(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-233928
(P2004-233928A)
(43)公開日　平成16年8月19日(2004.8.19)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
G02B 7/04	G02B 7/04	D	2H044

審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 30 頁）

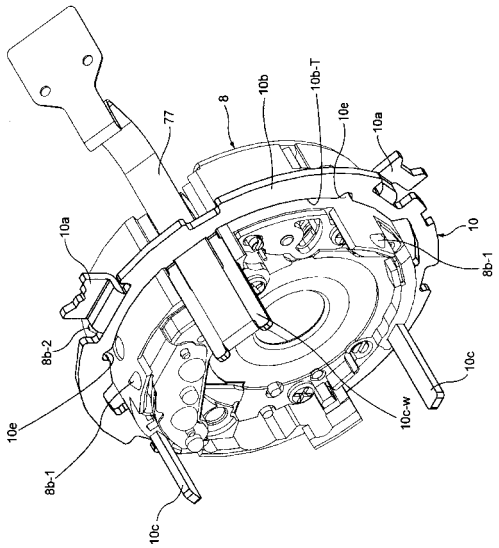
(21)出願番号　特願2003-25447(P2003-25447)
(22)出願日　平成15年2月3日(2003.2.3)

(71)出願人　000000527
ペンタックス株式会社
東京都板橋区前野町２丁目３６番９号
(74)代理人　100083286
弁理士　三浦　邦夫
(74)代理人　100120204
弁理士　平山　巌
(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

Ｆターム(参考)　2H044 BD08　BD10

(54)【発明の名称】レンズ鏡筒の進退駆動機構及び進退駆動機構

(57)【要約】
【目的】、コンパクトな構造で可動環に大きな移動量を与えることが可能な進退駆動機構を得る。
【構成】内周面にカム溝を有するカム環と、カム溝に係合するカムフォロアを外周面に有する可動環と、該可動環を光軸方向に直進案内する直進案内部材とを有するレンズ鏡筒において、可動環の外周面に、前後端がそれぞれ開放された光軸と平行な方向の直進案内溝を設け、直進案内部材に、可動環が通過可能な内径の中央開口部を有しカム環に相対回転可能かつ光軸方向には相対移動不能に係合するリング部と、該リング部の中央開口部の内側に突出し可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを設け、可動環の前方移動端では、可動環の少なくとも一部を直進案内部材のリング部より前方に位置させ、後方移動端では、該可動環の少なくとも一部がリング部の中央開口部を通して後方に突出するレンズ鏡筒の進退駆動機構。
【選択図】　図３２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転可能でカム溝を内周面に有するカム環と、上記カム溝に係合するカムフォロアを外周面に有する可動環と、該可動環を光軸方向に直進案内する直進案内部材とを有し、カム環の回転に従って上記可動環を光軸方向に前後移動させるレンズ鏡筒において、
上記可動環の外周面に、前後端がそれぞれ開放された光軸と平行な方向の直進案内溝を設け、
上記直進案内部材に、上記可動環が通過可能な内径の中央開口部を有し上記カム環に相対回転可能かつ光軸方向には相対移動不能に係合するリング部と、該リング部の中央開口部の内側に突出し上記可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを設け、
上記可動環の前方移動端では、可動環の少なくとも一部を直進案内部材のリング部より前方に位置させ、後方移動端では、該可動環の少なくとも一部が上記リング部の中央開口部を通して後方に突出することを特徴とするレンズ鏡筒の進退駆動機構。
【請求項２】
請求項１記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記直進案内部材のリング部は、上記カム環の光軸方向後端部に相対回転可能かつ光軸方向に相対移動不能に係合し、上記直進案内キーは、該リング部の中央開口部の内側に突出し上記カム環の内周面に沿って前方へ延出されており、
上記可動環の前方移動端では、可動環が直進案内部材のリング部より前方に位置し、後方移動端では、該可動環の一部が上記リング部の中央開口部を通して後方に突出するレンズ鏡筒の進退駆動機構。
【請求項３】
請求項２記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記カム環の内周面には、同一の基礎軌跡を有する複数のカム溝が少なくとも光軸方向に位置を異ならせて形成され、該複数のカム溝のうち少なくとも光軸方向最後方のカム溝は基礎軌跡の後方の一部が存在しないように短尺としてカム環の後端面に開口しており、
上記可動環の外周面には、複数の上記カム溝にそれぞれ係合する複数のカムフォロアが少なくとも光軸方向に位置を異らせて形成され、可動環の後方移動端で、光軸方向最後方のカムフォロアが上記カム溝の後端開口部から外れ、
上記直進案内部材のリング部は、カム溝の後端開口部から外れたカムフォロアの光軸方向への通過を許すカムフォロア通過凹部を内周部に有しているレンズ鏡筒の進退駆動機構。
【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の進退駆動機構において、上記可動環の前方移動端では、上記直進案内キーの後端部が上記直進案内溝から後方に突出し、後方移動端では、上記直進案内キーの前端部が上記直進案内溝から前方に突出するレンズ鏡筒の進退駆動機構。
【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の進退駆動機構において、上記直進案内溝と直進案内キーは、それぞれ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進退駆動機構。
【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の進退駆動機構において、上記直進案内部材を光軸方向に直進案内する固定環を有し、直進案内部材及びカム環は該固定環に対して光軸方向に相対移動可能であるレンズ鏡筒の進退駆動機構。
【請求項７】
同一の基礎軌跡を有し少なくとも光軸方向に位置を異ならせた複数のカム溝を内周面に有し、この複数のカム溝のうち少なくとも光軸方向最後方のカム溝を、基礎軌跡の後方の一部が存在しないように短尺として後端面に開口させたカム環；
少なくとも光軸方向の位置が異なり複数の上記カム溝にそれぞれ係合する複数のカムフォロアと、前後端がそれぞれ開放された光軸と平行な方向の直進案内溝とを外周面に有する

可動環；
上記カム環の光軸方向後端部に相対回転可能かつ光軸方向に相対移動不能に係合し、その中央開口部が上記可動環が通過可能な内径であるリング部と、該リング部の中央開口部の内側に突出し上記カム環の内周面に沿って前方へ延出され、上記可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを有する直進案内部材；及び
上記直進案内部材のリング部の内周部に、上記最後方のカムフォロアが上記カム溝の後端開口部に達するカム環と直進案内部材の回転位相において該カム溝の後端開口部と周方向位置が一致するように形成した、カムフォロアが光軸方向に通過可能なカムフォロア通過凹部；
を備え、
上記可動環の前方移動端では、可動環が上記リング部より前方に位置し、後方移動端では、該可動環の一部が上記リング部の中央開口部に進入し、光軸方向最後方のカムフォロアが上記カム溝の後端開口部及び直進案内部材のカムフォロア通過凹部を通ってカム溝から離脱することを特徴とするレンズ鏡筒の進退駆動機構。
【請求項８】
請求項７記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記可動環の前方移動端では、上記直進案内キーの後端部が上記直進案内溝から後方に突出し、後方移動端では、該直進案内キーの前端部が上記直進案内溝から前方に突出するレンズ鏡筒の進退駆動機構。
【請求項９】
請求項７または８記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記直進案内溝と直進案内キーは、それぞれ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進退駆動機構。
【請求項１０】
請求項７ないし９のいずれか１項記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記直進案内部材を光軸方向に直進案内する固定環を有し、直進案内部材及びカム環は該固定環に対して光軸方向に相対移動可能であるレンズ鏡筒の進退駆動機構。
【請求項１１】
回転可能でカム溝を内周面に有するカム環と、上記カム溝に係合するカムフォロアを外周面に有する可動環と、該可動環をカム環の回転軸方向に直進案内する直進案内部材とを有し、カム環の回転に従って上記可動環を上記回転軸方向に前後移動させる進退駆動機構において、
上記可動環の外周面に、前後端がそれぞれ開放された光軸と平行な方向の直進案内溝を設け、
上記直進案内部材に、上記可動環が通過可能な内径の中央開口部を有し上記カム環に相対回転可能かつ回転軸方向には相対移動不能に係合するリング部と、該リング部の中央開口部の内側に突出し上記可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを設け、
上記可動環の前方移動端では、可動環の少なくとも一部を直進案内部材のリング部より前方に位置させ、後方移動端では、該可動環の少なくとも一部が上記リング部の中央開口部を通して後方に突出することを特徴とする進退駆動機構。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【技術分野】
本発明は、レンズ鏡筒などに用いられる進退駆動機構に関する。
【０００２】
【従来技術及びその問題点】
直進案内された可動環をカム環の回転により進退させる繰出構造が、レンズ鏡筒などで用いられている。レンズ鏡筒の場合、近年におけるズームレンズの高変倍比化などの影響で、可動環の光軸方向への可動量を大きくすることが求められている。可動環の可動量を大きくするには、単純には、カム環や直進案内用部材の大きさ（光軸方向の長さ）を大きくすればよいが、するとレンズ鏡筒が大型化してしまい、特にコンパクトカメラでは好まし

くない。また、可動環を直進案内する部材は、カム環に対して相対回転可能かつカム環の回転軸方向には相対移動不能に結合されているのが一般的であり、その大きさはカム環によってある程度制限される。そのため、カム環の大きさに比して可動環の移動量が大きい場合に、その可動範囲の全域に亘って確実に直進案内することが難しかった。

【０００３】

【発明の目的】

本発明は、コンパクトな構造で可動環に大きな移動量を与えることが可能な、レンズ鏡筒などに搭載される進退駆動機構を提供することを目的とする。

【０００４】

【発明の概要】

本発明は、回転可能でカム溝を内周面に有するカム環と、カム溝に係合するカムフォロアを外周面に有する可動環と、該可動環を光軸方向に直進案内する直進案内部材とを有し、カム環の回転に従って可動環を光軸方向に前後移動させるレンズ鏡筒において、可動環の外周面に、前後端がそれぞれ開放された光軸と平行な方向の直進案内溝を設け、直進案内部材に、可動環が通過可能な内径の中央開口部を有しカム環に相対回転可能かつ光軸方向には相対移動不能に係合するリング部と、該リング部の中央開口部の内側に突出し可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを設け、可動環の前方移動端では、可動環の少なくとも一部を直進案内部材のリング部より前方に位置させ、後方移動端では、該可動環の少なくとも一部がリング部の中央開口部を通して後方に突出することを特徴としている。

【０００５】

具体的には、直進案内部材のリング部がカム環の光軸方向後端部に係合し、該リング部からカム環の内周面に沿って前方へ直進案内キーが前方が延出され、可動環は、その前方移動端ではリング部より前方に位置し、後方移動端ではその一部がリング部の中央開口部を通して後方に突出することが好ましい。

【０００６】

カム環の内周面に、同一の基礎軌跡を有する複数のカム溝が少なくとも光軸方向に位置を異ならせて形成され、該複数のカム溝のうち少なくとも光軸方向最後方のカム溝は基礎軌跡の後方の一部が存在しないように短尺としてカム環の後端面に開口している一方、可動環の外周面には、複数のカム溝にそれぞれ係合する複数のカムフォロアが少なくとも光軸方向に位置を異らせて形成され、可動環の後方移動端で、光軸方向最後方のカムフォロアがカム溝の後端開口部から外れるようにすると、カム環の長さに比して可動環の光軸方向移動量を大きくさせることができる。本発明の進退駆動機構では、このようなタイプのレンズ鏡筒において、直進案内部材のリング部の内周部に、カム溝の後端開口部から外れたカムフォロアの光軸方向への通過を許すカムフォロア通過凹部を形成するとよい。

【０００７】

本発明のレンズ鏡筒の進退駆動機構はまた、同一の基礎軌跡を有し少なくとも光軸方向に位置を異ならせた複数のカム溝を内周面に有し、この複数のカム溝のうち光軸方向最後方のカム溝を、基礎軌跡の後方の一部が存在しないように短尺として後端面に開口させたカム環；少なくとも光軸方向の位置が異なり複数のカム溝にそれぞれ係合する複数のカムフォロアと、前端面と後端面のそれぞれに開口する光軸方向への直進案内溝とを外周面に有する可動環；カム環の光軸方向後端部に相対回転可能かつ光軸方向に相対移動不能に係合し、その中央開口部が可動環が通過可能な内径であるリング部と、該リング部の中央開口部の内側に突出しカム環の内周面に沿って前方へ延出され、可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを有する直進案内部材；及び、最後方のカムフォロアがカム溝の後端開口部に達するカム環と直進案内部材の回転位相において該カム溝の後端開口部と周方向位置が一致するように、直進案内部材のリング部の内周部に形成した、カムフォロアが光軸方向に通過可能なカムフォロア通過凹部；を備え、可動環の前方移動端では、可動環がリング部より前方に位置し、後方移動端では、可動環の一部がリング部の中央開口部に進入し、光軸方向最後方のカムフォロアがカム溝の後端開口部及び直進案内部材の

