

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3779247号

(P3779247)

(45) 発行日 平成18年5月24日(2006.5.24)

(24) 登録日 平成18年3月10日(2006.3.10)

(51) Int. Cl.

F I

GO2B 7/28 (2006.01)
 GO2B 7/36 (2006.01)
 GO3B 13/36 (2006.01)
 HO4N 5/232 (2006.01)
 HO4N 101/00 (2006.01)

GO2B 7/11 N
 GO2B 7/11 D
 GO3B 3/00 A
 HO4N 5/232 A
 HO4N 101:00

請求項の数 3 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2002-231065 (P2002-231065)
 (22) 出願日 平成14年8月8日(2002.8.8)
 (65) 公開番号 特開2004-70113 (P2004-70113A)
 (43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)
 審査請求日 平成17年2月7日(2005.2.7)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100082670
 弁理士 西脇 民雄
 (72) 発明者 篠原 純一
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 杉浦 康一
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 白石 賢二
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

投影された像を像信号に変換して出力する撮像手段と、
 前記撮像手段に被写体の像を投影する撮影光学系と、
 前記被写体までの距離を測定して距離値を求め、該距離値に応じた第1の合焦位置に、
 前記撮影光学系の少なくとも一部および前記撮像手段のうち少なくとも一方を相対的に移動させる第1合焦動作を行う第1合焦手段と、

前記撮影光学系の少なくとも一部および前記撮像手段のうち少なくとも一方を相対的に移動させつつ、該撮影光学系を介して得られた逐次の像信号を評価し、該評価に基づく第2の合焦位置に、前記撮影光学系の少なくとも一部および前記撮像手段のうち少なくとも一方を停止させる第2合焦動作を行う第2合焦手段と、

前記第1合焦動作と前記第2合焦動作との切換えを制御する制御手段と、

合焦動作の開始指示が入力される開始信号入力手段と、

撮影動作の実行指示が入力される実行信号入力手段と、

前記合焦動作の開始指示が入力されてからの経過時間を計時する計時手段とを備えた撮像装置において、

前記制御手段は、前記開始信号入力手段に前記開始指示が入力されたとき、前記2つの合焦動作のうち前記第1合焦動作を開始させるとともに、前記経過時間が予め設定された基準時間に達する以前に前記第1合焦動作が完了した場合であって、該第1合焦動作が完了した時点において前記開始信号入力手段への前記開始指示の入力が維持され、かつ前記

10

20

実行信号入力手段に前記実行指示が入力されていない場合に、前記実行信号入力手段に前記実行指示が入力されるまでの間のうち前記経過時間が前記基準時間に達するまでの間は、前記第2合焦動作に切り換えずに前記第1合焦動作の完了状態を維持させるように制御し、

前記実行信号入力手段に前記実行指示が入力されるまでの間のうち前記経過時間の経過後は、前記第2合焦動作を開始させるように制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記第2合焦動作の開始後完了以前に前記実行信号入力手段に前記実行指示が入力された場合に、前記第2合焦動作を中止するとともに、前記撮影光学系の少なくとも一部および前記撮像手段のうち少なくとも一方を前記第1の合焦位置に移動させ

10

【請求項3】

前記制御手段は、前記第2合焦動作の開始後完了以前に前記実行信号入力手段に前記実行指示が入力された場合に、前記第2合焦動作を中止して前記撮影光学系の少なくとも一部および前記撮像手段のうち少なくとも一方を前記第1の合焦位置に移動させるのに要する時間と、前記第2合焦動作を続行して動作が完了するまでに要すると推定される時間とを比較し、当該比較される2つの動作のうち短時間に完了する側の動作を選択して実行させ

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は撮像装置に関し、詳細には、互いに異なる種類のオートフォーカス動作を行う2つのオートフォーカス手段を備えた撮像装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、スチルカメラやビデオカメラ（以下、スチルカメラ等という。）には、被写体像のピントを自動で最適に調整するオートフォーカス装置が搭載されている。

【0003】

そして、被写体像を画像や映像としてフィルムやビデオテープ等の記録媒体に記録する旧来からのスチルカメラ等におけるオートフォーカス装置は、例えば赤外線や超音波等を被写体に照射し、被写体からの反射波に対していわゆる三角測量の原理を適用して被写体までの距離を算出し、算出して得られた距離に対応した合焦位置にフォーカスレンズを移動させる、いわゆる外光AF（オートフォーカス）が用いられていた。

30

【0004】

一方、被写体像をCCDなどの撮像手段に投影し、この投影された像を電気信号として取り出す電子カメラ（以下、適宜デジタルカメラという場合もある。）では、その像の投影と略同時に画像信号として取り出すことができるため、フォーカスレンズなどの撮影光学系を介して撮像手段に実際に結像された被写体像に基づいて、AF動作を行わせることが

40

【0005】

すなわち、このAFは、フォーカスレンズを移動させながら、その移動の都度、撮像手段によって得られた像信号のコントラスト（画像の鮮鋭度を含む）を逐次リアルタイムに評価し、この評価の値が極大となる位置で撮影光学系の移動を停止させるものであり、CCDAFあるいは山登りコントラストAFと称されている。

【0006】

このCCDAFは、撮像手段に実際に投影された像を評価して行うAFであるため、合焦精度が非常に高いものである。

【0007】

50

そして、CCDAFは、フォーカスレンズを移動しつつ各移動位置ごとの評価値を比較しながら行うため、被写体像を表す画像信号を検出する繰り返しの周波数を高めるほど合焦精度を向上させることができる。

【0008】

一方、この像の蓄積、転送、評価値の算出、比較という一連の動作の繰り返し周波数を高くすると、合焦位置の決定(AF動作の完了)までに要する時間が長く掛かるという問題がある。

【0009】

このため、AF動作の開始から完了までに要する時間すなわちタイムラグが、被写体像のピント合わせに重大な影響を及ぼす状況、例えば高速度で移動している被写体を撮影する場合等においては、所望とするタイミングで撮影することができない場合がある。

10

【0010】

また、CCDAFは、実際の被写体像について評価しているため、全体のコントラストが低下している暗い状況下では、適切な合焦動作を行うことができない場合もある。

【0011】

これに対して前述した外光AFは、CCDAFと比べて合焦精度の点では劣るものの、AF動作に要するタイムラグが少ないため、動的な被写体に対しても良好に追従することができ、撮影タイミングを逸するのを防止することができる。

【0012】

また、外光AFは赤外線等を投射し、その反射波の像に基づいて測距しているため、一般的には被写体のコントラストによる影響を受けにくい、という特長を有している。

20

【0013】

そこで、これら2種類のAF動作を行うAF手段を備え、撮影状況や被写体の状況に応じて、いずれかのAF手段を択一的に選択できるように切換え可能としたAF装置が提案されている(特開2001-255456号等)。

【0014】

しかし、これらの技術によれば、使用者が、いずれか一方のAF動作を選択する場合、そのどちらを選ぶ場合においても、必ず事前の選択操作を行わなければならないものであった。

【0015】

すなわち、動的な被写体を撮影しようとするときは、まず事前に撮影モード切換ダイヤルや切換ボタン等を操作して撮影モードを外光AFに対応したタイムラグ優先モード(合焦速度優先モード)に設定し、その後に撮影に臨み、一方、ピントの精度が要求される像を得るための撮影では、撮影前に切換ボタン等をCCDAFに対応した合焦精度優先モードに設定し、その後に撮影に臨む必要があった。

30

【0016】

したがって、例えば合焦精度優先モードでの撮影中に、視界に動的な被写体が突然飛び込んで来て、その動的被写体を撮影しようとする場合、使用者はまず撮影モードの選択操作を行って、AF動作をタイムラグ優先モードに切り換える必要がある。

【0017】

そして、このような切換操作に手間取って撮影タイミングを逸したり、切換操作のために被写体から視線を外したために被写体を見失うなど、所望とする画像を得ることができないという問題があった。

40

【0018】

そこで、本願出願人は、通常の撮影操作・撮影動作の範囲内で、AF動作を適切に切換可能とした電子カメラを提案した(特願2002-175297号)。

【0019】

この電子カメラは、リリースボタンの半押し位置から全押し位置までに要する操作時間に応じて、外光AF動作を行わせるか、CCDAFを行わせるかを切り換えるようにしたものである。

50

【 0 0 2 0 】

すなわち、使用者が、シャッターリリースボタンの全ストロークを一気に押した場合には、半押し位置から全押し位置までに要した時間は極めて短く、急いでシャッターを切りたいという使用者の意図を反映した操作であるため、タイムラグ優先の外光 A F 動作が選択される。

【 0 0 2 1 】

一方、使用者が、シャッターリリースボタンの全ストロークのうち、半押し位置で押下操作を一旦止め、その後に全押し位置まで押下した場合には、半押し位置から全押し位置までに要した時間が長くなり、また慎重にピントを合わせたいという使用者の意図を反映した操作であるため、合焦精度優先の C C D A F 動作が選択される。

10

【 0 0 2 2 】

そして、この提案されている技術によれば、使用者は、シャッターリリースボタンを押下するという通常の撮影操作範囲内の動作の中で、2種類の A F 動作を瞬時に切り換えることができ、撮影タイミングを逸したり、誤ってピント精度の甘い画像を撮影してしまうのを簡単に防止することができる。

