(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3820553号
(P3820553)
(45)発行日　平成18年9月13日(2006.9.13)　(24)登録日　平成18年6月30日(2006.6.30)

(51)Int.Cl.		F I	
G03B 13/06	(2006.01)	G03B 13/06	
G03B 17/02	(2006.01)	G03B 17/02	
H04N 5/225	(2006.01)	H04N 5/225	B
H04N 101/00	(2006.01)	H04N 5/225	D
		H04N 101:00	

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2003-380498 (P2003-380498)
(22)出願日　平成15年10月6日 (2003.10.6)
(65)公開番号　特開2004-170971 (P2004-170971A)
(43)公開日　平成16年6月17日 (2004.6.17)
審査請求日　平成16年2月2日 (2004.2.2)
(31)優先権主張番号　特願2002-349116 (P2002-349116)
(32)優先日　平成14年10月27日 (2002.10.27)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

前置審査

(73)特許権者　501148023
菅　茂
千葉県市川市市川南３丁目１４番１６号６０４室
(72)発明者　菅　茂
千葉県市川市市川南３丁目１４番１６号６０４室

審査官　森　竜介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】６４５判一眼レフカメラの光学系

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

レンズが取り付けられた鏡筒と、

ミラーが揺動往復動自在に組み込まれ、前面側に前記鏡筒が取り付けられるとともに背面側に露光面が設けられたミラー格納部と、

前記ミラーから反射して前記露光面と共役な位置のピントグラスに結像される画像を、コンデンサーレンズと角柱プリズムとふたつのリレーレンズ、ないしはコンデンサーレンズと角柱プリズムと無焦点光学系とひとつのリレーレンズとを介して前記コンデンサーレンズの光軸とは平面を共有しない光軸を持つ接眼レンズに正立正像の可視画像を形成するファインダー光路を有することを特徴とする一眼レフカメラの光学系。

【請求項２】

ミラー回転軸と平行をなして、これよりも前記鏡筒側に迫り出した回転軸を有し、前記ミラー格納部の両側に平行に配置されたふたつのフィルムスプールが設けられ、請求項１記載の露光面にフィルムを配置することを特徴とする請求項１記載の一眼レフカメラの光学系。

【請求項３】

請求項２記載のフィルムはブローニーフィルムであることを特徴とする６４５判一眼レフカメラの光学系。

【請求項４】

請求項１記載の露光面に受光素子を設けることを特徴とする請求項１記載の一眼レフカ

メラの光学系。
【発明の詳細な説明】
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、ブローニーフィルムを使用する６４５判一眼レフカメラに関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１によれば、図１においてミラー回転軸０４、第１フィルムスプール０５、第２フィルムスプール０６を垂直方向にとり、レンズ鏡筒０１から入射する光束をフィルム走行面から回避してファインダー１１へと導く光路をとることで、図２の概観を持つ、図３、図４に示す寸法での６４５判一眼レフカメラ（このカメラを以降『６４５新型カメラ』と呼ぶ）の製造の可能性が示されている。しかし図１の概念に従い、縦の長さが５６ｍｍの画像を形成する光束をミラー０３で反射させて第１プリズム０８に入れると仮定すると、第１プリズムの横の長さは５６ｍｍを要することになり、当該部分を３５ｍｍと記載した図３、図４の設計は論理的に実現不可能であり、特許文献１に基づいて製品を具体化するには第１プリズム０８から第３プリズム１０までの３個のプリズムを格納する図２におけるプリズム格納部１２の実装方法を考案する必要がある。
【０００３】
また、特許文献２により、ケプラー望遠鏡タイプ・ファインダーの原理を応用して小形のファインダーを作成するために、コンパクトな光学系で実像を生成する方法が知られている。
すなわち、特許文献２に基づく製品の概観を示す図５においてフィルム露光面２１と共役な位置に置かれたピントグラス２２に結像される撮影画像をもとに、コンデンサーレンズ２３と角柱プリズム２４とリレーレンズ２５を組み合わせることで接眼レンズ２７において可視可能な実像２６を生成するものである。
なお、『ｐ』という文字は撮影対象となる画像を示すものであり、実像２６は当該発明によって生成される実像が撮影対象と同じ向きを持つ正立正像であることを示している。
【０００４】
なお、コンデンサーレンズと角柱プリズムとリレーレンズの組み合わせによって実像を生成する角柱プリズムは、一般に図６ａ、図６ｂに示されるように、底辺を固定した二等辺三角形の紙片を折り曲げて求めることができる。
底辺と高さの比率、屈折の回数、及び頂点の位置を変えることで、いくつかの角柱プリズムを設計することが可能であるが、本発明の目的にかなう角柱プリズムは特許文献２の発明の実装である図６ｃに示すトラピゾイドプリズム（底辺と高さのおおよその比率は１：２．９）以外にも、図６ｄに示す４回の屈折を行う角柱プリズムが存在することが認められる。
【０００５】
また、一対の凸レンズを使って小さな実像を拡大して見る顕微鏡の原理は１７世紀から知られている。
【特許文献１】特開２００２－２６８１３４
【特許文献２】特開昭５３－１０６１１９
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
本発明の目的は、プリズム格納部を改良して一眼レフカメラの小型化および操作性の向上を図ることにある。
本発明の他の目的は、ブローニーフィルムを使用する６４５判一眼レフカメラの小型化および操作性の向上を図ることにある。
【課題を解決するための手段】

