

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 6 部門第 2 区分
【発行日】平成 24 年 8 月 30 日 (2012.8.30)

【公開番号】特開 2011-28093 (P2011-28093A)
【公開日】平成 23 年 2 月 10 日 (2011.2.10)
【年通号数】公開・登録公報 2011-006
【出願番号】特願 2009-175261 (P2009-175261)
【国際特許分類】

G 0 2 B 7/04 (2006.01)

G 0 2 B 7/02 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 7/04 D

G 0 2 B 7/02 Z

【手続補正書】
【提出日】平成 24 年 7 月 11 日 (2012.7.11)
【手続補正 1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【発明の詳細な説明】
【発明の名称】レンズ装置および撮影装置
【技術分野】
【0001】

本発明は、コンパクトデジタルカメラ等の撮影装置に用いられ、撮影装置本体に対して突出／収納動作が可能なレンズ装置に関し、さらに詳しくは、複数のレンズ保持部材をカム環に形成された複数のカム溝部によって移動させるレンズ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

上記のようなレンズ装置として、特許文献 1 にて開示されたズームレンズ鏡筒がある。このズームレンズ鏡筒は、カム環へのレンズ保持部材の組み付けを容易とするために以下のように構成されている。

【0003】

ズームレンズ鏡筒は、第 1 および第 2 のレンズ保持部材と、これら第 1 および第 2 のレンズ保持部材に設けられたカムフォロアに係合する第 1 および第 2 のカム溝部が内周面に形成されたカム環とを有する。カム環には、その光軸方向端面に設けられた第 1 の挿入口から第 1 のカム溝部に第 1 のレンズ保持部材のカムフォロアを導く第 1 の導入溝部が形成されている。さらに、カム環には、上記端面に設けられた第 2 の挿入口から第 2 のカム溝部に第 2 のレンズ保持部材のカムフォロアを導く第 2 の導入溝部が形成されている。

【0004】

該ズームレンズ鏡筒を組み立てる際には、まず、第 1 のレンズ保持部材のカムフォロアを第 1 の挿入口および第 1 の導入溝部を通して第 1 のカム溝部に導入する。その後、カム環を回転させ、次に第 2 のレンズ保持部材のカムフォロアを第 2 の挿入口および第 2 の導入溝部を通して第 2 のカム溝部に導入する。このような組み立てを可能とするために、第 1 のカム溝部の終端部と第 2 の挿入口とは、カム環の周方向における同一位置に形成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特許第 3 5 6 9 4 7 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

上述したように特許文献 1 には、2 つのレンズ保持部材をカム環に形成された 2 つのカム溝部（ただし、それぞれのカム溝部はカム環の周方向に複数形成されている）に対して容易に組み付けるための構成が開示されている。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、カム環に 3 つのレンズ保持部材を移動させるために 3 つのカム溝部を形成する場合には、各レンズ保持部材に設けられたカムフォロアを各挿入口から各カム溝部まで導く導入溝部も 3 つ必要となる。このため、特許文献 1 にて開示されたような構成では、スペースが限られたカム環の内周面に効率良く 3 つのカム溝部を配置することが困難である。

【 0 0 0 8 】

本発明は、カム環に 3 つのレンズ保持部材を移動させるための 3 つのカム溝部を効率良く形成することができるようにしたレンズ装置およびこれを備えた撮影装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の一側面としてのレンズ装置は、撮影装置本体に対して突出 / 収納動作が可能であり、突出状態においてズーム動作が可能なレンズ装置である。該レンズ装置は、それぞれレンズを保持する第 1 のレンズ保持部材、第 2 のレンズ保持部材および第 3 のレンズ保持部材と、第 1 のレンズ保持部材に設けられた第 1 のカムフォロア、第 2 のレンズ保持部材に設けられた第 2 のカムフォロアおよび第 3 のレンズ保持部材に設けられた第 3 のカムフォロアがそれぞれ係合する第 1 のカム溝部、第 2 のカム溝部および第 3 のカム溝部が内周面に形成され、突出 / 収納動作およびズーム動作において光軸回りで回転することで第 1、第 2 および第 3 のレンズ保持部材を光軸方向に移動させるカム環とを有する。カム環は、第 1 および第 2 のカムフォロアをカム環の光軸方向端面に形成された挿入口から第 2 のカム溝部に導入し、かつ第 3 のカムフォロアを挿入口から第 3 のカム溝部に導入するための導入溝部を有する。また、カム環は、第 1 のカム溝部と第 2 のカム溝部とを接続し、導入溝部から第 2 のカム溝部に導入された第 1 のカムフォロアを該第 2 のカム溝部から第 1 のカム溝部に導入するための接続溝部と、カム環の周方向において第 1 のカム溝部における接続溝部側とは反対側に接続され、突出 / 収納動作およびズーム動作において第 1 のカムフォロアは係合せず、第 2 のカムフォロアを導入溝部から第 2 のカム溝部に導入するときに第 1 のカムフォロアが導入される延長溝部とを有する。さらに、第 3 のカム溝部は、挿入口と第 2 のカム溝部をつなぐ導入溝部の途中から分岐するように形成されている。

