

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5709532号
(P5709532)

(45) 発行日 平成27年4月30日(2015.4.30)

(24) 登録日 平成27年3月13日(2015.3.13)

(51) Int. Cl.		F I			
GO2B	7/28	(2006.01)	GO2B	7/28	N
GO2B	7/30	(2006.01)	GO2B	7/30	
GO2B	7/34	(2006.01)	GO2B	7/34	
GO2B	7/36	(2006.01)	GO2B	7/36	
GO3B	13/36	(2006.01)	GO3B	13/36	

請求項の数 22 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-647 (P2011-647)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成23年1月5日(2011.1.5)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-141501 (P2012-141501A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成24年7月26日(2012.7.26)	(74) 代理人	100094112
審査請求日	平成25年12月25日(2013.12.25)		弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 臼井 伸一
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		(74) 代理人	100107401
			弁理士 高橋 誠一郎
		(74) 代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74) 代理人	100128668
			弁理士 齋藤 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動合焦装置及びそれを有するレンズ装置及び撮像システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

位相差センサから得られた信号を用いて第1のデータを検出する第1のデータ検出手段と、

撮像素子からの信号を用いて第2のデータを検出する第2のデータ検出手段と、

フォーカス機構と、

前記第1のデータと、前記第2のデータと、に基づいて前記フォーカス機構を制御するフォーカス制御手段と、

前記フォーカス制御手段を用いて合焦状態を得る過程において、前記フォーカス制御手段が前記フォーカス機構を駆動するための駆動速度を設定するフォーカス駆動速度設定手段と、を備えた自動合焦装置であって、

前記第1のデータに基づいて閾値を設定する閾値設定手段を備え、

前記フォーカス駆動速度設定手段は、前記閾値と前記第2のデータとを比較し、前記フォーカス機構の駆動速度を設定する、ことを特徴とする自動合焦装置。

【請求項2】

前記フォーカス駆動速度設定手段は、前記第2のデータが前記閾値以上である場合は、前記第2のデータが前記閾値未満である場合よりも、前記フォーカス機構の駆動速度を小さく設定する、ことを特徴とする請求項1に記載の自動合焦装置。

【請求項3】

前記第1のデータは、前記第1のデータ検出手段から得られる信号のコントラストであ

ることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の自動合焦装置。

【請求項 4】

前記第 1 のデータは、前記第 1 のデータ検出手段から得られる信号の蓄積時間であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の自動合焦装置。

【請求項 5】

前記第 1 のデータは、前記第 1 のデータ検出手段から得られる測光センサの輝度情報であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の自動合焦装置。

【請求項 6】

位相差センサから得られた信号を用いて第 1 のデータを検出する第 1 のデータ検出手段と、

撮像素子からの信号を用いて第 2 のデータを検出する第 2 のデータ検出手段と、
フォーカス機構と、

前記第 1 のデータと、前記第 2 のデータと、に基づいて前記フォーカス機構を制御するフォーカス制御手段と、

前記フォーカス制御手段を用いて合焦状態を得るによる焦点を検出する過程において、前記フォーカス制御手段が前記フォーカス機構を駆動するための駆動速度を設定するフォーカス駆動速度設定手段と、

前記第 1 のデータに基づき、前記第 2 のデータに利得を適用し、第 3 のデータを生成する利得適用手段と、を備えた自動合焦装置であって、

前記フォーカス駆動速度設定手段は、所定の閾値と前記第 3 のデータとを比較して、前記フォーカス機構の駆動速度を設定する、ことを特徴とする自動合焦装置。

【請求項 7】

前記フォーカス駆動速度設定手段は、前記第 3 のデータが前記閾値以上である場合は、前記第 3 のデータが前記閾値未満である場合よりも、前記フォーカス機構の駆動速度を小さく設定する、ことを特徴とする請求項 6 に記載の自動合焦装置。

【請求項 8】

前記第 1 のデータは、前記第 1 のデータ検出手段から得られる信号のコントラストであることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の自動合焦装置。

【請求項 9】

前記第 1 のデータは、前記第 1 のデータ検出手段から得られる信号の蓄積時間であることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の自動合焦装置。

【請求項 10】

前記第 1 のデータは、前記第 1 のデータ検出手段から得られる測光センサの輝度情報であることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の自動合焦装置。

【請求項 11】

任意の閾値を入力する閾値入力手段と、入力された閾値を設定する第 2 の閾値設定手段と、を備え、

前記フォーカス制御手段は、前記第 2 のデータと前記第 2 の閾値設定手段による閾値とを比較し、前記フォーカス機構の駆動速度を設定する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の自動合焦装置。

【請求項 12】

前記第 1 のデータは、前記第 1 のデータ検出手段から得られる信号のコントラストであって、

前記第 1 のデータ検出手段から得られる信号のコントラストが所定のレンジよりも小さい場合、前記利得適用手段が設定する利得を上げる、ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の自動合焦装置。

【請求項 13】

前記第 1 のデータは、前記第 1 のデータ検出手段から得られる信号の蓄積時間であって、

前記第 1 のデータ検出手段から得られる信号の蓄積時間が所定の時間よりも長い場合、

10

20

30

40

50

前記利得適用手段が設定する利得を上げる、ことを特徴とする請求項6又は7に記載の自動合焦装置。

【請求項14】

前記第1のデータは、前記第1のデータ検出手段から得られる測光センサの輝度情報であって、

前記第1のデータ検出手段から得られる測光センサの輝度情報が所定の輝度よりも低い場合、前記利得適用手段が設定する利得を上げる、ことを特徴とする請求項6又は7に記載の自動合焦装置。

【請求項15】

任意の閾値を入力する閾値入力手段と、入力された閾値を設定する第2の閾値設定手段と、を備え、

前記フォーカス制御手段は、前記第3のデータと前記第2の閾値設定手段による閾値とを比較し、前記フォーカス機構の駆動速度を設定する、ことを特徴とする請求項6乃至10、12乃至14のいずれか1項に記載の自動合焦装置。

【請求項16】

前記第1のデータ検出手段は、撮像光学系から分岐した光束を用いて焦点を検出するTTL位相差方式のデータ検出手段であることを特徴とする請求項1乃至15のいずれか1項に記載の自動合焦装置。

【請求項17】

前記第1のデータ検出手段は、撮像光学系に入射する光束とは別の光束を用いて焦点を検出する外測位相差方式のデータ検出手段であることを特徴とする請求項1乃至15のいずれか1項に記載の自動合焦装置。

【請求項18】

位相差センサから得られた信号を用いて第1のデータを検出する第1のデータ検出手段と、

撮像素子からの信号を用いて第2のデータを検出する第2のデータ検出手段と、

フォーカス機構と、

前記第1のデータと、前記第2のデータと、に基づいて前記フォーカス機構を制御するフォーカス制御手段と、

前記フォーカス制御手段を用いて合焦状態を得る過程において、前記第1のデータのコントラストと前記第2のデータとに基づいて、前記フォーカス機構の駆動速度を設定するフォーカス駆動速度設定手段と、を備えることを特徴とする自動合焦装置。

【請求項19】

位相差センサから得られた信号を用いて第1のデータを検出する第1のデータ検出手段と、

撮像素子からの信号を用いて第2のデータを検出する第2のデータ検出手段と、

フォーカス機構と、

前記第1のデータと、前記第2のデータと、に基づいて前記フォーカス機構を制御するフォーカス制御手段と、

前記フォーカス制御手段を用いて合焦状態を得る過程において、前記第1のデータの蓄積時間と前記第2のデータとに基づいて、前記フォーカス機構の駆動速度を設定するフォーカス駆動速度設定手段と、を備えることを特徴とする自動合焦装置。

