

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4599116号
(P4599116)

(45) 発行日 平成22年12月15日(2010.12.15)

(24) 登録日 平成22年10月1日(2010.10.1)

(51) Int. Cl.			F I		
G02B	7/28	(2006.01)	G02B	7/11	N
G02B	7/36	(2006.01)	G02B	7/11	D
G03B	13/36	(2006.01)	G03B	3/00	A

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-246898 (P2004-246898)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成16年8月26日 (2004. 8. 26)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2006-64969 (P2006-64969A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成18年3月9日 (2006. 3. 9)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成17年9月22日 (2005. 9. 22)		弁理士 松浦 憲三
審判番号	不服2008-26366 (P2008-26366/J1)	(72) 発明者	桑木野 康示
審判請求日	平成20年10月14日 (2008. 10. 14)		埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内
		合議体	
		審判長	北川 清伸
		審判官	今関 雅子
		審判官	森林 克郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オートフォーカスシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮影レンズのピント調整を自動で行うオートフォーカス用としての被写体画像を撮像するAF用撮像手段の撮像面であって、光路長が異なる位置に配置された複数の撮像面と、前記撮影レンズに入射した被写体光を前記複数の撮像面に導く光路の一部であって、前記各撮像面に入射する全ての被写体光が通過する共通光路と、前記共通光路によって導かれた被写体光を前記複数の撮像面の各々に入射する被写体光として分割する光分割手段と、前記複数の撮像面により得られた被写体画像のコントラストに基づいて前記撮影レンズのフォーカスを制御して被写体に合焦させるフォーカス制御手段と、を備えたオートフォーカスシステムにおいて、

前記共通光路の所定位置に配置されると共に、該所定位置に導かれた被写体光が偏光している場合に該被写体光を直線偏光又は部分偏光ではない光に変換して前記光分割手段に入射させる変換手段を備え、

前記変換手段は、前記光分割手段の直前に配置された1/4波長板であり、該1/4波長板のfast軸及びslow軸が、前記共通光路の光軸に直交するとともに前記光分割手段のハーフミラー面に平行な方向、及びこの方向と前記光軸の方向の両方に直交する方向、に対していずれかの回転方向に45度又は135度の角度をなすように配置され、

前記複数の撮像面の各々に入射する被写体光の光量が等価となるようにしたことを特徴とするオートフォーカスシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はオートフォーカスシステムに係り、特に光路長差を有する複数の撮像面により撮像された被写体画像のコントラストに基づいて自動でピント合わせを行う光路長差方式のAFを採用したオートフォーカスシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

放送用のテレビカメラ等のビデオカメラで好適なオートフォーカス(AF)として、光路長差方式と称するAF方式が提案されている(例えば特許文献1参照)。この光路長差方式のAFを採用したオートフォーカスシステムでは、例えば、撮影レンズ内にハーフミラー等の光分割光学系が配置され、撮影レンズに入射した被写体光の一部が本線光路からAF用光路に分岐される。本線光路には記録又は再生用の映像信号を取得するためのカメラ本体の撮像素子(本明細書では映像用撮像素子という)が配置され、その映像用撮像素子によって記録又は再生用の映像信号が取得される。

10

【0003】

一方、AF用光路にはAF用の撮像素子(本明細書ではAF用撮像素子という)の複数の撮像面が光路長差を有して配置される。尚、複数のAF用撮像素子によって複数の撮像面を形成する場合や単一のAF用撮像素子によって複数の撮像面を形成する場合が考えられる。AF用光路に分岐された被写体光は、AF用光路に配置された光分割光学系で分割されてAF用撮像素子の各撮像面に入射する。これによって、各撮像面ごとに被写体画像が撮像されAF用撮像素子から各撮像面ごとの映像信号が得られる。このようにして得られた各撮像面ごとの映像信号に基づいて各撮像面で撮像された被写体画像のコントラストが焦点評価値として求められる。そして、それらの焦点評価値を比較することによって映像用撮像素子の撮像面に対する撮影レンズのピント状態(合焦、前ピン、後ピン)が検出され、そのピント状態が合焦となるように撮影レンズのフォーカスが制御される。

