

(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2014-142376

(P2014-142376A)

(43) 公開日 平成26年8月7日(2014. 8. 7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 7/28 (2006.01)	G02B 7/11 N	2H011
G03B 13/36 (2006.01)	G03B 3/00 A	2H151
G02B 7/34 (2006.01)	G02B 7/11 C	5C122
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 H	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-8888 (P2013-8888)
 (22) 出願日 平成25年1月22日 (2013. 1. 22)

(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
 (74) 代理人 100086818
 弁理士 高梨 幸雄
 (72) 発明者 菅原 淳史
 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 BB03 DA08
 2H151 BA18 CB23 EA22
 5C122 DA04 EA37 FB04 FB13 FD01
 FD07 FD09 FF01 FK07 GG10
 GG29 HA02 HA82 HB01

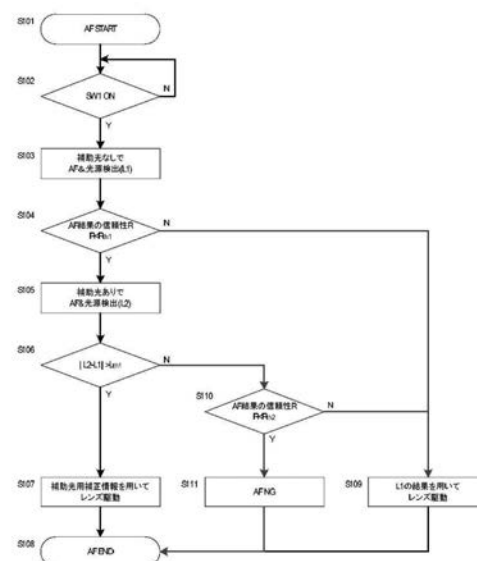
(54) 【発明の名称】 焦点検出装置

(57) 【要約】

【課題】 AF補助光投光時も良好な焦点検出結果を得ることを可能にした焦点検出装置を提供することである。

【解決手段】 被写体に対して光を照射する投光手段と、撮影時の焦点状態を検出する焦点検出手段と、光源に関する情報を検出する光源検出手段と、前記光源検出手段から、前記投光手段から投光した光が被写体に到達したかを判定する照射光到達判定手段とを有し、前記照射光到達判定手段により投光した光が被写体に到達したと判定された場合は、前記焦点検出手段による焦点検出結果と、投光した光の波長に関する情報を基に焦点調節動作を行い、前記照射光到達判定手段により投光した光が被写体に到達しなかったと判定された場合は、前記焦点検出手段による焦点検出結果と、前記光源検出手段による光源検出結果を基に焦点調節動作を行うことを特徴とする構成とした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体に対して光を照射する投光手段と、
撮影時の焦点状態を検出する焦点検出手段と、
光源に関する情報を検出する光源検出手段と、
前記光源検出手段から、前記投光手段から投光した光が被写体に到達したかを判定する照射光到達判定手段と
を有し、
前記照射光到達判定手段により投光した光が被写体に到達したと判定された場合は、前記焦点検出手段による焦点検出結果と、投光した光の波長に関する情報を基に焦点調節動作を行い、
前記照射光到達判定手段により投光した光が被写体に到達しなかったと判定された場合は、前記焦点検出手段による焦点検出結果と、前記光源検出手段による光源検出結果を基に焦点調節動作を行う
ことを特徴とする焦点検出装置。

10

【請求項 2】

前記照射光到達判定手段は、
前記投光手段から光が投光された条件下と、光が投光されていない条件下での、前記光源検出手段から得られた各光源検出結果から、前記投光手段から投光された光が被写体に到達したかを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の焦点検出装置。

20

【請求項 3】

前記投光手段から光が投光された条件下、光が投光されていない条件下とは、
投光と非投光の少なくとも 2 回、時間的に条件を切り替えて実現することを特徴とする請求項 2 に記載の焦点検出装置。

【請求項 4】

前記投光手段から光が投光された条件下、光が投光されていない条件下とは、
構図内で投光する範囲を限定することにより、照射されるエリアと照射されないエリアを生み出すことで、空間的に条件を切り替えて実現することを特徴とする請求項 2 に記載の焦点検出装置。

【請求項 5】

被写体までの距離情報を取得する距離情報取得手段を有し、
前記照射光到達判定手段は、前記距離情報取得手段で取得した距離情報も加味し、前記投光手段から投光された光が被写体に到達したかを判定することを特徴とする請求項 2 に記載の焦点検出装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動焦点検出を行う撮像装置に関し、特に補助光を用いた焦点検出に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

