

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7566644号  
(P7566644)

(45)発行日 令和6年10月15日(2024.10.15)

(24)登録日 令和6年10月4日(2024.10.4)

(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 3 B 17/14 (2021.01)

G 0 2 B 7/04 D

G 0 3 B 17/14

請求項の数 13 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-4607(P2021-4607)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和3年1月15日(2021.1.15)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2022-109354(P2022-109354 A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43)公開日	令和4年7月28日(2022.7.28)	(74)代理人	100126240
審査請求日	令和6年1月5日(2024.1.5)		弁理士 阿部 琢磨
		(74)代理人	100223941
			弁理士 高橋 佳子
		(74)代理人	100159695
			弁理士 中辻 七朗
		(74)代理人	100172476
			弁理士 富田 一史
		(74)代理人	100126974
			弁理士 大朋 靖尚
		(72)発明者	伊藤 秀
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レンズ装置、撮像装置、及び撮像システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ズーミングにおいて光軸方向に移動する第1レンズユニットと、  
ズーミングおよびフォーカシングにおいて光軸方向に移動する第2レンズユニットと、  
前記第2レンズユニットを保持する第2レンズ鏡筒と、  
前記第2レンズ鏡筒を光軸方向に移動可能に保持するガイドバーを保持し、かつ前記第1レンズユニットを保持する第1レンズ鏡筒と、  
フォーカシングにおいて前記第2レンズ鏡筒を光軸方向に駆動させる駆動手段と、  
前記第2レンズ鏡筒と前記駆動手段を連結する連結部材と、  
前記連結部材を前記駆動手段に付勢し、前記ガイドバーに対して前記第2レンズ鏡筒を付勢する第1付勢部材と、  
前記駆動手段を保持し、前記駆動手段を前記第1レンズ鏡筒に対して光軸方向に移動させる移動ベースと、  
前記移動ベースを前記第1レンズ鏡筒に対して光軸直交方向に支持する第1支持部、第2支持部および第3支持部を通る平面に直交する方向に前記移動ベースを付勢する第2付勢部材とを備え、  
前記第1支持部、前記第2支持部および前記第3支持部を通る平面に直交する方向から見た際に前記第1支持部と前記第2支持部をつないだ線と交差するように前記連結部材が移動し、  
前記第2付勢部材の付勢力による前記第1支持部と前記第2支持部をつないだ軸周りの

10

20

モーメントが、前記第 1 付勢部材の付勢力による前記第 1 支持部と前記第 2 支持部をつないだ軸周りのモーメントよりも大きいことを特徴とするレンズ装置。

【請求項 2】

前記第 2 付勢部材は、前記第 1 レンズ鏡筒に対して前記移動ベースを前記第 1 支持部、前記第 2 支持部および前記第 3 支持部を通る平面に沿った方向に付勢することを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

【請求項 3】

前記第 1 レンズ鏡筒は光軸方向に沿って直進溝が設けられ、前記移動ベースは前記直進溝に沿って移動し、前記第 2 付勢部材は前記移動ベースを前記直進溝に対して光軸に直交した方向に付勢することを特徴とする請求項 2 に記載のレンズ装置。

10

【請求項 4】

前記第 2 付勢部材は前記第 1 レンズ鏡筒と前記移動ベースとの間に配置され、前記移動ベースを光軸直交方向に付勢することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 5】

ズーミングにおいて光軸方向に移動する第 3 レンズユニットと、  
前記第 3 レンズユニットを保持し、前記移動ベースと一体となって光軸方向に移動する第 3 レンズ鏡筒とを備え、  
前記移動ベースまたは前記第 3 レンズ鏡筒の一方に光軸に沿った方向の幅よりも周方向の幅が大きい長穴が形成され、

20

前記長穴と接触することで前記移動ベースに対して前記第 3 レンズ鏡筒を固定する固定部材を備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 6】

前記長穴と前記固定部材が接触する箇所は光軸方向から見たときに前記駆動手段と少なくとも一部が重なっていることを特徴とする請求項 5 に記載のレンズ装置。

【請求項 7】

前記第 1 付勢部材は、前記駆動手段を光軸から径方向に向かって付勢することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 8】

前記第 2 付勢部材は、前記移動ベースを光軸から径方向に向かって付勢することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

30

【請求項 9】

前記第 2 支持部および前記第 3 支持部は、前記移動ベースに形成され、  
前記第 2 支持部および前記第 3 支持部は、それぞれ前記第 1 レンズ鏡筒に形成された開口部に挿入されることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 10】

前記第 1 支持部は、前記移動ベースと前記第 1 レンズ鏡筒を固定するビスであることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 11】

レンズマウントを有する固定筒とを備え、  
ズーミングにおいて前記第 1 レンズ鏡筒は前記固定筒に対して光軸方向に移動することを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

40

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置と、  
該レンズ装置からの光を受光する撮像素子とを備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 13】

請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置と、  
該レンズ装置が着脱可能な撮像装置とを備えることを特徴とする撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、レンズ装置、撮像装置、及び撮像システムに関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

モータ等のアクチュエータを用いてレンズを光軸方向に駆動するレンズ装置として、レンズをベース部材に対して駆動できるとともに、ベース部材をユーザ操作によるカムリングの回転によって光軸方向に駆動するレンズ駆動アシスト構成を有するものがある。このレンズ駆動アシスト構成によればレンズをベース部材の駆動量（ベース駆動量）とベース部材に対するレンズの駆動量（モータ駆動量）との合計駆動量だけ駆動することができる。

## 【 0 0 0 3 】

また、特許文献 1 には、変倍レンズの移動に伴うピント変動を補正するために、電子カムデータを用いてモータを制御しフォーカスレンズを移動させる技術が開示されている。電子カムデータは、被写体距離ごとに変倍レンズの位置（ズーム位置）に対して合焦状態が得られるフォーカスレンズの位置（フォーカス合焦位置）を示すデータである。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 4 】

【 文献 】特開 2 0 1 4 - 1 6 5 1 3 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 に開示された電子カムデータのように、一般的にはズーム位置が広角端であるときの無限遠距離に対するフォーカス合焦位置とズーム位置が望遠端であるときの至近距離に対するフォーカス合焦位置との差は大きい。このような電子カムデータに従ってフォーカスレンズを上記したレンズ駆動アシスト構成により駆動する場合は、広角端と望遠端間のベース駆動量（カムリフト）は被写体距離に関係なく一定であるので、フォーカスレンズのモータ駆動量を大きくする必要がある。この結果、レンズ装置が大型化する。

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、レンズの駆動を安定して制御可能なレンズ装置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 】

