

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第4996269号  
(P4996269)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 7/04 (2006.01)

G O 2 B 7/08 (2006.01)

G O 2 B 7/04 D

G O 2 B 7/08 C

請求項の数 9 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2007-19188 (P2007-19188)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成19年1月30日 (2007.1.30)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2008-185786 (P2008-185786A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成20年8月14日 (2008.8.14)	(74) 代理人	110000202
審査請求日	平成22年1月25日 (2010.1.25)		新樹グローバル・アイビー特許業務法人
前置審査		(72) 発明者	本庄 弘典
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	宇野 哲哉
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	岩崎 桂司
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒用支持枠、レンズ保持構造、レンズ鏡筒およびカメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像光学系を支持するためのレンズ鏡筒であって、  
固定枠と、

前記固定枠の内周側に配置され、前記撮像光学系の光軸回りに沿った回転方向へ駆動力が入力され、前記駆動力により、前記光軸回りに回転可能、前記光軸に沿った直進方向へ移動可能、且つ前記固定枠から外方に向けて突出可能なように、前記固定枠に支持される駆動枠と、

前記駆動枠の内周側に配置され、前記駆動力により前記駆動枠に対して前記直進方向へ移動可能なように、前記駆動枠に支持される第1カム枠と、

前記駆動枠の内周側であって前記第1カム枠の外周側に配置され、前記撮像光学系に含まれる第1レンズ群を支持し、前記駆動力により前記第1カム枠に対して前記直進方向へ移動可能、且つ前記駆動枠から外方に向けて突出可能なように、前記第1カム枠に支持される第1レンズ枠と、  
を備え、

前記駆動枠と前記第1カム枠と前記第1レンズ枠とは、光軸に垂直な方向において常に重なっている、

レンズ鏡筒。

【請求項2】

前記固定枠に対する前記第1レンズ枠の回転を規制し、前記固定枠に対して前記第1レ

ンズ枠を前記直進方向に移動可能に支持し、前記第 1 カム枠に対して前記光軸回りに相対的に回転可能である第 2 カム枠を、

さらに備え、

前記第 1 カム枠は、複数のカムピンを有しており、

前記第 2 カム枠は、前記カムピンが係合する複数のカム溝を、有している、

請求項 1 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 3】

前記第 1 カム枠は、前記駆動力により前記駆動枠に対して前記光軸回りに一体回転可能かつ前記直進方向へ移動可能なように、前記駆動枠に支持されている、

請求項 1 又は 2 に記載のレンズ鏡筒。

10

【請求項 4】

前記第 2 カム枠は、前記駆動枠の内周側であって前記第 1 レンズ枠の外周側に配置され、前記駆動枠に対して回転可能である、

請求項 2 又は 3 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 5】

前記固定枠に対して前記光軸回りに回転不能なように前記固定枠に支持され、前記駆動枠に対して前記光軸回りに回転可能に前記駆動枠に支持される第 2 カム枠をさらに備え、

前記第 1 カム枠は、外周側に複数のカムピンを有しており、

前記駆動枠は、前記直進方向に延び前記カムピンを案内する複数の直進溝を有しており、

20

前記第 2 カム枠は、前記カムピンが貫通する複数の貫通カム溝を有している、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のレンズ鏡筒。

【請求項 6】

前記固定枠に対して前記光軸回りに回転不能かつ前記直進方向へ移動可能なように前記固定枠に支持され、前記駆動枠に対して前記光軸回りに回転可能かつ前記直進方向へ一体で移動するように前記駆動枠に支持される第 2 カム枠をさらに備え、

前記第 1 カム枠は、外周側に複数のカムピンを有しており、

前記駆動枠は、前記直進方向に延び前記カムピンを案内する複数の直進溝を有しており、

前記第 2 カム枠は、前記カムピンが貫通する複数の貫通カム溝を有している、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のレンズ鏡筒。

30

【請求項 7】

前記撮像光学系に含まれる第 2 レンズ群を支持し、前記駆動力により前記第 1 カム枠に対して前記直進方向へ移動可能なように、前記第 1 カム枠に支持される第 2 レンズ枠をさらに備え、

前記第 2 レンズ枠は、前記第 1 カム枠の内周側に配置されている、

請求項 1 から 6 のいずれかに記載のレンズ鏡筒。

【請求項 8】

前記撮像光学系に含まれる第 3 レンズ群を支持し、前記駆動力により前記第 1 カム枠に対して前記直進方向へ移動可能なように、前記第 1 カム枠に支持される第 3 レンズ枠をさらに備え、

前記第 3 レンズ枠は、前記第 1 カム枠の内周側に配置されており、

前記第 2 レンズ枠は、前記直進方向において前記第 1 レンズ枠および第 3 レンズ枠の間に配置されている、

請求項 7 に記載のレンズ鏡筒。

40

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載のレンズ鏡筒と、

前記レンズ鏡筒に支持される撮像光学系と、

前記撮像光学系により形成された被写体の光学像を撮像する撮像部と、

前記レンズ鏡筒を支持する外装部と、

50

を備えたカメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ鏡筒用支持枠、レンズ保持構造、レンズ鏡筒およびカメラ、特に、複数の支持枠により構成されるレンズ鏡筒に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary Metal-oxide Semiconductor) センサなどの撮像素子を用いて、光学像を電気信号に変換し、電気信号をデジタル化して記録するデジタルカメラが普及している。

10

このようなデジタルカメラにおいては、CCD や CMOS センサの高画素化などだけでなく、それらの撮像素子に光学像を結像させるレンズ鏡筒に対しても高性能化が求められている。具体的には、より高倍率なズームレンズ系を搭載したレンズ鏡筒が求められている。

【0003】

一方、デジタルカメラの分野においては、携帯性能の向上のため、本体の小型化に対する要求がある。このため、本体の小型化に大きく貢献すると考えられる、レンズ鏡筒の小型化が求められている。

20

そこで、従来から様々なレンズ鏡筒が提案されている（例えば、特許文献1～4を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平7-191249号公報

【特許文献2】特開2002-277709号公報

【特許文献3】特開2005-234259号公報

【特許文献4】特開2006-133682号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、従来のレンズ鏡筒では、さらなる小型化を図るのは困難である。

例えば、特許文献1に記載のレンズ鏡筒では、被写体に最も近い第1レンズ群L1を支持する第1ズーム枠31が、固定枠34により光軸に沿った方向へ移動可能に支持されている。この場合、小型化を図るためには、固定枠34および第1ズーム枠31の光軸に沿った方向の寸法をさらに短縮する必要がある。

【0006】

また、特許文献2に記載のレンズ鏡筒では、固定環13によりカム環15が光軸に沿った方向へ移動可能に支持されている。第1レンズ群L1を支持する1群移動枠18は、カム環15により光軸に沿った方向へ移動可能に支持されている。この場合、小型化を図るためには、固定環13、カム環15および第1群移動枠18の光軸に沿った方向の寸法をさらに短縮する必要がある。

40

【0007】

しかし、特許文献1の図5および特許文献2の図5から明らかなように、いずれのレンズ鏡筒も部材の寸法をさらに短縮するのは困難である。

また、従来のレンズ鏡筒では、第1レンズ群をカバーするためにレンズバリアが設けられている。一般的に、レンズバリアは、第1レンズ群を保持する第1レンズ枠に固定されており、第1レンズ群を保護するためのバリア機構と、バリア機構の開閉を切り換えるための開閉レバーと、を有している。開閉レバーを光軸回りに沿った回転方向へ移動させる

50

ことで、バリア機構の開閉を切り換えることができる。マスターフランジなどの静止側部材には、開閉レバーを駆動するための駆動レバーが設けられている。レンズバリアが静止側部材に対して光軸に沿った方向へ移動すると、駆動レバーにより開閉レバーが光軸に沿った方向および回転方向へ駆動される。

【 0 0 0 8 】

例えば、特許文献 4 に記載のレンズ鏡筒では、バリア駆動環 7 の係合部 7 d と固定部材 1 2 とが光軸に沿った方向に相対移動すると、係合部 7 d のテーパ面と固定部材 1 2 の傾斜面 1 2 a とが摺動する。この結果、バリア駆動環 7 と固定部材 1 2 とが回転方向に相対移動し、バリア 4 の開閉が行われる。

しかし、レンズバリアは、第 1 レンズ群をカバーするための機構である。このため、レンズバリアは第 1 レンズ群を支持する第 1 レンズ枠の先端部に固定されている。一方で、駆動レバーが設けられるマスターフランジは、レンズ鏡筒において被写体から最も遠い位置に配置されている。すなわち、レンズバリアとマスターフランジとの間には、通常、複数の支持枠が配置されている。このため、特許文献 4 に記載のレンズ鏡筒では、固定部材 1 2 によりバリア駆動環 7 の係合部 7 d を駆動するために、例えば係合部 7 d および固定部材 1 2 が光軸に沿った方向へ貫通するための開口部を、他の支持枠に設ける必要がある。この結果、各支持枠の設計の自由度が低下し、レンズ鏡筒の小型化が妨げられる。

【 0 0 0 9 】

また、従来のレンズ鏡筒では、カム部を設けるために支持枠の筒状部分の外形寸法が大きくなる。例えば、特許文献 3 に記載のレンズ鏡筒では、レンズ枠 1 7 の外周側には 3 つのカムフォロア 1 7 a が設けられている。カムフォロア 1 7 a は、駆動筒 1 3 の内周側に形成されたカム溝 1 3 b に挿入されている。レンズ枠 1 7 が駆動筒 1 3 に対して回転すると、レンズ枠 1 7 が駆動筒 1 3 に対して光軸に沿った方向へ移動する。このとき、カムフォロア 1 7 a に荷重が作用する。このため、特許文献 3 の図 1 に示されているように、カムフォロア 1 7 a が形成されている部分は、周辺部分に比べてレンズ枠 1 7 の肉厚が厚い。この結果、周辺部分の肉厚が薄くても、カムフォロア 1 7 a が形成されている部分によりレンズ枠 1 7 の外形寸法が大きくなり、レンズ鏡筒の小型化が妨げられる。

【 0 0 1 0 】

また、従来のレンズ鏡筒では、3 本のカム部や 3 本のカム溝は円周方向に等ピッチで配置されている（例えば、特許文献 1 ～ 3 を参照）。このため、支持枠を他の支持枠に組み付ける際に、誤った向きで組み付けられるおそれがある。このような組み付け性の低下により、組み付け時の作業時間が増大したり、場合によっては製品の歩留まりが低下したりする。この結果、レンズ鏡筒の製造コストが増大する。

【 0 0 1 1 】

さらに、従来のレンズ鏡筒では、3 本のカム部および 3 本のカム溝により、支持枠が支持されている。このため、撮影者がカメラを落とした際にレンズ鏡筒に衝撃が加わると、カム部やカム溝が破損するおそれがある。

本発明の第 1 の課題は、レンズ鏡筒の小型化を実現することにある。

本発明の第 2 の課題は、レンズ鏡筒の製造コストを低減することにある。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 3 の課題は、レンズ鏡筒の強度を高めることにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

第 1 の発明に係るレンズ鏡筒は、撮像光学系を支持するためのレンズ鏡筒であって、固定枠と、駆動枠と、第 1 カム枠と、第 1 レンズ枠と、を備えている。駆動枠は、固定枠の内周側に、配置される。駆動枠は、撮像光学系の光軸回りの回転方向へ駆動力が入力される。駆動枠は、駆動力により、光軸回りに回転可能、光軸に沿った直進方向へ移動可能、且つ固定枠から外方に向けて突出可能なように、固定枠に支持される。第 1 カム枠は、駆動枠の内周側に配置される。第 1 カム枠は、駆動力により駆動枠に対して直進方向へ移動可能なように、駆動枠に支持される。第 1 レンズ枠は、駆動枠の内周側であって第 1 カム

枠の外周側に配置される。第1レンズ枠は、撮像光学系に含まれる第1レンズ群を支持する。第1レンズ枠は、駆動力により第1カム枠に対して直進方向へ移動可能、且つ駆動枠から外方に向けて突出可能なように、第1カム枠に支持される。このようなレンズ鏡筒では、駆動枠と第1カム枠と第1レンズ枠とは、光軸に垂直な方向において常に重なっている。

#### 【0014】

このレンズ鏡筒では、駆動枠に駆動力が入力されると、駆動枠が固定枠に対して光軸回りに回転する。このとき、駆動枠は固定枠に対して直進方向へ移動する。第1カム枠は駆動枠に対して直進方向へ移動する。第1レンズ枠は第1カム枠に対して直進方向へ移動する。第1レンズ枠は、駆動枠および第1カム枠により固定枠に対して直進方向へ移動する。このようにレンズ鏡筒が動作する場合、駆動枠と第1カム枠と第1レンズ枠とは、光軸に垂直な方向において常に重なっている。

10

#### 【0015】

このように、このレンズ鏡筒では、従来のレンズ鏡筒に比べて第1レンズ枠を直進方向へ移動させる部材が多い。このため、例えば固定枠を基準にした場合、第1レンズ枠の直進方向への移動量は、固定枠に対する駆動枠の直進方向への移動量、駆動枠に対する第1カム枠の直進方向への移動量、第1カム枠に対する第1レンズ枠の直進方向への移動量の総和となる。すなわち、第1レンズ枠の移動量を、駆動枠および第1カム枠に分担させることができる。これにより、このレンズ鏡筒では、光軸に沿った方向における各部材の寸法を短縮することができ、小型化が可能となる。

20

#### 【0016】

また、上記のレンズ鏡筒は、第1カム枠が駆動枠の内周側に配置されている。第1レンズ枠は、駆動枠の内周側であって第1カム枠の外周側に配置されている。

この場合、第1レンズ枠が第1カム枠の外周側に配置されている。このため、第1レンズ枠が第1カム枠の内周側に配置されている場合に比べて、第1レンズ枠の径を大きくすることができる。さらに、第1レンズ枠が第1カム枠の外周側に配置されているため、第1カム枠の外側に必要となる外観用の枠を第1レンズ枠で共用することができる。これにより、撮像光学系の設計の自由度が向上すると共に、レンズ鏡筒の小型化が可能となる。

#### 【0017】

また、固定枠、駆動枠および第1レンズ枠は外部に露出される。このため、固定枠、駆動枠および第1レンズ枠同士の間形成される隙間は、外部に露出する。

30

しかし、第1カム枠は、第1レンズ枠の内周側に配置されているため、外部に露出されない。このため、第1レンズ枠が第1カム枠の内周側に配置されている場合に比べて、外部に露出する隙間の数が減少する。このため、このレンズ鏡筒では、光学性能の低下を防止できる。

#### 【0018】

第2の発明に係るレンズ鏡筒は、第1の発明に係るレンズ鏡筒において、固定枠に対する第1レンズ枠の回転を規制し、固定枠に対して前記第1レンズ枠を前記直進方向に移動可能に支持し、第1カム枠に対して光軸回りに相対的に回転可能な第2カム枠を、さらに備えている。第1カム枠は、複数のカムピンを有している。第2カム枠は、カムピンが係合する複数のカム溝を有している。

40

#### 【0019】

第3の発明に係るレンズ鏡筒は、第1又は第2の発明に係るレンズ鏡筒において、第1カム枠が、駆動力により駆動枠に対して光軸回りに一体回転可能かつ直進方向へ移動可能なように、駆動枠に支持されている。

ここでは、第1カム枠は駆動枠と一体回転する。このため、固定枠に対して第1レンズ枠を回転させることなく、第1カム枠および第1レンズ枠の相対回転を実現できる。これにより、このレンズ鏡筒では、光学性能の安定化を図りつつ小型化を実現できる。

#### 【0020】

第4の発明に係るレンズ鏡筒では、第2又は第3の発明に係るレンズ鏡筒において、第

50

2 カム枠が、駆動枠の内周側であって第 1 レンズ枠の外周側に配置され、駆動枠に対して回転可能である。

第 5 の発明に係るレンズ鏡筒は、第 1 から第 3 のいずれかの発明に係るレンズ鏡筒において、第 2 カム枠をさらに備えている。第 2 カム枠は、固定枠に対して光軸回りに回転不能なように固定枠に支持され、駆動枠に対して光軸回りに回転可能に駆動枠に支持される。第 1 カム枠は、外周側に複数のカムピンを有している。駆動枠は、直進方向に延びカムピンを案内する複数の直進溝を有している。第 2 カム枠は、カムピンが貫通する複数の貫通カム溝を有している。

