

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4628039号  
(P4628039)

(45) 発行日 平成23年2月9日(2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日(2010.11.19)

(51) Int.Cl. F 1  
G 0 2 B 7/04 (2006.01) G 0 2 B 7/04 D

請求項の数 17 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2004-236186 (P2004-236186)	(73) 特許権者	000113263 H O Y A 株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(22) 出願日	平成16年8月13日(2004.8.13)	(74) 代理人	100083286 弁理士 三浦 邦夫
(65) 公開番号	特開2006-53444 (P2006-53444A)	(72) 発明者	野村 博 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内
(43) 公開日	平成18年2月23日(2006.2.23)	(72) 発明者	石塚 和宜 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内
審査請求日	平成19年7月5日(2007.7.5)	(72) 発明者	鈴木 利治 東京都板橋区前野町2丁目36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】

光軸上の位置と該光軸から退避した退避位置との間を移動可能な退避光学要素を支持し、光軸方向に直進案内された直進可動枠；

この直進可動枠の外周側に位置し、回転駆動部材の回転駆動力により直進可動枠を含む複数の光学要素支持枠を光軸方向の収納位置と撮影位置との間で移動させる回転部材；及び、

この直進可動枠が撮影位置から収納位置に移動するとき、該直進可動枠との光軸方向の相対移動力により、上記退避光学要素を上記光軸上位置から上記退避位置へ移動させる退避駆動部材；

を有するレンズ鏡筒において、

上記回転部材に、上記直進可動枠が光軸方向の収納位置にあるとき退避光学要素と回転方向位置及び光軸方向位置が一致する退避用収納部を形成し、該退避光学要素が光軸上位置から退避位置に移動するときに、該回転部材の退避用収納部に退避光学要素の少なくとも一部が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、上記回転駆動部材が収納位置から撮影位置に向けて回転する初期回転期間において、該回転駆動部材の回転を回転部材に伝達しない空転機構を備えていることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項3】

請求項 1 または 2 記載のレンズ鏡筒において、上記退避用収納部が、回転部材の内周面に形成した凹部からなることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、上記直進可動枠は、光軸方向の収納位置にあるとき上記回転部材の退避用収納部に連通する径方向への貫通部を有し、退避光学要素が光軸上位置から退避位置へ移動するときに、該貫通部を通して回転部材の退避用収納部に進入することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、退避光学要素は、上記直進可動枠に設けた光軸と平行な枢軸を中心に上記光軸上位置と上記退避位置との間を回動移動可能であることを特徴とするレンズ鏡筒。

10

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、上記回転部材はその周面にカム溝を有するカム環であり、このカム環の回転により、カム溝の軌跡に従って上記直進可動枠が光軸方向に移動されることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 7】

請求項 6 記載のレンズ鏡筒において、上記カム環は、上記回転駆動部材の回転駆動力により、回転しながら光軸方向へ移動可能であることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、退避駆動部材は、直進可動枠の光軸方向の移動力を、光軸直交成分方向への移動力に変換するカム面を有する固定カム突起であることを特徴とするレンズ鏡筒。

20

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒において、撮影位置では、上記回転駆動部材の回転駆動力により、上記直進可動枠を含む複数の光学要素支持枠が光軸方向に相対移動されてズームが行われることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 10】

光軸上の位置と該光軸から退避した退避位置との間を移動可能な退避光学要素を支持し、光軸方向に直進案内された直進可動枠；

この直進可動枠の外周側に位置し、回転駆動部材の回転駆動力により直進可動枠を含む複数の光学要素支持枠を光軸方向の収納位置と撮影位置との間で移動させる回転部材；及び

30

この直進可動枠が撮影位置から収納位置に移動するとき、該直進可動枠との光軸方向の相対移動力により、上記退避光学要素を上記光軸上位置から上記退避位置へ移動させる退避駆動部材；

を有するレンズ鏡筒において、

上記回転駆動部材が収納位置から撮影位置に向けて回動する初期回転期間において、該回転駆動部材の回転を回転部材に伝達しない空転機構を設けたことを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 11】

40

請求項 10 記載のレンズ鏡筒において、上記回転部材に、退避光学要素の少なくとも一部が進入可能な退避用収納部を設け、上記空転機構による回転部材の回転停止状態で、光軸上位置から退避位置に移動する退避光学要素が該退避用収納部に進入することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 12】

請求項 11 記載のレンズ鏡筒において、上記退避用収納部が、回転部材の内周面に形成した凹部からなることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 13】

請求項 11 または 12 記載のレンズ鏡筒において、上記直進可動枠は、光軸方向の収納位置にあるとき上記回転部材の退避用収納部に連通する径方向への貫通部を有し、退避光学

50

要素が光軸上位置から退避位置へ移動するときに、該貫通部を通して回転部材の退避用収納部に進入することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項14】

請求項10ないし13のいずれか1項に記載のレンズ鏡筒において、上記回転駆動部材は上記回転部材の外周側に位置し、該回転駆動部材の内周面と回転部材の外周面の一方と他方に、光軸と平行な回転伝達溝と該回転伝達溝に摺動可能に嵌まる回転伝達突起を備え、

上記空転機構は、上記回転伝達溝の一端部に連通させて回転方向に向けて形成した、上記回転伝達突起が摺動可能に嵌まる相対回転許容溝を有し、回転駆動部材の上記初期回転期間では、この相対回転許容溝内に回転伝達突起が位置することを特徴とするレンズ鏡筒。

10

【請求項15】

請求項14記載のレンズ鏡筒において、回転駆動部材の回転駆動力により回転伝達突起に光軸方向への移動力を付与して、該回転伝達突起を相対回転許容溝から回転伝達溝へ進入させる進入ガイド手段を備えていることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項16】

請求項15記載のレンズ鏡筒において、上記回転部材と回転駆動部材の間に位置し光軸方向に直進案内された非回転環を備え、

上記進入ガイド手段は、該非回転環を径方向に貫通して形成され上記回転伝達突起が摺動可能に嵌まる貫通溝からなることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項17】

請求項16記載のレンズ鏡筒において、上記貫通溝は、

回転伝達突起が相対回転許容溝内に位置するときに該回転伝達突起が嵌まる、該相対回転許容溝と平行な回転方向溝部と；

回転伝達突起が回転伝達溝内に位置するときに該回転伝達突起が嵌まる、回転伝達溝と相対回転許容溝の両方に対して傾斜する傾斜溝部と；

を有していることを特徴とするレンズ鏡筒。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ鏡筒に関し、特にその収納構造に関する。

30

【背景技術】

【0002】

本出願人は、収納長を著しく短縮できるズームレンズ鏡筒の収納構造を提案した（特開2003 315861号等）。このズームレンズ鏡筒を搭載したカメラは、「Optio s」の商標で販売されている。

【0003】

このズームレンズ鏡筒の最大の特徴は、ズームレンズ系の一部の光学要素（実施形態では第2レンズ群）を収納時に他の光学要素の共通光軸から退避させ、かつ撮影状態より後方に移動させることで、収納長を短縮した点にある。

【0004】

40

具体的には、このズームレンズ鏡筒では、光軸方向に直進案内された可動枠に、光軸と平行な枢軸を中心に光軸上の撮影位置と光軸から退避した退避位置との間を回動移動可能にして退避光学要素（例えばレンズ群）を支持し、この可動枠を回転駆動部材の回転駆動力により、光軸方向の収納位置とズーム撮影位置との間で直進移動させ、この回転駆動部材の回転駆動力により回転する回転部材により、可動枠を含む複数のレンズ群枠を収納位置からズーム撮影位置に移動させ、さらに、この可動枠が収納位置からズーム撮影位置に移動するとき、該可動枠との光軸方向の相対移動力により、上記退避レンズ群を撮影位置と退避位置との間に移動させる固定カム部材を設けている。

【0005】

【特許文献1】特開2003 315861号公報

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

このズームレンズ鏡筒では、可動枠に、退避光学要素の収納空間を形成してレンズ鏡筒の小径化を図っている。しかし、その後の研究によって小径化の余地があることが明らかになった。

## 【0007】

本発明は従って、撮影光学系の一部の光学要素を収納時に他の光学要素の共通光軸から退避させ、かつ撮影状態より後方に移動させることで収納長を短縮するタイプのレンズ鏡筒において、より一層の小径化を図ることを目的とする。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明は、光軸上の位置と該光軸から退避した退避位置との間を移動可能な退避光学要素を支持し、光軸方向に直進案内された直進可動枠；この直進可動枠の外周側に位置し、回転駆動部材の回転駆動力により直進可動枠を含む複数の光学要素支持枠を光軸方向の収納位置と撮影位置との間で移動させる回転部材；及び、この直進可動枠が撮影位置から収納位置に移動するとき、該直進可動枠との光軸方向の相対移動力により、退避光学要素を光軸上位置から退避位置へ移動させる退避駆動部材；を有するレンズ鏡筒において、直進可動枠が光軸方向の収納位置にあるとき退避光学要素と回転方向位置及び光軸方向位置が一致する退避用収納部を回転部材に形成し、退避光学要素が光軸上位置から退避位置に移動するとき、この退避用収納部に退避光学要素の少なくとも一部が進入することを特徴としている。

20

## 【0009】

このレンズ鏡筒では、回転駆動部材が収納位置から撮影位置に向けて回転する初期回転期間において、該回転駆動部材の回転を回転部材に伝達しない空転機構を備えることが好ましい。

## 【0010】

退避光学要素は、例えば、直進可動枠に設けた光軸と平行な枢軸を中心に光軸上位置と退避位置との間を回転移動可能とさせることができる。

## 【0011】

回転部材は、その周面にカム溝を有するカム環とすることが可能である。カム環の態様では、その回転により、カム溝の軌跡に従って直進可動枠を光軸方向に移動させることができる。

30

## 【0012】

退避駆動部材は、直進可動枠の光軸方向の移動力を、光軸直交成分方向への移動力に変換するカム面を有する固定カム突起であることが好ましい。

## 【0013】

本発明はまた、光軸上の位置と該光軸から退避した退避位置との間を移動可能な退避光学要素を支持し、光軸方向に直進案内された直進可動枠；この直進可動枠の外周側に位置し、回転駆動部材の回転駆動力により直進可動枠を含む複数の光学要素支持枠を光軸方向の収納位置と撮影位置との間で移動させる回転部材；及び、この直進可動枠が撮影位置から収納位置に移動するとき、該直進可動枠との光軸方向の相対移動力により、退避光学要素を光軸上位置から退避位置へ移動させる退避駆動部材；を有するレンズ鏡筒において、回転駆動部材が収納位置から撮影位置に向けて回転する初期回転期間において、該回転駆動部材の回転を回転部材に伝達しない空転機構を設けたことを特徴としている。

