

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

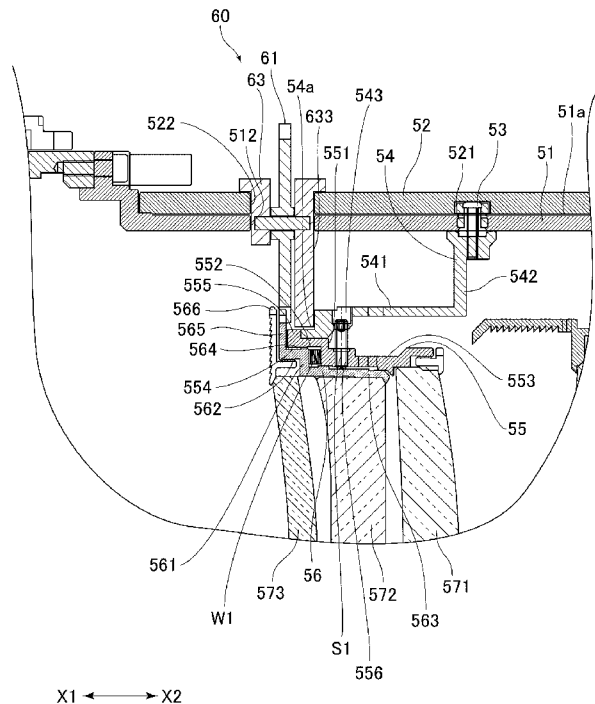
WO 2022/201877 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/02 (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/003798
- (22) 国際出願日: 2022年2月1日(01.02.2022)
- (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 2021-048784 2021年3月23日(23.03.2021) JP
- (71) 出願人:株式会社 n i t t o h (NITTOH INC.)
[JP/JP]; 〒3920131 長野県諏訪市大字湖南
4 5 2 9 番地 Nagano (JP).
- (72) 発明者:矢嶋 厚郎(YAJIMA Atsuro); 〒3920021
長野県諏訪市上川 1 丁目 1 5 3 8 番地 株式会
社 n i t t o h 上諏訪工場内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: I A T 弁 理 士 法 人 (IAT WORLD
PATENT LAW FIRM); 〒1640012 東京都中野
区本町 4 丁目 4 4 番 1 8 号 ヒューリッ
ク中野ビル 7 階 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: LENS BARREL

(54) 発明の名称: レンズ鏡筒

[図3]



(57) Abstract: Provided is a lens barrel in which the interval between lenses of a movable zoom lens group can be fine-adjusted from outside. A lens barrel 10 is provided with an adjustment mechanism for adjusting the interval between a first zoom lens 571 and a second zoom lens 572, 573 that constitute a zoom lens group 57A. The adjustment mechanism has a fixed side hole part 512 that penetrates a fixed tube 51, a cam-side hole part 522 that is aligned with the fixed side hole part 512 when a cam tube 52 rotates with respect to the fixed tube 51, a driving transmission part 566 that is provided



WO 2022/201877 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

on the outer peripheral side of a movable lens holding frame 56 in the same straight line as the fixed side hole part 512 and the cam-side hole part 522 in a state where these hole parts are aligned, an inner peripheral engagement part 554 that is formed on an inner peripheral surface of a fixed lens holding frame 55, and an outer peripheral engagement part 564 that is formed on an outer peripheral surface of the movable lens holding frame 56 in a state of engaging with the inner peripheral engagement part 554, and moves the movable lens holding frame 56 in an optical axis direction by rotating with respect to the inner peripheral engagement part 554.

(57) 要約 : 移動させることが可能なズームレンズ群のレンズ間隔を、外部から微調整することが可能なレンズ鏡筒を提供する。レンズ鏡筒10は、ズームレンズ群57Aを構成する第1ズームレンズ571と第2ズームレンズ572、573の間隔を調整するための調整機構を備え、調整機構は、固定筒51を貫く固定側孔部512と、カム筒52が固定筒51に対して回転した際に固定側孔部512に位置合わせされるカム側孔部522と、固定側孔部512およびカム側孔部522とが位置合わせされた状態でこれらと同一直線上の可動レンズ保持枠56の外周側に設けられる駆動伝達部566と、固定レンズ保持枠55の内周面に形成されている内周係合部554と、可動レンズ保持枠56の外周面に内周係合部554と係合する状態で形成され、内周係合部554に対して回転することで光軸方向へ可動レンズ保持枠56を移動させる外周係合部564とを有する。

明 細 書

発明の名称： レンズ鏡筒

技術分野

[0001] 本発明は、レンズ鏡筒に関する。

背景技術

[0002] カメラに設けられているレンズ鏡筒の中には、たとえば特許文献1に示すような、固定焦点における偏心調整装置を用いて、レンズを光軸周りに回転させて解像度の調整を行うものが存在している。この特許文献1には、後固定フォーカスレンズ(26)を構成する第1レンズ(26A)を、ギヤ(54A)を備える回転部材(54)を回転させることで、偏心調整を行う技術について開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-75182号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献1に開示の構成では、固定焦点においてレンズを回転させる構成であり、偏心調整は行える。しかしながら、ズーム機構のようにレンズ間隔の調整は行うことができない。

[0005] また、ズーム機構のように移動するレンズ群において、レンズ鏡筒の製造誤差による諸収差(球面収差、像面歪曲等)を補正するために、現状では、レンズを保持するレンズ枠の所定部位(それぞれのレンズを保持するレンズ枠の間等)に、シムやワッシャ等の調整部材を配置している。そして、必要に応じて調整部材の厚さや枚数を変更することで、レンズ間隔が所望の寸法となるように調整している。

[0006] しかしながら、このような調整においては、レンズ調整の間隔が、シムやワッシャのラインナップに制限されるので、レンズ間隔の微調整を行うこと

が難しい。また、レンズ間隔の調整の際には、既に組み込んでいるシムやワッシャを交換する必要があるため、その交換のためにレンズ鏡筒を分解する必要がある。そのため、工数が増えてしまい、さらにレンズ鏡筒の分解に際して、ごみがレンズ鏡筒の内部に入り込んだり、レンズに傷が生じる等の虞がある。すなわち、レンズ鏡筒の分解には、性能劣化のリスクが存在する。また、レンズ間隔の調整後に、その性能の評価をするためには、レンズ鏡筒を再度組み立てる必要がある。しかしながら、性能評価の結果、所望の性能が得られない場合には、再度レンズ鏡筒を分解して微調整する必要がある。すなわち、レンズ間隔の調整と評価を繰り返す度に、レンズ鏡筒の分解と組み立てとを行う必要があり、非常に工数がかかる状態となっている。

[0007] 本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、移動させることが可能なズームレンズ群のレンズ間隔を、外部から微調整することが可能なレンズ鏡筒を提供しよう、とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明の第1の観点によると、一枚以上の光学素子を有するレンズ群を複数有するレンズ系を内部に保持するレンズ鏡筒であって、光軸方向に沿うと共にカムフォロワが入り込むガイド溝が形成されている固定筒と、固定筒に対して回転可能に設けられ、カムフォロワが入り込むと共に光軸方向に対して傾斜しているカム溝を有するカム筒と、レンズ群のうち少なくとも一つのレンズ群を移動レンズ群として光軸方向に移動させることで、焦点距離またはピント位置を変化させる移動機構部と、少なくとも一つの移動レンズ群である調整移動レンズ群を構成する少なくとも一つの光学素子の光軸方向の位置を調整するための調整機構と、を備え、移動機構部は、カムフォロワが取り付けられていると共に、固定筒に対するカム筒の相対的な回転に伴って光軸方向に移動する移動保持枠と、移動レンズ群の少なくとも一部の光学素子を保持する可動レンズ保持枠と、を含み、調整機構は、固定筒を貫く固定側孔部と、カム筒を貫くと共に該カム筒が固定筒に対して回転した際に固定側孔部に対して位置合わせされるカム側孔部と、

固定側孔部およびカム側孔部が位置合わせされた状態でこれらと同一直線上の可動レンズ保持枠の外周側に設けられる駆動伝達部と、移動保持枠の内周面に形成されている内周係合部と、可動レンズ保持枠の外周面に内周係合部と係合する状態で形成され、駆動伝達部を介して回転方向へ外力が伝達された際に、内周係合部に対して回転することで光軸方向へ可動レンズ保持枠を移動させる外周係合部と、を有することを特徴とするレンズ鏡筒が提供される。

[0009] また、本発明の他の側面は、上述の発明に加えて更に、調整移動レンズ群は、少なくとも第1調整移動レンズ小群および第2調整移動レンズ小群を有し、第1調整移動レンズ小群は、移動保持枠に保持され、第2調整移動レンズ小群は、可動レンズ保持枠に保持される、ことが好ましい。

[0010] また、本発明の他の側面は、上述の発明に加えて更に、調整機構での固定レンズ保持枠と可動レンズ保持枠の間隔の調整が終了した後に、両者の位置を固定する位置固定機構を備え、位置固定機構は、移動保持枠が備える筒状部を貫くネジ孔と、ネジ孔に捻じ込まれる固定用ネジと、固定筒を貫通し、固定用ネジを挿通させると共に、ネジ孔と同一直線上に存在する固定側貫通孔と、カム筒を貫通し、固定用ネジを挿通させると共に、固定側孔部に対してカム側孔部が位置合わせされた際に、ネジ孔および固定側貫通孔と同一直線上に存在するカム側貫通孔と、を備える、ことが好ましい。

[0011] また、本発明の他の側面は、上述の発明に加えて更に、固定側貫通孔は、固定側孔部と干渉しない位置に設けられていると共に、カム側貫通孔は、カム側孔部とは干渉しない位置に設けられている、ことが好ましい。

[0012] また、本発明の他の側面は、上述の発明に加えて更に、移動保持枠には、外部から挿入する調整用治具の位置決めを行うための位置決め係合部が設けられている、ことが好ましい。

[0013] また、本発明の他の側面は、上述の発明に加えて更に、移動保持枠と可動レンズ保持枠の間隙間には、両部材を互いに離間させる向きに付勢する弾性部材が配置されている、ことが好ましい。

[0014] また、本発明の他の側面は、上述の発明に加えて更に、複数の固定側孔部およびカム側孔部が光軸方向において離れた位置に設けられている、ことが好ましい。

[0015] また、本発明の他の側面は、上述の発明に係るレンズ鏡筒と、当該レンズ鏡筒の望遠側に配置される撮像素子とを有する撮像装置である、ことが好ましい。

[0016] また、本発明の他の側面は、上述の発明に加えて更に、レンズ鏡筒と、当該レンズ鏡筒の望遠側に配置される画像表示素子とを有する画像表示装置である、ことが好ましい。

発明の効果

[0017] 本発明によると、移動させることが可能なズームレンズ群のレンズ間隔を、外部から微調整することが可能なレンズ鏡筒を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施の形態に係るレンズ鏡筒を光軸に沿って切断した断面図であり、広角側（ワイド側）に第3レンズ群（ズームレンズ群）が位置している状態を示す図である。

