

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3864483号  
(P3864483)

(45) 発行日 平成18年12月27日(2006.12.27)

(24) 登録日 平成18年10月13日(2006.10.13)

(51) Int.C1.

F 1

G03B 5/00 (2006.01)  
G02B 7/04 (2006.01)G03B 5/00  
G02B 7/04J  
E

請求項の数 18 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平9-56466  
 (22) 出願日 平成9年3月11日(1997.3.11)  
 (65) 公開番号 特開平10-254013  
 (43) 公開日 平成10年9月25日(1998.9.25)  
 審査請求日 平成16年3月10日(2004.3.10)

前置審査

(73) 特許権者 000004112  
 株式会社ニコン  
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号  
 (74) 代理人 100092576  
 弁理士 鎌田 久男  
 (72) 発明者 鎌田 徹治  
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内  
 (72) 発明者 谷岡 洋  
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内  
 (72) 発明者 井村 好男  
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】レンズ鏡筒

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内周部においてブレ補正装置を収納する筒部材と、  
 ブレを補正するブレ補正光学系と、前記ブレ補正光学系を保持する保持枠と、前記保持枠を光軸に対して直交又は略直交する方向に駆動する駆動部と、前記駆動部により駆動された前記保持枠を案内する案内部材を含み、前記保持枠の外周に配置される前記筒部材の前記内周部に収納された前記ブレ補正装置と、

光軸方向に伸びた部品を備えたレンズ鏡筒において、

前記保持枠は、その外周部の少なくとも一部に、前記筒部材の内周部との間に隙間を形成する隙間部を備え、前記隙間部は前記案内部材と平行又は略平行に設けられ、

前記隙間部は、前記部品を逃すための逃げ部であることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項2】

請求項1に記載のレンズ鏡筒において、

前記駆動部は前記保持枠を第1の方向に駆動し、前記案内部材は前記第1の方向に対して交差した方向に設けられていること、

を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載のレンズ鏡筒において、

前記案内部材は前記第1の方向に対して略45度で交差するように設けられていること

を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 4】

内周部においてブレ補正装置を収納する筒部材と、

ブレを補正するブレ補正光学系と、前記ブレ補正光学系を保持する保持枠と、前記保持枠を光軸に対して直交又は略直交する方向に駆動するボイスコイルモータを含み、前記保持枠の外周に配置される前記筒部材の前記内周部に収納された前記ブレ補正装置と、

光軸方向に延びた部品をと備えたレンズ鏡筒において、

前記保持枠は、その外周部の少なくとも一部に、前記筒部材の内周部との間に隙間を形成する隙間部を備え、前記隙間部は前記ボイスコイルモータに近接して設けられ、

前記隙間部は、前記部品を逃すための逃げ部であることを特徴とするレンズ鏡筒。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載のレンズ鏡筒において、

前記ボイスコイルモータは、前記ボイスコイルモータを構成するコイル部を含み、前記コイル部は前記保持枠に配置されていること、

を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 6】

請求項 4 又は請求項 5 に記載のレンズ鏡筒において、

前記ボイスコイルモータは、

前記ブレ補正光学系を第 1 の方向に駆動する第 1 のボイスコイルモータと、

前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に、前記ブレ補正光学系を駆動する第 2 のボイスコイルモータとを含み、

20

前記第 1 及び前記第 2 のボイスコイルモータは、光軸を中心として所定角度間隔を開けて配置されていること、

を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のレンズ鏡筒において、

前記隙間部は前記第 1 のボイスコイルモータと前記第 2 のボイスコイルモータとの少なくとも一方に近接して設けられていること、

を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 8】

30

請求項 5 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、

前記隙間部は前記第 1 のボイスコイルモータと前記第 2 のボイスコイルモータとの少なくとも一方と平行又は略平行に設けられていること、

を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、

前記筒部材の内周部に配置され、前記ブレ補正光学系と前記保持枠と前記駆動部又は前記ボイスコイルモータを収容するベース枠体を備え、

前記ベース枠体は、その外周部の少なくとも一部に、前記隙間部を有すること、

を特徴とするレンズ鏡筒。

40

【請求項 10】

請求項 9 に記載のレンズ鏡筒において、

前記ベース枠体は、第 1 及び第 2 の枠体に分割されており、

前記第 1 及び / 又は第 2 の枠体には、その外周部の少なくとも一部に前記隙間部が形成されていること、

を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 11】

請求項 8 に記載のレンズ鏡筒において、

前記ベース枠体は、第 1 及び第 2 の枠体に分割されており、

前記第 1 及び第 2 の枠体には、これらの外周部の少なくとも一部に連続した前記隙間部

50

が形成されていること、  
を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 1 2】

請求項 1 から請求項 1 1 までのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、  
前記間隙部の少なくとも一部には、平面部が形成されていること、  
を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 1 3】

請求項 1 から請求項 1 1 までのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、  
前記間隙部は、実装部品を装着するための装着部であること、  
を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 1 4】

請求項 1 から請求項 1 1 までのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、  
前記間隙部は、前記枠部材又は前記ベース枠体の外周部に形成された切欠部であること  
、  
を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 1 5】

請求項 1 に記載のレンズ鏡筒において、  
前記部品は、光軸を挟み、前記駆動部又は前記ボイスコイルモータと対向又は略対向する位置に配置されていること、  
を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 1 6】

請求項 1、請求項 4 又は請求項 1 5 に記載のレンズ鏡筒において、  
前記部品は、光学系の少なくとも一部又は絞り部を駆動する駆動力を発生又は伝達する駆動部材であること、  
を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載のレンズ鏡筒において、  
前記駆動部材は、DC モータであること、  
を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 1 8】

請求項 1 6 に記載のレンズ鏡筒において、  
前記駆動部材は、超音波モータであること、  
を特徴とするレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カメラなどにおける手ブレなどのブレを補正するブレ補正装置とレンズ鏡筒に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、撮影光学系の少なくとも一部を構成し、ブレを補正するブレ補正レンズと、このブレ補正レンズを保持するレンズ保持枠と、光軸に対して直交又は略直交する方向に、このレンズ保持枠を駆動する駆動機構などからなるブレ補正装置と、このブレ補正装置を収納したレンズ鏡筒とが知られている。このレンズ保持枠には、駆動機構の一部を構成するコイルが X 軸方向と Y 軸方向にそれぞれ設けられている。また、レンズ鏡筒の固定部材には、レンズ保持枠に設けられた X 軸方向のコイルと Y 軸方向のコイルとに対応して、それぞれヨーク及び永久磁石が 1 組づつ支持されている。そして、このヨーク及び永久磁石は、駆動機構の一部を構成している。ヨークと永久磁石との間には、磁界が形成されているために、コイルに電流が流れると、レンズ保持枠は、X 軸方向又は Y 軸方向に駆動力を受けて移動する。

**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、従来のブレ補正装置を備えたレンズ鏡筒では、レンズ保持枠の外周部から駆動機構が突出していた。このために、このような構造のレンズ鏡筒では、その内周面は、レンズ保持枠の外周部から突出した駆動機構を含めて収納できる程度の大きさが必要であった。また、このブレ補正装置の被写体側に、例えば、絞り機構などを配置しようと考えるときには、カメラボディ側に設けられた駆動源と、この駆動源からの駆動力を伝達し、絞り機構を動作させるための光軸方向に延びた連動部材とを設ける必要がある。この場合に、レンズ保持枠の外周部から突出した駆動機構と連動部材とが干渉するのを防止するために、この駆動機構よりも外側に連動部材を配置する必要がある。その結果、レンズ鏡筒の径方向の長さが長くなり、レンズ鏡筒が大型化してしまう可能性がある。

10

**【0004】**

一方、従来のブレ補正装置は、レンズ鏡筒の限られたスペースに組み込み設置する必要があった。このために、ブレ補正装置を小型ユニット化することができれば、ブレ補正ユニットのレンズ鏡筒への設置作業を効率的に行うことができる。また、このようなブレ補正ユニットを軽量化することができれば、組み込み作業をより一層容易に行うことができる。しかし、ブレ補正装置は、複雑な駆動機構を備えるために、大型化したユニットとなりやすく、ブレ補正ユニットの小型化や軽量化は困難であると考えられる。

**【0005】**

また、従来のブレ補正装置は、ブレ補正レンズを駆動制御するための電気回路を備えている。しかし、ブレ補正装置を小型ユニット化すると、電気回路を設置するためのスペースを確保することが困難となる。この場合に、ブレ補正ユニットをレンズ鏡筒に組み込んだ後に、レンズ鏡筒側に設置した電気回路とブレ補正ユニットとを配線することもできる。しかし、レンズ鏡筒の限られたスペース内で配線作業を行うのは困難であり、ブレ補正ユニットを小型化するときには、このブレ補正ユニット側に電気回路の実装スペースを確保する必要がある。

