

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7258699号
(P7258699)

(45)発行日 令和5年4月17日(2023.4.17)

(24)登録日 令和5年4月7日(2023.4.7)

(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	7/02 (2021.01)	G 0 2 B	7/02	Z
G 0 2 B	7/08 (2021.01)	G 0 2 B	7/08	B
G 0 3 B	5/00 (2021.01)	G 0 3 B	5/00	J
G 0 3 B	17/04 (2021.01)	G 0 3 B	17/04	

請求項の数 10 (全15頁)

(21)出願番号 特願2019-165123(P2019-165123)
 (22)出願日 令和1年9月11日(2019.9.11)
 (65)公開番号 特開2021-43320(P2021-43320A)
 (43)公開日 令和3年3月18日(2021.3.18)
 審査請求日 令和4年8月23日(2022.8.23)

(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
 (74)代理人 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (74)代理人 100104628
 弁理士 水本 敦也
 (74)代理人 100121614
 弁理士 平山 倫也
 (72)発明者 深井 陽介
 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
 審査官 小川 亮

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レンズ鏡筒および光学機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1光学素子を保持する第1保持部材を光軸方向へ移動可能に支持する第1ラック部材と、

前記第1ラック部材を介して前記第1保持部材を駆動する第1駆動部材と、

第2光学素子を保持する第2保持部材を前記光軸方向へ移動可能に支持する第2ラック部材と、

前記第2ラック部材を介して前記第2保持部材を駆動する第2駆動部材と、

前記第1および第2保持部材の前記光軸方向への移動を案内する第1および第2案内軸と、

補正素子を保持する第3保持部材を前記光軸方向に直交する第1方向へ駆動する第1コイルユニットと、前記第1保持部材を前記光軸方向および前記第1方向に直交する第2方向へ駆動する第2コイルユニットと、前記第3保持部材を前記光軸方向へ付勢する第1および第2付勢部材とを備える補正ユニットとを有し、

前記第1ラック部材、前記第1駆動部材、前記第1案内軸および前記第1付勢部材は、前記光軸方向から見た場合、前記第1および第2コイルユニットの対称軸に平行な第1線上に配置され、

前記第2ラック部材、前記第2駆動部材、前記第2案内軸および前記第2付勢部材は、前記光軸方向から見た場合、前記対称軸に平行な第2線上に配置されていることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 2】

前記第 1 ラック部材は、前記第 1 保持部材と係合する第 1 係合部、および前記第 1 駆動部材の出力軸に螺合する第 1 螺合部とを備え、

前記第 2 ラック部材は、前記第 2 保持部材と係合する第 2 係合部、および前記第 2 駆動部材の出力軸に螺合する第 2 螺合部とを備え、

前記第 1 係合部および前記第 1 螺合部は、前記光軸方向から見た場合、前記対称軸に平行な第 3 線上に配置され、。

前記第 2 係合部および前記第 2 螺合部は、前記光軸方向から見た場合、前記対称軸に平行な第 4 線上に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 3】

前記第 1 付勢部材および前記第 1 ラック部材は、前記光軸方向から見た場合、前記第 1 駆動部材と前記第 1 案内軸との間に配置され、

前記第 2 付勢部材および前記第 2 ラック部材は、前記光軸方向から見た場合、前記第 2 駆動部材と前記第 2 案内軸との間に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 駆動部材は、前記対称軸および前記光軸方向に直交する方向に沿って配置され、

前記第 1 および第 2 案内軸は、前記対称軸および前記光軸方向に直交する方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 5】

前記第 1 駆動部材は、前記光軸方向から見た場合に、前記第 1 コイルユニットの長辺と対向するように配置され、

前記第 2 駆動部材は、前記光軸方向から見た場合に、前記第 2 コイルユニットの長辺と対向するように配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 6】

前記補正ユニットは、前記第 1 および第 2 コイルユニットを保持するベース部材を備え、

前記第 1 および第 2 ラック部材、前記第 1 および第 2 駆動部材、並びに前記第 1 および第 2 案内軸は、前記光軸方向から見た場合、前記ベース部材の外形内に収まることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 7】

前記第 1 保持部材は、前記第 1 案内軸により前記光軸方向における位置を決められ、前記第 2 案内軸により回転を抑制され、

前記第 2 保持部材は、前記第 2 案内軸により前記光軸方向における位置を決められ、前記第 1 案内軸により回転を抑制されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 8】

前記第 3 保持部材は、前記光軸方向において、前記第 1 保持部材と前記第 2 保持部材との間に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 9】

前記補正ユニットは、前記光軸方向への移動が規制されている固定群であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載のレンズ鏡筒を有することを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等の光学機器に搭載されるレンズ鏡筒に関し、特に複数のレンズ群からなる光学系を備えるレンズ鏡筒に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

近年、単眼鏡や双眼鏡といった光学機器に対してデジタルカメラの技術が応用されており、様々な形状のデジタルカメラが提案されている。例えば、ビデオカメラのように光軸方向へ長く、手にフィットするように正面から見て縦長で長方形に近い形状を有するデジタルカメラが提案されている。このようなデジタルカメラの小型化には、レンズ鏡筒の小型化および薄型化が大きく寄与する。特許文献1には、撮像装置を薄型化するために、非撮影時に各レンズ群を限りなく近づけて収納する沈胴式レンズ鏡筒が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【文献】特開2013-134326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の沈胴式レンズ鏡筒では、非撮影時に各レンズ群が限りなく近づき、各レンズ群の間に他の部材を配置することができないため、例えばモータやモータを駆動させるためのラック部材がレンズ保持枠の外形より外側に配置される。そのため、レンズ鏡筒は、光軸方向において薄型化できても、外形方向へ大型化してしまう。

【0005】

20

本発明は、小型化可能なレンズ鏡筒、および光学機器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】

本発明の一側面としてのレンズ鏡筒は、第1光学素子を保持する第1保持部材を光軸方向へ移動可能に支持する第1ラック部材と、第1ラック部材を介して第1保持部材を駆動する第1駆動部材と、第2光学素子を保持する第2保持部材を光軸方向へ移動可能に支持する第2ラック部材と、第2ラック部材を介して第2保持部材を駆動する第2駆動部材と、第1および第2保持部材の光軸方向への移動を案内する第1および第2案内軸と、補正素子を保持する第3保持部材を光軸方向に直交する第1方向へ駆動する第1コイルユニットと、第1保持部材を光軸方向および第1方向に直交する第2方向へ駆動する第2コイルユニットと、第3保持部材を光軸方向へ付勢する第1および第2付勢部材とを備える補正ユニットとを有し、第1ラック部材、第1駆動部材、第1案内軸および第1付勢部材は、光軸方向から見た場合、第1および第2コイルユニットの対称軸に平行な第1線上に配置され、第2ラック部材、第2駆動部材、第2案内軸および第2付勢部材は、光軸方向から見た場合、対称軸に平行な第2線上に配置されていることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、小型化可能なレンズ鏡筒、および光学機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

