

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号  
特開2023-130624  
(P2023-130624A)

(43)公開日 令和5年9月21日(2023.9.21)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 B 7/04 (2021.01)	G 0 2 B 7/04 D	2 H 0 4 4
H 0 4 N 23/50 (2023.01)	G 0 2 B 7/04 E	2 H 1 0 1
G 0 3 B 17/14 (2021.01)	H 0 4 N 5/225 1 0 0	5 C 1 2 2
	G 0 3 B 17/14	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-35019(P2022-35019)	(71)出願人	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4年3月8日(2022.3.8)	(74)代理人	100114775 弁理士 高岡 亮一
		(74)代理人	100121511 弁理士 小田 直
		(74)代理人	100208580 弁理士 三好 玲奈
		(72)発明者	長岡 信幸 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
		Fターム (参考)	2H044 BD11 BD13 BD14 BE03 BE04 BE10 2H101 EE08

最終頁に続く

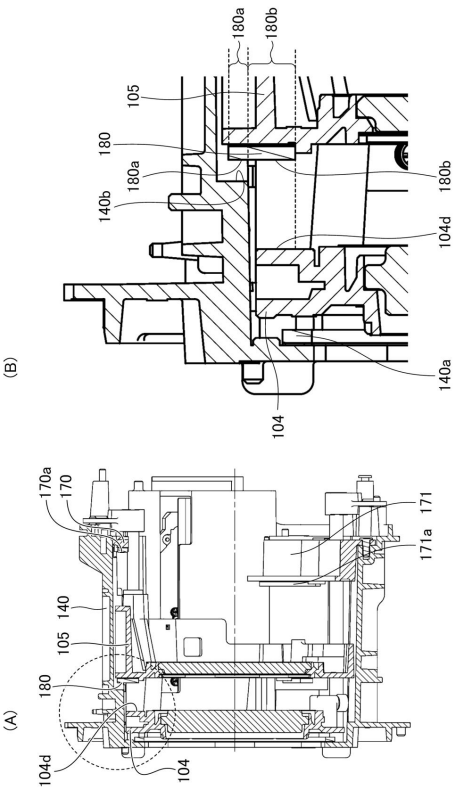
(54)【発明の名称】 光学機器

(57)【要約】

【課題】 信頼性を向上した光学機器を提供すること。

【解決手段】 光学機器において、少なくとも第1の光学素子と第2の光学素子を有する光学機器であって、前記第1の光学素子を保持する第1の可動鏡筒と、前記第2の光学素子を保持する第2の可動鏡筒と、前記第1の可動鏡筒の光軸方向の移動範囲を制限するベース部材を有し、前記第1の可動鏡筒と前記第2の可動鏡筒は隣接して配置されると共に、前記第1の可動鏡筒の光軸方向の移動範囲は前記第2の可動鏡筒の光軸方向の移動範囲と一部重なっており、前記第1の可動鏡筒には、前記第2の可動鏡筒と当接する第1の当接面と、前記ベース部材に当接する第2の当接面を有する緩衝材が配置され、前記第1の当接面と前記第2の当接面は同一の緩衝材の一部の面に形成されている。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも第 1 の光学素子と第 2 の光学素子を有する光学機器であって、  
前記第 1 の光学素子を保持する第 1 の可動鏡筒と、  
前記第 2 の光学素子を保持する第 2 の可動鏡筒と、  
前記第 1 の可動鏡筒の光軸方向の移動範囲を制限するベース部材を有し、  
前記第 1 の可動鏡筒と前記第 2 の可動鏡筒は隣接して配置されると共に、前記第 1 の可動鏡筒の光軸方向の移動範囲は前記第 2 の可動鏡筒の光軸方向の移動範囲と一部重なっており、

前記第 1 の可動鏡筒には、前記第 2 の可動鏡筒と当接する第 1 の当接面と、前記ベース部材に当接する第 2 の当接面を有する緩衝材が配置され、

前記第 1 の当接面と前記第 2 の当接面は同一の緩衝材の一部の面に形成されていることを特徴とする光学機器。

**【請求項 2】**

前記緩衝材は前記第 1 の可動鏡筒の端面に配置された第 1 の緩衝材、第 2 の緩衝材、第 3 の緩衝材を有し、

前記第 1 の緩衝材、前記第 2 の緩衝材、前記第 3 の緩衝材が前記ベース部材と夫々当接する位置を結んだ領域が、前記光軸方向から見たときに、前記第 1 の可動鏡筒の重心と、前記第 2 の可動鏡筒の重心を囲むよう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】**

前記緩衝材は前記第 1 の可動鏡筒の端面に配置された第 1 の緩衝材と第 2 の緩衝材から成り、

前記第 1 の緩衝材と前記第 2 の緩衝材が前記ベース部材と夫々当接する位置は、前記光軸を挟んで対向する位置であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学機器。

**【請求項 4】**

前記第 1 の可動鏡筒及び前記第 2 の可動鏡筒の夫々の前記光軸方向の移動をガイドする第 1 のガイド部材及び第 2 のガイド部材を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光学機器。

**【請求項 5】**

前記光軸方向から見たときに、前記光軸を通して前記第 1 のガイド部材、前記第 2 のガイド部材を通る軸を夫々第 1 の軸、第 2 の軸とし、前記光軸を中心に前記第 1 の軸と前記第 2 の軸で形成される角度が 180 度以内の領域を第 1 の領域とするとき、

前記緩衝材と前記ベース部材の当接面は前記第 1 の軸と前記第 2 の軸との間の前記第 1 の領域に配置されていること、を特徴とする請求項 4 に記載の光学機器。

**【請求項 6】**

前記緩衝材は前記第 1 の可動鏡筒の端面に配置された第 1 の緩衝材と第 2 の緩衝材から成り、

前記光軸方向から見たときに、前記光軸を通して前記第 1 のガイド部材、前記第 2 のガイド部材を通る軸を夫々第 1 の軸、第 2 の軸とするとき、

前記第 1 の緩衝材と前記ベース部材の当接面は前記第 1 の軸の近傍に配置され、前記第 2 の緩衝材と前記ベース部材の当接面は前記第 2 の軸の近傍に配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の光学機器。

**【請求項 7】**

前記緩衝材は前記第 1 の可動鏡筒の端面に配置された第 1 の緩衝材と第 2 の緩衝材から成り、

前記第 1 の可動鏡筒と前記第 2 の可動鏡筒は共用の第 3 のガイド部を有し、

前記光軸方向から見たときに、前記光軸を通して前記第 3 のガイド部を通る軸を所定の軸とするとき、

前記第 1 の緩衝材と前記ベース部材の当接面は、前記第 1 の軸と前記第 2 の軸との間の

10

20

30

40

50

前記第 1 の領域に配置され、

前記第 2 の緩衝材と前記ベース部材の当接面は、前記所定の軸の近傍に配置されることを特徴とする請求項 5 に記載の光学機器。

【請求項 8】

前記第 1 の可動鏡筒及び前記第 2 の可動鏡筒を夫々前記光軸方向に駆動する第 1 の駆動手段及び第 2 の駆動手段を有することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 9】

