

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮影レンズを介して入射した被写体光束を撮像面で受光し、この撮像面に結像した被写体像を光電変換して画像データを出力する撮像手段と、

上記撮像手段で取得した画像データを用いてライブビュー表示動作を行う表示手段と、

上記ライブビュー表示動作を実行しつつ、上記画像データから上記被写体像のコントラスト情報を求め、このコントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを第 1 の合焦許容範囲内に導く第 1 のコントラスト A F 手段と、

上記コントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを上記第 1 の合焦許容範囲よりも狭い第 2 の合焦許容範囲内に導く第 2 のコントラスト A F 手段と、

上記撮影レンズが被写界深度の浅い領域でピントを合わせているか否かを判別する判別手段と、

上記ライブビュー表示動作の実行中にリリース釦の半押し操作が行われた場合には、上記判別手段の判別結果に基づいて、上記第 1 のコントラスト A F 手段によって上記第 1 の合焦許容範囲に上記撮影レンズを導くか、さらに上記第 2 のコントラスト A F 手段によって上記第 2 の合焦許容範囲まで上記撮影レンズを導くかを選択する制御手段と、

を具備したことを特徴とする撮影装置。

【請求項 2】

上記判別手段は、上記撮影レンズの撮影倍率と所定の倍率とを比較し、または上記撮影レンズの被写体距離と所定の距離とを比較することにより、近距離側にピントを合わせている場合に、被写界深度が浅い領域にあることを判別することを特徴とする請求項 1 に記載の撮影装置。

【請求項 3】

上記制御手段は、さらに上記撮影レンズがマクロレンズか、またはマクロモードかを判別することを特徴とする請求項 1 に記載の撮影装置。

【請求項 4】

上記制御手段は、上記判別手段によって、上記撮影レンズが被写界深度の浅い領域でピントを合わせていると判別された場合には、上記第 2 のコントラスト A F によって上記撮影レンズを上記第 2 の合焦許容範囲内に導かせることを特徴とする請求項 1 に記載の撮影装置。

【請求項 5】

撮影レンズを介して入射した被写体光束を撮像面で受光し、この撮像面に結像した被写体像を光電変換して画像データを出力する撮像手段と、

上記撮像手段で取得した画像データを用いてライブビュー表示動作を行う表示手段と、

上記ライブビュー表示動作を実行しつつ、上記画像データから上記被写体像のコントラスト情報を求め、このコントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを第 1 の合焦許容範囲内に導く第 1 のコントラスト A F 手段と、

上記コントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを上記第 1 の合焦許容範囲よりも狭い第 2 の合焦許容範囲内に導く第 2 のコントラスト A F 手段と、

上記撮影レンズの種別、または撮影モードを判別する判別手段と、

上記ライブビュー表示動作の実行中にリリース釦の半押し操作が行われた場合には、上記判別手段の判別結果に基づいて、上記第 1 のコントラスト A F 手段と上記第 2 のコントラスト A F 手段のいずれか一方を選択する制御手段と、

を具備したことを特徴とする撮影装置。

【請求項 6】

上記制御手段は、上記判別手段によって、マクロレンズまたはマクロモードであることを判別した場合には、上記第 2 のコントラスト A F 手段を選択することを特徴とする請求項 5 に記載の撮影装置。

【請求項 7】

撮影レンズを介して入射した被写体光束を撮像面で受光し、この撮像面に結像した被写

10

20

30

40

50

体像を光電変換して画像データを出力する撮像手段と、

上記ライブビュー表示動作を実行しつつ、上記撮像手段で取得した画像データを用いてライブビュー表示動作を行う表示手段と、

上記撮像手段で取得した画像データから上記被写体像のコントラスト情報を求め、このコントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを合焦位置に移動させるコントラストAF手段と、

上記被写体光束を受光して上記撮影レンズの焦点ズレ量を位相差方式で検出し、その検出結果に応じて上記撮影レンズを合焦位置に移動させる位相差AF手段と、

上記撮影レンズが近距離側にピントを合わせているか否かを判別する判別手段と、

上記ライブビュー表示動作の実行中にリリース釦の半押し操作が行われた場合には、上記コントラストAF手段による焦点調節動作を実行し、その後、リリース釦の全押し操作が行われた場合には、上記位相差AF手段による焦点調節動作を実行するように制御する制御手段と、

を具備しており、

上記制御手段は、上記判別手段によって上記撮影レンズが近距離側にピント合わせを行っているとは判別された場合には、上記位相差AF手段による焦点調節動作を実行しないように制御することを特徴とする撮影装置。

【請求項 8】

上記コントラストAF手段は、

上記画像データから上記被写体像のコントラスト情報を求め、このコントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを第1の合焦許容範囲内に導く第1のコントラストAF手段と、

上記コントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを上記第1の合焦許容範囲よりも狭い第2の合焦許容範囲内に導く第2のコントラストAF手段と、

とから構成され、

上記制御手段は、上記ライブビュー表示動作中に、上記判別手段によって上記撮影レンズが近距離側にピント合わせを行っているとは判別された場合には、上記第2のコントラストAF手段によって上記第2の合焦許容範囲内に合焦するまでは、リリース釦の全押し操作がなされても撮影動作への移行を禁止する

ことを特徴とする請求項7に記載の撮影装置。

【請求項 9】

ライブビュー表示動作の継続中にリリース釦の半押し操作がなされたら、被写体像データから得られるコントラスト情報に基づいて撮影レンズの焦点調節動作を行い、その後、上記リリース釦の全押し操作がなされたら、撮影動作の実行に先立って位相差方式によって上記撮影レンズの焦点ズレ量を検出し、その検出結果に基づいて上記撮影レンズの焦点調節動作を行う撮影装置の制御方法において、

上記ライブビュー表示動作の実行中であって、ライブビュー表示の動作中に、リリース釦の半押し操作が行われた場合に、上記撮影レンズが、被写界深度の浅い領域でピントを合わせている際には、上記コントラスト情報に基づいて高精度で焦点調節動作を実行し、その後、リリース釦の全押し操作が行われた場合には、上記位相差方式による焦点調節動作を禁止するようにしたことを特徴とする撮影装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ライブビュー表示機能を有するデジタルカメラに関し、詳しくは、撮像素子で取得した画像を表示装置に表示する所謂ライブビュー表示機能（スルー画表示機能、電子ファインダ機能とも言う）を有し、このライブビュー表示中の画像信号を利用して撮影レンズの焦点調節が可能な撮影装置および撮影装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のデジタルカメラにおいては、被写体像の観察は、光学式ファインダにより行ってい

10

20

30

40

50

た。しかし、最近では、光学式ファインダをなくし、または光学式ファインダと共に撮像素子で取得した画像を、被写体像観察用に液晶モニタ等の表示装置によって表示するライブビュー表示機能付きのデジタルカメラが市販されている。

【 0 0 0 3 】

このようなライブビュー表示機能付きのデジタルカメラは、撮像素子で取得される被写体画像がそのまま表示されることから観察し易く便利である。しかしながら、デジタル一眼レフカメラにおいて、ライブビュー表示を行なうためには、撮影光路内に配置された可動ミラーを一旦光路外に退避させることから、ライブビュー表示中においては、可動ミラーに付設されたサブミラーで反射された被写体光束を用いて撮影レンズの焦点ズレ量を検出するようにした従来の位相差方式による A F (Auto focus) 機構が使用できなくなってしまう。

10

【 0 0 0 4 】

例えば、特許文献 1 には、撮像素子からの画像信号に基づいてコントラスト情報を検出して A F を行なうコントラスト A F と、位相差方式 A F を併用するデジタル一眼レフカメラが開示されている。このデジタル一眼レフカメラは、ライブビュー表示を行なう際には、コントラスト A F のみによって撮影レンズのピント合わせを行うようにしている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 2 8 1 5 3 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

20

このように、ライブビュー表示を行なうデジタル一眼レフカメラにおいて、通常のコントラスト A F で焦点調節を行なうとすると、次のような問題がある。すなわち、コントラスト A F は山登り方式とも呼ばれ、画像出力のコントラスト値が最大となるポイントを探して撮影レンズを前後動させる必要があるため、合焦までに時間がかかる。また、レンズ交換式の一眼レフカメラにおいては、1 フレームごとに撮影レンズ側に画像信号のコントラスト情報を通信する必要があるため、このためピント精度を高めようとする通信回数が増加し、さらに合焦までに時間がかかってしまう。また、撮影レンズの中には、マクロレンズのように無限端から繰り出し量が多いものもあり、この場合も合焦時間が長くなってしまふ。

【 0 0 0 6 】

30

本発明は、このような事情を鑑みてなされたものであり、ライブビュー表示状態から撮影する場合に、タイムラグが少なく、かつ高精度に焦点調節を行なうことのできる撮影装置および撮影装置の制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するため第 1 の発明に係わる撮影装置は、撮影レンズを介して入射した被写体光束を撮像面で受光し、この撮像面に結像した被写体像を光電変換して画像データを出力する撮像手段と、上記撮像手段で取得した画像データを用いてライブビュー表示動作を行う表示手段と、上記ライブビュー表示動作を実行しつつ、上記画像データから上記被写体像のコントラスト情報を求め、このコントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを第 1 の合焦許容範囲内に導く第 1 のコントラスト A F 手段と、上記コントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを上記第 1 の合焦許容範囲よりも狭い第 2 の合焦許容範囲内に導く第 2 のコントラスト A F 手段と、上記撮影レンズが被写界深度の浅い領域でピントを合わせているか否かを判別する判別手段と、上記ライブビュー表示動作の実行中にリリース釦の半押し操作が行われた場合には、上記判別手段の判別結果に基づいて、上記第 1 のコントラスト A F 手段によって上記第 1 の合焦許容範囲に上記撮影レンズを導くか、さらに上記第 2 のコントラスト A F 手段によって上記第 2 の合焦許容範囲まで上記撮影レンズを導くかを選択する制御手段を具備する。

40

第 2 の発明に係わる撮影装置は、上記第 1 の発明において、上記判別手段は、上記撮影レンズの撮影倍率と所定の倍率とを比較し、または上記撮影レンズの被写体距離と所定の距

50

離とを比較することにより、近距離側にピントを合わせている場合に、被写界深度が浅い領域にある。

また、第3の発明に係わる撮影装置は、上記第1の発明において、上記制御手段は、さらに上記撮影レンズがマクロレンズか、またはマクロモードかを判別する。

さらに、第4の発明に係わる撮影装置は、上記第1の発明において、上記制御手段は、上記判別手段によって、上記撮影レンズが被写界深度の浅い領域でピントを合わせていると判別された場合には、上記第2のコントラストAFによって上記撮影レンズを上記第2の合焦許容範囲内に導かせる。

【0008】

上記目的を達成するため第5の発明に係わる撮影装置は、撮影レンズを介して入射した被写体光束を撮像面で受光し、この撮像面に結像した被写体像を光電変換して画像データを出力する撮像手段と、上記撮像手段で取得した画像データを用いてライブビュー表示動作を行う表示手段と、上記ライブビュー表示動作を実行しつつ、上記画像データから上記被写体像のコントラスト情報を求め、このコントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを第1の合焦許容範囲内に導く第1のコントラストAF手段と、上記コントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを上記第1の合焦許容範囲よりも狭い第2の合焦許容範囲内に導く第2のコントラストAF手段と、上記撮影レンズの種別、または撮影モードを判別する判別手段と、上記ライブビュー表示動作の実行中にリリース釦の半押し操作が行われた場合には、上記判別手段の判別結果に基づいて、上記第1のコントラストAF手段と上記第2のコントラストAF手段のいずれか一方を選択する制御手段を具備する。

第6の発明に係わる撮影装置は、上記第5の発明において、上記制御手段は、上記判別手段によって、マクロレンズまたはマクロモードであることを判別した場合には、上記第2のコントラストAF手段を選択する。

【0009】

上記目的を達成するため第7の発明に係わる撮影装置は、撮影レンズを介して入射した被写体光束を撮像面で受光し、この撮像面に結像した被写体像を光電変換して画像データを出力する撮像手段と、上記ライブビュー表示動作を実行しつつ、上記撮像手段で取得した画像データを用いてライブビュー表示動作を行う表示手段と、上記撮像手段で取得した画像データから上記被写体像のコントラスト情報を求め、このコントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを合焦位置に移動させるコントラストAF手段と、上記被写体光束を受光して上記撮影レンズの焦点ズレ量を位相差方式で検出し、その検出結果に応じて上記撮影レンズを合焦位置に移動させる位相差AF手段と、上記撮影レンズが近距離側にピントを合わせているか否かを判別する判別手段と、上記ライブビュー表示動作の実行中にリリース釦の半押し操作が行われた場合には、上記コントラストAF手段による焦点調節動作を実行し、その後、リリース釦の全押し操作が行われた場合には、上記位相差AF手段による焦点調節動作を実行するように制御する制御手段を具備しており、上記制御手段は、上記判別手段によって上記撮影レンズが近距離側にピント合わせを行っているとは判別された場合には、上記位相差AF手段による焦点調節動作を実行しないように制御する。

第8の発明に係わる撮影装置は、上記第7の発明において、上記コントラストAF手段は、上記画像データから上記被写体像のコントラスト情報を求め、このコントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを第1の合焦許容範囲内に導く第1のコントラストAF手段と、上記コントラスト情報に基づいて上記撮影レンズを上記第1の合焦許容範囲よりも狭い第2の合焦許容範囲内に導く第2のコントラストAF手段とから構成され、上記制御手段は、上記ライブビュー表示動作中に、上記判別手段によって上記撮影レンズが近距離側にピント合わせを行っているとは判別された場合には、上記第2のコントラストAF手段によって上記第2の合焦許容範囲内に合焦するまでは、リリース釦の全押し操作がなされても撮影動作への移行を禁止する。

【0010】

上記目的を達成するため第9の発明に係わる撮影装置の制御方法は、ライブビュー表示動作の継続中にリリース釦の半押し操作がなされたら、被写体像データから得られるコント

10

20

30

40

50

ラスト情報に基づいて撮影レンズの焦点調節動作を行い、その後、上記リリース釦の全押し操作がなされたら、撮影動作の実行に先立って位相差方式によって上記撮影レンズの焦点ズレ量を検出し、その検出結果に基づいて上記撮影レンズの焦点調節動作を行う撮影装置の制御方法において、上記ライブビュー表示動作の実行中であって、ライブビュー表示の動作中に、リリース釦の半押し操作が行われた場合に、上記撮影レンズが、被写界深度の浅い領域でピントを合わせている際には、上記コントラスト情報に基づいて高精度で焦点調節動作を実行し、その後、リリース釦の全押し操作が行われた場合には、上記位相差方式による焦点調節動作を禁止する。

【発明の効果】

【0011】

10

本発明によれば、ライブビュー表示状態から撮影する場合に、タイムラグが少なく、かつ高精度に焦点調節を行なうことのできる撮影装置および撮影装置の制御方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面に従って本発明を適用したデジタル一眼レフカメラを用いて好ましい一実施形態について説明する。図1は、本発明の実施形態に係るデジタル一眼レフカメラについて背面からみた外觀斜視図である。

【0013】

20

カメラ本体200の上面にはリリース釦21、撮影モードダイヤル22、情報設定ダイヤル24、ストロボ200等が配置されている。リリース釦21は、撮影者が半押しするとオンする第1リリーススイッチと、全押しするとオンする第2リリーススイッチを有している。この第1リリーススイッチ（以下、1Rと称する）のオンによりカメラは焦点検出、撮影レンズのピント合わせ、被写体輝度の測光等の撮影準備動作を行い、第2リリーススイッチ（以下、2Rと称する）のオンにより撮像素子221（図2参照）の出力に基づいて被写体像の画像データの取り込みを行う撮影動作を実行する。

【0014】

30

撮影モードダイヤル22は回転可能に構成された操作部材であり、撮影モードダイヤル22上に設けられた撮影モードを表す絵表示または記号を指標に合致させることにより、フルオート撮影モード（AUTO）、プログラム撮影モード（P）、絞り優先撮影モード（A）、シャッタ撮影優先モード（S）、マニュアル撮影モード（M）、ポートレート撮影モード、風景撮影モード、マクロ撮影モード、スポーツ撮影モード、夜景撮影モード等の各撮影モードを選択することができる。

【0015】

情報設定ダイヤル24は回転可能に構成された操作部材であり、情報表示画面等において、情報設定ダイヤル24の回転操作により所望の設定値やモード等を選択することができる。ストロボ50は、ポップアップ式の補助照明装置であり、図示しない操作釦を操作することにより、ストロボ200がポップアップし被写体に対して照射可能となる。

【0016】

40

カメラ本体200の背面には、液晶モニタ26、連写/単写釦27、AFロック釦28、アップ用十字釦30U、ダウン用十字釦30D、右用十字釦30R、左用十字釦30L（これらの各十字釦30U、30D、30R、30Lを総称する際には、十字釦30と称する）、OK釦31、ライブビュー表示釦33、拡大釦34、メニュー釦37、再生釦38が配置されている。液晶モニタ26は、ライブビュー表示を行い、また、撮影済みの被写体像を再生表示し、撮影情報やメニューを表示するための表示装置である。これらの表示を行うことができるものであれば、液晶に限らない。

【0017】

連写/単写釦27は、リリース釦21が全押しされている間は連続して撮影する連写モードと、リリース釦21が全押しされると、1駒、撮影する単写モードのモード切り替え用の操作部材である。AFロック釦28は、被写体のピント合わせを固定するための操作部

50

材である。これによって、撮影対象の被写体にピント合わせＡＦロック釦２８を操作し、ピント合わせを固定した後に、構図を変更しても撮影対象にピントの合った撮影を行うことができる。