40

【図1】本発明の実施形態に係る光学機器の一例であるデジタルカメラに搭載される、WIDE状態のレンズ鏡筒の断面図である。

【図2】TELE状態のレンズ鏡筒の断面図である。

【図3】レンズ鏡筒の斜視図である。

【図4】レンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図5】2群ユニットの説明図である。

【図6】3群ユニットの正面図である。

【図7】3群ユニットの側面図である。

【図8】3群ユニットの断面図である。

【図9】3群ユニットの像振れ補正機構の分解斜視図である。

50

【図 1 0】 3 群ユニットのシャッタ機構の分解斜視図である。

【図 1 1】 4 群ユニットの説明図である。

【図 1 2】 各部品配置の説明図である。

【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詳細に説明する。各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

[鏡筒全体構成]

図 1 は、本発明の実施形態に係る光学機器の一例であるデジタルカメラに搭載される、W I D E 状態のレンズ鏡筒 1 0 0 の断面図である。図 2 は、T E L E 状態のレンズ鏡筒 1 0 0 の断面図である。図 3 は、レンズ鏡筒 1 0 0 の斜視図である。図 4 は、レンズ鏡筒 1 0 0 の分解斜視図である。なお、レンズ鏡筒 1 0 0 は、単眼鏡や双眼鏡等の他の光学機器に搭載されていてもよい。

10

【0010】

レンズ鏡筒 1 0 0 は、1 群ユニット 1 0、2 群ユニット 2 0、3 群ユニット（補正ユニット）3 0 および 4 群ユニット 4 0 を有する。本実施形態では、レンズ鏡筒 1 0 0 は、略矩形（略長方形）の外形を有する。

【0011】

1 群ユニット 1 0 は、1 群レンズ L 1 1、L 1 2 および 1 群レンズ L 1 1、L 1 2 を保持する 1 群レンズ保持枠 1 0 1 を有する。1 群ユニット 1 0 は、固定群である。

20

【0012】

2 群ユニット 2 0 は、2 群レンズ（第 1 光学素子）L 2 1 および 2 群レンズ L 2 1 を保持する 2 群レンズ保持枠（第 1 保持部材）2 0 1 を有する。2 群ユニット 2 0 は、変倍系のレンズ群（ズーム群）であり、光軸方向（Z 軸方向）へ移動する。

【0013】

3 群ユニット 3 0 は、3 群レンズ（像振れ補正レンズ、補正素子）L 3 1、L 3 2、3 群レンズ L 3 1、L 3 2 を保持する 3 群レンズ保持枠（第 3 保持部材）3 0 2 および 3 群ベース（ベース部材）3 0 1 を有する。3 群ユニット 3 0 は、鏡筒ボックス 5 0 1 に形成されている溝部 5 0 1 a、5 0 2 b に 3 群ベース 3 0 1 の一部が嵌合し、光軸方向への移動が規制されている固定群である。また、3 群ユニット 3 0 は、防振機構（像振れ補正機構）を備え、撮影中に 3 群レンズ保持枠 3 0 2 が光軸と直交する方向（X 軸方向および Y 軸方向）へ移動することで、撮影時の手振れなどを補正する。

30

【0014】

4 群ユニット 4 0 は、4 群レンズ（第 2 光学素子）L 4 1、L 4 2 および 4 群レンズ L 4 1、L 4 2 を保持する 4 群レンズ保持枠（第 2 保持部材）4 0 1 を有する。4 群ユニット 4 0 は、被写体にピントを合わせるためのフォーカスレンズ群である。

【0015】

1 群レンズ保持枠 1 0 1 から 4 群レンズ保持枠 4 0 1 は、鏡筒ボックス 5 0 1 内に収納されている。1 群レンズ保持枠 1 0 1 は、図示しない接着剤によって鏡筒ボックス 5 0 1 に保持されている。2 群レンズ保持枠 2 0 1 から 4 群レンズ保持枠 4 0 1 は、案内軸 5 0 2 a、5 0 2 b によって支持されている。

40

【0016】

案内軸（第 2 案内軸）5 0 2 a および案内軸（第 1 案内軸）5 0 2 b は、両端を鏡筒ボックス 5 0 1 に保持されることで固定されている。案内軸 5 0 2 a は、4 群レンズ保持枠 4 0 1 の位置決めを行い、2 群レンズ保持枠 2 0 1 と 3 群ユニット 3 0 の回転を抑制する。案内軸 5 0 2 b は、2 群レンズ保持枠 2 0 1 と 3 群ユニット 3 0 の位置決めを行い、4 群レンズ保持枠 4 0 1 の回転を抑制する。また、案内軸 5 0 2 a、5 0 2 b は、2 群レンズ保持枠 2 0 1 と 4 群レンズ保持枠 4 0 1 の光軸方向への移動を案内する。

【0017】

モータ（第 1 駆動部材）5 0 3 およびモータ（第 2 駆動部材）5 0 4 は、略同形状であ

50

り、鏡筒ボックス501に対してピスにより固定される。本実施形態では、モータ503、504の一例として、ステッピングモータが用いられる。モータ503(504)は、モータ本体503a(504a)、出力軸503b(504b)、および出力軸503b(504b)の倒れを抑制するためのガイドプレート503c(504c)を有する。出力軸503b(504b)には、2群レンズ保持枠201(4群レンズ保持枠401)に取り付けられたラック部材202(402)と螺合するネジ部が形成されている。モータ503、504はそれぞれ、ラック部材202、402を介して2群レンズ保持枠201および4群レンズ保持枠401を光軸方向へ駆動させる。

【0018】

鏡筒ボックス501の4群ユニット40の側の端部には、被写体を撮像するための撮像素子L100が取り付けられている。撮像素子L100は、センサプレート601に対して図示しない接着剤によって接着固定されている。センサプレート601と鏡筒ボックス501との間には、センサゴム602およびガラスフィルタL50が配置されている。センサゴム602は、ピスにより鏡筒ボックス501に固定され、外部からのゴミの侵入を防ぐために、撮像素子L100とガラスフィルタL50との間を密閉している。

10

[2群詳細]

図5は、2群ユニット20の説明図である。図5(a)および図5(b)はそれぞれ、物体側および撮像素子L100の側から見た、2群ユニット20の斜視図である。図5(c)は、2群レンズ保持枠201、ラック部材202および付勢バネ203の関係を示す断面図である。

20

【0019】

2群ユニット20は、光軸方向へ移動することで変倍を行う。2群ユニット20は、2群レンズL21、2群レンズL21を保持する2群レンズ保持枠201、モータ503の出力軸503bと螺合するラック部材202、およびラック部材202に取り付けられている付勢バネ203を有する。

【0020】

2群レンズ保持枠201は、穴部201a、長穴部201bおよび突起部201cを有する。穴部201aは、案内軸502bを軸支する。長穴部201bは、案内軸502aと当接することで2群レンズ保持枠201の回転を抑制する。突起部201cは、2群ユニット20の位置を検出する場合に使用される。具体的には、鏡筒ボックス501に取り付けられた位置検出センサであるフォトインタラプタのスリット部(不図示)を突起部201cが通過することで、2群ユニット20の位置を検出することができる。

30

【0021】

ラック部材202は、軸部(第1係合部)202a、軸部202bおよび螺合部(第1螺合部)202cを有する。2群レンズ保持枠201は、穴部201d、201eを有する。穴部201d、201eがそれぞれ、軸部202a、202bを軸支することで、2群レンズ保持枠201はラック部材202を保持する。

