

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6335482号
(P6335482)

(45) 発行日 平成30年5月30日 (2018. 5. 30)

(24) 登録日 平成30年5月11日 (2018. 5. 11)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 2 B 7/28 (2006. 01)
G 0 3 B 13/36 (2006. 01)
G 0 2 B 7/34 (2006. 01)
G 0 2 B 7/36 (2006. 01)

G O 2 B 7/28 N
 G O 3 B 13/36
 G O 2 B 7/34
 G O 2 B 7/36

請求項の数 17 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2013-235386 (P2013-235386)
 (22) 出願日 平成25年11月13日 (2013. 11. 13)
 (65) 公開番号 特開2015-94899 (P2015-94899A)
 (43) 公開日 平成27年5月18日 (2015. 5. 18)
 審査請求日 平成28年11月9日 (2016. 11. 9)

(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 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及びその制御方法、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フォーカスレンズを含む撮影光学系により形成された被写体像を光電変換して撮像信号を生成する撮像手段と、

複数の焦点検出領域のそれぞれに対応して、前記撮影光学系により形成された被写体像を光電変換して一对の像信号を生成するセンサ対を備えるセンサ部と、

前記一对の像信号に基づいて、第1の合焦位置を検出する第1の焦点検出手段と、

前記撮像手段から出力される信号に基づいて、第2の合焦位置を検出する第2の焦点検出手段と、

前記フォーカスレンズの位置を制御するとともに、前記焦点検出領域の表示を制御する制御手段と、

補正モードにおいて、前記第2の合焦位置と前記第1の合焦位置の差に基づいて、前記第1の合焦位置を補正する補正量を取得する補正手段と、

前記補正モードにおいて、前記補正量を取得可能か否かを判定する判定手段と、を備え、

前記判定手段は、複数の前記焦点検出領域のそれぞれにおいて、前記補正量を取得可能か否かを判定し、前記制御手段は、複数の前記焦点検出領域のうち、前記判定手段により、前記補正量を取得可能であると判定された第1の焦点検出領域を、前記補正量を取得できないと判定された第2の焦点検出領域と識別可能に表示するように制御することを特徴とする撮像装置。

10

20

【請求項 2】

前記判定手段は、前記制御手段により前記第 2 の合焦位置に前記フォーカスレンズの位置が制御された後で、前記補正量を取得可能か否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記補正量を取得可能な前記焦点検出領域が複数ある場合、前記補正手段は、前記補正量を取得可能な前記焦点検出領域ごとに前記補正量を取得して記憶することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記補正手段は、前記制御手段により前記第 1 の焦点検出領域が前記第 2 の焦点検出領域と識別可能に表示された後で、前記第 1 の焦点検出領域について前記補正量を取得することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

10

【請求項 5】

前記制御手段は、前記第 1 の焦点検出領域と、前記第 2 の焦点検出領域とを、異なる形態で表示するよう制御することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記第 1 の焦点検出領域を識別可能に表示した状態で、前記補正量を取得するかどうかを指示する操作を受け付け、

前記補正量の取得を指示する操作が行われた場合、前記補正手段は前記第 1 の焦点検出領域について前記補正量を取得することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

20

【請求項 7】

前記補正量を取得しないことを指示する操作が行われた場合、前記補正手段は前記補正量を取得しないことを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記補正手段は、前記第 2 の焦点検出領域における前記補正量を取得しないことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記補正モードにおいて、前記第 1 の焦点検出手段は、前記第 1 の焦点検出領域に対応する前記センサ対から生成された前記一対の像信号に基づいて前記第 1 の合焦位置を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

30

【請求項 10】

前記判定手段は、前記撮像手段の出力と露出制御に用いる測光信号との少なくともいずれかに基づいて前記補正量を取得可能か否かを判定することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記判定手段は、前記被写体が、前記第 1 の焦点検出手段により前記第 1 の合焦位置を検出できない被写体像であるか否かを判定することで、前記補正量を取得可能か否かを判定することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

40

【請求項 12】

前記判定手段は、前記被写体が、前記第 2 の焦点検出手段により前記第 2 の合焦位置を検出できない被写体であるか否かを判定することで、前記補正量を取得可能か否かを判定することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 13】

前記第 2 の焦点検出手段は、前記撮像信号に基づいて、コントラスト検出方式により前記第 2 の合焦位置を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 14】

前記補正量は、撮影時における前記第 1 の合焦位置の補正に用いられることを特徴とす

50

る請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 1 5】

前記制御手段は、前記焦点検出領域の表示を制御し、前記補正手段により適正な補正量を得られた焦点検出領域を、前記補正手段により適正な補正量を得られていない焦点検出領域と識別可能に表示するように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 1 6】

フォーカスレンズを含む撮影光学系により形成された被写体像を光電変換して撮像信号を生成する撮像手段と、複数の焦点検出領域のそれぞれに対応して、前記撮影光学系により形成された被写体像を光電変換して一対の像信号を生成するセンサ対を備えるセンサ部と、前記一対の像信号に基づいて、第 1 の合焦位置を検出する第 1 の焦点検出手段と、前記撮像手段から出力される信号に基づいて、第 2 の合焦位置を検出する第 2 の焦点検出手段と、を備える撮像装置の制御モードにおける制御方法であって、

前記第 1 の合焦位置を補正する補正量を取得可能か否かを判定する判定工程と、

前記第 2 の合焦位置と前記第 1 の合焦位置の差に基づいて、前記補正量を取得する補正工程と、

前記フォーカスレンズの位置を制御するとともに、前記焦点検出領域の表示を制御する制御工程と、

を有し、

前記判定工程では、複数の前記焦点検出領域のそれぞれにおいて、前記補正量を取得可能か否かを判定し、前記制御工程では、複数の前記焦点検出領域のうち、前記判定工程において、前記補正量を取得可能であると判定された第 1 の焦点検出領域を、前記補正量を取得できないと判定された第 2 の焦点検出領域と識別可能に表示するように制御することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位相差検出方式により得られた合焦位置をコントラスト検出方式により検出された合焦位置に基づいて補正する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、一眼レフカメラ等のレンズ交換型の撮像装置において、交換レンズ内の撮影光学系を通った光によって形成された一対の像の位相差から撮影光学系の焦点状態（デフォーカス量）を検出する位相差検出方式により焦点検出を行うことが知られている。このような位相差検出方式には、撮影時の光源や被写体の色、種類等の影響によっては合焦位置を正確に検出できないおそれがあるという問題があった。

【0003】

このような問題を解消するために、特許文献 1 では、位相差検出方式により得られた合焦位置を、コントラスト検出方式により検出された合焦位置に基づいて補正するフォーカスキャリブレーション機能を備えたカメラが開示されている。コントラスト検出方式では、デジタルカメラにおいて撮像素子を用いて生成された映像信号から被写体のコントラストを示す焦点評価値を求め、この焦点評価値が最大となるフォーカスレンズの位置を合焦位置とする。焦点評価値が最大となる位置を検出する際には、フォーカスレンズを微小駆動しながら焦点評価値の変化をモニタする。特許文献 1 のデジタルカメラでは、フォーカスキャリブレーションにより得られた補正值を用いて、撮影時に位相差検出方式により得られた合焦位置を補正し、補正後の合焦位置にフォーカスレンズを移動させることで、より正確な合焦制御を行う。

【0004】

また特許文献2では、フォーカスキャリブレーションモード時に、カメラ内で生成した疑似被写体画像を外部表示装置に表示させて、その疑似被写体画像に対して各検出方式により合焦位置を得る。そして、その検出結果から位相差検出方式の合焦位置を補正するカメラが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-295047号公報

【特許文献2】特開2007-041095号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで近年、位相差検出方式の焦点検出装置は、ユーザーの要求に伴い撮影画角に対して焦点検出領域が拡大し、検出ポイント数が増加している。従って、撮像装置に搭載された位相差検出方式の焦点検出装置に応じたフォーカスキャリブレーション方法について考慮する必要がある。

【0007】

しかしながら、前述の特許文献1に開示された従来技術では、検出領域の違いや検出ポイント数に応じたフォーカスキャリブレーション方法や表示方法については言及されていない。またキャリブレーション時の合焦位置検出に用いる被写体についても、フォーカスキャリブレーションを高精度に行うためには一般的な被写体よりも専用チャートを用いることが望ましいとしか言及されていない。

20

【0008】

同様に特許文献2に開示された従来技術では、フォーカスキャリブレーションを行うためには専用チャート（疑似被写体画像）を外部表示装置に表示させる必要がある。そのためユーザーがフィールドでフォーカスキャリブレーションの必要性を感じたとしても、外部表示装置がなければフォーカスキャリブレーションができない。

【0009】

本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、位相差検出方式の焦点検出のフォーカスキャリブレーションを、専用チャートを用いることなく一般被写体でも簡単に効率よくできるようにすることである。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係わる撮像装置は、フォーカスレンズを含む撮影光学系により形成された被写体像を光電変換して撮像信号を生成する撮像手段と、複数の焦点検出領域のそれぞれに対応して、前記撮影光学系により形成された被写体像を光電変換して一对の像信号を生成するセンサ対を備えるセンサ部と、前記一对の像信号に基づいて、第1の合焦位置を検出する第1の焦点検出手段と、前記撮像手段から出力される信号に基づいて、第2の合焦位置を検出する第2の焦点検出手段と、前記フォーカスレンズの位置を制御するとともに、前記焦点検出領域の表示を制御する制御手段と、補正モードにおいて、前記第2の合焦位置と前記第1の合焦位置の差に基づいて、前記第1の合焦位置を補正する補正量を取得する補正手段と、前記補正モードにおいて、前記補正量を取得可能か否かを判定する判定手段と、を備え、前記判定手段は、複数の前記焦点検出領域のそれぞれにおいて、前記補正量を取得可能か否かを判定し、前記制御手段は、複数の前記焦点検出領域のうち、前記判定手段により、前記補正量を取得可能であると判定された第1の焦点検出領域を、前記補正量を取得できないと判定された第2の焦点検出領域と識別可能に表示するように制御することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、位相差検出方式の焦点検出のフォーカスキャリブレーションを、専用

50

チャートを用いることなく一般被写体でも簡単に効率よく行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態のデジタル一眼レフカメラ（ミラーダウン状態）の構成を示す断面図。

【図 2】第 1 の実施形態のデジタル一眼レフカメラ（ミラーアップ／ライブビュー状態）の構成を示す断面図。

【図 3】第 1 の実施形態のデジタル一眼レフカメラの電氣的構成を示すブロック図。

【図 4】第 1 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション動作を示すフローチャート。

10

【図 5】第 1 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンの動作を示すフローチャート。

【図 6】第 1 の実施形態におけるライブビュー時の液晶モニタの表示状態を示す図。

【図 7】第 1 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否判定結果表示を示す図。

【図 8】第 2 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション動作を示すフローチャート。

【図 9】第 2 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンの動作を示すフローチャート。

【図 10】第 2 の実施形態におけるファインダー内の表示状態を示す図。

20

【図 11】第 2 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否判定結果表示を示す図。

【図 12】第 3 の実施形態における自動フォーカスキャリブレーション機能を含めた基本動作を示すフローチャート。

【図 13】第 3 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション動作を示すフローチャート。

【図 14】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション動作を示すフローチャート。

【図 15】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否測距点識別モード設定を示す図。

30

【図 16】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否測距点の識別表示設定のデータ選択を示す図。

【図 17】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否測距点識別表示設定の記憶を示す図。

【図 18】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否測距点識別表示の個別設定におけるフォーカスキャリブレーションの実施回数設定を示す図。

【図 19】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否測距点識別表示の個別設定におけるフォーカスキャリブレーションでのピント補正值取得可能な測距点表示設定を示す図。

【図 20】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否測距点識別表示の個別設定におけるフォーカスキャリブレーションでのピント補正值取得不可能な測距点表示設定を示す図。

40

【図 21】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否測距点識別表示の個別設定におけるフォーカスキャリブレーションでのピント補正值取得を測距点限定設定を示す図。

【図 22】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション可否測距点識別表示の個別設定確認を示す図。

【図 23】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション 1 回目の被写体と A F 枠位置での合焦表示を示す図。

【図 24】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション 1 回目結果の A F 枠の

50

識別表示を示す図。

【図 2 5】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション 2 回目の被写体と A F 枠位置と 2 回目のフォーカスキャリブレーション結果後の A F 枠表示を示す図。

【図 2 6】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション 3 回目の被写体と A F 枠位置と 3 回目のフォーカスキャリブレーション結果後の A F 枠表示を示す図。

【図 2 7】第 4 の実施形態におけるフォーカスキャリブレーション 4 回目の被写体と A F 枠位置と全測距点のフォーカスキャリブレーションによるピント補正值記憶まで終了した後の液晶モニタ上の表示を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

(第 1 の実施形態)

図 1 および図 2 は、本発明の撮像装置の第 1 の実施形態であるデジタル一眼レフカメラの構成を示した図である。

【 0 0 1 5 】

図 1、図 2 において、デジタル一眼レフカメラの本体 1 (以下、カメラ本体という)を示している。カメラ本体 1 に固定されたマウント 2 には、交換レンズ 3 が着脱交換可能に装着される。また、マウント 2 には、交換レンズ 3 との間で各種信号を通信したりカメラ本体 1 から交換レンズ 3 に電源を供給したりするための不図示のインターフェイス部が設けられている。

