

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3665582号
(P3665582)

(45) 発行日 平成17年6月29日(2005.6.29)

(24) 登録日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(51) Int.Cl.⁷

F I

G O 2 B 7/04

G O 2 B 7/04

D

G O 2 B 7/10

G O 2 B 7/10

Z

請求項の数 2 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2001-83263 (P2001-83263)
 (22) 出願日 平成13年3月22日(2001.3.22)
 (65) 公開番号 特開2002-277720 (P2002-277720A)
 (43) 公開日 平成14年9月25日(2002.9.25)
 審査請求日 平成15年9月24日(2003.9.24)

(73) 特許権者 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
 (72) 発明者 野村 博
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内
 (72) 発明者 山崎 伊広
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内
 (72) 発明者 奥田 功
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ズームレンズ鏡筒

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光軸方向に直進案内された前後2つのレンズ群；
 この前後のレンズ群の支持枠体にそれぞれ形成したフォロアピン；
 この前後のレンズ群のフォロアピンを係合させるカム溝を有し回転駆動されるカム環；
 を有し、

このカム環に形成した前群レンズ用、後群レンズ用のカム溝はそれぞれ、順に、焦点距離を変化させるズーム区間と、各レンズ群を該ズーム区間における位置より光軸方向後方の収納位置に移動させる収納区間を備えたズームレンズ鏡筒において、

上記カム溝の前群レンズ用の収納区間と後群レンズ用の収納区間の少なくとも一方は、
 対応するフォロアピンとの間に、該フォロアピンの光軸方向への移動を拘束しないクリアランスを有し、

上記カム環のカム溝は、連続した溝形状内に、順に、前群レンズ用のズーム区間、後群レンズ用のズーム区間、前群レンズ用の収納区間及び後群レンズ用の収納区間を備えており、前群レンズのフォロアピンは前群レンズ用のズーム区間と前群レンズ用の収納区間の間を移動するとき、後群レンズ用のズーム区間を通り、かつ、後群レンズのフォロアピンは後群レンズ用のズーム区間と後群レンズ用の収納区間の間を移動するとき、前群レンズ用の収納区間を通ることを特徴とするズームレンズ鏡筒。

【請求項2】

請求項1記載のズームレンズ鏡筒において、前群レンズ用の収納区間と後群レンズ用の

10

20

収納区間はそれぞれ、対応するフォロアピンとの間に、該フォロアピンが光軸方向に移動可能なクリアランスを有する形状をしているズームレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、ズームレンズ鏡筒に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】

2群以上の可動レンズ群を有するズームレンズ鏡筒として従来、前後2つのレンズ群を光軸方向に直進案内し、この前後2つのレンズ群の支持枠体にそれぞれフォロアピンを形成し、回転駆動されるカム環にこの前後のレンズ群のフォロアピンを係合させるカム溝を形成するタイプが知られている。

10

【0003】

このズームレンズ鏡筒を収納方向に移動させて、前後のレンズ群をそれぞれの収納位置に移動させると、各レンズ群のフォロアピンは、それぞれのカム溝の端部に形成された収納部に隙間の無い状態で収納されるので、前後のレンズ群はズームレンズ鏡筒を繰出方向に移動させない限り、収納位置から動くことができない。

【0004】

しかし、このように前後のレンズ群の収納位置をカム溝の形状によって厳密に規定した場合、前後のレンズ群の間に一定の隙間を形成するので、前後のレンズ群をコンパクトに収納することができない。

20

【0005】

【発明の目的】

本発明は、2群以上の可動レンズ群を有するズームレンズ鏡筒を最短状態にした際に、ズームレンズ鏡筒内に、前後のレンズ群をコンパクトに収納できるようにしたズームレンズ鏡筒を得ることを目的とする。

【0006】

【発明の概要】

本発明は、光軸方向に直進案内された前後2つのレンズ群；この前後のレンズ群の支持枠体にそれぞれ形成したフォロアピン；この前後のレンズ群のフォロアピンを係合させるカム溝を有し回転駆動されるカム環；を有し、このカム環に形成した前群レンズ用、後群レンズ用のカム溝はそれぞれ、順に、焦点距離を変化させるズーム区間と、各レンズ群を該ズーム区間における位置より光軸方向後方の収納位置に移動させる収納区間を備えたズームレンズ鏡筒において、上記カム溝の前群レンズ用の収納区間と後群レンズ用の収納区間の少なくとも一方は、対応するフォロアピンとの間に、該フォロアピンの光軸方向への移動を拘束しないクリアランスを有し、上記カム環のカム溝は、連続した溝形状内に、順に、前群レンズ用のズーム区間、後群レンズ用のズーム区間、前群レンズ用の収納区間及び後群レンズ用の収納区間を備えており、前群レンズのフォロアピンは前群レンズ用のズーム区間と前群レンズ用の収納区間の間を移動するとき、後群レンズ用のズーム区間を通り、かつ、後群レンズのフォロアピンは後群レンズ用のズーム区間と後群レンズ用の収納区間の間を移動するとき、前群レンズ用の収納区間を通ることを特徴としている。

30

40

【0007】

前群レンズ用の収納区間と後群レンズ用の収納区間はそれぞれ、対応するフォロアピンとの間に、該フォロアピンが光軸方向に移動可能なクリアランスを有する形状をしているのが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】

[ズームレンズ鏡筒の全体の説明]

図示実施形態は、デジタルスチルカメラ用ズームレンズ鏡筒に本発明を適用した実施形態である。本実施形態のレンズ系は、図5ないし図7に明らかなように、物体側から順に、

50

第1レンズ群L1、第2レンズ群L2及び第3レンズ群L3を有する3群タイプであり、第1レンズ群L1、第2レンズ群L2が空気間隔を変化させながら光軸上を移動してズームINGがなされ、第3レンズ群L3によりフォーカシングがなされる。

【0012】

本ズームレンズ鏡筒において、カメラボディに固定される要素（光軸方向の直進運動も回転運動もしない部材）は、図1ないし図7に示すハウジング11、シャフト押さえ12及び固定環13である。ハウジング11と固定環13には、互いに結合される固定フランジ13a（ハウジング11の固定フランジは図示略）が形成されている。ハウジング11は、一部を切り欠いた外周筒状部11bと、光軸上のフィルタ保持部11cとを有し、フィルタ保持部11cにはローパスフィルタ11dが固定されている。ローパスフィルタ11dは、カメラボディ内に固定される基板10上の固体撮像素子10aの前方に位置する。

10

【0013】

固定環13は、ハウジング11の外周筒状部11bの内側に位置している。この固定環13の外周側（固定環13と外周筒状部11bとの間）には、回転環14が位置し、内周側にカム環15が位置している。固定環13には、カム環規制カム溝13b（周方向に等角度間隔で3本）が貫通溝として形成されており、このカム環規制カム溝13bに、カム環15の後端部の厚肉部15aに径方向外方に向けて固定したフォロアピン15bが嵌まっている。一方、回転環14の内周面には、このフォロアピン15bを嵌合させる回転伝達溝14aが形成されている。

【0014】

20

図11は、この回転伝達溝14aとカム環規制カム溝13bの展開形状を示している。回転伝達溝14aは、基部（後方、カメラボディ側の端部）を除き、光軸と平行な直線溝部14a1からなっており、基部に、この直線溝部14a1に続く、傾斜溝部14a2と円周方向溝部14a3とを有している。円周方向溝部14a3は、組立用の区間である。一方、カム環規制カム溝13bは、基部の光軸と平行な方向の直線溝部13b1と、光軸方向成分と周方向成分を含む撮影状態移行溝部13b2と、円周方向成分のみからなるズーム区間溝部13b3とを有している。ズーム区間溝部13b3を超える溝部13b4は、組立用の区間である。

【0015】

回転環14は、図11の収納位置から準備区間及びズーム区間の間を回転する。すなわち、図11において、回転環14は、固定されている固定環13に対して回転するから、フォロアピン15bが傾斜溝部14a2の基部と直線溝部13b1に嵌まっている状態（収納位置、カム環15が最も後退している状態）で、回転環14が回転すると、フォロアピン15b（カム環15）は傾斜溝部14a2によって押され直線溝部13b1に従って回転することなく光軸方向に進退する。フォロアピン15bが直線溝部14a1と撮影状態移行溝部13b2に嵌まっている状態（準備区間）で、回転環14が回転すると、フォロアピン15b（カム環15）は撮影状態移行溝部13b2に従って光軸方向移動を伴いながら回転する。フォロアピン15bが直線溝部14a1とズーム区間溝部13b3に嵌まっている状態（ズーム区間）で、回転環14が回転すると、フォロアピン15b（カム環15）はズーム区間溝部13b3に従って光軸方向に移動することなく回転する。

30

40

【0016】

回転環14の外周面には、ギヤ14bが形成されており、このギヤ14bは、図示しないピニオンに噛み合っている。ピニオンは、正逆駆動モータによって正逆に駆動され、この回転環14の回転を受けてカム環15が図11の関係で回転しつつ光軸方向に移動する。以上の回転環14の回転に伴うカム環15の動作は、カム環15が最も後退している状態を基準にすると、まず直進のみし（直線溝部13b1）、回転とともに光軸方向に移動し（撮影状態移行溝部13b2、準備区間）、最後に回転のみする（ズーム区間溝部13b3、ズーム区間）。

【0017】

本実施形態のズームレンズ鏡筒において、回転する部材は、回転環14とカム環15及び

50

後述するバリヤ開閉環 31 であり、他の部材は、回転することなく、光軸方向のみに直進移動する（但し、後述するように 2 群移動枠 19 は僅かに回転する）。次にこれらの直進部材とその案内機構を説明する。固定環 13 とカム環 15 の間には、外側から順に、外側鏡枠環（直進案内環）16 と内側鏡枠環（直進案内環）17 が位置している。カム環 15 の厚肉部 15a は、該カム環 15 と固定環 13 の間に、薄肉に形成した外側鏡枠環 16 と内側鏡枠環 17 を挟み込む環状スペースを確保しており、厚肉部 15a が固定環 13 の内周面に有害な倒れが生じないように回転可能に係合している。