【0022】

付勢バネ203は、2群レンズ保持枠201およびラック部材202を光軸方向へ付勢する。これにより、ラック部材202がZ軸方向と反対方向(Z軸の負方向)へ寄せられ、部品同士のがたつきを取り除くことができる。また、付勢バネ203は、螺合部202cが出力軸503bに対して常に当接するように付勢する。そのため、ラック部材202が出力軸503bの回転によって光軸方向へ移動する際、2群レンズ保持枠201はがたつくことなく、ラック部材202と一体的に光軸方向へ移動可能である。

40

【0023】

また、ラック部材202は、2群レンズ保持枠201に回転可能に取り付けられているため、穴部201aと案内軸502bの嵌合部に対して、ゆがむことなく出力軸503bと螺合可能である。

[3群全体]

3群ユニット30は、防振機構とシャッタ機構とを有し、光軸方向への移動が規制され

50

た状態で鏡筒ボックス 5 0 1 に固定されている。

【 0 0 2 4 】

図 6 は、3 群ユニット 3 0 の正面図である。図 6 では、センサホルダ 3 0 6 が外され、3 群レンズ保持枠 3 0 2、3 群バネ 3 0 5 a、3 0 5 b、コイルユニット 3 0 3 P、3 0 3 Y の位置関係を示している。図 7 は、3 群ユニット 3 0 の側面図である。図 8 は、3 群ユニット 3 0 をレンズ中心を通るように Y Z 平面で切断して X 軸方向から見た場合の断面図である。図 9 は、像振れ補正機構の分解斜視図である。図 1 0 は、シャッタ機構の分解斜視図である。

【 0 0 2 5 】

3 群ベース 3 0 1 は、案内軸 5 0 2 b を軸支する穴部 3 0 1 a、および案内軸 5 0 2 a と当接することで 3 群ユニット 3 0 の回転を抑制する長穴部 3 0 1 b を有する。

10

[3 群 I S 詳細]

3 群レンズ保持枠 3 0 2 は、マグネット 3 0 2 P、3 0 2 Y を有する。なお、添え字 P、Y はそれぞれ、図 6 の P i t c h 方向および Y a w 方向に対応している。P i t c h 方向および Y a w 方向は直交し、本実施形態では X 軸および Y 軸に対して 4 5 ° 位相がずれている。また、3 群レンズ保持枠 3 0 2 には、フック係止部 3 0 2 a、3 0 2 b が設けられている。

【 0 0 2 6 】

3 群バネ（第 1 付勢部材）3 0 5 a および 3 群バネ（第 2 付勢部材）3 0 5 b は、引張力を作用させる付勢部材であり、それぞれがフック係止部 3 0 2 a、3 0 2 b に掛けられている。本実施形態では、3 群バネ 3 0 5 a、3 0 5 b の一例として、コイルバネが用いられる。

20

【 0 0 2 7 】

コイルユニット 3 0 3 P、3 0 3 Y は、コイルとボビンからなり、マグネット 3 0 2 P、3 0 2 Y と対向するように、3 群ベース 3 0 1 の溝部 3 0 1 e、3 0 1 f に図示しない接着剤によって固定されている。金属ピン 3 0 3 P a、3 0 3 Y a はそれぞれ、コイルユニット 3 0 3 P、3 0 3 Y の各ボビンに埋設され、コイルユニット 3 0 3 P、3 0 3 Y に電氣的に接続されている。3 群 F P C（フレキシブルプリント基板）3 0 7 は、金属ピン 3 0 3 P a、3 0 3 Y a に対して通電を行う。これにより、3 群レンズ保持枠 3 0 2 が駆動する。すなわち、コイルユニット 3 0 3 P への通電の O N / O F F によって、マグネット 3 0 2 P およびコイルユニット 3 0 3 P に発生する電磁駆動力により、3 群レンズ保持枠 3 0 2 の P 方向への駆動が行われる。同様に、コイルユニット 3 0 3 Y への通電の O N / O F F によって、マグネット 3 0 2 Y およびコイルユニット 3 0 3 Y に発生する電磁駆動力により、3 群レンズ保持枠 3 0 2 の Y 方向への駆動が行われる。

30

【 0 0 2 8 】

3 群バネ 3 0 5 a の第 1 端はフック係止部 3 0 2 a に掛けられ、第 2 端は 3 群ベース 3 0 1 に設けられたフック係止部 3 0 1 c に掛けられている。また、3 群バネ 3 0 5 b の第 1 端はフック係止部 3 0 2 b に掛けられ、第 2 端は 3 群ベース 3 0 1 に設けられたフック係止部 3 0 1 d に掛けられている。3 群ベース 3 0 1 と 3 群レンズ保持枠 3 0 2 との間には、非磁性のボール 3 0 4 a、3 0 4 b、3 0 4 c が 3 群ベース 3 0 1 の溝部 3 0 1 k、3 0 1 l、3 0 1 m に配置されている。3 群レンズ保持枠 3 0 2 は、3 群バネ 3 0 5 a、3 0 5 b による付勢力によって、3 群ベース 3 0 1 に向かってボール 3 0 4 a ~ 3 0 4 c を介して押圧された状態となっている。すなわち、3 群バネ 3 0 5 a、3 0 5 b による付勢力により、ボール 3 0 4 a ~ 3 0 4 c は 3 群ベース 3 0 1 および 3 群レンズ保持枠 3 0 2 によって挟持されている。3 群レンズ保持枠 3 0 2 は、ボール 3 0 4 a ~ 3 0 4 c を介して 3 群ベース 3 0 1 に支持されているため、光軸方向に垂直な平面内で自由に移動可能である。本実施形態では、3 群レンズ保持枠 3 0 2 を光軸方向に垂直な平面内で 3 群ベース 3 0 1 に対して相対的に移動させることによって、撮像素子 L 1 0 0 上の像振れの抑制および補正を行う。

40

【 0 0 2 9 】

50

3群FPC307は、半田付けによりシャッタアクチュエータ324jに接続されている。また、3群FPC307は、半田付けによりコイルユニット303P, 303Yに接続されている。また、3群FPC307の裏面側には、コイルユニット303P, 303Yのそれぞれに対向するように、ホール素子307P, 307Yが実装されている。マグネット302P, 302Yは、S極およびN極に着磁されている。ホール素子307P, 307Yはそれぞれ、3群レンズ保持枠302のPitch方向およびYaw方向への移動に伴うマグネット302P, 302Yの磁界の変化を検出する。検出された変化量に基づいて3群レンズ保持枠302の移動量が算出される。そのため、マグネット302P, 302Yとホール素子307P, 307Yの位置精度は重要である。本実施形態では、ホール素子307P, 307Yはそれぞれ、センサホルダ306のホール素子挿入部306P, 306Yに対して圧入されることで、精度良く位置決め固定される。

10

【0030】

3群FPC307に形成された位置決め穴307a, 307bとセンサホルダ306に形成された位置決め軸306a, 306bとが係合することによって、3群FPC307はセンサホルダ306に固定される。また、センサホルダ306に設けられた係止部306c, 306d, 306e(不図示)が3群ベース301に設けられた係止部301g, 301h, 301i(不図示)に係止されることで、センサホルダ306は3群ベース301に固定される。