【０００７】
本発明の一眼レフカメラの光学系は、レンズが取り付けられた鏡筒と、ミラーが揺動往復動自在に組み込まれ、前記面側に前記鏡筒が取り付けられるとともに背面側に露光面が設けられたミラー格納部と、前記ミラーから反射して前記露光面と共役な位置のピントグラスに結像される画像を、コンデンサーレンズと角柱プリズムとリレーレンズとを介して前記コンデンサーレンズの光軸とは平面を共有しない光軸を持つ接眼レンズに可視画像を形成するファインダー光路を有することを特徴とする。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００８】
以下、本発明の実施の形態を図面７～１３に基づいて詳細に説明する。
図７は本発明の基本となる、微小な実像を作り出す原理と、その実像を拡大する原理、さらに任意の位置からその拡大像を見る概念を示すものであり、図８は内部で３回の屈折を行う角柱プリズムを用いた図２におけるプリズム格納部の実装例であり、図９及び図１０は図８の補助説明図であり、図１１は図８の角柱プリズムを４回屈折の角柱プリズムに変えた場合のプリズム格納部の実装例であり、図１２は図７の概念の変形例であり、図１３は図１２の概念に基づき内部で３回の屈折を行う角柱プリズムを用いたプリズム格納部の実装例である。
【０００９】
図７ａは、コンデンサーレンズ３２に近接するピントグラス３１上の撮影画像が、コンデンサーレンズ、角柱プリズム３３、リレーレンズ３４によって一次実像３７を結像し、その一次実像をもとに対物レンズ３５によって生成される二次実像３８を接眼レンズ３６を用いて拡大し、その虚像３９を見る原理を表わしている。
【００１０】
ここに、コンデンサーレンズ３２から一次実像３７生成までの事象は特許文献２によるものであり、一次実像３７から接眼レンズ３６までの事象は顕微鏡の原理に基づくものである。
なお、瞳の伝播のために実像の結像面に必要とされるフィールドレンズは省略されている。
【００１１】
なお、角柱プリズムから出力される光束はリレーレンズと対物レンズの焦点を通過することで１８０度の回転を二度くり返すことになり、結果として接眼レンズから見える虚像は角柱プリズムから出力される画像と同一の向きを向いたものとなる。
【００１２】
また、接眼レンズで充分な大きさの虚像を得るためには、二次実像にはある程度の大きさの実像を結像する空間を要するが、一次実像は充分に微小に設計することで狭小な空間に結像させることが可能である。
【００１３】
さらに、図７ｂに示すように、プリズムを用いて光束を屈折させ、三次元的な任意の位置に接眼レンズを設置してその虚像を見ることが可能である。
【００１４】
以上に示した図７ａ、図７ｂの原理を利用すれば、非常に狭い空間にコンデンサーレンズと角柱プリズムとリレーレンズによって微小な実像を作り出し、その実像を任意の位置から拡大して見ることが可能である。
【００１５】
図８は内部で３回の屈折を起こす角柱プリズム（図６ｃ）を用いて図２におけるプリズム格納部１２に、図７の概念に従いコンデンサーレンズから接眼レンズまでの必要とされるレンズおよびプリズムを組み込んだ実装例である。
【００１６】
なお、図８におけるプリズム格納部１２は図２におけるプリズム格納部を後方左上方から俯瞰したものであるが、図１におけるレンズ鏡筒、ミラー等とプリズム格納部との位置

