

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7226519号
(P7226519)

(45)発行日 令和5年2月21日(2023.2.21)

(24)登録日 令和5年2月13日(2023.2.13)

(51)国際特許分類 F I
G 0 2 B 7/04 (2021.01) G 0 2 B 7/04 D

請求項の数 12 (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-501622(P2021-501622)	(73)特許権者	000004112 株式会社ニコン 東京都港区港南二丁目15番3号
(86)(22)出願日	令和1年12月18日(2019.12.18)	(74)代理人	100145713 弁理士 加藤 竜太
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/049634	(74)代理人	100142147 弁理士 本木 久美子
(87)国際公開番号	WO2020/170584	(72)発明者	山田 智士 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内
(87)国際公開日	令和2年8月27日(2020.8.27)	(72)発明者	浜崎 拓司 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内
審査請求日	令和3年7月21日(2021.7.21)	(72)発明者	岸本 崇 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内
(31)優先権主張番号	特願2019-29346(P2019-29346)		
(32)優先日	平成31年2月21日(2019.2.21)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レンズ鏡筒及び撮像装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1筒と、

前記第1筒の径方向の外側又は内側の一方に配置され、光軸に沿った直進溝を有する第2筒と、

前記第1筒に設けられ、前記直進溝に配置される固定部材と、

前記固定部材に対して移動可能に保持され、前記直進溝に配置される第1突部を有する移動部材と、

前記固定部材と前記移動部材との間に、光軸を中心とする周方向に沿って配置される弾性部と、

を備え、

前記弾性部によって、前記第1突部は前記直進溝の一方の側面と当接するレンズ鏡筒。

【請求項2】

前記弾性部は、光軸を中心とする周方向に前記固定部材と前記移動部材とを付勢する請求項1に記載のレンズ鏡筒。

【請求項3】

前記移動部材は、前記固定部材に対して光軸を中心とする周方向に移動可能であり、

前記第1突部は、前記弾性部によって前記移動部材が光軸を中心とする周方向に移動することにより、前記直進溝の一方の側面と当接する

請求項 2 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 4】

前記固定部材は、第 2 突部が取り付けられ、

前記弾性部の付勢によって、前記第 2 突部は前記直進溝の他方の側面と当接する請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 5】

前記第 1 突部及び第 2 突部は、ベアリングを有する

請求項 4 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 6】

前記第 1 筒と前記第 2 筒とは、前記光軸方向における相対的な位置関係が変化する

請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

10

【請求項 7】

前記固定部材は、前記第 1 突部が配置される穴部を有する

請求項 1 から請求項 6 の何れか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 8】

前記移動部材は、前記固定部材より内周側に配置される

請求項 1 から請求項 7 の何れか 1 項に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 9】

第 1 筒と、

前記第 1 筒に設けられる固定部材と、

前記固定部材に対して移動可能に保持される移動部材と、

光軸を中心とする周方向に付勢力を有し、前記固定部材と前記移動部材との間に光軸を中心とする周方向に沿って配置される弾性部材と、

前記固定部材、前記移動部材及び前記弾性部材が配置され、光軸に沿って形成される直進溝を有する第 2 筒と、を備える
レンズ鏡筒。

20

【請求項 10】

第 1 筒と、

第 1 突部を有する移動部材と、

前記第 1 筒に設けられ、前記移動部材を移動可能に保持し、前記第 1 突部が配される穴を有する固定部材と、

前記固定部材及び前記移動部材が配置される溝を有する第 2 筒と、

光軸を中心とする周方向に付勢力を有し、前記固定部材と前記移動部材との間に配置される弾性部材と、を備える
レンズ鏡筒。

30

【請求項 11】

前記固定部材が有する前記穴は、前記第 1 突部が前記固定部材に対して移動可能な方向に長さを有する

請求項 10 に記載のレンズ鏡筒。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 の何れか 1 項に記載のレンズ鏡筒を備える撮像装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ鏡筒及び撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

レンズ鏡筒は、ガタを防止する必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【文献】特開平 7 - 1 2 0 6 5 1 号公報

【発明の概要】

【 0 0 0 4 】

第 1 の態様のレンズ鏡筒は、第 1 筒と、前記第 1 筒の径方向の外側又は内側の一方に配置され、光軸に沿った直進溝を有する第 2 筒と、前記第 1 筒に設けられ、前記直進溝に配置される固定部材と、前記固定部材に対して移動可能に保持され、前記直進溝に配置される第 1 突部を有する移動部材と、前記固定部材と前記移動部材との間に、光軸を中心とする周方向に沿って配置される弾性部と、を備え、前記弾性部によって、前記第 1 突部は前記直進溝の一方の側面と当接する構成とする。

10

【 0 0 0 6 】

第 2 の態様のレンズ鏡筒は、第 1 筒と、前記第 1 筒に設けられる固定部材と、前記固定部材に対して移動可能に保持される移動部材と、光軸を中心とする周方向に付勢力を有し、前記固定部材と前記移動部材との間に光軸を中心とする周方向に沿って配置される弾性部材と、前記固定部材、前記移動部材及び前記弾性部材が配置され、光軸に沿って形成される直進溝を有する第 2 筒と、を備える構成とする。

【 0 0 0 7 】

第 3 の態様のレンズ鏡筒は、第 1 筒と、第 1 突部を有する移動部材と、前記第 1 筒に設けられ、前記移動部材を移動可能に保持し、前記第 1 突部が配される穴を有する固定部材と、前記固定部材及び前記移動部材が配置される溝を有する第 2 筒と、光軸を中心とする周方向に付勢力を有し、前記固定部材と前記移動部材との間に配置される弾性部材と、を備える構成とする。

