

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7023912号
(P7023912)

(45)発行日 令和4年2月22日(2022.2.22)

(24)登録日 令和4年2月14日(2022.2.14)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 B	7/04 (2021.01)	G 0 2 B	7/04	E
G 0 2 B	7/10 (2021.01)	G 0 2 B	7/10	Z
G 0 2 B	7/08 (2021.01)	G 0 2 B	7/08	C
G 0 3 B	17/14 (2021.01)	G 0 3 B	17/14	

請求項の数 9 (全15頁)

(21)出願番号	特願2019-190709(P2019-190709)	(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10月18日(2019.10.18)	(74)代理人	100110412 弁理士 藤元 亮輔
(65)公開番号	特開2021-67719(P2021-67719A)	(74)代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
(43)公開日	令和3年4月30日(2021.4.30)	(74)代理人	100121614 弁理士 平山 倫也
審査請求日	令和3年6月2日(2021.6.2)	(72)発明者	奥田 敏宏 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
早期審査対象出願		審査官	うし 田 真悟

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

光軸方向に配置された複数の光学素子を有する光学機器であって、
前記複数の光学素子のうち第1の光学素子および第2の光学素子をそれぞれ保持する第1の保持部材および第2の保持部材と、
前記第1の保持部材および前記第2の保持部材のそれぞれの前記光軸方向での移動をガイドする第1のガイド部材および第2のガイド部材と、
前記第1の保持部材および前記第2の保持部材をそれぞれ前記光軸方向に駆動する第1の駆動手段および第2の駆動手段と、
前記第1および第2の駆動手段を保持するベース部材とを有し、
該光学機器を光軸方向から見たとき、光軸を中心とした周方向における3箇所に、前記複数の光学素子のうち第3の光学素子を保持する第3の保持部材を前記ベース部材に保持させるための保持部または前記ベース部材を他の部材に保持させるための保持部が設けられ、前記光軸と前記3箇所の保持部とを通る軸をそれぞれ第1の軸、第2の軸および第3の軸とすると、
前記第1の駆動手段と前記第1のガイド部材は前記第1の軸と前記第2の軸との間の第1の領域において前記第1のガイド部材が前記第1の駆動手段よりも前記第1の軸から離れた位置と前記第1の軸に近い位置のうち一方の位置に配置され、
前記第2の駆動手段と前記第2のガイド部材は前記第1の軸と前記第3の軸との間の第2の領域において前記第2のガイド部材が前記第2の駆動手段よりも前記一方の位置に配置

され、

前記第 1 および第 2 の駆動手段は、前記光軸方向における少なくとも一部の範囲が互いに重複する二つの領域に配置されていることを特徴とする光学機器。

【請求項 2】

前記光軸方向から見たとき、前記第 1 の駆動手段および前記第 1 のガイド部材と、前記第 2 の駆動手段および前記第 2 のガイド部材とが、前記第 1 の軸に関して対称に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学機器。

【請求項 3】

前記第 1 の保持部材の前記第 1 のガイド部材を中心とした回転を阻止する第 1 の回転止め部材と、

10

前記第 2 の保持部材の前記第 2 のガイド部材を中心とした回転を阻止する第 2 の回転止め部材とを有し、

前記光軸方向から見たとき、前記第 1 の回転止め部材が前記第 2 の領域に配置され、前記第 2 の回転止め部材が前記第 1 の領域に配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学機器。

【請求項 4】

前記光軸方向から見たとき、前記第 1 の領域において前記第 1 のガイド部材と前記第 2 の回転止め部材とが前記第 1 の駆動手段よりも前記第 1 の軸から離れた位置と前記第 1 の軸に近い位置のうち前記一方の位置に配置され、前記第 2 の領域において前記第 2 のガイド部材と前記第 1 の回転止め部材とが前記第 2 の駆動手段よりも前記一方の位置に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の光学機器。

20

【請求項 5】

前記第 1 の保持部材および前記第 2 の保持部材のそれぞれを、前記第 1 のガイド部材および前記第 2 のガイド部材を中心として回転させるよう付勢する付勢手段を有し、

前記光軸方向から見たとき、付勢された前記第 1 の保持部材が前記第 1 の回転止め部材から受ける反力と、付勢された前記第 2 の保持部材が前記第 2 の回転止め部材から受ける反力とが互いに同じ方向を向いていることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の光学機器。

【請求項 6】

前記第 1 の保持部材の前記第 1 のガイド部材を中心とした回転を阻止する第 1 の回転止め部材と、前記第 2 の保持部材の前記第 2 のガイド部材を中心とした回転を阻止する第 2 の回転止め部材とが単一部材として前記第 2 の軸と前記第 3 の軸との間の第 3 の領域に配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学機器。

30

【請求項 7】

前記第 1 の駆動手段および前記第 2 の駆動手段を、該第 1 および第 2 の駆動手段を制御する制御手段に接続する第 1 の接続部材と、

前記第 1 の保持部材および前記第 2 の保持部材のそれぞれの位置を検出する第 1 の位置検出手段および第 2 の位置検出手段と、

前記第 1 の位置検出手段および前記第 2 の位置検出手段を前記制御手段に接続する第 2 の接続部材とを有し、

前記光軸方向から見たとき、前記第 1 の接続部材は前記第 1 の領域および前記第 2 の領域を通るように配置され、前記第 2 の接続部材は前記第 2 の軸と前記第 3 の軸との間の第 3 の領域を通るように配置されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の光学機器。

40

【請求項 8】

撮像装置に着脱可能であることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の光学機器。

【請求項 9】

前記複数の光学素子からの光を受光する撮像素子を有することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の光学機器。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のレンズ群を移動させてズームングやフォーカシング等を行う光学機器に関する。