【 0 0 2 1 】

第 6 の発明に係るレンズ鏡筒は、第 1 から第 3 のいずれかの発明に係るレンズ鏡筒において、第 2 カム枠をさらに備えている。第 2 カム枠は、固定枠に対して光軸回りに回転不能かつ直進方向へ移動可能なように固定枠に支持され、駆動枠に対して光軸回りに回転可能かつ直進方向へ一体で移動するように駆動枠に支持される。第 1 カム枠は外周側に複数のカムピンを有している。駆動枠は直進方向に延びカムピンを案内する複数の直進溝を有している。第 2 カム枠はカムピンが貫通する複数の貫通カム溝を有している。

【 0 0 2 2 】

この場合、固定枠に対して駆動枠が回転すると、駆動枠と第 1 カム枠とが一体回転し、第 1 カム枠と第 2 カム枠とが相対回転する。このため、貫通カム溝の形状に応じて、第 1 カム枠は駆動枠に対して回転することなく直進方向へ移動する。これにより、第 1 カム枠が駆動枠に対して直進方向へ移動する機構を、簡素な構造により実現できる。

第 7 の発明に係るレンズ鏡筒は、第 1 から第 6 のいずれかの発明に係るレンズ鏡筒において、第 2 レンズ枠をさらに備えている。第 2 レンズ枠は、撮像光学系に含まれる第 2 レンズ群を支持し、駆動力により第 1 カム枠に対して直進方向へ移動可能なように、第 1 カム枠に支持される。第 2 レンズ枠は第 1 カム枠の内周側に配置されている。

【 0 0 2 3 】

第 8 の発明に係るレンズ鏡筒は、第 7 の発明に係るレンズ鏡筒において、第 3 レンズ枠をさらに備えている。第 3 レンズ枠は、撮像光学系に含まれる第 3 レンズ群を支持し、駆動力により第 1 カム枠に対して直進方向へ移動可能なように、第 1 カム枠に支持される。第 3 レンズ枠は第 1 カム枠の内周側に配置されている。第 2 レンズ枠は直進方向において第 1 レンズ枠および第 3 レンズ枠の間に配置されている。

【 0 0 2 4 】

第 9 の発明に係るカメラは、第 1 から第 8 のいずれかの発明に係るレンズ鏡筒と、レンズ鏡筒に支持される撮像光学系と、撮像光学系により形成された被写体の光学像を撮像する撮像部と、レンズ鏡筒を支持する外装部と、を備えている。

このカメラでは、第 1 から第 8 のいずれかの発明に係るレンズ鏡筒を備えているため、小型化、製造コストの低減あるいは強度の向上を実現できる。

【 0 0 2 5 】

なお、以上に記載した「筒状」とは、部材が完全に筒状である場合の他に、部材が概ね筒状である場合も含んでいる。したがって、「筒状」には、例えば筒状の部材に他の形状を有する部分が付加されている場合も含まれる。

【発明の効果】

【 0 0 2 6 】

本発明に係る支持枠、レンズ保持構造、レンズ鏡筒およびカメラでは、上記の構成により、小型化を実現できる。

本発明に係る支持枠、レンズ鏡筒およびカメラでは、上記の構成により、製造コストの低減を図ることができる。

本発明に係る支持枠、レンズ鏡筒およびカメラでは、上記の構成により、強度を高めることができる。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

以下、本発明に係るレンズ鏡筒用支持枠、レンズ保持構造、レンズ鏡筒およびカメラについて、図面を参照しながら説明する。

〔１：デジタルカメラの概要〕

図１～図２を用いて本発明の実施形態に係るデジタルカメラ１について説明する。図１および図２にデジタルカメラ１の概略斜視図を示す。図１はレンズ鏡筒３が撮影状態である場合を示している。

【００２８】

デジタルカメラ１は被写体の画像を取得するためのカメラである。デジタルカメラ１には、高倍率化および小型化のために、多段沈胴式のレンズ鏡筒３が搭載されている。

なお、以下の説明では、デジタルカメラ１の６面を以下のように定義する。

デジタルカメラ１による撮影時に被写体側を向く面を前面、その反対側の面を背面とする。被写体の鉛直方向上下とデジタルカメラ１で撮像される長方形の像（一般には、アスペクト比（長辺対短辺の比）が３：２、４：３、１６：９など）の短辺方向上下とが一致するように撮影を行う場合に、鉛直方向上側に向く面を上面、その反対側の面を底面とする。さらに、被写体の鉛直方向上下とデジタルカメラ１で撮像される長方形の像の短辺方向上下とが一致するように撮影を行う場合に、被写体側から見て左側にくる面を左側面、その反対側の面を右側面とする。なお、以上の定義は、デジタルカメラ１の使用姿勢を限定するものではない。

【００２９】

以上の定義によれば、図１は、前面、上面および右側面を示す斜視図ということになる。

なお、デジタルカメラ１の６面だけでなく、デジタルカメラ１に配置される各構成部材の６面も同様に定義する。すなわち、デジタルカメラ１に配置された状態の各構成部材の６面に対して、上述の定義が適用される。

【００３０】

また、図１に示すように、撮像光学系Ｏ（後述）の光軸Ａに平行なＹ軸を有する３次元直交座標系（右手系）を定義する。この定義によれば、光軸Ａに沿って背面側から前面側に向かう方向がＹ軸正方向であり、光軸Ａに直交し右側面側から左側面側に向かう方向がＸ軸正方向であり、Ｘ軸およびＹ軸に直交し底面側から上面側に向かう方向がＺ軸正方向となる。

【００３１】

以下、それぞれの図面において、このＸＹＺ座標系を基準として説明を行う。すなわち、それぞれの図面におけるＸ軸正方向、Ｙ軸正方向、Ｚ軸正方向は、それぞれ同じ方向を示している。

〔２：デジタルカメラの全体構成〕

図１および図２に示すように、デジタルカメラ１は主に、各ユニットを収容する外装部２と、被写体の光学像を形成する撮像光学系Ｏと、撮像光学系Ｏを移動可能に支持するレンズ鏡筒３と、から構成されている。

【００３２】

撮像光学系Ｏは複数のレンズ群から構成されており、複数のレンズ群がＹ軸方向に並んだ状態で配置されている。レンズ鏡筒３は、多段沈胴式であり、外装部２に支持されている。複数のレンズ群は、レンズ鏡筒３によりＹ軸方向に相対的に移動可能のように支持されている。撮像光学系Ｏおよびレンズ鏡筒３の構成の詳細については後述する。

外装部２には、光学像に対して光電変換を行う撮像部としてのＣＣＤユニット１５と、ＣＣＤユニット１５により取得された画像を記録する画像記録部９と、が内蔵されている。外装部２の背面には、ＣＣＤユニット１５により取得された画像を表示する液晶モニター８が設けられている。

【００３３】

外装部２の上面には、撮影者が撮像動作などの操作を行えるように、リリースボタン４と、操作ダイヤル５と、電源スイッチ６と、ズーム調節レバー７と、が設けられている。

リリースボタン 4 は撮影者が露光のタイミングを入力するためのボタンである。操作ダイヤル 5 は撮影者が撮影動作に関する各種設定を行うためのダイヤルである。電源スイッチ 6 は撮影者がデジタルカメラ 1 の ON および OFF を操作するためのスイッチである。ズーム調節レバー 7 は、撮影者がズーム倍率を調節するためのレバーであり、リリースボタン 4 を中心として所定の角度の範囲内で回転可能である。

#### 【 0 0 3 4 】

なお、図 1 および図 2 は、デジタルカメラ 1 の主要な構成のみを示している。このため、前述の構成以外の構成がデジタルカメラ 1 に設けられていてもよい。

#### 〔 3 : 撮像光学系およびレンズ鏡筒の構成 〕

図 3 ~ 図 10 を用いて、レンズ鏡筒 3 の全体構成について説明する。図 3 にレンズ鏡筒 3 の概略斜視図、図 4 ~ 図 7 にレンズ鏡筒 3 の分解斜視図を示す。図 3 ( a ) は沈胴時におけるレンズ鏡筒 3 の概略斜視図、図 3 ( b ) は撮影時におけるレンズ鏡筒 3 の概略斜視図を示す。図 8 ~ 図 9 にレンズ鏡筒 3 の概略断面図を示す。図 8 は沈胴位置の断面図、図 9 は広角端における断面図、図 10 は望遠端における断面図である。

#### 【 0 0 3 5 】

図 8 ~ 図 10 に示すように、撮像光学系 O は、第 1 レンズ群 G 1 と、第 2 レンズ群 G 2 と、第 3 レンズ群 G 3 と、第 4 レンズ群 G 4 と、から構成されている。第 1 レンズ群 G 1 は、例えば全体として正のパワーを持つレンズ群であり、被写体からの光を取り込む。第 2 レンズ群 G 2 は、例えば全体として負のパワーを持つレンズ群である。第 1 レンズ群 G 1 および第 2 レンズ群 G 2 により、撮像光学系 O のズーム倍率を調節することができる。第 3 レンズ群 G 3 は、例えば、デジタルカメラ 1 の動きに起因する画像の振れ ( 像振れ ) を補正するためのレンズ群である。第 4 レンズ群 G 4 は、例えば焦点を調節するためのレンズ群である。撮像光学系 O はレンズ鏡筒 3 により Y 軸方向へ相対移動可能に支持されている。

#### 【 0 0 3 6 】

図 3 に示すように、レンズ鏡筒 3 は主に、外装部 2 に固定されるマスターフランジ 10 と、マスターフランジ 10 に固定される駆動源としてのズームモータ 11 と、各枠体をマスターフランジ 10 との間に收容する固定枠 20 と、ズームモータ 11 の駆動力が入力される駆動枠 30 と、固定枠 20 により Y 軸方向に移動可能に支持されるカメラカム枠 40 ( 第 2 カム枠 ) と、駆動枠 30 とともに回転する回転カム枠 70 ( 第 1 カム枠、第 1 枠 ) と、固定枠 20 に対して回転することなく Y 軸方向に移動する直進枠 80 と、シャッターユニット 94 と、から構成されている。駆動枠 30 および回転カム枠 70 は、固定枠 20 に対して回転可能かつ Y 軸方向に移動可能であるが、他の部材は固定枠 20 に対して回転することなく Y 軸方向に移動する。マスターフランジ 10 には CCD ユニット 15 が取り付けられている。ズームモータ 11 としては、例えば DC モータなどが挙げられる。

#### 【 0 0 3 7 】

レンズ鏡筒 3 はさらに、第 1 レンズ群 G 1 を支持する第 1 レンズ枠 60 ( 第 2 枠 ) と、第 2 レンズ群 G 2 を支持する第 2 レンズ枠 91 と、第 3 レンズ群 G 3 を支持する第 3 レンズ枠 92 と、第 4 レンズ群 G 4 を支持する第 4 レンズ枠 93 と、を備えている。

#### ( 3 . 1 : 固定枠 )

固定枠 20 は、駆動枠 30 を光軸 A 回りに回転可能かつ Y 軸方向 ( 直進方向 ) へ移動可能に支持するための部材であり、マスターフランジ 10 とともにレンズ鏡筒 3 の静止側部材を構成している。固定枠 20 は、例えばマスターフランジ 10 にねじにより固定されている。固定枠 20 は主に、主要部を構成する略筒状の固定枠本体 21 と、固定枠本体 21 に回転可能に支持される駆動ギア 22 と、から構成されている。

#### 【 0 0 3 8 】

固定枠本体 21 は、マスターフランジ 10 に固定されており、内周側に駆動枠 30 が配置されている。駆動ギア 22 は、ズームモータ 11 の駆動力を駆動枠 30 に伝達するための部材であり、ズームモータ 11 のギア ( 図示せず ) と噛み合っている。

固定枠本体 21 の内周側には、3本の傾斜溝 23 と、第 1 ヘリコイドねじ部 24 と、3

10

20

30

40

50



本の第1回転溝25と、第2回転溝26と、3本の直進溝27と、が形成されている。傾斜溝23、第1ヘリコイドねじ部24、第1回転溝25および第2回転溝26は、駆動枠30を案内するための溝である。直進溝27はカメラカム枠40を案内するための溝である。

#### 【0039】

傾斜溝23は、駆動枠30のカムピン34（後述）と噛み合っており、円周方向に等ピッチで配置されている。第1ヘリコイドねじ部24は、駆動枠30の第2ヘリコイドねじ部33（後述）と噛み合う。傾斜溝23および第1ヘリコイドねじ部24の傾斜角度は同じである。

第2回転溝26は、第1ヘリコイドねじ部24のY軸方向正側に配置されており、駆動枠30のギア部32（後述）および第2ヘリコイドねじ部33を回転方向に案内する。第1回転溝25は、第2回転溝26のY軸方向正側に配置されており、カムピン34を回転方向に案内する。傾斜溝23は第2回転溝26によりY軸方向に分断されている。第1回転溝25は傾斜溝23と実質的に1つの案内溝を形成している。

#### 【0040】

##### （3.2：駆動枠）

駆動枠30は、カメラカム枠40を光軸A回りに回転可能かつY軸方向へ一体で移動可能に支持するための部材であり、固定枠20の内周側に配置されている。駆動枠30にはズームモータ11から駆動力が入力され、駆動枠30を介して他の部材に駆動力が伝達される。

#### 【0041】

駆動枠30は主に、固定枠本体21の内周側に配置される略筒状の駆動枠本体31と、駆動枠本体31の外周側に形成されたギア部32と、駆動枠本体31の外周側に形成された第2ヘリコイドねじ部33と、駆動枠本体31の外周側に形成された3本のカムピン34と、から構成されている。駆動枠本体31のY軸方向には、化粧リング39aが取り付けられている。化粧リング39aと駆動枠本体31の間には、遮光リング39bが挟み込まれている。

#### 【0042】

ギア部32は固定枠20の駆動ギア22と噛み合っている。これにより、ズームモータ11の駆動力が駆動ギア22を介して駆動枠30に伝達される。第2ヘリコイドねじ部33は、固定枠20の第1ヘリコイドねじ部24と噛み合っている。3本のカムピン34は、円周方向に等ピッチで配置されている。カムピン34は固定枠20の傾斜溝23に嵌め込まれている。これにより、駆動枠30は固定枠20に対して光軸A回りに回転しながらY軸方向へ移動する。

#### 【0043】

駆動枠本体31の内周側には、第1回転溝36と、第2回転溝37と、6本の導入溝35と、3本の直進溝38と、が形成されている。第1回転溝36はカメラカム枠40の第1回転突起43（後述）を回転方向に案内する。第2回転溝37（図8～図10を参照）は、第1回転溝36のY軸方向負側に配置されており、カメラカム枠40の第2回転突起44（後述）および第3回転突起45（後述）を回転方向に案内する。導入溝35は、第1回転溝36、第2回転溝37とつながっている。6本の導入溝35は、円周方向に等ピッチで配置されており、Y軸方向に延びている。直進溝38（図10を参照）は、回転カム枠70のカムピン76（後述）を案内するための溝であり、駆動枠30のY軸方向負側であって導入溝35の円周方向間に配置されている。3本の直進溝38は円周方向に等ピッチで配置されている。

#### 【0044】

駆動枠30はズームモータ11の駆動力により光軸A回り（R1方向およびR2方向、回転方向）に駆動される。例えば、沈胴状態から撮影状態に移行する場合は、ズームモータ11により駆動枠30はR1方向に駆動される。この結果、固定枠20の傾斜溝23に

沿ってカムピン 3 4 が移動するとともに、第 1 ヘリコイドねじ部 2 4 に沿って第 2 ヘリコイドねじ部 3 3 が移動する。これにより、駆動枠 3 0 は固定枠 2 0 に対して回転しながら Y 軸方向正側に移動する。

