

(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
2021年12月23日(23.12.2021)



(10) 国際公開番号

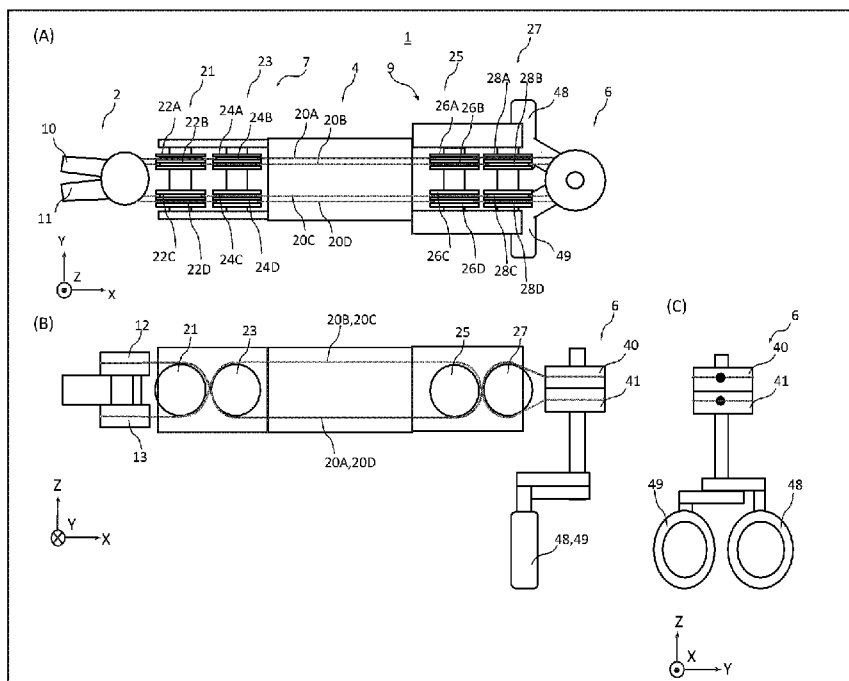
WO 2021/255878 A1

- (51) 国際特許分類：
A61B 34/30 (2016.01) *A61B 17/29* (2006.01) 番1号エステック情報ビル9階 トヨフレックス株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号：
PCT/JP2020/023860 (74) 代理人：特許業務法人ウィルフォート国際特許事務所 (WILLFORT INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1030016 東京都中央区日本橋小網町19-7 日本橋TCビル1階 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日：
2020年6月17日(17.06.2020)
- (25) 国際出願の言語：
日本語 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
- (26) 国際公開の言語：
日本語
- (71) 出願人：朝日インテック株式会社 (ASAHI INTECC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4890071 愛知県瀬戸市暁町3番地100 Aichi (JP).
- (72) 発明者：中溝 康平 (NAKAMIZO Kouhei); 〒1600023 東京都新宿区西新宿一丁目24

(54) Title: FORCEPS DEVICE

(54) 発明の名称： 鉗子装置

FIG. 4



(57) Abstract: The present invention makes it possible to realize an action having multiple degrees of freedom using a small amount of operating line. This forceps device comprises two base-end-side pulleys 40, 41 that can be driven independently of each other, a pulley unit 27, distal-end-side pulleys 12, 13 that are capable of transmitting drive force to end effectors 10, 11, and a pulley unit 21, the forceps device being configured such that: the base-end-side pulleys 40, 41 are capable of moving in the vertical direction relative to the pulley unit 27;



WO 2021/255878 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

the distal-end-side pulleys 12, 13 are capable of moving in the vertical direction relative to the pulley unit 21; two respective systems of wire ropes (20A, 20B; 20C, 20D) are stretched onto the base-end-side pulleys 40, 41 via the pulley unit 21 and the pulley unit 27 so as to enable rotation of the distal-end-side pulleys 12, 13 in both directions; and when the base-end-side pulleys 40, 41 are moved vertically relative to the pulley unit 27, vertical-direction movement of the distal-end-side pulleys 12, 13 relative to the pulley unit 21 is enabled via the wire ropes. <sp />

(57) 要約 : 少ない操作線で多自由度の動作を実現できるようにする。鉗子装置 1 において、独立して駆動可能である 2 つの基端側プーリ 40, 41 と、プーリ部 27 と、エンドエフェクター 10, 11 への駆動力を伝達可能である先端側プーリ 12, 13 と、プーリ部 21 と、を備え、基端側プーリ 40, 41 は、プーリ部 27 に対して上下方向の移動が可能であり、先端側プーリ 12, 13 は、プーリ部 21 に対して上下方向の移動が可能であり、基端側プーリ 40, 41 には、先端側プーリ 12, 13 を両方向に回転可能なように、プーリ部 21 及びプーリ部 27 を介して、それぞれ 2 系統のワイヤーロープ (20A, 20B, 20C, 20D) が掛け渡され、基端側プーリ 40, 41 をプーリ部 27 に対して上下方向に移動させると、ワイヤーロープを介して先端側プーリ 12, 13 をプーリ部 21 に対して上下方向の移動が可能であるように構成する。

明 細 書

発明の名称： 鉗子装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、腹腔鏡下手術等で使用される多自由度の鉗子装置に関する。

背景技術

[0002] 腹腔鏡下手術に用いられる一般的な鉗子装置では、先端の動作部に加わる外力や、把持する把持力等が、鉗子本体を介して操作者の手元に反作用として伝わることから、操作者は、これらの力を或る程度感じ取ることができ、適度な操作性が得られる。

[0003] しかしながら、一般的な鉗子装置は、例えば、1自由度であるので、組織を把持する方向や、組織を切断する方向、縫合針の刺入方向等が限られており、不便であるとともに、操作に熟練性が要求される。

[0004] 操作者に適度な操作性のある鉗子装置において、先端部における多自由度を実現する技術として、例えば、特許文献1に記載の装置が知られている。特許文献1では、ワイヤーを使用して、鉗子装置に求められる、先端の動作部の開閉、上下首振り、左右首振りの3自由度を実現している。このような鉗子装置においては、これらの3自由度を実現するために、例えば、6本のワイヤーを使用している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-61364号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 腹腔鏡下手術に用いられる鉗子装置に対しては、鉗子装置のシャフトの小径化が要請されており、上記した技術のように6本のワイヤーを使用する場合には、シャフトにこれらワイヤーを収容させる必要があり、シャフトの小

径化が困難となる。

[0007] 本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、鉗子装置において、少ない操作線で多自由度の動作を実現できるようにすることにある。

課題を解決するための手段

[0008] かかる目的を達成するために、一観点に係る鉗子装置は、鉗子装置であって、対象物の挟み込みが可能な2つの挟み込み部を有し、先端部を上下方向動作、開閉動作、及び横方向動作可能な先端部と、動力源からの動力により独立して駆動可能であり、且つ回転軸を共通とする2つの基端側プーリと、基端側プーリの回転面と交わる回転面を有する第1プーリ部と、前記先端部のそれぞれの挟み込み部を回転させる駆動力を伝達可能であり、回転軸を共通とする2つの先端側プーリと、前記先端側プーリの回転面と交わる回転面をする第2プーリ部と、を備え、前記2つの基端側プーリは、前記第1プーリ部の回転軸を中心に上下方向の移動が可能であり、前記2つの先端側プーリは、前記第2プーリ部の回転軸を中心に上下方向の移動が可能であり、それぞれの前記基端側プーリには、それぞれ異なる前記先端側プーリを両方向に回転可能なように、前記第1プーリ部及び前記第2プーリ部を介して、それぞれ2系統の操作線が掛け渡され、前記基端側プーリを回転させると、前記第1プーリ部および前記第2プーリ部を介して、前記先端側プーリが回転し、前記挟み込み部を回転可能となっており、前記2つの基端側プーリを前記第1プーリ部に対して回転軸を中心に上下方向に移動させると、前記操作線を介して前記2つの先端側プーリは、前記第2プーリ部の回転軸を中心に所定量以上の上下方向の移動が可能である。

[0009] 上記鉗子装置において、前記基端側プーリの回転面と前記第1プーリ部の回転面とがなす角は垂直であり、前記先端側プーリの回転面と前記第2プーリ部の回転面とがなす角は垂直であってもよい。

[0010] また、上記鉗子装置において、前記先端側プーリのそれぞれは、前記挟み込み部のそれぞれに接続されていてもよい。

- [0011] また、上記鉗子装置において、ユーザの指により操作される2つの指掛けを備え、前記基端側プーリのそれぞれは、異なる前記指掛けにより回転可能な操作軸に接続されていてもよい。
- [0012] また、上記鉗子装置において、前記先端側プーリのそれぞれには、一体的に回転可能な先端側ギヤが接続されており、前記先端側ギヤを介して前記先端側プーリと前記挟み込み部とが接続されていてもよい。
- [0013] また、上記鉗子装置において、ユーザの指により操作される2つの指掛けを備え、前記基端側プーリのそれぞれには、一体的に回転可能な基端側ギヤが接続されており、前記基端側プーリには、前記基端側ギヤを介して、ユーザの指により操作される指掛けからの駆動力が伝達可能となってもよい。
- [0014] また、上記鉗子装置において、前記操作線は、前記第1プーリ部と前記第2プーリ部との間の一部が棒部材で構成されていてもよい。
- [0015] また、上記鉗子装置において、前記第1プーリ部よりも先端側の近傍に第3プーリ部を備え、前記第2プーリ部よりも基端側の近傍に第4プーリ部を備え、前記操作線は、前記第3プーリ部及び第4プーリ部に掛け渡されていてもよい。

発明の効果

- [0016] 本発明によると、鉗子装置において、少ない操作線で多自由度の動作を実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]一実施形態に係る鉗子装置の斜視図である。
- [図2]鉗子装置の断面図である。
- [図3]鉗子装置の上面図である。
- [図4]鉗子装置の概略構成図である。
- [図5]鉗子装置における操作部の断面図である。
- [図6]鉗子装置におけるワイヤーロープの配索図である。
- [図7]鉗子装置の上下首振り動作を説明する図である。

[図8]鉗子装置の開閉動作を説明する図である。

[図9]鉗子装置の横方向首振り動作を説明する図である。

[図10]第1変形例に係る鉗子装置の概略構成図である。

[図11]第2変形例に係る鉗子装置の概略構成図である。

[図12]第3変形例に係る鉗子装置の概略構成図である。

[図13]第4変形例に係る鉗子装置の概略構成図である。

[図14]第5変形例に係る鉗子装置の概略構成図である。

[図15]第6変形例に係る鉗子装置の概略構成図である。

[図16]第7変形例に係る鉗子装置の概略構成図である。

[図17]第8変形例に係る鉗子装置の概略構成図である。

[図18]鉗子装置の上下首振り動作を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0018] 実施形態に係る鉗子装置について図面を参照して説明するが、本発明は、当該図面に記載の実施形態にのみ限定されるものではない。

[0019] 本明細書において、「先端側」及び「先端方向」とは、対象物の挟み込み部が位置する側及び方向を意味する。また、「基端側」及び「基端方向」とは、挟み込み部を駆動させる動力を加える操作部が位置する側及び方向を意味する。また、「先端」とは、任意の部材または部位における先端側の端部、「基端」とは、任意の部材または部位における基端側の端部をそれぞれ示す。

[0020] 図1は、一実施形態に係る鉗子装置の斜視図であり、図2及び図3は、その断面図及び上面図である。図における方向を説明する際には、図示したX軸、Y軸、Z軸を適宜用いる。また、各図におけるX軸、Y軸、Z軸の方向は、基本的には、同一の方向を示すものとする。ここで、X軸のプラスの方向（X軸を示す矢印の方向）が基端側を示し、その逆が先端側を示す。また、鉗子装置1の長手方向を水平にした状態（基準状態という）とした場合には、Z軸方向は、垂直方向であり、X軸は、長手方向であり、Y軸は、長手方向と直交する短手方向である。そこで、Z軸方向のことを上下方向、Y軸

方向のことを左右方向又は横方向ということもある。

[0021] 鉗子装置 1 は、多自由度の鉗子装置であり、先端部 2 と、接続部 3 と、中間部 4 と、接続部 5 と、操作部 6 と、を備える。先端部 2 は、対象物を把持するための部位であり、上下首振り動作、左右首振り動作、開閉動作が可能である。接続部 3 は、先端部 2 を中間部 4 に対して上下方向に回動可能に接続する。本実施形態では、先端部 2 は、プーリ部 2 1 の回転軸を中心として上下方向に回動可能となっている。

[0022] 中間部 4 は、中空のシャフト 8 と、シャフト 8 の先端側に接続された先端側プーリ固定部 7 と、シャフト 8 の基端側に接続された基端側プーリ固定部 9 とを備える。シャフト 8 は、例えば、CFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastic) や、医療用のステンレス等で構成されてよい。接続部 5 は、操作部 6 を中間部 4 に対して上下方向に回動可能に接続する。本実施形態では、操作部 6 は、プーリ部 2 7 の回転軸を中心として上下方向に回動可能となっている。操作部 6 は、先端部 2 を、上下首振り動作、左右首振り動作、開閉動作させるためにユーザ（例えば、外科医）が操作するための部位である。

