

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5859069号
(P5859069)

(45) 発行日 平成28年2月10日(2016.2.10)

(24) 登録日 平成27年12月25日(2015.12.25)

(51) Int.Cl.

F 1

G02B 7/04 (2006.01)
G02B 7/02 (2006.01)G02B 7/04
G02B 7/027/04
7/02E
E

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-137388 (P2014-137388)
 (22) 出願日 平成26年7月3日 (2014.7.3)
 (62) 分割の表示 特願2009-289724 (P2009-289724)
 原出願日 平成21年12月21日 (2009.12.21)
 (65) 公開番号 特開2014-178715 (P2014-178715A)
 (43) 公開日 平成26年9月25日 (2014.9.25)
 審査請求日 平成26年8月4日 (2014.8.4)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 杉田 潤
 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 井龜 諭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】レンズ鏡筒

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズを光軸方向に駆動するための環状の振動波モータと、
 前記レンズの光軸を回転中心として回転可能であり、手動操作して前記レンズを光軸方向に移動させるためのマニュアル環と、

前記光軸を回転中心として回転可能であり、前記マニュアル環に当接するスリップ環と、

前記光軸に対して直交する放射方向の軸線を中心として回転可能であり、前記スリップ環に当接し、前記振動波モータの駆動に伴って回転するように構成されたローラーと、

前記ローラーを担持すると共に、前記ローラーと共に前記光軸を中心として回転可能なローラー担持環と、

前記ローラーと前記スリップ環とを圧接する加圧手段と、を有し、

前記マニュアル環と前記スリップ環との当接面の摩擦抵抗が、前記ローラーと前記スリップ環との当接面の摩擦抵抗よりも小さくなるように、前記スリップ環が構成されていることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 2】

レンズを光軸方向に駆動するための環状の振動波モータと、
 前記レンズの光軸を回転中心として回転可能であり、手動操作により前記レンズを光軸方向に移動させるためのマニュアル環と、

前記光軸を回転中心として回転可能であり、前記マニュアル環に当接するスリップ環と

10

20

前記光軸に対して直交する放射方向の軸線を中心として回転可能であり、前記スリップ環に当接し、前記振動波モータの駆動に伴って回転するように構成されたローラーと、前記ローラーを担持すると共に、前記ローラーと共に前記光軸を中心として回転可能なローラー担持環と、

前記ローラーと前記スリップ環とを圧接する加圧手段と、を有し、

前記マニュアル環を所定の回転方向に回転させて前記ローラー担持環がその回転領域端に突き当たった後、さらに前記マニュアル環に対して前記所定の回転方向への力を加えたときに、前記ローラーと前記スリップ環との間でスリップするより先に前記マニュアル環と前記スリップ環との間でスリップするよう、前記マニュアル環と前記スリップ環との当接面と、前記ローラーと前記スリップ環との当接面と、が構成されていることを特徴とするレンズ鏡筒。 10

【請求項 3】

前記ローラー担持環には、回転により前記レンズを光軸方向に移動させるガイド筒に係合する駆動腕が設けられており、前記環状の振動波モータまたは前記マニュアル環によって前記ローラー担持環に設けられた駆動腕を、光軸を中心として回転させることで前記ガイド筒を回転させ、それにより前記レンズを光軸方向に移動させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 4】

前記マニュアル環は、手動操作により回転される操作環と、前記操作環の回転を前記スリップ環に伝達するマニュアル連結環とを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒。 20

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒を有することを特徴とするカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光軸と同心の環状の振動波モータによるレンズ駆動と、マニュアル環によるレンズの手動操作とが可能なレンズ鏡筒に関する。 30

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、放射方向（径方向）の軸線を中心として回転可能なローラーが設けられたリング（以後、ローラー担持環）を介して、振動波モータによるレンズ駆動と、マニュアル操作環によるレンズの手動操作とが行えるレンズ鏡筒が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 02 - 253214 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 の構成では、手動操作に際し、ローラー担持環が作動端に突き当たった後、更に手動操作を行おうとすると、最も摩擦抵抗が少ない箇所が摩擦に抗してスリップすることになる。通常はマニュアル操作環とローラーとの間、あるいはローラーと振動波モータとの間、稀には振動波モータ内のロータとステータの間でスリップすることになる。一般的にローラー担持環は形状が複雑となるため樹脂による成型で製作されるが、比較的弹性変形しやすい樹脂部品である軸に担持されたローラーがスリップすると、軸の変形と摩擦が交互に繰り返されることになる。このような現象が生じると、これが振動となって異音が発生するという問題があった。 50