【 0 0 1 0 】

なお、上記レンズ装置と、該レンズ装置により形成された被写体像を撮影する撮影装置本体とを有する撮影装置も本発明の他の一側面を構成する。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、カム環に 3 つのレンズ保持部材を移動させるための 3 つのカム溝部を効率良く形成することができ、レンズ装置および撮影装置の小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の実施例であるレンズ鏡筒の分解斜視図。

【図 2】実施例のレンズ鏡筒の収納状態での断面図。

【図 3】実施例のレンズ鏡筒の広角（W I D E）端状態での断面図。

【図 4】実施例のレンズ鏡筒の望遠（T E L E）端状態での断面図。

【図 5】実施例のレンズ鏡筒の T E L E 端での第 1 鏡筒および第 2 鏡筒の斜視図。

【図 6】実施例のレンズ鏡筒の W I D E 端での第 2 鏡筒およびシフトユニットの斜視図。

【図 7】実施例のレンズ鏡筒に用いられた移動カム環の展開図。

【図 8】実施例のレンズ鏡筒に用いられた移動カム環と案内筒の斜視図。

【図 9】実施例のレンズ鏡筒に用いられた固定カム環の展開図。

【図 10】実施例のレンズ鏡筒に用いられた案内筒による第 1 鏡筒と第 2 鏡筒の支持構造を示す図。

【図 11】実施例のレンズ鏡筒の収納状態での第 1 鏡筒およびシフトユニットを示す斜視図。

【図 12】実施例のレンズ鏡筒における第 1 鏡筒およびシフトユニットを示す正面図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0014】

図 1 には、本発明の実施例であるカメラ（撮影装置）に備えられたレンズ鏡筒（レンズ装置）を分解して示している。本実施例のレンズ鏡筒は、図 2 および図 3 に示すカメラ本体（撮影装置本体）100 に備えられ、カメラ本体 100 に対して突出した突出状態とカメラ本体 100 に対して収納された収納状態（沈胴状態）との間で突出／収納動作を行う。また、レンズ鏡筒は、突出状態においてズーム動作を行う。カメラ本体 100 には、レンズ鏡筒により形成された被写体像を後述する撮像素子によって光電変換し、該被写体の画像データを生成するための電子回路が搭載されている。

【0015】

図 2、図 3 および図 4 にはそれぞれ、該レンズ鏡筒の収納状態、広角（W I D E）端状態および望遠（T E L E）端状態での断面構成を示している。さらに、図 5～図 12 にも、本実施例のレンズ鏡筒の構成を部分的に示している。

【0016】

これらの図において、L 1 は第 1 レンズユニット、L 2 は第 2 レンズユニット、L 3 は光軸に直交する平面内で移動して像振れ補正（防振）動作を行う第 3 レンズユニット、L 4 は光軸方向に移動して焦点調節動作を行う第 4 レンズユニットである。

【0017】

1 は第 1 レンズユニット L 1 が保持された第 1 のレンズ保持部材としての第 1 鏡筒、2 は第 2 レンズユニット L 2 を保持する第 2 のレンズ保持部材としての第 2 鏡筒である。3 は第 3 レンズユニット L 3 を光軸に直交する平面内で移動（シフト）可能に保持する第 3 のレンズ保持部材としてのシフトユニットである。4 は第 4 レンズユニット L 4 を保持する第 4 レンズ保持枠であり、5 は光量を調節する絞り／シャッターユニットである。

