

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-365517

(P2002-365517A)

(43)公開日 平成14年12月18日(2002. 12. 18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマト\* (参考)

G 0 2 B 7/28

H 0 4 N 5/232

H 2 H 0 1 1

7/36

G 0 2 B 7/11

N 2 H 0 5 1

G 0 3 B 13/36

D 5 C 0 2 2

H 0 4 N 5/232

G 0 3 B 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-168246(P2001-168246)

(71)出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

(22)出願日 平成13年6月4日(2001. 6. 4)

(71)出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(72)発明者 矢作 智

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

富士写真光機株式会社内

(74)代理人 100083116

弁理士 松浦 憲三

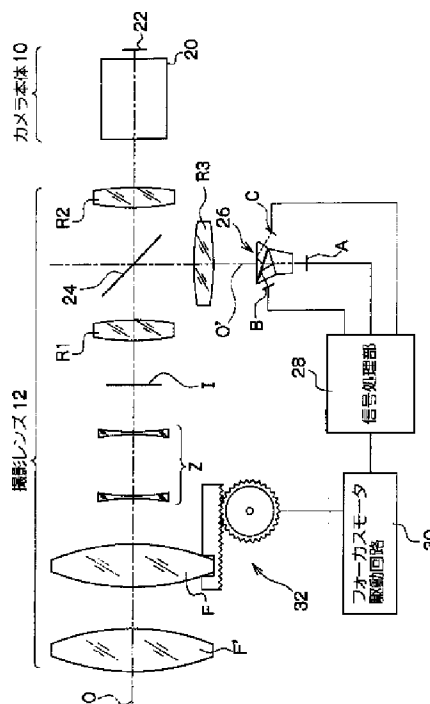
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮影レンズのピント状態検出装置

(57)【要約】

【課題】撮影レンズの入射した被写体光の光路上にハーフミラーを配置して被写体光から緑色光をピント状態検出用の被写体光として分割し、その緑色光を光路長が異なる複数の撮像素子で撮像して各画像の高域周波数成分からピント状態を検出することにより高精度のピント状態検出を可能とした撮影レンズのピント状態検出装置を提供する。

【解決手段】撮影レンズ12のリレー光学系に約500nm～600nmの波長域の光を分割するハーフミラー24を配置し、そのハーフミラー24で反射した緑色光をリレーレンズR3を介してピント状態検出用の撮像部26に導く。撮像部26には導かれた緑色光を撮像し、ピント状態を検出するための3つの撮像素子A、B、Cが配置される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影レンズを通過してカメラ本体の映像用撮像素子に入射する映像用の被写体光からピント状態検出用の被写体光を生成し、該生成したピント状態検出用の被写体光を、互いに光路長が異なる位置に配置された複数のピント状態検出用撮像素子で撮像し、該各ピント状態検出用撮像素子で撮像した各画像の高域周波数成分に基づいてピント状態を検出する撮影レンズのピント状態検出装置において、

前記撮影レンズ内の光路上に配置される光分割手段であって、前記撮影レンズ内を通過する前記映像用の被写体光のうち波長域500nm～600nmの範囲内にある色成分の光を前記映像用の被写体光と前記ピント状態検出用の被写体光とに分割する光分割手段を備えたことを特徴とする撮影レンズのピント状態検出装置。

【請求項2】 前記光分割手段は、前記撮影レンズのリレー光学系に配置されることを特徴とする請求項1の撮影レンズのピント状態検出装置。

【請求項3】 前記撮影レンズのオートフォーカス制御における合焦検出に適用されることを特徴とする請求項1又は2の撮影レンズのピント状態検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は撮影レンズのピント状態検出装置に係り、特に撮影レンズのオートフォーカス制御における合焦検出に適用可能な撮影レンズのピント状態検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光路長の異なる複数の撮像素子を用いて撮影レンズのピント状態（前ピン、後ピン、合焦）を検出する方法が提案されている（特開昭55-76312号公報、特公平7-60211号公報）。例えば、映像用の画像を撮像する撮像素子（映像用撮像素子）に対して同一撮影範囲の画像を撮像する2つのピント状態検出用撮像素子を、それぞれ映像用撮像素子よりも光路長が長くなる位置と短くなる位置に配置する。そして、これらのピント状態検出用撮像素子によって撮像された画像から高域周波数成分を抽出し、これに基づいて、ピント状態検出用撮像素子の各撮像面に対する合焦の程度（画像のコントラスト）を示す焦点評価値を求め、比較する。これによって、焦点評価値の大小関係から映像用撮像素子の撮像面におけるピント状態、即ち、前ピン、後ピン、合焦のどの状態にあるかが検出される。このようなピント状態の検出方法を適用することによってオートフォーカスのための合焦検出を行うことができ、また、合焦か否かを判断できるだけでなく前ピンか後ピンかも判断できるため、合焦に対する反応速度も速いという利点がある。

