

(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2010-26009

(P2010-26009A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 7/28 (2006.01)	G02B 7/11 N	2H011
G02B 7/34 (2006.01)	G02B 7/11 C	2H051
G03B 13/36 (2006.01)	G03B 3/00 A	5C122
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 H	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-184165 (P2008-184165)	(71) 出願人	000004112
(22) 出願日	平成20年7月15日 (2008.7.15)		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
		(74) 代理人	100078189
			弁理士 渡辺 隆男
		(72) 発明者	塚田 信一
			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 BA21 BB03
			2H051 BA03 BA04 CB08 CB20 DA03
			DA08 DA15
			5C122 DA03 DA04 EA06 FB04 FB11
			FB15 FD07 FH14 FH16 HA29
			HA88 HB01

(54) 【発明の名称】 焦点検出装置、カメラ

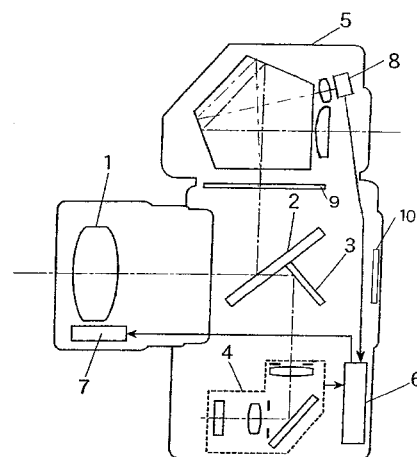
(57) 【要約】

【課題】焦点調節の対象とすべき像の位置に対して焦点検出位置が存在しない場合であっても、その像について焦点調節状態を得ることができるようにする。

【解決手段】焦点検出装置は、光学系1による像面内に設定された複数の焦点検出位置に対して光学系1の複数の焦点調節状態を検出する焦点検出手段4と、光学系1による像面内の特定の対象に対応する像の情報を検出する対象検出手段8と、対象検出手段8により検出された情報に基づいて複数の焦点調節状態の少なくとも一部を選択するとともに、特定の対象に対応する像の位置に対応する焦点検出位置が存在しない場合、像面内において特定の対象に対応する像の位置の下方に隣接する焦点検出位置に対する焦点調節状態を選択する選択手段6とを備える。

【選択図】 図1

【図1】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光学系による像面内に設定された複数の焦点検出位置に対して前記光学系の複数の焦点調節状態を検出する焦点検出手段と、

前記光学系による像面内の特定の対象に対応する像の情報を検出する対象検出手段と、

前記対象検出手段により検出された情報に基づいて前記複数の焦点調節状態の少なくとも一部を選択するとともに、前記特定の対象に対応する像の位置に対応する焦点検出位置が存在しない場合、前記像面内において前記特定の対象に対応する像の位置の下方に隣接する焦点検出位置に対する焦点調節状態を選択する選択手段とを備えたことを特徴とする焦点検出装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の焦点検出装置において、

前記特定の対象に対応する像の位置の下方に隣接する焦点検出位置が存在しない場合、前記選択手段は、前記複数の焦点調節状態に基づいて該複数の焦点調節状態の少なくとも 1 つを選択することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の焦点検出装置において、

前記特定の対象に対応する像の位置の下方に隣接する焦点検出位置についての信頼度を求める信頼度決定手段をさらに備え、

前記選択手段は、前記信頼度決定手段により求められた信頼度に基づいて、前記特定の対象に対応する像の位置の下方に隣接する焦点検出位置に対する焦点調節状態を選択するか否かを決定することを特徴とする焦点検出装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の焦点検出装置において、

前記選択手段は、前記特定の対象に対応する像の位置に応じた焦点検出位置に対して有効な焦点調節状態が検出されない場合に、前記複数の焦点検出位置の中に前記特定の対象に対応する像の位置に応じた焦点検出位置が存在しないと判断することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の焦点検出装置において、

前記選択手段は、前記光学系による像の明るさが所定の値よりも低いときには、前記情報に基づく前記焦点調節状態の選択を禁止することを特徴とする焦点検出装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の焦点検出装置において、

前記選択手段は、前記焦点検出装置の姿勢に応じて、前記特定の対象に対応する像の位置の下方に隣接する焦点検出位置を変更することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の焦点検出装置において、

前記像面の位置に設けられ、前記光学系を介した光を受光して画像信号を出力する撮像画素と、前記光学系を介した光を受光して焦点検出信号を出力する焦点検出画素とを含む複数の画素を有する撮像手段をさらに備え、

前記焦点検出信号に基づいて前記複数の焦点調節状態を検出することを特徴とする焦点検出装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の焦点検出装置と、

前記選択手段により選択された焦点調節状態に基づいて前記光学系の焦点調節を行う焦点調節手段とを備えることを特徴とするカメラ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、撮影レンズの焦点調節状態を検出する焦点検出装置と、その焦点検出装置を備えたカメラに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、撮影画面内に設定された複数の焦点検出位置に対する撮影レンズの焦点調節状態、すなわちデフォーカス量を検出してグループ分けし、そのグループの中から、焦点調節の対象とすべき主要被写体の像を捕捉していると予想されるグループを選択して撮影レンズの焦点調節を行うカメラが知られている（特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開平2-178641号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に開示されるカメラにおいて、設定された複数の焦点検出位置のいずれもが主要被写体に対応していない場合は、その主要被写体に対するデフォーカス量が検出されない。したがって、焦点調節の対象とすべき被写体に対する焦点調節状態を得ることができない。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明による焦点検出装置は、光学系による像面内に設定された複数の焦点検出位置に対して光学系の複数の焦点調節状態を検出する焦点検出手段と、光学系による像面内の特定の対象に対応する像の情報を検出する対象検出手段と、対象検出手段により検出された情報に基づいて複数の焦点調節状態の少なくとも一部を選択するとともに、特定の対象に対応する像の位置に対応する焦点検出位置が存在しない場合、像面内において特定の対象に対応する像の位置の下方に隣接する焦点検出位置に対する焦点調節状態を選択する選択手段とを備える。

