

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-148406

(P2017-148406A)

(43) 公開日 平成29年8月31日(2017.8.31)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24	4 C 1 6 1
		A

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2016-35840 (P2016-35840)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成28年2月26日 (2016. 2. 26)		富士フイルム株式会社
			東京都港区西麻布2丁目26番30号
		(74) 代理人	100083116
			弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	大上 悟
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	井山 勝蔵
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	田中 俊積
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 DA03 DA56 EA01 EA02
			最終頁に続く

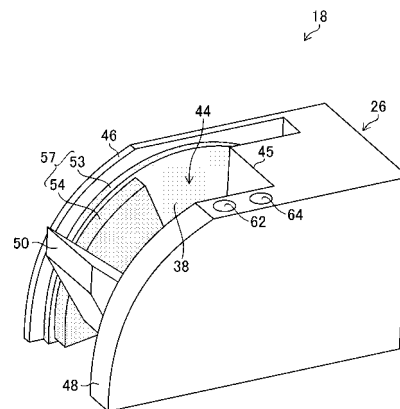
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 洗浄性、消毒性、動作安定性、及び高速応答性の全てを確保した内視鏡を提供する。

【解決手段】 先端と基端とを有する挿入部と、挿入部の先端側に設けられた先端部本体と、先端部本体に設けられた第1収容室と、第1収容室内に設けられた回転軸により回転自在に保持されている起立台と、先端部本体内において起立台から回転軸の軸方向に離れた位置に設けられ、先端部本体内で回転する起立台の回転軌跡に沿った形状を有するコイルと、起立台に設けられた磁石と、コイルに駆動電流を供給して、コイルと磁石との間で駆動力を発生するアクチュエータを構成し、アクチュエータにより起立台を回転させる電流供給部と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端と基端とを有する挿入部と、
前記挿入部の先端側に設けられた先端部本体と、
前記先端部本体に設けられた第 1 収容室と、
前記第 1 収容室内に設けられた回転軸により回転自在に保持されている起立台と、
前記先端部本体内部において前記起立台から前記回転軸の軸方向に離れた位置に設けられ、
前記先端部本体内部で回転する前記起立台の回転軌跡に沿った形状を有するコイルと、
前記起立台に設けられた磁石と、
前記コイルに駆動電流を供給して、前記コイルと前記磁石との間で駆動力を発生するアクチュエータを構成し、前記アクチュエータにより前記起立台を回転させる電流供給部と、
を備える内視鏡。 10

【請求項 2】

先端と基端とを有する挿入部と、
前記挿入部の先端側に設けられた先端部本体と、
前記先端部本体に設けられた第 1 収容室と、
前記第 1 収容室内に設けられた回転軸により回転自在に保持されている起立台であって、
少なくとも一部が磁石で形成されている起立台と、
前記先端部本体内部において前記起立台から前記回転軸の軸方向に離れた位置に設けられ、
前記先端部本体内部で回転する前記起立台の回転軌跡に沿った形状を有するコイルと、
前記コイルに駆動電流を供給して、前記コイルと前記磁石との間で駆動力を発生するアクチュエータを構成し、前記アクチュエータにより前記起立台を回転させる電流供給部と、
を備える内視鏡。 20

【請求項 3】

前記コイルは前記第 1 収容室内に設けられている請求項 1 又は 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記先端部本体内部において前記第 1 収容室から前記軸方向に離れた位置に設けられ、前記コイルを収容する気密な第 2 収容室を備える請求項 1 又は 2 に記載の内視鏡。 30

【請求項 5】

前記挿入部の基端側には、操作部材を有する操作部が設けられており、
前記電流供給部は、前記操作部材の操作に応じて前記コイルに供給する前記駆動電流を調整して、前記アクチュエータによる前記起立台の回転を制御する請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記起立台の回転位置を検出する起立台回転位置検出部を備え、
前記電流供給部は、前記起立台回転位置検出部の検出結果に基づき前記コイルに供給する前記駆動電流を調整して、前記起立台を前記操作部材の操作に応じた前記回転位置まで回転させる請求項 5 に記載の内視鏡。 40

【請求項 7】

前記操作部材の操作位置を検出する操作位置検出部を備え、
前記電流供給部は、前記コイルに供給する前記駆動電流を調整して、前記操作位置検出部が検出した前記操作部材の操作位置に対応した前記起立台の回転位置まで前記起立台を回転させる請求項 5 又は 6 に記載の内視鏡。

【請求項 8】

前記操作部は、前記操作部材の操作に対して操作負荷を与える操作負荷付与部を備える請求項 5 から 7 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 9】

前記アクチュエータが消費する前記駆動電流の電流値を検出する電流値検出部を備え、 50

前記操作負荷付与部は、前記電流値検出部の検出結果に基づいて前記操作負荷の大きさを制御する請求項 8 に記載の内視鏡。

【請求項 10】

前記起立台は、前記第 1 収容室内で前記軸方向に変位自在に保持されており、

前記先端部本体に設けられ、前記起立台を、前記軸方向のうちの前記コイルから離れて前記第 1 収容室の壁部に向かう方向に付勢する付勢部材を備え、

前記起立台は、前記電流供給部から前記コイルへの前記駆動電流の供給を停止した場合に、前記付勢部材の付勢により前記壁部に押し当てられて係止され、前記駆動電流の供給を開始した場合に、前記コイルと前記磁石との間に生じる引力により前記付勢部材の付勢に抗して前記壁部から離れる請求項 5 から 9 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

10

【請求項 11】

前記電流供給部は、前記操作部材が静止状態である場合、前記コイルへの前記駆動電流の供給を停止する請求項 10 に記載の内視鏡。

【請求項 12】

前記先端部本体には、前記アクチュエータを冷却する冷却部が設けられている請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、挿入部の先端側に処置具の導出方向を変更する起立台を備える内視鏡に関する。

20

【背景技術】

【0002】

内視鏡では、操作部に設けられた処置具導入口から各種の処置具を導入し、この処置具を、挿入部の先端部に開口した処置具導出口から外部に導出して処置に用いている。例えば十二指腸鏡ではガイドワイヤ又は造影チューブ等の処置具が使用され、超音波内視鏡では穿刺針等の処置具が使用され、その他の直視鏡及び斜視鏡においては鉗子又はスネア等の処置具が使用される。このような処置具は、被検体内の所望の位置を処置するために先端部において導出方向を変更する必要がある。このため、先端部には、処置具の導出方向を変更する起立台が設けられている。また内視鏡には、起立台の姿勢を起立位置と倒伏位置との間で変位させる処置具起立機構が設けられている。

30

【0003】

処置具起立機構としては、起立台に牽引ワイヤの先端を直接取り付け付けたワイヤ牽引式（オープンタイプ）の機構が知られている。この機構は、牽引ワイヤの基端を操作部に備えられた操作レバーに連結し、操作レバーによって牽引ワイヤを押し引き操作することで起立台を回転軸周りに回転させ、起立位置と倒伏位置との間で起立台の姿勢を変更させる。

【0004】

また、他の処置具起立機構として、挿入部の先端部に、起立台が収容される起立台収容室とレバーが収容されるレバー収容室とを隔壁を介して隣接配置したレバー式（クローズタイプ）の機構が知られている。このレバー式の機構では、隔壁に回転軸を保持する保持孔を設けると共に、レバーと起立台とを回転軸で連結して、さらにレバーに操作ワイヤを取り付けている。また、保持孔と回転軸との間にシール部材（パッキン等）を配置して、レバー収容室の気密性を確保している。そして、操作部に備えられた操作レバーにより操作ワイヤを押し引き操作することで、起立台を回転軸周りに回転させ、起立位置と倒伏位置との間で起立台の姿勢を変位させる。

40

【0005】

このようなレバー式の処置具起立機構では、ワイヤ牽引式の処置具起立機構よりも洗浄性及び消毒性が確保されるが、回転軸とレバー収容室との間の隙間、及びシール部材周りの洗浄及び消毒に依然として時間がかかる。このため、洗浄性及び消毒性をさらに向上させた処置具起立機構の開発が望まれている。

50

【0006】

そこで、特許文献1に記載の内視鏡では、起立台に第1永久磁石を取り付けると共に、挿入部の基端側から進退操作される操作ワイヤの先端に第2永久磁石を取り付けてその部分を挿入部の先端部内に封止している。そして、特許文献1の内視鏡では、第1永久磁石と第2永久磁石とを隔壁を間に挟んで対向配置している。これにより、操作ワイヤの進退によって第2永久磁石が移動されると、第1永久磁石が磁力により第2永久磁石に追従して移動する。このため、第1永久磁石と第2永久磁石との間の隔壁に回転軸を貫通させることなく、起立台の姿勢を起立位置と倒伏位置との間で変位させることができる。

【0007】

また、特許文献2に記載の内視鏡では、起立台収容室の内面に円弧状に設けられたステータ等により超音波モータを構成し、この超音波モータにより起立台の姿勢を起立位置と倒伏位置との間で変位させる。特許文献2に記載の内視鏡においても、隔壁に回転軸を貫通させることなく、起立台の姿勢を起立位置と倒伏位置との間で変位させることができる。また、特許文献1に記載されているような操作ワイヤを設けることなく、起立台の姿勢を変位させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2007-135881号公報

【特許文献2】実開昭64-43902号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、特許文献1に記載の内視鏡では、第1永久磁石と第2永久磁石との間の磁力による引力を利用して起立台の姿勢を変位させるので、弾発力（弾性復元力）の強い処置具を使用した場合に第2永久磁石から第1永久磁石及び起立台が脱落するおそれがあり、動作安定性に問題がある。

【0010】

また、特許文献2に記載の内視鏡で用いられている超音波モータは、一般的に高トルクを有しているものの、摩耗による寿命減少を防止するために低速駆動されるのが一般的である。このため、超音波モータを用いる特許文献2に記載の内視鏡では、術者の操作に対する起立台の姿勢変位の応答性が悪くなるおそれがある。