【0003】また、特開昭59-128506号公報において、撮影レンズの光軸から横方向にずれた位置に配

置した細長い光束分割用ミラーにより撮影レンズ内を通過する光束の一部を線形受光素子アレイに分割し、線形受光素子アレイの各素子の出力を比較演算することによってピント状態を検出するという光学装置が提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年では、ハイビジョン放送が一般化するにつれてテレビカメラシステムで使用される撮影レンズ、カメラ本体の性能が非常に高くなっており、カメラマンがビューファインダの像を参考に肉眼でピント調整を行うのでは不十分な状況が生じている。そのため、従来のテレビカメラシステムではあまり用いられていないオートフォーカスの必要性が高まっていると共に、そのための高精度なピント状態検出が不可欠なものとなってきている。

【0005】また、カメラ本体にピント状態検出のための光学系を構成する場合には、そのカメラ本体でしかピント状態検出を行うことができないのに対し、上記特開昭59-128506号公報のように撮影レンズ内にその光学系を構成した場合には、その撮影レンズを使用したカメラシステム全てにおいてピント状態検出が可能であるという利点がある。

【0006】しかしながら、特開昭59-128506号公報に記載のものでは、撮影レンズを通過する映像用の被写体光からその波長域全域の光を分割してピント状態検出用の被写体光として使用しているため、ハイビジョン放送等に対応したピント状態検出としては十分な精度が得られないという欠点があった。

【0007】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、ピント状態検出のための光学系を撮影レンズ内に組み込むと共に、ハイビジョン放送等に対応した十分に高精度なピント状態検出を可能にする撮影レンズのピント状態検出装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、撮影レンズを通過してカメラ本体の映像用撮像素子に入射する映像用の被写体光からピント状態検出用の被写体光を生成し、該生成したピント状態検出用の被写体光を、互いに光路長が異なる位置に配置された複数のピント状態検出用撮像素子で撮像し、該各ピント状態検出用撮像素子で撮像した各画像の高域周波数成分に基づいてピント状態を検出する撮影レンズのピント状態検出装置において、前記撮影レンズ内の光路上に配置される光分割手段であって、前記撮影レンズ内を通過する前記映像用の被写体光のうち波長域500nm～600nmの範囲内にある色成分の光を前記映像用の被写体光と前記ピント状態検出用の被写体光とに分割する光分割手段を備えたことを特徴としている。

【0009】また、請求項2に記載の発明は、請求項1

に記載の発明において、前記光分割手段は、前記撮影レンズのリレー光学系に配置されることを特徴としている。

【0010】また、請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記撮影レンズのオートフォーカス制御における合焦検出に適用されることを特徴としている。

【0011】本発明によれば、ピント状態検出用の被写体光として波長域500nm～600nmの範囲内にある色成分の光、即ち、緑色光を使用する。一般に、伝送画像における輝度信号は、画像の明暗を示しており、明るさに対する人間の目の感度が赤、緑、青の3原色のうち緑に対して最も高いことを考慮して、緑色成分が多くなるように各原色信号が混合されて生成されている。従って、本発明のようにピント状態検出用の被写体光として緑色光を使用することによって、より目の感度に合った高精度のピント状態検出が可能となり、オートフォーカス等における合焦検出に本発明のピント状態検出を適用することによって精度の高い合焦を得ることができる。

【0012】また、ピント状態検出用の被写体光を映像用の被写体光から分割するための光分割手段を撮影レンズ内に配置することによって、カメラ本体とは別に本発明に係るピント状態検出装置の光学系を撮影レンズに組み込むことができ、その撮影レンズを使用したカメラシステムの全てにおいてピント状態検出が可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に係る撮影レンズのピント状態検出装置の好ましい実施の形態について詳説する。

