(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3650270号
(P3650270)
(45)発行日　平成17年5月18日(2005.5.18)　(24)登録日　平成17年2月25日(2005.2.25)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
G03B 13/06	G03B 13/06	
G02B 13/18	G02B 13/18	
G02B 25/00	G02B 25/00	A

請求項の数 22　(全 54 頁)

(21)出願番号　特願平10-205541
(22)出願日　平成10年7月21日(1998.7.21)
(65)公開番号　特開2000-39649(P2000-39649A)
(43)公開日　平成12年2月8日(2000.2.8)
審査請求日　平成15年5月26日(2003.5.26)

(73)特許権者　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100065824
弁理士　篠原　泰司
(74)代理人　100104983
弁理士　藤中　雅之
(72)発明者　高橋　利夫
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　吉川　陽吾

最終頁に続く

(54)【発明の名称】実像式ファインダー

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

正の屈折力の対物光学系と、ダハ反射部，第１及び第２の平面反射部を有する像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備えた実像式ファインダーであって、

前記対物光学系は、物体側から順に、負の第１レンズ群と正の第２レンズ群をもつ３つ以上のレンズ群からなり、

前記対物光学系の負の第１レンズ群の焦点距離をｆ１、変倍比をＺとするとき、条件式

－３．９＜ｆ１／Ｚ＜－３．１

を満足し、

前記像正立光学系を該光学系内で光軸が交差しないように前記対物光学系からの光線が前記ダハ反射部，第１の平面反射部，第２の平面反射部の順に導かれるように構成し、且つ、以下に示す条件式を満足することを特徴とする実像式ファインダー。

５２．５°＜β＜６７．５°

４９°＜γ＜６２．５°

２０°＜α＜３０°

但し、βは前記第１の平面反射部への光軸上光線の入射角度、γは前記第２の平面反射部への光軸上光線の入射角度、αは前記ダハ反射部のダハ稜線への光軸上光線の入射角度を示す。

【請求項２】

前記第１及び第２の平面反射部をプリズムで一体的に形成し、該プリズムの有効光が通

過しない所定の面を凹形状に形成したことを特徴とする請求項１に記載の実像式ファインダー。

【請求項３】

前記対物光学系が、物体側から順に、負正負の３つのレンズ群を配置して変倍を行う対物光学系であり、正の屈折力のコンデンサー成分と、正の屈折力の接眼光学系とを備え、

以下の条件式を満足することを特徴とする請求項１に記載の実像式ファインダー。

１．５＜Ｄ／ｆｗ＜２．２

２．５２＜Ｚ＜１０

但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、ｆｗは前記対物光学系の広角端における焦点距離、Ｚは変倍比を示す。

【請求項４】

前記ダハ反射部，前記第１，第２の平面反射部では有効光が全て全反射されることを特徴とする請求項１または３に記載の実像式ファインダー。

【請求項５】

前記第１，第２の平面反射部は非有効部が削除された形状のプリズムで一体的に形成されていることを特徴とする請求項４に記載の実像式ファインダー。

【請求項６】

前記プリズムの媒質の屈折率をＮｄとするとき、以下に示す条件式を満足することを特徴とする請求項５に記載の実像式ファインダー。

１．４＜Ｎｄ＜１．９

【請求項７】

前記対物光学系は、物体側から順に、負正正の３つのレンズ群からなることを特徴とする請求項１に記載の実像式ファインダー。

【請求項８】

前記対物光学系は、物体側から順に、負正負の３つのレンズ群からなることを特徴とする請求項１に記載の実像式ファインダー。

【請求項９】

入射光と射出光とが略平行になっていることを特徴とする請求項１乃至８の何れかに記載の実像式ファインダー。

【請求項１０】

前記対物光学系が、物体側から順に、負正正の３つのレンズ群を備えて変倍を行う対物光学系であり、正の屈折力のコンデンサー成分と、中間像より物体側に配置されたプリズムを有する像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備え、

以下に示す条件式を満足することを特徴とする請求項１記載の実像式ファインダー。

１．１５＜Ｄ／Ｌ＜１．５８

２．５２＜Ｚ＜１０

但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、Ｌは前記中間像より物体側に配置されたプリズムの入射面から中間像までの光軸上空気換算長、Ｚは変倍比を示す。

【請求項１１】

前記対物光学系の負の第１レンズ群は変倍の際に固定されることを特徴とする請求項１０に記載の実像式ファインダー。

【請求項１２】

前記コンデンサー成分は前記中間像よりも物体側に配置されたプリズムの射出面に付加されていることを特徴とする請求項１０または１１に記載の実像式ファインダー。

【請求項１３】

前記像正立光学系は更に中間像よりも像側にプリズムを有し、前記コンデンサー成分が前記中間像よりも像側に配置されたプリズムの入射面に付加されていることを特徴とする請求項１０または１１に記載の実像式ファインダー。

【請求項１４】

前記対物光学系の負の第２レンズ群は単レンズからなっており、且つ以下に示す条件式を満足することを特徴とする請求項１０乃至１３の何れかに記載の実像式ファインダー。
０．３＜（ｒｂ＋ｒａ）／（ｒｂ－ｒａ）＜３．０
但し、ｒａは前記負の第２レンズ群の物体側面の曲率半径、ｒｂは前記負の第２レンズ群の像側面の曲率半径を示す。

【請求項１５】
前記対物光学系は物体側に凹形状を向けた負の第４レンズ群を有することを特徴とする請求項１０乃至１４の何れかに記載の実像式ファインダー。

【請求項１６】
前記第４レンズ群は前記中間像よりも物体側に配置されたプリズムの入射面に設けられていることを特徴とする請求項１４に記載の実像式ファインダー。

【請求項１７】
前記プリズムの凹形状の面と前記プリズム内を通過する光軸を含む面に平行な面との交線が円弧状であることを特徴とする請求項２に記載の実像式ファインダー。

【請求項１８】
前記プリズムの凹形状の面と前記プリズム内を通過する光軸を含む面に平行な面との交線が半径の異なる複数の円弧を滑らかにつないだ形状であることを特徴とする請求項２に記載の実像式ファインダー。

【請求項１９】
前記プリズムの凹形状の面に光の拡散作用を備えたことを特徴とする請求項２，１７又は１８の何れかに記載の実像式ファインダー。

【請求項２０】
前記プリズムの凹形状の面に光吸収塗料を塗布したことを特徴とする請求項２，１７乃至１９の何れかに記載の実像式ファインダー。

【請求項２１】
前記対物光学系の負の第３レンズ群が変倍に際して固定されることを特徴とする請求項３に記載の実像式ファインダー。

【請求項２２】
前記像正立光学系を少なくとも１つのプリズムで構成し、前記コンデンサー成分を前記プリズムの入射面又は射出面の何れかに付加したことを特徴とする請求項３又は２１に記載の実像式ファインダー。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮影光学系とファインダー光学系とが別体に構成された、レンズシャッターカメラや電子スチルカメラ等に用いるのに好適な実像式ファインダーに関する。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、レンズシャッターカメラ等に用いられる、撮影光学系とは別体に構成されたファインダーは、虚像式ファインダーと実像式ファインダーとに大別できる。このうち、虚像式ファインダーの高変倍化を実現しようとする場合、前玉径が大きくなりファインダーの小型化に支障をきたす。このため、小型カメラには実像式ファインダーが好んで用いられる。

【０００３】

近年、レンズシャッターカメラの小型高変倍化に伴い、カメラに搭載するファインダーの更なる小型化が要求されている。特にカメラの奥行き（図３８の符号Ｑで示す方向）を抑えた所謂薄型カメラの関心が高まっている。このような薄型カメラを構成する場合、撮影光学系の沈胴長が短いことはもちろん、ファインダーの全長が短いことが特に要求される。尚、ここでいう全長とは、像正立光学系を含む対物光学系の最物体側面から接眼光学系の最瞳側面までの実際の長さのことをいう。加えて、ファインダーの小型化には、それを

構成するレンズ系全長の短縮化はもとより、像正立光学系の薄型化も必要である。

【０００４】

更に、最近の小型カメラでは、レンズ交換の必要がなく、１つのレンズ系で様々な焦点距離での撮影が可能な、所謂ズーム式のものが主流になりつつあり、更なる高変倍化が望まれている。変倍比が２．５倍以上の高変倍カメラを望む声も多い。

【０００５】

そこで、かかる要望にこたえるためには、小型でありながらも高変倍が可能な薄型カメラを構成することが必要になる。

このような小型高変倍の薄型カメラを構成するための像正立光学系としては、従来のポロプリズムを用いるものや、特開平９－２１１５４４号公報に開示されているようなダハプリズムとペンタプリズムを組み合わせたもの、特開平３－８１７４９号，特開平３－２１７８２９号及び特開平８－１２９２０３号の各公報に開示されているもの等がある。

一方、小型高変倍のカメラを構成するためのファインダーとしては、特開平５－９３８５９号，特開平８－２４０７６９号の各公報に開示されているような対物光学系が物体側から順に負正正のパワー配置を備えたものや、特開平８－７６１９２号公報に開示された対物光学系が物体側から順に負正負のパワー配置を備えたもの等がある。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ファインダーの像正立光学系としてポロプリズムを用いると、光線を上下方向に折り曲げる場合にファインダー光学系が上下方向に大きくなってしまい、カメラの小型化を阻むことになる。

これに対し、特開平９－２１１５４４号公報に開示されているようなダハプリズムとペンタプリズムを組み合わせて像正立光学系を構成する場合、図３９に示すように、上下方向に光線を折り曲げる場合でもポロプリズムを用いる場合と比べて必要とされるファインダー光学系の上下方向のスペースは約半分になる。しかし、この場合、ダハプリズムでの光線の折り曲げ角度は約９０度となっているが、もしこれを９０度より小さくした場合像正立光学系の厚さＡが大きくなる。これは一般に、光線の折り曲げ角度が大きいほど、ファインダーへの入射光軸に沿う方向のスペースの節約ができることを示している。

【０００７】

図４０（ａ），（ｂ）は反射面への光の入射角度とその反射の様子を示す図である。図４０（ａ）では、同図（ｂ）に比べ光軸上の光線の反射面への入射角度が大きくなっている。この図から、同じ太さの光束を折り曲げる際、必要とされるスペースC_0は反射面への光線の入射角度が大きい程大きくなることが分かる。従って、前記スペースC_0が大きい像正立光学系を用いてファインダーの薄型化を達成する（対物光学系の入射面から接眼光学系の射出面までの距離を短くする）場合、必然的に対物光学系のズーム群が移動可能なスペース（図３９の符号Ｂで示す範囲）が小さくなってしまい、好ましくない。即ち、カメラの薄型化のため狭いズームスペースで無理に高変倍を達成しようとすると、ファインダーの対物光学系の各レンズ群の屈折力を強くせざるを得なくなってしまい、僅かな製造誤差でも大きな性能の劣化を招くことになるのである。

【０００８】

同様に、特開平３－８１７４９号公報の開示例では、図４１に示すように、第１反射部材１０１での光線の折り曲げ角度が小さいため、ファインダーの左右方向の小型化は達成されるものの、カメラの奥行き方向の小型化はできない。又、特開平３－２１７８２９号公報において実施例として示されたものでは、図４２に示すように、第１反射部１０２での光線の折り曲げ角度は大きく、ファインダーの薄型化には好適である。しかし、第２反射部１０３での光線の折り曲げ角度も比較的大きくなっており、ファインダーの入射光線と射出光線とが略平行であるように構成されているため、第３反射部１０４での光線の折り曲げ角度を小さくせざるを得なくなり、十分な薄型化は達成できない。

【０００９】

又、特開平８－１２９２０３号公報の開示例では、光束が２枚の反射部材を経た後にダハ

反射部に導かれるようになっている。ここでは、２枚の平面反射部での光線の折り曲げ角度は小さく、カメラの薄型化には好適である。しかし、このような構成では、ダハ反射部での光路を確保するために接眼光学系の光路長を長く形成することが必要となる。このため、接眼光学系を単純な構成、例えば単レンズ等で構成しようとすると、接眼光学系の焦点距離の短縮化が非常に困難になる。ファインダー倍率は対物光学系の焦点距離を接眼光学系の焦点距離で除した値になるため、それは直ちにファインダー倍率の低下を招くことになり、使い勝手の悪いファインダーとなる。又、このファインダーでは、中間像位置よりも接眼側にダハ反射部が位置しているため、カメラから少し眼を離しただけで、ダハ稜線が視界に入ってしまうという不都合も生じる。

【００１０】

次に、対物光学系については、カメラのレイアウト等の制約により、ズームスペースの小さいもの程、カメラの小型化に好適である。

特開平５－９３８５９号公報，特開平８－２４０７６９号公報の開示例では、対物光学系が物体側から順に負正正の屈折力を有するレンズ群で構成されている。これは、変倍の際に第１レンズ群を固定化し易いパワー配置だが、対物光学系のバックフォーカスが短くなる。このため、特に対物光学系と中間像位置との間にダハ反射部を配置する場合、ダハ反射部では一般に２回の平面反射を行う場合と比べ長い光路長が必要になるため、構成が困難であったり、光線の反射角度に著しい制限が加えられることになる。

【００１１】

又、特開平８－７６１９２号公報の第１～３実施例として示されたファインダーでは、対物光学系が物体側から順に負正負の屈折力を備えたレンズ群で構成され、変倍の際に第３レンズ群を固定することが可能なパワー配置になっている。しかし、反面、大きなズームスペースが必要な構成であり、小型化，薄型化には適していない。又、その第４実施例のファインダーは少ないズームスペースで高い変倍比を達成しているものの、広角端付近での歪曲収差が１５％近くあり、十分な光学性能を維持しているとは云い難い。又、中間像位置の近傍にコンデンサーレンズとして１枚の単レンズを用いている。このように、単レンズ１枚でも余分に用いると、プリズム入射面に曲率を設けてコンデンサーの作用をもたせる場合と比べ良好な光学性能を得やすい。しかし、部品点数の多い高価なファインダーとなる。又、光学部材の面数も増えるため、光の透過率の減少を招き、視野の暗い見難いファインダーとなる。加えて、かかる開示例では、対物光学系と中間像面との間に、ミラー等を用いた像正立光学系を形成する必要があるが、一般に、ミラー反射面はプリズムの全反射面に比べ反射率が低いため、更に暗いファインダーとなる可能性が高い。

【００１２】

本発明は上記のような従来技術の有する問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、良好な光学性能を維持しつつ、カメラの小型薄型化に好適な簡易構成の像正立光学系を備え、製造が容易で使い勝手のよい小型，薄型の実像式ファインダーを提供することにある。

更に、優れた光学性能を維持しつつも高変倍が可能な実像式ファインダーを提供することも目的としている。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明による実像式ファインダーは、正の屈折力の対物光学系と、ダハ反射部，第１及び第２の平面反射部を有する像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備えた実像式ファインダーであって、前記対物光学系は、物体側から順に、負の第１レンズ群と正の第２レンズ群をもつ３つ以上のレンズ群からなり、前記対物光学系の負の第１レンズ群の焦点距離をｆ１、変倍比をＺとするとき、条件式

－３．９＜ｆ１／Ｚ＜－３．１

を満足し、

前記像正立光学系をこの光学系内で光軸が交差しないように前記対物光学系からの光線が前記ダハ反射部，第１の平面反射部，第２の平面反射部の順に導かれるように構成し、

且つ、以下に示す条件式を満足することを特徴とする。
５２．５°＜β＜６７．５°
４９°＜γ＜６２．５°
２０°＜α＜３０°
但し、βは前記第１の平面反射部への光軸上光線の入射角度、γは前記第２の平面反射部への光軸上光線の入射角度、αは前記ダハ反射部のダハ稜線への光軸上光線の入射角度を示す。
【００１４】
また、本発明の実像式ファインダーは、前記第１及び第２の平面反射部をプリズムで一体的に形成し、該プリズムの有効光が通過しない所定の面を凹形状に形成することが好ましい。
【００１５】
また、本発明の実像式ファインダーは、物体側から順に、負正負の３つのレンズ群を配置して変倍を行う対物光学系と、正の屈折力のコンデンサー成分と、像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備えた実像式ファインダーにおいて、以下の条件式を満足することが好ましい。
１．５＜Ｄ／ｆｗ＜２．２
２．５２＜Ｚ＜１０
但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、ｆｗは前記対物光学系の広角端における焦点距離、Ｚは変倍比を示す。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記ダハ反射部，前記第１，第２の平面反射部では有効光が全て全反射されることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記第１，第２の平面反射部は非有効部が削除された形状のプリズムで一体的に形成されていることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記プリズムの媒質の屈折率をＮｄとするとき、以下に示す条件式を満足することが好ましい。
１．４＜Ｎｄ＜１．９
また、本発明の実像式ファインダーは、前記対物光学系は、物体側から順に、負正正の３つのレンズ群からなることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記対物光学系は、物体側から順に、負正負の３つのレンズ群からなることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、入射光と射出光とが略平行になっていることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記対物光学系が、物体側から順に、負正正の３つのレンズ群を備えて変倍を行う対物光学系であり、正の屈折力のコンデンサー成分と、中間像より物体側に配置されたプリズムを有する像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備え、以下に示す条件式を満足することが好ましい。
１．１５＜Ｄ／Ｌ＜１．５８
２．５２＜Ｚ＜１０
但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、Ｌは前記中間像より物体側に配置されたプリズムの入射面から中間像までの光軸上空気換算長、Ｚは変倍比を示す。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記対物光学系の負の第１レンズ群は変倍の際に固定されることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記コンデンサー成分は前記中間像よりも物体側に配置されたプリズムの射出面に付加されていることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記像正立光学系は更に中間像よりも像側にプリズムを有し、前記コンデンサー成分が前記中間像よりも像側に配置されたプリズムの入射面に付加されていることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記対物光学系の負の第２レンズ群は単レンズ

からなっており、且つ以下に示す条件式を満足することが好ましい。
０．３＜（ｒｂ＋ｒａ）／（ｒｂ－ｒａ）＜３．０
但し、ｒａは前記負の第２レンズ群の物体側面の曲率半径、ｒｂは前記負の第２レンズ群の像側面の曲率半径を示す。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記対物光学系は物体側に凹形状を向けた負の第４レンズ群を有することが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記第４レンズ群は前記中間像よりも物体側に配置されたプリズムの入射面に設けられていることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記プリズムの凹形状の面と前記プリズム内を通過する光軸を含む面に平行な面との交線が円弧状であることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記プリズムの凹形状の面と前記プリズム内を通過する光軸を含む面に平行な面との交線が半径の異なる複数の円弧を滑らかにつないだ形状であることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記プリズムの凹形状の面に光の拡散作用を備えたことが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記プリズムの凹形状の面に光吸収塗料を塗布したことが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記対物光学系の負の第３レンズ群が変倍に際して固定されることが好ましい。
また、本発明の実像式ファインダーは、前記像正立光学系を少なくとも１つのプリズムで構成し、前記コンデンサー成分を前記プリズムの入射面又は射出面の何れかに付加したことが好ましい。

【００１６】
【発明の実施の形態】
本発明による実像式ファインダーでは、正の屈折力の対物光学系と、ダハ反射部，第１及び第２の平面反射部を有する像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備えた実像式ファインダーであって、前記像正立光学系をこの光学系内で光軸が交差しないように前記対物光学系からの光線が前記ダハ反射部，第１の平面反射部，第２の平面反射部の順に導かれるように構成し、且つ次の条件式(1)を満足するようにした。
４９°＜γ＜６２．５°　　・・・・(1)
但し、γは前記第２の平面反射部への光軸上光線の入射角度を示す。

【００１７】
ここにおいて、γが条件式(1) の取り得る値の範囲の上限を越えると、前記第２の平面反射部への光軸上光線の入射角度が大きくなるため、図４０（ａ）に示したようにスペースC_0が大きくなり、第２の平面反射部以降の光軸に沿う方向に大きなスペースを要することになる。これでは、カメラの薄型化を阻害してしまうことになる。