前記ベース部材は前記第 1 の駆動手段及び前記第 2 の駆動手段を保持していることを特徴とする請求項 8 に記載の光学機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ鏡筒等の光学機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

最短撮影距離の短縮化或いは至近画質を向上させるために、焦点調節時に複数のレンズ群を移動させる技術が知られている。複数のレンズ群を夫々別々の駆動手段を用いて移動させる技術として、VCM や超音波モータ等の駆動手段で直接レンズ群を移動させる、いわゆる直動と呼ばれる方法が採られることがある。

【0003】

直動式の駆動方法の場合、固定部であるガイドバーとレンズ鏡筒に設けられたガイド穴の関係で直進ガイドする構成が一般的である。又、直動式のレンズ鏡筒は非通電時に衝撃を受けた際に移動端でベース部材に衝突し、大きな衝撃を受ける可能性がある。

【0004】

例えば、特許文献 1 ではボディとレンズバレルの間に緩衝部があり、レンズバレルの移動方向側でかつ、ガイド部の両端部でボディに向かって突出するように配置することで、レンズバレルがメカ端に衝突した際の衝撃を緩和している。

【0005】

特許文献 2 では隣接した 2 つの可動鏡筒において、一方の可動鏡筒には鏡筒同士が接触した際に光軸方向へ圧縮可能な付勢部材を備えることで、急なズーム動作での鏡筒同士の衝突による衝撃を緩和させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特許 5307773 号公報

【特許文献 2】特許 4991455 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述の特許文献 1 に開示された従来技術では、複数のレンズ鏡筒の衝突に対する対策に関しては考慮されていない。又、特許文献 2 に開示された従来技術では、鏡筒同士の衝突に関しては効果があるが、ベース部材との衝撃を含めた衝突緩和機構の言及はされていない。そのため、隣接する可動鏡筒に対しての緩衝材配置にはそのまま適用することは出来ない。

【0008】

そこで、本発明の目的は、信頼性を向上した光学機器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の 1 側面の光学機器は、

10

20

30

40

50

少なくとも第 1 の光学素子と第 2 の光学素子を有する光学機器であって、  
前記第 1 の光学素子を保持する第 1 の可動鏡筒と、  
前記第 2 の光学素子を保持する第 2 の可動鏡筒と、  
前記第 1 の可動鏡筒の光軸方向の移動範囲を制限するベース部材を有し、  
前記第 1 の可動鏡筒と前記第 2 の可動鏡筒は隣接して配置されると共に、前記第 1 の可動鏡筒の光軸方向の移動範囲は前記第 2 の可動鏡筒の光軸方向の移動範囲と一部重なっており、

前記第 1 の可動鏡筒には、前記第 2 の可動鏡筒と当接する第 1 の当接面と、前記ベース部材に当接する第 2 の当接面を有する緩衝材が配置され、

前記第 1 の当接面と前記第 2 の当接面は同一の緩衝材の一部の面に形成されていることを特徴とする。 10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば信頼性を向上した光学機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】実施例 1 のレンズ鏡筒の断面図である。

【図 2】図 1 のレンズ鏡筒の主要部の分解斜視図である。

【図 3】光軸の X 2 方向から見た主要部の図である。

【図 4】後群カバー、カバー部材を外した状態の主要部の図である。 20

【図 5】(A)、(B) は主要部の物体側端と像面側端での断面図である。

【図 6】(A)、(B) は緩衝材の配置説明図である。

【図 7】第 1 の可動鏡筒と緩衝材の、光軸方向から見たときの配置説明図である。

【図 8】光軸の X 2 方向から見た主要部の配置説明図である。

【図 9】実施例 1 における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図である。

【図 10】実施例 1 の変形例における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図である。

【図 11】実施例 2 における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図である。

【図 12】実施例 2 の変形例における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図である。 30

【図 13】実施例 3 における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図である。

【図 14】実施例 4 における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を、実施例を用いて説明する。ただし、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。なお、各図において、同一の部材または要素については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略または簡略化する。

【実施例 1】

【0013】

以下に、実施例 1 を添付の図面に基づいて詳細に説明する。 40

図 1 は実施例 1 のレンズ鏡筒の断面図であり、図 2 は図 1 のレンズ鏡筒の主要部の分解斜視図である。

図 1、図 2 を参照して、本発明の実施例におけるレンズ鏡筒である光学機器としての交換レンズ 100 の構成について説明する。尚、実施例 1 の交換レンズ 100 は一眼レフカメラ用交換レンズである。以降の説明では、交換レンズ 100 の光軸について、X 1 側を物体側、X 2 側を像面側として説明を行う。

【0014】

本実施例の交換レンズ 100 は、複数の光学素子としての第 1 ～第 6 レンズ群 L 1 ～ L 6 からなる 6 群構成のレンズ装置である。交換レンズ 100 におけるフォーカシング動作（合焦動作）により、第 4 レンズ群 L 4 であるフォーカスレンズ群と、第 5 レンズ群 L 5 50

であるフローティングレンズ群とが光軸方向に移動する。又、交換レンズ 100 におけるズーム動作（ズーム、変倍動作）により、第 2 レンズ群 L 2 の各レンズが、予め決められた各軌跡に沿って光軸方向に移動する。

【0015】

このとき、制御手段としての制御部 122 は、ズーム動作により変化したピント位置、及び各収差量が一定以下に保たれるように、第 4 レンズ群 L 4 と第 5 レンズ群 L 5 を駆動制御する。尚、制御部 122 にはコンピュータとしての CPU が内蔵されており、不図示のカメラ側に設けられた CPU と通信しつつ、不図示の記憶媒体としてのメモリに記憶されたコンピュータプログラムに基づき交換レンズ 100 全体の各部の動作を制御する。

【0016】

不図示のカメラ本体は、上記のように CPU やメモリを備えると共に、CCD イメージセンサや CMOS イメージセンサ等の撮像素子を備えた撮像装置本体として機能している。交換レンズ 100 は、ユーザによりカメラ本体から着脱可能に保持されており、交換レンズ 100 とカメラ本体によりカメラシステムが構成される。

【0017】

レンズマウント 111 は、カメラ本体に取り付けるためのバヨネット部を有し、外装環 113 に対してビスで固定されている。外装環 113 は固定筒 112 に対してビスで固定されている。

外装環 113 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 117 は、固定筒 112 に対してビスで固定されている。

【0018】

案内筒 117 には各レンズ群を直進方向にガイドする直進溝が形成されている。案内筒 117 に対して定位置回転可能なカム筒 118 には、第 2 レンズ群 L 2 のズーム動作時の軌跡に対応するカム溝が 3 位相形成されている。又、ズーム操作筒 119 は案内筒 117 と径嵌合、及び不図示の定位置回転コロにより光軸中心に回転可能に保持されている。

【0019】

ズーム操作筒 119 はカム筒 118 と連結される不図示のズームキーが備えられており、ズーム動作によりズーム操作筒 119 の回転力がカム筒 118 に伝わり、光軸中心にカム筒 118 が回転する。カム筒 118 に設けられたカム溝と第 2 レンズ保持枠 102 に備えられたカムフォロア、及び案内筒 117 に設けられた直進溝の作用により、ズーム操作筒 119 の回転力が第 2 レンズ保持枠 102 の直進に変換される。そして、ズーム作動により第 2 レンズ保持枠 102 が直進する。案内筒 117 には、第 1 レンズ群 L 1 を保持する第 1 レンズ保持枠 101 がビスで固定されている。

