

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5318148号
(P5318148)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月19日(2013.7.19)

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

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-86101 (P2011-86101)
 (22) 出願日 平成23年4月8日(2011.4.8)
 (65) 公開番号 特開2012-217606 (P2012-217606A)
 (43) 公開日 平成24年11月12日(2012.11.12)
 審査請求日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(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 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (72) 発明者 山本 恒喜
 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 増淵 俊仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用カメラモジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光軸方向に移動自在の可動レンズを有する撮影レンズと、
 前記撮影レンズから入射した被写体光を前記光軸方向とは略直行する方向に反射させるプリズムと、

前記撮影レンズ及びプリズムを介して結像される光学画像を光電変換する撮像素子を有する回路基板と、

前記光軸方向に長く形成されて前記撮影レンズの側方に配置される回転軸を有し、前記回転軸の回転により前記可動レンズを前記光軸方向に移動させるレンズ移動機構と、

回転自在の駆動軸を有し、外部から電力の供給を受けて前記駆動軸を回転させるモータと、

前記駆動軸の回転力を前記回転軸に伝達する回転力伝達機構と、を備えるとともに、
 前記モータを、前記光軸方向に対して前記駆動軸を傾けた状態で、前記プリズムの背後に配置したことを特徴とする内視鏡用カメラモジュール。

【請求項2】

前記回転軸は、複数の回転体からなり、

各回転体は、前記駆動軸の設けられた背面側から前記可動レンズの設けられた前面側へ向けて前記挿入部の前記光軸方向に配列されて共通の軸周りに回転するとともに、所定量の回転遊びを有するように隣り合う軸体同士が連結されており、前記駆動軸の回転力が、背面側の回転体から前面側の回転体に順次伝達されることを特徴とする請求項1記載の内

10

20

視鏡用カメラモジュール。

【請求項 3】

前記回転体は少なくとも 3 つ設けられ、

隣り合う回転体間に設定された回転遊びの角度が、それぞれ異なっていることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡用カメラモジュール。

【請求項 4】

背面側から前面側へ向かうほど、前記回転遊びの角度が大きく設定されていることを特徴とする請求項 3 記載の内視鏡用カメラモジュール。

【請求項 5】

前記回転体として、棒状回転体と筒状回転体との 2 種類の回転体を用い、これらを交互に配置するとともに、

前記棒状回転体は、前記筒状回転体側の端部外周に沿って等間隔で配置された外周突起を備え、

前記筒状回転体は、前記外周突起を含む前記棒状回転体の外周よりも内径が大きく形成され、前記外周突起ごと前記棒状回転体を取り囲むように配置されるとともに、前記外周突起の移動経路に挿入される内周突起が内壁に立設され、前記内周突起が前記外周突起により押圧されることで前記棒状回転体と一体になって回転することを特徴とする請求項 2 ~ 4 いずれか記載の内視鏡用カメラモジュール。

【請求項 6】

前記レンズ移動機構は、前記レンズの移動後に、前記レンズを移動させない範囲で前記モータを反転または前記モータの反転と正転とを繰り返し、前記駆動軸をいずれの方向に回転させても前記駆動軸の回転開始から全ての回転体が一体となって回転するまでの回転量がほぼ同量となる中立位置まで各回転体を移動させた後、前記モータを停止することを特徴とする請求項 2 ~ 5 いずれか記載の内視鏡用カメラモジュール。

【請求項 7】

前記撮影レンズと前記レンズ移動機構と前記回転軸とを保持する本体ケースと、

前記モータと前記回転力伝達機構とを保持するとともに、前記本体ケースの背面側に固定されて前記本体ケースと一体化されるモータケースとを備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 6 いずれか記載の内視鏡用カメラモジュール。

【請求項 8】

前記レンズ移動機構と前記回転軸と前記回転力伝達機構と前記駆動軸とは、前記本体ケースと前記モータケースとの少なくとも一方によって覆われており、外部から遮蔽されていることを特徴とする請求項 7 記載の内視鏡用カメラモジュール。

【請求項 9】

前記モータは、熱伝導性を有する接着剤によって前記モータケースに接着されていることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の内視鏡用カメラモジュール。

【請求項 10】

前記回転軸を取り巻くように配置され、前記回転軸周りの回転が規制された筒体を有し、

前記レンズ移動機構は、前記筒体を前記回転軸の長手方向に沿って移動させることで前記可動レンズを移動するとともに、

前記筒体は、前記回転軸の外周に形成された螺旋状のカム溝と係合する突起、または、前記回転軸の外周に形成された突起と係合する螺旋状のカム溝が内壁に設けられており、前記回転軸の回転に伴って、前記回転軸の長手方向にスライドすることを特徴とする請求項 1 ~ 9 いずれか記載の内視鏡用カメラモジュール。

【請求項 11】

前記回転軸を取り巻くように配置され、前記回転軸周りの回転が規制された筒体を有し、

前記レンズ移動機構は、前記筒体を前記回転軸の長手方向に沿って移動させることで前記可動レンズを移動するとともに、

10

20

30

40

50

前記筒体は、前記回転軸の外周に形成された螺旋状のネジ溝と係合する螺旋状のネジ山、または、前記回転軸の外周に形成された螺旋状のネジ山と係合する螺旋状のネジ溝が内壁に設けられており、前記回転軸の回転に伴って、前記回転軸の長手方向にスライドすることを特徴とする請求項 1 ~ 9 いずれか記載の内視鏡用カメラモジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の挿入部の先端部に搭載される内視鏡用カメラモジュールに関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