【００１８】
一方、γが条件式(1)の取り得る値の範囲の下限を下回ると、第２の平面反射部における光軸上光線の折り曲げ角度が小さくなりすぎ、前記第２の平面反射部付近で必要とされる光路長が長くなってしまう。このため、簡易な接眼光学系、例えば単レンズ１枚で構成された接眼光学系では必要な光路長の確保が難しい。更に、カメラの奥行き（図３８の符号Ｑの方向）の薄型化には好適であるが、前記第２の平面反射部により光軸を折り曲げている方向、例えばカメラの左右の方向（図３８の符号Ｓの方向）に大きなスペースが必要となり、好ましくない。

【００１９】
更に、本発明の実像式ファインダーをカメラに搭載する場合、ファインダーカム部材やその他の電気系統を配置するため、コンパクトな像正立光学系を構成することが必要となる。そこでこの目的を達成するためには、次の条件式(1)’を満足することが好ましい。
５１．５°＜γ＜５６．５°　　・・・・(1)'
尚、前記γの値は可能であれば次の条件式(1)”を満足することが好ましい。

５３．５°＜γ＜５５°　　・・・・(1)"

【００２０】

又、本発明の実像式ファインダーは、前述の条件式(1),(1)',(1)" に加えて次の条件式(2)を満足することでより薄型化を達成することができる。

２０°＜α＜３０°　　・・・・(2)

但し、αは前記ダハ反射部のダハ稜線への光軸上光線の入射角度を示す。

【００２１】

本発明の実像式ファインダーでは、用いる像正立光学系を構成するダハ反射部のダハ稜線への光軸上光線の入射角度を条件式(2) で規定している。図１（ａ）は本発明の実像式ファインダーに用いられるダハプリズム１のダハ稜線１ａへの入射光とその反射の様子を示す図であり、同図（ｂ）は従来の実像式ファインダーに用いられるダハプリズム２のダハ稜線２ａへの入射光とその反射の様子を示す図である。ここに示すように、本発明のファインダーでは従来のものと比べて反射に必要とされるスペース（図１中C_1 で示される対物光学系の光軸に沿う方向の大きさ）が小さくて済む。従って、従来のファインダーに比べより大きい対物光学系のズームスペースが確保できる。

【００２２】

しかし、前記αの値が条件式(2)の取り得る値の範囲の上限を越えると前記ダハ稜線への光軸上光線の入射角度が大きくなりすぎる。従って、この場合、カメラの奥行きを大きくしないと、ファインダー光学系内におけるダハプリズムの占める割合が大きくなりすぎ対物光学系のズームスペースの確保が困難になるという問題が生じる。

一方、αの値が条件式(2)の取り得る値の範囲の下限を下回ると、ファインダーの小型化には好適だが前記ダハ稜線への光軸上光線の入射角度が小さくなりすぎるため、第１の平面反射部を対物光学系内に配置しなければならなくなり、ファインダーの構成が困難になる。

【００２３】

又、本発明の実像式ファインダーは、前述の条件式(1), (1)’, (1)”と条件式(2)に加え、次の条件式(3)を満足することでより薄型化を達成できる。

５２．５°＜β＜６７．５°　　・・・・(3)

但し、βは前記第１の平面反射部への光軸上光線の入射角度を示す。

本発明の実像式ファインダーでは、前記第１の平面反射部への光軸上光線の入射角度が条件式(3)を満足する範囲を維持することにより、カメラの奥行きと接眼光学系に必要な光路長とのバランスを保つことができる。

【００２４】

ここで、前記βの値が条件式(3) の取り得る値の範囲を上回ると、前記第１の平面反射部で折り曲げられ前記第２の平面反射部へ向かう光線がカメラの左右方向に略平行となり、カメラの奥行きを縮小するには好都合である。しかし、ファインダーの中間像位置から接眼光学系までの距離が大きくなり、簡易な構成の接眼光学系を用いることができない。

一方、βの値が条件式(3) の取り得る値の範囲を下回ると、前記第１の平面反射部への光軸上光線の入射角度が小さくなりすぎ、ファインダーの薄型化には不向きとなる。これは、ファインダーにおいて入射光と射出光とがほぼ平行であることを求められていることを原因とする。そして、第１の平面反射部への光軸上光線の入射角度を小さくすると第２の平面反射部への光軸上光線の入射角度を小さくできなくなり、像正立光学系自体の大型化を招くことになる。

【００２５】

更に、本発明の実像式ファインダーをカメラに搭載する場合、ファインダーカム部材やその他の電気系統を配置するため、コンパクトな像正立光学系を構成することが必要となる。そこでこの目的を達成するためには、前記α, βは夫々以下の条件式(2)’, (3)’を満足することが好ましい。

２２．５°＜α＜２７．５°　　・・・・(2)'

５６．５°＜β＜６５°　　・・・・(3)'

【００２６】
尚、前記α，βの値は可能であれば夫々次の条件式(2)”，(3)”を満足することが好ましい。
２４°＜α＜２６°　　・・・・(2)"
６０°＜β＜６２．５°　　・・・・(3)"
【００２７】
ところで、本発明の実像式ファインダーに用いる像正立光学系を構成する部材としては、ミラー面，プリズム等を用いることができる。ミラー面を用いる場合、反射面にスパッター等の処理を施す必要があることと、又プリズムの全反射面に比べ反射率が低いという短所がある。しかしながら、像正立光学系中の媒体は空気であるため、一般にプリズムよりも屈折力は低いので光路長は短くなり、小型化には好適である。
又、像正立光学系をプリズムで構成する場合、光の反射角度，媒体の屈折率を適切に設定することにより、反射面の一部若しくは全部を全反射面とすることができる。全反射面にすると、反射率が非常に高くなりファインダーの視野内が明るいことに加え、プリズムの反射面を鏡面スパッターとする必要はなく、コスト的にも有利である。又、ファインダー光学系の光路長を短くすることが難しい場合、全反射面がなくともプリズムを用いることで構成が容易になるという利点もある。
又、ミラー面とプリズムを組み合わせて像正立光学系を構成することにより、両者の長所を活かした小型で視野内が明るいファインダーを提供することも可能である。
【００２８】
ここで、プリズムで全反射を行うことを容易にするため、若しくはファインダー光学系の光路長の調整のためには、プリズム媒質の屈折率Ｎｄは次の条件式(4)を満足することが好ましい。
１．４＜Ｎｄ＜１．９　　・・・・(4)
【００２９】
Ｎｄの値が条件式(4)の取り得る値の範囲を下回ると、プリズム媒質の屈折率が低くなりすぎて全反射が可能になる入射光の入射角度の範囲が狭くなり、プリズム構成の自由度が低くなるという問題が発生する。一方、Ｎｄの値が条件式(4)の取り得る値の範囲の上限を越えるようなプリズムを形成しようとすると、高価な材質を用いなければならないため、あまり好ましくない。
【００３０】
更に、可能であれば、Ｎｄの値を次の条件式(4)’を満足するように設定するとより好ましい。
１．４８＜Ｎｄ＜１．６　　・・・・(4)'
Ｎｄがこの条件式(4)’を満足することにより適切な入射光の全反射角を設定できると共に理想的なコストでプリズムを構成することができる。
【００３１】
更に、温度，湿度等プリズム形状を変形させる原因を考慮すると、プリズム媒質としてはガラス材や低吸湿性の樹脂（ポリカーボネートやポリオレフィン系の樹脂）を用いることが好ましい。
尚、ファインダー光学系中に反射部材としてプリズムを備える場合、コンデンサー成分に単レンズ等を用いず、プリズムの入射面若しくは射出面にコンデンサー成分を設けることで、部品点数を削減し低コスト化を達成できると共に、面数を減らして光の全透過率を向上させることが可能になる。
【００３２】
又、本発明の実像式ファインダーは、正の屈折力の対物光学系と、ダハ反射部，第１及び第２の平面反射部を有する像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備えた実像式ファインダーであって、前記像正立光学系をこの光学系内で光軸が交差しないように前記対物光学系からの光線が前記ダハ反射部，第１の平面反射部，第２の平面反射部の順に導かれるように構成し、前記第１及び第２の平面反射部をプリズムで一体的に形成し、このプ

リズムの有効光が通過しない所定の面を凹形状に形成している。

【００３３】

図２は本発明の実像式ファインダーの概略構成を示す光軸に沿う断面図である。ここに示すように、本発明のファインダーは、図示しない物体側から順に、夫々負正正の屈折力を備えたレンズ群からなる対物光学系３と、ダハプリズム４と、プリズム５と、接眼光学系６とを配置して構成する。プリズム５には第１の平面反射部５ｂ及び第２の平面反射部５ｃが形成され、ダハプリズム４とプリズム５により像正立光学系を構成している。この像正立光学系内では光軸が交差しないような構成になっている。本発明のファインダーではプリズム面を含むダハプリズム４とプリズム５との間に中間像が形成される。又、プリズム５において、入射面５ａにはコンデンサー成分が付加され、有効光が通過しない部分を切り取り凹部５ｄが形成されている。対物光学系３への入射光と接眼光学系６からの射出光とは略平行になっている。

尚、前記対物光学系３は物体側から順に負正負の屈折力を備えたレンズ群を配置して構成してもよい。

【００３４】

図３は図２に示したプリズム５の詳細な構成を示す光軸に沿う断面図である。このプリズム５の凹部５ｄは、凹部５ｄの面とプリズム５内を通る光軸を含む面に平行な面との交線が円弧状になるように、即ち凹部５ｄの面は円弧状の曲面に形成されている。このようにすることで、凹部５ｄの面が光の発散作用を有するようになるため、プリズム５を発生元とするゴースト光を低減できるようになる。又、凹部５ｄが円弧状の曲面であれば加工も容易である。更に、凹部５ｄが形成されることにより生じた空間に他の光学部材や電気系統等を配置することで、本発明のファインダーを搭載するカメラの小型化が図れる。

【００３５】

ところで、この凹部５ｄを同一半径の円弧状の曲面に形成した場合、かかる円弧の終点がエッジとなり、ここでゴースト光を発生する虞も生じる。又、凹部５ｄが同一半径の円弧状の曲面になっている場合、プリズム５内への入射光及び射出光の光線高が同じでないと有効光以外の光線を最大限除去することができず、特にターゲットマークをプリズム５の入射面５ａに配置した場合にゴースト光が発生し易くなる。

【００３６】

そこで、かかる問題が発生するような場合には、図４（ａ）～（ｃ）に示すように、プリズム５の凹部５ｄの面とプリズム５内を通る光軸を含む平面に平行な面との交線が半径の異なる複数の円弧を滑らかにつないだ形状、即ちプリズム５の凹部５ｄの面を不連続の滑らかな曲面で形成するとよい。このようにすることで、凹部５の加工は更に容易になる上、かかる不連続面の境界線でゴースト光が反射されて有効部外へ導かれることになるため、ゴースト光除去に優れた効果が期待できる。

【００３７】

加えて、かかる凹部５ｄの面に光の拡散作用をもたせるか、凹部５ｄの面に光吸収塗料を塗布すれば、より効果的なゴースト光除去を行うことができる。

図５（ａ），（ｂ）にはかかる場合に採用可能なプリズム５の形状を示してある。特に、図５（ａ）に示したものは非有効部を最大限に削除した（角状の凹部５ｄを形成した）例を示し、同図（ｂ）に示したものは加工の容易さを重視しながらも非有効部を可能な限り大きく削除した例を示している。

【００３８】

尚、以上示したように、非有効部が削除されたプリズムにより構成された像正立光学系を備えたファインダーにおいても、前述の条件式(1)，(2)を満足することによりファインダーの小型化，薄型化が達成できることは云うまでもない。

【００３９】

更に、本発明の実像式ファインダーは、物体側から順に、負正正の屈折力を備えた３つのレンズ群を有する対物光学系と、正の屈折力を備えたコンデンサー成分と、中間像より物体側に配置されたプリズムを有する像正立光学系と、正の屈折力を備えた接眼光学系とを

配置して構成してもよい。
このように構成したファインダーでは、対物光学系を構成する各レンズ群を光軸に沿う方向に移動させることにより変倍を行うことができる。
【００４０】
又、このファインダーは、以下に示す条件式を満足していることが好ましい。
１．１５＜Ｄ／Ｌ＜１．５８　　・・・・(5)
２．５２＜Ｚ＜１０　　・・・・(6)
但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、Ｌは前記中間像より物体側に配置されたプリズムの入射面から前記中間像までの光軸上空気換算長、Ｚは変倍比を示す。
本発明では、条件式(5)，(6) を満足することにより、多様な像正立光学系を備えることが可能な自由度の高い小型で簡易な構成のファインダーが得られる。
図６にこのときのファインダー光学系中のＤ及びＬの範囲を示す。尚、Ｌは空気換算長であるため、図中には実際の長さＬ' で示してある。
【００４１】
カメラの小型化においては対物光学系を構成する各レンズ群の可動スペース（ズームスペースや対物光学系のバックスペース等）が重要なポイントとなる。まず、小型若しくは薄型カメラには、ズームスペースの小さいファインダーの方が好都合である。しかし、簡易な構成にすることを優先した場合、このスペースの縮小化には限界がある。即ち、少ないレンズ枚数でファインダーの小型化を達成しようとすると、各レンズの屈折力を強くせざるを得ず、製造誤差等により光学性能の劣化を生じ易いファインダーとなる。従って、ファインダーの小型化，薄型化のためには、ズームスペースを無理に縮小することよりも、像正立光学系の小型化を考える方が好都合な場合が多い。バックフォーカスを大きくすることは、一見、カメラの小型化に反するようではあるが、像正立光学系の設計自由度が増し、結果的にはファインダーの小型化に資する。
【００４２】
ところで、バックフォーカスを大きくとるためには、ファインダーの対物光学系を４群で構成しその第４レンズ群（最も像側に配置される）の物体側面を物体側に凹面を向けた構成にしてもよい。このようにすることで、望遠端においてコマ収差，非点収差の発生を抑えながら、対物光学系のバックフォーカス長を伸ばすことができる。
一方、像正立光学系を構成する、中間像よりも物体側に配置されたプリズムの入射面に負の屈折力を備えることで、前記第４レンズ群とプリズムとを一体化した効果が期待できる。例えば、図６に示すファインダーのプリズム７の入射面７ａに負の屈折力を備えた場合である。このようにプリズム７，８で像正立光学系を構成した上、反射面を全反射面とすれば、ミラーを用いる場合と比べ光の反射率が高い明るいファインダー像を得ることができる。更に、像正立光学系を構成するプリズム７の入射面７ａに負の屈折力を備えることで、少ない部品点数でも収差補正が可能な面数を増やせるため、諸収差の発生を良好に抑えることが可能になる。
【００４３】
又、ファインダーの対物光学系のパワー配置を物体側から順に負正正とすることは、対物光学系のバックフォーカスと良好な光学性能の確保に有利となる。対物光学系の第１レンズ群に負の屈折力を備えることは、レトロフォーカスタイプのパワー配置に近くなるため、短い対物光学系の全長にも係わらず長いバックフォーカスを得やすくなる。又、正の屈折力を第２，第３レンズ群に分割することにより、ズーム領域において光が急激に屈折することを防止し、高変倍の場合でも良好な光学性能を得やすい。
【００４４】
本発明では、使い勝手がよく、設計，製造が容易な２．５倍程度以上の変倍比を備えた実像式ファインダーを想定しており、これは前述の条件式(6)を満足することにより達成される。もし、Ｚの値が条件式(6)の取り得る値の範囲の上限を越えると、低コストで簡易な構成というわけにはいかなくなる。一方、Ｚの値が条件式(6)の取り得る値の範囲の下

限を下回ると、ファインダーの設計，製造は容易になるが、変倍比が小さすぎて当初の目的を達成できなくなる。

【００４５】

又、ファインダーのズーム機構の構成をより簡易にするためには、前記Ｚの値を次の条件式(6)’を満足するように限定するとよい。

２．５２＜Ｚ≦３．２　　・・・・(6)'

更に、Ｚの値を次の条件式(6)”を満足するように限定すればより好ましい。

２．５２＜Ｚ≦２．７５　　・・・・(6)"

【００４６】

一方、条件式(5)は様々な像正立光学系と組み合わせて用いる場合の対物光学系のバックフォーカス長とカメラの小型化のために重要な対物光学系のズームスペースの大きさを規定するためのものである。

【００４７】

Ｄ／Ｌの値が条件式(5)の取り得る値の範囲の上限を越えると、対物光学系のバックフォーカス長が十分ではなく、特に対物光学系と中間像位置との間にダハ反転部材を配置しようとすると光軸上光線の折り曲げ角度の自由度が小さくなるか又はズームスペースが大きくなりすぎて、カメラの小型化を阻む原因となる。

一方、Ｄ／Ｌの値が条件式(5)の取り得る値の範囲の下限を下回ると、ファインダーが有するキャパシティ以上のバックフォーカス長が必要となるため、必然的に対物光学系の各レンズ群の屈折力を強くせざるを得なくなり、所望の光学性能が得られないばかりか、製造も困難となる。又、この場合、中間から望遠端付近の倍率におけるコマ収差の補正が困難になると同時に、広角端から望遠端にかけての変倍の際にファインダー視野周辺の像面移動による視度のずれが無視できない程大きくなってしまう。

【００４８】

更に、本発明の実像式ファインダーでは、次の条件式(7) を満たすことで、より小型で高性能なものとなる。

－３．８＜ｆ１／Ｚ＜－２．５　　・・・・(7)

但し、ｆ１は前記対物光学系の負の屈折力を備えた第１レンズ群の焦点距離、Ｚは変倍比を示す。

【００４９】

ここで、f_1／Ｚの値が条件式(7)の取り得る値の範囲の上限を越えると、前記第１レンズ群の負の屈折力が強くなりすぎ、僅かな製造誤差であっても大きな光学性能の劣化を招く上、光線を強く屈折させることになるため球面収差及びコマ収差の悪化が著しくなる（特に望遠端付近）。

一方、f_1／Ｚの値が条件式(7)の取り得る値の範囲の下限を下回ると、前記第１レンズ群の負の屈折力が弱くなりすぎて、広い対物光学系のズームスペースが必要となり、小型化には不適である。加えて、適度なバックフォーカス長を確保することができないことは、負正正のレトロタイプの光学系の特性を活かすことができない。

【００５０】

又、f_1／Ｚの値は次の条件式(7)’を満足することでより理想的なファインダーが得られる。

－３．８＜f_1／Ｚ＜－２．８　　・・・・(7)'

【００５１】

更に、条件式(7)，(7)’を満足するファインダーにおいて、対物光学系の第１レンズ群を固定化することでより製造が容易になる。このように構成する場合、前記第１レンズ群の少なくとも１面及び対物光学系の最も瞳側の面に非球面を用いることで更なる光学性能の向上が図れる。特に、広角端及び望遠端におけるコマ収差の補正に優れた効果を奏する。これは、前記非球面を用いた２つの面が中心光束と周辺光束とが最も分離する部分に当たるためである。

【００５２】

更に、本発明の実像式ファインダーでは、中間像よりも物体側に配置されたプリズムの射出面にコンデンサー成分を備えてもよい。例えば、図６に示すファインダーにおいて、中間像よりも物体側に配置されたプリズム７の射出面７ｂにコンデンサー成分を備えることもできる。このようにすることで、更にコンデンサー作用を有するレンズを付加しなくても済み、ファインダーの薄型化を達成できる。又、かかるコンデンサー成分を中間像よりも像側に配置されているプリズム８の入射面８ａに備えても同様の効果が期待できる。

【００５３】

又、本発明の実像式ファインダーにおいて、３つのレンズ群からなる対物光学系の第２レンズ群（中央のレンズ群）を正の単レンズで構成し、以下の条件式を満足することが好ましい。

$$0.3 < (r_b + r_a)/(r_b - r_a) < 3.0 \quad \cdots\cdots(8)$$

但し、r_a は前記第２レンズ群の物体側面の曲率半径、r_b は前記第２レンズ群の像側面の曲率半径を示す。

【００５４】

ここで、$(r_b + r_a)/(r_b - r_a)$ の値が条件式(8)の取り得る値の範囲の上限を越えると、第２レンズ群のレンズ形状を物体側に凸形状を有する大きなメニスカスレンズとしなければならない。このため、第２レンズ群の物体側面でのコマ収差をはじめとする諸収差が大きくなり、収差バランスの確保が難しくなる。又、第２レンズ群の製造も困難になる。