【0011】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、洗浄性、消毒性、動作安定性、及び高速応答性の全てを確保した内視鏡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】

【0012】

本発明の目的を達成するための内視鏡は、先端と基端とを有する挿入部と、挿入部の先端側に設けられた先端部本体と、先端部本体に設けられた第1収容室と、第1収容室内に設けられた回転軸により回転自在に保持されている起立台と、先端部本体内において起立台から回転軸の軸方向に離れた位置に設けられ、先端部本体内で回転する起立台の回転軌跡に沿った形状を有するコイルと、起立台に設けられた磁石と、コイルに駆動電流を供給して、コイルと磁石との間で駆動力を発生するアクチュエータを構成し、アクチュエータにより起立台を回転させる電流供給部と、を備える。

【0013】

この内視鏡によれば、従来のレバー式の処置具起立機構を備える内視鏡と比較して洗浄消毒を行う箇所を減らすことができ、且つ処置具の弾発力の大きさに関係なく安定的に動作させることができると共に、術者の操作に対する応答性もよくなる。

【0014】

本発明の目的を達成するための内視鏡は、先端と基端とを有する挿入部と、挿入部の先

10

20

30

40

50

端側に設けられた先端部本体と、先端部本体に設けられた第1収容室と、第1収容室内に設けられた回転軸により回転自在に保持されている起立台であって、少なくとも一部が磁石で形成されている起立台と、先端部本体内部において起立台から回転軸の軸方向に離れた位置に設けられ、先端部本体内部で回転する起立台の回転軌跡に沿った形状を有するコイルと、コイルに駆動電流を供給して、コイルと磁石との間で駆動力を発生するアクチュエータを構成し、アクチュエータにより起立台を回転させる電流供給部と、を備える。

【0015】

この内視鏡によれば、従来のレバー式の処置具起立機構を備える内視鏡と比較して洗浄消毒を行う箇所を減らすことができ、且つ処置具の弾発力の大きさに関係なく安定的に動作させることができると共に、術者の操作に対する応答性もよくなる。また、第1収容室の省スペース化が図れる。

10

【0016】

本発明の他の態様に係る内視鏡において、コイルは第1収容室内に設けられている。これにより、磁石の近傍にコイルを配置することができるので、コイルに供給する駆動電流の電流値を高くしなくてもコイルから磁石に十分な磁界を作用させることができる。

【0017】

本発明の他の態様に係る内視鏡において、先端部本体内部において第1収容室から軸方向に離れた位置に設けられ、コイルを収容する気密な第2収容室を備える。これにより、コイルの洗浄消毒が不要となるので、内視鏡の洗浄性及び消毒性がより向上する。

【0018】

本発明の他の態様に係る内視鏡において、挿入部の基端側には、操作部材を有する操作部が設けられており、電流供給部は、操作部材の操作に応じてコイルに供給する駆動電流を調整して、アクチュエータによる起立台の回転を制御する。これにより、操作部材の操作に応じて起立台を回転させることができる。

20

【0019】

本発明の他の態様に係る内視鏡において、起立台の回転位置を検出する起立台回転位置検出部を備え、電流供給部は、起立台回転位置検出部の検出結果に基づきコイルに供給する駆動電流を調整して、起立台を操作部材の操作に応じた回転位置まで回転させる。これにより、処置具の弾発力の大きさに関係なく、起立台を操作部材の操作に応じた回転位置まで回転させることができる。

30

【0020】

本発明の他の態様に係る内視鏡において、操作部材の操作位置を検出する操作位置検出部を備え、電流供給部は、コイルに供給する駆動電流を調整して、操作位置検出部が検出した操作部材の操作位置に対応した起立台の回転位置まで起立台を回転させる。これにより、処置具の弾発力の大きさに関係なく、起立台を操作部材の操作位置に応じた回転位置まで回転させることができる。

【0021】

本発明の他の態様に係る内視鏡において、操作部は、操作部材の操作に対して操作負荷を与える操作負荷付与部を備える。これにより、操作部材の操作感が軽くなって操作部材による起立台の回転位置の調整が困難になることが防止される。

40

【0022】

本発明の他の態様に係る内視鏡において、アクチュエータが消費する駆動電流の電流値を検出する電流値検出部を備え、操作負荷付与部は、電流値検出部の検出結果に基づいて操作負荷の大きさを制御する。これにより、処置具の弾発力の大きさに応じて操作部材の操作負荷の大きさを変えることができるので、操作ワイヤを使用して起立台を回転させる従来の内視鏡と同等の操作感を術者に与えることができる。

【0023】

本発明の他の態様に係る内視鏡において、起立台は、第1収容室内で軸方向に変位自在に保持されており、先端部本体に設けられ、起立台を、軸方向のうちのコイルから離れて第1収容室の壁部に向かう方向に付勢する付勢部材を備え、起立台は、電流供給部からコ

50

イルへの駆動電流の供給を停止した場合に、付勢部材の付勢により壁部に押し当てられて係止され、駆動電流の供給を開始した場合に、コイルと磁石との間に生じる引力により付勢部材の付勢に抗して壁部から離れる。これにより、操作部材の非操作時には、アクチュエータに対する駆動電流の供給を行うことなく起立台の姿勢を維持することができるため、省電力化が図れる。

【0024】

本発明の他の態様に係る内視鏡において、電流供給部は、操作部材が静止状態である場合、コイルへの駆動電流の供給を停止する。これにより、省電力化が図れる。

【0025】

本発明の他の態様に係る内視鏡において、先端部本体には、アクチュエータを冷却する冷却部が設けられている。これにより、アクチュエータの発熱を低減することができる。

10

【発明の効果】

【0026】

本発明の内視鏡は、洗浄性、消毒性、動作安定性、及び高速応答性の全てを確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】側視用の内視鏡の全体構成を示す側面図である。

【図2】キャップを取り外した状態の先端部の外観斜視図である。

【図3】図2とは異なる方向から見た先端部の外観斜視図である。

20

【図4】キャップを取り外した状態の先端部の分解斜視図である。

【図5】(A)は先端部本体の正面図であり、(B)は(A)中の5B-5B線に沿う断面図であり、(C)は(A)中の5C-5C線に沿う断面図である。

【図6】コイル収容部内に収容されたコイルの概略図である。

【図7】起立台の分解斜視図である。

【図8】(A)は倒伏位置にある起立台の正面図であり、(B)は(A)中の8B-8B線に沿う断面図である。

【図9】(A)は起立位置にある起立台の正面図であり、(B)は(A)中の9B-9B線に沿う断面図である。

【図10】内視鏡における起立台の回転操作に係る構成を示した概略図である。

30

【図11】内視鏡CPUの機能ブロック図である。

【図12】電流供給部による起立台の目標回転位置の決定を説明するための説明図である。

【図13】電流供給部による駆動電流の調整を説明するための説明図である。

【図14】操作負荷付与制御部による操作負荷の付与制御の一例について説明するための説明図である。

【図15】起立台の回転制御及び操作レバーの操作負荷の付与制御の流れを示すフローチャートである。

【図16】(A)は他実施形態1の先端部本体の正面図であり、(B)は図16(A)中の16B-16B線に沿う断面図である。

40

【図17】他実施形態2の先端部本体の正面図である。

【図18】他実施形態3の先端部本体における起立台の姿勢変位状態と姿勢維持状態とを説明するための説明図である。

【図19】他実施形態3の変形例である先端部本体の正面図である。

【図20】他実施形態4の先端部本体の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下添付図面を参照しつつ、本発明に係る内視鏡について説明する。図1は、側視用の内視鏡10の全体構成を示す側面図である。

【0029】

50

＜内視鏡の全体構成＞

図 1 に示すように、内視鏡 10 は被検体の体内に挿入される挿入部 12 を備える。この挿入部 12 の基端側には操作部 14 が連結されている。また、操作部 14 には、ユニバーサルコード 16 が接続されている。そして、内視鏡 10 は、ユニバーサルコード 16 を介して、画像処理装置であるプロセッサ 17（図 10 参照）と、不図示の光源装置及び送気送水装置とに接続されている。

【0030】

＜挿入部の構成＞

挿入部 12 は、先端と基端とを有し、先端側から基端側（操作部 14 側）に向かって先端部 18 と、湾曲部 20 と、軟性部 22 とが連結された構成である。挿入部 12 の内部には、処置具 23 を先端部 18 に導く処置具挿通チャンネル 24 と、光源装置（不図示）から供給される照明光を先端部 18 に導くライトガイド（不図示）と、プロセッサ 17 と接続する信号ケーブルと、送気送水装置（不図示）から供給されるエア及び水を先端部 18 に導く送気送水チューブ（不図示）とを含む各種のケーブル又はチューブが挿通されている。

【0031】

先端部 18 は、挿入部 12 の先端側に設けられた先端部本体 26 と、この先端部本体 26 に装着されて先端部本体 26 を覆うキャップ 27 とを備える。先端部本体 26 は、被検体内を撮像する撮像部（不図示）と、被検体内を照明する照明部（不図示）と、処置具 23 の導出方向を変更する機構とを有する。

【0032】

キャップ 27 は、先端側が封止された略筒状であり、先端部本体 26 に着脱自在に装着される。キャップ 27 の外周面には開口窓（不図示）が形成されている。この開口窓を通して、処置具 23 を外部（被検体内）に送出したり、被検体内を撮像及び照明したりすることができる。

【0033】

湾曲部 20 は、不図示のアングルリングが相互に回動可能に連結されて構造体を構成し、この構造体の外周に金属線で編んだ網状体が被覆され、さらにゴム製の外皮で覆われた構成となっている。また、操作部 14 の 2 つのアングルノブ 28 から湾曲部 20 まで不図示の複数本のワイヤが延在されており、これらワイヤの先端部が湾曲部 20 を構成するアングルリングの先端部に固定されている。これにより、各アングルノブ 28 の回動操作により、湾曲部 20 が上下左右に湾曲される。

