

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6272047号
(P6272047)

(45) 発行日 平成30年1月31日(2018.1.31)

(24) 登録日 平成30年1月12日(2018.1.12)

(51) Int.Cl.

F 1

G02B	7/04	(2006.01)	GO 2 B	7/04	D
G02B	7/02	(2006.01)	GO 2 B	7/02	Z
G03B	17/04	(2006.01)	GO 3 B	17/04	

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-10188 (P2014-10188)
(22) 出願日	平成26年1月23日 (2014.1.23)
(65) 公開番号	特開2015-138169 (P2015-138169A)
(43) 公開日	平成27年7月30日 (2015.7.30)
審査請求日	平成29年1月12日 (2017.1.12)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	100110412 弁理士 藤元 亮輔
(74) 代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
(74) 代理人	100121614 弁理士 平山 優也
(72) 発明者	大利 達也 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内

審査官 高橋 雅明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光学機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影光学系と、

前記撮影光学系の光軸上に光学素子が位置する撮影状態と、前記光軸上から前記光学素子が退避する退避状態との間を回転軸を中心として移動可能な退避光学系と、

前記退避光学系が前記撮影状態を維持するように付勢する第1の付勢部材と、

前記退避光学系と前記第1の付勢部材とを備え、且つ光軸方向に移動可能な第1の移動部材と、

前記退避光学系が移動する際に摺動可能な摺動部を備え、且つ前記光軸方向に移動可能な第2の移動部材と、

複数の第1のカム部を備える第1のカム筒部材と、を有する光学機器であって、

前記第2の移動部材は、外周方向において順に、第1のカムフォロワ部材、第2のカムフォロワ部材および第3のカムフォロワ部材を備え、

前記第1のカムフォロワ部材、前記第2のカムフォロワ部材および前記第3のカムフォロワ部材は、前記第1のカム筒部材に形成される前記複数の第1のカム部をそれぞれ追従して、前記第2の移動部材は前記光軸方向に移動し、

前記退避光学系の回転軸は、外周方向において、前記第2のカムフォロワ部材と前記第3のカムフォロワ部材との間に位置し、

光軸方向から見た場合、前記第1のカムフォロワ部材は、前記光軸を挟んで退避光学系の回転軸と対向して配置されており、

10

20

前記第1のカムフォロワ部材には、前記光軸方向から見て前記第2の移動部材を前記第2の移動部材の径方向に付勢する第2の付勢部材が取り付けられ、

前記第2のカムフォロワ部材および第3のカムフォロワ部材には、前記第2の移動部材を前記第2の移動部材の径方向に付勢する付勢部材が取り付けられておらず、

前記第2の移動部材は、前記撮影状態および前記退避状態において、前記第2の付勢部材の光軸中心に向かう付勢力により、前記第1のカム筒部材に対して当接しており、

前記退避光学系が前記退避状態において、前記第1の付勢部材により前記退避光学系が前記摺動部に作用する力の方向と前記第2の付勢部材の光軸中心に向かう付勢力の方向は同一方向または鋭角を成すことを特徴とする光学機器。

【請求項2】

10

複数の第2のカム部を備える第2のカム筒部材を更に有し、

前記第1の移動部材は、外周方向において順に、第4のカムフォロワ部材、第5のカムフォロワ部材および第6のカムフォロワ部材を備え、

前記第4のカムフォロワ部材、前記第5のカムフォロワ部材および前記第6のカムフォロワ部材は、前記第2のカム筒部材に形成される前記複数の第2のカム部をそれぞれ追従して、前記第1の移動部材は前記光軸方向に移動し、

外周方向において順に、前記第5のカムフォロワ部材、前記第4のカムフォロワ部材、前記退避光学系の回転軸および前記第6のカムフォロワ部材が配置され、

前記第4のカムフォロワ部材には、前記光軸方向から見て、前記第1の移動部材を前記第1の移動部材の径方向に付勢する第3の付勢部材が取り付けられ、

20

前記第5のカムフォロワ部材および前記第6のカムフォロワ部材には、前記光軸方向から見て、前記第1の移動部材を前記第1の移動部材の径方向に付勢する付勢部材が取り付けられておらず、

前記第1の移動部材は、前記撮影状態および前記退避状態において、前記第3の付勢部材の光軸中心に向かう付勢力により、前記第2のカム筒部材に対して当接しており、

前記退避光学系が前記退避状態において、前記第3の付勢部材により前記退避光学系が前記摺動部と摺動する前記第1の移動部材のカム面に作用する力の方向と前記第3の付勢部材の光軸中心に向かう付勢力の方向は、同一方向または鋭角を成すことを特徴とする請求項1に記載の光学機器。

【請求項3】

30

光軸方向から見た場合、前記第1のカムフォロワ部材は、前記光軸を挟んで、前記第4のカムフォロワ部材と対向して配置されていることを特徴とする請求項2に記載の光学機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、退避レンズ機構を有する光学機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、レンズ鏡筒を小型化するために、レンズユニットの一部をスライドレンズとし、沈胴時にこのスライドレンズを光軸から退避させることにより、レンズ鏡筒の沈胴厚を薄くするようにしたものが知られている。

40

【0003】

例えば、特許文献1は、第1レンズ群、第2レンズ群、第3レンズ群および第4レンズ群を備えている。第3レンズ群は、カムフォロワ機構によって光軸方向に進退移動する地盤と、レンズを保持し、地盤に対して揺動可能に軸支されているレンズホルダーで構成されている。レンズホルダーは、撮影時に、トーションスプリングによって光軸中心に向けて回転付勢され、地盤に設けられた当接部に当接することで、レンズを光軸上に保つ。また、レンズホルダーは、沈胴時に、レンズホルダーに形成されたカム面が撮像素子を保持するセンサーホルダーから光軸方向に突出するツノ部と当接することで、トーションスプ

50

リングの付勢力に抗する方向に回転し、光軸から退避する。また、カム駆動される第4レンズ群に形成された3本のカムフォロワピンのうち1本のカムフォロワピンには、光学性能の安定のためにバネによる片寄せが行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-59331号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1では、センサーholderから突出するツノ部で第3レンズ群を退避動作させるため、センサーholderと第3レンズ群との間に設けられた第4レンズ群はツノ部を避けた形状にする必要がある。その結果、ツノ部を避けた部分から光線漏れが発生するおそれがある。仮に、第4レンズ群にツノ部を形成すると、光線漏れの発生を防ぐことができるが、第3レンズ群の退避動作時に第4レンズ群に形成されたツノ部に加わるトーションスプリングの付勢力によって、カムフォロワピンのバネ力が負ける可能性がある。その結果、レンズ群がカム筒内でふらつくため、ツノ部の位置が安定せず、精度の高い退避レンズ機構が実現できない可能性がある。