一方、$(r_b + r_a)/(r_b - r_a)$ の値が条件式(8)の取り得る値の範囲の下限を下回ると、第２レンズ群の主点を物体側に配置できなくなり、少ないズームスペースで大きな変倍比を得ることができなくなる。又、望遠端で発生するコマ収差を良好に補正することが困難になる。

【００５５】

又、本発明による実像式ファインダーは、物体側から順に、負正負の３つのレンズ群を有する対物光学系と、正の屈折力を備えたコンデンサー成分と、正の屈折力を備えた接眼光学系とを配置して構成してもよい。この場合、以下の条件式を満足することが好ましい。

$$1.5 < D/fw < 2.2 \quad \cdots\cdots(9)$$

$$2.52 < Z < 10 \quad \cdots\cdots(6)$$

但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、ｆｗは前記対物光学系の広角端における焦点距離、Ｚは変倍比を示す。

図７にこのときのファインダー光学系中のＤの範囲を示す。

【００５６】

対物光学系のパワー配置を物体側から順に負正負とすることは、対物光学系のバックフォーカスの確保と光学性能の向上に関し有利となる。対物光学系の第１レンズ群に負レンズを用いることは、レトロフォーカスタイプのパワー配置に近くなるため、十分なバックフォーカス長が得られることになる。又、第３レンズ群に第１レンズ群に比べて弱い負の屈折力を備えることで、バックフォーカスを長くとっても良好な光学性能を維持できる。

【００５７】

前述したように、本発明では使い勝手がよく、設計，製造も容易で２．５倍程度以上のファインダーを想定しており、条件式(9)を満足するファインダーにおいても同時に条件式(5)を満足することで可能になる。

Ｚの値が条件式(5)の取り得る値の範囲の上限を越えると、ファインダーを簡易な構成にすることができず、コスト的な問題も生じることになる。一方、Ｚの値が条件式(5)の取り得る値の範囲の下限を下回ると、ファインダーの設計，製造は容易ではあるが、変倍比が小さくなってしまう。

【００５８】

ここで、更なるファインダーの低コスト化，構成の簡易化を望むならば、Ｚは次の条件式(６)’を満足することが好ましい。

$$2.52 < Z < 3.2 \quad \cdots\cdots(6)'$$

更に、Ｚが次の条件式(６)”を満足することでより理想的なファインダーとなる。

２．５２＜Ｚ＜２．７５ ・・・・(6)"

【００５９】

又、条件式(9)はファインダーの小型化を達成するための対物光学系のズームスペースを規定するものである。

Ｄ／ｆｗの値が条件式(9)の取り得る値の範囲の上限を越えると、前記ズームスペースが大きくなりすぎ、ファインダーの光学性能を向上させるには有利であるが、小型化を達成することができなくなる。一方、Ｄ／ｆｗの値が条件式(9)の取り得る値の範囲の下限を下回ると、所望の変倍比を得るために必要なズームスペースが不足し、ファインダーの光学性能の劣化や製造が困難になるという問題が生じる。即ち、ズームスペースの不足は対物光学系の各レンズ群の屈折力を強化することで補わなければならず、球面収差やコマ収差の補正が困難になるのである。

【００６０】

尚、良好な光学性能とズームスペースとのバランスを確保するためには、Ｄ／ｆｗが次の条件式(9)’を満足することが好ましい。

１．５＜Ｄ／ｆｗ＜２．０ ・・・・(9)'

このように、Ｄ／ｆｗの値の上限を２．０未満とすることでよりファインダーの小型化が達成できる。

【００６１】

又、変倍に際して対物光学系の第３レンズ群を固定化することで、ファインダーの製造がより容易になる。このように構成するためには、図７に示すように、物体側のプリズム９の入射面９ａを平面とするとよい。又、対物光学系の第２レンズ群の最も物体側の面及び第３レンズ群の少なくとも１つの面に非球面を用いることで、ファインダーの光学性能をより向上させることができる。これは、前記２つの非球面とする面が中心光束と周辺光束とが最も分離する位置にあるためであり、特にコマ収差の補正に効果を奏する。

【００６２】

更に、本発明の実像式ファインダーにおいて、実使用上支障のない程度の光学性能を維持しながらより小型化を達成するためには、以下の条件式を満足することで可能となる。

－３．９＜ｆ１ ／Ｚ＜－３．１ ・・・・(10)

但し、ｆ１は対物光学系の第１レンズ群の焦点距離、Ｚは変倍比を示す。

【００６３】

この場合、特にf_1／Ｚの値が条件式(10)の取り得る値の範囲の下限を下回ると、対物光学系の第１レンズ群の負の屈折力が弱くなりすぎて、広いズームスペースが必要になるため、小型化には不適となる。又、広いズームスペースの確保ができなければ、物体側から順に負正のパワー配置で構成されたレトロタイプの対物光学系の特性も活かすこともできないことになる。

【００６４】

このように構成されたファインダーにおいても、図７に示すように、プリズム９の射出面９ｂ又はプリズム１０の入射面１０ａにコンデンサー成分が付加されていることが好ましい。

【００６５】

尚、本発明の実像式ファインダーにおいて、変倍機能を備えている場合、対物光学系の構成が物体側から順に負正正のパワー配置となっている場合には第１レンズ群を固定化することで、又、同様に対物光学系の構成が負正負のパワー配置となっている場合には第３レンズ群を固定化することで、良好な光学性能を確保でき且つ製造も容易となる。

又、本発明の実像式ファインダーは、搭載するカメラの目的に応じて前述した各条件式を適宜満足するように構成することで、使い勝手のよい小型薄型のファインダーとなる。

【００６６】

以下、本発明の実施例を示す。

【００６７】

第１実施例

図８は本実施例にかかる実像式ファインダーの構成を示す光軸に沿う断面図である。図８に示すように、本実施例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負レンズ，正レンズ及び正レンズからなる対物光学系１１と、入射面が負の屈折力を有するダハプリズム１２と、プリズム１３と、接眼光学系１４とを配置して構成する。本実施例のファインダーでは、物体からの光は、まず、負正正の３群構成の対物光学系１１によりダハプリズム１２へ導かれ、更にここで折り曲げられた後、プリズム１３へ導かれる。プリズム１３を経た光は、接眼光学系１４を介して観察者の瞳へ導かれる。

【００６８】

本実施例のファインダーでは、ダハプリズム１２とプリズム１３で像正立光学系を構成している。そして、対物光学系１１のバックフォーカスを長くとり、中間像位置までの間でダハ反射が行えるようになっている。ダハプリズム１２では像の上下方向の反転が行われる。一方、プリズム１３の入射面１３ａは正の屈折力を備えており、プリズム１３はコンデンサーの作用を有している。又、プリズム１３は第１，第２の平面反射部１３ｂ，１３ｃも備えている。加えて、プリズム１３において、有効光以外の光が通過する部分には、ゴースト光等の発生を抑制するために、円弧状に削り取られた凹部１３ｄが形成されている。ダハプリズム１２とプリズム１３からなる像正立光学系では合計４回の反射が生じるが全て全反射となっているため、明るいファインダー像を得ることができる。又、像正立光学系を発生元とするゴースト光の発生を抑制するために、プリズム１３の凹部１３ｄには光線を拡散する作用をもたせるか、光吸収塗料を塗布するとよい。

尚、ダハプリズム１２のダハ稜線１２ａへの光軸上光線の入射角度αは２５°である。又、プリズム１３の第１の平面反射部１３ｂへの光軸上光線の入射角度βを６１°、第２の反射部１３ｃへの光軸上光線の入射角度γを５４°に設定し、像正立光学系内で光軸が交差しないように構成している。

【００６９】

第２実施例

図９は本実施例にかかる実像式ファインダーの構成を示す光軸に沿う断面図である。図９に示すように、本実施例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負レンズ，正レンズ及び負レンズからなる対物光学系１５と、ダハプリズム１６と、プリズム１７と、接眼光学系１８とを配置して構成する。本実施例のファインダーでは、物体からの光は、まず、負正負の３群構成の対物光学系１５によりダハプリズム１６へ導かれ、更にここで折り曲げられた後、プリズム１７へ導かれる。プリズム１７を経た光は、接眼光学系１８を介して観察者の瞳へ導かれる。

【００７０】

本実施例のファインダーでは、ダハプリズム１６とプリズム１７で像正立光学系を構成している。ダハプリズム１６では像の上下方向の反転が行われる。一方、プリズム１７の入射面１７ａは正の屈折力を備えており、プリズム１７はコンデンサーの作用を有する。又、プリズム１７は第１，第２の平面反射部１７ｂ，１７ｃも備えている。そして、像正立光学系内で光軸が交差しないように構成されている。加えて、プリズム１７において、有効光以外の光が通過する非有効部１７ｄはゴースト等の発生を抑制するために、角状に削り取られている。ダハプリズム１６とプリズム１７からなる像正立光学系では合計４回の反射が生じるが全て全反射となっているため、明るいファインダー像を得ることができる。本実施例のファインダーにおいても、前記非有効部１７ｄには光線を拡散する作用をもたせるか、光吸収塗料を塗布するとよい。

【００７１】

第３実施例

図１０は本実施例にかかる実像式ファインダーの構成を示す光軸に沿う断面図である。図１０に示すように、本実施例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負レンズ，正レンズ及び負レンズからなる対物光学系１９と、ダハプリズム２０と、プリズム２１と、接眼光学系２２とを配置して構成する。本実施例のファインダーでは、物体からの光は

、まず、負正負の３群構成の対物光学系１９によりダハプリズム２０へ導かれ、更にここで折り曲げられた後、プリズム２１へ導かれる。プリズム２１を経た光は、接眼光学系２２を介して観察者の瞳へ導かれる。

【００７２】

本実施例のファインダーでは、ダハプリズム２０とプリズム２１で像正立光学系を構成している。ダハプリズム２０では像の上下方向の反転が行われる。又、ダハプリズム２０の射出面２０ａは正の屈折力を備えており、ダハプリズム２０がコンデンサー作用を有している。一方、プリズム２１は第１，第２平面反射部２１ａ，２１ｂを備えている。ここでも、像正立光学系内で光軸が交差しないように構成されている。尚、このプリズム２１では、敢えて有効光以外の光が通過する部分を削り取るようなことはしていないが、第１，第２実施例のファインダーに用いたプリズムと同様に有効光以外の光が通過する部分を削り取ってもよい。又、ダハプリズム２０とプリズム２１からなる像正立光学系では合計４回の反射が生じるが全て全反射となっているため、明るいファインダー像を得ることができる。

【００７３】

第４実施例

図１１は本実施例にかかる実像式ファインダーの構成を示す光軸に沿う断面図である。図１１に示すように、本実施例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負レンズ，正レンズ及び正レンズからなる対物光学系２３と、入射面が負の屈折力を有するダハプリズム２４と、プリズム２５と、接眼光学系２６とを配置して構成する。本実施例のファインダーでは、物体からの光は、まず、負正正の３群構成の対物光学系２３によりダハプリズム２４へ導かれ、更にここで折り曲げられた後、プリズム２５へ導かれる。プリズム２５を経た光は、接眼光学系２６を介して観察者の瞳へ導かれる。

【００７４】

本実施例のファインダーでは、ダハプリズム２４とプリズム２５で像正立光学系を構成している。ダハプリズム２４では像の上下方向の反転が行われる。一方、プリズム２５の入射面２５ａは正の屈折力を備えており、プリズム２５がコンデンサー作用も有している。又、プリズム２５は第１，第２平面反射部２５ｂ，２５ｃを備えている。そして、像正立光学系内で光軸が交差しないように構成されている。更に、プリズム２５の非有効部には、ゴースト光の発生を抑制すべく、円弧状の曲面の凹部２５ｄが形成されている。又、この凹部２５ｄが形成されているため、本実施例のファインダーをカメラに搭載する際に、視度調整つまみ等の光学部材や電気系統等を凹部２５ｄにより形成される空間に配置することができ、カメラの小型化に有効である。更に、ダハプリズム２４とプリズム２５からなる像正立光学系では合計４回の反射が生じるが全て全反射となっているため、明るいファインダー像を得ることができる。

【００７５】

更に、本実施例のファインダーにおいて、より良好にゴースト光の除去を行うためには、プリズム２５の凹部２５ｄの面を不連続の滑らかな曲面で形成するとよい。このように滑らかな曲面にすると、不連続面でのエッジ（境界線）が存在しなくなり、ゴースト光が発生する虞がなくなる。滑らかな曲面とするには、例えば図１１の紙面に垂直な方向から見た際に、曲率半径の異なる複数の円周が滑らかにつながっているように形成すればよく、本実施例では半径２．８㎜と５．６㎜の円周を滑らかにつないだ形状としている。円周をつないだ形状とすれば、凹部２５ｄの加工がより容易になる。更に、凹部２５ｄの面に光を拡散する作用をもたせるか、光吸収塗料を塗布すれば、より完全にゴースト光の発生を抑制することができる。

【００７６】

第５実施例

図１２は本実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本実施例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負の第１レンズ群L_1，正の第２レンズ群L_2及び正の第３レンズ

群L_3を配置してなる対物光学系２７と、入射面が負の屈折力を有するプリズム２８と、プリズム２９と、接眼光学系３０とを配置して構成する。
本実施例のファインダーでは、プリズム２８とプリズム２９により像正立光学系を構成し、特にプリズム２８の入射面２８ａを非球面で形成すると共に負の屈折力を備えた。
【００７７】
本実施例のファインダーは変倍作用を備えており、広角端から望遠端への変倍に際して、第１レンズ群L_1を固定し、第２レンズ群L_2及び第３レンズ群L_3は光軸上を物体側へ単調に移動させる。
【００７８】
以下、本実施例のファインダーに関する各種数値データを示す。
【００７９】
ファインダー倍率＝０．４０～１．０６倍
入射角度＝２５．２～９．０°
瞳径＝４㎜
Ｄ／Ｌ＝１．３９９５
変倍比＝２．６４３
f_1／Ｚ＝－３．６６６
$(r_b+r_a)/(r_b-r_a)$＝１．３９５
【００８０】
r_1＝-18.0525
d_1＝0.7400　nd_1＝1.58423　νd_1＝30.49
r_2＝8.3727（非球面）
d_2＝7.7567（広角），2.9430（中間），0.7000（望遠）
r_3＝7.3181（非球面）
d_3＝1.3143　nd_3＝1.49241　νd_3＝57.66
r_4＝44.3998
d_4＝1.8839（広角），3.2421（中間），0.6446（望遠）
r_5＝9.8215
d_5＝1.7093　nd_5＝1.49241　νd_5＝57.66
【００８１】
r_6＝-12.5850（非球面）
d_6＝1.9066（広角），5.3487（中間），10.2007(望遠）
r_7＝-26.8623（非球面）
d_7＝14.4000　nd_7＝1.52542　νd_7＝55.78
r_8＝∞
d_8＝1.5000
r_9＝∞（中間像位置）
d_9＝0
r_{10}＝10.6000
d_{10}＝26.3805　nd_{10}＝1.52542　νd_{10}＝55.78
【００８２】
r_{11}＝∞
d_{11}＝1.7863
r_{12}＝12.8880(非球面)
d_{12}＝2.2210　nd_{12}＝1.49241　νd_{12}＝57.66
r_{13}＝-36.7301
d_{13}＝17.3
r_{14}（アイポイント）
【００８３】
円錐係数及び非球面係数

第２面
Ｋ＝-7.4745
A_4 ＝9.4793×10^{-4}　　A_6 ＝7.8368×10^{-5}
A_8 ＝-1.1259 ×10^{-5}　　A_{10}＝3.4350×10^{-7}
【００８４】
第３面
Ｋ＝-0.5225
A_4 ＝-6.7046 ×10^{-4}　　A_6 ＝1.1542×10^{-4}
A_8 ＝-1.4425 ×10^{-5}　　A_{10}＝8.2692×10^{-7}
【００８５】
第６面
Ｋ＝-10.8965
A_4 ＝-2.8795 ×10^{-4}　　A_6 ＝3.1438×10^{-5}
A_8 ＝-4.2576 ×10^{-6}　　A_{10}＝3.2600×10^{-7}
【００８６】
第７面
Ｋ＝1.3058
A_4 ＝-4.6174 ×10^{-4}　　A_6 ＝-5.4411 ×10^{-5}
A_8 ＝9.0328×10^{-6}　　A_{10}＝-5.2268 ×10^{-7}
【００８７】
第１２面
Ｋ＝1.0137
A_4 ＝-2.1030 ×10^{-4}　　A_6 ＝3.1374×10^{-6}
A_8 ＝-1.6951 ×10^{-7}　　A_{10}＝3.0109×10^{-9}
【００８８】
又、図１３は本実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【００８９】
第６実施例
図１４は本実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本実施例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負の第１レンズ群L_1，正の第２レンズ群L_2及び正の第３レンズ群L_3を配置してなる対物光学系３１と、入射面が負の屈折力を有するプリズム３２と、プリズム３３と、接眼光学系３４とを配置して構成する。
本実施例のファインダーでは、プリズム３２とプリズム３３により像正立光学系を構成し、特にプリズム３２の入射面３２ａを非球面で形成すると共に負の屈折力を備えた。
【００９０】
本実施例のファインダーは変倍作用を備えており、広角端から望遠端への変倍に際して、第１レンズ群L_1を固定し、第２レンズ群L_2及び第３レンズ群L_3は光軸上を物体側へ単調に移動させる。
又、本実施例のファインダーでは特に５㎜の瞳径を確保しており、観察者にとってより観察しやすいファインダー像を提供できる。
【００９１】
以下、本実施例のファインダーに関する各種数値データを示す。
【００９２】
ファインダー倍率＝０．４０～１．０６倍
入射角度＝２５．２～９．０°
瞳径＝５㎜
Ｄ／Ｌ＝１．４２６２
変倍比＝２．６４３

f_1／Ｚ＝－３．６７３
（r_b＋r_a）／（r_b－r_a）＝０．４７４
【００９３】
r_1＝-14.0864
d_1＝0.8000　nd_1＝1.58423　νd_1＝30.49
r_2＝9.6950（非球面）
d_2＝8.0036（広角），3.6195（中間），0.7022（望遠）
r_3＝7.2393（非球面）
d_3＝1.7085　nd_3＝1.49241　νd_3＝57.66
r_4＝-20.2700
d_4＝2.8710（広角），3.9069（中間），0.7000（望遠）
r_5＝17.4984
d_5＝1.3390　nd_5＝1.49241　νd_5＝57.66
【００９４】
r_6＝-21.3327（非球面）
d_6＝0.8207（広角），4.1653（中間），10.2927(望遠)
r_7＝-38.0436（非球面）
d_7＝14.4000　nd_7＝1.52542　νd_7＝55.78
r_8＝∞
d_8＝1.5000
r_9＝∞（中間像位置）
d_9＝0
r_{10}＝10.6000
d_{10}＝26.3965　nd_{10}＝1.52542　νd_{10}＝55.78
【００９５】
r_{11}＝∞
d_{11}＝1.7598
r_{12}＝13.0627(非球面)
d_{12}＝2.2210　nd_{12}＝1.49241　νd_{12}＝57.66
r_{13}＝-35.3287
d_{13}＝17.3
r_{14}（アイポイント）
【００９６】
<u>円錐係数及び非球面係数</u>
第２面
K＝-6.7030
A_4＝1.5167×10^{-4}　A_6＝1.0344×10^{-4}
A_8＝-1.0703×10^{-5}　A_{10}＝2.2063×10^{-7}
【００９７】
第３面
K＝-0.5707
A_4＝-7.3061×10^{-4}　A_6＝9.8795×10^{-5}
A_8＝-1.2673×10^{-5}　A_{10}＝7.2200×10^{-7}
【００９８】
第６面
K＝-10.8206
A_4＝1.3263×10^{-4}　A_6＝1.0177×10^{-5}
A_8＝-3.9071×10^{-6}　A_{10}＝3.7497×10^{-7}
【００９９】
第７面

