

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4212295号
(P4212295)

(45) 発行日 平成21年1月21日(2009.1.21)

(24) 登録日 平成20年11月7日(2008.11.7)

(51) Int.Cl.		F I	
G O 2 B 25/00	(2006.01)	G O 2 B 25/00	A
G O 3 B 13/06	(2006.01)	G O 3 B 13/06	

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2002-114933 (P2002-114933)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成14年4月17日(2002.4.17)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2003-307688 (P2003-307688A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成15年10月31日(2003.10.31)	(74) 代理人	100065824
審査請求日	平成17年2月25日(2005.2.25)		弁理士 篠原 泰司
		(74) 代理人	100104983
			弁理士 藤中 雅之
		(72) 発明者	小方 康司
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
			オリンパス光学工業株式会社内
		審査官	原田 英信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接眼レンズを備えた一眼レフカメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体の像が投影されるスクリーン面と、前記スクリーン面上の像を正立化させるための複数の反射面と、前記像を観察するための正の屈折力の接眼レンズとを含む一眼レフカメラにおいて、

前記接眼レンズが、被写体側より順に、正の屈折力の第1レンズ成分と、正の屈折力の第2レンズ成分と、負の屈折力の第3レンズ成分とを備え、前記第1レンズ成分と前記第2レンズ成分との間隔および前記第2レンズ成分と前記第3レンズ成分との間隔を变化させることにより視度調整を行い、かつ、次の条件式を満足することを特徴とする接眼レンズを備えた一眼レフカメラ。

$$\begin{aligned}
 0.15 < \tan(S) < 0.35 \\
 2.00 < fb/Y < 4.00 \\
 -0.65 < f_3/f < -0.45 \\
 15\text{mm} < Y < 30\text{mm}
 \end{aligned}$$

ただし、Sは第3レンズ成分の射出面から光軸方向に23mm離れた光軸上の点を通る最軸外主光線と光軸との成す角度であり、視度 0m^{-1} における角度、fbはスクリーン面から第1レンズ成分の入射面までの空気換算長であり、視度 0m^{-1} における空気換算長、Yはスクリーン面における画面对角長、 f_3 は第3レンズ成分の焦点距離、fはスクリーン面から接眼レンズ射出面までの全系の焦点距離であり、視度 0m^{-1} における全系の焦点距離である。

10

20

【請求項 2】

前記第 1 レンズ成分、第 2 レンズ成分、第 3 レンズ成分が、夫々 1 つの単レンズまたは 1 つの接合レンズからなることを特徴とする請求項 1 に記載の接眼レンズを備えた一眼レフカメラ。

【請求項 3】

前記第 2 レンズ成分のみを移動させることにより視度調整を行うようにしたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の接眼レンズを備えた一眼レフカメラ。

【請求項 4】

前記第 1 レンズ成分が両凸形状に形成され、前記第 2 レンズ成分が被写体側に凸面を向けたメニスカス形状または両凸形状に形成され、前記第 3 レンズ成分が被写体側面よりも瞳側面の方が曲率半径の絶対値が小さい形状に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の接眼レンズを備えた一眼レフカメラ。

10

【請求項 5】

前記第 1 レンズ成分が両凸形状に形成され、前記第 2 レンズ成分が正レンズと負レンズとを接合した接合レンズであり且つ被写体側に凸面を向けた形状に形成され、前記第 3 レンズ成分が被写体側面よりも瞳側面の方が曲率半径の絶対値が小さい形状に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の接眼レンズを備えた一眼レフカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、撮影レンズと一体に構成または撮影レンズとは独立して構成される、接眼レンズを備えた一眼レフカメラに関し、特に 135 ミリ版フィルムの半分程度の撮影画面をもつ一眼レフカメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

135 F サイズの画面サイズをもつファインダー系の接眼レンズに関しては、従来より多数の提案が成されている。

しかし、画面サイズの小さなカメラにおいて従来の接眼レンズをそのまま使ってしまうと、観察像が小さくなり撮影者にとって使用時の疲労が大きい。

そこで、ファインダーにて大きな像を観察するためには接眼レンズの焦点距離を短くしてファインダー倍率を高くする必要がある。

30

接眼レンズの焦点距離を短くした従来例としては、特公昭 57 - 60612 号公報、特公平 7 - 107581 号公報や特開平 11 - 337847 号公報等が記載のものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、いずれの従来例も、画面サイズが大きかったり、あるいは画面サイズに比べて正立系の光路長が短かかったりして、ファインダーを介して大きな像を観察するのに十分ではなかった。

そこで本発明は、上記問題点に鑑みて、撮影画面サイズが 135 ミリ版フィルムよりも小さく、光路長が長いファインダーであっても高倍率且つ見えの良い接眼レンズを備えた一眼レフカメラを提供することを目的とする。

40

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明による接眼レンズを備えた一眼レフカメラは、被写体の像が投影されるスクリーン面と、前記スクリーン面上の像を正立化させるための複数の反射面と、前記像を観察するための正の屈折力の接眼レンズとを含む一眼レフカメラにおいて、前記接眼レンズが、被写体側より順に、正の屈折力の第 1 レンズ成分と、正の屈折力の第 2 レンズ成分と、負の屈折力の第 3 レンズ成分とを備え、前記第 1 レンズ成分と前記第 2 レンズ成分との間隔および前記第 2 レンズ成分と前記第 3 レンズ成分との間隔を変化させることにより視度調整を行い、かつ、次の条件式 (1), (2), (4), (5)

50

を満足することを特徴とする。

$$0.15 < \tan(S) < 0.35 \quad \dots (1)$$

$$2.00 < fb/Y < 4.00 \quad \dots (2)$$

$$-0.65 < f_3/f < -0.45 \quad \dots (4)$$

$$15\text{ mm} < Y < 30\text{ mm} \quad \dots (5)$$

ただし、 S は第3レンズ成分の射出面から光軸方向に23mm離れた光軸上の点を通る最軸外主光線と光軸との成す角度であり、視度 0 m^{-1} における角度、 fb はスクリーン面から第1レンズ成分の入射面までの空気換算長であり、視度 0 m^{-1} における空気換算長、 Y はスクリーン面における画面对角長、 f_3 は第3レンズ成分の焦点距離、 f はスクリーン面から接眼レンズ射出面までの全系の焦点距離であり、視度 0 m^{-1} における全系の焦点距離である。