従来より、低輝度被写体に関しても焦点検出が行えるように、カメラから近赤外域（700nm 程度）の A F 補助光を被写体にパターン投光し、正確な焦点検出を行えるようにするものがある。

【0003】

一方、デジタル一眼レフカメラ等の撮像装置の A F（オートフォーカス）方式として、いわゆる T T L（Through The Lens）位相差検出方式がある。T T L 位相差検出方式を採用したカメラでは、撮影レンズから入射した光をミラー等の光分離部材で分離し、透過光を撮像系に、反射光を焦点検出系に導く。このように、T T L 位相差検

50

出方式のカメラでは、撮像系と焦点検出系とが別々に設けられている。

【0004】

ここで撮像系の分光感度は、人間の目の特性に合わせ、可視光域（400～650nm程度）に最も感度を有するよう設計される。これに対しAF系の分光感度は、AF補助光の光を拾えるように、撮像系よりも長波長側を広くした分光感度を有する。カメラの撮影レンズは一般に色収差を持つため、撮像系とAF系の分光感度特性が異なると、光源などの被写体の分光特性によって、それぞれの系の結像位置がばらばらに変化するため、被写体の分光特性によってAF結果が変化するという問題が生じる。

【0005】

AF補助光においてもAF結果にずれが生じ、またこのずれ量は撮影レンズの色収差特性に依存するため、予めこのずれ量（＝Xとする）を撮影レンズ内に記憶している。そして、AF補助光使用時には、レンズに記憶されたXの分だけ補正してAFを行うことで、AF補助光使用時のAF結果のずれを吸収する工夫がされている。

【0006】

しかし、AF補助光を使用したAFの際も、被写体の距離が遠い場合など、AF補助光が被写体に到達しない場合は、AF系はAF補助光の影響を受けず、Xの分の補正は不要となる。しかし、AF補助光投光時は必ずXの分の補正をかけるシステムにおいては、不要なXの分の補正をかけてしまうことになり、逆にAF精度の低下を招いてしまう。

【0007】

この問題を解決するため、AFセンサーから得られる一対の像信号のコントラストによって、Xの分の補正を変更する技術が、特許文献1に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2008-191335号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述の特許文献に開示された従来技術では、AFセンサーの像信号のコントラストから判定を行うため、被写体が動いている場合などは、コントラストが変化してしまうため、誤判定することがあった。

【0010】

そこで、本発明の目的は、AF補助光投光時に、被写体へのAF補助光の到達をより正確に判定することで、良好な焦点検出結果を得ることを可能にした焦点検出装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明は、
被写体に対して光を照射する投光手段と、
撮影時の焦点状態を検出する焦点検出手段と、
前記投光手段で投光した光の波長に応じた焦点検出結果の補正情報を有し、投光手段を点灯して焦点検出を行う際に、前記補正情報を加味して焦点検出を行う、投光時焦点検出結果補正手段と、
光源に関する情報を検出する光源検出手段と、
前記投光手段から光が投光された条件下と、光が投光されていない条件下での、前記光源検出手段から得られた各光源検出結果から、前記投光手段から投光された光が被写体に到達したかを判定する照射光到達判定手段と、
を有し、
前記照射光判定手段により照射光が被写体に到達したと判定された場合は、前記投光時焦点検出結果補正手段を用い、

10

20

30

40

50

前記照射光判定手段により照射光が被写体に到達しなかった判定された場合は、前記投光時焦点検出結果補正手段を用いずに焦点調節制御を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、素早くA F補助光の到達、未到達を判定し、A F補助光投光時も良好な焦点検出結果を得られる焦点検出装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施例1のフローチャートである。

10

【図2】本発明の実施例1、2のカメラの断面図である。

【図3】本発明の実施例1、2のカメラのA Fセンサーと光源検知センサーの配置を説明する図である。

【図4】本発明の実施例1、2のカメラの光源検知センサーの構成と分光特性を説明する図である。

【図5】本発明の実施例1、2のカメラシステムの第1と第2の測光センサーの出力比に対応し、ピント補正を行う補正係数の説明図である。

【図6】本発明の実施例2のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

20

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】

【0015】

以下、図1～5を参照して、本発明の第1の実施例について説明する。

【0016】

図2は本発明に係るデジタル一眼レフレックスカメラの断面図である。図2において101はカメラ本体であり、その前面には撮影レンズ102が装着される。撮影レンズ102は交換可能であり、またカメラ本体101と撮影レンズ102はマウント接点群112を介して電氣的にも接続される。さらに撮影レンズ102の中には、絞り113があり、カメラ内に取り込む光量を調整できるようになっている他、フォーカシングレンズ116は光軸上を移動することで焦点調節を行う。