20

【 0 0 0 8 】

第 5 の態様の撮像装置は、上記レンズ鏡筒を備える構成とする。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】第 1 実施形態のレンズ鏡筒 1 を示す断面図であり、上部と下部とで焦点距離が異なる状態を示す。

【図 2】直進筒 1 5 を外周側から見た部分斜視図であり、直進筒 1 5 の外周に位置する固定筒 1 4 を点線で示す。

30

【図 3】図 2 においてガタ取り構造 1 0 0 を分解して示す斜視図である。

【図 4】第 2 実施形態のレンズ鏡筒 2 0 1 内の筒構成の一部を示す側面図である。

【図 5】固定筒 2 1 4 の外周に回転移動筒 2 1 3 が配置された状態を示す分解図である。

【図 6】図 4 から固定筒 2 1 4 を取り除いた状態の部分斜視図である。

【図 7】図 6 の状態において、後述のガタ取り構造 2 5 0 を分解斜視図で示した図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

(第 1 実施形態)

以下、図面等を参照して、第 1 実施形態のレンズ鏡筒 1 について説明する。図 1 は、第 1 実施形態のレンズ鏡筒 1 を示す断面図であり、図 1 における上部と下部とは、焦点距離が異なる状態を示す。

40

レンズ鏡筒 1 は、図中右側にレンズ側マウント部 1 1 を有し、カメラボディ 2 に設けられたボディ側マウント部（図示せず）に対して着脱可能な交換式レンズ鏡筒 1 である。ただしこれに限定されず、カメラボディ 2 と一体型のレンズ鏡筒であっても良い。

以下、光軸 O A に沿った図中左側を被写体側、図中右側を像側と称す。

【 0 0 1 1 】

レンズ鏡筒 1 は、外周側からフォーカスリング 1 2 と、フォーカスリング 1 2 の被写体側の内周側に配置され、フォーカスリング 1 2 と一体で回転する回転筒 1 3 と、回転筒 1 3 の内周側に配置され、回転筒 1 3 よりもさらに像側に延びる固定筒 1 4 と、回転筒 1 3 及び固定筒 1 4 の内周側に配置され、回転筒 1 3 の回転によって直進する直進筒 1 5 と、

50

を備える。

【 0 0 1 2 】

レンズ鏡筒 1 は、本実施形態では 2 群構成の単焦点レンズで、1 群レンズ L 1 と、2 群レンズ L 2 とを備える。ただし、2 群構成の単焦点レンズに限定されない。例えば、ズームレンズでも良いし、より多くの群で構成されていてもよい。

1 群レンズ L 1 は、第 1 - 1 群レンズ L 1 1 と、第 2 - 1 群レンズ L 1 2 と、第 3 - 1 群レンズ L 1 3 と、第 4 - 1 群レンズ L 1 4 と、第 5 - 1 群レンズ L 1 5 と、第 6 - 1 群レンズ L 1 6 と、第 7 - 1 群レンズ L 1 7 と、を備える。

第 1 - 1 群レンズ L 1 1 の外周は第 1 - 1 群レンズ保持枠 2 1 に保持され、第 2 - 1 群レンズ L 1 2 外周は第 2 - 1 群レンズ保持枠 2 2 に保持され、第 3 - 1 群レンズ L 1 3 の外周は第 3 - 1 群レンズ保持枠 2 3 に保持され、第 4 - 1 群レンズ L 1 4 の外周は第 4 - 1 群レンズ保持枠 2 4 に保持され、第 5 - 1 群レンズ L 1 5 外周は第 5 - 1 群レンズ保持枠 2 5 に保持され、第 6 - 1 群レンズ L 1 6 の外周は第 6 - 1 群レンズ保持枠 2 6 に保持され、第 7 - 1 群レンズ L 1 7 外周は第 7 - 1 群レンズ保持枠 2 7 に保持されている。

10

【 0 0 1 3 】

第 3 - 1 群レンズ保持枠 2 3 と、第 4 - 1 群レンズ保持枠 2 4 と、第 5 - 1 群レンズ保持枠 2 5 とは、それらの外周に配置された第 2 直進移動筒 3 2 に固定されている。第 2 直進移動筒 3 2 は直進筒 1 5 にネジ止めされている。

したがって、直進筒 1 5 が直進すると、第 2 直進移動筒 3 2 が直進し、これにより第 3 - 1 群レンズ保持枠 2 3 と、第 4 - 1 群レンズ保持枠 2 4 と、第 5 - 1 群レンズ保持枠 2 5 と、が直進し、ゆえに第 3 - 1 群レンズ L 1 3 と、第 4 - 1 群レンズ L 1 4 と、第 5 - 1 群レンズ L 1 5 とが直進する。

20

【 0 0 1 4 】

第 1 - 1 群レンズ保持枠 2 1 と、第 2 - 1 群レンズ保持枠 2 2 とは、それらの外周に配置された第 1 直進移動筒 3 1 に固定されている。第 1 直進移動筒 3 1 は第 2 直進移動筒 3 2 の被写体側の先端にネジ止めされている。

したがって、直進筒 1 5 が直進すると、第 2 直進移動筒 3 2 とともに第 1 直進移動筒 3 1 が直進し、これにより第 1 - 1 群レンズ保持枠 2 1 と、第 2 - 1 群レンズ保持枠 2 2 とが直進し、ゆえに第 1 - 1 群レンズ L 1 1 と、第 2 - 1 群レンズ L 1 2 とが直進する。