【0006】

このような課題を鑑みて、本発明は、精度の高い退避レンズ機構を有する光学機器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】

【0007】

本発明の一側面としての光学機器は、撮影光学系と、前記撮影光学系の光軸上に光学素子が位置する撮影状態と、前記光軸上から前記光学素子が退避する退避状態との間を回転軸を中心として移動可能な退避光学系と、前記退避光学系が前記撮影状態を維持するよう付勢する第1の付勢部材と、前記退避光学系と前記第1の付勢部材とを備え、且つ光軸方向に移動可能な第1の移動部材と、前記退避光学系が移動する際に摺動可能な摺動部を備え、且つ前記光軸方向に移動可能な第2の移動部材と、複数の第1のカム部を備える第1のカム筒部材と、を有する光学機器であって、前記第2の移動部材は、外周方向において順に、第1のカムフォロワ部材、第2のカムフォロワ部材および第3のカムフォロワ部材を備え、前記第1のカムフォロワ部材、前記第2のカムフォロワ部材および前記第3のカムフォロワ部材は、前記第1のカム筒部材に形成される前記複数の第1のカム部をそれぞれ追従して、前記第2の移動部材は前記光軸方向に移動し、前記退避光学系の回転軸は、外周方向において、前記第2のカムフォロワ部材と前記第3のカムフォロワ部材との間に位置し、光軸方向から見た場合、前記第1のカムフォロワ部材は、前記光軸を挟んで退避光学系の回転軸と対向して配置されており、前記第1のカムフォロワ部材には、前記光軸方向から見て前記第2の移動部材を前記第2の移動部材の径方向に付勢する第2の付勢部材が取り付けられ、前記第2のカムフォロワ部材および第3のカムフォロワ部材には、前記第2の移動部材を前記第2の移動部材の径方向に付勢する付勢部材が取り付けられておらず、前記第2の移動部材は、前記撮影状態および前記退避状態において、前記第2の付勢部材の光軸中心に向かう付勢力により、前記第1のカム筒部材に対して当接しており、前記退避光学系が前記退避状態において、前記第1の付勢部材により前記退避光学系が前記摺動部に作用する力の方向と前記第2の付勢部材の光軸中心に向かう付勢力の方向は、同一方向または鋭角を成すことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、精度の高い退避レンズ機構を有するレンズ鏡筒を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図2】第3レンズ群の分解斜視図である。

【図3】第4レンズ群の分解斜視図である。

【図4】4群ベースとアウターカムリングの配置図である。

【図5】第4レンズ群の斜視図である。

【図6】第5レンズ群の斜視図である。

【図7】5群ベースとドライブリングの配置図である。

【図8】レンズ鏡筒が沈胴状態の鏡筒断面図である。

【図9】レンズ鏡筒がワイド状態の鏡筒断面図である。

10

【図10】レンズ鏡筒がテレ状態の鏡筒断面図である。

【図11】各レンズ群の駆動軌跡を示す図である。

【図12】第4レンズ群の退避動作を示す図である。

【図13】第5レンズ群に対して加えられる力を示す図である。

【図14】第4レンズ群に対して加えられる力を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

【0011】

20

本発明を実施した光学機器の一例としてのレンズ鏡筒について説明する。本実施形態のレンズ鏡筒は、デジタルカメラ等の撮像装置本体に対して着脱可能に取り付けられることでカメラシステムとして機能する。なお、本実施形態のレンズ鏡筒を備えたカメラシステムもまた本発明の光学機器に相当する。

【0012】

図1は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の分解斜視図である。本実施形態のレンズ鏡筒は、第1から第5レンズの光学素子から構成される5群レンズ光学系（撮影光学系）である。

【0013】

第1レンズ群100は、第1レンズ101と、第1レンズ101を保持する円筒状の第1レンズ枠102を有する。第1レンズ枠102の内周面には、径方向内側に突出するカムピン102aが形成され、第1レンズ群100を回転規制するキー溝（不図示）が形成されている。

30

【0014】

第2レンズ群200は、第2レンズ201と、第2レンズ201を保持する円筒状の第2レンズ枠202を有する。第2レンズ枠202の外周面には、径方向外側に突出するとともに、外周方向において等角度の間隔で形成されたカムピン202aと、第2レンズ群200を回転規制する直進キー202bが形成されている。

【0015】

図2は、第3レンズ群300の分解斜視図である。第3レンズ群300は、被写体側の第3レンズa群301a、結像面側の第3レンズb群301b、第3レンズ枠302、3群ベース303、3群カバー304および絞りシャッター装置305を備えている。

40

【0016】

第3レンズ枠302は、第3レンズa群301aを保持する第3レンズa群枠302aと第3レンズb群301bを保持する第3レンズb群枠302bを備えている。第3レンズa群枠302aと第3レンズb群枠302bは、絞りシャッター装置305の外側で互いに接着固定されている。また、第3レンズa群枠302aは、ISマグネット310を保持している。ISばね306は、第3レンズa群枠302aと3群ベース303との間に架けられる。

【0017】

50

3群ベース303は、ISコイル307とISボール308を備え、3群カバー304とスナップフィットの形式で締結される。3群カバー304には、第3レンズFPC309が固定される。第3レンズFPC309には、ISマグネット310に対向する位置において、ISセンサー(不図示)が固定される。ISセンサーは、3群カバー304の切り欠き部304aに挿入される。

【0018】

第3レンズa群枠302aは、ISばね306とISボール308の作用により3群ベース303に対して光軸と垂直な面内で移動可能に保持されている。また、第3レンズa群枠302aは、ISコイル307とISマグネット310の作用により発生する駆動力により任意の位置へ移動し、ISセンサーにより位置制御される。