30

【0017】

103はメインミラーであり、ハーフミラーとなっている。メインミラー103はファインダー観察状態では撮影光路上に斜設され、撮影レンズ102からの撮影光束をファインダー光学系へと反射する一方、透過光はサブミラー104を介してA Fユニット105へと入射する。また撮影状態では撮影光路外に退避する。

【0018】

A Fユニット105は位相差検出方式のA Fセンサーである。位相差方式による焦点検出については公知の技術であるため、具体的な制御に関してはここでは省略するが、撮影レンズ102の二次結像面を焦点検出ラインセンサー上に形成することによって、撮影レンズ102の焦点調節状態を検出し、その検出結果をもとにフォーカシングレンズ116を駆動して自動焦点検出を行う。なおA Fユニット105においては、図3に示すような位相差検出のためのラインセンサーの画素の近傍に第1の測光センサー、第2の測光センサーが配置され、光源検知センサーを形成しており、その詳細に関しては後述する。

40

【0019】

108は撮像素子であり、106はローパスフィルター、107はフォーカルプレーンシャッターである。

【0020】

109はファインダー光学系を構成する撮影レンズ102の予定結像面に配置されたピント板であり、110はファインダー光路変更用のペンタプリズムである。114はアイ

50

ピースであり、撮影者はここからピント板109を観察することによって、撮影画面を確認することができる。また111はAEユニットであり、測光を行う際に使用する。

【0021】

115はリリースボタンであり、半押し、全押しの状態を持つ二段押し込み式のスイッチである。リリースボタン115が半押しされる事によって、AE、AF動作などの撮影前の準備動作が行われ、全押しされる事によって、撮像素子108が露光されて撮影処理が行われる。以下、半押しされた状態をSW1がONした状態、全押しした状態をSW2がONした状態、と記す事にする。

【0022】

117は投光を行うためのAF補助光ユニットであり、焦点調節動作を行う際に発光し、被写体にコントラストパターンを有するAF補助光源を照射する。本実施例におけるAF補助光ユニットの投光パターンを図3(b)に示す。ここでは、構図内の中央部にのみ、水平方向にコントラストを持つような縦縞パターンを投光するものとする。

【0023】

次に、AFユニットに内蔵された、光源を検出するための光源検知センサーに関して説明する。

【0024】

図3(a)がAFユニットに内蔵されたAFセンサーのレイアウト図であり、実線が位相差AFを行うための一对のラインセンサーである401と402、そしてその近傍に、異なる分光感度を持つ第一の測光センサー301と第二の測光センサー302を配置する(図の斜線部)。

【0025】

第一の測光センサーと第二の測光センサーは、基本的には構図内の同じ個所の光を受光するので、第一、第二の測光センサーの出力から、被写体に照射された光源を検出することができる。これらのペアは、中央部にレイアウトされた、図3(a)に示すCENTER AREAに加え、同一構成でLEFT AREA、およびRIGHT AREAもレイアウトされる。これらのAFセンサーと光源検知センサーがファインダー内のどの部分を観測しているかを表したのが図3(b)である。

【0026】

ここで図4を用いて第1の測光センサーと第2の測光センサーの分光特性を説明する。

【0027】

図4(a)は第1の測光センサーと第2の測光センサーのフィルター構造の模式図であり、同図において301が第1の測光センサー、302が第2の測光センサーである。本実施の形態においては、第1の測光センサーと第2の測光センサーは図3に示すようにAFユニット内のAFラインセンサー近傍に配置されている。一般に低輝度下でのAFをアシストするためのAF補助光は700nm程度の波長の光を用いるため、補助光を照射した場合も自動焦点検出を行えるように、AFユニット全体は、補助光の波長を加味して750nm程度までの光を取り込めるように、IRカットフィルターが搭載されている。よって、第1の測光センサー301と第2の測光センサー302の前には共通してこのIRカットフィルター304が存在し、第2の測光センサー302の前だけに別の分光特性をもつフィルター303を配置することによって、全体として第1の測光センサーと第2の測光センサーで異なる分光感度分布を持たせる構成になっている。