内視鏡は、検査孔内に挿入される挿入部の先端部にカメラモジュールが内蔵されている。カメラモジュールは、可動レンズや可動レンズを移動させるレンズ移動機構、及び、撮像素子や撮像素子を駆動する駆動回路を有する回路基板などがユニット化されたものであり、検査孔内を撮影する。カメラモジュールは検査孔外のモニタに接続され、カメラモジュールにより撮影された画像はこのモニタに表示される。

【0003】

カメラモジュールは、患者の負担を和らげるために小型化が要求される。しかし、回路基板を撮影レンズの光軸に対して垂直に配置すると、カメラモジュールの幅が広がってしまうといった問題がある。このため、下記特許文献 1 では、回路基板を撮影レンズの光軸とは略平行に配置し、撮影レンズの背後に配置したプリズムによって被写体光を屈曲させ回路基板上の撮像素子に入射させている（下記特許文献 1 参照）。

20

【0004】

また、下記特許文献 1 では、撮影倍率を変更するために移動される可動レンズと、可動レンズを移動させるためのモータとを備え、モータの駆動軸と直結された回転軸を回転させることによって可動レンズを移動させている。さらに、下記特許文献 1 では、挿入部の先端側でアングルリングの先端部側第 1 リングの円筒面に切り込みを入れ、この切り込み部を変形させ、モータを支持している。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0005】

【特許文献 1】特開 2000 - 121957

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献 1 記載の装置では、撮像素子の影響で挿入部の幅が広がってしまう問題は防止できるものの、モータの駆動軸を回転軸と直結する構造としているので、プリズムの背後に部材の配置されないデッドスペースが生じてしまい、細径化の妨げとなっていた。しかも、モータの駆動軸を回転軸と直結することで、撮影レンズの光軸方向（挿入部の長手方向）の長さが長くなってしまいう問題もあった。

40

【0007】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、内視鏡用カメラモジュールの小型化を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の内視鏡用カメラモジュールは、光軸方向に移動自在の可動レンズを有する撮影レンズと、前記撮影レンズから入射した被写体光を前記光軸方向とは略直行する方向に反射させるプリズムと、前記撮影レンズ及びプリズムを介して結像される光学画像を光電変換する撮像素子を有する回路基板と、前記光軸方向に長く形成されて前記撮影レンズの側方に配置される回転軸を有し、前記回転軸の回転により前記

50

可動レンズを前記光軸方向に移動させるレンズ移動機構と、回転自在の駆動軸を有し、外部から電力の供給を受けて前記駆動軸を回転させるモータと、前記駆動軸の回転力を前記回転軸に伝達する回転力伝達機構と、を備えるとともに、前記モータを、前記光軸方向に対して前記駆動軸を傾けた状態で、前記プリズムの背後に配置したことを特徴としている。

【0009】

前記回転軸は、複数の回転体からなり、各回転体は、前記駆動軸の設けられた背面側から前記可動レンズの設けられた前面側へ向けて前記光軸方向に配列されて共通の軸周りに回転するとともに、所定量の回転遊びを有するように隣り合う軸体同士が連結されており、前記駆動軸の回転力が、背面側の回転体から前面側の回転体に順次伝達されるものでもよい。

10

【0010】

前記回転体は少なくとも3つ設けられ、隣り合う回転体間に設定された回転遊びの角度が、それぞれ異なっているものでもよい。

【0011】

背面側から前面側へ向かうほど、前記回転遊びの角度が大きく設定されているものでもよい。

【0012】

前記回転体として、棒状回転体と筒状回転体との2種類の回転体を用い、これらを交互に配置するとともに、前記棒状回転体は、前記筒状回転体側の端部外周に沿って等間隔で配置された外周突起を備え、前記筒状回転体は、前記外周突起を含む前記棒状回転体の外周よりも内径が大きく形成され、前記外周突起ごと前記棒状回転体を取り囲むように配置されるとともに、前記外周突起の移動経路に挿入される内周突起が内壁に立設され、前記内周突起が前記外周突起により押圧されることで前記棒状回転体と一体になって回転するものでもよい。

20

【0013】

前記レンズ移動機構は、前記レンズの移動後に、前記レンズを移動させない範囲で前記モータを反転または前記モータの反転と正転とを繰り返し、前記駆動軸をいずれの方向に回転させても前記駆動軸の回転開始から全ての回転体が一体となって回転するまでの回転量がほぼ同量となる中立位置まで各回転体を移動させた後、前記モータを停止するものでもよい。

30

【0014】

前記撮影レンズと前記レンズ移動機構と前記回転軸とを保持する本体ケースと、前記モータと前記回転力伝達機構とを保持するとともに、前記本体ケースの背面側に固定されて前記本体ケースと一体化されるモータケースとを設けてもよい。

【0015】

前記レンズ移動機構と前記回転軸と前記回転力伝達機構と前記駆動軸とは、前記本体ケースと前記モータケースとの少なくとも一方によって覆われており、外部から遮蔽されているものでもよい。

【0016】

前記モータは、熱伝導性を有する接着剤によって前記モータケースに接着されているものでもよい。

40

【0017】

前記回転軸を取り巻くように配置され、前記回転軸周りの回転が規制された筒体を有し、前記レンズ移動機構は、前記筒体を前記回転軸の長手方向に沿って移動させることで前記可動レンズを移動するとともに、前記筒体は、前記回転軸の外周に形成された螺旋状のカム溝と係合する突起、または、前記回転軸の外周に形成された突起と係合する螺旋状のカム溝が内壁に設けられており、前記回転軸の回転に伴って、前記回転軸の長手方向にスライドするものでもよい。