【0020】

次に、各レンズ群について詳述する。

第 1 レンズ保持枠 101 は、第 1 レンズ群 L 1 を保持する保持枠である。レンズ押え環 120 は外径にネジが備えられており、第 1 レンズ保持枠 101 の内径に備えられたネジと螺合して固定され、その際、第 1 レンズ群 L 1 の固定の役割を担っている。

【0021】

第 1 レンズ保持枠 101 にはプロテクトリングが不図示のビスによって固定されており、プロテクトリングの外周側にはフード取り付け用の凹部、内周側にはネジが備えられており、フード、キャップ、フィルター等のアクセサリが装着可能となっている。

【0022】

第 2 レンズ保持枠 102 は、第 2 レンズ群 L 2 を保持する保持枠である。前述の通り、ズーム操作筒 119、及びカム筒 118 の回転は第 2 レンズ保持枠 102 の直進に変換され、ズーム作動により第 2 レンズ保持枠 102 が直進することで交換レンズ 100 の焦点距離を変化させることが出来る。

【0023】

第 3 A レンズ保持枠 103 A は、第 3 A レンズ群 L 3 A を保持する保持枠である。第 3

10

20

30

40

50

A レンズ保持枠 103A は、案内筒 117 に対してビス止めで固定されている。又、絞り駆動部及び絞り羽根部を備えて構成される電磁絞りユニット 110 を保持している。

第 3 B レンズ保持枠 103B は、第 3 B レンズ群 L3B を保持する保持枠である。第 3 B レンズ保持枠 103B は、案内筒 117 に対して不図示のコロで保持されている。

【0024】

第 3 C レンズ保持枠 103C は、第 3 C レンズ群 L3C を保持する保持枠である。第 3 C レンズ保持枠 103C は振れ補正ユニット 108 の一部を構成している。

振れ補正ユニット 108 は、第 3 C レンズ保持枠 103C を光軸に直交する方向（光軸直交方向）に駆動可能に保持し、マグネット及びコイルを備えて構成される振れ補正駆動部により第 3 C レンズ保持枠 103C を駆動することで振れ補正を行う。振れ補正ユニット 108 は、コロによって固定筒 112 に吊られて保持されている。

10

【0025】

第 3 D レンズ保持枠 103D は、第 3 D レンズ群 L3D を保持する保持枠である。第 3 D レンズ保持枠 103D は、ベース部材としての後群ベース 140 に対してビス止めで固定されている。第 2 の可動鏡筒としての第 4 レンズ保持枠 104 は、フォーカス群である第 2 の光学素子としての第 4 レンズ群 L4 を保持する保持枠である。

【0026】

第 4 レンズ保持枠 104 は、後群ベース 140 と、第 1 の後群カバー 160、第 2 の後群カバー 161 により保持された第 2 のメインガイドバー 153（第 2 のガイド部材）、第 2 のサブガイドバー 154 によって光軸方向の移動がガイドされる。後群ベース 140 に対して駆動部である第 2 の駆動手段 152 によって光軸方向に駆動される。

20

【0027】

ここで、駆動力伝達機構は、モータを構成するモータ固定子 130、モータ可動子 131、可動子の一部であるモータ駆動伝達部から構成される。更に、モータ駆動伝達部からの駆動力を第 4 レンズ保持枠 104 に伝達する駆動伝達部材である第 2 のラック、第 2 のラックとモータ駆動伝達部のガタ取りを付勢によって行う第 2 のラック付勢バネにより構成される。

【0028】

第 2 の可動鏡筒としての第 4 レンズ保持枠 104 には、光軸方向の位置検出のためのスケールを備える。又、対応する光学センサが後群ベース 140 にフレキシブルプリント基板（FPC）を介して備えられており、スケールと光学センサを併せてフォーカス位置検出手段を構成している。

30

【0029】

第 1 の可動鏡筒としての第 5 レンズ保持枠 105 は、フローティング群である第 1 の光学素子としての第 5 レンズ群 L5 を保持する保持枠である。第 5 レンズ保持枠 105 は、後群ベース 140、第 3 の後群カバー 162、第 4 の後群カバー 163 により保持された第 1 のメインガイドバー 155（第 1 のガイド部材）、第 1 のサブガイドバー 156（第 3 のガイド部材）によって光軸方向の移動がガイドされる。

【0030】

駆動部である第 1 の駆動手段 151 によって第 5 レンズ保持枠 105 が後群ベース 140 に対して光軸方向に駆動される。ここで、駆動力伝達機構等は、第 4 レンズ群 L4 と同様の構成となっている。第 6 レンズ保持枠 106 は、第 6 レンズ群 L6 を保持する保持枠である。第 6 レンズ保持枠 106 は後群ベース 140 に対してビス止めで固定されている。

40

【0031】

本実施例においては、第 4 レンズ保持枠 104、及び第 5 レンズ保持枠 105 の駆動の際は、圧電素子を用いたモータを使用しており、モータ固定子 130 に対してモータ可動子 131 を光軸方向に駆動可能な構成としている。

尚、例えばステッピングモータを用い、可動子、及びモータ駆動伝達部をリードスクリー軸、及び、そのネジとすることでラックと連結する機構としても良い。ステッピング

50

モータを使用する際は、検出系を廃止し、オープン駆動として制御することも可能である。

【 0 0 3 2 】

カム筒 1 1 8 には、案内筒 1 1 7 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センサ（ポテンシオメータ）の可動子に対して嵌まる不図示のセンサーキーが設けられており、カム筒 1 1 8 の回転量に応じて抵抗式リニアセンサの出力が変化する。ズーム操作筒 1 1 9 の回転と連動してカム筒 1 1 8 が回転するため、ズーム位置情報が検出可能である。

【 0 0 3 3 】

フォーカス操作筒 1 1 4 は、中間外装環 1 1 5 の外側で定位置回転できるように保持されている。フォーカス操作筒 1 1 4 は案内筒 1 1 7 に設けられた光検出素子と、フォーカス操作筒 1 1 4 の内径に設けられた白黒の明暗が備えられたスケールによりフォーカス操作筒 1 1 4 の回転量と方向を検出する。

【 0 0 3 4 】

多目的操作筒 1 2 1 は、第 1 レンズ保持枠 1 0 1 の外側で定位置回転できるように前側外装筒 1 1 6 により挟持されている。多目的操作筒 1 2 1 は第 1 レンズ保持枠 1 0 1 に設けられたフォトインタラプタに対して、複数の歯を有しており、多目的操作筒 1 2 1 の回転量と方向を検出する。制御部 1 2 2 は、フォーカス駆動制御、電磁絞りユニット 1 1 0、振れ補正ユニット 1 0 8 などの交換レンズ 1 0 0 全体の制御を司り、後群ベース 1 4 0 にビス止め固定されている。

【 0 0 3 5 】

次に図 2 から図 4 を用いてレンズ鏡筒の主要部の構造を説明する。

図 2 は、前述のように、図 1 のレンズ鏡筒の主要部の分解斜視図であり、図 3 は光軸の X 2 方向から見た主要部の図であり、図 4 は後群カバー、カバー部材を外した状態の主要部の図である。