【0028】

図4(b)は第1の測光センサーと第2の測光センサーを構成する各部材の分光特性である。同図において(1)は両測光センサー301、302の分光感度分布であり、(2)はIRカットフィルター304の分光透過率、(3)は第2の測光センサーの前面に塗布されるフィルター303の分光透過率である。同図(1)より、第1、第2の両測光センサーは400nm程度以上の光に対して感度を持ち、また、同図(2)に示されるIRカットフィルターの分光透過率のグラフより、波長が750nm程度以上の入射光に関してはカットされる。このため、全体としては第1の測光センサー301は波長400~7

10

20

30

40

50

50 nm程度の範囲に対して感度を持つような分光特性になる。また第2の測光センサー302は前面に同図(3)に示されるような波長600 nm程度以上の光のみ透過する特性のフィルター303が配置されているため、波長600～750 nm程度の範囲の光に対して感度を持つような分光特性になっている。

【0029】

次に、本実施例におけるカメラシステムのAF動作に関して、図1のフローチャートを用いて説明する。

【0030】

ステップS101でAF動作スタートすると、ステップS102で、ユーザーによりS1がONされるのを待つ。ステップS102でSW1がONされると、ステップS103へ進む。

10

【0031】

ステップS103は、AF補助光を投光せずに、AF用のラインセンサーと光源検出用の第一、第二の測光センサーの蓄積、読み出し、および演算を行うステップである。まず、AF用のラインセンサーは、読み出した画像信号の像ずれ量に基づき、撮像光学系のデフォーカス量を演算する。またその際、デフォーカス量の検出結果の信頼性も算出する。ここで、デフォーカス量の検出結果の信頼性は、AF用ラインセンサーから得られた像信号の最大値と最小値の差や、隣接する画素出力の差分を合計した数値を用いることで、算出できる。

【0032】

20

次に光源検出結果としては、図4の第一の測光センサーの出力Aと、第二の測光センサーの出力Bの比を用い、光源検知結果Lを

$$L = B / A$$

として計算する。既に説明したようにAは波長400～750 nm程度の範囲に対して、またBは波長600～750 nm程度の範囲の光に対して、それぞれ感度を持つような分光特性になっている。そのため相対的に近赤外領域の波長成分が少ない蛍光灯などの光源に関してはLの値は小さく、また逆に近赤外領域の波長成分が多い白熱電球などの光源に関してはLの値は大きくなる。このようにLの値によって、光源を検出することができ、ステップS103ではAF補助光無しでの光源検出結果をL1としてカメラ内部の記憶領域に保存したら、ステップS104へ進む。

30

【0033】

ステップS104は、ステップS103で取得したデフォーカス量検出結果の信頼性を判定するステップである。カメラ内部は信頼性に関する閾値 R_{th1} と R_{th2} が記憶されている。 $R > R_{th1}$ の領域は、十分信頼性が高く、精度よくデフォーカス検出ができた領域、

$R_{th1} \leq R \leq R_{th2}$ の領域は、 $R > R_{th1}$ の領域ほどの精度ではないが、デフォーカス検出できる領域、

$R_{th2} > R$ の領域は、信頼性がなく、AFができない領域である。

【0034】

ステップS104では、閾値 R_{th1} よりも信頼性Rが低い場合($R < R_{th1}$)には、低い信頼性を改善するためAF補助光ありのステップS105へ進み、 R_{th1} よりも信頼性が高い場合($R \geq R_{th1}$)はステップS109へ進む。

40

【0035】

ステップS105は、AF補助光なしでは検出したデフォーカス演算結果に信頼性がなかったため、図3(b)のようなコントラストパターンを持つAF補助光を投光して再度AF用のラインセンサーと光源検出用の第一、第二の測光センサーの蓄積、読み出し、および演算を行う。ここでの光源検出結果はL2としてカメラ内部の記憶領域に保存する。

