

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6136089号
(P6136089)

(45) 発行日 平成29年5月31日(2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl. F 1
G O 2 B 7/02 (2006.01) G O 2 B 7/02 C

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-51479 (P2012-51479)	(73) 特許権者	000004112
(22) 出願日	平成24年3月8日(2012.3.8)		株式会社ニコン
(65) 公開番号	特開2013-186299 (P2013-186299A)		東京都港区港南二丁目15番3号
(43) 公開日	平成25年9月19日(2013.9.19)	(74) 代理人	100166338
審査請求日	平成27年2月27日(2015.2.27)		弁理士 関口 正夫
		(74) 代理人	100152054
			弁理士 仲野 孝雅
		(72) 発明者	奥山 哲平
			東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
			株式会社ニコン内
		審査官	小倉 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒及び撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1光学部材を保持する第1保持枠に係合し、前記第1保持枠を前記第1光学部材の光軸方向に案内するガイドバーと、

前記光軸方向に延びる基部と、前記基部から前記光軸と略直交する直交方向に突出して前記ガイドバーの一端を支持する第1支持部と、前記基部から前記直交方向に突出して前記ガイドバーの他端を前記ガイドバーの中心軸に対して偏心した円筒形状の偏心部材を介して支持する第2支持部と、を有するガイドバー保持部材と、

第2光学部材を保持し、前記ガイドバーが挿通され、前記第1支持部に少なくとも一部が面接触されるとともに、前記ガイドバー保持部材に対する相対位置を固定される第2保持枠と、

第3光学部材を保持し、前記第2支持部の前記偏心部材が設けられた部分よりも内周側に、少なくとも一部が接触して固定される第3保持枠と、
を備え、

前記光軸方向について、前記第2支持部と前記第3保持枠は、カメラ本体のカメラマウントと着脱可能に係合するレンズマウントと、前記第1保持枠との間に設けられていること、

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であって、

10

20

前記第 1 支持部の前記第 2 保持枠が面接触される面は、前記ガイドバーの前記他端側を向いた面であることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のレンズ鏡筒であって、

前記基部は略円筒形状であり、

前記第 1 支持部および前記第 2 支持部は、前記基部の内周面から前記直交方向に突出していることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のレンズ鏡筒であって、

前記第 1 支持部には前記ガイドバーの一端が圧入されており、

前記第 1 支持部に前記第 2 保持枠は固定ネジでネジ止めされていることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のレンズ鏡筒であって、

前記第 2 支持部は、前記ガイドバーの前記他端の外周面を、前記偏心部材を介して支持すること、
を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のレンズ鏡筒であって、

前記第 2 支持部には、第 3 保持枠が取付けられており、

前記第 2 支持部に対する前記第 3 保持枠の前記直交方向における位置を調整する調整部材を備えること、
を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のレンズ鏡筒であって、

前記ガイドバーは、前記第 1 保持枠の丸穴に係合して前記第 1 保持枠の前記直交方向における位置を決めるメインガイドバーと、前記第 1 保持枠の U 字溝に係合して前記第 1 保持枠の前記光軸を軸中心とした周方向の回転を防止するサブガイドバーとを有し、

前記第 1 支持部は、前記メインガイドバーの一端を支持し、

前記第 2 保持枠には、前記メインガイドバーが挿し通されていることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のレンズ鏡筒であって、

前記ガイドバーは、前記第 1 保持枠の丸穴に係合して前記第 1 保持枠の前記直交方向における位置を決めるメインガイドバーと、前記第 1 保持枠の U 字溝に係合して前記第 1 保持枠の前記光軸と軸中心とした周方向の回転を防止するサブガイドバーとを有し、

前記基部と前記第 2 支持部とは別部材であり、

前記第 2 支持部は、前記メインガイドバーの他端と前記サブガイドバーの他端とを一体保持する環状部材であることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒を備える撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ鏡筒及び撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ガイドバーで懸架されるレンズ群を備えるレンズ鏡筒がある（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-066487号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、このようなレンズ鏡筒では、ガイドバーを保持する枠体に固定された固定レンズ群と、ガイドバーに懸架される可動レンズ群との間における相互の偏心が発生し、光学性能の低下を招いてしまう可能性がある。

【0005】

本発明の課題は、容易に光学調芯が可能なレンズ鏡筒及び撮像装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のレンズ鏡筒は、第1光学部材を保持する第1保持枠に係合し、前記第1保持枠を前記第1光学部材の光軸方向に案内するガイドバーと、前記光軸方向に延びる基部と、前記基部から前記光軸と略直交する直交方向に突出して前記ガイドバーの一端を支持する第1支持部と、前記基部から前記直交方向に突出して前記ガイドバーの他端を前記ガイドバーの中心軸に対して偏心した円筒形状の偏心部材を介して支持する第2支持部と、を有するガイドバー保持部材と、第2光学部材を保持し、前記ガイドバーが挿通され、前記第1支持部に少なくとも一部が面接触されるとともに、前記ガイドバー保持部材に対する相対位置を固定される第2保持枠と、第3光学部材を保持し、前記第2支持部の前記偏心部材が設けられた部分よりも内周側に、少なくとも一部が接触して固定される第3保持枠と、を備え、前記光軸方向について、前記第2支持部と前記第3保持枠は、カメラ本体のカメラマウントと着脱可能に係合するレンズマウントと、前記第1保持枠との間に設けられている構成とした。

【0007】

なお、上記構成は、適宜改良してもよく、また、少なくとも一部を他の構成物に代替してもよい。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、容易に光学調芯が可能なレンズ鏡筒及び撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明に係る一実施形態であるカメラを概念的に示す図である。