20

【特許文献1】特開2002-365517号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上述のように本線光路からAF用光路を分岐するためにハーフミラー等の光分割光学系を配置した場合や、AF用光路を曲げるためにミラー等を配置した場合に、それらの光学系の偏光作用によってAF用光路に分岐された被写体光が偏光している場合がある。一般に、金属以外の物質の表面が反射面となっている場合に、その反射面に斜め方向から光が入射すると、入射面に平行なp偏光成分の多くは反射されずに透過又は吸収されるため、反射面で反射される光の多くは入射面に垂直なs偏光となる。また、光学系に偏光作用が少ないとしても撮影レンズに入射する被写体光自体が偏光している場合もある。

30

【0005】

一方、AF用撮像素子の各撮像面に入射する被写体光の光量は、各撮像面で撮像した被写体画像の焦点評価値を比較する関係から予め決められた一定の光量比(通常は等価)になることが必要である。

40

【0006】

しかしながら、AF用光路に導かれた被写体光をAF用撮像素子の各撮像面に分割する光分割光学系としてハーフミラーやプリズムを使用した場合、一般的には、無偏光の入射光に対して一定の光量比でその入射光を分割する特性をもつため、上述のように偏光した被写体光が入射すると、AF用撮像素子の各撮像面に入射する被写体光の光量が予定した光量比とならず、AFによるピント合わせが適切に行われれないという問題が生じる場合があった。

【0007】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、AF用撮像素子の複数の撮像面に入

50

射する被写体光の光量が、それらの各撮像面に分割する前の被写体光が偏光しているか否かにかかわらず一定の光量比となるようにし、オートフォーカスによるピント合わせを精度良く行えるようにしたオートフォーカスシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的を達成するために、請求項1に記載のオートフォーカスシステムは、撮影レンズのピント調整を自動で行うオートフォーカス用としての被写体画像を撮像するAF用撮像手段の撮像面であって、光路長が異なる位置に配置された複数の撮像面と、前記撮影レンズに入射した被写体光を前記複数の撮像面に導く光路の一部であって、前記各撮像面に入射する全ての被写体光が通過する共通光路と、前記共通光路によって導かれた被写体光を前記複数の撮像面の各々に入射する被写体光として分割する光分割手段と、前記複数の撮像面により得られた被写体画像のコントラストに基づいて前記撮影レンズのフォーカスを制御して被写体に合焦させるフォーカス制御手段と、を備えたオートフォーカスシステムにおいて、前記共通光路の所定位置に配置されると共に、該所定位置に導かれた被写体光が偏光している場合に該被写体光を直線偏光又は部分偏光ではない光に変換して前記光分割手段に入射させる変換手段を備え、前記変換手段は、前記光分割手段の直前に配置された1/4波長板であり、該1/4波長板のfast軸及びslow軸が、前記共通光路の光軸に直交するとともに前記光分割手段のハーフミラー面に平行な方向、及びこの方向と前記光軸の方向の両方に直交する方向、に対していずれかの回転方向に45度又は135度の角度をなすように配置され、前記複数の撮像面の各々に入射する被写体光の光量が等価となるようにしたことを特徴としている。本発明によれば、AF用撮像手段の複数の撮像面に被写体光を分割する前に被写体光を直線偏光又は部分偏光ではない光に変換するようにしたため、各撮像面に入射する被写体光の光量が予め決められた一定の光量比となるように被写体光を光分割手段によって分割することができる。

【0009】

また、直線偏光している被写体光が、1/4波長板によって円偏光に変換され、また偏光した光をランダム偏光に変換する光学素子によってランダム偏光に変換されるため、被写体光の偏光性をなくすことができる。

【0010】

また、変換手段は、光分割手段の直前に配置することが望ましい。但し、変換手段と光分割手段との間に、被写体光を偏光する要素がなければこれに限らない。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係るオートフォーカスシステムによれば、AF用撮影素子の複数の撮像面に入射する被写体光の光量が、常に一定の光量比となるため、オートフォーカスによるピント合わせが精度良く行われるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、添付図面に従って本発明に係るオートフォーカスシステムの好ましい実施の形態について詳説する。

【0013】

図1は、本発明に係るオートフォーカスシステムを適用したレンズシステムの構成を示したブロック図である。同図のレンズシステムは、例えば放送用テレビカメラのカメラ本体14(カメラヘッド)にマウントによって装着される撮影レンズ10(光学系)と、撮影レンズ10を制御する制御系12とから構成されている。尚、撮影レンズ10と制御系12とは一部を除いて一体化されたレンズ装置として構成されている場合や、撮影レンズ10と制御系12とが別体の装置として構成される場合等のようにシステムを構成する装置の形態はどのようなものでもよい。