【0036】

ステップS106では、AF補助光なしでの光源検出結果L1と、AF補助光ありでの光源検出結果L2の比較を行うステップである。AF補助光が被写体に届いていれば、A

50

F補助光は700nm程度の近赤外の光なので、 $L_2 > L_1$ となる。ただし、AF補助光が届いていない場合は、被写体は変化しないため $L_2 = L_1$ となる。そこで、 L_1 と L_2 の差をカメラ内部に予め定められた閾値 L_{th1} と比較して

$$|L_2 - L_1| > L_{th1}$$

であれば、AF補助光のあり／なしで光源検出結果が変化しているため、被写体にAF補助光が届いていると判断してステップS107へ進む。一方、

$$|L_2 - L_1| \leq L_{th1}$$

であれば、AF補助光が届いていないと判断し、ステップS110へ進む。

【0037】

ステップS107は、被写体に補助光が届いた場合のAFの最終処理である。補助光が被写体に届いているので、まず撮影レンズと通信を行うことにより、撮影光学系の現在の焦点距離とフォーカシングレンズ位置に応じた色収差情報データを取得する。この色収差データは、交換レンズの個体、焦点距離、フォーカシングレンズ位置毎に、AF補助光使用時に補正すべきデフォーカスの補正量を、レンズ内部のROMテーブルに格納したものである。色収差情報データを取得したら、ステップS105で算出したデフォーカス演算結果に色収差情報を加味し、この結果に応じてフォーカシングレンズの駆動を行い、ステップS108でAFの動作を終了する。

【0038】

一方、AF補助光が被写体に届かなかった場合、ステップS110で再度信頼性判定を行う。AF補助光が届かなかったため、基本的にはステップS103で取得したデフォーカス検出結果を用いるが、そこでの信頼性があまりにも低い場合は、AF NGとする必要がある。そこで、ステップS110では、ステップS103で取得した信頼性 R を R_{th2} と比較し、 $R \geq R_{th2}$ であればAF動作を行うステップS109へ進み、 $R < R_{th2}$ であれば信頼性不十分としてステップS111でAF NGとしてAF動作を終了する。

【0039】

ステップS109では、ステップS103で取得したデフォーカス検出結果と光源検出結果 L_1 を用いてAF動作を行う。ここでは、光源検出結果 L_1 に応じてピント補正量を算出し、これを加味してフォーカシングレンズの駆動を行う。

【0040】

光源に応じたピント補正量の算出に関しては、まずピント補正係数を求める。図5は不図示のカメラマイコン内のROMに記憶されたものであり、光源検出結果 L に応じたピント補正係数を示すものである。工場などでAFを調整する際に使用する、基準となる光源下においては、ピント補正量は0となる。そのため、図5で示した点Aの横軸は、予め基準となる光源下で出力された L の値であり、ここでは例として0.6とした。一方、AFの調整に用いた光源下でのピント補正量は0であるため、縦軸は0となる。

L によって定まるピント補正係数が決定したら、レンズ内部のROMテーブルに格納されたレンズの色収差情報を取得する。これは、AF補助光使用時に発生するピントずれを予め記憶したものであり、ステップS107で説明したものと同一のデータである。光源によるピント補正量は、ピント補正係数にレンズ色収差情報を乗じて求める。

【実施例2】

【0041】

以下、図6を参照して、本発明の第2の実施例によるフローチャートについて説明する。フローチャート以外の、カメラの構成や光源検出機能に関しては、実施例1と同一である。

【0042】

ステップS201～204は、図1のステップS101～104と同一であるため、説明を省略する。

【0043】

ステップ S 2 0 5 は、ステップ S 2 0 4 で取得した A F ラインセンサーの像信号の信頼性が所定値より低かったため、図 3 (b) に示すコントラストパターンを持つ A F 補助光を照射し、デフォーカス量の演算を行うステップである。A F 補助光照射のタイミングで A F 用のラインセンサーと光源検出用の第一、第二の測光センサーの蓄積、読み出し、および演算を行う。本実施の形態では、図 3 (b) に示したように、光源を検出するエリアが、ファインダー上の視野の中央、左、右の三か所がある。そこで、画面中央の光源検出結果を L 3、左を L 4、右を L 5 として、カメラ内部の記憶領域に保存する。各エリアの光源検出結果を記憶したら、ステップ S 2 0 6 へ進む。

