【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4月27日(2006.4.27)

【公開番号】特開2000-314832(P2000-314832A)
【公開日】平成12年11月14日(2000.11.14)
【出願番号】特願平11-122512
【国際特許分類】
Ｇ０２Ｂ　7/00　(2006.01)
Ｇ０２Ｂ　5/26　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ０２Ｂ　7/00　Ａ
Ｇ０２Ｂ　5/26

【手続補正書】
【提出日】平成18年3月14日(2006.3.14)
【手続補正１】
【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】
【書類名】　明細書
【発明の名称】　光学装置、画像表示装置および光や流体を伝搬させる装置
【特許請求の範囲】
【請求項１】　光路内に位置する挿入位置と光路外に退避する退避位置との間で回動可能な可動光学部材を有する光学装置において、
前記挿入位置と前記退避位置との間における前記可動光学部材の回動範囲のうち少なくとも一部の回動範囲内で、前記可動光学部材の回動中心が、この可動光学部材の外部であって、かつ光軸外に位置することを特徴とする光学装置。
【請求項２】　前記可動光学部材が前記挿入位置と前記退避位置との間で回動する際に、前記可動光学部材の回動中心が光軸方向および光軸直交方向のうち少なくとも一方向に変位することを特徴とする請求項１に記載の光学装置。
【請求項３】　前記可動光学部材の一端側を前記光路に対して平行に移動させることにより、前記回動中心を変位させることを特徴とする請求項２に記載の光学装置。
【請求項４】　前記可動光学部材が前記挿入位置から前記退避位置に回動する際に、この可動光学部材の回動中心が前記光軸直交方向における前記退避位置側とは反対側に変位することを特徴とする請求項２又は３に記載の光学装置。
【請求項５】　前記挿入位置に位置する前記可動光学部材に対して光軸方向両側に、前記可動光学部材とは異なる光学素子がそれぞれ配置され、これらの光学素子のうち一方の光学素子が他方の光学素子よりも前記挿入位置での前記可動光学部材の近くに配置されており、
前記可動光学部材が前記挿入位置から前記退避位置に回動する際に、この可動光学部材の回動中心が前記一方の光学素子から離れる方向に変位することを特徴とする請求項２から４のいずれかに記載の光学装置。
【請求項６】　前記挿入位置に位置する前記可動光学部材に対して、該可動光学部材の回動中心側に、前記可動光学部材とは異なる光学素子が光軸に対して傾斜して配置されており、
前記可動光学部材が前記挿入位置から前記退避位置に回動する際に、この可動光学部材の回動中心が、前記光学素子に近づく方向に変位することを特徴とする請求項２から４のいずれかに記載の光学装置。

【請求項７】　前記挿入位置に位置する前記可動光学部材に対して、該可動光学部材の回動中心側とは反対側に、前記可動光学部材とは異なる光学素子が光軸に対して傾斜して配置されており、
前記可動光学部材が前記挿入位置から前記退避位置に回動する際に、この可動光学部材の回動中心が、前記光学素子から離れる方向に変位することを特徴とする請求項２から４のいずれかに記載の光学装置。
【請求項８】　前記可動光学部材が、カムを含むリンク機構により回動することを特徴とする請求項１から７のいずれかに記載の光学装置。
【請求項９】　前記可動光学部材の回動中心が、この可動光学部材の外部であって、かつ光軸外に固定されていることを特徴とする請求項１に記載の光学装置。
【請求項１０】　前記可動光学部材の回動中心が、光軸に対して前記退避位置側の位置に固定されていることを特徴とする請求項９に記載の光学装置。
【請求項１１】　前記可動光学部材に対して、光軸方向両側に、前記可動光学部材とは異なる光学素子がそれぞれ配置され、これらの光学素子のうち一方の光学素子が他方の光学素子よりも前記挿入位置に位置する前記可動光学部材の近くに位置するように配置されており、
前記可動光学部材の回動中心が、前記他方の光学素子側に位置することを特徴とする請求項９又は１０に記載の光学装置。
【請求項１２】　前記可動光学部材を収容する装置本体の内面に形成され、前記可動光学部材の回動軌跡外に位置する切り欠きを有することを特徴とする請求項１１に記載の光学装置。
【請求項１３】　前記可動光学部材が、光学素子と、この光学素子を保持する保持部材とから構成されていることを特徴とする請求項１から１２のいずれかに記載の光学装置。
【請求項１４】　光軸に対して傾斜して配置されたミラー部材と、光路内に位置する挿入位置と光路外に退避する退避位置との間で移動可能な可動光学部材と有する光学装置において、
前記可動光学部材は、前記ミラー部材と前記挿入位置および前記退避位置に位置する前記可動光学部材とにより形成される三角柱状の空間内で移動することを特徴とする光学装置。
【請求項１５】　前記可動光学部材は、入射角特性が不均一であることを特徴とする請求項１から１４に記載の光学装置。
【請求項１６】　前記可動光学部材の移動軌跡が円弧形状であることを特徴とする請求項１から１４に記載の光学装置。
【請求項１７】　請求項１から１６のいずれかに記載の光学装置を含むことを特徴とする画像表示装置。
【請求項１８】　光路や流路に対して可動部材を挿入および退避させるために前記可動部材を回動させる回動機構を有する光や流体を伝搬させる装置において、
前記回動機構は、前記可動部材の一端側を前記光路や流路に対して平行に移動させることにより、前記可動部材の回動中心を変位させることを特徴とする光や流体を伝搬させる装置。
【請求項１９】　前記可動部材が挿入位置と退避位置との間で回動する際に、該可動部材の回動中心が前記光路や流路の軸方向および軸直交方向のうち少なくとも一方向に変位することを特徴とする請求項１８に記載の光や流体を伝搬させる装置。
【請求項２０】　前記可動部材が挿入位置から退避位置に回動する際に、この可動部材の回動中心が前記軸直交方向における前記退避位置側とは反対側に変位することを特徴とする請求項１８又は１９に記載の光や流体を伝搬させる装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】

本発明は、画像入出力に用いられる光学装置であって、特に屈折、回折、反射、偏光、波長、強度、色分散、拡散、収束などに関わる光学部材を光路内外に移動させることができるようにした光学装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

上記のような光学装置は、光学系を構成する光学部材の光路内への挿入退避により光学系の通過光束に対し光線状態を選択的に切り替えられるものである。

【０００３】

図１０には、第１の従来の光学装置の構成を概念的に示している。この図において、１は本装置の光軸、１０は筐体、４０は回転鏡筒、２０，３０は筐体１０および回転鏡筒４０により保持されたレンズ、４１は回転鏡筒４０に形成された開口部、５０は回転鏡筒４０の回転軸である。

【０００４】

回転鏡筒４０は筐体１０に保持されたレンズ２０，３０間にて、光軸１上に位置し、光軸１と直交するように配置された回転軸５０を中心として回動自在に保持されている。（Ａ）に示す状態では、回転鏡筒４０のレンズと筐体１０のレンズとは光軸１を共有して配置されて光路を形成している。そして、回転鏡筒４０は不図示の外部操作手段によって９０°ステップで駆動され、（Ｂ）や（Ｃ）の状態になる。

