

(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7月21日(21.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/114090 A1

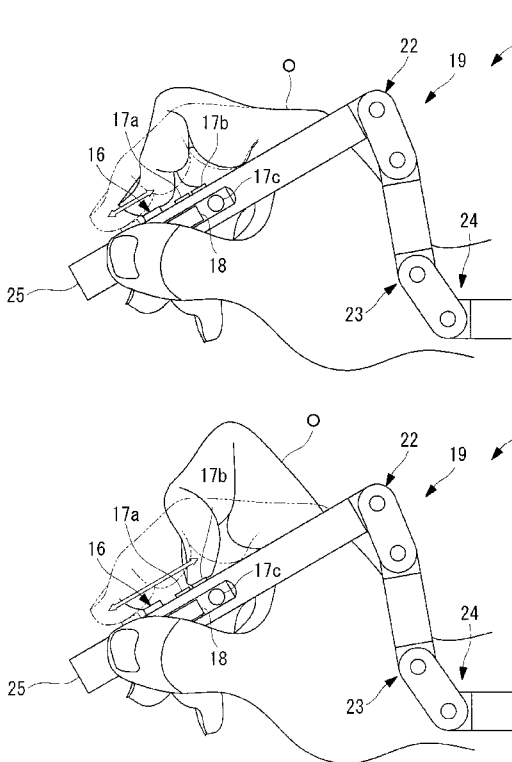
- (51) 国際特許分類:
A61B 90/00 (2016.01) B25J 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086137
- (22) 国際出願日: 2015年12月24日(24.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-006864 2015年1月16日(16.01.2015) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2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, 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),

[続葉有]

(54) Title: OPERATION INPUT DEVICE AND MEDICAL MANIPULATOR SYSTEM

(54) 発明の名称: 操作入力装置および医療用マニピュレータシステム



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to allow operation of the main functions of an end effector with the end effector being kept in a stable orientation and to reduce restrictions on the amount of operation due to the movable range of a wrist. The present invention provides an operation input device (2) which receives input of operational instructions to a manipulator including an end effector for observing or treating an affected part, the operation input device (2) comprising: a holding part (25) which allows the operator (O) to reposition the hand with which the holding part (25) is being gripped; and an operating part (16) which is provided on the holding part (25) and is to be operated by the same single finger before and after repositioning of the hand, so as to operate the main functions of the end effector.

(57) 要約: エンドエフェクタの主機能の操作をエンドエフェクタの姿勢を安定させたまま行うとともに、手首の可動範囲による操作量の制限を緩和する。患部の観察または処置を行うエンドエフェクタを有するマニピュレータへの操作指令を入力する操作入力装置(2)であって、操作者(O)の同一の手によって持ち替えて把持可能な把持部(25)と、該把持部(25)に設けられ、持ち替え前後において同一の単一指により操作されエンドエフェクタの主機能を実行する操作部(16)とを備える操作入力装置(2)を提供する。

WO 2016/114090 A1

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： 操作入力装置および医療用マニピュレータシステム
技術分野

[0001] 本発明は、操作入力装置および医療用マニピュレータシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来、マスタ・スレーブ方式の医療用マニピュレータシステムにおいて、操作者により操作される操作入力装置として、操作部に設けられた２個一対の把持要素を操作者の２指で開閉する方式のものが知られている（例えば、特許文献１参照。）。この操作入力装置では、把持要素の開閉によってスレーブ側の処置具のエンドエフェクタであるグリッパを開閉操作することとしている。

[0003] また、ペン型の操作部を備え、操作部に設けられたレバーによってグリッパを開閉操作し、操作部の側面のスイッチによってマスタ側とスレーブ側との連動を入切する操作入力装置が知られている（例えば、特許文献２参照。）。）。。

さらに、スレーブ側の処置具と相似構造を有する操作部を操作者の手に取り付けるとともに先端部をペンのように持つ方式の操作入力装置が知られている（例えば、特許文献３参照。）。この操作入力装置では、先端部に設けた感圧センサにより検出される力の大きさによってグリッパの開閉量を操作するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：米国特許第８６３８０５７号明細書

特許文献２：特表２０１０－５２５８３８号公報

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、特許文献１の操作入力装置は、２指によって操作部に設け

られた把持要素を操作することによりグリッパの開閉を行うので、他の3指によっては操作部を安定して保持することができないうえに、2指から把持要素に加えた力の反力によって操作部自体の位置が変動してしまうという不都合がある。

また、特許文献2の操作入力装置は、ペン型の操作部をペンのように持つ方式であり、その持ち方は限定されているため、操作部を持つ手の手首の可動範囲の狭さによって、操作量が制限されてしまうという不都合がある。

[0006] 本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、エンドエフェクタの主機能の操作をエンドエフェクタの姿勢を安定させたまま行うことができるとともに、手首の可動範囲による操作量の制限を緩和することができる操作入力装置および医療用マニピュレータシステムを提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 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。

本発明の第一の態様は、患部の観察または処置を行うエンドエフェクタを有するマニピュレータへの操作指令を入力する操作入力装置であって、操作者の同一の手によって持ち替えて把持可能な把持部と、該把持部に設けられ、持ち替え前後において同一の単一指により操作され前記エンドエフェクタの主機能进行操作する操作部とを備える操作入力装置である。

[0008] 本態様に係る操作入力装置によれば、操作者が把持部を把持して、把持部に設けられた操作部を操作することにより、マニピュレータに設けられたエンドエフェクタの主機能进行操作するための操作指令が入力され、患者の観察または処置が行われる。操作部は、操作者の単一指によって操作されるので、当該指を除く他の指で把持部を確りと把持して安定させた状態で操作することができ、エンドエフェクタの主機能の操作をエンドエフェクタの姿勢を安定させたまま行うことができる。

[0009] また、操作者は、一方の手で把持した操作部の把持部を移動させることによりエンドエフェクタを移動させ、その手の単一の指により操作部を操作してエンドエフェクタの主機能进行操作している状態から、把持部を把持してい

る同一の手による把持部の持ち方を変更することができる。これにより、把持部の持ち方に応じて手首の可動範囲が制限される場合においても、持ち方を変えることで可動範囲を広げることができ、操作量が制限されてしまう不都合を緩和することができる。そして、把持部を持ち替えたときに、持ち替え前後において操作部をする指が変わらないので、操作者が混乱することなく操作し続けることができる。

[0010] 上記態様に係る操作入力装置において、前記把持部に、該把持部を把持している操作者の手の把持状態を検出するセンサを備えていてもよい。

このようにすることで、操作者の手が把持部を把持していることがセンサにより検出された場合に操作部を有効にしたり、操作入力装置によるマニピュレータの操作を可能にしたりすることができる。

[0011] 上記態様に係る操作入力装置において、前記センサが接触センサであってもよい。

このようにすることで、操作者が把持部を軽く把持しているだけでも、把持する手が接触センサに接触していれば、把持状態を検出することができ、操作者にかかる労力を軽減することができる。

[0012] 上記態様に係る操作入力装置において、前記センサが、前記操作者による前記把持部の持ち替え操作を検出する構成であってもよい。

この構成によれば、センサが操作者による把持部の持ち替え操作を検出したときに、操作入力装置とマニピュレータとを切断することなく接続し続けることにより、途切れのない円滑な処置を行うことができる。逆に、センサが操作者による把持部の持ち替え操作を検出したときに、操作入力装置とマニピュレータとを切断することにより、持ち替え時の把持部の意図しない動きによって、マニピュレータが意図しない動作をすることを防止することができる。

[0013] 上記態様に係る操作入力装置において、前記操作部が、前記把持部に対して前記単一指をスライドすることにより前記エンドエフェクタの主機能の操作量を調節するスライドセンサであってもよい。

このようにすることで、単一指をスライドさせることによるスライドセンサの操作によって、エンドエフェクタの主機能の操作量を、把持部の姿勢を変動させるような力を加えることなく調節することができる。すなわち、操作部の操作によっても把持部の姿勢が変動しないので、姿勢をさらに安定させた状態でエンドエフェクタを操作することができる。

[0014] 上記態様に係る操作入力装置において、装置本体と該装置本体に対して前記把持部を移動可能に接続するアーム部とを備え、前記アーム部に、前記把持部をその長手軸回りに回転可能に支持する回転支持部を備えていてもよい。

このようにすることで、操作者が把持部を手で把持して移動させる場合に、装置本体に対する把持部の位置および姿勢が変化するが、その変化に追従するようにアーム部が変形し、その変形量に基づいてマニピュレータが動作させられる。把持部を把持する手の単一指により操作部を操作する場合に、把持部の姿勢の変動に追従させてアーム部を変形させる場合にアーム部の軸構成によっては把持部がその長手軸回りに回転するので回転支持部の回転によって把持部の回転をキャンセルすることにより、把持部を無理なく把持することができる。

