

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の管腔に挿入され、前記管腔に対して進退させられる、または捻られる内視鏡の挿入部を保持する保持部と、

前記保持部を、前記挿入部の動きを規制する保持状態と、前記挿入部の動きを自由にする非保持状態と、のいずれかの状態に切り換える制御を行う制御部と、

を具備することを特徴とする挿入部保持装置。

【請求項 2】

前記挿入部が操作される際に、前記挿入部に直接加えられる操作量を検出する検出部をさらに有し、

前記制御部は、前記検出部によって検出された前記操作量に基づいて前記保持状態と前記非保持状態とを切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の挿入部保持装置。

【請求項 3】

前記検出部が検出する前記操作量は、前記挿入部が操作される際に、前記挿入部に直接加えられる力の方向、大きさ及び前記力が加えられた側であることを特徴とする請求項 2 に記載の挿入部保持装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記検出部が前記力が加えられた側が前記挿入部を操作する術者側からであることを検出した際に、前記保持部を前記非保持状態に切り換える制御を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の挿入部保持装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記検出部が前記力が加えられた側が前記被検体側からであることを検出した際に、前記保持部を前記保持状態に切り換える制御を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の挿入部保持装置。

【請求項 6】

前記保持状態は、前記保持部が一定の付勢力によって前記挿入部を把持した状態であることを特徴とする請求項 3 に記載の挿入部保持装置。

【請求項 7】

前記保持状態は、前記保持部が前記挿入部に前記被検体側から生じる前記力の方向に対して逆向き、且つ同じ大きさの力を与えた状態であることを特徴とする請求項 3 に記載の挿入部保持装置。

【請求項 8】

前記制御部に前記保持状態と前記非保持状態との切り換えを指示する第 1 の指示部をさらに有し、

前記第 1 の指示部は、前記保持部とは別体で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の挿入部保持装置。

【請求項 9】

前記第 1 の指示部は、前記挿入部の動きを操作する操作部と一体的に構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の挿入部保持装置。

【請求項 10】

前記挿入部の進退動作、または捻り動作を補助する駆動部をさらに有することを特徴とする請求項 2 に記載の挿入部保持装置。

【請求項 11】

前記駆動部は、前記挿入部に加えられた前記操作量が所定の範囲を超えた際に駆動されることを特徴とする請求項 10 に記載の挿入部保持装置。

【請求項 12】

前記駆動部は、前記保持部を兼ねることを特徴とする請求項 10 に記載の挿入部保持装置。

【請求項 13】

前記駆動部に前記挿入部の挿入動作、抜去動作、捻り動作の補助を指示する第 2 の指示

10

20

30

40

50

部をさらに有し、

前記第２の指示部は、前記保持部とは別体で構成されていることを特徴とする請求項１０に記載の挿入部保持装置。

【請求項１４】

前記第２の指示部は、前記挿入部の動きを操作する操作部と一体的に構成されていることを特徴とする請求項１３に記載の挿入部保持装置。

【請求項１５】

前記保持部は、前記被検体を配置する配置部材上に配置されることを特徴とする請求項１に記載の挿入部保持装置。

【請求項１６】

前記制御部は、前記保持部と別体で構成され、前記保持部よりも鉛直方向下方に配置されることを特徴とする請求項１に記載の挿入部保持装置。

【請求項１７】

前記挿入部に直接接触し、当該挿入部保持装置に対して着脱可能である接触部をさらに有することを特徴とする請求項１に記載の挿入部保持装置。

【請求項１８】

前記接触部は、前記挿入部に対して直接接触することで前記挿入部を付勢する付勢部、または前記挿入部に対して直接接触した際に回転する回転部であることを特徴とする請求項１７に記載の挿入部保持装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、管腔内に挿入され、管腔内に対して進退動作、捻り動作させられる内視鏡の挿入部を保持する挿入部保持装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

一般に例えば医療分野における装置において、内視鏡には、体腔（例えば管腔）に挿入される挿入部が設けられており、この挿入部を体腔内に挿入することで体腔内の観察や治療を行っている。

【０００３】

このような内視鏡の挿入部の体腔内への挿入の進退及び捻りを容易にする挿入装置が特許文献１に開示されており、以下に簡単に説明する。

【０００４】

この内視鏡の挿入装置には、被検体内に挿入される内視鏡の挿入部を進退動作させる進退駆動手段と、上記挿入部を回動させて該挿入部にねじり動作を行わせる回動駆動手段と、が設けられている。

【０００５】

術者が、挿入部を進退移動させる場合、内視鏡の挿入装置は、進退駆動手段を駆動させて挿入部を容易に進退移動させている。また術者が、挿入部を回動させる場合、内視鏡の挿入装置は、回動駆動手段を駆動させて挿入部を容易に回動移動させている。

【特許文献１】特開平０３－０９２１２６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

前述した特許文献１に開示されている内視鏡の挿入装置において、進退駆動手段、回動駆動手段がそれぞれ駆動することで、術者は挿入部を容易に進退移動、回動移動させることができる。しかしながら術者が、例えば挿入部を進退移動、回動移動させずに、挿入部をそのままの状態に維持させたい場合には、挿入部が術者にとって予期せぬ外力によって移動してしまう虞が生じる。これは、術者にとっての挿入部の操作性を損ねてしまう。

【０００７】

10

20

30

40

50

そのため本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、術者が挿入部を操作する際に、挿入部を保持する状態、または非保持状態を切り換えることで挿入部の進退移動、回動移動を容易にし、術者が挿入部をそのままの状態に維持したい場合には、術者にとって予期せぬ外力によって挿入部が移動してしまうことを防止できる挿入部保持装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は目的を達成するために、被検体の管腔に挿入され、管腔に対して進退させられる、または捻られる内視鏡の挿入部を保持する保持部と、保持部を、挿入部の動きを規制する保持状態と、挿入部の動きを自由にする非保持状態と、のいずれかの状態に切り換える制御を行う制御部と、を具備することを特徴とする挿入部保持装置を提供する。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、術者が挿入部を挿入、抜去、捻る際に、挿入部を保持する状態、または非保持状態を切り換えることで挿入部の進退移動、回転移動を容易にするとともに術者にとって予期せぬ外力によって挿入部が移動してしまうことを防止できる挿入部保持装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

20

図1乃至図22を参照して第1の実施形態について説明する。

図1は、本実施形態における挿入部保持装置本体と患者の配置関係を示す概略図である。図2は、挿入部保持装置を使用する際の概略斜視図である。図3は、図2に示した挿入部保持装置の概略側面図である。図4は、図2に示した挿入部保持装置の概略正面図である。図5は、図4に示す回動部を回動させた際の挿入部保持装置本体の概略正面図である。図6は、図4に示す回動部を回動させた際の挿入部保持装置本体の概略上面図である。図7は、図4に示す挿入部保持装置本体に挿入部を挿入させた際の挿入部保持装置の概略上面図である（回動部は図示せず）。図8は、保持機構の概略斜視図である。図9は、図7に示す保持機構のA-A概略断面図である。図10は、力センサの概略斜視図である。図11は、図7に示す挿入部保持装置のB-B概略断面図である。図12Aは、挿入部保持装置本体の内部を示す概略斜視図（挿入部、ローラ対、回転量センサの位置関係を示す）概略斜視図である。図12B、図12Cは、ローラ対の変形例である。図13は、図7に示す挿入部保持装置本体のC-C概略断面図である。図14は、本実施形態の制御機構を概略的に示した制御図である。図15A乃至図15Dは、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置の動作を示す図である。図16は、患者から挿入部を抜去させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。図17は、患者から挿入方向に予期せぬ外力が生じた際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。図18は、患者から抜去方向に予期せぬ外力が生じた際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。図19は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示すフローチャートである。図20A乃至図20Cは、挿入部を捻る際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。図21は、摩擦付勢部材が挿入部保持装置本体から着脱する際の概略図である。図22は、ローラが挿入部保持装置本体から着脱する際の概略図である。

30

40

【0011】

なお本実施形態において挿入部10が進退（挿入、または抜去）する方向をX軸方向、X軸方向に対して直交する方向（摩擦付勢部材38が挿入部10を付勢する方向）をY軸方向、X軸方向及びY軸方向に直行する方向をZ軸方向とする。

【0012】

図1乃至図3を参照して挿入部保持装置1について説明する。

挿入部保持装置1には、主要部として術者2が被検体（挿入対象部）である患者3の管腔内に進退（挿入、または抜去）される、または捻られる（回転させる）軟性の挿入体で

50

ある例えば細長いチューブといった内視鏡の挿入部 10 を患者 3 に例えば挿入する際に、挿入部 10 を保持し、挿入部 10 に直接加えられる力の方向や大きさといった操作量（例えば進退量や捻れ量）に応じて挿入部 10 の操作（例えば進退や捻れ）を調整する挿入部保持装置本体 30 と、挿入部保持装置本体 30 を制御する制御ユニット 50 が設けられている。また内視鏡の挿入部 10 の基端（一端）部の手元側には、挿入部の動きを操作する操作部 70 が設けられている。操作部 70 の他端は、図示しない光源装置や患者 3 に挿入された挿入部 10 によって撮影された画像を表示する図示しないモニタと接続している。

【0013】

挿入部 10 は、術者 2 に把持され、患者 3 に対して進退（挿入及び抜去）、捻られる。

【0014】

挿入部保持装置本体 30 は、挿入部 10 が挿入される対象である例えば患者 3 がのせられる第 1 の配置部材である例えばベッド 4 の患者 3 の近傍に移動自在に配置することができる。詳細には、挿入部保持装置本体 30 は、患者 3 の近傍、且つベッド 4 上に配置されていることが好適である。また図 1 に示すように患者 3 が、頭部 3a を第 2 の配置部材である枕 5 に載置している場合、挿入部保持装置本体 30 は、枕 5 上、且つ患者 3 の近傍に配置されていることが好適である。

【0015】

制御ユニット 50 は、挿入部保持装置本体 30 とは別体で構成されており、挿入部保持装置本体 30 と同様にベッド 4 に配置されていても良いが、図 1 乃至図 3 に示すようにベッド 4 の脇やベッド 4 の脚の間のように挿入部保持装置本体 30 よりも鉛直方向下方に置

【0016】

なお制御ユニット 50 は、挿入部保持装置 1 における制御部であり、保持部を、挿入部 10 の動きを規制する保持状態と、挿入部 10 の動きを自由にする非保持状態と、のいずれかの状態に切り換える。後述する第 1 の検出部である力センサ 39、第 2 の検出部である回転量センサ 41、第 3 の検出部である回転量センサ 42、挿入部 10 を保持する保持機構対 301、302 は、挿入部保持装置本体 30 に含まれる。

【0017】

次に図 1 乃至図 13 を参照して挿入部保持装置本体 30 について詳細に説明する。

図 1、図 4 乃至図 7 に示すように挿入部保持装置本体 30 には、挿入部 10 を挟持して保持する保持機構対 301（保持機構 301a、301b）、保持機構対 302（保持機構 302a、302b）と、挿入部 10 が患者 3 に対して挿入、または抜去される際に、挿入部 10 に直接接触して回転する回転部であるローラ対 32（ローラ 32a、32b）と、挿入部 10 が術者 2 によって捻られた際に、挿入部 10 に直接接触して回転する回転部であるローラ対 33（ローラ 33a、33b）と、挿入部保持装置本体 30 に対して回動する回動部 34 が設けられている。また回動部 34 には、ローラ対 33 の片方（ローラ 33b）が設けられている。ローラ対 32、33 は、挿入部 10 に直接接触する接触部でもある。保持機構対 301 と保持機構対 302 は、Y 軸に沿った形状をしている。保持機構対 301 と保持機構対 302 は、X 軸方向に所望する間隔離れて並べて配置されている。また保持機構対 302 は、保持機構対 301 よりも患者 3 に近接して配置されている。ローラ対 32 とローラ対 33 は、保持機構対 302 よりも患者 3 に近接して配置されている。

【0018】

図 5 に示すように回動部 34 は、支点 34a を中心に回動する。回動部 34 が回動し、接点 35 が接地部 36 から離れた際に、保持機構対 301 の両対間の空間と、保持機構対 302 の両対間の空間と、ローラ対 32 の両対間の空間が上方に向けて連通するため挿入部 10 がローラ対 33 の一方（ローラ 33a）に載置される。これにより挿入部 10 は、保持機構対 301、保持機構対 302 の両対に挟まれた空間に配置され、ローラ 32a 及

10

20

30

40

50

びローラ 3 2 b に挟まれる。また回動部 3 4 が回動し、接点 3 5 が接地部 3 6 に接地すると、挿入部 1 0 は、さらにローラ 3 3 a 及びローラ 3 3 b に挟まれる。挿入部 1 0 は、X 軸を中心に捻り可能、X 軸方向に沿って進退可能である。挿入部 1 0 が、保持機構対 3 0 1, 3 0 2 に挟まれた際の状態については後述する。

【0019】

次に図 8、図 9 を参照して保持機構対 3 0 1、保持機構対 3 0 2 について説明する。

保持機構対 3 0 1、保持機構対 3 0 2 において、保持機構 3 0 1 a, 3 0 1 b, 3 0 2 a, 3 0 2 b は、それぞれ同一構成である。ここでは保持機構 3 0 2 b についてのみ説明する。

【0020】

保持機構 3 0 2 b には、モータ 3 7 と、モータ 3 7 が駆動した際に回転するネジ部 4 0 と、ネジ部 4 0 のヘッド部 4 8 に配置されている第 1 の検出部である力センサ 3 9 と、力センサ 3 9 に当接している摩擦付勢部材 3 8 が設けられている。

【0021】

ネジ部 4 0 のヘッド部 4 8 は図示しないが回転方向の動きを規制されており、ネジ部 4 0 が回転する際には、ネジ部 4 0 の軸に沿って進退する。モータ 3 7 が駆動した際に、ネジ部 4 0 が回転し、ヘッド部 4 8 がネジ部 4 0 の軸に沿って進退することにより力センサ 3 9 と、摩擦付勢部材 3 8 は、Y 軸方向に沿って移動する。移動した際に、摩擦付勢部材 3 8 は、挿入部 1 0 に直接接触して付勢する。このように摩擦付勢部材 3 8 は、挿入部 1 0 に直接接触する接触部でもある。

【0022】

保持機構対 3 0 1, 3 0 2 は、モータ 3 7 を駆動させ、両方向から摩擦付勢部材 3 8 を挿入部 1 0 に付勢させることで挿入部 1 0 を保持する。摩擦付勢部材 3 8 は、モータ 3 7 によって挿入部 1 0 を付勢する力が調整される。

【0023】

力センサ 3 9 は、摩擦付勢部材 3 8 が挿入部 1 0 を付勢する際の付勢力を検出し、付勢した際に挿入部 1 0 が進退、または捻られた際に挿入部 1 0 と摩擦付勢部材 3 8 に生じる摩擦力から挿入部 1 0 が挿入された際に生じる挿入力、挿入部 1 0 が抜去された際に生じる抜去力、挿入部 1 0 が回転された際に生じる回転力（捻り力）を検出する。

【0024】

挿入力、抜去力、捻り力は、挿入部 1 0 に直接加えられる力の方向及び大きさに応じて異なる。そのため力センサ 3 9 は、挿入力、抜去力、捻り力から挿入部 1 0 に直接加えられる力の方向及び大きさを検出する。このように力センサ 3 9 は、摩擦付勢部材 3 8 を介して間接的に挿入部 1 0 に接触して力の方向及び大きさを検出する。

