

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5996943号
(P5996943)

(45) 発行日 平成28年9月21日 (2016.9.21)

(24) 登録日 平成28年9月2日 (2016.9.2)

(51) Int.Cl.		F I			
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 Y
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 P
G 0 2 B	23/24	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 7 2
			G 0 2 B	23/24	A

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-136531 (P2012-136531)	(73) 特許権者	512159591 MAM株式会社 東京都板橋区大山金井町47番11
(22) 出願日	平成24年6月18日 (2012.6.18)	(74) 代理人	100119585 弁理士 東田 潔
(65) 公開番号	特開2014-181 (P2014-181A)	(72) 発明者	英 真一 東京都板橋区大山金井町47番11 MAM株式会社内
(43) 公開日	平成26年1月9日 (2014.1.9)		
審査請求日	平成27年6月11日 (2015.6.11)	審査官	右▲高▼ 孝幸
		(56) 参考文献	特開2012-075777 (JP, A)) 特開2005-312555 (JP, A)) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置および内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

観察光学系と、前記観察光学系を保持する保持部と、前記保持部を揺動する揺動部と、前記揺動部を駆動する駆動部と、一方を前記保持部と回動可能に接続し、他方を前記揺動部と回動可能に接続し、前記保持部及び前記揺動部とともにリンク機構を構成する複数の連結部と、前記保持部と揺動部との間に、前記複数の連結部の長手方向以外の移動を規制する規制部と、を有し、前記保持部は、前記連結部を介して、揺動部の揺動と連動して揺動することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記揺動部は、球面ガイド部と、前記連結部が接続され、前記球面ガイド部に摺動しながら揺動する摺動部とを有することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

10

【請求項3】

前記保持部及び揺動部を内包する基体と、前記球面ガイド部を球形に形成した球形部と、前記球形部と連結する開放端と前記球形部の直径よりも大きく形成し、前記基体に結合された開放端とを有した筒体とを有し、前記規制部は、前記筒体の側面に複数の貫通孔を設け、前記複数の連結部が、前記貫通孔を各々貫通することによって、連結部の長手方向以外の移動を規制することを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項4】

前記基体と前記保持部とを結合し、前記基体と前記保持部との間を水密または気密に保持する可撓性のシール部を有することを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の撮像装置を有することを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置および内視鏡に関し、具体的には、小型かつ視野の回転移動範囲を広範なものとするのが可能な撮像装置および内視鏡に関するものである

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡、配管検査など、狭隘部において使用する撮像装置は、撮像部分の小型化と任意の視野方向を確保する工夫がなされてきた。たとえば、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサなどの固体撮像素子を内包する先端部に連なる湾曲部と、湾曲操作ノブに連結されたプーリとの間に操作ワイヤを架け渡し、湾曲操作ノブの回転操作に伴ってプーリがモータ駆動回転して操作ワイヤが牽引され、それにより、湾曲部を所定の方向に湾曲させることができた(たとえば、特許文献 1 参照)。

【0003】

また、硬性管部の先端において揺動可能に支持される管状の先端部本体とスライダ部とを案内部材で連結し、スライダ部が硬性管部内を摺動することにより、先端部本体の硬性管部に対する角度を変更することができた(たとえば、特許文献 2 参照)。

【0004】

さらに、可撓性の挿入部の先端側の硬性の先端部に略球形状の回動部材を設け、モータの回転軸の回転によって、ピニオンが球面に沿う上下方面に移動し、これと共に回動部材が、該回動部材の水平方向の中心軸の回りに回動し、対物レンズの視野方向を挿入部の軸方向前方の直視方向から斜め前上方ないし斜め前下方の視野方向に、湾曲部を回動することなく可変設定できるようになっていた(たとえば、特許文献 3 参照)。

【0005】

なお、観察部を構成する先端のケーシングについては、たとえば、球形状のケーシングが、先端部に形成された円形状の取付孔に全方向に回動できるように取付けられ、先端部の内部には周方向に 90 度間隔で 4 つのガイドローラを設け、周方向に 180 度ずれた各一对のガイドローラにはそれぞれ第 1 のワイヤと第 2 のワイヤとの中途部を係合させ、これらのワイヤの一对のガイドローラ間に位置する中央部分は上記ケーシングの外面に連結され、また両端部は操作部に導かれ、ここで押し引き操作できるようになっていた(たとえば、特許文献 4 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2005 - 28018 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 095137 号公報

【特許文献 3】特開昭 60 - 182928 号公報

【特許文献 4】特開昭 60 - 084524 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、前記特許文献 1 の如く、挿入管または先端部を屈曲させることで視野を移動するものは、十分な視野を確保するために、屈曲が可能な空間を体腔内に確保する必要がある。従って、観察対象が、前記空間が存在するものに限定された。また、観察対象を拡張するために、撮像装置の小型化が要請されたが、前記屈曲可能な空間を十分に確保しうるだけの小型化には限界があり、制約があった。

【0008】

10

20

30

40

50

また、前記特許文献 2、3 の如く、支軸を中心として揺動もしくは回転することで視野を移動するものは、偏向方向が支軸の構造によって制限され、術者の所望する視野が必ずしも得られない場合があった。

【0009】

さらに、前記特許文献 4 の如く、球体に支軸を設けずに自在回転できるようにすることで、偏向方向の制限はなくなるが、前面を透明な膜で覆ってその位置を保持するものは摺動抵抗により視野移動がスムーズにできず、膜の早期劣化が懸念されていた。

【0010】

そこで、本発明は、上記問題点に鑑み、装置を駆動する機構の大きさの制約を受けずに小型化が可能であり、狭い可動空間でも広範囲に亘る視野の移動を長時間かつ長期間に亘って安定して精度よく行うことができる撮像装置および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】

【0011】

前記目的を達成させるために、本発明にかかる撮像装置は、観察光学系と、前記観察光学系を保持する保持部と、前記保持部を揺動する揺動部と、前記揺動部を駆動する駆動部と、一方を前記保持部と回転可能に接続し、他方を前記揺動部と回転可能に接続し、前記保持部と前記揺動部とともにリンク機構を構成する複数の連結部と、前記保持部と揺動部との間に、前記複数の連結部の長手方向以外の移動を規制する規制部と、を有し、前記保持部は、前記連結部を介して、揺動部の揺動と連動して揺動することを最も主要な特徴とする。