【００１８】

十字釦３０は液晶モニタ２６上で、Ｘ方向とＹ方向の２次元方向にカーソルの移動を指示するための操作部材であり、また、記録媒体に記録された被写体像を再生表示するにあたって、被写体像の選択指示にも使用する。なお、アップ、ダウン、左、右用の４つの釦を設ける以外にも、タッチスイッチのように２次元上で操作方向を検出できるスイッチ等、２次元方向に操作できる操作部材に置き換えることも可能である。ＯＫ釦３１は、十字釦３０やコントロールダイヤル２４等によって選択された各種項目を確定するための操作部材である。

10

【００１９】

ライブビュー表示釦３３は、情報表示等の表示画面からライブビュー表示に切り換え、またはライブビュー表示から情報表示等の表示画面に切り換えるための操作釦である。なお、ライブビュー表示は、被写体像記録用の撮像素子２２１の出力に基づいて液晶モニタ２６に被写体像を観察用に表示するモードであり、情報表示はデジタルカメラの撮影情報を表示設定するために液晶モニタ２６に表示されるモードである。拡大釦３４は、液晶モニタ２６に被写体像の一部分を拡大表示するための操作部材であり、前述の十字釦３０を操作することによって拡大位置を変更することができる。

20

【００２０】

メニュー釦３７は、このデジタルカメラの各種モードを設定するためのメニューモードに切換えるための操作部材であり、このメニュー釦３７の操作によってメニューモードを選択すると、液晶モニタ２６にメニュー画面が表示される。メニュー画面は複数の階層構造となっており、十字釦３０で各種項目を選択し、ＯＫ釦３１の操作により選択を決定する。再生釦３８は、撮影後に記録した被写体画像を液晶モニタ２６に表示させることを指示するための操作釦である。後述するＳＤＲＡＭ２６７、記録媒体２７７にＪＰＥＧ等の圧縮モードで記憶されている被写体の画像データを伸張して表示する。

【００２１】

カメラ本体２００の側面には、記録媒体収納蓋４０が開閉自在に取り付けられている。この記録媒体収納蓋４０を開放すると、この内部に記録媒体２７７用の装填スロットが設けられており、記録媒体２７７はカメラ本体２００に対して、脱着自在に装填可能となっている。

30

【００２２】

次に、図２を用いて、デジタル一眼レフカメラの電気系を主とする全体構成を説明する。本実施形態に係わるデジタル一眼レフカメラは、交換レンズ１００とカメラ本体２００とから構成される。本実施形態では、交換レンズ１００とカメラ本体２００は別体で構成され、通信接点３００にて電氣的に接続されているが、交換レンズ１００とカメラ本体２００を一体に構成することも可能である。なお、内蔵式のストロボ５０の回路ブロックは図２において、省略してある。

【００２３】

40

交換レンズ１００の内部には、焦点調節および焦点距離調節用の撮影光学系１０１と、開口量を調節するための絞り１０３が配置されている。撮影光学系１０１はレンズ駆動機構１０７によって駆動され、絞り１０３は絞り駆動機構１０９によって駆動されるよう接続されている。レンズ駆動機構１０７によって駆動された撮影光学系１０１の焦点距離および焦点位置は、光学系位置検出機構１０５によって検出される。

【００２４】

レンズ駆動機構１０７、絞り駆動機構１０９および光学系位置検出機構１０５は、それぞれレンズＣＰＵ１１１に接続されており、このレンズＣＰＵ１１１は通信接点３００を介してカメラ本体２００に接続されている。レンズＣＰＵ１１１は交換レンズ１００内の制御を行うものであり、レンズ駆動機構１０７を制御してピント合わせや、ズーム駆動を行

50

うとともに、絞り駆動機構 109 を制御して絞り値制御を行う。また、レンズ CPU 111 は、光学系位置検出機構 105 によって検出された焦点距離や焦点位置情報をカメラ本体 200 に送信する。

【0025】

カメラ本体 200 内には、被写体像を観察光学系に反射するためにレンズ光軸に対して 45 度傾いた位置（下降位置、被写体像観察位置）と、被写体像を撮像素子 221 に導くために跳ね上がった位置（上昇位置、退避位置）との間で、回動可能な可動ミラー 201 が設けられている。この可動ミラー 201 の上方には、被写体像を結像するためのフォーカシングスクリーン 205 が配置され、このフォーカシングスクリーン 205 の上方には、被写体像を左右反転させるためのペンタプリズム 207 が配置されている。

10

【0026】

このペンタプリズム 207 の出射側（図 2 で右側）には被写体像観察用の接眼レンズ（不図示）が配置され、この脇であって被写体像の観察に邪魔にならない位置に測光センサ 211 が配置されている。この測光センサ 211 は、測光処理回路 241 に接続され、測光センサ 211 の出力は、この測光処理回路 241 によって増幅処理やアナログ・デジタル変換等の処理がなされる。

【0027】

上述の可動ミラー 201 の中央付近はハーフミラーで構成されており、この可動ミラー 201 の背面には、ハーフミラー部で透過した被写体光をカメラ本体 200 の下部に反射するためのサブミラー 203 が設けられている。このサブミラー 203 は、可動ミラー 201 に対して回動可能であり、可動ミラー 201 が跳ね上がっているときには（図 2 において破線位置）、ハーフミラー部を覆う位置に回動し、可動ミラー 201 が被写体像観察位置（下降位置）にあるときには、図示する如く可動ミラー 201 に対して開いた位置にある。

20

【0028】

この可動ミラー 201 は可動ミラー駆動機構 239 によって駆動されている。また、サブミラー 203 の下方には位相差 AF センサ 243 が配置されており、この位相差 AF センサ 243 の出力は位相差 AF 処理回路 245 に接続されている。位相差 AF センサ 243 は、撮影光学系 101 によって結像される被写体像の焦点ズレ量（デフォーカス量）を測定するために、撮影光学系 101 の周辺光束を 2 光束に分離する公知の位相差 AF 光学系と 1 対のセンサとから構成されている。また、位相差 AF センサ 243 は、撮影画面内の複数ポイントについて、それぞれ焦点検出可能である。

30

【0029】

可動ミラー 201 の後方には、露光時間制御用のフォーカルプレーンタイプのシャッタ 213 が配置されており、このシャッタ 213 はシャッタ駆動機構 237 によって駆動制御される。シャッタ 213 の後方には撮像素子 221 が配置されており、撮影光学系 101 によって結像される被写体像を電気信号に光電変換する。なお、撮像素子 211 としては、CCD（Charge Coupled Devices）または CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の二次元撮像素子を使用できることは言うまでもない。

【0030】

撮像素子 221 は撮像素子駆動回路 223 に接続され、この撮像素子駆動回路 223 によって、撮像素子 221 から画像信号の読出し等が行われる。撮像素子駆動回路 223 は、前処理回路 225 に接続されており、前処理回路 225 は、ライブビュー表示のための画素間引き処理、拡大表示のための切り出し処理等の画像処理のための前処理を行なう。

40

【0031】

前述のシャッタ 213 と撮像素子 221 の間には、防塵フィルタ 215、圧電素子 216、赤外カットフィルタ・ローパスフィルタ 217 が配置されている。防塵フィルタ 215 の周囲には圧電素子 216 が固定されており、この圧電素子 216 は防塵フィルタ駆動回路 235 によって、超音波で振動する。防塵フィルタ 215 の付着した塵埃は、圧電素子 216 に発生する振動波によって、除塵される。

50

【 0 0 3 2 】

赤外カットフィルタ・ローパスフィルタ 2 1 7 は、被写体光束から赤外光成分と、高周波成分を除去するための光学フィルタである。防塵フィルタ 2 1 5、圧電素子 2 1 6、赤外カットフィルタ・ローパスフィルタ 2 1 7 および撮像素子 2 2 1 は、塵埃等が侵入しないように気密に一体に構成されている。これら一体化された撮像素子 2 2 3 等は、シフト機構 2 3 3 によって、撮像素子 2 2 3 の撮像面における X 軸方向と Y 軸方向に沿って、それぞれ移動させることができる。

【 0 0 3 3 】

手振れセンサ 2 2 7 は、カメラ本体 2 0 0 に加えられた手振れ等による振動を検出するセンサであり、この出力は手振れ補正回路 2 2 9 に接続している。手振れ補正回路 2 2 9 は手振れ等の振動を除去するための手振れ補正信号を生成し、手振れ補正回路 2 2 9 の出力は、シフト機構駆動回路 2 3 1 に接続されている。シフト機構駆動回路 2 3 1 は、手振れ補正信号を入力し、この信号に基づいて、シフト機構 2 3 3 を駆動する。このシフト機構 2 3 3 によって、カメラ本体 2 0 0 に加えられた手振れ等の振動を打ち消すように、撮像素子 2 2 1 等を移動させ、防振を行なう。

【 0 0 3 4 】

前処理回路 2 2 5 は、A S I C (Application Specific Integrated Circuit 特定用途向け集積回路) 2 5 0 内のデータバス 2 5 2 に接続されている。このデータバス 2 5 2 には、シーケンスコントローラ(以下、「ボディ C P U」と称す) 2 5 1、画像処理回路 2 5 7、圧縮伸長回路 2 5 9、ビデオ信号出力回路 2 6 1、S D R A M 制御回路 2 6 5、入出力回路 2 7 1、通信回路 2 7 3、記録媒体制御回路 2 7 5、フラッシュメモリ制御回路 2 7 9、スイッチ検知回路 2 8 3 が接続されている。

【 0 0 3 5 】

データバス 2 5 2 に接続されているボディ C P U 2 5 1 は、このデジタル一眼レフカメラの動作を制御するものである。前述の前処理回路 2 2 5 とボディ C P U 2 5 1 の間には、コントラスト A F 回路 2 5 3 と、A E 回路 2 5 5 が並列に接続されている。コントラスト A F 回路 2 5 3 は、前処理回路 2 2 5 から出力される画像信号に基づいて高周波成分を抽出し、この高周波成分に基づくコントラスト情報をボディ C P U 2 5 1 に出力する。A E 回路 2 5 5 は、前処理回路 2 2 5 から出力される画像信号に基づいて、被写体輝度に応じた測光情報をボディ C P U 2 5 1 に出力する。

【 0 0 3 6 】

データバス 2 5 2 に接続された画像処理回路 2 5 7 は、デジタル画像データのデジタル的増幅(デジタルゲイン調整処理)、色補正、ガンマ()補正、コントラスト補正、ライブビュー表示用画像生成等の各種の画像処理を行なう。また圧縮伸長回路 2 5 9 は S D R A M 2 6 7 に記憶された画像データを J P E G や T I F F 等の圧縮方式で圧縮するための回路である。なお、画像圧縮は J P E G や T I F F に限らず、他の圧縮方式も適用できる。

【 0 0 3 7 】

ビデオ信号出力回路 2 6 1 は液晶モニタ駆動回路 2 6 3 を介して液晶モニタ 2 6 に接続される。ビデオ信号出力回路 2 6 1 は、S D R A M 2 6 7、記録媒体 2 7 7 に記憶された画像データを、液晶モニタ 2 6 に表示するためのビデオ信号に変換するための回路である。液晶モニタ 2 6 は、図 1 に示すように、カメラ本体 2 0 0 の背面に配置されるが、撮影者が観察できる位置であれば、背面に限らないし、また液晶に限らず他の表示装置でも構わない。

【 0 0 3 8 】

S D R A M 2 6 7 は、S D R A M 制御回路 2 6 5 を介してデータバス 2 6 1 に接続されており、この S D R A M 2 6 7 は、画像処理回路 2 5 7 によって画像処理された画像データまたは圧縮伸長回路 2 5 9 によって圧縮された画像データを一時的に記憶するためのバッファメモリである。

【 0 0 3 9 】

上述の撮像素子駆動回路 2 2 3、前処理回路 2 2 5、手振れ補正回路 2 2 9、シフト機構駆動回路 2 3 1、防塵フィルタ駆動回路 2 3 5、シャッタ駆動機構 2 3 7、可動ミラー駆動機構 2 3 9、測光処理回路 2 4 1、位相差 A F 処理回路 2 4 5 に接続される入出力回路 2 7 1 は、データバス 2 5 2 を介してボディ C P U 2 5 1 等の各回路とデータの入出力を制御する。

【 0 0 4 0 】

レンズ C P U 1 1 1 と通信接点 3 0 0 を介して接続された通信回路 2 7 3 は、データバス 2 5 2 に接続され、ボディ C P U 2 5 1 等とのデータのやりとりや制御命令の通信を行う。データバス 2 5 2 に接続された記録媒体制御回路 2 7 5 は、記録媒体 2 7 7 に接続され、この記録媒体 2 7 7 への画像データ等の記録及び画像データ等の読み出しの制御を行う。

10

【 0 0 4 1 】

記録媒体 2 7 7 は、x D ピクチャーカード(登録商標)、コンパクトフラッシュ(登録商標)、S D メモリカード(登録商標)またはメモリスティック(登録商標)等の書換え可能な記録媒体のいずれかが装填可能となるように構成され、カメラ本体 2 0 0 に対して着脱自在となっている。その他、通信接点を介してハードディスクを接続可能に構成してもよい。

【 0 0 4 2 】

フラッシュメモリ制御回路 2 7 9 は、フラッシュメモリ (Flash Memory) 2 8 1 に接続され、このフラッシュメモリ 2 3 5 は、デジタル一眼レフカメラの動作を制御するためのプログラムが記憶されており、ボディ C P U 2 5 1 はこのフラッシュメモリ 2 8 1 に記憶されたプログラムに従ってデジタル一眼レフカメラの制御を行う。なお、フラッシュメモリ 2 8 1 は、電氣的に書換え可能な不揮発性メモリである。

20

【 0 0 4 3 】

シャッタリリース釦 2 1 の第 1 ストローク (半押し) を検出する 1 R スイッチや、第 2 ストローク (全押し) を検出する 2 R スイッチ、ライブビュー表示釦 3 3 の操作によってオンするライブビュー表示スイッチを含む各種スイッチ 2 8 5 は、スイッチ検出回路 2 8 3 を介してデータバス 2 5 2 に接続されている。また、各種スイッチ 2 8 5 としては、拡大釦 3 4 に連動する拡大スイッチ、パワースイッチ、メニュー釦 3 7 に連動するメニュースイッチ、A F ロック釦 2 8 に連動する A F ロックスイッチ、連写 / 単写釦 2 7 に連動する連写 / 単写スイッチや、その他の操作部材に連動するその他の各種スイッチ等を含んでいる。

30

【 0 0 4 4 】

次に、本発明の一実施形態におけるデジタルカメラの動作について図 3 乃至図 1 2 に示すフローチャートを用いて説明する。図 3 は、カメラ本体 2 0 0 側のボディ C P U 2 5 1 によるパワーオンリセットの動作である。カメラ本体 2 0 0 に電池が装填されると、このフローがスタートし、はじめにカメラ本体 2 0 0 のパワースイッチがオンであるかを判定する (# 1)。判定の結果、パワースイッチがオフの場合には、低消費電力の状態であるスリープ状態となる (# 3)。このスリープ状態ではパワースイッチがオンとなった場合にのみ割り込み処理を行い、ステップ # 5 以下においてパワースイッチオンのための処理を行う。パワースイッチがオンとなるまでは、パワースイッチ割り込み処理以外の動作を停止し、電源電池の消耗を防止する。

40

【 0 0 4 5 】

ステップ # 1 において、パワースイッチがオンであった場合、またはステップ # 3 におけるスリープ状態を脱した場合には、電源供給を開始する (# 5)。次に、防塵フィルタ 2 1 5 における塵埃除去動作を行う (# 7)。これは防塵フィルタ 2 1 5 に固着された圧電素子 2 1 6 に防塵フィルタ駆動回路 2 3 5 から駆動電圧を印加し、超音波振動波によって塵埃等を除去する動作である。

【 0 0 4 6 】

次に、撮影モードダイヤル 2 2 等によって設定されたマクロ撮影モード等の撮影モードや、I S O 感度、マニュアル設定されたシャッタ速度や絞り値等の情報があればそれらの撮

50

影条件、およびレンズ情報の読み込みを行う（＃ 9）。レンズ情報の読み込みは、レンズ CPU 1 1 1 から通信回路 2 7 3 を介して交換レンズ 1 0 0 の開放絞り、マクロレンズ等の交換レンズの種別、焦点距離情報、レンズ識別番号等のレンズ特性情報の読み込みを行う。

【 0 0 4 7 】

続いて、測光・露光量演算を行なう（＃ 1 1）。このステップでは、測光センサ 2 1 1 によって被写体輝度を測光し、露光量を演算し、この露光量を用いて撮影モード・撮影条件に従ってシャッタ速度や絞り値等の露光制御値の演算を行う。この後、撮影情報を液晶モニタ 2 6 に表示する（＃ 1 3）。撮影情報としては、ステップ＃ 9 において読み込んだ撮影モード・撮影条件等と、ステップ＃ 1 1 において演算したシャッタ速度や絞り値の露出制御値等である。

10

【 0 0 4 8 】

次に、ライブビュー表示スイッチがオンか否かの判定を行なう（＃ 1 5）。前述したように、撮影者がライブビュー表示で被写体像を観察する場合には、ライブビュー表示釦 3 3 を操作する。判定の結果、ライブビュー表示スイッチがオンの場合には、ライブビュー表示動作のサブルーチンを実行する（＃ 3 1）。このライブビュー表示動作については、図 4 乃至図 6 を用いて後述する。

