

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4520169号
(P4520169)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日(2010.5.28)

(51) Int.Cl.		F 1			
GO2B	7/04	(2006.01)	GO2B	7/04	D
F16H	53/08	(2006.01)	F16H	53/08	
GO3B	5/00	(2006.01)	GO3B	5/00	E

請求項の数 11 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2004-27199 (P2004-27199)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成16年2月3日(2004.2.3)		HOYA株式会社
(65) 公開番号	特開2004-258638 (P2004-258638A)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(43) 公開日	平成16年9月16日(2004.9.16)	(74) 代理人	100083286
審査請求日	平成19年1月11日(2007.1.11)		弁理士 三浦 邦夫
(31) 優先権主張番号	特願2003-25489 (P2003-25489)	(72) 発明者	野村 博
(32) 優先日	平成15年2月3日(2003.2.3)		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
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
		審査官	清水 靖記

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒の進退カム機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光学要素を支持し光軸方向に直進案内された可動部材と、該可動部材に設けたカムフォロアが係合するカム溝を周面に有するカム環とを備えたレンズ鏡筒の進退カム機構において、

上記カム溝は、カム環の前後いずれかの端面に開放される開放端部と、該開放端部に続く直線状の傾斜リード領域とを有し、カム環の一方の回転に応じて上記カムフォロアを該カム溝の開放端部または該開放端部から離脱したカム溝外位置に移動させること；及び
上記カム環と可動部材の少なくとも一方に設けた、上記カム溝の傾斜リード領域と平行なリード斜面と、他方に設けた、該リード斜面に摺動可能に当接する摺動当接部とからなり、カムフォロアが上記カム溝の開放端部に位置するとき、または該カム溝開放端部から離脱しているとき、カム環の逆方向の回転に応じてカムフォロアをカム溝の内方へ進入させるカムフォロア進入補助部を備えること；
を特徴とするレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項2】

請求項1記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、撮影を行わない待機状態で上記カムフォロアはカム溝の開放端部内に位置し、上記カムフォロア進入補助部は、該カム溝の開放端部におけるカムフォロアの移動を制御するレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項3】

請求項2記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、上記カム溝の開放端部は、カム溝の

他の領域よりも幅広に形成されているレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 4】

請求項 1 記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、撮影を行わない待機状態で上記カムフォロアはカム溝の開放端部から離脱し、上記カムフォロア進入補助部は、該離脱状態におけるカムフォロアの移動を制御するレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 5】

請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、レンズ鏡筒はカメラボディに収納可能なズームレンズ鏡筒であり、上記待機状態は該ズームレンズ鏡筒の収納状態であるレンズ鏡筒の進退カム機構。

【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進退カム機構において、上記可動部材はカム環と略同心をなす可動環であり、上記リード斜面は、該可動環またはカム環の少なくとも一方の端面に形成されているレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 7】

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進退カム機構において、上記可動部材はカム環と略同心をなす可動環であり、上記摺動当接部は、該可動環またはカム環の少なくとも一方に設けた径方向突出部に形成されているレンズ鏡筒の進退カム機構。

【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進退カム機構において、上記リード斜面はカム環と可動部材の両方に設けられているレンズ鏡筒の進退カム機構。

【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の進退カム機構において、上記可動部材とカム環はさらに、上記カム溝開放端部からカム溝外へのカムフォロアの離脱または離脱量を制限する移動規制部を備えているレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 10】

光学要素を支持し光軸方向に直進案内された可動部材と、該可動部材に設けたカムフォロアが係合するカム溝を周面に有するカム環とを備え、カム溝が、可動部材を撮影可能位置に位置させる撮影制御領域と、上記撮影可能位置とは異なる撮影待機位置に位置させる撮影待機領域とを有するレンズ鏡筒の進退カム機構において、

カム溝の前後いずれかの端部を、カム環の端面に開放させかつ上記撮影制御領域よりも溝幅を広くし、該幅広の開放カム溝領域を上記撮影待機領域とし、

可動部材とカム環に、上記撮影待機領域にカムフォロアが位置するとき係合し、カム環の回転に応じて可動部材を光軸方向成分を含む方向に押圧して、カムフォロアを撮影待機領域から撮影制御領域側へ移動させるカムフォロア進入補助部を設けたことを特徴とするレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 11】

光学要素を支持し光軸方向に直進案内された可動部材と、該可動部材に設けたカムフォロアが係合するカム溝を周面に有するカム環とを備え、カム環を回転したときカム溝によって、可動部材を撮影可能位置と撮影待機位置とに移動させるレンズ鏡筒の進退カム機構において、

カム溝の前後いずれかの端部をカム環の端面に開放し、上記可動部材の撮影待機位置ではカムフォロアを該カム溝の開放端部から離脱させ、

可動部材とカム環に、上記カム溝の開放端部からカムフォロアが離脱した状態で係合し、カム環の回転によって可動部材を光軸方向成分を含む方向に押圧して、カム溝の開放端部内へカムフォロアを移動させるカムフォロア進入補助部を設けたことを特徴とするレンズ鏡筒の進退カム機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ鏡筒に搭載される進退カム機構に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

直進案内された可動部材にカムフォロアを設け、カム環の周面にカム溝を形成し、カムフォロアをカム溝で案内することによって可動部材をカム環の回転軸方向に前後移動させる進退カム機構では、基本的に、可動部材の前後移動量はカム環の回転軸方向の長さよりも少なくなる。例えば、カム溝がカム環の前後端面に対して閉じた形状である場合、カム環にはその回転軸方向において、カム溝の形成領域に加えて、カム溝の最前部と最後部とを塞ぐだけの肉厚が必要である。この前後の肉厚確保領域は、カム溝が形成されないのでカムフォロアの移動範囲としては使用できない。また厳密には、カム環の回転軸方向におけるカムフォロアの移動範囲は、カム溝の形成領域のうち、カムフォロア自身の直径分を差し引いたものとなる。したがって、カム溝を閉じるために必要なカム環前後端の肉厚をA、B、カムフォロアの直径をC、カム環の回転軸方向の有効長(前後幅)をDとすると、可動部材の前後方向の最大移動量Eは、 $E = D - A - B - C$ となる。なお、カム溝にカムフォロア組込用の開口を設ける場合には、前後いずれかの肉厚確保部分A、Bを貫通してカム溝の一端部が延長されることになるが、この開口部分は組立分解時にのみ用いる領域であるから、使用状態での可動部材の移動制御には用いられない。よって、カム溝の一端部がカムフォロア組込用に開放されている場合でも、可動部材の実質的な最大移動量は上記式と同様になる。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0003】

以上のような進退カム機構はレンズ鏡筒に多用されるが、最近のレンズ鏡筒では、高変倍化などを達成するためにレンズ枠などの可動部材の光軸方向移動量を大きくすることが求められる反面、レンズ鏡筒に関する小型化の要求も強い。例えば、レンズ枠などの可動部材の光軸方向への最大移動量(E)を大きくするには、単純にはカム環の有効長(D)を大きくすればよいが、カム環を大きくすることは鏡筒小型化の要求に反してしまう。そこで本発明は、カム環の小型化と可動部材の移動量確保という相反する要求を満たすことが可能なレンズ鏡筒などの進退カム機構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】

【0004】

30

本発明は、光学要素を支持し光軸方向に直進案内された可動部材と、該可動部材に設けたカムフォロアが係合するカム溝を周面に有するカム環とを備えたレンズ鏡筒の進退カム機構において、カム溝は、カム環の前後いずれかの端面に開放される開放端部と、該開放端部に続く直線状の傾斜リード領域を有し、カム環の一方向の回転に応じてカムフォロアを該カム溝の開放端部または該開放端部から離脱したカム溝外位置に移動させること；及び、カム環と可動部材の少なくとも一方に設けたカム溝の傾斜リード領域と平行なリード斜面と、他方に設けた該リード斜面に摺動可能に当接する摺動当接部とからなり、カムフォロアが該カム溝開放端部に位置するときまたは該カム溝開放端部から離脱しているときに、カム環の逆方向の回転に応じてカムフォロアをカム溝の内方へ進入させるカムフォロア進入補助部を備えること；を特徴としている。

40

【0005】

進入補助部は、撮影を行わない待機状態でカムフォロアがカム溝の開放端部に位置する態様では、該カム溝の開放端部におけるカムフォロアの移動を制御し、待機状態でカムフォロアがカム溝の開放端部から離脱する態様では、該離脱状態におけるカムフォロアの移動を制御する。

【0006】

また、撮影を行わない待機状態でカムフォロアがカム溝の開放端部に位置する態様では、該カム溝の開放端部を、カム溝の他の領域よりも幅広に形成することが好ましい。

【0007】

本発明は、カメラボディへ収納可能なタイプのズームレンズ鏡筒に好適であり、カムフ

50

ォロアがカム溝の開放端部内に位置する状態、または該開放端部から離脱する状態をズームレンズ鏡筒の収納状態にするとよい。

【0008】

カム環と可動部材がそれぞれリード斜面と摺動当接部の両方を備えていてもよい。

【0009】

可動部材はカム環と略同心をなす可動環であることが好ましく、この場合、リード斜面は、該可動環またはカム環の少なくとも一方の端面に形成するとよい。また、摺動当接部は、該可動環またはカム環の少なくとも一方に設けた径方向突出部に形成するとよい。

【0010】

可動部材とカム環はさらに、カムフォロアとカム溝の係合関係によらずにカム溝開放部からカム溝外へのカムフォロアの離脱または離脱量（可動部材の移動端）を制限することが可能な移動規制部を備えることが好ましい。