【0025】

図 1 0 に示すように挿入部 1 0 の進退方向（X 軸方向）に挿入力、抜去力が生じ、摩擦付勢部材 3 8 が挿入部 1 0 を付勢する方向（Y 軸方向）に付勢力が生じ、挿入部 1 0 を捻る方向に捻り力が生じる。

【0026】

また図 1 1 乃至図 1 3 に示すようにローラ対 3 2 において、ローラ 3 2 a, 3 2 b のどちらか一方には、ローラの回転量（例えば回転速度、回転角度、角加速度）を検出する第 2 の検出部である回転量センサ 4 1 が設けられている。本実施形態ではローラ 3 2 a と同軸上に回転量センサ 4 1 が設けられている。また図 1 2 A に示すようにローラ対 3 3 において、ローラ 3 3 a, 3 3 b のどちらか一方には、ローラ対 3 3 の回転量を検出する第 3 の検出部である回転量センサ 4 2 が設けられている。本実施形態ではローラ 3 3 a と同軸上に回転量センサ 4 2 が設けられている。

【0027】

また図 1 2 A に示すようにローラ 3 3 a、回転量センサ 4 2 は、支持部材 4 7 によって支持されている。なお図示はしていないがローラ 3 3 b、保持機構対 3 0 1, 3 0 2 も支持部材 4 7 によって支持されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

なおローラ対 3 2 の外周面には、軸方向（ Z 軸方向）に平行に溝 2 8 が形成されている。またローラ対 3 3 の外周面には、軸方向（ X 軸方向）に平行に溝 2 9 が形成されている。これにより軸方向の摩擦よりも周方向の摩擦が大きくなる。挿入部 1 0 が進退する際、ローラ対 3 2 の周方向の摩擦により大きな進退力を挿入部 1 0 に与えることができる。またローラ対 3 3 において、溝 2 9 は進退方向に対して平行に形成されている。よって進退方向において、ローラ対 3 3 と挿入部 1 0 との間には、大きな摩擦力は発生せず、進退時の障害にはならない。捻る際は逆になる。なお溝 2 8、溝 2 9 は、他の図においては図示せずに省略している。

【 0 0 2 9 】

なお本実施形態ではローラ対 3 2、3 3 の表面に溝 2 8、2 9 を設けたがこれに限定する必要は無い。例えばローラ 3 3 b には、図 1 2 B に示すように軸方向（ X 軸方向）に平行な複数の突起部 2 6 を設けても良い。またローラ 3 3 b には、例えば図 1 2 C に示すように軸方向（ X 軸方向）に平行な複数の凸凹部 2 7 を設けても良い。もちろんこれらを組み合わせても良い。このように挿入部 1 0 が進退、または捻られる際に、大きな摩擦力を発生せず、障害にならず、大きな進退力、又は捻り力を挿入部 1 0 に与えることができればローラ対 3 2、3 3 に設けられる部材は、限定はされない。

【 0 0 3 0 】

図 1 3 に示すようにローラ 3 2 a、ローラ 3 2 b は、それぞれ支持部材 4 4 によって支持されている。この支持部材 4 4 には、付勢部材である例えばバネ 4 3 が設けられている。このバネ 4 3 は、挿入部保持装置本体 3 0 に取り付けられている。バネ 4 3 は、支持部材 4 4 を付勢する。これによりローラ 3 2 a と、ローラ 3 2 b は、バネ 4 3 によって生じる付勢力によって挿入部 1 0 を挟持する。なおバネ 4 3 は他図では簡略化のために図示を省略している。

【 0 0 3 1 】

ローラ 3 2 a、3 3 a の回転量は、挿入部 1 0 に直接加えられる操作量に応じて異なる。そのため回転量センサ 4 1、4 2 は、ローラ 3 2 a、3 3 a の回転量から挿入部 1 0 に直接加えられる操作量を検出する。このように回転量センサ 4 1、4 2 は、ローラ 3 2 a、3 3 a を介して間接的に挿入部 1 0 に接触して操作量を検出する。

次に図 1 4 を参照して本実施形態の制御機構について説明する。

制御ユニット 5 0 には、制御コントローラ 5 1 と、入出力ボード 5 2、第 1 のアンプ 5 3、エンコーダ 5 4 が設けられている。

【 0 0 3 2 】

制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、第 1 のアンプ 5 3 を介して保持機構対 3 0 1、3 0 2 のモータ 3 7 の駆動を制御する。

【 0 0 3 3 】

入出力ボード 5 2 には、挿入部 1 0 が進退移動した際に、回転量センサ 4 1 によって検出されたローラ対 3 2 の回転量と、挿入部 1 0 が捻られた際に、回転量センサ 4 2 によって検出されたローラ対 3 3 の回転量と、保持機構対 3 0 1、3 0 2 のモータ 3 7 が回転した際に、保持機構対 3 0 1、3 0 2 のエンコーダ 5 4 によって検出された保持機構対 3 0 1、3 0 2 のモータ 3 7 の回転量（エンコーダ値）と、保持機構対 3 0 1、3 0 2 の力センサ 3 9 によって検出された摩擦付勢部材 3 8 による付勢力と、保持機構対 3 0 1、3 0 2 の力センサ 3 9 によって検出された挿入部 1 0 の挿入力と抜去力と捻り力が入力される。入出力ボード 5 2 に入力されたこれら回転量、付勢力、挿入力、抜去力、捻り力は、制御コントローラ 5 1 に入力される。

【 0 0 3 4 】

なお制御コントローラ 5 1 は、上述したようにローラ対 3 2 の回転量から挿入部 1 0 の進退量と、ローラ対 3 3 の回転量から挿入部 1 0 の捻れ量を算出する。

【 0 0 3 5 】

制御コントローラ 5 1 は、保持機構対 3 0 1、3 0 2 のモータ 3 7 のエンコーダ値を参

10

20

30

40

50

照しながら矢印にて示す保持機構対 301, 302 の摩擦付勢部材 38 に付勢力が一定になるように入出力ボード 52 を介して保持機構対 301, 302 の第 1 のアンプ 53 によって回転信号を増減幅させて、上述したように保持機構対 301, 302 のモータ 37 の駆動を制御する。これにより挿入部 10 が保持機構対 301, 302 によって一定の付勢力で把持されることで、挿入部 10 は動きを規制され、保持される。なお矢印にてしめす付勢力は、上述したように保持機構対 301, 302 の力センサ 39 によって検出され、制御コントローラ 51 に入力される。

【0036】

また制御コントローラ 51 には、判別部 55 (詳細については後述する)、所定の範囲である第 1 の設定値 α 、第 2 の設定値 β を予め設定する設定部 56 が設けられている。第 1 の設定値 α 、第 2 の設定値 β は、任意に設定可能である。

【0037】

次に図 15A、図 15B、図 15C、図 15D を参照して患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作について説明する。

上述したように回動部 34 が回動し、接点 35 が接地部 36 から離れた際に、挿入部保持装置本体 30 は、開口するために上方より挿入部 10 がローラ 33a に載置される。これにより挿入部 10 は、保持機構対 301, 302 に挟まれて保持され、ローラ対 32 に挟まれる。また回動部 34 が回動し、接点 35 が接地部 36 に接地すると、挿入部 10 は、さらにローラ対 33 に挟まれる。その際、制御コントローラ 51 は、保持動作を制御する。つまり制御コントローラ 51 は、上述したように付勢力が一定になるように保持機構対 301, 302 のモータ 37 を駆動させ、保持機構対 301, 302 の摩擦付勢部材 38 を挿入部 10 に付勢 (締め付け) させる。これにより制御コントローラ 51 は、保持機構対 301, 302 に挿入部 10 を保持させる (挿入部 10 は、一定の付勢力によって挿入部保持装置本体 30 に保持される)。

【0038】

この状態で図 15A に示すように術者 2 が、挿入部 10 を患者 3 に挿入させると、保持機構対 301 と挿入部 10 の間には挿入力が生じる。保持機構対 301 の力センサ 39 は、この挿入力を検出する。検出された挿入力は、入出力ボード 52 を介して制御コントローラ 51 に出力される。またこの状態において、保持機構対 302 と挿入部 10 の間には挿入力が生じない。よって制御コントローラ 51 は、術者 2 によって挿入部 10 が患者 3 に挿入されていると判別する (挿入部 10 への力が加えられた側が術者 2 側からであると判別する)。挿入力が第 1 の設定値 α に達するまでは、挿入部 10 は、保持機構対 301, 302 の摩擦付勢部材 38 によって付勢されることで、把持され、動きは規制されている。

【0039】

術者 2 が、挿入部 10 を患者 3 にさらに挿入させることで、挿入力が設定部 56 によって予め設定された第 1 の設定値 α を越えた場合、制御コントローラ 51 は、入出力ボード 52、保持機構対 301, 302 の第 1 のアンプ 53 を介して保持機構対 301, 302 のモータ 37 を駆動させる。これにより制御コントローラ 51 は、図 15B に示すように保持機構対 301, 302 の摩擦付勢部材 38 による挿入部 10 への付勢 (締め付け) による把持をやめる。このように挿入部が操作される際に、制御コントローラ 51 は、力センサ 39 によって検出された挿入力に基づいて保持機構対 301, 302 を挿入部 10 の動きを規制する保持状態から挿入部 10 の動きを自由にした状態 (非保持状態) に切り換える。保持機構対 301, 302 に対する挿入部 10 の状態は、保持状態から非保持状態に切り換わっているため、術者 2 が、挿入部 10 を患者 3 にさらに挿入させると、挿入部 10 が患者 3 に向かって容易に進む。

【0040】

このとき、ローラ対 32 は、挿入部 10 との摩擦により回転する。回転しているローラ 32a の同軸に設けられている回転量センサ 41 は、ローラ 32a の回転量を入出力ボード 52 を介して制御コントローラ 51 に出力する。この回転量とは、上述したように例え

ば回転速度、回転角度、角加速度である。判別部 55 は、この回転量を検出することで、挿入部 10 の進退状態を判別することができる。詳細には、図 15 B に示すように本実施形態ではローラ 32 a が時計回り、ローラ 32 b が反時計回りに回った際には、挿入部 10 が挿入されている（以下、挿入部 10 が挿入される際にローラ 32 a , 32 b が回転する方向を正回転とする）と判別部 55 は、判別する。また本実施形態ではローラ 32 a が反時計回り、ローラ 32 b が時計回りに回った際には、挿入部 10 が抜去されている（以下、挿入部 10 が抜去される際にローラ 32 a , 32 b が回転する方向を負回転とする）と判別部 55 は、判別する。これにより上述したように制御コントローラ 51 は、回転量から挿入部 10 の進退量を算出することも可能である。またローラ 32 a の回転量（例えば回転速度 θ ）が、第 2 の設定値 β を超えている場合、上述したように保持機構対 301 , 302 の摩擦付勢部材 38 による挿入部 10 への付勢（締め付け）状態は、挿入部 10 の動きを自由にした状態を維持している。つまり保持機構対 301 , 302 に対する挿入部 10 の状態は、非保持状態である。

【0041】

術者 2 が、患者 3 に対する挿入部 10 の挿入を止める（挿入力が 0 になる）と、図 15 C に示すようにローラ 32 a の回転量（例えば回転速度 θ ）が、低下する。このローラ 32 a の回転量が第 2 の設定値 β を下回ったと判別部 55 が判別した場合、判別結果を受けて制御コントローラ 51 は、挿入部 10 の挿入力が 0 になったとみなす。その際、制御コントローラ 51 は、保持動作を制御する。つまり制御コントローラ 51 は、入出力ボード 52、保持機構対 301 , 302 の第 1 のアンプ 53 を介して保持機構対 301 , 302 のモータ 37 を駆動させて、保持機構対 301 , 302 の摩擦付勢部材 38 を挿入部 10 に付勢（締め付け）させる。よって保持機構対 301 , 302 に対する挿入部 10 の状態は、非保持状態から保持状態に切り換わる。このように挿入部が操作される際に、制御コントローラ 51 は、力センサ 39 によって検出された挿入力に基づいて非保持状態から保持状態に切り換える。

【0042】

図 15 D に示すように図 15 A と同様に挿入部 10 は、再び保持機構対 301 , 302 の摩擦付勢部材 38 によって付勢（締め付け）され、保持機構対 301 , 302 によって挟まれて保持される。これにより制御コントローラ 51 は、保持機構対 301 , 302 に挿入部 10 を保持させ、保持機構対 301 , 302 による挿入部 10 の保持状態が維持される。

【0043】

なお術者 2 が、挿入部 10 を患者 3 から抜去させる場合、挿入時と同様に、図 16 に示すように保持機構対 301 と挿入部 10 の間には抜去力が生じる。力センサ 39 は、この抜去力を検出する。検出された抜去力は、入出力ボード 52 を介して制御コントローラ 51 に出力される。またこの状態において、保持機構対 302 と挿入部 10 の間には抜去力が生じない、もしくは保持機構対 301 に働く力に比べて非常に小さい値である。よって制御コントローラ 51 は、術者 2 によって挿入部 10 が患者 3 に抜去されていると判別する（挿入部 10 への力が加えられた側が術者 2 側からであると判別する）。この場合も挿入する時と同様に抜去力が第 1 の設定値 α に達するまでは、保持機構対 301 , 302 の摩擦付勢部材 38 によって挿入部 10 は、付勢されている。

【0044】

術者 2 が、挿入部 10 を患者 3 からさらに抜去させることで抜去力が第 1 の設定値 α を越えた場合、制御コントローラ 51 は、入出力ボード 52、保持機構対 301 , 302 の第 1 のアンプ 53 を介して保持機構対 301 , 302 のモータ 37 を駆動させる。これにより制御コントローラ 51 は、図 15 B に示すように保持機構対 301 , 302 の摩擦付勢部材 38 による挿入部 10 への付勢（締め付け）を開放する。このように挿入部が操作される際に、制御コントローラ 51 は、力センサ 39 によって検出された抜去力に基づいて保持状態から非保持状態に切り換える。保持機構対 301 , 302 に対する挿入部 10 の状態は、保持状態から非保持状態に切り換わっているため、術者 2 は、挿入部 10 を患

者 3 にさらに抜去させると、挿入部 10 が患者 3 から容易に抜き出される。

【 0 0 4 5 】

術者 2 が、患者 3 に対する挿入部 10 の抜去を止めた後の動作は、上述した術者 2 が、患者 3 に対する挿入部 10 の挿入を止めた後の動作と同一のためここでは省略する。

【 0 0 4 6 】

また図 17 に示すように、術者 2 にとって患者 3 から挿入方向に予期せぬ外力が生じた場合、保持機構対 302 と挿入部 10 の間には挿入力が生じる。保持機構対 302 の力センサ 39 は、この挿入力を検出する。検出された挿入力は、入出力ボード 52 を介して制御コントローラ 51 に出力される。またこの状態において、保持機構対 301 と挿入部 10 の間には挿入力が生じない。よって制御コントローラ 51 は、患者 3 から挿入方向に予期せぬ外力が生じたと判別する（挿入部 10 への力が加えられた側が患者 3 側からであると判別する）。そのため制御コントローラ 51 は、保持機構対 301, 302 に挿入部 10 を保持させ、保持機構対 301, 302 による挿入部 10 の保持状態が維持される。このように保持機構対 302 の力センサ 39 が、力が加えられる側を検出し、患者 3 側からであることを検出した際に、制御コントローラ 51 は、保持状態に切り換えて保持機構対 301, 302 を制御する。これにより挿入部保持装置 1 は、術者 2 にとって挿入方向に予期せぬ外力が生じても挿入部 10 が移動してしまうことを操作性を損なうことなく防止する。

