

(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2005-128291

(P2005-128291A)

(43) 公開日 平成17年5月19日(2005.5.19)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 7/28

G02B 7/34

G03B 13/36

F I

G02B 7/11

G02B 7/11

G03B 3/00

N

C

A

テーマコード (参考)

2H011

2H051

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-364458 (P2003-364458)

(22) 出願日 平成15年10月24日 (2003.10.24)

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(74) 代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

(72) 発明者 内山 重之

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

Fターム(参考) 2H011 AA01 BB02 BB04 CA01

2H051 AA01 BA02 CB20 CE27 DA03

DA04 EB13

(54) 【発明の名称】 焦点検出装置およびカメラ

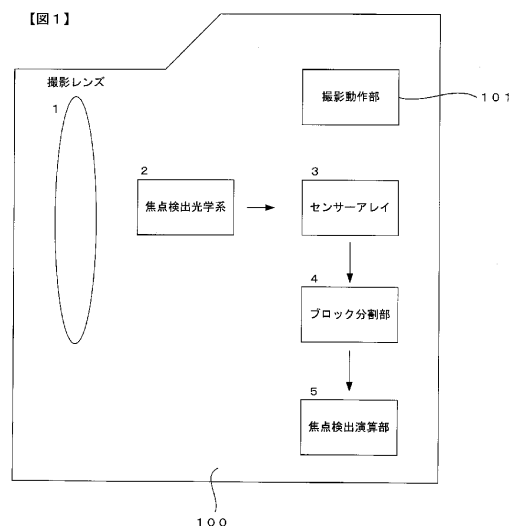
(57) 【要約】

【課題】焦点距離が短い場合において正しく焦点検出を行うことができ、さらに焦点距離が長い場合にも、偽合焦を避けて正しく焦点検出を行うことができる焦点検出装置を提供する。

【解決手段】撮影レンズ1の焦点距離に基づいて、ブロック分割部4によりセンサーアレイ3を1つまたは複数のブロックに分割し、焦点検出演算部5において、そのブロックごとに求められたデフォーカス量により、撮影レンズ1の焦点調節状態を示す一つのデフォーカス量を演算する。このとき、撮影レンズ1の焦点距離が短いほど、センサーアレイ3の分割ブロック数を増やす。

【選択図】図1

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の光電変換素子からなり、被写体像の光強度に応じた信号列を出力する光電変換素子列と、

撮影レンズを通過した光束のうち、撮影画面内に設定された焦点検出領域に対応する範囲の光束による被写体像を前記光電変換素子列上に結像する焦点検出光学系と、

前記撮影レンズの焦点距離に基づいて、前記焦点検出領域に対応する前記光電変換素子列を 1 つまたは複数のブロックに分割する領域分割手段と、

前記領域分割手段により分割された前記光電変換素子列の各ブロックごとの信号列に基づいて、前記撮影レンズの焦点調節状態を示すデフォーカス量を演算する焦点検出演算手段とを備え、

前記分割手段は、前記撮影レンズの焦点距離が短いほど、前記光電変換素子列の分割ブロック数を増やすことを特徴とする焦点検出装置。

【請求項 2】

請求項 1 の焦点検出装置において、

前記光電変換素子列の各ブロックごとにデフォーカス量を求め、その各ブロックのデフォーカス量に基づいて、一つのデフォーカス量を決定することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 の焦点検出装置を備えたカメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、オートフォーカスカメラに用いられる焦点検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