【背景技術】

【0002】

最短撮像距離を短縮したり至近撮像での画質を向上させたりするために、フォーカシング時に複数のレンズ群を移動させる場合がある。特許文献1には、複数のレンズ群のそれぞれを移動させる複数の駆動手段（アクチュエータ）を光軸に平行な直線上に配置した光学機器が開示されている。特許文献2には、複数のレンズ群のそれぞれを移動させる複数のアクチュエータを光軸に直交する面内における光軸を中心とする同一円上に配置した光学機器が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2005-284144号公報

WO16/051617号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1のように複数のアクチュエータを光軸方向に並べて配置すると、各レンズ群が光軸方向での距離が離れている場合にアクチュエータも光軸方向に離す必要があるため、光学機器の小型化を妨げる。また特許文献2のように周方向に複数のアクチュエータを配置すると、これらにより駆動されるレンズ群の間に別の固定レンズ群を配置する場合に該固定群を保持するための位相領域を確保することが困難になる。

20

【0005】

本発明は、複数のレンズ群を駆動する複数のアクチュエータ（駆動手段）を有する小型の光学機器を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一側面としての光学機器は、光軸方向に配置された複数の光学素子のうち第1の光学素子および第2の光学素子をそれぞれ保持する第1の保持部材および第2の保持部材と、第1の保持部材および第2の保持部材のそれぞれの光軸方向での移動をガイドする第1のガイド部材および第2のガイド部材と、第1の保持部材および第2の保持部材をそれぞれ光軸方向に駆動する第1の駆動手段および第2の駆動手段と、第1および第2の駆動手段を保持するベース部材とを有する。該光学機器を光軸方向から見たとき、光軸を中心とした周方向における3箇所、複数の光学素子のうち第3の光学素子を保持する第3の保持部材をベース部材に保持させるため又はベース部材を他の部材に保持させるための保持部が設けられ、光軸の位置を通過して3箇所の保持部を通る軸をそれぞれ第1の軸、第2の軸および第3の軸とするとき、第1の駆動手段と第1のガイド部材は第1の軸と第2の軸との間の第1の領域において第1のガイド部材が第1の駆動手段よりも第1の軸から離れた位置と第1の軸に近い位置のうち一方の位置に配置され、第2の駆動手段と第2のガイド部材は第1の軸と第3の軸との間の第2の領域において第2のガイド部材が第2の駆動手段よりも一方の位置に配置されている。そして、第1および第2の駆動手段は、光軸方向における少なくとも一部の範囲が互いに重複する二つの領域に配置されていることを特徴とする。

30

40

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、複数の光学素子を駆動する複数の駆動手段を有する光学機器を小型化することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施例1の交換レンズを光軸方向から見たときの断面図。

【図2】実施例1の交換レンズの広角端での断面図。

【図3】実施例1の交換レンズの望遠端での断面図。

【図4】実施例1の交換レンズの分解斜視図。

【図5】実施例1の交換レンズを第1の軸の方向から見た図。

【図6】実施例2の交換レンズを光軸方向から見たときの断面図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0010】

図2および図3は、本発明の実施例1である光学機器（レンズ装置）としての交換レンズ100の構成を示している。図2は広角端にある交換レンズ100を光軸に平行に切断したときの断面を示し、図3は望遠端にある交換レンズ100を光軸に平行に切断したときの断面を示している。本実施例の交換レンズ100は、CCDセンサやCMOSセンサ等の撮像素子を備えた不図示の撮像装置としてのカメラ本体に着脱可能に装着される。

【0011】

交換レンズ100は、被写体側（前側）から順に配置された第1～第7レンズ群L1～L7により構成される撮像光学系を有する。撮像光学系は、不図示の被写体からの光を結像させてカメラ本体内の撮像素子上に被写体像を形成する。第4レンズ群L4としてのフォーテングレンズ群と第6レンズ群L6としてのフォーカスレンズ群とが光軸方向に移動することでフォーカシング（焦点調節）が行われ、第1～第7レンズ群L1～L7が光軸方向に移動することでズーミング（変倍）が行われる。なお、本実施例では交換レンズについて説明するが、光学機器はレンズ一体型撮像装置であってよい。

【0012】

レンズマウント111は、カメラ本体に着脱可能に装着するためのバヨネット部を有し、後側固定筒112に対して外装筒113を介してビスで固定されている。外装筒113は、レンズマウント111と後側固定筒112との間に挟み込まれて固定されている。前側固定筒115は、後側固定筒112に対してビスで固定されている。前側固定筒115には、不図示のズーム指標や操作スイッチが取り付けられている。案内筒116は、後側固定筒112に対してビスで固定されている。

【0013】

案内筒116には、各レンズ群を光軸方向にガイドする直進溝部が形成されている。また案内筒116にはカム溝部が備えられており、該カム溝部にはカム筒117にビスで固定された不図示のカムフォロワが係合している。これにより、カム筒117は、ズーミングに際して光軸回りで回転しながら光軸方向に移動（直進）する。カム筒117には、ズーミングに際して移動する各レンズ群を直進させるカム溝部が複数形成されている。

【0014】

ズーム操作筒118は、案内筒116と径嵌合し、かつバヨネット係合することにより光軸回りで回転可能に保持されている。ユーザのズーム操作によるズーム操作筒118の回転は、該ズーム操作筒118に形成されたカム溝部と直進筒122の外側に設けられたカムフォロワと案内筒116の直進溝部の直進ガイド作用によって、直進筒122を直進させる。直進筒122のカムフォロワは、カム筒117のカム溝部にも係合しており、これにより直進筒122が直進するとカム筒117が光軸回りで回転する。このとき、案内筒116に対して回転可能かつ直進可能なカム筒117は、直進筒122の直進によって回転しながら直進する。

【0015】

カム筒117が案内筒116に対して回転および直進すると、後述する後群ユニットにお

10

20

30

40

50

ける光軸を中心とした周方向3箇所に設けられた後群コロ123と後述する7群ユニットの周方向3箇所に設けられた7群コロ124が案内筒116の直進溝部とカム筒117のカム溝部に係合していることで、後群ユニットと7群ユニットが光軸方向にそれぞれ別々に駆動される。