【0018】

固定環 13 のすぐ内側に位置する外側鏡枠環 16 は、合成樹脂製の鏡枠環本体 16r と金属製の補強環状体 16x からなっており、鏡枠環本体 16r の後端部の厚肉部 16a に、径方向外方に突出する直進案内キー 16b（周方向に等角度間隔で 3 本）が形成されている。固定環 13 の内面には、この直進案内キー 16b を摺動自在に嵌める光軸と平行な直進案内溝 13c が形成されている。金属製の補強環状体 16x は、鏡枠環本体 16r の後端部の厚肉部 16a の前方外周面に接着固定され、外側鏡枠環 16 の薄肉化、ひいては、ズームレンズ鏡筒全体の薄肉化（小径化）に寄与している。

10

【0019】

内側鏡枠環 17 は、外側鏡枠環 16 と同様に、合成樹脂製の鏡枠環本体 17r と金属製の補強環状体 17x からなっている。金属製の補強環状体 17x は、鏡枠環本体 17r の後端部の厚肉部 17a の前方外周面に接着固定され、内側鏡枠環 17 の薄肉化、ズームレンズ鏡筒全体の薄肉化（小径化）に寄与している。

20

【0020】

外側鏡枠環 16（鏡枠環本体 16r）の内面には、光軸と平行な直進案内溝 16c（周方向に等角度間隔で 3 本）が形成されており、この直進案内溝 16c に、鏡枠環本体 17r の後端部の厚肉部 17a に突出形成した直進案内キー 17b が摺動自在に嵌まっている。また、この外側鏡枠環 16（鏡枠環本体 16r）の後端部には、径方向内方に突出する複数のバヨネット爪 16d が形成されており、カム環 15 には、その後端部外周に、このバヨネット爪 16d を特定角度位置で回転自在に保持する環状溝 15c が形成されている。このバヨネット爪 16d と環状溝 15c の関係により、カム環 15 と外側鏡枠環 16 とは使用回転位置では、離脱することなく、相対回転は自在で光軸方向には一緒に移動するように結合している。

30

【0021】

さらに、内側鏡枠環 17（鏡枠環本体 17r）には、その前方に内方フランジ 17c が形成されており、内方フランジ 17c には後述するバリヤブロック 40 とバリヤ開閉環 31 が固定されている。また、この内方フランジ 17c の裏面に、光軸と平行な方向を向く直進案内ボス 17d（周方向に等角度間隔で 3 本）が形成されている。一方、この内側鏡枠環 17 の内側には 1 群移動枠 18 が位置していて、その内方フランジ 18b のレンズ開口部と雌ねじ部 18d（後述）とを避けた箇所には、この直進案内ボス 17d が摺動自在に嵌まる直進案内穴 18a（周方向に等角度間隔で 3 個）が形成されている（図 6）。この直進案内穴 18a は、径方向に長い小判状の穴として形成されている。この直進案内ボス 17d と直進案内穴 18a との嵌合隙間は、若干のクリアランス（遊び）があっても、1 群移動枠 18 はカム環 15 の内周面に嵌合（後述）しているので、十分な精度で直進案内することができる。また、この 1 群移動枠 18 の内面には、光軸と平行な方向の直進案内溝 18c（周方向に等角度間隔で 3 本）が形成されている。

40

【0022】

1 群移動枠 18 の内面には、2 群移動枠 19 が嵌まっている。この 2 群移動枠 19 の先端部外周には、1 群移動枠 18 の直進案内溝 18c に嵌まる直進案内キー 19a が形成されている。

【0023】

以上の嵌合関係及び直進案内関係は、外周側から順に、外側鏡枠環 16 が固定環 13 に直進案内され、内側鏡枠環 17 が外側鏡枠環 16 に直進案内され、1 群移動枠 18 が内側鏡

50

枠環 17 に直進案内され、2 群移動枠 19 が 1 群移動枠 18 に直進案内されている関係と捕らえることができ、しかも、内側鏡枠環 17 と 1 群移動枠 18 との間の直進案内関係は、内側鏡枠環 17 の前方から後方に向けて突出させた直進案内ボス 17d と 1 群移動枠 18 の直進案内穴 18a との関係によって前方から行われている。このため、カム環 15 の内外に、別の直進案内部材を介在させる必要がなく、内側鏡枠環 17 と 1 群移動枠 18 の間の環状空間を小さくし、小径化が可能となる。

【0024】

1 群移動枠 18 には、第 1 レンズ群 L1 を固定した 1 群固定枠 20 を螺合する雌ねじ部 18d が形成されている。1 群固定枠 20 の雌ねじ部 18d に対する螺合位置は組立時に調整され、調整後に接着固定される。2 群移動枠 19 には、その環状凹部 19b 内にシャッタブロック 21 が挿入され、このシャッタブロック 21 は、2 群移動枠 19 にネジ（不図示）により固定される。また、遮光環（滑りシート保持環）19c は、2 群移動枠 19 に嵌合固定されている。第 2 レンズ群 L2 は、シャッタブロック 21 の中心部に位置させて、レンズ押え枠 19d を介して 2 群移動枠 19 に固定されている。レンズ押え枠 19d は、第 2 レンズ群 L2 の 2 群移動枠 19 に対する位置を調整後、接着固定される。シャッタブロック 21 は、シャッタブレード 21a を被写体輝度情報に応じて開閉する。シャッタブロック 21 に対して動作信号を与えるフレキシブルプリント基板（FPC 基板）21b は、図 7 に示すように、該ブロック 21 から後方に導かれた後、前方に折り返され、さらに固定環 13 の一部に切り欠きを有する案内部 28 から固定環 13 外周で接着し後方に折り返された後、ハウジング 11 の外部に導かれている。そして、最大限伸びた際に、その前端部が案内部 28 の前端部より後方に位置してフック 11f に係止された弾性リング（輪ゴム）29 に、FPC 基板 21b の前方への折返部が通されており、この弾性リング 29 により、FPC 基板 21b が光軸から離れる方向に付勢され、撮影状態における FPC 基板 21b の光路内への垂れ下がりを防いでいる。

【0025】

第 3 レンズ群 L3 は、3 群枠 22 に固定されている。3 群枠 22 は、図 4 に示すように、一端部がシャフト押え 12 に固定され他端部がハウジング 10 に固定された一对の直進案内ロッド 22a に沿って光軸方向に移動自在に保持されており、ステッピングモータにより正逆に回転駆動される送りねじ 24 によって、被写体距離情報に応じて光軸方向に移動制御される。

【0026】

ズーミングは、第 1 レンズ群 L1（1 群移動枠 18）及び第 2 レンズ群 L2（2 群移動枠 19）を互いの空気間隔を変化させながら光軸方向に進退させて行う。カム環 15 の内面には、レンズ群用カム溝 C1（周方向に等角度間隔で 3 本）が形成されている。上述した直進案内関係によって回転を拘束されて光軸方向移動のみ可能な 1 群移動枠 18 と 2 群移動枠 19 は、このレンズ群用カム溝 C1 によって、カム環 15 の回転に伴って光軸方向に移動する。図 8 ないし図 10 は、このレンズ群用カム溝 C1 の展開形状を示すもので、図 8 ではカム環 15 の内面にあるレンズ群用カム溝 C1 を図法通り破線で描き、図 9、図 10 では形状を明瞭にするため実線で描いている。このレンズ群用カム溝 C1 は、有底の連続したプロフィル内に、第 1 レンズ群 L1 用と第 2 レンズ群 L2 用のカムプロフィルを形成した点、及び第 1 レンズ群 L1 と第 2 レンズ群 L2 の収納位置では、第 1 レンズ群 L1 と第 2 レンズ群 L2 を自由にし、鏡枠同士が当接する位置まで接近させて収納することを可能とした点に特徴がある。

【0027】

すなわち、1 群移動枠 18（第 1 レンズ群 L1）の外面に突出形成した 1 群用フォロアピン 18f と、2 群移動枠 19（第 2 レンズ群 L2）の外面に突出形成した 2 群用フォロアピン 19f はともに、レンズ群用カム溝 C1 内に嵌まっている。連続した 1 本の溝であるレンズ群用カム溝 C1 は、第 1 レンズ群 L1 と第 2 レンズ群 L2 を独立した軌跡で移動させる機能を有する。従来のレンズ鏡筒では、独立した軌跡で移動させるレンズ群の数だけ、独立したカム溝を必要としていた。

10

20

30

40

50

【0028】

本実施形態のレンズ群用カム溝C1は、1群用フォロアピン18f、2群用フォロアピン19fの挿入端部C1eから順に、1群用ズーム区間C1Z1、2群用ズーム区間C1Z2、1群用収納広場C1A1、2群用収納広場C1A2とを有する。1群用ズーム区間C1Z1の両端部は、1群用テレ位置Z1Tと1群用ワイド位置Z1W、2群用ズーム区間C1Z2の両端部は、2群用テレ位置Z2Tと2群用ワイド位置Z2Wである。1群用収納広場C1A1および2群用収納広場C1A2は、図示されているように、光軸と平行な方向（図中左右方向）の溝幅が他の区間の溝に比べて広く形成されていて、1群用フォロアピン18f、2群用フォロアピン19fが自由に移動可能な空間を有している。即ち、1群収納広場C1A1は、カム環の周方向に長い形状であり、1群固定枠20の1群移動枠18に対する螺合調整寸法だけ、1群用フォロアピン18fが光軸方向に移動可能なクリアランスを有している。また、2群収納広場C1A2は、ほぼ三角形形状をなすものであり、2群用フォロアピン19fが、カム環の周方向及び光軸方向に大きく移動できる程度のクリアランスを有している。