【0005】

本発明は、ローラー担持環が作動端に突き当たった状態で更に手動操作を行った場合でも、ローラーとそれに当接する部材との間のスリップの発生を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記目的を達成するため、例示的な本発明のレンズ鏡筒は、レンズを光軸方向に駆動するための環状の振動波モータと、前記レンズの光軸を回転中心として回転可能であり、手動操作して前記レンズを光軸方向に移動させるためのマニュアル環と、前記光軸を回転中心として回転可能であり、前記マニュアル環に当接するスリップ環と、前記光軸に対して直交する放射方向の軸線を中心として回転可能であり、前記スリップ環に当接し、前記振動波モータの駆動に伴って回転するように構成されたローラーと、前記ローラーを担持すると共に、前記ローラーと共に前記光軸を中心として回転可能なローラー担持環と、前記ローラーと前記スリップ環とを圧接する加圧手段と、を有し、前記マニュアル環と前記スリップ環との当接面の摩擦抵抗が、前記ローラーと前記スリップ環との当接面の摩擦抵抗よりも小さくなるように、前記スリップ環が構成されていることを特徴としている。また、例示的な本発明のレンズ鏡筒は、レンズを光軸方向に駆動するための環状の振動波モータと、前記レンズの光軸を回転中心として回転可能であり、手動操作により前記レンズを光軸方向に移動させるためのマニュアル環と、前記光軸を回転中心として回転可能であり、前記マニュアル環に当接するスリップ環と、前記光軸に対して直交する放射方向の軸線を中心として回転可能であり、前記スリップ環に当接し、前記振動波モータの駆動に伴って回転するように構成されたローラーと、前記ローラーを担持すると共に、前記ローラーと共に前記光軸を中心として回転可能なローラー担持環と、前記ローラーと前記スリップ環とを圧接する加圧手段と、を有し、前記マニュアル環を所定の回転方向に回転させて前記ローラー担持環がその回転領域端に突き当たった後、さらに前記マニュアル環に対して前記所定の回転方向への力を加えたときに、前記ローラーと前記スリップ環との間でスリップするより先に前記マニュアル環と前記スリップ環との間でスリップするように、前記マニュアル環と前記スリップ環との当接面と、前記ローラーと前記スリップ環との当接面と、が構成されていることを特徴としている。

【発明の効果】**【0007】**

本発明によれば、ローラーとそれに当接する部材との間のスリップの発生を抑制することができるので、結果として異音の発生を抑制したレンズ鏡筒が実現できる。

【図面の簡単な説明】**【0008】**

【図1】本発明を適用したレンズ鏡筒の断面図である。

【図2】フォーカス駆動ユニットの部分拡大断面図である。

【図3】フォーカス駆動ユニットの分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】**【0009】**

以下、本発明の実施例のレンズ鏡筒について、図面を参照しながら説明する。本実施例のレンズ鏡筒は、レンズの光軸と同心の環状の振動波モータを内蔵し、更に手動操作を可能とするマニュアル操作環を備えたレンズ鏡筒である。

【0010】

図1は、本実施例のレンズ鏡筒の断面図である。図2は、このレンズ鏡筒の一部であるフォーカス駆動ユニットの箇所（図1における破線枠A内）の部分拡大図である。図3は、そのフォーカス駆動ユニットの分解斜視図である。

【0011】

本実施例のレンズ鏡筒は、不図示であるカメラ本体に取り付くためのマウント201を有している。このマウント201には、カメラ本体とレンズ鏡筒の通信のためのコネクタ

10

20

30

40

50

202が設けられている。

【0012】

マウント201は、固定鏡筒203にビスによって取り付けられている。固定鏡筒203は、中間筒204にビスによって固定されている。中間筒204は、案内筒205にビスによって取り付けられている。また中間筒204には、外装環206がビスによって取り付けられている。固定鏡筒203、中間筒204、案内筒205は、いずれも光軸と同心の環状の部材である。

