

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4593805号
(P4593805)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

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

請求項の数 3 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2001-33667(P2001-33667) (22) 出願日 平成13年2月9日(2001.2.9) (65) 公開番号 特開2002-236249(P2002-236249A) (43) 公開日 平成14年8月23日(2002.8.23) 審査請求日 平成20年2月8日(2008.2.8)</p>	<p>(73) 特許権者 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 100126240 弁理士 阿部 琢磨 (74) 代理人 100124442 弁理士 黒岩 創吾 (72) 発明者 森川 剛一 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 審査官 辻本 寛司</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動焦点カメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮影画面上の複数の焦点検出点のうちの一つの焦点検出点を選択し、該焦点検出点にて得られる焦点検出情報によって撮影レンズの焦点調節動作を行う合焦手段を有する自動焦点カメラにおいて、

焦点検出点ごとにデフォーカス量を検出する第1の検出手段と、
 姿勢を検出する第2の検出手段と、

前記第1の検出手段によって検出された複数の焦点検出点に対応するデフォーカス量から最も近い1の焦点検出点および当該1の焦点検出点に離散して且つ無限遠側のデフォーカス量を示す焦点検出点の点数を当該1の焦点検出点に離散して且つ無限遠側のデフォーカス量を示す焦点検出点の点数よりも高い点数を付与するとともに、前記第2の検出手段によって検出された姿勢に基づいて予め定められた点数化マップに従って前記複数の焦点検出点の各々に対して点数を付与する点数化手段とを有し、

前記合焦手段は、前記点数化手段により、付与された前記複数の焦点検出点の点数をそれぞれの焦点検出点毎に合計した数値の多寡により、前記複数の焦点検出点のうちの一つの焦点検出点を選択して撮影レンズの焦点調節動作を行うことを特徴とする自動焦点カメラ。

【請求項2】

前記点数化手段は、撮影者の前記撮影画面上の注視点を検出する第3の検出手段の検出結果に基づいて点数を付与することを特徴とする請求項1に記載の自動焦点カメラ。

【請求項3】

前記合焦手段は、前記点数化手段により、前記複数の焦点検出点の点数をそれぞれの焦点検出点毎に合計する際に、前記複数の検出手段毎に重み付けを行うことを特徴とする請求項1または2に記載の自動焦点カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮影画面上に複数の焦点検出点を持つ自動焦点カメラの改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

焦点検出装置の1つのタイプとして、撮影レンズの射出瞳を焦点検出系の光学系によって分割し、各瞳領域を通過した光束が形成する2つの被写体像を光電変換素子列で受光し、これら2つの被写体像の相対位置の変位(ずれ)量を検出して、撮影レンズの焦点状態を検出する方法が広く知られている。このようにして相対位置変位を求め、撮影レンズの焦点はずれ量、いわゆるデフォーカス量を検出する。デフォーカス量を検出する検出方法を用いた場合、1対のセンサは被写体空間の特定の領域の輝度分布のみを抽出するため、その領域に輝度分布を有しない被写体ではデフォーカス量を算出する事ができない。そこで、センサ対とそれに対応する焦点光学系を複数用意して、複数の被写体領域の輝度分布を抽出することによって、より多くの被写体に対して焦点検出を可能とする方法が、これまで特公昭59-28886号、特開昭62-212611号等により提案されている。

【0003】

この複数の焦点検出点(焦点検出を行う領域を意味する)から検出されるデフォーカス量によって被写体空間の状態、すなわち焦点検出点に対応する空間に存在する被写体の相対位置を、カメラは把握する事ができる。焦点検出を行う複数の焦点検出点は、例えば図16の200~206(実際には、焦点検出点マークであるが、便宜上、焦点検出点として説明を進める)で示された7ヶ所のように配置されており、これら複数の焦点検出点に対応する複数の焦点検出機構から最終的なデフォーカス量を得る方法、すなわち撮影レンズの焦点調節動作を行うための焦点検出点を決定する方法としては、中央焦点検出点に重み付けをおいた近点優先手法や、相対位置が互いに近傍である被写体をグループとして捉えるグルーピング手法などが広く知られている。

【0004】

本願出願人による提案である特願平11-062551号の焦点検出点自動選択アルゴリズムをもとに、その一例を示す。

【0005】

図17は、近点優先とグルーピング手法を採用した、焦点検出点自動選択アルゴリズムのフローチャートである。図中のラインとは、それぞれの焦点検出点に対応した光電変換素子列からなるラインセンサを指す。実際の検出はこのラインセンサの出力によって行われるので、各焦点検出点200~206に対応した7つのラインを基準にして述べる。

【0006】

焦点検出点自動選択が開始されると、7つのラインセンサによって焦点検出が行われる。このときそれぞれの焦点検出点に対応した被写体に領域の輝度分布が抽出される。被写体領域に輝度分布がない場合、そのライン出力はエラーとなる。

【0007】

まず、ステップS01において、輝度分布の抽出に成功、すなわち焦点検出に成功したライン数がカウントされ、焦点検出成功ラインが1ラインのみで、残り6ラインで出力エラーとなった場合、撮影レンズの焦点調節動作を行うための焦点検出点は、このラインに対応した焦点検出点に決定される(S02)。

【0008】

複数のラインで焦点検出に成功した場合、ステップS03に移行する。この複数の焦点検

10

20

30

40

50

出成功ラインの中で、検出されたデフォーカス量から、カメラから被写体の距離が最も近いと判断された検出ラインをライン A と名付ける。次にステップ S 0 4 において、ライン A からカメラに対して無限遠側に中デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在するか確認する。中デフォーカス範囲とは、予定結像面の近傍において、光軸方向にピントのずれ量換算で a (mm) のデフォーカス量を表す。

【 0 0 0 9 】

すなわち、撮影レンズの焦点距離を f (mm)、予定結像面からカメラに最も近い被写体までの距離を L (mm) とすると、カメラに最も近い被写体から無限遠側に略 $\{ (L - f)^2 / f^2 \} \times a$ (mm) の範囲内に存在する被写体のグルーピングを目的とする。 $a = 2$ (mm) とすると、例えば焦点距離 50 (mm) の撮影レンズを装着しているときに、カメラに最も近い被写体が結像面から 2.55 (m) の位置に存在すると、その位置から無限遠方向に 5 (m) の範囲において被写体のグルーピングを行うことになる。

10

【 0 0 1 0 】

この中デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在すれば、ステップ S 0 5 に移り、存在するこれら全てのラインをライン B と名付ける。次にステップ S 0 6 に移行し、カメラから最も遠い被写体を捉えたライン B からさらに、小デフォーカス範囲内に焦点検出ラインが存在するか確認する。このときの小デフォーカス範囲とは、予定結像面の近傍において、光軸方向にピントのずれ量換算で b (mm) のデフォーカス量を表す。ただし、 $a > b$ である。小デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在すれば、それらをライン C と名付ける。

20

【 0 0 1 1 】

すなわち、カメラから最も近い被写体に対し、中デフォーカス範囲内に被写体が存在する場合には、グルーピングの範囲をもう少し広げることが意図する。ライン C が存在した場合には、ステップ S 0 8 において、ライン A、ライン B、ライン C を主被写体グループとする。また、上記ステップ S 0 6 で、小デフォーカス範囲内に焦点検出ラインが存在しなかった場合、すなわちライン C が存在しない場合には、ステップ S 0 9 において、ライン A、ライン B を主被写体グループとする。

【 0 0 1 2 】

上記ステップ S 0 4 において、中デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在しない場合には、ステップ S 1 0 において、ライン A をライン O と名前を付け直し、2 番目にカメラから近い被写体を捉えた焦点検出成功ラインをライン A とする。