【請求項20】

位相差センサから得られた信号を用いて第1のデータを検出する第1のデータ検出手段と、

撮像素子からの信号を用いて第2のデータを検出する第2のデータ検出手段と、

フォーカス機構と、

前記第1のデータと、前記第2のデータと、に基づいて前記フォーカス機構を制御するフォーカス制御手段と、

10

20

30

40

50

前記フォーカス制御手段を用いて合焦状態を得る過程において、前記第1のデータ検出手段から得られる測光センサの輝度情報と前記第2のデータとに基づいて、前記フォーカス機構の駆動速度を設定するフォーカス駆動速度設定手段と、を備えることを特徴とする自動合焦装置。

【請求項21】

請求項1乃至20のいずれか1項に記載の自動合焦装置を備えるレンズ装置。

【請求項22】

請求項21に記載のレンズ装置と、前記レンズ装置によって結像される被写体像を撮像する撮像装置を有する撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は自動合焦装置及びそれを有するレンズ装置及び撮像システムに関し、特に撮影映像を用いたコントラスト方式と位相差方式の自動合焦機能を有する自動合焦装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、カメラやビデオカメラ等の撮像装置における自動合焦(AF)技術として、様々な提案が成されている。例えば、結像光学系内の光路中に分岐手段を有し、分岐光束により合焦状態を検出しAF制御を行うTTL(Through The Lens)方式の位相差AFが提案されている。また、結像光学系内の光束とは別の外光による光束を用いる非TTL方式の外測AFも提案されている。さらに、撮像素子から出力される映像信号を用いて焦点評価値を算出し、所謂山登り方式による映像AFが提案されている。そして、位相差AFや外測AFと映像AFを組み合わせたハイブリッドAFが提案されている。

【0003】

これらのうち、位相差AFおよび外測AFでは、被写体からの光束を焦点検出装置内の光電変換素子に蓄積する。そして、光電変換素子から読み出した二像信号を用い相関演算を行うことによって像のずれ量すなわち位相差を求める。このとき、二像一致度を相関評価値として合焦点までの目標値を求める。一般的には、相関評価値が極値かつ最大となるような位相差を信頼性の高い目標値とする。そして、合焦点までのデフォーカス量や、被写体までの距離情報からフォーカスレンズの目標位置に変換し、フォーカスレンズの駆動制御を行う。この位相差AFおよび外測AFでは、被写体距離を直接得ることができるため、合焦判定を素早く行うことができる。

【0004】

また、映像AFでは、映像信号から合焦判定に必要な帯域のフィルタにより抽出された高周波成分を映像AF評価値として抽出する。そして、映像AF評価値が最大となるようにフォーカスレンズを移動制御して焦点調節を行う。通常、被写体を撮影した場合、映像AF評価値が最大になるフォーカスレンズの位置が合焦点となる。このように映像AF方式は、被写体を撮影する撮像素子からの出力信号に基づいて得られた映像信号を用いて合焦判定を行うので、高精度に合焦させることができる。

【0005】

ところで、位相差AFや外測AFの焦点検出用センサの蓄積動作を制御するための様々な方法が提案されている。例えば、AGC(Auto Gain Control)制御により、所定の信号レベルに達した場合に蓄積動作を終了する制御方法がある。その他の例として、所定の信号レベルに達しない場合でも、所定の最大蓄積時間が経過した時点で蓄積動作を終了する制御方法がある。また、様々な撮影条件による被写体輝度の広範囲なダイナミックレンジに対応するために、これら2種類の蓄積制御方法が併用される場合もある。

【0006】

前述の各AF方式の特徴を組み合わせたハイブリッドAFを構成することで、合焦速度と合焦精度を両立させたAFが可能となった。しかし、被写体が低輝度あるいは低コント

10

20

30

40

50

ラストである場合、位相差 A F および外測 A F 方式の蓄積動作に長い時間を要してしまう可能性がある。そこで、被写体が低輝度や低コントラストとなった場合に自動合焦を行うための先行例が提案されている。

【 0 0 0 7 】

例えば、特許文献 1 では、被写体輝度あるいはコントラストが低いと判定された場合は、位相差 A F を停止し、映像 A F のみによって合焦動作を行っている。被写体輝度が暗い場合、位相差センサの蓄積に長く時間を要してしまうため、映像 A F のみによる合焦動作を行うことによって、蓄積時間分は処理時間を短くできるとしている。

【 0 0 0 8 】

また、特許文献 2 では、被写界深度および被写体輝度に基づいて、映像 A F のサーチ範囲を設定している。被写界深度が浅い場合および被写体輝度が明るい場合は、サーチ範囲を狭くしても焦点検出を行うことが可能となる。サーチ範囲の中心点を位相差 A F による目標位置としている。このように構成することで、サーチ範囲外を位相差 A F によるフォーカス駆動を行い、サーチ範囲内を映像 A F によるフォーカス駆動に切り替えることで、効率の良いフォーカスレンズの駆動制御を行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 0 4 8 1 2 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 0 2 3 6 5 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、上述の特許文献に開示された従来技術では、撮影条件によっては、合焦までに要する時間が異なる可能性がある。つまり、従来のフォーカスレンズの駆動方法では、被写体が高コントラストである場合と、低コントラストである場合とで A F の方式が異なる。特許文献 1 では、低コントラストの被写体に対しては、映像 A F のみによる焦点検出を行うとしているため、合焦時間が長くなってしまふ。また、特許文献 2 では、合焦近辺で映像 A F に切り替えた後、映像 A F 評価値をサンプリング・算出するための、フォーカスレンズの駆動間隔が一定である。さらに、低コントラストの場合、サーチ範囲が広い範囲となるため、結果として合焦時間が長くなってしまふ。

【 0 0 1 1 】

映像 A F 評価値に着目すると、高コントラストである場合と、低コントラストである場合とで、合焦に至るまでの映像 A F 評価値のカーブ特性およびピーク値が異なる。特に、低コントラストの場合、デフォーカス状態から合焦点にかけて映像 A F 評価値があまり変化しないため、上記カーブ特性およびピーク位置を予測することが困難となる。結果として、合焦精度を優先するために、映像 A F 評価値算出のフォーカスレンズ位置のサンプリング間隔を短くする必要が生じ、合焦時間が長くなってしまふ。

【 0 0 1 2 】

そこで、本発明の目的は、被写体のコントラストの高低に関わらず、合焦に至るまでのフォーカスレンズ駆動方法を改善し、従来よりも素早くかつ高精度に合焦させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するために、位相差センサから得られた信号を用いて第 1 のデータを検出する第 1 のデータ検出手段と、撮像素子からの信号を用いて第 2 のデータを検出する第 2 のデータ検出手段と、フォーカス機構と、前記第 1 のデータと、前記第 2 のデータと、に基づいて前記フォーカス機構を制御するフォーカス制御手段と、前記フォーカス制御手段を用いて合焦状態を得る過程において、前記フォーカス制御手段が前記フォーカス機構を駆動するための駆動速度を設定するフォーカス駆動速度設定手段と、を備えた自動合焦