【０００５】

（Ｂ）では、回転鏡筒４０が（Ａ）の状態から９０°回転し、この回転鏡筒４０に保持されたレンズは光路から退避している。筐体１０に保持されたレンズ間の光束は、回転鏡筒４０の開口部４１を通過する。

【０００６】

（Ｃ）では、回転鏡筒４０がさらに９０°回転し、回転鏡筒４０に保持された２つのレンズが（Ａ）とは逆の挿入状態となる。

【０００７】

以上の３つの形態により、合成レンズ焦点距離を３種類選択設定することができる。なお、本従来例は、交換レンズ式レンジファインダーカメラ等に用いられる。

【０００８】

図１１には、第２の従来の光学装置の構成を概念的に示している。この装置構成は、挿脱式フィルタや倍率変更に用いられる単純差込機構を用いている。

【０００９】

この図において、１は光軸、１１は筐体１０に形成された開口部、６０は挿脱光学素子ユニット、７０は素子ホルダである。この素子ホルダ７０は、筐体１０に保持されたレンズ２０，３０間の空間に対して、（Ａ）に示すように、筐体１０の開口部１１から挿脱光学素子ユニット６０を素子ホルダ７０に取り付けた状態で、光軸に対して直交する方向から挿入固定することで、（Ｂ）に示すように光学素子を加算使用するものである。

【００１０】

なお、本従来例の構成のうち、挿脱される光学素子自体はレンズであってもフィルターであってもよい。この装置構成は、一眼レフカメラ用超望遠レンズの差込フィルタや、内蔵エクステンダー等に採用されている。また、光軸直交方向への移動式の構成としては、回転軸を光軸に平行な軸上のオフセット位置に有するタイプがあり、回転ターレット式固定絞り選択機構、ステージ投光ライトの回転カラーフィルター、単板式ＤＬＰの回転ダイクロイックミラー（特開平１０－４８５４２号公報参照）などに採用されている。

【００１１】

図１２には、第３の従来の光学装置の構成を概念的に示している。この光学装置では、筐体１０の内部にて光学素子９０を光路に対して挿脱するものである。

【００１２】

この図において、８０は光学素子ホルダであり、光学素子９０は凸レンズである。この装置構成では、光学素子９０は光学素子ホルダ８０に保持され、光学素子ホルダ８０に設

けられた回転軸５１を介して、筐体１０に保持されたレンズ２０，３０間の空間内に回動可能に支持されている。不図示の外部操作手段により光学素子ホルダ８０を略９０°駆動することで、選択的に２つの焦点距離が得られる光学ユニットが構成される。

【００１３】

この従来例では、回転軸５１が光軸から外れた位置で、かつ挿入状態での有効光路径外にあり（光軸直交のねじれ位置にあり）、回転軸を含む光軸直交面は光学素子９０を保持する光学素子ホルダ８０もしくは光学素子９０自体の厚さ方向内方に存在する。なお、この構成では、光学素子ホルダ８０の回動範囲として、筐体１０の内部の既存空間を支障なく使用している。

【００１４】

また、同様の回転軸空間配置により光学素子を３つ順次挿脱する構成が、特開平７－１６８１８号公報にて提案されている。

【００１５】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記第１および第３の従来の構成は、筐体内空間が、光学素子を挿脱又は回動させるのに十分広い場合、つまり空間的に余裕がある場合に適用することができるが、空間的に余裕がない場合には適用できないという問題がある。

【００１６】

また、第２の従来の構成のように、光学素子を筐体外部に退避させるものでは、光学素子の種類の制約がないので、多種のフィルタを交換使用する場合などに適するが、筐体の外部に光学素子の退避スペースが必要である。しかも、光学素子を退避させた状態では、筐体開口部になんらかの防塵処置をするか、開口部を露出させないために筐体に取り付けるハウジング部材（例えば、ＥＮＧカメラ用のエクステンダー内蔵交換ズームレンズのエクステンダー部ハウジング）を設ける必要がある。

【００１７】

そこで、本発明は、装置内の内部空間が狭い場合でも、装置外部に光学部材の退避スペースを設けたり装置に開口部を設けたりする必要なく、光学部材の光路に対する挿入退避が可能な光学装置を提供することを目的としている。

【００１８】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本願第１の発明では、光路内に位置する挿入位置と光路外に退避する退避位置との間で回動可能な可動光学部材（光学素子単体でもよいし、光学素子とこれを保持する保持部材とから構成されるものであってもよい）を有する光学装置において、挿入位置と退避位置との間における可動光学部材の回動範囲のうち少なくとも一部の回動範囲内で、可動光学部材の回動中心を、この可動光学部材の外部であって、かつ光軸外に位置するようにしている。

【００１９】

具体的には、可動光学部材の回動中心を、可動光学部材が挿入位置と退避位置との間で回動する際に光軸方向および光軸直交方向の少なくとも一方向に変位させるようにしたり、上記光軸外の位置に固定したりする。

【００２０】

これにより、可動光学部材の移動軌跡の自由度を増し、装置本体の内壁、他の光学素子等の構造物に囲まれた狭い空間内でも、これらに干渉することなく、可動光学部材を光路に対して挿入させたり退避させたりすることができるようになる。

【００２１】

例えば、可動光学部材が挿入位置から退避位置に回動する際に、この可動光学部材の回動中心を、光軸直交方向における退避位置側とは反対側に向かって変位させ、可動光学部材の一端側を光路に対して平行に移動させることにより、退避位置での可動光学部材を光路に近づけて配置することが可能となる。また、可動光学部材が挿入位置から退避位置に回動する際に、この可動光学部材の回動中心を、可動光学部材に対して回動中心側とは反

対側に配置された他の光学素子から離れる方向に変位させるようにすれば、回動中における可動光学部材の他の光学素子側への突出量を少なくすることが可能となる。そして、挿入位置に位置する可動光学部材と他の光学素子とが近接するような場合でも、回動する可動光学部材と他の光学素子との干渉を防止することが可能となる。

【００２２】

しかも、可動光学部材の回動を、カムを含むリンク機構により行えば、装置本体内のスペースに応じた軌跡形状（カムの軌跡や可動光学部材の回動軌跡）の設計や、駆動負荷と駆動スペースの優先度に応じた最適設計が可能となる。また、構成部品の増加も回転移動機構を用いる場合に準じて少なくすることができ、装置の信頼性を維持し易くすることができる。

【００２３】

また、本願第２の発明では、光軸に対して傾斜して配置されたミラー部材と、光路内に位置する挿入位置と光路外に退避する退避位置との間で移動可能な可動光学部材と有する光学装置において、可動光学部材を、ミラー部材と挿入位置および退避位置に位置する可動光学部材とにより形成される三角柱状の空間内において移動させるようにしている。

