

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5799213号
(P5799213)

(45) 発行日 平成27年10月21日 (2015. 10. 21)

(24) 登録日 平成27年9月4日 (2015. 9. 4)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 A
A 6 1 B 1/04 (2006. 01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2010-225651 (P2010-225651)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成22年10月5日 (2010. 10. 5)		パナソニック I P マネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2012-75779 (P2012-75779A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成24年4月19日 (2012. 4. 19)	(74) 代理人	110001379
審査請求日	平成25年9月26日 (2013. 9. 26)		特許業務法人 大島特許事務所
		(72) 発明者	川野 裕三
			福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パ
			ナソニックシステムネットワークス株式会
			社内
		(72) 発明者	真田 崇史
			福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パ
			ナソニックシステムネットワークス株式会
			社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体像を撮像する撮像ユニットと、
 前記撮像ユニットを保持する撮像用ホルダと、
 前記撮像用ホルダに対して先端側が互いに対角位置に連結された一対の駆動用ロッドをそれぞれ含む2系統の駆動力伝達機構と、
 前記駆動用ロッドの基端側に配置され、前記各駆動力伝達機構における少なくとも一方の駆動用ロッドを進退駆動する駆動装置と、
 前記駆動装置のベース部材から延設され、前記撮像ユニット、前記撮像用ホルダおよび前記駆動力伝達機構の少なくとも一部を覆うカバー部材と、
 前記ベース部材側から前記撮像ユニットに向けて延設された支持シャフトと、
 前記支持シャフトに取り付けられ、前記駆動用ロッドの中間部を支持する中継用ホルダと

と

を備え、

前記撮像ユニットは、前記駆動用ロッドの進退移動により互いに異なる2軸周りを回転することを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記中継用ホルダは、前記支持シャフトに対して傾動自在に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

10

20

前記中継用ホルダは、ボールジョイントを介して前記支持シャフトに取り付けられたことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記 2 軸は互いに直交することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記カバー部材の先端部には、前記被写体からの光を透過する半球面状の凸部が形成され、

前記撮像用ホルダは、前記撮像ユニットの回動の際に、前記カバー部材の先端部の内面に摺接することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の内視鏡。

10

【請求項 6】

前記撮像用ホルダは、前記カバー部材の先端部の内面に摺接する複数のリブを有することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部から直接観察できない被写体の内部を撮像する内視鏡に関し、特に、撮像時に視野方向の変更が可能な内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

20

従来、剛性の高い挿入部を備えた硬性内視鏡では、撮像（観察）時に視野方向を変更する場合に、被写体の内部で挿入部全体を変位させたり、予め視野方向の異なる挿入部を複数準備して適宜交換して使用したりするなどの必要がある。

【0003】

これに対して、固体撮像素子が取り付けられた挿入部の先端に操作自在の湾曲部を設けることにより、撮像時における視野方向の変更を容易とした技術が知られている（特許文献 1 参照）。

【0004】

また、挿入部先端に収容された固体撮像素子を所定の 1 軸周りに回動自在に保持し、駆動装置（操作部）から挿入部に挿通されたワイヤやロッドを介して当該固体撮像素子を回動させることにより、挿入部を湾曲させることなく（すなわち、周囲のスペースを必要とすることなく）撮像時における視野方向の変更を可能とした技術が知られている（特許文献 2、3 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2005 - 342010 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 327916 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 95137 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献 2、3 に記載の従来技術では、撮像時における視野方向の変更が可能となるものの、その視野方向の変更は、固定された 1 軸周りにおける固体撮像素子の回動範囲に制限されるという問題があった。この場合、固体撮像素子を 2 軸周りに回動させて（すなわち、回動軸を増やして）視野方向の変更をより広い範囲で実施することも考えられるが、上記従来技術の構成では、回動半径が大きくなって装置の大型化（すなわち、挿入部の大径化）を招き、装置構成も極めて複雑となると問題が生じ得る。

【0007】

本発明は、このような従来技術の課題を鑑みて案出されたものであり、装置の大型化（

50

すなわち、挿入部の大径化)を招くことなく撮像時における視野方向の変更をより広い範囲で実施可能とした内視鏡を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の内視鏡は、被写体像を撮像する撮像ユニットと、前記撮像ユニットを保持する撮像用ホルダと、前記撮像用ホルダに対して先端側が互いに対角位置に連結された一対の駆動用ロッドをそれぞれ含む2系統の駆動力伝達機構と、前記駆動用ロッドの基端側に配置され、前記各駆動力伝達機構における少なくとも一方の駆動用ロッドを進退駆動する駆動装置と、前記駆動装置のベース部材から延設され、前記撮像ユニット、前記撮像用ホルダおよび前記駆動力伝達機構の少なくとも一部を覆うカバー部材とを備え、前記撮像ユニットは、前記駆動用ロッドの進退移動により互いに異なる2軸周りを回転することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

このように本発明によれば、大きなスペースを必要とすることなく撮像ユニットを2軸周りに回転させることができるため、装置の大型化(すなわち、挿入部を形成するカバー部の大径化)を招くことなく撮像時における視野方向の変更をより広い範囲で実施することが可能となるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

20

【図1】実施形態に係る内視鏡1の側面図

【図2】実施形態に係る挿入部3の外殻の分解斜視図

【図3】実施形態に係る内視鏡1の断面図

【図4】実施形態に係る挿入部3の内部の要部斜視図

【図5】実施形態に係る撮像ユニット12周辺の分解斜視図

【図6】実施形態に係る駆動力伝達機構21の分解斜視図

【図7】実施形態に係る本体部2に内蔵された駆動装置51の斜視図

【図8】実施形態に係る駆動力伝達機構21の動作を示す要部側面図

【図9】実施形態に係る駆動力伝達機構21の動作方法を示す模式図

【図10】実施形態に係る固体撮像素子14とその駆動基板17とを接続するフレキシブルケーブル16の折り畳み方法を示す説明図

30

【図11】実施形態に係る固体撮像素子14の駆動基板17と駆動用ロッド22、23との位置関係を示す模式図

【図12】実施形態に係る駆動装置51の制御系の構成を示すブロック図

【図13】実施形態に係る駆動装置51の動作の一例を示すタイミング図

【発明を実施するための形態】

【0011】

上記課題を解決するためになされた第1の発明は、被写体像を撮像する撮像ユニットと、前記撮像ユニットを保持する撮像用ホルダと、前記撮像用ホルダに対して先端側が互いに対角位置に連結された一対の駆動用ロッドをそれぞれ含む2系統の駆動力伝達機構と、前記駆動用ロッドの基端側に配置され、前記各駆動力伝達機構における少なくとも一方の駆動用ロッドを進退駆動する駆動装置と、前記駆動装置のベース部材から延設され、前記撮像ユニット、前記撮像用ホルダおよび前記駆動力伝達機構の少なくとも一部を覆うカバー部材とを備え、前記撮像ユニットは、前記駆動用ロッドの進退移動により互いに異なる2軸周りを回転することを特徴とする。

