

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5929311号
(P5929311)

(45) 発行日 平成28年6月1日(2016.6.1)

(24) 登録日 平成28年5月13日(2016.5.13)

(51) Int.Cl. F1
G02B 7/04 (2006.01) G02B 7/04 D

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-42479 (P2012-42479)	(73) 特許権者	000004112 株式会社ニコン 東京都港区港南二丁目15番3号
(22) 出願日	平成24年2月28日(2012.2.28)	(74) 代理人	100087480 弁理士 片山 修平
(65) 公開番号	特開2013-178404 (P2013-178404A)	(74) 代理人	100136261 弁理士 大竹 俊成
(43) 公開日	平成25年9月9日(2013.9.9)	(74) 代理人	100137615 弁理士 横山 照夫
審査請求日	平成27年2月26日(2015.2.26)	(72) 発明者	吹野 邦博 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号 株式会社ニコン内
		(72) 発明者	草野 正明 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号 株式会社ニコン内

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】

所定軸方向に延びる第1筒状部材と、
前記第1筒状部材の内周面に沿って、前記所定軸方向にスライドする第2筒状部材と、
前記第2筒状部材の内周面に沿って、前記所定軸方向にスライドする軸部材と、
前記軸部材に固定され、当該軸部材の前記第2筒状部材に対するスライドにより前記所定軸方向にガイドされる、第1光学部材を保持する第1保持部材と、
前記第2筒状部材に固定され、前記第2筒状部材の前記第1筒状部材に対するスライドにより前記所定軸方向にガイドされる、第2光学部材を保持する第2保持部材と、を備え

、
前記第2保持部材は、前記所定軸方向において、前記第1保持部材と前記第1筒状部材との間に設けられているレンズ鏡筒。

【請求項2】

前記所定軸方向に延び、前記第1保持部材及び前記第2保持部材のそれぞれに接触され、前記第1保持部材及び前記第2保持部材の前記所定軸回り方向の移動動作を規制する規制部材を更に備える請求項1に記載のレンズ鏡筒。

【請求項3】

前記第1筒状部材が固定される基準部材を更に備える請求項2に記載のレンズ鏡筒。

【請求項4】

前記規制部材は、前記所定軸方向に延びる棒形状を有し、前記第1保持部材、前記第2

保持部材及び前記基準部材のいずれか1つに固定されていることを特徴とする請求項3に記載のレンズ鏡筒。

【請求項5】

前記基準部材は、前記所定軸方向に延びる延伸部材を有し、

前記第1筒状部材及び前記延伸部材のいずれか一方を用いて前記所定軸方向にガイドされ、前記第1筒状部材及び前記延伸部材のいずれか他方に接触することで、前記所定軸回り方向の移動動作が規制される、第3光学部材を保持する第3保持部材を更に備える請求項4に記載のレンズ鏡筒。

【請求項6】

前記延伸部材は、筒形状を有し、

前記規制部材は、軸状であり、前記第1保持部材及び前記第2保持部材のいずれかに固定され、前記延伸部材の内部に挿入されていることを特徴とする請求項5に記載のレンズ鏡筒。

【請求項7】

前記規制部材と、前記延伸部材の内周面の一部とが接触することで、前記第1保持部材及び前記第2保持部材の前記基準部材に対する前記所定軸回り方向の移動動作が規制されていることを特徴とする請求項5に記載のレンズ鏡筒。

【請求項8】

請求項1～7のいずれか一項に記載のレンズ鏡筒と、

前記レンズ鏡筒により結ばれた画像を撮像する撮像部と、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、レンズ鏡筒及び撮像装置に関する。

【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）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2000-89086号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

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。また、当該制約下で光学性能を確保するためには、レンズ鏡筒内の構造は、簡素化されているほうが良い。

【0005】

そこで本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、構造の簡素化が図られたレンズ鏡筒及び撮像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】

【0006】

レンズ鏡筒は、所定軸方向に延びる第1筒状部材と、前記第1筒状部材の内周面に沿って、前記所定軸方向にスライドする第2筒状部材と、前記第2筒状部材の内周面に沿って、前記所定軸方向にスライドする軸部材と、前記軸部材に固定され、当該軸部材の前記第2筒状部材に対するスライドにより前記所定軸方向にガイドされる、第1光学部材を保持する第1保持部材と、前記第2筒状部材に固定され、前記第2筒状部材の前記第1筒状部材に対するスライドにより前記所定軸方向にガイドされる、第2光学部材を保持する第2

10

20

30

40

50

保持部材と、を備え、前記第 2 保持部材は、前記所定軸方向において、前記第 1 保持部材と前記第 1 筒状部材との間に設けられる構成とした。

【 0 0 0 9 】

撮像装置は、前記レンズ鏡筒と、前記レンズ鏡筒により結ばれた画像を撮像する撮像部と、を備える構成とした。

【 0 0 1 0 】

なお、本発明をわかりやすく説明するために、上記においては一実施形態を表す図面の符号に対応つけて説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、後述の実施形態の構成を適宜改良しても良く、また、少なくとも一部を他の構成物に代替させても良い。更に、その配置について特に限定のない構成要件は、実施形態で開示した配置に限らず、その機能を達成できる位置に配置することができる。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明のレンズ鏡筒及び撮像装置は、構造を簡素化できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】一実施形態に係るカメラの構成を示す図である。

【図 2】レンズ鏡筒（広角端にある状態）を示す断面図である。

【図 3】レンズ鏡筒（望遠端にある状態）を示す断面図である。

【図 4】2 群レンズ摺動筒、3 群レンズ摺動筒及びそれらの近傍を取り出して示す図である。

20

【図 5】図 5（a）は、図 4 の A - A 線断面図であり、図 5（b）は、図 4 の B - B 線断面図である

【図 6】4, 6 群レンズ摺動筒、5 群レンズ摺動筒及びその近傍を取り出して示す図である。

【図 7】図 4 から 2 群レンズ摺動筒、3 群レンズ摺動筒が前側に移動した状態を示す図である。

【図 8】図 8（a）は、変形例 1 を説明するための図であり、図 8（b）は、図 8（a）の C - C 線断面図である。

【図 9】図 9（a）は、変形例 2 を説明するための図であり、図 9（b）は、図 9（a）の D - D 線断面図である。

30

【図 10】図 10（a）は、変形例 3 を説明するための図であり、図 10（b）は、変形例 4 を説明するための図である。

【図 11】変形例 5 を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、一実施形態に係るカメラ及び当該カメラが具備するレンズ鏡筒について、図 1 ~ 図 7 に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 には、本実施形態に係るカメラ 500 が模式的に示されている。図 1 に示すようにカメラ 500 は、撮像部 200 と、レンズ鏡筒 100 と、を備える。

