(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4663084号
(P4663084)

(45)発行日　平成23年3月30日(2011.3.30)　(24)登録日　平成23年1月14日(2011.1.14)

(51)Int.Cl.　F I
G02B 21/36 (2006.01)　G02B 21/36

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号	特願2000-281762(P2000-281762)	(73)特許権者	000000376
(22)出願日	平成12年9月12日(2000.9.12)		オリンパス株式会社
(65)公開番号	特開2002-90655(P2002-90655A)		東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(43)公開日	平成14年3月27日(2002.3.27)	(74)代理人	100065824
審査請求日	平成19年8月23日(2007.8.23)		弁理士　篠原　泰司
		(74)代理人	100104983
			弁理士　藤中　雅之
		(72)発明者	米谷　敦
			東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス光学工業株式会社内
		(72)発明者	清水　敬之
			東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス光学工業株式会社内
		審査官	森内　正明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】中間鏡筒

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

光学装置に接続するための接続部が光軸方向の一方の端部側に形成されており内部に前記光学装置の光学像を投影するための投影光学系を保持している略筒状の第１のユニットと、

前記電子撮像装置に接続するための接続部が光軸方向の一方の端部側に形成されており光軸方向の他方の端部が前記第１のユニットの光軸方向の他方の端部と着脱可能である略筒状の第２のユニットと、

内部に所定の分光透過率を有する光学素子を保持しており必要に応じて前記第１のユニットの前記他方の端部と前記第２のユニットの前記他方の端部との間に装着される略筒状の第３のユニットと、を備え、

前記第３のユニットは、装着した際に前記第１のユニットと前記第２のユニットとに挟まれる部分の光軸方向の厚みが、前記第３のユニットの装着によって生じる前記光学像の光軸方向に対する位置ずれ量と等しいことを特徴とする中間鏡筒。

【請求項２】

前記第１のユニットの前記他方の端部には、内周面にねじ部が形成されているマウント部が設けられており、

前記第２のユニットには、外周面に前記ねじ部に螺合するねじ部が形成されており、

前記第３のユニットが前記マウント部の奥に挿入されているときは前記第３のユニットに突き当たるまで、また、前記第３のユニットが前記マウント部に挿入されていないとき

は前記マウント部の奥に突き当たるまで、前記第２のユニットの前記他方の端部を、前記マウント部にねじ込むように構成されていることを特徴とする請求項１に記載の中間鏡筒。

【請求項３】

光学装置に接続するための接続部が光軸方向の一方の端部側に形成されており内部に前記光学装置の光学像を投影するための投影光学系を保持している略筒状の第１のユニットと、

前記電子撮像装置に接続するための接続部が光軸方向の一方の端部側に形成されており光軸方向の他方の端部が前記第１のユニットの光軸方向の他方の端部と着脱可能である略筒状の第２のユニットと、

前記電子撮像装置に接続するための接続部が光軸方向の一方の端部側に形成されており内部に所定の分光透過率を有する光学素子を保持しており光軸方向の他方の端部が前記第１のユニットの光軸方向の他方の端部と着脱可能であり前記第１のユニットに対して前記第２のユニットとのいずれか一方のみを選択的に装着される略筒状の第３のユニットと、

を備え、

前記第２のユニットと前記第３のユニットとの光軸方向の長さの差が、前記第３のユニットの装着によって生じる前記光学像の光軸方向に対する位置ずれ量と等しいことを特徴とする中間鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子撮像装置を、顕微鏡等の光学装置に取り付けるために用いられる、投影光学系と所定の分光透過率を有する光学素子とを内蔵した中間鏡筒に関する。

【０００２】

【従来の技術】

電子撮像素子を用いた従来の電子撮像装置では、電子撮像素子の受光量を確保するために、可視光波長域から紫外光波長域に至るまでの感度を確保するように構成されている。また、電子撮像素子で受光した光量が少ない場合等には、ガンマ特性をコントロールすることによって、画像再生時に光変換素子への入力の比率以上の出力を得る場合もある。この場合、被写体の分光状態（分光反射率）が略一定であれば特に問題ないが、ｈ線付近の波長のエネルギーが、例えば、ｇ線付近の波長のエネルギーよりも大きい場合、再生像の色味が、実際に人間の目で見た色味に対して青くなるという問題が出てくる。これは、人間の目の感度が可視域の短波長側に対してはかなり低いにもかかわらず、電子撮像素子は感度が短波長側でも高いため、短波長光を人間の目で見え易い色に再生してしまうからである。

