

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5998014号
(P5998014)

(45) 発行日 平成28年9月28日 (2016. 9. 28)

(24) 登録日 平成28年9月2日 (2016. 9. 2)

(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 1/00 3 0 0 Y

A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-245588 (P2012-245588)
 (22) 出願日 平成24年11月7日 (2012. 11. 7)
 (65) 公開番号 特開2014-94033 (P2014-94033A)
 (43) 公開日 平成26年5月22日 (2014. 5. 22)
 審査請求日 平成27年4月24日 (2015. 4. 24)

(73) 特許権者 306037311
 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 100115107
 弁理士 高松 猛
 (74) 代理人 100151194
 弁理士 尾澤 俊之
 (72) 発明者 北野 亮
 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
 審査官 小田倉 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及び内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像光路上に配置される光学部材を光軸に沿って移動させることで、近景撮影用の近点合焦範囲と、遠景撮影用の遠点合焦範囲とのいずれかの合焦範囲に切り換える撮像装置であって、

前記光学部材を前記光軸に沿って移動自在に保持する保持部材と、

前記光軸方向と平行に配置され、回転駆動により前記光学部材を前記光軸に沿って移動させるための回転シャフトと、
 を備え、

前記回転シャフトは、該回転シャフトの周面の一部に、互いに異なる軸方向位置及び互いに異なる周位置に配置される複数の第1磁性体を有し、

前記保持部材は、該保持部材の一部に前記第1磁性体との間で磁力を発生させる第2磁性体を有し、

前記回転シャフトの回転駆動によっていずれか一方の前記第1磁性体と前記第2磁性体とが対面し、該磁性体間で発生する磁力により前記保持部材が前記光軸に沿って移動する撮像装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の撮像装置であって、

前記第1磁性体は、前記回転シャフトの180度毎の周位置で一对配置される撮像装置

。

10

20

【請求項 3】

請求項 2 記載の撮像装置であって、

前記保持部材は、一対の前記第 1 磁性体に対する前記光軸方向の配置範囲の内側に設けられている撮像装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項記載の撮像装置であって、

前記第 1 磁性体と前記第 2 磁性体は、少なくとも一方が永久磁石である撮像装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の撮像装置であって、

前記発生する磁力は、互いに吸引し合う磁力である撮像装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項記載の撮像装置であって、

前記第 2 磁性体は、前記保持部材の前記光軸方向の両端部にそれぞれ設けられた撮像装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項記載の撮像装置であって、

前記回転シャフトは、前記保持部材を前記光軸方向に移動自在に軸支する撮像装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項記載の撮像装置が内視鏡先端部に配置された内視鏡装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、撮像装置及び内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的な内視鏡装置には、近点から遠点まで合焦できるパンフォーカスの撮像装置が搭載されている。この撮像装置では、例えば 6 mm ~ 100 mm の広い合焦範囲を有する。近年、被検体を近接観察したいニーズがあることから、例えば特許文献 1 に開示されるような遠距離物点用の通常観察と、近距離物点用の近接観察が選択的に行える内視鏡が提案されている。この内視鏡においては、撮影距離が 2 ~ 5 mm の近点合焦範囲と、5 ~ 100 mm の遠点合焦範囲との 2 種類の合焦範囲が選択的に使用できる。

30

また、ズーミングやフォーカシングのためにレンズを光軸方向に移動させるレンズ移動手段としては、図 7 に内視鏡先端部の断面図を示すように、カム軸 81 が広く使用されている。図 7 に示す撮像装置によれば、カム軸 81 は、モータ M の回転駆動力がギア 83、中間軸 85 等を介して伝達されて回転駆動される。レンズ 87, 89 を保持するレンズ保持部材 91, 93 は、カム軸 81 に軸支されており、カム溝 95, 97 に挿入するピン 99, 101 を有している。カム軸 81 が回転駆動されると、カム溝 95, 97 に沿ってピン 99, 101 が光軸方向に移動する。これらピン 99, 101 の移動により、レンズ保持部材 91, 93 に保持されるレンズ 87, 89 がそれぞれ光軸方向の所望の位置に移動する。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特許第 4819969 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところが、レンズ 87, 89 を移動させる手段としてカム軸 81 を用いると、撮像装置の小型化が難しくなる不利がある。即ち、カム軸 81 を小径化すると、カム溝 95, 97