カムフォロア通過凹部を通ってカム溝から離脱することを特徴としている。
【０００８】
以上の各態様のレンズ鏡筒においては、可動環の前方移動端で直進案内キーの後端部が直進案内溝から後方に突出し、後方移動端では、直進案内キーの前端部が直進案内溝から前方に突出すると、直進案内量を大きくすることができるので好ましい。
【０００９】
また、直進案内溝と直進案内キーは、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けられていることが好ましい。
【００１０】
さらに、直進案内部材を光軸方向に直進案内する固定環を有し、直進案内部材及びカム環は該固定環に対して光軸方向に相対移動可能であってもよい。
【００１１】
本発明は、可動環が光学要素以外を支持するようにして、レンズ鏡筒以外の装置における進退駆動機構としても適用することができる。
【００１２】
【発明の実施の形態】
［レンズ鏡筒の全体の説明］
まず、図１ないし図１９について、本実施形態のズームレンズ鏡筒７１の全体構造を説明する。この実施形態は、デジタルカメラ７０用のズームレンズ鏡筒に本発明を適用した実施形態であり、撮影光学系は、物体側から順に、第１レンズ群ＬＧ１、シャッタＳ及び絞りＡ、第２レンズ群ＬＧ２、第３レンズ群ＬＧ３、ローパスフィルタ（フィルタ類）ＬＧ４及び固体撮像素子（以下、ＣＣＤ）６０からなっている。撮影光学系の光軸はＺ１である。この撮影光軸Ｚ１は、ズームレンズ鏡筒７１の中心軸Ｚ０と平行であり、かつ該鏡筒中心軸Ｚ０に対して偏心している。ズーミングは、第１レンズ群ＬＧ１と第２レンズ群ＬＧ２を撮影光軸Ｚ１方向に所定の軌跡で進退させ、フォーカシングは同方向への第３レンズ群ＬＧ３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、特に断りがなければ撮影光軸Ｚ１と平行な方向を意味している。
【００１３】
図６及び図７に示すように、カメラボディ７２内に固定環２２が固定され、この固定環２２の後部にＣＣＤホルダ２１が固定されている。ＣＣＤホルダ２１上にはＣＣＤベース板６２を介してＣＣＤ６０が支持され、ＣＣＤ６０の前部に、フィルタホルダ７３とパッキン６１を介してローパスフィルタＬＧ４が支持されている。
【００１４】
固定環２２内には、第３レンズ群ＬＧ３を保持するＡＦレンズ枠（３群レンズ枠）５１が光軸方向に直進移動可能に支持されている。すなわち、固定環２２とＣＣＤホルダ２１には、撮影光軸Ｚ１と平行な一対のＡＦガイド軸５２、５３の前端部と後端部がそれぞれ固定されており、このＡＦガイド軸５２、５３に対してそれぞれ、ＡＦレンズ枠５１に形成したガイド孔が摺動可能に嵌まっている。本実施形態では、ＡＦガイド軸５２がメインのガイド軸で、ＡＦガイド軸５３はＡＦレンズ枠５１の回転規制用に設けられている。ＡＦレンズ枠５１に固定したＡＦナット５４に対し、ＡＦモータ１６０のドライブシャフトに形成した送りねじが螺合しており、該ドライブシャフトを回転させると、送りねじとＡＦナット５４の螺合関係によってＡＦレンズ枠５１が光軸方向に進退される。ＡＦレンズ枠５１は、ＡＦ枠付勢ばね５５によって光軸方向の前方に付勢されている。
【００１５】
図５に示すように、固定環２２の上部には、ズームモータ１５０と減速ギヤボックス７４が支持されている。減速ギヤボックス７４は内部に減速ギヤ列を有し、ズームモータ１５０の駆動力をズームギヤ２８に伝える。ズームギヤ２８は、撮影光軸Ｚ１と平行なズームギヤ軸２９によって固定環２２に枢着されている。ズームモータ１５０とＡＦモータ１６０は、固定環２２の外周面に配設したレンズ駆動制御ＦＰＣ（フレキシブルプリント回路）基板７５を介して、カメラの制御回路により制御される。

【００１６】
固定環２２の内周面には、雌ヘリコイド２２ａ、撮影光軸Ｚ１と平行な３本の直進案内溝２２ｂ、雌ヘリコイド２２ａと平行な３本のリード溝２２ｃ、及び各リード溝２２ｃの前端部に連通する周方向への回転摺動溝２２ｄが形成されている。雌ヘリコイド２２ａは、回転摺動溝２２ｄが形成されている固定環２２前部の一部領域には形成されていない（図８参照）。
【００１７】
ヘリコイド環１８は、雌ヘリコイド２２ａに螺合する雄ヘリコイド１８ａと、リード溝２２ｃ及び回転摺動溝２２ｄに係合する回転摺動突起１８ｂとを外周面に有している（図４、図９）。雄ヘリコイド１８ａ上には、撮影光軸Ｚ１と平行なギヤ歯を有するスパーギヤ部１８ｃが形成されており、スパーギヤ部１８ｃはズームギヤ２８に対して螺合する。従って、ズームギヤ２８によって回転力を与えたときヘリコイド環１８は、雌ヘリコイド２２ａと雄ヘリコイド１８ａ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１８ａが雌ヘリコイド２２ａから外れ、回転摺動溝２２ｄと回転摺動突起１８ｂの係合関係によって鏡筒中心軸Ｚ０を中心とする周方向回転のみを行う。なお、雌ヘリコイド２２ａは、各リード溝２２ｃを挟む一対のヘリコイド山の周方向間隔が他のヘリコイド山の周方向間隔よりも広くなっており、雄ヘリコイド１８ａは、この周方向間隔の広いヘリコイド山に係合するべく、回転摺動突起１８ｂの後方に位置する３つのヘリコイド山１８ａ－Ｗが他のヘリコイド山よりも周方向に幅広になっている（図８、図９）。固定環２２には、回転摺動溝２２ｄと外周面とを貫通するストッパ挿脱孔２２ｅが形成され、このストッパ挿脱孔２２ｅに対し、撮影領域を越えるヘリコイド環１８の回動を規制するための鏡筒ストッパ２６が着脱可能となっている。
【００１８】
ヘリコイド環１８の前端部内周面に形成した回転伝達凹部１８ｄ（図４、図１０）に対し、第３外筒１５の後端部から後方に突設した回転伝達突起１５ａ（図１１）が嵌入されている。回転伝達凹部１８ｄと回転伝達突起１５ａ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１５ａと回転伝達凹部１８ｄは、鏡筒中心軸Ｚ０に沿う方向への相対摺動は可能に結合し、該鏡筒中心軸Ｚ０を中心とする周方向には相対回動不能に結合されている。すなわち、第３外筒１５とヘリコイド環１８は一体に回転する。また、ヘリコイド環１８には、回転摺動突起１８ｂの内径側の一部領域を切り欠いて嵌合凹部１８ｅが形成されており、該嵌合凹部１８ｅに嵌合する嵌合突起１５ｂは、回転摺動突起１８ｂが回転摺動溝２２ｄに係合するとき、同時に回転摺動溝２２ｄに係合する（図６のズームレンズ鏡筒上半断面参照）。
【００１９】
第３外筒１５とヘリコイド環１８の間には、互いを光軸延長上での離間方向へ付勢する３つの離間方向付勢ばね２５が設けられている。離間方向付勢ばね２５は圧縮コイルばねからなり、その後端部がヘリコイド環１８の前端部に開口するばね挿入凹部１８ｆに収納され、前端部が第３外筒１５のばね当付凹部１５ｃに当接している。この離間方向付勢ばね２５によって、回転摺動溝２２ｄの前側壁面に向けて嵌合突起１５ｂを押圧し、かつ回転摺動溝２２ｄの後側壁面に向けて回転摺動突起１８ｂを押圧することで、固定環２２に対する第３外筒１５とヘリコイド環１８の光軸方向のバックラッシュが除去される。
【００２０】
第３外筒１５の内周面には、内径方向に突設された相対回動案内突起１５ｄと、鏡筒中心軸Ｚ０を中心とする周方向溝１５ｅと、撮影光軸Ｚ１と平行な３本のローラ嵌合溝１５ｆとが形成されている（図４、図１１）。相対回動案内突起１５ｄは、周方向に位置を異ならせて複数設けられている。ローラ嵌合溝１５ｆは、回転伝達突起１５ａ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１５ａ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１８の内周面には鏡筒中心軸Ｚ０を中心とする周方向溝１８ｇが形成されている（図４、図１０）。この第３外筒１５とヘリコイド環１８の結合体の内側には直進案内環１４が支持される。直進案内環１４の外周面には光軸方向の後方

から順に、該径方向へ突出する３つの直進案内突起１４ａと、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けた相対回動案内突起１４ｂ及び１４ｃと、鏡筒中心軸Ｚ０を中心とする周方向溝１４ｄとが形成されている（図４、図１２）。直進案内環１４は、直進案内突起１４ａを直進案内溝２２ｂに係合させることで、固定環２２に対し光軸方向に直進案内される。また第３外筒１５は、周方向溝１５ｅを相対回動案内突起１４ｃに係合させ、相対回動案内突起１５ｄを周方向溝１４ｄに係合させることで、直進案内環１４に対して相対回動可能に結合される。周方向溝１５ｅ、１４ｄと相対回動案内突起１４ｃ、１５ｄはそれぞれ、光軸方向には若干相対移動可能なように遊嵌している。さらにヘリコイド環１８も、周方向溝１８ｇを相対回動案内突起１４ｂに係合させることで、直進案内環１４に対して相対回動は可能に結合される。周方向溝１８ｇと相対回動案内突起１４ｂは光軸方向には若干相対移動可能なように遊嵌している。

【００２１】

直進案内環１４には、内周面と外周面を貫通する３つのローラ案内貫通溝１４ｅが形成されている。各ローラ案内貫通溝１４ｅは、図１２に示すように、周方向へ向け形成された平行な前後の周方向溝部１４ｅ－１、１４ｅ－２と、この両周方向溝部１４ｅ－１及び１４ｅ－２を接続する、上記雌ヘリコイド２２ａと平行なリード溝部１４ｅ－３とを有する。それぞれのローラ案内貫通溝１４ｅに対し、カム環１１の外周面に設けたカム環ローラ３２が嵌まっている。カム環ローラ３２は、ローラ固定ねじ３２ａを介してカム環１１に固定されており、周方向へ位置を異ならせて３つ設けられている。カム環ローラ３２はさらに、ローラ案内貫通溝１４ｅを貫通して第３外筒１５内周面のローラ嵌合溝１５ｆに嵌まっている。各ローラ嵌合溝１５ｆの前端部付近には、ローラ付勢ばね１７に設けた３つのローラ押圧片１７ａが嵌っている（図１１）。ローラ押圧片１７ａは、カム環ローラ３２が周方向溝部１４ｅ－１に係合するときに該カム環ローラ３２に当接して後方へ押圧し、カム環ローラ３２とローラ案内貫通溝１４ｅ（周方向溝部１４ｅ－１）との間のバックラッシュを取る。

【００２２】

以上の構造から、固定環２２からカム環１１までの繰り出しの態様が理解される。すなわち、ズームモータ１５０によってズームギヤ２８を鏡筒繰出方向に回転駆動すると、雌ヘリコイド２２ａと雄ヘリコイド１８ａの関係によってヘリコイド環１８が回転しながら前方に繰り出される。ヘリコイド環１８と第３外筒１５はそれぞれ、周方向溝１４ｄ、１５ｅ及び１８ｇと相対回動案内突起１４ｂ、１４ｃ及び１５ｄの係合関係によって、直進案内環１４に対して相対回動可能かつ回転軸方向（鏡筒中心軸Ｚ０に沿う方向）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１８が回転繰出されると、第３外筒１５も同方向に回転しながら前方に繰り出され、直進案内環１４はヘリコイド環１８及び第３外筒１５と共に前方へ直進移動する。また、第３外筒１５の回転力はローラ嵌合溝１５ｆとカム環ローラ３２を介してカム環１１に伝達される。カム環ローラ３２はローラ案内貫通溝１４ｅにも嵌まっているため、直進案内環１４に対してカム環１１は、リード溝部１４ｅ－３の形状に従って回転しながら前方に繰り出される。前述の通り、直進案内環１４自体も第３外筒１５及びヘリコイド環１８と共に前方に直進移動しているため、結果としてカム環１１には、リード溝部１４ｅ－３に従う回転繰出分と、直進案内環１４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。

【００２３】

以上の繰出動作は雄ヘリコイド１８ａが雌ヘリコイド２２ａと螺合した状態で行われ、このとき回転摺動突起１８ｂはリード溝２２ｃ内を移動している。ヘリコイドによって所定量繰り出されると、雄ヘリコイド１８ａと雌ヘリコイド２２ａの螺合が解除されて、やがて回転摺動突起１８ｂがリード溝２２ｃから回転摺動溝２２ｄ内へ入る。このとき同時に、カム環ローラ３２はローラ案内貫通溝１４ｅの周方向溝部１４ｅ－１に入る。すると、ヘリコイド環１８及び第３外筒１５は、ヘリコイドによる回転繰出力が作用しなくなるため、ズームギヤ２８の駆動に応じて光軸方向の一定位置で回動のみを行うようになる。この状態では直進案内環１４が停止し、かつカム環ローラ３２が周方向溝部１４ｅ－１内に

移行したため、カム環１１にも前方への移動力が与えられなくなり、カム環１１は第３外筒１５の回転に応じて一定位置で回動のみ行うようになる。

【００２４】

ズームギヤ２８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。カム環ローラ３２がローラ案内貫通溝１４ｅの周方向溝部１４ｅ－２に入るまでヘリコイド環１８に回転を与えると、以上の各鏡筒部材が図７に示す位置まで後退する。

【００２５】

カム環１１より先の構造をさらに説明する。直進案内環１４の内周面には、撮影光軸Ｚ１と平行な３つの第１直進案内溝１４ｆ及び６つの第２直進案内溝１４ｇ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１４ｆは、６つのうち３つの第２直進案内溝１４ｇの両側に位置する一対の溝部からなっており、この３つの第１直進案内溝１４ｆに対し、２群直進案内環１０に設けた３つの股状突起１０ａ（図３、図１５）が摺動可能に係合している。一方、第２直進案内溝１４ｇに対しては、第２外筒１３の後端部外周面に突設した６つの直進案内突起１３ａ（図２、図１７）が摺動可能に係合している。したがって、第２外筒１３と２群直進案内環１０はいずれも、直進案内環１４を介して光軸方向に直進案内されている。

【００２６】

２群直進案内環１０は、第２レンズ群ＬＧ２を支持する２群レンズ移動枠８を直進案内するための部材であり、第２外筒１３は、第１レンズ群ＬＧ１を支持する第１外筒１２を直進案内するための部材である。

【００２７】

まず第２レンズ群ＬＧ２の支持構造を説明する。２群直進案内環１０は、３つの股状突起１０ａを接続するリング部１０ｂから前方へ向けて、３つの直進案内キー１０ｃを突出させている（図３、図１５）。図６及び図７に示すように、リング部１０ｂの外縁部は、カム環１１の後端部内周面に形成した周方向溝１１ｅ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１０ｃはカム環１１の内側に延出されている。各直進案内キー１０ｃは、撮影光軸Ｚ１と平行な一対のガイド面を側面に有しており、このガイド面を、カム環１１の内側に支持された２群レンズ移動枠８の直進案内溝８ａに係合させることによって、２群レンズ移動枠８を軸方向に直進案内している。直進案内溝８ａは、２群レンズ移動枠８の外周面側に形成されている。