## 【 0 0 0 7 】

本発明のレンズ装置は、ズーミングにおいて光軸方向に移動する第 1 レンズユニットと、ズーミングおよびフォーカシングにおいて光軸方向に移動する第 2 レンズユニットと、前記第 2 レンズユニットを保持する第 2 レンズ鏡筒と、前記第 2 レンズ鏡筒を光軸方向に移動可能に保持するガイドバーを保持し、かつ前記第 1 レンズユニットを保持する第 1 レンズ鏡筒と、フォーカシングにおいて前記第 2 レンズ鏡筒を光軸方向に駆動させる駆動手段と、前記第 2 レンズ鏡筒と前記駆動手段を連結する連結部材と、前記連結部材を前記駆動手段に付勢し、前記ガイドバーに対して前記第 2 レンズ鏡筒を付勢する第 1 付勢部材と、前記駆動手段を保持し、前記駆動手段を前記第 1 レンズ鏡筒に対して光軸方向に移動させる移動ベースと、前記移動ベースを前記第 1 レンズ鏡筒に対して光軸直交方向に支持する第 1 支持部、第 2 支持部および第 3 支持部を通る平面に直交する方向に前記移動ベースを付勢する第 2 付勢部材とを備え、前記第 1 支持部、前記第 2 支持部および前記第 3 支持部を通る平面に直交する方向から見た際に前記第 1 支持部と前記第 2 支持部をつないだ線と交差するように前記連結部材が移動し、前記第 2 付勢部材の付勢力による前記第 1 支持部と前記第 2 支持部をつないだ軸周りのモーメントが、前記第 1 付勢部材の付勢力による前記第 1 支持部と前記第 2 支持部をつないだ軸周りのモーメントよりも大きいことを特徴とする。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明によれば、レンズの駆動を安定して制御可能なレンズ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】実施例の交換レンズの広角端での構成を示す断面図

【図 2】実施例の交換レンズの望遠端での構成を示す断面図

【図 3】実施例の後群ユニットの斜視図

【図 4】実施例の交換レンズにおける後群ユニットの分解斜視図

【図 5】実施例の交換レンズにおける後群ユニットの分解斜視図

【図 6】実施例の後群ユニットの広角端での構成を示す断面図

10

【図 7】実施例の後群ユニットの望遠端での構成を示す断面図

【図 8】実施例における第 6 レンズ合焦位置を示す図

【図 9】実施例における 7 群ユニット基準の第 6 レンズ合焦位置を示す図

【図 10】実施例における後群ユニットと 7 群ユニットの位置とこれらの差分を示す図

【図 11】実施例の後群ユニットとモータ移動ベースを示す図

【図 12】実施例におけるフォーカスアシスト構成の力の作用位置関係を示す図

【図 13】本発明におけるレンズ装置および撮像装置の斜視図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の好ましい実施形態を添付の図面に基づいて詳細に説明する。なお、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。

20

【実施例】

【 0 0 1 1 】

図 1 および図 2 は、本発明の実施例であるレンズ装置としての交換レンズ 1 の構成を示している。図 1 は広角端にある交換レンズ 1 を光軸に平行に切断したときの断面を示し、図 2 は望遠端にある交換レンズ 1 を光軸に平行に切断したときの断面を示している。図 3 は後群ユニットの斜視図を示している。図 4 および図 5 は本発明の実施例の交換レンズにおける後群ユニットの分解斜視図を示している。

【 0 0 1 2 】

( 交換レンズの構成 )

30

交換レンズ 1 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。交換レンズ 1 は、被写体側（前側）から順に配置された第 1 レンズ群 L 1 ～第 7 レンズ群 L 7 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 L 4 としてのフローティングレンズ群と第 6 レンズ群 L 6 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）が行われる。また、第 1 レンズ群 L 1 ～第 7 レンズ群 L 7 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、レンズ装置はレンズ一体型の撮像装置であってよい。

【 0 0 1 3 】

40

1 群ユニット 10 は第 1 レンズ群 L 1、1 群鏡筒 11、1 群筒 106 およびフィルター枠 107 により構成される。1 群鏡筒 11 は第 1 レンズ群 L 1 を保持している。1 群鏡筒 11 は 1 群筒 106 に固定されている。フィルター枠 107 は 1 群筒 106 に固定されている。1 群ユニット 10 は 1 群筒 106 に設置された不図示のコロがカム環 105 に設けられたカム溝および案内溝 104 に設けられた直進溝に係合されており、カム環 105 の光軸周りの回転に伴い光軸方向に移動する。

【 0 0 1 4 】

2 群鏡筒 21 は第 2 レンズ群 L 2 を保持している。2 群鏡筒 21 は防振ユニット 20 の一部を構成している。防振ユニット 20 は、2 群鏡筒 21 を光軸に直交する方向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アクチュエータによって第 2 レ

50

ンズ群 L 2 を駆動することで像振れを補正する像振れ補正装置である。防振ユニット 2 0 は防振ユニット 2 0 に設置された不図示のコロを介して案内筒 1 0 4 に固定されている。

【 0 0 1 5 】

3 群ユニット 3 0 は第 3 レンズ群 L 3 、 3 群鏡筒 3 1 および絞りユニット 3 4 により構成される。3 群鏡筒 3 1 は第 3 レンズ群 L 3 を保持している。絞りユニット 3 4 は光量調節を行う絞りユニットであって、3 群鏡筒 3 1 に固定されている。3 群ユニット 3 0 は後群ベース 8 1 に対して 3 群コロ 3 2 を介して固定されている。3 群コロ 3 2 は 3 群鏡筒 3 1 に対して 3 群コロ止めビス 3 3 により固定されている。

【 0 0 1 6 】

4 群ユニット 4 0 は第 4 レンズ群 L 4 、 4 群鏡筒 4 1 、ラック 4 2 およびラックバネ 4 3 により構成される。4 群鏡筒 4 1 は第 4 レンズ群 L 4 を保持している。4 群ユニット 4 0 は後群ベース 8 1 とガイドバーカバー 9 3 により挟持されたガイドバー 9 2 によって直進案内される。後群ベース 8 1 ( 第 1 レンズ鏡筒 ) がズーミングに際して光軸方向に移動することで、第 4 レンズ群 L 4 ( 第 1 レンズユニット ) は光軸方向に移動する。また、後群ベース 8 1 に対して第 4 レンズ駆動モータユニット 9 6 によって光軸方向に駆動されることで移動する。ラック 4 2 はラックバネ 4 3 によって第 4 レンズ駆動モータユニット 9 6 と嵌合するように光軸直交方向に付勢されている。また、ラックバネ 4 3 によりラック 4 2 は 4 群鏡筒 4 1 に対して光軸方向に付勢されている。ラックバネ 4 3 の光軸直交方向の付勢力によりガイドバー 9 2 に対して 4 群鏡筒 4 1 は付勢されている。また、4 群鏡筒 4 1 は光軸方向の位置を検出するための不図示のスケールを備えている。また、スケール  
20 に対向する不図示の第 4 レンズ位置検出用光学センサが、後群ベース 8 1 にフレキシブルプリント基板を介して固定されている。スケールと光学センサにより後群ベース 8 1 に対する 4 群鏡筒 4 1 の相対位置を検出している。