10

【 0 0 4 7 】

また図 18 に示すように術者 2 にとって患者 3 から抜去方向に予期せぬ外力が生じた場合、保持機構対 302 と挿入部 10 の間には抜去力が生じる。保持機構対 302 の力センサ 39 は、この抜去力を検出する。検出された抜去力は、入出力ボード 52 を介して制御コントローラ 51 に出力される。またこの状態において、保持機構対 301 と挿入部 10 の間には抜去力が生じない。よって制御コントローラ 51 は、患者 3 から抜去方向に予期せぬ外力が生じたと判別する（挿入部 10 への力が加えられた側が患者 3 側からであると判別する）。そのため制御コントローラ 51 は、保持機構対 301, 302 に挿入部 10 を保持させ、保持機構対 301, 302 による挿入部 10 の保持状態が維持される。このように保持機構対 302 の力センサ 39 が、患者 3 側から抜去力を検出した際に、制御コントローラ 51 は、保持状態に切り換えて保持機構対 301, 302 を制御する。これにより挿入部保持装置 1 は、術者 2 にとって抜去方向に予期せぬ外力が生じても挿入部 10 が移動してしまうことを操作性を損なうことなく防止する。

20

30

【 0 0 4 8 】

また図示はしないが術者 2 にとって患者 3 から捻れ方向（詳細については図 20 にて後述する）に予期せぬ外力が生じた場合、保持機構対 302 と挿入部 10 の間には捻り力が生じる。保持機構対 302 の力センサ 39 は、この捻り力を検出する。検出された捻り力は、入出力ボード 52 を介して制御コントローラ 51 に出力される。またこの状態において、保持機構対 301 と挿入部 10 の間には捻り力が生じない。よって制御コントローラ 51 は、患者 3 から捻れ方向に予期せぬ外力が生じたと判別する（挿入部 10 への力が加えられた側が患者 3 側からであると判別する）。そのため制御コントローラ 51 は、保持機構対 301, 302 に挿入部 10 を保持させ、保持機構対 301, 302 による挿入部 10 の保持状態が維持される。このように保持機構対 302 の力センサ 39 が、患者 3 側から捻れ力を検出した際に、制御コントローラ 51 は、保持状態に切り換えて保持機構対 301, 302 を制御する。これにより挿入部保持装置 1 は、術者 2 にとって捻れ方向に予期せぬ外力が生じても挿入部 10 が移動してしまうことを操作性を損なうことなく防止する。

40

【 0 0 4 9 】

次に患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作について図 19 に示すフローチャートを参照して説明する。

術者 2 が、挿入部 10 を患者 3 に挿入させると、保持機構対 301 と挿入部 10 の間には挿入力が生じる。保持機構対 301 の力センサ 39 は、この挿入力を検出する。検出さ

50

れた挿入力は、入出力ボード 5 2 を介して制御コントローラ 5 1 に出力される。

【 0 0 5 0 】

判別部 5 5 は、挿入力が第 1 の設定値 α を越えたか否かを判別する (S t e p 1)。挿入力が第 1 の設定値 α を越えていると、判別部 5 5 が判別した場合 (S t e p 1 : Y e s)、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、保持機構対 3 0 1、3 0 2 の第 1 のアンプ 5 3 を介して保持機構対 3 0 1、3 0 2 のモータ 3 7 を駆動させる。これにより保持機構対 3 0 1、3 0 2 の摩擦付勢部材 3 8 による挿入部 1 0 への付勢 (締め付け) が開放され、保持機構対 3 0 1、3 0 2 による挿入部 1 0 の保持状態が開放される (S t e p 2)。保持機構対 3 0 1、3 0 2 に対する挿入部 1 0 の状態は、保持状態から非保持状態に切り換わる。このように挿入部が操作される際に、制御コントローラ 5 1 は、力センサ 3 9 によって検出された挿入力に基づいて保持状態から非保持状態に切り換える。この状態において、上述したようにローラ対 3 2 は、挿入部 1 0 との摩擦により回転する。回転量センサ 4 1 は、ローラ 3 2 a の回転量 (例えば回転速度 θ) を入出力ボード 5 2 を介して制御コントローラ 5 1 に出力する。その際、判別部 5 5 は、回転量が第 2 の設定値 β を越えたか否かを判別する (S t e p 3)。この回転量が第 2 の設定値 β を越えていると、判別部 5 5 が判別した場合 (S t e p 3 : Y e s)、挿入部 1 0 が挿入されているとみなし、S t e p 2 に戻り、保持機構対 3 0 1、3 0 2 の摩擦付勢部材 3 8 による挿入部 1 0 への開放状態が維持される (保持機構対 3 0 1、3 0 2 は、挿入部 1 0 に対して非保持状態を維持する)。回転量が第 2 の設定値 β を低下していると、判別部 5 5 が判別した場合 (S t e p 3 : N o)、制御コントローラ 5 1 は、術者 2 が患者 3 に対して挿入部 1 0 の挿入をとめた (挿入力が 0 になった) とみなす。その際、制御コントローラ 5 1 は、保持動作を制御する。つまり制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、保持機構対 3 0 1、3 0 2 の第 1 のアンプ 5 3 を介して保持機構対 3 0 1、3 0 2 のモータ 3 7 を駆動させ、保持機構対 3 0 1、3 0 2 の摩擦付勢部材 3 8 を挿入部 1 0 に付勢 (締め付け) させる。これにより制御コントローラ 5 1 は、保持機構対 3 0 1、3 0 2 に挿入部 1 0 を保持させ、保持機構対 3 0 1、3 0 2 による挿入部 1 0 の保持状態が維持される (S t e p 4)。保持機構対 3 0 1、3 0 2 に対する挿入部 1 0 の状態は、非保持状態から保持状態に切り換わる。このように挿入部が操作される際に、制御コントローラ 5 1 は、力センサ 3 9 によって検出された挿入力に基づいて非保持状態から保持状態に切り換える。これにより動作を終了する。なお挿入力が第 1 の設定値 α を低下していると、判別部 5 5 が判別した場合 (S t e p 1 : N o)、S t e p 4 に進む。

【 0 0 5 1 】

なお患者 3 から挿入部 1 0 を抜去させる際の挿入部保持装置本体 3 0 の動作についてのフローチャートは、図 1 9 における挿入力が抜去力に代わっているのみのため省略する。

【 0 0 5 2 】

次に図 2 0 A、図 2 0 B、図 2 0 C を参照して挿入部を捻る際の挿入部保持装置本体の動作について説明する。

挿入部 1 0 が、挿入部保持装置本体 3 0 に、保持されるまでの動作は上述したため省略する。

この状態で図 2 0 A に示すように術者 2 が、挿入部 1 0 を捻ると、保持機構対 3 0 1 と挿入部 1 0 の間には捻り力が生じる。力センサ 3 9 は、この捻り力を検出する。検出された捻り力は、入出力ボード 5 2 を介して制御コントローラ 5 1 に出力される。

【 0 0 5 3 】

術者 2 が、挿入部 1 0 をさらに捻ることで捻り力が第 1 の設定値 α を越えた場合、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、保持機構対 3 0 1、3 0 2 の第 1 のアンプ 5 3 を介して保持機構対 3 0 1、3 0 2 のモータ 3 7 を駆動させる。これにより図 2 0 B に示すように保持機構対 3 0 1、3 0 2 の摩擦付勢部材 3 8 による挿入部 1 0 への付勢 (締め付け) が開放され、保持機構対 3 0 1、3 0 2 による挿入部 1 0 の保持状態が開放される。このように挿入部が操作される際に、制御コントローラ 5 1 は、力センサ 3 9 によって検出された捻り力に基づいて保持状態から非保持状態に切り換える。この状態において術

者 2 は、挿入部 10 を容易に捻ることが可能である。

【0054】

このとき、ローラ対 33 は、挿入部 10 との摩擦により回転する。回転しているローラ 33 a の同軸に設けられている回転量センサ 42 は、ローラ 33 a の回転量を入出力ボード 52 を介して制御コントローラ 51 に出力する。この回転量とは、例えば回転速度、回転角度、角加速度である。判別部 55 は、この回転量を検出することで、挿入部 10 の捻れ方向（図 20 A における時計回りか反時計回りか）を判別することができる。詳細には、ローラ 33 a が反時計回りに回った際には、挿入部 10 が時計回りに捻られていると判別部 55 は判別する。ローラ 33 a が時計回りに回った際には、挿入部 10 が反時計回りに捻られていると判別部 55 は判別する。またローラ 33 a の回転量（例えば回転速度 θ ）が、第 2 の設定値 β を超えている場合、上述したように保持機構対 301, 302 の摩擦付勢部材 38 による挿入部 10 への付勢（締め付け）状態は、開放した状態を維持している。

10

【0055】

術者 2 が、挿入部 10 の捻れを止めると、ローラ 33 a の回転量（例えば回転速度 θ ）が、低下する。このローラ 33 a の回転量が第 2 の設定値 β を下回ったと判別部 55 が判別した場合、制御コントローラ 51 は、術者 2 が挿入部 10 の捻じりを止めた（挿入部 10 の捻り力が 0 になった）とみなす。その際、制御コントローラ 51 は、上述したように挿入時と同様に保持動作を制御する。つまり制御コントローラ 51 は、入出力ボード 52、保持機構対 301, 302 の第 1 のアンプ 53 を介して保持機構対 301, 302 のモータ 37 を駆動させ、保持機構対 301, 302 の摩擦付勢部材 38 を挿入部 10 に付勢（締め付け）させる。これにより制御コントローラ 51 は、図 20 C に示すように保持機構対 301, 302 に挿入部 10 を保持させ、保持機構対 301, 302 による挿入部 10 の保持状態が維持される。このように挿入部が操作される際に、制御コントローラ 51 は、力センサ 39 によって検出された捻り力に基づいて非保持状態から保持状態に切り換える。なお捻り力が第 1 の設定値 α を低下していると、判別部 55 が判別した場合、保持機構対 301, 302 による挿入部 10 の保持状態が維持される。

20

【0056】

なお挿入部 10 を捻る際の挿入部保持装置本体 30 の動作についてのフローチャートは、図 19 における挿入力に捻り力に代わっているのみのため省略する。

30

このように本実施形態は、挿入部 10 を進退、または捻る際に、挿入力、抜去力、捻り力が第 1 の設定値 α を越えたか否かを判別し、超えていた場合に保持機構対 301, 302 による保持状態を非保持状態に切り換えて開放させる。超えていない場合には制御コントローラ 51 は、保持動作を制御することで、保持機構対 301, 302 により保持させて、保持状態を維持し、挿入部 10 の動きを固定させている。保持状態において、本実施形態は、挿入部 10 に作用する例えば患者 3 の突発的な動きや、偶発的に生じた不可抗力といった術者 2 にとって予期せぬ外力を検出する。その際、本実施形態は、保持状態を維持することができる。これにより本実施形態は、外力によって挿入部 10 が移動してしまうことを操作性を損なうことなく防止することができる。

40

【0057】

また本実施形態において、挿入部 10 を進退、または捻っている際に、挿入力、抜去力、捻り力が第 2 の設定値 β よりも低下した場合、本実施形態は、保持機構対 301, 302 に対する挿入部 10 の状態を、非保持状態から保持状態に切り換える。これにより本実施形態は、自動的に挿入部 10 が動かないように固定されている。よって例えば術者 2 が挿入、抜去、捻れを終えた後に、上述したように予期しない外力によって挿入部 10 が移動してしまうことを防止することができる。

【0058】

また本実施形態は、挿入部保持装置本体 30 を枕 5 に配置することで、挿入部 10 を患者 3 に挿入する際の挿入口である例えば口から枕 5 までの高さで挿入部保持装置本体 30 を挿通した挿入部 10 と枕 5 までの高さを略同一高さにすることができる。これにより術

50

者 2 は、挿入部 10 をスムーズに管腔内に挿入することができる。

【0059】

なお本実施形態において、図 21 に示すように摩擦付勢部材 38 は、挿入部保持装置本体 30 から着脱可能である。例えば術者 2 が患者 3 の体内から挿入部 10 を抜去させた際に、挿入部 10 には、患者 3 の体液や粘液が付着していることがある。そのため挿入部 10 を介してこの体液や粘液が摩擦付勢部材 38 に付着することがある。そのため、本実施形態では摩擦付勢部材 38 を着脱可能とすることで、術者 2 は体液や粘液が付着する部分のみを取り外して洗浄することができる。これにより本実施形態は、クリーンな摩擦付勢部材 38 を再利用することができる。またネジ部 40 には、防水部材 45 が設けられている。防水部材 45 は、摩擦付勢部材 38 を洗浄した際に水滴等がモータ 37、支持部材 49 に付着することを防止する。また摩擦付勢部材 38 は、洗浄せずに使い捨てにしても良い。

10

【0060】

また同様の理由により図 22 に示すようにローラ 32a も挿入部保持装置本体 30 から着脱可能である。また防水部材 45 が回転量センサ 41 の軸部 46 に設けられている。防水部材 45 は、洗浄した際に水滴等が回転量センサ 41、支持部材 44 に付着することを防止する。

【0061】

また図示はしないがローラ 33a も挿入部保持装置本体 30 から着脱可能である。また防水部材 45 が回転量センサ 42 の軸部に設けられている。防水部材 45 は、洗浄した際に水滴等が回転量センサ 42、支持部材 47 に付着することを防止する。

20

【0062】

また本実施形態は、ローラ 32b、ローラ 33b も挿入部保持装置本体 30 から着脱可能とすることで、取り外した際に例えば洗浄すること、又は未使用のものと交換することができ、洗浄したクリーンなローラ対 32、33 を使用することができる。

【0063】

なお本実施形態において挿入部 10 に直接接触する摩擦付勢部材 38、ローラ対 32、33 のみを挿入部保持装置本体 30 から着脱可能としたがその他の挿入部 10 に接触する接触部を、着脱可能にする構成にしても構わない。

【0064】

次に図 23 乃至図 26 を参照して本発明に関わる第 2 の実施形態について詳細に説明する。前述した第 1 の実施形態と同一部位については同符合を付し、その詳細な説明は省略する。

30

図 23 は、本実施形態の特徴部を示す図であり、挿入部保持装置本体の内部の配置関係を示す（挿入部、ローラ対、回転量センサ、保持機構対、モータの位置関係を示す）概略斜視図である。図 24 は、本実施形態の制御機構を概略的に示した制御図である。図 25 A 乃至図 25 C は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。図 26 は、患者に挿入部を挿入させる、または挿入部を抜去させる際の挿入部保持装置本体の動作を示すフローチャートである。

【0065】

本実施形態における挿入部保持装置本体 30 以外の構成は、上述した第 1 の実施形態と同様であるためにその詳細な説明については省略する。

40

【0066】

図 23 に示すようにローラ対 32 は、X 軸方向において保持機構対 301 と保持機構対 302 の間に配置されている。またローラ対 32 において、ローラ 32a を回転させる駆動部であるモータ 60 が設けられている。このモータ 60 は、挿入部 10 が進退する際に、ローラ 32a を回転させることで挿入部 10 の進退動作を補助する補助部でもある。ローラ 32a、モータ 60、回転量センサ 41 は、同軸上に配置されている。なおモータ 60 は、ローラ 32b を回転させても良い。つまりモータ 60 は、ローラ 32a、32b の少なくとも一方を回転させればよい。

