

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5661409号
(P5661409)

(45) 発行日 平成27年1月28日(2015. 1. 28)

(24) 登録日 平成26年12月12日(2014. 12. 12)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 P

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2010-225649 (P2010-225649)
 (22) 出願日 平成22年10月5日(2010. 10. 5)
 (65) 公開番号 特開2012-75778 (P2012-75778A)
 (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 I P 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 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
 (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

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ための撮像素子を有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、
 前記撮像素子を駆動する駆動基板と、
 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、
 前記撮像ユニット、前記撮像用ホルダ、前記駆動基板、前記駆動力伝達機構、前記支持
 シャフトおよび前記中継用ホルダ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
 し、
 前記駆動基板は、前記カバー部材内において前記撮像ユニットと前記中継用ホルダとの
 間に配置されたことを特徴とする内視鏡。

10

20

【請求項 2】

前記駆動基板は、前記駆動用ロッドに外囲され、当該駆動基板の板面が、前記カバー部材の延設方向と交わらない向きに配置され、かつ前記カバー部材の延設方向から見た前記駆動基板の長手方向が、前記各駆動用ロッドの位置と重ならないように配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記駆動基板は、前記撮像ユニットの回転に応じて変形可能に折り畳まれた平型のフレキシブルケーブルを介して、前記撮像ユニットに接続していることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

10

【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】**

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】

20

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領域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、挿入部先端に收容された固体撮像素子を所定の 1 軸周りに回転自在に保持し、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転させることにより、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）。

【先行技術文献】

30

【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】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところで、上述のような内視鏡で用いられる固体撮像素子については、信号処理を行うための基本クロックを減衰させることなく固体撮像素子に入力したり、固体撮像素子から出力されるパラレルデータをシリアルデータに変換して伝送配線量を減らしたりする等の観点から、これを駆動する駆動基板を近傍に配置することが望ましい。

40

【0007】

しかしながら、上記特許文献 2、3 に記載の従来技術において、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ために、固体撮像素子を 2 軸周りに回転させようとした場合、装置の大型化（すなわち、挿入部の大径化）を招くことに加え、固体撮像素子周りの装置構成が極めて複雑となって駆動基板を近傍に配置することが難しくなるという問題があった。

【0008】

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できると共に、固体撮像素子を安定駆動して撮像処理の信頼性を向上させることを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】

【0009】

本発明の内視鏡は、被写体像を撮像するための撮像素子を有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、前記撮像素子を駆動する駆動基板と、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对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、前記撮像ユニット、前記撮像用ホルダ、前記駆動基板、前記駆動力伝達機構、前記支持シャフトおよび前記中継用ホルダ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軸周りを回転し、前記駆動基板は、前記カバー部材内において前記撮像ユニットと前記中継用ホルダとの間に配置されたことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0010】

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により、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できると共に、駆動基板を撮像素子の近傍に配置することにより、撮像素子を安定駆動して装置の信頼性を向上させることが可能となるという優れた効果を奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【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

30

【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

【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

40

【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】

【0012】

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ための撮像素子を有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、前記撮像素子を駆動する駆動基板と、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对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

50

中継用ホルダと、前記撮像ユニット、前記撮像用ホルダ、前記駆動基板、前記駆動力伝達機構、前記支持シャフトおよび前記中継用ホルダ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軸周りを回動し、前記駆動基板は、前記カバー部材内において前記撮像ユニットと前記中継用ホルダとの間に配置されたことを特徴とする。

【００１３】

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軸周りに回動させることにより、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できると共に、駆動基板を撮像素子の近傍に配置することにより、撮像素子を安定駆動して装置の信頼性を向上させることが可能となる。

10

【００１４】

また、第２の発明は、前記駆動基板は、前記駆動用ロッドに外囲され、当該駆動基板の板面が、前記カバー部材の延設方向と交わらない向きに配置され、かつ前記カバー部材の延設方向から見た前記駆動基板の長手方向が、前記各駆動用ロッドの位置と重ならないように配置された構成とする。

【００１５】

これによると、撮像ユニットの回動動作の際に、各駆動用ロッド間の間隔が縮小した場合でも駆動基板の設置スペースと干渉することを防止できる。

【００１６】

また、第３の発明は、前記駆動基板は、前記撮像ユニットの回動に応じて変形可能に折り畳まれた平型のフレキシブルケーブルを介して、前記撮像ユニットに接続している構成とする。

20

【００１７】

これによると、回動自在な撮像ユニットと固定された駆動基板とを繋ぐフレキシブルケーブルを、撮像ユニットの回動動作の際に、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させることができる。

【００１８】

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。

【００１９】

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。

30

【００２０】

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。

【００２１】

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６aと、この円筒部６aの前端側に連なる半球面状の先端凸部６bとを有している。

40

【００２２】

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１２周辺の分解斜視図であり、図６は駆動力伝達機構２１の分解斜視図である。

【００２３】

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１１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

50

向を変更しながら被写体像を撮像する撮像ユニット１２が設置されている。撮像ユニット１２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１３と、この対物レンズ系１３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１４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１２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１４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。

