

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-338869

(P2005-338869A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 7/02

F I

G02B 7/02

A

テーマコード (参考)

2H044

G02B 7/02

B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-187058 (P2005-187058)
 (22) 出願日 平成17年6月27日 (2005. 6. 27)
 (62) 分割の表示 特願2001-84926 (P2001-84926)
 の分割
 原出願日 平成13年3月23日 (2001. 3. 23)

(71) 出願人 391014055
 カンタツ株式会社
 栃木県矢板市片岡 1 1 5 0 番地 2 3
 (74) 代理人 100091694
 弁理士 中村 守
 (72) 発明者 渡辺 浩
 栃木県矢板市片岡 1 1 5 0 番地 2 3 関東
 タツミ電子株式会社内
 Fターム(参考) 2H044 AA02 AA18 AB02 AB12 AB24
 AB25

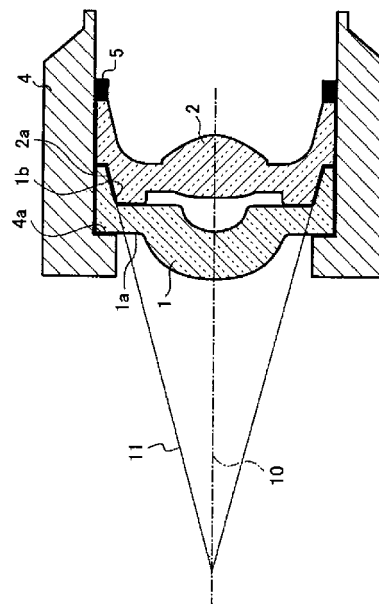
(54) 【発明の名称】 鏡筒内に二つ以上のレンズを位置決め固定する方法及び該方法を適用した光学機器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】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により、光学的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方法を適用した光学機器を提供する。

【解決手段】鏡筒4と、該鏡筒内に収納される少なくとも二つ以上のレンズであって、コバ外周部のリブ内壁部に光軸10を中心とした円錐面1bを有する第1のレンズ1と、コバ外周部のリブ外壁部に光軸10を中心として前記円錐面1bと係合する円錐面2aを有する第2のレンズ2とを準備する。第1のレンズ1を鏡筒に挿入して該鏡筒内の受け面4aに当接させて光軸方向に位置決めし、次いで、第2のレンズ2を鏡筒4に挿入して第1のレンズ1の円錐面1bと該第2のレンズ2の円錐面2aを面当接させて光軸と光軸方向の位置決めをし、次いで、鏡筒4の挿入部付近で第2のレンズ2を該鏡筒4に、例えば接着剤5で固定する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鏡筒と、該鏡筒内に収納される二つ以上のレンズであって、コバ外周部のリブ内壁部に光軸を中心とした円錐面を有する第 1 のレンズと、コバ外周部のリブ外壁部に光軸を中心として前記円錐面と係合する円錐面を有する第 2 のレンズとを準備し、前記第 1 のレンズを前記鏡筒に挿入して該鏡筒内の受け面に当接させて光軸方向に位置決めし、次いで、前記第 2 のレンズを前記鏡筒に挿入して前記第 1 のレンズの円錐面と該第 2 のレンズの円錐面を面当接させて光軸と光軸方向の位置決めをし、次いで、前記第 2 のレンズを該鏡筒に固定することを特徴とする鏡筒内に二つ以上のレンズを位置決め固定する方法。

【請求項 2】

10

鏡筒と、該鏡筒内に挿入配設された二つ以上のレンズとから成り、第 1 のレンズはコバ外周部のリブ内壁に光軸を中心とした円錐面を有し、第 2 のレンズはコバ外周部のリブ外壁部に光軸を中心としかつ前記円錐面と係合する円錐面を有し、前記第 1 のレンズの円錐面と第 2 のレンズの円錐面が面当接して前記鏡筒内に収納され、前記第 2 のレンズが該鏡筒に固定されていることを特徴とする光学機器。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の光学機器において、更にコバ外周部のリブ外壁部に光軸を中心とする円錐面を有する第 3 のレンズを有し、前記第 2 のレンズは前記円錐面が設けられている側と反対側においてコバ外周部のリブ内壁部に前記第 3 のレンズの円錐面と係合する第 2 の円錐面を有し、該第 2 の円錐面が前記第 3 のレンズの円錐面と面当接して前記鏡筒内に収納され、該第 3 のレンズが前記第 2 のレンズに代って前記鏡筒に固定されていることを特徴とする光学機器。