10

【0029】

1群移動枠18の1群用フォロアピン18fと2群移動枠19の2群用フォロアピン19fは、カム環15の収納回転位置では、1群用収納広場C1A1と2群用収納広場C1A2にそれぞれ位置するように、周方向の位相が定められている。1群用収納広場C1A1と2群用収納広場C1A2は、1群用フォロアピン18fと2群用フォロアピン19fを拘束しない。すなわち、1群用フォロアピン18f、2群用フォロアピン19fは、1群用収納広場C1A1と2群用収納広場C1A2内で光軸方向に移動でき、このクリアランスによって、収納長を最小にすることができる。なお、1群用収納広場C1A1に関しては、1群枠20の雌ねじ部18dに対する螺合位置調整によるフォロアピン18fの収納時における位置の変化分を十分に吸収可能なクリアランスを持たせている。

20

【0030】

内側鏡枠環17の内方フランジ17cには、直進案内ボス17dとは別の周方向位置に、ばね中心突起17g（図5、図7）が形成されており、1群移動枠18の内方フランジ18bには、このばね中心突起17gに対応させて、ばね収納凹部18gが形成されている。このばね中心突起17gとばね収納凹部18gの間には、圧縮ばね30が挿入されていて、1群移動枠18を後方に移動付勢している。このため、1群移動枠18に支持されている1群固定枠20は、1群用フォロアピン18fと1群用収納広場C1A1との間に存在するクリアランスによって、2群移動枠19（遮光環19c）に当接する機械的位置まで後退できる。この機械的当接位置を図5、図6に符号Pで示した。また2群移動枠19は、2群用フォロアピン19fと2群用収納広場C1A2との間に存在するクリアランスによって、3群枠22と当接する機械的位置まで後退できる。この機械的当接位置を図5、図6に符号Qで示した。このため、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2の収納位置をカム溝によって厳密に規定している従来装置に比して、収納長の短縮を図ることができる。さらに、3群枠22は、送りネジ24に付いているナットに押し付けているバネ23が縮みハウジング11と機械的に接触する位置まで後退できる。この機械的当接位置を図5、図6に符号Rで示した。図5、図6及び図7の上半は、これらの1群固定枠20、2群移動枠19（遮光環19c）、3群枠22及びハウジング11が機械的に接触した収納位置を示している。なお、1群固定枠20の1群移動枠18に対する位置は、組立時の調整によって前後するため、1群移動枠18の後方への移動量は、1群固定枠20の位置に依存する。収納時には、ばね30により、この調整量は吸収され、PQRに示す当接位置のできるレンズ鏡筒の収納が可能になる。

30

40

【0031】

カム環15が収納回転位置から撮影位置方向に回転するときには、1群用収納広場C1A1内にある1群用フォロアピン18fは2群用ズーム区間C1Z2を通過して1群用ズーム区間C1Z1に至り、2群用フォロアピン19fは2群用収納広場C1A2から1群用収納広場C1A1を通り2群用ズーム区間C1Z2に至る。このように、2群用フォロアピ

50

ン 1 9 f (第 2 レンズ群 L 2) にとっての 2 群用ズーム区間 C 1 Z 2 が、1 群用フォロアピン 1 8 f (第 1 レンズ群 L 1) にとっては収納位置から撮影位置 (ズーム区間) に至るための単なる通過区間であることが、カム溝の本数を減らして配置を容易にし、傾斜を緩くするために有用である。

【 0 0 3 2 】

内側鏡枠環 1 7 は、1 群移動枠 1 8 とは独立して、しかし、ほぼ 1 群移動枠 1 8 と同様の軌跡で、光軸方向に移動する。このため、カム環 1 5 の外面には、直進案内されている内側鏡枠環 1 7 を光軸方向に進退させる鏡枠環用カム溝 C 2 (図 8、周方向に等角度間隔で 3 本) が形成されており、この鏡枠環用カム溝 C 2 に、内側鏡枠環 1 7 の内面に突出形成したフォロアピン 1 7 f (図 8) が嵌まっている。カム溝 C 2 の展開形状は、レンズ群用カム溝 C 1 と似ており、図 8 に示すように、フォロアピン 1 7 f の挿入端部 C 2 e から順に、1 群用ズーム区間対応区間 C 2 Z 1、2 群用ズーム区間対応区間 C 2 Z 2、及びバリア開閉区間 C 2 B を有する。バリア開閉区間 C 2 B は、円周方向溝であり、カム環 1 5 と内側鏡枠環 1 7 とが相対回転だけする。また、図 8 に明らかなように、カム環 1 5 のレンズ群用カム溝 C 1 と鏡枠環用カム溝 C 2 は、光軸方向位置を若干ずらせていて、鏡枠環用カム溝 C 2 に嵌まる内側鏡枠環 1 7 のフォロアピン 1 7 f と、レンズ群用カム溝 C 1 に嵌まる 1 群移動枠 1 8 のフォロアピン 1 8 f は、光軸と平行な方向に並んでいる。

【 0 0 3 3 】

このように、外観に露出する内側鏡枠環 1 7 を 1 群移動枠 1 8 とは別部材として別のカム機構により光軸方向に案内することにより、内側鏡枠環 1 7 に加わる外力が 1 群移動枠 1 8 から第 1 レンズ群 L 1 に伝わるのを防ぎ、第 1 レンズ群 L 1 の光軸のずれ等に起因するズームレンズとしての光学性能の悪化を防止できる。また、カム環 1 5 の形状が似ているレンズ群用カム溝 C 1 と鏡枠環用カム溝 C 2 は、光軸方向位置を若干ずらせているため、カム環 1 5 の厚さを増加させることがなく、しかも、内側鏡枠環 1 7 に加わる径方向内方への力を 1 群用フォロアピン 1 8 f を介して 1 群移動枠 1 8 で受けることができる。さらに、鏡枠環用カム溝 C 2 に嵌まるフォロアピン 1 7 f と、レンズ群用カム溝 C 1 に嵌まるフォロアピン 1 8 f とが、光軸と平行な方向に並んでいるので、圧縮ばね 3 0 により互いに離隔する方向に移動付勢されている 1 群移動枠 1 8 と内側鏡枠環 1 7 との間に作用するばね力が、カム環 1 5 の相対回転位置によって殆ど変化することがない。

【 0 0 3 4 】

内側鏡枠環 1 7 の補強環状体 1 7 x の内面には、バリアブロック 4 0 が挿入固定され、このバリアブロック 4 0 と、内側鏡枠環 1 7 の内方フランジ 1 7 c との間にはバリア開閉環 3 1 が回転自在に支持されている。カム環 1 5 には切り欠き 1 5 k が形成されており、この切り欠き 1 5 k の端面は、該カム環 1 5 がバリア開閉区間 C 2 B で回転するとき、このバリア開閉環 3 1 の被動面 3 1 a に当接して回転を与える光軸と平行な方向の回転伝達面 1 5 d となっている。この切り欠き 1 5 k は、図 8 に示すように、カム環 1 5 のカム溝 C 1、C 2 の形成領域を避けた領域に形成されている。

【 0 0 3 5 】

バリアブロック 4 0 は、図 2、図 1 4 に示すように、中心部に撮影開口 4 1 a を有するバリア支持枠 4 1、このバリア支持枠 4 1 に形成した一対の回転中心ボス 4 1 b に回転自在に支持された一対のバリア板 4 2、この一対のバリア板 4 2 を閉方向に付勢するバリア閉ばね (トーションばね) 4 3、及びバリア支持枠 4 1 との間にバリア板 4 2 とバリア閉ばね 4 3 を支持するバリア取付板 4 4 とからなっていて、予め別ユニットとしてサブアッシされる。一対のバリア板 4 2 に設けたバリアボス 4 2 a (図 1 2、図 1 3) は、バリア取付板 4 4 に形成した逃げ溝 4 4 a からバリア開閉環 3 1 側に突出している。バリア開閉環 3 1 には、この一対のバリアボス 4 2 a に係合する一対の開閉突起 3 1 c が形成されている。図 1 2、図 1 3 は、バリア板 4 2 を仮想線 (一点鎖線) で示した図であり、バリア開閉環 3 1 がバリアを閉じた状態 (図 1 2) と、開いている状態 (図 1 3) とを描いている。また図 1 4 は、バリア支持枠 4 1 を除いたバリアブロック装着時の図である。

【 0 0 3 6 】

バリヤ開閉環 3 1 は、自身に形成したばね掛け突起 3 1 b と、内側鏡枠環 1 7 に形成したばね掛け突起 1 7 h との間に張設した、バリヤ閉ばね 4 3 より強い引張ばね 4 5 によりバリヤ開方向に回動付勢されている。バリヤ開閉環 3 1 の開閉突起 3 1 c は、引張ばね 4 5 による回動付勢端では、バリヤボス 4 2 a に当接してバリヤ板 4 2 を開く（図 1 3）。一方、バリヤ開閉環 3 1 が引張ばね 4 5 の力に抗して回動されると、開閉突起 3 1 c がバリヤボス 4 2 a から離れ、一对のバリヤ板 4 2 は、バリヤ閉ばね 4 3 の力により、閉じる（図 1 2）。

【0037】

引張ばね 4 5 の力に抗してバリヤ開閉環 3 1 を回転させるのは、カム環 1 5 に形成した回転伝達面 1 5 d である。バリヤ開閉環 3 1 に形成した切り欠き 3 1 k の端面は被動面 3 1 a となっている。カム環 1 5 が収納位置にあるとき、カム環 1 5 の回転伝達面 1 5 d が、内側鏡枠環 1 7 の内方フランジ 1 7 c に形成された開口（図示略）を通してバリヤ開閉環 3 1 の被動面 3 1 a に当接して、バリヤ開閉環 3 1 は引張ばね 4 5 の力に抗して回動され、バリヤ板 4 2 が閉じ、カム環 1 5 がバリヤ開閉区間 C 2 B（図 8）において内側鏡枠環 1 7 に対して相対回転するとき、回転伝達面 1 5 d と非接触となり、バリヤ開閉環 3 1 は、引張ばね 4 5 の力によって付勢され、バリヤ板 4 2 が開く。