【0018】

50

前記回転軸を取り巻くように配置され、前記回転軸周りの回転が規制された筒体を有し、前記レンズ移動機構は、前記筒体を前記回転軸の長手方向に沿って移動させることで前記可動レンズを移動するとともに、前記筒体は、前記回転軸の外周に形成された螺旋状のネジ溝と係合する螺旋状のネジ山、または、前記回転軸の外周に形成された螺旋状のネジ山と係合する螺旋状のネジ溝が内壁に設けられており、前記回転軸の回転に伴って、前記回転軸の長手方向にスライドするものでもよい。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、可動レンズを移動させるためのモータをプリズムの背後に配置したので、プリズムの背後の空間を有効利用してカメラモジュールの小型化が可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】電子内視鏡システムの構成を示す外觀図である。

【図2】電子内視鏡の先端部の端面を示す平面図である。

【図3】カメラモジュールの平面図であり、(A)は正面図、(B)は背面図である。

【図4】カメラモジュールを側方から観察した断面図である。

【図5】回転軸の分解図である。

【図6】第1棒状回転体の回転力が第1筒状回転体に伝達される様子を示す説明図である。

。

【図7】第2棒状回転体の回転力が第2筒状回転体に伝達される様子を示す説明図である。

20

。

【図8】電子内視鏡の動作の流れを示すフローチャートである。

【図9】カメラモジュールの正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

図1に示すように、電子内視鏡システム2は、電子内視鏡10と、プロセッサ装置11と、モニタ12とからなる。電子内視鏡10は、検査孔内に挿入される可撓性の挿入部13と、挿入部13の基端部分に連設された操作部14と、プロセッサ装置11に接続されるユニバーサルコード16とを有する。

【0022】

30

操作部14には、挿入部13の先端部17が上下左右を向くように挿入部13を湾曲させるためのアングルノブや、送気・送水ノズル20(図2参照)からエア、水を噴出させるための送気・送水ボタンの他、観察画像を静止画記録するためのリリースボタンや観察画像の撮影倍率を変倍するための変倍ボタン21などの操作部材が設けられている。また、操作部14の先端側には、電気メス等の処置具が挿通される鉗子口が設けられている。鉗子口は、挿入部13内の鉗子チャンネルを通して、先端部17に設けられた鉗子出口22(図2参照)に連通している。

【0023】

プロセッサ装置11は、ユニバーサルコード16や挿入部13内に挿通された伝送ケーブル68(図4参照)を介し、先端部17に搭載されたカメラモジュール30(図2~図4参照)への給電や駆動制御を行う。また、プロセッサ装置11は、伝送ケーブル68を介してカメラモジュール30から出力された撮像信号を受信し、受信した撮像信号に各種処理を施して画像データを生成する。そして、生成した画像データを、プロセッサ装置11にケーブル接続されたモニタ12に観察画像として表示する。

40

【0024】

図2に示すように、先端部17の端面17aには、送気・送水ノズル20、鉗子出口22の他、照明光が出射される照明窓24や、観察窓26が設けられている。観察窓26は、端面17aに形成された開口からなり、観察窓26の背後にはカメラモジュール30が配置されている。そして、観察窓26には、カメラモジュール30の対物光学系32(図4参照)を構成する第1レンズ38が嵌合されている。

50

【 0 0 2 5 】

図 3 (A)、同図 (B)、並びに、図 4 に示すように、カメラモジュール 3 0 は、対物光学系 3 2、回路基板 3 4、レンズ移動機構 3 6 を備えている。対物光学系 3 2 は、撮影レンズと、プリズム 4 4 とから構成される。撮影レンズは、第 1、第 2、第 3 レンズ 3 8、4 0、4 2 からなり、これらが、挿入部 1 3 の長手方向と平行な光軸に沿って並べて配置されている。

【 0 0 2 6 】

第 1、第 3 レンズ 3 8、4 2 は、固定レンズである。そして、第 1 レンズ 3 8 は、前端部が観察窓 2 6 に嵌合され、後端部が円筒状の鏡筒 4 6 の前端部に嵌合されて固定されている。また、第 3 レンズ 4 2 は、鏡筒 4 6 の後端部に固定されている。他方、第 2 レンズ 4 0 は、撮影倍率変倍用の変倍レンズ (可動レンズ) である。そして、第 2 レンズ 4 0 は、鏡筒 4 6 にスライド自在に支持されており、レンズ移動機構 3 6 により移動される。

10

【 0 0 2 7 】

プリズム 4 4 は、入射面 4 4 a、反射面 4 4 b、出射面 4 4 c を備えており、入射面 4 4 a の外縁部が鏡筒 4 6 の後端に接着されて固定される。入射面 4 4 a には、第 1 ~ 第 3 レンズ 3 8 ~ 4 2 を介して被写体光が入射される。反射面 4 4 b は、入射面 4 4 a に対して 4 5 ° 傾けられ、入射面 4 4 a から入射した被写体光の光路を 9 0 ° 屈折させる。出射面 4 4 c は、入射面 4 4 a に対して 9 0 ° 傾けられ、反射面 4 4 b で反射された被写体光を出射する。