20

【請求項 4】

前記第 1 のレンズは光軸方向においてのみ前記鏡筒の受け面に当接し、径方向にはクリアランスを有することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の光学機器。

【請求項 5】

前記円錐面は、前記レンズのコバ円周方向の一部分、又は、複数箇所、又は、全周に設けられていることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の光学機器。

【請求項 6】

前記第 2 のレンズ又は第 3 のレンズが前記鏡筒の内壁に接着剤で固定されていることを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載の光学機器。

30

【発明の詳細な説明】

【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、光学的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光学機器に関する。

40

【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、マージマ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】

50

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 1 0 に垂直なコバ面 1 a と 1 c を有し且つ外周部に光軸 1 0 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 1 0 と平行な面 1 a と 2 a を有し、鏡筒 4 も同じく光軸 1 0 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 1 0 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 1 0 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 1 0 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 1 0 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

10

20

30

40

50

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方法及び該方法を用いた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、鏡筒と、該鏡筒内に収納される二つ以上のレンズであって、コバ外周部のリブ内壁部に光軸を中心とした円錐面を有する第1のレンズと、コバ外周部のリブ外壁部に光軸を中心として前記円錐面と係合する円錐面を有する第2のレンズとを準備し、前記第1のレンズを前記鏡筒に挿入して該鏡筒内の受け面に当接させて光軸方向に位置決めし、次いで、前記第2のレンズを前記鏡筒に挿入して前記第1のレンズの円錐面と該第2のレンズの円錐面を面当接させて光軸と光軸方向の位置決めをし、次いで、前記第2のレンズを該鏡筒に固定することを特徴としたものである。

10

【0011】

請求項2の発明は、鏡筒と、該鏡筒内に挿入配設された二つ以上のレンズとから成り、第1のレンズはコバ外周部のリブ内壁に光軸を中心とした円錐面を有し、第2のレンズはコバ外周部のリブ外壁部に光軸を中心としかつ前記円錐面と係合する円錐面を有し、前記第1のレンズの円錐面と第2のレンズの円錐面が面当接して前記鏡筒内に収納され、前記第2のレンズが該鏡筒に固定されていることを特徴としたものである。

【0012】

請求項3の発明は、請求項2の発明において、更にコバ外周部のリブ外壁部に光軸を中心とする円錐面を有する第3のレンズを有し、前記第2のレンズは前記円錐面が設けられている側と反対側においてコバ外周部のリブ内壁部に前記第3のレンズの円錐面と係合する第2の円錐面を有し、該第2の円錐面が前記第3のレンズの円錐面と面当接して前記鏡筒内に収納され、該第3のレンズが前記第2のレンズに代って前記鏡筒に固定されていることを特徴としたものである。

20

【0013】

請求項4の発明は、請求項2又は3の発明において、前記第1のレンズは光軸方向においてのみ前記鏡筒の受け面に当接し、径方向にはクリアランスを有することを特徴としたものである。

【0014】

請求項5の発明は、請求項2乃至4のいずれかの発明において、前記円錐面は、前記レンズのコバ円周方向の一部分、又は、複数箇所、又は、全周に設けられていることを特徴としたものである。

30

【0015】

請求項6の発明は、請求項2乃至5のいずれかの発明において、前記第2のレンズ又は第3のレンズが前記鏡筒の内壁に接着剤で固定されていることを特徴としたものである。

【発明の効果】

【0016】

本発明のレンズ位置決め方法によれば、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。

40

【0017】

また、本発明の光学系位置決め方法が適用される光学機器では、一段め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め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

50

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】

【0018】

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。

10

【0019】

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】

【0020】

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は合成樹脂製のレンズ、4はレンズ1, 2を保持する鏡筒である。レンズ1はコバ外周部のリブ内壁部に、光軸10を中心とした円錐11の面1bを有し、レンズ2はコバ外周部のリブ外壁部に、光軸10を中心としレンズ1と同じ円錐11の面2aを有し、互いの円錐となる面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、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。

