

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5791404号
(P5791404)

(45) 発行日 平成27年10月7日(2015.10.7)

(24) 登録日 平成27年8月14日(2015.8.14)

(51) Int.Cl.

F 1

G02B 7/02 (2006.01)

G02B 7/02

7/02

Z

G02B 7/04 (2006.01)

G02B 7/04

7/04

D

G03B 5/00 (2006.01)

G03B 5/00

5/00

E

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2011-153874 (P2011-153874)

(22) 出願日

平成23年7月12日(2011.7.12)

(65) 公開番号

特開2013-20128 (P2013-20128A)

(43) 公開日

平成25年1月31日(2013.1.31)

審査請求日

平成26年7月10日(2014.7.10)

(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 100125254

弁理士 別役 重尚

(72) 発明者 深井 陽介

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 野村 伸雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】レンズ鏡筒およびそれを有する撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カムおよび第1の当接部が形成されており、レンズ鏡筒が沈胴状態から撮影状態に切り替えられる場合に光軸方向に移動する第1の筒と、

前記カムと係合するフォロワ部および第2の当接部が形成されており、レンズを保持し前記カムにしたがって前記第1の筒に対して前記光軸方向に移動可能なレンズ保持部材と、

前記レンズの被写体側に配置された開閉可能なバリア部材と、

前記レンズ保持部材と連結され、前記バリア部材を開閉するために回転可能なバリア駆動部材と、

第2の筒と、

前記バリア駆動部材に取り付けられ、前記レンズ保持部材と前記バリア駆動部材とを所定の方向に付勢する付勢部材とを備えるレンズ鏡筒であって、

前記レンズ保持部材は、前記バリア駆動部材の回転によって前記第1の筒に対して前記光軸方向に相対的に移動し、

前記レンズ鏡筒が前記沈胴状態にある場合に、前記第2の筒は、前記付勢部材の付勢力に抗する方向に前記レンズ保持部材と前記バリア駆動部材とを回転させ、

前記レンズ鏡筒が前記撮影状態にある場合に、前記第1の当接部と前記第2の当接部とが当接することで、前記カムと前記フォロワ部との係合が外れることを防止することを特徴とするレンズ鏡筒。

10

20

【請求項 2】

前記第2の筒は、前記レンズ保持部材と前記バリア駆動部材とを回転させる切り欠き部を有し、

前記バリア駆動部材は、前記レンズ鏡筒が前記沈胴状態である場合に前記切り欠き部に当接すると共に、前記レンズ鏡筒が前記撮影状態である場合に前記切り欠き部から離間する突出部を有し、

前記切り欠き部と前記突出部とは、レンズ鏡筒が前記沈胴状態から前記撮影状態に切り替わるまで前記光軸方向で重なることを特徴とする請求項1記載のレンズ鏡筒。

【請求項 3】

前記レンズ保持部材には、前記バリア駆動部材と連結される連結部が形成されており、
前記連結部および前記第1の当接部は、一体化されて、前記レンズ保持部材の外周面に
突出形成されていることを特徴とする請求項1又は2記載のレンズ鏡筒。

【請求項 4】

前記レンズは、前記レンズ鏡筒が前記沈胴状態である場合に、前記光軸方向において前記バリア部材よりも後方に配置され、

前記レンズ鏡筒が前記撮影状態である場合に、前記レンズの一部が前記光軸方向において前記バリア部材と重なる位置に繰り出されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 5】

前記付勢部材は、前記バリア部材が開くように前記バリア駆動部材を付勢することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 6】

前記レンズ保持部材が有する前記フォロワ部は、光軸方向に並ぶ2つのピン形状部であることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 7】

繰り出し状態のときに撮影可能となるレンズ鏡筒を備える撮像装置であって、
前記レンズ鏡筒は、

カムおよび第1の当接部が形成されており、レンズ鏡筒が沈胴状態から撮影状態に切り替えられる場合に光軸方向に移動する第1の筒と、

前記カムと係合するフォロワ部および第2の当接部が形成されており、レンズを保持し、前記カムにしたがって前記第1の筒に対して前記光軸方向に移動可能なレンズ保持部材と、

前記レンズの被写体側に配置された開閉可能なバリア部材と、

前記レンズ保持部材と連結され、前記バリア部材を開閉するために回転可能なバリア駆動部材と、

第2の筒と、

前記バリア駆動部材に取り付けられ、前記レンズ保持部材と前記バリア駆動部材とを所定の方向に付勢する付勢部材とを備え、

前記レンズ保持部材は、前記バリア駆動部材の回転によって前記第1の筒に対して前記光軸方向に相対的に移動し、

前記レンズ鏡筒が前記沈胴状態にある場合に、前記第2の筒は、前記付勢部材の付勢力に抗する方向に前記レンズ保持部材と前記バリア駆動部材とを回転させ、

前記レンズ鏡筒が前記撮影状態にある場合に、前記第1の当接部と前記第2の当接部とが当接することで、前記カムと前記フォロワ部との係合が外れることを防止することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はデジタルカメラ等の撮像装置に用いられるレンズ鏡筒に関し、より詳しくは、所謂デジタルカメラにおいて撮影レンズの繰り出し／繰り込みを行う沈胴式ズームレンズ

10

20

30

40

50

鏡筒およびそれを有する撮像装置の構造に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラ等に用いられる、レンズ鏡筒の繰り出し／繰り込みを行う沈胴式ズームレンズ機構として、カムを用いる方法が知られている。この方法では、回転が規制されると共に光軸方向に自在に移動可能に保持されたレンズ鏡筒と、カム溝が形成された回転筒とを用いる。すなわち、レンズ鏡筒に設けられたフォロワピンを回転筒に設けられたカム溝に摺動自在に嵌合させると、回転筒の回動に伴って、カム溝の形状（軌跡）にしたがってレンズ鏡筒を光軸方向に移動させることができる。これにより、撮影時には撮影レンズを所定位置まで繰り出し、非撮影時にはレンズ鏡筒をデジタルカメラの本体内に収納する。

10

【0003】

近年では、デジタルカメラにおける光学ズーム倍率の高倍率化と、ズームレンズ鏡筒の薄型化が強く求められている。そのため、非撮影時にレンズ鏡筒が本体内に収納される構成の場合、上述のカムを用いる方法だけでは、撮影時に充分な距離だけ撮影レンズを繰り出すことが困難になってきた。

【0004】

そこで、レンズ鏡筒の繰り出し／繰り込みを行う機構の例として、以下に説明する第1の機構と第2の機構が提案されている。第1の機構は、光学素子保持部材と光学素子駆動部材とを所定方向にバネ部材で付勢し、レンズ鏡筒の繰り込みの際に、バネ部材の付勢に抗する方向に光学素子保持部材と光学素子駆動部材を相対的に回動させる機構である（特許文献1参照）。また、第2の機構は、バリア開閉機構にカム突起を設け、バリア羽根の開放時にバリア開閉機構を回転させることにより、カム突起がレンズ保持枠の摺動ピンを介してレンズ保持枠を撮影開口から突出させる機構である（特許文献2参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-26716号公報

【特許文献2】特開2007-248608号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の記載に記載された技術では、外力が加わった場合に光学素子保持部材がレンズ鏡筒から脱落するおそれがある。

【0007】

上記特許文献2に記載の方法では、移動筒とレンズ保持枠との間にバリア開閉部品を介する構造となるため、寸法誤差が積み上がるおそれや、レンズの位置精度が低下するおそれがある。