【図2】図1におけるレンズ鏡筒の部分拡大断面図である。

【図3】レンズ鏡筒の図2とは異なる断面位置における部分拡大断面図である。

【図4】第3レンズ群を保持する第3レンズ枠の外観斜視図である。

【図5】偏心カラーによる第4レンズ群の調心機構を説明する概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面等を参照して、本発明の実施形態について説明する。

図1は、本発明に係る一実施形態であるカメラ1を概念的に示す図である。

なお、以下の各図には、説明と理解を容易にするために、XYZ直交座標系を設けた。この座標系では、撮影者が光軸OAを水平として横長の画像を撮影する場合のカメラの位置（以下、正位置という）において撮影者から見て左側に向かう方向をXプラス方向とし、正位置において上側に向かう方向をYプラス方向とする。また、正位置において被写体に向かう方向をZプラス方向とする。このZプラス方向を前面側、Zマイナス方向を背面側ともいう。さらに、光軸OA（すなわちZ軸）と平行な方向の移動を「直進」、光軸O

10

20

30

40

50

Aを中心とする回動を「回転」という。

【0011】

カメラ1は、カメラ本体10と、レンズ鏡筒100と、によって構成されている。

レンズ鏡筒100は、焦点距離を可変調整可能ないわゆるズームレンズである。レンズ鏡筒100は、撮影光学系を構成する複数のレンズ群(L1~L5)を備えている。

また、レンズ鏡筒100は、カメラマウントCMと着脱可能に係合するレンズマウントLMを備えており、このレンズマウントLMによってカメラ本体10に着脱可能に装着されるようになっている。

これにより、カメラ1は、用途に応じて異なるレンズ鏡筒100を交換して撮影することができるようになっている。このレンズ鏡筒100については、後に詳述する。

10

【0012】

カメラ本体10は、クイックリターンミラー11、ファインダスクリーン12、ペンタプリズム13、接眼光学系14、シャッター15、撮像素子16、表示装置17及び制御装置18等を備えている。

クイックリターンミラー11は、レンズ鏡筒100によって集光された被写体像の光路を、ファインダスクリーン12に向けて屈曲させるためにカメラ本体10内に揺動可能に設けられたミラーである。クイックリターンミラー11は、レリーズ操作に応じて、被写体光の撮像素子16への入射を妨げない退避位置(図1中に二点鎖線で示す)に移動する。

【0013】

20

ファインダスクリーン12は、クイックリターンミラー11により反射された被写体像を結像させるスクリーンであり、クイックリターンミラー11とペンタプリズム13との間に配置されている。

ペンタプリズム13は、断面形状が五角形のプリズムであって、カメラ本体10を横位置に構えた状態の上部に配設されている。ペンタプリズム13は、ファインダスクリーン12に結像した像を正立像として接眼光学系14へと導く。

【0014】

接眼光学系14は、ペンタプリズム13により正立像となった被写体像を、拡大観察するための光学系であり、ペンタプリズム13の背面側(撮影者側)に配置されている。

シャッター15は、レリーズ操作に応じて開閉し、撮像素子16に結像する被写体像光の露光時間を制御する。

30

【0015】

撮像素子16は、レンズ鏡筒100によって結像された被写体像を電気信号に変換する、たとえば、CCD等の光電変換素子である。撮像素子16は、カメラ本体10の内部の背面側(図1に示す右側)に、受光面を光軸OAに対して直交させた状態で設けられている。

表示装置17は、カメラ本体10の外側の背面側(撮影者側)に設けられた液晶等の表示パネルを備えている。表示装置17は、表示パネルに撮影画像や、露光時間等の撮影に関する情報等を表示する。

制御装置18は、CPU等を備えて構成され、前述した当該カメラ本体10の各構成要素およびレンズ鏡筒100を統括的に制御する。

40

【0016】

カメラ本体10は、前述したようにレンズ鏡筒100が一体に結合されてカメラ1を構成する。結合状態では、カメラ本体10の制御装置18および図示しない電源が図示しない接続端子を介してレンズ鏡筒100と接続され、制御装置18によってレンズ鏡筒100における図示しない合焦モータや絞りユニット等を制御駆動するようになっている。

【0017】

そして、カメラ1は、撮影時において下記のように作用する。

カメラ本体10が備える図示しないシャッターボタンが押圧操作(レリーズ操作)されると、クイックリターンミラー11が退避位置に移動する。シャッター15は、レリーズ

50

操作に応じて開閉し、撮像素子 16 に被写体像光を所定時間露光させる。撮像素子 16 は、被写体像光を電気信号に変換して撮像する。撮像素子 16 によって撮像された撮像データは、図示しない記録部に記録され、これによって、撮影が行われる。

【0018】

つぎに、前述した図 1 に加えて図 2 ~ 図 5 を参照し、レンズ鏡筒 100 について詳細に説明する。

図 2 は、図 1 におけるレンズ鏡筒 100 の部分拡大断面図である。図 3 は、レンズ鏡筒 100 の図 2 とは異なる断面位置における部分拡大断面図である。図 4 は、第 3 レンズ群 L3 を保持する第 3 レンズ枠 F3 の外観斜視図である。図 5 は、偏心カラー 150 による第 4 レンズ群 L4 の調心機構を説明する概念図であって、(a) はガイドバー保持筒 130 部分の拡大断面図、(b) はその偏心カラー 150 を背面側から見た図である。