【 0 0 1 7 】

5 群ユニット 5 0 は第 5 レンズ群 L 5 、 5 群鏡筒 5 1 により構成される。5 群鏡筒 5 1 は第 5 レンズ群 L 5 を保持している。5 群ユニット 5 0 は後群ベース 8 1 に対して 5 群コロ 5 2 を介して固定されている。5 群コロ 5 2 は 5 群コロ止めビス 5 3 により固定されている。

【 0 0 1 8 】

6 群ユニット 6 0 は第 6 レンズ群 L 6 、 6 群鏡筒 6 1 、ラック 6 2 ( 連結部材 ) およびラックバネ 6 3 ( 第 1 付勢部材 ) により構成される。6 群鏡筒 6 1 ( 第 2 レンズ鏡筒 ) は第 6 レンズ群 L 6 ( 第 2 レンズユニット ) を保持している。6 群鏡筒 6 1 は後群ベース 8 1 とガイドバーカバー 9 3 により挟持されたガイドバー 9 2 によって直進案内される。後群ベース 8 1 がズーミングに際して光軸方向に移動することで第 6 レンズ群 L 6 は光軸方向に移動する。また、後群ベース 8 1 に対して第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 ( 駆動手段 ) によって光軸方向に駆動されることで移動する。ラック 6 2 はラックバネ 6 3 によって第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 と嵌合するように光軸直交方向に付勢されている。また、ラックバネ 6 3 によりラック 6 2 は 6 群鏡筒 6 1 に対して光軸方向に付勢されている。また、6 群鏡筒 6 1 は光軸方向の位置を検出するための不図示のスケールを備えている。また、スケールに対向する不図示の第 6 レンズ位置検出用光学センサが、後群ベース  
40 8 1 にフレキシブルプリント基板を介して固定されている。スケールと光学センサにより後群ベース 8 1 に対する 6 群鏡筒 6 1 の相対位置を検出している。

【 0 0 1 9 】

後群ユニット 8 0 は上述したように 3 群ユニット 3 0 、 4 群ユニット 4 0 、 5 群ユニット 5 0 および 6 群ユニット 6 0 を保持している。第 4 レンズ駆動モータユニット 9 6 はモータユニット止めビス 9 1 により後群ユニット 8 0 に固定されている。第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 はモータ移動ベース 8 5 に対してモータユニット止めビス 8 7 により固定されている。モータ移動ベース付勢部材 8 4 ( 第 2 付勢部材 ) は後群ベース 8 1 とモータ移動ベース 8 5 の間に配置され、移動ベース 8 5 とともに後群ベース 8 1 とモータ移動ベース浮き止めビス 8 6 により挟持されている。後群ベース 8 1 に後群コロ 8 2 が後群コ

10

20

30

40

50

口止めビス 8 3 により固定されている。後群ユニット 8 0 は後群コ口 8 2 がカム環 1 0 5 に設けられたカム溝および案内筒 1 0 4 に設けられた直進溝に係合されており、カム環 1 0 5 の光軸周りの回転に伴い光軸方向に一体的に移動する。

【 0 0 2 0 】

モータ移動ベース 8 5 は 7 群連結ビス 8 8 が固定されている。また、モータ移動ベース付勢部材 8 9 がモータ移動ベース付勢部材止めビス 9 0 により固定されている。モータ移動ベース 8 5 は、後群ベース 8 1 に設けられた直進溝 8 1 2 および直進溝 8 1 3 に係合する不図示の突起形状を備える。直進溝 8 1 2 および直進溝 8 1 3 に案内されモータ移動ベース 8 5 は後群ユニット 8 0 に対して光軸方向に移動可能である。

【 0 0 2 1 】

7 群ユニット 7 0 は、第 7 レンズ群 L 7 および 7 群鏡筒 7 1 により構成される。7 群鏡筒 7 1 ( 第 3 レンズ鏡筒 ) は第 7 レンズ群 L 7 ( 第 3 レンズユニット ) を保持している。7 群鏡筒 7 1 に 7 群コ口 7 2 が 7 群コ口止めビス 7 3 により固定されている。7 群ユニット 7 0 は 7 群コ口 7 2 がカム環 1 0 5 に設けられたカム溝および案内筒 1 0 4 に設けられた直進溝に係合されており、カム環 1 0 5 の光軸周りの回転に伴い光軸方向に一体的に移動する。また、モータ移動ベース 8 5 に固定されている 7 群連結ビス 8 8 は 7 群鏡筒 7 1 に設けられた長穴 7 1 0 に嵌合している。7 群連結ビス 8 8 が長穴 7 1 0 に嵌合していることでモータ移動ベース 8 5 および第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 は 7 群ユニット 7 0 と一体的に光軸方向に移動する。

【 0 0 2 2 】

第 4 レンズ駆動モータユニット 9 6 と第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 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、モータ固定子と圧電素子により振動が励起されてモータ固定子に対して光軸方向に移動するモータ可動子と、前記モータ可動子とともに光軸方向に移動するモータ出力部により構成されている。このように、本実施例のモータユニットはアクチュエータを用いてレンズ等の光学素子を駆動させることができる。

【 0 0 2 3 】

レンズマウント 1 0 1 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、固定筒 1 0 2 に対して固定されている。外装筒 1 0 3 は、固定筒 1 0 2 に固定されている。外装筒 1 0 3 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。

【 0 0 2 4 】

案内筒 1 0 4 は光軸方向に延びる複数の直進溝が設けられている。案内筒 1 0 4 の外周に回転可能にカム環 1 0 5 が嵌合している。固定筒 1 0 2 は案内筒 1 0 4 を固定する。プリント基板 1 0 8 は交換レンズ 1 の駆動用 IC、マイコン等が配置されており、固定筒 1 0 2 に固定されている。マニュアルフォーカスリング 1 0 9 はフロントリング 1 1 0 と固定筒 1 0 2 に挟持され、固定筒 1 0 2 を軸とし回転可能に支持されている。マニュアルフォーカスリング 1 0 9 を回転させると、その回転を不図示のセンサが検出し回転量に応じて合焦制御する。マウントリング 1 1 2 はレンズマウント 1 0 1 により固定筒 1 0 2 に挟持されることで固定されている。マウントリング 1 1 2 の内周にはマウントゴム 1 1 3 がレンズマウント 1 0 1 との間で挟持されている。裏蓋 1 1 4 はレンズマウント 1 0 1 に固定されている。接点ブロック 1 1 5 ( 接点部 ) はプリント基板 1 0 8 と不図示の配線 ( フレキシブルプリント基板など ) によって電氣的に接続されレンズマウント 1 0 1 に固定されている。