【 0 0 4 9 】

ステップ＃ 1 5 における判定の結果、ライブビュー表示スイッチがオンしていなかった場合には、再生スイッチがオンか否かの判定を行う（＃ 1 7）。再生モードは、再生釦 3 8 が操作された際に、記録媒体 2 7 7 に記録された静止画データを読み出して液晶モニタ 2 6 に表示するモードである。判定の結果、再生スイッチがオンの場合には、再生動作を実行する（＃ 3 3）。

20

【 0 0 5 0 】

ステップ＃ 1 7 における判定の結果、再生スイッチがオンではなかった場合には、メニュースイッチがオンか否かの判定を行なう（＃ 1 9）。このステップでは、メニュー釦 3 7 が操作され、メニューモードが設定されたか否かを判定する。判定の結果、メニュースイッチがオンであった場合には、液晶モニタ 2 6 にメニュー表示し、メニュー設定動作を行う（＃ 3 5）。メニュー設定動作によって、AFモード、ホワイトバランス、ISO感度設定、ドライブモードの設定等、各種の設定動作を行うことができる。

30

【 0 0 5 1 】

ステップ＃ 1 9 における判定の結果、メニュースイッチがオンでなかった場合には、レリーズ釦 2 1 が半押しされたか、すなわち、1 Rスイッチがオンか否かの判定を行う（＃ 2 1）。判定の結果、1 Rスイッチがオンであった場合には、撮影準備と撮影を行う撮影動作 A のサブルーチンを実行する（＃ 3 7）。このサブルーチンの詳細は図 7 を用いて後述する。

【 0 0 5 2 】

ステップ＃ 2 1 における判定の結果、1 Rスイッチがオンでなかった場合には、合焦表示の消灯を行う（＃ 2 2）。後述するように、コントラスト AF によって合焦状態に達し、被写体にピントが合うと、図 1 4（A）（B）に示すように、第 1 の合焦表示 3 1 1 や第 2 の合焦表示 3 1 2 を表示するので（図 1 0 の＃ 2 3 5、図 1 1 の＃ 2 7 7）、この合焦表示がなされていれば、これを消灯する。続いて、ステップ＃ 1 と同様に、パワースイッチがオンか否かの判定を行なう（＃ 2 3）。判定の結果、パワースイッチがオンであった場合には、ステップ＃ 9 に戻り、前述の動作を繰り返す。一方、パワースイッチがオンではなかった場合には、電源供給を停止し（＃ 2 5）、ステップ＃ 3 に戻り、前述のスリープ状態となる。

40

【 0 0 5 3 】

次に、ステップ＃ 3 1 のライブビュー表示動作について、図 4 乃至図 6 を用いて説明する。このサブルーチンに入ると、まず、撮影情報表示をオフする（＃ 4 1）。ステップ＃ 1 3 において、撮影情報が液晶モニタ 2 6 に表示されるが、このステップでは、液晶モニタ

50

26にライブビューを表示するために、この撮影情報の表示を停止する。続いて、ステップ#11と同様に、測光・露光量演算を行なう(#43)。

【0054】

次に、可動ミラー201を撮影光学系101の光軸から退避させ(#45)、シャッタ213を開放する(#47)。これらの動作によって、撮像素子221上に撮影光学系101による被写体像が結像する。続いて、ライブビュー条件初期設定を行なう(#49)。このステップでは、撮像素子221の駆動にあたっての電子シャッタスピードと感度の条件設定を行うために、ステップ#43で求めた測光・露光量の演算結果を用いて、液晶モニタ26に適切な明るさ(明度)の像を表示するための演算と設定を行う。

【0055】

次に、ライブビュー表示の開始を指示する(#51)。すなわち、撮像素子221および画像処理回路257等に指示し、撮像素子221によって取得した画像データを液晶モニタ26に動画表示する。撮影者はこのライブビュー表示に基づいて撮影構図を決めることができる。なお、ライブビュー表示中に液晶モニタ26の画面輝度が一定となるように、電子シャッタ速度やISO感度等の制御を行っている。

【0056】

ライブビュー表示を開始すると、次に、リリース釦21が半押しされたか、すなわち、1Rスイッチがオンであるか否かの判定を行なう(#53)。判定の結果、1Rスイッチがオンされていなかった場合には、ステップ#22と同様に、合焦表示がなされている場合には消灯する(#54)。

【0057】

次に、ライブビュー表示釦33に連動するライブビュー表示スイッチがオンか否か判定する(#77)。ライブビュー表示釦33は、一度、操作されると、ライブビュー表示モードとなり、再度、操作されると、ライブビュー表示モードが解除される。ステップ#77における判定の結果、オンであった場合には、ステップ#85以下において、ライブビュー表示モードを終了する。

【0058】

ステップ#77における判定の結果、ライブビュー表示スイッチがオンではなかった場合には、再生釦38に連動する再生スイッチがオンか否かの判定を行なう(#79)。再生モードは、液晶モニタ26に記録媒体277に記録されている画像データの再生表示を行なうために、ライブビュー表示モードを終了する必要がある。ステップ#79における判定の結果、オンであった場合には、ステップ#85以下において、ライブビュー表示モードを終了する。

【0059】

ステップ#79における判定の結果、再生スイッチがオンではなかった場合には、メニュー釦37に連動するメニュースイッチがオンか否かの判定を行なう(#81)。メニュー設定モードは、液晶モニタ26にメニュー表示を行なうために、ライブビュー表示モードを終了する必要がある。ステップ#81における判定の結果、オンであった場合には、ステップ#85以下において、ライブビュー表示モードを終了する。

【0060】

ステップ#81における判定の結果、メニュースイッチがオンではなかった場合には、パワースイッチがオンか否かの判定を行なう(#83)。判定の結果、パワースイッチがオフであった場合には、パワーオフ処理を行なうために、まずステップ#85以下において、ライブビュー表示の終了を行なう。ステップ#83における判定の結果、オンであった場合には、ステップ#53に戻り、前述の動作を繰り返す。

【0061】

ライブビュー表示の終了のために、ステップ#85に移ると、まず、ステップ#22と同様に、合焦表示の消灯を行なう(#85)。続いて、前処理回路225や画像処理回路257等にライブビュー表示の停止指示を行う(#87)。この後、シャッタ213にシャッタ閉じ動作を指示し(#89)、可動ミラー201を復帰動作(下降位置へ移動)させ

10

20

30

40

50

(# 9 1)、元のルーチンに戻る。

【 0 0 6 2 】

ステップ # 5 3 (図 4) における判定の結果、1 R スイッチがオンであった場合には、A E 情報の読み込みを行う (# 1 0 1、図 6)。ステップ # 4 3 における測光は、可動ミラー 2 0 1 が下降位置にあったので、測光センサ 2 1 1 による測光を行なうことができたが、このステップでは、可動ミラー 2 0 1 は退避位置 (上昇位置) にあり、測光センサ 2 1 1 による測光はできない。そこで、A E 回路 2 5 5 の出力に基づいて、A E 情報を取得する。

【 0 0 6 3 】

続いて、第 2 の合焦表示中か否かの判定を行う (# 1 0 2)。後述するように、高精度の第 2 のコントラスト A F 制御によって撮影光学系 1 0 1 が合焦状態となると、第 2 の合焦表示がなされる (図 1 1 の # 2 7 7)。高精度で合焦状態に達した後に、ステップ # 1 0 5 において、再度、コントラスト A F によって撮影光学系 1 0 1 が駆動されると操作感が良くないことから、合焦状態に達した場合には、ステップ # 1 0 5 をスキップするようにしている。

【 0 0 6 4 】

ステップ # 1 0 2 における判定の結果、合焦表示中ではない場合には、次に、位相差 A F のみモードか否かの判定を行なう (# 1 0 3)。ステップ # 3 5 におけるメニュー設定動作の中の A F モードの選択画面 (図 1 3 参照) において、A F モードの選択を行なうことができる。すなわち、本実施形態においては、撮像素子 2 2 1 の出力に基づくコントラスト A F のみを行なう i - A F モード、位相差 A F センサ 2 4 3 の出力に基づく位相差 A F のみを行なう P D - A F モード、およびコントラスト A F および位相差 A F の両方を行なう i - A F + P D - A F モードのいずれかを選択することができる。

【 0 0 6 5 】

ステップ # 1 0 3 における判定の結果、位相差 A F のみモードであれば、若しくはステップ # 1 0 2 における判定の結果、合焦表示中であれば、ステップ # 1 0 7 にジャンプし、一方、ステップ # 1 0 3 の判定の結果、位相差 A F のみモードでなければ、コントラスト A F 制御を行う (# 1 0 5)。このコントラスト A F 制御においては、コントラスト A F 回路 2 5 3 からのコントラスト情報に基づいて、撮影光学系 1 0 1 が合焦状態となるように制御する。このコントラスト A F 制御について、詳しくは、図 1 0 及び図 1 1 を用いて後述する。

【 0 0 6 6 】

次に、リリース釦 2 1 が全押しされたか、すなわち、2 R スイッチがオンとなったかを判定する (# 1 0 7)。判定の結果、オンとなっていなければ、ステップ # 5 3 に戻り、前述のステップを繰り返す。一方、オンとなっていれば、ステップ # 1 0 9 以下において、撮影動作を実行する。

【 0 0 6 7 】

撮影動作に入ると、まず、ライブビュー表示を停止する (# 1 0 9)。続いて、シャッタ 2 1 3 を閉じる (# 1 1 1)。ライブビュー表示中は、シャッタ 2 1 3 を開放し、撮像素子 2 2 1 の出力に基づいて被写体像を液晶モニタ 2 6 に表示していたが、撮影動作に入るためにシャッタ 2 1 3 を一旦閉じる。

【 0 0 6 8 】

次に、第 2 の合焦表示中か否かの判定を行なう (# 1 1 3)。コントラスト A F 制御のサブルーチンにおいては、撮影レンズを第 1 の合焦許容範囲内に導く第 1 のコントラスト A F 制御と、第 1 の合焦許容範囲よりも狭い第 2 の合焦許容範囲内に導く第 2 のコントラスト A F 制御を実行可能であって、第 2 のコントラスト A F 制御が終了している場合には、第 2 の合焦表示を行なっている (図 1 1 の # 2 7 7、および図 1 4 (B))。このステップ # 1 1 3 においては、この高精度の第 2 の合焦状態か否かの判定を行なう。

【 0 0 6 9 】

ステップ # 1 1 3 において、第 2 の合焦表示中でなければ、位相差 A F 不要条件にあては

10

20

30

40

50

まるか否かを判定する（＃１１５）。位相差ＡＦ不要条件としては、（１）撮影レンズの焦点距離が所定値よりも広角側、（２）絞り値が所定値以上（絞り口径が小さい）、（３）被写体距離が所定距離よりも遠距離側である等の理由によって、被写界深度が第１の合焦許容範囲よりも広い場合である。つまり、これらの条件を満たしている場合には、第１のコントラストＡＦ制御だけでも十分の合焦精度が得られると考えられるので、高精度な位相差ＡＦをさらに行う必要がない。

【００７０】

ステップ＃１１５において、位相差ＡＦ不要条件を満たしていなかった場合には、ＡＦロック釦２８に連動するＡＦロックスイッチがオンか否かの判定を行なう（＃１１７）。判定の結果、ＡＦロックスイッチがオンではなかった場合には、ステップ＃１１９以下において、位相差ＡＦを行なう。すなわち、ステップ＃１１３、＃１１５、＃１１７における判定の結果、いずれもＮで通過した場合には、位相差ＡＦによって、高精度のＡＦを行なうようにしている。

10

【００７１】

位相差ＡＦを行なうために、まず、可動ミラー２０１を復帰させ、撮影光学系１０１の光路中に介挿させる（＃１１９）。これによって、位相差ＡＦセンサ２４３に位相差ＡＦ用の被写体光束が導かれる。続いて、位相差ＡＦ制御を行う（＃１２１）。このステップでは、公知の位相差ＡＦにより撮影光学系１０１の焦点ズレ方向および焦点ズレ量を検出し、この焦点ズレ方向・焦点ズレ量に基づいて光学系駆動機構１０７の駆動制御を行い、撮影光学系１０１のピント合わせを行う。詳しくは、図９を用いて後述する。

20

【００７２】

位相差ＡＦ制御が終わると、可動ミラー２０１を上昇位置に移動させ、すなわち、退避させる（＃１２３）。これによって、再び、撮影光学系１０１を通過した被写体光束が、撮像素子２２１に導かれ、撮像素子２２１上に結像する。

【００７３】

前述のステップ＃１１３、＃１１５における判定の結果、いずれもＹで通過した場合には、位相差ＡＦによって、高精度のＡＦを行なう必要がなく、また、ステップ＃１１７における判定の結果、ＡＦロックスイッチがオンの場合には、既に合焦位置を撮影者が確定しているのであるから、位相差ＡＦによって合焦位置が変化してしまわないように、そのまま撮影動作に入るが、その前に、合焦表示を消灯する（＃１２７）。

30

【００７４】

ステップ＃１２３またはステップ＃１２７が終わると、次に、被写体像に基づく画像データの取得と記録を行う撮影動作Ｂを行う（＃１２５）。この撮影動作Ｂについては、図８を用いて後述する。撮影動作Ｂが終わると、ステップ＃４３（図４）に戻り、ライブビュー表示を再開し、前述した動作を繰り返す。

【００７５】

次に、図７を用いて、ステップ＃３７における撮影動作Ａのサブルーチンについて説明する。この撮影動作Ａは、通常の光学ファインダ観察状態（すなわち、非ライブビュー表示）において、レリーズ釦２１が半押しされた場合に実行されるサブルーチンである。撮影動作Ａのサブルーチンに入ると、まず、撮影情報表示をオフする（＃１３１）。続いて、ステップ＃１２１と同様に、位相差ＡＦ制御のサブルーチンを実行する（＃１３３）。すなわち、位相差ＡＦセンサ２４３の出力に基づいて焦点ズレ方向および焦点ズレ量を求め、撮影光学系１０１のピント合わせを行う。このサブルーチンの詳細は、図９を用いて後述する。

40

【００７６】

位相差ＡＦが終わると、ステップ＃１１と同様に測光・露光量演算を行い、シャッタ速度や絞り値等の露出制御値を求める（＃１３５）。続いて、シャッタ釦２１が全押しされたか、すなわち、２Ｒスイッチがオンか否かを判定する（＃１３７）。判定の結果、２Ｒスイッチがオンとはなっていなかった場合には、１Ｒスイッチがオンか否かを判定する（＃１５７）。判定の結果、１Ｒスイッチがオンではなかった場合には、撮影動作Ａを終了し

50

て、元のルーチンに戻る。一方、判定の結果、1 Rスイッチがオンの場合には、ステップ # 1 3 7 に戻り、1 Rスイッチと2 Rスイッチの状態を検出する待機状態となる。

【0077】

ステップ # 1 3 7 における判定の結果、2 Rスイッチがオンとなると、撮影を行なうためのステップに移る。まず、可動ミラー 2 0 1 の退避動作（上昇位置へ移動）を行う（# 1 3 9）。これによって、撮影光学系 1 0 1 による被写体光束が撮像素子 2 2 1 上に導かれ、結像する。続いて、レンズ CPU 1 1 1 に絞込み動作を指示し（# 1 4 1）、併せて絞り込み量も指示する（# 1 4 3）。

【0078】

これで、撮像動作に入る準備ができたので、露光動作を開始する（# 1 4 5）。露光は、シャッタ 2 1 3 の先幕の走行を開始させると共に、撮像素子 2 2 1 の電荷蓄積を開始する。ステップ # 1 3 5 で求められたシャッタ速度もしくは撮影者によって手動設定されたシャッタ速度に対応する時間が経過すると、シャッタ 2 1 3 の後幕の走行を開始させると共に、撮像素子 2 2 1 の電荷蓄積を終了する。

10

【0079】

露光動作が終了すると、絞り開放の指示をレンズ CPU 1 1 1 に出力する（# 1 4 7）。続いて、可動ミラー 2 0 1 を下降位置へと復帰動作を行い（# 1 4 9）、撮像素子 2 2 1 から画像信号の読出しを行う（# 1 5 1）。読み出された画像信号の画像処理を画像処理回路 2 5 7 等によって行ない（# 1 5 3）、処理された画像データを記録媒体 2 7 7 に記録する（# 1 5 5）。画像記録が終わると、元のルーチンに戻る。

20

【0080】

次に、図 8 を用いて、ステップ # 1 2 5（図 6）における撮影動作 B のサブルーチンについて説明する。この撮影動作 B は、ライブビュー表示状態において、リリース釦 2 1 が全押しされた場合に実行されるサブルーチンである。撮影動作 B のサブルーチンに入ると、A E 回路 2 5 5 の出力に基づいて露光量演算を行なう（# 1 6 1）。

【0081】

続いて、ステップ # 1 4 1、# 1 4 3 と同様に、絞り込み指示を行うと共に絞り込み量の指示を行う（# 1 6 3、# 1 6 5）。そして、ステップ # 1 4 5 と同様に、露光動作を行い（# 1 6 7）、これによって、撮像素子 2 2 1 の出力に基づいて、被写体像の画像データを取得する。この後、ステップ # 1 4 7、# 1 5 1、# 1 5 3、# 1 5 5 と同様に、絞り開放を指示し（# 1 6 9）、画像信号を読出し（# 1 7 1）、画像処理を行ない（# 1 7 3）、記録媒体 2 7 7 に記録する（# 1 7 5）。画像記録が終わると、元のルーチンに戻る。

