



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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： レンズ鏡胴およびレンズ鏡胴組立方法

技術分野

[0001] 本発明は、レンズ鏡胴およびレンズ鏡胴組立方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、カメラ付き携帯電話のカメラや車載用カメラなどには、一般に、レンズ枠に複数のレンズが収容されたレンズ鏡胴が用いられている。このレンズ鏡胴が搭載された機器は、温度や湿度が変化する環境で使用されることが多い。例えば車載用カメラは、高温下にさらされたり低温下にさらされたりする。そのため、このレンズ鏡胴は、非常に高い信頼性、すなわち、高温・低温、温度ショックなど、厳しい環境条件下での性能安定性や耐久性が必要とされている。

[0003] このようなレンズ鏡胴として、鏡筒内周面にある支持部とレンズの外周部との間にはんだを介在させ、鏡筒内を密封させる技術が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

[0004] また、このようなレンズ鏡胴として、鏡筒内周面の長手方向に所定間隔をおいて設けた支持部とレンズの外周部とを、酸素の共有結合により直接接合させる技術が提案されている（例えば、特許文献2参照。）。

[0005] また、近年、このようなレンズ鏡胴として、不要な光を遮光することができるとともに、通気性を有し、温度変化や湿度変化の影響をほとんど受けることのない、セラミック製のレンズ枠が注目を受けてきている（例えば、特許文献1，2，3参照。）。

[0006] また、所定の口径をなす開口絞りを画定するとともに、鏡筒の内周面に嵌入されかつ2つのレンズ間に介在させられて光軸方向の間隔を規定する環状スペーサを備えたレンズ鏡胴が提案されている（例えば、特許文献4参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 0 6－2 8 4 9 9 1 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 6－2 9 2 9 2 7 号公報

特許文献3：特開 2 0 0 7－2 3 8 4 3 0 号公報

特許文献4：特開 2 0 0 7－2 7 9 5 5 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] レンズ枠に複数のレンズが収容されたレンズ鏡胴におけるレンズ外径とレンズ枠内径との間には、組立後にレンズの軸ズレなどによる光学性能の低下を起さないよう、一般に、 $20\mu\text{m}$ 以下のクリアランスとなるように公差管理されている。

[0009] 例えば、レンズがガラス製でありレンズ枠がセラミック製である場合には、レンズをレンズ枠に組み込む際に、芯がずれたり傾いたりした姿勢でレンズが挿入されることに起因して、両者が擦れるおそれがある。そして、レンズ外径とレンズ枠内径との間のクリアランスが $20\mu\text{m}$ 以下となるように公差管理されていることを考慮すると、そのような擦れを回避することは極めて困難である。ガラス製のレンズとセラミック製のレンズ枠は、双方ともに硬い材料であるため、両者が擦れると削れカスが発生し、組み立てられたレンズ鏡胴において、削れカスが光学性能に悪影響を与えることとなる。

[0010] 本発明は、上記事情に鑑み、組み立て時に削れカスが発生することが回避され、組み立てられたレンズ鏡胴において、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止されたレンズ鏡胴およびレンズ鏡胴組立方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成する本発明のレンズ鏡胴のうちの第1のレンズ鏡胴は、複数のレンズと、光軸方向前端部と後端部との双方に開口して内壁と外壁とを有し、この内壁に囲まれた内部に上記複数のレンズを保持するレンズ保持部

材と、光軸方向前端部と後端部との双方に開口した中空形状であって、内面と、外面と、上記複数のレンズのうちの最後端側に配備される後端側レンズの後端側の面の周縁部分を押さえる後端側レンズ押さえ部とを有し、この内面に囲まれた内部に上記レンズ保持部材を支持するレンズ枠と、上記レンズ枠に支持され、このレンズ枠に支持された上記レンズ保持部材に保持された上記複数のレンズのうちの最前端側に配備される前端側レンズの前端側の面の周縁部分を押さえる押さえ環とを備え、上記レンズ保持部材が、上記複数のレンズおよび上記レンズ枠双方の硬度よりも低い硬度を有するものであることを特徴とする。

[0012] ここで、本発明における光軸方向前端および後端は、光軸方向両端の一方と他方を区別するものである。つまり、前端側および後端側は、被写体側および結像側にそれぞれ対応する場合と、この逆に、結像側および被写体側にそれぞれ対応する場合との双方を含む意味である。

[0013] 本発明のレンズ鏡胴のうちの第1のレンズ鏡胴は、レンズ枠の内面に囲まれた内部に支持された、内壁に囲まれた内部に複数のレンズを保持するレンズ保持部材が、複数のレンズおよびレンズ枠双方の硬度よりも低い硬度を有するものである。従って、この第1のレンズ鏡胴によれば、このレンズ鏡胴の組み立て時において、複数のレンズとレンズ枠とが擦れることがなく、両者が擦れて削れカスが発生することが回避される。このため、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止される。

[0014] また、上記目的を達成する本発明のレンズ鏡胴のうちの第2のレンズ鏡胴は、複数のレンズと、光軸方向前端部と後端部との双方に開口し、内壁と、外壁と、上記複数のレンズのうちの最前端側に配備される前端側レンズの前端側レンズの前端側の面の周縁部分を覆う前端側レンズ覆い部とを有し、この内壁に囲まれた内部に上記複数のレンズを保持するレンズ保持部材と、光軸方向両端に開口した中空形状であって、内面と、外面と、上記複数のレンズのうちの最後端側に配備される後端側レンズの後端側の面の周縁部分を押さえる後端側レンズ押さえ部とを有し、この内面に囲まれた内部に上記レン

ズ保持部材を支持するレンズ枠と、上記レンズ枠に支持され、このレンズ枠に支持された上記レンズ保持部材に保持された上記複数のレンズのうちの最前端側に配備される前端側レンズの前端側の面の周縁部分を、上記レンズ保持部材の前端側レンズ覆い部を介在させた状態で押さえる押さえ環とを備え、上記レンズ保持部材が、上記複数のレンズおよび上記レンズ枠双方の硬度よりも低い硬度を有するものであることを特徴とする。

[0015] 本発明のレンズ鏡胴のうちの第2のレンズ鏡胴は、上述した第1のレンズ鏡胴と同様に、レンズ枠の内面に囲まれた内部に支持された、内壁に囲まれた内部に複数のレンズを保持するレンズ保持部材が、複数のレンズおよびレンズ枠双方の硬度よりも低い硬度を有するものである。従って、この第2のレンズ鏡胴によっても、このレンズ鏡胴の組み立て時において、複数のレンズとレンズ枠とが擦れることがなく、両者が擦れて削れカスが発生することが回避される。このため、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止される。

[0016] また、この第2のレンズ鏡胴によれば、このレンズ鏡胴の組み立て時において、押さえ環をレンズ枠に取り付けるときに前端側レンズが回り込んで隣接するレンズあるいはレンズとの間の介在部材（間隔環等）と擦れて傷付くことが防止される。

[0017] ここで、本発明のレンズ鏡胴は、上記レンズ枠が、セラミック製であることが好ましい。

[0018] このような好ましい形態によれば、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止されるとともに、レンズ枠が受ける温度変化や湿度変化の影響が抑えられる。

[0019] また、本発明のレンズ鏡胴は、上記レンズ保持部材の光軸方向前端又は後端に隣接した位置に、そのレンズ保持部材の光軸方向への伸縮を許容する隙間が形成されていることが好ましい。

[0020] このような好ましい形態によれば、周囲の温度変化を受けてレンズ保持部材が膨張したとしても、その隙間で吸収される。

[0021] また、本発明のレンズ鏡胴は、上記レンズ保持部材が、樹脂製部材であることも好ましい形態である。

[0022] このような好ましい形態によれば、削れカスの発生を回避する効果が大きい。

[0023] また、本発明のレンズ鏡胴は、上記複数のレンズにおける隣接するレンズ間に配置されてそれら複数のレンズとともに上記レンズ保持部材に保持された間隔環をさらに備えたことも好ましい形態である。

[0024] このような好ましい形態によれば、複数のレンズそれぞれの光軸方向の位置が確実に決められる。

[0025] また、本発明のレンズ鏡胴は、上記レンズ保持部材が、上記複数のレンズを周回方向全周にわたって保持するものであることも好ましい形態である。

[0026] このような好ましい形態によれば、レンズ保持部材の内壁に囲まれた内部に複数のレンズを確実に保持させることができる。

[0027] また、本発明のレンズ鏡胴は、上記レンズ保持部材が、前端側に一周にわたって連続する筒部と、後端側が周回方向に断続し光軸方向に延在した少なくとも3本の延在部とを有し、上記複数のレンズのうちの少なくとも一部のレンズは上記延在部に保持されたものであることも好ましい形態である。

[0028] このような好ましい形態によれば、レンズ鏡胴の組み立て時において、レンズ保持部材の内壁に囲まれた内部に複数のレンズを保持させたり、レンズ枠内にレンズ保持部材を挿入したりするときの作業性に優れる。

