

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4959246号
(P4959246)

(45) 発行日 平成24年6月20日 (2012. 6. 20)

(24) 登録日 平成24年3月30日 (2012. 3. 30)

(51) Int. Cl.

F I

GO 2 B 7/10 (2006. 01)

GO 2 B 7/10 C

GO 3 B 5/00 (2006. 01)

GO 3 B 5/00 E

請求項の数 10 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2006-188741 (P2006-188741)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成18年7月10日 (2006. 7. 10)		H O Y A 株式会社
(65) 公開番号	特開2008-15387 (P2008-15387A)		東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号
(43) 公開日	平成20年1月24日 (2008. 1. 24)	(74) 代理人	100083286
審査請求日	平成21年3月30日 (2009. 3. 30)		弁理士 三浦 邦夫
		(74) 代理人	100135493
			弁理士 安藤 大介
		(72) 発明者	石塚 和宜
			東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペ
			ンタックス株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 利治
			東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペ
			ンタックス株式会社内

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】

撮影光軸を囲む筒状をなし、内部に支持環内光学要素を保持する支持環を備えたレンズ鏡筒において、

前記支持環の筒状内周面と前記支持環内光学要素との間の径方向空間内の前記撮影光軸から偏心した位置に形成され、前記レンズ鏡筒を被写体側に繰り出された状態である撮影状態から収納状態にしたときに第 2 の光学要素を保持する退避部材が収納される収納スペースを備え、

前記支持環に前記撮影光軸と平行な方向へ進退可能に支持され、前記撮影状態では前記収納スペース内に位置して前記収納スペースを通る光線を遮断し、前記撮影状態から前記収納状態になるときに前記支持環に対して前記撮影光軸と平行な方向に移動されて前記収納スペース外に離脱する可動遮光部材を備え、

前記退避部材が、前記撮影状態では前記収納スペース外に位置し、前記撮影状態から前記収納状態になるときに、前記支持環との光軸方向距離を小さくして前記可動遮光部材が離脱した後の前記収納スペース内に進入することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 2】

請求項 1 記載のレンズ鏡筒において、前記可動遮光部材を前記撮影状態での光線遮断位置に移動付勢する付勢手段を有するレンズ鏡筒。

【請求項 3】

請求項 2 記載のレンズ鏡筒において、前記付勢手段は前記可動遮光部材を前記撮影光軸と

平行な方向で像面側へ移動付勢しており、前記撮影状態から前記収納状態になるとき、前記像面側への付勢力に抗して前記可動遮光部材が被写体側へ移動されるレンズ鏡筒。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、前記支持環が保持する前記支持環内光学要素はレンズ群であり、前記可動遮光部材は、前記支持環の内周面に沿う円弧状の外縁部と、前記レンズ群の保持枠の外縁部に沿う円弧状の内縁部とを有する弧状遮光部を備えているレンズ鏡筒。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、前記退避部材を保持し前記撮影光軸と平行な方向に直進案内された、前記支持環とは異なる第 2 の支持環を備え、撮影状態から収納状態になるとき、前記第 2 の支持環の一部が前記可動遮光部材を撮影光軸と平行な方向に押圧して前記光線遮断位置から移動させるレンズ鏡筒。

10

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、前記支持環と前記可動遮光部材のいずれか一方に前記撮影光軸と略平行な長溝を備え、他方に前記長溝に摺動自在に嵌まる直進ガイド突起を備え、前記長溝内を前記直進ガイド突起が摺動して前記可動遮光部材が前記撮影光軸と平行な方向に移動されるレンズ鏡筒。

【請求項 7】

請求項 6 記載のレンズ鏡筒において、前記長溝と前記直進ガイド突起は、前記撮影光軸と平行な前記摺動方向以外の方向への互いの相対移動を規制する断面形状であるレンズ鏡筒。

20

【請求項 8】

請求項 7 記載のレンズ鏡筒において、前記長溝と前記直進ガイド突起は、前記摺動方向に一樣な L 字状の断面形状をなしているレンズ鏡筒。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、前記第 2 の光学要素は、前記撮影状態では前記支持環が保持する前記支持環内光学要素と共通の撮影光軸上に位置され、前記収納状態では、前記撮影光軸から偏心した径方向位置に退避移動される退避光学要素であり、前記退避部材は前記退避光学要素を保持する退避光学要素保持枠であるレンズ鏡筒。

30

【請求項 10】

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、前記第 2 の光学要素はシャッターまたは絞りを駆動するアクチュエータであり、前記退避部材は、前記アクチュエータを収納するシャッターユニットのアクチュエータ収納部であるレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮影を行わないとき撮影状態よりも全長を短くした収納状態にすることが可能なレンズ鏡筒に関し、特にレンズ鏡筒の遮光構造に関する。

【背景技術】

40

【0002】

撮影状態から収納状態になるとき、光学要素の支持環内部における支持環内周面と光学要素との間の径方向スペースに、撮影時には光軸方向に離間していた別部材（被収納部材）を進入させて収納長の短縮を図る構造が知られている。このような収納長の短縮構造の一種として、出願人は特許文献 1 の沈胴式レンズ鏡筒を提案した。このレンズ鏡筒は、撮影状態では複数の光学要素を同一光軸上に位置させ、沈胴状態では、複数の光学要素の一部を残りの光学要素の光軸とは異なる位置に退避させ、かつ該退避した光学要素と、撮影光軸上に残る光学要素の少なくとも一部とをそれぞれ光軸方向後方に後退させることを特徴としている。このレンズ鏡筒の収納状態では、光軸外に退避された退避光学要素が光軸上に残る別の光学要素と光軸直交方向に重なるため、収納長を短縮することができる。

50

【特許文献1】特開2003-315861号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、光学要素の支持環内に上述のような被収納部材（特許文献1の退避光学要素に相当する部材）の収納スペースを設けつつ、高い光学性能とコンパクト性を両立させることは難しい。すなわち、撮影光軸から偏心した位置にある収納スペースは正規の撮影光路から外れており、撮影状態ではこの収納スペースが空いた状態になるので、収納スペースを経由して光線が像面に到達しないように遮光されることが必要とされる。しかし、当該収納スペース内に単に遮光手段を設けただけでは、本来この収納スペース内に収納さ

10

【0004】

そこで本発明は、鏡筒収納時には撮影光軸から偏心する位置にある収納スペースの使用効率を高くしてコンパクトな収納が可能で、かつ撮影状態では当該収納スペースを通る光線を確実に遮断できるレンズ鏡筒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】

【0005】

本発明は、撮影光軸を囲む筒状をなし、内部に支持環内光学要素を保持する支持環を備えたレンズ鏡筒において、以下の構成を備えることを特徴とする。支持環の筒状内周面と支持環内光学要素との間の径方向空間内の撮影光軸から偏心した位置に形成され、レンズ鏡筒を被写体側に繰り出された状態である撮影状態から収納状態にしたときに第2の光学要素を保持する退避部材が収納される収納スペースを備える。支持環に撮影光軸と平行な方向へ進退可能に支持され、撮影状態では収納スペース内に位置して該収納スペースを通る光線を遮断し、撮影状態から収納状態になるとき支持環に対して撮影光軸と平行な方向に移動されて収納スペース外に離脱する可動遮光部材を備える。そして、退避部材が、撮影状態では収納スペース外に位置し、撮影状態から収納状態になるとき、支持環との光軸方向距離を小さくして可動遮光部材が離脱した後の収納スペース内に進入する。

20

【0006】

可動遮光部材は、撮影状態で機能する光線遮断位置側へ付勢手段によって移動付勢されていることが好ましい。この移動付勢方向は任意に定めることができるが、例えば、付勢手段は可動遮光部材を撮影光軸と平行な方向で像面側へ移動付勢しており、撮影状態から収納状態になるとき、該像面側への付勢力に抗して可動遮光部材が被写体側へ移動されるように構成するとよい。

30

【0007】

支持環が保持する支持環内光学要素がレンズ群である場合、支持環の内周面に沿う円弧状の外縁部と、レンズ群の保持枠の外縁部に沿う円弧状の内縁部とを有する弧状遮光部を可動遮光部材に設けると、高い遮光性能を得ることができる。

【0008】

退避部材を保持し撮影光軸と平行な方向に直進案内された第2の支持環を備え、撮影状態から収納状態になるとき、該第2の支持環の一部が可動遮光部材を撮影光軸と平行な方向に押圧して光線遮断位置から移動させるとよい。

40

【0009】

支持環内で可動遮光部材を可動に支持する構成として、支持環と可動遮光部材のいずれか一方に撮影光軸と略平行な長溝を備え、他方に該長溝に摺動自在に嵌まる直進ガイド突起を備えるとよい。この長溝と直進ガイド突起は、撮影光軸と平行な摺動方向以外の方向への互いの相対移動を規制する断面形状であることが望ましい。例えば、前記長溝と直進ガイド突起を、摺動方向に一樣なL字状の断面形状として形成するとよい。

【0010】

本発明のレンズ鏡筒では、支持環内の収納スペースに収納される退避部材は任意のもの

50

とすることができる。例えば、第2の光学要素として、撮影状態では支持環が保持する支持環内光学要素と共通の撮影光軸上に位置され、撮影を行わない収納状態では、該撮影光軸から偏心した径方向位置に退避移動される退避光学要素を備え、この退避光学要素を保持する退避光学要素保持枠を退避部材とすることができる。あるいは、第2の光学要素として、シャッタまたは絞りを駆動するアクチュエータを備え、このアクチュエータを収納するシャッタユニットのアクチュエータ収納部を退避部材としてもよい。

【発明の効果】

【0014】

以上の本発明によれば、鏡筒収納時には撮影光軸から偏心する位置にある収納スペースの使用効率を高くしてコンパクトな収納が可能で、さらに撮影状態では当該収納スペース

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図1ないし図4に側断面を示すデジタルカメラのズームレンズ鏡筒11は、撮影時には図1ないし図3のように被写体側へ繰り出されて撮影光軸ZPと平行な方向（以下、光軸方向と呼ぶ）に長くなり、撮影を行わないときは図4のように光軸方向長さが短縮される。図1はズームレンズ鏡筒11のワイド端撮影状態を示し、図2はテレ端撮影状態を示している。図3は、撮影光軸ZPを挟んで上半にワイド端撮影状態、下半にテレ端撮影状態を同時に示した図である。図4の収納状態では、ズームレンズ鏡筒11は図示を省略したカメラボディ内に沈胴される。