【００２４】

撮像用ホルダ１１は、図５に示すように、対物レンズ系１３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１４が取り付けられる。固体撮像素子１４には、ＣＭＯＳ (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。

【００２５】

固体撮像素子１４の後面側は、ＢＧＡ (Ball Grid Array) 接続によってフレキシブルケーブル１６の接合部１５に接合・直接支持されており、この接合部１５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１６を介して駆動基板１７（図３参照）に接続されている。駆動基板１７には、固体撮像素子１４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１４がＡＤ変換器を内蔵しないタイプのものであれば、駆動基板１７にＡＤ変換器を搭載してもよい。また、駆動基板１７は、前後方向における撮像ユニット１２と後述する中継用ホルダ４２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１７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。

【００２６】

また、挿入部３の内部スペースには、撮像ユニット１２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２１Ｘ、２１Ｙが設置されている。これら２系統の駆動力伝達機構２１Ｘ、２１Ｙ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１１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对の第１駆動用ロッド２２および第２駆動用ロッド２３が設けられている。

【００２７】

第１及び第２駆動用ロッド２２、２３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２２ａ、２３ａを有している。これら前端部２２ａ、２３ａの開口には、図４に示すように、撮像用ホルダ１１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２６が挿通される。リング状部材２６は前端部２２ａ、２３ａの開口内に遊びを持たせて保持された状態にある。

【００２８】

ここで、撮像用ホルダ１１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。

【００２９】

また、支持ガイド部３２は、周方向に互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 2 2 a、2 3 a は、対をなすガイド片 3 2 a の間のスペースに配置され、これにより、前端部 2 2 a、2 3 a の周方向の移動が所定の範囲内に制限される。

【 0 0 3 0 】

そして、予めリング部材 2 6 の切断部 2 6 a の両端を離間させて、前端部 2 2 a、2 3 a (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 2 6 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 1 1 に嵌め込むことで、リング部材 2 6 はリブ 3 1 及び支持ガイド部 3 2 の溝に収まるとともに、前端部 2 2 a、2 3 a はリング部材 2 6 に対して遊びを持った状態で支持ガイド部 3 2 のガイド片 3 2 a の間に収まり、これによって第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2、2 3 を進退移動させたときに、撮像用ホルダ 1 1 がこれに応じて変位可能に係合される。

10

【 0 0 3 1 】

なお、第 1 及び第 2 の駆動用ロッド 2 2、2 3 の前端部 2 2 a、2 3 a と撮像用ホルダ 1 1 を係合させる他の方法として、予めリング部材 2 6 をリブ 3 1 及び支持ガイド部 3 2 の溝に嵌め込んでおき、切断部 2 6 a を若干離間させた状態でリング部材 2 6 を撮像用ホルダ 1 1 の円周方向に回転させ、この離間部分が各ガイド片 3 2 a の位置に到達した時点で、個々の前端部 2 2 a、2 3 a をガイド片 3 2 a 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 2 6 は無負荷状態で切断部 2 6 a 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 2 2、2 3 の直径と等しいか大きくすることが望ましい。

20

【 0 0 3 2 】

また、各駆動力伝達機構 2 1 において、第 1 駆動用ロッド 2 2 のフック状をなす後端部 2 2 b には、図 4 に示す前後方向に延びる金属製のモータ連結ロッド 2 4 の前端部 2 4 a が連結されている。モータ連結ロッド 2 4 は、後述の支持シャフト 4 1 に固定支持された円柱状のガイド部材 3 5 のガイド孔に移動自在に挿通され、その後端部 2 4 b 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 2 3 のフック状をなす後端部 2 3 b には、前後方向に延びる引張りばね (弾性部材) 2 5 の前端部 2 5 a が連結されている。引張りばね 2 5 の後端部 2 5 b は、ガイド部材 3 5 の前面に固定されている。

【 0 0 3 3 】

さらに、図 3 に示すように、各駆動力伝達機構 2 1 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 4 1 が設けられている。支持シャフト 4 1 の先端には、第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2、2 3 を支持する半球状の中継用ホルダ 4 2 が取り付けられている。支持シャフト 4 1 の中間部には、ガイド部材 3 5 が固定されている。

30

【 0 0 3 4 】

より詳細には、図 6 に示すように、支持シャフト 4 1 の先端部 4 1 a には球状のボール部材 4 3 が取り付けられ、このボール部材 4 3 が、中継用ホルダ 4 2 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) に摺動自在に收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、中継用ホルダ 4 2 は支持シャフト 4 1 の先端に傾動自在に保持される。中継用ホルダ 4 2 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 4 2 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。

40

【 0 0 3 5 】

第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2、2 3 は、上述の前端部 2 2 a、2 3 a と同様に略円環状に一巻きされて形成された中間部 2 2 c、2 3 c を有しており、これら中間部 2 2 c、2 3 c の開口には、中継用ホルダ 4 2 の本体外周に取り付けられたリング部材 4 5 が挿通される。リング部材 4 5 は、上述のリング部材 2 6 と同様に 1 箇所の切断部 4 5 a を有する円形のばね用鋼製リングからなり、中間部 2 2 c、2 3 c 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 6 】