【0014】

撮影レンズ10には、光軸Oに沿った本線光路においてフォーカスレンズ(群)FL、

10

20

30

40

50

ズームレンズ（群）Z L、絞りI、前側リレーレンズ（群）R A及び後側リレーレンズ（群）R Bからなるリレーレンズ（リレー光学系）等が順に配置されている。フォーカスレンズF LやズームレンズZ Lは光軸方向に移動可能なレンズ群であり、フォーカスレンズF Lが移動するとピント位置（被写体距離）が変化し、ズームレンズZ Lが移動すると、像倍率（焦点距離）が変化している。絞りIは開閉動作し、絞りIの開閉度によって像の明るさが変化する。

【0015】

撮影レンズ10に入射してこれらの本線光路の光学系を通過した被写体光はカメラ本体14に入射する。カメラ本体14には、撮影レンズ10から入射した被写体光を赤（R）、緑（G）、青（B）の3色の波長に分解する色分解光学系24と、色分解された各色の被写体光の像を撮像するR、G、Bごとの映像用撮像素子（例えばCCD）が配置されている。尚、光学的に等価な光路長の位置に配置されたR、G、Bの映像用撮像素子を同図に示すように1つの映像用撮像素子26で表すものとする。映像用撮像素子26の撮像面に入射した被写体光は、映像用撮像素子26によって光電変換されてカメラ本体14内の所定の信号処理回路によって記録又は再生用の映像信号が生成される。

10

【0016】

一方、撮影レンズ10のリレー光学系の前側リレーレンズR Aと後側リレーレンズR Bとの間には光分割光学系16が配置されている。光分割光学系16は、第1プリズム16Aと第2プリズム16Bとから構成されており、第1プリズム16Aと第2プリズム16Bとが接合する部分にハーフミラー面16Mが形成されている。このハーフミラー面16Mによって撮影レンズ10の本線光路からAF用光路が分岐される。

20

【0017】

撮影レンズ10に入射した被写体光のうち、光分割光学系16のハーフミラー面16Mを透過した被写体光は、本線用の被写体光としてそのまま光軸Oに沿った本線光路を通過してカメラ本体14へと導かれる。一方、光分割光学系16のハーフミラー面16Mで反射した被写体光は、AF用の被写体光として上記光軸Oに略垂直な光軸O'に沿ったAF用光路へと導かれる。尚、ハーフミラー16に入射した入射光に対してハーフミラー面16Mで分割される透過光と反射光の光量比は必ずしも等価（1対1）ではなく、例えばAF用の被写体光となる反射光の光量の方が透過光よりも少ない。

30

【0018】

AF用光路には、上記後側リレーレンズR Bと同等のリレーレンズ（群）18、1/4波長板28、第1プリズム20A及び第2プリズム20Bからなる光分割光学系20、AF用撮像素子22A、22B等が配置されている。

【0019】

上記光分割光学系16で分割されてAF用光路へと導かれた被写体光は、リレーレンズ18を通過した後、詳細を後述する1/4波長板28を介して光分割光学系20に入射する。

【0020】

光分割光学系20に入射した被写体光は、第1プリズム20Aと第2プリズム20Bとが接合する部分のハーフミラー面20Mで光量が等価な2つの被写体光に分割され、ハーフミラー面20Mで反射した被写体光は、一方のAF用撮像素子22Aの撮像面に入射し、ハーフミラー面20Mを透過した被写体光は他方のAF用撮像素子22Bの撮像面に入射する。

40

【0021】

図2は、カメラ本体14の映像撮像素子26とAF用撮像素子22A、22Bとを同一の光軸上に表した図である。同図に示すように、一方のAF用撮像素子22Aに入射する被写体光の光路長は、他方のAF用撮像素子22Bに入射する被写体光の光路長よりも短く設定され、映像用撮像素子26の撮像面に入射する被写体光の光路長は、その中間の長さとなるように設定されている。すなわち、1対のAF用撮像素子22A、22B（の撮像面）は、それぞれ映像用撮像素子26の撮像面に対して前後等距離dの位置となるよう

50

に配置されている。

【 0 0 2 2 】

このように撮影レンズ 1 0 に配置された 1 対の A F 用撮像素子 2 2 A、2 2 B によって、撮影レンズ 1 0 に入射した被写体光を映像用撮像素子 2 6 の撮像面に対して前後の等距離の位置の撮像面で撮像した場合と等価な映像信号が得られるようになっている。尚、A F 用撮像素子 2 2 A、2 2 B はカラー映像を撮像するものである必要はなく、本実施の形態では A F 用撮像素子 2 2 A、2 2 B から白黒の映像信号（輝度信号）が取得されるものとする。