【 0 0 2 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、上述した提案技術では、単純にシャッターリリースボタンの半押しから全押しまでの経過時間の長短によって A F 動作を切り換えているが、この経過時間の基準時間（閾値）をどのように設定するかが、現実の撮影状況の中では重要である。

20

【 0 0 2 4 】

例えば、シャッターリリースボタンを半押しして外光 A F 動作が開始してから外光 A F 動作が完了するまでに要する時間を、上記基準時間として設定することも考えられる。

【 0 0 2 5 】

すなわち、外光 A F 動作中に、シャッターリリースボタンが全押しされた場合には、急ぎの撮影実行を要求している意図があると考えられるため、外光 A F 動作が完了次第、撮影実行が行われ、外光 A F 動作が完了してからシャッターリリースボタンが全押しされた場合には、撮影実行は急がれていないと考えられるため、C C D A F に切り換えて、撮影実行が行われる。

【 0 0 2 6 】

しかし、シャッターリリースボタンが半押しされて外光 A F 動作が開始するときのフォーカスレンズの初期位置は一定ではなく、前回の撮影実行時の位置が初期位置となり、また、外光 A F 動作で算出された合焦位置も、被写体までの距離値に応じて変化するため、外光 A F 動作開始（初期位置）から動作完了（合焦位置）に至るまでの時間は各撮影ごとに変化する。

30

【 0 0 2 7 】

このため、外光 A F 動作の開始から完了までの時間を、上記基準時間として設定すると、この基準時間は各撮影ごとに変化し、使用者の予測を超えて著しく短いものとして設定されることも考えられる。

【 0 0 2 8 】

そして、このような場合には、使用者が外光 A F を選択する意図を以てシャッターリリースボタンを、半押し、全押し、と一気に押下（一気に押し）しても、使用者の意図に反して、C C D A F 動作に移行してしまう虞もある。

40

【 0 0 2 9 】

また、現実の撮影状況下では、シャッターリリースを半押し操作したものの、その後のシャッターリリースボタンの押下を中止したり、一旦は意図的に C C D A F 動作を選択するように操作したとしても、その C C D A F 動作中に、再度急ぎのシャッターを切りたい場合もある。

【 0 0 3 0 】

本発明は上記事情に鑑みなされたもので、通常の撮影操作・動作の範囲内で、2種類の A

50

F動作を、撮影状況に応じて適切に切り換えることができる撮像装置を提供することを目的とする。

【0031】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る撮像装置は、シャッターリリースボタンの半押しで第1オートフォーカス動作を開始するが、この第1オートフォーカス動作開始からの経過時間と、その後のシャッターリリースボタンの押下状況に応じて、第1オートフォーカス動作と第2オートフォーカス動作との切り換えを制御するものである。

【0032】

すなわち、本発明の請求項1に係る撮像装置は、投影された像を像信号に変換して出力する撮像手段と、前記撮像手段に被写体の像を投影する撮影光学系と、前記被写体までの距離を測定して距離値を求め、該距離値に応じた合焦位置に、前記撮影光学系の一部もしくは全部および前記撮像手段のうち少なくとも一方を相対的に移動させる第1オートフォーカス動作を行う第1オートフォーカス手段と、前記少なくとも一方を相対的に移動させつつ、該撮影光学系を介して得られた逐次の像信号を評価し、これらの評価に基づいて、前記少なくとも一方を合焦位置で停止させる第2オートフォーカス動作を行う第2オートフォーカス手段と、前記第1オートフォーカス動作と前記第2オートフォーカス動作とを制御する制御手段と、シャッターリリースボタンとを備えた撮像装置において、オートフォーカス動作の開始指示が入力される開始信号入力手段と、撮影動作の実行指示が入力される実行信号入力手段と、計時手段とを備え、前記開始信号入力手段は、前記シャッターリリースボタンの半押し位置において前記開始指示が入力され、前記実行信号入力手段は、前記シャッターリリースボタンの全押し位置において前記実行指示が入力され、前記制御手段は、前記開始信号入力手段に前記開始指示が入力されたとき前記第1オートフォーカス動作を開始させるとともに、該開始指示が入力された後における、前記計時手段によって計時された該開始指示入力からの経過時間、前記開始信号入力手段への前記開始指示の入力状況および前記実行信号入力手段への前記実行指示の入力状況に応じて、前記第1オートフォーカス動作および前記第2オートフォーカス動作を制御することを特徴とする。

【0033】

ここで、撮像装置には、電子スチルカメラやこれと同様のビデオカメラ、その他シャッターを操作して被写体の像を撮像する種々の像入力装置を含む。

【0034】

また、撮像手段とは、CCDやCMOS等の固体撮像素子やその他の光電変換素子等を意味し、投影された像を略リアルタイムに電気信号等として取り出すことができるものをいう。

【0035】

撮影光学系とは、撮像手段に被写体の像を投影し、結像させるレンズ等の光学系を意味するものであり、撮像手段が固定的に配置されている撮像装置では、フォーカスレンズ等可動のレンズを含み、一方、撮像手段をこの撮影光学系に対して撮像光学系の光軸方向に相対的に移動可能とされている撮像装置においては、撮像手段を移動させて合焦させることができるため、必ずしも可動のレンズを含むものである必要はない。

【0036】

被写体までの距離を測定するとは、具体的には、例えば赤外線や超音波等を被写体に投射し、被写体からの反射波に基づいて距離を測定する方法や、その他公知の種々の方法を適用することができる。

【0037】

そして、いわゆるアクティブAFタイプであってもよいし、パッシブAFタイプであってもよい。

【0038】

また、距離を測定して距離値を求めるとは、物理量としての「距離値」自体を求めることに限定されるものではなく、この「距離値」に対応する例えば三角測量に係る角度や、赤

10

20

30

40

50

外線等の反射到達時間等の物理量を求めるものであってもよく、現に物理量としての距離値を算出するに至らなくてもよい。

【0039】

したがって、物理量としての距離値を算出しない場合には、「距離値に応じた合焦位置」とは、「距離値に対応した物理量に応じた合焦位置」を意味する。

【0040】

また、このような第1オートフォーカス動作としては例えば、いわゆる外光AFなどを適用することができる。

【0041】

撮影光学系の一部もしくは全部および撮像手段のうち少なくとも一方とは、

- (i) 撮影光学系の一部のみ、
- (ii) 撮影光学系の全部のみ、
- (iii) 撮像手段のみ、
- (iv) 撮影光学系の一部および撮像手段、
- (v) 撮影光学系の全部および撮像手段、

という5つの態様のうちいずれかの態様を意味する。

【0042】

したがって、これらの態様により定義づけられた少なくとも一方を相対的に移動させることは、必ずしも撮影光学系（この撮影光学系の一部の光学系のみの場合も含む。以下、同じ。）側を移動させることに限定されるものではなく、被写体の像が撮像手段上に結像するように、撮影光学系側を移動させるものであってもよいし、撮像手段側を移動させるものであってもよいし、両者を移動させるものであってもよい。

【0043】

また、撮影光学系を介して得られた像信号を評価するとは、撮像手段に投影された被写体の像を評価することを意味し、被写体像を評価するとは、得られた被写体像を表す像信号に基づいて、例えば、被写体像のコントラストや鮮鋭度等、被写体像の合焦状態に対応する値（画像信号の微分値等）を求め、この値の最大値あるいは極大値を求めること等をいう。

【0044】

すなわち、例えば、被写体の鮮鋭度は、輪郭部等についての画像信号の微分値で表すことができ、この微分値が極大となるとき、被写体像が撮像手段上で適切に結像している状態すなわちピントが合っている状態といえることができる。

【0045】

逐次の像信号を評価するとは、撮像手段および前記撮影光学系のうち少なくとも一方の相対的な移動位置ごとに得られた像信号をそれぞれ評価することを意味する。

【0046】

なお、移動位置ごととは、光軸方向の適当な移動距離ごとであってもよいし、光学系を光軸回りに螺旋状に回転させながら光軸方向に移動させる構成では、その回転の適当な角度ごとであってもよいし、適当な時間間隔ごとであってもよい。

【0047】

第2オートフォーカス動作としては例えば、いわゆるCCDAFや山登りコントラストAFなどと称されるAF動作等を適用することができる。

【0048】

また、シャッターリリースボタンの半押し位置とは、シャッターリリースボタンの全ストロークの真ん中の位置である必要はなく、シャッターリリースボタンが全く押されていない場合の位置と、全ストローク押下されたときの位置あるいはその手前の位置である全押し位置との間の位置であればよく、半押し位置までシャッターリリースボタンを押下していることを使用者に認識させ得るように、半押し位置で何らかの節度感や抵抗感を与える部材等を設けるのが好ましい。

【0049】

10

20

30

40

50

計時手段は、直接時間を計るものに限らず、適当な周期のクロック信号を発生するパルス発生器と、発生されたクロック信号のパルス数を計数するカウンタとからなるもの等であってもよい。