20

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、焦点調節の対象とすべき被写体像の位置に焦点検出位置が存在しない場合であっても、その被写体に対する焦点調節状態を得ることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明の焦点調節装置を一眼レフカメラに適用した一実施の形態を説明する。なお、本発明は一眼レフカメラに限定されない。図1は一実施の形態のカメラの断面図である。このカメラには、撮影光学系を構成する撮影レンズ1が装着されている。撮影レンズ1を透過した被写体からの光はメインミラー2のハーフミラー部を透過し、サブミラー3で反射されて焦点検出装置4に導かれる。また、撮影レンズ1を透過した被写体からの光はメインミラー2で反射されてカメラ上部のファインダー5へ導かれ、ファインダースクリーン9上に被写体像が結像される。この被写体像が撮影者によって視認される。なお、メインミラー2およびサブミラー3は、撮影前は図示するように撮影光路中に置かれ、撮影時は上方に跳ね上げられて撮影光路から退避され、撮影レンズ1による像が撮像素子10で撮像される。撮像素子10は、撮影レンズ1による像面の位置に設けられている。

40

【0008】

ファインダー5へ導かれた被写体からの光の一部は、測光装置8へと導かれる。測光装置8は、赤（R）、緑（G）および青（B）の各画素が所定の配列パターンで配列された受光素子を有しており、この受光素子上に結像される撮影レンズ1による像を検出して、被写体の色情報を取得する。この色情報は、測光装置8から制御装置6へと出力され、制御装置6において後述する顔判別を行う際などに利用される。すなわち、測光装置8は、撮影レンズ1による像のうち人物の顔に対応する像の色情報を検出し、その色情報を制御装置6へ出力する。

50

【 0 0 0 9 】

制御装置 6 は、図示しないマイクロコンピュータとメモリなどの周辺部品から構成され、様々な処理や制御を行う。たとえば、測光装置 8 から出力される色情報に基づいて、撮影レンズ 1 による像から人物の顔部分を判別する顔判別を行う。また、焦点検出装置 4 から出力される焦点検出信号に基づいて撮影レンズ 1 の焦点調節状態（デフォーカス量）を求め、求めた焦点調節状態に基づいてレンズ駆動装置 7 を駆動制御し、撮影レンズ 1 の焦点調節を行う。

【 0 0 1 0 】

測光装置 8 において、撮影レンズ 1 による像面内には、図 2 に示すように 7 7 点の顔判別エリアが設定されている。この顔判別エリアを、図 2 に示すように左上から右下に順に、a1 ~ a77 とそれぞれ表す。また、焦点検出装置 4 において、撮影レンズ 1 による像面内には、1 1 点の焦点検出エリア（焦点検出位置）が設定されている。各焦点検出エリアの設定位置は、上記の顔判別エリア a1 ~ a77 のうち図 2 において太線の枠で囲って示した各エリア、すなわち、a11, a24, a25, a26, a37, a39, a41, a52, a53, a54 および a67 の各エリアにそれぞれ対応している。

【 0 0 1 1 】

以下の説明では、顔判別エリア a11 に対応する焦点検出エリアを左外エリアと、顔判別エリア a24 に対応する焦点検出エリアを左上エリアと、顔判別エリア a25 に対応する焦点検出エリアを左エリアと、顔判別エリア a26 に対応する焦点検出エリアを左下エリアと、顔判別エリア a37 に対応する焦点検出エリアを天エリアと、顔判別エリア a39 に対応する焦点検出エリアを中央エリアと、顔判別エリア a41 に対応する焦点検出エリアを地エリアと、顔判別エリア a52 に対応する焦点検出エリアを右上エリアと、顔判別エリア a53 に対応する焦点検出エリアを右エリアと、顔判別エリア a54 に対応する焦点検出エリアを右下エリアと、顔判別エリア a67 に対応する焦点検出エリアを右外エリアと、それぞれ称する。

【 0 0 1 2 】

各焦点検出エリアには、図 3 に 2 0 0 ~ 6 0 0 で示すような焦点検出光学系が備えられている。図 3 において、図 1 の撮影レンズ 1 に対応する撮影光学系 1 0 0 の領域 1 0 1 を介して入射した光束は、視野マスク 2 0 0、フィールドレンズ 3 0 0、絞り開口部 4 0 1 および再結像レンズ 5 0 1 を通り、イメージセンサーアレイ 6 0 0 の A 列上に結像する。このイメージセンサーアレイ 6 0 0 の A 列は、入射強度に応じた出力を発生する複数の光電変換画素を一次元状に並べたものである。また同様に、撮影光学系 1 0 0 の領域 1 0 2 を介して入射した光束は、視野マスク 2 0 0、フィールドレンズ 3 0 0、絞り開口部 4 0 2 および再結像レンズ 5 0 2 を通り、イメージセンサーアレイ 6 0 0 の B 列上に結像する。このイメージセンサーアレイ 6 0 0 の B 列は、入射強度に応じた出力を発生する複数の光電変換画素を一次元状に並べたものである。

【 0 0 1 3 】

これらイメージセンサーアレイ 6 0 0 の A 列、B 列上に結像した一对の被写体像は、撮影光学系 1 0 0 が予定焦点面よりも前に被写体の鮮鋭像を結ぶいわゆる前ピン状態では互いに遠ざかり、逆に予定焦点面より後に被写体の鮮鋭像を結ぶいわゆる後ピン状態では互いに近づき、ちょうど予定焦点面に被写体の鮮鋭像を結ぶいわゆる合焦時にはイメージセンサーアレイ 6 0 0 の A 列、B 列上の被写体像は所定の間隔になる。したがって、この一对の被写体像をイメージセンサーアレイ 6 0 0 の A 列、B 列で光電変換して電気信号に変え、これらの信号を制御装置 6 により演算処理して一对の被写体像の相対位置ずれ量を求めることにより、撮影光学系 1 0 0 の焦点調節状態、ここでは予定焦点面と結像面とのずれ量とその方向（以後、デフォーカス量と呼ぶ）が分かる。