【0012】

なお、前記揺動部は、球面ガイド部と、前記連結部が接続され、前記球面ガイド部に摺動しながら回転する摺動部とを有するものであってもよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明にかかる撮像装置は、観察光学系の保持部と揺動部と連結部とからなる簡易な三次元のリンク機構を構成するため、装置を駆動する機構の大きさの制約を受けずに小型化が可能であり、狭い可動空間でも広範囲に亘る視野の移動を、長時間かつ長期間に亘って安定して精度よく行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】図 1 は、本発明にかかる撮像装置の先端部分を示す概略図である。

【図 2】図 2 は、本発明にかかる撮像装置を基体に内包させた先端部分の側断面図である。

【図 3】図 3 は、観察光学系（カメラヘッド）を偏向させた状態の側断面図である。

【図 4】図 4 は、揺動部を変形した別の実施形態を示した撮像装置の先端部分を示す概略図である。

【図 5】図 5 は、本発明にかかる撮像装置を適用した硬性内視鏡のシステム構成図である。

【図 6】図 6 は、本発明にかかる撮像装置を硬性内視鏡に適用した場合のシステムのブロック図である。

【図 7】図 7 は、本発明にかかる撮像装置を硬性内視鏡に適用した場合の先端部分を示す側断面図である。

【図 8】図 8 は、本発明にかかる撮像装置を適用した軟性内視鏡のシステム構成図である。

【図 9】図 9 は、本発明にかかる撮像装置を軟性内視鏡に適用した場合の先端部の正面図である。

10

20

30

40

50

【図10】図10は、本発明にかかる撮像装置を軟性内視鏡に適用した場合のシステムのブロック図である。

【図11】図11は、本発明にかかる撮像装置を軟性内視鏡に適用した場合の先端部分を示す側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に本発明の実施形態を図面により説明するが、本発明は以下に説明する実施形態に限られるものではない。

【0016】

図1及び図2を参照して、1は、本発明にかかる撮像装置である。撮像装置1は、本体筒部11に収納されている。本体筒部11は、円筒型の基体11aと後述するカメラヘッド13を覆うシール部11bとから構成される。基体11aは、本実施の形態では外径15mm、内径(図2のw)13mmのステンレス製の筒体である。

【0017】

シール部11bは、シリコンゴム、フッ化エチレンでコーティングされたポリアミド樹脂等で構成された略円筒状の被覆材と、金属メッシュ、炭素繊維メッシュ等で構成された補強材とからなり、カメラヘッド13の揺動を妨げない程度の可撓性を有する。シール部11bの一端は、カメラヘッド13の全周の辺縁にわたって水密又は気密に嵌着されており、他端は基体11aの先端側外周面の全周にわたって水密又は気密に嵌着されている。このようにすることで、シール部11bで覆われた撮像装置1を構成する各部の動作を妨げることなく、各部を水密又は気密に維持することが可能である。シール部11bのカメラヘッド13周縁および基体11a外周面への嵌着は、例えば金属の素線が網状に編組されて形成された網状管を補強材としてカメラヘッド13周縁および基体11a外周面に締結、接着または溶接したのち、フッ化エチレンでコーティングされたポリアミド樹脂の筒状体を被覆材として接着または溶着する。

【0018】

撮像装置1は、被撮像体に対向する先端に、観察光学系12および照明部131を有する。観察光学系12は、鏡胴12hに収納された対物レンズ12b、中間レンズ12cおよび撮像素子12dから構成される。本実施の形態においては、撮像素子12dを駆動する回路基板12eと、回路基板12eと図示しない制御装置とを接続する撮像用配線12fが観察光学系12と一体で本体筒部11に収納されている。

【0019】

照明部131は、鏡胴12hを取り囲むように設けられた複数個の照明用LED131aと、照明用LED131aを担持するとともに、撮像用配線12fから供給される電力を照明用LED131aに供給するLED基板131bとから構成されている。ここで、対物レンズ12bと照明用LED131aとが鏡胴12hで隔てられているのは、照明用LED131aの照射光が対物レンズ12bに入射するのを遮り、レンズフレアの発生を防止するためである。

【0020】

観察光学系12および照明部131は、シールドガラス12aにより被撮像体との対向面が覆われている。

【0021】

ここで撮像光学系12および照明部131について、本実施の形態では、撮像素子12d、回路基板12e、配線12f、照明用LED131aおよびLED基板131bは撮像装置1の先端に收容される構成としているが、これらを光ファイバ等の光学伝送媒体に代替することも可能である。すなわち、撮像素子12d、回路基板12eおよび配線12fに代えて、対物レンズ12bおよび中間レンズ12cにより結像された被撮像体像を光学的に伝送する撮像用光ファイバ(図示せず)を設け、撮像素子は撮像用光ファイバの後端に接続して、先端から離間して配置する。また、照明用LED131aおよびLED基板131bに代えて、ライトガイドの先端部(図示せず)を設け、ライトガイド後端部を

10

20

30

40

50

示しない光源に接続して、光源を先端から離間して配置する。このような構成とすることにより、撮像装置 1 の先端には電気回路を設ける必要がなくなるので、高温、高圧、高放射線等の極限環境下においても、正常な動作を確保することが可能となる。

【 0 0 2 2 】

観察光学系 1 2 は、観察光学系 1 2 の被撮像体の対向面すなわち先端面が面取りされた円筒形または半球形の保持部として機能するカメラヘッド 1 3 によって保持されている。カメラヘッド 1 3 は、観察光学系 1 2 を保持でき、かつ、形状を維持できるものであれば特に制限はなく、例えば、ステンレス、真鍮等の金属、石英ガラス等の無機材料または透明ポリカーボネート樹脂、炭素繊維樹脂等の有機材料もしくはこれらの複合材料からその目的に応じて、適宜に選択することが可能である。例えば、医療用の内視鏡に適用する場合であれば、被検体に対する感作性（金属アレルギー）が低く、殺菌性のあるステンレスが選択され、高温環境で使用される場合には、金属コバルトが選択される。