50

に挿入されるピン 99, 101 がカム溝 95, 97 に固着してしまうことがある。また、カム軸 81 を小径化すると、カム溝 95, 97 の深さが十分に確保できなくなる。

本発明は、レンズ移動手段としてカム軸を使用せず、より小型化に適した撮像装置を提供し、以て、更に細径な内視鏡装置の提供を可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、下記構成からなる。

(1) 撮像光路上に配置される光学部材を光軸に沿って移動させることで、近景撮影用の近点合焦範囲と、遠景撮影用の遠点合焦範囲とのいずれかの合焦範囲に切り換える撮像装置であって、

10

上記光学部材を上記光軸に沿って移動自在に保持する保持部材と、

上記光軸方向と平行に配置され、回転駆動により上記光学部材を上記光軸に沿って移動させるための回転シャフトと、

を備え、

上記回転シャフトは、その回転シャフトの周面の一部に、互いに異なる軸方向位置及び互いに異なる周位置に配置される複数の第 1 磁性体を有し、

上記保持部材は、その保持部材の一部に上記第 1 磁性体との間で磁力を発生させる第 2 磁性体を有し、

上記回転シャフトの回転駆動によっていずれか一方の上記第 1 磁性体と上記第 2 磁性体とが対面し、その磁性体間で発生する磁力により上記保持部材が上記光軸に沿って移動する撮像装置。

20

(2) (1) の撮像装置が内視鏡先端部に配置された内視鏡装置。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、レンズ移動手段としてカム軸を使用せず、より小型化に適した撮像装置が得られる。これにより、更に細径な内視鏡装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本発明の実施形態を説明するための図で、内視鏡先端部に配置される撮像装置の概略構成を示す断面図である。

30

【図 2】図 1 の A - A 線断面矢視図である。

【図 3】(A) は可動レンズが後端側に移動した状態の遠焦点モード、(B) は可動レンズが先端側に移動した状態の近焦点モードの様子を示す説明図である。

【図 4】観察対象までの物面距離に対する矩形チャートによる特定周波数の MTF の分布を示すグラフである。

【図 5】他の撮像装置の構成を示す一部断面図である。

【図 6】他の撮像装置の構成を示す一部断面図である。

【図 7】従来の内視鏡先端部における撮像装置の構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

40

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は本発明の実施形態を説明するための図で、内視鏡先端部に配置される撮像装置の概略構成を示す断面図である。

撮像装置 100 は、最近点を合焦させることができる近点合焦範囲と、最遠点を合焦させることができる遠点合焦範囲とのいずれかの合焦範囲に切り換え可能な機能を有する。撮像装置 100 は、撮像部 11 と、レンズ駆動部 13 とを有する。撮像部 11 は、対物レンズ 15 と、可動レンズ 17 と、三角プリズム 19 と、撮像素子 21 を含む電子部品を実装する回路基板 23 とを備える。

【0009】

光学部材としての可動レンズ 17 は、合焦範囲を切り換えるレンズであって、レンズ保

50

持部材 2 5 により対物レンズ 1 5 の光軸に沿って移動自在に保持されている。三角プリズム 1 9 は、可動レンズ 1 7 の光軸を全反射面 1 9 a で直角に曲げて、撮像素子 2 1 上で光学像が結像されるようにする。

【 0 0 1 0 】

回路基板 2 3 は、電子部品 2 7 が実装されリード線 2 9 が半田付けされたフレキシブル回路基板 3 1 が接続され、撮像素子 2 1 と外部との信号の授受が行われるようになっている。

【 0 0 1 1 】

レンズ駆動部 1 3 は、可動レンズ 1 7 の光軸方向と平行に配置され、図示しない駆動手段により回転駆動される回転シャフト 3 3 と、前述のレンズ保持部材 2 5 と、回転シャフト 3 3 を回転自在に支持する先端側支持部 3 7 及び後端側支持部 3 9 を有するシャフト支持部材 4 1 とを備える。

