

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4285926号
(P4285926)

(45) 発行日 平成21年6月24日 (2009. 6. 24)

(24) 登録日 平成21年4月3日 (2009. 4. 3)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 17/28 (2006. 01)

A 6 1 B 17/28

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 B

A 6 1 B 19/00 (2006. 01)

A 6 1 B 19/00 5 0 2

B 2 5 J 1/00 (2006. 01)

B 2 5 J 1/00

請求項の数 5 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2001-152922 (P2001-152922)
 (22) 出願日 平成13年5月22日 (2001. 5. 22)
 (65) 公開番号 特開2002-345831 (P2002-345831A)
 (43) 公開日 平成14年12月3日 (2002. 12. 3)
 審査請求日 平成19年5月31日 (2007. 5. 31)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 大塚 聡司
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内
 (72) 発明者 新村 徹
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内
 (72) 発明者 大町 健二
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手術機器保持装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

手術機器を保持し、保持状態の手術機器の方向を変更することが可能な変更保持手段と、

この変更保持手段の固定力を所定の値に維持する固定維持手段と、

前記固定維持手段による固定保持又はこの固定保持状態の解除を指示する固定解除指示手段と、

前記固定解除指示手段からの固定保持状態の解除の指示に基づき、前記固定維持手段による固定力を経時的に変化させる固定力制御手段と、

を具備する手術機器保持装置において、

前記固定力制御手段は、前記固定維持手段の固定保持状態を解除する解除動作における単位時間当たりの固定力の変化量を、前記固定維持手段の固定保持が解除されている状態を固定保持状態にする固定動作における単位時間当たりの固定力の変化量より少なく設定することを特徴とする手術機器保持装置。

【請求項 2】

前記固定解除指示手段は、接点を備えた複数の接点型のスイッチであって、前記複数の接点型スイッチは、前記固定力制御手段に電氣的に直列に接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の手術機器保持装置。

【請求項 3】

前記固定維持手段が流体圧力源から供給される圧力流体により動作する流体ブレーキで

あり、

前記固定力制御手段は、前記圧力流体が前記流体ブレーキに流入する入力流路と、流入した前記圧力流体を前記流体ブレーキから排出させる排気流路とを備え、

前記入力流路の流体流路断面積を前記排気流路の流体流路断面積より小さく設定して、前記入力流路における単位時間当たりの流量を、前記排気流路における単位時間当たりの流量より少なくしたことを特徴とする請求項 1 に記載の手術機器保持装置。

【請求項 4】

前記固定維持手段が流体圧力源から供給される圧力流体により動作する流体ブレーキであり、

前記固定力制御手段は、前記圧力流体が前記流体ブレーキに流入する入力流路と、流入した前記圧力流体を前記流体ブレーキから排出させる排気流路とを兼ねる流路と、前記流路の中途部に配置され、前記圧力流体が前記流体ブレーキに流入する状態と、流路内と外部とを連通する大気開放状態とに切り換え可能な 2 つの電磁弁とを備え、

前記一方の電磁弁と前記他方の電磁弁との間の流路を適宜設定して、前記入力流路における単位時間当たりの流量を、前記排気流路における単位時間当たりの流量より少なくしたことを特徴とする請求項 1 に記載の手術機器保持装置。

【請求項 5】

前記固定維持手段が、永久磁石の磁力によって固定状態になる電磁ブレーキであり、

前記固定力制御手段は、前記固定解除指示手段から固定保持状態の解除が指示されたときには前記電磁ブレーキに出力される電圧を単位時間当たり所定の電圧上昇量で増加させ、前記固定解除指示手段から固定保持が指示されたときには前記電磁ブレーキに出力されていた電圧を単位時間当たり所定の電圧減少量で減少させる構成であって、

前記単位時間当たり電圧上昇量を、前記単位時間当たり電圧減少量に比べて小さく設定したことを特徴とする請求項 1 に記載の手術機器保持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、手術機器を保持する手術機器保持装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、術者に代わって手術機器を保持する手術機器保持装置が利用されている。この手術機器保持装置は、変更保持手段であるアーム部と、このアーム部に配設された固定維持手段である各関節と、固定解除指示手段であるスイッチとを備えて構成されている。そして、前記スイッチを適宜操作することによって各関節を解除状態又は固定状態に変更させて、手術機器を所望の位置に移動させて、固定することができるようになっている。

【0003】

例えば、DE 295 11 899 UI 及び特許番号第 2843507 号の手術機器を保持する装置では、術者がスイッチを操作することにより、各関節の固定状態が解除される構成である。

【0004】

また、特開平 7 - 227398 号公報の第 2 実施形態には、電磁ブレーキとカウンターバランスとを備えることによって、アーム部に配置された各関節の固定状態が解除された場合でも内視鏡がバランス状態を保持する構成の手術機器保持装置が示されている。

【0005】

さらに、EP 0 293 760 B1 の手術機器を保持する装置では、2 つのモードスイッチを備えている。一方のモードスイッチは、各関節の固定状態が直ちに解除する第 1 モードであり、他方のモードスイッチはアーム部に配置された各関節が内視鏡を保持することが可能で、かつ術者が内視鏡を移動させることが可能な保持力になる第 2 モードである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記DE 295 11 899 U1、特許番号第2843507号に示された手術機器保持装置では、術者が内視鏡を移動させるためにスイッチ操作したとき、直ちに、各関節の固定状態が解除される。そのため、例えば術者が内視鏡の視野を移動させるために、スイッチ操作を行ったとき、固定状態が直ちに解除されて、内視鏡及びアーム部の重量が急激に術者の把持する手に加わる。このことによって、術者は、その急激な荷重の変化に対応できず、その結果、内視鏡の先端が動いて固定解除前の視野を見失い、視野の合わせ直し作業が必要になる等、手術の効率が低下するという不具合があった。

【0007】

また、前記特開平7-227398号公報の手術機器保持装置でも、術者がスイッチを操作すると、直ちに関節の固定力が解除されて、上述と同様、固定状態解除前の視野を見失って、目的部位にスムーズに視野移動を行えなくなってしまう。

【0008】

さらに、EP 0 293 760 B1の手術機器保持装置では、術者が第2モードを指定した場合、所定の固定力で内視鏡は保持されるので内視鏡の先端が動くという不具合は発生しないが、手術中に内視鏡を頻繁に移動させる必要のある脳神経外科でこの装置を使用した場合、内視鏡を移動させる度に、術者は固定力に抗して内視鏡を移動させなければならぬので、手や腕に負担がかかるとともに微妙な操作が難しかった。また、第1モードを指定した場合には、各関節の固定力が直ちに解除されるので、上述した先行例と同様な不具合が生じる。

【0009】

又、上述した先行例の手術機器を保持する装置では、スイッチの配置位置が内視鏡挿入軸方向に対して無関係に構成されるとともに、相対位置がアームの配置によって変わってしまう構成であった。そのため、術者は、内視鏡の向いている方向を把握することができず、瞬時に内視鏡を意図した方向に移動し難いという不具合があった。

【0010】

また、脳神経外科で使用される術具では、術者の親指と人差し指とによって摘まむように把持する形態が一般的であるが、従来技術では、把持方向と挿入操作方向とがこれら術具と異なっている。加えて、スイッチが1個所であったため、術者は手術機器保持装置の操作に対して、感覚的な違和感が生じるという問題があった。

【0011】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、スイッチ操作を行って、固定状態を解除した際、手術機器を把持する術者の手、又は術者の把持している手術機器に急激な負荷がかかることを防止した、操作性に優れた手術機器保持装置を提供することを目的にしている。

【0012】**【課題を解決するための手段】**

本発明の手術機器保持装置は、手術機器を保持し、保持状態の手術機器の方向を変更することが可能な変更保持手段と、この変更保持手段の固定力を所定の値に維持する固定維持手段と、前記固定維持手段による固定保持又はこの固定保持状態の解除を指示する固定解除指示手段と、前記固定解除指示手段からの固定保持状態の解除の指示に基づき、前記固定維持手段による固定力を経時的に変化させる固定力制御手段とを具備する手術機器保持装置であって、

前記固定力制御手段は、前記固定維持手段の固定保持状態を解除する解除動作における単位時間当たりの固定力の変化量を、前記固定維持手段の固定保持が解除されている状態を固定保持状態にする固定動作における単位時間当たりの固定力の変化量より少なく設定する。

【0014】

また、前記固定解除指示手段は、接点を備えた複数の接点型のスイッチであって、前記複数の接点型スイッチは、前記固定力制御手段に電氣的に直列に接続されている。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、固定解除指示手段からの固定保持状態を解除する指示にしたがって、固定力制御手段が固定解除動作して、固定維持手段の固定力が経時的に解除される。一方、固定解除指示手段からの固定保持の指示にしたがって、固定力制御手段は固定動作して、固定維持手段による固定が素早く行われる。

