

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4419084号  
(P4419084)

(45) 発行日 平成22年2月24日 (2010. 2. 24)

(24) 登録日 平成21年12月11日 (2009. 12. 11)

(51) Int. Cl.

F I

**G02B 7/28 (2006.01)**  
**G02B 7/36 (2006.01)**  
**G03B 13/36 (2006.01)**  
**H04N 5/232 (2006.01)**

G O 2 B 7/11 N  
 G O 2 B 7/11 D  
 G O 3 B 3/00 A  
 H O 4 N 5/232 H  
 H O 4 N 5/232 Z

請求項の数 13 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2005-118318 (P2005-118318)  
 (22) 出願日 平成17年4月15日 (2005. 4. 15)  
 (65) 公開番号 特開2006-301000 (P2006-301000A)  
 (43) 公開日 平成18年11月2日 (2006. 11. 2)  
 審査請求日 平成18年4月7日 (2006. 4. 7)

(73) 特許権者 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都港区港南1丁目7番1号  
 (74) 代理人 100082131  
 弁理士 稲本 義雄  
 (72) 発明者 伊藤 雄二郎  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
 ニー株式会社内  
 (72) 発明者 須藤 秀和  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
 ニー株式会社内  
 (72) 発明者 竹本 新治  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
 ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置および方法、プログラム、並びにカメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像装置の光学素子を駆動させて被写体を撮像する際のフォーカス位置を調整する駆動部の制御に関する処理を実行する制御装置において、

前記撮像装置により撮像される撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値を算出する積分値算出手段と、

第1の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、前記第1の時間範囲とは異なる第2の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量を算出する積分変化量算出手段と、

安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが前記安定モードに設定されている場合、前記積分変化量が前記安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、前記モードを前記安定モードから前記不安定モードに変更し、

前記モードが前記不安定モードに設定されている場合、前記積分変化量が前記不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、前記モードを前記不安定モードから前記安定モードに変更するモード変更手段と、

前記モードが前記不安定モードから前記安定モードに変更されたことに対応して、前記駆動部を制御して前記フォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理を実行する実行手段と、

前記モードが前記安定モードに設定されている場合に前記フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、前記フォーカス位置制御処理を実行す

10

20

るか否かを判定する判定手段と  
を備え、

前記実行手段は、前記モードが前記安定モードに設定されている場合に前記フォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、前記モードが前記安定モードである場合にも前記フォーカス位置制御処理を実行する

制御装置。

【請求項 2】

前記積分変化量算出手段は、

前記第 1 の時間範囲に撮像された複数の撮像画像それぞれについて算出された積分値の平均値、および前記第 2 の時間範囲に撮像された複数の撮像画像それぞれについて算出された積分値の平均値を算出する平均値算出手段と、

前記第 1 の時間範囲における積分値の平均値と、前記第 1 の時間範囲よりも 1 つだけ過去の時間範囲である前記第 2 の時間範囲における積分値の平均値との差分値を算出する差分値算出手段と、

前記差分値を、前記第 1 の時間範囲に撮像された複数の撮像画像のうち、最後に撮像された撮像画像について算出された積分値と前記時間範囲の長さで正規化し、前記積分変化量とする正規化手段と

を有する請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記積分値算出手段は、前記撮像画像上の所定の領域を構成する画素の輝度値の積分値を算出する

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記所定の領域は、前記フォーカス位置制御処理に利用されるパラメータを算出する領域とは異なる領域である

請求項 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記所定の領域は、前記フォーカス位置制御処理に利用されるパラメータを算出する領域を包含する領域である

請求項 3 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記所定の領域は、前記撮像画像上の領域全体である

請求項 3 に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記算出値として、前記撮像画像上の被写体に生じているぼけの度合いを評価するための評価値を算出する評価値算出手段をさらに備え、

前記判定手段は、前記評価値に基づいて前記フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記判定手段は、

時間範囲毎に、前記時間範囲に撮像される複数の撮像画像それぞれの前記評価値を加算して得られる合計値を算出する評価値加算演算手段と、

前記不安定モードから前記安定モードに変更されたことに対応して、前記不安定モードから前記安定モードに変更される際に算出されている最新の合計値を基準合計値として保持する基準合計値保持手段と、

前記モードが前記安定モードに設定されている場合に、前記評価値加算演算手段により算出される前記合計値と、前記基準合計値保持手段に保持されている前記基準合計値に基づいて、前記基準合計値に対する前記合計値の変動率を算出する評価値変動率算出手段と、

10

20

30

40

50

前記変動率に基づいて、前記フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する評価値変動率判定手段と

を有する請求項 7 に記載の制御装置。

【請求項 9】

前記算出値は、前記積分値算出手段により算出される前記積分値であり、

前記判定手段は、前記積分値に基づいて前記フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記判定手段は、

前記積分値算出手段により算出される前記積分値を取得する積分値取得手段と、

前記不安定モードから前記安定モードに変更されたことに対応して、前記不安定モードから前記安定モードに変更される際に取得されている最新の積分値を基準積分値として保持する基準積分値保持手段と、

前記モードが前記安定モードに設定されている場合に、前記積分値取得手段により取得される前記積分値と、前記基準積分値保持手段により保持されている前記基準積分値に基づいて、前記基準積分値に対する前記積分値の変動率を算出する積分値変動率算出手段と、

前記変動率に基づいて、前記フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する輝度積分値変動率判定手段と

を有する請求項 9 に記載の制御装置。

【請求項 11】

撮像装置の光学素子を駆動させて被写体を撮像する際のフォーカス位置を調整する駆動部の制御に関する処理を実行する制御装置の制御方法であって、

前記撮像装置により撮像される撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値を算出する積分値算出ステップと、

第 1 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、前記第 1 の時間範囲とは異なる第 2 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量を算出する積分変化量算出ステップと、

安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが前記安定モードに設定されている場合、前記積分変化量が前記安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、前記モードを前記安定モードから前記不安定モードに変更し、

前記モードが前記不安定モードに設定されている場合、前記積分変化量が前記不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、前記モードを前記不安定モードから前記安定モードに変更するモード変更ステップと、

前記モードが前記不安定モードから前記安定モードに変更されたことに対応して、前記駆動部を制御して前記フォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理を実行する実行ステップと、

前記モードが前記安定モードに設定されている場合に前記フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、前記フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する判定ステップと

を含み、

前記実行ステップは、前記モードが前記安定モードに設定されている場合に前記フォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、前記モードが前記安定モードである場合にも前記フォーカス位置制御処理を実行する

制御方法。

【請求項 12】

撮像装置の光学素子を駆動させて被写体を撮像する際のフォーカス位置を調整する駆動部の制御に関する処理をコンピュータに行わせるプログラムであって、

前記撮像装置により撮像される撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値を算出する積

10

20

30

40

50

分値算出ステップと、

第 1 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、前記第 1 の時間範囲とは異なる第 2 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量を算出する積分変化量算出ステップと、

安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが前記安定モードに設定されている場合、前記積分変化量が前記安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、前記モードを前記安定モードから前記不安定モードに変更し、

前記モードが前記不安定モードに設定されている場合、前記積分変化量が前記不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、前記モードを前記不安定モードから前記安定モードに変更するモード変更ステップと、

前記モードが前記不安定モードから前記安定モードに変更されたことに対応して、前記駆動部を制御して前記フォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理を実行する実行ステップと、

前記モードが前記安定モードに設定されている場合に前記フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、前記フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する判定ステップと

を含み、

前記実行ステップは、前記モードが前記安定モードに設定されている場合に前記フォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、前記モードが前記安定モードである場合にも前記フォーカス位置制御処理を実行する

処理をコンピュータに行わせるプログラム。

【請求項 13】

被写体を撮像する撮像部と、光学素子を駆動させて、前記撮像部により前記被写体を撮像する際のフォーカス位置を調整する駆動部を有するカメラにおいて、

前記撮像部により撮像される撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値を算出する積分値算出手段と、

第 1 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、前記第 1 の時間範囲とは異なる第 2 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量を算出する積分変化量算出手段と、

安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが前記安定モードに設定されている場合、前記積分変化量が前記安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、前記モードを前記安定モードから前記不安定モードに変更し、

前記モードが前記不安定モードに設定されている場合、前記積分変化量が前記不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、前記モードを前記不安定モードから前記安定モードに変更するモード変更手段と、

前記モードが前記不安定モードから前記安定モードに変更されたことに対応して、前記駆動部を制御して前記フォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理を実行する実行手段と、

前記モードが前記安定モードに設定されている場合に前記フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、前記フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する判定手段と

を備え、

前記実行手段は、前記モードが前記安定モードに設定されている場合に前記フォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、前記モードが前記安定モードである場合にも前記フォーカス位置制御処理を実行する

カメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置および方法、プログラム、並びにカメラに関し、特に、不必要なオ

10

20

30

40

50

ートフォーカス処理を容易に低減することができるようにする制御装置および方法、プログラム、並びにカメラに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば撮像装置等において、焦点を被写体に合焦させるフォーカス処理を自動的に行うオートフォーカス（以下、AF（Auto Focus）と称する）処理がある。このAF処理には、例えば、取り込み画像の一部の範囲内のコントラストを検出し、コントラストが最も高くなるようにレンズ位置を調整する方法（画像処理方式）がある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

例えば、撮像装置は、取り込み画像の所定の領域（評価枠）において、画像の「ぼけ」度合いを評価するパラメータである評価値を、画像の輝度値の高周波成分（コントラスト）等から算出し、フォーカス位置を移動させながら、その評価値の最大値（ピーク値）を探索し、そのピーク値をとる位置に焦点を合焦させる。このようにすることにより、取り込み画像は、範囲内に写されている被写体に合焦する（ジャストピン）。

【0004】

このようなAF処理は、例えば、ユーザがシャッターボタンを半分の深さに押下する（所謂、半押しする）ことにより開始され、取り込み画像が被写体に合焦した（ジャストピンになった）と判定されると終了する。このようにユーザが1回ずつ実行を指示するAF処理をワンショットAF処理と称する。

【0005】

また、例えばビデオカメラのように、ユーザが指示しなくてもAF処理を行う撮像装置もある。このような撮像装置は、AF制御処理により、常時、条件判定処理を繰り返し行い、所定の条件を満たす場合、上述したようなワンショットAF処理を起動させる。起動条件としては例えば評価値の変化の大きさがある。例えば、撮像装置は、取り込み画像の所定の領域（評価枠）のぼけ度合い（輝度値の高周波成分）を評価し、その評価値の変化の大きさが閾値以上となった場合、ワンショットAF処理を起動させる。このように取り込み画像のぼけ度合いを評価し、その評価値に基づいてAF処理を制御することにより、撮像装置は、評価枠内に写される被写体に対して常に合焦させることができる。

【0006】

その際、よりの確なAF処理を行うために様々な方法が考えられている。例えば、最適なフォーカス位置を効率よく探索させるためにレンズを微小範囲で振動（ウォブリング）させ、その取り込み画像の評価値に基づいてフォーカスレンズの進行方向を判定する方法（例えば、特許文献2参照）や、幅広い撮影条件下において良好なAF処理を行うことができるように、条件に応じて評価値を算出する範囲である評価枠の枠サイズを変更する方法（例えば、特許文献3参照）等がある。

【0007】

しかしながら、このような画像処理方式のAF処理の場合、撮像装置は、レンズを動かしながら、取り込み画像を観察して被写体に合焦させるので、一般的に、AF処理が終了するまで（ジャストピンが得られるまで）にある程度の時間を要する。従って、例えば、撮像装置が撮影方向を変更中（所謂、パンニングやチルティングを行っている間）の場合、評価枠内の被写体が次々に変化するので、撮像装置が、AF処理により被写体に合焦したと判定してから、その位置にフォーカス位置を移動させるようにレンズを駆動させてAF処理を終了するまでに、評価枠内に写される被写体までの距離が変化し、合焦しない恐れがあった。

【0008】

例えば、図1Aにおいて、カメラ1が被写体A、被写体B、被写体Cを順次写すように、矢印2に示されるようなパンニングを行うとする。このとき、カメラ1から被写体Aまでの距離3と、カメラ1から被写体Cまでの距離5が、カメラ1から被写体Bまでの距離4より短いとする。この、パン中のカメラ1の取り込み画像より算出される評価値は、例

10

20

30

40

50

えば、図 1 B に示されるグラフの曲線 6 のように変化する。

【 0 0 0 9 】

つまり、距離 4 は距離 3 と比べて長いので、被写体 B が評価枠内に写される時刻  $t_2$  において評価値が大幅に低下し、AF 処理が起動される。しかしながら、パンニングは継続されるため、レンズの駆動が終了する頃には、被写体 C が評価枠内に写されることになる。すなわち、フォーカス位置が距離 4 離れた位置となってしまう、被写体 C に合焦しない。さらに、時刻  $t_3$  を過ぎると評価値が安定してしまい、AF 処理が起動されない。従って、被写体 C の画像は焦点（フォーカス位置）がずれたままの画像となる。このような現象はチルティングの場合においても同様に発生する。

【 0 0 1 0 】

また、パンニングやチルティング以外にも、例えば、図 2 A に示されるように、撮影画枠 10 内に設けられた評価枠 11 の中に被写体 12 を撮影している時に、その被写体 12 が風等によって揺れ、評価枠 11 より出たり入ったりを繰り返すような場合、その揺れ（前後方向でなく左右上下方向の揺れ）によって、評価値は図 2 B に示されるグラフの曲線 13 のように頻繁に大幅に変動する。従って、AF 処理が頻繁に起動されることになるが、AF 処理においてはレンズが駆動されてフォーカス位置が変動する。つまり、この場合の取り込み画像は、ずっとフォーカス位置が定まらず大変見づらい画像となってしまう。

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】国際公開 WO 97 / 25812

【特許文献 2】特開平 10 - 215403 号公報

【特許文献 3】特開平 10 - 161016 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

これらのような事態を回避するために、例えば、レンズのウォブリング動作を利用して細かくフォーカス位置を制御する方法が考えられる。AF 処理においては、レンズの駆動向きを決定するために（前後いずれの向きが合焦する向きとなるかを判定するために）、最初にレンズを細かく駆動方向（前後方向）に振動させる（ウォブリングする）。そして、このウォブリングの結果、焦点が合う向きが判別され、その向きにレンズが駆動される。

【 0 0 1 3 】

このようなウォブリングを頻繁に行うことにより、フォーカス位置が被写体から大幅にずれる前にフォーカス位置制御を行うようにする。このようにすることにより、各フォーカス位置制御に必要な処理時間も短縮されるので、例えば、図 1 に示されるようなパンニングの場合（チルティングも含む）であっても、被写体 A、被写体 B、被写体 C の順に合焦させることができる。しかしながら、例えば、業務用カメラのようにレンズが大きくて重いような場合、ウォブリングの速度も遅く、対応可能なパンニング（チルティング）の速度も低下してしまい、大きな効果が得られない恐れがあった。

【 0 0 1 4 】

また、特に業務用カメラの場合、使用時間が長く、また使用環境も民生用のカメラの使用環境と比較して厳しい場合が多く、常にウォブリング動作を行わせるようにすると耐久性が低下し、製品寿命が短くなる恐れがあった。

【 0 0 1 5 】

さらに、図 2 の例の場合、ウォブリング動作が繰り返され、フォーカス位置が細かく振動することになるが、例えば HD（High Definition）映像を撮影するカメラの場合、取り込み画像が高画質であるため、フォーカス位置の微小変動であっても目立ってしまい、画質が低下する（撮影画像に視聴者が違和感を覚える）恐れがあった。

【 0 0 1 6 】

これに対して、図 2 の例の場合に AF 処理を起動させないようにするために、評価枠を大きくする方法がある。例えば、撮影画枠 10 全体を評価枠とする。このようにすることにより、カメラは、被写体 12 がその評価枠内で揺れても評価値が変動しないので、AF 処理

10

20

30

40

50

の起動を抑制することができる。しかしながら、この場合、撮影画枠内のどの部分に焦点を合わせるかをユーザが制御することができなくなってしまう、撮影作業が困難になる恐れがあった。

【 0 0 1 7 】

なお、評価枠の範囲を可変とし、被写体の揺れ等の動きに合わせて適応的に制御するようにする方法も考えられるが、全く不都合が生じないように、その範囲の切り替え制御を行うことは容易では無いし、複雑な構成の制御部（制御処理）を必要とする。従って、製造コストが増大する恐れもある。