40

## 【0014】

このレンズ鏡筒では、回転部材に、退避光学要素の少なくとも一部が進入可能な退避用収納部を設け、空転機構による回転部材の回転停止状態で、光軸上位置から退避位置に移動する退避光学要素を該退避用収納部に進入させることにより、より一層の小径化が可能である。

50

## 【 0 0 1 5 】

回転駆動部材は回転部材の外周側に位置し、該回転駆動部材の内周面と回転部材の外周面の一方と他方に、光軸と平行な回転伝達溝と該回転伝達溝に摺動可能に嵌まる回転伝達突起を備えることが好ましい。そして、この回転伝達溝の一端部に連通させて、回転伝達突起が摺動可能に嵌まる回転方向への相対回転許容溝を設けることにより空転機構を構成することができる。回転駆動部材の上記初期回転期間では、この相対回転許容溝内に回転伝達突起が位置される。

## 【 0 0 1 6 】

さらに、回転駆動部材の回転駆動力により回転伝達突起に光軸方向への移動力を付与して、該回転伝達突起を相対回転許容溝から回転伝達溝へ進入させる進入ガイド手段を備えることが好ましい。

10

## 【 0 0 1 7 】

例えば、回転部材と回転駆動部材の間に光軸方向に直進案内された非回転環を設け、この非回転環を径方向に貫通しかつ回転伝達突起が摺動可能に嵌まる貫通溝によって、進入ガイド手段を構成することができる。より詳細には、回転伝達突起が相対回転許容溝内に位置するときに該回転伝達突起が嵌まる、該相対回転許容溝と平行な回転方向溝部と、回転伝達突起が回転伝達溝内に位置するときに該回転伝達突起が嵌まる、回転伝達溝と相対回転許容溝の両方に対して傾斜する傾斜溝部とを貫通溝に設けるとよい。

## 【 0 0 1 8 】

以上の各態様の本発明のレンズ鏡筒では、直進可動枠が、光軸方向の収納位置にあるとき回転部材の退避用収納部に連通する径方向への貫通部を有しており、退避光学要素が光軸上位置から退避位置へ移動するときに、該貫通部を通して回転部材の退避用収納部に進入させることが好ましい。

20

## 【 0 0 1 9 】

また、以上の各態様のレンズ鏡筒では、退避光学要素の少なくとも一部が進入される退避用収納部が、回転部材の内周面に有底の凹部として形成されていると、強度の点で有利である。

## 【 0 0 2 0 】

また、本発明は特にズームレンズ鏡筒に好適であり、撮影位置では、回転駆動部材の回転駆動力により、直進可動枠を含む複数の光学要素支持枠が光軸方向に相対移動されてズームを行うことが好ましい。

30

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 1 】

以上の本発明によれば、収納時に、退避光学要素の少なくとも一部を、その外周側の回転部材の位置まで退避させることができるため、回転部材を小径化することができ、ひいてはレンズ鏡筒全体の小径化が可能となる。また、回転駆動部材が収納位置から撮影位置に向けて回動する初期回転期間（逆に言えば、撮影位置から収納位置に達する最終段階）において回転部材が回転されないようにしたため、退避光学要素の退避動作時には該回転部材を実質的に光軸方向への直進部材と同様に扱うことができ、互いに干渉することなく確実に退避光学要素を回転部材の位置まで退避させることが可能となった。

40

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 2 】

図 1 と図 2 はそれぞれ、本発明を適用したズームレンズ鏡筒 10 の撮影状態と収納状態を示している。図 1 の上半断面はワイド端、下半断面はテレ端である。図 1 に示すように、撮影時におけるズームレンズ鏡筒 10 の撮影光学系は、物体側から順に第 1 レンズ群 L G 1、第 2 レンズ群 L G 2、シャッタ S（絞）、第 3 レンズ群（退避光学要素）L G 3、第 4 レンズ群 L G 4、ローパスフィルタ 1 1 及び CCD（固体撮像素子）1 2 からなっている。この撮影光学系の光軸を Z 1 で示す。ズームは、第 1 レンズ群 L G 1、第 2 レンズ群 L G 2、第 3 レンズ群 L G 3 を撮影光軸 Z 1 方向に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 L G 4 の移動で行う。なお、以下

50

の説明中で「光軸方向」という記載は、特に断りがなければ撮影光軸 Z 1 と平行な方向を意味している。

【 0 0 2 3 】

図 5 は、ズームレンズ鏡筒 1 0 の構成要素を分解して示したものであり、図 6 から図 1 1 は、これらの構成要素を拡大して示したものである。ズームレンズ鏡筒 1 0 は図示しないカメラボディ内に搭載されており、該カメラボディに対して固定される固定環 1 3 を備えている。この固定環 1 3 の後部に CCD ホルダ 1 4 が固定されている。CCD ホルダ 1 4 の中央部には CCD 保持板 1 5 を介して CCD 1 2 が固定され、CCD 1 2 の前部にローパスフィルタ 1 1 が保持されている。ローパスフィルタ 1 1 と CCD 1 2 の間はパッキン 1 6 で密封される。

10

【 0 0 2 4 】

固定環 1 3 内には、第 4 レンズ群 L G 4 を保持する A F レンズ枠 ( 4 群レンズ枠 ) 1 7 が光軸方向に直進移動可能に支持されている。固定環 1 3 と CCD ホルダ 1 4 には、撮影光軸 Z 1 と平行な一対の A F ガイド軸 1 8 A、1 8 B の前端部と後端部がそれぞれ固定されており、この A F ガイド軸 1 8 A、1 8 B に対してそれぞれ、A F レンズ枠 1 7 に形成したガイド孔 ( ガイド溝 ) が摺動可能に嵌まっている。固定環 1 3 と CCD ホルダ 1 4 における A F ガイド軸 1 8 A、1 8 B の支持部は固定環 1 3 の外径側に突出しており、したがって A F ガイド軸 1 8 A、1 8 B は固定環 1 3 の径方向外側に位置している。

【 0 0 2 5 】

A F レンズ枠 1 7 は、A F モータ 1 9 の駆動力によって光軸方向へ進退させることができる。A F モータ 1 9 のドライブシャフトに形成した送りねじに対し、A F ナット 2 0 が螺合している。A F レンズ枠 1 7 は、A F ナット 2 0 に対して光軸方向へ摺動可能に係合し、かつ A F 枠付勢ばね 2 1 によって前方へ付勢されており、この付勢力で A F ナット 2 0 に当て付くことによって A F レンズ枠 1 7 の前方移動端が決定される。そして、A F ナット 2 0 が光軸方向後方へ移動したときに、A F レンズ枠 1 7 は A F ナット 2 0 に押圧されて後方へ移動される。以上の構造により、A F モータ 1 9 のドライブシャフトを正逆に回転させると、A F レンズ枠 1 7 が光軸方向に進退される。

20

【 0 0 2 6 】

固定環 1 3 には、撮影光軸 Z 1 と平行な軸 2 2 a を介してズームギヤ 2 2 が回転可能に支持されている。ズームギヤ 2 2 は、固定環 1 3 の内周面側に露出するように位置されており、ズームモータ 2 3 ( 図 5 に概念的に示す ) によって正逆に回転させることができる。

30

【 0 0 2 7 】

図 6 に示すように、固定環 1 3 の内周面には、撮影光軸 Z 1 に対して傾斜する雌ヘリコイド 1 3 a、撮影光軸 Z 1 と平行な直進案内溝 1 3 b、雌ヘリコイド 1 3 a と平行な斜行溝 1 3 c、及び各斜行溝 1 3 c の前端部に連通する周方向への回転ガイド溝 1 3 d が形成されている。雌ヘリコイド 1 3 a は、回転ガイド溝 1 3 d が形成されている固定環 1 3 の前端部付近には形成されていない。なお、直進案内溝 1 3 b、斜行溝 1 3 c 及び回転ガイド溝 1 3 d はそれぞれ、周方向に位置を異ならせて複数が設けられているが、図 6 では、それらの一部のみが見えている。

40

【 0 0 2 8 】

固定環 1 3 の内側にはヘリコイド環 2 5 が支持される。図 7 に示すように、ヘリコイド環 2 5 は、雌ヘリコイド 1 3 a に螺合する雄ヘリコイド 2 5 a と、斜行溝 1 3 c 及び回転ガイド溝 1 3 d 内に位置される回転ガイド突起 2 5 b とを外周面に有している。雄ヘリコイド 2 5 a 上には、ズームギヤ 2 2 と噛合する環状ギヤ 2 5 c が形成されている。従って、ズームギヤ 2 2 から環状ギヤ 2 5 c へ回転力が与えられたときヘリコイド環 2 5 は、雌ヘリコイド 1 3 a と雄ヘリコイド 2 5 a が螺合関係にある状態では回転しながら光軸方向へ進退し、ある程度前方に移動すると、雄ヘリコイド 2 5 a が雌ヘリコイド 1 3 a から外れ、回転ガイド溝 1 3 d と回転ガイド突起 2 5 b の係合関係によって撮影光軸 Z 1 を中心とする周方向回転のみを行う。なお、雌ヘリコイド 1 3 a と雄ヘリコイド 2 5 a が螺合関

50

係にあるとき、回転ガイド突起 25 b は斜行溝 13 c 内に位置しており、該回転ガイド突起 25 b と雌ヘリコイド 13 a が干渉することはない。

【0029】

ヘリコイド環 25 は、第 3 外筒 26 と一緒に回転及び光軸方向の移動を行う。ヘリコイド環 25 はその前端部内周面に係合凹部 25 d を有し、第 3 外筒 26 の後端部には、係合凹部 25 d に対して係合可能な係合突起 26 a が後方に向けて突設されている。図 13 に示すように、係合凹部 25 d と係合突起 26 a はそれぞれ、周方向に位置を異ならせて 3 箇所設けられており、周方向位置が対応するそれぞれの係合凹部 25 d と係合突起 26 a は、撮影光軸 Z 1 に沿う方向への相対摺動は可能に結合し、該撮影光軸 Z 1 を中心とする周方向には相対回転不能に結合されている。すなわち、ヘリコイド環 25 と第 3 外筒 26 は一体に回転する。また、ヘリコイド環 25 には、回転ガイド突起 25 b の内径側の一部領域を切り欠いて嵌合凹部 25 e が形成されており、第 3 外筒 26 は、該嵌合凹部 25 e に嵌合する嵌合突起 26 b を有している。嵌合突起 26 b は、回転ガイド突起 25 b が回転ガイド溝 13 d に係合するとき、同時に回転ガイド溝 13 d に係合する。

10

【0030】

ヘリコイド環 25 と第 3 外筒 26 は、光軸方向において互いに離間する方向へ付勢されている。この離間方向付勢ばねは、ヘリコイド環 25 の前端部と第 3 外筒 26 の後端部の間に圧縮された状態で収納された圧縮コイルばねであるが、図には表れていない。この離間方向付勢ばねによって、回転ガイド溝 13 d の前側壁面に向けて嵌合突起 26 b が押圧され、かつ回転ガイド溝 13 d の後側壁面に向けて回転ガイド突起 25 b が押圧される。

