

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分
 【発行日】平成 18 年 7 月 6 日 (2006.7.6)

【公開番号】特開 2005-338869 (P2005-338869A)
 【公開日】平成 17 年 12 月 8 日 (2005.12.8)
 【年通号数】公開・登録公報 2005-048
 【出願番号】特願 2005-187058 (P2005-187058)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 7/02 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 7/02 A
 G 0 2 B 7/02 B

【手続補正書】
 【提出日】平成 18 年 5 月 10 日 (2006.5.10)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

複数のプラスチックレンズをマージナルコンタクトにより当接させて鏡筒内に固定した光学機器であって、

第 1 のプラスチックレンズは、レンズ部分とコバ部分とから成り、
該コバ部分には、前記鏡筒の垂直受け面側の面に、該垂直受け面と当接する垂直当接面と、
該垂直当接面と反対側の面に光軸を中心とした円錐当接面とを有しており、

第 2 のプラスチックレンズは、レンズ部分とコバ部分とから成り、
該コバ部分には、前記鏡筒の垂直受け面側の面に、前記第 1 のプラスチックレンズの前記
円錐当接面と当接するように、光軸を中心とした円錐当接面を有しており、
前記鏡筒内の垂直受け面に対して前記第 1 のプラスチックレンズの垂直受け面が当接した
状態において、

前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接面を前記第 1 のプラスチックレンズの円錐当接
面に当接させ、前記第 2 のプラスチックレンズを前記鏡筒に対して固定し前記第 2 のプラ
スチックレンズから前記第 1 のプラスチックレンズの方向に荷重を加えることによって、
前記第 1 のプラスチックレンズの円錐当接面が前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接
面を規制して、前記第 1 のプラスチックレンズと前記第 2 のプラスチックレンズの光軸が
一致した状態となるように構成したことを特徴とする複数のプラスチックレンズから成る
光学機器。

【請求項 2】

請求項 1 記載の光学機器において、
前記第 2 のプラスチックレンズの前記該コバ部分には、前記円錐当接面と反対側の面に、
光軸を中心とした円錐当接面を有しており、

第 3 のプラスチックレンズは、レンズ部分とコバ部分とから成り、
該コバ部分には、前記鏡筒の垂直受け面側の面に、前記第 2 のプラスチックレンズの前記
円錐当接面と当接するように、光軸を中心とした円錐当接面を有しており、
前記鏡筒内の垂直受け面に対して前記第 1 のプラスチックレンズの垂直受け面が当接した
状態において、

前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接面を前記第 1 のプラスチックレンズの円錐当接

面に当接させ、さらに前記第 3 のプラスチックレンズの円錐当接面を前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接面に当接させ、前記第 3 のプラスチックレンズを前記鏡筒に対して固定し前記第 3 のプラスチックレンズから前記第 1 のプラスチックレンズの方向に荷重を加えることによって、

前記第 1 のプラスチックレンズの円錐当接面が前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接面を規制し、さらに前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接面が前記第 3 のプラスチックレンズの円錐当接面を規制して、前記第 1 のプラスチックレンズ、前記第 2 のプラスチックレンズ及び前記第 3 のプラスチックレンズの光軸が一致した状態となるように構成したことを特徴とする複数のプラスチックレンズから成る光学機器。

【請求項 3】

前記円錐当接面によって当接したプラスチックレンズは、前記円錐当接面によって当接する以外は、垂直方向にはクリアランスを備えていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の複数のプラスチックレンズから成る光学機器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】複数のプラスチックレンズから成る光学機器

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のレンズを光軸方向に互いに当接させて重ね合わせることにより、光学または物理的に向き合う互いのレンズ間の位置関係を決定することが可能なレンズの位置決め方法並びに該位置決め方法を適用した光学機器に関し、より具体的には、少なくとも二つ以上のレンズを共通の円錐面を介して光軸方向に互いに当接させて二つ以上のレンズ間の光軸及び光軸方向の距離に関する位置関係を決定すること、及び、これら二つ以上のレンズを光学系鏡筒内に位置決め保持した複数のプラスチックレンズから成る光学機器に関する。