撮影画面内に設けられた焦点検出領域内の被写体像を検出することにより、撮影レンズの焦点調節を行うオートフォーカスカメラが知られている。このようなオートフォーカスカメラにおいて位相差検出方式と呼ばれる方法が用いられている。位相差検出方式では、次のようにして焦点調節が行われる。撮影レンズを通して入射され、撮影画面内の焦点検出領域を通過した光束により、撮影レンズによる撮影光学系とは別の焦点検出光学系を用いて、一对の被写体像を形成する。そして、この一对の被写体像を、一对のイメージセンサアレイによって構成される受光部により、それぞれ電気信号に変換する。こうして得られた被写体像信号のコントラストに応じたそれぞれの受光部における被写体像の像位置の相対的なずれ量に基づいて、撮影光学系の予定焦点面に対するデフォーカス量を算出する。このようにして算出されるデフォーカス量に応じてフォーカシングレンズを駆動することにより、撮影光学系の合焦を達成する。

【0003】

ところで、撮影画面に形成される被写体像の大きさは、一般に撮影光学系の焦点距離に応じて変化する。焦点距離が短い場合、たとえば撮影レンズに広角レンズを用いた場合には、画角が大きくなって被写体像が小さくなる。被写体像が小さくなると、焦点検出に用いる主要被写体と背景とが焦点検出領域内で混在する場合があります、それによって焦点検出が正しく行われずに、主要被写体と背景の中間位置に撮影レンズが合焦してしまうことがある。そこで、このような合焦ずれを避けるため、イメージセンサアレイを複数部分に分割して焦点検出を行うことにより、主要被写体と背景が混在しないようにする焦点検出装置が知られている（特許文献 1）。

【0004】

【特許文献 1】特開平 8 - 9 4 9 2 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

上記のようにイメージセンサアレイを複数部分に分割すると、被写体像がその分割部分ごとに細分化されるため、分割された部分内で周期的な被写体像のコントラストパターンが形成され、誤った焦点検出結果（いわゆる偽合焦）を発生する場合がある。このような偽合焦は、焦点距離が長くてピントボケが大きくなりやすい望遠レンズ使用時などにおいて特に発生しやすい。そのため、特許文献1の焦点検出装置によると、焦点距離が短い場合には正しく焦点検出を行うことができるが、焦点距離が長い場合には偽合焦が起こりやすいという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

請求項1の発明による焦点検出装置は、複数の光電変換素子からなり、被写体像の光強度に応じた信号列を出力する光電変換素子列と、撮影レンズを通過した光束のうち、撮影画面内に設定された焦点検出領域に対応する範囲の光束による被写体像を光電変換素子列上に結像する焦点検出光学系と、撮影レンズの焦点距離に基づいて、焦点検出領域に対応する光電変換素子を1つまたは複数のブロックに分割する領域分割手段と、領域分割手段により分割された光電変換素子列の各ブロックごとの信号列に基づいて、撮影レンズの焦点調節状態を示すデフォーカス量を演算する焦点検出演算手段とを備え、分割手段は、撮影レンズの焦点距離が短いほど、光電変換素子列の分割ブロック数を増やすものである。

請求項2の発明は、請求項1の焦点検出装置において、光電変換素子列の各ブロックごとにデフォーカス量を求め、その各ブロックのデフォーカス量に基づいて、一つのデフォーカス量を決定するものである。

請求項3の発明によるカメラは、請求項1または2の焦点検出装置を備えたものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、撮影レンズの焦点距離に基づいて領域分割手段により光電変換素子列を1つまたは複数のブロックに分割し、焦点検出演算手段において、その各ブロックごとの信号列に基づいて、撮影レンズの焦点調節状態を示すデフォーカス量を演算する。このとき、撮影レンズの焦点距離が短いほど、光電変換素子列の分割ブロック数を増やすこととした。このようにしたので、焦点距離が短い場合において正しく焦点検出を行うことができ、さらに焦点距離が長い場合にも、偽合焦を避けて正しく焦点検出を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