【 0 0 1 8 】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、不必要なオートフォーカス処理を容易に低減させるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 9 】

本発明の制御装置は、撮像装置により撮像される撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値を算出する積分値算出手段と、第1の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、第1の時間範囲とは異なる第2の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量を算出する積分変化量算出手段と、安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが安定モードに設定されている場合、積分変化量が安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、モードを安定モードから不安定モードに変更し、モードが不安定モードに設定されている場合、積分変化量が不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、モードを不安定モードから安定モードに変更するモード変更手段と、モードが不安定モードから安定モードに変更されたことに対応して、駆動部を制御してフォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理を実行する実行手段と、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する判定手段とを備え、実行手段は、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、モードが安定モードである場合にもフォーカス位置制御処理を実行する。

【 0 0 2 3 】

前記積分変化量算出手段は、第1の時間範囲に撮像された複数の撮像画像それぞれについて算出された積分値の平均値、および第2の時間範囲に撮像された複数の撮像画像それぞれについて算出された積分値の平均値を算出する平均値算出手段と、第1の時間範囲における積分値の平均値と、第1の時間範囲よりも1つだけ過去の時間範囲である第2の時間範囲における積分値の平均値との差分値を算出する差分値算出手段と、差分値を、第1の時間範囲に撮像された複数の撮像画像のうち、最後に撮像された撮像画像について算出された積分値と時間範囲の長さで正規化し、積分変化量とする正規化手段とを有するようにすることができる。

【 0 0 2 4 】

前記積分値算出手段は、撮像画像上の所定の領域を構成する画素の輝度値の積分値を算出するようにすることができる。

【 0 0 2 5 】

前記所定の領域は、前記フォーカス位置制御処理に利用されるパラメータを算出する領域とは異なる領域であるようにすることができる。

【 0 0 2 6 】

前記所定の領域は、前記フォーカス位置制御処理に利用されるパラメータを算出する領域を包含する領域であるようにすることができる。

【 0 0 2 7 】

前記所定の領域は、前記撮像画像上の領域全体であるようにすることができる。

【 0 0 2 9 】

算出値として、撮像画像上の被写体に生じているぼけの度合いを評価するための評価値

10

20

30

40

50

を算出する評価値算出手段をさらに備え、前記判定手段は、評価値に基づいてフォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するようにすることができる。

【0030】

前記判定手段は、時間範囲毎に、時間範囲に撮像される複数の撮像画像それぞれの評価値を加算して得られる合計値を算出する評価値加算演算手段と、不安定モードから安定モードに変更されたことに対応して、不安定モードから安定モードに変更される際に算出されている最新の合計値を基準合計値として保持する基準合計値保持手段と、モードが安定モードに設定されている場合に、評価値加算演算手段により算出される合計値と、基準合計値保持手段に保持されている基準合計値に基づいて、基準合計値に対する合計値の変動率を算出する評価値変動率算出手段と、変動率に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する評価値変動率判定手段とを有するようにすることができる。

10

【0031】

前記算出値は、積分値算出手段により算出される積分値であり、前記判定手段は、積分値に基づいてフォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するようにすることができる。

【0032】

前記判定手段は、積分値算出手段により算出される積分値を取得する積分値取得手段と、不安定モードから安定モードに変更されたことに対応して、不安定モードから安定モードに変更される際に取得されている最新の積分値を基準積分値として保持する基準積分値保持手段と、モードが安定モードに設定されている場合に、積分値取得手段により取得される積分値と、基準積分値保持手段により保持されている基準積分値に基づいて、基準積分値に対する積分値の変動率を算出する積分値変動率算出手段と、変動率に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する輝度積分値変動率判定手段とを有するようにすることができる。

20

【0033】

本発明の制御方法は、撮像装置により撮像される撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値を算出する積分値算出ステップと、第1の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、第1の時間範囲とは異なる第2の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量を算出する積分変化量算出ステップと、安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが安定モードに設定されている場合、積分変化量が安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、モードを安定モードから不安定モードに変更し、モードが不安定モードに設定されている場合、積分変化量が不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、モードを不安定モードから安定モードに変更するモード変更ステップと、モードが不安定モードから安定モードに変更されたことに対応して、駆動部を制御してフォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理を実行する実行ステップと、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する判定ステップとを含み、実行ステップは、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、モードが安定モードである場合にもフォーカス位置制御処理を実行する。

30

40

【0034】

本発明のプログラムは、撮像装置により撮像される撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値を算出する積分値算出ステップと、第1の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、第1の時間範囲とは異なる第2の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量を算出する積分変化量算出ステップと、安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが安定モードに設定されている場合、積分変化量が安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、モードを安定モードから不安定モードに変更し、モードが不安定モードに設定されている場合、積分変化量が不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、モードを不安定モードから安定モードに変更するモード変更ステップと、モードが不安定モードから安定モード

50



に変更されたことに対応して、駆動部を制御してフォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理を実行する実行ステップと、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する判定ステップとを含み、実行ステップは、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、モードが安定モードである場合にもフォーカス位置制御処理を実行する処理をコンピュータに行わせる。

#### 【 0 0 3 5 】

本発明のカメラは、撮像部により撮像される撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値を算出する積分値算出手段と、第 1 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、第 1 の時間範囲とは異なる第 2 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量を算出する積分変化量算出手段と、安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが安定モードに設定されている場合、積分変化量が安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、モードを安定モードから不安定モードに変更し、モードが不安定モードに設定されている場合、積分変化量が不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、モードを不安定モードから安定モードに変更するモード変更手段と、モードが不安定モードから安定モードに変更されたことに対応して、駆動部を制御してフォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理を実行する実行手段と、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する判定手段とを備え、実行手段は、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、モードが安定モードである場合にもフォーカス位置制御処理を実行する。

#### 【 0 0 3 6 】

本発明の制御装置および方法、プログラム、並びにカメラにおいては、撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値が算出され、第 1 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、第 1 の時間範囲とは異なる第 2 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量が算出され、安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが安定モードに設定されている場合、積分変化量が安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、モードが安定モードから不安定モードに変更され、モードが不安定モードに設定されている場合、積分変化量が不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、モードが不安定モードから安定モードに変更され、モードが不安定モードから安定モードに変更されたことに対応して、駆動部を制御してフォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理が実行される。そして、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かが判定され、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、モードが安定モードである場合にもフォーカス位置制御処理が実行される。

#### 【 発明の効果 】

#### 【 0 0 3 7 】

本発明によれば、不必要なオートフォーカス処理を容易に低減させることができる。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 3 8 】

以下に本発明の実施の形態を説明するが、本明細書に記載の発明と、発明の実施の形態との対応関係を例示すると、次のようになる。この記載は、請求項に記載されている発明をサポートする実施の形態が本明細書に記載されていることを確認するためのものである。従って、発明の実施の形態中には記載されているが、発明に対応するものとして、ここには記載されていない実施の形態があったとしても、そのことは、その実施の形態が、その発明に対応するものではないことを意味するものではない。逆に、実施の形態が発明に対応するものとしてここに記載されていたとしても、そのことは、その実施の形態が、そ

の発明以外の発明には対応しないものであることを意味するものでもない。

【 0 0 3 9 】

さらに、この記載は、本明細書に記載されている発明の全てを意味するものではない。換言すれば、この記載は、本明細書に記載されている発明であって、この出願では請求されていない発明の存在、すなわち、将来、分割出願されたり、補正により追加されたりする発明の存在を否定するものではない。

【 0 0 4 0 】

本発明においては、撮像装置（例えば、図 3 の撮像装置 5 0 ）の光学素子（例えば、図 3 のフォーカスレンズ 6 1 やウォブリングレンズ 6 2 ）を駆動させて被写体を撮像する際のフォーカス位置を調整する駆動部（例えば、図 3 の AF 駆動部 5 1 ）の制御に関する処理を実行する制御装置（例えば、図 3 の AF 制御部 5 3 ）が提供される。この制御装置では、撮像装置により撮像される撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値を算出する積分値算出手段（例えば、図 4 のフィールド内輝度積分値算出部 1 3 1 ）と、第 1 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、第 1 の時間範囲とは異なる第 2 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量を算出する積分変化量算出手段（例えば、図 4 の区間別輝度積分平均値算出部 1 3 3 乃至正規化部 1 3 6 ）と、安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが安定モードに設定されている場合、積分変化量が安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、モードを安定モードから不安定モードに変更し、モードが不安定モードに設定されている場合、積分変化量が不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、モードを不安定モードから安定モードに変更するモード変更手段（例えば、モード更新部 1 4 5 ）と、モードが不安定モードから安定モードに変更されたことに対応して、駆動部を制御してフォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理を実行する実行手段（例えば、図 3 の AF 制御処理部 8 3 ）と、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する判定手段（例えば、図 1 2 の評価値変化検出部 2 3 1 や、図 1 6 の輝度積分値変化検出部 3 0 1 ）とを備え、実行手段は、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、モードが安定モードである場合にもフォーカス位置制御処理を実行する。

【 0 0 4 2 】

前記積分変化量算出手段は、前記第 1 の時間範囲に撮像された複数の撮像画像それぞれについて算出された積分値の平均値、および前記第 2 の時間範囲に撮像された複数の撮像画像それぞれについて算出された積分値の平均値を算出する平均値算出手段（例えば、図 4 の区間別輝度積分平均値算出部 1 3 3 ）と、前記第 1 の時間範囲における積分値の平均値と、前記第 1 の時間範囲よりも 1 つだけ過去の時間範囲である前記第 2 の時間範囲における積分値の平均値との差分値を算出する差分値算出手段（例えば、図 4 の差分値算出部 1 3 5 ）と、前記差分値を、前記第 1 の時間範囲に撮像された複数の撮像画像のうち、最後に撮像された撮像画像について算出された積分値と前記時間範囲の長さで正規化し、前記積分変化量とする正規化手段（例えば、図 4 の正規化部 1 3 6 ）とを有するようにすることができる。

【 0 0 4 4 】

算出値として、撮像画像上の被写体に生じているぼけの度合いを評価するための評価値を算出する評価値算出手段（例えば、図 1 2 の評価値算出部 2 1 1 ）をさらに備え、判定手段は、評価値に基づいてフォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定することができる。

【 0 0 4 5 】

前記判定手段は、時間範囲毎に、時間範囲に撮像される複数の撮像画像それぞれの評価値を加算して得られる合計値を算出する評価値加算演算手段（例えば、図 1 2 の評価値加算演算部 2 4 1 ）と、不安定モードから安定モードに変更されたことに対応して、不安定モードから安定モードに変更される際に算出されている最新の合計値を基準合計値として

保持する基準合計値保持手段（例えば、図 12 の基準加算結果保持部 242）と、モードが安定モードに設定されている場合に、評価値加算演算手段により算出される合計値と、基準合計値保持手段に保持されている基準合計値に基づいて、基準合計値に対する合計値の変動率を算出する評価値変動率算出手段（例えば、図 12 の評価値変動率算出部 243）と、変動率に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する評価値変動率判定手段（例えば、図 12 の評価値変動率判定部 244）とを有するようにすることができる。

【0047】

前記判定手段は、積分値算出手段により算出される積分値を取得する積分値取得手段（例えば、図 16 の最新フィールド内輝度積分値取得部 311）と、不安定モードから安定モードに変更されたことに対応して、不安定モードから安定モードに変更される際に取得されている最新の積分値を基準積分値として保持する基準積分値保持手段（例えば、図 16 の基準フィールド内輝度積分値保持部 312）と、モードが安定モードに設定されている場合に、積分値取得手段により取得される積分値と、基準積分値保持手段により保持されている基準積分値に基づいて、基準積分値に対する積分値の変動率を算出する積分値変動率算出手段（例えば、図 16 の輝度積分値変動率算出部 313）と、変動率に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する輝度積分値変動率判定手段（例えば、図 16 の輝度積分値変動率判定部 314）とを有するようにすることができる。

【0048】

本発明においては、撮像装置（例えば、図 3 の撮像装置 50）の光学素子（例えば、図 3 のフォーカスレンズ 61 やウォブリングレンズ 62）を駆動させて被写体を撮像する際のフォーカス位置を調整する駆動部（例えば、図 3 の AF 駆動部 51）の制御に関する処理を実行する制御装置（例えば、図 3 の AF 制御部 53）の制御方法が提供される。この制御方法においては、撮像装置により撮像される撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値を算出する積分値算出ステップ（例えば、図 9 のステップ S21）と、第 1 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、第 1 の時間範囲とは異なる第 2 の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量を算出する積分変化量算出ステップ（例えば、図 9 のステップ S22 乃至ステップ S24）と、安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが安定モードに設定されている場合、積分変化量が安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、モードを安定モードから不安定モードに変更し、モードが不安定モードに設定されている場合、積分変化量が不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、モードを不安定モードから安定モードに変更するモード変更ステップ（例えば、図 10 のステップ S44）と、モードが不安定モードから安定モードに変更されたことに対応して、駆動部を制御してフォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理を実行する実行ステップ（例えば、図 8 のステップ S4）と、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する判定ステップ（例えば、図 15 のステップ S90 や、図 19 のステップ S138）とを含み、実行ステップは、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、モードが安定モードである場合にもフォーカス位置制御処理を実行する。

【0049】

本発明のプログラムにおいても、各ステップが対応する実施の形態（但し一例）は、本発明の制御方法と同様である。

【0050】

本発明においては、被写体を撮像する撮像部（例えば、図 3 の CCD 71）と、光学素子（例えば、図 3 のフォーカスレンズ 61 やウォブリングレンズ 62）を駆動させて、前記撮像部により前記被写体を撮像する際のフォーカス位置を調整する駆動部（例えば、図 3 の AF 駆動部 51）を有するカメラ（例えば、図 3 の撮像装置 50）が提供される。このカメラにおいては、撮像部により撮像される撮像画像を構成する画素の輝度値の積分値を算

10

20

30

40

50

出する積分値算出手段（例えば、図４のフィールド内輝度積分値算出部１３１）と、第１の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値と、第１の時間範囲とは異なる第２の時間範囲に撮像された撮像画像について算出された積分値との変化の割合を表す積分変化量を算出する積分変化量算出手段（例えば、図４の区間別輝度積分平均値算出部１３３乃至正規化部１３６）と、安定モードまたは不安定モードに設定されるモードが安定モードに設定されている場合、積分変化量が安定モード用に設定された閾値よりも大きいときには、モードを安定モードから不安定モードに変更し、モードが不安定モードに設定されている場合、積分変化量が不安定モード用に設定された閾値よりも小さいときには、モードを不安定モードから安定モードに変更するモード変更手段（例えば、モード更新部１４５）と、モードが不安定モードから安定モードに変更されたことに対応して、駆動部を制御してフォーカス位置を制御するフォーカス位置制御処理を実行する実行手段（例えば、図３のAF制御処理部８３）と、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定するための算出値に基づいて、フォーカス位置制御処理を実行するか否かを判定する判定手段（例えば、図１２の評価値変化検出部２３１や、図１６の輝度積分値変化検出部３０１）とを備え、実行手段は、モードが安定モードに設定されている場合にフォーカス位置制御処理を実行すると判定されたことに対応して、モードが安定モードである場合にもフォーカス位置制御処理を実行する。

10

【００５１】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

【００５２】

20

図３は、本発明を適用した撮像装置の一実施形態に係る構成例を示す図である。

【００５３】

図３において、撮像装置５０は、AF（Auto Focus）駆動部５１、画像処理部５２、およびAF制御部５３を有しており、被写体を撮像し、動画または静止画の画像データを得る装置である。撮像装置５０は、得られた画像データを記録媒体に記録したり、外部に出力したりする。なお、図３においては、撮像装置５０の構成の内、本発明に関わる部分のみを示している。

【００５４】

AF駆動部５１は、フォーカスレンズ６１、ウォブリングレンズ６２、レンズ駆動部６３、駆動制御部６４、センサ６５、およびスイッチ（SW）６６を有しており、AF制御部５３の制御に基づいて、光学系を駆動させ、画像処理部５２に取り込まれる光のフォーカス位置調整処理を行う。