10

【 0 0 2 3 】

カメラヘッド 1 3 の先端面と反対側の面すなわち後端面には、連結部として機能するヘッドリンカー 1 4 が 3 本、被撮像体から見て（矢示 Z 方向から見て）カメラヘッド 1 3 の円周に沿って 1 2 0 度間隔で回動自在に結合されている。ヘッドリンカー 1 4 は、ボールジョイントなどの自在継手によってカメラヘッド 1 3 が、撮像装置 1 の側周の全方位に向けて揺動自在に移動するように結合されている。本実施の形態ではヘッドリンカー 1 4 の本数は 3 本としているが、揺動部として機能する後述のスワッシュプレート 1 6 と協働してリンク機構を構成するように結合されていれば特に制限はなく、例えば 4 本のヘッドリンカー 1 4 をカメラヘッド 1 3 の円周に沿って 9 0 度間隔で結合するようにしてもよい。

20

【 0 0 2 4 】

ヘッドリンカー 1 4 は、スワッシュプレート 1 6 の揺動をカメラヘッド 1 3 に伝達するのに十分な剛性と強度を有する線材または板材であれば材料や形状に特に制限はない。ヘッドリンカー 1 4 の材料は、例えばステンレス、真鍮、チタン等の金属、石英ガラス等の無機材料またはポリカーボネート樹脂、炭素繊維樹脂等の有機材料からその目的に応じて、適宜に選択することが可能である。ヘッドリンカー 1 4 の形状は、スワッシュプレート 1 6 の揺動角を効果的に増幅してカメラヘッド 1 3 に伝達するために屈曲形状にしたもの、スワッシュプレート 1 6 の揺動速度変動を緩和するために弾性形状したもの、又はこれらの形状を組み合わせたものなどが可能である。また、ヘッドリンカー 1 4 の長さや、スワッシュプレート 1 6 とカメラヘッド 1 3 との離間距離（図 2 の L 1）は、撮像装置の大きさや、カメラヘッド 1 3 の偏向角に応じて適宜に選択すればよい。本実施の形態ではヘッドリンカー 1 4 は、5（図 2 の p）のカメラヘッド 1 3 に対して 1 . 2 のチタン線が用いられている。

30

【 0 0 2 5 】

ヘッドリンカー 1 4 を介してカメラヘッド 1 3 は、アキシャルリンクユニット 1 5 に連結されている。アキシャルリンクユニット 1 5 は、貫通した開口を有する中空の球体 1 5 a と、一方が球体 1 5 a の中空と連通した開口端を有し、他方が基体 1 1 a の内周壁 1 1 c と当接する大きさの開口端を有する中空円錐状の筒体 1 5 b とを結合した形状を有する。また、中空円錐状の筒体 1 5 b の周壁には、ヘッドリンカー 1 4 が貫通する貫通孔 1 5 c が設けられている。アキシャルリンクユニット 1 5 は、基体 1 1 a の内周壁 1 1 c と当接する筒体 1 5 b の開放端が、カメラヘッド 1 3 の後端面と、離間した位置で対向するように設置されている。

40

【 0 0 2 6 】

上述したようにアキシャルリンクユニット 1 5 は、筒体 1 5 b から球体 1 5 a にかけて連通孔 1 5 d を形成する。この連通孔 1 5 d には、カメラヘッド 1 3 に保持された観察光学系 1 2 および照明部 1 3 1 から延長された配線 1 2 f や光ファイバ（図示せず）が貫通して後端側の図示しない撮像用制御装置まで延伸している。

【 0 0 2 7 】

球体 1 5 a の外表面は、後述するスワッシュプレート 1 6 を当接支持して、スワッシュプレ

50

レート16が摺動しながら揺動することを可能としている。すなわちアキシャルリンクユニット15のうち、球体15aは、スワッシュプレート16と協働して揺動部として機能する。

【0028】

一方、筒体15bに設けられた貫通孔15cは、ヘッドリンカー14の長手方向以外の移動を規制して、カメラヘッド13の揺動を制御する。すなわちアキシャルリンクユニット15のうち、筒体15bは、規制部として機能する。

【0029】

アキシャルリンクユニット15は、揺動部及び規制部としての機能を奏するものであれば材料に制限はないが、加工精度および耐久性を高いものとする観点から金属製またはセラミック製であることが好ましい。例えば、ステンレス製の一体成型ダイキャストで、研磨処理がされているものであればよい。

アキシャルリンクユニット15の各部寸法(例えば、筒体15bの最大径(図2のq1)、球体15aの直径(図2のq2)、カメラヘッド13から貫通孔15cまでの距離(図2のL2)、全長、肉厚)は、撮像装置の大きさや、カメラヘッド13の偏向角に応じて適宜に選択すればよい。

【0030】

スワッシュプレート16は、環状の円盤であり、内周部がアキシャルリンクユニット15の球体15aと当接し、球体15aの外表面に沿って摺動しながら揺動可能に載置されている。スワッシュプレート16の寸法は、撮像装置の大きさや、カメラヘッド13の偏向角に応じて適宜に選択すればよい。

【0031】

スワッシュプレート16は、カメラヘッド13に対向する側の周方向にヘッドリンカー14が連結されている。ヘッドリンカー14の連結位置は、カメラヘッド13におけるヘッドリンカー14の連結位置と位相が一致していることが、精度の高い駆動を実現できるので望ましい。

【0032】

以上のとおり、本発明にかかる撮像装置1は、カメラヘッド13とヘッドリンカー14とスワッシュプレート16とで閉路を形成し、リンク機構を構成する。このリンク機構により、アキシャルリンクユニット15とスワッシュプレート16とから構成される揺動部の揺動角を増幅してカメラヘッド13を揺動させることができるので、狹隘部に存在する被撮像体に対峙するカメラヘッド13を小型化しやすくなるという効果を奏する。

【0033】

スワッシュプレート16のカメラヘッド13に対向する側と反対側の周方向には、複数の駆動ワイヤ17が各々連結されている。駆動ワイヤ17は、図示しないモータと接続されていて、モータの駆動をスワッシュプレート16に伝達するものであり、図示しないモータと協働して駆動部として機能する。本実施の形態では、矢示Z方向から見て180度間隔で設けられた二対の駆動ワイヤ17が90度の間隔で設けられており、一对の駆動ワイヤ17は連動して送りと引張りの駆動をスワッシュプレート16に伝達する。