【００２８】

なお、２群直進案内環１０には周方向に位置を異ならせて直進案内キー１０ｃが３つ設けられているが、そのうちひとつの直進案内キー１０ｃ－Ｗは、露出制御ＦＰＣ基板７７の支持部材を兼ねるために、残る２つの直進案内キー１０ｃよりも周方向に幅広になっている。幅広の直進案内キー１０ｃ－Ｗには、リング部１０ｂとの接続部分近傍を一部切り欠いて径方向へ貫通するＦＰＣ通し孔１０ｄ（図１５）が形成されており、図６に示すように、露出制御ＦＰＣ基板７７は、該ＦＰＣ通し孔１０ｄを通してリング部１０ｂの後方から直進案内キー１０ｃ－Ｗの外周面側へ延出され、直進案内キー１０ｃ－Ｗの先端部で後方に折り曲げられている。これに対応して、３つの直進案内溝８ａのうちひとつは、幅広の直進案内キー１０ｃ－Ｗが係合可能な幅広の直進案内溝８ａ－Ｗとなっている。該直進案内溝８ａ－Ｗの中央部は、露出制御ＦＰＣ基板７７を通すことが可能な貫通部になっており、この貫通部の両側に直進案内キー１０ｃ－Ｗを支持するための有底部が形成されている。これに対し、残る２つの直進案内溝８ａはいずれも径方向への貫通部のない有底溝となっている。２群レンズ移動枠８と２群直進案内環１０は、直進案内キー１０ｃ－Ｗが直進案内溝８ａ－Ｗに係合可能な特定の回転位相でのみ組み合わせることができる。なお、露出制御ＦＰＣ基板７７は、実際には図６における下半断面（ワイド端）の位置には存在しないが、他の部材との位置関係を分かりやすくするために図示している。

【００２９】

図３に示すように、カム環１１の内周面には２群案内カム溝１１ａが形成されており、２群案内カム溝１１ａに対して、２群レンズ移動枠８の外周面に設けた２群用カムフォロア

８ｂが係合している。２群レンズ移動枠８は２群直進案内環１０を介して直進案内されているため、カム環１１が回転すると、２群案内カム溝１１ａに従って、２群レンズ移動枠８が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。この２群案内カム溝１１ａによる２群レンズ移動枠８のガイド構造については後述する。

【００３０】

２群レンズ移動枠８の内側には、第２レンズ群ＬＧ２を保持する２群レンズ枠６が支持されている。２群レンズ枠６は、一対の２群レンズ枠支持板３６、３７に対し、２群回動軸３３を介して軸支されており、２群枠支持板３６、３７が支持板固定ビス６６によって２群レンズ移動枠８に固定されている。２群回動軸３３は撮影光軸Ｚ１と平行でかつ撮影光軸Ｚ１に対して偏心しており、２群レンズ枠６は、２群回動軸３３を回動中心として、第２レンズ群ＬＧ２の光軸Ｚ２を撮影光軸Ｚ１と一致させる撮影用位置（図６）と、２群光軸Ｚ２を撮影光軸Ｚ１から偏心させる収納用退避位置（図７）とに回動することができる。２群レンズ移動枠８には、２群レンズ枠６を上記撮影用位置で回動規制する回動規制ピン３５が設けられていて、２群レンズ枠６は、２群レンズ枠戻しばね３９によって該回動規制ピン３５との当接方向へ回動付勢されている。軸方向押圧ばね３８は、２群レンズ枠６の光軸方向のバックラッシュ取りを行う。

【００３１】

２群レンズ枠６は、光軸方向には２群レンズ移動枠８と一体に移動する。ＣＣＤホルダ２１には２群レンズ枠６に係合可能な位置にカム突起２１ａ（図４）が前方に向けて突設されており、図７のように２群レンズ移動枠８が収納方向に移動してＣＣＤホルダ２１に接近すると、該カム突起２１ａの先端部に形成したカム面が、２群レンズ枠６に係合して上記の収納用退避位置に回動させる。

【００３２】

続いて第１レンズ群ＬＧ１の支持構造を説明する。直進案内環１４を介して光軸方向に直進案内された第２外筒１３の内周面には、周方向に位置を異ならせて３つの直進案内溝１３ｂが光軸方向へ形成されており、各直進案内溝１３ｂに対し、第１外筒１２の後端部付近の外周面に形成した３つの係合突起１２ａが摺動可能に嵌合している（図２、図１７及び図１８参照）。すなわち、第１外筒１２は、直進案内環１４と第２外筒１３を介して光軸方向に直進案内されている。また、第２外筒１３は後端部付近の内周面に、周方向へ向かう内径フランジ１３ｃを有し、この内径フランジ１３ｃがカム環１１の外周面に設けた周方向溝１１ｃに摺動可能に係合することで、第２外筒１３は、カム環１１に対して相対回転可能かつ光軸方向の相対移動は不能に結合されている。一方、第１外筒１２は、内径方向に突出する３つの１群用ローラ（カムフォロア）３１を有し、それぞれの１群用ローラ３１が、カム環１１の外周面に３本形成した１群案内カム溝１１ｂに摺動可能に嵌合している。

【００３３】

第１外筒１２内には、１群調整環２を介して１群レンズ枠１が支持されている。１群レンズ枠１には第１レンズ群ＬＧ１が固定され、その外周面に形成した雄調整ねじ１ａが、１群調整環２の内周面に形成した雌調整ねじ２ａに螺合している。この調整ねじの螺合位置を調整することよって、１群レンズ枠１は１群調整環２に対して光軸方向に位置調整可能となっている。

【００３４】

１群調整環２は外径方向に突出する一対の（図２には一つのみを図示）ガイド突起２ｂを有し、この一対のガイド突起２ｂが、第１外筒１２の内周面側に形成した一対の１群調整環ガイド溝１２ｂに摺動可能に係合している。１群調整環ガイド溝１２ｂは撮影光軸Ｚ１と平行に形成されており、該１群調整環ガイド溝１２ｂとガイド突起２ｂの係合関係によって、１群調整環２と１群レンズ枠１の結合体は、第１外筒１２に対して光軸方向の前後移動が可能になっている。第１外筒１２にはさらに、ガイド突起２ｂの前方を塞ぐように、１群抜止環３が抜止環固定ビス６４によって固定されている。１群抜止環３のばね受け部３ａとガイド突起２ｂとの間には、圧縮コイルばねからなる１群付勢ばね２４が設けら

れ、該１群付勢ばね２４によって１群調整環２は光軸方向後方に付勢されている。１群調整環２は、その前端部付近の外周面に突設した係合爪２ｃを、１群抜止環３の前面（図２に見えている側の面）に係合させることによって、第１外筒１２に対する光軸方向後方への最大移動位置が規制される（図６の上半断面参照）。一方、１群付勢ばね２４を圧縮させることによって、１群調整環２は光軸方向前方に若干量移動することができる。

【００３５】

第１レンズ群ＬＧ１と第２レンズ群ＬＧ２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７６が支持されている。シャッタユニット７６は、２群レンズ移動枠８の内側に支持されており、シャッタＳと絞りＡは、第２レンズ群ＬＧ２との空気間隔が固定となっている。シャッタユニット７６を挟んだ前後位置には、シャッタＳと絞りＡを駆動する２つのアクチュエータ（不図示）が、それぞれ一つずつ配置されており、シャッタユニット７６からはこれらアクチュエータをカメラの制御回路と接続するための露出制御ＦＰＣ（フレキシブルプリント回路）基板７７が延出されている。

【００３６】

第１外筒１２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が設けられる。レンズバリヤ機構は、鏡筒中心軸Ｚ０に対して偏心した位置に設けた回動軸を中心として回動可能な一対のバリヤ羽根１０４及び１０５と、該バリヤ羽根１０４、１０５を閉じ方向に付勢する一対のバリヤ付勢ばね１０６と、鏡筒中心軸Ｚ０を中心として回動可能で所定方向の回動によってバリヤ羽根１０４、１０５に係合して開かせるバリヤ駆動環１０３と、該バリヤ駆動環１０３をバリヤ開放方向に回動付勢するバリヤ駆動環付勢ばね１０７と、バリヤ羽根１０４、１０５とバリヤ駆動環１０３の間に位置するバリヤ押さえ板１０２とを備えている。バリヤ駆動環付勢ばね１０７の付勢力はバリヤ付勢ばね１０６の付勢力よりも強く設定されており、ズームレンズ鏡筒７１がズーム領域（図６）に繰り出されているときには、バリヤ駆動環付勢ばね１０７がバリヤ駆動環１０３をバリヤ開放用の角度位置に保持して、バリヤ付勢ばね１０６に抗してバリヤ羽根１０４、１０５が開かれる。そしてズームレンズ鏡筒７１がズーム領域から収納位置（図７）へ移動する途中で、カム環１１のバリヤ駆動環押圧面１１ｄ（図３、図１３）がバリヤ駆動環１０３をバリヤ開放方向と反対方向に強制回動させ、バリヤ駆動環１０３がバリヤ羽根１０４、１０５に対する係合を解除して、該バリヤ羽根１０４、１０５がバリヤ付勢ばね１０６の付勢力によって閉じられる。レンズバリヤ機構の前部は、バリヤカバー１０１（化粧板）によって覆われている。

【００３７】

以上の構造のズームレンズ鏡筒７１の全体的な繰出及び収納動作を、図６、図７及び図１９を参照して説明する。図１９は、ズームレンズ鏡筒７１の主要な部材の関係を概念的に示したものであり、各部材の符号の後の括弧内の「Ｓ」は固定部材、「Ｌ」は光軸方向の直線移動のみ行う部材、「Ｒ」は回転のみ行う部材、「ＲＬ」は回転しながら光軸方向に移動する部材であることをそれぞれ意味している。また、括弧内に二つの記号が併記されている部材は、繰出時及び収納時にその動作態様が切り換わることを意味している。

【００３８】

カム環１１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７の鏡筒収納状態では、ズームレンズ鏡筒７１はカメラボディ７２内に完全に格納されており、カメラボディ７２の前面は、ズームレンズ鏡筒７１が突出しないフラット形状になっている。この鏡筒収納状態からズームモータ１５０によりズームギヤ２８を繰出方向に回転駆動させると、ヘリコイド環１８と第３外筒１５の結合体がヘリコイド（雄ヘリコイド１８ａ、雌ヘリコイド２２ａ）に従って回転繰出される。直進案内環１４は、第３外筒１５及びヘリコイド環１８と共に前方に直進移動する。このとき、第３外筒１５により回転力が付与されるカム環１１は、直進案内環１４の前方への直進移動分と、該直進案内環１４との間に設けたリード構造（カム環ローラ３２、リード溝部１４ｅ－３）による繰出分との合成移動を行う。ヘリコイド環１８とカム環１１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、鏡筒中心軸Ｚ０を中心とした周方向回転のみを行うようになる。

【００３９】

カム環１１が回転すると、その内側では、２群直進案内環１０を介して直進案内された２群レンズ移動枠８が、２群用カムフォロア８ｂと２群案内カム溝１１ａの関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。図７の鏡筒収納状態では、２群レンズ移動枠８内の２群レンズ枠６は、ＣＣＤホルダ２１に突設したカム突起２１ａの作用によって、２群光軸Ｚ２が撮影光軸Ｚ１から偏心する収納用退避位置に保持されており、該２群レンズ枠６は、２群レンズ移動枠８がズーム領域まで繰り出される途中でカム突起２１ａから離れて、２群レンズ枠戻しばね３９の付勢力によって２群光軸Ｚ２を撮影光軸Ｚ１と一致させる撮影用位置（図６）に回動する。以後、ズームレンズ鏡筒７１を再び収納位置に移動させるまでは、２群レンズ枠６は撮影用位置に保持される。

【００４０】

また、カム環１１が回転すると、該カム環１１の外側では、第２外筒１３を介して直進案内された第１外筒１２が、１群用ローラ３１と１群案内カム溝１１ｂの関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。

【００４１】

すなわち、撮像面（ＣＣＤ受光面）に対する第１レンズ群ＬＧ１と第２レンズ群ＬＧ２の繰出位置はそれぞれ、前者が、固定環２２に対するカム環１１の前方移動量と、該カム環１１に対する第１外筒１２のカム繰出量との合算値として決まり、後者が、固定環２２に対するカム環１１の前方移動量と、該カム環１１に対する２群レンズ移動枠８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ＬＧ１と第２レンズ群ＬＧ２が互いの空気間隔を変化させながら撮影光軸Ｚ１上を移動することにより行われる。図７の収納位置から鏡筒繰出を行うと、まず図６の下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１５０を鏡筒繰出方向に駆動させると、同図の上半断面に示すテレ端の繰出状態となる。図６から分かるように、本実施形態のズームレンズ鏡筒７１は、ワイド端では第１レンズ群ＬＧ１と第２レンズ群ＬＧ２の間隔が大きく、テレ端では、第１レンズ群ＬＧ１と第２レンズ群ＬＧ２が互いの接近方向に移動して間隔が小さくなる。このような第１レンズ群ＬＧ１と第２レンズ群ＬＧ２の空気間隔の変化は、２群案内カム溝１１ａと１群案内カム溝１１ｂの軌跡によって与えられるものである。このテレ端とワイド端の間のズーム領域（ズーミング使用領域）では、カム環１１、第３外筒１５及びヘリコイド環１８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。

【００４２】

ズーム領域では、被写体距離に応じてＡＦモータ１６０を駆動することにより、第３レンズ群ＬＧ３（ＡＦレンズ枠５１）が撮影光軸Ｚ１に沿って移動してフォーカシングがなされる。

【００４３】

ズームモータ１５０を鏡筒収納方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒７１は、前述の繰り出し時とは逆の収納動作を行い、カメラボディ７２の内部に完全に格納される収納位置（図７）まで移動される。この収納位置への移動の途中で、２群レンズ枠６がカム突起２１ａによって収納用退避位置に回動され、２群レンズ移動枠８と共に後退する。ズームレンズ鏡筒７１が収納位置まで移動されると、第２レンズ群ＬＧ２は、光軸方向において第３レンズ群ＬＧ３やローパスフィルタＬＧ４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２レンズ群ＬＧ２の退避構造によってズームレンズ鏡筒７１の収納長が短くなり、図７の左右方向におけるカメラボディ７２の厚みを小さくすることが可能となっている。