【 0 0 2 5 】

カメラ本体に交換レンズ 1 が固定されると、各レンズの動作を制御するプリント基板 1 0 8 は接点ブロック 1 1 5 を介してカメラ本体と通信可能となる。被写体からの光を交換レンズ 1 はカメラ本体内の撮像素子上に結像させ、その光を電気信号に変換することで記録画像を作成する。

【 0 0 2 6 】

ズームリング 1 1 1 は固定筒 1 0 2 と外装筒 1 0 3 により挟持され、固定筒 1 0 2 を軸

10

20

30

40

50

とし回転可能に支持されている。ズームリング 1 1 1 は不図示のキーを介してカム環 1 0 5 に連結されている。ズームリング 1 1 1 を回転操作することでカム環 1 0 5 が回転し、前述したような各鏡筒が光軸方向に移動する。各鏡筒の間隔が変化することで広角から望遠までの焦点距離での撮影が可能となる。ズームリング 1 1 1 の回転操作量は不図示のセンサによって検出され、その信号をプリント基板 1 0 8 の IC で判断することで各焦点距離に応じたフォーカス、像振れ補正、絞り駆動の制御を行う。プリント基板 1 0 8 の IC は、ズーミングが行われる際に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 L 4 および第 6 レンズ群 L 6 の移動を制御する。

#### 【 0 0 2 7 】

(フォーカス群の駆動制御)

次に、フォーカス群である第 6 レンズ群 L 6 のズーミング時における駆動制御とこれに用いられるデータについて説明する。以下、第 6 レンズ群 L 6 およびこれを駆動する第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 について説明するが、第 4 レンズ群 L 4 およびこれを駆動する第 4 レンズ駆動モータユニット 9 6 についても同様である。

#### 【 0 0 2 8 】

図 6 は、後群ユニット 8 0 および 7 群ユニット 7 0 が広角端の状態での断面図を示している。図 7 は、後群ユニット 8 0 および 7 群ユニット 7 0 が望遠端の状態での断面図を示している。図 6 ( a ) および図 7 ( a ) はそれぞれ無限遠距離にピントが合う状態を示す。図 6 ( b ) および図 7 ( b ) はそれぞれ最至近距離にピントが合う状態を示す。図 6 および図 7 のいずれも光軸に平行に切断したときの断面を示している。

#### 【 0 0 2 9 】

図 8 は、焦点距離 (ズーム位置) に対する第 6 レンズ群 L 6 の合焦位置 (以下、第 6 レンズ合焦位置という) を示している。不図示の第 6 レンズ位置検出用光学センサは後群ベース 8 1 に固定されてズーミング時に後群ユニット 8 0 とともにレンズマウント 1 0 1 に対して光軸方向に移動する。このため図 8 は、レンズマウント 1 0 1 に対する第 6 レンズ合焦位置ではなく、第 6 レンズ位置検出用光学センサによって検出される (位置センサ基準または後群ユニット基準の) 第 6 レンズ合焦位置を示す。

#### 【 0 0 3 0 】

図 8 において、横軸は焦点距離 (ズーム位置) であり、広角端から望遠端までを連続的に示している。縦軸は広角側の無限遠距離にピントが合う合焦位置を基準位置 ( 0 ) とした第 6 レンズ合焦位置を示し、撮像面側を正、被写体側を負としている。また、実線は無限遠距離にピントが合う第 6 レンズ合焦位置を、破線は最至近距離にピントが合う第 6 レンズ合焦位置を示している。第 6 レンズ合焦位置の軌跡は不図示の第 6 レンズ位置検出用光学センサで検出される位置情報に等しく、第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 のフィードバック制御に用いられる位置情報である。

#### 【 0 0 3 1 】

図 9 は、図 8 と同様にズーム位置に対する第 6 レンズ合焦位置を示している。ただし、図 9 では 7 群ユニット 7 0 基準の第 6 レンズ合焦位置を示している。7 群ユニット 7 0 と後群ベース 8 1 および第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 は一体的に光軸方向に移動する。したがって、図 9 は後群ベース 8 1 あるいは第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 基準の第 6 レンズ合焦位置でもある。図 9 における横軸、縦軸、正、負、実線、破線の意味は図 8 と同じである。

#### 【 0 0 3 2 】

図 1 0 は、ズーム位置に対する後群ユニット 8 0 の位置 (一点鎖線) と 7 群ユニット 7 0 の位置 (点線) を示している。また、後群ユニット 8 0 と 7 群ユニット 7 0 の位置の差分を実線で示している。横軸はズーム位置であり、広角端から望遠端までを連続的に示している。縦軸は広角端において無限遠距離にピントが合う位置を基準位置 ( 0 ) としたときの後群ユニット 8 0 と 7 群ユニット 7 0 の位置を示している。

#### 【 0 0 3 3 】

図 1 0 の実線で示す後群ユニット 8 0 と 7 群ユニット 7 0 の位置の差分は、ズーミング

10

20

30

40

50

中に第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 を駆動していないときに不図示の第 6 レンズ位置検出用光学センサで検出される 6 群ユニットの位置の変化量を示している。このように 7 群ユニット 7 0 により第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 (あるいは第 6 レンズ群 L 6) の移動を補助する構成をフォーカスアシストと定義する。図 1 0 の実線は言い換えると後群ユニット 8 0 に対する 7 群ユニット 7 0 によるフォーカスアシスト量である。また、図 8 に示した後群ユニット 8 0 基準の第 6 レンズ合焦位置から図 1 0 に示したフォーカスアシスト量を差し引いたものが図 9 に相当する。図 9 に示した第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 基準の第 6 レンズ合焦位置を示す電子カムデータ (すなわちフォーカスアシスト量に基づいて得られるデータ) をプリント基板 1 0 8 のレンズ制御部に記憶しておく。レンズ制御部は、ズーミング時にその記憶された電子カムデータを用いて第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 の駆動を制御する。

10

#### 【 0 0 3 4 】

(フォーカスアシストによるメリット)

図 8 に示す範囲 A は、第 6 レンズ群 L 6 の移動に必要な範囲を示している。図 9 に示す範囲 B は、第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 が第 6 レンズ群 L 6 を駆動するために必要な範囲を示している。フォーカスアシストにより範囲 A > 範囲 B の関係となりモータ駆動量を小さくすることができる。その結果、第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 を光軸方向に短くすることができ交換レンズ 1 の小型化に寄与する。言い換えるとモータ駆動量を抑えつつ第 6 のレンズ群 L 6 の移動可能範囲を大きく確保することができる。

#### 【 0 0 3 5 】

20

また、図 9 に示すズーム範囲 C および位置変化量 E による傾き (すなわち位置変化量 E / ズーム範囲 C) は、図 8 に示すズーム範囲 C および位置変化量 D による傾き (すなわち位置変化量 D / ズーム範囲 C) より小さい。その結果、第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 の駆動速度を抑えることができる。すなわち第 6 レンズ群 L 6 の駆動速度を抑えることに等しくズーミング時のピント追従性を向上させることができる。