[図2]図1に示す第3レンズ群（ズームレンズ群）が望遠側（テレ側）に位置している状態を示す図である。

[図3]図1に示すレンズ鏡筒のズーム機構部の一部を拡大して示す部分的な断面図である。

[図4]図1に示すレンズ鏡筒のズーム機構部が備えるガイド溝とカム溝の位置関係を示す図であり、（A）はズーム機構部を平面状に展開した図であり、（B）はズーム機構部の断面図である。

[図5]図1に示すレンズ鏡筒のうち、固定側孔部付近を光軸に垂直な平面で切断した状態を示す斜視図である。

[図6]図1に示すレンズ鏡筒のズーム機構部を平面状に展開した図であると共に、移動枠を介して保持されるレンズが望遠側（テレ側）に位置する状態を

示している。

[図7]図1に示すレンズ鏡筒のズーム機構部を平面状に展開した図であると共に、移動枠を介して保持されるレンズが広角側（ワイド側）に位置する状態を示している。

[図8]本実施の形態で用いられる調整用治具の構成を示す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の一実施の形態に係るレンズ鏡筒について、図面に基づいて説明する。なお、以下の説明においては、レンズ鏡筒10の光軸A1の延伸する方向（光軸方向；X方向）において、物体側を前側（X1側）、カメラ本体に装着される側（望遠側）を後側（X2側）とする。また、光軸方向（X方向）と直交する方向を径方向とし、光軸A1から離間する側を外径側、光軸A1に接近する方向を内径側とする。また、光軸A1を中心とする回転方向を周方向とする。

[0020] [構成について]

図1は、本発明の一実施の形態に係るレンズ鏡筒10を光軸A1に沿って切断した断面図であり、広角側（ワイド側）に第3レンズ群57A（調整移動レンズ群）が位置している状態を示す図である。また、図2は、図1に示す第3レンズ群57A（調整移動レンズ群）が望遠側（テレ側）に位置している状態を示す図である。なお、図1、図2では、適宜、レンズ鏡筒10の構成を必要に応じて省略して示していると共に、凸レンズおよび凹レンズを含む複数のレンズを適宜、1つにまとめた状態で図示する等の省略を行っている（他の図でも同様）。

[0021] 本実施の形態のレンズ鏡筒10は、複数の筒状部と、複数のレンズ（光学素子）からなるレンズ系とを有しているが、それらを大別すると、外筒20と、固定レンズ部30と、フォーカス機構部40と、ズーム機構部50となっている。また、レンズ系は、一つ以上のレンズを有するレンズ群を複数有し、レンズ群の一部はズーム時やフォーカス時に光軸方向（X方向）に沿って移動する移動レンズ群として構成される。

- [0022] 外筒20は、レンズ鏡筒10の各部材の外周側を覆う通常の部材である。この外筒20は、複数の筒状の部材を組み合わせ構成しても良く、単一の筒状部材から構成されても良い。
- [0023] 固定レンズ部30は、その端部が、たとえば撮像素子を有する撮像装置の一例であるカメラ装置のカメラ本体（図示省略）に取り付けられる。すなわち、固定レンズ部30は、ズーム機構部50よりも、光軸方向（X方向）の後側（X2側）に位置している。この固定レンズ部30は、固定筒31を備え、その固定筒31の内部には、レンズ保持枠32が配置されている。そのため、固定レンズ部30の内筒側には、レンズ保持枠32を介して、複数のレンズ33から構成されるレンズ群の一つである第1レンズ群33Aが配置されている。かかる第1レンズ群33Aの各レンズ33は、固定筒31およびレンズ保持枠32に対して移動しないように固定されている。なお、レンズ保持枠32は、レンズ33毎に設けられても良く、幾つかのレンズ33を保持するものであっても良い。第1レンズ群33Aは、フォーカス時及びズーム時に光軸方向（X方向）に沿って移動しないレンズ群である。
- [0024] また、フォーカス機構部40は、ズーム機構部50よりも光軸方向（X方向）の前側（X1側）に位置している。このフォーカス機構部40は、上記の固定筒31と同様の固定筒41を備え、その固定筒41の内部には、レンズ保持枠42が配置されている。このレンズ保持枠42を介して、そのため、フォーカス機構部40の内筒側には、レンズ保持枠42を介して、複数のレンズ43から構成されるレンズ群の一つである第2レンズ群43Aが配置されている。
- [0025] ここで、フォーカス機構部40におけるレンズ保持枠42の中には、光軸方向（X方向）に移動可能な移動枠44および移動枠45に取り付けられているものが存在する。そのため、第2レンズ群43Aのレンズ43には、上記の移動枠44、45の光軸方向（X方向）への移動に伴って、光軸方向（X方向）に移動可能なものが存在し（レンズ431、432とする）、かかるレンズ431、432の移動によって、フォーカス調整が可能となってい

る。この場合、レンズ431、432はそれぞれ移動レンズ群の一つである。そのため、第2レンズ群43Aは、レンズ431またはレンズ432からなる2つの移動レンズ群と、レンズ431よりもX1側およびレンズ431とレンズ432との間にそれぞれ配置されるフォーカス時に移動しない2つのレンズ群とを有する4つのレンズ群から構成される。

[0026] なお、レンズ鏡筒10の内部の封止性を考慮して、移動枠44および移動枠45は、光軸方向(X方向)の前側(X1側)のレンズ43よりも後側(X2側)のレンズ431を移動させることが好ましい。また、レンズ保持枠42は、レンズ43毎に設けられても良く、幾つかのレンズ43を保持するものであっても良い。

[0027] 次に、ズーム機構部50について説明する。図3は、ズーム機構部50の一部を拡大して示す部分的な断面図である。図1から図3に示すように、ズーム機構部50は、固定筒51と、カム筒52と、カムフォロワ53と、移動枠54と、固定レンズ保持枠55と、可動レンズ保持枠56と、レンズ571、572、573から構成されるズーム時に移動する移動レンズ群の一つである第3レンズ群57Aとを有している。また、ズーム機構部50は、移動枠58と、レンズ574も有している。なお、レンズ571は、第1調整移動レンズ小群に対応すると共に、レンズ572、573は、第2調整移動レンズ小群に対応する。

[0028] これらのうち、固定筒51は筒状の部材であり、その大部分がカム筒52の内筒側に配置されている。この固定筒51は、ネジ等を介して、上記の固定筒31、41と一体的に固定されている。それにより、固定筒51は、上記の固定筒31および固定筒41と同様に、光軸方向(X方向)に移動しなく回転もしないように設けられている。この固定筒51には、当該固定筒51の内筒側(内側)と外側とを貫通するように、光軸方向(X方向)に沿う長溝状のガイド溝511が設けられている。このガイド溝511には、後述するカムフォロワ53がスライド可能な状態で位置する。なお、カムフォロワ53は、後述する移動枠54、58と一体的に移動すると共に、レンズ鏡

筒10の外径側の先端が後述するカム溝521に位置している。

[0029] また、カム筒52は、固定筒51の外周面51aと対向する状態で配置される筒状の部材であり、固定筒51に対して回転可能に取り付けられている。図4は、ガイド溝511とカム溝521の位置関係を示す図であり、(A)はズーム機構部50を平面状に展開した図であり、(B)はズーム機構部50の断面図である。図3および図4に示すように、カム筒52の内筒側には、所定長さのカム溝521が設けられている。カム溝521は、その断面が凹状に設けられていると共に、光軸方向(X方向)に対して斜めになるように形成されている。また、カム溝521には、カムフォロワ53の外径側の先端が入り込んでいる。

[0030] 上記のように、カムフォロワ53は、ガイド溝511にも入り込んでいる。ここで、図4(A)に示すようにガイド溝511を径方向の外側から平面視すると、カムフォロワ53の位置は、ガイド溝511とカム溝521とが重なる位置(重なり位置)に規制される。上記のように、カム溝521が光軸方向(X方向)に対して斜めに形成されていることから、カム筒52を回転させると、上記の重なり位置に位置するカムフォロワ53が光軸方向(X方向)に移動する。この移動により、カムフォロワ53を介して、移動枠54、58、固定レンズ保持枠55、可動レンズ保持枠56および第3レンズ群57Aも光軸方向(X方向)に移動する。

[0031] また、移動枠54のフランジ部542の外径側に取り付けられているカムフォロワ53は、上記の重なり位置においてガイド溝511とカム溝521の双方に入り込んでいる。同様に、移動枠58のフランジ部581の外径側に取り付けられているカムフォロワ53も、上記の重なり位置においてガイド溝511とカム溝521の双方に入り込んでいる。

[0032] また、移動枠54は、移動保持枠の一部に対応する。この移動枠54は、カム筒52が外力によって回転させられた際に、上述のカムフォロワ53の移動に伴って、固定筒51の内部で移動する部材である。ここで、移動枠54は、移動枠58よりも光軸方向(X方向)の前側(X1側)に位置すると

共に、レンズ571、572、573を光軸方向（X方向）に移動させるための枠部材である。一方、移動枠58は、移動枠58よりも光軸方向（X方向）の後側（X2側）に位置すると共に、レンズ574を光軸方向（X方向）に移動させるための枠部材である。

[0033] なお、図1から図3に示すように、移動枠54には、筒状部541と、フランジ部542とが設けられている。一方、図1および図2に示すように、移動枠58は、レンズ574のみを保持するための枠部材であり、光軸方向（X方向）の長さが長くない。そのため、移動枠58にはフランジ部581が設けられているものの、筒状部541に対応する筒状部は設けられていない。しかしながら、移動枠58に筒状部を設けるようにしても良い。

[0034] 上記の移動枠54の筒状部541は、筒状に設けられている部分であり、その光軸方向（X方向）の前側（X1側）の内筒部では固定レンズ保持枠55を保持している。

[0035] なお、移動枠54の光軸方向（X1方向）の前側（X1側）の端部には、位置決め凹部54aが設けられている。位置決め凹部54aは、後述するロッド部633の先端が入り込む凹状の部分であり、その入り込みによって、移動枠54に対する調整用治具60の位置決めがなされる。

[0036] また、フランジ部542は、筒状部541の光軸方向（X方向）の後側（X2側）から外径側に突出する部分である。本実施の形態では、フランジ部542は、筒状部541の周方向において所定個数（好ましくは3つ以上）設けられているが、そのフランジ部542は周方向において所定間隔毎に突出している。すなわち、フランジ部542は、筒状部541の全周に亘っては設けられていない。なお、移動枠54には、第1ネジ孔543も設けられている（後述）。

[0037] また、固定レンズ保持枠55は、移動枠54の内径側に配置されると共に、第3レンズ群57Aを構成するレンズ571（第1調整移動レンズ小群）を保持するための筒状の部材（枠部材）である。なお、固定レンズ保持枠55は、移動保持枠の一部に対応する。この固定レンズ保持枠55は、後述す