【0008】

本発明の目的は、沈胴長を伸ばすことなくレンズ鏡筒をより多く（長く）繰り出すことができ、且つ、光学的位置精度が高く、外部からの意地悪動作や外力に対して強いレンズ鏡筒およびそれを有する撮像装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係るレンズ鏡筒は、カムおよび第1の当接部が形成されており、レンズ鏡筒が沈胴状態から撮影状態に切り替えられる場合に光軸方向に移動する第1の筒と、前記カムと係合するフォロワ部および第2の当接部が形成されており、レンズを保持し、前記カムにしたがって前記第1の筒に対して前記光軸方向に移動可能なレンズ保持部材と、前記レンズの被写体側に配置された開閉可能なバリア部材と、前記レンズ保持部材と連結され、前記バリア部材を開閉するために回転可能なバリア駆動部材と、第2の筒と、前記バリア

50

駆動部材に取り付けられ、前記レンズ保持部材と前記バリア駆動部材とを所定の方向に付勢する付勢部材とを備えるレンズ鏡筒であって、前記レンズ保持部材は、前記バリア駆動部材の回転によって前記第1の筒に対して前記光軸方向に相対的に移動し、前記レンズ鏡筒が前記沈胴状態にある場合に、前記第2の筒は、前記付勢部材の付勢力に抗する方向に前記レンズ保持部材と前記バリア駆動部材とを回転させ、前記レンズ鏡筒が前記撮影状態にある場合に、前記第1の当接部と前記第2の当接部とが当接することで、前記カムと前記フォロワ部との係合が外れることを防止することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

10

本発明によれば、沈胴長を伸ばすことなくレンズ鏡筒をより多く（長く）繰り出すことができ、且つ、光学的位置精度が高く、外部からの意地悪動作や外力に対して強いレンズ鏡筒およびそれを有する撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の全体構成を、レンズ鏡筒がデジタルカメラ本体に沈胴している状態で示す断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の全体構成を、レンズ鏡筒がデジタルカメラ本体から繰り出している状態で示す断面図である。

【図3】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。

20

【図4】図3に示される第2移動カム筒の外面展開図（A）と内面展開図（B）である。

【図5】図3に示される1群鏡筒ユニットを前方から見た斜視図（A）と後方から見た斜視図（B）である。

【図6】図5に示される1群鏡筒ユニットの分解斜視図である。

【図7】図5に示される1群鏡筒の内周面に形成されているカムの展開図である。

【図8】図6に示される1群レンズ保持枠の斜視図である。

【図9】図6に示されるバリアドライブリングの斜視図である。

【図10】図6に示されるバリア羽根の閉状態を示す正面図（A）と、開状態を示す正面図（B）である。

【図11】図6に示される1群レンズ保持枠と1群鏡筒の、バリア羽根が閉状態にあるときの状態を示す正面図（A）と、バリア羽根が開状態にあるとき状態を示す正面図（B）である。

30

【図12】本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の繰り出し動作時の1群レンズ保持枠、バリアドライブリング及び第2移動カム筒の状態を示す第1の図（A）及び第2の図（B）である。

【図13】本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の繰り出し動作時の1群レンズ保持枠、バリアドライブリング及び第2移動カム筒の状態を示す第3の図（A）及び第4の図（B）である。

【図14】図3に示される1群鏡筒の内面展開図（A）、第2移動カム筒の外面展開図（B）、第2移動カム筒の内面展開図（C）である。

40

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施形態において例示される構成部品の寸法、形状及び相対的な配置等は、本発明が適用される装置の構成等によって適宜変更が可能なものであり、本実施形態に限定されるものではない。

【0013】

<レンズ鏡筒の全体構成>

図1は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の全体構成を示す第1の断面図であり、レンズ鏡筒がデジタルカメラ本体に沈胴している状態（沈胴状態）を示している。図2は、

50

本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の全体構成を示す第2の断面図であり、レンズ鏡筒がデジタルカメラ本体から繰り出している状態（繰り出し状態、撮影可能状態）を示している。なお、より具体的には、図2は、WIDE撮影を行う撮影可能状態を示している。図3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。

【0014】

本実施形態に係るレンズ鏡筒10は、4群レンズ構成のズームレンズ鏡筒である。レンズ鏡筒10は、第1レンズ群11を保持する移動筒である1群鏡筒101を有する1群鏡筒ユニットと、第2レンズ群12、13を保持する2群鏡筒102とを備えている。また、レンズ鏡筒10は、第3レンズ群14、15を保持する3群レンズ保持部材103と絞り・シャッタとを備える3群ベース104とを有する3群鏡筒ユニットと、第4レンズ群16を保持する4群鏡筒105とを備えている。10

【0015】

1群鏡筒ユニット、2群鏡筒102及び3群鏡筒ユニットは変倍系のレンズ群である。3群鏡筒ユニットは、像プレ補正機構を備えており、撮影中に3群レンズ保持部材103が撮影光軸と直交する方向に移動することで撮影時の手振れ等を補正する。4群鏡筒105は、被写体にピントを合わせるためのフォーカスレンズ群である。

【0016】

レンズ鏡筒10は、ズーム機構を構成する部品である固定カム筒106と、CCDホルダユニット107とを備えており、固定カム筒106とCCDホルダユニット107とはビスで締結されている。CCDホルダユニット107では、CCDプレート108を介してCCD17が支持されており、CCDホルダユニット107とCCDゴム109とに挟まれた光学フィルタ18がCCD17の前方に配置されている。20

【0017】

CCDホルダユニット107には、4群鏡筒105が撮影光軸方向（以下「光軸方向」と記す）において直進移動することができるよう支持されている。具体的には、CCDホルダユニット107には撮影光軸と平行な1対のAFガイド軸107aが圧入されて固定されており、回転規制用のサブガイド軸107bがCCDホルダユニット107に一体的に設けられている。そして、1対のAFガイド軸107aのそれぞれに対して、4群鏡筒105に形成されたガイド孔が摺動可能に嵌め込まれている。

【0018】

4群鏡筒105は、AFスプリング（不図示）によって、常に光軸方向前方（被写体側）に付勢されている。また、AFナット（不図示）が、4群鏡筒105の光軸方向前方に設けられている。このAFナットに対してAFモータのスクリュが回転すると、AFナットとスクリュの螺合関係により、4群鏡筒105が光軸方向で進退する。30

【0019】

固定カム筒106には、図3に示されるように、ギヤユニット110が取り付けられており、ギヤユニット110は、各種レンズ群のズーム動作を行う駆動源であるズームモータ110a及びギヤ列を備えている。ズームモータ110aの駆動軸にはギヤ（不図示）が取り付けられており、ズームモータ110aの駆動力によってギヤが回転すると、ギヤ列を介してギヤ110bへと駆動力が伝達され、レンズ鏡筒を光軸方向で移動させることができる。40

【0020】

図3に示されるように、固定カム筒106の内周面には、120度等分で形成された3本のカム溝106aと、撮影光軸に平行な3本の直進ガイド溝106bが形成されている。固定カム筒106の内側には、第1移動カム筒111が配置される。第1移動カム筒111の外周面には、固定カム筒106のカム溝106aに摺動自在に嵌合する3本のフォロワピン111dが、第1移動カム筒111に一体的に形成されている。

【0021】

第1移動カム筒111の外周面には、更に、撮影光軸と平行なギヤ歯を有するギヤ部111cが形成されている。ギヤ部111cはギヤユニット110のギヤ110bとギヤ連50

結しており、ズームモータ 110a の駆動力がギヤ 110b からギヤ部 111c に伝達される。こうしてギヤ 110b によって回転力を与えられた第 1 移動カム筒 111 は、フォロワピン 111d と固定カム筒 106 のカム溝 106a との嵌合関係によって、カム溝 106a の形状（軌跡）にしたがって回転しながら光軸方向に移動する。

【0022】

第 1 移動カム筒 111 の内側には、第 1 直進ガイドプレート 112 が第 1 移動カム筒 111 に対して回転方向に摺動可能に配置されている。不図示であるが、第 1 直進ガイドプレート 112 は、第 1 移動カム筒 111 に対してバヨネット結合している。