【 0 0 1 5 】

第 6 - 1 群レンズ保持枠 2 6 と、第 7 - 1 群レンズ保持枠 2 7 とは、直進筒 1 5 に固定されている。したがって、直進筒 1 5 が直進すると、第 6 - 1 群レンズ保持枠 2 6 と、第 7 - 1 群レンズ保持枠 2 7 とが直進し、ゆえに第 6 - 1 群レンズ L 1 6 と第 7 - 1 群レンズ L 1 7 とが直進する。すなわち、直進筒 1 5 の直進により、1 群レンズ L 1 が全て直進する。

30

【 0 0 1 6 】

また、2 群レンズ L 2 は、2 群レンズ保持枠 2 8 に保持され、2 群レンズ保持枠 2 8 は、固定筒 1 4 の像側に固定されている。

【 0 0 1 7 】

(固定筒 1 4)

図 1 に示すように固定筒 1 4 は、被写体側が大径で像側が小径の筒部材である。なお、固定筒 1 4 の形状はこれに限らず、被写体側も像側もほぼ同径の形状であってもよい。図 2 は、直進筒 1 5 を外周側から見た部分斜視図であり、直進筒 1 5 の外周に位置する固定筒 1 4 を点線で示す。図 3 は、図 2 において後述のガタ取り構造 1 0 0 を分解して示す斜視図である。

40

なお、「ガタ」とは、筒部材間での、製造上の誤差や、機械設計時に意図的に設けられた組立上必要なクリアランス等によって生じてしまう相対的な動きをいう。また、「ガタ取り」とは、この相対的な動きを除去することを意味する。

【 0 0 1 8 】

(直進筒 1 5)

50

図 1 に示すように、直進筒 1 5 は、固定筒 1 4 と同様に被写体側が大径で、像側が小径であり、被写体側の端部に大径部よりもさらに大径で外周にヘリコイドネジが設けられたネジ部 1 5 C が設けられている。なお、直進筒 1 5 の形状はこれに限らず、被写体側と像側とがほぼ同径の形状でもよい。

ヘリコイドネジは、回転筒 1 3 の被写体側の内面に設けられたヘリコイド溝に螺合し、回転筒 1 3 が回転すると、ヘリコイドネジがヘリコイド溝に沿って移動する。これにより直進筒 1 5 は、固定筒 1 4 と、固定筒 1 4 に対して回転するが光軸 O A 方向には移動しない回転筒 1 3 とに対して光軸 O A 方向に直進移動（進退）する。

【 0 0 1 9 】

図 1 の上部は、直進筒 1 5 の固定筒 1 4 に対する突出量が最も少ない状態を示し、直進筒 1 5 のネジ部 1 5 C のみが第 1 環状部材 1 6 及び固定筒 1 4 から突出している。

10

図 1 の下部は直進筒 1 5 の固定筒 1 4 に対する突出量が最も大きい状態を示し、直進筒 1 5 のネジ部 1 5 C は、図 1 の上部に示す状態と比べて第 1 環状部材 1 6 及び固定筒 1 4 から光軸方向に離間しており、直進筒 1 5 の大径部の約半分程度が第 1 環状部材 1 6 及び固定筒 1 4 よりも被写体側に突出している。ただし、直進筒 1 5 の先端は、回転筒 1 3 の先端から突出しておらず、回転筒 1 3 のヘリコイド溝と、直進筒 1 5 のヘリコイドネジとの係合は維持されている。

【 0 0 2 0 】

図 2 及び図 3 においては 1 箇所のみ示すが、直進筒 1 5 の外面には、周方向に均等な 3 箇所に、光軸 O A 方向に延びる凹部 1 5 2 が設けられている。また、図 2 において点線で 1 箇所のみ示すが、固定筒 1 4 には、内径側における周方向の均等な 3 箇所に、直進溝 1 4 1 が設けられている。

20

【 0 0 2 1 】

直進筒 1 5 の凹部 1 5 2 の底面には貫通した直線穴 1 5 1 が設けられている。直線穴 1 5 1 は凹部 1 5 2 の長手方向の概ね中央に位置している。凹部 1 5 2 の底面における、直線穴 1 5 1 を挟んだ両側には、それぞれ円形の開口部 1 5 3 が設けられている。なお、直線穴 1 5 1 は必ずしも貫通してなくてもよい。

【 0 0 2 2 】

直進筒 1 5 の凹部 1 5 2 の中には、ガタ取り構造 1 0 0 が配置されている。ガタ取り構造 1 0 0 は、凹部 1 5 2 内を光軸方向に延びる固定部材 1 0 1 と、凹部 1 5 2 内を固定部材 1 0 1 と同様に光軸 O A 方向に延びるが、固定部材 1 0 1 よりも短い移動部材 1 0 2 と、固定部材 1 0 1 と移動部材 1 0 2 との間に配置されるバネ 1 0 3 と、外径側に突出する 2 つの内側ベアリング 1 0 4 と、内側ベアリング 1 0 4 の外側に配置され、内側ベアリング 1 0 4 と同様に外径側に突出する 2 つの外側ベアリング 1 0 5 とを備える。

30

【 0 0 2 3 】

（固定部材 1 0 1）

固定部材 1 0 1 は、凹部 1 5 2 内を光軸 O A 方向に延びる細長い部材である。固定部材 1 0 1 は、長手方向の概ね中央に設けられた固定側対向部 1 0 1 a と、固定側対向部 1 0 1 a の両端からそれぞれ長手方向に延びる固定側ベアリング取付部 1 0 1 b とを備える。2 つの固定側ベアリング取付部 1 0 1 b にはそれぞれ、固定側対向部 1 0 1 a 側から、内側ベアリング移動長穴 1 0 1 c と外側ベアリング固定穴 1 0 1 d とが貫通して設けられている。2 つの内側ベアリング移動長穴 1 0 1 c は、それぞれ固定部材 1 0 1 の短手方向（光軸を中心とする周方向）に長い長穴である。