10

【0019】

絞りシャッター装置305は、第3レンズa群301aと第3レンズb群301bとの間でシャッター羽根と絞り羽根によって光量を調節する。

【0020】

第3レンズFPC309には、ISセンサーの信号線、ISコイル307への電力供給線、絞りシャッター装置305への電力供給線などの配線パターンが形成されている。

【0021】

3群ベース303の外周面には、径方向外側に突出するとともに、外周方向において等角度の間隔で形成されたカムピン303aと、第3レンズ群300を回転規制する直進キー303bが形成されている。また、3群ベース303の外周面には、後述するインナーダイアフラム610を直進規制する直進キー303cが形成されている。

20

【0022】

図3は第4レンズ群400の分解斜視図であり、図4は4群ベース403とアウターカムリング(第2のカム筒部材)700の配置図である。第4レンズ群(第1の移動部材)400は、第4レンズ401、第4レンズ401を保持する第4レンズ枠402、4群ベース403、トーションバネ404、振動軸405、4群ベースカバー406、可動ピン407、圧縮バネ408を備えている。

【0023】

4群ベース403は、振動軸405が圧入され、振動軸405により第4レンズ枠(退避光学系)402を振動可能に軸支する。トーションバネ(第1の付勢部材)404は、第4レンズ枠402を第4レンズ401が撮影光軸上に配置される方向に付勢する。4群ベースカバー406は、振動軸405が圧入され、4群ベース403に締結される。

30

【0024】

可動ピン(第4のカムフォロワ部材)407は4群ベース403の径方向に移動可能にスナップフィットの形式で保持され、圧縮バネ(第3の付勢部材)408は4群ベース403と可動ピン407の間で保持される。そのため、可動ピン407は、圧縮バネ408によって、4群ベース403の径方向に付勢される。

【0025】

4群ベース403の外周面には、4群ベース403の径方向外側に突出する固定ピン(第5のカムフォロワ部材、第6のカムフォロワ部材)403aa、403abと、第4レンズ群400を回転規制する直進キー403bが形成されている。

40

【0026】

図4に示されるように、固定ピン403aa、403abおよび可動ピン407は、外周方向において略三等分の位置に配置されている。可動ピン407は、圧縮バネ408の付勢力により、アウターカムリング700のカム溝(第2のカム部)700bに当接する。一方、固定ピン403aa、403abも圧縮バネ408の付勢力により、カム溝(第2のカム部)700bに当接する。以上の構成により、4群ベース403は、アウターカムリング700に対して、隙間なく保持される。アウターカムリング700が回転駆動されると、可動ピン407、固定ピン403aaおよび403abはカム溝700bをフォローアンドリードする。

50

【0027】

図5は、第4レンズ群400の斜視図である。図5(a)は第4レンズ401が撮影光軸上に配置される撮影状態を示し、図5(b)は第4レンズ401が光軸上から外れた位置に退避する退避状態を示す。

【0028】

4群ベース403には、光軸方向に突出する突出部403cが形成されている。トーションバネ404の第1端404aは4群ベース403に形成された摺動部403dに係合し、第2端404bは第4レンズ枠402に形成された係合部402bに係合する。

【0029】

第4レンズ401が光軸上に位置するとき、第4レンズ枠402に形成された当接部402cは、トーションバネ404の付勢力によって4群ベース403の突出部403cに当接する。10

【0030】

第4レンズ枠402が撮影状態と退避状態との間を遷移する際には、揺動軸405を回転中心にして、第4レンズ枠402の外周に形成された突出部402eが4群ベース403に形成された摺動部403dの上を摺動する。

【0031】

また、第4レンズ枠402には、規制部402fが形成されている。撮影状態において、突出部402eと規制部402fにより、4群ベース403を挟み込むことでレンズ鏡筒に落下衝撃などの外力が加わった場合に、第4レンズ枠402の暴れを規制する。また、退避状態において、規制部402fで暴れを規制することができない代わりに、4群ベースカバー406の規制部406aにより、4群ベース402の延出部402dの動作を規制する。20

【0032】

図6は第5レンズ群500の斜視図であり、図7は5群ベース503とドライブリング801(第1のカム筒部材)の配置図である。第5レンズ群500は、第5レンズ501、第5レンズ枠502、5群ベース503、AFモータ504、フォトインタラプタ505、第5レンズFPC506、ラック507を備えている。また、第5レンズ群500は、ラック507に組みつけられるラックバネ508、5群ベース503に保持されるガイドバー509a、509b、スクリュー510、フランジ511、可動ピン512、圧縮バネ513を備えている。30

【0033】

第5レンズ枠502は、第5レンズ501を保持しており、スリープ部502aが形成されている。スリープ部502aの両端には、ガイドバー509aと係合するスリープ穴502b、502cが形成されている。また、第5レンズ枠502には、ガイドバー509bと係合するU溝502dが形成されている。5群ベース503は、ガイドバー509a、509bを介して、第5レンズ枠502を摺動可能に保持する。

【0034】

可動ピン(第1のカムフォロワ部材)512は5群ベース503(第2の移動部材)の径方向に移動可能にスナップフィットの形式で保持され、圧縮バネ(第2の付勢部材)513は5群ベース503と可動ピン512の間で保持される。そのため、可動ピン512は、圧縮ばね513によって、5群ベース503の径方向に付勢される。40

【0035】

5群ベース503の外周面には、径方向外側に突出する固定ピン(第2のカムフォロワ部材、第3のカムフォロワ部材)503aa、503abと、第5レンズ群500を回転規制する直進キー503bが形成されている。

【0036】

図7に示されるように、固定ピン503aa、503abおよび可動ピン512は、外周方向において略三等分の位置に配置されている。可動ピン512は、圧縮バネ513の付勢力により、ドライブリング801のカム溝(第1のカム部)801aに当接する。50

方、固定ピン503aa、503abも圧縮バネ513の付勢力により、カム溝（第1のカム部）801aに当接する。以上の構成により、5群ベース503は、ドライブリング801に対して、隙間なく保持される。ドライブリング801が回転駆動されると、可動ピン512、固定ピン503aaおよび503abはカム溝801aをフォローし、5群ベース503は光軸方向に移動する。

【0037】

また、5群ベース503には、光軸方向被写体側に向けて突出したツノ部（摺動部）503cが形成されている。ツノ部503cは、沈胴状態において、第4レンズ枠402の退避カム402aに当接し、第4レンズ枠402を光軸から退避させる。