【0034】

＜軟性部の構成＞

軟性部 22 は、弾性を有する薄い金属製の帯状板を螺旋状に巻回してなる螺旋管を有する。この螺旋管の外側には金属線で編んだ筒状の網体が被覆され、さらに網体の外周面に樹脂からなる外皮が被覆されている。

【0035】

＜操作部の構成＞

操作部 14 には、湾曲部 20 を湾曲操作する前述の 2 つのアングルノブ 28 と、先端部 18 から導出される処置具 23 の導出方向を変更操作する操作レバー 30（本発明の操作部材に相当）と、先端部 18 に設けられた送気送水ノズル（不図示）からエアと水を噴出させる送気送水ボタン 32 と、先端部 18 に設けられた吸引口（不図示）から血液等の体液を吸引させる吸引ボタン 34 と、が所定の位置に設けられている。

【0036】

また、操作部 14 には、各種の処置具 23 を導入する処置具導入口 36 が設けられている。処置具導入口 36 内に導入された処置具 23 は、処置具挿通チャンネル 24 内を通して先端部本体 26 から外部に導出される。

【0037】

＜先端部の構成＞

図 2 は、キャップ 27 を取り外した状態の先端部 18 の外観斜視図である。図 3 は、図 2 とは異なる方向から見た先端部 18 の外観斜視図である。図 4 は、キャップ 27 を取り外した状態の先端部 18 の分解斜視図である。

【0038】

図 2 から図 4 に示すように、先端部本体 26 は、耐食性を有する金属材料で形成されている。先端部本体 26 は、湾曲部 20 に接続されるベース 45 と、このベース 45 から先端側に突設され且つ互いに対向する第 1 壁部 46 及び第 2 壁部 48 と、が一体に形成された構造である。

【0039】

第 2 壁部 48 の内部には、不図示の光学系収容室が気密に形成されている。この光学系収容室（不図示）の内部には、前述の不図示の照明部及び撮像部などが設けられている。また、第 2 壁部 48 の上面には、照明窓 62 及び観察窓 64（図 4 以降では図示を省略）が設けられている。

【0040】

照明部（不図示）は、照明窓 62 の内側に設置された照明レンズ（不図示）と、この照明レンズに先端が臨むように配置されたライトガイド（不図示）とを備えている。ライトガイドは、挿入部 12 内を挿通されて、その基端が前述の光源装置（不図示）に接続される。これにより、光源装置からの照射光がライトガイドを介して伝達され、照明窓 62 から外部に照射される。

【0041】

撮影部（不図示）は、観察窓 64 の内側に配設された撮影光学系（不図示）と、撮像素子（不図示）とを備えている。なお、撮像素子は、CMOS（complementary metal oxide semiconductor）型又は CCD（charge coupled device）型のいずれのタイプでもよい。撮像素子は、挿入部 12 及びユニバーサルコード 16 に挿通された信号ケーブルを介してプロセッサ 17（図 10 参照）に接続される。この撮影部によって得られた被検体内の撮像信号は、信号ケーブルを介してプロセッサ 17 により出力される。プロセッサ 17 は、被検体内の撮像信号を画像処理して撮像画像を生成し、この撮像画像をプロセッサ 17 に接続されたモニタ（図示せず）に出力する。

【0042】

なお、図示は省略するが、先端部本体 26 には、観察窓 64 に向けられた送気送水ノズル（不図示）が設けられる。送気送水ノズルは、挿入部 12 内に挿通された送気送水チューブ（不図示）を介して前述の送気送水装置（不図示）に接続される。操作部 14 の送気送水ボタン 32（図 1 参照）を操作することによって、圧縮エア又は水が送気送水ノズルから観察窓 64 に向けて噴射され、観察窓 64 が洗浄される。

【0043】

第 1 壁部 46 と第 2 壁部 48 とベース 45 とは、起立台 50 を収容する起立台収容室 44（本発明の第 1 収容室に相当）を形成している。起立台収容室 44 は、図中上下方向に延びたスリット状の空間である。この起立台収容室 44 の上面側には処置具 23 を外部に導出させる処置具導出口 38 が形成されている。

【0044】

起立台収容室 44 内には、ベース 45 に接続された処置具挿通チャンネル 24（図 1 参照）の先端が開口している。また、処置具挿通チャンネル 24 の基端は、挿入部 12 内を通過して処置具導入口 36 に接続している。これにより、処置具導入口 36 から処置具挿通チャンネル 24 に処置具 23 を挿入すると、処置具 23 が処置具挿通チャンネル 24 を通って起立台収容室 44 内に案内される。

【0045】

起立台収容室 44 内には、起立台 50 とコイル 53 と磁石 54 とが設けられている。

【0046】

起立台 50 は、起立台収容室 44 内に案内された処置具 23 を方向転換させて先端部本体 26 の側方の処置具導出口 38 から導出させる。この起立台 50 は、起立台収容室 44

10

20

30

40

50

内に設けられた回転軸 5 2（図 4 参照）により、起立位置と倒伏位置との間で回転自在に保持されている。

【0047】

回転軸 5 2 は、第 1 壁部 4 6 及び第 2 壁部 4 8 の互いに対向する対向面にそれぞれ形成された軸受穴 5 5 に軸支される。これら軸受穴 5 5 は非貫通穴であるので、回転軸 5 2 は、第 1 壁部 4 6 及び第 2 壁部 4 8 の外側（起立台収容室 4 4 とは反対側）には貫通していない。このため、起立台収容室 4 4 内に侵入した血液又は水等の液体が、軸受穴 5 5 を通して起立台収容室 4 4 の外部に漏れることはない。また、この軸受穴 5 5 内にリング等のシール部材を配置する必要もなくなる。この回転軸 5 2 は起立台 5 0 の基端側に取り付けられる。

10

【0048】

コイル 5 3 及び磁石 5 4 は、ダイレクトドライブ(Direct drive)モータ 5 7、すなわち、両者間で駆動力を発生させるアクチュエータを構成し、このダイレクトドライブモータ 5 7 により起立台 5 0 を起立位置と倒伏位置との間で回転させる。以下、ダイレクトドライブモータ 5 7 を、単に DD モータ 5 7 と略す。

【0049】

図 5（A）は先端部本体 2 6 の正面図であり、図 5（B）は図 5（A）中の 5 B－5 B 線に沿う断面図であり、図 5（C）は図 5（A）中の 5 C－5 C 線に沿う断面図である。

【0050】

図 4 及び図 5（A）～（C）に示すように、第 1 壁部 4 6 の起立台収容室 4 4 側の側面には、軸受穴 5 5 を中心としてこの軸受穴 5 5 から所定距離をあけた部分を円弧状（略円弧状を含む、以下同じ）に一段低く形成することで、円弧状の段差領域 6 8 が形成されている。また、ベース 4 5 には、段差領域 6 8 と対向する部分を基端側に向けて切り欠いた切り欠き部 6 9 が形成されている。これら段差領域 6 8 と切り欠き部 6 9 とにより、起立台収容室 4 4 内にコイル 5 3 を収容する円弧状のコイル収容部 7 0 が形成される。

20

【0051】

コイル収容部 7 0 は、回転軸 5 2（軸受穴 5 5）を中心として起立位置と倒伏位置との間で回転する起立台 5 0 の回転軌跡に沿った形状を有している。なお、コイル収容部 7 0 の幅（回転軸 5 2 の軸方向の長さ）は、コイル 5 3 の厚みと磁石 5 4 の厚みとの合計に対応した長さに形成されている。このコイル収容部 7 0 内には、コイル 5 3 が収容及び固定される。これにより、コイル 5 3 は、起立台 5 0 から回転軸 5 2 の軸方向に離れた位置で起立台収容室 4 4 内に固定される。

30

【0052】

ベース 4 5 に形成された切り欠き部 6 9 には、コイル 5 3 に駆動電流を供給する電源ケーブル 7 2（図 10 参照）が挿通される貫通穴 7 3 が開口している。なお、コイル収容部 7 0 内の電源ケーブル 7 2、及び電源ケーブル 7 2 とコイル 5 3 との接続部分にはシール処理が施されている。

【0053】

図 6 は、コイル収容部 7 0 内に収容されたコイル 5 3 の概略図である。図 6 に示すように、コイル 5 3 には、DD モータ 5 7 の所謂ステータを構成する複数のコイル 5 3 a がコイル収容部 7 0 に沿って円弧状に配列されている。従って、コイル 5 3 は、コイル収容部 7 0 と同様に回転軸 5 2 を中心として回転する起立台 5 0 の回転軌跡に沿った円弧形状を有している。なお、コイル 5 3 としては、図中に示したものに限定されず、DD モータ 5 7 に使用可能な各種形状のものが用いられる。

40

【0054】

また、コイル収容部 7 0 内に収容されたコイル 5 3 の周りの液密は、シール剤（不図示）を塗布することにより確保される。

【0055】

図 7 は、起立台 5 0 の分解斜視図である。図 7、及び既述の図 3 と図 4 に示すように、起立台 5 0 の第 1 壁部 4 6 に対向する面側には、コイル 5 3 に対向する位置に DD モータ

50

５７の所謂ロータを構成する円弧状の磁石５４が固定されている。

【００５６】

磁石５４は、コイル収容部７０内においてコイル５３に対向して配置され、起立台５０の回転に伴って回転軸５２を中心として回転、すなわち、コイル５３に沿って移動する（図８及び図９参照）。なお、磁石５４としては、例えばコイル５３に沿って複数の永久磁石が配列された構造を含む各種構造を採用してもよい。また、磁石５４の形状は円弧状に限定されるものではなく、起立台５０の回転に伴いコイル５３に沿って移動可能な形状であれば特に限定はされない。