【 0 0 1 4 】

次に、各焦点検出エリアにおいて求められたデフォーカス量から、撮影レンズ 1 の焦点調節を行う方法について説明する。本実施形態のカメラでは、制御装置 6 は、測光装置 8 において像面内に設定された顔判別エリア a1 ~ a77 の各々について、測光装置 8 から出力される色情報に基づいて、人物の顔が存在するか否かを判定する顔判別を行う。すなわち

、顔判別エリアa1～a77の各々に対して、対応する色情報が人物の顔としての特徴を表しているか否かを判別することで、人物の顔が存在するか否かを判定する。このようにして撮影レンズ1による像において人物の顔部分を判別することで、像面内での人物の顔の位置を特定する。なお、以下の説明では、顔判別によって人物の顔が存在すると判定された顔判別エリアを顔エリアと称する。

【0015】

上記のような顔判別によって顔エリアを特定したら、次に制御装置6は、その顔エリアに対応する焦点検出エリアの有無を判定する。顔エリアに対応する焦点検出エリアがある場合、すなわち図2に示したa11,a24,a25,a26,a37,a39,a41,a52,a53,a54およびa67の各顔判別エリアのいずれか少なくとも一つが顔エリアとして特定された場合には、制御装置6は、当該焦点検出エリアに対して検出されたデフォーカス量を選択し、これを採用デフォーカス量とする。こうして採用デフォーカス量が決定された場合、当該採用デフォーカス量が検出された顔エリアに対応する焦点検出エリアを、以下では顔AFエリアと称する。

10

【0016】

たとえば図4に示すように、網掛けされたa32,a33,a39,a40,a46およびa47の各顔判別エリアが顔エリアであると判断された場合を考える。この場合、顔判別エリアa39が中央エリアに対応しているため、制御装置6は、中央エリアを顔AFエリアとする。そして、顔AFエリアに設定された中央エリアに対して検出されたデフォーカス量を採用デフォーカス量とする。

20

【0017】

また、たとえば図5に示すように、網掛けされたa52,a53,a59,a60,a66およびa67の各顔判別エリアが顔判別によって顔エリアであると判断された場合を考える。この場合、顔判別エリアa52,a53およびa67は、右上エリア、右エリア、右外エリアにそれぞれ対応している。したがって制御装置6は、右上エリア、右エリアおよび右外エリアを顔AFエリアとして、その各顔AFエリアに対してそれぞれ検出されたデフォーカス量を採用デフォーカス量とする。このように複数の顔AFエリアを設定して複数のデフォーカス量を採用デフォーカス量とすることもできる。

【0018】

一方、顔AFエリアが存在しない場合、すなわち焦点検出エリアにそれぞれ対応する顔判別エリアa11,a24,a25,a26,a37,a39,a41,a52,a53,a54およびa67のいずれもが顔エリアとして特定されなかった場合には、制御装置6は、顔エリアの直下に存在する焦点検出エリア、すなわち顔エリアの下方に隣接または近接する焦点検出エリアの有無を判定する。顔エリアの下方に隣接（近接）する焦点検出エリアがある場合、制御装置6は、その焦点検出エリアに対して検出されたデフォーカス量を選択し、これを採用デフォーカス量とする。こうして採用デフォーカス量が決定された場合、当該採用デフォーカス量が検出された焦点検出エリアを、以下では仮想人物AFエリアと称する。

30

【0019】

上記のようにして特定された仮想人物AFエリアは、顔エリアの直下に位置しているため、人物の体の一部、たとえば首や胴体などである可能性が高いと考えられる。したがって制御装置6は、仮想人物AFエリアに対して検出されたデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択することができる。

40

【0020】

たとえば図6に示すように、網掛けされた顔判別エリアa38が顔判別によって顔エリアであると判断された場合を考える。この場合、制御装置6は、顔判別エリアa38の下方に隣接する焦点検出エリア、すなわち顔判別エリアa39に対応する中央エリアを仮想人物AFエリアに設定する。そして、仮想人物AFエリアとされた中央エリアに対して検出されたデフォーカス量を採用デフォーカス量とする。

【0021】

ところで、顔エリアの直下に位置する焦点検出エリアは、カメラの姿勢によって変化する。したがって制御装置6は、カメラの姿勢、すなわち焦点検出装置4の姿勢に応じて、

50

仮想人物 A F エリアとする焦点検出エリアを変更する。なお、カメラの姿勢は、カメラに内蔵された図示しないモーションセンサ等によって検出される。

【 0 0 2 2 】

たとえば、撮影者がカメラを右方向に 90° 傾けた姿勢（左上縦姿勢）で構えると、図 7 に示すように像面が右方向に 90° 回転された状態となる。この状態で、網掛けされた a17, a18 および a19 の各顔判別エリアが顔エリアであると判断された場合を考える。この場合、制御装置 6 は、顔判別エリア a17 ~ a19 の下方にそれぞれ隣接する焦点検出エリア、すなわち顔判別エリア a24 に対応する左上エリア、顔判別エリア a25 に対応する左エリア、および顔判別エリア a26 に対応する左下エリアを仮想人物 A F エリアに設定する。そして、これらの各仮想人物 A F エリアに対してそれぞれ検出されたデフォーカス量を採用デフォーカス量とする。

10

【 0 0 2 3 】

以上説明したようにして、顔 A F エリアのデフォーカス量、または仮想人物 A F エリアのデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択したら、制御装置 6 は、選択した採用デフォーカス量に基づいて撮影レンズ 1 の焦点調節を行う。すなわち、採用デフォーカス量に基づいて焦点調節制御量を決定し、その焦点調節制御量に応じてレンズ駆動装置 7 を駆動制御することにより、撮影レンズ 1 の焦点調節を行う。

【 0 0 2 4 】

なお、上記のようにして採用デフォーカス量を選択する際には、制御装置 6 は、当該焦点検出エリアにおいて求められたデフォーカス量に対して、所定の信頼性判定基準により信頼性の有無を判断する。この信頼性の判断方法については、後で詳しく説明する。そして、デフォーカス量に信頼性がないと判断した場合、制御装置 6 は、そのデフォーカス量を採用デフォーカス量から除外する。