[0015] 本発明の第二の態様は、患部の観察または処置を行うエンドエフェクタを有するマニピュレータと、上記いずれかの操作入力装置と、該操作入力装置により入力された操作指令に基づいて前記マニピュレータを制御する制御部とを備える医療用マニピュレータシステムである。

[0016] 本態様に係る医療用マニピュレータシステムによれば、操作者が操作入力装置を介して操作指令を入力することにより、制御部が操作指令に基づいてマニピュレータを制御し、マニピュレータによって患部の関節または処置が行われる。この場合に、操作入力装置において、操作者が把持する把持部が持ち替え可能であり、かつ、持ち替え前後において、同一の指でエンドエフェクタの主機能进行操作することができる。したがって、エンドエフェクタの主機能の操作をエンドエフェクタの姿勢を安定させたまま行うことができる。

とともに、手首の可動範囲による操作量の制限を緩和することができる。

- [0017] 上記態様に係る医療用マニピュレータシステムにおいて、前記操作入力装置が、前記操作者の手の前記把持部に対する位置を検出する位置検出部を備え、前記制御部が、前記位置検出部により検出された前記操作者の手の位置に応じて前記マニピュレータへの指令信号を切り替える構成であってもよい。

この構成によれば、位置検出部が把持部に対する操作者の手の位置を検出すると、検出された手の位置に応じて制御部がマニピュレータへの指令信号を切り替えることにより、持ち方の切替に関わらずマニピュレータをスムーズに操作することができる。

- [0018] 上記態様に係る医療用マニピュレータシステムにおいて、前記操作入力装置が、前記操作部を複数備え、前記制御部が、前記位置検出部により検出された操作者の手の位置に応じて、前記操作部と前記エンドエフェクタの主機能との対応関係を変更する構成であってもよい。

この構成によれば、把持部の持ち方に応じて、各持ち方に適した位置に配置される操作部によって操作し易くすることができる。

- [0019] 上記態様に係る医療用マニピュレータシステムにおいて、前記マニピュレータの種類を検出する種類検出部を備え、前記制御部が、前記種類検出部により検出された前記マニピュレータの種類に応じて、前記操作部と前記エンドエフェクタの主機能との対応関係を変更する構成であってもよい。

この構成によれば、種類検出部により検出されたマニピュレータの種類に応じて制御部が各操作部にエンドエフェクタの主機能との対応関係を変更するので、マニピュレータを交換しても同じ操作入力装置によってマニピュレータを操作することができる。

- [0020] また、本発明の第三の態様は、患部の観察または処置を行うエンドエフェクタを有するマニピュレータと、上記いずれかの操作入力装置と、該操作入力装置により入力された操作指令に基づいて前記マニピュレータを制御する制御部とを備え、該制御部は、前記センサにより、前記把持部が前記操作者

の手により把持されていないことが検出された場合に、前記マニピュレータの動作を停止するよう制御する医療用マニピュレータシステムである。

[0021] 本態様に係る医療用マニピュレータシステムによれば、操作者により把持部が把持されていないことをセンサが検出したときに、マニピュレータの動作を停止させることにより、持ち替え時に把持部を手放してしまうことによる把持部の意図しない動きによって、マニピュレータが意図しない動作をすることを防止することができる。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、エンドエフェクタの主機能の操作をエンドエフェクタの姿勢を安定させたまま行うことができるとともに、手首の可動範囲による操作量の制限を緩和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

[0023] [図1]本発明の一実施形態に係る医療用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の医療用マニピュレータシステムに用いられる医療用マニピュレータ、操作入力装置および制御部を示す図である。

[図3]図1の医療用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操作入力装置の把持部の一例を示す斜視図である。

[図4A]図3の把持部をペンのように把持し、人差し指でスライドスイッチを操作する状態を示す図である。

[図4B]図3の把持部をペンのように把持し、人差し指で押しボタンを操作する状態を示す図である。

[図5A]図3の把持部をペンのように把持したときのほぼ上限の動作位置を示す図である。

[図5B]図3の把持部をペンのように把持したときの下方の動作位置を示す図である。

[図6]図5Aの状態の把持部を持ち替えて、把持部の上に手を被せるように把持した状態を示す図である。

[図7]図6の状態から把持部をさらに上方に揺動させた状態を示す図である。

[図8]図3の把持部の変形例を示す斜視図である。

[図9A]図3の把持部の他の変形例であって、近接センサが、ペンのように把持する手を検出している状態状態を示す図である。

[図9B]図3の把持部の他の変形例であって、近接センサが、把持部上に被せるように把持する手を検出している状態を示す図である。

[図10]図3の把持部の他の変形例を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0024] 本発明の一実施形態に係る操作入力装置2および医療用マニピュレータシステム1について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る医療用マニピュレータシステム1は、図1に示されるように、操作者Oにより操作される操作入力装置2と、患者Pの体腔内に挿入される医療用マニピュレータ（マニピュレータ）3と、操作入力装置2の操作に基づいて医療用マニピュレータ3を制御する制御部4と、モニタ5とを備えている。

[0025] 医療用マニピュレータ3は、例えば、図2に示されるように、患者Pの体腔内に挿入される挿入部6と、該挿入部6の長手方向に貫通形成されたチャンネルRを介して患者Pの体内に挿入される先端側動作部7とを備えている。各先端側動作部7は、チャンネルR内に長手方向に移動可能に配置される長尺部8と、該長尺部8の先端に備えられた可動部9と、可動部9の先端に設けられた高周波グリッパ（エンドエフェクタ）11と、長尺部8の基端側に配置され、図示しないワイヤ等の動力伝達部材によって可動部9を駆動する先端駆動部10とを備えている。先端駆動部10は、制御部4からの動作指令に応じてワイヤに張力を付与するモータ等の電気的な駆動源（図示略）を備えている。

[0026] 各可動部9は、図2に白抜きの矢印で示すように、先端に配置される高周波グリッパ11を2つの平行な軸線回りに揺動させる2つの関節12、13と、長尺部8の長手軸回りに回転させる1つの関節14とを有している。各

可動部 9 は、これら 3 つの関節 12, 13, 14 の動作によって各高周波グリッパ 11 の先端位置を 3 次元的に位置決めすることができるようになって
いる。

[0027] また、医療用マニピュレータ 3 は、各先端側動作部 7 の基端側に接続され、各先端側動作部 7 を挿入部 6 の長手方向に進退させるとともに、挿入部 6 の基端近傍において、長尺部 8 を長手方向に直交する方向に湾曲させる 2 つの基端側動作部 15 を備えている。

[0028] 本実施形態に係る操作入力装置 2 は、図 2 に示されるように、操作者 O の手によって操作される第 1 の操作部（アーム部）19 と、操作者 O の手首または腕によって操作される第 2 の操作部（装置本体）20 と、これらの操作部 19, 20 により入力された操作指令を医療用マニピュレータ 3 に伝達する指令伝達部 21 とを備えている。

[0029] 第 1 の操作部 19 は、医療用マニピュレータ 3 の可動部 9 と相似形に構成されており、可動部 9 と同じ数の関節 22, 23, 24 によって支持された把持部 25 が操作者 O の手によって把持されて、操作者 O の手により移動させられるようになっている。第 1 の操作部 19 には、該第 1 の操作部 19 を構成している各関節 22, 23, 24 の角度を検出する図示しない角度センサが備えられている。

[0030] 角度センサは、各関節 22, 23, 24 の角度に応じた電気信号を発生するようになっている。これにより、各第 1 の操作部 19 は、操作者 O の手により操作指令を入力し、電気信号からなる動作指令を発生することができるようになっている。

[0031] 把持部 25 は、図 2 および図 3 に示されるように、操作者 O によって把持される棒状に形成され、その外周面に、スライドセンサ（操作部）16、3 つの押しボタン 17a, 17b, 17c および接触センサ（センサ）18 を備えている。

スライドセンサ 16 は、棒状の把持部 25 の長手軸方向にスライド可能に設けられており、エンドエフェクタである高周波グリッパ 11 の主機能の 1

つであるグリッパの開閉角度を調節するために使用されるようになっている。
。スライドセンサ16は、スライド可能なスライダ32を備えるとともに、
人差し指を離れた位置にスライダ32が維持されるようになっている。

[0032] 3つの押しボタン17a, 17b, 17cのうちの2つの押しボタン17a, 17bは、スライドセンサ16のスライド方向に並んで配列されている。
。これらの押しボタン17a, 17bは、エンドエフェクタである高周波グリッパ11の他の主機能であるグリッパからの高周波通電を行うためのオンオフスイッチである。2つの押しボタン17a, 17bは、例えば、切開モード、凝固モードでの処置の際に選択的に押されて使用されるようになっている。