【 0 0 1 2 】

回転シャフト 3 3 は、その後端接続部 3 3 a に図示しない小型モータ等の回転アクチュエータが取り付けられて、軸 L を中心とする所望の回転位置に回転駆動される。レンズ保持部材 2 5 は、回転シャフト 3 3 を挿通する挿通孔 3 5 を有し、回転シャフト 3 3 の軸方向に移動自在に支持される。なお、レンズ保持部材 2 5 は、回転シャフト 3 3 の代わりに図示しない他の軸や溝に沿って移動する構成としてもよいが、回転シャフト 3 3 に挿通させて軸支した構成にすることで部品点数が削減され、より小型化に適した構成にできる。

【 0 0 1 3 】

回転シャフト 3 3 は、その周面の一部に、互いに異なる軸方向位置及び互いに異なる周位置に配置される 2 つの駆動用磁石（第 1 磁性体）4 3 , 4 5 を有する。図 2 は図 1 の A - A 線断面矢視図である。駆動用磁石 4 3 は、回転シャフト 3 3 の穿設孔 3 5 b 内に挿入される先端部 4 3 a と、穿設孔 3 5 b の外側に表出される頭部 4 3 b とを有する。図 2 に点線で示すように、本構成においては駆動用磁石 4 3 , 4 5 を回転シャフト 3 3 の 1 8 0 度毎の周位置（中心角度 $\varphi = 1 8 0 ^\circ$ の位置）に配置している。図 1 に示すように、これら一対の駆動用磁石 4 3 の頭部 4 3 b と駆動用磁石 4 5 の頭部 4 5 b との間の軸方向距離 W_m と、レンズ保持部材 2 5 の幅 W_h との差は、可動レンズ 1 7 の光軸方向への移動距離となる。

【 0 0 1 4 】

レンズ保持部材 2 5 は、回転シャフト 3 3 の回転により交互に現れる駆動用磁石 4 3 , 4 5 の出没位置に対向して、従動用磁石（第 2 磁性体）4 7 , 4 9 がそれぞれ設けられている。従動用磁石 4 7 , 4 9 は、駆動用磁石 4 3 , 4 5 と当接しないようにレンズ保持部材 2 5 の側面に形成された凹部 5 1 , 5 3 内に収容される。

【 0 0 1 5 】

これらの駆動用磁石 4 3 , 4 5 及び従動用磁石 4 7 , 4 9 は、それぞれ永久磁石からなり、互いに対面する駆動用磁石 4 3 と従動用磁石 4 7 との対と、駆動用磁石 4 5 と従動用磁石 4 9 との対は、互いに吸引し合う異なる極性を外側に表出させた対として配置されている。例えば、駆動用磁石 4 3 , 4 5 は N 極を表出させ、従動用磁石 4 7 , 4 9 は S 極を表出させて配置されている。

【 0 0 1 6 】

次に、上記構成の撮像装置 1 0 0 の作用を説明する。

図 3 (A) は可動レンズ 1 7 が後端側（図中右側）に移動した状態の遠点合焦範囲のモード、(B) は可動レンズ 1 7 が先端側（図中左側）に移動した状態の近点合焦範囲のモードの様子を示す説明図である。なお、以降の説明では、同一の部材に対しては同じ符号を付与することで、その説明を簡単又は省略する。

図 3 (A) に示すように、回転シャフト 3 3 を回転駆動して、駆動用磁石 4 3 を図中最下点位置に配置する。すると、駆動用磁石 4 3 に対面する側の従動用磁石 4 7 が磁力 f_1 によって駆動用磁石 4 3 側に引き寄せられ、レンズ保持部材 2 5 が図中 D 1 方向に移動する。このレンズ保持部材 2 5 の、撮像装置 1 0 0 による観察方向の背面側に向かう移動は