#### 【 0 0 3 6 】

(フォーカスアシスト構成の力の作用関係)

次に実施例のフォーカスアシスト構成に関係する力の作用関係について説明する。

#### 【 0 0 3 7 】

図 1 1 は後群ユニットとモータ移動ベースを示した図である。図 1 1 はフォーカスアシスト構成の各箇所の位置関係を示している。図 1 1 ( a ) は後群ユニット 8 0 を上面から見た図である。図 1 1 ( b ) は後群ユニット 8 0 および 7 群ユニット 7 0 を上面から見た図である。図 1 1 ( a ) および図 1 1 ( b ) のいずれも説明に不要な部品は省略した図を示している。

30

#### 【 0 0 3 8 】

図 1 2 はフォーカスアシスト構成の力の作用位置関係を示した概略図である。図 1 2 ( a ) はモータ移動ベース付勢部材 8 4 による付勢力が無いとき、図 1 2 ( b ) はモータ移動ベース付勢部材 8 4 による付勢力が有るときを示している。

#### 【 0 0 3 9 】

上述したようにモータ移動ベース付勢部材 8 4 はモータ移動ベース 8 5 とともに後群ベース 8 1 とモータ移動ベース浮き止めビス 8 6 により挟持されている。図 1 1 ( a ) 中に示すようにモータ移動ベース付勢部材 8 4 は L 点および K 点においてモータ移動ベース 8 5 を付勢するための付勢部 8 4 0 および付勢部 8 4 1 を備えている。

40

#### 【 0 0 4 0 】

また、図 4 および図 5 に示すようにモータ移動ベース 8 5 は浮き防止部 8 5 0、浮き防止部 8 5 1 および浮き防止部 8 5 2 を備えている。浮き防止部 8 5 0 は後群ベース 8 1 に固定されているモータ移動ベース浮き止めビス 8 6 に対してラックバネ 6 3 およびモータ移動ベース付勢部材 8 4 からの付勢力を受けて当接している。また、浮き防止部 8 5 1 および浮き防止部 8 5 2 は引っ掛け形状となっており、後群ベース 8 1 に設けられ浮き防止穴 8 1 0 および浮き防止穴 8 1 1 にそれぞれ挿入されている。このように、モータ移動ベ

50



ース 8 5 に形成された浮き防止部が後群ベース 8 1 に形成された開口部としての浮き防止穴に挿入されることで、モータ移動ベース 8 5 が後群ベース 8 1 に支持される。その上で浮き防止部 8 5 1 および浮き防止部 8 5 2 は、浮き防止穴 8 1 0 および浮き防止穴 8 1 1 にラックバネ 6 3 およびモータ移動ベース付勢部材 8 4 からの付勢力により当接している。これらの浮き防止部は後群ベース 8 1 に対してモータ移動ベース 8 5 を径方向に支持する支持部として機能する。すなわち第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 を保持しているモータ移動ベース 8 5 は浮き防止部 8 5 0 (第 1 支持部)、浮き防止部 8 5 1 (第 3 支持部) および浮き防止部 8 5 2 (第 2 支持部) の 3 箇所により決まる平面に沿って保持されている。

#### 【 0 0 4 1 】

ここで、浮き防止部 8 5 0 の位置を点 H、浮き防止部 8 5 1 の位置を点 F、浮き防止部 8 5 2 の位置を点 G と定義する。また、第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 がラックバネ 6 3 からの付勢力を受ける位置 (ラック 6 2 と第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 が係合する位置) として無限距離合焦時の位置を点 I、最至近距離合焦時の位置を点 J と定義する。

#### 【 0 0 4 2 】

図 1 1 ( b ) および図 1 2 ( a ) に示すように本実施例では点 G と点 H を結んだ G - H 軸に対してモータ移動ベース 8 5 がラックバネ 6 3 から受ける付勢力 P が点 I から点 J 間を横断するように移動する。このように、第 1 支持部、第 2 支持部および第 3 支持部を通る平面に直交する方向から見た際に、第 1 支持部と第 2 支持部をつないだ線を交差するように連結部材であるラック 6 2 が移動する。この時、G - H 軸周りのモーメントを考えた際に付勢力 P が点 I から点 J 間を移動する際に G - H 軸を跨ぐ前後でモーメントの正負が反転する。つまり G - H 軸付近では G - H 軸周りのモーメントが小さいためモータ移動ベース 8 5 に対する付勢が不安定となる。

#### 【 0 0 4 3 】

その結果、モータ移動ベース 8 5 に保持されている第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 をフィードバック制御により駆動した際に第 6 レンズ位置検出用光学センサにより検出される位置が安定せずに発振を引き起こす恐れがある。発振が発生してしまった場合は第 6 レンズ群 L 6 の位置精度を確保することが難しくなる。また、ユーザの耳に発振時の音が届いてしまい品位としても好ましくない。F - H 軸、F - G 軸および G - H 軸のいずれにおいても軸回りのモーメントを常に同一方向に保つことが発振を抑制することに有効である。

#### 【 0 0 4 4 】

図 1 2 ( a ) に示すようにモータ移動ベース付勢部材 8 4 からの付勢力が無い場合には点 F、点 G、点 H をつないで形成される三角形の内側に点 I から点 J の軌跡を配置する必要がある。その場合、点 F、点 G、点 H をつないで形成される三角形を大きくする必要がある。交換レンズ 1 の全長および外径の大型化につながる。あるいは点 F、点 G、点 H をつないで形成される三角形の外側に点 I から点 J の軌跡を配置する必要がある。その場合は光軸方向に大きくなり交換レンズ 1 の全長の大型化につながる。

#### 【 0 0 4 5 】

本実施例では図 1 1 および図 1 2 ( b ) に示すようにモータ移動ベース付勢部材 8 4 による付勢力 Q が点 K に作用する。G - H 軸回りのモーメントで考えた際に点 I に付勢力 P が作用した際のモーメントよりも点 K に付勢力 Q が作用することによるモーメントが大きくなるように点 K の位置および付勢力 Q の大きさが決められている。点 G と点 H を結んだ線に対する、点 K の距離は点 I 及び点 J の距離よりも長い。したがって、G - H 軸回りのモーメントが常に同じ方向となりモータ移動ベース 8 5 に対する付勢が安定した状態となる。点 F、点 G、点 H をつないで形成される三角形と点 I から点 J の軌跡を重ねて配置することが可能となり交換レンズ 1 の全長および外径の小型化が可能になる。また、モータ移動ベース 8 5 に保持されている第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 をフィードバック制御により駆動した際にも発振を低減することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

