

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-33653  
(P2007-33653A)

(43) 公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 7/28 (2006.01)	GO2B 7/11 N	2H011
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 H	2H051
GO2B 7/34 (2006.01)	GO2B 7/11 C	5C122
GO3B 13/36 (2006.01)	GO3B 3/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-214514 (P2005-214514)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成17年7月25日 (2005.7.25)	(74) 代理人	100086818 弁理士 高梨 幸雄
		(72) 発明者	石田 和外 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	2H011 BA23 BB01 BB04 2H051 BA04 BA17 CB02 CB08 CB11 CB14 CD12 CD29 FA47 5C122 DA03 DA04 EA06 EA31 FB03 FB08 FB11 FB15 FB20 FC03 FD05 HB01 HB06

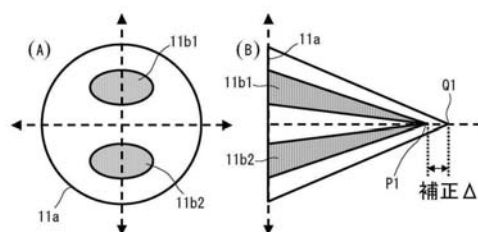
(54) 【発明の名称】 焦点検出装置及びそれを用いた撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 撮影レンズの焦点調整状態を所謂像ずれ方式を用いて高精度に検出することができる焦点検出装置を得ること。

【解決手段】 撮影レンズの瞳の異なる領域を通過した光束を用いて物体像に関する複数の光量分布を形成する2次結像系と、該2次結像系により形成した物体像に関する複数の光量分布を検出する、複数の画素より成る画素列を複数備えた光電変換素子と、該複数の光量分布の相対的な位置関係から該撮影レンズの結像状態を求める第1、第2焦点検出系と、を有する焦点検出装置であって、該第1、第2の焦点検出系の色収差は互いに異なり、該第1、第2焦点検出系で実測した第1、第2焦点検出値を第1、第2の補正值で補正した第1、第2合焦値を比較して物体を照明する光源の種類を判別し、判別結果に基づいて、該第1、第2焦点検出値を補正する第1、第2補正值の値を変えること。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

撮影レンズの瞳の異なる領域を通過した光束を用いて物体像に関する複数の光量分布を形成する 2 次結像系と、

該 2 次結像系により形成した物体像に関する複数の光量分布を検出する、複数の画素より成る画素列を複数備えた光電変換素子と、

該複数の光量分布の相対的な位置関係から該撮影レンズの結像状態を求める第 1, 第 2 焦点検出系と、を有する焦点検出装置であって、

該第 1, 第 2 の焦点検出系の色収差は互いに異なっており、

該第 1, 第 2 焦点検出系で実測した第 1, 第 2 焦点検出値を第 1, 第 2 の補正值で補正した第 1, 第 2 合焦値を比較して物体を照明する光源の種類を判別し、

判別結果に基づいて、該第 1, 第 2 焦点検出値を補正する第 1, 第 2 補正值の値を変えることを特徴とする焦点検出装置。

**【請求項 2】**

前記第 1, 第 2 焦点検出系で焦点検出を行う物体の領域は同一であり、

前記第 1, 第 2 焦点検出系は、前記対物レンズの瞳の同一領域を通過する光束を用いていること

を特徴とする請求項 1 の焦点検出装置。

**【請求項 3】**

前記第 1, 第 2 焦点検出系は、互いにプリズム頂角の異なるプリズムを光路中に設けていることを特徴とする請求項 1 又は 2 の焦点検出装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の焦点検出装置と、該焦点検出装置で求めた合焦信号に基づいて対物レンズの合焦レンズを駆動させることを特徴とする撮像装置。

**【請求項 5】**

撮影レンズの瞳の異なる領域を通過した光束を用いて物体像に関する複数の光量分布を形成する 2 次結像系と、

該 2 次結像系により形成した物体像に関する複数の光量分布を検出する、複数の画素より成る画素列を複数備えた光電変換素子と、

該複数の光量分布の相対的な位置関係から該撮影レンズの結像状態を物体の同一領域において求める第 1, 第 2 焦点検出系と、を有し、

該第 1, 第 2 の焦点検出系の色収差は互いに異なっており、

該第 1, 第 2 焦点検出系で各々実測した第 1, 第 2 焦点検出値を補正する第 1, 第 2 補正值を有しており、

該第 1, 第 2 焦点検出値を該第 1, 第 2 補正值で補正した第 1, 第 2 合焦値を比較して物体が照明された照明手段の種類を判別し、

判別結果に基づいて、該第 1, 第 2 焦点検出値を補正する第 1, 第 2 補正值の値を変える演算手段を備えること

を有することを特徴とする焦点検出システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は焦点検出装置及びそれを用いた撮像装置に関し、特に撮影レンズ（対物レンズ）の焦点調節状態を所謂像ずれ方式（位相差検出方式）を用いて検出するようにした、例えば一眼レフレックスカメラ、一眼レフレックス電子カメラ、デジタルカメラ、そしてビデオカメラ等の撮像装置に好適なものである。