【背景技術】

【0002】

複数のレンズを鏡筒内に位置決めする場合、従来、互いのレンズの光軸方向の距離は、複数のレンズをその周辺部で光軸方向に互いに当接させて、例えば、レンズコバ付近に設けた平面で当接させたり、マージナルナルコンタクトして当接させたりして決定し、また、互いのレンズにおける光軸の位置合わせは、個々のレンズの外径と該個々のレンズが鏡筒内において鏡筒の内面と当接する部分の鏡筒の内径で決めるか、又は、事前にレンズ同士で光軸調整したものを貼り合わせたりして鏡筒内に納め、これにより、レンズの光軸と光軸方向の距離の位置合わせをするようにしている。

【0003】

図 4 は、相互のレンズを事前に貼り合わせて鏡筒内に納めるようにした従来の光学系鏡筒の要部断面図で、図中、1, 2 は事前に貼り合わされたレンズであって、レンズ 1 は光軸 10 に垂直なコバ面 1 a と 1 c を有し且つ外周部に光軸 10 に平行な面 1 b を有する。また、レンズ 2 は光軸に垂直なコバ面 2 a を有する。4 はレンズ 1 を保持する鏡筒の一部であってレンズ 1 の受け面 4 a を有する。レンズ 1, 2 は鏡筒 4 へ挿入前に事前にレンズ相互の位置を調整しレンズ 1 のコバ面 1 c とレンズ 2 のコバ面 2 a を互いに接着剤により接着している。レンズ 2 が貼り合わせられたレンズ 1 の当接面 1 a は鏡筒 4 の光軸方向の受け面 4 a に当接し、且つレンズ 1 の外周面 1 b は鏡筒 4 の内径 4 b に嵌合されている。

【0004】

図 5 は、マージナルコンタクト構造を有する従来の光学系鏡筒の要部断面図で、図中、1, 2 はガラス製のレンズであり、4 はレンズ 1, 2 を保持する鏡筒の一部である。レン

ズ 1, 2 は外周部にそれぞれ光軸 10 と平行な面 1 a と 2 a を有し、鏡筒 4 も同じく光軸 10 と平行な面 4 a と 4 b を有し、この部分を嵌合させることによりレンズ 1 及びレンズ 2 の中心と光軸 10 が一致するように構成されている。また、レンズ 1 は 180 度より小さな広角のマージナルコンタクト部 1 b を有し、この部分がレンズ 2 の曲面部と当接し、レンズ 1 とレンズ 2 の間隔が決定されている。

【0005】

図 6 は、相互のレンズの位置関係を鏡筒を用いて決定する光学系鏡筒の要部断面図で、図中、1, 2 はレンズで、レンズ 1 は光軸 10 に垂直なコバ面 1 a を有し且つ外周部に光軸に平行な面 1 b を有し、同じく、レンズ 2 も光軸 10 に垂直なコバ面 2 a を有し外周部には光軸に平行な面 2 b を有する。4 はレンズ 1, 2 を保持する鏡筒の一部であってレンズ 1 の受け面 4 a とレンズ 2 の受け面 4 c を有する。レンズ 1 は外周面 1 b と鏡筒 4 の内周面 4 b とを、又、レンズ 2 は外周面 2 b と鏡筒 4 の内周面 4 d とをそれぞれ係合させることにより、レンズ 1, 2 の中心が光軸 10 と一致するように構成されている。また、レンズ 1, 2 が鏡筒 4 に組み込まれた状態においては、レンズ 1 のコバ面 1 a と鏡筒 4 の受け面 4 a が当接しておりレンズ 2 のコバ面 2 a と鏡筒 4 の受け面 4 c が当接しており、このことにより、レンズ 1, 2 の位置関係が決定されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