なお、スワッシュプレート16は、複数の駆動ワイヤ17の張架により球体15aとの当接が常時、維持されている。

【0034】

駆動ワイヤ17は、ワイヤマウントベース18を介して図示しない駆動モータに接続されている。ワイヤマウントベース18は、駆動ワイヤ17の移動を長さ方向に規制する挿通孔であるワイヤガイド19を有し、駆動ワイヤ17はワイヤガイド19を挿通して図示しない駆動モータに接続されている。相対するワイヤガイド19の離間距離(図2のs)や、スワッシュプレート16とワイヤマウントベース18との距離(図2のm)は、撮像装置の大きさに応じて適宜に選択すればよい。駆動モータは例えば、駆動軸が互いに直交するように設けられた2個のステップモータ、ソレノイド、人工筋肉等を適用することが可能である。

10

20

30

40

50

【0035】

なお、本実施の形態では、駆動部にモータを利用した形態について説明したが、駆動ワイヤ17が図示しない操作ハンドルに連結されており、駆動ワイヤ17を手動で駆動する形態であってもよい。

【0036】

以下、図3を用いて撮像装置1の動作の説明を行う。図示しない操作部での操作指示に基づき、図示しないモータが駆動して、駆動ワイヤ17を介してスワッシュプレート16を相当量、相当の向きに揺動させる。スワッシュプレート16の揺動は、ヘッドリンカー14を介してカメラヘッド13に伝達される。このとき、ヘッドリンカー14は、アキシャルリンクユニット15の筒体15bに設けられた貫通孔15cによって長手方向以外の移動が規制されているので、カメラヘッド14は、その位置を変位させることなく、カメラヘッドの略中央部を揺動軸とした揺動を行い、撮影視野の移動を行うことができる。さらに、シール部11bはカメラヘッド13の揺動に追従しているため、水密又は気密に維持される。

10

【0037】

図3では、カメラヘッド13を下方(矢示g方向)に偏向させた状態を示している。図3の正面視上方側の駆動ワイヤ17をカメラヘッド13方向(矢示a方向)に駆動させると、スワッシュプレート16は、前記駆動させた駆動ワイヤ17側が、アキシャルリンクユニット15の球体15aの外表面を摺動しながら、カメラヘッド13方向、すなわち、送り方向(矢示c方向)に揺動し、同時に前記駆動した駆動ワイヤ17と対になっている反対側の駆動ワイヤ17に接続された側は、カメラヘッド13方向と反対の方向、すなわち、引張り方向(矢示d方向)に移動する。スワッシュプレート16の前記揺動に連動して前記送り方向(矢示a方向)に駆動された駆動ワイヤ17と引張り方向(矢示b方向)に駆動された駆動ワイヤ17とに各々対応した位置でスワッシュプレート16に連結された各ヘッドリンカー14も、それぞれ送り方向(矢示e方向)と引張り方向(矢示f方向)に移動する。このとき各ヘッドリンカー14は、貫通孔15cによって長手方向以外の動きが規制される。ヘッドリンカー14は、カメラヘッド13と回動自在に接続されているため、スワッシュプレート16のこの運動による揺動角を増幅してカメラヘッド13を矢示g方向に揺動させる。

20

【0038】

前記駆動した駆動ワイヤ17の連結点(例えば17a)とスワッシュプレート16の周方向180度隔てた側(例えば16b)は、カメラヘッド13と逆方向に摺動移動するので、リンク機構のこの運動がなされる。前記駆動した駆動ワイヤ17の連結点(例えば17a)に対応するヘッドリンカー14(例えば14a)は、スワッシュプレート16の前記この運動に連動して、カメラヘッド13方向(矢示e方向)に移動する。このとき、貫通孔15cによってヘッドリンカー14は、長手方向以外の動きが規制される。ヘッドリンカー14は、カメラヘッド13と回動自在に接続されており、前記この運動の揺動角を増幅してカメラヘッド13を矢示g方向に揺動させる。

30

【0039】

なお、シール部11bは、前記カメラヘッド13方向に移動したヘッドリンカー14に対応する部分のシール部11bは伸長し、反対側の部分のシール部11bは収縮してカメラヘッド13の動きに追従する。

40

【0040】

本実施の形態によれば、観察光学系12を保持するカメラヘッド13と、スワッシュプレート16とを、複数のヘッドリンカー14で連結して簡易な三次元のリンク機構を構成するため、撮像装置を駆動する機構の大きさの制約を受けずに小型化が可能であり、狭い可動空間でも広範囲に亘る視野の移動を、長時間かつ長期間に亘って安定して精度よく行うことができる。

【0041】

本実施の形態によれば、カメラヘッド13とスワッシュプレート16との間に、ヘッドリ

50

ンカー 14 の長手方向以外の移動を規制する規制部として筒体 15 b の貫通孔 15 c を設けているので、スワッシュプレート 16 の揺動をヘッドリンカー 14 が高精度でカメラヘッドに伝達することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

本実施の形態によれば、スワッシュプレート 16 の揺動は、球面ガイド部であるアキシャルリンクユニット 15 の球体 15 a と、摺動部であるスワッシュプレート 16 の内周とが摺動しながら揺動するので、スワッシュプレート 16 の自在な揺動が可能となり、カメラヘッド 13 の視野移動も自在なものとできる。

【 0 0 4 3 】

本実施の形態によれば、スワッシュプレート 16 を支持する球体 15 a と、ヘッドリンカー 14 の長手方向以外の移動を規制する貫通孔 15 c を設けた筒体 15 b とを連結したアキシャルリンクユニット 15 が基体 11 a の内周に固定されているので、基体 11 a と貫通孔 15 c と球体 15 a との位置関係を常に一定のものとしてできるので、カメラヘッド 13 の揺動偏向を安定したものとすることができる。

【 0 0 4 4 】

本実施の形態によれば、基体 11 a とカメラヘッド 13 との間を水密または気密に保持する可撓性のシール部 11 b を設けたので、カメラヘッド 13 の自在な偏向を妨げることなく、撮像装置 1 の耐水および耐汚染を確実なものとしてすることができる。