【 0 0 1 6 】

また、2つのスイッチのうち、誤って一方のスイッチに触れてしまった場合に、固定力制御手段に動作指示が出力されることが防止される。

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

10

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1ないし図5は本発明の第1実施形態に係り、図1は手術機器保持装置の概略構成を示す図、図2は手術機器保持装置の機器保持部に処置具を保持させた状態を示す図、図3は流体ブレーキの構造を説明するための断面図、図4は流体制御ユニットの構成を説明する図、図5は手術機器保持装置の主な構成を説明するブロック図である。

【 0 0 1 8 】

図1に示すように本発明の手術機器保持装置は、例えば術部を観察するための内視鏡1を有している。この内視鏡1の接眼部1aには、観察された観察部位の光学像を撮像する例えばCCDを備えたテレビカメラヘッド2が装着される。このテレビカメラヘッド2のCCDで変換された光学像の画像信号は、映像処理装置であるコントローラ3で映像信号に生成される。そして、生成された映像信号をモニタ4に出力することにより、モニタ4の画面上に内視鏡画像が表示される。

20

【 0 0 1 9 】

前記内視鏡1は、変更保持手段である保持アーム5に保持される。この保持アーム5は、保持された内視鏡1の位置や向きを変更させることが可能な構成である。

この保持アーム5の一端部である先端側には前記内視鏡1を保持する機器保持部6と、術者が把持する把持部7とが設けられている。一方、前記保持アーム5の他端部には例えば手術台8に固定される取付け部9が設けられている。

【 0 0 2 0 】

なお、本実施形態では前記機器保持部6で保持する手術機器として、以下内視鏡1を例に挙げて説明を行うが、図2に示すように手術機器の1つである把持鉗子100等の処置具を前記機器保持部6で保持するようにしてもよい。

30

【 0 0 2 1 】

前記保持アーム5は、前記取付け部9側から順にアーム10a、10b、10cを連設している。前記アーム10aとアーム10bとの間及び、前記アーム10bとアーム10cとの間にそれぞれロッド11a、11bを配設している。

【 0 0 2 2 】

そして、前記アーム10a、10b、10cと、前記ロッド11a、11bとの接合部には固定維持手段である流体ブレーキ12a、12b、12c、12dがそれぞれ配設されている。

40

【 0 0 2 3 】

前記把持部7には固定解除指示手段として一对のスイッチ13a、13bが設けてある。このスイッチ13a、13bは、内視鏡1の挿入軸1bを含む図中斜線で示す面1cに対して面对称の位置関係で配設されている。

【 0 0 2 4 】

前記スイッチ13a、13bは、固定力制御手段である流体制御ユニット14に電氣的に接続されている。この流体制御ユニット14からは圧力流体の流路となる第1流体ホース16a及び第2流体ホース16bが延出している。

【 0 0 2 5 】

前記第2流体ホース16bの端部は、手術室内に一般的に設置されて、圧縮空気や圧縮窒

50

素ガスを供給する流体圧力源 15 に連結されている。これに対して、前記第 1 流体ホース 16 a の端部は基端側で複数に分岐し、それぞれの端部が前記流体ブレーキ 12 a、12 b、12 c、12 d に連結されている。

【0026】

前記スイッチ 13 a、13 b は、例えば公知の押しボタン式で、接点を備えた接点型スイッチである。このスイッチ 13 a、13 b は、流体制御ユニット 14 内に設けられた後述する制御回路 35 に電氣的に直列に接続されている。

【0027】

図 3 を参照して流体ブレーキ 12 a の構造を説明する。

なお、流体ブレーキ 12 b、12 c、12 d の構造は、前記流体ブレーキ 12 a の構造と同様である。このため、流体ブレーキ 12 a の構造を説明することで、流体ブレーキ 12 b、12 c、12 d の構造の説明は省略する。

10

【0028】

図に示すように前記流体ブレーキ 12 a のアーム 10 a は中空構造である。このアーム 10 a の内部には前記ロッド 11 a の端部に半径 R で形成された略球形状のボールエンド 21 及び所定形状の押圧部 20 が配置されている。

【0029】

前記アーム 10 a の内部先端側端部には半径 R の球面で形成した当接部 17 が設けられている。このことによって、この当接部 17 に前記ボールエンド 21 が面接触する構成である。なお、図中の点 A は当接部 17 及びボールエンド 21 の中心である。

20

【0030】

前記押圧部 20 は、前記ボールエンド 21 を押圧する押圧面を備えた押圧部材 22 と、この押圧部材 22 の基端面に一体なシャフト 23 と、このシャフト 23 の基端面に一体なピストン 24 とで構成されている。

【0031】

前記アーム 10 a の内部には突出部 18 が形成されており、この突出部 18 と押圧部材 22 との間にバネ 25 が圧縮配設されている。前記バネ 25 の付勢力は、押圧部材 22 を押圧するように働く。このため、この押圧部材 22 が前記ボールエンド 21 を押圧することによって、このボールエンド 21 と当接部 17 とが圧接されて、固定保持状態になる。

【0032】

図 3 に示すように前記突出部 18 とシャフト 23 との間には気密を保持する第 1 のリング 27 a が配設され、前記ピストン 24 と前記アーム 10 a の内周面との間には気密を保持する第 2 のリング 27 b が配設されている。これらリング 27 a、27 b を設けたことによって、アーム 10 a とシャフト 23 とピストン 24 とで形成される空間が気密空間 28 になる。前記ピストン 24 には前記気密空間 28 に連通する流入ポート 29 が形成されており、この流入ポート 29 に前記ホース 16 a の端部が連結される。

30

【0033】

図 4 及び図 5 を参照して流体制御ユニット 14 の構造を説明する。

図に示すように流体制御ユニット 14 は、圧力流体の入力流路、排気流路、作動流路となる 3 つのポート 31 a、31 b、31 c を備え、公知の流路切替え手段である電磁弁 30 が配設されている。この電磁弁 30 には、コイル 33 と軸 34 とによって構成された公知のソレノイド 32 が設けられている。前記ソレノイド 32 のコイル 33 は、制御回路 35 を介して前記スイッチ 13 a、13 b と電氣的に接続されている。

40

【0034】

、前記軸 34 の先端部側には弁体 36 が一体に設けられている。この弁体 36 が実線に示す位置に配置されることによって、前記ポート 31 b と前記ポート 31 a とが連通状態になる。一方、前記弁体 36 が破線に示す位置に配置されることによって、前記ポート 31 b と前記ポート 31 c とが連通状態になる。つまり、前記弁体 36 が移動することによって、流路が切り替わる構成である。

【0035】

50

前記軸 3 4 とハウジング 3 8 との間にはバネ 3 7 が配置されている。このバネ 3 7 の付勢力によって、前記弁体 3 6 は実線に示す位置に配置されるようになっている。

【 0 0 3 6 】

前記電磁弁 3 0 のポート 3 1 c と流入ポート 4 0 との間には、流体管路の断面積を小さく絞ることが可能な公知の絞り 3 9 が設けてある。前記流入ポート 4 0 は、ホース 1 6 b を介して前記流体圧力源 1 5 に気密、且つ流体が通過可能に連結されている。

【 0 0 3 7 】

前記ポート 3 1 b には前記ホース 1 6 a が連結されている。このホース 1 6 a の基端部は、前記流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d にそれぞれ形成されている前記気密空間 2 8 に連通する流入ポート 2 9 に気密、且つ流体が通過可能に連結されている。

10

【 0 0 3 8 】

前記ポート 3 1 a は、排気管 4 1 を介して大気開放されている。ここで、前記絞り 3 9 の流体流路断面積 Q_x [m²] と、前記排気管 4 1 の断面積 Q_y [m²] との間には、 $Q_x < Q_y$ となるべく関係が設定してある。

【 0 0 3 9 】

ここで、上述のように構成した手術機器保持装置の作用を説明する。

まず、手術機器保持装置の固定保持状態について説明する。

【 0 0 4 0 】

このとき、前記スイッチ 1 3 a、1 3 b は押されていない状態であり、弁体 3 6 は、バネ 3 7 の付勢力によって実線で示す位置に配置されている。このため、ポート 3 1 b とポート 3 1 a とが連通した状態である。このことによって、排気管 4 1 と気密空間 2 8 とがポート 3 1 a、ポート 3 1 b、ホース 1 6 a を介して連通しているので、前記気密空間 2 8 は大気開放された状態である。