20

【0016】

ズームレンズ鏡筒11は、カメラボディ内に固定されたハウジング12の内部に、ギヤ進退環13、第1繰出筒14、直進案内環15、第2繰出筒16、カム環17、直進ガイドリング18、3群支持環（第2の支持環）19、2群支持環（支持環）20、1群支持筒21、1群保持枠33、1群調整環35といった複数の環状部材が略同心状に配置された構成となっている。

【0017】

ズームレンズ鏡筒11の撮像光学系は、物体側から順に第1レンズ群LG1、第2レンズ群（支持環内光学要素）LG2、第3レンズ群（第2の光学要素、退避光学要素）LG3、第4レンズ群LG4、ローパスフィルタLGF及びCCD22を備えている。第3レンズ群LG3と第4レンズ群LG4の間には、シャッタと絞りを有するシャッタユニット34が設けられている。この撮像光学系の構成レンズ群では第1レンズ群LG1の外径が最も大きく、第2レンズ群LG2と第3レンズ群LG3の外径の和が第1レンズ群LG1の外径サイズと概ね等しくなっている。また、第2レンズ群LG2と第3レンズ群LG3は光軸方向の厚みが略等しい。第1レンズ群LG1からCCD22までの各光学要素は、図1ないし図3に示す撮影状態においてそれぞれの中心が共通の撮影光軸（共通光軸）ZP上に位置するように、光軸方向へ直列状に配置される。ズーミングは、第1レンズ群LG1から第3レンズ群LG3をそれぞれ撮影光軸ZPに沿って所定の軌跡で進退させることによって行い、フォーカシングは同方向への第4レンズ群LG4の移動で行う。なお、以下の説明中で「光軸方向」とは撮影光軸ZPと平行な方向を意味し、被写体側を前方、

30

40

像面側を後方とする。

【0018】

ハウジング12の後部に、図14に単体形状を示す固定ホルダ23が固定されている。固定ホルダ23にはCCD22とローパスフィルタLGFが支持されている。ローパスフィルタLGFの前方に位置する第4レンズ群LG4を保持する4群レンズ枠30は、ハウジング12に固定されたガイド軸24を介して撮影光軸ZPと平行な方向に直進案内されており、不図示のフォーカスモータによって光軸方向に進退移動させることができる。

【0019】

ハウジング12の内側にはギヤ進退環13が支持されており、ハウジング12の内周面に形成した内面ヘリコイド27に対して、ギヤ進退環13の外周面に形成したヘリコイド

50

突起 28 が嵌っている。図 5 に示すように、ヘリコイド突起 28 の一部の表面に環状ギヤ 13a が形成されている。ズームレンズ鏡筒 11 は不図示のズームモータを備え、このズームモータの駆動力は減速ギヤ機構を介して環状ギヤ 13a に伝達され、ギヤ進退環 13 が回転される。

【0020】

図 5 に示すように、ギヤ進退環 13 の内周面には回転伝達凹部 13b が形成されており、この回転伝達凹部 13b に係合する回転伝達突起 14a が第 1 繰出筒 14 の後端部に設けられている。回転伝達凹部 13b と回転伝達突起 14a はそれぞれ周方向に略等間隔で 3 つ設けられているが、図 5 には 1 つまたは 2 つのみが図示されている。この 3 箇所の回転伝達凹部 13b と各回転伝達突起 14a の係合によって第 1 繰出筒 14 はギヤ進退環 13 と一体に回転される。

10

【0021】

図 5 に示すように、第 1 繰出筒 14 の後端部には周方向に位置を異ならせて複数の後方突出部 14b が形成され、それぞれの後方突出部 14b の外周面上に突っ張り突起 29 が設けられている。ギヤ進退環 13 の前端部には、ヘリコイド突起 28 の形成領域の一部を切り欠くようにして複数の前端凹部 13c が形成されており、それぞれの前端凹部 13c に対して後方突出部 14b が嵌っている。突っ張り突起 29 はヘリコイド突起 28 よりも小型の突起であり、後方突出部 14b と前端凹部 13c の嵌合状態では、突っ張り突起 29 がヘリコイド突起 28 の一部を補完して一体的なヘリコイド突起状の形態になる（図 1 ないし図 4 参照）。ギヤ進退環 13 の前端面には周方向に略等間隔で 3 つのばね収納孔 13d が形成されている。それぞれのばね収納孔 13d 内に離間付勢ばね 25 が収納されている。離間付勢ばね 25 は圧縮コイルばねからなり、その先端部がばね収納孔 13d から突出して第 1 繰出筒 14 の後端面に当接する（図 1 ないし図 4）。離間付勢ばね 25 は、圧縮された状態でギヤ進退環 13 と第 1 繰出筒 14 の間に保持される。圧縮された離間付勢ばね 25 は、復元しようとする力によってギヤ進退環 13 を光軸方向後方に付勢し、第 1 繰出筒 14 を光軸方向前方に付勢する。この付勢力によって、ギヤ進退環 13 に設けたヘリコイド突起 28 と、第 1 繰出筒 14 に設けた突っ張り突起 29 がそれぞれ、内面ヘリコイド 27 を構成するリード凸部に対して押し付けられる。

20

【0022】

ギヤ進退環 13 は、ズームギヤ 31 によって回転力が付与されると、内面ヘリコイド 27 とヘリコイド突起 28 の摺接関係によって回転しながら光軸方向に移動する。このとき、離間付勢ばね 25 の付勢力によってヘリコイド突起 28 が内面ヘリコイド 27 に押し付けられているので、ギヤ進退環 13 はハウジング 12 に対してガタなく移動することができる。また第 1 繰出筒 14 は、突っ張り突起 29 が離間付勢ばね 25 の付勢力によって押し付けられた内面ヘリコイド 27 のリード面の案内を受けることにより、ギヤ進退環 13 と共に回転しながら光軸方向へ移動される。

30

【0023】

ギヤ進退環 13 と第 1 繰出筒 14 の内側には直進案内環 15 が支持されている。直進案内環 15 は、ハウジング 12 の内周面に形成した直線溝 12a（図 5）を介して光軸方向に直進案内されており、その外周面には光軸方向に位置を異ならせて複数の外面突起 15a、15b と周方向溝 15e が形成されている。外面突起 15a は、ギヤ進退環 13 の内周面に形成した周方向溝 13e に嵌り、外面突起 15b は、第 1 繰出筒 14 の内周面に形成した周方向溝 14c に嵌り、周方向溝 15e に対しては、第 1 繰出筒 14 の内周面に形成した内面突起 14e が嵌っている。この外面突起 15a、15b と周方向溝 13e、14c、周方向溝 15e と内面突起 14e の係合関係によって、直進案内環 15 はギヤ進退環 13 及び第 1 繰出筒 14 と共に光軸方向に移動する。

40

【0024】

直進案内環 15 には内周面と外周面を貫通する貫通ガイド溝 15c が形成され、貫通ガイド溝 15c に対してカム環 17 の外周面に設けた外径突起 17a が摺動可能に嵌っている。貫通ガイド溝 15c は、撮影光軸 ZP に対して斜行するリード溝部分 15c-L と、

50

撮影光軸 Z P を中心とする環状をなす周方向溝部分 1 5 c - S とを有している。外径突起 1 7 a はさらに、第 1 繰出筒 1 4 の内周面に形成した撮影光軸 Z P と平行な回転伝達溝 1 4 d (図 5) に係合しており、カム環 1 7 は第 1 繰出筒 1 4 と共に回転される。カム環 1 7 は、外径突起 1 7 a が貫通ガイド溝 1 5 c のリード溝部分 1 5 c - L 内に位置するとき、該リード溝部分 1 5 c - L の案内を受けることによって、直進案内環 1 5 に対して回転しながら光軸方向に進退される。

【0025】

直進案内環 1 5 は、その内周面に形成した撮影光軸 Z P と平行な直線溝 1 5 d によって、第 2 繰出筒 1 6 と直進ガイドリング 1 8 を光軸方向に直進案内している。第 2 繰出筒 1 6 と直進ガイドリング 1 8 はそれぞれ、直線溝 1 5 d に摺動自在に係合する直進ガイド突起 1 6 a と直進ガイド突起 1 8 a (図 1 ないし図 4) を外径方向に突出させている。第 2 繰出筒 1 6 の後端部付近の内周面に設けた回転ガイド突起 1 6 b が、カム環 1 7 の外周面に形成した周方向溝 1 7 b に摺動自在に係合し、直進ガイドリング 1 8 に設けた回転ガイド突起 1 8 b が、カム環 1 7 の内周面に形成した周方向溝 1 7 c に摺動自在に係合し、これら周方向溝 1 7 b、1 7 c と回転ガイド突起 1 6 b、1 8 b の係合関係によって、第 2 繰出筒 1 6 と直進ガイドリング 1 8 はそれぞれ、カム環 1 7 に対して相対回転可能かつ光軸方向に一体に移動するように支持されている。

【0026】

回転ガイド突起 1 8 b を介してカム環 1 7 の後端部に支持された直進ガイドリング 1 8 は、カム環 1 7 の内周面側において前方に向けて延設された直進案内キー 1 8 c を有している。直進案内キー 1 8 c は、その両側に撮影光軸 Z P と平行なガイド面を有し、このガイド面によって 3 群支持環 1 9 を光軸方向に直進案内する。図 10、図 11、図 13、図 15 ないし図 18 などに示すように、3 群支持環 1 9 は周方向へ間欠的に位置を異ならせて設けた 3 つの部分円筒部 1 9 a を有しており、それぞれの部分円筒部 1 9 a に、直進案内キー 1 8 c が摺動可能に嵌る直進案内溝 1 9 b が形成されている。3 群支持環 1 9 は 3 つの部分円筒部 1 9 a の間が径方向への貫通部となっており、2 群支持環 20 は、この 3 群支持環 1 9 の径方向貫通部に対して光軸方向に摺動可能に嵌る 3 つの部分円筒部 20 a を有している (図 7、図 8、図 15 ないし図 23 参照)。2 群支持環 20 のそれぞれの部分円筒部 20 a には、光軸方向に向けて直進案内溝 20 e が形成されており、この直進案内溝 20 e に対して 1 群支持筒 21 に設けた直進案内キー (不図示) が摺動可能に嵌まっている。後述するように、1 群支持筒 21 はハウジング 12 に対する相対回転が規制されており、この 1 群支持筒 21 を介して、2 群支持環 20 は光軸方向に直進案内されている。