【 0 0 1 6 】

交換レンズ 3 の内部には、フォーカスレンズ (フォーカス素子) 3 a、変倍レンズ 3 b および絞り 1 9 を含む撮影光学系が収容されている。なお、図では各レンズを 1 枚のレンズにより構成されているように示しているが、複数枚のレンズによって構成されていてもよい。

【 0 0 1 7 】

カメラ本体 1 において、ハーフミラーにより構成された主ミラー 4 は、図 2 に示すダウン位置と図 3 に示すアップ位置とに回動可能である。撮影光学系により形成される被写体像を後述するファインダー光学系を通して観察する時 (ファインダー観察状態) には、主ミラー 4 は、図 2 に示すように撮影光路内に斜めに配置されるダウン位置に回動される。ダウン位置に配置された主ミラー 4 は、撮影光学系からの光束を反射してファインダー光学系に導く。また撮影時やライブビュー表示時 (撮影 / ライブビュー観察状態) には、主ミラー 4 は、図 3 に示すように撮影光路から退避するアップ位置に回動される。これにより撮影光学系からの光束は、後述するシャッター 5 および撮像素子 6 に導かれる。

【 0 0 1 8 】

シャッター 5 は、撮影光学系からの光束による撮像素子 6 の露光を制御する。本実施形態のシャッター 5 は、フォーカルプレーンシャッターであり、ファインダー観察状態では閉じ、撮影 / ライブビュー観察状態にて開くように構成されている。

【 0 0 1 9 】

撮像素子 6 は、CCD または CMOS イメージセンサとその周辺回路で構成された撮像素子であり、被写体像を光電変換して撮像信号を出力する。撮像信号に対して後述する画像処理回路 5 4 (図 3 参照) にて各種処理が行われ、画像信号が生成される。撮像信号は全画素独立して出力可能に構成されている。また一部の画素が焦点検出用画素となっており、撮像面で位相差検出方式の焦点検出 (撮像面位相差 A F) が可能となっている。より具体的には、撮像素子 6 は被写体の像を形成する交換レンズ 3 の射出瞳の全域を通る光束を各々が受光して被写体の像を生成する複数の撮像用画素を有する。更に撮像素子 6 は各々が交換レンズ 3 の射出瞳の一部の領域を通る光束を受光する複数の焦点検出用画素も有する。複数の焦点検出用画素は全体として交換レンズ 3 の射出瞳の全域を通る光束を受光することができる。焦点検出用画素は撮像面位相差 A F を撮像素子 6 の全領域で行うため

10

20

30

40

50

に、有効画素内に離散的に配置されている。撮像面位相差 A F の詳細については、特開 2009-244429 号公報や特開 2010-117680 号公報などで説明されているため、詳しい説明は省略する。

【0020】

主ミラー 4 とともに回転するサブミラー 7 は、主ミラー 4 がダウン位置に配置されているときに、主ミラー 4 を透過した光束を反射して後述する A F ユニット 8 に導く。またサブミラー 7 は、撮影/ライブビュー観察状態では、主ミラー 4 とともにアップ位置に回転する。

【0021】

A F ユニット 8 は、結像面近傍に配置されたフィールドレンズ 8 a と、反射ミラー 8 b と、2 次結像レンズ 8 c と、2 次元方向に配置された複数の受光素子を含むエリアセンサ 8 d とにより構成されている。2 次結像レンズ 8 c は、撮影光学系から入射して主ミラー 4、サブミラー 7 および反射ミラー 8 b にて反射した光束から一对の被写体像を形成する。エリアセンサ 8 d はこれら一对の被写体像を光電変換して一对の像信号を生成する。これら一对の像信号は、後述する焦点検出回路 36 (図 3 参照) に出力される。この像信号を用いて、位相差検出方式による撮影光学系の焦点状態の検出(すなわち、焦点検出)を行うことができる。2 次結像レンズ 8 b は、撮影画面内の複数の領域に含まれる被写体のそれぞれについて一对の被写体像を形成するように構成されている。すなわち、撮影画面内に複数の焦点検出ポイント(所謂、測距点)が配置されている。本実施形態においては 61 点の測距点が配置されている(図 7 参照)。

【0022】

ピント板 9 には、主ミラー 4 により反射された光束により被写体像が形成される。ペンタプリズム 10 は、ピント板 9 の射出面に結像した被写体像を正立正像に反転させる。接眼レンズ 11 は、ペンタプリズム 10 からの光束をユーザーの眼に導いてピント板 9 上の被写体像をユーザーに観察させる。ピント板 9、ペンタプリズム 10、接眼レンズ 11 から構成されている光学系をファインダー光学系と称す。

【0023】

ファインダー光学系内のピント板 9 の近傍に配置された高分子分散液晶パネル(所謂、PN 液晶パネル)からなる表示装置 12 は、ファインダー内に前述した 61 点の測距点などの各種情報を表示している。

【0024】

CMOS センサーや CCD などの撮像素子からなる RGB 測光センサ 13 は、不図示の測光光学系との構成により、撮像信号からピント板 9 上の被写体像の輝度の測光(いわゆる、AE)、色の測色や、撮像信号から画像を生成し顔検出などを行うことが可能である。

【0025】

カメラ本体の外側に設けられた液晶モニタ 14 は、画像信号(ライブビュー画像および撮影画像)や各種情報を表示する。

【0026】

交換レンズ 3 において、フォーカスモーター 15 は、フォーカスレンズ 3 a を光軸方向に移動させる駆動源となる。リードスクリュウ 16 は、フォーカスモーター 15 により回転される。リードスクリュウ 16 には、フォーカスレンズ 3 a に取り付けられた(実際には、フォーカスレンズ 3 a を保持する保持枠に取り付けられた)ラックが噛み合っている。このため、フォーカスモーター 15 によりリードスクリュウ 16 が回転されると、リードスクリュウ 16 とラックとの噛み合いによりフォーカスレンズ 3 a が光軸方向に移動する。

【0027】

リードスクリュウ 16 の先端には、パルス板 17 がリードスクリュウ 16 と一体で回転可能に取り付けられている。また、交換レンズ 3 内には、パルス板 17 の一部を挟むように配置された発光素子と受光素子とを有するフォトカブラ 18 が配置されている。フォト

10

20

30

40

50

カプラ 18 は、パルス板 17 の回転によって発光素子からの光が受光素子により受光されるごとにパルス信号を生成する。このパルス信号は、後述する焦点調節回路 34 (図 3 参照) に入力され、ここでパルス信号の入力数がカウントされることで、フォーカスレンズ 3a の移動量 (又は位置) が検出される。

【0028】

絞り駆動部 20 は、後述する絞り駆動回路 35 (図 3 参照) を含み、絞り 19 を開閉方向に駆動する。

【0029】

図 3 は、前述したデジタル一眼レフカメラの電氣的構成を示したブロック図である。マイクロコンピュータ (以下、MPU という) 30 は、カメラ本体 1 およびカメラシステム全体の制御を行うメインコントローラである。メモリコントローラ 31 は、撮像素子 6 の動作の制御や画像データに関する制御を行う。メモリとしての EEPROM 32 は、各種制御を行うためのデータを格納している。

【0030】

交換レンズ 3 内に設けられたレンズ制御回路 33 は、マウント 2 を介して送信されてくる MPU 30 からの信号に応じて、交換レンズ 3 内の焦点調節回路 34 および絞り駆動回路 35 を制御する。

【0031】

焦点調節回路 34 には、レンズ制御回路 33 からフォーカスレンズ 3a の目標移動量を示す情報が入力されるとともに、フォトカプラ 18 からパルス信号 (つまりはフォーカスレンズ 3a の実際の移動量を示す実移動量の情報) が入力される。焦点調節回路 34 は、目標移動量と実移動量の情報に基づいて、フォーカスモーター 15 を駆動してフォーカスレンズ 3a を移動させる。絞り駆動回路 35 は、レンズ制御回路 33 からの絞り駆動信号に応じて絞り 19 を駆動する。

【0032】

カメラ本体 1 内の焦点検出回路 36 は、AF ユニット 8 に設けられたエリアセンサ 8d の電荷蓄積と電荷読み出しを制御し、各焦点検出領域で得られる一対の像信号を MPU 30 に出力する。MPU 30 は、入力された一対の像信号に対して相関演算を行うことで、一対の像信号の位相差を算出し、更に位相差から撮影光学系の焦点状態を示すデフォーカス量を算出する。そして、MPU 30 は、デフォーカス量と、交換レンズ 3 (レンズ制御回路 33) から取得した撮影光学系の焦点距離やフォーカスレンズ 3a のフォーカス敏感度等の光学データとに基づいて、フォーカスレンズ 3a の合焦位置を計算する。この位相差検出方式により得られる合焦位置 (第 1 の合焦位置) を、以下の説明では、位相差合焦位置という。MPU 30 は、位相差合焦位置の情報を、レンズ制御回路 33 に送信する。AF ユニット 8、焦点検出回路 36 および MPU 30 によりフォーカス制御手段が構成される。

【0033】

レンズ制御回路 33 は、フォーカスレンズ 3a を現在の位置から位相差合焦位置に移動させるためのフォーカスレンズ 3a の目標移動量を算出し、目標移動量の情報を焦点調節回路 34 に出力する。これにより前述したように、焦点調節回路 34 による不図示のフォーカスモーター 15 の駆動およびフォーカスレンズ 3a の位相差合焦位置への移動が行われる。このようにして、位相差検出方式による焦点検出と焦点調節からなる位相差 AF が行われる。

【0034】

測光回路 37 は、RGB 測光センサ 13 からの輝度信号を MPU 30 に出力する。MPU 30 は、輝度信号を A/D 変換して被写体の測光情報とし、この測光情報を用いて撮影露出を演算し設定する。この測光情報を得てから撮影露出の設定までの一連の動作を AE 動作と称する。同様に RGB 信号から被写体の色情報を得たり、撮像信号から顔検出を行う。

【0035】

10

20

30

40

50

モーター駆動回路 38 は、主ミラー 4 を駆動する不図示のミラーモーターやシャッター 5 をチャージする不図示のチャージモーターを制御する。シャッター駆動回路 39 は、シャッター 5 をチャージ状態にて保持する不図示の電磁石（コイル）への電力供給を制御する。

【0036】

液晶駆動回路 40 は、PN 液晶パネル 12 の駆動制御を行い、測距点や各種情報をファインダー内に表示する。DC / DC コンバータ 41 は、電源（バッテリー）42 の電圧を、カメラ本体 1 および交換レンズ 3 内の各回路に必要な電圧に変換する。電源 42 はカメラ本体 1 に対して着脱可能になっている。

【0037】

リリースボタン 43 は、ユーザーによって撮影を開始させるために操作される操作部材である。リリースボタン 43 の半押し操作（第 1 ストローク操作）によって、AE および AF 等の撮影準備動作を開始させるための第 1 スイッチ SW1 がオンされる。また、リリースボタン 43 の全押し操作（第 2 ストローク操作）によって、記録用画像を生成するための撮像素子 6 の露光を開始させるための第 2 スイッチ SW2 がオンされる。第 1 スイッチ SW1 および第 2 スイッチ SW2 のオン信号は MPU30 に出力される。

【0038】

モードボタン 44 は、後述する電子ダイヤル 45 とともに操作されることで、カメラ本体 1 における撮影モードの変更を可能とする。電子ダイヤル 45 は、その回転操作量に応じたクリック信号が MPU30 内のアップダウンカウンタにてカウントされ、カウント値に応じて各種数値やデータ等の選択が行われる。

【0039】

マルチコントロールボタン 46 は、上下左右およびそれらの間に設けられた 8 つのボタン部がユーザーによって操作されることで、測距点や各種撮影モードの詳細を選択または設定するための操作入力部である。

【0040】

SET ボタン 47 は、モードボタン 44 や電子ダイヤル 45、マルチコントロールボタン 46 などが操作されて、測距点や各種撮影モードの詳細、各種数値などの選択または設定を行った際に、その選択または設定を決定するための操作入力部である。電源ボタン 48 は、ユーザーにより操作されると、カメラ本体 1（および交換レンズ 3）の電源が ON / OFF される。

【0041】

CDS（相関 2 重サンプリング）/ AGC（自動ゲイン調整）回路 50 は、撮像素子 6 から出力された撮像信号に対して、サンプルホールドと自動ゲイン調整を行う。A / D 変換器 51 は、CDS / AGC 回路 50 からのアナログ出力をデジタル信号に変換する。TG（タイミング発生）回路 52 は、撮像素子 6 に駆動タイミング信号を、CDS / AGC 回路 50 にサンプルホールドタイミング信号を、A / D 変換器 51 にサンプルクロック信号をそれぞれ供給する。

【0042】

メモリコントローラ 31 は、撮像素子 6 から出力され、CDS / AGC 回路 50 および A / D 変換器 51 から出力された撮像信号を用いて、コントラスト検出方式によりフォーカスレンズ 3a の合焦位置を検出する。このコントラスト検出方式により検出される合焦位置（第 2 の合焦位置）を、以下の説明では、コントラスト合焦位置という。MPU30 は、コントラスト合焦位置と前述した位相差合焦位置との差に基づいて、位相差合焦位置を補正するフォーカスキャリブレーションを行う。MPU30 とメモリコントローラ 31 により、キャリブレーション手段が構成される。