30

【 0 0 1 3 】

次にステップ S 1 1 に移行し、ステップ S 0 4 と同様に、ライン A からカメラに対して無限遠側に中デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在するか確認する。存在すればそれらのラインを全てライン B と名付け (S 1 2)、ステップ S 1 3 に移り、ステップ S 0 6 と同様にカメラから最も遠い被写体を捉えたライン B からさらに、小デフォーカス範囲内に焦点検出ラインが存在するか確認する。存在すればステップ S 1 4 で、それら全てのラインをライン C と名付ける。この場合、ライン O、ライン A、ライン B、ライン C を主被写体グループとする。上記ステップ S 1 3 で、小デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在しない場合には、ライン O、ライン A、ライン B を主被写体グループとする。また、ステップ S 1 1 で、中デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在しない場合には、ライン O、ライン A を主被写体グループとする。

40

【 0 0 1 4 】

以上のように、カメラから最も近い被写体を基準に主被写体グループを定義する。

【 0 0 1 5 】

このようにして定義された主被写体グループのうち、中央検出点に近い焦点検出点に対応するラインを抽出する (S 1 8)。このとき抽出されたラインが 1 本であれば (S 2 1) そのラインを選択し、2 本以上であれば最もカメラに近い被写体を検出したラインを選択し、この選択されたラインに対応する焦点検出点において撮影レンズの焦点調節動作を行う事が決定される。

50

【 0 0 1 6 】

以上のアルゴリズムにより、複数存在する焦点検出点から、主被写体が存在すると思われる焦点検出点を抽出し、その焦点検出点において撮影レンズの焦点調節動作が行われることになる。

【 0 0 1 7 】

一方で撮影者が撮影画面のどの方向を注視しているかを検出する、視線検出機能付きカメラが広く提供されている。特開平 2 - 2 6 4 6 3 2 号においては、撮影者の眼球に赤外光を照射し、眼球の角膜から反射光による角膜反射像と瞳孔の結像位置を利用して、撮影者の視線を求める視線検出装置が開示されている。

【 0 0 1 8 】

図 1 8 は、公知の視線検出方法の原理説明図である。

【 0 0 1 9 】

同図において、1 3 a , 1 3 b は各々使用者に対して不感の赤外光を放射する発光ダイオード等の光源であり、各光源 1 3 a , 1 3 b は受光レンズ 1 2 の光軸に対して x 方向に略対称に配置され、さらに使用者の眼球 1 5 を下方 (y 方向にオフセットした位置) から照明するように配置されている。眼球 1 5 で反射した照明光の一部は受光レンズ 1 2 を介してイメージセンサ 1 4 に集光する。1 6 は角膜、1 7 は虹彩である。

【 0 0 2 0 】

図 1 9 (A) は上記イメージセンサ 1 4 に投影される眼球像の概略図であり、図 1 9 (B) は上記イメージセンサ 1 4 の出力ラインからの信号の強度分布を示す図である。

【 0 0 2 1 】

以下、上記の各図を用いて視線の検出方法について説明する。

【 0 0 2 2 】

光源 1 3 b より放射された赤外光は使用者の眼球 1 5 の角膜 1 6 を照射する。このとき角膜 1 6 の表面で反射した赤外光の一部により形成される反射角膜像 d (虚像) は受光レンズ 1 2 により集光され、イメージセンサ 1 4 上の位置 d ' に結像する。同様に光源 1 3 a により放射された赤外光は、眼球 1 5 の角膜 1 6 を照射する。このとき、角膜 1 6 の表面で反射した赤外光の一部により形成された角膜反射像 e は受光レンズ 1 2 により集光され、イメージセンサ 1 4 上の位置 e ' に結像する。

【 0 0 2 3 】

また、虹彩 1 7 の端部 a , b からの光束は、受光レンズ 1 2 を介してイメージセンサ 1 4 上の位置 a ' , b ' に該端部 a , b の像を結像する。受光レンズ 1 2 の光軸に対する眼球 1 5 の光軸の回転角 θ が小さい場合、虹彩 1 7 の端部 a , b の x 座標を x_a , x_b とすると、瞳孔 1 9 の中心位置 c の座標 x_c は、

$$x_c = (x_a + x_b) / 2$$

と表される。

【 0 0 2 4 】

また、角膜反射像 d 及び e の中点の x 座標と角膜 1 6 の曲率中心 o の x 座標 x_o とは略一致する。このため角膜反射像の発生位置 d , e の x 座標を x_d , x_e 、角膜 1 6 の曲率中心 o と瞳孔 1 9 の中心 c までの標準的な距離を L_{oc} とし、距離 L_{oc} に対する個人差を考慮する係数を A_1 とすると、眼球 1 5 の光軸 1 5 a の回転角 θ は、

$$A_1 \times L_{oc} \times \sin \theta = x_c - (x_d + x_e) / 2 \quad \dots (1)$$

の関係式を略満足する。このため、図 1 9 (A) に示した様に、イメージセンサ 1 4 上に投影された眼球 1 5 の各特徴点 (角膜反射像及び瞳孔の中心) の位置を検出することにより、眼球 1 5 の光軸 1 5 a の回転角 θ を求めることができる。

【 0 0 2 5 】

眼球 1 5 の光軸 1 5 a の回転角は (1) 式より、

$$\theta = \arcsin \left(\frac{x_c - (x_d + x_e) / 2}{A_1 \times L_{oc}} \right) \quad \dots (2)$$

とかきかえられる。ただし、 A_1 は受光レンズ 1 2 に対する眼球 1 5 の位置により決まる倍

10

20

30

40

50

率で、実質的には角膜反射像の間隔 $|x_d - x_e|$ の関数として求められる。

【0026】

眼球15の光軸の回転角 θ は

$$\arcsin\{(x_c - x_f) / (\beta \times A1 \times Loc)\} \dots\dots\dots (3)$$

と書き換えられる。ただし

$$x_c = (x_a + x_b) / 2$$

$$x_f = (x_d + x_e) / 2$$

である。

【0027】

ところで、使用者の眼球15の光軸15aと視軸とは一致しないため、使用者の眼球の光軸の水平方向の回転角 θ が算出されると、光軸と視軸との角度補正をすることにより使用者の水平方向の視線 H は求められる。眼球15の光軸15aと視軸との補正角度 δ に対する個人差を考慮する係数（視線補正係数）を B1 とすると、使用者の水平方向の視線 H は

$$H = \pm (B1 \times \theta) \dots\dots\dots (4)$$

と求められる。ここで符号 \pm は、使用者に関して右への回転角を正とすると、観察装置（ファインダー系）をのぞく使用者の目が左目の場合は +、右目の場合は - の符号が選択される。

【0028】

又、同図においては、使用者の眼球が z - x 平面（水平面）内で回転する例を示しているが、使用者の眼球が y - z 平面（垂直面）内で回転する場合においても同様に検出可能である。ただし、使用者の視線の垂直方向の成分は眼球15の光軸15aの垂直方向の成分と一致するため垂直方向の視線 V は

$$V =$$

となる。

【0029】

さらに、光学装置として一眼レフカメラを用いた場合においては視線データ H, V より使用者が見ているピント板上の位置 (xn, yn) は

$$\begin{aligned} x_n &\approx m \times \theta H \\ &\approx m \times [\arcsin\{(x_c' - x_f') / (\beta \times A1 \times Loc)\} \pm (B1 \times \delta)] \\ y_n &\approx m \times \theta V \end{aligned} \dots\dots\dots (5)$$

と求められる。ただし、mはカメラのファインダー光学系で決まる定数である。ここで視線の個人差を補正する係数は A1、B1 と二つであるため、例えば使用者に位置の異なる二つの視標を見てもらい、該指標の位置と上記(5)式に従い算出された固視点の位置とを一致させることにより、前記係数 A1, B1 を求めることが可能である。

【0030】

このようにして、撮影者が撮影画面のどこを見ているのかを検出する事により、検出された座標 (xn, yn) に最も近い位置に存在する焦点検出点を、撮影レンズの焦点調節動作を行うための焦点検出点として決定できる。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】

