーム、デジタルズーム、また、スレーブ挿入部をY軸方向に進退するように動作させてもよい。

[0038] また、両手による操作が必要な場合、例えば2つのスレーブ装置を動作対

象として操作しているときに、片側の力センサ 25 のみによって力が検出された場合には、動作指令を発生させないこととしてもよいし、片方の力センサ 25 が故障していることを報知してもよい。

このように 2 つの力センサを組み合わせることによって、例えば 3 軸の力センサ 25 を用いることで、力の 3 軸に加えてモーメントの 3 軸分の計 6 軸分の入力が可能となる。つまり、入力に必要な軸数以下の力センサ 25 を用いて、センサを安価に構成することができるとともに、力センサ 25 の 2 重化を図ることができるという利点もある。

[0039] 3 軸以下のセンサであっても同様で、2 軸センサ 2 つの組合せでモーメントも含めた 4 軸分の入力をしたり、1 軸センサ 2 つの組合せで 2 軸の入力をすることができる。

上記のように 3 軸以下のセンサを使う例を示したが、4 軸以上のセンサを 2 つ組み合わせて 8 軸以上の入力としてもよい。

[0040] また、図 8 に示されるように、異なるタイプのマスタ装置 2 の場合にも、操作者 O が把持して力 F を加える位置の近傍に力センサ 25 を設けておくことが好ましい。

[0041] また、本実施形態においては、指令入力部として力センサ 25 を例示したが、これに代えて、図 9 に示されるように、処置操作部 23 を把持した指以外の指によって操作可能な入力装置、例えば、(a) 左右方向のダイヤル 26 a と上下方向のダイヤル 26 b、(b) 十字キー 27、(c) ジョイスティック 28、(d) タッチパネル 29 等の任意の入力装置を採用してもよい。また、図 8 (e) に示されるように、左右の処置操作部 23 に配置される左右方向のダイヤル 26 a、上下方向のダイヤル 26 b、進退方向のダイヤル 26 c、ロール方向のダイヤル 26 d のような入力装置によって、操作を振り分けることにしてもよい。

[0042] また、図 9 に示されるように、スレーブ装置である内視鏡の関節数に対してマスタ装置 2 の関節数を多く構成しておき、多い分の関節の動作を内視鏡 4 の挿入部 3 の先端面 3 a の長手軸 Y 回りの回転指令に割り当てることにし

てもよい。図10に示す例では、操作者Oの指によって把持される最先端の把持部27をさらにその長手軸J7回りに回転させる余剰の関節を設け、その関節の動作によって挿入部3の先端面3aを回転させることにしている。符号J1～J6は、挿入部3の先端面3aを6自由度で移動させるためのマスタ装置2に設けられた関節軸をそれぞれ示している。

[0043] また、本実施形態においては、挿入部3の先端面3aから突出する2つの処置具9を有する場合について説明したが、これに代えて、図11(b)に示されるように、単一の処置具を有する場合に適用してもよい。この場合には、マスタ装置2としては、図11(a)に示されるように、操作台21に力センサ25を介して取り付けられたレバー28を揺動させる方向に力を加えることで、スレーブ装置である内視鏡4の挿入部3先端の首を振る方向の動作指令を発生し、レバー28をその長手軸X回りに回転させる力を加えることで、挿入部3の先端面3aを長手軸Y回りに回転させる動作指令を発生すればよい。また、レバー28の先端にスライダ29を設け、該スライダ29の長手軸Xに沿う方向の移動によって、処置具9の突出量を変更することにしてもよい。

符号の説明

- [0044]
- A 被写体
 - O 操作者
 - Y 長手軸（軸線）
 - 1 マスタスレーブシステム
 - 2 マスタ装置
 - 3 a 先端面（面）
 - 4 内視鏡（スレーブ装置）
 - 6 制御部
 - 7 モニタ
 - 8 対物レンズ（観察光学系）
 - 9 処置具（処置部）