10

【0008】

また、本発明による接眼レンズを備えた一眼レフカメラは、前記第1レンズ成分、第2レンズ成分、第3レンズ成分が、夫々1つの単レンズまたは1つの接合レンズからなることが好ましい。

【0009】

また、本発明による接眼レンズを備えた一眼レフカメラは、前記第2レンズ成分のみを移動させることにより視度調整を行うことが好ましい。

また、本発明による接眼レンズを備えた一眼レフカメラは、前記第1レンズ成分、第2レンズ成分、第3レンズ成分が、夫々1つの単レンズまたは1つの接合レンズからなる場合において、前記第1レンズ成分が両凸形状に形成され、前記第2レンズ成分が被写体側に凸面を向けたメニスカス形状または両凸形状に形成され、前記第3レンズ成分が被写体側面よりも瞳側面の方が曲率半径の絶対値が小さい形状に形成されていることが好ましい。

20

更に、本発明による接眼レンズを備えた一眼レフカメラは、前記第1レンズ成分、第2レンズ成分、第3レンズ成分が、夫々1つの単レンズまたは1つの接合レンズからなる場合において、前記第1レンズ成分が両凸形状に形成され、前記第2レンズ成分が正レンズと負レンズとを接合した接合レンズであり且つ被写体側に凸面を向けた形状に形成され、前記第3レンズ成分が被写体側面よりも瞳側面の方が曲率半径の絶対値が小さい形状に形成されていることが好ましい。

30

【0010】

【発明の実施の形態】

実施例の説明に先立ち、本発明の作用について説明する。

ファインダー系の倍率を上げるためには、接眼レンズの焦点距離を短くすれば良いが、一方で正立正像系を構成するために光路長を確保しなければならない。

本発明が適用対象としている接眼レンズを備えた一眼レフカメラは、高倍率であり、かつ、大きな光路長を有しているため、接眼レンズの構成が難しくなる。

また、画面サイズが小さいため、瞳からの射出角も小さくなってしまう。

そこで、本発明では、射出角を大きくし、見やすいファインダーとするために、条件式(1)を満たすように構成している。

40

$$0.15 < \tan(S) < 0.35 \quad \dots (1)$$

ただし、 S は第3レンズ成分の射出面から光軸方向に23mm離れた光軸上の点を通る最軸外主光線と光軸との成す角度であり、視度 0 m^{-1} における角度、 $\tan(S)$ はそのタンジェントを表している。

また、ここでは、観察者瞳位置が第3レンズ成分の射出面から光軸方向に23mm離れた位置にあると仮定し、その位置での最大射出角を S としている。

【0011】

条件式(1)の上限を上回ると、少ないレンズ枚数にて十分な収差補正を行うことが難しくなる。

一方、条件式(1)の下限を下回ると、面画が小さくなりすぎるため見にくいファインダー

50

となってしまう。

【0012】

条件式(1)の射出角の条件を満足させ、且つ、像正立を行う複数の反射面を配するための光路長を確保するために、基本的に焦点距離に比べて前側焦点までの距離が長い光学系を構成する必要が生じる。

そこで、本発明では、前記接眼レンズを、被写体側より順に、正の屈折力の第1レンズ成分、正の屈折力の第2レンズ成分、負の屈折力の第3レンズ成分を備えた構成とし、焦点距離に比べて第1レンズ入射面からスクリーン面までの距離が長い光学系を達成している。それにより、反射面の配置の自由度を確保できる。

【0013】

さらに、本発明においては、このような基本構成に加え、次の条件式(2)、(4)、(5)のいずれか1つ又は複数を満たすように構成すると、見えのより良好なファインダー系を構成できる。

$$\begin{array}{rcl} 2.00 < f_b / Y < 4.00 & \dots & (2) \\ -0.65 < f_3 / f < -0.45 & \dots & (4) \\ 15 \text{ mm} < Y < 30 \text{ mm} & \dots & (5) \end{array}$$

ただし、 f_b はスクリーン面から第1レンズ成分の入射面までの空気換算長であり、視度 0 m^{-1} における空気換算長、 Y はスクリーン面における画面对角長、 f_3 は第3レンズ成分の焦点距離、 f はスクリーン面から接眼レンズ射出面までの全系の焦点距離であり、視度 0 m^{-1} における全系の焦点距離である。

【0014】

条件式(2)は、スクリーン面から第1レンズ成分の入射面までの好ましい空気換算長を規定する条件式である。

一般的には、スクリーン面から第1レンズ成分の入射面までのスペースにペンタダハプリズムあるいはペンタダハミラー等の正立正像光学系が配置される。従って、スクリーン面から第1レンズ成分の入射面までのスペースに、これらのプリズムあるいはミラーが問題なく構成することができるだけの光路長が必要となる。

条件式(2)の下限を下回ると、反射面同士の干渉が生じやすくなってしまう。

一方、ファインダーの場合は画面の周辺に表示部材等を配置することも多く、その分だけ長い光路長を必要とする。そのため、条件式(2)の上限を上回ると、少ないレンズ枚数でもって十分な収差補正を行うことが困難となる。

【0015】

条件式(4)は、収差補正と光路長確保をバランスさせるために、第3レンズ成分の焦点距離を規定する条件式である。

条件式(4)の下限を下回って負の屈折力が弱くなると、光路長の確保が難しくなる。

一方、条件式(4)の上限を上回って負の屈折力が強くなると、少ないレンズ枚数でもって十分な収差補正を行うことが難しくなる。

【0016】

条件式(5)は、上述の接眼レンズの構成において適する画面对角長を規定する条件式である。

条件式(5)の下限を下回ると、少ないレンズ枚数でもって所望の視野角を得ることが難しくなる。

条件式(5)の上限を上回ると、上述のような接眼レンズの構成を用いなくても十分な視野角と収差補正が行うことができるようになるが、画面が大きくなることによりカメラ全体のコンパクト化に制限を受けてしまう。

【0017】

また、視度調節に関しては、第1レンズ成分と第2レンズ成分の間隔、及び第2レンズ成分と第3レンズ成分の間隔の双方を移動させて視度調整を行うようにすると、視度調整に伴う収差変動を抑えることが可能となる。