10

【0019】

レンズ鏡筒 100 は、前述したように焦点距離を可変調整可能なズームレンズである。固定鏡筒 110 の内部に、カム筒 120 と、ガイドバー保持筒 130 と、5 群のレンズ群 (L1 ~ L5) と、を備えている。レンズ鏡筒 100 は、背面側の端部に設けられたレンズマウント LM を介してカメラ本体 10 に装着される。

【0020】

レンズ鏡筒 100 における焦点距離の変化 (ズーミング) は、レンズ群 (L1 ~ L5) の光軸 OA 方向の移動によって行われる。図 1 ~ 図 3 は、広角側端部を示し、望遠側では図示状態からレンズ群 (L1 ~ L5) がそれぞれ所定量前面側に移動する。また、レンズ鏡筒 100 における結像位置の移動 (焦点調節) は、第 2 レンズ群 L2 の光軸 OA 方向の移動によって行われる。さらに、レンズ鏡筒 100 は、手振れ等に起因する結像面における像移動を補正するブレ補正ユニット 200 を備えている。第 4 レンズ群 L4 はこのブレ補正ユニット 200 を構成するブレ補正光学系である。

20

【0021】

固定鏡筒 110 は、当該レンズ鏡筒 100 の外面を形成する外筒部 111 と、その内周側に同心状に位置する固定内筒 112 とが、基端部 (背面側の端) で一体に構成されている。固定鏡筒 110 の背面側の端部には、レンズマウント LM が固定されている。

外筒部 111 の外周には、ピント操作環 101 と、ズーム操作環 102 とが、それぞれ回転可能に装着されている。

30

【0022】

外筒部 111 と固定内筒 112 の間には、図示しない合焦モータや当該レンズ鏡筒 100 を制御するレンズ制御部を構成する制御基板等が収容される空間が形成されている。

図 3 に示すように、固定内筒 112 は、ガイドバー保持筒 130 の移動を案内する可動内筒直進溝 113 と、カム筒 120 を移動駆動するカム溝 114 と、を備えている。

【0023】

カム筒 120 は、固定内筒 112 の内側に、回転および直進移動可能として配置されている。図 3 に示すように、カム筒 120 は、外周面に突設されたフォロアピン 121 と、光軸 OA と平行に形成された直進操作溝 122 と、ガイドバー保持筒 130 を移動操作する内筒カム溝 123 と、ブレ補正ユニット 200 (第 4 レンズ群 L4) を移動操作する 4 群カム溝 124 とを、備えている。

40

フォロアピン 121 は、固定内筒 112 に形成されたカム溝 114 に摺動移動可能に嵌合している。直進操作溝 122 には、ズーム操作環 102 に固定された操作キー 104 が固定内筒 112 を貫通して嵌合している。

これにより、カム筒 120 は、ピント操作環 101 の回転によって操作キー 104 を介して回転操作され、フォロアピン 121 が嵌合する固定内筒 112 のカム溝 114 の光軸 OA 方向における変位に従って直進移動する。

【0024】

第 1 レンズ群 L1 と第 2 レンズ群 L2 は、それぞれ第 1 レンズ枠 F1 および第 2 レンズ枠 F2 に保持され、固定鏡筒 110 に直進移動可能に設けられている。第 1 レンズ枠 F1

50

および第2レンズ枠F2は、図示しない連繋機構を介してカム筒120と連繋しており、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2はカム筒120の回転および直進に連動して直進するようになっている。

【0025】

ガイドバー保持筒130は、略円筒状の部材であって、カム筒120の内側に回転および直進移動可能に配置されている。

ガイドバー保持筒130には、その前方側端部近傍に第3レンズ群L3が第3レンズ枠F3を介して固定され、背面側の端部に第5レンズ群L5が第5レンズ枠F5を介して固定されている。

【0026】

また、ガイドバー保持筒130の内部には、一対のガイドバー（メインガイドバー141およびサブガイドバー142）が光軸OAと平行に配設されている。これらのガイドバー141、142は、ブレ補正ユニット200（第4レンズ群L4）を直進移動可能に支持している。

すなわち、ガイドバー保持筒130は、第3レンズ群L3および第5レンズ群L5を固定保持すると共に、ガイドバー141、142で第4レンズ群L4（ブレ補正ユニット200）を直進移動可能に保持している。

【0027】

ガイドバー保持筒130の外周面には、フォロアピン133が突設されている。フォロアピン133は、カム筒120に形成された内筒カム溝123に摺動移動可能に嵌合してこれを貫通し、その先端が固定内筒112の内周に形成された可動内筒直進溝113に摺動移動可能に嵌合している。

これにより、ガイドバー保持筒130は、カム筒120の回転および直進に伴って、可動内筒直進溝113に規定されつつ内筒カム溝123によって移動駆動されて、直進移動する。

【0028】

ブレ補正ユニット200は、ベース枠210と、ブレ補正光学系である第4レンズ群L4を保持しベース枠210に対して光軸OAと直交する方向に移動可能な防振レンズ保持枠220と、を備え、全体の概略形状が所定厚さの円盤状に構成されている。また、ブレ補正ユニット200は、その外周に、ガイド軸受部230と、回り止め係合部240と、フォロアピン201と、を備えている。

【0029】

ベース枠210は、所定厚さの円盤状であって、ガイド軸受部230、回り止め係合部240およびフォロアピン201は、このベース枠210の外周面に設けられている。

防振レンズ保持枠220は、所定厚さの円盤状であって、中央に第4レンズ群L4を保持している。

ベース枠210と防振レンズ保持枠220の間には、図示しない一対（X軸方向およびY軸方向）のボイスコイルモータが介設されており、このボイスコイルモータによって防振レンズ保持枠220はベース枠210に対して光軸OAと直交する方向に移動駆動されるようになっている。

