

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のレンズと、

光軸方向両端に開口し、前記複数のレンズを収容する中空が形成され、内面と、外面对を有し、さらに前記内面と前記外面对に貫通して光軸方向に延びた溝が形成されたレンズ枠とを備え、

前記レンズ枠がさらに、前記内面の、前記溝に連続した位置に形成された、光軸回りの周回方向に該溝と合わせて半周以上を占めるとともに該光軸方向に延びた、前記中空に収容された前記複数のレンズとの間に隙間を有する凹部を備えたことを特徴とするレンズ鏡胴。

10

【請求項 2】

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 記載のレンズ鏡胴。

【請求項 3】

前記溝を覆う覆い部材をさらに備えた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】

前記溝内に入り込んで前記レンズ枠内に収容された前記複数のレンズを前記内面に押し当てる押当部材をさらに備えた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 5】

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枠に接着固定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 4 のうちのいずれか 1 項記載のレンズ鏡胴。

20

【請求項 6】

光軸方向両端に開口し、複数のレンズを収容する中空が形成され、内面と、外面对を有し、さらに前記内面と前記外面对に貫通して光軸方向に延びた溝が形成されたレンズ枠であって、該内面の、前記溝に連続した位置に形成された、光軸回りの周回方向に該溝と合わせて半周以上を占めるとともに該光軸方向に延びた、前記中空に収容された前記複数のレンズとの間に隙間を有する凹部を有するレンズ枠の中に、該複数のレンズを前記溝寄りに偏芯させながら収容させ、

前記レンズ枠内に収容させた前記複数のレンズを、前記溝内に入り込む押当部材で前記内面に押し当てるなどを特徴とするレンズ鏡胴組立方法。

30

【請求項 7】

前記押当部材で前記複数のレンズを前記内面に押し当てた状態のまま、該押当部材を前記レンズ枠に固定することを特徴とする請求項 6 記載のレンズ鏡胴組立方法。

【請求項 8】

前記押当部材により前記内面に押し当てられた状態の前記複数のレンズを、前記レンズ枠に接着固定し、

前記押当部材を前記溝内から取り外すことを特徴とする請求項 6 記載のレンズ鏡胴組立方法。

【請求項 9】

さらに、前記溝を覆い部材で覆うことを特徴とする請求項 8 記載のレンズ鏡胴組立方法。

40

【発明の詳細な説明】

【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

50

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共に、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2006-284991号公報

【特許文献2】特開2006-292927号公報

【特許文献3】特開2007-238430号公報

【特許文献4】特開2007-279557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は、
複数のレンズと、

光軸方向両端に開口し、上記複数のレンズを収容する中空が形成され、内面と、外面と

10

20

30

40

50

を有し、さらに上記内面と上記外面とに貫通して光軸方向に延びた溝が形成されたレンズ枠とを備え、

上記レンズ枠がさらに、上記内面の、上記溝に連続した位置に形成された、光軸回りの周回方向にこの溝と合わせて半周以上を占めるとともにこの光軸方向に延びた、上記中空に収容された上記複数のレンズとの間に隙間を有する凹部を備えたことを特徴とする。

【0012】

本発明のレンズ鏡胴は、光軸方向両端に開口し、複数のレンズを収容する中空が形成されたレンズ枠が、内面と外面とに貫通して光軸方向に延びた溝が形成されたものである。従って、本発明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、複数のレンズをその溝寄りに偏芯させながらレンズ枠内に収容させることができ、その溝を利用して、複数のレンズが内面に接した状態でそれら複数のレンズをレンズ枠に位置決めさせることができる。よって、本発明のレンズ鏡胴によれば、レンズ枠内に複数のレンズを収容させるときに、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。

10

【0013】

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。

【0014】

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。

20

【0015】

また、本発明のレンズ鏡胴は、上記溝を覆う覆い部材をさらに備えたことが好ましい。

【0016】

このような好ましい形態によれば、遮光性および防塵性が確保される。

【0017】

また、本発明のレンズ鏡胴は、上記溝内に入り込んで上記レンズ枠内に収容された上記複数のレンズを上記内面に押し当てる押当部材をさらに備えたことも好ましい形態である。

20

【0018】

このような好ましい形態によれば、押当部材により、複数のレンズが内面に接した状態でそれら複数のレンズをレンズ枠に接着固定することができる。

30

【0019】

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枠に接着固定された間隔環をさらに備えたという形態も好ましい。