[0023] 図 4 は、鉗子装置の概略構成図であり、(A) は、その上面図であり、(B) は、Y 軸方向を向いた側面図であり、(C) は、X 軸方向からの側面図である。中間部 4 の先端側プーリ固定部 7 には、プーリ部 2 1 と、プーリ部 2 3 とが所定の回転軸を中心に回動可能に軸支されている。鉗子装置 1 が基準状態である場合には、プーリ部 2 1 とプーリ部 2 3 との回転軸は、Y 軸に平行な軸となっており、回転面は、X-Z 平面（垂直面）となっている。

[0024] プーリ部 2 1 は、第 2 プーリ部の一例であり、4 つのプーリ 2 2 A~2 2 D を有している。プーリ 2 2 A~2 2 D は、外周上にワイヤーロープを掛け渡すことのできる溝部が形成された円盤状部材であり、所定の回転軸を中心にそれぞれ独立して回動可能である。プーリ 2 2 A~2 2 D は、例えば、医療用のステンレスで構成されてもよい。

[0025] プーリ部 2 3 は、第 4 プーリ部の一例であり、4 つのプーリ 2 4 A~2 4

Dを有している。プーリ24A~24Dは、外周上にワイヤーロープを掛け渡すことのできる溝部が形成された円盤状部材であり、所定の回転軸を中心にそれぞれ独立して回転可能である。プーリ24A~24Dは、例えば、医療用のステンレスで構成されてもよい。

[0026] 基端側プーリ固定部9には、プーリ部25と、プーリ部27とが所定の回転軸を中心に回転可能に軸支されている。鉗子装置1が基準状態である場合には、プーリ部25とプーリ部27との回転軸は、Y軸に平行な軸となっており、回転面は、X-Z平面（垂直面）となっている。

[0027] プーリ部25は、第3プーリ部の一例であり、4つのプーリ26A~26Dを有している。プーリ26A~26Dは、外周上にワイヤーロープを掛け渡すことのできる溝部が形成された円盤状部材であり、所定の回転軸を中心にそれぞれ独立して回転可能である。プーリ26A~26Dは、例えば、医療用のステンレスで構成されてもよい。

[0028] プーリ部27は、第1プーリ部の一例であり、4つのプーリ28A~28Dを有している。プーリ28A~28Dは、外周上にワイヤーロープを掛け渡すことのできる溝部が形成された円盤状部材であり、所定の回転軸を中心にそれぞれ独立して回転可能である。プーリ28A~28Dは、例えば、医療用のステンレスで構成されてもよい。

[0029] 本実施形態では、プーリ22A~22D, 24A~24Dの径（プーリ径）は、例えば、6mmであり、プーリ26A~26D, 28A~28Dの径は、例えば、9mmであり、これらのプーリ径の比率が2:3となっている。

[0030] 先端部2は、1対のエンドエフェクター10, 11と、先端側プーリ12, 13とを有する。エンドエフェクター10, 11は、挟み込み部の一例であり、互いの間の角度を狭める（閉める）ことにより、対象物を把持することができる。先端側プーリ12と先端側プーリ13とは、外周上にワイヤーロープを掛け渡すことのできる溝部が形成された円盤状部材であり、所定の回転軸を中心にそれぞれ独立して回転可能である。鉗子装置1が基準状態で

あり且つ先端部2が上下首振りしていない状態（図4に示す状態）においては、先端側プーリ12が先端側プーリ13の上方（Z軸のプラス方向）に位置し、それらの回転軸は、Z軸に平行な軸（垂直な軸）であり、回転面は、X-Y平面（水平面）となっている。したがって、先端部2が中間部4に対して上下に回動された場合であっても、先端側プーリ12、13の回転軸は、プーリ部21の回転軸と垂直である、言い換えれば、先端側プーリ12、13の回転面は、プーリ部21の回転面と、垂直である。先端側プーリ12と先端側プーリ13とは、例えば、医療用のステンレスで構成されてもよい。

[0031] 先端側プーリ12は、Y軸のマイナス側のエンドエフェクター11に接続されており、先端側プーリ12が回動するとエンドエフェクター11が回動する。また、先端側プーリ13は、Y軸のプラス側のエンドエフェクター10に接続されており、先端側プーリ13が回動するとエンドエフェクター10が回動する。

[0032] 先端側プーリ12には、2系統のワイヤーロープ20A、20Dが溝部に掛けられており、それら2系統のワイヤーロープのそれぞれの一端が固定されている。先端側プーリ13には、2系統のワイヤーロープ20B、20Cが溝部に掛けられており、それら2系統のワイヤーロープのそれぞれの一端が固定されている。ここで、ワイヤーロープ20A~20Dは、例えば、複数本のワイヤー（素線）を撚って形成されている。

[0033] 図5は、操作部の断面図である。操作部6は、基端側プーリ40、41と、操作軸の一例としての中実軸42及び中空軸43と、軸受44、45と、キー46、47、50、51と、指掛け48、49とを備える。

[0034] 基端側プーリ40、41は、それぞれ外周上にワイヤーロープを掛け渡すことのできる溝部が形成された円盤状部材であり、所定の回転軸を中心にそれぞれ独立して回転可能である。鉗子装置1が基準状態であり且つ操作部6が上下に回動されていない状態（図4に示す状態）においては、基端側プーリ40が基端側プーリ41の上方（Z軸のプラス方向）に位置し、それらの

回転軸は、Z軸に平行な軸（垂直な軸）であり、回転面は、X-Y平面（水平面）となっている。したがって、操作部6が中間部4に対して上下に回転された場合であっても、基端側プーリ40、41の回転軸は、プーリ部27の回転軸と垂直である、言い換えれば、基端側プーリ40、41の回転面は、プーリ部27の回転面と、垂直である。基端側プーリ40と基端側プーリ41とは、例えば、医療用のステンレスで構成されてもよい。

[0035] 基端側プーリ40には、2系統のワイヤーロープ20A、20Dが溝部に掛けられており、それら2系統のワイヤーロープのそれぞれの一端が固定されている。基端側プーリ41には、2系統のワイヤーロープ20B、20Cが溝部に掛けられており、それら2系統のワイヤーロープのそれぞれの一端が固定されている。

[0036] 指掛け48、49は、それぞれ鉗子装置1のユーザの片手の1本の指が挿入され、鉗子装置1を操作するための駆動力が加えられる部位である。本実施形態では、指掛け48、49は、基準状態においては、操作軸に対して先端側となるように構成されている。

[0037] 中実軸42は、中空軸43の中空部分に挿入され、軸受け44、45を介して中空軸43の内周に回転自在に設けられている。基端側プーリ40は、キー46によって中実軸42に固定され、中実軸42と一体的に回転可能となっている。基端側プーリ41は、キー47によって中空軸43に固定され、中空軸43と一体的に回転可能となっている。

[0038] 指掛け48は、キー50によって中空軸43に固定され、中空軸43と一体的に回転可能となっている。指掛け49は、キー51によって中実軸42に固定され、中実軸42と一体的に回転可能となっている。したがって、ユーザが指掛け48を回転させると、基端側プーリ41が同じ方向に回転することとなり、また、ユーザが指掛け49を回転させると、基端側プーリ40が同じ方向に回転することとなる。

[0039] 次に、鉗子装置1における先端側プーリ12、13と基端側プーリ40、41との間に掛け渡されるワイヤーロープの配索を説明する。図6は、ワイ

ヤーロープの配索図であり、(A)は、先端側プーリ12と基端側プーリ40との間のワイヤーロープの配索を示し、(B)は、先端側プーリ13と基端側プーリ41との間のワイヤーロープの配索を示している。

[0040] 図6(A)に示すように、先端側プーリ12において、ワイヤーロープ20Aの一端が固定部材14により固定されている。ワイヤーロープ20Aは、先端側プーリ12のY軸のプラス方向側から、プーリ22Aの上側の溝、プーリ24Aの下側の溝、プーリ26Aの下側の溝、及びプーリ28Aの上側の溝を介して、基端側プーリ40まで掛け渡されている。基端側プーリ40において、ワイヤーロープ20Aの他端が固定部材15により固定されている。

[0041] 先端側プーリ12において、ワイヤーロープ20Dの一端が固定部材14により固定されている。ワイヤーロープ20Dは、先端側プーリ12のY軸のマイナス方向側から、プーリ22Dの上側の溝、プーリ24Dの下側の溝、プーリ26Dの下側の溝、及びプーリ28Dの上側の溝を介して、基端側プーリ40まで掛け渡されている。基端側プーリ40において、ワイヤーロープ20Dの他端が固定部材15により固定されている。

[0042] この構成により、指掛け49を反時計回りに回転させると、基端側プーリ40が反時計回りに回転し、ワイヤーロープ20A、20Dを介して接続された先端側プーリ12が反時計回りに回転し、結果として、エンドエフェクター11が反時計回りに回転する。

[0043] 図6(B)に示すように、先端側プーリ13において、ワイヤーロープ20Bの一端が固定部材16により固定されている。ワイヤーロープ20Bは、先端側プーリ13のY軸のプラス方向側から、プーリ22Bの下側の溝、プーリ24Bの上側の溝、プーリ26Bの上側の溝、及びプーリ28Bの下側の溝を介して、基端側プーリ41まで掛け渡されている。基端側プーリ41において、ワイヤーロープ20Bの他端が固定部材17により固定されている。

[0044] 先端側プーリ13において、ワイヤーロープ20Cの一端が固定部材16

により固定されている。ワイヤーロープ20Cは、先端側プーリ13のY軸のマイナス方向側から、プーリ22Cの下側の溝、プーリ24Cの上側の溝、プーリ26Cの上側の溝、及びプーリ28Cの下側の溝を介して、基端側プーリ41まで掛け渡されている。基端側プーリ41において、ワイヤーロープ20Cの他端が固定部材17により固定されている。

[0045] この構成により、指掛け48を反時計回りに回転させると、基端側プーリ41が反時計回りに回転し、ワイヤーロープ20B、20Cを介して接続された先端側プーリ13が反時計回りに回転し、結果として、エンドエフェクター10が反時計回りに回転する。

[0046] 次に、鉗子装置1における上下首振り動作について説明する。図7は、その上下首振り動作を説明する図である。

[0047] 操作部6を上方に回転させると、操作部6は、プーリ部27の回転軸を中心に回転することとなる。これにより、下側の基端側プーリ41に接続された2系統のワイヤーロープ20B、20Cが基端側に引っ張られる一方、上側の基端側プーリ40に接続された2系統のワイヤーロープ20A、20Dが緩むようになる。そして、ワイヤーロープ20B、20Cに接続された先端側プーリ13が基端側に引っ張られて移動する一方、ワイヤーロープ20A、20Dに接続された先端側プーリ12が基端側から離れる方向に移動することとなる。この結果、先端部2（図1参照）は、プーリ21の回転軸を中心に下方に首を振ることとなる。なお、緩む側のワイヤーロープは、プーリ部25に掛け渡されているので、緩んだワイヤーロープの状態を効果的に規制することができる。

[0048] 一方、操作部6を下方に回転させると、4系統のワイヤーロープ20A、20B、20C、20Dによって、先端部2は、プーリ21の回転軸を中心に上方に首を振ることとなる。

[0049] 本実施形態では、プーリ部27とプーリ部21とのプーリ径を3:2としているので、操作部6を例えば、水平状態を基準として-30~+30度（水平状態を0度とし、時計回りの角度を正とする）の範囲で回転させると、

先端部2を $-45 \sim +45$ 度の範囲で回動させることができる。

[0050] なお、操作部6をプーリ部27の回転軸を中心に回動させることにより、先端部2をプーリ部21の回転軸を中心に回動する角度は、操作部6の回動角度と、プーリ等の各部の構成により任意の角度に調整することができる。先端部2をプーリ部21の回転軸を中心に回転可能な角度は、鉗子装置の目的に応じた必要な所定角度以上となるようにすればよく、所定角度は、任意の角度でよく、例えば、水平から ± 10 度の範囲の 20 度以上としてもよく、水平から ± 90 度の範囲の 180 度としてもよい。

[0051] 次に、鉗子装置1における開閉動作及び横方向首振り動作について説明する。図8は、開閉動作を説明し、図9は、横方向首振り動作を説明する図である。

[0052] 鉗子装置1では、指掛け48を反時計回りに回動させると、基端側プーリ41が反時計回りに回動し、ワイヤーロープ20B, 20Cを介して接続された先端側プーリ13が反時計回りに回動し、結果として、エンドエフェクター10が反時計回りに回動する一方、指掛け48を時計回りに回動させると、基端側プーリ41が時計回りに回動し、ワイヤーロープ20B, 20Cを介して接続された先端側プーリ13が時計回りに回動し、結果として、エンドエフェクター10が時計回りに回動する。また、鉗子装置1では、同様な動作により、指掛け49を反時計回りに回動させると、エンドエフェクター11が反時計回りに回動する一方、指掛け49を時計回りに回動させると、エンドエフェクター11が時計回りに回動する。

