

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7305456号
(P7305456)

(45)発行日 令和5年7月10日(2023.7.10)

(24)登録日 令和5年6月30日(2023.6.30)

(51)国際特許分類	F I
G 0 3 B 5/00 (2021.01)	G 0 3 B 5/00 J
G 0 3 B 17/02 (2021.01)	G 0 3 B 17/02
H 0 4 N 23/54 (2023.01)	H 0 4 N 23/54
H 0 4 N 23/68 (2023.01)	H 0 4 N 23/68

請求項の数 10 (全18頁)

(21)出願番号	特願2019-116537(P2019-116537)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和1年6月24日(2019.6.24)	(74)代理人	100125254 弁理士 別役 重尚
(65)公開番号	特開2020-101783(P2020-101783 A)	(72)発明者	内藤 剛 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(43)公開日	令和2年7月2日(2020.7.2)	審査官	うし 田 真悟
審査請求日	令和4年6月22日(2022.6.22)		
(31)優先権主張番号	特願2018-237496(P2018-237496)		
(32)優先日	平成30年12月19日(2018.12.19)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 像ぶれ補正装置、撮像装置、レンズ鏡筒

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定部材と、
転動部材と、
非磁性材料でなる板金部材および該板金部材と一体成形された樹脂部を有すると共に、光学素子を保持し、前記転動部材を介して、前記固定部材に対して前記光学素子の光軸に垂直な方向に相対的に移動可能な可動部材と、
前記可動部材を前記光軸に垂直な方向に駆動するためのマグネットと、
前記マグネットと前記マグネットに磁気吸引される磁性部とを含む、前記光軸方向において前記可動部材を前記固定部材の側に付勢する付勢手段と、を有し、
前記磁性部は、前記板金部材とは別の部材からなり前記樹脂部と一体成形され、

10

前記可動部材において前記樹脂部から前記板金部材が露出した部分が、前記転動部材が転動する転動面となり、

前記板金部材は、前記光軸方向から見て、前記光学素子を囲む形状に形成されることを特徴とする像ぶれ補正装置。

【請求項2】

前記光軸方向における前記可動部材を挟んで前記固定部材と反対側に、前記可動部材を前記光軸に垂直な方向に駆動するための他のマグネットを有し、

前記磁性部から前記マグネットまでの距離の方が、前記磁性部から前記他のマグネットまでの距離よりも短いことを特徴とする請求項1に記載の像ぶれ補正装置。

20

【請求項 3】

前記付勢手段は、前記固定部材と前記可動部材とに係合するばねを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の像ぶれ補正装置。

【請求項 4】

前記板金部材は段差を有し、前記段差により、前記光軸方向において、前記板金部材のうち前記転動面より他の部分の方が前記固定部材に近くなっていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の像ぶれ補正装置。

【請求項 5】

前記光学素子は、前記可動部材のうち前記樹脂部に対して固定されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の像ぶれ補正装置。

10

【請求項 6】

固定部材と、

転動部材と、

導電性を有する板金部材および該板金部材と一体成形された樹脂部を有すると共に、光学素子を保持し、前記転動部材を介して、前記固定部材に対して前記光学素子の光軸に垂直な方向に相対的に移動可能な可動部材と、を有し、

前記可動部材は、前記板金部材と電氣的に接続される導電部材を有し、

前記可動部材において前記樹脂部から前記板金部材が露出した部分が、前記転動部材が転動する転動面となり、

前記板金部材は、前記光軸方向から見て、前記光学素子を囲む形状に形成されることを特徴とする像ぶれ補正装置。

20

【請求項 7】

前記導電部材は、導電性のある締結部材によって前記板金部材に固定されることで、前記板金部材と電氣的に接続されることを特徴とする請求項 6 に記載の像ぶれ補正装置。

【請求項 8】

前記可動部材は、前記光学素子を前記光軸方向における前記固定部材とは反対側から覆うように配置されたカバー部材を有し、

前記カバー部材は、前記導電部材を介して前記可動部材に固定されることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の像ぶれ補正装置。

【請求項 9】

30

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の像ぶれ補正装置を有する撮像装置であって、

前記像ぶれ補正装置における前記光学素子は、光学像を光電変換する撮像素子であることを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の像ぶれ補正装置を有するレンズ鏡筒であって、

前記像ぶれ補正装置における前記光学素子は、レンズであることを特徴とするレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、撮影時のぶれを補正する機能を有する像ぶれ補正装置、撮像装置、レンズ鏡筒に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、撮像装置やレンズ鏡筒に備えられる像ぶれ補正機構の方式として、いくつかの種類が提案されている。例えば、撮影光学系のレンズの一部を駆動することによってぶれ補正を行う方式や、カメラ本体内の撮像素子を駆動することによってぶれ補正を行う方式が知られている。また両者を組み合わせ、撮影光学系の一部のレンズおよび撮像素子の双方を駆動してぶれ補正を行う方式も知られている。

【0003】

50

このようなレンズや撮像素子（以下、光学素子と呼ぶ）を駆動する像ぶれ補正機構としては、光学素子を撮影光軸に対して垂直な方向に移動させる方式が一般的である。光学素子を駆動する方式の一つとして、ボイスコイルモータ（VCM）方式と呼ばれる方式が知られている。VCM方式は、固定部材と可動部材の一方に磁石、他方にコイルを備え、磁石が形成する磁気回路中でコイルに通電することで、ローレンツ力に由来する駆動力を発生させるという構成である。VCM方式では、磁石とコイルの間に所定の空間を空け、その空間にボール等の転動部材を設けることで、摩擦による損失を少なく、滑らかに駆動することが可能になる。この転動部材が駆動時に転動する面を転動面と呼ぶ。転動面の形成方法としては、表面の硬い転動受け部材を可動部材および固定部材に貼り付けるという方法が一般的である。

10

【0004】

併せて、転動部品が脱落しないために、固定部材側と可動部材側の双方を転動部材に対して付勢する付勢力を発生する機構が組み込まれるのが一般的である。その付勢方法としては、パネによって可動部材と固定部材とで転動部材を挟み込むように付勢する方法や、磁石と磁性部品（被吸引物）とを、可動部材と固定部材の一方と他方とに配置し、可動部材と固定部材とを磁力によって互いに吸引させる方法が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2013-231923号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献1では、可動部材を樹脂で成形する際に、金属製のボール受け板金を一体成形することで、上記のような転動面を形成している。これにより、転動面を形成する部材の取付け工程が削減される。しかし、可動部材が主として樹脂で構成されるため、可動部材に保持される光学素子が比較的大きい、あるいは重い場合、光学素子の機能が適切に維持されるように可動部材を駆動する上で、可動部材の強度確保が重要となる。特に、特許文献1のような転動面の形成方法が採用される場合、可動部材の強度が考慮されず、強度不足が生じるおそれがあった。

30

【0007】

本発明は、樹脂部を有する可動部材において強固な転動面を形成すると共に、可動部材の強度を高めることを目的とする。

【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は、固定部材と、転動部材と、非磁性材料でなる板金部材および該板金部材と一体成形された樹脂部を有すると共に、光学素子を保持し、前記転動部材を介して、前記固定部材に対して前記光学素子の光軸に垂直な方向に相対的に移動可能な可動部材と、前記可動部材を前記光軸に垂直な方向に駆動するためのマグネットと、前記マグネットと前記マグネットに磁気吸引される磁性部とを含む、前記光軸方向において前記可動部材を前記固定部材の側に付勢する付勢手段と、を有し、前記磁性部は、前記板金部材とは別の部材からなり前記樹脂部と一体成形され、前記可動部材において前記樹脂部から前記板金部材が露出した部分が、前記転動部材が転動する転動面となり、前記板金部材は、前記光軸方向から見て、前記光学素子を囲む形状に形成されることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、樹脂部を有する可動部材において強固な転動面を形成すると共に、可動部材の強度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 0 】

【図 1】像ぶれ補正装置が適用される撮像装置の断面図、電氣的構成を示すブロック図である。

【図 2】カメラ側ぶれ補正部の斜視図、分解斜視図である。

【図 3】可動部材を z 軸方向 + 側、- 側から見た図、可動ユニットを z 軸方向 - 側から見た図である。

【図 4】カメラ側ぶれ補正部を z 軸方向 + 側から見た図、図 4 (a) の A - A 線、B - B 線に沿う断面の一部を示す図である。

【図 5】カメラ側ぶれ補正部を z 軸方向 + 側から見た図、可動部材を z 軸方向 - 側から見た図、図 5 (a) の C - C 線、D - D 線に沿う断面の一部を示す図である。