図 4 に示した光学系鏡筒においては、異質材料のレンズ同士を貼り合わせた場合、線膨張係数が異なるため環境温度が変化するとレンズが割れたりレンズ曲面が歪んだりする恐れがある。

【0007】

図 5 に示した光学系鏡筒においては、個々のレンズのマージナルコンタクト部と外周の精度及び鏡筒の内径精度を高精度に保つ必要が有る。また、レンズをマージナルコンタクト等により当接させて保持する場合には、マージナルコンタクト部に応力が集中し易いため、マージナルコンタクト構造の光学系にプラスチックなどの比較的low剛性の素材で形成されるレンズを使用すると個々のレンズ外周部の精度と鏡筒の内径精度を保ったとしてもレンズ面が歪み光学性能が劣化してくる等の問題があり、双方のレンズをガラス等の高剛性素材を用いて形成する必要があった。

【0008】

また、図 6 に示した光学系鏡筒においては、レンズの外径と鏡筒の内径を係合させて光軸と垂直方向の位置決めを行っているため、やはり個々のレンズ外周部の精度とコバの厚みの精度及び鏡筒の内径精度を高精度に保つ必要が有り、複数のレンズの光軸を合わせ且つ互いに向き合うレンズの位置関係を決定するためには、個々のレンズの位置決め部位で鏡筒の内径精度とレンズの外径精度の 2 種類からなる構成部品において精度を保つ必要がある。

【0009】

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、鏡筒内において、最低限 1 つのレンズ位置を決定すれば次段の光軸方向に重なる複数のレンズの位置関係を決定することができる複数のプラスチックレンズから成る光学機器を提供することを目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項 1 の発明は、複数のプラスチックレンズをマージナルコンタクトにより当接させて鏡筒内に固定した光学機器であって、

第 1 のプラスチックレンズは、レンズ部分とコバ部分とから成り、

該コバ部分には、前記鏡筒の垂直受け面側の面に、該垂直受け面と当接する垂直当接面と、該垂直当接面と反対側の面に光軸を中心とした円錐当接面とを有しており、

第 2 のプラスチックレンズは、レンズ部分とコバ部分とから成り、

該コバ部分には、前記鏡筒の垂直受け面側の面に、前記第 1 のプラスチックレンズの前記円錐当接面と当接するように、光軸を中心とした円錐当接面を有しており、
前記鏡筒内の垂直受け面に対して前記第 1 のプラスチックレンズの垂直受け面が当接した状態において、
前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接面を前記第 1 のプラスチックレンズの円錐当接面に当接させ、前記第 2 のプラスチックレンズを前記鏡筒に対して固定し前記第 2 のプラスチックレンズから前記第 1 のプラスチックレンズの方向に荷重を加えることによって、
前記第 1 のプラスチックレンズの円錐当接面が前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接面を規制して、前記第 1 のプラスチックレンズと前記第 2 のプラスチックレンズの光軸が一致した状態となるように構成したことを特徴としたものである。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 記載の光学機器において、
前記第 2 のプラスチックレンズの前記該コバ部分には、前記円錐当接面と反対側の面に、光軸を中心とした円錐当接面を有しており、
第 3 のプラスチックレンズは、レンズ部分とコバ部分とから成り、
該コバ部分には、前記鏡筒の垂直受け面側の面に、前記第 2 のプラスチックレンズの前記円錐当接面と当接するように、光軸を中心とした円錐当接面を有しており、
前記鏡筒内の垂直受け面に対して前記第 1 のプラスチックレンズの垂直受け面が当接した状態において、
前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接面を前記第 1 のプラスチックレンズの円錐当接面に当接させ、さらに前記第 3 のプラスチックレンズの円錐当接面を前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接面に当接させ、前記第 3 のプラスチックレンズを前記鏡筒に対して固定し前記第 3 のプラスチックレンズから前記第 1 のプラスチックレンズの方向に荷重を加えることによって、
前記第 1 のプラスチックレンズの円錐当接面が前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接面を規制し、さらに前記第 2 のプラスチックレンズの円錐当接面が前記第 3 のプラスチックレンズの円錐当接面を規制して、前記第 1 のプラスチックレンズ、前記第 2 のプラスチックレンズ及び前記第 3 のプラスチックレンズの光軸が一致した状態となるように構成したことを特徴としたものである。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は請求項 2 記載の複数のプラスチックレンズから成る光学機器において、前記円錐当接面によって当接したプラスチックレンズは、前記円錐当接面によって当接する以外は、垂直方向にはクリアランスを備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明の複数のプラスチックレンズから成る光学機器によれば、コバ外周部のリブ内壁部に光軸を中心とした円錐の面を有するレンズを鏡筒内の受け面に当接させて、次いで、この鏡筒の内部にコバ外周部のリブ外壁部に光軸を中心とした円錐の面を有する次段のレンズを挿入することで、レンズ相互間の光軸と光軸方向における距離の位置関係を同時に決定出来、レンズ相互の位置調整や鏡筒の内径精度を不要とすることができ、接着剤等による固定方法においても、レンズの光学性能の劣化を防止することができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の複数のプラスチックレンズから成る光学機器では、一段目のレンズが鏡筒の受け面に当接した状態で鏡筒の内部に位置され、次段のレンズは一段目のレンズのコバ外周部の円錐斜面に光軸方向に当接した状態で上記鏡筒の内部に位置決めされ、且つ、当該鏡筒の挿入部位で接着剤により上記鏡筒に接着固定されているので、複数のレンズを保持する鏡筒に容易に組み込むことができ、しかも、これらのレンズは光学性能の劣化を生ずることなく、高い信頼性で位置決め、固定されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