カメラが焦点検出点から得られる被写体空間情報をもとに、撮影レンズの焦点調節動作を行う焦点検出点を決定する従来方式の自動選択アルゴリズムにおいては、一連のグルーピング手法によって、全ての焦点検出点から一部の焦点検出点が抽出され、さらに撮影画面上の焦点検出点の相対位置によって対象とする焦点検出点は絞り込まれ、最終的に近点優先の原理によって一つの焦点検出点を選択されている。すなわち、撮影画面上に存在する焦点検出点は、各情報によって篩に掛けられ、それぞれの情報で1つでも条件を満足しな

10

20

30

40

50

い場合には、最終的に撮影レンズの焦点調節動作を行うための焦点検出点として選択されない仕組みになっている。

【0032】

このアルゴリズムでは、撮影画面上の焦点検出点が増えた場合を考えると、互いに近傍に存在する隣接した2つの焦点検出点においても、各条件を当てはめたとき、微妙な差異によってでも篩で分断されてしまうことが生じ、極端に異なる結果が得られることになる。

【0033】

従って、このような篩方式による焦点検出点の抽出方法は、特定の焦点検出点を選択されにくかったり、被写体やカメラの構え方のわずかな変化によって、大きく異なるピント結果が得られることになる。

10

【0034】

また自動選択アルゴリズムにおいては、本質的にカメラが撮影者の意図を予測している点からして、撮影シーンによっては撮影者の意図する焦点検出点とはずれが生じる事は避けられない。例えば図20のように、撮影画面上主被写体となる候補が2つ以上存在する場合、自動選択アルゴリズムによると手前の花にピントが合される。しかし実際には、撮影者は手前をぼかして奥の花を主被写体としてピントを合わせたかたのかもしれない。

【0035】

さらに、図21のようなシーンにおいて、手前の植木と中央付近の車では、自動選択アルゴリズムでは、近点優先の原理から手前の植木にピントを合わせることになる。撮影者が観察すれば主被写体になりやすいと容易に判断できる物体でも、自動選択アルゴリズムは、被写体情報であるデフォーカス量から一律に主被写体を予測するので、撮影者の意思情報がない以上、このような問題が必然的に残ってしまう。

20

【0036】

一方で撮影者の眼球像を観察する事により、視線方向を検出して撮影レンズの焦点調節動作を行う焦点検出点を決定する、視線選択アルゴリズムでは、算出される撮影画面上での座標が必ずしも撮影者が意図していた座標とは一致しないという問題がある。この原因は数多く確認されているが、代表的なものとして、眼球動作が無意識のうちに続けられていたり、周辺視野をもって外界を観察する事があることから、視線を捉えればその人が何を観察しているのかを必ず検出できるとは限らない点、瞬や瞼が瞳孔に掛かったり、外乱光によって偶発的に生じる像の乱れによって取得眼球画像に不具合が生じる点、撮影ごとに

30

変化するカメラの構え方による点、周辺照度変化による瞳孔径の変化や回転角の変化による点などが挙げられる。

【0037】

以上のように従来方式による自動選択アルゴリズム、視線選択アルゴリズム双方にそれぞれ問題があり、撮影者は思い通りの焦点検出点を選択することに必ずしも成功するとは限らなかったのである。

【0038】

(発明の目的)

本発明の目的は、複数の焦点検出点のうち特定の焦点検出点を選択されにくかったり、被写体やカメラの構え方のわずかな変化によって大きくピントがずれてしまうといったことを無くすことのできる自動焦点カメラを提供しようとするものである。

40

【0039】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、撮影画面上の複数の焦点検出点のうち1つの焦点検出点を選択し、該焦点検出点にて得られる焦点検出情報によって撮影レンズの焦点調節動作を行う合焦手段を有する自動焦点カメラにおいて、焦点検出点ごとにデフォーカス量を検出する第1の検出手段と、姿勢を検出する第2の検出手段と、前記第1の検出手段によって検出された複数の焦点検出点に対応するデフォーカス量から最も近い1の焦点検出点および当該1の焦点検出点に離散していて且つ無限遠側のデフォーカス量を示す焦点検出点の点数を当該1の焦点検出点に離散していなく且つ無限遠側のデフォーカス量を

50

示す焦点検出点の点数よりも高い点数を付与するとともに、前記第2の検出手段によって検出された姿勢に基づいて予め定められた点数化マップに従って前記複数の焦点検出点の各々に対して点数を付与する点数化手段とを有し、前記合焦手段は、前記点数化手段により、付与された前記複数の焦点検出点の点数をそれぞれの焦点検出点毎に合計した数値の多寡により、前記複数の焦点検出点のうちの1つの焦点検出点を選択して撮影レンズの焦点調節動作を行う自動焦点カメラとするものである。

【0040】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

【0041】

図1は本発明を一眼レフカメラに適用したときの実施の一形態を示す要部概略図である。

【0042】

図1において、1は撮影レンズで、便宜上2枚のレンズで示したが、実際はさらに多数のレンズから構成されている。2は主ミラーで、ファインダ系による被写体像の観察状態と被写体像の撮影状態に応じて撮影光路へ斜設され或は退去される。3はサブミラーで、主ミラー2を透過した光束をカメラボディの下方の後述する焦点検出装置6へ向けて反射する。4はシャッタ、5は感光部材で、銀塩フィルム或はCCDやMOS型等の固体撮像素子等である。6は焦点検出装置であり、結像面近傍に配置されたフィールドレンズ6a、反射ミラー6b及び6c、二次結像レンズ6d、絞り6e、複数のCCDから成るラインセンサ6f等から構成されている。

【0043】

この実施の形態における焦点検出装置6は、周知の位相差方式にて焦点検出を行うものであり、図3に示すように、撮影画面内(ファインダ視野内)の複数の領域である200~206(7箇所)を焦点検出点として、該焦点検出点が焦点検出可能となるように構成されている。

7は撮影レンズ1の予定結像面に配置されたピント板、8はファインダ光路変更用のペンタプリズム、9、10は各々観察画面内の被写体輝度を測定するための結像レンズと測光センサである。結像レンズ9はペンタプリズム8内の反射光路を介してピント板7と測光センサ10を共役に関係付けている。

【0044】

上記ペンタプリズム8の射出後方には光分割器11aを備えた接眼レンズ11が配置され、使用者の眼15によるピント板7の観察に使用される。光分割器11aは、例えば可視光を透過し赤外光を反射するダイクロイックミラーより成っている。12は受光レンズ、14はCCD等の光電変換素子列を二次元的に配したイメージセンサで、受光レンズ12に関して所定の位置にある使用者の眼球15の瞳孔近傍と共役になるように配置されている。13a~13fは各々照明光源であるところの赤外発光ダイオードである。

【0045】

21は明るい被写体の中でも視認できる高輝度のスーパーインポーズ用LEDで、ここから発光された光は投光用プリズム22を介し、主ミラー2で反射されてピント板7の表示部に設けた微小プリズムアレイ7aで垂直方向に曲げられ、ペンタプリズム8、接眼レンズ11を通して使用者の眼15に達する。

【0046】

そこで、ピント板7の焦点検出点に対応する複数の位置にこの微小プリズムアレイ7aを棒状に形成し、これを各々に対応した7つのスーパーインポーズ用LED21(各々をLED-L1、LED-L2、LED-C、LED-R1、LED-R2、LED-U、LED-Dとする)によって照明する。これによって前述のように、図3に示したファインダ視野において、各々の焦点検出点200、201、202、203、204、205、206がファインダー視野内で光り、焦点検出点を表示させることができるものである。23はファインダ視野領域を形成する視野マスク、24はファインダ視野外に撮影情報を表示するためのファインダ内LCDで、照明用LED(F-LED)25によって照明さ