30

【００５５】

フォーカスレンズ６１は、画像処理部５２に入射する光の光軸方向に駆動し、その光のフォーカス位置（得られる撮影画像のフォーカス位置）を制御する。ウォブリングレンズ６２は、画像処理部５２に入射する光の光軸方向に微小に振動（ウォブリング）し、撮影画像のフォーカス位置を微小にずらす。このウォブリングレンズ６２は、焦点調整処理（フォーカス処理）中におけるフォーカスレンズ６１の動かす向きを決定するのに利用される。なお、このフォーカスレンズ６１とウォブリングレンズ６２は、１組のレンズにより実現する（フォーカスレンズ６１をウォブリングレンズ６２としてウォブリング動作させる）ようにしてもよい。

40

【００５６】

レンズ駆動部６３は、駆動制御部６４より供給される制御情報に基づいて、フォーカスレンズ６１およびウォブリングレンズ６２の位置や動作を制御することによりフォーカス位置を制御する（フォーカス位置を制御するための動作を行わせる）。駆動制御部６４は、後述するようにAF制御部５３のAF制御処理部８３とシリアルバスで接続されており、AF制御処理部８３より供給されるフォーカス制御指令やウォブリング制御指令等の制御情報に基づいて、レンズ駆動部６３にフォーカスレンズ６１およびウォブリングレンズ６２の駆動に関する制御情報を供給する。例えば、駆動制御部６４は、レンズ駆動部６３に対して、制御情報を供給し、フォーカスレンズ６１の位置を移動するように指示したり、ウォ

50

プリングレンズ 6 2 のウォブリング動作を開始させたりする。

【 0 0 5 7 】

また、駆動制御部 6 4 は、センサ 6 5 より供給されるアイリス値やフォーカス位置に関する情報を、シリアルバスを介して、AF制御処理部 8 3 に供給する。さらに、駆動制御部 6 4 は、スイッチ (SW) 6 6 の状態に応じて動作が制御される。例えば、スイッチ 6 6 がオン状態の場合のみ駆動制御部 6 4 は、上述した制御処理や通信処理を行い、スイッチ 6 6 がオフ状態の場合、駆動制御部 6 4 は、休止状態となり各処理を実行しない。

【 0 0 5 8 】

センサ 6 5 は、フォーカス位置、ズーム位置 (焦点距離)、およびアイリス値等を測定するセンサであり、測定したそれらの情報を、駆動制御部 6 4 を介してAF制御処理部 8 3 に供給する。スイッチ (SW) 6 6 は、AF処理を行うか否かをユーザが制御するためのスイッチであり、その状態を駆動制御部 6 4 に通知する。

10

【 0 0 5 9 】

画像処理部 5 2 は、撮像装置 5 0 に入射される光から電気信号の画像信号を生成する処理部であり、CCD (Charge Coupled Devices) 7 1、増幅部 7 2、および信号処理部 7 3 を有している。

【 0 0 6 0 】

CCD 7 1 は、フォーカスレンズ 6 1 およびウォブリングレンズ 6 2 を介して入射される入射光を光電変換し、入射光量に対応する電荷を蓄積すると、それを吐き出すことにより電気信号の画像信号を得る。CCD 7 1 は、その画像信号を増幅部 7 2 に供給する。増幅部 7 2 は、CDS回路 (Correlated Double Sampling circuit)、AGC回路 (Automatic Gain Control circuit)、およびA/D (Analog / Digital) 変換回路等を含み、CCD 7 1 より供給される画像信号のリセットノイズを除去したり、画像信号を増幅したり、アナログ信号の画像信号をデジタル信号に変換したりした後、そのデジタルの画像信号を信号処理部 7 3 に供給する。

20

【 0 0 6 1 】

信号処理部 7 3 は、供給された画像信号に対してAE (Auto Exposure) 処理やAWB (Auto White Balance) 処理や、補正等の画像処理等を施した後、その画像信号を後段に出力するとともに、AF制御部 5 3 の評価値算出部 8 1 およびAF起動制御部 8 2 に供給する。また、信号処理部 7 3 は、画像信号の水平同期信号や垂直同期信号、並びにシステムクロック信号等の制御用同期信号を評価値算出部 8 1 およびAF起動制御部 8 2 に供給する。

30

【 0 0 6 2 】

AF制御部 5 3 は、画像処理部 5 2 より供給される画像信号等に基づいて、AF駆動部 5 1 を制御し、AF処理の制御に関する処理を行う。AF制御部 5 3 は、評価値算出部 8 1、AF起動制御部 8 2、およびAF制御処理部 8 3 を有している。

【 0 0 6 3 】

評価値算出部 8 1 は、画像処理部 5 2 の信号処理部 7 3 より供給される画像信号や同期信号、並びにAF制御処理部 8 3 より供給される設定データ等に基づいて、取り込み画像 (画像信号) の「ぼけ」具合を評価する評価値を算出する。評価値算出部 8 1 は、算出した評価値をAF制御処理部 8 3 に供給する。

40

【 0 0 6 4 】

AF起動制御部 8 2 は、信号処理部 7 3 より供給される画像信号に基づいて、AF処理の起動に関する制御処理を行い、その制御結果をAF制御処理部 8 3 に供給する。AF制御処理部 8 3 は、AF起動制御部 8 2 の制御に基づいて、AF処理を開始し、評価値算出部 8 1 より供給される評価値に基づいて、AF処理を実行し、シリアルバスを介して制御情報を駆動制御部 6 4 に供給する。また、AF制御処理部 8 3 は、評価値の算出に関する設定データを生成し、その設定データを評価値算出部 8 1 に供給する。さらに、AF制御処理部 8 3 は、シリアルバスを介して、駆動制御部 6 4 よりフォーカス位置やアイリス値等のセンサ情報を取得する。

【 0 0 6 5 】

50

また、AF制御部 53 は、バス 90、ROM (Read Only Memory) 91、入力部 92、出力部 93、記憶部 94、通信部 95、およびドライブ 96 をさらに有している。AF起動制御部 82 には、バス 90 が接続され、そのバス 90 を介して、ROM 91 乃至ドライブ 96 が接続される。

【0066】

ROM 91 は、読み出し専用の記憶媒体を有しており、AF起動制御部 82 において実行されるプログラムやデータが予め記憶されている。ROM 91 に記憶されているプログラムやデータは、AF起動制御部 82 により、バス 90 を介して必要に応じて読み出される。入力部 92 は、スイッチやボタン等の入力デバイスを有しており、例えばユーザにより入力された指示情報等を受け付け、それらを、バス 90 を介してAF起動制御部 82 に供給する。出力部 93 は、LED (Light Emitting Diode) ディスプレイ、LCD (Liquid Crystal Display)、または有機EL (Electro Luminescence) ディスプレイ等よりなる表示部や、スピーカ等よりなる音声出力部を有しており、AF起動制御部 82 よりバス 90 を介して供給された情報を表示したり出力したりする。

【0067】

記憶部 94 は、ハードディスクや半導体メモリ等を有し、AF起動制御部 82 により実行されるプログラムやデータが記憶されたり、AF起動制御部 82 より供給されるデータ等を記憶したりする。通信部 95 は、例えば、モデム、LAN (Local Area Network) アダプタ、USB (Universal Serial Bus) インタフェース、IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 1394インタフェース、SCSI (Small Computer System Interface)、またはIEEE802.11xアダプタ等を有し、所定の通信規格に基づいたインタフェース処理を行い、ネットワークを介して他の装置と通信を行う。

【0068】

ドライブ 96 は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブルメディア 97 が適宜装着される読み出し書き込み処理部である。ドライブ 96 は、例えば、装着されたリムーバブルメディア 97 からプログラムやデータを読み出し、それを、必要に応じて記憶部 94 にインストールさせたり、AF起動制御部 82 に供給したりする。また、ドライブ 96 は、例えば、バス 90 を介してAF起動制御部 82 より取得したプログラムやデータを、装着されているリムーバブルメディア 97 に記録する。

【0069】

AF起動制御部 82 が実行する処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、ネットワークや記録媒体からインストールされる。

【0070】

この記録媒体は、例えば、装置本体とは別に、ユーザにプログラムを配信するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク (フレキシブルディスクを含む)、光ディスク (CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disk) を含む)、光磁気ディスク (MD (Mini-Disk) (登録商標) を含む)、もしくは半導体メモリなどよりなるリムーバブルメディア 97 により構成されるだけでなく、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに配信される、プログラムが記録されているROM 91 や、記憶部 94 に含まれるハードディスクや半導体メモリ等で構成される。

【0071】

次に、動作について説明する。

【0072】

撮影が開始されると、画像処理部 52 のCCD 71 は、点線矢印 101 に示されるような光軸でAF駆動部 51 のフォーカスレンズ 61 およびウォブリングレンズ 62 を介して入射された光を光電変換し、電気信号の画像情報 (画像信号) を得る。そしてCCD 71 は、矢印 102 のように、その画像信号を増幅部 72 に供給する。増幅部 72 は、その画像信号を所定の方法で増幅させると、その増幅済みの画像信号を矢印 103 のように信号処理部 73 に供給する。信号処理部 73 は、供給された画像信号に対して画像処理を施すなどした後、それを、矢印 104 A に示されるように図示せぬ後段に出力するとともに、矢印 1

04Bおよび矢印104Cに示されるようにAF制御部53の評価値算出部81およびAF起動制御部82に供給する。また、信号処理部73は、矢印105Aおよび矢印105Bに示されるように、同期信号を評価値算出部81およびAF起動制御部82に供給する。

【0073】

AF起動制御部82は、ROM91や記憶部94に記憶されているプログラムを実行し、信号処理部73より供給される画像信号（取り込み画像の内容）に基づいてAF処理（ワンショットAF処理）の起動に関する制御処理を行う。詳細については後述するが、AF起動制御部82は画像信号の輝度値に基づいて、AF処理を行うか否かを判定し、所定の条件が満たされる場合、矢印107のようにAF制御処理部83に対してAF処理の起動を指示する。

【0074】

AF制御処理部83は、そのようなAF起動制御部82よりAF処理の開始を指示されると、両矢印106のように評価値算出部81と連携してAF処理の制御に関する処理を行う。

【0075】

つまり、評価値算出部81は、両矢印106のようにAF制御処理部83より供給される設定データ等に基づいて、矢印104Bのように信号処理部73より供給される画像信号に対応する取り込み画像の「ぼけ」度合いを評価する評価値を所定の算出方法で算出する。例えば、評価値は、フレーム画像の一部の画像領域内（評価枠内）におけるコントラストの大きさを示す値であり、その評価枠内の輝度値の高周波成分の合計値等に基づいて算出される。評価値算出部81は、このような評価値を算出すると、両矢印106のようにそれをAF制御処理部83に供給する。

【0076】

AF制御処理部83は、例えばウォブリング動作や山登りピーク値判定等のAF処理の具体的な動作を、シリアルバスを介して駆動制御部64に指示する。その際、AF制御処理部83は、両矢印106のように評価値算出部81より供給される評価値や、シリアルバスを介して矢印108Bのように駆動制御部64より供給されるフォーカス位置やアイリス値等のセンサ情報を受け付け、それらの情報に基づいてAF制御処理を行う。

【0077】

駆動制御部64は、センサ65より矢印109のようにフォーカス位置やアイリス値等のセンサ情報を取得し、シリアルバスを介して、そのセンサ情報を、矢印108BのようにAF制御処理部83に供給する。また、駆動制御部64は、SW66より矢印110のようにAF処理の設定に関するユーザ指示を受け付け、その指示に基づいて、矢印108Aのようにシリアルバスを介してAF制御処理部83より供給される制御情報を受け付け、その制御情報に基づいた処理を行い、矢印111のように、レンズ位置等を指示するレンズ駆動制御情報をレンズ駆動部63に供給する。レンズ駆動部63は、そのレンズ駆動制御情報に基づいて、矢印112のようにフォーカスレンズ61を駆動させたり、矢印113のようにウォブリングレンズ62を駆動させたりする。

【0078】

撮像装置50においては、このようにAF処理が制御される。

【0079】

図4は、AF制御部53のAF起動制御部82の詳細な構成例を示すブロック図である。

【0080】

図4において、AF起動制御部82は、相対角度変化量算出部121、モード変化検出部122、およびAF起動指示出力部123を有している。

【0081】

相対角度変化量算出部121は、被写体と撮像装置50の相対角度（被写体と撮影方向の相対関係）が1区間あたりにどれくらい変化したかという変化量（相対角度変化量p0）を求める処理部であり、フィールド内輝度積分値算出部131、領域設定部132、区間別輝度積分平均値算出部133、区間別輝度積分平均値保持部134、差分値算出部135、および正規化部136を有している。

【0082】

フィールド内輝度積分値算出部 1 3 1 は、フィールド画像（プログレッシブ画像であればフレーム画像）毎に、各画素の輝度値（ $y$ ）を積分（合計）し、輝度積分値（フィールド内輝度積分値  $y_{now\_w5\_f0}$ ）を算出する。そのとき、フィールド内輝度積分値算出部 1 3 1 は、フィールド画像の、領域設定部 1 3 2 において設定される領域内の画素の輝度積分値をフィールド内輝度積分値として算出する。フィールド内輝度積分値算出部 1 3 1 は、算出したフィールド内輝度積分値  $y_{now\_w5\_f0}$  を区間別輝度積分平均値算出部 1 3 3 に供給する。

【 0 0 8 3 】

領域設定部 1 3 2 は、フィールド内輝度積分値算出部 1 3 1 がフィールド内輝度積分値  $y_{now\_w5\_f0}$  を算出する領域を設定する。つまり、フィールド内輝度積分値  $y_{now\_w5\_f0}$  は、撮影画枠の全体または一部よりなる予め定められた範囲の画素の輝度値の合計値（積分値）である。

10

【 0 0 8 4 】

区間別輝度積分平均値算出部 1 3 3 は、フィールド内輝度積分値算出部 1 3 1 より供給されるフィールド単位の輝度積分値であるフィールド内輝度積分値  $y_{now\_w5\_f0}$  について、所定の時間（区間）単位（例えば、 $N$  フィールド毎（ $N$  は自然数））でその平均値（区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f0}$ ）を算出し、その区間別輝度積分平均値（算出途中の値を含む）を区間別輝度積分平均値保持部 1 3 4 に供給し、保持させる。1 区間の平均値  $y_{add\_w5\_f0}$  を算出すると、区間別輝度積分平均値算出部 1 3 3 は、その値  $y_{add\_w5\_f0}$  を区間別輝度積分平均値保持部 1 3 4 に供給し、保持させるとともに差分値算出部 1 3 5 にも供給する。

20

【 0 0 8 5 】

なお、区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f0}$  は、最新の区間（ $N$  フィールド分）のフィールド内輝度積分値  $y_{now\_w5\_f0}$  の平均値である。つまり、区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f0}$  は、現在のフィールドから  $N$  フィールド前のフィールドまでの各フィールドに対応するフィールド内輝度積分値  $y_{now\_w5\_f0}$  の平均値である。なお、1 区間前の区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f1}$  は、 $N + 1$  フィールド前のフィールドから  $2N$  フィールド前のフィールドまでの各フィールドに対応するフィールド内輝度積分値  $y_{now\_w5\_f0}$  の平均値である。

【 0 0 8 6 】

従って、区間別輝度積分平均値保持部 1 3 4 は、最新の区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f0}$  が算出されると（1 区間分の平均値の算出が終了すると）、それまで保持していた 1 区間前の区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f1}$  を削除し、それまで保持していた区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f0}$  を、1 区間前の区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f1}$  に変更し、最新の区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f0}$  を保持する。なお、区間別輝度積分平均値保持部 1 3 4 に保持されているフィールド内輝度積分値  $y_{now\_w5\_f0}$  と、算出途中の区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f0}$  は、フィールド単位で更新される。

30

【 0 0 8 7 】

差分値算出部 1 3 5 は、このように算出された最新の区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f0}$  と、区間別輝度積分平均値保持部 1 3 4 より取得した以前（1 つ前の区間）の区間別輝度積分平均値  $y_{add\_w5\_f1}$  との差分値（ $y_{add\_w5\_f0} - y_{add\_w5\_f1}$ ）を算出し、その算出結果と最新のフィールド内輝度積分値  $y_{now\_w5\_f0}$  を正規化部 1 3 6 に供給する。