K＝-2.4361
A_4 ＝-4.1171 ×10^{-4}　　A_6 ＝-3.7000 ×10^{-5}
A_8 ＝1.2410×10^{-5}　　A_{10}＝-9.5301 ×10^{-7}
【０１００】
第１２面
K＝1.2467
A_4 ＝-2.0233 ×10^{-4}　　A_6 ＝9.1801×10^{-7}
A_8 ＝-6.5682 ×10^{-8}　　A_{10}＝1.1294×10^{-9}
【０１０１】
又、図１５は本実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【０１０２】
第１参考例
図１６は本第１参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本第１参考例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負の第１レンズ群Ｌ１，正の第２レンズ群Ｌ２及び正の第３レンズ群Ｌ３を配置してなる対物光学系３５と、入射面が負の屈折力を有するプリズム３６と、プリズム３７と、接眼光学系３８とを配置して構成する。
本第１参考例のファインダーでは、プリズム３６とプリズム３７により像正立光学系を構成し、特にプリズム３６の入射面３６ａを非球面で形成すると共に負の屈折力を備えた。
【０１０３】
本第１参考例のファインダーは変倍作用を備えており、広角端から望遠端への変倍に際して、第１レンズ群Ｌ１を固定し、第２レンズ群Ｌ２及び第３レンズ群Ｌ３は光軸上を物体側へ単調に移動させる。
又、本第１参考例のファインダーでは特にズームスペースを小さく構成しており、ファインダーの小型化，薄型化に非常に好都合な構成となっている。
【０１０４】
以下、本第１参考例のファインダーに関する各種数値データを示す。
【０１０５】
ファインダー倍率＝０．４０～１．０４倍
入射角度＝２４．８～９．１°
瞳径＝４㎜
Ｄ／Ｌ＝１．２３４８
変倍比＝２．５９３
f_1 ／Ｚ＝－３．０１６
（r_b ＋r_a ）／（r_b －r_a ）＝１．２０６
【０１０６】
r_1 ＝-14.6732
d_1 ＝0.7000　　nd_1＝1.58423　　νd_1＝30.49
r_2 ＝6.7495（非球面）
d_2 ＝6.4953（広角），2.7530（中間），0.7000（望遠）
r_3 ＝5.2732（非球面）
d_3 ＝1.2510　　nd_3＝1.49241　　νd_3＝57.66
r_4 ＝56.4043
d_4 ＝1.9166（広角），2.7838（中間），0.7000（望遠）
r_5 ＝9.7835
d_5 ＝1.6034　　nd_5＝1.49241　　νd_5＝57.66
【０１０７】
r_6 ＝-11.4742（非球面）

d_6 ＝1.3405（広角），4.1852（中間），8.3457（望遠）
r_7 ＝-12.2760（非球面）
d_7 ＝14.1500　nd_7＝1.52542　νd_7＝55.78
r_8 ＝∞
d_8 ＝1.5000
r_9 ＝∞（中間像位置）
d_9 ＝0
r_{10}＝9.3752
d_{10}＝27.0000　nd_{10} ＝1.52542　νd_{10} ＝55.78
【０１０８】
r_{11}＝∞
d_{11}＝1.6211
r_{12}＝10.7196(非球面)
d_{12}＝2.5335　nd_{12} ＝1.49241　νd_{12} ＝57.66
r_{13}＝-93.6061
d_{13}＝16.9
r_{14}（アイポイント）
【０１０９】
円錐係数及び非球面係数
第２面
K＝-9.0375
A_4 ＝2.9190×10^{-3}　　A_6 ＝-1.9028 ×10^{-4}
A_8 ＝2.4857×10^{-5}　　A_{10}＝-3.5462 ×10^{-6}
【０１１０】
第３面
K＝-0.3780
A_4 ＝-6.9458 ×10^{-4}　　A_6 ＝1.5259×10^{-5}
A_8 ＝2.6078×10^{-6}　　A_{10}＝-7.7165 ×10^{-7}
【０１１１】
第６面
K＝-9.3792
A_4 ＝1.3385×10^{-4}　　A_6 ＝2.8367×10^{-5}
A_8 ＝-1.5231 ×10^{-6}　　A_{10}＝7.4239×10^{-8}
【０１１２】
第７面
K＝17.4105
A_4 ＝9.7360×10^{-4}　　A_6 ＝-3.1247 ×10^{-4}
A_8 ＝1.2173×10^{-4}　　A_{10}＝-1.1815 ×10^{-5}
【０１１３】
第１２面
K＝2.1491
A_4 ＝-3.7353 ×10^{-4}　　A_6 ＝-4.2150 ×10^{-6}
A_8 ＝-1.7729 ×10^{-8}　　A_{10}＝-5.0117 ×10^{-9}
【０１１４】
　又、図１７は本第１参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【０１１５】
第７実施例
　図１８は本実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本実施例のファインダーは、図示

しない物体側から順に、負の第１レンズ群Ｌ１，正の第２レンズ群Ｌ２及び正の第３レンズ群Ｌ３を配置してなる対物光学系３９と、入射面が負の屈折力を有するプリズム４０と、プリズム４１と、接眼光学系４２とを配置して構成する。

本実施例のファインダーでは、プリズム４０とプリズム４１により像正立光学系を構成し、特にプリズム４０の入射面４０ａを非球面で形成すると共に負の屈折力を備えた。

【０１１６】

本実施例のファインダーは変倍作用を備えており、広角端から望遠端への変倍に際して、第１レンズ群L_1を固定し、第２レンズ群L_2及び第３レンズ群L_3を光軸上を物体側へ単調に移動させる。

又、本実施例のファインダーでは、各レンズの屈折力を他の実施例のものと比べ弱めに設定しているため、製造が容易である。

【０１１７】

以下、本実施例のファインダーに関する各種数値データを示す。

【０１１８】

ファインダー倍率＝０．４０～１．０４倍

入射角度＝２４．９～９．１°

瞳径＝４㎜

Ｄ／Ｌ＝１．５４８３

変倍比＝２．５９２

f_1／Ｚ＝－３．２５０

$(r_b+r_a)/(r_b-r_a)$＝０．９２０

【０１１９】

r_1＝-16.6636

d_1＝0.7000　nd_1＝1.58423　νd_1＝30.49

r_2＝7.0952（非球面）

d_2＝7.4701（広角），3.4835（中間），1.0312（望遠）

r_3＝5.5020（非球面）

d_3＝1.6315　nd_3＝1.49241　νd_3＝57.66

r_4＝-132.8127

d_4＝2.5108（広角），3.1293（中間），0.7000（望遠）

r_5＝14.2653

d_5＝1.3867　nd_5＝1.49241　νd_5＝57.66

【０１２０】

r_6＝-14.9657（非球面）

d_6＝1.8184（広角），4.9596（中間），9.9844（望遠）

r_7＝-16.3690（非球面）

d_7＝13.0005　nd_7＝1.52542　νd_7＝55.78

r_8＝∞

d_8＝1.5000

r_9＝∞（中間像位置）

d_9＝0

r_{10}＝10.7238

d_{10}＝26.9129　nd_{10}＝1.52542　νd_{10}＝55.78

【０１２１】

r_{11}＝∞

d_{11}＝1.5972

r_{12}＝11.2912(非球面)

d_{12}＝2.4593　nd_{12}＝1.49241　νd_{12}＝57.66

r_{13}＝-63.5641

d_{13}＝16.9

r_{14}（アイポイント）

【０１２２】

円錐係数及び非球面係数

第２面

K＝-12.1237

A_4 ＝3.5268×10^{-3}　　A_6 ＝-3.1387 ×10^{-4}

A_8 ＝3.8780×10^{-5}　　A_{10}＝-4.5175 ×10^{-6}

【０１２３】

第３面

K＝-0.2993

A_4 ＝-9.1956 ×10^{-4}　　A_6 ＝6.6052×10^{-5}

A_8 ＝-2.5063 ×10^{-6}　　A_{10}＝-6.4242 ×10^{-7}

【０１２４】

第６面

K＝-9.1896

A_4 ＝6.2847×10^{-5}　　A_6 ＝6.6780×10^{-5}

A_8 ＝-5.3031 ×10^{-6}　　A_{10}＝4.6131×10^{-8}

【０１２５】

第７面

K＝17.5731

A_4 ＝-3.1963 ×10^{-5}　　A_6 ＝-8.3475 ×10^{-5}

A_8 ＝1.4901×10^{-5}　　A_{10}＝-7.6044 ×10^{-7}

【０１２６】

第１２面

K＝2.4192

A_4 ＝-3.8284 ×10^{-4}　　A_6 ＝6.5181×10^{-7}

A_8 ＝-2.0980 ×10^{-7}　　A_{10}＝-1.7447 ×10^{-9}

【０１２７】

又、図１９は本実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【０１２８】

第８実施例

図２０は本実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本実施例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負の第１レンズ群Ｌ１，正の第２レンズ群Ｌ２　及び正の第３レンズ群Ｌ３を配置してなる対物光学系４３と、入射面が負の屈折力を有するプリズム４４と、プリズム４５と、接眼光学系４６とを配置して構成する。

本実施例のファインダーでは、プリズム４４とプリズム４５により像正立光学系を構成し、特にプリズム４４の入射面４４ａを非球面で形成すると共に負の屈折力を備えた。

【０１２９】

本実施例のファインダーは変倍作用を備えており、広角端から望遠端への変倍に際して、第１レンズ群L_1 を固定し、第２レンズ群L_2 及び第３レンズ群L_3 は光軸上を物体側へ単調に移動させる。

又、本実施例のファインダーでは他の実施例のものより変倍比を若干高めに設定している。

【０１３０】

以下、本実施例のファインダーに関する各種数値データを示す。

【０１３１】

ファインダー倍率＝０．４０～１．０９倍

入射角度＝２５．３～８．７°

瞳径＝４㎜
Ｄ／Ｌ＝１．４０２０
変倍比＝２．７３３
f_1／Ｚ＝－３．４６２
（r_b＋r_a）／（r_b－r_a）＝１．９１５
【０１３２】
r_1＝-19.4452
d_1＝0.7400　nd_1＝1.58423　νd_1＝30.49
r_2＝7.8334（非球面）
d_2＝7.9590（広角），2.3012（中間），0.7015（望遠）
r_3＝7.0314（非球面）
d_3＝1.2173　nd_3＝1.49241　νd_3＝57.66
r_4＝22.3993
d_4＝1.5428（広角），3.3244（中間），0.6020（望遠）
r_5＝8.5553
d_5＝1.8299　nd_5＝1.49241　νd_5＝57.66
【０１３３】
r_6＝-11.4068（非球面）
d_6＝2.0490（広角），5.3779（中間），10.2192(望遠）
r_7＝-19.7049（非球面）
d_7＝14.4000　nd_7＝1.52542　νd_7＝55.78
r_8＝∞
d_8＝1.5000
r_9＝∞（中間像位置）
d_9＝0
r_{10}＝10.6000
d_{10}＝26.3784　nd_{10}＝1.52542　νd_{10}＝55.78
【０１３４】
r_{11}＝∞
d_{11}＝1.7598
r_{12}＝13.1926(非球面）
d_{12}＝2.2210　nd_{12}＝1.49241　νd_{12}＝57.66
r_{13}＝-34.3712
d_{13}＝17.3
r_{14}（アイポイント）
【０１３５】
<u>円錐係数及び非球面係数</u>
第２面
Ｋ＝-7.4548
A_4＝1.2169×10^{-3}　A_6＝8.1002×10^{-5}
A_8＝-2.2431×10^{-6}　A_{10}＝-1.4313×10^{-6}
【０１３６】
第３面
Ｋ＝-0.5302
A_4＝-6.9973×10^{-4}　A_6＝1.0601×10^{-4}
A_8＝-3.0963×10^{-6}　A_{10}＝-5.4082×10^{-7}
【０１３７】
第６面
Ｋ＝-10.8460
A_4＝-3.5472×10^{-4}　A_6＝1.6332×10^{-5}

A_8 ＝1.4380×10^{-6} A_{10}＝-8.9593 ×10^{-8}

【０１３８】

第７面

K＝-0.8642

A_4 ＝-4.2209 ×10^{-4} A_6 ＝-1.2824 ×10^{-4}

A_8 ＝2.1151×10^{-5} A_{10}＝-1.3443 ×10^{-6}

【０１３９】

第１２面

K＝1.0124

A_4 ＝-2.0216 ×10^{-4} A_6 ＝3.0233×10^{-6}

A_8 ＝-1.5842 ×10^{-7} A_{10}＝2.7017×10^{-9}

【０１４０】

又、図２１は本実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【０１４１】

第２参考例

図２２は本第２参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本第２参考例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負の第１レンズ群Ｌ１，正の第２レンズ群Ｌ２及び負の第３レンズ群Ｌ３を配置してなる対物光学系４７と、プリズム４８，４９と、接眼光学系５０とを配置して構成する。

本第２参考例のファインダーでは、プリズム４８とプリズム４９により像正立光学系を構成し、特にプリズム４８の入射面４８ａを平面で形成している。又、中間像位置がプリズム４９の入射面４９ａ上にくるように設定している。

【０１４２】

本第２参考例のファインダーは変倍作用を備えている。第１レンズ群Ｌ１は、広角端から中間付近にかけての変倍では光軸上を瞳側へ移動し、中間付近から望遠端にかけての変倍では光軸上を物体側へ移動する。又、第２レンズ群Ｌ２は、広角端から望遠端への変倍に際し、光軸上を物体側へ単調に移動する。第３レンズ群Ｌ３は固定される。

【０１４３】

以下、本第２参考例のファインダーに関する各種数値データを示す。

【０１４４】

ファインダー倍率＝０．４０～１．０４倍

入射角度＝２４．９～９．０°

瞳径＝５㎜

Ｄ／ｆｗ＝１．８９５７

変倍比＝２．５９８

【０１４５】

r_1 ＝-17.0522

d_1 ＝0.8700 nd_1＝1.58423 νd_1＝30.49

r_2 ＝10.3391

d_2 ＝9.3242（広角），4.1425（中間），0.8130（望遠）

r_3 ＝6.6134（非球面）

d_3 ＝2.6500 nd_3＝1.52542 νd_3＝55.78

r_4 ＝-8.2008(非球面)

d_4 ＝1.0153（広角），3.4242（中間），7.4741（望遠）

r_5 ＝-11.9531（非球面）

d_5 ＝0.9000 nd_5＝1.58423 νd_5＝30.49

【０１４６】

r_6 ＝-25.2615（非球面）

d_6 ＝0.5800（広角），0.5800（中間），0.5800（望遠）
r_7 ＝∞
d_7 ＝14.5000　nd_7＝1.52542　νd_7＝55.78
r_8 ＝∞
d_8 ＝2.0000
r_9 ＝∞（絞り）
d_9 ＝0.1250
r_{10}＝8.8415
d_{10}＝26.8129　nd_{10} ＝1.52542　νd_{10} ＝55.78
【０１４７】
r_{11}＝∞
d_{11}＝1.7000
r_{12}＝11.1075(非球面)
d_{12}＝2.5000　nd_{12} ＝1.49241　νd_{12} ＝57.66
r_{13}＝-74.2974
d_{13}＝16.8
r_{14}（アイポイント）
【０１４８】
円錐係数及び非球面係数
第３面
K＝0.1958
A_4 ＝-9.8010 ×10^{-4}　A_6 ＝-3.5198 ×10^{-5}
A_8 ＝3.2868×10^{-6}　A_{10}＝-5.4278 ×10^{-7}
【０１４９】
第４面
K＝0.1931
A_4 ＝3.3183×10^{-4}　A_6 ＝-4.3263 ×10^{-5}
A_8 ＝2.8435×10^{-6}　A_{10}＝-3.9112 ×10^{-7}
【０１５０】
第５面
K＝3.7491
A_4 ＝1.4568×10^{-4}　A_6 ＝3.2824×10^{-4}
A_8 ＝-1.1757 ×10^{-4}　A_{10}＝1.1918×10^{-5}
【０１５１】
第６面
K＝4.6721
A_4 ＝-2.1994 ×10^{-4}　A_6 ＝4.4292×10^{-4}
A_8 ＝-1.1339 ×10^{-4}　A_{10}＝9.8788×10^{-6}
【０１５２】
第１２面
K＝0
A_4 ＝-1.9469 ×10^{-4}　A_6 ＝3.2810×10^{-6}
A_8 ＝-1.4016 ×10^{-7}　A_{10}＝2.4489×10^{-9}
【０１５３】
　又、図２３は本第２参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【０１５４】
第９実施例
　図２４は本実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本実施例のファインダーは、図示

しない物体側から順に、負の第１レンズ群Ｌ１，正の第２レンズ群Ｌ２及び負の第３レンズ群Ｌ３を配置してなる対物光学系５１と、プリズム５２，５３と、接眼光学系５４とを配置して構成する。

本実施例のファインダーでは、プリズム５２とプリズム５３により像正立光学系を構成し、特にプリズム５２の入射面５２ａを平面で形成している。又、中間像位置がプリズム５３の入射面５３ａ上にくるように設定している。

【０１５５】

本実施例のファインダーは変倍作用を備えている。第１レンズ群L_1は、広角端から中間付近にかけての変倍では光軸上を瞳側へ移動し、中間付近から望遠端にかけての変倍では光軸上を物体側へ移動する。又、第２レンズ群L_2及び第３レンズ群L_3は、広角端から望遠端への変倍に際し、光軸上を物体側へ単調に移動する。

本実施例のファインダーでは、特に対物光学系５１のズームスペースを他の実施例のものに比べ小さく構成しているため、特に小型カメラに好適である。

【０１５６】

以下、本実施例のファインダーに関する各種数値データを示す。

【０１５７】

ファインダー倍率＝０．４０～１．０４倍

入射角度＝２４．９～９．０°

瞳径＝５㎜

Ｄ／ｆｗ＝１．６０３６

変倍比＝２．５９５

【０１５８】

r_1 ＝-11.7101

d_1 ＝0.8000　　nd_1＝1.58423　　νd_1＝30.49

r_2 ＝9.4734

d_2 ＝7.0631（広角），3.1893（中間），0.7000（望遠）

r_3 ＝4.4360（非球面）

d_3 ＝2.8800　　nd_3＝1.52542　　νd_3＝55.78

r_4 ＝-6.4974(非球面)

d_4 ＝0.9192（広角），1.8213（中間），3.2828（望遠）

r_5 ＝-7.9073(非球面)

d_5 ＝0.8300　　nd_5＝1.58423　　νd_5＝30.49

【０１５９】

r_6 ＝413.4453（非球面）

d_6 ＝0.8000（広角），2.4629（中間），4.6198（望遠）

r_7 ＝∞

d_7 ＝11.7500　　nd_7＝1.52542　　νd_7＝55.78

r_8 ＝∞

d_8 ＝2.0000

r_9 ＝∞（絞り）

d_9 ＝0.1250

r_{10}＝8.7661

d_{10}＝27.0000　　nd_{10} ＝1.52542　　νd_{10} ＝55.78

【０１６０】

r_{11}＝∞

d_{11}＝1.5500

r_{12}＝11.0069(非球面)

d_{12}＝3.2000　　nd_{12} ＝1.49241　　νd_{12} ＝57.66

r_{13}＝-78.4183

d_{13}＝16.9

r_{14}（アイポイント）

【０１６１】

円錐係数及び非球面係数

第３面

K＝0.1472

A_4 ＝-1.7346 ×10^{-3}　　A_6 ＝-3.0806 ×10^{-5}

A_8 ＝-5.8541 ×10^{-6}　　A_{10}＝2.8383×10^{-7}

【０１６２】

第４面

K＝0.0976

A_4 ＝1.8229×10^{-3}　　A_6 ＝-4.9836 ×10^{-5}

A_8 ＝1.8886×10^{-6}　　A_{10}＝2.9337×10^{-7}

【０１６３】

第５面

K＝3.6416

A_4 ＝3.0122×10^{-3}　　A_6 ＝3.9661×10^{-4}

A_8 ＝-7.9567 ×10^{-5}　　A_{10}＝5.9032×10^{-6}

【０１６４】

第６面

K＝3.5017

A_4 ＝1.7615×10^{-3}　　A_6 ＝7.2179×10^{-4}

A_8 ＝-6.3774 ×10^{-5}　　A_{10}＝-2.7087 ×10^{-6}

【０１６５】

第１２面

K＝0

A_4 ＝-2.0589 ×10^{-4}　　A_6 ＝4.1192×10^{-6}

A_8 ＝-1.2619 ×10^{-7}　　A_{10}＝1.3430×10^{-9}

【０１６６】

又、図２５は本実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【０１６７】

第３参考例

図２６は本第３参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本第３参考例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負の第１レンズ群Ｌ１，正の第２レンズ群Ｌ２及び負の第３レンズ群Ｌ３を配置してなる対物光学系５５と、プリズム５６，５７と、接眼光学系５８とを配置して構成する。

