

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-6552

(P2016-6552A)

(43) 公開日 平成28年1月14日(2016.1.14)

(51) Int.Cl.

G 0 2 B 7/02 (2006.01)

F 1

G 0 2 B 7/02

C

テーマコード (参考)

2 H 0 4 4

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-201840 (P2015-201840)
 (22) 出願日 平成27年10月13日 (2015.10.13)
 (62) 分割の表示 特願2011-86170 (P2011-86170)
 の分割
 原出願日 平成23年4月8日 (2011.4.8)

(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
 (74) 代理人 100086818
 弁理士 高梨 幸雄
 (72) 発明者 柏葉 聖一
 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 AC01

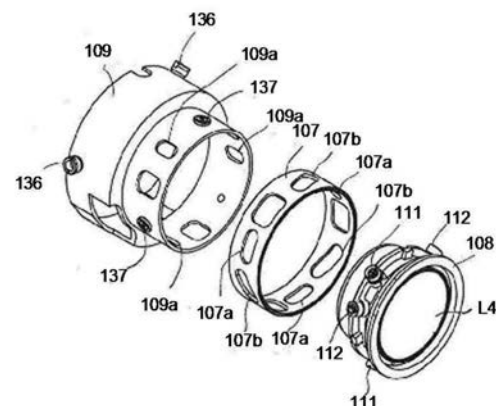
(54) 【発明の名称】 光学装置

(57) 【要約】

【課題】 光学素子の平行偏芯、傾き偏芯、光軸方向位置を、それぞれ容易に調整することが可能で、かつ、微小量を精度良く動かすことが可能な光学装置を提供する

【解決手段】 第1の偏芯部材を回転することで保持部材に保持される光学素子の平行偏芯を調整し、第2の偏芯部材を回転することで傾き偏芯を調整し、第2の偏芯部材を光軸方向に移動させて光軸方向位置を調整する、

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光軸方向に伸びた 2 つの第 1 面を有する第 1 の支持部材と、
光軸と直交方向に伸びた、あるいは光軸方向にリフト量を有した 2 つの第 2 面を有する第 2 の支持部材と、
光学素子を保持する保持部材と、
前記保持部材に対して、一端が光軸と直交方向の回転軸を中心に回転可能に取り付けられ、他端が前記 2 つの第 1 面に、前記回転軸に対して偏芯した周面を挟まれる第 1 の偏芯部材と、
前記保持部材に対して、一端が光軸と直交方向の回転軸を中心に回転可能に取り付けられ、他端が前記 2 つの第 2 面に、前記回転軸に対して偏芯した周面を挟まれる第 2 の偏芯部材と、
前記 2 つの第 2 面の移動によって、第 2 の偏芯部材を光軸方向に移動させることが可能な移動可能部と、
を有することを特徴とする光学装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の支持部材が光軸と直交方向には変位が拘束される状態で、前記第 1 の偏芯部材を回転することで前記保持部材に保持される前記光学素子の平行偏芯を調整し、
前記第 2 の支持部材が光軸方向には変位が拘束される状態で、前記第 2 の偏芯部材を回転することで前記保持部材に保持される前記光学素子の傾き偏芯を調整し、
前記第 2 の支持部材もしくは前記第 1 の支持部材を前記移動可能部を介して移動させることで前記保持部材に保持される前記光学素子の光軸方向位置を調整することを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

20

【請求項 3】

前記第 2 の支持部材、前記第 1 の支持部材の一方に光軸方向にリフト量を有し前記移動可能部を形成するリード溝を備え、他方に前記リード溝に嵌合するコ口部材を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学装置。

【請求項 4】

前記第 1 面もしくは前記第 2 面は、長穴部を形成する長手方向の面であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

30

【請求項 5】

前記第 1 面もしくは前記第 2 面は、無端状の溝部を形成する長手方向の面であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 6】

前記第 1 の偏芯部材、前記第 2 の偏芯部材は夫々光軸の周りに 3 箇所設けられることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光学素子を保持する素子保持部材を含むレンズ鏡筒等の光学装置に関し、さらに詳しくは、素子保持部材の位置ずれを調整して組み立てる光学装置に関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

上記のような光学装置における光学素子の保持構造として、特許文献 1 にて提案されているものがある。この保持構造では、第 1 の保持筒と、光軸方向にリフト量を有するカム溝が設けられた偏芯リングと、光学素子を保持している第 2 の保持筒と、偏心リングのカム溝に挿通されて第 2 の保持筒に取り付けられる偏心コ口とを備えている。上記構成において、偏芯リング自体を偏芯させることで光学素子の平行偏芯を、偏芯コ口を回転させることで光学素子の傾き偏芯を、第 2 の保持筒を回転させることで光学素子の光軸方向位置

50

を、それぞれ調整することが可能なように構成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-91153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、上述の特許文献1に開示された従来技術では、光学素子の光軸方向位置を調整する際に、第2の保持筒（光学素子）を回転させるため、光学素子の傾き方向が変わってしまう構成となっている。一方、光学素子の傾き偏芯を調整する際にも、偏芯コ口によって光学素子の光軸方向位置が変わってしまう構成となっており、所望の光軸方向位置と傾き偏芯の調整を両立させるためには、何度も繰り返し作業をして少しずつ追いついでいく必要があり、困難であった。

10

【0005】

また、光学素子の平行偏芯を調整する際には、偏芯リングを直接移動させるため、光学装置の調整分解能として要求される微小量を精度良く動かすことが困難であった。

【0006】

そこで、本発明の目的は、光学素子の平行偏芯、傾き偏芯、光軸方向位置を、それぞれ容易に調整することが可能で、かつ、微小量を精度良く動かすことが可能な光学装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明に係る光学装置は、光軸方向に伸びた2つの第1面を有する第1の支持部材と、光軸と直交方向に伸びた、あるいは光軸方向にリフト量を有した2つの第2面を有する第2の支持部材と、光学素子を保持する保持部材と、前記保持部材に対して、一端が光軸と直交方向の回転軸を中心に回転可能に取り付けられ、他端が前記2つの第1面に、前記回転軸に対して偏芯した周面を挟まれる第1の偏芯部材と、前記保持部材に対して、一端が光軸と直交方向の回転軸を中心に回転可能に取り付けられ、他端が前記2つの第2面に、前記回転軸に対して偏芯した周面を挟まれる第2の偏芯部材と、前記2つの第2面の移動によって、第2の偏芯部材を光軸方向に移動させることが可能な移動可能部と、を有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、光学素子の平行偏芯、傾き偏芯、光軸方向位置を、それぞれ容易に調整することが可能で、かつ、微小量を精度良く動かすことが可能な光学装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1の実施形態における光学素子保持部の分解斜視図である。

40

【図2】本発明の実施形態に係わる一眼レフカメラ用交換レンズの断面図である。

【図3】第2の実施形態における光学素子保持部の分解斜視図である。

【図4】偏芯調整コ口の回転により移動筒が光軸直交方向に変位可能とした場合の変位を説明する図である。

【図5】偏芯調整コ口の回転により移動筒が光軸直交方向に変位せず、保持枠が光軸直交方向に変位することの説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、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。

【0011】

50

《第1の実施形態》

以下、図1および図2を用いて、本発明の第1の実施形態に係わる光学装置としての交換レンズについて説明する。

【0012】

(第1群乃至第4群を含む交換レンズの全体構成)