【0043】

またメモリコントローラ 31 は、撮像素子 6 の焦点検出用画素からの出力信号を用いて、MPU30 で算出される位相差検出方式と同様の処理を行い、撮像面位相差検出方式によりフォーカスレンズ 3a の合焦位置を検出する。この撮像面位相差検出方式により得ら

10

20

30

40

50

れる合焦位置（第3の合焦位置）を以下の説明では、撮像面位相差合焦位置という。

【0044】

メモリとしてのSDRAM53は、A/D変換器51によりデジタル変換された画像等のデータや、撮像素子6の焦点検出用画素の出力信号を一時的に記録する。画像処理回路54は、A/D変換器51から出力された撮像信号（デジタル信号）に対して、Y/C（輝度信号/色差信号）分離、ホワイトバランス補正および補正等の様々な処理を行って、ライブビュー用や記録用の画像データを生成する。またメモリコントローラ31は、画像処理回路54で生成された画像データから、被写体の測光情報を得る（いわゆる撮像面AEを行う）ことが可能である。

【0045】

画像圧縮/伸張回路55は、画像データをJPEG等の形式に従って圧縮したり圧縮された画像データを伸張したりする。D/A変換器56は、SDRAM53や記録メディア58に記録された画像データなどを液晶モニタ14に表示するために、画像データをアナログ信号に変換する。I/F（インターフェイス）57は、記録メディア58とのインターフェイスである。

【0046】

次に、本実施形態のデジタル一眼レフカメラの動作を、図4および図5に示すフローチャートを用いて説明する。図4のフローチャートは、フォーカスキャリブレーションを行う通常キャリブレーションモードで行われる動作を示す。通常キャリブレーションモードは、あるフォーカスレンズ3aの位置において、複数の測距点のフォーカスキャリブレーションを同時に行うモードである。また、図4および図5に示す動作は、それぞれコンピュータであるMPU30およびメモリコントローラ31が、コンピュータプログラムに従って実行する。

【0047】

ステップS101では、MPU30はユーザーによってモードボタン44および電子ダイヤル45が操作されて、通常キャリブレーションモードが選択されたことを受けてステップS102に進む。

【0048】

ステップS102では、MPU30はフォーカスキャリブレーションを行うために、ライブビュー（LV）表示を開始する。具体的には、MPU30はモーター駆動回路38を介して不図示のミラーモーターを制御し、主ミラー4とサブミラー7をアップ位置に回動させて撮影光路外に退避させる。またMPU30は、シャッター駆動回路39を介して不図示のチャージモーターを駆動し、シャッター5を図2に示すように開放状態にする。そして、メモリコントローラ31は撮像素子6に光電変換（電荷蓄積と電荷読み出し）を開始させ、撮像素子6から読み出した撮像信号を用いて画像処理回路54により生成された動画像であるライブビュー画像を液晶モニタ14に表示させる。ユーザーは、このライブビュー画像を見ながらフォーカスキャリブレーションを行うための被写体を探し、カメラを配置する。

【0049】

図6はライブビュー時の液晶モニタ14の表示状態を示す図である。液晶モニタ14には被写体の道路標識200がライブビュー画像として表示されている。また撮影画面の中央にはTVAF枠300が表示されている。図6においてTVAF枠300は、撮影画面の中央に配置されているが、撮影画面の何処に配置されていても構わない。

【0050】

ステップS103では、MPU30はユーザーによりリリースボタン43が半押し操作されて第1スイッチSW1がオンになったか否かを判定する。オンになっていればフォーカスキャリブレーションを行う被写体を確定して、ステップS104に進む。オンされていない場合は、オンされるまで待機する。

【0051】

ステップS104では、MPU30はレンズ制御回路33を通じてフォーカスモーター

10

20

30

40

50

15を駆動し、フォーカスレンズ3aに対して所定量刻みでの駆動を開始する。

【0052】

ステップS105では、コントラスト検出方式によりフォーカスレンズ3aのコントラスト合焦位置を検出する。具体的には、まずメモリコントローラ31が撮像素子6からTVAF枠300内の撮像信号を読み出して所定の周波数成分を抽出することでコントラスト評価信号を生成し、SDRAM53に一時的に記録する。そしてメモリコントローラ31は、コントラストが最大（ピーク）である画像（以下、ピーク画像という）が得られたか否かを判定する。ピーク画像が検出できた場合はステップS106に進む。検出できなかった場合は、フォーカスレンズ3aが所定量駆動された位置で繰り返しピーク画像を検出する。ピーク画像の検出は最低でも3つのコントラスト評価画像を取得しないと行えないため、ステップS105は最低3回繰り返される。

10

【0053】

ステップS106では、MPU30はレンズ制御回路33を通じてフォーカスモーター15を停止させフォーカスレンズ3aの駆動を終了する。この時点でフォーカスレンズ3aは、フォーカスキャリブレーションを行うための被写体とした道路標識200にピントが合った位置（コントラスト合焦位置）で停止している。

【0054】

ステップS107では、エリアセンサ8dの61点の測距点をカウントするためのカウンタNに1を設定する。ステップS108では、フォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンを実行する。このルーチン内の詳細動作については後述する。

20

【0055】

ステップS109では、フォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンの実行が61番目の測距点、即ち全測距点終了したか否かの判定を行う。終了していればステップS111へ進み、終了していなければステップS110へ進む。ステップS110では、カウンタNに1を加算してステップS108を繰り返す。

【0056】

ステップS111では、メモリコントローラ31によりエリアセンサ8dの全測距点のフォーカスキャリブレーション可否判定結果を液晶モニタ14に表示する。フォーカスキャリブレーション可否判定結果は、後述のフォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンでSDRAM53に一時的に記録される、CAL__OK__FLAGまたはCAL__NG__FLAGで判別可能となっている。

30

【0057】

図7は、フォーカスキャリブレーション可否判定結果が液晶モニタ14に表示された状態を示す図である。800はエリアセンサ8dの測距点を示すAF枠で61点分表示されている。AF枠800の個別番号は、左上をAF枠801として数え始め、左端から右端、上側から下側と数え、中央をAF枠831、右下をAF枠861とする。従って、カウンタNの1番目の測距点がAF枠801、61番目の測距点がAF枠861となる。またCAL開始ボタン310とキャンセルボタン320が表示されている。

【0058】

フォーカスキャリブレーションが可能な測距点は、AF枠が実線で表示（801、804、814、848、858、861等）されている。フォーカスキャリブレーションが不可能な測距点は、識別可能にAF枠が点線で表示（803、831、859等）されている。図7においては、各測距点のフォーカスキャリブレーションの可否をAF枠の実線と点線（線の種類や線幅の違い）で表示しているが、AF枠の表示色を変更したり、AF枠の表示と非表示（あるいは点滅）にしたり、ユーザーが視覚的に可否を判定できればどのような表示方法でも構わない。

40

【0059】

ステップS112では、MPU30はユーザーによりCAL開始ボタン310がオンされたか否かを判定する。具体的には、電子ダイヤル45やマルチコントローラ46の操作によりCAL開始ボタン310選択後にSETボタン47を操作すると、CAL開始ボ

50

タンがオンされたこととなりステップ S 1 1 3 に進む。オンされなければ（即ち、キャンセルボタン 3 2 0 がオンされれば）、フォーカスキャリブレーションモードを終了する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 1 3 では、ライブビュー表示を終了する。具体的には、M P U 3 0 はモーター駆動回路 3 8 を介して不図示のミラーモーターを制御し、主ミラー 4 とサブミラー 7 を図 2 に示すダウン位置に回動させる。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 1 4 では、M P U 3 0 はフォーカスキャリブレーション可能測距点とされた測距点について、焦点検出回路 3 6 を介して位相差検出方式による焦点検出を行い、その結果に基づく位相差合焦位置を算出し、S D R A M 5 3 へ一時的に記録する。

10

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 1 5 では、M P U 3 0 はステップ S 1 0 5 にて得られたコントラスト合焦位置と、ステップ S 1 1 4 にて得られたフォーカスキャリブレーション可能測距点の位相差合焦位置との差を算出する。この差が、フォーカスキャリブレーション可能測距点の位相差合焦位置に対する補正量（以下、C A L 補正量という）となる。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 1 6 では、M P U 3 0 は算出されたフォーカスキャリブレーション可能測距点の C A L 補正量を E E P R O M 3 2 に記録して、キャリブレーションモードの動作を終了する。

20

【 0 0 6 4 】

次に、図 5 のフローチャートは、フォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンで行われる動作を示す。これは、フォーカスキャリブレーションの動作前、又は動作時に行われる。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 5 1 では、メモリコントローラ 3 1 が撮像素子 6 から N 番目の測距点である A F 枠 8 N N 内の撮像信号を読み出して評価画像を生成する。ステップ S 1 5 2 では、評価画像のコントラストが所定値以上であるか否かを判定する。所定値以上の場合はステップ S 1 5 3 へ進み、所定値未満の場合はステップ S 1 5 7 へ進む。

【 0 0 6 6 】

30

ステップ S 1 5 3 では、評価画像の輝度が所定範囲値内であるか否かを判定する。所定範囲値内の場合はステップ S 1 5 4 へ進み、所定範囲値外の場合はステップ S 1 5 7 へ進む。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 5 4 では、評価画像内に遠近競合している被写体がないかあるかを判定する。遠近競合している被写体がない場合はステップ S 1 5 5 へ進み、遠近競合している被写体がある場合はステップ S 1 5 7 へ進む。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 5 5 では、評価画像が繰り返しパターンになっていないかを判定する。繰り返しパターンになっていない場合はステップ S 1 5 6 へ進み、繰り返しパターンになっている場合はステップ S 1 5 7 へ進む。

40

【 0 0 6 9 】

ステップ S 1 5 6 では、ステップ S 1 5 2 ～ S 1 5 5 の 4 つの判定が全て O K なので、ステップ S 1 1 4 において位相差 A F で正確な測距ができるため、N 番目の測距点はフォーカスキャリブレーション可能と判定される。そして M P U 3 0 により、N 番目の測距点（A F 枠 8 N N）の結果を C A L _ O K _ F L A G として S D R A M 5 3 に一時的に記録する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 5 7 では、ステップ S 1 5 2 ～ S 1 5 5 の 4 つの判定のいずれかが N G なので、ステップ S 1 1 4 において位相差 A F が誤測距したり、測距不能になる恐れがある

50

ため、N番目の測距点はフォーカスキャリブレーション不可能と判定される。そしてMPU30により、N番目の測距点(A F 枠 8 N N)の結果をCAL__NG__FLAGとしてSDRAM53に一時的に記録し、ステップS109へ戻る。

【0071】

図7においては、被写体が道路標識200であるため、A F 枠 8 0 1 ~ 8 6 1の全てが、輝度は所定範囲値内、遠近競合の被写体はなし、繰り返しパターンになっていないと3つの判定はOKである(被写体判定)。しかしコントラストは、A F 枠が道路標識200上に配置された位置によって異なる。前述した通りA F 枠 8 0 1、8 0 4、8 1 4、8 4 8、8 5 8、8 6 1等はA F 枠内にデザイン上の変化がある(色が切り替わるエッジラインがある)ため、コントラストが所定値以上となりCAL__OK__FLAGが記録される。またA F 枠 8 0 3、8 3 1、8 5 9等はA F 枠内にデザイン上の変化がない(色が切り替わるエッジラインがない)ため、コントラストが所定値未満となりCAL__NG__FLAGが記録される。

10

【0072】

また図5においては、位相差検出方式の焦点検出が可能か否かを、撮像素子6からの撮像信号を用いてコントラスト判定、輝度判定、遠近競合判定、繰り返しパターン判定の4つの判定方法により行っている。しかしながら、位相差検出方式による焦点検出精度が得られにくい被写体を判定できる方法であれば、例えば、色判定や、撮像素子6の撮像面位相差A Fを行ない合焦できるか否かの判定など、どのような判定方法でも構わない。

【0073】

20

以上説明したように、本実施形態によれば、ユーザーが選択した被写体について、フォーカスキャリブレーションが可能か否かを、撮像素子6からの撮像信号を用いて判定する。これによりフォーカスキャリブレーションの精度が出せない被写体での無駄な補正作業を防ぐことができる。従って、ユーザーは専用チャートを用いることなく簡単に効率良くフォーカスキャリブレーションを行うことができる。

【0074】

(第2の実施形態)

本実施形態のデジタル一眼レフカメラの動作を、図8および図9に示すフローチャートを用いて説明する。図8のフローチャートは、本発明の第2の実施形態であるデジタル一眼レフカメラと交換レンズを含むデジタル一眼レフカメラシステムにおいて、フォーカスキャリブレーションが可能か否かの判定を行うキャリブレーション判定モードで行われる動作を示す。本実施形態のカメラ本体および交換レンズの構成は、第1の実施形態と同様であり、本実施形態において第1の実施形態と共通する構成要素には第1の実施形態と同符号を付す。また図8および図9に示す動作は、コンピュータであるMPU30およびメモリコントローラ31が、コンピュータプログラムに従って実行する。

30

【0075】

ステップS201では、MPU30はユーザーによってモードボタン44および電子ダイヤル45が操作されてキャリブレーション判定モードが選択されたことを検出すると、ステップS202に進む。本実施形態のキャリブレーション判定モードはファインダー上で行うモードであるため、ユーザーがファインダーを覗きながらフォーカスキャリブレーションを行うための被写体を探す。