10

【図 6】カメラ側ぶれ補正部を z 軸方向 + 側から見た図、図 6 (a) の E - E 線に沿う断面の一部を示す図である。

【図 7】カメラ側ぶれ補正部を z 軸方向 + 側から見た図、図 7 (a) の F - F 線に沿う断面の一部を示す図、比較例の断面図である。

【図 8】可動部材を z 軸方向 + 側から見た図、図 8 (a) の J - J 線に沿う断面図である。

【図 9】レンズ側ぶれ補正部を z 軸方向 + 側から見た図、図 9 (a) の G - G 線、H - H 線に沿う断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

20

【 0 0 1 2 】

(第 1 の実施の形態)

図 1 (a) は、本発明の第 1 の実施の形態に係る像ぶれ補正装置が適用される撮像装置の断面図である。図 1 (b) は、撮像装置 1 0 0 0 の電氣的構成を示すブロック図である。この撮像装置 1 0 0 0 は、カメラ本体 1 とレンズ鏡筒 2 とから構成される。レンズ鏡筒 2 はカメラ本体 1 に対して着脱自在であり、撮像装置 1 0 0 0 は、いわゆるレンズ交換式カメラである。なお、カメラ本体 1 とレンズ鏡筒 2 とが固定され取り外しできない撮像装置であっても本発明を適用可能である。

【 0 0 1 3 】

レンズ鏡筒 2 は、撮影光学系 3、レンズシステム制御部 1 2、レンズ駆動部 1 3、レンズ側ぶれ検出部 1 6 を有する。撮影光学系 3 は複数のレンズからなる。レンズ駆動部 1 3 は、焦点を調整するフォーカスレンズやぶれ補正を行うぶれ補正用レンズ 3 a を駆動する。レンズ駆動部 1 3 は、レンズ側ぶれ補正部 1 3 a を有する。レンズ側ぶれ補正部 1 3 a は、ぶれ補正用レンズ 3 a を撮影光学系 3 の光軸 4 (撮像光軸) に垂直な方向に駆動する。レンズ側ぶれ検出部 1 6 は、撮像装置 1 0 0 0 のぶれ量を検出する。

30

【 0 0 1 4 】

カメラ本体 1 は、カメラシステム制御部 5、撮像素子 6、画像処理部 7、メモリ部 8、表示部 9、操作検出部 1 0、カメラ側ぶれ補正部 1 4、カメラ側ぶれ検出部 1 5、電気接点 1 1 を有する。撮像素子 6 は、レンズ鏡筒 2 を介して形成された光学像を光電変換する光学素子である。表示部 9 は、カメラ本体 1 の背面に設けられた背面表示装置 9 a、およびカメラ本体 1 のファインダ内に設けられた E V F (エレクトロニックビューファインダ) 9 b を含む。操作検出部 1 0 は、不図示のシャッターリリース釦などを含む操作部からの信号を検出する。電気接点 1 1 は、カメラ本体 1 とレンズ鏡筒 2 との通信を行う電気接点である。カメラ側ぶれ補正部 1 4 は、撮像素子 6 を光軸 4 に垂直な方向に駆動する。カメラ側ぶれ検出部 1 5 は、撮像装置 1 0 0 0 のぶれ量を検出する。

40

【 0 0 1 5 】

カメラ本体 1 およびレンズ鏡筒 2 からなる撮像装置 1 0 0 0 は、撮像部、画像処理部、記録再生部、制御部を有する。ここでいう撮像部は、撮影光学系 3、撮像素子 6 を含み、画像処理部は、画像処理部 7 を含む。また、記録再生部は、メモリ部 8、表示部 9 を含む。制御部は、カメラシステム制御部 5、操作検出部 1 0、カメラ側ぶれ検出部 1 5、カメ

50

ラ側ぶれ補正部 14、レンズシステム制御部 12、レンズ側ぶれ検出部 16のほか、レンズ側ぶれ補正部 13aを包含するレンズ駆動部 13を含む。なお、レンズシステム制御部 12およびレンズ駆動部 13は、ぶれ補正用レンズ 3aの他に、不図示のフォーカスレンズや、絞りなどを駆動することも可能である。

【0016】

カメラ側ぶれ検出部 15および、レンズ側ぶれ検出部 16は、撮像装置 1000に加わる光軸 4に対する回転を検知可能であり、例えば振動ジャイロなどを用いてそれを実現する。カメラ側ぶれ補正部 14は、撮像素子 6を、光軸 4に垂直な平面上で駆動する機構である。レンズ側ぶれ補正部 13aは、ぶれ補正用レンズ 3aを、光軸 4に垂直な方向に駆動する機構である。

10

【0017】

上述した撮像部は、物体からの光を、撮影光学系 3を介して撮像素子 6の撮像面に結像する光学処理系である。撮像素子 6からピント評価量/適当な露光量が得られるので、この信号に基づいて適切に撮影光学系 3が調整されることで、適切な光量の物体光が撮像素子に露光されるとともに、撮像素子 6近傍で被写体像が結像する。

【0018】

画像処理部 7は、内部にA/D変換器、ホワイトバランス調整回路、ガンマ補正回路、補間演算回路等を有しており、記録用の画像を生成することができる。色補間処理部はこの画像処理部 7に備えられており、ベイア配列の信号から色補間(デモザイキング)処理を施してカラー画像を生成する。また、画像処理部 7は、予め定められた方法を用いて画像、動画、音声などの圧縮を行う。なお、画像処理部 7は撮像素子 6から得られた複数の画像間の比較に基づいてぶれ検出信号を生成することも可能であるため、撮像素子 6と画像処理部 7とでカメラ側ぶれ検出部 15を構成してもよい。

20

【0019】

メモリ部 8は記憶媒体を備えている。カメラシステム制御部 5は、メモリ部 8への画像の出力を行うとともに、ユーザに提示する画像を表示部 9に表示する。カメラシステム制御部 5は、撮像の際のタイミング信号などを生成して出力する。カメラシステム制御部 5は、外部操作に応動して撮像系、画像処理系、記録再生系をそれぞれ制御する。例えば、不図示のシャッターリリース釦の押下が操作検出部 10により検出され、カメラシステム制御部 5が、撮像素子 6の駆動、画像処理部 7の動作、圧縮処理などを制御する。さらにカメラシステム制御部 5は、表示部 9における各セグメントの状態を制御する。なお、背面表示装置 9aはタッチパネルになっているので、表示部 9と操作部の役割を兼ねていてもよい。

30

【0020】

光学系の調整動作について説明する。カメラシステム制御部 5には画像処理部 7が接続されており、カメラシステム制御部 5は撮像素子 6からの信号を基に適切な焦点位置、絞り位置を求める。カメラシステム制御部 5は、電気接点 11を介してレンズシステム制御部 12に指令を出し、レンズシステム制御部 12は不図示の焦点レンズ駆動部および絞り駆動部を適切に制御する。さらに、ぶれ補正を行うモードにおいては、カメラシステム制御部 5はカメラ側ぶれ検出部 15から得られた信号を基に、カメラ側ぶれ補正部 14を適切に制御する。同様に、レンズシステム制御部 12は、レンズ側ぶれ検出部 16から得られた信号を基に、レンズ側ぶれ補正部 13aを適切に制御する。

40

【0021】

具体的な制御方法としては、まずカメラシステム制御部 5およびレンズシステム制御部 12がそれぞれ、カメラ側ぶれ検出部 15およびレンズ側ぶれ検出部 16によって検出された手ぶれ信号を取得する。そして取得した信号を基に、カメラシステム制御部 5およびレンズシステム制御部 12がそれぞれ、像ぶれを補正するための、撮像素子 6の駆動量およびぶれ補正用レンズ 3aの駆動量を算出する。その後、カメラシステム制御部 5およびレンズシステム制御部 12がそれぞれ、算出された駆動量をカメラ側ぶれ補正部 14およびレンズ側ぶれ補正部 13aへ指令値として送出し、撮像素子 6およびぶれ補正用レンズ

50

3 a を駆動する。

【 0 0 2 2 】

また、上述したように、カメラシステム制御部 5 およびレンズシステム制御部 1 2 は、カメラ本体 1 およびレンズ鏡筒 2 に設けられた操作部へのユーザ操作に応じて、カメラ本体 1 およびレンズ鏡筒 2 の各部の動作を制御する。それにより、静止画および動画の撮影が可能となっている。