20

【 0 0 2 5 】

すなわち、顔 A F エリアが存在する場合であっても、その顔 A F エリアのデフォーカス量に信頼性がなければ、制御装置 6 は、顔 A F エリアが存在しないものとして当該デフォーカス量を選択しないようにする。同様に、仮想人物 A F エリアが存在する場合であっても、その仮想人物 A F エリアのデフォーカス量に信頼性がなければ、制御装置 6 は、仮想人物 A F エリアが存在しないものとして当該デフォーカス量を選択しないようにする。このようにして、制御装置 6 は、顔 A F エリアや仮想人物 A F エリアに対するデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択するか否かを決定する。

30

【 0 0 2 6 】

ところで、前述のように複数の採用デフォーカス量を選択した場合、制御装置 6 は、その複数の採用デフォーカス量に基づいて最終的なデフォーカス量を決定する。たとえば、最小の採用デフォーカス量、最至近を示す採用デフォーカス量、複数の採用デフォーカス量の平均値などを最終的なデフォーカス量とする。こうして決定した最終的なデフォーカス量に基づいて、制御装置 6 は撮影レンズ 1 の焦点調節を行う。

【 0 0 2 7 】

顔 A F エリアが存在せず、かつ仮想人物 A F エリアも存在しない場合、制御装置 6 は、顔判別の結果を利用せずに撮影レンズ 1 の焦点調節を行う。すなわち、顔判別によって判断された顔エリアの位置に関わらず、各焦点検出エリアに対してそれぞれ検出された複数のデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択し、その採用デフォーカス量に基づいて最終的なデフォーカス量を決定する。こうして決定した最終的なデフォーカス量に基づいて、制御装置 6 は撮影レンズ 1 の焦点調節を行う。

40

【 0 0 2 8 】

なお、以上説明したようにしていずれかの焦点検出エリアに対するデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択する際には、所定の基準を満たすデフォーカス量を有効でないデフォーカス量として除外する。たとえば、以下の式（1）を満たす場合はデフォーカス量に信頼性があるとして採用し、満たさない場合はデフォーカス量に信頼性がないとして除外する。

50

$$E > E_1、C_{ex} / E < G_1 \quad \cdots (1)$$

【0029】

上記の式(1)における E_1 、 G_1 は所定のしきい値である。数値 E は、デフォーカス量を検出する際の相関量の変化の様子を表しており、被写体のコントラストに依存する値である。この値が大きいほどコントラストが高く、したがってデフォーカス量の信頼性が高いことになる。また、 C_{ex} は検出された一对のデータが最も一致したときの差分を表しており、本来は0となるものである。しかし、ノイズの影響や、図3の領域101と領域102の間の視差によって生じる一对の被写体像の微妙な差によって、実際には C_{ex} は0とならない。ここで、ノイズや被写体像の差の影響は被写体のコントラストが高いほど小さくなるため、式(1)では一对のデータの一致度を表す数値として C_{ex} / E を用いている。当然ながら、 C_{ex} / E が0に近いほど一对のデータの一致度が高く、したがって信頼性が高いことになる。なお、数値 E の代わりに一对のデータの一方に関するコントラストを算出し、それを用いて信頼性判定を行うようにしてもよい。これ以外にも、様々な方法により除外するデフォーカス量を決定することができる。

10

【0030】

上記のようにしてデフォーカス量を除外された焦点検出エリアが顔AFエリアや仮想人物AFエリアである場合、制御装置6は、当該焦点検出エリアは存在しないものとして扱う。すなわち、顔AFエリアが存在する場合であっても、当該顔AFエリアに対して有効なデフォーカス量が検出されない場合、制御装置6は、顔AFエリアが存在しないと判断する。同様に、仮想人物AFエリアが存在する場合であっても、当該仮想人物AFエリアに対して有効なデフォーカス量が検出されない場合、制御装置6は、仮想人物AFエリアが存在しないと判断する。

20

【0031】

以上説明したようにして、制御装置6は、測光装置8により検出された色情報に基づいて、各焦点検出エリアに対して検出された複数のデフォーカス量の少なくとも一部を採用デフォーカス量として選択する。このとき、顔エリアに対応する顔AFエリアが存在しない場合、像面内において顔エリアの下方に隣接する仮想人物AFエリアに対するデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択する。そして、選択した採用デフォーカス量に基づいて焦点調節制御量を決定し、その焦点調節制御量に応じてレンズ駆動装置7を駆動制御することにより、撮影レンズ1の焦点調節を行う。これにより、顔判別によって求められた人物の顔の位置が焦点検出エリアから外れている場合であっても、撮影レンズ1の焦点調節を正しく行うことができる。

30

【0032】

図8および9は一実施の形態の焦点調節動作を示すフローチャートである。制御装置6のマイクロコンピュータは、カメラの電源が投入されている間、この動作を繰り返し実行する。ステップ10において、制御装置6は、カメラに設けられたシャッターボタン(不図示)がユーザによって半押し操作されたか否かを判定する。シャッターボタンの半押し操作が行われた場合は、次のステップS20へ進む。

【0033】

ステップS20において、制御装置6は、焦点検出装置4から出力される焦点検出信号に基づいて、図2に示した11点の焦点検出エリアに対するデフォーカス量をそれぞれ演算し、焦点検出を行う。これにより、撮影レンズ1による像面内に設定された複数の焦点検出エリアに対して、撮影レンズ1の複数の焦点調節状態を示すデフォーカス量を検出する。

40

【0034】

ステップS30において、制御装置6は、顔判別処理を実行する。このとき制御装置6は、測光装置8から出力される色情報に基づいて、顔判別エリアa1~a77の各々について人物の顔としての特徴を表しているか否かを判別し、顔エリアを特定する。

【0035】

ステップS40において、制御装置6は、測光装置8から出力される色情報に基づいて

50

、ステップ S 3 0 の顔判別処理に対する信頼度を算出する。この信頼度は、ステップ S 3 0 で行った各顔判別エリアに対する顔判別処理の結果に対する正確性を表しており、予め設定されたテンプレートとの一致度合いや、撮影レンズ 1 による像の輝度などに応じて求められる。