20

【 0 0 4 1 】

この結果、流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d 内の押圧部 2 0 は、バネ 2 5 の付勢力によって当接部 1 7 側に押圧される。このことにより、押圧部 2 0 を構成する押圧部材 2 2 によって、ボールエンド 2 1 が当接部 1 7 に固定力 F [N] で押圧固定される。つまり、ロッド 1 1 a 及びロッド 1 1 b が固定された状態になって、内視鏡 1 が一定位置に固定保持された状態になる。

なお、この状態のとき、前記流体圧力源 1 5 の圧力流体は、ホース 1 6 b、流入ポート 4 0、絞り 3 9 を介してポート 3 1 c 近傍まで加圧充填された状態である。

30

【 0 0 4 2 】

次に、固定保持された状態の内視鏡 1 を移動させる際の作用を説明する。

内視鏡 1 を移動させる際、流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d による固定保持状態を解除する。そのとき、術者は、前記把持部 7 に設けられているスイッチ 1 3 a、1 3 b を押し操作する。

【 0 0 4 3 】

なお、前記把持部 7 に配置されているスイッチ 1 3 a、1 3 b と内視鏡 1 との相対位置関係は、前記保持アーム 5 がいかなる姿勢をとっている場合であっても、常に一定である。また、上述したように前記スイッチ 1 3 a、1 3 b は、内視鏡 1 の挿入軸 1 b を含む面 1 c に対して面对称であるので、術者は把持部 7 を把持しながら親指と人差し指とによって摘まむようにしてスイッチ 1 3 a、1 3 b の操作を行える。

40

【 0 0 4 4 】

術者がスイッチ 1 3 a、1 3 b の両方を同時に押し操作することによって、前記電磁弁 3 0 が作動する。すると、ソレノイド 3 2 によって、前記弁体 3 6 がバネ 3 7 の付勢力に抗して実線に示す位置から破線に示す位置に移動される。このことによって、ポート 3 1 b とポート 3 1 c とが連通状態になる。

【 0 0 4 5 】

このことによって、前記ポート 3 1 c まで加圧状態で充填されていた圧力流体が、ポート 3 1 b 及びホース 1 6 a を介して気密空間 2 8 に流入していく。そして、この気密空間 2

50

８内と流体圧力源１５との圧力が等圧になるまで、圧力流体が断面積 $Q \times [m^2]$ で形成された絞り３９を通過して前記気密空間２８に流入していく。

【００４６】

前記気密空間２８の内圧が上昇を開始すると、前記ピストン２４には押圧部材２２を押圧するバネ２５の付勢力に抗する反力が生じる。つまり、押圧部２０のボールエンド２１を押圧する押圧力が徐々に低下していき、最終的には前記押圧部２０によって当接部１７に押圧固定されていたボールエンド２１の押圧固定状態が解除される。

【００４７】

すると、前記流体ブレーキ１２ａ、１２ｂ、１２ｃ、１２ｄ内に配置された前記ボールエンド２１は、前記中心点Ａに対して回動自在な状態になる。つまり、ロッド１１ａ、１１ 10
ｂが移動可能な状態になる。このことによって、術者は、内視鏡１を所望の位置に移動することができるようになる。

【００４８】

次いで、術者が再び、内視鏡１を固定する場合について説明する。

内視鏡１を所望の位置まで移動させたところで、術者は、内視鏡１の位置を固定保持するためにスイッチ１３ａ、１３ｂから指を離す。すると、前記電磁弁３０の弁体３６は、前記バネ３７の付勢力によって破線に示す位置から再び実線に示す位置に戻る。このこと 20
によって、ポート３１ａとポート３１ｂとが連通状態になる。

【００４９】

このとき、気密空間２８内に充填されていた圧力流体は、直ちにポート３１ｂ、３１ａを介して、流路断面積 $Q_y [m^2]$ に形成された排気管４１を通過して大気へ開放される。その結果、前記反力が減じて、バネ２５の付勢力によって押圧部２０が押圧されて、ボールエンド２１が当接部１７に押圧固定される。つまり、内視鏡１は、術者の移動させた位置で固定保持された状態になる。 20

【００５０】

つまり、固定解除時、圧力流体は、断面積 $Q \times [m^2]$ で形成された流路を有する絞り３９を通過していく。それに対して、固定時において圧力流体は、断面積 $Q_y [m^2]$ で形成された流路を有する排気管４１を通過していく。

【００５１】

ここで、 $Q \times$ と Q_y との間に、 $Q \times > Q_y$ の関係が設定してあるので、これら流路を通過する単位時間当たりの流体通過流量も、断面積の関係と同様になる。つまり、流体の通過する流量に違いを設けたことによって、手術機器保持装置における解除動作は徐々に行われ、固定動作は素早く行われる。したがって、固定解除時、術者の把持する手に急激な保持荷重が加わえられることなく、固定時には速やかに内視鏡１が固定状態になる。 30

【００５２】

このように、固定解除時と固定時とに圧力流体が通過する管路の断面積に、固定解除時に流体が通過する管路の断面積が、固定時に流体が通過する管路の断面積より小さくなるべく関係が設定したことによって、固定解除時には術者の把持する手に急激な保持荷重が加わることなく、術者は内視鏡の固定状態を解除することができる一方、固定時には速やかに内視鏡を固定状態にすることができる。 40

【００５３】

このことにより、手術中に手術機器を移動する際、手術機器が処置あるいは観察の対象である部位を見失うことがなくなり、目的部位にスムーズに手術機器を移動することができる。このことにより、作業時間と術者の疲労軽減を図れ、手術効率が上がる。

【００５４】

また、手術室に通常設置されている流体圧力源の圧力流体を用いて固定解除及び固定の制御が可能であるため、新たに流体圧力源を用意することや、複雑な制御回路を設ける必要がなく、簡便である。

【００５５】

さらに、スイッチを単純な電氣的接点スイッチとしたことによって、小型かつ簡便な構成 50

を図ることができるとともに、一对のスイッチを制御回路に電氣的に直列に電氣的に接続したことによって、たとえ一方のスイッチを押し操作した場合でも指示信号が出力されることを確実に防止することができる。

【0056】

又、スイッチと内視鏡の軸を含む面との相対位置関係が一定であることによって、術者が手術機器保持装置に保持された手術機器を所望の位置に移動し固定するたびに、それぞれの位置を確認しなければならないという問題が解決され、手術の時間的効率化を図ることができる。

【0057】

なお、本実施形態において流体圧力源15を、手術室に備えられた圧縮空気、圧縮窒素ガス等を用いる構成を示しているが、圧力流体はこれらに限定されるものではなく、加圧可能な油や粘性流体等であってもよい。

【0058】

また、本実施形態では流路の切り換えに電磁弁30を用いる構成を示しているが、流路の切り替えは電磁弁に限定されるものではなく、スイッチ13a、13bによる指示にしたがって流路を切替えることが可能な流路切替手段であればよく、一例は後述する。

【0059】

図6は前記第1実施形態にかかる変形例を説明する図である。

図に示すように本実施形態においては、固定力制御手段である流体制御ユニット14の構成を以下のように変更している。

【0060】

本実施形態の流体制御ユニット14Aでは電磁弁30のポート31bとホース16aとの間に指向性絞りユニット42を配設している。この指向性絞りユニット42には絞り43と矢印に示す一方方向にのみ流体が流れる逆止弁44とが並設されている。

【0061】

つまり、前記逆止弁44を、流体ブレーキ12a、12b、12c、12dに形成される気密空間28からの流体のみが通過するように設けてある。また、絞り43の断面積 Q_x1 と、逆止弁44の断面積 Q_y1 との間に $Q_x1 > Q_y1$ の関係を設定している。つまり、固定解除時に流体が通過する管路の断面積が、固定時に流体が通過する管路の断面積より小さくなるべく関係を設定している。

【0062】

このため、術者が内視鏡1の固定状態を解除するために、スイッチ13a、13bの両方を押し操作したとき、電磁弁30が作動してポート31bとポート31cとが連通状態になって、圧力流体はポート31c、ポート31bを通過した後、指向性絞りユニット42に流入する。そして、この指向性絞りユニット42に流入した圧力流体は、絞り48を通過して第1の実施形態と同様に気密空間28に流入して同様の作用を行う。

【0063】

一方、術者が内視鏡1を固定状態にするためにスイッチ13a、13bから指を離すと、気密空間28内に充填されていた圧力流体は、主に逆止弁44を通過して第1の実施形態と同様に大気開放される。

【0064】

つまり、気密空間28に圧力流体が流入するときには、断面積 Q_x1 で形成された絞り43を通過し、気密空間28内の圧力流体が流出するときには断面積 Q_y1 で形成された逆止弁44を通過していく。