【 0 0 2 3 】

図 2 (a)、(b) は、カメラ側ぶれ補正部 1 4 の斜視図、分解斜視図である。図 2 (a)、(b) を用いて、撮像素子 6 を、光軸 4 に垂直な方向に変位させるカメラ側ぶれ補正部 1 4 について説明する。カメラ側ぶれ補正部 1 4 の方向については、図 2 (a) に示す座標軸を用いて説明する。具体的には、撮像素子 6 の長手方向を x 軸、撮像素子 6 の短手方向を y 軸、光軸 4 方向 (撮像光軸方向) を z 軸として説明する。z 軸方向 + 側が、被写体側である。y 軸方向 + 側が、通常使用時の撮像装置 1 0 0 0 としての上側となる。

【 0 0 2 4 】

カメラ側ぶれ補正部 1 4 は、主として可動ユニットおよび固定部材 2 8 を有する。この可動ユニットは、可動部材 2 0、コイル 2 1、位置検知部 2 2、フレキシブル基板 2 3 および撮像素子 6 を含む。これらが一体となった可動ユニットが、固定部材 2 8 に対して相対的に、光軸 4 に垂直な方向に変位可能である。

【 0 0 2 5 】

図 2 (b) に示すように、駆動用のコイル 2 1 (2 1 a、2 1 b、2 1 c) は 3 つ設けられている。コイル 2 1 は、可動部材 2 0 を x 軸方向に駆動するための 1 つのコイル 2 1 a、y 軸方向に駆動するための 2 つのコイル 2 1 b、2 1 c を含む。これらの 3 つのコイル 2 1 により、可動部材 2 0 は x 軸方向及び y 軸方向に移動が可能で且つ、z 軸周りの回転移動が可能となっている。

【 0 0 2 6 】

位置検知部 2 2 (2 2 a、2 2 b、2 2 c) は、コイル 2 1 a、2 1 b、2 1 c の内部に設けられ、それぞれ、コイル 2 1 a、2 1 b、2 1 c の位置を検知する。位置検知部 2 2 は、例えば、ホール素子で構成され、後述するマグネットで発生された磁界内の磁束密度の変化を検知することで、対応するコイル 2 1 の位置を検知する。これにより、可動部材 2 0 の位置が検知される。コイル 2 1 および位置検知部 2 2 はフレキシブル基板 2 3 に実装される。フレキシブル基板 2 3 は、不図示の駆動回路と可動部材 2 0 とを電氣的に接続する。

【 0 0 2 7 】

カメラ側ぶれ補正部 1 4 は、さらに、複数の駆動用のマグネット 2 4、第 1 ヨーク 2 5、第 2 ヨーク 2 9 を含む。第 2 ヨーク 2 9 は、コイル 2 1 a に対向する第 2 ヨーク 2 9 a と、コイル 2 1 b、2 1 c に対向する第 2 ヨーク 2 9 b の 2 つに分かれている。ただし、第 2 ヨーク 2 9 は、2 つに分かれている必要はない。スペーサ 2 7 は、固定部材 2 8 と第 1 ヨーク 2 5 との間隔を一定に保ちながら、第 1 ヨーク 2 5 を固定部材 2 8 に固定するための部材である。スペーサ 2 7 は、可動部材 2 0 が駆動時に駆動限界領域まで変位する前に突き当たる駆動規制部の役割も果たしている。駆動限界領域は、コイル 2 1 がマグネット 2 4 の配置された領域よりも外に出ない最大範囲である。

【 0 0 2 8 】

マグネット 2 4 は合計 1 2 個設けられる。マグネット 2 4 のうち、マグネット 2 4 g ~ 2 4 l が、第 2 ヨーク 2 9 を介して固定部材 2 8 に固定される。マグネット 2 4 g ~ 2 4 l が、固定部材 2 8 に設けられた開口部に挿入されるとともに、z 軸方向 - 側から第 2 ヨーク 2 9 が固定されることで、マグネット 2 4 g ~ 2 4 l の位置が固定される。マグネット 2 4 a ~ 2 4 f は、光軸 4 方向における可動部材 2 0 を挟んで固定部材 2 8 と反対側に配置される。転動部材である 3 つの転動ボール 2 6 が、可動部材 2 0 と固定部材 2 8 との間に配置される。固定部材 2 8 に対して可動部材 2 0 が駆動される際に、転動ボール 2 6 が転動することで、可動部材 2 0 は固定部材 2 8 に対して、摩擦の少ない状態で変位する

10

20

30

40

50

ことができる。

【 0 0 2 9 】

次に、可動部材 2 0 の駆動時の各部の役割について説明する。可動部材 2 0 が x 軸方向に駆動される場合、コイル 2 1 a および、コイル 2 1 a に対向しているマグネット 2 4 a、2 4 b、2 4 g、2 4 h により、可動部材 2 0 は x 軸方向に駆動される。マグネット 2 4 a、2 4 b、2 4 g、2 4 h によって形成された磁気回路内に配置されたコイル 2 1 a に通電することにより、コイル 2 1 a はローレンツ力を受け、それにより可動部材 2 0 は x 軸方向に移動する。

【 0 0 3 0 】

可動部材 2 0 が y 軸方向に駆動される場合、コイル 2 1 b、2 1 c および、コイル 2 1 b、2 1 c に対向しているマグネット 2 4 c、2 4 d、2 4 e、2 4 f、2 4 i、2 4 j、2 4 k、2 4 l により、可動部材 2 0 は y 軸方向に駆動される。マグネット 2 4 c、2 4 d、2 4 i、2 4 j によって形成された磁気回路内に配置されたコイル 2 1 b に通電することにより、コイル 2 1 b は y 軸方向のローレンツ力を受ける。同様に、マグネット 2 4 e、2 4 f、2 4 k、2 4 l によって形成された磁気回路内に配置されたコイル 2 1 c に通電することにより、コイル 2 1 c は y 軸方向のローレンツ力を受ける。コイル 2 1 b、2 1 c のそれぞれが同じ方向に力を受けるように通電された場合は、可動部材 2 0 は y 軸方向に平行移動する。コイル 2 1 b、2 1 c のそれぞれが互いに逆方向に力を受けるように通電された場合は、可動部材 2 0 は z 軸方向に平行な回転軸を中心として回転移動する。よって、カメラ側ぶれ補正部 1 4 における可動部材 2 0 は、光軸 4 に対して垂直な平面 (x y 平面) 内において、平行移動および z 軸周りの回転移動が可能となる。

【 0 0 3 1 】

図 3 (a)、(b) は、可動部材 2 0 を z 軸方向 + 側、z 軸方向 - 側から見た図である。図 3 (c) は可動部材 2 0 および撮像素子 6 を含む可動ユニットを z 軸方向 - 側から見た図である。図 3 (a) ~ (c) で、可動ユニットの説明に加えて、インサート板金で転動面を形成することについて説明する。

【 0 0 3 2 】

図 3 (a) に示すように、可動部材 2 0 は樹脂部 2 0 a および板金部材 2 0 b を有する。可動部材 2 0 において、板金部材 2 0 b は、樹脂部 2 0 a と一体成形される。すなわち、板金部材 2 0 b は、インサート成形によって樹脂部 2 0 a と一体に構成される。図 3 (a)、(b) において、破線で表されている部分が板金部材 2 0 b である。基本的には (後述する転動面 3 0 を除いて)、板金部材 2 0 b は樹脂部 2 0 a に覆われるように一体成形されている。板金部材 2 0 b は磁性を帯びた金属を用いて構成されている。

【 0 0 3 3 】

図 3 (b) に示すように、可動部材 2 0 には、転動ボール 2 6 と接触する転動面 3 0 (3 0 a、3 0 b、3 0 c) が設けられる。転動面 3 0 は板金部材 2 0 b の一部であり、可動部材 2 0 において、樹脂部 2 0 a から z 軸方向 - 側に露出する部分が転動面 3 0 となる。転動面 3 0 は可動部材 2 0 が x 軸方向及び y 軸方向に移動する際に、転動ボール 2 6 が転動する面として複数設けられており、本実施の形態においては、可動部材 2 0 に転動面 3 0 が 3 箇所設けられる。板金部材 2 0 b が樹脂部 2 0 a と一体成形される際に板金部材 2 0 b の一部が樹脂部 2 0 a から露出することで転動面 3 0 a ~ 3 0 c は形成される。

