(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年7月2日(02.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/137563 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 7/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/048599

(22) 国際出願日： 2019年12月12日(12.12.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-247796 2018年12月28日(28.12.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社ニコン (**NIKON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目１５番３号 Tokyo (JP).

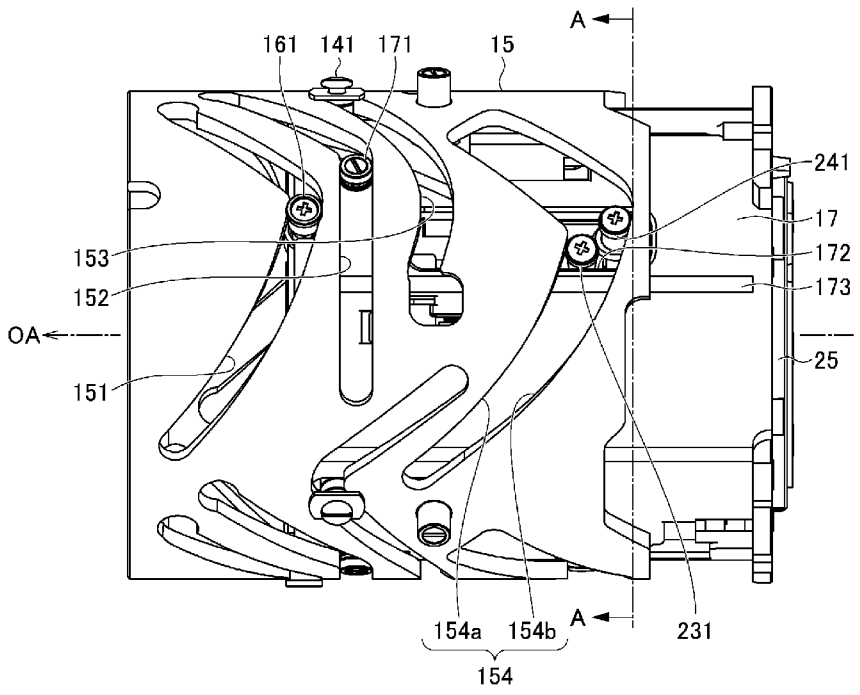
(72) 発明者: 長岡 弘仁(**NAGAOKA Koji**); 〒1086290 東京都港区港南二丁目１５番３号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 加藤 竜太, 外 (**KATO Ryuta** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内１－７－１２ サピアタワー Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** LENS BARREL AND OPTICAL DEVICE

(54) 発明の名称： レンズ鏡筒および光学機器



(57) **Abstract:** The present invention provides a lens barrel and an optical device that can be reduced in size. A lens barrel 1 comprises: a cylinder cam 15 provided with a cam groove 154; a first movement section 23 having a first cam follower 231 that moves along one side surface of the cam groove 154 in the optical axis OA direction; and a second movement section 4A having a second cam follower 241 that moves along the other side surface of the cam groove 154 in the optical axis OA direction. The position of the first cam follower 231 in the optical axis OA direction and the position of the second

WO 2020/137563 A1

［続葉有］

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

cam follower 241 in the optical axis OA direction can overlap each other at least partially.

(57) 要約:小型化が可能なレンズ鏡筒および光学機器を提供する。レンズ鏡筒１は、カム溝１５４が設けられたカム筒１５と、前記カム溝１５４の光軸ＯＡ方向の一方の側面に沿って移動する第１カムフォロア２３１を有する第１移動部材２３と、前記カム溝１５４の前記光軸ＯＡ方向の他方の側面に沿って移動する第２カムフォロア２４１を有する第２移動部材４Ａと、を備え、前記第１カムフォロア２３１の前記光軸ＯＡ方向における位置と前記第２カムフォロア２４１の前記光軸ＯＡ方向における位置とは、少なくとも一部が重複可能である。

明　細　書

発明の名称 ： レンズ鏡筒および光学機器

技術分野

[0001]　本発明は、レンズ鏡筒および光学機器に関する。

背景技術

[0002]　従来、２つのレンズ群のカム溝を１本のカム溝で兼用するようにしたズームレンズ装置がある。

本発明は、光軸方向の小型化が可能なレンズ鏡筒および光学機器を提供する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平１１－３２６７３４号公報

発明の概要

[0004]　第１の態様のレンズ鏡筒は、光軸方向に対して少なくとも一部が角度をもって形成されたカム溝と、前記カム溝が設けられたカム筒と、前記カム溝の光軸方向の一方の側面に沿って移動する第１カムフォロアを有する第１移動部材と、前記カム溝の前記光軸方向の他方の側面に沿って移動する第２カムフォロアを有する第２移動部材と、を備え、前記第１カムフォロアの位置と前記第２カムフォロアの位置とは、前記光軸方向において少なくとも一部が重複可能である構成とした。

[0005]　第２の態様のレンズ鏡筒は、光軸方向に沿った直進溝が設けられた筒部材と、前記直進溝において前記光軸周りの周方向の一方の側面に沿って移動する第１カムフォロアを有する第１移動部材と、前記直進溝の前記周方向の他方の側面に沿って移動する第２カムフォロアを有する第２移動部材と、を備え、前記第１カムフォロアの光軸方向における位置と前記第２カムフォロアの前記光軸方向における位置とは、前記光軸方向において少なくとも一部が重複可能である構成とした。

[0006] 第３の態様は、上記記載のレンズ鏡筒を備える光学機器とした。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第１実施形態のレンズ鏡筒１を示す断面図である。

[図2]レンズ鏡筒１がワイド位置にある場合におけるカム筒１５より内径側の側面図である。

[図3]レンズ鏡筒１がワイド位置にある場合におけるカム筒１５より内径側の、図１におけるＡ－Ａ線に沿った断面図である。

[図4]３群レンズ保持枠２３を示す像側から見た斜視図である。

[図5]４群レンズＬ４を保持する４群レンズ保持枠２４と、４群レンズ保持枠２４を保持する４群レンズ移動筒２４Ａとを示す像側から見た斜視図であり、ステッピングモータ２４３が取り付けられている部分を断面で示す。

[図6]４群レンズ保持枠２４と、４群レンズ保持枠２４を保持する４群レンズ移動筒２４Ａとを示す被写体側から見た斜視図であり、ステッピングモータ２４３が取り付けられている部分を断面で示す。

[図7]レンズ鏡筒１が最も短い縮筒状態にある場合におけるカム筒１５より内径側の側面図である。

[図8]レンズ鏡筒１がテレ状態にある場合におけるカム筒１５より内径側の側面図である。

[図9]第２実施形態における、第４カム溝１５４’と、直進溝１７２’とに係合する３群カムフォロア２３１’と４群カムフォロア２４１’とを示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] （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を示す断面図である。レンズ鏡筒１は、図中右側にレンズ側マウント部１１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１

であってもよい。以下、光軸ＯＡに沿った図中左側を被写体側、図中右側を像側と称す。

[0009] レンズ鏡筒１は焦点距離が可変のズームレンズで、外径側から順に、ズームリング１２と、ズームリング１２とともに回転する回転筒１３と、第１レンズ群移動直進筒１４と、カム筒１５と、固定筒１７と、第２レンズ群移動直進筒１６と、を備える。固定筒１７は、レンズ側マウント部１１に固定されている。ズームリング１２およびカム筒１５は、固定筒１７に対して光軸ＯＡを中心軸として回転可能である。第１レンズ群移動直進筒１４および第２レンズ群移動直進筒１６は、固定筒１７に対するズームリング１２およびカム筒１５の回転に伴い、光軸ＯＡ方向に直進する。

さらに、レンズ鏡筒１は、光学系として、１群レンズＬ１と、２群レンズＬ２と、３群レンズＬ３と、４群レンズＬ４、５群レンズＬ５とを備える。４群レンズＬ４はモータにより駆動されて光軸方向に移動することにより光学系の焦点位置を調整するフォーカスレンズである。

１群レンズＬ１の外周は１群レンズ保持枠２１に保持されている。１群レンズ保持枠２１は、第１レンズ群移動直進筒１４に固定されている。２群レンズＬ２外周は２群レンズ保持枠２２に保持されている。３群レンズＬ３の外周は３群レンズ保持枠２３に保持されている。４群レンズＬ４の外周は４群レンズ保持枠２４に保持されている。５群レンズＬ５の外周は５群レンズ保持枠２５に保持されている。２群レンズ枠２２および５群レンズ枠Ｌ５は、第２レンズ群移動直進筒１６に固定されている。３群レンズ枠２３および４群レンズ枠Ｌ４は、第２レンズ群移動直進筒１６の内径側で、光軸ＯＡ方向に移動可能に配置されている。

[0010] （カム筒１５）

図２はレンズ鏡筒１がワイド状態にある場合におけるカム筒１５より内径側の側面図である。図３はレンズ鏡筒１がワイド状態にある場合におけるカム筒１５より内径側の、図１におけるＡ－Ａ線に沿った断面図である。