【 0 0 3 6 】

なお、撮影レンズ 1 による像の輝度が所定の値よりも低いときには、ステップ S 4 0 において顔判別の信頼度を 0 などの小さい値とすることが好ましい。このときの判定に用いる輝度の値は、たとえばカメラにおいて自動的にフラッシュを使用すると判定する際状況に応じて設定される。このようにすれば、後で説明するステップ S 1 0 0 やステップ S 1 1 0 の処理が実行されるのを避けることができるため、顔 A F エリアや仮想人物 A F エリアのデフォーカス量が採用デフォーカス量として選択されるのを禁止できる。これにより、顔判別が困難な暗い撮影環境において誤って顔 A F エリアや仮想人物 A F エリアが決定された場合に、その誤った顔 A F エリアや仮想人物 A F エリアのデフォーカス量に応じて撮影レンズ 1 の焦点調節が行われるのを防ぐことができる。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 5 0 において、制御装置 6 は、ステップ S 3 0 の顔判別処理の結果に基づいて、顔 A F エリアがあるか否かを判定する。顔 A F エリアがある場合、すなわちステップ S 3 0 の顔判別処理によって特定された顔エリアに対応する焦点検出エリアが存在する場合には、制御装置 6 はステップ S 6 0 へ進む。一方、顔 A F エリアがない場合には、制御装置 6 はステップ S 7 0 へ進む。なお、ステップ S 2 0 で有効なデフォーカス量が検出されなかった焦点検出エリアについては、顔 A F エリアの対象から除外される。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 6 0 において、制御装置 6 は、ステップ S 4 0 で算出した顔判別の信頼度を所定のしきい値 A と比較する。このしきい値 A は、顔判別の結果が十分信頼できるような状態に応じて、たとえば 2 0 0 のような値が予め設定されている。顔判別の信頼度をしきい値 A と比較した結果、顔判別の信頼度がしきい値 A よりも大きい場合には、制御装置 6 はステップ S 1 0 0 へ進む。一方、顔判別の信頼度がしきい値 A 以下である場合には、制御装置 6 は図 9 のステップ S 1 4 0 へ進む。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 7 0 において、制御装置 6 は、ステップ S 3 0 の顔判別処理の結果に基づいて、仮想人物 A F エリアがあるか否かを判定する。仮想人物 A F エリアがある場合、すなわちステップ S 3 0 の顔判別処理によって特定された顔エリアの下方に隣接する焦点検出エリアが存在する場合には、制御装置 6 はステップ S 8 0 へ進む。一方、仮想人物 A F エリアがない場合には、制御装置 6 はステップ S 1 2 0 へ進む。なお、このとき前述のように、カメラの姿勢、すなわち焦点検出装置 4 の姿勢に応じて、仮想人物 A F エリアとする焦点検出エリアを変更する。また、ステップ S 2 0 で有効なデフォーカス量が検出されなかった焦点検出エリアについては、仮想人物 A F エリアの対象から除外される。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 8 0 において、制御装置 6 は、ステップ S 7 0 で特定した仮想人物 A F エリアに対する信頼度を表す仮想信頼度を算出する。この仮想信頼度は、ステップ S 4 0 で算出した顔判別信頼度に基づいて求められる。なお、仮想人物 A F エリアは顔 A F エリアがない場合に設定されるものであるため、仮想信頼度は顔判別信頼度よりも小さな値とすることが好ましい。たとえば、顔判別信頼度に所定値 α を乗算して得られる値を仮想信頼度とする。ここで、 α はたとえば 0 . 7 以上 1 未満である。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 9 0 において、制御装置 6 は、ステップ S 8 0 で算出した仮想信頼度を所定のしきい値 A と比較する。このしきい値 A は、前述のステップ S 6 0 において顔判別信頼度との比較に用いたものと同じである。仮想信頼度をしきい値 A と比較した結果、仮想信頼度がしきい値 A よりも大きい場合には、制御装置 6 はステップ S 1 1 0 へ進む。一方、仮想信頼度がしきい値 A 以下である場合には、制御装置 6 は図 9 のステップ S 1 7 0 へ進

む。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 0 0 において、制御装置 6 は、ステップ S 5 0 で特定した顔 A F エリアのデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択する。これにより、人物の顔の位置に対応する焦点検出エリアのデフォーカス量が選択される。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 1 0 において、制御装置 6 は、ステップ S 7 0 で特定した仮想人物 A F エリアのデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択する。これにより、人物の顔の位置の下方に隣接する焦点検出エリアのデフォーカス量が選択される。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 2 0 において、制御装置 6 は、ステップ S 2 0 で各焦点検出エリアに対して検出した複数のデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択する。なお、このとき制御装置 6 は、検出した複数のデフォーカス量のうちで有効でないデフォーカス量を除いて、有効なデフォーカス量のみを採用デフォーカス量として選択する。これにより、顔判別の結果に関係なく、検出された全ての有効なデフォーカス量が選択される。

【 0 0 4 5 】

上記のステップ S 1 0 0、S 1 1 0 または S 1 2 0 のいずれかにおいて採用デフォーカス量を選択したら、制御装置 6 はステップ S 1 3 0 へ進む。ステップ S 1 3 0 において、制御装置 6 は、選択した採用デフォーカス量に基づいて撮影レンズ 1 の焦点調節を行う。ステップ S 1 3 0 を実行したら、制御装置 6 は、図 8 および図 9 のフローチャートを終了する。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 6 0 から図 9 のステップ S 1 4 0 へ進んだ場合、ステップ S 1 4 0 において制御装置 6 は、ステップ S 4 0 で算出した顔判別の信頼度を所定のしきい値 B と比較する。このしきい値 B は、顔判別の結果があまり信頼できないような状態に応じて、たとえば 5 0 のような値が予め設定されている。顔判別の信頼度をしきい値 B と比較した結果、顔判別の信頼度がしきい値 B よりも小さい場合には、制御装置 6 は図 8 のステップ S 1 2 0 へ進み、顔判別の結果に関わらず有効なデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択する。一方、顔判別の信頼度がしきい値 B 以上である場合には、制御装置 6 はステップ S 1 5 0 へ進む。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 6 0 と S 1 4 0 のいずれにおいても否定判定された場合、すなわちステップ S 4 0 で算出した顔判別の信頼度がしきい値 B からしきい値 A までの範囲内にある場合は、上記のようにしてステップ S 1 5 0 へ進む。この場合、ステップ S 1 5 0 において制御装置 6 は、顔 A F エリアのデフォーカス量を選択するか否かを決定するための A F 選択信頼値を決定する。この A F 選択信頼値は、カメラの姿勢および顔 A F エリアの位置に応じて、たとえば次のようにして決定される。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 5 0 において決定される A F 選択信頼値の一覧表の例を図 1 0 に示す。ステップ S 1 5 0 では、この一覧表に示された値のうち、現在のカメラの姿勢と顔 A F エリアの位置に該当する部分の値により、A F 選択信頼値が決定される。たとえば、カメラの姿勢が通常の横姿勢であり、顔判別エリア a53 に対応する右エリアが顔 A F エリアであったとすると、図 1 0 の一覧表により、このときの A F 選択信頼値が 175 と決定される。なお、図 1 0 の例では、主要被写体が存在する可能性が高い位置にある顔 A F エリアほど高い A F 選択信頼値となるように、一覧表の各値が設定されている。