20

【0021】

上記実施例におけるレンズ位置決め保持方法としては、まず、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ため、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内にレンズ1, 2をその順に挿入し、レンズ2のコバ外周部に図の右方向より荷重を加えると、レンズ1の受け面1bがレンズ2の受け面2aに規制され、レンズ1は光軸10と垂直の方向へ移動しレンズ1, 2の中心が光軸10と一致した状態となる。その後、鏡筒4の挿入部に接着剤5を注入してレンズ2のコバ外周部と鏡筒4とを固定することにより、図1に示す状態を得る。

30

【0022】

上述のごとき構成のレンズ位置決め保持によると、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、レンズ2のコバ部の円錐斜面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、レンズ1は接着されておらず、レンズ2の接着部分は、表面距離においてレンズ部分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。

40

【0023】

上述のごときレンズ相互間の位置決め方法によれば、レンズは鏡筒に対し嵌合を行うことなしに1段目のレンズと次段目のレンズを鏡筒内にその順に挿入するだけで互いのレンズの光軸と距離を決めることができ、相互のレンズを直接貼り合わせたり鏡筒側の内径精

50

度を保つ必要がない上、高精度でレンズ相互間の光軸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】

【0024】

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 は合成樹脂製のレンズ、4 はレンズ 1, 2, 3 を保持する鏡筒である。レンズ 1 は、コバ外周部のリブ内壁部に光軸 10 を中心とした円錐 11₁ の面 1 b を有し、レンズ 2 は、コバ外周部のリブ外壁部に光軸 10 を中心とし、レンズ 1 と同じ円錐 11₁ の面 2 a を有し、且つ、該面 2 a と反対側において、コバ外周部のリブ内壁部に光軸 10 を中心とした円錐 11₂ の面 2 b を有し、レンズ 3 は、レンズ 2 と同じく、コバ外周部のリブ内壁部に光軸 10 を中心とした円錐 11₂ の面 3 a を有し且つ内周部には光軸 10 を中心とした円錐 11₃ の面 3 b を有している。レンズ 1, 2, 3 は互いのコバの円錐となる面が互いに当接し鏡筒 4 の中に納まっている。

10

【0025】

図 2 において、レンズ 1 と鏡筒 4 は、光軸 10 方向においてのみレンズ 1 の面 1 a と鏡筒 4 の受け面 4 a が当接し光軸 10 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、レンズ 1 を鏡筒 4 の右側より鏡筒 4 内に挿入し、次に、次段のレンズ 2, 3 を同じく鏡筒 4 の右側よりそれぞれの順に鏡筒 4 内に挿入する。このとき、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レンズ 1, 2, 3 に変形を生じる恐れが大きいので、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 を固定し、レンズ 3 のコバ外周部に右側より荷重を加えるとレンズ 1, 2 が鏡筒 4 の受け面 4 a とレンズ 3 のコバ斜面 3 a に規制され、レンズ 1, 2, 3 の中心が光軸 10 と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。

20

【0026】

上述のごとき構成のレンズ位置決め保持によると、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、レンズ 3 のコバ部の円錐斜面 3 a と鏡筒 4 の受け面 4 a 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、レンズ 1, 2 は接着されておらず、レンズ 3 の接着部分は表面距離においてはレンズ部分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、レンズ 1 の光軸 10 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 10 に対し垂直となる面に形成してある。このように、レンズコバのリブ内外周部に光軸を中心とした円錐の斜面を設けることで、複数のレンズを多段階に当接させレンズ間の光軸と位置関係を同時に決めることができる。

30

【0027】

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、複数のレンズを鏡筒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を鏡筒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。

