

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

合焦検出動作状態と合焦検出非動作状態を有する撮像装置において、
対象物からの光を結像する光学系と、
前記対象物の画像を得るための撮像素子と、
前記対象物の画像を表示する表示手段と、
合焦検出手段と、
該合焦検出手段による合焦検出状態を許可するとともに、対象物の撮像を指示する撮像指示手段とを有し、
前記表示手段は、前記撮像指示手段が合焦検出状態を許可したとき、前記光学系が所定の配置で撮影された対象物の画像を表示することを特徴とする撮像装置。 10

【請求項 2】

前記光学系が前記所定の配置で撮影された対象物の画像は、合焦検出動作状態前の前記光学系の配置で撮影された対象物の画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記光学系が前記所定の配置で撮影された対象物の画像は、一つの合焦検出動作状態において取得する最初の予め決められた光学系の配置で撮影された対象物の画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記表示装置は更に、前記一つの合焦検出動作状態において導出した光学系の配置で撮影した画像を表示することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の撮像装置。 20

【請求項 5】

前記撮像指示手段は複数回の合焦検出動作状態を許可し、
前記表示手段は、前記一つの合焦検出動作状態において導出した光学系の配置で撮影した画像を、次の合焦検出動作状態において表示することを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記撮像素子は複数の読み出し動作を行う機能を有し、前記撮像素子の読み出し動作を制御する撮像素子制御手段をさらに有し、
前記合焦検出動作状態において、前記撮像素子上の画素の近傍の複数の画素の輝度情報を加算混合して読み出すことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。 30

【請求項 7】

前記撮像素子は複数の読み出し動作を行う機能を有し、前記撮像素子の読み出し動作を制御する撮像素子制御手段をさらに有し、
前記合焦検出動作状態において、前記撮像素子上の少なくとも 1 画素からなる一部の領域の輝度情報を読み出すことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記合焦情報を得るための手段は、
前記撮像デバイスを用いて前記光学系を通過した光により形成されるぼけの異なる複数の画像を取得する手段と、
前記複数の画像のうち少なくとも二つの画像において互いに対応する領域の輝度情報を取得する手段と、
前記対応する領域の輝度情報からスプレッドパラメータを算出するスプレッドパラメータ算出手段と、
前記スプレッドパラメータと、前記対象物に合焦した画像を得るための前記制御手段への指令値とを関係づける手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。 40 50

【請求項 9】

前記表示手段に表示される画像情報を記録する記録手段と、
前記記録手段に記録された画像情報を保持する時間経過を測定するカウンタと、
前記記録手段に記録された画像情報を更新する更新手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、合焦検出を行う合焦検出手段を有する撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば米国特許第4965840号には、ぼけの異なる複数の画像を演算処理することにより、スプレッドパラメータを算出し、合焦判定するために、光路長の異なる2箇所での輝度情報を取得する方法が記載されている。ここでスプレッドパラメータとは、輝度情報のぼけを示す代表値であり、光学系のポイントスプレッドファンクション(PSF)の分散と相関のある値である。ここでPSFとは理想的な点像が光学系を通過した場合の光線の広がりを表した関数である。

【0003】

図11は、上記米国特許第4965840号に記載されている合焦判定方法のステップを示している。本合焦判定方法では、同一被写体、同一部位、同一視線方向からの最低2つの合焦判定用輝度情報を撮像画像のぼけ状態に影響を与える撮影パラメータを最低1つ変更することによって取得する。撮影パラメータとしては、フォーカスレンズ位置、絞り量、焦点距離などがあるが、本説明では図13に示すように、フォーカスレンズ位置のみを変更する場合に限定して説明を行う。

【0004】

図12は、フォーカスレンズを駆動してその位置を変化させばけ状態を変化させる合焦点取得のようすを示しており、図13は、そのときのカメラシステムの一構成例を示している。

【0005】

本合焦判定方法によると、第1及び第2のカメラパラメータセットを規定した(ステップS101-1、S101-2)後、例えば図12の焦点面FM1、FM2と対象物Dまでの光路長を変更するためにフォーカスレンズを所定の第1の位置(図12(a))及び第2の位置(図12(b))に移動し、それぞれ第1及び第2の輝度情報を取得する(ステップS102-1、S102-2)。

【0006】

次に、それぞれ取得した輝度情報は像倍率、輝度分布などの正規化処理が行われ(ステップS103-1、S103-2)、必要であれば取得した輝度情報中の合焦判定をすべき領域を選択する。選択はどちらか一方の画像情報(ここでは第1の画像情報)に対して行い(ステップS104-1)、もう一方の画像情報(第2の画像情報)に対しては、第1取得画像の合焦判定画像処理領域に応じた第2取得画像の合焦判定領域が選定される(ステップS104-2)。