【0014】図1は、例えばテレビカメラシステムに使用される撮影レンズに適用された本発明に係るピント状態検出装置の構成を示した構成図である。同図に示すテレビカメラシステムは、カメラ本体10と交換可能な撮影レンズ12等からなり、カメラ本体10には、放映用の映像を撮影し、所定形式の映像信号を出力又は記録媒体に記録するための撮像素子（映像用撮像素子）や所要の回路等が内蔵されている。一方、撮影レンズ12は、カメラ本体10の前面側に着脱自在に装着され、同図に示すように撮影レンズ12の光学系には、一般的に知られているように前端側から固定フォーカスレンズF'、移動可能なフォーカスレンズF、変倍系と補正系とからなるズームレンズZ、アイリスI、前側リレーレンズR1と後側リレーレンズR2とからなるリレーレンズ（リレー光学系）等が配置される。尚、図中の各レンズの構成は簡略化しており、複数のレンズから成るレンズ群を1つのレンズで示したものもある。

【0015】また、同図に示すようにリレー光学系の前側リレーレンズR1と後側リレーレンズR2との間の被写体光の光路上には撮影レンズ12の光軸Oに対して略

45度に傾斜し、ピント状態検出用の被写体光（光束）を映像用の被写体光から分岐するためのハーフミラー24が配置される。

【0016】撮影レンズ12の前端側から入射した被写体光のうちハーフミラー24で分岐される光束以外、即ち、映像用の被写体光は、撮影レンズ12の後端側から射出され、カメラ本体10の撮像部20に入射する。撮像部20の構成については省略するが、撮像部20に入射した被写体光は、例えば色分解光学系により、赤色光、緑色光、青色光の3色に分解され、各色ごとの撮像素子（映像用撮像素子）の撮像面に入射する。これによって放映用のカラー映像が撮影される。尚、図中のピント面22は、各映像用撮像素子の撮像面に対して光学的に等価な位置を撮影レンズ12の光軸O上に示したものである。

【0017】一方、リレー光学系の前側リレーレンズR1と後側リレーレンズR2との間に配置されたハーフミラー24は、撮影レンズ12に入射した被写体光のうち、波長域が約500nm～600nmの緑色成分の光束について、所定の割合で透過光と反射光とに分割し、その波長域以外の光束を略100%透過する。従って、ハーフミラー24を透過した光束は、上述のように映像用の被写体光としてカメラ本体10に導かれるのに対し、ハーフミラー24で反射した緑色光は、ピント状態検出用の被写体光として光軸O'に対して略垂直な光軸O'に沿ってピント状態検出用の撮像部26に導かれる。ここで、前側リレーレンズR1と後側リレーレンズR2の間では被写体光は略平行光の状態であり、ハーフミラー24で反射した緑色光は、後側リレーレンズR2と同様の性格を有するに集光のためのリレーレンズR3を通過してピント状態検出用の撮像部26に入射する。

【0018】このようにピント状態検出用の被写体光として緑色光を使用することによって、人間の目にとって最も感度の高い色成分に基づいてピント状態が検出されることになるため、高い精度でのピント状態検出が可能となる。

【0019】図2は、ピント状態検出用の撮像部26の構成を示した構成図である。同図に示すように撮像部26は、光分割光学系を構成する3つのプリズムP1、P2、P3とピント状態検出用の3つの撮像素子（2次元CCD）A、B、Cから構成される。上述のようにハーフミラー24で反射し、光軸O'に沿って進行した被写体光（緑色光）は、まず、第1プリズムP1に入射し、第1プリズムP1のハーフミラー面40で反射光と透過光に分割される。このうち反射光は、撮像素子Cの撮像面に入射する。一方、透過光は、次いで第2プリズムP2に入射し、第2プリズムP2のハーフミラー面42で更に反射光と透過光に分割される。このうち反射光は撮像素子Bに入射される。一方、透過光は第3プリズムP3を通過して撮像素子Aに入射する。尚、撮像素子A、

B、Cのそれぞれに入射する被写体光の光量が等しくなるように第1プリズムP1のハーフミラー面40及び第2プリズムP2のハーフミラー面42で被写体光が分割される。また、これらのピント状態検出用の撮像素子A、B、Cはカラー映像を撮像するものである必要はなく、本実施の形態では白黒画像を撮像するCCDであるものとする。