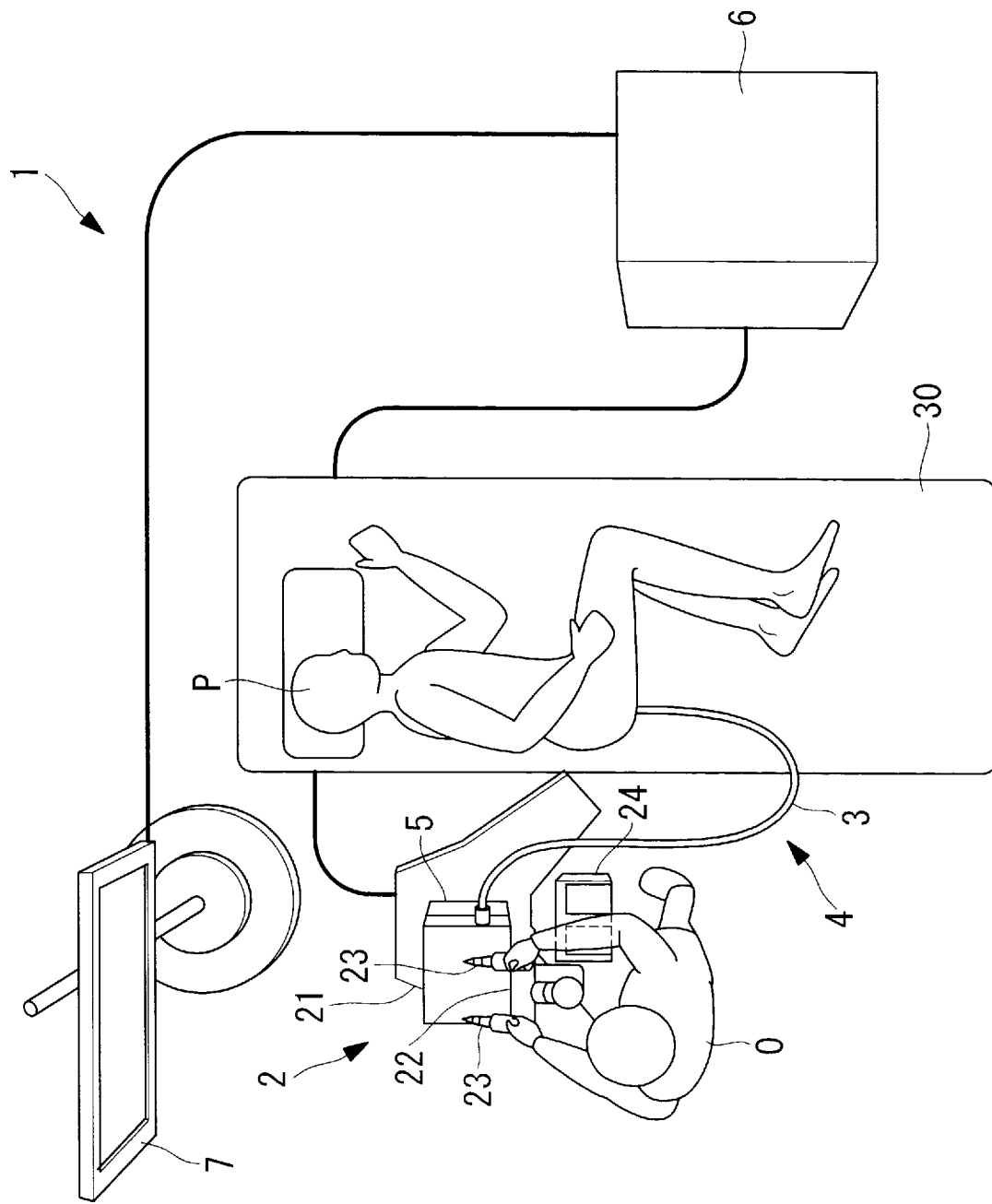
- 2 2 ハンドル (操作部)
- 2 3 処置操作部 (操作部)
- 2 5 カセンサ (指令入力部)
- 2 6 a, 2 6 b, 2 6 c, 2 6 d ダイヤル (入力装置)
- 2 7 十字キー (入力装置)
- 2 8 ジョイスティック (入力装置)
- 2 9 タッチパネル (入力装置)

請求の範囲

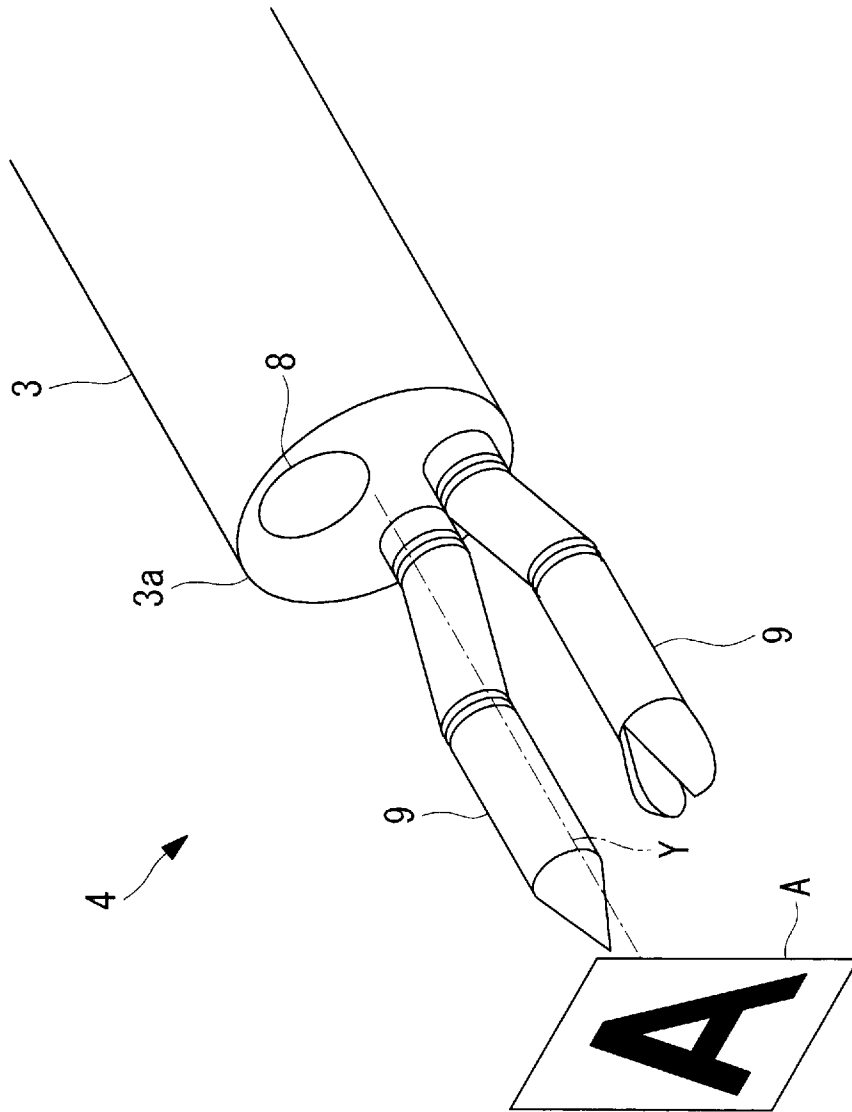
- [請求項1] 被写体を撮影する観察光学系と、該観察光学系が設けられている面から突出し該観察光学系により少なくとも一部が被写体とともに撮影される処置部とを備えるスレーブ装置と、
- 操作者によって把持されて操作される操作部を備えるマスタ装置と、
- 、
- 該マスタ装置の前記操作部の操作を前記スレーブ装置の動作および前記処置部の動作に対応付ける制御部と、
- 前記観察光学系により取得された画像を表示するモニタとを備え、
- 前記操作部が、前記操作者により把持されたまま、その姿勢を変化させずに、前記スレーブ装置の動作指令を入力可能な指令入力部を備えるマスタスレーブシステム。
- [請求項2] 前記動作指令が、回転動作指令であり、
- 前記制御部が、マスタ装置の前記操作部の操作を前記スレーブ装置の前記面に交差する軸線回りの回転および前記処置部の動作に対応付ける請求項1に記載のマスタスレーブシステム。
- [請求項3] 前記指令入力部が、前記操作部にかかる力の方向を検出する力センサであり、
- 前記制御部が、前記力センサにより検出された力の方向に応じて前記スレーブ装置の動作方向を決定する請求項1または請求項2に記載のマスタスレーブシステム。
- [請求項4] 前記指令入力部が、前記操作部を把持している指以外の指で操作可能な位置に配置された入力装置である請求項1または請求項2に記載のマスタスレーブシステム。
- [請求項5] 前記操作部が、前記操作者の両手で把持されるように2箇所設けられ、
- 各前記操作部に、前記指令入力部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マスタスレーブシステム。