20

【0031】

図 13 に示すように、第 3 外筒 26 の内周面には、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本の回転伝達溝 26 c が形成されている。回転伝達溝 26 c は、その前端部が閉じ、後端部が第 3 外筒 26 の後端面側に開口されていて、この回転伝達溝 26 c の後端開口部は係合突起 26 a と同一の周方向位置にある。より詳細には、図 13、図 18 及び図 19 に示すように、各係合突起 26 a は、光軸方向後方への突出量が大きい長突起部 26 a 1 と、突出量が小さい短突起部 26 a 2 とからなり、回転伝達溝 26 c の後端開口部は、この長突起部 26 a 1 と短突起部 26 a 2 の間に位置している。そして、長突起部 26 a 1 と短突起部 26 a 2 の対向する側壁面も、回転伝達溝 26 c の一部（後端開口部）を構成している。

30

【0032】

一方、ヘリコイド環 25 の内周面には、各係合凹部 25 d に連通させて相対回転許容溝（空転機構）25 f が形成されている。相対回転許容溝 25 f は、撮影光軸 Z 1 を中心として周方向へ向かう溝であり、その一端部が係合凹部 25 d に連通し、他端部が閉じられている。ヘリコイド環 25 と第 3 外筒 26 を組み合わせた状態では、図 19 のように、相対回転許容溝 25 f が、回転伝達溝 26 c の後端開口部（長突起部 26 a 1 の側壁面）に連通し、該相対回転許容溝 25 f と回転伝達溝 26 c とによって L 字状の溝部が形成される。

【0033】

ヘリコイド環 25 と第 3 外筒 26 の内側には第 1 直進案内環（非回転環）30 が支持される。ヘリコイド環 25 の内周面には、撮影光軸 Z 1 を中心とする周方向溝 25 g が形成され、第 3 外筒 26 の内周面には、撮影光軸 Z 1 を中心とする周方向溝 26 d、26 e が形成されている（図 7 参照）。図 7 及び図 12 に示すように、第 1 直進案内環 30 の外周面には、光軸方向の後方から順に回転ガイド突起 30 a、30 b 及び 30 c が突設されており、この各回転ガイド突起 30 a、30 b 及び 30 c が、周方向溝 25 g、26 d 及び 26 e に対して摺動可能に嵌まる。これにより、ヘリコイド環 25 と第 3 外筒 26 は、第 1 直進案内環 30 に対して相対回転可能かつ光軸方向への相対移動を規制された状態で支持される。また、第 1 直進案内環 30 を介することにより、ヘリコイド環 25 と第 3 外筒 26 の光軸方向への分割も規制される。第 1 直進案内環 30 の後端部付近には、周方向位置を異ならせて複数の直進案内突起 30 d が外径方向へ突出されている。この直進案内突起 30 d が固定環 13 の直進案内溝 13 b に対して摺動可能に嵌まることにより、第 1 直

40

50

進案内環 30 が光軸方向に直進案内される。

【0034】

第1直進案内環 30 には、内周面と外周面を貫通する3つの貫通ガイド溝（貫通溝）30e が形成されている。図12に示すように、各貫通ガイド溝 30e は、周方向へ向け形成された周方向溝部（空転機構、回転方向溝部）30e-1 と、この周方向溝部 30e-1 に続く第1リード溝部（進入ガイド手段、傾斜溝部）30e-2 と、第1リード溝部 30e-2 と傾斜角を異ならせた第2リード溝部（傾斜溝部）30e-3 とを有する。それぞれの貫通ガイド溝 30e に対し、カム環（回転部材）31の外周面に設けたカム環ローラ（回転伝達突起、空転機構）32が嵌まっている。カム環ローラ 32 はさらに、貫通ガイド溝 30e を貫通して回転伝達溝 26c（相対回転許容溝 25f）に嵌まっている。

10

【0035】

以上の構造からカム環 31 の動作態様が理解される。すなわち、図2の鏡筒収納状態においてズームモータ 23 によってズームギヤ 22 を鏡筒繰出方向に回転駆動すると、雌ヘリコイド 13a と雄ヘリコイド 25a の関係によってヘリコイド環 25 が回転しながら前方に繰り出される。ヘリコイド環 25 と第3外筒 26 はそれぞれ、第1直進案内環 30 に対して相対回転可能かつ光軸方向へは共に移動するように結合されているため、ヘリコイド環 25 が回転繰出されると、第3外筒 26 も同方向に回転しながら前方に繰り出され、第1直進案内環 30 はヘリコイド環 25 及び第3外筒 26 と共に前方へ直進移動する。

【0036】

鏡筒収納状態では、図14及び図16に示すように、カム環ローラ 32 は、貫通ガイド溝 30e 内では周方向溝部 30e-1 に位置し、同時に相対回転許容溝 25f の閉塞端部（図19に符号 32-K1 で示す位置）に位置している。なお、図14と図16は同じ状態を示しているが、図16は、カム環ローラ 32 の動作を見易くするために、貫通ガイド溝 30e だけを残して第1直進案内環 30 を消してある。また、図14及び図16では、第1直進案内環 30（貫通ガイド溝 30e）は、本来ヘリコイド環 25 及び第3外筒 26 の下側に隠れて見えない位置にあるが、図中では実線で示してある。

20

【0037】

そして、ヘリコイド環 25 及び第3外筒 26 が回転しながら前方へ繰り出されるとき、その初期においては、カム環ローラ 32 が相対回転許容溝 25f 内に位置しているため、カム環 31 には回転が伝達されない。カム環ローラ 32 は、周方向溝部 30e-1 との係合関係によって、光軸方向にはヘリコイド環 25、第3外筒 26 及び第1直進案内環 30 と共に移動される。つまり、鏡筒収納状態からの繰り出し初期においては、カム環 31 が回転せずに光軸方向前方へ移動される。

30

【0038】

図15及び図17は、図14及び図16の鏡筒収納状態からヘリコイド環 25 及び第3外筒 26 が約30度回転した状態を示している。この状態では、カム環ローラ 32 が相対回転許容溝 25f と回転伝達溝 26c の連通部分（図19に符号 32-K2 で示す位置）に位置しており、回転伝達溝 26c の側壁面によってカム環ローラ 32 へ回転が伝達されるようになる。すると、カム環ローラ 32 が図15及び図17の右方へ押し込まれ、周方向溝部 30e-1 から第1リード溝部 30e-2 内へと移動される。第1リード溝部 30e-2 は周方向溝部 30e-1 から離れるにつれて光軸方向前方に向かうように傾斜しているため、カム環ローラ 32 が第1リード溝部 30e-2 内を進むと、該カム環ローラ 32 は相対回転許容溝 25f から離れて完全に回転伝達溝 26c 内へ進入していく。カム環ローラ 32 が回転伝達溝 26c 内に進入した状態では、該回転伝達溝 26c とカム環ローラ 32 を介して、第3外筒 26 の回転力が常にカム環 31 に伝達される。そして、第1直進案内環 30 に対してカム環 31 は、回転しながら、第1リード溝部 30e-2 の形状に従って前方に繰り出される。このときカム環ローラ 32 は、回転伝達溝 26c から回転力を伝達されつつ該回転伝達溝 26c 内を光軸方向前方に移動する。前述の通り、第1直進案内環 30 自体もヘリコイド環 25 及び第3外筒 26 と共に前方に直進移動しているため、結果としてカム環 31 には、第1リード溝部 30e-2 に従う回転繰出分と、第1直進案内

40

50

環 3 0 (ヘリコイド環 2 5 及び第 3 外筒 2 6) の前方への直進移動分とを合わせた光軸方向移動量が与えられる。

【 0 0 3 9 】

ヘリコイド環 2 5 及び第 3 外筒 2 6 の回転繰出動作は雌ヘリコイド 1 3 a と雄ヘリコイド 2 5 a が螺合している間行われ、このとき回転ガイド突起 2 5 b は斜行溝 1 3 c 内を移動している。ヘリコイド環 2 5 が所定量繰り出されると、雌ヘリコイド 1 3 a と雄ヘリコイド 2 5 a の螺合が解除されて、回転ガイド突起 2 5 b が斜行溝 1 3 c から回転ガイド溝 1 3 d 内へ入る。すると、ヘリコイドによる回転繰出力が作用しなくなるため、ヘリコイド環 2 5 及び第 3 外筒 2 6 は、回転ガイド突起 2 5 b と回転ガイド溝 1 3 d の摺動関係によって光軸方向の一定位置で回動のみを行うようになる。

10

【 0 0 4 0 】

また、回転ガイド突起 2 5 b が斜行溝 1 3 c から回転ガイド溝 1 3 d 内へ入ってから所定時間後に、カム環ローラ 3 2 は貫通ガイド溝 3 0 e の第 1 リード溝部 3 0 e - 2 から第 2 リード溝部 3 0 e - 3 に入る。第 2 リード溝部 3 0 e - 3 は、第 1 リード溝部 3 0 e - 2 から離れるにつれて徐々に光軸方向前方へ向かう傾斜を有するため、引き続きヘリコイド環 2 5 及び第 3 外筒 2 6 を鏡筒繰出方向へ定位置回転させると、カム環ローラ 3 2 が第 2 リード溝部 3 0 e - 3 内を前方へ移動する。すなわち、第 1 直進案内環 3 0 に対してカム環 3 1 が、回転しながら第 2 リード溝部 3 0 e - 3 の形状に従って前方に繰り出される。

【 0 0 4 1 】

ズームギヤ 2 2 を鏡筒収納方向に回転駆動させると、以上と逆の動作が行われる。すなわち、定位置回転状態にあるヘリコイド環 2 5 及び第 3 外筒 2 6 は、雌ヘリコイド 1 3 a と雄ヘリコイド 2 5 a が螺合した後、回転しながら光軸方向後方へ移動する。第 1 直進案内環 3 0 は、常に回転することなく、ヘリコイド環 2 5 及び第 3 外筒 2 6 に追従して光軸方向へ直進移動する。カム環 3 1 は、カム環ローラ 3 2 が第 2 リード溝部 3 0 e - 3 及び第 1 リード溝部 3 0 e - 2 内に位置するときには、鏡筒収納方向へのヘリコイド環 2 5 及び第 3 外筒 2 6 の回転を受けて、ヘリコイド環 2 5、第 3 外筒 2 6 及び第 1 直進案内環 3 0 に対して光軸方向後方へと相対移動する。このとき、カム環ローラ 3 2 は、回転伝達溝 2 6 c から回転力を伝達されながら、該回転伝達溝 2 6 c 内を前方から後方へ移動する。そして、カム環ローラ 3 2 が第 1 リード溝部 3 0 e - 2 から周方向溝部 3 0 e - 1 内に移動したときに、カム環ローラ 3 2 は回転伝達溝 2 6 c の後端開口部から脱して相対回転許容溝 2 5 f に入る。この時点でヘリコイド環 2 5 及び第 3 外筒 2 6 によるカム環ローラ 3 2 への回転伝達が解除され、カム環 3 1 は、回転することなく、ヘリコイド環 2 5、第 3 外筒 2 6 及び第 1 直進案内環 3 0 と共に光軸方向後方へ移動される。カム環ローラ 3 2 は相対回転許容溝 2 5 f 内を移動し、該相対回転許容溝 2 5 f の閉塞端部にカム環ローラ 3 2 が達したときに前述の鏡筒収納状態となる。