【0013】

案内筒205の最も物体側には、第1レンズ群L1を保持した1群レンズ鏡筒207が嵌合保持されている。1群レンズ鏡筒207には、案内筒205のカム溝内に嵌合するカムフォロアA210がビス止めされている。1群レンズ鏡筒207をカムフォロアA210を介して案内筒205のカム溝内を進退させることによって、製造時の光学調整が行える。

10

【0014】

案内筒205の内径にはカム筒208が嵌合しており、カム筒208にはカムフォロアB(不図示)がビス止めされている。カムフォロアBは、案内筒205内径の溝部に嵌合し、案内筒205の内径に沿って、光軸を回転中心として定位置回転する構造となっている。カム筒208の内径には、サブカム筒209が嵌合しており、サブカム筒209には、カムフォロアC(不図示)がビス止めされている。カムフォロアCは、カム筒208に設けられた直進溝と案内筒205に設けられたサブカム溝に挿通している。サブカム筒209は、カム筒208が回転することで、カム筒208の内径に沿って進退する構造となっている。

20

【0015】

サブカム筒209の内径には、2群直進ガイド筒211が嵌合されている。2群直進ガイド筒211は、サブカム筒209とバヨネット結合しており、サブカム筒209内で光軸を回転中心として定位置回転可能となっている。2群直進ガイド筒211には、直進溝と、フォーカス駆動ユニット2Aのフォーカスキー107とが嵌合する溝が設けられている。

【0016】

2群直進ガイド筒211の内径には、第2レンズ群L2を保持した2群鏡筒212が嵌合されている。2群鏡筒212にはカムフォロアD213がビス止めされている。カムフォロアD213は、サブカム筒209に設けられたフォーカスカム溝と、2群直進ガイド筒211の直進溝とに挿通嵌合している。サブカム筒209の内径には、3群直進ガイド筒214が嵌合されている。3群直進ガイド筒214はサブカム筒209とバヨネット結合しており、サブカム筒209内で光軸を回転中心として定位置回転可能となっている。3群直進ガイド筒214には、直進溝と、案内筒205に固定された直進ガイドキー216が嵌合する溝とが設けられている。

30

【0017】

3群直進ガイド筒214の内径には、第3レンズ群L3を保持した3群鏡筒215が嵌合されている。3群鏡筒215にはカムフォロアE(不図示)がビス止めされている。カムフォロアEは、サブカム筒209に設けられたズームカム溝と、3群直進ガイド筒214の直進溝とに挿通嵌合している。

40

【0018】

第4レンズ群L4を保持した4群鏡筒217には、カムフォロアF218がビス止めされている。カムフォロアF218は、カム筒208に設けられた4群カム溝と案内筒205に設けられた直進溝に挿通嵌合している。

【0019】

中間筒204には、ズーム操作環219と、ビスによりズーム操作環219と係合されたギアリングA220と、ギアリングB221が嵌合保持されている。ギアリングA220とギアリングB221とは、中間筒204の外径に沿って、光軸を回転中心として定位

50

置回転する。中間筒 204 には、ギアリング A220 とギアリング B221 の間で転動するギアユニット 222 がビス結合されている。ギアリング B221 には、ズームレバー 223 がビス止めされており、ズームレバー 223 の他端はカム筒 208 に嵌め合わされている。

【0020】

案内筒 205 には、フォーカス環 224 が嵌合されている。案内筒 205 にビス止めされたカムフォロア G (不図示) とフォーカス環 224 の内径の溝部 224a とが嵌合しており、フォーカス環 224 は、案内筒 205 の外径に沿って、光軸を回転中心として定位位置回転する構造となっている。フォーカス環 224 は、フォーカス駆動ユニット 2A 内のマニュアル連絡環 102 と係合している。マニュアル連絡環 102 は、手動操作により回転されたフォーカス環 224 の回転力をフォーカス駆動ユニット 2A 内に伝達する。マニュアル連絡環 102 は、案内筒 205 に光軸方向の端面を当接しており、案内筒 205 によって光軸方向の位置が決められている。なお、本実施例は、マニュアル連絡環 102 とフォーカス環 224 とを別部品としてあるが、一体的な部品であっても良い。このため、マニュアル連絡環 102 とフォーカス環 224 とを総称して「マニュアル環」と呼ぶこととする。