【0020】撮像素子A、B、Cに入射する被写体光の光軸（各撮像素子の光軸）を同一直線上で示すと、図3に示すように、各撮像素子A、B、Cに入射するまでの被写体光に対して撮像素子Bの光路長が最も短く、撮像素子Cの光路長が最も長くなっており、撮像素子Aの光路長は撮像素子Bと撮像素子Cの光路長の中間の長さとなっている。即ち、撮像素子Aの撮像面に対して前後の等距離の位置に撮像素子Bと撮像素子Cの撮像面が平行に配置される。また、撮像素子Aの撮像面は、カメラ本体10のピント面22（図1参照）と共役の関係にあり、撮影レンズ12に入射した被写体光に対する光路長がカメラ本体10の映像用撮像素子の撮像面と一致している。尚、被写体光を撮像素子A、B、Cに分割する光分割光学系は、上述のようなプリズムP1～P3を使用した構成に限らない。

【0021】以上のように構成された光学系により、撮影レンズ12に入射した被写体光のうち緑色光が、カメラ本体10のピント面22と共役の位置の近傍に配置された光路長の異なる3つのピント状態検出用の撮像素子A、B、Cにより撮像される。

【0022】次に、ピント状態検出に基づくオートフォーカスの制御について概略を説明すると、図1に示すようにピント状態検出用の撮像部26の3つの撮像素子A、B、Cにより撮像された画像は、信号処理部28に取り込まれる。信号処理部28は、後述のように各撮像素子A、B、Cから取得した画像の高周波成分に基づいてカメラ本体10のピント面22に対する撮影レンズ12のピント状態が合焦となるフォーカス位置Fの位置（フォーカス位置）を求める。そして、そのフォーカス位置へのフォーカスレンズFの移動を指令する制御信号をフォーカスモータ駆動回路30に出力する。フォーカスモータ駆動回路30は、図示しないフォーカスモータを駆動し、ギア等からなる動力伝達機構32を介してフォーカスレンズFを移動させ、フォーカスレンズFを信号処理部28によって指示されたフォーカス位置に設定する。このような処理が連続的に行われることによってオートフォーカスの制御が行われる。

【0023】続いて、信号処理部28の構成及びピント状態検出の処理について説明する。図4は、信号処理部28の構成を示したブロック図である。同図に示すようにピント状態検出用の各撮像素子A、B、Cで撮像された被写体の画像は所定形式のビデオ信号として出力され、各撮像素子A、B、Cに対して同様に構成されたハ

イパスフィルタ50、60、70、A/D変換器52、62、72、ゲート回路54、64、74、及び、加算器56、66、76によって画像の鮮鋭度（画像のコントラスト）を示す焦点評価値の信号に変換されてCPU82に入力される。焦点評価値を求めるまでの処理を撮像素子Aに対して設けられた回路で説明すると、本実施の形態における撮像素子Aは白黒画像を撮影するCCDであることから撮像素子Aから出力されるビデオ信号は画面を構成する各画素の輝度を示す輝度信号である。そして、そのビデオ信号は、まず、ハイパスフィルタ（HPF）50に入力され、そのビデオ信号の高域周波数成分が抽出される。HPF50で抽出された高域周波数成分の信号はA/D変換器52によってデジタル信号に変換される。そして、撮像素子Aにより撮像された画像の1画面分（1フィールド分）のデジタル信号のうち所定のフォーカスエリア内（例えば、画面中央部分）の画素に対応するデジタル信号のみがゲート回路54によって抽出された後、その抽出された範囲のデジタル信号の値が加算器56によって加算される。これにより、フォーカスエリア内におけるビデオ信号の高域周波数成分の値の総和が求められる。加算器56によって得られた値は、フォーカスエリア内における画像の鮮鋭度の高低を示す焦点評価値である。

【0024】尚、同図に示す同期信号発生回路80から各種同期信号が撮像素子A、B、C、やゲート回路54、64、74等の各回路に与えられており、各回路の処理の同期が図られている。また、同期信号発生回路80からCPU82には、ビデオ信号の1フィールドごとの垂直同期信号（V信号）が与えられている。