40

【0028】

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】

【0029】

【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。

50

【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】

【 0 0 3 0 】

1, 2, 3 レンズ

4 鏡筒

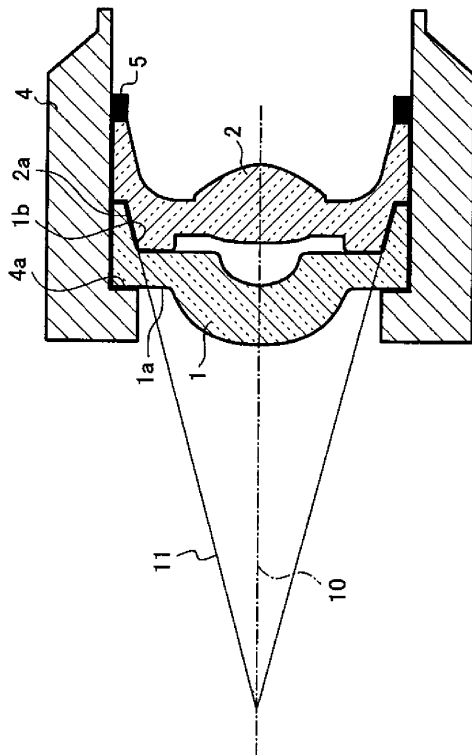
5 接着剤

10 光軸

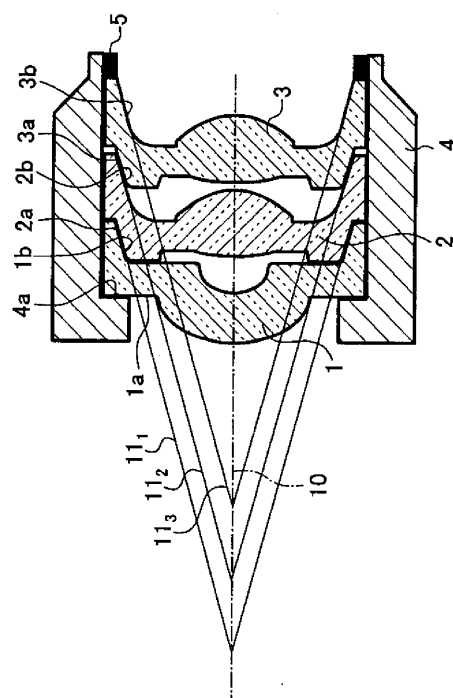
11, 11₁, 11₂, 11₃ 円錐面

10

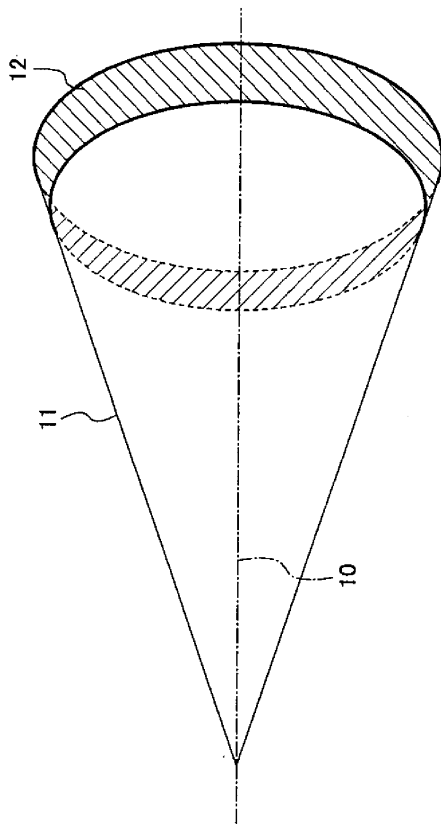
【図 1】



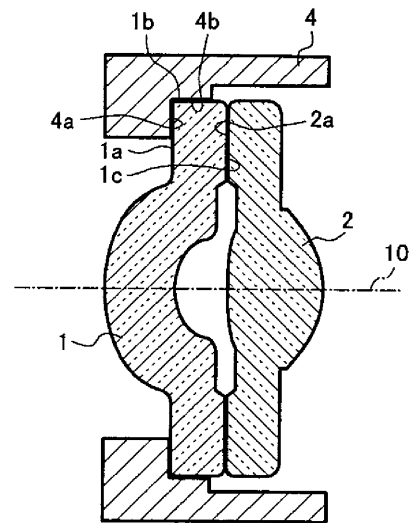
【図 2】



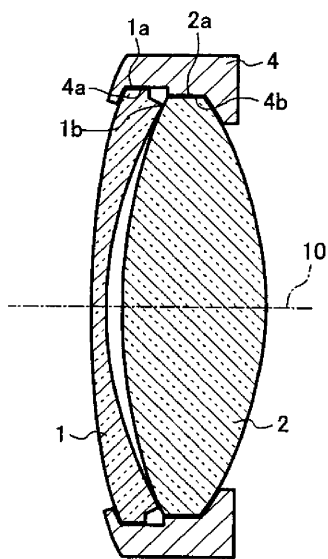
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