- [請求項6] 前記制御部が、2つの指令入力部に入力された動作指令の平均値に基づいて前記スレーブ装置を動作させる請求項5に記載のマスタースレーブシステム。
- [請求項7] 前記制御部が、2つの指令入力部に入力された動作指令の総和に基づいて前記スレーブ装置を動作させる請求項5に記載のマスタースレーブシステム。
- [請求項8] 各前記指令入力部が、それぞれ3軸方向以下の力センサである請求項5から請求項7のいずれかに記載のマスタースレーブシステム。

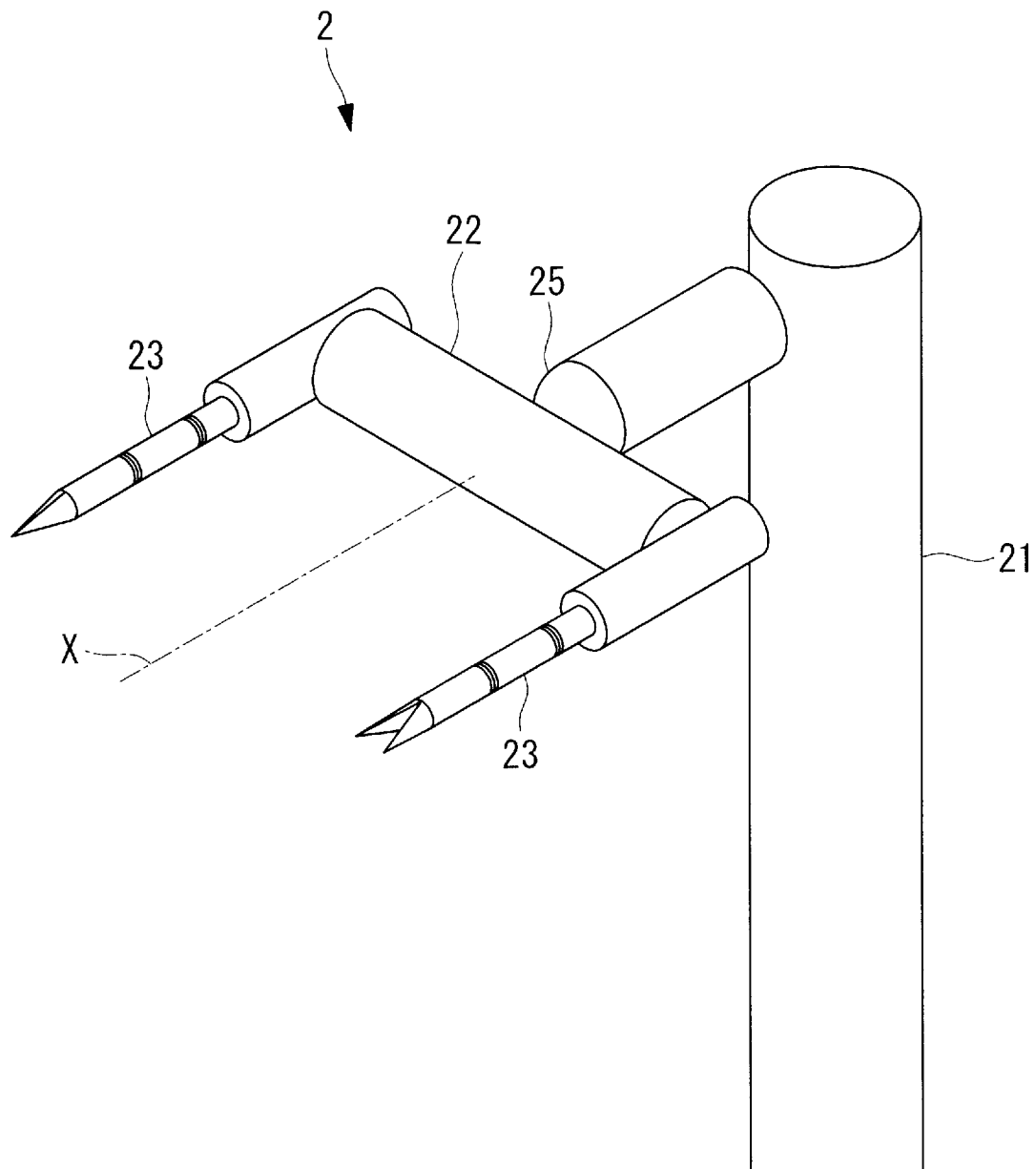
[図1]



[図2]