【0020】

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。

【0021】

また、上記目的を達成する本発明のレンズ鏡胴組立方法は、

40

光軸方向両端に開口し、複数のレンズを収容する中空が形成され、内面と、外面とを有し、さらに上記内面と上記外面とに貫通して光軸方向に延びた溝が形成されたレンズ枠であって、この内面の、上記溝に連続した位置に形成された、光軸回りの周回方向にこの溝と合わせて半周以上を占めるとともにこの光軸方向に延びた、上記中空に収容された上記複数のレンズとの間に隙間を有する凹部を有するレンズ枠の中に、この複数のレンズを上記溝寄りに偏芯させながら収容させ、

上記レンズ枠内に収容させた上記複数のレンズを、上記溝内に入り込む押当部材で上記内面に押し当てる特徴とする。

【0022】

本発明のレンズ鏡胴組立方法は、本発明のレンズ鏡胴を押当部材を用いて組み立てる組

50

立方法である。そして、本発明のレンズ鏡胴組立方法は、複数のレンズを溝寄りに偏芯させながらレンズ枠内に収容させる組立方法である。従って、本発明のレンズ鏡胴によれば、レンズ枠内に複数のレンズを収容させるときに、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。

【0023】

ここで、本発明のレンズ鏡胴組立方法は、上記押当部材で上記複数のレンズを上記内面に押し当てた状態のまま、その押当部材を上記レンズ枠に固定することが好ましい。

【0024】

このような好ましい形態によれば、押当部材により、複数のレンズが内面に接した状態でそれら複数のレンズをレンズ枠に接着固定することができる。また、その押当部材により、遮光性および防塵性が確保される。

10

【0025】

また、本発明のレンズ鏡胴組立方法は、

「上記押当部材により上記内面に押し当てられた状態の上記複数のレンズを、上記レンズ枠に接着固定し、

上記押当部材を上記溝内から取り外す」

ことも好ましい形態である。

20

【0026】

このような好ましい形態によれば、押当部材を用いて、複数のレンズが内面に接した状態でそれら複数のレンズをレンズ枠に接着固定することができる。また、その押当部材を治具として使い回すことができる。

20

【0027】

また、本発明のレンズ鏡胴組立方法のうちの上記押当部材を上記溝内から取り外す工程を有するレンズ鏡胴組立方法は、さらに、上記溝を覆い部材で覆うことが好ましい。

【0028】

このような好ましい形態によれば、遮光性および防塵性が確保される。

【発明の効果】

【0029】

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。

30

【図面の簡単な説明】

【0030】

【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。

30

【図2】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3】図1に示すレンズ鏡胴の光軸方向と直角な縦断面図である。

40

【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】本発明のレンズ鏡胴の第3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6】レンズ枠内に、4つのレンズおよび3つの間隔環を収容させる工程を示す説明図である。

40

【図7】押当部材によりレンズ枠の内面に押し当てられた状態の4つのレンズおよび3つの間隔環をレンズ枠に接着固定する工程を示す説明図である。

【図8】図7に示す押当部材を溝内から取り外した後の状態を示す斜視図である。

【図9】レンズ枠内に収容させた4つのレンズおよび3つの間隔環を、溝内に入り込む押当部材で、レンズ枠の内面に押し当てる工程を示す説明図である。

【図10】押当部材によりレンズ枠の内面に押し当てられた状態の4つのレンズおよび3

50

つの間隔環をレンズ枠に接着固定する工程を示す説明図である。

【図11】溝336が覆い部材で覆われた状態を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0032】

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の光軸方向と平行な縦断面図であり、図3は、図1に示すレンズ鏡胴100の光軸方向と直角な縦断面図である。

10

【0033】

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、レンズ枠130と、押当部材140と、押さえ環150とを備えている。

【0034】

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。

20

【0035】

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。

30

【0036】

レンズ枠130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。レンズ枠130は、光軸方向である矢印A方向両端に開口し、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を収容する中空が形成され、内面131と、外面132とを有する。また、レンズ枠130には、内面131と外面132とに貫通して光軸方向である矢印A方向に延びた溝134が形成されている。さらに、レンズ枠130は、内面131の溝134に連続した位置に形成され光軸方向に延びた凹部136, 137を有している。凹部136, 137は、光軸回りの周回方向Bについて溝134を挟んで両側に形成されている。凹部136, 137は、周回方向Bに溝134と合わせて半周以上を占めている。内面131のうち、溝134の反対側にて凹部136, 137に挟まれた部分は、4つのレンズ111, 112, 113, 114と接し、レンズ枠130内におけるレンズ111, 112, 113, 114を支持して位置決めする支持部1311となっている。支持部1311は、内面131のうち、周回方向Bについて半周未満を占めている。また、支持部1311は、図2に示すように、被写体側から結像側に向かって小径となる4つのレンズ111, 112, 113, 114の外径に合わせた形状に形成されている。ただし、支持部1311は、一部に凹部が設けられた形状とすることも可能である。また、レンズ枠130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133を有する。ここで、レンズ枠130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130と同様に