10

20

30

40

50

装置であって、前記第1のデータに基づいて閾値を設定する閾値設定手段を備え、前記フォーカス駆動速度設定手段は、前記閾値と前記第2のデータとを比較し、該前記フォーカス機構の駆動速度を設定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、位相差センサから得られる信号に基づいて被写体のコントラストを検出する。次に、検出したコントラストに基づいて、映像AF評価値と比較するための閾値を決定する。そして、映像AF評価値と閾値との比較結果から、映像AF時のフォーカスレンズの駆動速度を変更する。その結果、焦点検出間隔が上述のコントラストに基づいて変化することとなるため、様々な撮影条件において短時間でかつ高精度に合焦可能な自動合焦装置を提供することができる

10

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施例1における構成図

【図2】実施例1におけるセンサの構成図

【図3】実施例1における処理のフローチャート

【図4】実施例1における処理のサブルーチン1

【図5】実施例1における処理のサブルーチン2

【図6】実施例1における外測センサの高コントラスト波形を示す図

【図7】実施例1における映像AF評価閾値を示す図

20

【図8】実施例1における映像AF評価値による合焦判定を示す図

【図9】実施例1における処理のサブルーチン3

【図10】実施例1における処理のサブルーチン4

【図11】実施例1における映像AF評価閾値に基づいたフォーカス駆動速度設定例

【図12】実施例1における高コントラスト被写体の合焦過程を示す図

【図13】実施例1における外測センサの低コントラスト波形を示す図

【図14】実施例1における低コントラスト被写体の合焦過程を示す図

【図15】実施例2における構成図

【図16】実施例2における処理のフローチャート

【図17】実施例2における処理のサブルーチン1

30

【図18】実施例2における処理のサブルーチン2

【図19】実施例3における処理のフローチャート

【図20】実施例3における処理のサブルーチン

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の実施形態にかかわる構成図である。

【実施例1】

【0017】

以下、本発明の第1の実施例による自動合焦装置について説明する。

40

【0018】

図1に本発明の第1の実施例の自動合焦装置の構成図を示す。レンズ装置100は、フォーカスレンズ111を含む撮像光学系を有し、フォーカスレンズ111はモータ112により光軸方向に駆動可能な機構で構成されている。モータ112はドライバ113によって駆動される。また、フォーカスレンズ111の位置は位置検出器114によって検出される。フォーカスレンズ111、モータ112、ドライバ113、位置検出器114で、フォーカス機構を構成している。

【0019】

本実施例の自動合焦装置は、撮像光学系とは別に設けられた第1のデータ検出手段を有し、第1のデータ検出手段は、一对のセンサ結像レンズ121、センサ122を有する。

50

センサ結像レンズ121を通る光束は、フォーカスレンズ111を通る光束とは別の光束である。センサ結像レンズ121を通った光束は、センサ122へ入射する。センサ122の内部には、複数の画素から成るラインセンサを1つのエリアとした複数エリアのセンサが設けられている。センサ122の各エリアには、センサ結像レンズ121によって二つに分割された光束により一对の被写体像（以下、二像という）が形成される。センサ122の各エリアは、該二像を光電変換し電荷として蓄積し二像信号を生成する。二像信号からは、レンズ装置100からの距離に応じた位相差を得ることができる。

【0020】

図2に、センサ結像レンズ121と外測センサ122を用いた位相差の概念図を示す。121-1と121-2はセンサ結像レンズ121を構成する一对のレンズである。122-1および122-2は、センサ122を構成する一对のエリアセンサである。センサ122-1および122-2に結像した各像信号から得られる位相差Pと、センサ結像レンズ121の焦点距離fおよび、センサ122の基線長Bを用いると、被写体までの距離Lは以下の式(1)により算出することができる。被写体距離Lが無限の場合、二像の間隔に相当する位相差は、図2より理論上は0となるが、実際には0近傍の値を示す。これは、センサ結像レンズ121の焦点距離fやセンサ122の基線長Bが製造誤差により個体差を持つためである。一方、被写体距離Lが至近である場合は、位相差は大きい値を示す。

$$L = f \times B / P \dots \dots \dots (1)$$

【0021】

図1の説明に戻る。レンズ装置100は、レンズ装置によって結像される被写体像を撮像する撮像装置200に取り外しが可能な構成であり、レンズ装置100と撮像装置200で撮像システムを構成している。フォーカスレンズ111を通った光束は撮像素子201上に結像される。画像処理部202は、撮像素子201から信号を取得した後に映像信号に変換し、撮像装置200の外部へ出力する。撮像装置200の外部へ出力された映像信号は、レンズ装置100へ入力される。

【0022】

レンズ装置100はCPU130を有し、CPU130内には、センサ制御部131、コントラスト検出部132、位相差検出部133、映像焦点検出部134、制御部135、レンズ制御部136から成り立っている。

【0023】

センサ制御部131は、センサ122に接続され、センサ122の各エリアの蓄積動作の開始・終了制御や、蓄積データの読み出し制御を行う。センサ制御部131によって読み出された蓄積データは、コントラスト検出部132によって、蓄積データのコントラスト検出が行われる。コントラスト検出に関する詳細な説明は後述する。位相差検出部133は、センサ制御部131によって読み出されたセンサ122の蓄積データに基づいて、公知の相関演算を行い、位相差を算出する。そして、前述の式(1)を用いて、被写体距離を算出する。すなわち、第1のデータ検出手段からの検出データに基づいて、位相差、位相差に基づく被写体距離、蓄積データのコントラスト等のデータ(第1のデータ)を得る。本発明の自動合焦装置の第2のデータ検出手段である映像焦点検出部134は、撮像装置200からの映像信号の入力に基づいて、得られた映像信号から高周波成分を抽出するフィルタ演算を行った後、焦点検出に必要な映像AF評価値(第2のデータ)を算出する。制御部135は、前述のコントラストデータ、被写体距離、および映像AF評価値を用いて、フォーカスレンズ111のフォーカス目標位置を算出する。フォーカス目標位置の算出方法についての詳細は後述する。レンズ制御部136は、制御部135によって算出されたフォーカス目標位置へフォーカスレンズ111を駆動する。また、レンズ制御部136は、位置検出器114からフォーカスレンズ111の位置を取得し記憶する。

【0024】

図3は、レンズ装置100における自動合焦処理の流れを示したフローチャートである。CPU130は、これらの処理を、不図示のメモリに格納されたコンピュータプログラ

10

20

30

40

50

ムに従って制御する。

【 0 0 2 5 】

レンズ装置 1 0 0 に電源が入ると、レンズ CPU 1 3 0 の処理は、ステップ S 1 0 0 から処理を実行する。

【 0 0 2 6 】

まず、ステップ S 1 0 0 において、CPU 1 3 0 は、合焦フラグを OFF にする。合焦フラグが ON のとき合焦状態を示し、OFF のときは非合焦状態を示す。次に、ステップ S 1 1 0 に進み、センサ制御部 1 3 1 は、センサ 1 2 2 の蓄積制御とデータの読出しを行う。ステップ S 1 1 0 のサブルーチンを図 4 に示す。まず、ステップ S 1 1 1 において、センサ制御部 1 3 1 はセンサ 1 2 2 の初期化処理を行い、蓄積を開始する。次に、ステップ S 1 1 2 へ進み、センサ 1 2 2 の蓄積完了を待つ。センサ 1 2 2 の蓄積が完了すると、ステップ S 1 1 3 へ進み、センサ 1 2 2 の蓄積データを読み出し、不図示のメモリに記憶する。そして、図 4 のサブルーチンを終了する。