[0029] さらに、本発明のレンズ鏡胴のうちの上記レンズ保持部材が上記筒部と上記延在部とを有するレンズ鏡胴は、上記レンズ枠が、そのレンズ枠内面に、光軸方向に延び周回方向に交互に形成された、上記レンズ保持部材の上記延在部を収容する凹溝と、その凹溝同士の間形成された突条とを有するものであるという形態も好ましい。

[0030] このような好ましい形態によれば、複数のレンズが確実に保持される。

[0031] また、上記目的を達成する本発明のレンズ鏡胴組立方法のうちの第1のレンズ鏡胴組立方法は、光軸方向前端部と後端部との双方に開口して内壁と外

壁とを有するレンズ保持部材のこの内壁に囲まれた内部に複数のレンズを保持させ、光軸方向前端部と後端部との双方に開口した中空形状であって、内面と、外面と、上記複数のレンズのうちの最後端側に配備される後端側レンズの後端側の面の周縁部分を押さえる後端側レンズ押さえ部とを有するレンズ枠内に、この複数のレンズを保持させた状態のレンズ保持部材を挿入し、上記レンズ枠内に挿入された上記レンズ保持部材に保持された上記複数のレンズのうちの最前端側に配備される前端側レンズの前端側の面の周縁部分を押さえる押さえ環を上記レンズ枠に取り付けることを特徴とする。

[0032] 本発明のレンズ鏡胴組立方法のうちの第1のレンズ鏡胴組立方法によれば、レンズ保持部材として複数のレンズおよびレンズ枠双方の硬度よりも低い硬度を有するものを用いることにより、複数のレンズとレンズ枠とが擦れることがなく、両者が擦れて削れカスが発生することが回避される。このため、組み立てられたレンズ鏡胴において、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止される。また、この第1のレンズ鏡胴組立方法は、複数のレンズを保持させた状態のレンズ保持部材をレンズ枠内に挿入する組立方法であるため、組立性に優れるとともに、傾いた姿勢でレンズが挿入されることによる擦れが回避される。

[0033] また、上記目的を達成する本発明のレンズ鏡胴組立方法のうちの第2のレンズ鏡胴組立方法は、光軸方向前端部と後端部との双方に開口した中空形状であって、内面と、外面と、複数のレンズのうちの最後端側に配備される後端側レンズの後端側の面の周縁部分を押さえる後端側レンズ押さえ部とを有するレンズ枠内に、光軸方向前端部と後端部との双方に開口して内壁と外壁とを有するレンズ保持部材を挿入し、上記レンズ枠内に挿入された状態の上記レンズ保持部材の上記内壁に囲まれた内部に上記複数のレンズを保持させ、上記レンズ枠内に挿入された上記レンズ保持部材に保持された上記複数のレンズのうちの最前端側に配備される前端側レンズの前端側の面の周縁部分を押さえる押さえ環を上記レンズ枠に取り付けることを特徴とする。

[0034] 本発明のレンズ鏡胴組立方法のうちの第2のレンズ鏡胴組立方法によれば

、レンズ保持部材として複数のレンズおよびレンズ枠双方の硬度よりも低い硬度を有するものを用いることにより、複数のレンズとレンズ枠とが擦れることがなく、両者が擦れて削れカスが発生することが回避される。このため、組み立てられたレンズ鏡胴において、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止される。

[0035] また、上記目的を達成する本発明のレンズ鏡胴組立方法のうちの第3のレンズ鏡胴組立方法は、光軸方向前端部と後端部との双方に開口し、内壁と、外壁と、複数のレンズのうちの最前端側に配備される前端側レンズの前端側の面の周縁部分を覆う前端側レンズ覆い部とを有するレンズ保持部材のこの内壁に囲まれた内部に上記複数のレンズを保持させ、光軸方向両端に開口した中空形状であって、内面と、外面と、上記複数のレンズのうちの最後端側に配備される後端側レンズの後端側の面の周縁部分を押さえる後端側レンズ押さえ部とを有するレンズ枠内に、この複数のレンズを保持させた状態のレンズ保持部材を挿入し、上記レンズ枠内に挿入された上記レンズ保持部材に保持された上記複数のレンズのうちの最前端側に配備された前端側レンズの前端側の面の周縁部分を、上記レンズ保持部材の前端側レンズ覆い部を介在させた状態で押さえる押さえ環を上記レンズ枠に取り付けることを特徴とする。

[0036] 本発明のレンズ鏡胴組立方法のうちの第3のレンズ鏡胴組立方法によれば、レンズ保持部材として複数のレンズおよびレンズ枠双方の硬度よりも低い硬度を有するものを用いることにより、複数のレンズとレンズ枠とが擦れることがなく、両者が擦れて削れカスが発生することが回避される。このため、組み立てられたレンズ鏡胴において、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止される。また、押さえ環をレンズ枠に取り付けるときに前端側レンズが回り回して隣接するレンズあるいはレンズとの間の介在部材（間隔環等）と擦れて傷付くことが防止される。さらに、この第3のレンズ鏡胴組立方法は、複数のレンズを保持させた状態のレンズ保持部材をレンズ枠内に挿入する組立方法であるため、組立性に優れるとともに、傾いた姿勢でレ

ンズが挿入されることによる擦れが回避される。

発明の効果

[0037] 本発明によれば、組み立て時に削れカスが発生することが回避され、組み立てられたレンズ鏡胴において、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止されたレンズ鏡胴およびレンズ鏡胴組立方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明のレンズ鏡胴の第1実施形態であるレンズ鏡胴を被写体側斜め上から見て示した斜視図である。

[図2]図1に示すレンズ鏡胴の分解斜視図である。

[図3]図1に示すレンズ鏡胴の光軸方向と平行な縦断面図である。

[図4]本発明のレンズ鏡胴の第2実施形態であるレンズ鏡胴を被写体側斜め上から見て示した斜視図である。

[図5]図4に示すレンズ鏡胴の光軸方向と平行な縦断面図である。

[図6]図4に示すレンズ鏡胴の光軸方向と直角な縦断面図である。

[図7]本発明のレンズ鏡胴の第3実施形態であるレンズ鏡胴の光軸方向と平行な縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0039] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

[0040] 図1は、本発明のレンズ鏡胴の第1実施形態であるレンズ鏡胴100を被写体側斜め上から見て示した斜視図である。また、図2は、図1に示すレンズ鏡胴100の分解斜視図であり、図3は、図1に示すレンズ鏡胴100の光軸方向と平行な縦断面図である。

[0041] 図1～図3に示すように、第1実施形態のレンズ鏡胴100は、4つのレンズ111、112、113、114と、3つの間隔環121、122、123と、レンズ保持部材130と、レンズ枠140と、押さえ環150とを備えている。

[0042] 4つのレンズ111、112、113、114は、それぞれガラス製のレンズであって、結像側から第1レンズ111、第2レンズ112、第3レン

ズ113、第4レンズ114の順に、光軸が重なるよう配置されている。各レンズ111、112、113、114は円盤形であり、外径（側面）は研磨されておらず、#1000以下のスリ面とされている。側面がスリ面であることによってゴーストなどの悪影響が抑えられる。側面のスリ面は、加工の容易さから#300以下であることが好ましい。これら4つのレンズ111、112、113、114が、本発明にいう複数のレンズの一例に相当するものである。また、被写体側が本発明にいう光軸方向前端側の一例に相当し、結像側が本発明にいう光軸方向後端側の一例に相当する。また、これら4つのレンズ111、112、113、114のうちの第1レンズ111が、本発明にいう後端側レンズの一例に相当するものであり、第4レンズ114が、本発明にいう前端側レンズの一例に相当するものである。

[0043] 3つの間隔環121、122、123は、4つのレンズ111、112、113、114における隣接するレンズ間に配置されている。すなわち、第1レンズ111と第2レンズ112との間に第1間隔環121が配置され、第2レンズ112と第3レンズ113との間に第2間隔環122が配置され、第3レンズ113と第4レンズ114との間に第3間隔環123が配置されている。これら3つの間隔環121、122、123のそれぞれが、本発明にいう間隔環の一例に相当するものである。

[0044] レンズ保持部材130は、4つのレンズ111、112、113、114およびレンズ枠140双方の硬度よりも低い硬度を有する樹脂製部材である。また、このレンズ保持部材130は、円筒状であり、光軸方向である矢印A方向両端に開口して内壁131と外壁132とを有する。このようなレンズ保持部材130は、内壁131に囲まれた内部に、4つのレンズ111、112、113、114および3つの間隔環121、122、123を周回方向全周にわたって保持している。また、レンズ保持部材130の矢印A方向全長は、重ねて配置された4つのレンズ111、112、113、114および3つの間隔環121、122、123の厚みよりも短い。従って、図3に示すように、レンズ保持部材130の光軸方向である矢印A方向前端1