【0023】

また、第 1 直進ガイドプレート 112 には、図 3 に示されるように、2箇所に 180 度で等分されて対向する 2 組の直進ガイド部 112a, 112b が形成されている。更に、第 1 直進ガイドプレート 112 の外周の 3 箇所に直進ガイドキー 112c が形成されており、3 箇所の直進ガイドキー 112c はそれぞれ、固定カム筒 106 に形成されている 3 箇所の直進ガイド溝 106b と係合する。これにより、第 1 直進ガイドプレート 112 が光軸方向で移動する際の回転が規制される。10

【0024】

上述の通り、第 1 移動カム筒 111 と第 1 直進ガイドプレート 112 とは、光軸方向及び径方向にガタの少ない状態でバヨネット結合している。そのため、第 1 移動カム筒 111 がギヤユニット 110 のギヤ列からの駆動力により回転しながら光軸方向で移動するとき、第 1 直進ガイドプレート 112 も第 1 移動カム筒 111 とバヨネット結合しながら光軸方向に移動する。20

【0025】

第 1 移動カム筒 111 の内周面には、図 3 に示されるように、120 度等分で形成された 3 本のカム溝 111a と、光軸方向に平行な 3 本の直進ガイド溝 111b が形成されている。第 1 移動カム筒 111 の内側には、回転カム筒でもある第 2 移動カム筒 113 と、第 2 直進ガイド筒 114 と、1 群鏡筒カバー 115 とが配置される。

【0026】

1 群鏡筒カバー 115 は、第 2 移動カム筒 113 の外周に配置されている。1 群鏡筒カバー 115 は、その外周面に形成された 6 本のフォロワピン 115a と、その内周面に形成された 3 本のフォロワピン 115b とを備えている。これら 6 本のフォロワピン 115a は、第 1 移動カム筒 111 の内周面に形成されているカム溝 111a と摺動自在に嵌合している。30

【0027】

図 4 (A) は第 2 移動カム筒 113 の外面展開図であり、図 4 (B) は第 2 移動カム筒 113 の内面展開図である。図 4 (B) に示されるように、第 2 移動カム筒 113 の内周面には、120 度等分された 3 箇所のそれぞれに、2 群鏡筒 102 及び 3 群鏡筒ユニットがそれぞれ光軸方向で移動するための 2 群移動用カム溝 113b 及び 3 群移動用カム溝 113a が形成されている。

【0028】

図 4 (A) に示すように、第 2 移動カム筒 113 の外周面には、120 度等分された 3 箇所のそれぞれに、1 群鏡筒ユニットを光軸方向で移動させるための 1 群移動用カム溝 113d が形成されている。また、第 2 移動カム筒 113 の外周面には、1 群鏡筒カバー 115 の内周のフォロワピン 115b と係合するカム溝 113e が形成されている。カム溝 113e は、光軸方向と直行する方向に形成されており、光軸方向には伸びていない。40

【0029】

なお、第 2 移動カム筒 113 の外周には、図 3 に示されるように、ガイドキー 113c が 3 箇所に形成されている。これら 3 つのガイドキー 113c はそれぞれ、第 1 移動カム筒 111 に設けられた 3 本の直進ガイド溝 111b と係合し、これにより、第 1 移動カム筒 111 の回転動作に連動して第 2 移動カム筒 113 も回転動作を行う。

【0030】

50

20

50

30

40

50

第2移動カム筒113と1群鏡筒カバー115とは、先の説明の通り、第2移動カム筒113の外周に形成されたカム溝113eと1群鏡筒カバー115の内周に設けられているフォロワピン115bによって、カム嵌合している。1群鏡筒カバー115は、不図示であるが、第1直進ガイドプレート112の直進ガイド部112aと嵌合する嵌合部を有しており、第1直進ガイドプレート112によって回転が規制されている。

【0031】

第2移動カム筒113の内側には、第2直進ガイド筒114が第2移動カム筒113に対して回転方向に摺動可能に配置されており、且つ、第2直進ガイド筒114は第2移動カム筒113に対してバヨネット結合している。第2直進ガイド筒114は、不図示であるが、第1直進ガイドプレート112の直進ガイド部112bと嵌合する嵌合部を有しており、第2直進ガイド筒114は第1直進ガイドプレート112に対して回転が規制された状態で配置されている。よって、第1移動カム筒111の回転動作によって、第2移動カム筒113と第2直進ガイド筒114と1群鏡筒カバー115とは、一体となって第1移動カム筒111のカム溝111aの軌跡にしたがって光軸方向を移動する。

10

【0032】

既に説明したように、第2移動カム筒113の内周面には、2群鏡筒102及び3群鏡筒ユニットを光軸方向に移動させるための2群移動用カム溝113b及び3群移動用カム溝113aが形成されている。2群鏡筒102は、第2直進ガイド筒114の内側に配置されており、2群鏡筒102の外周に形成されている3本のフォロワピン102aは、第2移動カム筒113の内周面に形成されている2群移動用カム溝113bと摺動自在に嵌合している。また、3群鏡筒ユニットも第2直進ガイド筒114の内側に配置されており、3群レンズ保持部材103の外周に形成されている3本のフォロワピン103aは、第2移動カム筒113の内周面に形成されている3群移動用カム溝113aと摺動自在に嵌合している。

20

【0033】

更に、フォロワピン102a, 103aの根元部分はそれぞれ、第2直進ガイド筒114の直進ガイド溝114a, 114bと嵌合している。このような構成により、2群鏡筒102と3群レンズ保持部材103の回転が規制されている。

【0034】

1群鏡筒ユニットは、第2移動カム筒113の外側に配置され、且つ、1群鏡筒カバー115の内側に配置されている。図5(A)は、1群鏡筒ユニットを前方(被写体側)から見た斜視図であり、図5(B)は1群鏡筒ユニットを後方(撮影者側)から見た斜視図である。

30

【0035】

既に説明した通り、第2移動カム筒113の外周面には、1群鏡筒ユニット(1群鏡筒101)を光軸方向に移動させるための1群移動用カム溝113dが形成されている。また、図5(B)に示されるように、1群鏡筒101の内周面には、ピン形状部として3本のフォロワピン101aが設けられている。これら3本のフォロワピン101aは、第2移動カム筒113の外周面に形成されている1群移動用カム溝113dと摺動自在に嵌合している。更に、1群鏡筒101の内周面に形成されている直進ガイド溝101bは、第2直進ガイド筒114の外周に形成されているガイド部114c(図3参照)と係合している。このような構成により、1群鏡筒101の回転が規制されている。

40

【0036】

1群鏡筒101の内周面には、120度等分された3箇所のそれにカム101dが形成されている。また、1群鏡筒101には、120度等分された2箇所で対向するよう、軸部101eが形成されている。更に、1群鏡筒101の内周面には、後述する1群レンズ保持枠21と当接する係止部としての回転係止部101fが形成されている。これらのカム101d、軸部101e及び回転係止部101fについては、後に説明する。

【0037】

第2移動カム筒113が回転しながら光軸方向に移動すると、1群鏡筒ユニット、2群

50

鏡筒 102 及び 3 群鏡筒ユニットはそれぞれ、1群移動用カム溝 113d、2群移動用カム溝 113b 及び 3 群移動用カム溝 113a の軌跡にしたがって光軸方向で移動する。

【0038】

< 1群鏡筒ユニットの構成 >

図 6 は、1群鏡筒ユニットの分解斜視図である。1群鏡筒ユニットは、第 1 レンズ群 11 を保持するレンズ保持枠である 1群レンズ保持枠 21 と、1群レンズ保持枠 21 を保持する 1群鏡筒 101 とを備えている。1群鏡筒 101 の前端には、シャッタとは別に非撮影時に撮影開口を閉じて撮影光学系を保護するレンズバリア機構が設けられる。レンズバリア機構は、第 1 バリア羽根 22 と第 2 バリア羽根 23 とからなるバリア羽根と、バリアドライプリング 24 と、バリア開きバネ 25 と、バリア閉じバネ 26 とで構成されており、バリアカバー 27 がレンズバリア機構を覆っている。なお、沈胴状態では、第 1 レンズ群 11 は、第 1 バリア羽根 22 及び第 2 バリア羽根 23 よりも光軸方向の後方（撮影者側）に位置する。10