本第３参考例のファインダーでは、プリズム５６とプリズム５７により像正立光学系を構成し、特にプリズム５６の入射面５６ａを平面で形成している。又、中間像位置がプリズム５６の射出面５６ｂ上にくるように設定している。

【０１６８】

本第３参考例のファインダーは変倍作用を備えている。第１レンズ群Ｌ１は、広角端から中間付近にかけての変倍では光軸上を瞳側へ移動し、中間付近から望遠端にかけての変倍では光軸上を物体側へ移動する。又、第２レンズ群Ｌ２は、広角端から望遠端への変倍に際し、光軸上を物体側へ単調に移動する。第３レンズ群Ｌ３は固定される。

【０１６９】

以下、本第３参考例のファインダーに関する各種数値データを示す。

【０１７０】

ファインダー倍率＝０．４０～１．０４倍

入射角度＝２４．８～９．０°

瞳径＝５㎜
Ｄ／ｆｗ＝１．８９４４
変倍比＝２．６０４
【０１７１】
r_1 ＝-19.2754
d_1 ＝0.8700　　nd_1＝1.58423　　νd_1＝30.49
r_2 ＝9.5360
d_2 ＝9.1965（広角），4.0546（中間），0.7781（望遠）
r_3 ＝6.8412（非球面）
d_3 ＝2.6500　　nd_3＝1.52542　　νd_3＝55.78
r_4 ＝-7.6555(非球面)
d_4 ＝1.1036（広角），3.4815（中間），7.4260（望遠）
r_5 ＝-8.4920(非球面)
d_5 ＝0.9000　　nd_5＝1.58423　　νd_5＝30.49
【０１７２】
r_6 ＝-13.8960（非球面）
d_6 ＝0.5800（広角），0.5800（中間），0.5800（望遠）
r_7 ＝∞
d_7 ＝17.5303　　nd_7＝1.52542　　νd_7＝55.78
r_8 ＝-8.9258
d_8 ＝0
r_9 ＝∞（絞り）
d_9 ＝0.1250
r_{10}＝∞
d_{10}＝24.6570　　nd_{10} ＝1.52542　　νd_{10} ＝55.78
【０１７３】
r_{11}＝∞
d_{11}＝1.7000
r_{12}＝40.1022(非球面)
d_{12}＝2.5000　　nd_{12} ＝1.49241　　νd_{12} ＝57.66
r_{13}＝-12.3485
d_{13}＝16.8
r_{14}（アイポイント）
【０１７４】
<u>円錐係数及び非球面係数</u>
第３面
Ｋ＝0.1587
A_4 ＝-1.2297×10^{-3}　　A_6 ＝-4.4768×10^{-5}
A_8 ＝-3.4388×10^{-6}　　A_{10}＝-6.3978×10^{-7}
【０１７５】
第４面
Ｋ＝0.1930
A_4 ＝-6.4989×10^{-5}　　A_6 ＝-3.4059×10^{-5}
A_8 ＝-4.7002×10^{-6}　　A_{10}＝-2.1470×10^{-7}
【０１７６】
第５面
Ｋ＝3.8242
A_4 ＝8.1903×10^{-3}　　A_6 ＝-5.7588×10^{-4}
A_8 ＝3.6704×10^{-5}　　A_{10}＝8.5147×10^{-7}
【０１７７】

第６面
K＝4.7229
A_4 ＝8.1692×10^{-3}　　A_6 ＝-5.9533 ×10^{-4}
A_8 ＝6.1899×10^{-5}　　A_{10}＝-2.2431 ×10^{-6}
【０１７８】
第１２面
K＝0
A_4 ＝-8.4654 ×10^{-6}　　A_6 ＝-9.0218 ×10^{-6}
A_8 ＝4.2559×10^{-7}　　A_{10}＝-7.2036 ×10^{-9}
【０１７９】
又、図２７は本第３参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【０１８０】
第１０実施例
図２８は本実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本実施例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負の第１レンズ群Ｌ１，正の第２レンズ群Ｌ２及び負の第３レンズ群Ｌ３を配置してなる対物光学系５９と、プリズム６０，６１と、接眼光学系６２とを配置して構成する。
本実施例のファインダーでは、プリズム６０とプリズム６１により像正立光学系を構成し、特にプリズム６０の入射面６０ａを平面で形成している。又、中間像位置がプリズム６１の入射面６１ａ上にくるように設定している。
【０１８１】
本実施例のファインダーは変倍作用を備えている。第１レンズ群L_1 は、広角端から中間付近にかけての変倍では光軸上を瞳側へ移動し、中間付近から望遠端にかけての変倍では光軸上を物体側へ移動する。又、第２レンズ群L_2 及び第３レンズ群L_3 は、広角端から望遠端への変倍に際し、光軸上を物体側へ単調に移動する。
本実施例のファインダーは変倍比を若干高くしてあるので、高倍率のファインダーとして好適である。
【０１８２】
以下、本実施例のファインダーに関する各種数値データを示す。
【０１８３】
ファインダー倍率＝０．３９～１．０６倍
入射角度＝２５．２～８．８°
瞳径＝５㎜
Ｄ／ｆｗ＝１．８２５４
変倍比＝２．６９９
【０１８４】
r_1 ＝-15.3257
d_1 ＝0.9500　　nd_1＝1.58423　　νd_1＝30.49
r_2 ＝8.9262
d_2 ＝8.1529（広角），3.8497（中間），0.9624（望遠）
r_3 ＝4.6415（非球面）
d_3 ＝2.9500　　nd_3＝1.52542　　νd_3＝55.78
r_4 ＝-7.5724(非球面)
d_4 ＝0.9962（広角），1.8004（中間），3.3225（望遠）
r_5 ＝-9.7203(非球面)
d_5 ＝0.9500　　nd_5＝1.58423　　νd_5＝30.49
【０１８５】
r_6 ＝128.7740（非球面）

d_6 ＝0.8000（広角），2.8254（中間），5.4901（望遠）
r_7 ＝∞
d_7 ＝11.7500　nd_7＝1.52542　νd_7＝55.78
r_8 ＝∞
d_8 ＝2.0000
r_9 ＝∞（絞り）
d_9 ＝0.1250
r_{10}＝8.9990
d_{10}＝27.0000　nd_{10} ＝1.52542　νd_{10} ＝55.78
【０１８６】
r_{11}＝∞
d_{11}＝1.5500
r_{12}＝10.9139(非球面)
d_{12}＝3.2000　nd_{12} ＝1.49241　νd_{12} ＝57.66
r_{13}＝-83.3961
d_{13}＝16.9
r_{14}（アイポイント）
【０１８７】
円錐係数及び非球面係数
第３面
K＝0.0956
A_4 ＝-1.2002 ×10^{-3}　A_6 ＝-6.7082 ×10^{-5}
A_8 ＝9.1602×10^{-7}　A_{10}＝-8.0863 ×10^{-8}
【０１８８】
第４面
K＝0.1115
A_4 ＝1.3722×10^{-3}　A_6 ＝-9.9488 ×10^{-5}
A_8 ＝1.1158×10^{-5}　A_{10}＝-4.2709 ×10^{-7}
【０１８９】
第５面
K＝3.6386
A_4 ＝1.5127×10^{-3}　A_6 ＝3.9146×10^{-4}
A_8 ＝-8.5206 ×10^{-5}　A_{10}＝6.3426×10^{-6}
【０１９０】
第６面
K＝3.8317
A_4 ＝1.1342×10^{-3}　A_6 ＝7.8281×10^{-4}
A_8 ＝-1.1392 ×10^{-4}　A_{10}＝4.4761×10^{-6}
【０１９１】
第１２面
K＝0
A_4 ＝-1.9117 ×10^{-4}　A_6 ＝3.3233×10^{-6}
A_8 ＝-1.3303 ×10^{-7}　A_{10}＝2.0830×10^{-9}
【０１９２】
又、図２９は本実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【０１９３】
第４参考例
図３０は本第４参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本第４参考例のファインダー

は、図示しない物体側から順に、負の第１レンズ群Ｌ１，正の第２レンズ群Ｌ２及び正の第３レンズ群Ｌ３を配置してなる対物光学系６３と、入射面が負の屈折力を有するプリズム６４と、プリズム６５と、接眼光学系６６とを配置して構成する。

本第４参考例のファインダーでは、プリズム６４とプリズム６５により像正立光学系を構成し、特にプリズム６４の入射面６４ａを非球面で形成すると共に負の屈折力を備えた。

【０１９４】

本第４参考例のファインダーは変倍作用を備えており、広角端から望遠端への変倍に際して、第１レンズ群Ｌ１を固定し、第２レンズ群Ｌ２及び第３レンズ群Ｌ３は光軸上を物体側へ単調に移動させる。

本第４参考例の変倍比を比較的大きく設定しており、高変倍用として用いることができる。

【０１９５】

以下、本第４参考例のファインダーに関する各種数値データを示す。

【０１９６】

ファインダー倍率＝０．３７～１．１８倍

入射角度＝２５．６～８．０°

瞳径＝４㎜

Ｄ／Ｌ＝１．６５２５

変倍比＝３．１４８

f_1／Ｚ＝－２．５１５

$(r_b+r_a)/(r_b-r_a)$＝０．６７２

【０１９７】

r_1 ＝-14.2481

d_1 ＝0.5000　　nd_1＝1.58423　　νd_1＝30.49

r_2 ＝6.9390（非球面）

d_2 ＝7.1902（広角），2.3800（中間），0.3179（望遠）

r_3 ＝6.6411（非球面）

d_3 ＝1.0000　　nd_3＝1.49241　　νd_3＝57.66

r_4 ＝-33.8435

d_4 ＝4.8168（広角），5.1206（中間），0.7996（望遠）

r_5 ＝10.1631

d_5 ＝1.7925　　nd_5＝1.49241　　νd_5＝57.66

【０１９８】

r_6 ＝-15.8201（非球面）

d_6 ＝0.3000（広角），4.8069（中間），11.1876(望遠)

r_7 ＝-20.9612（非球面）

d_7 ＝14.4000　　nd_7＝1.52542　　νd_7＝55.78

r_8 ＝∞

d_8 ＝1.5000

r_9 ＝∞（中間像位置）

d_9 ＝0

r_{10}＝10.6000

d_{10}＝26.3921　　nd_{10} ＝1.52542　　νd_{10} ＝55.78

【０１９９】

r_{11}＝∞

d_{11}＝1.7565

r_{12}＝13.1424(非球面)

d_{12}＝2.2210　　nd_{12} ＝1.49241　　νd_{12} ＝57.66

r_{13}＝-34.7528

d_{13}＝17.3
r_{14}（アイポイント）
【０２００】
円錐係数及び非球面係数
第２面
K＝-6.4906
A_4 ＝1.2153×10^{-3}　　A_6 ＝-6.0777 ×10^{-5}
A_8 ＝4.2101×10^{-5}　　A_{10}＝-6.2087 ×10^{-6}
【０２０１】
第３面
K＝-0.5772
A_4 ＝-1.0875 ×10^{-3}　　A_6 ＝7.7167×10^{-5}
A_8 ＝2.8316×10^{-5}　　A_{10}＝-4.7912 ×10^{-6}
【０２０２】
第６面
K＝-10.8883
A_4 ＝2.8711×10^{-5}　　A_6 ＝1.8333×10^{-5}
A_8 ＝-1.4429 ×10^{-7}　　A_{10}＝-2.3236 ×10^{-7}
【０２０３】
第７面
K＝-3.1754
A_4 ＝-2.6146 ×10^{-4}　　A_6 ＝-1.1264 ×10^{-4}
A_8 ＝2.9418×10^{-5}　　A_{10}＝-2.4589 ×10^{-6}
【０２０４】
第１２面
K＝1.3861
A_4 ＝-2.1455 ×10^{-4}　　A_6 ＝6.8469×10^{-7}
A_8 ＝5.8748×10^{-10}　　A_{10}＝-1.6135 ×10^{-9}
【０２０５】
又、図３１は本第４参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【０２０６】
第１１実施例
図３２は本実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本実施例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負の第１レンズ群Ｌ１，正の第２レンズ群Ｌ２及び負の第３レンズ群Ｌ３を配置してなる対物光学系６７と、プリズム６８，６９と、接眼光学系７０とを配置して構成する。
本実施例のファインダーでは、プリズム６８とプリズム６９により像正立光学系を構成し、特にプリズム６８の入射面６８ａを平面で形成している。又、中間像位置がプリズム６９の入射面６９ａ上にくるように設定している。
【０２０７】
本実施例のファインダーは変倍作用を備えている。第１レンズ群L_1 は、広角端から中間付近にかけての変倍では光軸上を瞳側へ移動し、中間付近から望遠端にかけての変倍では光軸上を物体側へ移動する。又、第２レンズ群L_2 及び第３レンズ群L_3 は、広角端から望遠端への変倍に際し、光軸上を物体側へ単調に移動する。
本実施例のファインダーは変倍比を高く設定しているため、高変倍用のファインダーとして好適である。
【０２０８】
以下、本実施例のファインダーに関する各種数値データを示す。

【０２０９】
ファインダー倍率＝０．３６～１．１２倍
入射角度＝２７．１～８．４°
瞳径＝５㎜
Ｄ／ｆｗ＝２．１１６３
変倍比＝３．０６８
【０２１０】
r_1 ＝-33.9845
d_1 ＝0.3000　　nd_1＝1.58423　　νd_1＝30.49
r_2 ＝8.6817
d_2 ＝10.5133(広角)，4.0844（中間），0.5020（望遠）
r_3 ＝6.8311（非球面）
d_3 ＝2.7300　　nd_3＝1.52542　　νd_3＝55.78
r_4 ＝-10.0635（非球面）
d_4 ＝0.3376（広角），2.6395（中間），5.9102（望遠）
r_5 ＝-6.6765(非球面)
d_5 ＝1.0871　　nd_5＝1.58423　　νd_5＝30.49
【０２１１】
r_6 ＝-7.2820(非球面)
d_6 ＝0.3000（広角），1.6530（中間），4.7712（望遠）
r_7 ＝∞
d_7 ＝15.1948　　nd_7＝1.52542　　νd_7＝55.78
r_8 ＝∞
d_8 ＝2.0000
r_9 ＝∞（絞り）
d_9 ＝0.1250
r_{10}＝8.8273
d_{10}＝26.8477　　nd_{10} ＝1.52542　　νd_{10} ＝55.78
【０２１２】
r_{11}＝∞
d_{11}＝1.6580
r_{12}＝10.8740(非球面)
d_{12}＝3.2000　　nd_{12} ＝1.49241　　νd_{12} ＝57.66
r_{13}＝-83.0740
d_{13}＝16.9
r_{14}（アイポイント）
【０２１３】
<u>円錐係数及び非球面係数</u>
第３面
K＝0.1414
A_4 ＝-6.9830 $\times 10^{-4}$　　A_6 ＝-3.2229 $\times 10^{-5}$
A_8 ＝-1.6702 $\times 10^{-6}$　　A_{10}＝-4.4457 $\times 10^{-7}$
【０２１４】
第４面
K＝0.1303
A_4 ＝6.1657$\times 10^{-6}$　　A_6 ＝-3.5449 $\times 10^{-5}$
A_8 ＝-5.3721 $\times 10^{-6}$　　A_{10}＝1.8267$\times 10^{-8}$
【０２１５】
第５面
K＝3.5635

A_4 ＝2.4848×10^{-3}　　A_6 ＝3.2459×10^{-5}
A_8 ＝-3.0859 ×10^{-5}　　A_{10}＝9.6469×10^{-6}
【０２１６】
第６面
K＝4.2602
A_4 ＝2.4692×10^{-3}　　A_6 ＝7.6644×10^{-5}
A_8 ＝-2.8878 ×10^{-5}　　A_{10}＝9.1660×10^{-6}
【０２１７】
第１２面
K＝0
A_4 ＝-2.2448 ×10^{-4}　　A_6 ＝7.0161×10^{-6}
A_8 ＝-2.9881 ×10^{-7}　　A_{10}＝4.6223×10^{-9}
【０２１８】
又、図３３は本実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【０２１９】
第５参考例
図３４は第５参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本第５参考例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負の第１レンズ群Ｌ１，正の第２レンズ群Ｌ２及び正の第３レンズ群Ｌ３を配置してなる対物光学系７１と、入射面が負の屈折力を有するプリズム７２と、プリズム７３と、接眼光学系７４とを配置して構成する。
本第５参考例のファインダーでは、プリズム７２とプリズム７３により像正立光学系を構成し、特にプリズム７２の入射面７２ａを非球面で形成すると共に負の屈折力を備えた。
【０２２０】
本第５参考例のファインダーは変倍作用を備えており、広角端から望遠端への変倍に際して、第１レンズ群Ｌ１を固定し、第２レンズ群Ｌ２及び第３レンズ群Ｌ３は光軸上を物体側へ単調に移動させる。
本第５参考例のファインダーでは、対物光学系７２の第１レンズ群Ｌ１の負の屈折力を弱く設定しているため、組みつけの誤差が大きく生じるような場合でも対処し易くなっている。
【０２２１】
以下、本第５参考例のファインダーに関する各種数値データを示す。
【０２２２】
ファインダー倍率＝０．４０～１．０６倍
入射角度＝２５．１～９．０°
瞳径＝５㎜
Ｄ／Ｌ＝１．４３５１
変倍比＝２．６４１
f_1 ／Ｚ＝－３．９８２
（r_b ＋r_a ）／（r_b －r_a ）＝０．８９２
【０２２３】
r_1 ＝-15.3306
d_1 ＝0.8000　　nd_1＝1.58423　　νd_1＝30.49
r_2 ＝10.4465(非球面)
d_2 ＝8.5237 (広角)， 3.7507 (中間)， 0.7030 (望遠)
r_3 ＝7.1022 (非球面)
d_3 ＝1.5537　　nd_3＝1.49241　　νd_3＝57.66
r_4 ＝-124.9852

d_4 ＝1.3828（広角），3.0769（中間），0.7000（望遠）
r_5 ＝18.0865
d_5 ＝1.5397　nd_5＝1.49241　νd_5＝57.66
【０２２４】
r_6 ＝-13.2339（非球面）
d_6 ＝1.9000（広角），4.9789（中間），10.4036(望遠）
r_7 ＝-36.7719（非球面）
d_7 ＝14.4000　nd_7＝1.52542　νd_7＝55.78
r_8 ＝∞
d_8 ＝1.5000
r_9 ＝∞（中間像位置）
d_9 ＝0
r_{10}＝10.6000
d_{10}＝26.4003　nd_{10} ＝1.52542　νd_{10} ＝55.78
【０２２５】
r_{11}＝∞
d_{11}＝1.6984
r_{12}＝13.7688(非球面）
d_{12}＝2.2210　nd_{12} ＝1.49241　νd_{12} ＝57.66
r_{13}＝-31.3886
d_{13}＝17.3
r_{14}（アイポイント）
【０２２６】
円錐係数及び非球面係数
第２面
K＝-2.2661
A_4 ＝-3.3586 $\times 10^{-4}$　A_6 ＝8.2042$\times 10^{-5}$
A_8 ＝-2.5525 $\times 10^{-6}$　A_{10}＝-4.2719 $\times 10^{-7}$
【０２２７】
第３面
K＝-0.0738
A_4 ＝-7.0577 $\times 10^{-4}$　A_6 ＝6.0184$\times 10^{-5}$
A_8 ＝-6.6797 $\times 10^{-6}$　A_{10}＝2.8699$\times 10^{-7}$
【０２２８】
第６面
K＝-7.9825
A_4 ＝-6.8490 $\times 10^{-5}$　A_6 ＝9.3340$\times 10^{-6}$
A_8 ＝-7.9317 $\times 10^{-7}$　A_{10}＝9.2245$\times 10^{-8}$
【０２２９】
第７面
K＝-21.8838
A_4 ＝-4.9472 $\times 10^{-4}$　A_6 ＝-2.6247 $\times 10^{-5}$
A_8 ＝9.0546$\times 10^{-6}$　A_{10}＝-6.9183 $\times 10^{-7}$
【０２３０】
第１２面
K＝1.2639
A_4 ＝-2.0656 $\times 10^{-4}$　A_6 ＝3.5918$\times 10^{-6}$
A_8 ＝-2.0259 $\times 10^{-7}$　A_{10}＝3.4944$\times 10^{-9}$
【０２３１】
又、図３５は本第５参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端