【0038】

図 1 6 は、カム環 1 5 が収納位置から準備区間に至るときの回転伝達面 1 5 d の動きを示している。カム環 1 5 は、固定環 1 3 のカム環規制カム溝 1 3 b、フォロアピン 1 5 b、回転環 1 4 の回転伝達溝 1 4 a の関係に従って光軸方向に移動しながら回転し（図 1 6 の 1、2、3、4 の位置）、次いで回転のみする（同 4、5）。回転伝達面 1 5 d は、この区間 4 から 5 へ動く際に、バリヤ開閉環 3 1 の被動面 3 1 a から離れてバリヤ板 4 2 を開く。カム環 1 5 が準備区間から収納位置に至るときには、以上と逆に、回転伝達面 1 5 d の区間 5 から 4 への動きによってバリヤ板 4 2 が閉じられる。

【0039】

一对のバリヤ板 4 2 は、基本的に平板からなっており、その内面に、図 5、図 6 に示すように、第 1 レンズ群 L 1 の最も物体側のレンズ面の凸面 L 1 r の曲率に対応する逃げ凹部 4 2 b が形成されている。この逃げ凹部 4 2 b は、収納時に内側鏡枠環 1 7 を極限まで後退させることを可能とする。この逃げ凹部 4 2 b は、バリヤ板 4 2 を樹脂成形する成型型によって形成する。

【0040】

以上のバリヤブロック 4 0 は、補強環状体 1 7 x の内側に鏡枠環本体 1 7 r を嵌合して接着した後、補強環状体 1 7 x の先端開口部に嵌合され、内側鏡枠環 1 7 に設けられたフック（図示略）と係合することにより、補強環状体 1 7 x から抜け止めされている。そして、このバリヤブロック 4 0 と、内側鏡枠環 1 7 の内方フランジ 1 7 c との間にバリヤ開閉環 3 1 を回転自在に支持する。合成樹脂製の内側鏡枠環本体 1 7 r には、バリヤ板 4 2 の位置に対応させて、開状態のバリヤ板 4 2 が進入する切欠 1 7 k（図 1 4）が形成されており、この切欠 1 7 k の外側を補強環状体 1 7 x が覆っている。合成樹脂製の鏡枠環本体 1 7 r とは別体の金属製の補強環状体 1 7 x を備えることにより、該本体 1 7 r には貫通した切欠 1 7 k を作ることができる。バリヤブロック 4 0 のバリヤ板 4 2 は、4 枚構成として収納時に重ねれば、バリヤ開時の収納に要する径方向長は短縮できるが、軸方向長に多くを要し、1 枚構成あるいは 2 枚構成とすれば、軸方向長は短縮できるが、径方向長に多くを要するという不可避の問題がある。この実施形態のように、内側鏡枠環 1 7 にバリヤ逃げ用の切欠 1 7 k を形成することにより、バリヤ 2 枚構成の軸方向長を短縮できるという効果を得つつ、内側鏡枠環 1 7 の径方向長の増大を抑えることができるという効果が得られる。

【0041】

上述のように、固定環 1 3 のズーム区間溝部 1 3 b 3 は、光軸方向成分を持たない円周方向溝であり、カム環 1 5 のフォロアピン 1 5 b がズーム区間溝部 1 3 b 3 内を移動する撮影領域（ズーム領域）では、カム環 1 5 は回転のみする。この撮影領域において、カム環

10

20

30

40

50

15のフォロアピン15bとズーム区間溝部13b3の間のバックラッシュ(遊び)をとるために、付勢環32が回転環14の先端部に嵌められている。この付勢環32と回転環14にはそれぞれ、ばね掛け突起32aとばね掛け突起14cとが形成されており、このばね掛け突起32aとばね掛け突起14cとの間に、引張コイルばね33が張設されていて、付勢環32を後方に移動付勢している。図1及び図4に示すように、付勢環32の内周面の後端部には3個(周方向に等間隔に)の突起32cが設けられており、この突起32cは、回転環14の前端部に設けられた3個の貫通穴14dを、回転環14の外側から内側に貫通している。貫通穴14dは回転伝達溝14aの直前に設けられており、突起32cは回転伝達溝14aに嵌ったフォロアピン15bの前方に位置している。突起32cの後端面をなす当接端面32bは、カム環15のフォロアピン15bが固定環13のズーム区間溝部13b3に達したときに、該フォロアピン15bに当接することにより、フォロアピン15bを後方に移動付勢して、フォロアピン15bをズーム区間溝部13b3の後側の面に当接させる。

10

【0042】

以上の説明では、1群移動枠18の内面には、光軸と平行な方向の直進案内溝18cが形成され、2群移動枠19の先端部外面には、この直進案内溝18cに嵌まる直進案内キー19aが形成されているとしたが、以上の構成に加えて、直進案内溝18cの先端部には、図10に示すように、直進案内溝18cを周方向に拡大した回転許容部18hが形成されており、直進案内キー19a(2群移動枠19)がこの回転許容部18h内で回転できる。この2群移動枠19の回転領域は、2群移動枠19が収納位置近傍に達するときであり、このように回転を許す理由は次の通りである。なお、1群移動枠18の内方フランジ18bには、2群移動枠19の直進案内キー19aが回転許容部18h内にあるとき(第2レンズL2が収納位置近傍にあるとき)、2群移動枠19の前端部に設けられた、直進案内キー19aを含む突出片19eが前方に突出する周方向開口18j(図3、図6)が形成されている。このように直進案内キー19aを内方フランジ18bより前方に突出させることで、収納長の短縮を図ることができる。

20

【0043】

いま、レンズが収納されている場合で1群用収納広場C1A1に1群用フォロアピン18fが位置している状態において、カム環15がレンズ繰出方向(図10矢印x方向)に回転すると、1群用フォロアピン18fは、2群用ズーム区間C1Z2に入るため、1群移動枠18は光軸方向前方に移動する。この1群用フォロアピン18fの移動位置を、図10において基準位置1、2、3、4として示している。

30

一方、カム環15がx方向に回転すると、2群用収納広場C1A2内に位置している2群用フォロアピン19fは、カム環15に対して取り残され、2群用収納広場C1A2内で1から傾斜縁部β上の2の位置に移動し、その斜面xxに当接する。

カム環15がさらにx方向に回転すると、2群用収納広場C1A2の斜辺縁部βの斜面xxに従って、2群用フォロアピン19fには、以下のような光軸方向成分と周方向成分の混ざった運動が生じる。

1群移動枠18は光軸前方に移動して、回転許容部18hの側壁が直進案内キー19aと当接していて、1群移動枠18が光軸方向に前進する力によって、2群移動枠19は光軸前方に押されるとともに、カムフォロア19fが斜面xxに沿って2の位置から3の位置へ移動するのに伴って回転する。すなわち、直進案内キー19aは、回転許容部18hの側壁に摺動しながら、直進案内溝18cへ向かって移動する。

40

このように、2群移動枠19を1群移動枠18に対して相対回転させると、1群移動枠18は2群移動枠19と干渉することなく、円滑に前方に移動することができる。

【0044】

やがて、直進案内キー19aが直進案内溝18cの一方の壁に当接して回転は止まり、光軸方向に沿って前進してくる1群移動枠18の直進案内溝18c内に入る準備が整い(位置3)、1群案内環18のさらなる前進により直進案内キー19aが直進案内溝18cに入る。そして、直進案内キー19aが直進案内溝18cに入った後は2群移動枠19の回

50

転が拘束されて、今度は2群フォロアピン19fが3の位置から4の位置へ向かって傾斜縁部βの斜面xxを移動し、これにより2群枠19は、1群枠の移動方向とは反対方向に直進移動する(位置4)。カム環15が更に回転すると、やがて2群用フォロアピン19fが1群用収納広場C1A1に入り、以後のカム環15のx方向の回転では、レンズ群用カム溝C1の各区間に従い、1群移動枠18と2群移動枠19が光軸方向に直進移動する(2群移動枠19は1群移動枠18に直進案内される)。このように、略三角形の2群用収納広場C1A2は、収納時におけるフォロアピン19fの光軸方向の位置規制を解放するためのクリアランスを確保するだけでなく、斜辺縁部βを形成して、2群移動枠19を回転させて直進案内キー19aを直進案内溝18cへ向かわせて係合可能な位置に導くとともに、1群枠18と2群枠19とを光軸方向で相反する方向に移動させて、両者の係合を確実なものにする機能を持たせている。

10

【0045】

一方、撮影状態からカム環15が収納方向(図10の矢印xと逆方向)に回転すると、フォロアピン18fとフォロアピン19fは1群用収納広場C1A1と2群用収納広場C1A2にそれぞれ戻る。ここでフォロアピン19fの動きについて具体的に説明する。フォロアピン19fは、1群用収納広場C1A1を通った後、2群用収納広場C1A2の図9で示す底辺縁部αに沿って、図10において右方へ向けて移動する。やがてフォロアピン19fが底辺縁部αの端点α1よりも若干手前の位置に来ると、直進案内キー19aが直進案内溝18cから脱して回転許容部18hに達し、2群移動枠19が1群移動枠18に対して相対回転可能な状態となる。その後、フォロアピン19fは端点α1に達し、カム環15と連動して一体にレンズ光軸周りに回転、すなわち2群移動枠19は1群移動枠18と相対回転する。そして、カム環15のフォロアピン15bが固定環13の直線溝部13b1に案内されて、カム環15は光軸方向に後退(図9中、右方向に移動)するので、最終的に、フォロアピン19fは図9中の端点α2に位置する。このようにして、1群移動枠18と2群移動枠19がそれぞれの収納位置に円滑に移動する。

20

2群移動枠19を1群移動枠18と同様に直進案内のみで収納位置まで移動させる構成を仮定すると、カム溝C1をカム環15の周方向(すなわち図9中、端点α1よりも上方)に向けて長く形成しなければならないが、このままでは、他に形成されたカム溝と干渉してしまうので、干渉を避けるためには、カム環15を大径化しなければならない。しかしながら、上記実施形態によれば、2群移動枠19の収納用のカム溝は、カム環の周方向において、他のカム溝と干渉しない範囲内で短く設定できるので、カム環15を小径化できる。