【 0 0 3 4 】

可動部材 2 0 は転動ボール 2 6 を介して固定部材 2 8 と接するため、カメラ本体 1 が落下等の衝撃を受けた際、可動部材 2 0 は固定部材 2 8 に対して転動ボール 2 6 を介して衝撃を受ける。その際、転動面 3 0 にキズや打痕が残ると、その後のぶれ補正時にキズや打痕がある箇所で転動ボール 2 6 が滑らかに動かず、ぶれ補正に影響が出てしまう。従って、転動面 3 0 は衝撃に耐えうる程度の硬さ (硬度) を有することが求められる。そのため、可動部材 2 0 を樹脂等の比較的硬度の低いもので構成する場合、転動面 3 0 を形成する部材には別途、硬度の高い部材を用いる必要がある。従来、可動部材を樹脂等で形成する際、転動面には硬度の高い板金を別部材として貼り付ける手法が多く採用されていた。し

10

20

30

40

50

かし、板金を貼り付ける場合、貼付工程が増加するだけでなく、部品単体の部品公差に加えて組み立て時に部品を斜めに組み付ける等による組立公差が含まれるという問題がある。

【 0 0 3 5 】

本実施の形態では、板金部材 2 0 b が転動面 3 0 において転動ボール 2 6 と接触するため、転動面 3 0 は衝撃に対して耐え得る十分な硬度を有することができる。また、板金部材 2 0 b を樹脂部 2 0 a と一体成形するので、可動部材 2 0 の製造工程において貼付工程を設ける必要がなく、また貼り付けによる転動面 3 0 のばらつきを回避可能である。

【 0 0 3 6 】

図 3 (c) と図 3 (b) とを比較してわかるように、z 軸方向 (あるいは光軸 4 方向) から見て、板金部材 2 0 b は撮像素子 6 の周囲を取り囲むように配置されている。このように板金部材 2 0 b が撮像素子 6 の周囲を囲む形状に形成されることにより、可動部材 2 0 が主として樹脂製でありながら、可動部材 2 0 の強度を高めることが可能になる。特に、撮像素子 6 や大きな光学部材といった、撮像装置 1 0 0 0 における比較的大きな構成要素を駆動する場合、落下等の衝撃を受けた際に、可動部材 2 0 に大きな力がかかる。従って、仮に樹脂のみで可動部材 2 0 を構成した場合、その衝撃に耐え切れず、変形や破損を招き、撮影画像に影響を与える可能性がある。そこで、板金部材 2 0 b を樹脂部 2 0 a と一体成形し、且つ、撮像素子 6 の周囲を取り囲むように、可動部材 2 0 全体に、インサートした板金部材 2 0 b を配置することで、可動部材 2 0 の強度を上げ、変形や破損を防ぐことが可能となる。

【 0 0 3 7 】

さらに、撮像素子 6 の周囲を囲むように板金部材 2 0 b を配置することによって、撮像素子 6 に発生するノイズ (画像劣化) を低減することも可能となる。図 2 で説明したように、マグネット 2 4 によって形成された磁気回路内に配置されたコイル 2 1 に通電することで発生するローレンツ力により可動部材 2 0 は駆動される。その際に、コイル 2 1 で発生する磁界の影響で、撮像素子 6 には、本来撮像されない信号がノイズ (以下、磁気ノイズと呼ぶ) として発生することがある。ところが、板金部材 2 0 b を、撮像素子 6 の周囲を取り囲むように配置することで、コイル 2 1 において発生した磁界は、板金部材 2 0 b にシールドされ、撮像素子 6 に到達しにくくなる。このように、板金部材 2 0 b が撮像素子 6 の周囲を取り囲むことで、コイル 2 1 への通電により発生する磁気ノイズの低減も可能にした。

【 0 0 3 8 】

次に、図 4 を用いて、カメラ側ぶれ補正部 1 4 において、可動部材 2 0 を固定部材 2 8 に対して付勢するための付勢機構 (付勢手段) について説明する。図 4 (a) は、カメラ側ぶれ補正部 1 4 を z 軸方向 + 側から見た図である。図 4 (b)、(c) はそれぞれ、図 4 (a) の A - A 線、B - B 線に沿う断面の一部を示す図である。

【 0 0 3 9 】

図 4 (b) に示すように、撮像素子 6 は接着剤 4 0 によって可動部材 2 0 に取り付け固定されている。これにより、可動部材 2 0 は撮像素子 6 を固定的に保持する。可動部材 2 0 において、接着剤 4 0 によって撮像素子 6 と接着される面が、樹脂部 2 0 a で構成されている理由について説明する。一般に、接着剤を用いて接着する際には、接着剤を塗布する場所 (以下、接着だまり) を設ける必要がある。一般に、撮像素子 6 は、多くの機種に亘って同じものが使用可能であるのに対して、可動部材 2 0 は機種ごとに設計されるため、接着だまりも機種ごとに設計される。そのため、より形状の自由度が高く接着だまりを自由に配置可能にするには、樹脂部 2 0 a で接着面を形成するのが好ましい。

【 0 0 4 0 】

しかも、カメラ本体 1 が高温または低温の環境下にさらされる際、一方の接着面となる撮像素子 6 の外周部と、もう一方の接着面となる可動部材 2 0 の一部との線膨張係数の差が大きいと、撮像素子 6 と可動部材 2 0 とが互いに反る可能性がある。これは熱ひずみの発生による。このように、撮像素子 6 が可動部材 2 0 に対して反ると、撮像素子 6 が光軸 4 に対して傾き、撮像素子 6 が撮像装置 1 0 0 0 の結像面に対して傾いてしまい、撮像画

10

20

30

40

50

像の一部がぼけるおそれがあるという問題がある。この問題の解決方法のひとつとして、撮像素子 6 と接着される可動部材 20 の接着面の線膨張係数と、撮像素子 6 側の接着面の線膨張係数とを近くするという方法が挙げられる。

【0041】

本実施の形態においては、可動部材 20 は、樹脂部 20a と板金部材 20b とによって構成されている。仮に、板金部材 20b と撮像素子 6 との線膨張係数の差が大きく異なるような場合は、撮像素子 6 に近い線膨張係数を有する樹脂材を用いて樹脂部 20a を構成するのが好ましい。このように材料選択の自由度から考えても、可動部材 20 が撮像素子 6 と接着される接着面は、樹脂部 20a で構成されているのが好ましい。このように、形状自由度の観点および、材料の物性の観点から、可動部材 20 が撮像素子 6 と接着される面は、樹脂部 20a で構成されているのが好ましい。

10

【0042】

次に、可動部材 20 を固定部材 28 に対して付勢するための付勢機構について説明する。図 4(c) に示すように、転動ボール 26 は可動部材 20 に対して z 軸方向 - 側に配置されている。この場合、可動部材 20 も z 軸方向 - 側に付勢されるのが好ましい。一般的には、固定部材と可動部材とを付勢する場合、付勢するための部材を別途設ける必要がある。しかし、本実施の形態では、板金部材 20b の磁性とマグネット 24 とを利用して付勢力を得る。

【0043】

板金部材 20b は磁性材料で構成される。図 4(b) からわかるように、板金部材 20b の一部はマグネット 24 と対向しているため、板金部材 20b はマグネット 24 に引き寄せられる。以下、板金部材 20b がマグネット 24 に引き寄せられることを「磁気吸引」と呼ぶ。従って、z 軸方向における板金部材 20b から各マグネット 24 までの距離により、可動部材 20 が第 1 ヨーク 25 側 (z 軸方向 + 側) か第 2 ヨーク 29b 側 (z 軸方向 - 側) のどちらにより強く磁気吸引されるかが決まる。

20

【0044】

ここで、図 4(b) に示す距離 41 は、板金部材 20b から第 1 ヨーク 25 に取り付けられたマグネット 24e、24f までの距離である。距離 42 は、板金部材 20b から第 2 ヨーク 29b に取り付けられたマグネット 24k、24l までの距離である。なお、これらの距離 41、42 を比較する際、板金部材 20b の位置は、板金部材 20b の厚み方向の中心位置とする。本実施の形態では、距離 42 の方が、距離 41 よりも短くなっている。従って、板金部材 20b に対する吸引力は、z 軸方向 + 側よりも z 軸方向 - 側の方が強くなり、その結果、可動部材 20 は固定部材 28 の側に付勢される。また、同様に、板金部材 20b は、マグネット 24a、24b よりもマグネット 24g、24h (図 2(b)) に対して近い。よって、転動ボール 26 は、摩擦による損失を少なくして、転動面 30 を滑らかに駆動することが可能になる。

30

【0045】

このように、可動部材 20 において、板金部材 20b を、z 軸方向 + 側のマグネット 24 に対するよりも z 軸方向 - 側のマグネット 24 に対して近くなるように、樹脂部 20a と一体成形する。これにより、板金部材 20b は、転動面 30 を提供するだけでなく、付勢機構としての機能を果たすことが可能になる。