**【背景技術】****【0002】**

多くの写真用カメラあるいはビデオカメラは自動焦点調節のための焦点検出装置を内蔵している。一眼レフカメラのように厳しいピント精度が要求される焦点検出装置において

10

20

30

40

50

は、位相差検出方式を用いた焦点検出装置が一般的に用いられている（例えば特許文献1）。位相差検出方式は、対になった2次結像レンズ（2次結像系）により物体像（被写体像）に関する複数の光量分布を光電変換素子の画素列（ラインセンサー列）上に形成し、両光量分布の相対的位置関係から対物レンズの焦点調節状態を検出する方式である。

【0003】

位相差検出方式の焦点検出装置において、撮影レンズの収差に起因して、焦点検出装置の読み取る焦点位置と実際の撮影レンズの焦点位置（真の焦点位置）とが異なることがある。この為、これを補完するための補正值が撮影レンズ毎に設けられている。

【0004】

一般に、撮影レンズは可視域外である赤外の波長域においては収差補正がなされていない。このため、被写体（物体）の照明光として赤外光を多く含む自然光や白熱灯からの光束といった広い波長域の照明光下で撮影を行う場合と、赤外をほとんど含まない蛍光灯等の狭い波長域の照明光下で撮影を行う場合とでは、撮影レンズの収差の出方が異なり、焦点検出のための補正值を異ならせる必要がある。

10

【0005】

したがった、高精度に焦点検出を行うには、被写体が照らされている光束の分光特性（光源の種類）を検知し、補正值を調整する必要がある。

【0006】

特許文献2や3では、被写体を照明する光源の種類を検知して焦点検出を行う焦点検出装置が提案されている。

20

【0007】

特許文献2では、赤外部分に感度を持つセンサーと可視部分に感度を持つセンサーとの2つのセンサーを用意し、各センサーからの出力信号の強度を比較することで、光源が蛍光灯であるかそうでないかを判別している。

【0008】

特許文献3では、蛍光灯の高周波成分（ちらつき、フリッカー）を検知することで、光源の種類を判別している。

【特許文献1】特開2001-66496号公報

【特許文献2】特開2001-337263号公報

【特許文献3】特開昭62-047017号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献2で提案されている焦点検出装置では、蛍光灯の検知のために新たにユニットを用意せねばならず、複雑な装置が必要となる。その結果、カメラの重量が増大する。

【0010】

特許文献3で検出されている焦点検出装置では、既存の測光センサーなどを利用することができるが、焦点検出精度の点で不十分である。例えば近年の蛍光灯はちらつきの少ないものが多いため、誤って光源を判定する可能性がある。また、蛍光灯からの照明光と自然光が混在して存在し、自然光が多く優勢な状況下でも、ちらつきを検知し光源を誤って判別してしまう場合があった。

40

【0011】

焦点検出精度を高めるには、装置が複雑にならずに被写体を照明する照明光の分光特性の違いを適切に判別し、即ち光源手段の種類を判別し、それに合った焦点検出用の補正值を用いるのが重要となってくる。

【0012】

本発明は焦点検出精度を向上させることができる焦点検出装置及びそれを用いた撮像装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

50

請求項 1 の発明の焦点検出装置は、撮影レンズの瞳の異なる領域を通過した光束を用いて物体像に関する複数の光量分布を形成する 2 次結像系と、

該 2 次結像系により形成した物体像に関する複数の光量分布を検出する、複数の画素より成る画素列を複数備えた光電変換素子と、

該複数の光量分布の相対的な位置関係から該撮影レンズの結像状態を求める第 1 , 第 2 焦点検出系と、を有する焦点検出装置であって、

該第 1 , 第 2 の焦点検出系の色収差は互いに異なっており、

該第 1 , 第 2 焦点検出系で実測した第 1 , 第 2 焦点検出値を第 1 , 第 2 の補正值で補正した第 1 , 第 2 合焦値を比較して物体を照明する光源の種類を判別し、

判別結果に基づいて、該第 1 , 第 2 焦点検出値を補正する第 1 , 第 2 補正值の値を変えることを特徴としている。 10

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、高精度の焦点検出ができる焦点検出装置が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