【０００３】

他方、顕微鏡に電子撮像装置を取り付けて撮影する場合には、投影光学系を内蔵したアダプタ又は中間鏡筒と称されている部品を、それらの間に介在させて取り付けるようにしている。しかしながら、広い波長域にわたって受光感度を有している電子撮像素子に合わせ、投影光学系を、その広い波長域で良好な結像性能を有するように設計することはかなり困難なことであり、特に短波長側においては、一般に、波長による結像性能の変化（色収差）が激しくなってしまう。

【０００４】

従って、顕微鏡に電子撮像装置を取り付け、接眼レンズによって標本状態を確認してから、もしくは確認しながら撮影をする場合には、上記したように、電子撮像素子が一般に人間の目と比べて短波長側に高い感度を有していることや、短波長側における投影光学系の結像性能によって、短波長側での色のにじみが色収差となって現われることから、目視による観察状態とは異なり、どうしても不自然な色のにじみとして認識されてしまう。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような従来技術の問題点を解消するためには、中間鏡筒内に、所定の分光透過率を有する光学素子（フィルタ）を配置するのが好適である。しかしながら、実際には、そのように構成した中間鏡筒を用いて撮影するだけでなく、そのような光学素子を介在させないで撮影をする場合があるし、また、異なる分光透過率を有する光学素子を用いて撮影することもあり得る。したがって、それらの場合のすべてに対応するためには、同じ投影光学系を内蔵した複数の中間鏡筒を用意しておかねばならなくなり、価格面や取り扱い面などからみてかなり大きな問題となってしまう。

【０００６】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、電子撮像装置を、顕微鏡等の光学装置に取り付けるために用いる中間鏡筒であって、投影光学系を備えた何種類もの中間鏡筒を用意する必要がなく、所定の分光透過率を有する光学素子だけを挿脱できるようにした中間鏡筒を提供することである。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の中間鏡筒は、光学装置に接続するための接続部が光軸方向の一方の端部側に形成されており内部に前記光学装置の光学像を投影するための投影光学系を保持している略筒状の第１のユニットと、前記電子撮像装置に接続するための接続部が光軸方向の一方の端部側に形成されており光軸方向の他方の端部が前記第１のユニットの光軸方向の他方の端部と着脱可能である略筒状の第２のユニットと、内部に所定の分光透過率を有する光学素子を保持しており必要に応じて前記第１のユニットの前記他方の端部と前記第２のユニットの前記他方の端部との間に装着される略筒状の第３のユニットと、を備え、前記第３のユニットは、装着した際に前記第１のユニットと前記第２のユニットとに挟まれる部分の光軸方向の厚みが、前記第３のユニットの装着によって生じる前記光学像の光軸方向に対する位置ずれ量と等しいことを特徴とする。

そして、好ましくは、本発明の中間鏡筒は、前記第１のユニットの前記他方の端部には、内周面にねじ部が形成されているマウント部が設けられており、前記第２のユニットには、外周面に前記ねじ部に螺合するねじ部が形成されており、前記第３のユニットが前記マウント部の奥に挿入されているときは前記第３のユニットに突き当たるまで、また、前記第３のユニットが前記マウント部に挿入されていないときは前記マウント部の奥に突き当たるまで、前記第２のユニットの前記他方の端部を、前記マウント部にねじ込むように構成されていることを特徴とする。