【0018】

10

20

30

40

50

また、視度調整のために、第2レンズ成分のみを移動させる構成としても良い。
このように構成すれば、可動群である第2レンズ成分の前後のレンズ成分を固定レンズとすることで、例えばそれらのレンズ成分間を密閉することにより、ファインダー内へのゴミの進入を防ぐことができる。

また、第2レンズ成分のみを移動させる構成とすれば、第1レンズ成分が固定となり、このレンズ成分の周辺の空間に、他の部材（例えばストロボ接点機構の一部や視野内表示機構の一部等）を配置できるため、コンパクト化するのに好ましい。

【0019】

また、接眼レンズのレンズ構成に関しては、第1レンズ成分、第2レンズ成分、第3レンズ成分を、夫々1つの単レンズまたは1つの接合レンズからなるようにすると、少ないレンズ枚数で十分に収差補正と光路長の確保が行える。

10

【0020】

更に、第1レンズ成分を両凸形状とし、第2レンズ成分を被写体側に凸面を向けたメニスカス形状もしくは両凸形状とし、第3レンズ成分を被写体側面よりも瞳側面の方が曲率半径の絶対値が小さい形状とすれば、収差補正を行うことができ、且つ、接眼レンズの構成長を短くすることができるのでより好ましい。

【0021】

また、収差補正、特に色収差を良好に補正するために、第1レンズ成分あるいは第2レンズ成分の少なくとも一方を接合レンズで構成するのが好ましい。特に、製造コストを考慮すると、レンズ径の小さくなる第2レンズ成分に接合レンズを用いるのがより好ましい。その際、第1レンズ成分と第3レンズ成分を夫々単レンズで構成すれば、製造コストがより抑えられる。

20

【0022】

また、第2レンズ成分の接合面が負の屈折力を持つようにすれば、第2レンズ成分の射出面に負の屈折力を持たせなくてもよくなる。

【0023】

次に、上述の条件式(1)、(2)、(4)、(5)に関し、より好ましい数値範囲を示す。

条件式(1)に関しては、下限値を0.20又は0.22とするのがより好ましい。

また、上限値を0.30又は0.25とするのがより好ましい。

30

【0024】

条件式(2)に関しては、下限値を2.70又は2.95とするのがより好ましい。

また、上限値を3.0又は3.20とするのがより好ましい。

例えば、次の条件式(6)を満足する構成とするのがより好ましい。

$$2.70 < f_b / Y < 3.20 \quad \dots (6)$$

ただし、 f_b はスクリーン面から第1レンズ成分の入射面までの空気換算長であり、視度 0 m^{-1} における空気換算長、 Y はスクリーン面における画面对角長である。

【0025】

条件式(4)に関しては、上限値を-0.50とするのがより好ましい。

例えば、次の条件式(8)を満足する構成とするのがより好ましい。

$$-0.65 < f_3 / f < -0.50 \quad \dots (8)$$

40

ただし、 f_3 は第3レンズ成分の焦点距離、 f はスクリーン面から接眼レンズ射出面までの全系の焦点距離であり、視度 0 m^{-1} における全系の焦点距離である。

【0026】

条件式(5)に関しては、下限値を17mm、又は20mmとするのがより好ましい。

また、上限値を26mmとするのがより好ましい。

例えば、次の条件式(9)を満足する構成とするのがより好ましい。

$$20\text{ mm} < Y < 26\text{ mm} \quad \dots (9)$$

【0027】

以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

50

図1は本発明の接眼レンズを備えた一眼レフカメラの一実施形態を示す各実施例に共通の概略構成図である。

図1の一眼レフカメラ1は、図示しないマウント部により、カメラに対して撮影レンズ2が交換可能に構成されている。なお、本発明では撮影レンズを含まない構成であっても、撮影レンズが装着可能に構成されていれば一眼レフカメラであるものと定義する。

【0028】

図1において、4は電子撮像素子としてのCCDであり、このCCDからの信号を元に処理回路で画像処理を行い、メモリーに画像情報を記憶させる。記憶された画像情報は、図示しないパソコン等により画像表示を行ったり、種々の情報記憶媒体に情報を記録し、保管することができる。

5は撮影レンズ2の光軸3上に撮影レンズ2とCCD4との間に配置されたクイックリターンミラー、6はクイックリターンミラーより反射された光路に配置されたファインダースクリーンであり、入射面又は射出面側は砂ずり面等で構成されている。

7はペンタダハプリズムであり、ペンタダハプリズム7は光路順に、平面入射面7a、ダハ反射面7b、平面反射面7c、平面射出面7dを備えて構成されている。

8は接眼レンズであり、後述する各実施例に示すいずれかの態様で構成されている。

接眼レンズ8の射出側には、カバーガラスとしての平行平板9が設けられている。

そして、射出した光束は観察者の瞳10に導かれ、撮影しようとする画像が観察される。

【0029】

なお、本発明の一眼レフカメラは、撮影レンズ2が一眼レフカメラ本体と一体化し、一眼レフカメラに対して交換可能でない構成であっても構わない。

また、CCD4の代わりに写真用フィルムを配置した構成であっても構わない。

また、クイックリターンミラー5の代わりにハーフミラーや光路分割プリズムを用いた構成であっても構わない。

また、スクリーン面6は砂ずり面のほかに、微小プリズムの集合した面や、ホログラム面等で構成してもよい。

また、スクリーン面6に対向する面をフレネルレンズ面や凸面等の収斂作用を持つ光学面で構成し、画面周辺の集光作用を高めるようにしてもよい。

【0030】

また、ペンタダハプリズム7のほかに、ダハミラーと平面ミラーとからなる構成や、夫々別個に像正立のための複数の反射面をもつ構成としてもよい。

また、この像正立系にプリズムを用いる場合は、入射面や射出面に光学的屈折力をもたせるか、又は、スクリーン面6の近傍に視野レンズを配置することで、より収差補正、集光効率の向上等を行うことが可能となる。

この場合、全系の焦点距離 f はこのプリズムの屈折力も加えた値となる。一方、空気換算長 f_b はスクリーン面6から接眼レンズ8の第1レンズ成分8aの入射面までの空気換算長でよい。