【0030】

ガイド軸受部230には、ガイドバー保持筒130におけるメインガイドバー141に所定の嵌合公差でガタ無く摺動移動可能に嵌合するスリーブ231が光軸OAと平行に圧入固定されている。

回り止め係合部240は、外側に開放するU字状の係合溝241を備えている。係合溝241の幅（対向面の間隔）は、サブガイドバー142が摺動移動可能に嵌るように設定されている。

フォロアピン201は、ブレ補正ユニット200の外周所定位置に突設されており、図3に示すように、ガイドバー保持筒130を貫通（遊嵌）し、その外周側に位置するカム筒120の4群カム溝124に摺動移動可能に嵌合している。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

そして、ブレ補正ユニット 2 0 0 は、ガイド軸受部 2 3 0 のスリーブ 2 3 1 がメインガイドバー 1 4 1 に嵌合し、回り止め係合部 2 4 0 の係合溝 2 4 1 がサブガイドバー 1 4 2 に嵌合している。メインガイドバー 1 4 1 に案内されると共にサブガイドバー 1 4 2 によって回転が規制され、回転することなく直進移動可能としてガイドバー保持筒 1 3 0 に設けられている。

ブレ補正ユニット 2 0 0 は、カム筒 1 2 0 が回転および直進するとその 4 群カム溝 1 2 4 によってフォロアピン 2 0 1 が操作され、メインガイドバー 1 4 1 に沿って直進移動する。

すなわち、ブレ補正ユニット 2 0 は、ズーム操作環 1 0 2 の回転によるカム筒 1 2 0 の回転および直進によって直進移動するガイドバー保持筒 1 3 0 の内部を、ガイドバー保持筒 1 3 0 とは独立した異なる関係で回転することなく直進移動する。

【 0 0 3 2 】

上記のように構成されたレンズ鏡筒 1 0 0 は、固定鏡筒 1 1 0 における外筒部 1 1 1 に設けられたズーム操作環 1 0 2 が回転操作されると、操作キー 1 0 4 を介して回転操作されてカム筒 1 2 0 が回転しつつ直進する。

このカム筒 1 2 0 の回転および直進によって、第 1 レンズ枠 F 1 (第 1 レンズ群 L 1) , 第 2 レンズ枠 F 2 (第 2 レンズ群 L 2) , ブレ補正ユニット 2 0 0 (第 4 レンズ群 L 4) およびガイドバー保持筒 1 3 0 (第 3 レンズ群 L 3 と第 5 レンズ群 L 5) が、それぞれ所定の関係で直進して光軸 O A 方向に相対変位し、焦点距離の変更 (ズーミング) が行われる。

ブレ補正ユニット 2 0 0 は、その保持する第 4 レンズ群 L 4 を光軸 O A と直交する面内で手振れ等に起因する結像面における像移動を相殺するように移動駆動し、像ブレを補正するように作用する。

【 0 0 3 3 】

つぎに、ガイドバー保持筒 1 3 0 への、第 3 レンズ群 L 3 (第 3 レンズ枠 F 3) 、第 5 レンズ群 L 5 (第 5 レンズ枠 F 5) 、およびメインガイドバー 1 4 1 の装着構造について、詳細に説明する。

ガイドバー保持筒 1 3 0 は、前述したように、円筒状の部材であって、カム筒 1 2 0 の内側に摺動回転および光軸方向に摺動移動可能に嵌合配置されている。

ガイドバー保持筒 1 3 0 は、所定長さの円筒状の基筒部 1 3 1 と、この基筒部 1 3 1 の前面側近傍の内周に取り付けられた 3 群フランジ 1 3 1 F と、背面側の端面に取り付けられた 5 群フランジ 1 3 2 を備える。そして、これらのフランジによって、ブレ補正ユニット 2 0 0 (第 4 レンズ群 L 4) を直進移動可能に支持する一対のガイドバー (メインガイドバー 1 4 1 およびサブガイドバー 1 4 2) を保持している。

【 0 0 3 4 】

3 群フランジ 1 3 1 F は、基筒部 1 3 1 の内周に、所定内径の円環状に突出形成されている。3 群フランジ 1 3 1 F は、光軸 O A 方向に所定の厚さを有している。その背面側の面は光軸 O A と直交する 3 群装着面 1 3 1 P となっている。この 3 群装着面 1 3 1 P には、第 3 レンズ枠 F 3 を固定するための 3 群ネジ孔 1 3 1 S がたとえば周方向に 3 箇所配設されている。

3 群フランジ 1 3 1 F の 3 群装着面 1 3 1 P には、第 3 レンズ群 L 3 を保持する第 3 レンズ枠 F 3 が、3 群ネジ孔 1 3 1 S に螺合した 3 群固定ネジ 1 3 4 によって締着されている。この第 3 レンズ枠 F 3 およびその装着構造については、後に詳述する。

【 0 0 3 5 】

5 群フランジ 1 3 2 は、所定厚さの円環状である。5 群フランジ 1 3 2 は、基筒部 1 3 1 の背面側の端面に、図示しない固定ネジによって締着されて一体に固定されている。

5 群フランジ 1 3 2 の背面には、光軸 O A と直交する 5 群装着面 1 3 2 P が配設されている。この 5 群装着面 1 3 2 P には、第 5 レンズ枠 F 5 を固定するための 5 群固定ネジ孔 1 3 2 S が配設されている。

5群フランジ132の5群装着面132Pには、第5レンズ群L5を保持する第5レンズ枠F5が、その5群固定ネジ孔132Sに螺合した5群固定ネジ135によって締着されている。この第5レンズ枠F5およびその装着構造については、後に詳述する。