【０００８】

また、本発明の中間鏡筒は、光学装置に接続するための接続部が光軸方向の一方の端部側に形成されており内部に前記光学装置の光学像を投影するための投影光学系を保持している略筒状の第１のユニットと、前記電子撮像装置に接続するための接続部が光軸方向の一方の端部側に形成されており光軸方向の他方の端部が前記第１のユニットの光軸方向の他方の端部と着脱可能である略筒状の第２のユニットと、前記電子撮像装置に接続するための接続部が光軸方向の一方の端部側に形成されており内部に所定の分光透過率を有する光学素子を保持しており光軸方向の他方の端部が前記第１のユニットの光軸方向の他方の端部と着脱可能であり前記第１のユニットに対して前記第２のユニットとのいずれか一方のみを選択的に装着される略筒状の第３のユニットと、を備え、前記第２のユニットと前記第３のユニットとの光軸方向の長さの差が、前記第３のユニットの装着によって生じる前記光学像の光軸方向に対する位置ずれ量と等しいことを特徴とする。

【０００９】

【発明の実施の形態】

本発明の実施例及び参考例を説明する。尚、図１は、本発明の中間鏡筒を用いて、電子撮像装置を実態顕微鏡に取り付けた場合を概略的に示した側面図であり、図３は、その中間鏡筒内に挿脱可能に配置される光学素子の分光透過率特性の一例を示した線図である。また、図２、図４～図７の各図は、本発明の中間鏡筒の各実施例又は参考例を示したものである。

【００１０】
先ず、図１に示されている構成を説明する。符号１は顕微鏡の本体、２は観察鏡筒、３は中間鏡筒、４は電子撮像装置（カメラ）、５は接眼レンズ、６はレボルバ、７は対物レンズ、８は標本Ｓを載置したステージであって、９は標本Ｓからの光を電子撮像装置４と接眼レンズ５に分光するプリズムである。そして、本発明の対象となる中間鏡筒３は、電子撮像装置４を顕微鏡に取り付ける場合に必要なアダプタの役目をしている。
【００１１】
次に、図２を用いて、中間鏡筒３の第１実施例を具体的に説明する。図２（ａ）において、本体ケース１１の下方位置には、顕微鏡に対する接続手段としてアリ部１１ａが設けられている。しかし、このようなアリ部１１ａによって接続せず、ねじ込み式（Ｃマウント）等の別の手段を用いるようにしても差し支えない。また、本体ケース１１の内部には、下側から投影光学系１２が挿入され、接着等によって固定されている。
【００１２】
本体ケース１１の内部には、上方から、光学素子（フィルタ）１３を接着等によって固定した保持枠１４が落し込まれ、所定の位置決めがなされている。そして、この光学素子１３は、例えば図３に示すような分光透過率特性を有している。また、マウント部材１５は、ねじ部１５ａ，１５ｂを有していて、ねじ部１５ａを利用し、保持枠１４に突き当たるまでねじ込まれている。また、ねじ部１５ｂは、電子撮像装置４の接続部であるが、本発明の接続部は、このような形態に限定されず、バイオネットマウント等の他の手段を用いても差し支えない。
【００１３】
図２（ａ）に示された中間鏡筒３は、このような構成をしているので、これを用いて電子撮像装置４を顕微鏡に取り付けた場合には、電子撮像装置４の撮像素子に達する光は、光学素子１３によって短波長域が適正にカットされ、接眼レンズ５によって観察される標本像と実質的に同じ色味の像を撮影することが可能になる。
【００１４】
このような中間鏡筒３の構成において、光学素子１３を用いないで撮影する場合は、本体ケース１１からマウント部材１５を外し、保持枠１４を取り出してから、再度、マウント部材１５を取り付けることになるが、その場合、マウント部材１５のねじ込み量を図２（ａ）と同じにすると、結像位置がずれてしまうことになる。そのような場合、一般には、光学素子１３に代えて、ダミーの光学素子（フィルタ）を配置したりすることがあるが、本実施例の場合には、図２（ｂ）に示されているように、マウント部材１５を最後までねじ込むと、その状態で、結像位置が適正に得られるようになっている。
【００１５】
言い換えれば、光学素子１３を用いずに撮影を行なう場合は、図２（ｂ）の状態で適正な結像位置が得られるように設計されていて、光学素子１３を用いた撮影を行なう場合には、結像位置のずれ分（像ずれ量）は、保持枠１４の厚さで補正されるようになっている。したがって、この第１実施例の構成は、分光透過率特性の異なる光学素子を選択して使用するようになった場合でも、夫々の保持枠の厚さを像ずれ量に合わせて決めてやればよいことになる。そして、具体的な構成は夫々異なるものの、このような配慮は、以下に説明する全ての実施例においてなされている。
【００１６】
また、この第１実施例においては、光学素子１３が、本体ケース１１に取り付けられている投影光学系１２と、電子撮像装置４を取り付けるねじ部１５ｂとの間に配置されている。このことは、以下に説明する各実施例の場合も同様であって、このような配置によって、次のような利点がある。即ち、光学素子１３を中間像位置や投影光学系１２の下方位置に配置する場合より、構成が複雑にならず、設計の自由度も大きい。特に、投影光学系１２は投影倍率が低くなるにつれその位置が顕微鏡側に近づく。そのため、投影光学系１２の下方に光学素子１３を配置すると、投影光学系１２と光学素子１３が接触することも有り得るが、本実施例のような配置にしておけば、このような問題は生じない。また、本体