40

【 0 0 1 5 】

撮像部 200 は、筐体 210 と、筐体 210 内に收容された主鏡 212、ペンタプリズム 214、接光学系 216 を含む光学系と、焦点検出装置 230 と、シャッタ 234 と、撮像素子 238 と、メイン LCD 240 と、主制御部 250 と、を有する。

【 0 0 1 6 】

主鏡 212 は、図 1 の状態では、レンズ鏡筒 100 から入射した入射光の大半を上方に配置されたフォーカシングスクリーン 222 に導く。フォーカシングスクリーン 222 は、レンズ鏡筒 100 内の光学系の合焦位置に配置され、レンズ鏡筒 100 内の光学系により形成された画像を結像させる。

50

【 0 0 1 7 】

ペンタプリズム 2 1 4 は、フォーカシングスクリーン 2 2 2 に結像された画像を、反射した後、ハーフミラー 2 2 4 を介して、接眼光学系 2 1 6 まで導く。これにより、接眼光学系 2 1 6 では、フォーカシングスクリーン 2 2 2 上の映像を正像として観察することができる。この場合、ハーフミラー 2 2 4 は、ファインダ LCD 2 2 6 に形成された撮影条件や設定条件等を示す表示画像をフォーカシングスクリーン 2 2 2 の映像に重畳させる。したがって、接眼光学系 2 1 6 の出射端においては、フォーカシングスクリーン 2 2 2 の映像とファインダ LCD 2 2 6 の画像とが重ね合わせられた状態を観察することができる。なお、ペンタプリズム 2 1 4 の出射光の一部は、測光部 2 2 8 に導かれ、当該測光部 2 2 8 にて、入射光の強度及びその分布等が測定される。

10

【 0 0 1 8 】

焦点検出装置 2 3 0 は、主鏡 2 1 2 を透過し、かつ主鏡 2 1 2 の裏面側に設けられた副鏡 2 3 2 にて反射された光を用いて、レンズ鏡筒 1 0 0 内の光学系の焦点調整状態（ピント状態）を検出する。なお、主鏡 2 1 2 及び副鏡 2 3 2 は、撮影の際には、レンズ鏡筒 1 0 0 から入射する入射光の光路から退避するように、図 1 に破線にて示す位置まで上昇する。

【 0 0 1 9 】

シャッタ 2 3 4 は、主鏡 2 1 2 後方（レンズ鏡筒 1 0 0 から入射する入射光の光路後方）に配置され、撮影の際には、主鏡 2 1 2 及び副鏡 2 3 2 の上昇動作と連動して、開放動作を行う。シャッタ 2 3 4 が開放された状態では、光学フィルタ 2 3 6 を介して撮像素子 2 3 8 にレンズ鏡筒 1 0 0 からの入射光が入射する。撮像素子 2 3 8 は、入射光が形成する画像を電気信号に変換する。

20

【 0 0 2 0 】

メイン LCD 2 4 0 は、その表示画面部分が筐体 2 1 0 の外部に露出した状態となっている。このメイン LCD 2 4 0 の表示画面上には、撮像素子 2 3 8 上に形成された映像（撮影された映像）のほか、撮像部 2 0 0 における各種設定情報などが表示される。

【 0 0 2 1 】

主制御部 2 5 0 は、上記各部の種々動作を統括的に制御する。また、主制御部 2 5 0 は、撮像部 2 0 0 内の焦点検出装置 2 3 0 が検出した光学系の焦点調整状態の情報を参照して、レンズ鏡筒 1 0 0 内の光学系（レンズ L 1 ~ L 6）を駆動したり（オートフォーカス）、レンズ鏡筒 1 0 0 内の光学系の動作量を参照して、合焦していることをファインダ LCD 2 2 6 に表示したりする（フォーカスイド）。

30

【 0 0 2 2 】

次に、レンズ鏡筒 1 0 0 の構成について、図 2 ~ 図 7 に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

図 2、図 3 には、レンズ鏡筒 1 0 0 の断面図が示されている。これらのうち、図 2 は、レンズ鏡筒 1 0 0 が広角端にある状態を示し、図 3 は、レンズ鏡筒 1 0 0 が、望遠端までズームされた状態を示す。これら図 2、図 3 に示すように、レンズ鏡筒 1 0 0 は、共通の光軸 A X 上に配列された 1 群レンズ L 1、2 群レンズ L 2、3 群レンズ L 3、4 群レンズ L 4、5 群レンズ L 5、6 群レンズ L 6 を有する。なお、以下においては、光軸 A X 方向の 1 群レンズ L 1 側（対物側）を前側、6 群レンズ L 6 側（像側）を後側として説明する。

40

【 0 0 2 4 】

レンズ鏡筒 1 0 0 は、図 2、図 3 に示すように、固定筒 1 0 と、1 群レンズ L 1 を保持する 1 群レンズ摺動筒 1 1 と、2 群レンズ L 2 を保持する 2 群レンズ摺動筒 1 2 と、3 群レンズ L 3 を保持する 3 群レンズ摺動筒 1 3 と、4 群レンズ L 4 及び 6 群レンズ L 6 を保持する 4、6 群レンズ摺動筒 1 4 と、5 群レンズ L 5 を保持する 5 群レンズ摺動筒 1 5 と、を備える。

【 0 0 2 5 】

固定筒 1 0 は、基部 1 0 a において、撮像部 2 0 0 に固定される。この固定状態では、

50

固定筒 10 の撮像部 200 側の端面 10b が撮像部 200 (図 1 の筐体 210) に密接することにより、固定筒 10、すなわちレンズ鏡筒 100 が撮像部 200 に対して位置決めされる。固定筒 10 は、その内部の上側部分 (天井部分) 近傍に設けられた一对の突起部 33a, 33b において、ガイドパイプ 36A を支持し、その内部の下側部分近傍に設けられた一对の突起部 33c, 33d において、ガイドパイプ 36B を支持する。これらガイドパイプ 36A, 36B は、レンズ鏡筒 100 の光軸 (AX) を基準として 180 度対向する位置 (光軸からの距離が略同一で、光軸を挟んで相対向する位置) に配置されている。なお、ガイドパイプ 36A の内部には、ガイドパイプ 35A が挿入されている (ガイドパイプの 2 重構造となっている)。ガイドパイプ 35A の外径は、ガイドパイプ 36A の内径とほぼ同一に設定されている。ここで、ほぼ同径とは、ガイドパイプ 35A のスライドに支障が無い程度の間隙が、ガイドパイプ 36A とガイドパイプ 35A の間に形成される寸法を意味する。これにより、ガイドパイプ 35A は、ガイドパイプ 36A の内周面に沿ったスライド移動が可能となっている。なお、ガイドパイプ 36A, 36B 及びガイドパイプ 35A の材料としては、強度が高く、軽量な材料、ステンレスなどを採用することができる。