【0036】

メインガイドバー141およびサブガイドバー142は、それぞれ所定径の丸軸状の部材である。メインガイドバー141およびサブガイドバー142は、基筒部131の3群フランジ131Fと5群フランジ132とにそれぞれ端部が支持されて、ガイドバー保持筒130の内部の内周近傍に、光軸OAと平行に設けられている。メインガイドバー141とサブガイドバー142の配設位置は、周方向に所定量離間して設定されている。

【0037】

メインガイドバー141とサブガイドバー142は、前面側の端部141A、142Aがそれぞれガイドバー保持筒130の3群フランジ131Fに形成されたガイドバー支持孔131Hに圧入固定されている。そしてメインガイドバー141の背面側の端部141Bは、偏心カラー150を介して5群フランジ132に支持されている。

【0038】

偏心カラー150は、5群フランジ132に回転可能に装着され、メインガイドバー141における背面側の端部141Bを支持している。

図5に示すように、偏心カラー150は、基部151と小径部152の二段の外径を有する円柱状である。基部151側の端面には、メインガイドバー141がガタ無く摺動回転可能に嵌合するガイドバー支持孔153が、図5(b)に示すように、その中心軸から所定量：eだけ偏心した位置に所定深さに形成されている。また、小径部152側の端面には、所定幅で所定深さの操作スリット154が径方向に形成されている。

【0039】

偏心カラー150は、5群フランジ132の背面側に形成された調整支持孔132Aに、小径部152を背面側に向け、光軸OAと平行な軸回りにガタ無く摺動回転可能に嵌合している。偏心カラー150のガイドバー支持孔153には、メインガイドバー141の背面側の端部が摺動回転可能に嵌合している。これによって、偏心カラー150がメインガイドバー141の背面側の端部を支持している。

【0040】

このような偏心カラー150によるメインガイドバー141の支持構造によれば、図5に示すように、操作スリット154をドライバー等によって操作して偏心カラー150を図5中矢印Rで示すように回転させると、偏心カラー150の回転中心から偏心したガイドバー支持孔153に支持されたメインガイドバー141の端部が、偏心量：eを半径として移動操作される。

その結果、メインガイドバー141は、ガイドバー保持筒130における3群フランジ131Fのガイドバー支持孔131Hによって支持された前端部を支点として(3群フランジ131Fの弾性変形によって)図5中矢印Sで示すように揺動し、光軸OAに対する角度が変化する。

【0041】

前述したように、メインガイドバー141は、ブレ補正ユニット200を支持してその移動を案内するものである。このため、当該メインガイドバー141の光軸OAに対する角度を変化させることで、ブレ補正ユニット200の保持する第4レンズ群L4が図5中矢印Tで示すように移動し、その光軸の当該レンズ鏡筒100の光軸OAに対して直交する方向(シフト方向)におけるズレを調整(調心)できる。

【0042】

つぎに、基筒部131における3群フランジ131Fの3群装着面131Pへの第3レンズ枠F3の固定構造を説明する。

図4に示すように、第3レンズ枠F3は、第3レンズ群L3を保持する保持筒部161の外周に、所定厚さで所定径の円盤状の装着フランジ162を備えている。

装着フランジ162は、その前面を、保持筒部161が保持する第3レンズ群L3の光

10

20

30

40

50

軸と直交する位置決め面 1 6 3 として形成されている。また、装着フランジ 1 6 2 は、メインガイドバー 1 4 1 およびサブガイドバー 1 4 2 と対応する位置に、それぞれ位置決め嵌合孔 1 6 4 と回り止め係合部 1 6 5 とを備えている。さらに、装着フランジ 1 6 2 には、ガイドバー保持筒 1 3 0 における 3 群フランジ 1 3 1 F への固定孔 1 6 6 が配設されている。

【 0 0 4 3 】

位置決め嵌合孔 1 6 4 は、ガイドバー保持筒 1 3 0 におけるメインガイドバー 1 4 1 に所定の嵌合公差でガタ無く摺動移動可能に嵌合するように形成されている。

回り止め係合部 1 6 5 は、外側に開放する U 字状に形成され、その幅（対向面の間隔）は、サブガイドバー 1 4 2 が摺動移動可能に嵌るように設定されている。

10

【 0 0 4 4 】

そして、第 3 レンズ枠 F 3 は、位置決め嵌合孔 1 6 4 がメインガイドバー 1 4 1 に嵌合され、回り止め係合部 1 6 5 がサブガイドバー 1 4 2 に摺動移動可能に係合している。そして、位置決め面 1 6 3 と 3 群フランジ 1 3 1 F の 3 群装着面 1 3 1 P とを面接触させた状態で、固定孔 1 6 6 を介して 3 群フランジ 1 3 1 F の 3 群ネジ孔 1 3 1 S に 3 群固定ネジ 1 3 4 を螺合することによって 3 群フランジ 1 3 1 F に固定されている。

なお、固定孔 1 6 6 の径は、光軸調整時における第 3 レンズ枠 F 3 の光軸 O A と直交する方向の移動を許容し得るように、3 群固定ネジ 1 3 4 の径に対して所定量大きく設定されている。

【 0 0 4 5 】

20

このようなガイドバー保持筒 1 3 0 における 3 群フランジ 1 3 1 F への第 3 レンズ枠 F 3 の装着構造では、第 3 レンズ枠 F 3 の光軸 O A と直交する面に対する傾き（チルト）は、3 群フランジ 1 3 1 F の 3 群装着面 1 3 1 P によって規定される。