【 0 0 4 5 】

駆動枠 3 0 がさらに R 1 方向へ駆動されると、カムピン 3 4 が第 1 回転溝 2 5 に到達し、カムピン 3 4 は第 1 回転溝 2 5 に沿って回転方向に移動する。このとき、第 2 ヘリコイドねじ部 3 3 は第 2 回転溝 2 6 に沿って回転方向に移動する。これにより、駆動枠 3 0 は固定枠 2 0 に対して Y 軸方向に移動することなく回転する。すなわち、駆動枠 3 0 は、駆動枠 3 0 の回転が所定の角度に達すると固定枠 2 0 に対して Y 軸方向には移動しない。

【 0 0 4 6 】

本実施形態では、沈胴動作時においては、駆動枠 3 0 は固定枠 2 0 に対して回転しながら Y 軸方向に移動し、ズーム動作時においては、駆動枠 3 0 は固定枠 2 0 に対して Y 軸方向に移動することなく回転する。

また、撮影状態から沈胴状態に移行する場合は、ズームモータ 1 1 により駆動枠 3 0 は R 2 方向に駆動される。この結果、駆動枠 3 0 のカムピン 3 4 は、第 1 回転溝 2 5 に沿って移動し、傾斜溝 2 3 に到達すると傾斜溝 2 3 に沿って移動する。これにより、駆動枠 3 0 は固定枠 2 0 に対して回転しながら Y 軸方向負側へ移動し、固定枠 2 0 の内周側に駆動枠 3 0 が収容される。

【 0 0 4 7 】

( 3 . 3 : カメラカム枠 )

図 1 1 にカメラカム枠 4 0 の詳細図を示す。カメラカム枠 4 0 は、固定枠 2 0 に対する第 1 レンズ枠 6 0 の回転を規制するための部材であり、駆動枠 3 0 の内周側に配置されている。図 5 および図 1 1 に示すように、カメラカム枠 4 0 は主に、主要部を構成する略筒状のカメラカム枠本体 4 1 と、カメラカム枠本体 4 1 に形成される 3 本の貫通カム溝 4 2 と、カメラカム枠本体 4 1 の外周側に形成された 3 本の直進ピン 4 6 と、から構成されている。3 本の貫通カム溝 4 2 は円周方向に等ピッチで配置されている。3 本の直進ピン 4 6 は円周方向に等ピッチで配置されている。直進ピン 4 6 は、固定枠 2 0 の直進溝 2 7 により Y 軸方向に案内される。これにより、カメラカム枠 4 0 は固定枠 2 0 に対して回転することなく Y 軸方向へ移動可能である。

【 0 0 4 8 】

カメラカム枠本体 4 1 の外周側には、3 本の第 1 回転突起 4 3 ( 第 1 突起 ) と、3 本の第 2 回転突起 4 4 ( 第 2 突起 ) と、3 本の第 3 回転突起 4 5 ( 第 3 突起 ) と、が形成されている。第 1 回転突起 4 3 は、主に位置決め用の突起であり、駆動枠 3 0 の第 1 回転溝 3 6 により回転方向に案内される。第 1 回転突起 4 3 および第 2 回転突起 4 4 は、主にカメラカム枠本体 4 1 の補強用の突起であり、駆動枠 3 0 の第 2 回転溝 3 7 内に挿入されている。これにより、カメラカム枠 4 0 は駆動枠 3 0 と Y 軸方向へ一体で移動しながら必要に応じて駆動枠 3 0 に対して回転する。

【 0 0 4 9 】

駆動枠 3 0 が固定枠 2 0 に対して回転すると、駆動枠 3 0 は固定枠 2 0 に対して Y 軸方向へ移動する。このとき、カメラカム枠 4 0 は固定枠 2 0 に対して回転することなく ( つまり、駆動枠 3 0 に対して回転しながら ) 駆動枠 3 0 とともに固定枠 2 0 に対して Y 軸方向へ移動する。

3 . 3 . 1 : 貫通カム溝周辺の構成

ここで、第 1 回転突起 4 3、第 2 回転突起 4 4、第 3 回転突起 4 5 および貫通カム溝 4 2 の位置関係について説明する。第 1 回転突起 4 3 は第 2 回転突起 4 4 の Y 軸方向正側に配置されている。第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 は Y 軸方向において同じ位置に配置されている。第 1 回転突起 4 3 および第 2 回転突起 4 4 は回転方向において同じ位置に配置されている。

【 0 0 5 0 】

第 1 回転突起 4 3、第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 は、貫通カム溝 4 2 の周

10

20

30

40

50

辺に配置されている。具体的には図 1 1 に示すように、第 1 回転突起 4 3 は、貫通カム溝 4 2 の Y 軸方向正側（軸方向他方側）に配置されており、第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 は、貫通カム溝 4 2 の Y 軸方向負側（軸方向一方側）に配置されている。

貫通カム溝 4 2 は、沈胴領域 4 2 p と、撮影領域 4 2 q と、から構成されている。沈胴領域 4 2 p はレンズ鏡筒 3 の沈胴動作時に回転カム枠 7 0 のカムピン 7 6（後述）を案内する部分であり、撮影領域 4 2 q はズーム動作時に回転カム枠 7 0 のカムピン 7 6 を案内する部分である。

【 0 0 5 1 】

第 1 回転突起 4 3 および第 2 回転突起 4 4 は、撮影領域 4 2 q の Y 軸方向正側および負側に配置されている。言い換えると、撮影領域 4 2 q は、第 1 回転突起 4 3 と第 2 回転突起 4 4 との Y 軸方向間に配置されている。第 1 回転突起 4 3 および第 2 回転突起 4 4 は、撮影領域 4 2 q の広角位置 P 2 と望遠位置 P 3 との回転方向間に配置されている。より具体的には、第 2 回転突起 4 4 の一部は、広角位置 P 2 から望遠位置 P 3 にかけて貫通カム溝 4 2 が Y 軸方向正側に湾曲している部分に収容されている。第 2 回転突起 4 4 の一部は広角位置 P 2 における貫通カム溝 4 2 と Y 軸方向に重なり合っている。

【 0 0 5 2 】

また、第 3 回転突起 4 5 の一部は、沈胴領域 4 2 p が Y 軸方向正側に湾曲した部分に収容されている。具体的には、沈胴領域 4 2 p はさらに、沈胴位置 P 1 を含む第 1 沈胴領域 4 2 a と、第 2 沈胴領域 4 2 b と、第 3 沈胴領域 4 2 c と、から構成されている。第 3 沈胴領域 4 2 c は、撮影領域 4 2 q の広角位置 P 2 と隣接する。また、第 3 沈胴領域 4 2 c は、第 1 沈胴領域 4 2 a とほぼ同じ Y 軸方向の位置に配置されている。第 2 沈胴領域 4 2 b は、第 1 沈胴領域 4 2 a および第 3 沈胴領域 4 2 c の間に配置されており、第 1 沈胴領域 4 2 a および第 3 沈胴領域 4 2 c に比べて Y 軸方向正側に配置されている。すなわち、貫通カム溝 4 2 は、沈胴領域 4 2 p において第 2 沈胴領域 4 2 b に対応する部分だけ Y 軸方向正側に湾曲している。第 3 回転突起 4 5 は第 2 沈胴領域 4 2 b の Y 軸方向負側に配置されている。第 2 沈胴領域 4 2 b の回転方向の寸法は、第 3 回転突起 4 5 の回転方向の寸法よりも大きい。第 3 回転突起 4 5 の一部は第 1 沈胴領域 4 2 a および第 3 沈胴領域 4 2 c における貫通カム溝 4 2 と Y 軸方向に重なり合っている。

【 0 0 5 3 】

また、第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 は、第 1 回転突起 4 3 に比べて Y 軸方向の寸法が小さい。駆動枠 3 0 の第 1 回転溝 3 6 および第 2 回転溝 3 7 の Y 軸方向の寸法は同じである。すなわち、駆動枠 3 0 の第 1 回転溝 3 6 と第 1 回転突起 4 3 との Y 軸方向の寸法差は、駆動枠 3 0 の第 2 回転溝 3 7 と第 2 回転突起 4 4 との Y 軸方向の寸法差、および、駆動枠 3 0 の第 2 回転溝 3 7 と第 3 回転突起 4 5 との Y 軸方向の寸法差よりも小さい。第 1 回転突起 4 3 は第 1 回転溝 3 6 と Y 軸方向に当接している。これにより、駆動枠 3 0 に対するカメラカム枠 4 0 は、第 1 回転突起 4 3 および第 1 回転溝 3 6 により Y 軸方向に位置決めされている。駆動枠 3 0 に対してカメラカム枠 4 0 が Y 軸方向に位置決めされている状態で、第 2 回転突起 4 4 と第 2 回転溝 3 7 との間および第 3 回転突起 4 5 と第 2 回転溝 3 7 との間には、微少な隙間が確保されている。第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 は、第 2 回転溝 3 7 と Y 軸方向の両面で接触していない。

【 0 0 5 4 】

ここで、撮影領域 4 2 q とは、例えば、レンズ鏡筒 3 のズーム動作時において貫通カム溝 4 2 が回転カム枠 7 0 のカムピン 7 6 を支持する領域を意味している。沈胴領域 4 2 p とは、例えば、レンズ鏡筒 3 の沈胴動作時において貫通カム溝 4 2 がカムピン 7 6 を支持する領域を意味している。

また、沈胴位置 P 1 とは、貫通カム溝 4 2 においてレンズ鏡筒 3 が最も縮んだ状態に対応する領域を意味している。したがって、レンズ鏡筒 3 が沈胴状態の場合、沈胴位置 P 1 にカムピン 7 6 が配置されている。広角位置 P 2 とは、貫通カム溝 4 2 において撮像光学系 O のズーム倍率が最も低い状態（広角端）に対応する領域を意味している。したがって、レンズ鏡筒 3 が広角端の場合、広角位置 P 2 にカムピン 7 6 が配置されている。また、

10

20

30

40

50

望遠位置 P 3 とは、貫通カム溝 4 2 において撮像光学系 O のズーム倍率が最も高い状態（望遠端）に対応する部分を意味している。したがって、レンズ鏡筒 3 が望遠端の場合、望遠位置 P 3 にカムピン 7 6 が配置されている。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施形態では、例えば、レンズ鏡筒 3 の起動位置は広角位置 P 2 に設定されている。起動位置とは、例えば、デジタルカメラ 1 の電源が ON になった場合におけるレンズ鏡筒 3 の初期設定位置を意味している。

3 . 3 . 2 : 第 1 直進溝、第 2 直進溝

カメラカム枠本体 4 1 の内周側には、3 本の第 1 直進溝 4 7 と、3 本の第 2 直進溝 4 8 と、3 本の第 3 直進溝 4 9（図 8 ～ 図 1 0 を参照）と、が形成されている。3 本の第 1 直進溝 4 7 は、第 1 レンズ枠 6 0 の第 2 直進ピン 6 4（後述）を案内するための溝であり、円周方向に等ピッチで配置されている。3 本の第 2 直進溝 4 8 は、第 1 レンズ枠 6 0 の第 1 直進ピン 6 3（後述）を案内するための溝であり、円周方向に等ピッチで配置されている。後述するように、第 1 直進溝 4 7 は主に位置決め用の溝であり、第 2 直進溝 4 8 は主に補強用の溝である。3 本の第 3 直進溝 4 9 は、カメラカム枠本体 4 1 の Y 軸方向負側に形成されており、円周方向に等ピッチで配置されている。

【 0 0 5 6 】

第 1 直進溝 4 7 は、隣り合う 2 つの貫通カム溝 4 2 の円周方向間に配置されており、貫通カム溝 4 2 とは交差していない。一方、第 2 直進溝 4 8 は、貫通カム溝 4 2 と交差しており、貫通カム溝 4 2 により 2 つに分断されている。

（ 3 . 4 : 第 1 レンズ枠 ）

図 1 2 にレンズバリア 5 0、第 1 レンズ枠 6 0 および回転カム枠 7 0 の斜視図、図 1 3 に第 1 レンズ枠 6 0 の Y 軸方向負側から見た平面図、図 1 4 に第 1 レンズ枠 6 0 およびカメラカム枠 4 0 の関係図、図 1 5 に第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 周辺の詳細図を示す。

【 0 0 5 7 】

第 1 レンズ枠 6 0 は、第 1 レンズ群 G 1 を支持するための部材であり、カメラカム枠 4 0 の内周側に配置されている。具体的には図 6 および図 1 2 ～ 図 1 4 に示すように、第 1 レンズ枠 6 0 は主に、第 1 レンズ枠本体 6 1（第 2 枠本体、支持枠本体）と、第 1 レンズ群 G 1 が固定されるフランジ部 6 2 と、から構成されている。フランジ部 6 2 は、第 1 レンズ枠本体 6 1 の Y 軸方向の端部に設けられている。フランジ部 6 2 には Y 軸方向に貫通する開口部 6 7 が形成されている。レンズバリア 5 0 の開閉レバー 5 3（後述）および回転カム枠 7 0 の駆動レバー 7 8 が、回転方向に移動可能なように開口部 6 7 に挿入されている。第 1 レンズ枠 6 0 の Y 軸方向正側には、レンズバリア 5 0 が固定されている。レンズバリア 5 0 および第 1 レンズ枠 6 0 は、化粧リング 5 9 により覆われている。

【 0 0 5 8 】

第 1 レンズ枠本体 6 1 の外周側には、3 本の第 1 直進ピン 6 3 および 3 本の第 2 直進ピン 6 4（第 1 カム部）が設けられている。第 1 レンズ枠本体 6 1 の内周側には、3 本の第 1 カムピン 6 8 および 3 本の第 2 カムピン 6 9（第 2 カム部）が設けられている。なお、第 1 直進ピン 6 3 および第 2 直進ピン 6 4 は、第 1 カム部の一例である。第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 は、第 2 カム部の一例である。

【 0 0 5 9 】

第 2 直進ピン 6 4 は主に位置決め用のピンであり、第 1 直進ピン 6 3 は主に補強用のピンである。第 2 直進ピン 6 4 は、カメラカム枠 4 0 の第 1 直進溝 4 7 により Y 軸方向へ案内される。第 1 直進ピン 6 3 はカメラカム枠 4 0 の第 2 直進溝 4 8 に挿入されている。

これにより、第 1 レンズ枠 6 0 はカメラカム枠 4 0 に対して回転することなく Y 軸方向へ移動する。すなわち、第 1 レンズ枠 6 0 は、カメラカム枠 4 0 により固定枠 2 0 に対する回転が規制されており、カメラカム枠 4 0 により固定枠 2 0 に対して回転することなく Y 軸方向へ移動可能に支持されている。

【 0 0 6 0 】

第1カムピン68は主に位置決め用のピンであり、第2カムピン69は主に補強用のピンである。第1カムピン68は回転カム枠70の第1カム溝72（後述）により案内される。第2カムピン69は回転カム枠70の第2カム溝73（後述）に挿入されている。

これにより、第1レンズ枠60は、回転カム枠70に対して回転しながらY軸方向へ移動可能なように回転カム枠70により支持されている。

#### 【0061】

3.4.1：第1直進ピン63、第2直進ピン64、第1カムピン68および第2カムピン69の構成

ここで、第1直進ピン63、第2直進ピン64、第1カムピン68および第2カムピン69について説明する。図13に示すように、第1カムピン68（第2カムピン）は、第1レンズ枠本体61に対して第1直進ピン63と半径方向の反対側に配置されている。第2カムピン69（第1カムピン）は、第1レンズ枠本体61に対して第2直進ピン64と半径方向の反対側に配置されている。第1直進ピン63および第2直進ピン64は第1レンズ枠本体61と一体成形されており、第1レンズ枠本体61から半径方向外側へ突出している。第1カムピン68および第2カムピン69は、第1レンズ枠本体61とは別の部材であり、第1レンズ枠本体61の内周側に固定されている。

#### 【0062】

第1直進ピン63および第2直進ピン64は、回転方向に概ね対称な形状を有している。第1直進ピン63は回転方向R1側に第1テーパ面63aを有しており、第2直進ピン64は回転方向R2側に第2テーパ面64aを有している。

第2直進ピン64は、カメラカム枠40の第1直進溝47に挿入されている。具体的には図14(c)に示すように、第1直進溝47は、第2直進ピン64と相補的な断面形状を有している。第2直進ピン64は、第1直進ピン63に比べて回転方向の寸法が若干小さい。第2直進ピン64の第2テーパ面64aと第1直進溝47のテーパ面47aとは、当接している。第2直進ピン64の当接面64bと第1直進溝47の当接面47bとは、当接している。このため、第2直進ピン64および第1直進溝47により、第1レンズ枠60のカメラカム枠40に対する回転方向および半径方向の位置決めが行われている。なお、第2直進ピン64の外周面64cと第1直進溝47の底面47cとの半径方向間には、微少な隙間S2が確保されている。