[0011] カム筒１５には、被写体側から順に、第１カム溝１５１、第２カム溝１５

２、第３カム溝１５３及び第４カム溝１５４の４種類のカム溝が、それぞれ３本ずつ設けられている。

第１カム溝１５１には、第２レンズ群移動直進筒１６の外面の周方向における互いに均等な３か所から外方に突出した２群カムフォロア１６１が係合している。

第２カム溝１５２には、固定筒１７の外面の周方向における互いに均等な３か所から外方に突出したローラ１７１が係合している。

第３カム溝１５３には、第１レンズ群移動直進筒１４の内面の周方向における互いに均等な３か所から内方に突出した１群カムフォロア１４１が係合している。

[0012] 第４カム溝１５４は、被写体側のカム面１５４ａと、像側のカム面１５４ｂとは平行ではなく、少なくとも一部で異なる形状を有している。

第４カム溝１５４の被写体側のカム面１５４ａには、３群レンズ保持枠２３の外面の周方向における互いに均等な３か所から外方に突出した３群カムフォロア２３１が係合している。第４カム溝１５４の像側のカム面１５４ｂには、４群レンズ保持枠２４を保持する４群レンズ移動筒２４Ａの外面の周方向における互いに均等な３か所から外方に突出した４群カムフォロア２４１が係合している。３群カムフォロワ２３１はカム面１５４ｂには非接触であり、４群カムフォロワ２４１はカム面１５４ａに非接触であるか、後述のテレ状態などで他方のカム面に接触することとしてもよい。

したがって、３群カムフォロア２３１、すなわち３群レンズ保持枠２３および３群レンズＬ３と、４群カムフォロア２４１、すなわち４群レンズ保持枠２４および４群レンズＬ４とは、１つのカム溝である第４カム溝１５４によって駆動されるが、異なる軌道で駆動される。

[0013] （固定筒１７）

固定筒１７は周面を貫通する直進溝１７２が光軸方向に沿って３カ所に設けられている。直進溝１７２の内側では、３群カムフォロワ２３１と４群カムフォロワ２４１とが移動可能に貫通している。また、図３に示すように固

定筒１７の内面の周方向における互いに均等な３か所には光軸ＯＡ方向に延びる固定筒案内キー溝１７３が設けられている。

[0014]（第２レンズ群移動直進筒１６）

２群レンズ保持枠２２は、第２レンズ群移動直進筒１６の内周に一体的に設けられている。５群レンズＬ５の外周を保持する５群レンズ保持枠２５は、第２レンズ群移動直進筒１６の像側端部に固定されている。すなわち、２群レンズＬ２と２群レンズ保持枠２２、および５群レンズＬ５と５群レンズ保持枠２５とは、第２レンズ群移動直進筒１６と一体で光軸ＯＡ方向に移動する。

[0015] 上述のように、第２レンズ群移動直進筒１６の外面の周方向における互いに均等な３か所には、外方に突出して２群カムフォロア１６１が取り付けられている。２群カムフォロア１６１は、カム筒１５の第１カム溝１５１に係合している。したがって、第２レンズ群移動直進筒１６は、カム筒１５の回転に伴って第１カム溝１５１に沿って移動する。

第２レンズ群移動直進筒１６の２群レンズ保持枠２２と、５群レンズ保持枠２５との間には光軸ＯＡ方向にメインガイドバー１６３と、サブガイドバー１６４とが架け渡されている（図１においてはメインガイドバー１６３のみ図示）。

[0016] また、第２レンズ群移動直進筒１６には、３群カムフォロア２３１と４群カムフォロア２４１とをカム筒１５の第４カム溝１５４へと貫通させる直進溝１６７が設けられている。

さらに第２レンズ群移動直進筒１６には、外面の周方向における互いに均等な３か所から外方に突出して光軸ＯＡ方向に延びる２群案内キー１６５が設けられている。２群案内キー１６５は固定筒案内キー溝１７３と嵌合し、固定筒案内キー溝１７３に沿って光軸ＯＡ方向に移動する。２群案内キー１６５は貫通溝で、内径側には２群案内キー溝１６６が形成されている。

[0017]（３群レンズ保持枠２３）

図４は３群レンズ保持枠２３を示す像側から見た斜視図である。メインガ

イドバー１６３およびサブガイドバー１６４は、３群レンズ保持枠２３を貫通している。

３群レンズ保持枠２３の外面の周方向における互いに均等な３か所から外方に突出して、３群カムフォロア２３１と３群案内キー２３２が設けられている。３群案内キー２３２の内径側には、３群案内キー溝２３３が形成されている。

[0018]（４群レンズ保持枠２４）

図５は４群レンズＬ４を保持する４群レンズ保持枠２４と、４群レンズ保持枠２４を光軸ＯＡ方向に移動可能に保持する４群レンズ移動筒２４Ａとを示す像側から見た斜視図である。４群レンズ移動筒２４Ａには４群レンズＬ４を光軸ＯＡ方向に駆動するステッピングモータ２４３が固定されており、ステッピングモータ２４３が取り付けられている部分を断面で示す。

図６は図５の４群レンズ保持枠２４と４群レンズ移動筒２４Ａとを示す像側から見た斜視図であり、ステッピングモータ２４３が取り付けられている部分を断面で示す。

[0019] ４群レンズ保持枠２４は、ステッピングモータ２４３により駆動されて、メインガイドバー１６３とサブガイドバー１６４に沿って移動可能である。４群レンズ保持枠２４の外周には、サブガイドバー１６４と係合する外径側に開口したＵ字型係合部２４０と、メインガイドバー１６３と嵌合する嵌合部２４２とが設けられている。嵌合部２４２は、メインガイドバー１６３における光軸ＯＡ方向に所定距離離間した２箇所を挿通する壁部を有し、４群レンズ保持枠２４のメインガイドバー１６３に対する倒れを防止する。嵌合部２４２は、メインガイドバー１６３の延在する方向に所定距離離間した２枚の壁部を有し、それぞれをメインガイドバー１６３に挿通させることで、メインガイドバー１６３との係合長が長くとられている。

[0020]（４群レンズ移動筒２４Ａ）

４群レンズ移動筒２４Ａにはステッピングモータ２４３が取り付けられている。ステッピングモータ２４３のリードスクリュー２４４は光軸ＯＡ方向

に延び、リードスクリュー２４４には、その外周にネジ部が設けられている。リードスクリュー２４４のネジ部には移動部２４５が噛み合っており、ステッピングモータ２４３がリードスクリュー２４４を回動させると移動部２４５がリードスクリュー２４４の延在する方向に移動する。移動部２４５は嵌合部２４２に光軸ＯＡ方向の位置を固定されており、移動部２４５の光軸ＯＡ方向の移動成分に応じて、嵌合部２４２は４群レンズ保持枠２４と伴に光軸ＯＡ方向に移動する。

４群レンズ移動筒２４Ａの外面の周方向における互いに均等な３か所には、外方に突出した４群カムフォロア２４１（図２においては１つ、図３においては３つ、図５，図６においては２つ示す）と、光軸ＯＡ方向に延びる４群案内キー２４６（図３においては３つ、図５，図６においては２つ示す）とが設けられている。

[0021] ここで、図３に示すように３群カムフォロア２３１と４群カムフォロア２４１とは、光軸ＯＡ方向に対して同一直線上には配置されておらず、周方向にずれている。

また、４群案内キー２４６は、４群レンズ移動筒２４Ａの外周面で３群案内キー溝２３３に嵌合する。つまり、４群レンズ移動筒２４Ａを直進案内する部材は、４群案内キー２４６と３群案内キー溝２３３である。

また、３群案内キー溝２３３が形成された３群案内キー２３２は、３群レンズ枠２３の外周面で２群案内キー溝１６６に嵌合する。つまり、３群レンズ枠２３を直進案内する部材は、３群案内キー２３２と２群案内キー溝１６６である。

また、２群案内キー溝１６６が形成された２群案内キー１６５には、固定筒案内キー溝１７３が嵌合している。つまり、第２レンズ群移動直進筒１６を直進案内する部材は、２群案内キー１６５と、２群案内キー溝１６６および固定筒案内キー溝１７３である。

[0022] 図６に示すように、４群レンズ移動筒２４Ａの被写体側の面には、周方向における互いに均等な３か所に板バネ２４７が取り付けられている。板バネ

２４７は、光軸ＯＡを略中心とした円弧形状の板状金属部材である。板バネ２４７の一端は４群レンズ移動筒２４Ａに固定され、他端は被写体側に突出している。

４群レンズ移動筒２４Ａの被写体側には３群レンズ保持枠２３が配置されている。板バネ２４７は、３群レンズ保持枠２３の像側の面と当接し、３群レンズ保持枠２３と４群レンズ移動筒２４Ａとを光軸ＯＡ方向に広がるように付勢する。

[0023] ここで、前述のように、３群レンズ保持枠２３の外面に設けられている３群カムフォロア２３１と、４群レンズ移動筒２４Ａの外面に設けられている４群カムフォロア２４１とは、１つの第４カム溝１５４に係合している。また、３群レンズ保持枠２３と４群レンズ移動筒２４Ａは、４群案内キー２４６、３群案内キー２３２、３群案内キー溝２３３および２群案内キー溝１６６によって光軸ＯＡ方向に直進案内されている。

３群レンズ保持枠２３と４群レンズ移動筒２４Ａとの間の距離が広がるように付勢されると、図２に示すように、３群カムフォロア２３１は第４カム溝１５４の被写体側のカム面１５４ａに当接する。４群カムフォロア２４１は第４カム溝１５４の像側のカム面１５４ｂに当接する。

[0024] （ズーム動作）

レンズ鏡筒１は、外周に設けられたズームリング１２を回転すると、ズームリング１２の内径側に配置された回転筒１３が回転する。回転筒１３が回転すると、カム筒１５が回転しつつ直進方向に移動する。