【0027】

カム環 1 7 の内周面に形成した 2 群案内カム溝 1 7 m - 2 と 3 群案内カム溝 1 7 m - 3 に対し、2 群支持環 20 の外周面に設けた 2 群用カムフォロア 20 n と 3 群支持環 19 の外周面に設けた 3 群用カムフォロア 19 n がそれぞれ係合している。3 群支持環 19 と 2 群支持環 20 はそれぞれ光軸方向に直進案内されているため、カム環 1 7 が回転すると、2 群案内カム溝 1 7 m - 2 と 3 群案内カム溝 1 7 m - 3 の形状に従って、3 群支持環 19 と 2 群支持環 20 がそれぞれ光軸方向へ所定の軌跡で移動する。

【0028】

直進案内環 1 5 によって光軸方向へ直進案内された第 2 繰出筒 1 6 は、その内周面に形成された直線溝 1 6 c を介して 1 群支持筒 21 を光軸方向へ直進案内している。1 群支持筒 21 は内径方向に突出する 1 群用カムフォロア 21 n を有し、この 1 群用カムフォロア 21 n が、カム環 1 7 の外周面に形成した 1 群案内カム溝 1 7 m - 1 に摺動可能に嵌合している。1 群支持筒 21 内には 1 群調整環 35 が支持されており、1 群調整環 35 の内側に 1 群保持枠 33 が支持されている。1 群保持枠 33 は第 1 レンズ群 L G 1 を保持している。

【0029】

第 2 レンズ群 L G 2 は 2 群保持枠 39 に保持され、この 2 群保持枠 39 が 2 群退避枠 4

10

20

30

40

50

0に支持されている。2群支持環20は、3つの部分円筒部20aを接続するリング状及びフランジ状の接続部20bを有し、この接続部20bに軸支持部20c（図9、図19）が形成されている、図9に示すように、2群支持環20には、軸支持部20cの前方に位置させて軸支持板42が固定され、軸支持部20cと軸支持板42に形成した軸支持穴に対して2群回動軸41が挿通固定されている。固定状態の2群回動軸41の軸線方向は、撮影光軸ZPと略平行である。2群退避枠40は、2群保持枠39を保持する保持環部40aと、該保持環部40aから外径方向に延設された筒状の軸受アーム部40bを有し、この軸受アーム部40bの先端部に形成した軸受穴が、2群回動軸41に対して回動自在に嵌っている。この構造により、2群退避枠40は、2群支持環20に対して2群回動軸41を中心として回動可能に支持される。詳細には、2群退避枠40は、2群回動軸41を中心として、第2レンズ群LG2の光軸を撮影光軸ZPと一致させる撮影位置（図1ないし図3、図7、図8、図15及び図27）と、第2レンズ群LG2を撮影光軸ZPから上方に退避させる上方退避位置（図4、図17及び図29）の間を揺動することができる。2群退避枠40は、図示を省略する2群枠付勢ばねによって撮影位置へ向けて回動付勢されている。

10

【0030】

3群支持環19の内側には、第3レンズ群LG3を保持する3群退避枠（退避部材、退避光学要素保持枠）50が支持される。3群支持環19は、3つの部分円筒部19aを接続するリング状及びフランジ状の接続部19cを有し、この接続部19cに軸支持部19d（図12）が形成されている、図12に示すように、3群支持環19には、軸支持部19dの前方に位置させて軸支持板43が固定され、軸支持部19dと軸支持板43に形成した軸支持穴に対して3群回動軸51が挿通固定されている。固定状態の3群回動軸51の軸線方向は、撮影光軸ZPと略平行である。3群退避枠50は、第3レンズ群LG3を保持する保持環部50aと、該保持環部50aから外径方向に延設された筒状の軸受アーム部50bを有し、この軸受アーム部50bに形成した軸受穴が、3群回動軸51に対して回動自在に嵌っている。この構造により、3群退避枠50は、3群支持環19に対して3群回動軸51を中心として回動可能に支持される。詳細には、3群退避枠50は、3群回動軸51を中心として、第3レンズ群LG3の光軸を撮影光軸ZPと一致させる撮影位置（図1ないし図3、図10、図11、図15及び図16）と、第3レンズ群LG3を撮影光軸ZPから下方に退避させる下方退避位置（図4、図17及び図29）の間を揺動することができる。3群退避枠50は、図示を省略する3群枠付勢ばねによって撮影位置へ向けて回動付勢されている。

20

30

【0031】

図13に示すように、3群支持環19は前方に向けて突設された2群退避カム突起54を有し、図14に示すように、固定ホルダ23は前方に向けて突設された3群退避カム突起55を有している。2群支持環20と3群支持環19が所定距離以上に接近したときに、3群支持環19に設けた2群退避カム突起54が2群退避枠40の軸受アーム部40bに当接し、2群退避カム突起54の先端部に形成したカム面の作用によって2群退避枠40が撮影位置から上方退避位置へ回動される（図17参照）。同様に、固定ホルダ23と3群支持環19が所定距離以上に接近したときに、固定ホルダ23に設けた3群退避カム突起55が3群退避枠50に当接し、3群退避カム突起55の先端部に形成したカム面の作用によって3群退避枠50が撮影位置から下方退避位置へ回動される。

40

【0032】

2群支持環20は、フランジ状をなす接続部20bの中央部に、光軸方向に貫通する開口部20hを有している。図19ないし図23に示すように、開口部20hは、撮影光軸ZPが通る位置から上方に向けて形成された2群移動開口部20h-1と、この2群移動開口部20h-1の下部に連続する幅狭の3群進入開口部20h-2とを有する。2群移動開口部20h-1内には2群退避枠40の保持環部40aが進入しており、上述の撮影位置と上方退避位置の間で2群退避枠40が揺動するとき、保持環部40aが2群移動開口部20h-1内を移動する。3群進入開口部20h-2は、3群退避枠50の保持環部50a

50

が進入可能な開口幅（開口径）を有する。

【0033】

3群支持環19は、フランジ状をなす接続部19cの中央部に、撮影光軸ZPを囲む円形状の開口部19hを有している。開口部19hは、3群退避枠50が上述の撮影位置に位置するとき、保持環部50a（第3レンズ群LG3）の後方に位置して撮影光束を通過させる貫通穴である。

【0034】

以上の構造からなるズームレンズ鏡筒11は次のように動作する。図17及び図29は、図4の鏡筒収納状態における2群支持環20と3群支持環19、及び2群退避枠40（第2レンズ群LG2）と3群退避枠50（第3レンズ群LG3）の位置関係を示している。同図から分かるように、鏡筒収納状態では2群支持環20と3群支持環19が接近しており、互いの部分円筒部19a、20aの光軸方向におけるオーバーラップ量が最大になっている。そのため、2群支持環20内の2群退避枠40は、3群支持環19に設けた2群退避カム突起54に押圧されて、撮影光軸ZPに対して上方に変位した上方退避位置に退避されている。また、3群支持環19が固定ホルダ23に接近しており、3群支持環19内の3群退避枠50は、固定ホルダ23に設けた3群退避カム突起55に押圧されて撮影光軸ZPから下方に外れた下方退避位置に退避されている。このとき、2群支持環20と3群支持環19の接近に応じて、3群退避枠50の保持環部50aが2群支持環20の3群進入開口部20h-2（収納スペース）に進入されており、図4及び図17に示すように、第2レンズ群LG2と第3レンズ群LG3は互いに上下方向に隣接して収納され、光軸方向の収納長がコンパクトになっている。

【0035】

図4及び図18に示すように、鏡筒収納状態ではさらに、1群保持枠33がその一部を3群支持環19の前端部内に進入させるまで後退しており、第2レンズ群LG2と第3レンズ群LG3の直前位置に隣接して第1レンズ群LG1が収納される。第1レンズ群LG1は、上下方向に重なった状態の第2レンズ群LG2と第3レンズ群LG3の外径サイズの和に略等しい径を有し、3群支持環19と2群支持環20における第2レンズ群LG2と第3レンズ群LG3の前方スペースを塞いでスペース効率良く収納される。また、第4レンズ群LG4を保持する4群レンズ枠30は、鏡筒収納状態ではCCD22側の後方移動端まで後退されている（図4）。

【0036】

この鏡筒収納状態において不図示のメインスイッチをオンすると、ズームモータが鏡筒繰出方向に駆動されて、ギヤ進退環13が内面ヘリコイド27とヘリコイド突起28の摺接関係によって回転しながら前方へ移動される。回転伝達凹部13bと回転伝達突起14aの係合によってギヤ進退環13と結合された第1繰出筒14は、突っ張り突起29が内面ヘリコイド27に案内されて、ギヤ進退環13と共に回転しながら前方へ移動される。直進案内環15は、ギヤ進退環13及び第1繰出筒14と共に前方に直進移動する。また、第1繰出筒14から回転力が付与されるカム環17も前方に移動される。このカム環17の前方移動量は、直進案内環15の直進移動分と、貫通ガイド溝15cのリード溝部分15c-Lによる繰出分との合算値である。

【0037】

カム環17が前方に移動されると、該カム環17に支持された3群支持環19も前方に移動する。すると、鏡筒収納状態で第3レンズ群LG3を下方退避位置へ退避させていた3群退避枠50は、3群支持環19がズーム領域まで繰り出される途中で固定ホルダ23の3群退避カム突起55から離れて、3群枠付勢ばね（不図示）の付勢力によって第3レンズ群LG3の光軸を撮影光軸ZPと一致させる撮影位置（図15、図16）に回動する。また、鏡筒繰出動作によってカム環17が回転すると、その内側では、光軸方向に直進案内された2群支持環20と3群支持環19が、2群案内カム溝17m-2と2群用カムフォロア20n、3群案内カム溝17m-3と3群用カムフォロア19nの関係によって、それぞれ光軸方向に所定の軌跡で移動される。図15及び図16に示すように、2群支