本発明は、鏡筒内に二つ以上のレンズを位置決め固定する方法、より具体的には、光学系鏡筒内におけるレンズ同士間の位置決め方法、及び、該位置決め方法を適用した光学系鏡筒に関するもので、光軸方向に互いに当接する少なくとも二つ以上のレンズを有する光学系鏡筒内におけるレンズ位置決め方法であって、レンズを鏡筒の内部に挿入し、このレンズを上記鏡筒内の受け面に当接させて光軸方向に位置決めした状態にし、このレンズに次段のレンズを当接させることにより互いに向き合うレンズの光軸と光軸方向の距離を位置決めし、鏡筒の挿入部付近で接着剤又は溶着により固定あるいは最終段レンズのコバ外周部を弾性体で光軸方向に加圧することで各レンズ同士の位置を保持するようにしたものである。

【 0 0 1 6 】

図 3 は、本発明が適用されるコバ外周のリブ面を説明するための図で、図中、10 は光軸、11 は該光軸 10 を中心とした円錐、12 は該円錐 10 の面の一部を示し、本発明は、この円錐 10 の面の一部 12 を介して 2 つのレンズを当接することにより、二つ以上のレンズの光軸合わせと光軸方向の距離合わせを同時に行うようにしたものである。

【 実施例 1 】

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明の実施例 1 を説明するための要部断面構成図で、図中、1, 2 は合成樹脂製の第 1 及び第 2 のレンズ、4 は第 1 及び第 2 のレンズ 1, 2 を保持する鏡筒である。鏡筒 4 は、内周面に垂直受け面 104 を有しており、その垂直受け面 104 の一端から内方に向かって前記第 1 のレンズ 1 と当接する受け面 4a を突設している。第 1 のレンズ 1 はレンズ部分 101 とコバ部分 102 とから成り、該コバ部分 102 には、前記鏡筒 4 の垂直受け面 104 側の面に、該垂直受け面 104 と当接する垂直当接面 102a と、該垂直当接面 102a と反対側の面に光軸 10 を中心とした円錐 11 の円錐当接面 1b を有している。第 2 のレンズ 2 はレンズ部分 201 とコバ部分 202 とから成り、該コバ部分 202 には、前記鏡筒 4 の垂直受け面 104 側の面に、該垂直受け面 104 と当接する垂直当接面 202a と、該垂直当接面 202a と同じ側の面に光軸 10 を中心とした円錐 11 の円錐当接面 2a を有し、互いの円錐当接面 1b と 2a が面当接し、鏡筒 4 の中に納まっている。5 はレンズ 2 と鏡筒 4 を固定する接着剤で、第 1 のレンズ 1 と鏡筒 4 は、図 1 に示すように、光軸 10 方向においてのみ第 1 のレンズ 1 の面 1a と鏡筒 4 の受け面 4a が当接し、光軸 10 と垂直方向（径方向）には僅かにクリアランスを有している。