40

【0076】

ステップS202では、MPU30はユーザーによりリリースボタン43が半押し操作されて第1スイッチSW1がオンになったか否かを判定する。オンになっていればフォーカスキャリブレーション判定を行う被写体を確定して、ステップS203に進む。オンされていない場合は、オンされるまで待機する。

【0077】

ステップS203では、MPU30は位相差検出方式により得られる位相差合焦位置へフォーカスレンズ3aを合焦駆動させる。具体的には、まず焦点検出回路36を介して、その時のカメラの設定に応じた測距点で、位相差検出方式による焦点検出を行う。焦点検

50

出を行う測距点は、例えば、測距点選択モードが任意1点ならばユーザーが予め選択している測距点で焦点検出し、自動選択ならば61点全点で焦点検出し、その結果やレンズ情報などを元にMPU30で主測距点を決定する。次に、MPU30はその焦点検出結果に基づいて位相差合焦位置を算出し、その情報をレンズ制御回路33に送信する。次に、レンズ制御回路33はフォーカスレンズ3aの移動量を算出し、焦点調節回路34を介してフォーカスレンズ3aを位相差合焦位置へ駆動する。

【0078】

ステップS203では、MPU30はフォーカスレンズ3aの停止位置において、エリアセンサ8dの全測距点について、焦点検出回路36を介して位相差検出方式による焦点検出を行う。その結果に基づいて、合焦している測距点を示すAF枠を液晶駆動回路40を介してPN液晶パネル12に表示する。

10

【0079】

図10はファインダー内の表示状態を示す図である。ピント板9に結像した被写体像と、PN液晶12で表示される各種情報がファインダー光学系を通して表示されている。ピント板9には被写体として、屋上に時計の電光掲示板211が設置されたビル210が結像されている。またPN液晶12には合焦している測距点を示すAF枠800(801~803、807~811、816、824、827、831、835、838、846、849、857等)が表示されている。

【0080】

ステップS205では、MPU30は合焦した測距点をカウントしてカウンタmax値に設定する。図10においては全測距点61点の内、合焦表示されたAF枠は37点なのでmax=37となる。

20

【0081】

ステップS206では、フォーカスキャリブレーション可否判定を行う測距点をカウントするためのカウンタMに1を設定する。ステップS207では、フォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンを実行する。このルーチン内の詳細動作については後述する。

【0082】

ステップS208では、フォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンの実行がカウンタmax値の測距点まで終了したか否かの判定を行う。終了していればステップS210へ進み、終了していなければステップS209へ進む。ステップS209では、カウンタMに1を加算してステップS207を繰り返す。

30

【0083】

ステップS210では、メモリコントローラ31によりフォーカスキャリブレーション可否判定結果をPN液晶12に表示し、キャリブレーション判定モードの動作を終了する。フォーカスキャリブレーション可否判定結果は、後述のフォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンでSDRAM53に一時的に記録される、CAL__OK__FLAGまたはCAL__NG__FLAGで判別可能となっている。

【0084】

図11はフォーカスキャリブレーション可否判定結果がPN液晶12に表示された状態を示す。ステップS204で合焦表示されたAF枠800の内、フォーカスキャリブレーション可否判定結果が不可能となったAF枠802、806~811が消灯されている。引き続き点灯されているAF枠801、803、807、816、824、827、831、835、838、846、849、857等がフォーカスキャリブレーション可能を示している。またメッセージ330を表示し、ユーザーにフォーカスキャリブレーション可否判定結果表示であることを分かり易く示している。

40

【0085】

図11においては各測距点のフォーカスキャリブレーションの可否をAF枠の点灯(表示)と消灯(非表示)で表示しているが、AF枠の表示色を変更したり、AF枠を実線と点線にしたり、ユーザーが視覚的に可否を判定できればどのような表示方法でも構わない

50

。さらにユーザーへのメッセージ 330 は本実施形態の文言に限定される訳ではなく、どのような文言でも構わない。更にはフォーカスキャリブレーション可否を示すマークを表示しても良い。

【0086】

図9のフローチャートは、フォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンで行われる動作を示す。

【0087】

ステップ S251 では、メモリコントローラ 31 が測光回路 37 を介して、RGB 測光センサ 13 から M 番目の測距点である AF 枠 8 MM 内の撮像信号を読み出して評価画像を生成する。

10

【0088】

ステップ S252 では、評価画像のコントラストが所定値以上であるか否かを判定する。所定値以上の場合はステップ S253 へ進み、所定値未満の場合はステップ S256 へ進む。ステップ S253 では、評価画像の輝度が所定範囲値内であるか否かを判定する。所定範囲値内の場合はステップ S254 へ進み、所定範囲値外の場合はステップ S256 へ進む。

【0089】

ステップ S254 では、評価画像のコントラストや輝度などの信号が所定値以上バラツいたり、揺らいだりしていないかを調べて被写体が動いているか否かを判定する。被写体が動いていない場合はステップ S255 へ進み、被写体が動いている場合はステップ S2

20

【0090】

ステップ S255 では、ステップ S252 ~ S254 の3つの判定が全て OK なので、撮像素子 6 による TVAF でも正確な測距ができるため、M 番目の測距点はフォーカスキャリブレーション可能と判定される。そして MPU 30 により、M 番目の測距点 (AF 枠 8 MM) の結果を CAL__OK__FLAG として SDRAM 53 に一時的に記録する。

【0091】

ステップ S256 では、ステップ S252 ~ S254 の3つの判定のいずれかが NG なので、撮像素子 6 による TVAF で誤測距したり、測距不能になる恐れがあるため、M 番目の測距点はフォーカスキャリブレーション不可能と判定される。そして MPU 30 により、M 番目の測距点 (AF 枠 8 MM) の結果を CAL__NG__FLAG として SDRAM 53 に一時的に記録し、ステップ S208 へ戻る。

30

【0092】

図10においては、位相差 AF で合焦した (PN 液晶 12 で表示されている) AF 枠について、コントラストは所定値以上、輝度は所定範囲値内と2つの判定は OK である。しかし被写体の電光掲示板 211 にかかっている AF 枠 802、808 ~ 811 は、動体判定の間に時刻が進み評価画像の信号が変化したことにより、被写体が動いているため TVAF では測距不能と判定されて CAL__NG__FLAG が記録される。その結果、図11のように AF 枠 802、808 ~ 811 が消灯され、フォーカスキャリブレーションが可能な AF 枠のみ表示されている。

40

【0093】

また図9においては、コントラスト検出方式の焦点検出が可能か否かを、RGB 測光センサ 13 のコントラスト判定、輝度判定、動体判定の3つの判定方法により行っている。しかしながら、RGB 測光センサ 13 からの撮像信号を用いて、撮像素子 6 のコントラスト検出方式による焦点検出精度が得られにくい被写体を判定できる方法であれば、例えば、より正確なコントラスト値を判定するための色判定などどのような判定方法でも構わない。

【0094】

さらに本実施形態においては、フォーカスキャリブレーション可否判定のみを実施するモードとなっているが、第1の実施形態のように可否判定後にフォーカスキャリブレーション

50

ョンを実施するモードとしても良い。

【0095】

以上説明したように、本実施形態によれば、ユーザーが選択した被写体について、フォーカスキャリブレーションが可能か否かを、RGB測光センサ13からの撮像信号を用いて判定する。これによりフォーカスキャリブレーションの精度が出せない被写体での無駄な補正作業を防ぐことができる。従って、ユーザーは簡単に効率良くフォーカスキャリブレーションを行うことができる。

【0096】

(第3の実施形態)

本実施形態のデジタル一眼レフカメラの動作を、図12および図13に示すフローチャートを用いて説明する。図12のフローチャートには、本発明の第3の実施形態であるデジタル一眼レフカメラと交換レンズを含むデジタル一眼レフカメラシステムにおいて、自動フォーカスキャリブレーション機能を有するカメラの基本動作を示す。本実施形態のカメラ本体および交換レンズの構成は、第1の実施形態と同様であり、本実施形態において第1の実施形態と共通する構成要素には第1の実施形態と同符号を付す。また図12および図13に示す動作は、コンピュータであるMPU30およびメモリコントローラ31が、コンピュータプログラムに従って実行する。

10

【0097】

ステップS301では、ユーザーにより電源ボタン48が操作されてカメラの電源がオンになった後、まずはユーザーがAFモードを選択する。位相差AFが選択されたらステップ302へ進み、TVAFが選択されたらステップS312へ進む。

20

【0098】

ステップS302では、MPU30はユーザーによりリリースボタン43が半押し操作されて第1スイッチSW1がオンになったか否かを判定する。オンになっていれば被写体を確定して、ステップS303に進む。オンされていない場合は、オンされるまで待機する。

【0099】

ステップS303では、MPU30は焦点検出回路36を介して、その時のカメラの設定に応じた測距点で、位相差検出方式による焦点検出を行い、その結果に基づいて位相差合焦位置を算出し、SDRAM53へ一時的に記録する。

30

【0100】

ステップS304では、位相差合焦位置を算出した測距点にCAL補正量があるか否かを判定し、CAL補正量がある場合はステップ305へ進み、ない場合はS306へ進む。

【0101】

ステップS305では、MPU30はEEPROM32に記録されているCAL補正量を読み出し、SDRAM53へ一時的に記録された位相差合焦位置に加算する。ステップS306では、MPU30はCAL補正量を加味した位相差合焦位置をレンズ制御回路33に送信する。次に、レンズ制御回路33はフォーカスレンズ3aの移動量を算出し、焦点調節回路34を介してフォーカスレンズ3aを位相差合焦位置へ駆動する。

40

【0102】

ステップS307では、MPU30はユーザーによりリリースボタン43が全押し操作されて第2スイッチSW2がオンになったか否かを判定する。オンになっていればステップS308に進む。オンされていない場合は、オンされるまで待機する。

【0103】

ステップS308では、MPU30は被写体の撮影を行う。具体的には、まずMPU30はモーター駆動回路38を介して不図示のミラーモーターを制御し、主ミラー4とサブミラー7をアップ位置に回動させて撮影光路外に退避させる。次にMPU30は、シャッター駆動回路39を介して不図示のチャージモーターを駆動し、設定されたシャッタースピードでシャッター5を動作させる。同時にメモリコントローラ31は、撮像素子6に光

50

電変換を開始させ、撮像素子 6 から読み出した撮像信号を用いて画像処理回路 5 4 により画像を生成する。シャッター 5 の駆動が終了すると、次の撮影に備えて M P U 3 0 はシャッター駆動回路 3 9 を介して不図示のチャージモーターを駆動し、シャッター 5 をチャージ状態にする。そして M P U 3 0 はモーター駆動回路 3 8 を介して不図示のミラーモーターを制御し、主ミラー 4 とサブミラー 7 をアップ位置からダウン位置に回動させ一連の撮影動作を終了する。

【 0 1 0 4 】

ステップ S 3 0 9 では、M P U 3 0 はユーザーがフォーカスキャリブレーションモードを選択したか否かを判定し、フォーカスキャリブレーションモードを選択した場合はステップ S 3 1 0 へ進み、選択していない場合はステップ S 3 1 1 へ進む。ステップ S 3 1 0

10

【 0 1 0 5 】

ステップ S 3 1 1 では、M P U 3 0 はユーザーが電源ボタン 4 8 を操作して電源をオフしたか否かを判定し、オフした場合はカメラ動作を終了させ、オフしていない場合はステップ S 3 0 1 へ戻り、カメラ動作を続ける。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 3 1 2 では、ステップ S 3 0 1 で T V A F が選択されたことを受けて、ライブビュー表示を開始する。具体的には、M P U 3 0 はモーター駆動回路 3 8 を介して不図示のミラーモーターを制御し、主ミラー 4 とサブミラー 7 をアップ位置に回動させて撮影光路外に退避させる。また M P U 3 0 は、シャッター駆動回路 3 9 を介して不図示のチャージモーターを駆動し、シャッター 5 を図 2 に示すように開放状態にする。そして、メモリコントローラ 3 1 は撮像素子 6 に光電変換を開始させ、撮像素子 6 から読み出した撮像信号を用いて画像処理回路 5 4 により生成された動画像であるライブビュー画像を液晶モニタ 1 4 に表示させる。そしてユーザーは液晶モニタ 1 4 に表示された T V A F 枠 3 0 0 の位置の設定や、被写体の選定を行う。

20

【 0 1 0 7 】

ステップ S 3 1 3 では、M P U 3 0 はユーザーによりリリースボタン 4 3 が半押し操作されて第 1 スイッチ S W 1 がオンになったか否かを判定する。オンになっていれば T V A F 枠 3 0 0 位置を確定して、ステップ S 3 0 3 に進む。オンされていない場合は、オンされるまで待機する。

30

【 0 1 0 8 】

ステップ S 3 1 4 では、M P U 3 0 はレンズ制御回路 3 3 を通じてフォーカスモーター 1 5 を駆動し、フォーカスレンズ 3 a を所定量刻みでの駆動を開始する。