10

20

30

40

50

れる。上記ファインダ内LCD24を透過した光は三角プリズム26によってファインダ視野外に導かれ、図3に示した様に使用者に各種の撮影情報を視認させることができる。

【0047】

27はカメラの姿勢を検出するための公知の姿勢センサであり、この出力によりカメラが縦位置に構えられているのか、横位置に構えられているのかといった情報を検出する。

【0048】

31は撮影レンズ1内に設けた絞り、32は後述する絞り駆動回路111を含む絞り駆動装置、33はレンズ駆動用モータ、34は駆動ギヤ等から成るレンズ駆動部材である。35はフォトカプラで、前記レンズ駆動部材34に連動するパルス板36の回転を検知して焦点調節回路110に伝えている。焦点調節回路110は、この情報とカメラ側からのレンズ駆動量の情報に基づいて前記レンズ駆動用モータ33を所定量駆動させ、撮影レンズ1を合焦位置に移動させるようになっている。37は公知のカメラとレンズとのインターフェイスとなるマウント接点である。

【0049】

図2(A)、(B)は、上記の構成より成る一眼レフカメラの上面と背面の概略図である。図2において、41はレリーズ釦であり、42は外部モニタ表示装置としてのモニタ用LCDである。44は撮影モード等の選択を行うためのモードダイヤルである。

【0050】

45は他の操作部材及びモードと組み合わせることによって、種々の設定値を設定するための回転式電子ダイヤルである。46は、本発明の特徴と直接かかわる、画面内の複数の焦点検出点200~206のいずれかを用いて、焦点検出を行うかを選択する焦点検出点選択釦である。この動作については後で詳細に説明する。また、他の図2に記載されている操作部材は本発明と特に関係しない為、説明を省略する。

【0051】

図4は上記構成の一眼レフカメラに内蔵された電気回路図であり、図1と同じ部分は同一符号を付してある。

【0052】

カメラ本体に内蔵されたマイクロコンピュータ(以下、CPUと記す)100には、視線検出回路101、測光回路102、自動焦点検出回路103、信号入力回路104、LCD駆動回路105、LED駆動回路106、IRED駆動回路107、シャッタ制御回路108、モータ制御回路109が接続されている。また、撮影レンズ1内に配置された焦点調節回路110、絞り駆動回路111とは、図1で示したマウント接点37を介して信号の伝達がなされる。

【0053】

CPU100に付随したEEPROM100aは記憶手段としての視線の個人差を補正する視線補正データの記憶機能を有している。前記視線検出回路101は、イメージセンサ14(CCD-EYE)からの眼球像の信号をA/D変換し、この像情報をCPU100に送信する。CPU100は後述するように視線検出に必要な眼球像の各特徴点を所定のアルゴリズムにしたがって抽出し、さらに各特徴点の位置から使用者の視線を算出する。

【0054】

ラインセンサ6fは、前述の図3に示すファインダ視野内の7つの焦点検出点200~206に対応した7組のラインセンサCCD-L2, CCD-L1, CCD-C, CCD-R1, CCD-R2, CCD-U, CCD-Dから構成される公知のCCDラインセンサである。前記自動焦点検出回路103は、上記のラインセンサ6fから得た電圧をA/D変換し、CPU100に送る。

【0055】

SW1はレリーズ釦41の第1ストロークでオンし、測光, AF, 視線検出動作等を開始させる為のスイッチ、SW2はレリーズ釦の第2ストロークでオンするレリーズスイッチ、SW-AELは43のAEロック釦を押すことによってオンするAEロックスイッチ、SW-DIAL1とSW-DIAL2は、45の電子ダイヤル内に設けられたダイヤルス

10

20

30

40

50

イッチで、信号入力回路 104 のアップダウンカウンタに入力され、この電子ダイヤルの回転クリック量がここでカウントされる。

【0056】

前記 LCD 駆動回路 105 は、ファインダ内 LCD 24 やモニタ用 LCD 42 を表示駆動させるための公知の構成より成るもので、CPU 100 からの信号に従い、絞り値、シャッター秒時、設定した撮影モード等の表示をモニタ用 LCD 42 とファインダ内 LCD 24 の両方に同時に表示させることができる。

【0057】

前記 LED 駆動回路 106 は、照明用 LED (F-LED) 25 とスーパーインポーズ用 LED 21 を点灯、点滅制御する。前記 IRED 駆動回路 107 は、赤外発光ダイオード (IRED 1~6) 13a~13f を状況に応じて選択的に点灯させる。

10

【0058】

前記シャッター制御回路 108 は、通電すると先幕を走行させるマグネット MG-1 と、後幕を走行させるマグネット MG-2 を制御し、感光部材に所定光量を露光させる。前記モータ制御回路 109 は、フィルムの巻き上げ、巻き戻しを行うモータ M1 と主ミラー 2 及びシャッター 4 のチャージを行うモータ M2 を制御するためのものである。

【0059】

これらのシャッター制御回路 108、モータ制御回路 109 によって一連のカメラのリリースシーケンスが動作する。

【0060】

20

次に、本実施の形態における複数の焦点検出点から実際に撮影レンズの焦点調節動作を行うために用いられる焦点検出点を選択する方法について説明する。

【0061】

図 5 (A) ~ (H) は、焦点検出点選択釦 46 を押下ながら電子ダイヤル 45 を時計方向にクリック回転させるごとに (A) (B) ... (H) とファインダ内のスーパーインポーズ表示が順次変化し、さらにもう 1 クリック回転させることで (A) に戻る様子を示している。また、反時計方向に電子ダイヤル 45 を回転させたときには、図 5 の矢印とは正反対の順に表示を行う。

【0062】

図 5 (A) の表示状態において、他の操作部材の操作に移行すると、カメラが 7 つの焦点検出点 200 ~ 206 より撮影レンズの焦点調節動作を行うための焦点検出点を、各焦点検出点のデフォーカス量の状態、および焦点検出点の相対位置、および撮影者の視線方向をそれぞれ考慮して選択する焦点検出点融合選択モードに設定される。この融合選択モードにおける融合選択アルゴリズムが本実施の形態の中心となるので、後に詳細に説明する。

30

【0063】

図 5 (B) ~ (H) は 7 つの焦点検出点から撮影レンズの焦点調節動作を行うための焦点検出点を、撮影者が予めある 1 つの焦点検出点に限定しておくための、焦点検出点手動選択モードにおける表示状態を表す。例えば図 5 (B) は焦点検出点 200 に限定したものであり、図 5 (C) は焦点検出点 201 に限定したものである。

40

【0064】

この焦点検出点手動選択モードによる焦点検出点選択は、焦点検出点を 1 点に絞っているために焦点検出時間が短くなり、合焦スピードのアップが図れると同時に、被写体がファインダ視野に対して一定の位置関係に固定されている場合においては、撮影者の意図する主被写体に正確にピント合わせを行うことができるといった効果がある。

【0065】

逆に焦点検出点が 1 点しか存在しないために、被写体が動いたり、構図を少し変えただけで主被写体を焦点検出点から外してしまい、焦点検出が不可能となる欠点がある。さらに手動にて焦点検出点を切替えるのは手間がかかり、シャッターチャンスを逃す恐れもある。

【0066】

50

そこで、撮影シーンと撮影者の意思に応じて、7つの焦点検出点から任意の1つをカメラが自動的に選択する、焦点検出点融合選択モードが有効となる。

【0067】

図6は、図5(A)の表示状態において撮影を行う焦点検出点融合選択モードに設定された場合の、融合選択アルゴリズムのフローチャートを示す。ここでの融合選択アルゴリズムは、撮影モードにおいて撮影者が被写体に対してカメラを構え、リリース釦41の第1ストロークによってONされるスイッチSW-1をONしたときに開始される。

【0068】

スイッチSW-1がONされると、7つのラインセンサによって焦点検出が行われる(S100)。このときそれぞれの焦点検出点に対応した被写体空間領域のデフォーカス量が検出される。ステップS101に移行し、このデフォーカス量を基準に被写体空間情報の点数化が行われる。