30

【0046】

この2群収納広場C1A2は、図示のようにほぼ三角形に形成することにより、直線状に形成すれば更に長く必要なレンズ群用カム溝C1を短く構成することが可能になり、このようにレンズ群用カム溝C1を短くすることにより、カム環15に3本のレンズ群用カム溝C1を緩い傾斜角で形成することを可能にしている。また、このような形状の2群収納広場C1A2を設けたので、1群用フォロアピン18fと2群用フォロアピン19fが収納位置から光軸方向前方に移動するとき、2群用フォロアピン19fは2群収納広場C1A2内を上述した図10の1、2、3、4の順で移動し、2群移動枠19が1群移動枠18に対して相対回転をするようになる。

40

【0047】

図15は、この2群移動枠19のカム環15に対する回転の様子を示している。1群移動枠18は、そのレンズ群用カム溝C1によってカム環15の回転位置との対応関係が存在するのに対し、2群移動枠19は、図15の区間Rではカム環に対して相対回転する。

【0048】

このように、1群移動枠18と2群移動枠19が収納位置で相対回転すると、1群移動枠18に支持されている1群固定枠20と2群移動枠19(遮光環19c)とは収納位置では接触位置Pで機械的に接触しているため、摩擦抵抗が問題となる。特に、1群固定枠20は、1群移動枠18の雌ねじ部18dにねじ結合しているから、1群固定枠20に回転

50

が生じて光軸方向位置が狂うおそれがある。そこで、遮光環 19c には、低摩擦性シート、例えば四フッ化エチレン樹脂からなる滑りシート 26 を支持し、この滑りシート 26 に 1 群固定枠 20 の後端面が接触するようにしている（図 5、6、7 参照）。

【0049】

上記構成の本ズームレンズ鏡筒の収納位置から撮影位置（ズーム位置）の全体の動作は、次のようである。収納位置では、圧縮ばね 30 の力によって後方に移動付勢されている 1 群移動枠 18 が支持する 1 群固定枠 20 が、1 群用フォロアピン 18f と 1 群用収納広場 C1A1 との間に存在するクリアランスによって、2 群移動枠 19（遮光環 19c）に当接する機械的位置 P まで後退し、2 群移動枠 19 は、2 群用フォロアピン 19f と 2 群用収納広場 C1A2 との間に存在するクリアランスによって、3 群枠 22 と当接する機械的位置 Q まで後退し、さらに、3 群枠 22 は、送りネジに付いているナットに押し付けているバネ 23 が縮みハウジング 11 と機械的に接触する位置 R まで後退している。これらの機械的接触によって、収納長の短縮がはかられている。また、この収納位置では、カム環 15 の回転伝達面 15d が被動面 31a を押して引張ばね 45 の力に抗してバリヤ開閉環 31 をバリヤ閉方向に回転させ、開閉突起 31c がバリヤボス 42a から離れているため、バリヤ板 42 が撮影開口 41a を閉じている（図 12）。

【0050】

この収納状態から回転環 14 がレンズ繰出方向に回転すると、フォロアピン 15b を有するカム環 15 は、固定環 13 の直線溝部 13b1 と回転環 14 の傾斜溝部 14a2 によって直進移動のみする。すると、レンズ群用カム溝 C1 の収納広場 C1A1、C1A2 に位置しているフォロア 18f、19f が該カム溝 C1 の縁部によって押されて前方に移動し、その結果、機械的に接触している 1 群固定枠 20 と 2 群移動枠 19（遮光環 19c）とが直進移動して互いの機械的接触を解き、2 群移動枠 19 と 3 群枠 22 との機械的接触も解かれる。

【0051】

さらに回転環 14 がレンズ繰出方向に回転すると、カム環 15 が固定環 13 の撮影状態移行溝部 13b2 により、回転とともに光軸方向に移動し、やがて、ズーム区間溝部 13b3 に至る。この撮影状態移行溝部 13b2 によるカム環 15 の回転の初期に、該カム環 15 の回転伝達面 15d がバリヤ開閉環 31 の被動面 31a から離れ、引張ばね 45 の力により同バリヤ開閉環 31 がバリヤ開方向に回転して、バリヤ閉ばね 43 の力に抗してバリヤ板 42 を開く。またバリヤ開動作に前後して、2 群移動枠 19 が 1 群移動枠 18 に対して相対回転し、1 群固定枠 20 が滑りシート 26 上を滑る。

【0052】

次に、回転環 14 の同方向の回転によって、カム環 15 のフォロアピン 15b がズーム区間溝部 13b3 に至ると、付勢環 32 の各突起 32c の後端部の当接端面 32b がフォロアピン 15b に当接する。付勢環 32 は、引張ばね 33 により後方に付勢されているので、この当接端面 32b を介して、フォロアピン 15b をズーム区間溝部 13b3 の後側の面に当接させる。フォロアピン 15b がズーム区間溝部 13b3 に位置している間は、この関係が維持され、回転環 14 を介してカム環 15 を図 11 のズーム区間内で回転させている限りは、カム環 15 の固定環 13 に対するバックラッシュが除かれる。

【0053】

カム環 15 が、以上のように収納回転位置から準備区間を経てズーム区間へ回転すると、カム環 15 の 1 群用収納広場 C1A1 内にある 1 群用フォロアピン 18f は 2 群用ズーム区間 C1Z2 を通って 1 群用ズーム区間 C1Z1 に至り、2 群用フォロアピン 19f は 2 群用ズーム区間 C1Z2 に至っている。カム環 15 がズーム区間 C1Z1、C2Z2 内で回転すると、1 群移動枠 18（第 1 レンズ群 L1）と 2 群移動枠 19（第 2 レンズ群 L2）が光軸方向にカムプロファイルに従って所定の位置関係で移動し、第 3 レンズ群 L3 との合成焦点距離が変化する。このズーミングは、図示しない周知のズームスイッチによって行われる。また、シャッターリリースボタンが押されると、ステッピングモータが被写体距離情報に応じた角度（回転数）だけ回転してフォーカスレンズ群である第 3 レンズ群 L3

10

20

30

40

50

(3 群 棒 2 2) を光軸方向に移動させ、被写体に合焦させる。また、シャッターブロック 2 1 は、被写体輝度情報に応じてシャッターブレード 2 1 a を開閉する。

【 0 0 5 4 】

1 群移動棒 1 8 が直進移動するとき、内側鏡棒環 1 7 は、1 群移動棒 1 8 の位置を規制しているカム溝 C 1 と似た形状のカム溝 C 2 により、該 1 群移動棒 1 8 との相対位置を変化させることなく光軸方向に移動する。また、外側鏡棒環 1 6 は、パヨネット爪 1 6 d と環状溝 1 5 c の関係により、カム環 1 5 と常時光軸方向には一緒に移動するので、外観に露出している外側鏡棒環 1 6 と内側鏡棒環 1 7 がともに光軸方向に直進移動する。

【 0 0 5 5 】

カム環 1 5 がズーム区間から収納位置方向に回転するときには、以上とは逆の動作により、外側鏡棒環 1 6 と内側鏡棒環 1 7 がともに光軸方向後方に移動し、1 群移動棒 1 8 (第 1 レンズ群 L 1) が支持する 1 群固定棒 2 0 と 2 群移動棒 1 9 (第 2 レンズ群 L 2) が圧縮ばね 3 0 による後退端に位置して互いに接触し、さらに 2 群移動棒 1 9 が、3 群棒 2 2 と機械的に接触し送りネジ 2 4 に付いているナットに押し付けているバネ 2 3 により 3 群棒 2 2 がフィルタ保持部 1 1 c に当てつくまで後退する。また、カム環 1 5 の回転伝達面 1 5 d が被動面 3 1 a を押して引張ばね 4 5 の力に抗してバリヤ開閉環 3 1 をバリヤ閉方向に回動させ、バリヤ板 4 2 が撮影開口 4 1 a を閉じる。

【 0 0 5 6 】

【本発明の特徴部分の説明】

本実施形態の特徴部分は、光軸方向に直進案内された前後 2 つのレンズ群 (第 1 レンズ群 L 1、第 2 レンズ群 L 2) と、この前後のレンズ群の支持棒体 (1 群移動棒 1 8、2 群移動棒 1 9) にそれぞれ形成したフォロアピン 1 8 f、1 9 f と、前後のレンズ群 L 1、L 2 のフォロアピン 1 8 f、1 9 f を係合させるカム溝 (レンズ群用カム溝) C 1 を有し回転駆動されるカム環 1 5 とを有し、カム環 1 5 に形成した前群レンズ (第 1 レンズ群 L 1) 用、後群レンズ (第 2 レンズ群 L 2) 用のカム溝 C 1 は、順に、焦点距離を変化させるズーム区間と、各レンズ群を該ズーム区間における位置より光軸方向後方の収納位置に移動させる収納区間を備えており、カム溝 C 1 の前群レンズ用の収納区間 C 1 A 1 と後群レンズ用の収納区間 C 1 A 2 の少なくとも一方は、対応するフォロアピン 1 8 f、1 9 f の光軸方向位置を解放する形状をなしている点にある。

以下、この特徴部分を詳しく説明する。

【 0 0 5 7 】

ズームングは、第 1 レンズ群 L 1 (レンズ群) (1 群移動棒 1 8) 及び第 2 レンズ群 L 2 (レンズ群) (2 群移動棒 1 9) を互いの空気間隔を変化させながら光軸方向に進退させて行われる。カム環 1 5 の内面には、回転を拘束され光軸方向移動のみ可能な 1 群移動棒 1 8 と 2 群移動棒 1 9 を光軸方向に移動させるレンズ群用カム溝 C 1 (周方向に等角度間隔で 3 本) が形成されており、このレンズ群用カム溝 C 1 は、有底の連続したプロフィール内に、第 1 レンズ群 L 1 用と第 2 レンズ群 L 2 用のカムプロフィールを形成し、第 1 レンズ群 L 1 と第 2 レンズ群 L 2 の収納位置では、第 1 レンズ群 L 1 と第 2 レンズ群 L 2 を自由にし、鏡棒同士が当接する位置まで接近させて収納することを可能としている。

