(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2009-86320
(P2009-86320A)
(43)公開日　平成21年4月23日(2009.4.23)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
G03B 5/00 (2006.01)	G03B 5/00 J	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 27 頁）

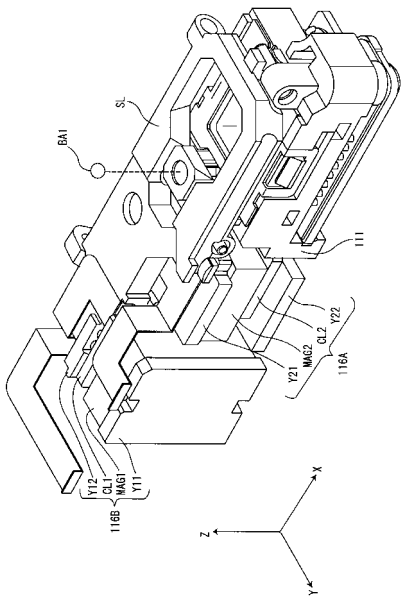
(21)出願番号　特願2007-256322 (P2007-256322)
(22)出願日　平成19年9月28日 (2007.9.28)

(71)出願人　000005430
フジノン株式会社
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地
(71)出願人　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　100094330
弁理士　山田　正紀
(74)代理人　100079175
弁理士　小杉　佳男
(74)代理人　100109689
弁理士　三上　結

最終頁に続く

(54)【発明の名称】防振ユニット、撮影ユニット、および撮影装置

(57)【要約】
【課題】屈曲光学系を採用してボディの小型・薄型化が図られたデジタルカメラに好適に搭載される防振ユニット、その防振ユニットを備えた撮影ユニット、およびその撮影ユニットを備えた撮影装置を提供する。
【解決手段】Ｙ駆動部１１６Ａを撮像素子ホルダ１１１のＸ方向に配設するとともに、スライダＳＬを、撮像素子ホルダ１１１のＺ方向に重なるように、かつＸ方向に延びるように設けてそのスライダの端部にＸ駆動部１１６Ｂを配設する。Ｙ方向についてはＹ駆動部１１６Ａで直接撮像素子ホルダ１１１を駆動するとともに、Ｘ方向については、Ｘ駆動部１１６ＢでスライダＳＬを駆動して従属的に撮像素子ホルダ１１１をＸ方向に駆動する。
【選択図】図９



【特許請求の範囲】
【請求項１】
被写体に向かってＹ方向に延びる第１の光軸に沿って入射してきた被写体光を該Ｙ方向に垂直なＺ方向に延びる第２の光軸に沿う方向に屈曲させて結像させる屈曲光学系を備えた鏡胴ユニットと結合し、該屈曲光学系による被写体光の結像を受けて該被写体を表わす画像信号を生成する撮像素子を備えて該撮像素子を移動させることにより画像信号上のブレを抑える防振ユニットであって、
当該防振ユニットの筐体である防振ユニットホルダと、
前記Ｙ方向と、該Ｙ方向および前記Ｚ方向の双方に垂直なＸ方向とのうちの一方である第１の方向に延びて前記防振ユニットホルダに支持された第１ガイド軸を有し該第１の方向に移動自在なスライダと、
前記Ｘ方向と、前記Ｙ方向とのうちの、前記第１の方向とは異なるもう一方の第２の方向に延びて前記スライダに支持された第２ガイド軸を有し該第２の方向に移動自在な、前記撮像素子を保持する撮像素子ホルダと、
前記撮像素子ホルダを前記第２の方向に移動させる、該撮像素子ホルダの前記Ｘ方向に並ぶ位置に配置された第２駆動部と、
前記スライダを、前記撮像素子ホルダとともに前記第１の方向に移動させる、前記第２駆動部の前記Ｘ方向に並ぶ位置に配置された第１駆動部とを備えたことを特徴とする防振ユニット。
【請求項２】
前記第１駆動部が、第１のマグネットと、電源の供給を受け該第１のマグネットとの相互作用により前記スライダを前記第１の方向に駆動する力を発生する第１のコイルが形成された第１のコイル基板とを有し、
前記第２駆動部が、第２のマグネットと、電源の供給を受け該第２のマグネットとの相互作用により前記撮像素子ホルダを前記第２の方向に駆動する力を発生する第２のコイルが形成された第２のコイル基板とを有するものであることを特徴とする請求項１記載の防振ユニット。
【請求項３】
前記第１のコイル基板と前記第２のコイル基板が互いに直交する向きに配置されていることを特徴とする請求項２記載の防振ユニット。
【請求項４】
被写体に向かってＹ方向に延びる第１の光軸に沿って入射してきた被写体光を該Ｙ方向に垂直なＺ方向に延びる第２の光軸に沿う方向に屈曲させて結像させる屈曲光学系を備えた鏡胴ユニットと、該屈曲光学系による被写体光の結像を受けて該被写体を表わす画像信号を生成する撮像素子を備えて該撮像素子を移動させることにより画像信号上のブレを抑える防振ユニットとを備えた撮影ユニットであって、
前記防振ユニットが、
当該防振ユニットの筐体である防振ユニットホルダと、
前記Ｙ方向と、該Ｙ方向および前記Ｚ方向の双方に垂直なＸ方向とのうちの一方である第１の方向に延びて前記防振ユニットホルダに支持された第１ガイド軸を有し該第１の方向に移動自在なスライダと、
前記Ｘ方向と前記Ｙ方向とのうちの、前記第１の方向とは異なるもう一方の第２の方向に延びて前記スライダに支持された第２ガイド軸を有し該第２の方向に移動自在な、前記撮像素子を保持する撮像素子ホルダと、
前記撮像素子ホルダを前記第２の方向に移動させる、該撮像素子ホルダの前記Ｘ方向に並ぶ位置に配置された第２駆動部と、
前記スライダを、前記撮像素子ホルダとともに前記第１の方向に移動させる、前記第２駆動部の前記Ｘ方向に並ぶ位置に配置された第１駆動部とを備えた防振ユニットであることを特徴とする撮影ユニット。
【請求項５】

請求項４記載の撮影ユニットを備え、該撮影ユニットを構成する防振ユニットの作動によりブレが低減された画像信号を生成することを特徴とする撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、画像上のブレを補正するときに用いられる防振ユニット、その防振ユニットを備えた撮影ユニット、その撮影ユニットを備えた撮影装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

撮影装置の中には、ユーザの手ブレ等による撮影画像の乱れを抑制するために防振機構が内蔵されているものがある。この防振機構には補正レンズあるいは撮像素子といった光学部品が光軸に対して直交する平面内で移動自在に配備され、その補正レンズあるいはその撮像素子が手ブレに応じて駆動されることにより手ブレの補正が行なわれる。特許文献１、２には上記光学部品のうちの補正レンズを動かす方の技術が開示され、特許文献３には上記光学部品のうちの撮像素子を動かす方の技術が開示されている。特許文献１から特許文献３では、補正レンズ又は撮像素子を含む平面内の直交する２つの軸、つまりＸ軸とＹ軸とに沿ってそれぞれ、ボイスコイルモータを備えたＸ駆動部とＹ駆動部を配備して各々の駆動部で補正レンズ又は撮像素子をＸ軸方向やＹ軸方向にそれぞれ俊敏に動かすことができるようにしている。

【０００３】

ところで、最近のデジタルカメラにおいては、被写体に向かってＹ方向に延びる第１の光軸に沿って入射してきた被写体光をそのＹ方向に垂直なＺ方向に延びる第２の光軸に沿う方向に屈曲させて結像させる屈曲光学系を搭載することでボディの小型・薄型化を実現しているものが多い。

【特許文献１】特開平３－１８６８２５号公報

【特許文献２】特開２００６－２１５０９５号公報

【特許文献３】特開２００５－２４２３２５号公報

【特許文献４】特開２００６－２４３７０４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ここで、上記のような屈曲光学系を用いて小型・薄型化を図っても防振機構の構造によっては、その防振機構によって小型・薄型化が妨げられる恐れがある。

【０００５】

本発明は、上記事情に鑑み、屈曲光学系を採用することにより、ボディの小型・薄型化が図られたデジタルカメラに好適に搭載される防振ユニット、その防振ユニットを備えた撮影ユニット、およびその撮影ユニットを備えた撮影装置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】

【０００６】

上記目的を達成するための本発明の防振ユニットは、被写体に向かってＹ方向に延びる第１の光軸に沿って入射してきた被写体光をそのＹ方向に垂直なＺ方向に延びる第２の光軸に沿う方向に屈曲させて結像させる屈曲光学系を備えた鏡胴ユニットと結合し、その屈曲光学系による被写体光の結像を受けて被写体を表わす画像信号を生成する撮像素子を備えてその撮像素子を移動させることにより画像信号上のブレを抑える防振ユニットであって、

当該防振ユニットの筐体である防振ユニットホルダと、

上記Ｙ方向と、上記Ｙ方向および上記Ｚ方向の双方に垂直なＸ方向とのうちの一方である第１の方向に延びて上記ユニットホルダに支持された第１ガイド軸を有しその第１の方向に移動自在なスライダと、

上記Ｘ方向と上記Ｙ方向とのうちの、前記第１の方向とは異なるもう一方の第２の方向

に延びて上記スライダに支持された第２ガイド軸を有しその第２の方向に移動自在な、上記撮像素子を保持する撮像素子ホルダと、
上記撮像素子ホルダを上記第２の方向に移動させる、その撮像素子ホルダのＸ方向に並ぶ位置に配置された第２駆動部と、
上記スライダを、上記撮像素子ホルダとともに上記第１の方向に移動させる、上記第２駆動部の上記Ｘ方向に並ぶ位置に配置された第１駆動部とを備えたことを特徴とする。
【０００７】
上記本発明の防振ユニットによれば、上記撮像素子ホルダのＸ軸に沿って上記スライダが配設されることによって、そのスライダを駆動する第１駆動部が、上記撮像素子ホルダを直接駆動する上記第２駆動部の上記Ｘ方向に並ぶ位置に配設される。
【０００８】
つまり上記撮像素子ホルダのＸ方向に並ぶ位置に上記第１駆動部と上記第２駆動部とを並べて配設することで防振ユニットの撮像素子のＹ方向（つまりデジタルカメラの厚さ方向）の寸法が短縮されて、小型・薄型化が図られたデジタルカメラのボディ内にその防振ユニットが好適に搭載される。
【０００９】
ここで、上記第１駆動部が、第１のマグネットと、電源の供給を受けその第１のマグネットとの相互作用により上記スライダを第１の方向に駆動する力を発生する第１のコイルが形成された第１のコイル基板とを有し、
上記第２駆動部が、第２のマグネットと、電源の供給を受け該第２のマグネットとの相互作用により前記撮像素子ホルダを第２の方向に駆動する力を発生する第２のコイルが形成された第２のコイル基板とを有するものであることが好ましい。
【００１０】
つまり、上記本発明の防振ユニットが備える各駆動部の駆動源には上記マグネットと上記コイル基板とからなるボイスコイルモータを用いることができる。
【００１１】
また、上記第１のコイル基板と上記第２のコイル基板とが互いに直交な向きに配置されていることが好ましい。
【００１２】
そうすると、上記第１駆動部が備える上記第１のコイル基板と、上記第２駆動部が備える上記第２のコイル基板とが互いに直交するように配置されることになるので、第１のコイル基板が第２のコイル基板からの電磁干渉を受け難くなるとともに、第２のコイル基板が第１のコイル基板からの電磁干渉を受け難くなる。
【００１３】
また、上記目的を達成する本発明の撮影ユニットは、
被写体に向かってＹ方向に延びる第１の光軸に沿って入射してきた被写体光をそのＹ方向に垂直なＺ方向に延びる第２の光軸に沿う方向に屈曲させて結像させる屈曲光学系を備えた鏡胴ユニットと、その屈曲光学系による被写体光の結像を受けて被写体を表わす画像信号を生成する撮像素子を備えて撮像素子を移動させることにより画像信号上のブレを抑える防振ユニットとを備えた撮影ユニットであって、
上記防振ユニットが、
当該防振ユニットの筐体である防振ユニットホルダと、
上記Ｙ方向と、上記Ｚ方向およびＹ方向の双方に垂直なＸ方向とのうちの一方である第１の方向に延びて上記防振ユニットホルダに支持された第１ガイド軸を有しそのＸ方向に移動自在なスライダと、
上記Ｘ方向と、上記Ｙ方向とのうちの、上記第１の方向とは異なる第２の方向に延びて上記スライダに支持された第２ガイド軸を有しその第２の方向に移動自在な、上記撮像素子を保持する撮像素子ホルダと、
上記撮像素子ホルダを上記第２の方向に移動させる、その撮像素子ホルダの上記Ｘ方向に並ぶ位置に配置された第２駆動部と、