【0021】

フォーカス駆動ユニット 2A の構成は後に説明するが、差分作動機構で構成されており、差分作動機構から出力される回転力が、フォーカスキュー 107 によって 2 群直進ガイド筒 211 に伝達される。フォーカスキュー 107 と 2 群直進ガイド筒 211 の直進溝は、嵌合結合されている。

【0022】

4 群鏡筒 217 の像面側には、電動絞りユニット 2C が配置されている。電動絞りユニット 2C の像面側には、第 5 レンズ群 L5 を保持した 5 群鏡筒 225 が、中間筒 204 の内径と嵌合し、カムフォロア H (不図示) にて定位置保持されている。

【0023】

第 6 群レンズ L6 は、防振レンズ群であり、レンズ群を光軸の鉛直な面に沿って移動させることで像面位置を変化させるレンズ群である。防振レンズユニット 2B は、第 6 レンズ群 L6 を保持する 6 群鏡筒 226 と、2 軸方向へ駆動させるための 2 対のマグネット、コイル、レンズ位置検出素子とそれらを制御する駆動制御基板にて構成されている。防振レンズユニット 2B は、中間筒 204 の内径と嵌合し、カムフォロア I (不図示) にて定位置保持されている。

【0024】

中間筒 204 の像面側端面部には、第 7 レンズ群 L7 を保持した 7 群鏡筒 227 がビスによって固定されている。7 群鏡筒 227 には、2 つの軸の角速度を検出するジャイロセンサや、レンズ鏡筒を制御する基板が 2 枚取り付けられる。

【0025】

レンズ鏡筒には、レンズの状態を出力する手段が複数設けられており、焦点距離情報、フォーカス群位置情報、フォーカス移動量情報、絞り開放情報、防振レンズ位置情報、レンズ角速度情報等をカメラ側に出力する。

【0026】

次に、フォーカス駆動ユニット 2A の構成について詳しく説明する。

【0027】

図 1 ~ 3 において、205 は前述のとおり案内筒であるが、フォーカス駆動ユニットを構成するベース部材も兼ねている。案内筒 205 は、摩擦抵抗を軽減するためのカラー部材 101 を保持し、更にカラー部材 101 に当接するようにマニュアル連絡環 102 が取り付けられる。マニュアル連絡環 102 にはスリップ環 103 が当接している。更にスリップ環 103 には、レンズ鏡筒の光軸に対して直交する放射方向 (径方向) の 3ヶ所に配置されたローラー 105 が当接している。詳細は後述するが、マニュアル連絡環 102、スリップ環 103 はいずれも光軸を回転中心として回転可能に構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

ここでマニュアル連絡環 102 とスリップ環 103 の摩擦抵抗は、スリップ環 103 とローラー 105 の摩擦抵抗よりも小さくなるように、それぞれの当接面の表面粗さが設定されている。

【 0 0 2 9 】

ローラー 105 は、ローラー担持環 104 の円周上の放射方向に 3ヶ所配置された保持軸を軸線として、それを中心に回転可能に保持され、さらにワッシャ 106 により軸からの抜け止めをされている。ローラー担持環 104 には、2群直進ガイド筒 211 と係合するフォーカスキー 107 が固定されている。更にローラー担持環 104 には、案内筒 205 上に貼り付けられグレーコードパターンが印刷配線されたフレキシブル印刷配線板（不図示）に対応するブラシ部材 108 が取り付けられている。このフレキシブル印刷配線板とブラシ部材 108 とにより位置エンコーダを構成している。フレキシブル印刷配線板上をブラシ部材 108 が摺動することにより、ローラー担持環 104 の回転位置が判別され、フォーカス動作の制御に用いる。またローラー担持環 104 の外周側には、回転角度に対応した印刷が施された距離目盛シート 109 が貼り付けられている。またローラー担持環 104 は、案内筒 205 に対し、不図示である回転規制箇所によりフォーカス群である第 2 レンズ群 L2 の作動領域範囲内で移動できるよう回転領域を制限されている。