10

【 0026 】

1 群レンズ摺動筒 11 は、当該 1 群レンズ摺動筒 11 の内側に設けられたズーム駆動筒 16 と連動可能に連結されている。具体的には、1 群レンズ摺動筒 11 に植設されたカムピン 75 が、ズーム駆動筒 16 に形成されたカム溝 16a に係合した状態となっている。

【 0027 】

一方、ズーム駆動筒 16 は、レンズ鏡筒 100 の最外周において光軸 AX 回りの回転が自在とされたズーム操作環 18 と連動可能に連結されている。具体的には、ズーム駆動筒 16 から外側に突設された駆動力伝達ピン 19 が、ズーム操作環 18 の内面に形成された光軸 AX に平行な操作溝 18a に係合している。これにより、ズーム駆動筒 16 は、ズーム操作環 18 の回転に連動して回転する。ズーム操作環 18 は、前後方向への移動ができないようになっており、その外周面には滑り止めのゴム層が設けられている。ズーム操作環 18 は、変倍動作 (ズーミング) の際に、ユーザによって回転されるものである。

20

【 0028 】

また、ズーム駆動筒 16 は、その内側に設けられたズーム用案内筒 22 に対して回転可能とされている。ズーム用案内筒 22 には、図 2、図 3 の下半部に示すように、カム溝 22a が貫通形成され、このズーム用案内筒 22 と、ズーム駆動筒 16 に貫通形成された直進溝 16b とには、固定筒 10 の内側に設けられたカムリング 20 に固定された回転連結部材 21 が係合している。

30

【 0029 】

上記構造によると、ズーム操作環 18 が回転されると、駆動力伝達ピン 19 の作用によりズーム駆動筒 16 が回転し、その回転とカムピン 75 の作用により、1 群レンズ摺動筒 11 が前後方向 (光軸 AX に沿った方向) に移動する。また、ズーム操作環 18 の回転により、ズーム駆動筒 16 が回転すると、この回転力が回転連結部材 21 を介してカムリング 20 に伝達するため、カムリング 20 は回転しながら前後方向に移動する。なお、ズーム用案内筒 22 は、回転せずに前後方向に移動する。

40

【 0030 】

なお、ズーム操作環 18 と 1 群レンズ摺動筒 11 との間には、カバー筒 17 が設けられている。このカバー筒 17 は、図 2、図 3 に示すように、1 群レンズ摺動筒 11 に連れ従って前後方向に移動して、ズーム操作環 18 と 1 群レンズ摺動筒 11 との間を封止し、レンズ鏡筒 100 内への塵埃の浸入を防止するためのものである。

【 0031 】

図 4 は、2 群レンズ摺動筒 12、3 群レンズ摺動筒 13 及びそれらの近傍を取り出して示す図である。図 4 に示すように、2 群レンズ摺動筒 12 は、2 群レンズ L2 を保持する保持筒 24 と、保持筒 24 に固定された押さえ環 26 と、保持筒 24 の外周を取り囲む状態で設けられた係合筒 28 と、を有する。保持筒 24 と押さえ環 26 とは、ネジ止め等に

50

より固定され、2群レンズL2の外縁部を挟持する。

【0032】

係合筒28は、2本のガイドバー30A、30Bを片持ち支持する。これら2本のガイドバー30A、30Bは、光軸AXを挟んで上下対称な位置(180°対向する位置)に配置されている。

【0033】

ガイドバー30Aは、図4に示すように、ガイドパイプ36Aに挿入されたガイドパイプ35Aに対し、スライド可能に挿入された円柱状部材である。ガイドパイプ35Aの内径とガイドバー30Aの外径はほぼ同一に設定されている。ここで、ほぼ同径とは、ガイドバー30Aのスライドに支障が無い程度の隙間が、ガイドパイプ35Aとガイドバー30Aの間に形成される寸法を意味する。なお、ガイドバー30Aとガイドパイプ35Aとの間は、面接触して無くても良く、ガイドパイプ36Aの一端部近傍と他端部近傍の2点で点接触しているのみでも良い。

10

【0034】

ガイドバー30Bは、図4に示すように、突起部33cに貫通形成された長円孔43を介して、ガイドパイプ36Bに挿入された状態とされた円柱状部材である。図5(a)には、図4のA-A線断面図が示されている。この図5(a)に示すように、ガイドバー30Bの断面の直径は、長円孔43の幅(図5(a)の紙面横方向の幅)と略同一、すなわち、ガイドバー30Bのスライドに支障が無い程度の寸法に設定されている。2群レンズ摺動筒12のガイドバー30Aを中心とした回転方向の動きは、ガイドバー30Bと長円孔43の内周面との接触により規制されている。なお、図5(a)に示すように、ガイドパイプ36Bの内径は、ガイドバー30Bよりも大きく設定され、ガイドバー30Bとの間に隙間が確保されている(ガイドバー30Bとガイドパイプ36Bは非接触となっている)。

20

【0035】

ガイドバー30A、30Bの材料としては、ガイドパイプ36A、36B、35Aと同様、強度が高く、軽量な材料、例えばステンレスなどを採用することができる。また、ガイドバー30A、30Bは、係合筒28に対して、接着又は圧入などの処理を経て固定されている。

【0036】

係合筒28の外周面の一部には、図4に示すように、突起状のフォロワ28aが形成されている。フォロワ28aは、図2に示すように、係合筒28の外側に設けられた連動リング32の周溝32cと係合している。なお、フォロワ28aは、ガイドバー30Aの近傍、すなわち、ガイドバー30Aの中心軸を延長した延長軸の近傍に配置されている。

30

【0037】

周溝32cが形成されている連動リング32には、更に、連動溝32aと、カムフォロワ32bとが形成されている。連動溝32aには、略L字状の形状を有する連動キー34の一端部が係合している。この連動キー34は、固定筒10の外周部に設けられたピントリング37に接続されており、ピントリング37の光軸AX回りの回転に伴って、光軸AXを中心とした回転方向に移動する。このように、連動キー34が光軸AXを中心とした回転方向に移動すると、連動リング32が光軸AX回りに回転する。また、連動キー34は、固定筒10のモータ室10c内に設けられたモータ38にも接続されている。したがって、連動リング32は、モータ38の回転動作に伴う連動キー34の光軸AXを中心とした回転方向への移動によっても、光軸AX回りに回転する。

40

【0038】

カムフォロワ32bは、カムリング20に形成されたカム溝20bに係合している。したがって、連動リング32が回転した場合には、連動リング32及びこれに連結されている部材(2群レンズ摺動筒12、ガイドバー30A、30B、2群レンズL2)が、カム溝20bとカムフォロワ32bの作用により、前後方向に移動するようになっている。この前後方向の移動において、連動リング32は、光軸AX回りに回転しながら前後方向に