40

【0046】

本実施の形態によれば、可動部材 20 において樹脂部 20a から板金部材 20b が露出した部分が、転動面 30 となる。これにより、樹脂部を有する可動部材 20 において強固な転動面を形成すると共に、転動面 30 の形成工数を削減することができる。また、板金部材 20b が樹脂部 20a と一体成形されて可動部材 20 が構成され、板金部材 20b は、光軸 4 方向から見て撮像素子 6 を囲む形状に形成される。これにより、可動部材 20 の強度を高めることができる。しかも、コイル 21 への通電により発生する磁気ノイズを低減することができる。

【0047】

50

また、板金部材 20b の一部（磁性部）を用いて、可動部材 20 と固定部材 28 とを互いに吸引するように付勢する。しかも、距離 42 の方が距離 41 よりも短いことで、可動部材 20 は固定部材 28 の側に付勢される。これにより、転動ボール 26 の脱落を防止する上で、別途の付勢部材を不要にして製造工程を簡略化することができる。

【0048】

また、撮像素子 6 は、可動部材 20 のうち樹脂部 20a に対して固定される。これにより、可動部材 20 が撮像素子 6 と接着される接着面に関し、材料選択や形状の自由度を高めることができる。

【0049】

（第 2 の実施の形態）

図 5 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態に係る撮像装置について説明する。本実施の形態では、第 1 の実施の形態に対し、可動部材 20 における板金部材 20b の構成が異なり、その他の構成に関しては基本的には第 1 の実施の形態と同様である。従って、主として第 1 の実施の形態と差異のある箇所について説明する。

【0050】

図 5（a）は、カメラ側ぶれ補正部 14 を z 軸方向 + 側から見た図である。図 5（b）は、可動部材を z 軸方向 - 側から見た図である。図 5（c）、（d）はそれぞれ、図 5（a）の C - C 線、D - D 線に沿う断面の一部を示す図である。

【0051】

カメラ側ぶれ補正部 14 は、可動部材 50 を有する。可動部材 50 は、樹脂部 50a、板金部材 50b のほか、磁気吸引用の磁性板金 50c を有する。第 1 の実施の形態における可動部材 20、樹脂部 20a、板金部材 20b に、それぞれ、可動部材 50、樹脂部 50a、板金部材 50b が対応している。可動部材 50 においては、板金部材 50b および磁性板金 50c が、樹脂部 50a と一体成形されている。板金部材 50b の一部が露出することで転動面 30a ~ 30c が形成される（図 5（d）に転動面 30b のみ図示）。

【0052】

第 1 の実施の形態における板金部材 20b は磁性材料で構成されたが、板金部材 50b は非磁性材料で構成される。一方、磁性板金 50c は磁性材料で構成される。図 5（c）に示すように、磁性板金 50c は、可動部材 50 全体として z 軸方向 - 側に磁気吸引されるように配置されている。すなわち、磁性板金 50c から z 軸方向 + 側のマグネット 24（24a ~ 24f）までの距離よりも、磁性板金 50c から z 軸方向 - 側のマグネット 24（24g ~ 24l）までの距離の方が短くなっている。従って、可動部材 50 は固定部材 28 の側に付勢される。

【0053】

板金部材 50b は非磁性体であるので、板金部材 50b がマグネット 24 に吸引されることがなくなる。付勢力は磁性板金 50c に起因して発生するから、板金部材 50b を z 軸方向 + 側のマグネット 24 から遠ざけて配置する必要がない。第 1 の実施の形態（図 4（b））でいえば、距離 42 を距離 41 よりも短くする必要がなくなる。第 1 の実施の形態と比較して、転動面 30b の z 軸方向の位置を変えることなく、可動部材 50 を z 軸方向 - 側にオフセットすることが可能になる。例えば、図 5（d）に示すように、オフセット量 51 の分だけ、可動部材 50 を薄型化することが可能となる。それに伴い、第 1 ヨーク 25 および、それに固定されたマグネット 24（24a ~ 24f）も、z 軸方向 - 側にオフセットすることが可能となる。その結果、カメラ側ぶれ補正部 14 を z 軸方向に薄型化することが可能になる。

【0054】

本実施の形態によれば、強固な転動面 30 を形成すると共に転動面 30 の形成工数を削減すること、および、可動部材 50 の強度を高めることに、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。また、板金部材 50b とは別の部材である磁性板金 50c によって付勢力を得ることができ、しかも板金部材 50b は非磁性材料でなるので、カメラ側ぶれ補正部 14 の小型化・薄型化に寄与する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

(第 3 の実施の形態)

図 6 を参照して、本発明の第 3 の実施の形態に係る撮像装置について説明する。本実施の形態では、第 1 の実施の形態に対し、カメラ側ぶれ補正部において、可動部材を固定部材 2 8 に対して付勢するための付勢機構の構成が異なり、その他の構成に関しては基本的には第 1 の実施の形態と同様である。従って、主として第 1 の実施の形態と差異のある箇所について説明する。

【 0 0 5 6 】

図 6 (a) は、カメラ側ぶれ補正部を z 軸方向 + 側から見た図である。図 6 (b) は図 6 (a) の E - E 線に沿う断面の一部を示す図である。本実施の形態の撮像装置は、カメラ側ぶれ補正部 1 4 に相当するカメラ側ぶれ補正部 6 0 を有する。

10

【 0 0 5 7 】

カメラ側ぶれ補正部 6 0 は、可動部材 6 1 を有する。可動部材 6 1 は板金部材 6 1 b および樹脂部 6 1 a を有し、板金部材 6 1 b が樹脂部 6 1 a と一体成形されている。第 1 の実施の形態における可動部材 2 0、樹脂部 2 0 a、板金部材 2 0 b に、それぞれ、可動部材 6 1、樹脂部 6 1 a、板金部材 6 1 b が対応している。板金部材 6 1 b の一部が露出することで転動面 3 0 が形成される (図 6 には図示せず) 。

【 0 0 5 8 】

可動部材 6 1 と固定部材 2 8 との間に、付勢用ばね 6 3 が掛け合わせられている。付勢用ばね 6 3 の一端は、板金部材 6 1 b に設けられたばね掛け部に係合され、他端は固定部材 2 8 に設けられたばね掛け部に係合されている。付勢用ばね 6 3 が係合される可動部材 6 1 や固定部材 2 8 の箇所は問わない。付勢用ばね 6 3 は引っ張り状態に取り付けられる。従って、可動部材 6 1 と固定部材 2 8 とが互いに吸引される方向に付勢される。これにより、付勢機構として、板金部材を用いる必要がない。従って、板金部材 6 1 b は非磁性材料で構成されてもよい。

20

【 0 0 5 9 】

本実施の形態によれば、強固な転動面 3 0 を形成すると共に転動面 3 0 の形成工数を削減すること、および、可動部材の強度を高めることに関し、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。また、付勢用ばね 6 3 によって可動部材 6 1 と固定部材 2 8 とを付勢するので、磁性体を用いる構成を必要とせず、付勢機構を簡素にすることができる。

30

【 0 0 6 0 】

なお、第 1、第 2 の実施の形態における磁性体を用いる付勢機構に加えて、付勢用ばね 6 3 を設けてもよい。

【 0 0 6 1 】

(第 4 の実施の形態)

図 7 を参照して、本発明の第 4 の実施の形態を説明する。本実施の形態においては、第 1 の実施の形態に対し、可動部材 2 0 の板金部材の形状が異なり、その他の構成は基本的には同様である。従って、主として第 1 の実施の形態と差異のある箇所について説明する。

【 0 0 6 2 】

図 7 (a) は、カメラ側ぶれ補正部 1 4 を z 軸方向 + 側から見た図である。図 7 (b) は、図 7 (a) の F - F 線に沿う断面の一部を示す図である。また、図 7 (c) は、比較例として、第 1 の実施の形態におけるカメラ側ぶれ補正部 1 4 の F - F 線に沿う断面の一部を示す図である。図 7 (c) についての詳細な説明は省略する。

40

【 0 0 6 3 】

本実施の形態における可動部材 2 0 は、樹脂部 2 0 a および板金部材 7 0 を有する。板金部材 7 0 は第 1 の実施の形態における板金部材 2 0 b に相当し、磁性材料でなる。図 7 (b) において、板金部材 7 0 が曲げ部 7 0 a で屈曲されており、曲げ部 7 0 a を境として段差が生じている。この段差により、転動面 3 0 (図 7 (b) では 3 0 a のみ図示) の領域よりも、他の領域の方が固定部材 2 8 に近くなっている。言い換えると、磁気吸引による付勢を行うために用いられる、マグネット 2 4 に対向する板金部材 7 0 の一部を、第