33に隣接した位置に、レンズ保持部材130の矢印A方向への伸縮を許容する隙間が形成されている。そのため、周囲の温度変化を受けてレンズ保持部材130が膨張したとしても、その隙間で吸収される。このようなレンズ保持部材130は、例えば2mm以下、好ましくは1mm以下の厚さを有する。このレンズ保持部材130が、本発明にいうレンズ保持部材の一例に相当するものである。

[0045] レンズ枠140は、4つのレンズ111, 112, 113, 114の硬度よりも高い硬度を有する多孔質のセラミック製部材である。また、このレンズ枠140は、光軸方向である矢印A方向両端に開口した中空形状であって、内面141と、外面142とを有する。また、このレンズ枠140は、4つのレンズ111, 112, 113, 114のうちの最結像側に配備される第1レンズ111の結像側の面の周縁部分1111を押さえる結像側レンズ押さえ部143を有する。このようなレンズ枠140は、内面141に囲まれた内部にレンズ保持部材130を支持している。このレンズ枠140が、本発明にいうレンズ枠の一例に相当するものである。尚、すでに説明した間隔環121, 122, 123には、レンズ枠240と同様にセラミック製の部材が採用可能であり、また、樹脂やガラスも採用可能である。

[0046] 押さえ環150は、例えばレンズ枠140と同じ材質であるセラミック製部材であり、概略筒状であり、一方の開口端は筒の中央に向かって張り出した形状を有している。また、この押さえ環150は、レンズ枠140に支持されている。より詳細には、押さえ環150はレンズ枠140の被写体側の端に被さり、レンズ枠140に固定されている。尚、押さえ環150のレンズ枠140への固定は、接着固定であってもよく、あるいは、押さえ環150の内周およびレンズ枠140の外面142にねじ山を設けてなるねじ止め固定であってもよい。また、この押さえ環150は、レンズ枠140に支持されたレンズ保持部材130に保持された4つのレンズ111, 112, 113, 114のうちの最被写体側に配備される第4レンズ114の被写体側の面の周縁部分1141を押さえている。つまり、4つのレンズ111, 1

1 2, 1 1 3, 1 1 4 および 3 つの間隔環 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3 は、レンズ枠 1 4 0 の結像側レンズ押さえ部 1 4 3 と押さえ環 1 5 0 との間に挟み付けられている。この押さえ環 1 5 0 が、本発明にいう押さえ環の一例に相当するものである。

[0047] このように構成されたレンズ鏡胴 1 0 0 では、レンズ枠 1 4 0 内に収容された 4 つのレンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 の、光軸方向である矢印 A 方向の位置が、結像側レンズ押さえ部 1 4 3、3 つの間隔環 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3、および押さえ環 1 5 0 によって決められている。

[0048] ここで、レンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4、レンズ保持部材 1 3 0、レンズ枠 1 4 0、および押さえ環 1 5 0 の硬度についてより詳細に説明する。レンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 の硬度とレンズ保持部材 1 3 0 の硬度との間には、ビッカース硬度 (HV) 2 0 0 以上の硬度差があり、レンズ枠 1 4 0 および押さえ環 1 5 0 の硬度とレンズ保持部材 1 3 0 の硬度との間には HV 2 0 0 以上の硬度差がある。より詳細には、レンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 はガラス製であり、硬度は HV 3 0 0 以上 8 0 0 以下である。また、レンズ枠 1 4 0 および押さえ環 1 5 0 はセラミック製であり、硬度は HV 2 6 0 0 以下である。レンズ枠 1 4 0 および押さえ環 1 5 0 の硬度は耐衝撃性の観点から HV 5 0 0 以上 2 6 0 0 以下であることが好ましい。また、レンズ保持部材 1 3 0 の硬度は、HV 1 0 0 以下である。また、レンズ保持部材 1 3 0 の引張り弾性係数は 1 0 0 GPa 以下、更に好ましくは 1 0 GPa 以下である。レンズ保持部材 1 3 0 の硬度は、レンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 の硬度との差およびレンズ枠 1 4 0 の硬度との差を高めるため、HV 4 0 以下であることが好ましい。レンズ保持部材 1 3 0 は、材料として樹脂を採用することにより、硬度が HV 4 0 以下であり、引張り弾性係数が 1 0 GPa 以下である。尚、ここでは、ビッカース硬度 (HV) の数値によって硬度を表しているが、この数値は、ヌープ硬さ (Hk) においてもほぼ同等である。

[0049] このように構成されたレンズ鏡胴 1 0 0 において、4 つのレンズ 1 1 1,

112, 113, 114それぞれの外径とレンズ保持部材130の内壁131との間、およびレンズ保持部材130の外壁132とレンズ枠140の内面141との間は、レンズの軸ズレなどによる光学性能の低下を起さないよう、例えば5 μ m以上20 μ m以下のクリアランス、好ましくは10 μ m以下のクリアランスとなるように公差管理されている。

[0050] 第1実施形態のレンズ鏡胴100は、レンズ枠140の内面141に囲まれた内部に支持された、内壁131に囲まれた内部に、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を周回方向全周にわたって保持するレンズ保持部材130が、4つのレンズ111, 112, 113, 114およびレンズ枠140双方の硬度よりも低い硬度を有する樹脂製部材である。従って、第1実施形態のレンズ鏡胴100によれば、このレンズ鏡胴100の組み立て時において、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123とレンズ枠140とが擦れることがなく、両者が擦れて削れカスが発生することが回避される。このため、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止される。尚、レンズ鏡胴100の組立方法については後述する。

[0051] 以上で、本発明のレンズ鏡胴の第1実施形態の説明を終了し、本発明のレンズ鏡胴の第2実施形態について説明する。

[0052] 尚、以下説明する第2実施形態は、レンズ保持部材およびレンズ枠が上述した第1実施形態とは異なる。

[0053] 以下、第1実施形態における要素と同じ要素については同じ符号を付して説明を省略し、第1実施形態との相違点についてのみ説明する。

[0054] 図4は、本発明のレンズ鏡胴の第2実施形態であるレンズ鏡胴200を被写体側斜め上から見て示した斜視図である。また、図5は、図4に示すレンズ鏡胴200の光軸方向と平行な縦断面図であり、図6は、図4に示すレンズ鏡胴200の光軸方向と直角な縦断面図である。

[0055] 図4～図6に示すように、第2実施形態のレンズ鏡胴200は、4つのレンズ111, 112, 113, 114と、3つの間隔環121, 122, 1

23と、レンズ保持部材230と、レンズ枠240と、押さえ環150とを備えている。

[0056] レンズ保持部材230は、4つのレンズ111, 112, 113, 114およびレンズ枠240双方の硬度よりも低い硬度を有する樹脂製部材である。また、このレンズ保持部材230は、光軸方向である矢印A方向両端に開口して内壁231と外壁232とを有する。また、このレンズ保持部材230は、円筒状の筒部233と、筒部233の3箇所から光軸方向である矢印A方向に並んで延在した3本の延在部234とを有する。また、このレンズ保持部材230は、筒部233を被写体側に向け、延在部234を結像側に向けて配置されている。つまり、このレンズ保持部材230は、被写体側が一周にわたって連続し、結像側が筒部233の周回方向に断続した形状を有している。尚、このレンズ保持部材230は、第1実施形態における円筒状のレンズ保持部材130に対し切り欠きを有する形状ということもできる。このようなレンズ保持部材230において、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123のうちの、結像側寄りの第1レンズ111、第1間隔環121、第2レンズ112、第2間隔環122、および第3レンズ113は、延在部234における内壁231に囲まれた内部に保持されている。また、このようなレンズ保持部材230において、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123のうちの、被写体側寄りの第3間隔環123および第4レンズ114は、筒部233における内壁231に囲まれた内部に周回方向全周にわたって保持されている。また、レンズ保持部材230の矢印A方向全長は、重ねて配置された4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123の厚みよりも短い。従って、図5に示すように、レンズ保持部材230の光軸方向である矢印A方向前端235に隣接した位置に、レンズ保持部材230の矢印A方向への伸縮を許容する隙間が形成されている。そのため、周囲の温度変化を受けてレンズ保持部材230が膨張したとしても、その隙間で吸収される。このようなレ

レンズ保持部材 230 は、例えば 2 mm 以下、好ましくは 1 mm 以下の厚さを有する。このレンズ保持部材 230 が、本発明にいうレンズ保持部材の一例に相当するものである。

