

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4722567号  
(P4722567)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日(2011.4.15)

(51) Int.Cl. F I  
G O 2 B 7/04 (2006.01) G O 2 B 7/04 D

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-160115 (P2005-160115)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成17年5月31日(2005.5.31)		H O Y A 株式会社
(65) 公開番号	特開2006-337564 (P2006-337564A)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(43) 公開日	平成18年12月14日(2006.12.14)	(74) 代理人	100083286
審査請求日	平成20年3月4日(2008.3.4)		弁理士 三浦 邦夫
		(74) 代理人	100120204
			弁理士 平山 巖
		(72) 発明者	佐々木 啓光
			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
		審査官	森口 良子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒のばね張設構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光軸方向に相対移動可能で少なくとも一方が光学部材を支持する一对の相対移動部材と、該一对の相対移動部材を接近する方向に付勢する付勢手段を有するレンズ鏡筒において、  
上記付勢手段は、コイル部と、該コイル部の両端に設けた一对のフック部を有する引張コイルばねからなり、

一对の相対移動部材の少なくとも一方に、

上記コイル部の軸線に沿う方向の引張コイルばねの接近移動によりフック部と係合し、該係合状態では、引張コイルばねの軸線方向への移動力によってはフック部との係合を解除しないばね掛け部と；

該ばね掛け部に上記フック部が係合しているときに引張コイルばねのコイル部の径方向移動を規制する、上記ばね掛け部を囲む壁面からなる倒れ防止部と；

を備え、

上記ばね掛け部は、

上記壁面から突出される基部と；

上記基部の先端に設けられる頭部と；

上記頭部に上記引張コイルばねの上記接近移動の進行方向へ突出させて形成され、上記フック部との係合状態で該フック部に対して上記基部と反対側への径方向移動を規制する脱落防止爪と；

上記頭部に上記引張コイルばねの上記接近移動の進行方向反対側に突出させて形成され

る係合案内突部と；

上記係合案内突部に形成され、上記引張コイルばねの接近移動に応じて上記フック部を当接させ、該フック部を上記基部と反対側の径方向へ弾性変形させて上記脱落防止爪との係合位置へ案内する変形ガイド面と；

を備え、

上記引張コイルばねを上記ばね掛け部に接近させて組み付けるとき、上記コイル部の一部が、上記倒れ防止部と上記基部と上記係合案内突部に囲まれる空間に進入することを特徴とするレンズ鏡筒のばね張設構造。

【請求項 2】

請求項 1 記載のレンズ鏡筒のばね張設構造において、上記倒れ防止部は、少なくとも上記変形ガイド面によるフック部の弾性変形方向へのコイル部の移動を規制するレンズ鏡筒のばね張設構造。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のレンズ鏡筒のばね張設構造において、上記倒れ防止部は、上記ばね掛け突起を囲む円筒状面であるレンズ鏡筒のばね張設構造。

【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のばね張設構造において、倒れ防止部を有する相対移動部材は環状体であり、倒れ防止部は、この環状体の内周面に沿って形成されているレンズ鏡筒のばね張設構造。

【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のばね張設構造において、フック部は円環状をなす丸フックであり、ばね掛け部は、該丸フックに対して 4 つの角部で内接する矩形断面形状を有するレンズ鏡筒のばね張設構造。

20

【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のばね張設構造において、上記引張コイルばねと、該引張コイルばねに対応するばね掛け部及び倒れ防止部はそれぞれ、光軸を囲む周方向に位置を異ならせて複数設けられているレンズ鏡筒のばね張設構造。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒のばね張設構造において、上記一对の相対移動部材はそれぞれ、ズームレンズを構成するレンズ群を支持しているレンズ鏡筒のばね張設構造。

30

【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のばね張設構造において、上記一对の相対移動部材は、共通のカム環の回転によってそれぞれ光軸方向へ相対移動されるレンズ鏡筒のばね張設構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ鏡筒におけるバックラッシュ除去用のばね張設構造に関する。

【背景技術】

40

【0002】

可動部材の摺動部分には構造上遊び（バックラッシュ）が不可欠であるが、バックラッシュは同時に可動部材の移動精度に影響するため、様々なバックラッシュ除去構造が提案されている。例えば、レンズ鏡筒において、レンズ群枠などの相対移動可能な一对の部材を、引張ばねを用いて互いの接近方向へ付勢してガタ取りを行う構造が知られている。

【0003】

引張ばねは、その両端のフック部が組付対象のばね掛け部に係合されるまでは不安定で外れやすい状態にあるため、従来は、両側のフック部を同時にばね掛け部に掛けたり、先にばね掛け部に掛けた片側のフック部を接着固定したりするなどして、外れないように工夫していた。しかし、このような組み付け手法は手間がかかるものであり、より作業性に

50

優れた手法が望まれている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、レンズ鏡筒において引張ばねの組付作業性に優れたばね張設構造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、光軸方向に相対移動可能で少なくとも一方が光学部材を支持する一对の相対移動部材と、該一对の相対移動部材を接近する方向に付勢する付勢手段を有するレンズ鏡筒において、付勢手段が、コイル部と、該コイル部の両端に設けた一对のフック部を有する引張コイルばねからなり、一对の相対移動部材の少なくとも一方に、コイル部の軸線に沿う方向の引張コイルばねの接近移動によりフック部と係合し、該係合状態では、引張コイルばねの軸線方向への移動力によってはフック部との係合を解除しないばね掛け部と、このばね掛け部にフック部が係合しているときに引張コイルばねのコイル部の径方向移動を規制する、ばね掛け部を囲む壁面からなる倒れ防止部を備える。そして、ばね掛け部の構成要素として、壁面から突出される基部と、基部の先端に設けられる頭部と、引張コイルばねの接近移動の進行方向へ突出させて頭部に形成され、フック部との係合状態で該フック部に対して基部と反対側への径方向移動を規制する脱落防止爪と、引張コイルばねの接近移動の進行方向反対側に突出させて頭部に形成される係合案内突部と、係合案内突部に形成され、引張コイルばねの接近移動に応じてフック部を当接させ、該フック部を基部と反対側の径方向へ弾性変形させて脱落防止爪との係合位置へ案内する変形ガイド面とを備え、引張コイルばねをばね掛け部に接近させて組み付けるとき、コイル部の一部が、倒れ防止部と基部と係合案内突部に囲まれる空間に進入することを特徴としている。

【0006】

倒れ防止部は、少なくとも変形ガイド面によるフック部の弾性変形方向へ向けてのコイル部の移動を規制することが好ましい。

【0008】

相対移動部材に設ける倒れ防止部は、ばね掛け突起を囲む円筒状面であることが望ましい。また、倒れ防止部を有する相対移動部材が環状体である場合、倒れ防止部は、この環状体の内周面に沿って形成されていることが好ましい。

【0009】

フック部を円環状の丸フックとし、ばね掛け部を、該丸フックに対して四箇所内接する矩形断面形状として形成することにより、フック部とばね掛け部の係合安定性を高めることができる。

【0010】

引張コイルばねと、該引張コイルばねに対応するばね掛け部及び倒れ防止部とを、光軸を囲む周方向に位置を異ならせてそれぞれ複数設けると、相対移動部材の支持精度を向上させることができる。

【0011】

本発明のばね張設構造は特に、ズームレンズを構成するレンズ群を支持する一对の相対移動部材に対して好適である。

【0012】

また、本発明は、一对の相対移動部材が共通のカム環の回転によってそれぞれ光軸方向へ相対移動される構造において、より有効である。

【発明の効果】

【0013】

以上の本発明によれば、組み付け途中で引張ばねが不用意に外れることがなく組付作業性にすぐれたレンズ鏡筒のばね張設構造を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 4 】

## [レンズ鏡筒全体の説明]

本発明を適用したズームレンズ鏡筒 4 0 の側断面を図 1 ないし図 3 に示す。ズームレンズ鏡筒 4 0 はデジタルカメラに搭載されており、図 1 は、ズームレンズ鏡筒 4 0 が不図示のカメラボディ内に収納（沈胴）された状態であり、図 2 はワイド端、図 3 はテレ端の撮影状態である。