る取付フランジ部555を介して移動枠54の前側(X1側)に固定されていて、移動枠54に対して相対的に移動しない。なお、本実施の形態では、固定レンズ保持枠55は、可動レンズ保持枠56よりも外径側に配置されていて、その内周側が可動レンズ保持枠56の外周側と対向している。ただし、固定レンズ保持枠55は、可動レンズ保持枠56よりも光軸方向(X方向)の後側(X2側)に突出するように配置されている一方、可動レンズ保持枠56は、固定レンズ保持枠55よりも光軸方向(X方向)の前側(X1側)に突出するように配置されている。

[0038] また、固定レンズ保持枠55の内筒側のうち、光軸方向(X方向)の前側(X1側)には、外径側に向かって立設された立壁551が設けられていて、その立壁551の外径側の先端から前側(X1側)に向かって拡径部552が設けられている。この拡径部552は、固定レンズ保持枠55の光軸方向(X方向)の後側(X2側)の部分(筒状部553とする)よりも径方向の外側に位置している。なお、拡径部552の内面側には、後述する雌ネジ部554が設けられている。また、筒状部553には、後述する第2ネジ孔556が設けられている。

[0039] また、拡径部552の光軸方向(X方向)の最も前側には、外径側に突出する取付フランジ部555が設けられていて、この取付フランジ部555を介して、固定レンズ保持枠55が移動枠54の前側(X1側)に、たとえばネジ等を介して取り付けられている。

[0040] 次に、可動レンズ保持枠56について説明する。可動レンズ保持枠56は、第3レンズ群57Aを構成するレンズ572, 573を保持するための筒状の部材(枠部材)である。この可動レンズ保持枠56は、固定レンズ保持枠55よりも径方向の内側に配置されていて、その外周側が固定レンズ保持枠55の内周側と対向している。また、可動レンズ保持枠56は、固定レンズ保持枠55よりも光軸方向(X方向)の前側(X1側)に突出するように配置されている。

[0041] この可動レンズ保持枠56の光軸方向(X方向)の前側(X1側)には、

外径側に向かって立設された立壁561が設けられていて、その立壁561の外径側の先端から前側(X1側)に向かって拡径部562が設けられている。立壁561は、上述した立壁551との間で隙間Sを形成する状態で対向している。この隙間Sには、ウェーブスプリングW1(弾性部材に対応)が配置されていて、このウェーブスプリングW1は、立壁551と立壁561とが互いに離間する向きの付勢力を及ぼしている。

[0042] また、拡径部562は、可動レンズ保持枠56の光軸方向(X方向)の後側(X2側)の部分(筒状部563とする)よりも径方向の外側に位置している。この拡径部562の外側には、後述するような雄ネジ部564が設けられている。

[0043] ここで、拡径部562の光軸方向(X方向)の前側(X1側)には、外径側に向かって環状フランジ部565が突出していて、この環状フランジ部565の径方向の外側に位置する外周面には、後述するギヤ部566が形成されている。

[0044] (調整機構について)

次に、調整機構について説明する。図5は、レンズ鏡筒10のうち、固定側孔部512付近を光軸A1に垂直な平面で切断した状態を示す斜視図である。なお、図5においては、外筒20は省略された状態で示されている。本実施の形態の調整機構は、レンズ571とレンズ572、573との間隔の調整を行うものである。この調整機構は、固定側孔部512と、カム側孔部522と、雌ネジ部554(内周係合部に対応)と、雄ネジ部564(外周係合部)と、ギヤ部566(駆動伝達部に対応)とを備えている。

[0045] 図3から図5に示すように、固定筒51のうち、ガイド溝511と干渉しない部位には、当該固定筒51を貫くように固定側孔部512が設けられている。また、カム筒52のうち、カム溝521と干渉しない部位には、当該カム筒52を貫くようにカム側孔部522が設けられている。これら固定側孔部512とカム側孔部522とは、カム筒52を固定筒51に対して回転させた場合に、固定側孔部512とカム側孔部522とが重なる位置に設け

られている。すなわち、これら固定側孔部 5 1 2 とカム側孔部 5 2 2 に後述する調整用治具を差し込むことで、当該調整用治具をカム筒 5 2 の内部に突出させることが可能となっている。

[0046] なお、上記の固定側孔部 5 1 2 とカム側孔部 5 2 2 とが重なる位置とは、固定筒 5 1 の内筒側と、カム筒 5 2 の外筒側とが、固定側孔部 5 1 2 およびカム側孔部 5 2 2 を介して連通する（カム筒 5 2 の外筒側から固定筒 5 1 の内筒側が見える）状態を指すものとする。

[0047] 上記の固定側孔部 5 1 2 は、スリット状の長溝部 5 1 2 a を有すると共に、その長溝部 5 1 2 a の長手方向の中央部分に軸用溝部 5 1 2 b を有している。同様に、カム側孔部 5 2 2 は、スリット状の長溝部 5 2 2 a を有すると共に、その長溝部 5 2 2 a の長手方向の中央部分に軸用溝部 5 2 2 b を有している。図 4 に示すように、固定側孔部 5 1 2 とカム側孔部 5 2 2 とが平面視した場合に重なると、上記の長溝部 5 1 2 a, 5 2 2 a には調整用治具 6 0 の調整ギヤ 6 1 が差し込まれると共に、軸用溝部 5 1 2 b, 5 2 2 b には調整用治具 6 0 の回転軸 6 2 が差し込まれる。すなわち、調整用治具 6 0 をカム側孔部 5 2 2 と固定側孔部 5 1 2 の双方に差し込み可能となっている。

[0048] これとは逆に、図 6 および図 7 に示すように、固定側孔部 5 1 2 とカム側孔部 5 2 2 とが重ならず位置ずれした場合には、調整用治具 6 0 の調整ギヤ 6 1 の先端をカム側孔部 5 2 2 に差し込むことはできても、その調整ギヤ 6 1 の先端が固定筒 5 1 の外周面 5 1 a に衝突してしまい、固定側孔部 5 1 2 には差し込めない。なお、図 6 は、ズーム機構部 5 0 を平面状に展開した図であると共に、移動枠 5 4 を介して保持されるレンズ 5 7 1 が望遠側（テレ側）に位置する状態を示している。また、図 7 は、ズーム機構部 5 0 を平面状に展開した図であると共に、移動枠 5 4 を介して保持されるレンズ 5 7 1 が広角側（ワイド側）に位置する状態を示している。

[0049] このような、固定側孔部 5 1 2 とカム側孔部 5 2 2 の位置合わせは、固定筒 5 1 に対して、カム筒 5 2 を相対的に回転させることで行うことが可能となっている。

[0050] 次に、雌ネジ部554（内周係合部に対応）および雄ネジ部564（外周係合部に対応）について説明する。上述した固定レンズ保持枠55の拡径部552の内面側には、雌ネジ部554が設けられている。また、上述した可動レンズ保持枠56の拡径部562の外周側には、雄ネジ部564が設けられている。これら雌ネジ部554と雄ネジ部564とはネジ結合している。そのため、可動レンズ保持枠56を調整用治具60によって、固定レンズ保持枠55に対して回転させると、可動レンズ保持枠56が固定レンズ保持枠55に対して光軸方向（X方向）に移動可能となっている。それにより、固定レンズ保持枠55に保持されたレンズ571と、可動レンズ保持枠56に保持されたレンズ572およびレンズ573との間の間隔調整が行える。

[0051] また、可動レンズ保持枠56の環状フランジ部565の外周面には、ギヤ部566が設けられている。ギヤ部566は、後述する調整用治具60の調整ギヤ61が噛み合う部分であり、その調整ギヤ61が回転するとギヤ部566（可動レンズ保持枠56）が回転する。それにより、可動レンズ保持枠56が固定レンズ保持枠55に対して光軸方向（X方向）に移動する構成となっている。

[0052] （位置固定機構について）

上述した調整機構での、固定レンズ保持枠55（レンズ571）と可動レンズ保持枠56（レンズ572，573）の間隔調整が終了した後に、両者の位置を固定するために、レンズ鏡筒10には位置固定機構が設けられている。この位置固定機構は、第1ネジ孔543と、第2ネジ孔556と、固定用ネジS1と、固定側貫通孔513と、カム側貫通孔523とを有している。なお、第1ネジ孔543は、ネジ孔に対応する。

[0053] 図3に示すように、移動枠54には、筒状部541を貫く第1ネジ孔543が設けられていて、その第1ネジ孔543には固定用ネジS1が捻じ込まれる。また、固定レンズ保持枠55には、筒状部553を貫く第2ネジ孔556が設けられていて、その第2ネジ孔556には上述した固定用ネジS1が捻じ込まれる。

- [0054] 第1ネジ孔543と第2ネジ孔556とは、光軸方向（X方向）および周方向の位置が同等となるように位置合わせされている。したがって、固定用ネジS1を第1ネジ孔543に捻じ込むと、その固定用ネジS1は第2ネジ孔556にも捻じ込まれ、筒状部553の内径側に突出する。そして、固定用ネジS1は可動レンズ保持枠56の外周面に当接する。すなわち、後述する光学性能評価を終えた後に、固定用ネジS1を第1ネジ孔543および第2ネジ孔556に捻じ込んで、固定用ネジS1の先端を可動レンズ保持枠56に当接させることで、固定レンズ保持枠55と可動レンズ保持枠56の位置が固定されて変動しない状態となる。それにより、レンズ571と、レンズ572、573との相対的な位置が固定される。
- [0055] なお、固定用ネジS1は、頭部の存在しない止めネジであることが好ましい。この場合には、固定用ネジS1が第1ネジ孔543から外径側に向かって突出しない状態とすることができる。しかしながら、固定用ネジS1は、頭部が存在するネジを用いても良い。
- [0056] また、図5に示すように、固定筒51には、当該固定筒51を貫く固定側貫通孔513が形成されている。この固定側貫通孔513には、上述した固定用ネジS1およびこの固定用ネジS1を捻じ込むための工具が差し込まれる。
- [0057] 同様に、図5に示すように、カム筒52には、当該カム筒52を貫くカム側貫通孔523が形成されていて、このカム側貫通孔523にも、上述した固定用ネジS1およびこの固定用ネジS1を捻じ込むための工具が差し込まれる。ここで、固定側孔部512に対してカム側孔部522が位置合わせされた場合には、カム側貫通孔523は、第1ネジ孔543、第2ネジ孔556および固定側貫通孔513と同一直線上に存在するような位置に配置される。すなわち、カム筒52を回転させて、固定側孔部512とカム側孔部522の位置合わせがなされると、固定側貫通孔513とカム側貫通孔523が位置合わせされるように、カム側貫通孔523の位置が設定されている。
- [0058] 次に、調整用治具60について説明する。図8は、調整用治具60の構成