[0057] レンズ枠 240 は、4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および 3つの間隔環 121, 122, 123 双方の硬度よりも高い硬度を有するセラミック製部材である。また、このレンズ枠 240 は、光軸方向である矢印 A 方向両端に開口した中空形状であって、内面 241 と、外面 242 とを有する。また、このレンズ枠 240 は、4つのレンズ 111, 112, 113, 114 のうちの最結像側に配備される第 1 レンズ 111 の結像側の面の周縁部分 1111 を押さえる結像側レンズ押さえ部 243 を有する。さらに、このレンズ枠 240 は、レンズ枠 240 内面 241 に、光軸方向である矢印 A 方向に延び周回方向に交互に形成された、レンズ保持部材 230 の延在部 234 を収容する 3本の凹溝 2411 と、3本の凹溝 2411 同士の間形成された 3本の突条 2412 とを有する。このようなレンズ枠 240 は、内面 241 に囲まれた内部にレンズ保持部材 230 を支持している。このレンズ枠 240 が、本発明にいうレンズ枠の一例に相当するものである。

[0058] このように構成されたレンズ鏡胴 200 では、レンズ枠 240 内に収容された 4つのレンズ 111, 112, 113, 114 の、光軸方向である矢印 A 方向の位置が、結像側レンズ押さえ部 243、3つの間隔環 121, 122, 123、および押さえ環 150 によって決められている。

[0059] また、このように構成されたレンズ鏡胴 200 において、4つのレンズ 111, 112, 113, 114 それぞれの外径とレンズ保持部材 230 の内壁 231 との間、およびレンズ保持部材 230 の外壁 232 とレンズ枠 240 の内面 241 との間は、レンズの軸ズレなどによる光学性能の低下を起さないよう、例えば 5 μ m 以上 20 μ m 以下のクリアランス、好ましくは 10 μ m 以下のクリアランスとなるように公差管理されている。また、4つのレンズ 111, 112, 113, 114 それぞれの外径とレンズ枠 240 内面 241 の突条 2412 との間は、レンズ挿入時に接触しないよう、4つのレ

レンズ111, 112, 113, 114それぞれの外径とレンズ保持部材230の内壁231との間のクリアランスよりも大きいクリアランスが設けられている。ただし、このクリアランスは、レンズの軸ズレなどによる光学性能の低下を起さない限度に、例えば30 μ m以下、好ましくは15 μ m以下に設定されている。

[0060] 第2実施形態のレンズ鏡胴200は、レンズ枠240の内面241に囲まれた内部に支持された、内壁231に囲まれた内部に4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を保持するレンズ保持部材230が、4つのレンズ111, 112, 113, 114およびレンズ枠240双方の硬度よりも低い硬度を有する樹脂製部材である。従って、第2実施形態のレンズ鏡胴200によれば、このレンズ鏡胴200の組み立て時において、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123とレンズ枠240とが擦れることがなく、両者が擦れて削れカスが発生することが回避される。このため、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止される。また、第2実施形態のレンズ鏡胴200は、レンズ保持部材230が筒部233と3本の延在部234とを有し、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123のうちの結像側寄りの第1レンズ111、第1間隔環121、第2レンズ112、第2間隔環122、および第3レンズ113は延在部234における内壁231に囲まれた内部に保持されたものであるため、レンズ鏡胴200の組み立て時において、レンズ保持部材230の内壁231に囲まれた内部に4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を保持させたり、レンズ枠240内にレンズ保持部材230を挿入したりするときの作業性に優れる。また、第2実施形態のレンズ鏡胴200は、レンズ枠240が内面241に3本の凹溝2411と3本の突条2412とを有するものであるため、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123が確実に保持される。尚、レンズ鏡胴200の組立方法に

については後述する。

[0061] 以上で、本発明のレンズ鏡胴の第2実施形態の説明を終了し、本発明のレンズ鏡胴の第3実施形態について説明する。

[0062] 尚、以下説明する第3実施形態は、レンズ保持部材が上述した第1実施形態とは異なる。

[0063] 以下、第1実施形態における要素と同じ要素については同じ符号を付して説明を省略し、第1実施形態との相違点についてのみ説明する。

[0064] 図7は、本発明のレンズ鏡胴の第3実施形態であるレンズ鏡胴300の光軸方向と平行な縦断面図である。

[0065] 図7に示すように、第3実施形態のレンズ鏡胴300は、4つのレンズ111, 112, 113, 114と、3つの間隔環121, 122, 123と、レンズ保持部材330と、レンズ枠140と、押さえ環150とを備えている。

[0066] レンズ保持部材330は、4つのレンズ111, 112, 113, 114およびレンズ枠140双方の硬度よりも低い硬度を有する樹脂製部材である。また、このレンズ保持部材330は、円筒状であり、光軸方向である矢印A方向両端に開口して内壁131と外壁132とを有する。さらに、このレンズ保持部材330は、4つのレンズ111, 112, 113, 114のうちの最被写体側に配備される第4レンズ114の被写体側の面の周縁部分1141を覆う被写体側レンズ覆い部333を有する。また、レンズ保持部材330の矢印A方向全長は、重ねて配置された4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123の厚みよりも短い。従って、レンズ保持部材330の光軸方向である矢印A方向後端334に隣接した位置に、レンズ保持部材330の矢印A方向への伸縮を許容する隙間が形成されている。そのため、周囲の温度変化を受けてレンズ保持部材330が膨張したとしても、その隙間で吸収される。このようなレンズ保持部材330は、例えば2mm以下、好ましくは1mm以下の厚さを有する。このレンズ保持部材330が、本発明にいうレンズ保持部材の一例に相当

するものである。

[0067] 押さえ環 150 は、例えばレンズ枠 140 と同じ材質であるセラミック製部材であり、概略筒状であり、一方の開口端は筒の中央に向かって張り出した形状を有している。また、この押さえ環 150 は、レンズ枠 140 に支持されている。より詳細には、押さえ環 150 はレンズ枠 140 の被写体側の端に被さり、レンズ枠 140 に固定されている。尚、押さえ環 150 のレンズ枠 140 への固定は、上述したように、接着固定であってもよく、あるいは、押さえ環 150 の内周およびレンズ枠 140 の外面 142 にねじ山を設けてなるねじ止め固定であってもよい。また、この押さえ環 150 は、レンズ枠 140 に支持されたレンズ保持部材 130 に保持された 4 つのレンズ 111, 112, 113, 114 のうちの最被写体側に配備される第 4 レンズ 114 の被写体側の面の周縁部分 1141 を、レンズ保持部材 330 の被写体側レンズ覆い部 333 を介在させた状態で押さええている。この押さえ環 150 が、本発明にいう押さえ環の一例に相当するものである。

[0068] このように構成されたレンズ鏡胴 300 では、レンズ枠 140 内に収容された 4 つのレンズ 111, 112, 113, 114 の、光軸方向である矢印 A 方向の位置が、結像側レンズ押さえ部 143、3 つの間隔環 121, 122, 123、および押さえ環 150 によって決められている。

[0069] また、このように構成されたレンズ鏡胴 300 において、4 つのレンズ 111, 112, 113, 114 それぞれの外径とレンズ保持部材 330 の内壁 131 との間、およびレンズ保持部材 330 の外壁 132 とレンズ枠 140 の内面 141 との間は、レンズの軸ズレなどによる光学性能の低下を起さないよう、例えば 5 μm 以上 20 μm 以下のクリアランス、好ましくは 10 μm 以下のクリアランスとなるように公差管理されている。

[0070] 第 3 実施形態のレンズ鏡胴 300 は、上述した第 1 実施形態のレンズ鏡胴 100 と同様に、レンズ枠 140 の内面 141 に囲まれた内部に支持された、内壁 131 に囲まれた内部に、4 つのレンズ 111, 112, 113, 114 および 3 つの間隔環 121, 122, 123 を周回方向全周にわたって

保持するレンズ保持部材 330 が、4つのレンズ 111, 112, 113, 114 およびレンズ枠 140 双方の硬度よりも低い硬度を有する樹脂製部材である。従って、第3実施形態のレンズ鏡胴 300 によっても、このレンズ鏡胴 300 の組み立て時において、4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および3つの間隔環 121, 122, 123 とレンズ枠 140 とが擦れることがなく、両者が擦れて削れカスが発生することが回避される。このため、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止される。また、第3実施形態のレンズ鏡胴 300 は、レンズ保持部材 330 が第4レンズ 114 の被写体側の面の周縁部分 1141 を覆う被写体側レンズ覆い部 333 を有しており、押さえ環 150 が、被写体側レンズ覆い部 333 を介在させた状態でその周縁部分 1141 を押さえるものである。従って、第3実施形態のレンズ鏡胴 300 によれば、特に、押さえ環 150 のレンズ枠 140 への固定がねじ止め固定である場合には、このレンズ鏡胴 300 の組み立て時において、押さえ環 150 をレンズ枠 140 に取り付けるときに第4レンズ 114 が回り込んで隣接する間隔環 123 と擦れて傷付くことが防止される。尚、レンズ鏡胴 300 の組立方法については後述する。