40

【0012】

これによると、大きなスペースを必要とすることなく撮像ユニットを2軸周りに回転させることができるため、装置の大型化を招くことなく撮像時における視野方向の変更をより広い範囲で実施することが可能となる。

【0013】

50

また、第２の発明は、前記ベース部材側から前記撮像ユニットに向けて延設された支持シャフトと、前記支持シャフトに取り付けられ、前記駆動用ロッドの中間部を支持する中継用ホルダとを更に備えた構成とする。

【００１４】

これによると、中継用ホルダによって駆動用ロッドの進退移動がガイドされるため、駆動用ロッドの長さに拘わらず小さなスペースにおいて撮像ユニットを２軸周りに安定的に回動させることができる。

【００１５】

また、第３の発明は、前記中継用ホルダは、前記支持シャフトに対して傾動自在に取り付けられている構成とする。

10

【００１６】

これによると、中継用ホルダと撮像用ホルダとを連動させるリンク機構として駆動用ロッドを機能させることが可能となり、小さなスペースにおいて撮像ユニットを２軸周りにより安定的に回動させることができる。

【００１７】

また、第４の発明は、前記中継用ホルダは、ボールジョイントを介して前記支持シャフトに取り付けられた構成とする。

【００１８】

これによると、中継用ホルダの傾動動作を簡易かつ安定的に実現することができる。

【００１９】

20

また、第５の発明は、前記２軸は互いに直交する構成とする。

【００２０】

これによると、撮像時においてパン・チルト機能を容易に実現することができる。

【００２１】

また、第６の発明は、前記カバー部材の先端部には、前記被写体からの光を透過する半球面状の凸部が形成され、前記撮像用ホルダは、前記撮像ユニットの回動の際に、前記カバー部材の先端部の内面に摺接する構成とする。

【００２２】

これによると、撮像用ホルダの回動動作がカバー部材の先端凸部の内周面にガイドされるため、小さなスペースにおいて撮像ユニットを２軸周りにより安定的に回動させることができる。

30

【００２３】

また、第７の発明は、前記撮像用ホルダは、前記カバー部材の先端部の内面に摺接する複数のリブを有する構成とする。

【００２４】

これによると、回動動作がカバー部材の先端部の内面に対する撮像用ホルダの摺動動作を簡易かつ安定的に実現することができる。

【００２５】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【００２６】

40

図１は本発明の実施形態に係る内視鏡１の側面図であり、図２は挿入部３の外殻の分解斜視図である。

【００２７】

内視鏡１は、医療用や工業用として用いられる硬性鏡であり、本体部２と、この本体部２から前方に延設された挿入部３とを主として備える。挿入部３は、小径（例えば、外径８mm）でかつ容易に撓むことのない高い剛性を有し、図示しない被写体（例えば、患者の身体等）に挿入される。

【００２８】

挿入部３の外殻（カバー部材）は、密閉された内部スペースを画成し、後端（基端）側が本体部２に固定された金属製の保護管４と、この保護管４の前端（先端）に連結された

50

円筒形をなす樹脂製若しくはガラス製の中間カバー 5 と、この中間カバー 5 の前端に連結されたガラス製の先端カバー 6 とから構成される。先端カバー 6 は、光を透過する撮像窓として機能するものであり、図 2 に示すように、中間カバー 5 の前端部に嵌着される円筒部 6 a と、この円筒部 6 a の前端側に連なる半球面状の先端凸部 6 b とを有している。

【 0 0 2 9 】

図 3 は内視鏡 1 の断面図であり、図 4 は挿入部 3 の内部の要部斜視図であり、図 5 は撮像ユニット 1 2 周辺の分解斜視図であり、図 6 は駆動力伝達機構 2 1 の分解斜視図である。

【 0 0 3 0 】

図 3 及び図 4 に示すように、挿入部 3 の内部スペースの前端には、撮像用ホルダ 1 1 によって 2 軸（図 4 中に示す X 軸、Y 軸）周りに回動自在に保持されることにより、視野方向を変更しながら被写体像を撮像する撮像ユニット 1 2 が設置されている。撮像ユニット 1 2 は、1 または複数の光学レンズによって構成される対物レンズ系 1 3 と、この対物レンズ系 1 3 の後部に配置され、レンズからの光が受光面に結像される固体撮像素子 1 4 とを有しており、ここでは、約 170° の視野角を有している。なお、以下では、撮像ユニット 1 2 の 2 軸（X 軸、Y 軸）周りの回動動作に関わる構成要素について、互いに区別する場合に構成要素の名称または符号に添え字（X または Y）を付して記すものとする。ここで、固体撮像素子 1 4 においては、その主走査方向および副走査方向がそれぞれ上記 X 軸および Y 軸に対応する。

【 0 0 3 1 】

撮像用ホルダ 1 1 は、図 5 に示すように、対物レンズ系 1 3 の後部が嵌挿される円筒形の本体を有し、この本体の後側に固体撮像素子 1 4 が取り付けられる。固体撮像素子 1 4 には、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等からなる周知のイメージセンサを用いることができる。

【 0 0 3 2 】

固体撮像素子 1 4 の後面側は、B G A (Ball Grid Array) 接続によってフレキシブルケーブル 1 6 の接合部 1 5 に接合・直接支持されており、この接合部 1 5 は、各種信号の送受や電力供給を行うための平型のフレキシブルケーブル 1 6 を介して駆動基板 1 7（図 3 参照）に接続されている。駆動基板 1 7 には、固体撮像素子 1 4 を駆動するための電源の電圧変換回路や、クロック発生回路等が設けられている。固体撮像素子 1 4 が A D 変換器を内蔵しないタイプのものでは、駆動基板 1 7 に A D 変換器を搭載してもよい。また、駆動基板 1 7 は、前後方向における撮像ユニット 1 2 と後述する中継用ホルダ 4 2 との間に位置し、中間カバー 5 の内周面に固定されている。駆動基板 1 7 と本体部 2 側の画像処理装置（図示せず）との間には、撮像画像データ等を送受するためのケーブル（図示せず）が配設されている。

