

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5272579号  
(P5272579)

(45) 発行日 平成25年8月28日(2013.8.28)

(24) 登録日 平成25年5月24日(2013.5.24)

(51) Int.Cl.

G02B 7/04 (2006.01)

F 1

G O 2 B 7/04

D

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-214062 (P2008-214062)  
 (22) 出願日 平成20年8月22日 (2008.8.22)  
 (65) 公開番号 特開2010-49082 (P2010-49082A)  
 (43) 公開日 平成22年3月4日 (2010.3.4)  
 審査請求日 平成23年8月10日 (2011.8.10)

(73) 特許権者 000004112  
 株式会社ニコン  
 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号  
 (74) 代理人 100092576  
 弁理士 鎌田 久男  
 (72) 発明者 渡邊 常雄  
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内  
 審査官 辻本 寛司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】レンズ鏡筒及び撮像装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

円筒状の固定筒と、

前記固定筒に対して回転可能な第1カム筒と、

前記固定筒に対して前記第1カム筒とは反対側に嵌合するとともに、前記固定筒に対して回転可能な第2カム筒と、

前記固定筒の端部に隣接して配置されるとともに、前記第1カム筒と前記第2カム筒とを連動する連動部材と、

前記固定筒に嵌合して該固定筒に対して移動可能な移動筒とを備え、

前記固定筒は、直線状の直進溝を有し、

前記直進溝に係合して該直進溝に沿って移動する矩形状の直進嵌合部を有する移動コマを備え、

前記第2カム筒は、カム溝を有し、

前記移動コマは、前記移動筒に設けられ、前記カム溝に係合するカムフォロアを一体的に備え、

前記第2カム筒の回転により、前記移動筒を移動し、

前記直進嵌合部は、その長手方向が、前記直進溝の移動方向と一致し、短手方向が、前記直進溝の幅方向に一致するように配置され、

前記カムフォロアは、前記直進嵌合部の当該レンズ鏡筒の像面側の端部に設けられること、

10

20

を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 2】

請求項1に記載のレンズ鏡筒において、

第1のレンズ群と、

第2のレンズ群とを備え、

前記第1のレンズ群は、前記第1カム筒の回転によって前記第2のレンズ群との間隔が変更され、

前記運動部材は、前記第1および第2のレンズ群の間隔が最短となる状態で、前記固定筒の端部に最も近接して位置することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 3】

10

請求項2に記載のレンズ鏡筒において、

前記第1のレンズ群を保持する第1レンズ保持枠と前記第2のレンズ群を保持する第2レンズ保持枠との間隔を、前記第1のレンズ群と第2のレンズ群との間隔よりも狭くしたことを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 4】

請求項3に記載のレンズ鏡筒において、

前記第2レンズ保持枠は、該第2レンズ保持枠の外周において全周に亘って設けられたフランジ部を有し、

前記第1レンズ保持枠は、該第1レンズ保持枠から前記フランジ部に対向する突起を有することを特徴とするレンズ鏡筒。

20

【請求項 5】

請求項2～4のいずれか一項に記載のレンズ鏡筒において、

前記第1のレンズ群と前記第2のレンズ群との間隔を、規定の位置に結像不可能な状態に短縮可能であることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 6】

請求項1～5のいずれか1項に記載のレンズ鏡筒を備える撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のレンズ群を備え、ズーミング操作によりレンズ群が光軸方向に移動するレンズ鏡筒及び撮像装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来、カメラに取り付けられるレンズ鏡筒は、カメラに装着された状態で、カメラに対して固定される固定筒と、その固定筒に対して回転するカム筒と、そのカム筒の回転により光軸方向に移動する複数のレンズ群を備えている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2000-89086号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

40

このようなレンズ鏡筒は、光学性能を確保するために、設計上において種々の制約がある。

【0004】

本発明の課題は、設計上の自由度が向上したレンズ鏡筒を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、以下のような解決手段により前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施形態に対応する符号を付して説明するが、これに限定されるものではない。