【0044】

ステップ S 2 0 6 は、L 3 ~ L 5 の値を用い、被写体に A F 補助光が到達しているかを判定するステップである。ステップ S 2 0 5 では、ファインダー視野の中央部にのみ A F 補助光の投光を行っている。そのため、視野全体が同一の光源で照射されている場合であり、かつ A F 補助光が被写体に到達していれば、画面中央部の光源検出結果 L 3 のみ補助光の影響を受け、他の 2 か所の光源検出結果と異なる結果となる。そこで、ステップ S 2 0 6 では、中央と周辺の光源検出結果を比較し、左右共に中央部の光源検出結果に対して閾値 L_{th2} 以上の差があれば、被写体に A F 補助光が到達したと仮定する。すなわち、

$$|L4 - L3| > L_{th2}$$

かつ

$$|L5 - L3| > L_{th2}$$

であれば、ステップ S 2 0 7 へ進み、これを満たさなかったときはステップ S 2 1 1 へ進む。

【0045】

ステップ S 2 0 7 は、撮影レンズと通信することにより、被写体までの距離情報を取得するステップである。撮影レンズは、内部にフォーカシングレンズの位置と、その位置でピントの合う被写体距離情報を組み合わせて記憶した、ROM テーブルを有する。ステップ S 2 0 5 で A F 補助光を投光して取得したデフォーカス情報より、フォーカシングレンズを駆動させて止める目標位置での被写体距離を取得する。A F 補助光の到達距離は、A F 補助光ユニットの能力で決まっているので、例えば被写体距離が到達距離よりも遠い距離であったならば、A F 補助光は届いていないと判断できる。すなわち、検出した被写体距離 D について、カメラ内部に有する所定の閾値である D_{th} と比較し、

$$D < D_{th}$$

ならば、A F 補助光が到達しうると判断し、ステップ S 2 0 8 へ進む。逆に、

$$D \geq D_{th}$$

では距離が遠く、A F 補助光が届いていないと判断できるので、ステップ S 2 1 1 へ進む。このように、ステップ S 2 0 6、2 0 7 では、A F 補助光のあり／なしで、光源検出結果が変化し、かつ A F 補助光が到達しうる距離の場合だけ、A F 補助光が被写体に到達したと判断する。

【0046】

ステップ S 2 0 8 はステップ S 1 0 7

ステップ S 2 0 9 はステップ S 1 0 8

ステップ S 2 1 0 はステップ S 1 0 9

ステップ S 2 1 1 はステップ S 1 1 0

ステップ S 2 1 2 はステップ S 1 1 1

とそれぞれ同じ処理なので、説明は省略する。

【0047】

以上、2 つの実施例について説明したが、これらは基本的に光源検出結果を基に A F 補助光が被写体に到達したかを判定するため、A F センサーの像信号のコントラストで判定する場合に比べて、被写体が動いてしまった場合なども精度よく判定することができる。