【0007】

第1及び第2の輝度情報には輝度情報取得手段における電気的なノイズの情報も含まれるため、ボケ量算出の前処理として、選択された第1及び第2の輝度情報の合焦判定領域に対しノイズ除去のための演算とPSFの分散を算出するための演算などが行われる(ステップS105-1、S105-2)。それら2つの処理演算結果を統合することによって、本手法における第1または第2の輝度情報に対応したPSFの分散が算出される(ステップS106)。算出されたPSFの分散から被写体距離は米国特許第4965840号に記載されているPSFの分散と被写体距離の関係式に基づいて求められる(ステップS107)。

【0008】

10

20

30

40

50

また、米国特許第5193124号では、図12(a)、(b)中の像面2上にある領域のPSFの分散と相関のあるスプレッドパラメータと、合焦するフォーカスレンズ位置を実現するフォーカスレンズ駆動部の指令値の対応関係がテーブルとして予め取得されている。スプレッドパラメータは米国特許第5193124号に記載のMTFの比や、米国特許第5148209号に記載のぼけの異なる2枚の画像それぞれのPSFの分散の差を表す値である。従って、合焦検出領域のスプレッドパラメータを算出し、前述のテーブルを参照して、合焦するフォーカスレンズ位置を実現する駆動用アクチュエータの移動指令値が生成される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

従来の合焦判定法である山登り法は、複数枚の画像を合焦検出のために撮影し、各画像のぼけ量とレンズ位置の関係を2次関数や2つの1次関数によって近似して、近似関数の極値や交点のレンズ位置を合焦位置として検出している。この方法では少なくとも3枚以上の画像が必要になってしまい、合焦検出結果の精度は撮影する画像の枚数に依存している。

【0010】

一方、背景技術に記載の合焦判定法では、予め決められた2つのレンズ位置において撮影した画像を用いて合焦検出を行うため、山登り法よりも少ない撮影枚数で合焦検出を行える利点がある。しかし、2つのレンズ位置で撮影した画像のぼけは撮影の段階ではわからないため、1枚目の画像の撮影後、2枚目が1枚目よりもぼけが小さいとは限らず、ぼけが大きくなる可能性がある。その場合、1枚目、2枚目ともにぼけの大きい画像をユーザに呈示することとなり、従来のカメラユーザに対して不自然な画像を呈示することになる。

20

【0011】

さらに、上記先行技術の実施例によれば、デフォーカス画像をAF時に撮像する場合に、理想的には、X-Y方向に等間隔か、稠密なサンプリングを想定している。ここで、稠密なサンプリングを行おうとすると、撮像素子の動作クロックの制限により、高速なフレーム読み出しが出来ない。例えば、撮像素子の画素数が5Mpixel(500万画素)撮像素子のサンプリングクロックが30MHzで単線読み出しを行っているときには、一秒間に6枚の画像しか取り込むことが出来ない。撮像装置が表示機能を有しているときに、通常の表示素子の解像度は撮像素子の画素数よりも少ないので、高速なフレーム表示が可能な読み出しを行っている。

30

【0012】

例えば、Bayer配列のカラーフィルタアレイを備えた撮像素子に関して垂直方向に7ライン毎の読み出しを行っている。このときサンプリング後の画素の配列はもとのBayer配列と同じ相対順序なので、色信号処理はそれに準じている。これをドラフトモードサンプリングと呼ぶ。これにより、数百万画素の画素数を有する撮像素子の像情報を例えば30フレーム/秒のNTSCレートで読み出すことが出来る。

【0013】

しかしながら、前述の様なドラフトモードのサンプリングを行うと、上記先行技術の様な合焦情報取得方式では、水平・垂直の方向で、ナイキスト周波数が異なるため、特に、帯域の低い垂直方向の画像に対して折り返しが起きる。上記先行技術においては、このような折り返しが生じた場合、スプレッドパラメータの演算の精度が低下するために何らかの対策をとらなければならない。

40

【0014】

例えば、部分読み出し動作が可能なX,Yアドレス方式の撮像素子を用いれば、撮像素子上の画像の一部の領域を読み出すことが出来る。読み出しの縦クロック数を少なくできるので、撮像素子上の画素ピッチを基準とした解像度と、読み出しのフレームレートを両立することが出来る。

【0015】

50

しかしながら、このような読み出しを行うと、撮像素子上に結像した画像情報の一部しか取得できないので表示時には周辺情報が欠落してしまう。このような一部分の稠密な画像情報は、上記の合焦情報を取得するためには適しているが、対象物の像情報を呈示する目的には適していない。

【0016】

本発明はこのような課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、合焦検出動作を行っている間に、合焦検出以前/合焦検出開始時の画像を表示することによって、その時点よりもぼけの大きい画像をユーザに呈示することなく合焦検出を行うことができる撮像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0017】