【0006】

50

請求項 1 に記載の発明は、円筒状の固定筒 (60) と、前記固定筒 (60) に対して回転可能な第 1 カム筒 (71) と前記固定筒 (60) に対して前記第 1 カム筒 (71) とは反対側に嵌合するとともに、前記固定筒 (60) に対して回転可能な第 2 カム筒 (73) と、前記固定筒 (60) の端部に隣接して配置されるとともに、前記第 1 カム筒 (71) と前記第 2 カム筒 (73) とを連動する連動部材 (90) と、前記固定筒に嵌合して該固定筒に対して移動可能な移動筒とを備え、前記固定筒は、直線状の直進溝を有し、前記直進溝に係合して該直進溝に沿って移動する矩形状の直進嵌合部を有する移動コマを備え、前記第 2 カム筒は、カム溝を有し、前記移動コマは、前記移動筒に設けられ、前記カム溝に係合するカムフォロアを一体的に備え、前記第 2 カム筒の回転により、前記移動筒を移動し、前記直進嵌合部は、その長手方向が、前記直進溝の移動方向と一致し、短手方向が、前記直進溝の幅方向に一致するように配置され、前記カムフォロアは、前記直進嵌合部の当該レンズ鏡筒の像面側の端部に設けられること、を特徴とするレンズ鏡筒 (1) である。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のレンズ鏡筒 (1) において、第 1 のレンズ群 (L1) と、第 2 のレンズ群とを備え、前記第 1 のレンズ群は、前記第 1 カム筒 (71) の回転によって前記第 2 のレンズ群との間隔が変更され、前記連動部材 (90) は、前記第 1 および第 2 のレンズ群 (L2) の間隔が最短となる状態で、前記固定筒 (60) の端部に最も近接して位置することを特徴とするレンズ鏡筒 (1) である。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載のレンズ鏡筒 (1) において、前記第 1 のレンズ群 (L1) を保持する第 1 レンズ保持枠 (11) と前記第 2 のレンズ群 (L2) を保持する第 2 レンズ保持枠 (20) との間隔を、前記第 1 のレンズ群 (L1) と第 2 のレンズ群 (L2) との間隔よりも狭くしたことを特徴とするレンズ鏡筒 (1) である。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載のレンズ鏡筒 (1) において、前記第 2 レンズ保持枠 (20) は、該第 2 レンズ保持枠 (20) の外周において全周に亘って設けられたフランジ部 (23B) を有し、前記第 1 レンズ保持枠 (11) は、該第 1 レンズ保持枠 (11) から前記フランジ部 (23B) に対向する突起 (12A) を有することを特徴とするレンズ鏡筒 (1) である。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のレンズ鏡筒 (1) において、前記第 1 のレンズ群 (L1) と前記第 2 のレンズ群 (L2) との間隔を、規定の位置に結像不可能な状態に短縮可能であることを特徴とするレンズ鏡筒 (1) である。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒 (1) を備える撮像装置 (200) である。

なお、符号を付して説明した構成は、適宜改良してもよく、また、少なくとも一部を他の構成物に代替してもよい。

#### 【発明の効果】

#### 【0007】

本発明によれば、設計の自由度が向上したレンズ鏡筒を提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0008】

(第 1 実施形態)

以下、図面等を参照して、本発明の第 1 実施形態について説明する。

図 1 は、本発明の第 1 実施形態が適用されたレンズ鏡筒 1 の光軸 X に沿った断面図であり、レンズ鏡筒 1 が短縮している広角側の状態を示す。図 2 は、図 1 から望遠側にズーミングされた状態におけるレンズ鏡筒 1 の断面図である。

#### 【0009】

図 1 および図 2 に示すレンズ鏡筒 1 は、焦点距離を連続的に変化させることのできるいわゆるズームレンズであって、第 1 レンズ群 L1, 第 2 レンズ群 L2, 第 3 レンズ群 L3, 第 4 レンズ群 L4 および第 5 レンズ群 L5 の 5 つのレンズ群から成る撮影光学系を備えている。これら第 1 レンズ群 L1 乃至第 5 レンズ群 L5 は、カメラ 200 にレンズ鏡筒 1 が装着された状態でカメラ 200 に対して固定される固定筒 60 に、それぞれ独立して移

10

20

30

40

50

動可能に保持されている。そして、第1レンズ群L1乃至第5レンズ群L5の移動によってレンズ鏡筒1の焦点距離が変化する。

#### 【0010】

固定筒60は、レンズ鏡筒1の基筒部2と一体に形成されており、その基端部(図中右側の端部)にレンズマウント3を備えている。レンズ鏡筒1は、このレンズマウント3を介してカメラ200に着脱自在に装着される。

なお、以下の説明では、特に言及しない限り、固定筒60を基準として、撮影光学系の光軸Xに平行な方向の移動を「直進」と称し、光軸X周りの回転を「回転」と称する。また、撮影光学系の光軸Xと平行な方向を「前後」とし、そのレンズマウント3の側を「後方」(像面側)、他端側を「前方」(物体側)とそれぞれ称する。

10

#### 【0011】

以下、レンズ鏡筒1の各部の構成および作用を説明する。

レンズ鏡筒1は、全体として円柱状を有しており、その先端側の外周にズーム操作環4が配置されている。図1に示すレンズ鏡筒1が短縮した状態で、ズーム操作環4の内周側には、第1レンズ群L1を保持する第1群筒10、ズーム駆動筒71、ズーム用案内筒72および第2レンズ群L2を保持する第2レンズ移動枠20が、外周側から順番に配置されている。さらに、固定筒60の内周側には、カムリング73が配置され、その内周側に、第3レンズ群L3、第4レンズ群L4および第5レンズ群L5が配置されている。

#### 【0012】

ズーム操作環4は、レンズ鏡筒1の外周に回転自在且つ前後方向には移動不能として設けられており、その周面には滑り止めのゴム層が設けられている。

20

ズーム操作環4と、その内周側に位置するズーム駆動筒71とは、駆動力伝達ピン81を介して連動可能に連結されている。すなわち、ズーム駆動筒71の後端部外面に突設された駆動力伝達ピン81が、ズーム操作環4の内周面に形成された光軸Xと平行な操作溝4aに係合しており、ズーム操作環4の回転に連動してズーム駆動筒71が回転駆動されるようになっている。駆動力伝達ピン81は、操作溝4aに沿う方向(光軸X方向すなわち前後方向)には移動可能であり、従って、ズーム駆動筒71はズーム操作環4に対して前後方向に移動可能(直進可能)となっている。