[0033] 接触センサ18および他の1つの押しボタン17cは、スライドセンサ16等とは把持部25の周方向に90°異なる位置に、把持部25の長手軸に沿って配列されている。接触センサ18は、把持部25を把持する場合に指が接触する位置に配置されており、把持部25の把持状態を検出することができるようになっている。押しボタン17cは、例えば、クラッチボタンであり、押す都度に操作入力装置2と医療用マニピュレータ3との連携の接続と切断とを切り替えることができるようになっている。

[0034] 本実施形態においては、把持部25は、図4A及び図4Bに示されるように、操作者Oによりペンのように把持されるようになっている。この場合、図4Aに示されるように、操作者Oの手の親指と中指（図示略）とによって、把持部25が水平方向に挟まれるように把持され、2指に挟まれた把持部25は安定した姿勢に維持されるようになっている。

このとき、人差し指は把持部25を安定して把持するためには使用されず、把持部25の姿勢に影響を与えることなく比較的自由に動かすことができるようになっている。

[0035] したがって、このように把持されるときに親指が配置される位置に接触センサ18を配置し、人差し指が配置される位置にスライドセンサ16を配置しておくことにより、把持部25をペンのように把持している限り、親指が

接触センサ 18 に接触して把持状態であることが検出されるようになっている。また、このとき、図 4 A に示されるように、フリーとなっている人差し指によってスライドセンサ 16 を把持部 25 の長手方向に自在にスライドさせることができ、図 4 B に示されるように、人差し指によってスライドセンサ 16 に並んで配列されている 2 つの押しボタン 17 a, 17 b を押すことができるようになっている。

[0036] さらに、把持部 25 を人差し指と中指とで支持した状態で、親指を比較的自由に移動させることができ、把持部 25 を把持して接触センサ 18 に接触している状態から、押しボタン 17 c の位置まで親指を移動させて操作入力装置 2 と医療用マニピュレータ 3 との連携の接続と切断とを切り替えることができるようになっている。

[0037] また、本実施形態においては、把持部 25 は、図 4 A に示されるように、把持部 25 の下方に掌を配置してペンのように把持される状態から、図 6 に示されるように、把持部 25 の上面に掌を被せるよう配置する状態に持ち替えて把持することができるようになっている。

この場合において、図 6 のような持ち方を選択した場合においても、把持部 25 は親指と中指とによって水平方向に把持され、人差し指は把持部 25 の上面に添えられて比較的自由に動かすことができるようになっている。

[0038] 第 2 の操作部 20 は、第 1 の操作部 19 の基部に固定された腕置き台 26 と、該腕置き台 26 および第 1 の操作部 19 を一体的に移動可能に支持する直動機構 27 とを備えている。腕置き台 26 は、操作者 O が第 1 の操作部 19 の把持部 25 を把持したときに、丁度把持部 25 を把持する手の手首近傍の腕が載せられる位置に配置されている。

[0039] 直動機構 27 は、腕置き台 26 および第 1 の操作部 19 を固定するスライダ 28 と、図 2 に黒塗りの矢印で示すように、該スライダ 28 を相互に直交する水平 2 方向に移動可能に支持する直線ガイド 29 とを備えている。腕置き台 26 に乗せた腕によってスライダ 28 を水平方向に移動させることにより第 1 の操作部 19 を把持した姿勢を維持したままで、第 1 の操作部 19 の

位置を移動させることができるようになっている。これにより、第2の操作部20は、操作者Oの手首または腕により操作指令を入力し、手首または腕により入力した力を、2つのスライダ28の機械的な駆動力として発生することができるようになっている。

[0040] 指令伝達部21は、第1の操作部19と先端駆動部10とを接続する電気信号伝達部30と、第2の操作部20と基端側動作部15とを接続する機械的動力伝達部31とを備えている。

電気信号伝達部30は、第1の操作部19により発生された電気信号からなる動作指令を制御部4に伝達し、制御部4によって生成された指令信号を、先端駆動部10の各モータに供給するようになっている。制御部4は、第1の操作部19により発生した動作指令に基づいて、先端駆動部10の各モータの回転移動量および回転速度を算出し各モータを制御するようになっている。

[0041] また、制御部4は、第1の操作部19の把持部25に設けられたスライドセンサ16のスライダ32のスライド位置に応じて高周波グリッパ11の開閉角度を変更するようにエンドエフェクタ11を制御するようになっている。また、制御部4は、押しボタン17a, 17b, 17cが押されたときには、各押しボタン17a, 17b, 17cに割り当てられた機能、すなわち、切開モードでの通電の入切、凝固モードでの通電の入切、クラッチの断続を制御するようになっている。

[0042] さらに、制御部4は、接触センサ18への親指の接触により、把持部25が把持されている状態において、操作入力装置2による医療用マニピュレータ3の制御を可能とし、接触センサ18から親指が離れたときには、医療用マニピュレータ3を停止するように制御するようになっている。

[0043] このように構成された本実施形態に係る操作入力装置2および医療用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。

本実施形態に係る医療用マニピュレータシステム1を用いて患者Pの体内の患部を処置するには、患者Pの体腔内に医療用マニピュレータ3の挿入部

6を挿入し、挿入部6のチャネルRを介して患者Pの体内に可動部9および長尺部8を挿入する。

[0044] そして、可動部9が体腔内の患部に近接して配置された状態で、操作者Oは、図示しない内視鏡により取得された画像をモニタ5で確認しながら、操作入力装置2を操作する。操作入力装置2を操作するには、操作者Oは、第1の操作部19の把持部25を一方の手で把持し、その手の腕を第2の操作部20の腕置き台26に乗せる。

[0045] そして、操作者Oが、腕から腕置き台26に力を加えると、腕置き台26が固定されたスライダ28がその力の方向に移動し、その移動量が、前後進方向の直進移動量と、左右方向の直進移動量とに分解されて、それぞれ、可動部9の先端に位置する高周波グリッパ11の先端位置を手動によって前後進方向および左右方向に大まかに移動させることができる。

[0046] 一方、操作者Oが手で把持している第1の操作部19の把持部25を移動させると、その移動量が各関節22、23、24に設けられた角度センサによって検出され、電気信号として制御部4に伝達される。制御部4においては角度センサによって検出された各関節22、23、24の角度に一致するように可動部9の各関節12、13、14を動作させる電氣的な動作指令が算出されて、各関節12、13、14に接続されたモータに供給される。これにより、可動部9の先端に設けられている高周波グリッパ11の先端位置が手の動作によって指示された通りに電動で精密に移動させられる。

[0047] この場合において、操作者Oは、図4A及び図4Bに示されるように、把持部25をペンのように把持しており、親指と中指とで把持部25を水平方向に挟むことで把持部25を安定的に保持することができる。このとき、親指は把持部25に設けられた接触センサ18に接触しているので、制御部4は把持部25の位置および姿勢に応じた角度センサからの各関節22、23、24の角度情報に基づいて医療用マニピュレータ3を動作させる。

[0048] そして、操作者Oが、高周波グリッパ11により生体組織を把持するようにスライドセンサ16のスライダ32をスライドさせたときには、制御部4

がスライダ 32 の位置に応じて高周波グリッパ 11 を開閉させる。この場合に、把持部 25 を把持している操作者 O の手の人差し指がスライダ 32 に接触する位置に配置されているので、人差し指の動作によりスライダ 32 を把持部 25 の長手方向に容易にスライドさせることができる。

[0049] すなわち、親指と中指とで挟むことにより安定して保持されている把持部 25 に対して、比較的自由に動かせる人差し指によってスライダ 32 が操作されるので、スライダ 32 の操作中に把持部 25 がふらつくことがなく、医療用マニピュレータ 3 の高周波グリッパ 11 の先端位置を変動させずに高周波グリッパ 11 を開閉することができる。

特に、スライダ 32 を把持部 25 の長手方向にスライドさせる形式のスライドセンサ 16 を採用することにより、人差し指からスライダ 32 に加える力は把持部 25 の長手方向に作用する。すなわち、把持部 25 を長手軸に交差する方向に押す力が作用しないので、把持部 25 のふらつきを防止する効果が高められる。

[0050] そして、高周波グリッパ 11 によって生体組織が把持された状態で人差し指により押しボタン 17 a を押すことで、高周波グリッパ 11 から生体組織に対して高周波通電が行われ、生体組織の切開や凝固のような処置を行うことができる。処置の段階では、高周波グリッパ 11 が生体組織を把持しているので、押しボタン 17 a, 17 b の押下によって把持部 25 に多少のふらつきが生じていても問題はない。