[0071] 以上で、本発明のレンズ鏡胴の第3実施形態の説明を終了し、本発明のレンズ鏡胴組立方法の第1実施形態について説明する。

[0072] 以下説明する第1実施形態は、図1～図3を参照して説明したレンズ鏡胴 100 の組立方法である。尚、この組立方法は、図4～図6を参照して説明したレンズ鏡胴 200 の組立方法としても適用できるが、ここでは、レンズ鏡胴 100 の組立方法について説明する。

[0073] 以下、そのレンズ鏡胴 100 の構成要素それぞれについては同じ符号を付して説明を省略し、レンズ鏡胴 100 (図1～図3参照) の組立方法についてのみ説明する。

[0074] まず、レンズ枠 140 内にレンズ保持部材 130 を挿入する。

[0075] 次に、レンズ枠 140 内に挿入された状態のレンズ保持部材 130 の内壁 131 に囲まれた内部に、4つのレンズ 111, 112, 113, 114 お

よび3つの間隔環121, 122, 123を周回方向全周にわたって保持させる。

[0076] 最後に、押さえ環150をレンズ枠140に取り付け、4つのレンズ111, 112, 113, 114のうちの最被写体側に配備される第4レンズ114の被写体側の面の周縁部分1141を押さえる。これによって、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123が、レンズ枠140の結像側レンズ押さえ部143と押さえ環150との間に挟み付けられ、レンズ枠140内で固定される。

[0077] 上述したように、レンズ保持部材130は、4つのレンズ111, 112, 113, 114およびレンズ枠140双方の硬度よりも低い硬度を有する樹脂製部材であるため、第1実施形態のレンズ鏡胴組立方法によれば、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123とレンズ枠140とが擦れることがなく、両者が擦れて削れカスが発生することが回避される。このため、組み立てられたレンズ鏡胴100において、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止される。

[0078] 以上で、本発明のレンズ鏡胴組立方法の第1実施形態の説明を終了し、本発明のレンズ鏡胴組立方法の第2実施形態について説明する。

[0079] 以下説明する第2実施形態は、図4～図6を参照して説明したレンズ鏡胴200の組立方法である。尚、この組立方法は、図1～図3を参照して説明したレンズ鏡胴100の組立方法としても適用できるが、ここでは、レンズ鏡胴200の組立方法について説明する。

[0080] 以下、そのレンズ鏡胴200の構成要素それぞれについては同じ符号を付して説明を省略し、レンズ鏡胴200（図4～図6参照）の組立方法についてのみ説明する。

[0081] まず、レンズ保持部材230の延在部234における内壁231に囲まれた内部に、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123のうちの、結像側寄りの第1レンズ111、第1間隔環121、第2レンズ112、第2間隔環122、および第3レンズ1

1 3 を保持させる。また、レンズ保持部材 2 3 0 の筒部 2 3 3 における内壁 2 3 1 に囲まれた内部に、4 つのレンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 および 3 つの間隔環 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3 のうちの、被写体側寄りの第 3 間隔環 1 2 3 および第 4 レンズ 1 1 4 を周回方向全周にわたって保持させる。

[0082] 次に、レンズ枠 2 4 0 内に、4 つのレンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 および 3 つの間隔環 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3 を保持させた状態のレンズ保持部材 2 3 0 を挿入する。

[0083] 最後に、押さえ環 1 5 0 をレンズ枠 2 4 0 に取り付け、4 つのレンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 のうちの最被写体側に配備される第 4 レンズ 1 1 4 の被写体側の面の周縁部分 1 1 4 1 を押さえる。これによって、4 つのレンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 および 3 つの間隔環 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3 が、レンズ枠 2 4 0 の結像側レンズ押さえ部 2 4 3 と押さえ環 1 5 0 との間に挟み付けられ、レンズ枠 2 4 0 内で固定される。

[0084] 上述したように、レンズ保持部材 2 3 0 は、4 つのレンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 およびレンズ枠 2 4 0 双方の硬度よりも低い硬度を有する樹脂製部材であるため、第 2 実施形態のレンズ鏡胴組立方法によれば、4 つのレンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 および 3 つの間隔環 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3 とレンズ枠 2 4 0 とが擦れることがなく、両者が擦れて削れカスが発生することが回避される。このため、組み立てられたレンズ鏡胴 2 0 0 において、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止される。

[0085] また、第 2 実施形態のレンズ鏡胴組立方法は、4 つのレンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 および 3 つの間隔環 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3 を保持させた状態のレンズ保持部材 2 3 0 をレンズ枠 2 4 0 内に挿入する組立方法であるため、組立性に優れるとともに、傾いた姿勢でレンズが挿入されることによる擦れが回避される。さらに、第 2 実施形態のレンズ鏡胴組立方法によれば、4 つのレンズ 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 および 3 つの間隔環 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3 をレンズ保持部材 2 3 0 に保持させた状態で光学性能を確認することもできる。この場合、レンズ保持部材 2 3 0 をレンズ枠 2 4 0

内に挿入した状態でレンズの位置を調整する煩雑さが回避される。

[0086] また、第2実施形態のレンズ鏡胴組立方法は、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123のうちの結像側寄りの第1レンズ111、第1間隔環121、第2レンズ112、第2間隔環122、および第3レンズ113は延在部234における内壁231に囲まれた内部に保持させるため、レンズ保持部材230の内壁231に囲まれた内部に4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を保持させたり、レンズ枠240内にレンズ保持部材230を挿入したりするときの作業性に優れる。

[0087] 以上で、本発明のレンズ鏡胴組立方法の第2実施形態の説明を終了し、本発明のレンズ鏡胴組立方法の第3実施形態について説明する。

[0088] 以下説明する第3実施形態は、図7を参照して説明したレンズ鏡胴300の組立方法である。

[0089] 以下、そのレンズ鏡胴300の構成要素それぞれについては同じ符号を付して説明を省略し、レンズ鏡胴300（図7参照）の組立方法についてのみ説明する。

[0090] まず、レンズ保持部材330の内壁131に囲まれた内部に、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を周回方向全周にわたって保持させる。

[0091] 次に、レンズ枠140内に、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を保持させた状態のレンズ保持部材330を挿入する。

[0092] 最後に、押さえ環150をレンズ枠140に取り付け、4つのレンズ111, 112, 113, 114のうちの最被写体側に配備される第4レンズ114の被写体側の面の周縁部分1141を、レンズ保持部材330の被写体側レンズ覆い部333を介在させた状態で押さえる。

[0093] 上述したように、レンズ保持部材330は、4つのレンズ111, 112, 113, 114およびレンズ枠140双方の硬度よりも低い硬度を有する

樹脂製部材であるため、第3実施形態のレンズ鏡胴組立方法によれば、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123とレンズ枠140とが擦れることがなく、両者が擦れて削れカスが発生することが回避される。このため、組み立てられたレンズ鏡胴300において、削れカスに起因して光学性能が悪化することが防止される。また、上述したように、押さえ環150のレンズ枠140への固定は、接着固定であってもよく、あるいは、押さえ環150の内周およびレンズ枠140の外周142にねじ山を設けてなるねじ止め固定であってもよいが、特に、押さえ環150のレンズ枠140への固定がねじ止め固定である場合に、押さえ環150をレンズ枠140に取り付けるときに第4レンズ114が供回りして隣接する間隔環123と擦れて傷付くことが防止される。より詳細には、レンズ保持部材330の外壁132とレンズ枠140の内面141との接触面積の方が、レンズ保持部材330の被写体側レンズ覆い部333と押さえ環150との接触面積より大きいため、押さえ環150の内面がレンズ保持部材330の被写体側レンズ覆い部333前面と接する際に、レンズ保持部材330が押さえ環150と供回りすることがない。従って、その際に、第4レンズ114が押さえ環150と供回りすることがない。

[0094] さらに、第3実施形態のレンズ鏡胴組立方法は、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を保持させた状態のレンズ保持部材330をレンズ枠140内に挿入する組立方法であるため、組立性に優れるとともに、傾いた姿勢でレンズが挿入されることによる擦れが回避される。また、第3実施形態のレンズ鏡胴組立方法によれば、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123をレンズ保持部材330に保持させた状態で光学性能を確認することもできる。この場合、レンズ保持部材330をレンズ枠140内に挿入した状態でレンズの位置を調整する煩雑さが回避される。

[0095] 以上で、本発明のレンズ鏡胴組立方法の第3実施形態の説明を終了する。

[0096] 尚、上述した実施形態では、本発明にいう複数のレンズが、4つのレンズ

である例を挙げて説明したが、本発明にいう複数のレンズは、これに限られるものではない。

[0097] また、上述した実施形態では、本発明にいうレンズ保持部材が、樹脂製部材である例を挙げて説明したが、本発明にいうレンズ保持部材は、これに限られるものではなく、レンズおよびレンズ枠双方の硬度よりも低い硬度を有する部材であればよく、例えば、銅、アルミニウムや真鍮などといった金属製部材であってもよい。

[0098] また、上述した実施形態では、本発明にいう延在部が、3本である例を挙げて説明したが、本発明にいう延在部は、これに限られるものではなく、少なくとも3本であればよい。