10

20

30

40

50

、レンズ保持部材 2 5 の端部 2 5 c が駆動用磁石 4 3 の頭部 4 3 b に当接する位置で停止する。このときのレンズ保持部材 2 5 の停止位置が、撮像装置 1 0 0 の遠点合焦範囲のモードとなる可動レンズ 1 7 の位置である。

【 0 0 1 7 】

なお、このときの駆動用磁石 4 5 は、図中最上点位置の従動用磁石 4 9 から遠い位置に配置されるため、駆動用磁石 4 5 と従動用磁石 4 9 との間に磁力が実質的に作用しなくなる。

【 0 0 1 8 】

図 3 (B) に示すように、図 3 (A) の状態から回転シャフト 3 3 を回転駆動して、駆動用磁石 4 5 を図中最下点位置に配置する。すると、駆動用磁石 4 5 に対面する側の従動用磁石 4 9 が磁力 f_2 によって駆動用磁石 4 5 側に引き寄せられ、レンズ保持部材 2 5 が図中 D 2 方向に移動する。このレンズ保持部材 2 5 の、撮像装置 1 0 0 による観察方向の先方側に向かう移動は、レンズ保持部材 2 5 の端部 2 5 c が駆動用磁石 4 5 の頭部 4 5 b に当接する位置で停止する。このときのレンズ保持部材 2 5 の停止位置が、撮像装置 1 0 0 の近点合焦範囲のモードとなる可動レンズ 1 7 の位置である。

【 0 0 1 9 】

図 4 に観察対象までの物面距離に対する矩形チャートによる特定周波数の M T F の分布を示した。遠点合焦範囲のモードでは、物面距離が 6 mm 以上の範囲でコントラストが高くなり、近点合焦範囲のモードでは 2 ~ 5 mm の範囲でコントラストが高くなる特性を有する。そのため、観察対象までの距離が短い場合に近点合焦範囲のモードに設定し、遠い場合に遠点合焦範囲のモードに設定することで、常に高解像度の合焦画像を取得できる。

【 0 0 2 0 】

回転シャフト 3 3 の回転駆動は、内視鏡の術者がモニタに映出される観察対象の映像を見て、小型モータ等の回転アクチュエータを制御する制御信号をボタン操作により出力させることにより行ってもよく、回転シャフト 3 3 に回転ワイヤを接続して、術者がこの回転ワイヤを回転操作することで行ってもよい。また、撮像装置 1 0 0 が取得する観察画像の画像データから、観察対象までの距離を制御回路による推定演算により求め、この推定された距離に応じて回転シャフト 3 3 を制御回路により回転駆動制御してもよい。観察対象までの距離の推定は、例えば、画像データの輝度情報と画像撮影時の絞りやシャッタ速度などの A E 情報とから求めることができる。

【 0 0 2 1 】

上記のように、本構成の撮像装置 1 0 0 は、回転シャフト 3 3 が 1 8 0 度回転する度に可動レンズ 1 7 の軸方向位置が変化して、遠点合焦範囲のモードと近点合焦範囲のモードとが切り替わる。また、撮像装置 1 0 0 は、可動レンズ 1 7 が永久磁石の磁力を駆動源として移動する構成のため、簡単で故障の少ない駆動機能にでき、常に確実に各モードへの切り替えを行うことができる。

【 0 0 2 2 】

本構成の撮像装置 1 0 0 は、図 7 に示すカム軸を用いずに回転シャフト 3 3 を用いて構成しており、回転シャフト 3 3 を更に細径化した場合でも、レンズ保持部材 2 5 の軸方向移動に支障が生じることがない。よって、撮像装置 1 0 0 の一層の小型化が可能となり、内視鏡先端部をより細径化できる。

【 0 0 2 3 】

本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、実施形態の各構成を相互に組み合わせることや、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者が変更、応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。

【 0 0 2 4 】

例えば、撮像装置 1 0 0 は、図 5 に示すように、回転シャフト 3 3 に設けた駆動用磁石 4 3、4 5 の極性を互いに異なる極性とし、レンズ保持部材 2 5 側の従動用磁石を、対面する駆動用磁石 4 3、4 5 との極性が異なるように配置された単一の磁石で構成した撮像装置 1 0 0 A であってもよい。この場合、部品点数が削減され、レンズ保持部材 2 5 の薄