#### 【0063】

一方、第1直進ピン63はカメラカム枠40の第2直進溝48に挿入されている。第2直進溝48は第1直進ピン63と相補的な断面形状を有している。しかし、図14(c)に示すように、第1直進ピン63と第2直進溝48との回転方向間および半径方向には、微少な隙間S3が確保されており、第1直進ピン63と第2直進溝48とは接触していない。しかし、隙間S3は微少であるため、第1レンズ枠本体61が弾性変形すると、第1直進ピン63と第2直進溝48とは接触可能である。

#### 【0064】

このように、第1レンズ枠60のカメラカム枠40に対する位置決めは、基本的に、第2直進ピン64および第1直進溝47のみにより行われている。しかし、例えば、撮影者がデジタルカメラ1を落とした場合、第2直進ピン64に加えて、第1直進ピン63により衝撃を受けることができる。このため、落下時の衝撃を第1直進ピン63および第2直進ピン64に分散することができ、第1直進ピン63および第2直進ピン64の破損を防止できる。

#### 【0065】

第1直進ピン63および第2直進ピン64とは異なり、第1カムピン68および第2カムピン69は同じ形状であるが、第2カムピン69は第1カムピン68よりも半径方向外側に配置されている。具体的には図15に示すように、第1レンズ枠本体61に形成された第2カムピン69用の第2座面69aは、第1レンズ枠本体61に形成された第1カムピン68用の第1座面68aよりも寸法Tだけ半径方向外側に配置されている。回転カム枠70の第1カム溝72および第2カム溝73は同じ形状である。第1カムピン68は第

1 カム溝 7 2 と当接している。このため、第 1 カムピン 6 8 および第 1 カム溝 7 2 により第 1 レンズ枠 6 0 の回転カム枠 7 0 に対する回転方向および半径方向の位置決めが行われている。

【 0 0 6 6 】

一方、第 2 カムピン 6 9 と第 2 カム溝 7 3 との回転方向間および半径方向間には隙間 S 1 が確保されており、基本的に、第 2 カムピン 6 9 と第 2 カム溝 7 3 とは接触していない。隙間 S 1 は微小であるため、第 1 レンズ枠本体 6 1 が弾性変形すると、第 2 カムピン 6 9 と第 2 カム溝 7 3 とは接触可能である。

このように、第 1 レンズ枠 6 0 のカメラカム枠 4 0 に対する位置決めは、基本的に、第 1 カムピン 6 8 および第 1 カム溝 7 2 のみにより行われている。しかし、例えば、撮影者がデジタルカメラ 1 を落とした場合、第 1 カムピン 6 8 に加えて、第 2 カムピン 6 9 により衝撃を受けることができる。このため、落下時の衝撃を第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 に分散することができ、第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 の破損を防止できる。

【 0 0 6 7 】

また、第 1 直進ピン 6 3、第 2 直進ピン 6 4、第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 は、円周方向の配置についても特徴を有している。具体的には図 1 3 に示すように、3 本の第 1 カムピン 6 8 (第 1 セット) は円周方向に等ピッチで配置されており、3 本の第 2 カムピン 6 9 (第 2 セット) は円周方向に等ピッチで配置されている。それに対して、第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 は円周方向に不等ピッチで配置されている。

【 0 0 6 8 】

第 1 カムピン 6 8 は、回転方向 R 2 側の第 2 カムピン 6 9 に比べて回転方向 R 1 側の第 2 カムピン 6 9 に近い位置に配置されている。第 1 カムピン 6 8 と回転方向 R 2 側の第 2 カムピン 6 9 との間の角度  $\theta_1$  は、第 1 カムピン 6 8 と回転方向 R 1 側の第 2 カムピン 6 9 との間の角度  $\theta_2$  よりも小さい。角度  $\theta_1$  および  $\theta_2$  の関係については、第 1 直進ピン 6 3 および第 2 直進ピン 6 4 の場合も同様の関係が成立する。

【 0 0 6 9 】

このように、第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 が円周方向に不等ピッチで配置されているため、第 1 レンズ枠 6 0 を回転カム枠 7 0 に対して誤った向きで組み付けるのを防止できる。なお、ピッチの基準は、例えば各ピンの円周方向の中心としている。

( 3 . 5 : 回転カム枠 )

回転カム枠 7 0 は、第 1 レンズ枠 6 0、第 2 レンズ枠 9 1、第 3 レンズ枠 9 2 および第 4 レンズ枠 9 3 を Y 軸方向へ移動可能に支持するための部材であり、第 1 レンズ枠 6 0 の内周側に配置されている。具体的には図 6 および図 1 2 に示すように、回転カム枠 7 0 は主に、カム枠本体 7 1 (第 1 枠本体) と、カム枠本体 7 1 の外周側に設けられた 3 本のカムピン 7 6 と、から構成されている。3 本のカムピン 7 6 は円周方向に等ピッチで配置されている。

【 0 0 7 0 】

カムピン 7 6 の先端部は駆動枠 3 0 の直進溝 3 8 (図 1 0 を参照) に挿入されている。このため、回転カム枠 7 0 は、駆動枠 3 0 と一体で回転しながら駆動枠 3 0 に対して Y 軸方向へ移動可能である。また、カムピン 7 6 はカメラカム枠 4 0 の貫通カム溝 4 2 を貫通している。このため、駆動枠 3 0 とカメラカム枠 4 0 とが相対回転すると、回転カム枠 7 0 とカメラカム枠 4 0 とが相対回転する。このとき、カムピン 7 6 は貫通カム溝 4 2 に沿って移動し、この結果、回転カム枠 7 0 は駆動枠 3 0 とともに回転しながら、貫通カム溝 4 2 の形状に応じて駆動枠 3 0 に対して Y 軸方向へ移動する。

【 0 0 7 1 】

以上の構成により、回転カム枠 7 0 は駆動枠 3 0 と一体回転するとともに駆動枠 3 0 に対して Y 軸方向に移動可能である。すなわち、回転カム枠 7 0 は、固定枠 2 0 に対して回転しながら Y 軸方向へ移動可能である。回転カム枠 7 0 の Y 軸方向への移動量は、固定枠 2 0 に対する駆動枠 3 0 の Y 軸方向への移動量および駆動枠 3 0 に対する回転カム枠 7 0

の Y 軸方向への移動量の総和となる。

【 0 0 7 2 】

また、前述のように、第 1 レンズ枠 6 0 は回転カム枠 7 0 に支持されている。このため、固定枠 2 0 に対する第 1 レンズ枠 6 0 の Y 軸方向への移動量は、回転カム枠 7 0 の Y 軸方向への移動量に、さらに回転カム枠 7 0 に対する第 1 レンズ枠 6 0 の Y 軸方向への移動量が加わる。このため、ズーム倍率を確保しつつレンズ鏡筒 3 の小型化が可能となる。

3 . 5 . 1 : 第 1 カム溝 7 2、第 2 カム溝 7 3 の構成

カム枠本体 7 1 の外周側には、3 本の第 1 カム溝 7 2 および 3 本の第 2 カム溝 7 3 が形成されている。3 本の第 1 カム溝 7 2 は円周方向に等ピッチで配置されており、3 本の第 2 カム溝 7 3 は円周方向に等ピッチで配置されている。第 2 カム溝 7 3 の形状は、第 1 カム溝 7 2 の形状とほぼ同じであるが、第 2 カム溝 7 3 の端部 7 3 b 周辺に段差部 7 3 a が形成されている点で、第 1 カム溝 7 2 の形状と異なる。

10

【 0 0 7 3 】

段差部 7 3 a は、第 2 カム溝 7 3 に案内される第 2 カムピン 6 9 の先端部と回転方向に当接可能である。第 1 レンズ枠 6 0 と回転カム枠 7 0 とが相対回転した場合に、第 2 カムピン 6 9 の先端部が段差部 7 3 a を乗り越えられるように、段差部 7 3 a の高さは設定されている。第 2 カムピン 6 9 が段差部 7 3 a を乗り越えると、第 2 カムピン 6 9 が第 2 カム溝 7 3 の端部 7 3 b と段差部 7 3 a との間で移動が規制される。すなわち、第 1 レンズ枠 6 0 と回転カム枠 7 0 とが実質的に一体の部材となる。第 1 レンズ枠 6 0 と回転カム枠 7 0 との間に所定の回転力を作用させると、第 2 カムピン 6 9 が段差部 7 3 a を乗り越えて、第 1 レンズ枠 6 0 と回転カム枠 7 0 との相対回転が許容される。

20

【 0 0 7 4 】

このように、第 2 カムピン 6 9 および段差部 7 3 a により、第 1 レンズ枠 6 0 および回転カム枠 7 0 のロック機構が実現されている。

なお、段差部 7 3 a および端部 7 3 b の間の溝は、組み付け時にのみ使用され、レンズ鏡筒 3 の沈胴動作時およびズーム動作時には使用されない。

3 . 5 . 2 : 第 3 カム溝 7 4 および第 4 カム溝 7 5 の構成

カム枠本体 7 1 の内周側には、3 本の第 3 カム溝 7 4 と、3 本の第 4 カム溝 7 5 と、が形成されている。3 本の第 3 カム溝 7 4 は、第 2 レンズ枠 9 1 のカムピン 9 1 b ( 後述 ) を案内するための溝であり、円周方向に等ピッチで配置されている。第 4 カム溝 7 5 は、第 3 レンズ枠 9 2 を構成するベース枠 9 5 のカムピン 9 5 b を案内するための溝であり、円周方向に等ピッチで配置されている。

30

【 0 0 7 5 】

これらの構成により、固定枠 2 0 に対する第 2 レンズ枠 9 1 の Y 軸方向への移動量は、回転カム枠 7 0 の Y 軸方向への移動量に、さらに回転カム枠 7 0 に対する第 2 レンズ枠 9 1 の Y 軸方向への移動量が加わる。

また、固定枠 2 0 に対する第 3 レンズ枠 9 2 の Y 軸方向への移動量は、回転カム枠 7 0 の Y 軸方向への移動量に、さらに回転カム枠 7 0 に対する第 3 レンズ枠 9 2 の Y 軸方向への移動量が加わる。

【 0 0 7 6 】

40

3 . 5 . 3 : 駆動レバー 7 8 の構成

さらに、カム枠本体 7 1 の Y 軸方向正側には、Y 軸方向に延びる駆動レバー 7 8 と、駆動レバー 7 8 に隣接して配置された切欠部 7 9 と、が形成されている。駆動レバー 7 8 は、レンズバリア 5 0 の開閉レバー 5 3 ( 後述 ) を回転方向へ押すための部分であり、開閉レバー 5 3 の回転方向 R 1 側に配置されている。切欠部 7 9 は、開閉レバー 5 3 が Y 軸方向に収容される部分であり、駆動レバー 7 8 の回転方向 R 2 側に配置されている。

【 0 0 7 7 】

( 3 . 6 : レンズバリア )

レンズバリア 5 0 は、デジタルカメラ 1 の非使用時において第 1 レンズ群 G 1 を保護するための機構であり、第 1 レンズ枠 6 0 の Y 軸方向正側に固定されている。具体的には図

50

6 および図 1 2 に示すように、レンズバリア 5 0 は主に、バリア機構 5 1 と、1 対のバリア羽根 5 2 と、開閉レバー 5 3 と、から構成されている。バリア機構 5 1 は 1 対のバリア羽根 5 2 を開閉可能に支持している。

【 0 0 7 8 】

1 対のバリア羽根 5 2 の開閉動作は、開閉レバー 5 3 により切り換えられる。具体的には、開閉レバー 5 3 はバリア機構 5 1 により回転方向に移動可能に支持されている。開閉レバー 5 3 は、例えば、開位置 P o および閉位置 P s との間を回転方向に移動可能である（図 1 2 を参照）。開閉レバー 5 3 は、回転カム枠 7 0 の駆動レバー 7 8 の回転方向 R 2 側に配置されている。駆動レバー 7 8 により開閉レバー 5 3 の駆動が行われる。

【 0 0 7 9 】

開閉レバー 5 3 に荷重が作用していない状態では、バリア機構 5 1 のスプリング（図示せず）により 1 対のバリア羽根 5 2 は開状態（開閉レバー 5 3 は開位置 P o ）で保持される。開閉レバー 5 3 が回転方向 R 2 側へ押されると、開閉レバー 5 3 が閉位置 P s に移動し、1 対のバリア羽根 5 2 は閉状態となる。開閉レバー 5 3 が閉位置 P s で保持されると、1 対のバリア羽根 5 2 も閉状態で保持される。

【 0 0 8 0 】

（ 3 . 7 : 直進枠 ）

直進枠 8 0 は、第 2 レンズ枠 9 1 および第 3 レンズ枠 9 2 が固定枠 2 0 に対して回転するのを防止するための部材であり、駆動枠 3 0 の内周側に配置されている。具体的には図 6 に示すように、直進枠 8 0 は主に、略筒状の直進枠本体 8 1 と、直進枠本体 8 1 の外周側に形成された 3 本の直進ピン 8 4 と、Y 軸方向に延びる直進溝 8 2 と、から構成されている。

【 0 0 8 1 】

3 本の直進ピン 8 4 は、直進枠本体 8 1 の Y 軸方向負側に形成されており、円周方向に等ピッチで配置されている。直進ピン 8 4 は、カメラカム枠 4 0 の内周側に形成された第 3 直進溝 4 9 により案内される。このため、直進枠 8 0 は、カメラカム枠 4 0 に対して回転することなく Y 軸方向へ移動可能に支持されている。前述のように、カメラカム枠 4 0 は固定枠 2 0 に対して回転しない。すなわち、直進枠 8 0 は、カメラカム枠 4 0 により固定枠 2 0 に対して回転することなく Y 軸方向に移動可能である。

【 0 0 8 2 】

直進溝 8 2 は、半径方向に貫通した細長い開口であり、円周方向に等ピッチで配置されている。直進溝 8 2 は第 2 レンズ枠 9 1 および第 3 レンズ枠 9 2 を Y 軸方向に案内する。具体的には、第 2 レンズ枠 9 1 のカムピン 9 1 b（後述）および第 3 レンズ枠 9 2 を構成するベース枠 9 5 のカムピン 9 5 b（後述）は、直進溝 8 2 を貫通している。このため、第 2 レンズ枠 9 1 および第 3 レンズ枠 9 2 は、直進枠 8 0 に対して回転することなく Y 軸方向へ移動可能である。すなわち、第 2 レンズ枠 9 1 および第 3 レンズ枠 9 2 は、直進枠 8 0 およびカメラカム枠 4 0 により、固定枠 2 0 に対して回転することなく Y 軸方向へ移動可能である。

【 0 0 8 3 】

また、直進枠本体 8 1 の外周側には回転溝 8 3 が形成されている。回転溝 8 3 は回転カム枠 7 0 の内周側に設けられた 3 つの回転突起 7 7 を回転方向に案内する。これにより、直進枠 8 0 は回転カム枠 7 0 に対して回転しながら Y 軸方向へ一体で移動する。

（ 3 . 8 : 第 2 レンズ枠 ）

第 2 レンズ枠 9 1 は、第 2 レンズ群 G 2 を Y 軸方向に移動可能に支持するための部材であり、直進枠 8 0 の内周側に配置されている。具体的には図 7 に示すように、第 2 レンズ枠 9 1 は主に、第 2 レンズ群 G 2 を支持する第 2 レンズ枠本体 9 1 a と、第 2 レンズ枠本体 9 1 a の外周側に設けられた 3 つのカムピン 9 1 b と、から構成されている。カムピン 9 1 b は、直進枠 8 0 の直進溝 8 2 を貫通しており、回転カム枠 7 0 の第 2 カム溝 7 3 に嵌め込まれている。これにより、第 2 レンズ枠 9 1 は、固定枠 2 0 に対して回転することなく、第 2 カム溝 7 3 の形状に応じて Y 軸方向に移動可能である。