40

【 0 0 2 4 】

（移動部材 1 0 2）

移動部材 1 0 2 は、凹部 1 5 2 内を光軸 O A 方向に延びる細長い部材で、固定部材 1 0 1 より短い。移動部材 1 0 2 は、長手方向の中央に移動側対向部 1 0 2 a を備える。移動側対向部 1 0 2 a は、固定側対向部 1 0 1 a と略同じ長さで、固定側対向部 1 0 1 a と周方向に対向するように配置されている。

移動部材 1 0 2 は、移動側対向部 1 0 2 a の両端からそれぞれ長手方向に延びる移動側

50

ベアリング取付部 102b を備える。2つの移動側ベアリング取付部 102b にはそれぞれ、内側ベアリング固定穴 102c が貫通して設けられている。

移動側ベアリング取付部 102b は、固定側ベアリング取付部 101b よりも、径方向において直進筒 15 側（内径側）となるように設けられている。言い換えると、移動側ベアリング取付部 102b は、固定側ベアリング取付部 101b と直進筒 15 との間に配置される。

【0025】

直進筒 15 の凹部 152 の中に、移動部材 102 が配置され、固定部材 101 は、移動側ベアリング取付部 102b の上に、固定側ベアリング取付部 101b が配置され且つ、移動側対向部 102a と固定側対向部 101a とが対向するように配置される。

このとき、固定側対向部 101a と移動側対向部 102a との間には2つのバネ 103 が配置されている。バネ 103 は圧縮バネで、周方向に延びるように（周方向に沿って）配置されている。つまり、バネ 103 は、固定部材 101（固定側対向部 101a）と移動部材 102（移動側対向部 102a）とを周方向に付勢する。

【0026】

（内側ベアリング 104）

2つの内側ベアリング移動長穴 101c 間の光軸 OA 方向の距離と、2つの内側ベアリング固定穴 102c 間の光軸方向の距離は概ね等しい。

内側ベアリング移動長穴 101c を貫通して、内側ベアリング固定穴 102c に内側ベアリング 104 の中心軸が固定される。

このとき、内側ベアリング 104 の外周は、移動部材 102 の移動側対向部 102a より周方向に突出している。

【0027】

ここで、内側ベアリング移動長穴 101c は固定部材 101 の短手方向に長穴であるので、移動部材 102 の内側ベアリング固定穴 102c に固定された内側ベアリング 104 は、内側ベアリング移動長穴 101c の長軸方向（レンズ鏡筒の周方向）に移動可能である。つまり、内側ベアリング 104 が周方向に移動可能なように、内側ベアリング移動長穴 101c はレンズ鏡筒の周方向（内側ベアリング 104 や移動部材 102 が移動可能な方向）に長い長穴の形状に形成されている。なお、内側ベアリング移動長穴 101c は、長穴に限らず、内側ベアリング 104 が周方向に移動可能なように形成されていればよい。

【0028】

（外側ベアリング 105）

2つの外側ベアリング固定穴 101d 間の光軸 OA 方向の距離と、直進筒 15 の凹部 152 に設けられた2つの開口部 153 間の光軸 OA 方向の距離は等しい。

そして、外側ベアリング固定穴 101d を貫通して、直進筒 15（開口部 153）に外側ベアリング 105 の中心軸が取り付けられている。

これにより、固定部材 101 は、外側ベアリング 105 によって、直進筒 15 に対して固定される。

【0029】

固定部材 101 はこのように直進筒 15 に対して固定されている。一方、移動部材 102 は固定部材 101 に対して移動可能である。このため、移動部材 102 は、バネ 103 の付勢力によって固定側対向部 101a に対して、レンズ鏡筒 1 の周方向に押圧されて周方向に移動可能である。

また、内側ベアリング 104 の外周は、移動部材 102 の移動側対向部 102a より周方向に突出しているため、内側ベアリング 104 が固定筒 14 の直進溝 141 の側面の一方に当接する。直進筒 15 に取り付けられたガタ取り機構 100 は、直進筒 15 が光軸方向に移動する際に、直進溝 141 を移動する。このとき、内側ベアリング 104 が直進溝 141 に当接しているため、直進筒 15 はガタなくスムーズに移動することができる。

10

20

30

40

50

【0030】

外側ベアリング105の外周は、固定部材101の固定側対向部101aより周方向に突出している。ゆえに、外側ベアリング105が固定筒14の直進溝141の側面の他方に当接する。よって、ガタ取り機構100が直進溝141内を移動する際に、外側ベアリング105が直進溝141に当接しているためガタを抑制しスムーズに移動することができる。ただしこれに限定されず、外側ベアリング105は直進溝141と当接しない構成でも良い。

また、移動側ベアリング取付部102bが、固定側ベアリング取付部101bと直進筒15とに挟み込まれているため、移動部材102が浮いてしまうことを防止できる。

【0031】

以上、本実施形態によると、内側ベアリング104の外周が固定筒14の直進溝141の側面の一方に当接して、固定筒14が直進筒15に対してパネ力によって周方向の付勢されている。したがって、固定筒14と、固定筒14に対して直進移動する直進筒15との間の周方向のガタを取ることができる。また、直進溝141を用いてガタ取りすることで、相対的に回転しない筒同士のガタを適切にとることができる。相対的に回転しない筒同士のガタをとることで、光学性能が向上する。

直進筒15は内部に第2直進移動筒32等を介して複数のレンズ群を保持している。直進筒15の周方向のガタを取ることにより、直進筒15内部に保持されているレンズ群の倒れやガタを抑制することができ、レンズ鏡筒1の光学性能を向上させることができる。