ケース１１を顕微鏡に取り付けておいたままで、光学素子１３の挿脱が容易に行える。また、光学素子の配置位置が中間像位置ではないので、光学素子１３のゴミや傷が目立たない。また、一番光束径が小さくなる部位なので、光学素子の径が小さくて済む。更に、投影光学系１２がテレセントリック設計の場合には、あまり収差に悪影響を与えないで済む。

【００１７】

次に、図４を用いて、中間鏡筒３の第２実施例を説明する。図４（ａ）において、本体ケース２１の下方位置には、第１実施例の場合と同様にアリ部２１ａが設けられ、本体ケース２１の内部下方位置には、投影光学系２２が接着等によって固定されている。また、マウント部材２５は、ねじ部２５ａ，２５ｂを有していて、その内部には所定の分光透過率を有する光学素子（フィルタ）２３を接着等によって固定している。そして、ねじ部２５ａを利用し、本体ケース２１の上方から、ねじ込まれている。また、ねじ部２５ｂは、電子撮像装置４の接続部である。

【００１８】

この第２実施例は、光学素子２３がマウント部材２５に一体化されている点で第１実施例と異っている。したがって、光学素子２３を用いないで撮影する場合には、マウント部材２５を使用することができないので、その場合には、図４（ｂ）に示されているように、もう一つのマウント部材２５′を取り付けることになる。そして、このマウント部材２５′は、マウント部材２５のねじ部２５ａ，２５ｂと全く同じ形状のねじ部２５′ａ，２５′ｂを有しているが、光軸方向の全体寸法はマウント部２５より小さくなっていて、本体ケース２１に完全にねじ込まれた状態で、適正な結像位置が得られるようになっている。このように、第１実施例の場合には、異なる光学素子ごとに異なる保持枠を用意することになるが、この第２実施例の場合には、異なるマウント部材を用意することになる。しかし、何れの場合も、一番コストのかかる投影光学系は共通に使えるため、複数の異なる種類の中間鏡筒を用意する場合と比べて価格面や取り扱い面でかなり有利である。

【００１９】

　次に、図５を用いて、中間鏡筒３の第１参考例を説明する。図５（ａ）において、本体ケース３１の下方位置に、アリ部３１ａが設けられ、本体ケース３１の内部下方位置に、投影光学系３２が接着等によって固定されていることは、第１実施例の場合と同じである。また、マウント部材３５は、本体ケースの内周面に形成されたねじ部で接続されていた第１実施例とは異なり、本体ケースの外周面に形成されたねじ部で接続されているが、本体ケース３１に対する取付け用ねじ部３５ａと、電子撮像装置４の取付け用ねじ部３５ｂが設けられている点は同じである。また、この参考例においては、所定の分光透過率を有する光学素子（フィルタ）３３を接着等によって固定している保持枠３４が、本体ケース３１に対してねじ込まれるようになっている。

【００２０】

　このような第１参考例の構成において、光学素子３３を用いないで撮影する場合には、本体ケース３１からマウント部材３５を外し、次に、保持枠３４を本体ケース３１から外しておいて、再度、マウント部材３５を取り付けることになる。そして、そのようにした場合の図５（ｂ）と、図５（ａ）を比較して分かるように、この参考例の場合には、マウント部材３５のねじ込み量によって結像位置を調整するようにしているので、複数の種類のマウント部材や複数の種類の保持枠を用意しなくてよいのが特徴である。更にこの参考例の場合には、光学素子３３を挿脱するために、マウント部材３５と電子撮像装置４を分離する必要がないという特徴も有している。尚、この参考例では、保持枠３４を本体ケース３１に取り付けているが、マウント部材３５に取り付けるようにしても差し支えない。