40

50

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。

【0037】

押当部材140は、例えばレンズ枠130と同じ材質であるセラミック製部材である。また、この押当部材140は、レンズ枠130に形成された溝134内に入り込んで、レンズ枠130内に収容された4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を、レンズ枠130の内面131の支持部1311に押し当てた状態で、セラミック接着剤によってレンズ枠130に接着固定されている。この押当部材140が、本発明にいう押当部材の一例に相当するものである。

【0038】

押さえ環150は、例えばレンズ枠130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130に支持されている。より詳細には、押さえ環150はレンズ枠130の被写体側の端に被さり、レンズ枠130に固定されている。尚、押さえ環150のレンズ枠130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130の外面132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130内に収容された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, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123は、レンズ枠130の結像側レンズ押さえ部133と押さえ環150との間に挟み付けられている。

【0039】

このように構成されたレンズ鏡胴100では、レンズ枠130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133、3つの間隔環121, 122, 123、および押さえ環150によって決められた上で、押当部材140がレンズ枠130に接着固定されている。

【0040】

ここで、レンズ111, 112, 113, 114、レンズ枠130、および、押さえ環150の硬度についてより詳細に説明する。レンズ111, 112, 113, 114はガラス製であり、硬度はHV300以上800以下である。また、レンズ枠130および押さえ環150はセラミック製であり、硬度はHV2600以下である。レンズ枠130および押さえ環150の硬度は耐衝撃性の観点からHV500以上2600以下であることが好ましい。尚、ここでは、ビックアース硬度(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)であってもほぼ同等である。

【0041】

このように構成されたレンズ鏡胴100において、4つのレンズ111, 112, 113, 114それぞれの外径と、レンズ枠130の内面131の支持部1311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、レンズ鏡胴100の組立完了状態で、20μm以下のクリアランス、好ましくは10μm以下のクリアランスとなるように公差管理されている。

【0042】

第1実施形態のレンズ鏡胴100は、光軸方向である矢印A方向両端に開口し、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を収容する中空が形成されたレンズ枠130が、内面131と外面132とに貫通して光軸方向である矢印A方向に延びた溝134が形成されたものであり、その溝134内に、レンズ枠130内に収容された4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を内面131に押し当てる押当部材140が入り込んでいる。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をその溝134寄りに偏芯させながらレンズ枠130内に収容させることができ、その溝134を利用して、4つのレンズ111, 112, 113, 114および

10

20

30

40

50

3つの間隔環 121, 122, 123 が内面 131 の支持部 1311 に接した状態でそれら4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および3つの間隔環 121, 122, 123 をレンズ枠 130 に固定することができる。すなわち、押当部材 140 により、4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および3つの間隔環 121, 122, 123 が内面 131 に接した状態でそれら4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および3つの間隔環 121, 122, 123 をレンズ枠 130 に接着固定することができる。よって、第1実施形態のレンズ鏡胴 100 によれば、レンズ枠 130 内に4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および3つの間隔環 121, 122, 123 を収容させるとき、両者が擦れて削れカスが発生することができ回避される。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。さらに、第1実施形態のレンズ鏡胴 100 によれば、押当部材 140 によって、遮光性および防塵性が確保される。尚、レンズ鏡胴 100 の組立方法については後述する。

10

【0043】

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。

【0044】

尚、以下説明する第2実施形態は、上述した第1実施形態における押当部材 140 を、この押当部材 140 とは異なる覆い部材 240 に置き換えたものである。

【0045】

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。

【0046】

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。

【0047】

図4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, 123 と、レンズ枠 130 と、覆い部材 240 と、押さえ環 150 とを備えている。

【0048】

覆い部材 240 は、レンズ枠 130 に形成された溝 134 を覆うものである。この覆い部材 240 が、本発明にいう覆い部材の一例に相当するものである。

【0049】

また、レンズ鏡胴 200 では、レンズ枠 130 内に収容された4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および3つの間隔環 121, 122, 123 が、レンズ枠 130 の内面 131 に接した状態で、溝 134 内に塗布された接着剤 400 によってレンズ枠 130 に接着固定されている。