【0031】

また、カバーガラス9はあってもなくてもよいが、カバーガラス9を有する構成においては、角度 S の定義において、接眼レンズ8の第3レンズ成分8cの射出面から空気換算長にて光軸方向に23mm離れた光軸上の点での最軸外主光線と光軸とのなす角とする。

また、視度調整は、後述する各実施例のように、第2レンズ成分のみを移動させて行っても良いし、複数のレンズ成分を移動させても良い。

【0032】

図2、3は本発明の各条件式における各要素を説明するための図である。

図2は砂ずり面等で構成されるスクリーン面6を示したものである。スクリーン面6上若しくはその近傍には、視野範囲を制限するための構成（例えば黒塗り、視野枠等）が施されている。なお、 Y は、スクリーン面6上における観察可能な範囲の画面对角長である。

【0033】

図3は角度 S についての説明図である。この説明図のように、第3レンズ成分の射出面か

10

20

30

40

50

ら 2 3 mm 離れた位置に観察者の瞳が位置した場合の最大視野角を S としている。
つまり、 S は、接眼レンズ 8 の第 3 レンズ成分 8 c の射出面から光軸方向に 2 3 mm 離れた光軸上の点を通る最軸外主光線と光軸との成す角度である。

【 0 0 3 4 】

第 1 実施例

図 4 は本発明による接眼レンズを備えた一眼レフカメラの第 1 実施例にかかる光学構成を示す光軸に沿う断面図であり、視度が 0 m^{-1} のときの状態を示している。なお、図 4 における平行平板状部材は説明の便宜上ペンタダハプリズムを転開して示したものである。図 5 ~ 7 は第 1 実施例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり、図 5 は視度が $+1 \text{ m}^{-1}$ のとき、図 6 は視度が 0 m^{-1} のとき、図 7 は視度が -3 m^{-1} のときの状態を示している。なお、図 5 ~ 7 の球面収差と像面湾曲における横軸は視度 (m^{-1}) であり、倍率色収差における横軸は角度 (分) である。

10

第 1 実施例の接眼レンズを備えた一眼レフカメラは、ペンタダハプリズム 7 と、接眼レンズ 8 を備えている。

接眼レンズ 8 は、被写体側より順に、両凸レンズからなる正の屈折力を有する第 1 レンズ成分 8 a と、被写体側に凸面を向けたメニスカスレンズからなる正の屈折力を有する第 2 レンズ成分 8 b と、両凹レンズからなる負の屈折力を有する第 3 レンズ成分 8 c とで構成されている。また、視度調整は第 2 レンズ成分 8 b を移動して行うようになっている。

【 0 0 3 5 】

次に、第 1 実施例にかかる接眼レンズを備えた一眼レフカメラを構成する光学部材の数値データを示す。

20

なお、第 1 実施例の数値データにおいて、 r_1 、 r_2 、... は各レンズ面又はプリズム面の曲率半径、 d_1 、 d_2 、... は各レンズ又はプリズムの肉厚または空気間隔、 n_{d1} 、 n_{d2} 、... は各レンズ又はプリズムの d 線での屈折率、 σ_{d1} 、 σ_{d2} 、... は各レンズ又はプリズムのアッベ数、 f_l はスクリーン面から接眼レンズ射出面までの全系の焦点距離を表している。

なお、これらの記号は後述の実施例の数値データにおいても共通である。

【 0 0 3 6 】

数値データ 1

視度 (m^{-1}) = +1 ~ 0 ~ -3
 f_1 (mm) = 47.62 ~ 50.00 ~ 60.75
 瞳径 (mm) = $\Phi 8$
 画面对角長 Y (mm) = 22.2

$r_1 = \infty$				10
$d_1 = 2.50$				
$r_2 = \infty$				
$d_2 = 82.40$	$n_{d2} = 1.51633$	$\nu_{d2} = 64.14$		
$r_3 = \infty$				
$d_3 = 9.00$				
$r_4 = 69.592$				
$d_4 = 4.95$	$n_{d4} = 1.62041$	$\nu_{d4} = 60.29$		20
$r_5 = -48.494$				
$d_5 = D_5$				
$r_6 = 21.408$				
$d_6 = 5.07$	$n_{d6} = 1.77250$	$\nu_{d6} = 49.60$		
$r_7 = 51.041$				
$d_7 = D_7$				
$r_8 = -436.870$				30
$d_8 = 1.50$	$n_{d8} = 1.80518$	$\nu_{d8} = 25.42$		
$r_9 = 21.601$				
$d_9 = 23.00$				
$r_{10} = \text{瞳}$				
視度 (m^{-1}) = +1 ~ 0 ~ -3				40
D 5	1.000	1.655	4.073	
D 7	4.073	3.417	1.000	

【 0 0 3 7 】

第 2 実施例

図 8 は本発明による接眼レンズを備えた一眼レフカメラの第 2 実施例にかかる光学構成を示す光軸に沿う断面図であり、視度が $0 m^{-1}$ のときの状態を示している。なお、図 8 における平行平板状部材は説明の便宜上ペンタダハプリズムを転開して示したものである。図 9 ~ 11 は第 2 実施例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり、図 9 は視度が $+1 m^{-1}$ のとき、図 10 は視度が $0 m^{-1}$ のとき、図 11 は視度が $-3 m$

m^{-1} のときの状態を示している。なお、図9～11の球面収差と像面湾曲における横軸は視度(m^{-1})であり、倍率色収差における横軸は角度(分)である。

第2実施例の接眼レンズを備えた一眼レフカメラは、ペンタダハプリズム7と、接眼レンズ8を備えている。

接眼レンズ8は、被写体側より順に、両凸レンズからなる正の屈折力を有する第1レンズ成分8aと、被写体側に凸面を向けたメニスカスレンズからなる正の屈折力を有する第2レンズ成分8bと、両凹レンズからなる負の屈折力を有する第3レンズ成分8cとで構成されている。また、視度調整は第2レンズ成分8bを移動して行うようになっている。

【0038】

次に、第2実施例の接眼レンズを構成する光学部材の数値データを示す。

数値データ 2

視度 (m^{-1}) = +1 ~ 0 ~ -3
 f_1 (mm) = 52.41 ~ 55.57 ~ 71.04
 瞳径 (mm) = $\Phi 8$
 画面对角長 Y (mm) = 22.2