なお、本実施形態において、周方向に均等な3箇所設けられた凹部152にガタ取り構造100が設けられる例を記載したが、これに限らない。2箇所以下でもよいし、4箇所以上に設けても良い。また、均等ではなく不均等に複数の凹部152及びガタ取り構造100を設けてもよい。

なお、実施形態では固定筒14の内径側に直進筒15が配置される例を説明したが、固定筒14の外径側に直進筒15を配置してもよい。その場合、内側ベアリング104や外側ベアリング104は内径側に突出し、直進溝141に係合してよい。この場合、直進溝141は固定筒14の外周側に設けられる。

なお、実施形態では、固定部材101は、外側ベアリング105によって、直進筒15に対して固定される例を説明したが、固定部材101に対応する部分が直進筒15に一体形成されていてもよい。

【0032】

(第2実施形態)

次に、図面等を参照して第2実施形態のレンズ鏡筒201について説明する。図4は、第2実施形態のレンズ鏡筒201内の筒構成の一部を示す側面図である。第2実施形態のレンズ鏡筒201も、第1実施形態のレンズ鏡筒1と同様に、レンズ側マウント部(図示せず)を有し、カメラボディ(図示せず)に対して着脱可能な交換式レンズ鏡筒201である。ただし、これに限定されず、カメラボディと一体型のレンズ鏡筒であってもよい。

【0033】

レンズ鏡筒201は、少なくとも、図4に示す固定筒214と、固定筒214の内径側に配置されレンズ群M(図6に図示)を保持するとともに固定筒214に対して直進する直進筒215と、固定筒214の外周側に配置され、固定筒214に対して相対回転するとともに光軸OA方向に移動する、図4において点線で示す回転移動筒213とを備える。

【0034】

図5は、固定筒214の外周に回転移動筒213が配置された状態を示す分解図である。図6は、図4から固定筒214を取り除いた状態で、回転移動筒213及び固定筒214を点線で示した部分斜視図である。図7は図6の状態において、後述のガタ取り構造250を分解斜視図で示した図である。

【0035】

(回転移動筒213)

回転移動筒213は、レンズ鏡筒201に設けられた回転操作部(図示せず)を回転さ

10

20

30

40

50

せることにより、光軸 O A を中心として回転しつつ、光軸 O A 方向に移動する筒である。回転移動筒 2 1 3 は、内周面に、光軸 O A を中心とした円周方向に延びる周溝 2 1 3 a が設けられている。

【 0 0 3 6 】

(固定筒 2 1 4)

固定筒 2 1 4 には、図中 1 箇所のみ示すが、光軸 O A に沿って延びる直進ガイド溝 2 1 4 b とガタ取り用直進溝 2 1 4 a との 2 本の直進溝の組が、周方向の均等な 3 箇所に設けられている。

【 0 0 3 7 】

(直進筒 2 1 5)

直進筒 2 1 5 はレンズ群 M を保持し、図中 1 箇所のみ示すが、周方向の均等な 3 か所に、直進ガイド部 2 3 0 とガタ取り構造 2 5 0 とを備える。

【 0 0 3 8 】

(直進ガイド部 2 3 0)

直進ガイド部 2 3 0 は、直進筒 2 1 5 の外周面に、光軸 O A 方向に延びるように取り付けられた略矩形の直進部 2 3 1 と、直進部 2 3 1 の外面に外径側に突出するようにして固定された直進駆動第 1 ベアリング 2 3 2 とを備える。直進駆動第 1 ベアリング 2 3 2 は、回転移動筒 2 1 3 の周溝 2 1 3 a に係合している。

【 0 0 3 9 】

(ガタ取り構造 2 5 0)

ガタ取り構造 2 5 0 は、直進筒 2 1 5 の外周面に外径側に突出して固定された 2 段ベアリング 2 5 1 と、直進筒 2 1 5 の光軸 O A に対して直交する側面 2 1 5 a に取り付けられた移動板 2 5 2 と、移動板 2 5 2 を貫通して直進筒 2 1 5 の側面 2 1 5 a に固定された第 1 固定ピン 2 5 3 及び第 2 固定ピン 2 5 4 と、第 2 固定ピン 2 5 4 と移動板 2 5 2 とを付勢するバネ 2 5 5 と、移動板 2 5 2 に固定された押圧ベアリング 2 5 6 とを備える。

【 0 0 4 0 】

(2 段ベアリング 2 5 1)

2 段ベアリング 2 5 1 は、内径側の固定ベアリング 2 5 1 a と、外径側の直進駆動第 2 ベアリング 2 5 1 b とを備える 2 段構造であり、直進筒 2 1 5 の外周面に外径側に突出して固定されている。

直進駆動第 2 ベアリング 2 5 1 b は、直進ガイド部 2 3 0 の直進駆動第 1 ベアリング 2 3 2 と、光軸 O A からの径方向距離が略等しく、また光軸 O A 方向においても同一周上に位置し、直進駆動第 1 ベアリング 2 3 2 とともに、回転移動筒 2 1 3 の周溝 2 1 3 a に係合している。

なお、実施形態において固定ベアリング 2 5 1 a の外周は、ガタ取り用直進溝 2 1 4 a の側面に当接しているわけではない。ただしこれに限定されず当接させても良い。この場合、固定ベアリング 2 5 1 a は、後述する押圧ベアリング 2 5 6 が当接する直進溝 2 1 4 a の側面とは他方の側面と当接する。

【 0 0 4 1 】

(移動板 2 5 2)

図 7 に示すように、移動板 2 5 2 は、長手方向の両側のそれぞれに、長手方向に延びる長穴 2 5 2 a、2 5 2 b が設けられている平坦部 2 5 2 A と、平坦部 2 5 2 A における、2 つの長穴 2 5 2 a、2 5 2 b の間の側面の一方から平坦部 2 5 2 A に対して略直角に折れ曲がって像側に延びるベアリング保持部 2 5 2 c と、平坦部 2 5 2 A の長手方向の一端から平坦部 2 5 2 A に対して略直角に折れ曲がってベアリング保持部 2 5 2 c と同じくウント側に延びるバネかけ部 2 5 2 d と、を備える。