【0016】

このように本実施例の交換レンズ100では、ズーム操作筒118の回転によって、直進筒122が直進し(後述するように直進筒122に固定された第1レンズ群L1が光軸方向に移動し)、カム筒117が回転および直進することにより第2~第7レンズ群L2~L7が光軸方向に移動するという構成を有する。

【0017】

第1レンズ保持枠101は、第1レンズ群L1を保持し、直進筒122にビスにより固定されている。第1レンズ押え環125は、その内周部に雌ネジが形成されており、直進筒122の外周部に形成された雄ネジと螺合することで固定される。第1レンズ押え環125は、第1レンズ群L1を固定する役割を有する。

【0018】

直進筒122の外周部にはフード取り付け用のパヨネット爪が形成され、内周部にはフィルター等のアクセサリ装着用のネジが形成されている。

【0019】

第2レンズ保持枠102は、第2レンズ群L2を保持し、防振ユニット108の一部を構成している。防振ユニット108は、第2レンズ保持枠102を光軸に直交する方向(以下、シフト方向という)に移動可能に保持しており、マグネットとコイルにより構成されるシフトアクチュエータによって第2レンズ保持枠102をシフト方向に駆動することで像振れを低減する。防振ユニット108は、コロを介して案内筒116に吊られるかたちで保持されている。

【0020】

第3レンズ保持枠103は、第3レンズ群L3を保持し、第3レンズ保持枠103の周方向3箇所に配置された3つのカムフォロワ(図5中の129)を介して後群ベース126によって保持されている。第3レンズ保持枠103は、後群ベース126がズーミングに際して直進することによって光軸方向に移動する。また第3レンズ保持枠103は、複数の絞り羽根とこれらを開閉駆動する絞りアクチュエータとにより構成される電磁絞りユニット110を保持している。

【0021】

第1の保持部材としての第4レンズ保持枠104は、第1の光学素子としての第4レンズ群L4を保持し、後群ベース126と該後群ベース126に固定された第1の後群カバー127により前端と後端が保持された第1のガイド部材としてのガイドバー153によって直進ガイドされる。第4レンズ群L4(第4レンズ保持枠104)は、後群ベース126がズーミングに際して光軸方向に移動することで同方向に移動するとともに、後群ベース126に対して第1の駆動手段としての第4レンズ駆動モータユニット151によって光軸方向に駆動されることで移動する。

【0022】

第4レンズ保持枠104は、光軸方向での位置を検出するためのスケールを備えている。またスケールに対向する光学センサが、後群ベース126にフレキシブルプリント基板(FPC)を介して固定されている。スケールと光学センサにより位置検出手段が構成される。

【0023】

第3の保持部材としての第5レンズ保持枠105は、第3の光学素子としての第5レンズ群L5を保持し、第5レンズ保持枠105の周方向3箇所に固定された3つのカムフォロワ(保持部)159を介して後群ベース126により保持されている。第5レンズ保持枠105は、後群ベース126がズーミングに際して直進することによって光軸方向に移動する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

第2の保持部材としての第6レンズ保持枠106は、第2の光学素子としての第6レンズ群L6を保持し、後群ベース126と第1の後群カバー127により前端と後端が保持された第2のガイド部材としてのガイドバー155によって直進ガイドされる。

【 0 0 2 5 】

モータユニット駆動ベース135は、後群ベース126に対して光軸方向に移動可能に取り付けられており、7群ベース109と光軸方向においてのみ一体となるようにバヨネット係合している。7群ベース109に取り付けられた7群ばね136の付勢力は、7群ベース109とモータユニット駆動ベース135との間の光軸方向のガタを除去する。

【 0 0 2 6 】

第6レンズ保持枠106は、第2の駆動手段としての第6レンズ駆動モータユニット152によってモータユニット駆動ベース135に対して光軸方向に駆動される。

【 0 0 2 7 】

第7レンズ保持枠107は、第7レンズ群L7を保持し、7群ベース109に螺合して固定されている。第7レンズ保持枠107は、ズーミングに際して、7群ベース109に設けられた3つのカムフォロワによって7群ベース109と共に光軸方向に駆動される。7群ベース109と第7レンズ保持枠107により7群ユニットが構成される。

【 0 0 2 8 】

本実施例では、第4レンズ駆動モータユニット151と第6レンズ駆動モータユニット152として、圧電素子を用いた振動型リニアモータを用いている。振動型リニアモータは、モータ固定子130と、圧電素子により振動が励起されてモータ固定子130に対して光軸方向に移動するモータ可動子131と、該モータ可動子131とともに光軸方向に移動するモータ出力部とにより構成されている。第4レンズ駆動モータユニット151と第6レンズ駆動モータユニット152のモータ固定子130は、モータユニット駆動ベース135に固定されている。モータユニット駆動ベース135は、後群ベース126とともに、第4レンズ駆動モータユニット151と第6レンズ駆動モータユニット152を保持するベース部材を構成する。

【 0 0 2 9 】

第4レンズ駆動モータユニット151と第6レンズ駆動モータユニット152のモータ出力部にはそれぞれ、図1および後群ユニットを分解して示す図4に示すように、該モータ出力部からの駆動力を第4レンズ保持枠104または第6レンズ保持枠106に伝達する駆動伝達部材であるアーム132が係合している。これにより、第4レンズ駆動モータユニット151と第6レンズ駆動モータユニット152による第4レンズ保持部材104と第6レンズ保持部材106の光軸方向への駆動が可能となる。ただし、図1および図4には第6レンズ保持枠106に対して設けられたアーム132のみを示している。

【 0 0 3 0 】

なお、第4レンズ駆動モータユニット151と第6レンズ駆動モータユニット152として、ステッピングモータを用い、モータ出力部に設けられたリードスクリューにアームを係合させる構成であってもよい。ステッピングモータを使用する場合は、位置検出手段を廃してオープン駆動制御することも可能である。