を示す分解斜視図である。図3、図5および図8に示すように、調整用治具60は、調整ギヤ61と、回転軸62と、ギヤ支持部63とを有している。調整ギヤ61は、回転軸62によって回転自在に軸支されつつ、上述したギヤ部566と噛み合う部材である。したがって、調整ギヤ61が回転すると、可動レンズ保持枠56を回転させることができる。また、回転軸62は、調整ギヤ61を回転自在に支持する軸状の部材である。

[0059] また、ギヤ支持部63は、調整ギヤ61を回転自在に支持する部分である。このギヤ支持部63には、基台部631と、軸支部632と、ロッド部633とを有している。基台部631は、調整ギヤ61を差し込み可能な長孔631aを有する枠状の部分であり、回転軸62を介して調整ギヤ61を回転自在に支持する。この基台部631の長手方向の両端側には、下方に向かって突出する当接凸部631bが設けられていて、かかる当接凸部631bがカム筒52の外周面に当接する。それによって、基台部631の他の部分がカム筒52の外周面に当接するのが防止され、調整ギヤ61が安定的に回転可能となっている。

[0060] また、軸支部632は、基台部631の長手方向の中央の下面から、さらに下方側に突出する部分であり、上述した軸用溝部512b、522bに差し込まれる部分である。この軸支部632には、回転軸62を差し込むための孔部632aが設けられている。したがって、軸支部632は、回転軸62を介して調整ギヤ61を回転自在に支持する。

[0061] また、図8に示すように、ロッド部633は、一方の軸支部632から下方側に向かって突出するロッド状の部分である。なお、ロッド部633は、一方の軸支部632とは完全に別体的に設けられていても良い。このロッド部633は、移動枠54の前側(X1側)の外周面に設けられている位置決め凹部54aに嵌め込まれる部分であり、かかる嵌め込みによって、移動枠54の周方向における調整用治具60の相対的な位置が定められる。

[0062] [作用について]

以上のような構成のレンズ鏡筒10においては、調整用治具60を用いて

、レンズ鏡筒10の外部から、固定レンズ保持枠55に保持されているレンズ571と、可動レンズ保持枠56に保持されているレンズ572, 573の間隔調整を行える。

[0063] すなわち、固定筒51に対して、カム筒52を相対的に回転させて、固定側孔部512とカム側孔部522とが連通する位置（重なる位置）に位置する状態とする。その後に、調整用治具60の調整ギヤ61を固定側孔部512およびカム側孔部522に差し込んで、ギヤ支持部63のロッド部633が、移動枠54の位置決め凹部54aに入り込むように、位置合わせを行う。

[0064] 上記の位置合わせ状態では、調整ギヤ61の歯形が、可動レンズ保持枠56の環状フランジ部565に設けられているギヤ部566と噛み合う状態となる。つまり、固定筒51とカム筒52との相対回転により、移動枠54を介して可動レンズ保持枠56が光軸方向（X方向）へ移動する。そして、固定側孔部512とカム側孔部522とが連通する位置に位置する状態となったときに、ギヤ部566も光軸方向（X方向）と直交する方向（光軸直交方向）において固定側孔部512およびカム側孔部522と重なり合う。また、この噛み合い状態では基台部631の当接凸部631bが、カム筒52の外周面に当接した状態となる。

[0065] かかる噛み合い状態で、調整ギヤ61を回転させると、雌ネジ部554と雄ネジ部564との間のネジ作用により、固定レンズ保持枠55に対して可動レンズ保持枠56が光軸方向（X方向）に移動する。それにより、固定レンズ保持枠55に保持されているレンズ571に対して、可動レンズ保持枠56に保持されているレンズ572, 573の距離（レンズ間隔）が変化する。そのため、適切なレンズ間隔に設定した後に、種々の収差といった光学性能評価を評価し、その結果、レンズ間隔の再調整が必要な場合には、再び調整ギヤ61を回転させて、固定レンズ保持枠55に対して可動レンズ保持枠56を光軸方向（X方向）に移動させる。

[0066] 以上のような調整は、光学性能評価が、所定の規格に収まるまで実行され

る。なお、かかる光学性能評価は、広角側（ワイド側）と望遠側（テレ側）で、それぞれ行うことが好ましい。

[0067] なお、上記のような光学性能評価を終えた後に、固定用ネジS 1を第1ネジ孔5 4 3および第2ネジ孔5 5 6に捻じ込んで、固定用ネジS 1の先端を可動レンズ保持枠5 6に当接させる。それにより、固定レンズ保持枠5 5と可動レンズ保持枠5 6の位置が固定されて変動しない状態となるので、レンズ5 7 1と、レンズ5 7 2, 5 7 3の相対的な位置が固定される。

[0068] また、固定用ネジS 1を第1ネジ孔5 4 3および第2ネジ孔5 5 6に捻じ込んで、固定用ネジS 1の先端を可動レンズ保持枠5 6に当接させた後には、カム側孔部5 2 2、カム側貫通孔5 2 3等を、たとえばテープ等で塞ぐようにすることが好ましい。

[0069] [効果について]

以上のような構成のレンズ鏡筒1 0は、光軸方向（X方向）に沿うと共にカムフォロワ5 3が入り込むガイド溝5 1 1が形成されている固定筒5 1と、固定筒5 1に対して回転可能に設けられ、カムフォロワ5 3が入り込むと共に光軸方向（X方向）に対して傾斜しているカム溝5 2 1を有するカム筒5 2と、レンズ群のうちの少なくとも一つである第3レンズ群5 7 A（移動レンズ群、調整移動レンズ群）を移動させることで、焦点距離を変化させるズーム機構部5 0と、レンズ群のうちの少なくとも一つである第3レンズ群5 7 A（移動レンズ群、調整移動レンズ群）を構成する少なくとも一つのレンズ5 7 3（光学素子、第1調整移動レンズ）の光軸方向（X方向）の位置を調整するための調整機構と、を備えている。

[0070] また、ズーム機構部5 0（移動機構部）は、カムフォロワ5 3が取り付けられていると共に、固定筒5 1に対するカム筒5 2の相対的な回転に伴って光軸方向（X方向）に移動する移動枠5 4（移動保持枠）と、第3レンズ群5 7 A（移動レンズ群、調整移動レンズ群）の少なくとも一つのレンズ5 7 3（光学素子、第2調整移動レンズ小群）を保持する可動レンズ保持枠5 6と、を含んでいる。

[0071] そして、調整機構は、固定筒 5 1 を貫く固定側孔部 5 1 2 と、カム筒 5 2 を貫くと共に該カム筒 5 2 が固定筒 5 1 に対して回転した際に固定側孔部 5 1 2 に対して位置合わせされるカム側孔部 5 2 2 と、固定側孔部 5 1 2 およびカム側孔部 5 2 2 が位置合わせされた状態でこれらと同一直線上の可動レンズ保持枠 5 6 の外周側に設けられるギヤ部 5 6 6 (駆動伝達部) と、固定レンズ保持枠 5 5 (移動保持枠) の内周面に形成されている雌ネジ部 5 5 4 (内周係合部) と、可動レンズ保持枠 5 6 の外周面に雌ネジ部 5 5 4 (内周係合部) と係合する状態で形成され、ギヤ部 5 6 6 (駆動伝達部) を介して回転方向へ外力が伝達された際に、雌ネジ部 5 5 4 (内周係合部) に対して回転することで光軸方向 (X 方向) へ可動レンズ保持枠 5 6 を移動させる雄ネジ部 5 6 4 (外周係合部) と、を有している。

[0072] このように構成されることで、固定側孔部 5 1 2 とカム側孔部 5 2 2 とが連通する位置 (重なる位置) に位置する状態とした後に、外部から調整用治具 6 0 の調整ギヤ 6 1 を固定側孔部 5 1 2 およびカム側孔部 5 2 2 に差し込んで、その調整用治具 6 0 の調整ギヤ 6 1 をギヤ部 5 6 6 (駆動伝達部) に係合させる。その状態で、調整ギヤ 6 1 を介してギヤ部 5 6 6 (駆動伝達部) を回転させると、雌ネジ部 5 5 4 (内周係合部) と雌ネジ部 5 5 4 (内周係合部) との間の係合により、可動レンズ保持枠 5 6 が固定レンズ保持枠 5 5 (移動保持枠) に対して光軸方向 (X 方向) に移動する。このため、レンズ鏡筒 1 0 を分解せずに、固定側孔部 5 1 2 とカム側孔部 5 2 2 を介して、調整用治具 6 0 を外部から差し込むことで、第 3 レンズ群 5 7 A (移動レンズ群、調整移動レンズ群) のレンズ間隔を微調整することが可能となる。

[0073] そのため、第 3 レンズ群 5 7 A (移動レンズ群、調整移動レンズ群) のレンズ間隔を微調整した後の光学性能評価が、所定の規格内に収まらなかったとしても、レンズ鏡筒 1 0 を分解して第 3 レンズ群 5 7 A (移動レンズ群、調整移動レンズ群) のレンズ間隔の調整を行わずに済む。また、レンズ鏡筒 1 0 の分解後に第 3 レンズ群 5 7 A (移動レンズ群、調整移動レンズ群) のレンズ間隔の調整を行った後に、再びレンズ鏡筒 1 0 を組み立てる等の手間

が生じなくて済むので、工数を減らすことができる。また、レンズ鏡筒 10 の分解と組み立てに際して、ごみが内部に入り込んだり、レンズに傷が生じる等の不具合を防ぐことができる。

[0074] さらに、調整ギヤ 61 を介してギヤ部 566（駆動伝達部）を回転させると、雌ネジ部 554（内周係合部）と雌ネジ部 554（内周係合部）との間の係合により、可動レンズ保持枠 56 が固定レンズ保持枠 55（移動保持枠）に対して光軸方向（X 方向）に移動する構成を採用しているので、第 3 レンズ群 57A（移動レンズ群、調整移動レンズ群）のレンズ間隔の調整が、シムやワッシャのラインナップに制限されることがなくなり、たとえば 0.01 mm 以下のようなレンズ間隔の微調整が可能となる。

[0075] また、レンズ鏡筒 10 を分解しなくても、レンズ間隔の調整を行うことができるので、レンズ鏡筒 10 の投影像や測定値を見ながら、固定側孔部 512 とカム側孔部 522 を介して、調整用治具 60 を外部から差し込んで、第 3 レンズ群 57A（移動レンズ群、調整移動レンズ群）のレンズ間隔を微調整を行うことが可能となり、一度の微調整で、光学性能評価が所定の規格内に収めることができる。

[0076] また、本実施の形態では、第 3 レンズ群 57A（調整移動レンズ群）は、少なくともレンズ 571（第 1 調整移動レンズ小群）およびレンズ 572, 573（第 2 調整移動レンズ小群）を有し、レンズ 571（第 1 調整移動レンズ小群）は、固定レンズ保持枠 55（移動保持枠）に保持され、レンズ 572, 573（第 2 調整移動レンズ小群）は、可動レンズ保持枠 56 に保持されている。

[0077] このため、固定レンズ保持枠 55（移動保持枠）に保持されているレンズ 571（第 1 調整移動レンズ小群）と、可動レンズ保持枠 56 に保持されているレンズ 572, 573（第 2 調整移動レンズ小群）との間で、レンズ間隔の微調整を行うことが可能となる。