【0018】

6 はシフトユニット 3 の後端部に圧入や接着等により固定された円錐形状の第 3 のカムフォロアとしてのシフトユニットカムピンである。シフトユニットカムピン 6 は、シフトユニット 3 の周方向に 3 つ設けられている。

【0019】

8 および 9 はそれぞれ、第 4 レンズ保持枠 4 の光軸方向への移動をガイドするガイドバーである。11 はガイドバー 8、9 の後端部を位置決め固定し、さらに C C D センサや C M O S センサ等の撮像素子（図示せず）を保持する撮像素子ホルダである。12 はガイドバー 8、9 の前端部を位置決め固定する後部鏡筒であり、撮像素子ホルダ 11 に対してビスにより結合されている。

【0020】

16 は第 4 レンズ保持枠 4 を光軸方向に移動させる駆動源となるフォーカスモータである。フォーカスモータ 16 の出力軸はリードスクリュウ 16 a として形成されており、該リードスクリュウ 16 a には、第 4 レンズ保持枠 4 に取り付けられたラック 17 が螺合している。フォーカスモータ 16 によってリードスクリュウ 16 a が回転されると、ラック 17 を介して第 4 レンズ保持枠 4 が光軸方向に駆動される。フォーカスモータ 16 は、後

部鏡筒１２にビスにより固定されている。

【００２１】

１８は第４レンズ保持枠４とラック１７との間のガタを除去するためのラックバネである。３５は第４レンズ保持枠４の初期位置を検出するフォトインタラプタであり、第４レンズ保持枠４に形成された遮光部がフォトインタラプタ３５の発光部と受光部との間に入り込むことで、初期位置を検出する。

【００２２】

１３は固定カム環であり、その内周面には、図９に示すように、移動カム環７を光軸方向に移動させるための３本のカム溝部１３ａが形成されている。また、固定カム環１３の内周面には、直進案内環としての案内筒１０に設けられたキー１０ｈと係合して、案内筒１０の光軸に対する偏心位置決めおよび直進案内を行う３本の案内溝部１３ｂも形成されている。固定カム環１３は、撮像素子ホルダ１１にビスにより固定されている。

【００２３】

７は移動カム環であり、その内周面には、図７に示すように、第１鏡筒１、第２鏡筒２およびシフトユニット３をそれぞれ光軸方向に移動させるための第１のカム溝部７ａ、第２のカム溝部７ｂおよび第３のカム溝部７ｃが３本ずつ形成されている。これら第１～第３のカム溝部７ａ～７ｃは、互いに異なるカム形状（カム軌跡）を有する。移動カム環７は、案内筒１０に対して、不図示のパヨネット構造により光軸方向への移動が阻止された状態にて光軸回りで回転可能に結合されている。このため、移動カム環７は、光軸回りで回転しながら案内筒１０と一体的に固定カム環１３に対して光軸方向に移動する。

【００２４】

１４は円筒ギヤであり、光軸方向に移動可能な移動カム環７に形成されたギヤ部と常時螺合できるように光軸方向に長く形成されている。円筒ギヤ１４は、固定カム環１３と撮像素子ホルダ１１とによって挟み込まれたギヤシャフト１５を軸として定位置回転を行う。

【００２５】

２８はズームモータユニットであり、撮像素子ホルダ１１にビスによって固定されている。ズームモータユニット２８に設けられた不図示の出力ギヤは、円筒ギヤ１４に螺合している。これにより、円筒ギヤ１４を介してズームモータユニット２８からの回転力を移動カム環７に伝達し、これを回転させることができる。

【００２６】

３６は第２鏡筒２の初期位置を検出するフォトインタラプタであり、図５に示すように第２鏡筒２に形成された遮光部２ａがフォトインタラプタ３６の発光部と受光部との間に入り込むことで、初期位置を検出する。