【 0 0 2 7 】

図 3 のフローチャート説明に戻る。次に、ステップ S 1 2 0 において、映像 AF 評価閾値の設定を行う。ステップ S 1 2 0 のサブルーチンを図 5 に示す。まず、ステップ S 1 2 1 において、コントラスト検出部 1 3 2 は、センサ制御部 1 3 1 からセンサ 1 2 2 の蓄積データを取得し、コントラストを算出する。

【 0 0 2 8 】

読み出した蓄積データの例を図 6 に示す。図 6 の 1 2 2 - 1 および 1 2 2 - 2 は 1 対のセンサを示した。このときの 1 2 2 - 1 および 1 2 2 - 2 の波形のそれぞれの最小値と最大値の差と、蓄積データの全レンジとの比率をコントラストとして算出し、2 つのうち小さい方をコントラストデータとする。図 5 のサブルーチンの説明に戻る。ステップ S 1 2 2 にて、ステップ S 1 2 1 で算出したコントラストが 3 0 % より大きいかな否かを判定する。コントラストが 3 0 % より大きい場合は、高コントラスト被写体であると判定して、ステップ S 1 2 3 に進む。一方で、ステップ S 1 2 2 において、コントラストが 3 0 % 以下である場合は、低コントラスト被写体であると判定してステップ S 1 2 4 に進む。ここで、コントラストが高いか低いかを判定するために、判定基準を 3 0 % としたが、蓄積データのビット数やセンサ感度によって、コントラストの高低判断基準が異なるため、任意の値で良い。

【 0 0 2 9 】

図 5 のステップ S 1 2 3 とステップ S 1 2 4 で設定される映像 AF 評価閾値配列の例を図 7 に示す。ステップ S 1 2 3 では、制御部 1 3 5 (閾値設定手段) は、高コントラスト時の閾値として、映像 AF 評価閾値配列 A を設定している。映像 AF 評価閾値配列は配列データであり、閾値 [1] と閾値 [2] から構成される。ここでは設定例として、閾値 [1] に 1 6 0 、閾値 [2] に 8 0 を設定している。ステップ S 1 2 4 では、制御部 1 3 5 は、同様に低コントラスト時の閾値として映像 AF 評価閾値配列 B を設定しており、それぞれ閾値 [1] に 8 0 、閾値 [2] に 4 0 を設定している。映像 AF 評価閾値配列 A の各要素の値は、映像 AF 評価閾値配列 B の各要素の値よりも大きい値に設定するのが望ましい。この閾値を用いて、映像 AF 評価値が閾値以上である場合は、映像 AF 評価値が閾値未満である場合よりも、フォーカス駆動速度を小さく設定するというフォーカス駆動速度の制御に使用される。なお、本実施例においては、映像 AF 評価閾値配列は、2 つの要素を有する場合を例として説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、3 以上の要素を有する配列を使用しても本発明の効果を楽しむことができる。これら閾値の使用方法に関する詳細は後述する。

【 0 0 3 0 】

図 5 のステップ S 1 2 3 又は S 1 2 4 にて映像 AF 評価閾値配列が設定されると、図 5 のサブルーチンを終了し、図 3 のステップ S 1 3 0 に進む。ステップ S 1 3 0 では、位相差検出部 1 3 3 によって公知の相関演算が行われ、センサ 1 2 2 から得られる二像の位相差が算出される。図 6 に示した波形の例において、P 1 が位相差となる。相関演算が完了

すると、ステップS 1 4 0に進む。

【0031】

ステップS 1 4 0では、映像AF評価値の取得と記憶を行う。映像焦点検出部1 3 4が、画像処理部2 0 2から入力される映像信号を用いて、映像AF評価値を算出し、保持する。図3のフローチャートはS 1 1 0からS 1 6 0又はS 1 9 0までが繰返し実行されるため、ステップS 1 4 0の処理が実行されるたびに映像AF評価値を保持する。ここでは、現在と過去2周期分を合わせた合計3周期分の映像AF評価値を保持している。合計3周期分の映像AF評価値の取得例を図8に示す。現在時刻を $T(k)$ とすると、図8(b)に示すように、時刻 $T(k-1)$ つまり前回の処理にて映像AF評価値 $V(k-1)$ が3サンプルの中で極大値を取っている。このとき、後述するステップS 1 6 0における合焦判定において、山登り判定が真となり、合焦であると判定される。図8の(a)や(c)のパターンでは、時刻 $T(k-1)$ で映像AF評価値 $V(k-1)$ が極大値を取っていないため、山登りしたとは判定しない。

10

【0032】

次に、ステップS 1 5 0に進み、レンズ制御部1 3 6はフォーカスレンズ1 1 1の位置を取得し、記憶する。ステップS 1 4 0と同様に、3周期分のフォーカス位置を保持している。

【0033】

次に、ステップS 1 6 0において、合焦判定を行う。ステップS 1 6 0を詳細に示したサブルーチンを図9に示す。ここでは、ステップS 1 4 0で取得した映像AF評価値の3

20

【0034】

図9のステップS 1 6 1において、合焦フラグがONであるかを判定し、真である場合はステップS 1 6 2に進み、偽である場合はステップS 1 6 4に進む。ステップS 1 6 1は、同じステップS 1 6 1が前回実行された時に、合焦状態であったかどうかを判定するものである。ステップS 1 6 2において、図8に示したように、ステップS 1 4 0で取得した映像AF評価値の3周期分の変動率が10%より大きいかを判定する。例えば、取得した映像AF評価値の平均値を算出し、各映像AF評価値と前記平均値との差分値が平均値の10%より大きいかを判定する。変動率が10%より大きい場合は、非合焦であると判定してステップS 1 6 3に進み合焦フラグをOFFにする。ステップS 1 6 2において、変動率が10%以下である場合は、合焦が継続していると判定し、合焦フラグがONのまま図9のサブルーチンを終了する。なお、ステップS 1 6 2において、映像AF評価値の変動率が10%としたが、変動率判定の閾値は任意であり、10%に限定されない。また、変動率の求め方も上記に限定されない。

30

【0035】

図9のサブルーチンの説明に戻る。図9のステップS 1 6 4において、S 1 4 0で取得した3周期分の映像AF評価値が山登りしたかどうかを判定する。ステップS 1 6 4で山登り判定が真である場合は、時刻 $T(k-1)$ つまり1サンプル前が合焦点であると判定し、ステップS 1 6 5に進み、偽である場合は図9のサブルーチンを終了する。ステップS 1 6 5において、フォーカスレンズ1 1 1を駆動する方向を反転し、ステップS 1 6 6

40

【0036】

図3のフローチャートの説明に戻る。ステップS 1 7 0にて、合焦かどうかを判定する。ステップS 1 6 0にて設定された合焦フラグがONである場合は、ステップS 1 1 0から再び処理を実行し、偽である場合はステップS 1 8 0に進む。ステップS 1 8 0を詳細

50

に示したサブルーチンを図10に示す。

【0037】

図10のステップS181ではデフォーカス量を算出する。ステップS130で算出した位相差と、ステップS150で算出したフォーカスレンズ111の位置および、不図示の撮像光学系との関係から、目標位置までのフォーカス繰り出し量を算出することができる。算出方法については公知であるため、ここでは詳述しない。次に、ステップS182に進み、デフォーカス量の絶対値がより大きいかどうかを判定する。ステップS182が真、つまりデフォーカス量の絶対値がより大きい場合は、フォーカスレンズ111の位置が、位相差の示す目標位置よりも大幅に離れた位置にあると判定し、ステップS183に進む。一方、ステップS182が偽である場合は、フォーカスレンズ111の位置が合焦近辺であると判定し、ステップS184に進む。