10

【 0 0 3 0 】

スリップ環 103 とそれに当接するローラー 105 の像面側には、連結環 109 が当接している。更に連結環 109 の像面側には、ゴムシート 110 を挟んで、ロータ 111、ステータ 113、圧電素子 114 で構成される、レンズの光軸と同心の環状の振動波モータが配置されている。112 はステータの回転取付け位置を固定し、またロータ 111、ステータ 113 の接触面から発生する摩耗粉が前記フレキシブル印刷配線板側に進行するのを抑制するための防塵カラーである。更に、フェルトシート 115、バネワッシャ 116、スラストワッシャ 117 によって構成される加圧手段により、振動波モータを構成するそれぞれの部品を光軸方向に付勢圧をかけながら当接させている。この付勢圧は、ゴムシート 110 及びロータ 111 と一緒に構成されている連結環 109 を介して、ローラー 105 側に振動波モータのロータ 111 を圧接させることになる。

20

【 0 0 3 1 】

続いてフォーカス駆動ユニット 2A について動作を説明する。

30

【 0 0 3 2 】

まず、オートフォーカス等のモータ駆動の場合は、カメラ本体側の制御命令により振動波モータが駆動される。振動波モータの出力部であるロータ 111 の回転力は、ロータ 111 と一緒に配置されている連結環 109 が当接しているローラー 105 を転進させつつ、ローラー 105 を保持しているローラー担持環 104 を減速比 1/2 の関係で光軸を回転中心として正転させる。ローラー担持環 104 にはフォーカスキー 107 が固定されており、フォーカスキー 107 は 2 群直進ガイド筒 211 と係合し、フォーカス群である第 2 レンズ群 L2 を移動させる。また、フレキシブル印刷配線板とブラシ部材 108 とで構成された位置エンコーダにより作動領域端を検知し、振動波モータに対して必要以上の回転力は制御上与えないよう構成している。

40

【 0 0 3 3 】

次に手動操作のためフォーカス環 224 が操作された場合を説明する。

【 0 0 3 4 】

フォーカス環 224 が回転された場合は、係合しているマニュアル連絡環 102 に回転力が伝達され、マニュアル連絡環 102 とともに一体化的に配置されているスリップ環 103 にも同様に回転力が伝達される。スリップ環 103 はローラー 105 と圧接されており、またローラー 105 の像面側方向には振動波モータが配置されているため、スリップ環 103 が光軸を回転中心として回転するとローラー 105 は転進し、ローラー 105 を保持しているローラー担持環 104 も正転する。ローラー担持環 104 が光軸を回転中心として回転すると、振動波モータの駆動と同様にフォーカスキー 107 の係合により、フォ

50

一カス群である L 2 が移動する。

【 0 0 3 5 】

ここでローラー担持環 1 0 4 が回転領域端に突き当たって尚、フォーカス環 2 1 1 を回転させた場合の動作について説明する。この場合、スリップ環 2 1 1 とローラー 1 0 5 は摩擦抵抗が大きいため、この間でスリップが発生することではなく、それよりも摩擦抵抗の少ないマニュアル連絡環 1 0 2 とスリップ環 1 0 3 の間でスリップが発生することになる。面同士で当接するマニュアル連絡環 1 0 2 とスリップ環 1 0 3 の間でスリップすることにより、従来問題であった異音が発生するようなことがなくなる。

【 0 0 3 6 】

次に、撮影者がレンズ鏡筒のズーム動作を行ったとき（ズーム操作環 2 1 9 が操作された場合）の動作について説明する。

【 0 0 3 7 】

ズーム操作環 2 1 9 が操作されると、ギアリング A 2 2 0 が回転し、ギアユニット 2 2 2 が転動し、ギアリング B 2 2 1 を逆転させる。ギアリング B 2 2 1 の回転力は、ズームレバー 2 2 3 を介し、カム筒 2 0 8 ヘズーム操作環 2 1 9 の回転方向と逆転して伝達される。カム筒 2 0 8 は、カムフォロア B が案内筒 2 0 5 の内径の溝部に嵌合しているので、案内筒 2 0 5 の内径に沿って、光軸を回転中心として定位置回転する。