50

中継用ホルダ 4 2 の本体外周には、上述の撮像用ホルダ 1 1 の支持ガイド部 3 2 と同様の構成を有する 4 つのガイド部 4 4 が形成されている。各ガイド部 4 4 は、第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2、2 3 の中間部 2 2 c、2 3 c の位置を規定する一対のガイド片 4 4 a からなり、各ガイド片 4 4 a にはリング部材 4 5 が嵌め込まれる溝が形成されている。なお、中継用ホルダ 4 2 には、撮像用ホルダ 1 1 のリブ 3 1 と同様のリブを設けてもよい。

【0037】

そして、撮像用ホルダ 1 1 の場合と同様に、予めリング部材 4 5 の切断部 4 5 a の両端を離間させて、中間部 2 2 c、2 3 c (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 4 5 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 4 2 に嵌め込むことで、リング部材 4 5 はガイド部 4 4 の溝に収まるとともに、中間部 2 2 c、2 3 c はリング部材 4 5 に対して遊びを持った状態でガイド部 4 4 のガイド片 4 4 a の間に収まり、これによって第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2、2 3 を進退移動させたときに、中継用ホルダ 4 2 がこれに応じて傾動可能に係合される。

【0038】

なお、第 1 及び第 2 の駆動用ロッド 2 2、2 3 の中間部 2 2 c、2 3 c と中継用ホルダ 4 1 を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 2 2、2 3 の前端部 2 2 a、2 3 a と撮像用ホルダ 1 1 を係合させる「他の方法」がそのまま応用できることは言うまでもない。

【0039】

このように、第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2、2 3 の中間部 2 2 c、2 3 c を中継用ホルダ 4 2 に連結した構成により、中継用ホルダ 4 2 と撮像用ホルダ 1 1 とを連動させるリンク機構として駆動用ロッド 2 2、2 3 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 1 2 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。

【0040】

また、上記駆動力伝達機構 2 1 X による撮像ユニット 1 2 の回動では、回動軸 (図 4 中に示す X 軸) は、駆動力伝達機構 2 1 Y (他の系統) において対をなす第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2、2 3 の前端部 2 2 a、2 3 a を通る軸と概ね一致する。同様に、駆動力伝達機構 2 1 Y による撮像ユニット 1 2 の回動では、回動軸 (図 4 中に示す Y 軸) は、駆動力伝達機構 2 1 X において対をなす第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2、2 3 の前端部 2 2 a、2 3 a 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 1 2 の回動動作において (すなわち、駆動用ロッド 2 2、2 3 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。

【0041】

図 7 は本体部 2 に内蔵された駆動装置 5 1 の斜視図である。図 3 にも併せて示すように、内視鏡 1 の本体部 2 には、駆動力伝達機構 2 1 における第 1 駆動用ロッド 2 2 及び第 2 駆動用ロッド 2 3 を進退駆動するための駆動装置 5 1 が内蔵されている。駆動装置 5 1 において、筐体 5 2 の前面側を構成するベース部材 5 3 には、挿入部 3 (保護管 4) の後端が接続された固定部材 5 4 のフランジ 5 4 a が取り付けられている。また、筐体 5 2 内には、駆動力伝達機構 2 1 X、2 1 Y 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 5 5 X、5 5 Y が設けられている。

【0042】

電動モータ 5 5 X、5 5 Y 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 2 1 におけるモータ連結ロッド 2 4 の後端部 2 4 b は、前後方向に延びる電動モータ 5 5 X、5 5 Y 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 5 6 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 2 1 における第 1 駆動用ロッド 2 2 及び第 2 駆動用ロッド 2 3 は、電動モータ 5 5 X、5 5 Y 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。

【0043】

また、駆動装置 5 1 には、電動モータ 5 5 X、5 5 Y のモータシャフト（すなわち、モータ連結ロッド 2 4）の原点位置を検出するための 2 つの原点センサ 6 1 X、6 1 Y が設けられている。各原点センサ 6 1 X、6 1 Y は、互に対向配置された発光部 6 1 a と受光部 6 1 b とを有する P I (Photointerrupter) センサからなる。また、各連結部材 5 6 には、発光部 6 1 a からの光を遮断するシャッタ片 5 6 a が突設されている。このような構成により、連結部材 5 6 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 5 6 a が発光部 6 1 a と受光部 6 1 b との間に挿入されて当該発光部 6 1 a 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。

10

【0044】

また、図 3 に示す本体部 2 には、撮像用の照明装置 7 1 が内蔵されている。照明装置 7 1 は、複数の L E D (Light Emitting Diode) 7 2 と、これら L E D 7 2 の前方に配置され、L E D 7 2 から出力された光を 4 本の光ファイバケーブル 7 3 に導く透明な樹脂製の導光体 7 4 とを有する。L E D 7 2 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。光ファイバケーブル 7 3 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 1 2 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。