上述のようにモータ移動ベース 8 5 は後群ベース 8 1 に対して直進溝 8 1 2 および直進溝 8 1 3 に案内され光軸方向に移動可能である。モータ移動ベース付勢部材 8 4 はモータ移動ベース 8 5 を直進溝 8 1 2 および直進溝 8 1 3 に対しても付勢している。直進溝 8 1 2 および直進溝 8 1 3 への付勢は溝方向と直交した方向への力の作用が必要である。直進溝 8 1 2 および直進溝 8 1 3 への付勢の観点だけでは光軸方向位置で直進溝 8 1 2 および直進溝 8 1 3 の中間位置に付勢力を作用させることが好ましい。しかしながら、直進溝 8 1 2 および直進溝 8 1 3 の中間位置は 6 群鏡筒 6 1 の移動範囲やモータ移動ベース浮き止めビス 8 6 を配置する必要がある。

## 【 0 0 4 7 】

そこで本実施例ではモータ移動ベース付勢部材 8 4 は点 L および点 K において直進溝 8 1 2 および直進溝 8 1 3 の溝方向と直交した方向に付勢している。点 L では、モータ移動ベース 8 5 を、後群ベース 8 1 に対して点 F、点 G および点 H を通る平面に沿った方向に付勢している。また、点 L では、直進溝 8 1 2 および直進溝 8 1 3 の溝方向と直交した方向に付勢している。点 K では、直進溝 8 1 2 および直進溝 8 1 3 の溝方向と直交した方向への付勢と点 F、点 G および点 H を通る平面に略直交した方向への付勢（付勢力 Q）を行っている。点 K に発生させている付勢力の方向はそれらの力の合成した方向である。このような構成とすることで部品点数を増やすことが無くモータ移動ベース 8 5 を安定して付勢することが可能となる。その結果、交換レンズ 1 の全長および外径の小型化に寄与する。

## 【 0 0 4 8 】

また、本実施例では 7 群連結ビス 8 8 が長穴 7 1 0 に嵌合していることでモータ移動ベース 8 5 および第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 は 7 群ユニット 7 0 と一体的に光軸方向に移動する。7 群連結ビス 8 8 の円筒形状の頭部が長穴 7 1 0 と線接触で嵌合している。長穴 7 1 0 と固定部材である 7 群連結ビス 8 8 が線接触する個所は、光軸方向から見たときに駆動手段である第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 と少なくとも一部が重なっている。したがって、ズーミング時に 7 群ユニット 7 0 の移動によりモータ移動ベース 8 5 に伝達される力は光軸方向のみに限定することが可能である。モータ移動ベース 8 5 は後群ベース 8 1 に対して光軸方向のみに移動可能である。その他の方向への移動はラックバネ 6 3 およびモータ移動ベース付勢部材 8 4 により安定的に付勢されることが必要である。

## 【 0 0 4 9 】

ズーミング時に 7 群ユニット 7 0 の移動によりモータ移動ベース 8 5 に光軸方向以外の力が伝達された場合には、その力よりも大きな力をラックバネ 6 3 やモータ移動ベース付勢部材 8 4 の付勢力として発生させる必要があり、それぞれが大型化し得る。その結果、交換レンズ 1 の大型化につながる可能性がある。また、モータ移動ベース 8 5 と 7 群ユニット 7 0 の連結を、例えばパヨネットのような構成とする場合は連結時に 7 群ユニット 7 0 が後群ユニット 8 0 に干渉しないように互いに避けた形状とする必要があり交換レンズ 1 の大型化につながる可能性がある。

## 【 0 0 5 0 】

したがって、本実施例の 7 群連結ビス 8 8 が長穴 7 1 0 に嵌合していることでモータ移動ベース 8 5 および第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 は 7 群ユニット 7 0 と一体的に光軸方向に移動する構成とするのが好ましい。

## 【 0 0 5 1 】

図 1 1 ( b ) に示すように直進溝 8 1 2 の位置を点 M、直進溝 8 1 3 の位置を点 N としている。本実施例では、7 群連結ビス 8 8 から点 M および点 N までの直進溝の溝方向と直交した方向の距離が短い。また、7 群連結ビス 8 8 から点 F、点 G および点 H を通る平面までの距離が短い。言い換えると像面側から見た際に、7 群連結ビス 8 8 がモータ移動ベース 8 5 あるいは第 6 レンズ駆動モータユニット 9 5 と一部が重なる状態である。これによりズーミング時に 7 群ユニット 7 0 の移動によりモータ移動ベース 8 5 に伝達される光軸方向の力のモータ移動ベース 8 5 を安定保持させる付勢力への影響を低減することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

図 1 3 は、本発明の実施例に係る交換レンズ 1 を備える撮像装置 1 0 0 0 を示す模式図である。撮像装置 1 0 0 0 はレンズ装置である交換レンズ 1 と、交換レンズ 1 がマウントで着脱可能に取り付けられるカメラボディ 2 0 0 とを備える。交換レンズ 1 は、制御部、レンズ駆動指示手段、カメラボディ 2 0 0 と通信可能な接点部を有している。カメラボディ 2 0 0 は、制御部、撮像素子、交換レンズ 1 と通信可能な接点部を有している。なお、本発明の撮像装置 1 0 0 0 は、撮像システムに限定されず、レンズ交換可能なカメラ、レンズ一体型のカメラなどを含む。カメラは、デジタルスチルカメラおよびビデオカメラなどの撮像装置を含む。

## 【 0 0 5 3 】

交換レンズ 1 は、物体（被写体）の光学像を形成する撮影光学系を収納する。物体からの撮影光束は撮影光学系を通り、撮像素子の受光面（撮像面）上に結像する。撮像素子は、撮影光学系が形成した物体の光学像を光電変換する。

## 【 0 0 5 4 】

本発明によれば、レンズのモータ駆動量の増加を抑えつつ、レンズの駆動可能量を大きく確保し制御的に安定した小型なレンズ装置を提供することができる。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 】

## 【 0 0 5 5 】

- 1 交換レンズ
- 3 0 3 群ユニット
- 4 0 4 群ユニット
- 5 0 5 群ユニット
- 6 0 6 群ユニット
- 6 2 ラック
- 6 3 ラックバネ
- 7 0 7 群ユニット
- 8 0 後群ユニット
- 8 1 後群ベース
- 8 4 モータ移動ベース付勢部材
- 8 5 モータ移動ベース
- 8 6 モータ移動ベース浮き止めビス
- 8 8 7 群連結ビス
- 9 5 第 6 レンズ駆動モータユニット