【実施例 1】

【0016】

図 1 は本発明の焦点検出装置を一眼レフレックスカメラに適用した実施例 1 の構成図である。図 1 において紙面内が縦方向（垂直方向）、紙面と垂直方向が横方向（水平方向）である。 20

【0017】

図 1 において、21 はカメラ本体 C B に脱着可能または固定の撮影レンズ、11 は撮影レンズ 21 の瞳、11 a は瞳径である。

【0018】

L a は撮影レンズ 21 の光軸である。光軸 L a にそって入射する光束は半透過部を備えるクイックリターンミラー 22 に達し、反射光と透過光の二つの光束に分割される。

【0019】

反射側には光軸 L a に沿ってフォーカシングスクリーン 23、ペンタプリズム 24、接眼レンズ 25 が配置され、これらの部材はフォーカシングスクリーン 23 上に形成されたファインダー像の視認のためのファインダー系を構成する。 30

【0020】

一方、クイックリターンミラー 22 の透過する側には、光軸 L a に沿って、可動のサブミラー 26、位相差方式の焦点検出系（焦点検出装置）F D が配置される。自動焦点検出の際には、焦点検出系 F D からの出力に基づき、示されていない駆動機構によって撮影レンズ 21 のフォーカス部が駆動され焦点状態が調節される。

【0021】

焦点検出系 F D の詳細について説明する。2 は撮影レンズ 21 の焦点面又はその近傍に置かれる水平方向に長い開口を有する視野マスクである。

【0022】

4 は開口 4 a , 4 b を有する絞り、5 は被写体像に関する 2 次像を形成する為の 2 次結像系、6 は被写体像に関する 2 次像の光量分布（像ずれ）を検出するための複数の素子より成る光電変換素子（センサー）である。 40

【0023】

視野マスク 2 から 2 次結像系 5 に至る各要素で 2 次結像系を構成している。

【0024】

本実施例は、撮影レンズ 21 の瞳 11 の異なる領域 11 b 1 , 11 b 2 を通過した光束を用いて、被写体像に関して、水平方向に 2 対以上を含む複数対の分量分布を形成する 2 次光学系 2 ~ 5 と、複数対の光量分布の相対的な位置関係を各々検出する複数対の光電変換素子 6 とを有し、光電変換素子 6 からの信号を用いて、撮影レンズ 21 の焦点位置を公 50

知の位相差検出方式を用いて検出している。

【0025】

図2(A)は、撮影レンズ21の射出瞳11における撮影レンズ21が使用する光束範囲中のうちの焦点検出装置で使用する光束範囲の説明図である。図2(B)は図2(A)におけるそれぞれの光束に対応した焦点の位置を示した説明図である。

【0026】

図1(A)において最大の円11aが、撮影レンズ21の射出瞳11を通過する全光束範囲であり、撮影レンズ21で使用する光束範囲である。

【0027】

図1(B)において領域11b1, 11b2を通過する光束が集光する焦点P1と、瞳全体11aを通過する光束が集光する焦点Q1とは異なっている。このときの差分は撮影レンズの収差が原因である。

10

【0028】

焦点検出装置は射出瞳11a中の斜線で示された範囲11b1, 11b2を利用する。撮影レンズには一般に球面収差が存在する。このため、光軸からの高さの低い範囲の光束を使用する焦点検出装置では、全光束を使用した撮影レンズの焦点位置と異なる位置を焦点位置(合焦検出値)であると判断してしまう。この相違を解消するために、各撮影レンズやそれを用いるカメラは合焦誤差を補正するための補正值を記憶しており、実測された合焦検出値を補正值で補正した合焦値を用いている。

【0029】

また、焦点検出の動作において、合焦精度を向上させるために被写体が暗い場合に、カメラ側から光を被写体に投光することがある。この時に使用する光は、撮影構図への影響の回避から、可視域外の赤外光(波長700~800nm)、例えば赤外発光ダイオードからの赤外光を使っている。したがって、焦点検出装置の光路中に使用する赤外カットのフィルターは、撮影センサーの光入射側に使用している赤外カットフィルターよりもより長波長側の赤外光を透過させている。

20

【0030】

撮影レンズの諸収差は、可視域(波長400~700nm)で補正されるように設計が行われている。このため、赤外域では収差が多く残存している。図3には、ある撮影レンズの球面収差の概念図である。SA1は可視域の球面収差、SA2は赤外域の球面収差である。図3から明らかのように可視域の球面収差は座標の中心(ガウス像面)近辺に存在しているのに対し、赤外域の球面収差では中心から大きく外れているのが分かる。先に述べたように、撮影レンズの焦点位置と焦点検出装置で検出される焦点位置の相違は収差が主たる原因となって生ずる。このため、赤外域で検出された焦点位置は、可視域で検出された焦点位置と大きく異なってくる。