，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【０２３２】

第６参考例

図３６は本第６参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。本第６参考例のファインダーは、図示しない物体側から順に、負の第１レンズ群Ｌ１，正の第２レンズ群Ｌ２及び正の第３レンズ群Ｌ３を配置してなる対物光学系７５と、入射面が負の屈折力を有するプリズム７６と、プリズム７７と、接眼光学系７８とを配置して構成する。

本第６参考例のファインダーでは、プリズム７６とプリズム７７により像正立光学系を構成し、特にプリズム７６の入射面７６ａを非球面で形成すると共に負の屈折力を備えた。

【０２３３】

本第６参考例のファインダーは変倍作用を備えており、広角端から望遠端への変倍に際して、第１レンズ群Ｌ１を固定し、第２レンズ群Ｌ２及び第３レンズ群Ｌ３は光軸上を物体側へ単調に移動させる。

本第６参考例のファインダーでは、変倍比を若干低く設定しているが、このため対物光学系７５とプリズム７６との間隔を比較的大きくし易く、組みつけの誤差が大きく生じるような場合でも容易に対処できる。

【０２３４】

以下、本第６参考例のファインダーに関する各種数値データを示す。

【０２３５】

ファインダー倍率＝０．４６～１．０６倍

入射角度＝２２．２～９．０°

瞳径＝５㎜

Ｄ／Ｌ＝１．３６５８

変倍比＝２．３０２

f_1／Ｚ＝－４．８０２

【０２３６】

r_1 ＝-11.2676

d_1 ＝0.8000　　nd_1＝1.58423　　νd_1＝30.49

r_2 ＝15.5240(非球面)

d_2 ＝7.5592（広角），3.5598（中間），0.7030（望遠）

r_3 ＝11.2589(非球面)

d_3 ＝1.6664　　nd_3＝1.49241　　νd_3＝57.66

r_4 ＝-12.2786

d_4 ＝1.5274（広角），2.7272（中間），0.7036（望遠）

r_5 ＝18.1719

d_5 ＝1.4303　　nd_5＝1.49241　　νd_5＝57.66

【０２３７】

r_6 ＝-23.5310（非球面）

d_6 ＝2.3169（広角），5.1162（中間），9.9966（望遠）

r_7 ＝-34.6966（非球面）

d_7 ＝14.7996　　nd_7＝1.52542　　νd_7＝55.78

r_8 ＝∞

d_8 ＝1.5000

r_9 ＝∞（中間像位置）

d_9 ＝0

r_{10}＝10.6000

d_{10}＝26.4010　　nd_{10} ＝1.52542　　νd_{10} ＝55.78

【０２３８】

$r_{11}=\infty$
$d_{11}=1.7093$
$r_{12}=13.6550$(非球面)
$d_{12}=2.2210$　$nd_{12}=1.49241$　$\nu d_{12}=57.66$
$r_{13}=-31.5174$
$d_{13}=17.3$
r_{14}（アイポイント）
【０２３９】
円錐係数及び非球面係数
第２面
$K=-2.2894$
$A_4=3.9522\times10^{-5}$　$A_6=6.3305\times10^{-6}$
$A_8=-3.7298\times10^{-6}$　$A_{10}=1.9064\times10^{-7}$
【０２４０】
第３面
$K=0.0249$
$A_4=-4.0432\times10^{-4}$　$A_6=3.3293\times10^{-6}$
$A_8=-1.2898\times10^{-6}$　$A_{10}=6.7916\times10^{-8}$
【０２４１】
第６面
$K=-7.7179$
$A_4=-1.0422\times10^{-4}$　$A_6=-1.4186\times10^{-5}$
$A_8=2.2062\times10^{-6}$　$A_{10}=-1.0352\times10^{-7}$
【０２４２】
第７面
$K=-22.0520$
$A_4=-9.9439\times10^{-5}$　$A_6=-8.7133\times10^{-5}$
$A_8=1.2266\times10^{-5}$　$A_{10}=-5.6020\times10^{-7}$
【０２４３】
第１２面
$K=1.8048$
$A_4=-2.3929\times10^{-4}$　$A_6=2.8311\times10^{-6}$
$A_8=-1.3325\times10^{-7}$　$A_{10}=1.0300\times10^{-9}$
【０２４４】
又、図３７は本第６参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【０２４５】
尚、前述した各実施例及び各参考例中の各種数値データにおいて、ｒ１，ｒ２，・・・はレンズ等各光学素子面の曲率半径、ｄ１，ｄ２，・・・は各光学素子の肉厚又はそれらの間隔、ｎｄ1，ｎｄ2，・・・は各光学素子の屈折率、νｄ1，νｄ2，・・・は各光学素子のアッベ数を示している。又、前記各非球面形状は、光軸上の光の進行方向をＸ軸、光軸と直交する方向をＹ軸にとり、円錐係数をK、非球面係数をＡ４，Ａ６，Ａ８，Ａ１０とするとき、以下に示す式により与えられる。

$$X=\frac{Y^2/r}{1+\sqrt{1-(1+K)(Y/r)^2}}+A_4Y^4+A_6Y^6+A_8Y^8+A_{10}Y^{10}$$

【０２４６】
更に、これまで説明したように、本発明による実像式ファインダーは、特許請求の範囲に

記載した特徴と併せ、以下の(1) ～(37)に示すような特徴も備えている。

【０２４７】

(1) 正の屈折力の対物光学系と、ダハ反射部，第１及び第２の平面反射部を有する像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備えた実像式ファインダーであって、前記像正立光学系をこの光学系内で光軸が交差しないように前記対物光学系からの光線が前記ダハ反射部，第１の平面反射部，第２の平面反射部の順に導かれるように構成し、且つ、以下に示す条件式を満足することを特徴とする実像式ファインダー。

５１．５°＜γ＜５６．５°

２２．５°＜α＜２７．５°

但し、γは前記第２の平面反射部への光軸上光線の入射角度、αは前記ダハ反射部のダハ稜線への光軸上光線の入射角度を示す。

【０２４８】

(2) 正の屈折力の対物光学系と、ダハ反射部，第１及び第２の平面反射部を有する像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備えた実像式ファインダーであって、前記像正立光学系をこの光学系内で光軸が交差しないように前記対物光学系からの光線が前記ダハ反射部，第１の平面反射部，第２の平面反射部の順に導かれるように構成し、且つ、以下に示す条件式を満足することを特徴とする実像式ファインダー。

５３．５°＜γ＜５５°

２４°＜α＜２６°

但し、γは前記第２の平面反射部への光軸上光線の入射角度、αは前記ダハ反射部のダハ稜線への光軸上光線の入射角度を示す。

【０２４９】

(3) 前記第１の平面反射部への光軸上光線の入射角度をβとするとき、以下に示す条件式を満足することを特徴とする請求項１，前記(1) 又は(2) の何れかに記載の実像式ファインダー。

５２．５°＜β＜６７．５°

【０２５０】

(4) 前記第１の平面反射部への光軸上光線の入射角度をβとするとき、以下に示す条件式を満足することを特徴とする請求項１，前記(1) 又は(2) の何れかに記載の実像式ファインダー。

５６．５°＜β＜６５°

【０２５１】

(5) 前記第１の平面反射部への光軸上光線の入射角度をβとするとき、以下に示す条件式を満足することを特徴とする請求項１，前記(1) 又は(2) の何れかに記載の実像式ファインダー。

６０°＜β＜６２．５°

【０２５２】

(6) 前記ダハ反射部，前記第１，第２の平面反射部では有効光が全て全反射されることを特徴とする請求項１又は前記(1) 乃至(5) の何れかに記載の実像式ファインダー。

【０２５３】

(7) 前記第１，第２の平面反射部は非有効部が削除された形状のプリズムで一体的に形成されていることを特徴とする前記(6) に記載の実像式ファインダー。

【０２５４】

(8) 前記プリズムの媒質の屈折率をＮｄとするとき、以下に示す条件式を満足することを特徴とする前記(7) に記載の実像式ファインダー。

１．４＜Ｎｄ＜１．９

【０２５５】

(9) 前記プリズムの媒質の屈折率をＮｄとするとき、以下に示す条件式を満足することを特徴とする前記(7) に記載の実像式ファインダー。

１．４８＜Ｎｄ＜１．６

【０２５６】
(10)前記対物光学系は、物体側から順に、負正の３つ以上のレンズ群からなることを特徴とする請求項１又は前記(1) 乃至(9) の何れかに記載の実像式ファインダー。
【０２５７】
(11)前記対物光学系は、物体側から順に、負正正の３つのレンズ群からなることを特徴とする前記(10)に記載の実像式ファインダー。
【０２５８】
(12)前記対物光学系は、物体側から順に、負正負の３つのレンズ群からなることを特徴とする前記(10)に記載の実像式ファインダー。
【０２５９】
(13)入射光と射出光とが略平行になっていることを特徴とする請求項１又は前記(1) 乃至(12)の何れかに記載の実像式ファインダー。
【０２６０】
(14)物体側から順に、負正正の３つのレンズ群を備えて変倍を行う対物光学系と、正の屈折力のコンデンサー成分と、中間像より物体側に配置されたプリズムを有する像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備えた実像式ファインダーにおいて、以下に示す条件式を満足することを特徴とする実像式ファインダー。
１．１５＜Ｄ／Ｌ＜１．５８
２．５２＜Ｚ＜１０
但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、Ｌは前記中間像より物体側に配置されたプリズムの入射面から中間像までの光軸上空気換算長、Ｚは変倍比を示す。
【０２６１】
(15)物体側から順に、負正正の３つのレンズ群を備えて変倍を行う対物光学系と、正の屈折力のコンデンサー成分と、中間像より物体側に配置されたプリズムを有する像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備えた実像式ファインダーにおいて、以下に示す条件式を満足することを特徴とする実像式ファインダー。
１．１５＜Ｄ／Ｌ＜１．５８
２．５２＜Ｚ＜３．２
但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、Ｌは前記中間像より物体側に配置されたプリズムの入射面から中間像までの光軸上空気換算長、Ｚは変倍比を示す。
【０２６２】
(16)物体側から順に、負正正の３つのレンズ群を備えて変倍を行う対物光学系と、正の屈折力のコンデンサー成分と、中間像より物体側に配置されたプリズムを有する像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを備えた実像式ファインダーにおいて、以下に示す条件式を満足することを特徴とする実像式ファインダー。
１．１５＜Ｄ／Ｌ＜１．５８
２．５２＜Ｚ＜２．７５
但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、Ｌは前記中間像より物体側に配置されたプリズムの入射面から中間像までの光軸上空気換算長、Ｚは変倍比を示す。
【０２６３】
(17)前記対物光学系の負の第１レンズ群の焦点距離をf_1、変倍比をＺとするとき、以下に示す条件式を満足することを特徴とする前記(12)に記載の実像式ファインダー。
$-3.8 < f_1 / Z < -2.5$
【０２６４】
(18)前記対物光学系の負の第１レンズ群の焦点距離をf_1、変倍比をＺとするとき、以下に示す条件式を満足することを特徴とする前記(12)に記載の実像式ファインダー。
$-3.8 < f_1 / Z < -2.8$

【０２６５】
(19)前記対物光学系の負の第１レンズ群は変倍の際に固定されることを特徴とする前記(14)乃至(18)の何れかに記載の実像式ファインダー。
【０２６６】
(20)前記コンデンサー成分は前記中間像よりも物体側に配置されたプリズムの射出面に付加されていることを特徴とする前記(14)乃至(19)の何れかに記載の実像式ファインダー。
【０２６７】
(21)前記像正立光学系は更に中間像よりも像側にプリズムを有し、前記コンデンサー成分が前記中間像よりも像側に配置されたプリズムの入射面に付加されていることを特徴とする前記(14)乃至(19)の何れかに記載の実像式ファインダー。
【０２６８】
(22)前記対物光学系の負の第２レンズ群は単レンズからなっており、且つ以下に示す条件式を満足することを特徴とする前記(14)乃至(21)の何れかに記載の実像式ファインダー。
０．３＜（r_b＋r_a）／（r_b－r_a）＜３．０
但し、r_aは前記負の第２レンズ群の物体側面の曲率半径、r_bは前記負の第２レンズ群の像側面の曲率半径を示す。
【０２６９】
(23)前記対物光学系は物体側に凹形状を向けた負の第４レンズ群を有することを特徴とする前記(14)乃至(22)の何れかに記載の実像式ファインダー。
【０２７０】
(24)前記第４レンズ群は前記中間像よりも物体側に配置されたプリズムの入射面に設けられていることを特徴とする前記(22)に記載の実像式ファインダー。
【０２７１】
(25)前記プリズムの凹形状の面と前記プリズム内を通過する光軸を含む面に平行な面との交線が円弧状であることを特徴とする請求項２に記載の実像式ファインダー。
【０２７２】
(26)前記プリズムの凹形状の面と前記プリズム内を通過する光軸を含む面に平行な面との交線が半径の異なる複数の円弧を滑らかにつないだ形状であることを特徴とする請求項２に記載の実像式ファインダー。
【０２７３】
(27)前記プリズムの凹形状の面に光の拡散作用を備えたことを特徴とする請求項２，前記(25)又は(26)の何れかに記載の実像式ファインダー。
【０２７４】
(28)前記プリズムの凹形状の面に光吸収塗料を塗布したことを特徴とする請求項２又は前記(25)乃至(27)の何れかに記載の実像式ファインダー。
【０２７５】
(29)前記第２の平面反射部への光軸上光線の入射角度をγ、前記ダハ反射部のダハ稜線への光軸上光線の入射角度をαとするとき、以下に示す条件式を満足することを特徴とする請求項２又は前記(25)乃至(28)の何れかに記載の実像式ファインダー。
４９°＜γ＜６２．５°
２０°＜α＜３０°
【０２７６】
(30)物体側から順に、負正負の３つのレンズ群を配置して変倍を行う対物光学系と、正の屈折力のコンデンサー成分と、像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを配置した構成する実像式ファインダーにおいて、以下に示す条件式を満足することを特徴とする実像式ファインダー。
１．５＜D／ｆｗ＜２．０
２．５２＜Z＜１０
但し、Dは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、ｆｗは前記対物光学系の広角端における焦点距離、Zは変倍比を示す。

【０２７７】
(31)物体側から順に、負正負の３つのレンズ群を配置して変倍を行う対物光学系と、正の屈折力のコンデンサー成分と、像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを配置して構成する実像式ファインダーにおいて、以下に示す条件式を満足することを特徴とする実像式ファインダー。
１．５＜Ｄ／ｆｗ＜２．２
２．５２＜Ｚ＜３．２
但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、ｆｗは前記対物光学系の広角端における焦点距離、Ｚは変倍比を示す。
【０２７８】
(32)物体側から順に、負正負の３つのレンズ群を配置して変倍を行う対物光学系と、正の屈折力のコンデンサー成分と、像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを配置して構成する実像式ファインダーにおいて、以下に示す条件式を満足することを特徴とする実像式ファインダー。
１．５＜Ｄ／ｆｗ＜２．０
２．５２＜Ｚ＜３．２
但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、ｆｗは前記対物光学系の広角端における焦点距離、Ｚは変倍比を示す。
【０２７９】
(33)物体側から順に、負正負の３つのレンズ群を配置して変倍を行う対物光学系と、正の屈折力のコンデンサー成分と、像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを配置して構成する実像式ファインダーにおいて、以下に示す条件式を満足することを特徴とする実像式ファインダー。
１．５＜Ｄ／ｆｗ＜２．２
２．５２＜Ｚ＜２．７５
但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、ｆｗは前記対物光学系の広角端における焦点距離、Ｚは変倍比を示す。
【０２８０】
(34)物体側から順に、負正負の３つのレンズ群を配置して変倍を行う対物光学系と、正の屈折力のコンデンサー成分と、像正立光学系と、正の屈折力の接眼光学系とを配置して構成する実像式ファインダーにおいて、以下に示す条件式を満足することを特徴とする実像式ファインダー。
１．５＜Ｄ／ｆｗ＜２．０
２．５２＜Ｚ＜２．７５
但し、Ｄは前記対物光学系における最も物体側の面から最も像側の面までの光軸上の距離、ｆｗは前記対物光学系の広角端における焦点距離、Ｚは変倍比を示す。
【０２８１】
(35)前記対物光学系の負の第３レンズ群が変倍に際して固定されることを特徴とする請求項３又は前記(30)乃至(34)の何れかに記載の実像式ファインダー。
【０２８２】
(36)前記対物光学系の負の第１レンズ群の焦点距離をf_1、変倍比をＺとするとき、以下に示す条件式を満足することを特徴とする請求項３又は前記(30)乃至(35)の何れかに記載の実像式ファインダー。
$-3.9 < f_1 / Z < -3.1$
【０２８３】
(37)前記像正立光学系を少なくとも１つのプリズムで構成し、前記コンデンサー成分を前記プリズムの入射面又は射出面の何れかに付加したことを特徴とする請求項３又は前記(30)乃至(36)の何れかに記載の実像式ファインダー。
【０２８４】
【発明の効果】

上述のように、本発明によれば、小型，薄型カメラに好適な簡易な構成で明るい視野が得られる実像式ファインダーを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　（ａ）は本発明の実像式ファインダーに用いるダハプリズムへの入射光とその反射の様子を示す図である。

（ｂ）は従来のファインダーで用いられるダハプリズムへの入射光とその反射の様子を示す図である。

【図２】　本発明の実像式ファインダーの概略構成を示す光軸に沿う断面図である。

【図３】　本発明の実像式ファインダーに用いるプリズムの一例を示す図である。

【図４】　（ａ）～（ｃ）は本発明の実像式ファインダーに用いるプリズムの一例を示す図である。

【図５】　（ａ），（ｂ）は本発明の実像式ファインダーに用いるプリズムの一例を示す図である。

【図６】　本発明の実像式ファインダーの構成を説明するための図である。

【図７】　本発明の実像式ファインダーの構成を説明するための図である。

【図８】　第１実施例にかかる実像式ファインダーの構成を示す光軸に沿う断面図である。

【図９】　第２実施例にかかる実像式ファインダーの構成を示す光軸に沿う断面図である。

【図１０】　第３実施例にかかる実像式ファインダーの構成を示す光軸に沿う断面図である。

【図１１】　第４実施例にかかる実像式ファインダーの構成を示す光軸に沿う断面図である。

【図１２】　第５実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図１３】　第５実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図１４】　第６実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図１５】　第６実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図１６】　第１参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図１７】　第１参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図１８】　第７実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図１９】　第７実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図２０】　第８実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図２１】　第８実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図２２】　第２参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図２３】　第２参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