【 0 1 0 9 】

ステップ S 3 1 5 では、コントラスト検出方式によりフォーカスレンズ 3 a のコントラスト合焦位置を検出する。具体的には、まずメモリコントローラ 3 1 が撮像素子 6 から T V A F 枠 3 0 0 内の撮像信号を読み出してコントラスト評価画像を生成し、S D R A M 5 3 に一時的に記録する。そしてメモリコントローラ 3 1 は、ピーク画像が得られたか否かを判定する。ピーク画像が検出できた場合はステップ S 3 1 6 に進む。検出できなかった場合は、フォーカスレンズ 3 a が所定量駆動された位置で繰り返しピーク画像を検出する。ピーク画像の検出は最低でも 3 つのコントラスト評価画像を取得しないと行えないため、ステップ S 3 1 5 は最低 3 回繰り返される。

40

【 0 1 1 0 】

ステップ S 3 1 6 では、M P U 3 0 はレンズ制御回路 3 3 を通じてフォーカスモーター 1 5 を停止させフォーカスレンズ 3 a の駆動を終了する。

【 0 1 1 1 】

ステップ S 3 1 7 では、M P U 3 0 はユーザーによりリリースボタン 4 3 が全押し操作されて第 2 スイッチ S W 2 がオンになったか否かを判定する。オンになっていればステップ S 3 1 8 に進む。オンされていない場合は、オンされるまで待機する。

【 0 1 1 2 】

50

ステップS 3 1 8では、メモリコントローラ3 1は、撮像素子6に光電変換を開始させ、撮像素子6から読み出した撮像信号を用いて画像処理回路5 4により画像を生成する。

【0 1 1 3】

ステップS 3 1 9では、コントラスト合焦したTVAF枠3 0 0の位置に重なる測距点や、その近傍に配置された測距点におけるCAL補正量がEEPROM 3 2に記録されているか否かを判定する。CAL補正量が記録されていない場合は、その測距点の自動フォーカスキャリブレーション機能を実行するためステップS 3 2 0へ進み、記録されている場合はステップS 3 2 5へ進む。ここでCAL補正量の確認は特定の測距点としたが、全測距点でも構わない。

10

【0 1 1 4】

ステップS 3 2 0では、ライブビュー表示を終了する。具体的には、MPU 3 0はモーター駆動回路3 8を介して不図示のミラーモーターを制御し、主ミラー4とサブミラー7を図1に示すダウン位置に回動させる。

【0 1 1 5】

ステップS 3 2 1では、MPU 3 0は自動フォーカスキャリブレーションを実行する測距点について、焦点検出回路3 6を介して位相差検出方式による焦点検出を行い、その結果に基づく位相差合焦位置を算出し、SDRAM 5 3へ一時的に記録する。

【0 1 1 6】

ステップS 3 2 2では、MPU 3 0はステップS 3 1 5にて得られたコントラスト合焦位置と、ステップS 3 2 1にて得られた測距点の位相差合焦位置との差を算出する。この差が、フォーカスキャリブレーション可能測距点の位相差合焦位置に対するCAL補正量となる。

20

【0 1 1 7】

ステップS 3 2 3では、MPU 3 0は算出された測距点のCAL補正量をEEPROM 3 2に記録する。ステップS 3 2 4では、CAL補正量が記録された測距点のAF枠8 0 0を表示させて、自動フォーカスキャリブレーションの結果を液晶モニタ1 4に表示する。ここではユーザーが自動フォーカスキャリブレーションの結果が視認できればどのような表示方法でも構わない。

【0 1 1 8】

30

ステップS 3 2 5では、ユーザーがライブビュー表示を終了したか否かを判定し、終了する操作を行った場合はステップS 3 0 9へ進み、操作を行っていない場合はステップS 3 1 3へ進み、引き続きライブビュー表示を行う。

【0 1 1 9】

図1 3のフローチャートは、フォーカスキャリブレーションを行う詳細キャリブレーションモードで行われる動作を示す。詳細キャリブレーションモードは、測距点を1点毎にTVAFと位相差AFを繰り返して、全測距点のフォーカスキャリブレーションを行うモードである。

【0 1 2 0】

ステップS 4 0 1では、MPU 3 0はユーザーによってモードボタン4 4および電子ダイヤル4 5が操作されて、詳細キャリブレーションモードが選択されたことを受けてステップS 4 0 2に進む。

40

【0 1 2 1】

ステップS 4 0 2では、フォーカスキャリブレーションの動作タイマーTのカウントを開始する。ここで動作タイマーTはカメラで自動設定されていたり、ユーザーが予め設定できるように構成されていても構わない。ステップS 4 0 3では、エリアセンサ8 dの6 1点の測距点をカウントするためのカウンタNに1を設定する。

【0 1 2 2】

ステップS 4 0 4では、N番目の測距点におけるCAL補正量がEEPROM 3 2に記録されているか否かを判定し、記録されている場合はステップS 4 0 5へ進み、記録され

50

ていない場合はステップS 4 0 6へ進む。ここではステップS 3 1 9～S 3 2 4の自動フォーカスキャリブレーション機能が実行されてC A L補正量が記録されている測距点については、改めてフォーカスキャリブレーションを行わないように判定がされている。ステップS 4 0 5では、M P U 3 0は、カウンタNに1を加算してステップS 4 0 4の判定を繰り返す。

【 0 1 2 3 】

ステップS 4 0 6では、M P U 3 0はフォーカスキャリブレーションを行うために、ライブビュー表示を開始する。具体的には、M P U 3 0はモーター駆動回路3 8を介して不図示のミラーモーターを制御し、主ミラー4とサブミラー7をアップ位置に回動させて撮影光路外に退避させる。またM P U 3 0は、シャッター駆動回路3 9を介して不図示のチャージモーターを駆動し、シャッター5を図2に示すように開放状態にする。そして、メモリコントローラ3 1は撮像素子6に光電変換を開始させ、撮像素子6から読み出した撮像信号を用いて画像処理回路5 4により生成された動画像であるライブビュー画像を液晶モニタ1 4に表示させる。ユーザーは、このライブビュー画像を見ながらフォーカスキャリブレーションを行うための被写体を探し、カメラを配置する。

10

【 0 1 2 4 】

ステップS 4 0 7では、M P U 3 0はレンズ制御回路3 3を通じてフォーカスモーター1 5を駆動し、フォーカスレンズ3 aに対して所定量刻みでの駆動を開始する。ステップS 4 0 8では、コントラスト検出方式によりフォーカスレンズ3 aのコントラスト合焦位置を検出する。具体的には、まずメモリコントローラ3 1が撮像素子6からT V A F 枠3 0 0内の撮像信号を読み出してコントラスト評価画像を生成し、S D R A M 5 3に一時的に記録する。そしてメモリコントローラ3 1は、ピーク画像が得られたか否かを判定する。ピーク画像が検出できた場合はステップS 4 0 9に進む。検出できなかった場合は、フォーカスレンズ3 aが所定量駆動された位置で繰り返しピーク画像を検出する。ピーク画像の検出は最低でも3つのコントラスト評価画像を取得しないと行えないため、ステップS 4 0 8は最低3回繰り返される。

20

【 0 1 2 5 】

ステップS 4 0 9では、M P U 3 0はレンズ制御回路3 3を通じてフォーカスモーター1 5を停止させフォーカスレンズ3 aの駆動を終了する。ステップS 4 1 0では、フォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンを実行する。ここではフォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンは図5と同じルーチンとし、説明を省略する。

30

【 0 1 2 6 】

ステップS 4 1 1では、M P U 3 0はN番目の測距点のフォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンの結果判定を行い、C A L _ O K _ F L A Gとなった場合はステップS 4 1 2へ進み、C A L _ N G _ F L A Gとなった場合はステップS 4 1 6へ進む。

【 0 1 2 7 】

ステップS 4 1 2では、ライブビュー表示を終了する。具体的には、M P U 3 0はモーター駆動回路3 8を介して不図示のミラーモーターを制御し、主ミラー4とサブミラー7を図1に示すダウン位置に回動させる。

【 0 1 2 8 】

40

ステップS 4 1 3では、M P U 3 0はN番目の測距点について、焦点検出回路3 6を介して位相差検出方式による焦点検出を行い、その結果に基づく位相差合焦位置を算出し、S D R A M 5 3に一時的に記録する。

【 0 1 2 9 】

ステップS 4 1 4では、M P U 3 0はステップS 4 0 8にて得られたコントラスト合焦位置と、ステップS 4 1 3にて得られた位相差合焦位置との差を算出する。この差が、N番目の測距点の位相差合焦位置に対するC A L補正量となる。

【 0 1 3 0 】

ステップS 4 1 5では、M P U 3 0は算出されたN番目の測距点のC A L補正量をE E P R O M 3 2に記録する。ステップS 4 1 6では、M P U 3 0はカメラ1が三脚にセット

50

されているか否かを不図示のセンサで判定し、セットされている場合はステップ S 4 1 8 へ進み、セットされていない場合はステップ S 4 1 7 へ進む。

【 0 1 3 1 】

ステップ S 4 1 7 では、動作タイマー T が設定された時間経過したか否かを判定し、経過していればステップ S 4 1 9 へ進み、経過していなければステップ S 4 1 8 へ進む。

【 0 1 3 2 】

ステップ S 4 1 8 では、フォーカスキャリブレーションが 6 1 番目の測距点、即ち全測距点終了したか否かの判定を行う。終了していればステップ S 4 1 9 へ進み、終了していなければステップ S 4 0 5 へ進む。

【 0 1 3 3 】

ステップ S 4 1 9 では、全測距点のフォーカスキャリブレーションが終了したか、フォーカスキャリブレーションの動作タイマー T が時間切れになったかのどちらかを受けて、フォーカスキャリブレーション結果を液晶モニタ 1 4 に表示する。その表示方法はユーザーが結果を視認できればどのような表示方法でも構わない。表示が終了したらステップ S 3 1 1 へ戻る。

【 0 1 3 4 】

以上説明したように、本実施形態によれば自動フォーカスキャリブレーションによって C A L 補正量が設定された測距点については、フォーカスキャリブレーションを行わないようにできる。また測距点が多くフォーカスキャリブレーションに時間がかかる場合は、予め設定された時間内でのみフォーカスキャリブレーションを行うことができる。更には三脚を使用している場合には、予め設定された時間にかかわらず全測距点のフォーカスキャリブレーションを行うことができる。従って、ユーザーは簡単に効率良くフォーカスキャリブレーションを行うことができる。

【 0 1 3 5 】

本実施形態においては、三脚使用時には動作タイマー T を無視するように構成されているが、時間を延長するようにしても良い。更にはその時間もユーザーが設定できるようにしても良い。またフォーカスキャリブレーションの動作は、予め設定した動作タイマー T の時間で制限しているが、カメラ内やレンズ内の不図示の加速度センサによるカメラブレ量で制限しても良い。例えばブレ量の閾値判定によりフォーカスキャリブレーションの継続を決定したり、ブレ量が少ない場合は時間制限の動作タイマー T を延長するようにしても良い。更には大きいブレ量が測定されたらフォーカスキャリブレーションを中止するようにしても良い。

【 0 1 3 6 】

(第 4 の実施形態)

本実施形態のデジタル一眼レフカメラの動作を、図 1 4 および図 5 に示すフローチャートを用いて説明する。図 1 4 のフローチャートは、フォーカスキャリブレーションを行う通常キャリブレーションモードで行われる動作を示す。通常キャリブレーションモードは、あるフォーカスレンズ 3 a の位置において、複数の測距点のフォーカスキャリブレーションを同時に行うモードである。本実施形態のカメラ本体および交換レンズの構成は、第 1 の実施形態と同様であり、本実施形態において第 1 の実施形態と共通する構成要素には第 1 の実施形態と同符号を付す。また図 1 4 および図 5 に示す動作は、コンピュータである M P U 3 0 およびメモリコントローラ 3 1 が、コンピュータプログラムに従って実行する。

【 0 1 3 7 】

ステップ S 1 1 0 1 では、M P U 3 0 はユーザーによってモードボタン 4 4 および電子ダイヤル 4 5 が操作されて、通常キャリブレーションモードが選択されたことを受けてステップ S 1 1 0 2 に進む。

【 0 1 3 8 】

ステップ S 1 1 0 2 では、M P U 3 0 はフォーカスキャリブレーションで適正なピント補正值が得られたかどうかを位相差 A F 測距点の A F 枠表示を変えることで判別できるモ

10

20

30

40

50

ードに移行するかを液晶モニタ 1 4 上に表示させる。通常のフォーカスキャリブレーションモードで行う場合はステップ S 1 1 1 0 に進む。

【 0 1 3 9 】

ここで、フォーカスキャリブレーション可否判定結果が液晶モニタ 1 4 に表示された状態を示す図は、第 1 の実施形態で示した図 7 と同様である。

【 0 1 4 0 】

図 1 5 はフォーカスキャリブレーション可否判定結果に基づき、キャリブレーションの実行後に、個別に A F 枠 (8 0 3 、 8 3 1 、 8 5 9 等) 表示の設定を行うモードに移行する場合の液晶モニタ 1 4 への表示 1 8 0 である。

【 0 1 4 1 】

ステップ S 1 1 0 3 では、M P U 3 0 はステップ S 1 1 0 2 のモード時における位相差 A F 測距点の識別表示を、撮像装置内に予め設定記憶されたデータから選択する場合はステップ S 1 1 0 4 に進み、新たに測距点の表示識別方法をカスタマイズ設定する場合はステップ S 1 1 0 5 に進む。