【 0 0 4 5 】

本発明にかかる他の実施の形態を、図 4 を用いて説明する。図 1、図 2 と共通する部分は、同一の番号を付し、詳細な説明は割愛する。

【 0 0 4 6 】

本実施の形態では、図 1、図 2 のアキシャルリンクユニット 15 及びスワッシュプレート 16 に代えて、基体 11 の内周壁 11 c に固定された円環状の規制部 21 および円環状の支持部材 22 と支持部材 22 に揺動可能に支持された中空の半球体 23 とを設けている。円環状の規制部 21 は、周方向にヘッドリンカー 14 を通す貫通孔 21 a を有する。貫通孔 21 a によって、ヘッドリンカー 14 は、長手方向以外の動きが規制される。また、規制部 21 の中央孔 21 b は、撮像用配線 12 b や撮像用光ファイバを通すようになっている。

【 0 0 4 7 】

中空の半球体 23 は、図 1、図 2 のスワッシュプレート 16 に相当する役割を果たす。半球体 23 は、開放端面 23 a がカメラヘッド 13 の後端面と離間して対向し、球体表面 23 b が円環状の支持部材 22 の内周に当接支持されている。すなわち半球体 23 は、支持部材 22 の内周 22 a と当接する球体表面 23 b に沿って揺動可能に設置されているもので、支持部材 22 と協働して揺動部として機能するものである。

【 0 0 4 8 】

4 本のヘッドリンカー 14 はそれぞれ、一端が観察光学系 12 の方向（矢示 Z）から見てカメラヘッド 13 の円周に沿って 90 度間隔で回動自在にカメラヘッド 13 に接続され、貫通孔 21 a を貫通して、他端が半球体 23 の開放端面 23 a のリング状に形成された周縁端面上で周方向に連結される。4 本の駆動ワイヤ 17 はそれぞれ、球体表面 23 b 上の、観察光学系 12 の方向（矢示 Z）から見てカメラヘッド 13 の円周に沿って 90 度間隔で連結されている。また、駆動ワイヤ 17 は、支持部材 22 の周方向に設けられたワイヤガイド 24 を貫通し、撮像装置後端側に設置された図示しない駆動モータに接続されている。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態では、カメラヘッド 13 と、4 本のヘッドリンカー 14 と、半球体 23 とによって形成された閉路によって立体的なリンク機構が構成されている。半球体 23 は、駆動ワイヤ 17 の駆動により、球体表面 23 b が支持部材 22 の内周 22 a を摺動しながら揺動する。なお、規制部 21 および支持部材 22 は基体 11 a の内周壁に固定されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

以下、図 5 乃至図 1 1 を用いて、本発明にかかる撮像装置を内視鏡システムに適用した実施形態について説明する。図 1、図 2 と共通する部分は、同一の番号を付し、詳細な説明は割愛する。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、本実施の形態に係る硬性内視鏡システムの構成図である。硬性内視鏡 3 は、硬質で細長の挿入部 3 1 と、挿入部 3 1 の後端に設けられた接眼部 3 2 とを有する。挿入部 3 1 の先端部 3 1 a は、後述するとおり、本発明にかかる撮像装置 1 を内蔵する。接眼部 3 2 から延出された信号ケーブル 3 6 b の端部の信号コネクタ 3 6 c は、制御部 3 7 に着脱自在に接続される。制御部 3 7 は、モニタ用ケーブル 3 8 を介して制御部 3 7 からの映像信号を表示する表示装置 3 9 に接続されている。また、接眼部 3 2 には、先端部 3 1 a に組み込まれた撮像装置 1 のカメラヘッド 1 3 を偏向させるための操作ハンドル 3 2 5 も装着されている。

10

【 0 0 5 2 】

図 6 は、本発明にかかる撮像装置を硬性内視鏡に適用した場合の内視鏡システムの基本構成を示すブロック図である。なお、図 6 は、システムの基本構成の説明に必要なもののみを示したものであり、この構成に限定する趣旨ではない。硬性内視鏡 3 の先端部 3 1 a は、本発明にかかる撮像装置 1 の対物レンズ 1 2 a、鏡胴 1 2 h 等からなる観察光学系 1 2、観察視野を照らす照明部 1 3 1 及びスワッシュプレート 1 6 等から構成される揺動部が組み込まれる。ここで、観察光学系 1 2 からは光ファイバ 1 2 g が延出している。すなわち、本実施の形態では、観察光学系 1 2 で結像した被撮像体像は光ファイバ 1 2 g を介して接眼部 3 2 に設けられた撮像素子 3 2 1 に伝送される。

20

【 0 0 5 3 】

接眼部 3 2 は、撮像素子 3 2 1、撮像制御部 3 2 2、モータ 3 2 3、インタフェース 3 2 4 および照明用 L E D 光源 3 2 5 を有する。

【 0 0 5 4 】

観察光学系 1 2 から延出している撮像用光ファイバ 1 2 g は、撮像素子 3 2 1 に接続されており、撮像用光ファイバ 1 2 g を介して伝送された被撮像体像は撮像素子 3 2 1 により電気信号へと変換される。撮像素子 3 2 1 で変換された電気信号は、インタフェース 3 2 4 および信号ケーブル 3 6 b を介して制御部 3 7 に伝送される。

30

【 0 0 5 5 】

先端部 3 1 a のスワッシュプレート 1 6 から延出している駆動ワイヤ 1 7 は、接眼部 3 2 のモータ 3 2 3 に接続されている。駆動ワイヤ 1 7 とモータ 3 2 3 とで、前記揺動部の揺動を駆動する駆動部を構成する。また、本実施の形態においては、接眼部 3 2 に設けられた操作ハンドル 3 2 5 を操作することによっても駆動ワイヤ 1 7 を駆動して揺動部の揺動を可能としている。

【 0 0 5 6 】

照明用 L E D 光源 3 2 5 は、ライトガイド 1 3 1 c を介して照明光を先端部 3 1 a の照明部 1 3 1 に伝送する。

【 0 0 5 7 】

接眼部側インタフェース 3 2 4 は、制御部 3 7 から伝送される制御信号等を受信し、接眼部 3 2 の状態を表すステータス情報撮像素子 3 2 1 で電気信号に変換された撮像情報等を信号ケーブル 3 6 b を介して制御部 3 7 に伝送する。

40

【 0 0 5 8 】

撮像制御部 3 2 2 は、制御部 3 7 からの指示に基づいて、撮像素子 3 2 1 の駆動、撮像素子 3 2 1 で変換された電気信号の伝送、モータ 3 2 3 の駆動および照明用 L E D 光源 3 2 5 の駆動等を制御する。