40

【 0 0 8 8 】

正規化部 1 3 6 は、差分値算出部 1 3 5 より供給された差分値を、最新のフィールド内輝度積分値  $y_{now\_w5\_f0}$  と 1 区間のフィールド数  $N$  で正規化し、その正規化された値、すなわち、輝度積分値の変化の割合を、相対角度変化量（ $p_0$ ）として、モード変化検出部 1 2 2 のモード判別部 1 4 1 に供給する。

【 0 0 8 9 】

つまり、相対角度変化量  $p_0$  は、以下の式（1）により求めることができる。

【 0 0 9 0 】



【数 1】

$$p0 = \frac{yadd\_w5\_f0 - yadd\_w5\_f1}{ynow\_w5\_f0 \times N} \quad \dots (1)$$

【0091】

モード変化検出部 122 は、相対角度変化量算出部 121 において算出された相対角度変化量 (p0) に基づいて、撮影画像の内容の変化の様子、つまり変化のモードが変化したか否か (モード変化) を検出する処理部であり、モード判別部 141、モードフラグ 142、閾値保持部 143、更新確認部 144、モード更新部 145、およびモード変化パターン判別部 146 を有している。

10

【0092】

モード判別部 141 は、相対角度変化量算出部 121 の正規化部 136 より供給される相対角度変化量に基づいて、現在のモードを判定する。ここでモードとは、撮影画像の内容の変化の様子をその程度によって状態として分けたものである。ここでは安定モードと不安定モードの 2 つのモードが存在する。要するに、モード判別部 141 は、相対角度変化量 (p0) が大きい小さいかによって、被写体が撮影装置 50 の撮影角度に対して大きく動いている (不安定モードである) か否 (安定モードである) かを判別する。モード判別部 141 は、モードフラグ 142 を参照し、1 つ前の区間のモードを特定すると、閾値保持部 143 よりそのモードに対応する閾値を取得する。そしてモード判別部 141 は、その閾値を用いて、撮影角度変化量から現在の区間のモードを判別する。モード判別部 141 は、そのモードの判別結果と、モードフラグ 142 より読み出した 1 つ前の区間のモードとを更新確認部 144 に供給する。

20

【0093】

モードフラグ 142 は、モード判別部 141 により判別されたモードが設定される。すなわち、モードフラグ 142 には、安定モードであるか不安定モードであるかを示す情報 (フラグ) がセットされる。閾値保持部 143 は、モード判別部 141 がモードを判別する際に用いる閾値 (モード毎に設定される閾値 と ) を保持する。

【0094】

更新確認部 144 は、モード判別部 141 より供給される情報に基づいてモードが更新されたか否かを判定し、その判定結果と、モード判別部 141 において判別された現在の区間のモードの情報を、モード更新部 145 およびモード変化パターン判別部 146 に供給する。

30

【0095】

モード更新部 145 は、更新確認部 144 よりモードが更新されたと通知されると、モードフラグ 142 の値を更新し、新たなモードを示す値をセットする。例えば、モードフラグ 142 に安定モードを示す値がセットされている場合、モード更新部 145 は、その値を「不安定モードを示す値」に更新する。また、例えば、モードフラグ 142 に不安定モードを示す値がセットされている場合、モード更新部 145 は、その値を「安定モードを示す値」に更新する。

【0096】

40

モード変化パターン判別部 146 は、更新確認部 144 において確認された更新がどのような更新であったか、すなわちモード変化のパターンを判定する。つまり、モード変化パターン判別部 146 は、モードが安定モードから不安定モードに移行したのか、不安定モードから安定モードに移行したのかを判定し、その判定結果を AF 起動指示出力部 123 に供給する。

【0097】

AF 起動指示出力部 123 は、モード変化検出部 122 のモード変化パターン判別部 146 の判定結果に基づいて、AF 起動指示を AF 制御処理部 83 に対して出力する。つまり、AF 起動指示出力部 123 は、モード変化パターン判別部 146 が、モードが不安定モードから安定モードに移行したと判定した場合のみ、AF 処理を開始させる制御情報である AF 起動

50

指示をAF制御処理部 8 3 に供給する。

【 0 0 9 8 】

以上のように、AF起動制御部 8 2 においては、相対角度変化量算出部 1 2 1 がAF処理の起動を制御するパラメータとして、カメラと被写体の相対角度の変化量を算出し、モード変化検出部 1 2 2 が、その変化量のモード変化パターンを特定し、AF起動指示出力部 1 2 3 がそのモード変化パターンに基づいて、AF制御処理部 8 3 にAF処理の起動指示を出力する。

【 0 0 9 9 】

図 5 は、モード遷移判定とAF起動の関係を説明する模式図である。

【 0 1 0 0 】

図 5 に示されるように、被写体の撮影装置 5 0 の撮影角度に対する動き（相対角度変化量）のモードには、安定モード 1 5 1 と不安定モード 1 5 2 の 2 つのモードが存在する。

【 0 1 0 1 】

例えば、1 つ前の区間におけるモードが安定モード 1 5 1 であったとする。その場合、モードフラグ 1 4 2 には安定モード 1 5 1 を示す値がセットされる。モード判別部 1 4 1 は、そのモードフラグ 1 4 2 を参照し、安定モード 1 5 1 であると判定すると、閾値保持部 1 4 3 より、安定モード用の閾値 を取得する。そして、モード判別部 1 4 1 は、相対角度変化量算出部 1 2 1 の正規化部 1 3 6 より供給された相対角度変化量（正規化された差分値）の絶対値（ABS（Absolute）（ $p_0$ ））を閾値 と比較する。仮に、相対角度変化量の絶対値が閾値 以下であるとすると、モード判別部 1 4 1 は、新たな区間のモードも安定モード 1 5 1 であると判別する。つまり、この区間と 1 つ前の区間は両方とも安定モード 1 5 1 であるので、矢印 1 6 1 に示されるようにモード変化は発生しない。

【 0 1 0 2 】

仮に、相対角度変化量の絶対値（ABS（ $p_0$ ））が閾値 より大きい場合、モード判別部 1 4 1 は、新たな区間のモードを不安定モード 1 5 2 であると判別する。つまり、1 つ前の区間において安定モード 1 5 1 であったのが、矢印 1 6 2 に示されるように、モード変化が発生し、現在の新たなモードは不安定モード 1 5 2 に遷移する。その際、更新確認部 1 4 4 はモード遷移のパターンが矢印 1 6 2 により示される、安定モード 1 5 1 から不安定モード 1 5 2 への遷移であることを確認し、モード更新部 1 4 5 は、モードフラグ 1 4 2 の値を更新する。

【 0 1 0 3 】

つまりモードフラグ 1 4 2 には、不安定モード 1 5 2 を示す値がセットされるので、モード判別部 1 4 1 は、そのモードフラグ 1 4 2 を参照し、不安定モード 1 5 2 であると判定すると、閾値保持部 1 4 3 より、不安定モード用の閾値 を取得する。そして、モード判別部 1 4 1 は、相対角度変化量算出部 1 2 1 の正規化部 1 3 6 より供給された相対角度変化量（正規化された差分値）の絶対値（ABS（ $p_0$ ））を閾値 と比較する。仮に、相対角度変化量の絶対値（ABS（ $p_0$ ））が閾値 以上であるとすると、モード判別部 1 4 1 は、新たな区間のモードも不安定モード 1 5 2 であると判別する。つまり、この区間と 1 つ前の区間は両方とも不安定モード 1 5 2 であるので、矢印 1 6 3 に示されるようにモード変化は発生しない。

【 0 1 0 4 】

仮に、相対角度変化量の絶対値（ABS（ $p_0$ ））が閾値 より小さい場合、モード判別部 1 4 1 は、新たな区間のモードを安定モード 1 5 1 であると判別する。つまり、1 つ前の区間において不安定モード 1 5 2 であったのが、矢印 1 6 4 に示されるように、モード変化が発生し、現在の新たなモードは安定モード 1 5 1 に遷移する。その際、更新確認部 1 4 4 はモード遷移のパターンが矢印 1 6 4 により示される、不安定モード 1 5 2 から安定モード 1 5 1 への遷移であることを確認し、モード更新部 1 4 5 は、モードフラグ 1 4 2 の値を更新する。

【 0 1 0 5 】

モード変化パターン判定部 1 4 6 は、矢印 1 6 2 または矢印 1 6 4 のようにモードが遷

10

20

30

40

50

移する場合、その遷移方向（モード変化パターン）を判定する。AF起動指示出力部 1 2 3 は、その判定結果に基づいて、矢印 1 6 4 のように、不安定モード 1 5 2 から安定モード 1 5 1 に遷移した場合のみ、AF起動指示をAF制御処理部 8 3 に出力する。

【0106】

つまり、相対角度変化量の絶対値 $ABS(p_0)$  の場合（矢印 1 6 1 ）、 $ABS(p_0) >$  の場合（矢印 1 6 2 ）、および、 $ABS(p_0)$  の場合（矢印 1 6 3 ）は、AF処理は起動せず、 $ABS(p_0) <$  の場合（矢印 1 6 4 ）のみAF処理が開始される。換言すると、相対角度変化量のモードが不安定モード 1 5 2 から安定モード 1 5 1 に移行した場合（大きく変化していた相対角度の変化量が徐々に落ち着き、あまり変化しなくなった場合）に、AF処理が開始されることになる。

10

【0107】

AF起動制御の具体例として、図 6 を参照し、撮像装置 5 0 をパンニングする場合について説明する。

【0108】

例えば、図 6 A に示されるように、ユーザが撮像装置 5 0 を右から左にパン（撮影方向を変化）させ、撮影画枠 1 7 1 の左側において撮影画像に写っていなかった被写体（被写体 1 7 3 A ）が、撮影画枠 1 7 1 内に入り（被写体 1 7 3 B ）、さらに撮影画枠 1 7 1 の右側に出て行く（被写体 1 7 3 C ）ように撮影を行うとする。

【0109】

このとき、撮影画枠 1 7 1 より中央付近に、撮影画枠 1 7 1 より小さい評価枠 1 7 2 を設け、撮影画像の評価値は、その評価枠 1 7 2 内で算出し、フィールド内輝度積分値は、撮影画枠 1 7 1 全体について算出するものとする。

20

【0110】

この場合、評価枠 1 7 2 内に被写体が入り出すと（被写体 1 7 3 B ）、評価値が大きく変化する。従って、この評価値の変化に応じてAF処理を起動させると、最終的に撮影画枠 1 7 1 の外に出てしまう被写体に焦点を合わせようとするので、フォーカス位置が移動したときにはその被写体が撮影画枠 1 7 1 内に存在せず、撮影画像は「ぼけ」てしまう。さらに、パンが終了すると評価値が安定してしまうので、AF処理が起動されず、撮影画像は「ぼけ」たままになってしまう。

【0111】

これに対して、フィールド内輝度積分値は、図 6 A のように撮像装置 5 0 がパンニングされると、例えば、図 6 B に示されるグラフの曲線 1 7 4 のように変化する。図 6 B において、横軸は時間を示し、縦軸はフィールド内輝度積分値を示している。例えば、時刻  $t_1$  から  $t_2$  までの間に図 6 A に示されるようなパンが行われたとすると、時刻  $t_1$  まで安定していたフィールド内輝度積分値は、時刻  $t_1$  から時刻  $t_2$  の間に大きく変化し、パンが終了した時刻  $t_2$  以降はまた安定する。つまり、時刻  $t_1$  まで安定モードであったモードが時刻  $t_1$  において不安定モードに移行し、時刻  $t_2$  において再度安定モードに移行する。

30

【0112】

従って、AF起動制御部 8 2 によって、上述したようにフィールド内輝度積分値（フィールド内輝度積分値より算出される相対角度変化量の絶対値 $ABS(p_0)$ ）を用いてAF起動制御が行われると、時刻  $t_2$  のタイミング（不安定モードから安定モードへの移行タイミング）でのみAF処理が起動されることになる。つまり、フォーカス位置を制御するためのパラメータである評価値を用いずに、専用のパラメータである相対角度変化量を用いてAF処理の起動制御を行うことにより、撮像装置 5 0（AF起動制御部 8 2）は、不必要なAF処理を容易に低減させることができ、安定したAF処理を実現することができる。例えば、撮像装置 5 0 は、このようなAF起動制御を行うことにより、パンニング中の不必要な被写体（被写体 1 7 3 B ）への合焦を抑制することができ、上述したように撮影画像のピント（焦点）が「ぼけ」てしまうことを抑制することができる。なお、チルト（チルティング）の場合も同様である。

40

50

## 【 0 1 1 3 】

以上のように、AF起動制御部 8 2 においては、相対角度変化量算出部 1 2 1 がAF処理の起動を制御するパラメータとして、カメラと被写体の相対角度の変化量を算出し、モード変化検出部 1 2 2 が、その変化量のモード変化パターンを特定し、AF起動指示出力部 1 2 3 がそのモード変化パターンに基づいて、AF制御処理部 8 3 にAF処理の起動指示を出力する。

## 【 0 1 1 4 】

また、他の具体例として、撮影画枠 1 7 1 内において被写体が揺れている場合のAF起動制御について説明する。

## 【 0 1 1 5 】

例えば、図 7 A に示されるように、撮影画枠 1 7 1 内において、被写体 1 7 3 D が揺れ動き、評価枠 1 7 2 に出入りするような場合、その評価値は大きく変動する。従って、この評価値の変化に応じてAF処理を起動させると、被写体 1 7 3 D が揺れている間、常にAF処理が行われることになる。AF処理が行われると、例えばウォブリング等により、撮影画像のフォーカス位置が変化する。つまり、被写体 1 7 3 D が揺れ動いている場合、頻繁に撮影画像のフォーカス位置が変化し続けることになり、撮影画像が、視聴者にとって不快な（違和感のある）画像となってしまう。特に、撮影画像が高品質なHD (High Definition) の場合、画質が高いだけに、視聴者はフォーカス位置の細かな変化まで確認することができ、その不必要なフォーカス位置の変化に対する不快感は、さらに大きなものとなってしまう。

## 【 0 1 1 6 】

これに対して、フィールド内輝度積分値は、撮影画枠 1 7 1 全体について算出されるので、図 7 A のように被写体 1 7 3 D が揺れ動いても、例えば、図 7 B に示されるグラフの曲線 1 7 5 のように大きく変化しない。図 7 B において、横軸は時間を示し、縦軸はフィールド内輝度積分値を示している。撮影画枠 1 7 1 内において被写体 1 7 3 D が動いても、輝度値の撮影画枠 1 7 1 全体の合計（積分値）は、大きく変化しない。つまり、この場合、相対角度変化量のモードは、常に安定モードとなる。

## 【 0 1 1 7 】

従って、AF起動制御部 8 2 によって、上述したようにフィールド内輝度積分値（フィールド内輝度積分値より算出される相対角度変化量の絶対値ABS ( p 0 ) ) を用いてAF起動制御が行われると、AF処理は起動されないことになる。つまり、撮像装置 5 0 は、被写体 1 7 3 D の小さな動きに対しては、細かく合焦させずに、フォーカス位置を安定させる。このようにAF処理の起動を制御することにより、撮像装置 5 0 は、不必要な被写体（被写体 1 7 3 D ）への合焦を抑制することができ、撮影画像のフォーカス位置を安定させ、フォーカス位置の不要な変化による不快な画像の発生を抑制することができる。

## 【 0 1 1 8 】

なお、図 6 および図 7 の場合、AF処理の起動を制御するために用いられるフィールド内輝度積分値は、撮影画枠 1 7 1 全体に対して算出され、フォーカス位置を制御するために用いられる評価値は、その撮影画枠 1 7 1 の一部である評価枠 1 7 2 について算出される。一般的に、評価枠 1 7 2 は小さいほど、ユーザは、その評価枠 1 7 2 内に位置させる被写体を特定し易くなるので、合焦させる被写体を特定し易くなり、フォーカス位置の制御が容易になる。従って、このように各値を算出する枠を設定することにより、撮像装置 5 0 は、ユーザが容易にフォーカス位置を制御することが出来るようにするとともに、不要なAF処理を抑制し、フォーカス位置を安定させるように、適切なAF起動制御を行うことができる。

## 【 0 1 1 9 】

もちろん、フィールド内輝度積分値を算出する範囲は、撮影画枠 1 7 1 の一部の範囲であってもよいし、その場合、撮影画枠 1 7 1 のどの部分であってもよい。また、撮影画枠 1 7 1 内に複数の範囲（フィールド内輝度積分値を算出する範囲）が設定されるようにしてもよいし、その場合、一部が他の範囲の一部に重なるような範囲が設定されるようにし