上記の目的を達成するために、本発明の第1の態様は、合焦検出動作状態と合焦検出非動作状態を有する撮像装置において、対象物からの光を結像する光学系と、前記対象物の画像を得るための撮像素子と、前記対象物の画像を表示する表示手段と、合焦検出手段と、該合焦検出手段による合焦検出状態を許可するとともに、対象物の撮像を指示する撮像指示手段とを有し、前記表示手段は、前記撮像指示手段が合焦検出状態を許可したとき、前記光学系が所定の配置で撮影された対象物の画像を表示する。

【0018】

上記第1の態様によれば、合焦検出動作状態において、異なるぼけ画像を表示する代わりに、光学系が所定の配置で撮影された対象物の画像を表示し続けることによって、ユーザに不自然な画像を呈示することを避けることができる。

20

【0019】

また、本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記光学系が所定の配置で撮影された対象物の画像は、合焦検出動作状態前の前記光学系の配置で撮影された対象物の画像である。

【0020】

上記第2の態様によれば、合焦検出動作の開始前の画像を表示することによって、時間遅れが最も少ない画像を呈示することができる。

【0021】

また、本発明の第3の態様は、第1の態様において、前記光学系が前記所定の配置で撮影された対象物の画像は、一つの合焦検出動作状態において取得する最初の予め決められた光学系の配置で撮影された対象物の画像である。

30

【0022】

上記第3の態様によれば、合焦検出動作状態において、異なるぼけ画像を表示する代わりに、一つの合焦検出動作状態において取得する最初の予め決められた光学系の配置で撮影された対象物の画像を表示し続けることによって、ユーザに不自然な画像を呈示することを避けることができる。

【0023】

また、本発明の第4の態様は、第2または第3の態様において、前記表示装置は更に、前記一つの合焦検出動作状態において導出した光学系の配置で撮影した画像を表示する。

40

【0024】

上記第4の態様によれば、合焦検出動作状態において、異なるぼけ画像を表示する代わりに、ぼけが改善された画像をユーザに呈示することができる。

【0025】

また、本発明の第5の態様は、第4の態様において、前記撮像指示手段は複数回の合焦検出動作状態を許可し、前記表示手段は、前記一つの合焦検出動作状態において導出した光学系の配置で撮影した画像を、次の合焦検出動作状態において表示する。

【0026】

上記第5の態様によれば、連続して合焦検出を行う場合において、ユーザに不自然な画像を呈示することを避けることができる。

50

【0027】

また、本発明の第6の態様は、第1乃至第5のいずれか1つの態様において、前記撮像素子は複数の読み出し動作を行う機能を有し、前記撮像素子の読み出し動作を制御する撮像素子制御手段をさらに有し、前記合焦検出動作状態において、前記撮像素子上の画素の近傍の複数の画素の輝度情報を加算混合して読み出す。

【0028】

上記第6の態様によれば、水平・垂直方向均一のサンプリングを行うことができる。

【0029】

また、本発明の第7の態様は、第1乃至第6のいずれか1つの態様において、前記撮像素子は複数の読み出し動作を行う機能を有し、前記撮像素子の読み出し動作を制御する撮像素子制御手段をさらに有し、前記合焦検出動作状態において、前記撮像素子上の少なくとも1画素からなる一部の領域の輝度情報を読み出す。

10

【0030】

上記第7の態様によれば、水平・垂直方向均一のサンプリングを行うことができる。

【0031】

また、本発明の第8の態様は、第1乃至第7のいずれか1つの態様において、前記合焦情報を得るための手段は、前記撮像デバイスを用いて前記光学系を通過した光により形成されるぼけの異なる複数の画像を取得する手段と、前記複数の画像のうち少なくとも二つの画像において互に対応する領域の輝度情報を取得する手段と、前記対応する領域の輝度情報からスプレッドパラメータを算出するスプレッドパラメータ算出手段と、前記スプレッドパラメータと、前記対象物に合焦した画像を得るための前記制御手段への指令値とを関係づける手段を有する。

20

【0032】

上記第8の態様によれば、第1乃至第7のいずれか1つの態様の効果を奏する。

【0033】

また、本発明の第9の態様は、前記表示手段に表示される画像情報を記録する記録手段と、前記記録手段に記録された画像情報を保持する時間経過を測定するカウンタと、前記記録手段に記録された画像情報を更新する更新手段をさらに有する。

【0034】

上記第9の態様によれば、時間の経過をカウントすることによって、合焦検出非動作状態の像の表示をもっとも最近のものに更新することができる。

30

【発明の効果】

【0035】

本発明によれば、合焦検出動作を行っている間に、合焦検出以前/合焦検出開始時の画像を表示するようにしたので、その時点よりもぼけの大きい画像をユーザに呈示することなく合焦検出を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