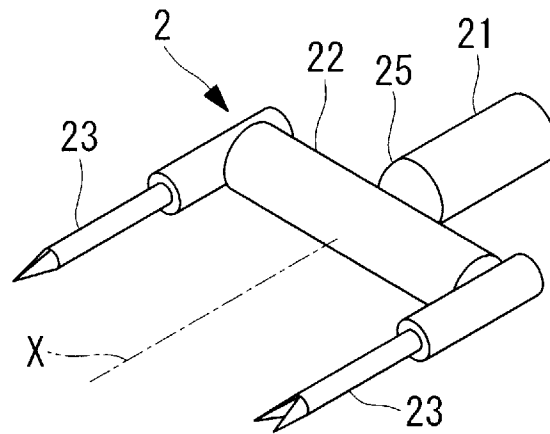


[図3]

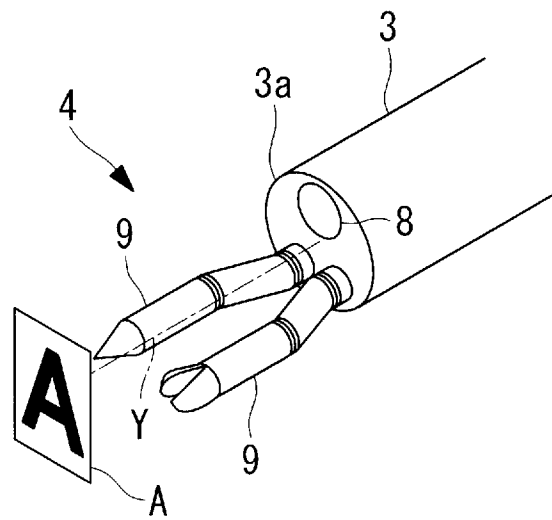


[図4]

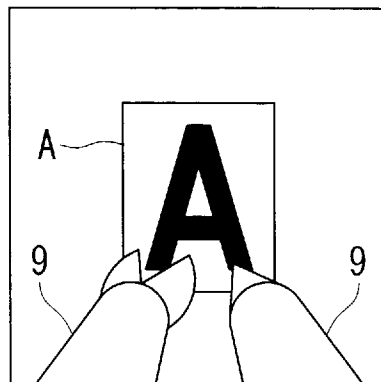
(a)



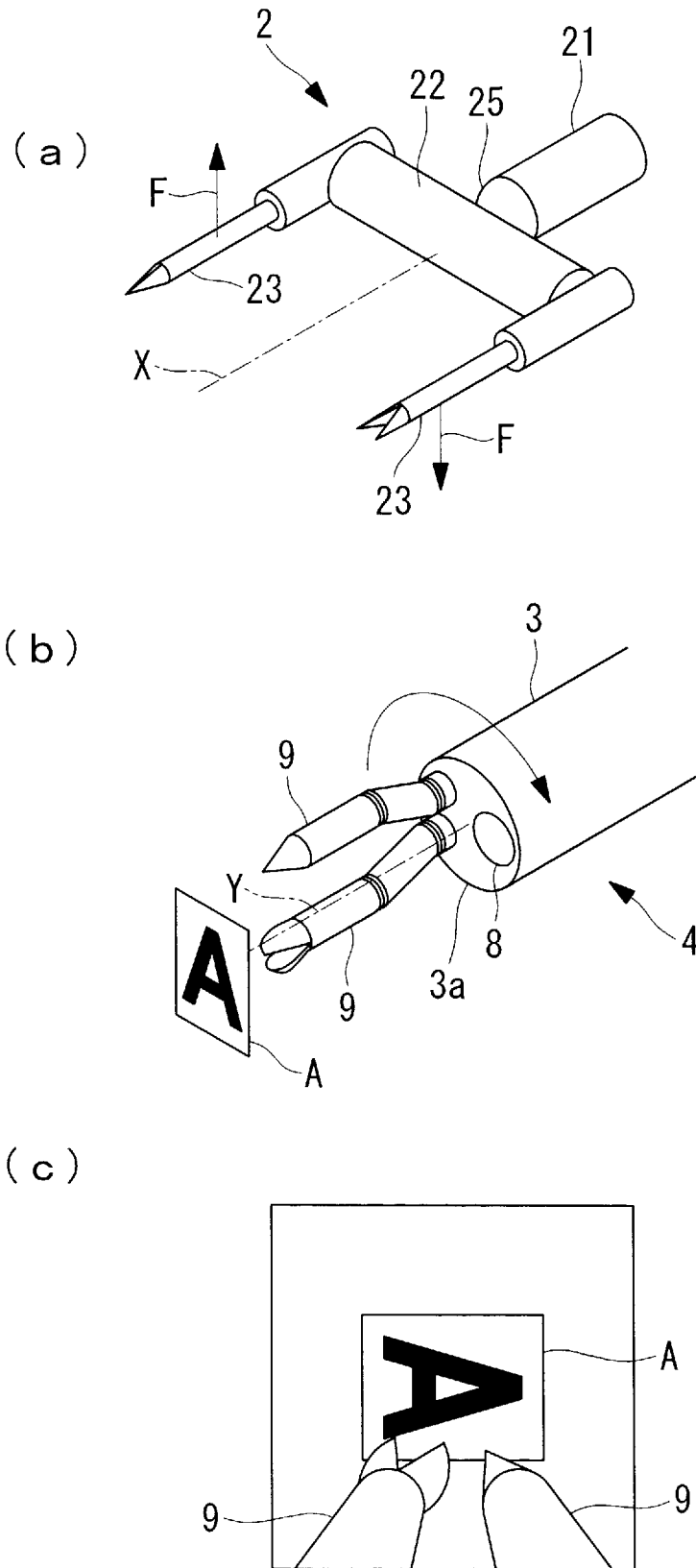
(b)