一方、第 3 レンズ群 L 3 の光軸 O A と直交する方向における位置（シフト）は、メインガイドバー 1 4 1 の傾きによって規定される。

さらにガイドバー 1 4 1 に係合されるブレ補正ユニット 2 0 0 と装着フランジ 1 6 2 との偏心を少なくできる。

【 0 0 4 6 】

このため、偏心カラー 1 5 0 の回転操作によるメインガイドバー 1 4 1 の角度調整によって第 3 レンズ群 L 3 のシフト方向の調整を行う場合にチルトが発生しないので、調整が容易になる。

30

【 0 0 4 7 】

つぎに、基筒部 1 3 1 における 5 群フランジ 1 3 2 の 5 群装着面 1 3 2 P への第 5 レンズ枠 F 5 の固定構造を説明する。

第 5 レンズ枠 F 5 は、第 5 レンズ群 L 5 を保持する保持筒部 1 7 1 の外周に、所定厚さで所定径の円盤状の装着フランジ 1 7 2 を備えている。

装着フランジ 1 7 2 は、その前面を、保持筒部 1 7 1 が保持する第 5 レンズ群 L 5 の光軸と直交する位置決め面 1 7 3 として形成されている。また、装着フランジ 1 7 2 には、5 群フランジ 1 3 2 への固定孔 1 7 4 が配設されている。固定孔 1 7 4 は、5 群固定ネジ 1 3 5 の外径に対して所定の調整クリアランスを有する径に設定されている。

40

【 0 0 4 8 】

そして、第 5 レンズ枠 F 5 は、その位置決め面 1 7 3 を 5 群フランジ 1 3 2 の 5 群装着面 1 3 2 P に当接させ、固定孔 1 7 4 を介して 5 群フランジ 1 3 2 の 5 群固定ネジ孔 1 3 2 S に螺合した 5 群固定ネジ 1 3 5 によって、5 群フランジ 1 3 2 に固定されている。

この第 5 レンズ枠 F 5（第 5 レンズ群 L 5）の基筒部 1 3 1 における 5 群フランジ 1 3 2 への固定構造によれば、第 5 レンズ枠 F 5 が保持する第 5 レンズ群 L 5 の光軸 O A に直交する面に対する傾きは、5 群フランジ 1 3 2 の 5 群装着面 1 3 2 P によって規定される。

また、第 5 レンズ群 L 5 の光軸 O A と直交する方向における位置（シフト）は、5 群フランジ 1 3 2 に固定する 5 群固定ネジ 1 3 5 を緩めることで、5 群固定ネジ 1 3 5 と固定

50

孔 1 7 4 の間の調整クリアランスの範囲で調整することができる。

【 0 0 4 9 】

上記のような、ガイドバー保持筒 1 3 0 への第 3 レンズ群 L 3 (第 3 レンズ枠 F 3) , 第 5 レンズ群 L 5 (第 5 レンズ枠 F 5) 、およびメインガイドバー 1 4 1 の装着構造によれば、メインガイドバー 1 4 1 は、偏心カラー 1 5 0 の回転によって前端部を支点として揺動する。この揺動によって、その支持するブレ補正ユニット 2 0 0 における第 4 レンズ群 L 4 を光軸 O A と直交する方向に移動させて、当該レンズ鏡筒 1 0 0 の光軸 O A と直交する方向における位置を調整 (調心) できる。

【 0 0 5 0 】

第 3 レンズ群 L 3 は、光軸 O A と直交する面に対する傾きが 3 群フランジ 1 3 1 F の 3 群装着面 1 3 1 P によって規定され、光軸 O A と直交する方向における位置はメインガイドバー 1 4 1 によって規定される。

10

これにより、偏心カラー 1 5 0 の回転操作によるメインガイドバー 1 4 1 の角度調整によって第 4 レンズ群 L 4 の光軸調整 (調心) を行っても、第 3 レンズ群 L 3 の光軸と第 4 レンズ群 L 4 の光軸との間に生ずるズレを抑制できる。

【 0 0 5 1 】

また、第 3 レンズ群 L 3 の光学軸に対してメインガイドバー 1 4 1 を調整すると、メインガイドバー 1 4 1 に支持された第 4 レンズ群 L 4 は、光軸 O A に対して直交する方向の移動 (シフト) と同時に、光軸 O A に直交する面に対する傾き (チルト) を生ずる。

本構成では、メインガイドバー 1 4 1 に対して第 3 レンズ群 L 3 が位置決めされるため、シフトがゼロになる調整量と、チルトがゼロになる調整量の乖離が少ない。従って、より良好な光学性能調整結果を得られる。

20

【 0 0 5 2 】

なお、位置決め嵌合孔 1 6 4 および回り止め係合部 1 6 5 にはメインガイドバー 1 4 1 およびサブガイドバー 1 4 2 に対して若干のクリアランスが存在し、これは光軸 O A と直交する方向における偏心の許容量に対し非常に小さい量である。

一方、第 3 レンズ群 L 3 はメインガイドバー 1 4 1 の調心時における揺動支点近傍に位置するため、メインガイドバー 1 4 1 の揺動に対しする位置決め嵌合孔 1 6 4 のクリアランスは十分大きい。

【 0 0 5 3 】

30

第 5 レンズ群 L 5 は、光軸 O A と直交する面に対する傾きが 5 群フランジ 1 3 2 の 5 群装着面 1 3 2 P によって規定され、光軸 O A と直交する方向における位置は 5 群固定ネジ 1 3 5 と固定孔 1 7 4 の間の調整クリアランスの範囲で調整することができる。