20

【0045】

図 8 は駆動力伝達機構 2 1 の動作を示す要部側面図であり、図 9 は駆動力伝達機構 2 1 の動作方法を示す模式図である。

【0046】

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 1 2 の視野方向は挿入部の中心軸 C 1 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 2 3 の後端部 2 3 b には、引張りばね 2 5 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 4 2 のリング部材 4 5 に支持された第 2 駆動用ロッド 2 3 の中間部 2 3 c と後端部 2 3 b との間には所定の張力が生じている。一方、引張りばね 2 5 によって付与される張力は中継用ホルダ 4 2 を介して中間部 2 2 c に伝達され、これによって、中継用ホルダ 4 2 のリング部材 4 5 に支持された第 1 駆動用ロッド 2 2 の中間部 2 2 c と後端部 2 2 b との間にも張力が生じている。

30

【0047】

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 5 5 X を作動させて、モータ連結ロッド 2 4 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 1 2 が X 軸周りに回転し、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 1 1 のリブ 3 1 の外周面 3 1 a は、先端カバー 6 の先端凸部 6 b （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 1 2 の回転の際には、リブ 3 1 の外周面 3 1 a が先端凸部 6 b の内周面に摺接することにより、その回転動作がガイドされる。なお、ここでは、挿入部の中心軸 C 1 に対する撮像ユニット 1 2 の中心軸 C 2 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。

40

【0048】

また、このとき、図 9 (B) に示すように、第 1 駆動用ロッド 2 2 の後端部 2 2 b にはモータ連結ロッド 2 4 を介して後向きの力（電動モータ 5 5 X の駆動力）が作用する。これにより、中継用ホルダ 4 2 が傾動して第 1 駆動用ロッド 2 2 の前端部 2 2 a が後退すると共に、第 2 駆動用ロッド 2 3 の前端部 2 3 a が前進する。その結果、撮像用ホルダ 1 1

50

のリング部材 2 6 に駆動力が作用し、引張りばね 2 5 の付勢力に抗して撮像ユニット 1 2 が X 軸周りに回転する。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 2 3 の中間部 2 3 c と後端部 2 3 b との間、及び第 1 駆動用ロッド 2 2 の中間部 2 2 c と後端部 2 2 b との間には所定の張力が生じている。

【 0 0 4 9 】

このような構成により、第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2 、 2 3 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 2 1 の信頼性が高まる。また、これによって中継用ホルダ 4 2 の傾動動作を滑らかに行うことが可能となる。

【 0 0 5 0 】

10

ここでは、モータ連結ロッド 2 4 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 2 4 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 2 5 により、第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2 、 2 3 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 5 5 X 、 5 5 Y を同時または順次作動させることで、2 軸周りに回転させることもでき、例えば各電動モータ 5 5 X 、 5 5 Y 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。

【 0 0 5 1 】

図 1 0 (A) は固体撮像素子 1 4 とその駆動基板 1 7 とを接続するフレキシブルケーブル 1 6 の折り畳み方法を示す説明図である。また、図 1 0 (B) はフレキシブルケーブル 1 6 を折り畳んだ状態を示す説明図である。

20

【 0 0 5 2 】

上述のように、撮像ユニット 1 2 は回転自在である一方、駆動基板 1 7 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 1 6 は、撮像ユニット 1 2 が回転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 1 7 から固体撮像素子 1 4 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。

【 0 0 5 3 】

そこで、フレキシブルケーブル 1 6 は、図 1 0 (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 1 0 (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 1 0 (A) 中破線で示す。) を谷折りに折り曲げ、図 1 0 (B) に示す形状に加工することで、駆動基板 1 7 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 1 6 を極力短い長さで構成することができる。

30

【 0 0 5 4 】

なお、フレキシブルケーブル 1 6 を図 1 0 (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動部 (撮像ユニット 1 2) と固定部 (駆動基板 1 7) 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。

40

【 0 0 5 5 】

図 1 1 は固体撮像素子 1 4 の駆動基板 1 7 と駆動用ロッド 2 2 、 2 3 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 1 2 の回転動作の際には、挿入部 3 の軸方向から見た場合に、回転角度が大きくなるにつれ図 1 1 中に二点鎖線の円で示すように、駆動基板 1 7 を外囲する第 1 及び第 2 駆動用ロッド 2 2 、 2 3 の位置が内側に変位し得る。

【 0 0 5 6 】

したがって、駆動基板 1 7 については、図 1 1 に示すように、その板面 1 7 a が挿入部

50

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見た駆動基板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。

【0057】

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に設けられた操作用インターフェース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。

10

【0058】

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。

【0059】

20

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。

【0060】

30

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。

【0061】

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t4)。その後、モータY(電動モータ55Y)について、上記モータXと同様に、時刻t5~t7においてイニシャライズ動作が実行される。

40

【0062】

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t8~t9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γ補正等の所定の画像処理を施された後にモニタ等に送られて撮像画像が表示される。

【0063】

50

このように、上記内視鏡 1 では、一对の駆動用ロッド 2 2、2 3 をそれぞれ含む 2 系統の駆動力伝達機構 2 1 X、2 1 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 1 2 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。