10

20

30

40

50

てもよいし、他の範囲を包含する範囲が設定されるようにしてもよい。

【0120】

評価枠172についても同様であり、撮影画枠171のどの部分が評価枠172として設定されるようにしてもよい。また、撮影画枠171全体を評価枠172としてももちろんよい。さらに、撮影画枠171内に複数の評価枠172を設定するようにしてもよいし、その場合、他の評価枠と範囲の一部が重なるように評価枠を設定するようにしてもよいし、他の評価枠を包含するような評価枠を設定するようにしてもよい。

【0121】

フィールド内輝度積分値を算出する範囲の設定と、評価枠172の設定は、基本的に互いに独立しており、例えば両方の範囲を共通としてもよいが、一般的に、上述したように評価枠172は小さい方が望ましく、フィールド内輝度積分値を算出する範囲は、フォーカス位置を安定させる目的のために（被写体の揺れ動きに反応しないように）大きい方が望ましい。

【0122】

また、フィールド内輝度積分値を算出する範囲が評価枠172の範囲と重なっていない場合、フィールド内輝度積分値と評価値は、互いに異なる被写体に対して影響を受けることになる。一般的には、ユーザが焦点を合わせている被写体の動きに基づいてAF処理の起動を制御するのが自然であるので、そのような目的のためには、フィールド内輝度積分値を算出する範囲が評価枠172の範囲を包含するのが望ましい。もちろん、敢えてフィールド内輝度積分値を算出する範囲が評価枠172の範囲と重ならないようにし、撮像装置が、焦点を合焦させる被写体と異なる被写体の動きによって生じる輝度値の変化によってAF起動制御を行うようにしてもよい。

【0123】

例えば、照明を被写体として撮影する場合、その照明が点灯したり消灯したりされると輝度値が変化するので、被写体（照明）の位置が動いていないにも関わらずAF処理が起動される恐れがあるが、所謂、ワイド端の撮影時のように、被写体（照明）が例えば撮影画枠171の半分程度しか占めないように撮影が行われる場合であれば、フィールド内輝度積分値を算出する範囲が、その被写体（照明）が写されていない部分に設定されている（評価枠172と重ならないように範囲が設定されている）ことにより、撮像装置50は、照明の点灯や消灯（被写体の輝度変化）の影響を受けずにAF起動制御を行うことができ、不要なAF処理を低減させることができ、撮影画像のフォーカス位置を適切に安定させることができる。

【0124】

さらに、フィールド内輝度積分値を算出する範囲は、予め定められた範囲であってもよいし、ユーザが、撮影前や撮影中等に、撮影画枠171の任意の位置に設定することができるようにしてもよい。また、その際、そのフィールド内輝度積分値を算出する範囲の大きさおよび形状もユーザにより設定することができるようにしてもよい。さらに、フィールド内輝度積分値を算出する範囲としての候補が予め複数用意され、ユーザが撮影前や撮影中等にそれらの候補の中から任意の領域を選択し、フィールド内輝度積分値を算出する範囲として設定するようにしてもよい。なお、評価枠172についても同様であり、予め定められた領域であってもよいし、ユーザが撮影前や撮影中等に自由に設定することができるようにしてもよいし、予め用意された選択肢の中からユーザが選択的に設定することができるようにしてもよい。

【0125】

フィールド内輝度積分値を算出する範囲や評価枠172が予め設定されていれば、ユーザは撮影時にそれらを設定する必要が無く、撮影を容易に行うことができる。また、フィールド内輝度積分値を算出する範囲や評価枠172をユーザが自由に設定することができるようになれば、環境や被写体等の撮影条件により適した範囲設定が可能になり、ユーザの意図に沿った、より好ましいAF処理を実現することができる。さらに、その範囲の設定をユーザが選択的に行うことができるようにすることにより、ユーザは容易に範

10

20

30

40

50

囲設定を行うことができる。

【0126】

なお、フィールド内輝度積分値を算出する範囲の設定方法として、ユーザがフィールド内輝度積分値を算出しない範囲を設定することができるようにしてももちろんよい。つまり、この場合撮像装置は、ユーザに指定された範囲以外の部分の輝度値を積分し、フィールド内輝度積分値を算出し、その値を用いてAF起動制御を行う。

【0127】

次に、上述した各処理の流れについて説明する。最初に、図8のフローチャートを参照して、AF起動制御部82によるAF起動制御処理の流れの例を説明する。

【0128】

信号処理部73より画像信号（フィールド画像またはフレーム画像）が供給されると、AF起動制御部82の相対角度変化量算出部121は、ステップS1において相対角度変化量算出処理を実行する。相対角度変化量算出処理の詳細については、図9のフローチャートを参照して後述する。

【0129】

相対角度変化量算出処理を終了すると、モード変化検出部122は、ステップS2においてモード変化検出処理を実行する。モード変化検出処理の詳細は、図10のフローチャートを参照して後述する。

【0130】

モード変化検出処理を終了すると、ステップS3において、AF起動指示出力部123は、モード変化検出処理結果に基づいて、AF処理を開始するか否かを判定する。上述したように、相対角度変化量のモードが不安定モード152から安定モード151に移行したと判定され、AF処理を開始すると判定した場合、AF起動指示出力部123は、ステップS4においてAF起動指示をAF制御処理部83に出力し、AF処理を起動させた後、AF起動制御処理を終了する。また、ステップS3において、相対角度変化量のモードが不安定モード152から安定モード151に移行していないと判定され、AF処理を開始しないと判定した場合、AF起動指示出力部123は、ステップS4の処理を省略し、AF起動制御処理を終了する。

【0131】

次に、図8のステップS1において実行される相対角度変化量算出処理の詳細な流れの例について図9のフローチャートを参照して説明する。

【0132】

画像信号が信号処理部73より供給され、相対角度変化量算出処理が開始されると、フィールド内輝度積分値算出部131は、最初に、ステップS21において、供給された画像信号に基づいて、フィールドの所定の領域（撮影画枠内の、領域設定部132により設定されている領域）内の輝度値の積分値（フィールド内輝度積分値）を算出する。

【0133】

ステップS22において、区間別輝度積分平均値算出部133は、区間別輝度積分平均値保持部134と連携しながら、区間毎に輝度積分値の平均値（区間別輝度積分平均値）を求める。差分値算出部135は、ステップS23において、隣り合う区間（最新の区間と1つ前の区間）の区間別輝度積分平均値の差分値を算出する。ステップS24において、正規化部136は、ステップS23において算出された差分値を最新のフィールド内輝度積分値とフィールド数で正規化し、相対角度変化量を求める。ステップS24の処理が終了すると、正規化部136は、相対角度変化量算出処理を終了し、処理を図8のステップS1に戻し、ステップS2以降の処理を行う。

【0134】

次に、図8のステップS2において実行されるモード変化検出処理の詳細の流れの例について図10のフローチャートを参照して説明する。

【0135】

モード変化検出処理が開始されると、モード判別部141は、ステップS41において

10

20

30

40

50

、正規化された差分値である相対角度変化量を、モードフラグ 1 4 2 および閾値保持部 1 4 3 を参照して得られる、1 区間前のモードに応じた閾値と比較し、ステップ S 4 2 において、最新のモードを判別する。ステップ S 4 3 において、更新確認部 1 4 4 は、モードが変化したか否かを確認し、変化したと判定した場合、処理をステップ S 4 4 に進める。ステップ S 4 4 において、モード更新部 1 4 5 は、モードフラグ 1 4 2 の値を更新する。モード変化パターン判定部 1 4 6 は、ステップ S 4 5 において、モード変化パターンを判定し、ステップ S 4 6 において、モード判定結果を AF 起動指示出力部 1 2 3 に出力し、モード変化検出処理を終了し、処理を図 8 のステップ S 2 に戻す。AF 起動制御部 8 2 は、ステップ S 3 以降の処理を実行する。

【0136】

10

また、ステップ S 4 3 において、モードが変化していないと判定した場合、更新確認部 1 4 4 は、ステップ S 4 4 乃至ステップ S 4 6 の処理を省略し、モード変化検出処理を終了し、処理を図 8 のステップ S 2 に戻す。AF 起動制御部 8 2 は、ステップ S 3 以降の処理を実行する。

【0137】

以上のように各処理を行うことにより、AF 起動制御部 8 2 は、不必要な AF 処理を容易に低減させ、よりの確な AF 処理を実現し、高品質な撮影画像が得られるようにすることができる。

【0138】

なお、以上において、AF 処理の起動を制御するパラメータであるカメラと被写体の相対角度の変化量は、撮影画像の輝度値を用いた値であるように説明したが、これに限らず、例えば、コントラストに関する値を用いる等、輝度積分値以外の値を用いて算出される値であってもよい。また、演算方法も上述した以外の方法であってもよい。例えば、区間毎にフィールド内輝度積分値の平均値を算出し、その平均値を用いて相対角度変化量を算出するように説明したが、これに限らず、例えば、輝度値の積分値でなく平均値を用いるようにしてもよいし、フィールド内輝度積分値の区間毎の平均値の代わりに、フィールド内輝度積分値の合計値を用いて相対角度変化量を算出するようにしてもよい。フィールド単位で求められた輝度値の平均値の、区間毎の平均値を用いて相対角度変化量を算出するようにしてももちろんよい。また、正規化も、最新のフィールド内輝度値とフィールド数を用いる代わりに、区間別輝度積分平均値等の他の値を用いるようにしてもよい。また、正規化を行わないようにしてもよい。

20

30

【0139】

また、AF 起動制御用のパラメータとして、カメラと被写体の相対角度の変化量以外の値を用いるようにしてもよい。さらに、AF 起動制御用のパラメータとして、カメラと被写体の相対角度の変化量と、それ以外の値を併用するようにしてもよい。

【0140】

図 1 1 は、本発明を適用した撮像装置の一実施形態に係る他の構成例を示す図である。図 1 1 は、図 3 に対応する図であり、撮像装置 2 0 0 は、図 3 の撮像装置 5 0 に対応し、基本的に撮像装置 5 0 と同様の構成を有している。ただし、撮像装置 2 0 0 の AF 起動制御部 2 1 2 は、図 3 の撮像装置 5 0 と異なり、信号処理部 7 3 より供給される画像信号だけでなく、評価値算出部 2 1 1 により算出される評価値も取得し、その評価値に基づいた AF 起動制御も、画像信号の輝度値に基づいた AF 起動制御と併せて実行する。

40

【0141】

つまり、撮像装置 2 0 0 は、図 3 の撮像装置 5 0 の AF 制御部 5 3 の代わりに、AF 制御部 2 0 3 を有している。AF 制御部 2 0 3 は、AF 制御部 5 3 の評価値算出部 8 1 および AF 起動制御部 8 2 の代わりに、評価値算出部 2 1 1 および AF 起動制御部 2 1 2 を有する。

【0142】

評価値算出部 2 1 1 は、図 3 の評価値算出部 8 1 と異なり、算出した評価値を AF 制御処理部 8 3 に供給するだけでなく、AF 起動制御部 2 1 2 にも供給する（矢印 2 2 1）。AF 起動制御部 2 1 2 は、信号処理部 7 3 より供給される画像信号（矢印 1 0 4 C）の輝度値に

50

基づいたAF起動制御だけでなく、評価値に基づいたAF起動制御も行い、相対角度変化量が安定モードである場合であっても、評価値が大きく変化するときはAF処理を起動させる。

【0143】

図12は、図11のAF起動制御部212の詳細な構成例を示すブロック図である。図12において、AF起動制御部212は、相対角度変化量算出部121、モード変化検出部122、およびAF起動指示出力部123の他に、さらに、評価値変化検出部231を有する。

【0144】

評価値変化検出部231は、AF起動制御のために、評価値の変化を検出する処理部であり、評価値加算演算部241、基準加算結果保持部242、評価値変動率算出部243、および評価値変動率判定部244を有している。

10

【0145】

評価値加算演算部241は、最新のMフィールド（Mは自然数）の評価値を保持し、また、それらの評価値の加算値（合計値）hadd\_w1\_f1を算出し、保持する。従って、例えば、まだ保持している評価値の個数（フィールド数）がM個（Mフィールド）に達していない場合、評価値加算演算部241は、評価値算出部211より供給された評価値を新たに保持し、その値を、保持している加算値（算出途中の加算値）に追加的に加算する。また、例えば、M個（Mフィールド）の評価値とその加算値hadd\_w1\_f1を既に保持している場合、評価値加算演算部241は、保持しているM個（Mフィールド）の評価値の中で最も古い評価値を削除するとともに、その値を、保持している加算値hadd\_w1\_f1より減算し、評価値算出部211より新たに供給された評価値を保持するとともに、その値を、保持している加算値（M-1個の評価値の加算値）に追加的に加算し、最新のM個（Mフィールド）の評価値の加算値hadd\_w1\_f1を算出する。

20

【0146】

基準加算結果保持部242は、基準加算結果hadd\_w1\_f0として、安定した直後（不安定モードから安定モードに移行した直後）に評価値加算演算部241に保持されているM個（Mフレーム）の評価値の加算値hadd\_w1\_f1を保持する。すなわち、基準加算結果保持部242は、AF起動指示出力部123においてAF起動指示が出力されたと判定した場合（不安定モードから安定モードに移行したと判定した場合）、評価値加算演算部241が保持する加算値hadd\_w1\_f1を基準加算結果hadd\_w1\_f0として保持する。なお、保持している基準加算結果hadd\_w1\_f0が存在するときは、基準加算結果保持部242は、先にそれを削除してから、評価値加算演算部241が保持する加算値hadd\_w1\_f1を新たな基準加算結果hadd\_w1\_f0として保持する。

30

【0147】

評価値変動率算出部243は、モード変化検出部122のモードフラグ142の値が安定モードである場合、評価値加算演算部241が保持する加算結果hadd\_w1\_f1と、基準加算結果保持部242が保持する基準加算結果hadd\_w1\_f0を用いて、評価値の変動の大きさを示す評価値変動率q0を、以下の式（2）のように算出し、それを評価値変動率判定部244に供給する。

【0148】

【数2】

$$q0 = \frac{\text{hadd\_w5\_f1}}{\text{hadd\_w5\_f0}} \quad \dots (2)$$

40

【0149】

評価値変動率判定部244は、供給された評価値変動率q0に基づいてAF処理を実行するか否かを判定し、その判定結果をAF起動指示出力部123に出力する。つまり、例えば、評価値変動率判定部244は、供給された評価値変動率q0を所定の閾値（は自然数）、または1/と比較し、以下の式（3）に示される条件を満たす場合、AF処理を起動すると判定し、これらの条件を満たさない場合、AF処理を起動しないと判定する。

50



【 0 1 5 0 】

【 数 3 】

$$q0 < \frac{1}{\gamma} \text{ または } \gamma < q0 \quad \dots (3)$$

【 0 1 5 1 】

評価値変動率判定部 2 4 4 は、この判定結果を AF 起動指示出力部 1 2 3 に供給する。AF 起動指示出力部 1 2 3 は、モード変化検出部 1 2 2 によるモード変化パターンの判定結果並びに、評価値変動率判定部 2 4 4 の判定結果に基づいて、AF 処理の起動指示を AF 制御処理部 8 3 に供給する。

10

【 0 1 5 2 】

このように評価値を用いた AF 起動制御を併用することにより、撮像装置 2 0 0 は、フィールド内輝度積分値に大きく影響を与えないような被写体の動きに対しても AF 起動制御を正しく行うことができる。

【 0 1 5 3 】

AF 起動制御の具体例として、図 1 3 を参照し、撮影装置 2 0 0 に近づく被写体を撮影する場合について説明する。

【 0 1 5 4 】

例えば、図 1 3 A に示されるように、撮像装置 2 0 0 に対して被写体が近づくように移動する場合（被写体 2 5 1 A 被写体 2 5 1 B）、撮影画像は、図 1 3 B のように変化する。すなわち、撮影画像の中央付近に写されていた被写体 2 5 1 A（実線）は、被写体 2 5 1 B の位置まで移動することにより、被写体 2 5 1 A の場合よりやや大きく写される（点線）ようになる。しかしながら、例えば、撮影画枠 2 6 1 全体について、輝度値の積分値を求めるものとする、図 1 3 B のような変化の場合、撮影画枠 2 6 1 の大きさに対する被写体 2 5 1 A の占める割合と、撮影画枠 2 6 1 の大きさに対する被写体 2 5 1 B の占める割合とはさほど変化していないので、そのフィールド内輝度積分値も大きく変化しない。従って、この場合、撮像装置 2 0 0 から被写体までの距離が変化し、被写体の位置がフォーカス位置よりずれているに関わらず、相対角度の変化量は小さいままであり、モードは安定モードのままとなってしまうので、AF 処理が起動されない。すなわち、撮影画像はピントがずれた画像となってしまう。