【 0 0 3 1 】

ズーム操作筒118には、案内筒116に固定された不図示のズーム位置検出手段である抵抗式リニアセンサ(ポテンシオメータ)134の可動子を保持する溝部が設けられている。ズーム操作筒118の回転量に応じて抵抗式リニアセンサ134の出力が変化することで、ズーム位置を検出することが可能である。

【 0 0 3 2 】

フォーカス操作筒114は、前側固定筒115の外周において光軸方向定位置で回転できるように前側固定筒115と後側固定筒112により挟持されている。フォーカス操作筒114の回転量と方向は、前側固定筒115に設けられた光検出素子と、該光検出素子に対向するようにフォーカス操作筒114の内周部に設けられた明暗スケールとによって検

10

20

30

40

50

出される。

【0033】

多目的操作筒121は、後側固定筒112の外周において光軸方向定位置で回転できるように後側固定筒112と外装筒113により挟持されている。多目的操作筒121の回転量と方向は、後側固定筒112に設けられた光検出素子と、該光検出素子に対向するように多目的操作筒121の内周部に設けられた明暗スケールによって検出される。また、多目的操作筒121と後側固定筒112には、ユーザ操作に対してクリック感を与えるための複数の溝部、該溝部にばねにより付勢されたクリックピンとからなるクリック機構を有している。

【0034】

制御手段としてのレンズ制御部(制御基板)119は、フォーカス駆動制御、絞り駆動制御および防振制御等、交換レンズ100の動作全体を制御する。レンズ制御部119は、ズームが行われる際に、該ズームにより変動するピント位置と諸収差量が一定値以下に保たれるように第4レンズ群L4と第6レンズ群L6の移動(つまりは第4レンズ駆動モータユニット151と第6レンズ駆動モータユニット152の駆動)を制御する。レンズ制御部119は、後側固定筒112にビスにより固定されている。

【0035】

次に、図1、図4および図5を用いて、後群ユニットのより詳しい構成について説明する。図1は光軸方向(前側)から見た後群ユニットを示し、図4は前述したように分解された後群ユニットを示している。図5は後述する第1の軸の方向から見た後群ユニットを示している。

【0036】

ズームに際して直進する後群ベース126には、第3から第6レンズ群L3~L6が保持される。ただし、図4には第4から第6レンズ群L4~L6のみを示している。

【0037】

前述したように、第4レンズ保持枠104が保持する第4レンズ群L4はフローティング群であり、第4レンズ駆動モータユニット151によって光軸方向に駆動される。第4レンズ保持枠104のスリーブ部104aはその前後2箇所においてガイドバー153に光軸方向に移動可能に係合(嵌合)しており、これにより第4レンズ保持枠104の光軸に直交する方向での位置と光軸に対する倒れが阻止されている。また第4レンズ保持枠104のU溝部104bは、第1の回転止め部材としての回転止めバー154に光軸方向に移動可能に係合している。回転止めバー154の前端は後群ベース126によって保持され、後端は後群ベース126に固定された第2の後群カバー128によって保持されている。

【0038】

第4レンズ駆動モータユニット151のモータ出力部には、第4レンズ保持枠104に回転可能に取り付けられた前述したアーム132が、その回転中心軸回りに配置されたねじりコイルばねであるアーム付勢ばね(付勢手段)133の付勢力によって付勢されて係合している。これにより、アーム132のモータ出力部に対する係合ガタが除去される。またアーム付勢ばね133の付勢力は、第4レンズ保持枠104にこれをガイドバー153回りで回転する方向に付勢し、溝部104bを回転止めバー154に当接させる。これにより、第4レンズ保持枠104の回転ガタが除去される。

【0039】

第4レンズ保持枠104の後群ベース126に対する光軸方向での位置は、第4レンズ保持枠104に固定された不図示のスケールを後群ベース126に固定された第1の位置検出手段としての第4レンズ位置センサ157によって読み取ることで検出される。

【0040】

前述したように、第5レンズ保持枠105は、その周方向の3箇所に設けられたフォロワ取り付け部105aに固定された3つのカムフォロワ159を介して後群ベース126により保持される。

【0041】

10

20

30

40

50

また前述したように、第6レンズ保持枠106が保持する第6レンズ群L6はフォーカス群であり、第6レンズ駆動モータユニット152によって光軸方向に駆動される。第6レンズ保持枠106のスリーブ部106aはその前後2箇所においてガイドバー155に光軸方向に移動可能に係合（嵌合）しており、これにより第6レンズ保持枠106の光軸に直交する方向での位置と光軸に対する倒れが阻止されている。また第6レンズ保持枠106のU溝部106bが第2の回転止め部材としての回転止めバー156に光軸方向に移動可能に係合している。回転止めバー156の前端は後群ベース126によって保持され、後端は第2の後群カバー128によって保持されている。

【0042】

第6レンズ駆動モータユニット152のモータ出力部には、第6レンズ保持枠106に回転可能に取り付けられた前述したアーム132が、その回転中心軸回りに配置されたねじりアーム付勢ばね133の付勢力によって付勢されて係合している。これにより、アーム132のモータ出力部に対する係合ガタが除去される。またアーム付勢ばね133の付勢力は、第6レンズ保持枠106にこれをガイドバー155回りで回転する方向に付勢し、U溝部106bを回転止めバー156に当接させる。これにより、第6レンズ保持枠106の回転ガタが除去される。

10

【0043】

第6レンズ保持枠106の後群ベース126に対する光軸方向での位置は、後群ベース126に対するモータユニット駆動ベース135の位置と、モータユニット駆動ベース135に対する第6レンズ駆動モータユニット152のモータ可動子131の光軸方向での位置とにより決定される。第6レンズ保持枠106の後群ベース126に対する光軸方向での位置は、第6レンズ保持枠106に固定された不図示のスケールを後群ベース126に固定された第2の位置検出手段としての第6レンズ位置センサ158によって読み取ることによって検出される。