【 0 0 1 8 】

上記実施例におけるレンズ位置決め保持方法としては、先ず、第 1 のレンズ 1 を鏡筒 4 の右側より鏡筒 4 内に挿入し、次に、次段の第 2 のレンズ 2 を同じく鏡筒 4 の右側より鏡筒 4 内に挿入する。このとき、レンズ 1, 2 をその外周部で鏡筒 4 に嵌合させたり圧入したりするとレンズ 1, 2 に変形を生じる恐れが大きいので、第 1 及び第 2 のレンズ 1, 2 の外径は鏡筒 4 の内径より小さく設定してある。このため、鏡筒 4 内の垂直受け面 104 に対して前記第 1 のプラスチックレンズ 1 の垂直受け面 102a が当接した状態において、前記第 2 のプラスチックレンズ 2 の円錐当接面 2a を前記第 1 のプラスチックレンズ 1 の円錐当接面 1b に当接させ、前記第 2 のプラスチックレンズ 2 を前記鏡筒 4 に対して固定し前記第 2 のプラスチックレンズ 2 から前記第 1 のプラスチックレンズ 1 の方向に荷重を加えることによって、前記第 1 のプラスチックレンズ 1 の円錐当接面 1b が前記第 2 のプラスチックレンズ 2 の円錐当接面 2a を規制して、前記第 1 のプラスチックレンズ 1 と前記第 2 のプラスチックレンズ 2 の光軸 10 が一致した状態となる。その後、鏡筒 4 の挿入部に接着剤 5 を注入して第 2 のレンズ 2 のコバ部分 202 の外周部と鏡筒 4 とを固定することにより、図 1 に示す状態を得る。

【 0 0 1 9 】

上述のごとき構成のレンズ位置決め保持によると、第 1 のレンズ 1 は接着剤 5 等により鏡筒 4 に直接固定されていないが、第 2 のレンズ 2 のコバ部の円錐当接面 2a と鏡筒 4 の受け面 4a に挟み込まれているため、その位置がずれることはない。尚、第 1 のレンズ 1 は接着されておらず、第 2 のレンズ 2 の接着部分は、表面距離においてレンズ部分 201

から離れた部分に設けられているため、接着剤 5 の収縮によりレンズ 2 が変形するのを防止できる効果がある。従って、接着剤 5 の硬化時の収縮により第 2 のレンズ 2 が引張られ、その位置がずれて光学性能が劣化することはない。また、鏡筒 4 はレンズ 1 の光軸 1 0 と垂直な面 1 a の受け面 4 a を有し、この受け面 4 a は光軸 1 0 に対し垂直となる面に形成してある。

【0020】

上述のごときレンズ相互間の位置決め方法によれば、第 1 のレンズ 1 は鏡筒 4 に対し嵌合を行うことなしに 1 段目の第 1 のレンズ 1 と次段目の第 2 のレンズ 2 を鏡筒 4 内にその順に挿入するだけで互いの第 1 及び第 2 のレンズ 1, 2 の光軸 1 0 と距離を決めることができ、相互のレンズ 1, 2 を直接貼り合わせたり鏡筒 4 側の内径精度を保つ必要がない上、高精度でレンズ 1, 2 相互間の光軸 1 0 と位置関係を同時に位置決めできるという効果が得られる。