[0053] そこで、指掛け48と、指掛け49とを相対的に反対方向に動かすと、エンドエフェクター10, 11の間の角度を広げたり、狭めたりする動作、すなわち、開閉動作を実現することができる。具体的には、指掛け48と指掛け49との間の角度を広げると、図8に示すようにエンドエフェクター10, 11を開くことができ、指掛け48と指掛け49との間の角度を狭めると、エンドエフェクター10, 11を閉じることができる。

[0054] また、指掛け48と、指掛け49とを同一方向に動かすと、エンドエフェ

クター 10, 11 を同じ方向に回転させること、すなわち、横方向の首振り動作を実現できる。具体的には、指掛け 48 と指掛け 49 とを基準位置から反時計回り方向に回転させると、図 9 に示すようにエンドエフェクター 10, 11 を反時計回り方向へ首振りさせることができ、指掛け 48 と指掛け 49 とを基準位置から時計回り方向に回転させると、エンドエフェクター 10, 11 を時計回り方向へ首振りさせることができる。

[0055] 以上説明したように、上記実施形態によると、4 系統のワイヤーロープ (20A, 20B, 20C, 20D) によって、エンドエフェクター 10, 11 の上下首振り動作、横方向の首振り動作、開閉動作の 3 自由度の動きを実現できる。このように、必要となるワイヤーロープの系統数を低減することができるので、コスト削減することができるとともに、シャフト 8 内の収容物が減るためにシャフトの径を小径化することができる。また、上記実施形態によると、モータ等のアクチュエータを用いずに、完全なマニュアル操作により多自由度の操作ができる。特に、操作部 6 と先端部 2 との間が操作線を介して接続されているので、ユーザは、先端部 2 による操作に係る外力を直接感じることができ、適切な操作性を得ることができる。

[0056] 次に、第 1 変形例に係る鉗子装置について説明する。図 10 は、第 1 変形例に係る鉗子装置の概略構成図であり、(A) は、その上面図、(B) は、Y 軸方向を向いた側面図、(C) は、X 軸方向からの側面図、である。なお、前述の実施形態と同様な部分は、同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0057] 前述の実施形態では、先端側プーリ 12 (13) と基端側プーリ 40 (41) との間を、ワイヤーロープ 20A, 20B, 20C, 20D をかけ渡すようにしてある。第 1 変形例に係る鉗子装置 1A では、操作線の一部をハイポチューブ (中空軸) や、ロッド (中軸軸) 等の棒状体に置き換えることで、操作線をワイヤーロープとした場合よりも変形量を抑えて、より高精度に先端部 2 を動作できるようにしている。

[0058] 鉗子装置 1A では、ワイヤーロープ 20A, 20B, 20C, 20D に代

わる操作線として、シャフト8内の一部の範囲を棒状体60(60A, 60B, 60C, 60D)とし、棒状体60の先端側及び基端側をワイヤーロープ61(61A, 61B, 61C, 61D), ワイヤーロープ62(62A, 62B, 62C, 62D)とした操作線を用いている。操作線における棒状体60の範囲は、鉗子装置1Aを使用した際に操作線が移動しても、棒状体60がプーリ部23やプーリ部25に接触しない範囲とすればよい。

[0059] 棒状体60として、ハイポチューブを用いる場合には、ハイポチューブの中空部分にワイヤーロープを挿入し、ハイポチューブのワイヤーロープが挿入された部分を外側からかしめることにより、ハイポチューブとワイヤーロープとを容易に接続して操作線を製造することができる。一方、棒状体60としてロッドを用いる場合には、例えば、ロッドの外径をワイヤーロープと同様にしておき、ロッドと、ワイヤーロープとを溶接等により接続させることにより操作線を製造することができる。この場合には、操作線の外形を小さくすることができる。

[0060] 次に、第2変形例に係る鉗子装置について説明する。図11は、第2変形例に係る鉗子装置の概略構成図であり、(A)は、その上面図であり、(B)は、Y軸方向を向いた側面図であり、(C)は、X軸方向からの側面図である。第2実施例に係る鉗子装置1Bは、鉗子装置1において、新たにプーリ部63を加え、それに伴ってワイヤーロープの配索を変えたものである。前述の実施形態と同様な部分は、同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0061] プーリ部63は、プーリ部25と同様な構成である。鉗子装置1Bにおいては、新たに設けたプーリ部63において、プーリ部25の上側のワイヤーロープを下側に掛け渡すようにし、プーリ部25の下側のワイヤーロープを上側に掛け渡すようにしている。この結果、先端側プーリ12と、基端側プーリ41との間に2系統のワイヤーロープ20B, 20Cが掛け渡され、先端側プーリ13と、基端側プーリ40との間に2系統のワイヤーロープ20A, 20Dが掛け渡されている。

- [0062] 鉗子装置 1 B によると、操作部 6 を上方に回動させると、操作部 6 は、プーリ部 2 7 の回転軸を中心に回動することとなる。これにより、下側の基端側プーリ 4 1 に接続された 2 系統のワイヤーロープ 2 0 B, 2 0 C が基端側に引っ張られる一方、上側の基端側プーリ 4 0 に接続された 2 系統のワイヤーロープ 2 0 A, 2 0 D が緩むようになる。そして、ワイヤーロープ 2 0 B, 2 0 C に接続された先端側プーリ 1 2 が基端側に引っ張られて移動する一方、ワイヤーロープ 2 0 A, 2 0 D に接続された先端側プーリ 1 3 が基端側から離れる方向に移動することとなる。この結果、先端部 2 は、プーリ部 2 1 の回転軸を中心に上方に首を振ることとなる。
- [0063] 一方、操作部 6 を下方に回動させると、4 系統のワイヤーロープ 2 0 A, 2 0 B, 2 0 C, 2 0 D によって、先端部 2 は、プーリ部 2 1 の回転軸を中心に下方に首を振ることとなる。
- [0064] 次に、第 3 変形例に係る鉗子装置について説明する。図 1 2 は、第 3 変形例に係る鉗子装置の概略構成図であり、(A) は、その上面図であり、(B) は、Y 軸方向を向いた側面図であり、(C) は、X 軸方向からの側面図である。第 3 実施例に係る鉗子装置 1 C は、鉗子装置 1 において、プーリ部 2 3, 2 5 を削除するようにしたものであり、部品点数を減らすことができ、鉗子装置の製造コストを低減でき、軽量化することが可能となっている。なお、前述の実施形態と同様な部分については、同一符号を付し、重複する説明を省略する。
- [0065] 鉗子装置 1 C は、鉗子装置 1 と同様に、先端側プーリ 1 2 と、基端側プーリ 4 0 との間に 2 系統のワイヤーロープ 2 0 A, 2 0 D が掛け渡され、先端側プーリ 1 3 と、基端側プーリ 4 1 との間に 2 系統のワイヤーロープ 2 0 B, 2 0 C が掛け渡されているので、操作部 6 に対して鉗子装置 1 と同様な操作をすることにより、先端部 2 を鉗子装置 1 と同様に動作させることができる。
- [0066] 次に、第 4 変形例に係る鉗子装置について説明する。図 1 3 は、第 4 変形例に係る鉗子装置の概略構成図であり、(A) は、鉗子装置の上面図であり

、（Ｂ）は、鉗子装置のＹ軸方向を向いた側面図であり、（Ｃ）は、鉗子装置のＸ軸方向からの側面図である。第４変形例に係る鉗子装置１Ｄは、鉗子装置１において、基端側プーリ４０、４１を操作軸（４２、４３）に直接固定して駆動力を伝達していたものを、複数のギヤを介して駆動力を伝達するようにしたものである。前述の実施形態に係る鉗子装置と同様な部分については、同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0067] 鉗子装置１Ｄは、操作部６に、ギヤ（基端側ギヤ）７１Ａ、７１Ｂ、７２Ａ、７２Ｂ、７３Ａ、７３Ｂを備える。ギヤ７１Ａは、基端側プーリ４０と一体的に回転可能となっている。ギヤ７１Ｂは、基端側プーリ４１と一体的に回転可能となっている。ギヤ７３Ａは、中実軸４２に対して一体回転可能に接続されている。ギヤ７３Ｂは、中空軸４３に対して一体回転可能に接続されている。ギヤ７２Ａは、ギヤ７１Ａ及びギヤ７３Ａと係合し、ギヤ７３Ａの回転をギヤ７１Ａに伝達する。ギヤ７２Ｂは、ギヤ７１Ｂ及びギヤ７３Ｂと係合し、ギヤ７３Ｂの回転をギヤ７１Ｂに伝達する。

[0068] 鉗子装置１Ｄでは、操作部６の指掛け４９を回転させると、ギヤ７３Ａ、７２Ａ、及び７１Ａを介して、基端側プーリ４０が回転し、操作部６の指掛け４８を回転させると、ギヤ７３Ｂ、７２Ｂ、及び７１Ｂを介して、基端側プーリ４１が回転する。また、鉗子装置１Ｄは、操作部６をプーリ部２７の回転軸を中心に回動させることができる。

[0069] したがって、鉗子装置１Ｄによると、実施形態に係る鉗子装置１と同様の操作により、先端部２を同様に動作させることができる。

[0070] なお、鉗子装置１Ｄにおいて、操作部６のギヤ７１Ａ、７１Ｂを含む部分と、ギヤ７２Ａ、７２Ｂを含む部分とを分離可能としてもよい。このようにすると、ワイヤーロープの配索を変更することなく、操作部６のギヤ７２Ａ、７２Ｂを含む側の構成を別の構成に変更することができ、目的に応じて操作部を変更することができる。

[0071] 次に、第５変形例に係る鉗子装置について説明する。図１４は、第５変形例に係る鉗子装置の概略構成図であり、（Ａ）は、鉗子装置の上面図であり

、（Ｂ）は、鉗子装置のＹ軸方向を向いた側面図であり、（Ｃ）は、鉗子装置のＸ軸方向からの側面図である。第５変形例に係る鉗子装置１Ｅは、第４変形例に係る鉗子装置１Ｄにおいて、ギヤ７２Ａ、７２Ｂを省くとともに、基準状態における指掛け４８、４９の操作軸（４２、４３）に対する配置位置を異ならせたものである。前述の実施形態及び第４実施例に係る鉗子装置と同様な部分については、同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0072] 鉗子装置１Ｅでは、ギヤ７１Ａとギヤ７３Ａとを係合させるとともに、ギヤ７１Ｂとギヤ７３Ｂとを係合させる。

[0073] この構成では、ギヤ７３Ａ、７３Ｂの回転方向と、ギヤ７１Ａ、７１Ｂの回転方向は、逆向きとなる。このため、指掛け４８、４９の配置位置を鉗子装置１Ｄと同じようにすると、指掛け４８、４９の操作に対するエンドエフェクター１０、１１の動きが逆方向となる。そこで、鉗子装置１Ｅでは、基準状態における指掛け４８、４９の配置位置を操作軸（４２、４３）に対して基端側となるように配置している。

[0074] 鉗子装置１Ｅによると、指掛け４８をＹ軸のプラス方向に回動（制御軸に対して反時計回りに回動）させると、鉗子装置１Ｄにおいて指掛け４８をＹ軸のプラス方向に回動（制御軸に対して時計回りに回動）させた場合と同様にエンドエフェクター１０が回動し、指掛け４９をＹ軸のマイナス方向に回動（制御軸に対して時計回りに回動）させると、鉗子装置１Ｄにおいて指掛け４９をＹ軸のプラス方向に回動（制御軸に対して反時計回りに回動）させた場合と同様にエンドエフェクター１１が回動する。

[0075] ここで、指掛け４８、４９に対する操作においては、ユーザの感覚としては、制御軸に対する回動方向を意識するのではなく、Ｙ軸における移動方向を意識することが一般的である。このため、上記したように、Ｙ軸の同じ方向に移動させると、エンドエフェクター１０、１１が同じように動くことにより、ユーザは、同じような操作で、鉗子装置を動作できると認識することとなる。

[0076] このように、鉗子装置１Ｅによると、第４実施例に係る鉗子装置１Ｄと同

様であるとユーザが認識する操作により、先端部 2 を同様に動作させることができる。また、鉗子装置 1 E では、ギヤの数を減らすことができ、製造コストの低減や、軽量化を実現できる。