50

移動する。ただし、ガイドバー 30 A の移動方向は、ガイドパイプ 35 A、36 A により前後方向のみとされているので、ガイドバー 30 A に接続されている 2 群レンズ摺動筒 12 及び 2 群レンズ L2 は、光軸回り方向に回転することなく前後方向に移動する。なお、カムフォロワ 32 b は、ガイドバー 30 A の近傍、すなわち、ガイドバー 30 A の中心軸を延長した延長軸の近傍に配置されている。

【0039】

3 群レンズ摺動筒 13 は、図 4 に示すように、円形孔 13 a と、長円孔 13 b と、を有する。

【0040】

円形孔 13 a は、その内径が、ガイドパイプ 35 A の外径と同一となっている。3 群レンズ摺動筒 13 は、円形孔 13 a にガイドパイプ 35 A を挿通させた状態で、ガイドパイプ 35 A を保持している。この場合、ガイドパイプ 35 A は、3 群レンズ摺動筒 13 に対して、接着又は圧入などの処理を経て固定されている。

10

【0041】

長円孔 13 b は、図 4 の B - B 線断面図である図 5 (b) に示すように、長円形の形状を有している。長円孔 13 b の幅 (図 5 (b) の紙面横方向の幅) は、ガイドバー 30 B の直径と略同一、すなわち、3 群レンズ摺動筒 13 のスライドに支障が無い程度の寸法に設定されている。3 群レンズ摺動筒 13 のガイドパイプ 35 A を中心とした回転方向の動きは、ガイドバー 30 B と長円孔 13 b の内周面との接触により、規制されている。なお、長円孔 13 b に代えて、3 群レンズ摺動筒 13 に、長円孔 13 b と同様の機能を有する断面 U 字状の溝を形成することとしてもよい。

20

【0042】

また、3 群レンズ摺動筒 13 の円形孔 13 a 近傍には、図 2 に示すように、カムフォロワ 13 c が設けられている。カムフォロワ 13 c は、カムリング 20 に形成されたカム溝 20 d に係合している。したがって、カムリング 20 が回転した場合には、カム溝 20 d とカムフォロワ 13 c との作用により、3 群レンズ摺動筒 13 が前後方向に移動するようになっている。この前後方向の移動において、ガイドパイプ 35 A の移動方向は、ガイドパイプ 36 B により前後方向のみとされているので、ガイドパイプ 35 A に接続されている 3 群レンズ摺動筒 13 及び 3 群レンズ L3 は、回転することなく前後方向に移動する。

【0043】

図 6 は、4, 6 群レンズ摺動筒 14、5 群レンズ摺動筒 15 及びその近傍を取り出して示す図である。図 6 に示すように、4, 6 群レンズ摺動筒 14 は、3 群レンズ L4 と 6 群レンズ L6 とを光軸 AX 方向に所定間隔あけた状態で保持する。5 群レンズ摺動筒 15 は、4 群レンズ L4 と 6 群レンズ L6 との間で、5 群レンズ L5 を保持する。

30

【0044】

4, 6 群レンズ摺動筒 14 は、ガイドパイプ 36 A に係合する 2 つの係合部 14 a, 14 b と、ガイドパイプ 36 B に係合する 1 つの係合部 14 c と、を有する。また、5 群レンズ摺動筒 15 は、ガイドパイプ 36 A に係合する 2 つの係合部 15 a, 15 b と、ガイドパイプ 36 B に係合する 1 つの係合部 15 c と、を有する。

【0045】

係合部 14 a, 14 b、15 a, 15 b は、円形の貫通孔を有している。この貫通孔は、ガイドパイプ 36 A とほぼ同径であり、4, 6 群レンズ摺動筒 14 及び 5 群レンズ摺動筒 15 は、貫通孔にガイドパイプ 36 A が挿入された状態で、ガイドパイプ 36 A により前後方向にガイドされる。ここで、ほぼ同径とは、4, 6 群レンズ摺動筒 14 及び 5 群レンズ摺動筒 15 のスライドに支障が無い程度の隙間が、ガイドパイプ 36 A と貫通孔の間に形成される寸法を意味する。ガイドパイプ 36 A は、4, 6 群レンズ摺動筒 14 及び 5 群レンズ摺動筒 15 の全自重 ~ 全自重の 1/2 (レンズ鏡筒 100 の姿勢によって異なる) を支持する。一方、係合部 14 c、15 c は、U 字溝を有する。U 字溝の幅は、ガイドパイプ 36 B の直径と略同一、すなわち、4, 6 群レンズ摺動筒 14 及び 5 群レンズ摺動筒 15 のスライドに支障が無い程度の寸法に設定されている。4, 6 群レンズ摺動筒 14

40

50

及び5群レンズ摺動筒15のガイドパイプ36Aを中心とした回転方向の動きは、ガイドパイプ36Bと係合部14c, 15cとの接触により、規制されている。なお、係合部14c, 15cには、U字溝に代えて、U字溝と同様の機能を有する、径方向に長い長円孔を形成してもよい。

【0046】

なお、4, 6群レンズ摺動筒14及び5群レンズ摺動筒15は、カムリング20の光軸AX回りの回転動作に連動して、前後方向(光軸AX方向)に駆動されるものとする。

【0047】

次に、図2、図3等に基づいて、ズーム動作を行うとき(ズーミング)の各レンズL1~L6の移動動作、及びピントを合わせるとき(フォーカシング)の各レンズL1~L6の移動動作について説明する。

10

【0048】

まず、ズーミングのときの各レンズの移動動作について説明する。ここでは、レンズ鏡筒100が広角端にある状態(図2)から、望遠端にズームされるまで(図3)の動作について説明する。

【0049】

図2の状態から、ユーザによりズーム操作環18が回転されると、ズーム駆動筒16が回転し、カム溝16a及びカムピン75を介して、1群レンズ摺動筒11及び1群レンズL1が前方に直進する。また、ズーム操作環18が回転されると、前述したように回転連結部材21等を介してカムリング20が回転される。この回転に伴い、連動リング32にもカムフォロワ32bを介して、回転力と前方向の移動力が作用するが、連動リング32は、連動溝32aと係合する連動キー34(固定状態)により、前後方向にのみガイドされているので、回転することなく前側に直進する。また、この連動リング32の直進に伴って、連動リング32に係合する係合筒28(すなわち2群レンズ摺動筒12)、及び2群レンズL2が前方向に移動する。更に、カムリング20に係合する3群レンズ摺動筒13及び3群レンズL3が前方向に移動する。