50

【 0 0 6 7 】

またローラ対 3 3 にも同様にローラ 3 3 a を回転させる駆動部であるモータ 6 1 が設けられている。このモータ 6 1 は、挿入部 1 0 が捻れる際に、ローラ 3 3 a を回転させることで挿入部 1 0 の捻り動作を補助する補助部でもある。ローラ 3 3 a、モータ 6 1、回転量センサ 4 2 は、同軸上に配置されている。なおモータ 6 1 は、ローラ 3 3 b を回転させても良い。つまりモータ 6 1 は、ローラ 3 3 a、3 3 b の少なくとも一方を回転させればよい。

【 0 0 6 8 】

次に図 2 4 を参照して本実施形態の制御機構について説明する。

本実施形態の制御機構の構成には、前述した第 1 の実施形態の制御機構の構成に第 2 の
10 アンプ 5 7 と、第 3 のアンプ 5 8 が加えられている。

【 0 0 6 9 】

本実施形態の制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、保持機構対 3 0 1、3 0 2 の第 1 のアンプ 5 3 を介して保持機構対 3 0 1、3 0 2 のモータ 3 7 の駆動を制御する。同様に入出力ボード 5 2、第 2 のアンプ 5 7 を介してモータ 6 0 の駆動を制御する。同様に入出力ボード 5 2、第 3 のアンプ 5 8 を介してモータ 6 1 の駆動を制御する。

【 0 0 7 0 】

入出力ボード 5 2 には、挿入部 1 0 が進退移動した際に、回転量センサ 4 1 によって検出されたローラ対 3 2 の回転量と、挿入部 1 0 が捻られた際に、回転量センサ 4 2 によって検出されたローラ対 3 3 の回転量と、モータ 3 7 が回転した際に、保持機構対 3 0 1、
20 3 0 2 のエンコーダ 5 4 によって検出された保持機構対 3 0 1、3 0 2 のモータ 3 7 の回転量（エンコーダ値）と、保持機構対 3 0 1、3 0 2 の力センサ 3 9 によって検出された保持機構対 3 0 1、3 0 2 の摩擦付勢部材 3 8 による付勢力と、保持機構対 3 0 1、3 0 2 の力センサ 3 9 によって検出された挿入部 1 0 の挿入力と抜去力と捻り力が入力される。入出力ボード 5 2 に入力されたこれら回転量、付勢力、挿入力、抜去力、捻り力は、制御コントローラ 5 1 に入力される。

【 0 0 7 1 】

なお制御コントローラ 5 1 は、ローラ対 3 2 の回転量から挿入部 1 0 の進退量と、ローラ対 3 3 の回転量から挿入部 1 0 の捻れ量を算出することも可能である。

【 0 0 7 2 】

制御コントローラ 5 1 は、保持機構対 3 0 1、3 0 2 のモータ 3 7 のエンコーダ値を参照しながら矢印にて示す付勢力が一定になるように入出力ボード 5 2 を介して保持機構対 3 0 1、3 0 2 の第 1 のアンプ 5 3 によって回転信号を増減幅させて、上述したようにモータ 3 7 の駆動を制御する。これにより一定の付勢力によって挿入部 1 0 が保持機構対 3 0 1、3 0 2 によって保持される。なお矢印にてしめす付勢力は、上述したように力センサ 3 9 によって検出され、制御コントローラ 5 1 に入力される。また制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2 から入力されたこれら回転量、付勢力、挿入力、抜去力、捻り力に基づいて入出力ボード 5 2 を介して第 2 のアンプ 5 7 によって回転信号を増減幅させて、モータ 6 0 の駆動を制御する。これにより挿入部 1 0 は、モータ 6 0 によって進退動作を補助される。同様に制御コントローラ 5 1 は、第 3 のアンプ 5 8 によって回転信号を増
40 減幅させて、モータ 6 1 の駆動を制御する。これにより挿入部 1 0 は、モータ 6 1 によって捻り動作を補助される。

【 0 0 7 3 】

次に図 2 5 A 乃至図 2 5 C を参照して患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作について説明する。

挿入部 1 0 が、挿入部保持装置本体 3 0 に、保持されるまでの動作は上述した第 1 の実施形態と同様であるため省略する。

【 0 0 7 4 】

この状態で図 2 5 A に示すように術者 2 が、挿入部 1 0 を患者 3 に挿入させると、保持機構対 3 0 1 と挿入部 1 0 の間には挿入力が生じる。保持機構対 3 0 1 の力センサ 3 9 は
50

、この挿入力を検出する。検出された挿入力は、入出力ボード 5 2 を介して制御コントローラ 5 1 に出力される。またこの状態において、保持機構対 3 0 2 と挿入部 1 0 の間には挿入力がほとんど生じない。挿入力が第 1 の設定値 α に達するまでは、保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 の摩擦付勢部材 3 8 によって挿入部 1 0 は、付勢されている。

【 0 0 7 5 】

術者 2 が、挿入部 1 0 を患者 3 にさらに挿入させることで挿入力が第 1 の設定値 α を越えた場合、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2 、保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 の第 1 のアンプ 5 3 を介して保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 のモータ 3 7 を駆動させる。これにより制御コントローラ 5 1 は、図 2 5 B に示すように保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 の摩擦付勢部材 3 8 による挿入部 1 0 への付勢（締め付け）を開放する。保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 に対する挿入部 1 0 の状態は、保持状態から非保持状態に切り換わっているため、術者 2 が、挿入部 1 0 を患者 3 にさらに挿入させると、挿入部 1 0 が患者 3 に向かって容易に進む。

10

【 0 0 7 6 】

なお保持機構対 3 0 1 と挿入部 1 0 の間に生じる挿入力が保持機構対 3 0 2 と挿入部 1 0 の間に生じる挿入力よりも大きい場合に、保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 に対する挿入部 1 0 の状態が、保持状態から非保持状態に切り換わってもよい。

【 0 0 7 7 】

非保持状態において、術者 2 が挿入部 1 0 を挿入させる際に、ローラ対 3 2 は、挿入部 1 0 との摩擦により回転する。回転しているローラ 3 2 a の同軸に設けられている回転量センサ 4 1 は、ローラ 3 2 a の回転量を入出力ボード 5 2 を介して制御コントローラ 5 1 に出力する。この回転量とは、例えば回転速度、回転角度、角加速度である。判別部 5 5 は、この回転量を検出することで、挿入部 1 0 の進退状態を判別することができる。詳細には、ローラ対 3 2 が正回転している場合、挿入部 1 0 が挿入されていると、判別部 5 5 は、判別する。ローラ対 3 2 が負回転している場合、挿入部 1 0 が抜去されていると、判別部 5 5 は、判別する。

20

【 0 0 7 8 】

その際、制御コントローラ 5 1 は、挿入動作または抜去動作に対する補助動作を制御する。挿入部 1 0 が挿入されることでローラ 3 2 a が回転している際に、ローラ 3 2 a の回転量（例えば回転速度 θ ）が、予め設定部 5 6 に設定された一定値 θ_1 と常に同一になるように、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2 を介して第 2 のアンプ 5 7 に指示を出力する。第 2 のアンプ 5 7 は、回転速度 θ を一定値 θ_1 と同一にさせるようにモータ 6 0 を駆動させる。このように制御コントローラ 5 1 は、挿入部 1 0 の挿入動作、または抜去動作をモータ 6 0 によって補助する。なお本実施形態は、第 2 のアンプ 5 7 をトルク制御用アンプとすることで、制御コントローラ 5 1 にて指示したトルクにてモータ 6 0 を駆動させることができる。

30

【 0 0 7 9 】

なお制御コントローラ 5 1 は、上述したように捻り動作に対する補助動作も制御する。制御コントローラ 5 1 は、挿入部 1 0 の捻り動作をモータ 6 1 によって補助する。

【 0 0 8 0 】

なお術者 2 が、患者 3 に対する挿入部 1 0 の挿入を止めても（挿入力が 0 の状態）、ローラ 3 2 a の回転量（例えば回転速度 θ ）が上述した一定値 θ_1 になるように制御コントローラ 5 1 がモータ 6 0 に与えるトルクをトルク T_0 とする。このトルク T_0 は、任意に設定可能である。制御コントローラ 5 1 は、このトルク T_0 を常に記憶している。また術者 2 が、患者 3 に対して挿入部 1 0 を挿入させる（挿入力が加わる）と、このトルク T_0 に挿入力が加わる。その際、トルク T_0 と挿入力の和によって、ローラ 3 2 a の回転量（例えば回転速度 θ ）が上述した一定値 θ_1 になるように、制御コントローラ 5 1 は、トルク T_0 からトルク T に落とす必要がある。挿入力が大きいほどトルク T は小さくて済む。これにより判別部 5 5 は、トルク T がトルク T_0 よりも小さいか否かを判別することで、術者 2 が挿入部 1 0 を挿入させている状態が維持されているか否かを判別する。

40

50

【 0 0 8 1 】

またトルク T が大きくなりトルク T 0 と略同一になると、術者 2 が、患者 3 に対する挿入部 1 0 の挿入を止めた（挿入力が 0 のなる）と、判別部 5 5 は判別する。この場合、図 2 5 C に示すように制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2 を介してモータ 6 0 の駆動を停止させてローラ 3 2 a の回転を停止させる。また制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2 を介して保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 のモータ 3 7 を駆動させる。これにより保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 に対する挿入部 1 0 の状態は、非保持状態から保持状態に切り換わる。挿入部 1 0 は、再び保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 の摩擦付勢部材 3 8 によって付勢（締め付け）され、保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 によって挟まれて保持される。これにより保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 による挿入部 1 0 の保持状態が維持される。

10

【 0 0 8 2 】

なお術者 2 が、挿入部 1 0 を患者 3 から抜去させる際の挿入部保持装置本体 3 0 の動作は、図 2 5 A 乃至図 2 5 C における挿入力が抜去力に代わっているのみのため省略する。

【 0 0 8 3 】

また術者 2 が、挿入部 1 0 を捻る際の挿入部保持装置本体 3 0 の動作は、図 2 5 A 乃至図 2 5 C における挿入力が捻り力に代わっているのみのため省略する。

【 0 0 8 4 】

次に患者に挿入部を挿入させる、または患者から挿入部を抜去させる際の挿入部保持装置本体 3 0 の動作について図 2 6 に示すフローチャートを参照して説明する。

術者 2 が、挿入部 1 0 を患者 3 に挿入させると、保持機構対 3 0 1 と挿入部 1 0 の間には挿入力が生じる。保持機構対 3 0 1 の力センサ 3 9 は、この挿入力を検出する。検出された挿入力は、入出力ボード 5 2 を介して制御コントローラ 5 1 に出力される。また術者 2 が、挿入部 1 0 を患者 3 から抜去させると、保持機構対 3 0 1 と挿入部 1 0 の間には抜去力が生じる。保持機構対 3 0 1 の力センサ 3 9 は、この抜去力を検出する。検出された抜去力は、入出力ボード 5 2 を介して制御コントローラ 5 1 に出力される。

20

【 0 0 8 5 】

判別部 5 5 は、挿入力、または抜去力が第 1 の設定値 α を越えたか否かを判別する（Step 11）。なお Step 11 において判別部 5 5 は、上述したように保持機構対 3 0 1 と挿入部 1 0 の間に生じる挿入力、または抜去力が保持機構対 3 0 2 と挿入部 1 0 の間に生じる挿入力、または抜去力よりも大きいかな否かを判別しても良い。挿入力、または抜去力が第 1 の設定値 α を越えていると、判別部 5 5 が判別した場合（Step 11 : Yes）、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 の第 1 のアンプ 5 3 を介して保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 のモータ 3 7 を駆動させる。これにより保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 の摩擦付勢部材 3 8 による挿入部 1 0 への付勢（締め付け）が開放され、保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 による挿入部 1 0 の保持状態が開放される（Step 12）。これにより保持機構対 3 0 1 , 3 0 2 に対する挿入部 1 0 の状態は、保持状態から非保持状態に切り換わる。この状態において、上述したようにローラ対 3 2 は、挿入部 1 0 との摩擦により回転する。回転しているローラ 3 2 a の同軸に設けられている回転量センサ 4 1 は、ローラ 3 2 a の回転量を入出力ボード 5 2 を介して制御コントローラ 5 1 に出力する。その際、判別部 5 5 は、回転量からローラ 3 2 a が正回転しているかな否かを判別する（Step 13）。ローラ 3 2 a が正回転していると、判別部 5 5 が判別すれば（Step 13 : Yes）、挿入部 1 0 が挿入されているとみなす。その際、上述したように制御コントローラ 5 1 は、モータ 6 0 によって挿入部 1 0 の挿入動作を補助する（Step 14）。ローラ 3 2 a が正回転していると、判別部 5 5 が判別しなければ（Step 13 : No）、制御コントローラ 5 1 は、ローラ 3 2 a が負回転しているとみなし、挿入部 1 0 が抜去されているとみなす。その際、上述したように制御コントローラ 5 1 は、モータ 6 0 によって挿入部 1 0 の抜去動作を補助する（Step 15）。

30

40

【 0 0 8 6 】

次に判別部 5 5 は、トルク T がトルク T 0 より小さいかな否かを判別する（Step 16）。トルク T がトルク T 0 より小さいと、判別部 5 5 が判別した場合、Step 12 に戻

50

り、保持機構対301, 302の摩擦付勢部材38による挿入部10への開放状態が維持される(保持機構対301, 302は、挿入部10に対して非保持状態を維持する)。トルクTがトルクT0と略同一であると、判別部55が判別した場合(Step16: No)、制御コントローラ51は、挿入力または抜去力が0になったとみなす。この場合、制御コントローラ51は、入出力ボード52、第2のアンプ57を介してモータ60の駆動を停止させてローラ32aの回転を停止させる(Step17)。これにより制御コントローラ51は、挿入部10の挿入動作、または抜去動作の補助を終了する。

【0087】

また第1の実施形態と同様に制御コントローラ51は、保持動作を制御する。つまり制御コントローラ51は、入出力ボード52、保持機構対301, 302の第1のアンプ53を介して保持機構対301, 302のモータ37を駆動させ、保持機構対301, 302の摩擦付勢部材38を挿入部10に付勢(締め付け)させる。これにより保持機構対301, 302に対する挿入部10の状態は、非保持状態から保持状態に切り換わる。制御コントローラ51は、保持機構対301, 302に挿入部10を保持させ、保持機構対301, 302による挿入部10の保持状態が維持される(Step18)。これにより動作を終了する。なお挿入力、または抜去力が第1の設定値 α を低下していると、判別部55が判別した場合(Step11: No)、Step18に進む。

【0088】

なお挿入部を捻る際の挿入部保持装置本体の動作についてのフローチャートは、図26における挿入力、抜去力が、捻り力に代わっているのみのため省略する。なおこの場合、回転量センサ42によって挿入部10の捻れ方向(時計回りに回転しているか半時計回りに回転しているか)が検出され、捻れ動作がモータ61によって補助される。またモータ61に与えられるトルクを上述と同様にトルクT0とする。上述したように判別部55は、トルクTがトルクT0よりも小さいか否かを判別することで、術者2が挿入部10を捻っているか否かを判別する。トルクTがトルクT0よりも小さい場合、上述したように制御コントローラ51は、保持機構対301, 302に挿入部10を保持させ、保持機構対301, 302による挿入部10の保持状態が維持される。

【0089】

このように本実施形態は、第1の実施形態と同様に挿入部10を進退、または捻る際に、挿入力、抜去力、捻り力が第1の設定値 α を越えたか否かを判別し、超えていた場合に保持機構対301, 302による保持状態を非保持状態に切り換えて開放させる。超えていない場合には制御コントローラ51は、保持動作を制御することで、保持機構対301, 302により保持させて、保持状態を維持し、挿入部10の動きを固定させている。保持状態において本実施形態は、挿入部10に作用する例えば患者3の突発的な動きや、偶発的に生じた不可抗力といった術者2にとって進退方向及び捻り方向における予期せぬ外力を検出する。その際、本実施形態は、保持状態を維持することができる。これにより本実施形態は、外力によって挿入部10が移動してしまうことを操作性を損なうことなく防止することができる。