【００２４】

これにより、上記三角形状の空間を有効利用し、可動光学部材の必要な移動量を得た上で、装置構成を可動光学部材が設けられていない従来の装置構成と同等の寸法に収めることが可能となる。

【００２５】

そして、これらの発明によれば、可動光学部材を装置に容易に内蔵させることができるため、従来のような装置外部に可動光学部材を取り外す構成（図１１参照）において生じる、可動光学部材の紛失や、傷、汚れが付くことによる性能劣化を防止できるようになる。

【００２６】

なお、ダイクロイックミラーのようにスペクトル特性が入射角度依存性を持つ（入射角度特性が不均一な）光学部材を光路に対して挿入／退避させる場合、挿入位置での光束の平行度に制約があることが多く、必然的に挿入／退避位置の機械的条件が厳しくなるが、本願各発明によれば、このような場合でも容易に上記機械的条件をクリアできる可動光学部材の挿入／退避構造を実現することが可能になる。

【００２７】

そして、これら光学装置を画像投影装置に用いれば、光学エンジン部の容積増加を最小とした上で、画像投影に用いられる光束の変調状態の切換を機械的に行うことが可能となる。このため、画像投影装置に多用されるダイクロイックミラー式色分離／合成構造部分において、本発明である光学素子の挿入・退避構成を適用することが容易となる。

【００２８】

さらに、上記第１の発明と同様の構成は、光路や流路に対して可動部材（フィルタ等）を挿入・退避させる装置にも応用することが可能である。

【００２９】

【発明の実施の形態】

（第１実施形態）

図１～図３には、本発明の第１実施形態である光学装置を示している。なお、図１は、光学装置におけるホルダ回動機構の斜視図、図２は光学装置の側面断面図、図３は図２におけるＡ－Ａ断面図である。これらの図において、１０は装置筐体、２０，３０は装置筐体１０に保持されたレンズ、１は装置内に形成される光路の光軸、９０は光学素子、１００はこの光学素子９０を保持する光学素子ホルダ（保持部材）である。なお、図２および図３には、光学素子９０および光学素子ホルダ１００（これらにより、可動光学部材が構成される）が光路内の光軸上の挿入位置にセットされた状態を実線で、光路外への退避位置にセットされた状態を鎖線１０１により示している。

【００３０】

１１０，１１０′は、図１における光学素子ホルダ１００の両端に一体的に形成されたカムフォロアであり、１１１，１１１′は図１における光学素子ホルダ１００の両端に一体的に形成されたカムフォロアである。ここで、図１に示すように、カムフォロア１１０，１１１は、光学素子ホルダ１００の一端（図１中の上端）に形成され、カムフォロア１１０′，１１１′は、光学素子ホルダ１００の他端（図１中の下端）に形成されている。

【００３１】

１２０，１２０′はカム板であり、１３０，１３０′はこのカム板１２０，１２０′に形成され、カムフォロア１１０，１１０′と係合してこれらのカムフォロア１１０，１１０′を主として光軸直交方向（図２に示す方向から見た場合）に、言い換えれば、主として光軸に直交する面内でガイドするカムＡである。また、１３１，１３１′は、カムフォロア１１１，１１１′と係合してこれらのカムフォロア１１１，１１１′を主として光軸方向（図２に示す方向から見た場合）に、言い換えれば、主として光軸と平行な面内でガイドするカムＢである。

【００３２】

本実施形態では、カム板１２０，１２０′に相当する部分を装置筐体１０（図２，３参照）の一部として構成し、装置筐体１０の内面にカム１３０，１３０′，１３１，１３１′を形成している。これにより、部品点数の増加を防止することができる。なお、装置筐体１０の一部（側面に相当する部分）を２つの部材で構成するとともに、これらの部材にカム板１２０，１２０′を光学素子ホルダ１００の回動に適した嵌合寸法となる板間隔と平行度とを保って固定してもよい。

【００３３】

光学素子ホルダ１００はその中央部に不図示の光路穴を有し、この光路穴で光学素子９０（ここでは、正のフレネルレンズ）を保持している。光学素子ホルダ１００は、図２の状態（挿入位置）にて、光学素子９０が光軸上に位置し、光軸に対して直交するように配置される。

【００３４】

なお、カムフォロア１１１′は他のカムフォロア１１０，１１０′，１１１よりも長く形成されており、カム板１２０′のカムＢ１３１′を貫通して駆動ピンとして兼用される。

【００３５】

光学素子ホルダ１００が挿入位置に位置する状態（光学素子９０が光軸上に位置する状態）からカムフォロア１１１′を図１中の矢印２００方向にカムＢ１３１′に沿って駆動すると、同一形状のカムＢ１３１とカムＡ１３０，１３０′により光学素子ホルダ１００は、その回動中心、すなわち、各回動角度における回動中心（瞬間回動中心）の絶対座標上での位置を、図２における光軸方向前方（レンズ３０から離れる方向）および光軸直交方向に変位させながら回動して、光学素子９０を光路外に退避させる退避位置に至る。なお、図２中にＫで示す曲線は、光学素子ホルダ１００の瞬間回動中心の移動軌跡である。

【００３６】

これにより、光学素子ホルダ１００がその光軸方向後方に近接配置されたレンズ３０と干渉することなく、かつ装置筐体１０に干渉することなく、光路外に退避し、退避位置において光路外周に近接した状態となる。

【００３７】

なお、図１２に示した構成と同様に、挿入位置に位置する光学素子ホルダ１００のカムフォロア１１０の位置に相当する部分のみを中心として、光学素子ホルダ１００を回動させると、図２中の点線１０２で示すように、光学素子ホルダ１００がレンズ２０に当接してしまい、光学素子ホルダ１００を光路外に退避させることができなくなってしまう。

【００３８】

このように、本実施形態によれば、光学素子ホルダ１００を単純に（特定の位置だけを回動中心として）回動させて挿入位置と退避位置との間で移動させることが不能な狭い空間でも、この空間に合わせたカム軌跡を有するカムリンク機構を用いて、光学素子ホルダ

１００の瞬間回動中心の絶対座標上での位置を光軸方向や光軸直交方向に変位させることで、レンズ２０，３０や装置筐体１０に干渉することなく光学素子ホルダ１００を挿入位置と退避位置との間で移動させることができる。さらに言えば、光学素子ホルダ１００の一端側（図２に示す状態において退避位置に近い側の端部）を光路（光軸）と平行（ほぼ平行を含む）に移動させ、退避位置における光学素子ホルダ１００を光路に近い位置にて光路と平行（ほぼ平行を含む）な状態とすることが可能となり、装置筐体１０の光軸直交方向における寸法（図２の上下方向の寸法）を小さくすることができる。

【００３９】

（第２実施形態）

図４には、本発明の第２実施形態である光学装置における光学素子ホルダ１４０の回動機構を示している。この回動機構の基本構成は第１実施形態と同じであり、共通する構成要素には第１実施形態と同符号を付している。