上記スライダを、上記撮像素子ホルダとともに上記第１の方向に移動させる、上記第２駆動部の上記Ｘ方向に並ぶ位置に配置された第１駆動部とを備えた防振ユニットであることを特徴とし、

上記目的を達成する本発明の撮影装置は、上記撮影ユニットを備え、

その撮影ユニットを構成する防振ユニットの作動によりブレが低減された画像信号を生成することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１４】

以上説明した様に、屈曲光学系を採用することにより、ボディの小型・薄型化が図られたデジタルカメラに好適に搭載される防振ユニット、その防振ユニットを備えた撮影ユニット、およびその撮影ユニットを備えた撮影装置が実現する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【００１６】

図１は、本発明の一実施形態が適用されたデジタルカメラ１の外観斜視図である。

【００１７】

図１には、小型・薄型化を図るために屈曲光学系が内蔵された鏡胴ユニット１０が採用されたデジタルカメラ１を斜め上方から見た斜視図が示されている。

【００１８】

図１には、３次元的な斜視図が示されているので、以降の説明において用いられるＸ方向、Ｙ方向、Ｚ方向を分かりやすくするためにＸ軸、Ｙ軸、Ｚ軸を示す座標軸が図示されている。なお、図２以降の図にも方向を示すためにすべて座標軸が図示されている。

【００１９】

以降説明する図１～図２４までの実施形態においては、上記座標軸が示すＸ方向を本発明にいう第１の方向とし、上記座標軸が示すＸ方向を本発明にいう第２の方向をＹ方向とする場合の例が示されている。したがってこの図１～図２４に示す実施形態では本発明にいう第１駆動部の一例がＸ駆動部で構成され、本発明にいう第２駆動部の一例がＹ駆動部で構成される。また、本発明にいう第１ガイド軸の一例がＸガイド軸で構成され、本発明にいう第２ガイド軸の一例がＹガイド軸で構成される。

【００２０】

図１の鏡胴ユニット１０は、被写体に向かってＹ方向に延びる第１の光軸に沿って入射してきた被写体光をそのＹ方向に垂直なＺ方向に延びる第２の光軸に沿う方向に屈曲させて結像させる屈曲光学系を内蔵するものである。

【００２１】

詳細は後述するが、本実施形態においては図１に示す様に屈曲光学系を備えた鏡胴ユニット１０と結合し、その屈曲光学系による被写体光の結像を受けて被写体を表わす画像信号を生成する撮像素子を備えてその撮像素子を移動させることにより画像信号上のブレを抑える防振ユニット１１を、上記鏡胴ユニット１０の下方に配備する構成を採用して、デジタルカメラのボディのＺ方向とＹ方向の長さの短縮化を図ることができるようにしている。

【００２２】

さらに本実施形態の防振ユニットにおいては撮像素子が非常に高価であることを考慮して、組立不良等が出たときに撮像素子が使用可能な状態である限りにおいてはその撮像素子を取り外して再利用することができるようにもしている。

【００２３】

まず、図２を参照して鏡胴ユニットと防振ユニットのうちの鏡胴ユニット１０の構成を説明する。

【００２４】

図２は、図１のデジタルカメラ内部に搭載されている鏡胴ユニット１０の分解図である

。

【００２５】

まず、図２の鏡胴ユニット１０を参照して鏡胴ユニット１０を構成する各部材を説明する。

【００２６】

本実施形態の鏡胴ユニット１０内には５群レンズ構成の屈曲光学系が内蔵されているので、各群それぞれに符号Ｌ１，Ｌ２，Ｌ３，Ｌ４，Ｌ５を付して各レンズ群を区別する。この５群レンズ構成のうちの第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群Ｌ５とでズームレンズが構成され、第４レンズ群Ｌ４でフォーカスレンズが構成される。なお、第１レンズ群Ｌ１は、３枚のレンズＬＬ１，ＬＬ３，ＬＬ４とプリズムＬＬ２からなり、第２レンズ群Ｌ２は、３枚のレンズＬＬ５，ＬＬ６，ＬＬ７からなる。また固定レンズである第３レンズ群Ｌ３は、１枚のレンズからなり、フォーカスレンズである第４レンズ群は、３枚のレンズＬＬ９，ＬＬ１０，ＬＬ１１からなる。さらに第２レンズ群Ｌ２と共にズームレンズを構成する第５レンズ群Ｌ５は１枚のレンズＬＬ１２からなる。

【００２７】

図２を参照して鏡胴ユニット１０内の構成を説明する。

【００２８】

まず、５群レンズ構成中の第１レンズ群Ｌ１の構成を説明する。

【００２９】

図２の右上側には、３枚のレンズＬＬ１，ＬＬ３，ＬＬ４とプリズムＬＬ２とからなる第１レンズ群Ｌ１を保持する１群枠Ｆ１が示されている。第１レンズ群Ｌ１の一部を構成するプリズムＬＬ２の、被写体光が入射する側には、表面に露出するレンズＬＬ１が一枚添設され、そのプリズムＬＬ２から被写体光が出射する側にはレンズが２枚添設されてそれらが１群枠Ｆ１内に挿着される。この第１レンズ群Ｌ１が１群枠Ｆ１に装着されるときには、その第１レンズ群Ｌ１が１群枠Ｆ１に接着固定され、その後、マスク部材Ｍ１、Ｍ２が貼着される。なお図２の間隔リングＳＰ１はレンズＬＬ３とレンズＬＬ４の間に介挿される。

【００３０】

図２の１群枠Ｆ１の左下方には、その１群枠Ｆ１が連結されるとともに第２レンズ群Ｌ２から第５レンズ群Ｌ５までのレンズ群が収容される鏡胴ユニットホルダＵＨが示されている。

【００３１】

なお、１群枠Ｆ１を鏡胴ユニットホルダＵＨに連結するときには、光軸の傾き調整を行なう必要があるので、１群枠Ｆ１の、鏡胴ユニットホルダＵＨとの連結部には引っ張りバネ１０１Ａ，１０１Ｂが２箇所設けられてその引っ張りバネ１０１Ａ，１０１Ｂの付勢によって１群枠Ｆ１が鏡胴ユニットホルダＵＨに締結される構成になっている。ビスＢ１，Ｂ１は、１群枠Ｆ１に貼着されたナットＮ１，Ｎ１に螺合している。ビスＢ１，Ｂ１の先端部は、鏡胴ユニットホルダＵＨの突起部ＵＨ０１，ＵＨ０１に当接している。ビスＢ１，Ｂ１を進退させることによってこの部分の１群枠Ｆ１と鏡胴ユニットホルダＵＨの間隔を調整することができる。

【００３２】

次にズームレンズを構成する第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群Ｌ５、およびフォーカスレンズを構成する第４レンズ群Ｌ４、さらに固定レンズである第３レンズ群Ｌ３が鏡胴ユニットホルダＵＨ内にどのようにして組み込まれるかを簡単に説明する。

【００３３】

まず、固定レンズである第３レンズ群Ｌ３は、押さえ板Ａ１によって３群枠Ｆ３ごと鏡胴ユニットホルダＵＨ内部のホルダ壁面に取り付けられ、鏡胴ユニットホルダＵＨ内に組み込まれる。この３群枠Ｆ３には、ＸＹ平面内の位置を調整するための操作片ＯＰが設けられており、この操作片ＯＰは外部から操作可能な状態で鏡胴ユニットホルダＵＨに取り付けられる。

【００３４】
また、その第３レンズ群Ｌ３を挟んで、ズームレンズを構成する第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群Ｌ５はズーム機構を構成する何点かの部材とともに鏡胴ユニットホルダＵＨ内に移動自在に組み込まれる。ここでズーム機構を構成する部材についてその構成を簡単に説明しておく。
【００３５】
ズームレンズを構成する第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群Ｌ５のうちの第２レンズ群を保持する２群枠Ｆ２には、カムピンＣＰ１と２本のガイド軸Ｇ１，Ｇ２が係合する係合部Ｋ１，Ｋ２が設けられ、第５レンズ群を保持する５群枠Ｆ５には、カムピンＣＰ２と２本のガイド軸Ｇ３，Ｇ４が係合する係合部Ｋ３，Ｋ４が設けられている。
【００３６】
それらのカムピンＣＰ１、ＣＰ２が、ズームモータＺＭに連結されている円筒カムＣ１に係合するとともに、係合部Ｋ１，Ｋ２，Ｋ３，Ｋ４が、鏡胴ユニットホルダＵＨに支持されＺ軸に沿って配設される４本のガイド軸Ｇ１，Ｇ２、Ｇ３，Ｇ４それぞれに係合することにより、第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群Ｌ５がそれぞれ鏡胴ユニットホルダＵＨ内にＺ軸方向に沿って移動自在に組み込まれる。なお、ガイド軸Ｇ１と２群枠Ｆ２の係合部Ｋ１との係合部分と、ガイド軸Ｇ１と５群枠Ｆ５の係合部Ｋ３との係合部分と、後述する４群枠Ｆ４とガイド軸Ｇ４との係合部分の軸廻りには、それぞれ、ブッシュＢＳ１～ＢＳ３が外挿される。
【００３７】
一方、ズームモータＺＭのギアヘッドＧＨの脇には、後述するズームカム軸ＡＸの一方の端部を回転自在にするズームカム軸受けＢＡ１が備えられており、そのズームモータＺＭのギアヘッドＧＨには減速ギアＧＥ１が連結される。その減速ギアＧＥ１の中心孔と円筒カムＣ１の中心孔とを貫通するようにズームカム軸ＡＸが挿通され、そのズームカム軸ＡＸの一方の端部がズームカム軸受けＢＡ１に連結される。このズームモータＺＭに円筒カムＣ１が連結された状態のズーム機構が５群構成のレンズ群の側方に配設されて鏡胴ユニットホルダＵＨ内に組み込まれる。ズームカム軸ＡＸの、減速ギアＧＥ１側とは反対の側の先端は、鏡胴ユニットホルダＵＨ内に配備されるズームカム軸受けＢＡ２に係合して回転自在になるので、円筒カムＣ１の回転に応じて第２レンズ群Ｌ２を保持する２群枠Ｆ２、第５レンズ群Ｌ５を保持する５群枠Ｆ５が備える各カムピンＣＰ１，ＣＰ２がそれぞれ動いて第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群Ｌ５の相互間隔が調整されることにより焦点距離が調整される。
【００３８】
なお、詳細は後述するが、前述した様に鏡胴ユニットのＺ方向の長さの短縮化を図ることができるようにするために、撮像素子を防振ユニット内に配備して撮像素子を駆動する構成にした他、防振ユニットと鏡胴ユニットとを含めたトータルのＺ方向の長さの短縮化を図ることができるようにするために、鏡胴ユニットホルダＵＨ内の上記第５レンズ群Ｌ５を鏡胴ユニットホルダＵＨから防振ユニットホルダ側に突出させ防振ユニット側の受入部に進入することができるようにしている。
【００３９】
以上のようにしてズーム機構とともにズームレンズである第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群が鏡胴ユニットホルダＵＨ内に組み込まれる。
【００４０】
次にフォーカスレンズである第４レンズ群Ｌ４と共に組み込まれる焦点調節機構を説明する。
【００４１】
フォーカスレンズである第４レンズ群Ｌ４の４群枠Ｆ４には、フォーカスモータＦＭから延びるリードスクリュー（不図示）に噛合するフォーカスキャリッジＣＲが連結されるように構成されている。このため、フォーカスモータＦＭの回転に応じてはリードスクリューが回転してフォーカスキャリッジＣＲがリードスクリュー上を第２の光軸（Ｚ方向）

に沿って移動してフォーカスレンズである第４レンズ群Ｌ４が移動することとなる。またフォーカスレンズを移動させるにあたってはフォーカスレンズである第４レンズ群Ｌ４の位置の検出が必要なので、鏡胴ユニットホルダＵＨ内には、そのフォーカスレンズである第４レンズ群Ｌ４の位置を検出するためのフォトインタラプタＰＩが配備される。

【００４２】

さらに、本実施形態においては、フォーカスレンズである第４レンズ群Ｌ４と固定レンズである第３レンズ群Ｌ３との間にメカニカルシャッタＳＨが組み込まれる。

【００４３】

こうして第２～第５までのレンズ群Ｌ２～Ｌ５がそれぞれ鏡胴ユニットホルダＵＨ内に組み込まれた後、引っ張りバネ１０１Ａ，１０１Ｂによって１群枠Ｆ１と鏡胴ユニットホルダＵＨを締結する。予め１群枠Ｆ１に接着剤で貼着しておいたナットＮ１，Ｎ１にビスＢ１，Ｂ１を螺合させ、ビスＢ１，Ｂ１を進退させることによって鏡胴ユニットホルダＵＨに対する１群枠Ｆ１の位置調整を行なう。