20

【0044】

なお本実施例では、第4レンズ群L4がフローティング群で第6レンズ群L6がフォーカス群であり、フォーカシング時にこれらのレンズ群が移動する場合について説明しているが、一方のレンズ群がズーミングのために移動し、他方のレンズ群がフォーカシングのために移動してもよい。また本実施例では、第6レンズ群L6がモータユニット駆動ベース135に対して移動する場合について説明しているが、モータユニット駆動ベース135がなくてもよい。

30

【0045】

次に、図1を用いて後群ユニットを構成する部品の配置について説明する。図1に示す第1の軸A1、第2の軸A2および第3の軸A3は、光軸AXの位置を通り、かつ第5レンズ保持枠105を後群ベース126に保持させるための3つのカムフォロワ159の中心を通る直線である。3つのカムフォロワ159は、周方向においてほぼ120度間隔で配置されており、このため第1から第3の軸A1、A2、A3の周方向にて隣り合う軸同士がなす角度もほぼ120度である。

【0046】

なお、本実施例では、第5レンズ保持枠105を後群ベース126に保持させるための3つのカムフォロワ159の位相と後群ベース126（つまりは後群ユニット）を案内筒（他の部材）116に保持させるための3つの後群コ口（保持部）123とが同一位相に配置されているため、光軸方向視において第1の軸A1、第2の軸A2および第3の軸A3は、光軸AXを通り、かつ3つの後群コ口123の中心を通る直線でもある。

40

【0047】

また周方向において、第1および第2の軸A1、A2で挟まれた領域を第1の領域AR1とし、第1および第3の軸A1、A3で挟まれた領域を第2の領域AR2とする。また、第2および第3の軸A2、A3で挟まれた領域を第3の領域AR3とする。

【0048】

第1の領域AR1には、第4レンズ駆動モータユニット151、第4レンズ保持枠104

50

に設けられたアーム 132、これを付勢するアーム付勢ばね 133 および第 4 レンズ保持
 枠 104 をガイドするガイドバー 153 が配置されている。ガイドバー 153 は、第 4 レ
 ンズ駆動モータユニット 151 よりも第 1 の軸 A1 から離れた位置に配置されている。さ
 らに第 1 の領域 AR1 には、第 6 レンズ保持枠 106 の回転を阻止する回転止めバー 15
 6 がガイドバー 153 に近接して（すなわち第 4 レンズ駆動モータユニット 151 よりも
 第 1 の軸 A1 から離れた位置に）配置されている。

【0049】

第 2 の領域 AR2 には、第 6 レンズ駆動モータユニット 152、第 6 レンズ保持枠 106
 に設けられたラッ 132、これを付勢するアーム付勢ばね 133 および第 6 レンズ保持枠
 106 をガイドするガイドバー 155 が配置されている。ガイドバー 155 は、第 6 レン
 ズ駆動モータユニット 152 よりも第 1 の軸 A1 から離れた位置に配置されている。さら
 に第 2 の領域 AR2 には、第 4 レンズ保持枠 104 の回転を阻止する回転止めバー 154
 がガイドバー 155 に近接して（すなわち第 6 レンズ駆動モータユニット 152 よりも第
 1 の軸 A1 から離れた位置に）配置されている。

10

【0050】

本実施例では、第 4 および第 6 レンズ駆動モータユニット 151、152 のそれぞれによ
 り駆動される第 4 および第 6 レンズ群 L4、L6 は、それらの間に第 5 レンズ群 L5 を挟
 んでいるものの、互いに光軸方向において近接している。このようなレンズ群配置にお
 いて、上述したように第 4 レンズ駆動モータユニット 151 と第 6 レンズ駆動モータユニ
 ャット 152 を周方向における互いに異なる領域である第 1 の領域 AR1 と第 2 の領域 AR2
 に配置することで、図 1 および図 5 に示すように、第 4 レンズ駆動モータユニット 151
 と第 6 レンズ駆動モータユニット 152 を、光軸方向における少なくとも一部の範囲が互
 いに重複する二つの領域に配置することができる。これにより、第 4 レンズ駆動モータ
 ャット 151 と第 6 レンズ駆動モータユニット 152 を光軸方向において全く重複しない
 二つの領域に配置する場合に比べて後群ユニット（つまりは交換レンズ 100）の光軸方
 向での小型化を実現することができる。

20

【0051】

また、第 1 の領域 AR1 と第 2 の領域 AR2 のそれぞれに、レンズ駆動モータユニットと
 これに関連する部品（アーム 132、アーム付勢ばね 133 およびガイドバー 153、1
 55）を配置することにより、第 5 レンズ保持枠 105 を保持するためのカムフォロウ 1
 59 が取り付けられるフォロウ取付け部 105a を各領域の境界近傍に配置することが可
 能となり、交換レンズ 100 を大型化させることなくフォロウ取付け部 105a を確保す
 ることができる。

30

【0052】

以上説明したように、本実施例によれば、第 4 および第 6 レンズ群 L4、L6 を駆動する
 第 4 および第 6 レンズ駆動モータユニット 151、152 を有する交換レンズ 100 を小
 型化することができる。

【0053】

さらに本実施例においては、第 4 レンズ駆動モータユニット 151 およびこれに関連する
 部品と、第 6 レンズ駆動モータユニット 152 およびこれに関連する部品とが、第 1 の軸
 A1 に関して線対称に配置されている。ここにいう線対称に配置されているとは完全な線
 対称に配置されている場合だけでなく、概ね線対称とみなせるように配置されている場合
 も含まれる。図 1 には、第 4 レンズ保持枠 104 に設けられたアーム 132 を付勢するア
 ーム付勢ばね 133 の付勢力によって第 4 レンズ保持枠 104 に生じるモーメントを M1
 と、第 6 レンズ保持枠 106 に設けられたアーム 132 を付勢するアーム付勢ばね 133
 の付勢力によって第 6 レンズ保持枠 106 に生じるモーメント M2 を示している。また、
 モーメント M1 によって第 4 レンズ保持枠 104 の U 溝部 104b が受ける反力 F1 と、
 モーメント M6 によって第 6 レンズ保持枠 106 の U 溝部 106b が受ける反力 F2 も示
 している。