【0065】

このとき、 $Q_x1 > Q_y1$ であるため、その結果、第1の実施形態と同様に手術機器保持装置の解除動作は徐々に行われ、固定動作は素早く行われる。つまり、固定解除時及び固定時に前記第1の実施形態と同様な作用及び効果を得られる。

【0066】

このように、指向性絞りユニットに、公知の絞り及び逆止弁を用いることによって構成が

10

20

30

40

50

容易で、且つ簡便である。

【 0 0 6 7 】

図 7 は本発明の第 2 の実施形態にかかる手術機器保持装置の他の構成を説明するブロック図である。

なお、本実施形態において、前記第 1 実施形態と共通する構成部材については同符号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

図に示すように本実施形態における流体圧力源 1 5 は、ホース 1 6 b を介して電磁弁 3 0 のポート 3 1 c に連結され、前記電磁弁 3 0 のポート 3 1 b と前記流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d にそれぞれ設けられている気密空間 2 8 に連通する流入ポート 2 9 a とは流入ホース 1 6 c を介して連結されている。そして、本実施形態においては前記電磁弁 3 0 のポート 3 1 a を流路閉鎖している。

一方、前記流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d の流入ポート 2 9 a が連通する気密空間 2 8 には流体流路である排出ポート 2 9 b が設けてある。

【 0 0 6 9 】

前記排出ポート 2 9 b には流体流路を構成する排出ホース 1 6 d の一端部が連結されており、この排出ホース 1 6 b の他端部は前記電磁弁 3 0 と略同様な構成の電磁弁 3 0 A のポート 3 1 d に連結されている。

【 0 0 7 0 】

ここで、前記流入ホース 1 6 c の流路断面積 $Q \times 2$ は、前記排出ホース 1 6 d の流路断面積 $Q y 2$ に対して小さくなるべく関係が設定してある。

前記電磁弁 3 0 A には、前記ポート 3 1 d の他に大気開放されるポート 3 1 e を備えており、前記電磁弁 3 0 A のポート 3 1 d 及びポート 3 1 e は、制御回路 3 5 A によって制御可能な構成になっている。

【 0 0 7 1 】

そして、前記スイッチ 1 3 a、1 3 b は、制御回路 3 5 A と電氣的に接続され、この制御回路 3 5 A は電磁弁 3 0 及び電磁弁 3 0 A にそれぞれ電氣的に接続されている。本実施形態においては、制御回路 3 5 A と、電磁弁 3 0 及び電磁弁 3 0 A と、流入ホース 1 6 c 及び排出ホース 1 6 d とで固定力制御手段を構成している。

【 0 0 7 2 】

上述のように構成した手術機器保持装置の作用を説明する。

まず、スイッチ 1 3 a、1 3 b を押し操作すると、制御回路 3 5 A では電磁弁 3 0 に設けられたポート 3 1 c とポート 3 1 b とを連通状態にする一方、電磁弁 3 0 A のポート 3 1 d の流路を閉鎖状態にする。このことによって、流体圧力源 1 5 から供給される圧力流体は、ホース 1 6 b、電磁弁 3 0、流入ホース 1 6 c を通って気密空間 2 8 に流入して、内部圧力を上昇させる。その結果、前記第 1 実施形態と同様に、流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d の固定力が低下して固定解除状態に至る。

【 0 0 7 3 】

次に、スイッチ 1 3 a、1 3 b から指が離されると、前記制御回路 3 5 A では電磁弁 3 0 のポート 3 1 a とポート 3 1 b とを連通状態にする一方、電磁弁 3 0 A のポート 3 1 d とポート 3 1 e とを連通状態にする。このとき、前記ポート 3 1 c は流路閉鎖されているため、気密空間 2 8 に充填されていた圧力流体は、排出ホース 1 6 d、ポート 3 1 d、ポート 3 1 e を通って大気開放される。その結果、前記第 1 実施形態と同様に流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d が固定状態になる。

【 0 0 7 4 】

ここで、流入ホース 1 6 c の流路断面積が、排出ホース 1 6 d の流路断面積に対して小さく設定されているので、気密空間 2 8 の単位時間当たりの圧力変化量は流体ブレーキ固定解除時のほうが小さくなる。その結果、上述した第 1 実施形態と同様の作用及び効果を得られる。

【 0 0 7 5 】

加えて、本実施形態においては、固定動作時及び固定解除動作時に圧力流体が通過する共用の流体流路を構成していないので、固定動作時における圧力流体の流路と、固定解除動作時における流路を独立して構成しているので、その動作制御をそれぞれ独立して、設計、配置可能であり、高精度な制御を簡便かつ容易に実現することができる。

なお、本実施形態においては流入ホース 16c を用いる構成を示したが流入ホース 16c の代わりに絞りを配設する構成等であってもよい。

【0076】

図8及び図9は本発明の第3実施形態にかかり、図8は手術機器保持装置の別の構成を説明する図、図9は手術機器保持装置の構成を説明するブロック図である。

なお、本実施形態において、上述した実施形態と共通する構成部分については同符号を付して説明を省略する。

【0077】

図8に示すように本実施形態においては、機器保持部6に符号50a、50bに示す機械式スイッチを設けている。この機械式スイッチ50a、50bは、前記固定維持手段である流体ブレーキ12a、12b、12c、12dの動作エネルギーである圧力流体を機械的に制御可能な固定解除指示手段であり、前記内視鏡1の挿入軸1bに対して軸対称な位置に配設されている。

【0078】

図9に示すように前記機械式スイッチ50a、50bには符号51、52に示す公知のメカニカルバルブが設けられている。このメカニカルバルブ51、52は、前記第1実施形態の図4で示した電磁弁30の代わりに、手動式の押しボタンスイッチである機械式スイッチ50a、50bを、前記軸34に対して一体的に接合したものである。前記メカニカルバルブ51、52は、前記第1実施形態の電磁弁30と同様、それぞれ入力ポート51a、52a及び排気ポート51b、52b、作動ポート51c、52cの3つの流体接続口を備えている。

【0079】

ここで、メカニカルバルブ51の作用を説明する。

なお、メカニカルバルブ52の作用は、前記メカニカルバルブ51の作用と同様である。このため、メカニカルバルブ51を説明することで、メカニカルバルブ52の説明は省略する。

【0080】

メカニカルバルブ51は、通常、機械式スイッチ50aが押されていない状態のとき、排気ポート51bと作動ポート51cとを連通状態にして、機械式スイッチ50aを押した状態にすると、入力ポート51aと作動ポート51cとが連通状態にする流路切替え手段である。

【0081】

流体圧力源15から延出するホース55は、メカニカルバルブ51の入力ポート51aに気密、且つ流体が通過可能に連結されている。このメカニカルバルブ51の作動ポート51cとメカニカルバルブ52の入力ポート52aとはホース56を介して気密、且つ流体が通過可能に連結されている。そして、このメカニカルバルブ52の作動ポート52cにはホース57が連結され、このホース57の分岐したそれぞれの端部は前記第1実施形態で示した指向性絞りユニット42と同様な構成の指向性絞りユニット42a、42b、42c、42dの一端に連結されている。

【0082】

前記指向性絞りユニット42a、42b、42c、42dの他端と、流体ブレーキ12a、12b、12c、12dの気密空間28とは、それぞれホース58a、58b、58c、58dを介して連通している。

【0083】

なお、前記排気ポート51b、52bはともに大気開放されている。

また、各指向性絞りユニット42a、42b、42c、42d内に設けられている逆止弁

10

20

30

40

50

4 4 は、気密空間 2 8 内の圧力流体が通過するように配設されている。

【 0 0 8 4 】

さらに、前記指向性絞りユニット 4 2 a、4 2 b、4 2 c、4 2 d 内に設けられている絞り 4 3 a、4 3 b、4 3 c、4 3 d の流路断面積に対応する直径寸法を、 $a < b < c < d$ の関係が成り立つように設定してある。

【 0 0 8 5 】

本実施形態においては、指向性絞りユニット 4 2 a、4 2 b、4 2 c、4 2 d と、メカニカルバルブ 5 1、5 2 とによって固定力制御手段としての流体制御ユニット 5 3 を構成している。

【 0 0 8 6 】

上述のように構成した手術機器保持装置の作用について説明する。

まず、術者が内視鏡 1 を移動させる場合について説明する。

【 0 0 8 7 】

術者が機械式スイッチ 5 0 a を操作したとき、メカニカルバルブ 5 1 において、入力ポート 5 1 a と作動ポート 5 1 c とが連通状態になる。また、術者が機械式スイッチ 5 0 b を操作したとき、メカニカルバルブ 5 2 において入力ポート 5 2 a と作動ポート 5 2 c とが連通状態になる。