【0011】

本発明はまた、光学要素を支持し光軸方向に直進案内された可動部材と、該可動部材に設けたカムフォロアが係合するカム溝を周面に有するカム環とを備え、カム溝が、可動部材を撮影可能位置に位置させる撮影制御領域と、撮影可能位置とは異なる撮影待機位置に位置させる撮影待機領域とを有するレンズ鏡筒の進退カム機構において、カム溝の前後いずれかの端部を、カム環の端面に開放させかつ上記撮影制御領域よりも溝幅を広くし、該幅広の開放カム溝領域を撮影待機領域とし、可動部材とカム環に、カム溝の撮影待機領域にカムフォロアが位置するとき係合し、カム環の回転に応じて可動部材を光軸方向成分を含む方向に押圧して、カムフォロアを撮影待機領域から撮影制御領域側へ移動させるカムフォロア進入補助部を設けたことを特徴としている。

【0012】

本発明はまた、光学要素を支持し光軸方向に直進案内された可動部材と、該可動部材に設けたカムフォロアが係合するカム溝を周面に有するカム環とを備え、カム環を回転したときカム溝によって、可動部材を撮影可能位置と撮影待機位置とに移動させるレンズ鏡筒の進退カム機構において、カム溝の前後いずれかの端部をカム環の端面に開放し、可動部材の撮影待機位置ではカムフォロアを該カム溝の開放端部から離脱させ、可動部材とカム環に、カム溝の開放端部からカムフォロアが離脱した状態で係合し、カム環の回転によって可動部材を光軸方向成分を含む方向に押圧して、カム溝の開放端部内へカムフォロアを移動させるカムフォロア進入補助部を設けたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0013】

以上のように本発明によれば、カム環の小型化と可動部材の移動量確保を両立した進退カム機構を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図示実施形態に基づき本発明を説明する、なお、部材を識別しやすくするために、一部の図面では部材毎に外形線の太さを異ならせたり、線種を異ならせている。また断面図中には、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。

【0015】

[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。図6及び図7に示すように、ズームレンズ鏡筒71はデジタルカメラ70に搭載されており、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CCD（固体撮像素子）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の外観を構成する各環状部材の回動中心軸（以下

10

20

30

40

50

、鏡筒中心軸 Z 0 と呼ぶ) と平行であり、かつ該鏡筒中心軸 Z 0 に対して下方に偏心している。ズームは、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 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 3 レンズ群 L G 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、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 1 6 】

図 6 及び図 7 に示すように、カメラボディ 7 2 内に固定環 2 2 が固定され、この固定環 2 2 の後部に CCD ホルダ 2 1 が固定されている。CCD ホルダ 2 1 上には CCD ベース板 6 2 を介して CCD 6 0 が支持され、CCD 6 0 の前部に、フィルタホルダ 7 3 とパッキン 6 1 を介してローパスフィルタ L G 4 が支持されている。フィルタホルダ 7 3 は、CCD ホルダ 2 1 の一部として一体に形成されている。CCD ホルダ 2 1 の後部には、画像や撮影情報を表示する LCD 2 0 が設けられている。

10

【 0 0 1 7 】

固定環 2 2 内には、第 3 レンズ群 L G 3 を保持する AF レンズ枠 (3 群レンズ枠) 5 1 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 2 2 と CCD ホルダ 2 1 には、撮影光軸 Z 1 と平行な一対の AF ガイド軸 5 2、5 3 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 5 2、5 3 に対してそれぞれ、AF レンズ枠 5 1 に形成したガイド孔 5 1 a、5 1 b が摺動可能に嵌まっている。本実施形態では、AF ガイド軸 5 2 とガイド孔 5 1 a のクリアランスよりも AF ガイド軸 5 3 とガイド孔 5 1 b のクリアランス大きくなっている。すなわち、AF ガイド軸 5 2 が主たる (厳密な精度を出す) ガイド軸で、AF ガイド軸 5 3 はサブ (回り止め) のガイド軸である。また、AF モータ 1 6 0 のドライブシャフトに形成した送りねじに対し、AF ナット 5 4 が螺合している。図 1 に示すように、AF ナット 5 4 は回転規制突起 5 4 a を有し、AF レンズ枠 5 1 は光軸方向へのガイド溝 5 1 m を有し、回転規制突起 5 4 a がガイド溝 5 1 m に対して摺動可能に嵌まっている。AF レンズ枠 5 1 はさらに、AF ナット 5 4 の後方に位置するストッパ突起 5 1 n を有する。AF レンズ枠 5 1 は、AF 枠付勢ばね 5 5 によって前方へ付勢されており、ストッパ突起 5 1 n が AF ナット 5 4 に当て付くことによって AF レンズ枠 5 1 の前方移動端が決定される。そして AF ナット 5 4 が光軸方向後方へ移動したときに、AF レンズ枠 5 1 は AF ナット 5 4 に押圧されて後方へ移動される。以上の構造により、AF モータ 1 6 0 のドライブシャフトを正逆に回転させると、AF レンズ枠 5 1 が光軸方向に進退される。なお、AF レンズ枠 5 1 を直接に (AF ナット 5 4 によらずに) 押圧して、AF 枠付勢ばね 5 5 に抗して後方へ移動させることも可能である。

20

30

【 0 0 1 8 】

図 5 に示すように、固定環 2 2 の上部には、ズームモータ 1 5 0 と減速ギヤボックス 7 4 が支持されている。減速ギヤボックス 7 4 は内部に減速ギヤ列を有し、ズームモータ 1 5 0 の駆動力をズームギヤ 2 8 に伝える。ズームギヤ 2 8 は、撮影光軸 Z 1 と平行なズームギヤ軸 2 9 によって固定環 2 2 に枢着されている。ズームモータ 1 5 0 と AF モータ 1 6 0 は、固定環 2 2 の外周面に配設したレンズ駆動制御 F P C (フレキシブルプリント回路) 基板 7 5 を介して、カメラの制御回路 1 4 0 (図 1 9) により制御される。

【 0 0 1 9 】

固定環 2 2 の内周面には、雌ヘリコイド 2 2 a、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本の直進案内溝 2 2 b、雌ヘリコイド 2 2 a と平行な 3 本の斜行溝 2 2 c、及び各斜行溝 2 2 c の前端部に連通する周方向への回転摺動溝 2 2 d が形成されている。回転摺動溝 2 2 d は固定環 2 2 の前端部付近に形成され、この回転摺動溝 2 2 d の直後の前方環状領域 2 2 z には雌ヘリコイド 2 2 a が形成されていない (図 8 参照) 。

40

【 0 0 2 0 】

ヘリコイド環 1 8 は、雌ヘリコイド 2 2 a に螺合する雄ヘリコイド 1 8 a と、斜行溝 2 2 c 及び回転摺動溝 2 2 d 内に位置される回転摺動突起 1 8 b とを外周面に有している (図 4、図 9) 。雄ヘリコイド 1 8 a 上には、撮影光軸 Z 1 と平行なギヤ歯を有するスパーギヤ部 1 8 c が形成されており、スパーギヤ部 1 8 c はズームギヤ 2 8 に対して螺合する

50

。従って、ズームギヤ 28 からスパーギヤ部 18c へ回転力が与えられたとき、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。

【0021】

斜行溝 22c は、雌ヘリコイド 22a と雄ヘリコイド 18a が螺合する段階で回転摺動突起 18b と固定環 22 の干渉を避けるために形成された逃げ溝であり、斜行溝 22c は雌ヘリコイド 22a の底部よりも深くなっている。雌ヘリコイド 22a は、各斜行溝 22c を挟む一对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
10

【0022】

固定環 22 にはさらに、その外周面と回転摺動溝 22d 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分解ストッパ 26 が着脱可能となっている。

【0023】

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
20

【0024】

第 3 外筒 15 とヘリコイド環 18 の間には、互いを光軸方向での離間方向へ付勢する 3
30

【0025】

第 3 外筒 15 の内周面には、内径方向に突設された爪状の相對回動案内突起 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)。相對回動案内突起 15d は、周方向に位置
40

10

20

30

40

50

係合させ、相対回動案内突起 15 d を周方向溝 14 d 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 15 e と相対回動案内突起 14 c、周方向溝 14 d と相対回動案内突起 15 d 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 18 g を相対回動案内突起 14 b 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 18 g と相対回動案内突起 14 b 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。

【0026】

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 14 e が形成されている。各ローラ案内貫通溝 14 e 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 14 e-1、14 e-2 と、この両周方向溝部 14 e-1 及び 14 e-2 を接続するリード溝部 14 e-3 とを有する。それぞれのローラ案内貫通溝 14 e 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 32 a 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 14 e を貫通して第 3 外筒 15 内周面のローラ嵌合溝 15 f に嵌まっている。各ローラ嵌合溝 15 f 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 17 a が嵌っている（図 11）。ローラ押圧片 17 a は、カム環ローラ 32 が周方向溝部 14 e-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 14 e（周方向溝部 14 e-1）との間のバックラッシュを取る。

【0027】

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 22 a と雄ヘリコイド 18 a 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 14 d、15 e 及び 18 g と相対回動案内突起 15 d、14 c 及び 14 b 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 15 f 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 14 e 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 14 e-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 14 e-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。

【0028】

以上の繰出動作は雄ヘリコイド 18 a と雌ヘリコイド 22 a が螺合している間行われ、このとき回転摺動突起 18 b は斜行溝 22 c 内を移動している。ヘリコイド環 18 と第 3 外筒 15 が所定量繰り出されると、雄ヘリコイド 18 a と雌ヘリコイド 22 a の螺合が解除されて、やがて回転摺動突起 18 b と嵌合突起 15 b が斜行溝 22 c から回転摺動溝 22 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 18 及び第 3 外筒 15 は、回転摺動突起 18 b 及び嵌合突起 15 b と回転摺動溝 22 d と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、回転摺動突起 18 b が斜行溝 22 c から回転摺動溝 22 d 内へ入るとほぼ同時に、カム環ローラ 32 はローラ案内貫通溝 14 e の周方向溝部 14 e-1 に入る。するとカム環 11 に対して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。

【0029】

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 14 e の周方向溝部 14 e-2 に入るまでヘリコイド環

10

20

30

40

50

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。

【0030】

続いて、カム環11より先の構造を説明する。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对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。