【００４４】

デジタルカメラ７０は、ズームレンズ鏡筒７１に連動するズームファインダを備えている。ズームファインダは、ファインダギヤ３０をスパーギヤ部１８ｃに噛合させてヘリコイド環１８から動力を得ており、該ヘリコイド環１８がズーム領域において前述の定位置回

転を行うと、その回転力を受けてファインダギヤ３０が回転する。ファインダ光学系は、対物窓８１ａ、第１の可動変倍レンズ８１ｂ、第２の可動変倍レンズ８１ｃ、プリズム８１ｄ、接眼レンズ８１ｅ、接眼窓８１ｆを有し、第１と第２の可動変倍レンズ８１ｂ、８１ｃをファインダ対物系の光軸Ｚ３に沿って所定の軌跡で移動させることで変倍を行う。ファインダ対物系の光軸Ｚ３は、撮影光軸Ｚ１と平行である。可動変倍レンズ８１ｂ及び８１ｃの保持枠は、ガイドシャフト８２によって光軸Ｚ３方向に移動可能に直進案内され、かつガイドシャフト８２と平行なシャフトねじから駆動力を受けるようになっている。このシャフトねじとファインダギヤ３０の間に減速ギヤ列が設けられており、ファインダギヤ３０が回転するとシャフトねじが回転し、可動変倍レンズ８１ｂ、８１ｃが進退する。以上のズームファインダの構成要素は、図５に示すファインダユニット８０としてサブアッシされ、固定環２２の上部に取り付けられる。

【００４５】

［本発明の特徴部分の説明］

ズームレンズ鏡筒７１において、２群直進案内環（直進案内部材）１０によって光軸方向に直進案内された２群レンズ移動枠（可動環）８は、カム環１１の回転に応じて光軸方向に進退する。この２群レンズ移動枠８の光軸方向への移動量は、ワイド端からテレ端までのズーム領域ではカム環１１の光軸方向長さと同程度であり、分解位置も含めるとカム環１１の光軸方向長さよりも長くなっている。２群レンズ移動枠８のように移動量が大きい部材を、コンパクトな構造で直進案内することは従来困難であったが、本実施形態のズームレンズ鏡筒７１では、２群直進案内環１０を大型化することなく確実に２群レンズ移動枠８を直進案内することが可能となっている。まず、２群レンズ移動枠８に光軸方向移動を与えるカム機構について説明し、続いて２群直進案内環１０による２群レンズ移動枠８の直進案内構造を説明する。

【００４６】

カム環１１の内周面に形成した２群案内カム溝（カム溝グループ）１１ａは、２群レンズ移動枠８に所要の移動を与えるために図１４に示す基礎軌跡αを必要とする。基礎軌跡とは、ズーム領域及び収納用領域を含む全ての鏡筒使用領域（使用領域）と、鏡筒の組立分解用領域とを含む概念上のカム溝形状である。鏡筒使用領域とは、言い換えれば、カム機構によって移動が制御されうる領域のことであり、カム機構の分解組立領域と区別する意味で用いられている。また、ズーム領域とは、鏡筒使用領域の中でも特にワイド端とテレ端の間の移動を制御するための領域であり、収納用領域と区別する意味で用いられている。

【００４７】

図２４から分かるように、この基礎軌跡αの光軸方向（図２４の左右方向）に占める形成領域Ｗ１は、同方向へのカム環１１の長さＷ２を上回っている。なお、光軸方向におけるズーム領域はＷ３である。すなわち、基礎軌跡全体を含む１本の長尺のカム溝をカム環の周面に単純に形成するという従来の手法では、カム環１１上に必要十分なカム溝を得ることはできない。本実施形態のカム機構は、カム環１１の光軸方向長さを増大させることなく、２群レンズ移動枠８の必要な移動量を確保することができる。

【００４８】

図１４に示すように、２群案内カム溝１１ａは、光軸方向に位置を異ならせた前方カム溝１１ａ－１と後方カム溝１１ａ－２の２種類からなっている。前方カム溝１１ａ－１と後方カム溝１１ａ－２はいずれも、同形状の基礎軌跡αをトレースして形成されたカム溝であるが、それぞれが基礎軌跡α全域をカバーしているのではなく、前方カム溝１１ａ－１と後方カム溝１１ａ－２では基礎軌跡α上に占める領域の一部が異なっている。基礎軌跡αは、光軸と平行をなす光軸方向前方の第１領域α１、この第１領域α１の終端における第１変曲点αｈから光軸方向後方の第２変曲点αｍへ向かう第２領域α２、該第２変曲点αｍから前方の第３変曲点αｎへ向かう第３領域α３、及び第３領域α３の先の第４領域α４に大きく分けることができる。なお、カム溝１１ａ－１及び１１ａ－２の第４領域α４は、組立時のみ使用する領域である。前方カム溝１１ａ－１は、この基礎軌跡αのうち

、第１領域α１の全体と第２領域α２の一部とを欠く態様で、カム環１１の前方に位置を寄せて形成されており、第２領域α２の途中位置に、カム環１１の前端面への前方開口部Ｒ１を有している。一方、後方カム溝１１ａ－２は、第２変曲点αｍを挟む第２領域α２と第３領域α３の一部を欠く態様で、カム環１１の後方に位置を寄せて形成されており、第２領域α２の途中位置と第３領域α３の途中位置に、それぞれカム環１１の後端面への後方開口部Ｒ２、Ｒ３を有し、さらに第１領域α１の前端部に、カム環１１の前端面への前方開口部Ｒ４を有している。前方カム溝１１ａ－１において欠落している基礎軌跡α上の領域は後方カム溝１１ａ－２に含まれており、逆に、後方カム溝１１ａ－２において欠落している基礎軌跡α上の領域は前方カム溝１１ａ－１に含まれている。つまり、対をなす前方カム溝１１ａ－１と後方カム溝１１ａ－２を合わせれば、基礎軌跡αの全域が含まれていることになる。前方カム溝１１ａ－１と後方カム溝１１ａ－２の幅は等しい。

【００４９】

一方、図１６に示すように、２群案内カム溝１１ａに係合する２群レンズ移動枠８側の２群用カムフォロア（カムフォロアグループ）８ｂも、光軸方向に位置を異ならせた一対の前方カムフォロア８ｂ－１と後方カムフォロア８ｂ－２を１グループとして構成されており、前方カムフォロア８ｂ－１は前方カム溝１１ａ－１に係合し、後方カムフォロア８ｂ－２は後方カム溝１１ａ－２に係合するように光軸方向の間隔が定められている。前方カムフォロア８ｂ－１と後方カムフォロア８ｂ－２の径は等しい。

【００５０】

図２０は、鏡筒収納状態（図７）での２群案内カム溝１１ａと２群用カムフォロア８ｂの関係を示している。収納位置では、２群用カムフォロア８ｂは基礎軌跡αのうち第３変曲点αｎ近傍に位置される。前方カム溝１１ａ－１と後方カム溝１１ａ－２はいずれも第３変曲点αｎの近傍領域を含んでいるため、前方カムフォロア８ｂ－１と後方カムフォロア８ｂ－２の両方とも、対応する前方カム溝１１ａ－１と後方カム溝１１ａ－２に対して係合している。

【００５１】

図２０の収納状態から鏡筒繰出方向（同図上方）へカム環１１を回転させると、前方カムフォロア８ｂ－１と後方カムフォロア８ｂ－２はそれぞれ、前方カム溝１１ａ－１と後方カム溝１１ａ－２にガイドされて、各カム溝の第３領域α３上を第２変曲点αｍに向かって光軸方向後方へ移動する。後方カム溝１１ａ－２は、第２変曲点αｍを含む光軸方向後方の一部領域が存在しないため、この移動の途中で後方カムフォロア８ｂ－２は、カム環１１の後端面に開口する後方開口部Ｒ３を通って後方カム溝１１ａ－２から外れる。一方、前方カム溝１１ａ－１の光軸方向の後方領域は欠落せずに全て存在しているので、前方カムフォロア８ｂ－１は前方カム溝１１ａ－１との係合を保っており、後方カムフォロア８ｂ－２が外れた後は、該前方カムフォロア８ｂ－１と前方カム溝１１ａ－１の係合関係のみによって２群レンズ移動枠８が移動される。

【００５２】

図２１は、ワイド端（図６の下半断面）における２群案内カム溝１１ａと２群用カムフォロア８ｂの関係を示している。ワイド端における基礎軌跡αでの２群用カムフォロア８ｂの位置は、第２変曲点αｍを若干超えた第２領域α２内に定められる。前述の通り、後方カムフォロア８ｂ－２は後方カム溝１１ａ－２から外れているが、該後方カムフォロア８ｂ－２と対をなす前方カムフォロア８ｂ－１が前方カム溝１１ａ－１との係合関係を保っているので、該後方カムフォロア８ｂ－２も基礎軌跡α上から逸脱してはいない。

【００５３】

図２１のワイド端から鏡筒繰出方向（同図上方）へカム環１１を回転させると、前方カムフォロア８ｂ－１は対応する前方カム溝１１ａ－１にガイドされて、第１領域α１側に向かって第２領域α２上を光軸方向前方へ移動する。この移動に伴って、後方カム溝１１ａ－２には係合していない後方カムフォロア８ｂ－２も第２領域α２上を移動し、やがて後方開口部Ｒ２に達すると再び後方カム溝１１ａ－２に係合する。この再係合後は、前方カムフォロア８ｂ－１と後方カムフォロア８ｂ－２の両方が各カム溝１１ａ－１、１１ａ－

２のガイドを受ける。しかし、前方カム溝１１ａ－１は光軸方向前方の一部領域を欠いて形成されているため、後方カムフォロア８ｂ－２が再係合してからしばらく後に、前方カムフォロア８ｂ－１が、カム環１１の前端面に開口する前方開口部Ｒ１を通って前方カム溝１１ａ－１から外れる。一方、後方カム溝１１ａ－２は光軸方向の前方領域は欠落せずに全て形成されているので、後方カムフォロア８ｂ－２は後方カム溝１１ａ－２との係合を維持しており、前方カムフォロア８ｂ－１が外れた後は、該後方カムフォロア８ｂ－２と後方カム溝１１ａ－２の係合関係のみによって２群レンズ移動枠８が移動される。

【００５４】

図２２は、テレ端（図６の上半断面）における２群案内カム溝１１ａと２群用カムフォロア８ｂの関係を示している。テレ端では、２群用カムフォロア８ｂの位置は、第２領域α２のうち第１変曲点αｈに近い位置に定められる。前述の通り、この段階で前方カムフォロア８ｂ－１は前方カム溝１１ａ－１から外れているが、該前方カムフォロア８ｂ－１と対をなす後方カムフォロア８ｂ－２が後方カム溝１１ａ－２との係合関係を保っているので、前方カムフォロア８ｂ－１も基礎軌跡α上から逸脱してはいない。

【００５５】

テレ端からさらに繰出方向にカム環１１を回転させると、図２３に示すように、後方カムフォロア８ｂ－２が第１変曲点αｈに至って第１領域α１に入る。この時点で前方カムフォロア８ｂ－１は既に前方カム溝１１ａ－１から外れており、残る後方カムフォロア８ｂ－２が係合するのは、光軸と平行なカム溝領域（第１領域α１）なので、２群レンズ移動枠８を光軸方向前方に引き抜いて、後方カムフォロア８ｂ－２を後方カム溝１１ａ－２の前方開口部Ｒ４から取り外すことができる。すなわち、図２３は、カム環１１と２群レンズ移動枠８の分解（組立）状態を示している。

【００５６】

以上のように、カム環１１には、同一の基礎軌跡を有する一対の前方カム溝１１ａ－１と後方カム溝１１ａ－２を光軸方向に位置を異ならせて形成し、この一対の前方カム溝１１ａ－１と後方カム溝１１ａ－２を、それぞれ個別には基礎軌跡αの一部を含まないようにカム環１１の前端面と後端面に開口させると共に、相互には基礎軌跡α全域をカバーするように形成した。そして、カム環１１に対する２群レンズ移動枠８の前方への移動端（図６の上半断面参照）では、後方に位置する後方カムフォロア８ｂ－２と後方カム溝１１ａ－２のみを係合させ、後方の移動端（図６の下半断面参照）では、前方に位置する前方カムフォロア８ｂ－１と前方カム溝１１ａ－１のみを係合させるようにした。これにより、２群レンズ移動枠８の光軸方向への移動量を、同方向へのカム環１１の長さよりも大きくすることが可能となった。つまり、第２レンズ群ＬＧ２を支持する２群レンズ移動枠８の光軸方向への移動量を犠牲にすることなく、カム環１１の光軸方向長さを小さくすることができる。逆に言えば、カム環１１の光軸方向長さに対する２群レンズ移動枠８の光軸方向への移動量を大きくすることができる。

【００５７】

続いて２群直進案内環１０による２群レンズ移動枠８の直進案内構造を、図２５以下を参照して説明する、図２５ないし図２８は、鏡筒収納、ワイド端、テレ端及び鏡筒分解の各状態において、前述のカム環１１と２群レンズ移動枠８に加えて２群直進案内環１０を図示した展開平面図である。図２９ないし図３１は、鏡筒収納、ワイド端及びテレ端の各状態における、２群直進案内環１０を含む直進案内構造の断面図である。図３２と図３３はワイド端、図３４と図３５はテレ端における２群レンズ移動枠８と２群直進案内環１０の関係を示す斜視図である。また、図３６と図３７はそれぞれ、２群直進案内環１０と２群レンズ移動枠８の単体背面図（光軸方向後方から見た図）であり、図３８は該２群直進案内環１０と２群レンズ移動枠８を組み合わせた状態の背面図である。なお、図２９ないし図３１の断面図では、直進案内に関係する部材にのみハッチングを付しているが、回転部材のうちカム環１１のみは、視認しやすくするために破線のハッチングを付している、また同断面図中には、実際には周方向の異なる位置にあるが、作図上、同一断面上に表している箇所もある。

【００５８】
図２５ないし図３１から分かるように、２群直進案内環１０はカム環１１に対して光軸方向への相対位置を変えることがない。これは、リング部１０ｂの外縁部が周方向溝１１ｅに対して相対回転可能かつ光軸方向移動を規制された状態で係合しているためである（図６、図７参照）。一方、鏡筒収納状態からワイド端を通ってテレ端に達するまでの鏡筒使用領域において、２群レンズ移動枠８はカム環１１に対し、ワイド端近傍で最も光軸方向後方に位置し、テレ端で最も光軸方向前方に位置する。厳密には、２群レンズ移動枠８が光軸方向の最後方に位置するのは、前方カムフォロア８ｂ－１及び後方カムフォロア８ｂ－２が基礎軌跡αの第２変曲点αｍ上に位置する時点、すなわちワイド端よりも若干収納位置側に定められている。