【００４０】

本実施形態では、第１実施形態のものに対して、光学素子ホルダ１４０における光学素子９０の保持部分よりも前方にカムフォロア１１０（１１０′），１１１（１１１′）を形成し、これに伴ってカムＡ１３０（１３０′）およびカムＢ１３１（１３１′）の形状を変更している。なお、カムＡ，Ｂについては中心線のみを示している。本実施形態では、上下カム面と隣接する光路外部にて嵌合摺動面を広げている。該嵌合摺動面の拡大によりカムフォロア１１０，１１１の位置を、光学素子ホルダ１４０のうち光学素子９０の保持部分に相当する厚さ範囲の外部に設けている。

【００４１】

本実施形態では、光学素子ホルダ１４０は、その回動中心（瞬間回動中心）が図４中Ｋで示す軌跡を描くように移動する。より具体的には、瞬間回動中心は、挿入位置から退避位置への回動前期では退避位置側に近づくように光軸方向前方および光軸直交方向に変化し、回動後期では退避位置側から離れる方向に変化する。

【００４２】

これにより、光学素子ホルダ１４０が挿入位置と退避位置との間で動作するときの光学素子ホルダ１４０の存在範囲が略二等辺三角形の空間内に収まり、退避位置に位置する光学素子ホルダ１４０は、光路に隣接して光軸に平行に配置される。このため、退避空間の大きさとしては、光学素子ホルダ１４０の厚さと同等の寸法よりも若干大きな寸法があれば、光学素子ホルダ１４０を光路外に完全に退避させることが可能である。

【００４３】

つまり、光学素子ホルダ１４０が薄板状の場合、光学素子ホルダ１４０を配置できる非常に小さい光路外空間があれば、挿入位置と退避位置との間で光学素子ホルダ１４０を移動させることが可能であり、通常の光学装置のように光路と装置筐体の内面との間に、わずかな隙間を設けて設計されるものにおいて、その隙間を利用して光学素子ホルダ１４０を退避させることができる。

【００４４】

なお、図４中、２点鎖線で示した回動途中の状態から明らかなように、光学素子ホルダ１４０は常に退避位置よりも光路側の領域で回動するようになっており、光路から大きくはみ出すことがないようにカム設計されている。これにより、光学素子ホルダ１４０と装置筐体の内面との干渉を防止して、挿入位置と退避位置との間で回動可能な光学素子ホルダ１４０を設けたことによる装置寸法の増加や装置筐体の内面における逃げ形状の追加を不要としている。

【００４５】

（第３実施形態）

図５には、本発明の第３実施形態である光学装置を示している。なお、本実施形態においても、第１実施形態と共通する構成要素には第１実施形態と同符号を付している。

【００４６】

本実施形態では、光学素子ホルダ１００の回動軸５２を、光軸１に対して光学素子ホル

ダ１００の退避位置側に寄せて固定している。回動軸５２は、装置筐体１０に形成された軸受け穴（図示せず）を貫通して外部に突出し、不図示の駆動手段によって駆動（回動）される。また、本実施形態では、装置筐体１０の内壁に、回動する光学素子ホルダ１００との干渉を防止するための最小限の逃げ（切り欠き）１１を形成している。

【００４７】

また、装置筐体１０における光学素子ホルダ１００の回動端に対応する位置には、不図示の機械的なストッパ手段を設けて、光学素子ホルダ１００を挿入位置と退避位置とで安定的に位置決めできるようにしている。

【００４８】

本実施形態における回動軸５２の位置は、光学素子ホルダ１００の退避位置を所望の位置に設定し、回動前後での対応部位（光学素子ホルダ１００の同一部位）を結ぶ直線の垂直２等分線を複数引けばその交点として求められる。こうして求めた回動軸を中心とした光学素子ホルダ１００の回動軌跡を作図し、光学素子ホルダ１００と他の部材との機械的干渉をチェックして、問題があれば同じ作業を繰り返すことで最適配置が求められる。

【００４９】

ここで、図６には、回動軸５０が光軸１上に位置する単純回動機構を有する光学装置（第１の従来の光学装置と同様のもの）を示している。図６中Ｒは、光軸１上の回転軸５０と、光学素子ホルダ１００もしくは光学素子自体の端面（厚さ方向における端面）との距離（回動半径）を示している。この距離Ｒは、光路２の最も外側の位置から光軸１上の回転軸５０までの最小必要逃げ量と同じ又は、この逃げ量よりも多少大きな距離にて設定されるもので、図６では、距離Ｒと逃げ量とが等しくなっていることを示している。

【００５０】

図６に示す構成では、光学素子ホルダ１００が回動する際に、装置筐体１０およびこれに保持されたレンズ２０に対してこれらの肉厚を貫通するほどの大きな機械的干渉が生じ、ザグリ処理程度の小さな形状変更では、装置筐体１０内において光学素子ホルダ１００を回動させることができない。

【００５１】

これに対し、本実施形態では、レンズ３０が凹面形状であることをも生かし、光学素子ホルダ１００もしくはこれに保持された光学素子自体の厚さ範囲内でも光軸１上でもない位置に回動軸５２を設け、光学素子ホルダ１００の回動軌跡を設定することで、装置筐体１０の外周に開口穴を形成することなく、かつ装置筐体１０の寸法も拡大させることなく光学素子ホルダ１００の回動を可能としている。

【００５２】

（第４実施形態）

図７および図８には、本発明の第４実施形態である透過液晶三板式投射型表示装置の構成を示している。まず、図７を用いて、上記表示装置の基本構成について説明する。

【００５３】

図７において、光源３０１から射出された白色光は、フライアイレンズ３０３、全反射ミラーＭ０、フライアイレンズ３０４、コンデンサーレンズ３０６等を通過した後、赤透過ダイクロイックミラーＤＭ１に入射する。このダイクロイックミラーＤＭ１は、光軸１に対して傾斜して配置されている。ダイクロイックミラーＤＭ１では、赤色帯域の光は透過し、緑から青色帯域光は反射する。なお、光源３０１としては、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、超高圧水銀ランプ等を使用してよく、ダイクロイックミラーに代わる色分離・合成光学素子としてダイクロイックプリズム等を使用してもよい。

【００５４】

ダイクロイックミラーＤＭ１を透過した赤色帯域光は、全反射ミラーＭ１によって光路を９０度変えられ、フィールドレンズ７Ｒ、トリミングフィルターＴＲを介して液晶表示素子８Ｒに入射し、液晶表示素子８Ｒでの入力信号に応じて変調される。変調された光（液晶表示素子８Ｒを透過した光）は、ダイクロイックプリズム３０９に入射し、ダイクロイックプリズム３０９で光路を９０度変えられて投射レンズ３１０に入射し、拡大投影さ