10

【0031】

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。

【0032】

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と平行な一对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。

20

【0033】

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、後述する露出制御用のFPC(フレキシブルプリント回路)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に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、2群レンズ移動枠8の外周面側に形成された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。

30

40

【0034】

カム環11の内周面には2群案内カム溝11aが形成されている。図14に示すように、2群案内カム溝11aは、光軸方向及び周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では基礎軌跡上に占める領域の一部が異なっている。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。つまり、鏡筒使用領域とはこのカム溝形状によって2群レンズ

50

移動枠 8 の移動が制御される領域のことであり、組立分解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。カム環 11 には、一対の前方カム溝 11 a - 1 と後方カム溝 11 a - 2 を 1 グループとした場合、周方向に等間隔で 3 グループの 2 群案内カム溝 11 a が形成されている。

【 0 0 3 5 】

2 群案内カム溝 11 a 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 8 b が係合している。2 群案内カム溝 11 a と同様に 2 群用カムフォロア 8 b も、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた一対の前方カムフォロア 8 b - 1 と後方カムフォロア 8 b - 2 を 1 グループとして周方向に等間隔で 3 グループが設けられており、各前方カムフォロア 8 b - 1 は前方カム溝 11 a - 1 に係合し、各後方カムフォロア 8 b - 2 は後方カム溝 11 a - 2 に係合するように光軸方向及び周方向の間隔が定められている。

10

【 0 0 3 6 】

2 群レンズ移動枠 8 は 2 群直進案内環 10 を介して光軸方向に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 11 a 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。

【 0 0 3 7 】

2 群レンズ移動枠 8 の内側には、第 2 レンズ群 L G 2 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 群回転軸 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 群回転軸 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 群回転軸 33 を回転中心として、第 2 レンズ群 L G 2 の光軸を撮影光軸 Z1 と一致させる撮影用位置 (図 6) と、第 2 レンズ群 L G 2 の光軸を撮影光軸 Z1 から偏心した退避光軸 Z2 へと変位させる収納用退避位置 (図 7) とに回転することができる。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転規制する回転規制ピン 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 によって該回転規制ピン 35 との当接方向へ回転付勢されている。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。

20

【 0 0 3 8 】

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 21 a (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 21 a 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転させる。

30

【 0 0 3 9 】

続いて第 1 レンズ群 L G 1 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 13 b が光軸方向へ形成されており、各直進案内溝 13 b 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 12 a 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 13 c を有し、この内径フランジ 13 c がカム環 11 の外周面に設けた周方向溝 11 c 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 11 b に摺動可能に嵌合している。

40

【 0 0 4 0 】

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 L G 1 が固定され、その外周面に形成した雄調整ねじ 1 a が、

50

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によって、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。

【0041】

1群調整環2は外径方向に突出する一对の(図2には一つのみを図示)ガイド突起2bを有し、この一对のガイド突起2bが、第1外筒12の内周面側に形成した一对の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
10
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。

【0042】

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
20
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131、132(図19)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140と接続するための露出制御FPC基板77が延出されている。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。

【0043】

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对のバリヤ羽根104及び105と、該バリヤ羽根104、105を閉じ方向に付勢する一对のバリヤ付勢ばね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
30
40
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。

【0044】

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
50

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。

【0045】

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70の前面は、カメラボディ72からズームレンズ鏡筒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。

10

【0046】

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の作用によって撮影光軸Z1から上方へ偏心した収納用退避位置に保持されており、第2レンズ群LG2が退避光軸Z2位置にあった。そして、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の付勢力によって第2レンズ群LG2の光軸を撮影光軸Z1と一致させる撮影用位置(図6)に回転する。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。

20

【0047】

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。

30

【0048】

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。ズームは、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(ズーム使用領域)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。

40

【0049】

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

50

レンズ群 L G 3 (A F レンズ枠 5 1) が撮影光軸 Z 1 に沿って移動してフォーカシングがなされる。

【 0 0 5 0 】

ズームモータ 1 5 0 を鏡筒収納方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒 7 1 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 7 2 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 2 1 a 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 7 1 が収納位置まで移動されると、第 2 レンズ群 L G 2 は、光軸方向において第 3 レンズ群 L G 3 やローパスフィルタ L G 4 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 L G 2 の退避構造によってズームレンズ鏡筒 7 1 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 7 2 の厚みを小さくすることが可能となっている。

10

【 0 0 5 1 】

デジタルカメラ 7 0 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 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 3 0 をスパーギヤ部 1 8 c に噛合させてヘリコイド環 1 8 から動力を得ており、該ヘリコイド環 1 8 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 3 0 が回転する。ファインダ光学系は、対物窓 8 1 a 、第 1 の可動変倍レンズ 8 1 b 、第 2 の可動変倍レンズ 8 1 c 、プリズム 8 1 d 、接眼レンズ 8 1 e 、接眼窓 8 1 f を有し、第 1 と第 2 の可動変倍レンズ 8 1 b 、 8 1 c をファインダ対物系の光軸 Z 3 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 Z 3 は、撮影光軸 Z 1 と平行である。可動変倍レンズ 8 1 b 及び 8 1 c の保持枠 8 3 、 8 4 は、ガイドシャフト 8 5 、 8 6 (図 6 及び図 7 では重なって一本に見えている) によって光軸 Z 3 方向に移動可能に直進案内され、かつ光軸 Z 3 と平行な回動中心軸で回動可能なカムギヤ 9 0 (図 5) によって移動力が与えられるようになっている。このカムギヤ 9 0 とファインダギヤ 3 0 の間に減速ギヤ列が設けられており、ファインダギヤ 3 0 が回転するとカムギヤ 9 0 が回転され、その結果として可動変倍レンズ 8 1 b 、 8 1 c 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 8 0 としてサブアッシされ、固定環 2 2 の上部に取り付けられる。

20

【 0 0 5 2 】

[本発明の特徴部分の説明]

30

カム環 1 1 と第 1 外筒 (可動部材、可動環) 1 2 は鏡筒中心軸 Z 0 を中心とした同心状に配置されており、第 1 外筒 1 2 は、その内径方向に突出する 1 群用ローラ (カムフォロア) 3 1 と、カム環 1 1 の外周面に形成した 1 群案内カム溝 1 1 b との係合関係によって、光軸方向に所定の軌跡で移動される。この 1 群用ローラ 3 1 と 1 群案内カム溝 1 1 b の関係を図 2 0 ないし図 3 0 に展開図として示した。なお、図 2 0 ないし図 3 0 では、第 1 外筒 1 2 を一点鎖線、第 2 外筒 1 3 を二点鎖線で表している。

【 0 0 5 3 】

図 1 3 に示すように、カム環 1 1 の外周面に形成した 1 群案内カム溝 1 1 b は、その一端部をカム環 1 1 の前端面に開口する前方開放領域 1 1 b - X とし、他端部をカム環 1 1 の後端面に開口する後方開放領域 (開放端部、撮影待機領域、収納領域) 1 1 b - Y とした、いわば両端開放カム溝となっている。1 群案内カム溝 1 1 b は、後方開放領域 1 1 b - Y から光軸方向前方に向かう直線状の傾斜リード領域 1 1 b - L と、該傾斜リード領域 1 1 b - L と前方開放領域 1 1 b - X の間に位置する山形領域 1 1 b - Z とを有している。1 群案内カム溝 1 1 b において撮影時に用いるズーム領域 (撮影制御領域) は、山形領域 1 1 b - Z に含まれている。

40

【 0 0 5 4 】

図 2 4 及び図 3 0 に示すように、1 群用ローラ 3 1 は前方開放領域 1 1 b - X を通して 1 群案内カム溝 1 1 b 内に組み入れられ、取り外しの際も前方開放領域 1 1 b - X を通して前方へ抜き取られる。1 群用ローラ 3 1 は、テレ端では、山形領域 1 1 b - Z のうち前方開放領域 1 1 b - X の近傍 (図 2 3 及び図 2 9) に位置し、ワイド端では、山形領域 1

50

1 b - Zのうち傾斜リード領域 1 1 b - Lの近傍(図 2 2 及び図 2 8)に位置する。

【 0 0 5 5 】

図 2 0 及び図 2 5 の鏡筒収納状態(撮影待機状態)では、1 群用ローラ 3 1 は後方開放領域 1 1 b - Y 内に移動する。後方開放領域 1 1 b - Y は、傾斜リード領域 1 1 b - L や山形領域 1 1 b - Z に比べて周方向に幅広であり、後方開放領域 1 1 b - Y 内では 1 群用ローラ 3 1 の周方向への移動が許容される。また、後方開放領域 1 1 b - Y はカム環 1 1 の後端面側に開放されているが、1 群用ローラ 3 1 及び 1 群案内カム溝 1 1 b とは別に、カム環 1 1 に対する第 1 外筒 1 2 の後方への移動を制限する移動規制部が設けられており、1 群用ローラ 3 1 は後方開放領域 1 1 b - Y から後方へ脱落しないようになっている。

【 0 0 5 6 】

すなわち、カム環 1 1 には、図 1 3 に示すように、光軸方向前方に突出する前方突出部 1 1 f と、1 群案内カム溝 1 1 b が形成されている外周面から外径方向に突出する外径突出部(径方向突出部) 1 1 g が、それぞれ周方向に位置を異ならせて 3 つ設けられている。外径突出部 1 1 g は、その外周面に、前述の周方向溝 1 1 c とカム環ローラ 3 2 が設けられた凸部である。前方突出部 1 1 f と外径突出部 1 1 g はそれぞれ、撮影光学系の光軸 Z 1 に対して直交する平面内に形成された前方ストップ面(移動規制部) 1 1 s - 1 と後方ストップ面(移動規制部) 1 1 s - 2 を有している。一方、図 1 8 に示すように、第 1 外筒 1 2 の内周面には、内径方向へ突出する凸部として 3 箇所前方ストップ面(移動規制部) 1 2 s - 1 が形成され、各前方ストップ面 1 2 s - 1 は、カム環 1 1 側の前方ストップ面 1 1 s - 1 に対向している。また、第 1 外筒 1 2 の後端側には、カム環 1 1 側の後方ストップ面 1 1 s - 2 に対向する 3 箇所後方ストップ面(移動規制部) 1 2 s - 2 が形成されている。第 1 外筒 1 2 の前後のストップ面 1 2 s - 1、1 2 s - 2 はそれぞれ、カム環側の前後のストップ面 1 1 s - 1、1 1 s - 2 と平行な面である。また、カム環 1 1 における前方ストップ面 1 1 s - 1 と後方ストップ面 1 1 s - 2 の光軸方向の間隔は、第 1 外筒 1 2 の前方ストップ面 1 2 s - 1 と後方ストップ面 1 2 s - 2 の光軸方向間隔と等しい。