## 【 0 0 8 4 】

## ( 3 . 9 : 第 3 レンズ 枠 )

第 3 レンズ 枠 9 2 は、第 3 レンズ 群 G 3 を Y 軸 方向 に 移動 可能 に 支持 する ため の 機構 で あり、直 進 枠 8 0 の 内 周 側 に 配 置 さ れ て い る。具 体 的 に は 図 7 に 示 す よ う に、第 3 レンズ 枠 9 2 は 主 に、ベ ー ス 枠 9 5 と、ヨ ー イ ン グ 移 動 枠 9 6 と、第 3 レンズ 群 G 3 が 支 持 さ れ る ピ ッ チ ン グ 移 動 枠 9 7 と、か ら 構 成 さ れ て い る。ベ ー ス 枠 9 5 は、ベ ー ス 枠 本 体 9 5 a と、ベ ー ス 枠 本 体 9 5 a の 外 周 側 に 設 け ら れ た 3 本 の カ ム ピ ン 9 5 b と、か ら 構 成 さ れ て い る。カ ム ピ ン 9 5 b は、直 進 枠 8 0 の 直 進 溝 8 2 を 貫 通 し て お り、回 転 カ ム 枠 7 0 の 第 3 カ ム 溝 7 4 に 嵌 め 込 ま れ て い る。

## 【 0 0 8 5 】

ヨ ー イ ン グ 移 動 枠 9 6 は、ベ ー ス 枠 9 5 に よ り ヨ ー イ ン グ 方 向 ( X 軸 方 向 ) へ 移 動 可 能 に 支 持 さ れ て い る。ピ ッ チ ン グ 移 動 枠 9 7 は、ヨ ー イ ン グ 移 動 枠 9 6 に よ り ピ ッ チ ン グ 方 向 ( Z 軸 方 向 ) へ 移 動 可 能 に 支 持 さ れ て い る。こ れ に よ り、第 3 レンズ 群 G 3 は 光 軸 A に 垂 直 な 面 内 に お い て、光 軸 A に 対 し て 移 動 可 能 と な る。

ま た、ピ ッ チ ン グ 移 動 枠 9 7 に は 電 気 基 板 9 8 が 固 定 さ れ て い る。電 気 基 板 9 8 は、ピ ッ チ ン グ 方 向 お よ び ヨ ー イ ン グ 方 向 へ の 駆 動 力 を 発 生 さ せ る ため の 2 つ の コ イ ル 9 8 a、9 8 b が 設 け ら れ て い る。ベ ー ス 枠 9 5 に は 2 つ の マ グ ネ ッ ト 9 5 c、9 5 d が 固 定 さ れ て い る。コ イ ル 9 8 a は、マ グ ネ ッ ト 9 5 c と Y 軸 方 向 に 対 向 す る よ う に 配 置 さ れ て い る。コ イ ル 9 8 b は、マ グ ネ ッ ト 9 5 d と Y 軸 方 向 に 対 向 す る よ う に 配 置 さ れ て い る。電 気 基 板 9 8 の Y 軸 方 向 正 側 に は L 字 型 の ヨ ー ク 9 9 が 配 置 さ れ て い る。コ イ ル 9 8 a、9 8 b が マ グ ネ ッ ト 9 5 c、9 5 d と L 字 型 の ヨ ー ク 9 9 と の 間 に 隙 間 を 介 し て 配 置 さ れ る よ う に、ヨ ー ク 9 9 は ベ ー ス 枠 9 5 に 固 定 さ れ て い る。

## 【 0 0 8 6 】

こ れ ら の 構 成 に よ り、デ ジ タ ル カ メ ラ 1 の 動 き に 起 因 す る 像 振 れ を 補 正 す る こ と が 可 能 と な る。

## 3 . 9 . 1 : 第 3 レンズ 群 G 3 周 辺 の 構 成

ま た、第 3 レンズ 群 G 3 は、レ ン ズ の 保 持 構 造 に 特 徴 を 有 し て い る。図 1 6 に 第 3 レンズ 群 G 3 周 辺 の 概 略 断 面 図 を 示 す。図 1 6 に 示 す よ う に、第 3 レンズ 群 G 3 は、第 1 レンズ G 3 1 ( 調 整 レ ン ズ ) と、第 2 レンズ G 3 2 ( 第 1 レ ン ズ ) と、第 3 レンズ G 3 3 ( 第 2 レ ン ズ ) と、か ら 構 成 さ れ て い る。第 1 レンズ G 3 1 は、片 凸 レ ン ズ で あり、第 2 レンズ 群 G 2 か ら の 光 を 取 り 込 む。第 2 レンズ G 3 2 は 両 凸 レ ン ズ で あり、Y 軸 方 向 正 側 の 面 3 2 d は 非 球 面 形 状 と な っ て い る。面 3 2 d の 外 周 側 に は、光 軸 A に 垂 直 な 平 坦 面 を 有 す る 平 坦 部 G 3 2 b が 形 成 さ れ て い る。第 3 レンズ G 3 3 は 両 凹 レ ン ズ で あり。第 2 レンズ G 3 2 は 第 3 レンズ G 3 3 に 接 合 さ れ て い る。第 3 レンズ G 3 3 の 外 径 は 第 2 レンズ G 3 2 の 外 径 に 比 べ 大 き い。

## 【 0 0 8 7 】

ピ ッ チ ン グ 移 動 枠 9 7 は、Y 軸 方 向 負 側 に 延 び る 筒 状 部 9 7 a ( 第 2 部 分 ) と、筒 状 部 9 7 a か ら 半 径 方 向 内 側 へ 延 び る 環 状 の 当 接 部 9 7 c ( 第 1 部 分 ) と、当 接 部 9 7 c か ら Y 軸 方 向 正 側 に 突 出 す る 3 つ の 固 定 部 9 7 f ( 第 3 部 分 ) と、を 有 し て い る。第 1 レンズ G 3 1 は 当 接 部 9 7 c の Y 軸 方 向 正 側 に 配 置 さ れ て お り、第 2 レンズ G 3 2 お よ び 第 3 レンズ G 3 3 は 当 接 部 9 7 c の Y 軸 方 向 負 側 で あ っ て 筒 状 部 9 7 a の 内 周 側 に 配 置 さ れ て い る。第 3 レンズ G 3 3 は 筒 状 部 9 7 a の 内 周 側 に 嵌 め 込 ま れ て い る。具 体 的 に は、第 3 レンズ G 3 3 の 外 周 面 G 3 3 b は、筒 状 部 9 7 a の 内 周 面 9 7 b と 半 径 方 向 に 当 接 し て い る。筒 状 部 9 7 a に よ り 第 3 レンズ G 3 3 の 半 径 方 向 の 位 置 決 め が 行 わ れ て い る。ま た、第 3 レンズ G 3 3 は、例 え ば 筒 状 部 9 7 a の 端 部 を 熱 か し め す る こ と で、Y 軸 方 向 正 側 に 規 制 さ れ て い る。

## 【 0 0 8 8 】

ま た、第 2 レンズ G 3 2 の Y 軸 方 向 負 側 の レ ン ズ 面 G 3 2 a は、第 3 レンズ G 3 3 の Y 軸 方 向 正 側 の レ ン ズ 面 G 3 3 a と 当 接 し て お り、接 着 剤 な ど に よ り 固 定 さ れ て い る。第 2 レンズ G 3 2 に 形 成 さ れ た 環 状 の 平 坦 部 G 3 2 b は、当 接 部 9 7 c に 形 成 さ れ た 環 状 の 第

2 当接面 9 7 d と Y 軸方向に当接している。当接部 9 7 c により、第 2 レンズ G 3 2 および第 3 レンズ G 3 3 の Y 軸方向の位置決めが行われている。第 2 レンズ G 3 2 の半径方向の位置決めは、第 2 レンズ G 3 2 を介して筒状部 9 7 a により行われている。また、第 2 レンズ G 3 2 および第 3 レンズ G 3 3 の光学有効領域が光の反射禁止線 L 1 よりも外周側まで広がるように、第 2 レンズ G 3 2 および第 3 レンズ G 3 3 の直径は大きく設定されている。

【 0 0 8 9 】

第 1 レンズ G 3 1 の当接面 G 3 1 a は、概ね環状の平面形状を有しており、当接部 9 7 c に形成された環状の第 1 当接面 9 7 e と当接している。第 1 レンズ G 3 1 は、例えばピッチング移動枠 9 7 に接着剤により固定されている。第 1 レンズ G 3 1 は、3 つの固定部 9 7 f の内周側に配置されており、固定部 9 7 f に接着固定されている。第 1 レンズ G 3 1 と固定部 9 7 f との半径方向間には、隙間が確保されている。これにより、第 1 レンズ G 3 1 は、光軸 A に垂直な方向の位置を調節した後に、ピッチング移動枠 9 7 に対して接着固定することができる。

【 0 0 9 0 】

以上に説明したように、第 1 レンズ G 3 1、第 2 レンズ G 3 2 および第 3 レンズ G 3 3 の Y 軸方向の位置決めは、当接部 9 7 c により行われている。このため、第 1 レンズ G 3 1 に対する第 2 レンズ G 3 2 および第 3 レンズ G 3 3 の Y 軸方向の位置決め精度、ならびに第 1 レンズ G 3 1 と第 2 レンズ G 3 2 との傾きに係る位置決め精度は、当接部 9 7 c の寸法精度の影響しか受けない。これにより、各レンズを支持枠に対してそれぞれ位置決めしている構造に比べて、このレンズ鏡筒 3 ではレンズ間の位置決め精度が向上する。

【 0 0 9 1 】

また、第 2 レンズ G 3 2 および第 3 レンズ G 3 3 が接合されているため、レンズ間の距離を短縮することができ、第 3 レンズ群 G 3 の Y 軸方向の寸法を短縮できる。これにより、レンズ鏡筒 3 の Y 軸方向の寸法を短縮することが可能となる。

また、接着された第 2 レンズ G 3 2 および第 3 レンズ G 3 3 の光軸 A に垂直な方向 ( X 軸方向および Z 軸方向 ) の位置決めを第 3 レンズ G 3 3 の外周面 G 3 3 b で行うことで、筒状部 9 7 a の直径を大きくすることなく各レンズのピッチ移動枠 9 7 への固定を行うことができる。

【 0 0 9 2 】

また、第 2 レンズ G 3 2 と第 3 レンズ G 3 3 との接合時のずれにより第 2 レンズ G 3 2 と第 3 レンズ G 3 3 との中心位置が偏心することが考えられる。しかし、このレンズ鏡筒 3 では、第 2 レンズ G 3 2 の平坦部 G 3 2 b と当接部 9 7 c とが当接しているため、第 2 レンズ G 3 2 は光軸 A に垂直な方向に移動するのみである。言い換えると、この第 2 レンズ G 3 2 の偏心を何らかの方法で修正することで、第 3 レンズ群 G 3 の光学性能の劣化を防止できる。

【 0 0 9 3 】

さらに、このレンズ鏡筒 3 では、第 1 レンズ G 3 1 の光軸 A に垂直な方向へ位置調整することができる。これにより、第 2 レンズ G 3 2 と第 3 レンズ G 3 3 との偏心を、第 1 レンズ G 3 1 の光軸 A に垂直な方向への位置調整により修正することができ、第 3 レンズ群 G 3 の光学的な劣化を容易に修正することが可能となる。

( 3 . 1 0 : 第 4 レンズ枠 )

図 7 に示すように、第 4 レンズ枠 9 3 は、第 4 レンズ群 G 4 を Y 軸方向に移動可能に支持するための部材であり、マスターフランジ 1 0 に形成された 3 本のシャフト 1 4 a、1 4 b、1 4 c により Y 軸方向に移動可能に支持されている。第 4 レンズ群 G 4 の一部のレンズは、マスターフランジ 1 0 に固定されている。第 4 レンズ枠 9 3 の駆動は、マスターフランジ 1 0 に固定されたフォーカスモータ 1 2 ( 図 4 ) により行われる。フォーカスモータ 1 2 からの駆動力により、第 4 レンズ枠 9 3 はマスターフランジ 1 0 に対して Y 軸方向に移動する。これにより撮像光学系 O においてフォーカスの調節が可能となる。

【 0 0 9 4 】

### ( 3 . 1 1 : シャッターユニット )

シャッターユニット 9 4 は、露光状態を調節するための機構であり、第 2 レンズ枠 9 1 と第 4 レンズ枠 9 3 との間に配置されている。シャッターユニット 9 4 は、第 3 レンズ枠 9 2 のベース枠 9 5 に固定されており、第 3 レンズ枠 9 2 とともに固定枠 2 0 に対して Y 軸方向へ移動可能である。

#### 【 0 0 9 5 】

##### ( 4 : デジタルカメラの動作 )

図 1 ~ 図 3 を用いて、デジタルカメラ 1 の動作について説明する。

##### ( 4 . 1 : 電源 OFF 時の状態 )

電源スイッチ 6 が OFF の状態では、レンズ鏡筒 3 が外装部 2 の Y 軸方向の外形寸法内に収まるように、レンズ鏡筒 3 は沈胴状態 ( レンズ鏡筒 3 の Y 軸方向の寸法が最も短い状態、図 8 に示す状態 ) で停止している。

10

#### 【 0 0 9 6 】

この状態では、レンズ鏡筒 3 のレンズバリア 5 0 は閉状態である。具体的には、図 1 7 ( a ) に示すように、レンズバリア 5 0 の開閉レバー 5 3 が回転カム枠 7 0 の駆動レバー 7 8 により回転方向 R 2 側へ押されている。このため、レンズバリア 5 0 のバリア羽根 5 2 は閉状態で保持されている。

##### ( 4 . 2 : 電源 ON 時の動作 )

##### 4 . 2 . 1 : レンズ鏡筒の動作

電源スイッチ 6 が ON に切り換えられると、各部に電源が供給され、レンズ鏡筒 3 が沈胴状態から撮影状態に駆動される。具体的には、ズームモータ 1 1 により駆動枠 3 0 が固定枠 2 0 に対して所定角度だけ R 1 方向へ駆動される。この結果、駆動枠 3 0 は、固定枠 2 0 に対して回転しながら、傾斜溝 2 3 に沿って固定枠 2 0 に対して Y 軸方向正側に移動する。

20

#### 【 0 0 9 7 】

駆動枠 3 0 が固定枠 2 0 に対して回転しながら Y 軸方向へ移動すると、第 1 回転突起 4 3、第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 により、カメラカム枠 4 0 が駆動枠 3 0 と一体となって Y 軸方向に移動する。このとき、カメラカム枠 4 0 の直進ピン 4 6 が固定枠 2 0 の直進溝 2 7 により Y 軸方向に案内される。このため、カメラカム枠 4 0 は固定枠 2 0 に対して回転することなく ( つまり、駆動枠 3 0 に対して回転しながら ) Y 軸方向へ移動する。

30

#### 【 0 0 9 8 】

また、駆動枠 3 0 の直進溝 3 8 には、回転カム枠 7 0 のカムピン 7 6 の先端部が嵌め込まれており、回転カム枠 7 0 は駆動枠 3 0 とともに固定枠 2 0 に対して回転する。この結果、回転カム枠 7 0 とカメラカム枠 4 0 とが相対回転する。回転カム枠 7 0 のカムピン 7 6 はカメラカム枠 4 0 の貫通カム溝 4 2 を貫通している。このため、回転カム枠 7 0 は、貫通カム溝 4 2 の形状に応じて、カメラカム枠 4 0 および固定枠 2 0 に対して回転しながら Y 軸方向へ移動する。

#### 【 0 0 9 9 】

ここで、回転カム枠 7 0 の動作について詳細に説明する。図 1 1 ( a ) に示すように、回転カム枠 7 0 のカムピン 7 6 は、例えば貫通カム溝 4 2 に沿って沈胴位置 P 1 から広角位置 P 2 へ移動する。このとき、沈胴位置 P 1 と広角位置 P 2 とで Y 軸方向の位置がほとんど変化しないため、回転カム枠 7 0 は、固定枠 2 0 に対しては Y 軸方向に移動するが、駆動枠 3 0 に対しては Y 軸方向にほとんど移動しない。つまり、沈胴動作時には、回転カム枠 7 0 は駆動枠 3 0 とともに固定枠 2 0 に対して Y 軸方向へ移動する。なお、本実施形態では、広角位置 P 2 がデジタルカメラ 1 の起動時における設定位置であるが、他の位置 ( 例えば、広角位置 P 2 と望遠位置 P 3 との間 ) などであってもよい。