【0064】

また、上記内視鏡 1 では、駆動用ロッド 2 2、2 3 の中間部 2 2 c、2 3 c が、支持シャフト 4 1 に傾動自在に取り付けられた中継用ホルダ 4 2 によって支持されるため、駆動用ロッド 2 2、2 3 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 1 2 を 2 軸周りに安定的に回動させることができる。

10

【0065】

また、上記内視鏡 1 では、撮像ユニット 1 2 と中継用ホルダとの間のスペースに駆動基板 1 7 を配置した構成としたため、駆動基板 1 7 を固体撮像素子 1 4 の近傍に配置することができ、固体撮像素子 1 4 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。

【0066】

また、上記内視鏡 1 では、第 2 駆動用ロッド 2 3 は、電動モータ 5 5 X、5 5 Y によって駆動されることなく、その後端部 2 3 b が引張りばね 2 5 を介してベース部材 5 3 側（ガイド部材 3 5）に連結されているため、撮像ユニット 1 2 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 2 2 に相当）の数を低減することができる。また、引張りばね 2 5 により撮像ユニット 1 2 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 4 2 を介在させることにより引張りばね 2 5 の付勢力が撮像ユニット 1 2 に及ぼす影響を排除できるという利点もある。

20

【0067】

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。

【0068】

30

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。

【0069】

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。

40

【0070】

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。

【0071】

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。

【0072】

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

50

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。

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

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。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 5 】

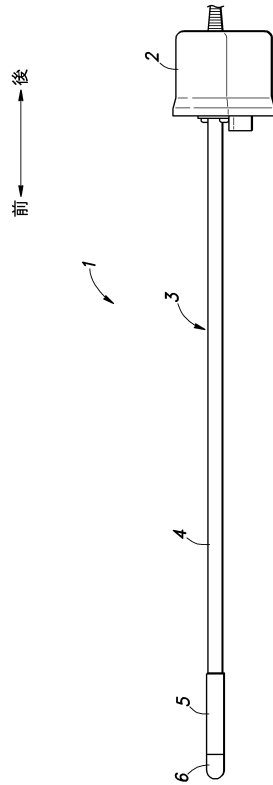
本発明に係る内視鏡は、装置の大型化を招くことなく撮像時における視野方向の変更をより広い範囲で実施できると共に、固体撮像素子を安定駆動して撮像処理の信頼性を向上させることを可能とし、撮像時に視野方向の変更が可能な内視鏡として有用である。

【符号の説明】

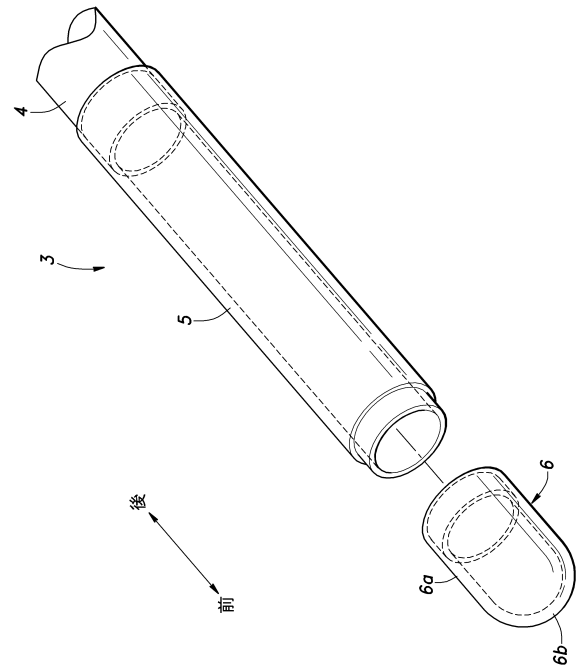
【 0 0 7 6 】

- | | | |
|-------------|--------------|----|
| 1 | 内視鏡 | |
| 2 | 本体部 | |
| 3 | 挿入部 | 20 |
| 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 | 30 |
| 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 | |
| 4 1 | 支持シャフト | 40 |
| 4 2 | 中継用ホルダ | |
| 5 1 | 駆動装置 | |
| 5 3 | ベース部材 | |