【 0 0 5 4 】

そして、上記構成における、ガイドバー保持筒 1 3 0 が保持する第 3 レンズ群 L 3 , 第 4 レンズ群 L 4 および第 5 レンズ群 L 5 の光軸調整は、望遠側状態において、無限円の点光源を結像させ、結像点に発生するコマの方向と量を確認しながら、偏心カラー 1 5 0 を回転させ (メインガイドバー 1 4 1 を揺動させ) 、コマが最小になる位置で偏心カラー 1 5 0 を固定する。

たとえば、5 群フランジ 1 3 2 における調整支持孔 1 3 2 A の内周と、偏心カラー 1 5 0 における小径部 1 5 2 の外周との間に接着剤を充填し、両者を固着させる。

40

【 0 0 5 5 】

以上、本実施形態によると、以下の効果を有する。

(1) メインガイドバー 1 4 1 は、偏心カラー 1 5 0 の回転によって前端部を支点として揺動し、その支持するブレ補正ユニット 2 0 0 における第 4 レンズ群 L 4 の光軸 O A と直交する面に対する角度を調整することができる。

【 0 0 5 6 】

(2) 第 3 レンズ群 L 3 は、光軸 O A と直交する面に対する傾きが 3 群フランジ 1 3 1 F の 3 群装着面 1 3 1 P によって規定され、光軸 O A と直交する方向における位置はメインガイドバー 1 4 1 によって規定される。これにより、偏心カラー 1 5 0 の回転操作による

50

メインガイドバー 141 の角度調整によって第 4 レンズ群 L4 の光軸調整（調心）を行っても、第 3 レンズ群 L3 の光軸と第 4 レンズ群 L4 の光軸との間に生ずるズレを抑制できる。その結果、第 3 レンズ群 L3 と第 4 レンズ群 L4 との偏心が少なく、光学性能の劣化を小さくできる。

また、第 4 レンズ群 L4 の光軸調整（調心）時において、シフトとチルトの相関が良く、調心の追い込みがし易い。

【0057】

（3）第 5 レンズ群 L5 は、光軸 OA と直交する面に対する傾きが 5 群フランジ 132 の 5 群装着面 132P によって規定され、光軸 OA と直交する方向における位置は 5 群固定ネジ 135 と固定孔 174 の間の調整クリアランスの範囲で調整することができる。

10

【0058】

（変形形態）

本発明は、以上説明した実施形態に限定されることなく、以下に示すような種々の変形や変更が可能であり、それらも本発明の範囲内である。

（1）上記実施形態は、本発明を、メインガイドバー 141 によってブレ補正光学系である第 4 レンズ群 L4 を備えるブレ補正ユニット 200 が支持案内される構成に適用した。しかし、ガイドバーによって案内される光学系はブレ補正光学系に限らず、他の光学要素であっても良い。また、全体の光学系の構成も、本実施形態に限定されるものではない。

【0059】

（2）上記実施形態では、メインガイドバー 141 が偏心カラー 150 によって揺動操作されてブレ補正ユニット 200（第 4 レンズ群 L4）の光軸調整を行うが、サブガイドバー 142 も同様に揺動操作して光軸調整を行うように構成しても良い。

20

【0060】

また、上記実施形態および変形形態は適宜に組み合わせて用いることができるが、各実施形態の構成は図示と説明により明らかであるため、詳細な説明を省略する。さらに、本発明は以上説明した実施形態によって限定されることはない。