【００５７】

図８（Ａ）は倒伏位置（下死点）にある起立台５０の正面図であり、図８（Ｂ）は図８（Ａ）中の８Ｂ－８Ｂ線に沿う断面図である。図９（Ａ）は起立位置（上死点）にある起立台５０の正面図であり、図９（Ｂ）は図９（Ａ）中の９Ｂ－９Ｂ線に沿う断面図である。

10

【００５８】

図８（Ａ），（Ｂ）及び図９（Ａ），（Ｂ）に示すように、コイル５３に駆動電流（パルス信号）を供給することで、コイル５３と磁石５４との磁気相互作用により、磁石５４を介して起立台５０に回転トルクを与えることができる。すなわち、コイル５３と磁石５４との間でＤＤモータ５７を構成することができる。そして、コイル５３に供給する駆動電流を制御することで、ＤＤモータ５７により起立台５０の姿勢を、図８（Ａ），（Ｂ）に示した倒伏位置と図９（Ａ），（Ｂ）に示した起立位置との間で変位（回転）させることができる。

20

【００５９】

第２壁部４８の光学系収容室（不図示）の内部には、起立台５０の回転位置（回転角度）を検出する台回転位置検出センサ７５（本発明の起立台回転位置検出部に相当）が設けられている。この台回転位置検出センサ７５としては、例えば、起立台５０に固定された磁石５４の位置を検出する磁気式近接センサが用いられる。起立台５０と磁石５４とは一体に回転するので、磁石５４の位置を検出することで起立台５０の回転位置を検出することができる。

【００６０】

なお、台回転位置検出センサ７５は、磁気式近接センサに限定されるものではなく、例えば第２壁部４８の起立台収容室４４に対向する壁面上に設けられている場合には、接触式変位センサなどの各種変位センサを使用することができる。

30

【００６１】

また、台回転位置検出センサ７５を、第２壁部４８の側に設ける代わりに第１壁部４６の側（例えばコイル５３の近傍）に設けてもよい。ここで、ＤＤモータ５７の回転トルクを十分に確保するためには、コイル５３及び磁石５４の大きさを確保する必要があるので、台回転位置検出センサ７５は本実施形態のように第２壁部４８の側に設けることが好ましい。

【００６２】

台回転位置検出センサ７５による起立台５０の回転位置の検出結果は、挿入部１２等に挿通された信号ケーブル７７を介して内視鏡ＣＰＵ（Central Processing Unit）８０へ出力される（図１０参照）。

40

【００６３】

<起立台の回転操作に係る構成>

図１０は、内視鏡１０における起立台５０の回転操作に係る構成を示した概略図である。図１０に示すように、プロセッサ１７に接続するユニバーサルコード１６の接続コネクタ１６ａ内には、内視鏡１０の各部の動作を制御する内視鏡ＣＰＵ８０が設けられている。なお、内視鏡１０内での内視鏡ＣＰＵ８０の位置は特に限定されず、例えば、操作部１４内に設けてもよい。

【００６４】

50

操作部 14 内には、起立台 50 の回転操作を行う回転操作機構 82 が設けられている。回転操作機構 82 は、操作レバー 30 が連結され且つ一定角度範囲内で回転可能な第 1 回転ギヤ 84 と、第 1 回転ギヤ 84 に噛合する第 2 回転ギヤ 85 と、第 2 回転ギヤ 85 の回転軸に接続されたモータ 86 と、第 2 回転ギヤ 85 に設けられたエンコーダ 87 と、を含む。

【0065】

モータ 86 は、本発明の操作負荷付与部に相当するものであり、内視鏡 CPU 80 の制御の下、第 2 回転ギヤ 85 の回転に対して抵抗を付与する。これにより、第 2 回転ギヤ 85 を介して第 1 回転ギヤ 84 の回転に対して抵抗が付与されるので、操作レバー 30 の回転操作に対して操作負荷を付与することができる。操作レバー 30 の操作に必要な力が小さいと、操作レバー 30 の操作感が軽くなるため、術者による起立台 50 の回転位置（回転角度）の調整が困難になる。このため、モータ 86 により操作レバー 30 の回転操作に対して適切な操作負荷（トルク）を付与することで、操作者に操作感（操作時の手指の負荷）を与えることができる。

【0066】

エンコーダ 87 は、本発明の操作位置検出部の一部を構成するものであり、例えば第 2 回転ギヤ 85 の回転角度を検出するロータリーエンコーダである。エンコーダ 87 は、第 2 回転ギヤ 85 の回転角度の検出結果を内視鏡 CPU 80 へ出力する。第 1 回転ギヤ 84 及び第 2 回転ギヤ 85 により構成されるギヤ列 88 のギヤ比は既知であるので、第 2 回転ギヤ 85 の回転角度から操作レバー 30 の回転位置（回転角度）、すなわち本発明の操作位置を検出することができる。なお、エンコーダ 87 の代わりに可変抵抗を設け、この可変抵抗により第 2 回転ギヤ 85 の回転角度を検出してもよい。

【0067】

DD モータ 57 のコイル 53 に接続された電源ケーブル 72 と、台回転位置検出センサ 75 に接続された信号ケーブル 77 とは、挿入部 12 及びユニバーサルコード 16 内を挿通されて、内視鏡 CPU 80 に接続されている。

【0068】

内視鏡 CPU 80 は、プロセッサ 17 内に設けられているプロセッサ CPU 90 との間で各種信号の送受信を行う。また、内視鏡 CPU 80 は、プロセッサ CPU 90 の制御の下でプロセッサ 17 内の電源 92 から駆動電流の供給を受けて、この駆動電流を内視鏡 10 の各部に供給する。そして、内視鏡 CPU 80 は、操作レバー 30 による起立台 50 の回転操作がなされた際に、DD モータ 57 のコイル 53 に供給する駆動電流を調整して、DD モータ 57 により起立台 50 を回転させる。

【0069】

また、内視鏡 CPU 80 は、操作レバー 30 による起立台 50 の回転操作がなされた際に、モータ 86 を駆動して、操作レバー 30 の回転操作に対して付与する操作負荷の大きさを制御する。

【0070】

<内視鏡 CPU の機能>

図 11 は、内視鏡 CPU 80 の機能ブロック図である。図 11 に示すように、内視鏡 CPU 80 は、レバー回転位置検出部 100 と、電流供給部 102 と、電流値検出部 104 と、操作負荷付与制御部 106 として機能する。

【0071】

レバー回転位置検出部 100 は、前述のエンコーダ 87 と共に本発明の操作位置検出部として機能する。レバー回転位置検出部 100 は、エンコーダ 87 から入力された第 2 回転ギヤ 85 の回転角度の検出結果と、既知のギヤ列 88 のギヤ比とに基づき、操作レバー 30 の回転位置（本発明の操作位置に相当）を検出する。そして、レバー回転位置検出部 100 は、操作レバー 30 の回転位置の検出結果を電流供給部 102 へ出力する。

【0072】

電流供給部 102 は、操作レバー 30 の回転操作がレバー回転位置検出部 100 により

検出された場合、電源 9 2 から供給される駆動電流を D D モータ 5 7（コイル 5 3）に供給して、D D モータ 5 7 により、起立台 5 0 を操作レバー 3 0 の回転操作に応じた目標回転位置まで回転させる。

【0073】

図 1 2 は、電流供給部 1 0 2 による起立台 5 0 の目標回転位置の決定を説明するための説明図である。図 1 2 に示すように、操作レバー 3 0 の回転位置と、起立台 5 0 を回転させる目標の回転位置である目標回転位置との間には 1 対 1 の関係が成り立つ。このため、電流供給部 1 0 2 は、レバー回転位置検出部 1 0 0 から入力される操作レバー 3 0 の回転位置検出結果に基づき、起立台 5 0 の目標回転位置を決定する。この目標回転位置は、操作レバー 3 0 の回転操作が継続している間、操作レバー 3 0 の回転位置の変位に伴い随時更新される。なお、図中では、操作レバー 3 0 の回転位置の変化に応じて起立台 5 0 の目標回転位置が線形的に変化しているが、目標回転位置が非線形的に変化してもよい。

10

【0074】

そして、電流供給部 1 0 2 は、台回転位置検出センサ 7 5 から入力される起立台 5 0 の回転位置結果に基づき、起立台 5 0 が目標回転位置まで回転されるように、D D モータ 5 7 に供給する駆動電流を調整する。

【0075】

図 1 3 は、電流供給部 1 0 2 による駆動電流の調整を説明するための説明図である。図 1 3 に示すように、起立台 5 0 を初期状態 2 0 0 の倒伏位置から目標回転位置まで回転させる場合、先端部本体 2 6 から導出されている処置具 2 3 の種類によって必要な駆動電流の電流値が異なる。

20

【0076】

具体的には、第 1 の回転状態 2 0 1 に示すように、先端部本体 2 6 から容易に湾曲可能な弾発力（弾性復元力）の低い処置具 2 3 を導出している場合、D D モータ 5 7 に供給する駆動電流の電流値が小さくとも、起立台 5 0 を倒伏位置から目標回転位置まで回転させることができる。

【0077】

一方、第 2 の回転状態 2 0 2 に示すように、先端部本体 2 6 から導出している処置具 2 3 の弾発力が第 1 の回転状態 2 0 1 の処置具 2 3 よりも高い場合、第 1 の回転状態と同じ電流値の駆動電流を D D モータ 5 7 に供給しても、起立台 5 0 を倒伏位置から目標回転位置（図中点線で表示）まで回転させることができない。この場合には、D D モータ 5 7 に供給する駆動電流の電流値を増加させる必要がある。このため、先端部本体 2 6 から導出している処置具 2 3 の弾発力の大きさ（硬軟）に応じて、電流供給部 1 0 2 から D D モータ 5 7 に供給する駆動電流の電流値を増減する必要がある。

30

【0078】

従って、電流供給部 1 0 2 は、台回転位置検出センサ 7 5 による起立台 5 0 の回転位置の検出結果に基づき、D D モータ 5 7 に供給する駆動電流を調整（増減）することで、処置具 2 3 の弾発力の大きさに関係なく、起立台 5 0 を目標回転位置まで回転させる。