【実施例 2】

【0021】

図 2 は、本発明の実施例 2 を説明するための要部断面構成図で、図中、1, 2, 3 は合成樹脂製の第 1、第 2、第 3 のレンズ、4 は各レンズ 1, 2, 3 を保持する鏡筒である。第 1 のレンズ 1 は、レンズ部分 1 0 1 とコバ部分 1 0 2 とから成り、該コバ部分 1 0 2 には、前記鏡筒 4 の垂直受け面 1 0 4 側の面に、該垂直受け面 1 0 4 と当接する垂直当接面 1 0 2 a と、該垂直当接面 1 0 2 a と反対側の面に光軸 1 0 を中心とした円錐 1 1₁ の円錐当接面 1 b を有し、第 2 のレンズ 2 は、レンズ部分 2 0 1 とコバ部分 2 0 2 とから成り、該コバ部分 2 0 2 には、前記鏡筒 4 の垂直受け面 1 0 4 側の面に、該垂直受け面 1 0 4 と当接する垂直当接面 2 0 2 a と、該垂直当接面 2 0 2 a と同じ側の面に光軸 1 0 を中心とした円錐 1 1₁ の円錐当接面 2 a を有し、且つ、該円錐当接面 2 a と反対側において、コバ外周部のリブ内壁部に光軸 1 0 を中心とした円錐 1 1₂ の円錐当接面 2 b を有している。第 3 のレンズ 3 は、各レンズ 1, 2 と同じく、レンズ部分 3 0 1 とコバ部分 3 0 2 とから成り、該コバ部分 3 0 2 には、前記鏡筒 4 の垂直受け面 1 0 4 側の面に、該垂直受け面 1 0 4 と当接する垂直当接面 3 0 2 a と、該垂直当接面 3 0 2 a と同じ側の面に光軸 1 0 を中心とした円錐 1 1₂ の円錐当接面 3 a を有し、且つ内周部には光軸 1 0 を中心とした円錐 1 1₃ の円錐当接面 3 b を有している。各レンズ 1, 2, 3 は互いのコバ部分 1 0 2、2 0 2、3 0 2 の円錐当接面 1 b、2 a、2 b、3 a が互いに当接し鏡筒 4 の中に納まっている。

【0022】

図 2 において、第 1 のレンズ 1 と鏡筒 4 は、光軸 1 0 方向においてのみ第 1 のレンズ 1 の面 1 a と鏡筒 4 の受け面 4 a が当接し光軸 1 0 と垂直方向には僅かにクリアランスを有している。本実施形態におけるレンズ位置決め保持方法としては、先ず、第 1 のレンズ 1 を鏡筒 4 の右側より鏡筒 4 内に挿入し、次に、次段の第 2 及び第 3 のレンズ 2, 3 を同じく鏡筒 4 の右側より鏡筒 4 内に挿入する。このとき、各レンズ 1, 2, 3 をその外周部で鏡筒 4 に嵌合させたり圧入したりすると各レンズ 1, 2, 3 に変形を生じる恐れが大きいので、各レンズ 1, 2, 3 の外径は鏡筒 4 の内径より小さく設定してある。このため、鏡筒 4 内の垂直受け面 1 0 4 に対して前記第 1 のプラスチックレンズ 1 の垂直受け面 1 0 2 a が当接した状態において、前記第 2 のプラスチックレンズ 2 の円錐当接面 2 a を前記第 1 のプラスチックレンズ 1 の円錐当接面 1 b に当接させ、さらに、前記第 3 のプラスチックレンズ 3 の円錐当接面 3 a を前記第 2 のプラスチックレンズ 2 の円錐当接面 2 b に当接させ、前記第 3 のプラスチックレンズ 3 を前記鏡筒 4 に対して固定し前記第 3 のプラスチックレンズ 3 から前記第 1 及び第 2 のプラスチックレンズ 1, 2 の方向に荷重を加えることによって、前記第 1 のプラスチックレンズ 1 の円錐当接面 1 b が前記第 2 のプラスチックレンズ 2 の円錐当接面 2 a を規制するとともに、前記第 2 のプラスチックレンズ 2 の円錐当接面 2 b が第 3 のプラスチックレンズ 3 の円錐当接面 3 a を規制する。これにより、前記各プラスチックレンズ 1, 2, 3 の光軸 1 0 が一致した状態となる。そして、鏡筒 4 の挿入部に接着剤 5 を注入しレンズ 3 のコバ部分 3 0 2 の外周部と鏡筒 4 とを固定するこ