【0050】

このように構成された本発明の請求項1に係る撮像装置によれば、シャッターリリースボタンが押下されたときは、シャッターリリースボタンは全押し位置到達（撮影実行）前に必ず半押し位置を通過するため、この半押し位置を通過した時点で、制御手段は、いわゆるタイムラグ優先の第1オートフォーカス動作を開始させ、動的な被写体に対しても対処可能な撮影準備が開始される。

【0051】

その後は、シャッターリリースボタンの押込み状況、すなわち、半押し位置で維持されているか、全押し位置まで押し込まれたか、等の状態と、計時手段による経過時間とに応じて、制御手段が、第1オートフォーカス動作および第2オートフォーカス動作を制御するため、単に経過時間のみによって第1オートフォーカス動作および第2オートフォーカス動作を制御する場合に比べて、実際のオートフォーカス動作の切換意図に、よりきめ細かく対応した切換制御を行うことができる。

【0052】

また、本発明の請求項2に係る撮像装置は、第1オートフォーカス動作の開始から予め設定された所定の基準時間が経過する以前に第1オートフォーカス動作が完了した場合であって、撮影動作の実行指示が入力されていないとき、すなわちシャッターリリースボタンが全押し位置まで押し込まれていない場合には、シャッターリリースボタンが全押し位置まで押し込まれるまでは、第1オートフォーカス動作完了状態をそのまま維持させるようにしたものである。

【0053】

すなわち、本発明の請求項2に係る撮像装置は、本発明の請求項1に係る撮像装置において、前記制御手段は、(1a)前記経過時間が予め設定された基準時間に達する以前に、前記第1オートフォーカス動作が完了した場合であって、(2)該第1オートフォーカス動作完了時点において、前記開始信号入力手段への前記開始指示の入力が維持され、かつ前記実行信号入力手段に前記実行指示が入力されていないときは、前記第1オートフォーカス動作完了時から前記経過時間が前記基準時間に達するまでの期間のうち、前記実行信号入力手段に前記実行指示が入力される以前の期間中は、前記第1オートフォーカス動作の完了状態を維持させるように制御することを特徴とする。

【0054】

このように構成された本発明の請求項2に係る撮像装置によれば、不用意に第2オートフォーカス動作に移行されることがなく、第1オートフォーカス動作の完了状態すなわち動的被写体に対しても追従してピントが合った状態でいつでも撮影を実行することができる。

【0055】

また、本発明の請求項3に係る撮像装置は、上記基準時間の間に撮影実行指示が入力されなかった場合には、自動的に第2オートフォーカス動作に移行させるように制御するものである。

【0056】

すなわち、本発明の請求項3に係る撮像装置は、本発明の請求項2に係る撮像装置において、前記制御手段は、(3a)前記第1オートフォーカス動作完了時から前記経過時間が前記基準時間に達するまでの期間中に、前記実行信号入力手段に前記実行指示が入力されなかったときは、前記第2オートフォーカス動作を開始させるように制御することを特徴とする。

【0057】

このように構成された本発明の請求項3に係る撮像装置によれば、所定の基準時間が経過するまで撮影実行の指示が入力されない状況であるため、タイムラグを問題とするような

10

20

30

40

50

被写体ではないと考えられ、第2オートフォーカス動作に移行させることで、撮影者の意図に沿って、より合焦精度の高い像を得ることができる。

【0058】

また、本発明の請求項4に係る撮像装置は、第1オートフォーカス動作から第2オートフォーカス動作に移行して第2オートフォーカス動作が開始した後であっても、第2オートフォーカス動作が完了する前に、撮影実行の指示が入力されたときは、第2オートフォーカス動作に移行する前の第1オートフォーカス動作完了状態に戻して撮影実行するようにしたものである。

【0059】

すなわち、本発明の請求項4に係る撮像装置は、本発明の請求項3に係る撮像装置において、前記制御手段は、(4)前記第2オートフォーカス動作の開始後完了以前に前記実行信号入力手段に前記実行指示が入力されたときは、前記第2オートフォーカス動作を中止するとともに、前記第1オートフォーカス動作完了状態に戻したうえで、撮影動作を実行させるように制御することを特徴とする。

10

【0060】

このように構成された本発明の請求項4に係る撮像装置によれば、一旦は、合焦精度の高い第2オートフォーカス動作に移行した場合であっても、この第2オートフォーカス動作が完了する前に撮影実行が入力されたときは、第2オートフォーカス動作の完了を待っていたのでは撮影タイミングを逸する虞もあるが、第2オートフォーカス動作移行前の第1オートフォーカス動作完了状態に戻すことによって、即座に撮影を実行することができ、撮影タイミングを逃す虞を低減することができる。

20

【0061】

また、本発明の請求項5に係る撮像装置は、第1オートフォーカス動作から第2オートフォーカス動作に移行して第2オートフォーカス動作が開始した後であっても、第2オートフォーカス動作が完了する前に、撮影実行の指示が入力されたときは、第2オートフォーカス動作に移行する前の第1オートフォーカス動作完了状態に戻すか、そのまま第2オートフォーカス動作完了まで続行するかを、それらに要する速さに応じて選択してたうえて、撮影実行するようにしたものである。

【0062】

すなわち、本発明の請求項5に係る撮像装置は、本発明の請求項3に係る撮像装置において、前記制御手段は、(4)前記第2オートフォーカス動作の開始後完了以前に前記実行信号入力手段に前記実行指示が入力されたときは、前記第2オートフォーカス動作を中止して前記第1オートフォーカス動作完了状態に戻すのに要する時間と、前記第2オートフォーカス動作を続行して動作が完了するまでに要すると推定される時間とを比較し、これら2つの動作のうち、短時間に完了する側の動作を選択して実行させたうえて、撮影動作を実行させるように制御することを特徴とする。

30

【0063】

このように構成された本発明の請求項5に係る撮像装置によれば、例えば一旦は合焦精度の高い第2オートフォーカス動作に移行した場合であっても、この第2オートフォーカス動作が完了する前に撮影実行が入力されたときは、第2オートフォーカス動作の完了まで待つか、第2オートフォーカス動作移行前の第1オートフォーカス動作完了状態に戻すかを、それらに要する時間を比較して、より速く到達する方を選択するため、撮影タイミングを逃す虞を低減して、撮影を実行することができる。

40

【0064】

また、本発明の請求項6に係る撮像装置は、請求項3に係る撮像装置とは異なり、第1オートフォーカス動作完了後であっても、上記基準時間内に撮影実行の指令が入力されたときは、そのまま第1オートフォーカス動作完了の合焦状態で撮影実行するものである。

【0065】

すなわち、本発明の請求項6に係る撮像装置は、本発明の請求項2に係る撮像装置において、前記制御手段は、(3b)前記第1オートフォーカス動作完了時から前記経過時間が

50

前記基準時間に達するまでの期間中に、前記実行信号入力手段に前記実行指示が入力されたときは、前記実行指示入力時点における前記第1オートフォーカス動作の完了により、撮影動作を実行させるように制御することを特徴とする。

【0066】

このように構成された本発明の請求項6に係る撮像装置によれば、高速にシャッタを切って撮影したいという使用者の意図にしたがって、第1オートフォーカス動作によって高速で合焦された状態で撮影を実行することができる。

【0067】

また、本発明の請求項7に係る撮像装置は、請求項2に係る撮像装置とは異なり、上記基準時間経過時点で第1オートフォーカス動作が完了していない場合には、第1オートフォーカス動作による合焦状態を起点として第2オートフォーカス動作に切り換えるものである。

10

【0068】

すなわち、本発明の請求項7に係る撮像装置は、本発明の請求項1に係る撮像装置において、前記制御手段は、(1b)前記第1オートフォーカス動作の完了以前に、前記経過時間が予め設定された基準時間に達した場合は、前記第1オートフォーカス動作における前記少なくとも一方の合焦位置から、前記第2オートフォーカス動作を開始させるように制御することを特徴とする。

【0069】

この撮像装置における基準時間は、請求項2における基準時間と同一の時間であってもよいし、短い時間であってもよい。

20

【0070】

このように構成された本発明の請求項7に係る撮像装置によれば、第1オートフォーカス動作開始から所定の基準時間が経過してもこの第1オートフォーカス動作が完了しない場合は、第1オートフォーカス動作の開始時点における撮影光学系あるいは撮像手段の位置が、合焦目標位置から相当程度離れていることとなり、しかも、この基準時間経過時点で撮影実行操作がなされていないため、シャッタを切ることを急いでいない意図があると考えられ、したがって合焦精度の高い第2オートフォーカス動作に切り換える制御を行うことで、使用者の意図に沿った撮影動作を実行させることができる。

【0071】

しかも、第1オートフォーカス動作による撮影光学系あるいは撮像手段の合焦位置が、第2オートフォーカス動作の開始位置となるため、撮影光学系あるいは撮像手段の全ストロークに亘って評価(合焦位置の探索走査)を行う必要がなく、第2オートフォーカス動作開始から合焦までの時間を、上記全ストロークに亘って評価する場合に比べて高速化することもできる。

30

【0072】

また、本発明の請求項8に係る撮像装置は、請求項2または7に係る撮像装置とは異なり、第1オートフォーカス手段は、距離値に応じた合焦目標位置を常焦点位置に設定するものである。