20

30

【 0 0 4 2 】

続いて、カム環 3 1 より先の構造を説明する。図 7 に示すように、第 1 直進案内環 3 0 の内周面には、撮影光軸 Z 1 と平行な第 1 直進案内溝 3 0 f 及び第 2 直進案内溝 3 0 g が、周方向に位置を異ならせてそれぞれ複数本形成されている。第 1 直進案内溝 3 0 f に対しては、第 2 直進案内環 3 3 に設けた直進案内突起 3 3 a (図 8 参照) が摺動可能に係合している。一方、第 2 直進案内溝 3 0 g に対しては、第 2 外筒 3 4 の後端部外周面に突設した直進案内突起 3 4 a (図 11 参照) が摺動可能に係合している。したがって、第 2 直進案内環 3 3 と直進案内突起 3 4 a はいずれも、第 1 直進案内環 3 0 を介して光軸方向に直進案内されている。第 2 直進案内環 3 3 は、第 2 レンズ群 L G 2 を支持する 2 群レンズ移動枠 3 5 と、第 3 レンズ群 L G 3 を支持する 3 群レンズ移動枠 (直進可動枠) 3 6 とを直進案内するための部材であり、直進案内突起 3 4 a は、第 1 レンズ群 L G 1 を支持する第 1 外筒 3 7 を直進案内するための部材である。

40

【 0 0 4 3 】

図 8 及び図 9 に示すように、第 2 直進案内環 3 3 は、複数の直進案内突起 3 3 a を接続

50

するリング部 33b から前方へ向けて、3つの直進案内キー 33c を突出させている。図 1 及び図 2 に示すように、リング部 33b の外縁部は、カム環 31 の後端部内周面に形成した周方向溝 31a に対し相対回転は可能で光軸方向の相対移動は不能に係合しており、直進案内キー 33c はカム環 31 の内側に延出されている。各直進案内キー 33c は、2群レンズ移動枠 35 に形成した撮影光軸 Z1 と平行な直進案内溝 35a に対して摺動可能に係合している。図 9 に示すように、2群レンズ移動枠 35 は、撮影光軸 Z1 を中心とする環状部 35b と、該環状部 35b から光軸方向後方へ突出する3つの光軸方向突片 35c を備え、該光軸方向突片 35c のそれぞれに直進案内溝 35a が形成されている。3つの光軸方向突片 35c は周方向に略等間隔で配置されており、各光軸方向突片 35c が、3群レンズ移動枠 36 の周面上に3箇所形成した直進案内溝部 36a に対して摺動可能に嵌まっている。3群レンズ移動枠 36 は、撮影光軸 Z1 を中心とする環状部 36b と、該環状部 36b から径方向外側及び光軸方向前方へ突出する複数の光軸方向突片 36c を備えており、直進案内溝部 36a はこの光軸方向突片 36c の側面と環状部 36b の外周面（底面）とによって形成されている。2群レンズ移動枠 35 と3群レンズ移動枠 36 は、光軸方向へ互いに接近するように付勢されている。この嵌合構造により、2群レンズ移動枠 35 が第2直進案内環 33 によって光軸方向へ直進案内され、3群レンズ移動枠 36 が2群レンズ移動枠 35 によって光軸方向へ直進案内される。

#### 【0044】

図 8、図 9 及び図 20 などに示すように、カム環 31 の内周面には2群案内カム溝 CG2 と3群案内カム溝 CG3 が形成されている。2群案内カム溝 CG2 に対して、2群レンズ移動枠 35 の光軸方向突片 35c の外周面に設けた2群用カムフォロア CF2 が係合している。また、3群案内カム溝 CG3 に対して、3群レンズ移動枠 36 の光軸方向突片 36c の外周面に設けた3群用カムフォロア CF3 が係合している。2群案内カム溝 CG2、3群案内カム溝 CG3、2群用カムフォロア CF2 及び3群用カムフォロア CF3 はそれぞれ、周方向に略等間隔で3つ設けられている。2群レンズ移動枠 35 と3群レンズ移動枠 36 はそれぞれ、第2直進案内環 33 によって直接または間接に光軸方向へ直進案内されているため、カム環 31 が回転すると、2群案内カム溝 CG2 と3群案内カム溝 CG3 の軌跡に従って、2群レンズ移動枠 35 と3群レンズ移動枠 36 が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。

#### 【0045】

2群レンズ移動枠 35 の環状部 35b には、第2レンズ群 LG2 を保持する2群レンズ枠 40（図 10 参照）が支持されている。環状部 35b と2群レンズ枠 40 は、撮影光軸 Z1 を中心とする環状の調整ねじによって螺着されており、2群レンズ枠 40 の光軸方向位置を調整することができる。

#### 【0046】

3群レンズ移動枠 36 の内側には、シャッター S を有するシャッターブロック 41 が支持される。シャッターブロック 41 には、シャッター S を駆動するアクチュエータなどが搭載されている。

#### 【0047】

また、3群レンズ移動枠 36 の内側には、シャッターブロック 41 の後方に位置させて、第3レンズ群 LG3 を保持する3群レンズ枠 42 が支持されている。3群レンズ枠 42 は、3群レンズ移動枠 36 に対して退避回動軸 44 を介して軸支されている。退避回動軸 44 は、撮影光軸 Z1 と平行でかつ撮影光軸 Z1 に対して偏心した位置に設けられており、3群レンズ枠 42 は、退避回動軸 44 を回動中心として、第3レンズ群 LG3 の光軸を撮影光軸 Z1 と一致させる撮影用位置（図 1、図 22 及び図 26）と、第3レンズ群 LG3 の光軸を撮影光軸 Z1 から偏心した位置（退避光軸 Z2）にさせる収納用退避位置（図 2、図 23、図 24、図 25 及び図 27）とに回動することができる。3群レンズ移動枠 36 には、3群レンズ枠 42 を上記撮影用位置で回動規制する回動規制ピン 46 が設けられていて、3群レンズ枠 42 は、3群レンズ枠戻しばね 47 によって該回動規制ピン 46 との当接方向へ回動付勢されている。軸方向押圧ばね 48 は、3群レンズ枠 42 を光軸方向

10

20

30

40

50

後方へ付勢しており、光軸方向における該3群レンズ枠42と3群レンズ移動枠36の間のバックラッシュ取りを行う。

【0048】

3群レンズ枠42は、光軸方向には3群レンズ移動枠36と一緒に移動する。図6及び図21に示すように、CCDホルダ14には、3群レンズ枠42に係合可能な位置にカム突起(退避駆動部材)49が前方に向けて突設されており、3群レンズ移動枠36が収納方向に移動してCCDホルダ14に接近すると、該カム突起49の先端部に形成した退避カム面49aが、3群レンズ枠42に係合して上記の収納用退避位置に回動させる。カム突起49にはさらに、退避カム面49aに連続する一方の側面に、撮影光軸Z1と平行な退避位置保持面49bが形成されている。このカム突起49による3群レンズ枠42の退避動作については、後に詳述する。

10

【0049】

図11に示すように、第2外筒34の内周面には、撮影光軸Z1と平行な直進案内溝34bが形成されており、この直進案内溝34bに対し、第1外筒37の後端部付近の外周面に形成した直進案内突起37aが摺動可能に嵌合している。すなわち、第1外筒37は、第1直進案内環30と第2外筒34を介して光軸方向に直進案内されている。直進案内溝34bと直進案内突起37aはそれぞれ、周方向に位置を異ならせて複数(3つ)設けられている。また、第2外筒34は後端部付近の内周面に、周方向へ向かう内径フランジ34cを有し、この内径フランジ34cがカム環31の外周面に設けた周方向溝31bに摺動可能に係合することで、第2外筒34は、カム環31に対して相対回転可能かつ光軸方向には一緒に移動するように結合されている。一方、第1外筒37は、内径方向に突出する3つの1群用カムフォロアCF1を有し、それぞれの1群用カムフォロアCF1が、カム環31の外周面に3本形成した1群案内カム溝CG1に摺動可能に嵌合している。

20

【0050】

第1外筒37内には、第1レンズ群LG1を保持する1群レンズ枠51が、1群調整環50を介して支持されている。1群調整環50と1群レンズ枠51の間には、ズームレンズ鏡筒10の組立時において該1群レンズ枠51の光軸方向位置を調整可能とさせる調整機構が備えられている。

【0051】

第1外筒37の前端部には、シャッタSとは別に、非撮影時に撮影開口を閉じて撮影光学系(第1レンズ群LG1)を保護するためのレンズバリヤ機構54(図5)が設けられる。レンズバリヤ機構54は、撮影開口を開閉可能な複数のバリヤ羽根54aを有し、図2におけるズームレンズ鏡筒10の収納状態では、該バリヤ羽根54aが第1レンズ群LG1の前方で閉じられ、図1における撮影状態では該バリヤ羽根54aが開かれるように動作する。

30

【0052】

以上の構造からなるズームレンズ鏡筒10の繰出及び収納動作の概要を説明する。カム環31までの繰出構造は既に説明しているので簡潔に述べる。図2の鏡筒収納状態からズームモータ23によりズームギヤ22を繰出方向に回転駆動させると、ヘリコイド環(回転駆動部材)25と第3外筒(回転駆動部材)26の結合体が雄ヘリコイド25aと雌ヘリコイド13aの螺合関係によって回転繰出される。第1直進案内環30は、ヘリコイド環25及び第3外筒26と共に前方に直進移動する。このときカム環31は、最初は回転せずヘリコイド環25、第3外筒26及び第1直進案内環30と共に前方に移動し、約30度の繰出回転後に第3外筒26から回転力が伝達されて、第1リード溝部30e-2とカム環ローラ32の関係により、回転しながら第1直進案内環30に対して相対的に前方へ移動する。ヘリコイド環25と第3外筒26は前方の所定位置まで繰り出されると、雄ヘリコイド25aと雌ヘリコイド13aの螺合が解除されて、撮影光軸Z1を中心とした周方向回転のみを行うようになる。ヘリコイド環25と第3外筒26の光軸方向移動が停止されてから所定時間後に、カム環ローラ32が第1リード溝部30e-2から第2リード溝部30e-3内へ入り、カム環31は引き続き回転しながら光軸方向前方に移動さ