【 0 0 4 2 】

(第 1 固定ピン 2 5 3、第 2 固定ピン 2 5 4)

バネかけ部 2 5 2 d が設けられた側の長穴 2 5 2 b には、第 1 固定ピン 2 5 3 が挿入され、第 1 固定ピン 2 5 3 は長穴 2 5 2 b を貫通して直進筒 2 1 5 の側面 2 1 5 a に固定さ

10

20

30

40

50

れている。他方の長穴 2 5 2 a には、第 2 固定ピン 2 5 4 が挿入され、第 2 固定ピン 2 5 4 は長穴 2 4 2 a を貫通して直進筒 2 1 5 の側面 2 1 5 a に固定されている。これにより移動板 2 5 2 は、長手方向が直進筒 2 1 5 の周方向に沿い且つ周方向に移動可能に配置される。

【 0 0 4 3 】

(バネ 2 5 5)

第 2 固定ピン 2 5 4 は第 1 固定ピン 2 5 3 よりも光軸 O A 像側に向って長く延び、第 2 固定ピン 2 5 4 とバネ 2 5 5 かけ部との間に引っ張りバネ 2 5 5 が取り付けられている。

【 0 0 4 4 】

(押圧ベアリング 2 5 6)

押圧ベアリング 2 5 6 は、移動板 2 5 2 のベアリング保持部 2 5 2 c に固定され、直進筒 2 1 5 よりも外径に突出している。

【 0 0 4 5 】

直進筒 2 1 5 に固定された第 2 固定ピン 2 5 4 に一端が固定され、移動板 2 5 2 のバネかけ部 2 5 2 d に他端が固定されたバネ 2 5 5 は、バネかけ部 2 5 2 d、すなわち移動板 2 5 2 を周方向の第 2 固定ピン 2 5 4 側に引っ張る。

このとき、移動板 2 5 2 は、第 1 固定ピン 2 5 3 及び第 2 固定ピン 2 5 4 を介して、直進筒 2 1 5 に対して、長穴 2 5 2 a、2 5 2 b の長軸の長さの範囲で周方向に移動可能に保持されている。

したがって移動板 2 5 2 はバネ 2 5 5 によって周方向に引っ張られると、周方向に移動する。これにより、押圧ベアリング 2 5 6 も周方向に移動して固定筒 2 1 4 のガタ取り用直進溝 2 1 4 a の側面に当接する。

【 0 0 4 6 】

レンズ鏡筒 2 0 1 に設けられた回転操作部 (図示せず) を回転させると、回転移動筒 2 1 3 は、光軸 O A を中心として回転しつつ光軸 O A 方向に直進移動する。このとき、回転移動筒 2 1 3 の内周面に設けられた周溝 2 1 3 a に、直進駆動第 1 ベアリング 2 3 2 と、直進駆動第 2 ベアリング 2 5 1 b とが係合している。直進駆動第 1 ベアリング 2 3 2 と、直進駆動第 2 ベアリング 2 5 1 b とは、回転せずに直進移動のみ可能な直進筒 2 1 5 に固定されている。したがって、直進駆動第 1 ベアリング 2 3 2 と直進駆動第 2 ベアリング 2 5 1 b とは、周溝 2 1 3 a が回転しても、光軸 O A を中心とした回転はしない。

しかし、直進駆動第 1 ベアリング 2 3 2 と直進駆動第 2 ベアリング 2 5 1 b とは、周溝 2 1 3 a と当接している外面がそれぞれの中心軸を中心として回転可能である。

ゆえに、周溝 2 1 3 a、すなわち回転移動筒 2 1 3 の周方向の回転を妨げることなく、直進駆動第 1 ベアリング 2 3 2 と直進駆動第 2 ベアリング 2 5 1 b が設けられている直進筒 2 1 5 は、光軸 O A 方向の駆動力を得ることができる。

【 0 0 4 7 】

このとき直進筒 2 1 5 は、固定筒 2 1 4 に設けられた直進ガイド溝 2 1 4 b によって直進移動がガイドされる。

このとき、直進筒 2 1 5 に取り付けられた押圧ベアリング 2 5 6 が固定筒 2 1 4 のガタ取り用直進溝 2 1 4 a の側面に当接して、固定筒 2 1 4 と直進筒 2 1 5 との間の周方向のガタは除去される。これにより、直進筒 2 1 5 のレンズ群 M の倒れを抑制することができ、レンズ鏡筒 1 の光学性能を向上させることができる。また、ガタ取り用直進溝 2 1 4 a を用いてガタ取りすることで、相対的に回転しない筒同士のガタを適切にとることができる。相対的に回転しない筒同士のガタをとることで、光学性能が向上する。

なお、実施形態では周方向の均等な 3 か所に、直進ガイド部 2 3 0 とガタ取り構造 2 5 0 とを備える構成を説明したがこれに限らない。直進ガイド部 2 3 0 とガタ取り構造 2 5 0 とは、2 箇所以下に設けられても良いし、4 箇所以上に設けられてもよい。また、不均等に設けられても良い。

なお、実施形態では固定筒 2 1 4 の内径側に直進筒 2 1 5 が配置される例を説明したが、固定筒 2 1 4 の外径側に直進筒 2 1 5 を配置してもよい。その場合、2 段ベアリング 2