【 0 0 2 3 】

撮影レンズ 1 0 のフォーカスレンズ F L は図 1 の制御系 1 2 によって電動で制御される。フォーカスレンズ F L にはモータ F M 及びポテンシオメータ F P が連結されており、モータ F M の回転速度等を制御系 1 2 の制御部 3 0 によって制御すると共に、ポテンシオメータ F P によって検出されるフォーカスレンズ F L の位置情報を制御部 3 0 に与えることによって、フォーカスレンズ F L の位置や動作速度等を制御部 3 0 が制御する構成となっている。尚、ズームレンズ Z L や絞り I 等の可動の光学部材の制御も制御部 3 0 によって同様に制御されるが説明を省略する。

【 0 0 2 4 】

制御部 3 0 によるフォーカスレンズ F L の制御（フォーカス制御）には、例えば、マニュアルフォーカス（M F）モードとオートフォーカス（A F）モードとがあり、図示しないスイッチによっていずれかのモードが選択できるようになっている。M F モードの場合、制御部 3 0 は例えばカメラマン等によってマニュアル操作されるフォーカスコントローラ（図示せず）からの指令信号に従ってフォーカスレンズ F L を制御する。

【 0 0 2 5 】

一方、A F モードの場合、制御部 3 0 は A F 処理部 3 2 からの焦点評価値情報に基づいてフォーカスレンズ F L を制御し、被写体に自動でピントを合わせる。

【 0 0 2 6 】

A F モードの制御について詳説すると、A F モードでは制御部 3 0 は A F 用撮像素子 2 2 A、2 2 B によって撮影された被写体画像のコントラストの高低を示す焦点評価値を A F 処理部 3 2 から取得する。図 3 は、A F 処理部 3 2 の構成を示したブロック図である。図 2 で示したように映像用撮像素子 2 6 の撮像面に対して光学的に前後等距離の位置に撮像面が配置された 1 対の A F 用撮像素子 2 2 A、2 2 B では A F 用光路を通過して A F 用撮像素子 2 2 A、2 2 B の各撮像面に結像された被写体画像がフィールド周期で電気信号に変換され、映像信号として出力されている。そして、それらの映像信号は A F 処理部 3 2 に入力されるようになっている。尚、A F 用撮像素子 2 2 A から得られる映像信号を c h A の映像信号といい、A F 用撮像素子 2 2 B から得られる映像信号を c h B の映像信号という。

【 0 0 2 7 】

A F 処理部 3 2 は、c h A の映像信号を処理するための A / D 変換器 5 0 A、ハイパスフィルタ（H P F）5 2 A、ゲート回路 5 4 A、加算回路 5 6 A と、c h B の映像信号を処理するための A / D 変換器 5 0 B、ハイパスフィルタ（H P F）5 2 B、ゲート回路 5 4 B、加算回路 5 6 B とから構成されている。c h A の映像信号を処理するための各回路 5 0 A ~ 5 6 A と、c h B の映像信号を処理するための各回路 5 0 B ~ 5 6 B とでは同一の処理が施されるため、c h A の映像信号に対する各回路 5 0 A ~ 5 0 6 の処理のみを説明すると、A F 処理部 3 2 に入力された c h A の映像信号は、まず、A / D 変換器 5 0 A によりデジタル信号に変換される。次に、その映像信号は、H P F 5 2 A によって高域周波数成分の信号のみが抽出される。その高域周波数成分の映像信号は続いてゲート回路 5 4 A に入力され、撮影範囲（画面）内に設定された所定の A F エリア（例えば画面中央の矩形エリア）に対応する範囲内の映像信号のみが抽出される。そして、ゲート回路 5 4 A によって抽出された A F エリア内の映像信号は加算回路 5 6 A に入力され、1 フィールド分（1 画面分）ずつ積算される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

このようにして各加算回路 5 6 A、5 6 B で得られる積算値は、それぞれ A F 用撮像素子 2 2 A、2 2 B で撮像された被写体画像のコントラストの高低を示す焦点評価値であり、それぞれ、制御部 3 0 に読み込まれる。尚、c h A の映像信号から得られた焦点評価値を c h A の焦点評価値といい、c h B の映像信号から得られた焦点評価値を c h B の焦点評価値という。