20

【0050】

更に、カムリング20の回転は、4, 6群レンズ摺動筒14及び5群レンズ摺動筒15(4~6群レンズL4~L6)も前方向に移動させる。

【0051】

このように、ズーミングのときには、ズーム操作環18の回転動作に伴って、1~6群レンズL1~L6のそれぞれが前方向に、別々の距離(ただし、レンズL4とL6は同一距離)だけ移動するようになっている。

30

【0052】

図7には、上記ズーミングにより、図4の状態から2群レンズ摺動筒12及び3群レンズ摺動筒13が前方向に移動した状態が示されている。図7に示すように、2群レンズ摺動筒12及び3群レンズ摺動筒13が前方向に移動しても、ガイドバー30Bは、突起部33c(長円孔43)及び3群レンズ摺動筒13(長円孔13b)に接触した状態を維持し続ける。また、ガイドバー30Aは、ガイドパイプ35Aに対する挿入状態を維持し続け、ガイドパイプ35Aは、ガイドパイプ36Aに対する挿入状態を維持し続ける。

40

【0053】

次に、フォーカシングのときの各レンズの移動動作について説明する。

【0054】

まず、ピントリング37がユーザにより回転されるか、あるいはモータ38が回転駆動されることにより、連動キー34が光軸AXを中心とする回転方向に移動すると、前述したように、連動キー34に係合する連動リング32が光軸AX回りに回転する。この回転により、連動リング32は、カムフォロワ32bをカムリング20のカム溝20bに沿わせて、前方向にも移動する。そして、この連動リング32の回転方向及び前方向の移動により、連動リング32の周溝32cに係合したフォロワ28aを有する係合筒28(すなわち2群レンズ摺動筒12)及び2群レンズL2も前方向に移動することになる。ここで

50

、カムフォロワ 3 2 b 及びフォロワ 2 8 a は、ガイドバー 3 0 A の近傍に配置されているので、連動リング 3 2 及び係合筒 2 8 に対して光軸 A X 方向の駆動力を効率的に作用させることができる。

【 0 0 5 5 】

一方、カムリング 2 0 は、無回転の固定状態にあるため、1 群レンズ L 1 及び 3 ~ 6 群レンズ L 3 ~ L 6 は前（後）方向に移動しない。

【 0 0 5 6 】

このように、フォーカシングのときには、連動キー 3 4 の回転動作に伴って、2 群レンズ L 2 のみが前（後）方向に移動するようになっている。

【 0 0 5 7 】

なお、フォーカシング時のモータ 3 8 の回転は、図 1 の主制御部 2 5 0 が、焦点検出装置 2 3 0 の検出結果に基づいて制御する。すなわち、主制御部 2 5 0 によるモータ 3 8 の回転制御により、オートフォーカスが実行される。なお、レンズ鏡筒 1 0 0 と、撮像部 2 0 0 との間は、レンズ鏡筒 1 0 0 と撮像部 2 0 0 との間に設けられる接続端子により電氣的に接続されており、これにより、レンズ鏡筒 1 0 0（例えばモータ 3 8 など）に、撮像部 2 0 0 側から電力が供給されるようになっている。

【 0 0 5 8 】

以上、詳細に説明したように、本実施形態によると、ガイドパイプ 3 5 A が、固定筒 1 0 に固定されたガイドパイプ 3 6 A の内周面に沿って光軸 A X 方向にスライドするようになっており、ガイドバー 3 0 A が、ガイドパイプ 3 5 A の内周面に沿って、光軸 A X 方向にスライドするようになっている。そして、ガイドバー 3 0 A には、2 群レンズ L 2 を保持する 2 群レンズ摺動筒 1 2 が固定され、ガイドバー 3 0 A のスライドにより光軸方向にガイドされ、ガイドパイプ 3 5 A には、3 群レンズ L 3 を保持する 3 群レンズ摺動筒 1 3 が固定され、ガイドバー 3 0 A のスライドにより光軸方向にガイドされるようになっている。このように、本実施形態では、2 重構造のガイドパイプ 3 5 A、3 6 A と、ガイドバー 3 0 A とにより、2 群レンズ摺動筒 1 2、3 群レンズ摺動筒 1 3 を別々にガイドすることができるので、レンズ鏡筒 1 0 0 内の構造の簡素化を図ることが可能である。これにより、レンズ鏡筒 1 0 0 内のスペース効率を向上することができ、レンズ鏡筒 1 0 0 の小型化を図る（径大化を抑制する）ことができる。また、レンズ鏡筒 1 0 0 を小型化することで、カメラ 5 0 0 全体の小型化を図ることもできる。

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態では、光軸 A X 方向に延びるガイドバー 3 0 B が、2 群レンズ摺動筒 1 2 に固定されるとともに、3 群レンズ摺動筒 1 3 及び固定筒 1 0 に接触することで、2 群レンズ摺動筒 1 2 及び 3 群レンズ摺動筒 1 3 の固定筒 1 0 に対する光軸 A X 回り方向の移動動作（回転動作）を規制している。これにより、1 本のガイドバー 3 0 B で、2 つのレンズ摺動筒 1 2、1 3 の回転動作を規制することができるので、この点からも、レンズ鏡筒 1 0 0 内の構造の簡素化及びスペース効率の向上を図ることができる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態では、固定筒 1 0 が光軸 A X 方向に延びるガイドパイプ 3 6 B を保持しており、4、6 群レンズ摺動筒 1 4 及び 5 群レンズ摺動筒 1 5 は、ガイドパイプ 3 6 A により光軸方向にガイドされるとともに、ガイドパイプ 3 6 B に接触することで光軸回り方向の移動動作（回転動作）が規制されている。これにより、4、6 群レンズ摺動筒 1 4 及び 5 群レンズ摺動筒 1 5 は、ガイドバー 3 0 A、3 0 B、ガイドパイプ 3 5 A とは非接触な状態で前後方向にガイドされる。したがって、2 群レンズ摺動筒 1 2 や 3 群レンズ摺動筒 1 3 の移動を、4、6 群レンズ摺動筒 1 4 及び 5 群レンズ摺動筒 1 5 が妨げることがない。これにより、2 群レンズ摺動筒 1 2、3 群レンズ摺動筒 1 3 を移動させるのに必要な力を低減することができるので、モータ 3 8 の負担又はピントリング 3 7 を回転するユーザの負担を軽減することができる。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態では、ガイドパイプ 3 6 B の内部にガイドバー 3 0 B が挿入されてい

10

20

30

40

50

るので、ガイドパイプ 36B とガイドバー 30B との機械的な干渉を回避することができる。とともに、ガイドパイプ 36B とガイドバー 30B とを別々に設ける場合と比較して、レンズ鏡筒 100 内の構造の簡素化及びスペース効率の向上を図ることができる。