れ、スクリーン３０５上に結像される。

【００５５】

一方、ダイクロイックミラーＤＭ１によって反射され、光路を９０度変えられた緑～青色帯域光は、青透過ダイクロイックミラーＤＭ２に入射する。ダイクロイックミラーＤＭ２は緑色帯域光を反射する特性を有しているため、ここで緑色帯域光は反射され、その光路を９０度変えられ、フィールドレンズ７Ｇおよびトリミングフィルター ＴＧを介して液晶表示素子８Ｇに入射し、液晶表示素子８Ｇでの入力信号に応じて変調される。変調された緑色帯域光（液晶表示素子８Ｇを透過した光）は、ダイクロイックプリズム３０９、投射レンズ３１０の順に入射し、拡大投影されスクリーン３０５上に結像される。

【００５６】

さらに、ダイクロイックミラーＤＭ２を透過した青色帯域光は、フィールドレンズ１１や全反射ミラーＭ２、フィールドレンズ１２、全反射ミラーＭ３を介して液晶表示素子８Ｂに入射し、液晶表示素子８Ｂでの入力信号に応じて変調される。変調された青色帯域光（液晶表示素子８Ｂを透過した光）は、ダイクロイックプリズム３０９に入射し、ダイクロプリズム３０９で光路を９０度変えられて投射レンズ３１０に入射し、拡大投影されスクリーン３０５上に結像される。以上３色の投影像をスクリーン３０５上で重ね合せることでカラー画像が表示される。

【００５７】

以上のように構成される表示装置に、第２実施形態にて説明した光学素子ホルダ１４０の回動機構を設けたものを図８に示す。光学素子ホルダ１４０は、赤透過ダイクロイックミラーＤＭ１の背面と全反射ミラーＭ１との間に配置され、光学素子ホルダ１４０を光路２内の光軸１上に位置させる挿入位置１０２と光路２外に退避する退避位置１０３との間で回動する。上述した第２実施形態と同様に、光学素子ホルダ１４０の嵌合摺動面には、カムフォロア１１０，１１１が光学素子の保持部分における厚さ範囲の外側（ダイクロイックミラーＤＭ１側）に設けられている。なお、図８では、カムＡ１３０およびカムＢ１３１として、この中心線のみを示している。

【００５８】

この装置では、挿入位置１０２に位置する光学素子ホルダ１４０と退避位置１０３に位置する光学素子ホルダ１４０とのなす角度が略直角となり、これらの位置にある光学素子ホルダ１４０と赤透過ダイクロイックミラーＤＭ１とで略二等辺三角形の空間が形成される。なお、退避位置１０３に位置する光学素子ホルダ１４０は、光路２に隣接して光軸１に平行であり、光路２外に形成される空間（光学素子ホルダ１００の厚さよりも若干厚い空間）内に位置して、光路２から完全に退避している。この実施形態では、光学素子ホルダ１４０（光学素子を含む）が薄板状であるため、わずかな光路外空間で挿入／退避動作が可能となっている。通常、投射型表示装置では、光路２の外周と装置筐体の内面との間にわずかな隙間が設けられるため、この隙間を利用すれば光学素子ホルダ１４０を光路２外に退避させることができる。

【００５９】

また、図８に示した光学素子ホルダ１４０の回動途中の状態から明らかなように、カムＡ，Ｂ１３０，１３１は、回動中の光学素子ホルダ１４０が常に退避位置１０３よりも光路２側の領域内に位置し、退避位置１０３よりも外側にはみ出すことがないように設計されている。これにより、光学素子ホルダ１４０の装置筐体の内面への干渉を生ずることなく挿入／退避回動可能な光学素子ホルダ１４０を内蔵することができ、投射型表示装置の機能増加を図ることができる。また、装置寸法の増加や光学素子ホルダ１４０の回動に対する逃げ形状の追加等を不要としている。

【００６０】

（第５実施形態）

図９には、本発明の第５実施形態である透過液晶三板式投射型表示装置の構成を示している。本実施形態では、光学素子ホルダ１００の挿入位置を第４実施形態のものよりも光路下流寄り、全反射ミラーＭ１の近傍に配置し、退避位置１０３を赤透過ダイクロイック

ミラーＤＭ１に寄せて設定したものである。また、本実施形態では、カムＢ１３１（１３１′）を直線形状に形成している。

【００６１】

本実施形態によれば、カムＢ１３１（１３１′）の直線化により光学素子ホルダ１００の図９中上下方向（光軸方向）での移動量を増やすことで、駆動時におけるカムフォロア１１１（１１１′）及びカムＢ１３１（１３１′）間の抵抗を減らすことができる。これより、光学素子ホルダ１００のより円滑な駆動が可能となる。また、カムフォロア１１１′を駆動するための不図示のカムフォロア駆動手段の作動も直線運動で済むようになるので、例えば、この駆動手段によって光学素子ホルダ１００を挿入位置１０２から退避位置１０３に駆動する一方、復帰用引張りコイルバネをカムフォロア１１０側にかけて光学素子ホルダ１００を挿入位置側に常時付勢し、カムフォロア１１１′をワイヤーで引張り作動させるというような構成も採用できる。

【００６２】

また、装置外部への駆動リンクとして、上記ワイヤーやプレス板材を駆動伝達手段に用いれば、従来の装置の内部余裕空間を利用するだけで容易に配置できる。

【００６３】

なお、上記第４および第５実施形態では、赤領域光路内に回動可能な光学素子ホルダ１４０，１００を配置した場合について説明したが、他の色領域光路内に同様の光学素子ホルダを配置してもよい。

【００６４】

また、上記各実施形態では、光学素子ホルダ１００の回動中心が、この光学素子ホルダ１００が回動する間、連続的に光軸方向又は光軸直交方向に変位する場合および光軸から外れた位置に固定されている場合について説明したが、例えば、一部の回動範囲では、この回動中心が固定され、他の回動範囲では、この回動中心が変位するように構成してもよい。また、この場合、固定された回動中心が光軸に直交する軸上に位置していてもよい。

【００６５】

また、上記各実施形態では、光学素子を光学素子ホルダにより保持して回動可能とした場合について説明したが、光学素子にカムフォロアや回動軸を一体成形して回動可能としてもよい。

【００６６】

さらに、上記各実施形態では、光学素子を光路内に挿入させたり、光路外に退避させたりする光学装置について説明したが、同様の構成を、光学素子以外の所定の可動部材（光学的フィルターや流体フィルター）を光路や流路に対して挿入退避させる、光や流体を伝搬する装置にも採用することができ、同様の効果を得ることができる。

【００６７】

【発明の効果】

以上説明したように、本願第１の発明によれば、挿入位置と退避位置との間における可動光学部材の回動範囲のうち少なくとも一部の回動範囲内で、可動光学部材の回動中心を、この可動光学部材の外部であって、かつ光軸外に位置するようにしているので、可動光学部材の移動軌跡の自由度を増し、装置筐体の内壁、他の光学素子等の構造物に囲まれた狭い空間内でも、それらに干渉することなく、可動光学部材を光路に対して挿入させたり退避させたりすることができる。