【００２１】

　次に、図６を用いて、中間鏡筒３の第２参考例を説明する。図６（ａ）に示すように、本体ケース４１の下方位置には、上記の各実施例及び参考例と同様にアリ部４１ａが設けられている。しかし、この参考例においては、上記の各実施例及び参考例のように、投影光学系４２が本体ケース４１に直接取り付けられていない。また、マウント部材が設けら

れておらず、本体ケース４１の上方位置に、電子撮像装置４を接続するためのねじ部４１ｂが設けられている。そして、所定の分光透過率を有する光学素子（フィルタ）４３は、上方から本体ケース４１の内部に落し込まれ、固定リング４６によって固定されている。尚、この固定リング４６は、ばね力を有するＣリング状の部材であるが、ねじ込み式の所謂回し環であっても構わない。

【００２２】

この参考例における投影光学系４２は、レンズ枠４７の内部に接着等によって固定されていて、そのレンズ枠４７は、本体ケース４１内に下方から挿入されている。また、本体ケース４１の側面には開口部が形成されていて、そこには、回転部材４８が回転可能に挿入されている。この回転部材４８は、一般に偏心ピンと称されていて、先端面の偏心位置にピン４８ａを有しており、それを、レンズ枠４７の周面に形成された溝４７ａに嵌合させている。また、この回転部材４８の周面にリング状に形成された溝には、抜け止めねじ４９の先端が嵌合していて、回転部材４８の軸方向への移動を規制している。

【００２３】

この第２参考例において、光学素子４３を用いないで撮影する場合が、図６（ｂ）に示されている。即ち、光学素子４３は、固定リング４６を外しておいてから、外されている。また、この参考例にはマウント部材が設けられていないので、結像位置の調整は、回転部材４８を回転させて行う。図６（ｃ）は、それを理解し易く示している。図６（ｃ）の左側は、図６（ａ）におけるレンズ枠４７の状態を示し、図６（ｃ）の右側は、図６（ｂ）におけるレンズ枠４７の状態を示したものであって、回転部材４８を回転させることによって、レンズ枠４７が距離Ａだけ上方へ移動し、結像位置が調整されたことを示している。そして、光学素子４３が異なる特性を有する光学素子に交換された場合にも、このようにして調整が行われる。

【００２４】

次に、図７を用いて、中間鏡筒３の第３参考例を説明する。図７（ａ）に示すように、本体ケース５１の下方位置には、上記の各実施例及び参考例と同様にアリ部５１ａが設けられている。投影光学系５２は、レンズ枠５７の内部に接着等によって固定されていて、そのレンズ枠５７は、本体ケース５１内に下方から挿入されている。そして、その挿入口には光路用の開口を有する蓋体５９が、接着又はビス止めによって固定されており、レンズ枠５７は、蓋体５９との間に配置されている圧縮ばね５８によって上方へ付勢されている。

【００２５】

本体ケース５１の内部には、第１実施例のように、所定の分光透過率を有する光学素子（フィルタ）５３を固定した保持枠５４が、上方から落し込まれている。また、マウント部材５５は、ねじ部５５ａ，５５ｂを有していて、ねじ部５５ａを利用して本体ケース５１に突き当たるまでねじ込まれているが、そのねじ込みに際して、保持枠５４とレンズ枠５７とが、圧縮ばね５８の付勢力に抗して、下方へ移動させられている。また、ねじ部５５ｂは、電子撮像装置４を取り付けるためのものである。

【００２６】

このような中間鏡筒３の構成において、光学素子５３を用いないで撮影する場合は、本体ケース５１からマウント部材５５を外し、保持枠５４を取り出してから、再度、マウント部材５５を取り付ける。そのようにした状態が図７（ｂ）に示されているが、この状態においては、保持枠５４の厚さ分だけ、レンズ枠５７が上昇しており、それによって、適正な撮像位置が得られるようになっている。したがって、この参考例の場合には、光学素子５３の分光透過率に対応して保持枠５４の厚さを設定しておけば、撮像位置は自動的に調整されることになる。