【0039】

第 1 バリア羽根 22 及び第 2 バリア羽根 23 は、撮影光学系を保護する。バリアドライプリング 24 は、第 1 バリア羽根 22 及び第 2 バリア羽根 23 の閉じ状態と開き状態とを切り替える力を伝達するバリア開閉手段（バリア駆動部材）として機能する。バリア開きバネ 25 は、バリアドライプリング 24 を所定の方向に付勢するバネ部材（付勢手段）であり、より具体的には、引っ張りバネである。バリア閉じバネ 26 は、第 1 バリア羽根 22 及び第 2 バリア羽根 23 とバリアドライプリング 24 を互いに付勢する引っ張りバネである。バリアカバー 27 には、撮影開口が形成されている。20

【0040】

図 7 は、1群鏡筒 101 の内周面に形成されているカム 101d の展開図である。図 8 は、1群レンズ保持枠 21 の斜視図である。図 9 は、バリアドライプリング 24 の斜視図である。

【0041】

図 7 に示されるように、カム 101d は光軸方向に伸びるように形成されている。一方、図 8 に示されるように、1群レンズ保持枠 21 の外周には、120度等分された 3箇所のそれに、光軸方向に並ぶ 1 対の嵌合部であるピン形状部としてのフォロワピン 21a が形成されている。フォロワピン 21a は 1群鏡筒 101 の内周面に形成されているカム 101d を挟み込むように摺動自在に嵌合しており、その嵌合が若干緩めとなるよう（換言すれば、摺動するための余裕が生じるよう）、カム 101d とフォロワピン 21a の寸法が設定されている。30

【0042】

図 8 に示されるように、1群レンズ保持枠 21 の外周面には、光軸方向に向かって伸びるように 1箇所に形成された回転力伝達突起 21b と、120度等分された 3箇所に形成された突起形状部である静圧受け部 21c が形成されている。外力が 1群レンズ保持枠 21 に加わったときに、静圧受け部 21c は、図 5 (A) 示した 1群鏡筒 101 に設けられている 3箇所の回転係止部 101f に当接する。1群レンズ保持枠 21 のフォロワピン 21a もこの外力を受けるが、静圧受け部 21c と回転係止部 101f とによって外力が受け止められる構造となっているため、フォロワピン 21a がカム 101d から外れてしまうことが防止される。40

【0043】

図 9 に示されるように、バリアドライプリング 24 には、バリア開きバネ 25 を掛ける第 1 バネ掛け部 24a と、バリア閉じバネ 26 を掛ける第 2 バネ掛け部 24b とが形成されている。また、バリアドライプリング 24 には、バリア羽根当接部 24c と、回転力伝達穴部 24d と、突出部としてのツノ部 24e とが形成されている。バリア羽根当接部 24c は、第 1 バリア羽根 22 及び第 2 バリア羽根 23 を開閉する役割を担う。回転力伝達穴部 24d は、1群レンズ保持枠 21 に形成されている回転力伝達突起 21b と嵌合し、バリアドライプリング 24 の回転力を 1群レンズ保持枠 21 に伝達する。ツノ部 24e は50

、レンズ鏡筒 10 の沈胴時に、バリア開きバネ 25 による付勢力を抑える。

【0044】

<レンズ鏡筒の繰り出し／繰り込み動作とバリア羽根の開閉動作との関係>

図 10 (A) は、バリア羽根 (第 1 バリア羽根 22 及び第 2 バリア羽根 23) の閉状態を示す正面図であり、図 10 (B) は、バリア羽根の開状態を示す正面図である。図 11 は、1 群レンズ保持枠 21 と 1 群鏡筒 101 の正面図であり、(A) はバリア羽根が閉状態にあるときの状態を、(B) はバリア羽根が開状態にあるとき状態をそれぞれ示している。なお、図 10 (A) と図 10 (B) との構造的な対応は明らかであるため、図 10 (B) では符号の記載を省略している。

【0045】

10

既に説明したように、1 群レンズ保持枠 21 のフォロワピン 21a は 1 群鏡筒 101 のカム 101d と嵌合している。また、1 群レンズ保持枠 21 の回転力伝達突起 21b は、バリアドライブリング 24 の回転力伝達穴部 24d と嵌合しており、これにより 1 群レンズ保持枠 21 とバリアドライブリング 24 とが連結されている。バリアドライブリング 24 と 1 群鏡筒 101 との間にはバリア開きバネ 25 が掛けられており、バリアドライブリング 24 と第 2 バリア羽根 23 との間にはバリア閉じバネ 26 が掛けられている。第 1 バリア羽根 22 と第 2 バリア羽根 23 は、1 群鏡筒 101 に形成されている軸部 101e に軸支されており、軸部 101e を支点として開閉動作を行う。

【0046】

20

レンズ鏡筒 10 が沈胴状態にあるとき、バリアドライブリング 24 にはバリア開きバネ 25 のバネ力によって時計方向へ回転しようとする力が掛かっている。しかし、バリアドライブリング 24 のツノ部 24e (図 9 参照) が第 2 移動カム筒 113 の当接部 113f (図 4 (A) 参照) と当接状態になっているため、バリアドライブリング 24 の回転は規制されている。なお、本実施形態では、当接部 113f は、第 2 移動カム筒 113 に切り欠き部として形成されている。

【0047】

30

このとき、第 2 バリア羽根 23 同士が、バリア閉じバネ 26 のバネ力によってバリアカバー 27 の開口を閉じる方向に付勢し合って、閉状態を形成している。また、第 1 バリア羽根 22 と第 2 バリア羽根 23 は、第 1 バリア羽根 22 に設けられた当接部 22a と第 2 バリア羽根 23 に設けられた当接部 23a によって連動している。そのため、第 2 バリア羽根 23 が閉状態にあるとき、第 1 バリア羽根 22 も同様に閉状態となり、こうして、第 1 バリア羽根 22 と第 2 バリア羽根 23 とが互いに合わさって、図 10 (A) に示される閉状態が形成される。

【0048】

レンズ鏡筒 10 が撮影状態にあるとき、光軸方向において、バリアドライブリング 24 は第 2 移動カム筒 113 から離間した状態となる。バリアドライブリング 24 のツノ部 24e が第 2 移動カム筒 113 の当接部 113f から離れると (後述する図 12, 13 参照)、バリア開きバネ 25 の力が開放される。

【0049】

40

ここで、バリア開きバネ 25 の力は、第 2 バリア羽根 23 を閉じる方向に付勢するバリア閉じバネ 26 の力よりも強く設定されている。そのため、バリア閉じバネ 26 の力に反発するように、バリアドライブリング 24 がバリア開きバネ 25 の付勢力によって時計方向に回転し始め、バリアドライブリング 24 のバリア羽根当接部 24c が第 2 バリア羽根 23 の当接部 23b を押す。これにより、第 2 バリア羽根 23 は、羽根開き方向に付勢され、バリアカバー 27 の撮影開口から退避して、図 10 (B) の開状態となる。

【0050】

このとき、第 1 バリア羽根 22 と第 2 バリア羽根 23 の動きは、閉動作と同様に、当接部 22b と当接部 23b によって連動する。すなわち、第 2 バリア羽根 23 がバリアドライブリング 24 の回転力によって羽根開き方向に回動を始め、当接部 23b が当接部 22b に当接すると、第 1 バリア羽根 22 が第 2 バリア羽根 23 と一体となって開き方向に回