10

【0038】

ステップS183において、ステップS181で算出したデフォーカス量をもとに、フォーカス駆動方向を更新する。そして、ステップS188に進み、フォーカスレンズ111の駆動速度を100%、つまり駆動可能な最高速度に設定する。その後、図10のサブルーチンを終了する。

【0039】

ステップS184において、記憶した映像AF評価値をもとにフォーカス駆動方向を更新する。そして、ステップS185に進み、制御部135（フォーカス制御手段）は、ステップS120で設定した映像AF評価閾値とステップS140で取得した映像AF評価値とを比較する。映像AF評価値が閾値[1]以上である場合は、フォーカスレンズ111の位置が合焦点にかなり近いと判定し、ステップS186に進む。ステップS186では、レンズ制御部136（フォーカス駆動速度設定手段）は、合焦点の探索精度を上げるために、フォーカス駆動速度を最高速度の5%に設定する。ステップS185において、映像AF評価値が閾値[2]以上であり閾値[1]未満である場合は、合焦近傍だが合焦点からのオフセット量が少しあると判定し、ステップS187に進む。ステップS187では、フォーカスレンズ111の駆動速度をステップS186で設定した5%よりも速い25%に設定する。さらに、ステップS185において、映像AF評価値が閾値[2]未満である場合は、合焦近傍領域には入ったが、合焦点からのオフセット量があると判定し、ステップS188に進む。ステップS188では、フォーカスレンズ111の駆動速度を最高速度100%に設定する。ステップS185からステップS188で述べた映像AF評価閾値配列とフォーカスレンズ111の駆動速度の設定例を図11に示す。ステップS186、S187、S188のいずれかが実行されると、図10のサブルーチンを終了する。

20

30

【0040】

図3のフローチャートの説明に戻る。ステップS180が実行されると、ステップS190に進み、ステップS180で設定した駆動速度でフォーカスレンズ111を駆動する。その後、ステップS110から再び処理を実行する。

【0041】

ここで、図6に示したような高コントラストである波形がセンサ122から得られる場合の合焦までの過程を図12に示す。図12は、横軸にフォーカスレンズ111の位置をとり、縦軸に映像AF評価値をとったものである。図6の波形から得られるコントラストは、図5のステップS122にて高コントラストであると判定する。このとき、ステップS123にて映像AF評価閾値配列Aとして、図7に示した閾値[1]=160、閾値[2]=80が設定される。また、このときの閾値[1]および閾値[2]に対するフォーカスレンズ111の駆動速度は、図11に示した通りである。図12の初期位置にフォーカスレンズ111が位置した状態で、図3のフローチャートを実行する。すると、位相差検出部133が示した目標位置からだけオフセットした位置までは、図10のS183、S188が実行され、フォーカスレンズ111を速度2000で駆動する。フォーカスレンズ111の位置が、位相差検出部133によって示された目標位置からだけオフセ

40

50

ットした位置よりも合焦点側に駆動されたとき、映像AF評価値と閾値[1]、[2]との比較によって、フォーカスレンズ111の速度を変化させる。そして、合焦点に近づくにつれて、各閾値との比較によってフォーカスレンズ111の駆動速度を2000から500、100へと減速させていき、図12で示した合焦点へ至る。

【0042】

図12の丸印は映像AF評価値を算出するタイミングを示しており、定周期で実行される。映像信号の周期は、例えば1/60秒のものがある。減速させていくと、フォーカスレンズ位置の方向において、サンプリング間隔が短くなっていくことを示している。

【0043】

図13に示したような低コントラストである波形がセンサ122から得られた場合の合焦までの過程を図14に示す。図14は図12と同様に、横軸にフォーカスレンズ111の位置をとり、縦軸に映像AF評価値をとったものである。図12の波形が図5のステップS122にて、低コントラストであると判定する。このとき、ステップS124にて、映像AF評価閾値配列Bとして、図7に示した閾値[1]=80、閾値[2]=40が設定される。また、このときの閾値[1]および閾値[2]に対するフォーカスレンズ111の駆動速度は図11に示した通りである。図14の初期位置にフォーカスレンズ111が位置した状態で、図3のフローチャートを実行する。すると、前述の通り、位相差検出部133が示した目標位置からだけオフセットした位置までは、図10のS183からS188が実行され、フォーカスレンズ111を速度2000で駆動する。フォーカスレンズ111の位置が位相差検出部133によって示された目標位置からだけオフセットした位置よりも合焦点側に駆動されたとき、映像AF評価値と閾値[1][2]との比較によって、フォーカスレンズ111の速度を変更する。そして前述同様に、合焦点に近づくにつれて、各閾値との比較によってフォーカスレンズ111の駆動速度を2000から500、100へと減速させていき、図14で示した合焦点へ至る。図12と比較すると、図14の場合は、低コントラストである。図14では、合焦に至るまでの映像AF評価値のレンジが狭くても、閾値[1][2]を低くすることによって、フォーカスレンズ111の駆動速度を落とすことなく、図12と同様に合焦点サーチすることが可能となる。

【0044】

このように、位相差センサ122から得られた波形のコントラストの大小に応じて、映像AF評価閾値を切り替えることによって、被写体によってコントラストが異なる場合でも、すばやくかつ高精度な自動合焦処理を行わせることが可能となる。

【実施例2】

【0045】

第1の実施例では、位相差センサから得られる波形のコントラストに基づいて、映像AF評価閾値配列を切り替え、映像AF評価値と閾値との比較により、フォーカスレンズの駆動速度を切り替える例を述べた。第2の実施例では、暗い撮影環境下において、被写体に対してすばやくかつ高精度に自動合焦可能な構成例を示す。

【0046】

第1の実施例では、高コントラストとなる被写体の例として、図6の位相差センサ波形を用いて説明した。同じ被写体に対して、周囲の照度が低い環境で撮影した場合、公知のAGC蓄積完了まで待つことにより、図6に示した波形と同様の位相差センサ波形を得ることができる。ここで得られた位相差センサ波形は、実施例1で述べた方法の場合、データのピーク・ボトムで判定するため、高コントラストであると判定する。これに対し、図3の映像焦点検出部134に入力される映像信号の輝度ピーク値は低いものになってしまう。位相差センサを利用する観点では、適切なダイナミックレンジが確保されるまで蓄積を待ち、相関演算の精度を向上させることが望ましい。一方で、映像信号の輝度レベルのダイナミックレンジが低くなれば、低コントラストである被写体を扱うことと同じであり、映像AF評価値を用いた合焦動作において最適なフォーカスレンズの駆動速度を決定することが困難となる。

【0047】

そこで、第2の実施例では、このような暗い撮影環境下でも適切にフォーカスレンズの駆動速度を設定し、すばやくかつ高精度に自動合焦させる例を示す。具体的には、位相差センサの蓄積時間を計測し、データのダイナミックレンジと蓄積時間から、コントラストの高低を判定することにより、前述の映像AF評価閾値配列を適切に決定することが可能となる。

【0048】

第2の実施例における構成図を図15に示す。図15の構成において、第1の実施例で示した図1と同一の機能については同一の符号を付け、説明を省略する。センサ122の蓄積時間の計測を行うカウンタ137をCPU130内に構成している。

【0049】

図16は、レンズ装置100における自動合焦処理の流れを示したフローチャートである。図16のフローチャートにおいて、第1の実施例で示した図3のフローチャートと同一の機能については同一の符号を付け、説明を省略する。CPU130は、これらの処理を、不図示のメモリに格納されたコンピュータプログラムに従って制御する。