【００３３】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の中間鏡筒は、所定の分光透過率を有する光学素子を挿脱可能に配置しているので、その光学素子を用いる場合と用いない場合とで、投影

光学系を有する中間鏡筒を個々に用意しておく必要がないという利点がある。また、光学素子の挿脱に伴う結像位置のずれ（像ずれ）も、容易に補正できるようにすることが可能であるし、特性の異なる複数の光学素子に対しても最小限のコストで対応させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の中間鏡筒を介して電子撮像装置を取り付けた実態顕微鏡の概略側面図である。

【図２】中間鏡筒の第１実施例を示した断面図であって、図２（ａ）は所定の分光透過率を有する光学素子を取り付けている場合を示し、図２（ｂ）は該光学素子を取り付けていない場合を示している。

【図３】本発明の各実施例に配置されている光学素子の分光透過率特性の一例を示す線図である。

【図４】中間鏡筒の第２実施例を示した断面図であって、図４（ａ）は所定の分光透過率を有する光学素子を取り付けている場合を示し、図４（ｂ）は該光学素子を取り付けていない場合を示している。

【図５】　中間鏡筒の第１参考例を示した断面図であって、図５（ａ）は所定の分光透過率を有する光学素子を取り付けている場合を示し、図５（ｂ）は該光学素子を取り付けていない場合を示している。

【図６】　中間鏡筒の第２参考例を示したものであって、図６（ａ）は所定の分光透過率を有する光学素子を取り付けている場合の断面図であり、図６（ｂ）は該光学素子を取り付けていない場合の断面図であり、図６（ｃ）は該光学素子の挿脱に伴う調整方法を説明するための図である。

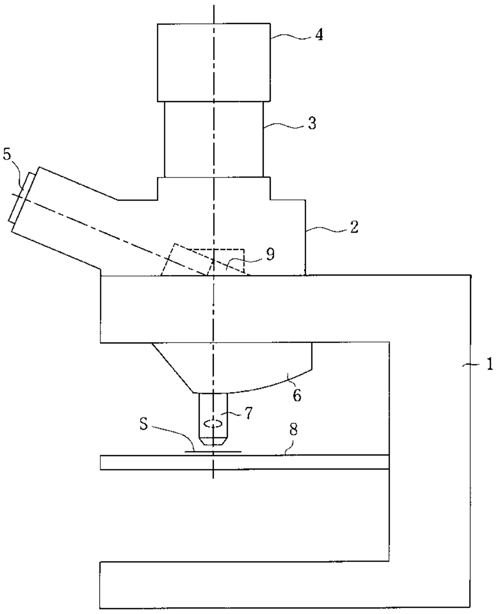
【図７】　中間鏡筒の第３参考例を示した断面図であって、図７（ａ）は所定の分光透過率を有する光学素子を取り付けている場合を示し、図７（ｂ）は該光学素子を取り付けていない場合を示している。

【符号の説明】

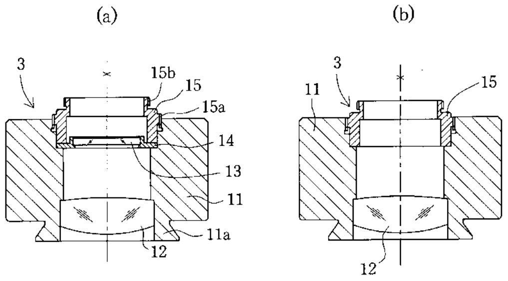
１　顕微鏡の本体
２　観察鏡筒
３　中間鏡筒
４　電子撮像装置
５　接眼レンズ
６　レボルバ
７　対物レンズ
８　ステージ
９　プリズム
１１，２１，３１，４１，５１　本体ケース
１１ａ，２１ａ，３１ａ，４１ａ，５１ａ　アリ部
１２，２２，３２，４２，５２　投影光学系
１３，２３，３３，４３，５３　光学素子
１４，３４，５４　保持枠
１５，２５，２５′，３５，５５　マウント部材
１５ａ，１５ｂ，２５ａ，２５ｂ，２５′ａ，２５′ｂ，３５ａ，３５ｂ，５５ａ，５５ｂ　ねじ部
４６　固定リング
４７，５７　レンズ枠
４７ａ　溝
４８　回転部材
４８ａ　ピン
４９　抜け止めねじ
５８　圧縮ばね