【００２７】

固定カム環１３に３本設けられたカム溝部１３ａには、移動カム環７に周方向に３つ設けられたカムピン２７が係合している。移動カム環７に３本設けられた第１のカム溝部７ａには、第１鏡筒１に周方向に３つ設けられた第１のカムフォロアとしての第１カムピン２５が係合している。また、３本の第２のカム溝部７ｂには、第２鏡筒２に周方向に３つ設けられた第２のカムフォロアとしての第２カムピン２６が係合している。さらに、３本の第３のカム溝部７ｃには、シフトユニット３に周方向に３つ設けられたシフトユニットカムピン６が係合している。移動カム環７が光軸回りで回転しながら光軸方向に移動することで、第１鏡筒１、第２鏡筒２およびシフトユニット３が光軸方向に移動する。これにより、レンズ鏡筒は、カメラ本体に対して突出／収縮動作を行うとともに、ズーム動作を行う。

【００２８】

次に、第１鏡筒１、第２鏡筒２およびシフトユニット３の支持構造について、図１０を用いて説明する。

【００２９】

第１鏡筒１の後端付近に配置された３つの第１カムピン２５は、図８に示すように案内

筒 10 に周方向にて 120° 間隔で光軸方向に延びるように形成された案内溝部 10a, 10b, 10c を貫通し、移動カム環 7 の第 1 のカム溝部 7a に係合する。

【0030】

また、第 1 鏡筒 1 の後端付近に周方向にて 120° 間隔で 3 つ形成された案内キー 1c は、案内溝部 10a, 10b, 10c に係合して、案内筒 10 に対する第 1 鏡筒 1 の偏芯位置を決める。さらに第 2 鏡筒 2 の後端近傍に周方向にて 120° 間隔で形成された 3 つの案内キー 2c は、案内溝部 10a, 10b, 10c に係合し、案内筒 10 に対する第 2 鏡筒 2 の偏芯位置を決める。このように、第 1 鏡筒 1 と第 2 鏡筒 2 は案内筒 10 に形成された同じ案内溝部 10a, 10b, 10c によって位置決めされており、これにより光軸に対する第 1 鏡筒 1 と第 2 鏡筒 2 の双方の偏芯精度を高めている。

【0031】

シフトユニット 3 に形成された 3 つの案内キー 3a は、図 8 に示すように案内筒 10 に周方向にて 120° 間隔で光軸方向に延びるように形成された案内溝部 10d, 10f, 10g と係合する。これにより、シフトユニット 3 の案内筒 10 に対する偏芯位置が決められる。案内溝部 10d, 10f, 10g は、案内溝部 10a, 10b, 10c に対して位相が 60° 異なる位置に形成されている。

【0032】

3 つの第 1 カムピン 25 金属により形成され、第 1 鏡筒 1 に圧入又は接着により固定されている。ただし、第 1 カムピン 25 をそれぞれ、第 1 鏡筒 1 および第 2 鏡筒 2 に一体形成してもよい。

【0033】

また、3 つのシフトユニットカムピン 6 のうち 2 つはシフトユニット 3 と一体形成されている。残りの 1 つのシフトユニットカムピン 6 は、図 2 に示すように、シフトユニット 3 とは別部材として形成され、コイルスプリング 6a によって第 3 のカム溝部 7c に向けて付勢されている。これにより、3 つのシフトユニットカムピン 6 の 3 本の第 3 のカム溝部 7c に対する係合ガタを除去することができる。

【0034】

また、3 つの第 2 カムピン 26 のうち 2 つは金属により形成され、第 2 鏡筒 2 に圧入又は接着により固定されている。残りの 1 つの第 2 カムピン 26 は、第 2 鏡筒 2 は別部材として形成され、不図示のコイルスプリングによって第 2 のカム溝部 7b に向けて付勢されている。これにより、3 つの第 2 カムピン 26 の 3 本の第 2 のカム溝部 7b に対する係合ガタを除去することができる。

【0035】

図 5 および図 2 ~ 図 4 に示すように、第 1 鏡筒 1 の後端付近には、周方向にて 120° 間隔で光軸方向に延びる 3 本の案内溝部 1a が形成されている。該案内溝部 1a には、第 2 鏡筒 2 の前端付近に周方向にて 120° 間隔で形成された 3 つのキー 2b が係合している。これにより、第 1 鏡筒 1 の光軸位置と第 2 鏡筒 2 の光軸位置とを一致させている。