【００６８】

また、可動光学部材の回動を、カムを含むリンク機構により行えば、装置内のスペースに応じた軌跡形状（カムの軌跡や可動光学部材の回動軌跡）の設計や、駆動負荷と駆動スペースの優先度に応じた最適設計を行うことができる。さらに、構成部品の増加も回転移動機構を用いる場合に準じて少なくすることができ、装置の信頼性を維持し易くすることができる。

【００６９】

また、本願第２の発明によれば、可動光学部材を、光軸に対して斜設されたミラー部材

と挿入位置および退避位置に位置する可動光学部材とにより形成される三角柱状の空間内で移動させるようにしているので、上記三角形状の空間を有効利用し、可動光学部材の必要な移動量を得た上で、装置構成を可動光学部材が設けられていない従来の装置と同等の寸法に収めることができる。

【００７０】

そして、これらの発明によれば、可動光学部材を装置に容易に内蔵させることができるため、従来のような装置外部に可動光学部材を取り外す構成において生じる、可動光学部材の紛失や、傷、汚れが付くことによる性能劣化を防止できる。

【００７１】

さらに、ダイクロイックミラーのようにスペクトル特性が入射角度依存性を持つ（入射角度特性が不均一な）光学部材を光路に対して挿入／退避させる場合のように、挿入／退避位置の機械的条件が厳しい場合でも、本願各発明によれば、容易に上記機械的条件をクリアできる可動光学部材の挿入／退避構造を実現することが可能できる。

【００７２】

そして、これら光学装置を画像投影装置に用いれば、光学エンジン部の容積増加を最小とした上で、画像投影に用いられる光の変調状態の切換を機械的に行うことが可能となる。このため、画像表示装置に用いられるダイクロイックミラー式色分離／合成構造部分において、可動光学部材の追加（つまりは、装置機能の追加）を容易に行うことができる。

【００７３】

しかも、可動光学部材の挿入及び退避による光の変調状態切換を機械的に行えるので、電気的に困難もしくはコスト高な光学的効果を安価に達成することができ、装置構成自体も従来の装置に比べて複雑化を回避できる。

【００７４】

さらに、上記第１の発明と同様の構成を、光路や流路に対して可動部材（フィルタ等）を挿入・退避させる装置に応用しても、同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の第１実施形態である光学装置における光学素子ホルダの回動機構を示す斜視図。