50

動する。

【0051】

レンズ鏡筒10の繰り出し動作時に、バリアドライブリング24が時計方向に回転すると、回転力伝達穴部24dによって1群レンズ保持枠21に回転力が伝達され、1群レンズ保持枠21も回転する。ここで、1群レンズ保持枠21は1群鏡筒101とカム嵌合しているため、バリアドライブリング24の回転によって、1群レンズ保持枠21は1群鏡筒101の内周面に設けられたカム101dの軌跡にしたがって、回転しながら光軸方向で移動する。つまり、レンズ繰り出し動作時には、1群レンズ保持枠21が回転しながら光軸方向に移動し、図11(B)に示されるように、1群レンズ保持枠21の回転係止部21dと1群鏡筒101の回転係止部101fとが当接した状態で保持される。

10

【0052】

なお、上述したように、1群レンズ保持枠21はバリア開きバネ25の付勢力のみで駆動するため、強いバネを用いると、繰り込み動作時のレンズ鏡筒10の作動負荷が大きくなってしまう。そこで、前述したように、1群レンズ保持枠21のフォロワピン21aと1群鏡筒101のカム101dの嵌合は若干緩めに設計されており、これにより、レンズ鏡筒10の作動負荷を小さくしている。

【0053】

<レンズ鏡筒の繰り出し動作>

レンズ鏡筒10の繰り出し動作／繰り込み動作について、図1, 2, 12, 13, 14を参照して更に説明を続ける。図12(A), (B)及び図13(A), (B)は、レンズ鏡筒10の繰り出し動作時の1群レンズ保持枠21、バリアドライブリング24及び第2移動カム筒113の状態を示す図であり、上段は正面図、中段は側面図、下段は断面図である。なお、図12(A), (B)及び図13(A), (B)では、1群鏡筒101の全体は図示しないが、1群鏡筒101のフォロワピン101aを図示することによって、1群鏡筒101の光軸方向での動きを明らかにしている。

20

【0054】

図14(A)は、1群鏡筒101の内面展開図であり、1群鏡筒101のカム101dとレンズ保持枠21のフォロワピン21aとの関係を示している。また、図14(B)は、第2移動カム筒113の外面展開図であり、第2移動カム筒113の1群移動用カム溝113dと1群鏡筒101のフォロワピン101aとの関係を示している。更に、図14(C)は、第2移動カム筒113の内面展開図であり、移動カム筒113の2群移動用カム溝113b, 3群移動用カム溝113aと2群鏡筒102及び3群レンズ保持部材103の各フォロワピン102a, 103aとの関係を示している。

30

【0055】

図12(A)に示される状態は、図1に示されるレンズ鏡筒10の沈胴状態に対応している。1群鏡筒101、2群鏡筒102及び3群レンズ保持部材103のフォロワピン101a, 102a, 103aはそれぞれ、第2移動カム筒113の1群移動用カム溝113d, 2群移動用カム溝113b, 3群移動用カム溝113aと摺動自在に嵌合している。よって、図12(A)の状態におけるフォロワピン101a, 102a, 103aのそれぞれの嵌合位置が、図14(B)の位置113d1と、図14(C)の位置113b1, 113a1で示されている。

40

【0056】

レンズ鏡筒10が沈胴状態にあるとき、バリアドライブリング24のツノ部24eが第2移動カム筒113の当接部113fに当接しているため、バリア開きバネ25によるバリアドライブリング24に対する回転力が抑えられている。そのため、第1バリア羽根22と第2バリア羽根23は、バリア閉じバネ26のバネ力で閉じ方向に付勢され、バリアカバー27の開口を覆った状態となっている。

【0057】

バリアドライブリング24が回転を抑えられているために、1群レンズ保持枠21も回転を抑えられている。この状態で、1群レンズ保持枠21は1群鏡筒101に支持されて

50

おり、フォローワピン 21a は図 14 (A) 位置 103d1において 1 群鏡筒 101 のカム 101d に嵌合している。

【0058】

レンズ鏡筒 10 を図 1 の沈胴状態から図 2 の撮影可能状態に移行させるためにズームモータ 110a を駆動すると、ズームモータ 110a の回転力はギヤ列とギヤ 110b とを介して第 1 移動カム筒 111 のギヤ部 111c に伝達される。これにより第 1 移動カム筒 111 が回転動作を始めると、第 1 移動カム筒 111 は、フォローワピン 111d と固定カム筒 106 の内周面に形成されたカム溝 106a との嵌合関係にしたがって、光軸方向に繰り出される。このとき、第 1 直進ガイドプレート 112 は、第 1 移動カム筒 111 とバヨネット結合され、光軸方向及び径方向にガタのない状態で支持され、且つ、固定カム筒 106 によって回転規制されているため、第 1 移動カム筒 111 と同じ軌跡で直進移動する。10

【0059】

第 1 移動カム筒 111 が回転して繰り出し動作が始まると、第 1 移動カム筒 111 に形成されている直進ガイド溝 111b を介して、第 2 移動カム筒 113 に回転動作が伝達される。また、1 群鏡筒カバー 115 は、フォローワピン 115a が第 1 移動カム筒 111 の内周に形成されているカム溝 111a と摺動自在に嵌合し、且つ、第 1 直進ガイドプレート 112 によって回転規制されている。そのため、第 1 移動カム筒 111 の回転によって光軸方向を所定の軌跡で直進移動する。20

【0060】

更に、1 群鏡筒カバー 115 と第 2 移動カム筒 113 とは、1 群鏡筒カバー 115 のフォローワピン 115b と第 2 移動カム筒 113 のカム溝 113e とにより、カム嵌合しており、第 2 直進ガイド筒 114 と第 2 移動カム筒 113 とはバヨネット結合している。そのため、第 2 移動カム筒 113 は回転しながら光軸方向に繰り出し、第 2 直進ガイド筒 114 は光軸方向を直進移動する。20

【0061】

1 群鏡筒 101、2 群鏡筒 102 及び 3 群レンズ保持部材 103 は、第 2 移動カム筒 113 とカム嵌合している。よって、第 2 移動カム筒 113 が回転して繰り出すと、1 群鏡筒 101、2 群鏡筒 102 及び 3 群レンズ保持部材 103 は、第 2 直進ガイド筒 114 の直進ガイド溝 114a, 114b 及びガイド部 114c により光軸方向に直進案内され、所定の軌跡で直進移動する。30

【0062】

第 2 移動カム筒 113 の回転によって、第 2 移動カム筒 113 の当接部 113f がバリアドライブリング 24 のツノ部 24e と回転方向に離れるように動くため、バリア開きバネ 25 のチャージ力が開放される。その結果、第 2 移動カム筒 113 の回転に伴って、バリアドライブリング 24 が一緒に時計方向に回転を始める。30

【0063】

バリアドライブリング 24 が時計方向に回転を始めると、図 10 (A) に示したように、バリアドライブリング 24 のバリア羽根当接部 24c が第 2 バリア羽根 23 の当接部 23b に当接することで、第 2 バリア羽根 23 が開き動作を開始する。第 2 バリア羽根 23 が開き出すと、当接部 23b が第 1 バリア羽根 22 の当接部 22b に当接し、これにより、第 1 バリア羽根 22 が第 2 バリア羽根 23 と連動して開き方向に回動する。40

【0064】

こうして第 1 バリア羽根 22 と第 2 バリア羽根 23 とがバリアドライブリング 24 の回転によって開いていくにしたがって、第 1 バリア羽根 22 と第 2 バリア羽根 23 は、バリアカバー 27 の開口から退避していく。そのときの状態が図 12 (B) に示されている。図 12 (B) の状態では、バリアドライブリング 24 の回転にしたがって、回転力伝達穴部 24d を介して 1 群レンズ保持枠 21 も回転を始めるが、光軸方向にはまだ繰り出していない。50