40

#### 【 0 1 0 0 】

回転カム枠 7 0 が固定枠 2 0 に対して回転しながら Y 軸方向に移動すると、それに伴い、第 1 レンズ枠 6 0 が Y 軸方向に移動する。具体的には、第 1 レンズ枠 6 0 の第 2 直進ピ

50

ン 6 4 は、カメラカム 4 0 の第 1 直進溝 4 7 に沿って Y 軸方向に移動する。このため、第 1 レンズ 6 0 は、カメラカム 4 0 および固定 2 0 に対して回転することなく（つまり、駆動 3 0 および回転カム 7 0 に対して回転しながら）Y 軸方向へ移動可能である。このとき、第 1 直進ピン 6 3 は第 2 直進溝 4 8 と接触することなく第 2 直進溝 4 8 内を移動する。

#### 【 0 1 0 1 】

回転カム 7 0 が固定 2 0 に対して回転すると、第 1 カムピン 6 8 が回転カム 7 0 の第 1 カム溝 7 2 に沿って移動する。このため、第 1 カム溝 7 2 の形状に応じて、第 1 レンズ 6 0 は回転カム 7 0 に対して回転しながら Y 軸方向に移動する。このとき、第 2 カムピン 6 9 は、第 2 カム溝 7 3 と接触することなく第 2 カム溝 7 3 内を移動する。

10

また、第 2 レンズ 9 1 のカムピン 9 1 b は、直進 8 0 の直進溝 8 2 を貫通した状態で回転カム 7 0 の第 3 カム溝 7 4 に嵌め込まれている。第 3 レンズ 9 2 のカムピン 9 5 b は、直進 8 0 の直進溝 8 2 を貫通した状態で回転カム 7 0 の第 4 カム溝 7 5 に嵌め込まれている。直進 8 0 の直進ピン 8 4 は、カメラカム 4 0 の第 3 直進溝 4 9 に嵌め込まれている。このため、直進 8 0 は、カメラカム 4 0 および固定 2 0 に対して回転することなく Y 軸方向に移動可能である。これらの構成により、第 2 レンズ 9 1 および第 3 レンズ 9 2 は、直進 8 0、カメラカム 4 0 および固定 2 0 に対して回転しない。すなわち、第 2 レンズ 9 1 および第 3 レンズ 9 2 は、回転カム 7 0 に対して回転する。このため、第 2 レンズ 9 1 は第 3 カム溝 7 4 に沿って Y 軸方向に移動し、第 3 レンズ 9 2 は第 4 カム溝 7 5 に沿って Y 軸方向に移動する。

20

#### 【 0 1 0 2 】

以上に述べたように、沈胴動作時において駆動 3 0 に駆動力が入力されると、駆動 3 0 が固定 2 0 に対して Y 軸方向へ移動し、それに伴い、駆動 3 0 に支持される各部件が固定 2 0 に対して Y 軸方向へ移動する。駆動 3 0 が所定角度だけ回転すると、駆動 3 0 の回転が停止し、第 1 レンズ 6 0、第 2 レンズ 9 1 および第 3 レンズ 9 2 は広角端で停止する。以上の動作により、レンズ鏡筒 3 は撮影状態（例えば、図 9 に示す状態）になり、デジタルカメラ 1 による撮影が可能となる。

#### 【 0 1 0 3 】

##### 4 . 2 . 2 : レンズバリアの動作

ここで、レンズバリア 5 0 の動作について説明する。以上に説明したレンズ鏡筒 3 の電源 ON 時の繰出し動作に伴い、レンズバリア 5 0 は閉状態から開状態へ移行する。具体的には、前述のように繰出し動作時において回転カム 7 0 が第 1 レンズ 6 0 に対して回転方向 R 1 側へ回転する。この結果、レンズバリア 5 0 および回転カム 7 0 は、図 1 7 ( b ) に示す状態を経て図 1 7 ( c ) に示す状態となる。具体的には図 1 7 ( c ) に示すように、駆動レバー 7 8 による開閉レバー 5 3 への押圧が解除され、開閉レバー 5 3 が閉位置 P s から開位置 P o へと移動する。

30

#### 【 0 1 0 4 】

このとき、図 1 7 に示すように、例えば、第 1 レンズ 6 0 の第 2 カムピン 6 9 は、段差部 7 3 a 付近から第 2 カム溝 7 3 内を回転方向へ移動し、第 2 カム溝 7 3 の傾斜している部分により案内される。このため、駆動レバー 7 8 は開閉レバー 5 3 に対して回転方向 R 1 側へ移動した後に、回転しながら Y 軸方向負側へ移動する。

40

以上の動作により、レンズバリア 5 0 は開状態となり、外部からの光が第 1 レンズ群 G 1 から取り込まれる。

#### 【 0 1 0 5 】

##### ( 4 . 3 : 撮影時のズーム動作 )

##### 4 . 3 . 1 : 望遠側の動作

ズーム調節レバー 7 が望遠側に操作されると、ズーム調節レバー 7 の回転角度および操作時間に応じて、ズームモータ 1 1 により駆動 3 0 が固定 2 0 に対して R 1 方向へ駆動される。この結果、回転カム 7 0 が駆動 3 0 とともに回転しながら駆動 3 0 に対して Y 軸方向正側へ移動する。このとき、駆動 3 0 は、固定 2 0 に対して回転するが

50

、Y軸方向へは移動しない。

【0106】

また、第1レンズ枠60は、回転カム枠70に対して回転しながら（固定枠20に対して回転することなく）回転カム枠70に対して主にY軸方向正側へ移動する。一方、第2レンズ枠91は、回転カム枠70に対して回転しながら（固定枠20に対して回転することなく）回転カム枠70に対して主にY軸方向負側へ移動する。これらの動作により、撮像光学系0のズーム倍率が徐々に大きくなる。レンズ鏡筒3が望遠端に達すると、レンズ鏡筒3は図10に示す状態で停止する。

【0107】

4.3.2：広角側の動作

ズーム調節レバー7が広角側に操作されると、ズーム調節レバー7の回転角度および操作時間に応じて、ズームモータ11により駆動枠30が固定枠20に対してR2方向へ駆動される。この結果、回転カム枠70が駆動枠30とともに回転しながら駆動枠30に対してY軸方向負側へ移動する。このとき、駆動枠30は、固定枠20に対して回転するが、Y軸方向へは移動しない。

【0108】

また、第1レンズ枠60は、回転カム枠70に対して回転しながら（固定枠20に対して回転することなく）回転カム枠70に対して主にY軸方向負側へ移動する。一方、第2レンズ枠91は、回転カム枠70に対して回転しながら（固定枠20に対して回転することなく）回転カム枠70に対して主にY軸方向正側へ移動する。これらの動作により、撮像光学系0のズーム倍率が徐々に小さくなる。レンズ鏡筒3が望遠端に達すると、レンズ鏡筒3は図9に示す状態で停止する。

【0109】

〔5：効果〕

デジタルカメラ1およびレンズ鏡筒3の効果は以下の通りである。

（5.1）

このレンズ鏡筒3では、固定枠20を基準にした場合、第1レンズ枠60が駆動枠30および回転カム枠70により固定枠20に対してY軸方向へ移動する。このため、第1レンズ枠60のY軸方向への移動量は、固定枠に対する駆動枠のY軸方向への移動量、駆動枠に対する回転カム枠70のY軸方向への移動量および回転カム枠70に対する第1レンズ枠のY軸方向への移動量の総和となる。すなわち、このレンズ鏡筒3では、従来のレンズ鏡筒に比べて第1レンズ枠60をY軸方向へ移動させる部材が、回転カム枠70の分だけ多い。この結果、第1レンズ枠60の移動量を、駆動枠30および回転カム枠70に分担させることができ、固定枠20、駆動枠30および回転カム枠70のY軸方向の寸法を短縮することができる。これにより、レンズ鏡筒3が最も縮んだ状態のY軸方向の寸法を短縮することができ、小型化が可能となる。

【0110】

（5.2）

このレンズ鏡筒3では、回転カム枠70は駆動枠30と一体回転する。このため、固定枠20に対して第1レンズ枠60を回転させることなく、回転カム枠70および第1レンズ枠の相対回転を実現できる。これにより、このレンズ鏡筒3では、光学性能の安定化を図りつつ小型化を実現できる。

【0111】

（5.3）

このレンズ鏡筒3では、第1レンズ枠60が回転カム枠70の外周側に配置されている。このため、第1レンズ枠60が回転カム枠70の内周側に配置されている場合に比べて、第1レンズ枠60の径を大きくすることができる。これにより、撮像光学系0の設計の自由度が向上する。

【0112】

また、固定枠20、駆動枠30および第1レンズ枠60は外部に露出されるが、回転カ

10

20

30

40

50

ム枠 70 は外部に露出されない。このため、第 1 レンズ枠 60 が回転カム枠 70 の内周側に配置されている場合に比べて、外部に露出する隙間の数が増加する。これにより、このレンズ鏡筒 3 では光学性能の低下を防止できる。

( 5 . 4 )

このレンズ鏡筒 3 では、固定枠 20 に対して駆動枠 30 が回転すると、駆動枠 30 と回転カム枠 70 とが一体回転し、回転カム枠 70 と第 2 カム枠とが相対回転する。このため、貫通カム溝 42 の形状に応じて、回転カム枠 70 は駆動枠 30 に対して回転することなく Y 軸方向へ移動する。これにより、回転カム枠 70 が駆動枠 30 に対して Y 軸方向へ移動する機構を、簡素な構造により実現できる。

【 0 1 1 3 】

( 5 . 5 )

このレンズ鏡筒 3 では、レンズバリア 50 が回転カム枠 70 に対して光軸回りに回転可能かつ Y 軸方向へ移動可能である。このため、回転カム枠 70 の駆動レバー 78 により、レンズバリア 50 の開閉レバー 53 を回転方向に押すことができる。

このように、静止側の部材ではなく、支持枠の 1 つである回転カム枠 70 を利用して、開閉レバー 53 を駆動している。このため、レンズバリア 50 の開閉レバー 53 と回転カム枠 70 の駆動レバー 78 とを近くに配置しやすくなり、第 1 レンズ枠 60 および回転カム枠 70 周辺に配置される他の支持枠が、開閉レバー 53 および駆動レバー 78 により設計上の制約をうけにくくなる。すなわち、このレンズ鏡筒 3 では、小型化を実現することが可能となる。

【 0 1 1 4 】

また、第 1 カム溝 72 および第 2 カム溝 73 が傾斜している部分を利用して、駆動レバー 78 が開閉レバー 53 に当接するまでの動作、あるいは駆動レバー 78 が開閉レバー 53 を押圧する動作が実現されている。このため、第 1 カム溝 72 および第 2 カム溝 73 の回転方向に延びる部分が短くなり、第 1 カム溝 72 および第 2 カム溝 73 の傾斜している部分の角度が回転方向に対して緩やかになる。これにより、第 1 カム溝 72 および第 2 カム溝 73 の圧力角を小さくすることができ、レンズ鏡筒 3 の駆動がよりスムーズとなる。

【 0 1 1 5 】

( 5 . 6 )

このレンズ鏡筒 3 は、回転カム枠 70 が、カム枠本体 71 に形成され、開閉レバー 53 が光軸に沿った方向に収容される切欠部 79 を有している。このため、開閉レバー 53 が回転カム枠 70 に接近しても、開閉レバー 53 が回転カム枠 70 の切欠部 79 に収容される。この結果、回転カム枠 70 および第 1 レンズ枠 60 が Y 軸方向へ最も縮んだ状態において、レンズ鏡筒 3 の Y 軸方向の寸法を短縮できる。これにより、このレンズ鏡筒 3 では小型化を実現できる。

【 0 1 1 6 】

( 5 . 7 )

このレンズ鏡筒 3 では、第 2 カム溝 73 に形成された段差部 73 a と第 2 カムピン 69 により、ロック機構が実現されている。このため、レンズバリア 50、第 1 レンズ枠 60 および回転カム枠 70 を組み付けた際に、駆動レバー 78 が開閉レバー 53 を押圧した状態で、レンズバリア 50、第 1 レンズ枠 60 および回転カム枠 70 を一体の部材として取り扱うことができる。これにより、レンズ鏡筒 3 の組み付け性が向上し、製造コストの低減を図ることができる。

【 0 1 1 7 】

また、第 1 カムピン 68 は位置決め用のピンであるのに対して、第 2 カムピン 69 は補強用のピンである。すなわち、ロック機構は補強用の第 2 カムピン 69 により実現されており、ロック機構用として第 2 カムピン 69 は利用されていない。このため、ロック機構による第 2 カムピン 69 の損耗を防止でき、第 1 カムピン 68 による位置決め精度を低下させることなく、ロック機構を実現できる。

【 0 1 1 8 】

10

20

30

40

50

## ( 5 . 8 )

このレンズ鏡筒 3 では、第 1 レンズ枠 6 0 の第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 が、第 1 直進ピン 6 3 および第 2 直進ピン 6 4 の半径方向の反対側に配置されている。このため、第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 を固定するために肉厚を厚くする部分を、第 1 直進ピン 6 3 および第 2 直進ピン 6 4 として利用できる。

## 【 0 1 1 9 】

この場合、第 1 直進ピン 6 3 および第 2 直進ピン 6 4 は、カメラカム枠 4 0 の第 1 直進溝 4 7 および第 2 直進溝 4 8 内に挿入される。このため、第 1 直進ピン 6 3 および第 2 直進ピン 6 4 により外周側のカメラカム枠 4 0 の内径を大きくする必要がなく、第 1 直進ピン 6 3 および第 2 直進ピン 6 4 が第 1 レンズ枠本体 6 1 の外形寸法に影響を及ぼさない。これにより、このレンズ鏡筒 3 では、半径方向に小型化することが可能となる。

10

## 【 0 1 2 0 】

また、第 1 レンズ枠 6 0 などの支持枠は、一般的に射出成形などにより製造される。この場合、第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 は第 1 レンズ枠本体 6 1 と別部材である。これにより、射出成形時に成形品を金型から取り外しやすくなり、生産性が向上する。

## ( 5 . 9 )

このレンズ鏡筒 3 では、第 1 直進ピン 6 3 および第 2 直進ピン 6 4 が円周方向に不等ピッチで配置されている。このため、第 1 レンズ枠 6 0 を回転カム枠 7 0 に組み付ける際に、誤った向きで組み付けるのを防止でき、組み付け性が向上する。

20

## 【 0 1 2 1 】

また、レンズ鏡筒 3 では、第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 が円周方向に不等ピッチで配置されている。このため、第 1 レンズ枠 6 0 をカメラカム枠 4 0 に組み付ける際に、誤った向きで組み付けるのを防止でき、組み付け性が向上する。

以上より、このレンズ鏡筒 3 では製造コストの低減を図ることができる。

## ( 5 . 1 0 )

このレンズ鏡筒 3 では、第 2 カムピン 6 9 が第 1 カムピン 6 8 よりも半径方向外側に配置されている。このため、第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 を同じ形状としつつ、第 2 カムピン 6 9 の嵌め込み深さを第 1 カムピン 6 8 よりも浅くすることができる。この結果、第 1 カムピン 6 8 を主に位置決め用として利用できるとともに、第 2 カムピン 6 9 を主に補強用として利用できる。

30

## 【 0 1 2 2 】

言い換えると、このレンズ鏡筒 3 では、位置決め用の 3 本の第 1 カムピン 6 8 に加えて、補強用の 3 本の第 2 カムピン 6 9 が設けられている。これにより、落下時の衝撃を第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 に分散することができ、第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 の破損を防止できる。すなわち、この構造によりレンズ鏡筒 3 の強度を高めることができる。