[3群シャッタ詳細]

シャッタ機構は、3群ベース301を挟んで、像振れ補正機構に対して4群ユニット40の側に配置されている。シャッタ機構は、シャッタカバー320、シャッタ羽根321, 322、シャッタシート323およびシャッタ地板324を有する。シャッタ羽根321, 322およびシャッタシート323は、シャッタカバー320とシャッタベース324との間に配置されている。

20

【0031】

シャッタカバー320には、係止部320a, 320b, 320cが設けられている。係止部320a~320cがそれぞれ、シャッタ地板324に形成された係止部324c1(不図示)、324c2(不図示)、324c3に係止されることで、シャッタカバー320はシャッタ地板324に固定される。

【0032】

シャッタ地板324には、係止部324d, 324e, 324f, 324gが設けられている。係止部324d~324gがそれぞれ、3群ベース301に設けられた係止部301j1, 301j2, 301j3(不図示), 301j4(不図示)に係止されることで、シャッタ地板324は3群ベース301に固定される。

30

【0033】

また、シャッタ地板324には、案内軸324h, 324iが設けられている。案内軸324hは、シャッタ羽根321, 322にそれぞれ形成された長穴321a, 322aに挿入されている。案内軸324iは、シャッタ羽根321, 322にそれぞれ形成された長穴321b, 322bに挿入されている。

【0034】

シャッタアクチュエータ324jは、シャッタ地板324に取り付けられ、シャッタ羽根321, 322を駆動する。シャッタアクチュエータ324jの回転軸には、駆動アームが固定されている。駆動アームの先端には、駆動軸324a, 324bが形成されている。駆動軸324aは、シャッタ羽根321に形成された長穴321cに挿入されている。駆動軸324bは、シャッタ羽根322に形成された長穴322cに挿入されている。

40

【0035】

シャッタシート323には、光学設計に基づいた必要な開口である開口部323aが設けられている。シャッタ羽根322は、シャッタシート323に対して摺動可能である。

【0036】

ここで、シャッタ羽根321, 322の動作について説明する。シャッタアクチュエー

50

タ 3 2 4 j への通電の ON / OFF によって、シャッタアクチュエータ 3 2 4 j の駆動アームを回転させる。このとき、長穴 3 2 1 a , 3 2 1 b と案内軸 3 2 4 h , 3 2 4 i との作用、および長穴 3 2 1 c と駆動軸 3 2 4 a との作用により、シャッタ羽根 3 2 1 は回転することなく X 軸の第 1 方向へ並進移動する。また、長穴 3 2 2 a , 3 2 2 b と案内軸 3 2 4 h , 3 2 4 i との作用、および長穴 3 2 2 c と駆動軸 3 2 4 b との作用により、シャッタ羽根 3 2 2 は回転することなく、X 軸の第 1 方向と反対の第 2 方向へ並進移動する。このように、シャッタ羽根 3 2 1 , 3 2 2 により形成される開口を開状態から閉状態にすることでシャッタ機能を実現している。なお、シャッタアクチュエータ 3 2 4 j に対する通電方向を変えることで、シャッタ羽根 3 2 1 , 3 2 2 により形成される開口を開状態から閉状態にすることができる。

10

[4 群詳細]

図 1 1 は、4 群ユニット 4 0 の説明図である。図 1 1 (a) および図 1 1 (b) はそれぞれ、物体側および撮像素子 L 1 0 0 の側から見た、4 群ユニット 4 0 の斜視図である。図 1 1 (c) は、4 群レンズ保持枠 4 0 1、ラック部材 4 0 2 および付勢バネ 4 0 3 の関係を示す断面図である。

【 0 0 3 7 】

4 群ユニット 4 0 は、光軸方向へ移動することで被写体へピントを合わせるためのフォーカシングの役割を果たす。4 群ユニット 4 0 は、4 群レンズ L 4 1 , L 4 2、4 群レンズ L 4 1 , L 4 2 を保持する 4 群レンズ保持枠 4 0 1、モータ 5 0 4 の出力軸 5 0 4 b と螺合するラック部材 4 0 2、およびラック部材 4 0 2 に取り付けられている付勢バネ 4 0 3 を有する。

20

【 0 0 3 8 】

4 群レンズ保持枠 4 0 1 は、穴部 4 0 1 a、長穴部 4 0 1 b および突起部 4 0 1 c を有する。穴部 4 0 1 a は、案内軸 5 0 2 a を軸支する。長穴部 4 0 1 b は、案内軸 5 0 2 b と当接することで 4 群レンズ保持枠 4 0 1 の回転を抑制する。突起部 4 0 1 c は、4 群ユニット 4 0 の位置を検出する場合に使用される。具体的には、鏡筒ボックス 5 0 1 に取り付けられた位置検出センサであるフォトインタラプタのスリット部（不図示）を突起部 4 0 1 c が通過することで、4 群ユニット 4 0 の位置を検出することができる。

【 0 0 3 9 】

ラック部材 4 0 2 は、軸部（第 2 係合部）4 0 2 a、軸部 4 0 2 b および螺合部（第 2 螺合部）4 0 2 c を有する。4 群レンズ保持枠 4 0 1 は、穴部 4 0 1 d , 4 0 1 e を有する。穴部 4 0 1 d , 4 0 1 e がそれぞれ、軸部 4 0 2 a , 4 0 2 b を軸支することで、4 群レンズ保持枠 4 0 1 はラック部材 4 0 2 を保持する。

30

【 0 0 4 0 】

付勢バネ 4 0 3 は、4 群レンズ保持枠 4 0 1 およびラック部材 4 0 2 を光軸方向へ付勢する。これにより、ラック部材 4 0 2 が Z 軸方向と反対方向へ寄せられ、部品同士のがたつきを取り除くことができる。また、付勢バネ 4 0 3 は、螺合部 4 0 2 c が出力軸 5 0 4 b に対して常に当接するように付勢する。そのため、ラック部材 4 0 2 が出力軸 5 0 4 b の回転によって光軸方向へ移動する際、4 群レンズ保持枠 4 0 1 はがたつくことなく、ラック部材 4 0 2 と一体的に光軸方向へ移動可能である。

40

【 0 0 4 1 】

また、ラック部材 4 0 2 は、4 群レンズ保持枠 4 0 1 に回転可能に取り付けられているため、穴部 4 0 1 a と案内軸 5 0 2 a の嵌合部に対して、ゆがむことなく出力軸 5 0 4 b と螺合可能となる。

[各部品の配置]

図 1 2 を参照して、レンズ鏡筒 1 0 0 の小型化を実現するための各部品の配置について説明する。特に、モータ 5 0 3 , 5 0 4、案内軸 5 0 2 a , 5 0 2 b、ラック部材 2 0 2 , 4 0 2、マグネット 3 0 2 P , 3 0 2 Y、コイルユニット 3 0 3 P , 3 0 3 Y、および 3 群バネ 3 0 5 a , 3 0 5 b の配置について説明する。