【 0 0 8 8 】

そして、術者が機械式スイッチ 5 0 a と機械式スイッチ 5 0 b とを同時に操作した場合に、流体圧力源 1 5 からの圧力流体がホース 5 5、入力ポート 5 1 a、作動ポート 5 1 c、ホース 5 6、入力ポート 5 2 a、作動ポート 5 2 c の順に通過してホース 5 7 に流入していく。このホース 5 7 に流入した圧力流体は、このホース 5 7 に並列に連結されている指向性絞りユニット 4 2 a、4 2 b、4 2 c、4 2 d を介して流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d に形成されている気密空間 2 8 に流入していく。

【 0 0 8 9 】

ここで、流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d に係る、内視鏡保持に必要な荷重に対するモーメント $M a$ 、 $M b$ 、 $M c$ 、 $M d$ は、順に $M a > M b > M c > M d$ の関係である。

【 0 0 9 0 】

つまり、流体ブレーキ 1 2 d 内の支点 A に対してかかるモーメント $M d$ は、アーム 1 0 c から内視鏡 1 までの荷重である。これに対して、流体ブレーキ 1 2 c 内の支点 A に対してかかるモーメント $M c$ は、ロッド 1 1 b から内視鏡 1 までの荷重である。また、流体ブレーキ 1 2 b 内の支点 A にかかるモーメント $M b$ は、アーム 1 0 b から内視鏡 1 までの荷重である。また、流体ブレーキ 1 2 a 内の支点 A にかかるモーメント $M a$ は、ロッド 1 1 a から内視鏡 1 までの荷重である。

【 0 0 9 1 】

一方、前記絞り 4 3 a、4 3 b、4 3 c、4 3 d においては $a < b < c < d$ の関係が設定され、かつ、流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d に係るモーメント $M a$ 、 $M b$ 、 $M c$ 、 $M d$ に合わせてその流路断面積を調整して、全ての流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d が同時、かつ同速度で解除される作用を備えている。

【 0 0 9 2 】

次に、術者が内視鏡を固定する場合について説明する。

機械式スイッチ 5 0 a、5 0 b から指を離すと、前記第 1 実施形態と同様に直ちに各流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d が固定状態になるように作用する。

【 0 0 9 3 】

つまり、手術機器保持装置の固定解除動作が徐々に行われるのに対して、固定動作が素早く行われる。このことによって、解除時に術者の把持する手には急激な保持荷重が加わることなく内視鏡の固定状態を解除することが可能となり、固定時には素早く内視鏡 1 を固定可能にする。

【 0 0 9 4 】

このように、本実施形態において、電気的な制御を一切用いていないので、その構成をより簡便にすることができる。

【0095】

また、各流体ブレーキに係るモーメントの違いによって、固定解除の速度を変更設定することが可能であるため、術者の把持する手に対して各関節が同じ速度で固定を解除させることによって、より操作性の良い手術機器保持装置を提供することができる。

【0096】

さらに、機械式スイッチを内視鏡の挿入軸に対して軸対称に配置したことにより、術者は内視鏡そのものを把持する形態になるので、前記第1実施形態以上に内視鏡の位置を容易に把握することが可能になる。

10

【0097】

このことにより、スイッチと手術機器の相対位置関係が、手術で使用される他の処置具と異なることによる、操作性の違いが引き起こす術者の疲労の問題が軽減される。

【0098】

図10ないし図12は本発明の第4実施形態にかかり、図10は手術機器保持装置のまた他の構成を説明する図、図11は把持部の構成を説明する断面図、図12は手術機器保持装置のまた他の構成を説明するブロック図である。

なお、本実施形態においては、上述した実施形態と共通する構成部分については、同符号を付して説明を省略する。

【0099】

20

図10に示すように本実施形態における把持部7を、アーム10cに接続固定された保持部材61と、この保持部材61に回転自在な回転体60とで構成している。

【0100】

図11に示すように前記回転体60はパイプ形状であり、保持部材61の円柱状の突出部61a、61bの間に嵌挿されて、内視鏡1の挿入軸1bを中心に回転自在になっている。

【0101】

前記回転体60の外周面で、前記内視鏡1の挿入軸1bに対して軸対称な位置にはスイッチ13a、13bが設けられている。これらスイッチ13a、13bは、固定力制御手段である流体制御ユニット(図12中の符号63参照)に接続されている。

30

【0102】

図12に示すように流体制御ユニット63には制御回路62と、前記第1実施形態における電磁弁30と同様な第1電磁弁67及び第2電磁弁68と、流体伝達遅延ユニット64とが設けられている。

【0103】

前記スイッチ13a、13bは、制御回路62を介して前記電磁弁67、68にそれぞれ電気的に接続されている。前記流体伝達遅延ユニット64は、流体の流入口であるポート64a、64bを備え、このポート64a、64b間に気密、且つ流体が通過可能な管路長の長いホース65を連結している。

なお、前記ホース65の管路長は、具体的には前記ホース16bと比較して後述する作用を持ちえる長さに設定されたものである。

40

【0104】

流体圧力源15は、ホース16aを介して流体制御ユニット63の入力ポート66に気密、且つ流体が通過可能に連結されている。この入力ポート66と、第1電磁弁67の入力ポート67aとは気密、且つ流体が通過可能に連結されている。この第1電磁弁67の作動ポート67cと前記流体伝達遅延ユニット64のポート64aとは気密、且つ流体が通過可能に連結されている。また、流体伝達遅延ユニット64のポート64bと、前記第2電磁弁68の入力ポート68aとは気密、且つ流体が通過可能に連結されている。そして、第2電磁弁68の作動ポート68cにはホース16bが気密、且つ流体が通過可能に連結されている。このホース16bの分岐した基端部は、流体ブレーキ12a、12b、1

50

2 c、1 2 d に形成されている気密空間 2 8 の流入ポート 2 9 に気密、且つ流体が通過可能に並列に連結されている。なお、前記電磁弁 6 7、6 8 の排気ポート 6 7 b、6 8 b は大気開放されている。

【0105】

上述のように構成した手術機器保持装置の作用を説明する。

術者がスイッチ 1 3 a、1 3 b を押していない状態のとき、電磁弁 6 7 の作動ポート 6 7 c と排気ポート 6 7 b 及び、電磁弁 6 8 の作動ポート 6 8 c と排気ポート 6 8 b とが連通状態になっている。このため、流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、2 c、1 2 d 内の気密空間 2 8 及び流体伝達遅延ユニット 6 4 のホース 6 5 内は、大気開放された状態である。したがって、前記第 1 実施形態と同様、各流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d は固定状態になる。

10

【0106】

術者が内視鏡 1 を移動させる場合、術者は、スイッチ 1 3 a、1 3 b を押し操作する。すると、制御回路 6 2 を介して流体制御ユニット 6 3 内の電磁弁 6 7、6 8 が前記第 1 実施形態と同様に作動する。つまり、第 1 電磁弁 6 7 の入力ポート 6 7 a と作動ポート 6 7 c とが連通状態になるとともに、第 2 電磁弁 6 8 の入力ポート 6 8 a と作動ポート 6 8 c とが連通状態になる。

【0107】

このことによって、流体圧力源 1 5 から圧力流体の流入が開始される。すると、圧力流体は、流体伝達遅延ユニット 6 4 に配設されたホース 6 5 等内を通過して流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d 内の気密空間 2 8 の内部圧力を増大させる。このことによって、前記第 1 実施形態と同様、各流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d は固定解除状態に至る。

20

【0108】

引き続き、術者が内視鏡 1 を固定するためにスイッチ 1 3 a、1 3 b を離すと、前記スイッチ 1 3 a、1 3 b が操作されていない元の状態に移行する。すなわち、気密空間 2 8 内に充填されていた圧力流体は、第 2 電磁弁 6 8 の排気ポート 6 8 b から大気開放される。一方、前記流体伝達遅延ユニット 6 4 のホース 6 5 内に充填されていた圧力流体は第 1 電磁弁 6 7 の排気ポート 6 7 b から大気開放される。

【0109】

つまり、前記気密空間 2 8 内の圧力流体は、術者が内視鏡 1 を移動させる場合においては流体伝達遅延ユニット 6 4 のホース 6 5 を通過しなければならず、術者が内視鏡 1 を固定する場合においては前記ホース 6 5 を通過しない。