【 0 0 2 8 】

回路基板 3 4 は、伝送ケーブル 6 8 を介してプロセッサ装置 1 1 と電氣的に接続されている。回路基板 3 4 には、CCD 3 5、及び、CCD 3 5 を駆動するための駆動回路などが設けられている。CCD 3 5 は、複数の光電変換素子が配列された撮像面 3 5 a を備え、回路基板 3 4 は、この撮像面 3 5 a をプリズム 4 4 の出射面 4 4 c に対面させた状態で、出射面 4 4 c に接着されて固定される。CCD 3 5 は、出射面 4 4 c から出射して撮像面 3 5 a に入射した被写体光を光電変換し、撮像信号を生成する。このように、撮像面 3 5 a が挿入部 1 3 の長手方向とは平行となるように回路基板 3 4 を配置することで、先端部 1 7 を細径化できる。

20

【 0 0 2 9 】

レンズ移動機構 3 6 は、モータ 5 0、回転力伝達機構 5 2、回転軸 5 4 を備えている。モータ 5 0 としては、例えば、直流モータが用いられる。モータ 5 0 は、駆動軸 5 6 を有する本体 5 8 と、本体 5 8 の背面に設けられた駆動ケーブル 6 0、6 2 とからなり、駆動ケーブル 6 0、6 2 に流された電流の向きに応じた方向に駆動軸 5 6 を回転させる。駆動ケーブル 6 0、6 2 は、回路基板 3 4 の上面に固定されたサブ回路基板 6 6 を介して伝送ケーブル 6 8 に接続されている。

30

【 0 0 3 0 】

また、モータ 5 0 は、プリズム 4 4 の背後に配置され、挿入部 1 3 の長手方向に対して駆動軸 5 6 を傾けた状態で、左右 2 分割式のモータケース 7 0 に取り付けられて支持されている。モータケース 7 0 の後端部には、本体 5 8 の外周を取り巻く筒状のホルダ 7 2 が設けられている。ホルダ 7 2 は、アルミなど放熱性の高い材料から形成されており、モータ 5 0 は、ホルダ 7 2 の内周に、熱伝導率の高い接着剤 7 4 により接着されている。

40

【 0 0 3 1 】

このように、モータ 5 0 をプリズムの背後に配置することで、プリズムの背後のスペースを有効活用でき、カメラモジュール 3 0 を小型化できる。さらに、モータ 5 0 をプリズムの背後に配置することで、例えば、後述する回転軸に駆動軸を直結させるようにモータを配置する場合と比較して、カメラモジュールを大型化することなくより大径のモータ、すなわち、回転トルクの大きなモータを搭載できる。また、モータ 5 0 を、熱伝導性の高い接着剤 7 4 により放熱性の高いホルダ 7 2 に取り付けたので、モータ 5 0 から効率よく排熱でき、モータ 5 0 の発熱を抑えることができる。

【 0 0 3 2 】

50

回転力伝達機構 5 2 は、第 1、第 2 歯車 7 6、7 8 から構成される。これら第 1、第 2 歯車 7 6、7 8 は、モータケース 7 0 内に配置され、回転自在に設けられている。第 1 歯車 7 6 は、駆動軸 5 6 の先端に固定されて駆動軸 5 6 と一体に回転する。第 2 歯車 7 8 は、第 1 歯車 7 6 と歯合されて第 1 歯車 7 6 の回転に伴って回転する。これら第 1、第 2 歯車 7 6、7 8 は、モータケース 7 0 によって覆われてモータケース 7 0 の外部と遮断されており、回転に伴って生じる塵や埃などが外部に飛散しないようになっている。なお、第 2 歯車 7 8 とモータケース 7 0 との間にバネを設け、第 2 歯車 7 8 を第 1 歯車 7 6 へ押し当てるように付勢してもよい。

【 0 0 3 3 】

第 2 歯車 7 8 の先端には、回転軸 5 4 が接続されている。回転軸 5 4 は、筒状の本体ケース 8 2 内に納められ、対物光学系 3 2 の側方に配置される。回転軸 5 4 は、本体ケース 8 2 によって回転自在に支持されるとともに、本体ケース 8 2 によって覆われて外部と遮断されており、回転に伴って生じる塵や埃などが外部に飛散しないようになっている。

【 0 0 3 4 】

回転軸 5 4 は、第 1 棒状回転体 8 4、第 1 筒状回転体 8 6、第 2 棒状回転体 8 8、第 2 筒状回転体 9 0、第 3 棒状回転体 9 2 からなり、これらが第 3 歯車 8 0 から端面 1 7 a へ向けてこの順番で配置されている。また、これらは全て挿入部 1 3 の長手方向と平行な共通の軸周りに回転自在に設けられている。

【 0 0 3 5 】

図 5 に示すように、第 1 棒状回転体 8 4 は、後端が第 2 歯車 7 8 の先端に固定され、第 2 歯車 7 8 と一体に回転する。第 1 棒状回転体 8 4 には、係止リング 8 4 a と、突起 8 4 b とが形成されている。係止リング 8 4 a は、第 1 棒状回転体 8 4 の長手方向中央部に設けられている。第 1 棒状回転体 8 4 は、この係止リング 8 4 a が本体ケース 8 2 の後壁と第 1 筒状回転体 8 6 との間に挟まれて、前後への移動が規制されている（図 4 参照）。突起 8 4 b は、第 1 棒状回転体 8 4 の先端部外周に沿って 9 0 ° の回転位置間隔で 4 つ設けられている（図 6 参照）。