【0079】

図 1 1 に戻って、電流値検出部 1 0 4 は、電流供給部 1 0 2 から D D モータ 5 7（コイル 5 3）に供給される駆動電流の電流値を検出することで、D D モータ 5 7 が消費する駆動電流の電流値を検出してその検出結果を操作負荷付与制御部 1 0 6 へ出力する。D D モータ 5 7 が消費する駆動電流の電流値は、前述の通り処置具 2 3 の弾発力の大きさに応じて増減する。

40

【0080】

操作負荷付与制御部 1 0 6 は、電流値検出部 1 0 4 から入力される駆動電流の電流値の検出結果に基づきモータ 8 6 を制御することにより、操作レバー 3 0 の回転操作に対して付与される操作負荷（以下、単に「操作レバー 3 0 の操作負荷」と略す）の大きさを制御する。

【0081】

50

図14は、操作負荷付与制御部106による操作負荷の付与制御の一例について説明するための説明図である。図14に示すように、操作負荷付与制御部106には、DDモータ57が消費する駆動電流の電流値と、操作レバー30の操作負荷の大きさとの関係が予め記憶されている。

【0082】

具体的には、DDモータ57が消費する駆動電流の電流値が増加するのに従って、操作レバー30の操作負荷の大きさが増加するように、駆動電流の電流値と操作負荷の大きさとの関係が設定されている。すなわち、処置具23の弾発力が大きくなるのに従って、操作レバー30の操作負荷の大きさが増加するような関係が設定されている。ここで、駆動電流の電流値と操作負荷の大きさとの関係は、図中に示したような線形的な関係に限定されず、非線形的であってもよい。

10

【0083】

なお、起立台50を起立位置から倒伏位置に向かう方向に回転させる場合には、処置具23の弾発力が起立台50に作用するため、処置具23の種類に関係なく、DDモータ57が消費する駆動電流の電流値は大幅に減少する。このため、操作負荷付与制御部106は、駆動電流の電流値の減少に応じて操作レバー30の操作負荷の大きさが減少するようにモータ86を制御する。

【0084】

＜内視鏡の作用＞

次に、図15を用いて上記構成の内視鏡10の作用、特に起立台50の回転制御及び操作レバー30の操作負荷の付与制御について説明する。図15は、起立台50の回転制御及び操作レバー30の操作負荷の付与制御の流れを示すフローチャートである。

20

【0085】

先端部本体26から処置具23が導出され且つ起立台50が倒伏位置にある状態において、術者が操作レバー30の回転操作を行うと（ステップS1）、この回転操作に応じて操作レバー30の回転が開始される（ステップS2）。

【0086】

そして、操作レバー30の回転に応じて第1回転ギヤ84が回転され、これに噛合している第2回転ギヤ85も回転される。これにより、第2回転ギヤ85の回転角度がエンコーダ87により検出され、その回転角度の検出結果がエンコーダ87から内視鏡CPU80のレバー回転位置検出部100に入力される。次いで、レバー回転位置検出部100は、第2回転ギヤ85の回転角度の検出結果と、既知のギヤ列88のギヤ比とに基づき、操作レバー30の回転位置を検出して、操作レバー30の回転位置検出結果を電流供給部102へ出力する（ステップS3）。

30

【0087】

操作レバー30の回転位置検出結果の入力を受けた電流供給部102は、この回転位置検出結果に基づき起立台50の目標回転位置を決定する（ステップS4）。次いで、電流供給部102は、電源92から供給される駆動電流をDDモータ57（コイル53）に供給する（ステップS5）。

【0088】

DDモータ57は、電流供給部102からの駆動電流の供給を受けて起立台50を、倒伏位置から目標回転位置に向けて回転させる（ステップS6）。また、台回転位置検出センサ75は、起立台50の回転位置を検出して、起立台50の回転位置検出結果を電流供給部102へ出力する（ステップS7）。

40

【0089】

そして、電流供給部102は、台回転位置検出センサ75から入力される起立台50の回転位置結果に基づき、起立台50が目標回転位置まで回転されるように、DDモータ57に供給する駆動電流を調整する（ステップS8）。

【0090】

例えば、先端部本体26から導出している処置具23の弾発力が高く、起立台50が目

50

標回転位置まで回転しない場合、電流供給部１０２は、起立台５０が目標回転位置に到達するまでＤＤモータ５７に供給する駆動電流を増加させる。これにより、術者が操作レバー３０を回転させた際に、操作レバー３０の回転位置に対応する目標回転位置まで起立台５０が回転しないことが防止される。

【００９１】

一方、先端部本体２６から導出している処置具２３の弾発力が低く、起立台５０が目標回転位置に向かって一定速度以上で回転している場合、電流供給部１０２は、ＤＤモータ５７に供給する駆動電流を適宜減少させる。

【００９２】

このように電流供給部１０２は、台回転位置検出センサ７５からの起立台５０の回転位置結果に基づき、起立台５０が目標回転位置に到達するまで、ＤＤモータ５７に供給する駆動電流の調整を行う（ステップＳ９）。これにより、処置具２３の弾発力の大きさに関係なく、操作レバー３０の回転位置に対応する目標回転位置まで起立台５０を確実に回転させることができる。

【００９３】

一方、ステップＳ３からステップＳ９までの処理と並行して、電流値検出部１０４は、ＤＤモータ５７が消費する駆動電流の電流値を検出し、駆動電流の電流値の検出結果を操作負荷付与制御部１０６へ出力する（ステップＳ１０）。

【００９４】

駆動電流の電流値の検出結果の入力を受けた操作負荷付与制御部１０６は、操作レバー３０の操作負荷の大きさを決定し、決定した大きさの操作負荷が操作レバー３０に付与されるようにモータ８６を制御する（ステップＳ１１）。

【００９５】

例えば、処置具２３の弾発力が高く、ＤＤモータ５７が消費する駆動電流の電流値が増加する場合、操作レバー３０の操作負荷の大きさが増加するようにモータ８６が操作負荷付与制御部１０６により制御される。

【００９６】

一方、処置具２３の弾発力が低く、ＤＤモータ５７が消費する駆動電流の電流値が減少する場合、操作レバー３０の操作負荷の大きさが適宜減少するようにモータ８６が操作負荷付与制御部１０６により制御される。なお、起立台５０を起立位置から倒伏位置に向けて回転させる際には、処置具２３の弾発力が起立台５０に作用するため、ＤＤモータ５７が消費する駆動電流の電流値は大幅に減少し、これに応じて操作レバー３０の操作負荷の大きさも低減される。

【００９７】

このように本実施形態では、操作レバー３０の回転操作に対して適度な操作負荷を与えるるので、操作レバー３０の操作感が軽くなってしまうことが防止され、操作レバー３０による起立台５０の回転位置の調整を問題なく行うことができる。

【００９８】

また、処置具２３の弾発力の大きさに応じて操作レバー３０の操作負荷の大きさを変えられるので、例えば処置具２３の弾発力が高いのに操作レバー３０の操作感が軽くなるような操作感のずれが防止され、操作ワイヤを使用して起立台５０を回転させる従来の内視鏡と同等の操作感を術者に与えることができる。さらに、特に弾発力の高い処置具２３を急に曲げて処置具２３に負担を与えたり、被検体内を傷つけたりすることが防止される。

【００９９】

以下、操作レバー３０の回転操作が継続する場合、上記ステップＳ１からステップＳ１１までの処理が繰り返し実行される（ステップＳ１２）。

【０１００】

<本実施形態の効果>

以上のように本実施形態の内視鏡１０は、起立台収容室４４内に設けられたコイル５３と起立台５０に設けられた磁石５４とによりＤＤモータ５７を構成し、このＤＤモータ５

10

20

30

40

50

7により起立台50を回転させるため、単に2つの永久磁石の間の磁力による引力を使用して起立台50を回転させる場合とは異なり、処置具23の弾発力の大きさに関係なく動作安定性を確保することができる。また、超音波モータを使用して起立台50を回転させる場合とは異なり、術者の操作に対する高速応答性を確保することができる。さらに、内視鏡10の先端部18の洗浄消毒を行う場合に、起立台収容室44内の洗浄消毒を行えばよく、従来のレバー式の処置具起立機構と比較して洗浄消毒を行う箇所を減らすことができるので、洗浄性及び消毒性も確保される。その結果、洗浄性、消毒性、動作安定性、及び高速応答性の全てを確保することができる。

【0101】

以下、上記実施形態の先端部本体26の他実施形態1～4について説明を行う。なお、他実施形態1～4は適宜組み合わせてもよい。また、他実施形態1～4は、上記実施形態と基本的には同じ構成であるので、上記実施形態と機能又は構成上同一のものについては同一符号を付してその説明は省略する。

【0102】

<他実施形態1>

図16(A)は他実施形態1の先端部本体26Aの正面図であり、図16(B)は図16(A)中の16B-16B線に沿う断面図である。上記実施形態では起立台50に磁石54を別途設けているが、図16(A)、(B)に示すように他実施形態1では、少なくとも一部が磁石で形成されている起立台50Aを起立台収容室44A内で回転軸52に保持させている。なお、ここでいう「少なくとも一部が磁石で形成」には、磁性体で形成された起立台50Aの少なくとも一部が磁化(着磁)されていることを含む。

【0103】

そして、上記実施形態と同様にコイル53に駆動電流を供給すると、コイル53と起立台50A(磁石)との間でDDモータ57Aが構成される。このDDモータ57Aにより、上記実施形態と同様に起立台50Aを倒伏位置と起立位置との間で回転させることができる。

【0104】

このように、少なくとも一部が磁石で形成された起立台50Aを用いることで、上記実施形態のように磁石54を別途設ける必要がなくなり、起立台収容室44Aの省スペース化が図れる。その結果、先端部本体26Aを上記実施形態よりも小型化できる。