【 0 0 5 8 】

レンズ群用カム溝 C 1 は、1 群用フォロアピン 1 8 f、2 群用フォロアピン 1 9 f の挿入端部 C 1 e から順に、1 群用ズーム区間 C 1 Z 1、2 群用ズーム区間 C 1 Z 2、1 群用収納広場 C 1 A 1、2 群用収納広場 C 1 A 2 とを有する。1 群用ズーム区間 C 1 Z 1 の両端部は、1 群用テレ位置 Z 1 T と 1 群用ワイド位置 Z 1 W、2 群用ズーム区間 C 1 Z 2 の両端部は、2 群用テレ位置 Z 2 T と 2 群用ワイド位置 Z 2 W である。1 群用収納広場 C 1 A 1 および 2 群用収納広場 C 1 A 2 は、図示されているように、光軸と平行な方向 (図中左右方向) の溝幅が他の区間の溝に比べて広く形成されていて、1 群用フォロアピン 1 8 f、2 群用フォロアピン 1 9 f が自由に移動可能な空間を有している。即ち、1 群収納広場 C 1 A 1 は、カム環の周方向に長い形状であり、1 群用フォロアピン 1 8 f が光軸方向に若干移動しうる程度のクリアランスを有している。また、2 群収納広場 C 1 A 2 は、ほぼ

10

20

30

40

50

三角形状をなすものであり、2群用フォロアピン19fが、カム環15の周方向及び光軸方向に大きく移動できる程度のクリアランスを有している。

【0059】

1群移動枠18の1群用フォロアピン18fと2群移動枠19の2群用フォロアピン19fは、カム環15の収納回転位置では、1群用収納広場C1A1と2群用収納広場C1A2にそれぞれ位置するように、周方向の位相が定められている。1群用収納広場C1A1と2群用収納広場C1A2は、1群用フォロアピン18fと2群用フォロアピン19fを拘束しない。すなわち、1群用フォロアピン18f、2群用フォロアピン19fは、1群用収納広場C1A1と2群用収納広場C1A2内で光軸方向に移動でき、このクリアランスを利用して、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2を光軸方向後方に移動させることにより、ズームレンズ鏡筒を最短状態にした際に、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2の収納長をコンパクトにすることができる。

10

【0060】

具体的には、内側鏡枠環17の内方フランジ17cのばね中心突起17g(図5、図7)と、1群移動枠18の内方フランジ18bのばね収納凹部18gの間に設けられた圧縮ばね30が1群移動枠18を後方に移動付勢しているので、1群移動枠18に支持されている1群固定枠20は、1群用フォロアピン18fと1群用収納広場C1A1との間に存在するクリアランスによって、2群移動枠19(遮光環19c)に当接する機械的位置まで後退する。

このため、第1レンズ群L1と第2レンズ群の収納位置をカム溝によって厳密に規定している従来装置に比して、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2の収納長を短縮することができる。

20

【0061】

図示実施形態の1群移動枠18と2群移動枠19の直進案内機構は、一例であって、本発明はレンズ群用カム溝C1によって案内されるレンズ群の直進案内機構の如何を問わない。また、レンズ群用カム溝C1は、図示例では周方向に3本形成したが、理論的には1本以上あればよい。

さらに、本実施形態ではレンズ群用カム溝C1を、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2のフォロアピン18f、19fを同時に嵌合できるものとしたが、レンズ群用カム溝C1を、第1レンズ群L1用のカム溝と第2レンズ群L2用のカム溝とに分割し、各カム溝の端部に収納広場C1A1、C1A2を形成してもよい。

30

また、本実施形態では、カム溝の少数化や各レンズ群での共用化、収納時のコンパクト化、部品点数の少数化の点等を考慮して、最良の実施形態として変倍に關与するレンズ群が2群構成のものを示したが、3群以上の構成としてもよい。

【0062】

【発明の効果】

本発明によれば、2群以上の可動レンズ群を有するズームレンズ鏡筒を最短状態にした際に、ズームレンズ鏡筒内に、前後のレンズ群をコンパクトに収納できる。さらに、カム溝の本数を減らして配置を容易にし、カム溝の傾斜を緩くすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】本発明によるズームレンズ鏡筒の一実施形態を示す全体の分解斜視図である。

【図2】ズームレンズ鏡筒の図1の上段部分に示された部分の拡大斜視図である。

【図3】ズームレンズ鏡筒の図1の中段部分に示された部分の拡大斜視図である。

【図4】ズームレンズ鏡筒の図1の下段部分に示された部分の拡大斜視図である。

【図5】本発明のズームレンズ鏡筒の収納状態での縦断面図である。

【図6】本発明のズームレンズ鏡筒の図5とは異なる断面位置での収納状態の縦断面図である。

【図7】本発明のズームレンズ鏡筒の上半を収納状態、下半を撮影状態として示す縦断面図である。

【図8】カム環の展開図である。

50

【図 9】カム環のレンズ群用カム溝の形状を示す展開図である。

【図 10】カム環のレンズ群用カム溝と 1 群移動枠用フォロアピン、2 群移動枠用フォロアピンとの関係を示す展開図である。

【図 11】カム環のフォロアピンが嵌まる、固定環のカム環規制カム溝と回転環の回転伝達溝の展開図である。

【図 12】バリア取付板を取り外したレンズ鏡筒のバリア閉状態の正面図である。

【図 13】同じくバリア開状態の正面図である。

【図 14】同じくバリアブロックのバリアと内側鏡枠環の関係を示す正面図である。

【図 15】第 1 レンズ群（1 群移動枠）と第 2 レンズ群（2 群移動枠）のズーム区間及び収納区間での光軸方向位置を示すグラフ図である。

10

【図 16】カム環とバリア開閉環の位置関係を示す展開図である。

【図 17】バリア板の拡大斜視図である。

【符号の説明】

L 1 第 1 レンズ群

L 2 第 2 レンズ群

L 3 第 3 レンズ群

1 0 基板

1 0 a 固体撮像素子

1 1 ハウジング

1 1 b 外周筒状部

1 1 c フィルタ保持部

1 1 d ローパスフィルタ

1 2 シャフト押さえ

1 3 固定環

1 3 a 固定フランジ

1 3 b カム環規制カム溝

1 3 b 1 直線溝部

1 3 b 2 撮影状態移行溝部

1 3 b 3 ズーム区間溝部

1 3 b 4 組立溝部

1 3 c 直進案内溝

1 4 回転環

1 4 a 回転伝達溝

1 4 a 1 直線溝部

1 4 a 2 傾斜溝部

1 4 a 3 円周方向溝部

1 4 b ギヤ

1 4 c ばね掛け突起

1 4 d 貫通穴

1 5 カム環

1 5 a 厚肉部

1 5 b フォロアピン

1 5 c 環状溝

1 5 d 回転伝達面

1 5 k 切り欠き

1 6 外側鏡枠環

1 6 r 鏡枠環本体

1 6 a 厚肉部

1 6 b 直進案内キー

1 6 c 直進案内溝

20

30

40

50

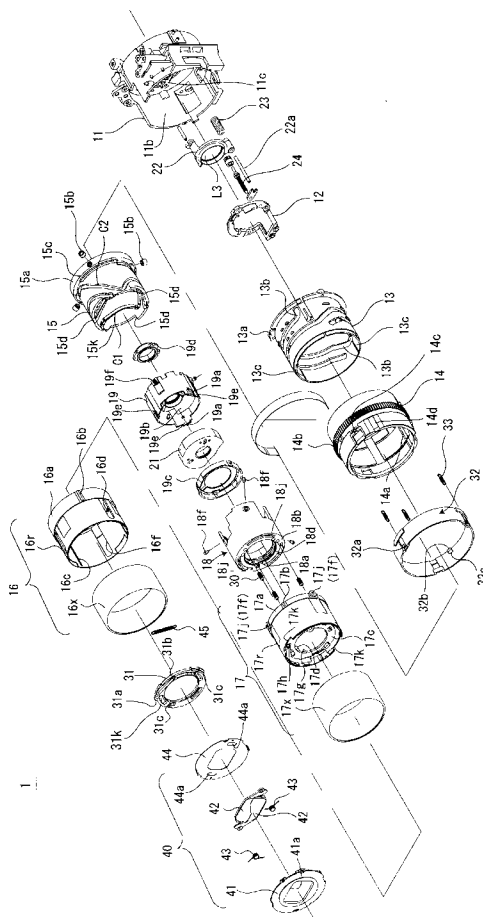
1 6 d	バヨネット爪	
1 6 f	逃げ溝	
1 6 x	補強環状体	
1 7	内側鏡枠環	
1 7 r	鏡枠環本体	
1 7 a	厚肉部	
1 7 b	直進案内キー	
1 7 c	内方フランジ	
1 7 d	直進案内ボス	
1 7 f	フォロアピン	10
1 7 g	ばね中心突起	
1 7 h	ばね掛け突起	
1 7 j	フォロア座	
1 7 k	切欠	
1 7 j	フォロア座	
1 7 x	補強環状体	
1 8	1 群移動枠	
1 8 a	直進案内穴	
1 8 b	内方フランジ	
1 8 c	直進案内溝	20
1 8 d	雌ねじ部	
1 8 f	1 群用フォロアピン	
1 8 g	ばね収納凹部	
1 8 h	回転許容部	
1 8 j	開口	
1 9	2 群移動枠	
1 9 a	直進案内キー	
1 9 b	環状凹部	
1 9 c	遮光環	
1 9 f	2 群用フォロアピン	30
2 0	1 群固定枠	
2 1	シャッタブロック	
2 1 a	シャッタブレード	
2 1 b	F P C 基板	
2 2	3 群枠	
2 2 a	直進案内ロッド	
2 3	バネ	
2 4	送りねじ	
2 6	滑りシート	
2 8	案内板	40
2 9	弾性リング (輪ゴム)	
3 0	圧縮ばね	
3 1	バリヤ開閉環	
3 1 a	被動面	
3 1 b	ばね掛け突起	
3 1 c	開閉突起	
3 1 k	切り欠き	
3 2	付勢環	
3 2 a	ばね掛け突起	
3 2 b	当接端面	50