【 0 0 4 9 】

以上説明した図 1 0 の一覧表による A F 選択信頼値の決定方法は一例であるため、本発明はこの内容に限定されない。制御装置 6 は、ステップ S 1 5 0 において、カメラの姿勢と顔 A F エリアの位置に応じた任意の値を A F 選択信頼値として決定することができる。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

ステップ S 1 6 0 において、制御装置 6 は、ステップ S 4 0 で算出した顔判別の信頼度を、ステップ S 1 5 0 で決定した A F 選択信頼値と比較する。その結果、顔判別の信頼度が A F 選択信頼値より大きい場合には、制御装置 6 は図 8 のステップ S 1 0 0 へ進み、顔 A F エリアのデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択する。一方、顔判別の信頼度が A F 選択信頼値以下である場合には、制御装置 6 は図 8 のステップ S 1 2 0 へ進み、顔判別の結果に関わらず有効なデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択する。

【 0 0 5 1 】

以上説明したように、制御装置 6 は、ステップ S 4 0 において顔判別の信頼度を算出する。この顔判別の信頼度に基づいて、ステップ S 6 0 およびステップ S 1 4 0 ~ S 1 6 0 の処理により、顔 A F エリアに対するデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択するか否かを決定する。

10

【 0 0 5 2 】

また、ステップ S 9 0 から図 9 のステップ S 1 7 0 へ進んだ場合、ステップ S 1 7 0 において制御装置 6 は、ステップ S 8 0 で算出した仮想信頼度を所定のしきい値 B と比較する。このしきい値 B は、前述のステップ S 1 4 0 において顔判別信頼度との比較に用いたものと同じである。仮想信頼度をしきい値 B と比較した結果、仮想信頼度がしきい値 B よりも小さい場合には、制御装置 6 は図 8 のステップ S 1 2 0 へ進み、顔判別の結果に関わらず有効なデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択する。一方、仮想信頼度がしきい値 B 以上である場合には、制御装置 6 はステップ S 1 8 0 へ進む。

【 0 0 5 3 】

20

ステップ S 9 0 と S 1 7 0 のいずれにおいても否定判定された場合、すなわちステップ S 8 0 で算出した仮想信頼度がしきい値 B からしきい値 A までの範囲内にある場合は、上記のようにしてステップ S 1 8 0 へ進む。この場合、ステップ S 1 8 0 において制御装置 6 は、A F 選択信頼値を決定する。このとき前述のステップ S 1 5 0 と同様に、カメラの姿勢および仮想人物 A F エリアの位置に応じて、図 1 0 の一覧表などにより A F 選択信頼値を決定する。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 9 0 において、制御装置 6 は、ステップ S 8 0 で算出した仮想信頼度を、ステップ S 1 8 0 で決定した A F 選択信頼値と比較する。その結果、仮想信頼度が A F 選択信頼値より大きい場合には、制御装置 6 は図 8 のステップ S 1 1 0 へ進み、仮想人物 A F エリアのデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択する。一方、仮想信頼度が A F 選択信頼値以下である場合には、制御装置 6 は図 8 のステップ S 1 2 0 へ進み、顔判別の結果に関わらず有効なデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択する。

30

【 0 0 5 5 】

以上説明したように、制御装置 6 は、ステップ S 8 0 において、仮想人物 A F エリアについての信頼度を表す仮想信頼度を求める。この仮想信頼度に基づいて、ステップ S 9 0 およびステップ S 1 7 0 ~ S 1 9 0 の処理により、仮想人物 A F エリアに対するデフォーカス量を採用デフォーカス量として選択するか否かを決定する。

【 0 0 5 6 】

以上説明した実施の形態によれば、次の作用効果を奏することができる。

(1) 本実施形態のカメラにおいて、制御装置 6 は、焦点検出装置 4 からの焦点検出信号に基づいて、撮影レンズ 1 による像面内に設定された複数の焦点検出エリアに対して、撮影レンズ 1 の複数のデフォーカス量を検出する (ステップ S 2 0) 。測光装置 8 は、撮影レンズ 1 による像面内の人物の顔に対応する像の色情報を検出する。また制御装置 6 は、測光装置 8 により検出された色情報に基づいて、焦点検出装置 4 により検出された複数のデフォーカス量の少なくとも一部を選択する (ステップ S 1 0 0 、 S 1 1 0) 。このために制御装置 6 は、顔 A F エリアが存在するか否かを判断し (ステップ S 5 0) 、顔 A F エリアが存在しない場合、ステップ S 1 1 0 により、撮影レンズ 1 による像面内において顔エリアの下方に隣接する焦点検出エリアを仮想人物 A F エリアとして、その仮想人物 A F エリアのデフォーカス量を選択する。このようにしたので、焦点調節の対象とすべき像の

40

50

位置に対して焦点検出位置が存在しない場合であっても、その像について焦点調節状態を得ることができる。

【0057】

(2) 制御装置6は、仮想人物AFエリアが存在するか否かを判断し(ステップS70)、仮想人物AFエリアが存在しない場合、ステップS20で検出した複数のデフォーカス量を選択する(ステップS120)。このようにしたので、仮想人物エリアが存在しない場合であっても、焦点調節状態を得ることができる。