[0051] また、操作入力装置 2 と医療用マニピュレータ 3 との連携を切断したいときには、操作者 O は親指をスライドさせて押しボタン 17 c を押す。親指が接触センサ 18 から離れた瞬間に医療用マニピュレータ 3 が停止されるので、親指のシフトや押しボタン 17 c の押下により把持部 25 に多少のふらつきが生じていても問題とはならない。また、クラッチボタンとしての押しボタン 17 c は把持部 25 を把持している状態の親指の位置からずらして配置しているので、クラッチボタンの誤操作を防止することができるとともに、クラッチでの操作中断を意味づけることができる。

[0052] ここで、把持部 25 をペンのように把持している状態で、把持部 25 を移動させる場合には、図 5 A 及び図 5 B に示されるように、例えば、把持部 25 を上下方向に移動させる場合に、手首の動作範囲の制限によって、把持部 25 の動作範囲は図 5 A 及び図 5 B に示されるように把持部 25 の先端が下向きとなっている範囲に制限される。特に、図 5 A に示される状態以上に手首を上向きにすることはできない。

[0053] 本実施形態においては、このような場合に、把持部 25 を同じ手で、図 6 に示されるような持ち方に持ち替えることにより、図 7 に示されるように、把持部 25 の先端が上向きとなる角度位置まで移動させることができるようになる。

この場合に、持ち替えた後においても、同じ手の親指と中指とによって把持部 25 を水平方向に挟むようにして安定して把持し、かつ、比較的自由に移動できる人差し指によってスライドセンサ 16 および押しボタン 17 a, 17 b を押すことができる。

[0054] このように、本実施形態に係る操作入力装置 2 および医療用マニピュレータシステム 1 によれば、エンドエフェクタである高周波グリッパ 11 の主機能の 1 つであるグリッパの開閉の操作をエンドエフェクタ 11 の姿勢を安定させたまま行うことができるとともに、手首の可動範囲による操作量の制限を緩和することができるという利点がある。

[0055] なお、本実施形態においては、スライドセンサ 16 として、スライダ 32 のスライド位置が維持される方式のものを採用したが、これに代えて、スライドセンサ 16 をバネによって高周波グリッパ 11 が開く方向に付勢しておき、解除可能なラチェット機構によって閉じる方向への移動に対しては各位置にスライダ 32 をロックできるようにしてもよい。これにより、生体組織を高周波グリッパ 11 によって把持した状態を維持しながらスライダ 32 から人差し指を離すことができ、同じ人差し指によって通電用の押しボタン 17 a を押下することができる。

[0056] また、スライドセンサ 16 として、スライダ 32 を物理的にスライドさせ

る方式のセンサを採用したが、これに代えて、複数の接触センサ 18 を把持部 25 の表面に長手方向に沿って配列し、人差し指の接触を検出する接触センサ 18 からの出力によりスライド位置を決定することにしてもよい。

[0057] また、本実施形態においては、エンドエフェクタとして、高周波グリッパ 11 を採用したが、これに代えて、高周波出力を行わないグリッパや高周波出力のみを行う電気メスを採用してもよい。グリッパのみの場合、人差し指で操作するのはスライドセンサ 16 のみでよい。

[0058] また、電気メスの場合、電気メスの主機能である通電のオンオフをスライドセンサ 16 によって切り替えてもよい。この場合に、2つの押しボタン 17a, 17b を、切開モードと凝固モードの切替に使用し、図 8 に示されるように、選択されているモードを色によって表示する表示灯 33 を把持部 25 に配置してもよい。2つの押しボタン 17a, 17b に代えて、単一のスイッチによってモードを切り替えることにしてもよい。グリッパや電気メス以外の処置具をエンドエフェクタ 11 としてもよい。

[0059] また、接触センサ 18 に代えて、または、接触センサ 18 に加えて、図 9A 及び図 9B に示されるように、把持部 25 の上下面に配置され把持部 25 に対して操作者 O の手が上下のどちらに配置されているのかを検出する近接センサ（位置検出部）34 を採用してもよい。

このようにすることで、図 9A に示されるように、把持部 25 をペンのように把持しているのか、図 9B に示されるように、把持部 25 の上に手を被せるように把持しているのかを判定することができる。

[0060] 上述したように、把持部 25 の持ち方によって動作範囲が異なるので、検出された持ち方に応じて医療用マニピュレータ 3 の動作制限を行うソフトウェアリミッタを切り替えることにしてもよい。また、スライドセンサ 16 や押しボタン 17a, 17b に対応づけている機能を把持部 25 の持ち方によって切り替えることにしてもよい。また、スライドセンサ 16 の位置がエンドエフェクタ 11 の位置と相似構造的に同一となるように設計し、把持部 25 の持ち方に応じて、計算基準座標を切り替えることにしてもよい。

[0061] また、第１の操作部１９全体を回転させる関節２４を有しているので、把持部２５の操作によって関節２４が回転させられると、把持部２５がその長手軸回りに捻られるように姿勢変更させられる。把持部２５が長手軸回りに回転されると把持部２５を把持している各指の位置も回転していくため、把持しにくい状態になることが考えられる。

[0062] そこで、図１０に示されるように、把持部２５自体をその長手軸回りに回転自在に支持する回転支持部３５を設けてもよい。回転支持部３５による把持部２５の回転は医療用マニピュレータ３の動作に影響しないようになっている。これにより、スライドセンサ１６等を操作する指が無理なく配置されるように把持部２５を把持して操作することができる。

[0063] また、上記実施形態においては、接触センサ１８から親指が離れた瞬間に、医療用マニピュレータ３の動作を停止させることとしたが、これに代えて、接触センサ１８から親指が離れてから所定時間経過後に医療用マニピュレータ３を停止させることにしてもよい。この場合に所定時間としては、把持部２５の持ち替えに必要な時間を設定しておけばよい。

[0064] これにより、把持部２５の持ち替え時に途切れなく医療用マニピュレータ３を操作し続けることができる。また、接触センサ１８に加えて加速度センサのような落下検知センサを設け、把持部２５が落下したことが検知された場合には所定時間内であっても医療用マニピュレータ３を停止させることにしてもよい。

[0065] また、接触センサ１８として、親指の位置に配置されるものを例示したが、これに代えて、中指側に配置されるものを採用してもよい。

また、把持部２５の周方向にわたってリング状に接触センサ１８が設けられていてもよい。これにより、把持部２５を持ち替える際にもいずれかの指を接触センサ１８に接触状態にすることができる。

[0066] また、本実施形態においては、医療用マニピュレータ３の種類を検出する種類検出部（図示略）を備えていてもよい。

そして、種類検出部により検出された医療用マニピュレータ３の種類に応

じて制御部4がスライドセンサ16とエンドエフェクタ11の主機能との対応関係を変更することにより、医療用マニピュレータ3を交換しても同じ操作入力装置2によって医療用マニピュレータ3を操作することができる。

符号の説明

- [0067]
- 1 医療用マニピュレータシステム
 - 2 操作入力装置
 - 3 医療用マニピュレータ（マニピュレータ）
 - 4 制御部
 - 11 高周波グリッパ（エンドエフェクタ）
 - 16 スライドセンサ（操作部）
 - 18 接触センサ（センサ）
 - 19 第1の操作部（アーム部）
 - 20 第2の操作部（装置本体）
 - 25 把持部
 - 34 近接センサ（位置検出部）
 - 35 回転支持部
 - 操作者

請求の範囲

- [請求項1] 患部の観察または処置を行うエンドエフェクタを有するマニピュレータへの操作指令を入力する操作入力装置であって、
操作者の同一の手によって持ち替えて把持可能な把持部と、
該把持部に設けられ、持ち替え前後において同一の単一指により操作され前記エンドエフェクタの主機能を実行する操作部とを備える操作入力装置。
- [請求項2] 前記把持部に、該把持部を把持している操作者の手の把持状態を検出するセンサを備える請求項1に記載の操作入力装置。
- [請求項3] 前記センサが接触センサである請求項2に記載の操作入力装置。
- [請求項4] 前記センサが、前記操作者による前記把持部の持ち替え操作を検出する請求項2または請求項3に記載の操作入力装置。
- [請求項5] 前記操作部が、前記把持部に対して前記単一指をスライドすることにより前記エンドエフェクタの主機能の操作量を調節するスライドセンサである請求項1に記載の操作入力装置。
- [請求項6] 装置本体と該装置本体に対して前記把持部を移動可能に接続するアーム部とを備え、
前記アーム部に、前記把持部をその長手軸回りに回転可能に支持する回転支持部を備える請求項1から請求項5のいずれかに記載の操作入力装置。
- [請求項7] 患部の観察または処置を行うエンドエフェクタを有するマニピュレータと、
請求項1から請求項6のいずれかに記載の操作入力装置と、
該操作入力装置により入力された操作指令に基づいて前記マニピュレータを制御する制御部とを備える医療用マニピュレータシステム。
- [請求項8] 前記操作入力装置が、前記操作者の手の前記把持部に対する位置を検出する位置検出部を備え、
前記制御部が、前記位置検出部により検出された前記操作者の手の