【0062】

また、本実施形態では、4, 6 群レンズ摺動筒 14 及び 5 群レンズ摺動筒 15 の全自重 ~ 全自重の 1/2 (レンズ鏡筒 100 の姿勢により異なる) を 2 重構造のガイドパイプ 35A、36A が支持する。このように、少なくとも 4, 6 群レンズ摺動筒 14 及び 5 群レンズ摺動筒 15 の全自重の 1/2 を、剛性が高く、変形が抑制されている側のガイドパイプ 35A、36A で支持することで、4 ~ 6 群レンズ L4 ~ L6 の光軸ずれ等を抑制することができる。

10

【0063】

また、本実施形態では、ガイドバー 30A、ガイドパイプ 35A、35B がほぼ同一の長さを有していることから、ガイドパイプ 35A がガイドバー 30A をガイドする距離及びガイドパイプ 36A がガイドパイプ 35A をガイドする距離を長くとることが可能である。これにより、2 群レンズ摺動筒 12 及び 3 群レンズ摺動筒 13 の移動長を長くすることが可能である。また、本実施形態では、ガイドパイプ 35A、36A による 2 重構造を採用しているため、2 群レンズ摺動筒 12 の移動量は、ガイドバー 30A の長さに 3 群レンズ摺動筒 13 の移動量を加算した分となる。これにより、2 群レンズ摺動筒 12 の移動量を大きくとることが可能となる。

【0064】

20

また、本実施形態では、ガイドパイプ 36A、36B が、レンズ鏡筒 100 の光軸 AX を基準として 180 度対向する位置に配置されているので、ガイドバー 30A、30B の距離を極力大きくとることができる。これにより、2 群レンズ摺動筒 12、3 群レンズ摺動筒 13 の光軸 AX 方向回りの回転をガイドバー 30B で規制する際に必要な力を小さくすることができ、ひいては、ガイドバー 30B にかかる力及び変形等を小さくすることができる。

【0065】

また、本実施形態では、ガイドバー 30B をガイドバー 30A よりも短くすることができるので、ガイドバー 30B をガイドバー 30A と同一の長さとする場合と比べて、レンズ鏡筒 100 の軽量化を図ることが可能となる。

30

【0066】

なお、上記実施形態では、2 群レンズ摺動筒 12 に固定されたガイドバー 30B が、固定筒 10 の突起部 33c に形成された長円孔 43 及び 3 群レンズ摺動筒 13 の長円孔 13b に接触することで、2 群レンズ摺動筒 12 及び 3 群レンズ摺動筒 13 の回転動作が規制される場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、図 8 ~ 図 11 のような構成 (変形例 1 ~ 5) を採用することで 2 群レンズ摺動筒 12 及び 3 群レンズ摺動筒 13 の回転動作を規制することとしてもよい。

【0067】

図 8 (a)、図 8 (b) には、変形例 1 に係る構成が示されている。なお、図 8 (b) は、図 8 (a) の C - C 線断面図である。変形例 1 では、ガイドパイプ 36B の一部 (前側端部) に、長円孔 71a が形成されたキャップ状部材 71 を設けることとしている。このようにしても、ガイドバー 30B が、キャップ状部材 71 (長円孔 71a) 及び 3 群レンズ摺動筒 13 (長円孔 13b) と接触し続けるので、上記実施形態と同様、2 群レンズ摺動筒 12 及び 3 群レンズ摺動筒 13 の回転動作を規制することが可能である。

40

【0068】

図 9 (a)、図 9 (b) には、変形例 2 に係る構成が示されている。なお、図 9 (b) は、図 9 (a) の D - D 線断面図である。変形例 2 では、上記実施形態のガイドパイプ 36B に代えて、全体が偏平な形状を有するガイドパイプ 36B' を採用している。このようにしても、ガイドバー 30B とガイドパイプ 36B' の内周面の一部とが接触し続けるので、上記実施形態と同様、2 群レンズ摺動筒 12 及び 3 群レンズ摺動筒 13 の回転動作

50

を規制することが可能である。なお、偏平な形状を有するガイドパイプ36B'を採用しても、4, 6群レンズ摺動筒14と5群レンズ摺動筒15の移動動作に問題が生じることはない。

【0069】

図10(a)には、変形例3に係る構成が示されている。変形例3では、ガイドバー30Bが固定筒10の突起部33cに固定されている。また、変形例3では、2群レンズ摺動筒12の係合筒28にU字溝28hを設けることとしている。この場合、2群レンズ摺動筒12が前後方向に移動する間、ガイドバー30BはU字溝28hに接触し続けるようになっている。このような変形例3を採用しても、上記実施形態と同様、2群レンズ摺動筒12及び3群レンズ摺動筒13の回転動作を規制することが可能である。なお、係合筒28には、U字溝28hに代えて、U字溝と同様の機能を有する長円孔を形成しても良い。なお、図10(a)では、ガイドパイプ36Bを採用することとしているが、これに限らず、図10(b)の変形例4のように、ガイドパイプ36Bを棒状部材(ガイドバー)36B"に変更することとしてもよい。

10

【0070】

図11には、変形例5に係る構成が示されている。変形例5では、ガイドバー30Bが3群レンズ摺動筒13に固定(保持)されている。また、変形例5では、2群レンズ摺動筒12の係合筒28にU字溝28hを設けることとしている。この場合、2群レンズ摺動筒12及び3群レンズ摺動筒13が前後方向に移動する間、ガイドバー30Bは、U字溝28h及び長円孔43に接触し続けるようになっている。本変形例5を採用しても、上記実施形態と同様、2群レンズ摺動筒12及び3群レンズ摺動筒13の回転動作を規制することが可能である。

20

【0071】

なお、上記実施形態及び変形例1~5は、種々組み合わせることが可能である。

【0072】

なお、上記実施形態では、ガイドパイプが2重構造とされた場合について説明したが、これに限らず、ガイドパイプを3重以上にしてもよい。この場合、各ガイドパイプにレンズ摺動筒を固定することが可能である。

【0073】

なお、上記実施形態では、ガイドバー30Bとガイドパイプ36Bとを同軸上に配置する場合について説明したが、これに限られるものではなく、ガイドバー30Bとガイドパイプ36Bとを異なる軸上に配置しても良い。この場合、ガイドパイプ36Bに代えて、棒状部材(図10(b)の符号「36」で示すような部材)を用いることとしてもよい。

30

【0074】

なお、上記実施形態では、ズーミングの際に、1~6群レンズL1~L6のすべてが光軸AX方向に移動し、フォーカシングの際には、2群レンズL2のみが光軸AX方向に移動する場合(内焦式)について説明したが、これに限られるものではない。例えば、フォーカシングの際に、2群レンズL2以外のレンズL1、L3~L6のいずれかが光軸AX方向に移動するようにしても良い。このうち、フォーカシングを1群レンズL1の移動により実行する方式は、前玉繰り出し方式と呼ばれる。また、フォーカシングの際に、1~6群レンズL1~L6のすべてのレンズ又はこれらのうちの複数のレンズが移動するようにしても良い。このうち、すべてのレンズが移動する方式は全体繰り出し方式と呼ばれる。