【 0 0 3 6 】

前述の通り第 4 レンズ保持枠 1 0 4 が保持する第 4 レンズ群 L 4 はフォーカス群であり、第 2 の駆動手段 1 5 2 によって光軸方向に駆動される。第 2 の案内手段としての第 2 のメインガイドバー 1 5 3、第 2 のサブガイドバー 1 5 4 の前端は後群ベース 1 4 0 に保持され、後端が後群ベース 1 4 0 に締結固定される第 1 の後群カバー 1 6 0、第 2 の後群カバー 1 6 1 により保持されている。

【 0 0 3 7 】

第 2 のメインガイドバー 1 5 3、第 2 のサブガイドバー 1 5 4 は第 4 レンズ保持枠 1 0 4 の光軸方向の移動を案内しており、第 4 レンズ保持枠 1 0 4 のスリーブ穴 1 0 4 a と第 2 のメインガイドバー 1 5 3 が係合する。又、第 4 レンズ保持枠 1 0 4 と第 2 の駆動手段 1 5 2 との間に第 2 のラック付勢バネが設けられている。

【 0 0 3 8 】

第 2 の駆動手段 1 5 2 の可動部と第 2 のラックとが不図示の箇所に係合され、第 2 のラック付勢バネの付勢力により第 4 レンズ保持枠 1 0 4 には第 2 のメインガイドバー 1 5 3 の軸まわりの回転 M 2 が生まれる。更に第 2 のサブガイドバー 1 5 4 と第 4 レンズ保持枠 1 0 4 に固定されたベアリング 1 0 4 b が接触することにより第 4 レンズ保持枠 1 0 4 の後群ベース 1 4 0 に対する位置が決まる。

【 0 0 3 9 】

第 4 レンズ保持枠 1 0 4 の後群ベース 1 4 0 に対する光軸方向の位置は、第 4 レンズ保持枠 1 0 4 に固定された第 2 のスケール 1 5 8 を後群ベース 1 4 0 に固定された不図示の位置センサで検出することにより読み取られる。

【 0 0 4 0 】

前述の通り第 5 レンズ保持枠 1 0 5 が保持する第 5 レンズ群 L 5 はフローティング群であり、第 1 の駆動手段 1 5 1 によって光軸方向に駆動される。第 1 の案内手段としての第 1 のメインガイドバー 1 5 5 と第 1 のサブガイドバー 1 5 6 の前端は後群ベース 1 4 0 に

10

20

30

40

50

保持され、後端が後群ベース 140 に締結固定される第 3 の後群カバー 162、第 4 の後群カバー 163 により保持されている。

【0041】

第 1 のメインガイドバー 155 と第 1 のサブガイドバー 156 は第 5 レンズ保持枠 105 の光軸方向の移動を案内しており、第 5 レンズ保持枠 105 のスリーブ穴 105a と第 1 のメインガイドバー 155 が係合する。更に第 1 のラック 132 と回転可能に設けられた第 1 のラック 132 を回転させる付勢力を生み出す第 1 のラック付勢バネ 133 が設けられる。

【0042】

第 1 の駆動手段 151 の可動部と第 1 のラック 132 とが不図示の箇所で係合され、第 1 のラック付勢バネ 133 の付勢力により第 5 レンズ保持枠 105 には第 1 のメインガイドバー 155 の軸まわりの回転 M1 が生まれる。

更に第 1 のサブガイドバー 156 と第 5 レンズ保持枠 105 に固定されたベアリング 105b が接触することにより第 5 レンズ保持枠 105 の後群ベース 140 に対する位置が決まる。

【0043】

第 5 レンズ保持枠 105 の後群ベース 140 に対する光軸方向の位置は、第 5 レンズ保持枠 105 に保持された第 1 のスケール 157 を後群ベース 140 に固定された不図示の位置センサで検出することにより読み取られる。尚、本実施例では第 5 レンズ群 L5 がフローティング群であり、第 4 レンズ群 L4 がフォーカス群であり、焦点調節時に 2 つのレンズ群が駆動する例を説明したがこれに限らない。例えば、一方が変倍時、他方が焦点調節時に移動する群であっても良い。

【0044】

次に、図 5 から図 7 を用いて第 1 の可動鏡筒、第 2 の可動鏡筒の移動範囲と緩衝材の配置関係について説明する。

図 5 (A)、(B) は、主要部の物体側端と像面側端での断面図、図 6 (A)、(B) は、緩衝材の配置説明図、図 7 は、第 1 の可動鏡筒と緩衝材の、光軸方向から見たときの配置説明図である。

【0045】

先ず、可動鏡筒の移動範囲について図 5 を用いて説明する。

第 1 の可動鏡筒である第 5 レンズ保持枠 105 は緩衝材 180 と固定側当接面 140b、第 5 レンズ保持枠 105 と緩衝材 170a、又は第 5 レンズ保持枠 105 と緩衝材 171a との間で定められる第 1 の移動範囲 D1 内を移動可能に保持されている。

【0046】

第 2 の可動鏡筒である第 4 レンズ保持枠 104 は、緩衝材 140a と緩衝材 170a、又は緩衝材 140a と緩衝材 171a との間で定められる移動範囲 D10 内を移動可能に保持されている。更に、第 1 の可動鏡筒と第 2 の可動鏡筒は隣接して配置されており、第 1 の可動鏡筒の第 1 の移動範囲 D1 は第 2 の可動鏡筒の移動範囲 D10 と一部重なって（オーバーラップして）いる。従って、オーバーラップ範囲 OL では非通電時に鏡筒同士が衝突する可能性がある。

【0047】

ここで、可動鏡筒同士で制限される移動範囲、つまり第 4 レンズ保持枠 104 がオーバーラップ範囲 OL に位置する際に、第 5 レンズ保持枠 105 が移動可能な範囲を第 2 の移動範囲 D2 とする。第 2 の移動範囲 D2 は第 4 レンズ保持枠 104 の位置で定められるため可変であり、以下の式 1 で示される範囲の中で変動する。

$$D1 - OL \quad D2 < D1 \cdots \cdots (式 1)$$

【0048】

又、本実施例では第 4 レンズ保持枠 104、第 5 レンズ保持枠 105 が夫々物体側、像面側の移動端に移動した際に、鏡筒同士が接触しないように構成している。これは、一方の移動端を鏡筒同士の接触だけで決めてしまうと、向かい合わせで衝突する可能性が高ま

10

20

30

40

50



るためであり、夫々の鏡筒と固定部である後群ベース 140、第 1 のカバー部材 170、第 2 のカバー部材 171 の間で定められる移動端を設けている。

【0049】

次に図 6 は、前述のように、緩衝材の配置説明図であり、緩衝材の配置関係について図 6 を用いて説明する。

尚、以下で説明において、緩衝材とはウレタンやゴム、多孔質のシート等の衝撃を緩和可能な材料を意味している。

【0050】

第 4 レンズ保持枠 104、第 5 レンズ保持枠 105 夫々の移動範囲を制限する第 1 のカバー部材 170、第 2 のカバー部材 171 が後群ベース 140 にビス止めされている。