- 3 2 c 突起
- 3 3 引張ばね
- 4 0 バリヤブロック
- 4 1 バリヤ支持枠
- 4 1 a 撮影開口
- 4 1 b 回転中心ボス
- 4 2 バリヤ板
- 4 3 バリヤ閉ばね
- 4 4 バリヤ取付板
- 4 5 引張ばね
- C 1 レンズ群用カム溝
- C 1 Z 1 1 群用ズーム区間
- C 1 Z 2 2 群用ズーム区間
- C 1 A 1 1 群用収納広場
- C 1 A 2 2 群用収納広場
- Z 1 T 1 群用テレ位置
- Z 1 W 1 群用ワイド位置
- Z 2 T 2 群用テレ位置
- Z 2 W 2 群用ワイド位置
- C 2 鏡枠環用カム溝
- C 2 Z 1 1 群用ズーム区間
- C 2 Z 2 2 群用ズーム区間
- C 2 B バリヤ開閉区間

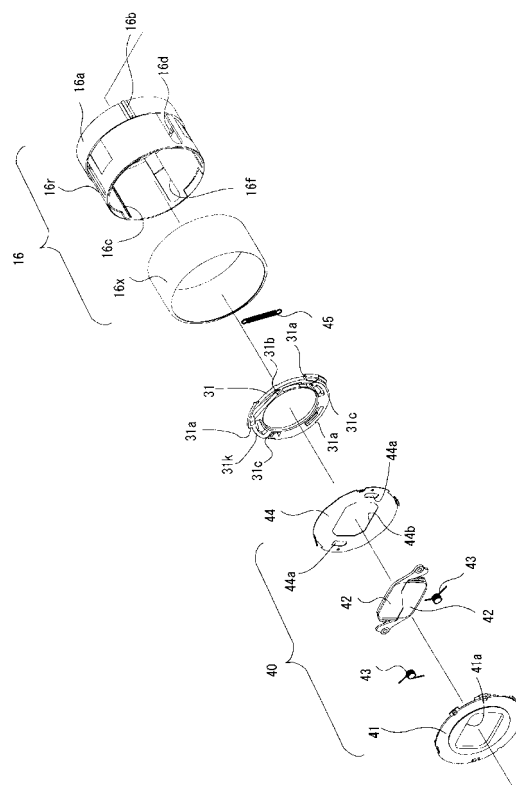
10

20

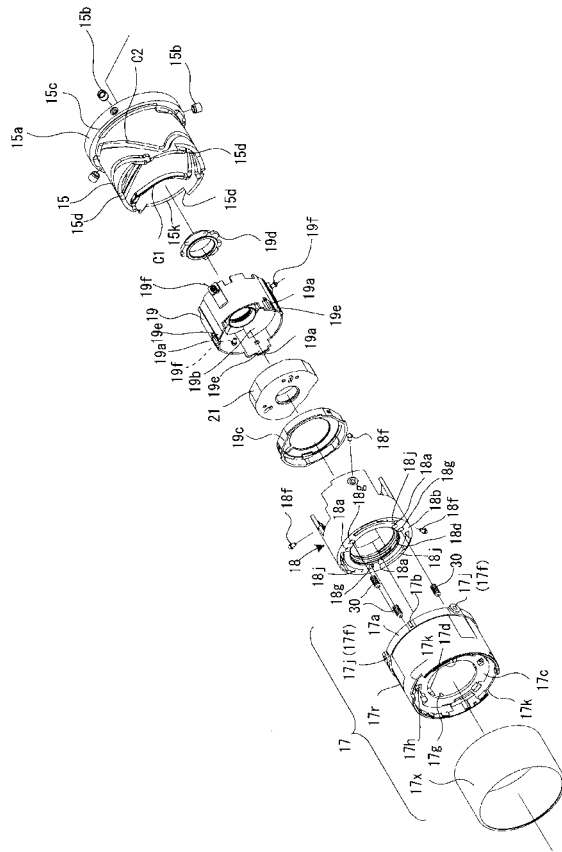
【図 1】



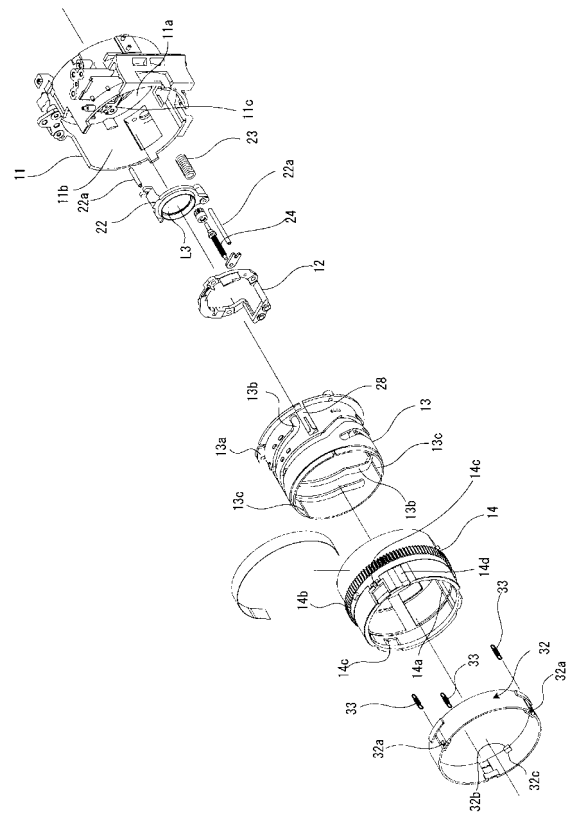
【図 2】



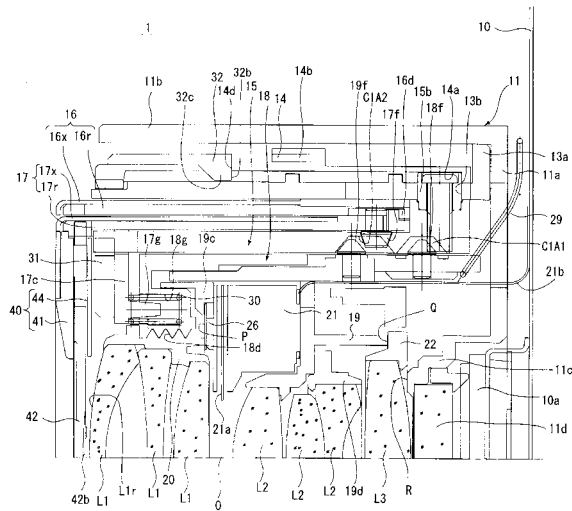
【図 3】



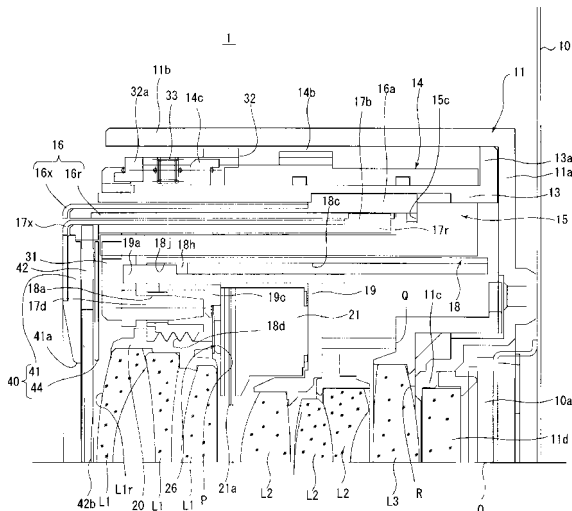
【図 4】



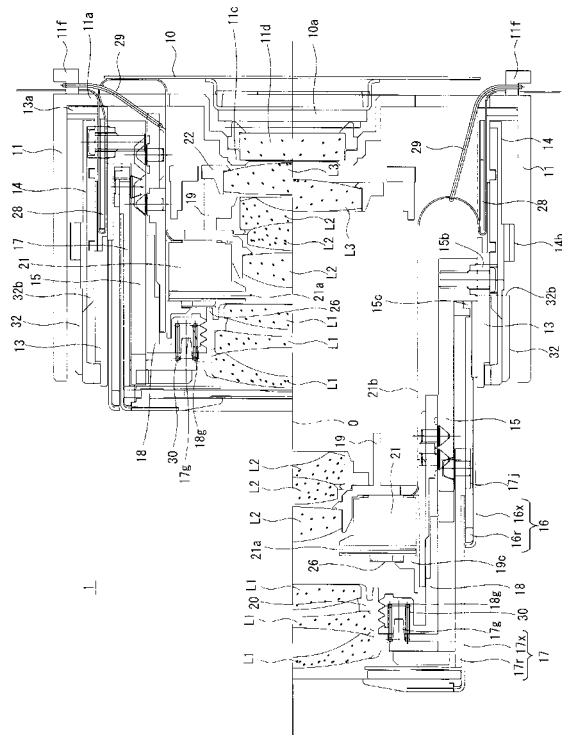
【図 5】



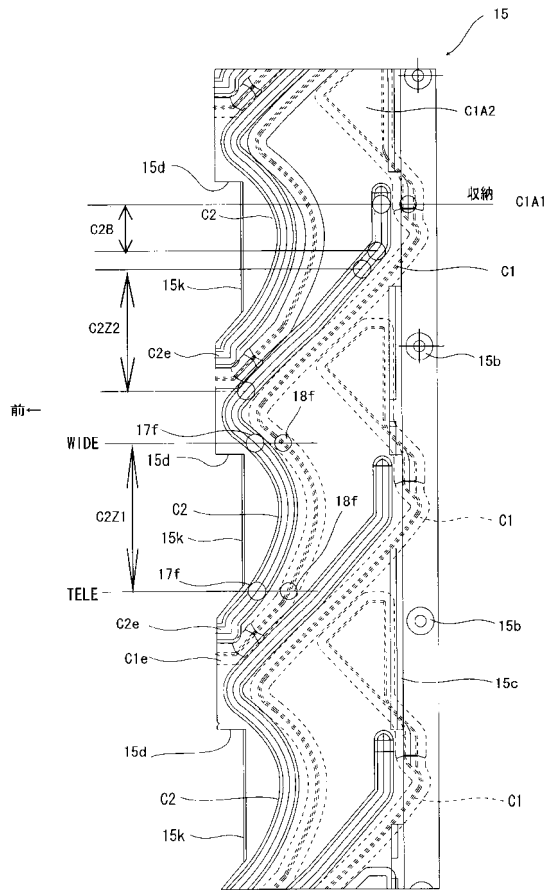
【図 6】