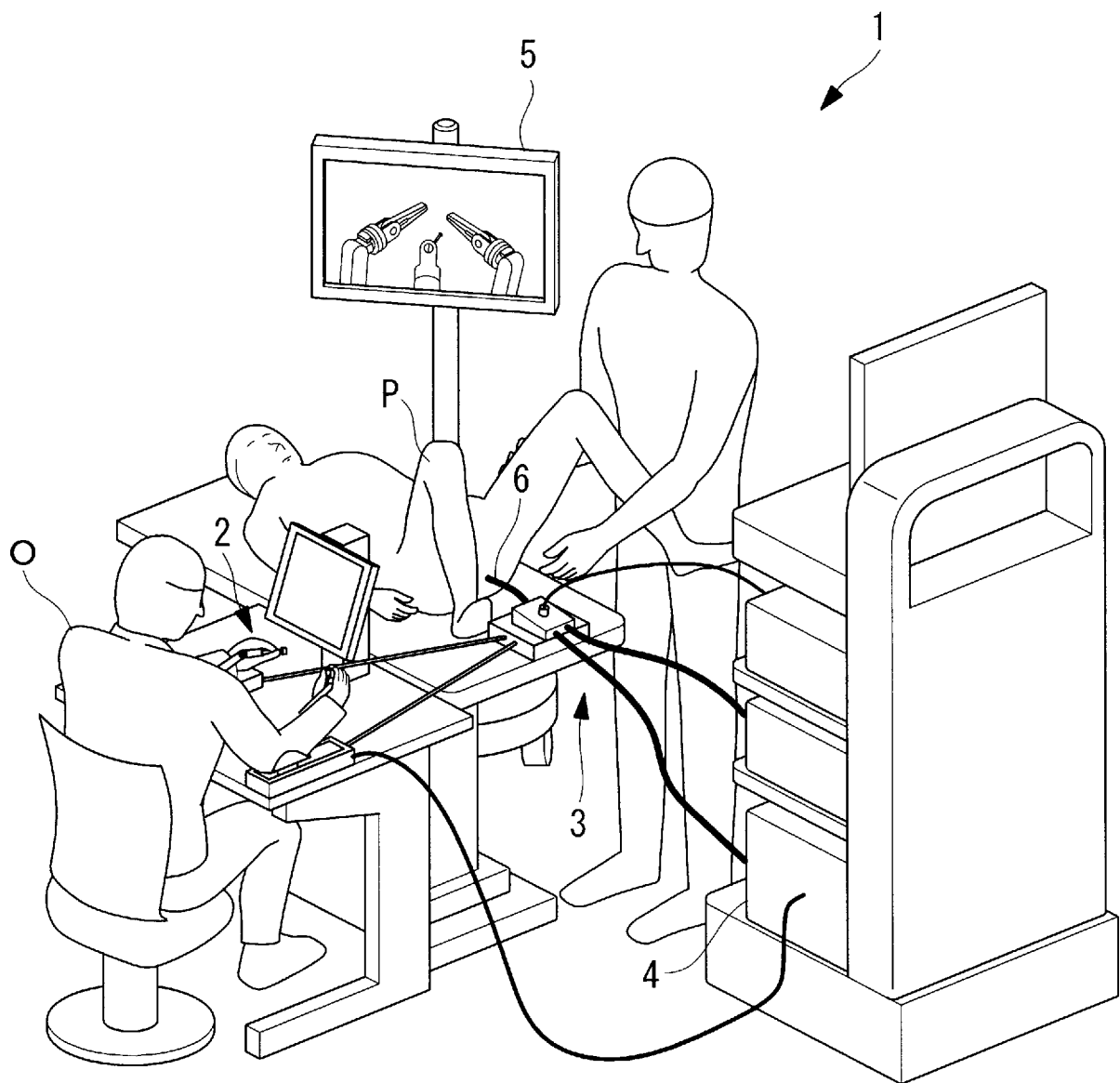
位置に応じて前記マニピュレータへの指令信号を切り替える請求項 7 に記載の医療用マニピュレータシステム。

[請求項9] 前記操作入力装置が、前記操作部を複数備え、
前記制御部が、前記位置検出部により検出された操作者の手の位置に応じて、前記操作部と前記エンドエフェクタの主機能との対応関係を変更する請求項 8 に記載の医療用マニピュレータシステム。

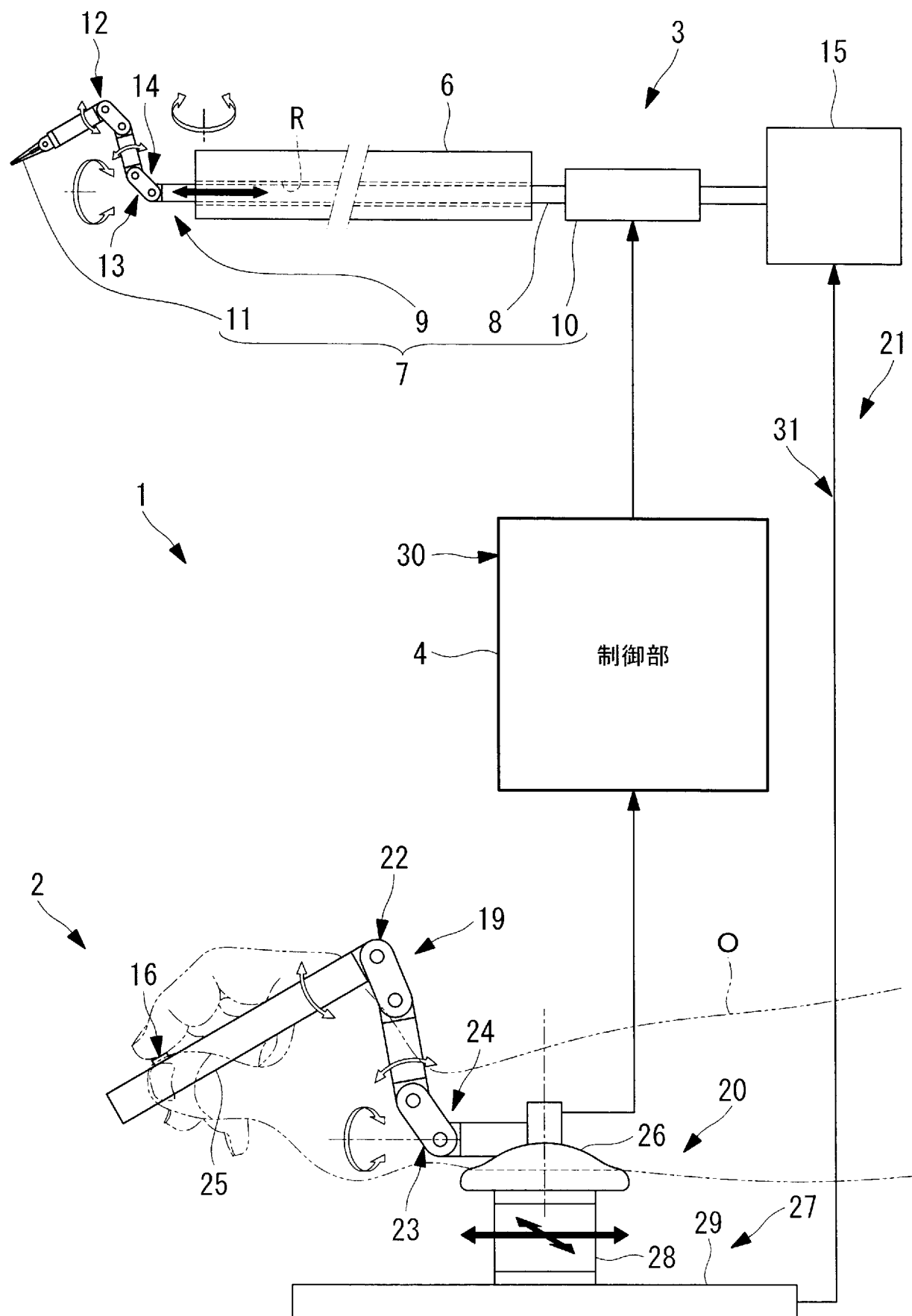
[請求項10] 前記マニピュレータの種類を検出する種類検出部を備え、
前記制御部が、前記種類検出部により検出された前記マニピュレータの種類に応じて、前記操作部と前記エンドエフェクタの主機能との対応関係を変更する請求項 7 から請求項 9 のいずれかに記載の医療用マニピュレータシステム。