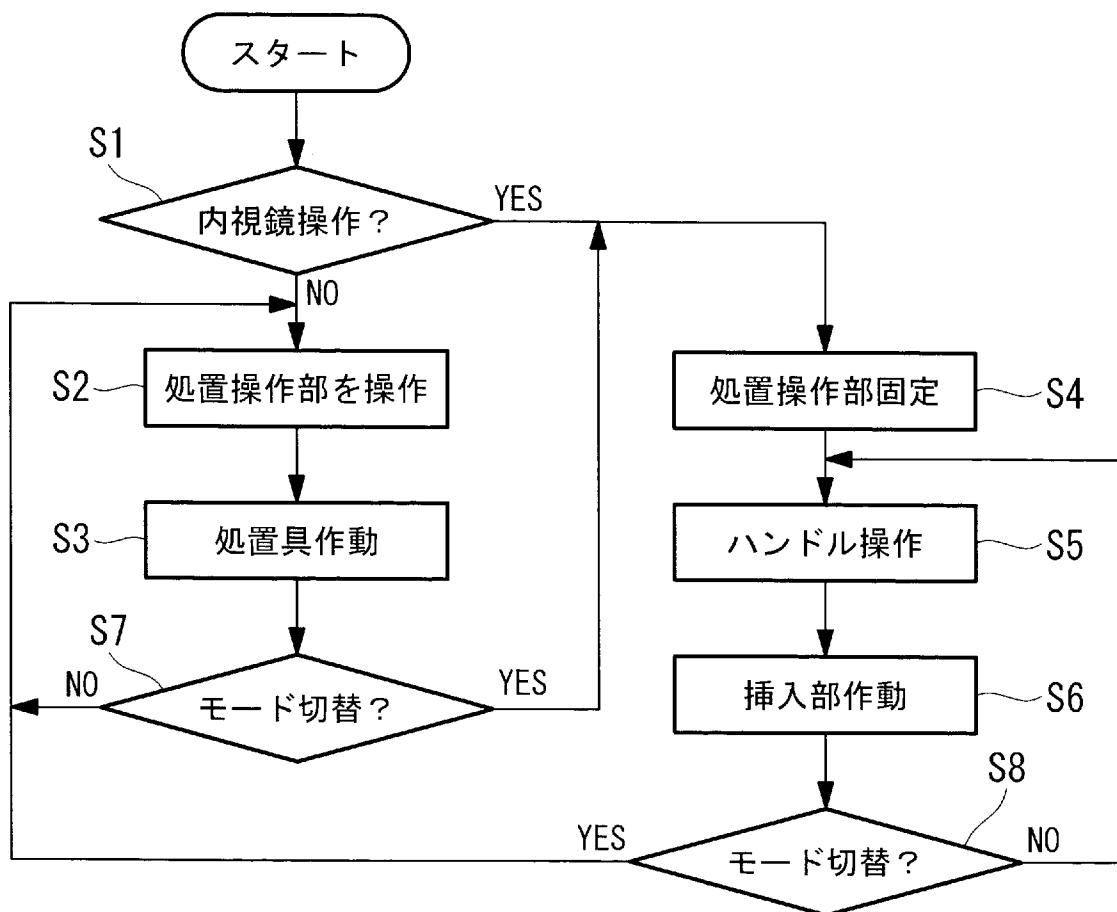
(c)



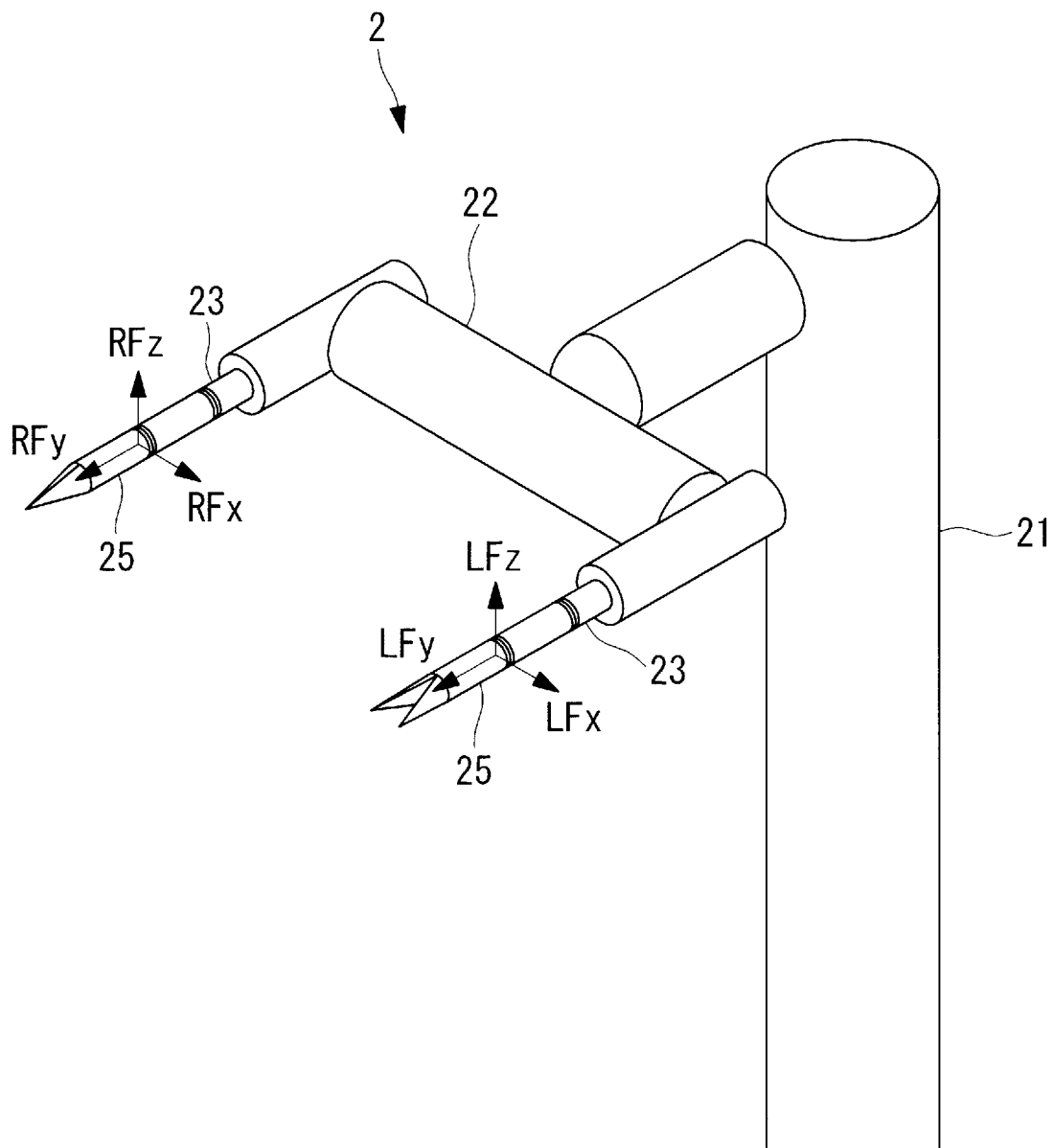
[図5]