50

１の実施の形態に比し、ｚ軸方向－側のマグネット２４（２４ｇ～２４ｌ）に近づけることが可能である。ここでいうマグネット２４に対向する板金部材７０の一部は、転動面３０でない領域であり、磁気吸引のためにはｚ軸方向－側のマグネット２４に近い方がよい。曲げ部７０ａを設けることで、当該一部を、転動ボール２６のｚ軸方向＋側の端位置よりもｚ軸方向－側に位置させることができる。

【００６４】

その結果、図７（ｂ）に示すオフセット量７１の分だけ、可動部材２０を薄型化することが可能となる。それに伴い、第１ヨーク２５および、それに固定されたマグネット２４（２４ａ～２４ｆ）も、ｚ軸方向－側にオフセットすることが可能となる。その結果、カメラ側ぶれ補正部１４をｚ軸方向に薄型化することが可能になる。

10

【００６５】

本実施の形態によれば、強固な転動面３０を形成すると共に転動面３０の形成工数を削減すること、および、可動部材２０の強度を高めることに関し、第１の実施の形態と同様の効果を奏することができる。また、板金部材７０に段差（曲げ部７０ａ）を設け、光軸４方向において、板金部材７０のうち転動面３０より他の部分の方が固定部材２８に近いので、カメラ側ぶれ補正部１４の小型化・薄型化に寄与する。

【００６６】

（第５の実施の形態）

図８（ａ）、（ｂ）を参照して、本発明の第５の実施の形態を説明する。本実施の形態においては、第１の実施の形態に対し、可動部材２０の構成が異なり、その他の構成は基本的に同様である。従って、主として第１の実施の形態と差異のある箇所について説明する。

20

【００６７】

一般的に、撮像装置において撮像素子上に微細なゴミが乗ると、撮影画像にゴミが写りこんでしまうという問題が知られている。その対策として、撮像素子に対する被写体側にカバーガラスを設け、そのカバーガラスを振動させることで微細なゴミを搬送し、除去するというゴミ除去機構が採用される場合がある。本実施の形態では、このようなゴミ除去機構が採用される。

【００６８】

図８（ａ）は、可動部材１０１をｚ軸方向＋側から見た図である。図８（ｂ）は、図８（ａ）のＪ－Ｊ線に沿う断面図である。なお、第１の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号が付してある。第１の実施の形態における可動部材２０、樹脂部２０ａ、板金部材２０ｂに、それぞれ、可動部材１０１、樹脂部１０１ａ、板金部材１０１ｂが対応している。

30

【００６９】

可動部材１０１は、圧電素子１０２、振動部材１０３および導電部材１０４を有する。振動部材１０３は、圧電素子１０２によって振動を加えられる部材である。圧電素子１０２は振動部材１０３に固定されている。振動部材１０３は、撮像素子６に対する光軸４方向における被写体側（光軸４方向における固定部材２８とは反対側）から撮像素子６の全域を覆うように配置される。振動部材１０３は、上述したゴミ除去機構におけるカバーガラスと同様の機能を果たすカバー部材である。すなわち、振動部材１０３は、撮像素子６への微細なゴミの付着を防ぐ役割を果たす。圧電素子１０２によって振動部材１０３が振動することで、振動部材１０３上に付着した微細なゴミを除去することが可能である。

40

【００７０】

導電部材１０４は、圧電素子１０２および振動部材１０３を、樹脂部１０１ａに対して固定状態にすると共に、板金部材１０１ｂと導通させる機能を果たす。締結部材としての導電用ビス１０５は導電性を有し、導電部材１０４と板金部材１０１ｂとを導通させる。板金部材１０１ｂは、導電接続部１０１ｃを有する。導電接続部１０１ｃは、板金部材１０１ｂに対する曲げ加工またはパーリング加工等によって形成され、光軸４方向の高さが確保されている。導電接続部１０１ｃには、導電用ビス１０５の雄ねじが螺合される雌ねじが形成されている。

50

【 0 0 7 1 】

導電用ビス 1 0 5 が、樹脂部 1 0 1 a を介して板金部材 1 0 1 b の導電接続部 1 0 1 c に螺合されることで、導電部材 1 0 4 が圧電素子 1 0 2 および振動部材 1 0 3 と共に、樹脂部 1 0 1 a および板金部材 1 0 1 b に固定される。さらに、導電用ビス 1 0 5 と導電接続部 1 0 1 c とが接触することにより、導電部材 1 0 4 を介して振動部材 1 0 3 が板金部材 1 0 1 b と導通する。

【 0 0 7 2 】

ところで、一般に、圧電素子は高速で伸び縮みを繰り返す性質があることから静電気が発生することが知られている。そのため、静電気によって周囲の微細なゴミを引き寄せてしまうという問題がある。そこで、従来、導電部材を圧電素子の周囲に設け、導電部材を大きな金属部材に対して接続することで、圧電素子で発生した静電気を除去するという構成が知られている。本実施の形態ではこの構成を採用する。

10

【 0 0 7 3 】

上述のように、本実施の形態では、可動部材 1 0 1 は板金部材 1 0 1 b と樹脂部 1 0 1 a とが一体成形されて構成される。そのため、圧電素子 1 0 2 の周囲に導電部材 1 0 4 を設け、板金部材 1 0 1 b へと導通させるのが好ましい。そこで、導電部材 1 0 4 は、光軸 4 方向から見て圧電素子 1 0 2 を囲む形状に形成される。さらに、導電部材 1 0 4 と板金部材 1 0 1 b とが、導電用ビス 1 0 5 を介して、導電接続部 1 0 1 c において接続される。これにより、圧電素子 1 0 2 において発生した静電気を除去することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

本実施の形態によれば、強固な転動面 3 0 を形成すると共に転動面 3 0 の形成工数を削減すること、および、可動部材の強度を高めることに、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

20

【 0 0 7 5 】

また、微細なゴミ除去を行うために圧電素子 1 0 2 および振動部材 1 0 3 を設けた場合であっても、導電部材 1 0 4 と板金部材 1 0 1 b とを電氣的に接続することで、静電気の除去が可能となる。

【 0 0 7 6 】

(第 6 の実施の形態)

第 1 ~ 第 5 の実施の形態では、像ぶれ補正装置をカメラ本体 1 に適用したが、本発明の第 6 の実施の形態では、像ぶれ補正装置をレンズ鏡筒 2 に適用した例を説明する。具体的には、本発明はレンズ側ぶれ補正部 1 3 a (図 1) に適用される。

30

【 0 0 7 7 】

図 9 (a) は、レンズ側ぶれ補正部 1 3 a を z 軸方向 + 側から見た図である。図 9 (b)、(c) は、それぞれ、図 9 (a) の G - G 線、H - H 線に沿う断面図である。

【 0 0 7 8 】

可動部材 8 0 は、樹脂部 8 0 a および板金部材 8 0 b を有する。板金部材 8 0 b は樹脂部 8 0 a と一体成形される。可動部材 8 0 にはぶれ補正用レンズ 3 a が固定されており、可動部材 8 0 の駆動に応じて、ぶれ補正用レンズ 3 a も変位可能となっている。可動部材 8 0 は、コイル 8 1、位置検知部 8 2、マグネット 8 3、ヨーク 8 4、転動ボール 8 5、固定部材 8 6、接着剤 8 8、転動面 8 9 のほか、可動部材 8 0 を光軸 4 中心に保持するための光軸付勢ばね 8 7 を有する。可動部材 8 0 のコイル 8 1、位置検知部 8 2、マグネット 8 3、ヨーク 8 4 が、可動部材 2 0 (図 4 等) のコイル 2 1、位置検知部 2 2、マグネット 2 4、第 1 ヨーク 2 5 に相当する。可動部材 8 0 の転動ボール 8 5、固定部材 8 6、接着剤 8 8、転動面 8 9 が、可動部材 2 0 の転動ボール 2 6、固定部材 2 8、接着剤 4 0、転動面 3 0 に相当する。

40

【 0 0 7 9 】

可動部材 8 0 においては、コイル 8 1 (8 1 a、8 1 b) に対応して、位置検知部 8 2 (8 2 a、8 2 b) が設けられている。マグネット 8 3 は 8 個あり、コイル 8 1 a と対向するように配されたマグネット 8 3 a、8 3 b、8 3 e、8 3 f と、コイル 8 1 b と対向