## 【 0 1 2 3 】

## ( 5 . 1 1 )

このレンズ鏡筒 3 では、貫通カム溝 4 2 が第 1 回転突起 4 3 と第 2 回転突起 4 4 との Y 軸方向間に配置されている。第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 の円周方向間に、貫通カム溝 4 2 の広角位置 P 2 が配置されている。このように、第 1 回転突起 4 3、第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 が貫通カム溝 4 2 周辺に配置されている。すなわち、貫通カム溝 4 2 周辺に肉厚の厚い部分が存在する。これにより、カメラカム枠 4 0 の貫通カム溝 4 2 周辺の強度が高まり、レンズ鏡筒 3 の強度を高めることができる。

40

## 【 0 1 2 4 】

特に、カメラカム枠 4 0 において貫通カム溝 4 2 が Y 軸方向の負側に配置されており、貫通カム溝 4 2 の Y 軸方向負側に形成されている部分 4 1 a ( 図 1 1 を参照 ) の強度が低下しやすい。しかし、第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 が貫通カム溝 4 2 の Y 軸方向負側に配置されているため、部分 4 1 a の強度を高めることができる。

50

また、このレンズ鏡筒 3 では、貫通カム溝 4 2 の撮影領域 4 2 q に第 2 回転突起 4 4 が配置されており、沈胴領域 4 2 p に第 3 回転突起 4 5 が配置されている。このため、撮影領域 4 2 q および沈胴領域 4 2 p を第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 により補強することができる。

【 0 1 2 5 】

また、レンズ鏡筒 3 では、第 2 回転突起 4 4 が貫通カム溝 4 2 の広角位置 P 2 ( 起動位置 ) 周辺に配置されている。このため、撮影者がデジタルカメラ 1 を落とす可能性が高い広角位置 P 2 周辺のカメラカム枠 4 0 の強度を高めることができ、レンズ鏡筒 3 の破損を防止できる。

また、このレンズ鏡筒 3 では、第 2 回転突起 4 4 の一部および第 3 回転突起 4 5 の一部が、貫通カム溝 4 2 の湾曲している部分に Y 軸方向に収容されている。このため、カメラカム枠 4 0 の Y 軸方向の寸法を短縮しつつ、カメラカム枠 4 0 の強度を高めることができる。

【 0 1 2 6 】

さらに、このレンズ鏡筒 3 では、第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 が同じ Y 軸方向の位置に配置されている。このため、第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 を 1 つの第 2 回転溝 3 7 に挿入することができる。これにより、駆動枠 3 0 に多数の回転溝を形成する必要がなく、構造の簡素化を実現しつつレンズ鏡筒 3 の強度を高めることができる。

【 0 1 2 7 】

( 5 . 1 2 )

このレンズ鏡筒 3 では、第 1 レンズ G 3 1 の光軸 A に垂直な方向の位置決めが第 2 レンズ G 3 2 により行われており、第 2 レンズ G 3 2 の光軸 A に沿った方向の位置決めが第 1 レンズ G 3 1 により行われている。このため、第 1 レンズ G 3 1 および第 2 レンズ G 3 2 を接合した状態で、第 1 レンズ G 3 1 および第 2 レンズ G 3 2 間の距離を小さくすることができ、小型化が可能となる。

【 0 1 2 8 】

また、第 1 レンズ G 3 1、第 2 レンズ G 3 2 および第 3 レンズ G 3 3 の Y 軸方向の位置決めは、当接部 9 7 c により行われている。このため、第 1 レンズ G 3 1 に対する第 2 レンズ G 3 2 および第 3 レンズ G 3 3 の Y 軸方向の位置決め精度、ならびに第 1 レンズ G 3 1 と第 2 レンズ G 3 2 との傾きに係る位置決め精度は、当接部 9 7 c の寸法精度の影響しを受けない。これにより、第 1 レンズ G 3 1 ~ 第 3 レンズ G 3 3 の位置決め精度が向上し、光学性能が向上する。

【 0 1 2 9 】

また、接着された第 2 レンズ G 3 2 および第 3 レンズ G 3 3 の光軸 A に垂直な方向 ( X 軸方向および Z 軸方向 ) の位置決めを第 3 レンズ G 3 3 の外周面 G 3 3 b で行うことで、筒状部 9 7 a の直径を大きくすることなく各レンズをピッチ移動枠 9 7 に対して固定することができる。このため、レンズ鏡筒 3 の小型化が可能となる。

また、第 2 レンズ G 3 2 の平坦部 G 3 2 b と当接部 9 7 c とが当接している。このため、第 2 レンズ G 3 2 と第 3 レンズ G 3 3 との中心位置が偏心している場合であっても、第 1 レンズ G 3 1 の光軸 A に垂直な方向への位置調整により、第 3 レンズ群 G 3 の光学的な劣化を容易に修正することが可能となる。

【 0 1 3 0 】

( 5 . 1 3 )

以上に述べたように、このデジタルカメラ 1 では、レンズ鏡筒 3 が搭載されているため、小型化、製造コストの低減あるいは強度の向上を実現できる。

〔 6 : 他の実施形態 〕

本発明に係る支持枠、レンズ鏡筒およびカメラは、前述の実施形態に限られず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の修正および変更が可能である。

【 0 1 3 1 】



## ( 6 . 1 )

カメラカム枠 4 0 の第 2 回転突起 4 4 および第 3 回転突起 4 5 の配置は、前述の実施形態に限定されない。例えば、小型化よりもカメラカム枠 4 0 の補強を優先する場合は、貫通カム溝 4 2 の広角位置 P 2 の Y 軸方向負側に、第 2 回転突起 4 4 が配置されてもよい。この場合、カメラカム枠 4 0 の Y 軸方向の寸法は大きくなるが、カメラカム枠 4 0 の広角位置 P 2 周辺の強度がさらに向上する。

## 【 0 1 3 2 】

## ( 6 . 2 )

前述の実施形態では、第 1 カムピン 6 8 および第 2 カムピン 6 9 が第 1 レンズ枠本体 6 1 と別部材であるが、第 1 レンズ枠本体 6 1 と一体成形されていてもよい。

10

## ( 6 . 3 )

前述の実施形態では、レンズ鏡筒 3 が搭載される装置としてデジタルスチルカメラを例に説明がなされている。しかし、レンズ鏡筒 3 が搭載される装置は、前述の実施形態に限定されず、例えば、主に動画を撮影するデジタルビデオカメラであってもよい。

## 【産業上の利用可能性】

## 【 0 1 3 3 】

本発明に係る支持枠、レンズ鏡筒およびカメラでは、小型化、製造コストの低減および強度の向上が可能となる。このため、このため、本発明は、光学機器の分野において有用である。

## 【図面の簡単な説明】

20

## 【 0 1 3 4 】

【図 1】デジタルカメラの概略斜視図

【図 2】デジタルカメラの概略斜視図

【図 3】レンズ鏡筒の概略斜視図

【図 4】レンズ鏡筒の分解斜視図

【図 5】レンズ鏡筒の分解斜視図

【図 6】レンズ鏡筒の分解斜視図

【図 7】レンズ鏡筒の分解斜視図

【図 8】レンズ鏡筒の概略断面図（沈胴位置）

【図 9】レンズ鏡筒の分解斜視図（広角位置）

30

【図 10】レンズ鏡筒の分解斜視図（望遠位置）

【図 11】レンズ鏡筒の分解斜視図（広角位置）

【図 12】レンズバリア、第 1 レンズ枠および回転カム枠の分解斜視図

【図 13】第 1 レンズ枠の Y 軸方向負側から見た平面図

【図 14】第 1 レンズ枠およびカメラカム枠の関係図

【図 15】第 1 カムピンおよび第 2 カムピン周辺の詳細図

【図 16】第 3 レンズ群周辺の概略断面図

【図 17】レンズバリアおよび回転カム枠の動作説明図

## 【符号の説明】

## 【 0 1 3 5 】

40

1 デジタルカメラ（カメラ）

2 外装部

3 レンズ鏡筒

10 マスターフランジ

20 固定枠

21 固定枠本体

22 駆動ギア

23 傾斜溝

24 第 1 ヘリコイドねじ部

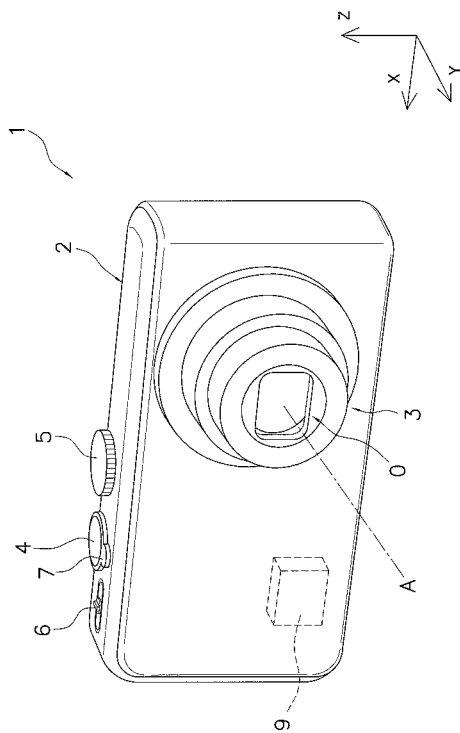
25 第 1 回転溝

50

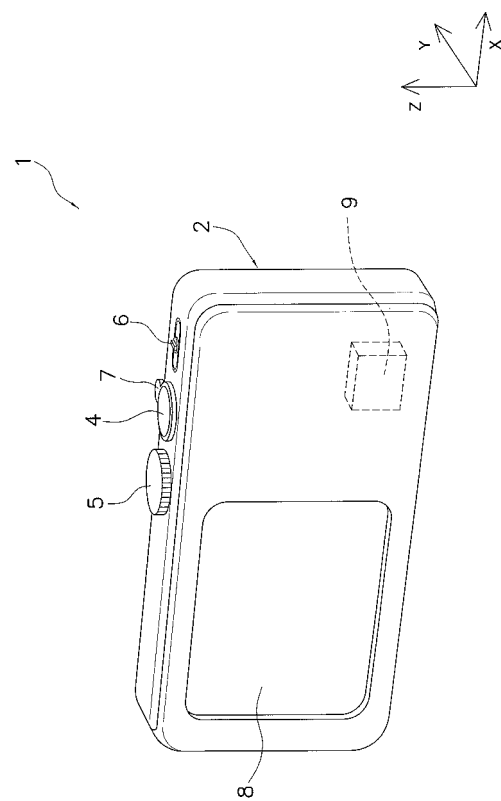
2 6	第 2 回 転 溝	
2 7	直 進 溝	
3 0	駆 動 枠	
3 1	駆 動 枠 本 体	
3 2	ギ ア 部	
3 3	第 2 ヘ リ コ イ ド ね じ 部	
3 4	カ ム ピ ン	
3 5	導 入 溝	
3 6	第 1 回 転 溝	
3 7	第 2 回 転 溝	10
3 8	直 進 溝	
4 0	カ メ ラ カ ム 枠	
4 1	カ メ ラ カ ム 枠 本 体	
4 2	貫 通 カ ム 溝	
4 3	第 1 回 転 突 起 ( 第 1 突 起 )	
4 4	第 2 回 転 突 起 ( 第 2 突 起 )	
4 5	第 3 回 転 突 起 ( 第 3 突 起 )	
4 6	直 進 ピ ン	
4 7	第 1 直 進 溝	
4 8	第 2 直 進 溝	20
4 9	第 3 直 進 溝	
5 0	レ ン ズ バ リ ア	
5 1	バ リ ア 機 構	
5 3	開 閉 レ バ ー	
6 0	第 1 レ ン ズ 枠	
6 1	第 1 レ ン ズ 枠 本 体	
6 2	フ ラ ン ジ 部	
6 3	第 1 直 進 ピ ン	
6 4	第 2 直 進 ピ ン	
6 7	開 口 部	30
6 8	第 1 カ ム ピ ン	
6 9	第 2 カ ム ピ ン	
7 0	回 転 カ ム 枠	
7 1	カ ム 枠 本 体	
7 2	第 1 カ ム 溝	
7 3	第 2 カ ム 溝	
7 4	第 3 カ ム 溝	
7 5	第 4 カ ム 溝	
7 6	カ ム ピ ン	
7 7	回 転 突 起	40
7 8	駆 動 レ バ ー	
7 9	切 欠 部	
8 0	直 進 枠	
8 1	直 進 枠 本 体	
8 2	直 進 溝	
8 3	回 転 溝	
8 4	直 進 ピ ン	
9 1	第 2 レ ン ズ 枠	
9 2	第 3 レ ン ズ 枠	
9 3	第 4 レ ン ズ 枠	50

- 9 4 シャッターユニット
- A 光軸
- G 1 第 1 レンズ群
- G 2 第 2 レンズ群
- G 3 第 3 レンズ群
- G 4 第 4 レンズ群