とにより、図 2 に示す状態を得る。

【0023】

上述のごとき構成のレンズ位置決め保持によると、第 1 及び第 2 のレンズ 1, 2 は接着剤 5 等により鏡筒 4 に直接固定されてはいないが、第 3 のレンズ 3 のコバ部分 302 の円錐当接面 3a と鏡筒 4 の受け面 4a に挟み込まれているため、その位置がずれることはない。なお、第 1 及び第 2 のレンズ 1, 2 は接着されておらず、第 3 のレンズ 3 の接着部分は表面距離においてはレンズ部分 301 から離れた部分に設けてあるため、接着剤 5 の収縮により第 3 のレンズ 3 が変形するのを防止できる効果がある。従って、接着剤 5 の硬化時の収縮により第 3 のレンズ 3 が引張られその位置がずれて光学性能が劣化することはない。鏡筒 4 は、図 2 に示すように、第 1 のレンズ 1 の光軸 10 と垂直な面 1a の受け面 4a を有し、この受け面 4a は光軸 10 に対し垂直となる面に形成してある。このように、各レンズ 1, 2, 3 のコバ部分 102, 202, 302 のリブ内外周部に光軸 10 を中心とした円錐当接面 1b, 2a, 2b, 3a を設けることで、複数のレンズ 1, 2, 3 を多段階に当接させ各レンズ 1, 2, 3 間の光軸 10 と位置関係を同時に決めることが出来る。

【0024】

上述の各実施例に示した光学系鏡筒内のレンズ位置決めによれば、複数のレンズ 1, 2, 3 を鏡筒 4 に容易に組み込むことができる上、これらの組み込まれた最終段のレンズ 1, 2, 3 を鏡筒 4 に接着剤等で固定したとしても、光学性能の劣化を生ずることなく高い信頼性で位置決めし固定することができる。また、このような構成の位置決めは、写真用カメラや光学測定器等の光学機器に用いることができる。

【0025】

以上に、本発明の実施例について説明したが、本発明は前述の実施例に限定されるものではなく、実際の製品開発において、種々の設計変更が可能であり、鏡筒に組み込むレンズの数を更に多くすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図 1】本発明が適用された鏡筒の実施例 1 を説明するための要部断面図である。