関係は図９の通りである。

【００１７】

また、図５におけるコンデンサーレンズ２３、リレーレンズ２５、接眼レンズ２７の三つのレンズの光軸はひとつの平面上に配置されているのに対し、図８の一部分を抜き出した図１０によれば、図８における該当の三つのレンズ（３２、３４、３６）の光軸はひとつの平面上には存在しないことが認められる。

【００１８】

以下に光学系の詳細を図８に戻って説明する。

「ｐ」「ｂ」「ｄ」「ｑ」で示される各文字は、対象画像が「ｐ」という文字であった場合に、各点における画像の向きと面を表すものである。なお、プリズム格納部内では凸レンズによる１８０度の画像回転が二度起こるため、便宜的に「ｐ」「ｂ」「ｄ」「ｑ」の各文字に回転は作用しないものとして記載されている。

【００１９】

すなわち、撮影対象となる「ｐ」という文字は、図示されない鏡筒レンズの通過によって１８０度の回転を掛けられた後、図示されないミラー０３によって反射され、図示されないピントグラス３１上に結像した後「ｄ」となってプリズム格納部に進入する。（以上の経過は図９を参考のこと）

【００２０】

コンデンサーレンズ３２を通過した後、角柱プリズム３３で３回の屈折を行って出力される光束は第１番目の直角プリズムで垂直方向に向きを変えられた後、リレーレンズ３４の結像面に微小な一次実像を結像する。

【００２１】

その後、光束は対物レンズ３５及び３個の直角プリズムを通過して接眼レンズ３６の手前に対物レンズによる二次実像を結像し、結果として接眼レンズから正立正像の撮影画像を見ることができる。

【００２２】

なお、角柱プリズムに入射する光束の横辺の長さを６４５フィルムフォーマットの短辺長である４２ｍｍとした場合、角柱プリズムの断面の縦横の長さは、図６ｃの基となる三角形の折り返し位置の移動により、２２ｍｍ、４２ｍｍまで小型化することができるため、縦横それぞれ３５ｍｍ、６０ｍｍと記載された図３、図４による設計図は現実的なものとなる。

【００２３】

図１１は図８の角柱プリズムを４回の屈折を起こす角柱プリズム（図６ｄ）に変更した場合のプリズム格納部の実装例である。角柱プリズム以外の図８との相違点は、対物レンズから接眼レンズにいたるプリズムが３個から２個に変更されることである。

【００２４】

また、細い光路を直角プリズムによってファインダーに導くという図８、及び図１１の概念に従えば、図７の概念による図１２ａに示したレンズ構成を変形して異なった光学系を考えることができる。

すなわち、図１２ｂに示すように、リレーレンズ３４によって実像を生成する光束を第１凹レンズ４１で拡散させて平行光束に変換し、その光束をファインダー近辺まで導いたのち第２凹レンズ４２と凸レンズ４３によって実像を生成し、接眼レンズ３６で可視画像を見るというものである。