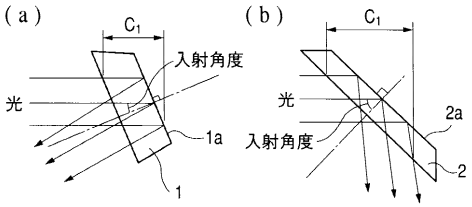
【図２４】　第９実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。

【図２５】　第９実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（

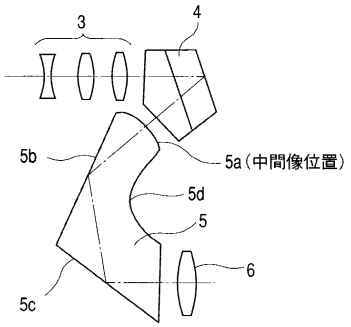
ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図２６】　第３参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図２７】　第３参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図２８】　第１０実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図２９】　第１０実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図３０】　第４参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図３１】　第４参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図３２】　第１１実施例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図３３】　第１１実施例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図３４】　第５参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図３５】　第５参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図３６】　第６参考例にかかる実像式ファインダーの光軸に沿う展開図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図３７】　第６参考例のファインダーにおける収差曲線図であり、（ａ）は広角端，（ｂ）は中間，（ｃ）は望遠端での状態を示す。
【図３８】　一般的なコンパクトカメラの斜視図である。
【図３９】　従来の実像式ファインダーの構成を示す光軸に沿う断面図である。
【図４０】　（ａ），（ｂ）は反射面への入射光とその反射の様子を説明するための図である。
【図４１】　従来の実像式ファインダーの構成を示す光軸に沿う断面図である。
【図４２】　従来の実像式ファインダーの構成を示す光軸に沿う断面図である。
【符号の説明】
１，２，４，１２，１６，２０，２４　ダハプリズム
１ａ，２ａ，１２ａ　ダハ稜線
３，１１，１５，１９，２３，２７，３１，３５，３９，４３，４７，５１，５５，５９，６３，６７，７１，７５　対物光学系
５，７，８，９，１０，１３，１７，２１，２５，２８，２９，３２，３３，３６，３７，４０，４１，４４，４５，４８，４９，５２，５３，５６，５７，６０，６１，６４，６５，６８，６９，７２，７３，７６，７７　プリズム
５ａ，７ａ，８ａ，９ａ，１０ａ，１３ａ，１７ａ，２５ａ，２８ａ，３２ａ，３６ａ，４０ａ，４４ａ，４８ａ，４９ａ，５２ａ，５３ａ，５６ａ，６０ａ，６１ａ，６４ａ，６８ａ，６９ａ，７２ａ，７６ａ　入射面
５ｂ，１３ｂ，１７ｂ，２１ａ，２５ｂ　第１の平面反射部
５ｃ，１３ｃ，１７ｃ，２１ｂ，２５ｃ　第２の平面反射部
５ｄ，１３ｄ，２５ｄ　凹部
６，１４，１８，２２，２６，３０，３４，３８，４２，４６，５０，５４，５８，６２，６６，７０，７４，７８　接眼光学系
７ｂ，９ｂ，２０ａ，５６ｂ　射出面
１７ｄ　非有効部
１０１　第１反射部材