[0025] カム筒１５の第２カム溝１５２は固定筒１７に設けられたローラ１７１に係合している。したがって、カム筒１５は、回転することによりローラ１７１と係合する第２カム溝１５２の位置が変化して光軸ＯＡ方向に移動する。

[0026] カム筒１５が光軸ＯＡ方向に移動しつつ回転すると、第３カム溝１５３に沿って第１レンズ群移動直進筒１４が光軸ＯＡ方向に移動する。第１レンズ群移動直進筒１４には、１群レンズ保持枠２１が固定されているので、第１レンズ群移動直進筒１４の光軸ＯＡ方向の移動に伴い１群レンズ保持枠２１

および１群レンズＬ１が光軸ＯＡ方向に移動する。

[0027] カム筒１５が光軸ＯＡ方向に移動しつつ回転すると、第１カム溝１５１に沿って第２レンズ群移動直進筒１６が光軸ＯＡ方向に移動する。第２レンズ群移動直進筒１６の内径には２群レンズ保持枠２２が設けられ、後端には５群レンズ保持枠２５が固定されているので、第２レンズ群移動直進筒１６の光軸ＯＡ方向の移動に伴い２群レンズ保持枠２２および２群レンズＬ２と、５群レンズ保持枠２５および５群レンズＬ５とが直進移動する。

[0028] 第２レンズ群移動直進筒１６の２群レンズ保持枠２２には、メインガイドバー１６３の一端とサブガイドバー１６４の一端とが固定されている。また、５群レンズ保持枠２５には、メインガイドバー１６３の他端とサブガイドバー１６４の他端が固定されている。したがって、メインガイドバー１６３と、サブガイドバー１６４も第２レンズ群移動直進筒１６の光軸ＯＡ方向の移動に伴い直進移動する。

[0029]（合焦動作）

合焦の際には、ステッピングモータ２４３の駆動により、リードスクリュー２４４が回転する。リードスクリュー２４４の回転によって移動部２４５、嵌合部２４２、４群レンズ保持枠２４、フォーカスレンズである４群レンズＬ４が移動し、これにより合焦動作が行われる。

[0030] 上述のように、３群レンズ保持枠２３と４群レンズ移動筒２４Ａとは、互いに離れるように板バネ２４７で付勢されているので、３群レンズ保持枠２３に設けられた３群カムフォロア２３１は、第４カム溝１５４の被写体側のカム面１５４ａに当接し、４群レンズ移動筒２４Ａに設けられた４群カムフォロア２４１は、像側のカム面１５４ｂに当接している。

[0031] ここで、図２は、上述のようにレンズ鏡筒１がワイド状態（撮影可能状態）にある場合におけるカム筒１５より内径側の側面図である。図７はレンズ鏡筒１がワイド状態より短い縮筒状態（撮影不可状態）にある場合におけるカム筒１５より内径側の側面図である。図８はレンズ鏡筒１がテレ状態（撮影可能状態）にある場合におけるカム筒１５より内径側の側面図である。

[0032] カム筒１５が光軸ＯＡ方向に移動しつつ回転すると、第４カム溝１５４の被写体側のカム面１５４ａに沿って３群カムフォロア２３１が光軸ＯＡ方向に移動する。第４カム溝１５４の像側のカム面１５４ｂに沿って４群カムフォロア２４１が光軸ＯＡ方向に移動する。

図７の縮筒状態では、３群カムフォロア２３１および４群カムフォロア２４１は、第４カム溝の図中上部にある。縮筒状態において、３群カムフォロワ２３１と４群カムフォロワ２４１とは、光軸ＯＡ方向における位置が重複していない。

図２のワイド状態では、３群カムフォロア２３１および４群カムフォロア２４１は、第４カム溝の中央寄りの第４カム溝が折れ曲がっている位置にある。ワイド状態において、３群レンズＬ３と４群レンズＬ４とは最も近づき、３群カムフォロワ２３１と４群カムフォロワ２４１とは、光軸ＯＡ方向における位置が重複している。

図８のテレ状態では、３群カムフォロア２３１および４群カムフォロア２４１は、第４カム溝の図中下部にある。テレ状態において、３群カムフォロワ２３１と４群カムフォロワ２４１とは、光軸ＯＡ方向における位置が重複していない。

図７と図２と図８との状態で、３群カムフォロア２３１および４群カムフォロア２４１の間の光軸ＯＡ方向の距離は異なり、すなわち３群カムフォロア２３１と４群カムフォロア２４１とは異なる軌跡で移動している。ワイド状態からテレ状態まで変倍する際、３群カムフォロア２３１と４群カムフォロア２４１とは異なる軌跡で移動可能であり、３群レンズＬ３と４群レンズＬ４との光軸ＯＡ方向の間隔は可変である。ワイド状態から縮筒状態に変化する際、３群カムフォロア２３１と４群カムフォロア２４１とは、ワイド状態（撮影可能状態で最も３群レンズＬ３と４群レンズＬ４とが近づく状態）より光軸ＯＡ方向の間隔が大きくなる。縮筒開始（図２のワイド状態から少しだけ縮筒方向にズームリング１２を回したとき）から縮筒完了（図７の状態）までの間、３群カムフォロア２３１と４群カムフォロア２４１とは同じ

軌跡で移動する。

[0033] 変倍または合焦の際、ステッピングモータ２４３がリードスクリュー２４４を回転駆動させると、４群レンズ移動筒２４Ａ内において移動部２４５が光軸ＯＡ方向に駆動され、４群レンズ保持枠２４が４群レンズ移動筒２４Ａに対して光軸ＯＡ方向に駆動される。

[0034] なお、上述のように、４群案内キー２４６は３群案内キー溝２３３に嵌合し、３群案内キー２３２は２群案内キー溝１６６に嵌合し、２群案内キー１６５は固定筒案内キー溝１７３に嵌合している。それぞれの筒間の、直進案内は、カムフォロアによらず、それぞれの筒間において案内キーと案内キー溝とで行われる。また、各筒間の直進案内を周方向における同じ領域で行うこととしたが、適宜変更可能である。

[0035] 以上、第１実施形態によると、３群レンズ保持枠２３の外面に設けられている３群カムフォロア２３１と、４群レンズ移動筒２４Ａの外面に設けられている４群カムフォロア２４１とは、１つの第４カム溝１５４に係合している。

したがって、それぞれのカム溝を独立して形成するより、カム筒１５の光軸ＯＡ方向の長さを短縮することができる。また、それぞれのカム溝を独立して形成することにより、３群カムフォロワ２３１と４群カムフォロワ２４１との光軸ＯＡ方向の距離を近づけることができるので、小型化が達成できるとともに、光学設計または鏡筒設計の自由度が向上する。

[0036] 実施形態によると、３群カムフォロア２３１と４群カムフォロア２４１とは、光軸ＯＡ方向に対して同一直線上には配置されておらず、周方向にずれている。

したがって、３群カムフォロア２３１と４群カムフォロア２４１は光軸ＯＡ方向における位置が、移動可能範囲の少なくとも一部で重複可能である。本実施形態では、図２におけるワイド状態で、３群カムフォロワ２３１の光軸ＯＡ方向における位置と４群カムフォロワ２４１の光軸ＯＡ方向における位置とは、一部が重複している。従って、３群レンズＬ３と４群レンズＬ４

とを近づけて配置することができ、小型化が達成できる。ゆえに、３群レンズ保持枠２３と、４群レンズ移動筒２４Ａとの相対距離を短くすることができ、全体としてレンズ鏡筒１の小型化が可能となる。

[0037] 板バネ２４７は、３群レンズ保持枠２３の像側の面と当接し、３群レンズ保持枠２３と４群レンズ移動筒２４Ａとの間の距離が広がるように付勢している。

したがって、３群カムフォロワ２３１をカム面１５４ａに当てつけて付勢しかつ４群カムフォロワ２４１をカム面１５４ｂに当てつけて付勢して、３群レンズ保持枠２３と４群レンズ移動筒２４Ａとの光軸ＯＡ方向のガタ取りが可能である。なお、本明細書において「ガタ」とは、２つの筒部材間での、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。

したがって、３群レンズ保持枠２３と４群レンズ移動筒２４Ａとの姿勢変動を抑制できる。

[0038] 実施形態では、板バネ２４７によって、３群レンズ保持枠２３と４群レンズ移動筒２４Ａとの間の距離が広がるように付勢した。板バネ２４７の形状は適宜変更可能であり、３つの板バネ２４７を連続して形成して一つのバネ部材としてもよい。板バネ２４７を３つ設けてそれぞれ固定することにより、圧縮バネ、引張りバネに対し、レンズ枠をシフト調整する際の抵抗力が低いので、調整精度がよくなる。

[0039] また、板バネ２４７を円弧状にすることで、板長さを大きく確保することができ、バネ定数を下げ易くなる。ゆえに、狙いの付勢力量を狙いやすく、潰れた際の耐性確保にも寄与する。

また、４群レンズ移動筒２４Ａをバネ付勢することができるので、例えば、ステッピングモータ２４３によるレンズ駆動から発生する駆動振動を吸収できる効果も高く、静音化にも寄与する。