## 【 0 0 1 5 】

ズームレンズ鏡筒 4 0 の撮影光学系は、物体側から順に第 1 レンズ群 L 1、シャッタ S、絞り A、第 2 レンズ群 L 2、第 3 レンズ群 L 3、ローパスフィルタ 1 8、CCD 2 0 を備えている。撮影状態において、これらの各光学要素は共通の撮影光軸 Z 上に位置する（図 2、図 3）。ズーミングは、第 1 レンズ群 L 1 と第 2 レンズ群 L 2 を撮影光軸 Z 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 3 レンズ群 L 3 の移動で行う。なお、以下の説明中で光軸方向という記載は、撮影光軸 Z と平行な方向を意味している。また、以下の説明中での前後方向とは撮影光軸 Z に沿う方向を意味し、被写体側を前方、像面側を後方とする。

## 【 0 0 1 6 】

固定環 1 6 はカメラボディ内に固定されており、この固定環 1 6 の後部に CCD 支持板 1 7 が固定されている。CCD 支持板 1 7 は CCD 2 0 を保持しており、CCD 2 0 の前部には、防塵用のパッキン 1 9 を挟んでローパスフィルタ 1 8 が保持されている。

## 【 0 0 1 7 】

第 3 レンズ群 L 3 を保持する 3 群レンズ枠 6 は、ガイド軸 6 a を介して撮影光軸 Z と平行な方向に直進案内されており、フォーカスモータ 3 1 によって前後に進退移動させることができる。ガイド軸 6 a の前端部と後端部はそれぞれ、固定環 1 6 と CCD 支持板 1 7 に固定されている。

## 【 0 0 1 8 】

固定環 1 6 の上部には、ズームギヤユニット 3 0 が支持されている。ズームギヤユニット 3 0 はズームギヤ 2 9 と減速ギヤボックスから構成されており、減速ギヤ列を介して、ズームモータ 2 9 の駆動力をズームギヤ 2 9 a に伝える。ズームギヤ 2 9 a は、撮影光軸 Z と平行なズームギヤ軸 2 9 b によって固定環 1 6 に枢着されている。

## 【 0 0 1 9 】

図 1 0 に示すように、固定環 1 6 の内周面には、撮影光軸 Z と平行な直進案内溝 1 6 a、撮影光軸 Z に対して傾斜する内面ヘリコイド 1 6 b、内面ヘリコイド 1 6 b と平行な斜行溝 1 6 c、及び各斜行溝 1 6 c の前端部に連通する周方向への回転ガイド溝 1 6 d が形成されている。内面ヘリコイド 1 6 b は、回転ガイド溝 1 6 d が設けられた固定環 1 6 前部の領域には形成されていない。

## 【 0 0 2 0 】

図 8 に示すように、ヘリコイド環 1 5 は、斜行溝 1 6 c 及び回転ガイド溝 1 6 d に係合するフランジ部 1 5 a と、内面ヘリコイド 1 6 b に螺合する外面ヘリコイド 1 5 b とを外周面に有している。一部の外面ヘリコイド 1 5 b 上には、ズームギヤ 2 9 a と螺合する環状ギヤ 1 5 c が形成されている。従って、ズームギヤ 2 9 a から環状ギヤ 1 5 c へ回転力が与えられたときヘリコイド環 1 5 は、内面ヘリコイド 1 6 b と外面ヘリコイド 1 5 b 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、外面ヘリコイド 1 5 b の後端部が内面ヘリコイド 1 6 b の前端部を越えるまで前方に移動すると、外面ヘリコイド 1 5 b が内面ヘリコイド 1 6 b から外れ、回転ガイド溝 1 6 d とフランジ部 1 5 a の係合関係によって周方向回転のみを行う。斜行溝 1 6 c は、内面ヘリコイド 1 6 b と外面ヘリコイド 1 5 b が螺合している状態においてフランジ部 1 5 a と固定環 1 6 の干渉を防ぐための逃げ溝である。

## 【 0 0 2 1 】

ヘリコイド環 1 5 の内周面に形成した回転伝達凹部 1 5 d に対し、第 1 繰出筒 1 4 の後端部から後方に突設した回転伝達突起 1 4 a が嵌入されている。回転伝達凹部 1 5 d と回

10

20

30

40

50

転伝達突起 14 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回転伝達突起 14 a と回転伝達凹部 15 d は、光軸方向への相対摺動は許容し、周方向への相対回転は規制するように（回転伝達可能に）結合されている。すなわち、第 1 繰出筒 14 とヘリコイド環 15 は一体に回転する。第 1 繰出筒 14 とヘリコイド環 15 の間には、互いを光軸方向での離間方向へ付勢する 3 つの離間付勢ばね 28 が設けられている。それぞれの離間付勢ばね 28 は、ヘリコイド環 15 の前端部に開口するばね収納孔 15 f に収納されている。

#### 【0022】

第 1 繰出筒 14 の内周面には、内径方向に突出する内径突起 14 b と、周方向溝 14 c と、撮影光軸 Z と平行な 3 本の回転伝達溝 14 d とが形成されている。内径突起 14 b は、周方向に位置を異ならせて複数設けられている。回転伝達溝 14 d は、3 つの回転伝達突起 14 a に対応する周方向位置に形成されており、その後端部は、回転伝達突起 14 a を貫通して後方へ向け開口されている。また、ヘリコイド環 15 の内周面には周方向溝 15 e が形成されている。

#### 【0023】

一体に回転する第 1 繰出筒 14 とヘリコイド環 15 の内側には、直進案内環 13 が支持される。直進案内環 13 の外周面には光軸方向の後方から順に、外径方向へ突出する 3 つの直進案内突起 13 a と、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けた外径突起 13 b 及び 13 c と、周方向溝 13 d とが形成されている。直進案内突起 13 a は、直進案内環 13 の外周面の後端部に設けた環状フランジ 13 e から、さらに外径方向に向けて突設されている。直進案内環 13 は、直進案内突起 13 a を直進案内溝 16 a に係合させることで、固定環 16 に対し光軸方向に直進案内される。第 1 繰出筒 14 は、周方向溝 14 c を外径突起 13 c に係合させ、かつ内径突起 14 b を周方向溝 13 d に係合させることで、直進案内環 13 に対して相対回転可能に結合される。ヘリコイド環 15 も、周方向溝 15 e を外径突起 13 b に係合させることで、直進案内環 13 に対して相対回転可能に結合される。

#### 【0024】

直進案内環 13 には、内周面と外周面を貫通する 3 つのローラガイド溝 13 f が形成されている。各ローラガイド溝 13 f は、光軸方向の前後端に周方向溝部を有し、この前後の周方向溝部を撮影光軸 Z に対して傾斜するリード溝部で接続した形状となっている。それぞれのローラガイド溝 13 f に対し、カム環 9 の外周面に設けたガイドローラ 26 が嵌まっている。ガイドローラ 26 はさらに、ローラガイド溝 13 f を貫通して第 1 繰出筒 14 の回転伝達溝 14 d に嵌まっている。図 5 や図 6 に示すように、各回転伝達溝 14 d の前端部付近には、付勢板ばね 24 に 3 箇所設けたローラ押圧片 24 a が嵌っている。付勢板ばね 24 は、ローラガイド溝 13 f のうち前方の周方向溝部にガイドローラ 26 が位置するときに、ローラ押圧片 24 a によってガイドローラ 26 を後方へ押圧し、ガイドローラ 26 とローラガイド溝 13 f の間のバックラッシュを取る。