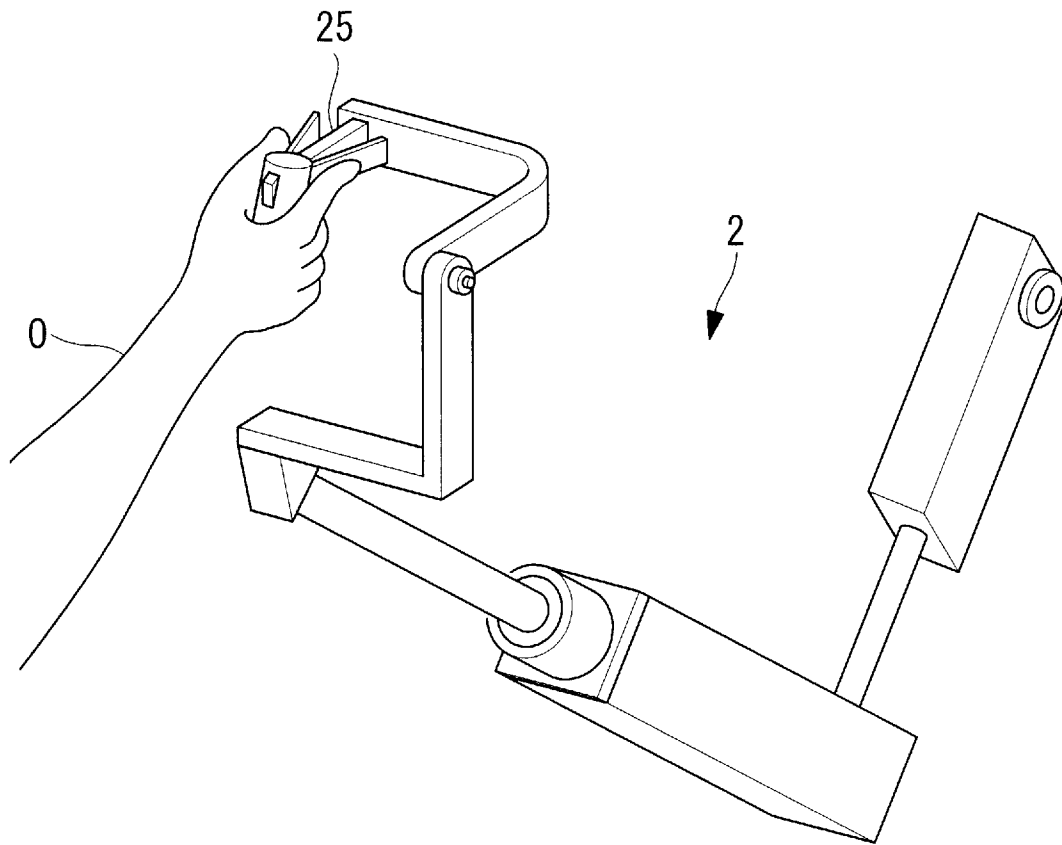
[図6]