[0099] また、上述した実施形態では、本発明における光軸方向前端側および後端側を、それぞれ被写体側および結像側とした例で説明したが、本発明はこれに限られるものでなく、結像側が本発明における前端側であり被写体側が本発明における後端側であってもよい。

符号の説明

[0100] 1 0 0, 2 0 0, 3 0 0 レンズ鏡胴
 1 1 1 第1レンズ
 1 1 1 1 周縁部分
 1 1 2 第2レンズ
 1 1 3 第3レンズ
 1 1 4 第4レンズ
 1 1 4 1 周縁部分
 1 2 1 第1間隔環
 1 2 2 第2間隔環
 1 2 3 第3間隔環
 1 3 0, 2 3 0, 3 3 0 レンズ保持部材
 1 3 1, 2 3 1 内壁
 1 3 2, 2 3 2 外壁

1 3 3, 2 3 5 前端
2 3 3 筒部
2 3 4 延在部
3 3 3 被写体側レンズ覆い部
3 3 4 後端
1 4 0, 2 4 0 レンズ枠
1 4 1, 2 4 1 内面
2 4 1 1 凹溝
2 4 1 2 突条
1 4 2, 2 4 2 外面
1 4 3, 2 4 3 結像側レンズ押さえ部
1 5 0 押さえ環

請求の範囲

[請求項1]

複数のレンズと、

光軸方向前端部と後端部との双方に開口して内壁と外壁とを有し、
該内壁に囲まれた内部に前記複数のレンズを保持するレンズ保持部材
と、

光軸方向前端部と後端部との双方に開口した中空形状であって、内
面と、外面と、前記複数のレンズのうちの最後端側に配備される後端
側レンズの後端側の面の周縁部分を押さえる後端側レンズ押さえ部と
を有し、該内面に囲まれた内部に前記レンズ保持部材を支持するレン
ズ枠と、

前記レンズ枠に支持され、該レンズ枠に支持された前記レンズ保持
部材に保持された前記複数のレンズのうちの最前端側に配備される前
端側レンズの前端側の面の周縁部分を押さえる押さえ環とを備え、

前記レンズ保持部材が、前記複数のレンズおよび前記レンズ枠双方
の硬度よりも低い硬度を有するものであることを特徴とするレンズ鏡
胴。

[請求項2]

複数のレンズと、

光軸方向前端部と後端部との双方に開口し、内壁と、外壁と、前記
複数のレンズのうちの最前端側に配備される前端側レンズの前端側レ
ンズの前端側の面の周縁部分を覆う前端側レンズ覆い部とを有し、該
内壁に囲まれた内部に前記複数のレンズを保持するレンズ保持部材と
、

光軸方向両端に開口した中空形状であって、内面と、外面と、前記
複数のレンズのうちの最後端側に配備される後端側レンズの後端側の
面の周縁部分を押さえる後端側レンズ押さえ部とを有し、該内面に囲
まれた内部に前記レンズ保持部材を支持するレンズ枠と、

前記レンズ枠に支持され、該レンズ枠に支持された前記レンズ保持
部材に保持された前記複数のレンズのうちの最前端側に配備される前

端側レンズの前端側の面の周縁部分を、前記レンズ保持部材の前端側レンズ覆い部を介在させた状態で押さえる押さえ環とを備え、

前記レンズ保持部材が、前記複数のレンズおよび前記レンズ枠双方の硬度よりも低い硬度を有するものであることを特徴とするレンズ鏡胴。

[請求項3] 前記レンズ枠が、セラミック製であることを特徴とする請求項1または2記載のレンズ鏡胴。

[請求項4] 前記レンズ保持部材の光軸方向前端又は後端に隣接した位置に、該レンズ保持部材の光軸方向への伸縮を許容する隙間が形成されていることを特徴とする請求項1から3のうちのいずれか1記載のレンズ鏡胴。

[請求項5] 前記レンズ保持部材が、樹脂製部材であることを特徴とする請求項1から4のうちのいずれか1項記載のレンズ鏡胴。

[請求項6] 前記複数のレンズにおける隣接するレンズ間に配置されて該複数のレンズとともに前記レンズ保持部材に保持された間隔環をさらに備えたことを特徴とする請求項1から5のうちのいずれか1項記載のレンズ鏡胴。

[請求項7] 前記レンズ保持部材が、前記複数のレンズを周回方向全周にわたって保持するものであることを特徴とする請求項1から6のうちのいずれか1項記載のレンズ鏡胴。

[請求項8] 前記レンズ保持部材が、前端側に一周にわたって連続する筒部と、後端側が周回方向に断続し光軸方向に延在した少なくとも3本の延在部とを有し、前記複数のレンズのうちの少なくとも一部のレンズは前記延在部に保持されたものであることを特徴とする請求項1から7のうちのいずれか1項記載のレンズ鏡胴。

[請求項9] 前記レンズ枠が、該レンズ枠内面に、光軸方向に延び周回方向に交互に形成された、前記レンズ保持部材の前記延在部を収容する凹溝と、該凹溝同士の間形成された突条とを有するものであることを特徴

とする請求項8項記載のレンズ鏡胴。

[請求項10]

光軸方向前端部と後端部との双方に開口して内壁と外壁とを有するレンズ保持部材の該内壁に囲まれた内部に複数のレンズを保持させ、

光軸方向前端部と後端部との双方に開口した中空形状であって、内面と、外面と、前記複数のレンズのうちの最後端側に配備される後端側レンズの後端側の面の周縁部分を押さえる後端側レンズ押さえ部とを有するレンズ枠内に、該複数のレンズを保持させた状態のレンズ保持部材を挿入し、

前記レンズ枠内に挿入された前記レンズ保持部材に保持された前記複数のレンズのうちの最前端側に配備される前端側レンズの前端側の面の周縁部分を押さえる押さえ環を前記レンズ枠に取り付けることを特徴とするレンズ鏡胴組立方法。

[請求項11]

光軸方向前端部と後端部との双方に開口した中空形状であって、内面と、外面と、複数のレンズのうちの最後端側に配備される後端側レンズの後端側の面の周縁部分を押さえる後端側レンズ押さえ部とを有するレンズ枠内に、光軸方向前端部と後端部との双方に開口して内壁と外壁とを有するレンズ保持部材を挿入し、

前記レンズ枠内に挿入された状態の前記レンズ保持部材の前記内壁に囲まれた内部に前記複数のレンズを保持させ、

前記レンズ枠内に挿入された前記レンズ保持部材に保持された前記複数のレンズのうちの最前端側に配備される前端側レンズの前端側の面の周縁部分を押さえる押さえ環を前記レンズ枠に取り付けることを特徴とするレンズ鏡胴組立方法。

[請求項12]

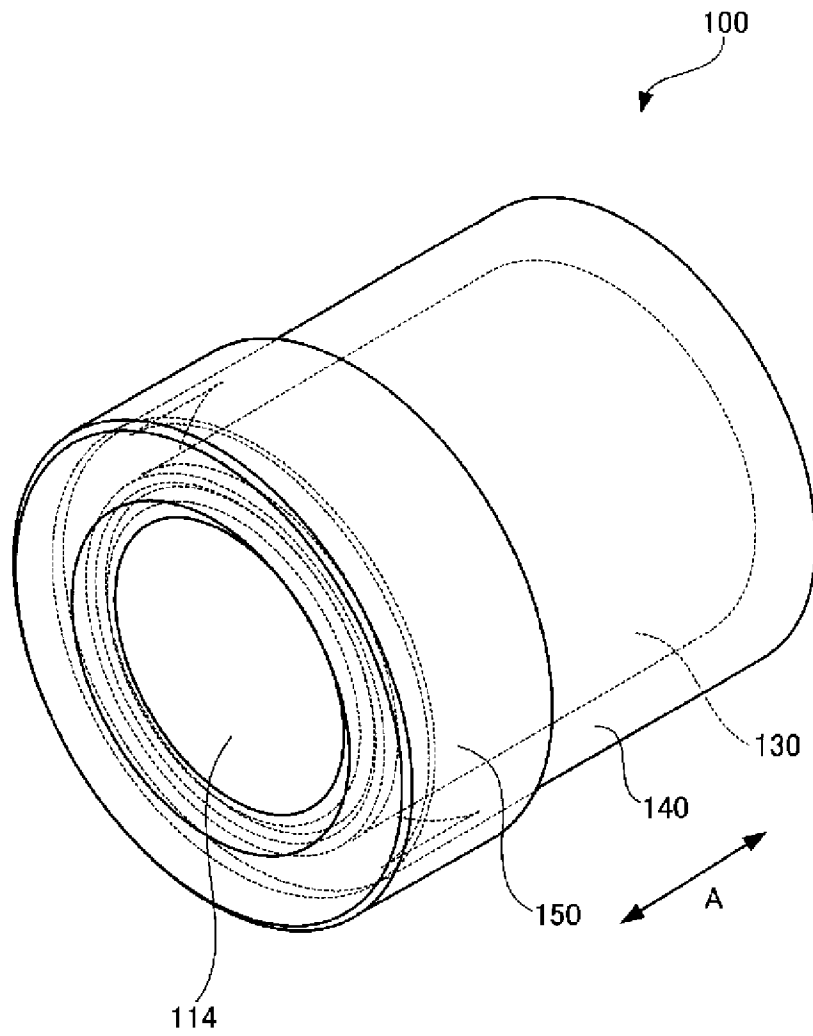
光軸方向前端部と後端部との双方に開口し、内壁と、外壁と、複数のレンズのうちの最前端側に配備される前端側レンズの前端側の面の周縁部分を覆う前端側レンズ覆い部とを有するレンズ保持部材の該内壁に囲まれた内部に前記複数のレンズを保持させ、