【 0 0 3 6 】

第 1 筒状回転体 8 6 は、第 1 棒状回転体 8 4 の先端部よりも一回り大きく形成されており、後端部で第 1 棒状回転体 8 4 の先端部を覆うように設けられている。第 1 筒状回転体 8 6 の内周には、突起 8 6 a が設けられている。突起 8 6 a は、第 1 筒状回転体 8 6 の内周に沿って 9 0 ° の回転位置間隔で 4 つ設けられ、これら各突起 8 6 a が、第 1 棒状回転体 8 4 の突起 8 4 b の移動経路に挿入されている（図 6 参照）。

【 0 0 3 7 】

第 2 棒状回転体 8 8 は、後端部が第 1 筒状回転体 8 6 の先端部の内側に配置される。第 2 棒状回転体 8 8 の後端部には、外周に沿って 9 0 ° の回転位置間隔で 4 つの突起 8 8 a が設けられており、各突起 8 8 a が第 1 筒状回転体 8 6 の突起 8 6 a の移動経路に挿入されている（図 6 参照）。また、第 2 棒状回転体 8 8 の長手方向中央部には、第 2 棒状回転体 8 8 の前後への移動を規制するための係止リング 8 8 b が設けられている。さらに、第 2 棒状回転体 8 8 の先端部には、外周に沿って 1 8 0 ° の回転位置間隔で 2 つの突起 8 8 c が設けられている（図 7 参照）。

【 0 0 3 8 】

第 2 筒状回転体 9 0 は、後端部で第 2 棒状回転体 8 8 の先端部を覆うように設けられている。第 2 筒状回転体 9 0 には、内周に沿って 1 8 0 ° の回転位置間隔で 2 つの突起 9 0 a が設けられており、これら各突起 9 0 a が、第 2 棒状回転体 8 8 の突起 8 8 c の移動経路に挿入されている（図 7 参照）。

【 0 0 3 9 】

第 3 棒状回転体 9 2 は、後端部が第 2 筒状回転体 9 0 の先端部の内側に配置される。第 3 棒状回転体 9 2 の後端部には、外周に沿って 1 8 0 ° の回転位置間隔で 2 つの突起 9 2 a が設けられており、各突起 9 2 a が第 2 筒状回転体 9 0 の突起 9 0 a の移動経路に挿入されている（図 7 参照）。また、第 3 棒状回転体 9 2 には、突起 9 2 a の前方に第 3 棒状

10

20

30

40

50

回転体 9 2 の前後への移動を記載するための係止リング 9 2 b が設けられている。さらに、第 3 棒状回転体 9 2 には、係止リング 9 2 b よりも前端側に、外周に沿って螺旋状のカム溝 9 2 c が形成されている。

【 0 0 4 0 】

第 3 棒状回転体 9 2 の前端側は、筒体 9 4 に挿入されている。筒体 9 4 は、内周に第 3 棒状回転体 9 2 のカム溝 9 2 c と係合する突起 9 4 a が形成されている。また、筒体 9 4 は、アーム 9 6 を介して第 2 レンズ 4 0 と一体化されており、第 3 棒状回転体 9 2 周りの回転が規制されている。

【 0 0 4 1 】

以下、モータ 5 0 の回転力が第 2 レンズに伝達されて第 2 レンズが移動するまでの回転力伝達機構 5 2 及び回転軸 5 4 の動作について説明する。モータ 5 0 が回転すると、この回転力が第 1、第 2 歯車 7 6、7 8 を介して第 1 棒状回転体 8 4 に伝達され、第 1 棒状回転体 8 4 が回転する。

【 0 0 4 2 】

図 6 (A) に示すように、第 1 棒状回転体 8 4 は、モータ 5 0 が回転する前の初期状態では、突起 8 4 b が、第 1 筒状回転体 8 6 の突起 8 6 a の中間に位置する中立位置にセットされている。そして、第 1 棒状回転体 8 4 が中立位置から約 2 0 ° 回転すると、同図 (B) に示すように突起 8 4 b が第 1 筒状回転体 8 6 の突起 8 6 a に当接する。この後、さらに第 1 棒状回転体 8 4 が同じ方向に回転すると、第 1 棒状回転体 8 4 と一体に第 1 筒状回転体 8 6 が回転を開始する。

【 0 0 4 3 】

第 1 筒状回転体 8 6 は、初期状態では、突起 8 6 a が第 2 棒状回転体 8 8 の突起 8 8 a の中間に位置する中立位置にセットされている。そして、第 1 筒状回転体 8 6 が約 2 0 ° 回転すると、突起 8 6 a が第 2 棒状回転体 8 8 の突起 8 8 a に当接し、この後、さらに第 1 筒状回転体 8 6 が同じ方向に回転すると、第 1 筒状回転体 8 6 と一体となり第 2 棒状回転体 8 8 が回転を開始する。

【 0 0 4 4 】

図 7 (A) に示すように、第 2 棒状回転体 8 8 は、初期状態では、突起 8 8 c が第 2 筒状回転体 9 0 の突起 9 0 a の中間に位置する中間位置にセットされている。そして、第 2 棒状回転体 8 8 が約 8 0 ° 回転すると、同図 (B) に示すように、突起 8 8 c が第 2 筒状回転体 9 0 の突起 9 0 a に当接し、この後、さらに第 2 棒状回転体 8 8 が同じ方向に回転すると、第 2 棒状回転体 8 8 と一体となり第 2 筒状回転体 9 0 が回転を開始する。