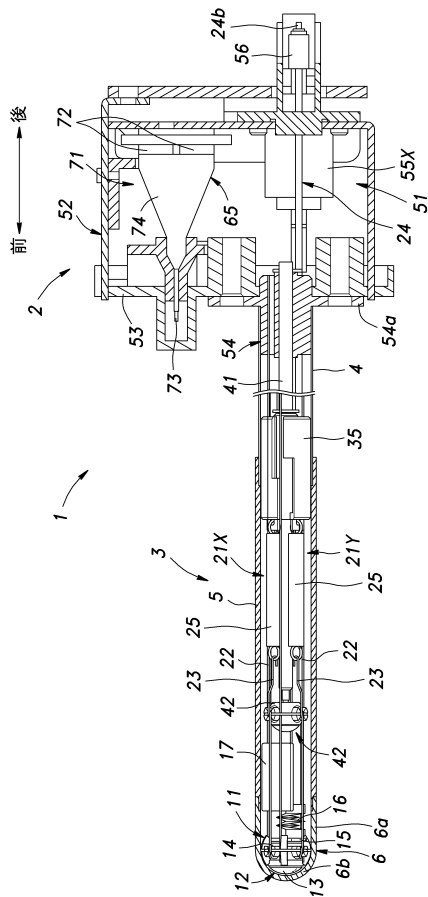
【図 1】



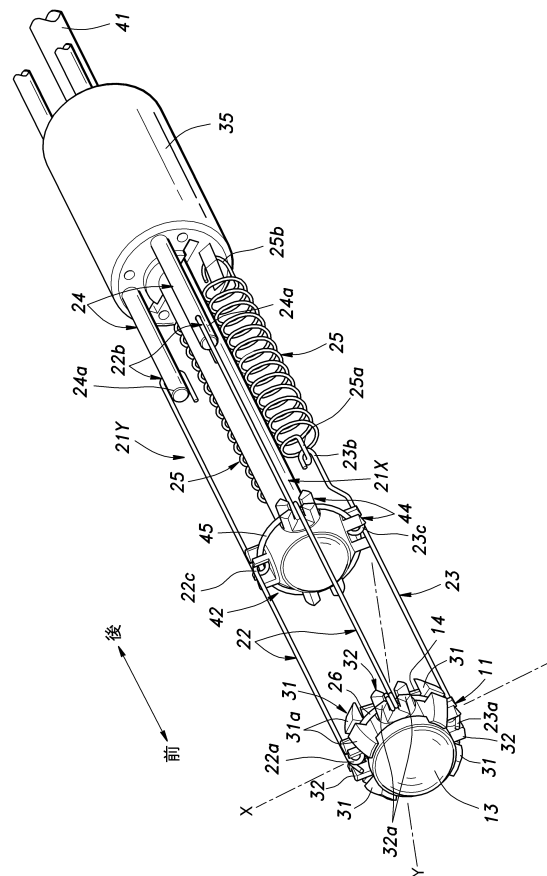
【図 2】



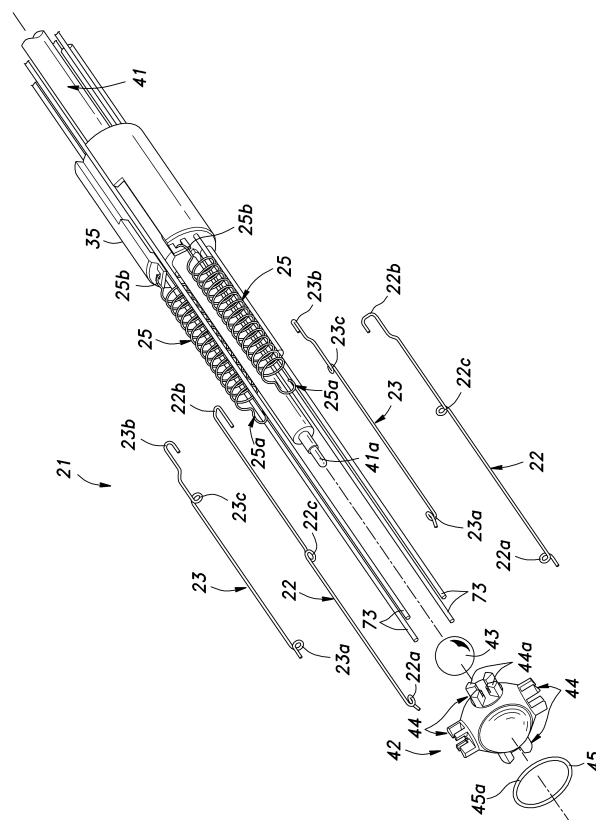
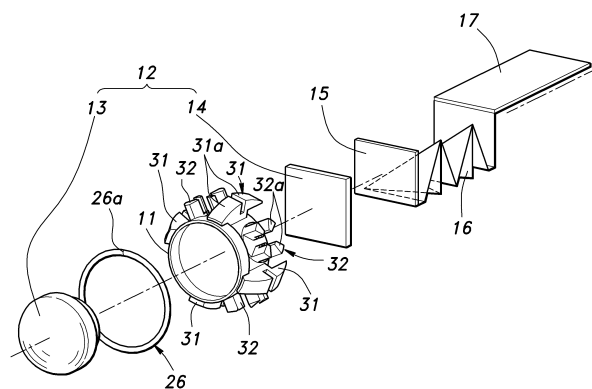
【図 3】