#### 【0013】

ズーム駆動筒71は、カムピン82を介して第1群筒10と連動可能に連繋している。すなわち、第1群筒10の後端部内面に植設されたカムピン82が、ズーム駆動筒71に形成されたカム溝71aに係合しており、ズーム駆動筒71の回転によって第1群筒10が前後方向に移動駆動されるようになっている。

30

#### 【0014】

更に、ズーム駆動筒71は、固定筒60の内側に配置されたカムリング73と回転連結部材90を介して連結されている。すなわち、カムリング73に設けられた回転連結部材90が、ズーム駆動筒71に形成された光軸Xと平行な直進溝71bに係合しており、ズーム駆動筒71の回転に伴ってカムリング73が回転駆動されるようになっている。

#### 【0015】

回転連結部材90は、ズーム駆動筒71の内周側に位置するズーム用案内筒72を貫通して形成されたカム溝72aを通ってズーム駆動筒71の直進溝71bに係合している。ズーム駆動筒71は、その内周側(当該ズーム駆動筒71と固定筒60との間)に配置されたズーム用案内筒72に対して、相対回転可能且つ前後方向には相対移動不能に設けられている。なお、回転連結部材90については後に詳述する。

40

#### 【0016】

ズーム用案内筒72は、その後方側の端部に移動コマ100を備えており、この移動コマ100は、固定筒60に形成された光軸Xと平行な直進溝61に係合している。これにより、ズーム用案内筒72は固定筒60に対して回転不能且つ前後方向には移動可能に設けられている。

#### 【0017】

50

固定筒 6 0 の直進溝 6 1 は、固定筒 6 0 の内外を貫通して形成されており、この直進溝 6 1 に係合する移動コマ 1 0 0 は、直進溝 6 1 を外周側から内周側に貫通し、固定筒 6 0 の内周側に位置するカムリング 7 3 に形成されたカム溝 7 3 a に係合している。また、移動コマ 1 0 0 の先端は、カムリング 7 3 の更に内周に位置する第 5 レンズ群 L 5 のレンズ枠 5 0 に係合し、第 5 レンズ群 L 5 も移動駆動する。

カムリング 7 3 に形成されたカム溝 7 3 a は、周方向に対する所定の角度範囲において光軸 X に対して所定の角度で形成されている。

#### 【 0 0 1 8 】

このように構成されたレンズ鏡筒 1 では、ズーム操作環 4 の回転操作によってズーム駆動筒 7 1 が回転すると、回転連結部材 9 0 が回転する。これにより、回転連結部材 9 0 が取り付けられているカムリング 7 3 が回転する。カムリング 7 3 が回転すると、そのカム溝 7 3 a がズーム用案内筒 7 2 の移動コマ 1 0 0 を移動操作し、移動コマ 1 0 0 ( 移動コマ 1 0 0 が装着されたズーム用案内筒 7 2 ) は固定筒 6 0 の直進溝 6 1 に沿って前後方向に移動する。すなわち、カムリング 7 3 は回転しつつ前後方向に移動し、ズーム用案内筒 7 2 及びレンズ枠 5 0 は回転せずに前後方向に移動する。ズーム駆動筒 7 1 は、ズーム用案内筒 7 2 と共に前後移動する。

#### 【 0 0 1 9 】

また、ズーム駆動筒 7 1 の回転に伴ってカムピン 8 2 を介して第 1 群筒 1 0 が前後方向に移動駆動され、これによって第 1 レンズ群 L 1 は前後方向に移動する。なお、詳細な説明は省略するが、カムリング 7 3 の回転および前後移動に連動してその他の第 2 レンズ群 L 2 、第 3 レンズ群 L 3 、第 4 レンズ群 L 4 も所定の位置関係となるようにそれぞれ移動駆動される。

#### 【 0 0 2 0 】

このように、レンズ鏡筒 1 は、図 1 に示す広角状態から図 2 に示す望遠状態へ、またその逆へと連続的に変化する。

なお、焦点調節は、第 2 レンズ群 L 2 の移動によって行われ、その移動駆動は、詳細は示さないが、基筒部 2 の内部に配置された超音波モーター等の駆動手段又は手動によって行われるようになっている。

#### 【 0 0 2 1 】

次に、ズーム駆動筒 7 1 とカムリング 7 3 とを連動可能に連結する回転連結部材 9 0 の配置および構成について、図 1 及び図 2 と、図 1 の Y 部拡大図である図 3 、図 3 の A-A 断面図である図 4 、回転連結部材 9 0 の斜視図である図 5 を参照して詳細に説明する。

#### 【 0 0 2 2 】

回転連結部材 9 0 は、ズーム駆動筒 7 1 の直進溝 7 1 b に係合するカムフォロア 9 2 と、カムリング 7 3 に固定されてカムフォロア 9 2 を支持するブラケットブロック 9 1 とで構成されている。