持環 20 と 3 群支持環 19 は、収納状態からの鏡筒繰出時には、カム環 17 のカム溝形状によって互いに離間する方向に相対移動する。その結果、鏡筒収納状態で第 2 レンズ群 L G 2 を上方退避位置へ退避させていた 2 群退避枠 40 は、2 群支持環 20 がズーム領域まで繰り出される途中で 3 群支持環 19 の 2 群退避カム突起 54 から離れて、2 群枠付勢ばね（不図示）の付勢力によって第 2 レンズ群 L G 2 の光軸を撮影光軸 Z P と一致させる撮影位置に回動する。以後、ズームレンズ鏡筒 11 を再び収納位置に移動させるまでは、3 群退避枠 50 と 2 群退避枠 40 はそれぞれ撮影位置に保持される。

【0038】

また、カム環 17 が回転すると、該カム環 17 の外側では、第 2 繰出筒 16 を介して直進案内された 1 群支持筒 21 が、1 群案内カム溝 17 m-1 と 1 群用カムフォロア 21 n の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動され、鏡筒収納時よりも第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間隔が広がる（図 16）。

【0039】

すなわち、撮像面（C C D 22 の受光面）に対する第 1 レンズ群 L G 1 の繰出位置は、ハウジング 12 に対するカム環 17 の前方移動量と、該カム環 17 に対する 1 群支持筒 21 のカム繰出量との合算値として決まる。また、第 2 レンズ群 L G 2 の繰出位置は、ハウジング 12 に対するカム環 17 の前方移動量と、該カム環 17 に対する 2 群支持環 20 のカム繰出量との合算値として決まる。同様に、第 3 レンズ群 L G 3 の繰出位置は、ハウジング 12 に対するカム環 17 の前方移動量と、該カム環 17 に対する 3 群支持環 19 のカム繰出量との合算値として決まる。ズーミングは、この第 1 レンズ群 L G 1、第 2 レンズ群 L G 2 及び第 3 レンズ群 L G 3 が互いの空気間隔を変化させながら撮影光軸 Z P に沿って移動することにより行われる。

【0040】

図 4 の収納位置から鏡筒繰出を行うと、まず図 3 の上半断面や図 1 に示すワイド端の繰出状態になり、さらにズームモータを鏡筒繰出方向に駆動させると、撮影光学系の焦点距離が徐々に長焦点側に変化し、最終的に図 3 の下半断面や図 2 に示すテレ端の繰出状態となる。ワイド端からテレ端までの撮影領域では、ギヤ進退環 13 と第 1 繰出筒 14 は、収納状態から撮影可能状態（ワイド端）までの繰出時と同様に、ズームモータの駆動に応じて、ハウジング 12 の内面ヘリコイド 27 に案内されて回転しながら光軸方向へ移動する。このときカム環 17 の外径突起 17 a が貫通ガイド溝 15 c のリード溝部分 15 c-L から周方向溝部分 15 c-S に移動し、カム環 17 は直進案内環 15 に対しては光軸方向に相対移動しなくなるが、直進案内環 15 がギヤ進退環 13 及び第 1 繰出筒 14 と共に光軸方向に移動されるので、カム環 17 もハウジング 12 に対して光軸方向に相対移動しながら回転する。

【0041】

ズームレンズ鏡筒 11 がワイド端からテレ端までの撮影可能状態にあるとき、測距手段によって得られた被写体距離情報に応じて A F モータを駆動することにより、4 群レンズ枠 30 が撮影光軸 Z P に沿って移動してフォーカシングが実行される。

【0042】

メインスイッチをオフすると、ズームモータが鏡筒収納方向に駆動され、ズームレンズ鏡筒 11 は上記の繰出動作とは逆の収納動作を行い、図 4 の収納状態になる。この収納位置への移動の途中で、3 群退避枠 50 が、固定ホルダ 23 に設けた 3 群退避カム突起 55 の作用によって撮影位置から下方退避位置に回動されつつ 3 群支持環 19 と共に後退し、2 群退避枠 40 も、3 群支持環 19 に設けた 2 群退避カム突起 54 の作用によって撮影位置から上方退避位置に回動されつつ 2 群支持環 20 と共に後退する。

【0043】

上述のように、ズームレンズ鏡筒 11 では収納状態において第 2 レンズ群 L G 2 と第 3 レンズ群 L G 3 が上下方向に重なり合うことで収納長がコンパクトになっており、2 群支持環 20 には、2 群退避枠 40 と 3 群退避枠 50 の収納動作を妨げない形状で開口部 20 h が形成されている。開口部 20 h のうち 2 群移動開口部 20 h-1 は、撮影位置と上方

10

20

30

40

50

退避位置との間での2群退避枠40（保持環部40a）の揺動を許容する形状をなし、その下方の3群進入開口部20h-2は、3群退避枠50の保持環部50aを進入させて収納する形状をなしている。収納状態では上下方向に重なっている第2レンズ群LG2と第3レンズ群LG3は、撮影状態では撮影光軸ZP上に並んで位置されるので、2群移動開口部20h-1の上部と3群進入開口部20h-2は空きスペースとなる。ズームレンズ鏡筒11は、2群支持環20における当該空きスペースを通る光線を遮断する遮光構造を備えている。この遮光構造は、2群移動開口部20h-1の上部側に配置される上部遮光部材45と、3群進入開口部20h-2側に配置される下部遮光部材（可動遮光部材）46とからなっている。

【0044】

図6ないし図8に示すように、上部遮光部材45は、2群退避枠40の内周面に沿う円弧状（三日月状）をなす遮光壁部45aの一端部と他端部に位置決め穴45bと位置決め溝45cを有している。2群支持環20の接続部20bには、位置決め穴45bが係合する位置決めボス20dと、位置決め溝45cが係合する位置決めボス（図示省略）が設けられ、これらを係合させた状態で2群支持環20に対して上部遮光部材45が取り付けられる。図8から分かるように、2群退避枠40が撮影光軸ZP上の撮影位置に位置するとき、上部遮光部材45の遮光壁部45aが、2群支持環20の内周面と、2群退避枠40の保持環部40aの外縁部とに挟まれる2群移動開口部20h-1の上部空間を塞ぎ、当該上部空間を通して像面（CCD22）側へ向かう光線を遮断する。図4、図27及び図29に示すように、上部遮光部材45の遮光壁部45aは2群退避枠40の保持環部40aより若干光軸方向後方に位置しており、2群退避枠40が上方退避位置に移動するとき、遮光壁部45aが保持環部40aと干渉しないようになっている。

【0045】

図19ないし図30に下部遮光部材46の詳細構造を示す。下部遮光部材46は、前後方向へスライド可能に2群支持環20に支持されている。2群支持環20には、3群進入開口部20h-2を挟む左右位置に直進ガイド溝20fと直進ガイドレール20gが形成され、直進ガイド溝20fの近傍にばね受け部20kが形成されている。直進ガイド溝20fと直進ガイドレール20gはそれぞれ撮影光軸ZPと平行な方向への長溝で、その前端部（被写体側）が開放され後端部（像面側）が塞がれている。図23ないし図26に示すように、直進ガイドレール20gは、3群進入開口部20h-2に臨む一側部も開放されており、この3群進入開口部20h-2に臨む内径部20g-1の幅が狭く、奥側の外径部20g-2が幅広となったL字状の一様断面形状をなしている。より詳細には、内径部20g-1と外径部20g-2の境界には、3群進入開口部20h-2（内径部20g-1）側から離れるにつれて徐々に開口幅を広くする傾斜面が形成されている。

【0046】

ばね受け部20kは、前後方向に離間して対向する前方支持壁部20k-1と後方支持壁部20k-2を有している。後方支持壁部20k-2には後方に向けて開口する貫通穴20k-3（図19、図22）が形成されており、3群支持環19には、この貫通穴20k-3を通過可能な押圧突起19e（図10、図11、図13）が突設されている。

【0047】

下部遮光部材46は、2群支持環20の内周面に沿う円弧状（三日月状）の遮光壁部（弧状遮光部）46aを有し、遮光壁部46aの一方の周方向端部にばね受け部46dを有し、他方の周方向端部に直進ガイドキー46cを有し、ばね受け部46dの近傍に直進ガイド突起46bを有している。直進ガイド突起46bは直進ガイド溝20fに摺動自在に係合し、直進ガイドキー46cは直進ガイドレール20gに摺動自在に係合し、この直進ガイド突起46bと直進ガイドキー46cがそれぞれ直進ガイド溝20fと直進ガイドレール20g内を摺動することにより下部遮光部材46は前後方向に移動される。

【0048】

図23ないし図26に示すように、直進ガイドキー46cは直進ガイドレール20gの断面形状に対応するL字状の断面形状を有している。詳細には、直進ガイドキー46cの

10

20

30

40

50

基部は直進ガイドレール 20 g の内径部 20 g - 1 に対応する幅狭形状であり、直進ガイドキー 46 c の先端部は直進ガイドレール 20 g の外径部 20 g - 2 に対応する幅広形状になっている。さらに、直進ガイドキー 46 c は、直進ガイドレール 20 g の内径部 20 g - 1 と外形部 20 g - 2 の境界部の傾斜面に摺接する傾斜面を有している。そのため、直進ガイドキー 46 c と直進ガイドレール 20 g が係合した状態では、直進ガイドキー 46 c は、直進ガイドレール 20 g の長手方向（撮影光軸 Z P と平行な方向）へのみ摺動が可能で、それ以外の方向、すなわち 3 群進入開口部 20 h - 2 側に引き抜いたり、直進ガイドレール 20 g に対して傾けたりするような直進ガイドキー 46 c の移動は規制される。この直進ガイドキー 46 c と直進ガイドレール 20 g の係合関係により、下部遮光部材 46 は、2 群支持環 20 に対して倒れや脱落を生ずることなく、確実に前後方向に直進案内される。

10

【0049】

直進ガイド突起 46 b が直進ガイド溝 20 f に係合し、直進ガイドキー 46 c が直進ガイドレール 20 g に係合するとき、下部遮光部材 46 のばね受け部 46 d が 2 群支持環 20 のばね受け部 20 k 内に位置する。ばね受け部 46 d と前方支持壁部 20 k - 1 の間には遮光部材付勢ばね（付勢手段）47 が挿入されている。遮光部材付勢ばね 47 は圧縮コイルばねからなり、下部遮光部材 46 を後方に向けて押圧付勢する。下部遮光部材 46 の後方移動端は、直進ガイド突起 46 b と直進ガイドキー 46 c がそれぞれ直進ガイド溝 20 f と直進ガイドレール 20 g の後端壁に当接することによって決まる。

