

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-3749

(P2017-3749A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 2 B 7/28 (2006.01)	G O 2 B 7/28 N	2 H O 1 1
H O 4 N 5/232 (2006.01)	H O 4 N 5/232 H	2 H 1 0 0
G O 3 B 13/36 (2006.01)	G O 3 B 13/36	2 H 1 4 8
G O 3 B 17/02 (2006.01)	G O 3 B 17/02	2 H 1 5 1
G O 2 B 5/22 (2006.01)	G O 2 B 5/22	5 C 1 2 2
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-117040 (P2015-117040)
 (22) 出願日 平成27年6月9日 (2015.6.9)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 福永 健太郎
 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
 Fターム(参考) 2H011 BA23 BA31
 2H100 CC02
 2H148 CA12 CA14 CA17 CA25 FA09
 FA13 FA23

最終頁に続く

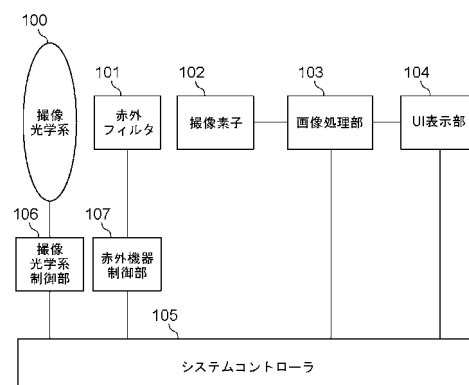
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の撮像装置の構成で可視光と赤外光の2つの波長領域を撮像する際にどちらの波長領域においても目標の被写体対象にピントの合った画像を提供すること。

【解決手段】 光学部のピント位置を調整するピント調整手段と、光学部の絞り径を調整する絞り調整手段と、ピント調整手段と絞り調整手段とを制御する制御手段と、被写体像に含まれる赤外光成分を撮像する赤外光撮像手段と、被写体像に含まれる可視光成分を撮像する可視光撮像手段と、を備え、制御手段は赤外撮像手段及び可視光撮像手段のうち一方のピント位置に基づいて、他方のピント位置及び絞り径を制御することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体像を結像するための光学部を有する撮像装置であって、
前記光学部のピント位置を調整するピント調整手段と、
前記光学部の絞り径を調整する絞り調整手段と、
前記ピント調整手段と前記絞り調整手段とを制御する制御手段と、
前記被写体像に含まれる赤外光成分を撮像する赤外光撮像手段と、
前記被写体像に含まれる可視光成分を撮像する可視光撮像手段と、
を備え、

前記制御手段は前記赤外光撮像手段及び前記可視光撮像手段のうち一方のピント位置に基づいて、前記ピント調整手段及び絞り調整手段を制御することを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記制御手段は前記赤外光撮像手段及び前記可視光撮像手段のうち一方のピント位置を決定する優先使用モードと、前記赤外光撮像手段及び前記可視光撮像手段のうち共通のピント位置を決定する共通使用モードと、を備え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】

前記制御手段は、現在時刻又は前記被写体像の輝度情報に基づいて、前記優先使用モードと前記共通使用モードとを切り換えることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記光学部は前記赤外光成分及び前記可視光成分のどちらか一方を反射する反射部を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

20

【請求項 5】

前記光学部は前記赤外光成分及び前記可視光成分のどちらか一方を透過する透過部を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、撮像装置に関し、特にフォーカス制御を備える撮像装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来から赤外光を撮像可能な監視カメラを利用して監視する場合に、可視光と赤外光では波長が異なるため、可視光による焦点面と赤外光による焦点面にズレが生じピント位置が異なる場合があった。

【0003】

特許文献 1 においては、可視光から赤外光までの広い波長領域を撮像するための技術として、通常絞りに加えて可視光カットフィルタを含む絞りを用い、透過する可視光成分を調整することによって、焦点のズレを緩和するものが開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】**

40

【0004】

【特許文献 1】特開 2008-268868

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

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、可視光及び赤外光のいれか一方の光だけしか、撮像に用いることができない。加えて、可視光及び赤外光のいずれかを撮像するかによって、可視光カットフィルタを含む絞りを追加及びその制御の必要があり、ユーザーにとって煩雑である。

【0006】

50

そこで、本発明の目的は、従来の撮像装置の構成で可視光と赤外光の２つの波長領域を撮像する際にどちらの波長領域においても目標の被写体対象にピントの合った画像を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記目的を達成するために、本発明は被写体像を結像するための光学部を有する撮像装置であって、前記光学部のピント位置を調整するピント調整手段と、前記光学部の絞り径を調整する絞り調整手段と、前記ピント調整手段と前記絞り調整手段とを制御する制御手段と、前記被写体像に含まれる赤外光成分を撮像する赤外光撮像手段と、前記被写体像に含まれる可視光成分を撮像する可視光撮像手段と、を備え、前記制御手段は前記赤外光撮像手段及び前記可視光撮像手段のうち一方のピント位置に基づいて、他方のピント位置及び絞り径を制御することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【０００８】