【0038】

第5レンズ枠502を光軸方向に駆動するAFモータ504には、光軸と略平行するよう配置されるスクリュー510とフランジ511が取り付けられている。AFモータ504は、フランジ511を介して、5群ベース503に固定される。スクリュー510にはラックバネ508により付勢されたラック507が噛み合い、フランジ511にはスクリュー510を避けるフランジ穴部511aが形成される。AFモータ504によりスクリュー510が回転すると、第5レンズ枠502により保持されるラック507と第5レンズ枠502が一体的に光軸方向に移動する。

【0039】

フォトインタラプタ505は、5群ベース503に対する第5レンズ枠502の光軸方向における位置を被検出部502eによる遮光の有無によって検知する。第5レンズFP C506は、AFモータ504とフォトインタラプタ505への電力供給を行う。

【0040】

第1レンズ枠102の内側にはインナーカムリング600が配置され、インナーカムリング600の内側にはインナーダイアフラム610が配置されている。インナーカムリング600とインナーダイアフラム610は、互いに回転自在かつ直進方向に一体的に移動する。

【0041】

インナーカムリング600の外周には、1群カム溝600aが形成されている。第1レンズ枠102のカムピン102aが1群カム溝600aを摺動することで、第1レンズ群100は光軸方向に駆動する。また、インナーカムリング600の外周には、径方向外側に突出するとともに、外周方向において等角度の間隔で形成されたカムピン600cと、アウターカムリング700から回転力を伝達される回転伝達キー600dが形成されている。インナーカムリング600の内周には、2群カム溝600bが形成されている。インナーダイアフラム610の内側に配置される第2レンズ枠202のカムピン202aが2群カム溝600bを摺動することで、第2レンズ群200が光軸方向に駆動する。

【0042】

インナーダイアフラム610の被写体側端部には、インナーカムリング600よりも外周側へ延出するフランジ部が形成されている。フランジ部には、第1レンズ枠102に形成された直進案内溝を摺動することで、第1レンズ群100を直進案内する直進キー610aが形成されている。インナーダイアフラム610の筒部には、第2レンズ枠202の直進キー202bが摺動することで、第2レンズ群200を直進案内する切り欠き溝610bが形成されている。インナーダイアフラム610の内周面には、直進溝610cが形成されている。3群ベース303の直進キー303cが直進溝610cに嵌合し、インナーダイアフラム610を直進規制する。

【0043】

第1レンズ枠102の外側に配置されているインナーカムリングカバー620は、インナーカムリング600の外周に形成された1群カム溝600aが外観に露出しないようにカバーする。インナーカムリング600とインナーカムリングカバー620は、3か所のスナップフィット620aで締結され、一体的に移動する。

【0044】

インナーカムリングカバー620の外側にはアウターダイアフラム710が配置され、アウタ

10

20

30

40

50

一直進筒 710 の外側にはアウターカムリング 700 が配置される。アウター直進筒 710 とアウターカムリング 700 は、互いに回転自在でかつ直進方向に一体的に移動する。

【0045】

アウター直進筒 710 の内周には、カム溝 710a が形成されている。インナーカムリング 600 のカムピン 600c がカム溝 710a を摺動することで、インナーカムリング 600 を光軸方向に駆動する。アウター直進筒 710 にはカム溝 710a とは別の位置にカム溝 710a と同一軌跡の貫通溝 710b が形成されており、インナーカムリング 600 の回転伝達キー 600d が貫通溝 710b を挿通する。また、アウター直進筒 710 には、3群レンズ 301 および4群レンズ 401 の直進ガイドのための切り欠き溝 710c が形成されている。3群ベース 303 の直進キー 303c および4群ベース 403 の直進キー 403b が切り欠き溝 710c を摺動することで、3群レンズ 301 および4群レンズ 401 が直進ガイドされる。アウター直進筒 710 の結像面側端部にはアウターカムリング 700 よりも外周側へ延出するフランジ部が形成されており、フランジ部には外周方向へ突出する直進キー 710d が形成されている。10

【0046】

アウターカムリング 700 の内周面には、3群カム溝 700a と4群カム溝 700b が形成されている。3群ベース 303 のカムピン 303a が3群カム溝 700a を摺動することで、3群レンズ 301 が光軸方向に駆動し、4群ベース 403 のカムピンが4群カム溝 700b を摺動することで、4群レンズ 401 が光軸方向に駆動する。また、アウターカムリング 700 の内周面には、インナーカムリング 600 に回転を伝達する回転伝達溝 700c が形成されている。インナーカムリング 600 の回転伝達キー 600d が回転伝達溝 700b を摺動することで、アウターカムリング 700 の回転がインナーカムリング 600 に伝達する。20

【0047】

アウターカムリング 700 の外周面には、径方向外側に突出するとともに、外周方向において等角度の間隔で設けられたカムピン 700d と、ドライブリング 801 から回転力を伝達される回転伝達キー 700e が形成されている。

【0048】

アウターカムリング 700 の外側には固定筒 800 が配置され、固定筒 800 の外側にはドライブリング 801 が配置される。ドライブリング 801 の外側には、カバー筒 802 が配置される。固定筒 800 とカバー筒 802 は、撮像素子 904 を保持するセンサー ホルダー 900 に締結される。ドライブリング 801 は、回転自在かつ直進方向の移動を規制されて保持される。30

【0049】

固定筒 800 の内周面には、カム溝 800a が形成されている。アウターカムリング 700 のカムピン 700d がカム溝 800a を摺動することで、アウターカムリング 700 が光軸方向に駆動される。固定筒 800 にはカム溝 800a とは別の位置にカム溝 800a と同一軌跡の貫通溝 800b が形成されており、アウターカムリング 700 の回転伝達キー 700e が貫通溝 800b を挿通する。また、固定筒 800 には、アウター直進筒 710 の直進ガイドのための直進溝 800c が形成されている。アウター直進筒 710 の直進キー 710d が直進溝 800c に嵌合することで、固定筒 800 は直進ガイドされる。アウター直進筒 710 の直進キー 710d と固定筒 800 の直進溝 800c は、複数形成されている。カム溝 800a および貫通溝 800b により直進溝 800c が形成できない領域を互いに補い、固定筒 800 を沈胴位置から繰出し端まで直進ガイドし続ける。また、固定筒 800 には、第5レンズ 501 を直進ガイドする切り欠き溝 800d が形成されている。5群ベース 503 の直進キー 503b が切り欠き溝 800d を摺動することで、第5レンズ 501 が直進ガイドされる。40