20

30

【 0 1 5 5 】

このようなフィールド内輝度積分値に対して、評価値は、被写体の移動に応じてフォーカス位置がずれてコントラストが低下するので、被写体の動きに合わせて大きく変化する。撮像装置 2 0 0 は、フィールド内輝度積分値を用いた AF 制御処理を行うとともに、評価値の変動も監視することにより、相対角度変化量が安定モードであっても、評価値の変動率が高くなる場合、図 1 3 A に示されるように、被写体が撮像装置 2 0 0 に向かって近づいていると判断し、AF 処理を起動させる。

【 0 1 5 6 】

このように AF 起動制御することにより、撮像装置 2 0 0 は、評価値を用いた AF 制御処理を併用することによって AF 処理が起動されずに撮影画像のフォーカス位置がずれてしまうことを抑制することができる。すなわち、撮像装置 2 0 0 は、ユーザが容易にフォーカス位置を制御することが出来るようにするとともに、より適切な AF 起動制御を行うことができる。

40

【 0 1 5 7 】

この場合の AF 起動制御処理の流れについて説明する。図 1 4 のフローチャートを参照して、AF 起動制御処理の流れの例を説明する。このフローチャートは、図 8 のフローチャートに対応する。

【 0 1 5 8 】

AF 起動制御処理が開始されると、AF 起動制御部 2 1 2 の相対角度変化量算出部 1 2 1 は、ステップ S 6 1 において、相対角度変化量算出処理を実行する。相対角度変化量算出処

50

理の詳細は、図9のフローチャートを参照して上述した処理と同様であるので、その説明を省略する。

【0159】

ステップS62において、モード変化検出部122は、モード変化検出処理を実行する。モード変化検出処理の詳細は、図10のフローチャートを参照して説明した処理と同様であるので、その説明を省略する。

【0160】

ステップS63において、評価値変化検出部231は、評価値変化検出処理を実行する。評価値変化検出処理の詳細は後述する。

【0161】

ステップS64において、AF起動指示出力部123は、モード変化検出部122より供給されるモード判定結果と、評価値変化検出部231より供給される判定結果に基づいて、AF処理を開始するか否かを判定する。AF処理を開始すると判定した場合、AF起動指示出力部123は、ステップS65に処理を進め、AF起動指示をAF制御処理部83に出力し、AF起動制御処理を終了する。また、ステップS64において、AF処理を開始しないと判定した場合、AF起動指示出力部123は、ステップS65の処理を省略し、AF起動制御処理を終了する。

【0162】

次に、図14のステップS63において実行される評価値変化検出処理の詳細な流れの例について図15のフローチャートを参照して説明する。

【0163】

評価値変化検出処理が開始されると、評価値加算演算部241は、ステップS81において、評価値が1区間分(M個)保持されているか否かを判定し、保持されていると判定した場合、ステップS82に処理を進め、最新の加算結果hadd\_w1\_f1から最も古い評価値を削除し、ステップS83に処理を進め、最新の加算結果に最新の評価値を追加する。また、ステップS81において、評価値が1区間分保持されていないと判定した場合、評価値加算演算部241は、ステップS82の処理を省略し、ステップS83に処理を進め、最新の加算結果に最新の評価値を追加する。

【0164】

ステップS84において、基準加算結果保持部242は、AF起動指示出力部123から起動指示が出力されたか否かの情報を取得し、相対角度変化量のモードが不安定モードから安定モードに移行したか否かを判定し、移行したと判定した場合、処理をステップS85に進める。ステップS85において、基準加算結果保持部242は、基準加算結果hadd\_w1\_f0が保持されているか否かを判定し、保持されていると判定した場合、その基準加算結果hadd\_w1\_f0を更新するために、ステップS86において、保持している基準加算結果hadd\_w1\_f0を削除し、ステップS87に処理を進め、最新の加算結果(評価値加算演算部241において演算され保持されている、現在のフィールドからMフィールド前のフィールドまでの評価値の加算結果hadd\_w1\_f1)を基準加算結果hadd\_w1\_f0として保持する。基準加算結果hadd\_w1\_f0の更新が終了すると、基準加算結果保持部242は、処理をステップS88に進める。

【0165】

また、ステップS85において、基準加算結果hadd\_w1\_f0が保持されていないと判定した場合、基準加算結果保持部242は、ステップS86の処理を省略し、ステップS87に処理を進め、最新の加算結果(評価値加算演算部241において演算され保持されている、現在のフィールドからMフィールド前のフィールドまでの評価値の加算結果hadd\_w1\_f1)を基準加算結果hadd\_w1\_f0として保持する。基準加算結果hadd\_w1\_f0の保存が終了すると、基準加算結果保持部242は、処理をステップS88に進める。

【0166】

また、ステップS84において、不安定モードから安定モードに移行していないと判定した場合、基準加算結果保持部242は、基準加算結果の更新は行わずに、ステップS8

10

20

30

40

50

8 に処理を進める。

【 0 1 6 7 】

ステップ S 8 8 において、評価値変動率算出部 2 4 3 は、モード変化検出部 1 2 2 のモードフラグ 1 4 2 を参照し、安定モードであるか否かを判定する。安定モードであると判定した場合、評価値変動率算出部 2 4 3 は、ステップ S 8 9 に処理を進め、評価値加算演算部 2 4 1 が保持する最新の評価値加算結果 hadd\_w1\_f1 と、基準加算結果保持部 2 4 2 が保持する基準加算結果 hadd\_w1\_f0 を取得し、それらに基づいて、評価値変動率  $q_0$  を算出する。そして、ステップ S 9 0 において、評価値変動率判定部 2 4 4 は、ステップ S 8 9 において算出された評価値変動率  $q_0$  を所定の閾値と比較し、その比較結果に基づいて AF 処理を実行するか否かを判定する。ステップ S 9 1 において、評価値変動率判定部 2 4 4 は、その判定結果を AF 起動指示出力部 1 2 3 に出力し、評価値変化検出処理を終了し、処理を図 1 4 のステップ S 6 3 に戻し、ステップ S 6 4 以降の処理を実行させる。

10

【 0 1 6 8 】

また、図 1 5 のステップ S 8 8 において、安定モードでないと判定した場合、評価値変動率算出部 2 4 3 は、評価値変動率の算出に関する処理を行わずに、評価値変化検出処理を終了し、処理を図 1 4 のステップ S 6 3 に戻し、ステップ S 6 4 以降の処理を実行させる。

【 0 1 6 9 】

以上のように各処理を行うことにより、AF 起動制御部 2 1 2 は、不必要な AF 処理を容易に低減させながら、AF 処理の起動漏れも抑制し、よりの確な AF 処理を実現し、高品質な撮影画像が得られるようにすることができる。

20

【 0 1 7 0 】

なお、以上においては、評価値を所定の区間（M フィールド分）毎に合計するように説明したが、これに限らず、例えば、平均値を用いるようにしてもよいし、1 フィールドの評価値を用いるようにしてもよい。例えば、評価値変動率が、現在のフィールドの評価値と、不安定モードから安定モードに移行した時のフィールドの評価値とに基づいて算出されるようにしてもよい。ただし、上述した例のように、ある程度長い時間積分した（複数フィールド分を合計した）評価値を用いて評価値変動率を算出することにより、図 7 に示されるような被写体の揺れ動きによる評価値変動率の上昇（すなわち、不要な AF 処理の起動）を抑制することができる。

30

【 0 1 7 1 】

また、撮像装置が、上述した、AF 処理の起動を制御するパラメータであるカメラと被写体の相対角度の変化量の合計（累積値）についても考慮して AF 起動制御を行うようにしてもよい。

【 0 1 7 2 】

図 1 6 は、図 3 に示される撮像装置 5 0 の AF 起動制御部 8 2 の詳細な他の構成例を示すブロック図である。すなわち、図 1 6 は、図 4 に対応する。

【 0 1 7 3 】

図 1 6 に示される場合、AF 起動制御部 8 2 は、相対角度変化量算出部 1 2 1、モード変化検出部 1 2 2、および AF 起動指示出力部 1 2 3 の他に、さらに輝度積分値変化検出部 3 0 1 を有している。

40

【 0 1 7 4 】

輝度積分値変化検出部 3 0 1 は、フィールド内輝度積分値の変化量を監視し、その変化量に基づいて AF 起動制御を行う処理部であり、最新フィールド内輝度積分値取得部 3 1 1、基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2、輝度積分値変動率算出部 3 1 3、および輝度積分値変動率判定部 3 1 4 を有している。

【 0 1 7 5 】

最新フィールド内輝度積分値取得部 3 1 1 は、相対角度変化量算出部 1 2 1 のフィールド内輝度積分値算出部 1 3 1 より、最新のフィールド（現在のフィールド）のフィールド内輝度積分値  $y_{now}$  を取得し、それを保持する。

50

## 【 0 1 7 6 】

基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2 は、基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  として、安定した直後（不安定モードから安定モードに移行した直後）に最新フィールド内輝度積分値取得部 3 1 1 に保持されている最新のフィールド内輝度積分値  $y_{now}$  を取得し、保持する。すなわち、基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2 は、AF 起動指示出力部 1 2 3 において AF 起動指示が出力されたと判定した場合（不安定モードから安定モードに移行したと判定した場合）、最新フィールド内輝度積分値取得部 3 1 1 が保持する最新のフィールド内輝度積分値  $y_{now}$  を基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  として保持する。なお、保持している基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  が存在するときは、基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2 は、先にそれを削除してから、最新フィールド内輝度積分値取得部 3 1 1 が保持する最新のフィールド内輝度積分値  $y_{now}$  を新たな基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  として保持する。

10

## 【 0 1 7 7 】

輝度積分値変動率算出部 3 1 3 は、モード変化検出部 1 2 2 のモードフラグ 1 4 2 の値が安定モードである場合、最新フィールド内輝度積分値取得部 3 1 1 が保持する最新のフィールド内輝度積分値  $y_{now}$  と、基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2 が保持する基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  を用いて、フィールド内輝度積分値の変動の大きさを示す輝度積分値変動率  $r_0$  を、以下の式（4）のように算出し、それを輝度積分値変動率判定部 3 1 4 に供給する。

20

## 【 0 1 7 8 】

## 【数 4】

$$r_0 = \frac{y_{now}}{y_{jp}} \quad \dots (4)$$

## 【 0 1 7 9 】

輝度積分値変動率判定部 3 1 4 は、供給された輝度積分値変動率  $r_0$  に基づいて AF 処理を実行するか否かを判定し、その判定結果を AF 起動指示出力部 1 2 3 に出力する。つまり、例えば、輝度積分値変動率判定部 3 1 4 は、供給された輝度積分値変動率  $r_0$  を所定の閾値（は自然数）、または  $1/\delta$  と比較し、以下の式（5）に示される条件を満たす場合、AF 処理を起動すると判定し、これらの条件を満たさない場合、AF 処理を起動しないと判定する。

30

## 【 0 1 8 0 】

## 【数 5】

$$r_0 < \frac{1}{\delta} \quad \text{または} \quad \delta < r_0 \quad \dots (5)$$

## 【 0 1 8 1 】

輝度積分値変動率判定部 3 1 4 は、この判定結果を AF 起動指示出力部 1 2 3 に供給する。AF 起動指示出力部 1 2 3 は、モード変化検出部 1 2 2 によるモード変化パターンの判定結果並びに、輝度積分値変動率判定部 3 1 4 の判定結果に基づいて、AF 処理の起動指示を AF 制御処理部 8 3 に供給する。

40

## 【 0 1 8 2 】

このようにフィールド内輝度積分値を用いた AF 起動制御を併用することにより、撮像装置 2 0 0 は、フィールド内輝度積分値が瞬時に大きく変化しないような被写体の動きに対しても AF 起動制御を正しく行うことができる。

## 【 0 1 8 3 】

AF 起動制御の具体例として、図 1 7 を参照し、撮影装置 5 0 を低速度でゆっくりパンニングさせた場合について説明する。

## 【 0 1 8 4 】

例えば、図 1 7 A に示されるように、ユーザが撮像装置 5 0 を右から左へゆっくり定速

50

にパンニングさせた（撮影方向を変更した）とする。この場合も、時間はかかるものの、図 6 A の場合と同様に、最初に撮影画枠 3 2 1 の左外にあった被写体（被写体 3 2 3 A）は、パンニングに従って、徐々に撮影画枠 3 2 1 内に進入する。そして、その被写体はさらに撮像装置 5 0 のパンニングに従って、撮影画枠 3 2 1 内の評価枠 3 2 2 内に進入した（被写体 3 2 3 B）後、さらにパンニングが続けられることにより、撮影画枠 3 2 1 の右外に出てしまう（被写体 3 2 3 C）。

#### 【 0 1 8 5 】

このようにユーザが撮像装置 5 0 をゆっくり定速にパンニングさせると、フィールド内輝度積分値は図 1 7 B のグラフに示される曲線 3 2 4 のように緩やかに、かつ、ほぼ一定の割合で変化する。つまり、単位時間当たり（単位フィールド当たり）のフィールド内輝度積分値の変化量に対応する相対角度変化量の値は大きく変動しないので、モードは常に安定モードとなってしまう、AF 処理は起動されないまま（フォーカス位置が固定されたまま）パンが終了してしまう。

#### 【 0 1 8 6 】

しかしながら、このように敢えて撮像装置 5 0 をゆっくり定速にパンニングさせるということは、ユーザは、通常、パンニングの途中に写される被写体（被写体 3 2 3 B）にも焦点を合わせたいということである場合が多い。そこで、図 1 6 の AF 起動制御部 8 2 は、パンニング中であっても、パンニングの速度が緩やかで正確なフォーカス位置制御が可能な場合、AF 処理を起動させて被写体 3 2 3 B にも焦点を合焦させるようにするために、相対角度の変化量（図 1 7 B の曲線 3 2 4 の傾きに対応）の大きさだけでなく、フィールド内輝度積分値の変化量（図 1 7 B の曲線 3 2 4 の 2 点間の差分値に対応）の大きさにも基づいて、AF 起動制御処理を行う。

#### 【 0 1 8 7 】

つまり、図 1 6 の AF 起動制御部 8 2 は、上述したように、安定モードに移行したときのフィールドのフィールド内輝度積分値を基準とし、その値から所定の割合（ ）以上変化した場合、相対角度変化量が安定モードであっても、撮影画像の内容が変化している（新たな被写体が写されたり、写されていた被写体が撮影画枠 3 2 1 の外に出たりした）と判定し、AF 処理を起動させる。

#### 【 0 1 8 8 】

このように AF 起動制御することにより、図 1 6 の AF 起動制御部 8 2 を有する撮像装置 5 0 は、フィールド内輝度積分値の変動率を用いた AF 制御処理を併用することによって AF 処理が起動されずに撮影画像のフォーカス位置がずれてしまうことを抑制することができる。すなわち、撮像装置 2 0 0 は、ユーザが容易にフォーカス位置を制御することが出来るようにするとともに、より適切な AF 起動制御を行うことができる。

#### 【 0 1 8 9 】

この場合の AF 起動制御処理の流れについて説明する。図 1 8 のフローチャートを参照して、AF 起動制御処理の流れの例を説明する。このフローチャートは、図 8（および図 1 3）のフローチャートに対応する。

#### 【 0 1 9 0 】

AF 起動制御処理が開始されると、AF 起動制御部 2 1 2 の相対角度変化量算出部 1 2 1 は、ステップ S 1 1 1 において、相対角度変化量算出処理を実行する。相対角度変化量算出処理の詳細は、図 9 のフローチャートを参照して上述した処理と同様であるので、その説明を省略する。

#### 【 0 1 9 1 】

ステップ S 1 1 2 において、モード変化検出部 1 2 2 は、モード変化検出処理を実行する。モード変化検出処理の詳細は、図 1 0 のフローチャートを参照して説明した処理と同様であるので、その説明を省略する。