10

20

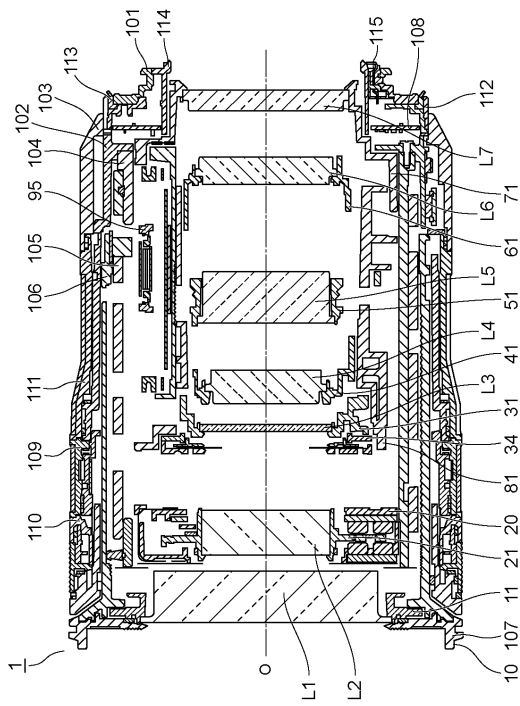
30

40

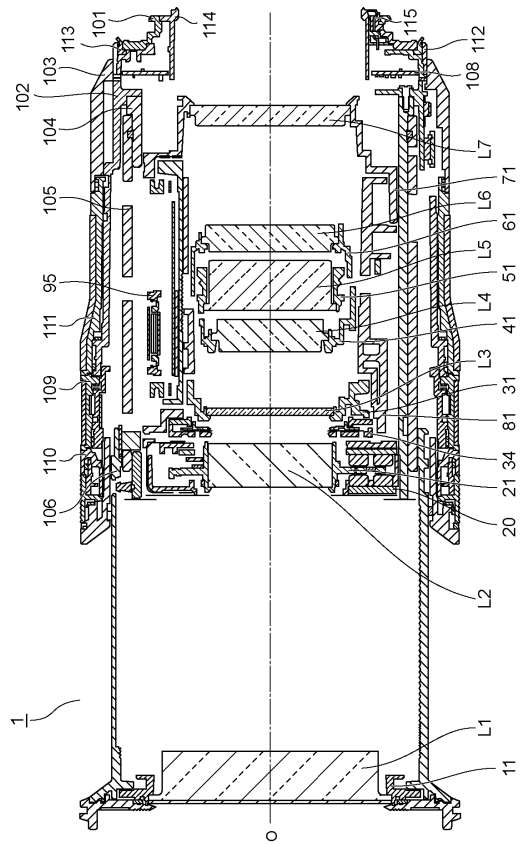
50

【図面】

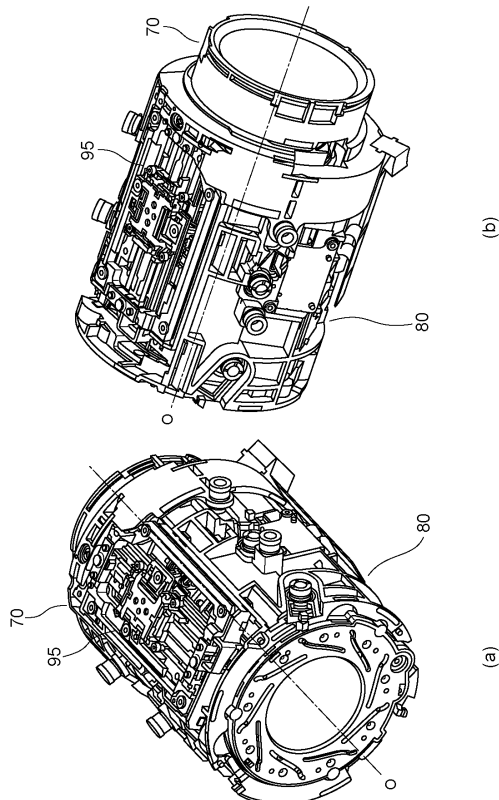
【 図 1 】



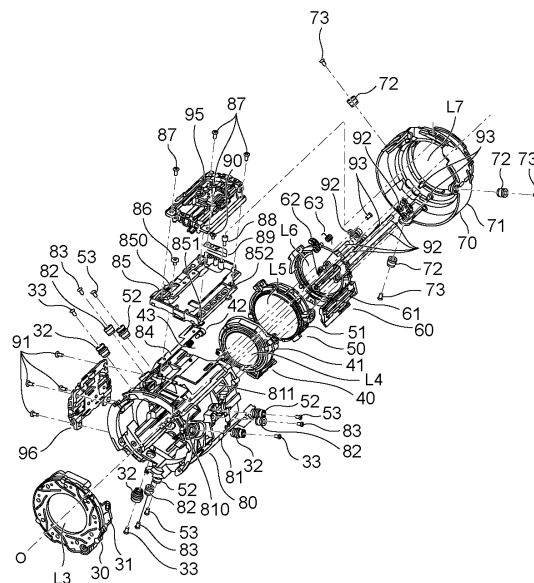
【 図 2 】



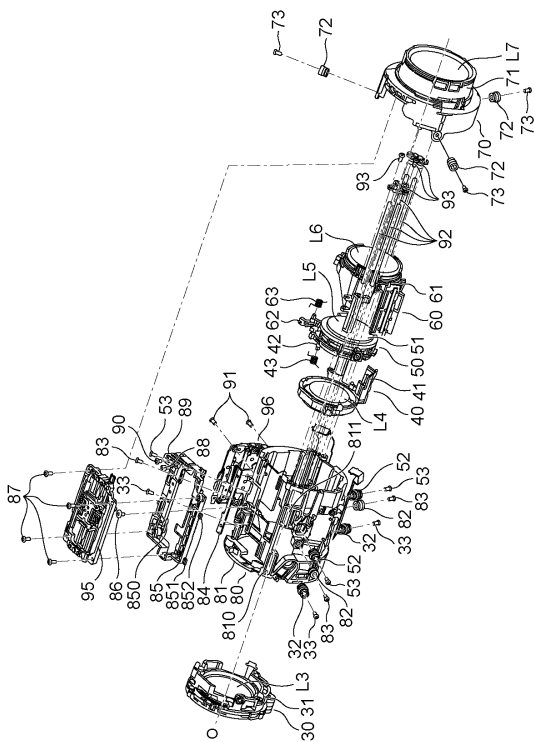
【 図 3 】



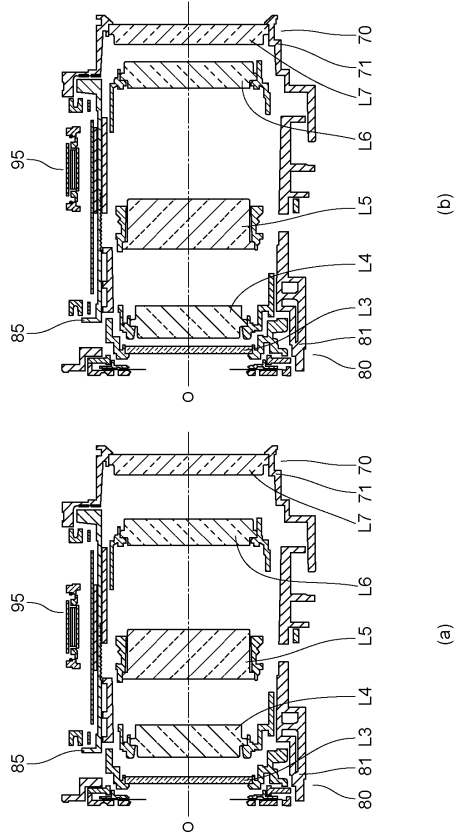
【 図 4 】



【図 5】



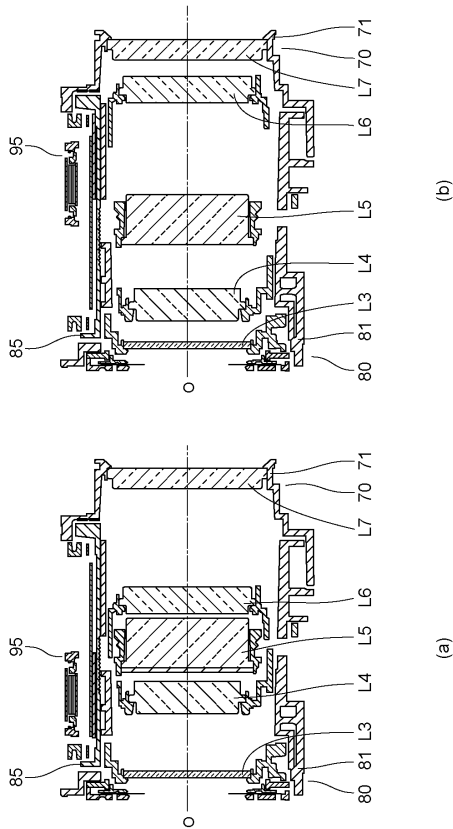
【図 6】



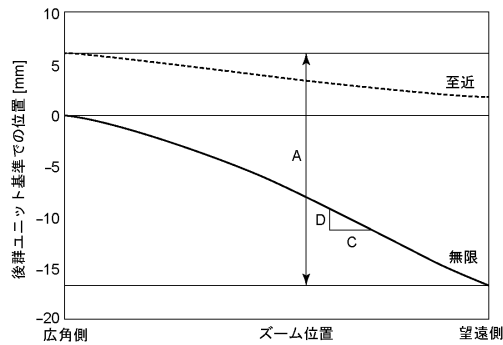
10

20

【図 7】



【図 8】

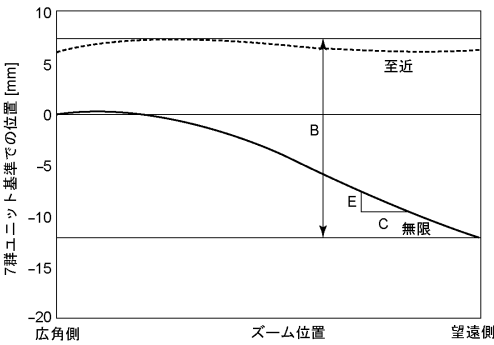


30

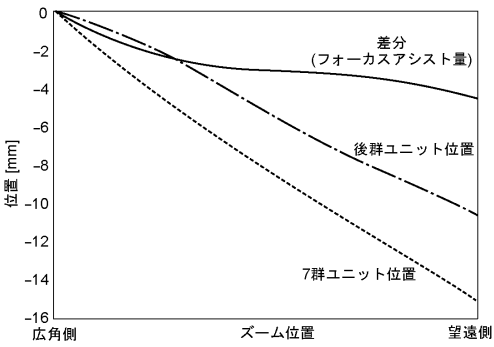