【0050】

ドライブリング 801 の内周面には、5群カム溝 801a が形成されている。5群ベース 503 のカムピン 503a が5群カム溝 801a を摺動することで、第5レンズ 50150

が光軸方向に駆動する。また、ドライブリング 801 の内周面には、アウターカムリング 700 に回転を伝達する回転伝達溝 801b が形成されている。アウターカムリング 700 の回転伝達キー 700e が回転伝達溝 801b を摺動することで、ドライブリング 801 の回転をアウターカムリング 700 に伝達する。

【0051】

ドライブリング 801 の外周面には、ギア部 801c が形成されている。ギア部 801c は、ギア列 901 を介してズームモータ 902 に接続される。ズームモータ 902 への通電によってドライブリング 801 が回転し、ドライブリング 801 の回転がアウターカムリング 700 およびインナーカムリング 600 に伝達され、第 1 から第 5 レンズ群が各カム溝の軌跡にしたがって光軸方向に移動する。

10

【0052】

センサーホルダー 900 は、光学フィルター 903、撮像素子 904、ギア列 901、ズームモータ 902 を備えている。

【0053】

ここで、沈胴状態と撮影状態との間の繰出し縁込み機構、および撮影状態におけるズーム駆動機構について説明する。

【0054】

図 8 は、レンズ鏡筒が沈胴状態の鏡筒断面図である。図 8(a) は光軸と 4 群レンズ 401 の中心を通るレンズ鏡筒の沈胴状態の断面図である。図 8(b) は光軸と AF モータ 504 の中心を通るレンズ鏡筒の沈胴状態の断面図である。

20

【0055】

レンズ鏡筒が沈胴状態のとき、第 1 から第 3 レンズ群および第 5 レンズ群は光軸上に並んで、各レンズ群の間隔を狭めた状態に位置する。第 4 レンズ群 400 は、光軸から退避し、第 3 レンズ群 300 に隣接している。

【0056】

カメラの電源を投入すると、沈胴状態から繰出して撮影状態に移行する。

【0057】

まず、ズームモータ 902 が起動し、ギア列 901 を介してドライブリング 801 が回転する。ドライブリング 801 の回転は、各回転伝達キー溝を通じて、アウターカムリング 700 およびインナーカムリング 600 に伝達される。アウターカムリング 700 は、固定筒 800 のカム溝 800a の軌跡にしたがって光軸方向に移動する。インナーカムリング 600 は、アウター直進筒 710 のカム溝 710a の軌跡にしたがって、アウター直進筒 710 およびアウターカムリング 700 に対して光軸方向に移動する。第 1 レンズ群 100 と第 2 レンズ群 200 は、それぞれ 1 群カム溝 600a と 2 群カム溝 600b の軌跡にしたがって、インナーカムリング 600 に対して光軸方向に移動する。第 3 レンズ群 300 と第 4 レンズ群 400 は、それぞれ 3 群カム溝 700a と 4 群カム溝 700b の軌跡にしたがって、アウターカムリング 700 に対して光軸方向に移動する。第 5 レンズ群 500 は、5 群カム溝 801a の軌跡にしたがって、ドライブリング 801 に対して光軸方向に移動する。

30

【0058】

沈胴状態から撮影状態への移行に際して、第 3 レンズ群 300 のほうが第 4 レンズ群 400 よりも多くの繰出すようにカム溝が形成される。

40

【0059】

まず、第 3 レンズ枠 302 の最後部が第 4 レンズ枠 402 の最前部よりも繰出して、第 4 レンズ 401 が光軸上に並ぶためのスペースが確保される。次に、第 4 レンズ群 400 と 5 群ベース 503 が次第に離間する。そのため、5 群ベース 503 のツノ部 503c が第 4 レンズ枠 402 の退避カム 402a から次第に遠ざかる。第 4 レンズ枠 402 は、トーションバネ 404 によって第 4 レンズ 401 が撮影光軸上に配置される方向に回転付勢されているため、ツノ部 503c の形状にしたがって光軸に向けて揺動する。第 4 レンズ枠 402 の係合部 402b が 4 群ベース 403 の突出部 403c に当接すると、第 4 レン

50

ズ401が撮影光軸上に配置され、それ以上の揺動が規制される。このとき、第4レンズ群400と5群ベース503はさらに離間し、ツノ部503cは第4レンズ枠402の退避カム402aから完全に離間する。第4レンズ401が撮影光軸上に配置されてから、レンズ鏡筒はワイド状態のポジションに到達し、ズームモータ902が停止する。

【0060】

図9は、レンズ鏡筒がワイド状態の鏡筒断面図である。

【0061】

ズームポジションがワイド端に到達するのと前後して、AFモータ504が駆動し、第5レンズ枠502が5群ベース503に対して所定の位置まで光軸方向に繰出す。AFモータ504による第5レンズ枠502の移動は、ズームモータ902による5群ベース503の移動とは独立して行われる。
10

【0062】

ワイド端からテレ端に向けてズーミングする際には、ズームモータ902をさらに駆動する。ドライブリング801、アウターカムリング700およびインナーカムリング600が回転して、各カム溝の軌跡にしたがって第1から第5レンズ群が移動する。本実施形態では、図11に示される軌跡で各レンズ群が移動する。

【0063】

第1レンズ群100は、一旦繰り込んだ後、繰出し方向に移動する。第2レンズ群200は、次第に繰込む。第3レンズ群300と第4レンズ群400は、次第に繰出す。5群ベース503は一旦繰出した後、繰込み方向に移動する。第5レンズ枠502は、ズーム駆動と独立してAFモータ504によって駆動する。
20

【0064】

図10は、レンズ鏡筒がテレ状態の鏡筒断面図である。

【0065】

テレ端からワイド端に向けてズーミングする際には、ズームモータ902を逆方向に駆動する。このとき、各カム溝の軌跡にしたがって、各レンズ群が光軸方向に移動する。

【0066】

次に、ワイド状態から沈胴状態への移行について説明する。

【0067】

AFモータ504によって、第5レンズ枠502が5群ベース503に対して繰込み方向に移動する。第5レンズ枠502の繰込みと前後してズームモータ902が繰込み方向に駆動する。第1レンズ群100と第2レンズ群200は、それぞれカム軌跡にしたがって、繰込み方向に移動する。第3レンズ群300と第4レンズ群400は、レンズ間隔を保ったまま、繰込み方向に移動する。第4レンズ群400と5群ベース503は、次第に近接する。第4レンズ枠402は光軸と平行方向に移動するため、第4レンズ枠402と5群ベース503も次第に近接する。
30