【００４４】

さらに前カバーＣＯＶ１と後カバーＣＯＶ２が被せられて鏡胴ユニット１０が組立てられる。なお、図２にはカバーの表面を覆うように配設される配線用のメインフレキシブル基板ＭＦＬも示されている。

【００４５】

次に図３を参照して上記鏡胴ユニット１０に連結される防振ユニット１１の構成を説明する。

【００４６】

図３は、図１のデジタルカメラ内部に搭載されている防振ユニット１１の分解図である。

【００４７】

図３の防振ユニット１１は、図２に示す鏡胴ユニット１０と結合し、鏡胴ユニット１０内の屈曲光学系による被写体光の結像を受けて被写体を表わす画像信号を生成する撮像素子１１０（ここではＣＣＤ固体撮像素子が用いられているので以降においてはＣＣＤという）を備えてＣＣＤ１１０を移動させることにより画像信号上のブレを抑える防振ユニット１１である。

【００４８】

図３の中央上側には、防振ユニット１１の筐体である防振ユニットホルダＵＨ２が示されており、その防振ユニットホルダＵＨ２内に、撮像素子ホルダ１１１と、その撮像素子ホルダ１１１をＹ方向に移動させるＹ駆動部１１６Ａと、その撮像素子ホルダ１１１をＹ方向に移動自在に支持するとともにＸ方向に自在に移動するスライダＳＬと、そのスライダＳＬを撮像素子ホルダ１１１とともにＸ方向に移動させるＸ駆動部１１６Ｂとがそれぞれ組み込まれる。撮像素子ホルダ１１１をＸ方向に移動させるためのスライダＳＬは、撮像素子ホルダ１１１の上方（Ｚ方向）であって鏡胴ユニットホルダＵＨ（図２参照）に近い位置に、撮像素子ホルダ１１１に対して第２の光軸つまりＺ方向に重なる様に配置されるとともにＸ方向に沿って配設される。

【００４９】

本実施形態においては、前述した様に、Ｙ方向の長さの短縮化を図るとともにＺ方向の長さの短縮化を図るために、防振ユニットホルダＵＨ２の構造に工夫を凝らしているので、その構造を説明する。

【００５０】

まず、Ｚ方向の寸法の短縮化を図るための構造を説明する。

【００５１】

図２のところで説明した様に鏡胴ユニットホルダＵＨからは防振ユニットホルダＵＨ２側に第５レンズ群Ｌ５を突出させてあるので、防振ユニット側の防振ユニットホルダＵＨ２とスライダＳＬとには、その第５レンズ群Ｌ５を受け入れる開口がそれぞれ設けられている。

【００５２】
図３に示す様に防振ユニットホルダＵＨ２は、鏡胴ユニット１０側に、スライダＳＬが直接に鏡胴ユニット１０に面するように広がった開口ＡＰ１を有し、スライダＳＬは、撮像素子ホルダ１１１よりも鏡胴ユニット１０側に配置され、屈曲光学系を構成する、光学部品（この例では第５レンズ群Ｌ５）の鏡胴ユニットホルダＵＨ（図２参照）から突出した部分を受け入れる開口ＡＰ２を有する。このため、鏡胴ユニットホルダＵＨの最下面と防振ユニットＵＨ２の最上面とを接するように配置して鏡胴ユニット側の第５レンズ群Ｌ５が、変倍時に撮像素子側に移動した際には第５レンズ群Ｌ５がスライダＳＬの開口ＡＰ２内に進入することで鏡胴ユニット１０と防振ユニット１１のＺ方向の寸法を小さく構成することができる。
【００５３】
ここで図３のスライダＳＬは、Ｙ方向とＺ方向との双方に垂直なＸ方向に延びて防振ユニットホルダＵＨ２に圧入固定される２本のＸガイド軸Ｇ５，Ｇ６に支持されそのＸ方向に移動自在なものであって、撮像素子ホルダ１１１は、Ｙ方向に延びてスライダＳＬに支持される２本のＹガイド軸Ｇ７，Ｇ８を有しそのＹ方向にＹガイド軸Ｇ７，Ｇ８と共に移動自在なものである。その撮像素子ホルダ１１１には、ＣＣＤ１１０の受光側前面縁部が当て付けられる前面当付面を有する撮像素子ホルダ本体１１１１と、図３においてはその撮像素子ホルダ本体１１１１の下方に示されている、ＣＣＤ裏面側を弾性的に押圧するバネ部材１１１２とが備えられている。さらに撮像素子ホルダ１１１は、撮像素子ホルダ本体１１１１の、ＣＣＤ１１０の裏面側に配置されて撮像素子ホルダ本体１１１１にバネ部材１１１２を固定するとともに、そのバネ部材１１１２の、ＣＣＤ１１０の裏面側の押圧部分を露出する開口が形成されたＣＣＤプレート１１３を有する。このＣＣＤプレート１１３には、上記バネ部材１１１２を表面に露出する開口１１３Ａが設けられている。
【００５４】
また、図３の最下方には、鏡胴ユニット１０と防振ユニット１１を連結するための板金部材１１４が示されている。本実施形態では、前述した様に鏡胴ユニット１０と防振ユニット１１を結合させたときのＺ方向の長さの短縮化を図るために、防振ユニットホルダＵＨ２の表面にフィットする板金部材１１４を使って鏡胴ユニット１０と防振ユニット１１を結合させることができるようにしている。この板金部材１１４を用いるとネジなどの締結部材を使う必要がなくなってＺ方向の寸法の更なる短縮化を図ることができる。
【００５５】
次に、前述のＹ方向の短縮化を図るために防振ユニット１１にどのような工夫が凝らされているかを説明する。
【００５６】
本実施形態においては、撮像素子ホルダ１１１をＹ方向に移動させるＹ駆動部１１６Ａが、撮像素子ホルダ１１１のＸ方向に配置され、撮像素子ホルダ１１１とともにその撮像素子の上方のスライダＳＬをＸ方向に移動させるＸ駆動部１１６ＢがそのＹ駆動部１１６ＡのＸ方向に並ぶ位置に配置されることによりＹ方向の寸法の短縮化が図られるように構成されている。
【００５７】
このＸ駆動部１１６Ｂは、第１のマグネットＭＡＧ１と、電源の供給を受けその第１のマグネットＭＡＧ１との相互作用によりスライダＳＬをＸ方向に駆動する力を発生する第１のコイルが形成された第１のコイル基板ＣＬ１とを有し、上記Ｙ駆動部１１６Ａは、第２のマグネットＭＡＧ２と、電源の供給を受けその第２のマグネットＭＡＧ２との相互作用により撮像素子ホルダ１１１をＹ方向に駆動する力を発生する第２のコイルが形成された第２のコイル基板ＣＬ２とを有する。また、双方の駆動部とも、漏れ磁束を軽減するためにヨークＹ１１，Ｙ１２、Ｙ２１，Ｙ２２が２枚づつ設けられている。
【００５８】
また本実施形態では、第１のコイル基板ＣＬ１と第２のコイル基板ＣＬ２との間の電磁干渉を防止するために、第１のコイル基板ＣＬ１と第２のコイル基板ＣＬ２とのうちの一

方のコイル基板ＣＬ１がＹ方向を向いた基板であり他方のコイル基板ＣＬ２がＺ方向を向いた基板になるように配設される構成になっている。

【００５９】

このように、Ｘ方向に並べてＸ駆動部１１６ＢとＹ駆動部１１６Ａが配置されると、Ｘ駆動部１１６Ｂを撮像素子ホルダ１１１のＹ方向に配設する必要がなくなるので従来に比べてＹ方向の寸法の短縮化を図ることが可能となる。

【００６０】

次に、ＣＣＤ１１０の再利用を図ることができるようにするためにどのような工夫が凝らされているかを説明する。

【００６１】

前述した様に、本実施形態においては撮像素子であるＣＣＤ１１０が非常に高価であることを考慮して、組立不良等が出たときにＣＣＤ１１０が使用可能な状態である限りにおいてはそのＣＣＤ１１０を取り外して再利用することができるようにしている。

【００６２】

ＣＣＤ１１０が基板（この例ではフレキシブル基板）ＦＬ１に搭載され、その基板ＦＬ１の、その基板ＦＬ１を挟んでそのＣＣＤ１１０と重なる部分に接着シート１１２が接着されるように構成されている。つまり図３の下方に示されているバネ部材１１１２が、ＣＣＤ１１０を、接着シート１１２および基板ＦＬ１を介して押圧することにより撮像素子ホルダ本体１１１１の前面当付面１１１１ＤにＣＣＤ１１０を押し付けた状態のままバネ部材１１１２が接着シート１１２に接着剤で固定されるように構成されている。そのバネ部材１１１２は、ＣＣＤプレート１１３によって撮像素子ホルダ１１１１に固定されており、そのＣＣＤプレート１１３には、撮像素子ホルダ１１１の裏面側に設けられる上記バネ部材１１１２でＣＣＤ１１０の裏面側を押圧する部分に開口１１３Ａが形成されている。したがってその開口１１３Ａの部分に接着剤が流し込まれると、バネ部材１１１２が基板ＦＬ１の裏面側の接着シート１１２に接着固定されることによりＣＣＤ１１０が撮像素子ホルダ１１１に固定されることになる。

【００６３】

こうして接着シート１１２にバネ部材１１１２が接着剤で接着固定されることによりＣＣＤ１１０が撮像素子ホルダ１１１内に装着される構成であると、組立に不具合があった時などには接着シート１１２を取り外すことによりＣＣＤ１１０を基板ＦＬ１とともに無傷のまま取り外すことができるので、取り外したＣＣＤ１１０を別の製品の組立において再利用することができる。

【００６４】

さらに、詳細は後述するが、本実施形態では、撮像素子ホルダ１１１の移動中のがたつきを抑えるために、撮像素子ホルダ１１１を防振ユニットホルダＵＨ２が備えるバネ部材１１５（図３の一番上）でＺ方向下方に押圧することで、撮像素子ホルダ１１１に設けられたガイド軸Ｇ７，Ｇ８を、スライダＳＬに設けられている係合孔の下方に片寄せすることができるようにしている。この例では図３の最上方に示されているＴ字状のバネ部材１１５の先端１１５Ａが、撮像素子ホルダ本体１１１１に備えられる球体ＢＡ１を押圧することにより撮像素子ホルダ１１１の移動中のガタツキを抑える構成になっている。

【００６５】

なお、ＣＣＤ１１０の前面にはＬＰＦ（Ｌｏｗ　Ｐａｓｓ　Ｆｉｌｔｅｒ）１１７が装着される構成になっており、図３にはそのＬＰＦ１１７を構成する部品が多数図示されている。

【００６６】

以上説明した鏡胴ユニット１０と防振ユニット１１が上記板金部材１１４によって結合されると、図４、図５、図６に示すようにＺ方向の長さとＹ方向の長さが短縮された、本発明にいう撮影ユニットが組立てられる。

【００６７】

図４は、鏡胴ユニットホルダＵＨと防振ユニットホルダＵＨ２とが板金部材１１４によ

って結合された撮影ユニット１Ａを示す図であり、図５は、図４の撮影ユニット１Ａを、Ｘ方向に平行な切断線でＺ方向に沿って切断し切断した面を正面から見た断面図である。また図６は、図４の撮影ユニット１Ａのカバーを外して図５に示す各部材のうちの第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群Ｌ５とズームモータＺＭとの関わりを示す部材、第４レンズ群Ｌ４とフォーカスモータＦＭの関わりを示す部材を抜き出した図である。

【００６８】

図４、図５、図６を参照して撮影ユニット１Ａの構成を説明する。

【００６９】

図２に示す各部材が鏡胴ユニットホルダＵＨ内部に組み込まれた鏡胴ユニット１０が、図３に示す各部材が防振ユニットホルダＵＨ２内部に組み込まれた防振ユニット１１に板金部材１１４により結合されると、図４、図５に示す撮影ユニット１Ａになる。

【００７０】

図４、図５を参照して撮影ユニット１Ａの構成を簡単に説明する。

【００７１】

図４に示す撮影ユニット１Ａが備える鏡胴ユニットは、第１レンズ群Ｌ１が組み込まれた１群枠Ｆ１が、その鏡胴ユニット１０の、防振ユニット１１側とは反対側に連結され、その１群枠Ｆ１の隣にズームモータＺＭが組み込まれた状態で防振ユニット１１に連結されている。また図２に示す鏡胴ユニットホルダＵＨは防振ユニット１１の右下方のところまで延びて構成されており、その部分にはフォーカスモータＦＭが組み込まれている。