【0073】

すなわち、本発明の請求項8に係る撮像装置は、本発明の請求項1に係る撮像装置において、前記第1オートフォーカス手段は、予め設定された精度で前記距離値を求められないときは、常焦点位置を、前記距離値に応じた合焦位置として設定し、前記制御手段は、前記経過時間に拘わらず、前記第1オートフォーカス手段による前記相対的な移動の完了後に、該移動完了時の位置から、前記第2オートフォーカス動作を開始させるように制御することを特徴とする。

40

【0074】

ここで、例えば、被写体の輪郭線の方向性等が第1オートフォーカス動作での距離値の測定に不向きであったり、パッシブAF素子が不得手とするコントラストの低い被写体の場合は、距離値を算出できなかつたり、あるいは測定された距離値の信頼性が低いことがあ

50

る。

【0075】

このような場合、第1オートフォーカス手段は、距離値に応じた合焦目標位置自体を設定することができない。

【0076】

しかし、上記のように構成された本発明の請求項8に係る撮像装置によれば、第1オートフォーカス手段は、いわゆる常焦点位置を合焦目標位置として設定するため、第1オートフォーカス動作を行うことができる。

【0077】

しかも、第1オートフォーカス動作完了時点における撮影光学系あるいは撮像手段の位置（常焦点位置）が、第2オートフォーカス動作の開始位置となるため、撮影光学系あるいは撮像手段の全ストロークに亘って評価（合焦位置の探索走査）を行う必要がなく、第2オートフォーカス動作開始から合焦までの時間を、上記全ストロークに亘って評価する場合に比べて高速化することもできる。

【0078】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る撮像装置についての具体的な実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0079】

図1は本発明に係る撮像装置についての一実施形態であるデジタルカメラ100を示すブロック図、図2および3は、図1に示したデジタルカメラ100のオートフォーカス動作の制御を示すフローチャートである。

【0080】

図1に示したデジタルカメラ100の筐体10内部には、カメラ操作部91、表示部92、ストロボ発光部41、鏡胴ユニット20、システムコントローラ31、シャッターリリースボタン（リリース押圧部）61、および各種センサ等が収容されている。

【0081】

ここで、鏡胴ユニット20は、撮影光学系21と、この撮影光学系21を介して入射した被写体の像が投影されるCCD（撮像素子）24と、撮影光学系21とCCD24との間に配されたローパスフィルタ（LPF）23と、撮影光学系21のうちフォーカスレンズ群22を光軸方向に移動させるフォーカス駆動系25と、撮影光学系21のうちズームレンズ群28を光軸方向に移動させるズーム駆動系26と、ズームレンズ群28とフォーカスレンズ22との間に配された絞り29と、この絞り29の開度を調整するシャッター・絞り駆動系27とが備えられている。

【0082】

CCD24には、CCD24から出力された電気信号をデジタル化するA/Dコンバータ51が接続され、A/Dコンバータ51には、デジタル化された画像信号を信号処理する画像処理部52が接続され、画像処理部52において信号処理されたデジタル信号がシステムコントローラ80に入力されるように構成されている。

【0083】

ストロボ発光部41は、ストロボ制御部42を介してシステムコントローラ80に接続されている。

【0084】

シャッターリリースボタン61には、このボタン61の半押し位置および全押し位置にて、半押し状態を検出する半押し検出部（開始信号入力手段）62と、このボタン61の全押し位置にて、この全押し状態を検出する全押し検出部（実行信号入力手段）63とが設けられている。

【0085】

そして、これら半押し検出部62および全押し検出部63はそれぞれ、システムコントローラ80に接続されており、半押し状態の検出信号（AF動作開始指示）および全押し状

10

20

30

40

50

態の検出信号（撮影実行指示）が、システムコントローラ 80 に入力されるように構成されている。

【0086】

表示部 92 には、画像処理部 52 において信号処理され、システムコントローラ 80 に入力されたデジタル信号が表す可視像や、カメラ操作部 91 で設定された各種の情報等が表示される。

【0087】

各種センサには、測距センサ 31、温度センサ 71、ぶれセンサ 72、姿勢センサ 73 などが含まれ、温度センサ 71、ぶれセンサ 72 および姿勢センサ 73 によって検出された温度、ぶれ状態、カメラ姿勢に応じて、システムコントローラ 80 が、入力されたデジタル信号に対して各種の補正処理を施す。

10

【0088】

測距センサ 31 は、後述する外光 AF 動作のために、被写体までの距離を求めるセンサであり、測距センサ制御部 32 を介して、システムコントローラ 80 に接続されている。

【0089】

システムコントローラ 80 には、メモリ群 85 が接続されており、このメモリ群 85 には、撮影された像を表すデジタル信号を記憶した状態で筐体 10 から着脱可能とされたスマートメディアやコンパクトフラッシュ（登録商標）等のメモリも含まれる。

【0090】

また、メモリ群 85 には、カメラ操作部 91 で設定された設定情報や、システムコントローラ 80 から送出された情報を書換え可能に一時的に記憶するフラッシュメモリや、書換え不可能に情報が書き込まれた ROM も含まれる。

20

【0091】

なお、ROM には後述する AF 切替制御のための、シャッタリリースボタン 61 の一気押しが否かを判定する基準となる第 1 基準時間 t_1 （例えば、 $t_1 = 100$ m 秒）と、この第 1 基準時間 t_1 よりも短時間である第 2 基準時間 t_2 が予め記憶されている。

【0092】

さらに、システムコントローラ 80 には、外光 AF 部 81 と、CCDAF 部 82 と、AF 制御部 83 と、タイマー 84 とが含まれている。

【0093】

ここで、外光 AF 部 81 は、測距センサ制御部 32 を介して測距センサ 31 から入力された被写体までの距離に応じた合焦位置に、フォーカスレンズ群 22 を移動させるように、フォーカス駆動手段 25 を制御する AF 部である。

30

【0094】

また、この外光 AF 部 81 は、測距センサ 31 による被写体までの距離を適切に測距できなかったときは、フォーカスレンズ群 22 を常焦点位置に移動させるように、フォーカス駆動手段 25 を制御する。

【0095】

一方、CCDAF 部 82 は、フォーカスレンズ群 22 を移動させつつ、このフォーカスレンズ群 22 および LPF 23 を介して CCD 24 上に投影され、システムコントローラ 80 に入力されたデジタル信号を逐次評価し、この評価に基づいて、フォーカスレンズ群 22 を合焦位置で停止させるように、フォーカス駆動手段 25 を制御する AF 部である。

40

【0096】

タイマー 84 は、シャッタリリースボタン 61 の半押し検出部 62 による半押し状態が検出されてからの経過時間を計時するものである。

【0097】

AF 制御部 83 は、シャッタリリースボタン 61 の半押し検出部 62 による半押し状態の検出、全押し検出部 63 による全押し状態の検出、タイマー 84 によって計時された経過時間、並びに半押し状態の検出以後のこれら半押し状態の検出および全押し状態の検出に応じて、外光 AF 部 81 による外光 AF 動作および CCDAF 部 82 による CCDAF 動

50

作を切り換える制御を行うものである。

【0098】

このAF制御部83の具体的なAFの切換制御は、以下の通りである。

【0099】

まず、半押し検出部62からAF動作開始指示が入力されたときは、外光AF動作を開始させる。

【0100】

このとき、タイマー84の作動もスタートして、AF動作開始指示からの経過時間も計時される。

【0101】

そして、タイマー84の経過時間 t が予め設定された第1基準時間 t_1 に達する以前に、外光AF動作が完了した場合であって、この外光AF動作完了時点において、シャッタリリースボタン61が半押し状態から全押し状態にされていないときは、外光AF動作完了時から、経過時間 t が第1基準時間 t_1 に達するまでの期間のうち、全押し状態が検出されるまでは、外光AF動作の完了状態を維持させるように制御する。

10

【0102】

さらに、外光AF動作完了時から、経過時間 t が第1基準時間 t_1 に達するまでの期間中に、全押し状態が検出されなかったときは、CCDAF部82によるCCDAF動作に切り換える。

【0103】

そして、この切換えの際には、メモリ類85のフラッシュメモリに、外光AF動作完了時のフォーカスレンズ群22の停止位置（外光AF動作による合焦位置）を一時的に記憶させる。

20

【0104】

さらに、CCDAF動作に切り換えた後であって、このCCDAF動作の完了前に、全押し状態が検出されたときは、CCDAF動作を中止して、フラッシュメモリに一時記憶された外光AF動作による合焦位置を読み出し、この合焦位置にフォーカスレンズ群22を移動させるように、外光AF動作に切り換え、移動完了後に撮影動作を実行させる。

【0105】

一方、最初の外光AF動作完了時から、経過時間 t が第1基準時間 t_1 に達するまでの期間中に、全押し状態が検出されたときは、外光AF動作完了時の合焦位置で、撮影動作を実行させる。

30

【0106】

また、最初の外光AF動作が完了する以前に、経過時間 t が予め設定された第2基準時間 t_2 に達した場合は、外光AF動作による合焦位置を動作開始位置として、CCDAF動作に切り換える。

【0107】

なお、外光AF部81が、フォーカスレンズ群22を常焦点位置に移動させるように、フォーカス駆動手段25を制御している場合には、経過時間 t に拘わらず、外光AF動作の完了後に、この動作完了時のフォーカスレンズの位置から、CCDAF動作を開始させるように制御する。