【0050】

20

下部遮光部材 46 を 2 群支持環 20 に組み付ける際には、ばね受け部 46 d をばね受け部 20 k 内に位置させた状態で、直進ガイド溝 20 f と直進ガイドレール 20 g のそれぞれの前端開口部から直進ガイド突起 46 b と直進ガイドキー 46 c を挿入する。そしてばね受け部 46 d と前方支持壁部 20 k - 1 の間に遮光部材付勢ばね 47 を挿入すると、直進ガイド溝 20 f と直進ガイドレール 20 g がそれぞれ直進ガイド溝 20 f と直進ガイドレール 20 g の後端部側に向けて摺動移動されて、下部遮光部材 46 が 2 群支持環 20 に保持される。

【0051】

撮影状態にあるとき、2 群支持環 20 の 3 群進入開口部 20 h - 2 には 3 群退避枠 50 が進入しておらず、図 1 ないし図 3、図 15、図 20、図 25、図 27 及び図 28 に示すように、下部遮光部材 46 は遮光部材付勢ばね 47 の付勢力によって後方移動端に保持されている。このとき、特に図 27 から分かるように、下部遮光部材 46 の遮光壁部 46 a は、光軸方向において 2 群退避枠 40 の保持環部 40 a とほぼ同じ位置にあり、保持環部 40 a の下方を通して 3 群進入開口部 20 h - 2 を通過しようとする光線を遮断する遮光壁として機能する。すなわち、下部遮光部材 46 の後方移動端は、第 2 レンズ群 L G 2 を通らずに迂回する有害光線を遮断する光線遮断位置である。図 8 に示すように、下部遮光部材 46 の遮光壁部 46 a は、2 群支持環 20 の内周面に沿う円弧状の外縁形状と、撮影位置にある第 2 レンズ群 L G 2 （2 群退避枠 40 の保持環部 40 a）の外周形状に沿う円弧状の内縁形状とを組み合わせた三日月状の形状をなしており、第 2 レンズ群 L G 2 を通らずに 3 群進入開口部 20 h - 2 を迂回して像面（C C D 2 2）側へ向かう有害な光線を確実に遮断することができる。

30

40

【0052】

撮影状態から収納状態に切り換わるとき、図 4、図 17、図 21、図 22、図 26 ないし図 28 に示すように、2 群支持環 20 と 3 群支持環 19 の接近動作に伴って、下部遮光部材 46 が上述の光線遮断位置から前方に押圧移動される。具体的には、図 30 に示すように、貫通穴 20 k - 3 を通してばね受け部 20 k 内に進入してきた 3 群支持環 19 の押圧突起 19 e が、ばね受け部 46 d を前方に押圧する。この押圧動作により、遮光部材付勢ばね 47 の付勢力に抗して下部遮光部材 46 が前方に移動される。そして、前方に退避した下部遮光部材 46 の遮光壁部 46 a が元あった位置（収納スペース）に、3 群退避カム突起 55 の作用によって下方退避位置へ退避回動された 3 群退避枠 50 の保持環部 50

50

aが進入し、図29に示すように、第2レンズ群LG2と第3レンズ群LG3が上下に重なる位置まで3群退避枠50を収納させることができる。このとき第3レンズ群LG3が下部遮光部材46の遮光壁部46aに接触しないように、3群退避枠50の保持環部50aの前端部は、第3レンズ群LG3の前端部よりも前方に突出させて形成されている。

【0053】

収納状態から撮影状態になるときは、2群支持環20と3群支持環19の光軸方向距離が離れて押圧突起19eによるばね受け部46dの押圧状態が解除されると、下部遮光部材46は遮光部材付勢ばね47の付勢力によって後方移動端へ移動され、上述した光線遮断位置に戻る。

【0054】

以上のように、本実施形態のズームレンズ鏡筒11では、下部遮光部材46を光軸方向への可動の遮光部材とし、撮影状態では3群進入開口部20h-2を通る光線を遮断する位置に遮光壁部46aを位置させ、撮影状態から収納状態になるときは下部遮光部材46を光軸方向にスライドさせて3群退避枠50の保持環部50aを干渉することなく収納させるようにしている。つまり、2群支持環20内に第3レンズ群LG3の収納スペースを確保しつつ、撮影状態では当該収納スペースを遮光することができ、収納状態でのコンパクト性と撮影状態での高い画像品質とを両立させることが可能となった。なお、鏡筒収納状態では撮影を行わないので、下部遮光部材46が光線遮断位置から前方に移動されても実用上の問題はない。

【0055】

また、下部遮光部材46の直進案内構造として、光軸方向の前後摺動のみを許し、その他の方向の移動を規制するL字状断面形状の直進ガイドキー46cと直進ガイドレール20gを用いているため、シンプルな構造でありながら下部遮光部材46の倒れを防いで安定した直進案内を行うことができる。すなわち、下部遮光部材46は、遮光壁部46aの一端部に設けたばね受け部46dにおいて遮光部材付勢ばね47の付勢力を受けているが、このばね受け部46dとは反対側の端部にL字状断面の直進ガイドキー46cと直進ガイドレール20gを配することにより、遮光部材付勢ばね47の付勢力が偏った位置で作用していても、下部遮光部材46の倒れは生じない。一般に、直進部材のガイド構造では、バランス維持のため、付勢手段の付勢力を均等に受ける態様で複数の直進案内部が設けられる。例えば、レンズ鏡筒における直進環のガイド構造では、周方向に等配分で3つ（もしくはそれ以上）の直進案内部が設けられることが多い。これに対し本実施形態で下部遮光部材46を直進案内している直進ガイドキー46cと直進ガイドレール20gによれば、一箇所の直進案内部でも高精度な直進案内を行うことができるのでスペース的に有利であり、レンズ鏡筒の小型化に寄与している。

【0056】

以上のように、2群支持環20の内側においては、第2レンズ群LG2を通らずにその上下の開口部20hを通して像面側に向かおうとする光線を、上部遮光部材45と下部遮光部材46によって遮断することができる。一方、2群支持環20と3群支持環19の関係においては、部分円筒部19aと部分円筒部20aの側面部を摺動させて2群支持環20の直進案内を行っている。この直進案内構造は、直進ガイドリング18を大型化したり、直進案内部材の数を増やしたりすることなく2群支持環20と3群支持環19の相対移動量を大きくできるという利点がある。その反面、図15及び図16のように部分円筒部19aと部分円筒部20aのオーバーラップ量が小さくなった（オーバーラップしなくなった）状態では、部分円筒部19aと部分円筒部20aの隙間（径方向への貫通部）から3群支持環19の外側に漏れる光線の処理を考慮する必要がある。この3群支持環19の外側に向かう光線を遮断するべく、3群支持環19には後端遮光羽根部19fが設けられている。

【0057】

図10、図11、図13ないし図18に示すように、後端遮光羽根部19fは、3群支持環19の後端部から外径方向に突出するフランジ状部として3群支持環19と一体に形

10

20

30

40

50

成されており、周方向位置が異なる3つのパート（19f-1、19f-2、19f-3）に分けられている。図11に示すように、後端遮光羽根部19fのそれぞれのパート（19f-1、19f-2、19f-3）は、3群支持環19のうち3つの部分円筒部19aが設けられていない周方向領域、すなわち径方向への貫通部の後方に設けられている。そのため、第3レンズ群LG3を通らずに部分円筒部19aの間の径方向貫通部を抜けて像面（CCD22）側へ進もうとする光線を、この後端遮光羽根部19fによって遮断することができる。

【0058】

ズームレンズ鏡筒11において、第4レンズ群LG4はフォーカスモータによって独立して移動され、残る第1レンズ群LG1、第2レンズ群LG2、第3レンズ群LG3がズームモータによって移動される変倍レンズ群を構成する。図1ないし図3から分かるように、この3つの変倍レンズ群（LG1、LG2及びLG3）は共通のカム環17によってその相対移動が行われ、このうちカム環17によって駆動される最も後方の第3レンズ群LG3を支持する3群支持環19の後端部に後端遮光羽根部19fを設けている。各変倍レンズ群LG1、LG2及びLG3の駆動に係るカム環17周りの構成部材としては、3群支持環19以外にも、直進案内環15や直進ガイドリング18などがある。しかし、省スペース性や遮光性能を考慮した場合、変倍光学系の遮光手段は3群支持環19の後端遮光羽根部19fという形で設けることが最も好ましい。まず、直進案内環15はカム環17よりさらに外側に位置しており、その遮光面積が大きくなるので、より大型の遮光部材を要することになる。また、直進ガイドリング18に関しては、図1ないし図3から分かるように、直進ガイドリング18に対する3群支持環19の相対移動量が大きく、3群支持環19は直進ガイドリング18の後方に突出するため、直進ガイドリング18に遮光部材を設けた場合、3群支持環19と干渉するおそれがある。具体的には、直進ガイドリング18に設ける遮光部材は、3群支持環19の動作を妨げないように布状あるいは膜状の可撓性部材で形成することが考えられるが、すると3群支持環19との間に遮光部材が巻き込まれる不具合が生じるおそれがある。

【0059】

これに対し、本実施形態の後端遮光羽根部19fは、図1ないし図4から分かるように、3群支持環19がカム環17によって光軸方向のいずれの位置に移動された場合でも、カム環17や該カム環17の後端部に設けた直進ガイドリング18よりも常に後方に位置しているため、他の可動部材との干渉が生じることがない。また、3群支持環19は直進案内環15よりも内側に位置しており、後端遮光羽根部19fの配置スペースは直進案内環15の内側領域に収まっているので、スペース効率に優れたコンパクトな遮光構造が得られる。また、後端遮光羽根部19fは3群支持環19と一体成形されるので製造が容易である。