20

**【0006】**

本発明の課題は、径方向の長さを短くし、コンパクト化に寄与することができるとともに、ユニット化により小型化と軽量化を図り、部品の装着スペースなどを確保することができるブレ補正装置とレンズ鏡筒を提供することである。

30

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

前記課題を解決するために、請求項1の発明は、内周部においてブレ補正装置を収納する筒部材と、ブレを補正するブレ補正光学系と、前記ブレ補正光学系を保持する保持枠と、前記保持枠を光軸に対して直交又は略直交する方向に駆動する駆動部と、前記駆動部により駆動された前記保持枠を案内する案内部材を含み、前記保持枠の外周に配置される前記筒部材の前記内周部に収納された前記ブレ補正装置と、光軸方向に延びた部品をと備えたレンズ鏡筒において、前記保持枠は、その外周部の少なくとも一部に、前記筒部材の内周部との間に隙間を形成する隙間部を備え、前記隙間部は前記案内部材と平行又は略平行に設けられ、前記隙間部は、前記部品を逃すための逃げ部であることを特徴とするレンズ鏡筒である。

40

**【0008】**

請求項2の発明は、請求項1に記載のレンズ鏡筒において、前記駆動部は前記保持枠を第1の方向に駆動し、前記案内部材は前記第1の方向に対して交差した方向に設けられていること、を特徴とする。

**【0009】**

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載のレンズ鏡筒において、前記案内部材は前記第1の方向に対して略45度で交差するように設けられていること、を特徴とする。

**【0010】**

50

請求項 4 の発明は、内周部においてブレ補正装置を収納する筒部材と、ブレを補正するブレ補正光学系と、前記ブレ補正光学系を保持する保持枠と、前記保持枠を光軸に対して直交又は略直交する方向に駆動するボイスコイルモータを含み、前記保持枠の外周に配置される前記筒部材の前記内周部に収納された前記ブレ補正装置と、光軸方向に延びた部品をと備えたレンズ鏡筒において、前記保持枠は、その外周部の少なくとも一部に、前記筒部材の内周部との間に隙間を形成する隙間部を備え、前記隙間部は前記ボイスコイルモータに近接して設けられ、前記隙間部は、前記部品を逃すための逃げ部であることを特徴とする。

【0011】

請求項 5 の発明は、請求項 4 に記載のレンズ鏡筒において、前記ボイスコイルモータは、前記ボイスコイルモータを構成するコイル部を含み、前記コイル部は前記保持枠に配置されていること、を特徴とする。 10

【0012】

請求項 6 の発明は、請求項 4 又は請求項 5 に記載のレンズ鏡筒において、前記ボイスコイルモータは、前記ブレ補正光学系を第 1 の方向に駆動する第 1 のボイスコイルモータと、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に、前記ブレ補正光学系を駆動する第 2 のボイスコイルモータとを含み、前記第 1 及び前記第 2 のボイスコイルモータは、光軸を中心として所定角度間隔を開けて配置されていること、を特徴とする。

【0013】

請求項 7 の発明は、請求項 6 に記載のレンズ鏡筒において、前記隙間部は前記第 1 のボイスコイルモータと前記第 2 のボイスコイルモータとの少なくとも一方に近接して設けられること、を特徴とする。 20

請求項 8 の発明は、請求項 5 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、前記隙間部は前記第 1 のボイスコイルモータと前記第 2 のボイスコイルモータとの少なくとも一方と平行又は略平行に設けられていること、を特徴とする。

請求項 9 の発明は、請求項 1 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、前記筒部材の内周部に配置され、前記ブレ補正光学系と前記保持枠と前記駆動部又は前記ボイスコイルモータを収容するベース枠体を備え、前記ベース枠体は、その外周部の少なくとも一部に、前記隙間部を有すること、を特徴とする。

【0014】

請求項 10 の発明は、請求項 9 に記載のレンズ鏡筒において、前記ベース枠体は、第 1 及び第 2 の枠体に分割されており、前記第 1 及び / 又は第 2 の枠体には、その外周部の少なくとも一部に前記隙間部が形成されていること、を特徴とする。 30

請求項 11 の発明は、請求項 8 に記載のレンズ鏡筒において、前記ベース枠体は、第 1 及び第 2 の枠体に分割されており、前記第 1 及び第 2 の枠体には、これらの外周部の少なくとも一部に連続した前記隙間部が形成されていること、を特徴とする。

【0015】

請求項 12 の発明は、請求項 1 から請求項 11 までのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、前記隙間部の少なくとも一部には、平面部が形成されていること、を特徴とする。 40

【0016】

請求項 13 の発明は、請求項 1 から請求項 11 までのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、前記隙間部は、実装部品を装着するための装着部であること、を特徴とするブレ補正装置。

【0017】

請求項 14 の発明は、請求項 1 から請求項 11 までのいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、前記隙間部は、前記枠部材又は前記ベース枠体の外周部に形成された切欠部であること、を特徴とする。

【0019】

請求項 15 の発明は、請求項 1 に記載のレンズ鏡筒において、前記部品は、光軸を挟み 50

、前記駆動部又は前記ボイスコイルモータと対向又は略対向する位置に配置されていること、を特徴とする。

【0020】

請求項16の発明は、請求項1、請求項4又は請求項15に記載のレンズ鏡筒において、前記部品は、光学系の少なくとも一部又は絞り部を駆動する駆動力を発生又は伝達する駆動部材であること、を特徴とする。

【0021】

請求項17の発明は、請求項16に記載のレンズ鏡筒において、前記駆動部材は、DCモータであること、を特徴とする。

【0022】

請求項18の発明は、請求項16に記載のレンズ鏡筒において、前記駆動部材は、超音波モータであること、を特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

以下、図面を参照して、本発明の第1実施形態について、さらに詳しく説明する。

図1は、本発明の第1実施形態に係るレンズ鏡筒の断面図である。図2は、図1のI-I'I'I'線で切断した断面図である。

なお、図1では、逃げ溝4h'、収納部9c'及びボイスコイルモータ16'については、部材の番号にかっこを付し、図示するのを省略している。

【0024】

レンズ鏡筒1は、撮影光学系を構成する第1のレンズ群G1、第2のレンズ群G2、絞り30、第3のレンズ群G3、第4のレンズ群(プレ補正レンズ)G4、第5のレンズ群G5及び第6のレンズ群G6と、レンズ支持枠11, 24と、摺動筒10と、プレ補正レンズ枠12と、摺動筒8, 9と、外筒部4aと内筒部4bとからなる固定筒4と、外筒部4aと内筒部4bとの間に回転自在に支持されたズームカム環7と、このズームカム環7を回転するためのズーム操作環6と、レンズ支持枠11を駆動するためのフォーカス操作環5などからなる。

【0025】

レンズ鏡筒側マウント部材2は、図示しないカメラボディに設けられたカメラボディ側マウント部と着脱自在に係合する部材である。レンズ鏡筒側マウント部材2には、回転自在に回転リング34が支持されている。レンズ鏡筒側マウント部材2は、固定筒4の後端部に形成された後述する小径部4gに、ビス3により着脱自在に取り付けられている。

【0026】

小径部4gは、レンズ鏡筒側マウント2を固定筒4に位置決めし取り付けるための部分である。小径部4gは、内筒部4bの内周部からその一部が突出して形成されており、小径部4gの内径は、後述するボイスコイルモータ16, 16'の最外径寸法よりも小さい。このために、小径部4gには、摺動筒9及びボイスコイルモータ16, 16'を内筒部4b内に組み込むときに、図2に示すように、ボイスコイルモータ16, 16'の突出部13a, 13a'が通過可能な後述する逃げ溝4h, 4h'が形成されている。

【0027】

外筒部4aは、後述するフォーカス操作環5とズーム操作環6を光軸Lを中心に回転可能に支持する部分である。外筒部4aの内周面には、図1に示すように、フォーカス環5を回転自在に取り付けるための係合部4jが形成されている。外筒部4aの外周面には、ズーム操作環6を回転自在に取り付けるための係合部4kと、この係合部4kを貫通して係合部4kの周囲に形成された逃げ周溝4iとが設けられている。外筒部4aは、その小径部4g側の端部が内筒部4bのフランジ部4dに一体的に連結されている。

【0028】

フォーカス操作環5は、図示しない結像面に被写体の像を結ぶ焦点調整をするときに操作される部材である。フォーカス操作環5の外周面には、外筒部4aの係合部4jと摺動自

10

20

30

40

50

在に係合する係合部 5 b が形成されており、フォーカス操作環 5 の内周面には、後述するキー突起部 11 b と係合するキー溝 5 a が光軸 L と平行に所定長さだけ形成されている。