【0050】

レンズ装置100に電源が入ると、CPU130はステップS100に進み、実施例1と同様に、合焦フラグをOFFにして、ステップS210に進む。ステップS210のサブルーチンを図17に示す。

【0051】

図17において、まずステップS111にて、実施例1と同様にセンサ122の蓄積を開始する、次にステップS211に進み、カウンタ137はセンサ122の蓄積時間の計測を開始する。そして、ステップS112に進み、実施例1と同様にセンサ122の蓄積完了を待つ。センサ122の蓄積が完了すると、ステップS212に進む。ステップS212では、カウンタ137がセンサの蓄積時間を記憶する。次にステップS113に進み、センサ制御部131によって、センサ122の蓄積データの読出しが行われる。ステップS113の完了後、図17のサブルーチンを終了し、図16のステップS220に進む。ステップS220のサブルーチンを図18に示す。

【0052】

図18のステップS221において、図17のステップS212で記憶した蓄積時間が100[ms]より長いかどうかを判定する。蓄積時間が100[ms]よりも長い場合は、被写体が低輝度であると判定し、ステップS222に進み、実施例1の図5のステップS124と同様に映像AF評価閾値配列Bを設定する。このとき、実施例1の図7と同様に、閾値[1]=80、閾値[2]=40が設定される。ステップS221において、蓄積時間が100[ms]よりも短い場合は、ステップS121に進む。

【0053】

ここで、蓄積時間100[ms]を境として低輝度か否かを判定しているが、この蓄積時間については任意の値で良く、位相差センサの感度や特性に合わせて設定しても良い。

【0054】

ステップS121~S124は実施例1の図5で述べたS121からS124で行われる処理と同様であるため、説明は省略する。図18のサブルーチンが終了すると、再び図16のステップS130に戻る

図18のステップS130からS190までは実施例1の図3と同様の処理を行うため、説明を省略する。

【0055】

ここで、図6に示したような高コントラストである波形がセンサ122から得られる場合で、かつセンサ122の蓄積時間が長い場合は、実施例1と異なり、合焦に至るまでの過程を図14に示すような低コントラスト時の駆動方式となる。本実施例の冒頭で述べた通り、センサ122から得られる波形が高コントラストである場合でも、被写体の輝度が暗い場合、撮像装置200から得られる映像信号は輝度が低くなる。そのため、映像AF評価値の合焦に至るまでのダイナミックレンジが狭くなる。よって、実施例1で述べた低

10

20

30

40

50

コントラストである被写体に対して用いる映像 A F 評価閾値配列を設定し、フォーカス駆動速度を決定することが望ましい。

【 0 0 5 6 】

このように、センサ 1 2 2 から得られるデータのコントラストと蓄積時間を用いて、映像 A F 評価閾値配列を切り替えることにより、被写体によって輝度やコントラストが異なる場合でも、すばやくかつ高精度な自動合焦処理を行わせることが可能となる。

【 実施例 3 】

【 0 0 5 7 】

第 1 および第 2 の実施例では、位相差センサから得られる波形のコントラストおよび蓄積時間に基づいて、映像 A F 評価閾値配列を切り替える例について述べた。第 3 の実施例では、映像 A F 評価閾値配列を切替えずに、同様の効果が得られる構成例について述べる。具体的には、制御部 1 3 5 (利得適用手段) において、位相差センサから得られるコントラスト (第 1 のデータ) に基づいて得られた映像 A F 評価値 (第 2 のデータ) に利得を適用して、利得適用映像 A F 評価値 (第 3 のデータ) を得る。焦点調整の制御には、この利得適用映像 A F 評価値を評価することによって、映像評価閾値配列を切り替えることなく、フォーカスレンズの駆動速度を最適化することが可能となる。

【 0 0 5 8 】

第 3 の実施例における構成図は、第 1 の実施例で示した図 1 の構成と同様であるため、説明を省略する。

【 0 0 5 9 】

図 1 9 は、レンズ装置 1 0 0 における自動合焦処理の流れを示したフローチャートである。図 1 9 のフローチャートにおいて、第 1 の実施例で示した図 3 のフローチャートと同一の機能については同一の符号を付け、説明を省略する。CPU 1 3 0 は、これらの処理を、不図示のメモリに格納されたコンピュータプログラムに従って制御する。

【 0 0 6 0 】

レンズ装置 1 0 0 に電源が入ると、CPU 1 3 0 はステップ S 1 0 0 に進み、実施例 1 と同様に、合焦フラグを OFF にして、ステップ S 1 1 0 に進む。ステップ S 1 1 0 で行われる処理は実施例 1 と同様である。次にステップ S 3 1 0 にて、映像 A F 評価利得を設定する。ステップ S 3 1 0 のサブルーチンを図 2 0 に示す。

【 0 0 6 1 】

図 2 0 において、ステップ S 1 2 1 では、実施例 1 と同様に、センサ 1 2 2 の蓄積データからコントラストを算出する。次にステップ S 1 2 2 に進み、コントラストが 3 0 % よりも大きいかどうかを判定する。ステップ S 1 2 2 が真である場合はステップ S 3 1 1 に進み、偽である場合はステップ S 3 1 2 に進む。ステップ S 3 1 1 では、映像評価利得 A を設定する。ステップ S 3 1 2 では、映像評価利得 B を設定する。ここでは、設定例として、映像 A F 評価利得 A = 1 とし、映像評価利得 B = 2 とする。この利得設定値は $A < B$ を満たす任意の値で良い。ステップ S 3 1 1 又はステップ S 3 1 2 が実行されると、次に、ステップ S 1 2 3 へと進む。ここでは、実施例 1 と同様に、映像 A F 評価閾値配列 A が設定される。映像 A F 評価閾値配列 A は、図 7 に示した通りである。図 2 0 のサブルーチンを終了し、図 1 9 のステップ S 1 3 0 へ進む。

【 0 0 6 2 】

図 1 9 の説明に戻る。ステップ S 1 3 0 では、実施例 1 と同様に公知の相関演算を行う。次にステップ S 3 2 0 に進む。ステップ S 3 2 0 では、映像 A F 評価値を実施例 1 および 2 と同様に取得し、取得後に前述の映像 A F 評価利得 A または B を適用・演算し、記憶する。ここでは、実施例 1 と同様に、3 サンプル分の利得演算が適用された映像 A F 評価値を記憶するものとする。

【 0 0 6 3 】

次にステップ S 1 5 0 に進む。ステップ S 1 5 0 から S 1 9 0 は実施例 1 と同様の処理を行う。

【 0 0 6 4 】

以上の処理を実行した場合、低コントラストの被写体を撮影した場合でも、映像AF評価値に利得が適用されるため、図12に示すような高コントラストにおける合焦処理と同様の処理を行うことが可能となる。

【0065】

このように、本実施例では、映像AF評価閾値配列を変更せず、センサ122から得られたコントラスト情報をもとに、取得された映像AF評価値に利得を適用した。そのため、実施例1や実施例2と同様の効果を得ることが可能となり、すばやくかつ高精度に自動合焦処理を行うことが可能となる。