【0065】

図12(B)の状態では、1群鏡筒101、2群鏡筒102及び3群レンズ保持部材103のフォロワピン101a, 102a, 103aの位置はそれぞれ、図14(B)の位置113d2と、図14(C)の位置113b2, 113a2で示される。また、1群レンズ保持枠21のフォロワピン21aは、図14(A)の位置101d2で1群鏡筒101のカム101dに嵌合している。1群鏡筒101が光軸方向に移動を開始すると、1群鏡筒101は第2移動カム筒113、第2直進ガイド筒114及び1群鏡筒カバー115に対して相対的に離間する。このときの1群鏡筒101の動きは、第2移動カム筒113の1群移動用カム溝113d, 2群移動用カム溝113b及び3群移動用カム溝113aの各軌跡にしたがう。

【0066】

10

こうして1群鏡筒101と第2移動カム筒113とが光軸方向で離間することにより、沈胴時に当接していたバリアドライブリング24のツノ部24eと第2移動カム筒の当接部113fとが光軸方向で離間する。第2移動カム筒113が更に回転すると、バリアドライブリング24も更に回転動作を行い、第1バリア羽根22と第2バリア羽根23は、図13(A)に示されるように、バリアカバー27の開口から完全に退避した状態となる。

【0067】

また、バリアドライブリング24の回転に伴い、1群レンズ保持枠21も回転しながら繰り出し動作を続ける。こうして、1群レンズ保持枠21の回転係止部21dと1群鏡筒101の回転係止部101fとが図11(B)の当接状態になると、第1バリア羽根22及び第2バリア羽根23の開き動作及び1群レンズ保持枠21の繰り出し動作という一連の動作が完了する。図13(A)は、この一連の動作が完了した状態を示している。

20

【0068】

1群レンズ保持枠21の回転係止部21dと1群鏡筒101の回転係止部101fとが当接すると、第1レンズ群11は、図13(A)に示されるように、第1バリア羽根22及び第2バリア羽根23が共に閉状態のときに占めていた空間まで繰り出す。このとき、1群レンズ保持枠21のフォロワピン21aは、図14(A)に示される位置101d3に到達している。

【0069】

30

この状態から第2移動カム筒113が更に回転動作を行うと、1群鏡筒101と第2移動カム筒113とが更に光軸方向で離間していく。そして、図13(B)に示されるように、バリアドライブリング24のツノ部24eと第2移動カム筒113の当接部113fが光軸方向で重ならなくなる。こうして、1群鏡筒101、2群鏡筒102及び3群レンズ保持部材103の各フォロワピン101a, 102a, 103aの位置は、図14(B)の位置113d3と、図14(C)の位置113b3, 113a3に到達すると、撮影状態になる。

【0070】

40

以上の説明から、レンズ鏡筒10でのCCD撮像面に対する第1レンズ群11の繰り出し位置は、第1移動カム筒111の移動量と、第2移動カム筒113の移動量と、1群レンズ保持枠21の1群鏡筒101に対する移動量との合算値により定まることがわかる。

【0071】

本実施形態に係るレンズ鏡筒10では、第1バリア羽根22及び第2バリア羽根23が開き出した後に、1群レンズ保持枠21が光軸方向で移動するため、第1バリア羽根22及び第2バリア羽根23と1群レンズ保持枠21とが干渉する事がない。こうして、撮影状態では、第1レンズ群11の一部が光軸方向で第1バリア羽根22及び第2バリア羽根23と重なる位置まで、1群レンズ保持枠21を繰り出すことが可能になる。

【0072】

50

また、レンズ鏡筒の作動負荷を減らす目的から、1群レンズ保持枠21のフォロワピン21aと1群鏡筒101のカム101dとの嵌合には若干のガタを持たせている。しかし、撮影状態において、1群レンズ保持枠21は、回転係止部21dによって係止されてい

る状態で1群鏡筒101に支持されている。そして、1群レンズ保持枠21は、常に開きバネ25によって付勢されており、且つ、回転係止部21dにおける当接部の形状から、常に同じ方向に1群レンズ保持枠21が片寄せされる構成となっている。このような構成により、1群レンズ保持枠21のフォロワーピン21aと1群鏡筒101のカム101dに多少のガタを持たせても、1群レンズ保持枠21は、片寄せ効果によって光学性能を満たした精度の高い位置決めを行うことができる。

【0073】

更に、バリアドライブリング24のツノ部24eと第2移動カム筒113とがズーム途中まで光軸方向で重なっており、第2移動カム筒113の回転補助部113g（図4（A）参照）がバリアドライブリング24のツノ部24eの回転動作を補助する。このような構成とすることにより、バリアカバー27の開口内に外部から砂等のゴミが入ってバリアドライブリング24の回転動作を阻害するようなことがあっても、バリアドライブリング24は、ゴミを払いのけて回転駆動することができる。また、回転補助部113gは、1群レンズ保持枠21のフォロワーピン21aが図14（A）の位置101d3に到達するまで、ツノ部24eに当接する。そのため、外部からのゴミなどでバリアドライブリング24の回転が阻害されても、確実に撮影状態の位置までは1群レンズ保持枠21を回転移動させることができる。

【0074】

なお、第2移動カム筒113の回転補助部113gとバリアドライブリング24のツノ部24eとが当接している。そのため、外部から第1バリア羽根22及び第2バリア羽根23がより大きな力で押さえられてレンズ鏡筒10を駆動することができない場合に迅速に繰り出しぅラーを出す構成にすることができる。

【0075】

<レンズ鏡筒の繰り込み動作>

デジタルカメラの電源をオフにして、ズームモータ110aを逆方向に駆動させると、レンズ鏡筒10は繰り出し動作と逆の繰り込み（収納）動作を行い、沈胴状態へと遷移する。このとき、ズームモータ110aの駆動により第2移動カム筒113が反時計回りに回転を始めると、1群鏡筒101、2群鏡筒102及び3群レンズ保持部材103は、繰り出し時と同様に、カム嵌合によって光軸方向で繰り込み動作を行う。

【0076】

第2移動カム筒113の回転によって1群鏡筒101が繰り込み動作を行うと、バリアドライブリング24のツノ部24eが第2移動カム筒113の当接部113fと光軸方向で重なる位置に到達する。第2移動カム筒113が更に回転動作を行うと、第2移動カム筒113の当接部113fが再びドライブリングのツノ部24eと当接し、バリア開きバネ25の回転力に抗するように回転動作を続ける。これにより、バリアドライブリング24も反時計方向に回転動作を始める。

【0077】

バリアドライブリング24の回転動作によって、第1バリア羽根22及び第2バリア羽根23は閉じ方向に回動され、1群レンズ保持枠21も1群鏡筒101のカム101dの軌跡にしたがって繰り込み動作を開始する。第1移動カム筒111が所定位置（沈胴状態にある時の位置）まで回転を終えると、繰り込み動作が終了し、沈胴状態となる。

【0078】

<効果>

以上の説明の通り、1群鏡筒101の内周にカム101dを持たせ、1群レンズ保持枠21をバリアドライブリング24の回転力でカム駆動させることで、レンズ鏡筒10の厚さ（光軸方向長さ）を薄く維持したまま、レンズ繰り出し量を増加させることができる。また、1群レンズ保持枠21と1群鏡筒101とは、撮影状態において当接しており、バリア開きバネ25によって付勢されているため、必ず一定の方向に1群レンズ保持枠21が片寄せされる。これにより、1群レンズ保持枠21の位置精度を高く維持することができ、光学性能を高く維持することができる。

10

20

30

40

50

【0079】

更に、1群レンズ保持枠21には複数の静圧受け部21cが設けられているため、外力に対して強い構造を実現することができる。また、バリアドライブリング24が第2移動カム筒113と連動して動くため、外部から第1バリア羽根22及び第2バリア羽根23に外力が加えられた状態でデジタルカメラの電源が入れられた場合に、レンズ鏡筒10が繰り出すことができない。その結果、容易に、且つ、迅速にエラーを検知して、撮影者に繰り出しぅエラーを出す構成にすることができる。