本実施形態の交換レンズは、物体側から順に、第1～第4レンズ群L1～L4を有する4群構成の交換レンズである。全てのレンズ群L1～L4は、ズーム動作に際して光軸方向に移動し、第2レンズ群L2は、フォーカス動作に際しても光軸方向に移動する。第3レンズ群L3は、第3aレンズ群L3a、第3bレンズ群L3bの2つの部分群に分けられ、撮像面側に位置する群である第3bレンズ群L3bは、光軸方向への移動とは別に、手振れ等による像振れ補正動作を行うために光軸直交方向にも移動する。

10

【0013】

101はマウントで、カメラ本体に取り付けるためのバヨネット部を有しており、固定筒102にビス止め固定されている。103は外装環で、マウント101と固定筒102との間に挟み込まれて固定されている。104は案内筒で、固定筒102がビス止めされることでカメラ本体に対して固定部を構成している。案内筒104の外周には、不図示のコロによって光軸回りに回転しながら進退可能となっている第1カム筒105が嵌合している。

【0014】

これにより、第1カム筒105を回転させると、案内筒104に設けられた光軸方向の案内溝と第1カム筒105に設けられたカム溝の交点が移動する。この交点の移動に従い、第3レンズ群L3を保持する3群保持枠106を、ビス止めされた不図示のコロを介して光軸方向へ移動させることができる。

20

【0015】

同様に、第4レンズ群L4を保持する4群保持枠108が固定されている4群移動筒109、および第1直進筒110を、それぞれにビス止めされたコロ136および不図示のコロを介して光軸方向へ移動させることができる。第4レンズ群L4の保持構造については、後に詳述する。3群保持枠106には、絞り駆動部と絞り羽根部とから構成される電磁絞りユニット113が、ビスにより固定されている。また後端には、振れ補正ユニット114が、不図示のコロを介して保持されている。

30

【0016】

振れ補正ユニット114は、第3bレンズ群L3bを光軸直交方向に駆動可能に保持しており、マグネットおよびコイルとから構成される駆動部によって第3bレンズ群L3bを駆動する。第1直進筒110の内周には、第2カム筒116が公知のバヨネット構造により、第1直進筒110に対して、光軸方向の位置は規制され、かつ、回転可能な状態で嵌合している。第2カム筒116に設けられた光軸方向に延びた回転伝達溝には、第1カム筒105にビス止めされたコロ115が係合しており、第1カム筒105の回転が第2カム筒116に伝達される。

【0017】

また、第1直進筒110には、光軸方向に延びた案内溝が設けられており、第2カム筒116には、カム溝が設けられている。これにより、第2カム筒116が回転すると、第1直進筒110の直進溝と第2カム筒116の交点が移動する。この交点の移動に従い、第2直進筒117を、ビス止めされたコロ118を介して光軸方向へ移動させることができる。

40

【0018】

第2直進筒117の先端付近には、第1レンズ群L1を保持する1群保持枠119が固定されている。第2直進筒117と1群保持枠119の当接部はそれぞれ周方向に延びる斜面形状に形成されている。従って、1群保持枠119を回転させて第2直進筒117に取り付けることにより、1群保持枠119の第2直進筒117に対する光軸方向の取り付け位置を変更することができ、製造誤差による広角側と望遠側の焦点位置のずれを補正す

50

ることができる。また、第2直進筒117の先端外周には、バヨネット部が、内周にはネジ部がそれぞれ設けられており、それぞれフード、フィルター等のアクセサリが装着可能となっている。

【0019】

120は化粧環で、前面にレンズ名称等の表示が印刷されている。121はフォーカスユニットで、案内筒104に固定され、主に光軸を中心として回転する円環状の振動型モータと差動機構とで構成されており、振動型モータのロータ回転量とマニュアルリング122の回転量に応じた出力をする。123は連結環で、フォーカスユニット121の物体側に固定されており、円弧状に延出した突出部の外周には、グレイコードパターンが形成されたエンコーダフレキシブル基板124が貼り付けられている。

10

【0020】

また、エンコーダフレキシブル基板124が設けられていない位相には、突出部が設けられており、この突出部にはコロ125がビス止めされている。126はズーム操作環で、周方向に設けられている溝にコロ125が係合することで、光軸方向の移動が阻止された状態で光軸回りの回転のみが可能となっている。ズーム操作環126には、第1カム筒105にビス止めされた不図示のズームキーが係合する縦溝が形成されており、ズームキーを介してズーム操作環126の回転を第1カム筒105に伝達させることができる。

【0021】

127はズーム操作環120の外周に巻き付けられたズームゴムである。128はフォーカスカム筒で、円筒部にカム溝が設けられている。このカム溝には、コロ連結環129の外周に固定され、第1カム筒105に設けられた穴に圧入状態で挿通された不図示のコロが係合する。また、フォーカスカム筒128から延出したキー部は、フォーカスユニット121の出力部と一体的に回転するよう係合している。130は第2レンズ群L2を保持する2群保持枠で、フォーカスカム筒128に固定されており、第1カム筒105が回転すると光軸方向に進退する。

20

【0022】

このときの進退量は、第1カム筒105自体の光軸方向進退量と、フォーカスカム筒128のカム溝に対する第1カム筒105の穴に挿通されたコロの係合点の光軸方向変化量との合計量で決まる。また、2群保持枠130は、フォーカスユニット121の出力により、一体的に回転しながら、フォーカスカム筒128のカム溝に対する第1カム筒105の穴に挿通されたコロの係合点の光軸方向変化量に応じて進退する。

30

このように、本実施形態の交換レンズでは、インナーフォーカスにおける焦点距離変化に伴う焦点位置ずれを機構的に補償して、第2レンズ群L2を光軸方向に進退させる。

【0023】

131はメイン基板で、電磁絞りユニット113、振れ補正ユニット114等と可撓性フレキシブル基板を介して電氣的に接続され、各種制御を行う。また、マウント101にビス止めされ、メイン基板131とフレキシブル基板を介して接続された不図示の接点ブロックを介して、カメラ本体との通信および電源の供給を行う。132は裏蓋で、マウント101に弾性結合して有害光をカットしている。133は、裏蓋132に弾性結合している保護ゴムリングである。

40

【0024】

以上のように構成された交換レンズでは、ズーム操作環126を回転させると、ズームキーを介して第1カム筒105が回転し、上記機構に従い全てのレンズ群L1~L4が光軸方向に進退してズミングが行われる。一方、オートフォーカス時にはフォーカスユニット121内の振動型モータの駆動により、マニュアルフォーカス時にはマニュアルリング122の回転操作により、フォーカスユニット121内の差動機構を介して、フォーカスカム筒128を回転させる。これにより、上記機構に従い、第2レンズ群L2が進退し、フォーカシングを行うことができる。

【0025】

(第4レンズ群の調整)

50

1) 調整用溝

次に、本発明の特徴である第4レンズ群L4の保持調整に関する詳細構造を説明する。
図1に示すように、4群移動筒(第1の支持部材、第1の円筒部材)109には、光軸方向に伸びた、長手方向が光軸と平行な2つの第1面を有する案内溝(第1溝部)109aが光軸を中心として角度等分に3箇所設けられている。107は4群移動筒109の外周に嵌合している4群調整筒で、光軸直交方向に伸びた、長手方向が光軸と直交する2つの第2面を備えた周溝(第3溝部、周辺溝)107aを有する。また、4群調整筒(第2の支持部材、第2の円筒部材)107には、光軸方向にリフト量を備えた2つの面(光軸方向に対し斜め方向の2つの面)を有するリード溝(第2溝部)107bが、それぞれ光軸を中心として角度等分に3箇所設けられている。