[0077] 次に、第 6 変形例に係る鉗子装置について説明する。図 15 は、第 6 変形例に係る鉗子装置の概略構成図であり、(A) は、その上面図であり、(B) は、Y 軸方向を向いた側面図であり、(C) は、X 軸方向からの側面図である。第 6 変形例に係る鉗子装置 1 F は、鉗子装置 1 において、先端側プーリ 12、13 にエンドエフェクター 10、11 を直接接続して、エンドエフェクター 10、11 を動作させていたものを、先端側プーリ 12、13 に複数のギヤを介してエンドエフェクター 10、11 に駆動力を伝達させて、エンドエフェクター 10、11 を動作させるようにしたものである。前述の実施形態に係る鉗子装置と同様な部分については、同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0078] 具体的には、先端部 2 は、ギヤ（先端側ギヤ）81A、81B、82A、82B、83A、83B を備える。ギヤ 83A は、先端側プーリ 12 と一体的に回転可能となっている。ギヤ 83B は、先端側プーリ 13 と一体的に回転可能となっている。ギヤ 81A には、エンドエフェクター 11 が接続されている。ギヤ 81B には、エンドエフェクター 10 が接続されている。ギヤ 82A は、ギヤ 81A 及びギヤ 83A と係合し、ギヤ 83A の回転をギヤ 81A に伝達する。ギヤ 82B は、ギヤ 81B 及びギヤ 83B と係合し、ギヤ 83B の回転をギヤ 81B に伝達する。

[0079] この鉗子装置 1 F では、先端側プーリ 12 が回転されると、ギヤ 83A、82A、及び 81A を介して、エンドエフェクター 11 が回転し、先端側プーリ 13 が回転されると、ギヤ 83B、82B、及び 81B を介して、エンドエフェクター 10 が回転する。また、鉗子装置 1 F では、先端部 2 は、プーリ部 21 の回転軸を中心に回動可能である。

[0080] したがって、鉗子装置 1 F によると、実施形態に係る鉗子装置 1 と同様の操作により、先端部 2 を同様に動作させることができる。

- [0081] なお、鉗子装置 1 F の先端部 2 において、ギヤ 8 3 A, 8 3 B を含む部分と、ギヤ 8 2 A, 8 2 B を含む部分とを着脱可能としてもよい。このようにすると、ワイヤーロープの配索を変更することなく容易に先端側を別構成に切り替えることができる。
- [0082] 次に、第 7 変形例に係る鉗子装置について説明する。図 1 6 は、第 7 変形例に係る鉗子装置の概略構成図であり、(A) は、その上面図であり、(B) は、Y 軸方向を向いた側面図であり、(C) は、X 軸方向からの側面図である。第 7 変形例に係る鉗子装置 1 G は、第 6 変形例に係る鉗子装置 1 F において、ギヤ 8 2 A, 8 2 B を省くとともに、基準状態における指掛け 4 8, 4 9 の操作軸 (4 2, 4 3) に対する配置位置を異ならせたものである。前述の実施形態と同様な部分については、同一符号を付し、重複する説明を省略する。
- [0083] 具体的には、ギヤ 8 1 A とギヤ 8 3 A とを係合させるとともに、ギヤ 8 1 B とギヤ 8 3 B とを係合させる。
- [0084] この構成では、ギヤ 8 3 A, 8 3 B の回転方向と、ギヤ 8 1 A, 8 1 B の回転方向は、逆向きとなる。このため、指掛け 4 8, 4 9 の配置位置を鉗子装置 1 F と同じようにすると、指掛け 4 8, 4 9 の操作に対するエンドエフェクター 1 0, 1 1 の動きが逆方向となる。そこで、鉗子装置 1 G では、基準状態における指掛け 4 8, 4 9 の配置位置を操作軸 (4 2, 4 3) に対して基端側となるように配置している。
- [0085] この鉗子装置 1 G によると、指掛け 4 8 を Y 軸のプラス方向に回動 (制御軸に対して反時計回りに回動) させると、鉗子装置 1 D において指掛け 4 8 を Y 軸のプラス方向に回動 (制御軸に対して時計回りに回動) させた場合と同様にエンドエフェクター 1 0 が回動し、指掛け 4 9 を Y 軸のマイナス方向に回動 (制御軸に対して時計回りに回動) させると、鉗子装置 1 D において指掛け 4 9 を Y 軸のプラス方向に回動 (制御軸に対して反時計回りに回動) させた場合と同様にエンドエフェクター 1 1 が回動する。
- [0086] ここで、指掛け 4 8, 4 9 に対する操作においては、ユーザの感覚として

は、制御軸に対する回動方向を意識するのではなく、Y軸における移動方向を意識することが一般的である。このため、上記したように、Y軸の同じ方向に移動させると、エンドエフェクター10, 11が同じように動くことにより、ユーザは、同じような操作で、鉗子装置を動作できると認識することとなる。

[0087] このように、鉗子装置1Gによると、第6実施例に係る鉗子装置1Fと同様であるとユーザが認識する操作により、先端部2を同様に動作させることができる。また、鉗子装置1Gでは、ギヤの数を減らすことができ、製造コストの低減や、軽量化を実現できる。

[0088] 次に、第8変形例に係る鉗子装置について説明する。図17は、第8変形例に係る鉗子装置の概略構成図であり、(A)は、その上面図であり、(B)は、Y軸方向を向いた側面図であり、(C)は、X軸方向からの側面図である。第8変形例に係る鉗子装置1Hは、上記実施形態に係る鉗子装置1において、プーリ部25を削除するとともに、操作部6にプーリ部91を備えるようにし、プーリ部23を削除するとともに、先端部2にプーリ部93を備えるようにしたものである。前述の実施形態に係る鉗子装置と同様な部分については、同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0089] 操作部6は、プーリ部91を備える。プーリ部91は、プーリ92A~92Dを備える。プーリ部27の上側のワイヤーロープ20B, 20Cは、プーリ部91の下側を介して、基端側プーリ41に掛け渡され、プーリ部27の下側のワイヤーロープ20A, 20Dは、プーリ部91の上側を介して、基端側プーリ40に掛け渡される。

[0090] 鉗子装置1Hでは、プーリ部91を含む操作部6は、プーリ部27の回転軸を中心に回動可能である。

[0091] 先端部2は、プーリ部93を備える。プーリ部93は、プーリ94A~94Dを備える。プーリ部21の上側のワイヤーロープ20B, 20Cは、プーリ部91の下側を介して、先端側プーリ13に掛け渡され、プーリ部21の下側のワイヤーロープ20A, 20Dは、プーリ部93の上側を介して、

先端側プーリ 1 2 に掛け渡される。

[0092] 鉗子装置 1 H では、プーリ部 9 3 を含む先端部 2 は、プーリ部 2 1 の回転軸を中心に回動可能である。

[0093] 次に、鉗子装置 1 H の上下首振り動作について説明する。図 1 8 は、その上下首振り動作を説明する図である。

[0094] 鉗子装置 1 H において、操作部 6 を上方に回動させると、操作部 6 は、プーリ部 2 7 の回転軸を中心に回動することとなる。これにより、プーリ部 2 7 の下側の基端側プーリ 4 0 に接続された 2 系統のワイヤーロープ 2 0 B, 2 0 C が基端側に引っ張られる一方、プーリ部 2 7 の上側の基端側プーリ 4 1 に接続された 2 系統のワイヤーロープ 2 0 A, 2 0 D が緩むようになる。そして、ワイヤーロープ 2 0 B, 2 0 C に接続された先端側プーリ 1 2 が基端側に引っ張られて移動する一方、ワイヤーロープ 2 0 A, 2 0 D に接続された先端側プーリ 1 3 が基端側から離れる方向に移動することとなる。この結果、先端部 2 は、プーリ部 2 1 の回転軸を中心に上方に首を振ることとなる。

[0095] 一方、操作部 6 を下方に回動させると、4 系統のワイヤーロープ 2 0 A, 2 0 B, 2 0 C, 2 0 D によって、先端部 2 は、プーリ部 2 1 の回転軸を中心に下方に首を振ることとなる。

[0096] 鉗子装置 1 H によると、操作部 6 による上下方向の操作に対して、先端部 2 を上下方向に動作させることができる。

[0097] 本明細書で開示している技術は、上述の実施形態及び変形例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の形態に変形することができ、例えば次のような変形も可能である。

[0098] 例えば、上述した実施形態又は変形例では、4 系統のワイヤーロープ 2 0 A, 2 0 B, 2 0 C, 2 0 D をそれぞれ別体、すなわち、4 本のワイヤーロープとした例を用いていたが、本発明はこれに限られず、例えば、同一の基端側プーリ 4 0 及び 4 1 のそれぞれに取り付けられる 2 本のワイヤーロープを、リング状のワイヤーロープとして構成してもよい。なお、リング状のワ

ワイヤーロープを用いる場合には、基端側プーリ40、41及び先端側プーリ12、13と、ワイヤーロープとの摩擦抵抗が十分である場合には、ワイヤーロープを基端側プーリ40、41及び先端側プーリ12、13に固定部材により固定しなくてもよい。

[0099] 第3実施例における鉗子装置1Cに対して、プーリ部21とプーリ部27との間に1以上のプーリ部を備えるようにしてもよい。この場合には、プーリ部の個数や、それぞれのプーリ部に対するワイヤーロープの配索によって、操作部6に対する上下首振りの操作の方向と、先端部2の首振り方向との関係を変えることができる。

[0100] 上述の実施形態又は変形例においては、中間部4にあるプーリ部のプーリを、それぞれ独立して回転軸中心に回転可能としていたが、本発明はこれに限られず、少なくとも一部のプーリを回転不能としてもよい。この場合には、回転しないプーリの溝部は、ワイヤーロープが摺動しやすい摩擦抵抗の低い部材で構成してもよい。

[0101] 操作線としてワイヤーロープを使用していたが、ワイヤーロープに代えて、ワイヤーを使用してもよく、弾性体の紐部材を使用してもよい。第2変形例から第8変形例において、ワイヤーロープの一部分を、第1変形例に示したように棒状体に置き換えてもよい。

[0102] 上述の実施形態又は変形例においては、エンドエフェクター10、11は、対象物を把持する機能を有するものとしていたが、本発明はこれに限られず、対象物を切断する機能を有するエンドエフェクターとしてもよい。

[0103] 先端側プーリと、先端側プーリを上下方向に回転させる回転軸に設けられたプーリ部との回転面を垂直となるように構成していたが、本発明はこれに限られず、それらの回転面が90度以外の任意の角度で交差するように構成してもよい。

[0104] 基端側プーリと、基端側プーリを上下方向に回転させる回転軸に設けられたプーリ部との回転面を垂直となるように構成していたが、本発明はこれに限られず、それらの回転面が90度以外の任意の角度で交差するように構成

してもよい。基端側プーリ40, 41に対して、ユーザの指掛けに対する操作による駆動力を与えるようにしていたが、本発明はこれに限られず、例えば、モータ等のアクチュエータによる駆動力を与えるようにしてもよい。

[0105] なお、本発明は、上述した実施形態の構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0106] 1、1A～1H 鉗子装置
- 2 先端部
 - 3 接続部
 - 4 中間部
 - 5 接続部
 - 6 操作部
 - 7 先端側プーリ固定部
 - 8 シャフト
 - 9 基端側プーリ固定部
 - 10, 11 エンドエフェクター
 - 12, 13 先端側プーリ
 - 14, 15, 16, 17 固定部材
 - 20A～20D ワイヤロープ
 - 21 プーリ部
 - 22A～22D プーリ
 - 23 プーリ部
 - 24A～24D プーリ
 - 25 プーリ部
 - 26A～26D プーリ
 - 27 プーリ部
 - 28A～28D プーリ

- 40, 41 基端側プーリ
- 42 中実軸
- 43 中空軸
- 44, 45 軸受け
- 46, 47, 50, 51 キー
- 48, 49 指掛け
- 60, 60A~60D 棒状体
- 61, 61A~61D ワイヤロープ
- 62, 62A~62D ワイヤロープ
- 63 プーリ部
- 64A~64D プーリ
- 71, 71A, 71B, 72, 72A, 72B, 73, 73A, 73B
ギヤ (基端側ギヤ)
- 81, 81A, 81B, 82, 82A, 82B, 83, 83A, 83B
ギヤ (先端側ギヤ)
- 91 プーリ部
- 92A~92D プーリ
- 93 プーリ部
- 94A~94D プーリ

請求の範囲

[請求項1]

鉗子装置であって、
対象物の挟み込みが可能な2つの挟み込み部を有し、上下方向動作、開閉動作、及び横方向動作可能な先端部と、
動力源からの動力により独立して駆動可能であり、且つ回転軸を共通とする2つの基端側プーリと、
基端側プーリの回転面と交わる回転面を有する第1プーリ部と、
前記先端部のそれぞれの挟み込み部を回転させる駆動力を伝達可能であり、回転軸を共通とする2つの先端側プーリと、
前記先端側プーリの回転面と交わる回転面をする第2プーリ部と、
を備え、
前記2つの基端側プーリは、前記第1プーリ部の回転軸を中心に上下方向の移動が可能であり、
前記2つの先端側プーリは、前記第2プーリ部の回転軸を中心に上下方向の移動が可能であり、
それぞれの前記基端側プーリには、それぞれ異なる前記先端側プーリを両方向に回転可能なように、前記第1プーリ部及び前記第2プーリ部を介して、それぞれ2系統の操作線が掛け渡され、
前記基端側プーリを回転させると、前記第1プーリ部および前記第2プーリ部を介して、前記先端側プーリが回転し、前記挟み込み部が回転可能となっており、
前記2つの基端側プーリを前記第1プーリ部に対して回転軸を中心に上下方向に移動させると、前記操作線を介して前記2つの前記基端側プーリに接続された前記操作線により、前記基端側プーリに接続された前記2つの先端側プーリは、前記第2プーリ部の回転軸を中心に所定角度以上の上下方向の移動が可能である
鉗子装置。