【００７２】

また、図５に示す様に、鏡胴ユニットの筐体である鏡胴ユニットホルダＵＨの内部には、ズームレンズを構成する第２レンズ群Ｌ２が組み込まれ、その第２レンズ群Ｌ２の下方には間隔を空けて固定レンズである第３レンズ群Ｌ３が組み込まれている。この３群枠Ｆ３には、前述した様に操作片ＯＰが設けられていてその操作片ＯＰ（図４参照）が外部から操作されることにより、上記１群枠を連結するときのビスＢ１とあわせて第２の光軸側の光学部品の光軸調整が行なわれる構成になっている。

【００７３】

さらに図５に示す様に、鏡胴ユニットホルダＵＨ内にはフォーカスレンズである第４レンズ群Ｌ４が組み込まれ、さらにその第４レンズ群Ｌ４の下方に第２レンズ群Ｌ２とともにズームレンズを構成する第５レンズ群Ｌ５が組み込まれている。また、固定レンズである第３レンズ群Ｌ３とフォーカスレンズである第４レンズ群Ｌ４との間にはメカニカルシャッタＳＨが組み込まれている。

【００７４】

一方、鏡胴ユニットホルダＵＨ内の屈曲光学系の側方には、上述のズーム機構が組み込まれ、そのズーム機構中の円筒カムＣ１に２群枠Ｆ２と５群枠Ｆ５に設けられているカムピンＣＰ１，ＣＰ２（図２参照）がそれぞれ係合するように構成されている。つまり、ズームモータＺＭの回転に応じて円筒カムＣ１が回転してカムピンＣＰ１，ＣＰ２がＺ方向にそれぞれ移動することにより第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群Ｌ５との間隔が調整され焦点距離が調整される。

【００７５】

また、図５の右斜め最下方に示されているフォーカスモータＦＭにフォーカスキャリッジＣＲを介して連結されている４群枠Ｆ４も第２の光軸（Ｚ方向）に沿って移動するように構成されている。

【００７６】

また、鏡胴ユニットホルダＵＨから変倍時に突出する第５レンズ群Ｌ５が防振ユニットホルダＵＨ２の開口ＡＰ１を通してスライダＳＬの開口ＡＰ２に収まるように配設されている。スライダＳＬのＸ方向の端部には、Ｘ駆動部１１６Ｂ（図５にはヨークＹ１１のみが示されている）が備えられており、そのＸ駆動部１１６Ｂによってスライダ ＳＬが撮像素子ホルダ１１１と共にＸ方向に駆動される。一方、撮像素子ホルダ１１１には、２本のＹガイド軸Ｇ７，Ｇ８が圧入固定されると共に、Ｘ方向に移動するスライダＳＬが２本の

Ｙガイド軸Ｇ７，Ｇ８をＹ方向に移動自在に支持することにより撮像素子ホルダ１１１はＹ駆動部１１６ＡによってＹ方向に駆動される。ＣＣＤ１１０から引き出されているフレキシブル基板ＦＬ１には防振ユニット内の僅かな空きスペースにスリットを有する撓みが形成されるように配線されているので、その撓みによって撮像素子ホルダ１１１がスライダＳＬとともにＸ方向に移動することが許容され、さらに撓みのスリット（不図示）によって撮像素子ホルダ１１１がＹ方向に移動することが許容される。

【００７７】

ここで、第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群Ｌ５とズームモータＺＭとの関わり、第４レンズ群Ｌ４とフォーカスモータＦＭの関わりを図６を参照してもう少し分かり易く説明する。

【００７８】

図６に示す様に、第２レンズ群Ｌ２を保持する２群枠Ｆ２に備えられているカムピンＣＰ１と第５レンズ群Ｌ５を保持する５群枠Ｆ５に備えられているカムピンＣＰ２が、それぞれ円筒カムＣ１に係合している。この円筒カムＣ１に設けられているカム溝は、第２レンズ群側のカムピンＣＰ１が係合する部分のピッチと第５レンズ群側のカムピンＣＰ２が係合する部分のピッチが異なっており、回転によりそれらのピッチに沿ってそれぞれ第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群Ｌ５とが移動することにより相互間隔が調整され焦点距離が調整される。このときの双方のレンズ群Ｌ２，Ｌ５の動きが円滑になるように２本のガイド軸Ｇ１，Ｇ２がＺ方向（第２の光軸）に沿って延びて設けられており、それらのガイド軸に２群枠、５群枠の係合部Ｋ１～Ｋ４がそれぞれ係合されて安定した姿勢で２群枠Ｆ２、５群枠Ｆ５がそれぞれ移動するように構成されている。

【００７９】

また、フォーカスレンズである第４レンズ群Ｌ４を保持する４群枠Ｆ４は、リードスクリューＬＳにキャリッジＣＲが係合してＺ方向に移動するよう構成されている。このときには安定した姿勢で移動することができるように２本のガイド軸Ｇ３，Ｇ４によって４群枠が各々ガイドされている。このようにズームレンズ、フォーカスレンズといった可動レンズ群が、移動自在にコンパクトに鏡胴ユニットホルダＵＨ内に収容される。

【００８０】

ここで、前述した様に、本実施形態では、図１の鏡胴ユニット１０と防振ユニット１１のＺ方向の長さを短くすることができるようにするために、鏡胴ユニット側の第５レンズ群Ｌ５を鏡胴ユニット１０から突出させるとともに防振ユニット１１側にその第５レンズ群Ｌ５を受け入れる開口ＡＰ１，ＡＰ２を設けて双方を合わせることで鏡胴ユニット１０と防振ユニット１１を容易に結合させることができるようにしているので、その構成を抜き出して説明しておく。

【００８１】

図７は、鏡胴ユニットホルダと防振ユニットの連結部の構成を説明する図である。

【００８２】

図７には、防振ユニット１１をＸ方向の平行な線でＺ方向に沿って切断し切断した面を見た断面図が示されている。

【００８３】

本実施形態においては、図７に示す様に、スライダＳＬを防振ユニット１１に配備しておいて、Ｙ方向についてはＹ駆動部で直接撮像素子ホルダ１１１をＹ方向に移動させ、Ｘ方向については上記スライダＳＬをＸ方向に移動させることによりそのスライダＳＬとともに撮像素子ホルダ１１１をＸ方向に移動させる構成を採用している。この構成にすると、Ｚ方向つまり鏡胴ユニット１０から突出した光学部品の第２の光軸（Ｚ方向）に沿って撮像素子ホルダ１１１とスライダＳＬとを並べて配置することができる。

【００８４】

そこで、上記防振ユニット１１が備える上記スライダＳＬに開口ＡＰ２を設けてそのスライダＡＰ２を上記撮像素子ホルダ１１１よりも上記鏡胴ユニット１０側に配置して上記鏡胴ユニットホルダ１０（図５参照）から突出した部分をそのスライダＳＬの開口で受け

入れることによって変倍時に光学部品が撮像素子側に移動した際には撮像素子１１０の光軸上に光学部品（第５レンズ群Ｌ５）を位置させることができるようにしている。

【００８５】

次に、防振ユニット１１内の撮像素子ホルダ１１１の移動中のがたつきが抑制されるようにその撮像素子ホルダ１１１が防振ユニットホルダＵＨ２にどのようにして支持されるかと、Ｘ駆動部１１６ＢとＹ駆動部１１６Ａとがどのようにして防振ユニットホルダＵＨ２内のＸ方向に並べられて組み込まれるかを説明する。

【００８６】

まず、図８～図１０を参照して防振ユニット１１の内部構成を説明しながら、どのようにしてＸ駆動部１１６ＢとＹ駆動部１１６Ａとがどのようにして防振ユニットホルダＵＨ２内のＸ方向に並べられて組み込まれるかを説明し、その後、撮像素子の移動中のがたつきがどのようにして抑制されるかを説明する。

【００８７】

図８は、防振ユニット１１が組立てられた後の状態を斜め上方から見た斜視図であり、図９は、防振ユニット１１の筐体である防振ユニットホルダＵＨ２とその防振ユニットホルダＵＨ２が備えるバネ部材１１５を外して内部を見た図である。また図１０は図８の防振ユニット１１をＸ方向に平行な線でＺ方向に沿って切断し切断した面を正面から見た断面図である。

【００８８】

まず図８から図１０を参照してどのようにしてＸ駆動部とＹ駆動部とが並べて組み込まれるかを説明する。

【００８９】

図８から図１０の上側が鏡胴ユニット側になる。

【００９０】

今まで説明してきた様に本実施形態においてはＸ駆動部１１６ＢとＹ駆動部１１６Ａとをを Ｘ方向に並べて配置してＹ駆動部１１６Ａで撮像素子ホルダ本体１１１１をＹ方向に移動させるとともに、Ｘ駆動部１１６Ｂで撮像素子ホルダ本体１１１１の上方に配置されたスライダＳＬをＸ方向に駆動することにより間接的にＣＣＤ１１０をＸ方向に移動させる構成を採用している。

【００９１】

いままでは、Ｘ駆動部とＹ駆動部とをそれぞれ撮像素子ホルダ１１１のＹ方向、Ｘ方向に並ぶ位置に設けていたのでどうしてもＸ駆動部をＣＣＤのＹ方向に配設しなければならなかったが、上記構成を採用すると図８から図１０に示す様に、ＣＣＤを保持する撮像素子ホルダ１１１の上方に、Ｘ方向に延びるようにしてスライダＳＬを配設してそのスライダＳＬの下方に、まず撮像素子ホルダ１１１を駆動するＹ駆動部を配設し、そのＹ駆動部１１６ＡのＸ方向に並ぶ位置にＸ駆動部１１６Ｂを配設することが可能となる。

【００９２】

次に防振ユニット１１内の撮像素子ホルダ１１１がどのようにしてがたつきなく支持されるかを説明する。

【００９３】

本実施形態では、上記した様に撮像素子ホルダ本体１１１１とスライダＳＬとをＺ方向に並べて配置して防振ユニットホルダＵＨ２に図８に示すバネ部材１１５を設けてそのバネ部材１１５でスライダの下方にある撮像素子ホルダ本体１１１１が備える球体ＢＡ１（図９参照）を下方に押圧することで撮像素子ホルダ１１１の移動中のガタツキを抑える構成を提案している。

【００９４】

つまり、図１０に示す様に、上記防振ユニットホルダＵＨ２に支持された上記バネ部材１１５で上記撮像素子ホルダ１１１が備える球体ＢＡ１をＺ方向下方に押圧して撮像素子ホルダの移動中のがたつきをバネ部材１１５で抑えることができるようにしている。このときには、２本のＹガイド軸Ｇ７，Ｇ８と、さらにスライダＳＬをガイドする２本のＸガ

イド軸Ｇ５，Ｇ６によって囲まれる範囲であって撮像素子ホルダ１１１全体をユニットホルダＵＨ２内の下方に効率よく押し下げることができるところに配設された球体ＢＡ１を上記バネ部材１１５で押圧して撮像素子ホルダ本体１１１１のＹガイド軸Ｇ７，Ｇ８を図１０に示す、スライダＳＬに設けられたガイド孔Ｈ１，ガイドフォークＨ２の下方に片寄せした状態にすることで、撮像素子ホルダ本体１１１１の移動中のガタツキをそのバネ部材１１５で弾力的に抑えることができるようにしている。

【００９５】

このため、撮像素子ホルダ１１１がスライダＳＬに対して移動しているときのがたつきが抑えられるとともに、スライダＳＬが防振ユニットホルダＵＨ２に対して移動しているときのがたつきも同様に抑えられる。

【００９６】

また、撮像素子ホルダ１１１をバネ部材１１５で下方に付勢することにより、Ｙガイド軸Ｇ７，Ｇ８を介してスライダＳＬが下方に付勢されると、Ｘガイド軸Ｇ５，Ｇ６が挿通されるスライダＳＬの係合穴を、防振ユニットホルダＵＨ２に固着されたＸガイド軸Ｇ５，Ｇ６の上方に片寄せした状態にすることができる。

【００９７】

このため、撮像素子ホルダ１１１がＸ方向及びＹ方向に移動する際のがたつきが防止される。

【００９８】

さらに本実施形態においては、上記バネ部材１１５で上記撮像素子ホルダ１１１が備える上記球体ＢＡ１を押圧する構成にすることで撮像素子ホルダ１１１がＸ方向及びＹ方向に移動しているときの、上記バネ部材１１５と球体ＢＡ１との間の摺動抵抗を小さくすることも行なっている。なお本実施形態では、上記バネ部材１１５で球体ＢＡ１を押圧する方向を、図３～図１０に示す防振ユニット１１をデジタルカメラ等に配備したときにそのデジタルカメラ等を通常構える姿勢に沿う方向にしてある。