ブラケットブロック 9 1 は、カムリング 7 3 に固定される装着基部 9 1 A と、カムフォロア 9 2 を支持する支持柱部 9 1 B とを備える。

#### 【 0 0 2 3 】

装着基部 9 1 A は、カムリング 7 3 の外周と対応する円弧状で、所定の長さ ( 角度範囲 ) に形成されている。図 3 に示す光軸 X に沿った断面形状は、所定幅且つ所定厚さの略矩形となっている。また、その前方側の内縁部には、カムリング 7 3 の外端の角部 ( 前方側の端面と外周面とが交わる角部 ) と対応する形状の位置決め凹部 9 1 a が形成されている。さらに、長手方向 ( 周方向 ) 両端近傍には、それぞれ装着ネジ孔 9 1 b が形成されている。

#### 【 0 0 2 4 】

支持柱部 9 1 B は、所定高さの円柱状で、装着基部 9 1 A の長手方向 ( 周方向 ) 中央の外面に一体に立設されている。支持柱部 9 1 B は、その周面と装着基部 9 1 A の側面とが一致するように、偏芯して配置されている。支持柱部 9 1 B の直径は、支持するカムフォロア 9 2 のフォロア本体 9 2 A と等しいか僅かに小さく設定されている。また、支持柱部

10

20

30

40

50

91B の内部には、カムフォロア 92 を固定するための雌ネジ 91c が形成されている。

【0025】

カムフォロア 92 は、フォロア本体 92A の先端に所定長さの締着ネジ部 92B を一体に備えて形成されている。

フォロア本体 92A は、ズーム駆動筒 71 の直進溝 71b に所定の公差で嵌合する直径の円柱状で、その端面には締結用のドライバ溝 92a が形成されている。

【0026】

そして、プラケットブロック 91 の支持柱部 91B の先端に、カムフォロア 92 が取り付けられて回転連結部材 90 が構成されている。このように構成された回転連結部材 90 は、図3乃至図5に示すように、プラケットブロック 91 の装着基部 91A の位置決め凹部 91a をカムリング 73 の前方側外端の角部に合致させて、装着基部 91A を外周側から貫通するネジ 93 によってカムリング 73 の外周面に締着されている。そして、カムリング 73 に装着された状態において、回転連結部材 90 は固定筒 60 の端部に最も近接し、カムフォロア 92 は、カムリング 73 の前方側端面の近傍に位置し、図1に示す第1レンズ群 L1 と第2レンズ群 L2との間隔が最短となる状態で、回転連結部材 90 は固定筒 60 の端部に最も近接する。

【0027】

一方、固定筒 60 の、回転連結部材 90 と対応する部位には、回転連結部材 90 との干渉を避けるための切り欠き部 62 が形成されている。図1に示す広角状態においては、切り欠き部 62 の前後方向の深さは略回転連結部材 90 の装着基部 91A の幅以下であり、カムリング 73 の前方端面が、固定筒 60 の前方端面より突出している場合は、切り欠き部 62 は不要である。

【0028】

以上、カムリング 73 の前方端部に回転連結部材 90 を配置することにより、回転連結部材 90 との干渉を避けるべく固定筒 60 に設ける切り欠き部 62 を小さくすることができる。これにより、固定筒 60 の強度低下を招くことなく固定筒 60 の内周側にカムリング 73 を配置することが可能となる。その結果、例えば焦点調節のための駆動手段（駆動モータ）等の構成部材をより内周側に配置することが可能となり、レンズ鏡筒 1 を小型軽量に構成することができる。

【0029】

すなわち、回転移動コマを介して連動すると共に独立して前後移動する二つのカム筒（本実施形態におけるズーム駆動筒 71 とカムリング 73）を備えるズームレンズの場合、二つのカム筒は共に固定筒（本実施の形態における固定筒 60）の外周側に配置することが多い。この場合、固定筒の外周側に設けられる焦点調節のための駆動手段等の構成部材は、回転するカム筒と干渉しないように配置しなければならず、小型化を妨げる。

【0030】

一方、カム筒を固定筒の内周側に配置して、焦点調節のための駆動手段等をより内周側に設ける場合、レンズ鏡筒の小型化が可能となる。しかし、そのような構成とした場合、二つのカム筒を連動させる回転移動コマは固定筒を貫通して設けられることとなる。回転移動コマは通常固定筒の後方側に配置され、その回転移動コマはカム筒の回転および前後移動に伴って移動するため、固定筒に連結回転部材の移動を許容する大きな逃げ（貫通孔）が必要となる。その結果、固定筒を必要な強度に構成することが困難である。

【0031】

これに対して本実施形態では、前述のごとく、固定筒 60 の強度低下を招くことなく内周側にカムリング 73 を配置することが可能となり、駆動手段等の構成部材をより内周側に配置してレンズ鏡筒 1 を小型軽量に構成することが可能となる。

【0032】

（第2実施形態）

次に、本発明の第2実施形態のレンズ鏡筒について説明する。第2実施形態は、移動コマ 100 の形状を特徴とする。なお、第1実施形態と同様な部分については同一の符号を