40

【0054】

50

反力F 1の方向はガイドバー1 5 3と第4レンズ保持枠1 0 4のU溝部1 0 4 bとを結ぶ直線に対して直交する方向であり、反力F 2の方向はガイドバー1 5 5と第6レンズ保持枠1 0 6のU溝部1 0 6 bとを結ぶ直線に対して直交する方向である。このため、第4および第6レンズ保持枠1 0 4, 1 0 4のそれぞれに関連するアーム1 3 2とアーム付勢ばね1 3 3、さらにはU溝部1 0 4 b, 1 0 6 bを第1の軸A 1に関して線対称に配置することにより、反力F 1, F 2を互いに同じ方向を向かせることができる。ここにいう同じ方向は、完全に同じ(平行な)方向に限らず、概ね同じ方向とみなせる非平行な方向であってもよい。

【0055】

アーム付勢ばね1 3 3の付勢力が、レンズ群とレンズ保持枠の自重よりも小さいとレンズ保持枠の保持にガタが発生することになるが、反力F 1, F 2が同じ方向を向くことにより、一方のアーム付勢ばね1 3 3にだけ強い付勢力を発生させる必要がなくなる。このため、サイズが大きければねを用いたり、強い付勢力により発生する大きな荷重に対する強度を確保するためにガイドバーを太くしたりする必要がなく、交換レンズ1 0 0を小型化することができる。また、大きな荷重によってガイドバーとレンズ保持枠(スリーブ部およびU溝部)との間の摩擦力が大きくなることも回避でき、レンズ駆動モータユニットの駆動力を増加させたり大型化したりする必要がないので、交換レンズ1 0 0を省電力化したり小型化したりすることができる。

10

【0056】

反力F 1, F 2の方向を合わせるためには、第4レンズ保持枠1 0 4用のガイドバー1 5 3と第6レンズ保持枠1 0 6用の回転止めバー1 5 6を互いに近づけ、第6レンズ保持枠1 0 6用のガイドバー1 5 5と第4レンズ保持枠1 0 4用の回転止めバー1 5 4を互いに近づけることが好ましい。さらに言えば、一つのガイドバーを第4レンズ保持枠1 0 4用のガイドバー1 5 3と第6レンズ保持枠1 0 6用の回転止めバー1 5 6として共用し、他の一つのガイドバーを第6レンズ保持枠1 0 6用のガイドバー1 5 5と第4レンズ保持枠1 0 4用の回転止めバー1 5 4として共用することがより好ましい。

20

【0057】

さらに本実施例では、第4および第6レンズ駆動モータユニット1 5 1, 1 5 2とレンズ制御部1 1 9とを接続する第1の接続部材としてのフレキシブルプリント基板1 6 0を第1の軸A 1の近傍にて光軸方向に延びるように配置している。具体的には、図1および図5に示すように、第4レンズ駆動モータユニット1 5 1の接続部1 5 1 bと第6レンズ駆動モータユニット1 5 2の接続部1 5 2 bとがそれぞれ周方向において、第1の軸A 1側に配置されたフレキシブルプリント基板1 6 0に向かって延出してフレキシブルプリント基板1 6 0に接続されている。

30

【0058】

このような接続を可能とするために、本実施例では、第4レンズ駆動モータユニット1 5 1と第6レンズ駆動モータユニット1 5 2として同一構成のモータユニットを用い、それらの前後を互いに反転させて配置している。これにより、第4および第6レンズ駆動モータユニット1 5 1, 1 5 2として別々のモータユニットを使用する必要がなくなる。また、第4および第6レンズ駆動モータユニット1 5 1, 1 5 2とレンズ制御部1 1 9とを一つのフレキシブルプリント基板1 6 0で接続することができるので、接続のためのスペースを少なくすることができ、交換レンズ1 0 0を小型化することができる。

40

【0059】

また本実施例では、第4レンズ位置センサ1 5 7と第6レンズ位置センサ1 5 8とをレンズ制御部1 1 9に接続する第2の接続部材としてのフレキシブルプリント基板1 6 1を、図1における第1の軸A 1とは反対側の位相領域である第3の領域AR 3に配置している。第4および第6レンズ駆動モータユニット1 5 1, 1 5 2等が配置された第1および第2の領域AR 1, AR 2に比べて第3の領域AR 3にはスペース的に余裕があるため、第1および第2の領域AR 1, AR 2とは異なる第3の領域AR 3にフレキシブルプリント基板1 6 1を配置することで、無理のない配置が可能となる。しかも第4および第6レン

50

ズ位置センサ 157, 158 の接続を一つのフレキシブルプリント基板 161 で行うことができるので、接続のためのスペースを少なくすることができ、交換レンズ 100 を小型化することができる。

【0060】

なお、第1から第3の軸 A1, A2, A3 は、第5レンズ群 L5 を保持するため3つのカムフォロワ 159 の中心を通る直線でなくてもよい。例えば、本実施例では3つのカムフォロワ 159 と3つの後群コロ 123 とを同一位相に配置したが、3つの後群コロ 123 を3つのカムフォロワ 159 とは異なる位相に配置して、3つの後群コロ 123 の中心を通る軸を第1から第3の軸としてもよい。さらに、カムフォロワによる保持に代えて、ビス等の固定部材を用いた保持でもよい。

10

【0061】

また上記実施例の変形例として、第4および第6レンズ駆動モータユニット 151, 152 の接続部 151b, 152b を周方向において第1の軸 A1 側とは反対側に延出させてもよい。この場合、第4レンズ駆動モータユニット 151 の接続部 151b と第4レンズ位置センサ 157 とをフレキシブルプリント基板に接続し、これをレンズ制御部 119 に接続する。また第6レンズ駆動モータユニット 152 の接続部 152b と第6レンズ位置センサ 158 とを別のフレキシブルプリント基板に接続し、これをレンズ制御部 119 に接続する。ただし、第4および第6レンズ駆動モータユニット 151, 152 の駆動により発生するノイズが第4および第6レンズ位置センサ 157, 158 からの信号に与える影響を考慮すると、上記実施例の接続が好ましい。