[0078] また、本実施の形態では、調整機構での固定レンズ保持枠 55 と可動レンズ保持枠 56 の間隔の調整が終了した後に、両者の位置を固定する位置固定

機構を備えている。そして、位置固定機構は、移動枠54（移動保持枠）が備える筒状部541を貫く第1ネジ孔543（ネジ孔）と、第1ネジ孔543（ネジ孔）に捻じ込まれる固定用ネジS1と、固定筒51を貫通し、固定用ネジS1を挿通させると共に、第1ネジ孔543（ネジ孔）と同一直線上に存在する固定側貫通孔513と、カム筒52を貫通し、固定用ネジS1を挿通させると共に、固定側孔部512に対してカム側孔部522が位置合わせされた際に、第1ネジ孔543、第2ネジ孔556および固定側貫通孔513と同一直線上に存在するカム側貫通孔523と、を備えている。

[0079] このため、光学性能評価が所定の規格内に収まり、第3レンズ群57A（調整移動レンズ群）のレンズ間隔の調整が終了した場合、固定用ネジS1を固定側孔部512およびカム側孔部522に挿通させ、さらに第1ネジ孔543（ネジ孔）に捻じ込むことで、固定用ネジS1の先端を可動レンズ保持枠56に当接させることができる。それにより、固定レンズ保持枠55と可動レンズ保持枠56の位置が固定されて変動しない状態とすることができ、それによって、レンズ571と、レンズ572，573の相対的な位置を固定することができる。

[0080] また、本実施の形態では、固定側貫通孔513は、固定側孔部512と干渉しない位置に設けられていると共に、カム側貫通孔523は、カム側孔部522とは干渉しない位置に設けられている。

[0081] このため、固定側孔部512およびカム側孔部522に調整用治具60を差し込んでいる状態においても、固定側貫通孔513およびカム側貫通孔523を介して固定用ネジS1を挿入しつつ、固定用ネジS1を第1ネジ孔543（ネジ孔）に捻じ込むことができる。

[0082] また、本実施の形態では、移動枠54には、外部から挿入する調整用治具60の位置決めを行うための位置決め凹部54a（位置決め係合部）が設けられている。

[0083] このため、調整用治具60をギヤ部566に対して適切な位置に位置決めすることができる。それにより、第3レンズ群57A（調整移動レンズ群）

のレンズ間隔の調整を容易に行うことが可能となる。

[0084] また、本実施の形態では、固定レンズ保持枠 5 5（移動保持枠）と可動レンズ保持枠 5 6 の間の隙間 S には、両部材を互いに離間させる向きに付勢するウェーブスプリング W 1（弾性部材）が配置されている。

[0085] このため、可動レンズ保持枠 5 6 が固定レンズ保持枠 5 5（移動保持枠）に対して相対的に移動可能でありながらも、固定レンズ保持枠 5 5（移動保持枠）と可動レンズ保持枠 5 6 の間でガタつきが生じるのを防止することができる。

[0086] [変形例]

以上、本発明の一実施の形態について説明したが、本発明はこれ以外にも種々変形可能となっている。以下、それについて述べる。

[0087] 上述の実施の形態においては、固定側孔部 5 1 2 およびカム側孔部 5 2 2 が光軸方向（X 方向）において 1 つのみ設けられているこうせいについて説明している。しかしながら、固定側孔部 5 1 2 およびカム側孔部 5 2 2 は、光軸方向（X 方向）において複数設けられる構成を採用しても良い。

[0088] この場合には、固定側孔部 5 1 2 およびカム側孔部 5 2 2 のセットが、たとえば広角側（ワイド側）と望遠側（テレ側）にそれぞれ設けるようにすることができる。それにより、広角側（ワイド側）に移動枠 5 4、固定レンズ保持枠 5 5 および可動レンズ保持枠 5 6 を位置させて光学性能評価を行いつつ第 3 レンズ群 5 7 A（調整移動レンズ群）のレンズ間隔の調整を行える。また、望遠側（テレ側）に移動枠 5 4、固定レンズ保持枠 5 5 および可動レンズ保持枠 5 6 を位置させて光学性能評価を行いつつ第 3 レンズ群 5 7 A（調整移動レンズ群）のレンズ間隔の調整を行える。それによって、広角側（ワイド側）と望遠側（テレ側）の双方で、光学的性能が所定の規格内に収まる状態を、レンズ鏡筒 1 0 を分解せずに実現することができる。

[0089] また、本実施の形態では、固定レンズ保持枠 5 5 と可動レンズ保持枠 5 6 を相対的に移動させることで、レンズ 5 7 1（第 1 調整移動レンズ小群）と、レンズ 5 7 2、5 7 3（第 2 調整移動レンズ小群）のレンズ間隔を調整し

ている。しかしながら、本実施の形態と同様の調整機構を用いて、第3レンズ群57A（調整移動レンズ群）の他のレンズのレンズ間隔の調整を行うようにしても良い。また、本実施の形態と同様の調整機構を用いて、たとえばフォーカス機構部40の第2レンズ群43Aにおけるレンズ間隔の調整を行うようにしても良い。それによって、焦点距離またはピント位置を変化させるようにしても良い。

[0090] また、可動レンズ保持枠56に全ての第3レンズ群57A（レンズ571，572，573）を保持し、固定レンズ保持枠55を省略して、調整機構により光学系全体に対して第3レンズ群57Aの位置を調整（第3レンズ群57Aと第3レンズ群57Aの光軸方向で隣接するレンズ群との間隔を調整）を行うようにしても良い。

[0091] また、上述の実施の形態では、レンズ鏡筒10は、カメラ装置のカメラ本体のような撮像装置に装着され、該レンズ鏡筒10がカメラ本体に装着されるとレンズ交換式カメラを構成する。しかしながら、レンズ鏡筒10は、レンズ交換が不能なカメラ本体に取り付けられるものであっても良い。また、レンズ鏡筒10は、たとえばプロジェクタ装置等のような投影装置等、別途の光学装置に対して装着されても良い。

[0092] また、上述の実施の形態では、移動枠54には、外部から挿入する調整用治具60の位置決めを行うための位置決め凹部54a（位置決め係合部）が設けられている。しかしながら、固定レンズ保持枠55に、位置決め凹部54aと同様の位置決め凹部（位置決め係合部）を設けるようにしても良い。なお、位置決め係合部は、位置決め用の凹部には限られず、位置決め用の凸部であっても良い。

[0093] また、上述の実施の形態では、移動枠54と固定レンズ保持枠55とを別体的な部材として説明しているが、移動枠54および固定レンズ保持枠55は、ズーム時の光軸方向（X方向）の移動の際にも、調整機構による調整の際にも一体化している。このため、固定レンズ保持枠55は移動枠54の一部と見なすことが可能であるので、移動枠54および固定レンズ保持枠55

は1つの部材であっても良い。たとえば、移動枠54の前側(X1側)の端部と固定レンズ保持枠55の後側(X2側)の端部とを接続することで、両部材は一体成型することが可能である。その場合、移動枠54の筒状部541と固定レンズ保持枠55の筒状部553とを統合することで、これらが一つの筒状部となるため、筒状部541に形成された第1ネジ孔543が不要になり、ネジ孔は一つとなる。

[0094] また、上述の実施の形態では、駆動伝達部として、ギヤ部566について説明している。しかしながら、駆動伝達部はギヤ部には限られず、たとえば外部から挿入されるピンの先端が引っ掛かるような凹凸部位を有するものであっても良い。

[0095] また、上述の実施の形態では、内周係合部として雌ネジ部554について説明すると共に、外周係合部として雄ネジ部564について説明している。しかしながら、内周係合部は雌ネジ部554には限られず、外周係合部は雄ネジ部564には限られない。たとえば、筒状部553の内周面に螺旋状のカム溝を形成し、このカム溝を内周係合部とすると共に、筒状部563の外周面にカムフォロワを形成し、このカムフォロワを外周係合部としても良い。また、筒状部553の内周面にカムフォロワを形成し、このカムフォロワを内周係合部とすると共に、筒状部563の外周面に螺旋状のカム溝を形成し、このカム溝を外周係合部としても良い。

[0096] また、上述の実施の形態では、弾性部材として、ウェーブスプリングW1について説明しているが、弾性部材は、ウェーブスプリングW1には限られない。たとえば、コイルスプリングやエラストマー等の弾性体を弾性部材としても良い。

[0097] また、上述の実施の形態では、レンズ鏡筒10は、撮像素子を有する撮像装置の一例である、カメラ装置のカメラ本体に装着される場合について述べている。しかしながら、撮像素子を有する撮像装置は、カメラ装置には限られない。たとえば、各種の検査装置を撮像装置としても良い。また、画像表示素子を有する画像表示装置が、上記のレンズ鏡筒を備えていても良い。そ

の場合、上記の実施の形態に係るレンズ鏡筒の望遠側に、画像表示素子を配置する構成を採用することができる。

符号の説明

[0098] 10…レンズ鏡筒、20…外筒、30…固定レンズ部、31…固定筒、32…レンズ保持枠、33…レンズ、33A…第1レンズ群、40…フォーカス機構部、41…固定筒、42…レンズ保持枠、43…レンズ、43A…第2レンズ群、44…移動枠、50…ズーム機構部、51…固定筒、51a…外周面、52…カム筒、53…カムフォロワ、54…移動枠、54a…位置決め凹部、55…固定レンズ保持枠（移動保持枠の一部に対応）、56…可動レンズ保持枠（移動保持枠の一部に対応）、57A…第3レンズ群（移動レンズ群および調整移動レンズ群に対応）、58…移動枠、60…調整用治具、61…調整ギヤ、62…回転軸、63…ギヤ支持部、431…レンズ、511…ガイド溝、512…固定側孔部、512a…長溝部、512b…軸用溝部、513…固定側貫通孔、521…カム溝、522…カム側孔部、522a…長溝部、522b…軸用溝部、523…カム側貫通孔、541…筒状部、542…フランジ部、543…第1ネジ孔（ネジ孔に対応）、551…立壁、552…拡径部、553…筒状部、554…雌ネジ部（内周係合部に対応）、555…取付フランジ部、556…第2ネジ孔（ネジ孔に対応）、561…立壁、562…拡径部、563…筒状部、564…雄ネジ部（外周係合部に対応）、565…環状フランジ部、566…ギヤ部（駆動伝達部に対応）、571…レンズ（調整移動レンズ群および第1調整移動レンズ小群に対応）、572…レンズ（調整移動レンズ群および第2調整移動レンズ小群）、573…レンズ（調整移動レンズ群、第2調整移動レンズ小群および光学素子に対応）、581…フランジ部、631…基台部、631a…長孔、631b…当接凸部、632…軸支部、632a…孔部、633…ロッド部、A1…光軸、S…隙間、S1…固定用ネジ、W1…ウェーブスプリング（弾性部材に対応）