10

【0069】

被写体空間情報の点数化とは、

【0070】

【数式1】

$$d_i = \begin{pmatrix} \text{焦点検出点200の空間情報点数} \\ \text{焦点検出点201の空間情報点数} \\ \text{焦点検出点202の空間情報点数} \\ \text{焦点検出点203の空間情報点数} \\ \text{焦点検出点204の空間情報点数} \\ \text{焦点検出点205の空間情報点数} \\ \text{焦点検出点206の空間情報点数} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_{200} \\ d_{201} \\ d_{202} \\ d_{203} \\ d_{204} \\ d_{205} \\ d_{206} \end{pmatrix} \dots\dots (1)$$

20

30

【0071】

で表されるように、デフォーカス量を基準に各焦点検出点に数値を割り振ることである。具体的には、図7の被写体空間情報の点数化動作を示すサブルーチンを用いて説明する。

【0072】

図7のサブルーチンである被写体空間情報の点数化に移行(S101)すると、まずデフォーカス量を基準に被写体のグループ化を試みるサブルーチンS102へ進む。図8は焦点検出ラインによるグループ化を示すサブルーチンである。ステップS111において焦点検出に成功したライン数がカウントされ、焦点検出成功ラインが1ラインのみで、残り6ラインで出力エラーとなった場合、撮影レンズの焦点調節動作を行うための焦点検出点は、このラインに対応した焦点検出点に決定される(S112)。この場合、カメラはこの焦点検出点でしかピント合せができないので、被写体空間情報のみによって、この焦点検出点を選択されることになる。

40

【0073】

複数のラインで焦点検出に成功した場合、ステップS113に移行する。この複数の焦点検出成功ラインの中で、検出されたデフォーカス量から、カメラから被写体の距離が最も近いと判断された検出ラインをラインAと名付ける。次にステップS114において、ラインAからカメラに対して無限遠側の中デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在するか確認する。中デフォーカス範囲とは、予定結像面5の近傍において、光軸方向にピントのずれ量換算でA(mm)のデフォーカス量を表す。

【0074】

50

すなわち、撮影レンズの焦点距離を f (mm)、予定結像面 5 からカメラに最も近い被写体までの距離を L (mm) とすると、カメラに最も近い被写体から無限遠側に略 $\{(L - f)^2 / f^2\} \times A$ (mm) の範囲内に存在する被写体のグルーピングを目的とする。この中デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在すれば、ステップ S 1 1 5 に移り、存在するこれら全てのラインをライン B と名付ける。次にステップ S 1 1 6 に移行し、カメラから最も遠い被写体を捉えたライン B からさらに、小デフォーカス範囲内に焦点検出ラインが存在するか確認する。このときの小デフォーカス範囲とは、予定結像面 5 の近傍において、光軸方向にピントのずれ量換算で B (mm) のデフォーカス量を表す。ただし、 $A > B$ である。小デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在すれば、それらをライン C と名付ける。

10

【0075】

すなわち、カメラから最も近い被写体に対し、中デフォーカス範囲内に被写体が存在する場合には、グルーピングの範囲をもう少し広げることを意図する。ライン C が存在した場合には、ステップ S 1 1 8 のにおいて、ライン A、ライン B、ライン C を主被写体グループとする。ステップ S 1 1 6 で、小デフォーカス範囲内に焦点検出ラインが存在しなかった場合、すなわちライン C が存在しない場合には、ステップ S 1 1 9 のにおいて、ライン A、ライン B を主被写体グループとする。ステップ S 1 1 4 のにおいて、中デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在しない場合には、ステップ S 1 2 0 のにおいて、ライン A をライン O と名前を付け直し、2 番目にカメラから近い被写体を捉えた焦点検出成功ラインをライン A とする。

20

【0076】

次に、ステップ S 1 2 1 に移行し、ステップ S 1 1 4 と同様に、ライン A からカメラに対して無限遠側に中デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在するか確認する。存在すればそれらのラインを全てライン B と名付け (S 1 2 2)、ステップ S 1 2 3 に移り、ステップ S 1 1 6 と同様にカメラから最も遠い被写体を捉えたライン B からさらに、小デフォーカス範囲内に焦点検出ラインが存在するか確認する。存在すればステップ S 1 2 4 で、それら全てのラインをライン C と名付ける。この場合、ライン O、ライン A、ライン B、ライン C を主被写体グループとする。

【0077】

上記ステップ S 1 2 3 で、小デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在しない場合には、ライン O、ライン A、ライン B を主被写体グループとする。また、上記ステップ S 1 2 1 で、中デフォーカス範囲内に焦点検出成功ラインが存在しない場合には、ライン O、ライン A を主被写体グループとする。

30

【0078】

以上のように、カメラから最も近い被写体を基準に主被写体グループを定義する。

【0079】

このようにして主被写体グループが定義されると、図 7 のステップ S 1 0 3 に移行し、ライン O、A、B、C に対して特定の点数が与えられる。このときの点数化ルールを示すのが図 9 である。

【0080】

本実施の形態においては、得られる各情報に関して、主被写体が存在するであろう焦点検出点には高得点を、そうでない焦点検出点には低得点を与えることにした。さらに、割り振る点数の範囲は任意に設定可能であるが、本実施の形態では、1 点 ~ 5 点を各焦点検出点に割り振ることにした。

40

【0081】

図 9 の点数化ルールでは、まずデフォーカス量検出によって被写体グループを捉えたラインに、ライン O、A、B、C のいずれが存在するかによって分類している。さらにグループに存在するライン O、A、B、C を捉えた焦点検出点の撮影画面上での配列が、互いに隣り合うか、もしくは離れた位置に存在するかによって分類している。こうして分類されたライン O、A、B、C に点数が与えられる。ただし、ライン O、A は図 8 のフローチャ

50

ートによると、それぞれ1本もしくは0本しか存在しないが、ラインB, Cはグループ化によっては複数存在し得るので、とくに隣接および離散のいずれの可能性もあり、主被写体の構成に影響の大きい、複数のラインBが存在する場合の為に# Bを設けた。

【0082】

一例を図10を用いて説明する。

【0083】

焦点検出点が不可能であった焦点検出点205は対象から外し、残りの焦点検出点に点数を割り振る。焦点検出点203がラインAとなったとすると、まずこの焦点検出点に点数5がつく。ラインBは焦点検出点200と204に名付けられた。このとき焦点検出点203に隣り合う焦点検出点204には点数4が与えられるが、これらと離れた焦点検出点200には点数5が与えられる。ラインCと名付けられた焦点検出点206には点数4が与えられる。その他の焦点検出は可能であったが遠距離に存在する被写体を捉えた焦点検出点201, 202には点数1が付けられる。このようにして、ラインに付けられた点数をステップS104で実際の全ての焦点検出点に被写体空間情報として対応させることができる。ちなみにこの場合には、

10

【0084】

【数式2】

$$\begin{pmatrix} d_{200} \\ d_{201} \\ d_{202} \\ d_{203} \\ d_{204} \\ d_{205} \\ d_{206} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 1 \\ 5 \\ 4 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix} \dots\dots\dots (2)$$

20

30

【0085】

となる。

【0086】

このようにして被写体空間情報を点数化した後、図7のステップS104を介して図6のメインルーチンへ戻り、ステップS200へ進む。

【0087】

図6のステップS200では、本体に具備された姿勢センサ27によってカメラの姿勢を検出する。これにより、撮影者がカメラを横位置に構えているのか縦位置に構えているのか、さらに縦位置であれば、カメラグリップ40を天方向に向けた構え方なのか、もしくは地方向に向けた構え方なのかを検出できる。これら3つのタイプの構え方を、図11(A), (B), (C)の各状態とする。

40

【0088】

カメラの姿勢検出が終わると、ステップS201へ移行し、焦点検出点情報の点数化が行われる。焦点検出点情報とは、カメラの構え方による撮影画面上の焦点検出点の相対的な配置状態と、それに対応する一般的な傾向としての、主被写体出現頻度を表す。すなわち、撮影画面に対し中央寄りもしくは上方に主被写体を置く構図が一般的に多いことを考慮したものであり、撮影画面中央寄りもしくは上方の焦点検出点を選ばれやすいように点数操作を行うものである。一方で、従来の篩方式にこの考えを適用したときに生じる、特定の焦点検出点が極端に選ばれにくいといった弊害を取り除くための操作でもある。