【 0 0 2 9 】

制御部 3 0 は、A F 処理部 3 2 から取得した c h A と c h B の焦点評価値に基づいて映像撮像素子 2 6 に対する撮影レンズ 1 0 のピント状態を検出する。ピント状態の検出は、次のような原理で行われる。図 4 は、横軸に撮影レンズのフォーカスレンズ F L の位置（フォーカス位置）、縦軸に焦点評価値をとり、ある被写体を撮影した際のフォーカス位置と焦点評価値との関係を例示した図である。図中実線で示す曲線 A、B は、それぞれ c h A、c h B の映像信号から得られる c h A と c h B の焦点評価値をフォーカス位置に対して示している。一方、図中点線で示す曲線 C は、映像撮像素子 2 6 から得られた映像信号により焦点評価値を求めたと仮定した場合の焦点評価値をフォーカス位置に対して示している。

【 0 0 3 0 】

同図において、ピント状態が合焦となるのは、曲線 C で示す映像撮像素子 2 6 の焦点評価値が最大（極大）となるときのフォーカス位置 F 0 にフォーカスが設定された場合である。もし、撮影レンズ 1 0 のフォーカスがその合焦位置 F 0 よりも至近側のフォーカス位置 F 1 に設定されている場合には、c h A の焦点評価値は、フォーカス位置 F 1 に対応する曲線 A の値 V_{A1} となり、c h B の焦点評価値は、フォーカス位置 F 1 に対応する曲線 B の値 V_{B1} となる。この場合、図から分かるように c h A の焦点評価値 V_{A1} の方が、c h B の焦点評価値 V_{B1} よりも大きくなる。このことから、c h A の焦点評価値 V_{A1} の方が、c h B の焦点評価値 V_{B1} よりも大きい場合には、フォーカスが合焦位置 F 0 よりも至近側に設定されている状態、すなわち、前ピンの状態であることが分かる。

【 0 0 3 1 】

一方、撮影レンズ 1 0 のフォーカスが合焦位置 F 0 よりも無限遠側のフォーカス位置 F 2 に設定されている場合には、c h A の焦点評価値は、フォーカス位置 F 2 に対応する曲線 A の値 V_{A2} となり、c h B の焦点評価値は、フォーカス位置 F 2 に対応する曲線 B の値 V_{B2} となる。この場合、c h A の焦点評価値 V_{A2} の方が、c h B の焦点評価値 V_{B2} よりも小さくなる。このことから、c h A の焦点評価値 V_{A2} の方が、c h B の焦点評価値 V_{B2} よりも小さい場合には、フォーカスが合焦位置 F 0 よりも無限遠側に設定されている状態、すなわち、後ピンの状態であることが分かる。

【 0 0 3 2 】

これに対して、撮影レンズ 1 0 のフォーカスがフォーカス位置 F 0、即ち、合焦位置に設定されている場合には、c h A の焦点評価値は、フォーカス位置 F 0 に対応する曲線 A の値 V_{A0} となり、c h B の焦点評価値は、フォーカス位置 F 0 に対応する曲線 B の値 V_{B0} となる。この場合、c h A の焦点評価値 V_{A0} と c h B の焦点評価値 V_{B0} は等しくなる。このことから、c h A の焦点評価値 V_{A0} と c h B の焦点評価値 V_{B0} とが等しい場合にはフォーカスが合焦位置 F 0 に設定されている状態、すなわち、合焦状態であることが分かる。

【 0 0 3 3 】

制御部 3 0 は、このように c h A と c h B の焦点評価値によって撮影レンズ 1 0 の現在のピント状態が映像撮像素子 2 6 に対して前ピン、後ピン、合焦のいずれの状態であるかを検出しながらフォーカスレンズ F L を制御する。例えば、c h A と c h B の焦点評価値から検出したピント状態が前ピンの場合にはフォーカスレンズ F L を無限遠方向に移動させ、ピント状態が後ピンの場合にはフォーカスレンズ F L を至近方向に移動させる。そして、ピント状態が合焦の場合には、フォーカスレンズ F L を停止させる。これによって、撮影レンズ 1 0 のピント状態が合焦状態となる位置にフォーカスレンズ F L が移動して

10

20

30

40

50

停止する。

【 0 0 3 4 】

次に、図 1 において、撮影レンズ 10 の A F 用光路に配置された 1 / 4 波長板 28 の作用について説明する。1 / 4 波長板 28 は、一般に直線偏光を円偏光、又は、円偏光を直線偏光に変換する際に使用される位相差板であり、本発明では、光分割光学系 16 から A F 用光路に分岐された被写体光が偏光している場合、即ち、A F 用光路に分岐された被写体光の振動方向（電場の振動方向）が一方向のみの直線偏光の場合、又は、特定方向に振動する光の強度が他の方向に振動する光よりも強い部分偏光の場合に、その被写体光を無偏光の光（直線偏光又は部分偏光でない光）に変換するために配置されている。