【0090】

また本実施形態における判別部55は、保持機構対301, 302による付勢を開放させている際に(非保持状態において)、ローラ対32の回転方向から挿入部10の進退方向(挿入されているか、抜去されているかを)、ローラ対33の回転方向から捻りの回転方向を判別している。本実施形態は、この判別結果からモータ60, 61を駆動させることで挿入部10の進退動作及び捻り動作を補助することができる。これにより術者2は、挿入部10を意図するように簡易に挿入、抜き出し、回転させることができる。

【0091】

次に図27、図28A乃至図28Dを参照して本発明に関わる第3の実施形態について詳細に説明する。

図27は、本実施形態における操作部の概略斜視図である。図28A乃至図28Dは、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

前述した各実施形態と同一部位については同符合を付し、その詳細な説明は省略する。本実施形態における挿入部保持装置本体 30、操作部 70 以外の構成は、上述した第 1 の実施形態と同様であるためにその詳細な説明については省略する。挿入部保持装置本体 30 の構成は、前述した第 2 の実施形態における構成と同様である。ただし、X 軸方向におけるローラ対 32、保持機構対 301、保持機構対 302 配置位置関係は、第 1 の実施形態と同様である（ローラ対 32 は、第 2 の実施形態のように X 軸方向において保持機構対 301 と保持機構対 302 の間に配置されているのではなく、第 1 の実施形態と同様に X 軸方向において保持機構対 302 よりも患者 3 に近接して配置されている）。本実施形態におけるローラ 32a は、第 2 実施形態と同様に駆動部であるモータ 60 によって回転する駆動部である。またローラ対 32 は、挿入部 10 を保持する保持部を兼ねる。また操作部 70 には、第 1 の指示部である保持スイッチ 71 が設けられている。保持スイッチ 71 は、挿入部保持装置本体 30 とは別体で構成され、操作部 70 に一体的に構成されている。本実施形態において保持スイッチ 71 が OFF の際、ローラ対 32、33 が挿入部 10 の進退動作、捻り動作に対して受動的に回転し、非保持状態になる。ローラ対 32、33 は、挿入部 10 に対して進退、または捻りのガイドとして動作する（ガイドモード）。本実施形態において保持スイッチ 71 が ON の際、ローラ対 32、33 は、挿入部 10 を保持する保持状態となる。ローラ対 32、33 は、挿入部 10 に対して原点位置（詳細については後述する）を維持するように動作する（原点位置モード）。このように第 1 の指示部である保持スイッチ 71 は、操作部 70 を介して制御コントローラ 51 に保持状態（原点位置モード）と非保持状態（ガイドモード）との切り換えを指示する。保持スイッチ 71 の ON、OFF は、入出力ボード 52 を介して制御コントローラ 51 に入力される。制御コントローラ 51 において、判別部 55 は、保持スイッチ 71 が ON か否かを判別する。

10

20

【0092】

また本実施形態における制御機構は、前述した第 2 の実施形態と略同様であるために詳細な説明は省略する。

【0093】

次に図 28A 乃至図 28D を参照して患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作について説明する。

保持スイッチ 71 が OFF の状態において、例えば前述した第 1 の実施形態における Step 2 において保持機構対 301、保持機構対 302 が保持状態から非保持状態に切り換わった際に、図 28A に示すようにローラ対 32 は、挿入部 10 に対して受動的に回転する。回転するローラ対 32 は、ガイドモードに切り換わることで挿入部 10 の挿入に対するガイドとして作動する。なおローラ対 32 は、挿入部 10 が抜去する際にもガイドとして作動する。

30

【0094】

ガイドモードにおいて、挿入力が 0 になった場合、例えば前述した第 1 の実施形態と同様に、保持機構対 301、302 によって挿入部 10 の保持状態が維持される。

【0095】

次に例えば挿入力が生じない（例えば術者 2 が挿入部 10 を患者 3 に挿入しない）場合において、保持スイッチ 71 が ON になると、制御コントローラ 51 は、ローラ対 32 の回転を停止させて、この状態を維持する。なおこの停止した位置を原点位置と称する。このようにローラ対 32 は、原点位置モードに切り換わることで保持スイッチ 71 が ON になった際のローラ対 32 の回転位置を原点位置として、図 28B に示すように挿入部 10 を保持する。

40

【0096】

原点位置モードにおいて、制御コントローラ 51 には、回転量センサ 41、入出力ボード 52 を介してローラ 32a の回転量が入力される。制御コントローラ 51 は、この回転量を参照して原点位置を維持するように入出力ボード 52、第 2 のアンプ 57 を介してモータ 60 を駆動させてローラ 32a を制御する。詳細には、制御コントローラ 51 は、回転量を参照して第 1 の指令値を入出力ボード 52、第 2 のアンプ 57 を介してモータ 60

50

に出力する。モータ60は、この第1の指令値に基づいてローラ32aを回転させる。患者側から外力が生じない場合、この第1の指令値によって生じるモータ60のトルクT1は、ほぼ0である。

【0097】

次に図28Bに示す状態において、例えば術者2にとって患者3から抜去方向に予期せぬ外力が生じて、図28Cに示すようにローラ対32が原点位置から微小角度 $\Delta\theta$ 回転した場合、回転量センサ41、入出力ボード52を介してローラ32aの回転量である微小角度 $\Delta\theta$ が制御コントローラ51に入力される。判別部55は、微小角度 $\Delta\theta$ から患者3から抜去方向に生じた外力か、患者3から挿入方向に生じた外力かを判別する。制御コントローラ51は、判別結果に基づいて原点位置を維持するために、再び入出力ボード52、第2のアンプ57を介してモータ60を駆動させてローラ32aを制御する。詳細には、図6Dに示すように制御コントローラ51は、微小角度 $\Delta\theta$ を参照して第1の指令値によって生じるモータ60のトルクT1よりも大きいトルクT2を生じさせる第2の指令値を入出力ボード52、第2のアンプ57を介してモータ60に出力する。このトルクT2は、 $T2 = \text{外力}(F) / \text{ローラ32aの半径}(r)$ 、より算出される。この第2の指令値には、上述した判別結果によってローラ32aを回転させる際の回転方向情報が含まれている。ローラ32aは、外力が抜去方向に生じた場合、原点位置を維持するために時計回りに回転し、外力が挿入方向に生じた場合、原点位置を維持するために反時計回りに回転する。モータ60は、このような第2の指令値に基づいてローラ32aを回転させる。これにより術者2にとって患者3から抜去方向に予期せぬ外力が生じて、挿入部保持装置本体30は、保持している挿入部10の原点位置を維持することができる。

【0098】

このように原点位置モードにおいて、回転量センサ41が、患者3側から外力を検出した際に、制御コントローラ51は、外力に対して逆向きで同じ大きさの力をローラ32aに与えて保持状態を維持する。これにより挿入部保持装置本体30は、保持機構対301、302が保持状態であっても挿入部10をより強固に保持することができる。

【0099】

なお第2の指令値及び第2の指令値によって生じるトルクT2は、回転量毎によってそれぞれ任意に設定される。

【0100】

また術者2にとって患者3から挿入方向、または捻り方向に予期せぬ外力が生じた際には、上述した図28A乃至図28Dにおいて説明した術者2にとって患者3から抜去方向に予期せぬ外力が生じた場合と同様であるために詳細な説明については省略する。

【0101】

このように本実施形態は、術者2にとって患者3から進退方向、または捻り方向に予期せぬ外力が生じた際に、ローラ対32、33に対する回転量を検出し、モータ60、61に対してトルクを発生させることで、挿入部10の原点位置を維持することができる。これにより本実施形態は、上述した第1、第2の実施形態と同様に術者2にとって患者3から予期せぬ外力によって挿入部10が移動してしまうことを操作性を損なうことなく防止することができる。

【0102】

また保持スイッチ71が、操作部70と一体的に構成され、挿入部保持装置本体30とは別体で構成されているために、保持状態と非保持状態の切り換え操作を容易に行うことができる。

【0103】

次に図29A、図29B、図29C、図30、図31を参照して本発明に関わる第4の実施形態について詳細に説明する。前述した各実施形態と同一部位については同符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0104】

図29Aは、本実施形態における操作部の概略斜視図である。図29Bは、本実施形態

10

20

30

40

50

における操作部の概略側面図である。図 29B は、本実施形態における操作部の概略上面図である。図 30 は、保持スイッチ、抜去スイッチ、捻りスイッチが OFF、挿入スイッチが ON の状態における挿入部、ローラ対、操作部、制御部の関係を示す図である。図 31 は、操作部を操作させる際の動作を示すフローチャートである。

【0105】

本実施形態における挿入部保持装置本体 30、操作部 70 以外の構成は、上述した第 1 の実施形態と同様であるためにその詳細な説明については省略する。挿入部保持装置本体 30 の構成は、前述した第 3 の実施形態における構成と同様である。操作部 70 には、図 29A、図 29B、図 29C に示すように保持スイッチ 71 と、第 2 の指示部である進退スイッチ 75 が設けられている。進退スイッチ 75 には、挿入スイッチ 72、抜去スイッチ 73、捻りスイッチ 74 が設けられている。挿入スイッチ 72、抜去スイッチ 73、捻りスイッチ 74 は、保持スイッチ 71 と同様に挿入部保持装置本体 30 とは別体で構成され、操作部 70 に一体的に構成されている。本実施形態において保持スイッチ 71 が OFF、挿入スイッチ 72 が ON の際、ローラ対 32 が挿入部 10 の挿入動作を補助する。本実施形態において保持スイッチ 71 が OFF、抜去スイッチ 73 が ON の際、ローラ対 32 が挿入部 10 の抜去動作を補助する。本実施形態において保持スイッチ 71 が OFF、捻りスイッチ 74 が ON の際、ローラ対 33 が挿入部 10 の捻り動作を補助する。なお例えば図 29B において捻りスイッチ 74 が時計回りに回転する（捻りスイッチ 74 が ON）と、図 20A、図 20B、図 20C に示すようにローラ対 33 が反時計回りに回る。これにより挿入部 10 が時計回りに捻られる捻り動作が補助される。図 29B において捻りスイッチ 74 が反時計回りに回転する（捻りスイッチ 74 が ON）と、ローラ 33a が時計回りに回る。これにより挿入部 10 が反時計回りに捻られる捻り動作が補助される。また保持スイッチ 71 が OFF の際、挿入スイッチ 72、抜去スイッチ 73 は、どちらか一方が ON になり他方が OFF になる。なお本実施形態は挿入スイッチ 72、抜去スイッチ 73 のどちらか一方が ON の際、捻りスイッチ 74 を ON にすることができる。これにより挿入動作、または抜去動作のどちらか一方を補助しつつ捻り動作を補助することができる。または保持スイッチ 71 が OFF の際、挿入スイッチ 72、抜去スイッチ 73、捻りスイッチ 74 が OFF になる（第 3 の実施形態におけるガイドモード）。また保持スイッチ 71 が ON の際は、挿入スイッチ 72、抜去スイッチ 73、捻りスイッチ 74 が OFF になる（第 3 の実施形態における原点位置モード）。このように進退スイッチ 75 は、制御コントローラに挿入部 10 の挿入動作、抜去動作、または捻り動作の補助を指示する。保持スイッチ 71、挿入スイッチ 72、抜去スイッチ 73、捻りスイッチ 74 の ON、OFF は、入出力ボード 52 を介して制御コントローラ 51 に入力される。制御コントローラ 51 において、判別部 55 は、保持スイッチ 71、挿入スイッチ 72、抜去スイッチ 73、捻りスイッチ 74 が ON か否かを判別する。

【0106】

本実施形態における保持スイッチ 71 による動作は、前述した第 3 の実施形態と同様であるために省略する。

【0107】

次に図 30 を参照して本実施形態における挿入スイッチ 72 による挿入補助動作について説明する。なお図 30 において捻り補助は行われないものとする。そのため図 30 には捻りスイッチ 74 は省略している。

保持スイッチ 71 が OFF の状態において、術者 2 が挿入スイッチ 72 を ON にした場合、制御コントローラ 51 は、挿入動作に対する補助動作を制御する。その際、制御コントローラ 51 は、入出力ボード 52、第 2 のアンプ 57 を介してモータ 60 を駆動させる。このときモータ 60 は、判別部 55 からの判別結果によって挿入部 10 の進退方向と同一方向にローラ 32a を回転させる（この場合、ローラ 32a は正回転する）。

【0108】

制御コントローラ 51 は、ローラ 32a が正回転するようにモータ 60 に対してトルクを発生させる。このトルクは、ローラ 32a の回転量（例えば一定の回転速度）が予め任

意に設定された値を維持するように図示しない制御コントローラ 5 1 により制御される。このように制御コントローラ 5 1 はローラ対 3 2 を正回転させ、挿入部 1 0 の挿入動作を補助する。

【 0 1 0 9 】

なおローラ 3 2 a の回転量は、回転量センサ 4 1 によって入出力ボード 5 2 を介して制御コントローラ 5 1 に出力される。その際、上述したように制御コントローラ 5 1 は、ローラ 3 2 a の回転量（例えば一定の回転速度）を予め任意に設定された値に維持する。そのため制御コントローラ 5 1 は、この回転量に基づいて入出力ボード 5 2 を介して第 2 のアンプ 5 7 における回転信号を増減幅させる。この回転信号は、モータ 6 0 を回転させる信号である。これによりローラ 3 2 a の回転量（例えば一定の回転速度）が予め任意に設定された値を維持するトルクがモータ 6 0 に発生する。ローラ 3 2 a には、常に同一の回転量（例えば一定の回転速度）が生じ、ローラ 3 2 a は正回転する。このように挿入部 1 0 は、挿入動作を補助される。

10

【 0 1 1 0 】

次に術者 2 が挿入動作に対する補助動作を停止させる場合、挿入スイッチ 7 2 を OFF にする。その際、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、第 2 のアンプ 5 7 を介してモータ 6 0 の駆動を停止させる。これにより挿入補助動作が終了する。

【 0 1 1 1 】

次に本実施形態における抜去スイッチ 7 3 による抜去補助動作について説明する。

保持スイッチ 7 1 が OFF の状態において、術者 2 が抜去スイッチ 7 3 を ON にした場合、制御コントローラ 5 1 は、抜去動作に対する補助動作を制御する。その際、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、第 2 のアンプ 5 7 を介してモータ 6 0 を駆動させる。このときモータ 6 0 は、判別部 5 5 からの判別結果によって挿入部 1 0 の進退方向と同一方向にローラ 3 2 a を回転させる（この場合、ローラ 3 2 a は負回転する）。

20

【 0 1 1 2 】

制御コントローラ 5 1 は、ローラ 3 2 a が負回転するようにモータ 6 0 に対してトルクを発生させる。このトルクは、ローラ 3 2 a の回転量（例えば一定の回転速度）が予め任意に設定された値を維持するように図示しない制御コントローラ 5 1 により制御される。このように制御コントローラ 5 1 はローラ対 3 2 を負回転させ、挿入部 1 0 の挿入動作を補助する。