10

【0026】

リード溝107bには、4群移動筒109にビス止めされたコロ(係合部材)137(POM等の比較的弾性の高い樹脂材料で形成されている)が圧入状態で係合しており、4群調整筒107は、4群移動筒109に対して、回転しながら光軸方向に進退可能となっている。

【0027】

2) 偏芯コロ

上述の第4レンズ群L4を保持している4群保持枠(保持部材)108には、POM等の比較的弾性の高い樹脂材料で形成されている第1偏芯コロ(第1の偏芯部材、第1の偏芯ローラ)111および第2偏芯コロ(第2の偏芯部材、第2の偏芯ローラ)112が、それぞれ光軸を中心として角度等分に3箇所にビス止めされている。第1偏芯コロ111および第2偏芯コロ112は、それぞれ光軸を中心として光軸直交方向において放射方向に延びる軸を中心とした円筒形状部Aと、円筒形状部Aの中心軸から偏芯した軸を中心とする円筒形状部Bとを有している。

20

【0028】

第1偏芯コロ111は、円筒形状部Aが4群保持枠108の不図示のコロ座に、円筒形状部Bが4群移動筒109の案内溝109aに、それぞれ圧入状態で係合している。即ち、保持枠108に対して、一端側の円筒形状部Aが光軸と直交方向の回転軸を中心に回転可能に取り付けられ、他端側の円筒形状部Bが案内溝109aの2つの第1面(図4のL1a、L2a)に、前記回転軸に対して偏芯した周面を挟まれる。

30

【0029】

そして、4群保持枠108に対して円筒形状部Aの中心軸を中心として回転可能となっている。これにより、後述するように、4群保持枠108は、3箇所の第1偏芯コロ111の回転状態の組み合わせにより、4群移動筒109に対する光軸直交面内での位置が調整される。

【0030】

一方、第2偏芯コロ112は、円筒形状部Aが4群保持枠108の不図示のコロ座に、円筒形状部Bが4群調整筒107の周溝107aに、それぞれ圧入状態で係合している。即ち、保持枠108に対して、一端側の円筒形状部Aが光軸と直交方向の回転軸を中心に回転可能に取り付けられ、他端側の円筒形状部Bが周溝107aの2つの第1面(光軸と直交方向に伸びた2つの面)に、前記回転軸に対して偏芯した周面を挟まれる。

40

【0031】

そして、4群保持枠108に対して円筒形状部Aの中心軸を中心として回転可能となっている。これにより、後述するように、4群保持枠108は、3箇所の第2偏芯コロ112の回転状態の組み合わせにより、4群調整筒107に対する傾き状態が調整される。以下、第1偏芯コロ111および第2偏芯コロ112の組み合わせによる、4群保持枠108の傾き位置および偏芯位置の調整作業について説明する。

【0032】

3) 平行偏芯の調整

図4は、第1偏芯コロ111の回転により4群移動筒109が光軸直交方向に変位可能

50

とした場合の変位を示し、図5は第1偏芯コ口111の回転により4群移動筒109が光軸直交方向に変位せず、4群保持枠108が光軸直交方向に変位することを示す。まず、4群調整筒107の4群移動筒109に対する回転位置を仮に固定する。この状態で、第1偏芯コ口111を回転させると、図4に示すように円筒形状部Bが4群移動筒109の案内溝109a内で回転(BはAの周りに公転)し、移動筒109を光軸直交方向に変位させようとする。

【0033】

しかし、実際には平行偏芯の調整の際には移動筒109は光軸直交方向には変位が拘束(コ口136が、案内筒104の光軸方向案内溝と第1カム筒105のカム溝の交点に拘束されていることによる)され、光軸直交方向に変位しない状態とされており、図5の右側部に示すように相対的に保持枠108が結果的に光軸直交方向に変位することとなる。即ち、円筒形状部Bに対する円筒形状部Aの偏芯回転により、円筒形状部Aに係合している4群保持枠108のコ口座を光軸直交方向に移動させる。

【0034】

なお、4群保持枠108のコ口座(即ち、円筒形状部Aの光軸方向位置)は、4群調整筒107の周溝107aと第2偏芯コ口112との係合により、光軸方向の位置が規制されている。また、円筒形状部Bに対する円筒形状部Aの偏芯回転の光軸方向の成分は、図5に示す作用により、円筒形状部Bが4群移動筒109の案内溝109a内で移動することで吸収される。

【0035】

従って、2箇所以上(より好ましくは3箇所)の第1偏芯コ口111を回転操作することにより、4群保持枠108を任意の光軸直交方向位置に平行移動させることが可能で、第4群の平行偏芯を調整することができる。

【0036】

4) 傾き偏芯の調整

一方、第2偏芯コ口112を回転させると、図4、図5に示した作用と同様の作用により、円筒形状部Bが4群調整筒107の周溝107a内で回転(BはAの周りに公転)し、4群調整筒107を光軸方向に変位させようとする。しかし、実際には傾き偏芯の調整の際には4群調整筒107は光軸方向には変位が拘束(4群調整筒107の回転位置仮固定と、コ口137が4群調整筒107のリード溝107aに係合していることによる)され、光軸方向に変位しない状態とされており、相対的に保持枠108が光軸方向に変位することとなる。

【0037】

即ち、円筒形状部Bに対する円筒形状部Aの偏芯回転により、円筒形状部Aに係合している4群保持枠108のコ口座を光軸方向に移動させる。なお、4群保持枠108のコ口座は、4群移動筒109の案内溝109aと第1偏芯コ口111との係合により、光軸直交面内での位置が規制されている。また、円筒形状部Bに対する円筒形状部Aの偏芯回転の光軸直交面内の成分は、図5で説明した作用と同様の作用により、円筒形状部Bが4群調整筒107の周溝107a内で移動することで吸収される。

【0038】

従って、2箇所以上(より好ましくは3箇所)の第2偏芯コ口112を回転操作することにより、4群保持枠108を任意の傾き角度および傾き方向に移動させることが可能で、第4群の傾き偏芯を調整することができる。

【0039】

5) 光軸方向位置の調整

次に、4群保持枠108の光軸方向位置の調整作業について説明する。まず、4群調整筒107を4群移動筒109に対して回転させることで、4群移動筒109にビス止めされたコ口137と、移動可能部としてのリード溝107b(4群調整筒107)との係合に従い、4群調整筒107が光軸方向に移動する。4群調整筒107が光軸方向に移動すると、4群調整筒107の周溝107aに係合している第2偏芯コ口112を介して、4

10

20

30

40

50

群保持枠 108 を光軸方向に移動させる。

【0040】

なお、前述したように、4 群保持枠 108 は、4 群移動筒 109 の案内溝 109a と第 1 偏芯コ口 111 との係合により、光軸直交面内での位置を規制されているため、光軸方向に移動される。また、第 2 偏芯コ口 112 が移動枠 109 と干渉しないように、移動枠 109 には逃げ穴部が形成されている。

【0041】

なお、4 群調整筒 107 の回転による保持枠 108 の光軸方向の変位に際し、第 2 偏芯コ口 112 の円筒形状部 B については、4 群調整筒 107 の周溝 107a の光軸と直交する 2 つの面に挟まれて 4 群調整筒 107 と光軸方向には一体化して移動可能である。また、第 1 偏芯コ口 111 の円筒形状部 B については、4 群移動筒 109 の案内溝 109a 内で移動可能である。