１０２　第１反射部
１０３　第２反射部
１０４　第３反射部
L_1　第１レンズ群
L_2　第２レンズ群
L_3　第３レンズ群

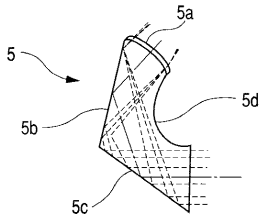
【図１】



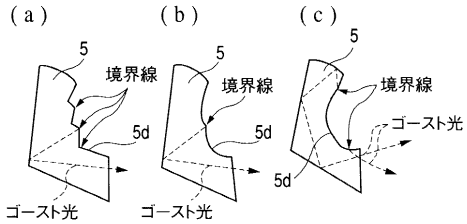
【図２】



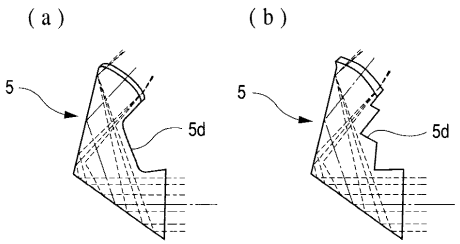
【図３】



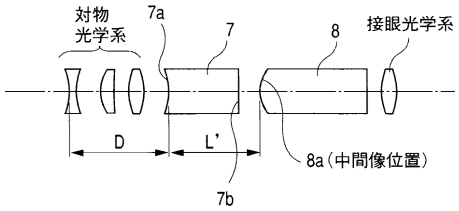
【図４】



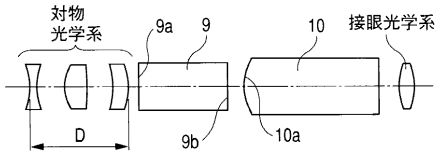
【図５】



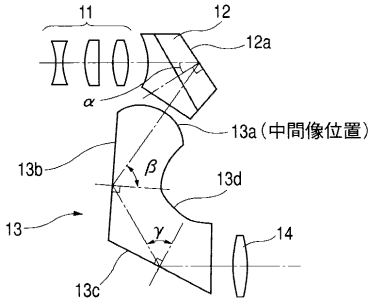
【図６】



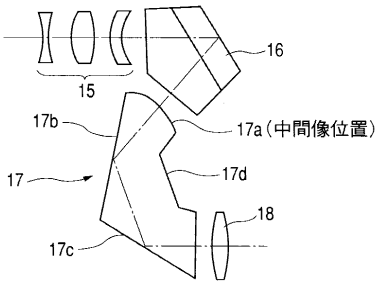
【図７】



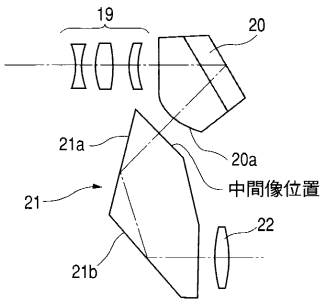
【図８】



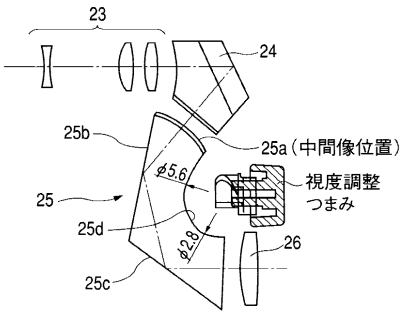
【図９】



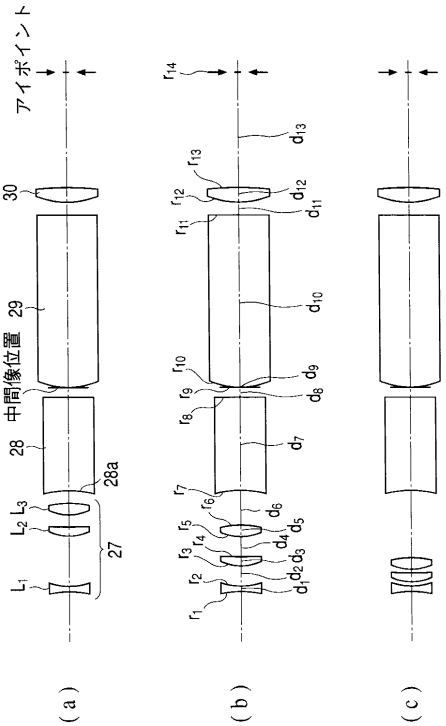
【図１０】



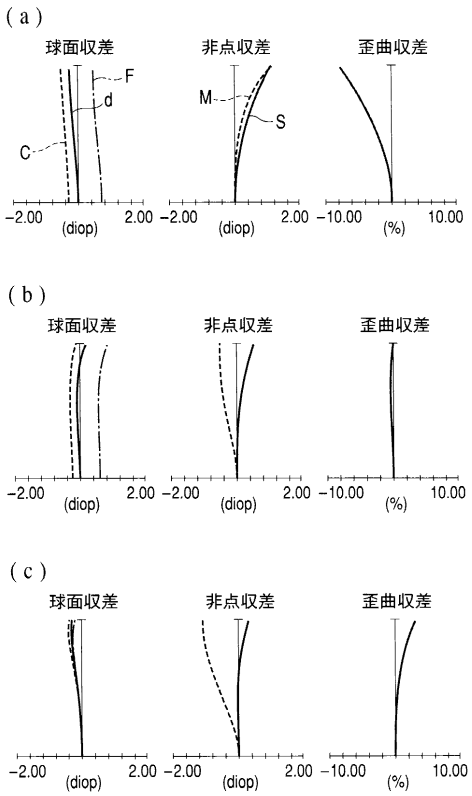
【図１１】



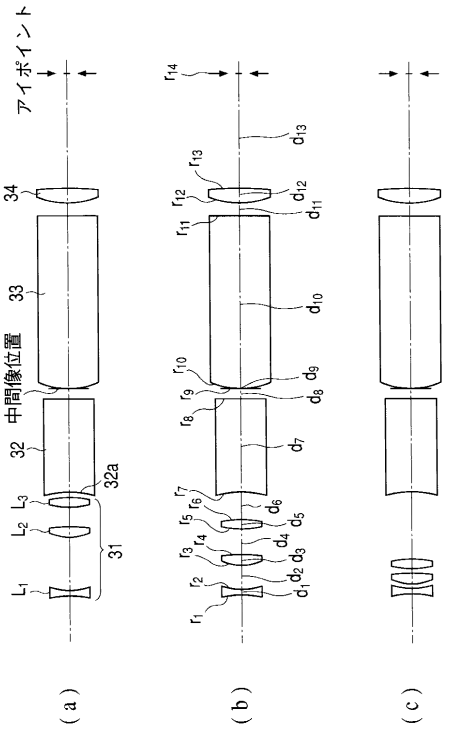
【図１２】



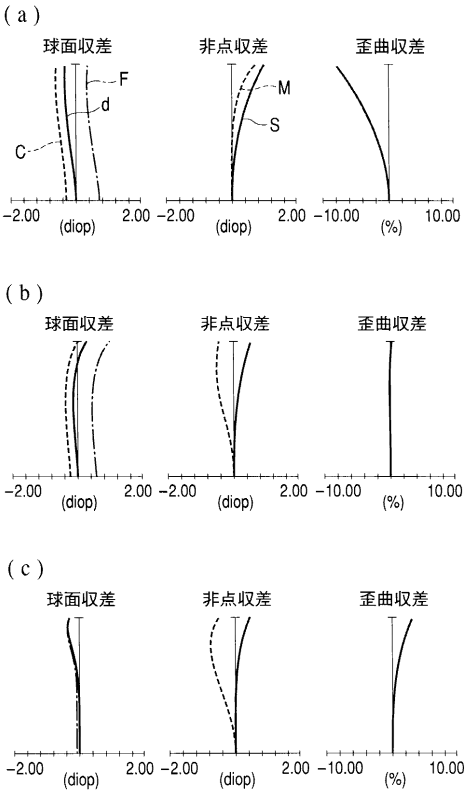
【図１３】



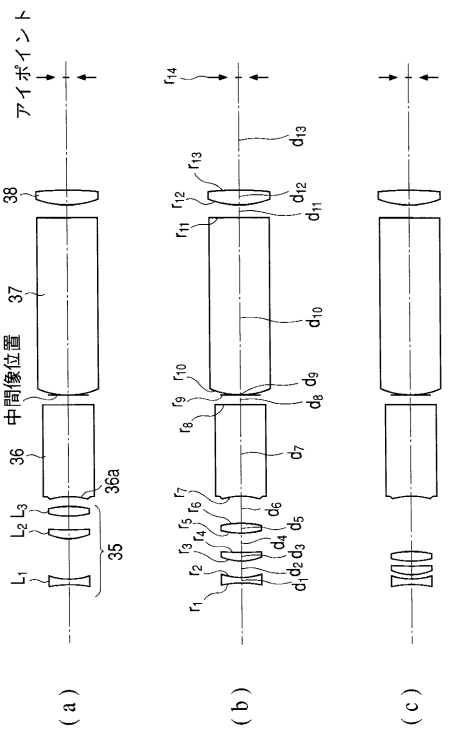
【図１４】



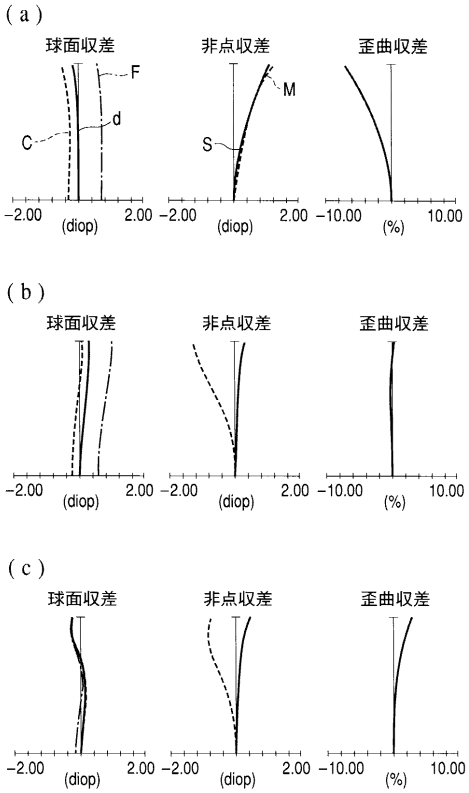
【図１５】



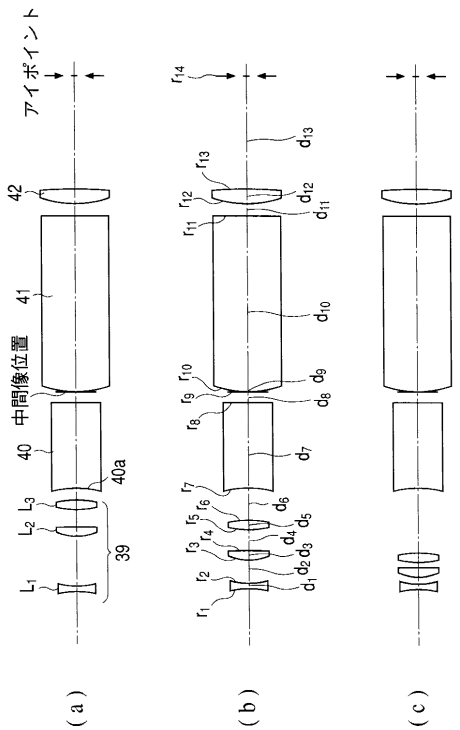
【図１６】



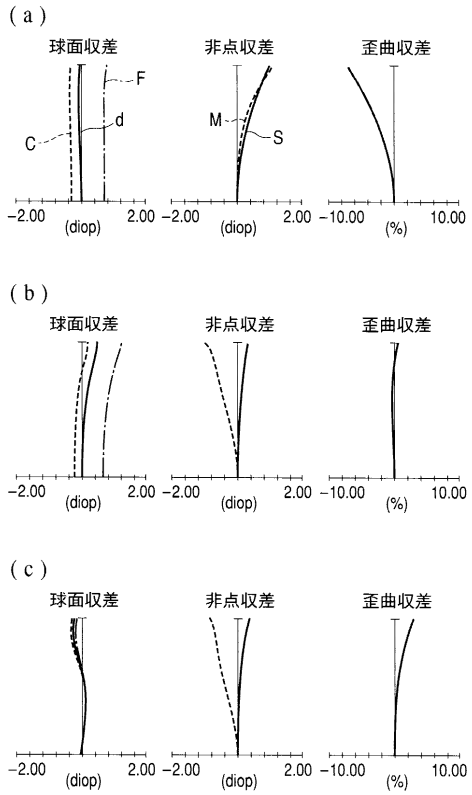
【図１７】



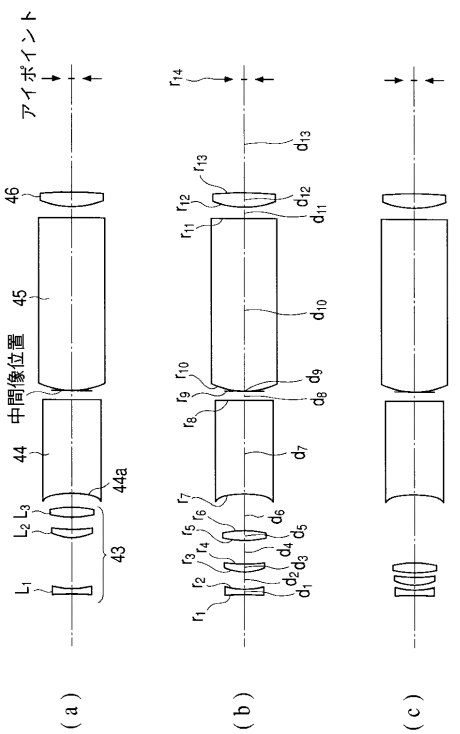
【図１８】



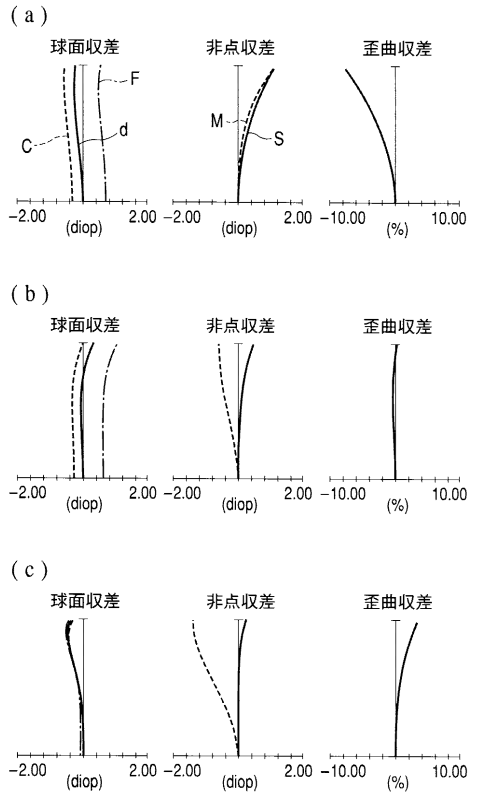
【図１９】



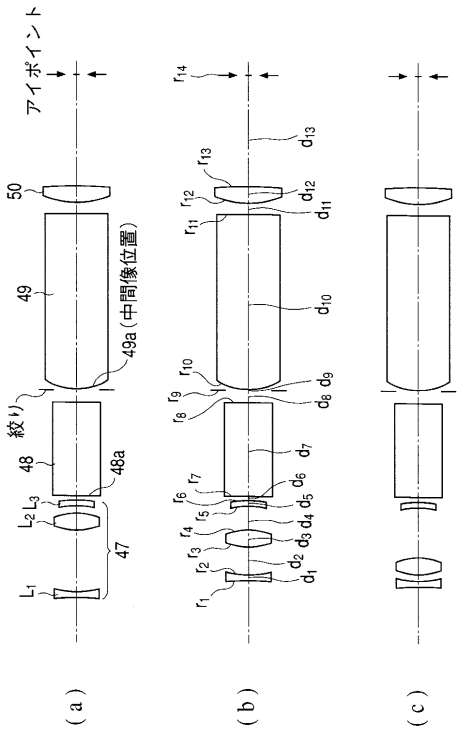
【図２０】



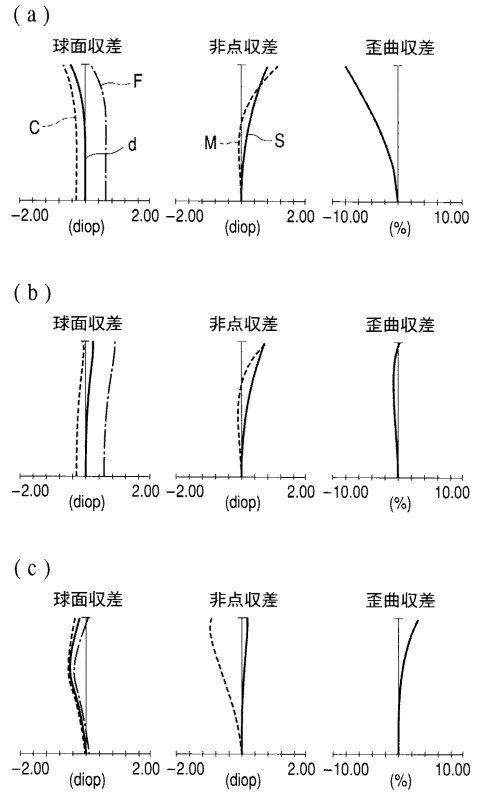
【図２１】



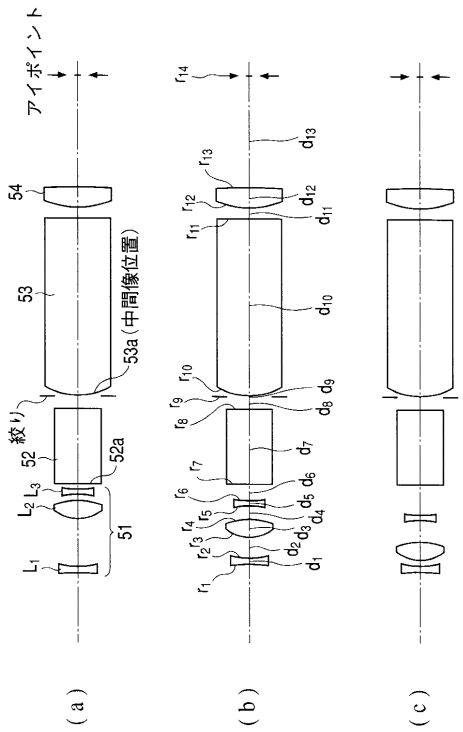
【図２２】



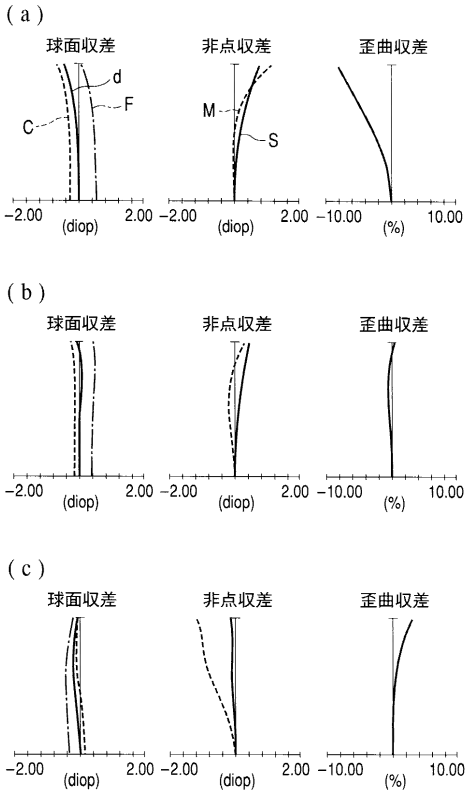
【図２３】



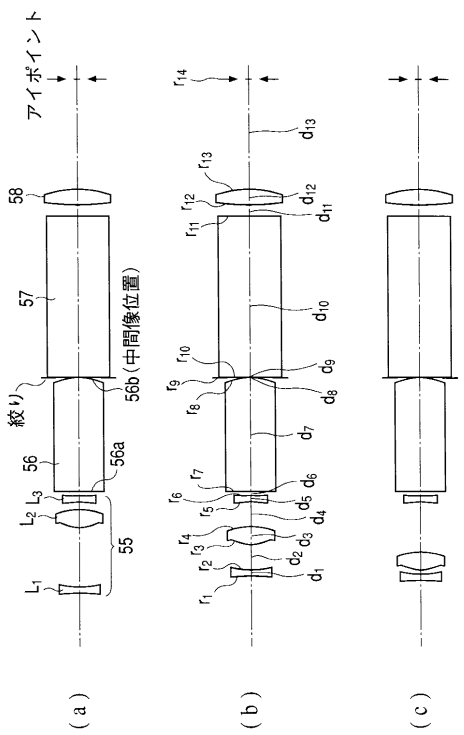
【図２４】



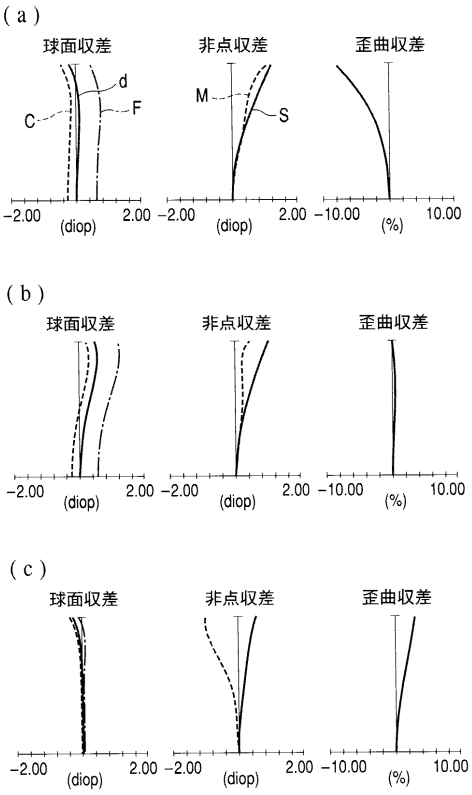
【図２５】



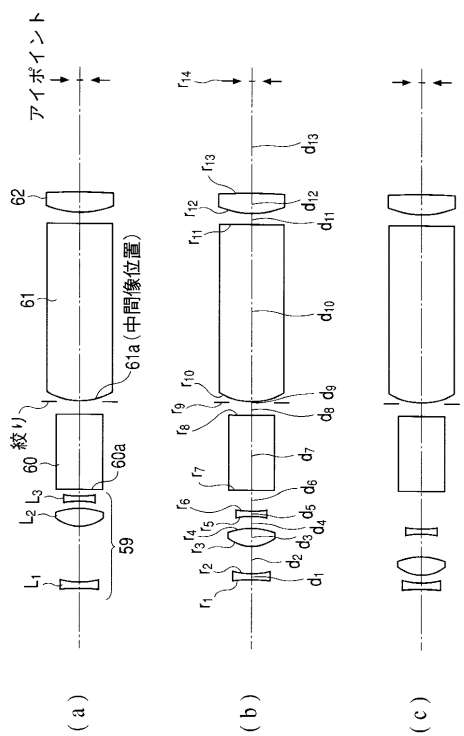
【図２６】



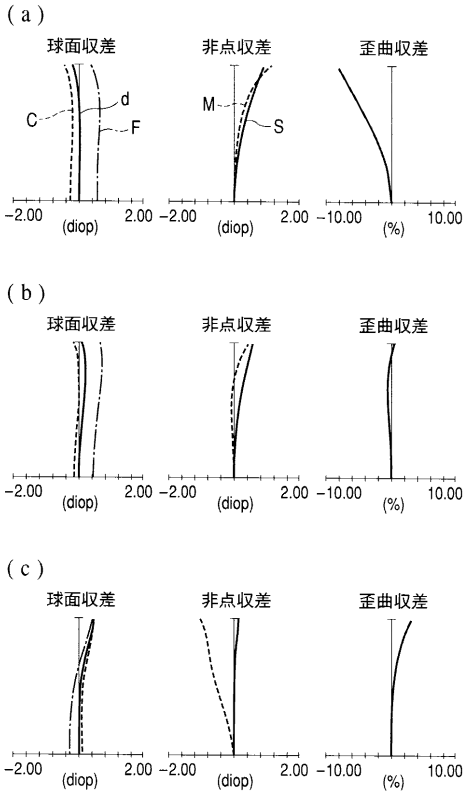
【図２７】



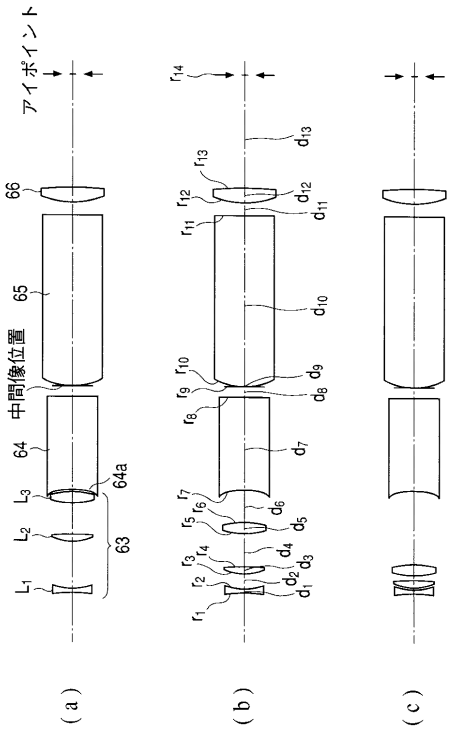
【図２８】



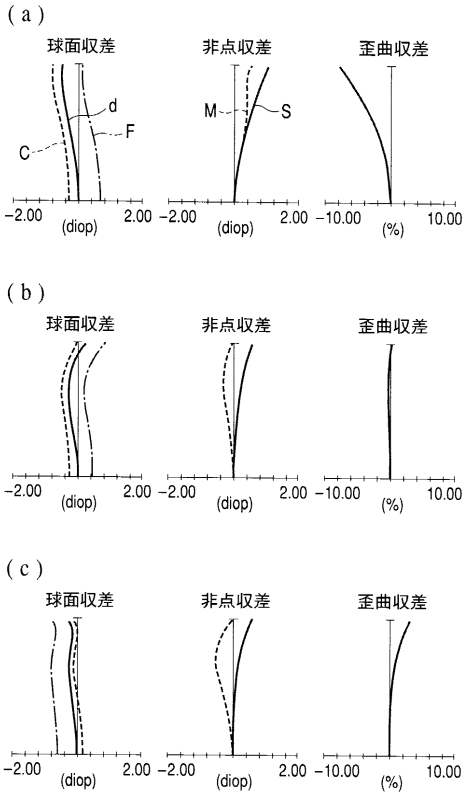
【図２９】



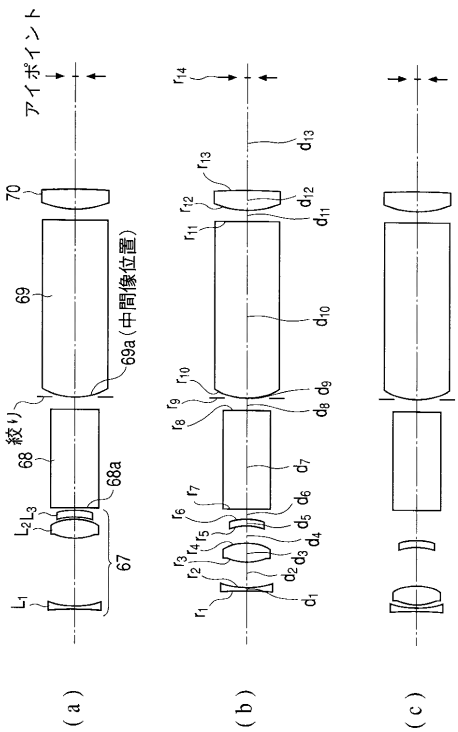
【図３０】



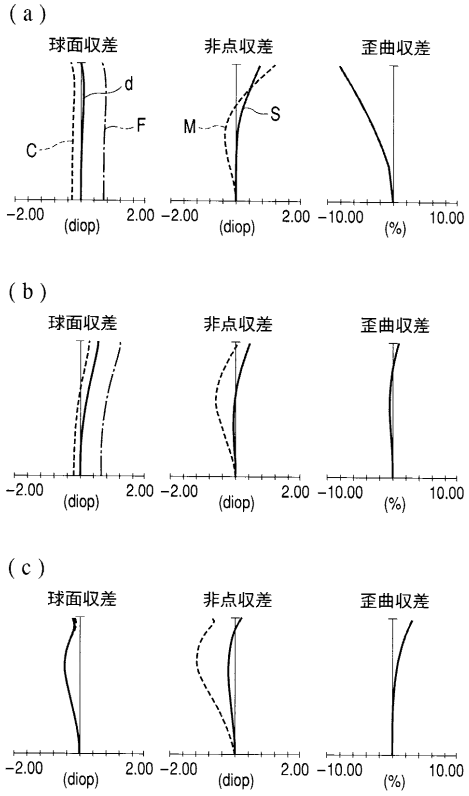
【図３１】



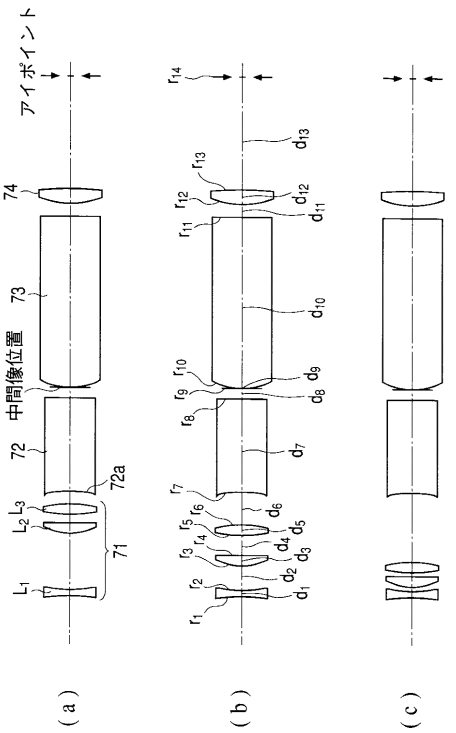
【図３２】



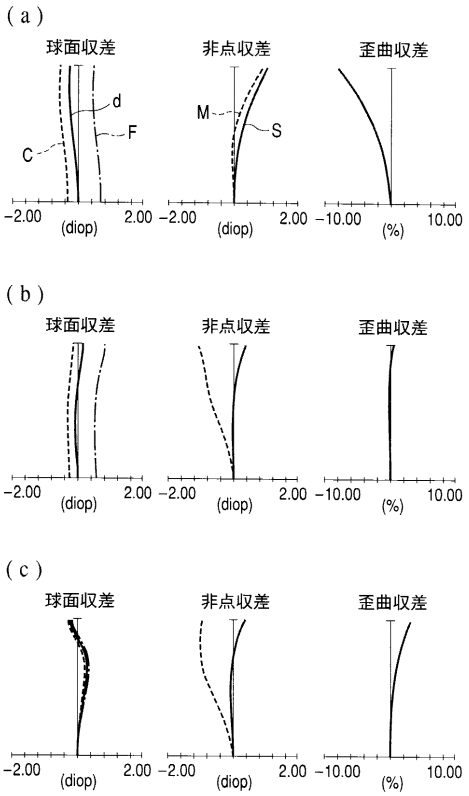
【図３３】



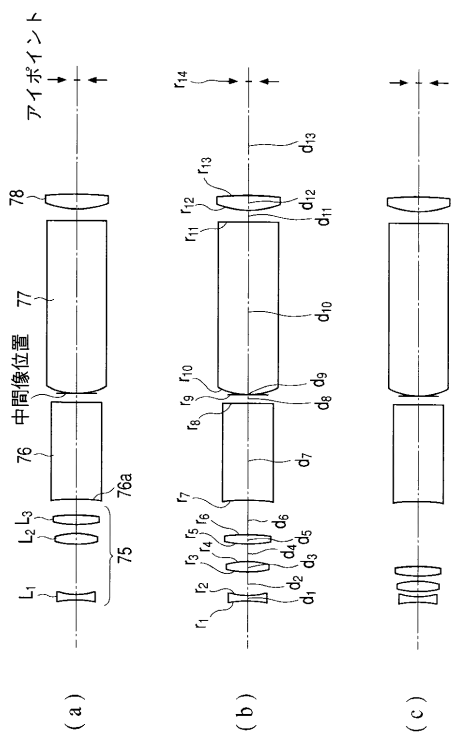
【図３４】



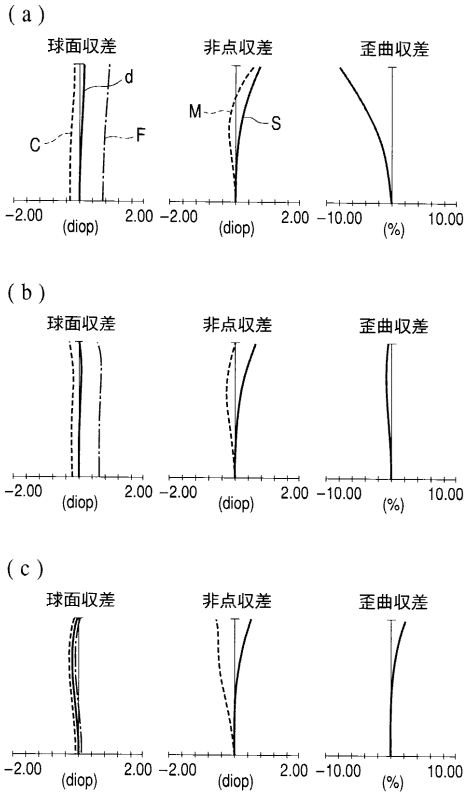
【図３５】



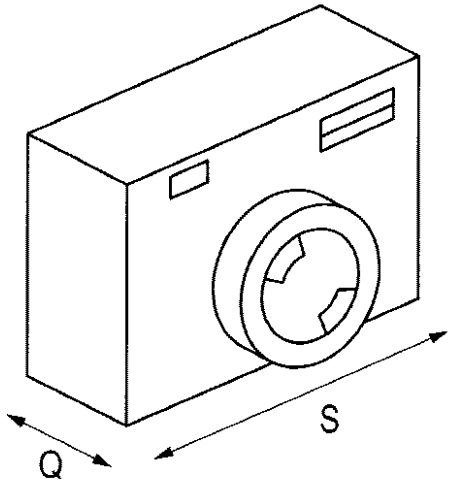
【図３６】



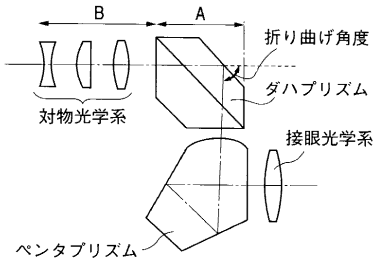
【図３７】



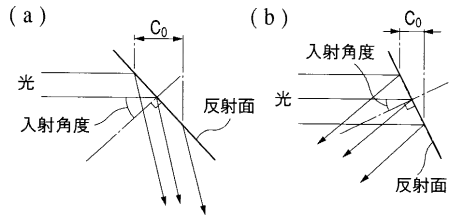
【図３８】



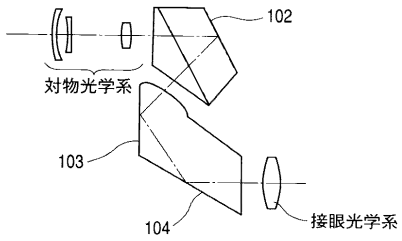
【図３９】



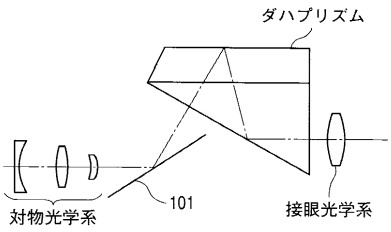
【図４０】



【図４２】



【図４１】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１１－０７２７０６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１９７４８８（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２１７８２９（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０７２７０６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１９７４８８（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２１７８２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２１７８２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１００００２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０７６１９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０５８０４２（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－００５３６０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２１１５４４（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０８１７４９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１２９２０３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０９３８５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２４０７６９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03B 13/00-13/28