30

【0110】

したがって、前記ホース 6 5 の長さを長く設定すればするほど、圧力流体がホース 6 5 を通過する時間が長くなる作用がある。このため、術者が、スイッチ 1 3 a、1 3 b を押す、或いは、離すの操作をした時点から流体ブレーキ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d が解除、或いは固定状態に移行するまでの気密空間 2 8 内の単位時間当たりの圧力変化量は、固定を解除する場合のほうが明らかに小さくなる。

【0111】

このことによって、上述した実施形態と同様に、手術機器保持装置の解除動作は徐々に行うことができ、固定動作を素早く行うことができる。

40

【0112】

また、前記スイッチを、内視鏡の挿入軸に対して軸対称に配置したことにより、前記第 3 実施形態と同様の作用を得られる。そして、本実施形態においては、それに加えて、スイッチが内視鏡の挿入軸の軸中心に対して回転可能であるため、術者がスイッチを押し難い位置になった場合、回転体を回転させることによって、スイッチと内視鏡との相対位置関係を保ったまま回転移設可能である。このことにより、術者は、スイッチを操作容易な位置に適宜配置変更することができるので、術者の疲労軽減と手術の効率化を図れる。

【0113】

50

なお、本実施形態においては流体伝達遅延ユニットにホースを用いた構成を示しているが、チャンバーに代表される容器もしくは絞りに置き換えても同様の作用・効果を得ることができる。

【0114】

図13及び図14は本発明の第5実施形態にかかり、図13は手術機器保持装置の要部の構成を説明する図、図14は制御回路の配置位置を説明する図である。

本実施形態の構成は、前述した先行例である前記特開平07-227398号公報の第2実施例に対して、制御部を後述する制御回路70に置き換えたものである。

【0115】

図13に示すように手術機器保持装置は、電磁ブレーキ71、72、73とカウンターウェイト74、75とを備え、アーム部に配置されている各関節への固定状態が解除された場合に、カウンターウェイト74、75によって内視鏡1がバランス状態を保持するようになっている。

10

【0116】

図14(a)に示すように本実施形態における固定力制御手段である制御回路70は、前記スイッチ77と各電磁ブレーキ71、72、73との間に電氣的に接続配置されている。

【0117】

前記制御回路70の機能的な構成は、スイッチ77が押されると、電磁ブレーキ71、72、73に対して単位時間当たり、所定の電圧上昇量 $dE [V/sec]$ で電圧が増加する。一方、スイッチ77が切断されると所定の電圧減少量 $dEs [V/sec]$ で電圧が減少する。そして、本実施形態においては dE と、 dEs との間に $\frac{dEs}{dE}$ の関係を設定して制御可能になっている。

20

【0118】

さらに、本実施形態では前記スイッチ77が操作されていないとき、図14(b)に示すように各電磁ブレーキ71、72、73は、永久磁石78の有する磁力 $P0$ によって固定状態になる。

【0119】

術者が内視鏡把持部を把持してスイッチ77を押すと、制御回路70から各電磁ブレーキ71、72、73に $dE [V/sec]$ の上昇量で電圧が増加されていく。このことによって、固定状態が徐々に解除される。

30

【0120】

続いて、術者がスイッチ77から指を離すと、制御回路70では各電磁ブレーキ71、72、73への電力供給を即座に断ち切る。そして、単位時間当たり $dEs [V/sec]$ の減少量で電圧が減少していく。

【0121】

つまり、前記制御回路70は、電圧上昇量と電圧減少量との間に、 $\frac{dEs}{dE}$ の関係を設定したことにより、術者が内視鏡1を移動させるためにスイッチ77を押した場合には電磁ブレーキが徐々に働いて、その固定力が解除される。このことによって、上述した実施形態と同様の作用及び効果を得られる。

40

【0122】

したがって、本実施形態においては、既存の電磁ブレーキを用いた手術機器保持装置に対して、この制御回路を付加することによりで所望の作用及び効果を容易に実現させることができる。

【0123】

また、本実施形態ではブレーキ解除時、バランスの取れている状態である手術機器保持装置に対しても、保持している手術機器が処置、又は観察の対象部位を見失うことなく、その手術機器の固定解除動作を行なえ、かつ素早く固定動作が行なえる。

【0124】

なお、図15の第5実施形態の変形例を説明する図で示すように本実施形態においては前

50

記第 5 実施形態の電磁ブレーキ 7 1、7 2、7 3 の代わりにモータブレーキ 9 0 を使用する。

【 0 1 2 5 】

図に示す符号 9 0 は、公知のモータを用いたモータブレーキであり、本実施形態においては前記図 1 3 の電磁ブレーキ 7 1、7 2、7 3 に代えてそれぞれモータブレーキ 9 0 を配置している。

【 0 1 2 6 】

ここでは、旋回ロッド 8 1 のロック部に配設されたモータブレーキ 9 0 について説明し、残りのモータブレーキについてはその構成が同様であるので説明を省略する。

【 0 1 2 7 】

垂直ロッド 8 2 の上部に配設された支持部材 7 9 に設けられているベアリング 9 1 a、9 1 b によって、回転軸 O 2 を軸にして回転自在に、カバー 8 0 が配置されている。そして、このカバー 8 0 に前記旋回ロッド 8 1 の下端部が連結されている。

【 0 1 2 8 】

符号 9 2 はモータであり、制御回路 7 0 を介して前記スイッチ 7 7 と電氣的に接続されている。前記モータ 9 2 は、ねじ 9 3 によって内部筒 9 4 に一体的に固定されている。また、内部筒 9 4 と支持部材 7 9 とはねじ 9 5 によって一体的に固定されている。

【 0 1 2 9 】

前記内部筒 9 4 の内部には動作ネジ 9 7 がベアリング 9 6 a、9 6 b によって回転自在に配設されている。この動作ネジ 9 7 は、前記モータ 9 2 の回転出力軸 9 2 a と一体に接合されている。

【 0 1 3 0 】

前記制御回路 7 0 は、固定解除時、モータ 9 2 を回転速度 R [rpm] で動作させ、固定時には回転速度 R_s [rpm] で動作させる。そして、回転速度 R と回転速度 R_s との間に、 $R > R_s$ の関係を設定し、制御可能になっている。

【 0 1 3 1 】

また、符号 9 8 はロックナットであり、このロックナット 9 8 の内周面には前記動作ネジ 9 7 に螺合する雌ネジが形成され、外周面にはスプライン 9 8 a が形成されている。

【 0 1 3 2 】

前記支持部材 7 9 のカバー 8 0 側の内周面端部には前記スプライン 9 8 a と摺動可能なスプライン 7 9 a が形成してある。このことによって、ロックナット 9 8 が回転軸 O 2 周りに回る回転が抑制される一方、回転軸 O 2 軸と平行に摺動可能になっている。

なお、符号 9 8 b は、ロックナット 9 8 の端部に形成された、前記カバー 8 0 の内面を押圧する押圧部である。

【 0 1 3 3 】

ここで、モータブレーキの作用を含む手術機器保持装置の作用を説明する。

カバー 8 0 と支持部材 7 9 とがロックナット 9 8 の端部に形成された押圧部 9 8 b によって押圧固定されている状態のとき、術者がスイッチ 7 7 を押すと、制御回路 7 0 は、モータ 9 2 を作動させる。すると、回転出力軸 9 2 a が回転動作することにより、この回転出力軸 9 2 a に接合されて、前記ロックナット 9 8 に螺合状態の動作ネジ 9 7 が回転を開始する。

【 0 1 3 4 】

このとき、ロックナット 9 8 は、前記スプライン 9 8 a、7 9 a によって回転が抑制されているので、このロックナット 9 8 が回転軸 O 2 に対して平行に矢印方向に移動して、前記押圧部 9 8 b による押圧状態を解除する。その結果、カバー 8 0 と支持部材 7 9 とが回転軸 O 2 を中心に回転自在な状態になる。

【 0 1 3 5 】

続いて、術者がスイッチ 7 7 から指を離すと、制御回路 7 0 によってモータ 9 2 は前述とは逆方向に回転を開始する。このことによって、前述の作用と逆の作用が働くことにより、再び前記ロックナット 9 8 が回転軸 O 2 に対して平行に矢印方向と逆方向に移動し、前

10

20

30

40

50

記押圧部 9 8 b が押圧状態になって、カバー 8 0 と支持部材 7 9 とが再び固定状態になる。

【 0 1 3 6 】

ここで、制御回路 7 0 によって、固定解除時のモータ 9 2 の回転は、固定時と比べ低速でなされることにより、術者は保持された手術機器を解除時には徐々に、固定時には素早く固定可能となり、手術機器が処置あるいは観察対象をする部位を見失わずに作業ができる。