[0040] なお、上述のように、４群案内キー２４６は３群案内キー溝２３３に嵌合

し、３群案内キー２３２は２群案内キー溝１６６に嵌合し、２群案内キー１６５は固定筒案内キー溝１７３に嵌合している。それぞれの筒間の、直進案内は、カムフォロアによらず、それぞれの筒間において案内キーと案内キー溝とで行われるので、それぞれの筒間における直進精度が向上する。

[0041] また、本実施形態においては、３群カムフォロワ２３１および４群カムフォロワ２４１は、径方向に向けて突出する円柱部材に対して回動可能なローラを取り付けて構成されている。３群カムフォロワ２３１および４群カムフォロワ２４１は、それぞれカム溝１５４の1つのカム面に対して押し付けられて位置決めされている。仮に、２群カムフォロワ１６１のようにカム溝の２つのカム面に当接してカムフォロワが位置決めされる場合、２つのカム面に対するガタを小さくするため、カム溝とカムフォロワとの個体差に応じてローラの大きさを調整する必要がある。本実施形態では、カム溝とカムフォロワの個体差の測定やローサの選定を行う必要がないという効果もある。

[0042] （第２実施形態）

次に、第２実施形態について説明する。

第１実施形態では、板バネ２４７によって、３群レンズ保持枠２３と４群レンズ移動筒２４Ａとの間の距離が広がるように付勢することにより、３群カムフォロア２３１を第４カム溝１５４の被写体側のカム面１５４ａに当接させ、４群カムフォロア２４１を第４カム溝１５４の像側のカム面１５４ｂに当接させた。

[0043] 図９は第２実施形態における、第４カム溝１５４’と、直進溝１７２’とに係合する３群カムフォロア２３１’と４群カムフォロア２４１’とを示す図である。第２実施形態においては、板バネを設けず、３群カムフォロア２３１’と４群カムフォロア２４１’との間にねじり板バネ２４７’を配置する。

[0044] ねじり板バネ２４７’は、３群カムフォロア２３１’の側面と、４群カムフォロア２４１’の側面とを押圧する。押圧する力Ｆ１，Ｆ２の方向は、直進溝１７２’の側面およびカム溝のカム面１５４ａ’，１５４ｂ’の両方に

対して傾いている方向である。

そうすると、３群カムフォロア２３１’を押圧する力Ｆ１はカム溝のカム面１５４ａ’を押圧する力ｆ１１と、直進溝１７２’の側面を押圧する力ｆ１２との分力となる。

４群カムフォロア２４１’を押圧する力Ｆ２はカム溝のカム面１５４ｂ’を押圧する力ｆ２１と、直進溝１７２’の側面を押圧する力ｆ２２との分力となる。つまり、ねじり板バネバネ２４７’は、３群カムフォロワ２３１と４群カムフォロワ２４１とを光軸ＯＡ方向に沿って離れる方向に付勢するとともに、３群カムフォロワ２３１と４群カムフォロワ２４１とを光軸ＯＡ回りの周方向に沿って離れる方向に付勢する。

[0045] そうすると、３群カムフォロア２３１’と４群カムフォロア２４１’とは、直進溝１７２’の側面も押圧するので、３群レンズ保持枠および４群レンズ移動筒の、固定筒１７に対する周方向のガタ取りも可能となる。

この場合、周方向のガタ取りが可能となるので、直進案内用のキー溝とキーとを別途設けることなく、直進性が確保できる。また、３群レンズ保持枠および４群レンズ移動筒の直進案内用の直進溝を１つの直進溝１７２’で兼用できるので、３群用および４群用にそれぞれ直進溝を設けるより構造の簡略化が可能である。

[0046] 以上、実施形態について説明したが、これに限定されない。

例えば、実施形態ではカム筒１５の内径側の３群レンズ保持枠２３と、４群レンズ移動筒２４Ａに、３群カムフォロア２３１と４群カムフォロア２４１が設けられている構成としたが、これに限定されず、カム筒の外径側の筒にカムフォロアが設けられている構成であってもよい。

[0047] 実施形態では、３群カムフォロア２３１と４群カムフォロア２４１が設けられている３群レンズ保持枠２３と、４群レンズ移動筒２４Ａが、それぞれ３群レンズＬ３および４群レンズＬ４を保持している場合について説明したが、これに限定されず、カムフォロアが設けられている筒部材は他の部材を保持していてもよく、またレンズを保持していない筒部材であってもよい。

[0048] 実施形態では直進案内を、直進キーと案内キー溝とで行う形態について説明したが、これに限定されず、直進案内を、カム溝とカムフォロアとで行ってもよい。

[0049] 実施形態では、３群レンズ保持枠２３と、４群レンズ移動筒２４Ａと間の距離が離れるよう付勢する板バネ２４７を用いたが、これに限定されず、互いの距離が近づくように引っ張る、引張りバネであってもよい。

符号の説明

[0050] １：レンズ鏡筒、１１：レンズ側マウント部、１２：ズームリング、１３：回転筒、１４：第１レンズ群移動直進筒、１５：カム筒、１６：第２レンズ群移動直進筒、１７：固定筒、２１：１群レンズ保持枠、２２：２群レンズ保持枠、２３：３群レンズ保持枠、２４：４群レンズ保持枠、２４Ａ：４群レンズ移動筒、２５：５群レンズ保持枠、１４１：１群カムフォロア、１５１：第１カム溝、１５２：第２カム溝、１５３：第３カム溝、１５４：第４カム溝、１５４ａ：カム面、１５４ｂ：カム面、１６１：２群カムフォロア、１６３：メインガイドバー、１６４：サブガイドバー、１６５：２群案内キー、１６６：２群案内キー溝、１６７：直進溝、１７１：ローラ、１７２：直進溝、１７３：固定筒案内キー溝、２３１：３群カムフォロア、２３２：３群案内キー、２３３：３群案内キー溝、２４０：Ｕ字型係合部、２４１：４群カムフォロア、２４２：嵌合部、２４３：ステッピングモータ、２４４：リードスクリュー、２４５：移動部、２４６：４群案内キー、２４７：板バネ