40

50

れる。

【 0 0 5 3 】

カム環 3 1 が回転すると、その内側では、第 2 直進案内環 3 3 を介して直接または間接に直進案内された 2 群レンズ移動枠 3 5 と 3 群レンズ移動枠 3 6 がそれぞれ、2 群案内カム溝 C G 2 と 2 群用カムフォロア C F 2 の関係と、3 群案内カム溝 C G 3 と 3 群用カムフォロア C F 3 の関係とによって、光軸方向に所定の軌跡で移動される。また、図 2 の鏡筒収納状態では、3 群レンズ枠 4 2 は、C C D ホルダ 1 4 に突設したカム突起 4 9 の作用によって、撮影光軸 Z 1 から上方へ移動させられた（第 3 レンズ群 L G 3 が退避光軸 Z 2 上に偏心させられた）収納用退避位置に保持されており、該 3 群レンズ枠 4 2 は、3 群レンズ移動枠 3 6 がズーム領域まで繰り出される途中でカム突起 4 9 から離れて、3 群レンズ枠戻しばね 4 7 の付勢力によって第 3 レンズ群 L G 3 の光軸を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 1、図 2 2 及び図 2 6）に回動する。以後、ズームレンズ鏡筒 1 0 を再び収納位置に移動させるまでは、3 群レンズ枠 4 2 は撮影用位置に保持される。

10

【 0 0 5 4 】

また、カム環 3 1 が回転すると、該カム環 3 1 の外側では、直進案内突起 3 4 a を介して直進案内された第 1 外筒 3 7 が、1 群案内カム溝 C G 1 と 1 群用カムフォロア C F 1 の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。

【 0 0 5 5 】

すなわち、撮像面（C C D 1 2 の受光面）に対する第 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 の繰出位置はそれぞれ、固定環 1 3 に対するカム環 3 1 の前方移動量と、該カム環 3 1 に対する第 1 外筒 3 7、2 群レンズ移動枠 3 5 及び 3 群レンズ移動枠 3 6 のカム繰出量との合算値として決まる。ズームは、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 1 上を移動することにより行われる。図 2 の収納位置から鏡筒繰出を行うと、まず図 1 の上半断面に示すワイド端の繰出状態になり、さらにズームモータ 2 3 を鏡筒繰出方向に駆動させると、図 1 の下半断面に示すテレ端の繰出状態となる。これらの断面図から分かるように、ワイド端では、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間隔が最小で、第 2 レンズ群 L G 2 と第 3 レンズ群 L G 3 の間隔が大きい。テレ端では、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間隔が広がり、第 2 レンズ群 L G 2 と第 3 レンズ群 L G 3 の間隔が小さくなっている。このような第 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 の空気間隔の変化は、1 群案内カム溝 C G 1、2 群案内カム溝 C G 2 及び 3 群案内カム溝 C G 3 の軌跡によって与えられるものである。テレ端とワイド端の間ズーム領域では、ヘリコイド環 2 5 及び第 3 外筒 2 6 の前述の定位置回転を行い光軸方向には移動しない。一方、ズーム領域において、カム環 3 1 は、回転しながら、カム環ローラ 3 2 と第 2 リード溝部 3 0 e - 3 の関係によって光軸方向へ進退する。

20

30

【 0 0 5 6 】

ズーム領域では、被写体距離に応じて A F モータ 1 9 を駆動することにより、第 4 レンズ群 L G 4 を保持する A F レンズ枠 1 7 が撮影光軸 Z 1 に沿って移動してフォーカシングが実行される。

【 0 0 5 7 】

ズームモータ 2 3 を鏡筒収納方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒 1 0 は、繰り出し時とは逆の収納動作を行う。この収納動作の途中で、3 群レンズ枠 4 2 がカム突起 4 9 によって収納用退避位置に回動され、3 群レンズ移動枠 3 6 と共に後退する。ズームレンズ鏡筒 1 0 が収納位置まで移動されると、第 3 レンズ群 L G 3 は、光軸方向において第 4 レンズ群 L G 4、ローパスフィルタ 1 1 及び C C D 1 2 と同位置に格納される（鏡筒の径方向に重なる）。この収納時の第 3 レンズ群 L G 3 の退避構造によってズームレンズ鏡筒 1 0 の収納長が短くなり、図 2 の左右方向におけるカメラの厚みを著しく小さくすることが可能となっている。

40

【 0 0 5 8 】

続いて、第 3 レンズ群 L G 3 の退避構造の詳細を説明する。なお、以下の説明における

50

「上下方向」及び「左右方向」とは、図26や図27のようにカメラの背面（または正面）から見た際の上下方向及び左右方向に対応するものとする。

【0059】

図28及び図29に示すように、3群レンズ枠42は、第3レンズ群LG3を保持するレンズ保持筒42a、該レンズ保持筒42aの径方向に延びる揺動アーム42b、揺動アーム42bの先端に設けた筒状の揺動軸受42c、及びレンズ保持筒42aから揺動アーム42bとは異なる径方向へ延出されたストッパ係合突起42dを有している。揺動アーム42bには、光軸方向後方へ向けて後方突出ピン42eが突設されている。揺動軸受42cには、第3レンズ群LG3の光軸と平行な方向に貫通する軸孔が形成されている。また、揺動軸受42cの近傍に、該揺動軸受42cから偏心させて、カム係合突部42fが設けられている。

10

【0060】

3群レンズ枠42を回動可能に支持する退避回動軸44は、揺動軸受42cの軸孔に挿通され、その一端部（前端部）が3群レンズ枠支持板55に支持され、他端部（後端部）が3群レンズ移動枠36の軸支持部（軸支持孔）36dに支持されている。3群レンズ枠支持板55は、支持板固定ビス56によって3群レンズ移動枠36に固定されている。

【0061】

3群レンズ移動枠36の環状部36bの内側には中間フランジ36eが設けられており、該中間フランジ36eに貫通開口36fが形成されている（図9、図10、図22、図23、図26及び図27参照）。中間フランジ36eには、退避回動軸44の後端部を支持する上記軸支持部36dが形成され、該軸支持部36dの下部に、光軸方向へ貫通するカム突起挿通孔36gが形成されている。シャッターブロック41は、中間フランジ36eの前面側に固定される。一方、3群レンズ移動枠36内における中間フランジ36eの後方空間には、撮影光軸Z1の下方に回動規制ピン46が突出しており、撮影光軸Z1を挟んで該回動規制ピン46と反対側には、3群レンズ移動枠36を径方向に貫通する退避貫通部（貫通部）36hが形成されている。退避貫通部36hは、3群レンズ移動枠36の後端部付近を切り欠いて形成されており、3群レンズ移動枠36の後端面側に開放されている。

20

【0062】

図9、図23ないし図25に示すように、カム環31の内周面には、鏡筒収納状態において退避貫通部36hに対向する位置に、レンズ収納凹部（退避用収納部）31cが形成されている。図20に示すように、レンズ収納凹部31cは、カム環31の内周面において、2群案内カム溝CG2と3群案内カム溝CG3が光軸方向前方に向けて山形に湾曲された領域に形成されており、これらカム溝と干渉しないようになっている。また、カム環31の後端部付近には、周方向に位置を異ならせて3つのフランジ31dが外径方向へ突出されており、レンズ収納凹部31cは、このうち1つのフランジ31dの内周面側に位置させて形成されている。そのため、レンズ収納凹部31cの形成部位はフランジ31dによって十分な肉厚が確保されており、レンズ収納凹部31cを形成しても強度が十分に保たれている。別言すれば、このようなフランジ31dの位置に対応させてレンズ収納凹部31cを形成することにより、カム環31全体の大径化を避けることができる。なお、フランジ31dは単なる強度部材でなく、その内周面側には前述の周方向溝31aが形成され、外周面側には前述の周方向溝31bが形成され、かつカム環ローラ32を支持している。

30

40

【0063】

3群レンズ枠42は、揺動軸受42cが中間フランジ36eの前面側に位置する一方で、レンズ保持筒42aが中間フランジ36eの後方空間に突出するような態様で3群レンズ移動枠36内に支持されている。そのため、揺動アーム42bは、貫通開口36fを貫通するように光軸方向への段差が形成されている。

【0064】

以上の支持構造により、3群レンズ枠42は、退避回動軸44を中心として、3群レン

50

ズ移動枠 3 6 及びカム環 3 1 に対して所定の範囲で回転することができる。具体的には、ストッパ係合突起 4 2 d が回転規制ピン 4 6 に当接する下方回転端から、3 群レンズ枠 4 2 の一部（例えば後方突出ピン 4 2 e）が 3 群レンズ移動枠 3 6 の一部（例えば中間フランジ 3 6 e の貫通開口 3 6 f の内縁部における凹部 3 6 f 1）に当接する上方回転端までが、3 群レンズ枠 4 2 の可動範囲となる。後方突出ピン退避回転軸 4 4 は撮影光軸 Z 1 と平行な軸であるから、3 群レンズ枠 4 2 の回転に伴って第 3 レンズ群 L G 3 は、その光軸を撮影光軸 Z 1 と平行とした状態を維持しつつ、中間フランジ 3 6 e の後方空間内を移動される。

【 0 0 6 5 】

3 群レンズ枠戻しばね 4 7 はトーションばねであり、そのコイル状部分が揺動軸受 4 2 c の外周面に装着され、一方のばね端部が揺動アーム 4 2 b に係合し、他方のばね端部が 3 群レンズ枠支持板 5 5 に係合している。この 3 群レンズ枠戻しばね 4 7 は、退避回転軸 4 4 を中心として 3 群レンズ枠 4 2 を図 2 6 及び図 2 7 の時計方向に回転付勢する。該付勢方向への 3 群レンズ枠 4 2 の回転端、すなわち第 3 レンズ群 L G 3 の撮影用位置は、ストッパ係合突起 4 2 d と回転規制ピン 4 6 の係合によって決められる。なお、回転規制ピン 4 6 は偏心ピンからなっており、回転させることによって、撮影用位置における第 3 レンズ群 L G 3 の光軸位置を微調整することができる。

【 0 0 6 6 】

3 群レンズ枠 4 2 の後方に位置する A F レンズ枠 1 7 は、A F ガイド軸 1 8 A、1 8 B に対して摺動可能に嵌まるガイド孔を有する一对の腕部 1 7 a、1 7 b と、該腕部 1 7 a 及び 1 7 b よりも前方に突出するレンズ保持筒部 1 7 c を有している（図 6 参照）。A F レンズ枠 1 7 の腕部 1 7 a 及び 1 7 b は、それぞれ先端部が固定環 1 3 の径方向外側に突出しており、この突出する先端部に、A F ガイド軸 1 8 A、1 8 B に嵌まるガイド孔が形成されている。レンズ保持筒部 1 7 c は、撮影光軸 Z 1 を囲む箱状（角筒）をなし、その前端部に第 4 レンズ群 L G 4 を支持し、該第 4 レンズ群 L G 4 の後方は開放されている（図 1 及び図 2）。