[請求項2]

前記基端側プーリの回転面と前記第1プーリ部の回転面とが成す角

は垂直であり、

前記先端側プーリの回転面と前記第2プーリ部の回転面とが成す角は垂直である

請求項1に記載の鉗子装置。

[請求項3] 前記先端側プーリのそれぞれは、前記挟み込み部のそれぞれに接続されている

請求項1又は請求項2に記載の鉗子装置。

[請求項4] ユーザの指により操作される2つの指掛けを備え、

前記基端側プーリのそれぞれは、異なる前記指掛けにより回転可能な操作軸に接続されている

請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の鉗子装置。

[請求項5] 前記先端側プーリのそれぞれには、一体的に回転可能な先端側ギヤが接続されており、

前記先端側ギヤを介して前記先端側プーリと前記挟み込み部とが接続されている

請求項1に記載の鉗子装置。

[請求項6] ユーザの指により操作される2つの指掛けを備え、

前記基端側プーリのそれぞれには、一体的に回転可能な基端側ギヤが接続されており、

前記基端側プーリには、前記基端側ギヤを介して、ユーザの指により操作される指掛けからの駆動力が伝達可能となっている

請求項1又は請求項5に記載の鉗子装置。

[請求項7] 前記操作線は、前記第1プーリ部と前記第2プーリ部との間の一部が棒部材で構成されている

請求項1から6のいずれか一項に記載の鉗子装置。

[請求項8] 前記第1プーリ部よりも先端側の近傍に第3プーリ部を備え、前記第2プーリ部よりも基端側の近傍に第4プーリ部を備え、

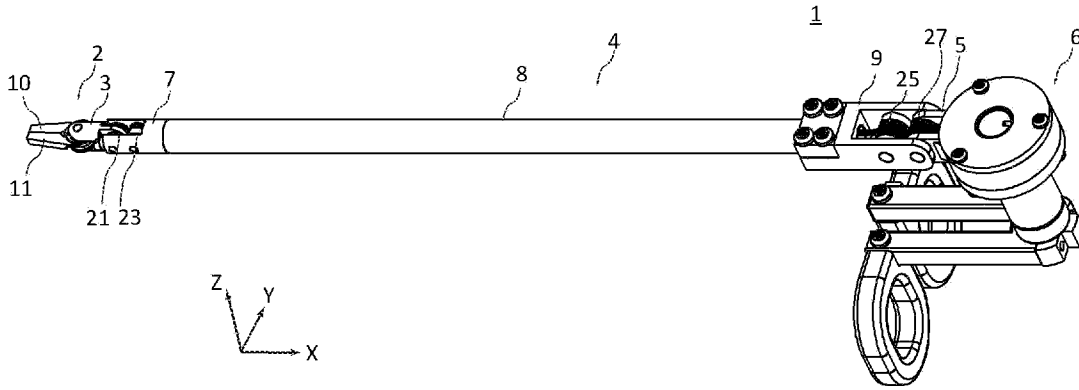
前記操作線は、前記第3プーリ部及び第4プーリ部に掛け渡されて

いる

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の鉗子装置。

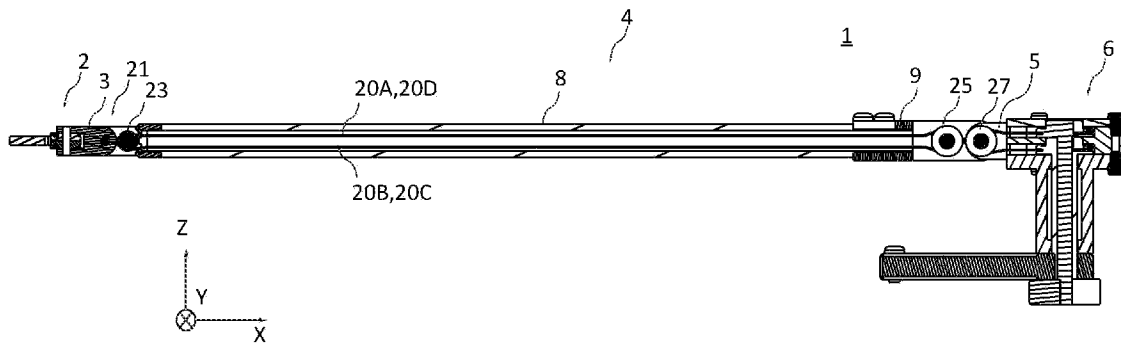
[図1]

FIG. 1



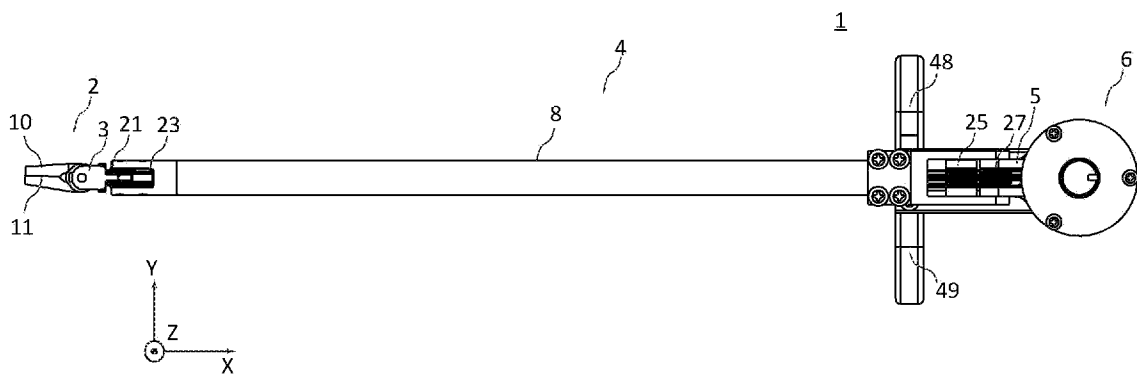
[図2]

FIG. 2



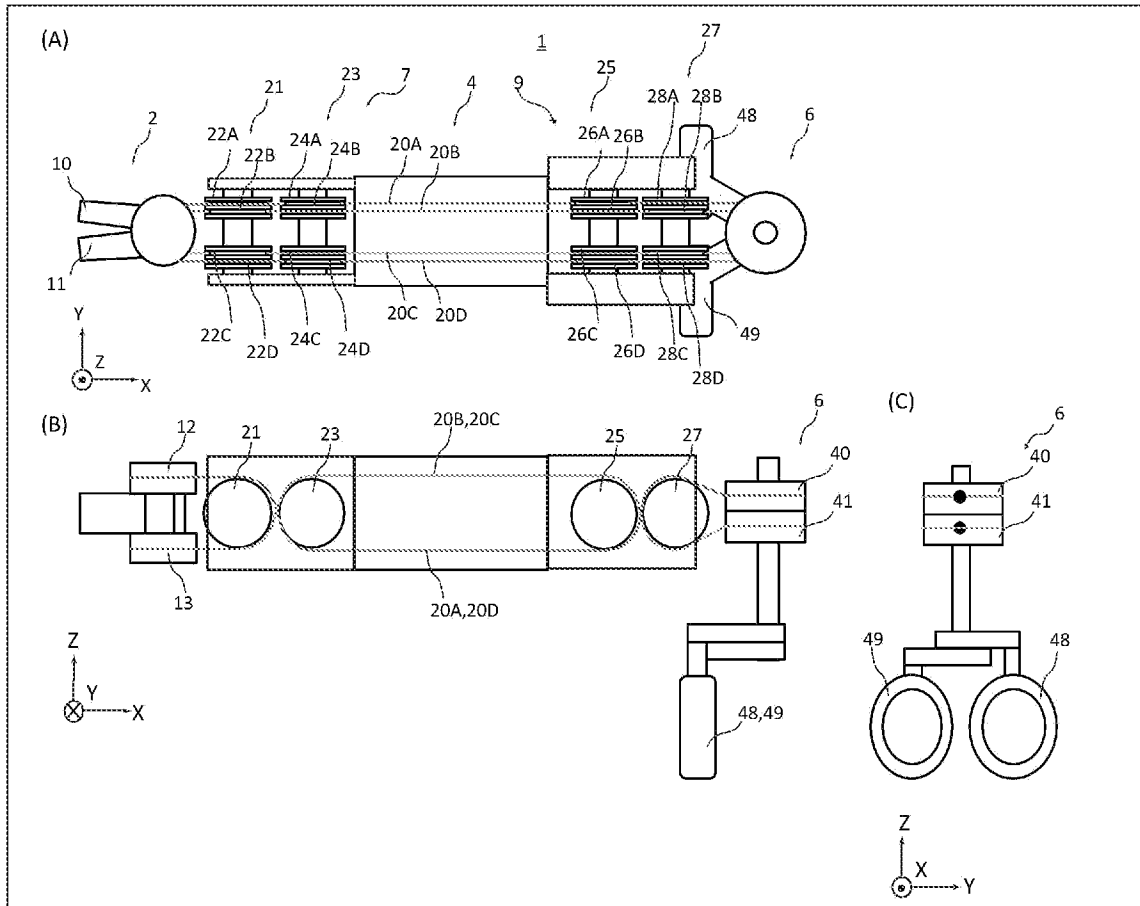
[図3]

FIG. 3



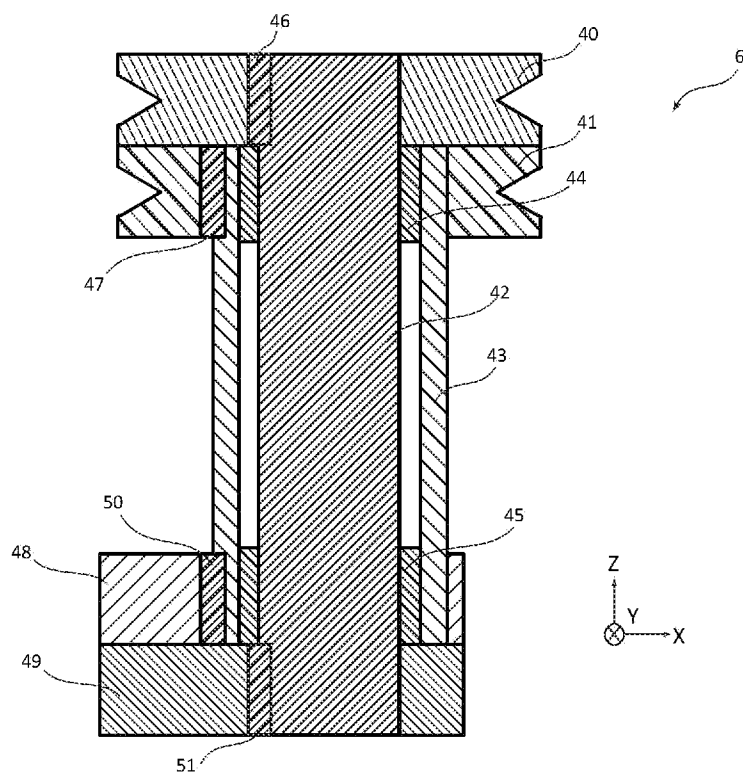
[図4]