【００９９】

ところで、本実施形態においてはＸ駆動部１１６ＢとＹ駆動部１１６Ａそれぞれに駆動源としてボイスコイルモータが用いられているので、Ｘ駆動部１１６ＢとＹ駆動部１１６Ａとを並べて配設するにあたっては電磁干渉が起こらないようにＸ駆動部１１６ＢとＹ駆動部１１６Ａを配設する向きにも工夫を凝らしている。、

図１１～図１５は、Ｘ駆動部１１６ＢとＹ駆動部１１６Ａの内部の構成、および双方に配備されるコイル基板を含めた各部材の向きの違いを示す図である。

【０１００】

図１１は、図９の側面図であり、図１２は、図９のＸ駆動部を外して内部を見た図であり、図１３は、図１１の防振ユニットを図１１の左側から見た図であり、図１４は、図１１のＹ駆動部１１６の部分をＹ方向に平行な線でＺ方向に沿って切断し切断した面を正面から見た図である。図１５は、図１１の図を上側から見た図である。

【０１０１】

図１１に示す様に、防振ユニットホルダＵＨ２（図８参照）に支持されているガイド軸Ｇ５，Ｇ６に沿ってスライダＳＬが、撮像素子ホルダ本体１１１１とＹ駆動部１１６Ａの上方のＸ方向に延びて配設されておりその先端はＸ駆動部１１６Ｂに達している。なお図１１にはＸ駆動部１１６ＢのヨークＹ１１のみが示されている。

【０１０２】

また図１１、図１２に示す様に、そのＸ駆動部１１６ＢのＸ方向に並ぶ位置であって撮像素子ホルダ本体側にあるＹ駆動部１１６Ａが、コイル基板ＣＬ２を介して撮像素子ホルダ本体１１１１に連結されている。この撮像素子ホルダ本体１１１１は、スライダＳＬに支持されたＹガイド軸Ｇ７，Ｇ８によってＹ方向に移動自在に支持されている。撮像素子ホルダとＹ駆動部の関係を明確にするために、図１２には撮像素子ホルダが備える撮像素子ホルダ本体１１１１と、バネ部材１１１２と、ＣＣＤプレート１１３の位置関係が示されている。

【０１０３】
このＹ駆動部１１６Ａには、本発明にいう、第２のマグネットＭＡＧ２と電流の供給を受け第２のマグネットＭＡＧ２との相互作用により撮像素子ホルダ１１１をＹ方向に駆動する力を発生する第２のコイルが形成された第２のコイル基板ＣＬ２とが備えられている。さらにこの第２のコイル基板ＣＬ２には、位置を検出することができるようにするためにホール素子ＤＥＴ２（不図示）も配備されている。
【０１０４】
また、図１３、図１４に示す様に、Ｘ駆動部１１６Ｂには、本発明にいう、第１のマグネットＭＡＧ１と電流の供給を受け第１のマグネットＭＡＧ１との相互作用により撮像素子ホルダ１１１をＸ方向に駆動する力を発生する第１のコイルが形成された第１のコイル基板ＣＬ１とが備えられている。この第１のコイル基板ＣＬ１がスライダＳＬに連結されている。なお、この第１のコイル基板ＣＬ１にも位置を検出することができるようにするためにホール素子ＤＥＴ１（不図示）が配備されている。図１１～図１４の構成であると、第２のコイルに電流が流されると、フレミングの左手の法則にしたがって第２のコイル基板ＣＬ２がＹ方向に移動して撮像素子ホルダ１１１がＹ方向に移動し、第１のコイルに電流が流されると、フレミングの左手の法則にしたがって第１のコイル基板ＣＬ１がＸ方向に移動してスライダＳＬとともに撮像素子ホルダ１１１がＸ方向に移動する。
【０１０５】
このようにコイル基板ＣＬ１，ＣＬ２とマグネットＭＡＧ１，ＭＡＧ２とが各々磁力で結合する構成になっているため、本実施形態においては、図１４、図１５に示す様に、第１のコイル基板ＣＬ１と第２のコイル基板ＣＬ２とのうちの一方のコイル基板ＣＬ２をＺ方向を向いた基板にして他方のコイル基板ＣＬ１をＹ方向を向いた基板にしてある。このようにすると、第１のコイル基板ＣＬ１と第２のコイル基板ＣＬ２とが互いに電磁干渉を受け難くなる。
【０１０６】
次に鏡胴ユニットホルダＵＨと防振ユニットホルダＵＨ２とを連結するための板金部材１１４の構成を説明する。
【０１０７】
前述した様に、本実施形態においては、防振ユニット１１の、鏡胴ユニット１０と結合する第１面とは反対側の第２面を覆って広がり鏡胴ユニットホルダＵＨに係止されることにより鏡胴ユニット１０と防振ユニット１１とを結合させる板金部材１１４を設けて、鏡胴ユニットホルダＵＨと防振ユニットホルダＵＨ２を結合させしたときの撮影ユニット１ＡのＺ方向の長さをさらに短くすることができるようにしている。
【０１０８】
図１６は、板金部材１１４の構造を説明する図であり、図１７は、その板金部材１１４を使って防振ユニットホルダＵＨ２と鏡胴ユニットホルダＵＨを結合させた後の撮影ユニット１Ａを斜め上方から見た斜視図である。図１８は、図１７の撮影ユニットを正面から見た図であり、図１９は、図１７の撮影ユニットを背面から見た図である。
【０１０９】
図１６に示す板金部材１１４が、図１７に示す様に、防振ユニット１１の、鏡胴ユニット１０と結合する第１面（図１７に示す符号Ｊの面）とは反対側の第２面を覆って広がり鏡胴ユニットホルダＵＨに係止されることにより鏡胴ユニット１０と防振ユニット１１とを結合させている。このときに板金部材１１４は、鏡胴ユニット１０に３点で係止される。
【０１１０】
本実施形態では板金部材１１４のＸ方向の両端部に３箇所の係止部１１４１，１１４２，１１４３をそれぞれ設けてそれらの係止部１１４１，１１４２，１１４３にそれぞれ弾力性を持たせておいて、その板金部材１１４を、鏡胴ユニット１０と結合する第１面とは反対の側の第２面を覆うように配設して板金部材１１４の厚み以上の高さをＺ方向に生じさせないようにしている。

【０１１１】
図１６に示す様に、図１６の左端の係止部１１４１には、図１６のやや下向きの方向に向く折曲部１１４１ｈが設けられその折曲部１１４１ｈに鏡胴ユニットホルダＵＨに設けられている突起部Ｐ１（図１７参照）が係止され、右端の２つの係止部１１４２，１１４３には図１６の右側に向けて張り出し、張り出している途中でＺ方向に立ち上がる２つの立上部が設けられてその立上部に鏡胴ユニットホルダＵＨの突起部Ｐ２，Ｐ３に係止される係止用の穴１１４２ｈ，１１４３ｈがそれぞれ設けられている。
【０１１２】
図１７から図１９には、板金部材１１４が用いられて連結された後の防振ユニット１１と鏡胴ユニット１０の状態が示されている。図１７には、斜め上方から見た斜視図が示されており、図１８には図１７の正面図、図１９には図１７の背面図がそれぞれ示されている。
【０１１３】
図１７～図１９に示す様に、鏡胴ユニット側の突起部Ｐ１に係止部の折曲部１１４１ｈが係合し、突起部Ｐ２～Ｐ３に、係止部の穴１１４２ｈ，１１４３ｈがそれぞれ嵌め込まれて係止されている。
【０１１４】
図１７～図１９からも分かるように３点で係止されると、鏡胴ユニット１０と結合する第１の面とは反対の側の防振ユニット１１の第２面を覆っている板金部材１１４の面が第２面にピタリとフィットしてＺ方向に余計な寸法を生じさせずに鏡胴ユニット１０と防振ユニット１１を隙間なく結合させることができる。
【０１１５】
また、このようにすると防振ユニット１０と鏡胴ユニット１１を結合させるときにネジを使う必要がなくなってＺ方向の長さをより短くすることができる。
【０１１６】
前述した様に、図２で説明した１群レンズ枠Ｆ１を鏡胴ユニットホルダＵＨに取り付けるときのビスＢ１の締め付け具合と、３群レンズ枠Ｆ３に備えられている操作片ＯＰとで光軸が調整された鏡胴ユニット１０が、板金部材１１４によって防振ユニット１１に結合された状態で防振ユニット１１の位置調整が行なわれた後、３つの係止部１１４１～１１４３，Ｐ１～Ｐ３が接着剤でそれぞれ接着固定されて組立が完了する。
【０１１７】
最後に、本実施形態においては撮像素子ホルダ１１１の周辺の部分の構造に工夫を凝らしてコストダウンを図っているので、そのコストダウンを図るための構造も説明しておく。
【０１１８】
図２０～図２４が、その改善点を説明する図である。
【０１１９】
撮像素子ホルダ本体１１１１にバネ部材を設けて図２１の側面当付面１１１１Ａ～１１１１Ｃのある側に付勢する構造を採ることも考えられるが、撮像素子ホルダ周辺の部品点数が増大してコスト高になるという問題が発生する。また撮像素子ホルダ本体１１１１にバネ部材を一体に形成することも可能であるが、この場合は撮像素子ホルダ本体１１１１が大きくなってしまう。そこで本実施形態ではバネ部材を廃止して図２１に示す様に組立治具でＣＣＤ１１０を側面当付面１１１１Ａ～１１１１Ｃに押し付ける構造にすることで製品のコストダウンを図ること及び、撮像素子ホルダ本体１１１１の小型化に成功している。
【０１２０】
また、前述した様に撮像素子であるＣＣＤ１１０が非常に高価であることを考慮して、ＣＣＤ１１０を撮像素子ホルダ１１１に組み込む工程以降の組立工程で組立不良等が出たときには、ＣＣＤ１１０を取り外して再利用することができるようにもしている。
【０１２１】

図２０から図２４を参照してどのようにして当付用のバネ部材を廃止したかと、ＣＣＤを再利用することができるようにしたかを説明する。

【０１２２】

図２０は、ＣＣＤ１１０が撮像素子ホルダ１１１に装着された後の状態を示す背面側から見た断面図である。また図２１は、ＣＣＤ１１０を撮像素子ホルダ１１１に装着するときの状態を説明するための上方から見た断面図であり、図２２は、ＣＣＤ１１０が装着された撮像素子ホルダ１１１を斜め上方から見た図である。また、図２３は、ＣＣＤ１１０とＣＣＤ１１０が搭載された基板ＦＬ１の構成を示す図であり、図２４は、図２０のようにＣＣＤ１１０を撮像素子ホルダ１１１に装着した後、ＣＣＤ１１０の裏面側から接着が行なわれることを説明する図である。

【０１２３】

撮像素子ホルダ本体１１１１には、図２０に示す様にＣＣＤ１１０の受光側前面縁部が当て付けられる前面当付面１１１１Ｄ（図３参照）と、図２１に示す様にそのＣＣＤ１１０の、第１の角部の対角に隣接する２つの側面が当て付けられる側面当付面１１１１Ａ～１１１１Ｃが備えられており、さらに撮像素子ホルダ本体１１１１には、図２１、図２２に示す様に第１の角部の対角にある第２の角部を露出させた部分Ｅが設けられている。

【０１２４】

撮像素子ホルダを大きめにして何点かのバネ部材を挿設して側面当付面に当てつけることも考えられるが、本実施形態ではそれらのバネ部材を廃止して露出させた部分Ｅに組立治具を挿入してＣＣＤ１１０が撮像素子ホルダ１１１の側面当付面に押し付けながら装着して撮像素子ホルダ１１１内にＣＣＤ１１０を組み込むことができるようにしている。

【０１２５】

さらに図２３に示す様にＣＣＤ１１０が予め基板ＦＬ１に搭載されたものが用いられることを考慮して、その基板ＦＬ１の、その基板ＦＬ１を挟んでＣＣＤ１１０と重なる部分に接着シート１１２を接着しておく。

【０１２６】

ここで、図３及び図２０を参照して、撮像素子ホルダに撮像素子を固定する方法について説明する。

【０１２７】

まず、撮像素子ホルダ本体１１１１にＣＣＤ１１０を組み込む。次にＣＣＤ１１０を保持するために、撮像素子ホルダ本体１１１１にバネ部材１１１２及びＣＣＤプレート１１３を順に組み込む。この際、撮像素子ホルダ本体１１１１の下面に形成されたボス（不図示）に、バネ部材１１１２に形成された穴１１１２１ｈ及びＣＣＤプレート１１３に形成された穴１１３１ｈが嵌入されるとともに、撮像素子ホルダ本体１１１１の下面に形成されたネジ穴（不図示）に、バネ部材１１１２に形成された穴１１１２２ｈ及びＣＣＤプレート１１３に形成された穴１１３２ｈを挿通してビスＢ２が螺着される。