【 0 0 6 7 】

図 2 に示すように、A F レンズ枠 1 7 は、レンズ保持筒部 1 7 c 内にローパスフィルタ 1 1 及び C C D 1 2 を進入させる位置まで軸方向後方に移動可能であり、A F レンズ枠 1 7 がこの後方移動端まで移動すると、C C D ホルダ 1 4 から光軸方向前方に向けて突設したカム突起 4 9 の先端部が A F レンズ枠 1 7 よりも前方に突出する。前述の通り、カム突起 4 9 の先端部には撮影光軸 Z 1 に対して傾斜する退避カム面 4 9 a が形成され、該退避カム面 4 9 a に連続する一方の側面には、撮影光軸 Z 1 と平行な退避位置保持面 4 9 b が形成されている（図 2 1）。このカム突起 4 9 の光軸方向の延長上には、3 群レンズ移動枠 3 6 のカム突起挿通孔 3 6 g が位置する。

【 0 0 6 8 】

以上の構造により、第 3 レンズ群 L G 3 は次のような態様で動作する。前述の通り、C C D ホルダ 1 4 に対する 3 群レンズ移動枠 3 6 の光軸方向位置は、カム環 3 1 の 3 群案内カム溝 C G 3 の軌跡による前後移動と、該カム環 3 1 自身の前後移動とを合成して決定される。端的に言えば、3 群レンズ移動枠 3 6 は、図 1 の上半に示すワイド端付近で C C D ホルダ 1 4 から離間し、図 2 の鏡筒収納状態で最も接近する。このワイド端から収納位置までの 3 群レンズ移動枠 3 6 の後退動作を利用して、第 3 レンズ群 L G 3 を撮影光軸 Z 1 上から退避させる。

【 0 0 6 9 】

ワイド端からテレ端までのズーム領域では、3 群レンズ枠戻しばね 4 7 の付勢力でストッパ係合突起 4 2 d を回転規制ピン 4 6 に当接させることによって 3 群レンズ枠 4 2 の位置が一定に保たれており、このとき第 3 レンズ群 L G 3 の光軸は、図 1 のように撮影光軸 Z 1 と一致している。この 3 群レンズ枠 4 2 の撮影用位置では、カム係合突部 4 2 f がカム突起挿通孔 3 6 g に臨む位置にある（図 2 6）。

【 0 0 7 0 】

10

20

30

40

50

撮影状態からカメラのメインスイッチをオフすると、AFモータ19が駆動され、AFレンズ枠17が後退されてCCDホルダ14に接近し、図2に示す後方移動端に収納される。このとき、CCDホルダ14に支持されたローパスフィルタ11及びCCD12が、レンズ保持筒部17cの内部に進入して第4レンズ群LG4との間隔が狭まる。また、AFレンズ枠17が後方移動端に達すると、カム突起49の先端部がAFレンズ枠17よりも前方に突出した状態となる。

【0071】

続いて、ズームモータ23が鏡筒収納方向に駆動され、前述した鏡筒収納動作が行われる。ズームレンズ鏡筒10がワイド端を超えて収納方向に駆動されると、貫通ガイド溝30e(第1リード溝部30e-2)とカム環ローラ32の関係によって、カム環31が回

10

【0072】

3群レンズ移動枠36が3群レンズ枠42と共に後退を続けると、やがてカム突起49の先端部がカム突起挿通孔36g内に入り込む。前述の通り、撮影状態ではカム突起挿通孔36gに対してカム係合突部42fが臨んでおり、カム突起挿通孔36g内に進入したカム突起49の退避カム面49aがカム係合突部42fに当接する。退避カム面49aは

20

【0073】

このように、退避カム面49aによる回転押圧力を受けた3群レンズ枠42は、3群レンズ移動枠36の後退動作に伴い、図22や図26に示す撮影用位置から図23や図27に示す収納用退避位置へ向けて、3群レンズ枠戻しばね47の付勢力に抗して退避回転軸

30

【0074】

図4、図23及び図27に示すように、3群レンズ枠42は、収納用退避位置では、レンズ保持筒42aの外縁部が退避貫通部36hを貫通して、3群レンズ移動枠36よりも

40

【0075】

図24及び図25から分かる通り、鏡筒収納状態では、レンズ保持筒42aがAFレンズ枠17のレンズ保持筒部17cの外周側に位置しており、レンズ保持筒42aの位置をこれ以上撮影光軸Z1に近づけることができない。そのため、仮にカム環31がレンズ収納凹部31cを備えないものと仮定すると、回転部材であるカム環31が退避状態のレンズ保持筒42aと干渉しないようにするために、カム環31の内径サイズを本実施形態よりも大きくする必要がある。これに対し、退避状態の第3レンズ群LG3(レンズ保持筒

50

4 2 a)の一部をレンズ収納凹部 3 1 c に収納させるようにした本実施形態の構成によれば、その分、カム環 3 1 の内径サイズや 3 群レンズ移動枠 3 6 の外径サイズを小さくすることができ、鏡筒を小径化することができる。

【 0 0 7 6 】

但し、3 群レンズ枠 4 2 を支持する 3 群レンズ移動枠 3 6 が光軸方向への直進部材であるのに対し、カム環 3 1 は回転部材であるので、該カム環 3 1 側と 3 群レンズ枠 4 2 側の干渉を避けるために、レンズ保持筒 4 2 a がレンズ収納凹部 3 1 c に進入していくときには、レンズ収納凹部 3 1 c と退避貫通部 3 6 h の周方向位置が確実に対応していることが必要となる。本実施形態のズームレンズ鏡筒 1 0 では、前述の通り、鏡筒収納状態から鏡筒繰出動作を行う際、その最初の一定期間は、ヘリコイド環 2 5 及び第 3 外筒 2 6 が回転してもカム環 3 1 を回転させない空転機構（相対回転許容溝 2 5 f、カム環ローラ 3 2）を設けてある。そのため、ワイド端から収納方向へ動作するとき、カム環 3 1 は、収納位置の手前（ヘリコイド環 2 5 及び第 3 外筒 2 6 が収納位置に達する約 3 0 度手前）で回転を停止し、それ以降は光軸方向後方へ直進移動される。このカム環 3 1 の回転停止状態でレンズ収納凹部 3 1 c と退避貫通部 3 6 h の周方向位置が一致するように、カム環 3 1 の取付角度が設定されている。したがって、レンズ保持筒 4 2 a の外縁部がレンズ収納凹部 3 1 c 内に進入していくときには、レンズ収納凹部 3 1 c と退避貫通部 3 6 h が径方向に連通した状態が維持され、レンズ保持筒 4 2 a とカム環 3 1 との間で干渉が生じるおそれがない。

【 0 0 7 7 】

以上の説明から分かるように、本実施形態のズームレンズ鏡筒 1 0 では、退避光学要素である第 3 レンズ群 L G 3（3 群レンズ枠 4 2）を撮影光軸 Z 1 の外側に退避させるとき、3 群レンズ移動枠 3 6 内のスペースだけで退避させるのではなく、該 3 群レンズ移動枠 3 6 のすぐ外周側に位置するカム環 3 1 側の凹部（レンズ収納凹部 3 1 c）にも第 3 レンズ群 L G 3（レンズ保持筒 4 2 a）の一部を進入させるようにしたので、従来に比してより一層の小径化が可能となった。

【 0 0 7 8 】

また、3 群レンズ枠 4 2 を支持する 3 群レンズ移動枠 3 6 が光軸方向への直進部材であるのに対し、3 群レンズ移動枠 3 6 のすぐ外周側のカム環 3 1 は回転部材であるが、前述の通り、鏡筒収納動作の最終段階（3 群レンズ枠 4 2 が退避動作を行う段階）でカム環 3 1 を回転させないようにする空転機構を設けたため、退避動作する 3 群レンズ枠 4 2 の一部がレンズ収納凹部 3 1 c 内に進入するときに、3 群レンズ枠 4 2 とカム環 3 1 の間で干渉が起こらず、故障のおそれがない。

【 0 0 7 9 】

なお、少なくともレンズ保持筒 4 2 a の外縁部がレンズ収納凹部 3 1 c 内に進入していくときにカム環 3 1 の回転が停止しているという条件を満たしていれば、鏡筒収納状態においてカム環 3 1 が回転を停止するタイミングと、3 群レンズ枠 4 2 の退避動作開始のタイミングは、任意に設定することができる。

【 0 0 8 0 】

以上、図示実施形態に基づき説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。例えば、実施形態では、カム環 3 1 においてレンズ保持筒 4 2 a（第 3 レンズ群 L G 3）の一部を進入させる退避用の収納部は、有底のレンズ収納凹部 3 1 c であるが、回転部材側に形成する退避用収納部は、径方向への貫通孔であってもよい。

【 0 0 8 1 】

また、実施形態のカム環 3 1 は、繰出初期の空転期間以降は、常に回転しながら光軸方向に進退するタイプであるが、撮影領域まで繰り出された後は光軸方向へ移動せずに定位で回転するタイプの回転部材であっても、本発明を適用することができる。

【 0 0 8 2 】

また、実施形態では、カム溝によりレンズ群を移動させるカム環 3 1 を用いているが、回転により光学要素を駆動するものであれば、カム環以外の回転部材に対しても本発明を

10

20

30

40

50

適用することができる。

【0083】

また、実施形態では、カム環31に対して回転駆動力を付与する回転駆動部材は、ヘリコイド環25と第3外筒26に分割されているが、本発明では、ヘリコイド環25と第3外筒26を一体化したタイプの回転駆動部材を用いることもできる。この場合、一体化された回転駆動部材において、回転伝達溝26cと相対回転許容溝25fに相当する溝を一続きに形成すればよい。

【0084】

また、実施形態はズームレンズ鏡筒であるが、本発明は、少なくとも収納状態から撮影状態へと繰り出しを行うレンズ鏡筒であれば適用が可能であり、その適用範囲はズームレンズ鏡筒に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【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とテレ端撮影状態を同時に示した断面図である。