請求の範囲

[請求項1]

一枚以上の光学素子を有するレンズ群を複数有するレンズ系を内部に保持するレンズ鏡筒であって、

光軸方向に沿うと共にカムフォロワが入り込むガイド溝が形成されている固定筒と、

前記固定筒に対して回転可能に設けられ、前記カムフォロワが入り込むと共に前記光軸方向に対して傾斜しているカム溝を有するカム筒と、

前記レンズ群のうち少なくとも一つのレンズ群を移動レンズ群として光軸方向に移動させることで、焦点距離またはピント位置を変化させる移動機構部と、

少なくとも一つの前記移動レンズ群である調整移動レンズ群を構成する少なくとも一つの前記光学素子の前記光軸方向の位置を調整するための調整機構と、

を備え、

前記移動機構部は、

前記カムフォロワが取り付けられていると共に、前記固定筒に対する前記カム筒の相対的な回転に伴って光軸方向に移動する移動保持枠と、

前記移動レンズ群の少なくとも一部の光学素子を保持する可動レンズ保持枠と、

を含み、

前記調整機構は、

前記固定筒を貫く固定側孔部と、

前記カム筒を貫くと共に該カム筒が前記固定筒に対して回転した際に前記固定側孔部に対して位置合わせされるカム側孔部と、

前記固定側孔部および前記カム側孔部が位置合わせされた状態でこれらと同一直線上の前記可動レンズ保持枠の外周側に設けられる駆動

伝達部と、

前記移動保持枠の内周面に形成されている内周係合部と、

前記可動レンズ保持枠の外周面に前記内周係合部と係合する状態で形成され、前記駆動伝達部を介して回転方向へ外力が伝達された際に、前記内周係合部に対して回転することで前記光軸方向へ前記可動レンズ保持枠を移動させる外周係合部と、

を有することを特徴とするレンズ鏡筒。

[請求項2]

請求項1記載のレンズ鏡筒であって、

前記調整移動レンズ群は、少なくとも第1調整移動レンズ小群および第2調整移動レンズ小群を有し、

前記第1調整移動レンズ小群は、前記移動保持枠に保持され、

前記第2調整移動レンズ小群は、前記可動レンズ保持枠に保持される、

ことを特徴とするレンズ鏡筒。

[請求項3]

請求項1または2記載のレンズ鏡筒であって、

前記調整機構での前記固定レンズ保持枠と前記可動レンズ保持枠の間隔の調整が終了した後に、両者の位置を固定する位置固定機構を備え、

前記位置固定機構は、

前記移動保持枠が備える筒状部を貫くネジ孔と、

前記ネジ孔に捻じ込まれる固定用ネジと、

前記固定筒を貫通し、前記固定用ネジを挿通させると共に、前記ネジ孔と同一直線上に存在する固定側貫通孔と、

前記カム筒を貫通し、前記固定用ネジを挿通させると共に、前記固定側孔部に対して前記カム側孔部が位置合わせされた際に、前記ネジ孔および前記固定側貫通孔と同一直線上に存在するカム側貫通孔と、

を備えることを特徴とするレンズ鏡筒。

[請求項4]

請求項3記載のレンズ鏡筒であって、

前記固定側貫通孔は、前記固定側孔部と干渉しない位置に設けられていると共に、

前記カム側貫通孔は、前記カム側孔部とは干渉しない位置に設けられている、

ことを特徴とするレンズ鏡筒。

[請求項5]

請求項1から4のいずれか1項に記載のレンズ鏡筒であって、

前記移動保持枠には、外部から挿入する調整用治具の位置決めを行うための位置決め係合部が設けられている、

ことを特徴とするレンズ鏡筒。

[請求項6]

請求項1から5のいずれか1項に記載のレンズ鏡筒であって、

前記移動保持枠と前記可動レンズ保持枠の間隙間には、両部材を互いに離間させる向きに付勢する弾性部材が配置されている、

ことを特徴とするレンズ鏡筒。

[請求項7]

請求項5に記載のレンズ鏡筒であって、

複数の前記固定側孔部および前記カム側孔部が前記光軸方向において離れた位置に設けられている、

ことを特徴とするレンズ鏡筒。

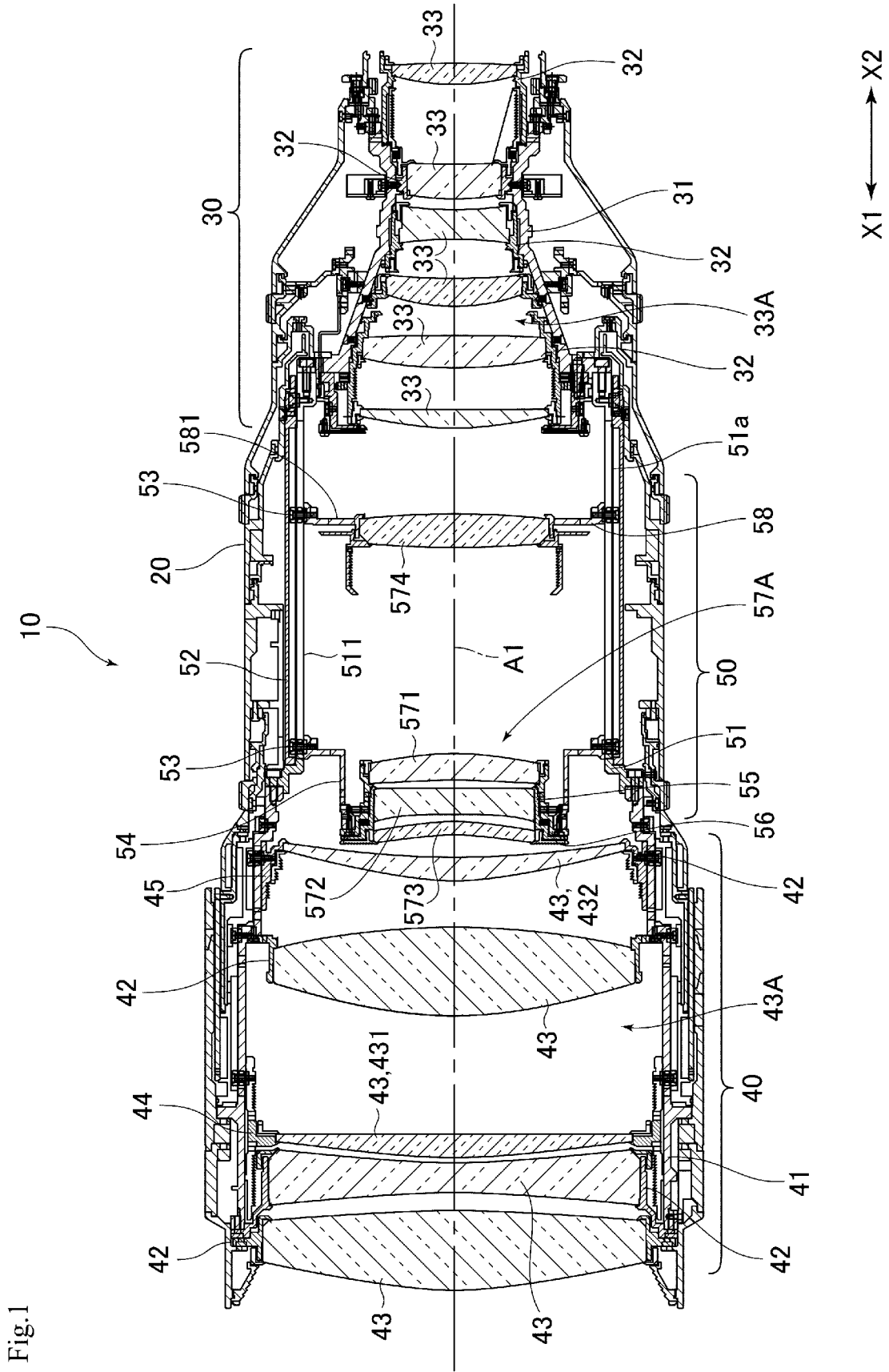
[請求項8]

請求項1から7のいずれか1項に記載のレンズ鏡筒と、当該レンズ鏡筒の望遠側に配置される撮像素子とを有する撮像装置。

[請求項9]

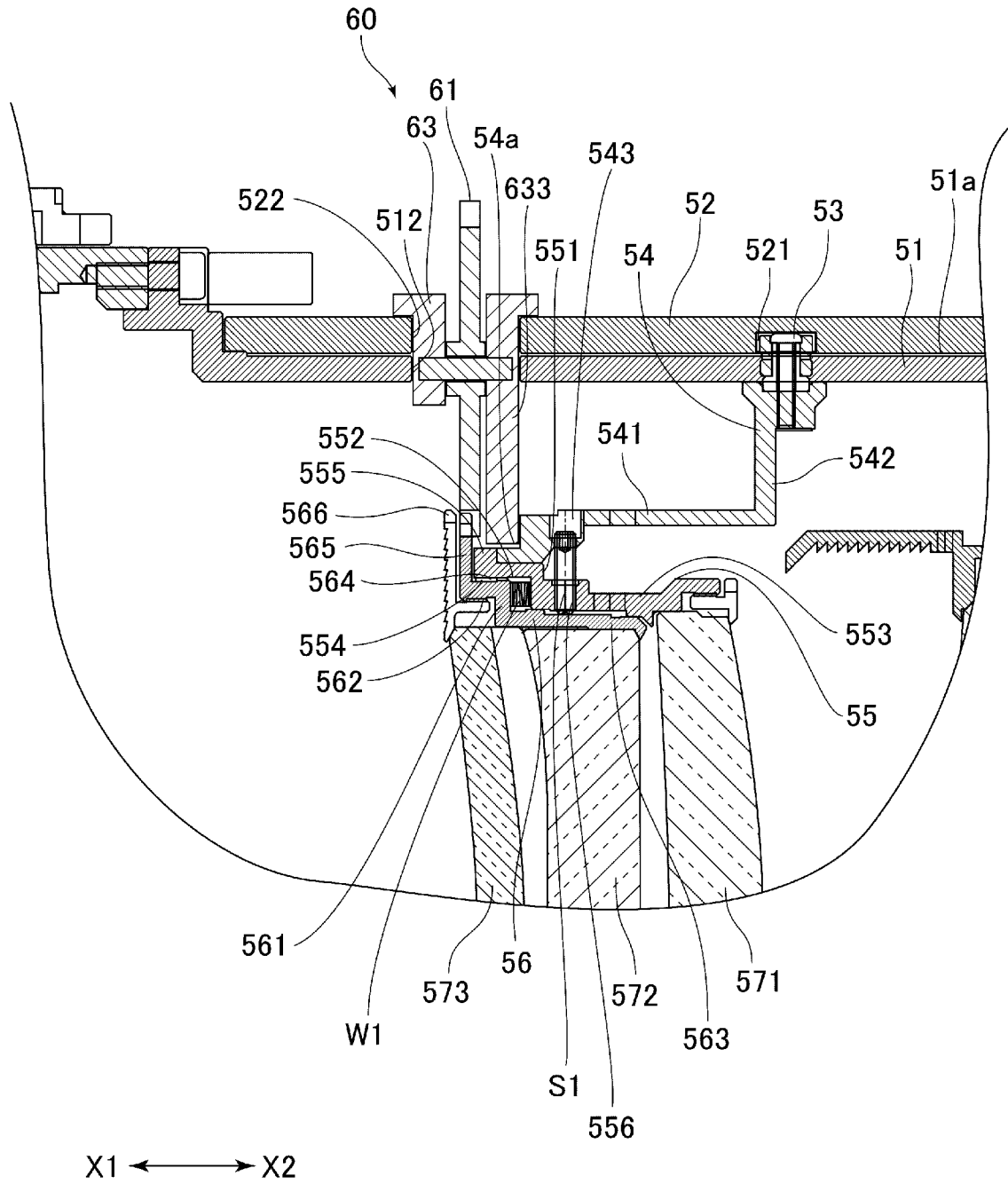
請求項1から7のいずれか1項に記載のレンズ鏡筒と、当該レンズ鏡筒の望遠側に配置される画像表示素子とを有する画像表示装置。