40

【0075】

なお、上記実施形態では、ガイドパイプ36A, 36Bが、固定筒10と別体で構成され、固定筒10によりガイドパイプ36A, 36Bが支持されている場合について説明したがこれに限られるものではない。例えば、ガイドパイプ36A, 36Bと固定筒10とが一体成型されていても良い。

【0076】

50

また、上記実施形態では、4群レンズL4と6群レンズL6が、共通のレンズ摺動筒14により保持される場合について説明したが、これに限らず、4群レンズL4と6群レンズL6は、別々のレンズ摺動筒により保持されても良い。

【0077】

なお、上記実施形態のレンズの数やレンズ配置は一例である。すなわち、レンズ鏡筒としては、ガイドバー30Aに固定された一のレンズ摺動筒に保持されるレンズと、ガイドバー30Bに固定された他のレンズ摺動筒に保持されるレンズとを、少なくとも有していれば良い。

【0078】

また、上記実施形態では、光学部材としてレンズが採用された場合について説明したが、これに限られるものではなく、ミラーや撮像素子などの光学部材を採用することも可能である。

10

【0079】

上述した実施形態は本発明の好適な実施の例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施可能である。

【符号の説明】

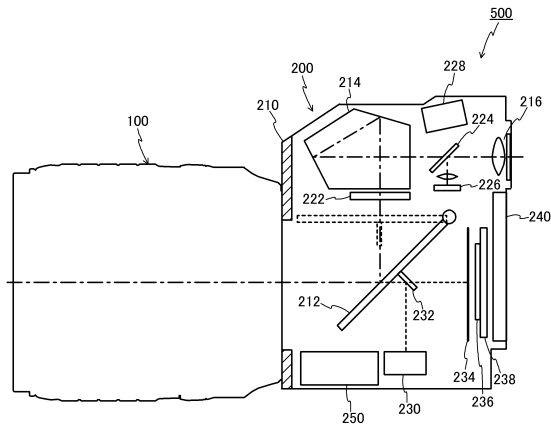
【0080】

- 10 固定筒
- 12 2群レンズ摺動筒
- 13 3群レンズ摺動筒
- 14 4、6群レンズ摺動筒
- 15 5群レンズ摺動筒
- 30A ガイドバー
- 30B ガイドバー
- 35A ガイドパイプ
- 36A ガイドパイプ
- 36B ガイドパイプ
- 100 レンズ鏡筒
- 200 撮像部
- 500 カメラ
- L2～L6 2～6群レンズ