【0058】

(3) 制御装置6は、仮想人物AFエリアについての信頼度を表す仮想信頼度を求め(ステップS80)、その仮想信頼度に基づいて、ステップS110において仮想人物AFエリアに対するデフォーカス量を選択するか否かを決定する(ステップS90、ステップS170~S190)。このようにしたので、仮想人物AFエリアが存在する場合であっても、そこに人物が写っている可能性が低いときには、仮想人物AFエリアのデフォーカス量を選択しないようにすることができる。

10

【0059】

(4) 制御装置6は、ステップS50において顔AFエリアの有無を判断する際に、当該顔AFエリアに対して有効なデフォーカス量が検出されない場合は、顔AFエリアが存在しないと判断する。このようにしたので、誤って検出された不適切なデフォーカス量が選択されるのを防ぐことができる。

【0060】

20

(5) 制御装置6は、撮影レンズ1による像の輝度が所定の値よりも低いときには、ステップS40において顔判別の信頼度を0などの小さい値とすることで、ステップS100またはS110が実行されないようにする。これにより、色情報に基づいて決定された顔AFエリアや仮想人物AFエリアのデフォーカス量が採用デフォーカス量として選択されるのを禁止する。このようにしたので、顔判別が困難な暗い撮影環境において誤って顔AFエリアや仮想人物AFエリアが決定された場合に、その誤った顔AFエリアや仮想人物AFエリアのデフォーカス量に応じて撮影レンズ1の焦点調節が行われるのを防ぐことができる。

【0061】

(6) 制御装置6は、ステップS70において仮想人物AFエリアの有無を判定する際に、カメラの姿勢すなわち焦点検出装置4の姿勢に応じて、仮想人物AFエリアとする焦点検出エリアを変更する。このようにしたので、カメラの姿勢が変化しても、仮想人物AFエリアを正しく決定することができる。

30

【0062】

なお、上記の実施の形態では、撮像素子10とは独立した焦点検出装置4によって撮影レンズ1の焦点調節状態を検出するようにしたが、撮像素子10の撮像素配列中に焦点検出用の画素を混在して設けたものの出力に基づいて焦点検出してもよい。すなわち、撮像素子10は、撮影レンズ1を介した光を受光して画像信号を出力する撮像素と、撮影レンズ1を介した光を受光して焦点検出信号を出力する焦点検出画素とを含む複数の画素を有する。そして、制御装置6は、複数の焦点検出画素からそれぞれ出力される焦点検出信号に基づいて、各焦点検出画素に対応して設定された複数の焦点検出エリアについて複数のデフォーカス量を検出する。このようにしてもよい。なお、この場合に撮像素子10の焦点検出画素は、たとえばマイクロレンズと一つまたは複数の光電変換部からなり、撮影レンズ1の瞳の異なる領域を通過した一对の光束を受光するよう構成されている。そしてこの一对の光束の受光信号により、瞳分割方式の焦点検出を行うものである。

40

【0063】

また、以上説明した実施の形態では、図2のように1つの焦点検出エリアに1つの顔判別エリアが対応する例を示した。しかし、焦点検出エリアと顔判別エリアはこのよう的一对一で必ずしも対応しなくてよい。たとえば、1つの焦点検出エリアに複数の顔判別エリアが対応してもよい。あるいは反対に、複数の焦点検出エリアに1つの顔判別エリアが対

50

応してもよい。

【 0 0 6 4 】

上記の実施の形態では、人物の顔に対応する像の色情報を検出することにより顔判定を行う例としたが、判定する対象は人物の顔に限らず、動物、植物、工業製品などであっても良いことは言うまでもない。いずれの場合も、特定の対象に対応する像の色情報を検出することにより対象を検出するものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 5 】

【図 1】一実施の形態のカメラの構成を示す図である。

【図 2】像面内に設定された顔判別エリアの配置図である。

10

【図 3】焦点検出光学系を示す図である。

【図 4】顔 A F エリアの設定例を示す図である。

【図 5】顔 A F エリアの別の設定例を示す図である。

【図 6】仮想人物 A F エリアの設定例を示す図である。

【図 7】カメラの姿勢に応じて仮想人物 A F エリアを変更する様子を示す図である。

【図 8】一実施の形態の焦点調節動作を示すフローチャートである。

【図 9】一実施の形態の焦点調節動作を示すフローチャートである。

【図 10】A F 選択信頼値の一覧表の例である。

【符号の説明】

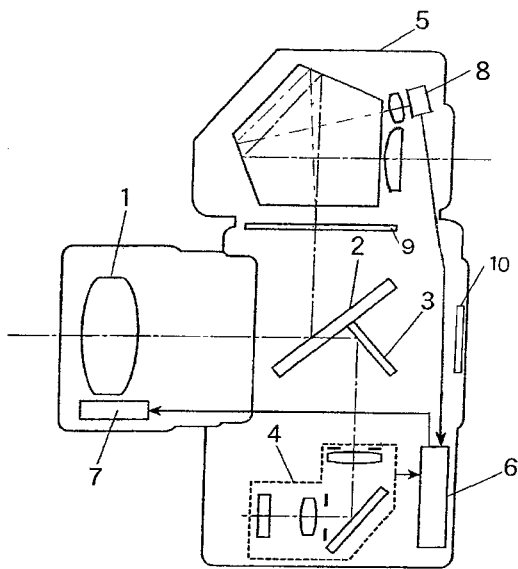
【 0 0 6 6 】

20

- 1 撮影レンズ
- 4 焦点検出装置
- 6 制御装置
- 7 レンズ駆動装置
- 8 測光装置
- 10 撮像素子

【図 1】

【図 1】



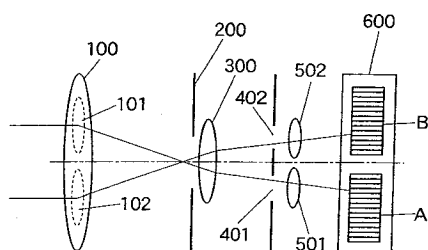
【図 2】

【図2】

a1	a8	a15	a22	a29	a36	a43	a50	a57	a64	a71
a2	a9	a16	a23	a30	a37	a44	a51	a58	a65	a72
a3	a10	a17	a24	a31	a38	a45	a52	a59	a66	a73
a4	a11	a18	a25	a32	a39	a46	a53	a60	a67	a74
a5	a12	a19	a26	a33	a40	a47	a54	a61	a68	a75
a6	a13	a20	a27	a34	a41	a48	a55	a62	a69	a76
a7	a14	a21	a28	a35	a42	a49	a56	a63	a70	a77