【図2】同ズームレンズ鏡筒の収納（沈胴）状態の断面図である。

【図3】図1のワイド端撮影状態から、第2レンズ群と第3レンズ群の支持構造の要部のみを取り出した断面図である。

【図4】図2の収納状態から、第2レンズ群と第3レンズ群の支持構造の要部のみを取り出した断面図である。

【図5】図1、図2のズームレンズ鏡筒の主要部品の分解斜視図である。

【図6】CCDホルダ、固定環及びAFレンズ枠の分解斜視図である。

【図7】第1直進案内環、ヘリコイド環及び第3外筒の分解斜視図である。

【図8】カム環、第2直進案内環、2群レンズ移動枠及び3群レンズ移動枠の分解斜視図である。

【図9】図8とは反対側から見た、カム環、第2直進案内環、2群レンズ移動枠及び3群レンズ移動枠の分解斜視図である。

【図10】第2レンズ群と第3レンズ群の支持構造の分解斜視図である。

【図11】第1レンズ群の支持構造の分解斜視図である。

【図12】第1直進案内環の展開平面図である。

【図13】ヘリコイド環と第3外筒の展開平面図である。

【図14】鏡筒収納状態における、カム環ローラ、第1直進案内環、ヘリコイド環及び第3外筒の関係を示した展開平面図である。

【図15】鏡筒収納状態から若干繰り出された状態における、カム環ローラ、第1直進案内環、ヘリコイド環及び第3外筒の関係を示した展開平面図である。

【図16】図15から第1直進案内環を省略した展開平面図である。

【図17】図16から第1直進案内環を省略した展開平面図である。

【図18】ヘリコイド環の係合凹部と第3外筒の係合突起付近の関係を拡大して示した展開平面図である。

【図19】図18の状態からヘリコイド環の係合凹部と第3外筒の係合突起を係合させたときの展開平面図である。

【図20】カム環の展開平面図である。

【図21】CCDホルダのカム突起付近を拡大して示した斜視図である。

【図22】撮影状態におけるカム環、3群レンズ移動枠及び3群レンズ枠の後方斜視図である。

【図23】鏡筒収納状態におけるカム環、3群レンズ移動枠及び3群レンズ枠の後方斜視図である。

【図24】図22の撮影状態においてAFレンズ枠を追加した後方斜視図である。

【図25】図24から3群レンズ移動枠を省略した後方斜視図である。

【図26】図22の撮影状態におけるカム環、3群レンズ移動枠及び3群レンズ枠を光軸

10

20

30

40

50

方向後方から見た背面図である。

【図 2 7】図 2 3 の鏡筒収納状態におけるカム環、3 群レンズ移動枠及び 3 群レンズ枠を光軸方向後方から見た背面図である。

【図 2 8】3 群レンズ枠の前方斜視図である。

【図 2 9】3 群レンズ枠の後方斜視図である。

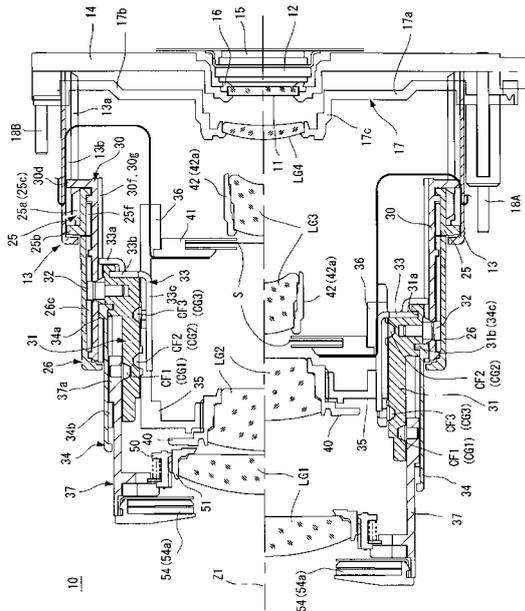
【符号の説明】

【 0 0 8 6 】

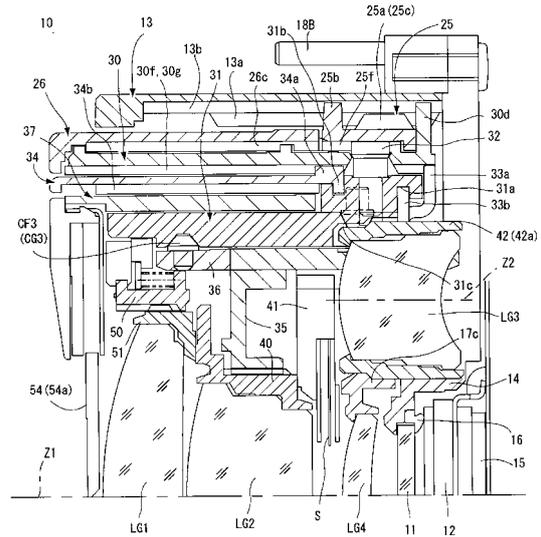
L G 1	第 1 レンズ群	
L G 2	第 2 レンズ群	
L G 3	第 3 レンズ群 ( 退避光学要素 )	10
L G 4	第 4 レンズ群	
S	シャッタ	
Z 1	撮影光軸	
Z 2	退避光軸	
1 0	ズームレンズ鏡筒	
1 1	ローパスフィルタ	
1 2	C C D	
1 3	固定環	
1 4	C C Dホルダ	
1 7	A F レンズ枠	20
1 7 c	レンズ保持筒部	
2 5	ヘリコイド環 ( 回転駆動部材 )	
2 5 d	係合凹部	
2 5 f	相対回転許容溝 ( 空転機構 )	
2 6	第 3 外筒 ( 回転駆動部材 )	
2 6 a	係合突起	
2 6 a 1	長突起部	
2 6 a 2	短突起部	
2 6 c	回転伝達溝	
3 0	第 1 直進案内環 ( 非回転環 )	30
3 0 e	貫通ガイド溝 ( 貫通溝 )	
3 0 e - 1	周方向溝部 ( 空転機構、回転方向溝部 )	
3 0 e - 2	第 1 リード溝部 ( 進入ガイド手段、傾斜溝部 )	
3 0 e - 3	第 2 リード溝部 ( 傾斜溝部 )	
3 1	カム環 ( 回転部材 )	
3 1 c	レンズ収納凹部 ( 退避用収納部 )	
3 1 d	フランジ	
3 2	カム環ローラ ( 回転伝達突起、空転機構 )	
3 3	第 2 直進案内環	
3 4	第 2 外筒	40
3 5	2 群レンズ移動枠	
3 6	3 群レンズ移動枠 ( 直進可動枠 )	
3 6 d	軸支持部	
3 6 e	中間フランジ	
3 6 f	貫通開口	
3 6 g	カム突起挿通孔	
3 6 h	退避貫通部 ( 貫通部 )	
3 7	第 1 外筒	
4 0	2 群レンズ枠	
4 1	シャッタブロック	50

- 4 2 3 群レンズ枠
- 4 2 a レンズ保持筒
- 4 2 b 揺動アーム
- 4 2 c 揺動軸受
- 4 2 d ストップ係合突起
- 4 2 e 後方突出ピン
- 4 2 f カム係合突部
- 4 4 退避回転軸
- 4 6 回転規制ピン
- 4 7 3 群レンズ枠戻しばね
- 4 9 カム突起 (退避駆動部材)
- 4 9 a 退避カム面
- 4 9 b 退避位置保持面
- 5 0 1 群調整環
- 5 1 1 群レンズ枠
- 5 4 レンズバリア機構