【 0 0 4 2 】

50

図12は、各部品の配置の説明図である。図12(a)は、コイルユニット303P、303Y、3群バネ305a、305b、および案内軸502a、502bの位置関係を示している。図12(b)は、モータ503、504、案内軸502a、502b、およびラック部材202、402の位置関係を示している。図12(c)は、図12(b)を矢印A側から見た図である。図12(a)および図12(b)に示されるように、光軸を通り、光軸と直交する軸をXX軸およびYY軸とする。

【0043】

コイルユニット303P、303Yは、レンズ鏡筒100を正面から見た場合に、YY軸にできるだけ近くなるように配置されている。コイルユニット303P、303Yは、3群レンズ保持枠302の駆動制御性を安定させるために、XX軸に対して略線対称に3群ベース301の溝部301e、301fに配置されている。コイルユニット303P、303Yの配置に伴い、マグネット302P、302YもYY軸に近く、XX軸に対して略線対称に配置されている。そのため、3群レンズ保持枠302の重心はYY軸近傍に位置する。ボール304a~304cは、3群レンズ保持枠302の重心バランスと小型化を考慮して、3群ベース301の溝部301k~301mに配置されている。また、3群レンズ保持枠302の重心バランスを考慮して、3群バネ305a、305bもYY軸近傍に配置する必要がある。本実施形態では、3群バネ305a、305bは、YY軸方向でコイルユニット303P、303Yに対して外形側で、YY軸近傍に配置される。また、3群バネ305a、305bは、コイルユニット303P、303Yと同様にXX軸に対して略線対称に配置されている。

【0044】

本実施形態では、3群ベース301のXX軸方向のサイズは、コイルユニット303P、303Yとボール304a~304cの配置と、3群レンズ保持枠302のXX軸方向の移動量で決まる。また、3群ベース301のYY軸方向のサイズは、コイルユニット303P、303Yと3群バネ305a、305bの配置と、3群レンズ保持枠302のYY軸方向の移動量で決まる。

【0045】

案内軸502a、502bは、図12(a)に示されるように、3群バネ305a、305bの左側で、YY軸方向でコイルユニット303P、303Yよりも外形側で、コイルユニット303P、303Yの長手方向に近い位置に配置されている。また、案内軸502a、502bは、XX軸に対して略線対称に配置されている。また、案内軸502a、502bは、XX軸方向で溝部301k、301lよりも光軸側(図12(a)の右側)に配置される。

【0046】

図12(c)に示されるように、モータ503の出力軸503bは光軸方向へ延びて各群ユニットを通過している。出力軸503は、光軸方向から見た場合に3群バネ305aと干渉しない(重ならない)位置に配置する必要があるため、3群バネ305aの図12(a)および図12(b)の右側でコイルユニット303Pの長辺に対向するように配置される。コイルユニット303Pの長辺に対向する位置は短辺に対向する位置よりもスペースがあるため、モータ503をXX軸方向に寄せて配置することが可能となる。これにより、出力軸503bよりも径が大きいモータ本体503aを2群レンズ保持枠201および3群ベース301の外形から大きくはみ出させずに配置することができる。

【0047】

レンズ鏡筒の小型化のためには各部品をできるだけXX軸およびYY軸に近い位置に配置する必要がある。しかしながら、沈胴型のレンズ鏡筒では、非撮影状態において各レンズ群が限りなく近づくため、レンズ保持枠と干渉させることなく、レンズ保持枠と光軸方向で重なる位置に各部品を配置することは困難である。特に、ラック部材は、光軸方向への厚みがあるため、沈胴型のレンズ鏡筒ではレンズ保持枠の外側に配置する必要がある。また、ラック部材が螺合する出力軸を含めたモータ本体もレンズ保持枠の外側に配置する必要がある。そのため、レンズ鏡筒がXX軸方向およびYY軸方向へ大型化してしまう。

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、レンズ鏡筒 1 0 0 は沈胴型ではなく、かつ、可動群である、2 群ユニット 2 0 と 4 群ユニット 4 0 との間に固定群である、3 群ユニット 3 0 が配置されているため、光軸方向においてラック部材 2 0 2 を配置するためのスペースがある。そのため、図 1 2 (b) に示されるように、ラック部材 2 0 2 を案内軸 5 0 2 b とモータ 5 0 3 との間に配置可能である。また、ラック部材 2 0 2 は、光軸方向への厚みがあるが、図 1 2 (c) に示されるように、3 群バネ 3 0 5 a と干渉することはないため、光軸方向で 3 群バネ 3 0 5 a と重なる位置に配置可能である。すなわち、ラック部材 2 0 2 は、光軸方向から見た場合に 2 群レンズ保持枠 2 0 1 および 3 群ベース 3 0 1 の外形内に収まっており、かつ、光軸方向において案内軸 5 0 2 a , 5 0 2 b と略同じ位置に配置されている。これにより、レンズ鏡筒 1 0 0 を小型化可能である。

10

【 0 0 4 9 】

以上説明したように、本実施形態では、光軸方向から見た場合、モータ 5 0 3 、案内軸 5 0 2 b 、ラック部材 2 0 2 、および 3 群バネ 3 0 5 a をコイルユニット 3 0 3 P , 3 0 3 Y の対称軸である X X 軸に平行な線上に配置する。このとき、軸部 2 0 2 a および螺合部 2 0 2 c も X X 軸に平行な線上に配置されている。これにより、光軸方向から見た場合のレンズ鏡筒 1 0 0 の投影面積を小さくすることができる。すなわち、レンズ鏡筒 1 0 0 を小型化可能である。また、ラック部材 2 0 2 を X X 軸方向に沿って配置された案内軸 5 0 2 b とモータ 5 0 3 との間に配置する。これにより、ラック部材 2 0 2 を、コイルユニット 3 0 3 P , 3 0 3 Y とボール 3 0 4 a ~ 3 0 4 c の配置と、3 群レンズ保持枠 3 0 2 の移動量で決まる 3 群ベース 3 0 1 の外形に収めることが可能となる。すなわち、レンズ鏡筒を小型化可能である。

20

【 0 0 5 0 】

なお、本実施形態では、モータ 5 0 4 、案内軸 5 0 2 a 、ラック部材 4 0 2 、コイルユニット 3 0 3 Y および 3 群バネ 3 0 5 b の配置についても同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 1 】

また、ラック部材 4 0 2 、案内軸 5 0 2 a 、モータ 5 0 4 および 3 群バネ 3 0 5 b を同様に配置することで、レンズ鏡筒 2 0 0 を小型化可能である。

【 0 0 5 2 】

なお、本実施形態では、ラック部材および 3 群バネを挟んで左側に 2 本の案内軸、右側に 2 つのモータを配置する構成としているが、右側に 2 本の案内軸、左側に 2 つのモータを配置する構成としてもよい。

30

【 0 0 5 3 】

また、案内軸 5 0 2 a , 5 0 2 b 、およびモータ 5 0 3 , 5 0 4 は、光軸を中心として略点对称になるように配置されていてもよい。

【 0 0 5 4 】

また、案内軸 5 0 2 a , 5 0 2 b 、モータ 5 0 3 , 5 0 4 、ラック部材 2 0 2 , 4 0 2 および 3 群バネ 3 0 5 a , 3 0 5 b が X X 軸に沿って配置されていれば、各部材の順番はこれに限定されない。例えば、3 群バネ 3 0 5 a , 3 0 5 b は案内軸 5 0 2 a , 5 0 2 b やモータ 5 0 3 , 5 0 4 の位置に配置されていてもよい。