【0080】

<他の実施形態>

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。さらに、上述した各実施形態は本発明の一実施形態を示すものにすぎず、各実施形態を適宜組み合わせることも可能である。

10

【0081】

例えば、上記実施形態では、1群鏡筒101の内周にカム101dを設けた構造について説明したが、これに代えて、カム溝が形成された構造としても構わない。また、1群レンズ保持枠21とバリアドライブリング24の回転伝達に関して、軸（回転力伝達突起21b）と穴（回転力伝達穴部24d）が逆の関係であっても構わない。更に、4群で構成されたズームレンズ鏡筒について説明したが、異なる構成のレンズ鏡筒でも構わない。また、図11（B）に示される回転係止部101fは、1群レンズ保持枠21を常に同じ方向に片寄せることが可能であれば、どのような形状であっても構わない。

20

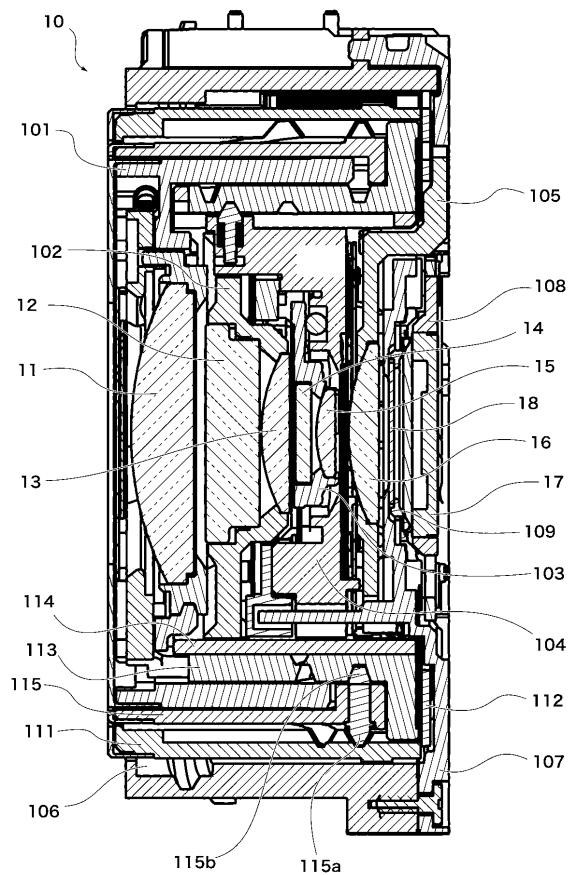
【符号の説明】

【0082】

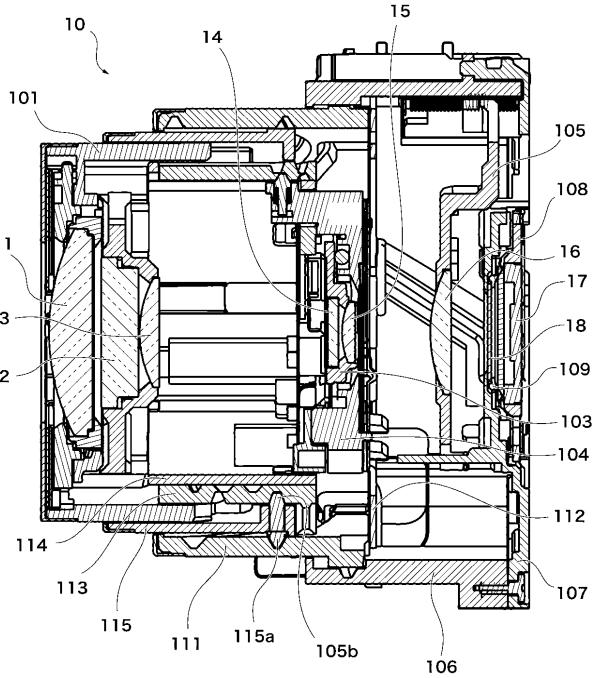
2 1	1群レンズ保持枠
2 1 a	フォロワピン
2 2	第1バリア羽根
2 3	第2バリア羽根
2 4	バリアドライブリング
2 4 e	ツノ部
2 5	バリア開きバネ
1 0 1	1群鏡筒
1 0 1 d	カム
1 0 1 f	回転係止部
1 1 3	第2移動カム筒
1 1 3 d	1群移動用カム溝
1 1 3 f	当接部