【0029】

ズーム操作環 6 は、焦点距離を連続的に変えて撮影するときに操作される部材である。ズーム操作環 6 の内周面には、外筒部 4 a の係合部 4 k と摺動自在に係合する係合部 6 b と、この内周面から突出し、逃げ周溝 4 i を通過し、ズームカム環 7 の切欠部 7 d と係合する突起部 6 a が形成されている。

【0030】

内筒部 4 b は、後述するズームカム環 7 を光軸 L を中心に回転可能に支持するとともに、後述する摺動筒 8, 9, 10 を光軸 L 方向に移動自在に保持する部分である。内筒部 4 b には、この内筒部 4 b を貫通し光軸 L と平行に、後述するピン 80, 90, 100 を案内するための直進溝 4 c, 4 e, 4 f が形成されている。内筒部 4 b の外周面には、フランジ部 4 d と、ズームカム環 7 を回転自在に支持し、光軸 L 方向の移動を規制するための係合部 40 a, 40 b とが形成されている。内筒部 4 b の内周面には、後述する逃げ溝 4 h, 4 h' が形成されている。内筒部 4 b の外周面には、一端をフランジ部 4 d に支持されたカバー筒 22 がビス 21 により固定されている。内筒部 4 b の内周面には、後述する摺動筒 8 が移動自在に嵌め込まれている。

10

【0031】

逃げ溝 4 h, 4 h' は、ボイスコイルモータ 16, 16' が取り付けられた摺動筒 9 を内筒部 4 b 内に挿入するときに、ボイスコイルモータ 16, 16' の突出部 13 a, 13 a' を通過可能とするための溝である。また、逃げ溝 4 h, 4 h' は、この突出部 13 a, 13 a' を光軸 L 方向にズーミング動作可能とするための溝である。図 2 に示すように、逃げ溝 4 h, 4 h' は、それぞれボイスコイルモータ 16, 16' の突出部 13 a, 13 a' と対向する位置に、小径部 4 g を含む内筒部 4 b の内周部を切り欠いて、光軸 L と平行に形成されている。逃げ溝 4 h, 4 h' は、図 1 に示すように、レンズ鏡筒側マウント部 2 を取り付ける小径部 4 g の取付面から摺動筒 9 の初期位置まで形成された部分と、摺動筒 9 がズーミング動作時に移動するために形成された部分とからなる。本発明の第 1 実施形態では、逃げ溝 4 h, 4 h' は、内筒部 4 b の外周部に支持されたズームカム環 7 と、この内筒部 4 b のラジアル方向において、内筒部 4 b を挟み一部が重複（光軸 L 方向の範囲 P）して形成されている。

30

【0032】

ズームカム環 7 は、直進溝 4 c, 4 e, 4 f に沿って駆動する駆動力を後述するピン 80, 90, 100 に付与する部材である。ズームカム環 7 には、このズームカム環 7 を貫通し光軸 L と交差する方向に形成され、ピン 80, 90, 100 がそれぞれ移動自在に嵌まり込むカム溝 7 a, 7 b, 7 c と、このズームカム環 7 の小径部 4 g 側の端部に形成された切欠部 7 d と、内筒部 4 b の係合部 40 a, 40 b と摺動自在に係合する係合部 71 a, 71 b とが設けられている。ズームカム環 7 は、内筒部 4 b の外周部に回転自在に支持されている。

【0033】

摺動筒 8 は、後述するレンズ支持枠 11 を光軸 L 方向に移動するための部材である。摺動筒 8 には、光軸 L と平行に形成され、後述するピン 90, 100 がそれぞれ貫通する逃げ溝 8 a, 8 b が形成されている。また、摺動筒 8 には、小径部 2 g 側の端部に後述するレンズ支持枠 24 がビス 23 により取り付けられている。摺動筒 8 の外周面には、後述するピン 80 を取り付けるためのピン取付部 8 d と、この摺動筒 8 の先端側に形成された雄ヘリコイドねじ部 8 c とが形成されている。

40

【0034】

ピン 80 は、直進溝 4 c とカム溝 7 a に沿って移動することにより、摺動筒 8 を光軸 L 方向に移動するためのピンである。ピン 80 は、摺動筒 8 の外周面から突出し、直進溝 4 c とカム溝 7 a に沿って移動自在に嵌め込まれている。

【0035】

50

レンズ支持枠 11 は、第 1 のレンズ群 G1 を支持するための枠である。レンズ支持枠 11 の内周部には、その内周部から突出し、第 1 のレンズ群 G1 を取り付けるためのレンズ取付部 11c と、摺動筒 8 の雄ヘリコイドねじ部 8c と噛み合う雌ヘリコイドねじ部 11a とが形成されている。レンズ支持枠 11 の外周部には、フォーカス操作環 5 のキー溝 5a と係合するキー突起部 11b が形成されている。

【0036】

レンズ支持枠 24 は、第 6 のレンズ群 G6 を支持するための枠である。レンズ支持枠 24 の内周部には、第 6 のレンズ群 G6 を取り付けるためのレンズ取付部 24a が形成されている。

【0037】

摺動筒 9 は、絞り 30 、第 3 のレンズ群 G3 、第 5 のレンズ群 G5 、後述するプレ補正レンズ G4 及びボイスコイルモータ (VCM) 16, 16' を支持するとともに、後述する摺動筒 10 を光軸 L 方向に移動自在に支持する筒部材である。摺動筒 9 には、光軸 L と平行に形成され、後述するピン 100 が貫通するための逃げ溝 9a と、プレ補正動作するときに移動可能なように、後述するプレ補正レンズ枠 12 が貫通する貫通部 9d とが設けられている。摺動筒 9 の外周面には、後述するピン 90 を取り付けるためのピン取付部 9b と、小径部 4g 側に形成され、ボイスコイルモータ 16, 16' をそれぞれ収納し保持するための収納部 9c, 9c' とが設けられている。摺動筒 9 の内周面には、第 3 のレンズ群 G3 及びボイスコイルモータ 16, 16' の前側 (被写体側) に配置された絞り 30 と、プレ補正レンズ G4 を挟むように、このプレ補正レンズ G4 の前側及び後側に配置された第 3 のレンズ群 G3 及び第 5 のレンズ群 G5 とが取り付けられている。摺動筒 9 の内周面には、後述する絞り 30 のレバー 33a を通過可能とするための逃げ溝 9e が形成されている。また、摺動筒 9 の内周面には、後述する摺動筒 10 が移動自在に嵌め込まれている。

【0038】

ボイスコイルモータ 16, 16' は、プレ補正レンズ枠 12 にそれぞれ x 方向と y 方向の力を与えることによって、このプレ補正レンズ枠 12 を駆動するためのモータである。ボイスコイルモータ 16, 16' は、プレ補正レンズ枠 12 に与える力の方向が異なる以外は、同一構造である。図 1 及び図 2 に示すように、ボイスコイルモータ 16 (16') は、摺動筒 9 の収納部 9c (9c') に取り付けられたヨーク 15a (15a'), 15b (15b') と、このヨーク 15a, 15b (15a', 15b') にそれぞれ取り付けられ、ヨーク 15a (15a') とヨーク 15b (15b') との間に磁界を形成する永久磁石 14a (14a'), 14b (14b') と、この永久磁石 14a (14a') と永久磁石 14b (14b') との間に配置され、細長い導電体のワイヤを何重にも巻き付け、プレ補正レンズ枠 12 に取り付けられたコイル 13 (13') とから構成されている。ボイスコイルモータ 16, 16' は、図 1 に示すように、摺動筒 9 の外周部からその一部が突出している。また、ボイスコイルモータ 16, 16' は、図 2 に示すように、光軸 L に対して 90 度間隔を開けて配置されている。ボイスコイルモータ 16, 16' は、その最外径部分が、コイル 13, 13' の突出部 13a, 13a' であり、この突出部 13a, 13a' は、内筒部 4b の内周部に形成された逃げ溝 4h, 4h' 内に突出している。

【0039】

絞り 30 は、撮影における光線束、光量などを調整するための虹彩絞り機構である。絞り 30 は、摺動筒 9 に固定された固定リング 32 と、この固定リング 32 に一端が軸止めされた複数の絞り羽根 31 と、この絞り羽根 31 の他端を軸止めする回転リング 33 と、この回転リング 33 に取り付けられた後述するレバー 33a と、レンズ鏡筒側マウント部材 2 に回転自在に支持された回転リング 34 と、この回転リング 34 に取り付けられた後述するレバー 34a と、回転リング 34 から後方に向けて突出して形成され、図示しないカメラボディ側の制御レバーと係合するレバー 34b とから構成されている。