40

[組立順]

レンズ鏡筒 1 0 0 の組み立て手順について説明する。まず、図 3 に示されるように、モータ 5 0 3 , 5 0 4 をビスにより鏡筒ボックス 5 0 1 に固定する。次に、図 4 に示されるように、2 群ユニット 2 0 、3 群ユニット 3 0 および 4 群ユニット 4 0 を、モータ 5 0 3 , 5 0 4 を取り付けた方向と反対側から鏡筒ボックス 5 0 1 に取り付けられる。このとき、2 群ユニット 2 0 は、ラック部材 2 0 2 が出力軸 5 0 3 b に螺合するように組み込まれる。同様に、4 群ユニット 4 0 は、ラック部材 4 0 2 が出力軸 5 0 4 b に螺合するように組み込まれる。また、3 群ユニット 3 0 は、3 群ベース 3 0 1 の一部が鏡筒ボックス 5 0 1 に形成されている溝部 5 0 1 a , 5 0 1 b に嵌合するように組み込まれる。各群ユニッ

50

トが鏡筒ボックス501に組み込まれた状態で、案内軸502a, 502bを鏡筒ボックス501の1群ユニット10の側に形成されている穴部501c, 501dから挿入する。案内軸502aは、穴部201a, 301a, 401aを通過して、鏡筒ボックス501の4群ユニット40の側に形成されている穴部(不図示)に挿入される。また、案内軸502bは、長穴部201b, 301b, 長穴部401bを通過して、鏡筒ボックス501の4群ユニット40の側に形成されている穴部(不図示)に挿入される。その後、鏡筒ボックス501にガラスフィルタL50を組み込み、ガラスフィルタL50の上にセンサゴム602を組んだ状態で撮像素子L100が接着固定されたセンサプレート601をビスにより鏡筒ボックス501に固定する。最後に、1群レンズ保持枠101を鏡筒ボックス501に対して組み込み、接着固定することで、レンズ鏡筒100の組み立てが完了する。

10

[レンズ鏡筒の駆動]

レンズ鏡筒100の撮影時の動作について説明する。電源ON時において、撮像素子L100が起動する。続いて、2群ユニット20および4群ユニット40が光軸方向への駆動を開始する。このとき、2群レンズ保持枠201の突起部201cおよび4群レンズ保持枠401の突起部401cが鏡筒ボックス501に取り付けられた不図示のフォトインタラプタのスリット部を通過する。これにより、2群ユニット20および4群ユニット40が初期位置を通過したことが検出される。その後、2群ユニット20および4群ユニット40は、図1の広角端に移動する。

【 0055 】

撮影者により望遠側へのズーム操作が行われると、ズーム群である2群ユニット20が駆動を開始する。具体的には、モータ503により出力軸503bが回転駆動されると、ラック部材202と出力軸503bとの螺合関係によって2群ユニット20が光軸に沿って3群ユニット30の側に移動する。また、4群ユニット40も2群ユニット20に追従するように駆動を開始する。具体的には、モータ504により出力軸504bが回転駆動されると、ラック部材402と出力軸504bとの螺合関係によって4群ユニット40が光軸に沿って3群ユニット30の側に移動する。2群ユニット20の動作に合わせてピント追従動作が行われるため、レンズ鏡筒100がWIDE状態からTELE状態に移行しても違和感のない被写体画像を取得可能である。

20

【 0056 】

撮影者により広角側へのズーム操作が行われると、2群ユニット20が駆動を開始して1群ユニット10の側に移動する。このとき、4群ユニット40が撮像素子L100の側に移動し、ピント追従動作が行われる。

30

【 0057 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0058 】

- L 2 1 2群レンズ(第1光学素子)
- L 3 1 3群レンズ(補正素子)
- L 3 2 3群レンズ(補正素子)
- L 4 1 4群レンズ(第2光学素子)
- L 4 1 4群レンズ(第2光学素子)
- 3 0 3群ユニット(補正ユニット)
- 1 0 0 レンズ鏡筒
- 2 0 1 2群レンズ保持枠(第1保持部材)
- 2 0 2 ラック部材(第1ラック部材)
- 3 0 2 3群レンズ保持枠(第3保持部材)
- 3 0 3 P コイルユニット(第1コイルユニット)
- 3 0 3 Y コイルユニット(第2コイルユニット)

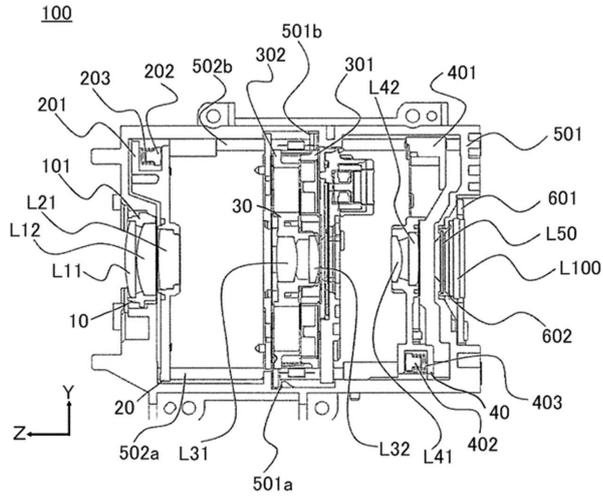
40

50

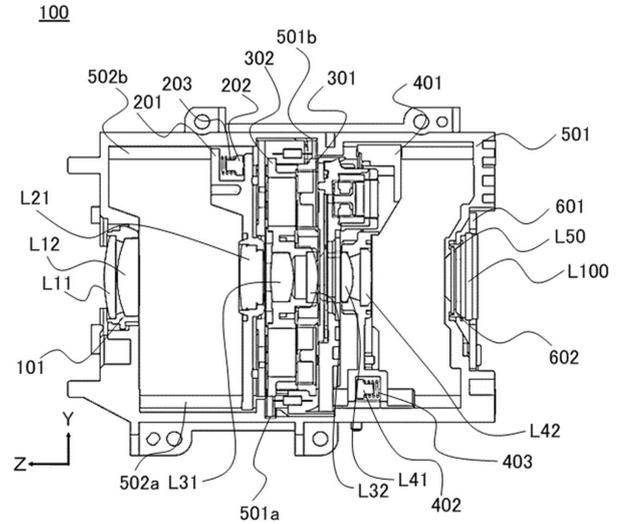
- 3 0 5 a 3 群バネ (第 1 付勢部材)
- 3 0 5 b 3 群バネ (第 2 付勢部材)
- 4 0 1 レンズ保持枠 (第 2 保持部材)
- 4 0 2 ラック部材 (第 2 ラック部材)
- 5 0 2 a 案内軸 (第 2 案内軸)
- 5 0 2 b 案内軸 (第 1 案内軸)
- 5 0 3 モータ (第 1 駆動部材)
- 5 0 4 モータ (第 2 駆動部材)