【 0 0 4 5 】

第 2 筒状回転体 9 0 は、初期状態では、突起 9 0 a が第 3 棒状回転体 9 2 の突起 9 2 a の中間に位置する中間位置にセットされている。そして、第 2 筒状回転体 9 0 が約 8 0 ° 回転すると、突起 9 0 a が第 3 棒状回転体 9 2 の突起 9 2 a に当接し、この後、さらに第 2 筒状回転体 9 0 が同じ方向に回転すると、第 2 筒状回転体 9 0 と一体となり第 3 棒状回転体 9 2 が回転を開始する。第 3 棒状回転体 9 2 が回転すると、カム溝 9 2 c により筒体 9 4 の突起 9 4 a が押圧され、第 3 棒状回転体 9 2 の長手方向に沿って筒体 9 4 が移動する。そして、この筒体 9 4 と一体に第 2 レンズ 4 0 が移動する。

【 0 0 4 6 】

このように、回転軸 5 4 を複数の部材に分割し、各部材を所定の回転遊びを有する連結機構によって連結したので、初めに回転する第 1 棒状回転体 8 4 から、最後に回転する第 3 棒状回転体 9 2 まで、一体に回転させる部材の数が段階的に増える (すなわち、徐々に回転慣性力が高まる)。これにより、回転軸を 1 つの部材から構成する場合と比較して、モータへの負担を軽減でき、モータの駆動力が小さい場合であっても確実に回転軸を回転できる。また、モータの回転開始からレンズの移動開始までに所定のタイムラグができるので、レンズがモータの動きに過敏に反応してしまうといったこともない。さらに、回転軸を 1 つの部材から構成する場合、レンズの移動開始時に回転させる部材の重量が重く、モータを大きなトルクで回転させる必要がある。このため、レンズが大きく動いてしまい

10

20

30

40

50

、レンズの位置を細かく調整し難いといった問題があるが、本実施形態ではこのような問題もない。

【0047】

また、一体に回転させる部材の数が増えるに従ってモータの負担が大きくなるが、本実施形態では、一体に回転させる部材の数が増えるに従い回転遊びの量も大きくした（本実施形態では、第1棒状回転体84、第1筒状回転体86、第2棒状回転体88の間の回転遊びが最大で約40°であるのに対して、第2棒状回転体88、第2筒状回転体90、第3棒状回転体92の間の回転遊びは最大で約160°とした）。このため、一体に回転させる部材の数が増えるほど、より勢いがついた状態（回転慣性力が増した状態）で、次の部材を回転させることができるので、各部材間の回転遊びの量を等しくした場合と比較して、よりモータの負担を軽減できる。

10

【0048】

以下、プロセッサ装置11がモータ50を制御して、撮影画像の変倍を行う流れについて説明する。図8に示すように、プロセッサ装置11の電源がオンされると、プロセッサ装置11は、カメラモジュール30への給電を開始するとともに、CCD34を制御して検査孔内の画像の撮影を開始する。そして、撮影された画像をモニタ12に表示する。

【0049】

また、プロセッサ装置11は、変倍ボタン21が押下される毎に、モータ50を制御して、第1レンズ38側の縮小位置（ワイド位置）と第3レンズ42側の拡大位置（テレ位置）との間で第2レンズ40を切り替え移動させる。さらに、プロセッサ装置11は、第2レンズ40の位置が切り替えられる毎（変倍毎）に、モータ50を制御して回転軸54の各部材を中立位置に戻す。

20

【0050】

具体的には、変倍が完了して第2レンズ40が停止されると、第2レンズ40の停止直前のモータ50の回転方向（以下、正転方向）とは反対の方向（以下、逆転方向）にモータ50を回転させ、第2筒状回転体90を約80°回転させて中立位置に移動させる。続いて、モータ50を正転方向に回転させ、第2棒状回転体88を約80°回転させて中立位置に移動させる。さらに、この後、モータ50を逆転方向に回転させ、第1筒状回転体86を約20°回転させて中立位置に移動させる。そして、最後に、モータ50を正転方向に回転させ、第1棒状回転体84を約20°回転させて中立位置に移動させる。

30

【0051】

なお、本発明は、モータをプリズムの背後に配置してカメラモジュールを小型化できればよいので、細部の構成は上記実施形態に限定されず適宜変更できる。例えば、モータの駆動軸と回転軸のなす角度、すなわち、どの程度モータを回転軸に対して傾けるかは、自由に設定できる。さらに、上記実施形態では、回転体を複数の部材から構成する例で説明をしたが、回転体を1つの部材から構成してもよい。また、回転体を複数の部材から構成する場合も、部材数は上記実施形態のように5つの部材に限定されず、4つ以下であってもよいし、6つ以上であってもよい。

【0052】

また、上記実施形態では、モータとして直流モータを用いる例で説明をしたが、モータとして、供給された駆動パルスの個数に応じた量だけ回転するステッピングモータを用いてもよい。ステッピングモータを用いた場合、回転体（回転体を構成する各部材）の回転量やレンズの移動量をより細かく制御できる。

40

【0053】

また、上記実施形態では、可動レンズの停止後に、回転体を構成する複数の部材を中立位置へ戻す例で説明をしたが、これを廃止して可動レンズの停止後にモータを停止してもよい。また、回転体を構成する全ての部材を中立位置に戻さずに、回転体を構成する一部の部材のみを中立位置に戻すようにしてもよい。