[請求項11] 患部の観察または処置を行うエンドエフェクタを有するマニピュレータと、
請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の操作入力装置と、
該操作入力装置により入力された操作指令に基づいて前記マニピュレータを制御する制御部とを備え、
該制御部は、前記センサにより、前記把持部が前記操作者の手により把持されていないことが検出された場合に、前記マニピュレータの動作を停止するよう制御する医療用マニピュレータシステム。

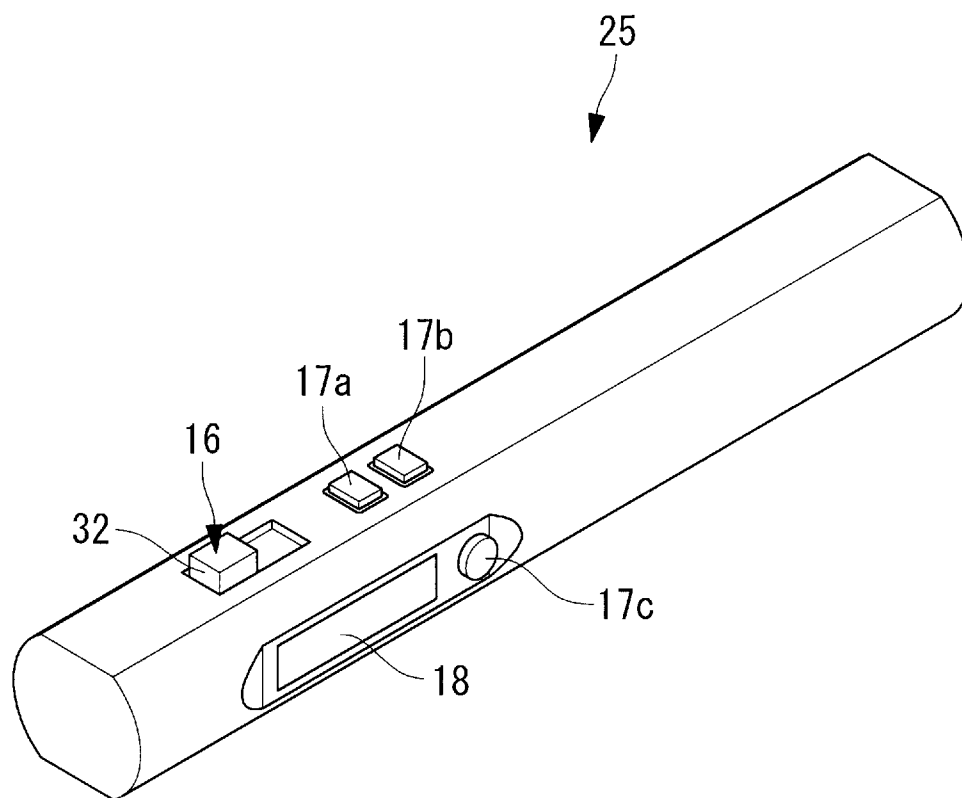
[図1]



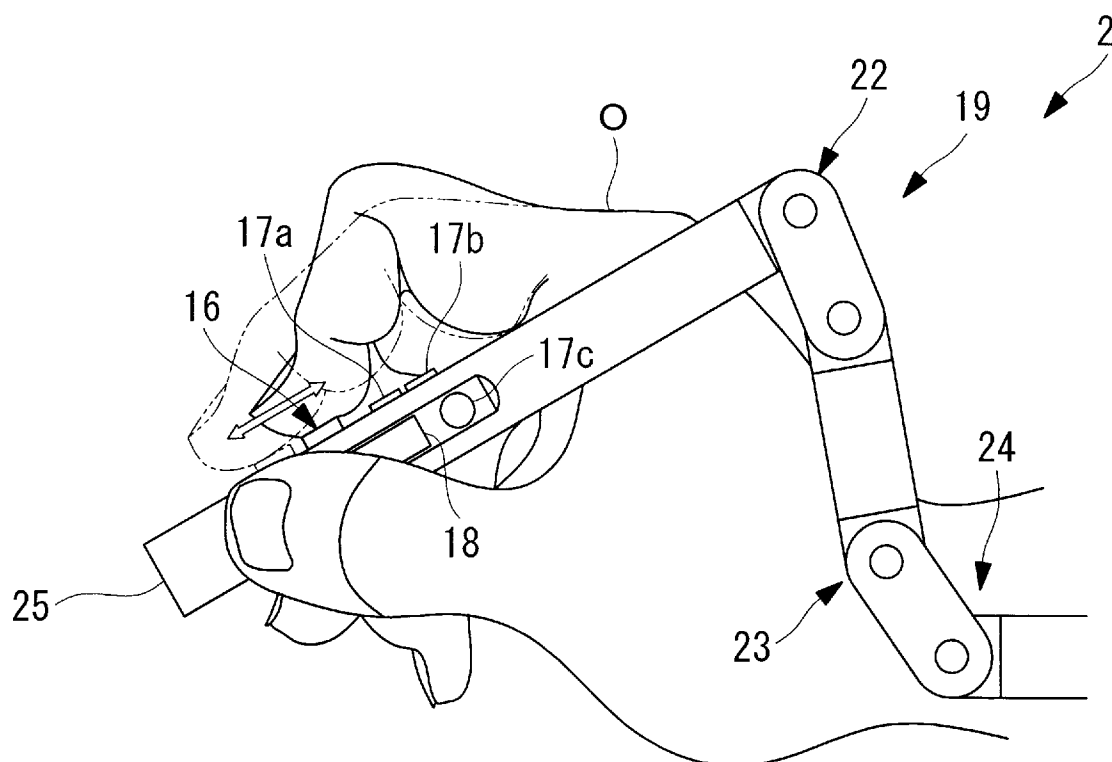
[図2]



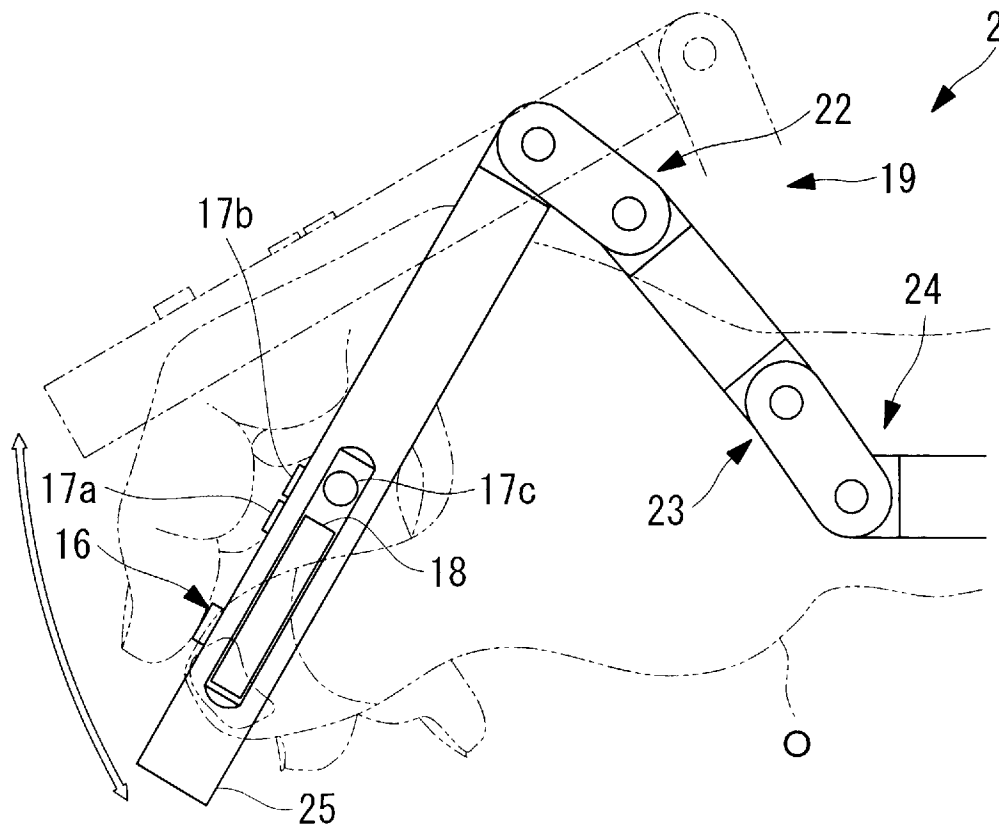
[図3]