#### 【0025】

以上の構造から、固定環 16 に対する、カム環 9、直進案内環 13、第 1 繰出筒 14、ヘリコイド環 15 の動作態様が理解される。すなわち、図 1 及び図 4 に示す鏡筒沈胴状態において、ズームモータ 29 によってズームギヤ 29 a を鏡筒繰出方向に回転駆動すると、内面ヘリコイド 16 b と外面ヘリコイド 15 b の関係によってヘリコイド環 15 が回転しながら前方に繰り出される。ヘリコイド環 15 と第 1 繰出筒 14 は、直進案内環 13 を介して間接的に結合されているため、ヘリコイド環 15 が回転繰り出されると、第 1 繰出筒 14 も同方向に回転しながら前方に繰り出され、直進案内環 13 はヘリコイド環 15 及び第 1 繰出筒 14 と共に前方へ直進移動する。また、第 1 繰出筒 14 の回転力は回転伝達溝 14 d とガイドローラ 26 を介してカム環 9 に伝達される。ガイドローラ 26 はローラガイド溝 13 f にも嵌まっているため、直進案内環 13 に対してカム環 9 は、ローラガイド溝 13 f のリード溝部の形状に従って回転しながら前方に繰り出される。直進案内環 13 自体も第 1 繰出筒 14 及びヘリコイド環 15 と共に前方に直進移動しているため、結果と

10

20

30

40

50

してカム環 9 には、ローラガイド溝 13 f (リード溝部) に従う回転繰出分と、直進案内環 13 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。

【0026】

以上の回転繰出動作は外面ヘリコイド 15 b と内面ヘリコイド 16 b が螺合している間行われ、このときフランジ部 15 a は斜行溝 16 c 内を移動している。ヘリコイド環 15 が図 2 及び図 5 に示すワイド端撮影位置の近くまで繰り出されると、外面ヘリコイド 15 b と内面ヘリコイド 16 b の螺合が解除されて、フランジ部 15 a が斜行溝 16 c から回転ガイド溝 16 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 15 と第 1 繰出筒 14 は、フランジ部 15 a と回転ガイド溝 16 d の係合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。また、フランジ部 15 a が斜行溝 16 c から回転ガイド溝 16 d 内へ入るとはほぼ同時に、ガイドローラ 26 はローラガイド溝 13 f のリード溝部から前方の周方向溝部に入る。すると、カム環 9 に対しても前方への移動力が与えられなくなり、カム環 9 は第 1 繰出筒 14 の回転に応じて一定位置で回動のみ行うようになる。

10

【0027】

ズームギヤ 29 a を鏡筒沈胴方向に回転駆動させると、以上と逆の動作が行われる。そして、ガイドローラ 26 がローラガイド溝 13 f のリード溝部から後方の周方向溝部に入るまでヘリコイド環 15 に回転を与えると、各部材が図 1 及び図 4 に示す収納位置まで後退する。

【0028】

続いて、カム環 9 を介して駆動される部分の構造を説明する。図 8 に示すように、直進案内環 13 の内周面には、撮影光軸 Z と平行な第 1 直進案内溝 13 g と第 2 直進案内溝 13 h が、それぞれ周方向に位置を異ならせて形成されている。第 1 直進案内溝 13 g に対し、2 群直進案内板 10 に設けた直進案内突起 10 a (図 8) が摺動可能に係合している。第 2 直進案内溝 13 h に対しては、第 2 繰出筒 12 の後端部外周面に突設した直進案内突起 12 a (図 10) が摺動可能に係合している。したがって、第 2 繰出筒 12 と 2 群直進案内板 10 はいずれも、直進案内環 13 を介して光軸方向に直進案内されている。

20

【0029】

2 群直進案内板 10 は、カム環 9 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結合されており、前方へ向けて突出する 3 つの直進案内キー 10 b を有している。直進案内キー 10 b は、カム環 9 の内側に支持された 2 群移動環 (相対移動部材) 8 の直進案内溝 8 a (図 9) に係合しており、2 群移動環 8 を光軸方向に直進案内している。カム環 9 の内周面には 2 群カム溝 9 a が形成されており、2 群カム溝 9 a に対して、2 群移動環 8 の外周面に突設したカムフォロア 8 b が係合している。2 群移動環 8 は 2 群直進案内板 10 を介して光軸方向に直進案内されているため、カム環 9 が回転すると、2 群カム溝 9 a の形状に従って、2 群移動環 8 が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。

30

【0030】

2 群移動環 8 は、撮影光軸 Z と平行な軸である退避支持軸 5 a (図 9) を介して 2 群レンズ枠 5 を軸支し、2 群レンズ枠 5 に第 2 レンズ群 L2 が保持されている。退避支持軸 5 a は撮影光軸 Z から偏心した位置にあり、2 群レンズ枠 5 は、退避支持軸 5 a を回動中心として、第 2 レンズ群 L2 の光軸を撮影光軸 Z と一致させる挿入位置 (図 2 及び図 3) と、第 2 レンズ群 L2 を撮影光軸 Z の上方に退避させた退避位置 (図 1) との間で回動することができ、挿入位置へ向けてばね付勢されている。2 群レンズ枠 5 は、光軸方向には 2 群移動環 8 と一体に移動する。CCD 支持板 17 には 2 群レンズ枠 5 に係合可能な位置にカム突起 17 a (図 8) が前方に向けて突設されており、2 群移動環 8 が像面方向に移動して CCD 支持板 17 に接近すると、カム突起 17 a が 2 群レンズ枠 5 を押圧して、ばね付勢力に抗して退避位置に回動させる。

40

【0031】

第 2 繰出筒 12 の内周面には、光軸方向へ向けて直進案内溝 12 b (図 10) が形成されており、直進案内溝 12 b に対して、第 3 繰出筒 (相対移動部材) 11 の後端部付近の

50

外周面に形成した係合突起 1 1 a ( 図 9 ) が摺動可能に嵌合している。すなわち、第 3 繰出筒 1 1 は、直進案内環 1 3 と第 2 繰出筒 1 2 を介して光軸方向に直進案内されている。第 2 繰出筒 1 2 は、カム環 9 に対して相対回転可能かつ光軸方向には一体に移動するように結合されている。一方、第 3 繰出筒 1 1 は、内径方向に突出するカムフォロア 2 5 を、カム環 9 の外周面に形成した 1 群カム溝 9 b に摺動可能に嵌合させており、カム環 9 の回転に応じて所定の軌跡で光軸方向に前後移動される。

【 0 0 3 2 】

第 3 繰出筒 1 1 の内側には、1 群支持環 2 3 を介して 1 群レンズ枠 4 を支持している。1 群レンズ枠 4 は第 1 レンズ群 L 1 を保持しており、その外周面に形成した調整ねじ 4 a が、1 群支持環 2 3 の内周面に形成した調整ねじ 2 3 a に螺合している。1 群レンズ枠 4 と 1 群支持環 2 3 の結合体は第 3 繰出筒 1 1 の内側に光軸方向へ移動可能に支持されており、半環状の抜止リング 3 によって 1 群支持環 2 3 と 1 群レンズ枠 4 の光軸方向位置規制を行っている。

10

【 0 0 3 3 】

第 1 レンズ群 L 1 を支持する第 3 繰出筒 1 1 と、第 2 レンズ群 L 2 を支持する 2 群移動環 8 は、一对の接近付勢ばね ( 付勢手段、引張コイルばね ) 2 7 によって、光軸方向において互いに接近するように付勢されている。

【 0 0 3 4 】

第 1 レンズ群 L 1 と第 2 レンズ群 L 2 の間には、シャッタ S と絞り A を有するシャッタユニット 7 が支持されている。シャッタユニット 7 は、2 群移動環 8 の内側に固定されている。

20

【 0 0 3 5 】

第 3 繰出筒 1 1 の前端部付近にはバリヤ支持環 2 1 が設けられており、このバリヤ支持環 2 1 を介してレンズバリヤ 2 2 が支持されている。レンズバリヤ 2 2 は、撮影光軸 Z から偏心した軸によって回転駆動される一对の板状部材からなり、図 1 の鏡筒沈胴状態には撮影開口を閉じて第 1 レンズ群 L 1 を保護し、図 2 及び図 3 撮影時には開かれる。