【図２】

上記光学装置の断面図。

【図３】

図２におけるＡ－Ａ断面図。

【図４】

本発明の第２実施形態である光学装置における光学素子ホルダの回動機構を示す図。

【図５】

本発明の第３実施形態である光学装置を示す断面図。

【図６】

上記第３実施形態の効果を説明するための図。

【図７】

本発明の第４実施形態である透過液晶三板式投射型表示装置の基本構成図。

【図８】

上記表示装置に光学素子ホルダの回動機構を用いたときの構成図。

【図９】

本発明の第５実施形態である透過液晶三板式投射型表示装置の基本構成図。

【図１０】

従来の光学装置の作動説明図。

【図１１】

従来の光学装置の作動説明図。

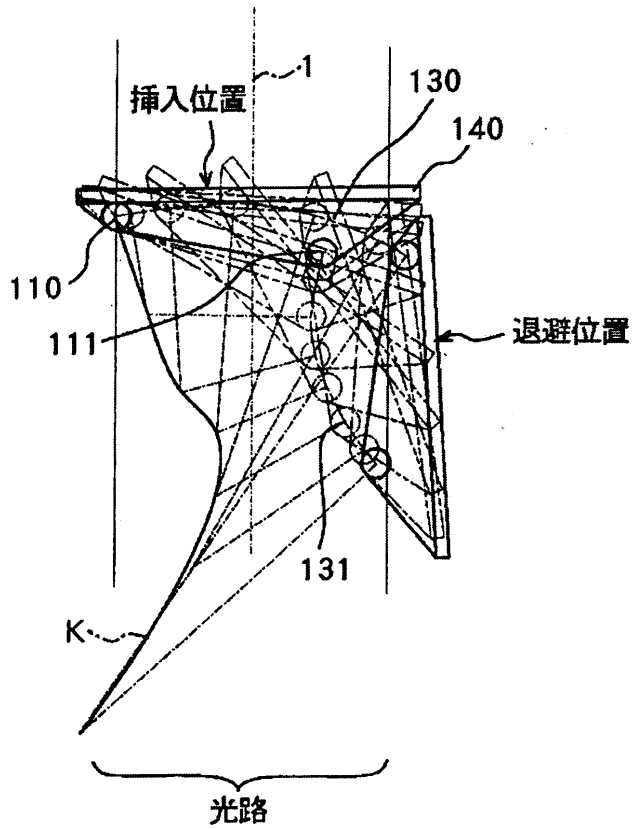
【図１２】

従来の光学装置の作動説明図。

【符号の説明】

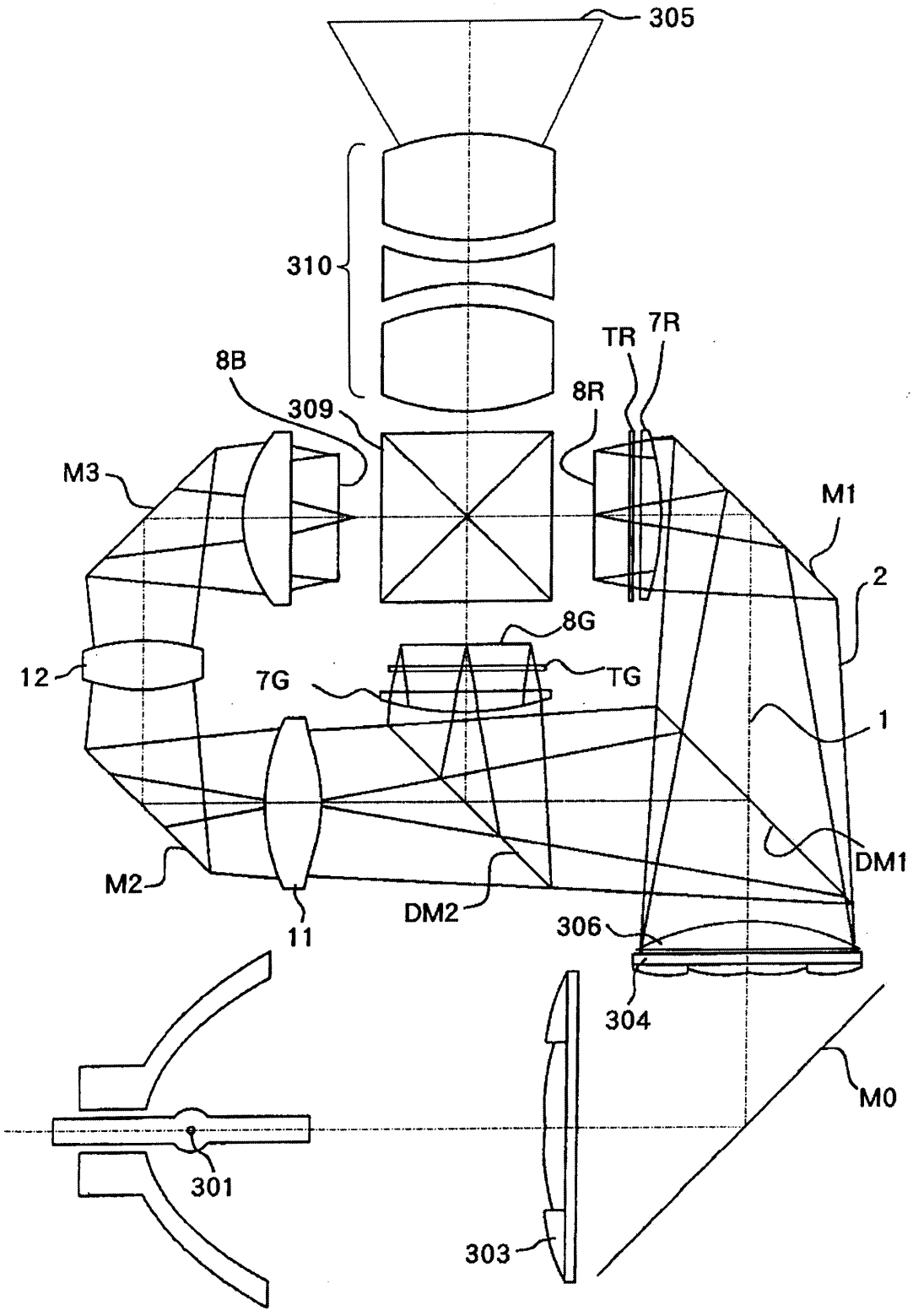
１　光軸
１０　装置筐体
２０，３０　レンズ
５２　回動軸
９０　光学素子
１００，１４０　光学素子ホルダ
１１０，１１１　カムフォロア
１３０，１３１　カム

【手続補正２】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【図４】



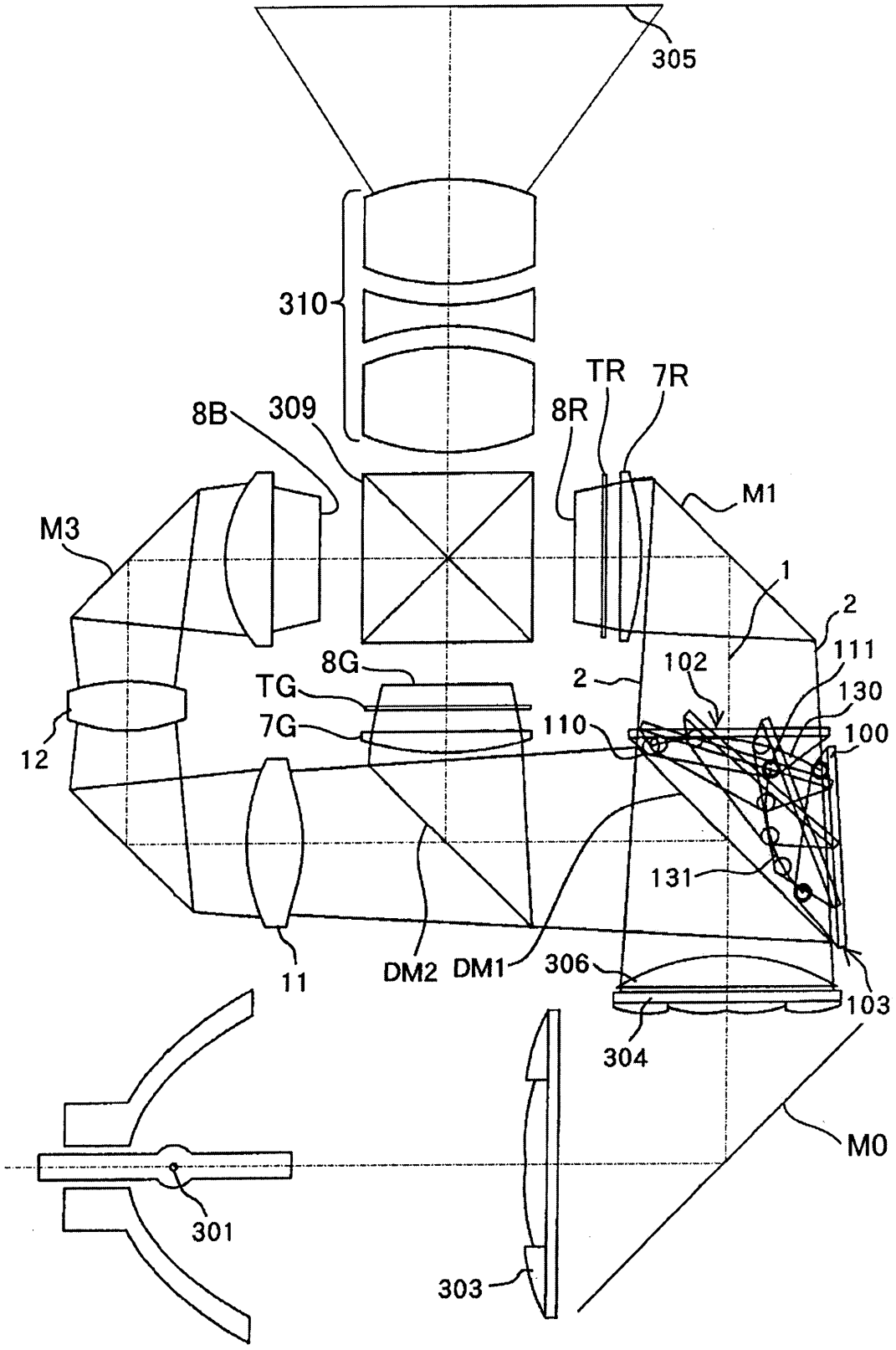
【手続補正３】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図７
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図７】