【0089】

50

この焦点検出点情報の点数化とは、具体的には、

【 0 0 9 0 】

【 数式 3 】

$$P_i = \begin{pmatrix} \text{焦点検出点 2 0 0 の焦点検出点情報点数} \\ \text{焦点検出点 2 0 1 の焦点検出点情報点数} \\ \text{焦点検出点 2 0 2 の焦点検出点情報点数} \\ \text{焦点検出点 2 0 3 の焦点検出点情報点数} \\ \text{焦点検出点 2 0 4 の焦点検出点情報点数} \\ \text{焦点検出点 2 0 5 の焦点検出点情報点数} \\ \text{焦点検出点 2 0 6 の焦点検出点情報点数} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_{200} \\ P_{201} \\ P_{202} \\ P_{203} \\ P_{204} \\ P_{205} \\ P_{206} \end{pmatrix} \quad \dots (3) \quad 10$$

【 0 0 9 1 】

で表すこととし、カメラの状態図 1 1 の (A) , (B) , (C) それぞれに図 1 2 で示す
点数マップに従い、

【 0 0 9 2 】

【 数式 4 】

図 1 1 (A) の状態のとき :

$$\begin{pmatrix} P_{200} \\ P_{201} \\ P_{202} \\ P_{203} \\ P_{204} \\ P_{205} \\ P_{206} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 4 \\ 3 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix} \dots\dots (4)$$

10

図 1 1 (B) の状態のとき :

$$\begin{pmatrix} P_{200} \\ P_{201} \\ P_{202} \\ P_{203} \\ P_{204} \\ P_{205} \\ P_{206} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix} \dots\dots (5)$$

20

図 1 1 (C) の状態のとき :

$$\begin{pmatrix} P_{200} \\ P_{201} \\ P_{202} \\ P_{203} \\ P_{204} \\ P_{205} \\ P_{206} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 5 \\ 5 \\ 5 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix} \dots\dots (6)$$

30

【 0 0 9 3 】

と本実施の形態では定めることにする。

【 0 0 9 4 】

次に、ステップ S 3 0 0 に進み、撮影者の視線検出を行う。視線検出原理は従来例に示した通りであるので、ここでは省略する。

【 0 0 9 5 】

視線検出によって撮影者が撮影画面上どの点を観察しているのか、多少の誤差は含むものの、おおよその座標 (X n , Y n) が検出される。おおよその座標 (X n , Y n) が検出されると、ステップ S 3 0 1 に移行し、視線情報の点数化を行う。

40

【 0 0 9 6 】

視線情報の点数化とは、

【 0 0 9 7 】

【 数式 5 】

$$e_i = \begin{pmatrix} \text{焦点検出点200の視線情報点数} \\ \text{焦点検出点201の視線情報点数} \\ \text{焦点検出点202の視線情報点数} \\ \text{焦点検出点203の視線情報点数} \\ \text{焦点検出点204の視線情報点数} \\ \text{焦点検出点205の視線情報点数} \\ \text{焦点検出点206の視線情報点数} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} e_{200} \\ e_{201} \\ e_{202} \\ e_{203} \\ e_{204} \\ e_{205} \\ e_{206} \end{pmatrix} \dots \dots (7)$$

10

【0098】

で表されるように、視線座標を基準に各焦点検出点に数値を割り振ることである。具体的には図13の視線情報の点数化動作を示すサブルーチンを用いて説明する。

【0099】

ステップS301でサブルーチンである視線情報の点数化に入ると、ステップS311に移行し、視線座標の撮影画面エリアへの対応付けが行われる。撮影画面エリアとは、図14のように、撮影画面を19の領域に分割した各エリアa~sであると本実施の形態では定義する。検出された視線座標(Xn, Yn)がどのエリアに属するかによって、7つの焦点検出点に与えられる点数を変化させることを目的とする。従ってステップS311では、具体的には、視線座標 撮影画面エリアの変換が行われる。

20

【0100】

次に、撮影画面エリア 各焦点検出点への点数割り振りをステップS312で行う。本実施の形態では、図15に示す点数化ルールを適用する。これは、図14の各エリアa~sに対し、検出視線座標がその領域に属したとき、カメラは7つの焦点検出点のうち、どの焦点検出点で撮影レンズの焦点調節動作を行うのが妥当であるのかを基準に、高い点数から順に低い点数までを割り振ったものである。例えば、エリアaに視線座標(Xn, Yn)が検出されると、エリアaが対象とする焦点検出点はエリアaに最も近い焦点検出点204のみであり、この焦点検出点に点数5が与えられ、その他の焦点検出点には点数1

30

【0101】

また、エリアoに検出されると、エリアoに含まれる焦点検出点205にもっとも高い点数5が与えられ、焦点検出点205に隣接する焦点検出点202に点数4が、次に近い焦点検出点201, 203に点数3が与えられ、エリアoの対象外である焦点検出点200, 204, 206には点数1が与えられる。これは、検出視線座標には誤差が含まれていることを前提としているため、たとえエリア内に焦点検出点が存在していても、その点のみを対象とはせず、少し広い範囲での焦点検出点の全てを対象として、最終的に撮影レンズの焦点調節動作を行うための焦点検出点として選択される可能性を持たせておくためである。

40

【0102】

以上の操作により視線情報の点数化が終わると、図6のメインルーチンに戻り、ステップS400の情報の融合/比較演算に移行する。ここでは、これまでのルーチンにより数値化された被写体空間情報および焦点検出点情報および視線情報を融合し、7つの焦点検出点の間で比較を行う。

【0103】

各焦点検出点の合計得点を、

【0104】

【数式6】

$$t_i = \alpha d_i + \beta p_i + \gamma e_i = \begin{pmatrix} \text{焦点検出点 200 の合計点数} \\ \text{焦点検出点 201 の合計点数} \\ \text{焦点検出点 202 の合計点数} \\ \text{焦点検出点 203 の合計点数} \\ \text{焦点検出点 204 の合計点数} \\ \text{焦点検出点 205 の合計点数} \\ \text{焦点検出点 206 の合計点数} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t_{200} \\ t_{201} \\ t_{202} \\ t_{203} \\ t_{204} \\ t_{205} \\ t_{206} \end{pmatrix} \dots\dots\dots (8)$$

10

【0105】

で計算することにする。

【0106】

本実施の形態では、 d_i 、 p_i 、 e_i の全ての点数化に対し点数0から5の範囲で与えている。すなわちどの情報も均等に取り扱っていることになる。そこで各情報間の重み付け係数として、 α 、 β 、 γ を用意する。これはどの情報を重視するかによって自由に設定可能な係数である。例えば、視線情報を補助情報として、被写体空間情報や焦点検出点情報を主たる情報として取り扱うならば、 α を小さくして、 β 、 γ を大きくすれば良いし、逆に視線情報を重視するならば α を大きくすれば良い。

20

【0107】

このように重み付け係数を介して合計された各焦点検出点の合計得点を比較する。本実施の形態では、主被写体が存在するであろう焦点検出点には高得点を、そうでない焦点検出点には低い得点を与え、さらに重視する情報には重み付け係数で高い比率を与えてきたので、最終的にどの焦点検出点で撮影レンズの焦点調節動作を行うかは、合計得点の最も高い焦点検出点を選択すれば良い(ステップS500)。

30

【0108】

以上のプロセスにより、最終的に撮影レンズの焦点調節動作を行うための焦点検出点が1つ選択された。1つの焦点検出点を選択されると、その焦点検出点をスーパーインポーズ表示で撮影者に知らしめ、公知の撮影動作が実行される。