50

するように配されたマグネット 8 3 c、8 3 d、8 3 g、8 3 h とからなる。これらマグネット 8 3 によって発生する磁気回路内に配されたコイル 8 1 に通電することにより、可動部材 8 0 はローレンツ力を受け、可動部材 8 0 は x 軸方向及び y 軸方向において、平行移動可能となっている。

【0080】

転動面 8 9 は、可動部材 8 0 において、樹脂部 8 0 a から露出する板金部材 8 0 b の一部であり、転動ボール 8 5 と接触する。転動面 8 9 は、3 箇所 に設けられる (転動面 8 9 a、8 9 b、8 9 c)。また、図 9 (a)、(b) からわかるように、光軸 4 方向からみて、板金部材 8 0 b は、光学素子としてのぶれ補正用レンズ 3 a の周囲を取り囲むように配置されている。これにより、可動部材 8 0 の強度を高めている。また、可動部材 8 0 が、ぶれ補正用レンズ 3 a と接着剤 8 8 によって接着される接着面は、樹脂部 8 0 a で構成されている。

10

【0081】

図 9 (c) に示したように、転動ボール 8 5 は可動部材 8 0 に対して z 軸方向 - 側に配置されている。従って、可動部材 8 0 は z 軸方向 - 側に付勢されるのが好ましい。そこで、第 1 の実施の形態と同様に、板金部材 8 0 b の磁性を利用した付勢機構を設ける。ここで、光軸 4 方向において、図 9 (c) に示す距離 9 1 は、板金部材 8 0 b からマグネット 8 3 e ~ 8 3 h までの距離である。距離 9 2 は、板金部材 8 0 b からマグネット 8 3 a ~ 8 3 d までの距離である。距離 9 2 の方が、距離 9 1 よりも短くなっている。従って、板金部材 8 0 b に対する吸引力は、z 軸方向 + 側よりも z 軸方向 - 側の方が強くなり、その結果、可動部材 8 0 は固定部材 8 6 の側に付勢される。

20

【0082】

本実施の形態によれば、レンズ鏡筒 2 のレンズ側ぶれ補正部 1 3 a において、強固な転動面 8 9 を形成すると共に転動面 8 9 の形成工数を削減すること、および、可動部材 8 0 の強度を高めることに関し、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0083】

なお、本実施の形態の、レンズ鏡筒 2 に適用される像ぶれ補正装置に、第 2 ~ 第 5 の実施の形態として説明したカメラ本体 1 に適用される像ぶれ補正装置の少なくとも 1 つの特徴を採用してもよい。また、実現上、矛盾がない限り、第 1 ~ 第 5 の実施の形態の 2 つ以上を適宜組み合わせてもよい。

30

【0084】

なお、本発明の適用対象を考える際、像ぶれ補正機能を有するカメラ本体 1 を「撮像装置」と把握してもよい。また、本発明は、カメラ本体 1 およびレンズ鏡筒 2 の双方のぶれ補正装置へ適用してもかまわない。

【0085】

なお、上記各実施の形態では、ぶれ補正の機能はカメラ本体 1 とレンズ鏡筒 2 の双方に設けられた。カメラ本体 1 単体に本発明が適用される場合は、カメラ側ぶれ補正部 1 4 が必要である。レンズ鏡筒 2 単体に本発明が適用される場合は、レンズ側ぶれ補正部 1 3 a が必要である。しかし、本発明が、レンズ一体型の撮像装置に適用される場合は、ぶれ補正の機能は、カメラ本体 1 またはレンズ鏡筒 2 の少なくとも一方に備えられる構成であってもよい。

40

【0086】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。上述の実施形態の一部を適宜組み合わせてもよい。

【符号の説明】

【0087】

3 a ぶれ補正用レンズ

6 撮像素子

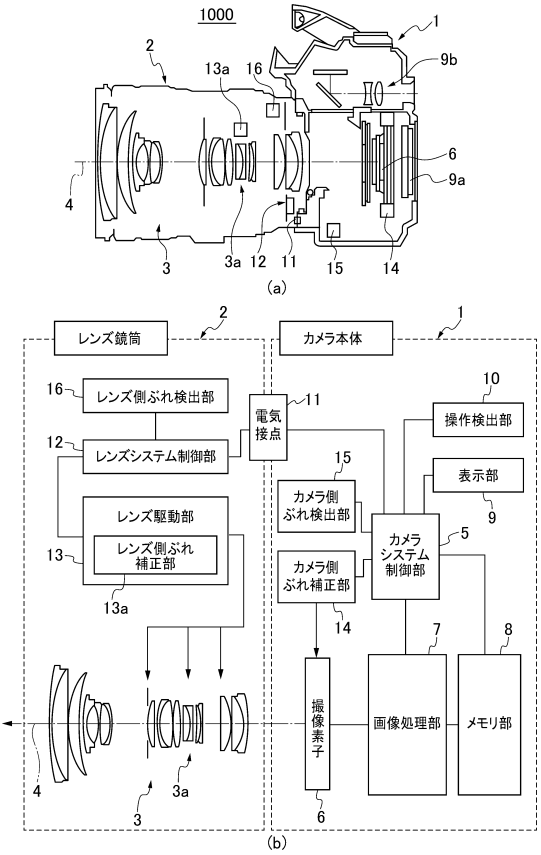
2 0、5 0、6 1、8 0 可動部材

50

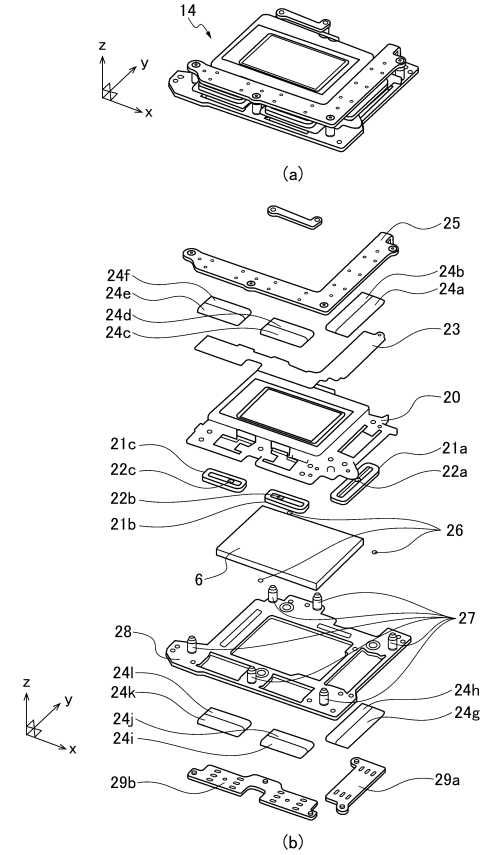
- 20b、50b、61b、70、80b 板金部材
- 20a、50a、61a、80a 樹脂部
- 26、85 転動ボール
- 28、86 固定部材
- 30、89 転動面