【００５９】
２群直進案内環１０において、２群レンズ移動枠８を直進案内するための直進案内キー１０ｃはリング部１０ｂから光軸方向前方に突出されているのに対し、２群レンズ移動枠８は、図２６及び図２９のワイド端ではその後端部がリング部１０ｂよりも後方に突出する。このような２群レンズ移動枠８の移動を許容するべく、２群直進案内環１０のリング部１０ｂには、２群レンズ移動枠８を光軸方向に通過させることが可能な内径サイズを有する中央開口部１０ｂ－Ｔ（図３６参照）が形成され、各直進案内キー１０ｃは、この中央開口部１０ｂ－Ｔの内側に突出するように形成されている。言い換えれば、直進案内キー１０ｃはリング部１０ｂとは重ならない径方向位置に設けられている。また、２群レンズ移動枠８に設けた３つの直進案内溝８ａはそれぞれ、その前後端が２群レンズ移動枠８の前端面と後端面に開放されており、直進案内キー１０ｃは直進案内溝８ａの前後いずれからも突出することができる。

【００６０】
従って、２群レンズ移動枠８は光軸方向のいずれの移動位置にあってもリング部１０ｂと干渉することはなく、直進案内キー１０ｃと直進案内溝８ａの全域を直進案内用の摺接部として利用することができる。例えば、ワイド端における２群レンズ移動枠８と２群直進案内環１０の関係を示す図３２及び図３３では、光軸方向への２群レンズ移動枠８の全長のうち半分程度の領域が、リング部１０ｂの中央開口部１０ｂ－Ｔを通って該リング部１０ｂの後方へ突出しており、直進案内キー１０ｃのうち光軸方向後端側の一部領域と、直進案内溝８ａのうち光軸方向前端側の一部領域とが互いに係合している。直進案内キー１０ｃの前端部は直進案内溝８ａから前方へ突出している。本実施形態とは異なり、直進案内キー１０ｃがリング部１０ｂの内径側に位置するのではなく、該リング部１０ｂの前面から直接に前方へ突設されていると仮定すると、２群レンズ移動枠８は、その後端部がリング部１０ｂに当て付いた時点で後方への移動が規制されるので、図３２及び図３３の位置まで後退させることはできない。

【００６１】
また、ワイド端からテレ端に移行すると、図３４及び図３５に示すように、ワイド端ではリング部１０ｂよりも後方に位置していた２群レンズ移動枠８の光軸方向後方の領域が中央開口部１０ｂ－Ｔを通ってリング部１０ｂの前方に移動され、２群レンズ移動枠８はその全体がリング部１０ｂの前方に位置する。その結果、直進案内キー１０ｃの光軸方向後端部は直進案内溝８ａから後方に突出し、直進案内キー１０ｃの光軸方向前端側の一部領域と、直進案内溝８ａの光軸方向後端側の一部領域のみが係合した状態になる。このワイド端からテレ端までの２群レンズ移動枠８の光軸方向移動の間、直進案内キー１０ｃと直進案内溝８ａの係合状態が維持されるので２群レンズ移動枠８は確実に直進案内される。

【００６２】
２群直進案内環１０と２群レンズ移動枠８の間の直進案内機能だけを考慮した場合、理論的には、直進案内溝８ａと直進案内キー１０ｃの係合が外れる直前の前後移動端までを２群レンズ移動枠８の光軸方向の可動領域とすることが可能である。しかし、２群レンズ移動枠８の実際の可動領域は、直進案内キー１０ｃと直進案内溝８ａの係合安定性が損なわれない範囲で余裕をもって定められる。例えば、図３２及び図３３のワイド端において、

２群レンズ移動枠８には光軸方向後方へ移動する余地が残されているが、直進案内溝８ａと直進案内キー１０ｃの間に十分な係合量を確保するべく、図示位置がワイド端に設定されている。前述の通り、２群レンズ移動枠８の後方移動端は、ワイド端よりも若干収納位置側の基礎軌跡αの第２変曲点αｍ上に定められているが、この後方移動端においても、直進案内キー１０ｃと直進案内溝８ａの係合量は十分に確保されるようになっている。また、２群レンズ移動枠８は図３４及び図３５のテレ端よりもさらに前方の分解位置に移動することが可能であるが、図２８に示すように、分解位置においても直進案内キー１０ｃと直進案内溝８ａは係合関係を保っている。

【００６３】

２群レンズ移動枠８にはさらに、カム環１１に対する光軸方向への相対移動量を大きくするために、光軸方向に位置をずらせて前方カムフォロア８ｂ－１と後方カムフォロア８ｂ－２という２種類のカムフォロアが突設されており、このうち後方カムフォロア８ｂ－２は、収納位置とワイド端の間、及びワイド端とテレ端の間でそれぞれ、光軸方向においてリング部１０ｂを挟んだ前後位置に移動する。後方カムフォロア８ｂ－２がリング部１０ｂよりも後方の領域に位置するのは、該後方カムフォロア８ｂ－２が後方カム溝１１ａ－２の後方開口部（後端開口部）Ｒ２、Ｒ３から後方に外れているときである。リング部１０ｂの内周部には、直進案内キー１０ｃと位置を異ならせて、後方カムフォロア８ｂ－２の光軸方向への通過を許すカムフォロア通過凹部１０ｅが３箇所形成されている。

【００６４】

各カムフォロア通過凹部１０ｅは、直進案内キー１０ｃを直進案内溝８ａに係合させたときに各後方カムフォロア８ｂ－２と周方向位置が一致する（光軸方向に一直線状に並ぶ）ように形成されている。従って、鏡筒収納状態からワイド端へ繰り出す途中で後方カムフォロア８ｂ－２が後方カム溝１１ａ－２の後方開口部Ｒ３に達すると、カムフォロア通過凹部１０ｅも後方開口部Ｒ３と重なって位置し、後方カムフォロア８ｂ－２の後方への通過を許す。以後、後方カムフォロア８ｂ－２が基礎軌跡αの第２変曲点αｍで光軸方向前方に方向転換されて後方開口部Ｒ２に達するまでの間は、図２６及び図３３に示すように、後方カムフォロア８ｂ－２はリング部１０ｂの後方に位置し続ける。後方カムフォロア８ｂ－２がワイド端位置を超えて前方に移動され後方カム溝１１ａ－２の後方開口部Ｒ２に達すると、カムフォロア通過凹部１０ｅも後方開口部Ｒ２と重なり、後方カムフォロア８ｂ－２は、カムフォロア通過凹部１０ｅと後方開口部Ｒ２を通って後方カム溝１１ａ－２内へ進入可能となる。このように、後方カムフォロア８ｂ－２を光軸方向へ通過させるためのカムフォロア通過凹部１０ｅを形成したので、リング部１０ｂが後方カムフォロア８ｂ－２の移動を妨げることがない。

【００６５】

以上のように、本実施形態の直進案内構造によれば、光軸方向への移動量が大きい２群レンズ移動枠８を、リング部１０ｂと干渉させることなく確実に直進案内することができる。図２５ないし図２８に示すように、２群直進案内環１０における直進案内キー１０ｃの光軸方向の長さはカム環１１の内側に収まる程度であるから、従来の直進案内機構に比べて大型化することもない。

【００６６】

以上、図示実施形態に基づき本発明を説明したが、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、図示実施形態では、２群直進案内環１０の直進案内キー１０ｃと２群レンズ移動枠８の直進案内溝８ａはそれぞれ３つ設けられているが、直進案内キーと直進案内溝の数はこれに限定されるものではない。

【００６７】

また、実施形態では、光軸方向位置の異なるカム溝（１１ａ－１、１１ａ－２）とカムフォロア（８ｂ－１、８ｂ－２）は前後２箇所に形成されているが、カム溝とカムフォロアの数を実施形態と異ならせることも可能である。

【００６８】

また、実施形態はズームレンズ鏡筒に関するものであるが、本発明の進退駆動機構はズー

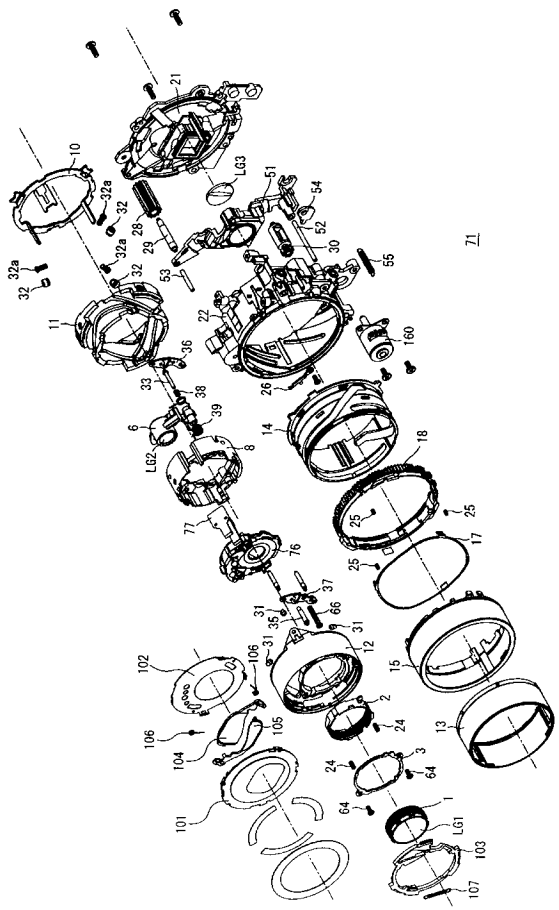
ムレンズ鏡筒以外の回転進退装置にも適用が可能である。
【００６９】
【発明の効果】
以上のように本発明によれば、コンパクトな構造で可動環に大きな移動量を与えることが可能な、レンズ鏡筒などに好適な進退駆動機構を得ることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明を適用したズームレンズ鏡筒の分解斜視図である。
【図２】図１のズームレンズ鏡筒における、第１レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。
【図３】図１のズームレンズ鏡筒における、第２レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。
【図４】図１のズームレンズ鏡筒における、固定環から第３外筒までの繰出機構に関する部分の分解斜視図である。
【図５】図１のズームレンズ鏡筒に、ズームモータとファインダユニットを加えた完成状態の斜視図である。
【図６】図１のズームレンズ鏡筒のワイド端とテレ端を示す、該ズームレンズ鏡筒を搭載したカメラの縦断面図である。
【図７】図６カメラの鏡筒収納状態の縦断面図である。
【図８】固定環の展開平面図である。
【図９】ヘリコイド環の展開平面図である。
【図１０】ヘリコイド環の内周面側の構成要素を透視して示す展開平面図である。
【図１１】第３外筒の展開平面図である。
【図１２】直進案内環の展開平面図である。
【図１３】カム環の展開平面図である。
【図１４】カム環の内周面側の２群案内カム溝を透視して示す展開平面図である。
【図１５】直進案内環の展開平面図である。
【図１６】２群レンズ移動枠の展開平面図である。
【図１７】第２外筒の展開平面図である。
【図１８】第１外筒の展開平面図である。
【図１９】本実施形態のズームレンズ鏡筒の主要な部材の関係を概念的に示す図である。
【図２０】鏡筒収納状態におけるカム環と２群レンズ移動枠の関係を示す展開平面図である。
【図２１】ワイド端におけるカム環と２群レンズ移動枠の関係を示す展開平面図である。
【図２２】テレ端におけるカム環と２群レンズ移動枠の関係を示す展開平面図である。
【図２３】鏡筒分解可能状態におけるカム環と２群レンズ移動枠の関係を示す展開平面図である。
【図２４】２群案内カム溝内での、収納位置、ワイド端及びテレ端における２群用カムフォロアの位置を示す、カム環の展開平面図である。
【図２５】鏡筒収納状態におけるカム環、２群レンズ移動枠及び２群直進案内環の関係を示す展開平面図である。
【図２６】ワイド端におけるカム環、２群レンズ移動枠及び２群直進案内環の関係を示す展開平面図である。
【図２７】テレ端におけるカム環、２群レンズ移動枠及び２群直進案内環の関係を示す展開平面図である。
【図２８】鏡筒分解可能状態におけるカム環、２群レンズ移動枠及び２群直進案内環の関係を示す展開平面図である。
【図２９】本実施形態のズームレンズ鏡筒のワイド端における直進案内構造を示す上半断面図である。
【図３０】ズームレンズ鏡筒のテレ端における直進案内構造を示す上半断面図である。
【図３１】ズームレンズ鏡筒の収納状態における直進案内構造を示す上半断面図である。

【図３２】２群レンズ移動枠が２群直進案内環に対する光軸方向の後方移動端にあるときの２群レンズ移動枠と２群直進案内環の関係を示す、前方から見た斜視図である。
【図３３】図３２の状態を後方から見た斜視図である。
【図３４】２群レンズ移動枠が２群直進案内環に対する光軸方向の前方移動端にあるときの２群レンズ移動枠と２群直進案内環の関係を示す、前方から見た斜視図である。
【図３５】図３４の状態を後方から見た斜視図である。
【図３６】２群直進案内環の単体背面図である。
【図３７】２群レンズ移動枠の単体背面図である。
【図３８】２群レンズ移動枠と２群直進案内環を組み合わせた状態の背面図である。
【符号の説明】
ＬＧ１　第１レンズ群
ＬＧ２　第２レンズ群
ＬＧ３　第３レンズ群
ＬＧ４　ローパスフィルタ
Ｓ　シャッタ
Ａ　絞り
Ｒ１　Ｒ４　前方開口部
Ｒ２　Ｒ３　後方開口部（カム溝の後端開口部）
Ｚ０　鏡筒中心軸
Ｚ１　撮影光軸
Ｚ２　２群光軸
Ｚ３　ファインダ対物系の光軸
１　１群レンズ枠
１ａ　雄調整ねじ
２　１群調整環
２ａ　雌調整ねじ
２ｂ　ガイド突起
２ｃ　係合爪
３　１群抜止環
３ａ　ばね受け部
６　２群レンズ枠
８　２群レンズ移動枠（可動環）
８ａ　直進案内溝
８ｂ　２群用カムフォロア
８ｂ－１　前方カムフォロア
８ｂ－２　後方カムフォロア
１０　２群直進案内環（直進案内部材）
１０ａ　股状突起
１０ｂ　リング部
１０ｂ－Ｔ　中央開口部
１０ｃ　１０ｃ－Ｗ　直進案内キー
１０ｄ　中央開口部
１０ｅ　カムフォロア通過凹部
１１　カム環
１１ａ　２群案内カム溝
１１ａ－１　前方カム溝
１１ａ－２　後方カム溝
１１ｂ　１群案内カム溝
１１ｃ　１１ｅ　周方向溝
１１ｄ　バリヤ駆動環押圧面