【0050】

第2実施形態のレンズ鏡胴 200 によれば、第1実施形態のレンズ鏡胴 100 と同様に、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 を溝 134 寄りに偏芯させながらレンズ枠 130 内に収容させることができる。また、その溝 134 を利用して、4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および3つの間隔環 121, 122, 123 が内面 131 の支持部 1311 (図3参照) に接した状態でそれら4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および3つの間隔環 121, 122, 123 をレンズ枠 130 に接着固定することができる。これは、このレンズ鏡胴 200 の組み立て時において、例えば、第1実施形態のレンズ鏡胴 100 に用いられた押当部材 140 を用いて、4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および3つの間隔環 121, 122, 123 を内面 131 の支持部 1311 (図3参照) に押し当て、押し当てられた状態の4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および3つの間隔環 121, 122, 123 を、溝 134 内に塗布された接着剤 400 によってレンズ枠 130 に接着固定し、押当部材 140 を溝 134 内から

20

40

50

取り外すことによって実現される。尚、このようにして用いる押当部材 140 は治具として使い回すことができる。従って、第 2 実施形態のレンズ鏡胴 200 によれば、レンズ枠 130 内に 4 つのレンズ 111, 112, 113, 114 および 3 つの間隔環 121, 122, 123 を収容させると、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。さらに、第 2 実施形態のレンズ鏡胴 200 によれば、覆い部材 240 によって、遮光性および防塵性が確保される。尚、レンズ鏡胴 200 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 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。

10

【0052】

尚、以下説明する第 3 実施形態は、レンズ枠が上述した第 2 実施形態とは異なる。

【0053】

以下、第 2 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 2 実施形態との相違点についてのみ説明する。

【0054】

図 5 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 を被写体側斜め上から見て示した斜視図である。

【0055】

図 5 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、レンズ枠 330 と、覆い部材 240 と、押さえ環 150 とを備えている。

20

【0056】

レンズ枠 330 には、溝 134 に加え、内面 131 と外面 132 とに貫通して光軸方向である矢印 A 方向に延びた溝 336 が形成されている。このレンズ枠 330 が、本発明にいうレンズ枠の一例に相当するものである。

【0057】

また、レンズ鏡胴 300 では、第 2 実施形態における溝 134 内に塗布された接着剤 400 に換えて、レンズ枠 130 内に収容された 4 つのレンズ 111, 112, 113, 114 および 3 つの間隔環 121, 122, 123 が、レンズ枠 130 の内面 131 の支持部 1311 (図 3 参照) に接した状態で、溝 336 内に塗布された接着剤 400 によってレンズ枠 130 に接着固定されている。

30

【0058】

このように構成されたレンズ鏡胴 300 では、レンズ枠 330 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 133 (図示省略)、3 つの間隔環 121, 122, 123、および押さえ環 150 によって決められた上で、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 330 に接着固定されている。

【0059】

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枠 330 の内面 131 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、レンズ鏡胴 300 の組立完了状態で、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。

40

【0060】

第 3 実施形態のレンズ鏡胴 300 によれば、第 2 実施形態のレンズ鏡胴 200 と同様に、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 を溝 134 寄りに偏芯させながらレンズ枠 330 内に収容させることができる。また、その溝 134 を利用して、4 つのレンズ 111, 112, 113, 114 および 3 つの間隔環 121, 122, 123 が内面 13

50

1の支持部1311(図3参照)に接した状態でそれら4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123をレンズ枠330に接着固定することができる。これは、このレンズ鏡胴200の組み立て時において、例えば、第1実施形態のレンズ鏡胴100に用いられた押当部材140を用いて、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を内面131の支持部1311(図3参照)に押し当て、押し当てられた状態の4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を、第2実施形態における溝134内に塗布された接着剤400に換えて、溝336内に塗布された接着剤400によってレンズ枠330に接着固定し、押当部材140を溝134内から取り外すことによって実現される。尚、このようにして用いる押当部材140は治具として使い回すことができる。従って、第3実施形態のレンズ鏡胴300によれば、レンズ枠330内に4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を収容させるときに、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。さらに、第3実施形態のレンズ鏡胴300によれば、覆い部材240によって、遮光性および防塵性が確保される。尚、レンズ鏡胴300の組立方法については後述する。