30

【 0 1 1 3 】

なおローラ 3 2 a の回転量は、回転量センサ 4 1 によって入出力ボード 5 2 を介して制御コントローラ 5 1 に出力される。その際、上述したように制御コントローラ 5 1 は、ローラ 3 2 a の回転量（例えば一定の回転速度）を予め任意に設定された値に維持する。そのため制御コントローラ 5 1 は、この回転量に基づいて入出力ボード 5 2 を介して第 2 のアンプ 5 7 における回転信号を増減幅させる。この回転信号は、モータ 6 0 を回転させる信号である。これによりローラ 3 2 a の回転量（例えば一定の回転速度）が予め任意に設定された値を維持するトルクがモータ 6 0 に発生する。ローラ 3 2 a には、常に同一の回転量（例えば一定の回転速度）が生じ、ローラ 3 2 a は負回転する。このように挿入部 1 0 は、抜去動作を補助される。

40

【 0 1 1 4 】

次に術者 2 が抜去動作に対する補助動作を停止させる場合、抜去スイッチ 7 3 を OFF にする。その際、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、第 2 のアンプ 5 7 を介してモータ 6 0 の駆動を停止させる。これにより抜去補助動作が終了する。

【 0 1 1 5 】

なお本実施形態における捻りスイッチ 7 4 による捻り補助動作は、上述した挿入動作、または抜去動作の際に行うことができる。また捻り補助動作は、単独で行うこともできる。

【 0 1 1 6 】

保持スイッチ 7 1 が OFF の状態において、術者 2 が捻りスイッチ 7 4 を ON にした場

50

合、制御コントローラ 5 1 は、捻り動作に対する補助動作を制御する。その際、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、第 3 のアンプ 5 8 を介してモータ 6 1 を駆動させる。このときモータ 6 1 は、判別部 5 5 からの判別結果によって捻りスイッチ 7 4 の回転方向と逆方向にローラ 3 3 a を回転させる。

【 0 1 1 7 】

制御コントローラ 5 1 は、ローラ 3 3 a が回転するようにモータ 6 0 に対してトルクを発生させる。このトルクは、ローラ 3 3 a の回転量（例えば一定の回転速度）が予め任意に設定された値を維持するように図示しない制御コントローラ 5 1 により制御される。このように制御コントローラ 5 1 はローラ対 3 3 を回転させ、挿入部 1 0 の捻り動作を補助する。

10

【 0 1 1 8 】

なおローラ 3 3 a の回転量は、回転量センサ 4 2 によって入出力ボード 5 2 を介して制御コントローラ 5 1 に出力される。その際、上述したように制御コントローラ 5 1 は、ローラ 3 3 a の回転量（例えば一定の回転速度）を予め任意に設定された値に維持する。そのため制御コントローラ 5 1 は、この回転量に基づいて入出力ボード 5 2 を介して第 3 のアンプ 5 8 における回転信号を増減幅させる。この回転信号は、モータ 6 1 を回転させる信号である。これによりローラ 3 3 a の回転量（例えば一定の回転速度）が予め任意に設定された値を維持するトルクがモータ 6 1 に発生する。ローラ 3 3 a には、常に同一の回転量（例えば一定の回転速度）が生じ、ローラ 3 3 a は回転する。このように挿入部 1 0 は、捻り動作を補助される。

20

【 0 1 1 9 】

捻り補助は、上述したように捻りスイッチ 7 4 が時計回りに回動すると、図 2 0 A、図 2 0 B、図 2 0 C に示すようにローラ対 3 3 が反時計回りに回る。これにより挿入部 1 0 が時計回りに捻られる捻り動作が補助される。図 2 9 B において捻りスイッチ 7 4 が反時計回りに回動する（捻りスイッチ 7 4 が ON）と、ローラ 3 3 a が時計回りに回る。これにより挿入部 1 0 が反時計回りに捻られる捻り動作が補助される。

【 0 1 2 0 】

次に術者 2 が捻り動作に対する補助動作を停止させる場合、捻りスイッチ 7 4 を OFF にする。その際、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、第 3 のアンプ 5 8 を介してモータ 6 1 の駆動を停止させる。これにより抜去補助動作が終了する。

30

【 0 1 2 1 】

次に図 3 1 を参照して本実施形態における操作部を操作させる際の動作について説明する。

判別部 5 5 は、保持スイッチ 7 1 が ON か否かを判別する（Step 2 1）。判別部 5 5 が、保持スイッチ 7 1 が ON であると判別すれば（Step 2 1 : Yes）、上述した第 3 の実施形態のように、制御ユニット 5 0 は、原点位置を維持する原点位置モードに入る（Step 2 2）。これにより挿入部 1 0 がローラ対 3 2 によってローラ対 3 2 の原点位置にて保持され、術者 2 が操作部 7 0 を操作する動作は、終了する。

【 0 1 2 2 】

判別部 5 5 が、保持スイッチ 7 1 が ON であると判別しなければ（Step 2 1 : No）、判別部 5 5 が、保持スイッチ 7 1 が OFF であると判別する。次に判別部 5 5 は、進退スイッチ 7 5 が ON か否かを判別する（Step 2 3）。なお進退スイッチ 7 5 が ON とは、挿入スイッチ 7 2、抜去スイッチ 7 3 と、捻りスイッチ 7 4 のいずれか 1 つのみが ON、または挿入スイッチ 7 2、抜去スイッチ 7 3 のどちらか一方と、捻りスイッチ 7 4 が ON であることを示す。判別部 5 5 が、進退スイッチ 7 5 が ON であると判別すれば（Step 2 3 : Yes）、制御ユニット 5 0 は、入出力ボード 5 2、第 2 のアンプ 5 7 を介してモータ 6 0 を駆動させてローラ 3 2 a を制御し、挿入動作、または抜去動作に対する補助を行う。また制御ユニット 5 0 は、入出力ボード 5 2、第 3 のアンプ 5 8 を介してモータ 6 1 を駆動させてローラ 3 3 a を制御し、捻り動作に対する補助を行う。つまり挿入動作、抜去動作、捻り動作のいずれか 1 つのみが補助される、または挿入動作、抜去動

40

50

作のどちらか一方と捻り動作が補助される (S t e p 2 4) 。

【 0 1 2 3 】

詳細には、挿入スイッチ 7 2 が O N になれば、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、第 2 のアンプ 5 7 を介して一定のトルクをモータ 6 0 に発生させ、ローラ 3 2 a を一定の回転量 (例えば一定の回転速度) にて正回転させる。これにより挿入部 1 0 は、ローラ対 3 2 によって挿入動作を補助される。挿入動作に対する補助は、挿入スイッチ 7 2 が O N の状態である限り継続される。そのため S t e p 2 3 に戻る。また抜去スイッチ 7 3 が O N になれば、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、第 2 のアンプ 5 7 を介して一定のトルクをモータ 6 0 に発生させ、ローラ 3 2 a を一定の回転量 (例えば一定の回転速度) にて負回転させる。これにより挿入部 1 0 は、ローラ対 3 2 によって抜去動作を補助される。抜去動作に対する補助は、抜去スイッチ 7 3 が O N の状態である限り継続される。そのため S t e p 2 3 に戻る。また捻りスイッチ 7 4 が O N になれば、制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、第 3 のアンプ 5 8 を介して一定のトルクをモータ 6 1 に発生させ、ローラ 3 3 a を一定の回転量 (例えば一定の回転速度) にて回転させる。これにより挿入部 1 0 は、ローラ対 3 3 によって捻り動作を補助される。捻り動作に対する補助は、捻りスイッチ 7 4 が O N の状態である限り継続される。そのため S t e p 2 3 に戻る。

10

【 0 1 2 4 】

判別部 5 5 が、進退スイッチ 7 5 が O N であると判別しなければ (S t e p 2 3 : N o)、判別部 5 5 が、進退スイッチ 7 5 が O F F であると判別する。進退スイッチ 7 5 が O F F とは、挿入スイッチ 7 2、抜去スイッチ 7 3、捻りスイッチ 7 4 の両方が O F F であることを示す。この場合、判別部 5 5 は、挿入動作の補助、抜去動作の補助、捻り動作の補助を行わないと判別する。これにより制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、第 2 のアンプ 5 7 を介して一定のトルクをモータ 6 0 に発生させることはない。また制御コントローラ 5 1 は、入出力ボード 5 2、第 3 のアンプ 5 8 を介して一定のトルクをモータ 6 1 に発生させることはない。これによりローラ対 3 2、3 3 は、挿入部 1 0 に対して進退、または捻りのガイドとして動作する (ガイドモード (S t e p 2 5))。ガイドモードにおいて、挿入力が 0 になった場合、例えば前述した第 1、第 3 の実施形態と同様に、保持機構対 3 0 1、3 0 2 によって挿入部 1 0 の保持状態が維持される。これにより術者 2 が操作部 7 0 を操作する動作は、終了する。

20

30

【 0 1 2 5 】

このように本実施形態は、前述した第 3 の実施形態と同様の効果を得ることができる。また本実施形態は、操作部 7 0 において進退スイッチ 7 5 を O N にすることで挿入動作、抜去動作、捻り動作を補助することができる。

【 0 1 2 6 】

また保持スイッチ 7 1、挿入スイッチ 7 2、抜去スイッチ 7 3、捻りスイッチ 7 4 が、操作部 7 0 と一体的に構成され、挿入部保持装置本体 3 0 とは別体で構成されているために、保持状態と非保持状態の切り換え、及び挿入補助、抜去補助、捻り補助の操作を容易に行うことができる。

40

【 0 1 2 7 】

なお本実施形態は、捻りスイッチ 7 4 において、例えば挿入部 1 0 が時計回りに捻られる際に、ローラ対 3 3 が挿入部 1 0 の捻り動作を補助する第 1 の捻りスイッチと、例えば挿入部 1 0 が反時計回りに捻られる際に、ローラ対 3 3 が挿入部 1 0 の捻り動作を補助する第 2 の捻りスイッチが設けられていてもよい。保持スイッチ 7 1 が O F F の状態において、術者が第 1 の捻りスイッチ、または第 2 の捻りスイッチを O N にすることで、ローラ 3 3 a が回転し、挿入部 1 0 はローラ対 3 3 によって時計回り、または反時計回りの捻り動作を補助される。ローラ対 3 3 を回転させるモータ 6 1 に生じるトルクは、挿入動作に対する補助動作や抜去動作に対する補助動作と同様である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 2 8 】

50

【図 1】図 1 は、第 1 の実施形態における挿入部保持装置本体と患者の配置関係を示す概略図である。

【図 2】図 2 は、挿入部保持装置を使用する際の概略斜視図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示した挿入部保持装置の概略側面図である。

【図 4】図 4 は、図 2 に示した挿入部保持装置の概略正面図である。

【図 5】図 5 は、図 4 に示す回動部を回動させた際の挿入部保持装置本体の概略正面図である。

【図 6】図 6 は、図 4 に示す回動部を回動させた際の挿入部保持装置本体の概略上面図である。

【図 7】図 7 は、図 4 に示す挿入部保持装置本体に挿入部を挿入させた際の挿入部保持装置の概略上面図である（回動部は図示せず）。 10

【図 8】図 8 は、保持機構の概略斜視図である。

【図 9】図 9 は、図 7 に示す保持機構の A - A 概略断面図である。

【図 10】図 10 は、力センサの概略斜視図である。

【図 11】図 11 は、図 7 に示す挿入部保持装置の B - B 概略断面図である。

【図 12 A】図 12 A は、挿入部保持装置本体の内部を示す概略斜視図（挿入部、ローラ対、回転量センサの位置関係を示す）概略斜視図である。

【図 12 B】図 12 B は、ローラ対の変形例である。

【図 12 C】図 12 C は、ローラ対の変形例である。

【図 13】図 13 は、図 7 に示す挿入部保持装置本体の C - C 概略断面図である。 20

【図 14】図 14 は、第 1 の実施形態の制御機構を概略的に示した制御図である。

【図 15 A】図 15 A は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 15 B】図 15 B は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 15 C】図 15 C は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 15 D】図 15 D は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 16】図 16 は、患者から挿入部を抜去させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。 30

【図 17】図 17 は、患者から挿入方向に予期せぬ外力が生じた際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 18】図 18 は、患者から抜去方向に予期せぬ外力が生じた際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 19】図 19 は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示すフローチャートである。

【図 20 A】図 20 A は、挿入部を捻る際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 20 B】図 20 B は、挿入部を捻る際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 20 C】図 20 C は、挿入部を捻る際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。 40

【図 21】図 21 は、摩擦付勢部材が挿入部保持装置本体から着脱する際の概略図である。

【図 22】図 22 は、ローラが挿入部保持装置本体から着脱する際の概略図である。

【図 23】図 23 は、第 2 の実施形態の特徴部を示す図であり、挿入部保持装置本体の内部の配置関係を示す（挿入部、ローラ対、回転量センサ、保持機構対、モータの位置関係を示す）概略斜視図である。

【図 24】図 24 は、第 2 の実施形態の制御機構を概略的に示した制御図である。

【図 25 A】図 25 A は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 25 B】図 25 B は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示 50

す図である。

【図 2 5 C】図 2 5 C は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 2 6】図 2 6 は、患者に挿入部を挿入させる、または挿入部を抜去させる際の挿入部保持装置本体の動作を示すフローチャートである。

【図 2 7】図 2 7 は、第 3 の実施形態における操作部の概略斜視図である。

【図 2 8 A】図 2 8 A は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 2 8 B】図 2 8 B は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 2 8 C】図 2 8 C は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 2 8 D】図 2 8 D は、患者に挿入部を挿入させる際の挿入部保持装置本体の動作を示す図である。

【図 2 9 A】図 2 9 A は、第 4 の実施形態における操作部の概略斜視図である。

【図 2 9 B】図 2 9 B は、第 4 の実施形態における操作部の概略側面図である。

【図 2 9 C】図 2 9 C は、第 4 の実施形態における操作部の概略上面図である。

【図 3 0】図 3 0 は、保持スイッチ、抜去スイッチ、捻りスイッチが OFF、挿入スイッチが ON の状態における挿入部、ローラ対、操作部、制御部の関係を示す図である。

【図 3 1】図 3 1 は、操作部を操作させる際の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 1 2 9 】

1 ... 挿入部保持装置、2 ... 術者、3 ... 患者、3 a ... 頭部、4 ... ベッド、5 ... 枕、1 0 ... 挿入部、2 6 ... 突起部、2 7 ... 凸凹部、2 8 ... 溝、2 9 ... 溝、3 0 ... 挿入部保持装置本体、3 2 ... ローラ対、3 2 a ... ローラ、3 2 b ... ローラ、3 3 ... ローラ対、3 3 a ... ローラ、3 3 b ... ローラ、3 4 ... 回動部、3 4 a ... 支点、3 5 ... 接点、3 6 ... 接地部、3 7 ... モータ、3 8 ... 摩擦付勢部材、3 9 ... 力センサ、4 0 ... ネジ部、4 1 ... 回転量センサ、4 2 ... 回転量センサ、4 3 ... バネ、4 4 ... 支持部材、4 5 ... 防水部材、4 6 ... 軸部、4 7 ... 支持部材、4 8 ... ヘッド部、4 9 ... 支持部材、5 0 ... 制御ユニット、5 1 ... 制御コントローラ、5 2 ... 入出力ボード、5 3 ... 第 1 のアンプ、5 4 ... エンコーダ、5 5 ... 判別部、5 6 ... 設定部、5 7 ... 第 2 のアンプ、5 8 ... 第 3 のアンプ、6 0 ... モータ、6 1 ... モータ、7 0 ... 操作部、7 1 ... 保持スイッチ、7 2 ... 挿入スイッチ、7 3 ... 抜去スイッチ、7 4 ... 捻りスイッチ、7 5 ... 進退スイッチ、3 0 1 ... 保持機構対、3 0 1 a ... 保持機構、3 0 1 b ... 保持機構、3 0 2 ... 保持機構対、3 0 2 a ... 保持機構、3 0 2 b ... 保持機構。