(第1実施形態)

以下、図面を参照して本発明の第1実施形態を詳細に説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る撮像装置の構成を示す図であり、光学系1と、撮像素子2と、合焦点演算処理部3と、光学系制御部4と、制御系記憶部5と、駆動部6と、駆動部状態検出部7と、リリースボタン(撮像指示手段)8と、画像信号処理部(制御手段)9と、表示部10と、表示画像記録部11と、画像記録部12と、合焦検出用画像記録部13と、記録部カウンタ14と、操作部カウンタ16とからなる。

40

【0037】

上記した構成において、光学系1で撮像素子2に被写体の光学像を結像すると、結像した光学像は、撮像素子2によって電気信号に変換される。該電気信号は、1.表示を目的とした場合、2.合焦情報取得を目的とした場合、3.画像記録を目的とした場合、の3つの状態で異なる処理がなされる。例えば、1.の場合、当該電気信号は画像信号処理部

50

9で処理された後、表示部10に送られる。また、2.の場合、当該電気信号は合焦点演算処理部3に送られる。また、3.の場合には、当該電気信号は画像信号処理部9で処理された後、画像記録部12に送られる。リリースボタン8は、上記1~3の間で切り替えを行うためにユーザにより使用される。

【0038】

次に、本実施形態で用いられる合焦情報取得方法について図12を参照して説明する。駆動部6はモータなどのアクチュエータと、アクチュエータを駆動するための信号を生成する信号生成回路と、光学系1とアクチュエータを連結する鏡枠とで構成される。光学系1であるフォーカスレンズとモータを連結する鏡枠にモータが作用して光学系1を駆動し、光学系1の位置を制御する。そして、対象物Dと焦点面(FM1,FM2)までの光路長を調整し、撮像素子2上の像のぼけを制御する。また、光学系1の位置制御は、鏡枠の位置を駆動部状態検出部7の信号で測定して行う。

10

【0039】

次に、駆動部6を用いて光学系1をあらかじめ定められた第1の位置(図12(a))及び第2の位置(図12(b))に制御し、それぞれ第1及び第2の像を撮像素子2によって撮影する。撮影した像は画像信号処理部9によってデジタル信号に変換された後、合焦検出用画像記録部13に記録される。合焦検出用画像記録部13に記録されたぼけの異なる2つの輝度情報は、合焦点演算処理部3でPSFの分散と相関のある値(スプレッドパラメータ)を算出する。この算出方法は従来技術に示したものや、その他の手法であっても良い。

【0040】

次に、制御系記憶部5に格納されたテーブルについて説明する。制御系記憶部5にはスプレッドパラメータとその値に対応した合焦像を得るフォーカスレンズ位置を実現するための駆動部6への指令値が離散値で記憶されている。

20

【0041】

2つのぼけ画像から算出したスプレッドパラメータと制御系記憶部5に記憶されたテーブルから、合焦像を得るフォーカスレンズ位置を実現する駆動部6への指令値を参照する。光学系制御部4は駆動部6に当該指令値を入力する。光学系1は合焦を得る位置に配置され、合焦状態を得ることができる。

【0042】

以下に、本実施形態の作用を図2乃至図4を参照して説明する。図2は第1実施形態の作用を説明するためのタイミングチャート(その1)であり、図3は第1実施形態の作用を説明するためのタイミングチャート(その2)である。図2は、リリースボタン8が押されていない状態から半押しにより合焦検出動作状態に移行する場合を示し、図3は、リリースボタン8が半押しされている状態から合焦検出動作状態に移行する場合を示している。図4は、第1実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

30

【0043】

まず、リリースボタン8が押されていない状態(図2のT1-1:合焦検出非動作状態)から半押しされたか否かを判断し(図4のステップS1)、YESのときにはステップS6に移行し、NOのときにはリリースボタン8が全押しか否かを判断する(図4のステップS1-1)。ここでYESならばステップS1-2に進むが、NOならば撮像素子2によって撮像された画像を表示部10に表示する(図2のT2-1、図4のステップS2)。表示画像記録部11は表示部10のフレームバッファであり、表示部10の表示画像は表示画像記録部11に逐次記録される(図2のT3-1)。記録部カウンタ16はフレームバッファ画像の保持時間を管理しており、表示画像記録部11には常に最新の情報が保持されるようにする。すなわち、記録部カウンタ16の値と最大値MAX1とを比較し、記録部カウンタ16の値が最大値MAX1よりも大きい場合には表示画像記録部11の画像を消去することにより常に最新の表示画像が記録されるようにしている(図4のステップS3、S4、S5)。