制御部 3 7 は、硬性内視鏡システム 3 全体を制御するもので、制御インタフェース 3 7 1、全体制御部 3 7 2、記憶部 3 7 3、表示インタフェース 3 7 4、モータ制御部 3 7 5 および画像処理部 3 7 6 を含む。

50

制御部 37 は、制御インタフェース 371 を介して接眼部 32 から受信し、全体制御部 372 で各種データ処理が行う。操作部 32 から伝達された撮像情報は、記憶部 373 で記憶される。記憶部 373 に記憶される情報は、制御部 37 が各種機能を実現するためのプログラム、画像処理部 376 が一時的または恒久的に記憶する撮像情報、接眼部 32 および表示装置 39 から伝送されるステータス情報等を含むものである。

【0059】

記憶部 373 で記憶された撮像情報は、画像処理部 376 で処理された後、表示インタフェース 374 を介して画像データとして表示装置 39 に伝達される。

【0060】

モータ制御部 375 は、接眼部 32 から伝送される撮像情報およびステータス情報、表示装置 39 から伝送されるタッチパネル 394 の操作情報等に基づいて、撮像装置 1 のカメラヘッド 13 の偏向量および偏向速度を決定し、制御信号をモータ 323 に伝送して制御する。モータ制御部 375 では例えば、関心領域画像を表示装置 39 の中央に表示し続けるための、撮像装置 1 のカメラヘッド 13 の偏向により目標画像を追尾する制御を実行する。

【0061】

表示装置 39 は、表示装置側インタフェース 391 を介して、制御部 37 から伝達された画像データを表示制御部 392 によってディスプレイ 393 に表示させる。また、表示装置 39 はタッチパネル 394 を有しており、術者はタッチパネル 394 を操作することにより内視鏡システムの各種設定や制御を行うことが可能となる。

【0062】

図 7 は、硬性内視鏡 3 の先端部 31a の側断面図である。先端部 31a は、金属パイプ 312 と、この金属パイプ 312 の基端部、すなわち、操作部 32 側に連結され、鉗子等の処置具（図示せず）で施術するために挿通するチャンネルチューブ 313 とによって構成された内視鏡用チャンネル 314 と、本発明にかかる撮像装置 1 を嵌装する観察窓部 315 とから構成される。

【0063】

本実施の形態では、撮像素子 321 およびその制御回路は接眼部 23 に収納されているので、カメラヘッド 13 に装着された観察光学系 12 を構成するのは鏡胴 12h に収納された対物レンズ 12b と、対物レンズ 12b で結像された被撮像体像を伝送する撮像用光ファイバ 12g である。また、照明用 LED 光源 325 およびその制御回路も接眼部 32 に収納されているので、鏡胴 12h を隔てて対物レンズ 12b を取り囲むように設置された照明部 131 は、後端部が照明用 LED 光源 325 に接続されたライトガイド 131c の先端面となる。

【0064】

以上のように、本実施の形態に係る撮像装置 1 を硬性内視鏡システムに適用することにより、硬性内視鏡全体を回転、移動させずとも、パン、チルトなどの撮像視野の移動が可能となる。

【0065】

本実施の形態によれば、先端部 31a 内に電磁波ノイズの影響を受けやすい電気回路部品がないので、先端部 31a 近傍でラジオ波照射治療を行ったり、術野に先端部 31a を留置したまま MRI（核磁気共鳴画像法）撮影を行っても、撮像装置 1 による撮像を継続できる。

【0066】

本実施の形態によれば、接眼部 32 に設けられた照明用 LED 光源 325 の発光を、ライトガイド 131c が伝送して、被撮像体に照明光を照射する。接眼部 32 では、放熱ファン（図示せず）等を設けて照明用 LED 光源 325 の発熱を効率よく放熱でき、長時間にわたって撮像を行った場合でも、光源の発熱による照明光の色温度の変化や、撮像装置 1 内部の温度上昇に伴う撮像素子 321 の撮像特性の変化を最小に留めることができるので、長時間にわたって解像度や色再現性に優れた撮像を容易に行うことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

図 8 は、本実施の形態に係る軟性内視鏡システムの構成図であり、図 9 は、軟性内視鏡の先端の正面図である。軟性内視鏡 4 は、軟質で細長の挿入部 4 1 と、この挿入部 4 1 の後端に設けられ、挿入部 4 1 よりも太径の操作部 4 2 とを有する。挿入部 4 1 は、先端部分で、後述するように本発明にかかる撮像装置 1 を内蔵する先端部 4 1 a と、先端部 4 1 a の後端に連設された湾曲自在な湾曲部 4 1 b と、湾曲部 4 1 b の後端に連設された可撓性を有する可撓管部 4 1 c とから構成される。操作部 4 2 には、鉗子を挿入する鉗子挿入口 4 3 が設けられており、図 9 の鉗子出口 4 4 に連通している。なお、図 9 の噴射ノズル 4 5 は、図示しない送気・送水装置から供給されたエア、洗浄水を撮像装置 1 の観察光学系 1 2 のシールドガラス 1 2 a に噴射し、付着した汚れを払拭する。

10

【 0 0 6 8 】

操作部 4 2 の後端側には、操作部 4 2 の長手方向と直交する方向にユニバーサルコード 4 6 の一端が接続されている。ユニバーサルコード 4 6 の他端は、制御部 4 7 に接続されている。制御部 4 7 は、先端部 4 1 a に内蔵された撮像装置 1 で撮像されて入力された撮像信号に各種画像処理を施して内視鏡画像を生成し、制御部 4 7 に接続された表示装置 4 8 に表示させる。

【 0 0 6 9 】

また、操作部 4 2 には、湾曲部 4 1 b を上下方向及び左右方向に湾曲させるアンクルノブ 4 9 が設置され、先端部 4 1 a を体腔内の所望の方向に向けることができる。後述するように、本実施の形態に係る撮像装置 1 を内蔵する先端部 4 1 a に連なる湾曲部 4 1 b と、アンクルノブ 4 9 に連結されたプーリとの間に湾曲操作ワイヤが架け渡されている（図示せず）。アンクルノブ 4 9 の回転操作に伴って前記プーリが回転して湾曲操作ワイヤが牽引され、それにより、湾曲部 4 1 b が所定の方向に湾曲する。操作ハンドル 4 2 5 は、先端部 4 1 a に組み込まれた撮像装置 1 のカメラヘッド 1 3 を偏向させるための操作部である。