#### 【 0 1 9 2 】

ステップ S 1 1 3 において、輝度積分値変化検出部 3 0 1 は、フィールド内輝度積分値変化検出処理を実行する。フィールド内輝度積分値変化検出処理の詳細は後述する。

## 【 0 1 9 3 】

ステップ S 1 1 4 において、AF起動指示出力部 1 2 3 は、モード変化検出部 1 2 2 より供給されるモード判定結果と、輝度積分値変化検出部 3 0 1 より供給される判定結果に基づいて、AF処理を開始するか否かを判定する。AF処理を開始すると判定した場合、AF起動指示出力部 1 2 3 は、ステップ S 1 1 5 に処理を進め、AF起動指示をAF制御処理部 8 3 に出力し、AF起動制御処理を終了する。また、ステップ S 1 1 4 において、AF処理を開始しないと判定した場合、AF起動指示出力部 1 2 3 は、ステップ S 1 1 5 の処理を省略し、AF起動制御処理を終了する。

## 【 0 1 9 4 】

次に、図 1 8 のステップ S 1 1 3 において実行されるフィールド内輝度積分値変化検出処理の詳細な流れの例について図 1 9 のフローチャートを参照して説明する。

## 【 0 1 9 5 】

フィールド内輝度積分値変化検出処理が開始されると、最新フィールド内輝度積分値取得部 3 1 1 は、ステップ S 1 3 1 において、相対角度変化量算出部 1 2 1 より最新のフィールド内輝度積分値  $y_{now}$  を取得する。ステップ S 1 3 2 において、基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2 は、AF起動指示出力部 1 2 3 から起動指示が出力されたか否かの情報を取得し、相対角度変化量のモードが不安定モードから安定モードに移行したか否かを判定し、移行したと判定した場合、処理をステップ S 1 3 3 に進める。ステップ S 1 3 3 において、基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2 は、基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  が保持されているか否かを判定し、保持されていると判定した場合、その基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  を更新するために、ステップ S 1 3 4 において、保持している基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  を削除し、ステップ S 1 3 5 に処理を進め、最新のフィールド内輝度積分値  $y_{now}$  を基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  として保持する。基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  の更新が終了すると、基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2 は、処理をステップ S 1 3 6 に進める。

## 【 0 1 9 6 】

また、ステップ S 1 3 3 において、基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  が保持されていないと判定した場合、基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2 は、ステップ S 1 3 4 の処理を省略し、ステップ S 1 3 5 に処理を進め、最新のフィールド内輝度積分値  $y_{now}$  を基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  として保持する。基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  の保存が終了すると、基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2 は、処理をステップ S 1 3 6 に進める。

## 【 0 1 9 7 】

また、ステップ S 1 3 2 において、不安定モードから安定モードに移行していないと判定した場合、基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2 は、基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  の更新は行わずに、ステップ S 1 3 6 に処理を進める。

## 【 0 1 9 8 】

ステップ S 1 3 6 において、輝度積分値変動率算出部 3 1 3 は、モード変化検出部 1 2 2 のモードフラグ 1 4 2 を参照し、安定モードであるか否かを判定する。安定モードであると判定した場合、輝度積分値変動率算出部 3 1 3 は、ステップ S 1 3 7 に処理を進め、最新フィールド内輝度積分値取得部 3 1 1 が保持する最新のフィールド内輝度積分値  $y_{now}$  と、基準フィールド内輝度積分値保持部 3 1 2 が保持する基準フィールド内輝度積分値  $y_{jp}$  を取得し、それらに基づいて、輝度積分値変動率  $r_0$  を算出する。そして、ステップ S 1 3 8 において、輝度積分値変動率判定部 3 1 4 は、ステップ S 1 3 7 において算出された輝度積分値変動率  $r_0$  を所定の閾値と比較し、その比較結果に基づいてAF処理を実行するか否かを判定する。ステップ S 1 3 9 において、輝度積分値変動率判定部 3 1 4 は、その判定結果をAF起動指示出力部 1 2 3 に出力し、フィールド内輝度積分値変化検出処理を終了し、処理を図 1 8 のステップ S 1 1 3 に戻し、ステップ S 1 1 4 以降の処理を実行させる。

## 【 0 1 9 9 】

また、図19のステップS136において、安定モードでないと判定した場合、輝度積分値変動率算出部313は、輝度積分値変動率 $r_0$ の算出に関する処理を行わずに、フィールド内輝度積分値変化検出処理を終了し、処理を図18のステップS113に戻し、ステップS114以降の処理を実行させる。

【0200】

以上のように各処理を行うことにより、図16に示されるAF起動制御部82は、不必要なAF処理を容易に低減させながら、例えばユーザが撮像装置を非常にゆっくりと定速でパンニングさせる場合等、ユーザが意図すると思われる被写体に対しては、AF処理を起動させて合焦させ、よりの確なAF処理を実現し、高品質な撮影画像が得られるようにすることができる。なお、チルト（チルティング）の場合についても同様である。

10

【0201】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。上述した一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、ネットワークや記録媒体からインストールされる。

【0202】

この記録媒体は、例えば、上述したように、装置本体とは別に、ユーザにプログラムを配信するために配布されるリムーバブルメディア97により構成されるだけでなく、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに配信される、プログラムが記録されているROM91や、記憶部94に含まれるハードディスクなどで構成される。

20

【0203】

なお、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0204】

また、本明細書において、1つの装置として説明した構成を分割し、複数の装置として構成するようにしてもよい。逆に、以上において複数の装置として説明した構成をまとめて1つの装置として構成されるようにしてもよい。また、上述した以外の構成を付加するようにしてももちろんよい。さらに、装置全体としての構成や動作が実質的に同じであれば、ある部分の構成の一部を他の部分の構成に含めるようにしてもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0205】

【図1】従来のオートフォーカス処理の例を説明する図である。

【図2】従来のオートフォーカス処理の他の例を説明する図である。

【図3】本発明を適用した撮像装置の一実施形態に係る構成例を示す図である。

【図4】図3のAF起動制御部の詳細な構成例を示すブロック図である。

【図5】モード遷移判定とAF起動の関係を説明する模式図である。

【図6】図3の撮像装置によるAF起動制御の具体例を説明する図である。

【図7】図3の撮像装置によるAF起動制御の他の具体例を説明する図である。

【図8】AF起動制御処理の流れの例を説明するフローチャートである。

40

【図9】相対角度変化量算出処理の詳細な流れの例を説明するフローチャートである。

【図10】モード変化検出処理の詳細な流れの例を説明するフローチャートである。

【図11】本発明を適用した撮像装置の一実施形態に係る他の構成例を示す図である。

【図12】図11のAF起動制御部の詳細な構成例を示すブロック図である。

【図13】図11の撮像装置によるAF起動制御の具体例を説明する図である。

【図14】AF起動制御処理の流れの他の例を説明するフローチャートである。

【図15】評価値変化検出処理の詳細な流れの例を説明するフローチャートである。

【図16】図3のAF起動制御部の他の構成例を示すブロック図である。

【図17】図3の撮像装置によるAF起動制御の他の具体例を説明する図である。

【図18】AF起動制御処理の流れの、さらに他の例を説明するフローチャートである。

50

【図 19】フィールド内輝度積分値変化検出処理の詳細な流れを説明するフローチャートである。

【符号の説明】

【0206】

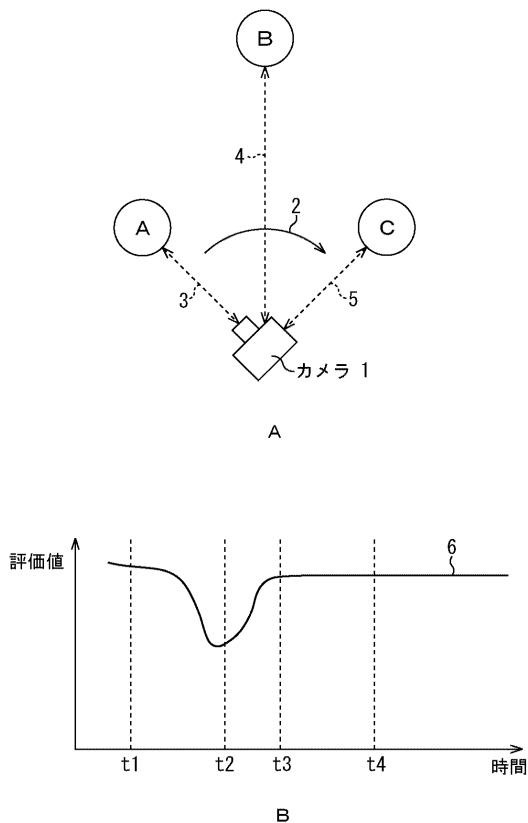
50 撮像装置, 51 AF駆動部, 52 画像処理部, 53 AF制御部, 61 フォーカスレンズ, 62 ウォブリングレンズ, 63 レンズ駆動部, 64 駆動制御部, 73 信号処理部, 81 評価値算出部, 82 AF起動制御部, 83 AF制御処理部, 121 相対角度変化量算出部, 122 モード変化検出部, 123 AF起動指示出力部, 131 フィールド内輝度積分値算出部, 132 領域設定部, 133 区間別輝度積分平均値算出部, 134 区間別輝度積分平均値保持部, 135 差分値算出部, 136 正規化部, 141 モード判別部, 142 モードフラグ, 143 閾値保持部, 144 更新確認部, 145 モード更新部, 146 モード変化パターン判定部, 151 安定モード, 152 不安定モード, 171 撮影画枠, 172 評価枠, 173 A乃至173 D 被写体, 200 撮像装置, 203 AF制御部, 211 評価値算出部, 212 AF起動制御部, 231 評価値変化検出部, 241 評価値加算演算部, 242 基準加算結果保持部, 243 評価値変動率算出部, 244 評価値変動率特定部, 301 輝度積分値変化検出部, 311 最新フィールド内輝度積分値取得部, 312 基準フィールド内輝度積分値保持部, 313 輝度積分値変動率算出部, 314 輝度積分値変動率判定部