【 図面 】

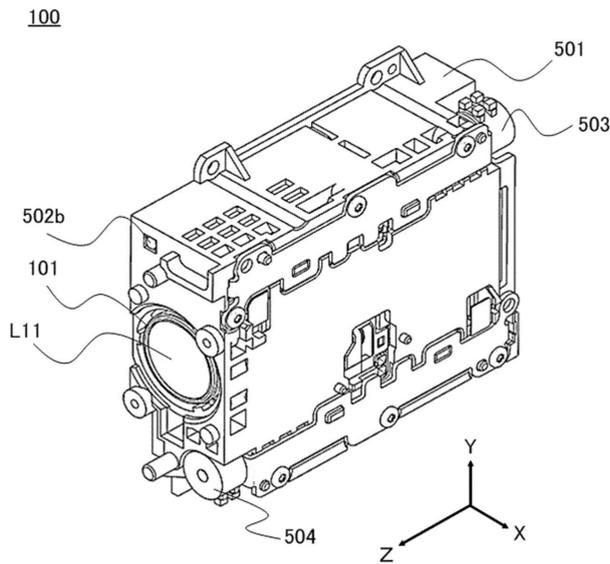
【 図 1 】



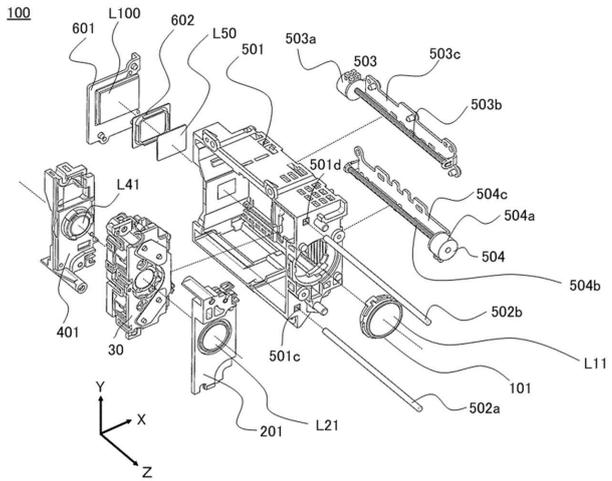
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