20

【 0 0 7 0 】

図 1 0 は、本発明にかかる撮像装置を軟性内視鏡に適用した場合の内視鏡システムの基本構成を示すブロック図である。図 1 0 も図 6 同様、システムの基本構成の説明に必要なもののみを示したものであり、この構成に限定する趣旨ではない。軟性内視鏡 4 の先端部 4 1 a は、本発明にかかる撮像装置 1 の対物レンズ 1 2 a、撮像素子 1 2 d、鏡胴 1 2 h 等からなる観察光学系 1 2、照明用 LED 1 3 1 a、LED 基板 1 3 1 b から構成される照明部 1 3 1 及びスワッシュプレート 1 6 等から構成される揺動部が組み込まれる。

30

【 0 0 7 1 】

撮像光学系 1 2 の撮像回路（図示せず）および照明部 1 3 1 の照明用 LED 1 3 1 a から延出している撮像用配線 1 2 f は、操作部 4 2 の撮像インタフェース 4 2 1 されている。撮像光学系 1 2 の撮像素子 1 2 d は、対物レンズ 1 2 b を介して被撮像体からの光を受光して電気信号に変換し、撮像用配線 1 2 f を介して操作部 4 2 に伝送する。また、照明部 1 3 1 の照明用 LED 1 3 1 a は、操作部 4 2 から撮像用配線 1 2 f を介して電力の供給を受けている。撮像制御部 4 2 2 は、撮像素子 1 2 d および照明用 LED 1 3 1 a に対する制御信号を撮像用配線 1 2 f を介して伝送する。

40

【 0 0 7 2 】

先端部 4 1 a のスワッシュプレート 1 6 から延出している駆動ワイヤ 1 7 は、操作部 4 2 のモータ 4 2 3 に接続されている。駆動ワイヤ 1 7 とモータ 4 2 3 とで、前記揺動部の揺動を駆動する駆動部を構成する。また、本実施の形態においては、操作部 4 2 に設けられた操作ハンドル 4 2 5 を操作することによっても駆動ワイヤ 1 7 を駆動して揺動部の揺動を可能としている。

【 0 0 7 3 】

操作部 4 2 の操作情報、撮像情報は、操作部インタフェース 4 2 4 を介して制御部 4 7 に伝達される。制御部 4 7 に伝達された各種信号は、制御部インタフェース 4 7 1 を介して、全体制御部 4 7 2 により各種データ処理が行われる。操作部 4 2 から伝達された撮像情

50

報は、記憶部 4 7 3 で記憶される。記憶部 4 7 3 に記憶される情報は、制御部 4 7 が各種機能を実現するためのプログラム、画像処理部 4 7 6 が一時的または恒久的に記憶する撮像情報、操作部 4 2 および表示装置 4 8 から伝送されるステータス情報等を含むものである。

【 0 0 7 4 】

記憶部 4 7 3 で記憶された撮像情報は、画像処理部 3 7 6 で処理された後、表示インタフェース 4 7 4 を介して画像データとして表示装置 4 8 に伝達される。

【 0 0 7 5 】

モータ制御部 4 7 5 は、操作部 4 2 から伝送される撮像情報およびステータス情報、表示装置 4 8 から伝送されるタッチパネル 4 8 4 の操作情報等に基づいて、撮像装置 1 のカメラヘッド 1 3 の偏向量および偏向速度を決定し、制御信号をモータ 4 2 3 に伝送して制御する。モータ制御部 4 7 5 では例えば、関心領域画像を表示装置 4 8 の中央に表示し続けるための、撮像装置 1 のカメラヘッド 1 3 の偏向により目標画像を追尾する制御を実行する。

【 0 0 7 6 】

表示装置 4 8 は、表示装置側インタフェース 4 8 1 を介して、制御部 4 7 から伝達された画像データを表示制御部 4 8 2 によってディスプレイ 4 8 3 に表示させる。また、表示装置 4 8 はタッチパネル 4 8 4 を有しており、術者はタッチパネル 4 8 4 を操作することにより内視鏡システムの各種設定や制御を行うことが可能となる。

【 0 0 7 7 】

図 1 1 は、軟性内視鏡 4 の先端部 4 1 a の側断面図である。先端部 4 1 a は、先端カパー 4 1 2 の L 字状の切欠きが形成された基端側と前記 L 字状の切欠きと同形の切欠きが先端に形成された湾曲自在な筒状体 4 1 3 とが対向嵌合され、先端部 4 1 a の内部空間を形成している。湾曲自在な筒状体 4 1 3 の外表面は、柔軟性のあるゴム 4 1 4 によって被覆されている。

【 0 0 7 8 】

前記内部空間には、図 1 1 で説明した鉗子出口 4 4 に通じる鉗子等の処置具（図示せず）を挿通するチャンネルチューブ 4 1 5 及び本発明にかかる撮像装置 1 が嵌装されている。先端部 4 1 a に内蔵される撮像装置 1 は、図 1 ないし図 3 を用いて説明した撮像装置 1 と同一のものであり、その説明を割愛する。撮像装置 1 及びチャンネルチューブ 4 1 5 の後端側には、図 8 で説明したアングルノブ 4 9、プーリ、モータ、操作ワイヤによって、湾曲部 4 1 b に湾曲作用を付与する湾曲駒 4 1 6 が、筒状体 4 1 3 の内周に設けられた固定部材 4 1 7 によって固定されて直列に連続して連結されている（図 9 では、先頭の湾曲駒 4 1 6 のみを示している）。前記内部空間の撮像装置 1、チャンネルチューブ 4 1 5 及び湾曲駒 4 1 6 が設置されている余の空間には、高熱伝導性樹脂 4 1 8 が充填固化されている。

【 0 0 7 9 】

以上のように、本実施の形態に係る撮像装置 1 を軟性内視鏡システムに適用することにより、湾曲部 4 1 b の湾曲による撮像視野の移動に制約がある場合であっても、カメラヘッド 1 3 の自在な揺動による撮像視野の移動が可能となる。