【 0 0 3 3 】

また、挿入部 3 の内部スペースには、撮像ユニット 1 2 の 2 軸方向の回動動作にそれぞれ供される 2 系統の駆動力伝達機構 2 1 X、2 1 Y が設置されている。これら 2 系統の駆動力伝達機構 2 1 X、2 1 Y は互いに同様の構成を有しており、各々には、撮像用ホルダ 1 1 に対して前端側が互に対角位置に連結された前後方向に延びる一対の第 1 駆動用ロッド 2 2 および第 2 駆動用ロッド 2 3 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2、2 3 は、撓屈可能ないわゆるばね用鋼で構成した棒状部材からなり、図 6 に示すように、略円環状（螺旋状）に一巻きされて形成された前端部 2 2 a、2 3 a を有している。これら前端部 2 2 a、2 3 a の開口には、図 4 に示すように、撮像用ホルダ 1 1 の本体外周に取り付けられた、これもばね用鋼で構成されたリング部材 2 6 が挿通される。リング状部材 2 6 は前端部 2 2 a、2 3 a の開口内に遊びを持たせて保持された状態にある。

【 0 0 3 5 】

ここで、撮像用ホルダ 1 1 の本体外周には、図 5 に示すように、周方向に均等配置され

10

20

30

40

50

た4つのリブ31が形成されており、さらに各リブ31の間には、第1及び第2駆動用ロッド22、23の前端部22a、23aの位置を規定する4つの支持ガイド部32が形成されている。各リブ31の前後方向の中間部には、周方向に延在する溝が形成されており、当該溝内にリング部材26が嵌め込まれている。リング部材26は、図5に示すように、1箇所の切断部26aを有する円形の金属製リングからなり、第1及び第2駆動用ロッド22、23の前端部22a、23aの開口に挿入する際には、リング部材26を一時的に変形させることにより切断部26aの両端を離間させることができる。

【0036】

また、支持ガイド部32は、周方向に互いに対向配置された一对のガイド片32aから構成され、各ガイド片32aの前後方向の中間部には、リブ31と同様に、リング部材26が嵌め込まれる溝が形成されている。また、第1及び第2駆動用ロッド22、23の前端部22a、23aは、対をなすガイド片32aの間のスペースに配置され、これにより、前端部22a、23aの周方向の移動が所定の範囲内に制限される。

10

【0037】

そして、予めリング部材26の切断部26aの両端を離間させて、前端部22a、23a（図6に示すようにそれぞれ2つずつある）の開口部をリング部材26に通し、適当な治具によって位置決めしておき、これを光軸（図5の一点鎖線）に沿って前後方向に移動させて撮像用ホルダ11に嵌め込むことで、リング部材26はリブ31及び支持ガイド部32の溝に収まるとともに、前端部22a、23aはリング部材26に対して遊びを持った状態で支持ガイド部32のガイド片32aの間に収まり、これによって第1及び第2駆動用ロッド22、23を進退移動させたときに、撮像用ホルダ11がこれに応じて変位可能に係合される。

20

【0038】

なお、第1及び第2の駆動用ロッド22、23の前端部22a、23aと撮像用ホルダ11に係合させる他の方法として、予めリング部材26をリブ31及び支持ガイド部32の溝に嵌め込んでおき、切断部26aを若干離間させた状態でリング部材26を撮像用ホルダ11の円周方向に回転させ、この離間部分が各ガイド片32aの位置に到達した時点で、個々の前端部22a、23aをガイド片32aの位置に挿入するようにしてもよい。この場合、リング部材26は無負荷状態で切断部26aが離間するよう構成するのが望ましく、また離間間隔は少なくとも第1の及び第2の駆動用ロッド22、23の直径と等しいか大きくすることが望ましい。

30

【0039】

また、各駆動力伝達機構21において、第1駆動用ロッド22のフック状をなす後端部22bには、図4に示す前後方向に伸びる金属製のモータ連結ロッド24の前端部24aが連結されている。モータ連結ロッド24は、後述の支持シャフト41に固定支持された円柱状のガイド部材35のガイド孔に移動自在に挿通され、その後端部24bは、図3に示すように、本体部2まで達している。また、第2駆動用ロッド23のフック状をなす後端部23bには、前後方向に伸びる引張りばね（弾性部材）25の前端部25aが連結されている。引張りばね25の後端部25bは、ガイド部材35の前面に固定されている。

【0040】

40

さらに、図3に示すように、各駆動力伝達機構21においては、本体部2に固定された基端を有し、本体部2側から挿入部3の中心軸に沿って前後方向に延在する支持シャフト41が設けられている。支持シャフト41の先端には、第1及び第2駆動用ロッド22、23を支持する半球状の中継用ホルダ42が取り付けられている。支持シャフト41の中間部には、ガイド部材35が固定されている。

【0041】

より詳細には、図6に示すように、支持シャフト41の先端部41aには球状のボール部材43が取り付けられ、このボール部材43が、中継用ホルダ42の後部若しくは内部に設けられた球面状の摺動面を有する受け部（図示せず）に摺動自在に収容されることによってボールジョイントが構成されている。このボールジョイントを介して、中継用ホル

50

ダ４２は支持シャフト４１の先端に傾動自在に保持される。中継用ホルダ４２の最大外径は、挿入部３の外殻（ここでは、中間カバー５）の内径よりも小さく設定されており、中継用ホルダ４２は、その傾動の際に挿入部３の外殻に接触しない構成となっている。

【００４２】

第１及び第２駆動用ロッド２２、２３は、上述の前端部２２ａ、２３ａと同様に略円環状に一巻きされて形成された中間部２２ｃ、２３ｃを有しており、これら中間部２２ｃ、２３ｃの開口には、中継用ホルダ４２の本体外周に取り付けられたリング部材４５が挿通される。リング部材４５は、上述のリング部材２６と同様に１箇所の切断部４５ａを有する円形のばね用鋼製リングからなり、中間部２２ｃ、２３ｃの開口内に遊びを持たせて保持された状態にある。

10

【００４３】

中継用ホルダ４２の本体外周には、上述の撮像用ホルダ１１の支持ガイド部３２と同様の構成を有する４つのガイド部４４が形成されている。各ガイド部４４は、第１及び第２駆動用ロッド２２、２３の中間部２２ｃ、２３ｃの位置を規定する一对のガイド片４４ａからなり、各ガイド片４４ａにはリング部材４５が嵌め込まれる溝が形成されている。なお、中継用ホルダ４２には、撮像用ホルダ１１のリブ３１と同様のリブを設けてもよい。

【００４４】

そして、撮像用ホルダ１１の場合と同様に、予めリング部材４５の切断部４５ａの両端を離間させて、中間部２２ｃ、２３ｃ（図６に示すようにそれぞれ２つずつある）の開口部をリング部材４５に通し、適当な治具によって位置決めしておき、これを光軸（図６の一点鎖線）に沿って前後方向に移動させて中継用ホルダ４２に嵌め込むことで、リング部材４５はガイド部４４の溝に収まるとともに、中間部２２ｃ、２３ｃはリング部材４５に対して遊びを持った状態でガイド部４４のガイド片４４ａの間に収まり、これによって第１及び第２駆動用ロッド２２、２３を進退移動させたときに、中継用ホルダ４２がこれに応じて傾動可能に係合される。