【0061】

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。

【0062】

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。

【0063】

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。

【0064】

図6は、レンズ枠130内に、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を収容させる工程を示す説明図である。

【0065】

まず、レンズ枠130内に、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を溝134寄りに偏芯させながら収容させる。内面131の溝134に連続した位置には凹部136, 137が形成されており、凹部136, 137は、周回方向Bに溝134と合わせて半周以上を占めている。このため、レンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を、凹部136, 137に入り込ませて溝134寄りに偏芯させ、支持部1311から離れた状態で移動させることができる。

【0066】

次に、レンズ枠130内に収容させた4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を、溝134内に入り込む押当部材140(図3参照)で、レンズ枠130の内面131の支持部1311に押し当てる。これによって、4つのレンズ111, 112, 113, 114が位置決めされる。

【0067】

次に、押当部材140で4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123をレンズ枠130の内面131の支持部1311に押し当たった状態のまま、セラミック接着剤によって押当部材140をレンズ枠130に接着固定する。

【0068】

最後に、押さえ環150をレンズ枠130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130の結像側レンズ押さえ部133と押さえ環150との間に挟み付けられ、レンズ枠130内で固定される。

【0069】

第1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を溝134寄りに偏芯させながらレンズ枠130内に収容させる組立方法である。従って、第1実施形態のレンズ鏡胴組立方法によれば、レンズ枠130内に4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を収容させるときに、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。

10

【0070】

また、第1実施形態のレンズ鏡胴組立方法によれば、押当部材140により、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130の内面131の支持部1311に接した状態で、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123をレンズ枠130に接着固定することができる。また、その押当部材140により、遮光性および防塵性が確保される。

20

【0071】

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。

【0072】

以下説明する第2実施形態は、図4を参照して説明したレンズ鏡胴200の組立方法である。

【0073】

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4参照)の組立方法についてのみ説明する。

【0074】

尚、この組立方法で用いる押当部材440は、上述した第1実施形態のレンズ鏡胴組立方法で用いる押当部材140よりも幅細のものである。

30

【0075】

図7は、押当部材440によりレンズ枠130の内面に押し当てられた状態の4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123をレンズ枠130に接着固定する工程を示す説明図である。また、図8は、図7に示す押当部材440を溝134内から取り外した後の状態を示す斜視図である。

【0076】

まず、レンズ枠130内に、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を溝134寄りに偏芯させながら収容させる。

【0077】

次に、レンズ枠130内に収容させた4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を、溝134内に入り込む押当部材440で、レンズ枠130の内面131の支持部1311に押し当てる。

40

【0078】

次に、押当部材440によりレンズ枠130の内面131の支持部1311に押し当てられた状態の4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を、溝134内に接着剤400を塗布することによってレンズ枠130に接着固定する。

【0079】

次に、押当部材440を溝134内から取り外す。

【0080】

次に、溝134を覆い部材240で覆う。

50

【0081】

最後に、押さえ環150をレンズ枠130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130の結像側レンズ押さえ部133と押さえ環150との間に挟み付けられ、レンズ枠130内で固定される。

【0082】

第2実施形態のレンズ鏡胴組立方法は、第1実施形態のレンズ鏡胴組立方法と同様に、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を溝134寄りに偏芯させながらレンズ枠130内に収容させる組立方法である。従って、第2実施形態のレンズ鏡胴組立方法によっても、レンズ枠130内に4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を収容させるときに、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200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。

10

【0083】

また、第2実施形態のレンズ鏡胴組立方法は、押当部材440を溝134内から取り外す組立方法であるため、押当部材440は治具として使い回すことができる。

【0084】

また、第2実施形態のレンズ鏡胴組立方法によれば、覆い部材240により、遮光性および防塵性が確保される。

20

【0085】

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。

【0086】

以下説明する第3実施形態は、図5を参照して説明したレンズ鏡胴300の組立方法である。

【0087】

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5参照)の組立方法についてのみ説明する。

【0088】

尚、この組立方法で用いる押当部材440は、上述した第1実施形態のレンズ鏡胴組立方法で用いる押当部材140よりも幅細のものである。

30

【0089】

図9は、レンズ枠330内に収容させた4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を、溝134内に入り込む押当部材440で、レンズ枠330の内面に押し当てる工程を示す説明図である。また、図10は、押当部材440によりレンズ枠330の内面に押し当たられた状態の4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123をレンズ枠130に接着固定する工程を示す説明図である。