【0042】

従って、4 群調整筒 107 を回転させることで、第 1 偏芯コ口 111 および第 2 偏芯コ口 112 の操作によって得られた任意の光軸直交平面内位置、傾き角度および傾き方向位置を保ったまま、4 群保持枠 108 を任意の光軸方向位置に移動させることが可能となる。

【0043】

(第 1 群乃至第 4 群全系の調整)

最後に、第 1 から第 4 群レンズ L1 ~ L4 全系で行う調整作業について説明する。図 2 で説明した構成部品のうち、マウント 101、固定筒 102、外装環 103、フォーカスユニット 121、マニュアルリング 122、メイン基板 131、およびこれらに固定された部品を組む前に、案内筒 104 を不図示の調整治具に固定する。この状態で、第 4 群レンズ L4 を保持した 4 群保持枠 108 の、4 群移動筒 109 に対する平行偏芯、傾き偏芯をそれぞれ調整する。その後、4 群保持枠 108 の 4 群移動筒 109 に対する光軸方向位置を調整し、4 群移動筒 109 に対して 4 群調整筒 107 の回転位置を、ビス止め、接着等の公知の手段で固定する。

【0044】

(本実施形態の効果)

以上、本実施形態によれば、光学素子の保持部材に対して、第 1 の支持部材の光軸と平行面に挟まれた第 1 の偏芯部材による平行偏芯調整、第 2 の支持部材の光軸と直交面に挟まれた第 2 の偏芯部材による傾き偏芯調整を行うことができる。かつ、第 2 の支持部材とともに、第 2 の偏芯部材を光軸方向に移動させることで、平行偏芯を調整した状態および傾き偏芯を調整した状態を保持したまま、光学素子の保持部材の光軸方向位置調整も行うことができる。

【0045】

そして、第 1 の偏芯部材および第 2 の偏芯部材の回転、第 2 の支持部材の移動は、それぞれ光学素子の保持部材の平行偏芯位置、傾き偏芯位置、光軸方向位置の移動に変換するように構成されている。従って、各部材の回転量および移動量に対する、光学素子の保持部材の平行偏芯、傾き偏芯、光軸方向位置の移動量を調節することが可能で、光学素子の保持部材を直接移動させる場合と比較して、容易に微調整が可能な構成とすることができ、これにより、光学素子の平行偏芯、傾き偏芯、光軸方向位置を、それぞれ容易に調整することが可能で、かつ、微小量を精度良く動かすことが可能な光学装置を提供することができる。

【0046】

《第 2 の実施形態》

以下、図 3 を参照して、本発明の第 2 の実施形態による交換レンズについて説明する。なお、図 1 および図 2 に示した第 1 の実施形態と同一部品には同一符号を付して、重複説明を省略する。

【0047】

(第4群の調整)

1) 調整用溝

134は4群移動筒で、光軸と平行な2つの面を有する案内溝(第1溝部)134aが光軸を中心として角度等分に3ヶ所に設けられている。135は4群調整筒(第2の支持部材、第2の円筒部材)で、内周に設けられたバヨネット溝(第4溝部、規制溝)135aが、4群移動筒134(第1の支持部材、第1の円筒部材)の外周に設けられた3ヶ所のバヨネット突起(規制部材)134bと係合する。バヨネット溝135aは光軸と直交する面内に本来的に無端状の溝が形成され、必要に応じて一部領域にバヨネット突起134a通過用の切り欠き端(図3)を設ける。これにより、4群移動筒134の外周に、光軸方向の位置は規制され、かつ、回転可能な状態で嵌合している。

10

【0048】

4群調整筒135には、光軸方向にリフト量を有する2つの面を有するリード溝(第2溝部)135bが、光軸を中心として角度等分に3箇所設けられている。

【0049】

2) 偏芯コロ

第4レンズ群L4を保持している4群保持枠(保持部材)108には、POM等の比較的弾性の高い樹脂材料で形成されている第1偏芯コロ(第1の偏芯部材、第1の偏芯ローラ)111および第2偏芯コロ(第2の偏芯部材、第2の偏芯ローラ)112が、それぞれ光軸を中心として角度等分に3箇所にビス止めされている。第1偏芯コロ111および第2偏芯コロ112は、それぞれ光軸を中心として光軸直交方向において放射方向に延びる軸を中心とした円筒形状部Aと、円筒形状部Aの中心軸から偏芯した軸を中心とする円筒形状部Bとを有している。

20

【0050】

第1偏芯コロ111は、円筒形状部Aが4群保持枠108の不図示のコロ座に、円筒形状部Bが4群移動筒134の案内溝134aに、それぞれ圧入状態で係合している。そして、4群保持枠108に対して円筒形状部Aの中心軸を中心として回転可能となっている。これにより、後述するように、4群保持枠108は、3箇所の第1偏芯コロ111の回転状態の組み合わせにより、4群移動筒134に対する光軸直交面内での平行偏芯が調整される。

【0051】

一方、第2偏芯コロ112は、円筒形状部Aが4群保持枠108の不図示のコロ座に、円筒形状部Bが4群調整筒135のリード溝135bに、それぞれ圧入状態で係合している。そして、4群保持枠108に対して円筒形状部Aの中心軸を中心として回転可能となっている。これにより、後述するように、4群保持枠108は、3箇所の第2偏芯コロ112の回転状態の組み合わせにより、4群調整筒135に対する傾き偏芯が調整される。

30

【0052】

3) 平行偏芯の調整

次に、第1偏芯コロ111および第2偏芯コロ112の組み合わせによる、4群保持枠108の傾き位置および偏芯位置の調整作業について説明する。まず、4群調整筒135の4群移動筒134に対する回転位置を仮に固定する。この状態で、第1偏芯コロ111を回転させると、図4に示すように円筒形状部Bが4群移動筒134の案内溝134a内で回転(BはAの周りに公転)し、移動筒134を光軸直交方向に変位させようとする。

40

【0053】

しかし、実際には平行偏芯の調整の際には移動筒134は光軸直交方向には変位が拘束(コロ136が、案内筒104の光軸方向案内溝と第1カム筒105のカム溝の交点に拘束されていることによる)され、光軸直交方向に変位しない状態とされており、図5の右側部に示すように相対的に保持枠108が結果的に光軸直交方向に変位することとなる。即ち、円筒形状部Bに対する円筒形状部Aの偏芯回転により、円筒形状部Aに係合している4群保持枠108のコロ座を光軸直交方向に移動させる。

【0054】

50

なお、4群保持枠108のコ口座（即ち、円筒形状部Aの光軸方向位置）は、4群調整筒135のリード溝135bと第2偏芯コ口112との係合により、光軸方向の位置が規制されている。また、円筒形状部Bに対する円筒形状部Aの偏芯回転の光軸方向の成分は、図5に示す作用により、円筒形状部Bが4群移動筒134の案内溝134a内で移動することで吸収される。

【0055】

従って、2箇所以上（より好ましくは3箇所）の第1偏芯コ口111を回転操作することにより、4群保持枠108を任意の光軸直交方向位置に平行移動させることが可能で、第4群の平行偏芯を調整することができる。

【0056】

10

4) 傾き偏芯の調整

一方、第2偏芯コ口112を回転させると、図4、図5に示した作用と同様の作用により、円筒形状部Bが4群調整筒135のリード溝135b内で回転（BはAの周りに公転）し、4群調整筒135を光軸方向に変位させようとする。しかし、実際には傾き偏芯の調整の際には4群調整筒135は光軸方向には変位が拘束（4群調整筒135の回転位置仮固定と、パヨネット溝135aとパヨネット突起134bの係合による）され、光軸方向に変位しない状態とされており、相対的に保持枠108が光軸方向に変位することとなる。