20

【００４５】

なお、第１及び第２の駆動用ロッド２２、２３の中間部２２ｃ、２３ｃと中継用ホルダ４１に係合させる方法として、前述した第１及び第２の駆動用ロッド２２、２３の前端部２２ａ、２３ａと撮像用ホルダ１１に係合させる「他の方法」がそのまま応用できることは言うまでもない。

30

【００４６】

このように、第１及び第２駆動用ロッド２２、２３の中間部２２ｃ、２３ｃを中継用ホルダ４２に連結した構成により、中継用ホルダ４２と撮像用ホルダ１１とを連動させるリンク機構として駆動用ロッド２２、２３を機能させることが可能となり、小さなスペースにおいて撮像ユニット１２を２軸（図４に示すＸ、Ｙ軸）周りに安定的に回動させることができる。

【００４７】

また、上記駆動力伝達機構２１Ｘによる撮像ユニット１２の回動では、回動軸（図４中に示すＸ軸）は、駆動力伝達機構２１Ｙ（他の系統）において対をなす第１及び第２駆動用ロッド２２、２３の前端部２２ａ、２３ａを通る軸と概ね一致する。同様に、駆動力伝達機構２１Ｙによる撮像ユニット１２の回動では、回動軸（図４中に示すＹ軸）は、駆動力伝達機構２１Ｘにおいて対をなす第１及び第２駆動用ロッド２２、２３の前端部２２ａ、２３ａを通る軸と概ね一致する。したがって、Ｘ軸およびＹ軸は、図４中に示す位置関係に固定されるものではなく、撮像ユニット１２の回動動作において（すなわち、駆動用ロッド２２、２３等の変位や変形にともなって）変位する。なお、Ｘ軸およびＹ軸を互いに直交させることにより、撮像時におけるパン・チルト機能を容易に実現することが可能となるが、これら２軸は必ずしも直交させる必要はなく、直交させずに単に交差させるか、場合によっては互いにねじれの位置に配置してもよい。

40

【００４８】

図７は本体部２に内蔵された駆動装置５１の斜視図である。図３にも併せて示すように

50

、内視鏡１の本体部２には、駆動力伝達機構２１における第１駆動用ロッド２２及び第２駆動用ロッド２３を進退駆動するための駆動装置５１が内蔵されている。駆動装置５１において、筐体５２の前面側を構成するベース部材５３には、挿入部３（保護管４）の後端が接続された固定部材５４のフランジ５４ａが取り付けられている。また、筐体５２内には、駆動力伝達機構２１Ｘ、２１Ｙに付与する駆動力をそれぞれ発生させる２つの電動モータ５５Ｘ、５５Ｙが設けられている。

【００４９】

電動モータ５５Ｘ、５５Ｙは、回転運動を直線運動に変換する図示しないモータシャフト（ネジシャフト）を備えた直動型ステッピングモータからなる。このステッピングモータはいわゆるマイクロステップ駆動によって駆動される。各駆動力伝達機構２１におけるモータ連結ロッド２４の後端部２４ｂは、前後方向に延びる電動モータ５５Ｘ、５５Ｙのモータシャフトに隣接して配置されると共に、当該モータシャフトに連結部材５６を介して連結されている。このような構成により、各駆動力伝達機構２１における第１駆動用ロッド２２及び第２駆動用ロッド２３は、電動モータ５５Ｘ、５５Ｙの回転量（すなわち、モータシャフトの移動量）に応じて、挿入部３の軸方向（前後方向）に略直線的に進退移動可能となっている。

【００５０】

また、駆動装置５１には、電動モータ５５Ｘ、５５Ｙのモータシャフト（すなわち、モータ連結ロッド２４）の原点位置を検出するための２つの原点センサ６１Ｘ、６１Ｙが設けられている。各原点センサ６１Ｘ、６１Ｙは、互いに対向配置された発光部６１ａと受光部６１ｂとを有するＰＩ（Photointerrupter）センサからなる。また、各連結部材５６には、発光部６１ａからの光を遮断するシャッタ片５６ａが突設されている。このような構成により、連結部材５６が取り付けられたモータシャフトの移動の際に、シャッタ片５６ａが発光部６１ａと受光部６１ｂとの間に挿入されて当該発光部６１ａからの光が完全に遮断される位置をモータシャフトの原点位置として認識することができる。

【００５１】

また、図３に示す本体部２には、撮像用の照明装置７１が内蔵されている。照明装置７１は、複数のＬＥＤ（Light Emitting Diode）７２と、これらＬＥＤ７２の前方に配置され、ＬＥＤ７２から出力された光を４本の光ファイバーケーブル７３に導く透明な樹脂製の導光体７４とを有する。ＬＥＤ７２は、撮像の目的に応じて、白色光、紫外光及び赤外光のいずれかを選択的に出力するか、或いはそれらを同時に出力することが可能である。光ファイバーケーブル７３は、図６に示すように、挿入部３の内部を通して撮像ユニット１２の近傍まで延設され、これによりケーブル先端から被写体に対して光を照射することが可能である。

【００５２】

図８は駆動力伝達機構２１の動作を示す要部側面図であり、図９は駆動力伝達機構２１の動作方法を示す模式図である。

【００５３】

図８（Ａ）に示すように、初期状態の内視鏡１では、撮像ユニット１２の視野方向は挿入部の中心軸Ｃ１に沿って前方に向けられている。このとき、図９（Ａ）に示すように、第２駆動用ロッド２３の後端部２３ｂには、引張りばね２５による後向きの力（ばねの付勢力）が作用しており、中継用ホルダ４２のリング部材４５に支持された第２駆動用ロッド２３の中間部２３ｃと後端部２３ｂとの間には所定の張力が生じている。一方、引張りばね２５によって付与される張力は中継用ホルダ４２を介して中間部２２ｃに伝達され、これによって、中継用ホルダ４２のリング部材４５に支持された第１駆動用ロッド２２の中間部２２ｃと後端部２２ｂとの間にも張力が生じている。

【００５４】

次に、内視鏡１の視野方向を変更する際には、例えば、図３に示した電動モータ５５Ｘを作動させて、モータ連結ロッド２４を後退させる。これにより、図８（Ｂ）に示すように、撮像ユニット１２がＸ軸周りに回動し、視野方向が変更される。ここで、図４に示す

ように、撮像用ホルダ 11 のリブ 31 の外周面 31a は、先端カバー 6 の先端凸部 6b (図 2 参照) の内周面と同一の曲率を有しており、上記撮像ユニット 12 の回動の際には、リブ 31 の外周面 31a が先端凸部 6b の内周面に摺接することにより、その回動動作がガイドされる。なお、ここでは、挿入部の中心軸 C1 に対する撮像ユニット 12 の中心軸 C2 の傾き角 θ を 30° とした例を示しているが、この傾き角度 θ は、所定の範囲内 (例えば、 $0^\circ \sim 35^\circ$) において任意に設定することができる。