【 0 0 8 0 】

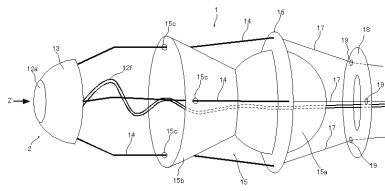
また、本実施の形態によれば、湾曲部 4 1 b の湾曲と、カメラヘッド 1 3 の揺動のいずれかを用いて視野移動することが可能となり、軟性内視鏡の使用状況に応じた視野移動が行える。たとえば、湾曲部 4 1 b が湾曲させて鉗子出口 4 4 から所望の術野に鉗子等の器具を配置した状態を維持したままで、カメラヘッド 1 3 の揺動により、先端部 4 1 a 周辺の撮像視野を広く観察することも可能となる。また、噴射ノズル 4 5 で体腔内の洗浄を行う際に、噴射ノズル 4 5 の噴射先以外の体腔内壁の洗浄度合を、カメラヘッド 1 3 の揺動による視野移動により確認することも可能となる。

【 符号の説明 】

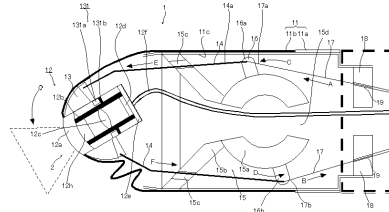
【 0 0 8 1 】

1	撮像装置	
3	硬性内視鏡	
4	軟性内視鏡	
1 1	本体筒部	
1 2	観察光学系	
1 2 a	シールドガラス	
1 2 b	対物レンズ	
1 2 c	中間レンズ	
1 2 d	撮像素子	
1 2 e	撮像基板	10
1 2 f	撮像用配線	
1 2 g	撮像用光ファイバ	
1 2 h	鏡胴	
1 3	カメラヘッド	
1 4	ヘッドリンカー	
1 5	アキシヤルリンクユニット	
1 5 a	球体	
1 5 b	筒体	
1 5 c	貫通孔	
1 6	スワッシュプレート	20
1 7	駆動ワイヤ	
1 8	ワイヤマウントベース	
1 9	ワイヤガイド	
1 3 1	照明部	
1 3 1 a	照明用 L E D	
1 3 1 b	L E D 基板	

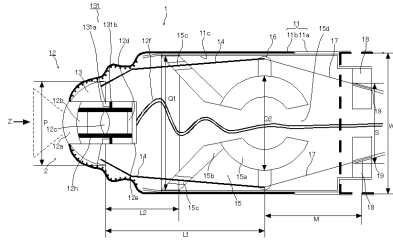
【図1】



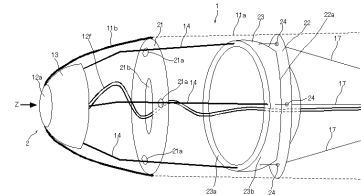
【図3】



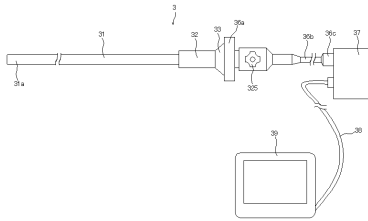
【図2】



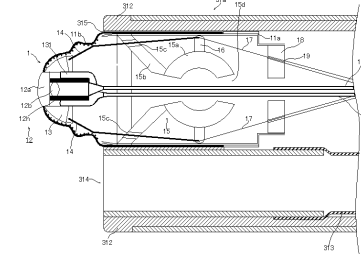
【図4】



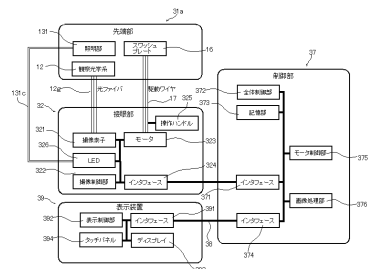
【図5】



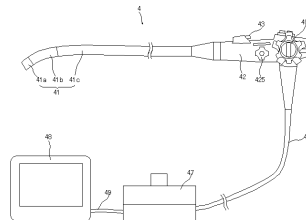
【図7】



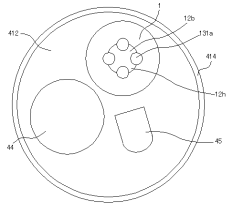
【図6】



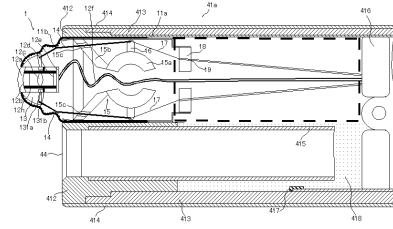
【図8】



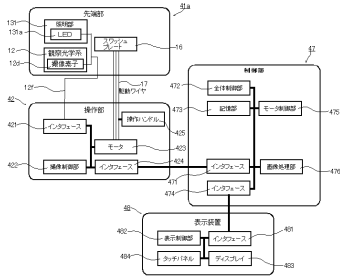
【図9】



【図11】



【図10】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 6 1 B 1 / 0 0

A 6 1 B 1 / 0 4

G 0 2 B 2 3 / 2 4

专利名称(译)	成像设备和内窥镜		
公开(公告)号	JP5996943B2	公开(公告)日	2016-09-21
申请号	JP2012136531	申请日	2012-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	MAM株式会社		
申请(专利权)人(译)	MAM株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	MAM株式会社		
[标]发明人	英真一		
发明人	英真一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.P A61B1/04.372 G02B23/24.A A61B1/00.715 A61B1/00.716 A61B1/00.731 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/BA24 2H040/DA03 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA18 2H040/DA19 2H040/DA41 2H040/GA02 4C161/BB07 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF35 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP06 4C161/PP11 4C161/RR17		
其他公开文献	JP2014000181A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种可以小型化的成像装置，不受驱动装置的机构尺寸的限制，并且可以长时间长时间稳定地在宽范围内进行视野的移动。即使在小的可移动空间中也具有高精度的时段和内窥镜。解决方案：成像装置包括：观察光学系统；用于保持观察光学系统的保持部件；用于振动保持部分的振荡部分；用于驱动振荡部分的驱动部分；多个连接部分，其一侧可旋转地连接到保持部分，并且其另一侧可旋转地连接到振动部分，并且与保持部分和振动部分一起构成连杆机构。保持部分通过连接部分与振荡部分的振动一起振荡。

【图7】