30

【0031】

図4は、撮影で使用される代表的な光源と太陽光の波長依存強度を表したグラフである。横軸が波長、縦軸が光発光強度である。

【0032】

それぞれのラインは、太陽や白熱灯、蛍光灯のものである。焦点位置の検出誤差への影響という点では、上に述べた理由から光源が赤外光を多く含む場合とほとんど含まない場合とに区別されるべきである。ここでは、自然光や白熱灯からの光は赤外光を多く含む光源、蛍光灯からの光は赤外光をほとんど含まない光源である。実施例1では撮影に際してこの2種類の光源を判別し、焦点位置を求めるときには、それぞれの区分に対応した補正值を利用することで、光源の差異による焦点位置の違い(焦点検出誤差)を緩和している。

40

【0033】

図5は、位相差方式を用いた焦点検出装置の一部分の概念図である。

【0034】

撮像面と光学的に等価な位置にある1次結像面3と、1次結像面3を通過した光束を2

50

つの領域に分割する2つの開口4 a, 4 bを有する絞り4と、絞り4の開口4 a, 4 bを通過した光に基づく2次物体像6 a, 6 bをラインセンサー6上に結像する1対のレンズ5 a, 5 bより成る2次結像系5を有している。

【0035】

焦点位置は、絞り4のそれぞれの開口4 a, 4 bを通りラインセンサー6に投影される2つの2次物体像6 a, 6 bの間隔(相対的なずれ量)で判断される。例えば、2つの2次物体像6 a, 6 bの間隔が予め設定した基準値に比べ広い時には後ピン(本来焦点を合わせたい被写体よりも後方にピントが合っている状態)、間隔が狭い時には前ピン(本来焦点を合わせたい被写体よりも前方にピントが合っている状態)である。

【0036】

図6は、焦点検出の際に、撮影レンズの色収差を調整するための2次結像系5の一方のレンズ5 aの説明図である。図6のレンズ5 aは、前面(光入射側)にプリズム5 a 1、後面にレンズ5 a 2を配置して構成されている。プリズム5 a 1の角度とレンズ5 a 2の紙面上下方向の偏心によりプリズム作用を起し、波長に依存してラインセンサー6上での結像位置を変化させている。

10

【0037】

ここでは、波長の長い光線9をより内側に、波長の短い光線8を外側に屈折させている。このようなプリズム作用によって色収差を発生させた2次結像系5に長波長の光が入射すると、色収差がほとんど無い2次結像系に入射した場合に比べて2つの2次物体像6 a, 6 bの間隔は狭くなり、より前ピンの傾向を示す。一方、短波長の光が入射したときには、長波長の光が入射したときと逆で2つの2次物体像6 a, 6 bの間隔は広くなり、より後ピンの傾向を示す。

20

【0038】

図7は、実施例1における焦点検出装置の一部分の概念図である。図6において、2つの焦点検出系7 1, 7 2の色収差はそれぞれ異なっており、波長の違いによって検出される焦点位置が異なる。

【0039】

また、2つの焦点検出系7 1, 7 2はほぼ同一の距離(物体の同一の領域)を測定する必要があるため、ラインセンサー6 1, 6 2に取り込む光線が1次結像面3上のほぼ同じ箇所を通過するように各部材を配置している。

30

【0040】

焦点検出系7 1の2次結像系5 1のプリズム作用は、焦点検出系7 2の2次結像系5 2のプリズム作用に比べて大きい。

【0041】

本実施例では2つの焦点検出系7 1, 7 2のそれぞれの色収差を異ならせている。

【0042】

本実施例の2つの焦点検出系7 1, 7 2は、プリズム作用の大きさが違うためラインセンサー6 1, 6 2に入射する光の中に長波長が多く含まれるかあるいはほとんど含まれないかによって、二つの焦点検出系7 1, 7 2から導かれるピントずれ量(合焦信号)が変化する。これにより、光源の種類の検知が可能となる。

40

【0043】

以下に、本実施例における焦点検出の流れを図8のフローに基づいて述べる。

【0044】

焦点検出を行った時、一方の焦点検出系7 1からの出力されたピントのずれ量(第1焦点検出値)をAF 1、焦点検出系7 1と異なる色収差のあるもう一方の焦点検出7 2からの出力されたピントのずれ量(第2焦点検出値)をAF 2とする。