【０１２８】

このようにして、バネ部材１１１２を使って、ＣＣＤ１１０を、接着シートおよび基板ＦＬ１を介して押圧して撮像素子ホルダ本体１１１１の前面当付面１１１１Ｄに当て付けることによりＣＣＤ１１０を撮像素子ホルダ本体１１１１に装着する。この状態では、ＣＣＤ１１０は撮像面に直交する方向の位置が拘束されているが、撮像面に平行な方向にはバネ部材に付勢されながらも、移動可能である。

【０１２９】

次に、前述のように、撮像素子ホルダ本体１１１１を形成された切り欠き露出部分Ｅから組み立て治具を挿入して、ＣＣＤ１１０を側面当付面１１１Ａ～１１１Ｃに当て付けた状態に保持する。この状態で、図２４に示す様に接着シート１１２とバネ部材１１１２を接着剤で固定する。このようにしてＣＣＤ１１０を撮像素子ホルダ本体１１１１に対して位置決めする。

【０１３０】

次に、基板ＦＬ１を図２３に示す様に、折り曲げた状態でＣＣＤプレート１１３に固定

する。フレキシブル基板ＦＬ１には穴ＦＬ１１ｈと穴ＦＬ１２ｈが形成されている。ＣＣＤプレート１１３に形成されたネジ穴１１３３ｈに、ビスＢ３を、穴ＦＬ１１ｈとスペーサＳＰを挿通するようにして螺着する。またＣＣＤプレート１１３に形成されたネジ穴１１３４ｈに、ビスＢ４を、穴ＦＬ１２ｈを挿通するようにして螺着する。スペーサＳＰは、基板ＦＬ１の図２３のコの字形状を保つために装着される。なお、ＣＣＤプレート１１３は、ネジ穴１１３４ｈ側で、下側に段差を持つように折り曲げ形成されているため、ネジ穴１１３４ｈにはスペーサを用いていない。

【０１３１】

また前述した様に、フレキシブル基板ＦＬ１には撮像素子ホルダを移動させるときに加えられるストレスを低減するために撓みＱとスリットＳＬが設けられている。

【０１３２】

このようにすると、撮像素子ホルダ１１１内の側面当付面１１１１Ａ～１１１１Ｃに当て付けるためのバネ部材を廃止することができるとともに、ＣＣＤ１１０を撮像素子ホルダ１１１の前面当付面１１１１Ｄに押圧するバネ部材１１１２を接着シート１１２に接着剤で接着することでＣＣＤ１１０を撮像素子ホルダ１１１内に接着固定することができるので、バネ部材を廃止した分のコストダウンを図ることができる。

【０１３３】

またバネ部材を挿設するためのスペースを撮像素子ホルダ内に設ける必要がなくなるので撮像素子ホルダ１１１を従来よりも小さくすることができ、その撮像素子ホルダの形状をＣＣＤの外形にフィットさせることができるという波及効果も得られる。さらに撮像素子を撮像素子ホルダに固定した後の工程で組立不良が起きたときには、接着シートを取り外すことにより無傷のままＣＣＤを取り外すことができ、取り外したＣＣＤを別の製品の組立に再利用することができる。

【０１３４】

また、前述した様に図１～図２４の実施形態では本発明にいう第１の方向をＸ方向とし、本発明にいう第２の方向をＹ方向として本発明にいう第１駆動部の一例がＸ駆動部で構成され本発明にいう第２駆動部の一例がＹ駆動部で構成される例を示したが、本発明にいう第１の方向をＹ方向とし、本発明にいう第２の方向をＸ方向として本発明にいう第１駆動部の一例がＹ駆動部で構成され本発明にいう第２駆動部の一例がＸ駆動部で構成しても良い。

【０１３５】

図２５は、防振ユニットの別の構成を説明する図である。

【０１３６】

図２５（ａ）には、防振ユニットの外観が示されており、図２５（ｂ）には、防振ユニットホルダＵＨ２Ｐ内のスライダＳＬＰの構成が示されており、図２５（ｃ）には、そのスライダＳＬＰの側面図が示されている。

【０１３７】

図２５（ａ）～図２５（ｃ）に示すスライダＳＬＰは、防振ユニット１１Ｐが備える防振ユニットホルダＵＨ２Ｐ内にＹ方向に移動自在に支持されており、そのスライダＳＬＰをＹ方向に駆動するＹ駆動部１１６Ｃが図２５（ｂ）、図２５（ｃ）に示す防振ユニット１１Ｐの左端部に配備されている。そのＹ駆動部１１６Ｃは、マグネットＭＡＧ３とヨークＹ３１とコイルＣＬ３とヨークＹ３２とからなるボイスコイルモータで構成されている。また、そのＹ駆動部１１６Ｃと撮像素子ホルダ１１１Ｐとの間に、スライダＳＬＰにＸ方向に移動自在に支持されている撮像素子ホルダ１１１ＰをＸ方向に駆動するＸ駆動部１１６Ｄが配備されている。このＸ駆動部１１６Ｄは、マグネットＭＡＧ４とヨークＹ４１とコイルＣＬ４とヨークＹ４２とからなるボイスコイルモータで構成されている。

【０１３８】

このようにして防振ユニットホルダＵＨ２Ｐ内のＸ方向に並ぶ位置に、本発明にいう第１駆動部の一例を構成するＹ駆動部１１６Ｃと、本発明にいう第２駆動部の一例を構成するＸ駆動部１１６Ｄとを図２５（ｂ）、図２５（ｃ）に示す様に配置しても防振ユニット

ホルダＵＨ２ＰのＹ方向の寸法の短縮化を図ることができる。

【０１３９】

以上説明した様に、屈曲光学系を採用してボディの薄型化が図られたデジタルカメラに好適に搭載される防振ユニット、その防振ユニットを備えた撮影ユニット、およびその撮影ユニットを備えた撮影装置が実現する。

【図面の簡単な説明】

【０１４０】

【図１】本発明の一実施形態が適用されたデジタルカメラ１の外観斜視図である。

【図２】図１のデジタルカメラ１内部に搭載される鏡胴ユニット１０の分解図である。

【図３】図１のデジタルカメラ内部に搭載される防振ユニット１１の分解図である。

【図４】鏡胴ユニットホルダＵＨと防振ユニットホルダＵＨ２とが板金部材１１４によって連結された、本発明にいう撮影ユニット１Ａを示す図である。

【図５】図４の撮影ユニット１Ａを、Ｘ方向に平行な切断線でＺ方向に沿って切断し切断した面を正面から見た断面図である。

【図６】図５に示す撮影ユニット１Ａから第２レンズ群Ｌ２と第５レンズ群Ｌ５とズームモータＺＭとの関わりを示す部分、第４レンズ群Ｌ４とフォーカスモータＦＭの関わりを示す部分を抜き出した図である。

【図７】鏡胴ユニットホルダと防振ユニットの連結部の構成を説明する図である。

【図８】防振ユニット１１が組立てられた後の状態を斜め上方から見た斜視図である。

【図９】防振ユニット１１の筐体である防振ユニットホルダＵＨ２とその防振ユニットホルダＵＨ２が備えるバネ部材１１５を外して内部を見た図である。

【図１０】図８の防振ユニット１１をＸ方向に平行な線でＺ方向に沿って切断し切断した面を正面から見た断面図である。

【図１１】Ｘ駆動部１１６ＡとＹ駆動部１１６Ｂの配置を示す図である。

【図１２】Ｙ駆動部の構造を示す図である。

【図１３】Ｘ駆動部とＹ駆動部のコイル基板の向きの違いを説明する図である。

【図１４】Ｘ駆動部とＹ駆動部のコイル基板の向きの違いを説明する図である。

【図１５】Ｘ駆動部とＹ駆動部のコイル基板の向きの違いを説明する図である。

【図１６】板金部材１１４の構造を説明する図である。

【図１７】板金部材１１４を使って防振ユニットホルダＵＨ２と鏡胴ユニットホルダＵＨを結合させた後の撮影ユニット１Ａを斜め上方から見た斜視図である。

【図１８】図１７の撮影ユニットを正面から見た図である。

【図１９】図１７の撮影ユニットを背面から見た図である。

【図２０】ＣＣＤが撮像素子ホルダ内に装着された後の状態を示す図である。

【図２１】ＣＣＤを撮像素子ホルダ内に装着するときの状態を説明する図である。

【図２２】ＣＣＤが装着された撮像素子ホルダを斜め上方から見た図である。

【図２３】ＣＣＤとＣＣＤが搭載された基板の構成を示す図である。

【図２４】図２０のようにＣＣＤを撮像素子ホルダに装着した後、ＣＣＤの裏面側から行なわれる接着の状態を説明する図である。

【図２５】防振ユニットの別の構成を説明する図である。

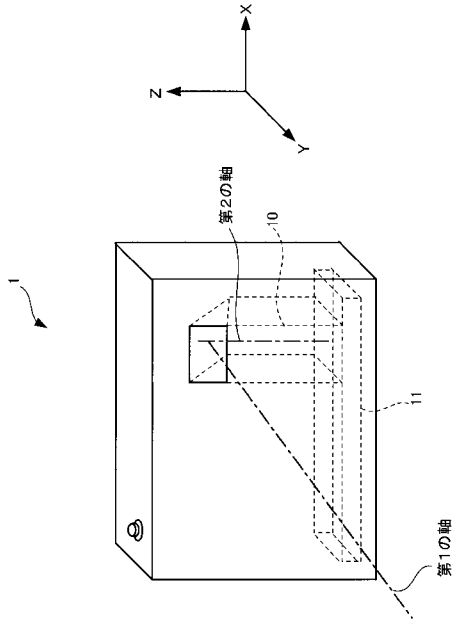
【符号の説明】

【０１４１】

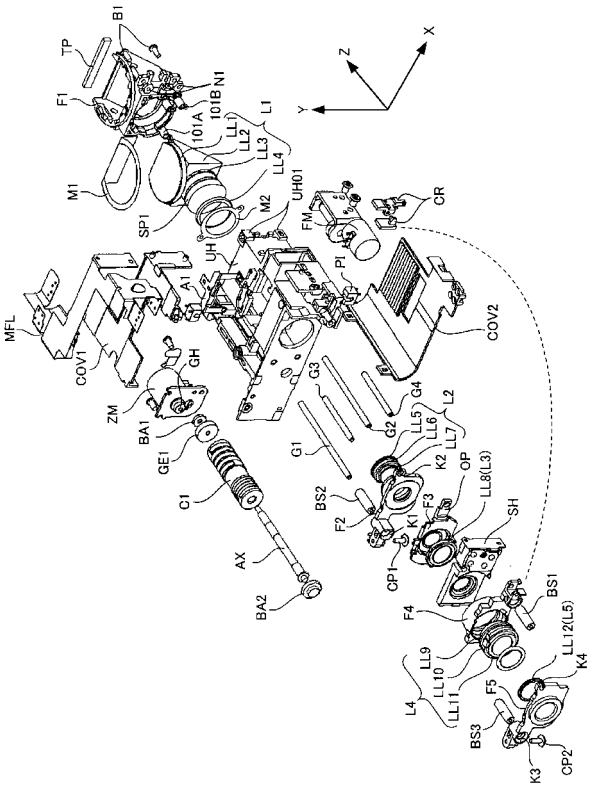
１　デジタルカメラ
１Ａ　撮影ユニット
１０　鏡胴ユニット
ＵＨ　鏡胴ユニットホルダ
Ｆ１　１群枠
Ｆ２　２群枠
Ｆ３　３群枠
Ｆ４　４群枠

Ｆ５　　５群枠
Ｌ１　　第１レンズ群
Ｌ２　　第２レンズ群
Ｌ３　　第３レンズ群
Ｌ４　　第４レンズ群
Ｌ５　　第５レンズ群
ＺＭ　　ズームモータ
ＦＭ　　フォーカスモータ
１１　１１Ｐ　防振ユニット
ＵＨ２　ＵＨ２Ｐ　防振ユニットホルダ
１１１　１１１Ｐ　撮像素子ホルダ
１１１１　　撮像素子ホルダ本体
１１１２　　バネ部材
１１２　　接着シート
１１３　　ＣＣＤプレート
１１４　　板金部材
１１５　　バネ部材
１１６Ａ　１１６Ｃ　Ｙ駆動部
１１６Ｂ　１１６Ｄ　Ｘ駆動部
１１７　　ＬＰＦ
ＦＬ１　ＦＬ２　ＦＬ３　フレキシブル基板