【 0 1 4 2 】

図 1 6 はフォーカスキャリブレーション可否判定時の A F 枠 (8 0 0) 表示を既にデジタル一眼レフカメラの M P U 3 0 に記憶されているデータから選択する場合は「 Y e s 」 1 8 1 を選択する。新たにフォーカスキャリブレーション可否判定後の A F 枠 (8 0 0) の表示を設定する場合は「 N o 」 1 8 5 を選択する。

【 0 1 4 3 】

ステップ S 1 1 0 4 では、ユーザーが設定または選択したフォーカスキャリブレーション時の A F 枠表示 (8 0 3 、 8 3 1 、 8 5 9 等) を、デジタル一眼カメラの M P U 3 0 に一時記憶する。図 1 7 はフォーカスキャリブレーション時の A F 枠 (8 0 0) 表示設定が終了した後の L V 開始前の液晶モニタ 1 4 の表示である。

【 0 1 4 4 】

ステップ S 1 1 0 5 では、フォーカスキャリブレーション回数を規定するかどうかを設定する。

【 0 1 4 5 】

図 1 8 はフォーカスキャリブレーションの実施回数を設定する場合の液晶モニタ 1 4 の表示である。回数選択表示 1 8 3 から電子ダイヤル 4 5 やマルチコントローラ 4 6 、あるいは液晶モニタ 1 4 のタッチ操作などにより選択し回数を設定する。

【 0 1 4 6 】

ステップ S 1 1 0 6 では、フォーカスキャリブレーションを複数回行う設定において、ピント補正値の記憶まで実行された位相差測距点の表示方式を設定する。

【 0 1 4 7 】

図 1 9 はフォーカスキャリブレーションの判定結果可の場合、あるいは適正なピント補正値が得られた A F 枠 (8 0 0) 表示の設定を電子ダイヤル 4 5 やマルチコントローラ 4 6 、あるいは液晶モニタ 1 4 のタッチ操作などにより選択する画面を示す。

【 0 1 4 8 】

ステップ S 1 1 0 7 では、フォーカスキャリブレーションを複数回行う設定において、適正なピント補正値が得られなかった位相差測距点の表示方法を設定する。

【 0 1 4 9 】

図 2 0 はフォーカスキャリブレーションの判定結果不可の場合の A F 枠 (8 0 0) 表示の設定を電子ダイヤル 4 5 やマルチコントローラ 4 6 、あるいは液晶モニタ 1 4 のタッチ操作などにより選択する画面を示す。

【 0 1 5 0 】

ステップ S 1 1 0 8 では、フォーカスキャリブレーションを行う測距点を限定するかどうかを設定する。

【 0 1 5 1 】

図 2 1 はフォーカスキャリブレーションを行う測距点を限定し判定結果可の場合の A F

10

20

30

40

50

枠(800)表示の設定を電子ダイヤル45やマルチコントローラ46、あるいは液晶モニタ14のタッチ操作などにより選択する画面を示す。一例として選択後の測距点184は未選択の測距点と異なる表示を行う。またフォーカスキャリブレーションを行う測距点の限定を行わない場合は、「ALL」186を選択する。測距点の選択を終了したら「OK」181を選択する。

【0152】

ステップS1109では、ステップS1105からステップS1108までの設定確認を行なうため、PN液晶パネル12にAF枠表示の設定を確認する表示を行う。

【0153】

図22はフォーカスキャリブレーション時に個別測距点識別表示を設定した場合のAF枠(800)表示の設定内容を確認するために液晶モニタ14に表示した画面を示す。

10

【0154】

ステップS1110では、MPU30はフォーカスキャリブレーションを行うために、ライブビュー(LV)表示を開始する。具体的には、MPU30はモーター駆動回路38を介して不図示のミラーモーターを制御し、主ミラー4とサブミラー7をアップ位置に回動させて撮影光路外に退避させる。またMPU30は、シャッター駆動回路39を介して不図示のチャージモーターを駆動し、シャッター5を図2に示すように開放状態にする。そして、メモリコントローラ31は撮像素子6に光電変換(電荷蓄積と電荷読み出し)を開始させ、撮像素子6から読み出した撮像信号を用いて画像処理回路54により生成された動画像であるライブビュー画像を液晶モニタ14に表示させる。ユーザーは、このライブビュー画像を見ながらフォーカスキャリブレーションを行うための被写体を探し、カメラを配置する。

20

【0155】

図6は、第1の実施形態でも説明したが、ライブビュー時の液晶モニタ14の表示状態を示す図である。液晶モニタ14には被写体の道路標識200がライブビュー画像として表示されている。また撮影画面の中央にはTVAF枠300が表示されている。図6においてTVAF枠300は、撮影画面の中央に配置されているが、撮影画面の何処に配置されていても構わない。

【0156】

ステップS1111では、MPU30はユーザーによりリリースボタン43が半押し操作されて第1スイッチSW1がオンになったか否かを判定する。オンになっていればフォーカスキャリブレーションを行う被写体を確定して、ステップS1112に進む。オンされていない場合は、オンされるまで待機する。

30

【0157】

ステップS1112では、MPU30はレンズ制御回路33を通じてフォーカスモーター15を駆動し、フォーカスレンズ3aに対して所定量刻みでの駆動を開始する。ステップS1113では、コントラスト検出方式によりフォーカスレンズ3aのコントラスト合焦位置を検出する。具体的には、まずメモリコントローラ31が撮像素子6からTVAF枠300内の撮像信号を読み出してコントラスト評価画像を生成し、SDRAM53に一時的に記録する。そしてメモリコントローラ31は、コントラストが最大(ピーク)である画像(以下、ピーク画像という)が得られたか否かを判定する。ピーク画像が検出できた場合はステップS1114に進む。検出できなかった場合は、フォーカスレンズ3aが所定量駆動された位置で繰り返しピーク画像を検出する。ピーク画像の検出は最低でも3つのコントラスト評価画像を取得しないと行えないため、ステップS1113は最低3回繰り返される。

40

【0158】

ステップS1114では、MPU30はレンズ制御回路33を通じてフォーカスモーター15を停止させフォーカスレンズ3aの駆動を終了する。この時点でフォーカスレンズ3aは、フォーカスキャリブレーションを行うための被写体とした道路標識200にピントが合った位置(コントラスト合焦位置)で停止している。

50

【 0 1 5 9 】

ステップ S 1 1 1 5 では、エリアセンサ 8 d の 6 1 点の測距点をカウントするためのカウンタ N に 1 を設定する。ステップ S 1 1 1 6 では、フォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンを実行する。このルーチン内の詳細動作については後述する。

【 0 1 6 0 】

ステップ S 1 1 1 7 では、フォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンの実行が 6 1 番目の測距点、即ち全測距点終了したか否かの判定を行う。終了していればステップ S 1 1 1 9 へ進み、終了していなければステップ S 1 1 1 8 へ進む。ステップ S 1 1 1 8 では、カウンタ N に 1 を加算してステップ S 1 1 1 6 を繰り返す。

【 0 1 6 1 】

ステップ S 1 1 1 9 では、メモリコントローラ 3 1 によりエリアセンサ 8 d に対応した A F 測距枠のフォーカスキャリブレーション可否判定結果を、ステップ S 1 1 0 6 とステップ S 1 1 0 7 で設定した位相差 A F 枠に対応するよう液晶モニタ 1 4 に表示する。フォーカスキャリブレーション可否判定結果は、後述のフォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンで S D R A M 5 3 に一時的に記録される C A L _ _ O K _ _ F L A G または C A L _ _ N G _ _ F L A G で判別可能となっている。

【 0 1 6 2 】

図 7 は、第 1 の実施形態でも説明したが、フォーカスキャリブレーションの可否判定結果が液晶モニタ 1 4 に表示された状態を示す。8 0 0 はエリアセンサ 8 d の測距点を示す A F 枠で 6 1 点分表示されている。A F 枠 8 0 0 の個別番号は、左上を A F 枠 8 0 1 として数え始め、左端から右端、上側から下側と数え、中央を A F 枠 8 3 1、右下を A F 枠 8 6 1 とする。従って、カウンタ N の 1 番目の測距点が A F 枠 8 0 1、6 1 番目の測距点が A F 枠 8 6 1 となる。また C A L 開始ボタン 3 1 0 とキャンセルボタン 3 2 0 が表示されている。

【 0 1 6 3 】

フォーカスキャリブレーションが可能な測距点は、A F 枠が実線で表示 (8 0 1、8 0 4、8 1 4、8 4 8、8 5 8、8 6 1 等) されている。フォーカスキャリブレーションが不可能な測距点は、A F 枠が点線で表示 (8 0 3、8 3 1、8 5 9 等) されている。図 7 の事例においては、各測距点のフォーカスキャリブレーションの可否を A F 枠の実線と点線で表示している

ステップ S 1 1 2 0 では、M P U 3 0 はユーザーにより C A L 開始ボタン 3 1 0 がオンされたか否かを判定する。具体的には、電子ダイヤル 4 5 やマルチコントローラ 4 6 の操作により C A L 開始ボタン 3 1 0 選択後に S E T ボタン 4 7 を操作すると、C A L 開始ボタンがオンされたこととなりステップ S 1 1 2 1 に進む。オンされなければ (即ち、キャンセルボタン 3 2 0 がオンされれば)、フォーカスキャリブレーションモードを終了する。

【 0 1 6 4 】

ステップ S 1 1 2 1 では、ライブビュー表示を終了する。具体的には、M P U 3 0 はモーター駆動回路 3 8 を介して不図示のミラーモーターを制御し、主ミラー 4 とサブミラー 7 を図 1 に示すダウン位置に回動させる。

【 0 1 6 5 】

ステップ S 1 1 2 2 では、M P U 3 0 はフォーカスキャリブレーション可能測距点とされた測距点について、焦点検出回路 3 6 を介して位相差検出方式による焦点検出を行い、その結果に基づく位相差合焦位置を算出し、S D R A M 5 3 へ一時的に記録する。

【 0 1 6 6 】

ステップ S 1 1 2 3 では、M P U 3 0 はステップ S 1 1 0 5 にて得られたコントラスト合焦位置と、ステップ S 1 1 2 2 にて得られたフォーカスキャリブレーション可能測距点の位相差合焦位置との差を算出する。この差が、フォーカスキャリブレーション可能測距点の位相差合焦位置に対する補正量 (以下、C A L 補正量という) となる。ステップ S 1 1 2 4 では、M P U 3 0 は算出されたフォーカスキャリブレーション可能測距点の C A L

10

20

30

40

50

補正量をEEPROM32に記憶する。

【0167】

ステップS1125では、ステップS1105で設定した回数に満たない場合はステップS1110に戻り、継続してLVを開始する。ステップS1105での設定回数を満たした場合、あるいは強制終了する場合はキャリブレーションモードの動作を終了する。

【0168】

図5のフローチャートは、全測距点におけるフォーカスキャリブレーション可否判定ルーチンで行われる動作を示す。この動作は、既に第1の実施形態で説明したので説明を省略する。

【0169】

図23は、全61測距点が配置されたデジタル一眼レフカメラにおいて、図7を説明した同じ状況とコントラスト判定基準に基づき、フォーカスキャリブレーション可否判定1回目を実施した時、フォーカスキャリブレーション可の判定となった測距点を太い実線AF枠872として表し、判定で否となった測距点を実線AF枠870として表した図である。この状態でOKの場合はCAL開始ボタン310を選択するとフォーカスキャリブレーション1回目を開始し、NGの場合はキャンセルボタン320を選択する。フォーカスキャリブレーション回数確認は表示330で行う。

【0170】

図24では、フォーカスキャリブレーション1回目を終了し、ピント補正值記憶まで終了した測距点を点線AF枠871で表し、ピント補正值未取得の測距点を実線AF枠870として表す。次に2回目のフォーカスキャリブレーションを行うため、実線AF枠870が道路標識200のエッジラインに掛かるようにデジタル一眼レフカメラを移動させ、図25に示す道路標識200とAF枠の位置でフォーカスキャリブレーション2回目を開始するため、CAL開始ボタン310を選択する。

【0171】

図25は、フォーカスキャリブレーション2回目を実施し、ピント補正值の記憶まで終了した測距点を点線AF枠871として表し、ピント補正值未取得の実線AF枠870として表した図である。次に3回目の実線AF枠870のフォーカスキャリブレーションを行うため、上記と同様に道路標識200とAF枠位置を変更し、図26のような位置関係にする。

【0172】

図26は、フォーカスキャリブレーション3回目を実施し、ピント補正值の記憶まで終了した測距点を点線AF枠871として表し、ピント補正值未取得の測距点を実線AF枠870として表した図である。次に4回目の実線AF枠870のフォーカスキャリブレーションを行うため、上記と同様に道路標識200とAF枠位置を変更し、図27のような位置関係にする。

【0173】

図27では、全測距点がフォーカスキャリブレーションでのピント補正值記憶まで終了し、点線AF枠871になったことで、CAL終了ボタン340を選択しフォーカスキャリブレーションを終了する。

【0174】

以上説明したように、本実施形態によれば、ユーザーが選択した被写体について、フォーカスキャリブレーションが可能か否かを、撮像素子6からの撮像信号を用いて判定する。これによりフォーカスキャリブレーションの精度差によって、複数ある位相差AF測距点の中で、適正なピント補正值の取得と未取得を容易に識別でき、無駄な補正作業を防ぐことができる。従って、ユーザーは専用チャートを用いることなく簡単に効率良くフォーカスキャリブレーションを行うことができる。