【0060】

図31ないし図34を参照して本発明の第2の実施形態を説明する。撮影レンズ群LGを支持するレンズ支持環（支持環）120と、シャッタユニット134を保持するシャッタユニット保持環（第2の支持環）119は、それぞれ撮影光軸ZPと平行な方向に直進案内された環状部材である。撮影レンズ群LGはレンズ群保持枠139に保持され、レンズ支持環120はこのレンズ群保持枠139を保持している。シャッタユニット134は開閉動作可能なシャッタ及び絞りを備え、アクチュエータ収納部（退避部材）134aに内蔵したアクチュエータ（第2の光学要素）によって、シャッタ及び絞りを開閉駆動させる。レンズ支持環120とシャッタユニット保持環119の外側にはカム環117が設けられ、このカム環117の内周面に形成したカム溝117m-a、117m-bに対してレンズ支持環120のカムフォロア120nとシャッタユニット保持環119のカムフォロア119nが摺動可能に嵌まっている。カム環117が回転されると、このカム溝とカムフォロアの関係によってレンズ支持環120とシャッタユニット保持環119が光軸方向に相対移動する。

【0061】

図31と図33は撮影状態を示しており、撮影レンズ群LGの後方にシャッターユニット134が位置している。図32と図34はレンズ鏡筒の収納状態を示しており、図32に示すように、レンズ支持環120とシャッターユニット保持環119が接近方向に相対移動して、シャッターユニット134のアクチュエータ収納部134aがレンズ支持環120内の撮影レンズ群LGの上方空間（収納スペース）に進入する。これにより撮影レンズ群LGとシャッターユニット134の光軸方向距離が詰まり鏡筒収納長を短縮化することができる。つまり、撮影光軸ZPと直交する方向に重なって収納されるという点で、本実施形態の撮影レンズ群LGとシャッターユニット134のアクチュエータ収納部134aは、先に説明した第1の実施形態の第2レンズ群LG2と第3レンズ群LG3に対応する関係にある。

10

【0062】

レンズ支持環119内には、鏡筒収納時にアクチュエータ収納部134aが進入する収納スペースに、可動遮光部材146が設けられている。この可動遮光部材146は、第1の実施形態の下部遮光部材46と同様に光軸方向に直進案内されており、遮光部材付勢ばね（付勢手段）147によって光軸方向後方へ移動されている。可動遮光部材146は、図31及び図33の撮影状態では、遮光部材付勢ばね147の付勢力によって、撮影レンズ群LG上部のアクチュエータ収納スペースを通る光線を遮断する位置に保持されている。撮影状態から収納状態に切り換わる際に、図34のようにシャッターユニット保持環119に設けた押圧突起119eがばね受け部146dを押圧し、ばね付勢力に抗して可動遮光部材146が光線遮断位置から前方に退避移動される。そして、可動遮光部材146が退避されたスペースにシャッターユニット134のアクチュエータ収納部134aが進入して、上述した図32の収納状態となる。

20

【0063】

この図31ないし図34に示す第2の実施形態から分かるように、撮影光軸上の位置と撮影光軸から偏心した退避位置との間を移動する退避光学要素を備えないレンズ鏡筒であっても、本発明は適用が可能である。

【0064】

また、第1の実施形態はズームレンズ鏡筒への適用例であるが、本発明は、少なくとも撮影状態と収納状態との切換動作を行うタイプであれば適用が可能である。すなわち、撮影状態での焦点距離変化を行わない単焦点のレンズ鏡筒にも適用できる。

30

【0065】

また、第1の実施形態において、下部遮光部材46を直進案内する直進ガイドキー46cと直進ガイドレール20gの断面形状をL字状にして下部遮光部材46の倒れを防いでいるが、このような倒れ防止効果を得るためのガイド部の断面形状はL字形状に限定されない。例えば、直進ガイドキー46cと直進ガイドレール20gに相当する直進案内部を、T字状など別の断面形状にしてもよい。この場合、図示実施形態における直進ガイド突起46bと直進ガイド溝20fを省略することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】本発明を適用したズームレンズ鏡筒のワイド端撮影状態を示す側断面図である。

40

【図2】同ズームレンズ鏡筒のテレ端撮影状態を示す側断面図である。

【図3】同ズームレンズ鏡筒のワイド端撮影状態とテレ端撮影状態を同時に示した側断面図である。

【図4】同ズームレンズ鏡筒の収納状態を示す側断面図である。

【図5】同ズームレンズ鏡筒を構成するハウジング、ギヤ進退環、第1繰出筒、直進案内環の分解斜視図である。

【図6】同ズームレンズ鏡筒を構成する1群保持枠、1群調整環、2群保持枠、2群退避枠、2群支持環、3群退避枠、3群支持環の分解斜視図である。

【図7】2群退避枠を保持した状態の2群支持環を斜め下方から見た斜視図である。

【図8】2群退避枠が撮影位置にあるときの2群支持環の正面図である。

50

【図 9】 2 群回動軸を通る断面で示した 2 群保持枠、2 群退避枠及び 2 群支持環の断面図である。

【図 10】 3 群退避枠を保持した状態の 3 群支持環を斜め下方から見た斜視図である。

【図 11】 3 群退避枠が撮影位置にあるときの 3 群支持環の正面図である。

【図 12】 3 群回動軸を通る断面で示した 3 群退避枠と 3 群支持環の断面図である。

【図 13】 3 群支持環における 2 群退避カム突起を示す、2 群保持枠、2 群退避枠及び 3 群支持環の分解斜視図である。

【図 14】 固定ホルダにおける 3 群退避カム突起を示す、3 群レンズ枠と固定ホルダの分解斜視図である。

【図 15】 撮影状態（ワイド端）における 2 群支持環と 3 群支持環の相対位置関係を示す斜視図である。 10

【図 16】 図 15 に 1 群保持枠と 1 群調整環を加えた撮影状態（ワイド端）の斜視図である。

【図 17】 鏡筒収納状態における 2 群支持環と 3 群支持環の相対位置関係を示す斜視図である。

【図 18】 図 17 に 1 群保持枠と 1 群調整環を加えた鏡筒収納状態の斜視図である。

【図 19】 2 群支持環と下部遮光部材を分解した拡大斜視図である。

【図 20】 下部遮光部材を取り付けた状態の 2 群支持環の拡大斜視図である。

【図 21】 下部遮光部材が光線遮断位置から前方に押圧移動され、2 群支持環の 3 群進入開口部に 3 群退避枠の保持環部が進入した状態を示す拡大斜視図である。 20

【図 22】 2 群支持環における下部遮光部材の前方押圧移動状態を、3 群退避枠を取り除いて図 21 と異なる角度から見た拡大斜視図である。

【図 23】 下部遮光部材を取り付けた状態の 2 群支持環の正面図である。

【図 24】 図 23 の正面図のうち下部遮光部材の直進案内機構部分付近を拡大した図である。

【図 25】 撮影状態での 2 群支持環に対する下部遮光部材の保持位置を示す、一部を断面とした拡大図である。

【図 26】 鏡筒収納状態での 2 群支持環に対する下部遮光部材の移動位置を示す、一部を断面とした拡大図である。

【図 27】 撮影状態での、下部遮光部材の直進ガイド突起を通る断面で示した 2 群支持環の断面図である。 30

【図 28】 撮影状態での、遮光部材付勢ばねを通る断面で示した 2 群支持環の断面図である。

【図 29】 鏡筒収納状態での、下部遮光部材の直進ガイド突起を通る断面で示した 2 群支持環の断面図である。

【図 30】 鏡筒収納状態での、遮光部材付勢ばねを通る断面で示した 2 群支持環の断面図である。

【図 31】 本発明を適用したレンズ鏡筒の第 2 の実施形態を示す、撮影状態の側断面図である。

【図 32】 同レンズ鏡筒の収納状態の側断面図である。 40

【図 33】 シャッターユニット保持環の断面位置を図 31 とは異ならせて示した撮影状態の側断面図である。

【図 34】 シャッターユニット保持環の断面位置を図 32 とは異ならせて示した収納状態の側断面図である。

【符号の説明】

【0067】

1 1 ズームレンズ鏡筒

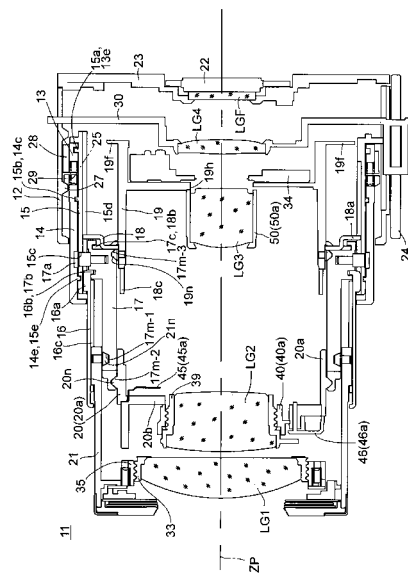
1 2 ハウジング

1 3 ギヤ進退環

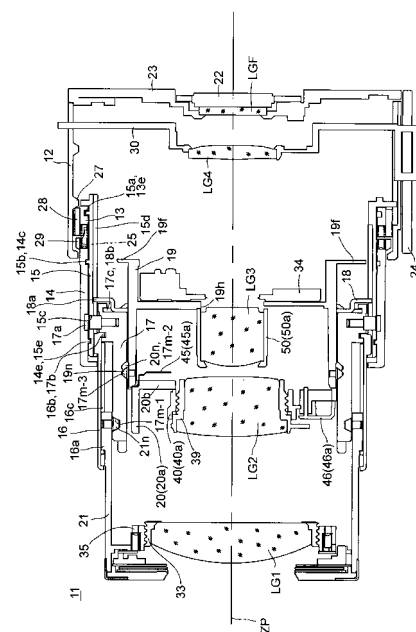
1 4 第 1 繰出筒

1 5	直進案内環	
1 6	第 2 繰出筒	
1 7	カム環	
1 8	直進ガイドリング	
1 9	3 群支持環 (第 2 の支持環)	
1 9 e	押圧突起	
1 9 f	後端遮光羽根部	
2 0	2 群支持環 (支持環)	
2 0 f	直進ガイド溝 (長溝)	
2 0 g	直進ガイドレール (長溝)	10
2 0 h	開口部	
2 0 h - 1	2 群移動開口部	
2 0 h - 2	3 群進入開口部	
2 0 k	ばね受け部	
2 0 k - 1	前方支持壁部	
2 0 k - 2	後方支持壁部	
2 0 k - 3	貫通穴	
2 1	1 群支持筒	
2 2	C C D	
2 3	固定ホルダ	20
3 0	4 群レンズ枠	
3 9	2 群保持枠	
4 0	2 群退避枠	
4 1	2 群回動軸	
4 2	4 3 軸支持板	
4 5	上部遮光部材	
4 6	下部遮光部材 (可動遮光部材)	
4 6 a	遮光壁部 (弧状遮光部)	
4 6 b	直進ガイド突起	
4 6 c	直進ガイドキー	30
4 6 d	ばね受け部	
4 7	遮光部材付勢ばね (付勢手段)	
5 0	3 群退避枠 (<u>退避部材</u> 、退避光学要素保持枠)	
5 1	3 群回動軸	
5 4	2 群退避カム突起	
5 5	3 群退避カム突起	
1 1 7	カム環	
1 1 9	シャッタユニット保持環 (第 2 の支持環)	
1 2 0	レンズ支持環 (支持環)	
1 3 4	シャッタユニット	40
1 3 4 a	アクチュエータ収納部 (<u>退避部材</u>)	
1 4 6	可動遮光部材	
1 4 7	遮光部材付勢ばね (付勢手段)	
L G	撮影レンズ群	
L G 1	第 1 レンズ群	
L G 2	第 2 レンズ群 (<u>支持環内光学要素</u>)	
L G 3	第 3 レンズ群 (<u>第 2 の光学要素</u> 、 <u>退避光学要素</u>)	
L G 4	第 4 レンズ群	
L G F	ローパスフィルタ	
Z P	撮影光軸	50