10

20

30

40

50

付し、その説明は省略する。

**【0033】**

移動コマ100は、第1実施形態で説明したように、ズーム用案内筒72に設けられて、固定筒60の直進溝61に係合すると共にカムリング73に形成されたカム溝73aに係合し、カムリング73の回転によってズーム用案内筒72を前後方向に移動駆動するものである。図6は図1のZ部拡大図である。図7は、図6のB-B断面図である。

**【0034】**

移動コマ100は、固定筒60の直進溝61に嵌合する直進嵌合部101と、カムリング73のカム溝73aに嵌合するカムフォロア102とを備える。

直進嵌合部101は、固定筒60の直進溝61に摺動移動可能に嵌合する幅で、所定長さの直方体状である。その高さ(厚さ)は、ズーム用案内筒72に装着した状態で、上面が固定筒60の内周側に突出しない高さに設定されている。この直進嵌合部101は樹脂で成形され、カムフォロア102を支持すると共に当該移動コマ100をズーム用案内筒72に締着するためのナット部103が、インサート成形によって一体に植設されている。  
10

**【0035】**

ナット部103は、外周側の面が直進嵌合部101の下面と一致し、内周側は直進嵌合部101からその先端面がカムフォロア102の上面と一致する高さとなっている。

カムフォロア102は、所定高さの円柱状で、直進嵌合部101の後方側の端部に立設されている。その直径はカムリング73のカム溝73aに摺動可能に嵌合するように設定されている。このカムフォロア102は、樹脂製の円筒状部材が、直進嵌合部101に一体成形されたナット部103に圧入(外挿)されることで形成されている。  
20

**【0036】**

上記のごとく構成された移動コマ100は、直進嵌合部101がズーム用案内筒72の後方側端部の内面に形成された装着部72Aに、ズーム用案内筒72の外面側から貫通してナット部103に螺合する固定ネジ104によって固定されている。

ズーム用案内筒72の装着部72Aは、ズーム用案内筒72の後方側端部の内面が、移動コマ100の直進嵌合部101と対応する平面形状で所定の深さに抉られて形成されている。  
30

**【0037】**

移動コマ100は、装着部72Aにその直進嵌合部101が嵌った状態で、固定ネジ104によって固定されている。このような装着部72Aへの固定構造により、装着部72Aに直進嵌合部101を嵌め込むことで移動コマ100を位置決めすることができると共に、固定ネジ104の締め込みの際に移動コマ100が回転する事なく、移動コマ100の位置決め固定を容易に行うことができる。また、一本の固定ネジ104によって移動不能に固定できる。

**【0038】**

上記構成によれば、ズーム用案内筒72に固定された移動コマ100は、固定筒60の直進溝61に対して、略固定筒60の厚さで且つ前後方向に長い面で接触して摺動移動する。このため、ズーム用案内筒72の固定筒60に対する倒れを抑制することができる。その結果、ズーム用案内筒72は、固定筒60に対して芯ズレを生ずることなく安定した姿勢を保って直進移動することとなり、高い精度を実現できる。  
40

**【0039】**

すなわち、従来のように直進嵌合部101を備えない円筒状の移動コマ(ピン)が、固定筒60の直進溝61に沿って移動してカムリング73とズーム用案内筒72とを連動させる構成では、移動コマ(ピン)の周面が固定筒60の直進溝61と直線状に接触するのみとなり、このピンを例えれば周方向に三力所配置した場合でも、拘束力が極めて弱く、ズーム用案内筒72が固定筒60に対して倒れを生ずると共にズーム用案内筒72が不安定となって円滑に移動できず、高い精度が得られない。しかし、本実施形態によると、上述のように、ズーム用案内筒72の固定筒60に対する倒れを抑制することができ、その結  
50

果、ズーム用案内筒 72 は、固定筒 60 に対して芯ズレを生ずることなく安定した姿勢を保って直進移動することとなり、高い精度を実現できる。

#### 【0040】

##### (第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態のレンズ鏡筒について説明する。第3実施形態は、第1レンズ群 L1 と第2レンズ群 L2 のレンズの接触を防ぐ接触防止構造が設けられている点を特徴とする。図9は、接触防止構造を含むレンズ鏡筒1の第1レンズ群 L1 と第2レンズ群 L2 の拡大断面図である。なお、第1実施形態と同様な部分については同一の符号を付し、その説明は省略する。

#### 【0041】

10

接触防止構造は、第1レンズ群 L1 を保持する第1群筒 10 の先端に設けられた第1レンズ保持枠 11 に設けられた接触防止用突起 12 と、第2レンズ群 L2 を保持する第2レンズ移動枠 20 に設けられた接触防止フランジ部 23B とにより構成されている。

#### 【0042】

第1レンズ保持枠 11 は、第1レンズ群 L1 の外周を包囲することにより第1レンズ群を保持している。第1レンズ保持枠 11 は第1群筒 10 の先端部においてその第1レンズ群筒と一緒に設けられている。第1レンズ保持枠 11 の後方側の外周面には、接触防止用突起 12 が形成されている。