【0057】

即ち、円筒形状部Bに対する円筒形状部Aの偏芯回転により、円筒形状部Aに係合している4群保持枠108のコ口座を光軸方向に移動させる。なお、4群保持枠108のコ口座は、4群移動筒134の案内溝134aと第1偏芯コ口111との係合により、光軸直交面内での位置が規制されている。また、円筒形状部Bに対する円筒形状部Aの偏芯回転の光軸直交面内の成分は、図5で説明した作用と同様の作用により、円筒形状部Bが4群調整筒135のリード溝135b内で移動することで吸収される。

20

【0058】

従って、2箇所以上（より好ましくは3箇所）の第2偏芯コ口112を回転操作することにより、4群保持枠108を任意の傾き角度および傾き方向に移動させることが可能で、第4群の傾き偏芯を調整することができる。

【0059】

30

5) 光軸方向位置の調整

次に、4群保持枠108の光軸方向位置の調整作業について説明する。まず、4群調整筒135を4群移動筒134に対して回転させることで、4群調整筒135のリード溝135bの位置が変化し、係合している第2偏芯コ口112を介して、4群保持枠108を移動させようとする。

【0060】

但し、前述したように、4群保持枠108は、4群移動筒134の案内溝134aと第1偏芯コ口111との係合により、光軸直交面内での位置を規制されているため、光軸方向に移動される。また、第2偏芯コ口112が移動筒134と干渉しないように、移動筒134には逃げ穴部が形成されている。

40

【0061】

なお、4群調整筒135の回転による保持枠108の光軸方向の変位に際し、第2偏芯コ口112の円筒形状部Bについては、4群調整筒135のリード溝135bの光軸方向にリフト量を有する2つの面に挟まれて光軸方向に移動可能である。また、第1偏芯コ口111の円筒形状部Bについては、4群移動筒134の案内溝134a内で移動可能である。

【0062】

従って、4群調整筒135を回転させることで、第1偏芯コ口111および第2偏芯コ口112の操作によって得られた任意の光軸直交平面内位置、傾き角度および傾き方向位置を保ったまま、4群保持枠108を任意の光軸方向位置に移動させることが可能となる

50

。

【 0 0 6 3 】

(第 1 群乃至第 4 群全系の調整)

最後に、第 1 から第 4 群レンズ L 1 ~ L 4 全系で行う調整作業について説明する。図 2 で説明した構成部品のうち、マウント 1 0 1、固定筒 1 0 2、外装環 1 0 3、フォーカスユニット 1 2 1、マニュアルリング 1 2 2、メイン基板 1 3 1、およびこれらに固定された部品を組む前に、案内筒 1 0 4 を不図示の調整治具に固定する。この状態で、第 4 群レンズ L 4 を保持した 4 群保持枠 1 0 8 の、4 群移動筒 1 3 4 に対する傾き位置、偏芯位置を、それぞれ調整する。

【 0 0 6 4 】

10

その後、4 群保持枠 1 0 8 の 4 群移動筒 1 3 4 に対する光軸方向位置を調整し、4 群移動筒 1 3 4 に対して 4 群調整筒 1 3 5 の回転位置を、ビス止め、接着等の公知の手段で固定する。

【 0 0 6 5 】

(本実施形態の効果)

以上、本実施形態によれば、光学素子の保持部材に対して、第 1 の支持部材の光軸と平行な 2 つの面に挟まれた第 1 の偏芯部材による偏芯位置調整、第 2 の支持部材の光軸方向にリフト量を有する 2 つの面に挟まれた第 2 の偏芯部材による傾き位置調整を行うことができる。かつ、第 2 の支持部材のリフト面の位置を変更し、第 2 の偏芯部材を光軸方向に移動させることで、平行偏芯が調整された状態および傾き偏芯が調整された状態を保持したまま、光学素子の保持部材の光軸方向位置調整も行うことができる。

20

【 0 0 6 6 】

そして、第 1 の偏芯部材および第 2 の偏芯部材の回転、第 2 の支持部材の移動は、それぞれ光学素子の保持部材の平行偏芯位置、傾き偏芯位置、光軸方向位置の移動に変換するように構成されている。従って、各部材の回転量および移動量に対する、光学素子の保持部材の平行偏芯、傾き偏芯、光軸方向位置の移動量を調節することが可能で、光学素子の保持部材を直接移動させる場合と比較して、容易に微調整が可能な構成とすることができる。これにより、光学素子の平行偏芯、傾き偏芯、光軸方向位置を、それぞれ容易に調整することが可能で、かつ、微小量を精度良く動かすことが可能な光学装置を提供することができる。

30

【 0 0 6 7 】

(変形例)

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は第 1 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。例えば、第 1 の偏芯部材および第 2 の偏芯部材は、必ずしも 3 箇所設ける必要はなく、少なくとも 1 箇所 (残りの箇所は無偏芯部材で可) にあれば、少なくとも一方向の任意の位置に調整可能な構成とすることができ、2 箇所 (残りの箇所は無偏芯部材で可) であれば任意の方向の任意の位置に調整可能な構成とすることができる。また、各コロが係合する溝に対して長穴状の溝部を用いることを開示したが、長穴部の代わりに無端状の溝部を用いるようにしても良い。

【 0 0 6 8 】

40

またリード溝 1 0 7 b を、第 1 の支持部材、第 2 の支持部材の一方として第 2 の支持部材としての調整筒に設け、他方の支持部材 (第 1 の支持部材) としての移動筒にこのリード溝に嵌合するコロ部材を設けたが、これを逆にしても良い。また、光軸方向の位置調整に関し、リフト量を有するリード溝を介して行う他、直線溝とカム溝を介して第 2 の支持部材を光軸方向に直進させるようにしても良い。

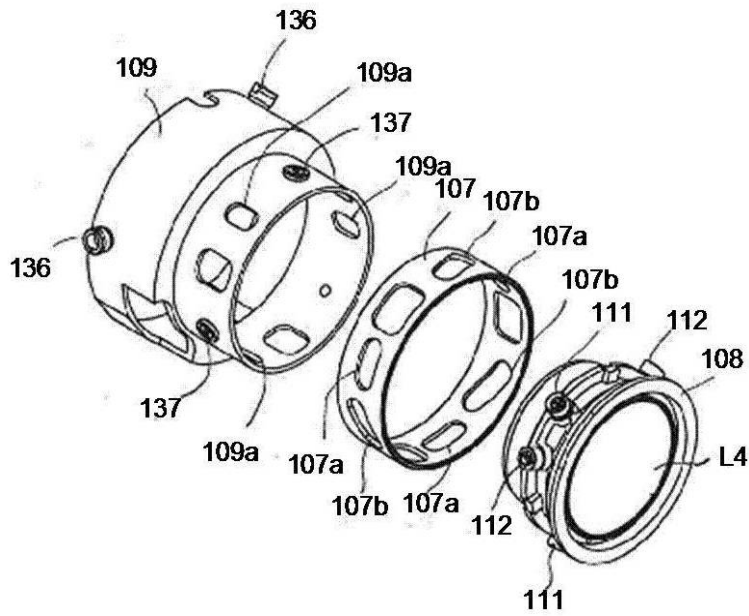
【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