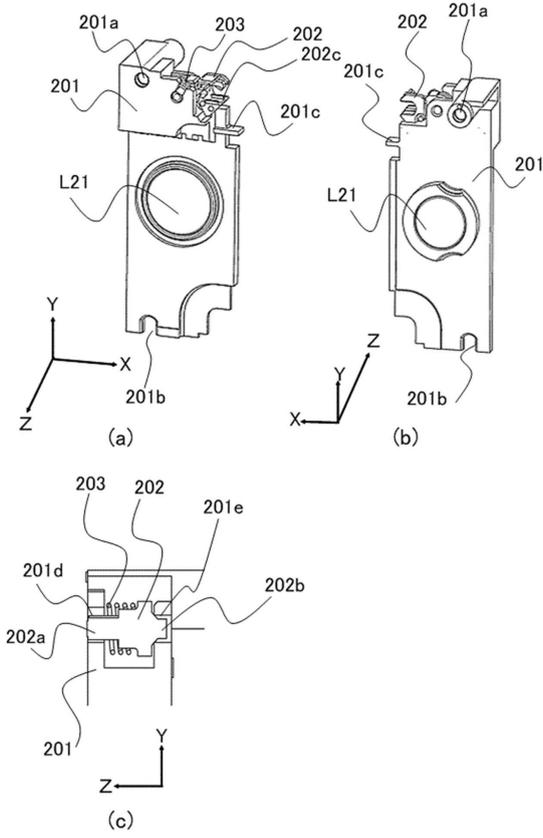
20

30

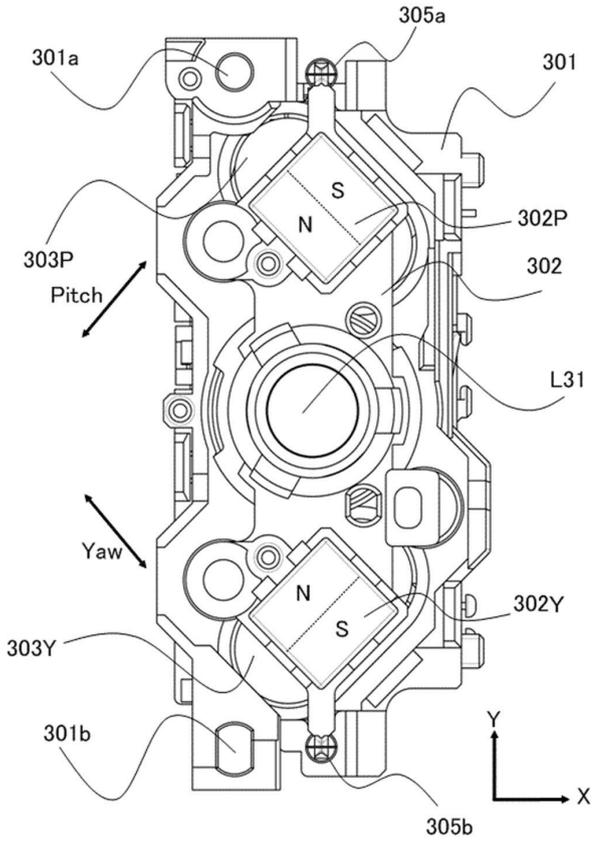
40

50

【 図 5 】



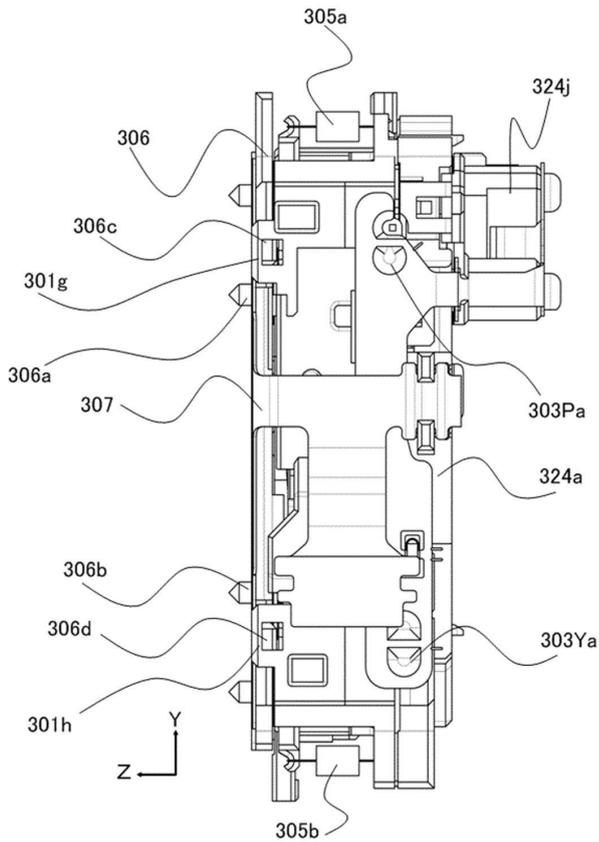
【 図 6 】



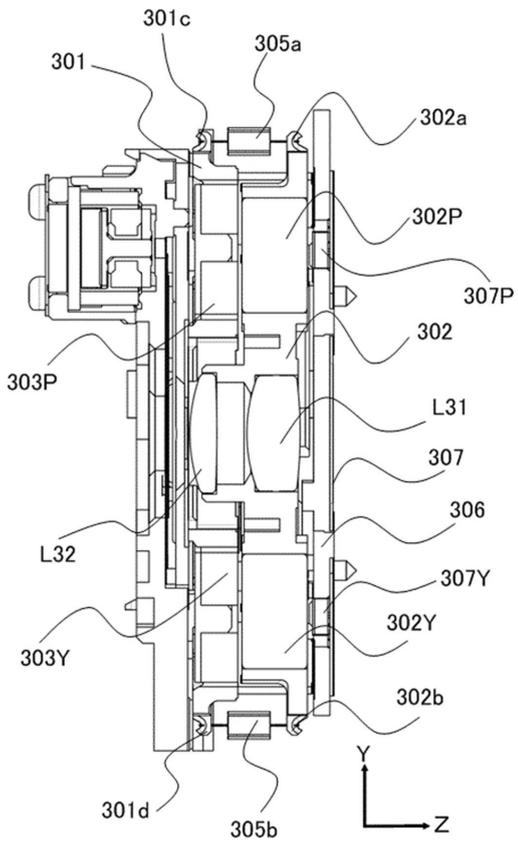
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

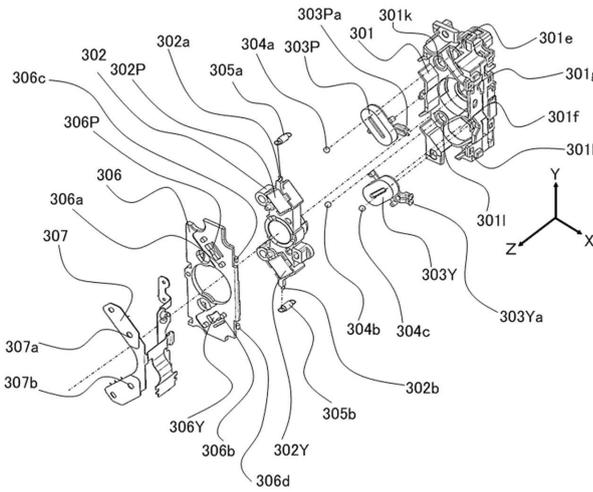


30

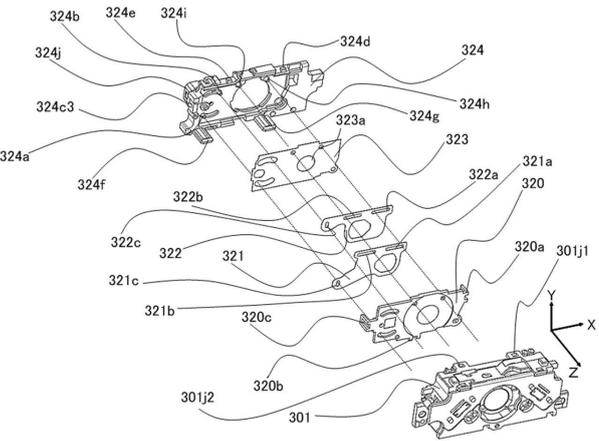
40

50

【図 9】

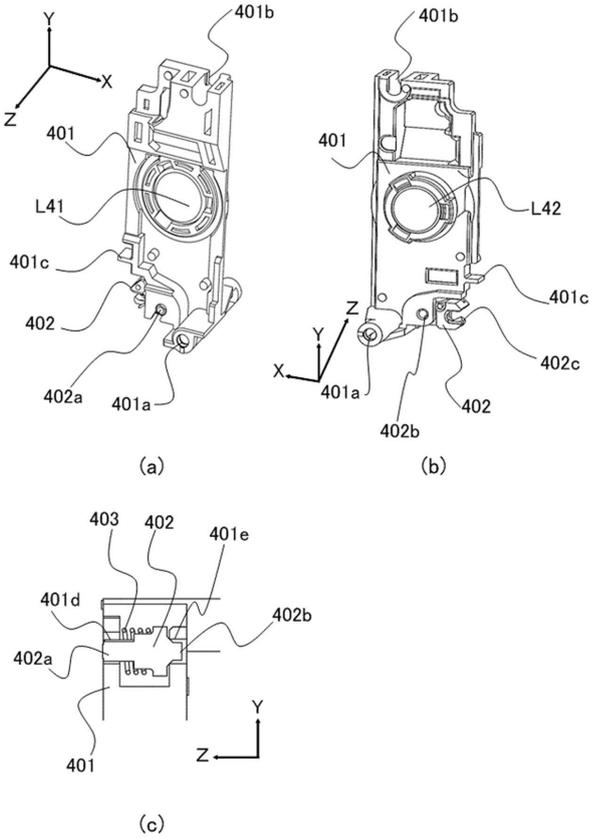


【図 10】

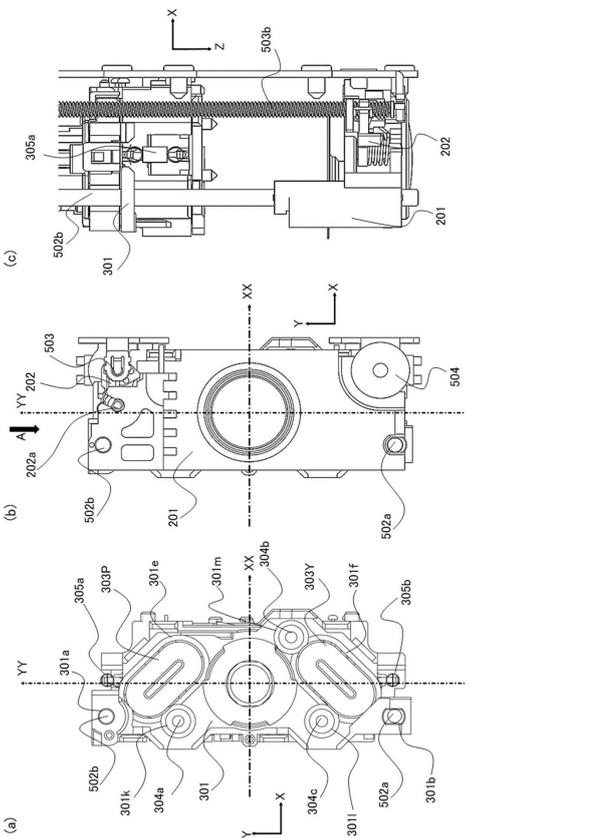


10

【図 11】



【図 12】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 3 4 3 2 5 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 6 1 8 7 7 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 0 2 3 4 3 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 3 7 2 5 4 (J P , A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 2 B | 7 / 0 4 |
| G 0 2 B | 7 / 0 2 |
| G 0 2 B | 7 / 0 8 |
| G 0 3 B | 5 / 0 0 |
| G 0 3 B | 1 7 / 0 4 |