【 0 0 5 7 】

鏡筒収納状態では、図 2 0 及び図 2 5 に示すように、前方ストップ面 1 2 s - 1 が前方ストップ面 1 1 s - 1 の直近まで接近し、同時に後方ストップ面 1 2 s - 2 が後方ストップ面 1 1 s - 2 の直近まで接近し、各ストップ面によって、第 1 外筒 1 2 は図示位置よりも後方への移動が規制されている。後方とはすなわち 1 群案内カム溝 1 1 b における後方開放領域 1 1 b - Y の開放方向(図 1 3、図 2 0 及び図 2 5 に矢印 J で示す)と同じであるから、後方開放領域 1 1 b - Y 内に位置する 1 群用ローラ 3 1 は、該後方開放領域 1 1 b - Y の開放方向へそれ以上進むことがなく、後方開放領域 1 1 b - Y からの離脱が防止される。換言すれば、各ストップ面 1 2 s - 1、1 1 s - 1、1 1 s - 2 及び 1 2 s - 2 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の収納状態でのカム環 1 1 に対する第 1 外筒 1 2 の後方(後方開放領域 1 1 b - Y の開放方向)移動端を決める移動規制部として機能する。

【 0 0 5 8 】

なお、本実施形態では、後方開放領域 1 1 b - Y が幅広に形成されているため、鏡筒収納動作時には、1 群用ローラ 3 1 が後方開放領域 1 1 b - Y に入った時点で第 1 外筒 1 2 に対する光軸方向への移動力が作用しなくなり、各ストップ面が当接する直前に第 1 外筒 1 2 の後退移動が停止するようになっている。このときの前方ストップ面 1 1 s - 1、1 2 s - 1 の間隔と、後方ストップ面 1 1 s - 2、1 2 s - 2 の間隔はそれぞれ 0 . 1 mm に設定されている。但し、仮に、第 1 外筒 1 2 が惰性によって前方ストップ面 1 1 s - 1、1 2 s - 1、後方ストップ面 1 1 s - 2、1 2 s - 2 を接触させる位置まで後退しても構わない。

【 0 0 5 9 】

また、第 1 外筒 1 2 の内周面には、1 群調整環ガイド溝 1 2 b (図 2 参照)を有する内径フランジ(径方向突出部) 1 2 c が形成されており、前方ストップ面 1 2 s - 1 は内径フランジ 1 2 c よりも前方に位置している。内径フランジ 1 2 c には、カム環 1 1 の前方突出部 1 1 f が通過可能なフランジ開口部 1 2 d が形成されており、前方ストップ 1 1 面

10

20

30

40

50

1 1 s - 1 が前方ストッパ面 1 2 s - 1 に接近するときには、前方突出部 1 1 f が該フランジ開口部 1 2 d 内に進入する。

【 0 0 6 0 】

本実施形態ではカム環 1 1 と第 1 外筒 1 2 のそれぞれに、前後方向に位置を異ならせて 2 箇所（ 1 1 s - 1、 1 1 s - 2、 1 2 s - 1 及び 1 2 s - 2 ）を設けているが、少なくとも一箇所のストッパ部があれば第 1 外筒 1 2 の移動規制を行うことが可能であるから、例えば、実施形態の前後いずれか一方のストッパ面のみを使用する態様も可能である。逆に、実施形態よりも多くのストッパ部を用いてもよい。例えば、本実施形態では使用していないが、カム環 1 1 において前方突出部 1 1 f の間に位置する 3 箇所の前方端面 1 1 h と、第 1 外筒 1 2 の内径フランジ 1 2 c のフランジ後方面 1 2 e とを当接させて第 1 外筒 1 2 の移動規制を行うことも可能である。

10

【 0 0 6 1 】

1 群案内カム溝 1 1 b では、組立分解用の前方開放領域 1 1 b - X を除いた領域、すなわち図 2 0 及び図 2 5 における 1 群用ローラ 3 1 の収納位置（後方開放領域 1 1 b - Y ）から図 2 3 及び図 2 9 における 1 群用ローラ 3 1 のテレ端位置までが、ズーム動作時及び収納時に用いられる使用領域である。この使用領域の一端部である後方開放領域 1 1 b - Y をカム環 1 1 後方への開放部とすることで、該後方開放領域 1 1 b - Y の後方にカム溝を閉じるための肉厚（壁面）が不要となり、その分、カム環 1 1 を光軸方向に小型化することが可能になっている。すなわち、従来概念のカム溝では、使用領域の終端部（カムフォロア組込用の開放端部がある場合、その反対側の端部）は閉じられているべきものであり、そのためにカム溝の終端部より先に所定の肉厚が必要であったが、この肉厚分を不要とした本実施形態の構造によれば、それだけカム環の小型化を図ることができる。

20

【 0 0 6 2 】

カム溝中の使用領域でありながら後方開放領域 1 1 b - Y のような開放部を形成することが可能となっているのは、1 群案内カム溝 1 1 b と 1 群用ローラ 3 1 とは別に設けたストッパ面（ 1 1 s - 1、 1 1 s - 2、 1 2 s - 1 及び 1 2 s - 2 ）によって、カム環 1 1 に対する第 1 外筒 1 2 の後方移動の限界位置が別途定められているためである。1 群案内カム溝 1 1 b 及び 1 群用ローラ 3 1 とは別に機能するこのような移動規制部を設けておくことで、1 群用ローラ 3 1 が後方開放領域 1 1 b - Y から脱落して再度係合できなくなるおそれなくなる。

30

【 0 0 6 3 】

また、後方開放領域 1 1 b - Y 内に 1 群用ローラ 3 1 が位置するときは鏡筒収納状態、すなわち撮影を行わない状態であり、撮影状態とは違って光学要素の厳密な位置精度が要求されない。そのため、後方開放領域 1 1 b - Y を幅広の開放端部として形成して 1 群用ローラ 3 1 との係合関係をルーズにしても、実用上の問題はない。逆に言えば、1 群案内カム溝 1 1 b の使用領域のうち 1 群用ローラ 3 1 との遊嵌が許される収納領域を 1 群案内カム溝 1 1 b の終端部に設定し、かつ、このカム溝終端部が光軸方向の最後方に位置するように 1 群案内カム溝 1 1 b 全体の軌跡を設定したことによって、収納領域を後方開放領域 1 1 b - Y のような開放端部とすることが可能になった。

40

【 0 0 6 4 】

収納状態からズーム領域（撮影可能位置）に第 1 外筒 1 2 を繰り出す際に、後方開放領域 1 1 b - Y に遊嵌している 1 群用ローラ 3 1 を確実に傾斜リード領域 1 1 b - L 内に移動させるために、カム環 1 1 と第 1 外筒 1 2 にはそれぞれ周方向に位置を異ならせて 3 箇所のリード斜面（カムフォロア進入補助部） 1 1 t、 1 2 t が形成されている。カム環 1 1 のリード斜面 1 1 t は、前述の前方ストッパ面 1 1 s - 1 に連続する傾斜面として前方突出部 1 1 f に形成されている。第 1 外筒 1 2 には、係合突起 1 2 a を外周面に有する三角状の後方突出部 1 2 f が周方向に位置を異ならせて 3 箇所設けられており、リード斜面 1 2 t は該三角状の後方突出部 1 2 f の一辺部として形成されている。図 2 5 ないし図 3 0 に示すように、各リード斜面 1 1 t、 1 2 t は、1 群案内カム溝 1 1 b の傾斜リード領域 1 1 b - L と平行な面である。

50

【 0 0 6 5 】

図 2 0 及び図 2 5 の収納状態では、カム環 1 1 のリード斜面 1 1 t に対し、第 1 外筒 1 2 の内径フランジ 1 2 c におけるエッジ部（カムフォロア進入補助部、摺動当接部）E D 1 が対向している。また、第 1 外筒 1 2 のリード斜面 1 2 t に対し、カム環 1 1 の外径突出部 1 1 g のエッジ部（カムフォロア進入補助部、摺動当接部）E D 2 が対向している。図 2 0 及び図 2 5 の状態では、これらエッジ部 E D 1、E D 2 は、リード斜面 1 1 t、1 2 t から若干離間している。そして、カム環 1 1 が繰出方向（図 2 1 及び図 2 6 の上方向）に回転すると、その回動初期段階（図 2 5 から図 2 6 の間）は 1 群用ローラ 3 1 が後方開放領域 1 1 b - Y 内を周方向にのみ移動し、図 2 1 及び図 2 6 に示すように、リード斜面 1 1 t がエッジ部 E D 1 に接近し、リード斜面 1 2 t がエッジ部 E D 2 に接近する。この状態では、第 1 外筒 1 2 に対して光軸方向への移動力は作用しない。