10

20

30

40

50

5 1 や押圧ベアリング 2 5 6 は内径側に突出し、ガタ取り用直進溝 2 1 4 a に係合してよい。また、回転移動筒 2 1 3 を固定筒 2 1 4 の内径側に配置し、2 段ベアリング 2 5 1 や押圧ベアリング 2 5 6 が、ガタ取り用直進溝 2 1 4 a と円周溝 2 1 3 a と係合するようにしてもよい。

なお、実施形態では、第 2 固定ピン 2 5 4 が直進筒 2 1 5 に固定される例を説明したが、第 2 固定ピン 2 5 4 に対応する部分が直進筒 2 1 5 に一体形成されている構成でもよい。

【 0 0 4 8 】

なお、上記説明した実施形態に限らず任意の組み合わせでも良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

L 1 : 1 群レンズ、L 2 : 2 群レンズ、M : レンズ群、O A : 光軸、1 : レンズ鏡筒、1 3 : 回転筒、1 4 : 固定筒、1 5 : 直進筒、1 5 C : ネジ部、1 6 : 第 1 環状部材、1 0 0 : ガタ取り構造、1 0 1 : 固定部材、1 0 1 a : 固定側対向部、1 0 1 b : 固定側ベアリング取付部、1 0 1 c : 内側ベアリング移動長穴、1 0 1 d : 外側ベアリング固定穴、1 0 2 : 移動部材、1 0 2 a : 移動側対向部、1 0 2 b : 移動側ベアリング取付部、1 0 2 c : 内側ベアリング固定穴、1 0 3 : バネ、1 0 4 : 内側ベアリング、1 0 5 : 外側ベアリング、1 4 1 : 直進溝、1 5 1 : 直線穴、1 5 2 : 凹部、1 5 3 : 開口部、2 0 1 : レンズ鏡筒、2 1 3 : 回転移動筒、2 1 3 a : 周溝、2 1 4 : 固定筒、2 1 4 a : 用直進溝、2 1 4 b : 直進ガイド溝、2 1 5 : 直進筒、2 1 5 a : 側面、2 3 0 : 直進ガイド部、2 3 1 : 直進部、2 3 2 : 直進駆動第 1 ベアリング、2 4 2 a : 長穴、2 5 0 : 構造、2 5 1 : 段ベアリング、2 5 1 a : 固定ベアリング、2 5 1 b : 直進駆動第 2 ベアリング、2 5 2 : 移動板、2 5 2 A : 平坦部、2 5 2 a : 長穴、2 5 2 b : 長穴、2 5 2 c : ベアリング保持部、2 5 2 d : バネかけ部、2 5 3 : 第 1 固定ピン、2 5 4 : 第 2 固定ピン、2 5 5 : バネ、2 5 6 : 押圧ベアリング