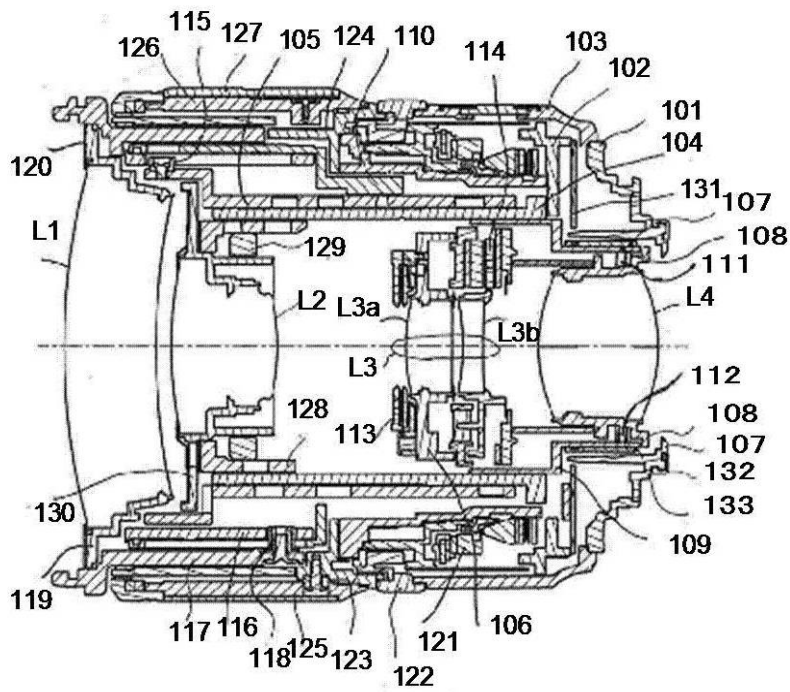
1 0 7 ・ ・ 4 群調整筒、1 0 7 a ・ ・ 周溝、1 0 8 ・ ・ 4 群保持枠、1 0 9 ・ ・ 4 群移動筒、1 0 9 a ・ ・ 案内溝、1 1 1 ・ ・ 第 1 偏芯コロ、1 1 2 ・ ・ 第 2 偏芯コロ、1 0 7 b ・ ・ リード溝、1 3 7 ・ ・ コロ