10

20

30

40

50

型化が図れる。

【 0 0 2 5 】

また、撮像装置 1 0 0 は、図 6 に示すように、回転シャフト 3 3 に前述同様の駆動用磁石 4 3 , 4 5 を設けることに加え、更に反発力を作用させる補助駆動用磁石 6 5 , 6 7 を設けてもよい。即ち、駆動用磁石 4 3 の 1 8 0 度反対側の同じ軸方向位置の回転シャフト 3 3 の周面に、駆動用磁石 4 3 とは極性の異なる補助駆動用磁石 6 3 を設け、同様に、駆動用磁石 4 5 の 1 8 0 度反対側の回転シャフト 3 3 の周面に、駆動用磁石 4 5 とは極性の異なる補助駆動用磁石 6 5 を設けた撮像装置 1 0 0 B であってもよい。

【 0 0 2 6 】

この場合、駆動用磁石 4 3 と従動用磁石 4 7 との間に吸引力が発生することに加え、補助駆動用磁石 6 5 と従動用磁石 4 9 との間に反発力が生じる。これら吸引力と反発力とがレンズ保持部材 2 5 に同時に作用して、レンズ保持部材 2 5 を同じ方向に駆動する。これにより、遠点合焦範囲のモードと近点合焦範囲のモードとの切り換えがより高速に行える。また、外部からの衝撃や振動により、意図せずにレンズ保持部材 2 5 が移動先位置から外れることを確実に防止できる。

【 0 0 2 7 】

上記撮像装置は、被写界深度の 2 段階切り換えの構成例として説明したが、3 段階以上に切り換える構成にも適用可能である。3 段階に切り換える場合は、駆動用磁石の周方向への配置を中心角 1 2 0 度毎に配置すればよい。

【 0 0 2 8 】

また、駆動用磁石 4 3 と従動用磁石 4 7 は、いずれか一方を永久磁石、他方を鋼材等の強磁性体として、回転シャフト 3 3 を非磁性体とした構成にしてもよい。この構成であっても、永久磁石と強磁性体との間に生じる磁力によって、レンズ保持部材 2 5 を移動させることができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の撮像装置は、被写界深度の切り換え以外にも、ズーム位置、フォーカス位置の切り換え用としても、発明の趣旨を逸脱しない範囲であれば利用可能である。

更に、本発明の撮像装置は、内視鏡装置に限らず、他の医療用機器、産業用機器等にも適用が可能である。

【 0 0 3 0 】

以上の通り、本明細書には次の事項が開示されている。

(1) 撮像光路上に配置される光学部材を光軸に沿って移動させることで、近景撮影用の近点合焦範囲と、遠景撮影用の遠点合焦範囲とのいずれかの合焦範囲に切り換える撮像装置であって、

上記光学部材を上記光軸に沿って移動自在に保持する保持部材と、

上記光軸方向と平行に配置され、回転駆動により上記光学部材を上記光軸に沿って移動させるための回転シャフトと、
を備え、

上記回転シャフトは、その回転シャフトの周面の一部に、互いに異なる軸方向位置及び互いに異なる周位置に配置される複数の第 1 磁性体を有し、

上記保持部材は、その保持部材の一部に上記第 1 磁性体との間で磁力を発生させる第 2 磁性体を有し、

上記回転シャフトの回転駆動によっていずれか一方の上記第 1 磁性体と上記第 2 磁性体とが対面し、その磁性体間で発生する磁力により上記保持部材が上記光軸に沿って移動する撮像装置。