【0040】

10

20

30

40

50

レバー 33a, 34a は、絞り 30 を駆動する駆動力をカメラボディ側から伝達し、絞り 30 と、この絞り 30 を制御するカメラボディとを連動する部材である。レバー 33a は、摺動筒 9 の逃げ溝 9e を通過し、レンズ鏡筒側マウント部材 2 に向けて光軸 L と平行に伸びた部材である。レバー 34a は、レバー 33a と係合し、被写体側に向けて光軸 L と平行に伸びた部材である。図 1 に示すように、レバー 33a, 34a は、ズーミング動作により摺動筒 9 とともに絞り 30 が光軸 L 方向に移動したときに、互いに常に係合可能なように、それぞれ所定の長さに設定されている。図 2 に示すように、レバー 33a, 34a は、後述するブレ補正レンズ枠 12 と内筒部 4b との間に形成された間隙部 S1 において、ボイスコイルモータ 16, 16' と略対向する位置に、光軸 L を挟み配置されている。

10

#### 【0041】

ブレ補正レンズ枠 12 は、ブレ補正レンズ G4 を保持するための部材である。ブレ補正レンズ枠 12 の外周部には、ボイスコイルモータ 16, 16' の一部であるコイル 13, 13' をそれぞれ取り付けるためのコイル取付部 12y, 12x とが突出して形成されている。ブレ補正レンズ枠 12 の内周部には、ブレ補正レンズ G4 を取り付けるためのレンズ取付部 12a が形成されている。ブレ補正レンズ枠 12 は、光軸 L と垂直又は略垂直方向に所定量だけ移動可能なように、図示しない支持部材を介して摺動筒 9 に支持されている。また、ブレ補正レンズ枠 12 の外周部には、内筒部 4b の内周部との間に、コイル取付部 12y, 12x を避けるように、間隙部 S1, S2 が形成されている。

#### 【0042】

摺動筒 10 は、第 2 のレンズ群 G2 を支持するための部材である。摺動筒 10 の外周面には、図 1 に示すように、後述するピン 100 を取り付けるためのピン取付部 10a が形成されており、摺動筒 10 の内周部には、第 2 のレンズ群 G2 を取り付けるためのレンズ取付部 10b が形成されている。

20

#### 【0043】

ピン 90, 100 は、それぞれ直進溝 4e, 4f とカム溝 7b, 7c に沿って移動することにより、摺動筒 9, 10 を光軸 L 方向に移動するためのピンである。ピン 90 は、摺動筒 9 の外周面から突出し、逃げ溝 8a、直進溝 4e 及びカム溝 7b に移動自在に嵌め込まれており、ピン 100 は、摺動筒 10 の外周面から突出し、逃げ溝 9a, 8b, 直進溝 4f 及びカム溝 7c に移動自在に嵌め込まれている。

30

#### 【0044】

次に、このレンズ鏡筒の動作を、ズーミング動作、フォーカシング動作、絞り動作及びブレ補正動作とに分けて説明する。

##### (ズーミング動作)

ズーム操作環 6 を撮影者が回転すると、ズーム操作環 6 から突出した突起部 6a が、図 1 において紙面に垂直な方向にズームカム環 7 の切欠部 7d を押す。ズームカム環 7 は、ズーム操作環 6 と一体となって光軸 L を中心に回転し、ピン 90 は、カム溝 7b の側面と接触移動しつつ、この側面により押される。ピン 90 は、カム溝 7b の側面との接触部において、このカム溝 7b と直交する方向に駆動力を受けるために、直進溝 4e に沿って光軸 L 方向に移動する。その結果、ピン 90 が取り付けられた摺動筒 9 は、ボイスコイルモータ 16, 16'、絞り 30、第 3 のレンズ群 G3、第 5 のレンズ群 G5、ブレ補正レンズ枠 12 及びブレ補正レンズ G4 とともに、図 1 に示す位置（以下、初期位置という）から光軸 L 方向に移動する。このとき、コイル 13, 13' の突出部 13a, 13a' は、内筒部 4b の内周部に形成された逃げ溝 4h, 4h' に沿って、光軸 L 方向に移動する。また、第 6 のレンズ群 G6 を取り付けたレンズ支持枠 24 は、摺動筒 9 と一体となって光軸 L 方向に移動する。

40

#### 【0045】

また、ズームカム環 7 が回転すると、ピン 80, 100 は、カム溝 7a, 7c の側面によりそれぞれ押される。ピン 80, 100 は、カム溝 7a, 7c の側面とピン 80, 100 との接触部における駆動力により、それぞれ直進溝 4c, 4f に沿って移動する。その結

50

果、ピン80, 100がそれぞれ取り付けられた摺動筒8, 10は、それぞれ光軸L方向に移動する。摺動筒8とレンズ支持枠11とは、雄ヘリコイドねじ部8cと雌ヘリコイドねじ部11aにより互いに結合されている。このために、摺動筒8が移動すると、レンズ支持枠11は、キー突起部11bと係合するキー溝5aにガイドされて光軸L方向に移動する。

以上の動作により、第1のレンズ群G1、第2のレンズ群G2、絞り30、第3のレンズ群G3、プレ補正レンズG4、第5のレンズ群G5及び第6のレンズ群G6が光軸L方向に移動し、ズーミング動作する。なお、焦点距離の調整は、ズーム操作環6の回転方向及び回転角度を調節することにより行う。

#### 【0046】

10

##### (フォーカシング動作)

フォーカス操作環5を撮影者が回転すると、キー溝5aの長手方向に沿った側面がキー突起部11bを押し、レンズ支持枠11は、光軸Lを中心に回転しようとする。レンズ支持枠11は、雄ヘリコイドねじ部8cと雌ヘリコイドねじ部11aにより、摺動筒8に結合されているが、摺動筒8に設けられたピン80は、直進溝4cに沿った移動のみを許容している。このために、摺動筒8は回転することができず、レンズ支持枠11は、雌ヘリコイドねじ部11aが摺動筒8の雄ヘリコイドねじ部8cと噛み合いながら、光軸L方向に回転移動する。

以上の動作により、第1のレンズ群G1が光軸L方向に移動し、フォーカシング動作をする。なお、焦点調整は、フォーカス操作環5の回転方向及び回転角度を調節することにより行う。

#### 【0047】

20

##### (絞り動作)

図示しないカメラボディ側の制御レバーが所定量だけ移動すると、この制御レバーと係合するレバー34bは、回転リング34を回転する。図2に示すように、係合レバー33aは、係合レバー34aの凹部に嵌まり込んでいる。このために、回転リング34が回転すると、係合レバー34aは、係合レバー33aと一体となって、図2に示す破線位置まで移動する。その結果、係合レバー33aが回転リング33を回転し、各絞り羽根31は、その位置を変えて、絞り径を変化させる。

#### 【0048】

30

##### (プレ補正動作)

レンズ鏡筒1又はこのレンズ鏡筒1が装着されたカメラボディには、図示しないプレ検出センサが設けられており、このプレ検出センサは、レンズ鏡筒1及びカメラボディに発生したプレを検出する。レンズ鏡筒1又はカメラボディに設けられた図示しないCPUには、プレ検出センサの出力信号が入力し、このCPUは、プレを打ち消すのに必要なプレ補正レンズG4の駆動量を演算する。CPUは、図示しない駆動回路を制御し、電源から供給されている電流を駆動量に応じた所定の電流値に調整する。調整された電流は、ボイスコイルモータ16, 16'のコイル13, 13'に流れ込み、ヨーク15a, 15a'とヨーク15b, 15b'との間に形成された磁界により、ボイスコイルモータ16, 16'に電磁力を発生させる。その結果、プレ補正レンズ枠12は、光軸Lと垂直な方向に所定量だけ駆動され、第4のレンズ群G4によりプレが補正される。なお、プレ補正レンズ枠12の駆動方向及び駆動量は、ボイスコイルモータ16, 16'に発生する電磁力の方向及び大きさによって決定される。コイル13, 13'に流れ込む電流及び磁界を制御することにより、プレ補正レンズ枠12の駆動方向及び駆動量を可変することができる。

#### 【0049】

40

本発明の第1実施形態では、図2に示すように、ボイスコイルモータ16, 16'と略対向する間隙部S1に、絞り30のレバー33a, 34aが配置されている。このために、プレ補正レンズ枠12の外周部からボイスコイルモータ16, 16'が突出する構造のプレ補正装置において、このボイスコイルモータ16, 16'の前側(被写体側)に絞り30を設置したときに、ボイスコイルモータ16, 16'とレバー33a, 34aとが干渉

50

するのを防止することができる。その結果、ボイスコイルモータ16, 16'の外側に、レバー33a, 34aを配置する必要がないために、レンズ鏡筒1の外径を小さくすることができ、レンズ鏡筒1のコンパクト化を図ることができる。また、レンズ鏡筒1の内筒部4bに、レバー33a, 34aの組み込みスペースや逃げ溝を形成する必要がないために、これらの加工コストを低減することができるとともに、レンズ鏡筒1の剛性の低下を防止することができる。