#### 【0043】

20

接触防止用突起 12 は、第1レンズ保持枠 11 の外周において、光軸 X を中心とする放射方向に略等間隔で 3 力所以上（例えば 90° 間隔で 4 力所）設けられている。その後方側の端の当接端 12A は、第1レンズ群 L1 の最も後方側の面よりさらに後方側に位置する。

#### 【0044】

第2レンズ群 L2 を移動する第2レンズ移動枠 20 の先端には、第2レンズ保持枠 21 が取り付けられている。第2レンズ保持枠 21 は、第2レンズ群 L2 を保持する保持環部 22 と、第2レンズ群 L2 を前方より抑える押さえ環 23 と、を備えている。

#### 【0045】

30

押さえ環 23 は、薄い円筒状でその外周面には保持環部 22 に螺合するネジが形成されると共に、前方側の端部の内周側に小径の押さえ部 23A が形成されている。そして、押さえ環 23 が、保持環部 22 にねじ込まれ、その押さえ部 23A で第2レンズ群 L2 の前方側端面の外縁部を押圧して固定するようになっている。また、押さえ環 23 の前方側の端部の外周側には、接触防止フランジ部 23B が形成されている。

#### 【0046】

接触防止フランジ部 23B の外径は第1群筒 10 に設けられた接触防止用突起 12 の形成域と対応している。すなわち、接触防止フランジ部 23B と接触防止用突起 12 とが、対向するようになっている。

#### 【0047】

40

ここで、保持環部 22（第2レンズ群 L2）を固定した状態における押さえ環 23 の接触防止フランジ部 23B の前方面と、第1群筒 10 の接触防止用突起 12 の当接端 12A との間隔： は、図1及び図9に示す第1レンズ群 L1 と第2レンズ群 L2 とが最も接近した状態における、第1レンズ群 L1 の後方面（射出面）と第2レンズ群 L2 の前方面（入射面）の間の距離： より、所定量小さく（ < ）設定されている。

#### 【0048】

これにより、各部の誤差の蓄積や衝撃による変形移動等に起因して、第1レンズ群 L1 と第2レンズ群 L2 とが不慮に接触してレンズ面が傷つくことが防止される。

#### 【0049】

50

すなわち、本実施形態のような接触防止構造を備えない場合には、各部の誤差の蓄積や外部からの衝撃に起因する変形移動等によって第1レンズ群 L1 と第2レンズ群 L2 とが接触してレンズ面が傷つくことのないように、両者の間隔を設定しなければならず、これ

が設計上の制約となって小型化を阻害する要因となっていた。

#### 【0050】

これに対して、本実施形態の構成では、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2とが予め設定された間隔より接近した場合でも、両者のレンズ面が接触するより前に押さえ環23の接触防止フランジ部23Bの前方面と第1群筒10の接触防止用突起12の当接端12Aが当接する。したがってレンズ面の接触を防ぐことができ、レンズが傷つくことを防止することができる。

#### 【0051】

##### (変形形態)

なお、本発明は、以上説明した実施の形態に限定されるものではなく、以下に示すような種々の変形や変更が可能であり、それらも本発明の範囲内である。 10

(1) 第3実施形態において、接触防止用突起12の数として、4力所を例示したが、3力所あれば効果的に機能し、5力所以上であっても良い。

#### 【0052】

(2) 第3実施形態において、接触防止用突起12と当接する接触防止フランジ部23Bは、押さえ環23でなく第2レンズ移動枠20に設けても良い。しかし、本実施形態のように押さえ環23に設けることにより、第2レンズ移動枠20に対する第2レンズ群L2の位置が例えば光学調整(スペーサ24の厚さ)によって変化しても、接触防止フランジ部23Bと接触防止用突起12の間隔：に対する第1レンズ群L1と第2レンズ群L2の間隔：の差は一定に維持されるため、より好ましい。 20

#### 【0053】

(3) 第3実施形態において、接触防止用突起12と、接触防止フランジ部23Bとの関係は、逆に構成しても良い。つまり、第2レンズ群L2の側に当接部としての接触防止用突起を設けると共に、第1レンズ群L1の側に当受け部としての接触防止フランジ部を設けても良い。

#### 【0054】

(4) 第3実施形態において、光学系の構成によっては、隣接するレンズ群のレンズがその中心で最も接近するとは限らないが、そのような場合には、レンズの最も接近する位置における間隔(最短距離)に基づいて当接部と当受け部の間隔を設定することで本構成を適用できる。 30

#### 【0055】

(5) 第1～第3実施形態においてレンズ鏡筒が短縮した状態として、広角側の撮影可能な状態を例に説明したが、本発明はこれに限定されない。レンズ鏡筒が短縮した状態は、レンズ群同士の間隔を、規定の位置に結像不可能な状態に短縮した状態も含む。

なお、実施形態及び変形形態は、適宜組み合わせて用いることができるが、詳細な説明は省略する。また、本発明は以上説明した実施形態によって限定されることはない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0056】