50

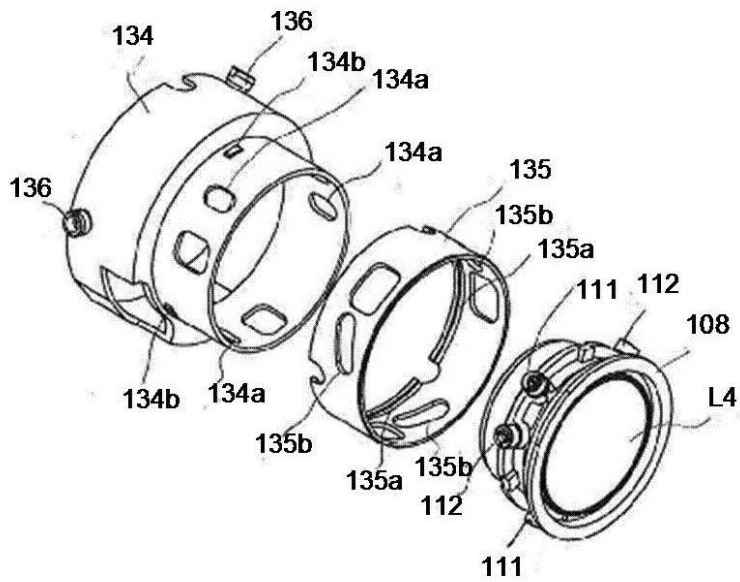
【図 1】



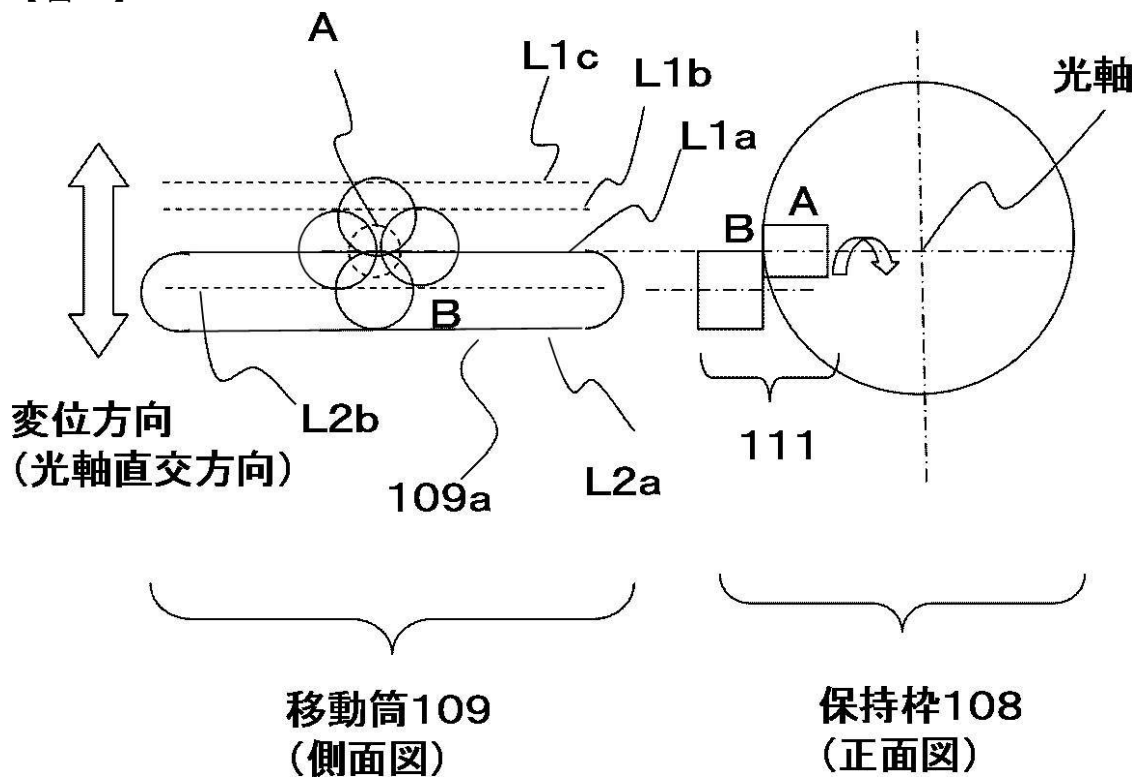
【図 2】



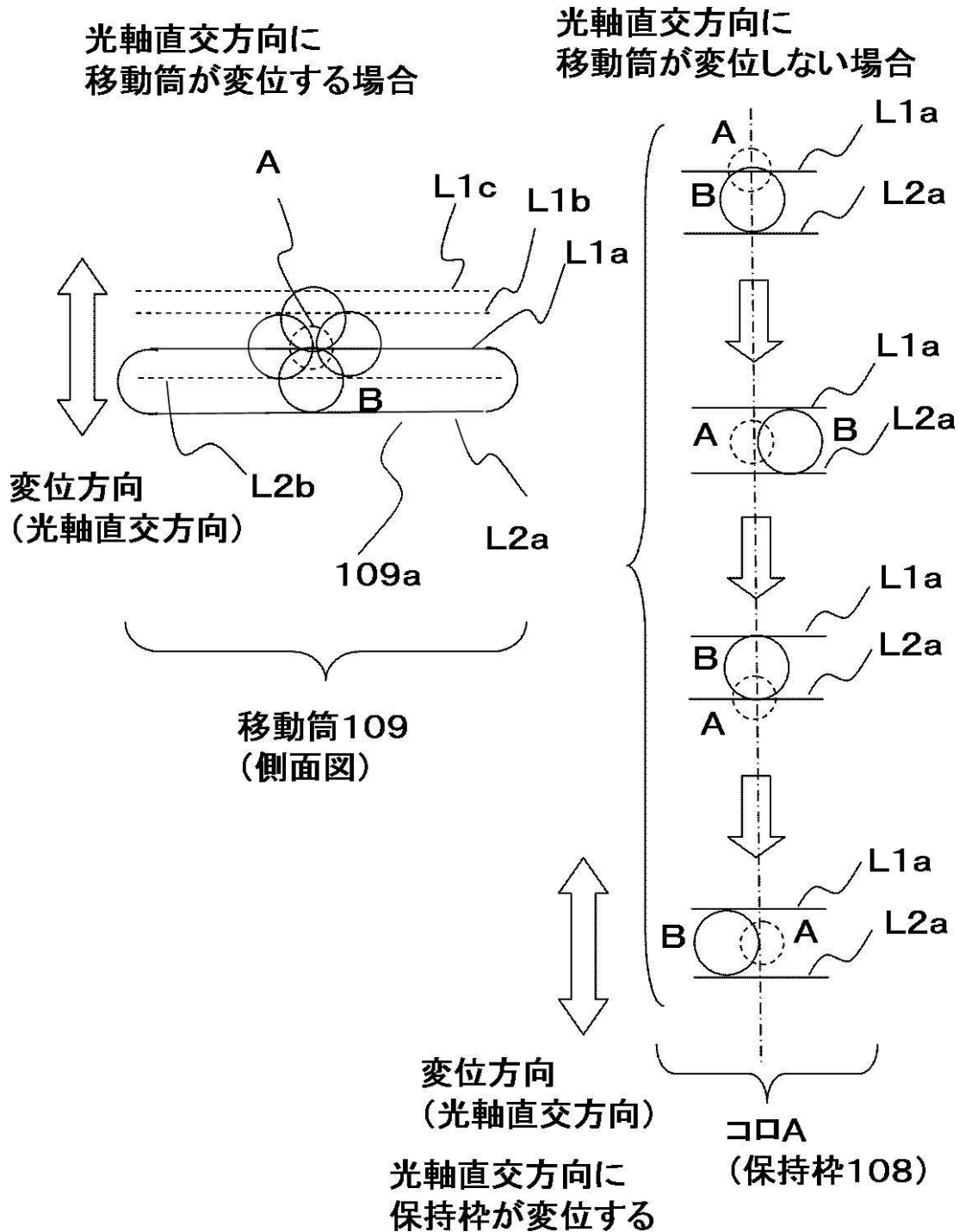
【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成27年11月12日(2015.11.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

光軸方向に伸びる複数の第1溝部を有する第1の支持部材と、

前記光軸方向に対して傾いた方向に伸びる複数の第2溝部を有する第2の支持部材と、

光学素子を保持する保持部材と、

一端が光軸に直交する方向の第 1 の回転軸を中心に回転可能に前記保持部材に対して取り付けられ、他端が前記第 1 の回転軸に対して偏芯し、前記複数の第 2 溝部のいずれにも係合することなく前記複数の第 1 溝部にそれぞれ係合する複数の第 1 の偏芯部材と、

一端が光軸に直交する方向の第 2 の回転軸を中心に回転可能に前記保持部材に対して取り付けられ、他端が前記第 2 の回転軸に対して偏芯し、前記複数の第 1 溝部のいずれにも係合することなく前記複数の第 2 溝部にそれぞれ係合する複数の第 2 の偏芯部材と、

前記第 1 の支持部材または前記第 2 の支持部材の一方に設けられ、光軸に直交する周方向に伸びる第 3 溝部と、

前記第 1 の支持部材または前記第 2 の支持部材の他方に設けられ、前記第 3 溝部に係合して、前記第 1 の支持部材に対して光軸の周りに回転可能な前記第 2 の支持部材の前記第 1 の支持部材に対する光軸方向の移動を規制する規制部材と、

を有する光学装置であって、

前記第 1 の偏芯部材を、前記第 1 の回転軸を中心に回転させることにより、前記光学素子は、前記第 1 の支持部材に対して前記光軸に直交する方向に移動可能であり、

前記第 2 の偏芯部材を、前記第 2 の回転軸を中心に回転させることにより、前記光学素子は、前記光軸に直交する面に対して傾けることが可能であり、

前記第 2 の偏芯部材とそれに対応する前記第 2 溝部との係合位置を変えることで前記保持部材を前記第 1 の支持部材に対して前記光軸方向に移動可能とすることを特徴とする光学装置。

【請求項 2】

前記第 2 の支持部材は筒状部材であり、前記複数の第 2 溝部は、前記第 2 の支持部材の周方向に伸びていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 の偏芯部材は、偏芯コ口であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学装置。

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 の偏芯部材は、それぞれ、前記保持部材の外周に設けられることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 5】

光軸方向に伸びる複数の案内溝を外周部に有する第 1 の円筒部材と、

前記第 1 の円筒部材に対して光軸の周りに回転可能であり、光軸に直交する周方向に傾いて伸びる複数のリード溝を外周部に有する第 2 の円筒部材と、

光学素子を保持する保持部材と、

一端が前記光軸と直交する方向の第 1 の回転軸を中心に回転可能に前記保持部材に取り付けられ、他端が前記第 1 の回転軸に対して偏芯し、前記複数のリード溝のいずれにも係合することなく前記複数の案内溝にそれぞれ係合する複数の第 1 の偏芯ローラと、

一端が前記光軸と直交する方向の第 2 の回転軸を中心に回転可能に前記保持部材に取り付けられ、他端が前記第 2 の回転軸に対して偏芯し、前記複数の案内溝のいずれにも係合することなく前記複数のリード溝にそれぞれ係合する複数の第 2 の偏芯ローラと、

前記第 1 の円筒部材または前記第 2 の円筒部材の一方に設けられ、光軸に直交する周方向に伸びる規制溝と、

前記第 1 の円筒部材または前記第 2 の円筒部材の他方に設けられ、前記規制溝に係合して、前記第 1 の円筒部材に対して光軸の周りに回転可能な前記第 2 の円筒部材の前記第 1 の円筒部材に対する光軸方向の移動を規制する規制部材と、

を有することを特徴とする光学装置。

【請求項 6】

前記複数のリード溝は、前記第 2 の円筒部材の周方向に伸びていることを特徴とする請求項 5 に記載の光学装置。

【請求項 7】

前記第 1 および第 2 の偏芯ローラは、それぞれ、前記保持部材の外周に設けられること

を特徴とする請求項 5 または 6 に記載の光学装置。

【請求項 8】

前記第 1 の偏芯ローラを、前記第 1 の回転軸を中心に回転させることにより、前記光学素子は、前記第 1 の円筒部材に対して前記光軸に直交する方向に移動可能であり、