#### 【0050】

本発明の第1実施形態では、内筒部4bの外周部側にズームカム環7を配置し、内筒部4bの内周部側に摺動筒9を配置している。その結果、ボイスコイルモータ16, 16'の一部とズームカム環7との干渉を防止するために、ズームカム環7の内径を大きくし、レンズ鏡筒1の径方向の長さが長くなるのを防止することができる。また、本発明の第1実施形態では、内筒部4bの内周部には、コイル13, 13'の突出部13a, 13a'が通過可能な逃げ溝4h, 4h'が形成されている。このために、レンズ鏡筒1の径方向の長さをさらに短くすることができる。さらに、本発明の第1実施形態では、ズームカム環7及び逃げ溝4h, 4h'は、内筒部4bのラジアル方向において、この内筒部4bを挟み重複(図1に示す範囲P)して配置されている。このために、レンズ鏡筒1の光軸L方向の長さも短くすることができる。

#### 【0051】

##### (第2実施形態)

図3は、本発明の第2実施形態に係るブレ補正装置を示す断面図である。図4は、図3のIV-IVA線で切断した状態を示す断面図である。図5は、図3のV-V線で切断した状態を示す断面図である。図6は、図3のVII-VIIA線で切断した状態を示す断面図である。なお、図4において、図3のIV-IVB線で切断した状態を示す断面図における部材の番号は、図4においてかっこを付して示してある。また、図6において、図3のVII-VIIB線で切断した状態を示す断面図における部材の番号は、かっこを付して示してある。

#### 【0052】

ブレ補正レンズ枠120には、図3及び図6に示すように、光軸Lと垂直な平面内に位置づけられた後述するスリット部材240, 240'と、図4及び図5に示すように、後述する鋼球組み込み部700a, 700b, 700c側に鋼球受け部材510, 560, 610とが取り付けられている。ブレ補正レンズ枠120の外周部には、図3に示すように、ばね掛け部120a, 120b, 120cと、フック部120d, 120eと、図4及び図6に示すように、後述するボイスコイルモータ160, 160'のコイル130, 130'をそれぞれ取り付けるためのコイル取付部120y, 120xとが突出して形成されている。

#### 【0053】

鋼球受け部材510, 560, 610は、光軸Lと直交又は略直交する方向にブレ補正レンズ枠120が移動するときに、このブレ補正レンズ枠120の移動をガイドするための部材である。鋼球受け部材510, 560, 610は、図4及び図5に示すように、ブレ補正レンズ枠120を円滑に移動するための鋼球500, 550, 600と接触している。鋼球受け部材510, 560, 610は、鋼球500, 550, 600よりも硬度の高い金属からなる。鋼球受け部材510, 560, 610は、後述する鋼球組み込み部700a, 700b, 700cの端面720a, 720b, 720cと面接触するように、その表面を平面状に形成することが好ましい。

#### 【0054】

ばね640, 650, 660は、ベース部材700に対してブレ補正レンズ枠120を移動自在に支持するとともに、このブレ補正レンズ枠120を鋼球500, 550, 600へ向けて付勢するための部材である。ばね640, 650, 660は、その端部がばね掛け部120a, 120b, 120cにそれぞれ取り付けられている。また、ばね640, 650, 660は、ばね掛け部120a, 120b, 120cに取り付けられた側と反対

10

20

30

40

50

側の端部が、後述するばね掛け部 700d, 700e, 700f にそれぞれ取り付けられている。

#### 【0055】

ベース部材 700 は、プレ補正レンズ G4 と、プレ補正レンズ枠 120 と、これらを駆動するボイスコイルモータ 160, 160'、ガイド軸 900 及びばね 640, 650, 660 などからなる駆動機構などを収納するケーシング部材である。ベース部材 700 には、図 4 及び図 5 に示すように、鋼球組み込み部 700a, 700b, 700c と、ばね掛け部 700d, 700e, 700f と、軸 110c と、図 4 及び図 6 に示すように、ボイスコイルモータ 160, 160' のヨーク 150a, 150a' と、位置センサ 420, 420' の受光素子 (P S D) 210, 210' とが設けられている。また、ベース部材 700 の外周部には、図 3 から図 6 に示すように、後述する平面部 101, 102, 103 と、係合部 700h とが形成されている。10

#### 【0056】

平面部 101, 102, 103 は、ベース部材 700 の外周部の一部を切り欠くように形成された部分である。図 3 に示すように、平面部 101, 102, 103 は、本来、外周面の形状が円筒状であるベース部材 700 の外周部から、デッドスペース部分 (図 3 の破線部分) を削り取るように形成されている。平面部 101 は、ガイド軸 900 及びガイドアーム 110 と近接し、これらと平行又は略平行に形成されている。平面部 102 は、コイル 130、永久磁石 140 及びヨーク 150a と近接し、これらと平行又は略平行に形成されている。平面部 103 は、コイル 130'、永久磁石 140' 及びヨーク 150a' と近接し、これらと平行又は略平行に形成されている。図 3 から図 6 に示すように、平面部 101, 102, 103 には、内筒部 4b やベース部材 700 のような円筒面に装着することができない実装部品 E, F, G を、この平面状の表面に装着することができる。20 図 4 及び図 5 に示すように、平面部 101, 102, 103 は、ベース部材 700 の内周部との間に、強度的に十分な肉厚部を形成している。

#### 【0057】

保護部材 800 は、ベース部材 700 の内周部に設けられたプレ補正レンズ G4、プレ補正レンズ枠 120 及びボイスコイルモータ 160, 160' などからなる駆動機構を、ベース部材 700 とともに保護するケーシング部材である。保護部材 800 には、図 4 及び図 6 に示すように、ボイスコイルモータ 160, 160' のヨーク 150b, 150b' と、位置センサ 420, 420' の発光素子 (L E D) 200, 200' と、図 4 及び図 5 に示すように、レンズ枠受け部 800a, 800b, 800c とが取り付けられている。30 保護部材 800 の外周部には、図 4 から図 6 に示すように、後述する平面部 201, 202, 203 と、係合部 800h が形成されている。

#### 【0058】

平面部 201, 202, 203 は、保護部材 800 の外周部の一部を切り欠くように形成された部分である。図 3 に示すように、平面部 201, 202, 203 は、本来、円筒状である保護部材 800 の外周部から、デッドスペース部分を削り取るように形成されている。平面部 201, 202, 203 は、それぞれベース部材 700 の平面部 101, 102, 103 と同一又は略同一平面となるように連続して形成されている。平面部 201, 202, 203 は、平面部 101, 102, 103 とともに、ベース部材 700 及び保護部材 800 によりケーシングされたプレ補正装置を内筒部 4b 内に収納したときに、この内筒部 4b との間に間隙部 S100, S110, S120 を形成している。このために、この間隙部 S100, S110, S120 は、図 1 及び図 2 に示すレバー 33a, 34a 以外に、例えば、図 1 に示す第 1 のレンズ群 G1 を光軸 L 方向に駆動する駆動力を発生する A F アクチュエータのような、光軸 L 方向に伸びた部品 H が通過可能な逃げ部として利用することができる。40 図 3 から図 6 に示すように、平面部 201, 202, 203 には、平面部 101, 102, 103 と同様に、実装部品 E, F, G を装着することができる。図 4 及び図 5 に示すように、平面部 201, 202, 203 は、ベース部材 700 の内周部との間に、強度的に十分な肉厚部を形成している。50

## 【0059】

レンズ枠受け部 800a, 800b, 800c は、図4及び図5において右方向にプレ補正レンズ枠120が移動したときに、このプレ補正レンズ枠120を受け止めるとともに、プレ補正レンズ枠120の移動距離を所定範囲内に規制するための部分である。レンズ枠受け部 800a, 800b, 800c は、保護部材800のプレ補正レンズ枠120側の面に形成されている。レンズ枠受け部 800a, 800b, 800c は、プレ補正レンズ枠120と面接触するように、その表面を平面状に形成することが好ましい。また、レンズ枠受け部 800a, 800b, 800c とプレ補正レンズ枠120との距離は、鋼球受け部材 510, 560, 610 と端面 720a, 720b, 720c とが離間したときに、鋼球収納部 710a, 710b, 710c から鋼球 500, 550, 600 が脱落しない程度の大きさに設定することが好ましい。10

## 【0060】

係合部 700h, 800h は、これらを違いに嵌め合わせることにより、ベース部材 700 と保護部材 800 との相対的な位置関係がずれないようにする係合部分である。係合部 700h は、ベース部材 700 の外周部に形成されており、係合部 800h は、保護部材 800 の外周部に形成されている。係合部 700h, 800h は、これらが違いに外れないように、光軸 L と平行な方向（スラスト方向）から固定用のビス 440, 450, 460 により結合されている。