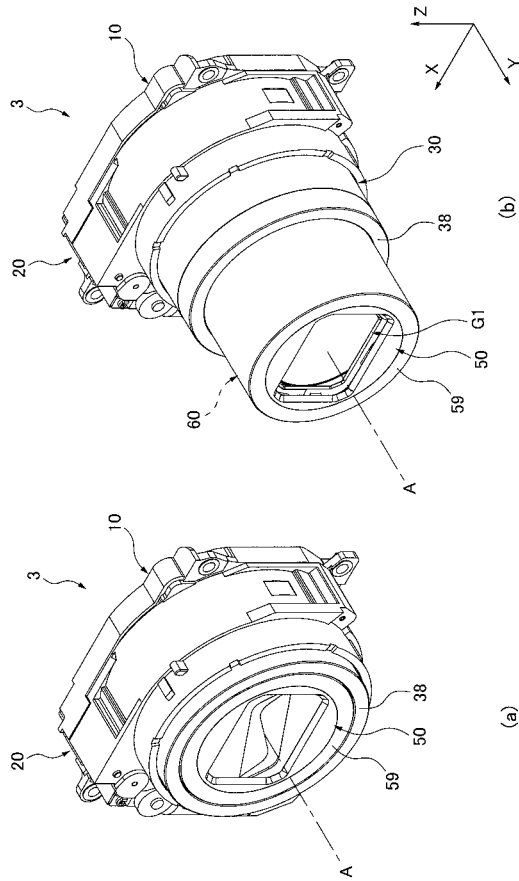
【図 1】



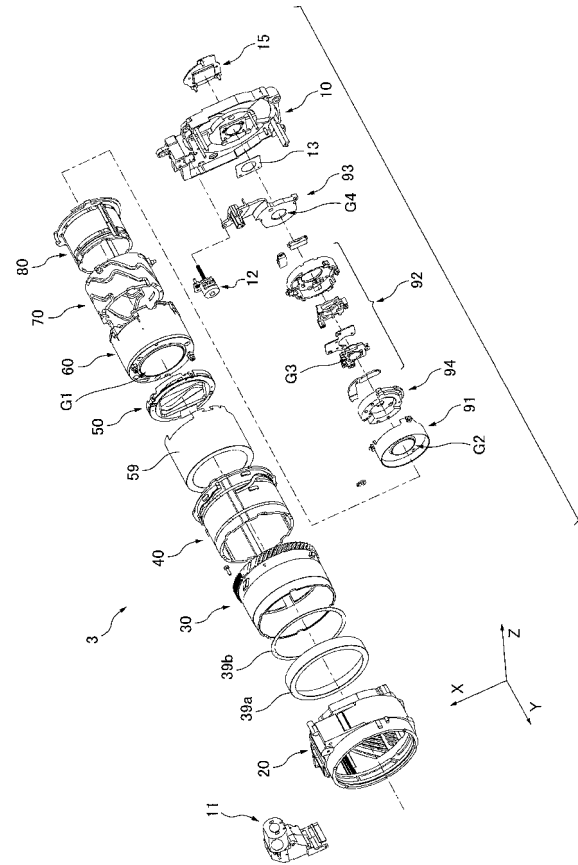
【図 2】



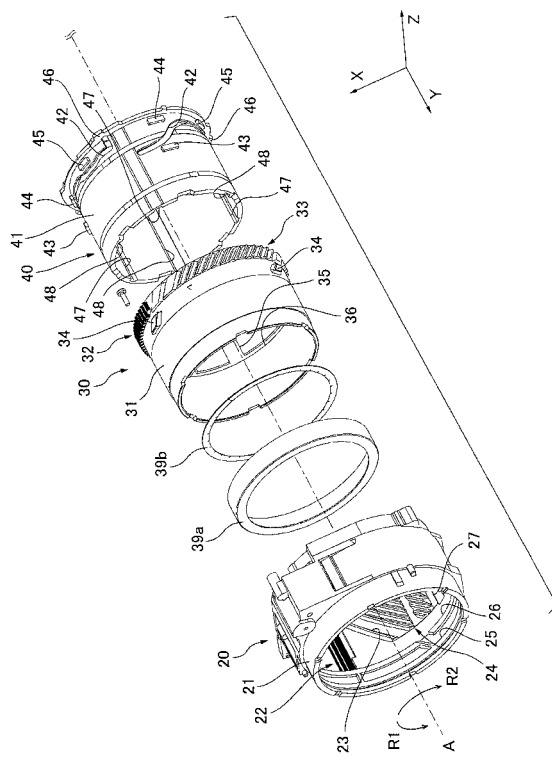
【図 3】



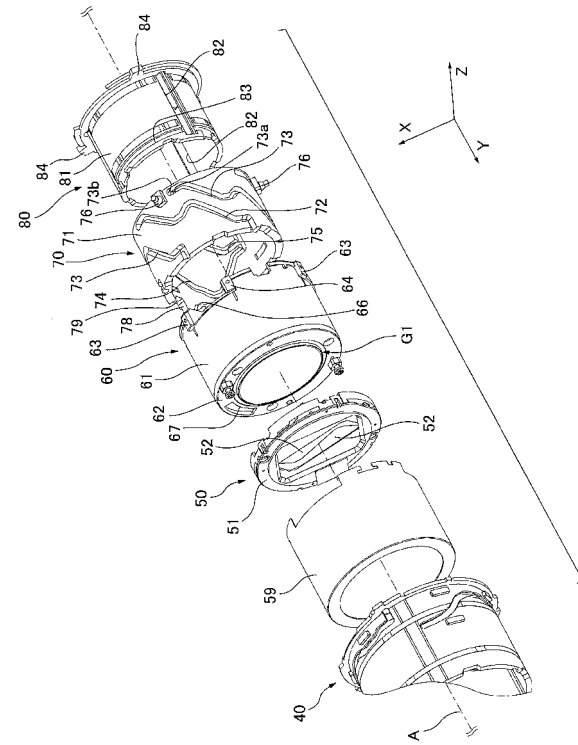
【図 4】



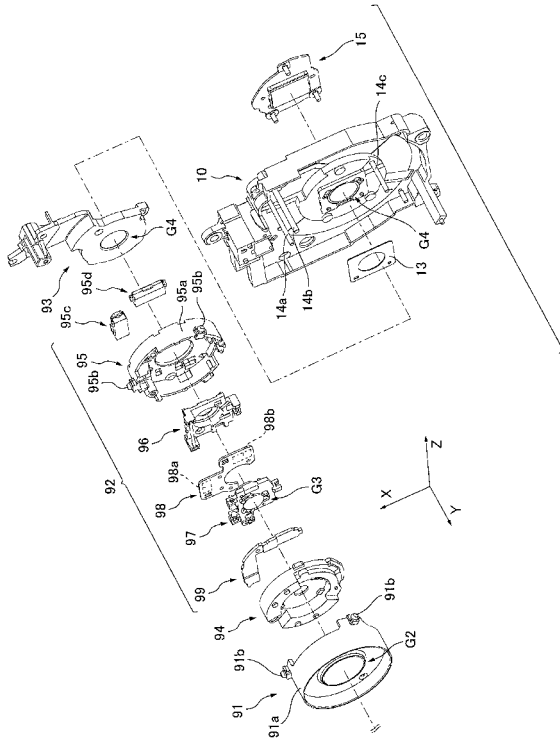
【図 5】



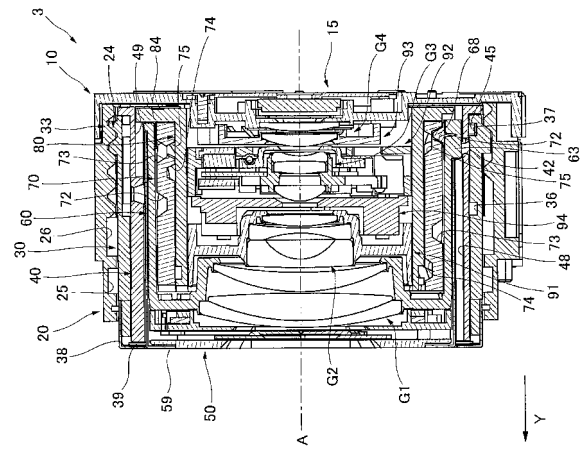
【図 6】



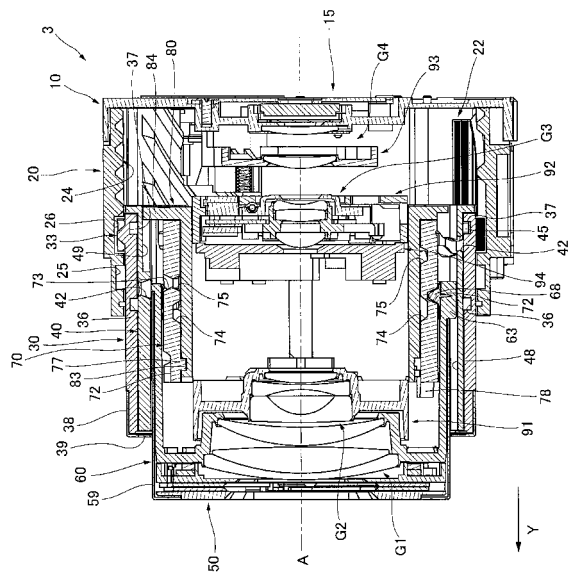
【圖 7】



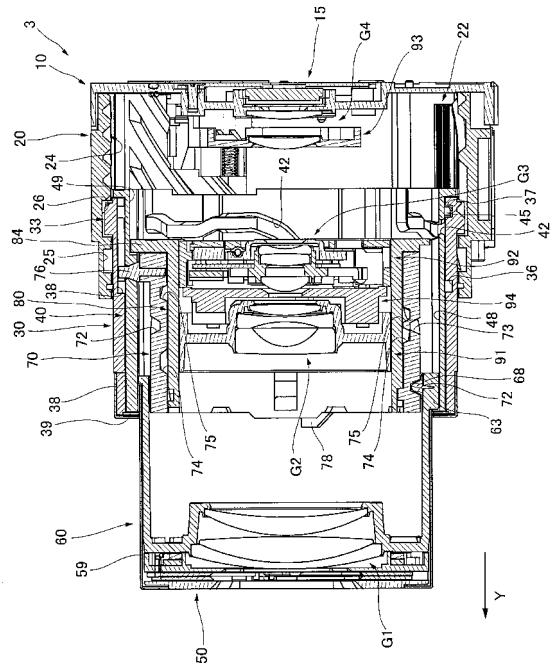
【圖 8】



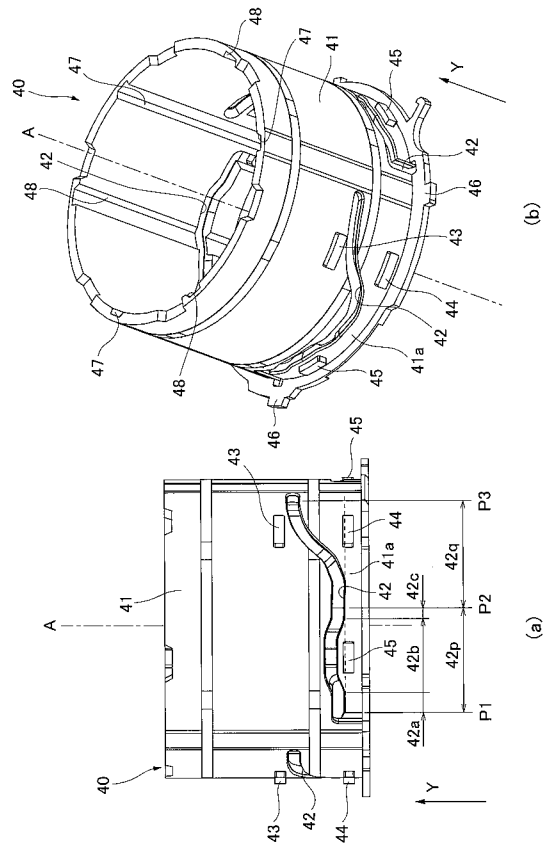
【 図 9 】



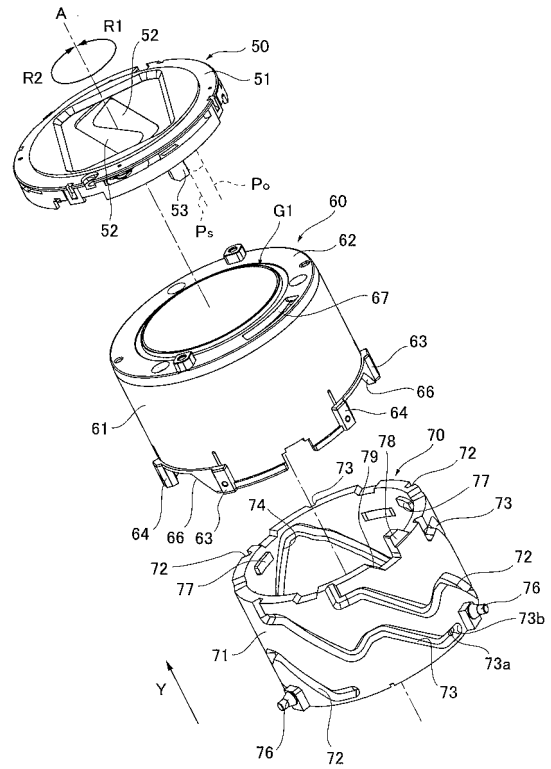
【 図 1 0 】



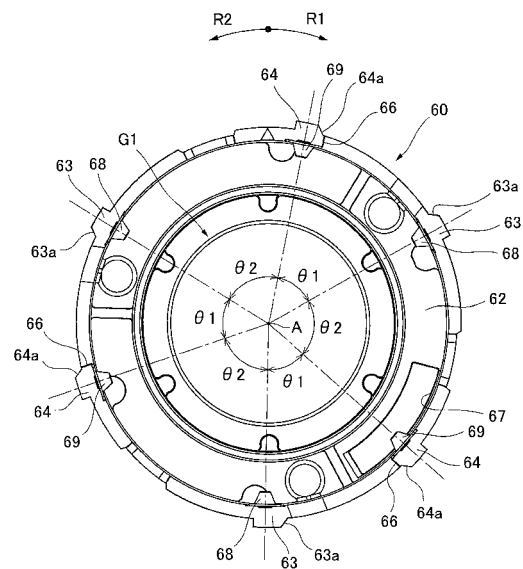
【図 1 1】



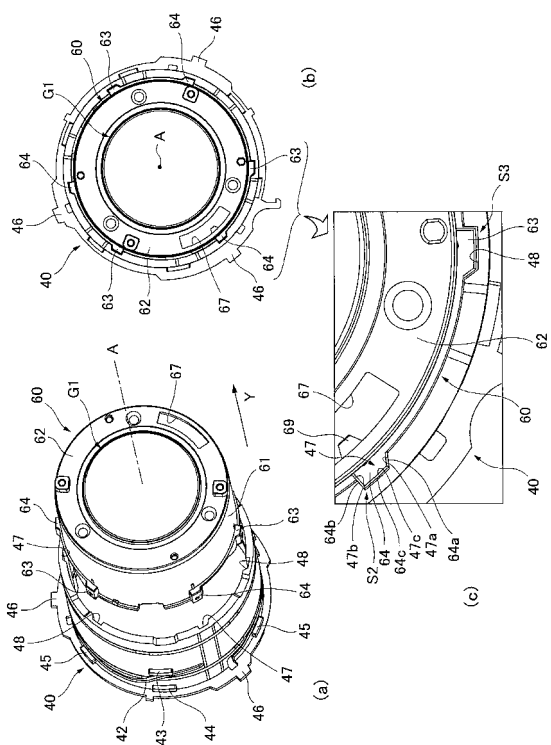
【図 1 2】



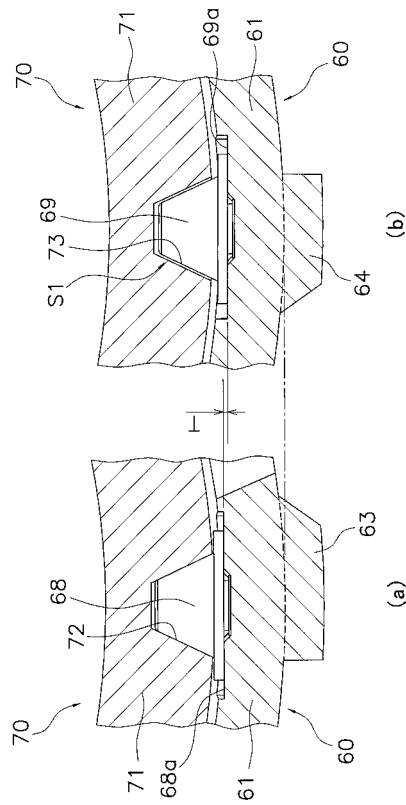
【図 1 3】



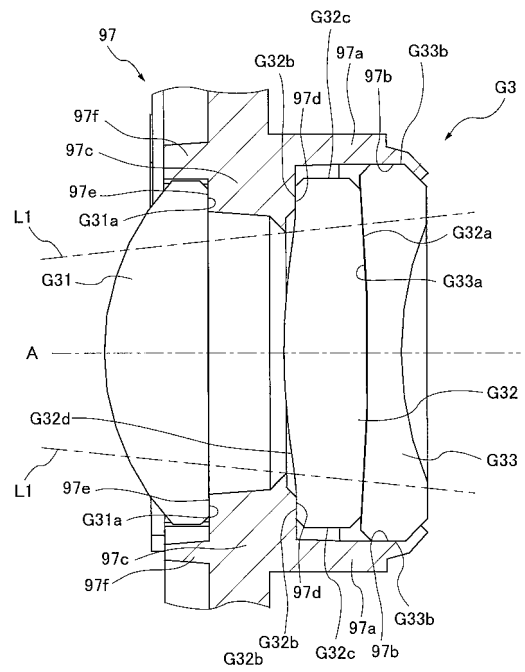
【図 1 4】



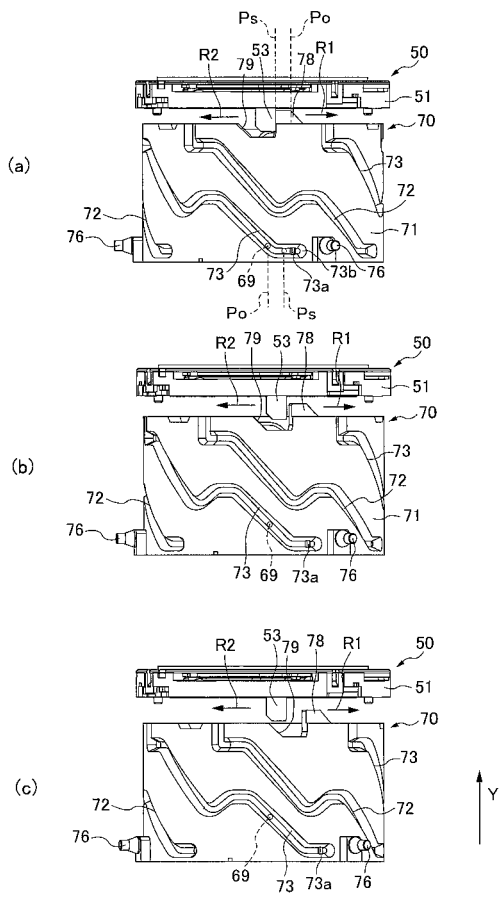
【図 15】



【図 16】



【図 17】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 阪本 圭司  
大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 橋 秀幸  
大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 岩崎 真一  
大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内

審査官 菊岡 智代

- (56)参考文献 特開２００２－１９６２１６（ＪＰ，Ａ）  
特開２００４－１５１７１０（ＪＰ，Ａ）  
特開２００６－０７２０４３（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)  
Ｇ０２Ｂ ７／０４－７／１０５