【0048】

また、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限

10

20

30

40

50

定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

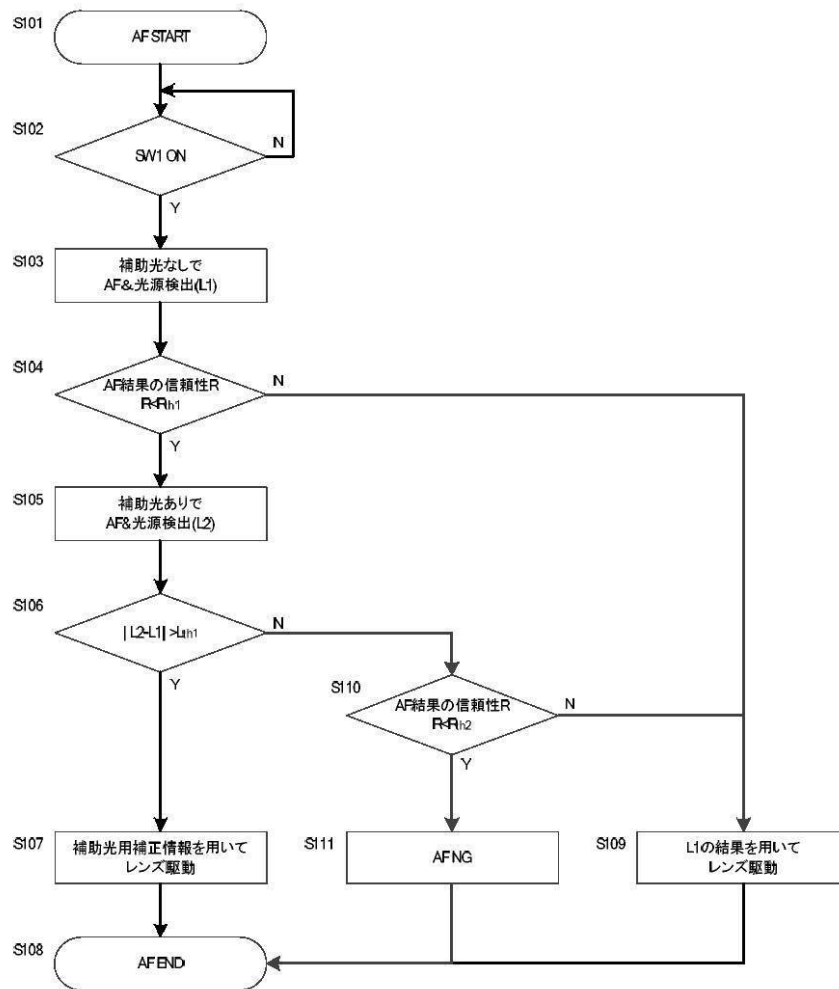
【符号の説明】

【0049】

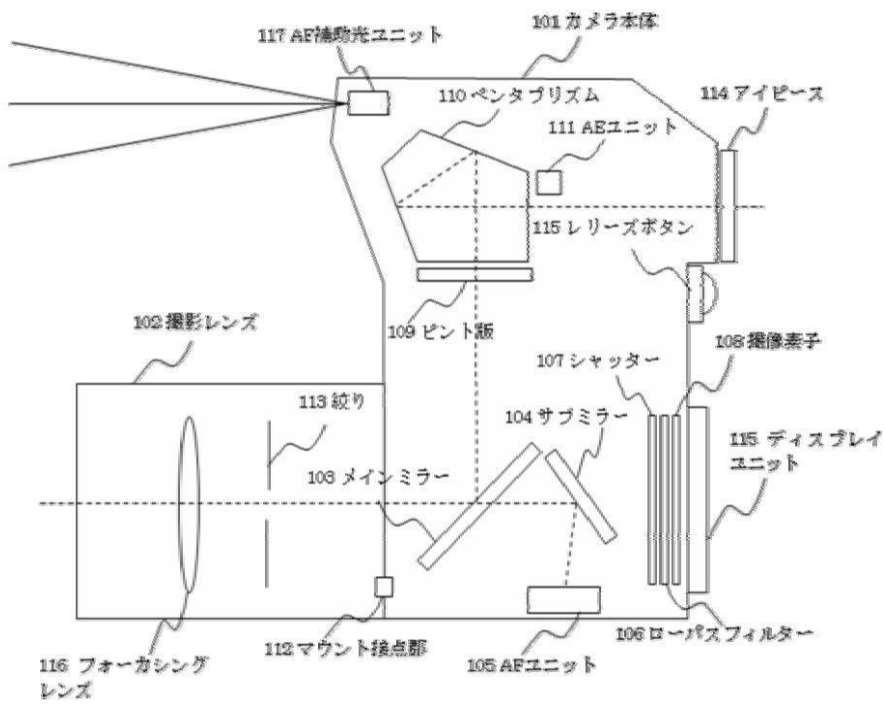
105 AFユニット

117 AF補助光ユニット

【図 1】