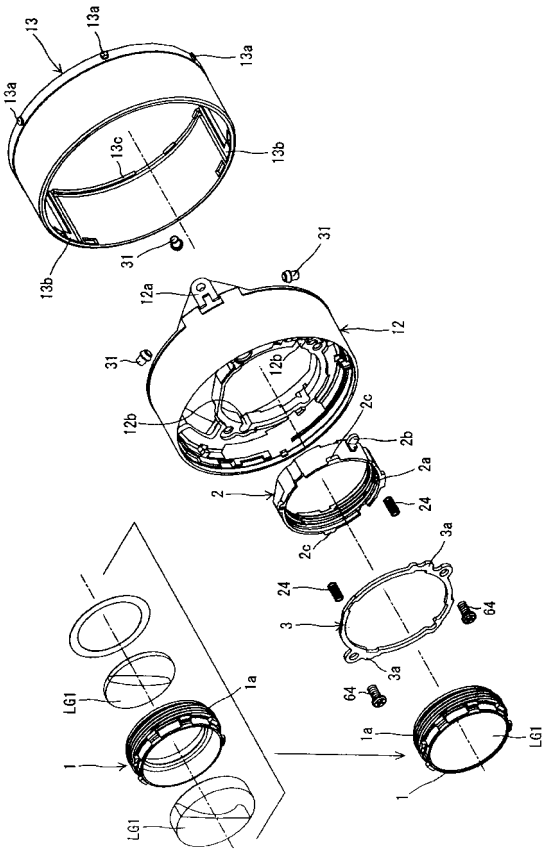
１２　第１外筒
１２ａ　係合突起
１２ｂ　１群調整環ガイド溝
１３　第２外筒
１３ａ　直進案内突起
１３ｂ　直進案内溝
１３ｃ　内径フランジ
１４　直進案内環
１４ａ　直進案内突起
１４ｂ　相対回動案内突起
１４ｃ　相対回動案内突起
１４ｄ　周方向溝
１４ｅ　ローラ案内貫通溝
１４ｅ－１　周方向溝部
１４ｅ－２　周方向溝部
１４ｅ－３　リード溝部
１４ｆ　第１直進案内溝
１４ｇ　第２直進案内溝
１５　第３外筒
１５ａ　回転伝達突起
１５ｂ　嵌合突起
１５ｃ　ばね当付凹部
１５ｄ　相対回動案内突起
１５ｅ　周方向溝
１５ｆ　ローラ嵌合溝
１７　ローラ付勢ばね
１７ａ　ローラ押圧片
１８　ヘリコイド環
１８ａ　雄ヘリコイド
１８ｂ　回転摺動突起
１８ｃ　スパーギヤ部
１８ｄ　回転伝達凹部
１８ｅ　嵌合凹部
１８ｆ　ばね挿入凹部
１８ｇ　周方向溝
２１　ＣＣＤホルダ
２１ａ　カム突起
２２　固定環
２２ａ　雌ヘリコイド
２２ｂ　直進案内溝
２２ｃ　リード溝
２２ｄ　回転摺動溝
２２ｅ　ストッパ挿脱孔
２４　１群付勢ばね
２５　離間方向付勢ばね
２６　鏡筒ストッパ
２８　ズームギヤ
２９　ズームギヤ軸
３０　ファインダギヤ
３１　１群用ローラ

３２　カム環ローラ
３２ａ　ローラ固定ねじ
３３　２群回動軸
３５　回動規制ピン
３６　３７　２群レンズ枠支持板
３８　軸方向押圧ばね
３９　２群レンズ枠戻しばね
５１　ＡＦレンズ枠（３群レンズ枠）
５２　５３　ＡＦガイド軸
５４　ＡＦナット
５５　ＡＦ枠付勢ばね
６０　ＣＣＤ（固体撮像素子）
６１　パッキン
６２　ＣＣＤベース板
６４　抜止環固定ビス
６６　支持板固定ビス
７０　デジタルカメラ
７１　ズームレンズ鏡筒
７２　カメラボディ
７３　フィルタホルダ
７４　減速ギヤボックス
７５　レンズ駆動制御ＦＰＣ基板
７６　シャッタユニット
７７　露出制御ＦＰＣ基板
８０　ファインダユニット
８１ａ　対物窓
８１ｂ　８１ｃ　可動変倍レンズ
８１ｄ　プリズム
８１ｅ　接眼レンズ
８１ｆ　接眼窓
８２　ガイドシャフト
１０１　バリヤカバー
１０２　バリヤ押さえ板
１０３　バリヤ駆動環
１０４　１０５　バリヤ羽根
１０６　バリヤ付勢ばね
１０７　バリヤ駆動環付勢ばね
１５０　ズームモータ
１６０　ＡＦモータ

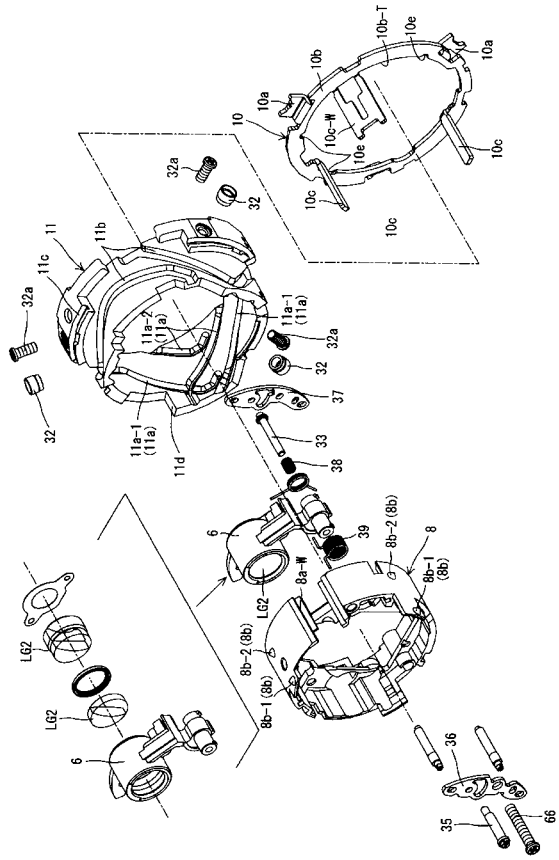
【図１】



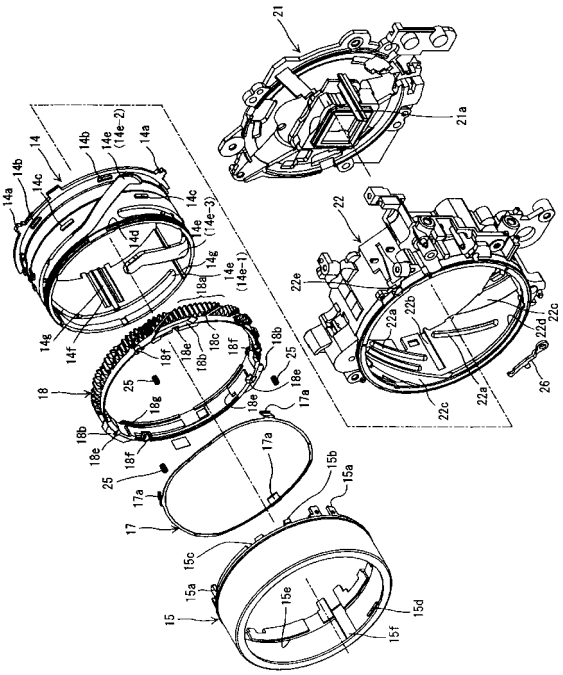
【図２】



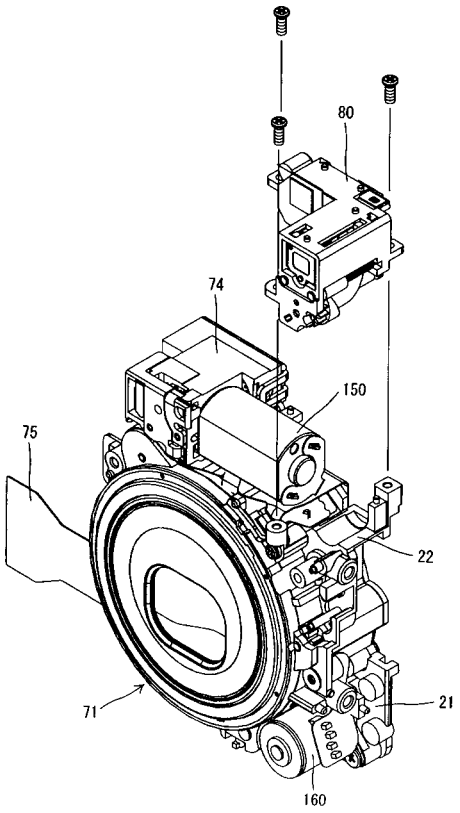
【図３】



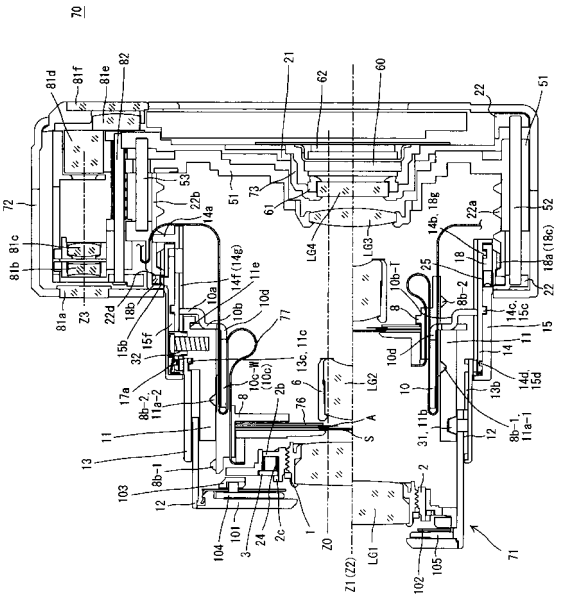
【図４】



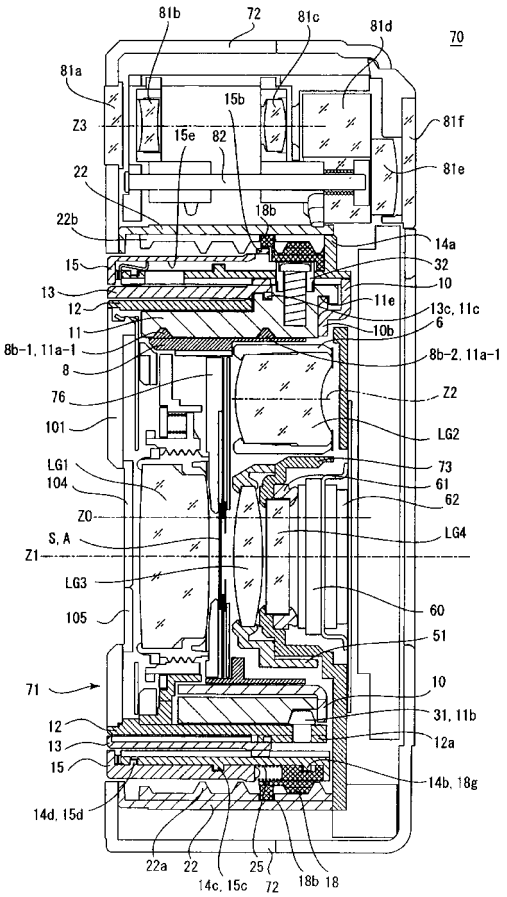
【図５】


80
74
150
75
22
71
21
160

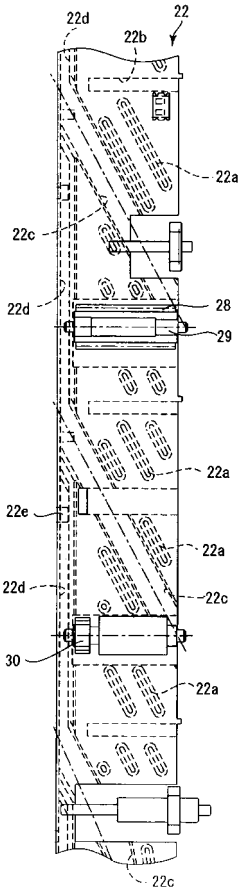
【図６】


70
81d
81f
81e
82
21
62
60
22
51
72
81c
81b
81a
53
22b
14a
73
61
LG4
LG3
14b, 18g
22a
52
18
18a(18c)
25
10b-1
8b-2
14c, 15c
15
14
14d, 15d
11
22d
23
18b
14f(14g)
11e
10a
10d
10b
77
15b
32
15f
17a
8b-2, 11a-2
10c-W (10c)
13c, 11c
6
76
2b
LG2
10
13b
12
8b-1, 11a-1
S
A
31, 11b
11
13
103
8b-1
12
104
101
24
2c
1
Z0
Z1(Z2)
LG1
102
105
2
71

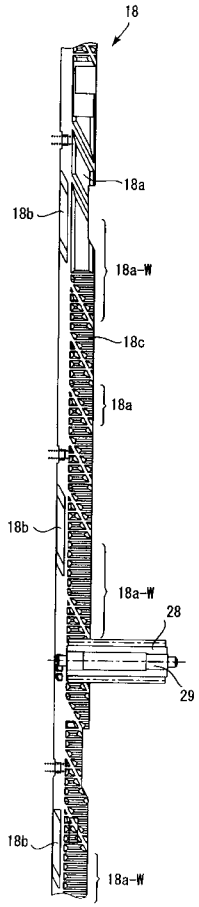
【図７】


81b
72
81c
81d
70
81a
15b
Z3
15e
82
81f
81e
22
22b
18b
14a
15
32
13
10
12
11e
13c, 11c
11
10b
6
8b-1, 11a-1
8b-2, 11a-1
8
76
Z2
101
LG2
LG1
73
104
61
62
Z0
S, A
LG4
Z1
LG3
105
60
51
71
10
31, 11b
12
12a
13
15
14b, 18g
14d, 15d
22a
22
14c, 15c
25
72
18b
18