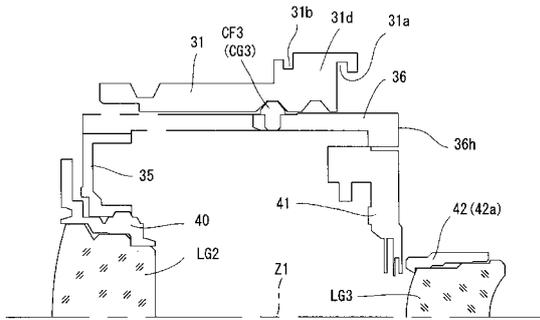
【図 1】



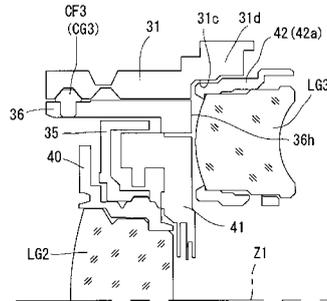
【図 2】



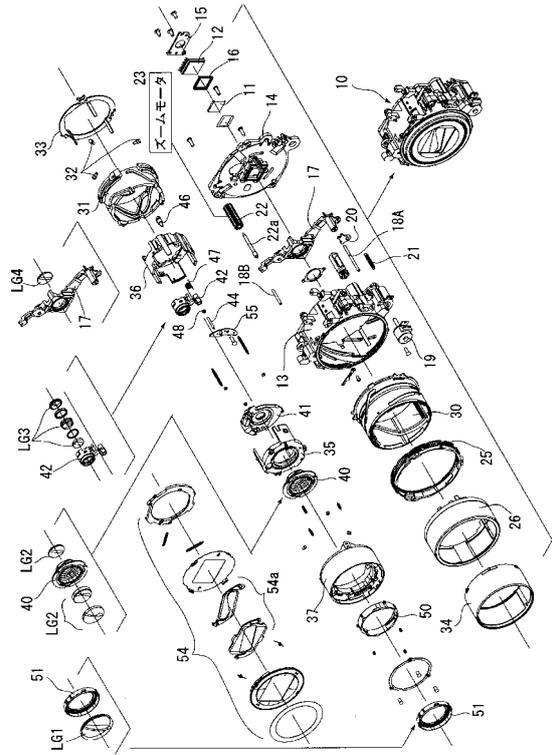
【図3】



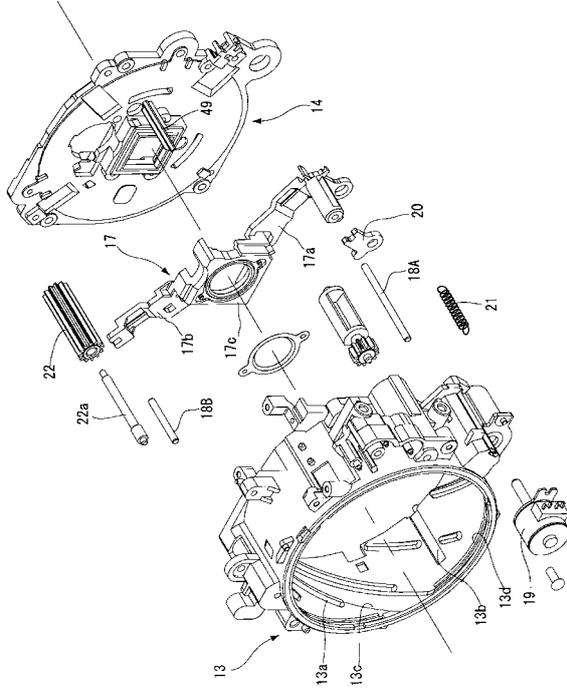
【図4】



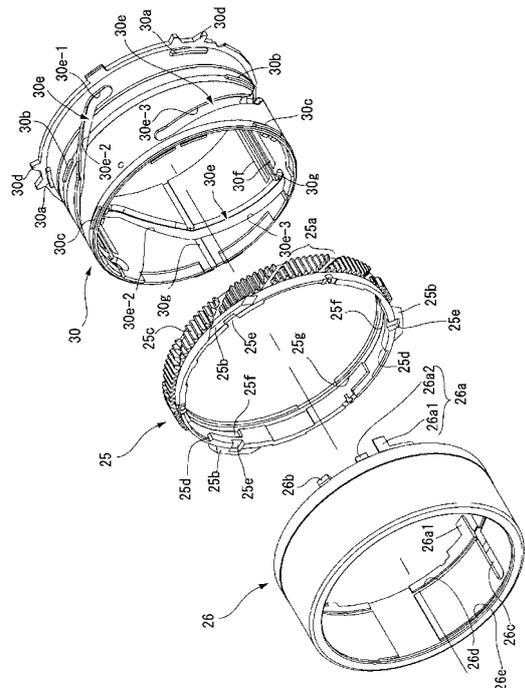
【図5】



【図6】

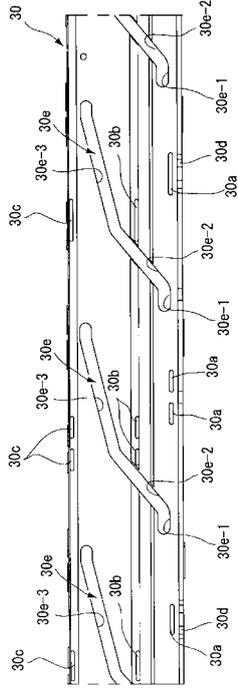


【図7】

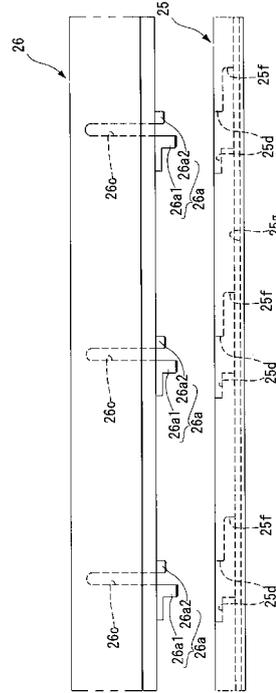




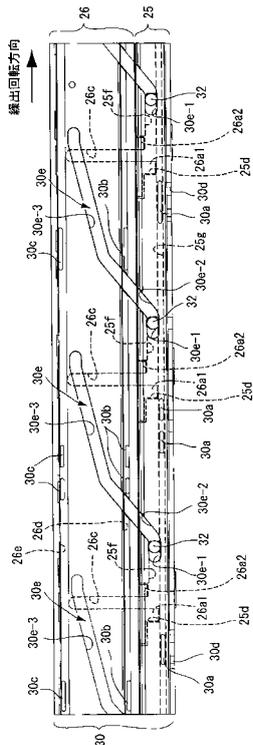
【 図 1 2 】



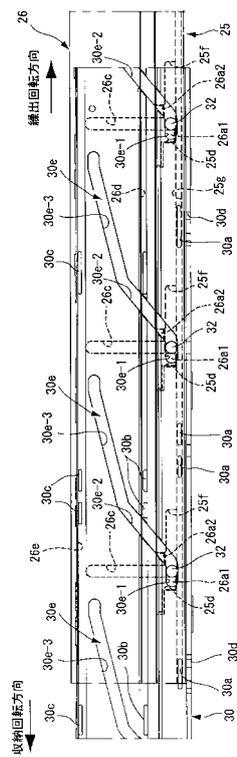
【 図 1 3 】



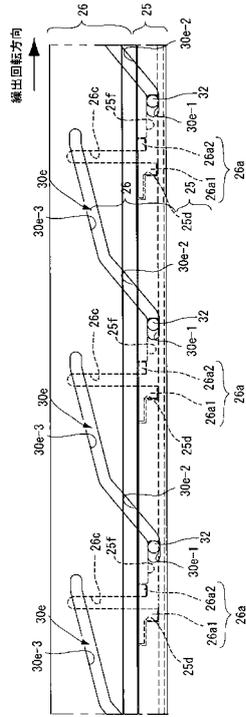
【 図 1 4 】



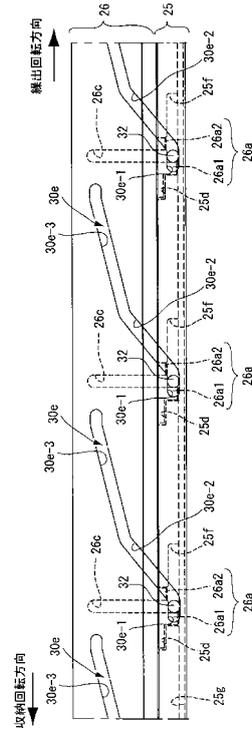
【 図 1 5 】



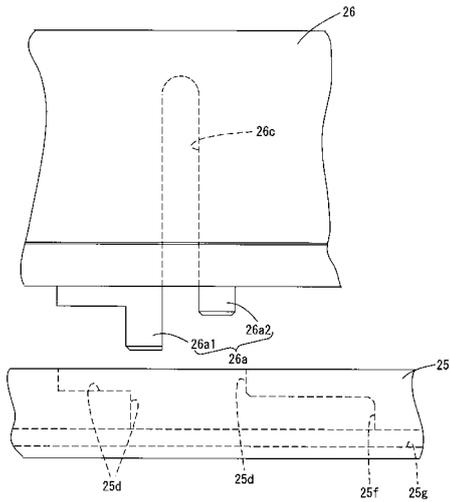
【 図 16 】



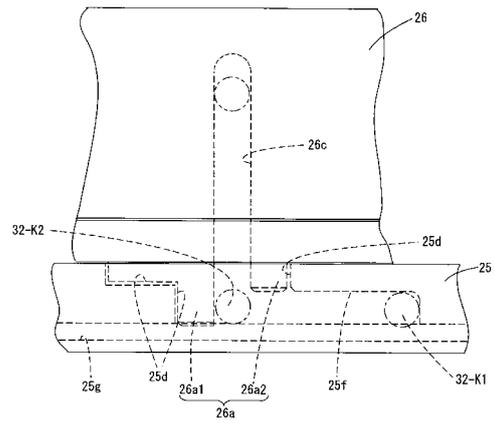
【 図 17 】



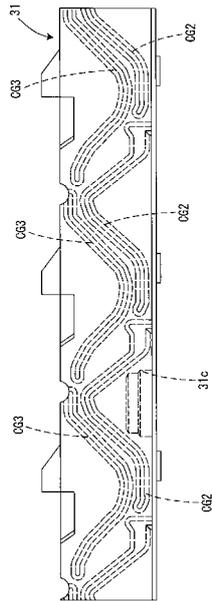
【 図 18 】



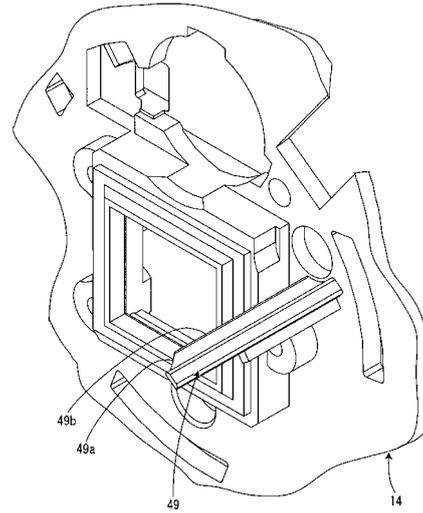
【 図 19 】



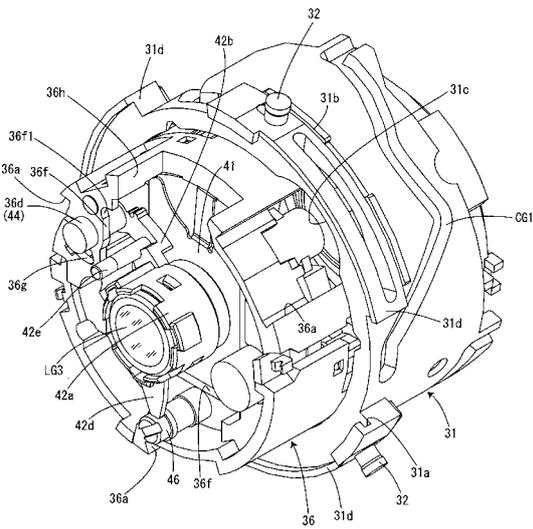
【 図 2 0 】



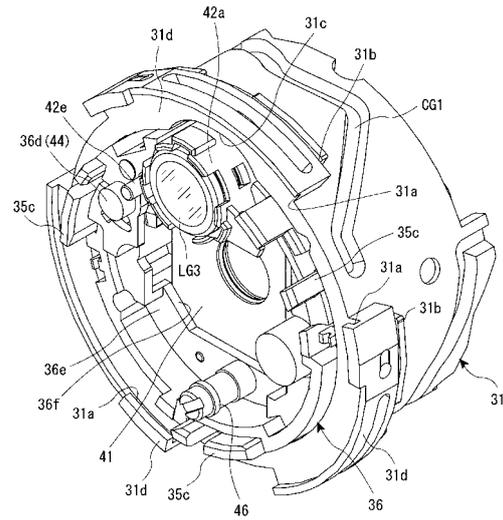
【 図 2 1 】



【 図 2 2 】

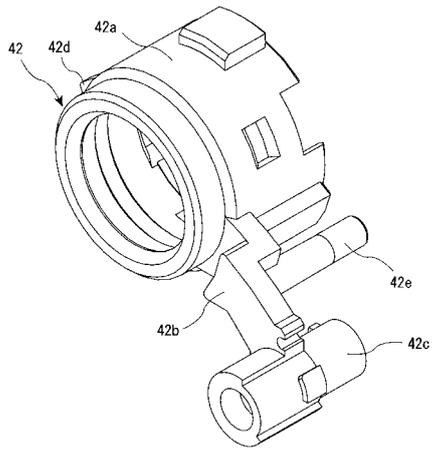


【 図 2 3 】

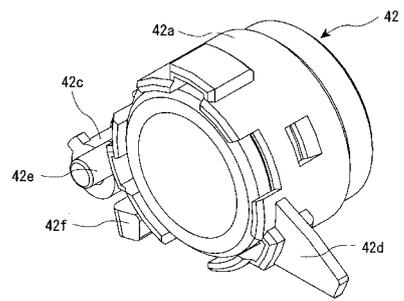




【 図 28 】



【 図 29 】



---

フロントページの続き

審査官 森口 良子

- (56)参考文献 特開2003 - 315861 (JP, A)  
特開2002 - 014386 (JP, A)  
特開2001 - 100082 (JP, A)  
特開平07 - 072543 (JP, A)  
特開2002 - 286997 (JP, A)  
特開2004 - 054178 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02B 7/04