FIG. 4



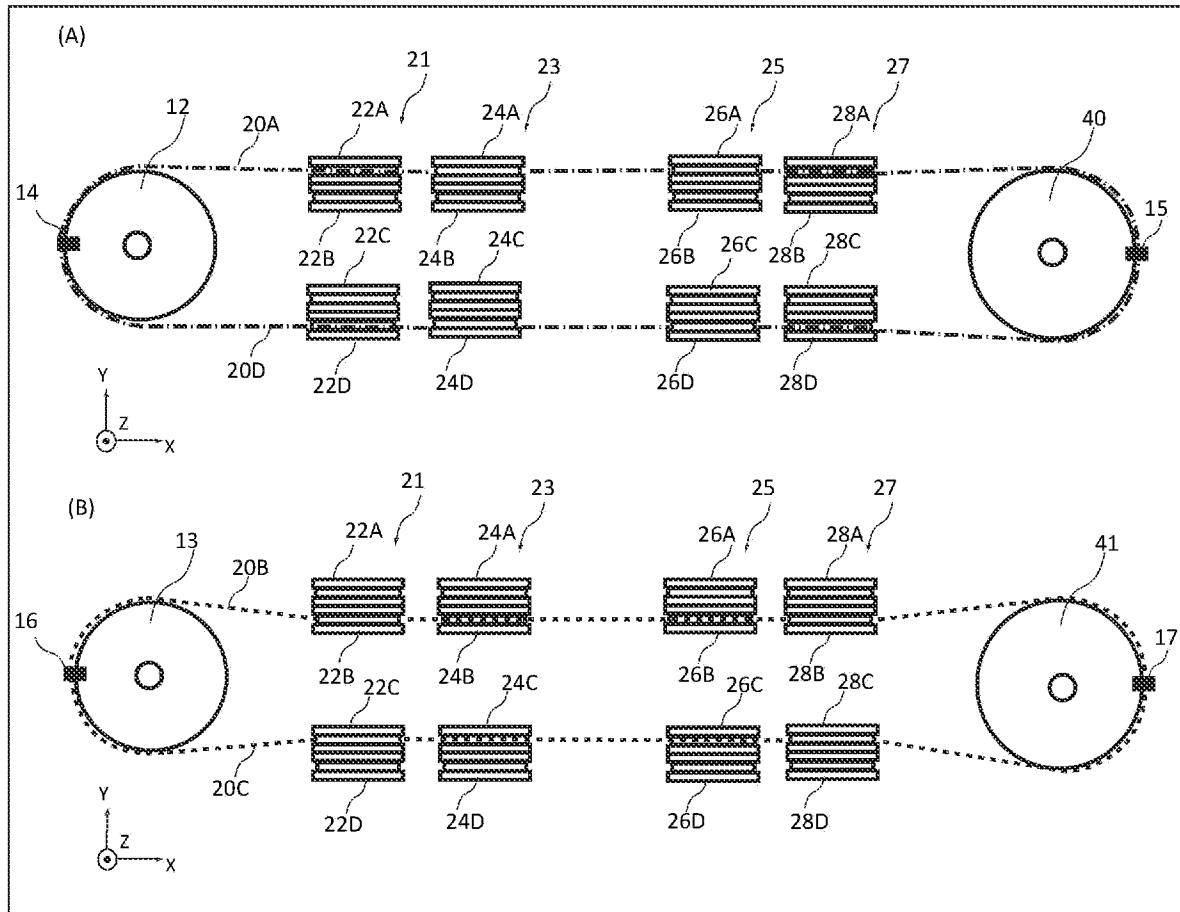
[図5]

FIG. 5



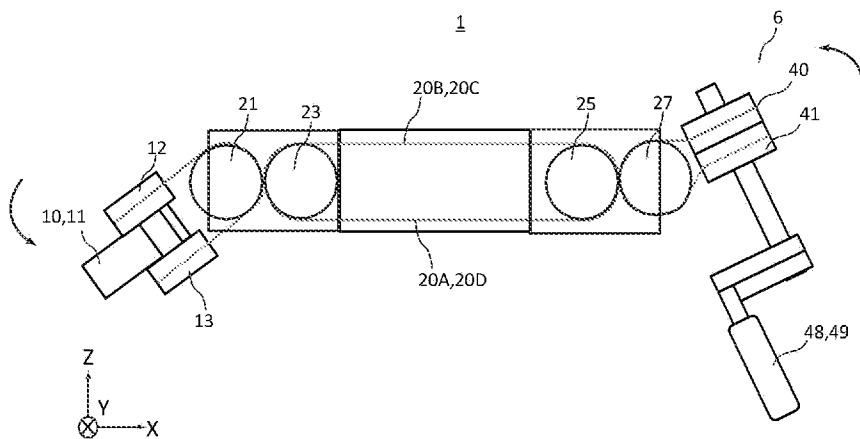
[図6]

FIG. 6



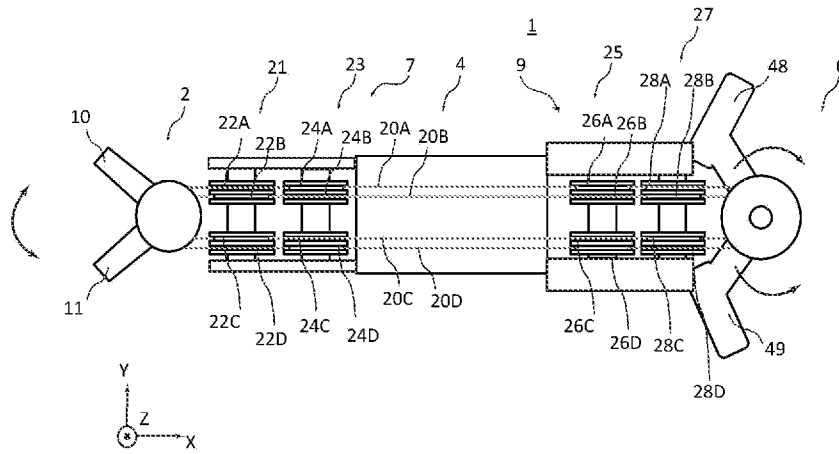
[図7]

FIG. 7



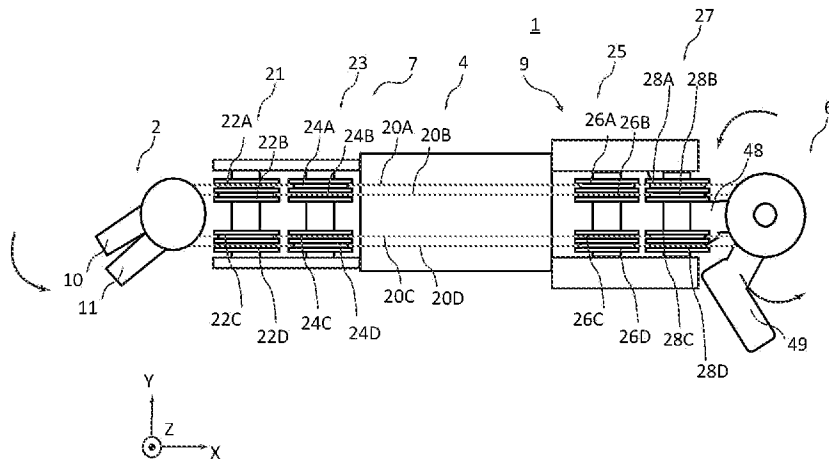
[図8]

FIG. 8



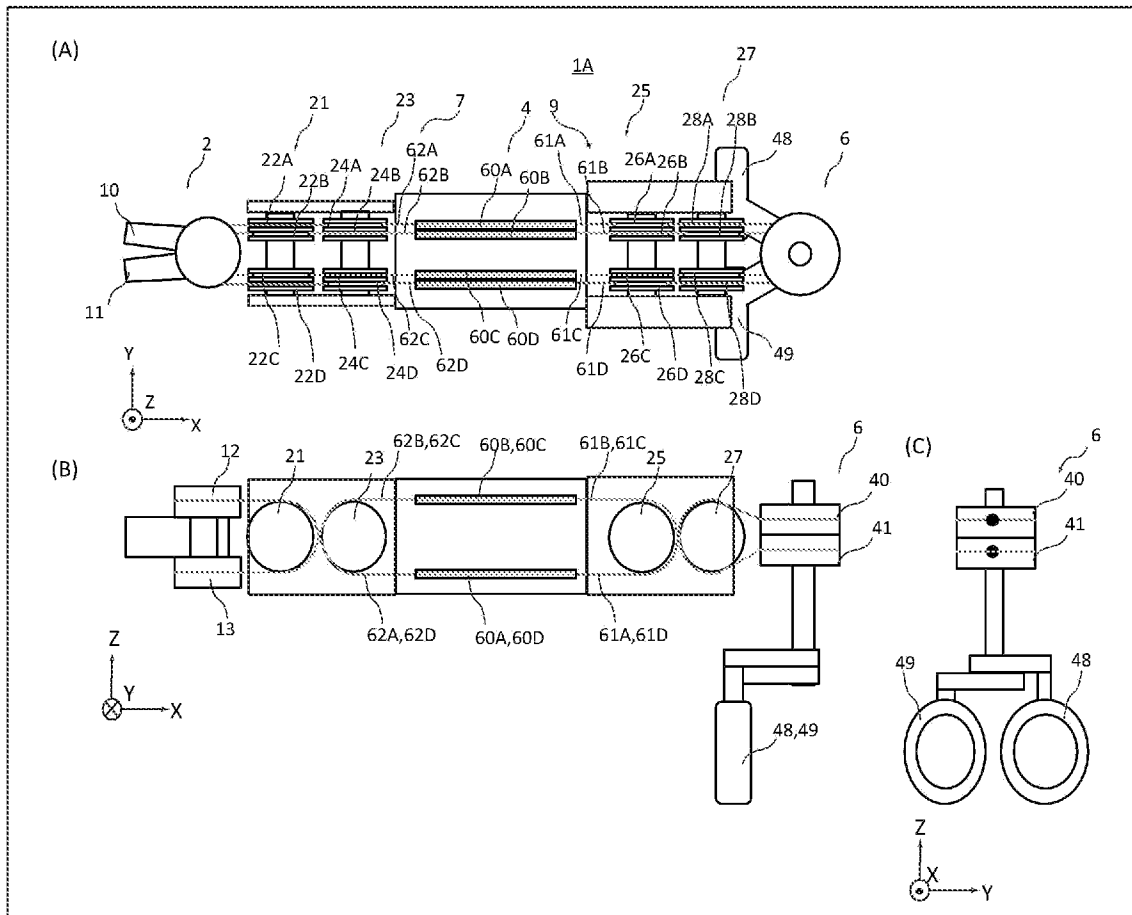
[図9]

FIG. 9



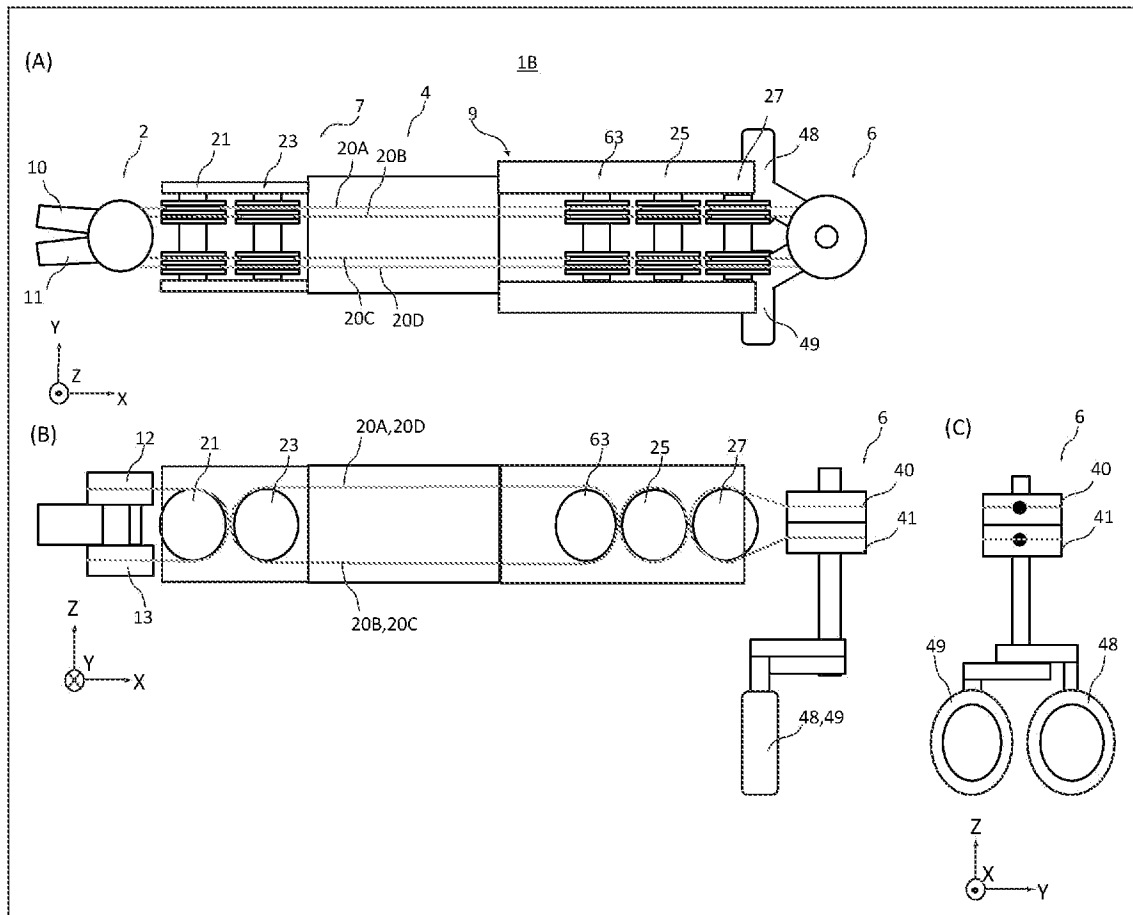
[図10]