【0054】

さらに、可動レンズの移動方向を反転させる際にモータが空転する量の半分だけモータ

50

を逆転方向に回転してもよい。具体的には、上記実施形態のように、レンズの移動方向を反転させる際に、第1棒状回転体84を約400°逆転させる必要がある場合(第1棒状回転体84を約40°逆転させて第1筒状回転体86の逆転を開始させ、次に、第1筒状回転体86を約40°逆転させて第2棒状回転体88の逆転を開始させ、続いて、第2棒状回転体88を約160°逆転させて第2筒状回転体90の逆転を開始させ、最後に、第2筒状回転体を約160°逆転させることによって第3棒状回転体92の回転が開始する場合)、可動レンズの停止後に第1棒状回転体84を約200°だけ逆転させるようにモータ50を逆転方向に回転させればよい。

【0055】

また、上記実施形態では、回転軸を構成する各部材間の回転遊びの量を2段階で切り替え、より後に回転する部材間の回転遊びの量を大きく設定する例で説明をしたが、全ての部材間の回転遊びの量を等しく設定してもよい。また、例えば、第1棒状回転体と第1筒状回転体との間の回転遊びの量を最大20°とし、第1筒状回転体と第2棒状回転体との間の回転遊びの量を最大40°とし、第2棒状回転体と第2筒状回転体との間の回転遊びの量を最大80°とし、第2筒状回転体と第3棒状回転体との間の回転遊びの量を最大160°とするといったように、回転遊びの量を3段階以上に切り替えてもよい。

【0056】

さらに、上記実施形態では、レンズと連結され回転軸周りの回転が規制された筒体と、筒体に挿入される回転軸とを有し、筒体の内周に形成された突起を、回転軸の外周に形成されたカム溝に係合させることによって、回転軸の回転に伴って筒体とともにレンズが移動する構成で説明をしたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、筒体の内周にカム溝を設け、回転軸の外周に突起を設けてもよい。また、カム溝と突起とによらず、筒体の内周に形成されたネジ溝と回転軸の外周に形成されたネジ山とを係合させる構成によってレンズを移動させてもよい。もちろん、筒体の内周にネジ山を設け、回転軸の外周にネジ溝を設けてもよい。

【0057】

また、上記実施形態では、変倍用の可動レンズをワイド位置とテレ位置との2つの位置へ移動させる例、すなわち、2段階で変倍が行われる例で説明をしたが、3段階以上で変倍を行ってもよい。もちろん、無段階で変倍を行ってもよい。

【0058】

また、上記実施形態では、プリズムの背後に配置したモータによって変倍用の可動レンズを移動させる例で説明をしたが、同様の機構によって、ピント調節用の可動レンズを移動させてもよい。もちろん、プリズムの背後に2つのモータを配置して、変倍用の可動レンズとピント調節用の可動レンズとの両方を移動させてもよい。

【0059】

さらに、上記実施形態では、レンズ移動機構を、対物光学系を挟んでCCDの反対側に配置した例(図3参照)で説明をしたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図9に示すように、回路基板34と対物光学系とを結ぶ線に対して傾いた位置にレンズ移動機構36を配置してもよい。

【0060】

なお、上記実施形態では、撮像素子としてCCDを用いる例で説明をしたが、撮像素子として、CMOSイメージセンサを用いてもよい。さらに、上記実施形態では、レンズ鏡筒と本体ケースとを別体に設けた例で説明をしたが、これらを一体に設けてもよい。さらに、上記実施形態では、本発明を医療用の内視鏡に適用する例で説明をしたが、本発明を工業用の内視鏡に適用してもよい。

【符号の説明】

【0061】

- 2 電子内視鏡システム
- 10 電子内視鏡
- 11 プロセッサ装置

10

20

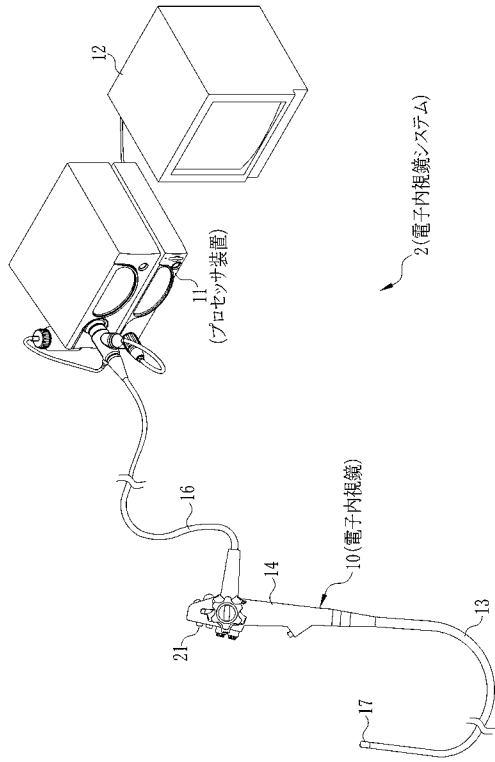
30

40

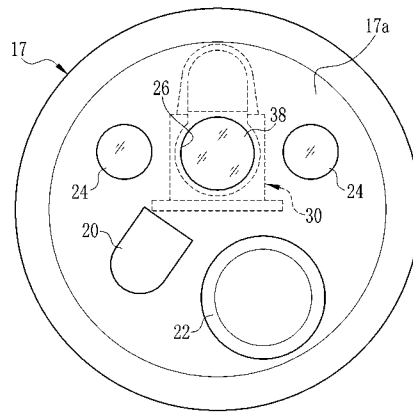
50

1 2	モニタ	
1 3	挿入部	
1 7	先端部	
2 6	観察窓	
3 0	カメラモジュール	
3 2	対物光学系	
3 4	回路基板	
3 5	ＣＣＤ（撮像素子）	
3 6	レンズ移動機構	
3 8	第１レンズ	10
4 0	第２レンズ	
4 2	第３レンズ	
4 4	プリズム	
5 0	モータ	
5 2	回転力伝達機構	
5 4	回転軸	
5 6	駆動軸	
8 4	第１棒状回転体	
8 6	第１筒状回転体	
8 8	第２棒状回転体	20
9 0	第２筒状回転体	
9 2	第３棒状回転体	
8 4 b、8 6 a、8 8 a、8 8 c、9 0 a、9 2 a	突起	
9 2 c	カム溝	
9 4	筒体	
9 4 a	突起	