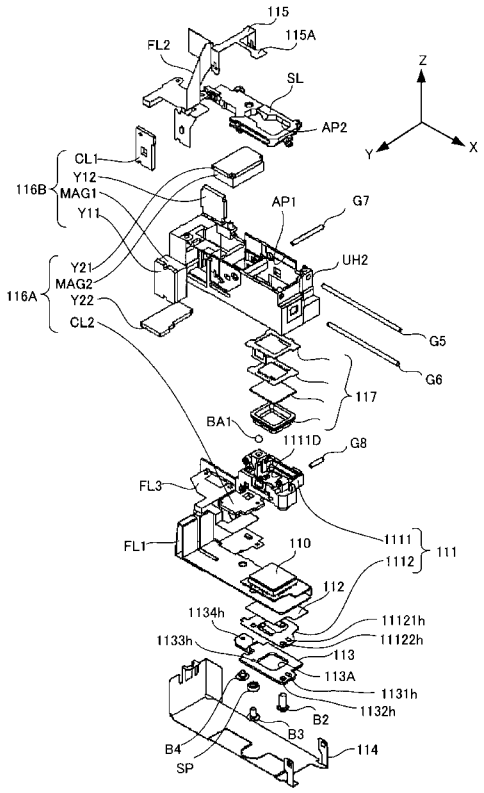
【図１】



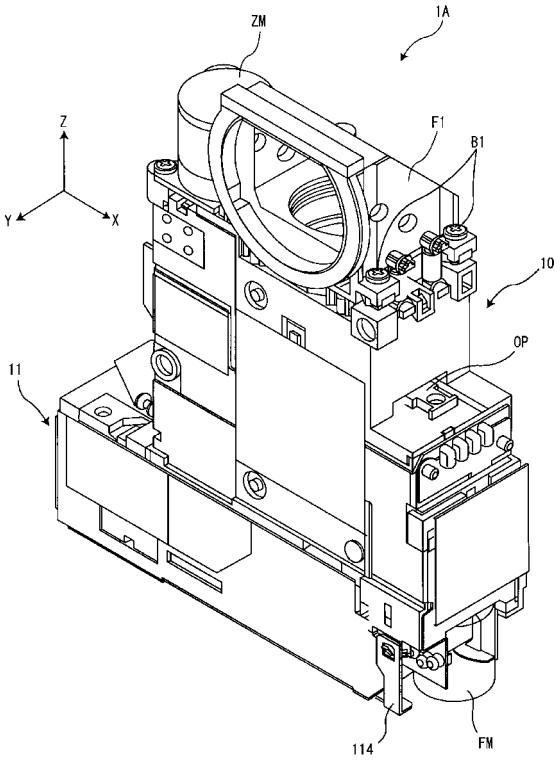
【図２】



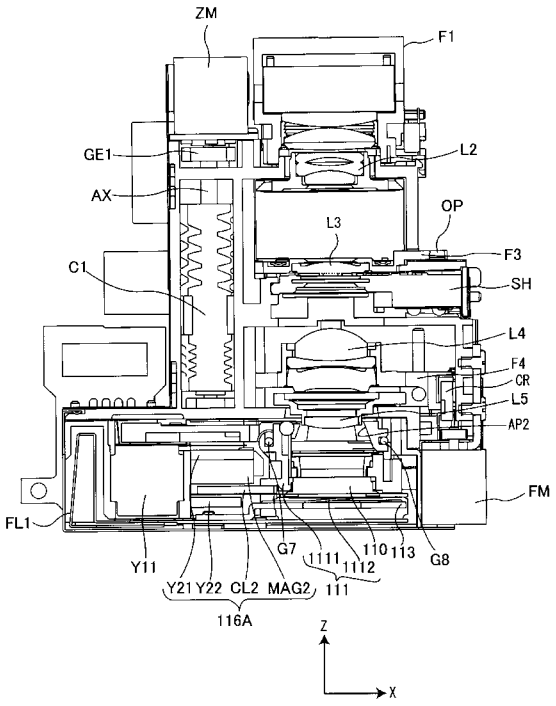
【図３】


115
115A
FL2
SL
AP2
Z
Y
X
CL1
Y12
116B
MAG1
Y11
AP1
G7
Y21
MAG2
116A
Y22
CL2
UH2
G5
G6
117
BA1
1111D
G8
FL3
1111
111
FL1
110
1112
112
1134h
11121h
1133h
11122h
113
113A
1131h
1132h
B2
B3
B4
SP
114