【0175】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

10

20

30

40

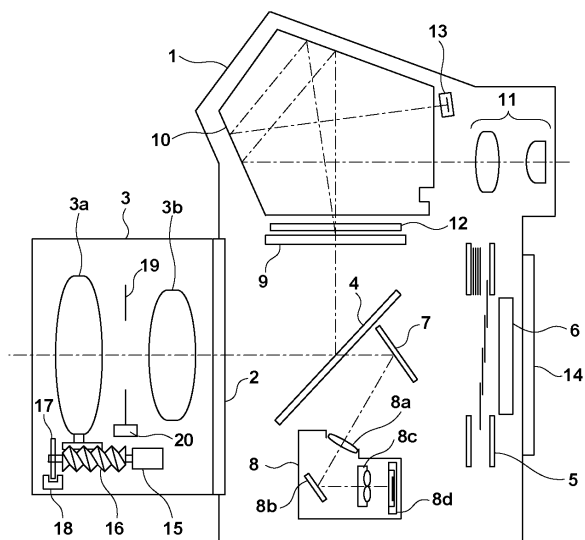
50

【 0 1 7 6 】

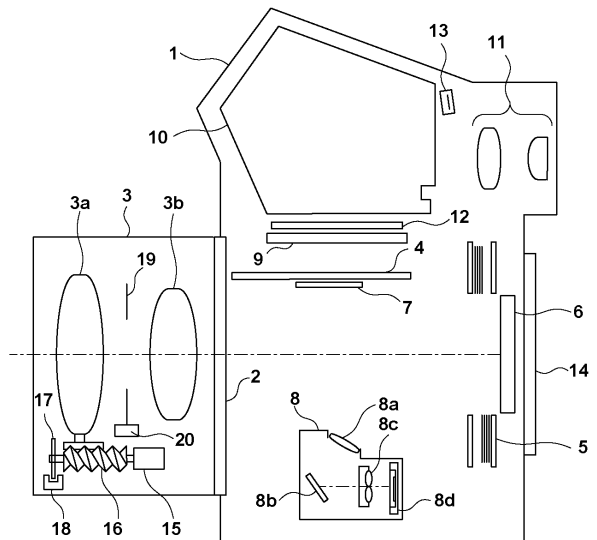
（その他の実施形態）

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

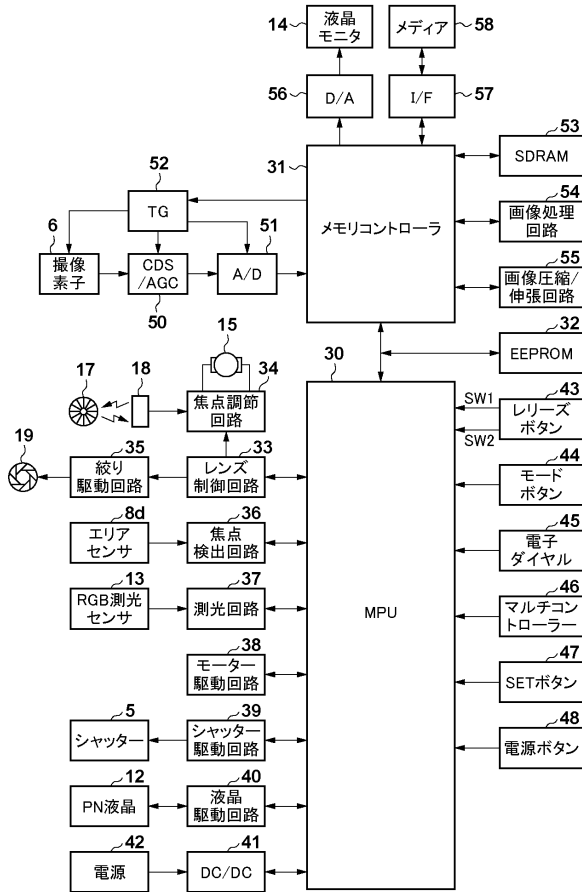
【 図 1 】



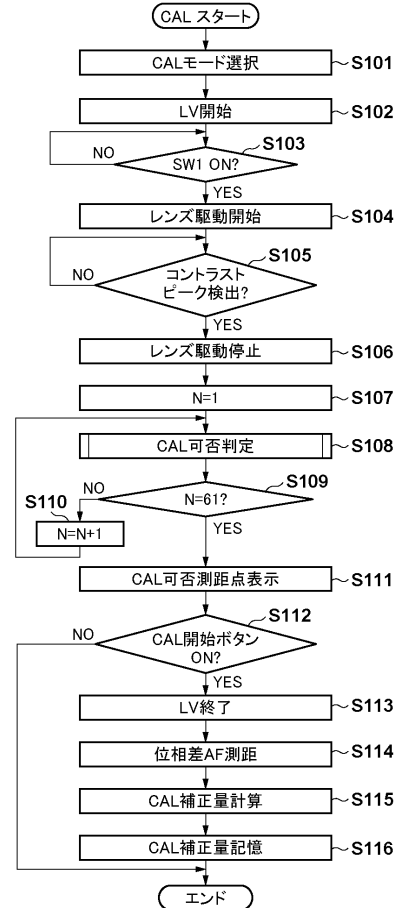
【 図 2 】



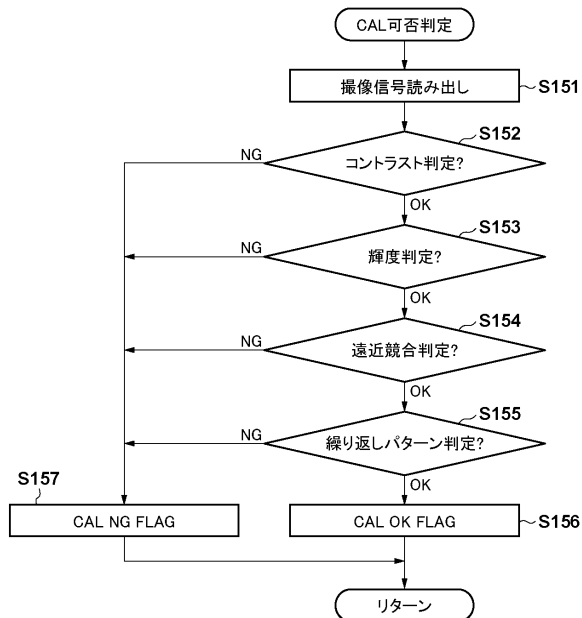
【 図 3 】



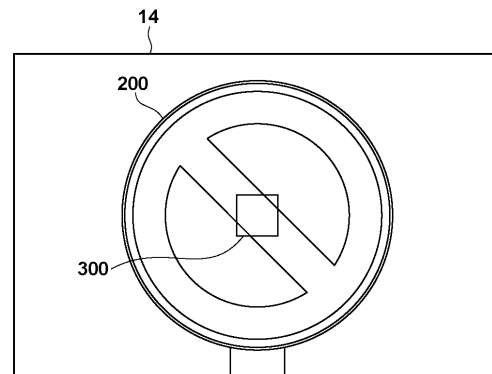
【 図 4 】



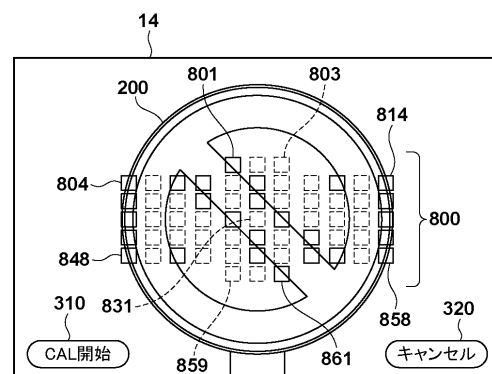
【 図 5 】



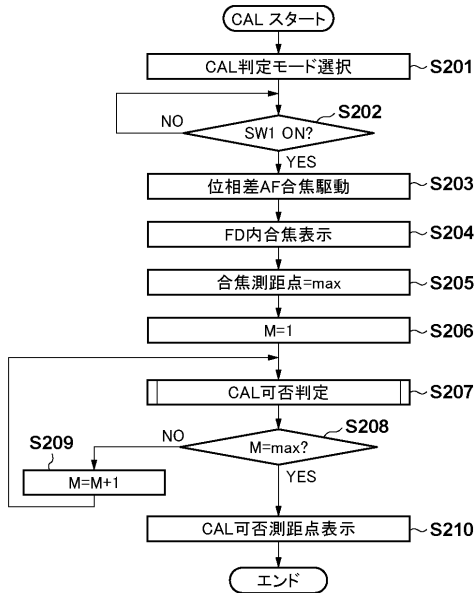
【 図 6 】



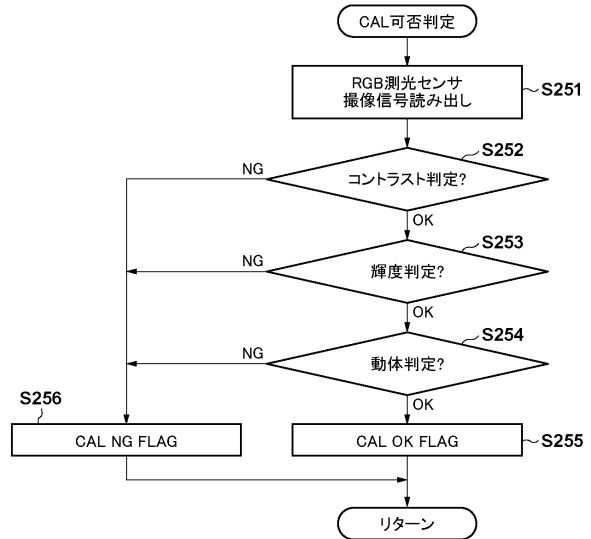
【圖 7】



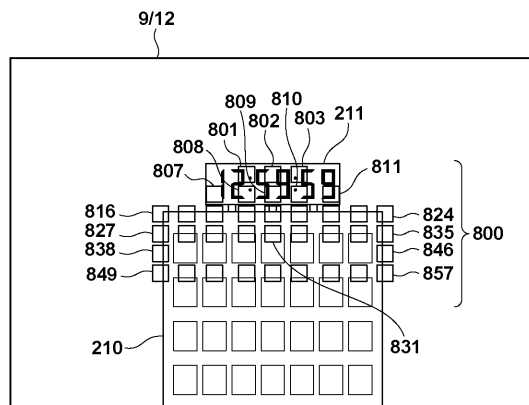
【図 8】



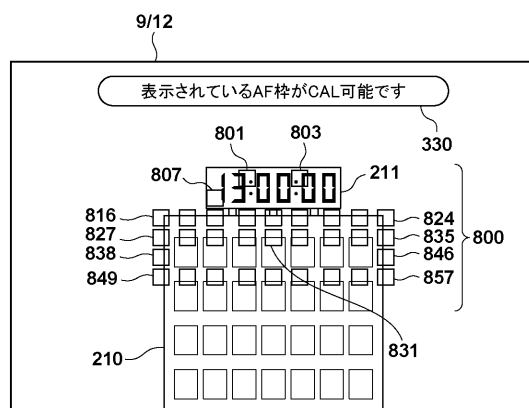
【図 9】



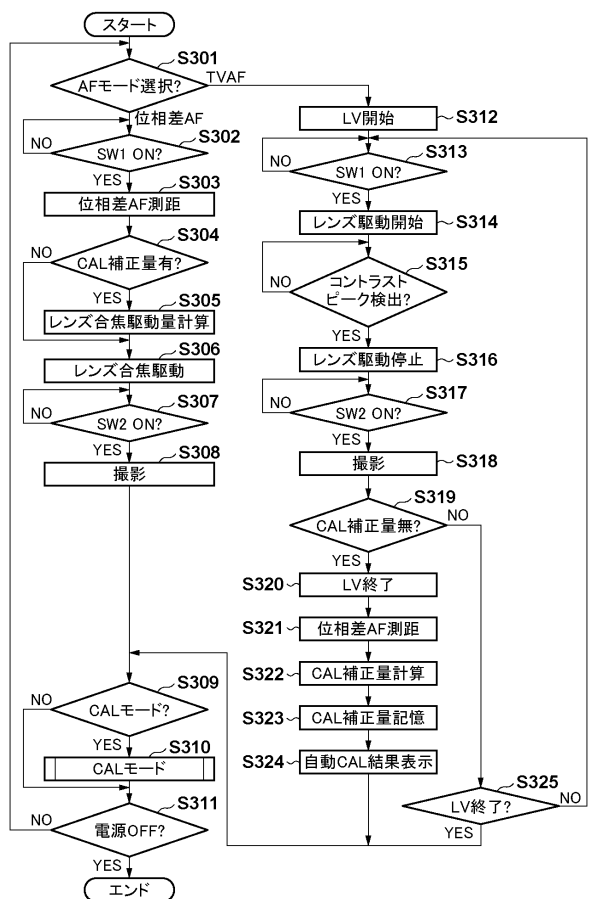
【図 10】



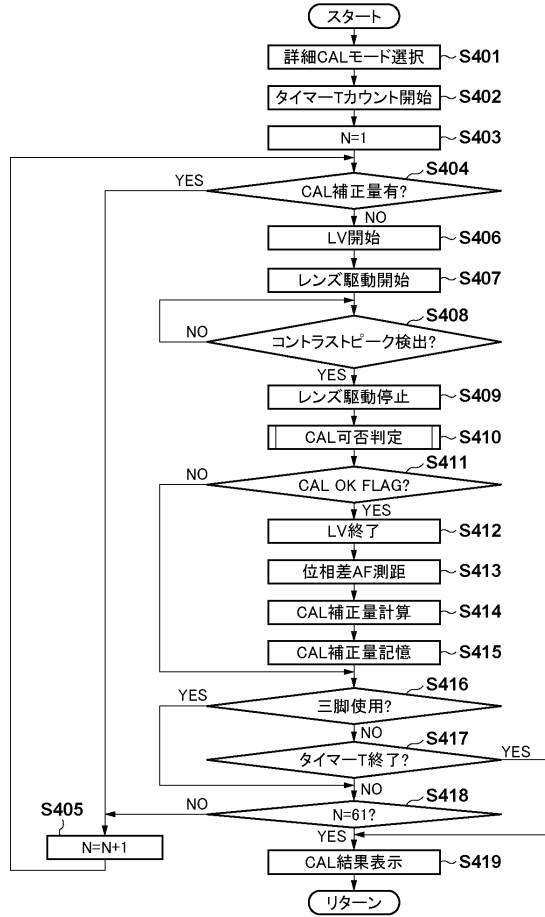
【図 11】



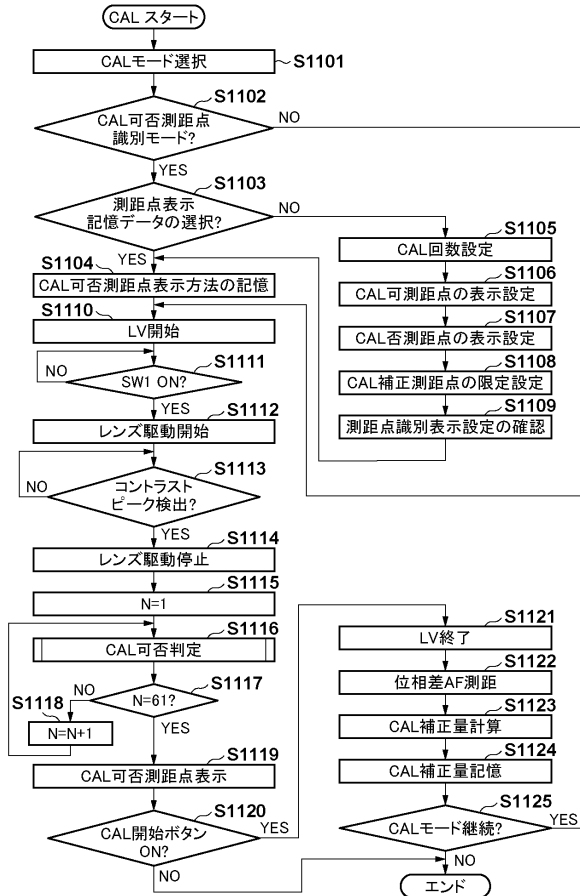
【図 12】



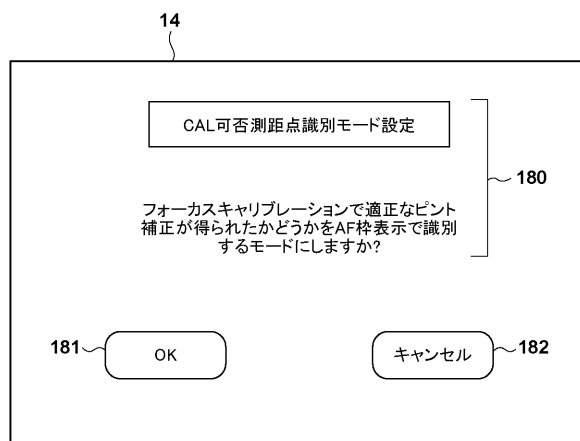
【図 13】



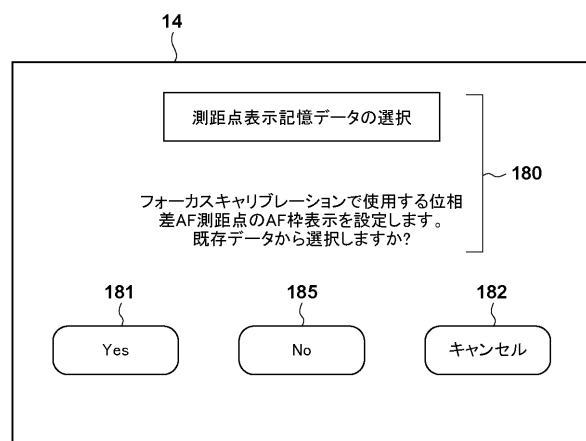
【図 14】



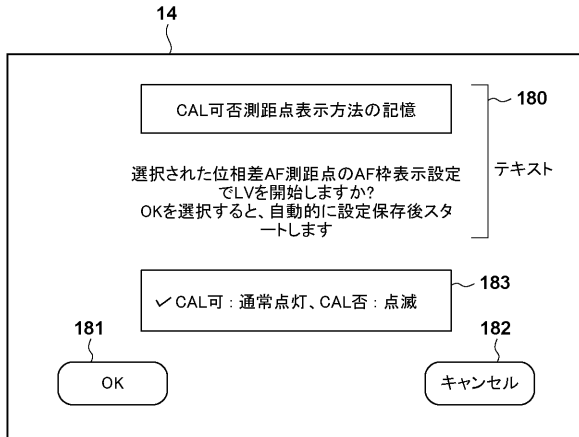