【 0 0 3 6 】

以上の構造からなるズームレンズ鏡筒 4 0 は次のように動作する。なお、カム環 9 が収納位置から定位置回転状態に繰り出される段階までは既に説明しているので簡潔に述べる。図 1 の鏡筒沈胴状態では、ズームレンズ鏡筒 4 0 はカメラボディ内に格納されている。この鏡筒沈胴状態においてカメラのメインスイッチをオンすると、ズームモータ 2 9 が鏡筒繰出方向に駆動されてズームギヤ 2 9 a が回転し、ヘリコイド環 1 5 と第 1 繰出筒 1 4 の結合体が外面ヘリコイド 1 5 b と内面ヘリコイド 1 6 b に従って回転繰出される。直進案内環 1 3 は、第 1 繰出筒 1 4 及びヘリコイド環 1 5 と共に前方に直進移動する。このとき、第 1 繰出筒 1 4 から回転力が付与されるカム環 9 は、直進案内環 1 3 の前方への直進移動分と、該直進案内環 1 3 との間に設けたリード構造 ( ガイドローラ 2 6、ローラガイド溝 1 3 f のリード溝部 ) による繰出分との合成移動を行う。ヘリコイド環 1 5 とカム環 9 が前方の所定位置まで繰り出されると、それぞれの回転繰出構造 ( ヘリコイド、リード ) の機能が解除されて周方向回転のみを行うようになる。

30

【 0 0 3 7 】

カム環 9 が回転すると、その内側では、2 群直進案内板 1 0 を介して直進案内された 2 群移動環 8 が、カムフォロア 8 b と 2 群カム溝 9 a の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。図 1 の鏡筒沈胴状態では、2 群移動環 8 内の 2 群レンズ枠 5 は、CCD 支持板 1 7 に突設したカム突起 1 7 a の作用によって、撮影光軸 Z から上方へ離脱した退避位置に保持されており、該 2 群レンズ枠 5 は、2 群移動環 8 がズーム領域まで繰り出される途中でカム突起 1 7 a から離れて、ばね付勢力によって第 2 レンズ群 L 2 の光軸を撮影光軸 Z と一致させる挿入位置に回動する。以後、ズームレンズ鏡筒 4 0 を再び沈胴状態にさせるまで、2 群レンズ枠 5 は挿入位置に保持される。

40

【 0 0 3 8 】

また、カム環 9 が回転すると、カム環 9 の外側では、第 2 繰出筒 1 2 を介して直進案内

50

された第3繰出筒11が、カムフォロア25と1群カム溝9bの関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。

【0039】

すなわち、撮像面(CCD20の受光面)に対する第1レンズ群L1と第2レンズ群L2の繰出位置はそれぞれ、前者が、固定環16に対するカム環9の前方移動量と、該カム環9に対する第3繰出筒11のカム繰出量との合算値として決まり、後者が、固定環16に対するカム環9の前方移動量と、該カム環9に対する2群移動環8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L1と第2レンズ群L2が互いの空気間隔を変化させながら撮影光軸Z上を移動することにより行われる。図1の沈胴状態から鏡筒繰出動作を行うと、まず図2に示すワイド端の繰出状態になり、さらにズームモータ29を鏡筒繰出方向に駆動させると、図3に示すテレ端の繰出状態となる。

10

【0040】

図2と図3から分かるように、本実施形態のズームレンズ鏡筒40は、ワイド端では第1レンズ群L1と第2レンズ群L2の間隔が大きく、テレ端では、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2が互いの接近方向に移動して間隔が小さくなる。この第1レンズ群L1と第2レンズ群L2の空気間隔の変化は、2群カム溝9aと1群カム溝9b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のズーム領域では、カム環9、第1繰出筒14及びヘリコイド環15は、前述の定位置回転のみを行い、光軸方向へは進退しない。

【0041】

ズーム領域では、被写体距離に応じてフォーカスマータ31を駆動することにより、第3レンズ群L3が撮影光軸Zに沿って移動してフォーカシングが実行される。

20

【0042】

カメラのメインスイッチをオフすると、ズームモータ29が鏡筒沈胴方向に駆動され、ズームレンズ鏡筒40は上記の繰出動作とは逆の収納動作を行い、図1の沈胴状態になる。この沈胴位置への移動の途中で、2群レンズ枠5がカム突起17aによって退避位置に回動され、2群移動環8と共に後退する。ズームレンズ鏡筒40が沈胴状態まで達すると、第2レンズ群L2は、光軸方向において第3レンズ群L3、ローパスフィルタ18及びCCD20と同位置に格納される(鏡筒の径方向に重なる)。この沈胴時の第2レンズ群L2の退避構造によってズームレンズ鏡筒40の収納長が短くなり、カメラの厚みを小さくすることが可能となっている。

30

【0043】

[本発明の特徴部分の説明]

ズームレンズ鏡筒40では、第1レンズ群L1を保持する1群レンズ枠4が、1群支持環23を介して第3繰出筒11により支持されており、第2レンズ群L2を保持する2群レンズ枠5が、2群移動環8により支持されている。2群移動環8と第3繰出筒11はそれぞれ、撮影状態においてカム環9のカム溝9a、9bの案内によって光軸方向に進退される部材であり、以下に説明する構造によってカム環9との間のバックラッシュ取りを行っている。

【0044】

図11に示すように、第3繰出筒11は内周面に環状のフランジ11bを有し、このフランジ11bには、第3繰出筒11の中心軸を挟んだ略対称位置に一对のばね掛け突起11cが設けられている。それぞれのばね掛け突起11cは、第3繰出筒11の外径側から内径側に向けて突設され、その先端部が光軸方向前方に曲げられた鉤状をなしている。

40

【0045】

図12ないし図14に示すように、2群移動環8は内周面に環状のフランジ8cを有し、このフランジ8cから光軸方向後方に向けて、一对のばね収納円筒部8dが形成されている。一对のばね収納円筒部8dは、2群移動環8の内周面に沿う位置に設けられており、それぞれのばね収納円筒部8dの内側は、円筒状の倒れ規制面(倒れ防止部)8fを有する収納空間8eになっている。収納空間8eの前端部はフランジ8cを貫通して光軸方向前方へ向け開放されており、収納空間8eの後端部も光軸方向後方へ向け開放されて

50



いる。ばね収納円筒部 8 d (倒れ規制面 8 f) の中心軸は、撮影光軸 Z と略平行である。

【0046】

ばね収納円筒部 8 d の内部には、2 群移動環 8 の中心軸側から外径方向へ向けてばね掛け突起 (ばね掛け部) 3 2 が立設されている。図 1 4 ないし図 1 9 に示すように、ばね掛け突起 3 2 は、ばね収納円筒部 8 d の内壁面に接続する基部 3 2 a と、該基部 3 2 a 上に設けた角柱状の頭部 3 2 b を有する。頭部 3 2 b は、光軸方向後方 (ばね掛け突起 3 2 に対して接近付勢ばね 2 7 を組み付けるときの接近移動の進行方向) に突出する脱落防止爪 3 2 c と、前方 (ばね掛け突起 3 2 に対して接近付勢ばね 2 7 を組み付けるときの接近移動の進行方向反対側) に突出する係合案内突部 3 2 d を有している。係合案内突部 3 2 d のうち 2 群移動環 8 の外径側に向く領域には、傾斜当接面 (変形ガイド面) 3 2 e が形成されている。傾斜当接面 3 2 e は、光軸方向前方から後方へ進むにつれて徐々に 2 群移動環 8 の中心軸側から外径側に近づく傾斜面であり、係合案内突部 3 2 d の側断面形状は、この傾斜当接面 3 2 e を斜辺とした直角三角形のような形をしている (図 1 5 ないし図 1 9 参照)。ばね掛け突起 3 2 の頭部 3 2 b はさらに、傾斜当接面 3 2 e に続く径方向の最外縁部に、倒れ規制面 8 f に対向する外縁面 3 2 f を有している。外縁面 3 2 f は、ばね収納円筒部 8 d の軸線と略平行な面であり、外縁面 3 2 f と、倒れ規制面 8 f のうち該外縁面 3 2 f に対向する領域との間には、図 1 5 に符号 W で示す一定幅の間隔が確保されている。この外縁面 3 2 f の後端部に前述の脱落防止爪 3 2 c が設けられており、脱落防止爪 3 2 c から基部 3 2 a 側に向けて径方向面 3 2 g が形成されている。径方向面 3 2 g は、2 群移動環 8 の径方向を向く平面である。