## 【0061】

ガイド軸 900 は、光軸 L と直交又は略直交する方向にプレ補正レンズ枠120が移動するときに、このプレ補正レンズ枠120をガイドするための部材である。ガイド軸 900 は、図3において示す x 方向及び y 方向のいずれの方向とも、直角以外の角度で交差する方向（図中 C 方向）に配置されている。ガイド軸 900 には、プレ補正レンズ枠120のフック部 120d, 120e が、図中 C 方向に移動自在に係合している。20

## 【0062】

ガイドアーム 110 は、ガイド軸 900 のガイド方向（図中 C 方向）と平行な方向に、プレ補正レンズ枠120を移動するための部材である。ガイドアーム 110 は、その両端部に屈曲部 110a, 110b が形成されており、この屈曲部 110a, 110b にガイド軸 900 が回転自在に支持されている。ガイドアーム 110 は、図5に示すように、そのベース部材 700 側が軸 110c に対して、図中矢印方向に回転自在に支持されている。30 このガイドアーム 110 が回転することにより、プレ補正レンズ枠120は、ガイド軸 900 のガイド方向（図中 C 方向）に対して直交する方向（図中 D 方向）に移動することができる。

## 【0063】

ボイスコイルモータ 160, 160' は、図3に示すように、プレ補正レンズ枠120にそれぞれ y 方向と x 方向の力を与えることによって、このプレ補正レンズ枠120を駆動するためのモータである。ボイスコイルモータ 160, 160' は、プレ補正レンズ枠120に与える力の方向が異なる以外は同一構造である。図4に示すように、ボイスコイルモータ 160 は、保護部材 800 のプレ補正レンズ枠120側の面に取り付けられたヨーク 150b と、このヨーク 150b との間に磁界を形成する永久磁石 140 と、ヨーク 150b と永久磁石 140 との間に配置され、プレ補正レンズ枠120に取り付けられたコイル 130 と、永久磁石 140 を固定し、ベース部材 700 のプレ補正レンズ枠120側の面に取り付けられたヨーク 150a とから構成されている。コイル 130 に電流が流れると、プレ補正レンズ G4 は、y 方向に沿って下方に推力 PY を受けて駆動し、コイル 130 に逆方向の電流が流れると、プレ補正レンズ G4 は、逆方向（上方）の推力を受けて駆動する。40

## 【0064】

位置センサ 420, 420' は、それぞれプレ補正レンズ G4 の y 方向と x 方向の位置を検出するためのものである。位置センサ 420, 420' は、いずれも同一構造であり、位置センサ 420 を図6にしたがって説明する。位置センサ 420 は、保護部材 800 の50

ブレ補正レンズ枠 120 側の面に取り付けられた発光素子 200 と、ベース部材 700 のブレ補正レンズ枠 120 側の面に取り付けられた受光素子 210 と、発光素子 200 と受光素子 210 との間に配置されたスリット部材 240 と、このスリット部材 240 に形成されたスリット 240a とから構成されている。発光素子 200 から出射した光は、スリット 240a を通過し、受光素子 210 に達する。スリット 240a が移動すると、このスリット 240a を通過し受光素子 210 に達する光の位置も移動する。光の位置の変化は、受光素子 210 の出力信号を変化させるために、ブレ補正レンズ G4 の y 方向の位置は、この出力信号の変化に基づいて検出することができる。

#### 【0065】

鋼球組み込み部 700a, 700b, 700c は、鋼球 500, 550, 600 を保持するための部材である。鋼球組み込み部 700a, 700b, 700c は、図 4 及び図 5 に示すように、同一構造である。鋼球組み込み部 700a は、図 5 に示すように、ベース部材 700 のブレ補正レンズ枠 120 側の面に、ブレ補正レンズ枠 120 に向かって突出して取り付けられている。鋼球組み込み部 700a には、鋼球収納部 710a と、端面 720a と、圧縮ばね収納部 730a とが形成されている。

10

#### 【0066】

圧縮ばね収納部 730a は、鋼球受け部材 520 と、この鋼球受け部材 520 をブレ補正レンズ枠 120 側に向けて付勢する圧縮ばね 530 とを収納する部分である。圧縮ばね収納部 730a には、鋼球受け部材 520 及び圧縮ばね 530 がビス 540 により固定されている。

20

#### 【0067】

鋼球受け部材 520 は、鋼球 500 と接触した状態により、この鋼球 500 を受け止めるガイド部材である。鋼球受け部材 520 は、鋼球 500 よりも硬度の高い金属からなり、鋼球 500 と点接触するように、その表面を平面状に形成することが好ましい。

#### 【0068】

鋼球収納部 710a は、端面 720a から鋼球 500 を僅かに突出させて、この鋼球 500 を収納する部分である。鋼球収納部 710a は、圧縮ばね収納部 730a の底部から端面 720a までの間に形成されている。鋼球収納部 710a は、その内径を圧縮ばね収納部 730a の内径よりも小さく形成しているために、鋼球受け部材 520 は、圧縮ばね収納部 730a 内から圧縮ばね 530 により飛び出すことはない。

30

#### 【0069】

端面 720a は、ブレ補正レンズ枠 120 が図中左方向に移動したときに、このブレ補正レンズ枠 120 を受け止めるガイド部材である。端面 720a は、鋼球受け部材 510 と面接触するように、その表面を平面状に形成することが好ましい。

#### 【0070】

つぎに、本発明の第 2 実施形態に係るブレ補正装置の動作を説明する。

図 3 に示す状態において、ブレ補正レンズ枠 120 は、そのフック部 120d, 120e がガイド軸 900 に係合しているために、光軸 L 回りの回転が規制されている。ブレ補正レンズ枠 120 は、y 方向軸に沿って下方の推力 PY をボイスコイルモータ 160 により受け、ガイド軸 900 上を右下がりに移動する。ガイドアーム 110 は、図 5 に示すように、推力 PY を受けて、軸 110c を中心に時計方向に回転する。ガイド軸 900 は、ガイドアーム 110 の回転により、その長手方向と直交する方向（図中 D 方向）に平行移動する。ブレ補正レンズ枠 120 は、鋼球 500, 550, 600 により、光軸 L 方向の移動を規制されており、x 方向及び y 方向の両方向に、ブレ補正レンズ G4 とともに移動する。そして、ブレ補正レンズ G4 は、光軸 L と交差する方向に移動し、ブレを補正する。一方、図 3 に示す状態において、x 方向軸に沿って左向きに推力 PX を、ボイスコイルモータ 160' によりブレ補正レンズ枠 120 が受けたときには、ブレ補正レンズ枠 120 は、ガイド軸 900 上を左上がりに移動する。そして、ガイド軸 900 は、その長手方向と直交する方向（図中 D 方向）に平行移動する。このように、ブレ補正レンズ枠 120 は、光軸 L に垂直な平面内の任意の位置に移動可能である。

40

50

## 【0071】

フック部 120d, 120e は、図 5 に示すように、光軸 L 方向に僅かに移動可能なよう に、ガイド軸 900 に係合している。図 4 及び図 5 に示す状態において、左方向の衝撃力 がブレ補正レンズ枠 120 に作用すると、このブレ補正レンズ枠 120 は、左方向に移動 を開始する。その結果、鋼球受け部材 510, 560, 610, 520, 570, 620 は、鋼球 500, 550, 600 との接触部において衝撃力を集中して受ける。鋼球受け部材 510, 560, 610 は、鋼球 500, 550, 600 及び鋼球受け部材 510, 560, 610 を左方向に押し、圧縮ばね 530, 580, 630 を撓ませる。圧縮ばね 530, 580, 630 は、衝撃力を吸収し、鋼球受け部材 510, 560, 610, 520, 570, 620 と鋼球 500, 550, 600 との接触部における衝撃力が緩和さ れる。その結果、これらの接触部には、くぼみ(圧痕)が形成されない。

## 【0072】

設定値を越える衝撃力がブレ補正レンズ枠 120 に作用すると、端面 720a, 720b, 720c は、鋼球受け部材 510, 560, 610 と当接し、ブレ補正レンズ枠 120 を停止させる。鋼球受け部材 510, 560, 610 と端面 720a, 720b, 720c とは、面接触するために、接触部にくぼみ(圧痕)は、形成されない。鋼球受け部材 510, 560, 610 及び鋼球受け部材 520, 570, 620 は、ばね 640, 650, 660 の付勢力により鋼球 500, 550, 600 を挟み込んでいる。このために、鋼球 500, 550, 600 は、ブレ補正レンズ枠 120 が図中左方向に移動しても、鋼球 収納部 710a, 710b, 710c から脱落しない。