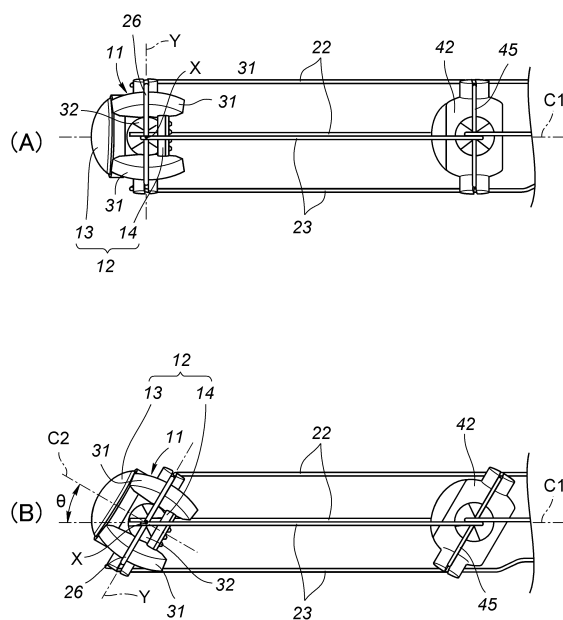
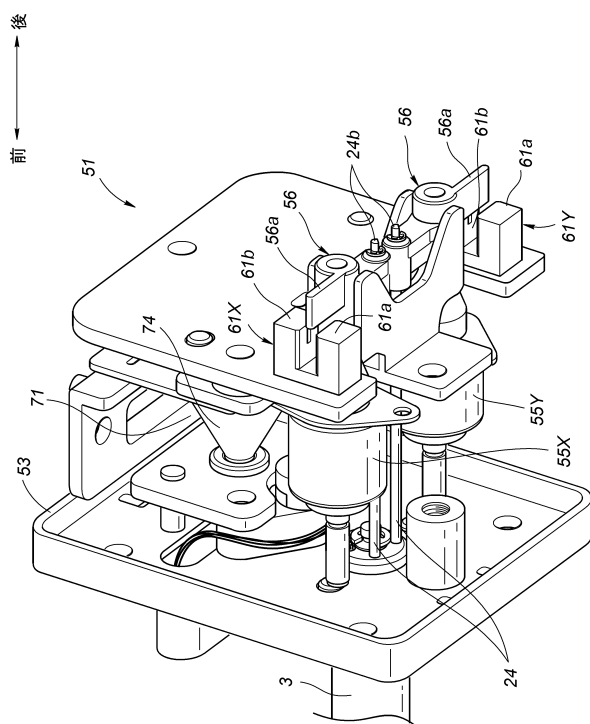
【図 4】