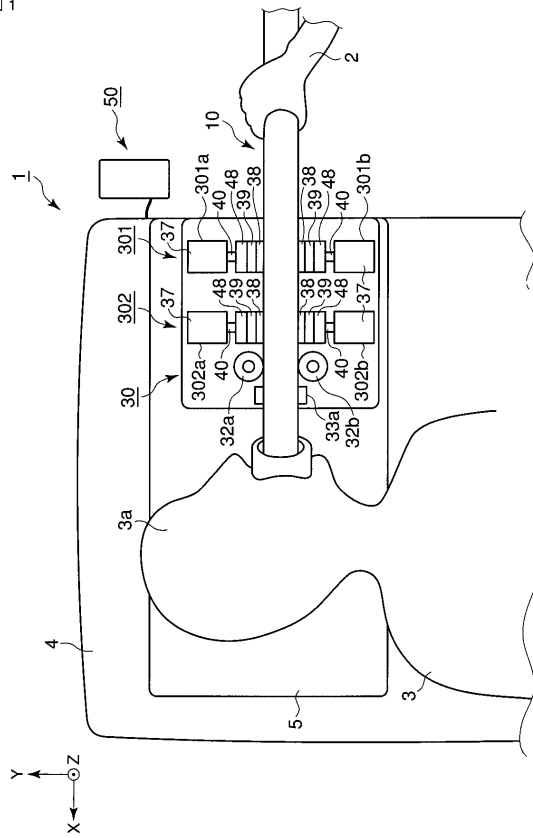
10

20

30

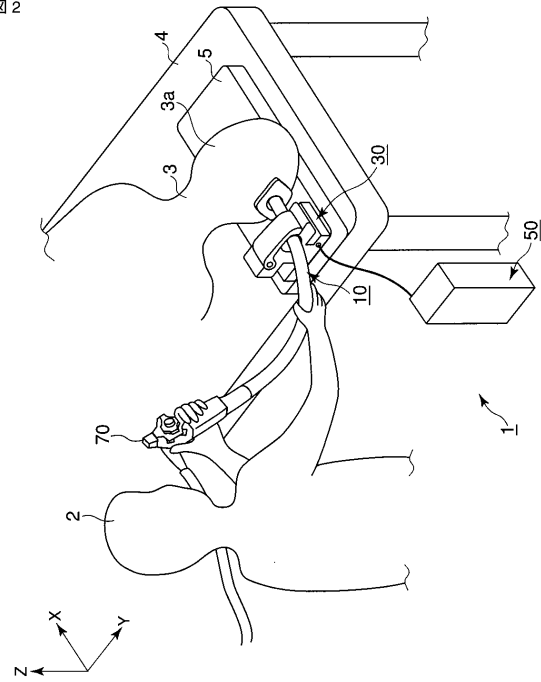
【図 1】

図 1



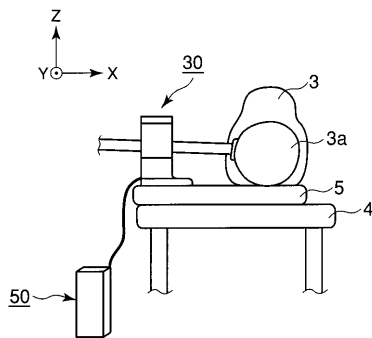
【図 2】

図 2



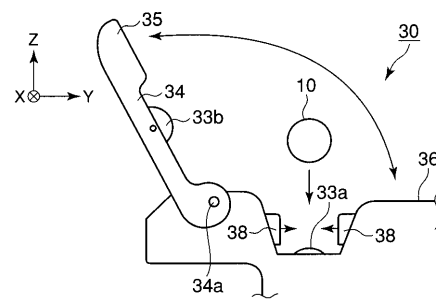
【図 3】

図 3



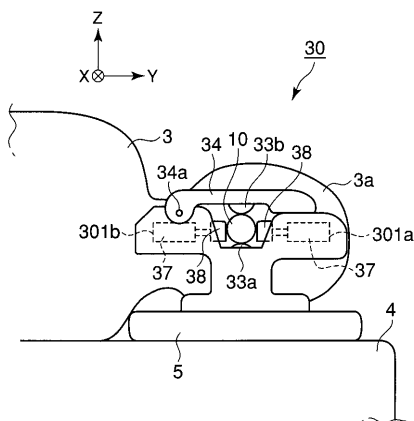
【図 5】

図 5



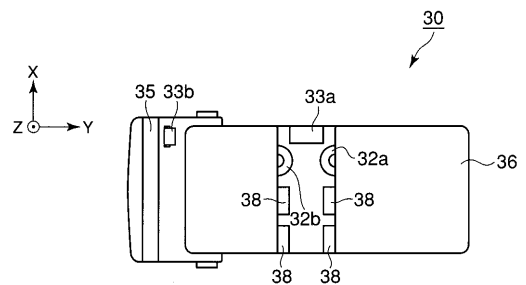
【図 4】

図 4

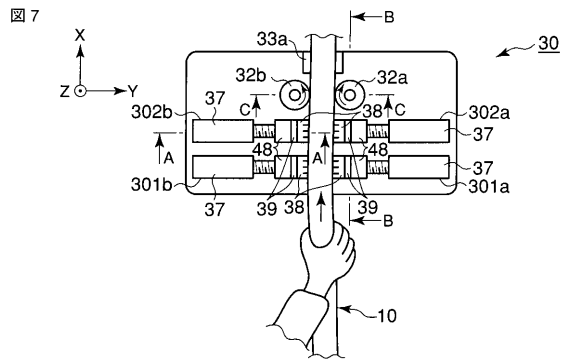


【図 6】

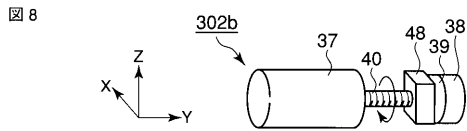
図 6



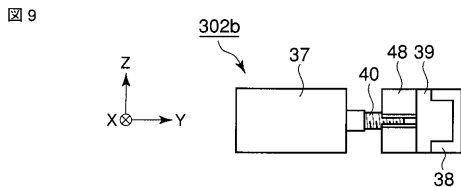
【図 7】



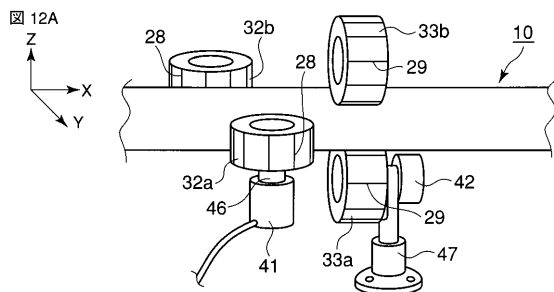
【図 8】



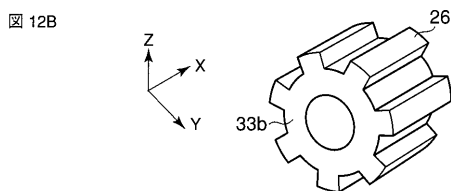
【図 9】



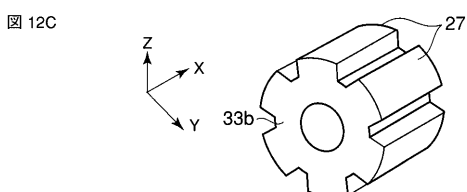
【図 12 A】



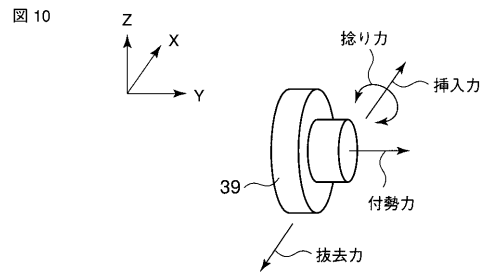
【図 12 B】



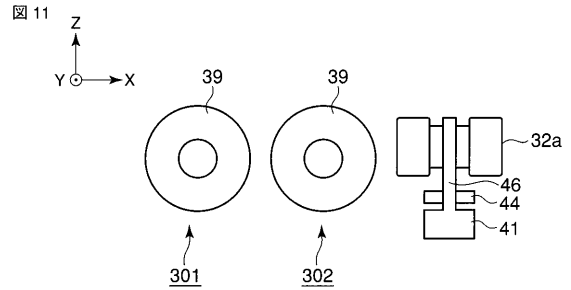
【図 12 C】



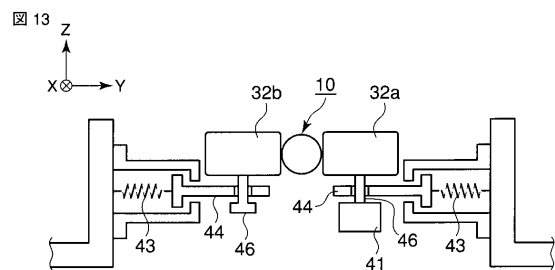
【図 10】



【図 11】

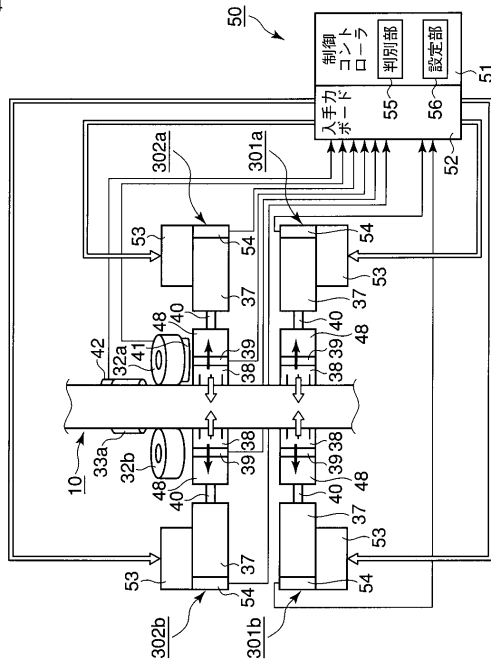


【図 13】



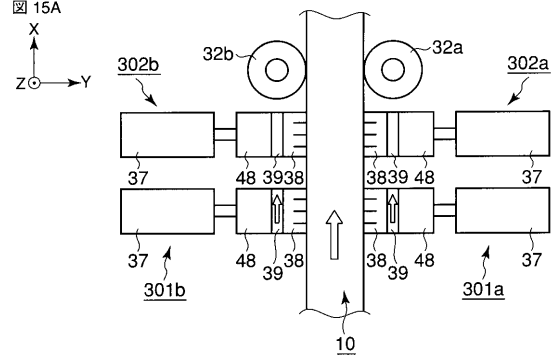
【図 14】

図 14



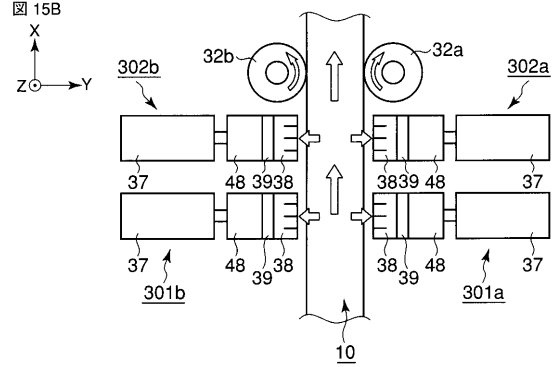
【図 15 A】

図 15A



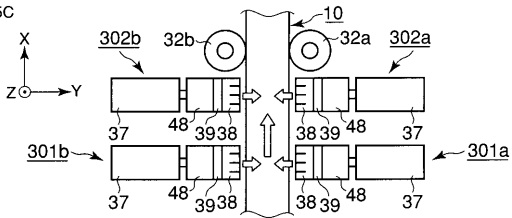
【図 15 B】

図 15B



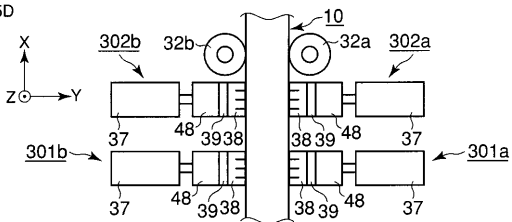
【図 15 C】

図 15C



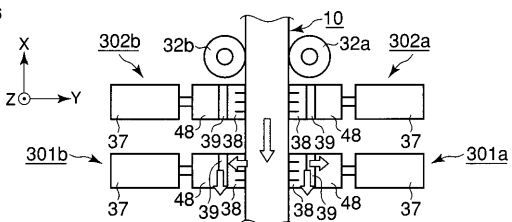
【図 15 D】

図 15D



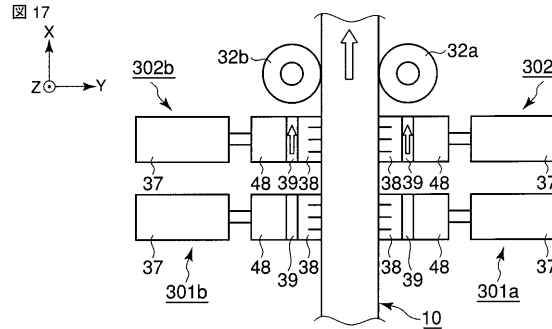
【図 16】

図 16



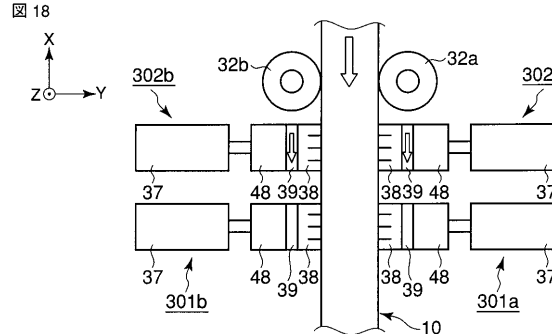
【図 17】

図 17



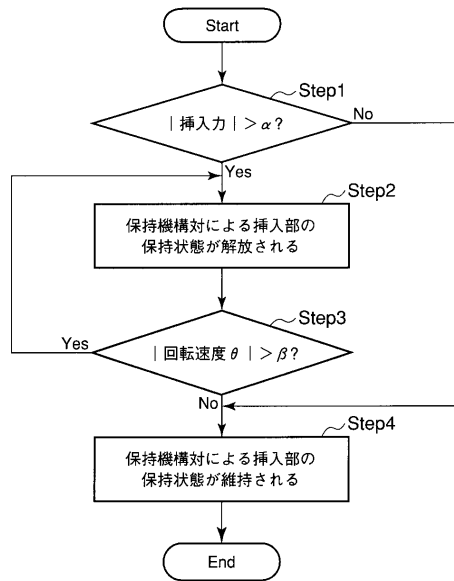
【図 18】

図 18



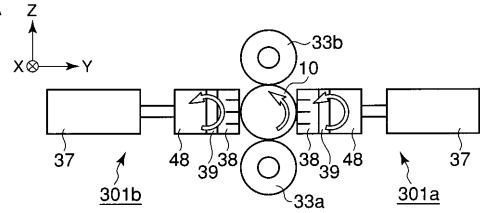
【図 19】

図 19



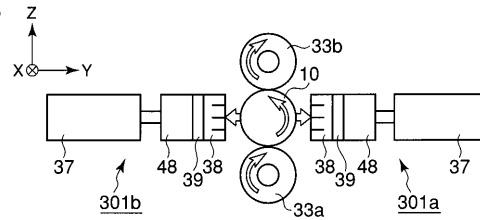
【図 20 A】

図 20A



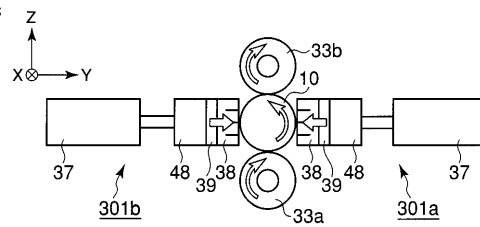
【図 20 B】

図 20B



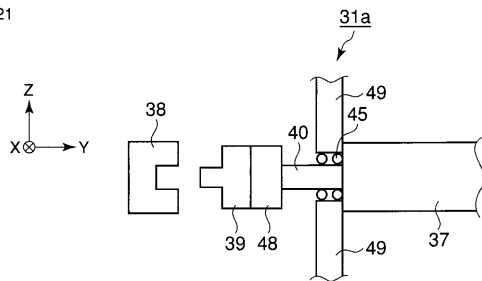
【図 20 C】

図 20C



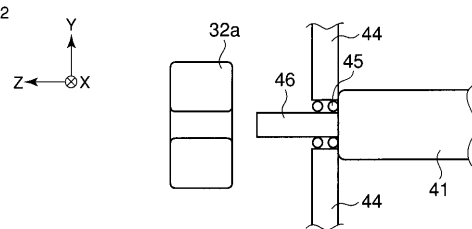
【図 21】

図 21



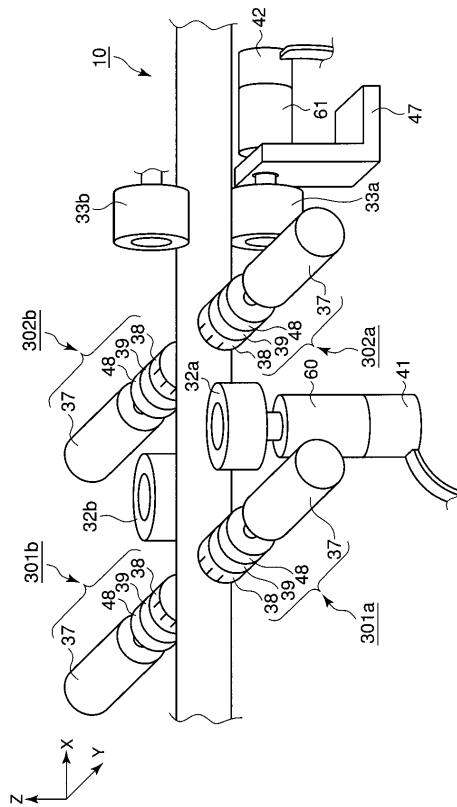
【図 22】

図 22



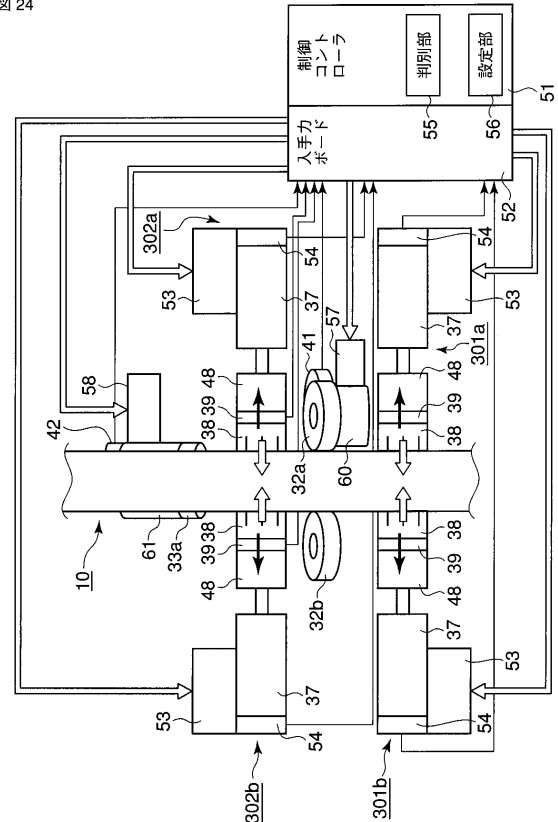
【図 23】

図 23



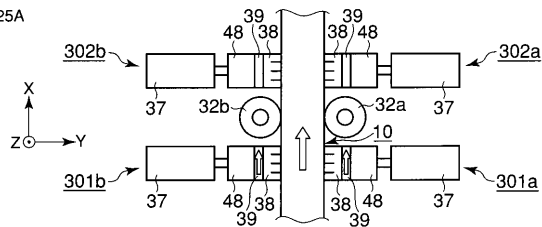
【図 24】

図 24



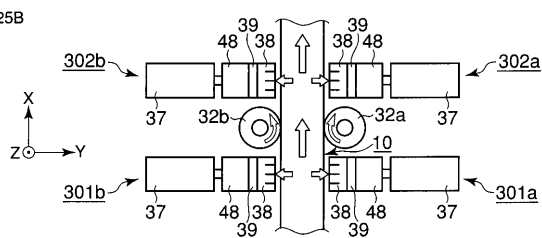
【図 25 A】

図 25A



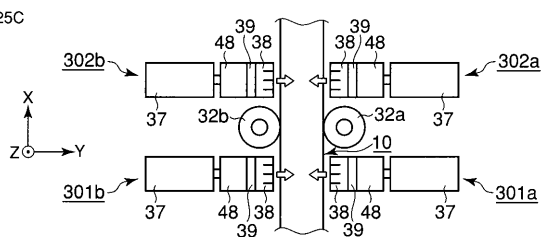
【図 25 B】

図 25B



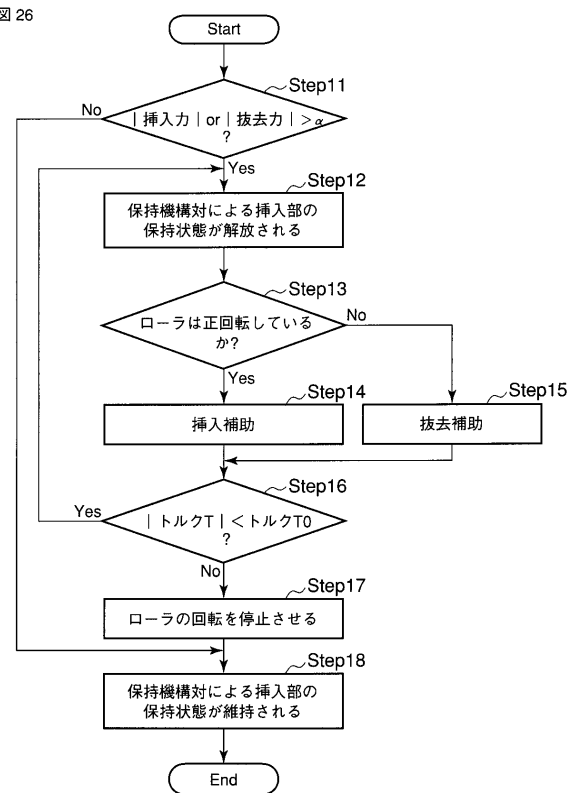