10

【 0 0 6 6 】

各リード斜面 1 1 t、1 2 t がそれぞれエッジ部 E D 1、E D 2 にごく近接した図 2 1 及び図 2 6 の状態では、1 群用ローラ 3 1 が傾斜リード領域 1 1 b - L の入口部に達している。ここでカム環 1 1 の繰出方向の回転が継続されると、1 群用ローラ 3 1 が傾斜リード領域 1 1 b - L の一側面に当て付き、該傾斜リード領域 1 1 b - L に進入していく。このとき、各エッジ部 E D 1、E D 2 と各リード斜面 1 1 t、1 2 t は、1 群用ローラ 3 1 を傾斜リード領域 1 1 b - L 内に進入させるための補助部として機能する。すなわち、エッジ部 E D 1 がリード斜面 1 1 t に当接し、エッジ部 E D 2 がリード斜面 1 2 t に当接した状態でカム環 1 1 が繰出方向に回転すると、各エッジ部 E D 1、E D 2 がリード斜面 1 1 t、1 2 t 上を摺動し、第 1 外筒 1 2 は、カム環 1 1 に対してリード斜面 1 1 t、1 2 t に沿う軌跡で前方に押圧移動される。リード斜面 1 1 t、1 2 t はカム溝 1 1 b の傾斜リード領域 1 1 b - L と平行であるため、第 1 外筒 1 2 に与えられる当該移動力は、1 群用ローラ 3 1 を後方開放領域 1 1 b - Y から傾斜リード領域 1 1 b - L に進入させるように作用する。なお、設計上は、各エッジ部 E D 1、E D 2 がリード斜面 1 1 t、1 2 t 上に当接する前に 1 群用ローラ 3 1 を傾斜リード領域 1 1 b - L の一側面に当接させ、傾斜リード領域 1 1 b - L 自体の形状によって 1 群用ローラ 3 1 を該傾斜リード領域 1 1 b - L 内に引き込むようにしてもよい。この場合でも、エッジ部 E D 1、E D 2 及びリード斜面 1 1 t、1 2 t のような補助部を設けることが好ましい。例えば、部材間のバックラッシュなどが原因で収納状態における 1 群用ローラ 3 1 と傾斜リード領域 1 1 b - L の位置関係がわずかにずれることがあっても、次の鏡筒繰り出し時に各エッジ部 E D 1、E D 2 と各リード斜面 1 1 t、1 2 t を係合させて確実に 1 群用ローラ 3 1 を傾斜リード領域 1 1 b - L 内に導くことができる。いずれの場合も、1 群用ローラ 3 1 が傾斜リード領域 1 1 b - L 内に完全に進入した後は、図 2 7 に示すように、リード斜面 1 1 t、1 2 t とエッジ部 E D 1、E D 2 の係合関係によらずに、各リード斜面 1 1 t、1 2 t は対応するエッジ部 E D 1、E D 2 から離れて、1 群用ローラ 3 1 と 1 群案内カム溝 1 1 b の関係のみによって第 1 外筒 1 2 を光軸方向に移動させることができる。

20

30

【 0 0 6 7 】

以上のように、収納状態からの鏡筒繰出動作において 1 群案内カム溝 1 1 b の傾斜リード領域 1 1 b - L 及び 1 群用ローラ 3 1 と実質的に同様に機能する、リード斜面 1 1 t、1 2 t とエッジ部 E D 1、E D 2 を設けたことによって、1 群用ローラ 3 1 が後方開放領域 1 1 b - Y 内に遊嵌している状態からであっても、該 1 群用ローラ 3 1 を傾斜リード領域 1 1 b - L 内（山形領域 1 1 b - Z 側）へ確実に進入させることができ、動作不良のおそれがない。

40

【 0 0 6 8 】

なお、本実施形態ではカム環 1 1 と第 1 外筒 1 2 の両方にリード斜面 1 1 t、1 2 t を設けているが、リード斜面を設けるのはカム環 1 1 と第 1 外筒 1 2 のいずれか一方だけとしてもよい。あるいは、実施形態よりも多くのリード斜面を設けることも可能である。

【 0 0 6 9 】

本発明の異なる実施形態を図 3 1 に示す。図 3 1 は先の実施形態の図 2 5 に対応する鏡

50

筒収納状態であり、図25と同様に機能する部材や部位に関しては説明を省略する。

【0070】

図31におけるカム環11の1群案内カム溝11bは、図25の後方開放領域11b-Yに相当する領域を有しておらず、傾斜リード領域11b-Lの終端部が、カム環11の後端面に開放されたリード領域開放端部11b-Kとなっている。1群用ローラ31は、ワイド端からの鏡筒収納動作が行われると傾斜リード領域11b-L内を後方(図31の右手方向)に移動し、収納状態になった時点でリード領域開放端部11b-Kを通過して1群案内カム溝11bから外れてしまう。1群用ローラ31が1群案内カム溝11bから外れると、第1外筒12に対しては光軸方向への移動力が作用しなくなるので、該第1外筒12は停止する。このとき、第1外筒12に形成した前方ストップ面12s-1と後方ストップ面12s-2がそれぞれ、カム環11の前方突出部11fに形成した前方ストップ面11s-1と外径突出部11gに形成した後方ストップ面11s-2の直近位置に達するため、第1外筒12はそれ以上の後方への移動が規制される。先の実施形態と同様に、後方とはすなわち1群案内カム溝11bにおけるリード領域開放端部11b-Kの開放方向(図31に矢印Jで示す)と同じであるから、1群用ローラ31が1群案内カム溝11bから離脱しても、第1外筒12がリード領域開放端部11b-Kから離間する方向へ無制限に移動してしまうおそれなくなる。換言すれば、各ストップ面12s-1、11s-1、11s-2及び12s-2は、鏡筒収納状態でのカム環11に対する第1外筒12の後方移動端(リード領域開放端部11b-Kの開放方向への移動端)を決める移動規制部として機能する。なお、先の実施形態と同様に、鏡筒収納状態では、カム環11と第1外筒12の前後の各ストップ面が0.1mm程度のクリアランスをもって対向していることが望ましいが、第1外筒12が惰性によって前方ストップ面11s-1、12s-1、後方ストップ面11s-2、12s-2を接触させる位置まで後退しても構わない。

【0071】

本実施形態のように鏡筒収納状態(撮影待機状態)で1群用ローラ31が1群案内カム溝11bから離脱する構造にすると、当該状態における1群用ローラ31の収納領域を1群案内カム溝11bから省略できるので、カム環11をさらに小型化することが可能になる。

【0072】

この実施形態では、1群用ローラ31が1群案内カム溝11bが離脱する構造であるため、次の鏡筒繰り出し時に1群用ローラ31を1群案内カム溝11bに再嵌合させるための進入補助部を設けることが特に効果的である。図31の収納状態では、カム環11の前方突出部11fに形成したリード斜面11tに対して、第1外筒12の内径フランジ12cのエッジ部ED1が当接し、第1外筒12の後方突出部12fに形成したリード斜面12tに対して、カム環11の外径突出部11gのエッジ部D2が当接している。各リード斜面11t、12tは傾斜リード領域11b-Lと平行な傾斜面である。したがって収納状態から繰出方向へカム環11を回転させると、第1外筒12が光軸方向前方に押圧され、1群案内カム溝11bからの離脱状態にあった1群用ローラ31が、リード領域開放端部11b-Kを通過して傾斜リード領域11b-L内に進入する。それ以降は、カム環11の繰出方向への回転に応じて1群用ローラ31が1群案内カム溝11b内を移動し、先の実施形態と同様に山形領域11b-Zを用いてズーミングを行い、さらには1群用ローラ31を前方開放領域11b-Xまで移動させて分解することができる。

【0073】

このように、鏡筒収納時に1群用ローラ31が1群案内カム溝11bから外れるようにしても、本実施形態の構造によれば、収納方向への第1外筒12の移動限界位置を確実に定め、かつ繰出時に1群用ローラ31を1群案内カム溝11bに確実に進入させることができる。

【0074】

10

20

30

40

50

以上の実施形態の説明から分かるように、本発明の進退カム機構では、カム溝（１群案内カム溝１１ｂ、１１ｂ）による厳密なガイドが必要とされないレンズ鏡筒の収納状態などにおいて、カム環（１１）の回転に応じて、カムフォロア（１群用ローラ３１、３１）をカム溝の開放端部（後方開放領域１１ｂ-Y）内に位置させる、あるいはカム溝の開放端部（リード領域開放端部１１ｂ-K）から離脱させるようにしている。そして、この状態からカム環（１１）の逆方向の回転に応じてカム溝内方の制御領域（１１ｂ-Z）へ向けてカムフォロアを確実に戻す進入補助部（１１ｔ（）、１２ｔ（）、ED１（）、ED２（））を、カム環と直進移動部材（第１外筒１２、１２）に設けている。これにより、カム溝による可動部材の駆動精度を損なうことなく、該可動部材を所定量移動させるためのカム環の大きさを従来に比して小さくすることが可能になった。

10

【００７５】

但し、本発明は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１１は収納位置からズーム域までの間に回転しながら光軸方向に移動する回転進退環であるが、本発明は、カム環が回転軸方向には進退せずに常に定位置回転するタイプの進退カム機構に適用することもできる。

【００７６】

また実施形態の１群案内カム溝１１ｂ（１１ｂ）は、その両端部がカム環１１（１１）の前後端に開放され、前方の前方開放領域１１ｂ-X（１１ｂ-X）を１群用ローラ３１（３１）の挿脱用開口とし、後方の後方開放領域１１ｂ-Y（１１ｂ-Y）を使用領域の一部としているが、レンズ鏡筒の組立作業性を考慮しない場合には、後方開放領域１１ｂ-Yまたはリード領域開放端部１１ｂ-K側から１群用ローラ３１（３１）を挿脱するようにして前方開放領域１１ｂ-X（１１ｂ-X）を省略することも可能である。

20

【００７７】

また実施形態では、カム環１１（１１）の外周面に１群案内カム溝１１ｂ（１１ｂ）が形成され、該１群案内カム溝１１ｂ（１１ｂ）に対して鏡筒外径側から１群用ローラ３１（３１）が係合しているが、本発明は、カム環の内周面にカム溝が形成され、該カム溝に対して鏡筒内径側からカムフォロアが係合するタイプの進退カム機構にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