請求の範囲

[請求項1] 光軸方向に対して少なくとも一部が角度をもって形成されたカム溝と、

前記カム溝が設けられたカム筒と、

前記カム溝の光軸方向の一方の側面に沿って移動する第１カムフォロアを有する第１移動部材と、

前記カム溝の前記光軸方向の他方の側面に沿って移動する第２カムフォロアを有する第２移動部材と、

を備え、

前記第１カムフォロアの位置と前記第２カムフォロアの位置とは、前記光軸方向において少なくとも一部が重複可能であるレンズ鏡筒。

[請求項2] 前記カム筒の内径側に少なくとも一部が配置された光学系を備え、

前記光学系の光学特性が変化する際、前記第１カムフォロアと前記第２カムフォロアとの前記光軸方向における間隔は可変である、

請求項１に記載のレンズ鏡筒。

[請求項3] 前記第１カムフォロアと前記第２カムフォロアは、光軸周りの周方向における位置が異なっている、

請求項１又は２に記載のレンズ鏡筒。

[請求項4] 前記第１移動部材の前記光軸方向の直進を案内する第１案内部と、

前記第２移動部材の前記光軸方向の直進を案内する、前記第１案内部とは異なる第２案内部と、

を備える、

請求項１から３のいずれか一項に記載のレンズ鏡筒。

[請求項5] 前記第１案内部および前記第２案内部は、前記光軸方向に延びる直進溝に備えられ、

前記第１移動部材および前記第２移動部材は、前記直進溝に係合する係合部を備える、請求項４に記載のレンズ鏡筒。

[請求項6] 前記第１案内部は、前記直進溝としての第１直進溝に備えられ、

前記第２案内部は、前記第１直進溝とは異なる、前記直進溝としての第２直進溝に備えられ、

前記第１移動部材は、前記第１直進溝に係合する第１係合部を備え、

前記第２移動部材は、前記第２直進溝に係合する第２係合部を備え、

前記第２直進溝は、前記第１移動部材に形成されている、

請求項５に記載のレンズ鏡筒。

[請求項7] 前記第１直進溝は、前記第１移動部材および前記第２移動部材とは異なる筒状部材に形成されている、

請求項６に記載のレンズ鏡筒。

[請求項8] 前記第１移動部材は、前記直進溝の周方向の一方の側面に沿って移動する第１係合部を備え、

前記第２移動部材は、前記直進溝の周方向の他方の側面に沿って移動する第２係合部を備える、

請求項５に記載のレンズ鏡筒。

[請求項9] 前記第１移動部材の前記第１カムフォロアは、前記第１係合部を備え、