【0055】

また、このとき、図 9 (B) に示すように、第 1 駆動用ロッド 22 の後端部 22b にはモータ連結ロッド 24 を介して後向きの力 (電動モータ 55X の駆動力) が作用する。これにより、中継用ホルダ 42 が傾動して第 1 駆動用ロッド 22 の前端部 22a が後退すると共に、第 2 駆動用ロッド 23 の前端部 23a が前進する。その結果、撮像用ホルダ 11 のリング部材 26 に駆動力が作用し、引張りばね 25 の付勢力に抗して撮像ユニット 12 が X 軸周りに回動する。このような視野方向を変更する動作においても、図 8 (A) と同様に、第 2 駆動用ロッド 23 の中間部 23c と後端部 23b との間、及び第 1 駆動用ロッド 22 の中間部 22c と後端部 22b との間には所定の張力が生じている。

【0056】

このような構成により、第 1 及び第 2 駆動用ロッド 22、23 に常に張力を作用させることが可能となり、それらに座屈方向への力が作用することが防止され、駆動力伝達機構 21 の信頼性が高まる。また、これによって中継用ホルダ 42 の傾動動作を滑らかに行うことが可能となる。

【0057】

ここでは、モータ連結ロッド 24 を後方に移動させる動作例を示したが、モータ連結ロッド 24 を前方に移動させることも可能である。その場合にも、引張りばね 25 により、第 1 及び第 2 駆動用ロッド 22、23 には、上述と同様の張力が作用する。また、ここでは、X 軸周りの動作のみを示したが、Y 軸周りの動作も同様に可能である。さらに、電動モータ 55X、55Y を同時または順次作動させることで、2 軸周りに回動させることもでき、例えば各電動モータ 55X、55Y の駆動速度を正弦波状に変化させ、かつ両者の位相を制御することで、撮像範囲の中心を円弧上で移動させたり、いわゆるリサージュ図形を描くような動作も可能となる。

【0058】

図 10 (A) は固体撮像素子 14 とその駆動基板 17 とを接続するフレキシブルケーブル 16 の折り畳み方法を示す説明図である。また、図 10 (B) はフレキシブルケーブル 16 を折り畳んだ状態を示す説明図である。

【0059】

上述のように、撮像ユニット 12 は回動自在である一方、駆動基板 17 は挿入部 3 の中間カバー 5 に固定されているため、両者を繋ぐフレキシブルケーブル 16 は、撮像ユニット 12 が回動する際に任意の方向に容易に、かつ応力が局所的に集中することなく変形することが望ましい。一方、駆動基板 17 から固体撮像素子 14 に出力されるクロック信号等の減衰および耐ノイズ性の観点からは長さはなるべく短く抑えることが望ましい。

【0060】

そこで、フレキシブルケーブル 16 は、図 10 (A) に示すように、長手方向に所定の間隔で配置された部位 (図 10 (A) 中一点鎖線で示す。) を山折りする一方、隣接する山折り部位の一方側の端部と他方側の端部を結ぶように配置された部位 (図 10 (A) 中破線で示す。) を谷折りに折り曲げ、図 10 (B) に示す形状に加工することで、駆動基板 17 に対して直角方向に加えて、平行方向の屈曲も容易に行なうことができるようになる。これによって、任意の方向への屈曲が可能なフレキシブルケーブル 16 を極力短い長さで構成することができる。

【0061】

なお、フレキシブルケーブル 16 を図 10 (A) に示す 1 サイクルの範囲で折り曲げれば、最低限、2 軸方向の変形には対応可能であるが、サイクル数を 2 以上とすることで稼

10

20

30

40

50

動部（撮像ユニット１２）と固定部（駆動基板１７）との距離変化（初期位置誤差）にも伸縮して対応できるので、信頼性向上の観点からもサイクル数は２以上とすることが望ましい。

【００６２】

図１１は固体撮像素子１４の駆動基板１７と駆動用ロッド２２、２３との位置関係を示す模式図である。図８及び図９に示したような撮像ユニット１２の回動動作の際には、挿入部３の軸方向から視た場合に、回動角度が大きくなるにつれ図１１中に二点鎖線の円で示すように、駆動基板１７を外囲する第１及び第２駆動用ロッド２２、２３の位置が内側に変位し得る。

【００６３】

したがって、駆動基板１７については、図１１に示すように、その板面１７ａが挿入部３の軸方向（図１１の紙面に垂直な方向）と交わらない向きに配置され、かつ挿入部の延設方向から視た駆動基板１７の長手方向の軸線Ｃ３が、各駆動用ロッド２２、２３の位置と重ならないように配置するとよい。図１１において、駆動基板１７は、軸線Ｃ３とＸ軸またはＹ軸とのなす角がともに４５°となるように配置されている。これにより、撮像ユニット１２の回動動作の際に、各駆動用ロッド２２、２３間の間隔が縮小した場合でも駆動基板１７の設置スペースと干渉することを防止できる。

【００６４】

図１２は駆動装置５１の制御系の構成を示すブロック図である。駆動装置５１に設けられた操作インターフェース８１は、操作者が視野方向を調整するための操作に供される位置入力装置８２と、ＬＥＤのオン・オフや照射する光の種類（白色光、紫外光及び赤外光）の選択を行うＬＥＤスイッチ８３とを有する。位置入力装置８２は、ジョイスティックやトラックボール等から構成することができる。

【００６５】

駆動制御部８４は、電動モータ５５Ｘ、５５Ｙ（図７参照）をそれぞれ制御するモータコントローラ８５Ｘ、８５Ｙを有している。モータコントローラ８５Ｘ、８５Ｙは、位置入力装置８２から入力された位置情報を含む位置制御信号に基づき、電動モータ５５Ｘ、５５Ｙの回転方向および回転量を制御するための駆動制御信号をモータドライバ８６Ｘ、８６Ｙに対して出力する。モータドライバ８６Ｘ、８６Ｙは、入力された駆動制御信号に基づき電動モータ５５Ｘ、５５Ｙをそれぞれ駆動する。

【００６６】

駆動制御部８４は、原点センサ６１Ｘ、６１Ｙから入力される原点位置信号により、電動モータ５５Ｘ、５５Ｙが原点位置にあることを認識することが可能である。パルスジェネレータ８７から入力されるクロックは、駆動制御部８４において、図示しないＣＰＵ（Central Processing Unit）に供給され全体制御のタイミングが図られるとともに、電動モータ５５Ｘ、５５Ｙの駆動パルスの基準クロックとして、或いは原点センサ６１Ｘ、６１Ｙのアナログ出力のサンプルホールドやフリップフロップ等のタイミング設定に使用される。また、定電流源９１から駆動制御部８４に供給される電力は、ＬＥＤ基板９２に入力されてＬＥＤ７２の点灯に用いられる。さらに、駆動制御部８４およびモータドライバ８６Ｘ、８６Ｙには、定電圧源９３から制御用の電圧が入力される。