【 0 0 3 8 】

カム筒 2 0 8 が回転した時、カム筒 2 0 8 の内径に嵌合しているサブカム筒 2 0 9 に取り付けられているカムフォロア C がカム筒 2 0 8 の直進溝に嵌合しているために、サブカム筒 2 0 9 はカム筒 2 0 8 と同量回転する。サブカム筒 2 0 9 に取り付けられているカムフォロア C は、案内筒 2 0 5 のカム溝にも嵌合しているために、サブカム筒 2 0 9 は、案内筒 2 0 5 のカム溝に沿って進退する。結果として、サブカム筒 2 0 9 は、カム筒 2 0 8 内で回転しながら繰出していく動作を行う。

【 0 0 3 9 】

サブカム筒 2 0 9 に嵌合している 2 群直進ガイド筒 2 1 1 は、サブカム筒 2 0 9 とバヨネット結合しており、2 群直進ガイド筒 2 1 1 は、嵌合部分の摩擦力でサブカム筒と同等の回転が行われようとする。2 群直進ガイド筒 2 1 1 には、フォーカス駆動ユニット 2 A のフォーカスキ - 1 0 7 が係合されている。フォーカス駆動ユニット 2 A のフォーカスキ - 1 0 7 は、フォーカス駆動ユニット 2 A 内には差分作動機構に固定され、差分作動機構は摩擦保持されている。フォーカスキ - 1 0 7 が 2 群直進ガイド筒 2 1 1 によって回転させられようとしても、差分作動機構の摩擦保持力の方が、サブカム筒 2 0 9 と 2 群直進ガイド筒 2 1 1 の摩擦保持力よりも大きいために回転することはない。

【 0 0 4 0 】

また 2 群レンズ鏡筒 2 1 2 のカムフォロア D 2 1 3 は、サブカム筒 2 0 9 に設けられたフォーカスカム溝と、2 群直進ガイド筒 2 1 1 の直進溝とに挿通嵌合され保持されている。よって、2 群レンズ鏡筒 2 1 2 が、2 群直進ガイド筒 2 1 1 の内部で直進移動をする。

【 0 0 4 1 】

一方、サブカム筒 2 0 9 に嵌合している 3 群直進ガイド筒 2 1 4 は、サブカム筒 2 0 9 とバヨネット結合しており、3 群直進ガイド筒 2 1 4 は、嵌合部分の摩擦力でサブカム筒と同等の回転が行われようとする。サブカム筒 2 0 9 が、カム筒 2 0 8 内で回転しながら繰出していく動作中、3 群直進ガイド筒 2 1 4 は、嵌合の摩擦力でサブカム筒 2 0 9 と連れて回りながら繰出していくとする。3 群直進ガイド筒 2 1 4 は、案内筒 2 0 5 に固定された直進ガイドキー 2 1 6 が嵌め合わされることにより、回転を規制されサブカム筒 2 0 9 に抱えられ、直進移動する。

【 0 0 4 2 】

3 群レンズ鏡筒 2 1 5 のカムフォロア E は、サブカム筒 2 0 9 に設けられた 3 群カム溝と、3 群直進ガイド筒 2 1 4 の直進溝とに挿通嵌合され保持されている。カム筒 2 0 8 が回転し、サブカム筒 2 0 9 が回転繰出しことで、3 群レンズ鏡筒 2 1 5 のカムフォロア E がサブカム筒 2 0 9 のカム溝に沿って移動する。この結果、3 群レンズ鏡筒 2 1 5 は

10

20

30

40

50

、サブカム筒 209 の光軸方向移動量より多く、光軸方向に回転せずに移動する。

【0043】

4群レンズ鏡筒 217 は、これにビス止めされたカムフォロア F 218 がカム筒 208 に設けられた4群カム溝と案内筒 208 に設けられた直進溝に挿通嵌合されている。したがって、カム筒 208 が回転すると、4群レンズ鏡筒 217 のカムフォロア F 218 がカム筒 208 の4群カム溝に沿って移動する。カムフォロア F 218 は、案内筒 208 の直進溝にも嵌合しているために、回転せずに光軸方向のみ移動する。この結果、4群鏡筒 217 は、カム筒 208 が回転することでカム筒 208 内を直進進退する。