光軸方向両端に開口した中空形状であって、内面と、外面と、前記

複数のレンズのうちの最後端側に配備される後端側レンズの後端側の面の周縁部分を押さえる後端側レンズ押さえ部とを有するレンズ枠内に、該複数のレンズを保持させた状態のレンズ保持部材を挿入し、

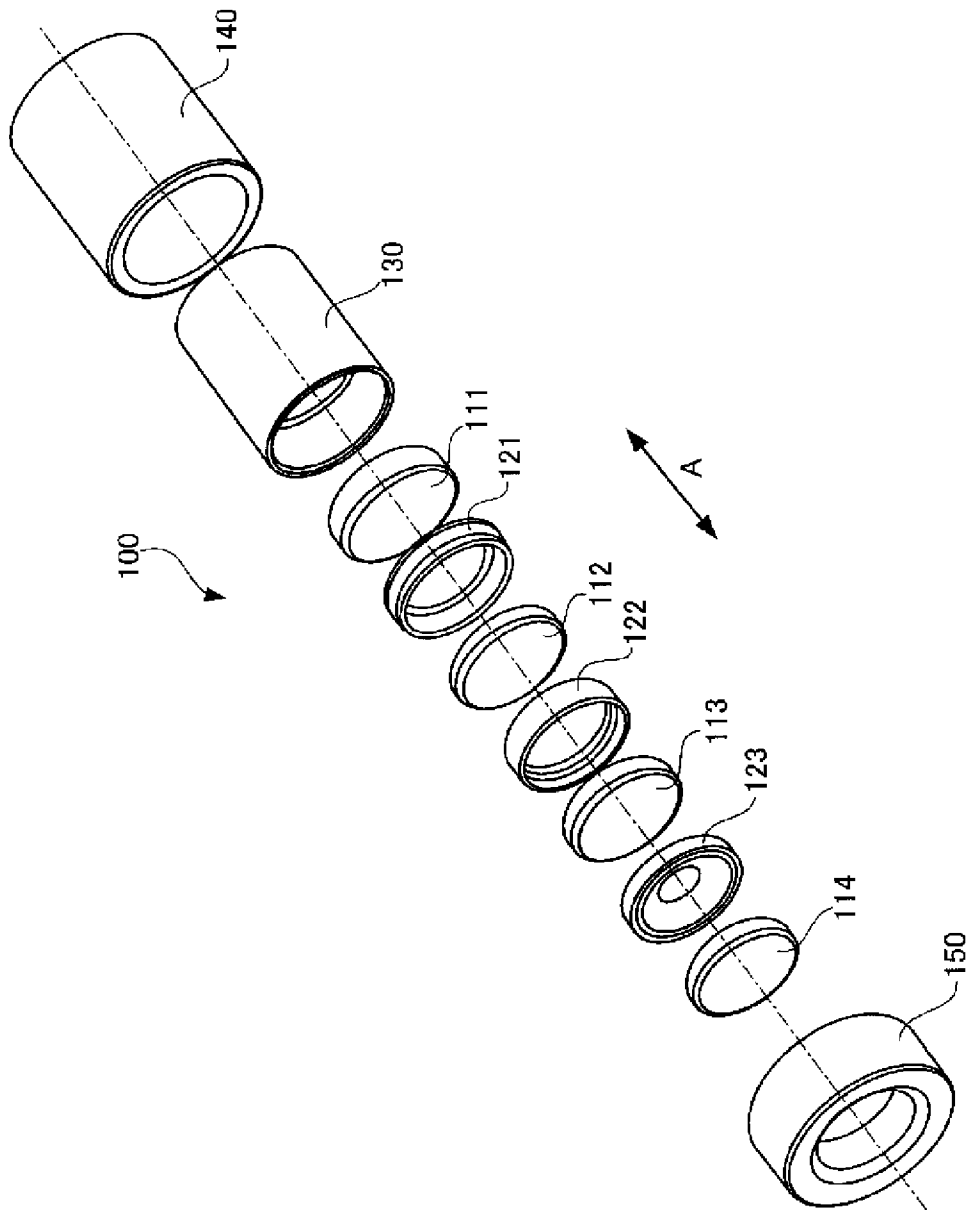
前記レンズ枠内に挿入された前記レンズ保持部材に保持された前記複数のレンズのうちの最前端側に配備された前端側レンズの前端側の面の周縁部分を、前記レンズ保持部材の前端側レンズ覆い部を介在させた状態で押さえる押さえ環を前記レンズ枠に取り付けることを特徴とするレンズ鏡胴組立方法。

[図1]

FIG. 1

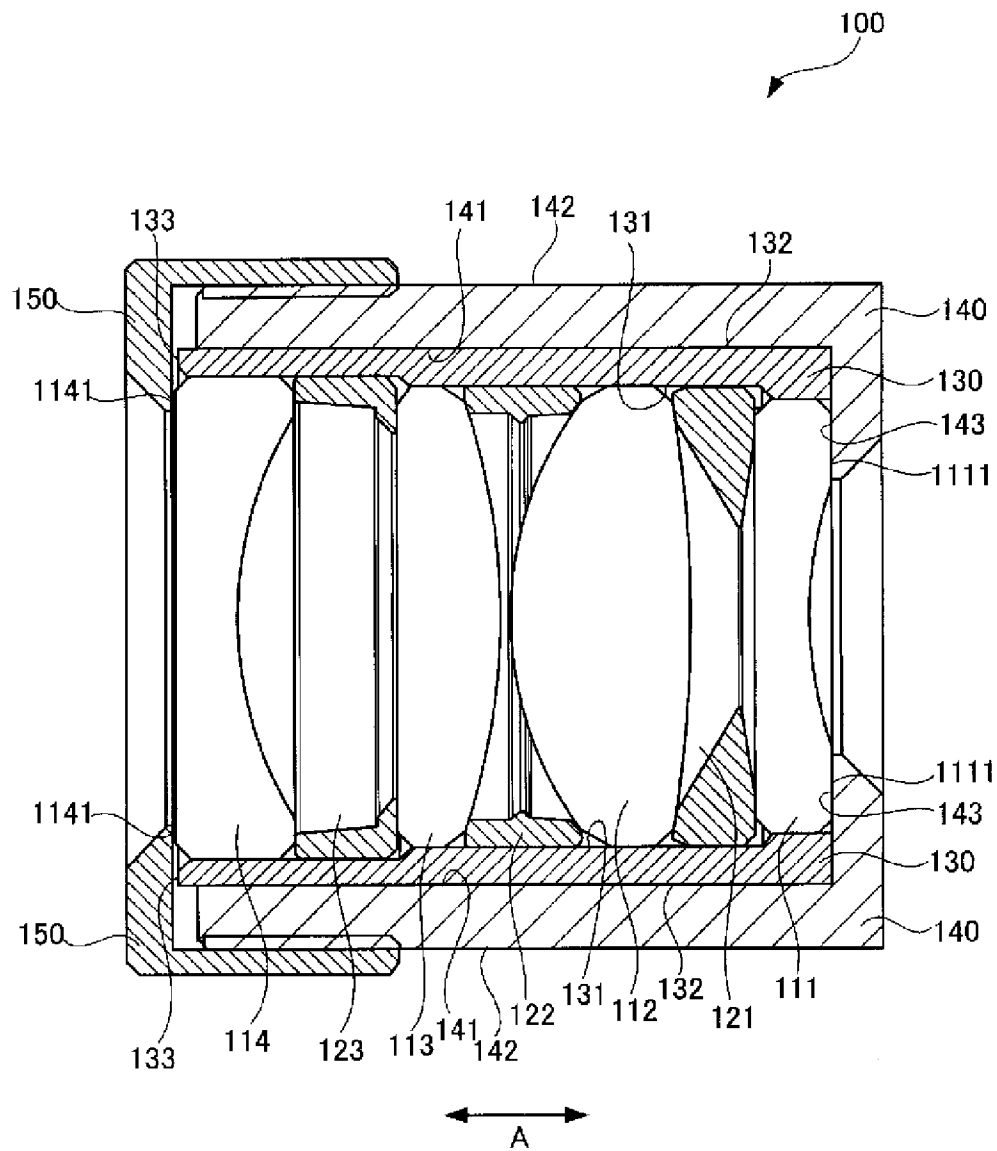
[図2]