10

第 1 のカバー部材 170 には緩衝材 170a、第 2 のカバー部材 171 には緩衝材 171a が設けられており、緩衝材 170a、緩衝材 171a は第 4 レンズ保持枠 104 の物体側移動端で当接する。

【0051】

又、緩衝材 170a、緩衝材 171a は第 5 レンズ保持枠 105 の物体側移動端で当接する。又、後群ベース 140 には緩衝材 140a が設けられており第 4 レンズ保持枠 104 及び第 5 レンズ保持枠 105 の物体側移動端で当接する。即ち、ベース部材としての後群ベース 140 は第 1 の可動鏡筒の移動範囲を制限している。

【0052】

又、第 1 の可動鏡筒である第 5 レンズ保持枠 105 には緩衝材 180 が配置されており、後群ベース 140 の固定側当接面 140b と、第 2 の可動鏡筒の鏡筒側当接面 104d 夫々に対して当接するように配置されている。

20

緩衝材 180 は第 1 の当接面である後群ベース 140 との当接面 180a と、第 2 の当接面である第 2 の可動鏡筒との当接面 180b を有しており、緩衝材 180 の 2 つの当接面は同じ側の面で構成されている。

【0053】

よって、同一の緩衝材の同じ側の面でベースに対する衝突と、可動鏡筒同士の衝突の両方の衝撃を緩和することが出来る。尚、実施例では緩衝材 180 の当接面 180a と当接面 180b とは同じ側の同一面に形成されているが、緩衝材 180 の当接面 180a と当接面 180b とは同じ側の高さの異なる面であっても良い。

30

【0054】

従来例のように緩衝材、又は衝撃緩和構成を当接面夫々に設けた場合、1 か所当たりの緩衝材が小さくなってしまいうため、組立性の悪化や、衝突時に力が加わることで剥がれるリスクがある。又、緩衝材を大きくするとその分貼り付け面積が必要となり、ベース部材が大型化することでレンズ鏡筒の大きさに影響を与える可能性もあるため、効率よく、大きな緩衝材を貼り付ける必要がある。

【0055】

しかし、本実施例のように複数の部品間に作用する緩衝材を鏡筒側に配置することで、貼り付け面積を確保できるため組立性が向上する。又、ベース側には当接面を設ければ良いため大型化することなく緩衝材を配置することが出来、衝撃に対する信頼性も向上させることが出来る。

40

【0056】

図 7 は、第 5 レンズ保持枠 105 と緩衝材の、光軸方向から見たときのレイアウトを示しており、第 5 レンズ保持枠 105 を含む 5 群鏡筒ユニットを物体側から見た状態を示している。

緩衝材 180 は第 5 レンズ保持枠 105 に対して約 120 度ずつずれた 3 つの位相に略同一の緩衝材 180 を離間して配置しており、緩衝材 180 は不図示の両面テープで第 5 レンズ保持枠 105 に対して固定されている。即ち、図 7 の例では、緩衝材は第 1 の可動鏡筒の端面に離間して配置された第 1 の緩衝材、第 2 の緩衝材、第 3 の緩衝材から成る。

【0057】

50

本実施例ではこのように離間した複数の緩衝材に分けて、3つの位相でベース部材、可動鏡筒に当接するように配置したが、第1の緩衝材、第2の緩衝材、第3の緩衝材をつなげることで、1つの緩衝材が3位相で当接するように配置しても良い。又、緩衝材180の当接面180aと緩衝材の当接面180bを径方向にずれた位置に配置することでベース部材、可動鏡筒の両方に当接するように配置したが、周方向にずらして配置しても良い。

#### 【0058】

以上、説明した本実施例の構成における光軸方向から見た配置について、図8、図9を用いて説明する。

図8は、光軸のX2方向から見た主要部の配置説明図であり、図9は、実施例1における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図である。尚、図9においては、駆動手段、メインガイドバー、サブガイドバー、緩衝材当接面を光軸のX2方向から見た配置を模式的に描いている。

10

#### 【0059】

図9では、図8の第1のメインガイドバー155をMB1、第2のメインガイドバー153をMB2、第1のサブガイドバー156をSB1、第2のサブガイドバー154をSB2としている。又、第1の駆動手段151をACT1、第2の駆動手段152をACT2、緩衝材180の後群ベース140と第2の可動鏡筒に対する当接位相をS1、S2、S3として配置を模式的に説明している。尚、ベース部材は第1の駆動手段151と第2の駆動手段152を保持している。

20

#### 【0060】

第1の軸A1、第2の軸A2、第6の軸A6、第7の軸A7は、夫々光軸を通り、かつMB1、MB2、SB1、SB2を通過する線である。即ち、光軸を通して第1のガイド部材、第2のガイド部材を通る軸を夫々第1の軸、第2の軸とし、光軸を通して第1のサブガイドバー156、第2のサブガイドバー154を通る軸を夫々第6の軸、第7の軸とする。

#### 【0061】

又、第3の軸A3、第4の軸A4、第5の軸A5は光軸を通り、かつS1、S2、S3を通過する線である。第1の軸A1、第2の軸A2で囲まれる範囲を第1の領域AR1としたときに、図8、図9では、第1の領域AR1の角度が90度以内である場合を示している。この場合、本実施例では、第3の軸A3は第1の領域AR1内の略中間の位相に配置されている。即ち、緩衝材とベース部材の当接面であるS1は、第1の軸と第2の軸との間の第1の領域の略中間位置に配置されている。

30

#### 【0062】

このように配置することでの効果を説明する。

先ず、本実施例においては前述の通り、第4レンズ保持枠104、第5レンズ保持枠105の移動範囲がオーバーラップして配置されている。電氣的に制御している間は、鏡筒同士が干渉しないよう移動を制御可能であるが、非通電時に交換レンズ100が衝撃を受けると、光軸方向に沿って各レンズ群が移動し、衝突の可能性がある。又、ガイドバーで支持される鏡筒は、メインガイドバー支持部周辺に大きな応力が働きやすいため、メインガイドバー周辺をリブ等で強度を上げる必要がある。

40

#### 【0063】

強度のある箇所では衝撃を受けることで、鏡筒側の変形が少ないが、緩衝材を配置することで緩衝材の変形によって効率よく衝撃を吸収することができる。つまり、メインガイドバーに隣接した位相である第1の領域AR1に緩衝材を配置することで、効率よく衝撃吸収することが出来る。しかも2つのメインガイドバーの略中間位置に緩衝材を配置することで、歪みを生じにくくすることができる。

#### 【0064】

更に、本実施例では緩衝材180を3つ配置しており、S1、S2、S3を結んだ3角形の第2の領域AR2は第5レンズ保持枠105の重心G1、第4レンズ保持枠104の

50

重心 G 2 を囲むように配置されている。ここで表現している重心とは第 5 レンズ保持枠 1 0 5、第 4 レンズ保持枠 1 0 4 に取り付けられ、一体的に移動する部品を含めた重心を示している。

【 0 0 6 5 】

即ち、第 1 の緩衝材～第 3 の緩衝材がベース部材と夫々当接する位置を結んだ第 2 の領域が、光軸に垂直な断面で見たときに、第 1 の可動鏡筒の重心と、第 2 の可動鏡筒の重心を囲むように配置されている。