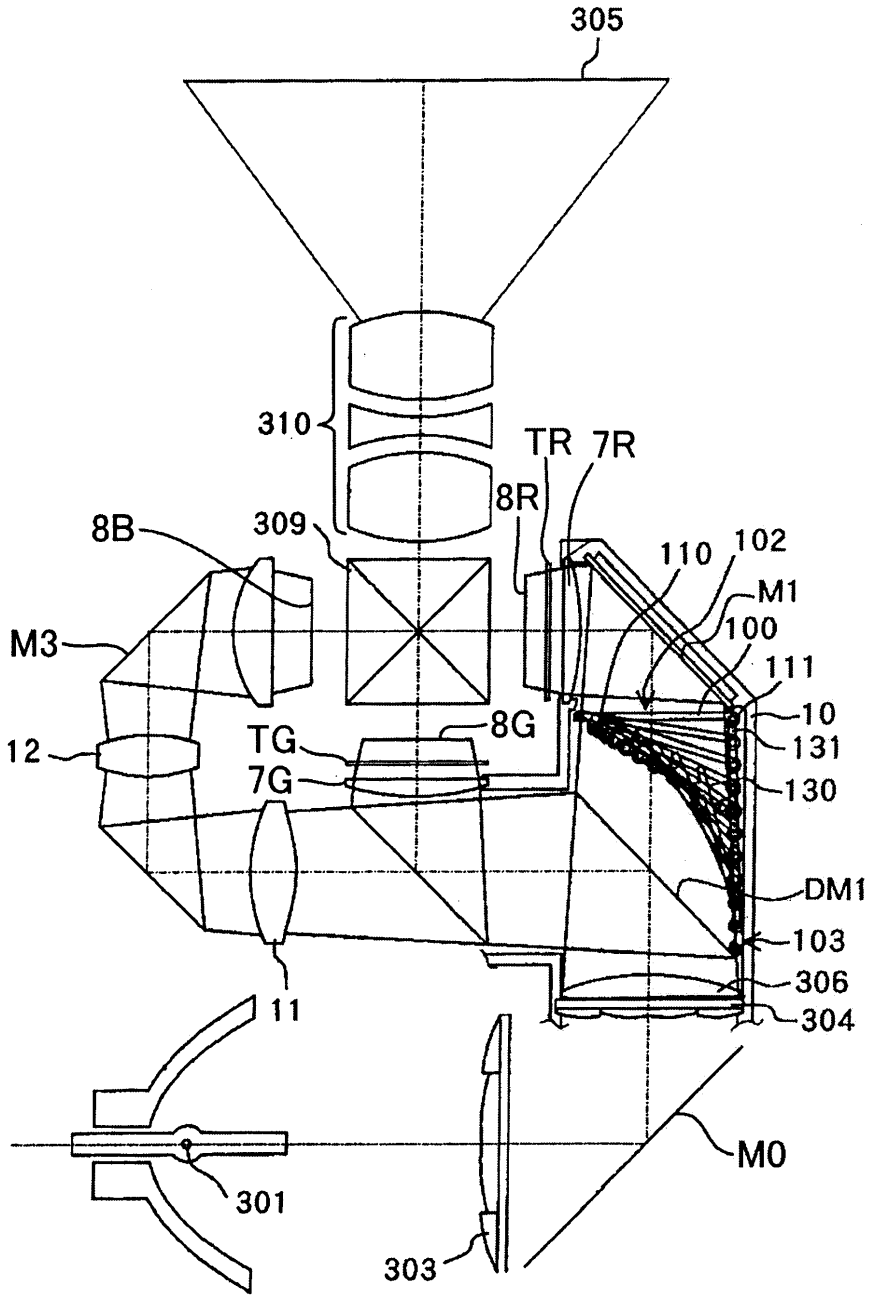
【手続補正４】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図８
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図８】



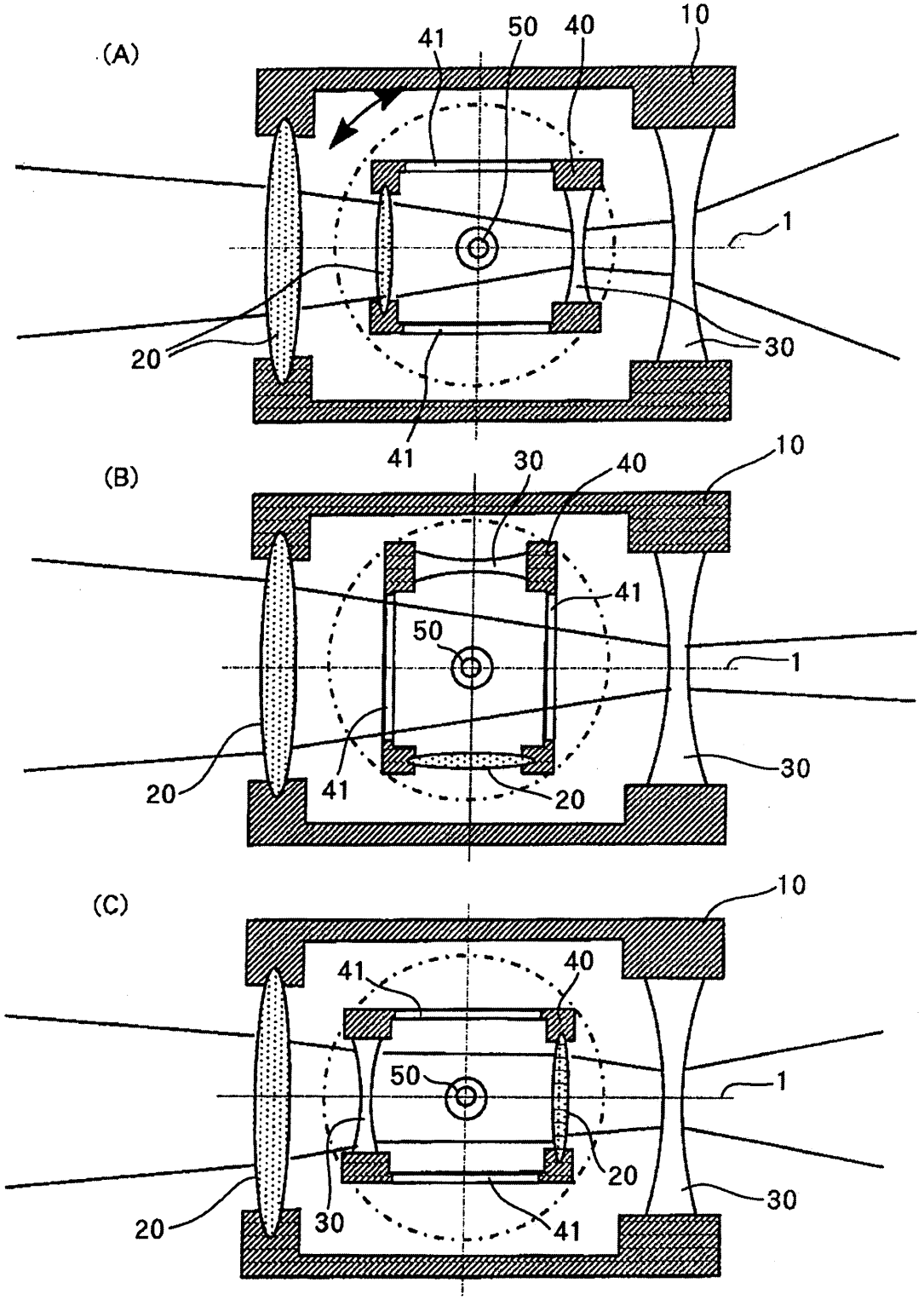
【手続補正５】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図９
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図９】



【手続補正６】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図１０
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図１０】



【手続補正７】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図１１
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図１１】