30

【0082】

次に、図 9 を用いて、ステップ # 1 2 1（図 6）およびステップ # 1 3 3（図 7）における位相差 A F 制御のサブルーチンについて説明する。この位相差 A F 制御は、撮影光学系 1 0 1 の周辺 2 光束を用いて、公知の位相差方式によって撮影光学系 1 0 1 の焦点ズレ方向と焦点ズレ量を求める。コントラスト A F における高精度 A F と同程度の精度の高い A F を行なうことができる。

【0083】

位相差 A F 制御のサブルーチンに入ると、まず、全ポイント焦点検出を行なう（# 1 8 1）。すなわち、位相差 A F センサ 2 4 3 および位相差 A F 処理回路 2 4 5 によって検出可能な全ポイントについて焦点ズレ方向および焦点ズレ量（デフォーカス量）を検出する。続いて、検出した全ポイントの中から最至近距離のポイントを選択する（# 1 8 3）。一般に、主要被写体は、最至近の被写体であることが最も多いことから、このような選択を行なう。

40

【0084】

次に、選択された最至近ポイントのデフォーカス量に基づいて、合焦範囲内に入っているか否かの判定を行なう（# 1 8 5）。合焦範囲内か否かの判定基準は、焦点ズレ量（デフォーカス量）が許容錯乱円に基づく合焦判定値の中に入っているか否かで判定する。判定

50

の結果、合焦範囲内にあれば、元のルーチンに戻る。なお、この許容錯乱円径は、撮像素子 221 の撮像解像度、換言すれば撮像素子 221 のセルサイズに応じて設定される。

【0085】

一方、判定の結果、合焦範囲内にない場合には、選択された焦点検出ポイントの焦点ズレ方向および焦点ズレ量に基づいて、光学系駆動機構 107 によって撮影光学系 101 を駆動する駆動方向および駆動量の演算を行なう（#187）。そして、レンズ CPU 111 に対して、光学系駆動機構 107 のレンズ駆動制御を指示すると共に（#189）、その際のレンズ駆動量および駆動方向を指示する（#191）。

【0086】

ボディ CPU 251 はレンズ CPU 111 に向けてレンズ駆動制御の指示を出力すると、レンズ CPU 111 からレンズ駆動完了を示す信号が入力するのを待つ（#193）。レンズ駆動が完了すると、ステップ #183 において選択された焦点検出ポイントについて、焦点検出を行なう（#195）。焦点検出が終わると、ステップ #185 に戻り、合焦範囲に入るまで、前述のステップを繰り返す。

【0087】

次に、図 10 および図 11 を用いて、ステップ #105（図 6）におけるコントラスト A F 制御のサブルーチンについて説明する。このコントラスト A F 制御は、撮像素子 221 の出力に基づくコントラスト A F 回路 253 におけるコントラスト情報が最大となるように、撮影光学系 101 の駆動を行なう。このコントラスト A F 制御は、可動ミラー 201 が退避位置（上昇位置）にあり、位相差 A F センサ 243 の出力に基づく位相差 A F 制御を行うことができない場合に使用することができる。また、コントラスト A F 制御においては、高速だが合焦精度が粗い第 1 の合焦精度で A F 制御を行う高速コントラスト A F（第 1 のコントラスト A F）と、低速だが合焦精度が高い第 2 の合焦精度で A F 制御を行う高精度コントラスト A F（第 2 のコントラスト A F）の 2 つのモードを有している。

【0088】

コントラスト A F 制御のサブルーチンに入ると第 1 のコントラスト A F を開始し、まず、レジスタ DC に 1 をセットする（#201）。このレジスタ DC は、レンズ駆動の駆動方向を決めるために用いられるレジスタである。続いて、レンズ駆動方向として、レンズ繰り出し方向をセットする（#203）。そして、レンズ駆動量として第 1 所定値をセットする（#205）。この第 1 所定値は、図 15（A）において、フォーカスレンズの繰り出し量 LD1 に相当し、また、図 17 における液晶モニタ面における許容錯乱円径 LCD に対応するデフォーカス量 fLCD に関連する量である。

【0089】

次に、コントラスト A F 回路 253 からコントラスト情報を取得する（#207）。そして、レンズ駆動制御をレンズ CPU 111 に指示すると共に（#209）、ステップ #203、#205 で設定したレンズ駆動量、駆動方向を送信する（#211）。これらの信号が送信されると、レンズ CPU 111 は、光学系駆動機構 107 によって撮影光学系 101 を駆動する。設定した駆動方向および駆動量に基づく駆動制御が終了するとレンズ CPU 111 は、ボディ CPU 251 にレンズ駆動完了信号を送信する。

【0090】

ボディ CPU 251 はレンズ駆動完了信号を受信するのを待ち（#213）、受信すると、最新のコントラスト情報をコントラスト A F 回路 253 から取得する（#215）。続いて、前回よりもコントラストが向上したか否かを判定する（#217）。判定の結果、今回のコントラストが向上していた場合には、レジスタ DC に 1 を加え（#219）、ステップ #209 に戻り、前述のステップを繰り返す。

【0091】

ステップ #217 の判定の結果、前回よりもコントラストが低下していた場合には、レジスタ DC の値が 1 か否かの判定を行う（#221）。判定の結果、レジスタ DC が 1 の場合には、レンズ駆動方向を前回と逆にし（#223）、ステップ #209 に戻り、前述のステップを繰り返す。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

すなわち、初回のレンズ駆動にあたっては、駆動方向が不明のために、一旦、繰り出し方向にレンズを駆動する。駆動した結果、コントラストが向上していれば、駆動方向は正しく（合焦位置に近づいている）、一方、コントラストが低下していれば、駆動方向が逆方向（合焦位置から遠ざかっている）であることから反転する。したがって、レジスタDCが1であれば、初回の駆動と判断してステップ# 2 2 3に進み駆動方向を逆転させ、一方、レジスタDCが1でなければ、コントラストがピーク位置を越したと判定してステップ# 2 2 5に進む。

【 0 0 9 3 】

ステップ# 2 2 1における判定の結果、レジスタDCが1ではなかった場合には、コントラストが向上する方向にレンズを駆動してきたが、ここで低下したことから、コントラストのピーク位置を通過したと判断して、駆動方向を前回と逆の方向にする（# 2 2 5）。そして、レンズ駆動量として、第2所定値をセットする（# 2 2 7）。

【 0 0 9 4 】

レンズ駆動量としての第2所定値は、図15（A）において、フォーカスレンズの繰り出し量LD1の半分に相当する。コントラストのピーク位置を超えていることから、前回と今回の中間にピーク位置があると想定して、第1所定値の半分としている。続いて、レンズCPU111にレンズ駆動制御を指示し（# 2 2 9）、ステップ# 2 2 5、# 2 2 7でセットしたレンズ駆動量および駆動方向を送信する（# 2 3 1）。

【 0 0 9 5 】

レンズCPU111は、レンズ駆動制御指示等を受信すると、光学系駆動機構107に対して駆動制御を開始し、第2所定値に基づく駆動量だけ駆動すると、ボディCPU251に対してレンズ駆動完了信号を送信する。ボディCPU251は、レンズ駆動完了信号の受信を待ち（# 2 3 3）、完了信号を受信すると、第1の合焦表示を行なう（# 2 3 5）。これは、液晶モニタ26の表示面に、図14（A）に示すように、第1合焦表示311として表示される。

【 0 0 9 6 】

この第1合焦表示がなされる状態は、撮影には不適切であっても液晶モニタ26で被写体像を確認するのであれば、ピンボケが目立たないレベルの合焦状態であり、その合焦許容範囲は、液晶モニタ26の表示解像度、つまり液晶モニタ26の表示ドットサイズに基づく許容錯乱円径によって設定される。このため、液晶モニタ26において被写体像を観察するには十分な合焦精度となっている。

【 0 0 9 7 】

続いて、近距離フラグに0をリセットする（# 2 3 6）。この近距離フラグは、撮影光学系101のピント位置が、所定撮影倍率または所定距離より、近距離側にある場合に、1がセットされるフラグである。次に、レンズCPU111に対してレンズ情報要求の指示を行い（# 2 3 7）、マクロレンズ等の交換レンズの種別、最大撮影倍率やその他のレンズ情報を取得する（# 2 4 2）。

【 0 0 9 8 】

さらに、レンズCPU111にたいして、レンズ位置情報の要求を行い（# 2 3 9）、レンズ位置情報、すなわち撮影光学系101のピント位置の情報を取得し（# 2 4 0）、撮影倍率の算出を行う（# 2 4 1）。撮影倍率は、レンズ位置情報とレンズ情報に基づいて算出する。

【 0 0 9 9 】

次に、取得したレンズ情報に基づいて、装着されている交換レンズ100がマクロレンズか否かの判定を行う（# 2 4 2）。判定の結果、交換レンズ100がマクロレンズではない場合には、ステップ# 9で読み込んだ撮影モードがマクロモードか否かの判定を行う（# 2 4 3）。マクロモードは、近距離にある被写体の撮影に適した撮影モードである。

【 0 1 0 0 】

ステップ# 2 4 2における判定の結果、マクロレンズであった場合、または、ステップ#

10

20

30

40

50

2 4 3における判定の結果、マクロモードであった場合には、撮影倍率が最大撮影倍率の1 / 4以上か否かの判定を行う(# 2 4 5)。ステップ# 2 4 5における判定の結果、Yであった場合には、近距離フラグに1をセットする(# 2 4 6)。

【 0 1 0 1 】

ステップ# 2 4 5における判定の結果、Nであった場合、またはステップ# 2 4 3における判定の結果、マクロモードでなかった場合には、2 Rスイッチがオンか否かの判定を行う(# 2 4 7)。判定の結果、2 Rスイッチがオンであれば、撮影状態に移行すべく、元のルーチンに戻る。一方、2 Rスイッチがオンでなかった場合、またはステップ# 2 4 6で近距離フラグに1をセットした場合には、1 Rスイッチがオンか否かの判定を行う(# 2 4 8)。判定の結果、1 Rスイッチがオフの場合には、元のルーチンに戻り、1 Rスイッチがオンの場合には、ステップ# 2 5 1 (図 1 1) 以下に進み、高精度の第2のコントラストAFを行う。



10

【 0 1 0 2 】

ステップ# 2 4 6において、近距離フラグが1にセットされるのは、マクロレンズが装着され、またはマクロモードが設定された状態で、撮影倍率が最大撮影倍率の1 / 4以上であることから、撮影者は近距離側の被写体に対してピント合わせを意図している状態である。ピント位置が近距離側にある場合には、被写体深度が浅いことから、高精度の第2のコントラストAF制御が終了するまでは、撮影動作に移行しないことが望ましいことから、近距離フラグに1をセットした場合には、ステップ# 2 4 7において、2 Rスイッチがオンか否かの判定を行わないようにしている。

20

【 0 1 0 3 】

次に、第2のコントラストAFのためにコントラスト情報の取得を行なう(# 2 5 1)。続いて、駆動方向に前回と同じ方向をセットし(# 2 5 3)、駆動量として第3所定値をセットする(# 2 5 5)。この第3所定値は、図 1 5 (B) において、フォーカスレンズの繰り出し量LD3に相当し、また、図 1 7 における撮像素子2 1 1の撮像面における許容錯乱円径に対応するデフォーカス量に関連する量である。

【 0 1 0 4 】

続いて、レンズCPU 1 1 1に対してレンズ駆動制御を指示し(# 2 5 7)、ステップ# 2 5 3、# 2 5 5でセットしたレンズ駆動量、駆動方向を送信する(# 2 5 9)。レンズCPU 1 1 1は、光学系駆動機構1 0 7を制御して撮影光学系1 0 1の駆動制御を行う。駆動制御が終わると、ボディCPU 2 5 1にレンズ駆動完了信号を送信するので、ボディCPU 2 5 1は、このレンズ駆動完了信号を受信するまで待機状態となる(# 2 6 1)。

30

【 0 1 0 5 】

ボディCPU 2 5 1がレンズ駆動完了信号を受信すると、次に、コントラスト情報を取得する(# 2 6 3)。そして、このコントラスト情報が前回よりも向上したか否かの判定を行なう(# 2 6 5)。判定の結果、コントラストが向上していた場合には、近距離フラグが1か否かを判定し(# 2 8 3)、2 Rスイッチがオンか否かを判定する(# 2 8 5)。判定の結果、近距離フラグが1である場合、若しくは近距離フラグが1でなくかつ2 Rスイッチがオンとなっていなかった場合には、1 Rスイッチがオンか否かを判定する(# 2 8 7)。

40

【 0 1 0 6 】

ステップ# 2 8 3、# 2 8 5、# 2 8 7における判定の結果、近距離フラグが1であるか若しくは近距離フラグが1でなくかつ2 Rスイッチがオフであり、かつ1 Rスイッチがオンであれば、ステップ# 2 5 7に戻り、コントラストが向上する限り、前述のステップを繰り返す。一方、近距離フラグが1ではなく、かつ2 Rスイッチがオンとなると、ステップ# 2 7 9にジャンプして、ステップ# 2 7 9、# 2 8 1の処理をした後に、元のルーチンに戻る。これは、第1の合焦表示が行われた後、第2のコントラストAFを行っている際に、2 Rスイッチがオンした場合の動作を規定したものであり、近距離フラグが1でなければ、2 Rスイッチがオンすれば第2のコントラストAFを中断するが、一方、近距離フラグが1であれば、2 Rスイッチのオンを検出しないので2 Rスイッチがオンしても第

50

2のコントラストAFは中断されないようになっている。

【0107】

ステップ#265における判定の結果、コントラストが低下すると、駆動方向を前回の逆をセットし(#267)、駆動量として第4所定値を設定する(#269)。レンズ駆動量としての第4所定値は、図15(B)に示すように、フォーカスレンズの繰り出し量LD3の半分に相当する。コントラストのピーク位置を超えていることから、前回と今回の中間にピーク位置があると想定して、第3所定値の半分としている。

【0108】

続いて、レンズCPU111にレンズ駆動制御を指示し(#271)、ステップ#267、#269においてセットしたレンズ駆動量および駆動方向を送信する(#273)。レンズCPU111は、レンズ駆動制御指示等を受信すると、光学系駆動機構107によって駆動制御を行い、駆動制御が完了すると、ボディCPU251に駆動完了信号を送信する。ボディCPU251は、このレンズ駆動完了信号の受信待ちの状態となり(#275)、駆動完了信号を受信すると、第2の合焦表示を行なう(#277)。

【0109】

この表示は、図14(B)に示すように、液晶モニタ26の表示面に第1の合焦表示311と共に第2の合焦表示312がなされる。第2の合焦表示312が表示される状態は、撮像素子221の画素の許容錯乱円径と同程度の高精度の合焦状態であり、また、位相差AFにおける合焦精度と同程度である。第2合焦表示312を行なうと、次に、ステップ#241と同様にレンズ位置情報要求を指示し(#279)、ステップ#243と同様にレンズ情報の取得を行ない(#281)、元のルーチンに戻る。

【0110】

本実施形態においては、コントラストのピーク位置を通過した場合に、駆動量を半分にして逆方向に駆動していたが(#225、#227、#267、#269)、これに限らず、例えば、3点補間法等の補間演算により、コントラストのピーク位置に移動させるようにしても良い。

【0111】

このように、本実施形態においては、第1のコントラストAF制御による第1の合焦時の撮影倍率が装着されている交換レンズ100の最大倍率の1/4よりも大きい場合(#245においてY)、つまり、被写体が近距離にある場合、言い換えると、被写界深度が浅い領域にピントが合っている場合には、高精度の第2のコントラストAF制御まで実行するようにしている。すなわち、第1のコントラストAF制御の際に、被写体が近距離側(被写界深度が浅い領域)にある場合には、近距離フラグをセットし、第2のコントラストAF制御の際に、高精度の合焦状態に達するまでは(#277)、リリース釦21が全押しされ2Rがオンとなっても、撮影動作に移行しないようにしている(#283で近距離フラグがセットされていると、#285において2Rスイッチの判定を行わない)。この結果、近距離フラグが1にセットされている場合には、第2のコントラストAFが選択されることになる。

【0112】

被写体が近距離側にある場合(被写界深度が浅い領域にある場合)には、本実施形態よれば、高精度のコントラストAF制御を行うようにしているので、ピントの合った写真撮影を行うことができる。なお、本実施形態においては、ステップ#245において、撮影倍率が最大撮影倍率の1/4より大きいかが否かを判定していたが、この判定値は、撮影レンズの特性等を考慮して適宜、変更してもよい。また、本実施形態においては、ステップ#245の判定にあたっては、撮影倍率で行っていたが、被写体距離によって行ってもよい。また、被写界深度は、交換レンズ100の焦点距離や、撮影時の絞り値等によっても変化するので、これらの特性値を考慮して判定するようにしても良いことは勿論である。

【0113】

さらに、本実施形態においては、撮影モードとしてマクロモードか否かの判定をおこなっていたが、これに限らず、ポートレートモードのように被写界深度の浅い領域で撮影する

10

20

30

40

50

モード等も判別対象としてもよい。同様に、本実施形態においては、マクロレンズか否かを判定していたが、交換レンズ 100 の至近側被写体距離に基づいて判定するようにしても勿論構わない。

【0114】

また、本実施形態におけるステップ # 105 において、コントラスト AF を行った後、ステップ # 121 において、位相差 AF を行なっている。コントラスト AF では少なくとも高速かつ粗い合焦精度の焦点調節を行なっており、その上で、ステップ # 121 において高精度の位相差 AF を行なうようにしている。コントラスト AF の合焦精度は粗い精度(第 1 の合焦精度)ではあるが一応の合焦状態となっていることから、その合焦状態から高精度の焦点調節が完了するまでにはそれ程時間がかからず、そのため、タイムラグが少なく、かつ高精度の焦点調節ができる。