【図面】

【図1】



【図2】



10

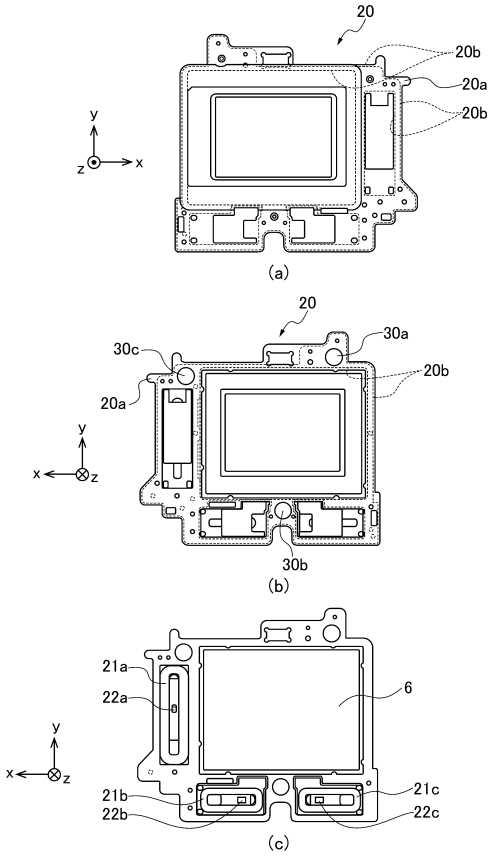
20

30

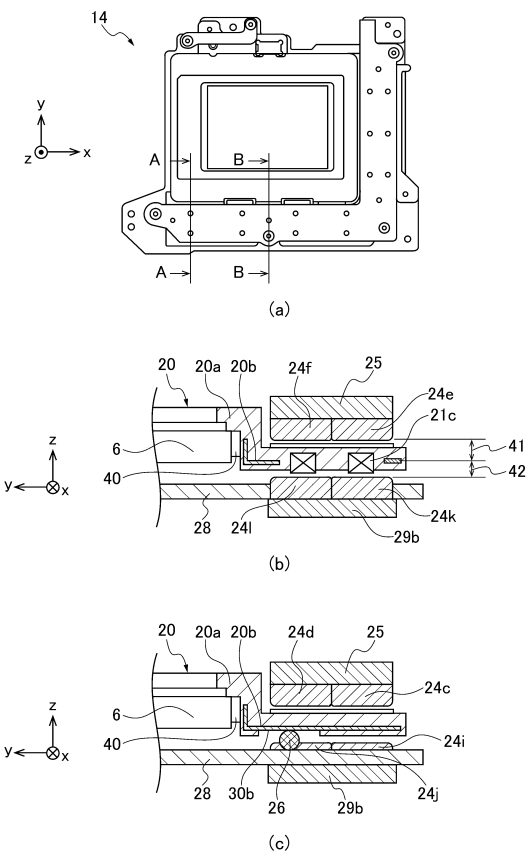
40

50

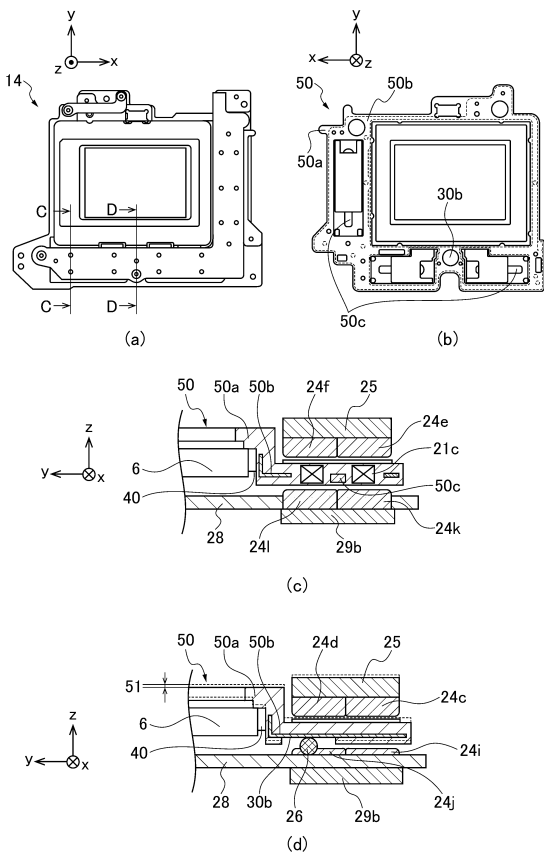
【図 3】



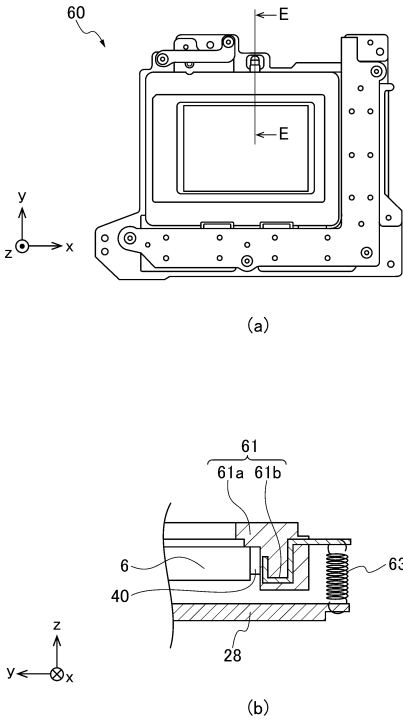
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

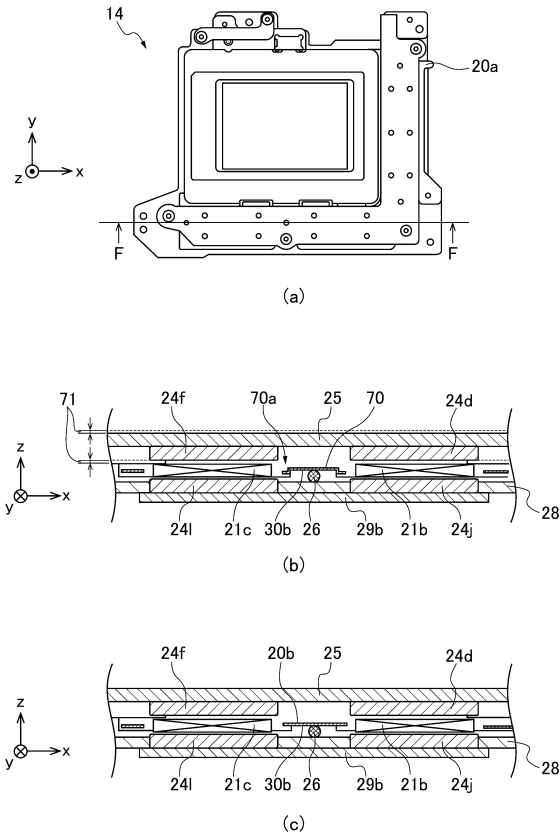
20

30

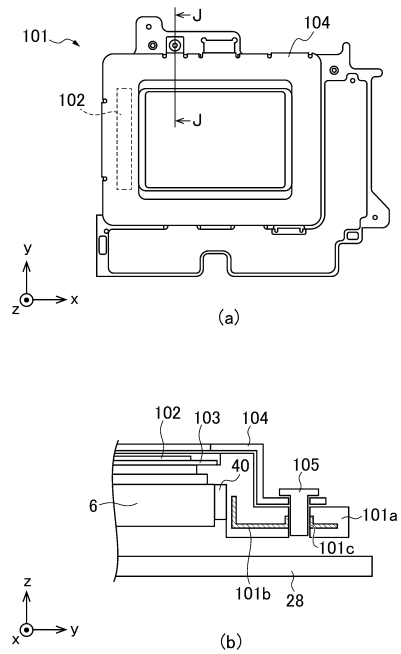
40

50

【図 7】



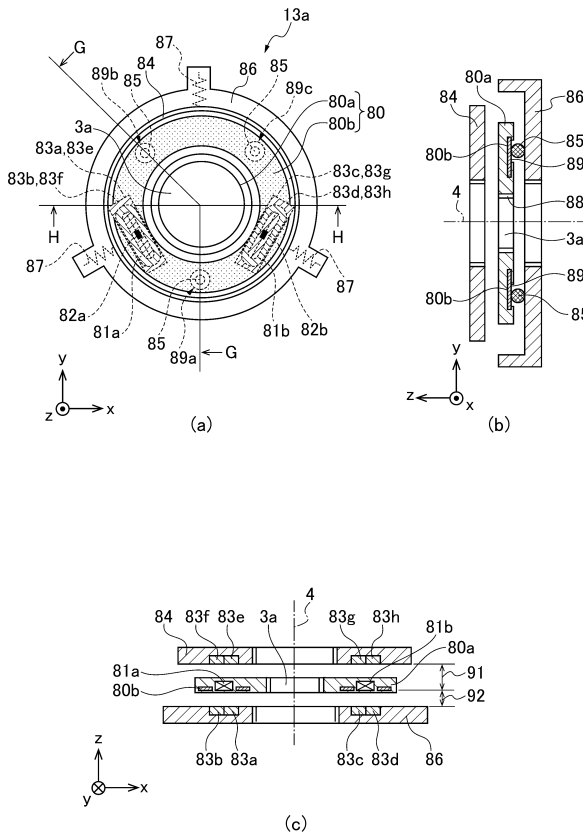
【図 8】



10

20

【図 9】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 9 0 6 5 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 3 0 0 7 0 8 (J P , A)
 特表 2 0 1 5 - 5 3 7 2 4 7 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 0 0 4 0 7 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 0 7 8 8 9 1 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 1 4 9 6 2 0 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 3 2 4 9 0 5 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 3 B 5 / 0 0
 G 0 2 B 7 / 0 2 - 7 / 1 6
 G 0 3 B 1 7 / 0 2
 H 0 4 N 2 3 / 5 4
 H 0 4 N 2 3 / 6 8