40

【0044】

リリースボタン8が半押しされてステップS1の判断がYESとなると、合焦検出が開

50

始され(図2のT1-2:合焦検出動作状態)、図2のT3-1で表示画像記録部11に記録された画像が読み出される(図2のT4,ステップS6)とともに、表示部10に表示される(図2のT2-2,図4のステップS7)。合焦情報取得が行われている間は、当該読み出された画像が常時表示される。

【0045】

次に、図12の構成により図11の手順で合焦情報を取得する。すなわち駆動部6は、第1のぼけ画像を得る第1の位置に光学系1を配置し(図2のT6-1)、輝度情報を取得して合焦検出用の画像記録を行う(図2のT5-1)。次に、駆動部6は第2のぼけ画像を得る第2の位置に光学系1を配置し(図2のT6-2)、輝度情報の取得を行う(図2のT5-2)。次に、これらの輝度情報を用いて図11の手順によって合焦位置を算出して合焦情報を取得する(図4のステップS8)。駆動部6は算出した合焦位置に光学系1を配置する(図2のT6-3,図4のステップS9)。光学系1が合焦位置に配置されるのを受けて合焦検出が完了する。

10

【0046】

合焦検出が完了すると、ステップS2の場合と同様に撮像された画像を表示部10に表示し(図2のT2-1、図4のステップS2-1)、表示画像記録部11に保持する(図2のT3-2,図4のステップS5-1)。ここで、記録部カウンタ14はフレームバッファ画像の保持時間を管理しており、表示画像記録部11に保持されている情報は表示画像更新部20によって、常に最新の情報となるように更新されている。すなわち、表示画像更新部20は記録部カウンタ14の値と最大値MAX1とを比較し、記録部カウンタ14の値が最大値MAX1よりも大きい場合には表示画像記録部11の画像を消去することにより常に最新の表示画像が記録されるようにしている(ステップS3-1、S4-1、S5-1)。

20

【0047】

次に、リリースボタン8には操作部カウンタ16が接続されている。操作部カウンタ16は前回の合焦検出開始時からの経過時間を測定しており、このカウンタ値が一定時間経過して最大値MAX2を超える(図3のT11、図4のステップS10)と、再び合焦検出を開始する。

【0048】

すなわち表示画像記録部11に記録された合焦状態時の画像を読み出し(図3のT4、図4のステップS6)、当該画像を表示し(図3のT2-2、図4のステップS7)、表示している間、複数のぼけ画像を撮影して合焦情報の取得が行われる(図4のステップS8)。このとき、合焦情報を取得するための撮影は、合焦状態時のレンズ位置から開始してもよく、これとは異なる位置であっても良い。

30

【0049】

ここでリリースボタン8が全押しされてステップS1-2の判断がYESになると、合焦画像の撮影が行われ(図2、図3のT10:合焦検出非動作状態、図4のステップS11)、画像記録部12に撮影画像が記録される。上記の流れによって、合焦情報を取得している際に取得されるぼけ画像をユーザに呈示することなく合焦検出を行うことができる。

【0050】

また、本実施の形態では、合焦検出完了後にしばらくリリースボタン8が半押しの状態を保持した後、本撮影が開始される場合について述べたが、リリースボタン8が押されていない状態から半押しの状態を経ずに全押しの状態に移行して本撮影を行っても良い。リリースボタン8が押されていない状態から全押しの状態に移行したとしても、合焦検出が完了していないならば、本撮影を開始する直前に合焦検出を開始し、完了後に本撮影を行う。この合焦検出時には前述のとおり、表示画像記録部11の画像が読み出されて表示される。

40

【0051】

なお、本実施の形態における合焦情報取得方法はフォーカスレンズ1が駆動して複数のぼけ輝度情報を得る場合について述べたが、絞り径を変えて異なるぼけの輝度情報の取得や、レンズが流体による構成でその屈折率を変化させて異なる光路長の輝度情報を実現し

50

、スプレッドパラメータの算出を行っても良い。また、上記に示すレンズ位置、絞り径、レンズの屈折率は少なくとも一つが変更されれば良く、同時に複数を変更してもかまわない。

【0052】

また、光学系1は複数のレンズ群、たとえばズームレンズやフォーカスレンズ、絞り、光学フィルタなどによって構成される。合焦点演算処理部3は演算処理を行うマイクロプロセッサであり、処理に応じて複数存在しても良くASICやFPGAなどを用いて実現することができる。光学系制御部4は駆動部6の駆動用回路や制御を行うための演算処理を行う手段を備えている。駆動部6は電磁モータ、圧電素子、超音波駆動型モータなどによって構成される。また、駆動部状態検出部7は駆動部6の速度、角速度、位置、温度、圧力、光量などを検出するセンサで、ジャイロセンサ、エンコーダ、加速度計、温度計、圧力計、光量を測定する受光素子などによって構成される。