10

20

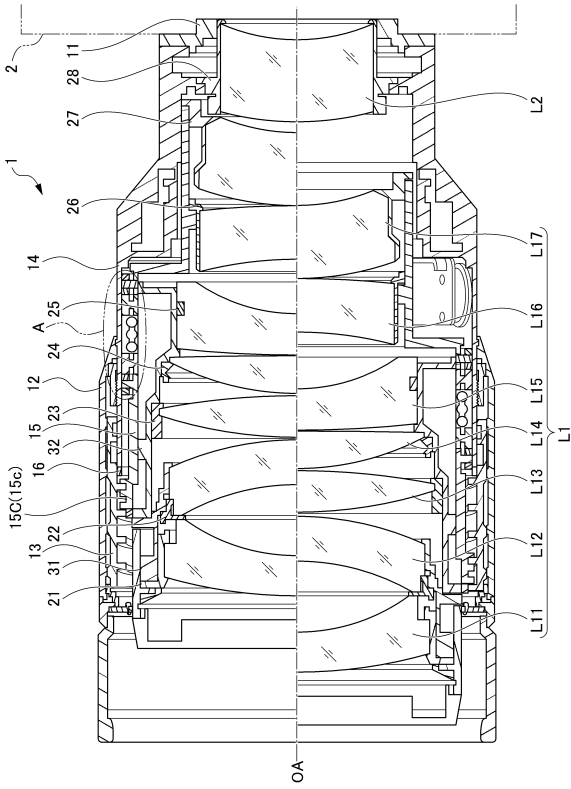
30

40

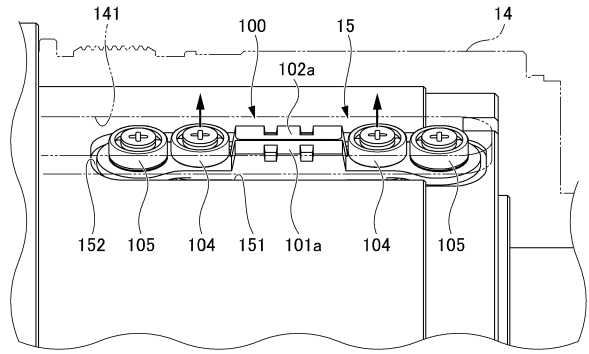
50

【図面】

【図 1】



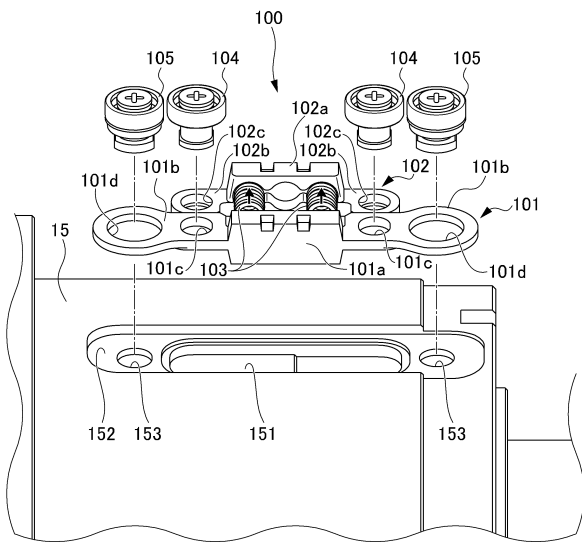
【図 2】



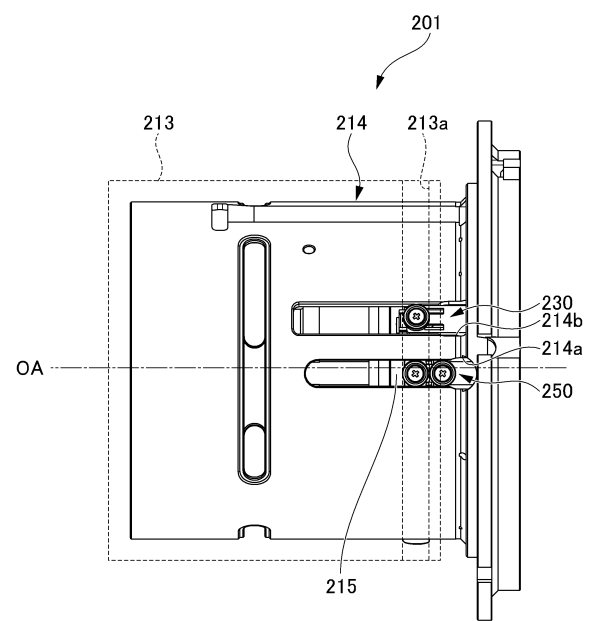
10

20

【図 3】



【図 4】

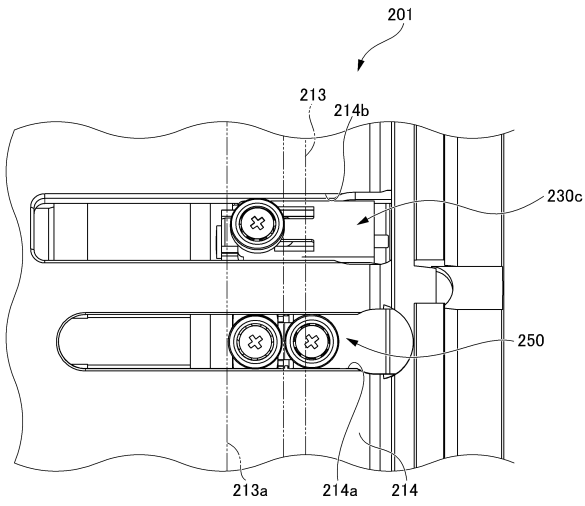


30

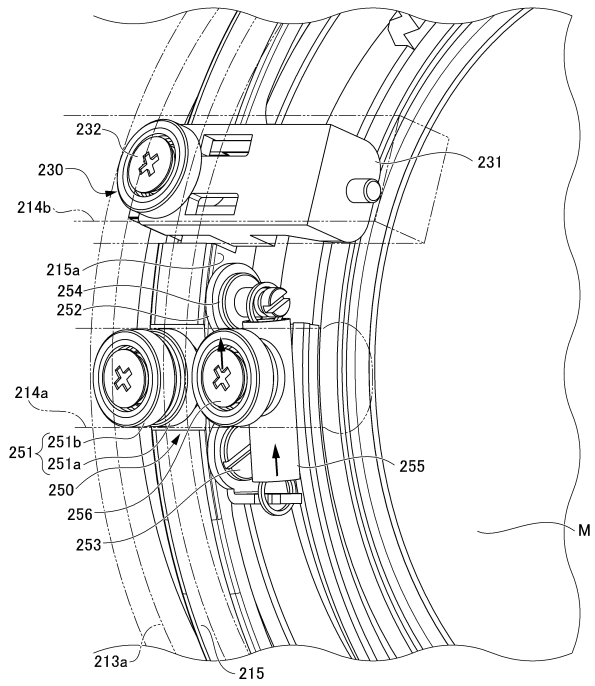
40

50

【 図 5 】



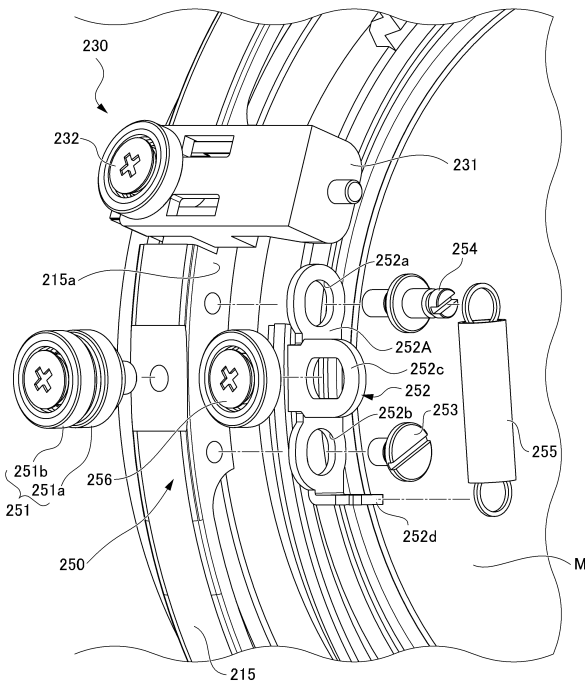
【 図 6 】



10

20

【 図 7 】



30

40

50

フロントページの続き

会社ニコン内

審査官 藏田 敦之

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 5 8 6 2 9 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 4 4 6 2 0 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 5 1 2 7 1 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 6 6 6 3 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 7 2 6 8 4 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 B 7 / 0 4