30

【００７８】

【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要素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要素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要素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要素の斜視図である。

40

【図６】本発明を適用したズームレンズ鏡筒を搭載したカメラの、ワイド端とテレ端の使用状態を示す縦断面図である。

【図７】同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。

50

【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構成要素の動作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第1外筒とカム環の関係を示す展開平面図である。

【図 21】鏡筒収納状態からカム環が繰出方向に回転を開始し、1群案内カム溝の後方開放領域から傾斜リード領域に1群用ローラが進入する状態を示す展開平面図である。

【図 22】ワイド端における第1外筒とカム環の関係を示す展開平面図である。

10

【図 23】テレ端における第1外筒とカム環の関係を示す展開平面図である。

【図 24】鏡筒分解可能状態における第1外筒とカム環の関係を示す展開平面図である。

【図 25】図 20の一部を拡大した展開平面図である。

【図 26】図 21の一部を拡大した展開平面図である。

【図 27】1群用ローラが1群案内カム溝の傾斜リード領域の半ばに位置する状態の展開平面図である。

【図 28】図 22の一部を拡大した展開平面図である。

【図 29】図 23の一部を拡大した展開平面図である。

【図 30】図 24の一部を拡大した展開平面図である。

【図 31】本発明の異なる実施形態を示す、鏡筒収納状態における第1外筒とカム環の関係を示す展開平面図である。

20

【符号の説明】

【0079】

A 絞り

ED1 ED2 エッジ部(カムフォロア進入補助部、摺動当接部)

ED1 ED2 エッジ部(カムフォロア進入補助部、摺動当接部)

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

30

S シャッター

Z0 鏡筒中心軸

Z1 撮影光軸

Z2 退避光軸

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

40

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

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

50

1 0 a	股状突起	
1 0 b	リング部	
1 0 c	直進案内キー	
1 1	1 1 カム環	
1 1 a	2 群案内カム溝	
1 1 a - 1	前方カム溝	
1 1 a - 2	後方カム溝	
1 1 b	1 1 b 1 群案内カム溝	
1 1 b - K	リード領域開放端部 (開放端部)	
1 1 b - L	1 1 b - L 傾斜リード領域	10
1 1 b - X	1 1 b - X 前方開放領域	
1 1 b - Y	後方開放領域 (開放端部、撮影待機領域、収納領域)	
1 1 b - Z	1 1 b - Z 山形領域 (ズーム領域、撮影制御領域)	
1 1 c	1 1 e 周方向溝	
1 1 d	バリヤ駆動環押圧面	
1 1 f	1 1 f 前方突出部	
1 1 g	1 1 g 外径突出部 (径方向突出部)	
1 1 h	前方端面	
1 1 s - 1	1 1 s - 1 前方ストップ面 (移動規制部)	
1 1 s - 2	1 1 s - 2 後方ストップ面 (移動規制部)	20
1 1 t	1 1 t リード斜面 (カムフォロア進入補助部)	
1 2	1 2 第1外筒 (可動部材、可動環)	
1 2 a	係合突起	
1 2 b	1 群調整環ガイド溝	
1 2 c	1 2 c 内径フランジ (径方向突出部)	
1 2 d	フランジ開口部	
1 2 e	フランジ後方面	
1 2 f	1 2 f 後方突出部	
1 2 s - 1	1 2 s - 1 前方ストップ面 (移動規制部)	
1 2 s - 2	1 2 s - 2 後方ストップ面 (移動規制部)	30
1 2 t	1 2 t リード斜面 (カムフォロア進入補助部)	
1 3	第2外筒	
1 3 a	直進案内突起	
1 3 b	直進案内溝	
1 3 c	内径フランジ	
1 4	直進案内環	
1 4 a	直進案内突起	
1 4 b	相対回動案内突起	
1 4 c	相対回動案内突起	
1 4 d	周方向溝	40
1 4 e	ローラ案内貫通溝	
1 4 e - 1	周方向溝部	
1 4 e - 2	周方向溝部	
1 4 e - 3	リード溝部	
1 4 f	第1直進案内溝	
1 4 g	第2直進案内溝	
1 5	第3外筒	
1 5 a	回転伝達突起	
1 5 b	嵌合突起	
1 5 c	ばね当付凹部	50

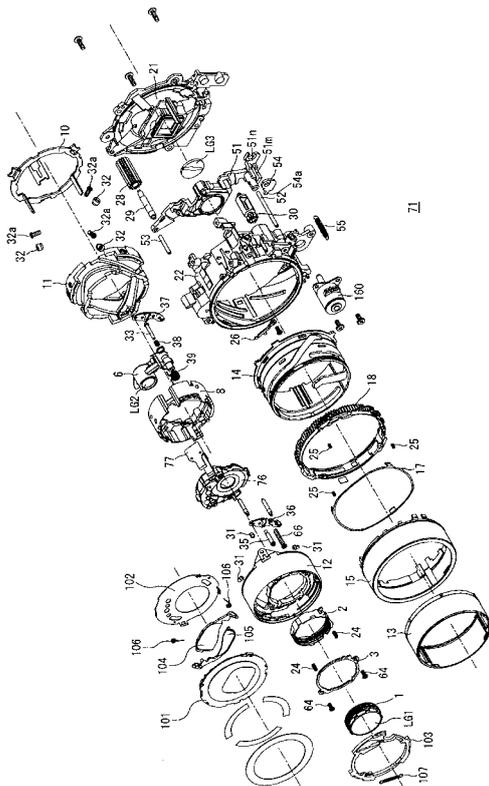
1 5 d	相対回動案内突起	
1 5 e	周方向溝	
1 5 f	ローラ嵌合溝	
1 7	ローラ付勢ばね	
1 7 a	ローラ押圧片	
1 8	ヘリコイド環	
1 8 a	雄ヘリコイド	
1 8 b	回転摺動突起	
1 8 c	スパークギヤ部	
1 8 d	回転伝達凹部	10
1 8 e	嵌合凹部	
1 8 f	ばね挿入凹部	
1 8 g	周方向溝	
2 1	C C Dホルダ	
2 1 a	カム突起	
2 2	固定環	
2 2 a	雌ヘリコイド	
2 2 b	直進案内溝	
2 2 c	斜行溝	
2 2 d	回転摺動溝	20
2 2 e	ストッパ挿脱孔	
2 2 z	前方環状領域	
2 4	1群付勢ばね	
2 5	離間方向付勢ばね	
2 6	分解ストッパ	
2 8	ズームギヤ	
2 9	ズームギヤ軸	
3 0	ファインダギヤ	
3 1	3 1 1群用ローラ(カムフォロア)	
3 2	カム環ローラ	30
3 2 a	ローラ固定ねじ	
3 3	2群回動軸	
3 5	回動規制ピン	
3 6	3 7 2群レンズ枠支持板	
3 8	軸方向押圧ばね	
3 9	2群レンズ枠戻しばね	
5 1	A Fレンズ枠(3群レンズ枠)	
5 2	5 3 A Fガイド軸	
5 4	A Fナット	
5 5	A F枠付勢ばね	40
6 0	C C D(固体撮像素子)	
6 1	パッキン	
6 2	C C Dベース板	
6 4	抜止環固定ビス	
6 6	支持板固定ビス	
7 0	デジタルカメラ	
7 1	ズームレンズ鏡筒	
7 2	カメラボディ	
7 3	フィルタホルダ	
7 4	減速ギヤボックス	50

- 7 5 レンズ駆動制御 F P C 基板
- 7 6 シャッタユニット
- 7 7 露出制御 F P C 基板
- 8 0 ファインダユニット
- 8 1 a 対物窓
- 8 1 b 8 1 c 可動変倍レンズ
- 8 1 d プリズム
- 8 1 e 接眼レンズ
- 8 1 f 接眼窓
- 8 3 8 4 保持枠
- 8 5 8 6 ガイドシャフト
- 9 0 カムギヤ
- 1 0 1 バリヤカバー
- 1 0 2 バリヤ押さえ板
- 1 0 3 バリヤ駆動環
- 1 0 4 1 0 5 バリヤ羽根
- 1 0 6 バリヤ付勢ばね
- 1 0 7 バリヤ駆動環付勢ばね
- 1 4 0 制御回路
- 1 5 0 ズームモータ
- 1 6 0 A F モータ