【００２５】

図１３は内部で３回の屈折を起こす角柱プリズムを用いて図１２ｂの概念に従いプリズム格納部に必要とされるレンズおよびプリズムを組み込んだ実装例である。

なお、図１３におけるプリズム配置が図８と異なる大きな理由は図１２ａでは実像は二度生成されるのに対し、図１２ｂでは実像は一度しか生成されず、画像の１８０度回転が一度しか起こらないためである。

【発明の効果】

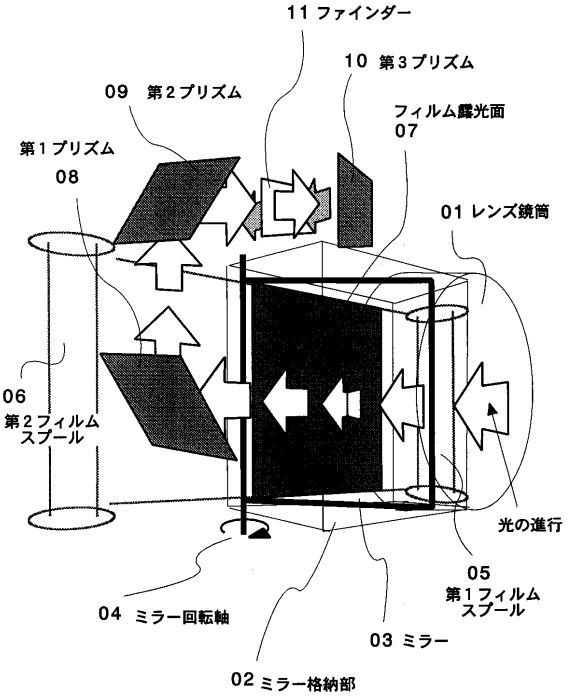
【００２６】
コンデンサーレンズと角柱プリズムとリレーレンズを利用する以上に示した光学系で図２に示すプリズム格納部１２を実装することにより、特許文献１に記された小型で操作性に優れた信頼性の高い６４５新型カメラの発明の効果を具体化することが可能となる。
【００２７】
また、６４５カメラと３５ｍｍカメラの実写面積比は２．７倍であるのに対し、６４５新型カメラの体積（高さ：１００、幅：１８５、奥行き：７０）は標準的な３５ｍｍ一眼レフカメラであるＰＥＮＴＡＸＬＸ（高さ：９１、幅：１４４、奥行き：５０）のほぼ2倍でしかない。面積比２．７倍に対し体積比２倍という比率は相似形の場合の同比率４．４倍に比べ、かなりのコンパクト化が実現されているといえ、フィルムを縦長に使用する６４５新型カメラの構造はフィルムを横長に使う従来の３５ｍｍ一眼レフカメラの構造よりも合理的な設計といえる。
【００２８】
一方、６４５新型カメラが対象とするブローニーフィルムは巻取り穴を持たないフィルムをスプールに巻きつけただけのカートリッジを持たないロールフィルムで、不要の感光の危険性が大きいために、その使用にはある程度の熟練を要し、３５ｍｍ以上のフィルムを望む写真家にとっては改善が期待されるところである。
また、現在は３５ｍｍから６４５までの２．７倍のフィルムフォーマットの間を埋めるフィルムが存在せず、フィルムの選択肢は限られたものとなっている。
【００２９】
フィルムを縦型に使用することで、小さな容積のカメラでも大きなフォーマットのフィルム利用を可能とする６４５新型カメラの構造は、今後、短期間のあいだに、３５ｍｍカートリッジフィルムと相似の形状を持つ幅５５ｍｍ程度のフィルムを用いて、３５ｍｍフイルムの２倍程度の実写面積を持つ、現在の３５ｍｍ一眼レフカメラよりも小さな容積のカメラを生み出す可能性がある。
【００３０】
また、３５ｍｍフルサイズの受光素子による３５ｍｍ一眼レフのディジタルカメラが現実のものとなった現在、今後の受光素子の大型化に伴い、３５ｍｍ一眼レフより大型でありながら３５ｍｍ一眼レフと同等の操作性を持つ小形で操作性に優れたディジタル一眼レフカメラの需要が本格化してくるものと思われる。
【００３１】
以上により、本発明における光学系は、ブローニーフィルムを使用する６４５新型カメラのみならず、ブローニーフィルム以外のフィルムフォーマットを使用する一眼レフカメラ、およびフィルム露光面に受光素子を備えたディジタル一眼レフカメラの実現にも寄与すると思われる。
【図面の簡単な説明】
【図１】特許文献１に示された６４５新型カメラの構造概念を示す斜視図
【図２】特許文献１に示された６４５新型カメラの概観を示す斜視図
【図３】特許文献１に示された６４５新型カメラの設計正面図
【図４】特許文献１に示された６４５新型カメラの設計平面図
【図５】特許文献２に基づく小形ファインダーを備えた一眼レフカメラの光路図
【図６】角柱プリズム設計方法の概念図、及び設計例
【図７】微小な実像の作成とその実像の可視画像作成原理を示す概念図
【図８】３回屈折の角柱プリズムを利用した６４５新型カメラのプリズム格納部を示す斜視図
【図９】図１、図２、図８の相関を示す斜視図
【図１０】図８における光路とレンズの位置関係を示す斜視図
【図１１】４回屈折の角柱プリズムを利用した６４５新型カメラのプリズム格納部を示す斜視図
【図１２】平行光束から可視画像を生成する原理を示す概念図