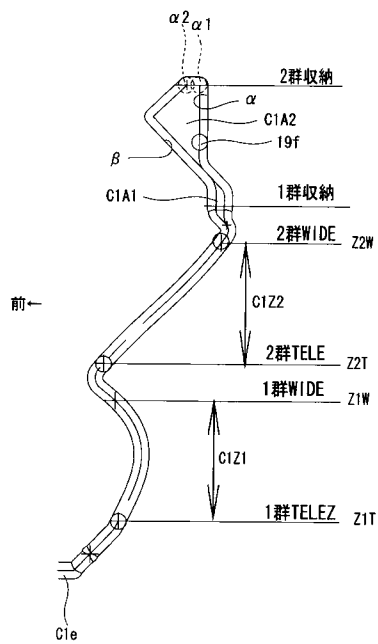
【図 7】



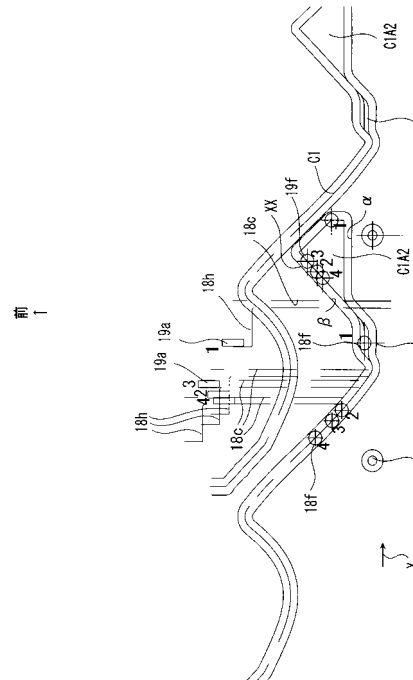
【図 8】



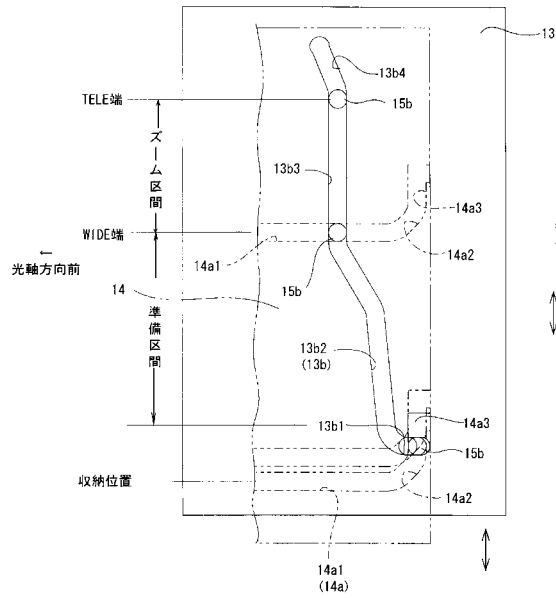
【図 9】



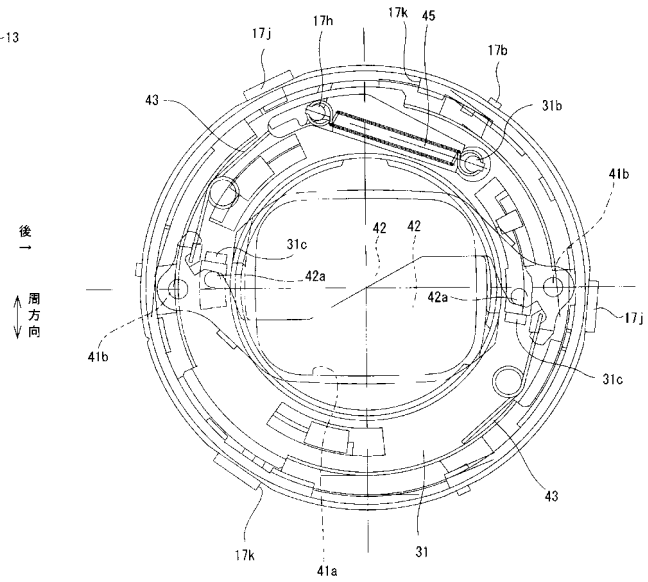
【図 10】



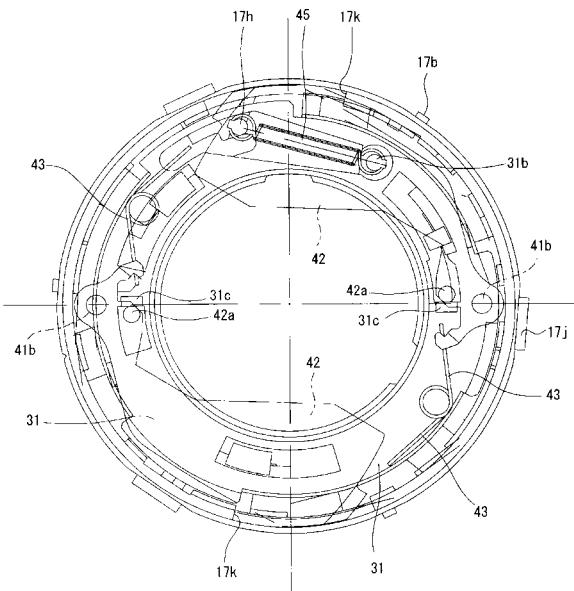
【図 1 1】



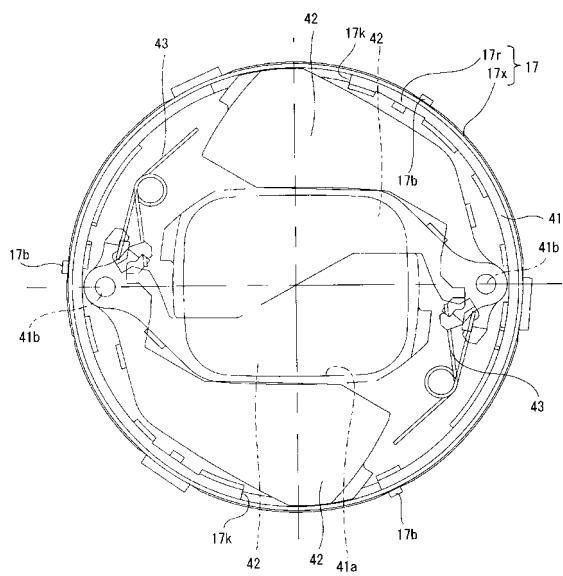
【図 1 2】



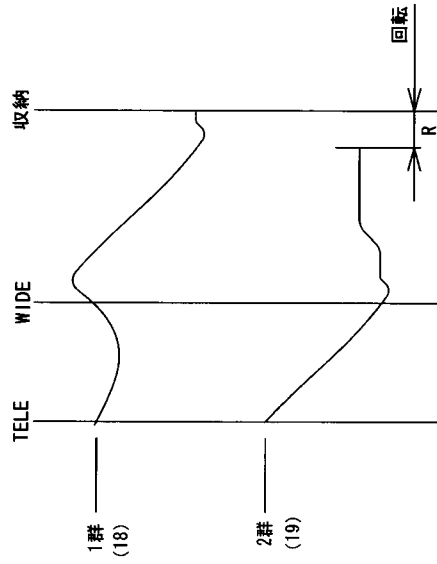
【図 1 3】



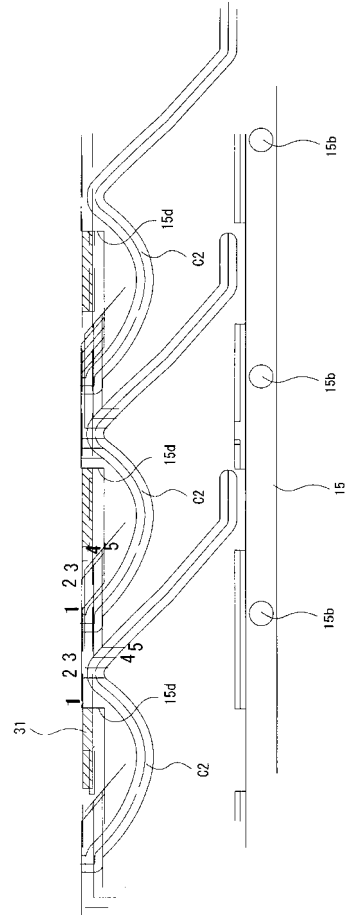
【図 1 4】



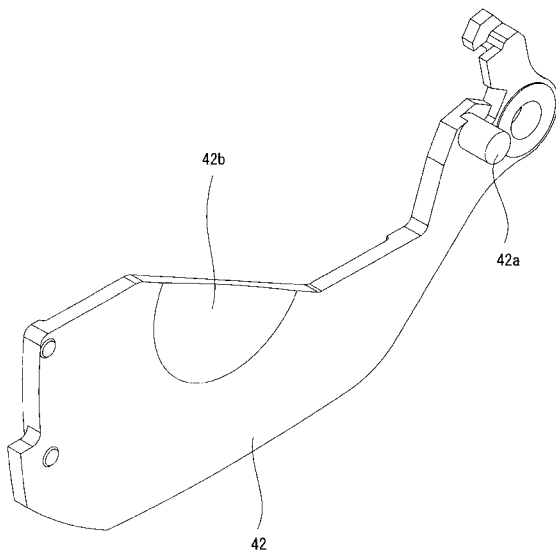
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 聡

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

審査官 本田 博幸

(56)参考文献 特開平06-308363(JP,A)

特開平09-203842(JP,A)

特開2000-089080(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G02B 7/04

G02B 7/10