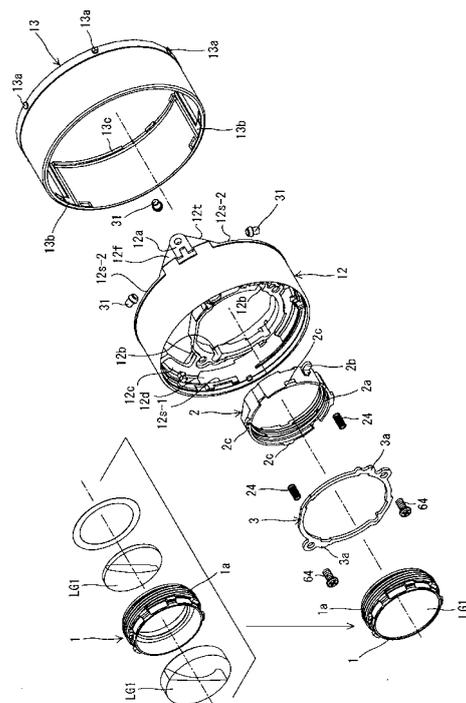
10

20

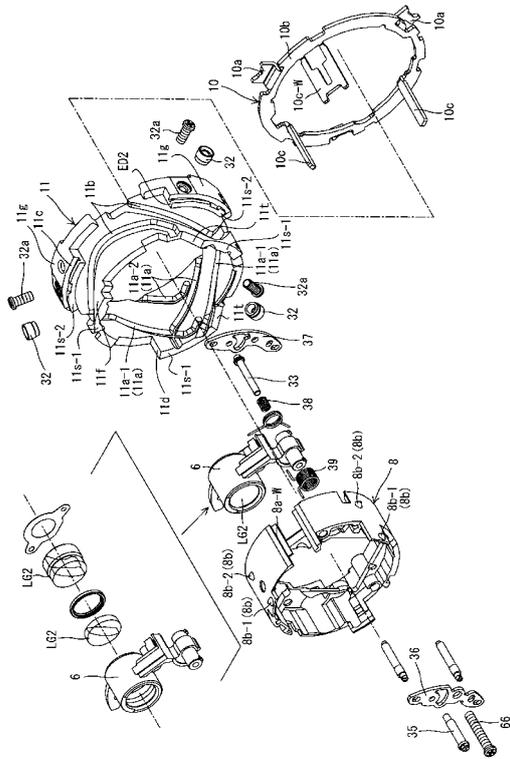
【図 1】



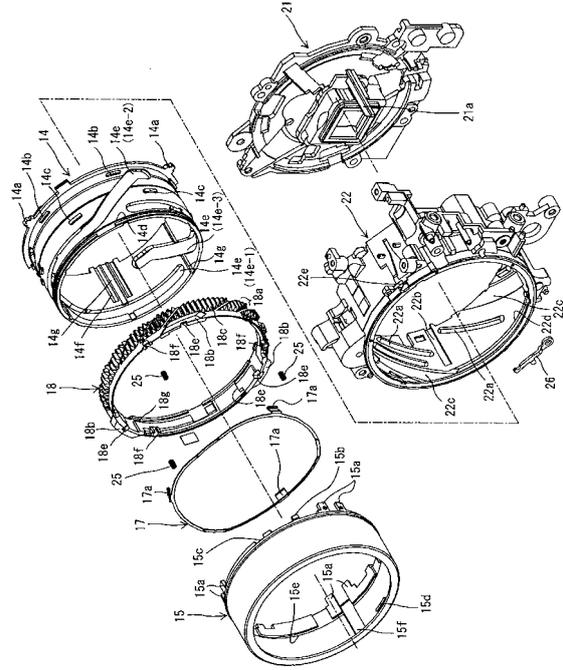
【図 2】



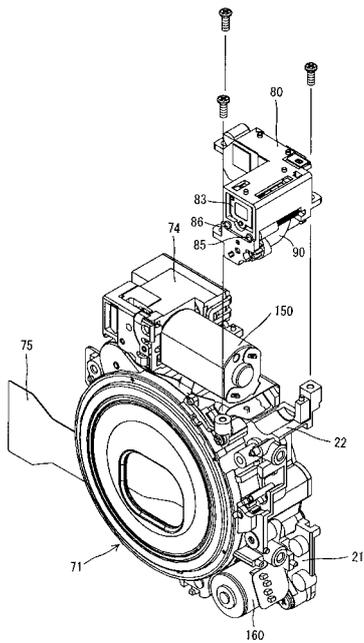
【図3】



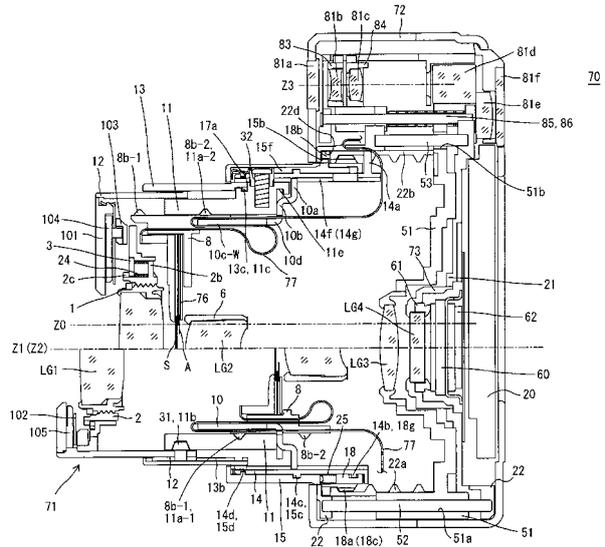
【図4】



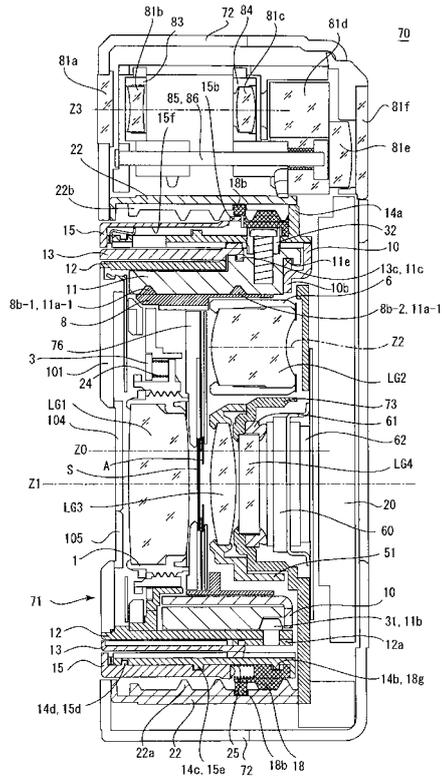
【図5】



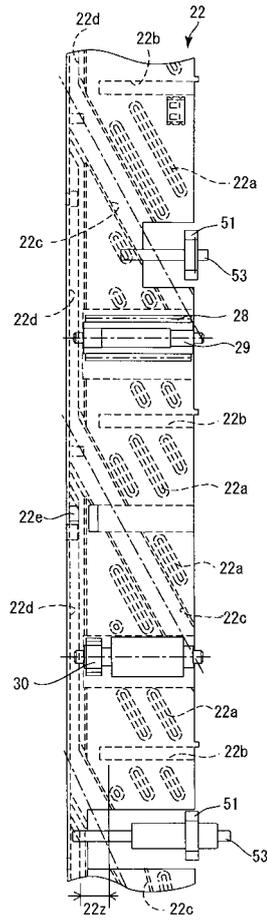
【図6】



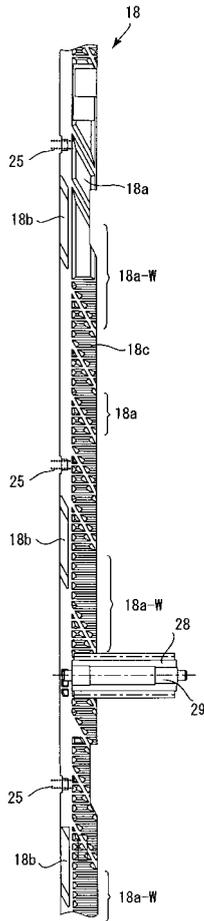
【図7】



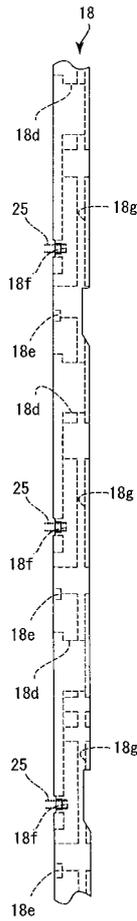
【図8】



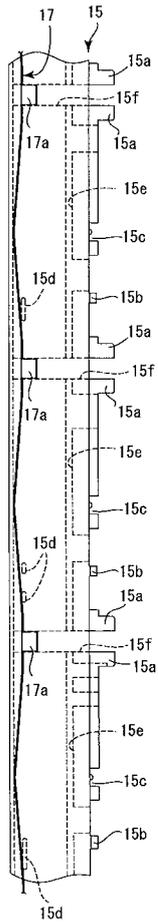
【図9】



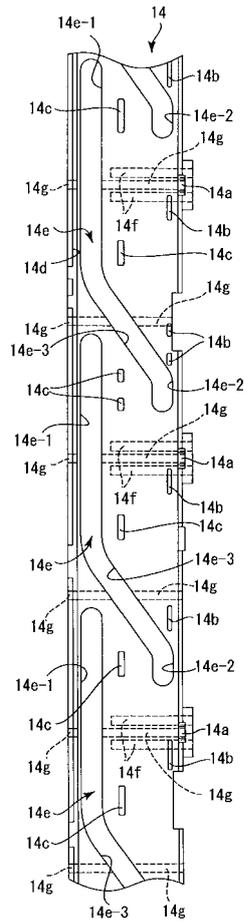
【図10】



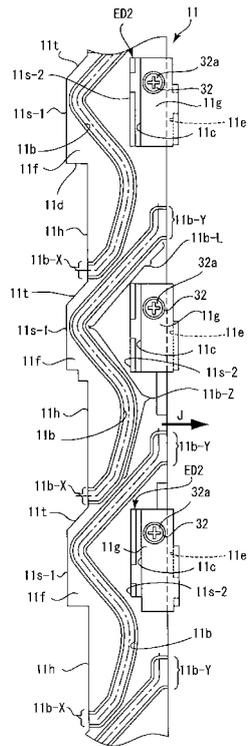
【図11】



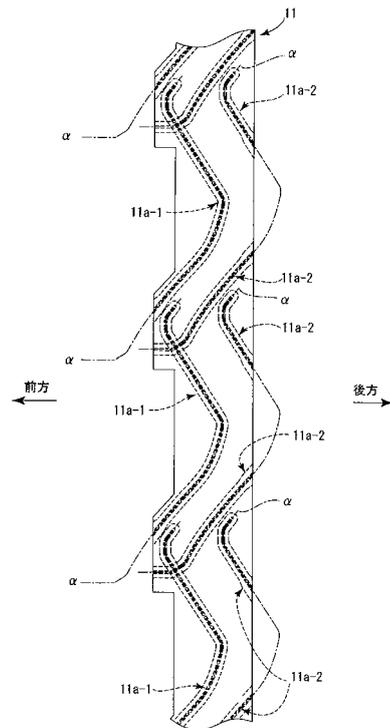
【図12】



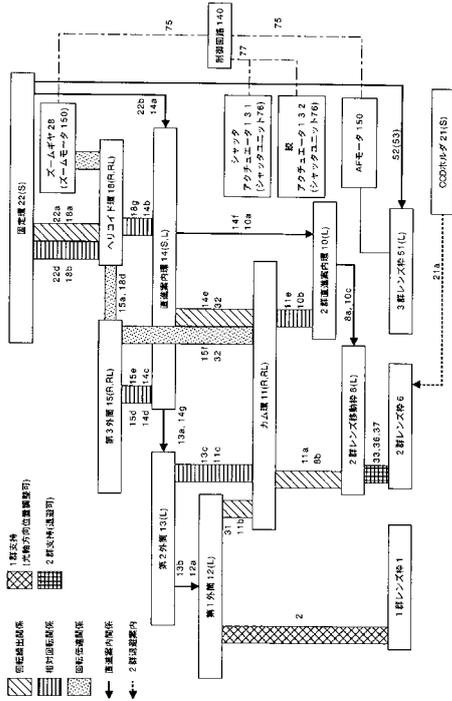