【図１３】３回屈折の角柱プリズムを利用した図１２の概念に基づく６４５新型カメラのプリズム格納部を示す斜視図

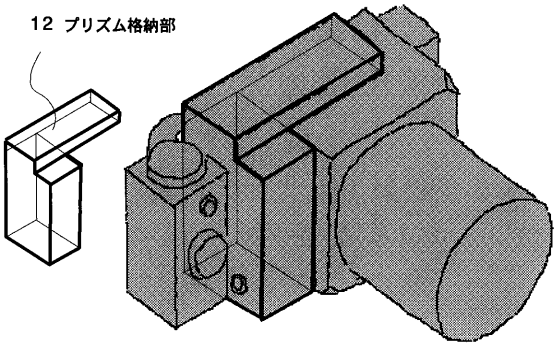
【符号の説明】

０１　レンズ鏡筒
０２　ミラー格納部
０３　ミラー
０４　ミラー回転軸
０５　第１フィルムスプール
０６　第２フィルムスプール
０７　フィルム露光面
０８　第１プリズム
０９　第２プリズム
１０　第３プリズム
１１　ファインダー
１２　プリズム格納部
２１　フィルム露光面
２２　ピントグラス
２３　コンデンサーレンズ
２４　角柱プリズム
２５　リレーレンズ
２６　実像
２７　接眼レンズ
３１　ピントグラス
３２　コンデンサーレンズ
３３　角柱プリズム
３４　リレーレンズ
３５　対物レンズ
３６　接眼レンズ
３７　一次実像
３８　二次実像
３９　虚像
４１　第１凹レンズ
４２　第２凹レンズ
４３　凸レンズ