FIG. 10



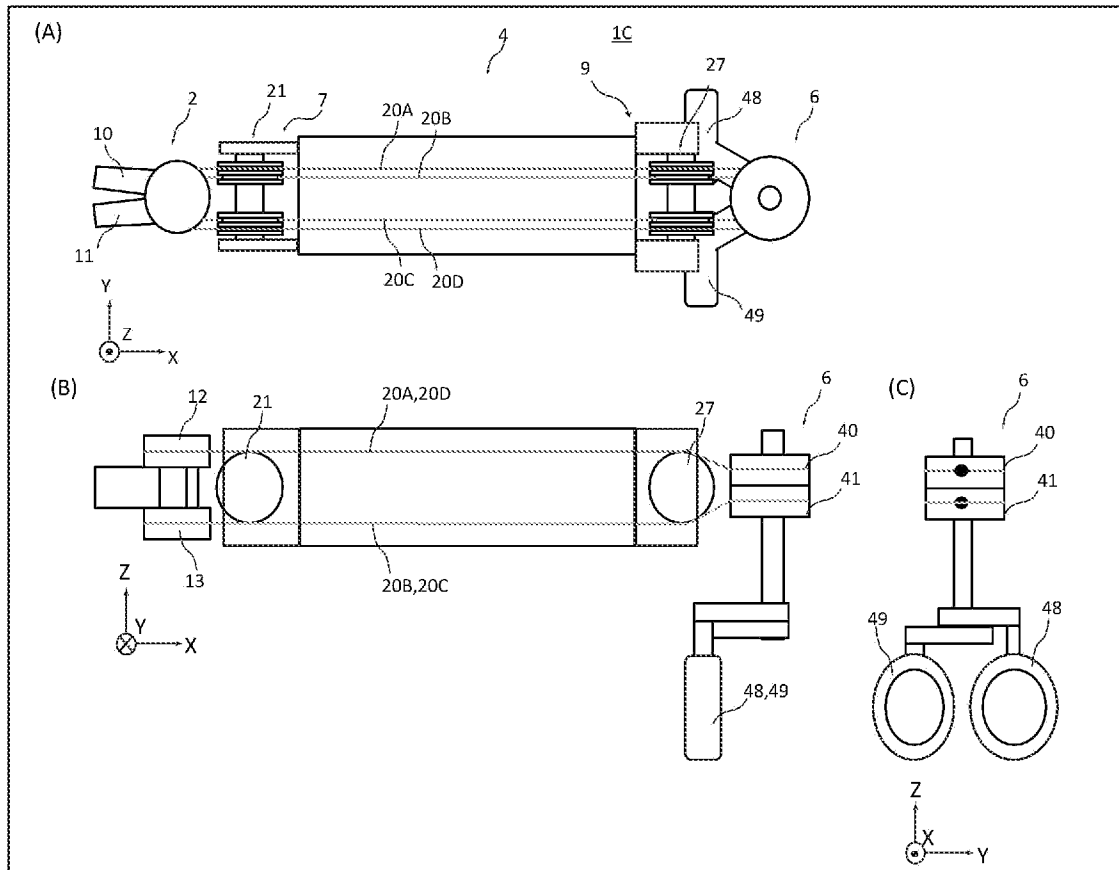
[図11]

FIG. 11



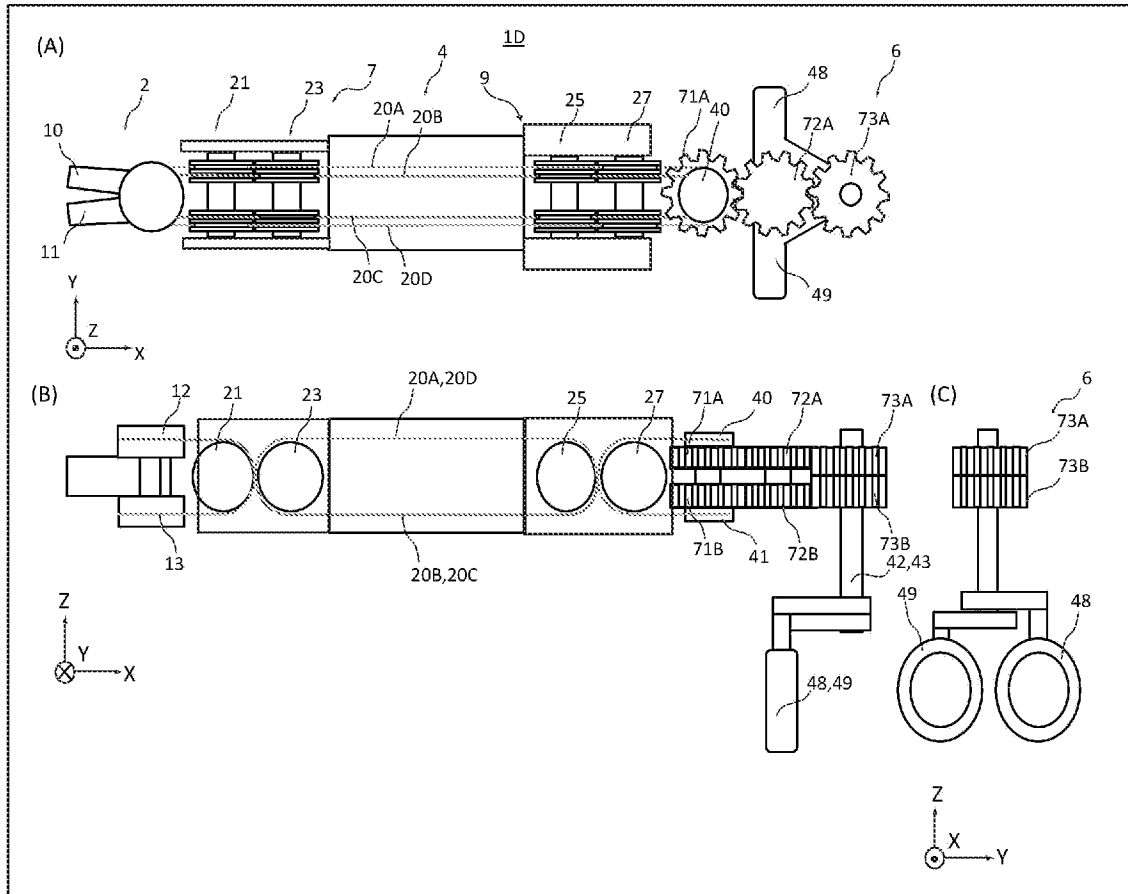
[図12]

FIG. 12



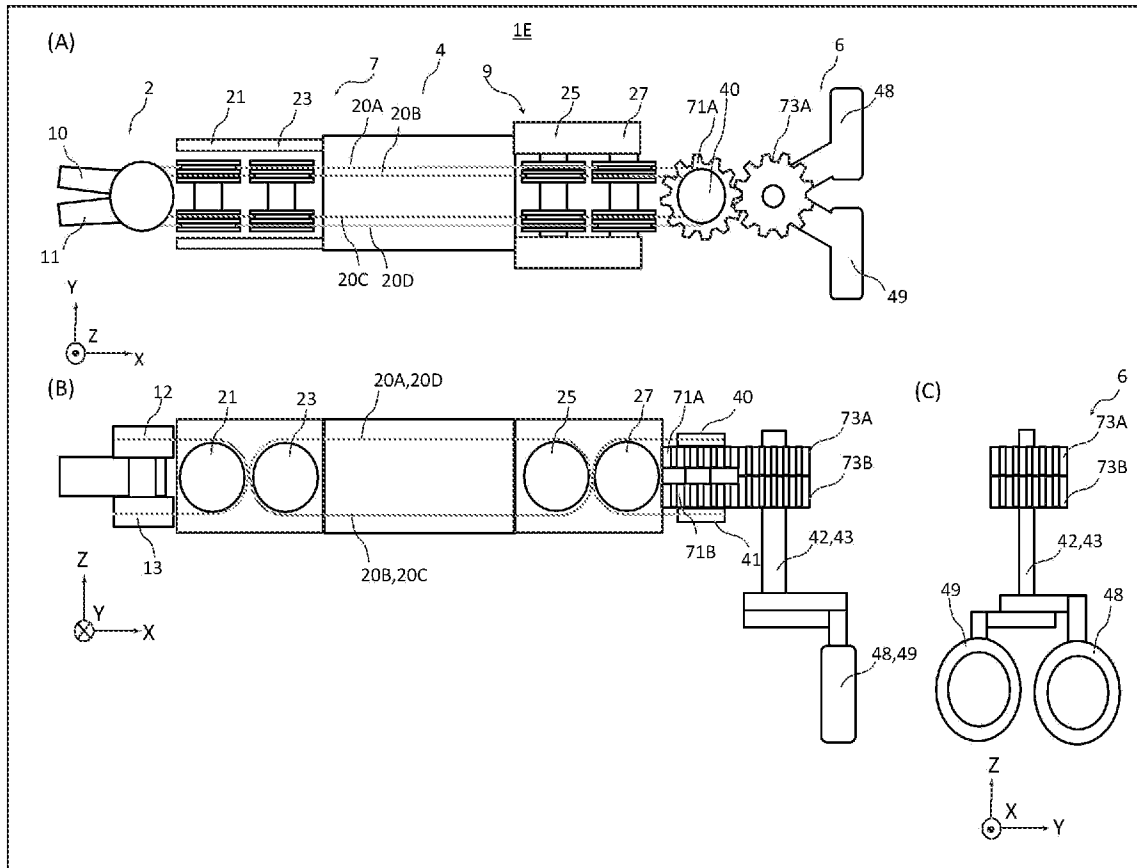
[図13]

FIG. 13



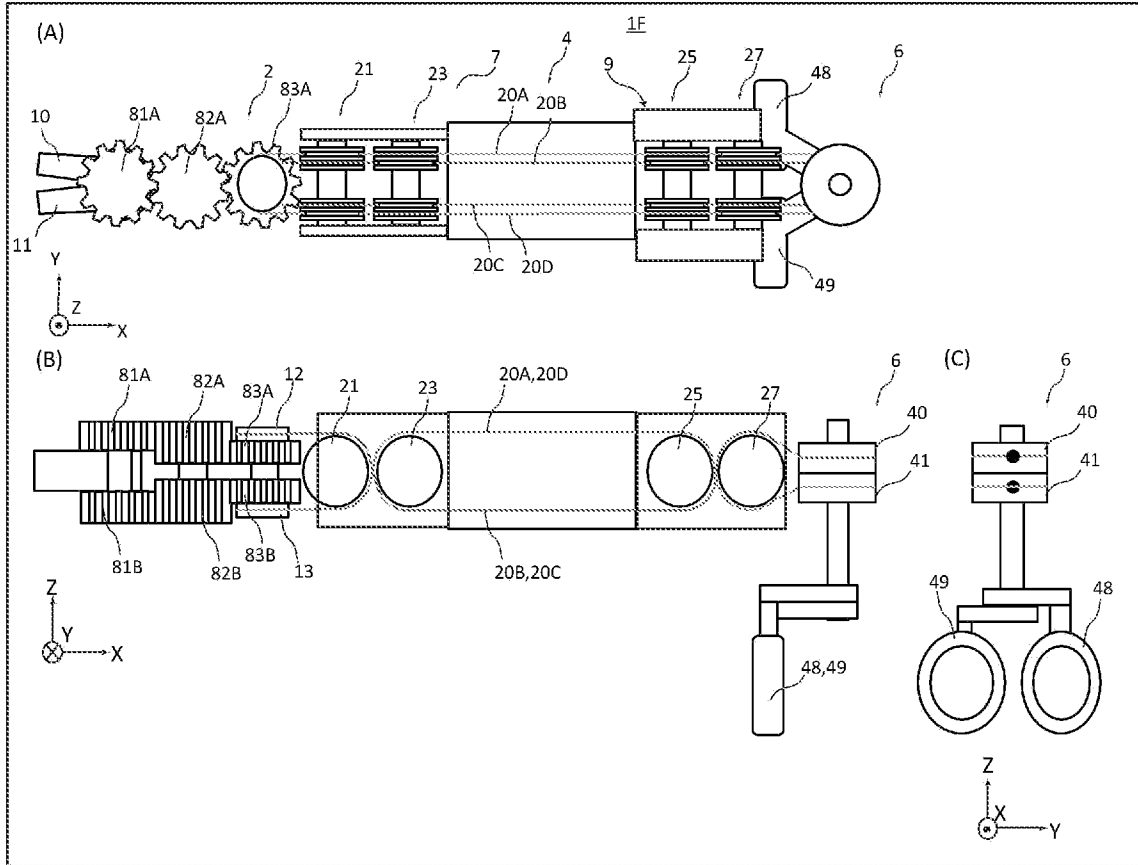
[図14]