【0068】

図12は、第4レンズ枠402と5群ベース503のワイド状態から沈胴状態への移行の様子を示した図である。

【0069】

5群ベース503のツノ部503cには、第4レンズ枠402の退避動作を行う退避部（退避カム部）503caと、第4レンズ枠402を退避位置に保持する保持部（退避保持部）503cbが形成されている。保持部503cbは、光軸と平行になるように形成されている。
40

【0070】

ワイド状態では、図12(a)に示されるように、第4レンズ枠402の退避カム402aと5群ベース503の退避部503caとの間には空間が形成されている。第4レンズ枠402と5群ベース503が近接すると、図12(b)に示されるように、退避カム402aと退避部503caが当接する。第4レンズ枠402と5群ベース503がさらに近接すると、第4レンズ枠402はトーションバネ404の付勢力に抗して揺動軸40
50

5を中心回転する。その結果、図12(c)に示されるように、第4レンズ401は撮影光軸から退避し、退避カム402aと保持部503cbが当接する。退避カム402aと保持部503cbとのかかり量を確保するために、第4レンズ枠402と5群ベース503がさらに近接し、図12(d)に示される状態になる。

【0071】

第4レンズ401の撮影光軸からの退避が完了した後、第3レンズ群300と第4レンズ群400との光軸方向における距離が近づき、第3レンズ枠302と第4レンズ枠402は光軸方向において重なり始める。レンズ鏡筒が沈胴状態に至ると、第3レンズ枠302と第4レンズ枠402は隣接し、各レンズ群は図8に示される位置関係となる。

【0072】

以下、本実施形態の第4レンズ枠402の退避動作における5群ベース503および4群ベース403への力の作用について、詳細に説明する。

【0073】

図13は、第5レンズ群500に加えられる力を示す図である。図14は、第4レンズ群400に加えられる力を示す図である。

【0074】

まず、第4レンズ枠402の退避動作により第5レンズ群500に加えられる力について、図7と図13を参照して説明する。

【0075】

レンズ鏡筒が沈胴状態に移行する際、第4レンズ枠402は、トーションバネ404の付勢力に抗して揺動軸405を中心に回転し、退避カム402aと保持部503cbが当接した状態で保持される。ところが、トーションバネ404の付勢力により、退避カム402aと保持部503cbの当接面に対して法線方向の力F1(図13参照)が保持部503cbに付加される。そのため、5群ベース503がF1方向に移動してしまうおそれがある。その結果、5群ベース503が所定の位置よりもF1方向に移動した位置で保持されてしまい、レンズ鏡筒の沈胴時に他の部材と干渉するおそれがある。

【0076】

そのため、本実施形態では、カム面402aと保持部503cbとの当接面を基点にして、保持部503cbに加えられる力F1の方向に伸ばした直線と、固定ピン503aa、503abを結んだ線分ABが交差する。これにより、トーションバネ404の付勢力が加わった場合でも、固定ピン503aa、503abにより、5群ベース503とドライブリング801を突っ張らせることができる。その結果、保持部503cbの移動、すなわち、5群ベース503の光軸と直交する平面内の移動を防ぐことができ、精度の高い退避機構が実現できる。

【0077】

第4レンズ枠402の退避動作により第4レンズ群400に対して加えられる力について、図4、図14を参照して説明する。トーションバネ404の付勢力による保持部503cbに加えられる力F1の反作用として、退避カム402aと保持部503cbとの当接面に対して法線方向の力F2(図14参照)が退避カム402aに付加される。そのため、第4レンズ枠402を保持している4群ベース403がF2方向に移動してしまうおそれがある。その結果、第4レンズ枠402および4群ベース403が所定の位置よりもF2方向に移動した位置で保持されてしまい、レンズ鏡筒の沈胴時に他の部材と干渉するおそれがある。

【0078】

そのため、本実施形態では、退避カム402aと保持部503cbとの当接面を基点にして、退避カム402aに加えられる力F2の方向に伸ばした直線と、固定ピン403aa、403abを結んだ線分CDが交差する。これにより、反作用力が加わった場合でも、固定ピン403aa、403abにより、4群ベース403とアウターカムリング700を突っ張らせることができる。その結果、退避カム402aの移動、すなわち、第4レンズ枠402および4群ベース403の光軸と直交する平面内の移動を防ぐことができ、

10

20

30

40

50

精度の高い退避機構が実現できる。

【0079】

本実施形態では、フォーカスレンズ群である第5レンズ群500に形成されたツノ部503cにより第4レンズ群400を退避させる機構について説明したが、可動群の組み合わせであれば、任意の組み合わせで実現可能である。

【0080】

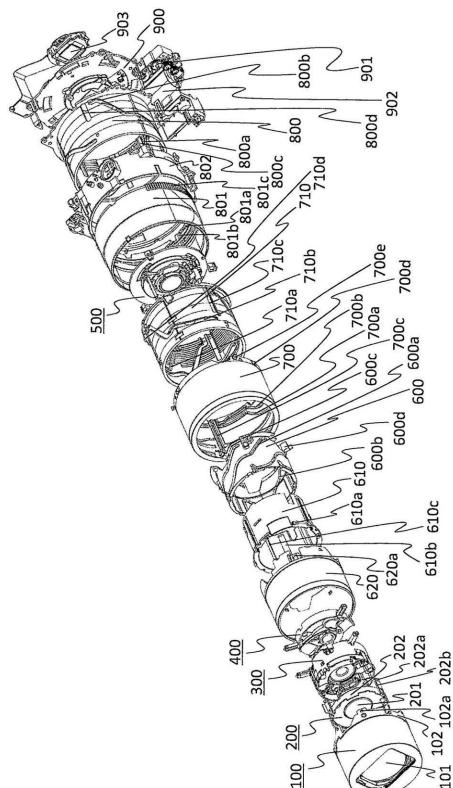
以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【符号の説明】