【0105】

<他実施形態2>

図17は他実施形態2の先端部本体26Bの正面図である。上記実施形態では、起立台収容室44内のコイル収容部70にコイル53を収容しているが、図17に示すように、他実施形態2では先端部本体26Bの第1壁部46B内にコイル53を収容する。

【0106】

第1壁部46B内には、起立台収容室44から回転軸52の軸方向に離れた位置に、コイル53を収容する気密なコイル収容室110(本発明の第2収容室に相当)が形成されている。そして、このコイル収容室110内にコイル53が収容されている。なお、DDモータ57のコイル53は、上記特許文献2に記載の超音波モータのステータとは異なり、起立台50等に直接接触させる必要はないため、コイル収容室110内に収容することができる。また、この場合には、コイル53に電流が流れたときに第1壁部46Bの全体が磁石となって起立台50の磁石54に影響を及ぼすことを防止するため、第1壁部46Bは非磁性体材料で形成されていることが好ましい。

【0107】

上記実施形態と同様にコイル53に駆動電流を供給することにより、コイル53と磁石54との間でDDモータ57が構成されるので、DDモータ57により起立台50の姿勢を変位させることができる。

【0108】

なお、コイル53をコイル収容室110内(第1壁部46B内)に設けた場合には、コ

10

20

30

40

50

イル５３から磁石５４に作用する磁界の強度が低下するため、コイル５３に供給する駆動電流を増加させる必要がある。換言すると、上記実施形態では、起立台収容室４４にコイル５３を設けているためコイル５３の洗浄消毒が必要となるが、駆動電流は他実施形態２よりも減少させることができる。

【０１０９】

このように、起立台収容室４４の外側にある気密なコイル収容室１１０内にコイル５３を収容した場合には、上記実施形態とは異なりコイル５３の洗浄作業及び消毒作業が不要となるので、上記実施形態よりも洗浄性及び消毒性を向上させることができる。

【０１１０】

<他実施形態３>

上記実施形態では、ＤＤモータ５７により起立台５０を倒伏位置と起立位置との間で回転させているが、起立台５０を起立させた姿勢で維持するためにはコイル５３への駆動電流の供給を継続する必要がある。これに対して他実施形態３では、コイル５３への駆動電流の供給を停止した場合であっても、起立台５０の姿勢を維持可能にしている。

【０１１１】

図１８は、他実施形態３の先端部本体２６Ｃにおける起立台５０の姿勢変位状態１１４Ａと姿勢維持状態１１４Ｂとを説明するための説明図である。図１８に示すように、他実施形態３の先端部本体２６Ｃでは、第１壁部４６及び第２壁部４８の互いに対向する対向面に、起立台５０の回転軸５２を軸支する軸受穴１１５、１１６が形成されている。また、第１壁部４６と第２壁部４８との間に形成される起立台収容室４４Ｃ（本発明の第１収容室に相当）は、起立台５０よりも回転軸５２の軸方向に長く形成されている。

【０１１２】

第１壁部４６に形成された軸受穴１１５と、第２壁部４８に形成された軸受穴１１６とは、起立台５０の側方に突出している回転軸５２よりもその軸方向に長く形成されている。これにより、起立台５０は、起立台収容室４４Ｃ内で回転軸５２の軸方向に変位自在に保持される。

【０１１３】

また、軸受穴１１５の内径は、回転軸５２の直径よりも長く形成されている。この軸受穴１１５内には、本発明の付勢部材に相当する圧縮コイルバネ１１８が設けられている。

【０１１４】

圧縮コイルバネ１１８は、起立台５０を、回転軸５２の軸方向のうちでコイル５３から離れて起立台収容室４４Ｃの壁部（第２壁部４８の壁面）に向かう方向Ｂに付勢する。これにより、電流供給部１０２からＤＤモータ５７（コイル５３）に対する駆動電流の供給が停止された場合、圧縮コイルバネ１１８の付勢力により起立台５０が起立台収容室４４Ｃの壁部に押し付けられて、起立台５０が起立台収容室４４Ｃの壁部に係止される。その結果、起立台５０は姿勢維持状態１１４Ｂとなる。

【０１１５】

一方、電流供給部１０２からＤＤモータ５７に対する駆動電流の供給が開始された場合、コイル５３と磁石５４との間に生じる磁気引力により、起立台５０は、圧縮コイルバネ１１８の付勢力に抗して起立台収容室４４Ｃの壁部から離れる方向Ａに付勢される。これにより、起立台５０の係止が解除されて、コイル５３と磁石５４とにより構成されるＤＤモータ５７により起立台５０の姿勢が変位可能となる。その結果、起立台５０は姿勢変位状態１１４Ａとなる。

【０１１６】

他実施形態３における電流供給部１０２（図１１参照）は、レバー回転位置検出部１００による操作レバー３０の回転位置検出結果に基づき、操作レバー３０が回転していない静止状態では、ＤＤモータ５７（コイル５３）に対する駆動電流の供給を停止する。また、電流供給部１０２は、操作レバー３０の回転位置検出結果に基づき、操作レバー３０の回転が開始された操作状態では、ＤＤモータ５７に対する駆動電流の供給を開始する。これにより、起立台５０を姿勢変位状態１１４Ａと姿勢維持状態１１４Ｂとに切り替えるこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0117】

このように他実施形態3では、DDモータ57（コイル53）に対する駆動電流の供給を停止した場合であっても、圧縮コイルバネ118の付勢力により起立台50を起立台収容室44Cの壁部に押し付けて係止することができる。その結果、操作レバー30の非操作時には、DDモータ57に対する駆動電流の供給を行うことなく起立台50の姿勢を維持することができるため、上記実施形態よりも省電力化が図れる。

【0118】

図19は、上記他実施形態3の変形例である先端部本体26C1の正面図である。図19に示すように、上記他実施形態3では圧縮コイルバネ118により起立台50を前述の方向Bに付勢しているが、例えば第1壁部46の壁面に設けられた板バネ120（本発明の付勢部材に相当）を用いて起立台50を方向Bに付勢してもよい。なお、先端部本体26C1では、軸受穴115の内径は回転軸52の直径に合わせた径に形成されている。

【0119】

また、起立台50を前述のB方向に付勢する付勢部材は、圧縮コイルバネ118及び板バネ120に限定されるものではなく、各種の付勢部材を使用することができる。

【0120】

<他実施形態4>

図20は、他実施形態4の先端部本体26Dの正面図である。上記実施形態では、起立台50を回転させるためにはコイル53に駆動電流を供給する必要があるが、コイル53に駆動電流を供給し続けるとDDモータ57（コイル53）が発熱する。また、太径の処置具23などの弾発力の高い処置具23を使用している場合には、起立台50を倒伏位置から起立位置に向けて回転させる際に高いトルクが必要となり、コイル53が消費する駆動電流が増加するため、DDモータ57がさらに発熱するおそれがある。

【0121】

そこで、他実施形態4の先端部本体26Dには、DDモータ57（特にコイル53）を冷却する冷却部125が設けられている。この冷却部125は、例えば、第1壁部46内に設けられたウォータージャケット（冷却水の通路）である。この冷却部125は、第1壁部46内で冷却水を循環させることにより、第1壁部46を介してDDモータ57を冷却する。この冷却水の循環は、例えば送気送水装置（不図示）により行ってもよい。

【0122】

このように他実施形態4では、冷却部125によりDDモータ57を冷却することができるので、DDモータ57の発熱を低減することができる。なお、DDモータ57を冷却可能であれば、冷却部125の種類及び配置は特に限定はされない。

【0123】

<その他>

上記実施形態では、起立台50を回転操作するための操作部材として、術者により回転操作される操作レバー30を例に挙げて説明したが、操作レバー30の代わりに、スライダ式の操作部材等の各種操作部材を用いてもよい。

【0124】

上記実施形態では、コイルと磁石との間で駆動力を発生させて起立台を回転させるDDモータを例に挙げて説明を行ったが、コイルと磁石との間で駆動力を発生させて起立台を回転可能な各種のアクチュエータを用いてもよい。

【0125】

上記実施形態では、側視内視鏡を例に挙げて説明を行ったが、挿入部の先端部に処置具の導出方向を調整する起立台を備える超音波内視鏡及び直視鏡などの各種内視鏡に本発明を適用することができる。

【符号の説明】

【0126】

10 内視鏡

10

20

30

40

50

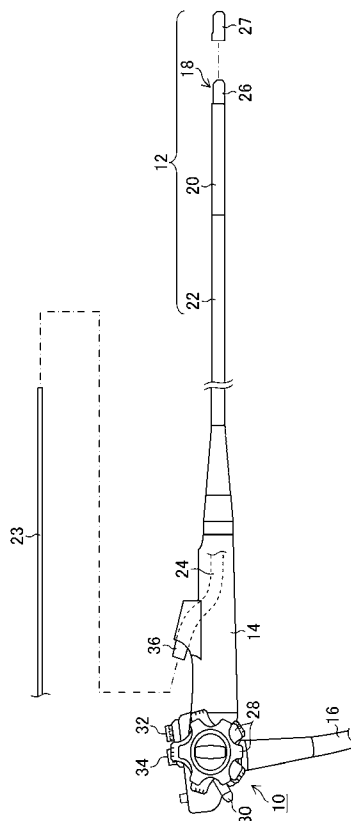
1 2	挿入部	
1 4	操作部	
1 6	ユニバーサルコード	
1 6 a	接続コネクタ	
1 7	プロセッサ	
1 8	先端部	
2 0	湾曲部	
2 2	軟性部	
2 3	処置具	
2 4	処置具挿通チャンネル	10
2 6	先端部本体	
2 6 A	先端部本体	
2 6 B	先端部本体	
2 6 C	先端部本体	
2 6 C 1	先端部本体	
2 6 D	先端部本体	
2 7	キャップ	
2 8	アングルノブ	
3 0	操作レバー	
3 2	送気送水ボタン	20
3 4	吸引ボタン	
3 6	処置具導入口	
3 8	処置具導出口	
4 4	起立台収容室	
4 4 A	起立台収容室	
4 4 C	起立台収容室	
4 5	ベース	
4 6	第 1 壁部	
4 6 B	第 1 壁部	
4 8	第 2 壁部	30
5 0	起立台	
5 0 A	起立台	
5 2	回転軸	
5 3	コイル	
5 3 a	コイル	
5 4	磁石	
5 5	軸受穴	
5 7	ダイレクトドライブモータ (D D モータ)	
5 7 A	ダイレクトドライブモータ (D D モータ)	
6 2	照明窓	40
6 4	観察窓	
6 8	段差領域	
6 9	切り欠き部	
7 0	コイル収容部	
7 2	電源ケーブル	
7 3	貫通穴	
7 5	台回転位置検出センサ	
7 7	信号ケーブル	
8 0	内視鏡 C P U	
8 2	回転操作機構	50