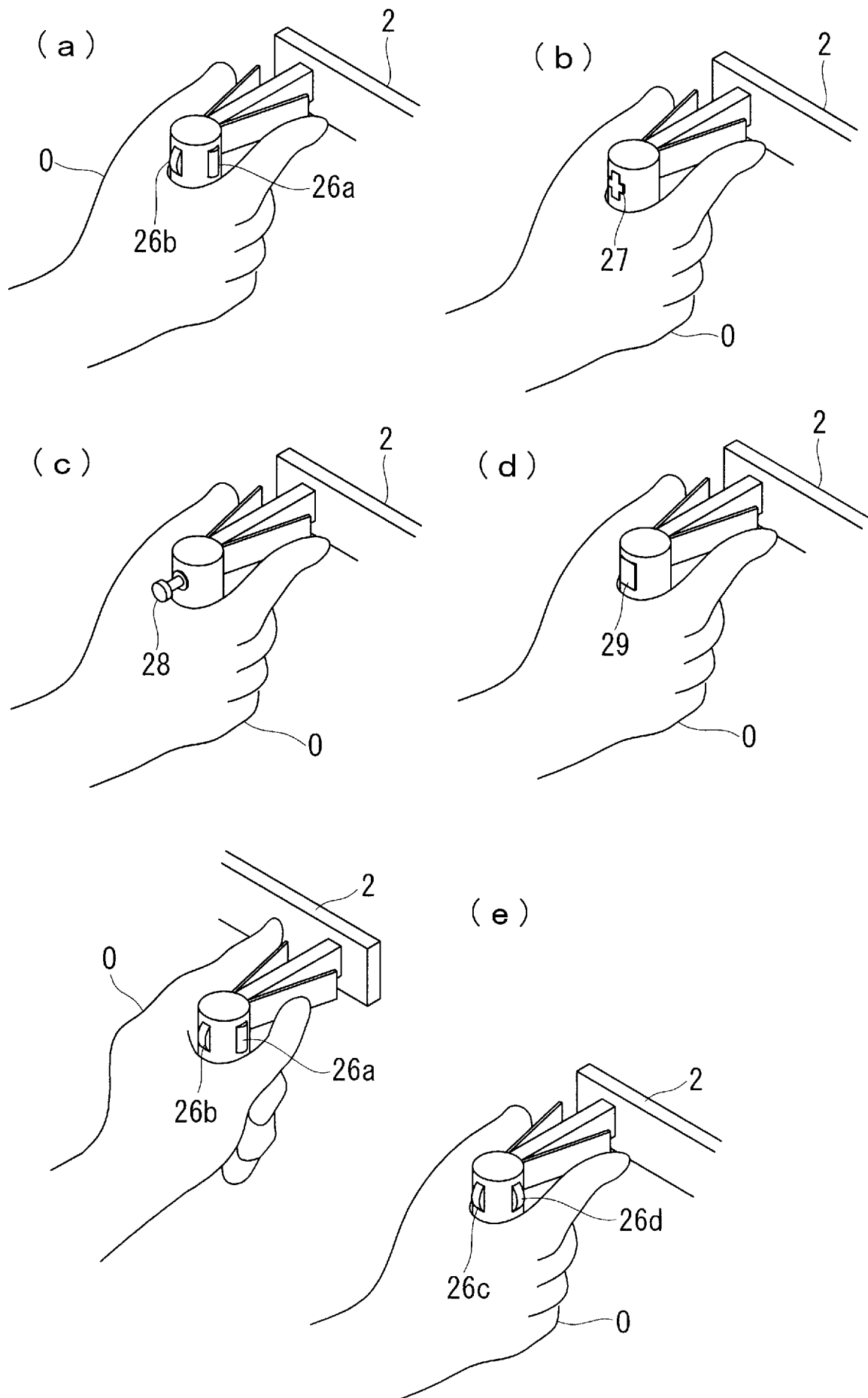
[図7]



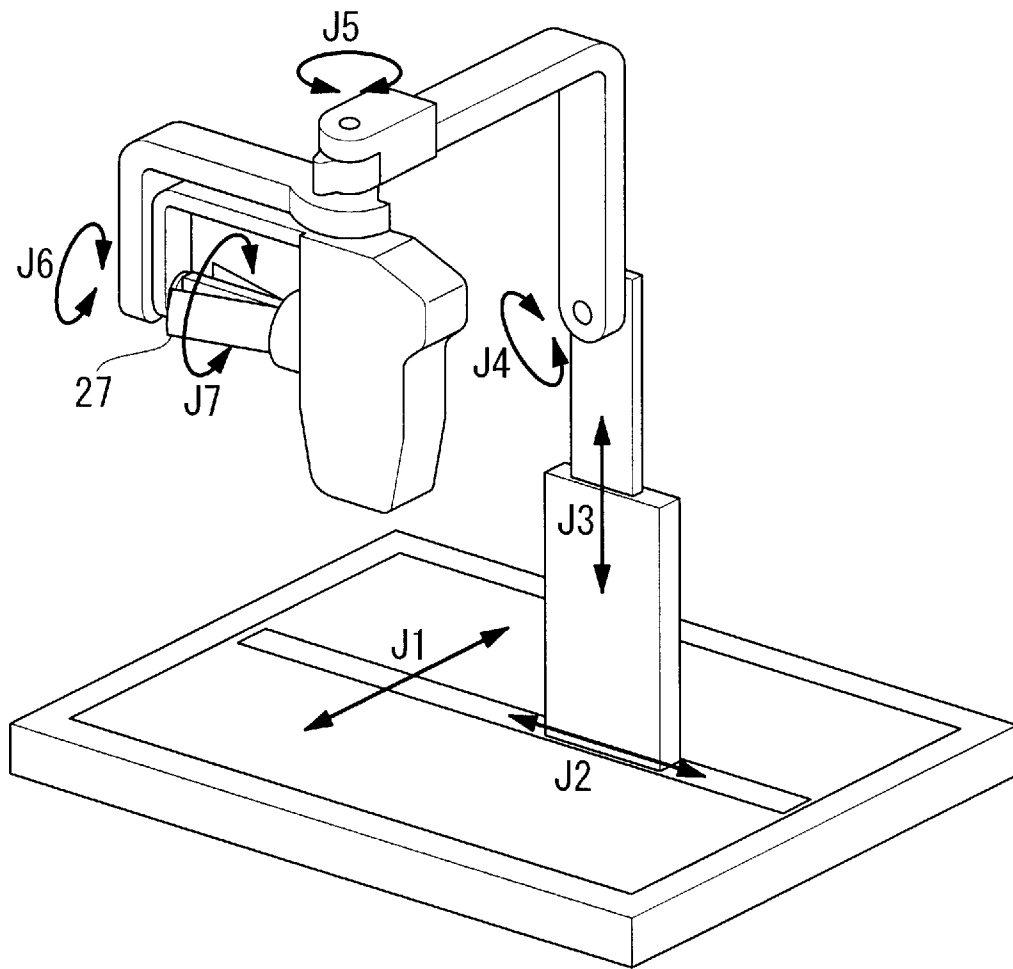
[図8]