40

【0108】

次に、本実施形態に係るデジタルカメラ100の作用について、図2に示したフローチャートを参照して説明する。

【0109】

まず、このデジタルカメラ100の使用人は、このデジタルカメラ100の図示しない電源をONに切り換え、撮影準備を整える（#1）。

【0110】

次いで、撮影光学系21が図示しない被写体に向けられ、シャッタリリースボタン61が押され、撮影が行われる。

50

【 0 1 1 1 】

なお、必要に応じて被写体にズームアップする場合は、カメラ操作部 9 1 を操作して、システムコントローラ 8 0 によりズーム駆動系を 2 6 を制御し、このズーム駆動系 2 6 によってズームレンズ群 2 8 を駆動させればよい。

【 0 1 1 2 】

ここで、シャッタリリースボタン 6 1 が半押し位置まで押された（# 2）時点で、シャッタリリースボタン 6 1 がこの半押し位置まで押されたことを半押し検出部 6 2 が検出し、A F 動作の開始指示を表す開始信号をシステムコントローラ 8 0 に出力する。

【 0 1 1 3 】

システムコントローラ 8 0 は、入力された開始信号を A F 制御部 8 3 とタイマー 8 4 に入力し、タイマー 8 4 は経過時間の計時をスタートする（# 3）。 10

【 0 1 1 4 】

また、これと同時に、システムコントローラ 8 0 は、一気押しフラグおよび測距フラグをそれぞれ 0（ゼロ）に設定して、フラッシュメモリに格納する（# 3）。

【 0 1 1 5 】

なお、一気押しフラグは、シャッタリリースボタン 6 1 が、一気に全押し位置まで押下されたか否かを識別するフラグであり、値 0 は一気押しでないことを表すとともに初期値であり、値 1 は一気押しであることを表す。

【 0 1 1 6 】

一方、測距フラグは、測距センサ 3 1 による測距が適切に行われたか否かを識別するフラグであり、値 0 は測距が適切に行われたことを表すとともに初期値であり、値 1 は測距が適切に行われなかったことを表す。 20

【 0 1 1 7 】

さらに、開始信号が入力された A F 制御部 8 3 は、外光 A F 動作を行わせるように、外光 A F 部 8 1 を制御する。

【 0 1 1 8 】

そして、この制御により、外光 A F 部 8 1 は、測距センサ制御部 3 2 を制御し、測距センサ 3 1 を作動させる。

【 0 1 1 9 】

さらに、測距センサ制御部 3 2 への制御と同時に、ストロボ制御部 4 2 を制御し、ストロボ発光部 4 1 から、測距用の外光としてストロボ光を発光させる。 30

【 0 1 2 0 】

ストロボ光を受けた被写体は、その反射光が出射し、反射光は測距センサ 3 1 に入力され、測距センサ制御部 3 2 が三角測量の原理により、被写体までの距離を算出する。

【 0 1 2 1 】

そして、この被写体までの距離は、外光 A F 部 8 1 に入力される。

【 0 1 2 2 】

一方、被写体が、三角測量の原理では適切に距離を算出できないような繰返し模様を有するもの等であるときは、測距が適切に行われない場合もあり、この場合は、測距センサ制御部 3 2 から測距 N G の信号が外光 A F 部 8 1 に入力される。 40

【 0 1 2 3 】

ここで、外光 A F 部 8 1 は、測距が適切に行われたか否かを判定する（# 4）。

【 0 1 2 4 】

測距が適切に行われたときは、外光 A F 部 8 1 は、被写体までの距離とフォーカスレンズ群 2 2 の合焦位置とが予め対応付けられて R O M に記憶されている L U T（参照テーブル）を参照して、入力された距離に対応するフォーカスレンズ群 2 2 の合焦位置を求める。

【 0 1 2 5 】

そして、この求められた合焦位置までフォーカスレンズ群 2 2 を移動させるように、外光 A F 部 8 1 は、フォーカス駆動系 2 5 に指令を出力する（# 5）。

【 0 1 2 6 】

フォーカス駆動系 25 は、指令された合焦位置までフォーカスレンズ群 22 を移動させる駆動を開始する（# 8）。

【 0 1 2 7 】

一方、測距が適切に行われなかったときは、外光 A F 部 8 1 は、フラッシュメモリに格納されている測距フラグの値を 1 に書き換える（# 6）とともに、R O M に記憶されている常焦点位置をフォーカスレンズ群 22 の合焦位置として一律に設定して、この設定された常焦点位置までフォーカスレンズ群 22 を移動させるように、フォーカス駆動系 25 に指令を出力する（# 7）。

【 0 1 2 8 】

フォーカス駆動系 25 は、指令された合焦位置である常焦点位置までフォーカスレンズ群 22 を移動させる駆動を開始する（# 8）。

【 0 1 2 9 】

以上が、シャッターリリースボタン 6 1 が半押し位置まで押下されたときの動作であるが、このように、本実施形態のデジタルカメラ 100 は、シャッターリリースボタン 6 1 が半押し位置まで押されたときは、シャッターリリースボタン 6 1 が全押し位置まで一気に押下されたか否かに拘わらず、まず最初に外光 A F 動作が開始される。

【 0 1 3 0 】

続いて、シャッターリリースボタン 6 1 が一気に全押し位置まで押されたか否かに応じた動作を説明する。

【 0 1 3 1 】

まず、シャッターリリースボタン 6 1 が、全押し位置に到達したか否かが判定される（# 9）。

【 0 1 3 2 】

すなわち、シャッターリリースボタン 6 1 が、全押し位置まで押下されたときは、シャッターリリースボタン 6 1 がこの全押し位置まで押されたことを全押し検出部 6 3 が検出し、撮影の実行指示を表す実行信号をシステムコントローラ 8 0 に出力する。

【 0 1 3 3 】

そして、この実行信号の入力により、システムコントローラの A F 制御部 8 3 が、全押し位置に到達したと判定し、フラッシュメモリに格納されている一気に押しフラグの値を 1 に書き換える。

【 0 1 3 4 】

シャッターリリースボタン 6 1 が全押し位置に到達しているか否かに拘わらず、次に、A F 制御部 8 3 はタイマー 8 4 の計時（経過時間 t ）を参照し、R O M に記憶されている第 2 基準時間 t_2 を超えているか否かを判定する（# 11）。

【 0 1 3 5 】

ここで、タイマー 8 4 の経過時間 t が第 2 基準時間 t_2 を超えているときは、半押し位置から全押し位置まで押下される間に、第 2 基準時間 t_2 以上経過していないときは、外光 A F 動作が完了したか否かが判定される（# 14）。

【 0 1 3 6 】

外光 A F 動作が完了していないときは、ステップ 9（# 9）に戻り、全押しが検出されたか否かの判定（# 9）、経過時間 t が第 2 基準時間 t_2 を超えたか否かの判定（# 11）、外光 A F 動作が完了したか否かの判定（# 14）のルーチンを繰り返す。

【 0 1 3 7 】

この間に、全押しが検出された場合は、一気に押しフラグの値を 1 に書き換え（# 10）、経過時間 t が第 2 基準時間 t_2 を超えた場合は、一気に押しフラグの値が 1 か否か、すなわち外光 A F 動作が完了する前に全押しが検出されているか否かの判定が行われる（# 12）。

【 0 1 3 8 】

そして、一気に押しフラグの値が 1 でない場合、すなわち全押しが検出されていない場合は、外光 A F 動作で設定された合焦位置（外光 A F 動作の完了時点のフォーカスレンズ群 2

10

20

30

40

50

2の位置)をCCDAF動作によるフォーカスレンズ群22の動作開始位置として設定し、フラッシュメモリに格納する(#13)。

【0139】

以上のルーチンは、外光AF動作が完了することによって終了し(#14)、動作完了時におけるフォーカスレンズ群22の合焦位置がフラッシュメモリに一時記憶される。

【0140】

続いて、AF制御部83は、一気押しフラグの値が1か否かを判定する(#15)。

【0141】

そして、一気押しフラグの値が1である場合は、外光AF動作が完了する前(#14)に全押しが検出されている(#10)こととなり、外光AF動作が完了したときにおけるフォーカスレンズ群22の合焦位置で、AF制御部83が撮影動作を実行するように制御し(#27)、CCD24に投影されている被写体の像が光電変換されて、A/Dコンバータ51でデジタル信号化され、画像処理部52で所定の信号処理が施され、システムコントローラ80に入力され、着脱可能のメモリにデジタル画像信号として記憶され、ステップ2(#2)に戻る。

10

【0142】

一方、一気押しフラグの値が1でない場合は、未だ全押しが検出されていないため、AF制御部83は測距フラグの値を確認する(#18)。

【0143】

そして、測距フラグの値が1でない場合、すなわち適切な測距が行われている場合は、AF制御部83は、経過時間tが第1基準時間t1を超えているか否かを判定する(#23)。

20

【0144】

さらに、経過時間tが第1基準時間t1を超えていない場合は、シャッターリリースボタン61は最早、一気押しであると判定されない時間が経過したこととなり、AF制御部83はさらに、シャッターリリースボタン61が半押し位置が検出されているか否かを確認する(#25)。