図1に本発明の一実施形態による焦点検出装置を適用したカメラを示す。この焦点検出装置は、位相差検出方式によって、一眼レフタイプのカメラ100に取り付けられた撮影レンズ1の焦点調節状態を検出するものである。なお、カメラ100は、周知のとおりリリース信号に応じて撮影動作部101が動作して、フィルム撮像装置に被写体像を記録するものである。撮影レンズ1を通過した被写体からの光束が焦点検出光学系2に入射されると、その光束のうち撮影画面内に設けられた焦点検出領域に対応する範囲の光束により、一対の被写体像がセンサアレイ3上に結像される。センサアレイ3は、複数の光電変換素子を並べて構成される一対のイメージセンサアレイであり、その光電変換素子ごとに被写体像の光強度に応じた信号を出力する。こうして、焦点検出領域内の被写体像の光強度に応じた一対の信号列が出力される。

【 0 0 0 9 】

焦点検出領域は、たとえば図2に示すように撮影画面内に設定される。この焦点検出領域Dp内の被写体像によって、撮影レンズ1の焦点調節状態が検出される。撮影レンズ1は、カメラに対して着脱可能に構成されており、様々な焦点距離のものが交換して用いられる。焦点距離が短い広角レンズや、焦点距離が長い望遠レンズ、あるいは広角から望遠まで焦点距離を変化できるズームレンズなどが用いられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

ブロック分割部 4 は、撮影レンズ 1 の焦点距離に応じて、一对のセンサーアレイ 3 をそれぞれ 1 つまたは複数のブロックに分割する。撮影レンズ 1 の焦点距離は、たとえば交換レンズ内のレンズ ROM に記録されている。ズームレンズの場合は、レンズ内のズームエンコーダからの信号を用いればよい。センサーアレイ 3 をブロックに分割する例を図 3 に示す。なお、この図では一对のセンサーアレイ 3 の一方のみを示しているが、もう一方についても同様にしてブロックに分割する。図 3 (a) ~ (d) では、焦点距離 f の値によって分割数を以下のように変化させている。このように、焦点距離が短いほど、分割ブロック数を増やすようにしている。

- | | | | |
|-----------------------|---------------|-----|-----------|
| (a) : 8 5 m m | f | のとき | 分割ブロック数 1 |
| (b) : 5 0 m m | $f < 8 5 m m$ | のとき | 分割ブロック数 3 |
| (c) : 2 5 m m | $f < 5 0 m m$ | のとき | 分割ブロック数 6 |
| (d) : $f < 2 5 m m$ | | のとき | 分割ブロック数 9 |

10

【 0 0 1 1 】

撮影レンズ 1 が焦点距離 8 5 m m よりも長い望遠レンズである場合は、図 3 (a) のように分割ブロック数を 1 とする。すなわち、このときのブロック b 1 1 は元のセンサーアレイ 3 と等しく、ブロックの分割は行われない。焦点距離が 5 0 m m から 8 5 m m の間にある中望遠領域の場合には、図 3 (b) のように、センサーアレイ 3 を b 2 1、b 2 2 および b 2 3 の 3 つのブロックに分割する。

【 0 0 1 2 】

20

焦点距離が 2 5 m m から 5 0 m m の間である広角レンズの場合には、図 3 (c) のように、センサーアレイ 3 を 6 つに分割することにより、b 3 1 ~ b 3 6 の 6 ブロックとする。超広角レンズと呼ばれる焦点距離 2 5 m m 以下の場合には、図 3 (d) のように、9 つのブロック b 4 1 ~ b 4 9 にセンサーアレイ 3 を分割する。なお、以上説明したのは一例であり、焦点距離および分割ブロック数はこの限りでない。

【 0 0 1 3 】

上記のようにセンサーアレイ 3 をブロックに分割することによって、焦点検出領域内の被写体像がブロックごとに分割される。すなわち、図 3 (a) の場合には被写体像は分割されず、図 3 (b) の場合には、b 2 1 ~ b 2 3 の 3 つのブロックに分割される。同様に、図 3 (c) の場合には b 3 1 ~ b 3 6 の 6 つのブロックに、また図 3 (d) の場合には b 4 1 ~ b 4 9 の 9 つのブロックに、焦点検出領域内の被写体像がそれぞれ分割される。