【図 3】

【図 3】



【図 4】

【図4】

a1	a8	a15	a22	a29	a36	a43	a50	a57	a64	a71
a2	a9	a16	a23	a30	a37	a44	a51	a58	a65	a72
a3	a10	a17	a24	a31	a38	a45	a52	a59	a66	a73
a4	a11	a18	a25	a32	a39	a46	a53	a60	a67	a74
a5	a12	a19	a26	a33	a40	a47	a54	a61	a68	a75
a6	a13	a20	a27	a34	a41	a48	a55	a62	a69	a76
a7	a14	a21	a28	a35	a42	a49	a56	a63	a70	a77

【図5】

【図5】

a1	a8	a15	a22	a29	a36	a43	a50	a57	a64	a71
a2	a9	a16	a23	a30	a37	a44	a51	a58	a65	a72
a3	a10	a17	a24	a31	a38	a45	a52	a59	a66	a73
a4	a11	a18	a25	a32	a39	a46	a53	a60	a67	a74
a5	a12	a19	a26	a33	a40	a47	a54	a61	a68	a75
a6	a13	a20	a27	a34	a41	a48	a55	a62	a69	a76
a7	a14	a21	a28	a35	a42	a49	a56	a63	a70	a77

【図6】

【図6】

a1	a8	a15	a22	a29	a36	a43	a50	a57	a64	a71
a2	a9	a16	a23	a30	a37	a44	a51	a58	a65	a72
a3	a10	a17	a24	a31	a38	a45	a52	a59	a66	a73
a4	a11	a18	a25	a32	a39	a46	a53	a60	a67	a74
a5	a12	a19	a26	a33	a40	a47	a54	a61	a68	a75
a6	a13	a20	a27	a34	a41	a48	a55	a62	a69	a76
a7	a14	a21	a28	a35	a42	a49	a56	a63	a70	a77

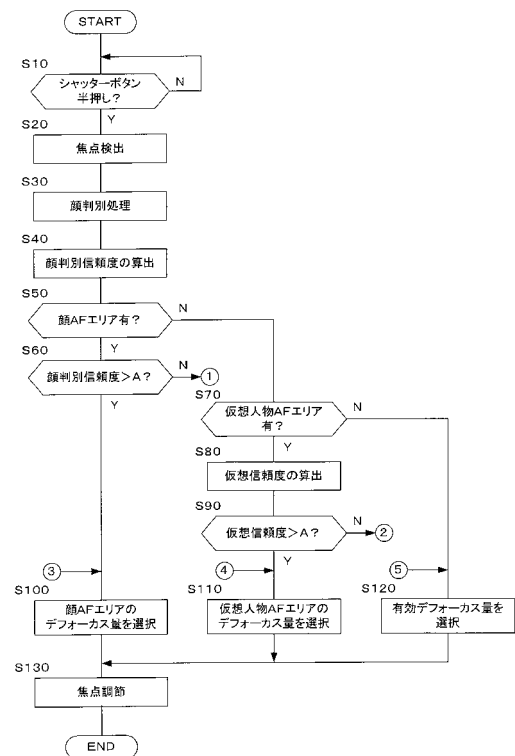
【図7】

【図7】

a7	a6	a5	a4	a3	a2	a1
a14	a13	a12	a11	a10	a9	a8
a21	a20	a19	a18	a17	a16	a15
a28	a27	a26	a25	a24	a23	a22
a35	a34	a33	a32	a31	a30	a29
a42	a41	a40	a39	a38	a37	a36
a49	a48	a47	a46	a45	a44	a43
a56	a55	a54	a53	a52	a51	a50
a63	a62	a61	a60	a59	a58	a57
a70	a69	a68	a67	a66	a65	a64
a77	a76	a75	a74	a73	a72	a71

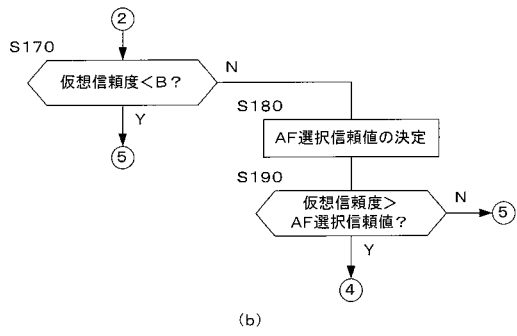
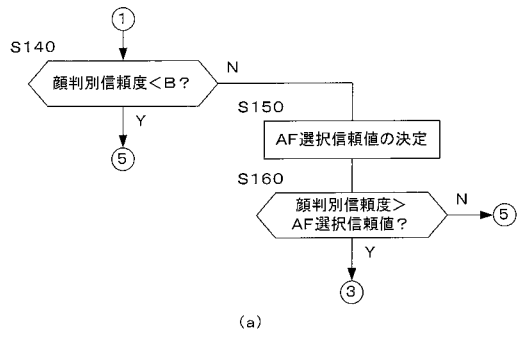
【図8】

【図8】



【図 9】

【図9】



【図 10】

【図10】

	通常横姿勢	逆横姿勢	右上縦姿勢	左上縦姿勢
中央エリア	200	200	200	200
天エリア	150	75	175	175
地エリア	75	150	175	175
右エリア	175	175	150	125
右上エリア	125	100	150	100
右下エリア	100	125	150	100
右外エリア	125	125	125	75
左エリア	175	175	125	150
左上エリア	125	100	100	150
左下エリア	100	125	100	150
左外エリア	125	125	75	125