【0036】

また、第 2 鏡筒 2 の内周面にも、周方向にて 120° 間隔で光軸方向に延びる 3 本の案内溝部 2d が形成されている。該案内溝部 2d には、シフトユニット 3 の前端に周方向にて 120° 間隔で形成されたキー 3b が係合している。これにより、第 2 鏡筒 2 の光軸位置とシフトユニット 3 の光軸位置とを一致させている。これらのキーと案内溝部との係合によって光軸位置を一致させる構成は、WIDE 端から TELE 端までの突出状態および収納状態において常に機能している。

【0037】

以上の構成により、第 1 鏡筒 1、第 2 鏡筒 2 およびシフトユニット 3 は、案内筒 10 によって光軸回りでの回転を阻止された状態で、回転する移動カム環 7 の内周面に形成された第 1、第 2 および第 3 のカム溝部 7a, 7b, 7c によって光軸方向に移動される。

【0038】

図 11 には、収納状態における第 1 鏡筒 1、第 2 鏡筒 2 およびシフトユニット 3 を示し

ている。図 6 に示す W I D E 端状態から収納動作によって移動カム環 7 が回転すると、第 1 および第 2 鏡筒 1, 2 は、図 8 に示す案内溝部 1 0 a, 1 0 b, 1 0 c に沿って光軸方向に移動する。また、シフトユニット 3 は、案内溝部 1 0 d, 1 0 f, 1 0 g に沿って光軸方向に移動する。そして、図 1 1 に示す収納状態に到達すると、シフトユニットカムピン 6 が第 1 鏡筒 1 に形成された案内溝部 1 a 内に入り込む。案内溝部 1 a には、第 2 鏡筒 2 のキー 2 b が常時係合している。このため、案内溝部 1 a と第 2 鏡筒 2 に設けられたキー 2 b とシフトユニットカムピン 6 とは周方向にて同一位相に配置されている。

【 0 0 3 9 】

案内溝部 1 a は第 2 鏡筒 2 のキー 2 b と係合して、第 1 鏡筒 1 と第 2 鏡筒 2 の相対的な偏心位置決め機能を果たす。この偏心位置決め機能は、案内溝部 1 a の周方向の幅を用いて実現されるものであり、第 1 鏡筒 1 を切り欠いて案内溝部 1 a を外側から見えるように形成しても該偏心位置決め機能は損なわれない。

【 0 0 4 0 】

また、収納状態であっても案内溝部 1 a とキー 2 b とは係合しているが、キー 2 b は案内溝部 1 a 内において被写体側に移動しているため、シフトユニットカムピン 6 が収納状態にて案内溝部 1 a 内に入り込んでも、キー 2 b に干渉しない。

【 0 0 4 1 】

図 7 に示すように、第 1 鏡筒 1 に設けられた第 1 カムピン 2 5 と第 2 鏡筒 2 に設けられた第 2 カムピン 2 6 は、周方向において互いに同一位相の位置に配置されている。一方、図 7 および図 1 2 に示すように、第 1 鏡筒 1 および第 2 鏡筒 2 に設けられた第 1 および第 2 カムピン 2 5, 2 6 とシフトユニットカムピン 6 とは互いに 6 0 ° 位相がずれた位置に配置されている。これは、図 7 に示す移動カム環 7 における第 1、第 2 および第 3 のカム溝部 7 a, 7 b, 7 c の配置によるものである。つまり、第 1 鏡筒 1 および第 2 鏡筒 2 用のカム溝部 7 a, 7 b に対してシフトユニット 3 用のカム溝部 7 c を異なる位相で配置することが、移動カム環 7 の内周面の面積を効率良く使用して、移動カム環 7 の光軸方向長さを抑えるのに有利である。

【 0 0 4 2 】

次に、図 7 および図 9 を用いて、移動カム環 7 の内周面に形成された第 1、第 2 および第 3 のカム溝部 7 a, 7 b, 7 c の形状（軌跡）と固定カム環 1 3 の内周面に形成されたカム溝部 1 3 a の形状について説明する。

【 0 0 4 3 】

図 7 において、左方向は、T E L E 側から W I D E 側へのズーム動作時および収納動作時における移動カム環 7 の回転方向（以下、収納回転方向という）である。また、右方向は、突出動作時および W I D E 側から T E L E 側へのズーム動作時における移動カム環 7 の回転方向（以下、突出回転方向という）である。