[図1]



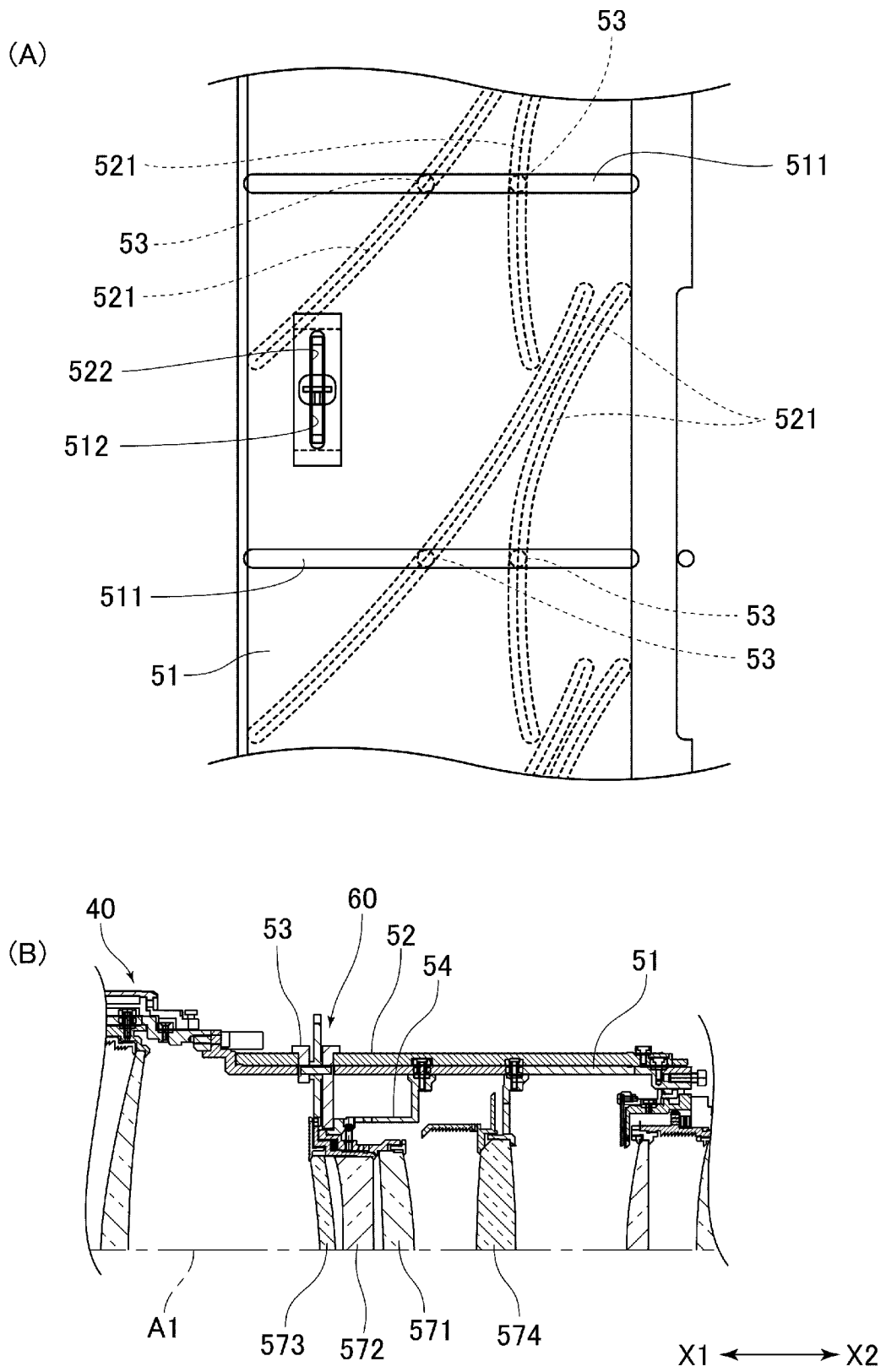
[図3]

Fig.3



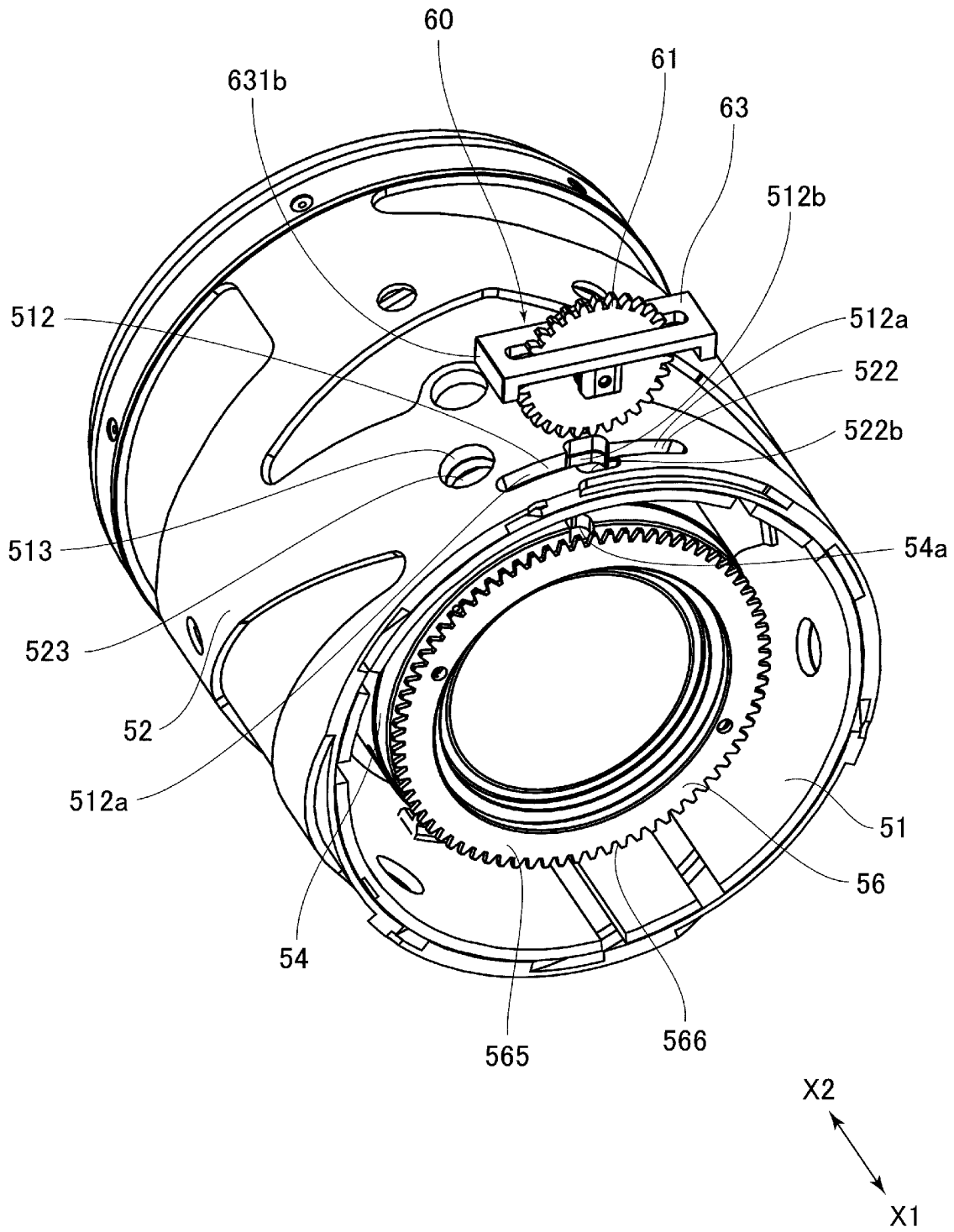
[図4]

Fig.4



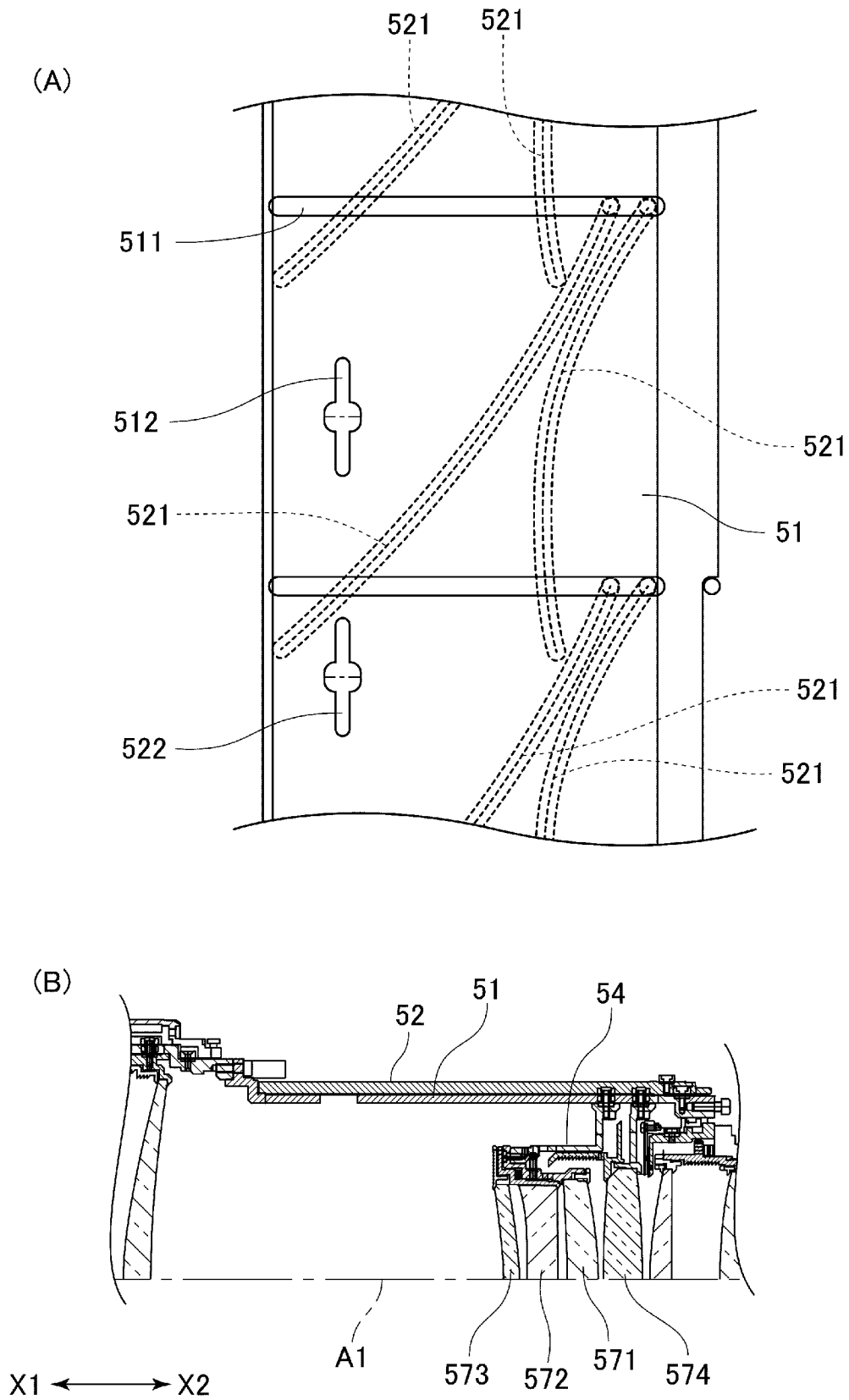
[図5]