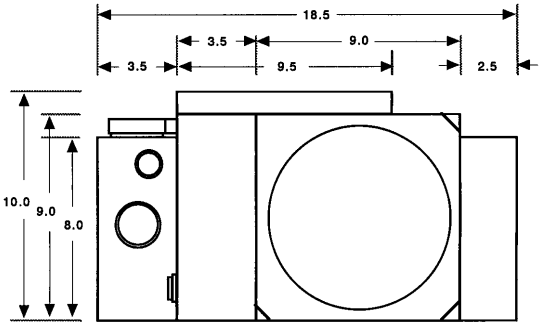
【図１】



【図２】

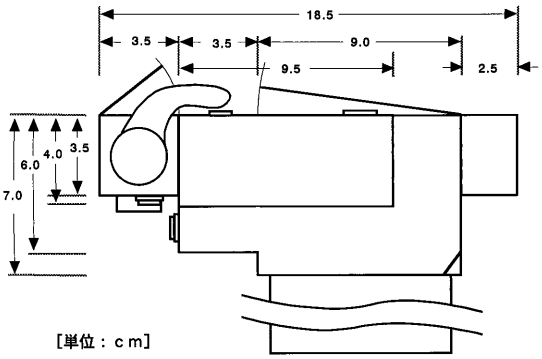


【図３】



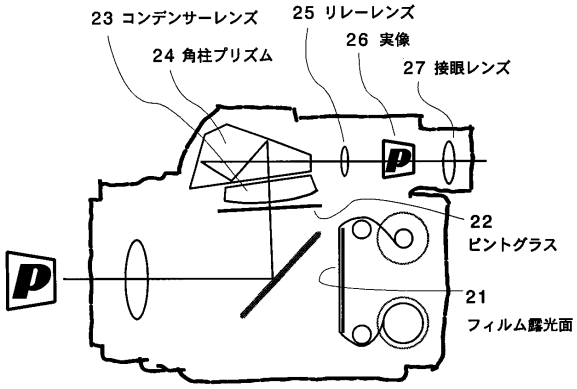
［単位：ｃｍ］

【図４】

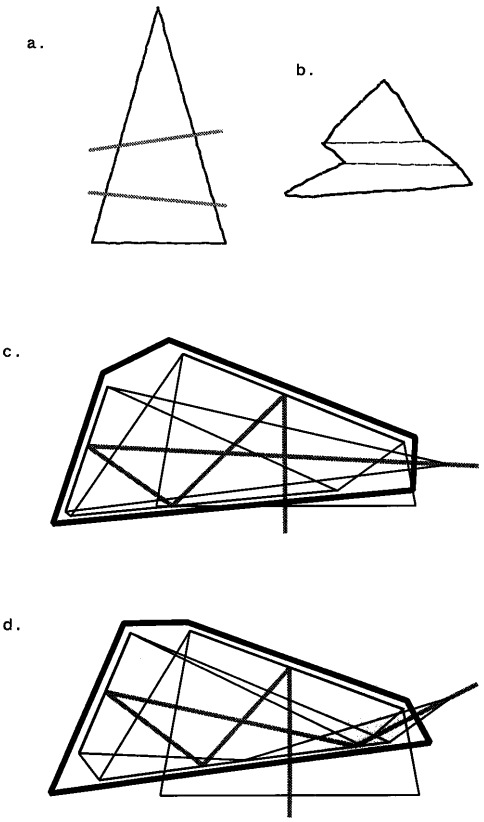


［単位：ｃｍ］

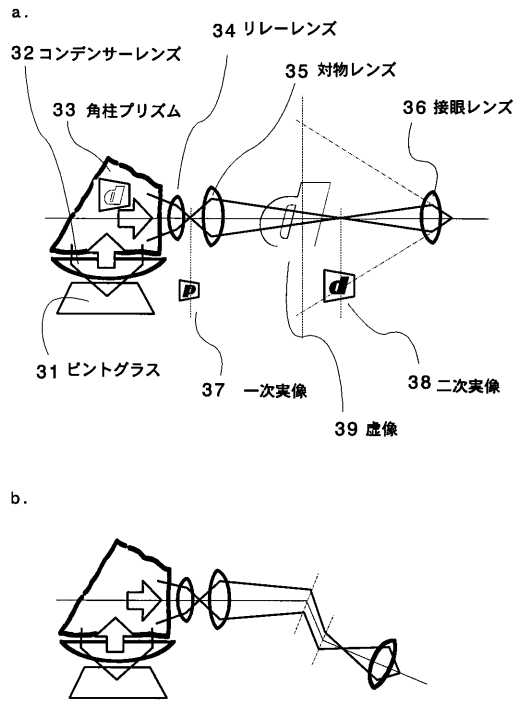
【図５】



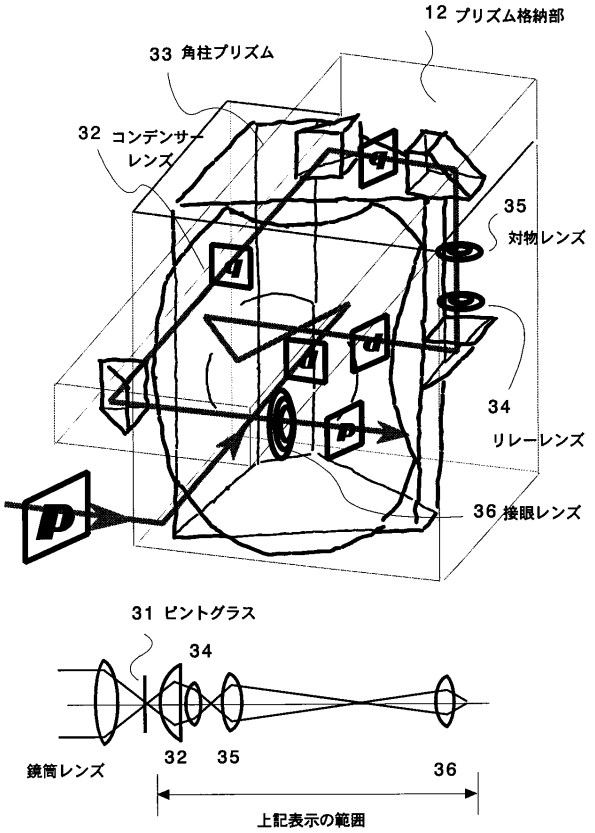
【図６】



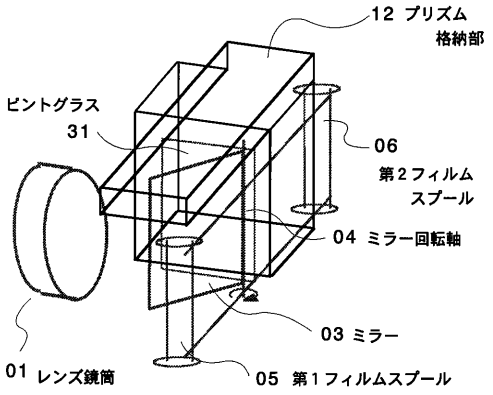
【図７】



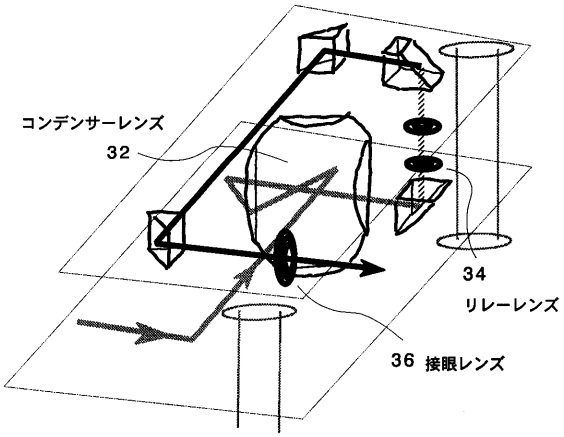
【図８】



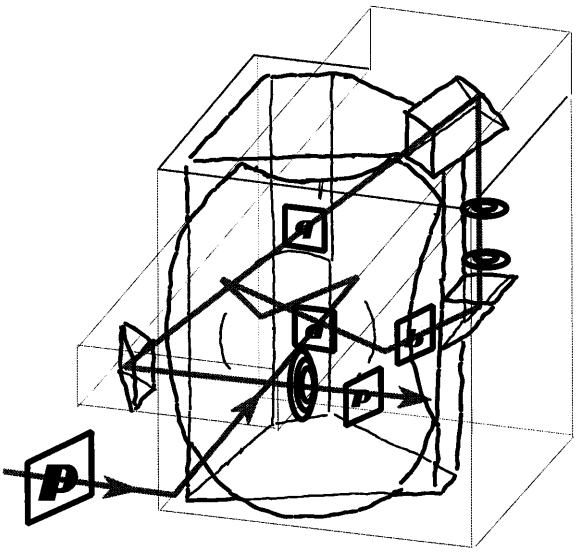