- 8 4 第 1 回転ギヤ
- 8 5 第 2 回転ギヤ
- 8 6 モータ
- 8 7 エンコーダ
- 8 8 ギヤ列
- 9 0 プロセッサ C P U
- 9 2 電源
- 1 0 0 レバー回転位置検出部
- 1 0 2 電流供給部
- 1 0 4 電流値検出部
- 1 0 6 操作負荷付与制御部
- 1 1 0 コイル収容室
- 1 1 4 A 姿勢変位状態
- 1 1 4 B 姿勢維持状態
- 1 1 5 軸受穴
- 1 1 6 軸受穴
- 1 1 8 圧縮コイルバネ
- 1 2 0 板バネ
- 1 2 5 冷却部
- 2 0 0 初期状態
- 2 0 1 第 1 の回転状態
- 2 0 2 第 2 の回転状態
- S 1 ～ S 1 1 内視鏡の作用

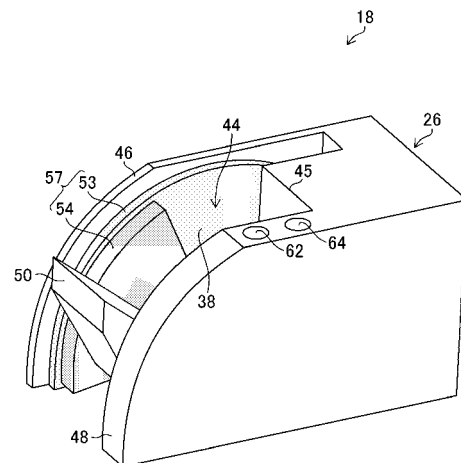
10

20

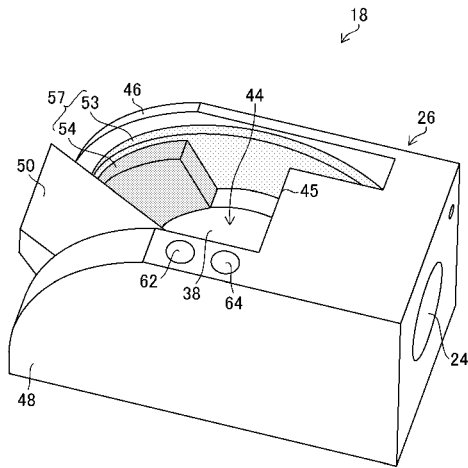
【図 1】



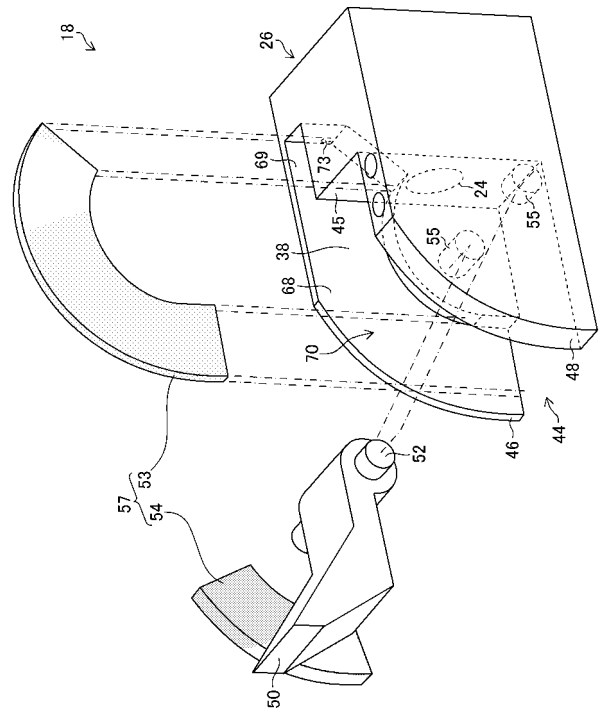
【図 2】



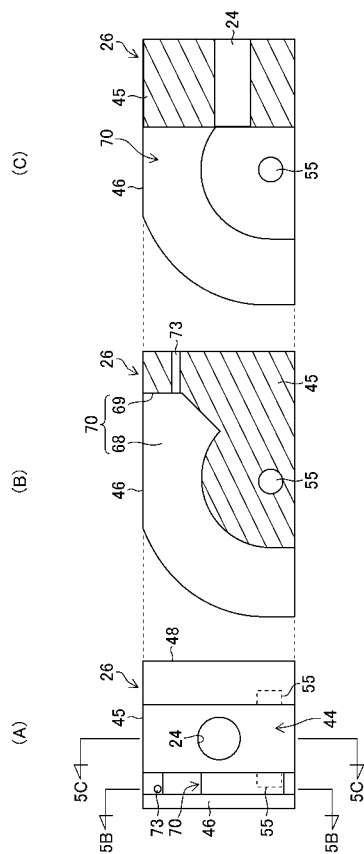
【図 3】



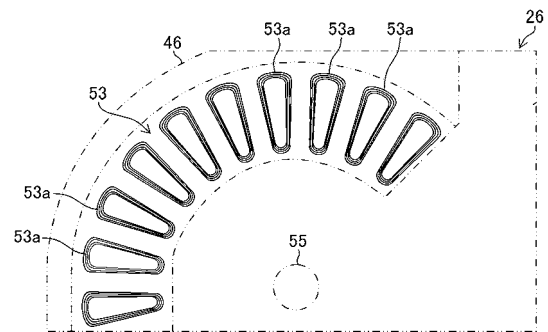
【図 4】



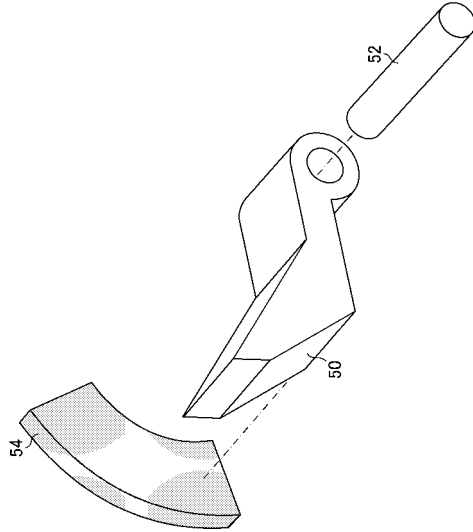
【図 5】



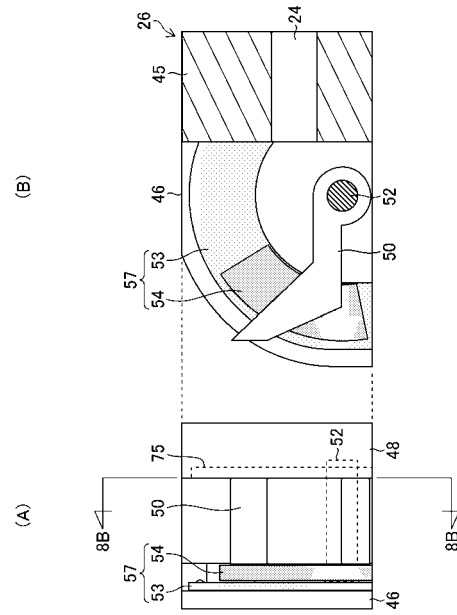
【図 6】