【 0 1 3 7 】

このように、この構成によれば、固定力の制御は、モータの回転速度のみを制御するので、より電氣的制御を容易に行うことができる。

10

【 0 1 3 8 】

なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【 0 1 3 9 】

[付記]

以上詳述したような本発明の上記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【 0 1 4 0 】

(1) 手術機器を保持し、保持状態の手術機器の方向を変更することが可能な変更保持手段と、

20

この変更保持手段の固定力を所定の値に維持する固定維持手段と、

前記固定維持手段による固定力を解除する固定解除指示手段と、

前記固定解除指示手段からの指示に基づき、前記固定維持手段による固定力を経時的に変化させる固定力制御手段と、

を具備する手術機器保持装置。

【 0 1 4 1 】

(2) 前記固定力制御手段は、前記固定維持手段の固定解除動作における単位時間当たりの固定力の前記固定維持手段の固定動作における単位時間当たりの固定力の変化量より小さくなるべく制御する付記 1 記載の手術機器保持装置。

【 0 1 4 2 】

30

(3) 前記固定力制御手段は、前記固定解除指示手段から 2 つ以上の固定解除指示がなされたときにのみ、固定解除を行う付記 1 又は付記 2 記載の手術機器保持装置。

【 0 1 4 3 】

(4) 前記固定維持手段が圧力源から供給される圧力流体により動作する流体ブレーキであるとき、

前記固定力制御手段は、前記圧力流体が前記流体ブレーキに流入する流入経路における単位時間当たりの流量を、前記圧力流体が前記流体ブレーキから排出される排出経路における単位時間当たりの流量に対して小さくなるべく制御する流量制御手段である付記 2 記載の手術機器保持装置。

【 0 1 4 4 】

40

(5) 前記流量制御手段は、排出路に対して容積の小さな流入路と、

前記流体ブレーキに接続され、前記流入及び排出の一部を共用する共用路と、

前記共用路の端部に位置して、前記流入路と排出路との分岐部に配設された流路切替え手段と、

前記固定解除指示手段からの指示に基づき、前記流路切替え手段を制御する流路制御手段と、

を具備する付記 4 記載の手術機器保持装置。

【 0 1 4 5 】

(6) 前記流量制御手段は、前記排出路に対して断面積の小さな流入路と、

前記流体ブレーキに接続され、前記流入及び排出の一部を共用する共用路と、

50

前記共用路の端部に位置して、前記流入路と排出路との分岐部に配設された流路切替え手段と、

前記固定解除指示手段からの指示に基づき、前記流路切替え手段を制御する流路制御手段と、

を具備する付記 4 記載の手術機器保持装置。

【0146】

(7) 前記流量制御手段は、前記流体ブレーキにそれぞれ独立に接続され、排出路に対して流入路の容積が小さい関係にある排出路及び流入路と、

この流入路を開閉可能な流入弁と、

前記排出路を開閉可能な排出弁と、

前記固定解除指示手段からの指示に基づき前記流入弁と前記排出弁の開閉を制御する弁制御手段と、

を具備する付記 4 記載の手術機器保持装置。

【0147】

(8) 前記流量制御手段は、前記流体ブレーキにそれぞれ独立に接続され、排出路に対して流入路の断面積が小さい関係にある排出路及び流入路と、

この流入路を開閉可能な流入弁と、

前記排出路を開閉可能な排出弁と、

前記固定解除指示手段からの指示に基づき前記流入弁と前記排出弁の開閉を制御する弁制御手段と、

を具備する付記 4 記載の手術機器保持装置。

【0148】

(9) 前記固定維持手段は、部材の押圧により固定され、入力される駆動電流によって前記部材の押圧力を低下させる電磁鎖錠手段であり、

前記固定力制御手段は、前記電磁鎖錠手段に出力する駆動電流を時間的に制御する電氣的制御手段である付記 2 記載の手術機器保持装置。

【0149】

(10) 前記固定解除指示手段は、手術機器の挿入方向の軸を含む面に対し、面对称に 2 つ以上配置した付記 3 記載の手術機器保持装置。

【0150】

(11) 前記固定解除指示手段は、手術機器の挿入軸に対し軸対称に 2 つ以上配置した付記 3 記載の手術機器保持装置。

【0151】

(12) 前記固定解除指示手段は、手術機器の挿入軸に対し軸中心に回転設置可能である付記 3 記載の手術機器保持装置。

【0152】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、スイッチ操作を行って、固定状態を解除した際、手術機器を把持する術者の手、又は術者の把持している手術機器に急激な負荷がかかることを防止した、操作性に優れた手術機器保持装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 ないし図 5 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は手術機器保持装置の概略構成を示す図

【図 2】手術機器保持装置の機器保持部に処置具を保持させた状態を示す図

【図 3】流体ブレーキの構造を説明するための断面図

【図 4】流体制御ユニットの構成を説明する図

【図 5】手術機器保持装置の主な構成を説明するブロック図

【図 6】第 1 実施形態にかかる変形例を説明する図

【図 7】本発明の第 2 の実施形態にかかる手術機器保持装置の他の構成を説明するブロック図

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 及び図 9 は本発明の第 3 実施形態にかかり、図 8 は手術機器保持装置の別の構成を説明する図

【図 9】手術機器保持装置の構成を説明するブロック図

【図 10】図 10 ないし図 12 は本発明の第 4 実施形態にかかり、図 10 は手術機器保持装置のまた他の構成を説明する図

【図 11】把持部の構成を説明する断面図

【図 12】手術機器保持装置のまた他の構成を説明するブロック図

【図 13】図 13 及び図 14 は本発明の第 5 実施形態にかかり、図 13 は手術機器保持装置の要部の構成を説明する図

【図 14】制御回路の配置位置を説明する図

10

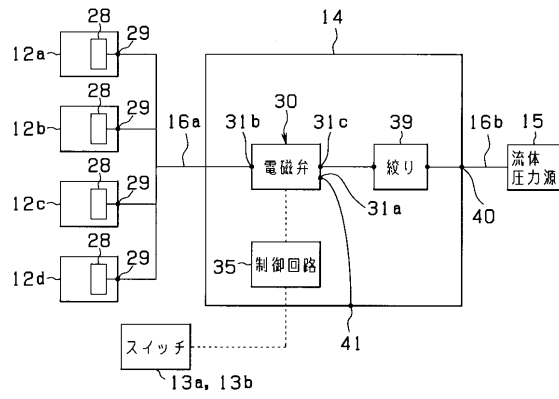
【図 15】第 5 実施形態の変形例を説明する図

【符号の説明】

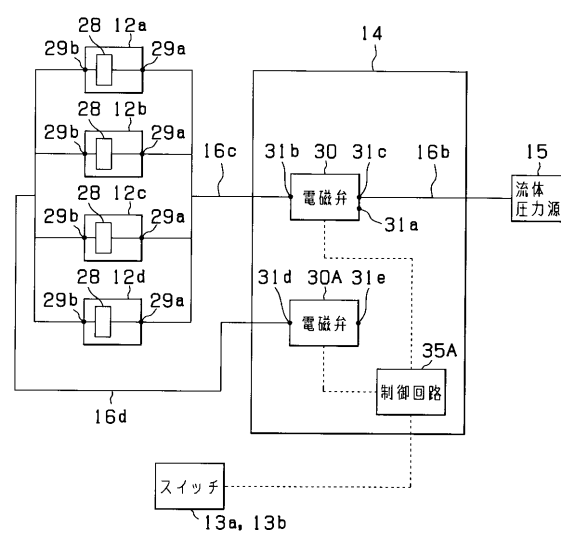
- 1 ... 内視鏡
- 5 ... 保持アーム
- 12 a、12 b、12 c、12 d ... 流体ブレーキ
- 13 a、13 b ... スイッチ
- 14 ... 流体制御ユニット
- 17 ... 当接部
- 20 ... 押圧部
- 21 ... ボールエンド
- 22 ... 押圧部材
- 24 ... ピストン
- 28 ... 気密空間
- 30 ... 電磁弁
- 31 a、31 b、31 c ... ボート
- 39 ... 絞り
- 41 ... 排気管