10

【0053】

また、合焦点演算処理部は、上記の様な、スプレッドパラメータ演算による方法であるが、その他に、コントラストを検出する方法で有っても良い。

【0054】

(第2実施形態)

以下に、本発明の第2実施形態について説明する。図5は、本発明の第2実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。第2実施形態では、撮像素子2の動作を制御する撮像素子動作制御部15を備えていることを特徴とする。図10は第2実施形態の作用を説明するためのタイミングチャートである。図10において、T12-1では表示用のサンプリングモード、T12-2で合焦検出用サンプリングモード、T12-3で本撮影用サンプリングモードとそれぞれ異なる場合について述べる。リリースボタン8が半押しの状態になり、駆動部6がT6-1で動作終了し、T5-1で輝度情報を取得するまでの期間で、撮像素子動作制御部15は、サンプリングモードを合焦検出用サンプリングモードに変更する。

20

【0055】

尚、サンプリングモード変更のタイミングは、T1-2からT6-1の光学系1の駆動が終了するまでの期間であれば特に限定は無いが、図5の構成例では、タイミングを補償するために、駆動部状態検出部7の終了信号を撮像素子動作制御部15で受信するようにしている。T5-1, T5-2で輝度情報を合焦検出用サンプリングモードで得る。合焦検出状態のサンプリングでは、例えば、図6に示すような水平方向の2画素を加算混合したり、図7に示すような縦横各2画素を加算混合するなどといったいわゆる画素混合読み出しを行う。これによって、X-Y方向のサンプリング帯域をそろえ、高フレームレートでかつ広い領域の輝度情報を得ることが出来る。合焦動作終了後、表示用サンプリングモード、または本撮影のサンプリングモードに変更する。

30

【0056】

このとき、画素混合読み出しの画像データは合焦検出の演算にのみ用い、表示のための画像は生成しない。画像の表示データは図1に示した構成のように、一度、表示画像記録部11に保持してから表示を行い、合焦検出用輝度情報の取得時にはバッファ内の画像情報を提示するようにしても良い。

40

【0057】

(第2実施形態の変形例)

第2実施形態における合焦検出用輝度情報取得に適したサンプリングモードは、合焦する対象物の領域が限定されている場合に、撮像素子2上の一部領域のサンプリングを行う。撮像素子2がMOS形イメージャの様X-Yアドレスによるデータ取得の機能を有する場合このような動作が可能である。例えば、図8に示したように、撮像素子2の中心付近の領域101のみサンプリングを行うことにより、高フレームレートでかつ高精細な輝度情報を得ることが出来る。このとき、取得した輝度情報は、撮像素子2上の全領域の像情報を反映していないため、表示のための画像は生成しない。合焦検出用輝度情報取得時には、メモリ内の画像情報を提示する。

50

【 0 0 5 8 】

また、上記一部領域は複数設定しても良く、図 9 に示すように 111 ~ 119 の 9 個の領域のサンプリングを行うようにしても良い。この場合も上記と同様に、取得した輝度情報は、撮像素子上の全領域の像情報を反映していないため、表示のための画像は生成しない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 9 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態の作用を説明するためのタイミングチャート（その 1）である。