10

【0115】

さらに、本実施形態におけるステップ # 113 の判定において、第 2 の合焦表示がなされていた場合には、すなわち、高精度コントラスト AF で合焦した場合には、ステップ # 121 における位相差 AF を省略している。すなわち、本実施形態においては、高速コントラスト AF と位相差 AF の組み合わせで焦点調節を行う第 1 の焦点調節モードと、高速コントラスト AF の後に高精度コントラスト AF によって焦点調節を行う第 2 の焦点調節モードを備えているが、位相差 AF を省略することで位相差 AF に要する時間分、タイムラグを短縮することができる。また、高精度コントラスト AF では、位相差 AF と同程度の高精度の焦点調節ができ、十分な合焦精度を確保できる。

20

【0116】

さらに、本実施形態におけるステップ # 115 において、位相差 AF の不要条件を判定し、この不要条件に当てはまる場合には、ステップ # 121 における位相差 AF を省略している。このため、位相差 AF に要する時間分、タイムラグを短縮することができ、高精度の焦点調節を行なうことができる。なお、位相差 AF の不要条件として、本実施形態においては、3 つの条件で判定していたが、これに限らず、他の要件を追加してもよく、またいずれかの要件を省略してもよい。いずれにしても、高精度の位相差 AF を行なわなくても、十分な合焦精度が得られる状態であれば、位相差 AF を省略することができる。

【0117】

さらに、本実施形態におけるステップ # 117 において、AF ロックがなされているか否かを判定し、AF ロックがなされていた場合には、ステップ # 121 における位相差 AF を省略している。このため、位相差 AF に要する時間分、タイムラグを短縮することができる。特に、AF ロックを行なっている場合には、撮影者が合焦位置をすでに確定しており、かつ迅速に撮影を行いたい場合が多く、また、少なくとも第 1 の合焦表示がなされており、一応の合焦精度も確保することができる。なお、本実施形態においては、AF ロック釦 28 が操作された場合に、位相差 AF を省略していたが、AF ロック釦 28 に限らず、他の操作部材が操作された場合に位相差 AF を省略するようにしてもよい。

30

【0118】

次に、図 15 乃至図 17 を用いて、本実施形態におけるコントラスト AF の合焦精度について説明する。図 16 (A) に示すように、撮像素子 221 の撮像面の画素として、横が 3648 画素、縦が 2738 画素とする。一方、液晶モニタ 26 の液晶モニタ面は、図 16 (B) に示すように、横が 640 画素、縦が 320 画素から構成されているとしたら、撮像素子 221 に比較して、許容錯乱円径は、大体 1/7 程度であり、LPF 係数を考慮しても、大体 1/4 程度であることから、液晶モニタ 26 の許容錯乱円径 LCD は、

40

$$LCD = (3648 / 640) * \frac{img}{4 * img}$$

となる。なお、* は乗算記号である。

【0119】

そして、液晶モニタ 26 の許容錯乱円径 LCD に相当する液晶モニタ用許容デフォーカス量 f LCD は、

50

$$f_{LCD} = LCD / F$$

ここで、F：レンズの絞り値（F No.）

$$F = D / f \quad (D:口径、f:焦点距離)$$

【0120】

したがって、第1合焦表示（#235）における合焦精度は、駆動量を第1所定値としており、この第1所定値として、図15（A）に示すように、第1所定値として、 $\ast f_{LCD}$ を採用すれば、液晶モニタ26の許容錯乱円径 f_{LCD} 程度の合焦精度を得ることができる。ここで、5～15である（は経験値）。

【0121】

一方、図16（A）に示すように、撮像素子221の撮像面（受光面）は、横が3648画素、縦が2838画素から構成されている。この撮像素子221の許容錯乱円径 img は、

$$img = \ast X$$

ここで、 \ast ：LPF係数（=1.5～2）

X：セルサイズ

となる。LPF係数は、赤外カットフィルタ・ローパスフィルタ217の影響による係数であることから、撮像素子221の許容錯乱円径 img は、撮像素子の画素のサイズに、ローパスフィルタを考慮した係数を乗算することにより得られる。

【0122】

そして、撮像素子221の許容錯乱円径 img に相当する撮像用許容デフォーカス量 f_{img} は、

$$f_{img} = img / F$$

ここで、F：レンズの絞り値（F No.）

$$F = D / f \quad (D:口径、f:焦点距離)$$

【0123】

したがって、第2合焦表示（#277）における合焦精度は、駆動量を第2所定値としており、この第2所定値として、図15（B）に示すように、 $\ast f_{img}$ を採用すれば、撮像素子221の許容錯乱円径 img 程度の合焦精度を得ることができる。ここで、3である（は経験値）。なお、個々で説明した画素数等は、例示であり、この撮影装置の設計値に応じた許容錯乱円径、デフォーカス量、駆動量を決定すればよい。なお、位相差AFにおける合焦許容範囲も f_{img} に基づいて決定されるものである。

【0124】

次に、図12を用いて、交換レンズ100のレンズCPU111での動作を説明する。まず、ボディCPU251からレンズ情報要求指示がなされたか否かの判定を行なう（#301）。判定の結果、要求指示がなされている場合には、レンズ情報を送信する（#311）。ここでのレンズ情報としては、開放絞り値、最小絞り値、レンズの色バランス情報、収差情報、AFのための情報等、レンズ固有の情報であり、レンズCPU111内または図示しないEEPROM等の電氣的に書き換え可能なメモリに記憶された情報である。

【0125】

ステップ#301における判定の結果、レンズ情報要求指示ではなかった場合には、レンズ位置情報要求か否かの判定を行なう（#303）。判定の結果、位置情報要求であった場合には、レンズ位置情報をボディCPU251に送信する（#313）。レンズ位置情報は、光学系位置検出機構105によって検出されるので、この情報を送信する。

【0126】

ステップ#303における判定の結果、位置情報要求指示ではなかった場合には、絞込み指示か否かの判定を行なう（#305）。判定の結果、絞込み指示であった場合には、続いて、ボディCPU251から送信されてくる絞込み量を受信する（#315）。絞込み量を受信すると、絞り駆動機構109によって行なわれる絞り103の絞込み駆動の制御を行う（#317）。

【0127】

10

20

30

40

50

ステップ#305における判定の結果、絞り込み指示ではなかった場合には、絞り開放指示か否かの判定を行なう(#307)。判定の結果、絞り開放指示であった場合には、絞り駆動機構109によって行なわれる絞り103の絞り開放駆動の制御を行う(#317)。

【0128】

ステップ#307における判定の結果、絞り開放指示ではなかった場合には、レンズ駆動制御指示か否かの判定を行なう(#309)。判定の結果、レンズ駆動制御指示であった場合には、続いて送信されてくるレンズ駆動量と駆動方向を受信する(#321)。レンズ駆動量と駆動方向を受信すると、レンズCPU111は光学系駆動機構107を制御して撮影光学系101の駆動制御を行う(#323)。そして、所定の駆動量を駆動すると、ボディCPU251にレンズ駆動完了信号を送信する(#325)。

10

【0129】

上述したように、本発明の実施形態においては、撮影光学系101を介して入射した被写体光束を撮像面で受光し、この撮像面に結像した被写体像を光電変換して画像データを出力する撮像素子221と、撮像素子221で取得した画像データを用いてライブビュー表示動作を行う液晶モニタ26と、ライブビュー表示動作を実行しつつ、画像データから被写体像のコントラスト情報を求め、このコントラスト情報に基づいて撮影光学系101を第1の合焦許容範囲内に導く第1のコントラストAF手段(コントラストAF回路253等、#201~#235)と、コントラスト情報に基づいて撮影光学系101を第1の合焦許容範囲よりも狭い第2の合焦許容範囲内に導く第2のコントラストAF手段(コントラストAF回路253等、#251~#287)と、撮影光学系101が被写界深度の浅い領域でピントを合わせているか否かを判別する判別手段(#236~#246)と、ライブビュー表示動作の実行中にリリース釦21の半押し操作が行われた場合には、判別手段の判別結果に基づいて、第1のコントラストAF手段によって第1の合焦許容範囲に撮影光学系101を導くか、さらに第2のコントラストAF手段によって第2の合焦許容範囲まで撮影光学系101を導くかを選択する制御手段(ボディCPU251、#283で分岐)を具備している。

20

【0130】

また、本発明の実施形態においては、撮影光学系101を介して入射した被写体光束を撮像面で受光し、この撮像面に結像した被写体像を光電変換して画像データを出力する撮像素子221と、撮像素子221で取得した画像データを用いてライブビュー表示動作を行う液晶モニタ26と、ライブビュー表示動作を実行しつつ、画像データから被写体像のコントラスト情報を求め、このコントラスト情報に基づいて撮影光学系101を第1の合焦許容範囲内に導く第1のコントラストAF手段(コントラストAF回路253等、#201~#235)と、コントラスト情報に基づいて撮影光学系101を第1の合焦許容範囲よりも狭い第2の合焦許容範囲内に導く第2のコントラストAF手段(コントラストAF回路253等、#251~#287)と、撮影光学系101の種別、または撮影モードを判別する判別手段(#236~#246)と、ライブビュー表示動作の実行中にリリース釦21の半押し操作が行われた場合には、判別手段の判別結果に基づいて、第1のコントラストAF手段と第2のコントラストAF手段のいずれか一方を選択する制御手段(ボディCPU251、#283で分岐)を具備している。

30

40

【0131】

このように、本実施形態においては、被写界深度の浅い領域(近距離側)で撮影が行われるか否かを判別し、判別結果に応じて、コントラストAF制御手段による制御を変更していることから、タイムラグが少なく、かつ高精度に焦点調節を行なうことができる。

【0132】

さらに、本実施形態においては、撮影光学系101を介して入射した被写体光束を撮像面で受光し、この撮像面に結像した被写体像を光電変換して画像データを出力する撮像素子221と、ライブビュー表示動作を実行しつつ、撮像素子221で取得した画像データを用いてライブビュー表示動作を行う液晶モニタ26と、撮像素子221で取得した画像デ

50

ータから被写体像のコントラスト情報を求め、このコントラスト情報に基づいて撮影光学系 101 を合焦位置に移動させるコントラスト A F 手段（コントラスト A F 回路 253 等、# 105）と、被写体光束を受光して撮影光学系 101 の焦点ズレ量を位相差方式で検出し、その検出結果に応じて上記撮影レンズを合焦位置に移動させる位相差 A F 手段（位相差 A F センサ 243 等、# 121）と、撮影光学系 101 が近距離側にピントを合わせているか否かを判別する判別手段（# 246）と、ライブビュー表示動作の実行中にリリース釦 21 の半押し操作が行われた場合には（# 53）、コントラスト A F 手段による焦点調節動作を実行し（# 105）、その後、リリース釦 21 の全押し操作が行われた場合には（# 107）、位相差 A F 手段による焦点調節動作を実行するように制御する（# 121）制御手段（ボディ C P U 251）を具備している。そして、制御手段は、判別手段によって撮影光学系 101 が近距離側にピント合わせを行っている」と判別された場合には（# 283 で第 2 合焦表示がなされるまで焦点調節、その後、# 113 で分岐し # 121 をスキップ）、位相差 A F 手段による焦点調節動作を実行しないように制御している。

10

【0133】

このように、本実施形態においては、近距離側（被写界深度の浅い領域）で撮影が行われるか否かを判別し、判別結果に応じて、リリース釦の全押しがなされた際に、位相差 A F による焦点調節動作を実行しないようにしていることから、タイムラグが少なく、かつ高精度に焦点調節を行なうことができる。

【0134】

なお、本実施形態においては、可動ミラー 201 のアップダウンにより、被写体光束をファインダ光学系と撮像素子に切り換えるようにしていたが、これに限らず、ハーフミラーを配置して被写体光束を振り分けるようにしても良い。また、位相差 A F による合焦精度は、高精度コントラスト A F による第 2 の合焦表示の際の精度と同程度としたが、これに限らず、いずれかの合焦精度の方が高精度としてもよい。ただし、位相差 A F による合焦精度は高速コントラスト A F における第 1 の合焦表示の際の精度より高精度とする。さらに、位相差 A F 制御のサブルーチンにおいて、焦点検出ポイントの中で最至近のポイントを選択していたが（# 183）、これに限らず、複数の焦点検出結果の中間値等を選択しても良く、また、複数の焦点検出結果を評価演算によって適宜、処理しても良い。

20

【0135】

また、本実施形態においては、デジタルカメラとして一眼レフタイプに適用した例を説明したが、本発明はライブビュー表示を行なうと共に、コントラスト A F によって焦点調節することのできるデジタルカメラ等の電子撮像装置に適用することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0136】

【図 1】本発明の一実施形態におけるデジタル一眼レフカメラを背面から見た外観斜視図である。

【図 2】本発明を適用した一実施形態におけるデジタル一眼レフカメラの全体構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の一実施形態におけるカメラ本体側におけるパワーオンリセットの動作を示すフローチャートである。

40

【図 4】本発明の一実施形態におけるライブビュー表示の動作を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の一実施形態におけるライブビュー表示の動作を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の一実施形態におけるライブビュー表示の動作を示すフローチャートである。

【図 7】本発明の一実施形態における撮影動作 A の動作を示すフローチャートである。

【図 8】本発明の一実施形態における撮影動作 B の動作を示すフローチャートである。

【図 9】本発明の一実施形態における位相差 A F 制御の動作を示すフローチャートである。

50

【図 10】本発明の一実施形態におけるコントラスト A F 制御の動作を示すフローチャートである。

【図 11】本発明の一実施形態におけるコントラスト A F 制御の動作を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の一実施形態における交換レンズ側におけるパワーオンリセットの動作を示すフローチャートである。

【図 13】本発明の一実施形態における A F モード設定のメニュー表示画面を示す図である。

【図 14】本発明の一実施形態における合焦完了表示を示す図であり、(A) は第 1 の合焦表示を示し、(B) は第 2 の合焦表示を示す図である。

【図 15】本発明の一実施形態におけるコントラスト情報とフォーカスレンズの駆動関係を示す図であり、(A) は高速コントラスト A F の場合であり、(B) は高精度コントラスト A F の場合を示す図である。

【図 16】本発明の一実施形態における撮像素子と液晶モニタの許容錯乱円径を説明する図であり、(A) は撮像素子の許容錯乱円径を示し、(B) は液晶モニタの許容錯乱円径を示す。

【図 17】本発明の一実施形態における許容錯乱円径とデフォーカス量の関係を示す図である。

【符号の説明】

【 0 1 3 7 】

2 1 . . . レリーズ釐、2 2 . . . 撮影モードダイヤル、2 4 . . . 情報設定ダイヤル、
2 6 . . . 液晶モニタ、2 7 . . . 連写 / 単写釐、2 8 . . . A F ロック釐、3 0 . . .
十字釐、3 0 U . . . アップ用十字釐、3 0 D . . . ダウン用十字釐、3 0 R . . . 右用
十字釐、3 0 L . . . 左用十字釐、3 1 . . . O K 釐、3 3 . . . ライブビュー表示釐、
3 4 . . . 拡大釐、3 7 . . . メニュー釐、3 8 . . . 再生釐、4 0 . . . メディア装填
蓋、5 0 . . . ストロボ、1 0 0 . . . 交換レンズ、1 0 1 . . . 撮影光学系、1 0 3 .
. . . 絞り、1 0 5 . . . 光学系位置検出機構、1 0 7 . . . 光学系駆動機構、1 0 9 . .
. . . 絞り駆動機構、1 1 1 . . . レンズ C P U、2 0 0 . . . カメラ本体、2 0 1 . . . 可
動ミラー、2 0 3 . . . サブミラー、2 0 5 . . . フォーカシングスクリーン、2 0 7 .
. . . ペンタプリズム、2 1 1 . . . 測光センサ、2 1 3 . . . フォーカルプレーンシャッ
タ、2 1 5 . . . 防塵フィルタ、2 1 6 . . . 圧電素子、2 1 7 . . . 赤外カットフィル
タ・ローパスフィルタ、2 2 1 . . . 撮像素子、2 2 3 . . . 撮像素子駆動回路、2 2 5
. . . 前処理回路、2 2 7 . . . 手振れセンサ、2 2 9 . . . 手振れ補正回路、2 3 1 .
. . . シフト機構駆動回路、2 3 3 . . . シフト機構、2 3 5 . . . 防塵フィルタ駆動回路
、2 3 7 . . . 可動ミラー駆動機構、2 4 1 . . . 測光処理回路、2 4 3 . . . 位相差 A
F センサ、2 4 5 . . . 位相差 A F 処理回路、2 5 0 . . . A S I C、2 5 1 . . . シー
ケンスコントローラ (ボディ C P U)、2 5 2 . . . データバス、2 5 3 . . . コントラ
スト A F 回路、2 5 5 . . . A E 回路、2 5 7 . . . 画像処理回路、2 5 9 . . . 圧縮伸
長回路、2 6 1 . . . ビデオ信号出力回路、2 6 3 . . . 液晶モニタ駆動回路、2 6 5 .
. . . S D R A M 検知回路、2 6 7 . . . S D R A M、2 7 1 . . . 入出力回路、2 7 3 .
. . . 通信回路、2 7 5 . . . 記録媒体制御回路、2 7 7 . . . 記録媒体、2 7 9 . . . フ
ラッシュメモリ制御回路、2 8 1 . . . フラッシュメモリ、2 8 3 . . . スイッチ検知回
路、2 8 5 . . . 各種スイッチ、3 0 0 . . . 通信接点、3 1 1 . . . 第 1 合焦表示、3
1 2 . . . 第 2 合焦表示