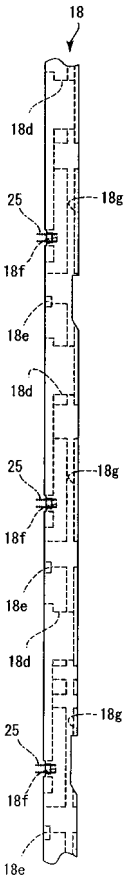
【図８】


22d
22
22b
22a
22c
22d
28
29
22a
22e
22a
22d
22c
30
22a
22c

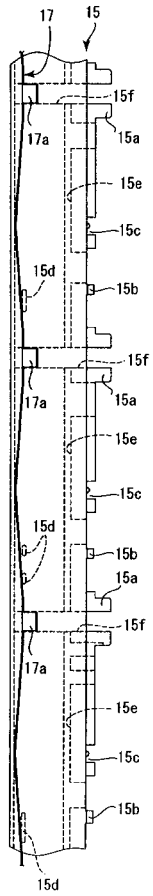
【図９】



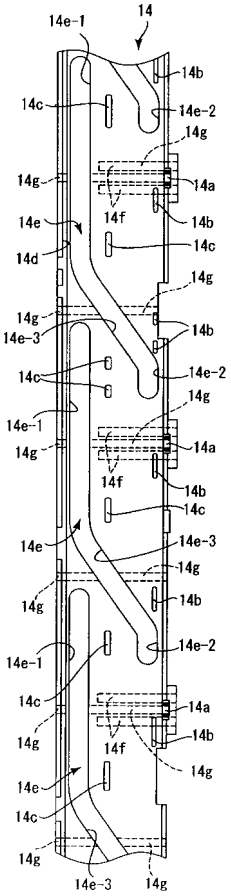
【図１０】



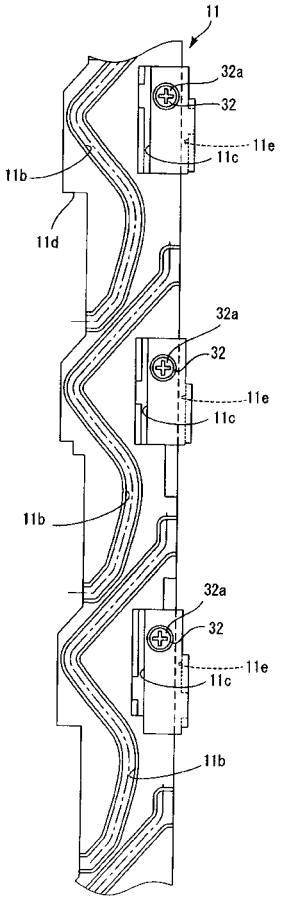
【図１１】



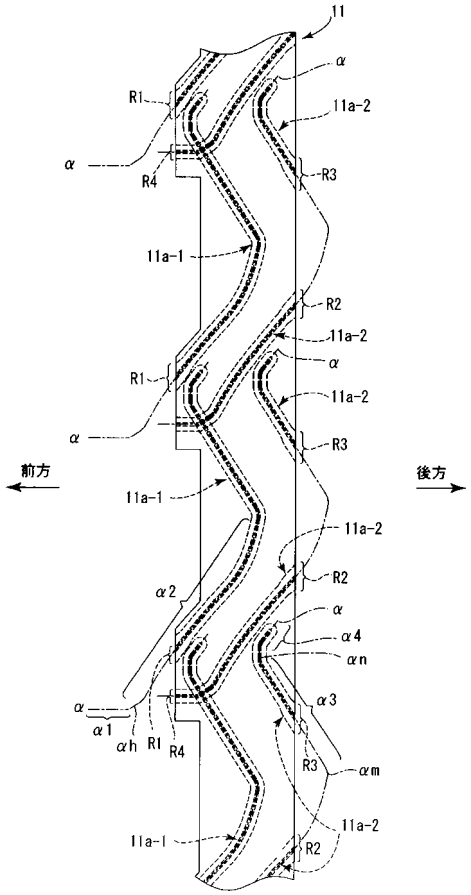
【図１２】



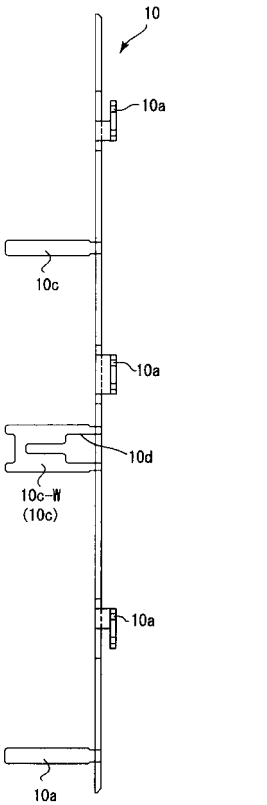
【図１３】



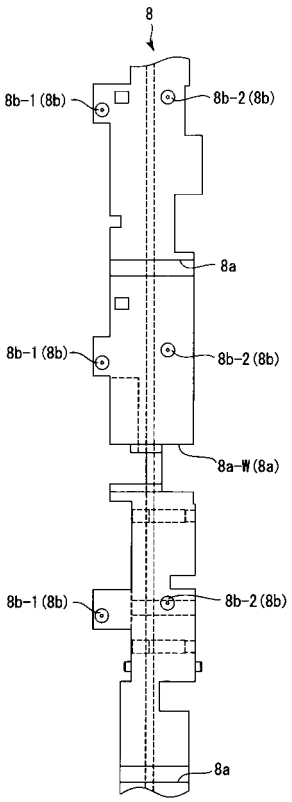
【図１４】



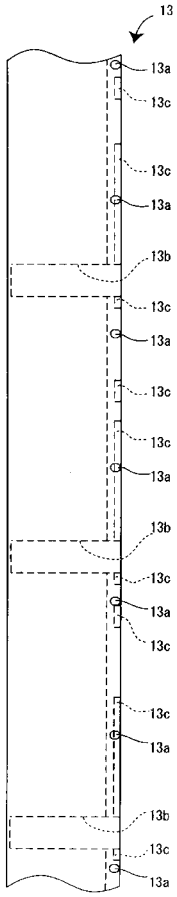
【図１５】



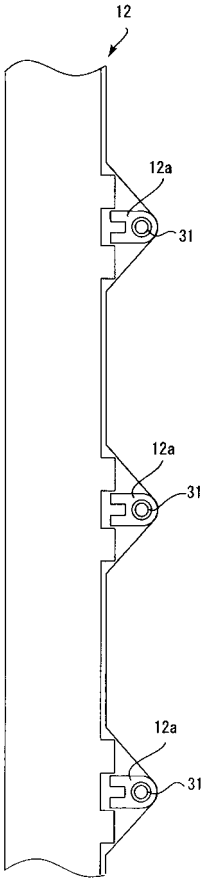
【図１６】



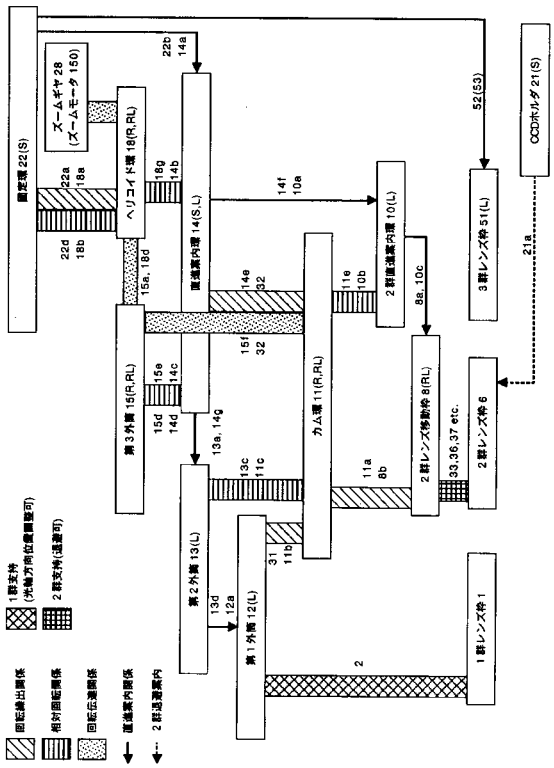
【図１７】



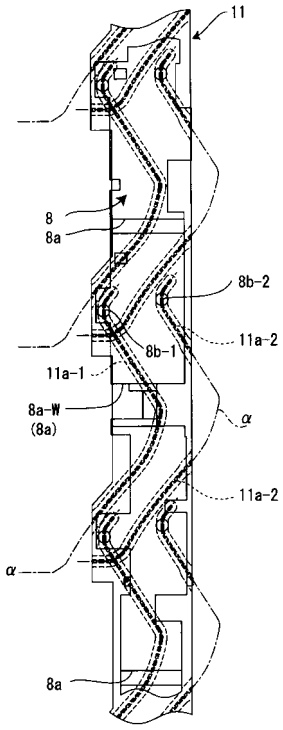
【図１８】



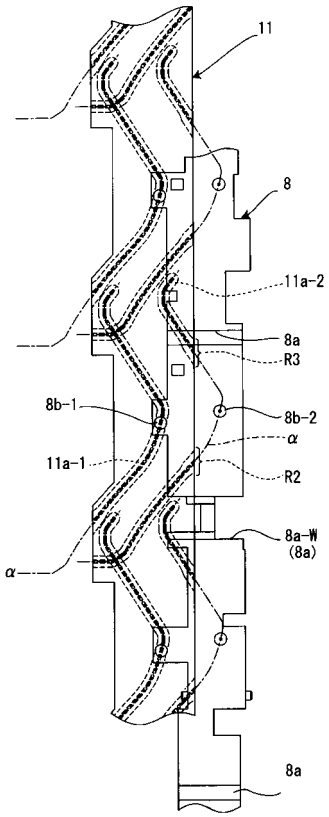
【図１９】



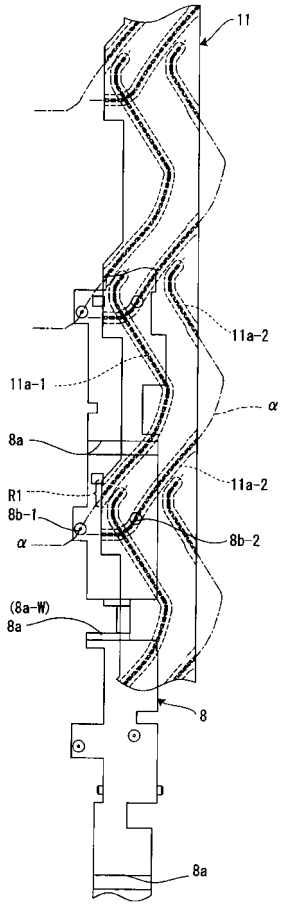
【図２０】



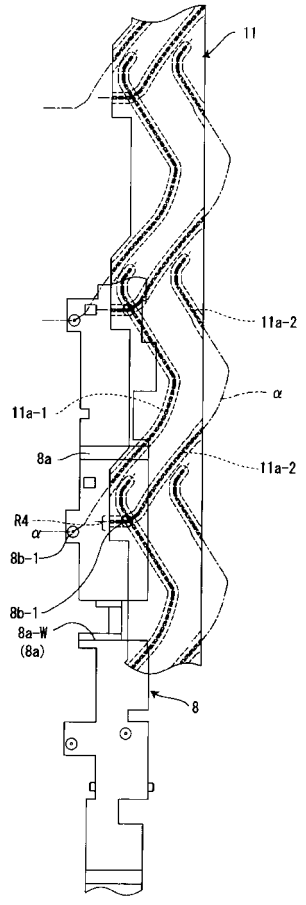
【図２１】



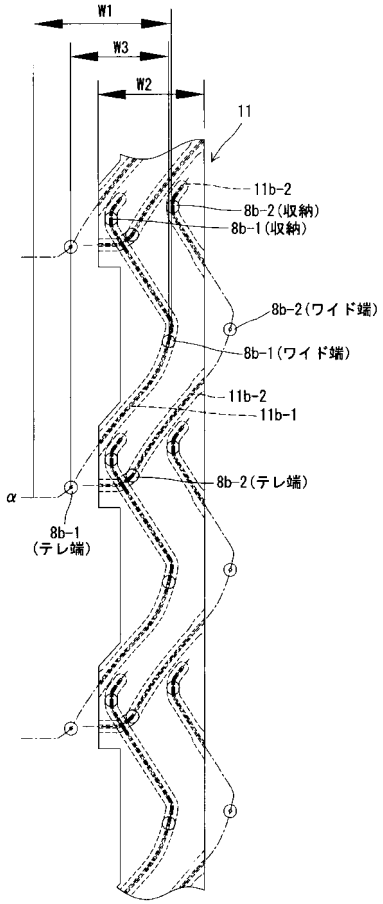
【図２２】



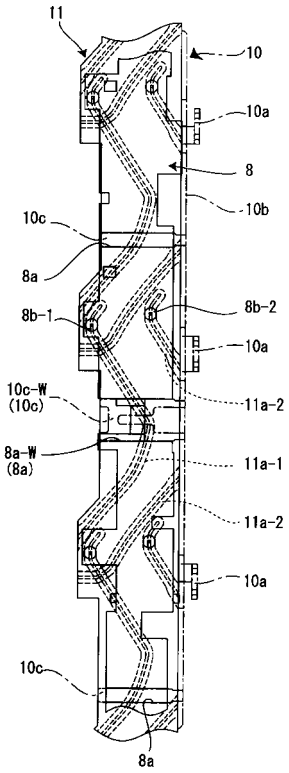