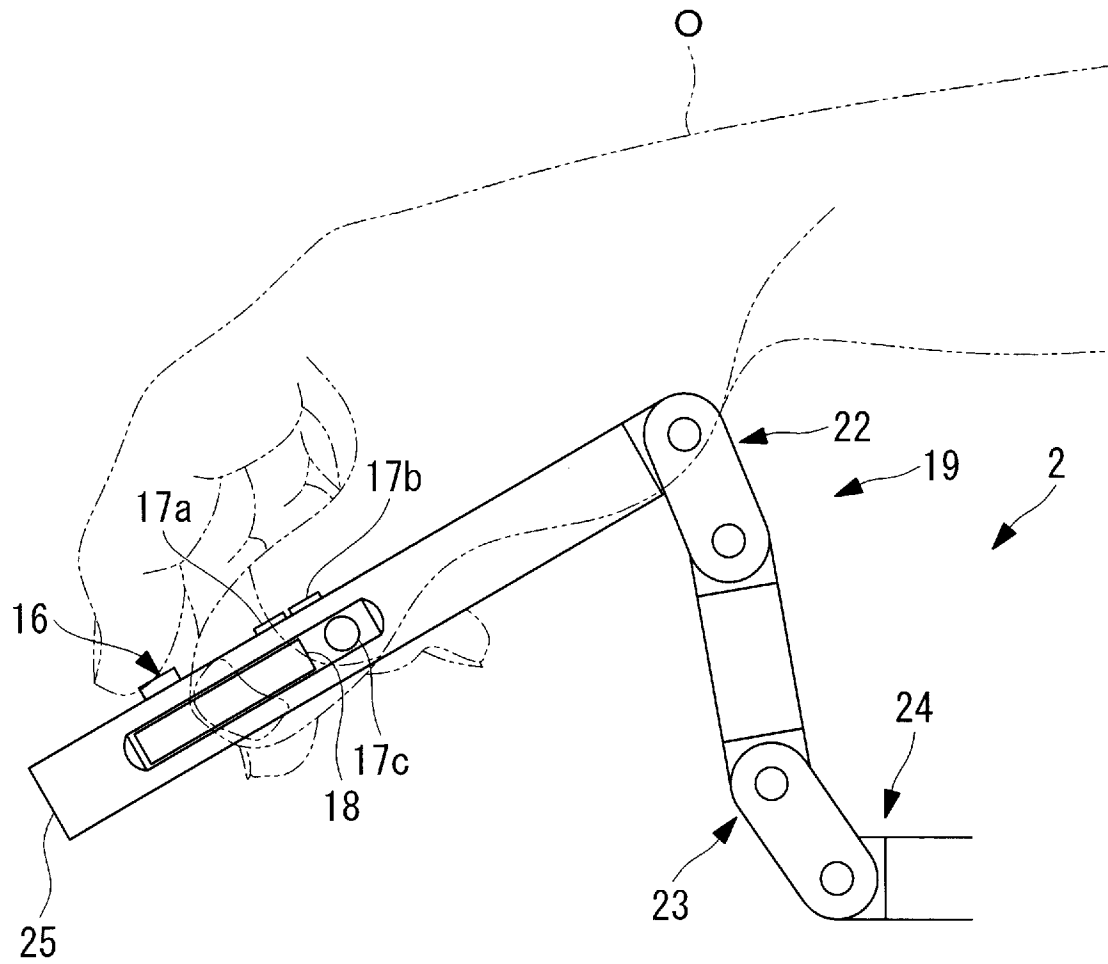
[図4A]



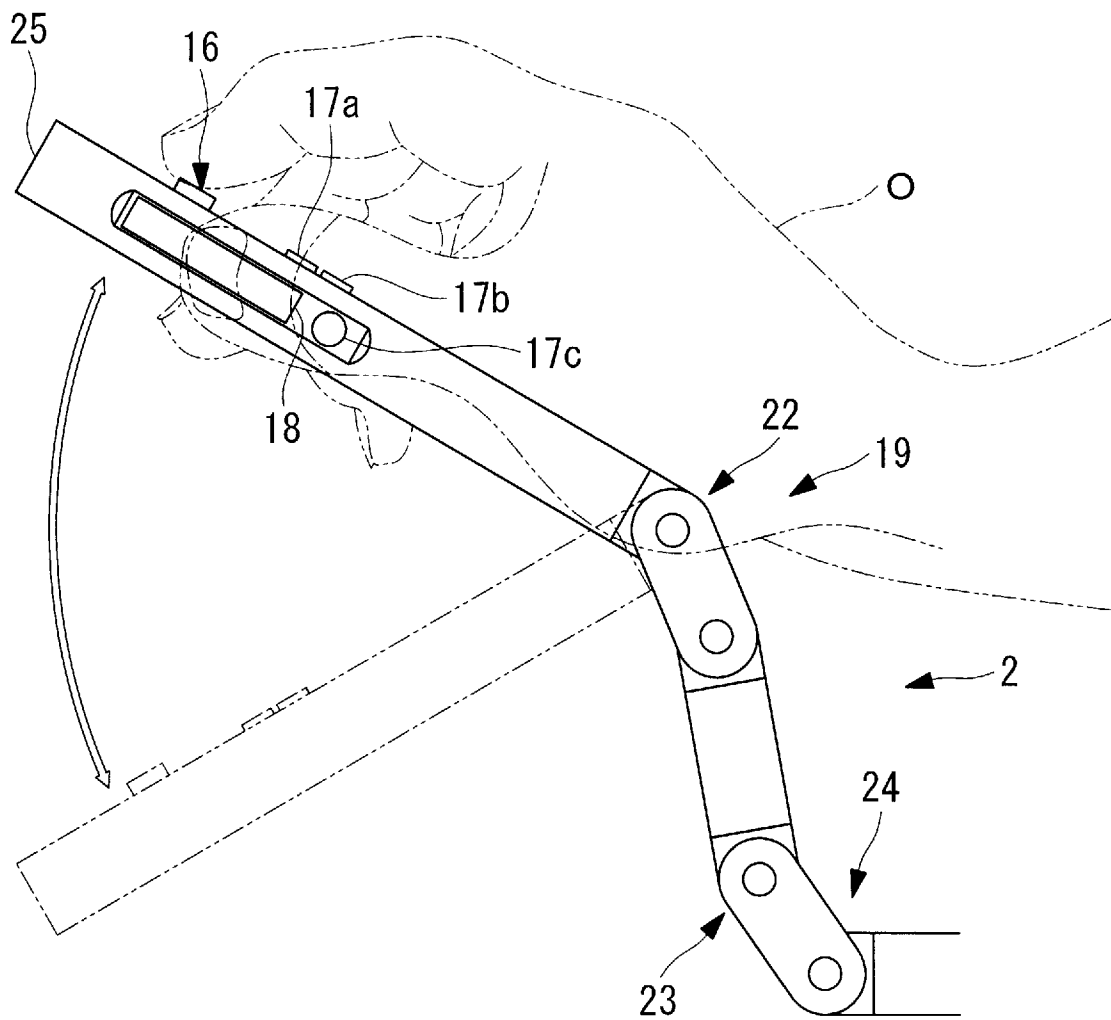
[図5B]



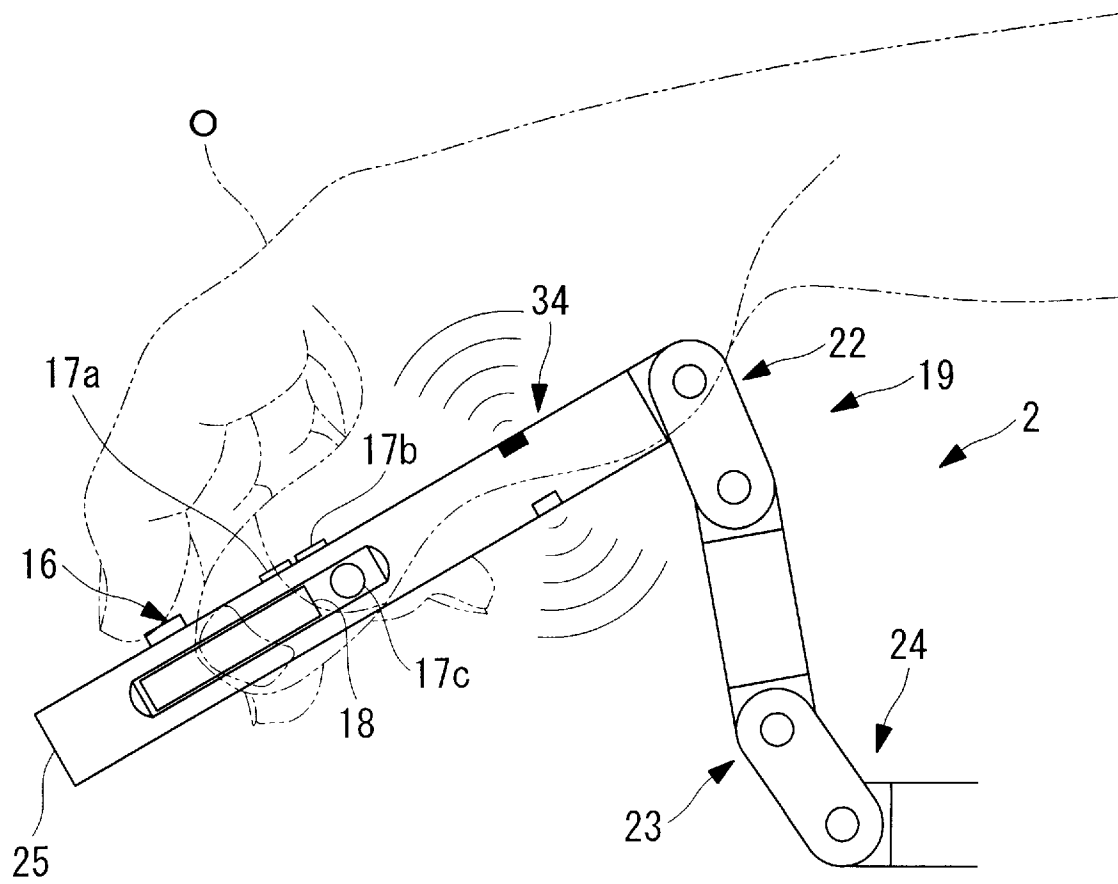
[図6]