このように、各鏡筒の重心を囲むように緩衝材を配置することで、鏡筒と緩衝材の当接位置と重心のずれによるモーメントの発生が抑制されるため、バランス良く衝撃を吸収することが出来る。

10

【 0 0 6 6 】

図 1 0 は、実施例 1 の変形例における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図であり、図 1 0 では、第 1 の可動鏡筒と第 2 の可動鏡筒のサブガイドバーを共有し、部品点数削減、スペースの効率化を図った場合を示している。図 1 0 において、所定の軸としての第 8 の軸 A 8 は光軸を通り、かつ共用のサブガイドバー S B 3 (第 3 のガイド部) を通過する線である。

図 1 0 の構成においても、S 1、S 2、S 3 を結んだ三角形の第 2 の領域 A R 2 は第 5 レンズ保持枠 1 0 5 の重心 G 1、第 4 レンズ保持枠 1 0 4 の重心 G 2 を囲んで配置されているので、バランス良く衝撃を吸収することが出来る。

20

【 0 0 6 7 】

以上のように、複数の部品間に作用する緩衝材を鏡筒側の同じ面に同じ部材として配置することで、貼り付け面積を確保できるため組立性が向上する。又、ベース側には当接面を設ければ良いため大型化することなく緩衝材を配置することが出来、衝撃に対する信頼性も向上させることが出来る。

【 0 0 6 8 】

又、2つのメインガイドバーで囲まれる範囲の第 1 の領域 A R 1 の角度が 9 0 度以内である場合、緩衝材が第 1 の領域 A R 1 の中に配置されていることで、効率よく衝撃吸収することが出来る。更に、複数の緩衝材の当接位相を結んだ第 2 の領域 A R 2 が可動鏡筒の重心を囲むように配置することで、バランス良く衝撃を吸収することが出来る。

30

【 実施例 2 】

【 0 0 6 9 】

実施例 1 では、緩衝材の当接箇所が 3 つの場合の理想的な配置について述べたが、実施例 2 では緩衝材の当接箇所が 2 つの場合の理想的な配置について図 1 1、図 1 2 を用いて説明する。即ち、実施例 2 では、緩衝材は第 1 の可動鏡筒の端面に配置された第 1 の緩衝材と第 2 の緩衝材から構成されている。

図 1 1 は、実施例 2 における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図であり、図 1 2 は、実施例 2 の変形例における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図である。一部の重複する部品配置の説明については、実施例 1 で説明済みのため省略する。

【 0 0 7 0 】

図 1 1 に示すように、サブガイドバーである S B 1、S B 2 は光軸を挟んでメインガイドバーの対向箇所に配置されており、実施例 2 では、サブガイドバーの間に 2 つ目の緩衝材との当接箇所が設けられている。又、第 9 の軸 A 9 は、光軸を通り、緩衝材の当接位相 S 4 を結んだ直線であり、光軸を挟んで第 3 の軸 A 3 と略同一直線上に配置されている。

40

【 0 0 7 1 】

即ち、第 1 の緩衝材と第 2 の緩衝材がベース部材と夫々当接する位置は、光軸を挟んで対向する位置となっている。このように、光軸を挟んで略対向する位置に緩衝材を配置することで、鏡筒重心位置に近い範囲で衝撃を受けることが出来るため、緩衝材が 2 つの場合でも効率よく衝撃吸収することが出来る。

【 0 0 7 2 】

次に実施例 2 における変形例について図 1 2 を用いて説明をする。

50

図 1 2 では、第 1 の可動鏡筒と第 2 の可動鏡筒のサブガイドバーを共有しており、緩衝材当接箇所 1 つである S 1 の対向位相には共有のサブガイドバー S B 3 が配置されている。そのため、緩衝材の当接位相 S 1 と S 4 を結んだ線である直線 B 1 は光軸を通らない。

この場合、第 5 レンズ保持枠 1 0 5 の重心 G 1、第 4 レンズ保持枠 1 0 4 の重心 G 2 のどちらかに片寄りのある受け方となる。

#### 【 0 0 7 3 】

そこで、緩衝材の当接位相 S 4 の位置は共有のサブガイドバー S B 3 に出来る限り近づける。即ち、緩衝材が第 1 の可動鏡筒の端面に配置された第 1 の緩衝材と第 2 の緩衝材から成る場合、第 1 の緩衝材とベース部材の当接面は、第 1 の軸と第 2 の軸との間の第 1 の領域に配置され、第 2 の緩衝材とベース部材の当接面は、第 8 の軸の近傍に配置する。

10

#### 【 0 0 7 4 】

それによって、重心付近を含んで衝撃を受けることが出来るため、緩衝材によって衝撃吸収することが出来る。つまり、この変形例の場合には、第 8 の軸 A 8 と第 9 の軸 A 9 を近傍に配置することで衝撃を効果的に吸収することが出来る。

本実施例のような配置とすることで、他部品の配置制限で緩衝材に対する当接箇所を 3 つ設けることが出来なくても、効率よく衝撃を吸収することが出来る。

#### 【 実施例 3 】

#### 【 0 0 7 5 】

実施例 1、実施例 2 では第 1 の可動鏡筒と第 2 の可動鏡筒のメインガイドバーが緩衝材を挟んで隣接しており、第 1 の領域 A R 1 が 9 0 度以内の場合を示した。

20

実施例 3 では第 1 の可動鏡筒と第 2 の可動鏡筒のメインガイドバーが離間して配置されており、第 1 の領域 A R 1 の角度が 9 0 度以上としている。

#### 【 0 0 7 6 】

図 1 3 は、実施例 3 における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図である。

図 1 3 において、第 1 の可動鏡筒と第 2 の可動鏡筒夫々のサブガイドバーは他方のメインガイドバーに隣接しており、夫々のメインガイドバー付近には駆動手段である A C T 1、A C T 2 が配置されている。第 1 の軸 A 1 と第 2 の軸 A 2 で囲まれる範囲の第 1 の領域 A R 1 の角度、即ち、光軸を中心に第 1 の軸と第 2 の軸で形成される角度は 9 0 度以上 1 8 0 度以内となっており、実施例 1 とは異なった緩衝材の配置をしている。

30

#### 【 0 0 7 7 】

実施例 3 においては、緩衝材当接箇所は 3 点としている。仮に夫々のメインガイドバー M B 1、M B 2 付近だけに緩衝材を配置し、当接箇所である S 2、S 3 だけとした場合には、S 2 と S 3 を結んだ直線 B 2 は鏡筒重心である重心 G 1、重心 G 2 から離れているため、前述の通りモーメントが発生してしまう。

#### 【 0 0 7 8 】

従って実施例 3 においては、緩衝材の当接位置を 3 点とし、S 1、S 2、S 3 を結んだ 3 角形の第 2 の領域 A R 2 が、重心 G 1、重心 G 2 を囲むように配置している。実施例 1 と同様に、各鏡筒の重心を含んで緩衝材を配置することで、鏡筒の当接位置と重心のずれによるモーメントの発生が抑えられるため、バランス良く衝撃を吸収することが出来る。