【0090】

まず、レンズ枠330内に、4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を溝134寄りに偏芯させながら収容させる。

40

【0091】

次に、レンズ枠330内に収容させた4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を、溝134内に入り込む押当部材440で、レンズ枠330の内面131の支持部1311に押し当てる。

【0092】

次に、押当部材440によりレンズ枠330の内面131の支持部1311に押し当たられた状態の4つのレンズ111, 112, 113, 114および3つの間隔環121, 122, 123を、第2実施形態における溝134内に塗布された接着剤400に換えて

50

、溝 336 内に接着剤 400 を塗布することによってレンズ枠 130 に接着固定する。

【0093】

次に、押当部材 440 を溝 134 内から取り外す。

【0094】

次に、溝 134 を覆い部材 240 で覆う。

【0095】

最後に、押さえ環 150 をレンズ枠 330 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 330 の結像側レンズ押さえ部 133 と押さえ環 150 との間に挟み付けられ、レンズ枠 330 内で固定される。尚、このレンズ鏡胴組立において、溝 336 も覆い部材 340 で覆うことが好ましい。図 11 は、溝 336 が覆い部材 340 で覆われた状態を示す斜視図である。

10

【0096】

第 3 実施形態のレンズ鏡胴組立方法は、第 1 実施形態のレンズ鏡胴組立方法や第 2 実施形態のレンズ鏡胴組立方法と同様に、4つのレンズ 111, 112, 113, 114 および 3 つの間隔環 121, 122, 123 を溝 134 寄りに偏芯させながらレンズ枠 330 内に収容させる組立方法である。従って、第 3 実施形態のレンズ鏡胴組立方法によつても、レンズ枠 330 内に 4 つのレンズ 111, 112, 113, 114 および 3 つの間隔環 121, 122, 123 を収容させるときに、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。

20

【0097】

また、第 3 実施形態のレンズ鏡胴組立方法は、第 2 実施形態のレンズ鏡胴組立方法と同様に、押当部材 440 を溝 134 内から取り外す組立方法であるため、押当部材 440 は治具として使い回すことができる。

【0098】

また、第 3 実施形態のレンズ鏡胴組立方法によれば、第 2 実施形態のレンズ鏡胴組立方法と同様に、覆い部材 240 により、遮光性および防塵性が確保される。

30

【0099】

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。

【0100】

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。

【0101】

また、上述した実施形態では、本発明にいう押当部材が、レンズ枠と同じ材質であるセラミック製部材である例を挙げて説明したが、本発明にいう押当部材は、これに限られるものではなく、例えば、金属製部材や樹脂製部材などであつてもよい。

【0102】

また、上述した実施形態では、光軸方向両端の一方を被写体側、他方を結像側として説明したが、本発明のレンズ鏡胴は、結像側および被写体側について実施形態とは向きが逆の構造であつてもよい。

40

【符号の説明】

【0103】

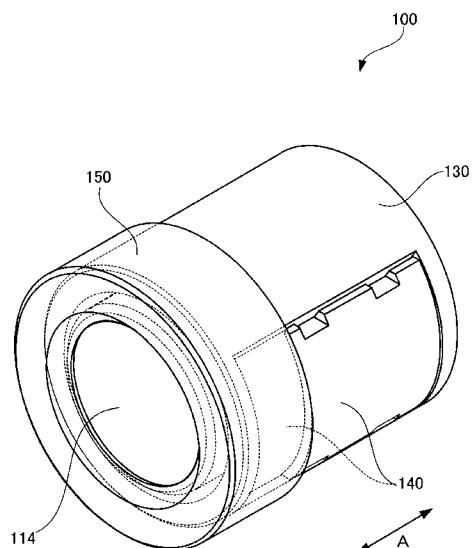
100, 200, 300	レンズ鏡胴
111	第 1 レンズ
1111	周縁部分
112	第 2 レンズ
113	第 3 レンズ
114	第 4 レンズ