20

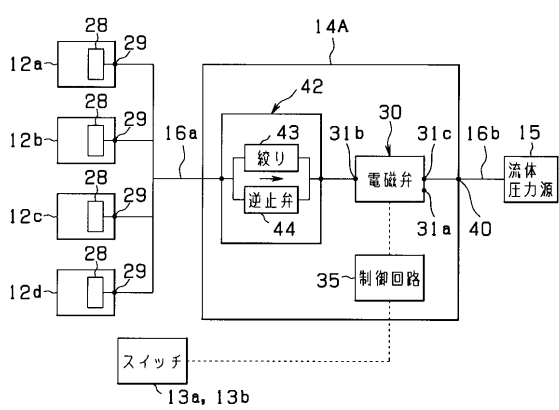
【図 5】



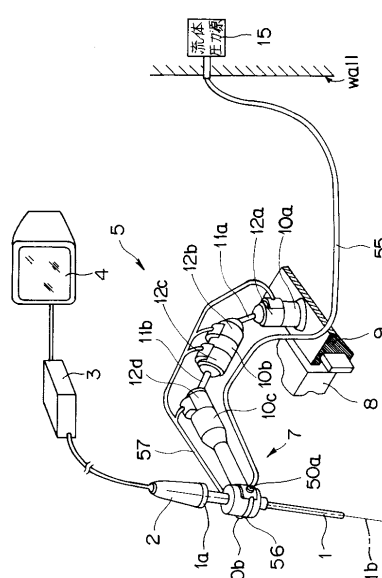
【図 7】



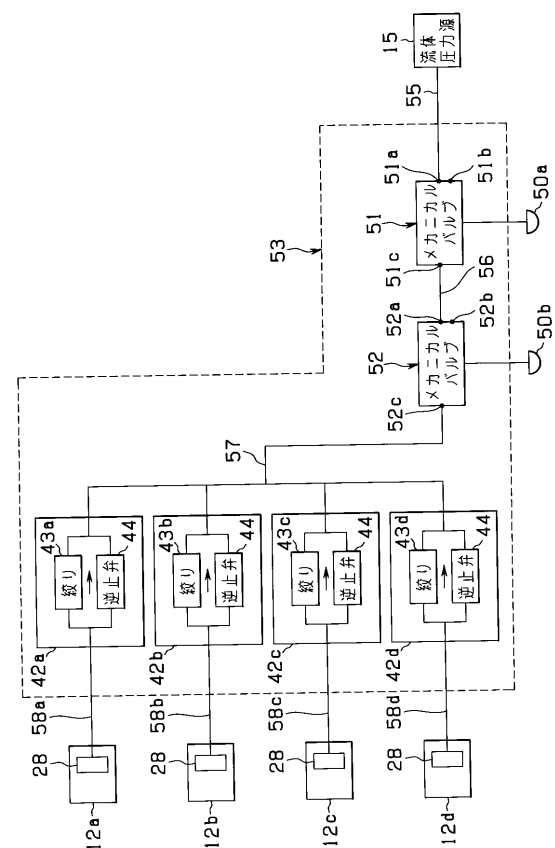
【図 6】



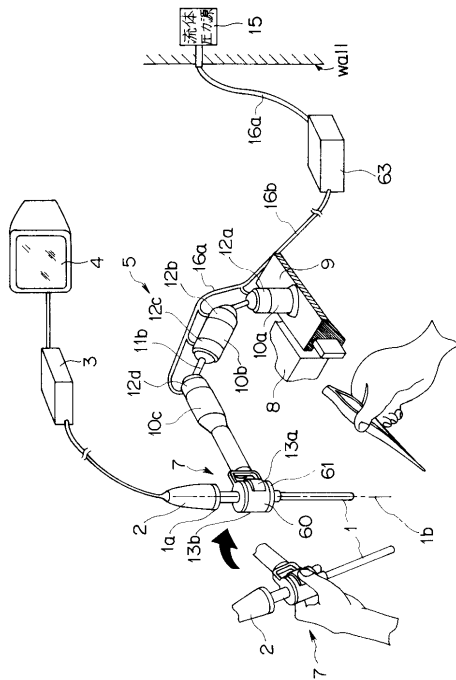
【図 8】



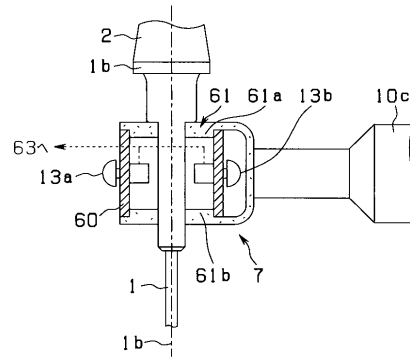
【図 9】



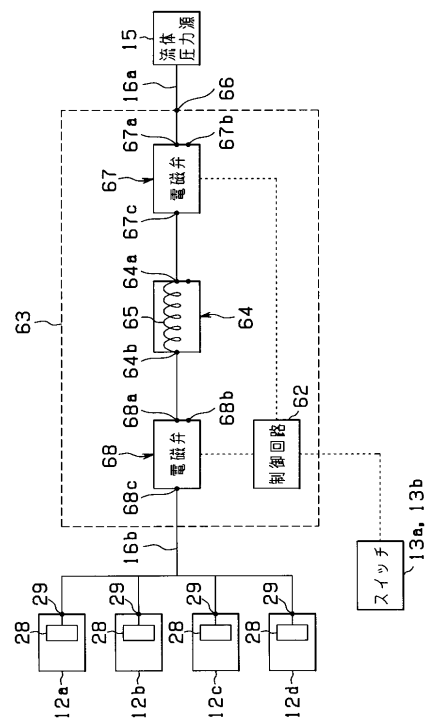
【図 10】



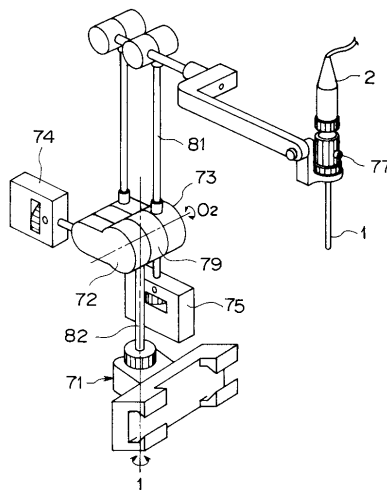
【図 11】



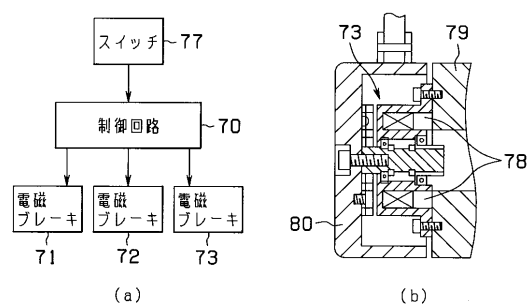
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

審査官 川端 修

(56)参考文献 特許第2 8 4 3 5 0 7 (J P , B 2)
特開平0 7 - 2 2 7 3 9 8 (J P , A)
特開平1 0 - 0 6 1 3 1 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 17/28

A61B 1/00

A61B 19/00

B25J 1/00

专利名称(译)	手术器械保持装置		
公开(公告)号	JP4285926B2	公开(公告)日	2009-06-24
申请号	JP2001152922	申请日	2001-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	大塚聡司 新村徹 大町健二		
发明人	大塚 聡司 新村 徹 大町 健二		
IPC分类号	A61B17/28 A61B1/00 A61B19/00 B25J1/00 A61B17/00 F16C11/10 F16M11/14		
CPC分类号	F16M11/2078 A61B1/00149 A61B90/50 A61B2017/00535 F16C11/106 F16C2316/10 F16M11/14 F16M11/18 F16M2200/041 F16M2200/044		
FI分类号	A61B17/28 A61B1/00.300.B A61B19/00.502 B25J1/00 A61B1/00.620 A61B1/00.650 A61B1/00.654 A61B90/50		
F-TERM分类号	3C007/AS35 3C007/HT40 3C007/MS27 3C007/XF01 3C007/XF06 3C707/AS35 3C707/HT40 3C707/ /MS27 3C707/XF01 3C707/XF06 4C060/GG32 4C061/GG13 4C061/JJ20 4C161/GG13 4C161/JJ20		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	川端修		
其他公开文献	JP2002345831A JP2002345831A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

A执行切换操作时，解除固定状态时，优异的操作者的手，或外科医生的把手具有突加负载的外科器械，以防止卷绕操作性抓握外科器械提供手术器械保持装置。保持在A型内窥镜1，并且保持臂5能够改变保持状态的内窥镜1的方向的，和流体制动器12a保持固定力到一个预定值时，固定力用于释放流体制动器12a的开关13a，13b和用于通过流体制动器12a随时间改变固定力的流体控制单元14。的口31b向密闭空间28，31a和膜片39的流体制动器12a，压力流体流过入口40，填充在气密空间中的压力流体28个端口31B，31C，通过排气管41它被释放到大气中。的孔39[米²]时，横截面面积之间的排气管41的QY[米²]的流体流动路径的截面积QX提供一种关系QX < QY。

【図4】