【0025】CPU82は、上述のように各撮像素子A、B、Cから得られた焦点評価値に基づいて、カメラ本体10のピント面22に対する撮影レンズ12の現在のピント状態を検出する。図5は、横軸に撮影レンズ12のフォーカス位置、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に対する焦点評価値の様子を示した図である。図中実線で示す曲線aは、カメラ本体10のピント面22と共役の位置にある撮像素子Aから得られる焦点評価値をフォーカス位置に対して示したものであり、図中点線で示す曲線b、cは、それぞれ撮像素子B、Cから得られる焦点評価値をフォーカス位置に対して示したものである。

【0026】同図において、曲線aの焦点評価値が最大（極大）となるフォーカス位置F3が合焦位置であるが、今、撮影レンズ12のフォーカス位置が図中F1の位置に設定されているとする。このとき、撮像素子A、B、Cのそれぞれから得られる焦点評価値は、曲線a、b、cによりフォーカス位置F1に対応する値である。このとき、少なくとも撮像素子Bから得られる焦点評価値の方が撮像素子Cから得られる焦点評価値よりも大きいことから、合焦位置であるフォーカス位置F3よりフ

フォーカス位置が至近側に設定された状態、即ち、前ピンの状態であることが分かる。

【0027】一方、撮影レンズ12のフォーカス位置が図中F2の位置に設定されているとすると、撮像素子A、B、Cのそれぞれから得られる焦点評価値は、曲線a、b、cによりフォーカス位置F2に対応する値である。このとき、少なくとも撮像素子Cから得られる焦点評価値の方が撮像素子Bから得られる焦点評価値よりも大きいことから、合焦位置であるフォーカス位置F3よりフォーカス位置が無限遠側に設定された状態、即ち、後ピンの状態であることが分かる。

【0028】撮影レンズ12のフォーカス位置が図中F3の合焦位置に設定されているとすると、撮像素子A、B、Cのそれぞれから得られる焦点評価値は、曲線a、b、cによりフォーカス位置F3に対応する値である。このとき、撮像素子Bから得られる焦点評価値と撮像素子Cから得られる焦点評価値とが等しいことから、フォーカス位置がフォーカス位置F3に設定された状態、即ち、合焦の状態であることが分かる。

【0029】このように、撮像素子A、B、Cのそれぞれから得られる焦点評価値に基づいて、撮影レンズ12の現在のフォーカス位置におけるピント状態が前ピン、後ピン、合焦のいずれかを検出することができる。一方、このようなピント状態の判定方法においては、撮像素子B、Cから得られる焦点評価値のみで足り、撮像素子Aから得られる焦点評価値は不要である。そこで、本実施の形態では、3つの撮像素子A、B、Cから得られる焦点評価値を有効に利用し、合焦となるフォーカス位置を以下のように直接的に検出する。

【0030】上記図5において、各撮像素子A、B、Cから得られる焦点評価値についての曲線a、b、cは、略同一形状となることから、あるフォーカス位置において撮像素子B、Cから得られる焦点評価値は、そのフォーカス位置から所定のシフト量分だけ変位させたフォーカス位置における撮像素子Aの焦点評価値とみなすことができる。例えば、図6に示す撮像素子Aの焦点評価値の曲線aにおいて、フォーカス位置が図中F4に設定されているものとする。このとき、撮像素子Aから得られる焦点評価値は、曲線a上の点P<sub>A</sub>の値を示す。一方、撮像素子Bから得られる焦点評価値は、フォーカス位置F4よりも無限遠側に所定シフト量分だけ変位させたフォーカス位置F5における曲線a上の点P<sub>B</sub>の値を示し、撮像素子Cから得られる焦点評価値は、フォーカス位置F4よりも至近側に所定シフト量分だけ変位させたフォーカス位置F6における曲線a上の点P<sub>C</sub>の値を示す。尚、フォーカス位置F4とフォーカス位置F5との差、即ち、撮像素子Bから得られた焦点評価値についてのシフト量は、例えば、図5において、曲線bの最大点のフォーカス位置と曲線aと最大点のフォーカス位置の差に等しく、また、フォーカス位置F4とフォーカス位置

位置F6との差、即ち、撮像素子Cから得られた焦点評価値についてのシフト量は、図5において、曲線cの最大点のフォーカス位置と曲線aと最大点のフォーカス位置の差に等しい。