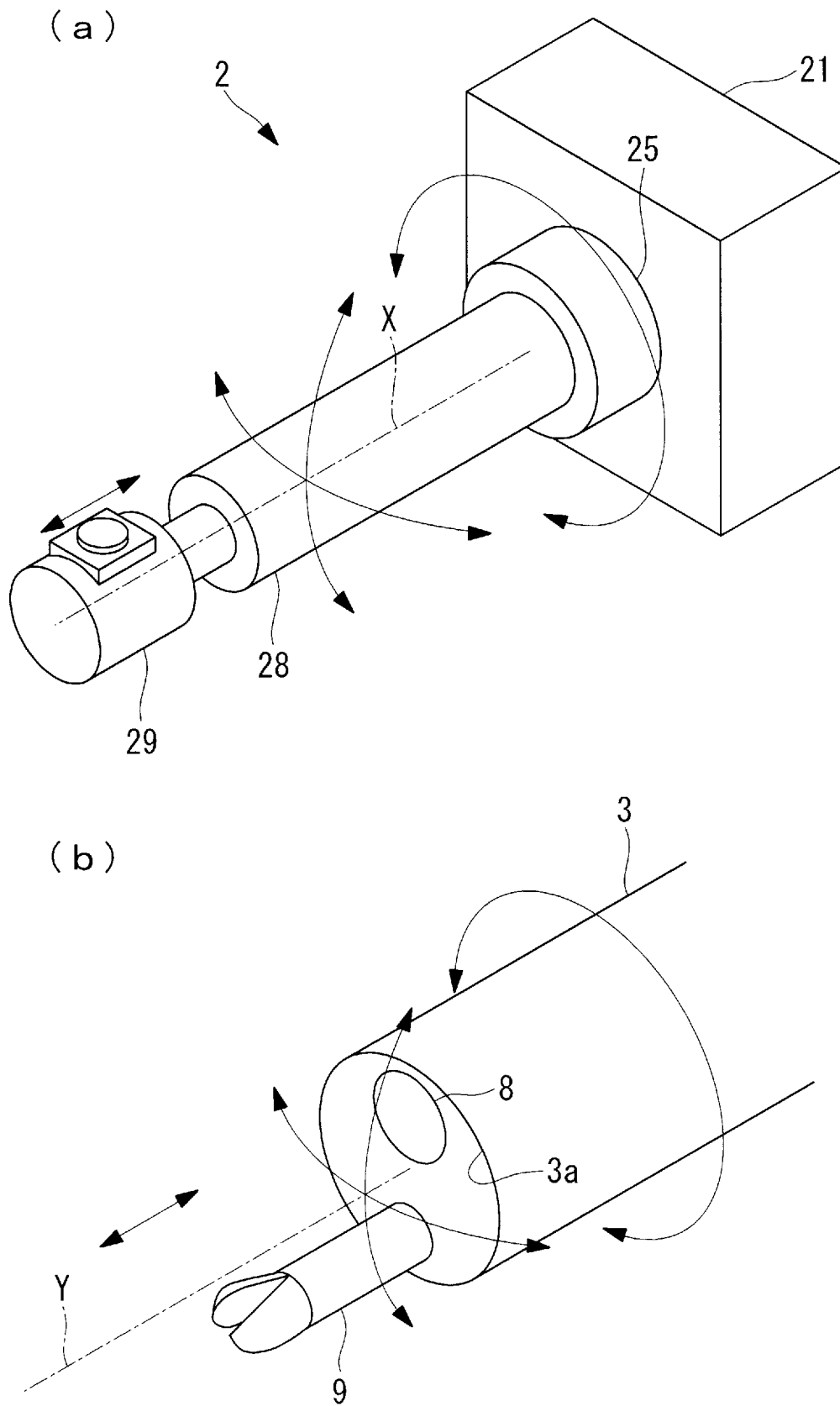
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/051292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B19/00(2006.01) i, B25J3/00(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, B25J3/00

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 A	JP 2011-206312 A (Terumo Corp.), 20 October 2011 (20.10.2011), paragraphs [0021], [0022], [0044] to [0048], [0054]; fig. 1, 7, 10 & US 2011/0245844 A1	1-5, 8 6, 7
A	JP 2002-187078 A (Sony Corp.), 02 July 2002 (02.07.2002), entire text; all drawings & US 2002/0123825 A1	1-8
A	JP 2005-312919 A (Toshiba Corp.), 10 November 2005 (10.11.2005), entire text; all drawings & US 2005/0222587 A1	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 15 April, 2014 (15.04.14)	Date of mailing of the international search report 28 April, 2014 (28.04.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/051292

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-55996 A (Olympus Corp.), 22 March 2012 (22.03.2012), entire text; all drawings & US 2012/0059519 A1 & WO 2012/033072 A1	1-8
A	JP 8-215211 A (Hitachi, Ltd.), 27 August 1996 (27.08.1996), entire text; all drawings & US 5855553 A & EP 0732082 A2	1-8
A	WO 01/21056 A2 (ADRIAN, Ute), 29 March 2001 (29.03.2001), entire text; all drawings & EP 1116477 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B19/00(2006.01)i, B25J3/00(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, B25J3/00		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 A	JP 2011-206312 A (テルモ株式会社) 2011. 10. 20, 【0021】, 【0022】, 【0044】 - 【0048】, 【0054】, 第 1, 7, 10 図 & US 2011/0245844 A1	1-5, 8 6, 7
A	JP 2002-187078 A (ソニー株式会社) 2002. 07. 02, 全文, 全図 & US 2002/0123825 A1	1-8
A	JP 2005-312919 A (株式会社東芝) 2005. 11. 10, 全文, 全図 & US 2005/0222587 A1	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 15. 04. 2014	国際調査報告の発送日 28. 04. 2014	
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） 佐藤 智弥 電話番号 03-3581-1101 内線 3386	3 I 3 7 3 5

C (続き) . 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
A	JP 2012-55996 A (オリンパス株式会社) 2012.03.22, 全文, 全図 & US 2012/0059519 A1 & WO 2012/033072 A1	1-8
A	JP 8-215211 A (株式会社日立製作所) 1996.08.27, 全文, 全図 & US 5855553 A & EP 0732082 A2	1-8
A	WO 01/21056 A2 (ADRIAN, Ute) 2001.03.29, 全文, 全図 & EP 1116477 A1	1-8