10

20

【0047】

ばね収納円筒部 8 d とその内部のばね掛け突起 3 2 は、2 群移動環 8 の周方向に位置を異ならせて一対が設けられている。一対のばね掛け突起 3 2 の周方向位置は、第 3 繰出筒 1 1 に設けた一対のばね掛け突起 1 1 c の周方向位置に対応しており、この一対のばね掛け突起 3 2 と一対のばね掛け突起 1 1 c の間に、一対の接近付勢ばね 2 7 が張設される。接近付勢ばね 2 7 は、円筒状のコイル部 2 7 a の両端部に一対のフック部 2 7 b を有する引張コイルばねである。図 1 5 ないし図 1 9 に示すように、接近付勢ばね 2 7 のコイル部 2 7 a の外径サイズは、ばね収納円筒部 8 d の倒れ規制面 8 f の内径サイズよりも若干小さく、該コイル部 2 7 a を収納空間 8 e 内に挿入することができる。一対のフック部 2 7 b は、コイル部 2 7 a の両端部の一巻きを略直角に曲げ起こして形成された丸フックであり、図 1 5 ないし図 1 9 に示すように、各フック部 2 7 b は、コイル部 2 7 a の径方向の略中央に位置している。

30

【0048】

ズームレンズ鏡筒 4 0 の製造工程や修理時の組み立て作業において一対の接近付勢ばね 2 7 を張設するときには、まず、各接近付勢ばね 2 7 を 2 群移動環 8 側に組み付けておき、続いて第 3 繰出筒 1 1 側に取り付けるとよい。その具体的手順を説明する。接近付勢ばね 2 7 を 2 群移動環 8 へ組み付ける際には、図 1 5 に示すように、コイル部 2 7 a の軸線がばね収納円筒部 8 d の軸線と略一致するように接近付勢ばね 2 7 の向きを整えた上で、2 群移動環 8 の前端側から後端側へ向けて、接近付勢ばね 2 7 をばね収納円筒部 8 d の収納空間 8 e へ挿入していく。接近付勢ばね 2 7 が挿入方向へ所定量移動されると、ばね収納円筒部 8 d の収納空間 8 e 内に一方のフック部 2 7 b が進入し、図 1 6 に示すように、この進入されたフック部 2 7 b の先端部が、ばね掛け突起 3 2 の傾斜当接面 3 2 e に当接する。傾斜当接面 3 2 e は、接近付勢ばね 2 7 の挿入方向 (光軸方向後方) へ進むほど 2 群移動環 8 の外径方向への突出量を大きくする傾斜面である。よって、図 1 6 に示す傾斜当接面 3 2 e とフック部 2 7 b の当接状態から接近付勢ばね 2 7 の挿入を続けると、傾斜当接面 3 2 e の形状に沿ってフック部 2 7 b を外径方向 (基部 3 2 a が設けられる内径側と反対側の径方向) に押し出す分力が作用し、図 1 7 に示すように、フック部 2 7 b が弾性変形して該フック部 2 7 b の先端部付近が外縁面 3 2 f 上に乗り上げる。このとき、フック部 2 7 b の弾性変形の反作用として、コイル部 2 7 a を撓ませようとする力が作用するが、図 1 7 の状態ではコイル部 2 7 a の一部もばね収納円筒部 8 d (収納空間 8 e) 内

40

50

に進入しており、該コイル部 27a の外周部が倒れ規制面 8f に当て付くことにより、コイル部 27a の径方向移動（撓み）は制限される。よって、コイル部 27a を座屈させることなく、ばね収納円筒部 8d への接近付勢ばね 27 の挿入作業を行うことができる。

【0049】

さらに接近付勢ばね 27 の挿入を続けると、フック部 27b が弾性変形された状態を維持しつつ、該フック部 27b の先端部が外縁面 32f 上を摺動し、やがて図 18 に示すように、フック部 27b の先端部が脱落防止爪 32c にかかる位置まで達する。図 18 の状態は、組み付け作業において接近付勢ばね 27 が収納空間 8e に対して最も奥まで挿入された状態であり、係合案内突部 32d の先端部がコイル部 27a の内側に若干入り込んでいる。この状態で基部 32a がコイル部 27a に干渉しないようにするべく、基部 32a と係合案内突部 32d の間には段差が設けられている。換言すれば、コイル部 27a の一部が、ばね掛け突起 32 の基部 32a 及び係合案内突部 32d と、ばね収納円筒部 8d の倒れ規制面 8f とに囲まれる空間に進入する。接近付勢ばね 27 を図 18 の位置から若干量押し込むと、図 19 に示すように、フック部 27b の先端部が脱落防止爪 32c を乗り越えて、頭部 32b の後端側の径方向面 32g に係合する。脱落防止爪 32c の後端部には、フック部 27b を径方向面 32g との係合方向に移動させやすくするための傾斜面（面取り）が形成されている。そして、フック部 27b が径方向面 32g に係合すると、外縁面 32f 側（外径方向、基部 32a と反対側の径方向）へのフック部 27b の移動が脱落防止爪 32c によって規制され、フック部 27b が外れなくなる。このとき、図 20 に示すように、ばね掛け突起 32 の頭部 32b は、環状をなすフック部 27b の内周部に対して、傾斜当接面 32e 両側の 2 つの角部と、径方向面 32g 両側の 2 つの角部の計 4 箇所内接する。このように複数箇所内接させることにより、フック部 27b が安定し、ばね掛け突起 32 から外れにくくなる。

【0050】

図 19 及び図 20 に示す係合状態では、接近付勢ばね 27 に対してコイル部 27a の軸線方向に沿う図中左方（コイル部 27a をばね掛け突起 32 から離間させる方向）への移動力を与えても、ばね掛け突起 32 の頭部 32b とフック部 27b の係合は解除されない。例えば、ばね掛け突起 32 における径方向面 32g は、傾斜当接面 32e のようにフック部 27b を弾性変形させる分力を生じさせる形状ではない。そのため、ばね収納円筒部 8d から抜き取る方向（図 19 の左方）への移動力を接近付勢ばね 27 に与えても、フック部 27b が脱落防止爪 32c を乗り越えて外縁面 32f 側に外れることがない。

【0051】

図 19 及び図 20 の係合状態ではさらに、接近付勢ばね 27 のコイル部 27a を囲む倒れ規制面 8f によって、該コイル部 27a の径方向への移動を規制している。倒れ規制面 8f が存在しないと仮定した場合、接近付勢ばね 27 のコイル部 27a を図 19 の下方に向けて撓ませることによって、フック部 27b とばね掛け突起 32 の係合が外れる可能性がある。これに対し、倒れ規制面 8f を設けることで、このようなコイル部 27a の変形を規制し、フック部 27b とばね掛け突起 32 の係合状態を維持させることができる。ばね掛け突起 32 から接近付勢ばね 27 を取り外すためには、フック部 27b を図 19 の右方へ引っ張りながら同図中の下方へ弾性変形させて脱落防止爪 32c を乗り越えさせるという手順が必要であり、意図的に外そうとしない限り、フック部 27b が脱落することはない。

【0052】

すなわち、2 群移動環 8 に対して接近付勢ばね 27 を組み付ける際には、一方のフック部 27b を先頭にして接近付勢ばね 27 をばね収納円筒部 8d 内に挿入してだけで、フック部 27b とばね掛け突起 32 を自動的に係合させることができる。そして、フック部 27b とばね掛け突起 32 が一旦係合した後は、この係合が不用意に外れることがないので、フック部 27b の脱落を防ぐために接着したり手で押さえておいたりする手間が不要となる。

10

20

30

40

50

## 【0053】

以上のようにして2群移動環8に一对の接近付勢ばね27を組み付けた後、2群移動環8のばね掛け突起32に係合されていない側のフック部27bを、第3繰出筒11のばね掛け突起11cに係合させる。フック部27bをピンセットなどの器具でつまみ、フランジ11bを越える位置まで前方に引っ張ることで、フック部27bをばね掛け突起11cへ係合させることができる。こうして2群移動環8と第3繰出筒11の間に張設された接近付勢ばね27は、第3繰出筒11を光軸方向後方に付勢して、カムフォロア25と1群カム溝9bの間のバックラッシュを取り、2群移動環8を光軸方向前方に付勢して、カムフォロア8bと2群カム溝9aの間のバックラッシュを取り、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2の位置精度を向上させる。