FIG. 14



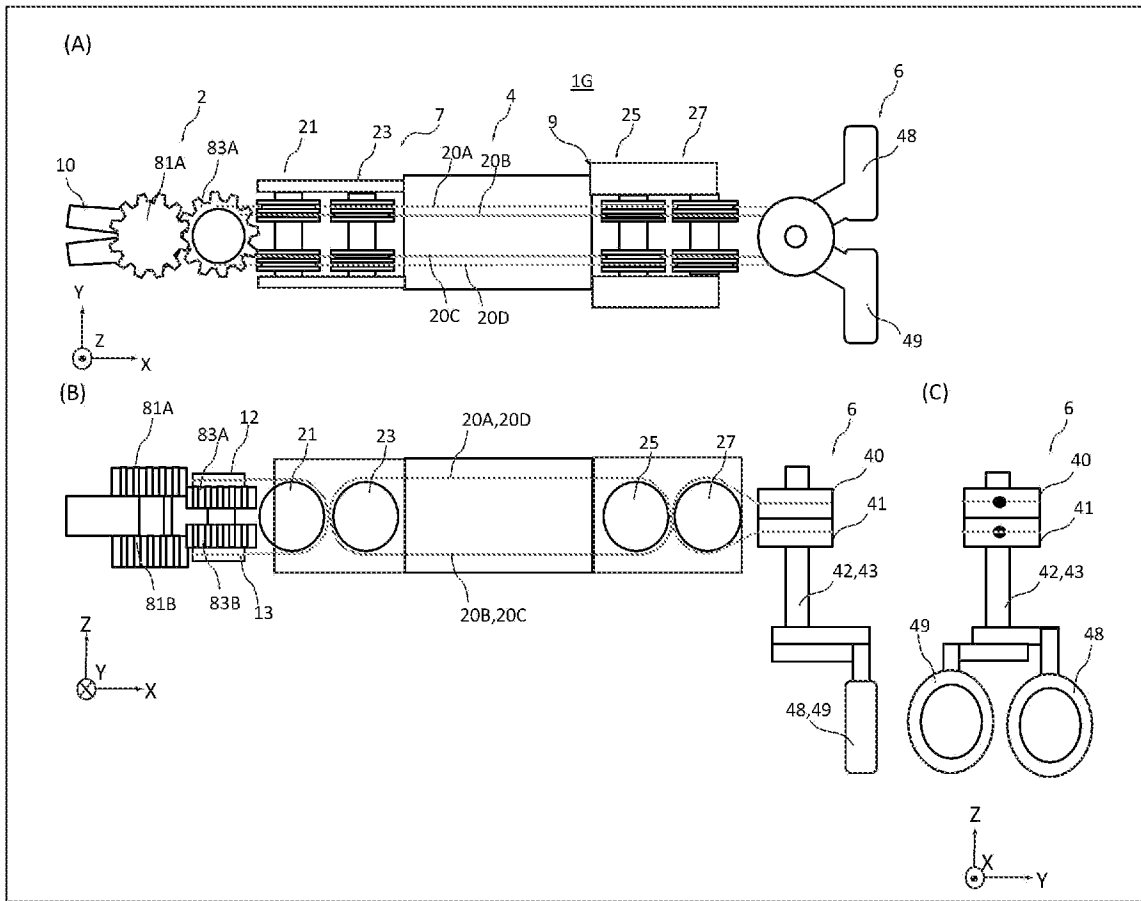
[図15]

FIG. 15



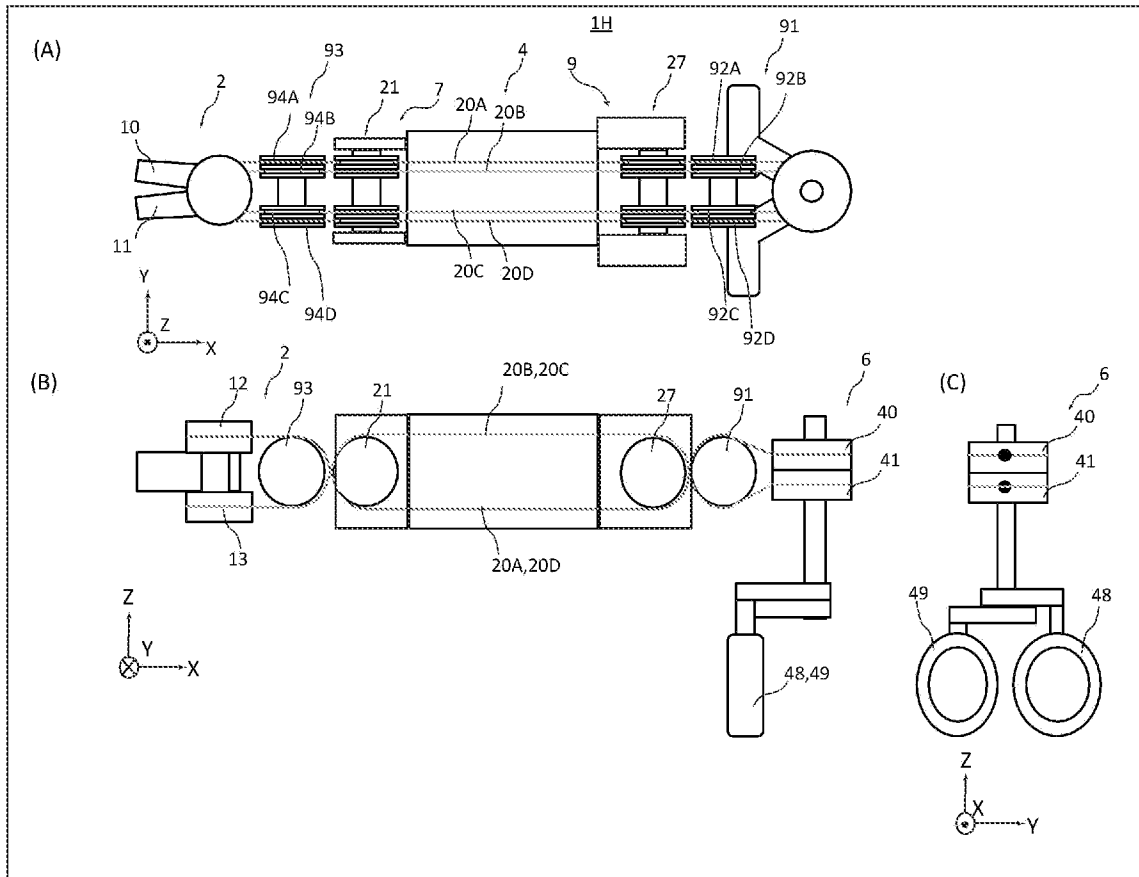
[図16]

FIG. 16



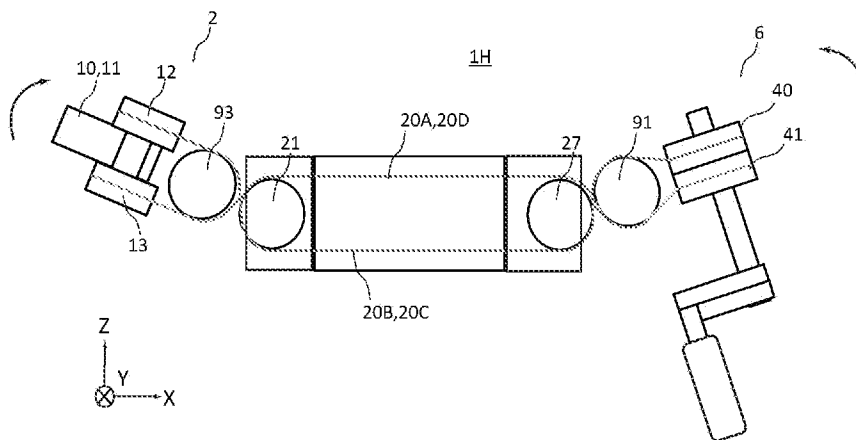
[FIG. 17]

FIG. 17



[FIG. 18]

FIG. 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/023860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B34/30 (2016.01) i; A61B17/29 (2006.01) i
FI: A61B17/29; A61B34/30
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)
A61B34/30; A61B17/29

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

| | |
|--|-----------|
| Published examined utility model applications of Japan | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2020 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2020 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2020 |

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 2011-525839 A (JEONG, Chang Wook) 29 September 2011 (2011-09-29) paragraphs [0023]-[0067], [0078]-[0083], fig. 1-17, 23-26 | 1-4 5-8 |
| X Y | JP 2015-501697 A (LIVSMED INC.) 19 January 2015 (2015-01-19) paragraphs [0020]-[0143], fig. 1-6 | 1-4, 8 5-8 |
| Y | JP 2003-61969 A (TOSHIBA CORP.) 04 March 2003 (2003-03-04) paragraphs [0018]-[0020], fig. 2 | 5-8 |
| Y | JP 2018-102487 A (SEIKO EPSON CORP.) 05 July 2018 (2018-07-05) paragraphs [0030]-[0037], fig. 5-6 | 6-8 |
| Y | JP 2006-61364 A (HITACHI, LTD.) 09 March 2006 (2006-03-09) paragraphs [0065]-[0067], fig. 10 | 7-8 |
| A | paragraphs [0012]-[0064], fig. 1-9 | 1-6 |
| A | US 2012/0330287 A1 (ADEN LIMITED) 27 December 2012 (2012-12-27) paragraphs [0032]-[0058], fig. 2-8 | 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 19 August 2020 (19.08.2020) | Date of mailing of the international search report 01 September 2020 (01.09.2020) |
|--|--|

| | |
|--|---|
| 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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/023860

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|------------------|---|------------------|
| JP 2011-525839 A | 29 Sep. 2011 | US 2011/0106145 A1 paragraphs [0031]- [0075], [0085]- [0089], fig. 1-17, 23-26 WO 2009/157719 A2 KR 10-2010-0001823 A CN 102076268 A | |
| JP 2015-501697 A | 19 Jan. 2015 | US 2014/0350570 A1 paragraphs [0064]- [0199], fig. 1-6 WO 2013/077571 A1 EP 2783643 A1 KR 10-2013-0057247 A CN 104093370 A | |
| JP 2003-61969 A | 04 Mar. 2003 | (Family: none) | |
| JP 2018-102487 A | 25 Jul. 2018 | (Family: none) | |
| JP 2006-61364 A | 09 Mar. 2006 | (Family: none) | |
| US 2012/0330287 A1 | 27 Dec. 2012 | WO 2011/115311 A1 | |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 34/30(2016.01)i; A61B 17/29(2006.01)i FI: A61B17/29; A61B34/30 | | |
|---|--|----------------|
| 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）） A61B34/30; A61B17/29 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2011-525839 A (ジョン、チャンウク) 29.09.2011 (2011-09-29) 段落0023-0067、0078-0083、図1-17、図23-26 | 1-4 |
| Y | | 5-8 |
| X | JP 2015-501697 A (リブスメド インコーポレーテッド) 19.01.2015 (2015-01-19) 段落0020-0143、図1-6 | 1-4, 8 |
| Y | | 5-8 |
| Y | JP 2003-61969 A (株式会社東芝) 04.03.2003 (2003-03-04) 段落0018-0020、図2 | 5-8 |
| Y | JP 2018-102487 A (セイコーエプソン株式会社) 05.07.2018 (2018-07-05) 段落0030-0037、図5-6 | 6-8 |
| Y | JP 2006-61364 A (株式会社日立製作所) 09.03.2006 (2006-03-09) 段落0065-0067、図10 | 7-8 |
| A | 段落0012-0064、図1-9 | 1-6 |
| A | US 2012/0330287 A1 (ADEN LIMITED) 27.12.2012 (2012-12-27) 段落[0032]-[0058], FIGs. 2-8 | 1-8 |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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、一般的な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抵触するものではなく、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 19.08.2020 | 国際調査報告の発送日 01.09.2020 | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 権限のある職員（特許庁審査官） 後藤 健志 31 3433 電話番号 03-3581-1101 内線 3386 | |

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/023860

| 引用文献 | | | 公表日 | パテントファミリー文献 | | 公表日 |
|-------|--------------|----|------------|--|----|-----|
| JP | 2011-525839 | A | 29.09.2011 | US 2011/0106145 | A1 | |
| | | | | 段落[0031]-[0075], [0085]-[0089], FIGs.1-17, 23-26 | | |
| | | | | WO 2009/157719 | A2 | |
| | | | | KR 10-2010-0001823 | A | |
| | | | | CN 102076268 | A | |
| ----- | | | | | | |
| JP | 2015-501697 | A | 19.01.2015 | US 2014/0350570 | A1 | |
| | | | | 段落[0064]-[0199], FIGs.1-6 | | |
| | | | | WO 2013/077571 | A1 | |
| | | | | EP 2783643 | A1 | |
| | | | | KR 10-2013-0057247 | A | |
| | | | | CN 104093370 | A | |
| ----- | | | | | | |
| JP | 2003-61969 | A | 04.03.2003 | (ファミリーなし) | | |
| ----- | | | | | | |
| JP | 2018-102487 | A | 05.07.2018 | (ファミリーなし) | | |
| ----- | | | | | | |
| JP | 2006-61364 | A | 09.03.2006 | (ファミリーなし) | | |
| ----- | | | | | | |
| US | 2012/0330287 | A1 | 27.12.2012 | WO 2011/115311 | A1 | |
| ----- | | | | | | |