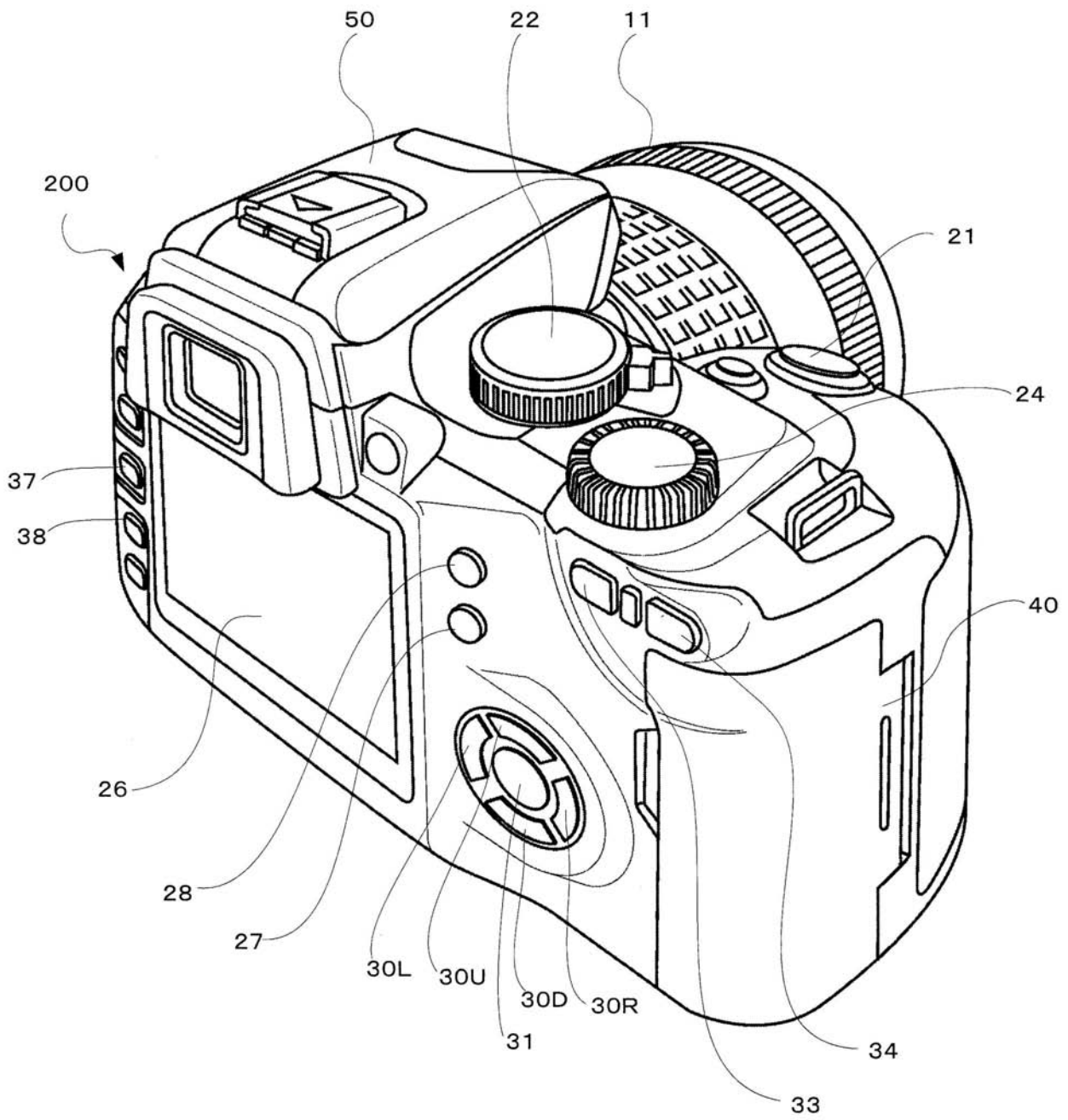
10

20

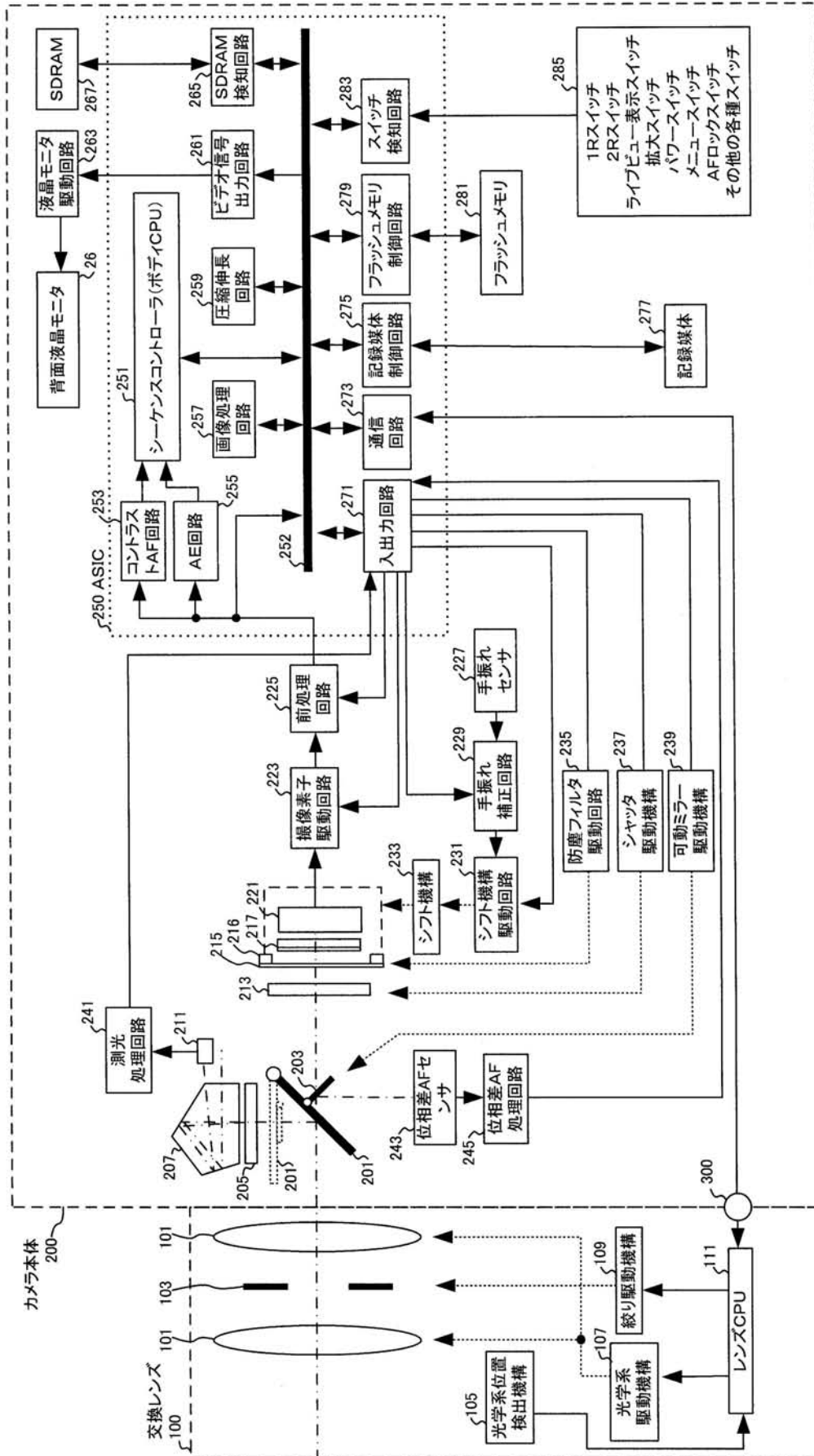
30

40

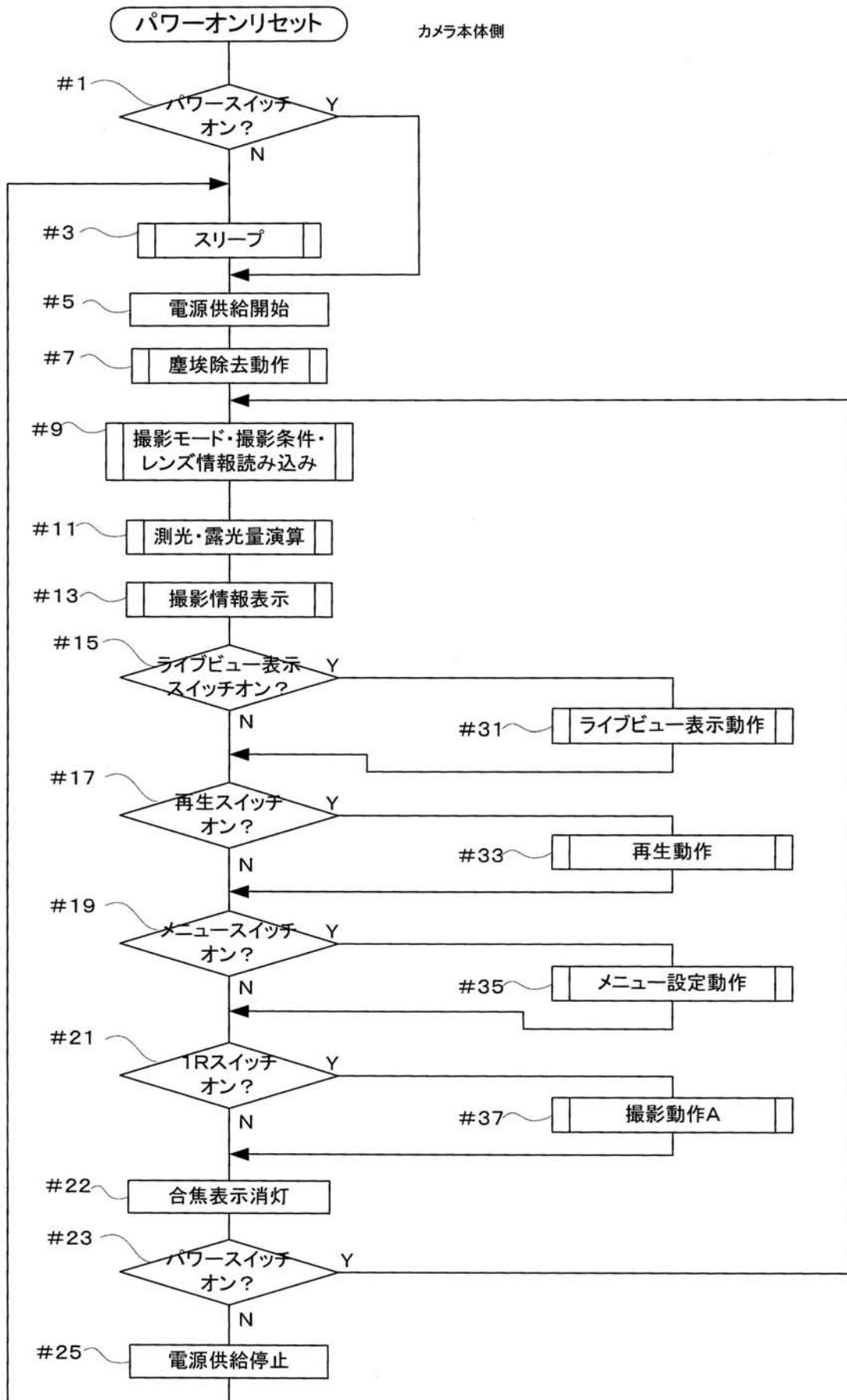
【図 1】



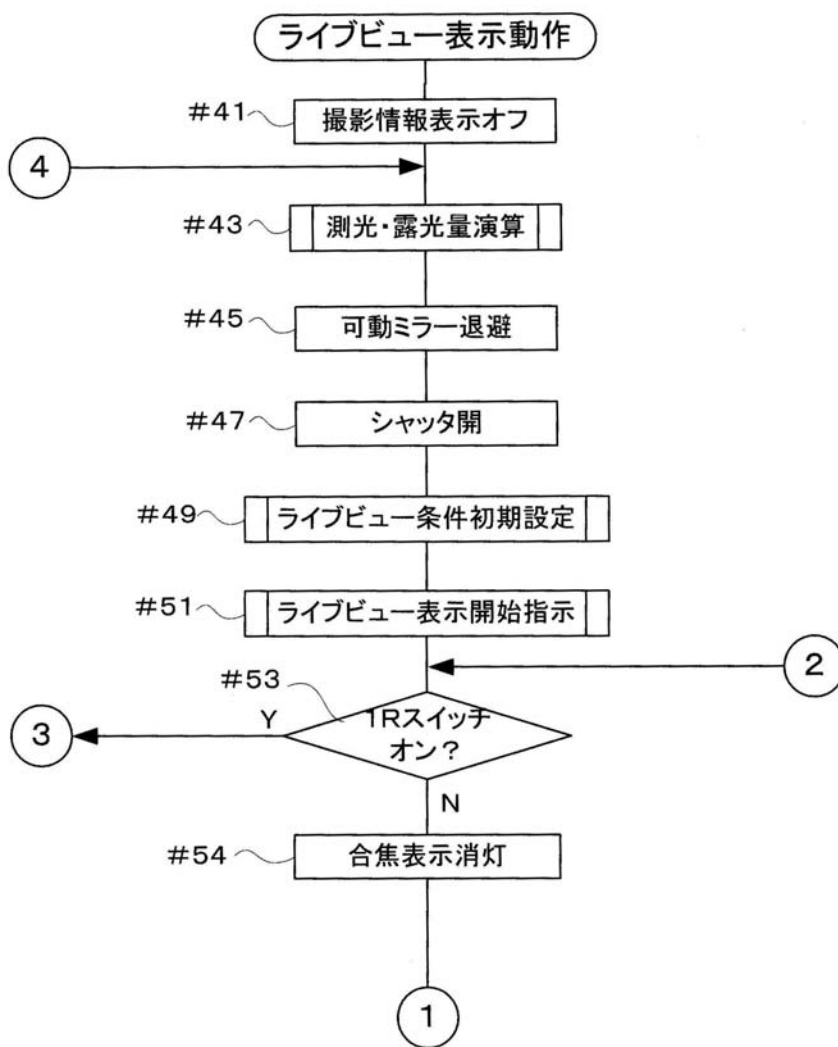
【図 2】



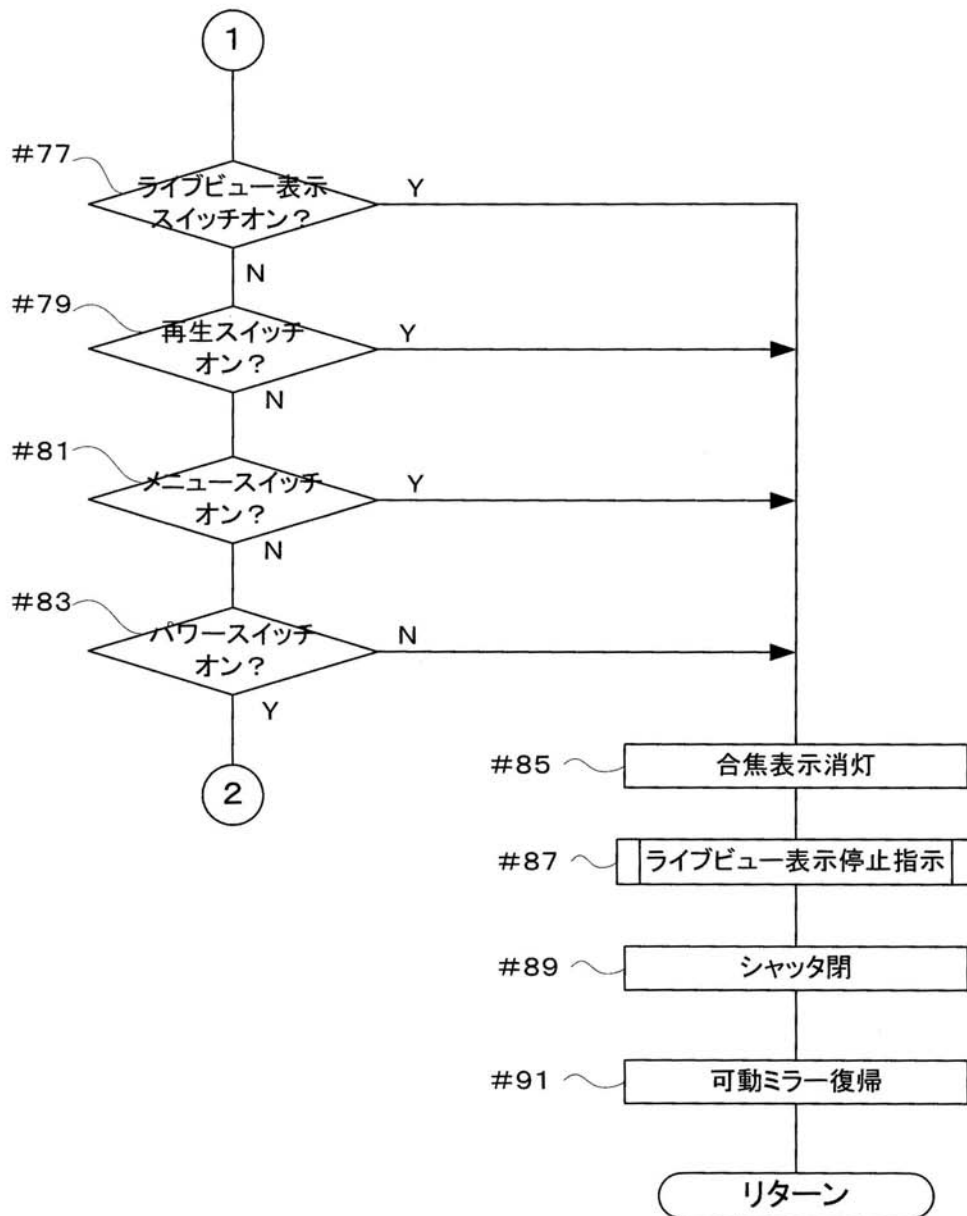
【図 3】



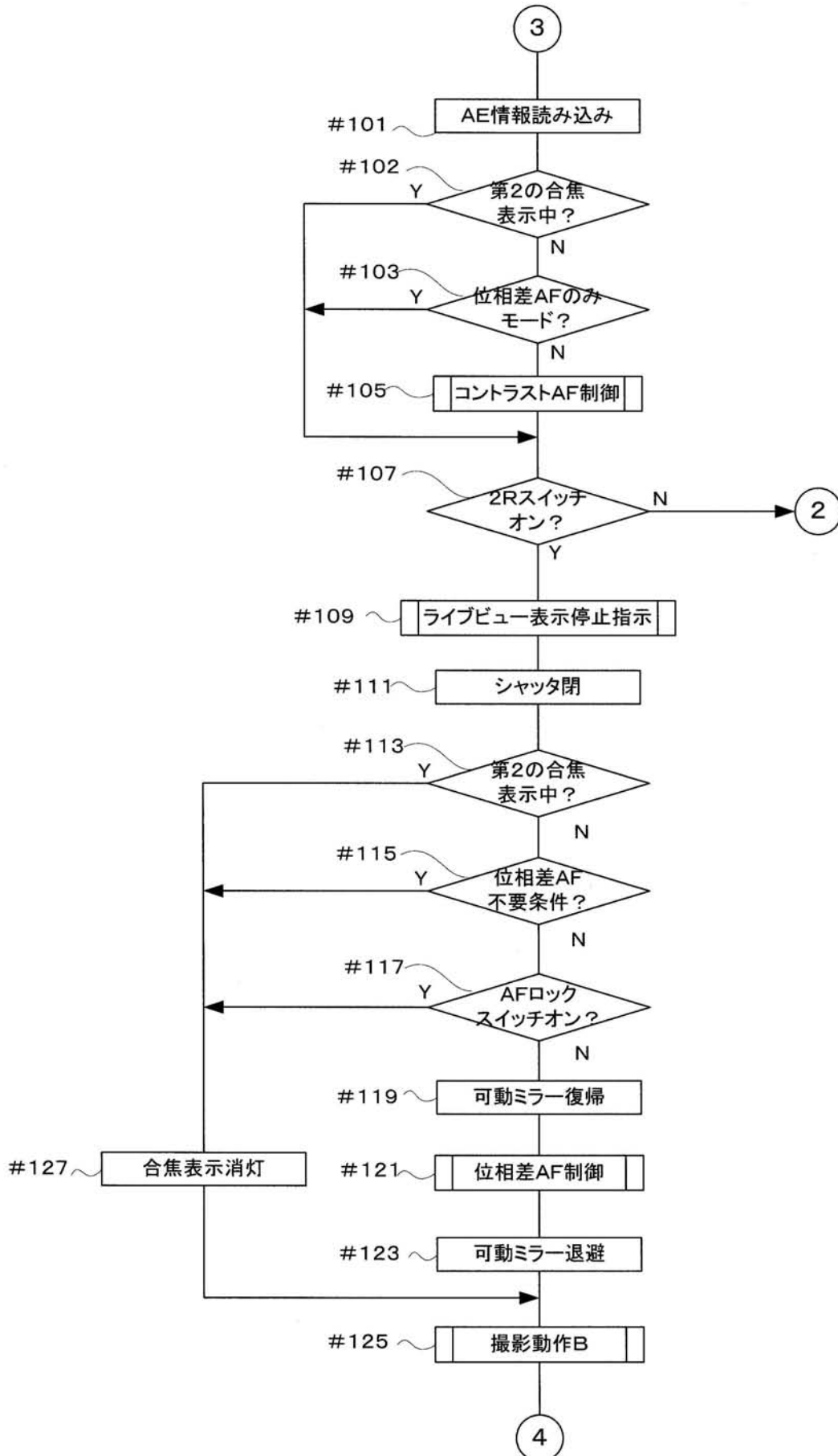
【図 4】



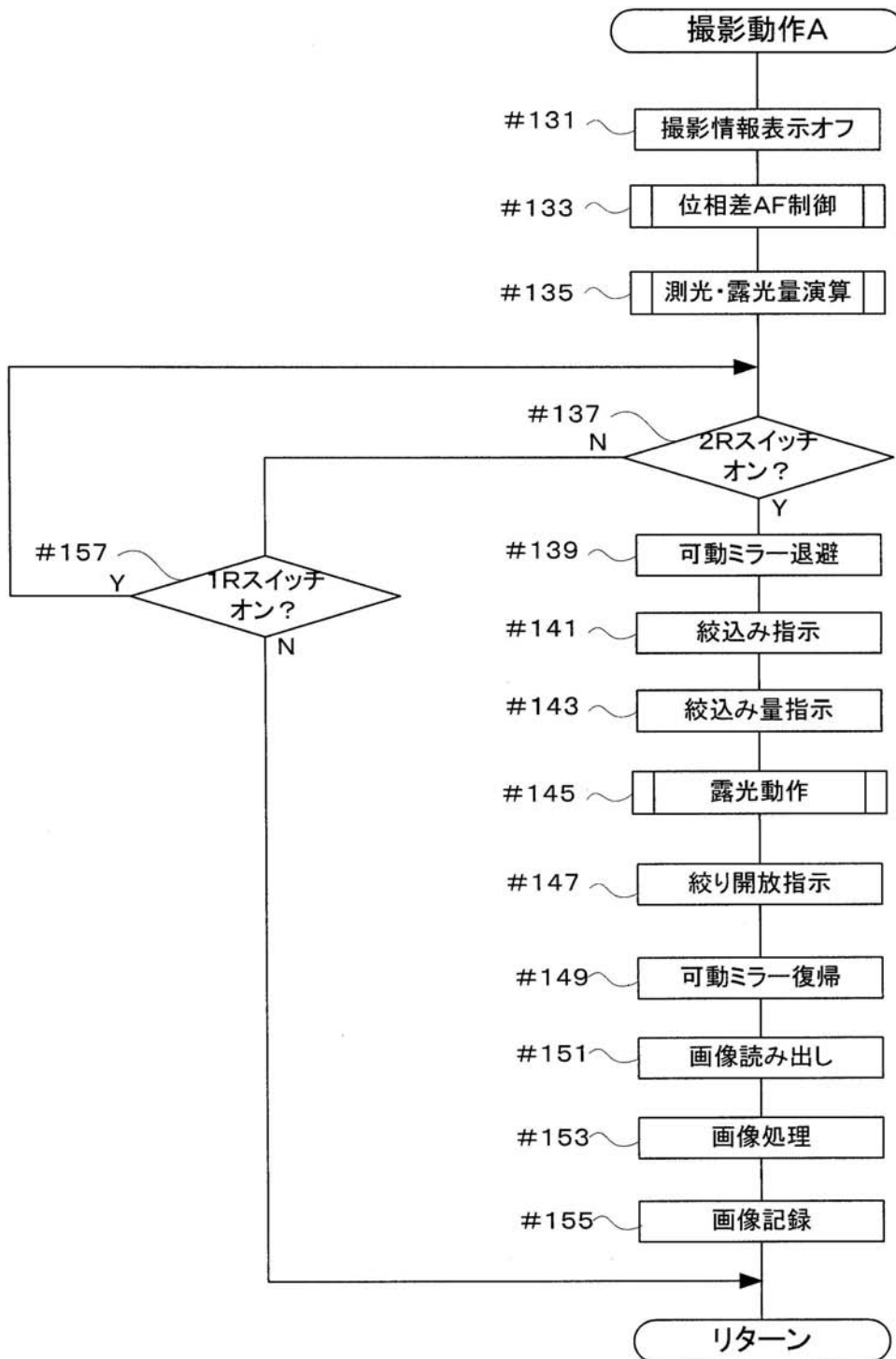
【図5】



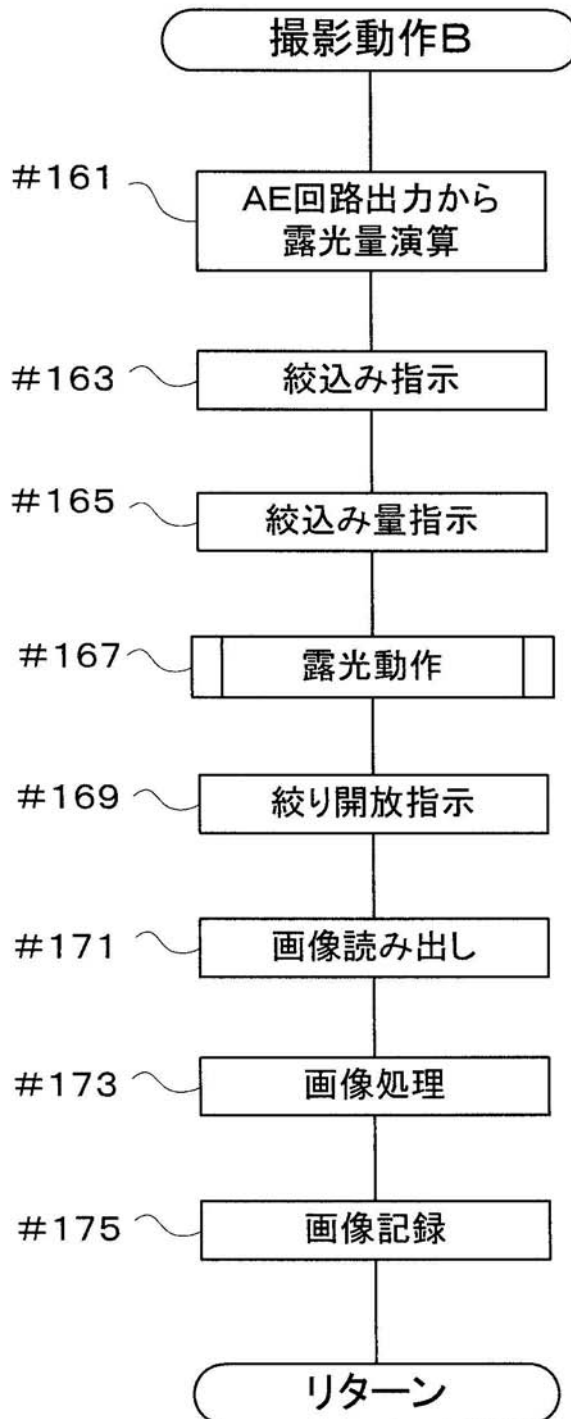
【図 6】



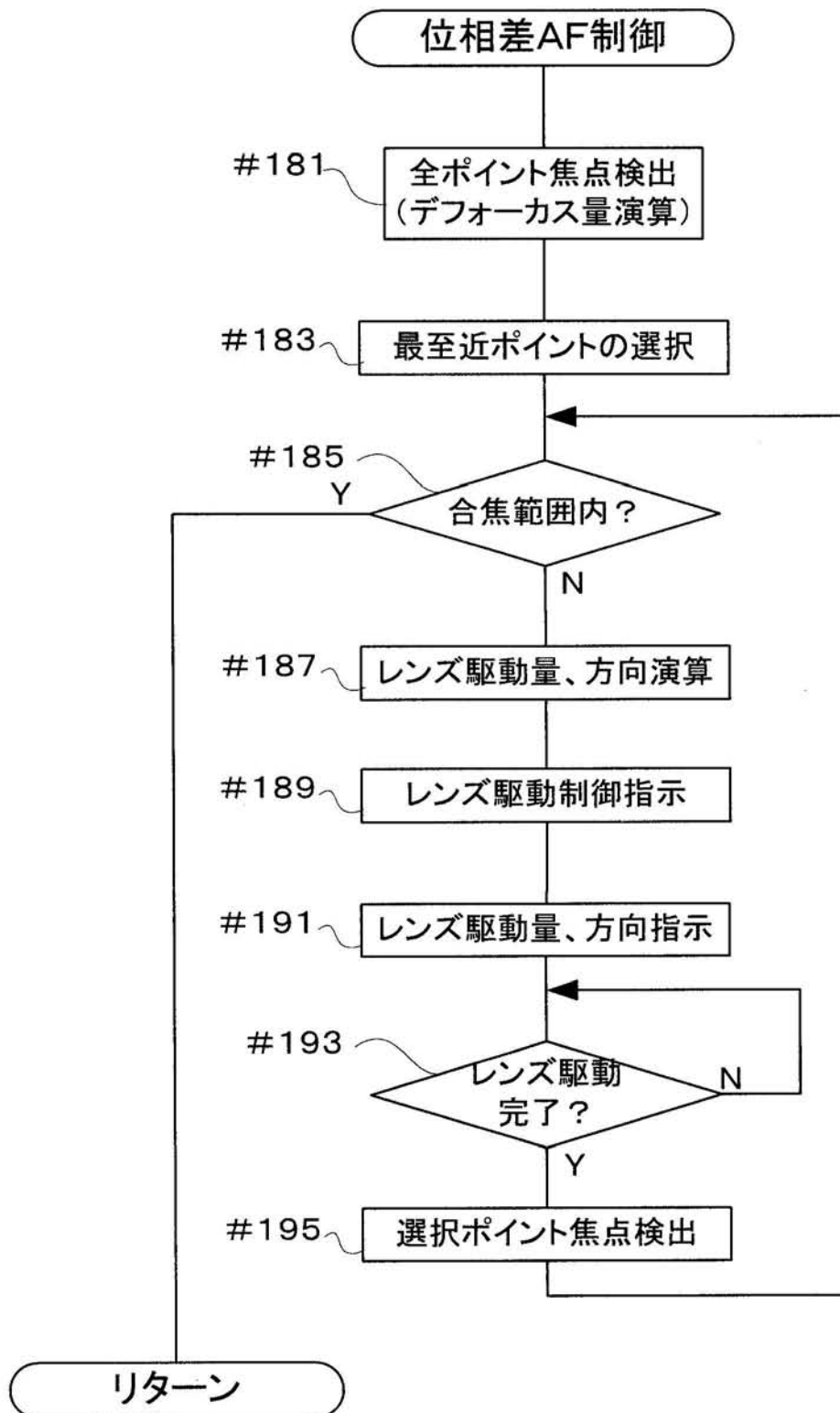
【図7】



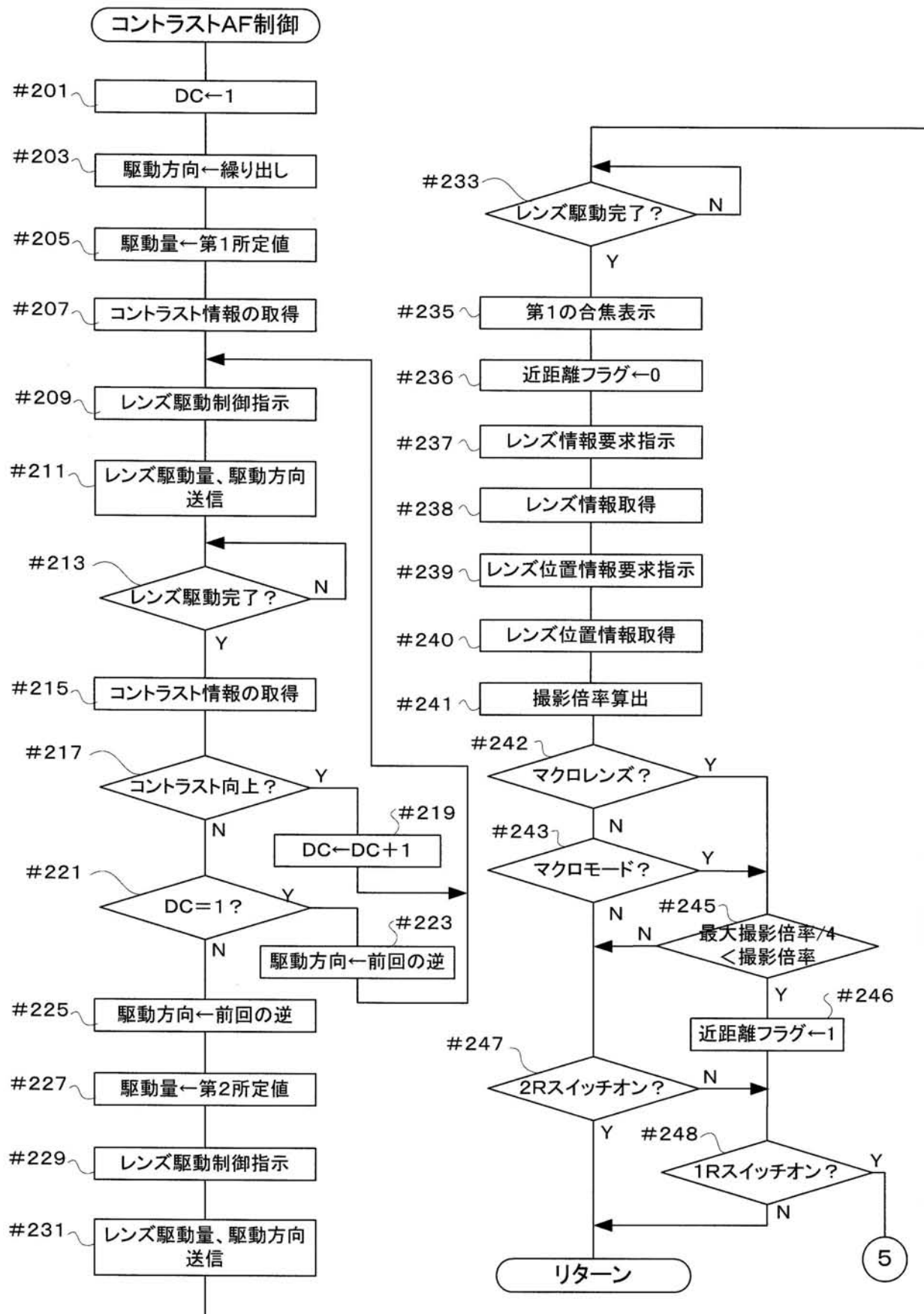