FIG. 2



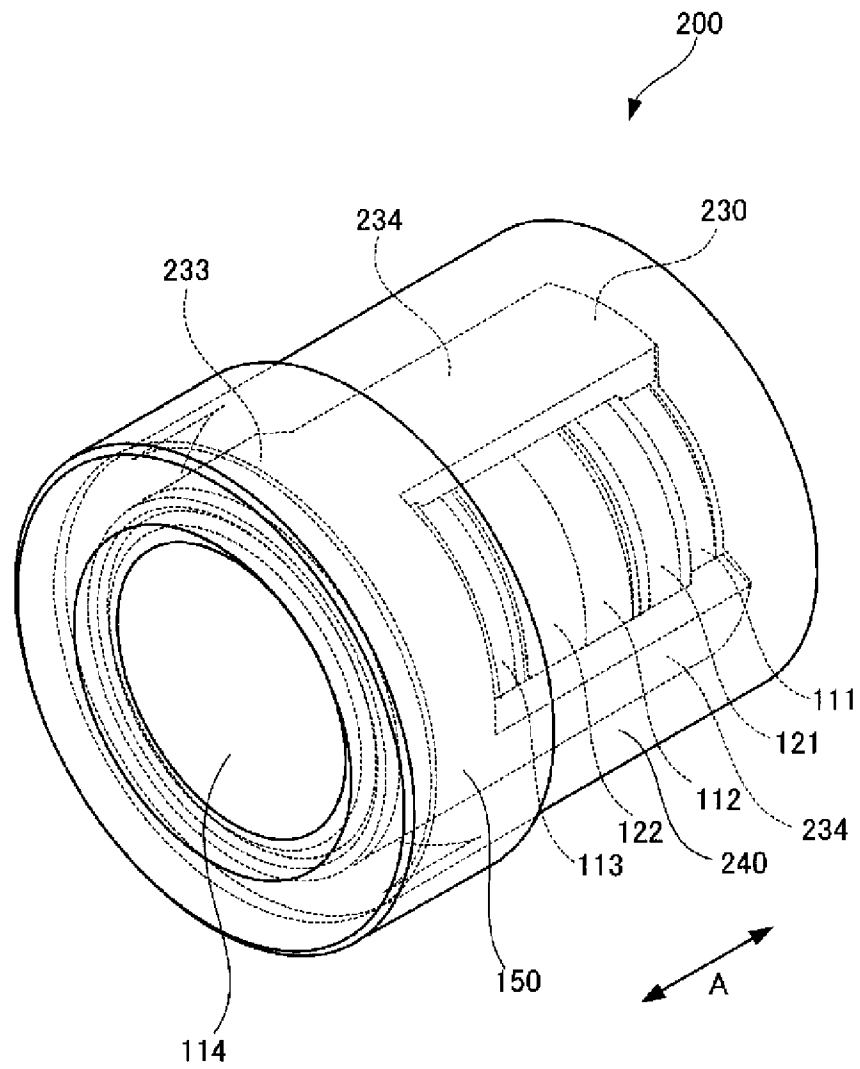
[図3]

FIG. 3



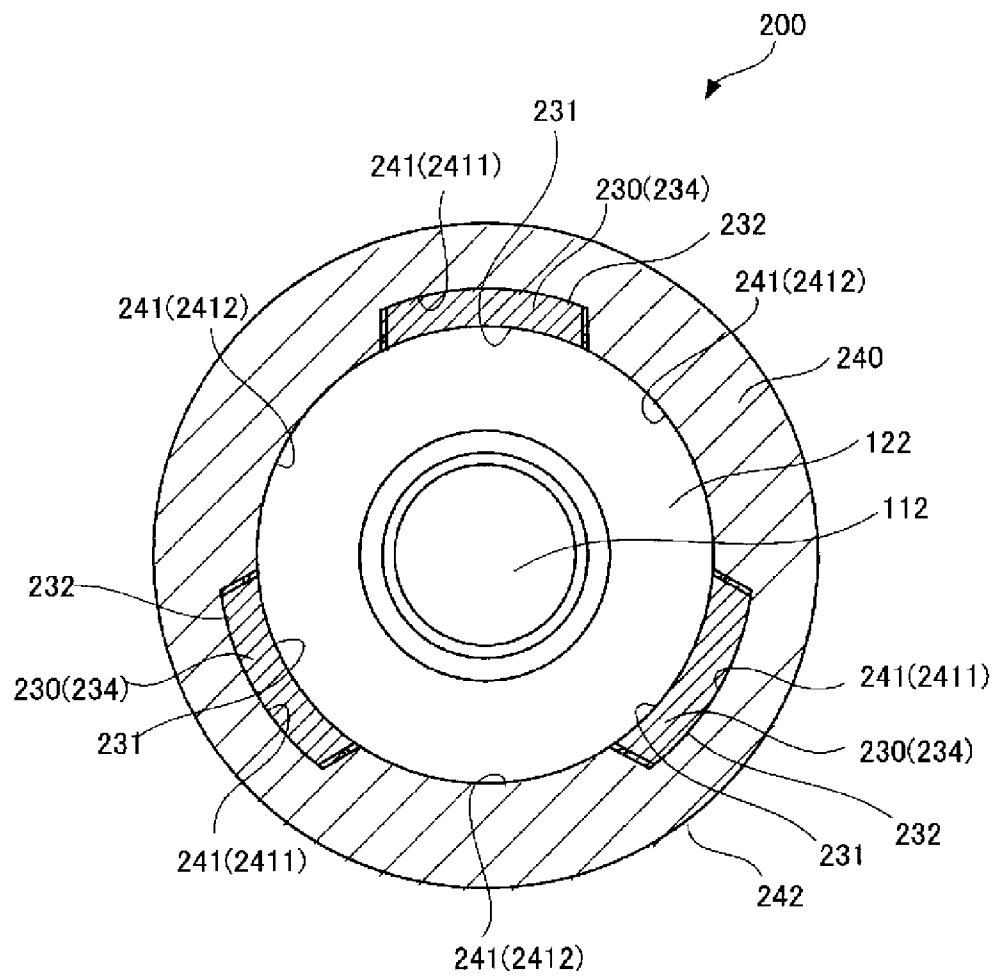
[図4]

FIG. 4



[図6]

FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/063344

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/02 (2006.01) i

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

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
Y	JP 2009-199072 A (Fujinon Corp.), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraphs [0001], [0002], [0102] to [0111]; fig. 1 & WO 2009/093740 A1	1-9, 12
X Y	JP 2005-208579 A (Olympus Corp.), 04 August 2005 (04.08.2005), paragraphs [0028] to [0034], [0043] to [0045]; fig. 1 to 6 & US 2005/0162752 A1	10, 11 1-9, 12
Y	JP 2006-292927 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 October 2006 (26.10.2006), paragraphs [0001], [0017] (Family: none)	3-9



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

11 August, 2011 (11.08.11)

Date of mailing of the international search report

23 August, 2011 (23.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/063344

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-122557 A (Fujinon Corp.), 03 June 2010 (03.06.2010), paragraphs [0007] to [0013]; fig. 1 to 5 (Family: none)	6-9
Y	JP 2002-90610 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 27 March 2002 (27.03.2002), paragraphs [0024] to [0028]; fig. 2, 4, 6 (Family: none)	8, 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02B7/02 (2006.01) i			
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（I P C）） Int.Cl. G02B7/02			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	
Y	JP 2009-199072 A (フジノン株式会社) 2009.09.03, 【0001】、【0002】、 【0102】 - 【0111】、【図 1】 & WO 2009/093740 A1	1-9, 12	
X	JP 2005-208579 A (オリンパス株式会社) 2005.08.04, 【0028】 -	10, 11	
Y	【0034】、【0043】 - 【0045】、【図 1】 - 【図 6】 & US 2005/0162752 A1	1-9, 12	
Y	JP 2006-292927 A (松下電器産業株式会社) 2006.10.26, 【0001】、 【0017】（ファミリーなし）	3-9	
☒ 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矛盾するものではなく、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 1 1 . 0 8 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 2 3 . 0 8 . 2 0 1 1	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官（権限のある職員） 荒井 良子 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1	2 V 9 1 2 5

C (続き) . 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
Y	JP 2010-122557 A (フジノン株式会社) 2010.06.03, 【0007】 - 【0013】、【図 1】 - 【図 5】 (ファミリーなし)	6-9
Y	JP 2002-90610 A (オリンパス光学工業株式会社) 2002.03.27, 【0024】 - 【0028】、【図 2】、【図 4】、【図 6】 (ファミリーなし)	8, 9