【図1】レンズ鏡筒の光軸Xに沿った断面図であり、レンズ鏡筒が短縮している広角側の状態を示す。 40

【図2】図1から望遠側にズーミングされた状態におけるレンズ鏡筒の断面図である。

【図3】図1のY部拡大図である。

【図4】図3のA-A断面図である。

【図5】回転連結部材を示す斜視図である。

【図6】図1のZ部拡大図である。

【図7】図6のB-B断面図である。

【図8】移動コマを示す斜視図である。

【図9】レンズ鏡筒の先端部分の拡大図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0057】

10

20

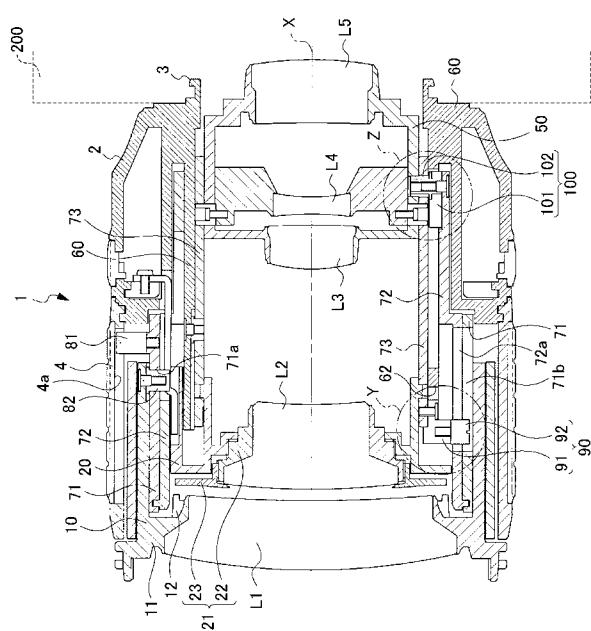
30

40

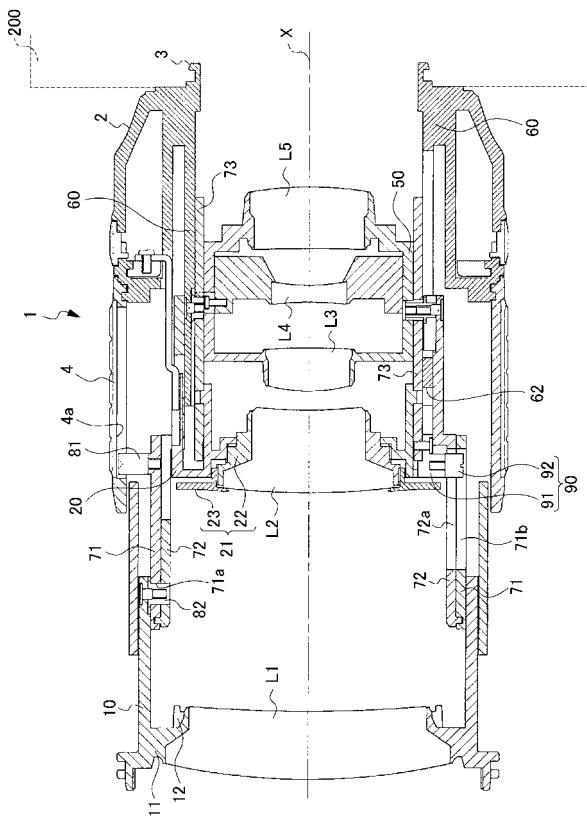
50

1：レンズ鏡筒、11：第1レンズ保持枠、12A：突起、20：第2レンズ保持枠、  
 23B：フランジ部、60：固定筒、61：直進溝、71：ズーム駆動筒、72：移動筒  
 、73：カムリング、90：回転連結部材、100：移動コマ、102：カムフォロア、  
 200：カメラ、L1：第1レンズ群、L2：第2レンズ群、L3：第3レンズ群