前記第２移動部材の前記第２カムフォロアは、前記第２係合部を備える、

請求項８に記載のレンズ鏡筒。

[請求項10] 光軸方向に沿った直進溝が設けられた筒部材と、

前記直進溝において前記光軸周りの周方向の一方の側面に沿って移動する第１カムフォロアを有する第１移動部材と、

前記直進溝の前記周方向の他方の側面に沿って移動する第２カムフォロアを有する第２移動部材と、

を備え、

前記第１カムフォロアの位置と前記第２カムフォロアの位置とは、

前記光軸方向において少なくとも一部が重複可能であるレンズ鏡筒。

[請求項11] 前記第１移動部材と前記第２移動部材とをそれぞれ前記光軸方向に付勢する付勢部材が設けられている、

請求項１から１０のいずれか１項に記載のレンズ鏡筒。

[請求項12] 前記レンズ鏡筒は、縮筒状態と撮影可能状態とを変更可能であり、

前記撮影可能状態から前記縮筒状態に変更する際、前記第１カムフォロアと前記第２カムフォロアとの間の前記光軸方向の距離は、一定である、

請求項１から１１のいずれか１項に記載のレンズ鏡筒。

[請求項13] 前記第２移動部材の内径側に配置され、前記光軸方向に移動可能な移動レンズと、

前記第２移動部材に固定され、前記移動レンズを前記光軸方向に移動させる駆動部と、を備える、

請求項１から１２のいずれか１項に記載のレンズ鏡筒。

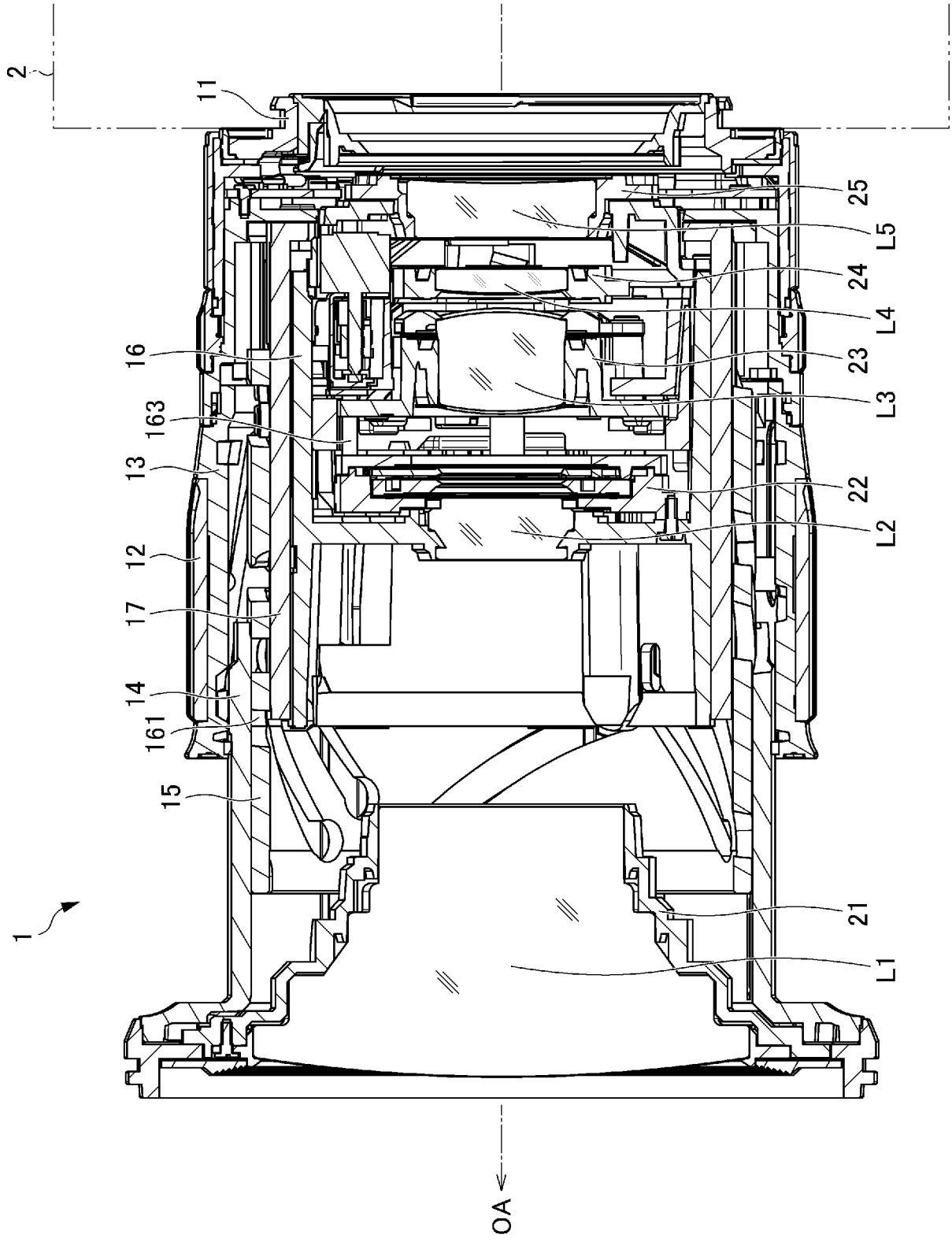
[請求項14] 前記移動レンズを前記光軸方向に案内する案内軸と、

前記案内軸が固定され、前記第１移動部材と前記第２移動部材の少なくとも一方を前記光軸方向に案内する直進溝が形成された筒状部材と、を備える、

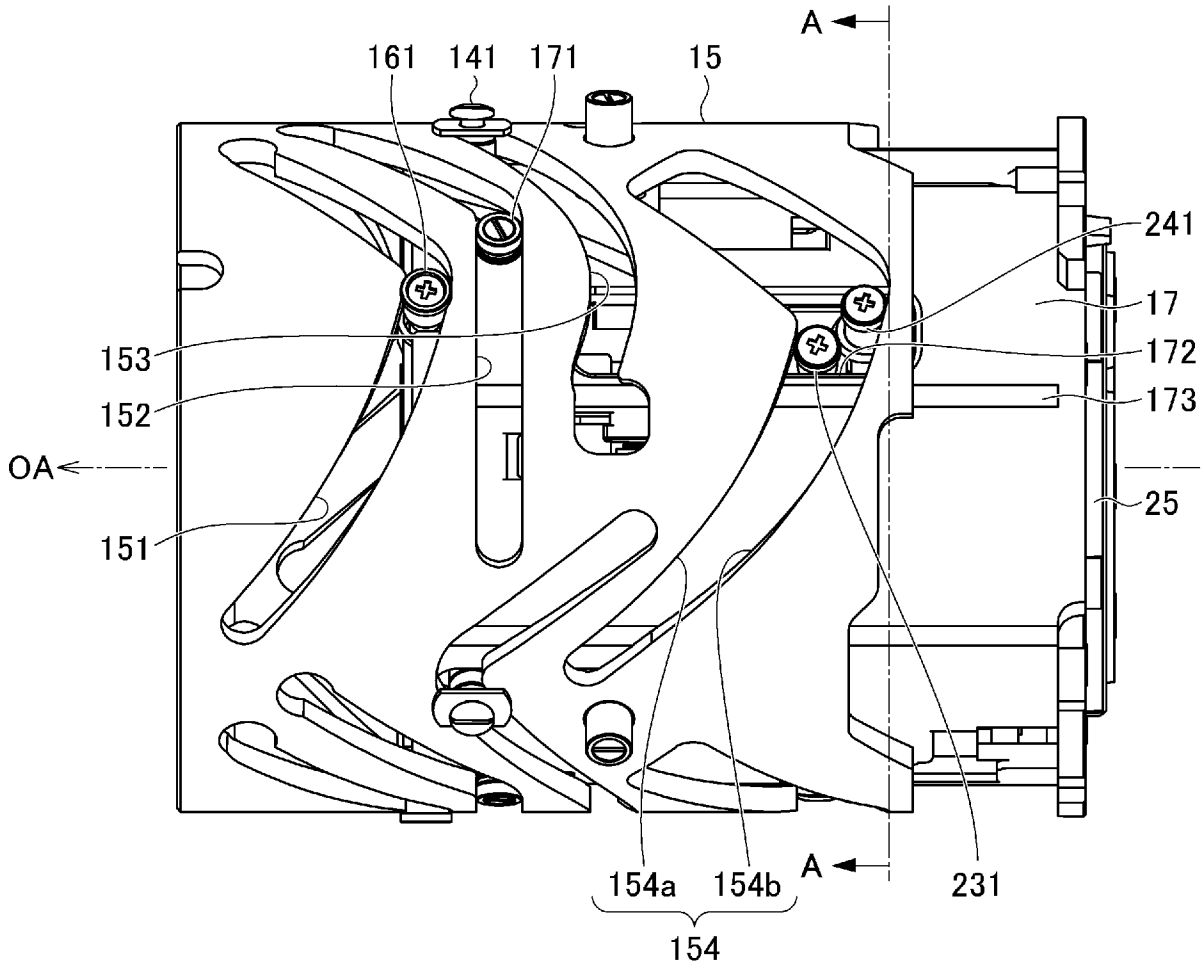
請求項１３に記載のレンズ鏡筒。

[請求項15] 請求項１から１４のいずれか１項に記載のレンズ鏡筒を備える光学機器。

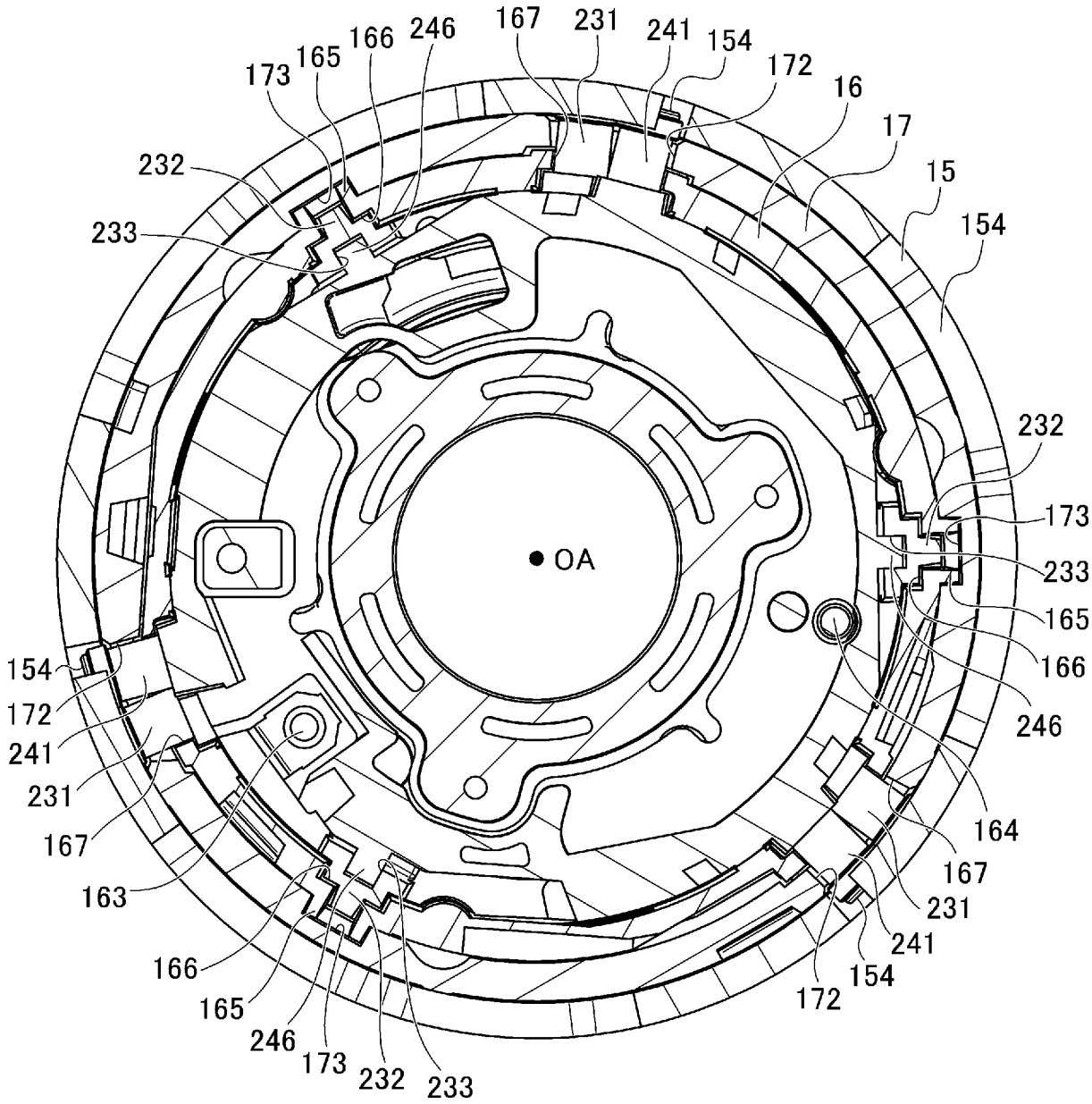
[図1]



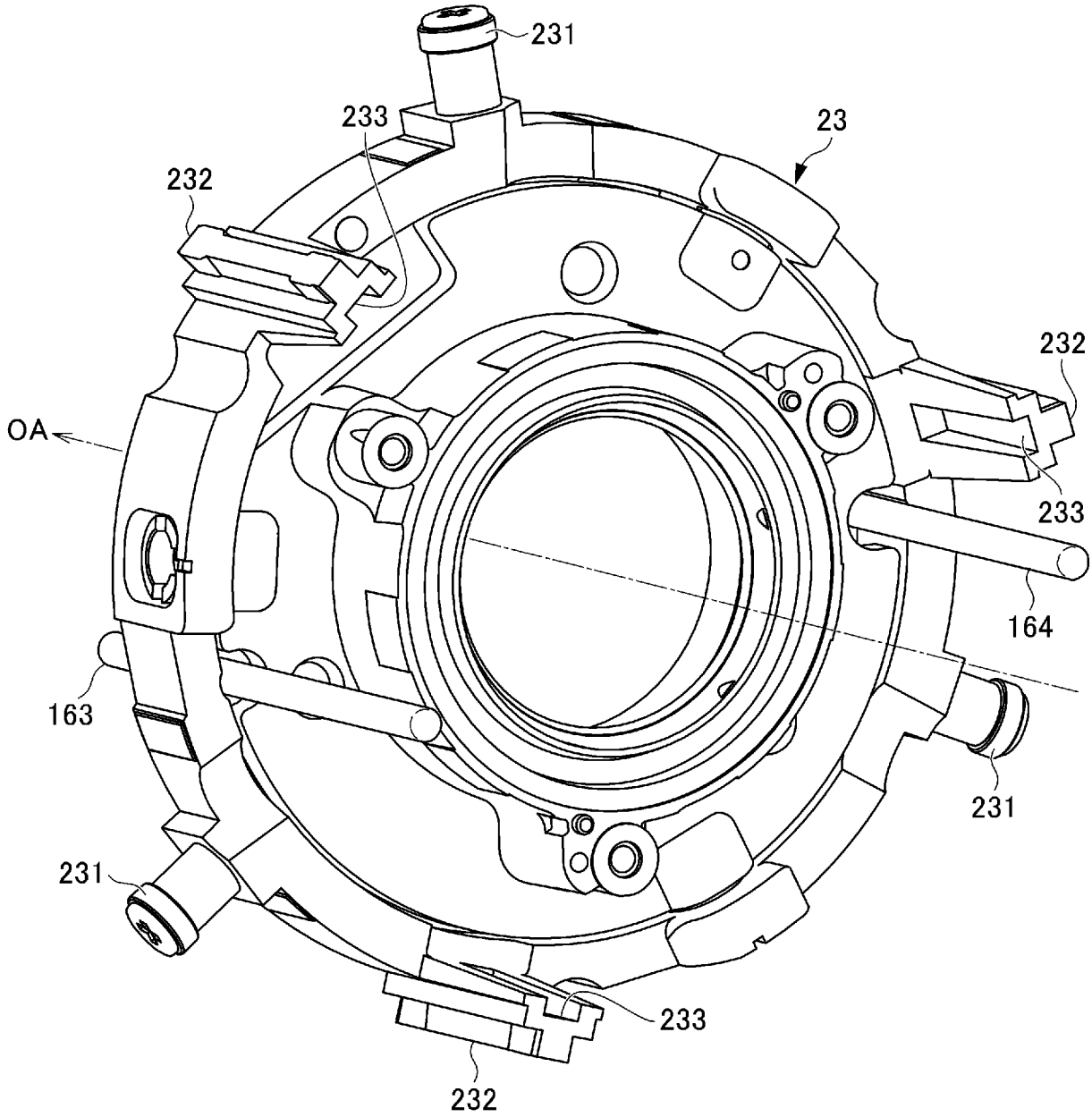
[図2]


A
161
141
171
15
241
17
153
172
152
173
OA
25
151
154a
154b
A
231
154

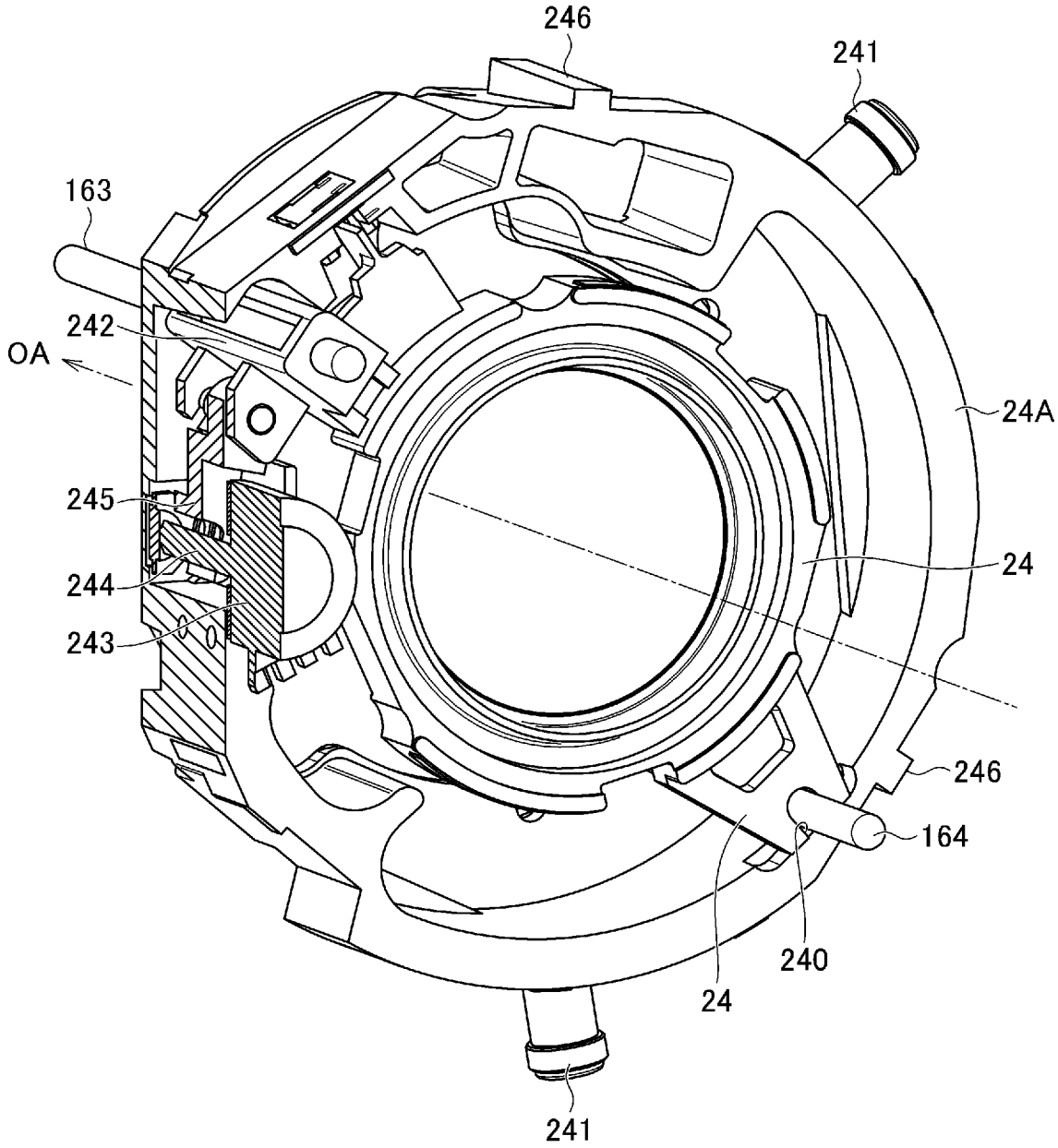
[図3]