【 0 0 4 4 】

まず、図 9 を用いて固定カム環 1 3 の内周面に形成されたカム溝部 1 3 a の形状についても説明する。前述したように、移動カム環 7 における周方向 1 2 0 ° 間隔の 3 箇所に設けられたカムピン 2 7 は、固定カム環 1 3 のカム溝部 1 3 a に係合している。移動カム環 7 は、収納状態から突出回転方向に回転することで、収納位置 1 3 a 1 から W I D E 端位置 1 3 a 2 を介して T E L E 端位置 1 3 a 3 に繰り出す。カム溝部 1 3 a は、収納位置 1 3 a 1、W I D E 端位置 1 3 a 2 および T E L E 端位置 1 3 a 3 の付近において平坦（周方向に平行）なカム形状を有する。

【 0 0 4 5 】

図 7 において、第 1 鏡筒 1 における周方向 1 2 0 ° 間隔の 3 箇所に設けられた第 1 カムピン 2 5 は、移動カム環 7 の第 1 のカム溝部 7 a に係合する。第 1 鏡筒 1 は、移動カム環 7 が収納状態から突出回転方向に回転することで、収納位置 7 a 1 から W I D E 端位置 7 a 2 に向かって単調に被写体側に繰り出す。そして、W I D E 端位置 7 a 2 から T E L E 端位置 7 a 3 に向かって一旦像面側に繰り込んだ後、W I D E 端位置 7 a 2 よりも被写体側に繰り出して T E L E 端位置 7 a 3 に到達する。このとき、移動カム環 7 自体も固定

カム環 13 に対して繰り出すため、第 1 鏡筒 1 は、カム溝部 13 a による移動カム環 7 の移動量と第 1 のカム溝部 7 a による第 1 鏡筒 1 の移動量との合成移動量に応じた位置に移動する。

【0046】

第 1 のカム溝部 7 a の区間 7 g は、第 1 鏡筒 1 を収納位置 7 a 1 と W I D E 端位置 7 a 2 との間で移動させる収納領域を示し、区間 7 f は、第 1 鏡筒 1 を W I D E 端位置 7 a 2 と T E L E 端位置 7 a 3 との間で移動させるズーム領域を示している。第 1 のカム溝部 7 a は、収納位置 7 a 1、W I D E 端位置 7 a 2 および T E L E 端位置 7 a 3 の付近において平坦なカム形状を有する。

【0047】

第 1 のカム溝部 7 a の T E L E 側端部には、区間 7 f よりもさらに T E L E 方向の区間 7 e にてほぼ平坦に延びるように形成された延長溝部 7 a 4 が接続されている。この延長溝部 7 a 4 は、移動カム環 7 に対して第 1 鏡筒 1 を組み込んだ後に第 2 鏡筒 2 を組み込む際に、第 1 カムピン 25 を導入する（逃がす）ために形成された溝部である。つまり、延長溝部 7 a 4 には、レンズ鏡筒の組立に際しては第 1 カムピン 25 が導入されるが、ズーム動作や突出／収納動作において第 1 カムピン 25 が係合することはない。

【0048】

また、第 1 のカム溝部 7 a の収納側端部よりもさらに収納回転方向の区間 7 h には、該第 1 のカム溝部 7 a の収納側端部と第 2 のカム溝部 7 b の収納側端部とを接続する接続溝部 7 a 5 が形成されている。なお、上述した延長溝部 7 a 4 は、周方向において第 1 のカム溝部 7 a における該接続溝部 7 a の側（接続溝部側）とは反対側に接続された溝部である。接続溝部 7 a 5 は、後述する導入溝部から第 2 のカム溝部 7 b に導入された第 1 カムピン 25 を該第 2 のカム溝部 7 b から第 1 のカム溝部 7 a に導入するために形成された溝部である。この接続溝部 7 a 5 には、レンズ鏡筒の組立に際して第 1 カムピン 25 が導入される（通過する）が、ズーム動作や突出／収納動作において第 1 カムピン 25 および第 2 鏡筒 2 の第 2 カムピン 26 が係合することはない。