【0045】

特定の光源下(基準光源)で、この出力値と実際の合焦値(真の焦点位置)との差分を解消するための補正值をそれぞれ第1, 第2補正值C 1, C 2として、あらかじめ基準光源下で調整を行い、撮影レンズ内又はカメラ本体内の記憶手段に記憶している。

50

## 【0046】

今回は、例えば基準光源として赤外域を多く含む太陽光を光源として利用する。また、第1焦点検出値AF1を出す焦点検出系71に比べ、第2焦点検出値AF2を出す焦点検出系72は短波長に比べ長波長をより光軸に近く(より内側に)曲げるプリズム作用を持っている(赤外域に向ける球面収差量が大きい)。

## 【0047】

次に実際に焦点検出を行う時、光源が基準光源か或いはそうでないか(照明光の分光特性が基準分布をしているかそうでないか)を判断する流れを述べる。撮影するときの光源が、赤外光を多く含む時は合焦検出値AF1と補正值C1を加えた値(第1合焦値)と、合焦検出値AF2と補正值C2を加えた値(第2合焦値)は、赤外光を多く含む基準光源で調整されているため、ほぼ同程度の値となる。

10

## 【0048】

一方、撮影するときの光源が赤外光をほとんど含まない光源、例えば蛍光灯であれば、第1焦点検出値AF1と第2焦点検出値AF2のプリズム作用の違いから、第1焦点検出値AF1と補正值C1を加えた値(第1合焦値)は、第2焦点検出値AF2と第2補正值C2を加えた値(第2合焦値)よりも後ピン(大きい)であることを示す。

## 【0049】

第1合焦値と第2合焦値の差に閾値( )以上か否かの判断から、光源が蛍光灯であるか、或いは基準光源に近い光源かのどちらかが判別ができる。

## 【0050】

この判断に従い蛍光灯下の撮影である場合は、補正值C1、C2と異なる値の補正值C'1、C'2を利用し焦点検出を行う。

20

## 【0051】

これらの一連の動作は、カメラ本体内の演算手段によって行っている。そして2つの焦点検出系から得られる第1、第2合焦値の少なくとも一方を用いて合焦レンズを駆動させて合焦操作を行っている。

## 【0052】

本実施例において、閾値( )を1つに限らず何種類か設けても良く、これによれば多数の光源の検知も可能となり、高い精度で焦点検出ができる。

## 【0053】

以上のように本実施例では、位相差検出方式により焦点を検出する第一焦点検出系と、第一焦点検出系と異なる色収差を加えた位相差検出方式により焦点を検出する第二焦点検出系を備え、第一と第二焦点検出系からの出力を用いて、被写体を照射する照明手段が赤外域を多く含む光源であるか否かを判別し、その判別に従って補正した合焦値を用いることによって高精度の合焦操作を行っている。

30

## 【0054】

以上のように、本実施例によれば、照明手段(光源)の違いに従い焦点検出系からの出力が変化するので、その変化を判定することで自然光か蛍光灯からの光かを検出することが可能となる。照明手段が判別されたあとは、それぞれに依存する補正值を用いて合焦値(焦点位置)を求めることで、より精度の高い焦点検出(測距)が可能となる。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0055】

【図1】本発明の焦点検出装置を有する撮像装置の説明図

【図2】(A)ある撮影レンズの、射出瞳面における撮影に使用する光束と焦点検出系で使用する光束(斜線)の違いを表した概念図。(B)撮影レンズと焦点検出系の光束における焦点位置の違いを表した概念図。