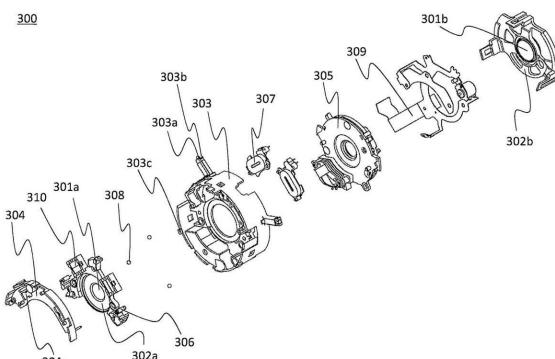
【0081】

400	第4レンズ群(第1の移動部材)	10
402	第4レンズ枠(退避光学系)	
404	トーションバネ(第1の付勢部材)	
500	第5レンズ群(第2の移動部材)	
503aa	固定ピン(第2のカム部材)	
503ab	固定ピン(第3のカム部材)	
503ca	退避部(摺動部)	
503cb	保持部(摺動部)	
512	可動ピン(第1のカム部材)	
513	圧縮バネ(第2の付勢部材)	20

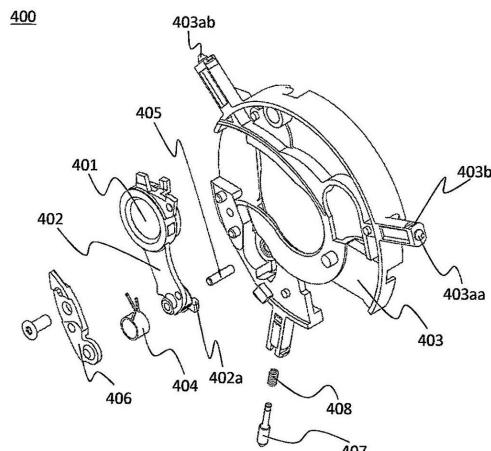
【図1】



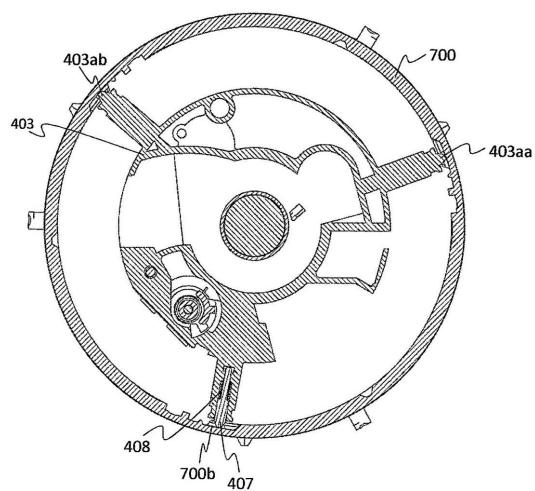
【図2】



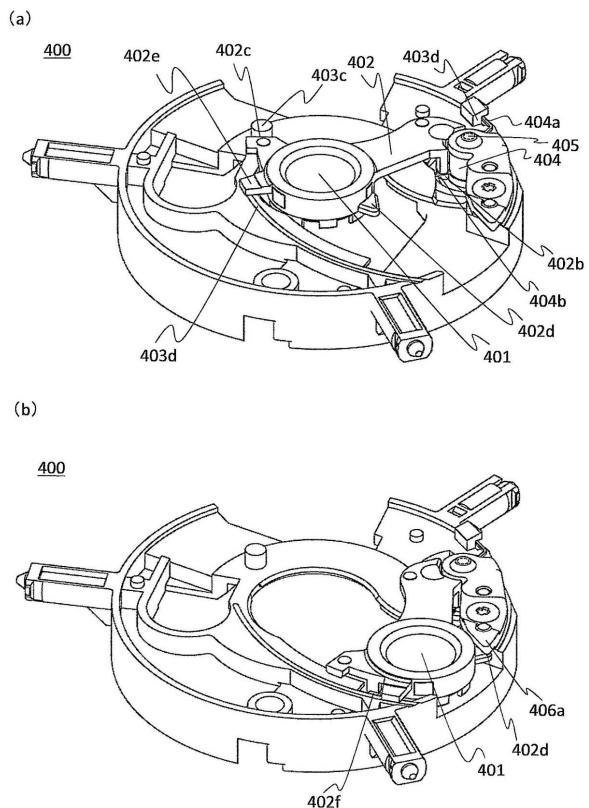
【図3】



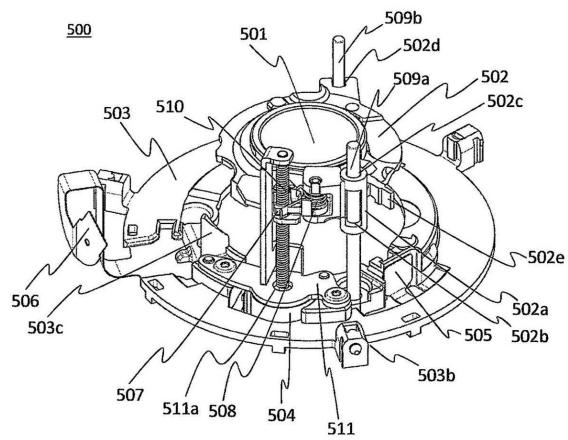
【図4】



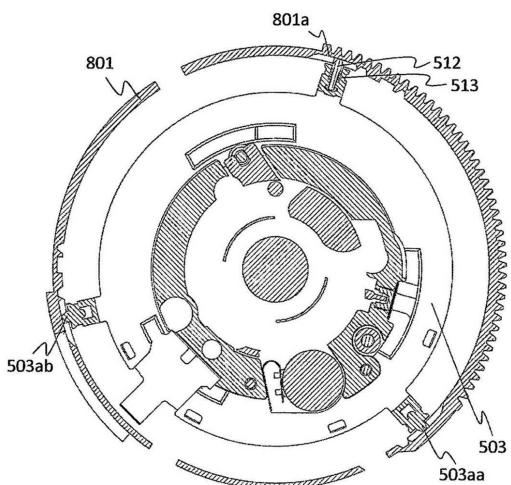
【図5】



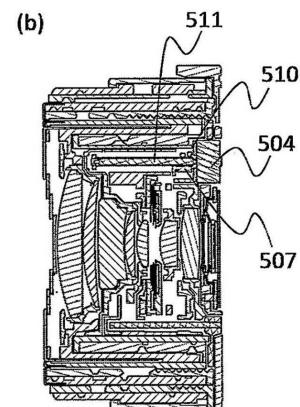
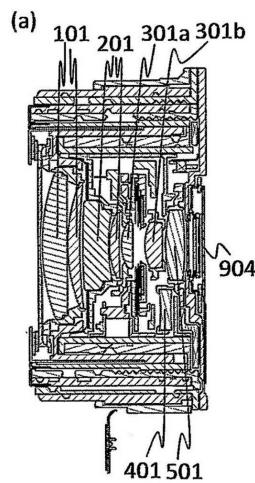
【図6】