【0049】

第 2 鏡筒 2 における周方向 120° 間隔の 3 箇所に設けられた第 2 カムピン 26 は、移動カム環 7 の第 2 のカム溝部 7 a に係合する。第 2 鏡筒 2 は、移動カム環 7 が収納状態から突出回転方向に回転することで、収納位置 7 b 1 から W I D E 端位置 7 b 2 に向かって単調に繰り出し、W I D E 端位置 7 b 2 から T E L E 端位置 7 b 3 に向かって単調に繰り込む。このとき、移動カム環 7 自体も固定カム環 13 に対して繰り出すため、第 2 鏡筒 2 は、カム溝部 13 a による移動カム環 7 の移動量と第 2 のカム溝部 7 b による第 2 鏡筒 2 の移動量との合成移動量に応じた位置に移動する。

【0050】

第 2 のカム溝部 7 b の区間 7 g は、第 2 鏡筒 2 を収納位置 7 b 1 と W I D E 端位置 7 b 2 との間で移動させる収納領域を示し、区間 7 f は、第 2 鏡筒 1 を W I D E 端位置 7 b 2 と T E L E 端位置 7 b 3 との間で移動させるズーム領域を示している。第 2 のカム溝部 7 b は、収納位置 7 b 1、W I D E 端位置 7 b 2 および T E L E 端位置 7 b 3 の付近において平坦なカム形状を有する。

【0051】

第 2 のカム溝部 7 b の T E L E 側端部よりもさらに収納回転方向の区間 7 i には、該第 2 のカム溝部 7 b の T E L E 側端部に接続された導入溝部 7 b 4 が形成されている。導入溝部 7 b 4 は、移動カム環 7 の光軸方向端面（図 7 中の下端面）にて開口した挿入口 7 d から第 1 および第 2 カムピン 25, 26（第 1 および第 2 鏡筒 1, 2）をこの順で第 2 のカム溝部 7 b に導入するために形成されている。

【0052】

シフトユニット 3 における周方向 120° 間隔の 3 箇所に設けられたシフトユニットカムピン 6 は、移動カム環 7 の第 3 のカム溝部 7 c に係合する。シフトユニット 3 は、移動カム環 7 が収納状態から突出回転方向に回転することで、収納位置 7 c 1 から W I D E 端

位置 7 c 2 に繰り込む。そして、W I D E 端位置 7 c 2 から T E L E 端位置 7 c 3 に向かってさらに一旦繰り込んだ後、W I D E 端位置 7 c 2 よりも繰り出して T E L E 端位置 7 c 3 に到達する。このとき、移動カム環 7 自体も固定カム環 1 3 に対して繰り出すため、シフトユニット 3 は、カム溝部 1 3 a による移動カム環 7 の移動量と第 3 のカム溝部 7 c によるシフトユニット 3 の移動量との合成移動量に応じた位置に移動する。

【 0 0 5 3 】

第 3 のカム溝部 7 c の T E L E 側端部は、前述した挿入口 7 d と第 2 のカム溝部 7 b とをつなぐ導入溝部 7 b 4 の途中位置 7 m に接続されている。つまり、第 3 のカム溝部 7 c は、導入溝部 7 b 4 の途中から分岐するように形成されている。そして、シフトユニットカムピン 6 は、挿入口 7 d から導入溝部 7 b 4 の途中位置 7 m まで導入された後、第 3 のカム溝部 7 c に導入される。

【 0 0 5 4 】

次に、移動カム環 7 に対する第 1 鏡筒 1、第 2 鏡筒 2 およびシフトユニット 3 の組み込み手順について説明する。

【 0 0 5 5 】

まず、第 1 鏡筒 1 に設けられた第 1 カムピン 2 5 を、挿入口 7 d から導入溝部 7 b 4 に導入し、第 2 のカム溝部 7 b および接続溝部 7 a 5 を通過させて第 1 のカム溝部 7 a に導入する。次に、第 2 鏡筒 2 に設けられた第 2 カムピン 2 6 を、挿入口 7 d から導入溝部 7 b 4 に導入する。このとき、第 1 カムピン 2 5 と第 2 カムピン 2 6 はともに案内筒 1 0 における同じ案内溝部 1 0 a, 1 0 b, 1 0 c にも導入されるので、第 1 カムピン 2 5 を挿入口 7 d と同じ位相に位置させる必要がある。このため、第 1 カムピン 2 5 を第 1 のカム溝部 7 a から延長溝部 7 a 4 に導入する。この後、第 2 カムピン 2 6 を、導入溝部 7 b 4 から第 2 のカム溝部 7 b に導入する。第 2 カムピン 2 6 は、第 1 カムピン 2 5 と同じ位相に配置される。