20

【実施例2】

【0062】

図6は、本発明の実施例2である交換レンズの光軸方向から見た断面を示している。本実施例の交換レンズの構成要素のうち実施例1と共通するものには、実施例1における符号 100 番台の下2桁を同じとした 200 番台の符号を付している。図6に示す第1の軸 A21、第2の軸 A22 および第3の軸 A23 は、光軸 AX を通り、かつ第4および第6レンズ群の間に配置された第5レンズ群を後群ベース 226 に保持させるための3つのカムフォロワ 259 の中心を通過する直線である。3つのカムフォロワ 259 は、周方向においてほぼ 120 度間隔で配置されており、このため第1から第3の軸 A21, A22, A23 の周方向にて隣り合う軸同士がなす角度もほぼ 120 度である。周方向において、第1および第2の軸 A21, A22 で挟まれた領域を第1の領域 AR21 とし、第2および第3の軸 A21, A23 で挟まれた領域を第2の領域 AR22 とする。また、第2および第3の軸 A22, A23 で挟まれた領域を第3の領域 AR23 とする。

30

【0063】

本実施例では、実施例1に対して、第4および第6レンズ駆動モータユニットとガイドバーの配置関係が逆となっている。具体的には、実施例1では、第1および第2の領域 AR1, AR2 のそれぞれにおける第4および第6レンズ駆動モータユニット 151, 152 より第1の軸 A1 から離れた位置にガイドバー 153, 155 が配置されている。これに対して本実施例では、第1および第2の領域 AR21, AR22 に第4および第6レンズ駆動モータユニット 251, 252 が配置され、該第1および第2の領域 AR21, AR22 における第4および第6レンズ駆動モータユニット 251, 252 よりも第1の軸 A21 に近い位置にガイドバー 253, 255 が配置されている。また、第4レンズ位置センサ 257 と第6レンズ位置センサ 258 も、ガイドバー 253, 255 の配置に合わせて第1の軸 A21 の近傍に配置している。

40

【0064】

第4レンズ保持枠 204 をガイドするガイドバー 253, 254 の前端は後群ベース 226 に保持され、後端は後群ベース 226 に固定された不図示の後群カバーにより保持されている。第4レンズ保持枠 204 のスリーブ部 204a はガイドバー 253 に係合し、U溝部 204b は第3の領域 AR23 に配置された回転止めバー 254 に係合している。

【0065】

50

一方、第6レンズ保持枠206をガイドするガイドバー255の前端は後群ベース226に保持され、後端は後群カバーにより保持されている。第6レンズ保持枠206のスリーブ部206aはガイドバー255に係合し、U溝部206bは第4レンズ保持枠204のU溝部204bと同じく回転止めバー254に係合している。すなわち本実施例では、第1の回転止め部材および第2の回転止め部材として、同一部材(単一部材)である回転止めバー254を用いている。

【0066】

その他、実施例1と同様に、第1の領域AR21には、第4レンズ駆動モータユニット251のモータ可動部に係合するアームとこれを付勢するアーム付勢ばねが配置されている。また第2の領域AR22には、第6レンズ駆動モータユニット252のモータ可動部に係合するアームとこれを付勢するアーム付勢ばねが配置されている。

10

【0067】

このように第1の領域AR21と第2の領域AR22のそれぞれに、レンズ駆動モータユニットとこれに関連する部品(アーム、アーム付勢ばねおよびガイドバー253, 255)を配置することにより、第5レンズ保持枠205を保持するためのカムフォロワ259が取り付けられるフォロワ取付け部aを各領域の境界近傍に配置することが可能となり、交換レンズを大型化させることなくフォロワ取付け部を確保することができる。

【0068】

本実施例でも、第4および第6レンズ群を駆動する第4および第6レンズ駆動モータユニット251, 252を有する交換レンズを小型化することができる。

20

【0069】

なお、本実施例では、第4レンズ位置センサ257と第6レンズ位置センサ258と不図示のレンズ制御部とを接続するフレキシブルプリント基板261を第1の軸A21の近傍に配置することが望ましい。また第4および第6駆動モータユニット251, 252をレンズ制御部に接続するフレキシブルプリント基板260を、第1の軸A21とは反対側の位相領域である第3の領域AR23に配置することが望ましい。これにより、省スペースの配置が可能となる。

【0070】

また、上記各実施例では各モータユニットが光学素子としてのレンズを駆動する場合について説明したが、絞り等のレンズ以外の光学素子を駆動してもよい。

30

【0071】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

【符号の説明】

【0072】

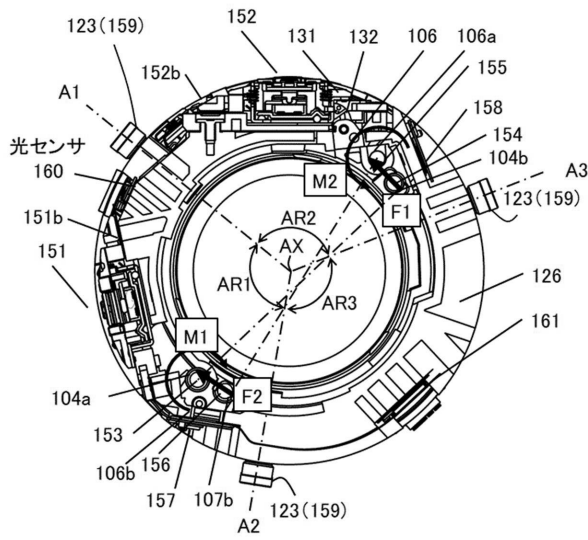
- 104 第4レンズ保持枠
- 105 第5レンズ保持枠
- 106 第6レンズ保持枠
- 126 後群ベース
- 153, 154, 155, 156 ガイドバー
- 151 第4レンズ駆動モータユニット
- 152 第6レンズ駆動モータユニット
- 119 レンズ制御部
- A1 第1の軸
- A2 第2の軸
- A3 第3の軸
- AR1 第1の領域
- AR2 第2の領域
- AR3 第3の領域