40

本実施例のような構成とすることで、第 1 の領域 A R 1 が 9 0 度以上の場合でもバランス良く衝撃を吸収することが出来るため、レンズ鏡筒の耐衝撃性を高めることが出来る。

#### 【 実施例 4 】

#### 【 0 0 7 9 】

実施例 4 は、実施例 3 と同様に第 1 の可動鏡筒と第 2 の可動鏡筒のメインガイドバーを離間して配置し、第 1 の領域 A R 1 の角度が 9 0 度以上とし、緩衝材が 2 つの場合の例である。図 1 4 は、実施例 4 における、光軸方向から見たときの主要部品配置の模式図である。

#### 【 0 0 8 0 】

図 1 4 に示すように、緩衝材当接位置は S 1、S 2 の 2 点であり、第 1 の可動鏡筒と第

50

2の可動鏡筒夫々のメインガイドバーと隣接して配置されている。即ち、緩衝材が第1の可動鏡筒の端面に配置された第1の緩衝材と第2の緩衝材からなり、第1の緩衝材とベース部材の当接面は第1の軸の近傍に配置され、第2の緩衝材とベース部材の当接面は第2の軸の近傍に配置されている。又、第4の軸A4は光軸を挟んで第5の軸A5と略同一直線上に配置されている。

#### 【0081】

光軸を挟んで略対称な位置に緩衝材を配置することで、鏡筒重心位置に近い範囲で衝撃を受けることが出来るため、緩衝材が2つの場合でも効率よく衝撃吸収することが出来る。

以上のように実施例4によれば、第1の軸A1と第2の軸A2で囲まれる範囲の第1の領域AR1が90度以上で、緩衝材当接位置が2点の場合でも効率よく衝撃吸収することができる。

#### 【0082】

以上、本発明をその好適な実施例に基づいて詳述してきたが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の主旨に基づき種々の変形が可能であり、それらを本発明の範囲から除外するものではない。

#### 【符号の説明】

#### 【0083】

100・・・交換レンズ  
 101・・・第1レンズ保持枠  
 102・・・第2レンズ保持枠  
 103A・・・第3Aレンズ保持枠  
 103B・・・第3Bレンズ保持枠  
 103C・・・第3Cレンズ保持枠  
 103D・・・第3Dレンズ保持枠  
 104・・・第4レンズ保持枠  
 104d・・・鏡筒側当接面  
 105・・・第5レンズ保持枠  
 106・・・第6レンズ保持枠  
 122・・・制御部  
 130・・・モータ固定子  
 131・・・モータ可動子  
 140・・・後群ベース  
 140a・・・緩衝材  
 140b・・・固定側当接面  
 151・・・第1の駆動手段  
 152・・・第2の駆動手段  
 153・・・第2のメインガイドバー  
 154・・・第2のサブガイドバー  
 155・・・第1のメインガイドバー  
 156・・・第1のサブガイドバー  
 160・・・第1の後群カバー  
 161・・・第2の後群カバー  
 162・・・第3の後群カバー  
 163・・・第4の後群カバー  
 170・・・第1のカバー部材  
 170a・・・緩衝材  
 171・・・第2のカバー部材  
 171a・・・緩衝材  
 180・・・緩衝材