## 【0073】

図 4 及び図 5 に示す状態において、右方向の衝撃力がブレ補正レンズ枠 120 に作用する と、ブレ補正レンズ枠 120 は、ばね 640, 650, 660 の付勢力に抗して、右方向 に移動する。このとき、鋼球受け部材 510, 560, 610 及び鋼球受け部材 520, 570, 620 は、互いに離間する方向に移動する。衝撃力が小さいときには、ばね 640, 650, 660 がこの衝撃力を吸収するが、衝撃力が大きいときには、レンズ枠受け 部 800a, 800b, 800c がブレ補正レンズ枠 120 を停止する。ブレ補正レンズ 枠 120 は、レンズ枠受け部 800a, 800b, 800c と当接するために、鋼球 500, 550, 600 は、鋼球収納部 710a, 710b, 710c から脱落しない。

## 【0074】

本発明の第 2 実施形態では、ケーシング部材であるベース部材 700 及び保護部材 800 により、ブレ補正装置がユニット化されている。このために、内筒部 4b の内周部における限られたスペースに、ブレ補正ユニットを作業性よく組み込むことができる。また、本発明の第 2 実施形態では、ベース部材 700 及び保護部材 800 には、その外周部のデッ ドスペースを削り取るように、平面部 101, 102, 103, 201, 202, 203 が形成されている。このために、ブレ補正ユニットの小型化と軽量化を図ることができるとともに、ブレ補正ユニットのレンズ鏡筒内への組み込み作業を容易に行うことができる。

## 【0075】

本発明の第 2 実施形態では、平面部 101, 102, 103, 201, 202, 203 にボイスコイルモータ 160, 160' を駆動制御するための部品 E, F, G を装着するこ とができる。このために、ブレ補正ユニットとは別に、駆動制御用の部品をレンズ鏡筒側 に装着する必要がなく、ブレ補正ユニットとこの部品とをリード線やフレキシブルプリント基板などにより接続する必要もない。その結果、駆動制御用の部品を予め設置したブレ補正ユニットを、内筒部 4b に組み込むことができるために、作業効率を向上するこ ができる。また、本発明の第 2 実施形態では、受光素子 (P S D) 210, 210' を備え 位置センサ 420, 420' やボイスコイルモータ 160, 160' の近くに、平面部 101, 102, 103, 201, 202, 203 を形成することができる。このために、例え ば、受光素子 210, 210' からの微弱な出力電圧を増幅するための増幅装置を、この受光素子 210, 210' の近くに設置することができる。

## 【0076】

ボイスコイルモータなどの駆動制御用の部品を円環状の基板に取り付け、ベース部材の光路源側に光軸と交差するようにこの基板を取り付けたブレ補正装置では、前側のレンズ群がズーミング動作により接近したときに、この基板が障害物となる。また、前側のレンズ群に入射した光線が基板で反射し、フレアやゴーストを発生する可能性がある。本発明の第2実施形態では、平面部101, 102, 103, 201, 202, 203は、ベース部材700及び保護部材800の外周部に形成されており、光路源とは離れた別の場所に形成されている。このために、前側のレンズ群とブレ補正レンズとがズーミング動作により接近しても、基板が障害となることがない。また、入射した光線が基板で反射することができなく、フレアやゴーストを防止することができる。

10

## 【0077】

本発明の実施形態では、図1に示すように、光軸L方向に移動する第1のレンズ群G1及び絞り30がブレ補正レンズG4の前に配置されている。本発明の実施形態では、第1のレンズ群G1に駆動力を発生するAFアクチュエータ又はカメラボディ1側からの駆動力を伝達するシャフト、カメラボディ1側からの駆動力を絞り30に伝達するレバー33a, 34aなどを、図3に示す部品Hのように収納又は通過させることができる。また、本発明の第2実施形態では、ブレ補正ユニットが光軸L方向に移動しないときには、このブレ補正ユニットの平面部に、AFアクチュエータを取り付けることができる。

## 【0078】

## (他の実施形態)

20

以上説明した実施形態では、ブレ補正レンズ枠12, 120を駆動する駆動機構の構成部材として、ボイスコイルモータ16, 16', 160, 160'を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。駆動機構の構成部材として、例えば、小型棒状の超音波モータやDCモータなどを利用することもできる。また、フォーカシング動作により第1のレンズ群G1を駆動するときの駆動源又は絞り30を動作するときの駆動源として、例えば、小型棒状の超音波モータやDCモータなどを利用することもできる。

## 【0079】

以上説明した実施形態に限定されることはなく、本発明の技術思想によれば、種々の変形又は変更が可能であり、それらも本発明の均等の範囲内である。

例えば、本発明の第1実施形態では、ズームカム環7及び逃げ溝4h, 4h'は、内筒部4bの範囲Pにおいて重複して配置されているが、重複部分を形成しないように、それぞれ前後にずらして光軸L方向に配置してもよい。また、本発明の第1実施形態では、ブレ補正レンズG4は、ズーミング動作のみを行っているが、ズーミング動作に関するものだけではなく、フォーカシング動作、フォーカシング動作とズーミング動作又はその他の動作に関するものであっても、本発明を適用することができる。さらに、本発明の第1実施形態では、逃げ溝4h, 4h'は、摺動筒9を小径部4gの取付面から初期位置まで挿入するための部分と、ズーミング動作時に移動するための部分とからなるが、挿入部分と移動部分とは、互いに一部が重複していてもよい。

30

## 【0080】

本発明の第2実施形態では、例えば、平面部101, 201は、ガイド軸900及びガイドアーム110と平行に形成されている。また、平面部102, 103, 202, 203は、ボイスコイルモータ160, 160'と平行に形成されている。しかし、平面部101, 102, 103, 201, 202, 203の形成箇所は、これらに限定されるものではない。また、平面部101, 102, 103, 201, 202, 203は、いずれかを省略することもできる。さらに、平面部101, 102, 103, 201, 202, 203は、曲面状の切欠部であってもよく、この切欠部の少なくとも一部に、平面部を形成してもよい。

40

## 【0081】

本発明の第2実施形態では、平面部101, 102, 103及び平面部201, 202, 203は、部品の装着スペースを効率的に確保するために同一平面上に形成されているが

50

、同一平面上ではなく、例えば、互い違いに形成してもよい。また、ベース部材700又は保護部材800のいずれか一方に、平面部101, 102, 103又は平面部201, 202, 203を形成してもよい。

#### 【0082】

本発明の実施形態において、ボイスコイルモータ16, 160とボイスコイルモータ16', 160'は、これらの駆動方向が相互に直角に交差するように配置しているが、設計都合などにより略90度又はそれ以外の角度であってもよい。また、ガイド軸900は、これらの駆動方向に対して略45度で交差するように配置しているが、これに限定されるものではない。さらに、ボイスコイルモータ16, 16', 160, 160'は、x方向及びy方向に1つづつ設置する場合に限定されるものではない。ボイスコイルモータ16, 16', 160, 160'は、プレ補正レンズ枠12, 120のコイル取付部12x, 120x及びコイル取付部12y, 120yに、それぞれ2つ以上設置することができる。

#### 【0083】

##### 【発明の効果】

以上詳しく説明したように、本発明は、以下のような効果がある。

(1) プレ補正光学系を保持する保持枠の外周部の少なくとも一部は、この保持枠を含むプレ補正装置を収納する筒部材の内周部との間に、間隙を形成する間隙部を備えるので、光軸方向に延びた部材をこの間隙部に配置することが可能となり、筒部材の外径を小さくすることができる。

#### 【0084】

(2) プレ補正光学系駆動する第1及び第2の駆動力発生装置は、光軸を中心として所定角度間隔を開けて配置されており、保持枠は、その外周部から突出し、第1及び第2の駆動力発生装置の少なくとも一部を取り付ける取付部を備えるので、この取付部を避けるように間隙部を形成することができる。

#### 【0085】

(3) 第1及び第2の駆動力発生装置は、ボイスコイルモータであるので、このボイスコイルモータの少なくとも一部を取り付ける取付部を避けるように、間隙部を形成することができる。

#### 【0086】

(4) 筒部材の内周部に収納されるベース枠体は、その内周部にプレ補正光学系と、このプレ補正光学系を保持する保持枠と、この保持枠を駆動する駆動部とを設けており、ベース枠体は、その外周部の少なくとも一部に、筒部材の内周部との間に間隙を形成する間隙部を備えるので、光軸方向に延びた部材をこの間隙部に配置することができるとともに、ベース枠体の小型化と軽量化を図ることができる。

#### 【0087】

(5) ベース枠体は、第1及び第2の枠体に分割されており、第1及び/又は第2の枠体には、その外周部の少なくとも一部に間隙部が形成されており、第1及び第2の枠体の外周部の少なくとも一部に連続した間隙部が形成されているので、ベース枠体の小型化と軽量化を図ることができる。