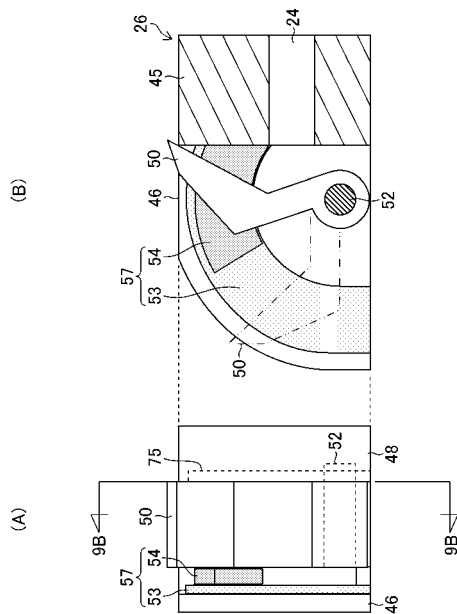
【図 7】



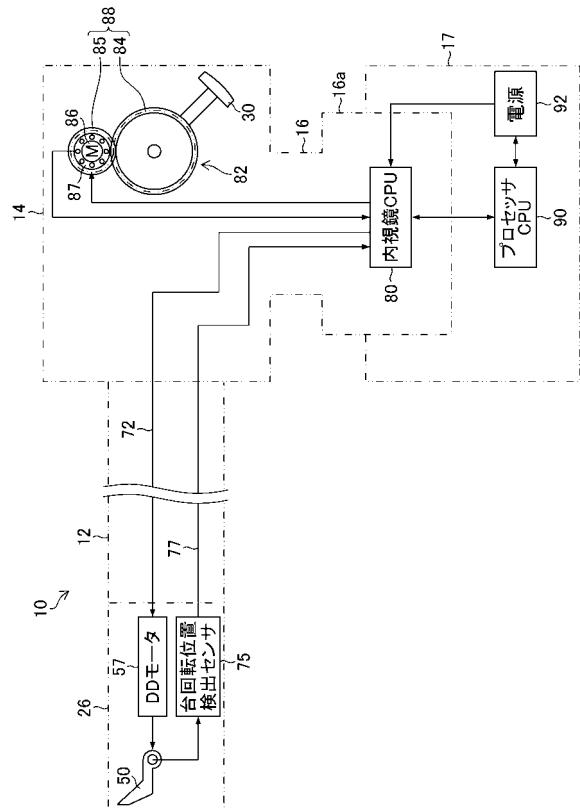
【図 8】



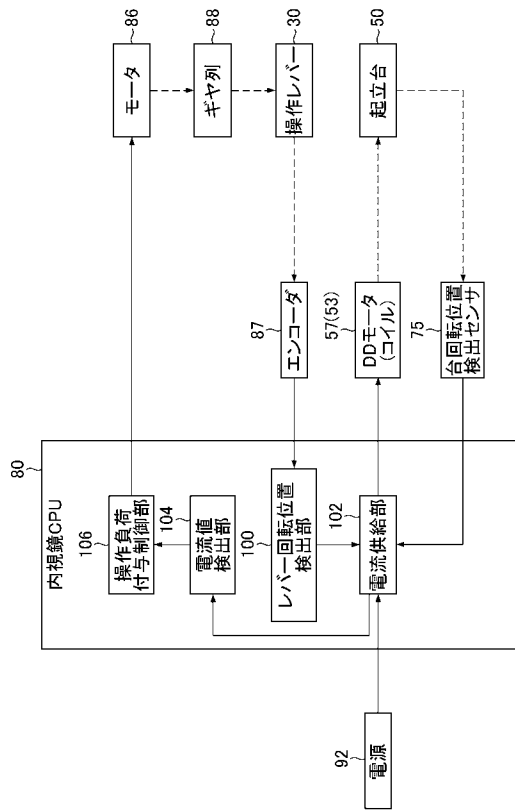
【図 9】



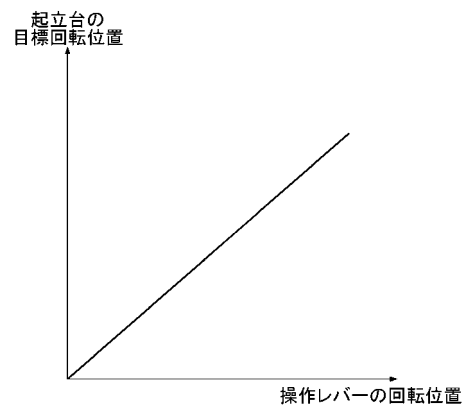
【図 10】



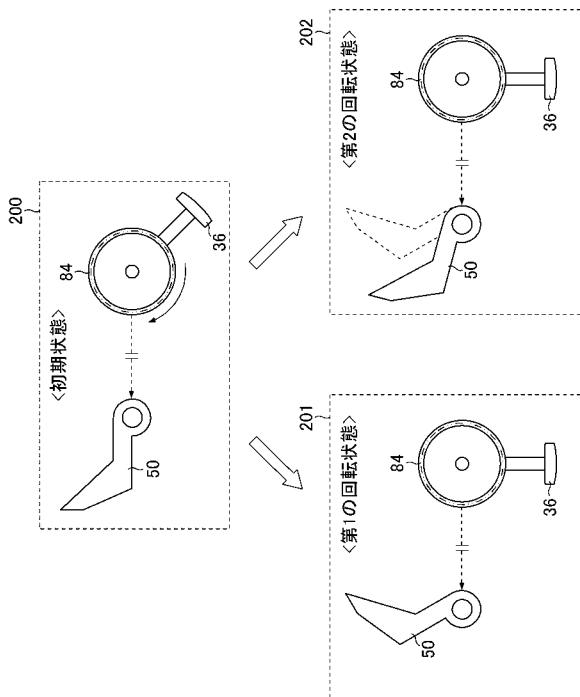
【 図 1 1 】



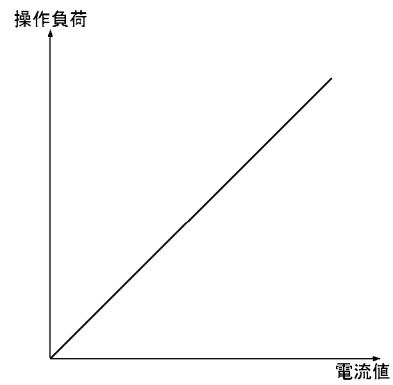
【図 1 2】



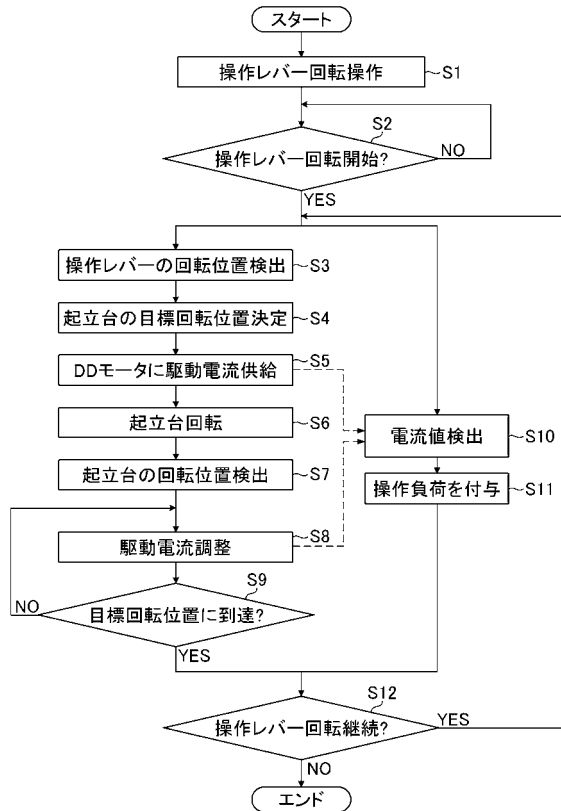
【 図 1 3 】



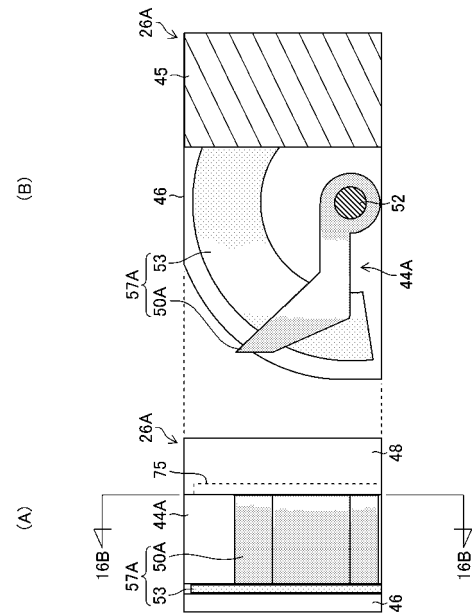
【 図 1 4 】



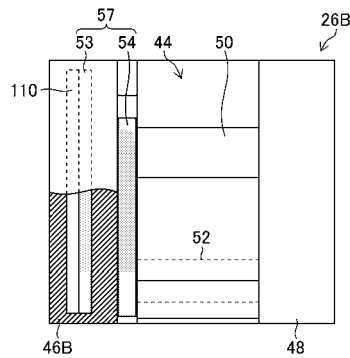
【図 15】



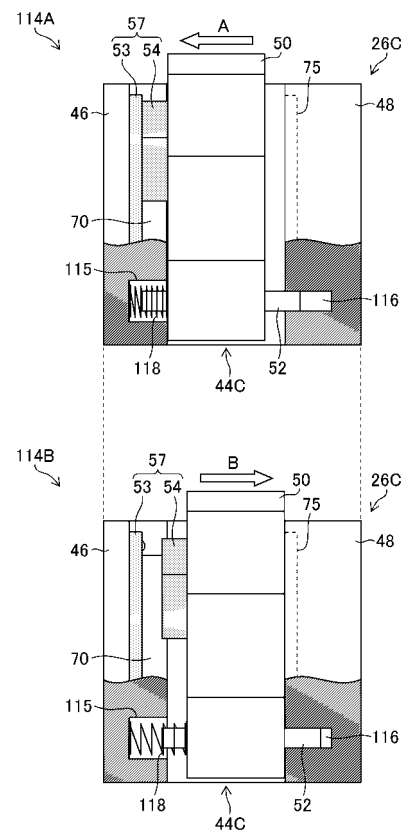
【図 16】



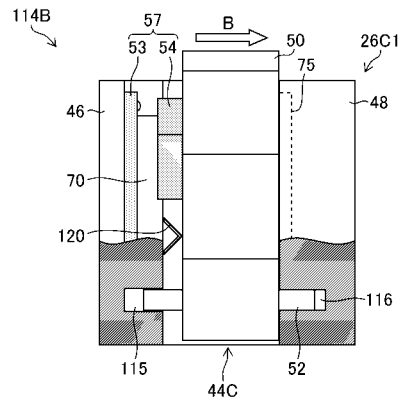
【図 17】



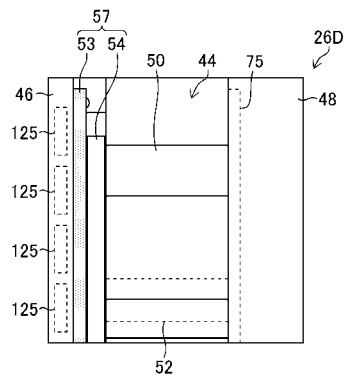
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C161 BB04 CC06 DD03 HH24 HH25 LL02