10

## 【0054】

以上のように、本実施形態によるばね張設構造によれば、2群移動環8と第3繰出筒11の間に、引張コイルばねである接近付勢ばね27を極めて容易に張設することができる。特に、接着などの手間をかけることなく、2群移動環8に対して先に接近付勢ばね27を組み付けておき、その後で第3繰出筒11へのばね掛け作業を行うことができるので、組付工程の自由度が増す。

## 【0055】

但し、本発明は図示実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない限りにおいて変更が可能である。例えば、図示実施形態では、ばね収納円筒部8dの倒れ規制面8fが、接近付勢ばね27のコイル部27aの外周面全体を覆う完全円筒形状となっているが、ばね掛け突起32からのフック部27bの脱落を防ぐためには、少なくとも、図15ないし図19における図中下方へのコイル部27aの移動を規制する領域があれば足りる。つまり、倒れ規制面8fを、外縁面32fに対向する側の一部領域にのみに形成された部分円筒面とすることも可能である。さらに、円筒面に限らず、平面やその他の形状の倒れ規制面を採用することも可能である。

20

## 【0056】

また、図示実施形態では、図20のように、ばね掛け突起32の4つの角部をフック部27bに内接させているが、フック部とばね掛け突起の当接部分の形状は、これとは異ならせることもできる。例えば、図20において径方向面32gに相当する部分を、フック部27bの内周面に沿う円弧(円筒)面にして、フック部27bとの係合面積を大きくして係合安定性の向上を図ってもよい。

30

## 【0057】

また、図示実施形態では、接近付勢ばね27の組付作業性を向上させるためのばね収納円筒部8dやばね掛け突起32が、2群移動環8に設けられているが、第3繰出筒11側において同様の構造を設けてもよい。

## 【0058】

また、図示実施形態では、周方向に位置を異ならせて2つの接近付勢ばね27が配されているが、本発明において、引張コイルばねと、該引張コイルばねに対応するばね掛け部及び倒れ防止部の数は2つに限定されるものではない。なお、支持安定性の観点から、引張コイルばね、ばね掛け部、倒れ防止部はそれぞれ、図示実施形態のように、周方向に位置を異ならせて複数設けることが好ましい。

40

## 【0059】

また、本発明は図示実施形態のようなズームレンズ鏡筒に好適であるが、単焦点タイプのレンズ鏡筒に適用しても前掲の効果を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0060】

【図1】本発明を適用した沈胴式のズームレンズ鏡筒の沈胴状態を示す側断面図である。

【図2】同ズームレンズ鏡筒のワイド端撮影状態の側断面図である。

【図3】同ズームレンズ鏡筒のテレ端撮影状態の側断面図である。

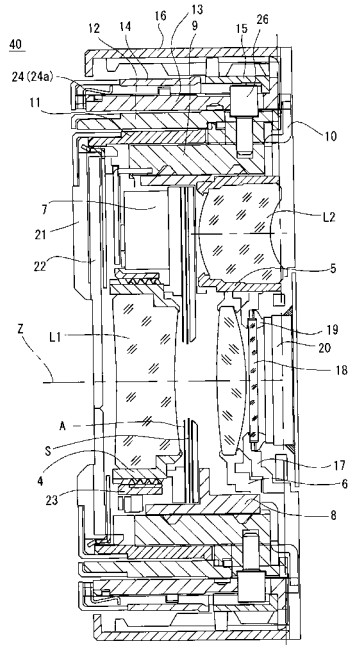
【図4】沈胴状態におけるズームレンズ鏡筒の一部を拡大した側断面図である。

50

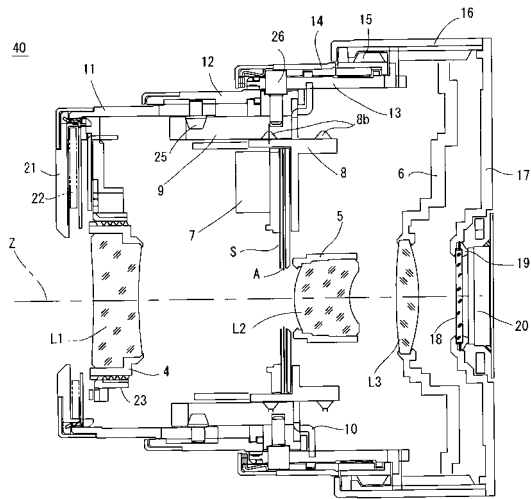
- 【図5】ワイド端におけるズームレンズ鏡筒の一部を拡大した側断面図である。
- 【図6】テレ端におけるズームレンズ鏡筒の一部を拡大した側断面図である。
- 【図7】ズームレンズ鏡筒の分解斜視図である。
- 【図8】図7の一部を拡大した分解斜視図である。
- 【図9】図7の別の一部を拡大した分解斜視図である。
- 【図10】図7のさらに別の一部を拡大した分解斜視図である。
- 【図11】第3繰出筒と接近付勢ばねを拡大して示す前方斜視図である。
- 【図12】2群移動環と接近付勢ばねを拡大して示す前方斜視図である。
- 【図13】2群移動環の後方斜視図である。
- 【図14】一対のばね掛け突起を結ぶ位置を断面で示した2群移動環の拡大斜視図である 10
- 。
- 【図15】2群移動環に対する接近付勢ばねの組み付け手順を示す、ばね収納円筒部とばね掛け突起付近の側断面図である。
- 【図16】図15の状態から接近付勢ばねを挿入し、フック部が傾斜当接面に当接した状態を示す側断面図である。
- 【図17】図16の状態から接近付勢ばねの挿入を続け、傾斜当接面の案内によってフック部が径方向に弾性変形された状態を示す側断面図である。
- 【図18】図17の状態からさらに接近付勢ばねを挿入し、フック部の先端部が脱落防止爪まで達した状態を示す側断面図である。
- 【図19】図18に続いて、接近付勢ばねのフック部が脱落防止爪を乗り越えて、ばね掛け突起の径方向面に係合した状態を示す側断面図である。 20
- 【図20】図19のXX-XX断面線に沿う、接近付勢ばねのフック部とばね掛け突起の係合状態を示す断面図である。
- 【0061】
- 4 1群レンズ枠
- 5 2群レンズ枠
- 6 3群レンズ枠
- 7 シャッタユニット
- 8 2群移動環(相対移動部材)
- 8 a 直進案内溝 30
- 8 b フォロア突起
- 8 c フランジ
- 8 d ばね収納円筒部
- 8 e 収納空間
- 8 f 倒れ規制面(倒れ防止部)
- 9 カム環
- 9 a 2群カム溝
- 9 b 1群カム溝
- 10 2群直進案内板
- 11 第3繰出筒(相対移動部材) 40
- 11 a 係合突起
- 11 b フランジ
- 11 c ばね掛け突起
- 12 第2繰出筒
- 13 直進案内環
- 14 第1繰出筒
- 15 ヘリコイド環
- 16 固定環
- 17 CCD支持板
- 18 ローパスフィルタ 50

2 0	C C D	
2 3	1 群支持環	
2 4	付勢板ばね	
2 5	カムフォロア	
2 6	ガイドローラ	
2 7	接近付勢ばね (付勢手段、引張コイルばね)	
2 7 a	コイル部	
2 7 b	フック部	
2 8	離間付勢ばね	
2 9	ズームモータ	10
3 0	ズームギヤユニット	
3 1	フォーカスマータ	
3 2	ばね掛け突起 (ばね掛け部)	
3 2 a	基部	
3 2 b	頭部	
3 2 c	脱落防止爪	
3 2 d	係合案内突部	
3 2 e	傾斜当接面 (変形ガイド面)	
3 2 f	外縁面	
3 2 g	径方向面	20
4 0	ズームレンズ鏡筒	
A	絞り	
L 1	第 1 レンズ群	
L 2	第 2 レンズ群	
L 3	第 3 レンズ群	
S	シャッタ	
Z	撮影光軸	