【0066】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

10

【0067】

例えば、実施例1および2および3に記載した処理を組み合わせ実施しても良い。さらには、複数の撮影シーンに対応するために、切替手段を設けて各処理を切り替えても良い。

【0068】

なお、実施例1および2および3では、外測位相差方式(非TTL)のデータ検出手段での構成例を示したが、TTL位相差方式のデータ検出手段で構成しても良い。例えば、レンズ装置100内のフォーカスレンズ111と撮像素子201との間にハーフミラーを構成し、さらにセンサ122を焦点検出装置100の内部に構成し、上記ハーフミラーから分岐した光束を用いて焦点を検出しても同様の効果が得られる。

20

【0069】

また、実施例2において、センサ122の蓄積完了を待っているが、映像AF評価値のサンプリング周期(HDの場合1/60秒)に合わせて、センサ制御部によって強制的に蓄積を終了させても良い。この場合や、蓄積時間が長い場合は、途中で蓄積を終了し、そのときのセンサデータの輝度レベルやコントラストから低コントラストと判定しても良い。このように構成することによって、同様に閾値配列の設定や、映像AF評価値の利得設定が可能である。

【0070】

実施例1から3において、低コントラスト判定を行うために、位相差センサのデータや蓄積時間によって判定を行う例を示した。位相差センサに測光センサが構成されている場合は、測光センサから取得した輝度レベル(輝度情報)の所定の輝度レベルに対する大きさを判定し、低コントラスト判定を行っても同様の効果が得られる。

30

【0071】

実施例1から3において、映像AF評価閾値配列の各要素の値(閾値)はあらかじめ設定されていることを前提として説明したが、不図示のスイッチやボリューム、又は通信手段等(閾値入力手段)を設けて、撮影条件や使用する機器に合わせて使用する閾値を変更可能としてもよい。また、上記の実施例においては、センサ122の蓄積データより得られた波形を元にコントラストを評価し、そのコントラストに基づいて閾値を選択し設定する処理を制御部135にて実施していたが、閾値を設定する手段(第2の閾値設定手段)を設けて、外部から閾値を設定可能としても良い。

40

【0072】

そのほかに、各判定に用いた値は定数で書いたが、任意の値であり、値は例に示したものに限らない。また、あらかじめプログラムに書き込んで良いし、あとで変更しても良い。外部から設定しても同様の効果が得られる。

【符号の説明】

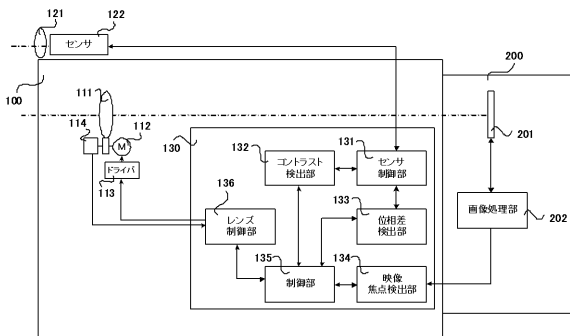
【0073】

- 100 レンズ装置
- 111 フォーカスレンズ
- 112 モータ

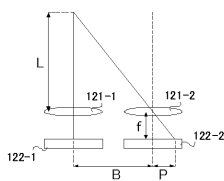
50

- 1 1 3 ドライバ
- 1 1 4 位置検出器
- 1 2 1 センサ結像レンズ
- 1 2 2 センサ
- 1 3 0 CPU
- 1 3 1 センサ制御部
- 1 3 2 コントラスト検出部
- 1 3 3 位相差検出部
- 1 3 4 映像焦点検出部
- 1 3 5 制御部
- 1 3 6 レンズ制御部
- 2 0 1 撮像素子
- 2 0 2 画像処理部