#### 【0088】

(6) 駆動部は、プレ補正光学系を第1の方向に駆動する第1の駆動力発生装置と、プレ補正光学系を第2の方向に駆動する第2の駆動力発生装置と、駆動されたプレ補正光学系を案内する案内部材とを含み、間隙部は、第1の駆動力発生装置、第2の駆動力発生装置又は案内部材の少なくとも1つに近接して形成されているので、ベース枠体のデッドスペースに間隙部を形成し、ベース枠体の小型化と軽量化を図ることができる。

#### 【0089】

(7) 第1及び第2の駆動力発生装置は、ボイスコイルモータであるので、ボイスコイルモータとベース枠体との間に間隙部を形成し、ベース枠体の小型化と軽量化を図ることができる。

10

20

30

40

50

## 【0090】

(8) 間隙部の少なくとも一部には、平面部が形成されているので、ベース枠体のデッドスペースを平面状に切り欠くことにより、ベース枠体の小型化と軽量化を図ることができる。

## 【0091】

(9) 間隙部は、実装部品を装着するための装着部であるので、円筒状の表面には装着できない実装部品の装着部として、間隙部を利用することができる。

## 【0092】

(10) 間隙部は、枠部材又はベース枠体の外周部に形成された切欠部であるので、枠部材又はベース枠体の小型化と軽量化を図ることができる。 10

## 【0093】

(11) 筒部材の内周部においてプレ補正装置を収納するレンズ鏡筒には、光軸方向に延びた部品を備えており、間隙部は、この部品を逃がすための逃げ部であり、この部品は、光学系の少なくとも一部又は絞り部を駆動する駆動力を発生又は伝達する駆動部材であるので、ベース枠体の小型化と軽量化を図るとともに、光軸方向に延びた部品を逃げ部により逃がすことができる。

## 【0094】

(12) 光軸方向に延びた部品は、光軸を挟み、第1の駆動力発生装置及び/又は第2の駆動力発生装置と対向又は略対向する位置に配置されているので、保持枠の外周部と筒部材の内周部との間に形成された最も大きい間隙部により、光軸方向に延びた部品を逃がすことができる。 20

## 【0095】

(13) 駆動部材は、DCモータまたは超音波モータであるので、光軸方向に延びたこれらの部材を間隙部に容易に配置することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るレンズ鏡筒の断面図である。

【図2】図1のI—I-I—I線で切断した状態を示す断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係るプレ補正装置の断面図である。

【図4】図3のIV-IVA線で切断した状態を示す断面図である。

【図5】図3のV-V線で切断した状態を示す断面図である。 30

【図6】図3のVI-VIA線で切断した状態を示す断面図である。

## 【符号の説明】

1 レンズ鏡筒

4 固定筒

4b 内筒部

4h, 4h' 逃げ溝

8, 9, 10 摺動筒

11, 24 レンズ支持枠

12, 120 プレ補正レンズ枠

12x, 12y, 120x, 120y コイル取付部

13, 13', 130, 130' コイル

13a, 13a' 突出部

16, 16', 160, 160' ボイスコイルモータ

30 絞り

33a, 34a レバー

101, 102, 103, 201, 202, 203 平面部

110 ガイドアーム

700 ベース部材

800 保持部材

900 ガイド軸

P x , P y 推力

E , F , G , H 部品

G 1 第 1 のレンズ群

G 2 第 2 のレンズ群

G 3 第 3 のレンズ群

G 4 プレ補正レンズ ( 第 4 のレンズ群 )

G 5 第 5 のレンズ群

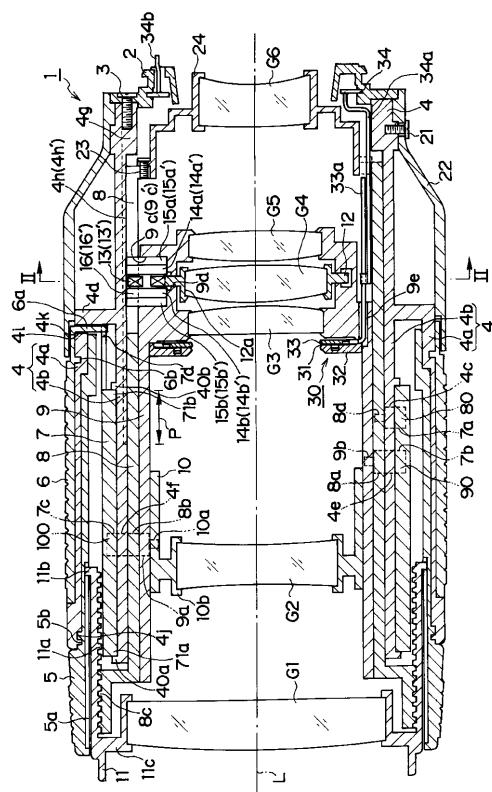
G 6 第 6 のレンズ群

L 光軸

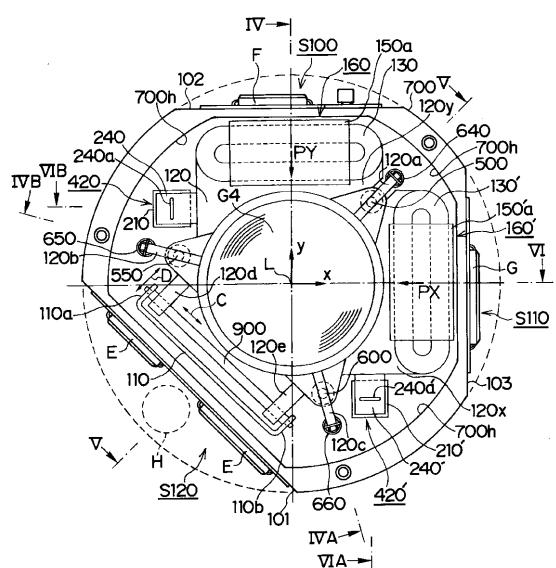
S 1 , S 2 , S 1 0 0 , S 1 1 0 , S 1 2 0 間隙部

10

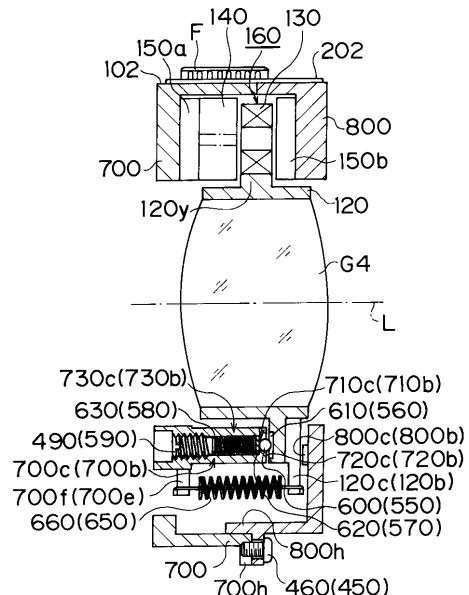
【図1】



【図3】

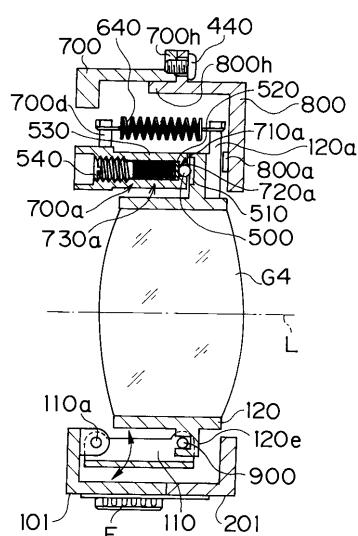


【 図 4 】



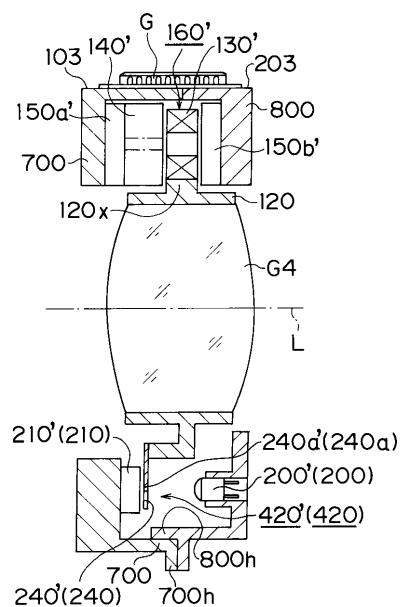
### IV-IVA (IV-IVB)

【 図 5 】



V - V

【 図 6 】



### VI-VIA(VI-VIB)

---

フロントページの続き

審査官 柏崎 康司

(56)参考文献 特開平07-218803 (JP, A)

特開平08-184738 (JP, A)

特開平07-294991 (JP, A)

特開平06-230264 (JP, A)

特開平10-026783 (JP, A)

特開平09-026537 (JP, A)

特開平09-015670 (JP, A)

特公昭46-029292 (JP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 5/00

G02B 7/04 -7/10