【００６７】

図１３は駆動装置５１の動作の一例を示すタイミング図である。図１３の各タイミングの制御は図示しないＣＰＵが実行している。

【００６８】

まず、時刻ｔ１において内視鏡の電源がオンされるとＣＰＵによってＸ原点センサ６１Ｘがモニタされ、その後、時刻ｔ２においてモータＸ（電動モータ５５Ｘ）のイニシャライズ動作が開始される。このイニシャライズ動作では、まず、Ｘ原点センサ６１Ｘが原点位置を検出するまでモータシャフトを所定方向（ここでは、前方）に移動させることにより、ホーム検出が実行される（時刻ｔ３）。続いて、モータＸのモータシャフトを逆方向に移動させた後、再び原点位置に戻すことによりイニシャライズ動作が完了する（時刻

10

20

30

40

50

t 4)。その後、モータ Y (電動モータ 55 Y) について、上記モータ X と同様に、時刻 t 5 ~ t 7 においてイニシャライズ動作が実行される。

【0069】

モータ X、Y のイニシャライズ動作が完了すると、撮像ユニット 12 による撮像 (撮像画像データの取得) が開始されると共に、操作者は操作用インターフェースを用いて内視鏡の視野方向を操作可能となる。時刻 t 8 ~ t 9 において操作者による視野方向の変更指令に応じた操作信号が入力されると、この操作信号に基づきモータ X、Y が所定の動作を実行する。撮像により得られた撮像画像データ (固体撮像素子 14 から出力される映像信号) は、本体部に接続された図示しない信号処理装置に送られ、色補正や y 補正等の所定の画像処理を施された後にモニタ等送到られて撮像画像が表示される。

10

【0070】

このように、上記内視鏡 1 では、一対の駆動用ロッド 22、23 をそれぞれ含む 2 系統の駆動力伝達機構 21 X、21 Y を設けたため、大きなスペースを必要とすることなく撮像ユニット 12 を 2 軸周りに回動させることができ、装置の大型化 (すなわち、挿入部 3 の外殻の大径化) を招くことなく撮像時における視野方向の変更をより広い範囲で実施することが可能である。

【0071】

また、上記内視鏡 1 では、駆動用ロッド 22、23 の中間部 22 c、23 c が、支持シャフト 41 に傾動自在に取り付けられた中継用ホルダ 42 によって支持されるため、駆動用ロッド 22、23 の長さに拘わらず小さなスペースにおいて撮像ユニット 12 を 2 軸周りに安定的に回動させることができる。

20

【0072】

また、上記内視鏡 1 では、撮像ユニット 12 と中継用ホルダとの間のスペースに駆動基板 17 を配置した構成としたため、駆動基板 17 を固体撮像素子 14 の近傍に配置することができ、固体撮像素子 14 を安定駆動して撮像処理の信頼性を向上させることが可能である。

【0073】

また、上記内視鏡 1 では、第 2 駆動用ロッド 23 は、電動モータ 55 X、55 Y によって駆動されることなく、その後端部 23 b が引張りばね 25 を介してベース部材 53 側 (ガイド部材 35) に連結されているため、撮像ユニット 12 の回動動作のために進退駆動させる駆動用ロッド (第 1 駆動用ロッド 22 に相当) の数を低減することができる。また、引張りばね 25 により撮像ユニット 12 の回動動作におけるガタツキを防止できる。さらに、中継用ホルダ 42 を介在させることにより引張りばね 25 の付勢力が撮像ユニット 12 に及ぼす影響を排除できるという利点もある。

30

【0074】

本発明について特定の実施形態に基づいて説明したが、これらの実施形態はあくまでも例示であって、本発明はこれらの実施形態によって限定されるものではない。例えば、挿入部への液体等の侵入を考慮しなくてもよい環境で使用される内視鏡では、挿入部の外殻は、必ずしも密閉された内部スペースを画成する必要はなく、撮像ユニットや駆動力伝達機構等の少なくとも一部を覆う構成であればよい。

40

【0075】

また、中継用ホルダは、少なくとも駆動用ロッドを支持する機能を有していればよく、例えば、駆動用ロッドの中間部を直線状とし、支持シャフトに固定された中継用ホルダに当該直線状の中間部が挿通されるガイド孔を設けた構成も可能である。

【0076】

また、駆動力伝達機構における第 1 駆動用ロッドとモータ連結ロッドとは、一体に形成する (例えば、実施形態における第 1 駆動用ロッドの基端側を延長することによりモータ連結ロッドを省略する) ことが可能である。或いは、第 1 駆動用ロッドは、複数のロッドから構成することもでき、例えば、2 つのロッドを中継用ホルダの前後に配置し、当該 2 つのロッドを中継用ホルダ (リング部材) を介して間接的に接続する (すなわち、前側の

50

駆動用ロッドの基端および後側の駆動用ロッドの先端が、中継用ホルダに支持された部分で終息している)構成も可能である。

【0077】

また、内視鏡を医療用として用いる場合において、挿入部の滅菌処理等が必要な場合には、少なくとも挿入部を周知のアダプタを用いて切り離し可能な構成とすることができる。

【0078】

また、撮像ユニットを回動させるための駆動力は、必ずしも電動モータによって発生させる必要はなく、操作者が手動で駆動力を発生させる周知の構成を用いることもできる。

【0079】

また、駆動力伝達機構に用いられる弾性部材は、引張りばねに限定されず、他の周知の部材を用いることができる。場合によっては、引張りばねとは逆方向の力を発生させる圧縮ばね等を用いてもよい。

【0080】

また、駆動力伝達機構には、必ずしも弾性部材(引張りばね)を用いる必要はなく、全ての駆動用ロッドが電動モータ等によって駆動される構成も可能である。その場合、対をなす駆動用ロッドは、互いに逆方向に、かつ同一変位量をもって駆動されるとよい。

【0081】

なお、上記実施形態に示した本発明に係る内視鏡の各構成要素は、必ずしも全てが必須ではなく、少なくとも本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜取捨選択することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0082】

本発明に係る内視鏡は装置の大型化(すなわち、挿入部の大径化)を招くことなく撮像時における視野方向の変更をより広い範囲で実施することを可能とし、撮像時に視野方向の変更が可能な内視鏡として有用である。