【0109】

以上の実施の形態によれば、カメラに具備されるセンサ群(ラインセンサ群6f、イメージセンサ14、姿勢センサ27)から得られる各種の情報を、焦点検出点を基準として数値化し、最終的に合計して得られる数値の多寡により、撮影レンズの焦点調節動作を行うための焦点検出点を選択する方式であるため、複数存在する焦点検出点のうち特定の焦点検出点を選択されにくかったり、被写体やカメラの構え方のわずかな変化によって大きく異なるピント結果になってしまうといった課題が解決される。

40

【0110】

具体的には、複数の焦点検出点によって検出されるデフォーカス量や被写体までの距離による被写体空間情報、およびカメラの構え方による、主被写体出現の頻度を表す焦点検出点情報、および撮影者が撮影画面上の注視座標を略表す視線情報のうち、少なくとも2つを用いることとしている。また、各情報間の足し合わせを行う際に、どの情報カテゴリーを優先するかによって、足し合わせの比率を変化させるようにしている。又、焦点検出点で捉えた、カメラに最も近接する被写体から一定距離に存在する被写体を被写体グループとし、このグループを捉えた焦点検出点に対して、近接する被写体を捉えた焦点検出点から順に点数を付与したり、前記被写体グループ内に、空間的に離れた被写体が存在すると思われる場合には、主被写体である可能性を同等とする点数を付与するようにしている。

50

又、撮影画面を複数の領域に分割し、視線座標がある領域に計算された場合、どの焦点検出点において撮影レンズの焦点調節動作をさせるのが妥当かを基準に、全ての焦点検出点に対して点数を付与した点数化マップを用意している。

【0111】

また、従来の自動選択アルゴリズムでは、撮影者の意思を情報として取り込んでいなかったため、思いもよらない被写体にピントが合わせられたり、一方で、撮影者の視線によって焦点検出点を選択する視線選択方式では、種々の理由から正確な撮影画面上の視線座標は検出できないために、必ずしも撮影者が意図していた座標と一致しなかったりしていた。しかし本実施の形態によれば、特定の情報に偏ることなく、各情報の数値化操作によって、互いの情報の不足する部分を補い、総合的に主被写体の存在する可能性が最も高い焦点検出点を選択するため、従来のアルゴリズムでは成し得なかった主被写体の捕捉率を実現することが可能となった。

10

【0112】

(変形例)

情報のカテゴリとして、上記の実施の形態では、被写体空間情報および焦点検出点情報および視線情報の3つを対象としたが、最終的に撮影レンズの焦点調節動作を行うための焦点検出点を選択するための情報としては、このうち任意の2つのみを用いても良い。

【0113】

また同様に、対象とする情報のカテゴリは、この3つに絞られるものではなく、焦点検出点を選択するために有意な情報であれば、カテゴリの対象としても良い。

20

【0114】

また、焦点検出点を7つとしたが、この点数に限るものではない。

【0115】

また、情報の点数化の設定点数範囲を0～5の整数値を用いたが、この範囲は任意の実数値を設定しても良い。また、被写体が存在すると思われる焦点検出点ほど高得点を与えたが、逆にそのような焦点検出点に低い点数を与え、最終的に最も低い得点が付与された焦点検出点を選択されるようにしてもよい。

【0116】

本実施の形態で用いた各情報の点数化マップは、実情に即して任意に変更可能である。

【0117】

また、視線情報における撮影画面の領域分割数を19とし、図14のように設定したが、この境界の分割ラインと領域分割数は自由に設定可能である。

30

【0118】

また、本実施の形態での点数化の順序は、被写体空間情報 焦点検出点情報 視線情報の順であったが、この順序は任意に設定可能である。

【0119】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、複数の焦点検出点のうち特定の焦点検出点を選択されにくかったり、被写体やカメラの構え方のわずかな変化によって大きくピントがずれてしまうといったことを無くすることができる自動焦点カメラを提供できるものである。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係る一眼レフカメラの要部概略図である。

【図2】図1の一眼レフカメラの要部外観図である。

【図3】図1のファインダ視野図である。

【図4】図1の一眼レフカメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【図5】図3のファインダ視野内の表示状態を説明する為の図である。

【図6】本発明の実施の一形態における動作を示すフローチャートである。

【図7】図6内のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図8】同じく図6内のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施の一形態における点数化マップ図である。

50

- 【図10】本発明の実施の一形態における点数化例を示す図である。
 【図11】一般的なカメラの構え方について説明する為の図である。
 【図12】本発明の実施の一形態における点数化マップ図である。
 【図13】図6内のサブルーチンを示すフローチャートである。
 【図14】本発明の実施の一形態における撮影画面分割を示す図である。
 【図15】本発明の実施の一形態における点数化マップ図である。
 【図16】従来例のファインダ視野図である。
 【図17】従来例の自動選択アルゴリズムを示すフローチャートである。
 【図18】一般的な視線検出装置の要部概略図である。
 【図19】眼球像の要部概略図である。
 【図20】撮影シーンの一例を示す図である。
 【図21】同じく査定シーンの他の例を示す図である。

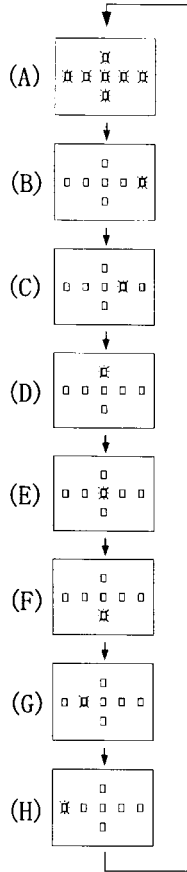
10

【符号の説明】

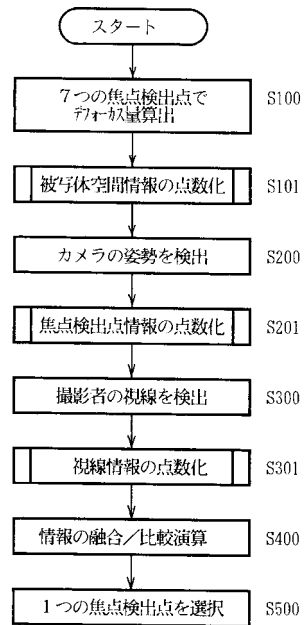
- 1 撮影レンズ
 6 焦点検出装置
 6 f ラインセンサ群
 1 3 赤外発光ダイオード (I R E D)
 1 4 イメージセンサ (C C D - E Y E)
 2 4 ファインダ内 L C D
 2 7 姿勢センサ
 4 1 レリーズ釦
 4 6 焦点検出点選択釦
 1 0 0 C P U
 1 0 1 視線検出回路
 1 0 3 焦点検出回路
 1 1 0 焦点調節回路
 2 0 0 ~ 2 0 6 焦点検出点