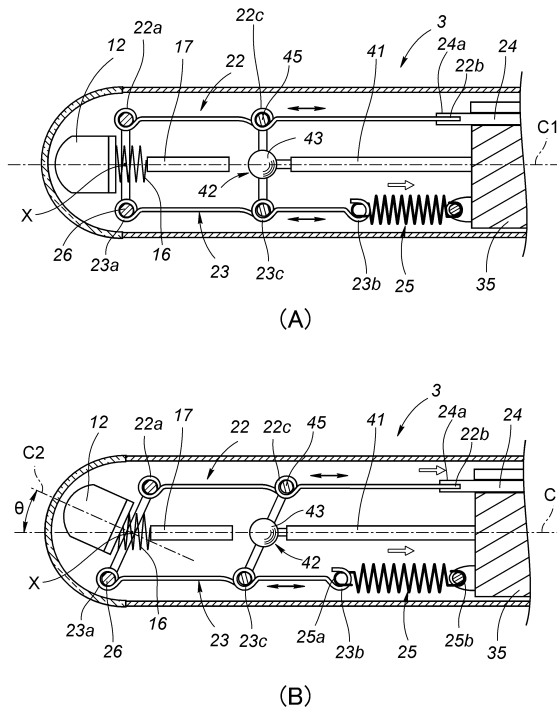
【圖 6】



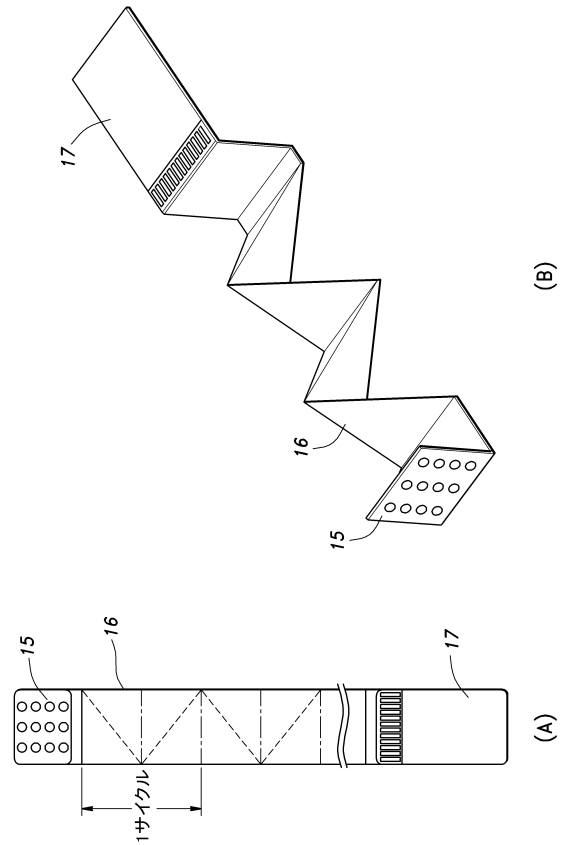
【 図 8 】



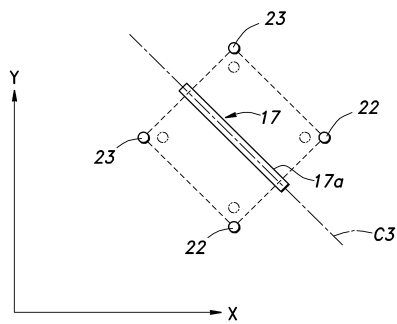
【図 9】



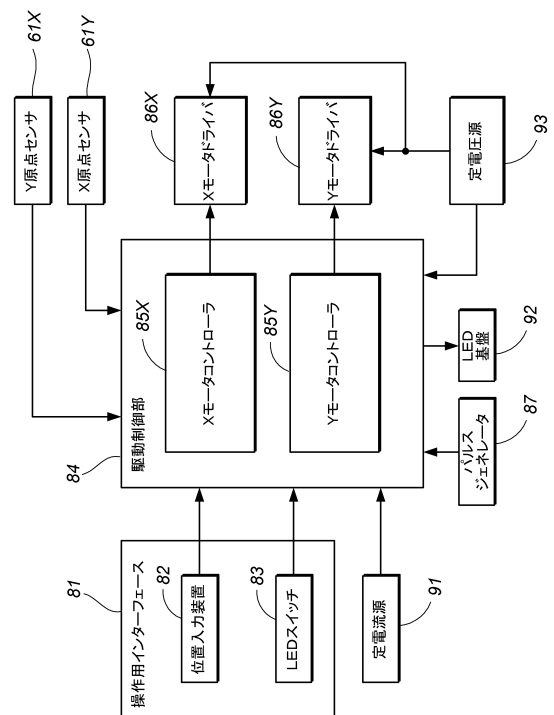
【図 10】



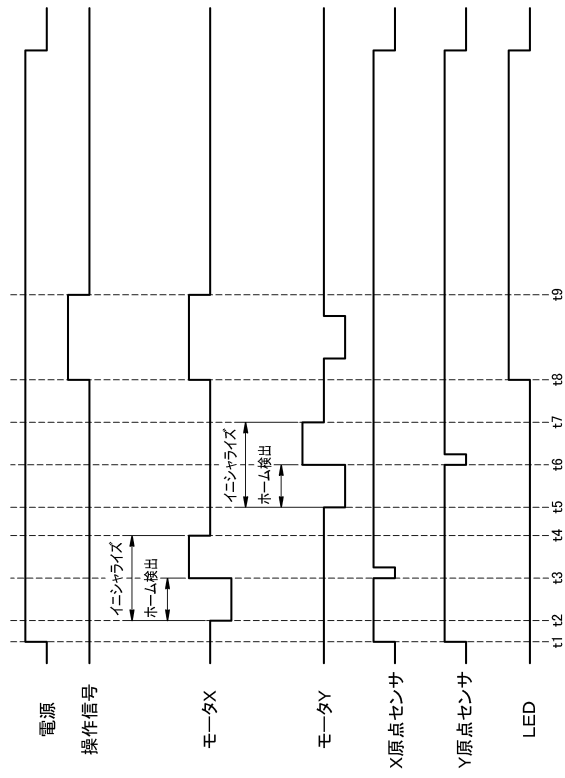
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(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

審査官 小田倉 直人

(56)参考文献 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	JP5661409B2	公开(公告)日	2015-01-28
申请号	JP2010225649	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	真田崇史 河野治彦 川野裕三		
发明人	真田 崇史 河野 治彦 川野 裕三		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/04.372 A61B1/00.A A61B1/00.R A61B1/00.523 A61B1/00.715 A61B1/04.530 A61B1/05 G02B23/24.B H04N5/225 H04N5/225.D H04N5/225.100 H04N5/225.500		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/CA11 2H040/DA02 2H040/DA12 2H040/DA18 2H040/DA19 2H040/DA21 2H040/DA42 2H040/GA02 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD01 4C061/FF35 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP09 4C061/RR18 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF35 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP09 4C161/RR18 5C122/DA26 5C122/EA06 5C122/GE01 5C122/GE04 5C122/GE17 5C122/GE18 5C122/HA82		
其他公开文献	JP2012075778A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种内窥镜，以及在不增加装置的尺寸在更宽的范围中在成像时的观察方向的变化进行的情况下进行，所述成像装置通过稳定了在驱动基板驱动。用于保持包括A图像传感器14，用于驱动该摄像元件的驱动基板17上的摄像部12的成像支架11，一对驱动前端侧的被连接到对角相对彼此相对于成像架驱动力传递机构包括利用杆22和23分别21X，和21Y，以及用于推进的驱动装置51和后退驱动驱动杆22，从基体部件53侧的驱动单元的延伸的支撑轴41，支撑轴附接时，继电器保持器42支撑驱动杆的中间部，它们的一个盖构件4，5，6，其至少覆盖一部分，成像单元通过向前和驱动杆2的向后运动而彼此不同并且驱动基板布置在图像拾取单元和继电器保持器之间。点域