【0031】一方、曲線aは所定関数（例えば2次曲線）で近似することができる。従って、各撮像素子A、B、Cから得られた3点P<sub>A</sub>、P<sub>B</sub>、P<sub>C</sub>における焦点評価値から曲線aを具体的に特定することができ、その曲線aにおいて焦点評価値が最大となる合焦位置F3を求めることができる。

【0032】このようにして図1のCPU82は、各撮像素子A、B、Cから得られた焦点評価値に基づいて合焦となるフォーカス位置を検出すると、そのフォーカス位置となるように、フォーカスマータ駆動回路30に制御信号を送信し、フォーカスレンズFを移動させる。これにより、オートフォーカスの制御が行われる。

【0033】以上、上記実施の形態では、カメラ本体10のピント面22に共役の位置に配置されたピント状態検出用の撮像素子Aに対して撮像素子Bと撮像素子Cを配置したが、光路長が異なるように各撮像素子A、B、Cが配置され、かつ、カメラ本体10のピント面22に共役な位置に対して光路長が長くなる位置と短くなる位置のそれぞれに少なくとも1つのいずれかの撮像素子A、B、Cが配置されていれば十分である。即ち、上述のように、あるフォーカス位置において撮像素子B、Cから得られる焦点評価値を、そのフォーカス位置から所定シフト量分だけ変位させたフォーカス位置における撮像素子Aの焦点評価値とみなす場合に、そのシフト量を各撮像素子B、Cの撮像素子Aに対する距離に基づいて設定すればよい。また、そのシフト量を求める方法として、例えば、固定された被写体を撮影しながらフォーカス位置を変化させ、各撮像素子A、B、Cから得られる焦点評価値が最大となるフォーカス位置を検出する。そして、撮像素子Aから得られた焦点評価値が最大となったフォーカス位置に対して、各撮像素子B、Cから得られた焦点評価値が最大となった各フォーカス位置の変位量を検出し、その変位量を上記シフト量とする。

【0034】また、上記実施の形態では、カメラ本体10のピント面22に共役の位置にピント状態検出用の撮像素子Aの撮像素子面を配置するようにしたが、必ずしもそのようにする必要はない。即ち、撮像素子Aから得られる焦点評価値が最大となるフォーカス位置に対して、各撮像素子B、Cから得られる焦点評価値が最大となる各フォーカス位置の変位量を検出する上述の方法と同様にして、カメラ本体10のピント面22において合焦が得られるフォーカス位置に対して、撮像素子Aから得られる焦点評価値が最大となるフォーカス位置の変位量を検出し、その変位量を撮像素子Aから得られた焦点評価値についてのシフト量とする。即ち、撮像素子Aから得ら

れる焦点評価値を、そのシフト量分だけ実際のフォーカス位置から変位させたフォーカス位置での焦点評価値とみなす。尚、撮像素子B、Cから得られる焦点評価値のシフト量についても同様に検出する。これによって、あるフォーカス位置において得られた各撮像素子A、B、Cの焦点評価値に基づいてカメラ本体10のピント面22に対する焦点評価値の曲線を求めることができ、その曲線によって合焦となるフォーカス位置を求めることができる。

【0035】また、上記実施の形態では、撮像部26においてピント状態検出用の3つの撮像素子A、B、Cを配置するようにしたが、2つのピント状態検出用の撮像素子B、Cのみをカメラ本体10のピント面22に共役な位置の前後に配置することによって、ピント状態が前ピン、後ピン、又は、合焦のいずれの状態かを検出し、その検出結果に基づいてオートフォーカスの制御を行うようにしてもよい。逆に光路長の異なる4つ以上のピント状態検出用の撮像素子を用い、カメラ本体10のピント面22に共役な位置に対して光路長が長くなる位置と短くなる位置のそれぞれに少なくとも1つの撮像素子を配置するようにして合焦位置をより精度良く検出できるようにしてもよい。

【0036】また、上記実施の形態では、本発明に係るピント状態検出装置によるピント状態の検出をオートフォーカスに適用した場合について説明したが、これに限らず他の用途、例えば、ピント状態の表示等に使用することもできる。