30

【 0 0 1 4 】

焦点検出演算部 5 は、ブロック分割部 4 によって分割された一对のセンサーアレイ 3 の各ブロックごとの信号列を用いてそれぞれに相関演算を行うことにより、各ブロックごとにデフォーカス量を算出する。こうして算出される各ブロックのデフォーカス量に基づいて、最終的に一つのデフォーカス量を決定する。たとえば次のようにして、複数のブロックで算出されたデフォーカス量から一つのデフォーカス量を決定することができる。

【 0 0 1 5 】

所定の条件を満たすブロックを仮のブロックとして選択し、仮のブロックのデフォーカス量を仮のデフォーカス量とし、それぞれのデフォーカス量に対して仮のデフォーカス量との差分量に基づく重み付け係数決定を行い、これらの重み付け係数を用いて複数のデフォーカス量を加重加算平均して新たなデフォーカス量を算出する。ここで、最も近距離を示すデフォーカス量が算出されたブロックなどを仮のブロックとする。例えば差分量が小さいときには重み付け係数を大きくし、差分量が大きときには重み付け係数を小さくする。この方法によれば、距離の異なる複数の被写体が混在する場合でもそれぞれの被写体に関するデフォーカス量を得ることができ、壁などの平面的な被写体の場合には全体を平均することになるので安定したデフォーカス量が得られる。

40

【 0 0 1 6 】

今、ブロック数が h 個の時、仮のデフォーカス量が $D f k$ であって、ブロック j のデフォーカス量を $D f [j]$ 、そのブロック j の情報量 E を $E [j]$ とすると、合成デフォー

50

カス量 Df_m 、合成情報量 E_m は以下の式 (1) および (2) によって得られる。なお、情報量 E はそのブロックにおける被写体のコントラストの高さを示す値であり、この値が大きいほどコントラストが高く、そのブロックにおけるデフォーカス量の信頼性が高いことを表している。

$$Df_m = (Df[j] \times E[j] \times W[j]) / (E[j] \times W[j]) \quad (1)$$

$$E_m = (E[j] \times W[j]) \quad (2)$$

ここで、 \sum は $j = 1 \sim h$ の総和演算を表わす。

【0017】

重み付け係数 $W[j]$ は Df_k と $Df[j]$ の差分によって図4のように定まり、0 から1の値となる。 ML 、 UL は所定値であってデフォーカス量の差の絶対値が ML 以下なら $W[j]$ は1となり、 UL を越えると0となり、 ML と UL の間では直線的に変化する。 $W[j]$ が0であれば $Df[j]$ は合成演算に用いられないことになる。このようにして得た合成デフォーカス量 Df_m を最終デフォーカス量とする。 ML の値は30から50 μm 程度の値が好ましく、 UL の値は80から140 μm 程度が好ましい。

【0018】

なお、上記以外の方法を用いて、複数のブロックのデフォーカス量から一つのデフォーカス量を決定してもよい。たとえば、最至近を示すデフォーカス量を選択してもよいし、あるいは情報量 E が最大のブロックのデフォーカス量を選択してもよい。様々な方法により、複数のデフォーカス量から一つのデフォーカス量を決定することができる。

【0019】

焦点検出演算部5は、ブロック分割部4により分割されたセンサーアレイ3の各ブロックごとの出力信号列に基づいて、上記のようにして撮影レンズ1のデフォーカス量を演算する。こうして演算されたデフォーカス量により、撮影レンズ1の焦点調節状態が検出される。

【0020】

以上説明した実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

(1) 撮影レンズ1の焦点距離に基づいて、ブロック分割部4により一対のセンサーアレイ3をそれぞれ1つまたは複数のブロックに分割し、焦点検出演算部5において、そのセンサーアレイ3の各ブロックごとの信号列に基づいて、撮影レンズ1の焦点調節状態を示すデフォーカス量を演算する。このとき、撮影レンズ1の焦点距離が短いほど、センサーアレイ3の分割ブロック数を増やすこととした。このようにしたので、焦点距離が短い場合において正しく焦点検出を行うことができ、さらに焦点距離が長い場合にも、偽合焦を避けて正しく焦点検出を行うことができる。