【図13】



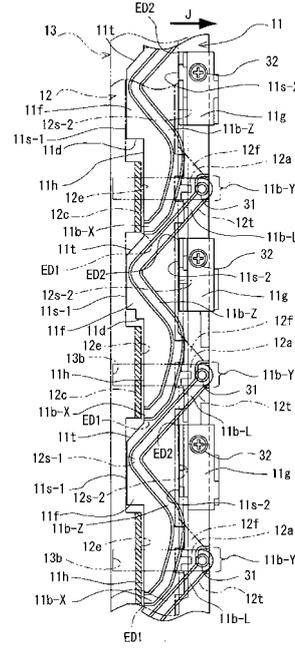
【図14】



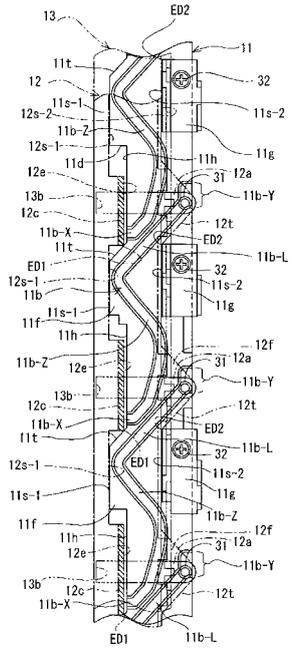
【図19】



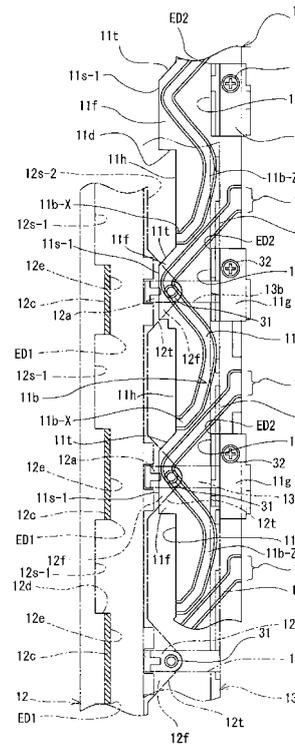
【図20】



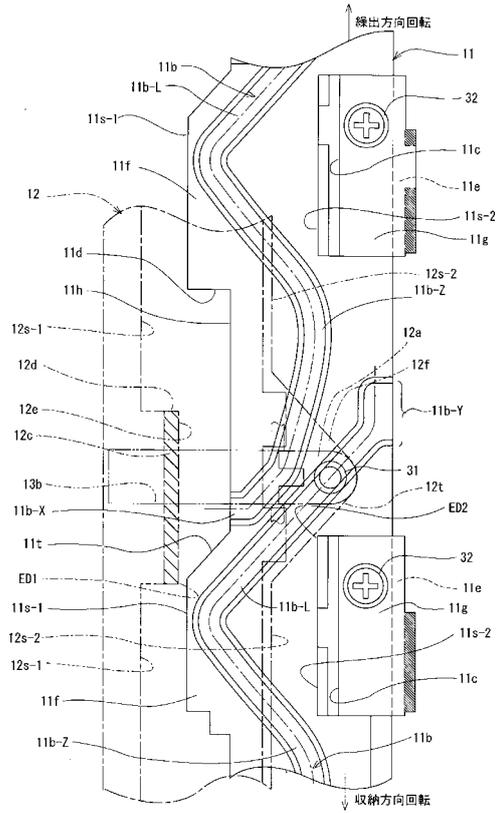
【図21】



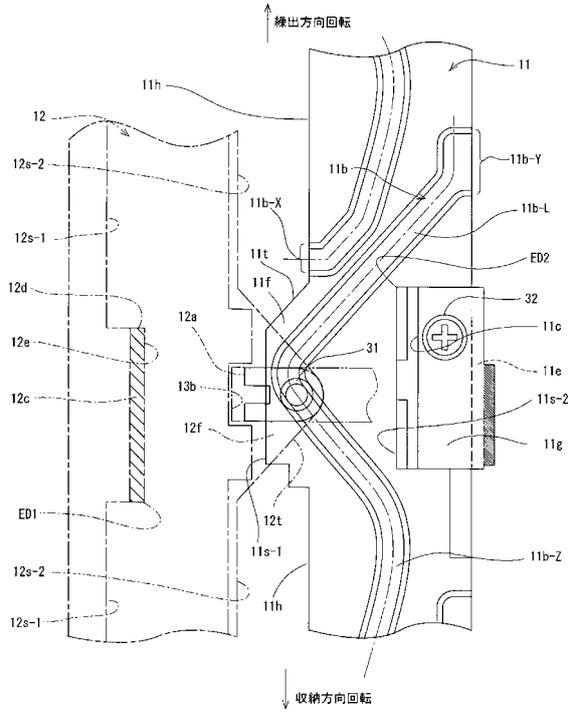
【図22】



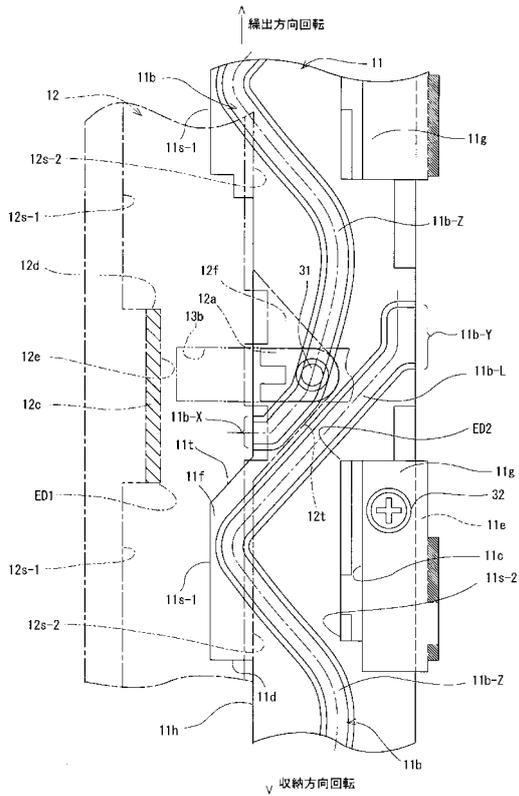
【図27】



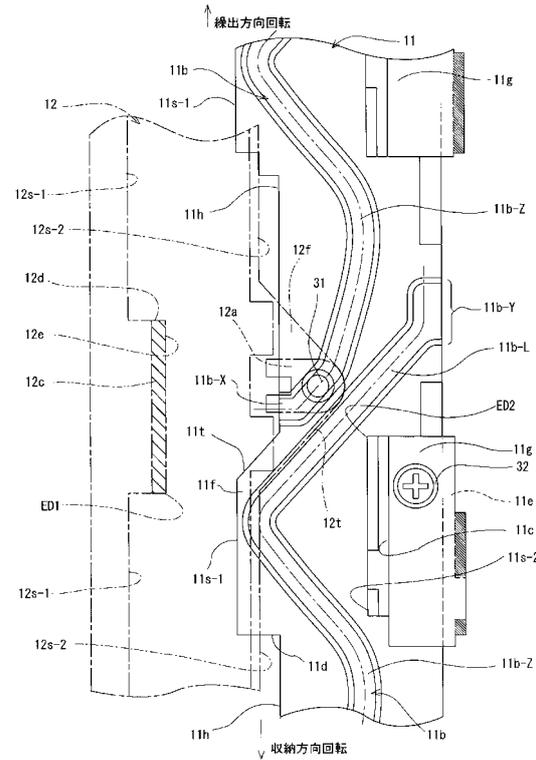
【図28】



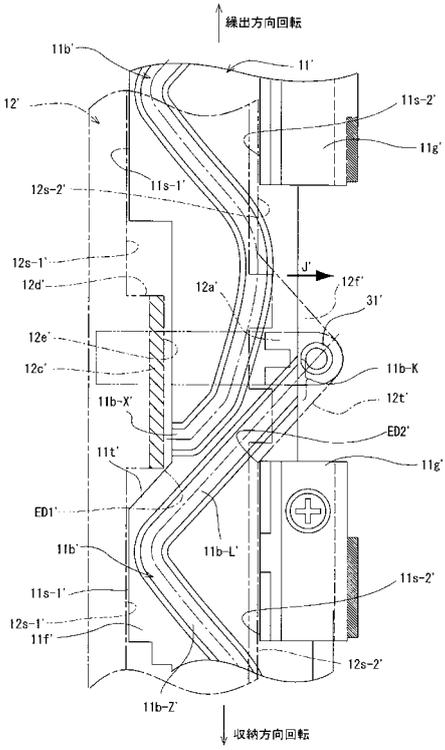
【図29】



【図30】



【図 31】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 203842 (JP, A)
特開平09 - 090454 (JP, A)
特開平06 - 308363 (JP, A)
特開平10 - 123396 (JP, A)
特開2000 - 321476 (JP, A)
特開2002 - 287004 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/04
F16H 53/08
G03B 5/00