30

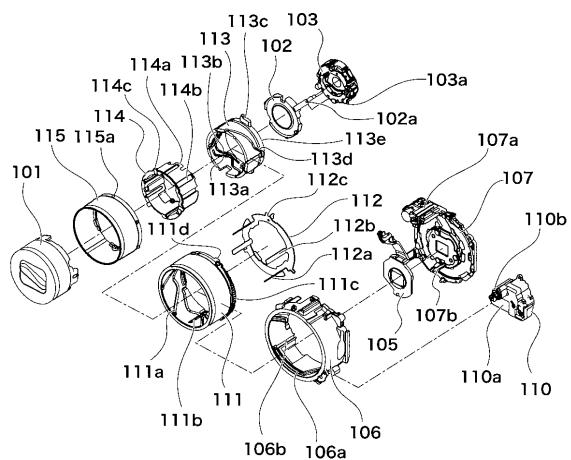
【 図 1 】



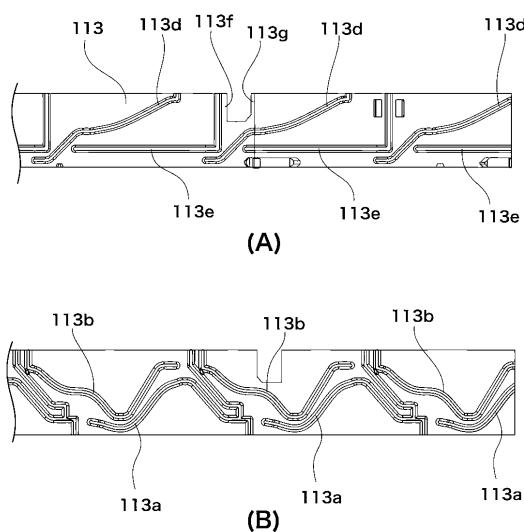
【 四 2 】



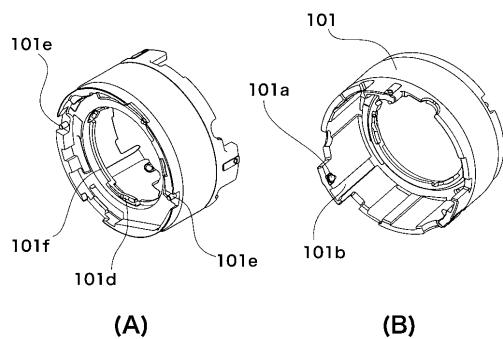
【図3】



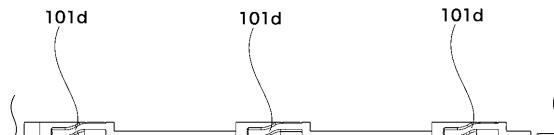
【 四 4 】



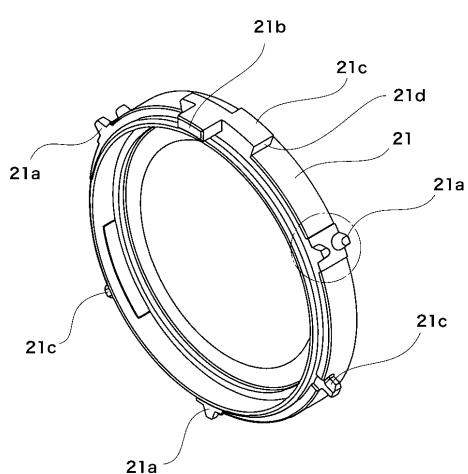
【図5】



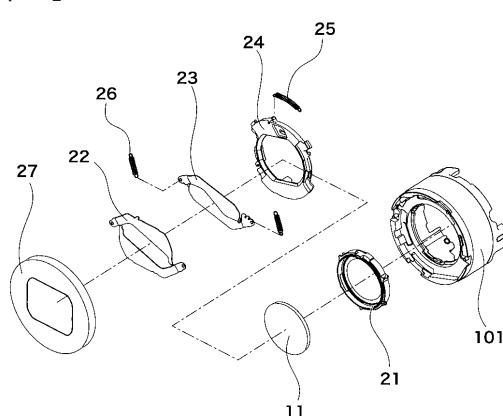
【図7】



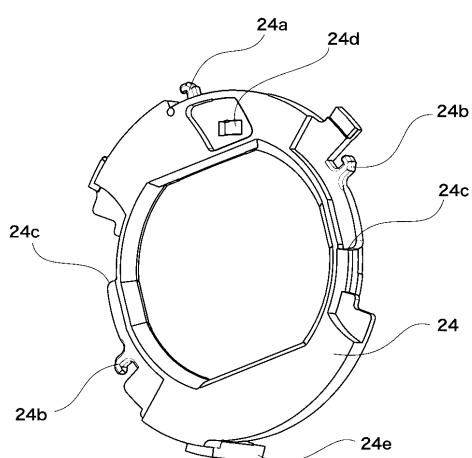
【図8】



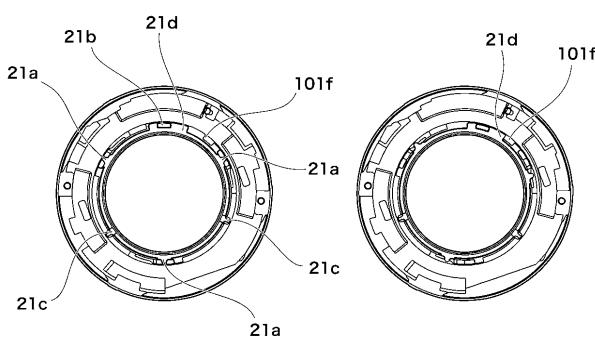
【図6】



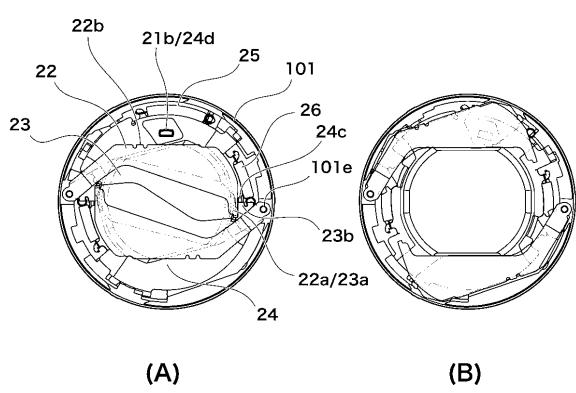
【図9】



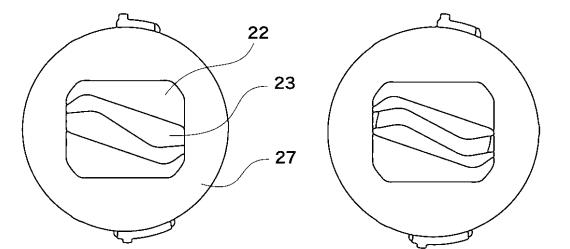
【図11】



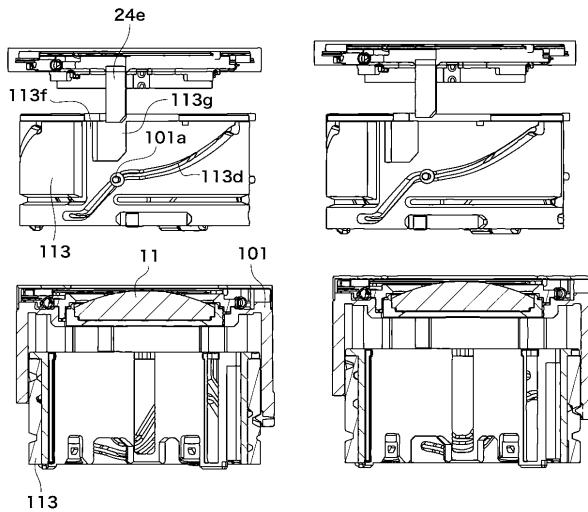
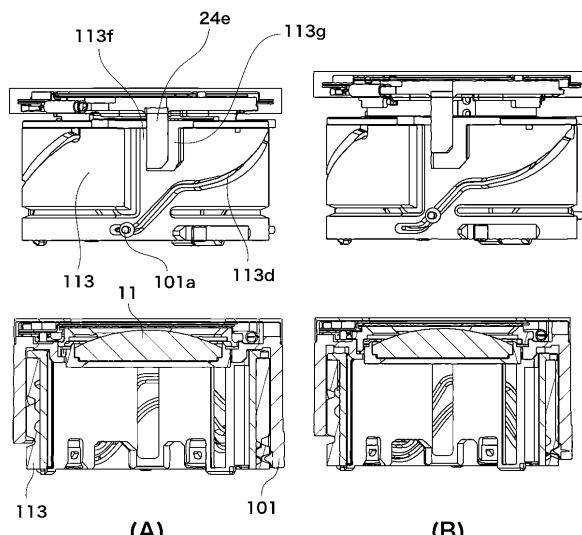
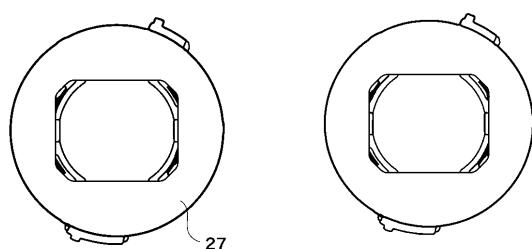
【図10】



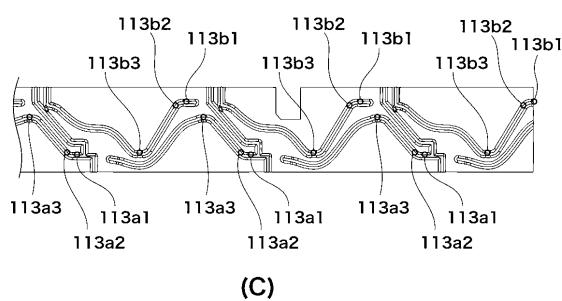
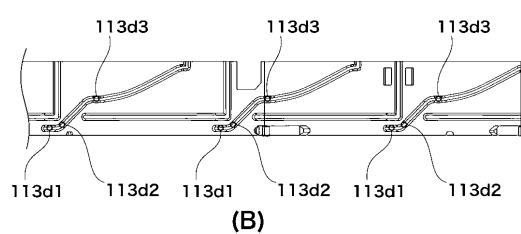
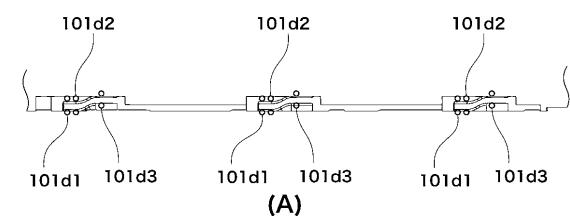
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-026716(JP,A)
特開2002-236243(JP,A)
特開2009-265517(JP,A)
特開2007-240587(JP,A)
特開2007-248608(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B	7 / 0 2
G 02 B	7 / 0 4
G 03 B	5 / 0 0