$r_1 = \infty$				10
$d_1 = 2.50$				
$r_2 = \infty$				
$d_2 = 82.40$	$n_{d2} = 1.51633$	$\nu_{d2} = 64.14$		
$r_3 = \infty$				
$d_3 = 14.00$				
$r_4 = 92.341$				
$d_4 = 4.44$	$n_{d4} = 1.60311$	$\nu_{d4} = 60.64$		20
$r_5 = -48.162$				
$d_5 = D_5$				
$r_6 = 26.069$				
$d_6 = 4.79$	$n_{d6} = 1.60311$	$\nu_{d6} = 60.64$		
$r_7 = 96.770$				
$d_7 = D_7$				
$r_8 = -103.060$				30
$d_8 = 1.50$	$n_{d8} = 1.805189$	$\nu_{d8} = 25.42$		
$r_9 = 38.122$				
$d_9 = 23.00$				
$r_{10} = \text{瞳}$				
視度 (m^{-1}) = +1 ~ 0 ~ -3				40
D 5	1.000	2.180	6.717	
D 7	6.717	5.537	1.000	

【 0 0 3 9 】

参考例

図 1 2 は本発明による接眼レンズを備えた一眼レフカメラの参考例にかかる光学構成を示す光軸に沿う断面図であり、視度が $0 m^{-1}$ のときの状態を示している。なお、図 1 2 における平行平板状部材は説明の便宜上ペンタダハプリズムを転開して示したものである。図 1 3 ~ 1 5 は参考例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり、図 1 3 は視度が $+1 m^{-1}$ のとき、図 1 4 は視度が $0 m^{-1}$ のとき、図 1 5 は視度が -3

m^{-1} のときの状態を示している。なお、図13～15の球面収差と像面湾曲における横軸は視度(m^{-1})であり、倍率色収差における横軸は角度(分)である。

参考例の接眼レンズを備えた一眼レフカメラは、ペンタダハプリズム7と、接眼レンズ8を備えている。

接眼レンズ8は、被写体側より順に、両凸レンズからなる正の屈折力を有する第1レンズ成分8aと、両凸レンズ8b₁と凹メニスカスレンズ8b₂との接合レンズからなり被写体側に凸面を向けた正の屈折力を有する第2レンズ成分8bと、凹メニスカスレンズからなる負の屈折力を有する第3レンズ成分8cとで構成されている。また、視度調整は第2レンズ成分8bを移動して行うようになっている。

【0040】

次に、第3実施例の接眼レンズを構成する光学部材の数値データを示す。

数値データ 3

視度 (m^{-1}) = +1 ~ 0 ~ -3
 f l (mm) = 47.18 ~ 50.00 ~ 63.63
 瞳径 (mm) = Φ 8
 画面对角長 Y (mm) = 22.2

$r_1 = \infty$				10
$d_1 = 3.00$				
$r_2 = \infty$				
$d_2 = 86.00$	$n_{d2} = 1.51633$	$\nu_{d2} = 64.14$		
$r_3 = \infty$				
$d_3 = 6.95$				
$r_4 = 48.639$				
$d_4 = 4.60$	$n_{d4} = 1.51633$	$\nu_{d4} = 64.14$		20
$r_5 = -123.366$				
$d_5 = D_5$				
$r_6 = 27.357$				
$d_6 = 7.90$	$n_{d6} = 1.58913$	$\nu_{d6} = 61.14$		
$r_7 = -32.073$				
$d_7 = 1.50$	$n_{d7} = 1.80518$	$\nu_{d7} = 25.42$		
$r_8 = -154.705$				30
$d_8 = D_8$				
$r_9 = 166.986$				
$d_9 = 1.50$	$n_{d9} = 1.48749$	$\nu_{d9} = 70.23$		
$r_{10} = 16.259$				
$d_{10} = 23.00$				
$r_{11} = \text{瞳}$				40

視度 (m^{-1}) = +1 ~ 0 ~ -3

D 5	1.000	2.303	7.246
D 7	7.246	5.943	1.000

【 0 0 4 1 】

次に、各実施例及び参考例の本発明の条件式の数値を下表に示す。

条件式	実施例		参考例
	1	2	
(1)	0.225	0.202	0.224
(2)	2.97	3.19	3.00
(4)	-0.51	-0.62	-0.74
(5) (mm)	22.2	22.2	22.2

10

【0042】

なお、本発明の各実施例は、射出瞳が接眼レンズの最終レンズ面から23.0mm離れた位置に形成されることを想定して設計したものである。

【0043】

また、各条件式の要素値は下表の通りである。

	実施例1	実施例2	参考例
S	12.7°	11.4°	12.6°
f _b	65.94mm	70.82mm	66.6mm
Y	22.2mm	22.2mm	22.2mm
f ₃	25.5mm	34.45mm	37.0mm
f	50.00mm	55.57mm	50.00mm

20

【0056】

【発明の効果】

以上、本発明の接眼レンズを備えた一眼レフカメラによれば、画面サイズが135Fの半分程度で、光路長の長いファインダーにおいて高倍率かつ見えの良い接眼レンズを備えた一眼レフカメラを得ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の接眼レンズを備えた一眼レフカメラの一実施形態を示す各実施例に共通の概略構成図である。

【図2】本発明の各条件式における要素を説明するための図であり、砂ずり面等で構成されるスクリーン面を示したものである。

【図3】本発明の各条件式における要素を説明するための図であり、角度Sについての説明図である。

【図4】本発明による接眼レンズを備えた一眼レフカメラの第1実施例にかかる光学構成を示す光軸に沿う断面図であり、視度が0m⁻¹のときの状態を示している。

40

【図5】第1実施例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり、視度+1m⁻¹のときの状態を示している。

【図6】第1実施例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり、視度0m⁻¹のときの状態を示している。

【図7】第1実施例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり、視度-3m⁻¹のときの状態を示している。

【図8】本発明による接眼レンズを備えた一眼レフカメラの第2実施例にかかる光学構成を示す光軸に沿う断面図であり、視度が0m⁻¹のときの状態を示している。

【図9】第2実施例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり

50

、視度 $+1 \text{ m}^{-1}$ のときの状態を示している。

【図 1 0】第 2 実施例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり、視度 0 m^{-1} のときの状態を示している。