40

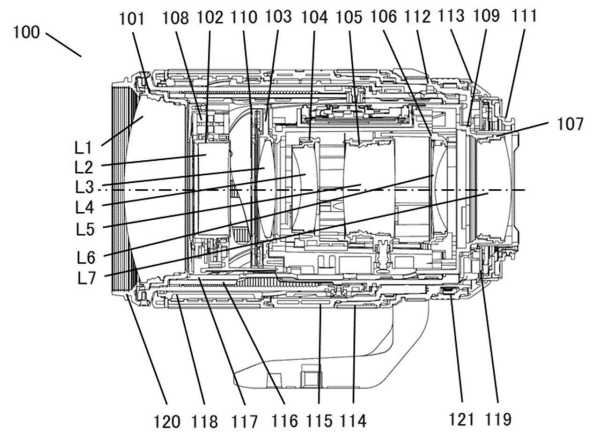
50

【図面】

【図 1】

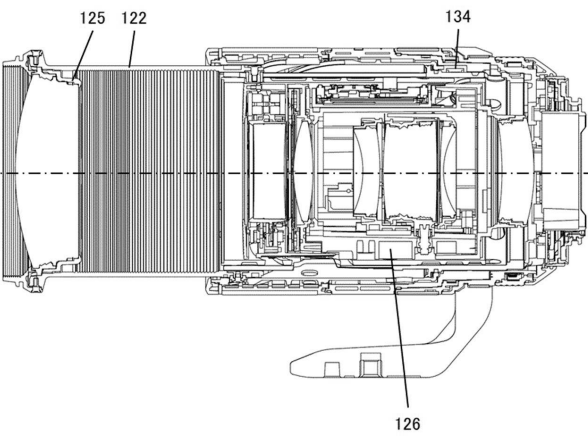


【図 2】

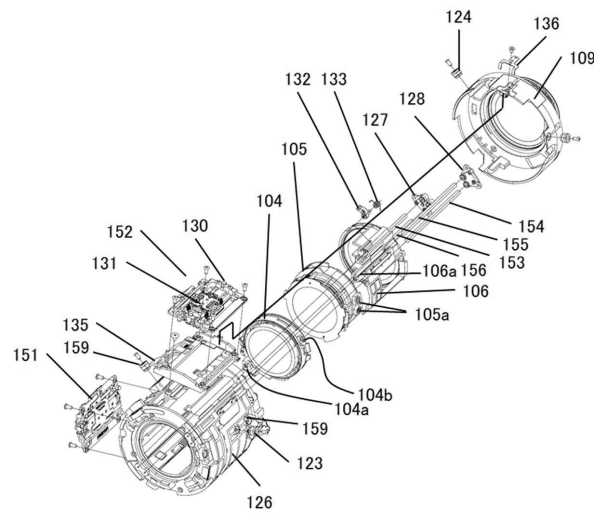


10

【図 3】



【図 4】



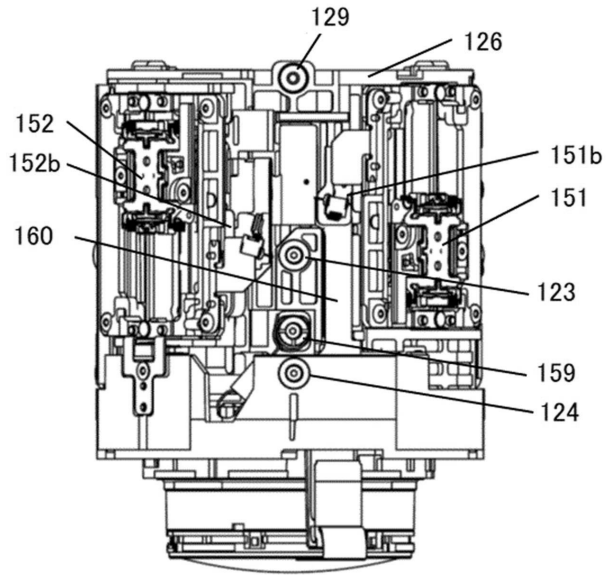
20

30

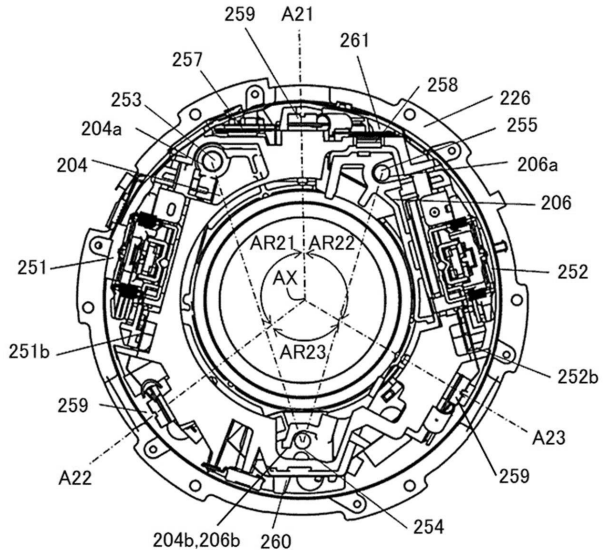
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2019/064942(WO, A1)
特開2002-258139(JP, A)
特開2006-178006(JP, A)
特開2019-103336(JP, A)
中国実用新案第204883016(CN, U)
米国特許出願公開第2008/0068728(US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G02B 7/02 - 7/16
G03B 17/14