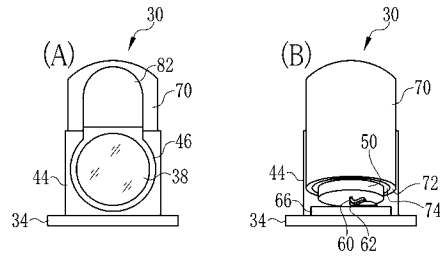
【図1】



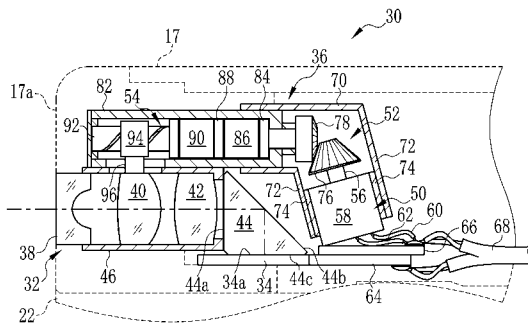
【図2】



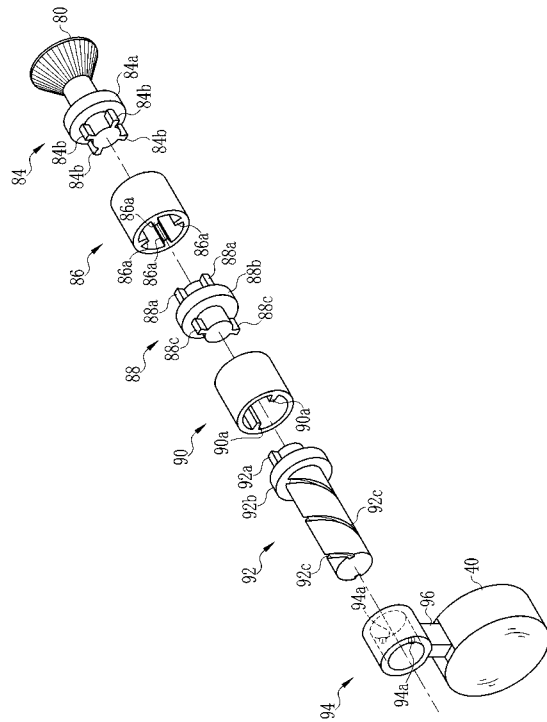
【図3】



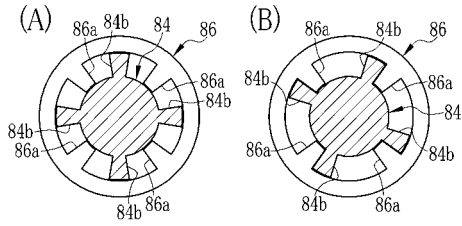
【図4】



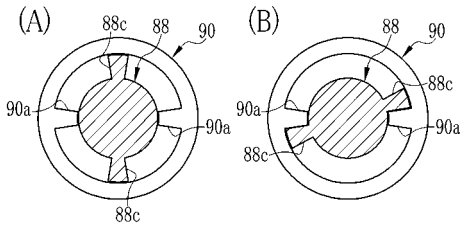
【図5】



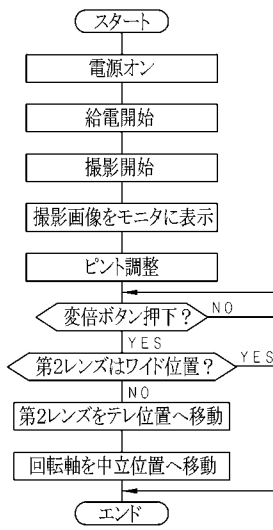
【図6】



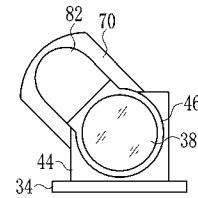
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 262339 (JP, A)
特開2000 - 121957 (JP, A)
特開2001 - 100114 (JP, A)
特開2000 - 206422 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	用于内窥镜的相机模块		
公开(公告)号	JP5318148B2	公开(公告)日	2013-10-16
申请号	JP2011086101	申请日	2011-04-08
[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	山本恒喜		
发明人	山本 恒喜		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B23/24.A A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/CA22 2H040/CA24 2H040/DA12 2H040/DA15 2H040/DA42 2H040/GA02 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/RR06 4C161/RR17 4C161/RR26		
代理人(译)	小林和典		
其他公开文献	JP2012217606A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于内窥镜的小型化相机模块，其安装在内窥镜的插入部分的远端上。解决方案：相机模块30包括物镜光学系统32和镜头移动机构36。物镜光学系统32包括第二透镜40和棱镜44。第二透镜40是用于放大的可移动透镜，由具有电机50的透镜移动机构36移动。棱镜44具有倾斜的反射表面44b。角度为45度电机50设置在棱镜44的后面，驱动轴56相对于插入部分13的纵向倾斜。

【图 4】