50

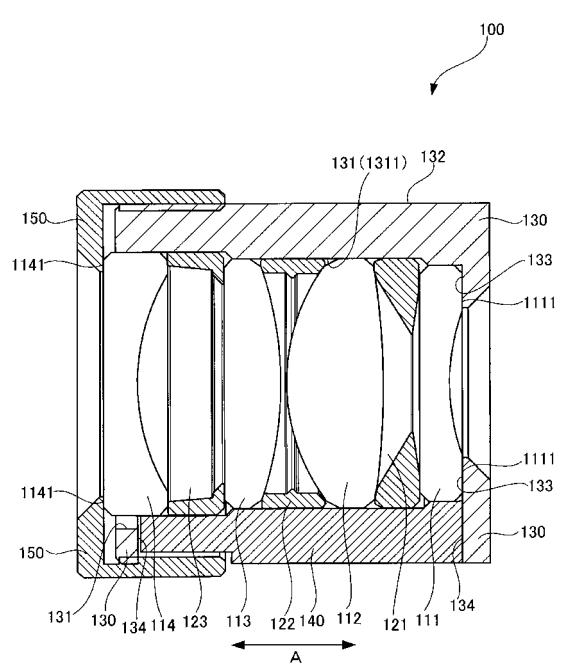
1 1 4 1 周縁部分
 1 2 1 第1間隔環
 1 2 2 第2間隔環
 1 2 3 第3間隔環
 1 3 0 , 3 3 0 レンズ枠
 1 3 1 内面
 1 3 1 1 支持部
 1 3 2 外面
 1 3 3 結像側レンズ押さえ部
 1 3 4 , 3 3 6 溝
 1 3 6 , 1 3 7 凹部
 1 4 0 , 4 4 0 押当部材
 2 4 0 覆い部材
 1 5 0 押さえ環
 4 0 0 接着剤