【符号の説明】

【0083】

- 1 内視鏡
- 2 本体部
- 3 挿入部
- 4 金属管(カバー部材)
- 5 中間カバー(カバー部材)
- 6 先端カバー(カバー部材)
- 6 b 先端凸部
- 1 1 撮像用ホルダ
- 1 2 撮像ユニット
- 1 3 対物レンズ系
- 1 4 固体撮像素子
- 1 6 フレキシブルケーブル
- 1 7 駆動基板
- 1 7 a 板面
- 2 1 駆動力伝達機構
- 2 2 第1駆動用ロッド
- 2 2 a、2 2 b 前端部
- 2 2 c 中間部
- 2 3 第2駆動用ロッド
- 2 3 c 中間部
- 2 5 引張りばね(弾性部材)
- 3 1 リブ

10

20

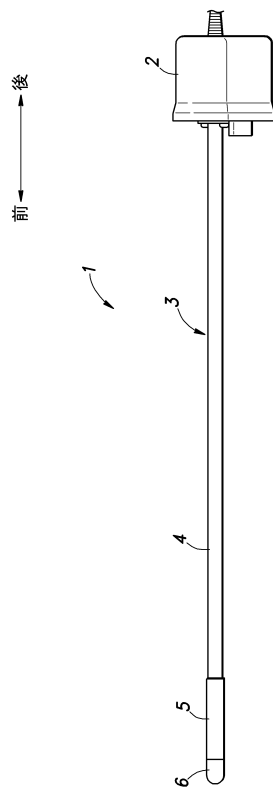
30

40

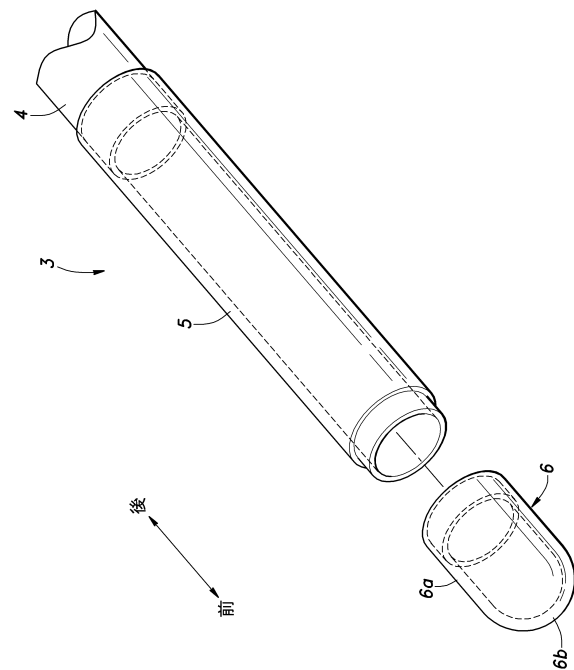
50

- 4 1 支持シャフト
- 4 2 中継用ホルダ
- 5 1 駆動装置
- 5 3 ベース部材

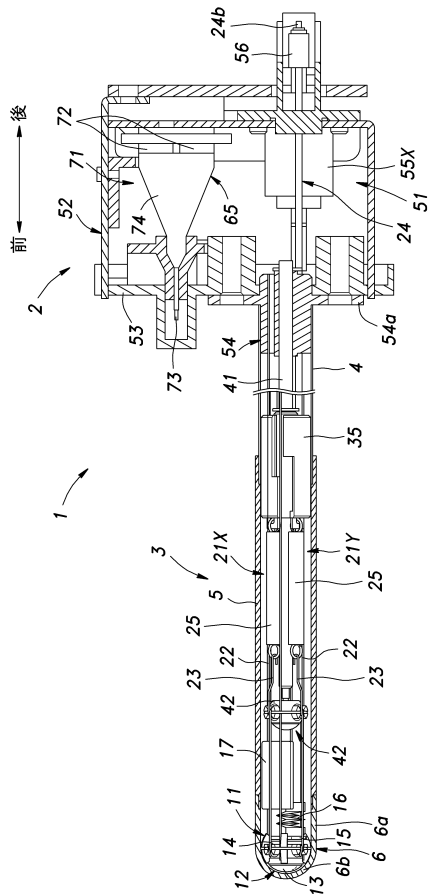
【図 1】



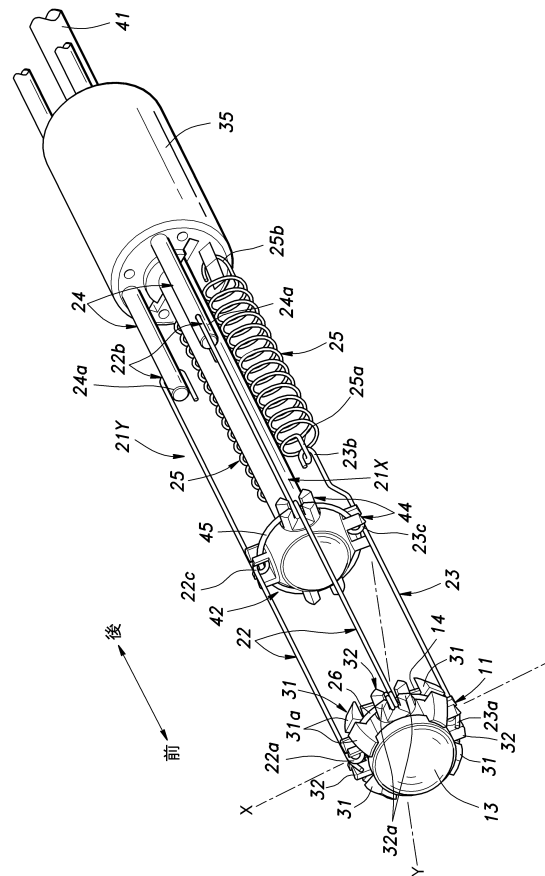
【図 2】



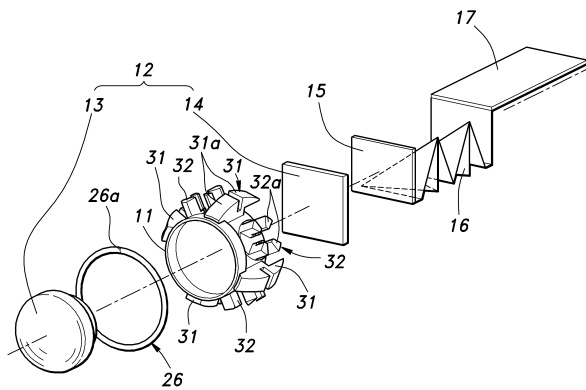
【図 3】



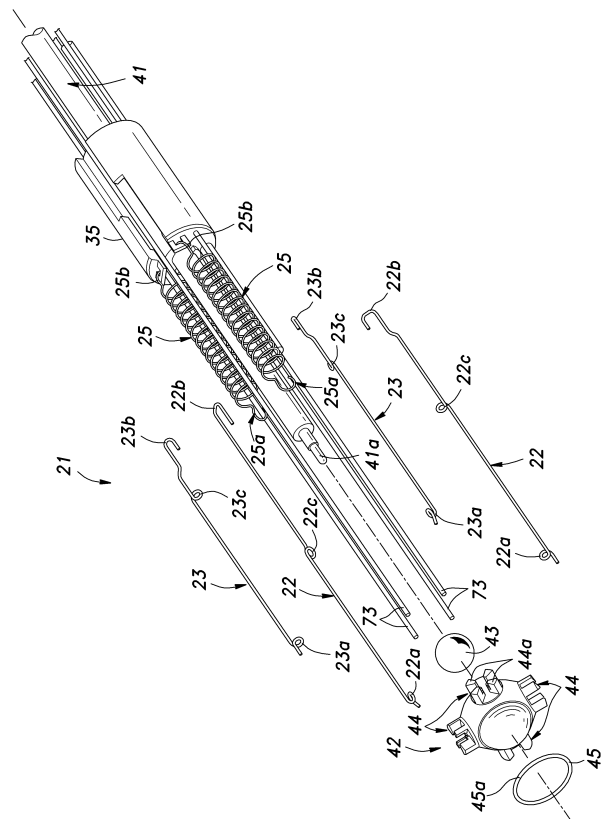
【図 4】



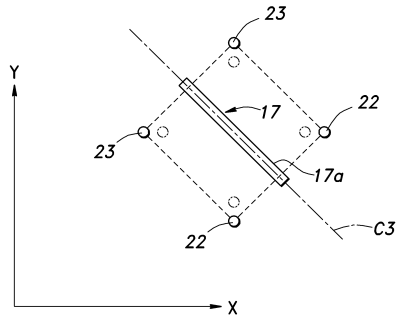
【図 5】



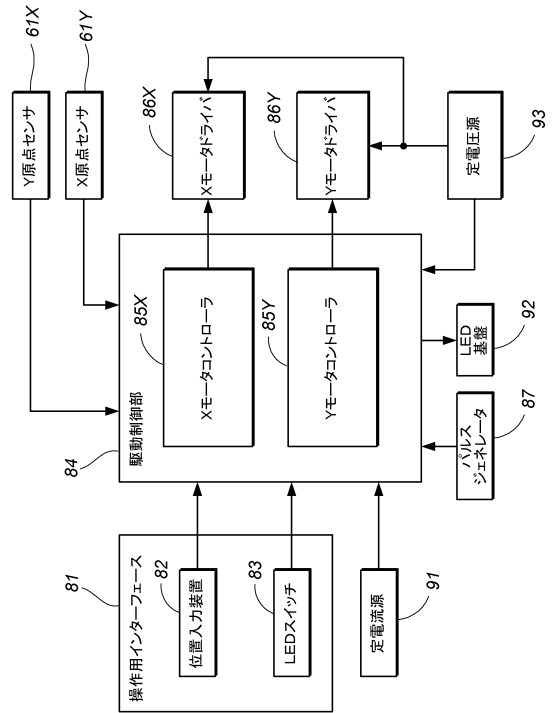
【図 6】



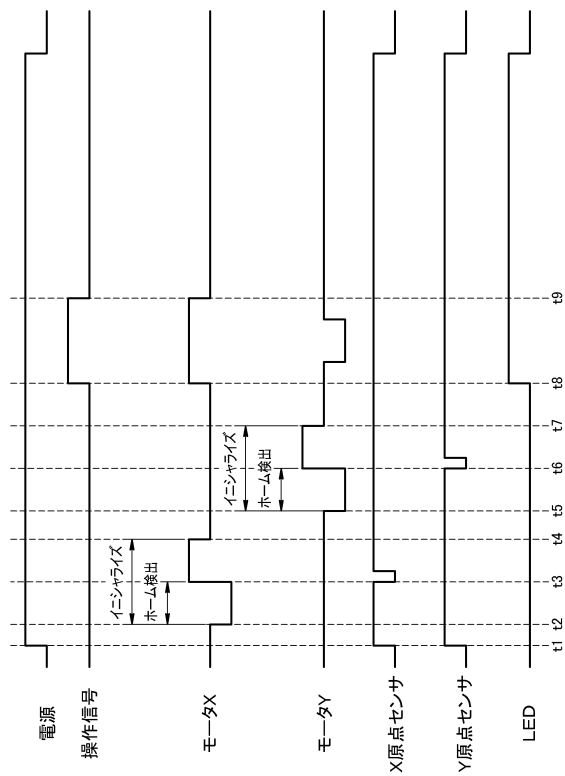
【 図 1 1 】



【圖 12】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 河野 治彦

福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社内

審査官 小田倉 直人

(56)参考文献 特開昭60-084524(JP,A)

特開2005-312555(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

A61B 1/04

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP5799213B2	公开(公告)日	2015-10-21
申请号	JP2010225651	申请日	2010-10-05
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下IP管理有限公司		