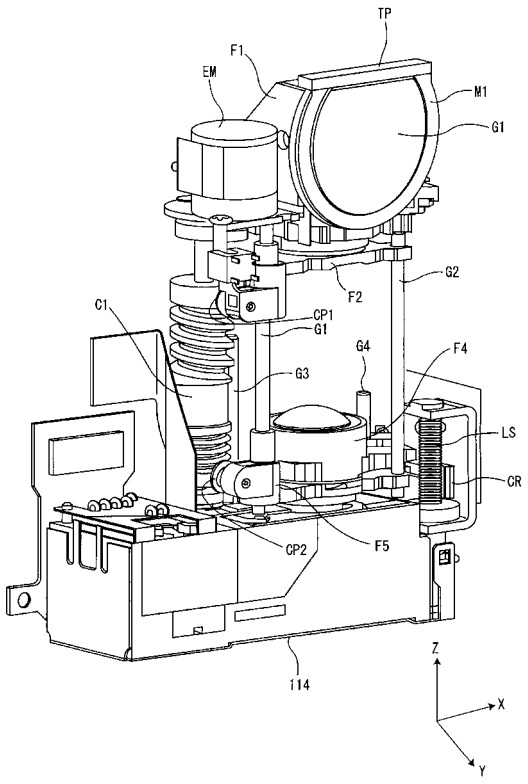
【図４】


ZM
1A
Z
F1
B1
Y
X
10
OP
11
114
FM

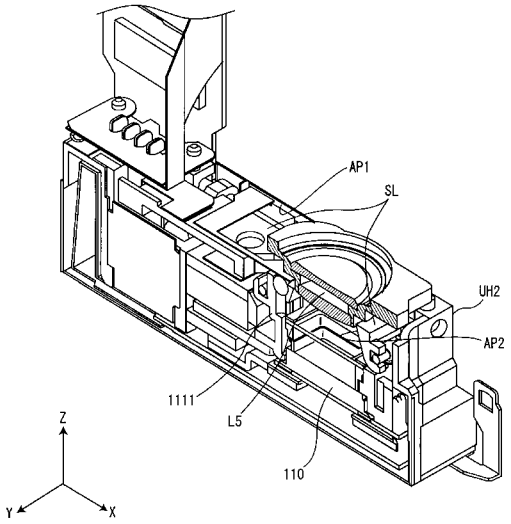
【図５】


ZM
F1
GE1
L2
AX
OP
L3
F3
C1
SH
L4
F4
CR
L5
AP2
FM
FL1
G7
1111
110
113
G8
1112
Y11
Y21
Y22
CL2
MAG2
111
116A
Z
X

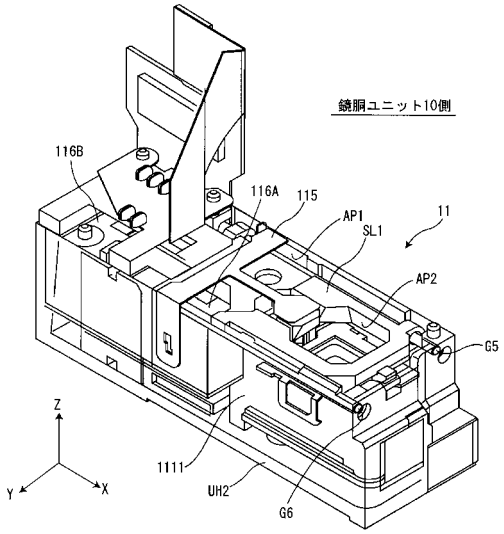
【図６】


TP
F1
EM
M1
G1
G2
F2
C1
CP1
G1
G4
F4
G3
LS
CR
CP2
F5
114
Z
X
Y

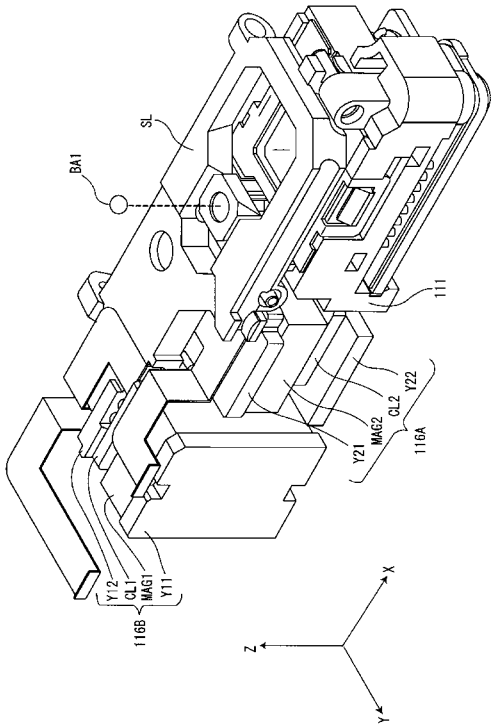
【図７】


AP1
SL
UH2
AP2
1111
L5
110
Z
Y
X

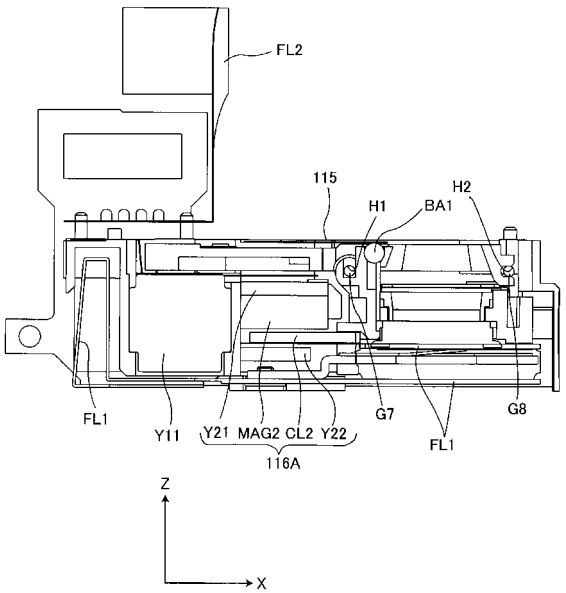
【図８】


銚胴ユニット10側
116B
116A
115
AP1
SL1
11
AP2
G5
Z
Y
X
1111
UH2
G6

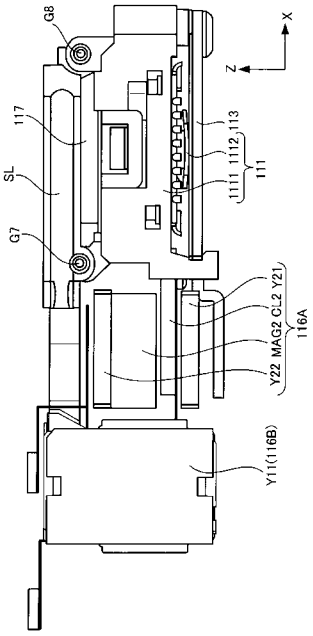
【図９】


SL
BA1
111
Y22
CL2
MAG2
Y21
116A
Y12
CL1
MAG1
Y11
116B
X
Z
Y

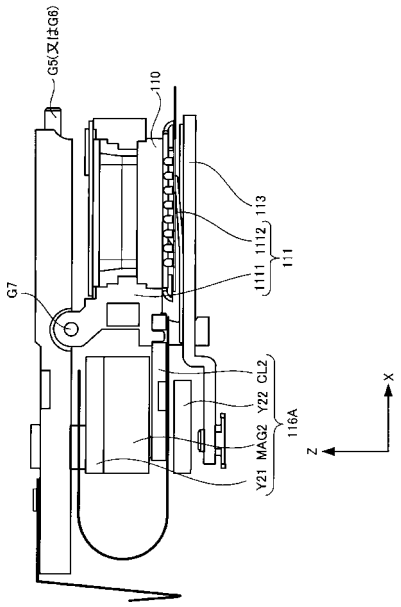
【図１０】


FL2
115
H1
BA1
H2
FL1
Y11
Y21
MAG2
CL2
Y22
116A
G7
G8
FL1
Z
X

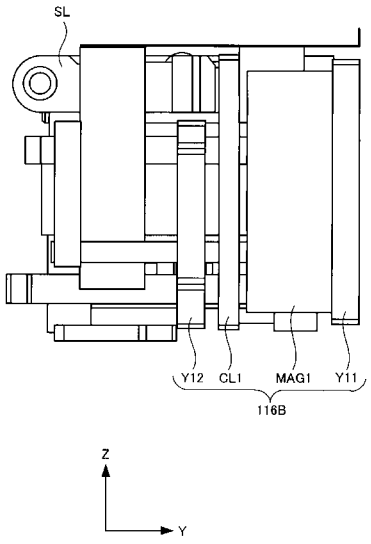
【図１１】



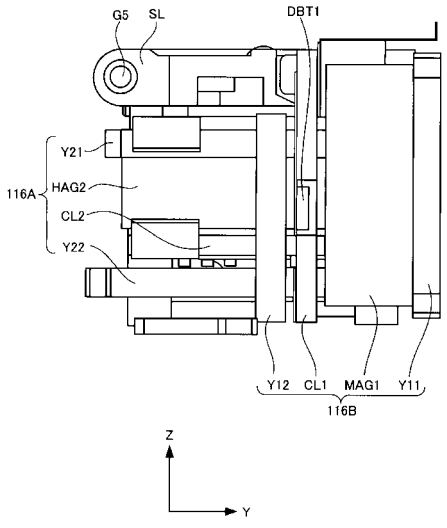
【図１２】



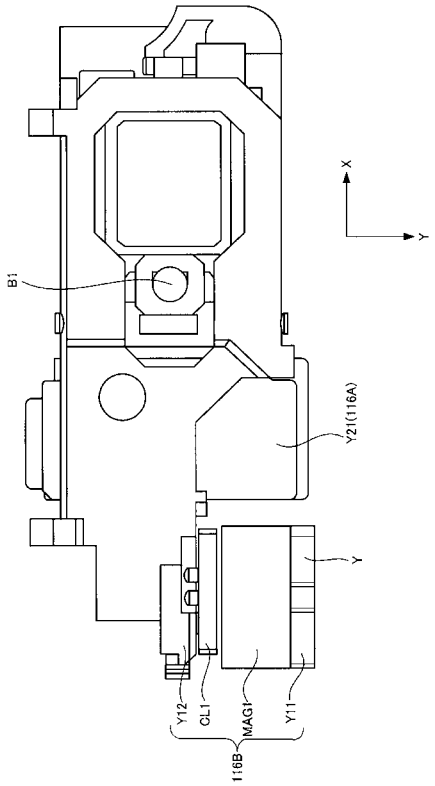
【図１３】



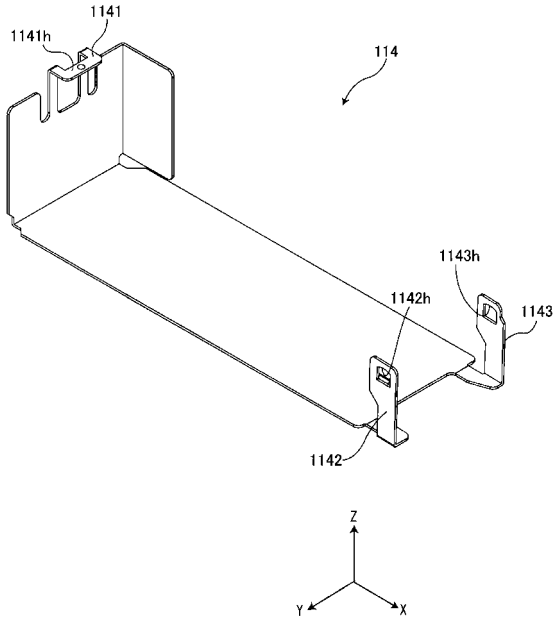
【図１４】



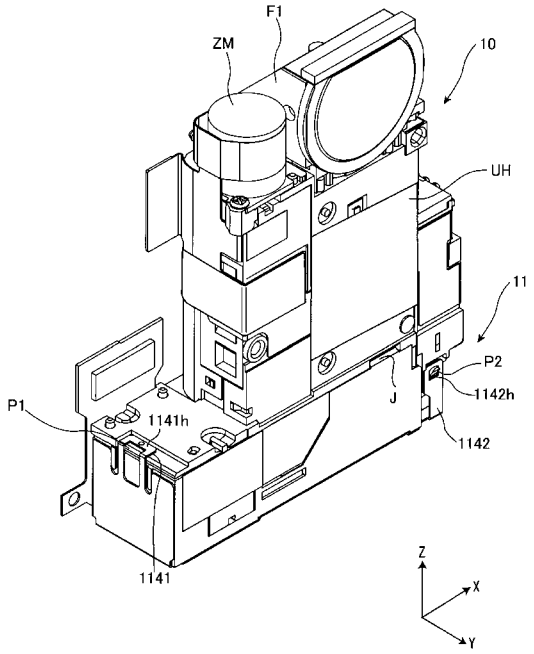
【図１５】



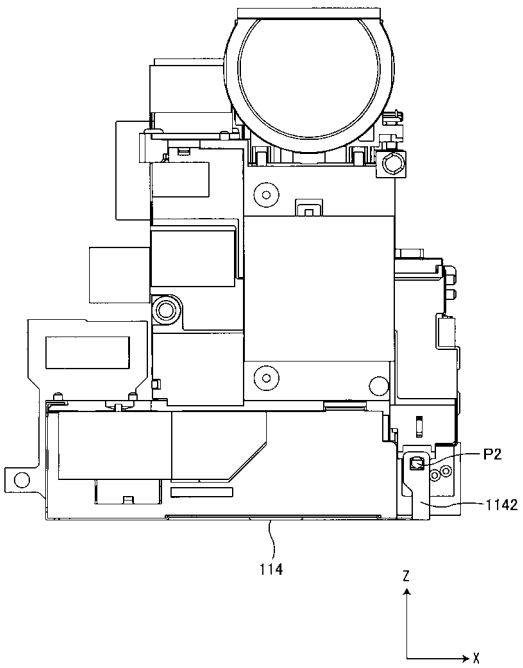
【図１６】



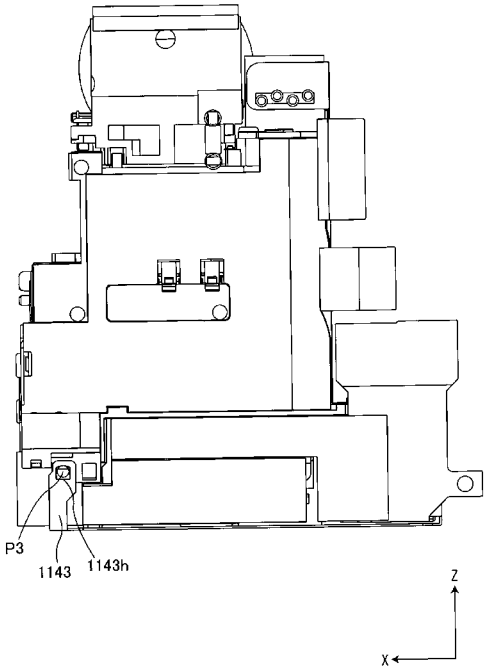
【図１７】



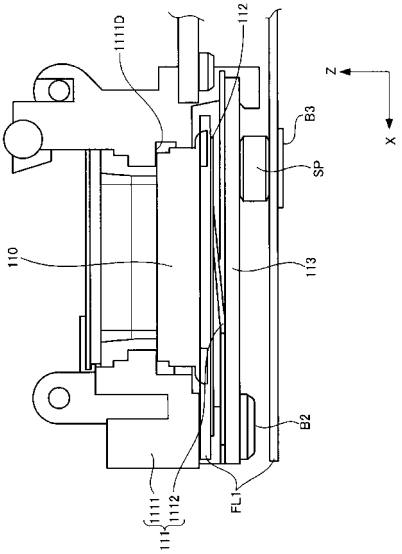
【図１８】



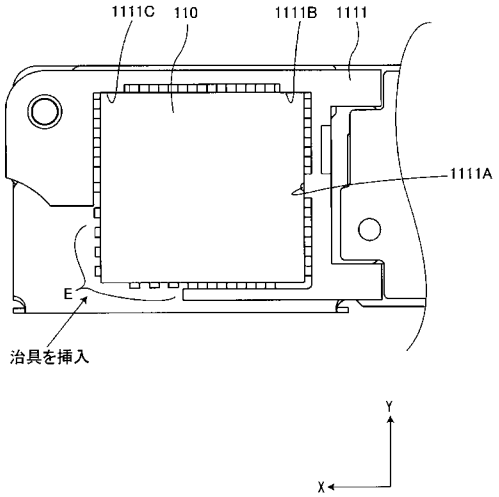
【図１９】



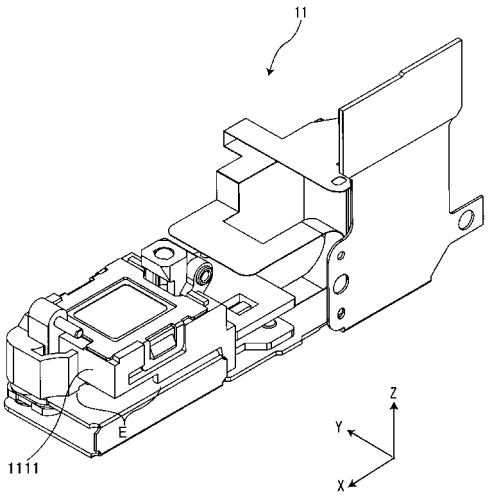
【図２０】



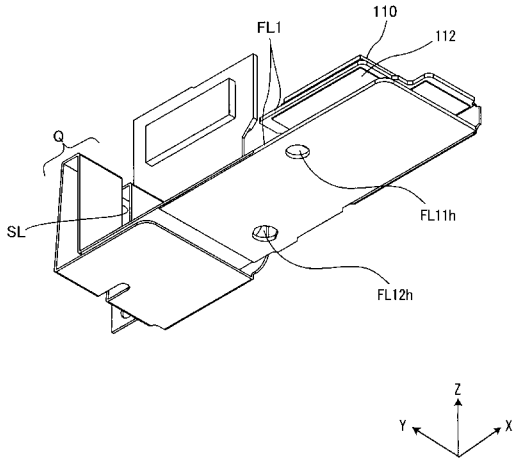
【図２１】



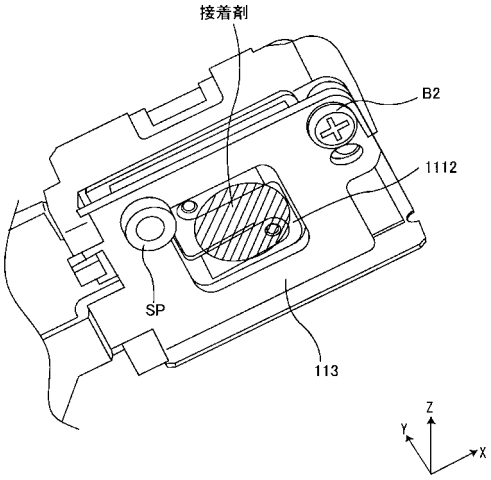
【図２２】



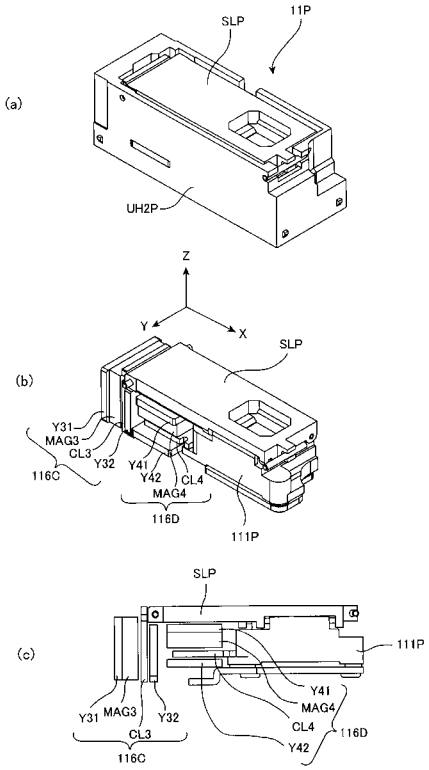
【図２３】


110
FL1
112
Q
SL
FL11h
FL12h
Z
Y
X

【図２４】


接着剤
B2
1112
SP
113
Z
Y
X

【図２５】


(a)
SLP
11P
UH2P
Z
Y
X
(b)
SLP
Y31
MAG3
CL3
Y32
Y41
Y42
CL4
MAG4
116C
116D
111P
(c)
SLP
111P
Y31
MAG3
Y32
CL3
116C
Y41
MAG4
CL4
Y42
116D

フロントページの続き

(72)発明者　鈴木　祐亮
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地　フジノン株式会社内
(72)発明者　大宮　秋夫
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地　フジノン株式会社内
(72)発明者　野口　幸夫
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地　フジノン株式会社内
(72)発明者　川鍋　裕一
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地　フジノン株式会社内
(72)発明者　高取　直樹
埼玉県朝霞市泉水３丁目１１番４６号　富士フイルム株式会社内
(72)発明者　石川　欣宏
埼玉県朝霞市泉水３丁目１１番４６号　富士フイルム株式会社内
(72)発明者　合田　洋吉
埼玉県朝霞市泉水３丁目１１番４６号　富士フイルム株式会社内