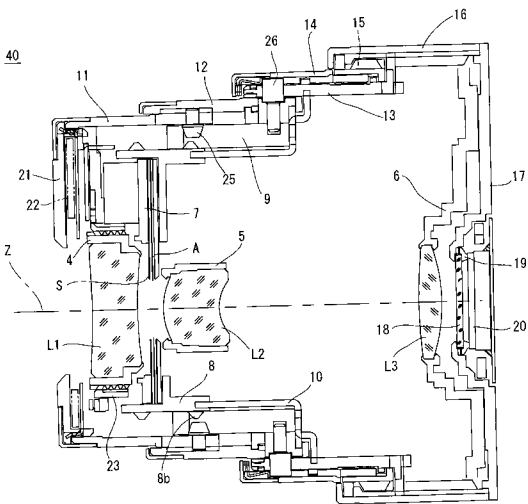
【図1】



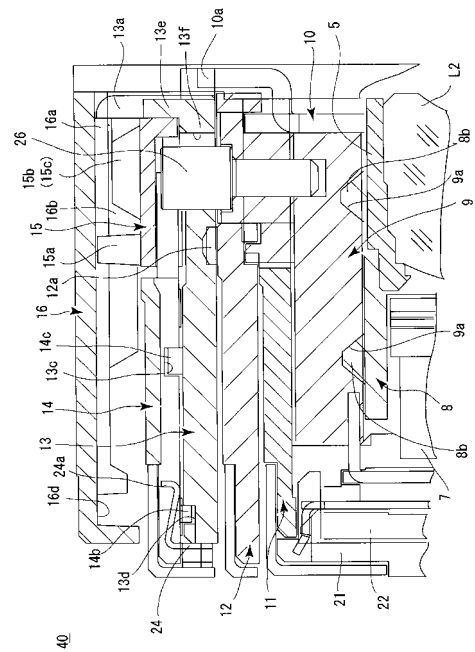
【図2】



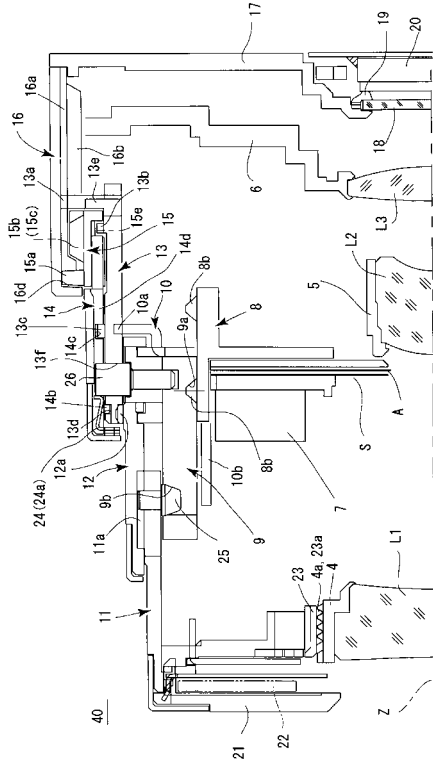
【図3】



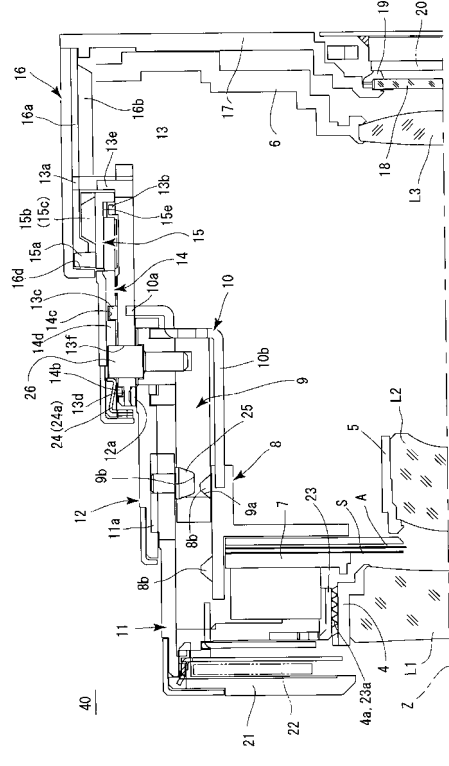
【図4】



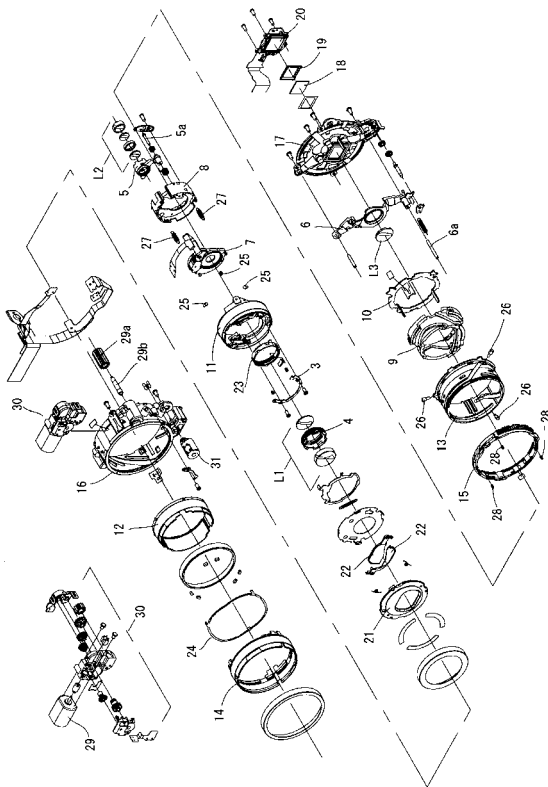
【図5】



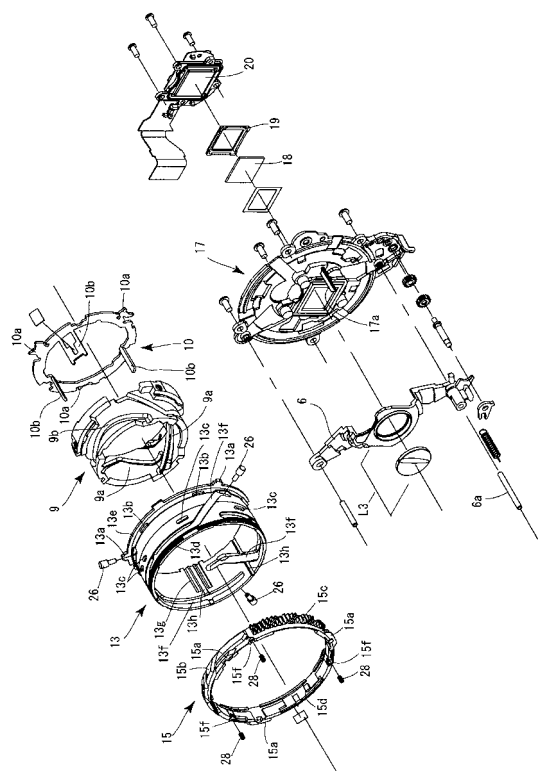
【図6】



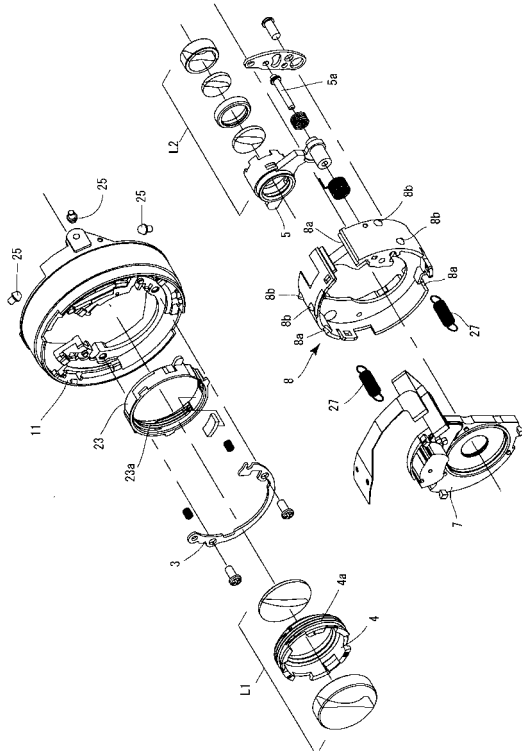
【図7】



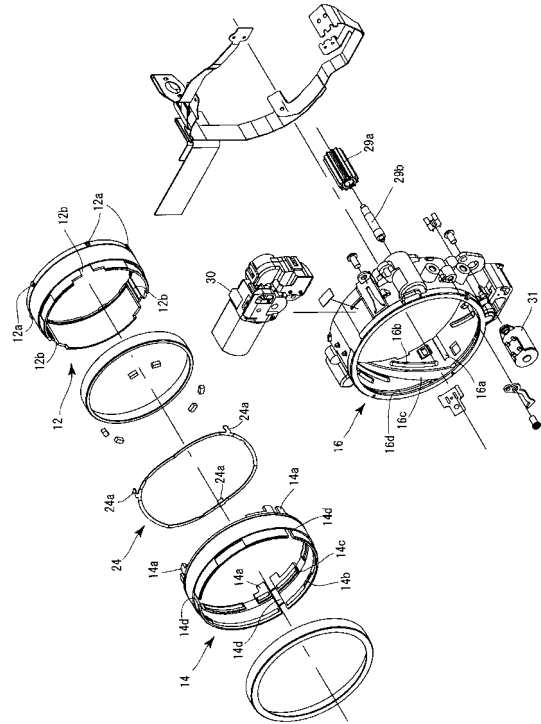
【図8】



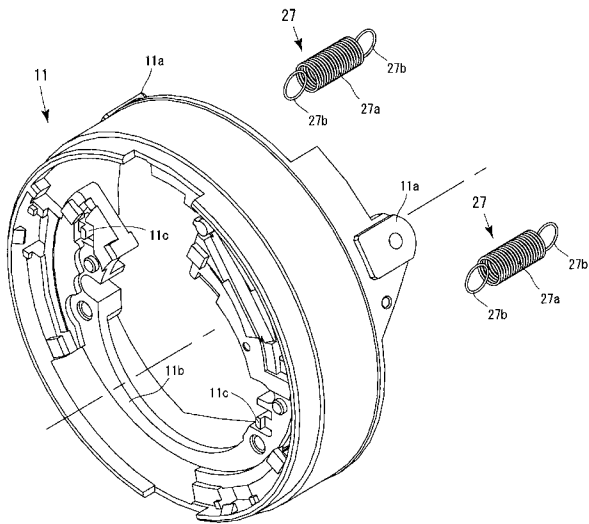
【図 9】



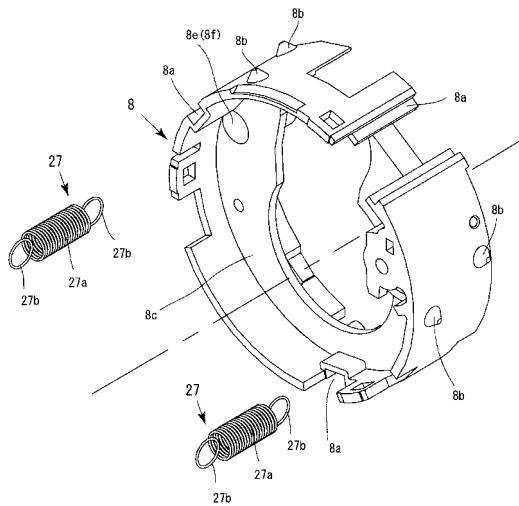
【図 10】



【図 11】

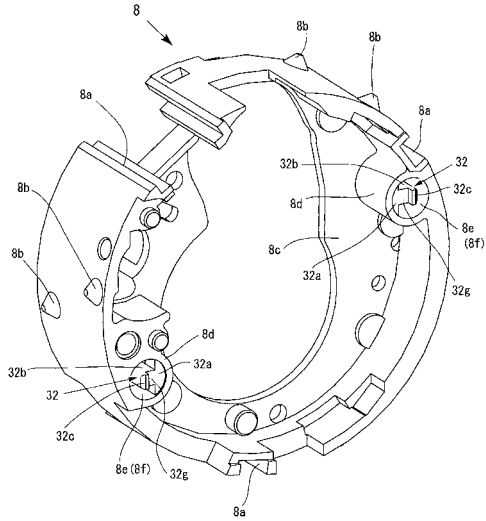