【 図 3 】 第 1 実施形態の作用を説明するためのタイミングチャート（その 2）である。

【 図 4 】 第 1 実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

10

【 図 5 】 本発明の第 2 実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。

【 図 6 】 水平方向の 2 画素を加算する画素混合読み出しのようすを示す図である。

【 図 7 】 縦横各 2 画素を加算する画素混合読み出しのようすを示す図である。

【 図 8 】 撮像素子 2 において、サンプリングされる中心付近の領域 101 を示す図である。

【 図 9 】 サンプリングされる 9 個の領域を示す図である。

【 図 10 】 第 2 実施形態の作用を説明するためのタイミングチャートである。

【 図 11 】 先行技術に記載された合焦判定方法のステップを示す図である。

【 図 12 】 フォーカスレンズを駆動してその位置を変化させばけ状態を変化させる合焦点取得のようすを示す図である。

【 図 13 】 合焦点取得のためのカメラシステムの一構成例を示している。

20

【 符号の説明 】

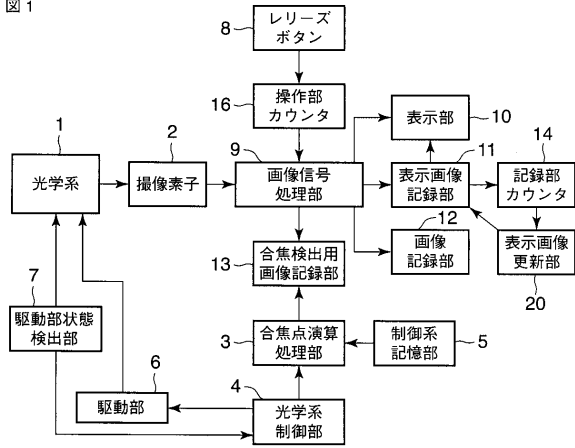
【 0 0 6 0 】

- 1 光学系
- 2 撮像素子
- 3 合焦点演算処理部
- 4 光学系制御部
- 5 制御系記憶部
- 6 駆動部
- 7 駆動部状態検出部
- 8 レリーズボタン
- 9 画像信号処理部
- 10 表示部
- 11 表示画像記録部
- 12 画像記録部
- 13 合焦検出用画像記録部
- 14 記録部カウンタ
- 15 撮像素子動作制御部
- 16 操作部カウンタ