10

20

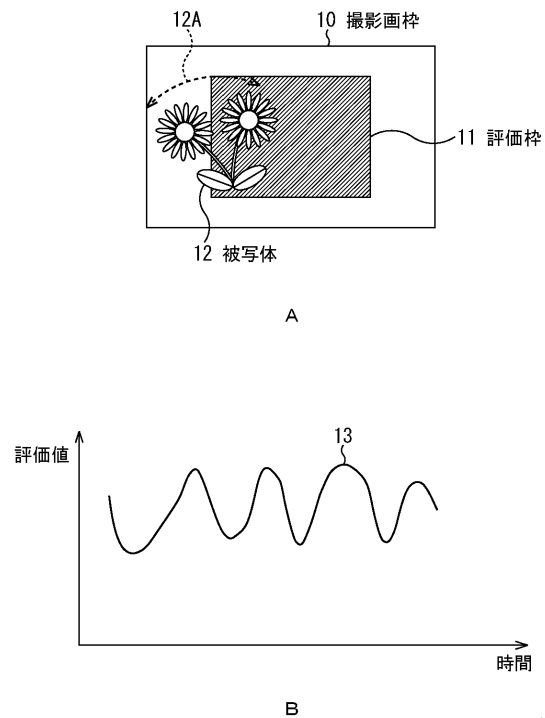
【図 1】

図1



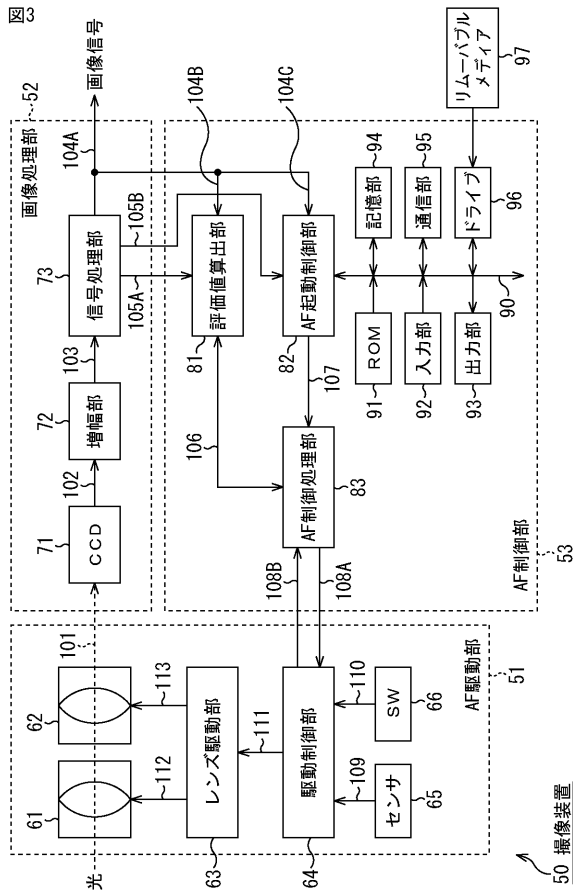
【図 2】

図2

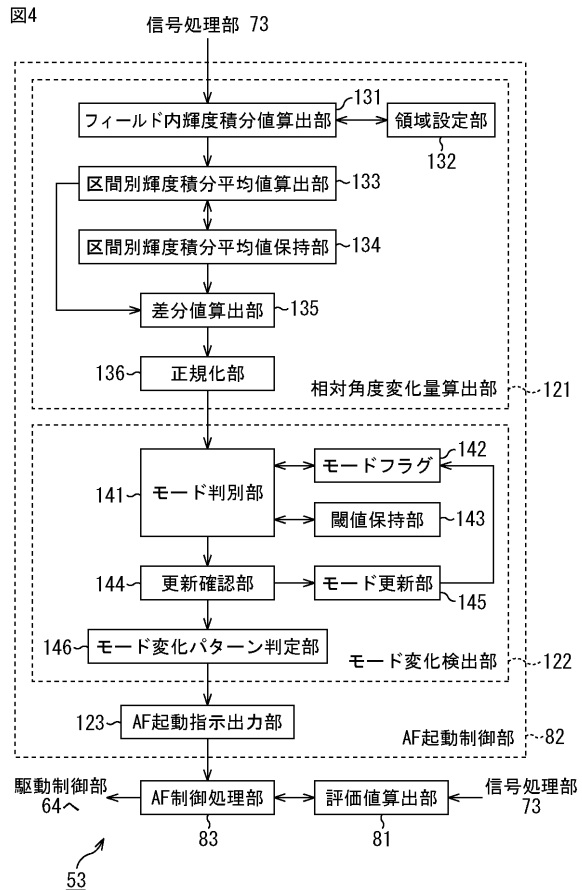




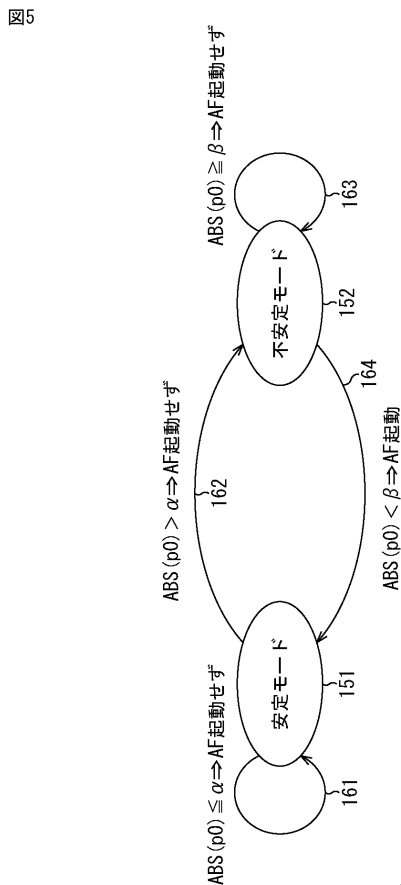
【 図 3 】



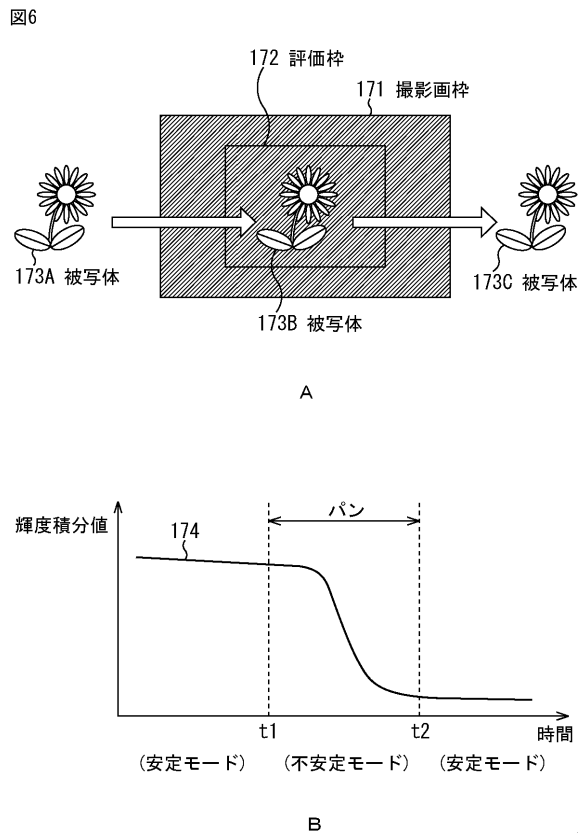
【 図 4 】



【 図 5 】

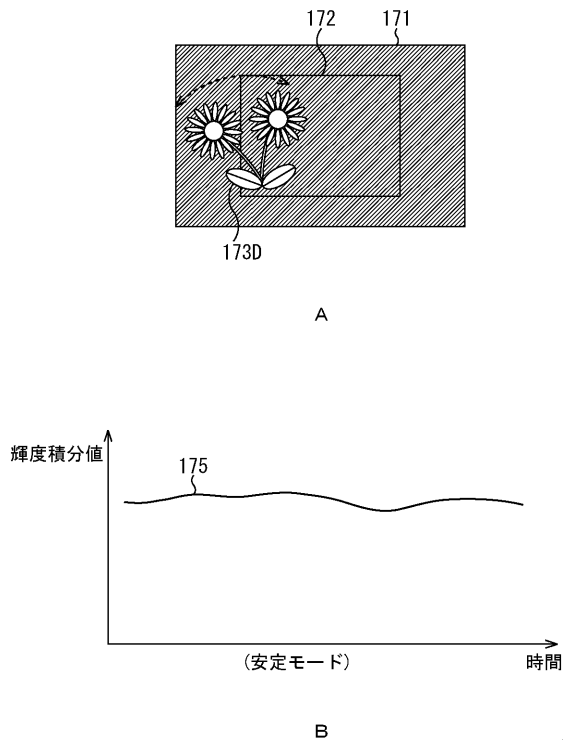


【 図 6 】



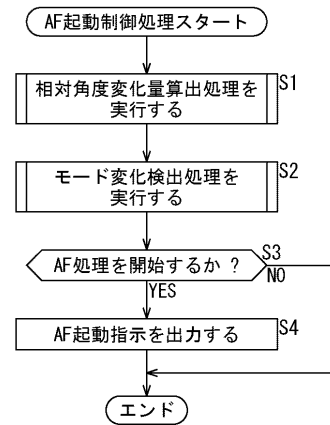
【図 7】

図7



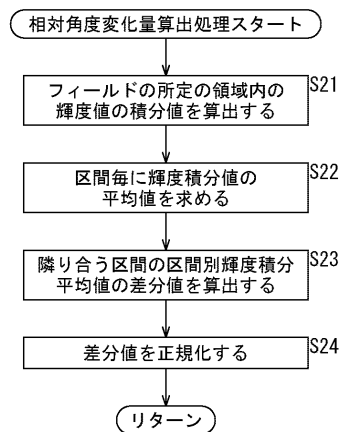
【図 8】

図8



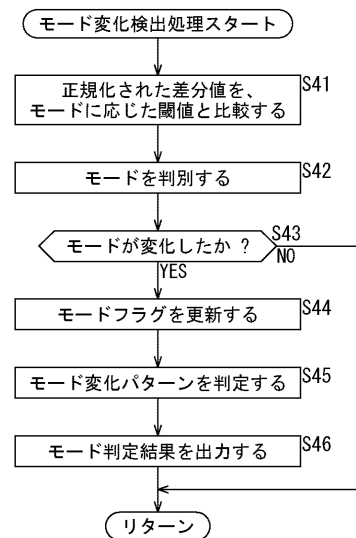
【図 9】

図9

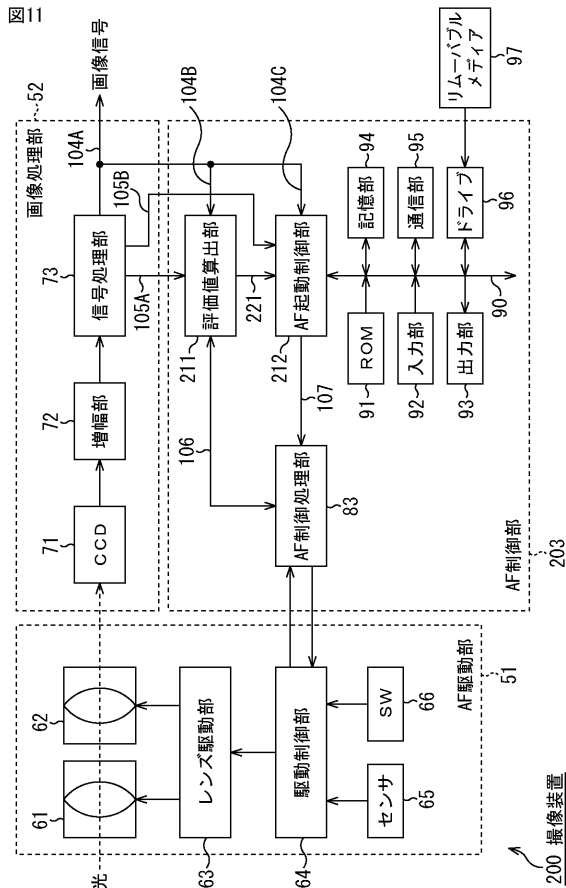


【図 10】

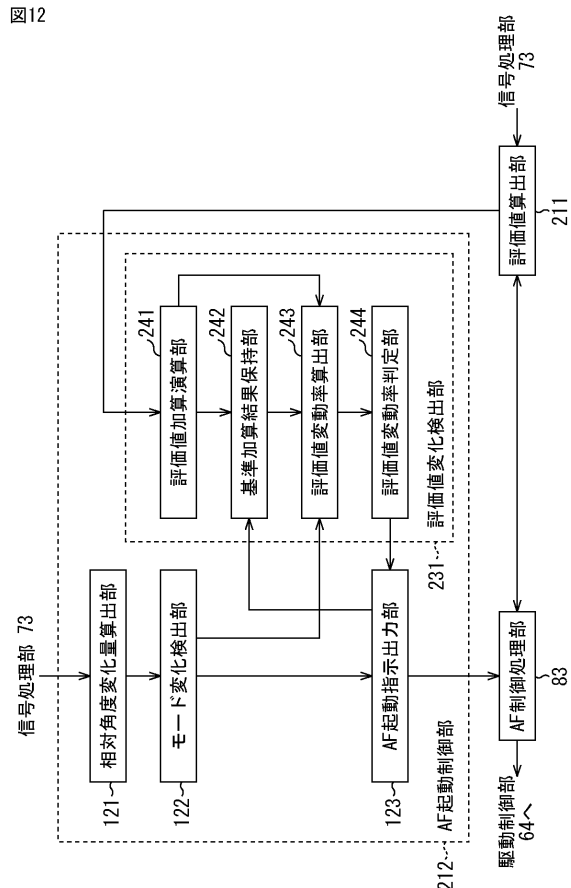
図10



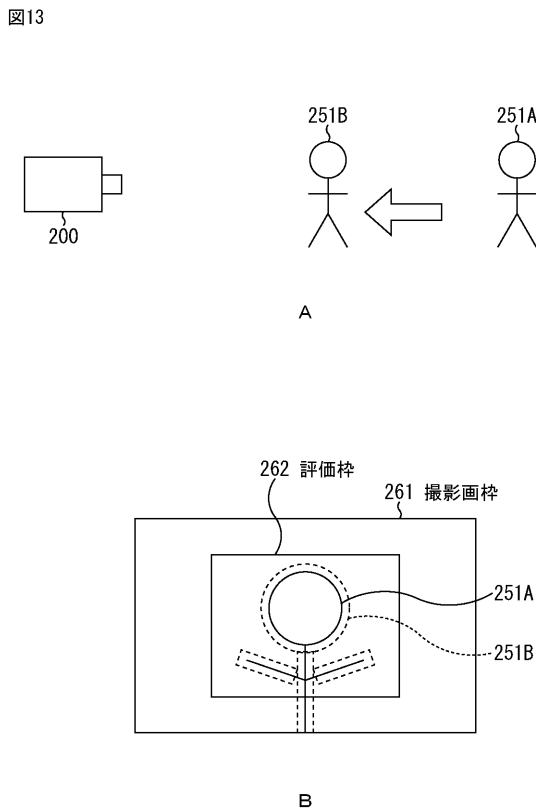
【 図 1 1 】



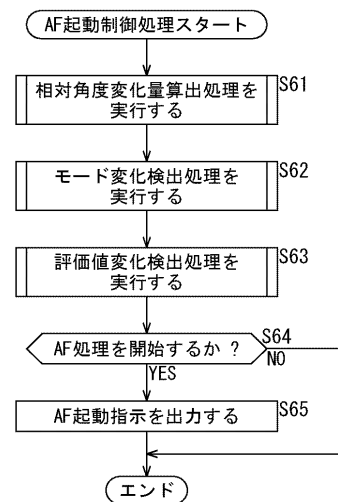
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

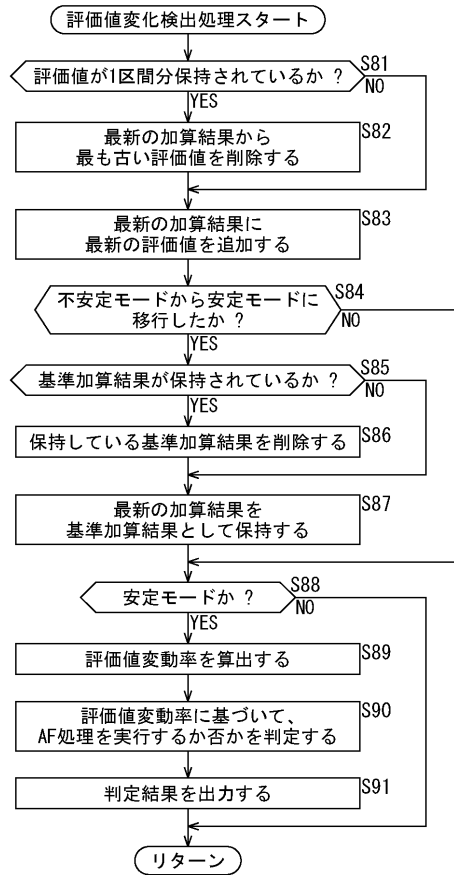


【 図 1 4 】



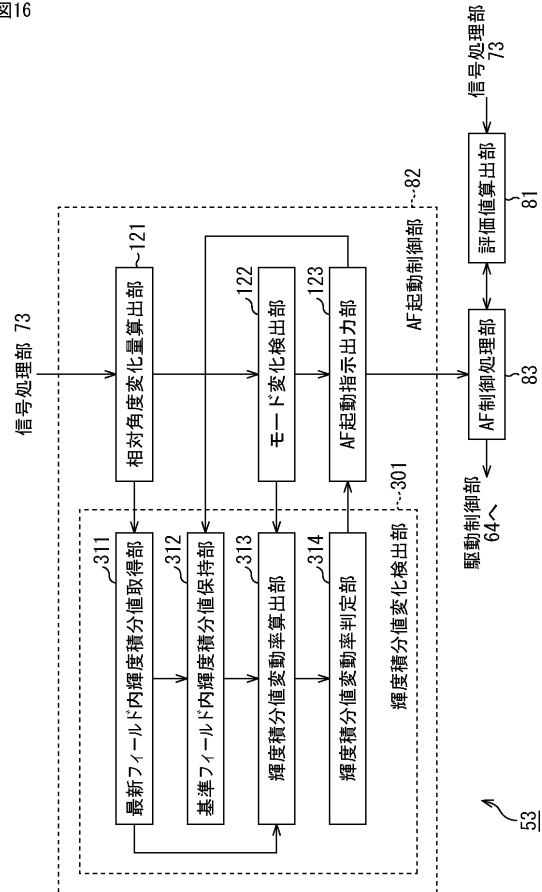
【図 15】

図15



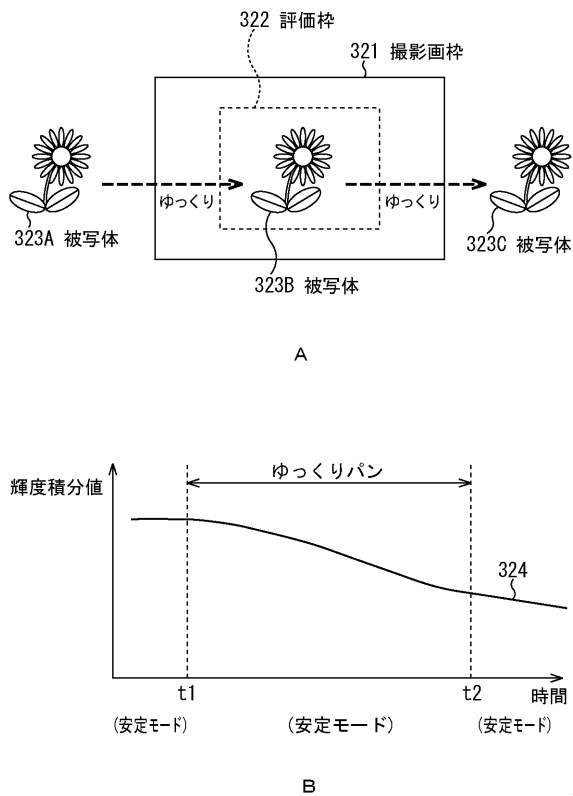
【図 16】

図16



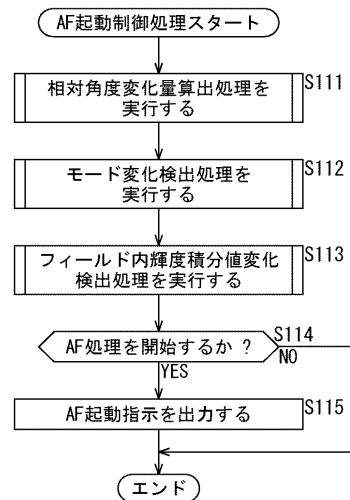
【図 17】

図17



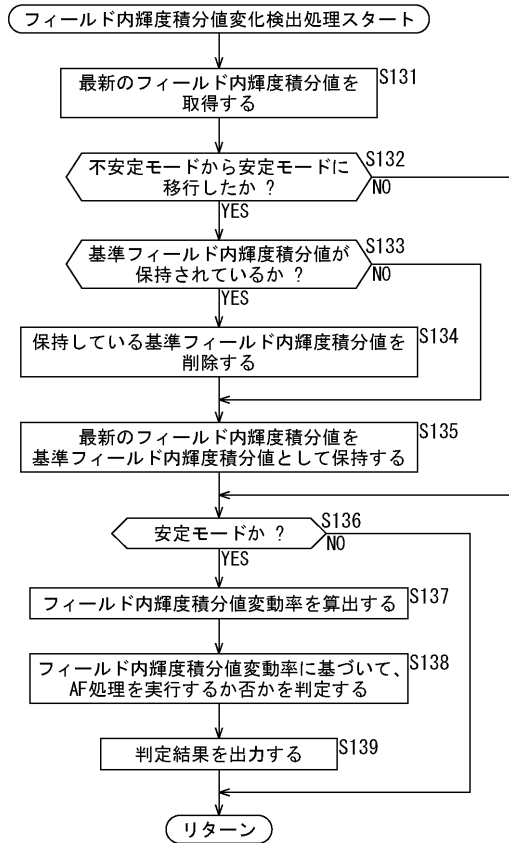
【図 18】

図18



## 【図 19】

図19



---

フロントページの続き

審査官 森口 良子

- (56)参考文献 特開昭64-062975(JP,A)  
特開2004-117775(JP,A)  
特開平08-265621(JP,A)  
特開平10-039198(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02B 7/28  
G02B 7/36  
G03B 13/36  
H04N 5/232