【図 1 1】第 2 実施例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり、視度 -3 m^{-1} のときの状態を示している。

【図 1 2】本発明による接眼レンズを備えた一眼レフカメラの参考例にかかる光学構成を示す光軸に沿う断面図であり、視度が 0 m^{-1} のときの状態を示している。

【図 1 3】参考例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり、視度 $+1 \text{ m}^{-1}$ のときの状態を示している。

【図 1 4】参考例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり、視度 0 m^{-1} のときの状態を示している。

【図 1 5】参考例における球面収差、像面湾曲、歪曲収差、倍率色収差を示す図であり、視度 -3 m^{-1} のときの状態を示している。

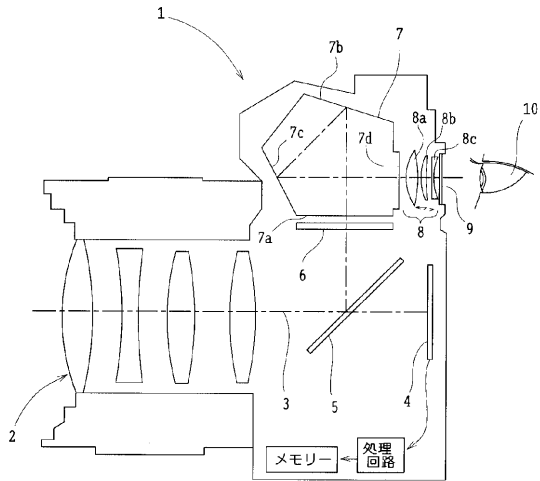
【符号の説明】

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1 | 一眼レフカメラ |
| 2 | 撮影レンズ |
| 3 | 光軸 |
| 4 | CCD |
| 5 | クイックリターンミラー |
| 6 | スクリーン面 |
| 7 | ペンタダハプリズム |
| 8 | 接眼レンズ |
| 8 a | 正の屈折力を有する第 1 レンズ成分 |
| 8 b | 正の屈折力を有する第 2 レンズ成分 |
| 8 b ₁ | 両凸レンズ |
| 8 b ₂ | 凹メニスカスレンズ |
| 8 c | 負の屈折力を有する第 3 レンズ成分 |
| 9 | 平行平板 (カバーガラス) |
| 1 0 | 観察者の瞳 (射出瞳) |