【0021】

(2) ブロック分割部4によって分割されたセンサーアレイ3の各ブロックごとにデフォーカス量をそれぞれ求め、その各ブロックのデフォーカス量に基づいて、最終的に一つのデフォーカス量を決定することとした。このようにしたので、焦点検出領域が複数のブロックに分割されたときに一つのデフォーカス量を決定することができる。

【0022】

なお、上記実施の形態では、一眼レフタイプのカメラに取り付けられた撮影レンズの焦点調節状態を検出する例について説明したが、本発明はこの内容に限定されない。レンズ一体型のカメラやビデオカメラ等、オートフォーカス機能を有する様々なカメラに対して適用することができる。

【0023】

上記実施の形態では、光電変換素子列をセンサーアレイ3、領域分割手段をブロック分割部4として説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も、本発明の範囲内に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施形態を適用したカメラの構成を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 2】撮影画面内に設定された焦点検出領域を示す図である。

【図 3】撮影レンズの焦点距離に応じてセンサーアレイを分割した例を示す図であって、(a) は分割ブロック数 1、(b) は分割ブロック数 3、(c) は分割ブロック数 6、(d) は分割ブロック数 9 のときをそれぞれ示す。

【図 4】重み付け係数を設定する方法を説明する図である。

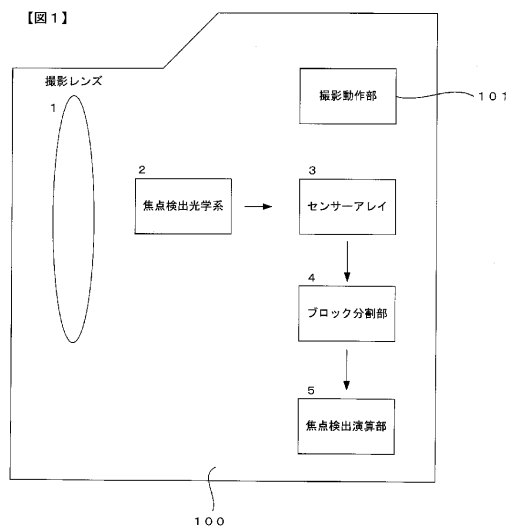
【符号の説明】

【0025】

- 1 : 撮影レンズ
- 2 : 焦点検出光学系
- 3 : センサーアレイ
- 4 : ブロック分割部
- 5 : 焦点検出演算部

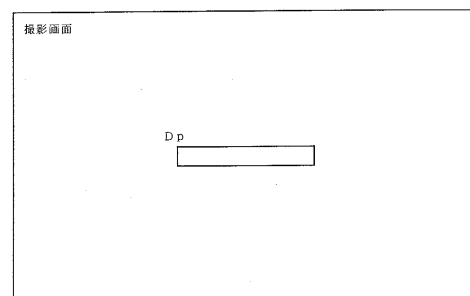
10

【図 1】



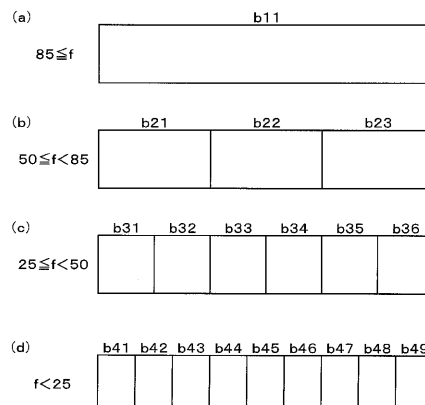
【図 2】

【図 2】



【図 3】

【図 3】



【 図 4 】

【 図 4 】