(2) (1) 記載の撮像装置であって、

上記第 1 磁性体は、上記回転シャフトの 1 8 0 度毎の周位置で一对配置される撮像装置。

(3) (2) 記載の撮像装置であって、

上記保持部材は、一对の上記第 1 磁性体に対する上記光軸方向の配置範囲の内側に設け

10

20

30

40

50

られている撮像装置。

(4) (1)乃至(3)のいずれか一項記載の撮像装置であって、

上記第1磁性体と上記第2磁性体は、少なくとも一方が永久磁石である撮像装置。

(5) (4)記載の撮像装置であって、

上記発生する磁力は、互いに吸引し合う磁力である撮像装置。

(6) (1)乃至(5)のいずれか一項記載の撮像装置であって、

上記第2磁性体は、上記保持部材の上記光軸方向の両端部にそれぞれ設けられた撮像装置。

(7) (1)乃至(6)のいずれか一項記載の撮像装置であって、

上記回転シャフトは、上記保持部材を上記光軸方向に移動自在に軸支する撮像装置。

10

(8) (1)乃至(7)のいずれか一項記載の撮像装置が内視鏡先端部に配置された内視鏡装置。

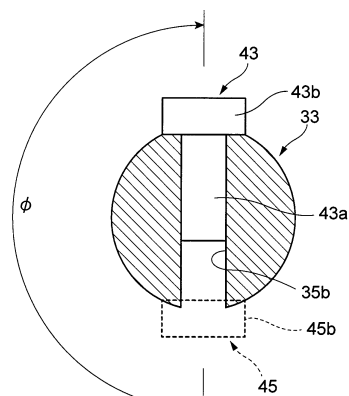
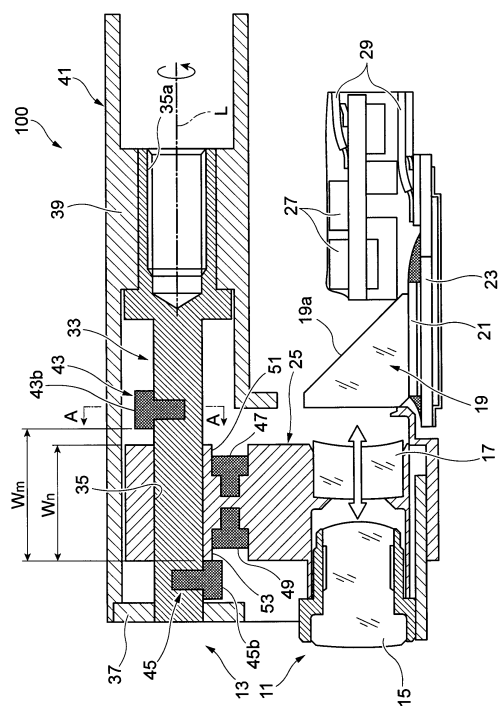
【符号の説明】

【0031】

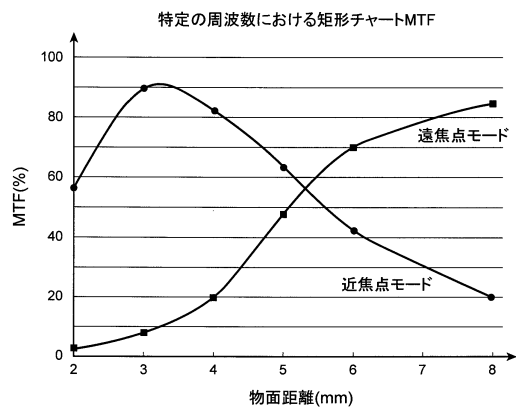
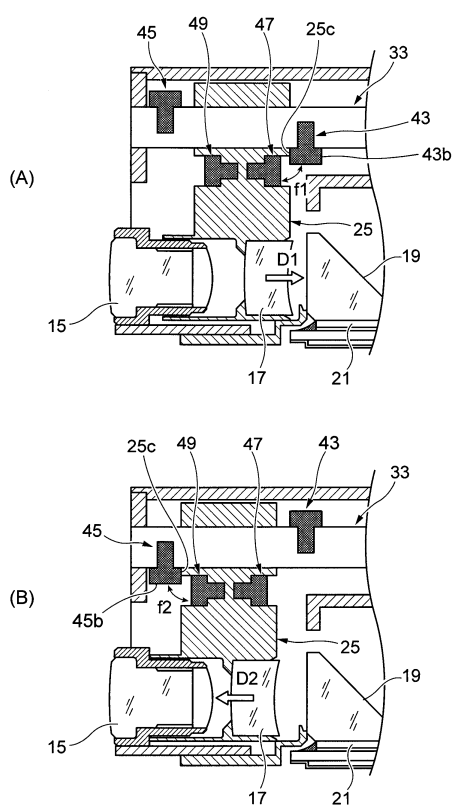
- 11 撮像部
- 13 レンズ駆動部
- 15 対物レンズ
- 17 可動レンズ
- 21 撮像素子
- 25 レンズ保持部材
- 33 回転シャフト
- 43, 45 駆動用磁石
- 47, 49 従動用磁石
- 61 従動用磁石
- 63, 65 補助駆動用磁石
- 100 撮像装置