20

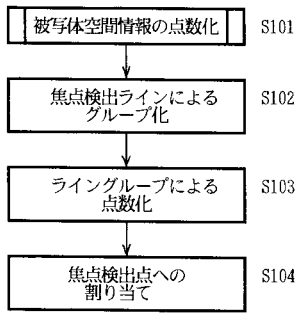
【図5】



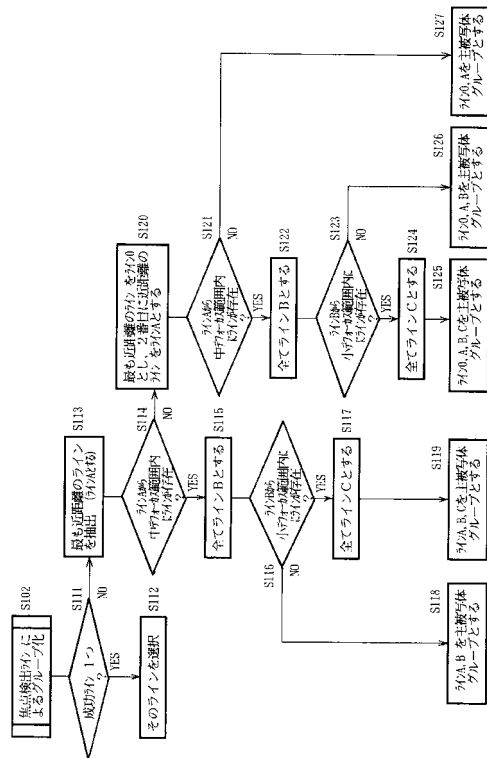
【図6】



【図7】



【図8】

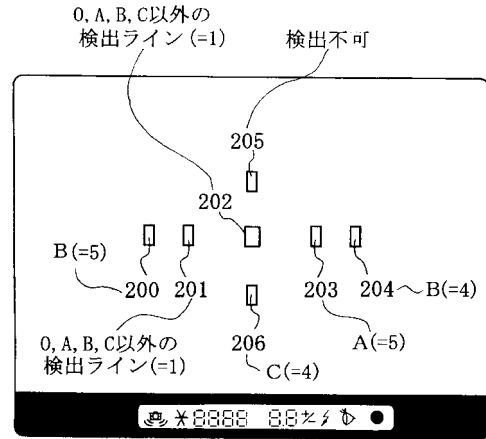


【 図 9 】

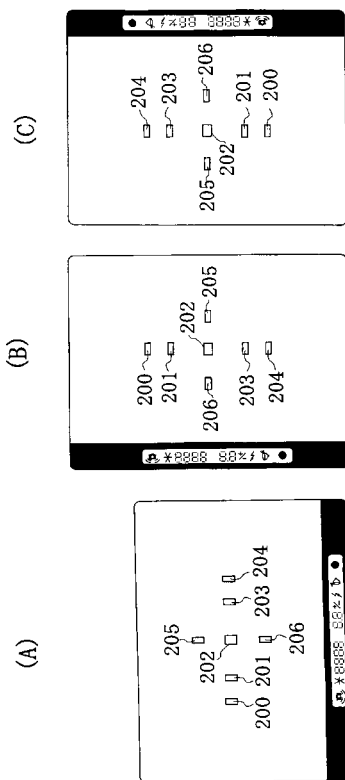
グループに存在するライン	互いのラインの配列				点数			
	0	A	B	#B	C	それ以外		
A, B	-	5	4	5	-	-	-	1
A, B, C	-	5	5	5	-	-	-	1
	連続							
	離散							
	連続							
	A, Bが連続その他離散							
	A, Bが離散							
	全てが離散							
0, A	5	5	-	-	-	-	-	1
0, A, B	5	5	4	5	-	-	-	1
	A, Bが連続							
	A, Bが離散							
0, A, B, C	5	5	4	5	-	-	-	1
	A, B, Cが連続							
	A, Bが連続その他離散							
	A, Bが離散							

注：#B・Bが複数存在するときに、他のラインと離散の状態にあるラインB

【 図 10 】



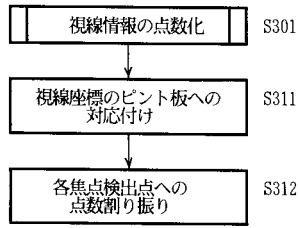
【 図 11 】



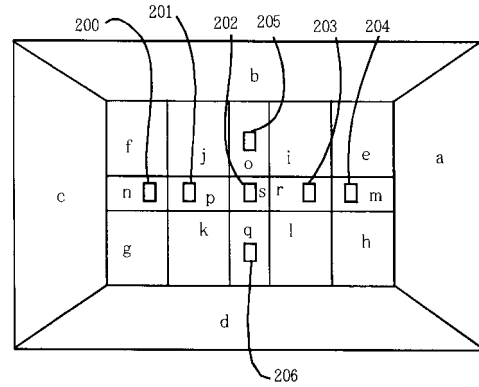
【 図 12 】

構え方	焦点検出点						
	200	201	202	203	204	205	206
A	3	4	5	4	3	5	2
B	5	5	5	3	2	4	4
C	2	3	5	5	5	4	4

【図13】



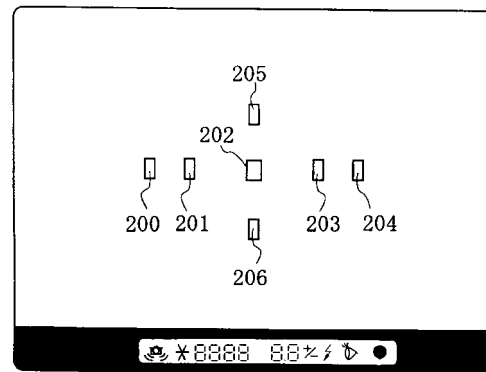
【図14】



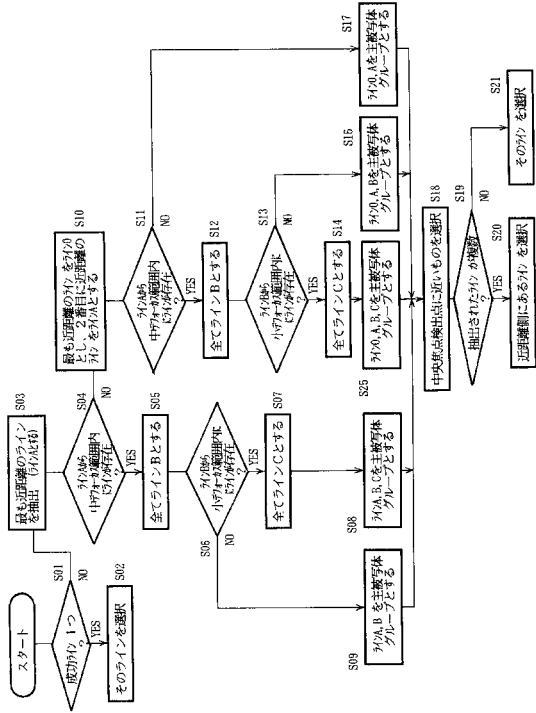
【図15】

エリア	焦点検出点													
	200	201	202	203	204	205	206	200	201	202	203	204	205	206
a	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	1
b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1
c	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
e	5	5	4	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	1
f	5	5	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	5	1
g	5	5	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	5	1
h	1	3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
i	1	3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
j	4	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3
k	4	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3
l	1	3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
m	1	3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
n	1	3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
o	5	4	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	2	2
p	5	4	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	2	2
q	4	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
r	4	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
s	1	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4

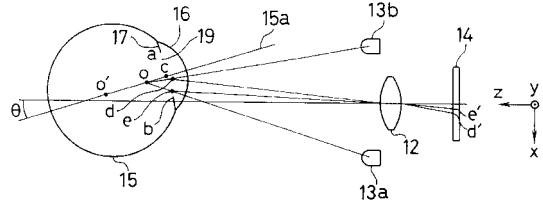
【図16】



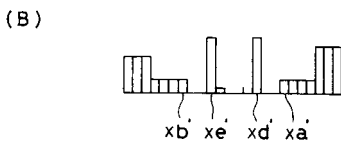
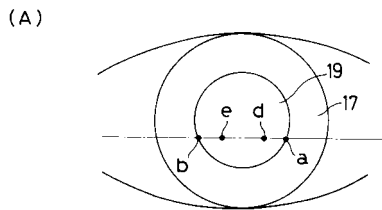
【図17】



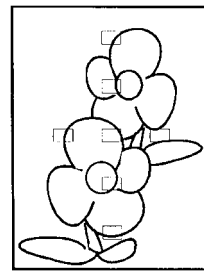
【図18】



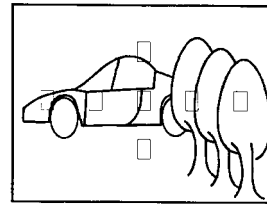
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-152552(JP,A)
特開平01-288833(JP,A)
特開平08-327885(JP,A)
特開平06-138378(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/28

G03B 13/36