【 0 0 3 5 】

A F 用光路に分岐された被写体光が偏光する場合として、光分割光学系 16 が偏光作用を有する場合や、図 1 の撮影レンズ 10 の構成では設けられていないが、A F 用光路中に被写体光の光路を曲げるミラーなどが設けられ、そのミラーが偏光作用を有する場合等がある。また、これらの偏光作用が少ない場合であっても、被写体が漆塗りの家具や光沢のある漆器や磁器のような場合に撮影レンズ 10 に入射する被写体光が偏光している場合も考えられる。

【 0 0 3 6 】

一方、光分割光学系 20 は、入射する被写体光が無偏光の場合に、その無偏光の被写体光を A F 用撮像素子 22 A に反射する反射光と A F 用撮像素子 22 B に透過する透過光とに光量が等価（光量比が 1 対 1）となるように分割する特性を有している。そのため、偏光している被写体光が光分割光学系 20 に入射した場合には、光分割光学系 20 で分割される反射光と透過光との光量が相違するおそれがある。もし、光分割光学系 20 で分割される反射光と透過光との光量が相違する場合、上述の A F 処理部 32 により得られる c h A と c h B の焦点評価値の大きさに差異が生じているときに、その差異がピント状態（非合焦）によるものだけでなく、A F 用撮像素子 22 A の撮像面に入射する被写体光の光量と、A F 用撮像素子 22 B の撮像面に入射する被写体光の光量との差異によっても生じていることになる。この場合、c h A と c h B の焦点評価値が一致し、合焦と判断される場合であっても実際には合焦していないことになり合焦精度が低下する。

【 0 0 3 7 】

そこで、光分割光学系 16 によって A F 用光路に分岐された被写体光が光分割光学系 20 に入射する前（光分割光学系 20 の直前）に 1 / 4 波長板 28 を配置し、1 / 4 波長板 28 によって光分割光学系 20 に入射する被写体光を無偏光の光に変換することによって、光分割光学系 20 によって分割される反射光と透過光の光量が確実に等価となるようにしている。これによって、被写体光が偏光することによる合焦精度の低下が防止される。

【 0 0 3 8 】

また、図 5 に 1 / 4 波長板 28 と光分割光学系 20 を拡大して示すと、A F 用光路の光軸 O を Z 軸とし、直交座標の X 軸を光分割光学系 20 のハーフミラー面 20 M に平行な方向であって、光軸 O （Z 軸）に直交する方向（図 1 での紙面に垂直な方向）とし、Y 軸を、X 軸及び Z 軸に直交する方向、即ち、図 1 での紙面に平行な方向であって、光軸 O に直交する方向とする。このとき、X 軸方向のみに振動する光（電場の振動面が X 軸と Z 軸を含む面に平行な光）の偏光が光分割光学系 20 のハーフミラー面 20 M に対して s 偏光となり、Y 軸方向のみに振動する光（電場の振動面が Y 軸と Z 軸を含む面に平行な光）が p 偏光となる。

【 0 0 3 9 】

A F 用光路に導かれた被写体光が s 偏光、又は、p 偏光の場合において、又は、A F 用光路に導かれた被写体光を s 偏光成分と p 偏光成分に分けた場合にいずれか一方の偏光成分の強度が強い場合において、そのまま光分割光学系 20 のハーフミラー面 20 M で被写体光を分割すると反射光と透過光の光量が等価にならない。そこで、上述のように 1 / 4 波長板 28 が光分割光学系 20 の前に配置されるが、例えば、同図に示すように 1 / 4 波長板 28 の f a s t 軸と s l o w 軸が X 軸と Y 軸に対していずれかの回転方向に 45 度（

10

20

30

40

50

又は135度)の角度をなすように1/4波長板28を配置すると、s偏光やp偏光のようにX軸方向やY軸方向に振動する光が円偏光に変換され、s偏光成分とp偏光成分の光強度が均等になるためより好適である。