20

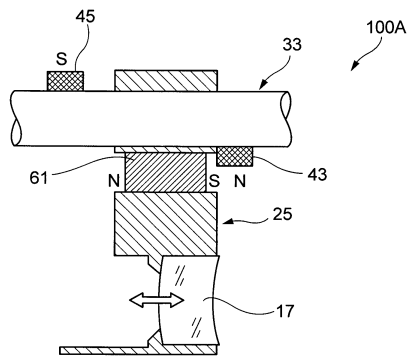
【圖 2】



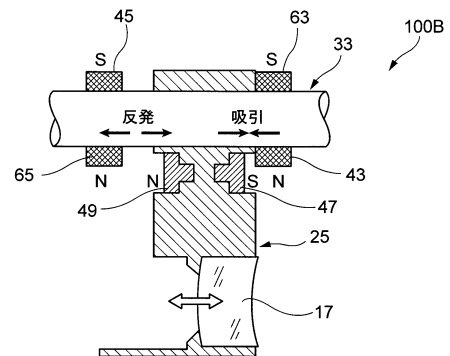
【圖 4】



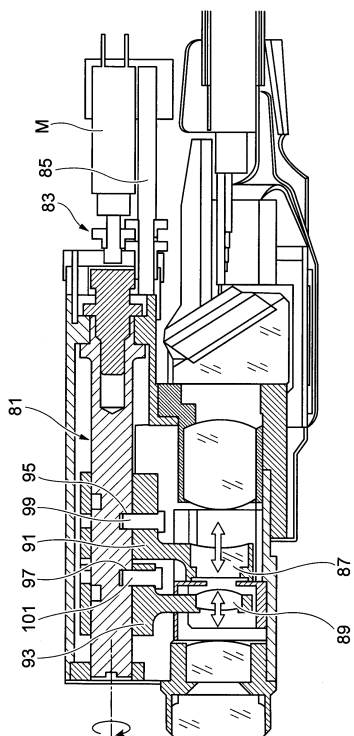
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0

A 6 1 B 1 / 0 4

专利名称(译)	成像设备和内窥镜设备		
公开(公告)号	JP5998014B2	公开(公告)日	2016-09-28
申请号	JP2012245588	申请日	2012-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	北野亮		
发明人	北野 亮		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/05 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA05 4C161/CC06 4C161/FF35 4C161/FF40 4C161/JJ01 4C161/LL02 4C161/PP11		
其他公开文献	JP2014094033A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：通过提供适合于小型化的成像装置，能够提供具有较小直径的内窥镜装置。解决方案：成像装置100通过沿光轴移动光学构件17来执行用于近景成像的近点聚焦范围和用于远景成像的远点聚焦范围之间的切换。成像装置100包括：保持构件25，用于沿光轴可移动地保持光学构件；旋转轴33与光轴方向平行设置，并通过旋转驱动使光学构件沿光轴移动。旋转轴包括多个第一磁体43,45，所述多个第一磁体43,45布置在相互不同的轴向位置处并且在旋转轴的部分外周表面上的相互不同的周向位置。保持构件部分地包括第二磁体47,49，用于与第一磁体产生磁力。第一磁体通过旋转轴的旋转驱动面向第二磁体，从而通过磁力在磁体之间产生沿着光轴移动保持构件。