【0037】また、上記実施の形態では、撮影レンズ12に入射した被写体光のうちピント状態検出用の緑色光をリレー光学系の前側リレーレンズR1と後側リレーレンズR2の間に配置したハーフミラー24により分岐するように、ハーフミラー24は前側リレーレンズR1より前に配置してもよいし、後側リレーレンズR2の後に配置してもよい。

【0038】また、上記実施の形態では、ハーフミラー24により約500nm～600nmの波長域の緑色光をピント状態検出用の被写体光として分割するようにしたが、約500nm～600nmの波長域全範囲の光束を分割する場合に限らず、この波長域内の一部の範囲内の光束のみをピント状態検出用の被写体光として分割するようにしてもよい。

【0039】また、上記実施の形態において、ピント状態検出用の光学系、即ち、ハーフミラー24、リレーレンズR3及び撮像部26（図1参照）は、撮影レンズ12に着脱不能に組み込むようにしてもよいし、着脱自在

に組み込むようにしてもよい。

#### 【0040】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る撮影レンズのピント状態検出装置によれば、ピント状態検出用の被写体光として波長域500nm～600nmの範囲内にある色成分の光、即ち、緑色光を使用する。一般に、伝送画像における輝度信号は、画像の明暗を示しており、明るさに対する人間の目の感度が赤、緑、青の3原色のうち緑に対して最も高いことを考慮して、緑色成分が最も多くなるように各原色信号が混合されて生成されている。従って、本発明のようにピント状態検出用の被写体光として緑色光を使用することによって、より目の感度に合った高精度のピント状態検出が可能となり、オートフォーカス等における合焦検出に本発明のピント状態検出を適用することによって精度の高い合焦を得ることができる。

【0041】また、ピント状態検出用の被写体光を映像用の被写体光から分割するための光分割手段を撮影レンズ内に配置することによって、カメラ本体とは別に本発明に係るピント状態検出装置の光学系を撮影レンズに組み込むことができ、その撮影レンズを使用したカメラシステムの全てにおいてピント状態検出が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、テレビカメラシステムに使用される撮影レンズに適用された本発明に係るピント状態検出装置の構成を示した構成図である。

【図2】図2は、ピント状態検出用の撮像部の構成を示した構成図である。

【図3】図3は、ピント状態検出用の撮像素子A、B、Cを同一光軸上で示した図である。

【図4】図4は、ピント状態検出の処理を行う信号処理部の構成を示したブロック図である。

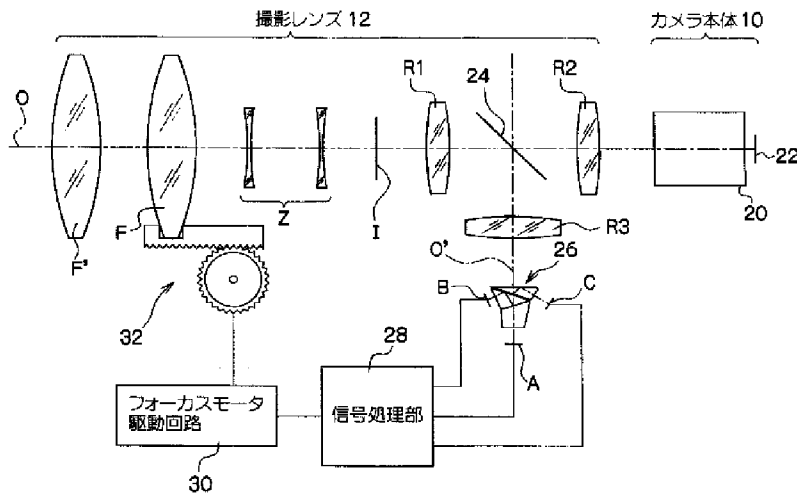
【図5】図5は、ある被写体を撮影した際のフォーカス位置に対する各ピント状態検出用の撮像素子における焦点評価値の様子を示した図である。

【図6】図6は、3つのピント状態検出用撮像素子によるピント状態検出の処理の説明に使用した説明図である。

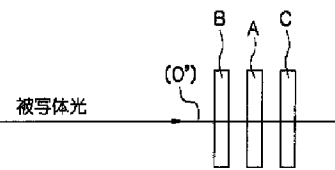
#### 【符号の説明】

10…カメラ本体、12…撮影レンズ、F…フォーカスレンズ、R1…前側リレーレンズ、R2…後側リレーレンズ、R3…リレーレンズ、24…ハーフミラー、26…撮像部、A、B、C…撮像素子、28…信号処理部、30…フォーカスモータ駆動回路