【図3】撮影レンズの代表的な球面収差図。

【図4】様々な光源から放射される光束の強度の波長依存性。

【図5】位相差検出方式を用いた焦点検出装置の概念図。

【図6】波長の違いに依存した結像位置の違いを表した概念図。

50

【図7】本発明において光源検知を行う焦点検出装置の概念図。

【図8】光源検知、焦点検出を行うための流れを表した図。

【符号の説明】

【0056】

S A 1 可視域の収差

S A 2 赤外の収差

2 視野マスク

3 1次結像面

4 絞り

5 2次結像系

6 センサー

7 1, 7 2 2次結像系

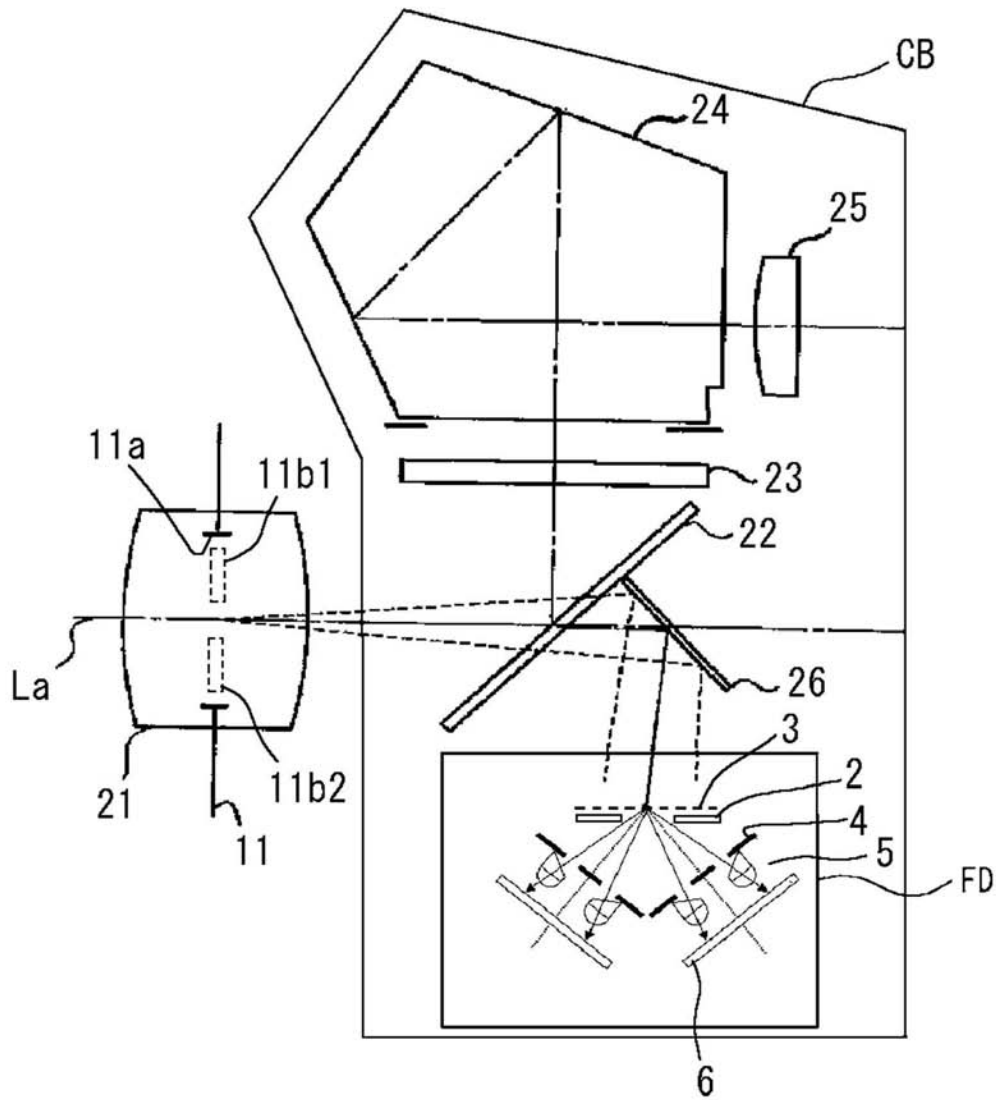
8 長波長光線の通過経路

9 短波長光線の通過経路

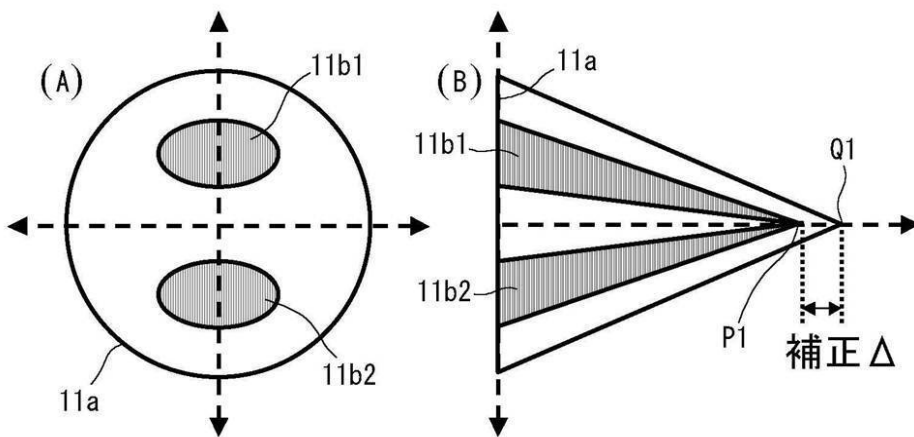
2 1 撮影レンズ



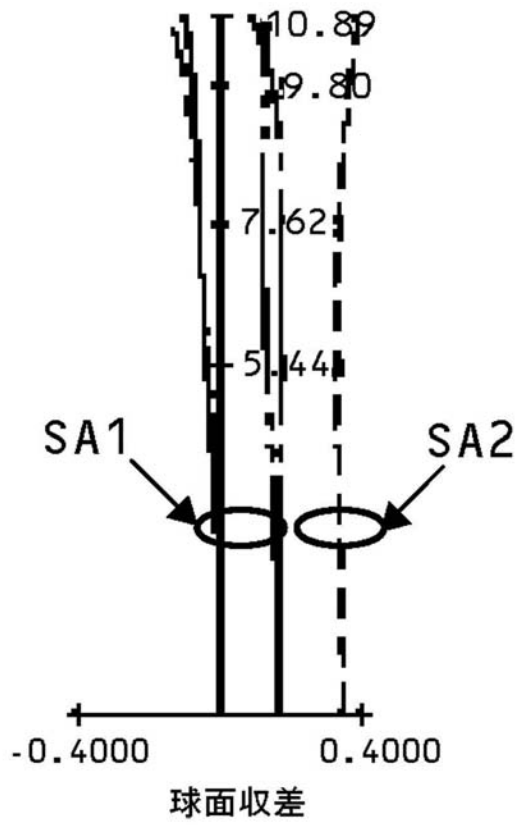
【 図 1 】