【0044】

上記のことより、ズーム操作環 219 を回転させることでレンズ鏡筒の焦点距離を可変する。 10

【0045】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【0046】

例えば、先にも述べたように、マニュアル連絡環 102 とフォーカス環 224 を構成しやすいように別部品としてあるが、一体であっても本発明の効果を損なうものではない。またカラー部材 101 は摺動性のよいシート部材であってもよい。更には、ローラー 105 は、光軸に直交する放射方向に 3ヶ所に等分配置しているが、3ヶ所以上であってもよい。またローラーを二段形状としてスリップ環 103 と連結環 109 が当接する径をそれぞれ別の径とすれば、手動操作時とモータ駆動時でローラー担持環 104 の減速比を変更できるという効果も得られる。 20

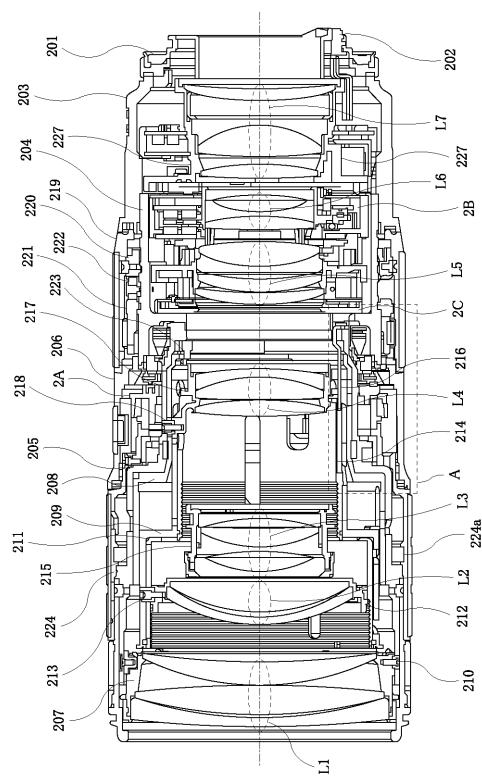
【符号の説明】

【0047】

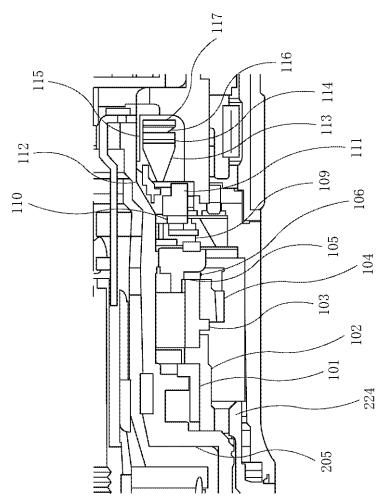
2A	フォーカス駆動ユニット
224	フォーカス環
102	マニュアル連絡環
103	スリップ環
104	ローラー担持環
105	ローラー
111	ロータ
113	ステータ
114	圧電素子
115	フェルトシート
116	バネワッシャ
117	スラストワッシャ

30

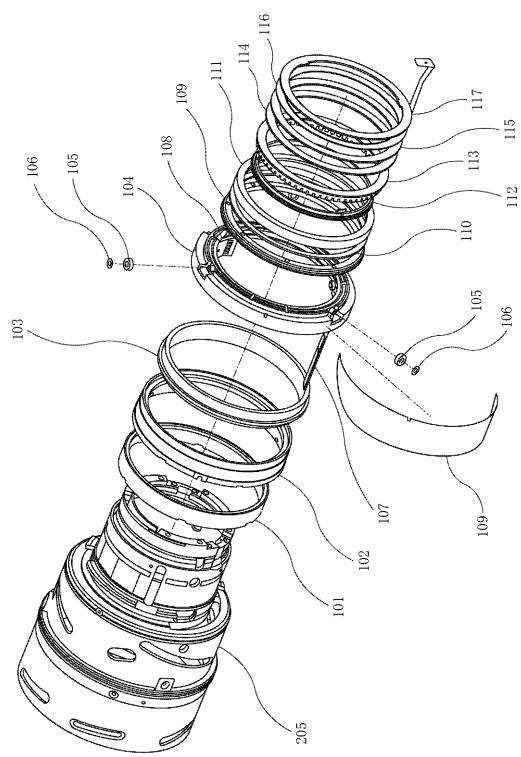
【 四 1 】



【 図 2 】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02-253214(JP,A)
特開平08-114739(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B 7 / 04
G 02 B 7 / 02