167
231
241
154
172
16
17
15
154
232
173
233
165
166
246
OA
154
172
241
231
167
163
166
165
246
173
232
233
164
167
231
241
154
172

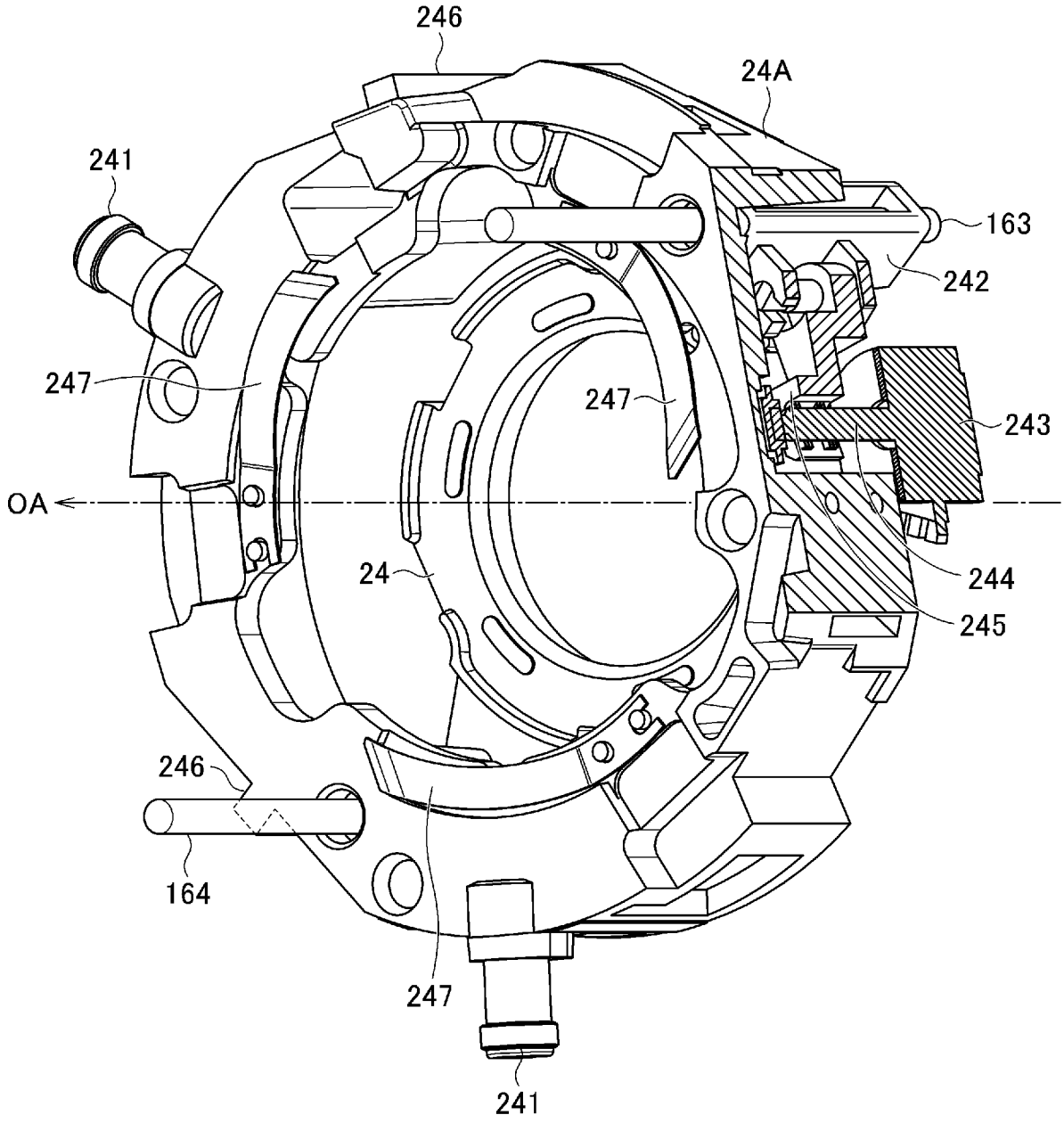
[図4]



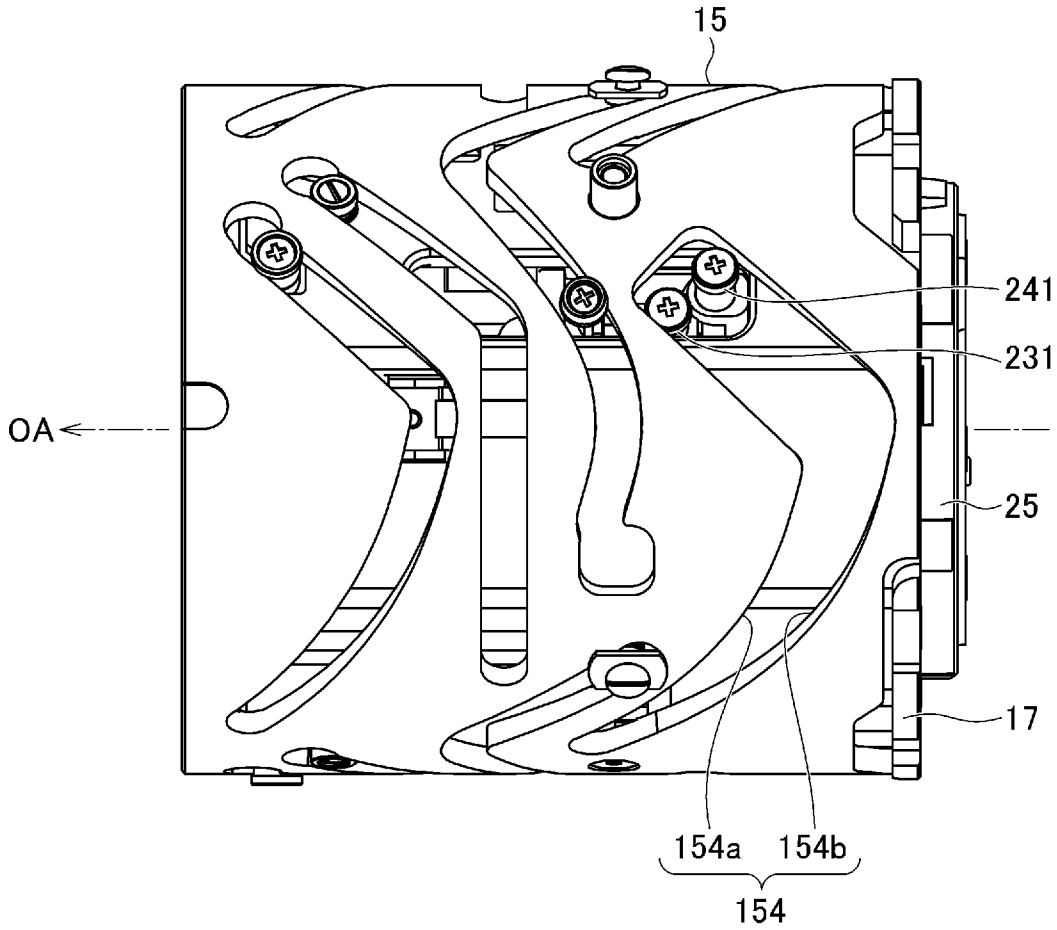
[図5]