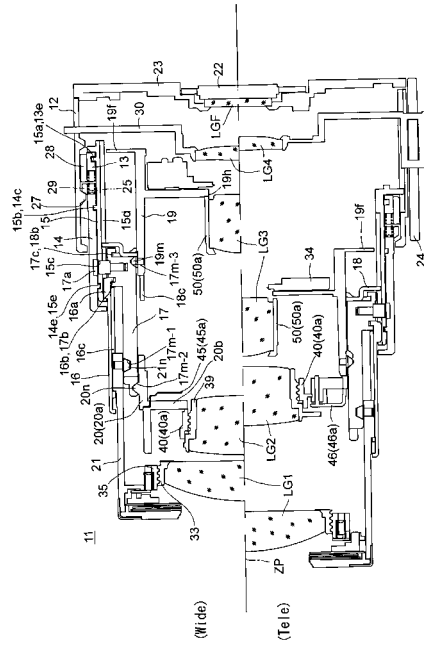
【図 1】



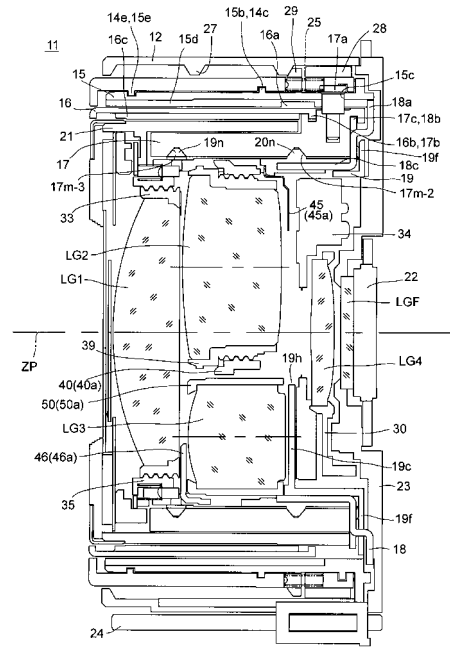
【図 2】



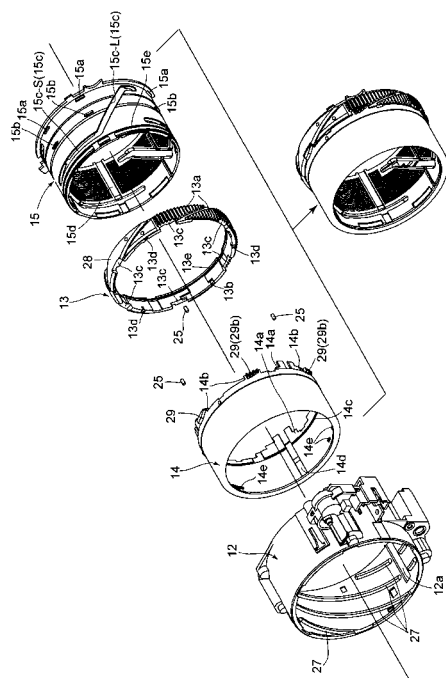
【図 3】



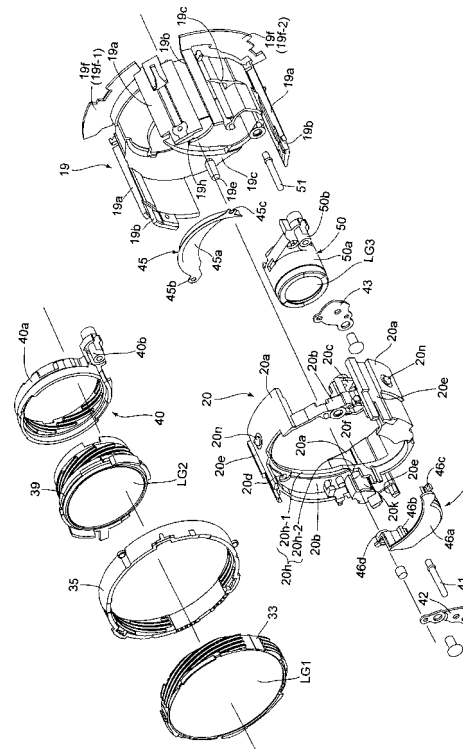
【図 4】



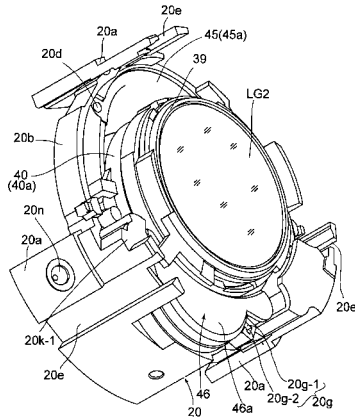
【図 5】



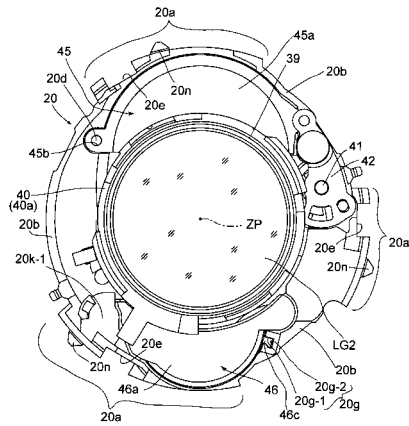
【图 6】



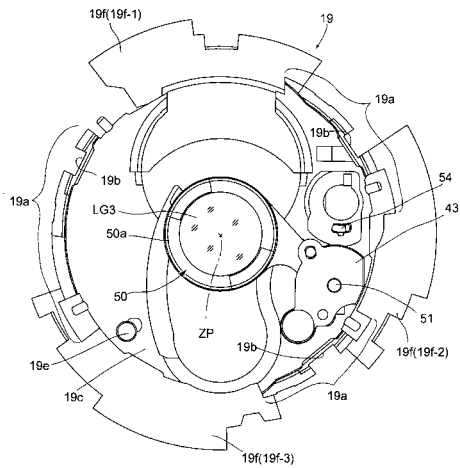
【図 7】



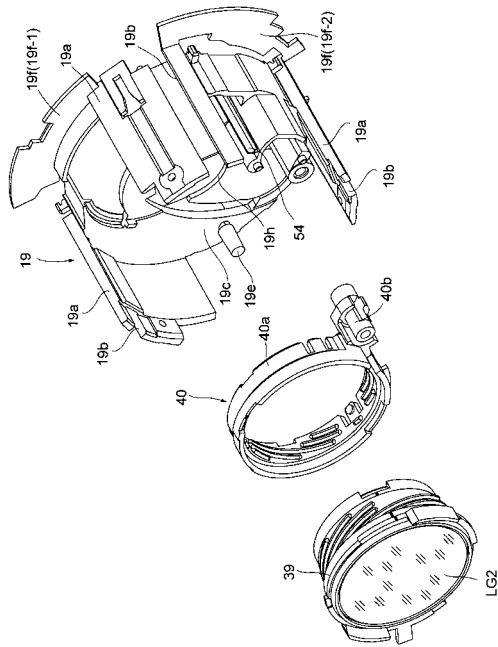
【図 8】



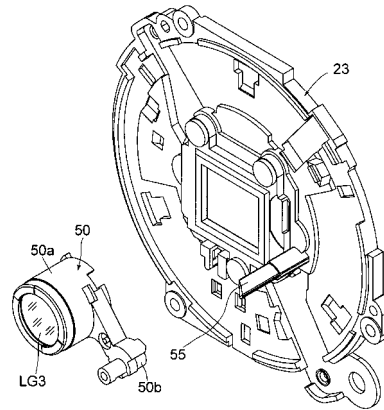
【図 11】



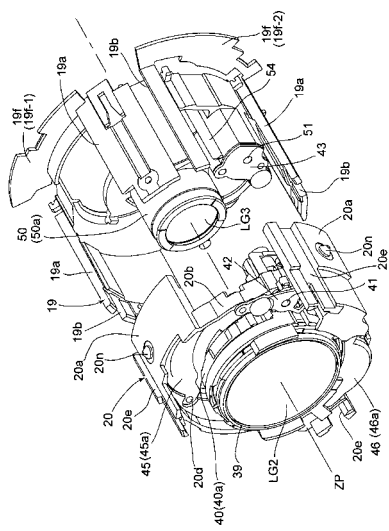
【図 13】



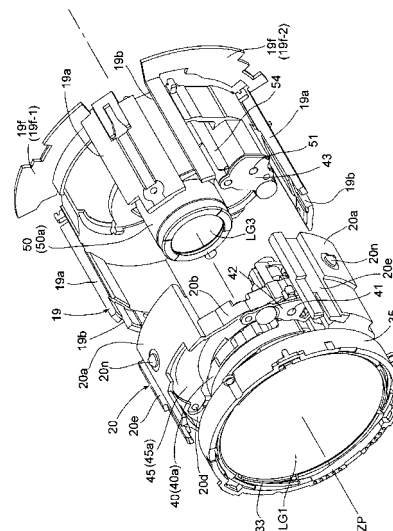
【図 14】



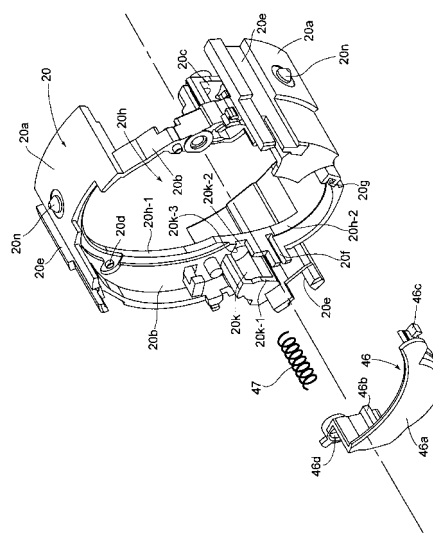
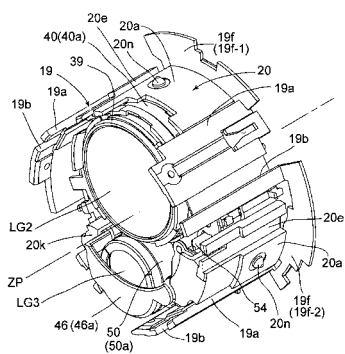
【図 15】