【図 12】

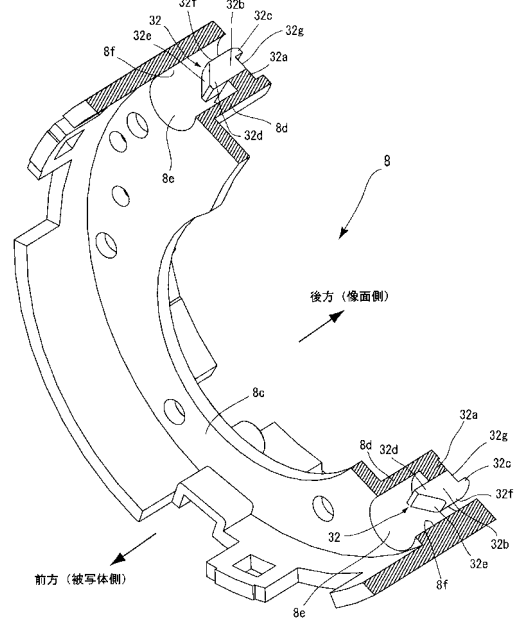




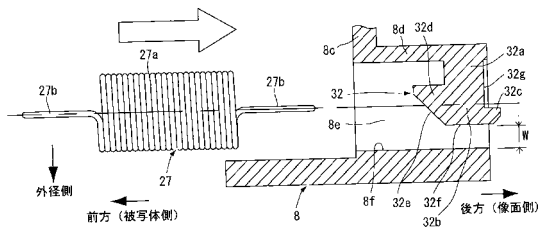
【図13】



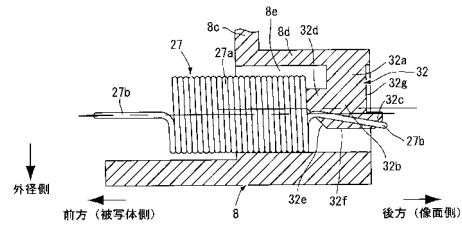
【図14】



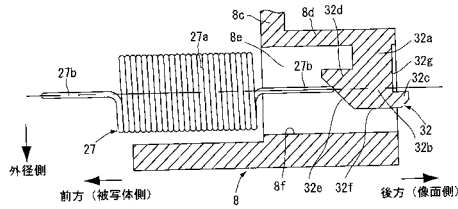
【図15】



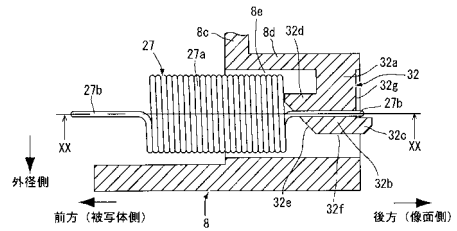
【図18】



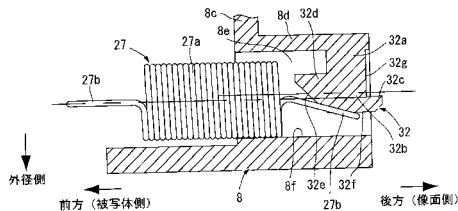
【図16】



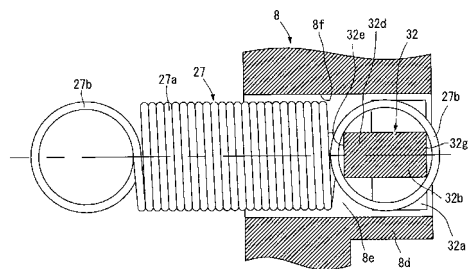
【図19】



【図17】



【図20】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-215387(JP,A)  
実開平07-018394(JP,U)  
特開2002-089621(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02B 7/04