【図 25 C】

図 25C



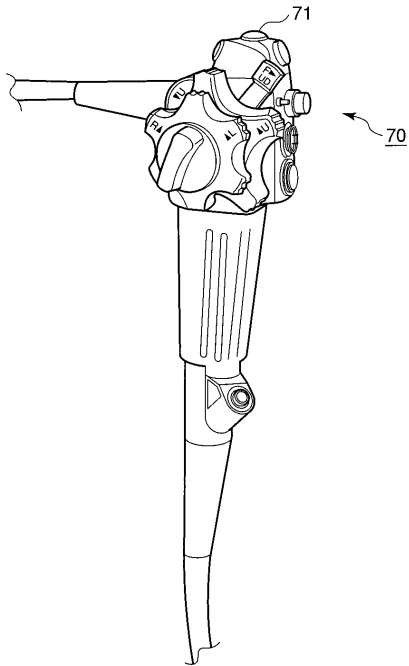
【図 26】

図 26



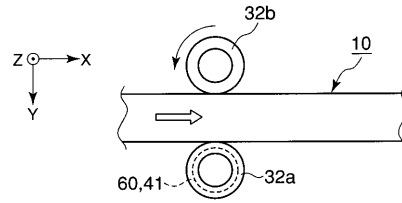
【図 27】

図 27



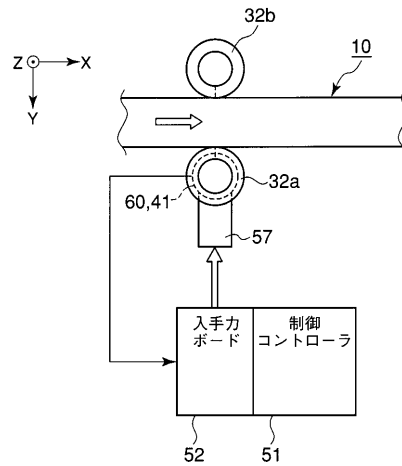
【図 28 A】

図 28A



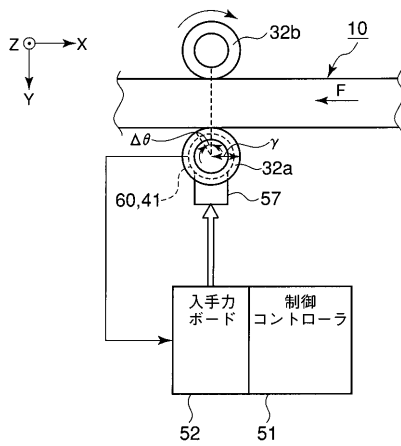
【図 28 B】

図 28B



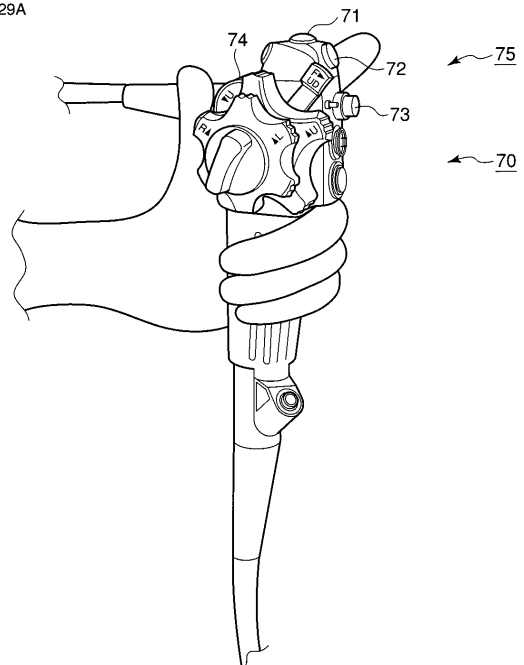
【図 28 C】

図 28C



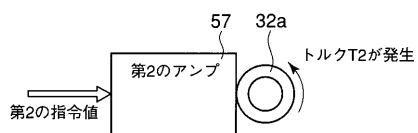
【図 29 A】

図 29A



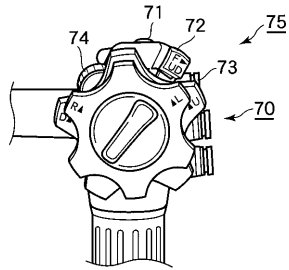
【図 28 D】

図 28D



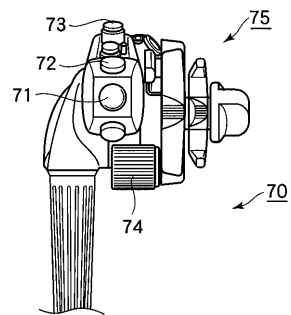
【図 29 B】

図 29B



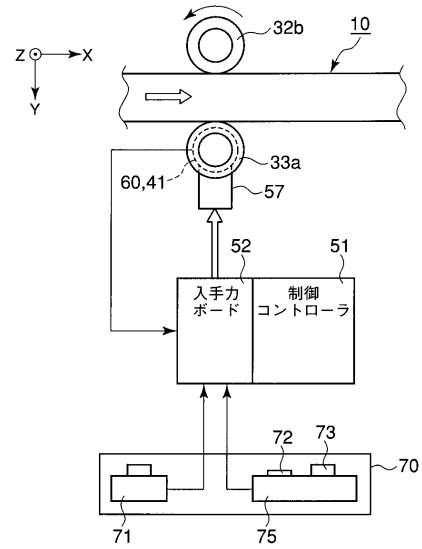
【図 29 C】

図 29C



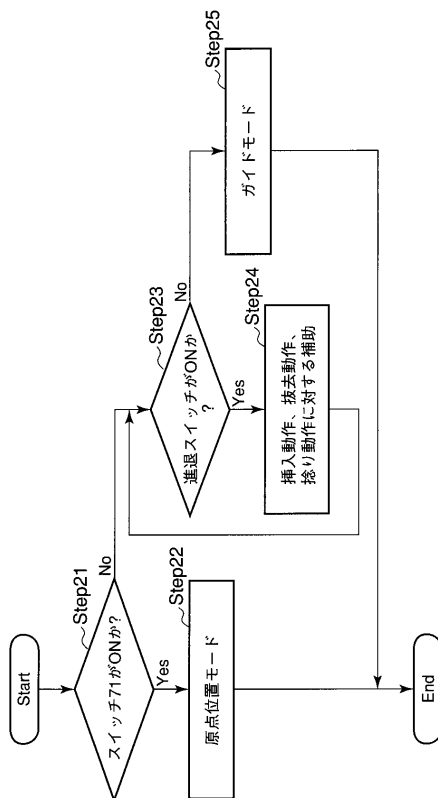
【図 30】

図 30



【図 31】

図 31



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 岡田 裕太

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 DA42 DA51 DA54

4C061 AA00 BB00 CC00 DD03 GG13 GG22 HH51 JJ06 JJ11

专利名称(译)	插入部保持装置		
公开(公告)号	JP2008154758A	公开(公告)日	2008-07-10
申请号	JP2006346367	申请日	2006-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	岡田 裕太		
发明人	岡田 裕太		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.B A61B1/00.300.D A61B1/00.320.B G02B23/24.A A61B1/00.550 A61B1/00.552 A61B1/00.610 A61B1/00.650 A61B1/00.655 A61B1/00.711		
F-TERM分类号	2H040/DA42 2H040/DA51 2H040/DA54 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC00 4C061/DD03 4C061/GG13 4C061/GG22 4C061/HH51 4C061/JJ06 4C061/JJ11 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC00 4C161/DD03 4C161/GG13 4C161/GG22 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/JJ11		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
其他公开文献	JP4963604B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种传统的内窥镜插入装置，当操作者保持用于保持插入部分原样的保持状态而不使插入部分向前或向后移动或旋转时。 外科医生可能会由于意外的外力而移动。 这损害了操作者的插入部的可操作性。 解决方案：当操作员2将插入部分10插入或插入到患者3的内腔中时，插入部分10向前或向后缩（插入或抽出）或扭曲到患者3中。 如图10所示，操作者具有调整插入部10的插入量（例如进退量或扭转量）的插入部保持装置主体30，以及控制操作部50的控制部50。 当插入，移除或扭转插入部时，通过相对于插入部切换保持部的保持状态或非保持状态，有助于插入部10的插入，移除和扭转操作，并且通过意外的外力进行插入。 插入部分保持装置1能够防止该部分移动。 [选型图]图1