【 0 0 5 6 】

次にシフトユニット 3 に設けられたシフトユニットカムピン 6 を、挿入口 7 d から導入溝部 7 b 4 に導入する。このとき、シフトユニットカムピン 6 は、案内筒 1 0 における案内溝部 1 0 a, 1 0 b, 1 0 c とは異なる位相に形成された案内溝部 1 0 d, 1 0 f, 1 0 g にも導入される。その後、シフトユニットカムピン 6 は、導入溝部 7 b 4 の途中の分岐位置 7 m から第 3 のカム溝部 7 c に導入される。

【 0 0 5 7 】

このとき、導入溝部 7 b 4 は分岐位置 7 m にて移動カム環 7 の収納回転方向（第 1 の方向）に 90° 折れ曲がり、第 3 のカム溝部 7 c は分岐位置 7 m から収納回転方向とは反対側の突出回転方向（第 2 の方向）に延びるように形成されている。このため、シフトユニットカムピン 6 を分岐位置 7 m におけるカムピン導入方向の端面に突き当てて第 3 のカム溝部 7 c に導入すればよく、シフトユニット 3 の移動カム環 7 への導入を行い易い。

【 0 0 5 8 】

そして、導入溝部 7 b 4 のうち分岐位置 7 m から第 2 のカム溝部 7 b につながる部分は、分岐位置 7 m から収納回転方向に延びた後、突出回転方向に折り返すように延びて第 2 のカム溝部 7 b に到達する。このため、第 2 鏡筒 2 の組み込みに際して第 2 カムピン 2 6 と第 1 カムピン 2 5 とを同じ位相に配置することができるよう、延長溝部 7 a 4 を、収納回転方向において、導入溝部 7 b 4 の端位置と同じ位相までは少なくとも延びるように形成している。

【 0 0 5 9 】

このように本実施例では、限られた面積（スペース）しか持たない移動カム環 7 の内周面に第 1 ～ 第 3 のカム溝部 7 a ～ 7 c を効率良く形成することができる。しかも、延長溝部 7 a 4、接続溝部 7 a 5 および導入溝部 7 b 4 を形成することによって、第 1 鏡筒 1、第 2 鏡筒 2 およびシフトユニット 3 の組み込みを容易にしている。

【 0 0 6 0 】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対

して種々の変形や変更が可能である。

【 0 0 6 1 】

上記実施例では、導入溝部を挿入口から移動カム環の収納回転方向に延ばした後、突出回転方向に折り返すように延ばして第2のカム溝部に接続するように形成したが、導入溝部の形状はこれに限らない。例えば、導入溝部を挿入口から光軸方向に延ばした後、突出回転方向に折り曲げて第2のカム溝部に接続するように形成してもよい。この場合も、導入溝部における光軸方向に延びる部分の途中から第3のカム溝部を分岐させればよい。

【 0 0 6 2 】

また、上記実施例における第1～第3のカム溝部の形状は例に過ぎず、他の形状を有するように形成してもよい。また、第1～第3のカム溝部における収納位置、WIDE端位置およびTELE端位置に形成した平坦部は、必ずしも設ける必要はない。

【 0 0 6 3 】

さらに、レンズ鏡筒の全体的な構成も例に過ぎず、少なくとも回転するカム環を含む他の構成を有するレンズ鏡筒にも本発明を適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 4 】

3つのレンズ保持部材を1つのカム環に設けた3つのカム溝部によって光軸方向に移動させる小型のレンズ装置および撮影装置を提供できる。

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

- 1 第1鏡筒
- 2 第2鏡筒
- 3 シフトユニット
- 6, 25, 26 カムピン
- 7 移動カム環
- 7a, 7b, 7c カム溝部
- 7d 挿入口
- 7m 分岐位置
- 7b4 導入溝部
- 7a4 延長溝部
- 7a5 接続溝部
- 10 案内筒
- 100 カメラ本体