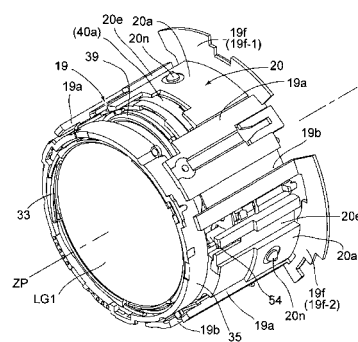
【図 16】



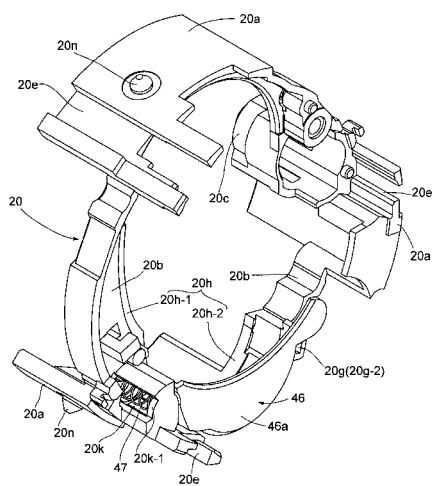
【図 19】



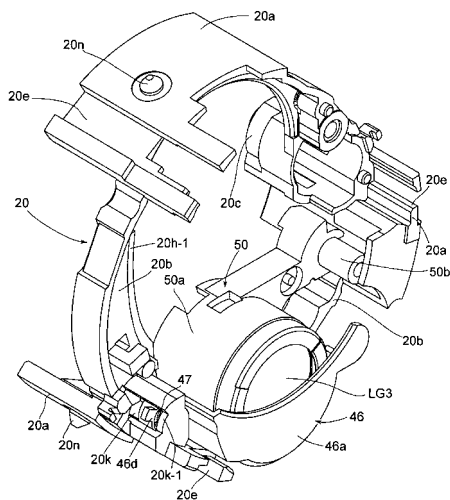
【図 18】



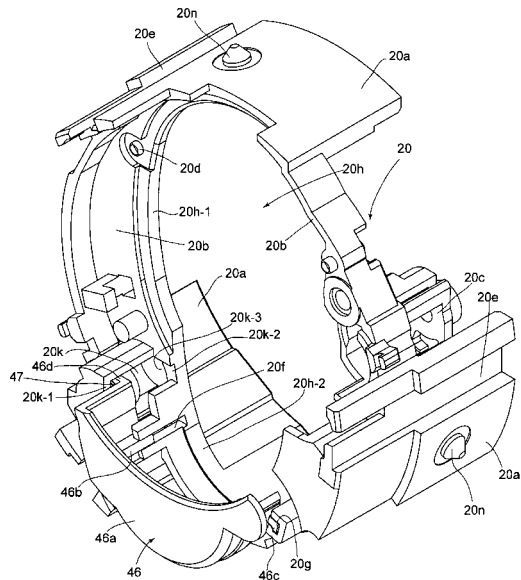
【図 20】



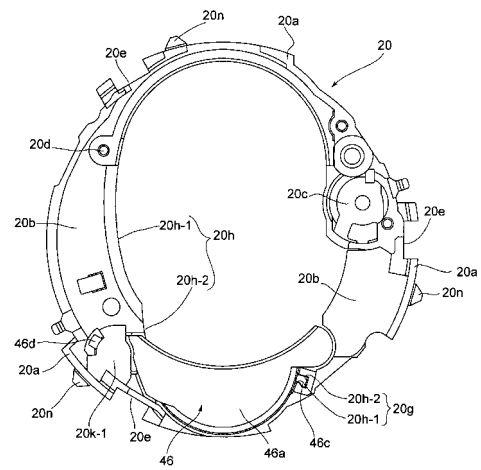
【図 2 1】



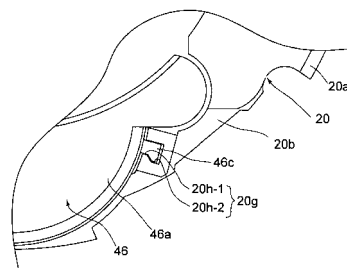
【図 2 2】



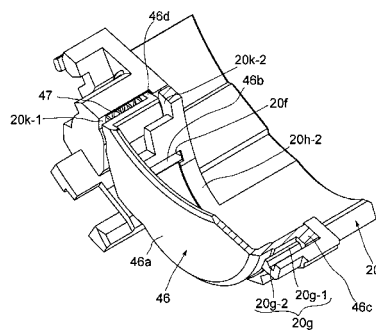
【図 2 3】



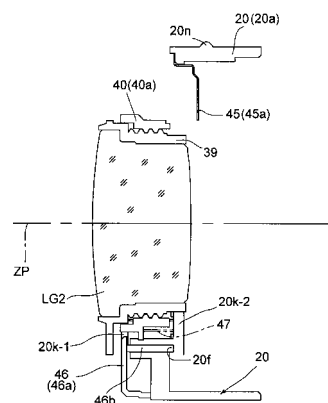
【図 2 4】



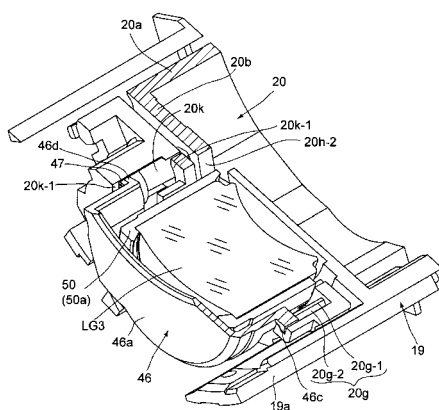
【図 2 5】



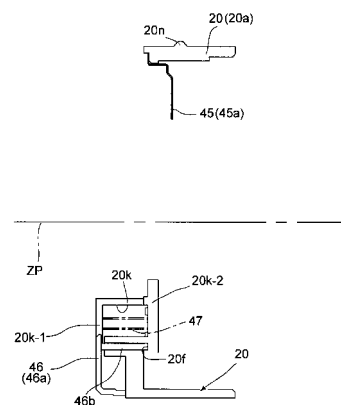
【図 2 7】



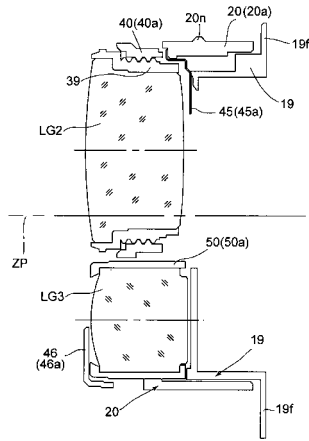
【図 2 6】



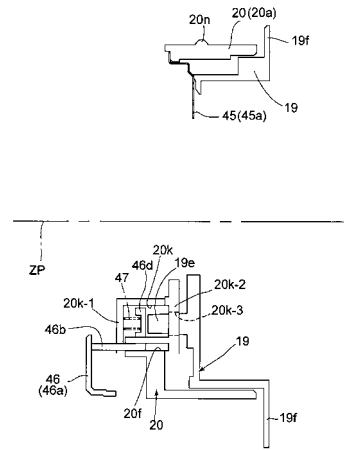
【図 2 8】



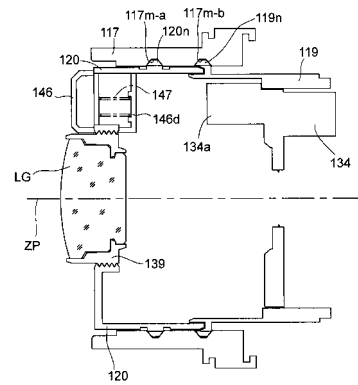
【図 29】



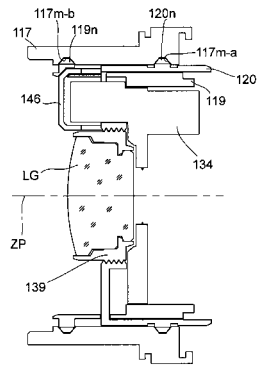
【図 30】



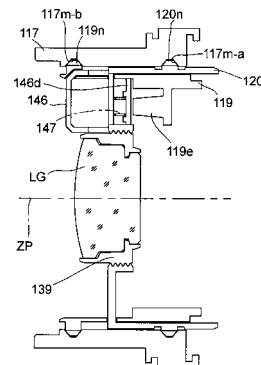
【図 31】



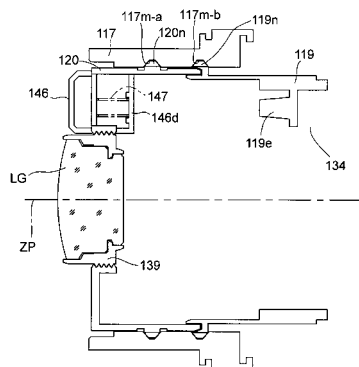
【図 32】



【図 34】



【図 33】



フロントページの続き

(72)発明者 庄司 慎介
東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

審査官 高橋 雅明

(56)参考文献 特開2004-233922 (JP, A)
特開2004-233916 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/02-7/105、7/12-7/16
G03B 17/04-17/17