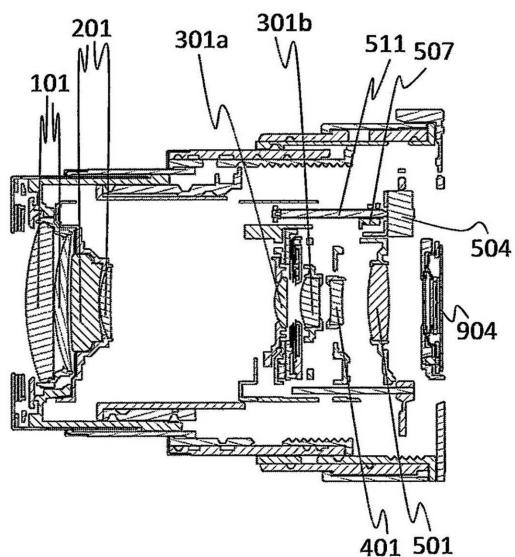
【図7】



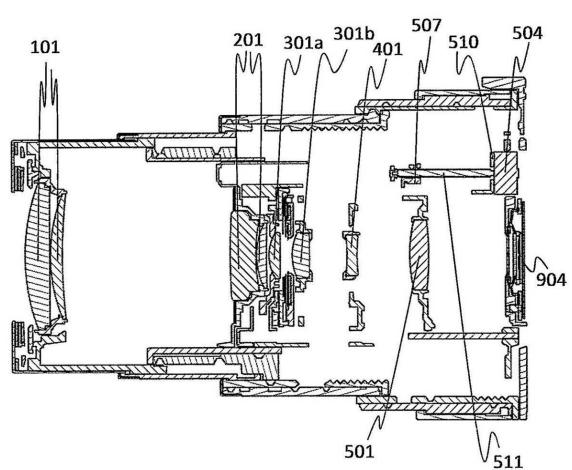
【図 8】



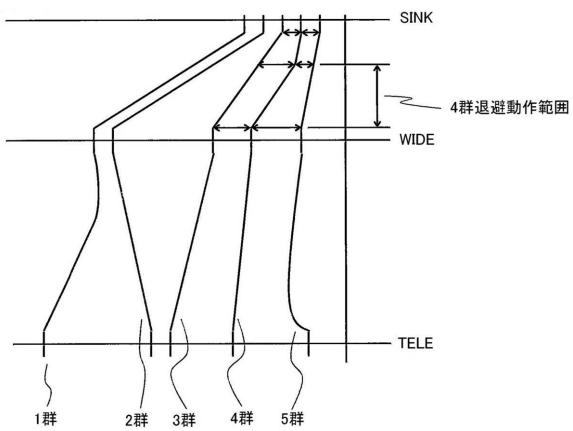
【図 9】



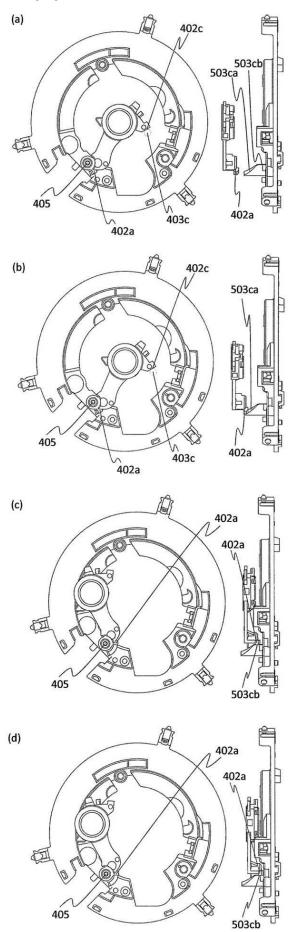
【図 10】



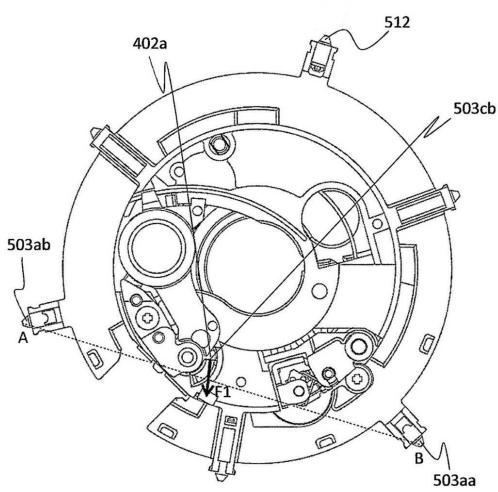
【図 11】



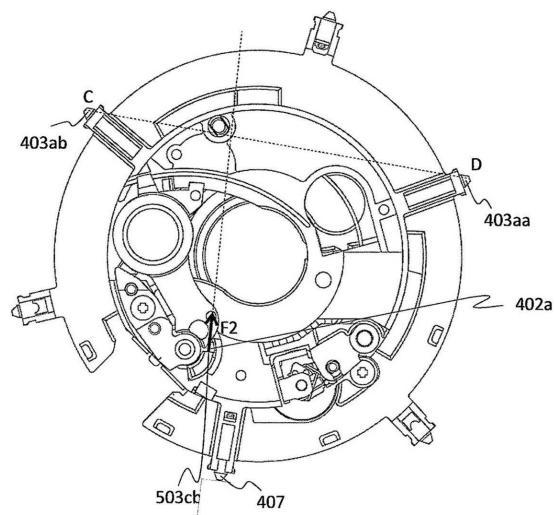
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-053351(JP,A)
特開2007-219320(JP,A)
特開2010-107761(JP,A)
特開2004-258640(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B 7 / 04
G 02 B 7 / 02
G 03 B 17 / 04