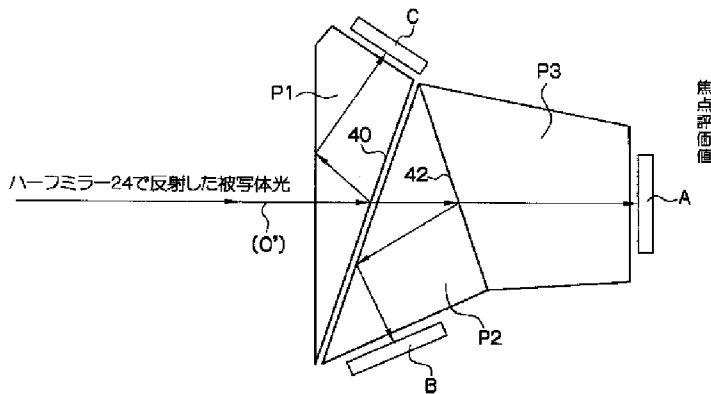
【図1】



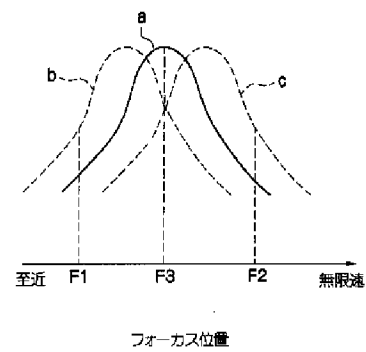
【図3】



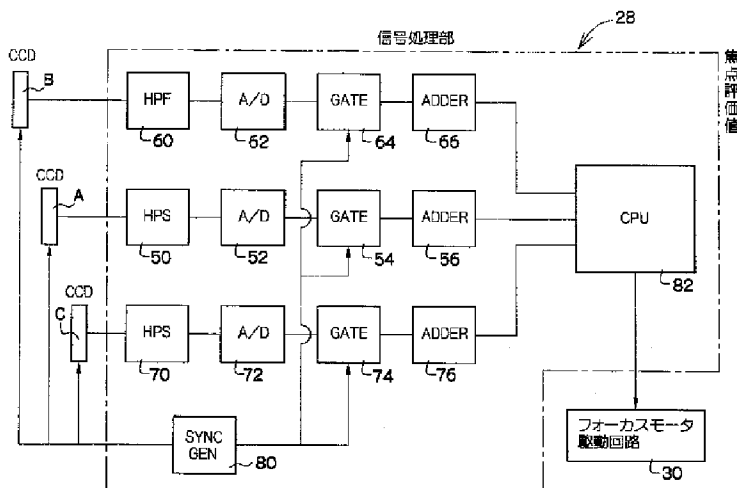
【図2】



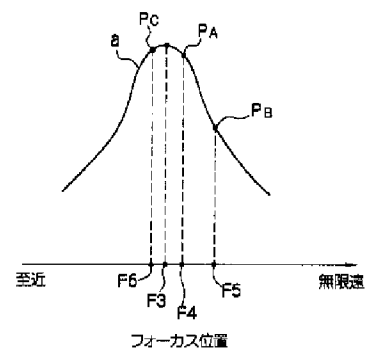
【図5】



【図4】



【図6】



## フロントページの続き

(72)発明者 和田 正夫  
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会 放送センター内

(72)発明者 井上 哲二  
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会 放送センター内

(72)発明者 熊木 良次  
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会 放送センター内

(72)発明者 中村 忍  
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会 放送センター内

(72)発明者 富永 治男  
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会 放送センター内

(72)発明者 堀口 弘幸  
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会 放送センター内

(72)発明者 杉浦 英克  
東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会 放送センター内

(72)発明者 菅原 正幸  
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

Fターム(参考) 2H011 AA03 BA33 BA37 BB01 BB02  
BB04  
2H051 AA00 BA45 BA47 BA53 BA54  
BA55 CB02 CB04 CB14 CB22  
CE14 FA48  
5C022 AB27 AB29 AC42 AC51