10

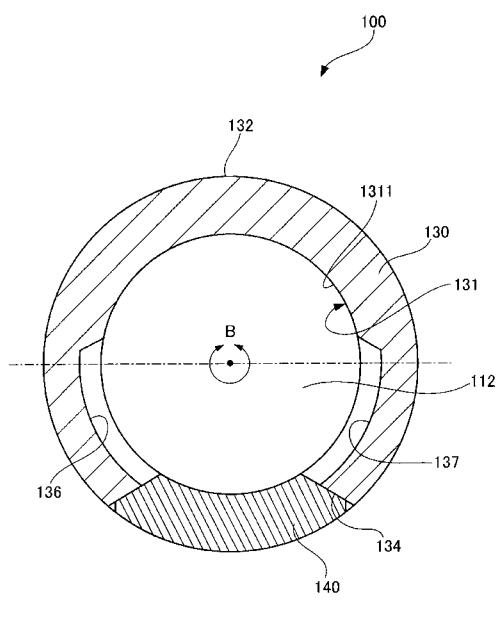
【図1】



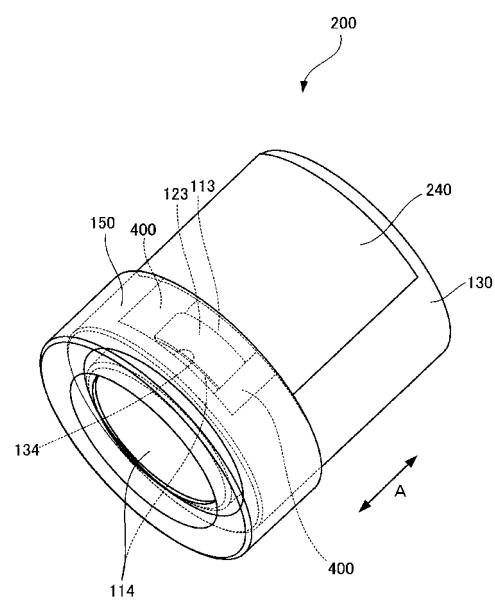
【図2】



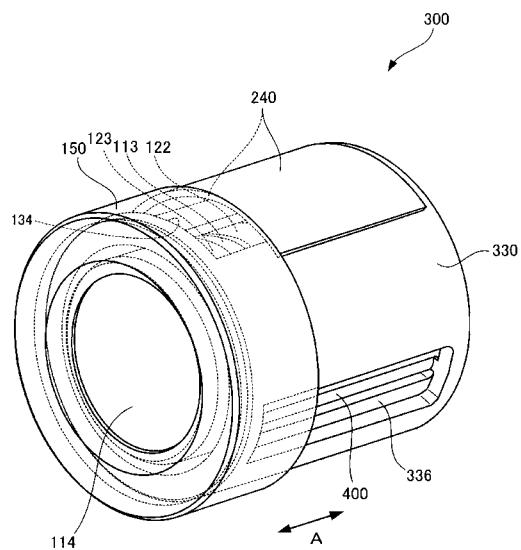
【図3】



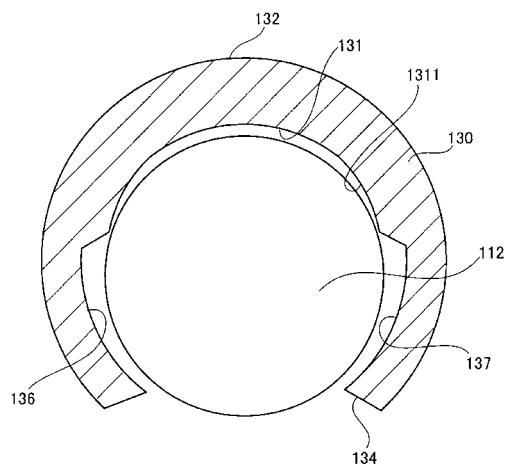
【図4】



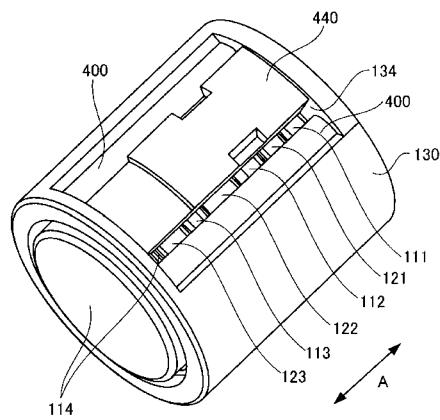
【図5】



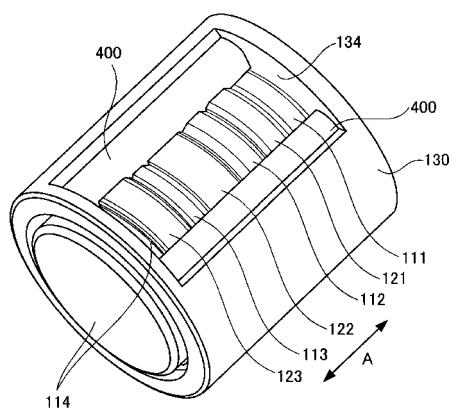
【図6】



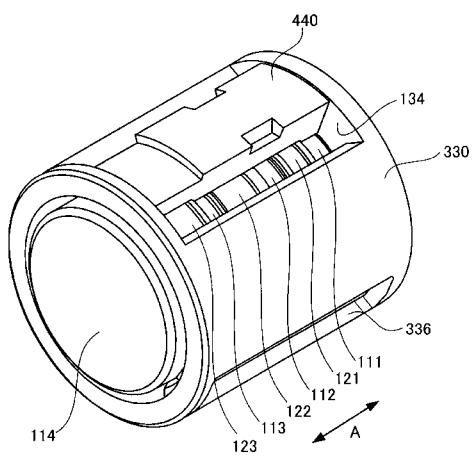
【図 7】



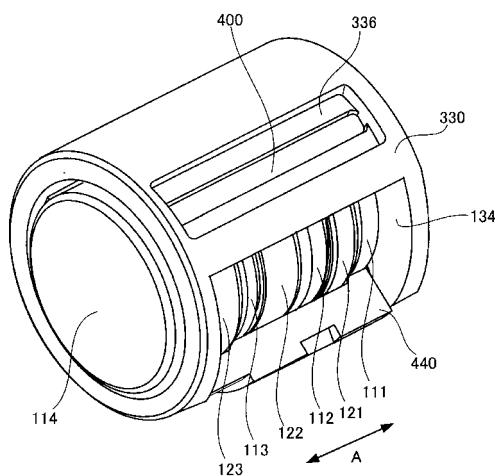
【図 8】



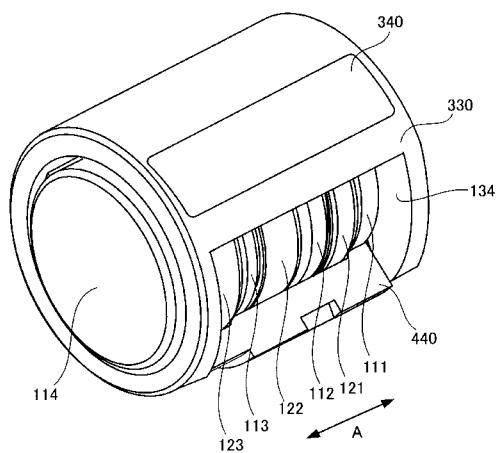
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H044 AA02 AA03 AA17 AJ02 AJ04 AJ05