【0145】

そして、半押し位置が検出されていない場合は、シャッターリリースボタン61が全く押されていない状態であるため、撮影準備動作自体を中止したこととなり、ステップ2(#2)に戻る。

30

【0146】

一方、半押し位置が検出されている場合は、AF制御部83はさらに、全押しが検出されているか否かを確認する(#26)。

【0147】

そして、全押し状態が検出された場合は、撮影動作が実行されたこととなり、AF制御部83は、外光AF動作が完了したときにおけるフォーカスレンズ群22の合焦位置で、AF制御部83が撮影動作を実行するように制御し(#27)、CCD24に投影されている被写体の像が光電変換されて、A/Dコンバータ51でデジタル信号化され、画像処理部52で所定の信号処理が施され、システムコントローラ80に入力され、着脱可能のメモリにデジタル画像信号として記憶され、ステップ2(#2)に戻る。

40

【0148】

これに対して、全押し状態が検出されない場合は、半押し状態が維持されており、撮影動作が実行されていないため、ステップ23(#23)に戻り、経過時間tが第1基準時間t1を超えるまで、ステップ23(#23)、ステップ25(#25)、ステップ28(#28)のルーチンを繰り返す。

【0149】

そして、経過時間tが第1基準時間t1を超えると(#23)、既に動作が完了している外光AF動作におけるフォーカスレンズ群22の合焦位置を動作開始位置として、合焦精度の高いCCDAF動作を開始するように、AF制御部83は、外光AF部81およびC

50

C D A F 部 8 2 を制御する (# 2 4) 。

【 0 1 5 0 】

そして、この A F 制御部 8 3 の制御により、C C D A F 部 8 2 は C C D A F 動作によるフォーカスレンズ群 2 2 の駆動を開始するように、フォーカス駆動系 2 5 を制御する。

【 0 1 5 1 】

そして、A F 制御部 8 3 は、C C D A F 動作が完了するまでの間に (# 1 8)、シャッターリリースボタン 6 1 の全押しが検出されたか否かの判定 (# 2 1) を繰り返す。

【 0 1 5 2 】

ここで、C C D A F 動作が完了する以前に、シャッターリリースボタン 6 1 の全押しが検出された場合 (# 2 1) は、A F 制御部 8 3 は、C C D A F 動作の完了を待つことなく、C C D A F 動作を中止するように C C D A F 部 8 2 を制御するとともに、フラッシュメモリに一時記憶されている外光 A F 動作完了時における合焦位置に、フォーカスレンズ群 2 2 を移動させるように、外光 A F 部 8 1 を制御する (# 2 2) 。

10

【 0 1 5 3 】

この結果、外光 A F 部 8 1 は、フォーカスレンズ群 2 2 をその一時記憶された合焦位置に移動させるように、フォーカス駆動系 2 5 を制御し、フォーカスレンズ群 2 2 の移動完了後に、A F 制御部 8 3 は、撮影動作を実行するように制御し (# 2 7)、C C D 2 4 に投影されている被写体の像が光電変換されて、A / D コンバータ 5 1 でデジタル信号化され、画像処理部 5 2 で所定の信号処理が施され、システムコントローラ 8 0 に入力され、着脱可能のメモリにデジタル画像信号として記憶され、ステップ 2 (# 2) に戻る。

20

【 0 1 5 4 】

また、ステップ 1 6 (# 1 6) における測距フラグの値が 1 の場合は、適切な測距が行われていないため、外光 A F 動作が完了したときのフォーカスレンズ群 2 2 の合焦位置は常焦点位置となっており、合焦精度の信頼性は高いとはいえない。

【 0 1 5 5 】

したがって、A F 制御部 8 3 は、外光 A F 動作の完了時におけるフォーカスレンズ群 2 2 の合焦位置に拘わらず、フォーカスレンズ群 2 2 の可動範囲の全域に亘って、C C D A F 動作を行うように C C D A F 部 8 2 を制御する (# 1 7) 。

【 0 1 5 6 】

しかし、C C D A F 動作が完了する以前に、シャッターリリースボタン 6 1 の全押しが検出された場合 (# 2 1) は、A F 制御部 8 3 は、C C D A F 動作の完了を待つことなく、C C D A F 動作を中止するように C C D A F 部 8 2 を制御するとともに、フラッシュメモリに一時記憶されている外光 A F 動作完了時における合焦位置 (常焦点位置) に、フォーカスレンズ群 2 2 を移動させるように、外光 A F 部 8 1 を制御し (# 2 2)、合焦速度を優先する処理を行う。

30

【 0 1 5 7 】

この結果、外光 A F 部 8 1 は、フォーカスレンズ群 2 2 をその一時記憶された合焦位置に移動させるように、フォーカス駆動系 2 5 を制御し、フォーカスレンズ群 2 2 の移動完了後に、A F 制御部 8 3 は、撮影動作を実行するように制御し (# 2 7)、C C D 2 4 に投影されている被写体の像が光電変換されて、A / D コンバータ 5 1 でデジタル信号化され、画像処理部 5 2 で所定の信号処理が施され、システムコントローラ 8 0 に入力され、着脱可能のメモリにデジタル画像信号として記憶され、ステップ 2 (# 2) に戻る。

40

【 0 1 5 8 】

一方、C C D A F 動作が完了する以前に、シャッターリリースボタン 6 1 の全押しが検出されない場合 (# 2 1) は、C C D A F 動作の完了以後 (# 1 8) に、A F 制御部 8 3 は、シャッターリリースボタン 6 1 が半押し位置が検出されているか否かを確認する (# 1 9) 。

【 0 1 5 9 】

そして、半押し位置が検出されていない場合は、シャッターリリースボタン 6 1 が全く押されていない状態であるため、撮影準備動作自体を中止したこととなり、ステップ 2 (# 2

50

)に戻る。

【0160】

一方、半押し位置が検出されている場合は、AF制御部83はさらに、全押しが検出されているか否かを確認する(#20)。

【0161】

そして、全押し状態が検出された場合は、撮影動作が実行されたこととなり、AF制御部83は、CCDAF動作が完了したときにおけるフォーカスレンズ群22の合焦位置で、AF制御部83が撮影動作を実行するように制御し(#27)、CCD24に投影されている被写体の像が光電変換されて、A/Dコンバータ51でデジタル信号化され、画像処理部52で所定の信号処理が施され、システムコントローラ80に入力され、着脱可能のメモリにデジタル画像信号として記憶され、ステップ2(#2)に戻る。

10

【0162】

このように、本実施の形態に係るデジタルカメラ100によれば、シャッターリリースボタン61の押込み状況と経過時間 t とに応じて、AF制御部83が、外光AF部81による外光AF動作およびCCDAF部82によるCCDAF動作を制御するため、単に経過時間 t のみに基づいてこれらのAF動作を制御する場合に比べて、使用者による撮影動作、よりきめ細かく対応したAF動作の切替制御を行うことができる。

【0163】

また、ステップ2(#2)において、シャッターリリースボタン61の半押しが検出された直後にステップ3(#3)において経過時間 t の計時が開始され、ステップ14(#14)において外部AF動作が完了した後も、この経過時間 t が第1基準時間 t_1 に達するまでは、ステップ23(#23)、ステップ25(#25)、ステップ26(#26)のルーチンを繰り返すため、外部AF動作が完了したことのみによってCCDAF動作に移行することがなく、外部AF動作が予想外に速く完了してしまった場合にも、シャッターリリースボタン61が一気押しされたか否かを正しく検出することが可能となり、使用者の撮影操作を適切にAF動作に反映させることができる。

20

【0164】

さらに、経過時間 t が第1基準時間 t_1 を過ぎても全押しが検出されない場合には、半押しのみと判断してステップ24(#24)のCCDAF動作に移行するため、使用者による、いわゆるフォーカスロック(シャッターリリースボタン61の半押し操作)の意図を適切に反映した動作を行うことができ、合焦精度の高いCCDAF動作に移行することができる。

30

【0165】

なお、本実施形態に係るデジタルカメラ100は、外光AF動作とCCDAF動作とを組み合わせた、いわゆるハイブリッドAF(HBAF)動作を想定しているため、CCDAF動作時のフォーカスレンズ群22の走査範囲は、その可動範囲の全域ではなく外部AF動作完了時の合焦位置周辺のみを走査するものとした(#24)が、ステップ17(#17)と同様に、可動範囲の全域を走査するようにしてもよい。

【0166】

一方、第1基準時間 t_1 以前に、全押しが検出された場合は、ステップ26(#26)における判定により、即座に撮影動作に移行するが(#27)、これにより、使用者による高速な撮影実行の意図を、高速なAF動作である外部AF動作によって適切に反映した動作とすることができる。

40

【0167】

なお、ステップ23(#23)、ステップ25(#25)、ステップ26(#26)のルーチンにおいて、半押し状態が解除されている場合は、撮影準備動作自体が中止されることになり、ステップ2(#2)に戻ってシャッターリリースボタン61の入力待ちとなり、この点においても使用状況を適切に反映した動作を行うことができる。