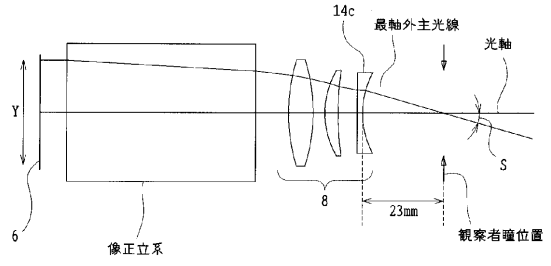
10

20

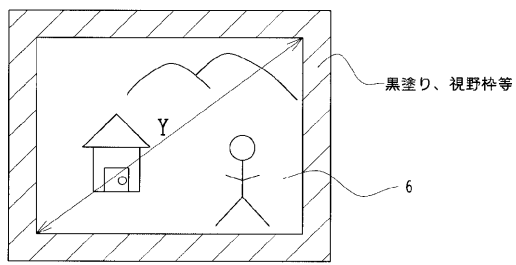
【図1】



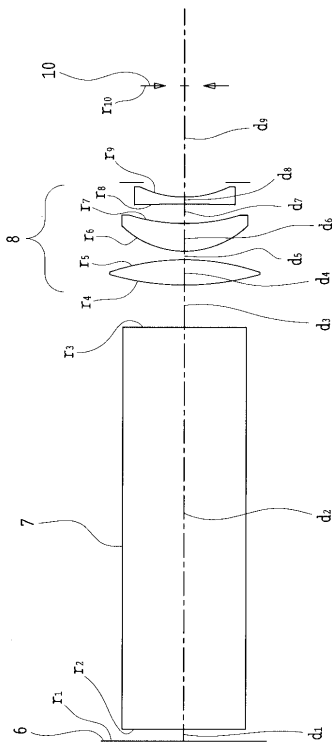
【図3】



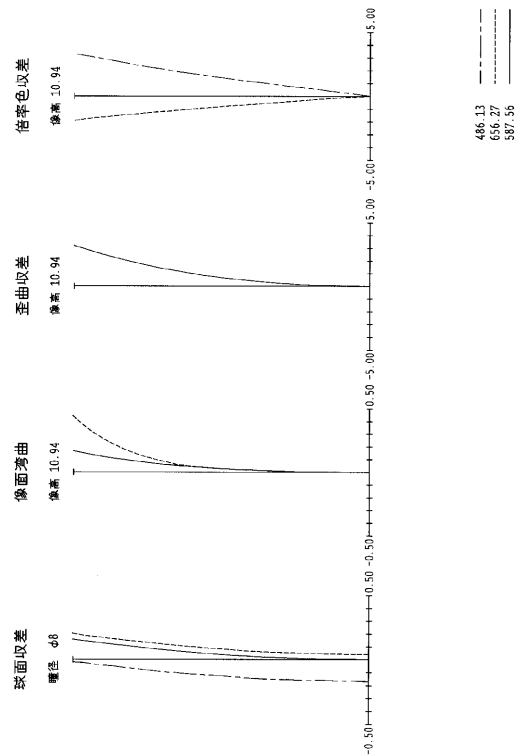
【図2】



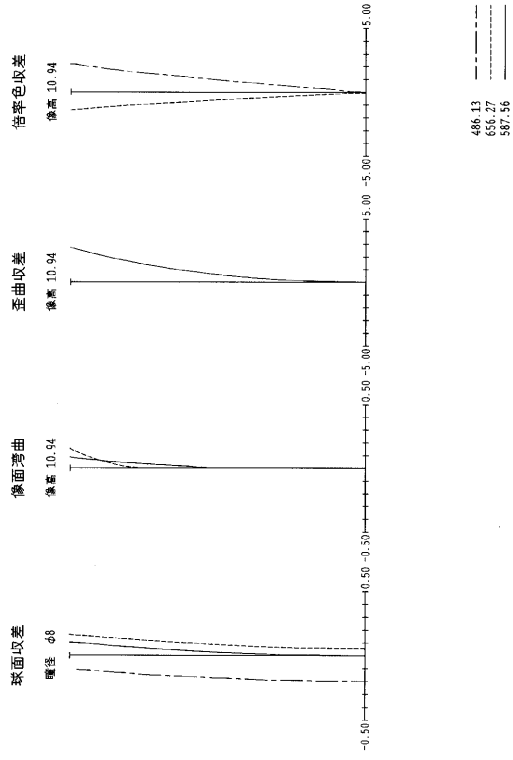
【図4】



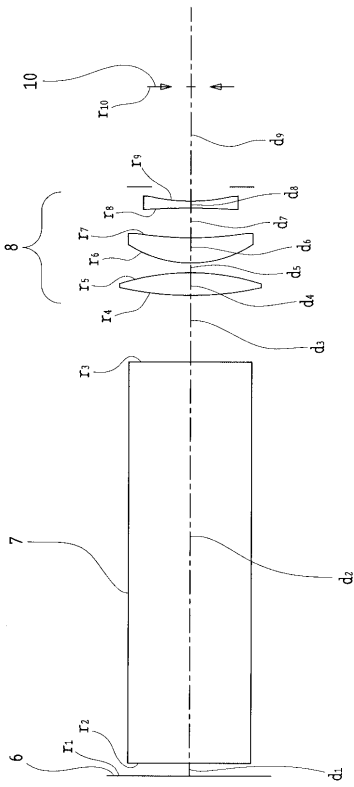
【図5】



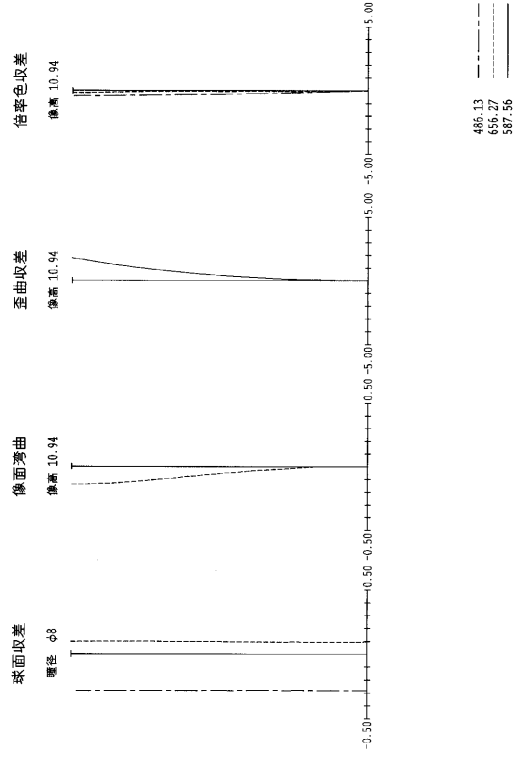
【 図 6 】



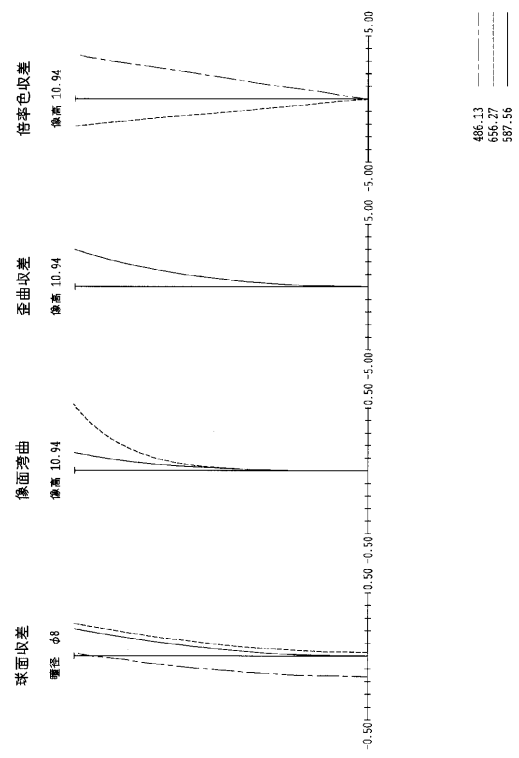
【 図 8 】



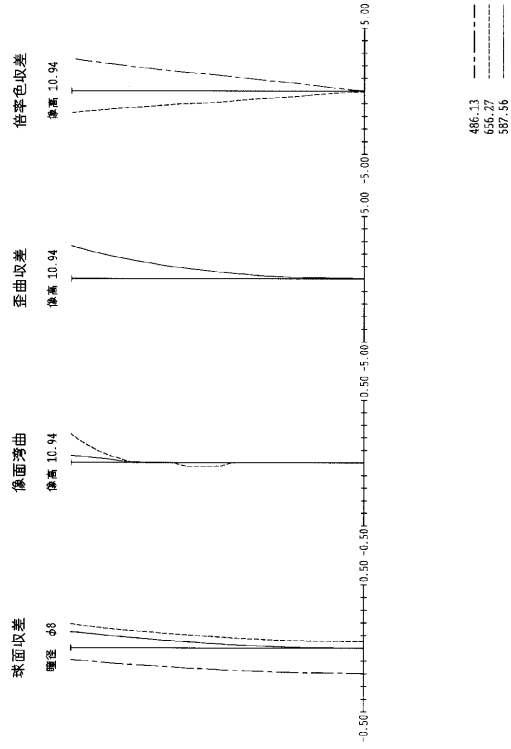
【 図 7 】



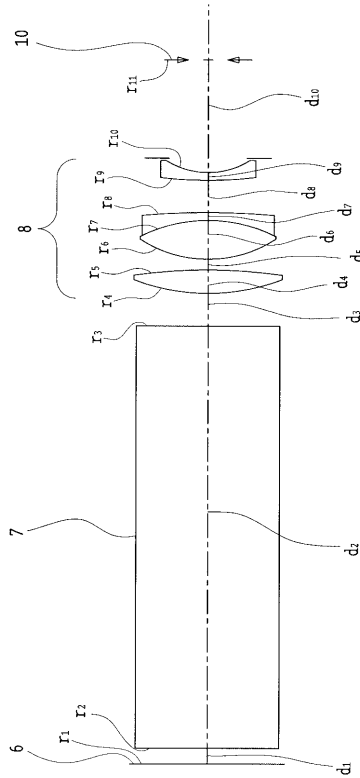
【 図 9 】



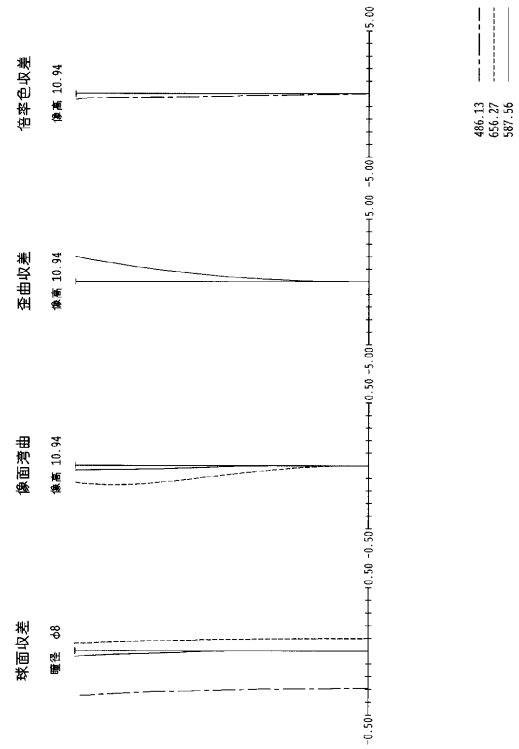