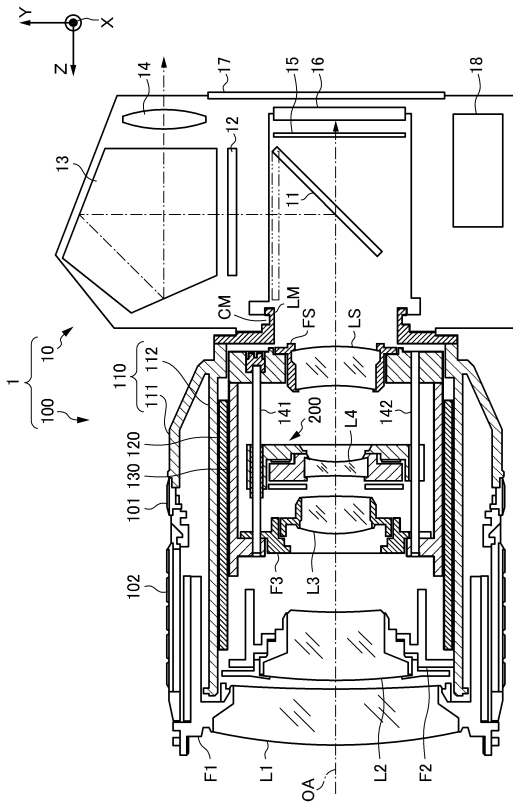
【符号の説明】

【0061】

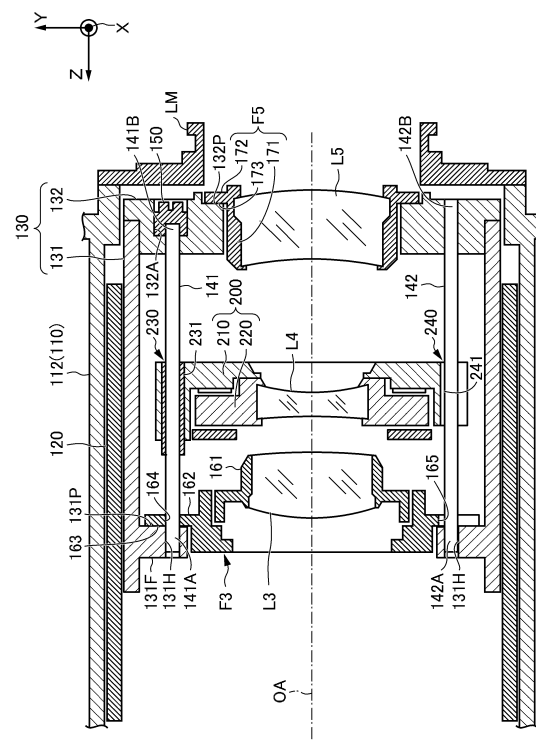
1：カメラ、10：カメラ本体、16：撮像素子、100：レンズ鏡筒、130：ガイドバー保持筒、131：基筒部、131F：3 群フランジ、131H：ガイドバー支持孔、131P：3 群装着面、131S：3 群ネジ孔、132：5 群フランジ、132A：調整支持孔、132H：ガイドバー支持孔、132P：5 群装着面、132S：5 群固定ネジ孔、141：メインガイドバー、142：サブガイドバー、150：偏心カラー、153：ガイドバー支持孔、163：位置決め面、164：位置決め嵌合孔、165：回り止め係合部、166：固定孔、173：位置決め面、174：固定孔、200：ブレ補正ユニット、210：ベース枠、220：防振レンズ保持枠、230：ガイド軸受部、240：回り止め係合部、F3：第 3 レンズ枠、F5：第 5 レンズ枠

30

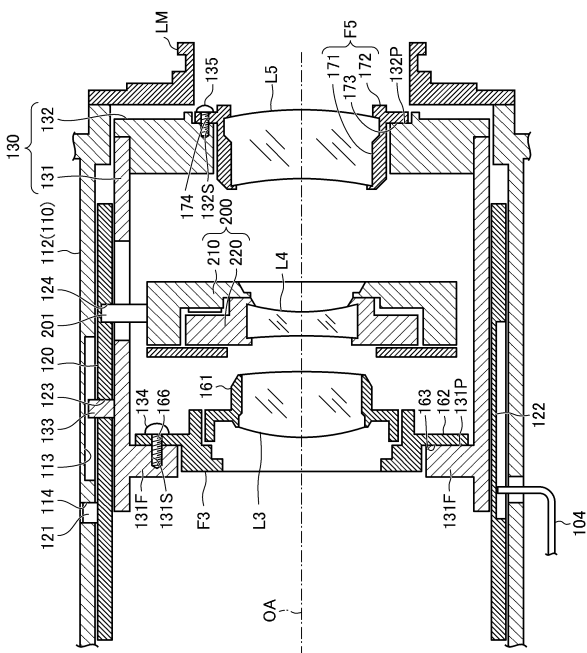
【図 1】



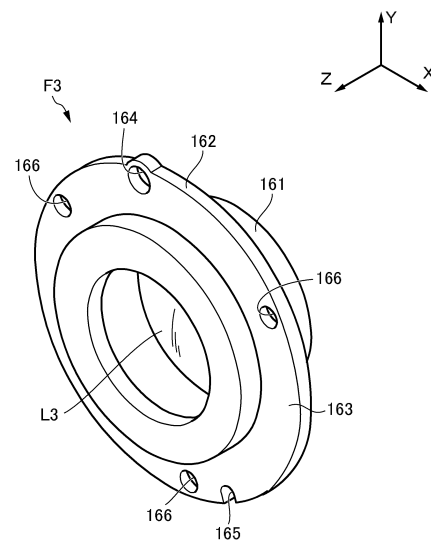
【図 2】



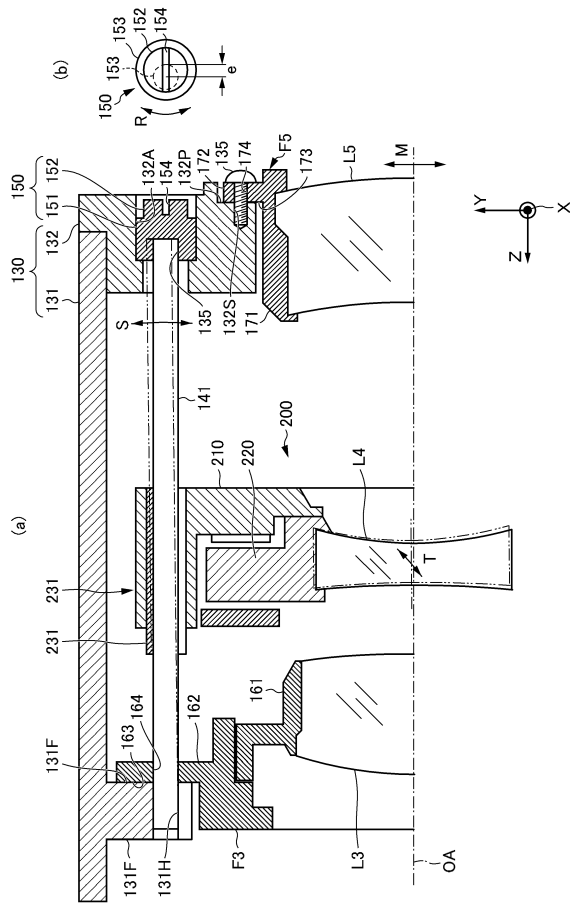
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-266982(JP,A)
特開平10-104493(JP,A)
特開平06-174998(JP,A)
特開平06-174991(JP,A)
特開2001-066487(JP,A)
特開2009-150950(JP,A)
特開2004-053854(JP,A)
特開2008-107533(JP,A)
特開2010-066713(JP,A)
特開平06-105196(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/02