【0168】

また、CCDAF動作に移行後(#24、#17)、例えば子供の笑顔を瞬時に撮りたい

50

場合のように、CCDAF動作の完了を待つとすると、シャッターチャンスを逃してしまう状況において、使用者が慌ててシャッターリリースボタン61を全押しして撮影実行操作をした場合は、CCDAF動作を中止し(#22)、フォーカスレンズ群22を外部AF動作完了時の合焦位置に戻す制御を行うことによって、外部AF動作の高速性を、さらに有効に活用することができる。

【0169】

さらに、図4に示したルーチンのように、CCDAF動作完了までの残り時間 t_4 と、現在位置から外部AF動作完了時の合焦位置までフォーカスレンズ群22を駆動する時間 t_3 とを比較して、早い方を選択する制御により、常に最も早く撮影を実行することができる。

10

【0170】

また、初めに実行される外部AF動作中に全押しが検出された場合は、ステップ9(#9)において判定し、ステップ10(#10)において一気押しフラグの値を1に設定し、この一気押しフラグの値が1である場合(#15)には、外部AF動作完了後に、即座に撮影実行動作へと移行するため(#17)、使用者の一気押し操作に対応した適切な動作を行わせることができる。

【0171】

なお、外部AF動作における測距がNGの場合(#4)、すなわち、例えば測距センサ制御部32がパッシブAF動作であって、被写体のコントラストが低いために測距センサ31での合焦が適切に行うことができない場合や、被写体が繰返しパターンのため、誤った合焦位置を算出する可能性がある場合等に、合焦性能を優先して、即座にCCDAF動作に移行させるように制御する構成を採用することも考えられる。

20

【0172】

しかし、そのように構成した場合、使用者が一気押し操作したにも拘わらず、CCDAF動作に移行しているため、使用者の一気押しの意図に反して、撮影実行までに長時間を要しているとの印象を与え、シャッターチャンスも逸してしまう虞がある。

【0173】

このため、本実施形態のデジタルカメラ100は、使用者による一気押し操作は、タイムラグ優先の意図である、との認識を貫徹して、外部AF動作における測距がNGであっても、合焦目標位置として常焦点位置を設定する(#7)ことにより、速度優先の外光AF動作を続行することができる。

30

【0174】

さらに、このように続行されて動作完了した外光AF動作であっても、常焦点位置が適切な合焦位置である可能性は必ずしも高くはない。

【0175】

したがって、外部AF動作の測距がOKかNGかを記憶しておき(#6)、NGの場合は(#16)、経過時間 t が第1基準時間 t_1 に到達するのを待つ(#23)ことなく、フォーカスレンズ群22の可動範囲全域でのCCDAF動作へ移行する制御(#17)によって、早めに合焦精度の高いCCDAF動作を開始し、ピントのボケを極力抑制することができる。

40

【0176】

また、外部AF動作が開始から完了までに、一気押しではあり得ないような長時間が経過した場合は、その経過時間 t が第2基準時間 t_2 に到達した時点で、CCDAF動作に切り換えるのが好ましいとも考えられる。

【0177】

しかし、単純にそのような切り換え制御を行うと、外部AF動作によって求められた合焦位置に向けてフォーカスレンズ群22を移動した可動範囲についても、AF動作切換後にCCDAF動作によって、再度詳細に走査することになり、フォーカスレンズ群22の駆動開始時の移動方向によっても事情は異なるが、この範囲の走査は無駄になる可能性が高い。

50

【 0 1 7 8 】

一方、外光 A F 動作によって求められた合焦位置近辺に、真の合焦位置が存在するとも限らないため、その外光 A F 動作によって求められた合焦位置近辺のみを C C D A F 動作によって走査するのも好ましくはない。

【 0 1 7 9 】

このため、本実施形態のデジタルカメラ 1 0 0 では、第 2 基準時間 t_2 を経過した時点におけるフォーカスレンズ群 2 2 の位置を、C C D A F 動作の開始位置として設定することにより（# 1 3）、無駄な駆動時間を費やさずに済み、常に最も速い A F 動作完了を実現することができる。

【 0 1 8 0 】

なお、第 2 基準時間 t_2 を第 1 基準時間 t_1 と等しい値として設定してもよく、この場合は、R O M に記憶させる定数を減らすことができ、さらに、経過時間 t の判定サブルーチンを同一のものとするため、処理フローの種類を低減することもできる。

【 0 1 8 1 】

また、上記実施の形態に係るデジタルカメラ 1 0 0 は、C C D A F 動作完了前（# 1 8）にシャッターリリースボタン 6 1 の全押しが検出された場合（# 2 1）は、A F 制御部 8 3 が、一律に、C C D A F 動作を中止し、フラッシュメモリに記憶されている外光 A F 動作による合焦位置にフォーカスレンズ群 2 2 を移動させるように、外光 A F 部 8 1 および C C D A F 部 8 2 を制御するものとしているが、本発明の撮像装置は、この形態に限るものではない。

【 0 1 8 2 】

すなわち、シャッターリリースボタン 6 1 の全押しが検出された時点で、より速く A F 動作を完了させる観点からは、途中まで行われた C C D A F 動作を続行して C C D A F 動作を完了させるのに要する時間と、外光 A F 動作に切り換えて、フラッシュメモリに一時記憶されている外光 A F 動作完了時における合焦位置までフォーカスレンズ群 2 2 を移動させるのに要する時間とを比較して、より短時間の方を選択するのが好ましい。

【 0 1 8 3 】

したがって、C C D A F 動作を完了させるのに要する時間 t_4 が、全押しが検出された時点において C C D A F 動作によって移動されたフォーカスレンズ群 2 2 の位置から外光 A F 動作による合焦位置までフォーカスレンズ群 2 2 を移動させるのに要する時間 t_3 より短い場合（ $t_3 > t_4$ ）は、A F 制御部 8 3 は、C C D A F 動作をそのまま続行するように、C C D A F 部 8 2 を制御すればよい。

【 0 1 8 4 】

すなわち、図 3 の処理フローのうち、ステップ 1 8（# 1 8）、ステップ 2 1（# 2 1）、ステップ 2 2（# 2 2）のルーチンを、図 4 に示すステップ 1 8（# 1 8）、ステップ 2 1（# 2 1）、ステップ 2 8（# 2 8）、ステップ 2 2（# 2 2）のルーチンに置換すればよい。

【 0 1 8 5 】

この場合、全押しが検出された時点において C C D A F 動作によって移動されたフォーカスレンズ群 2 2 の位置から外光 A F 動作による合焦位置までフォーカスレンズ群 2 2 を移動させるのに要する時間 t_3 は、移動距離および外光 A F 部 8 1 の外光 A F 動作によるフォーカスレンズ駆動系 2 5 の駆動速度、並びに C C D A F 動作から外光 A F 動作への切換時間に基づいて算出可能であるが、C C D A F 動作を完了させるのに要する時間 t_4 は、C C D A F 動作完了時の合焦位置が不明であるため正確に算出することは不可能である。

【 0 1 8 6 】

しかし、フォーカスレンズ群 2 2 の可動範囲の残りストロークや、全押しが検出される以前に既に行われた像信号の評価値についての増加割合または減少割合の推移に基づいて、C C D A F 動作完了時の合焦位置をある程度予測することが可能であり、A F 制御部 8 3 にこのような予測部と、上記時間 t_3 と t_4 との比較部とを備えることにより、図 4 に示した処理フローを実現することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 7 】

なお、本発明の撮像装置は、上述した実施の形態に限るものではなく、請求項に記載の範囲で、種々の形態を採用することができることはいうまでもない。

【 0 1 8 8 】

例えば、フォーカスレンズ群 2 2 を固定的に配し、CCD 2 4 を撮影光学系 2 1 の光軸方向に移動可能とし、フォーカス駆動系 2 5 がフォーカスレンズ群 2 2 を駆動するのに代えて、CCD 2 4 を駆動するものとしてもよい。

【 0 1 8 9 】

また、フォーカス駆動系 2 5 は、フォーカスレンズ群 2 2 のみを駆動するだけでなく、撮影光学系 2 1 の全体を駆動するものとしてもよい。

10

【 0 1 9 0 】

【 発明の効果 】

以上、説明したように、本発明の請求項 1 に係る撮像装置によれば、シャッタレリーズボタンの押込み状況と経過時間とに応じて、制御手段が、第 1 オートフォーカス動作および第 2 オートフォーカス動作を制御するため、単に経過時間のみによって第 1 オートフォーカス動作および第 2 オートフォーカス動作を制御する場合に比べて、実際のオートフォーカス動作の切替意図に、よりきめ細かく対応した切替制御を行うことができる。

【 0 1 9 1 】

また、本発明の請求項 2 に係る撮像装置によれば、不用意に第 2 オートフォーカス動作に移行されることがなく、第 1 オートフォーカス動作の完了状態すなわち動的被写体に対しても追従してピントが合った状態でいつでも撮影を実行することができる。

20

【 0 1 9 2 】

また、本発明の請求項 3 に係る撮像装置によれば、所定の基準時間が経過するまで撮影実行の指示が入力されない状況であるため、タイムラグを問題とするような被写体ではないと考えられ、第 2 オートフォーカス動作に移行させることで、撮影者の意図に沿って、より合焦精度の高い像を得ることができる。