40

50

【図 9】



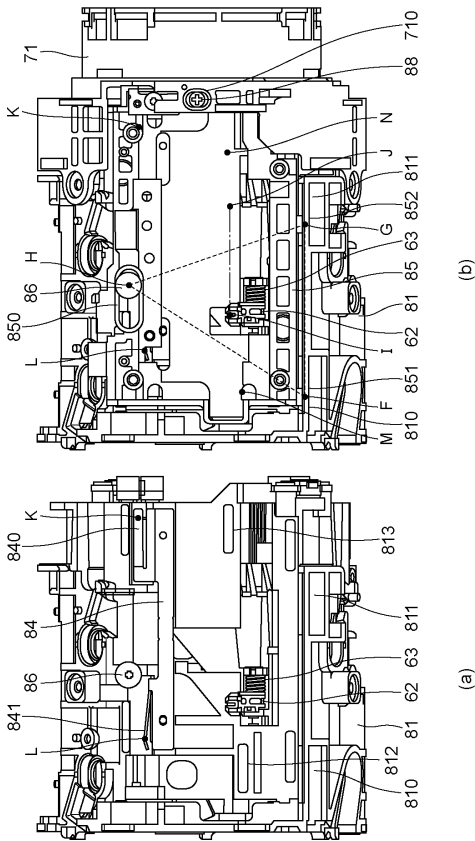
【図 10】



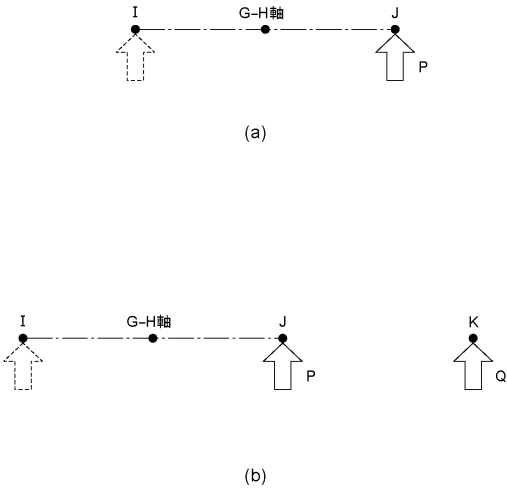
10

20

【図 11】



【図 12】

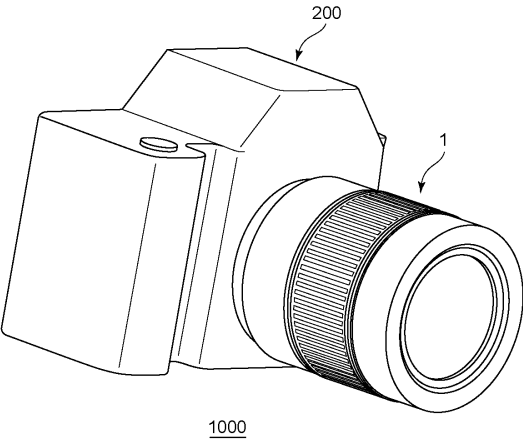


30

40

50

【 図 1 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ヤノン株式会社内

審査官 眞岩 久恵

(56)参考文献 国際公開第2020/003921(WO,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl.,DB名)

G02B 7/02 - 7/16  
G03B 17/14  
H04N 5/222 - 5/222  
H04N 5/253 - 5/257  
H04N 23/00  
H04N 23/40 - 23/76  
H04N 23/90 - 23/959