【図２３】



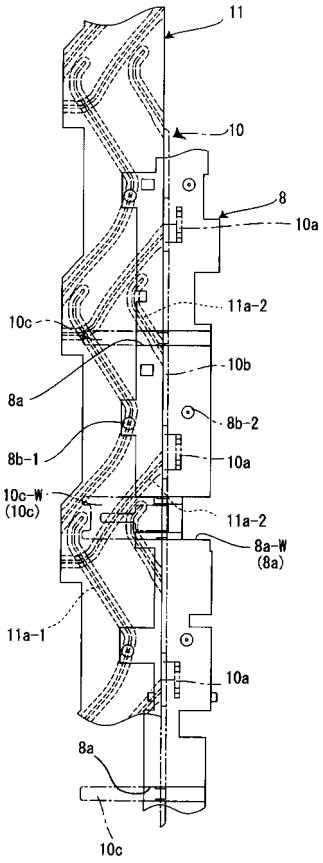
【図２４】



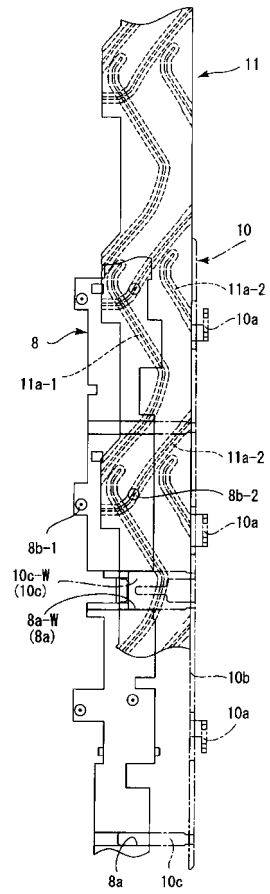
【図２５】



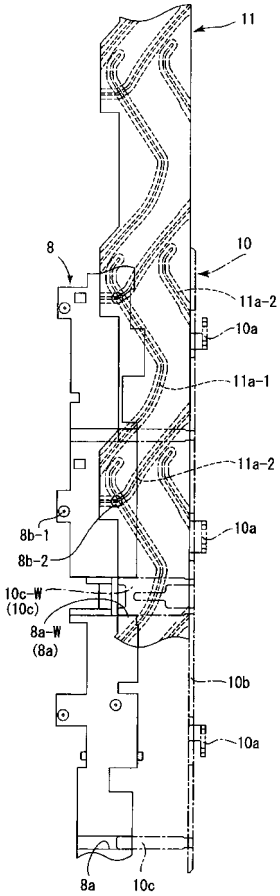
【図２６】



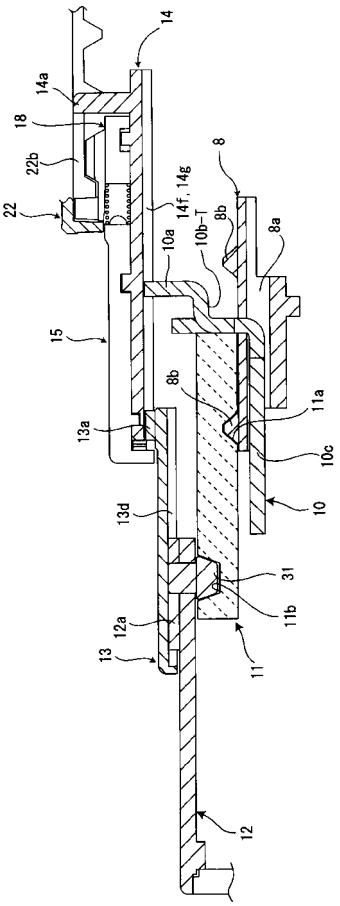
【図２７】



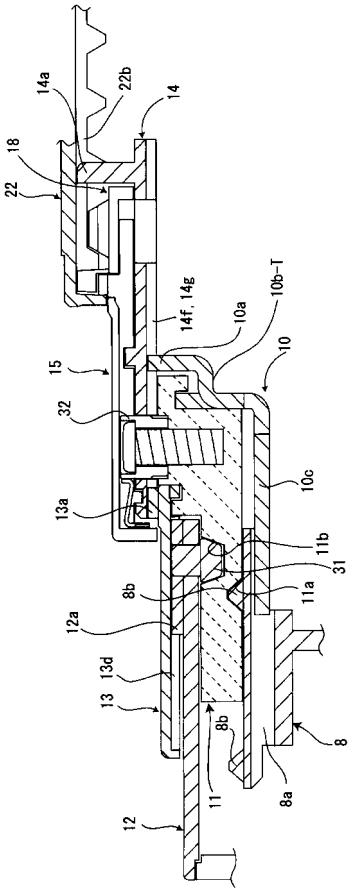
【図２８】



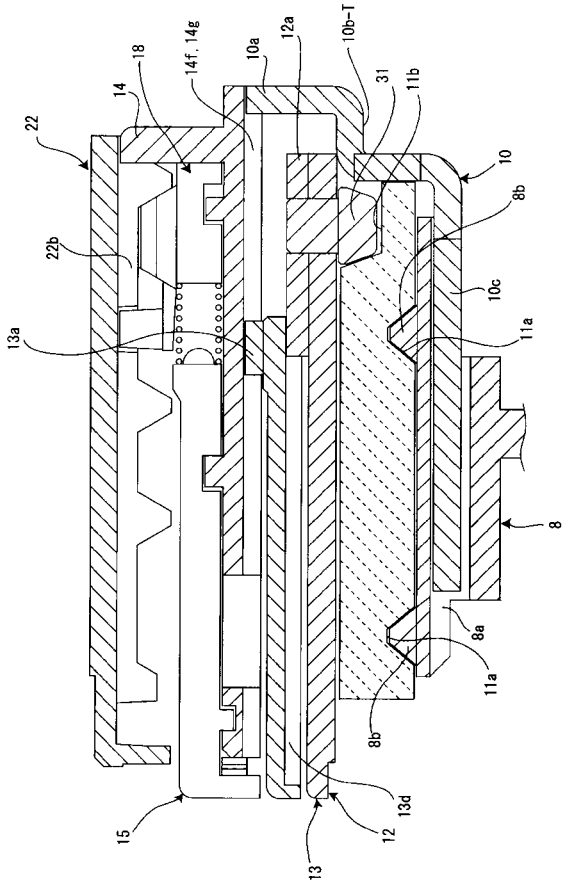
【図２９】



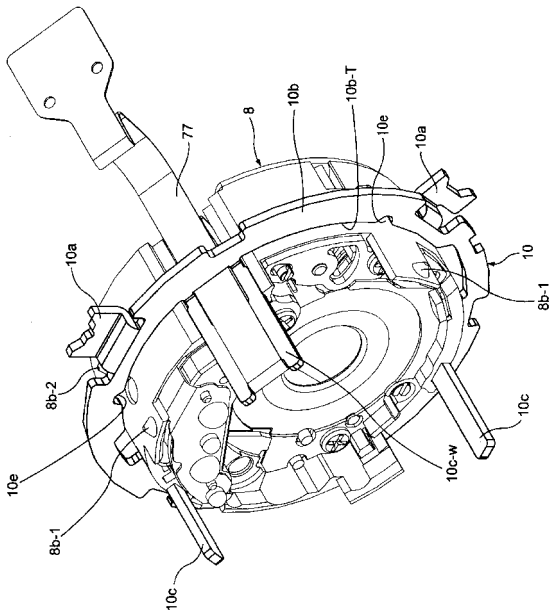
【図３０】



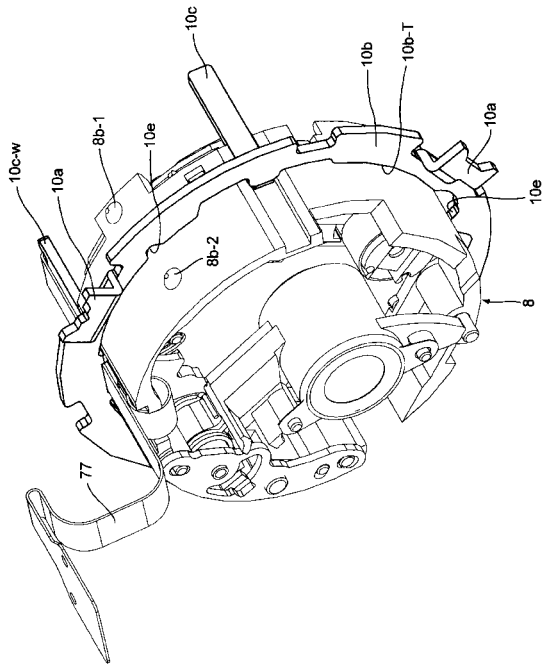
【図３１】



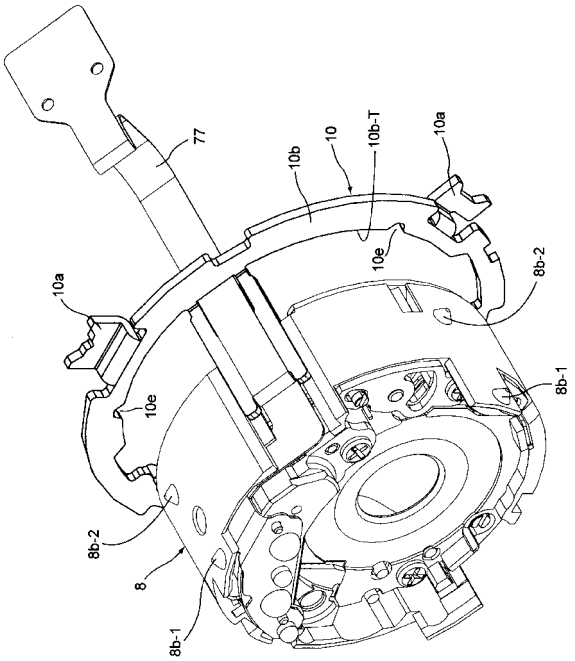
【図３２】



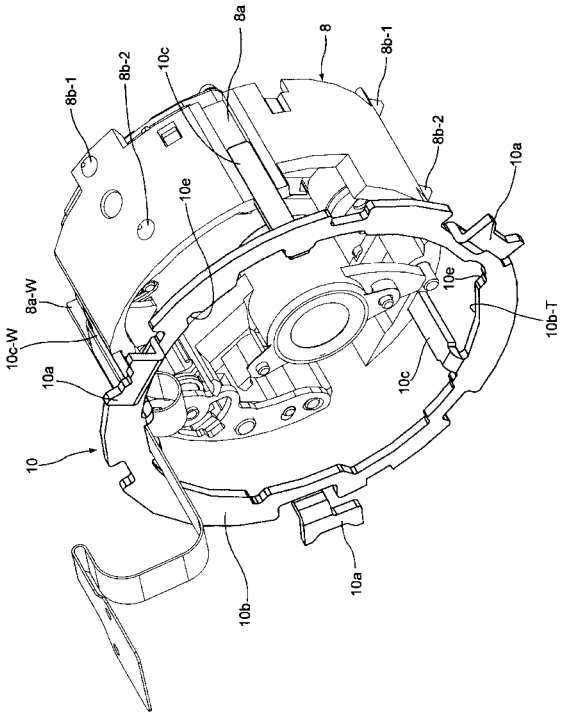
【図３３】



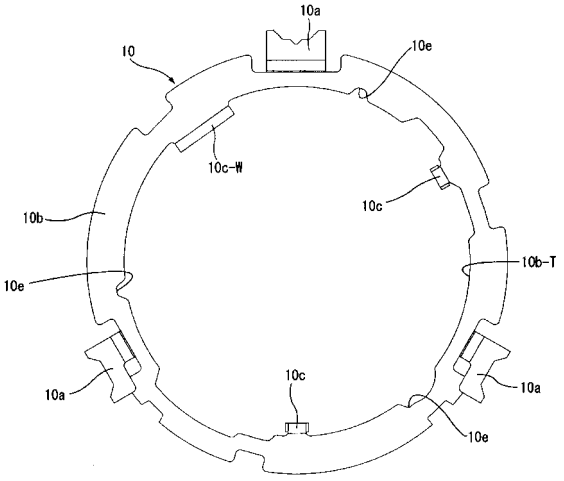
【図３４】



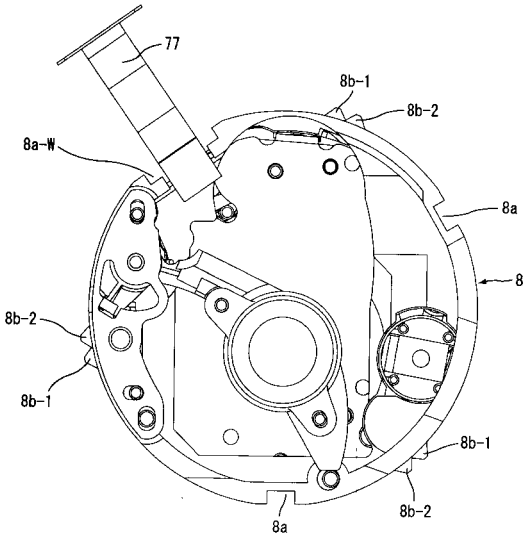
【図３５】



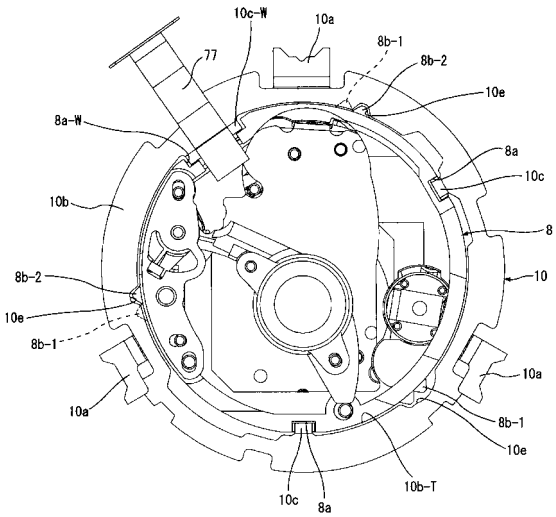
【図３６】



【図３７】


77
8b-1
8b-2
8a-W
8a
8
8b-2
8b-1
8b-1
8b-2
8a

【図３８】


10c-W
10a
8b-1
8b-2
77
10e
8a-W
8a
10c
10b
8
8b-2
10
10e
8b-1
10a
10a
8b-1
10e
10b-T
10c
8a