10

20

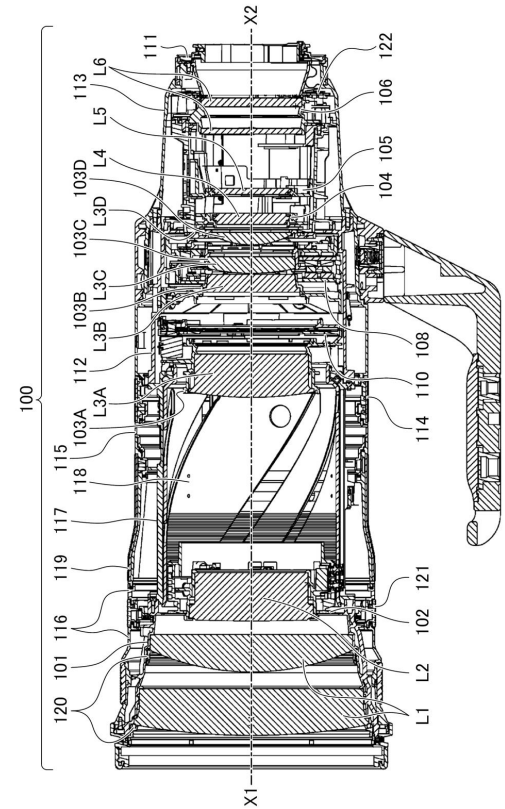
30

40

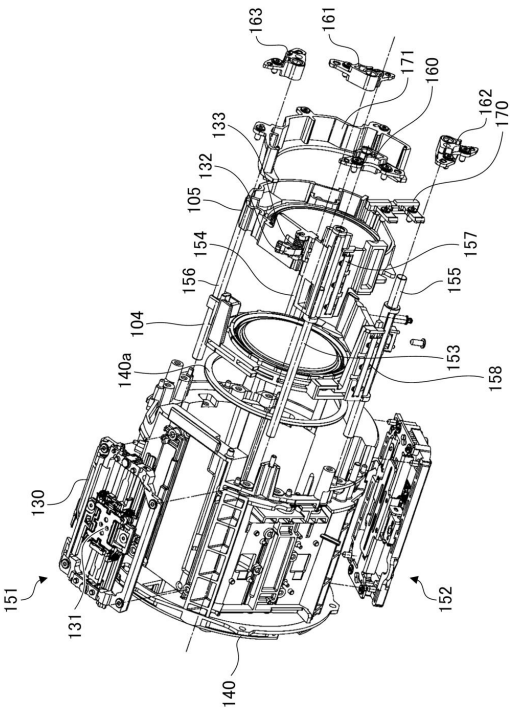
50

180a・・・第1の当接面  
180b・・・第2の当接面

【図面】  
【図1】



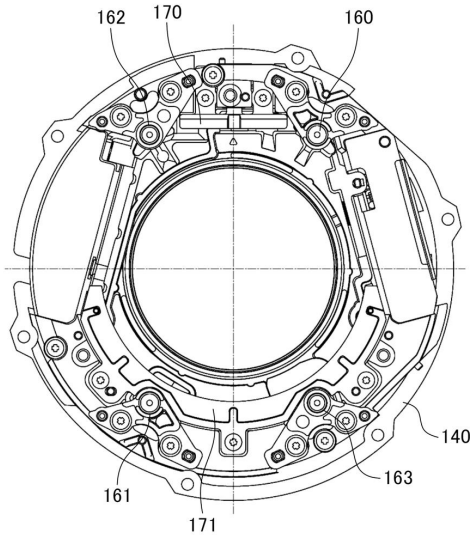
【図2】



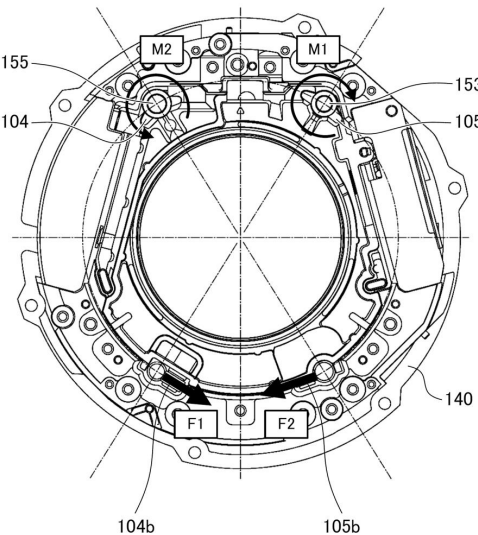
10

20

【図3】



【図4】



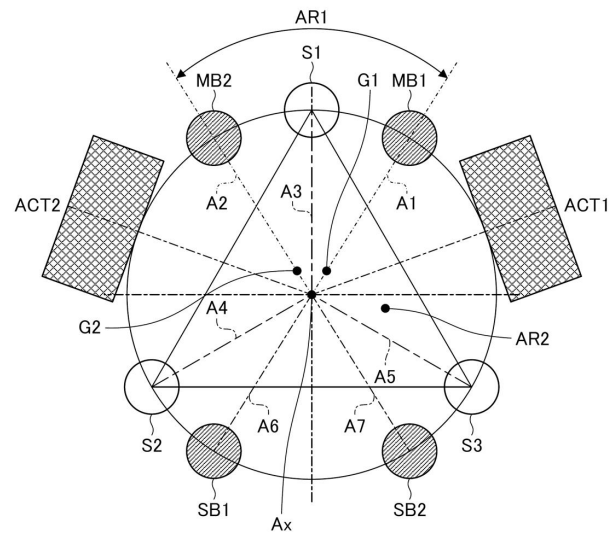
30

40

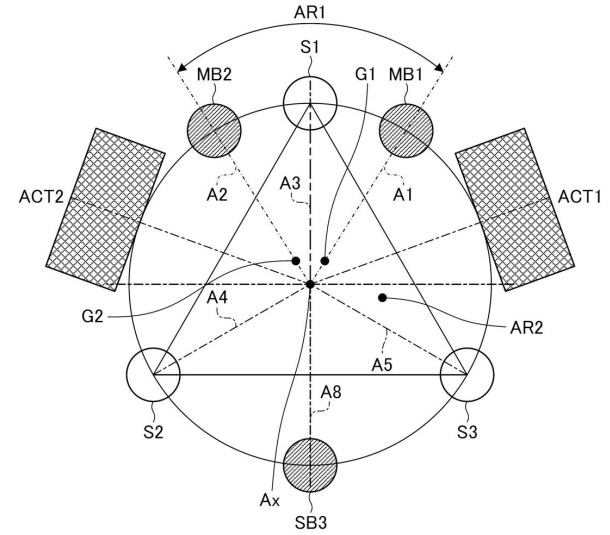
50



【図 9】



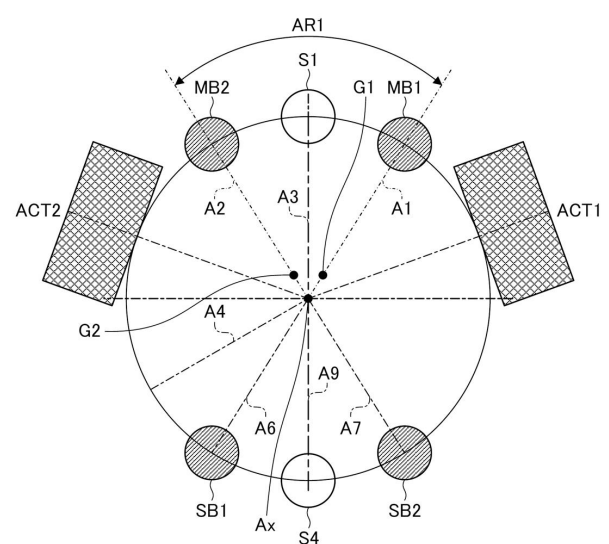
【図 10】



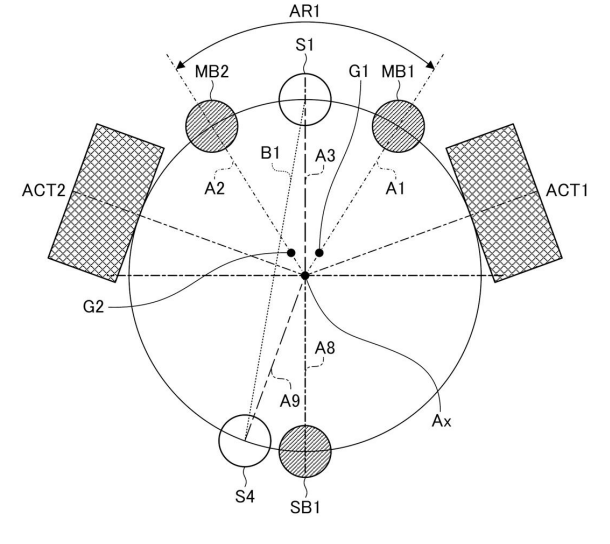
10

20

【図 11】



【図 12】



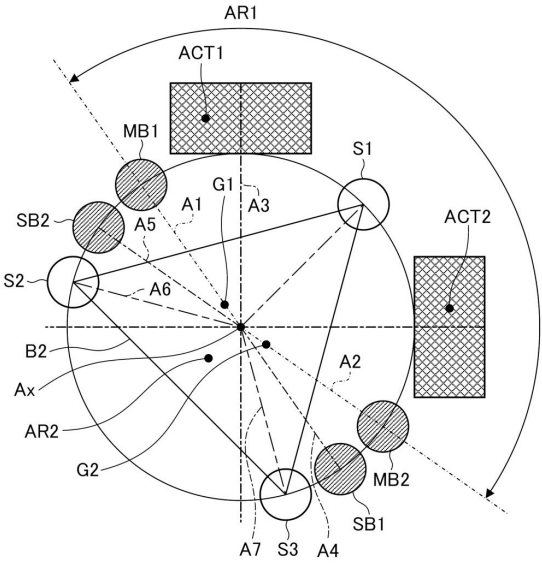
30

40

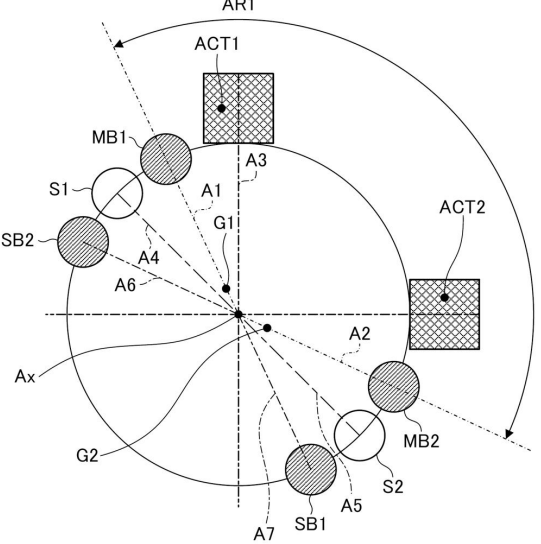
50



【図 1 3】



【図 1 4】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

F ターム ( 参考 )    5C122    EA01 EA42 FB04 FB08 GE11 HA82 HA88 HB10