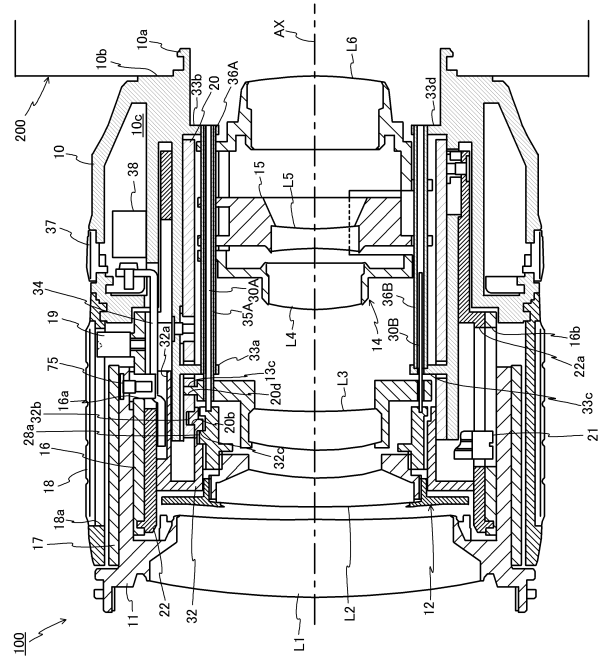
20

30

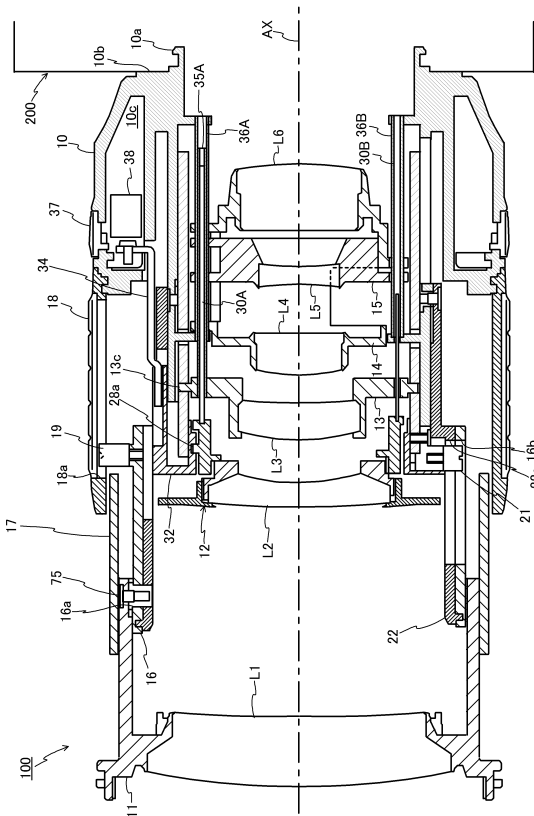
【図1】



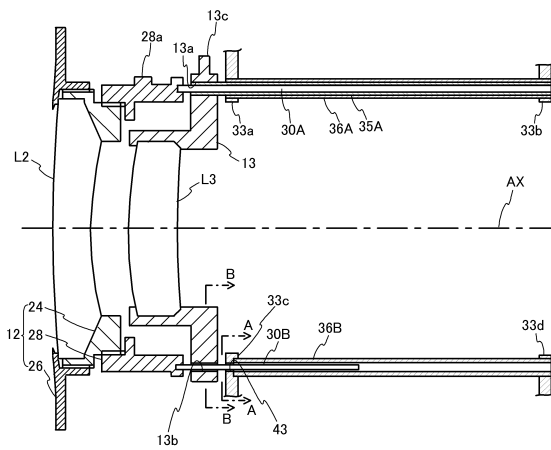
【図2】



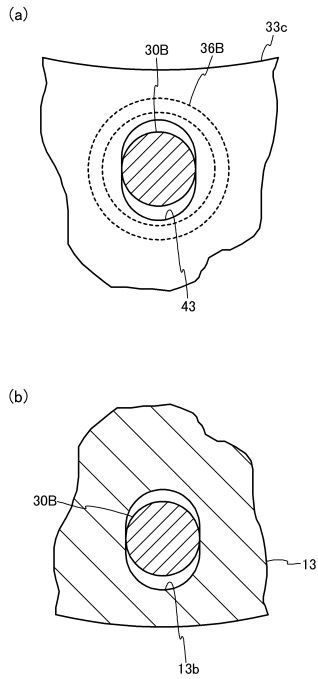
【図3】



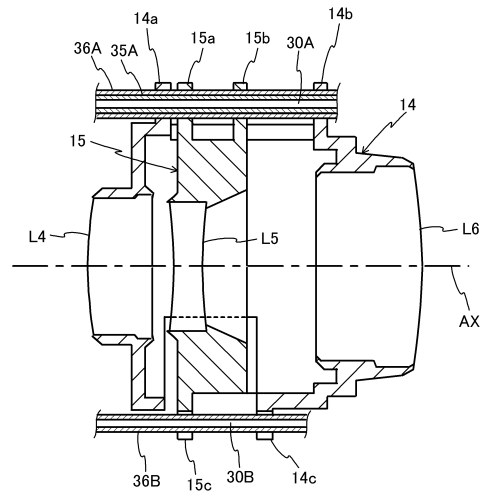
【図4】



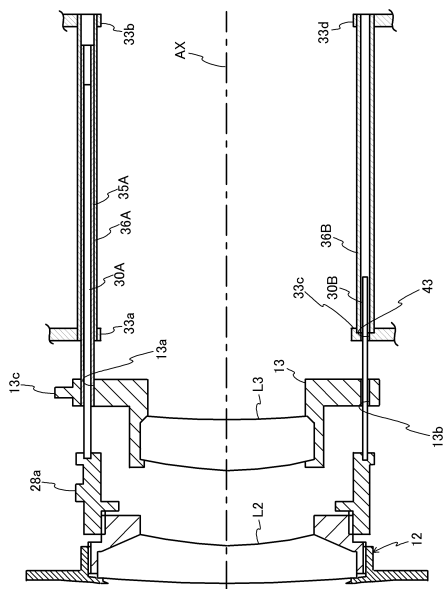
【図5】



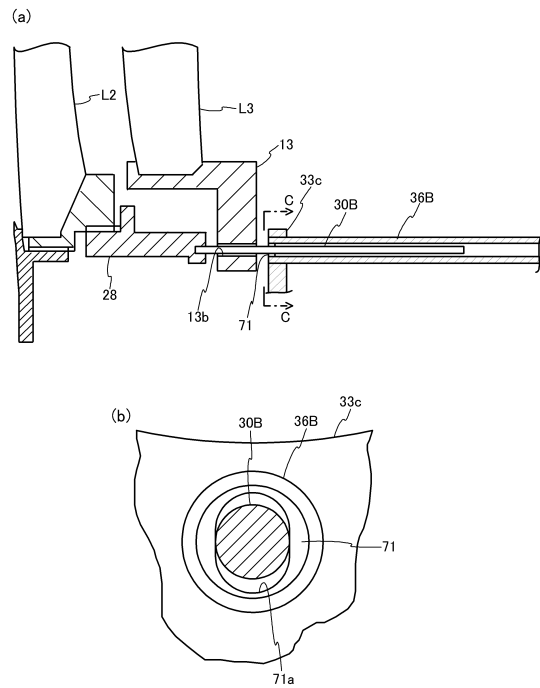
【図6】



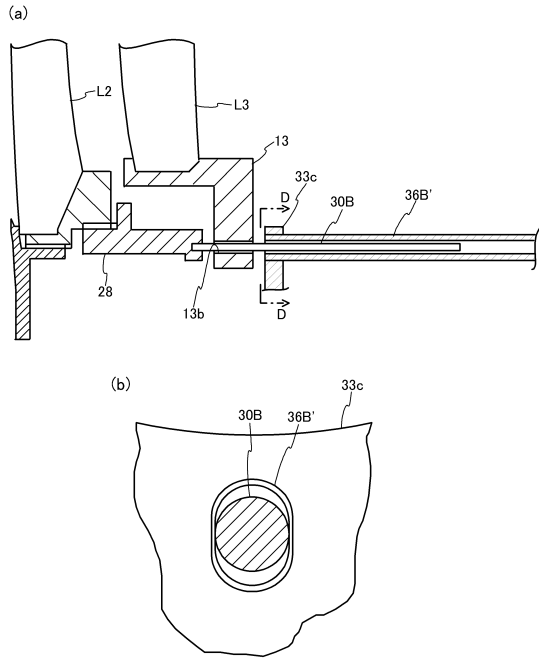
【図7】



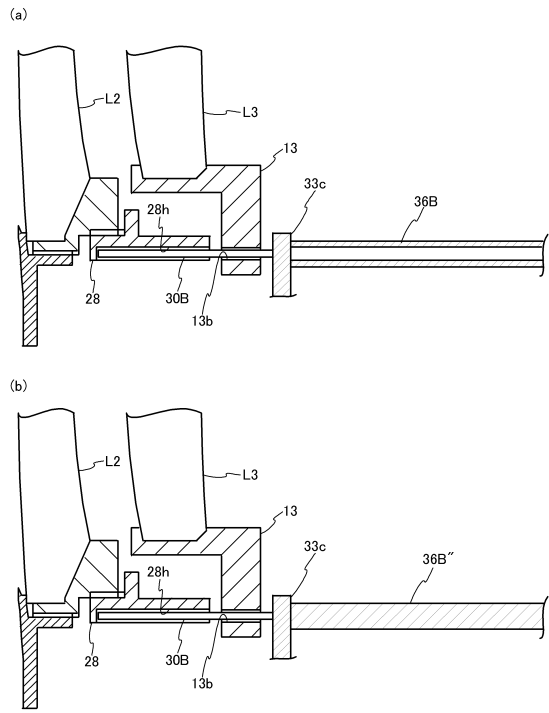
【図8】



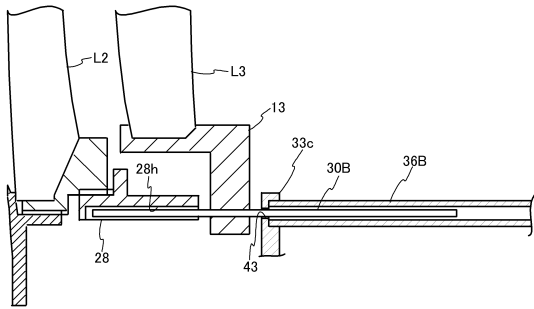
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

審査官 野村 伸雄

(56)参考文献 特開2010-197885(JP,A)
特開2010-197898(JP,A)
実開平05-045617(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/04