【0040】

以上、上記実施の形態では、AF用として専用に設けたAF用撮像素子22A、22Bの2つの撮像面に光分割光学系20により被写体光を分割する場合について説明したが、AF用の被写体画像を撮像する撮像面(AF用の映像信号を取得するための撮像面)の数が2つより多く、その撮像面に被写体光を分割する場合や、映像用撮像素子26のAF用撮像素子の1つとして兼用する場合等においても本発明を適用することができる。即ち、AF用の被写体画像を撮像する複数の撮像面に光分割光学系によって被写体光を分割するよりも前の光路上の位置であって、少なくともその位置から光分割光学系までの間で偏光が生じることがないような位置に1/4波長板を配置すれば、各撮像面に目的の光量比で被写体光を分割することができる。尚、例えば、図1において、映像用撮像素子26によって取得される映像信号をAF用を使用することも可能であり、その場合には光分割光学系16の前に1/4波長板を配置する。

10

【0041】

また、上記実施の形態では、AF用の被写体画像を撮像する各撮像面に等価な光量の被写体光を入射させるようにした場合について説明したが、AF用の被写体画像を撮像する各撮像面に入射させる被写体光の光量は必ずしも等価でなくても予め決められた一定の光量比であればそれを考慮した処理によって適切にAFによるピント合わせを行うことができる。その場合においても上記実施の形態と同様に1/4波長板を配置することによって各撮像面に入射させる被写体光の光量を予め決められた一定の光量比とすることができ、偏光による合焦精度の低下を防止することができる。

20

【0042】

また、上記実施の形態では1/4波長板28によって偏光した被写体光を無偏光の光に変換するようにしたが、1/4波長板28の代わりに偏光した光をランダム偏光に変換する光学素子を配置するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】図1は、本発明のオートフォーカスシステムを適用したレンズシステムの構成を示したブロック図である。

30

【図2】図2は、AF用撮像素子の光路長差の説明に用いた図である。

【図3】図3は、AF処理部の構成を示したブロック図である。

【図4】図4は、撮影レンズのフォーカス位置と1対のAF用撮像素子により得られた焦点評価値との関係を例示した図である。

【図5】図5は、AF用光路における1/4波長板と光分割光学系を拡大して示した図である。

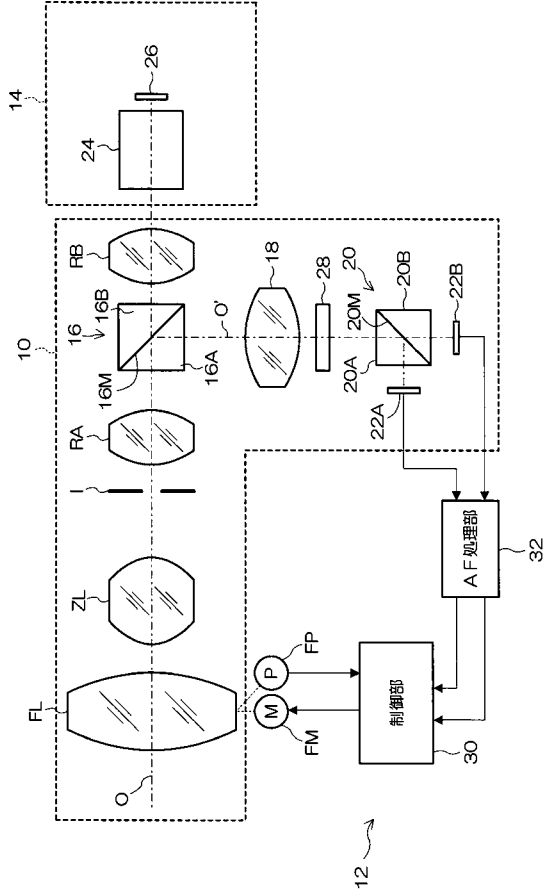
【符号の説明】

【0044】

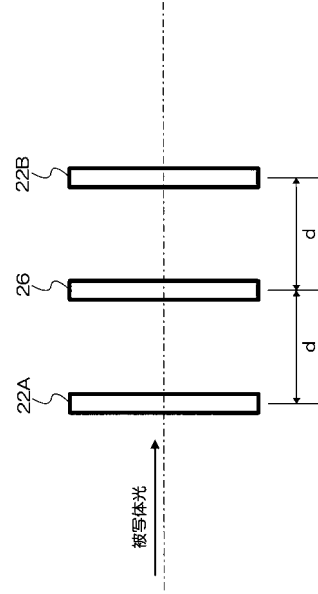
10...撮影レンズ、12...制御系、14...カメラ本体、16...光分割光学系、20...光分割光学系、22A、22B...AF用撮像素子、24...色分解光学系、26...映像用撮像素子、28...1/4波長板、30...制御部、32...AF処理部、50A、50B...A/D変換器、52A、52B...ハイパスフィルタ(HPF)、54A、54B...ゲート回路、56A、56B...加算回路、FL...フォーカスレンズ(群)、ZL...ズームレンズ(群)、I...絞り、RA...前側リレーレンズ(群)、RB...後側リレーレンズ(群)、FM...モータ、FP...ポテンシオメータ