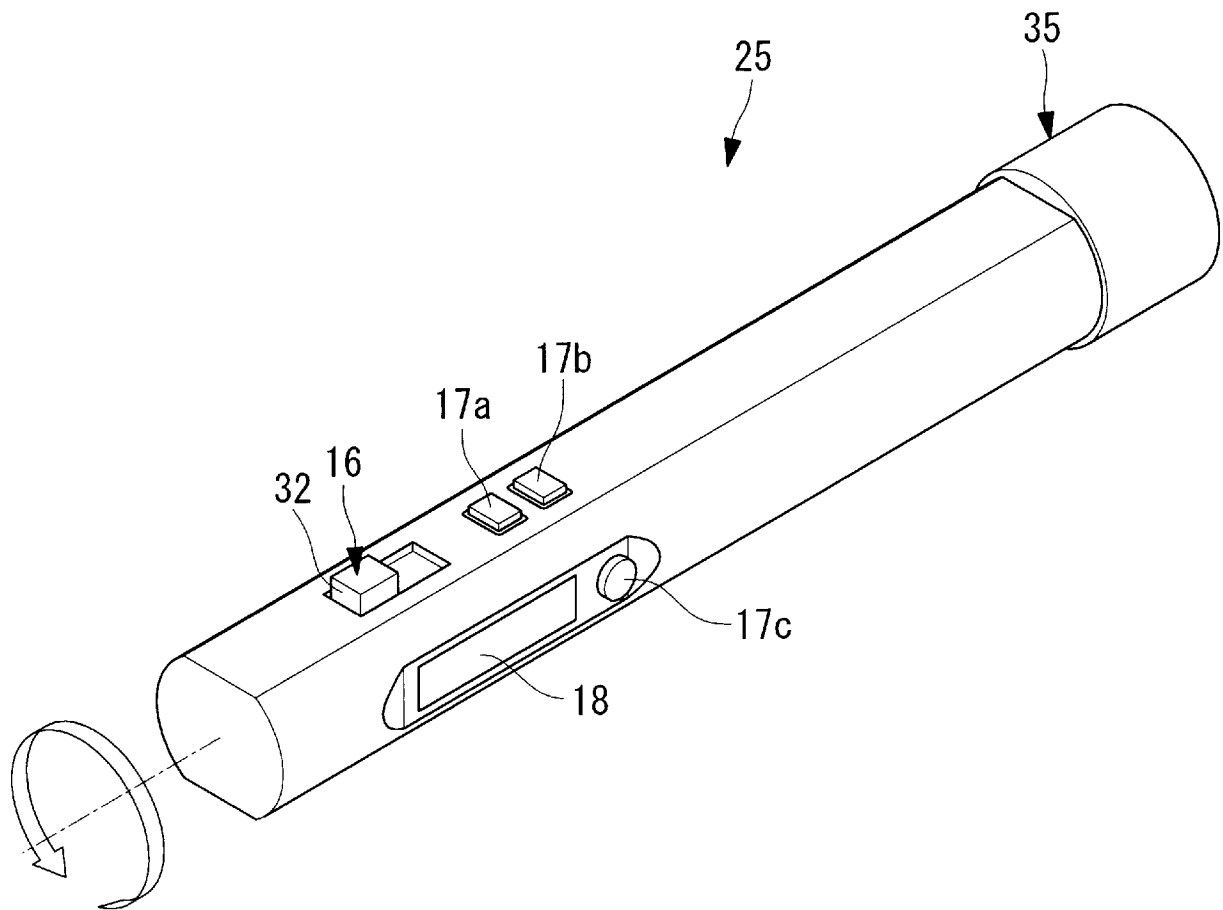
[図7]



[図9B]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086137

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B90/00(2016.01) i, B25J13/02(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)

A61B90/00, B25J13/02

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	WO 2013/018861 A1 (Olympus Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0036] to [0037], [0057] to [0062]; fig. 14 & US 2013/0035697 A1 paragraphs [0066] to [0068], [0101] to [0113]; fig. 14 & EP 2740434 A1 & CN 103717169 A	1, 7-9 2-6, 10-11

☒ 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
03 March 2016 (03.03.16)

Date of mailing of the international search report
22 March 2016 (22.03.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086137

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 2014-124229 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 07 July 2014 (07.07.2014), paragraphs [0002] to [0003], [0032] to [0033]; fig. 1 & US 2015/0342689 A1 paragraphs [0002] to [0003], [0033] to [0034]; fig. 1 & WO 2014/104087 A1 & EP 2939633 A1 & KR 10-2015-0093786 A	2-4, 6, 11
Y	JP 8-224245 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 03 September 1996 (03.09.1996), paragraphs [0042] to [0043]; fig. 15 (Family: none)	5-6
Y	JP 2012-171088 A (Olympus Corp.), 10 September 2012 (10.09.2012), paragraphs [0016] to [0017]; fig. 2 & US 2012/0221145 A1 paragraphs [0033] to [0035]; fig. 2 & WO 2012/115166 A & EP 2671686 A1 & CN 103402714 A	6
Y	WO 2014/084409 A1 (Olympus Corp.), 05 June 2014 (05.06.2014), paragraphs [0142] to [0143]; fig. 40 & US 2015/0335388 A1 & JP 2015-535435 A & EP 2925249 A1 & CN 104812327 A	10
A	JP 2004-344180 A (Japan Science and Technology Agency), 09 December 2004 (09.12.2004), paragraphs [0020] to [0044]; fig. 1 to 3 & US 2006/0282063 A1 paragraphs [0024] to [0048]; fig. 1 to 3 & WO 2004/086996 A1 & EP 1611864 A1	1-11

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, B25J13/02(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. A61B90/00, B25J13/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	WO 2013/018861 A1（オリンパス株式会社）2013.02.07, [0036]-[0037], [0057]-[0062], 図14 & US 2013/0035697 A1, [0066]-[0068], [0101]-[0113], 図14, & EP 2740434 A1 & CN 103717169 A	1, 7-9 2-6, 10-11

☒ 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

03.03.2016

国際調査報告の発送日

22.03.2016

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）

八木 敬太

31

4652

電話番号 03-3581-1101 内線 3386

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
Y	JP 2014-124229 A (川崎重工業株式会社) 2014. 07. 07, [0002]-[0003], [0032]-[0033], 図 1 & US 2015/0342689 A1, [0002]-[0003], [0033]-[0034], 図 1, & WO 2014/104087 A1 & EP 2939633 A1 & KR 10-2015-0093786 A	2-4, 6, 11
Y	JP 8-224245 A (オリンパス光学工業株式会社) 1996. 09. 03, [0042]-[0043], 図 15 (ファミリーなし)	5-6
Y	JP 2012-171088 A (オリンパス株式会社) 2012. 09. 10, [0016]-[0017], 図 2 & US 2012/0221145 A1, [0033]-[0035], 図 2 & WO 2012/115166 A & EP 2671686 A1 & CN 103402714 A	6
Y	WO 2014/084409 A1 (オリンパス株式会社) 2014. 06. 05, [0142]-[0143], 図 40 & US 2015/0335388 A1 & JP 2015-535435 A & EP 2925249 A1 & CN 104812327 A	10
A	JP 2004-344180 A (独立行政法人 科学技術振興機構) 2004. 12. 09, [0020]-[0044], 図 1-3 & US 2006/0282063 A1, [0024]-[0048], 図 1-3 & WO 2004/086996 A1 & EP 1611864 A1	1-11