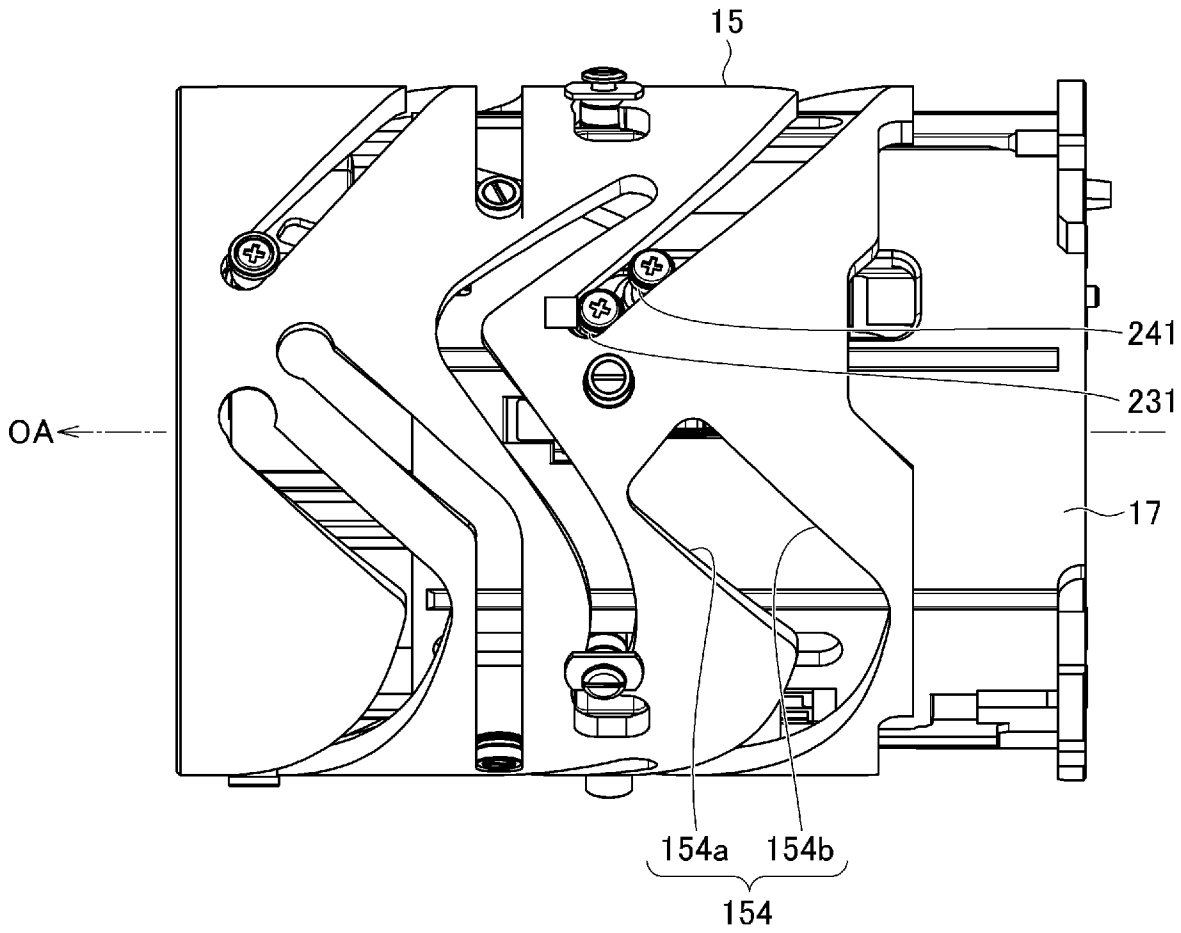
[図6]



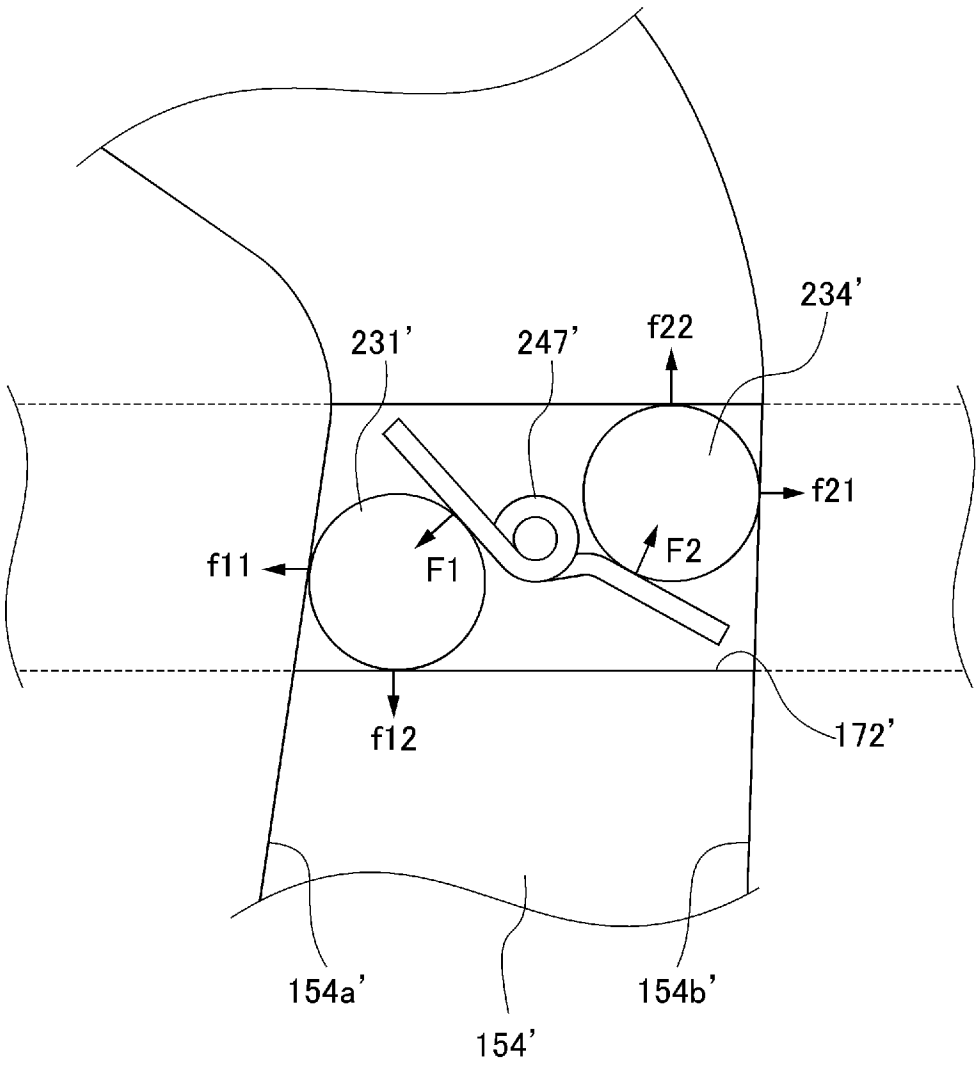
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/048599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G02B7/04(2006.01)i
FI: G02B7/04D

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. G02B7/02-7/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 10-142471 A (FUJI PHOTO OPTICAL CO., LTD.) 29.05.1998 (1998-05-29), paragraphs [0006]-[0017], fig. 1-5	1-11, 13-15 12
X	JP 2003-140018 A (PENTAX CORPORATION) 14.05.2003 (2003-05-14), paragraphs [0013]-[0021], fig. 3, 29	1, 3, 11, 13, 15
A	JP 2012-133115 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 12.07.2012 (2012-07-12), entire text, all drawings	1-15
A	JP 2005-208579 A (OLYMPUS CORPORATION) 04.08.2005 (2005-08-04), paragraphs [0132]-[0174], fig. 15, 16	4-6
A	JP 2000-304996 A (CANON INC.) 02.11.2000 (2000-11-02), entire text, all drawings	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24.01.2020	10.02.2020

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

JP 10-142471 A	29.05.1998	US 5907439 A column 2, line 19 to column 4, line 19, fig. 1-5
JP 2003-140018 A	14.05.2003	US 2003/0081325 A1 paragraphs [0054]-[0064], fig. 3, 28
JP 2012-133115 A	12.07.2012	US 2012/0154928 A1 entire text, all drawings EP 2469316 A2 CN 102540392 A KR 10-2012-0070492 A
JP 2005-208579 A	04.08.2005	US 2005/0162752 A1 paragraphs [0193]-[0195], fig. 15, 16 CN 1637455 A
JP 2000-304996 A	02.11.2000	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2019/048599

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 7/04(2006.01)i
FI: G02B7/04 D

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B7/02-7/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 10-142471 A (富士写真光機株式会社) 29.05.1998 (1998-05-29) 段落【0006】-【0017】,図1-5	1-11,13-15
A		12
X	JP 2003-140018 A (ペンタックス株式会社) 14.05.2003 (2003-05-14) 段落【0013】-【0021】,図3,29	1,3,11,13,15
A	JP 2012-133115 A (三星電子株式会社) 12.07.2012 (2012-07-12) 全文,全図	1-15
A	JP 2005-208579 A (オリンパス株式会社) 04.08.2005 (2005-08-04) 段落【0132】-【0174】,図15,16	4-6
A	JP 2000-304996 A (キヤノン株式会社) 02.11.2000 (2000-11-02) 全文,全図	1-15

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
24.01.2020	10.02.2020

名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）
日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	丑田　真悟 2V 3100 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2019/048599

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 10-142471 A	29.05.1998	US 5907439 A 第2欄第19行～第4欄第１９行,図1-5	
JP 2003-140018 A	14.05.2003	US 2003/0081325 A1 段落[0054]-[0064],図3,28	
JP 2012-133115 A	12.07.2012	US 2012/0154928 A1 全文,全図 EP 2469316 A2 CN 102540392 A KR 10-2012-0070492 A	
JP 2005-208579 A	04.08.2005	US 2005/0162752 A1 段落 [0193] - [0195] ,図15,16 CN 1637455 A	
JP 2000-304996 A	02.11.2000	（ファミリーなし）	