【 図 1 0 】



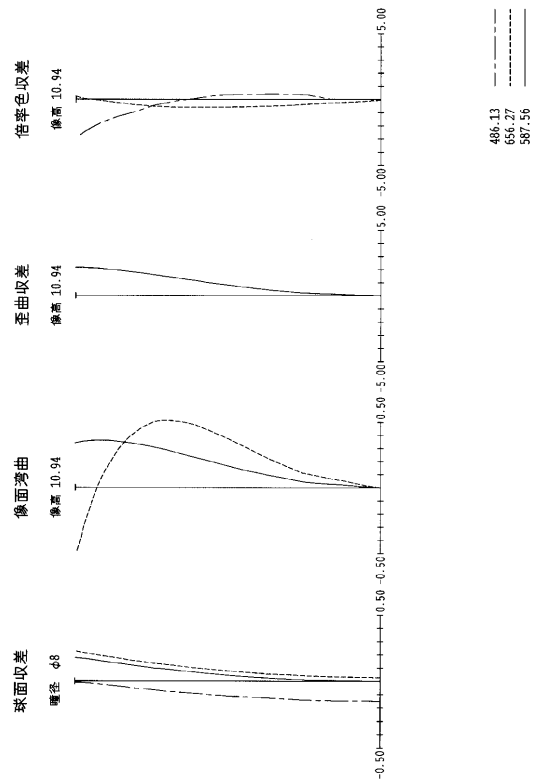
【 図 1 2 】



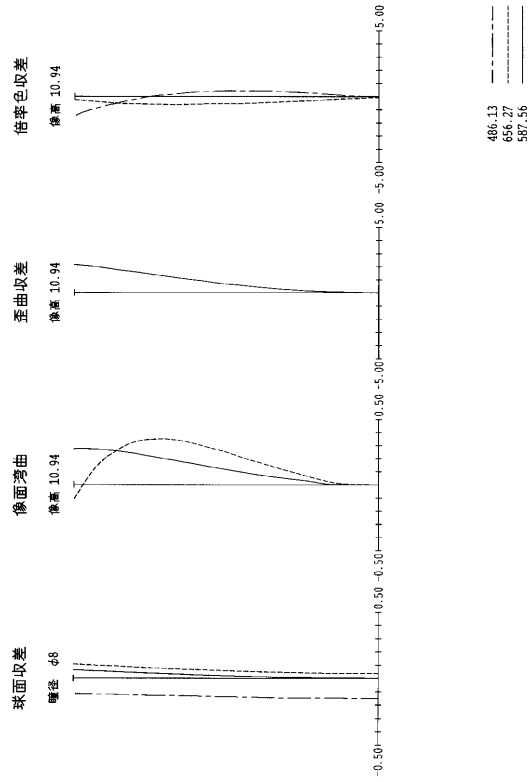
【 図 1 1 】



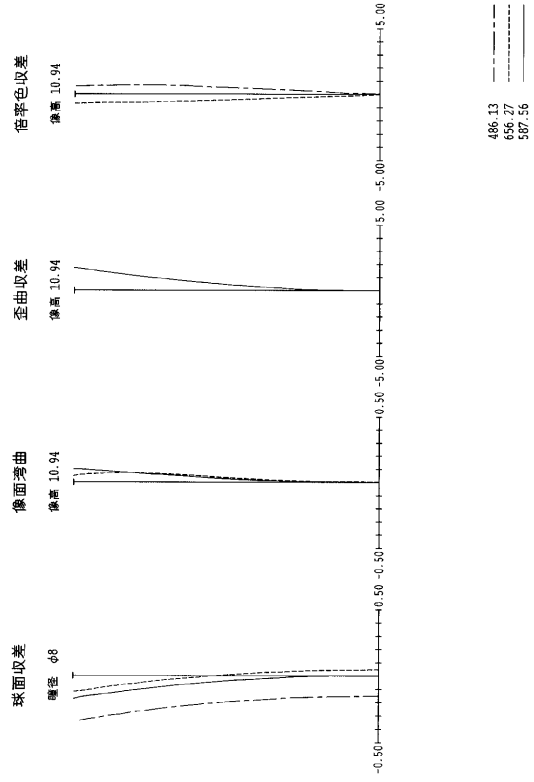
【 図 1 3 】



【 14 】



【 15 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平04 - 042111 (JP, A)
特開平01 - 108516 (JP, A)
特開平01 - 319725 (JP, A)
特開平01 - 319723 (JP, A)
特開平10 - 123436 (JP, A)
特開昭63 - 135914 (JP, A)
特開昭61 - 156017 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- G02B 9/00 - 17/08
G02B 21/02 - 21/04
G02B 25/00 - 25/04