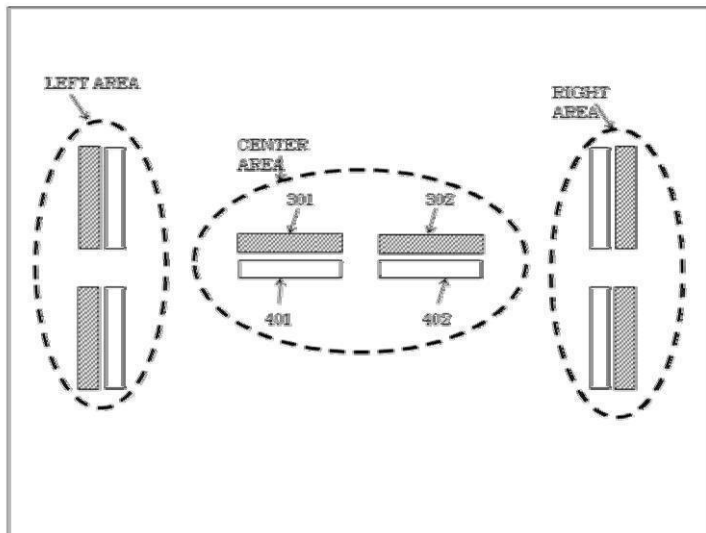


【図 2】

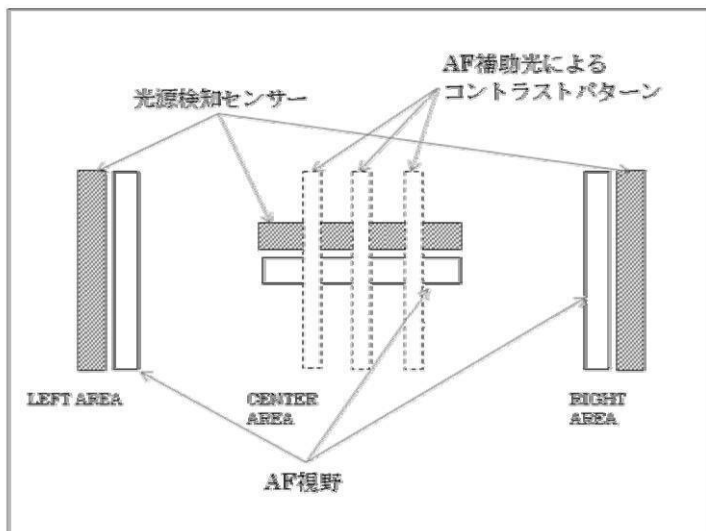


【図 3】

(a)

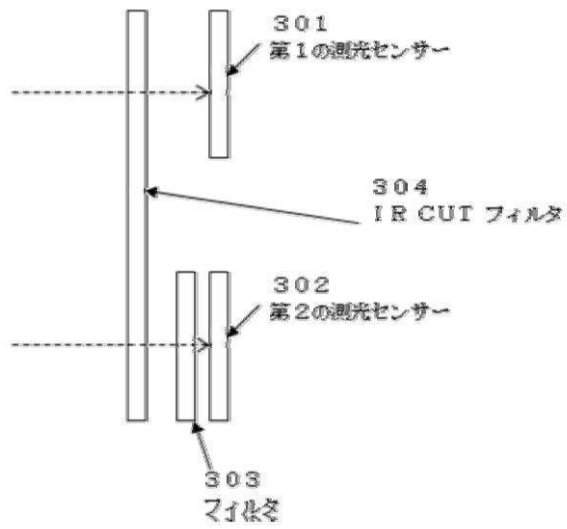


(b)

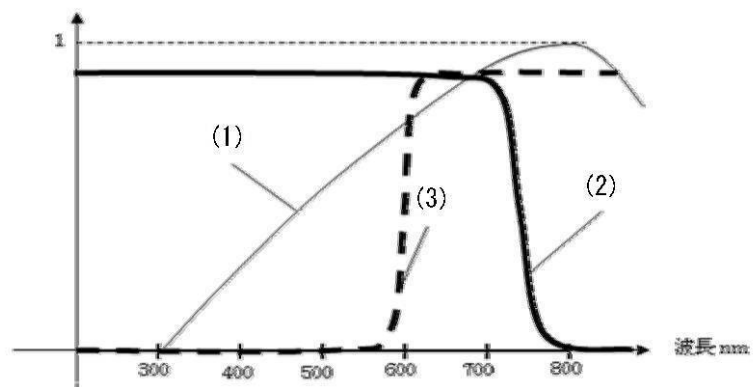


【図 4】

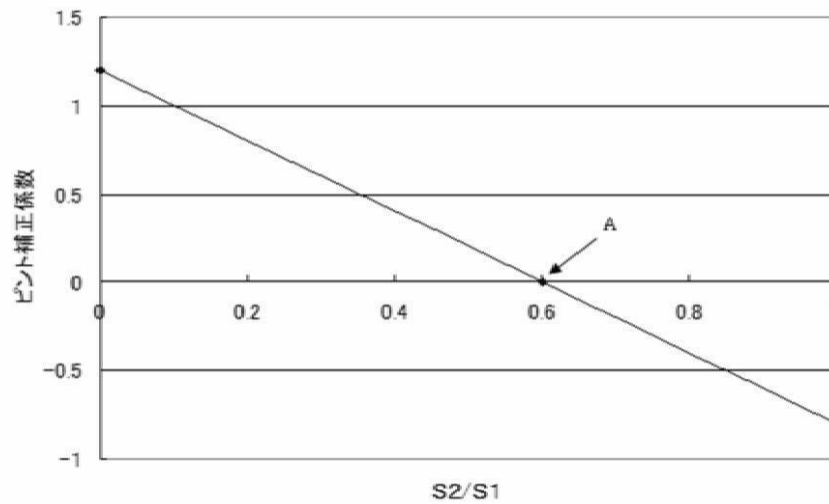
(a)



(b)



【図 5】



【図 6】