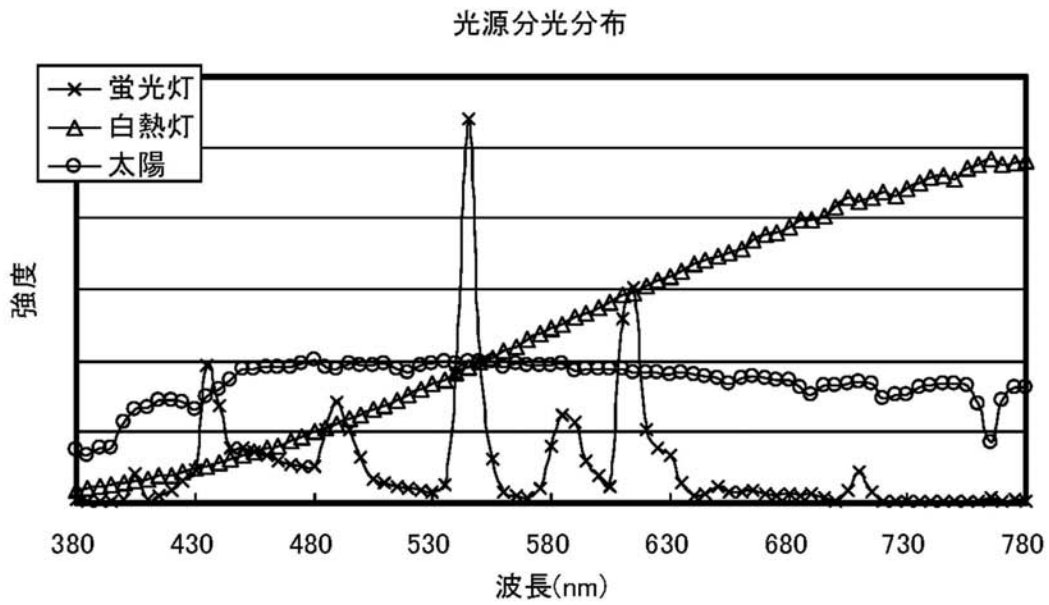
【 図 2 】



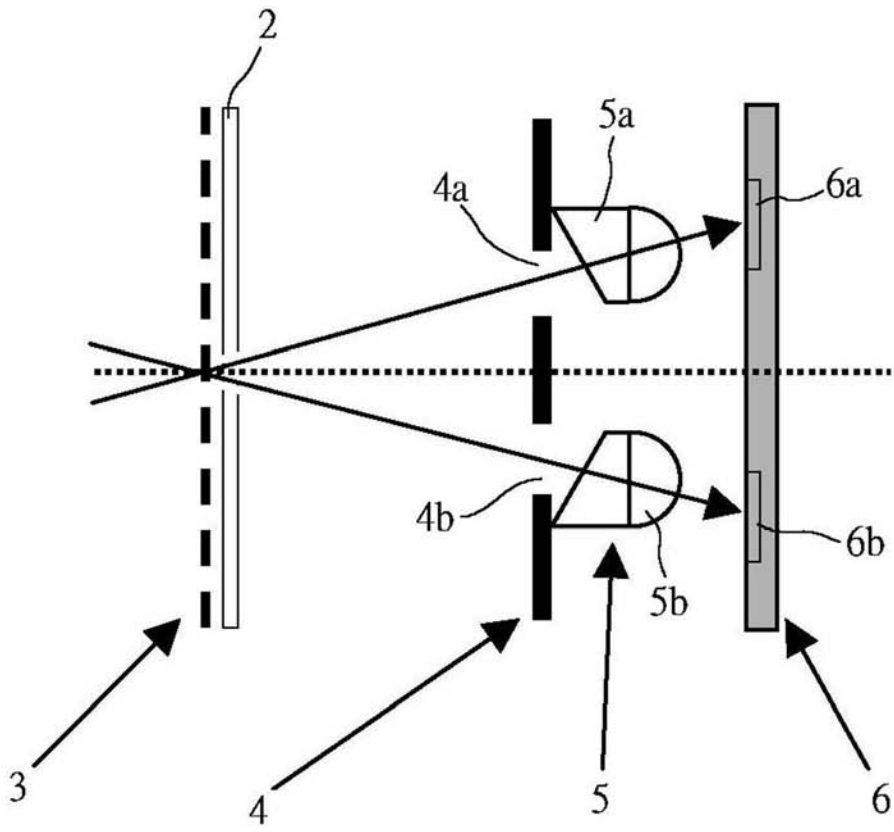
【 図 3 】



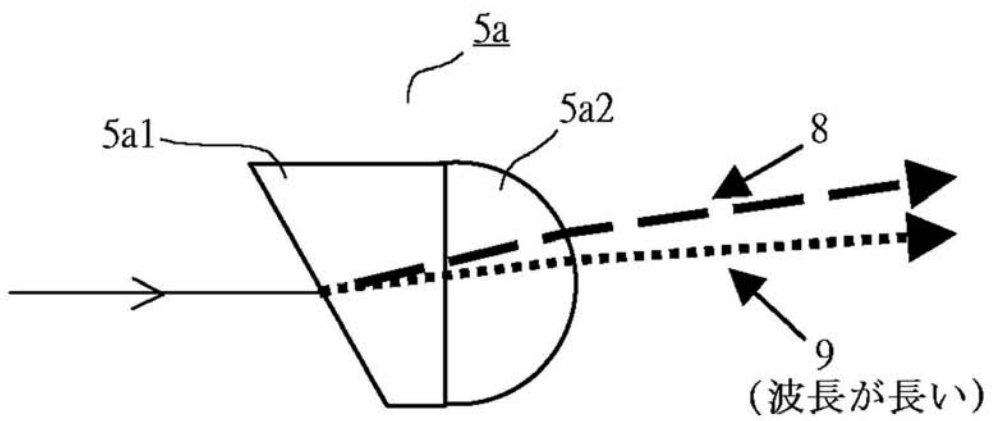
【 図 4 】



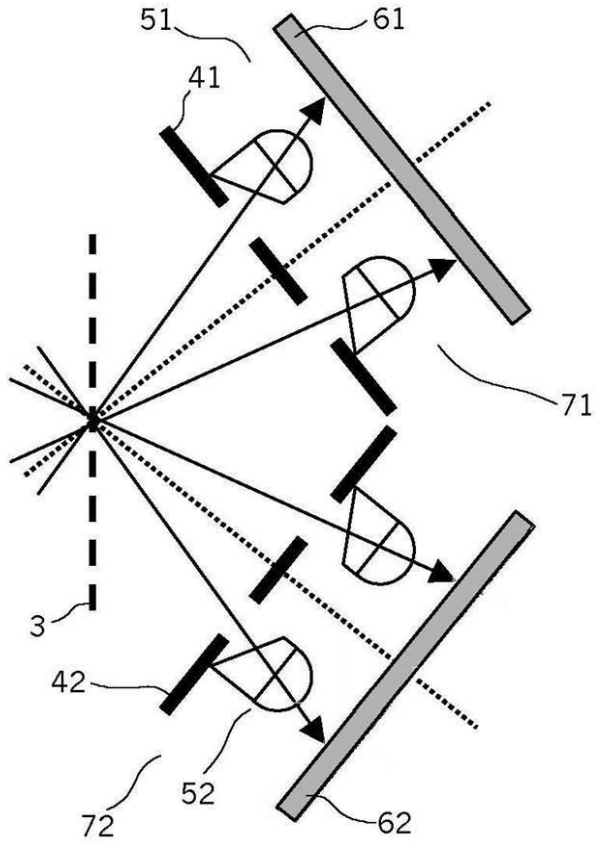
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