５９　　　　　　　　　　　　蓋体

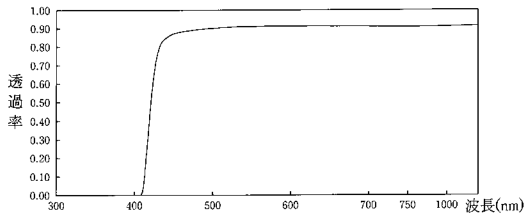
【図１】


4
3
5
2
9
1
6
7
S
8

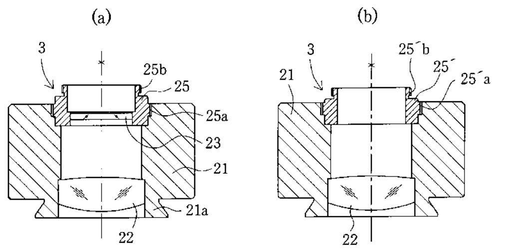
【図２】


(a)
(b)
3
15b
15
15a
14
13
11
11a
12
3
11
15
12

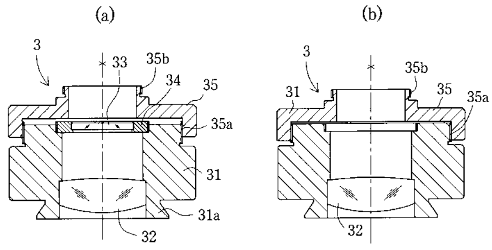
【図３】


透過率
波長(nm)
1.00
0.90
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
300
400
500
600
700
750
1000

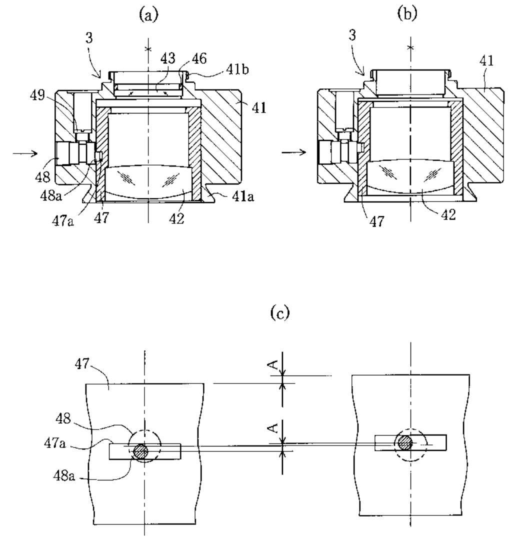
【図４】


(a)
(b)
3
25b
25
25a
23
21
21a
22
21
25´b
25´
25´a

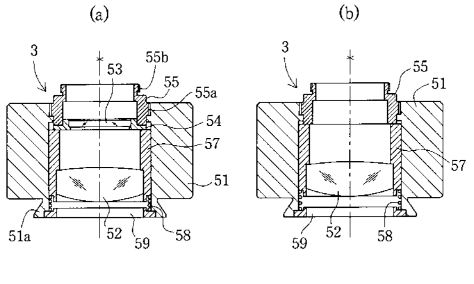
【図５】


(a)
(b)
3
33
35b
34
35
35a
31
31a
32

【図６】


(a)
(b)
(c)
3
43
46
41b
41
49
48
48a
47a
47
42
41a
A

【図７】


(a)
(b)
3
53
55b
55
55a
54
57
51
51a
52
59
58

フロントページの続き

(56)参考文献　特開平６－３４７７０３（ＪＰ，Ａ）
特開平６－１６０７２５（ＪＰ，Ａ）
実開昭５５－１０３６０６（ＪＰ，Ｕ）
特開２０００－５６２０８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02B 21/00 - 21/36