【図 8】



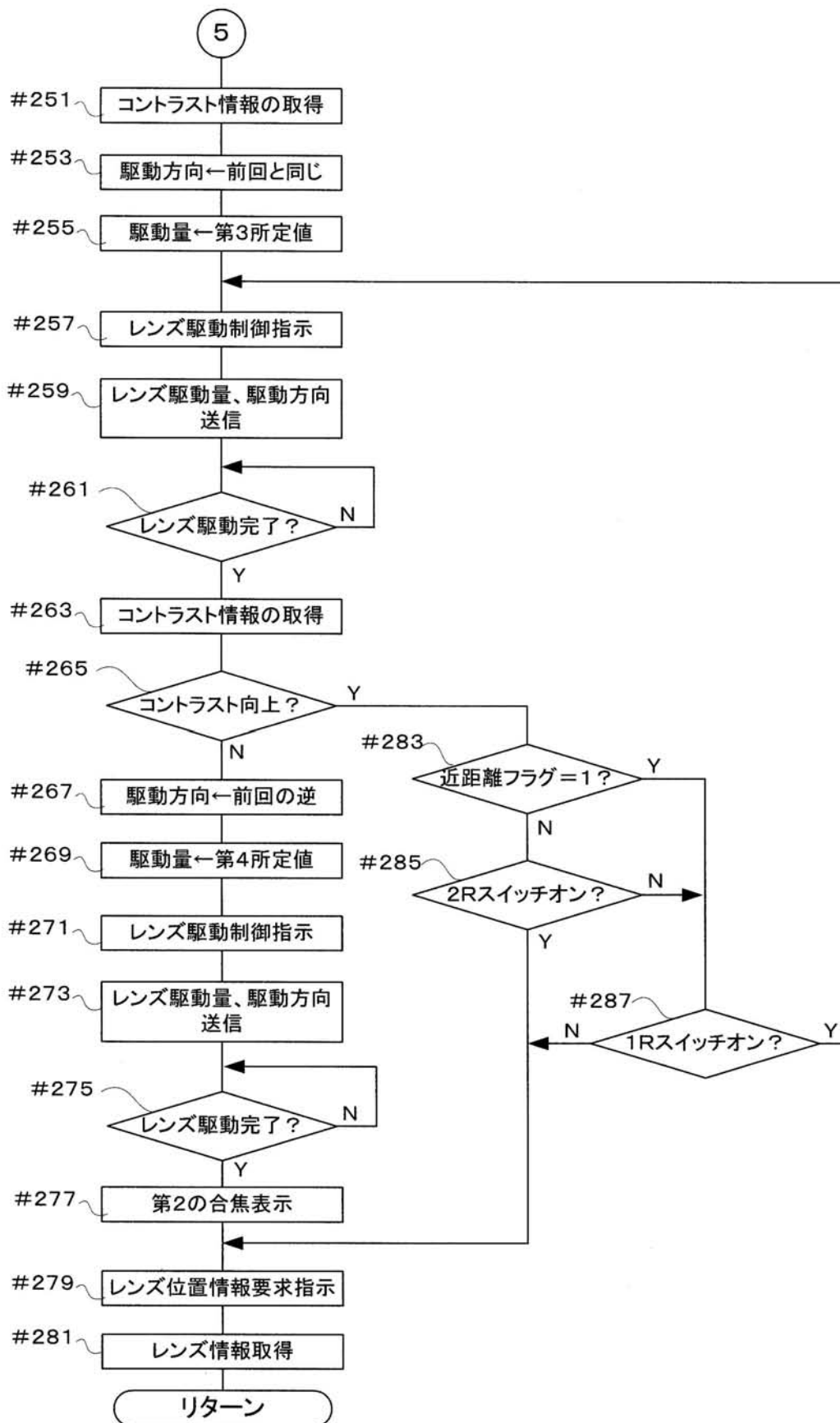
【図 9】



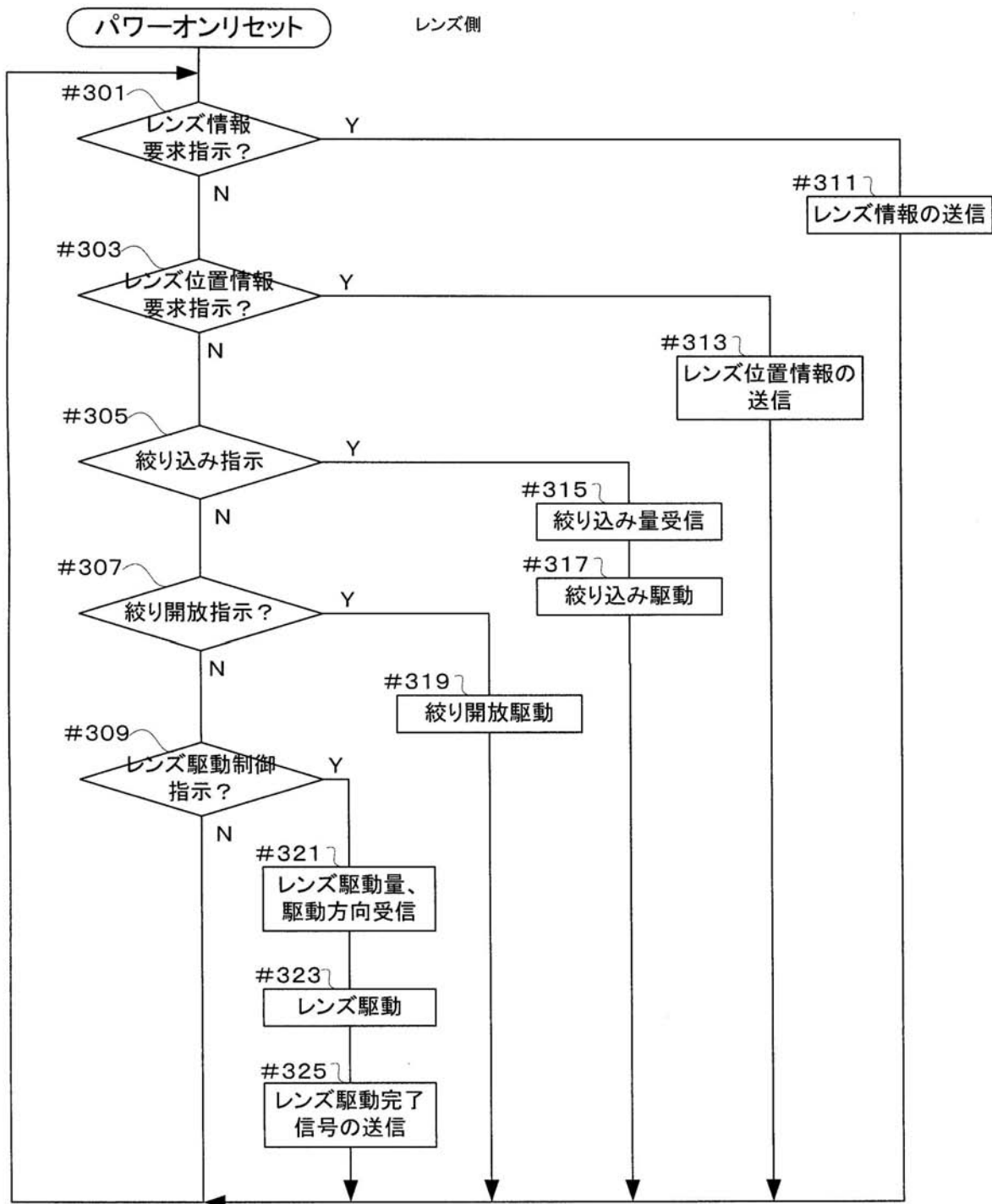
【図 10】



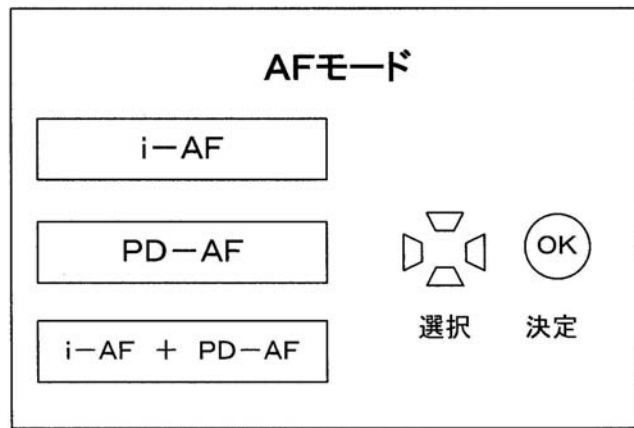
【図 1 1】



【図 12】

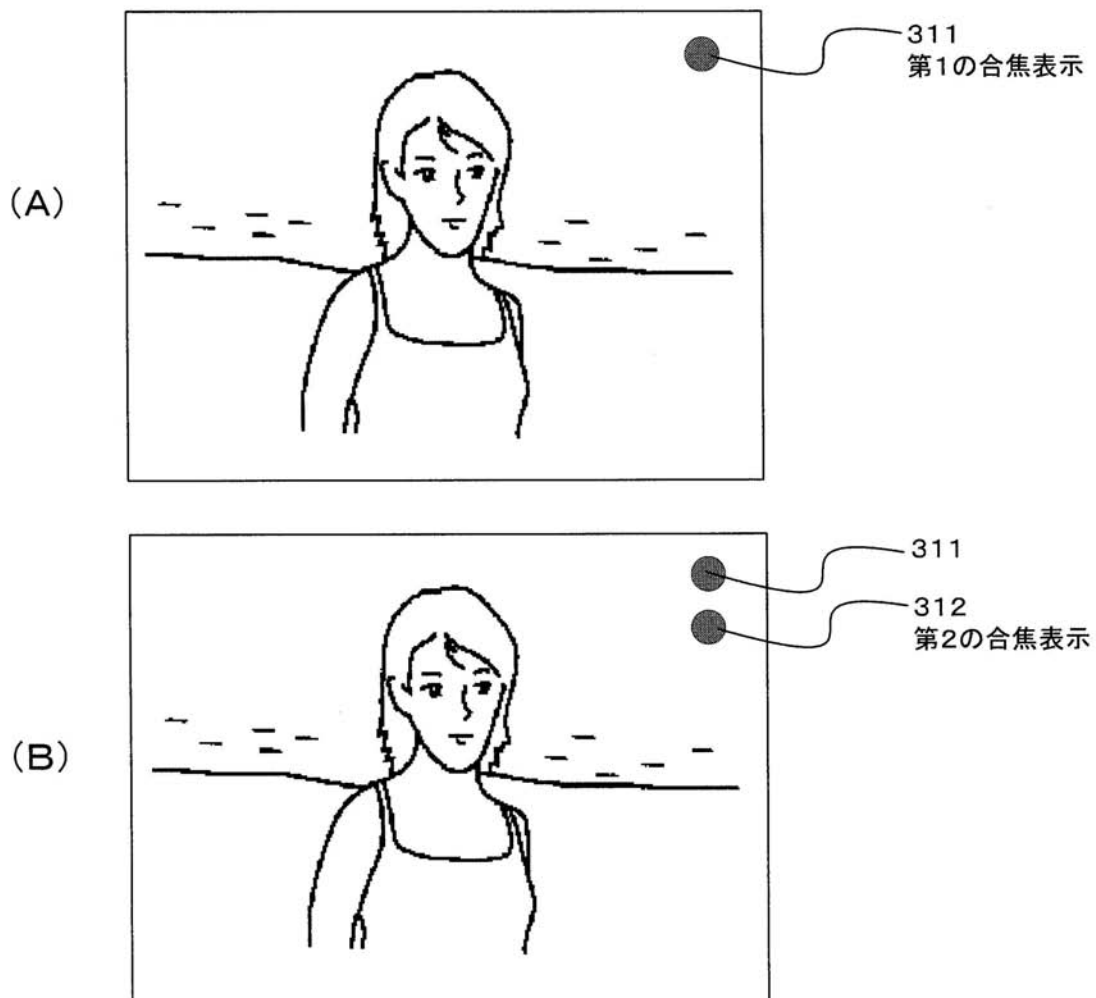


【図 13】

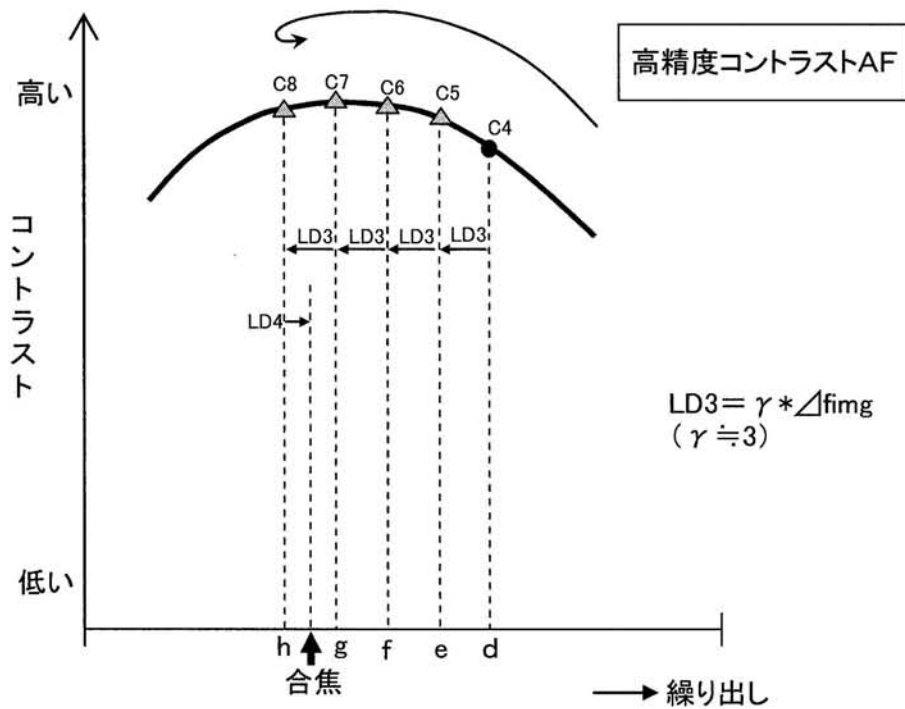
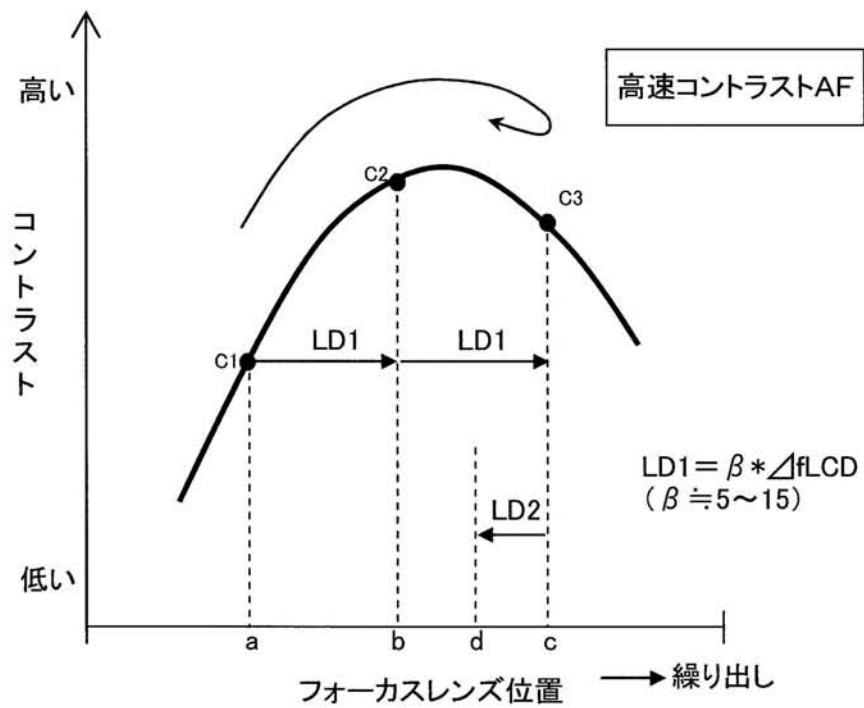


AFモード設定のメニュー表示画面

【図 14】



【図 15】



(A) Image sensor: A rectangular area with a grid of pixels. The width is labeled 3648pixel and the height is 2738pixel. A small circle at the top left is labeled Φ_{img} . A horizontal double-headed arrow above the grid is labeled X.

(B) LCD: A rectangular area with a grid of pixels. The width is labeled 640pixel and the height is 320pixel. A small circle at the top left is labeled Φ_{LCD} .

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H 0 4 N 101/00	(2006.01)	G 0 2 B 7/11	D	
		H 0 4 N 101:00		

F ターム(参考) 5C122 DA04 EA42 EA68 FD01 FD06 FD13 FK12 FK38 FL06 HA86
HB01 HB03 HB05 HB06 HB10