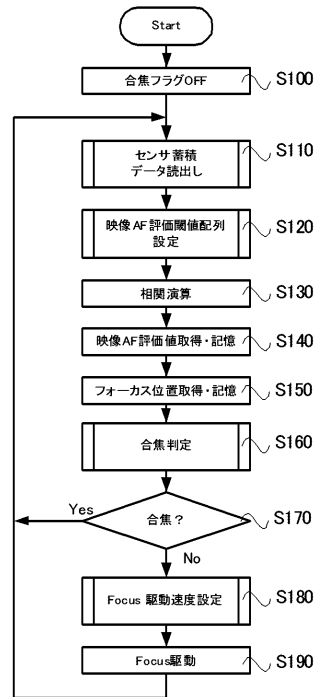
【図1】



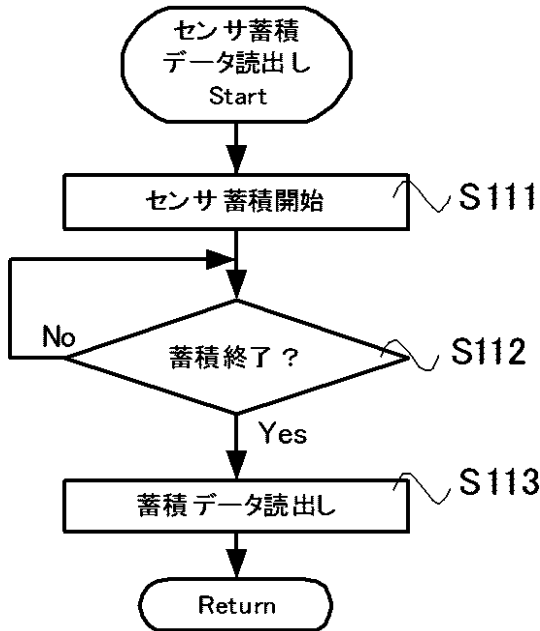
【図2】



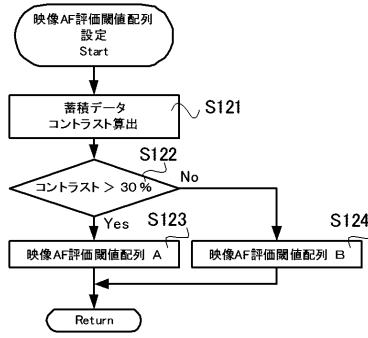
【図3】



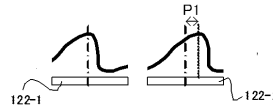
【図4】



【図5】



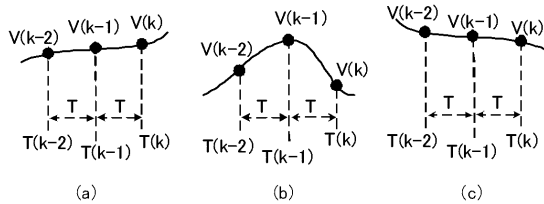
【図6】



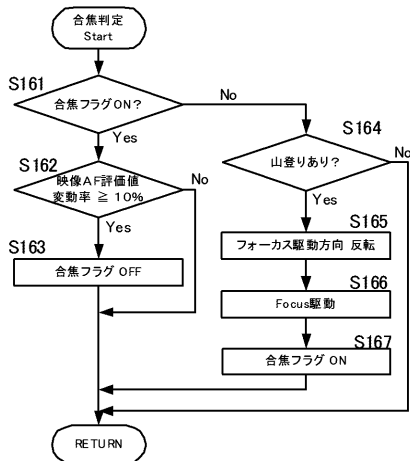
【図7】

	閾値[1]	閾値[2]
映像AF評価閾値配列A (高コントラスト時)	160	80
映像AF評価閾値配列B (低コントラスト時)	80	40

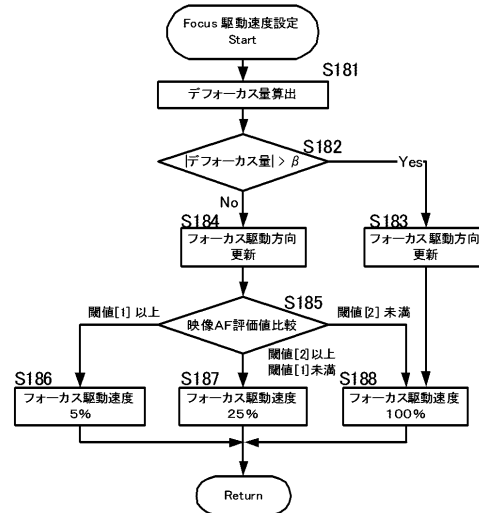
【図8】



【図9】



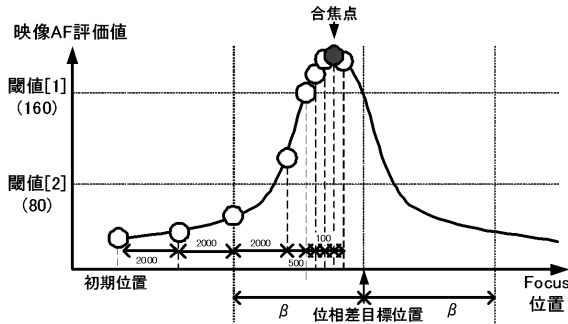
【図10】



【図11】

	フォーカス駆動速度
閾値[1]以上	100
閾値[2]以上[1]未満	500
閾値[2]未満	2000

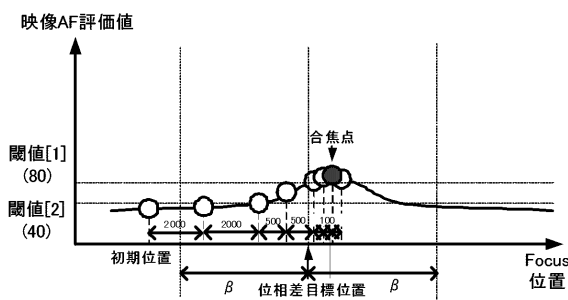
【図12】



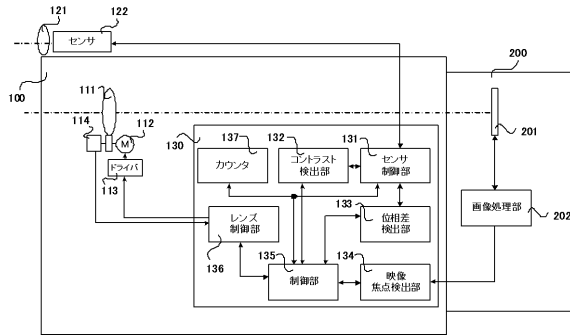
【図13】



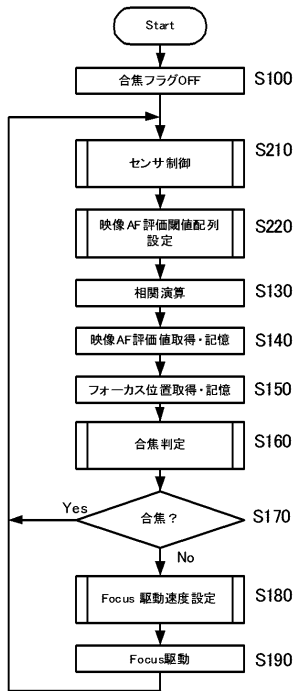
【図14】



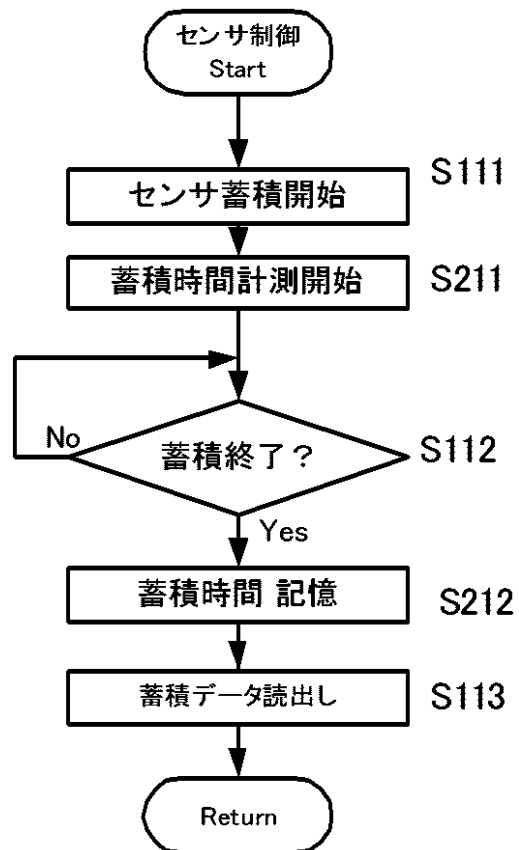
【図15】



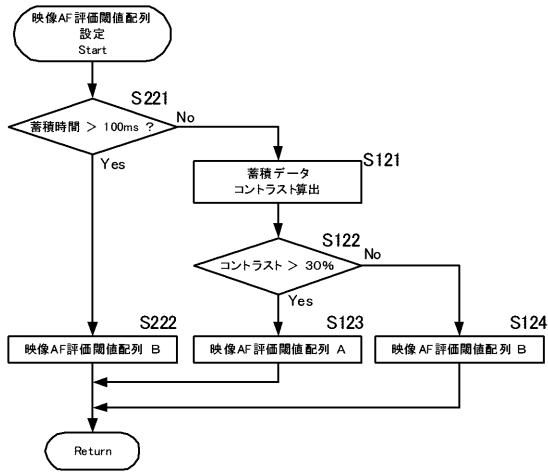
【図16】



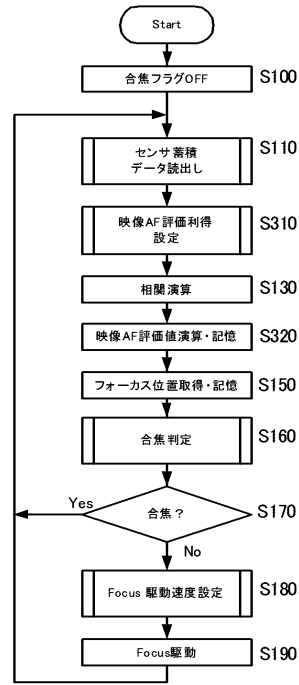
【図17】



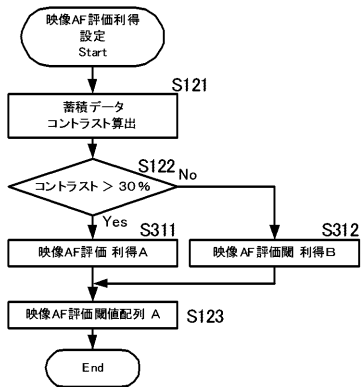
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/232 (2006.01) H 0 4 N 5/232 H

(74)代理人 100134393

弁理士 木村 克彦

(74)代理人 100174230

弁理士 田中 尚文

(72)発明者 磯部 真吾

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 辻本 寛司

(56)参考文献 特開平11-069225(JP,A)
特開平02-254876(JP,A)
特開2007-011199(JP,A)
特開2004-070037(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B 7 / 2 8
G 0 2 B 7 / 3 0
G 0 2 B 7 / 3 4
G 0 2 B 7 / 3 6
G 0 3 B 1 3 / 3 6
H 0 4 N 5 / 2 3 2