40

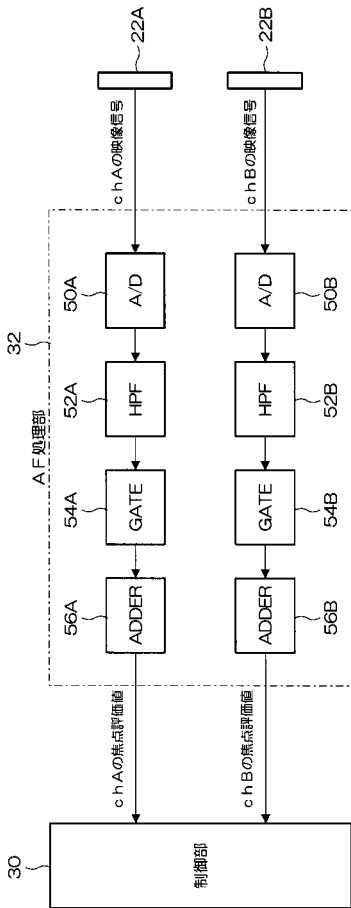
【図1】



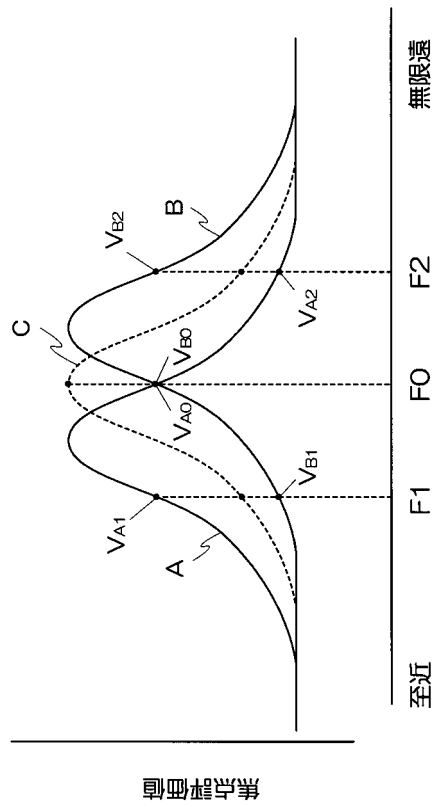
【図2】



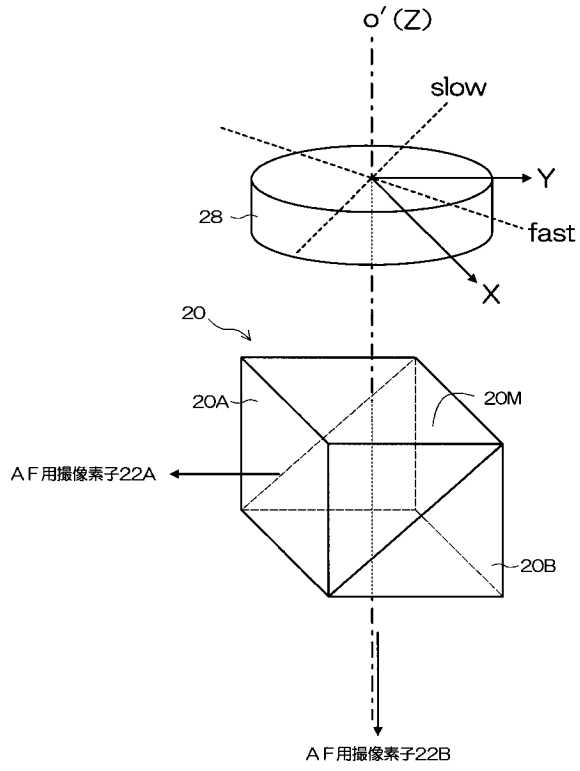
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-365517(JP,A)
特開2002-287212(JP,A)
特開平6-046324(JP,A)
特開昭61-224144(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/28-7/40
H04N 5/222-5/257