【図 2】本発明が適用された鏡筒の実施例 2 を説明するための要部断面図である。

【図 3】本発明によるレンズ位置決め方法に用いられる円錐面（リブ面）を説明するための図である。

【図 4】相互のレンズを事前に貼り合わせて鏡筒内に納めるようにした従来の光学系鏡筒の要部断面図である。

【図 5】マージナルコンタクト構造を有する従来の光学系鏡筒の要部断面図である。

【図 6】相互のレンズの位置関係を鏡筒を用いて決定する光学系鏡筒の要部断面図である。

【符号の説明】

【0027】

1, 2, 3 レンズ

1b, 2a, 2b, 3a 円錐当接面

101, 201, 301 レンズ部分

102, 202, 302 コバ部分

102a, 202a, 302a 垂直当接面

104 垂直受け面

4 鏡筒

5 接着剤

10 光軸

11, 11₁, 11₂, 11₃ 円錐面

【手続補正 3】

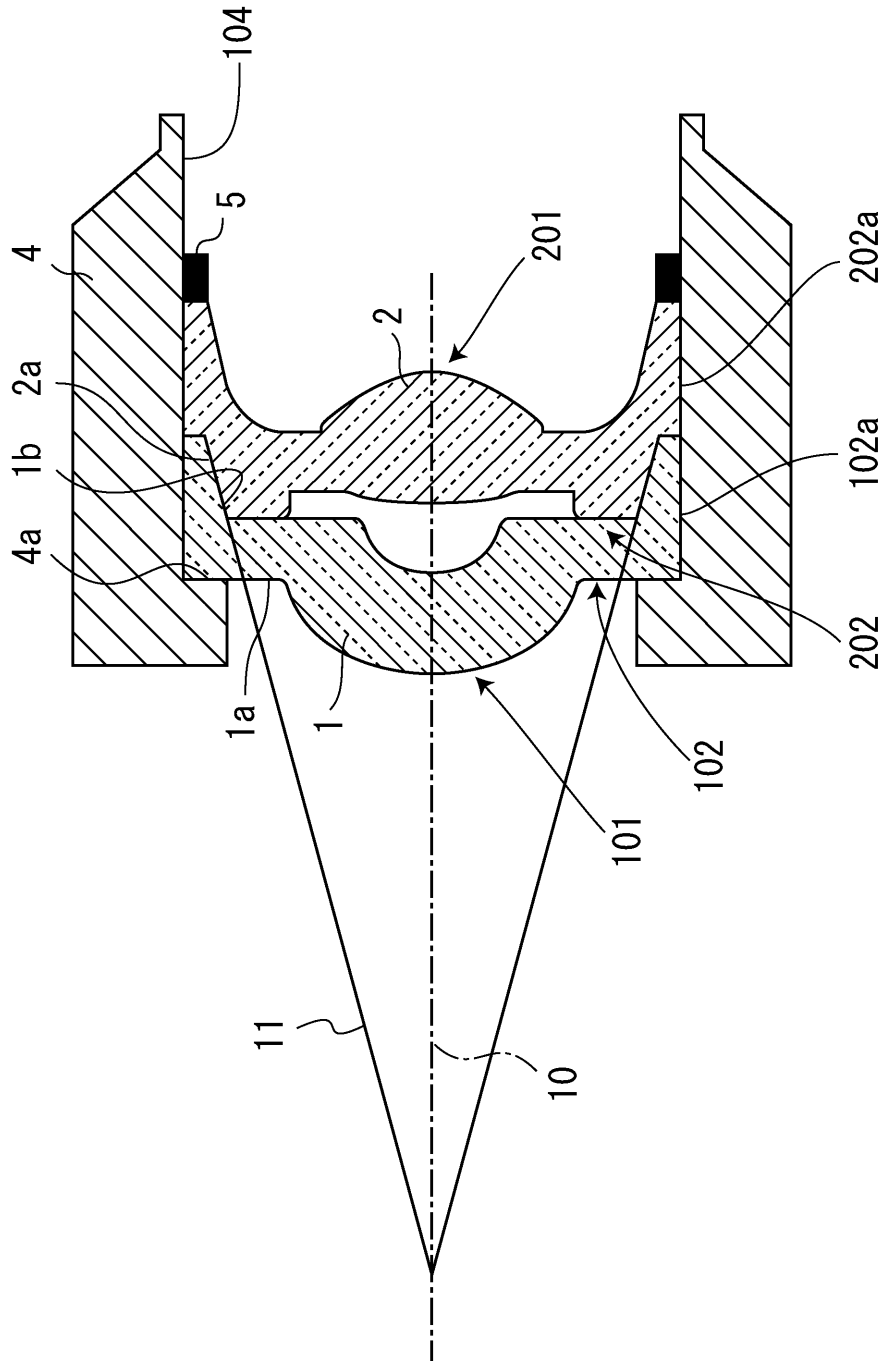
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 1 】



【 手 続 補 正 4 】

【 図 2 】