[标]发明人	川野裕三 真田崇史 河野治彦		
发明人	川野 裕三 真田 崇史 河野 治彦		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.A A61B1/04.372 A61B1/00.R A61B1/00.523 A61B1/00.715 A61B1/04.530 A61B1/05 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/AA01 2H040/BA04 2H040/CA04 2H040/CA07 2H040/CA23 2H040/DA02 2H040/DA11 2H040/DA41 2H040/DA51 2H040/GA02 4C061/AA00 4C061/AA29 4C061/BB07 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/BB07 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/LL02		
其他公开文献	JP2012075779A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 特願2010-225651 (P2010-225651) (22) 出願日 平成22年10月5日 (2010. 10. 5) (65) 公開番号 特開2012-75779 (P2012-75779A) (43) 公開日 平成24年4月19日 (2012. 4. 19) 審査請求日 平成25年9月26日 (2013. 9. 26)	(73) 特許権者 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 (74) 代理人 110001379 特許業務法人 大島特許事務所 (72) 発明者 川野 裕三 福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社 社内 (72) 発明者 真田 崇史 福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社 社内
要解决的问题：提供一种内窥镜，其在成像期间在更宽的范围内改变视图方向而不会导致装置的尺寸增加。解决方案：内窥镜包括：用于捕获对象图像的成像单元12;支架11，用于成像以保持成像单元;两对驱动力传递机构21X和21Y，每个包括一对驱动杆22和23，其相对于支架的远端在对角线位置处彼此连接;驱动装置51设置在驱动杆的近端，并且在每个驱动力传递机构中使驱动杆的至少一个（例如，驱动杆22）前进和后退;盖构件4,5和6从驱动装置的基座构件53延伸并覆盖成像单元的至少一部分，支架和驱动力传递机构，其中成像单元构造成围绕两个不同的旋转通过推进和缩回驱动杆的运动来确定轴。		