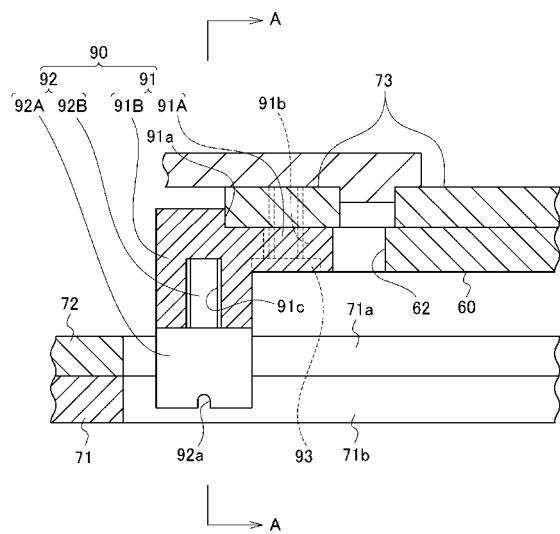
【図1】



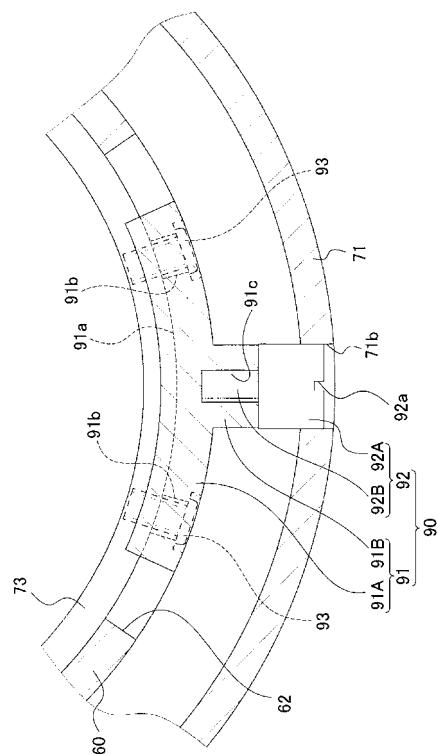
【図2】



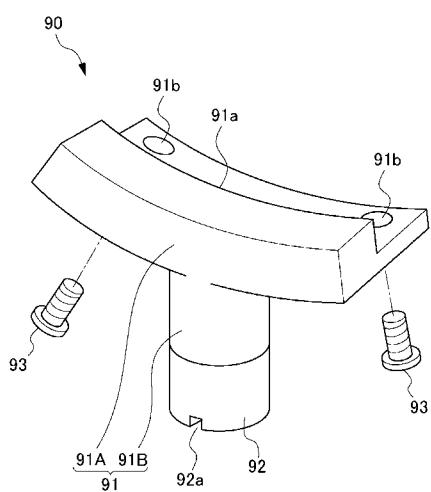
【 図 3 】



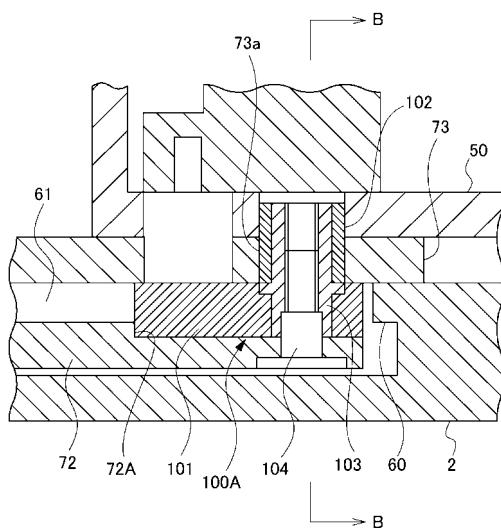
【 図 4 】



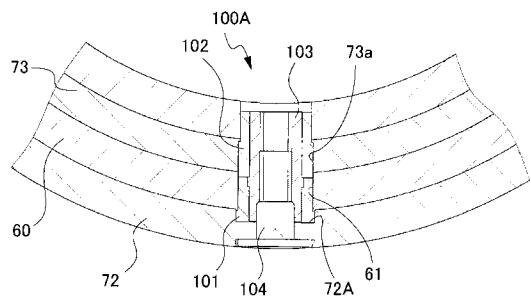
【図5】



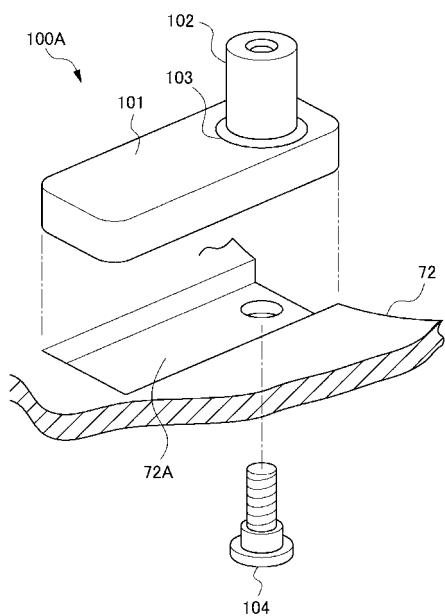
【 四 6 】



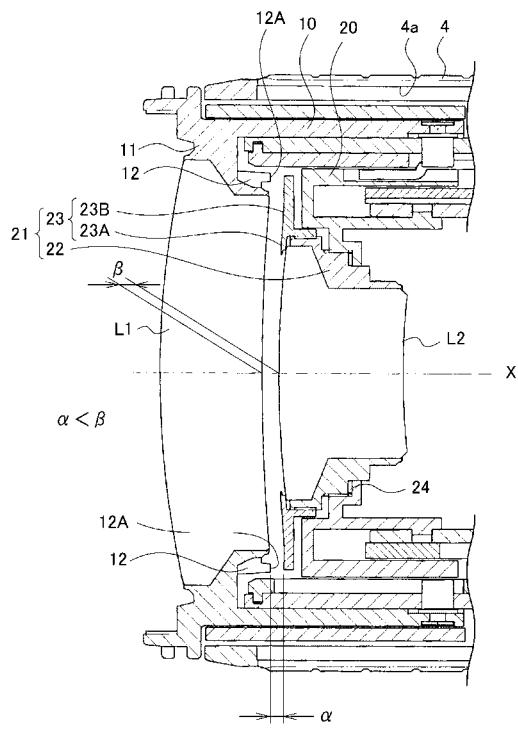
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-253867(JP,A)  
特開平05-210157(JP,A)  
特開2008-158256(JP,A)  
特開2006-285023(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/04