【 0 1 9 3 】

また、本発明の請求項 4 に係る撮像装置によれば、一旦は、合焦精度の高い第 2 オートフォーカス動作に移行した場合であっても、この第 2 オートフォーカス動作が完了する前に撮影実行が入力されたときは、第 2 オートフォーカス動作の完了を待っていたのでは撮影タイミングを逸する虞もあるが、第 2 オートフォーカス動作移行前の第 1 オートフォーカス動作完了状態に戻すことによって、即座に撮影を実行することができ、撮影タイミングを逃す虞を低減することができる。

30

【 0 1 9 4 】

また、本発明の請求項 5 に係る撮像装置によれば、例えば一旦は合焦精度の高い第 2 オートフォーカス動作に移行した場合であっても、この第 2 オートフォーカス動作が完了する前に撮影実行が入力されたときは、第 2 オートフォーカス動作の完了まで待つか、第 2 オートフォーカス動作移行前の第 1 オートフォーカス動作完了状態に戻すかを、それらに要する時間を比較して、より速く到達する方を選択するため、撮影タイミングを逃す虞を低減して、撮影を実行することができる。

40

【 0 1 9 5 】

また、本発明の請求項 6 に係る撮像装置によれば、高速にシャッタを切って撮影したいという使用者の意図にしたがって、第 1 オートフォーカス動作によって高速度で合焦された状態で撮影を実行することができる。

【 0 1 9 6 】

また、本発明の請求項 7 に係る撮像装置によれば、第 1 オートフォーカス動作開始から所定の基準時間が経過してもこの第 1 オートフォーカス動作が完了しない場合は、第 1 オートフォーカス動作の開始時点における撮影光学系あるいは撮像手段の位置が、合焦目標位置から相当程度離れていることとなり、しかも、この基準時間経過時点で撮影実行操作がなされていないため、シャッタを切ることを急いでいない意図があると考えられ、したが

50

って合焦精度の高い第2オートフォーカス動作に切り換える制御を行うことで、使用者の意図に沿った撮影動作を実行させることができる。

【0197】

しかも、第1オートフォーカス動作による撮影光学系あるいは撮像手段の合焦位置が、第2オートフォーカス動作の開始位置となるため、撮影光学系あるいは撮像手段の全ストロークに亘って評価（合焦位置の探索走査）を行う必要がなく、第2オートフォーカス動作開始から合焦までの時間を、上記全ストロークに亘って評価する場合に比べて高速化することもできる。

【0198】

また、本発明の請求項8に係る撮像装置によれば、第1オートフォーカス手段は、いわゆる常焦点位置を合焦目標位置として設定するため、第1オートフォーカス動作を行うことができる。

10

【0199】

しかも、第1オートフォーカス動作完了時点における撮影光学系あるいは撮像手段の位置（常焦点位置）が、第2オートフォーカス動作の開始位置となるため、撮影光学系あるいは撮像手段の全ストロークに亘って評価（合焦位置の探索走査）を行う必要がなく、第2オートフォーカス動作開始から合焦までの時間を、上記全ストロークに亘って評価する場合に比べて高速化することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る撮像装置についての一実施形態であるデジタルカメラを示すブロック図である。

20

【図2】図1に示したデジタルカメラにおけるAF制御および撮影実行の処理を示すフローチャート（その1）である。

【図3】図1に示したデジタルカメラにおけるAF制御および撮影実行の処理を示すフローチャート（その2）である。

【図4】図3に示したフローチャートのうち一部のルーチンについて、他の形態のルーチンを示すフローチャートの一部である。

【符号の説明】

- 10 筐体
- 20 鏡胴ユニット
- 21 撮影光学系
- 22 フォーカスレンズ群
- 23 ローパスフィルタ
- 24 CCD（撮像素子）
- 25 フォーカス駆動系
- 26 ズーム駆動系
- 27 シャッター・絞り駆動系
- 28 ズームレンズ群
- 31 測距センサ
- 32 測距センサ制御部
- 41 ストロボ発光部
- 42 ストロボ制御部
- 51 A/Dコンバータ
- 52 画像処理部
- 61 シャッターリリースボタン（リリース押圧部）
- 62 半押し検出部
- 63 全押し検出部
- 80 システムコントローラ
- 81 外光AF部
- 82 CCDAF部

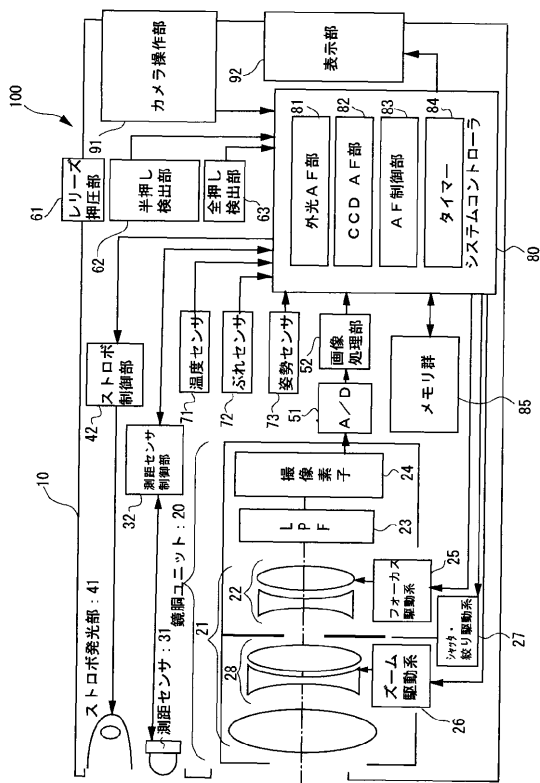
30

40

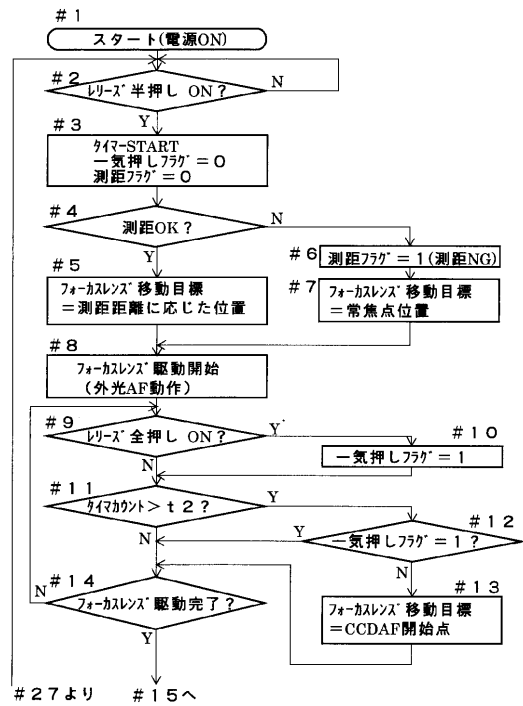
50

- 8 3 A F 制御部
- 8 4 タイマー
- 8 5 メモリ群
- 9 1 カメラ操作部
- 9 2 表示部
- 1 0 0 デジタルカメラ

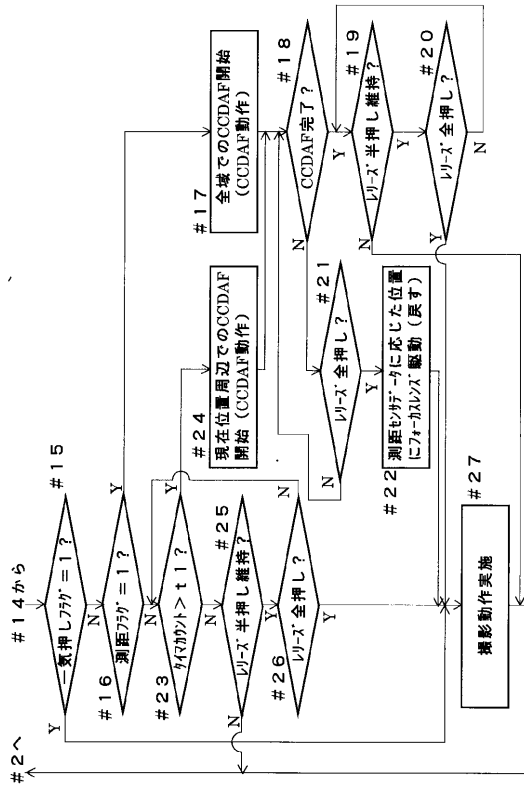
【 図 1 】



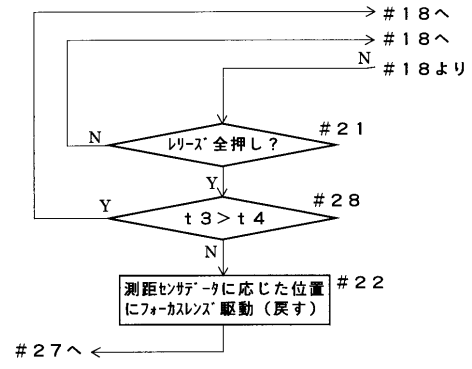
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 梶山 貴司
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 吉川 陽吾

(56)参考文献 特開2001-255456(JP,A)
特開平05-019160(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/28-7/40