【図９】



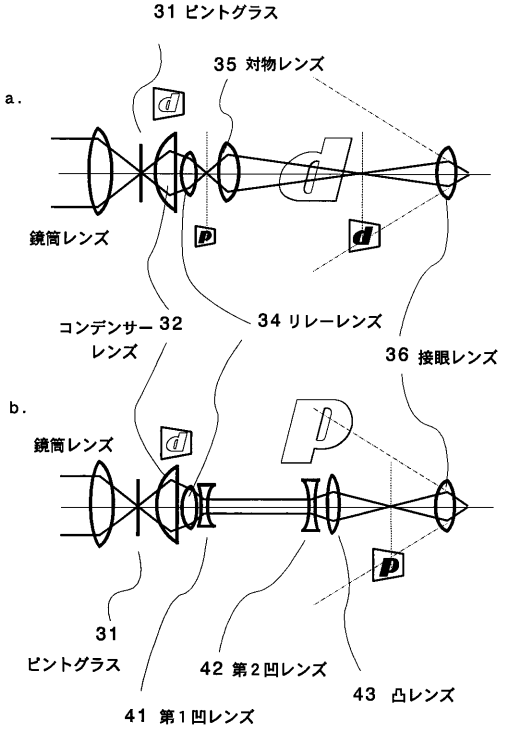
【図１０】



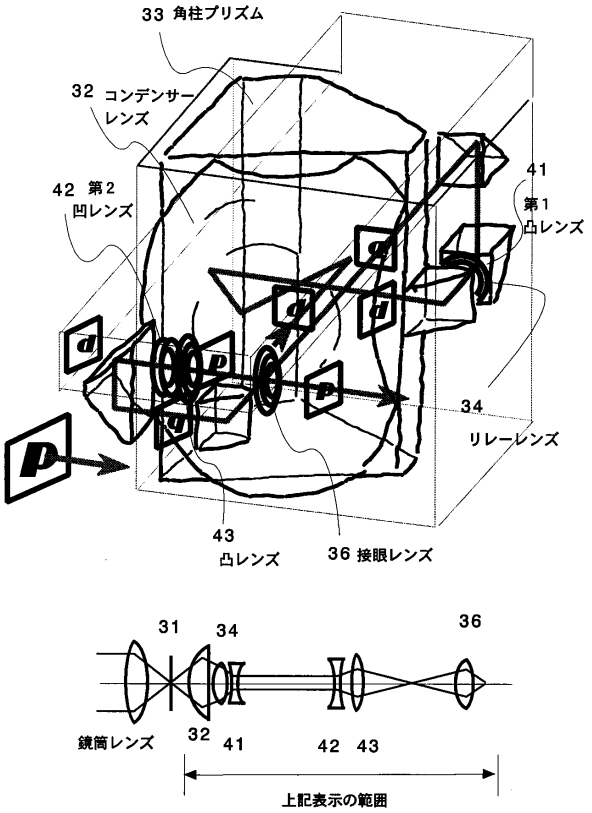
【図１１】



【図１２】


31 ピントグラス
35 対物レンズ
a.
鏡筒レンズ
コンデンサーレンズ 32
34 リレーレンズ
36 接眼レンズ
b.
鏡筒レンズ
31
ピントグラス
42 第2凹レンズ
43 凸レンズ
41 第1凹レンズ

【図１３】


33 角柱プリズム
32 コンデンサーレンズ
42 第2凹レンズ
41 第1凸レンズ
34 リレーレンズ
43 凸レンズ
36 接眼レンズ
31
34
36
鏡筒レンズ
32
41
42
43
上記表示の範囲

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００２－２６８１３４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１４７６０３（ＪＰ，Ａ）
特開平８－３３４８２９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１９７９１４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－５６３６２（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１３１６１４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１６６３５７（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２９００８７（ＪＰ，Ａ）
特開昭５３－１０６１１９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｂ １３／０６