前記第 2 の偏芯ローラを、前記第 2 の回転軸を中心に回転させることにより、前記光学素子は、前記光軸に直交する面に対して傾けることが可能であり、

前記第 2 の偏芯ローラとそれに対応する前記リード溝との係合位置を変えることで、前記保持部材を前記第 1 の円筒部材に対して前記光軸方向に移動可能とすることを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明に係る光学装置は、光軸方向に伸びる複数の第 1 溝部を有する第 1 の支持部材と、前記光軸方向に対して傾いた方向に伸びる複数の第 2 溝部を有する第 2 の支持部材と、光学素子を保持する保持部材と、一端が光軸に直交する方向の第 1 の回転軸を中心に回転可能に前記保持部材に対して取り付けられ、他端が前記第 1 の回転軸に対して偏芯し、前記複数の第 2 溝部のいずれにも係合することなく前記複数の第 1 溝部にそれぞれ係合する複数の第 1 の偏芯部材と、一端が光軸に直交する方向の第 2 の回転軸を中心に回転可能に前記保持部材に対して取り付けられ、他端が前記第 2 の回転軸に対して偏芯し、前記複数の第 1 溝部のいずれにも係合することなく前記複数の第 2 溝部にそれぞれ係合する複数の第 2 の偏芯部材と、前記第 1 の支持部材または前記第 2 の支持部材の一方に設けられ、光軸に直交する周方向に伸びる第 3 溝部と、前記第 1 の支持部材または前記第 2 の支持部材の他方に設けられ、前記第 3 溝部に係合して、前記第 1 の支持部材に対して光軸の周りに回転可能な前記第 2 の支持部材の前記第 1 の支持部材に対する光軸方向の移動を規制する規制部材と、を有する光学装置であって、前記第 1 の偏芯部材を、前記第 1 の回転軸を中心に回転させることにより、前記光学素子は、前記第 1 の支持部材に対して前記光軸に直交する方向に移動可能であり、前記第 2 の偏芯部材を、前記第 2 の回転軸を中心に回転させることにより、前記光学素子は、前記光軸に直交する面に対して傾けることが可能であり、前記第 2 の偏芯部材とそれに対応する前記第 2 溝部との係合位置を変えることで前記保持部材を前記第 1 の支持部材に対して前記光軸方向に移動可能とすることを特徴とする。

また、本発明に係る別の光学装置は、光軸方向に伸びる複数の案内溝を外周部に有する第 1 の円筒部材と、前記第 1 の円筒部材に対して光軸の周りに回転可能であり、光軸に直交する周方向に傾いて伸びる複数のリード溝を外周部に有する第 2 の円筒部材と、光学素子を保持する保持部材と、一端が前記光軸と直交する方向の第 1 の回転軸を中心に回転可能に前記保持部材に取り付けられ、他端が前記第 1 の回転軸に対して偏芯し、前記複数のリード溝のいずれにも係合することなく前記複数の案内溝にそれぞれ係合する複数の第 1 の偏芯ローラと、一端が前記光軸と直交する方向の第 2 の回転軸を中心に回転可能に前記保持部材に取り付けられ、他端が前記第 2 の回転軸に対して偏芯し、前記複数の案内溝のいずれにも係合することなく前記複数のリード溝にそれぞれ係合する複数の第 2 の偏芯ローラと、前記第 1 の円筒部材または前記第 2 の円筒部材の一方に設けられ、光軸に直交する周方向に伸びる規制溝と、前記第 1 の円筒部材または前記第 2 の円筒部材の他方に設けられ、前記規制溝に係合して、前記第 1 の円筒部材に対して光軸の周りに回転可能な前記第 2 の円筒部材の前記第 1 の円筒部材に対する光軸方向の移動を規制する規制部材と、を有することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 9 】

【図 1】 参考例における光学素子保持部の分解斜視図である。

【図 2】 参考例に係わる一眼レフカメラ用交換レンズの断面図である。

【図 3】 第 1 の実施形態における光学素子保持部の分解斜視図である。

【図 4】 偏芯調整コロの回転により移動筒が光軸直交方向に変位可能とした場合の変位を説明する図である。

【図 5】 偏芯調整コロの回転により移動筒が光軸直交方向に変位せず、保持枠が光軸直交方向に変位することの説明図である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 1 】

《参考例》

以下、図 1 および図 2 を用いて、本発明の第 1 の実施形態に先んじて参考例に係わる光学装置としての交換レンズについて説明する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 2 】

（第 1 群乃至第 4 群を含む交換レンズの全体構成）

本参考例の交換レンズは、物体側から順に、第 1 ～ 第 4 レンズ群 L 1 ～ L 4 を有する 4 群構成の交換レンズである。全てのレンズ群 L 1 ～ L 4 は、ズーム動作に際して光軸方向に移動し、第 2 レンズ群 L 2 は、フォーカス動作に際しても光軸方向に移動する。第 3 レンズ群 L 3 は、第 3 a レンズ群 L 3 a、第 3 b レンズ群 L 3 b の 2 つの部分群に分けられ、撮像面側に位置する群である第 3 b レンズ群 L 3 b は、光軸方向への移動とは別に、手振れ等による像振れ補正動作を行うために光軸直交方向にも移動する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 2 】

このときの進退量は、第 1 カム筒 1 0 5 自体の光軸方向進退量と、フォーカスカム筒 1 2 8 のカム溝に対する第 1 カム筒 1 0 5 の穴に挿通されたコロの係合点の光軸方向変化量との合計量で決まる。また、2 群保持枠 1 3 0 は、フォーカスユニット 1 2 1 の出力により、一体的に回転しながら、フォーカスカム筒 1 2 8 のカム溝に対する第 1 カム筒 1 0 5 の穴に挿通されたコロの係合点の光軸方向変化量に応じて進退する。

このように、本参考例の交換レンズでは、インナーフォーカスにおける焦点距離変化に伴う焦点位置ずれを機構的に補償して、第 2 レンズ群 L 2 を光軸方向に進退させる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0025】

(第4レンズ群の調整)

1) 調整用溝

次に、第4レンズ群L4の保持調整に関する詳細構造を説明する。図1に示すように、4群移動筒(第1の支持部材、第1の円筒部材)109には、光軸方向に伸びた、長手方向が光軸と平行な2つの第1面を有する案内溝(第1溝部)109aが光軸を中心として角度等分に3箇所設けられている。107は4群移動筒109の外周に嵌合している4群調整筒で、光軸直交方向に伸びた、長手方向が光軸と直交する2つの第2面を備えた周溝(第3溝部、周辺溝)107aを有する。また、4群調整筒(第2の支持部材、第2の円筒部材)107には、光軸方向にリフト量を備えた2つの面(光軸方向に対し斜め方向の2つの面)を有するリード溝(第2溝部)107bが、それぞれ光軸を中心として角度等分に3箇所設けられている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

(本参考例の効果)

以上、本参考例によれば、光学素子の保持部材に対して、第1の支持部材の光軸と平行面に挟まれた第1の偏芯部材による平行偏芯調整、第2の支持部材の光軸と直交面に挟まれた第2の偏芯部材による傾き偏芯調整を行うことができる。

かつ、第2の支持部材とともに、第2の偏芯部材を光軸方向に移動させることで、平行偏芯を調整した状態および傾き偏芯を調整した状態を保持したまま、光学素子の保持部材の光軸方向位置調整も行うことができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

《第1の実施形態》

以下、図3を参照して、本発明の第1の実施形態による交換レンズについて説明する。なお、図1および図2に示した参考例と同一部品には同一符号を付して、重複説明を省略する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

(変形例)

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。例えば、第1の偏芯部材および第2の偏芯部材は、必ずしも3箇所設ける必要はなく、少なくとも1箇所(残りの箇所は無偏芯部材で可)にあれば、少なくとも一方向の任意の位置に調整可能な構成とすることができ、2箇所(残りの箇所は無偏芯部材で可)であれば任意の方向の任意の位置に調整可能な構成とすることができ、また、各コロが係合する溝に対して長穴状の溝部を用いることを開示したが、長穴部の代わりに無端状の溝部を用いるようにしても良い。