30

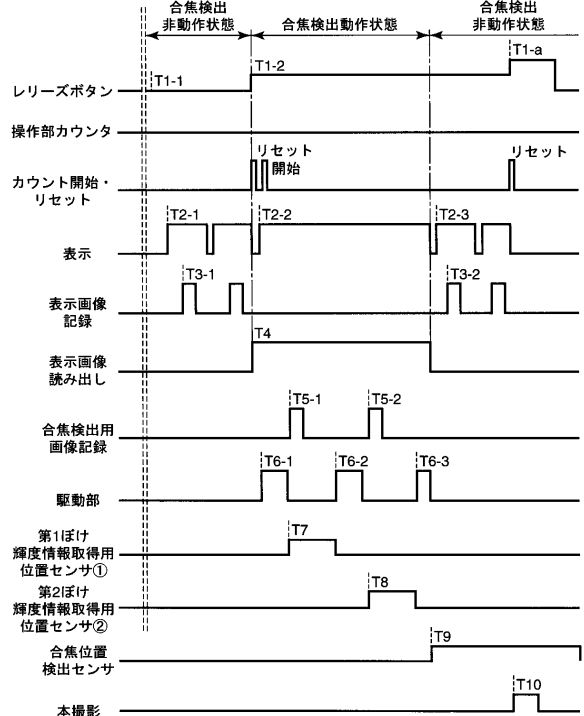
【図1】

図1



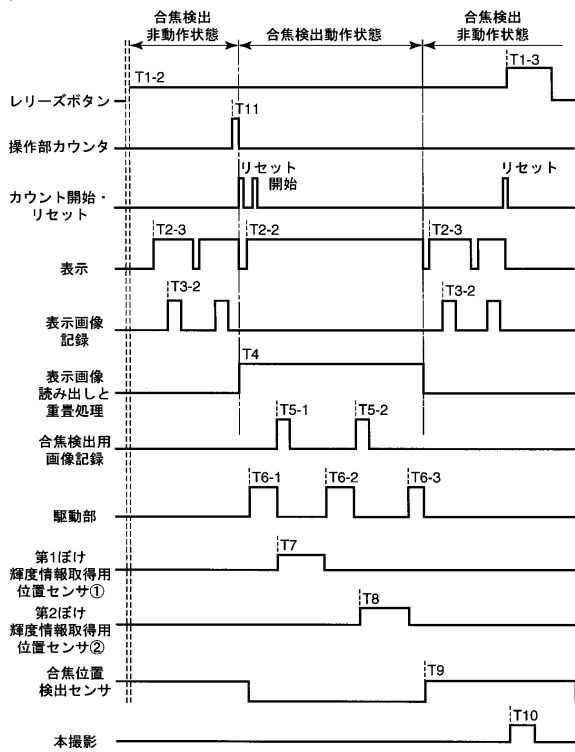
【図2】

図2



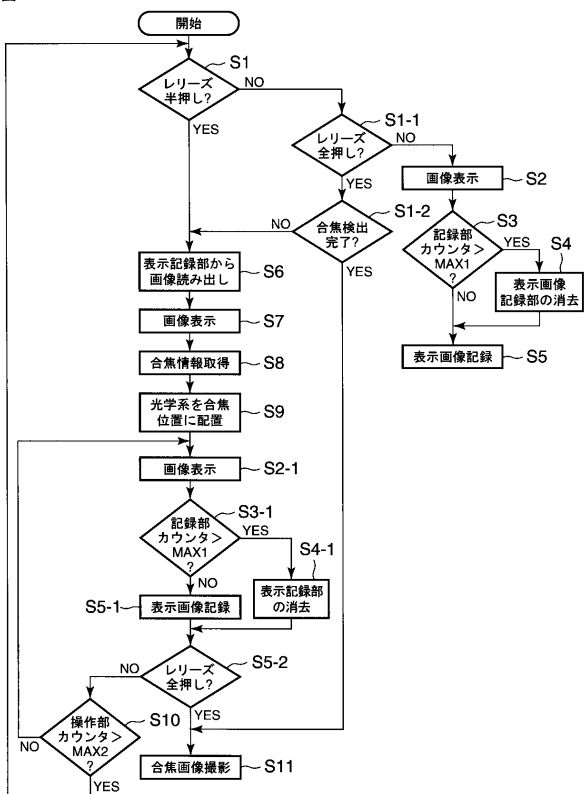
【図3】

図3



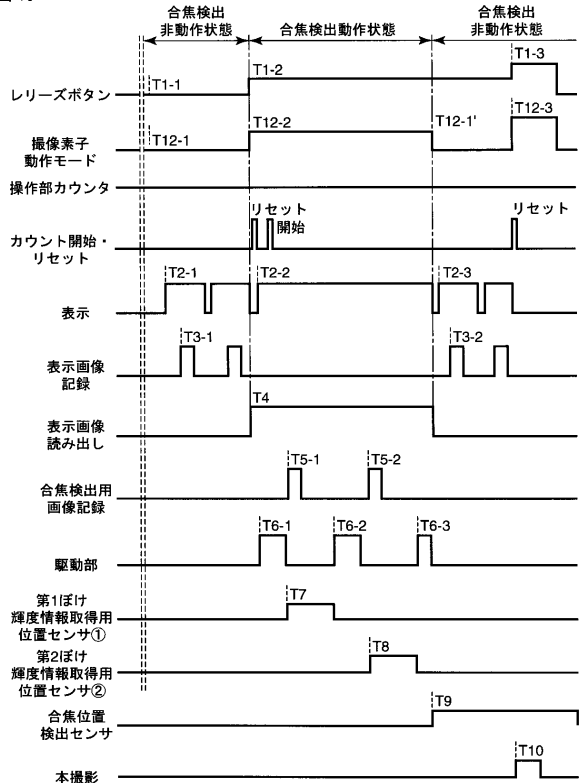
【図4】

図4



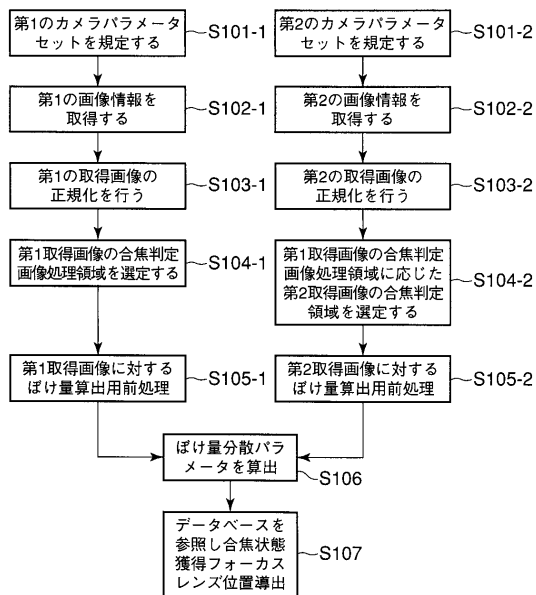
【 図 1 0 】

図 10



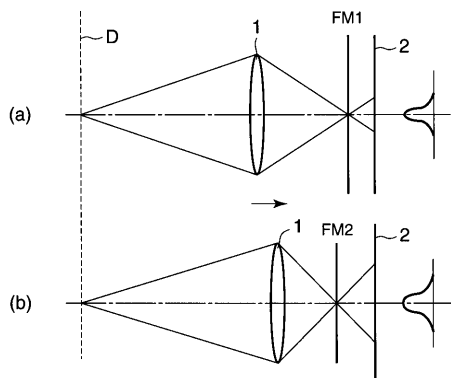
【 図 1 1 】

図 11



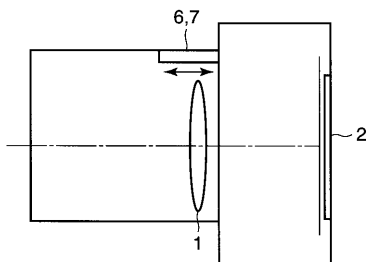
【 図 1 2 】

図 12



【 図 1 3 】

図 13



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 古城 聡子

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3番 2号 オリパス株式会社内

(72)発明者 渡辺 伸之

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3番 2号 オリパス株式会社内

Fターム(参考) 2H011 AA03 BB04 DA05

2H051 AA00 BA41 DA11 DA22 GA03 GA13

5C122 DA04 EA42 FB16 FD06 FK24 FL06 HA63 HA82 HA88 HB01

HB02