【図 15】



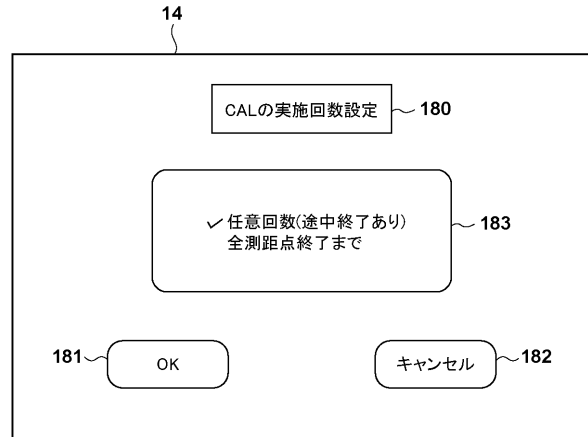
【図 16】



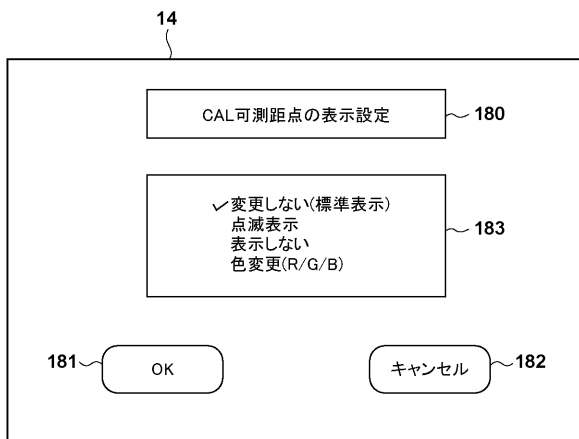
【図 17】



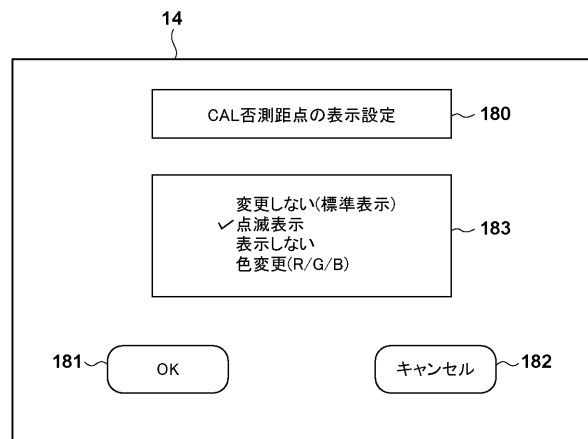
【図 18】



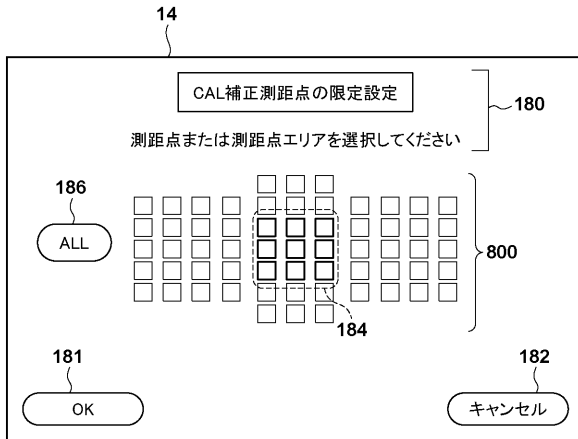
【図 19】



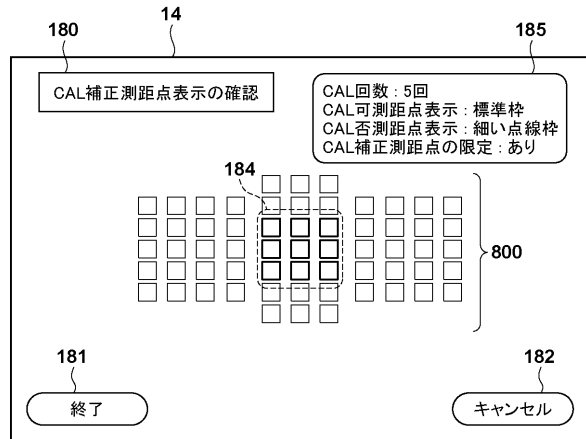
【図 20】



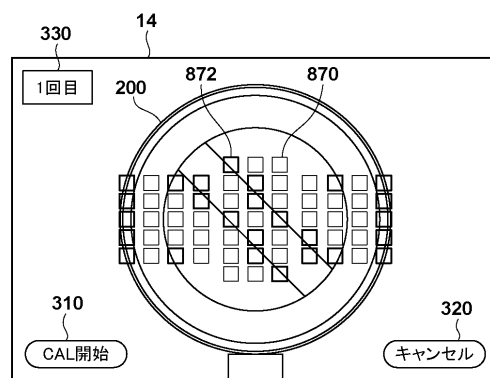
【図 2 1】



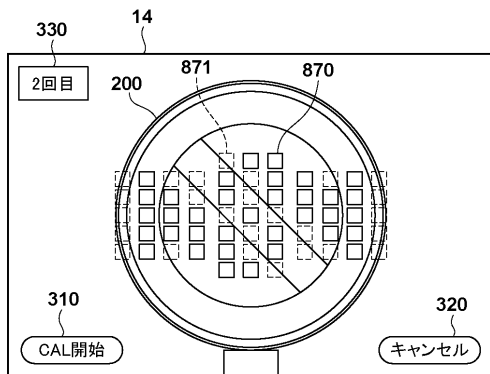
【図 2 2】



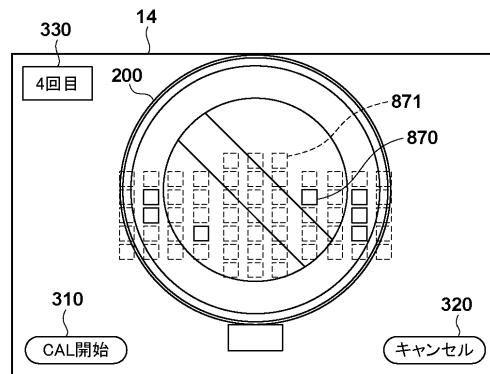
【図 2 3】



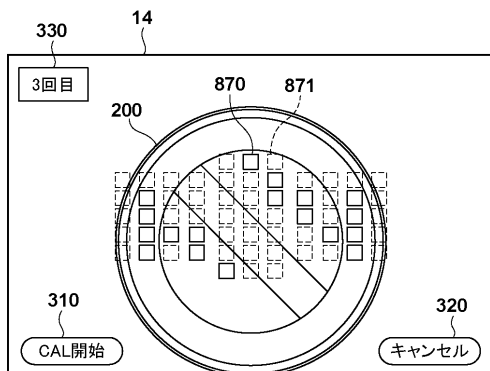
【図 2 4】



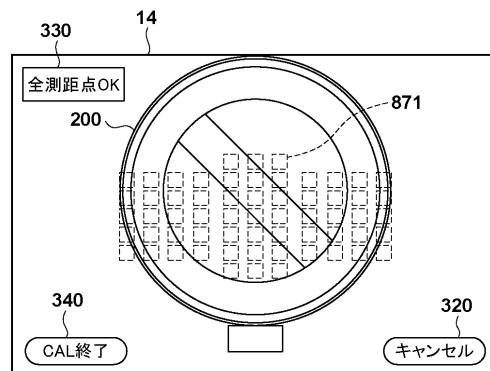
【図 2 6】



【図 2 5】



【図 2 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 中川 和男
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
- (72)発明者 八島 浩
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
- (72)発明者 堀間 勝利
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 高橋 雅明

- (56)参考文献 特開2011-017800(JP,A)
特開2006-171381(JP,A)
特開2012-226184(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 2 B | 7 / 2 8 |
| G 0 2 B | 7 / 3 4 |
| G 0 2 B | 7 / 3 6 |
| G 0 3 B | 1 3 / 3 6 |