Fig.5



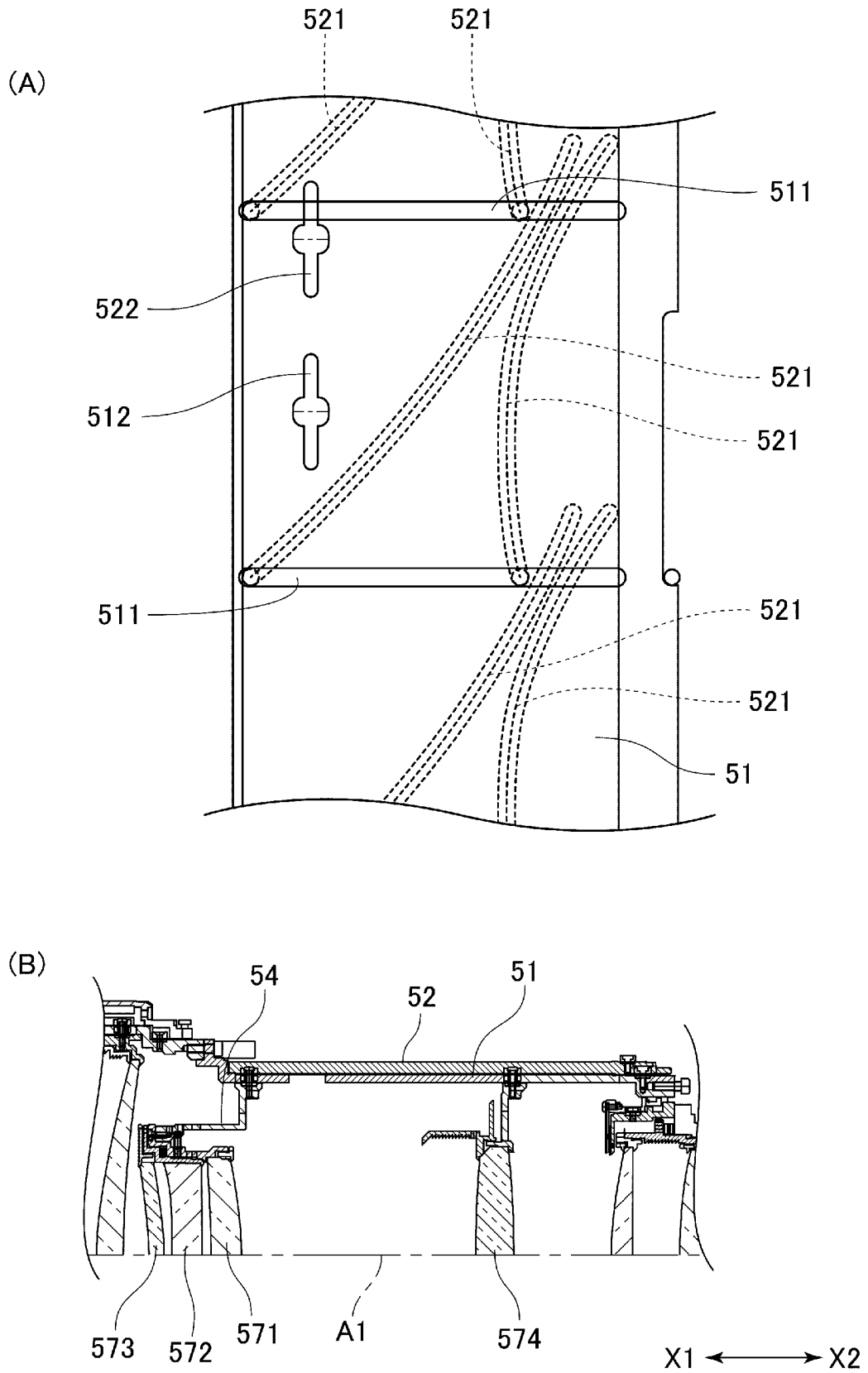
[図6]

Fig.6



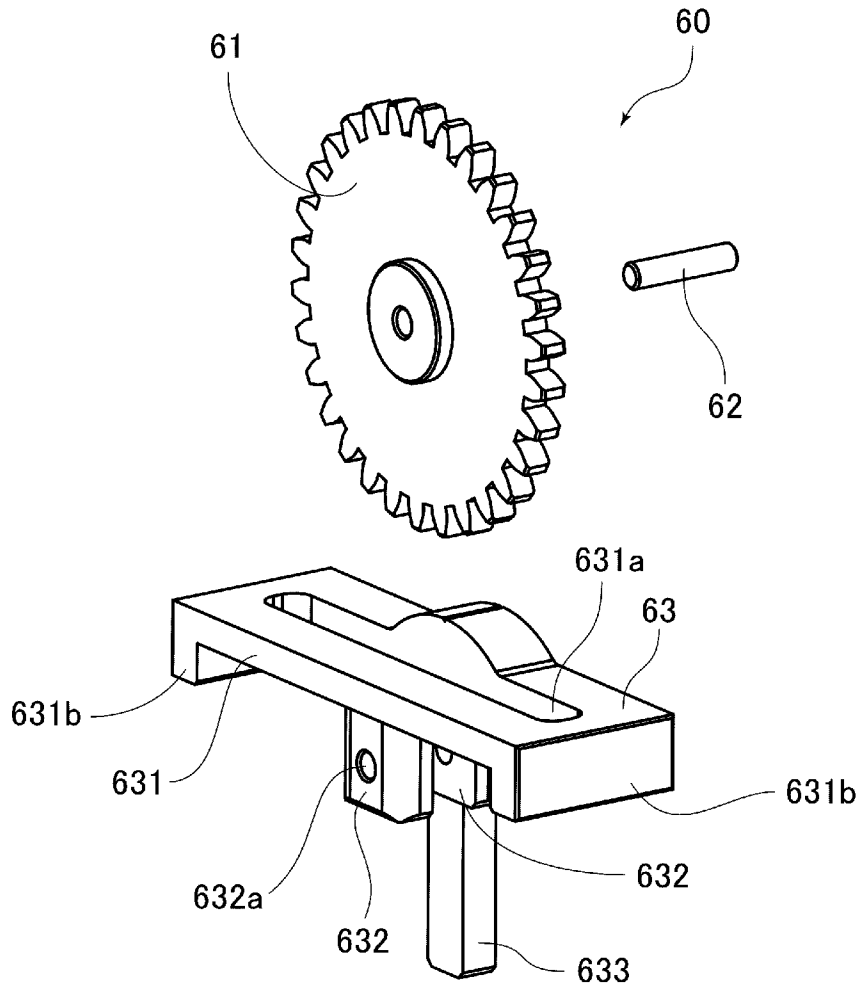
[図7]

Fig.7



[図8]

Fig.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/003798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G02B 7/02(2021.01)i FI: G02B7/02 C		
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) 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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
A	WO 2012/128203 A1 (FUJIFILM CORP.) 27 September 2012 (2012-09-27) paragraphs [0034]-[0039], fig. 1	1-9
A	WO 2012/128202 A1 (FUJIFILM CORP.) 27 September 2012 (2012-09-27) paragraphs [0037]-[0041], fig. 1-5	1-9
A	JP 9-96750 A (FUJI PHOTO OPTICAL CO., LTD.) 08 April 1997 (1997-04-08) entire text, all drawings	1-9
A	JP 11-337799 A (RICOH CO., LTD.) 10 December 1999 (1999-12-10) entire text, all drawings	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 28 March 2022		Date of mailing of the international search report 05 April 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/003798

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2012/128203	A1	27 September 2012	US 8743472 B2 column 5, lines 20-64, fig. 1 CN 103460100 A	
WO	2012/128202	A1	27 September 2012	US 8879176 B2 column 5, line 32 to column 6, line 20, fig. 1-5	
JP	9-96750	A	08 April 1997	(Family: none)	
JP	11-337799	A	10 December 1999	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 7/02(2021.01)i FI: G02B7/02 C		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
A	WO 2012/128203 A1 (富士フイルム株式会社) 27.09.2012 (2012-09-27) 段落[0034]-[0039], 図1	1-9
A	WO 2012/128202 A1 (富士フイルム株式会社) 27.09.2012 (2012-09-27) 段落[0037]-[0041], 図1-5	1-9
A	JP 9-96750 A (富士写真光機株式会社) 08.04.1997 (1997-04-08) 全文, 全図	1-9
A	JP 11-337799 A (株式会社リコー) 10.12.1999 (1999-12-10) 全文, 全図	1-9
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “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 “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） “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 “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “&” 同一パテントファミリー文献 “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	
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
28.03.2022	05.04.2022	
名称及びあて先 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	権限のある職員（特許庁審査官） 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/JP2022/003798

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2012/128203	A1	27.09.2012	US 8743472 B2 第5欄第20-64行, 図1 CN 103460100 A	
WO	2012/128202	A1	27.09.2012	US 8879176 B2 第5欄第32行-第6欄第20行, 図1-5	
JP	9-96750	A	08.04.1997	(ファミリーなし)	
JP	11-337799	A	10.12.1999	(ファミリーなし)	