本発明によれば、従来の撮像装置の構成で可視光と赤外光の２つの波長領域を用いて撮像する際にどちらの波長領域においても目標の被写体対象にピントの合った画像を提供することである。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】本発明の第１の実施例における撮像装置の一例についてその構成を示すブロック図である。

20

【図２】実施例１でのフォーカス制御を説明するための図である。

【図３】実施例１でユーザーから絞り値の変更要求があった際の動作を説明するためのフローチャートである。

【図４】実施例１のスケジュール機能による共通使用モードへの切り替えを説明するためのフローチャートである。

【図５】実施例１のスケジュール機能による優先使用モードへの切り替えを説明するためのフローチャートである。

【図６】実施例１の検出される輝度値による優先使用モードへの切り替えを説明するためのフローチャートである。

30

【図７】実施例１の検出される輝度値による共通使用モードへの切り替えを説明するためのフローチャートである。

【図８】実施例１における撮像対象とする波長領域に応じた絞り値の設定テーブルの一例を示す図である。

【図９】本発明の第２の実施例における撮像装置の一例についてその構成を示すブロック図である。

【図１０】実施例２のフォーカス制御を説明するための図である。

【図１１】実施例２でユーザーから絞り値の変更要求があった際の動作を説明するためのフローチャートである。

【図１２】実施例２における撮像素子の波長特性に応じた絞り値の設定テーブルの一例を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【００１０】

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。なお、以下の実施例において示す構成は一例に過ぎず、本発明は、図示された構成に限定されるものではない。

【００１１】

（実施例１）

図１は、本発明の第１の実施形態に係る撮像装置の基本構成の一例を示すブロック図である。不図示の被写体像は、撮像光学系１００を介して、赤外フィルタ１０１を通過して

50

、ＣＣＤまたはＣＭＯＳセンサなどの撮像素子１０２に入射する。なお、図１では、撮像光学系１００を１枚のレンズにより表しているが、通常、複数枚のレンズを含んで、構成されている。加えて、撮像光学系１００には入射光量を制御するための絞り機構を含む。なお、本実施例において、撮像光学系１００及び赤外フィルタ１０１は被写体像を撮像するための光学部に相当する。

【００１２】

撮像光学系１００に含まれるフォーカス制御、ズーム制御、絞り制御などに関わる機械的な駆動は、撮像光学系制御部１０６が行う。

【００１３】

赤外フィルタ１０１は撮像光学系１００と撮像素子１０２の間に挿抜可能に配置され、本挿抜制御は、赤外機器制御部１０７により制御される。赤外フィルタは赤外光を減衰させ、可視光を透過させる透過部であり、ユーザーの指示又は被写体輝度等に応じて自動的に挿抜される。また、赤外機器制御部１０７は不図示の赤外照明を含んだ構成としてもよい。なお、本実施例において、撮像素子１０２と赤外フィルタ１０１を含む撮像手段は、前記被写体像に含まれる可視光成分を撮像する可視光撮像手段に相当する。また、本実施例において、赤外フィルタ１０１を抜去した状態の撮像手段は、前記被写体像に含まれる赤外光成分を撮像する赤外光撮像手段に相当する。

【００１４】

撮像素子１０２上に結像した被写体像は画像信号に変換され、画像処理部１０３に入力される。画像処理部１０３に入力された画像は、ガンマ補正やカラーバランス調整など、所定の画像処理が行われ、ＪＰＥＧ等の画像ファイルが生成される。

【００１５】

画像処理部１０３で処理された出力画像は、表示部１０４に表示用の所定の処理が行われ後に表示される。また、ユーザーは表示部１０４に表示されるＵＩを操作することにより、撮像装置の操作、要求を行うことが可能である。なお、表示部１０４に表示されるＵＩを操作するために、不図示の操作部を用いるようにしてもよい。

【００１６】

上記の各ブロックはシステムコントローラ１０５によって制御される。

【００１７】

システムコントローラ１０５は、システムを制御するＣＰＵを含む。具体的には、システムコントローラ１０５は、各ブロックに対して、制御指示及びパラメータ等の設定を行う。また、システムコントローラ１０５は各ブロックが処理した結果を不図示のメモリーに保存し、演算等を行い、その結果を各ブロックに出力する。メモリーは、システムコントローラ１０５が実行するプログラム格納領域、プログラム実行中のワーク領域、不要光発生条件等、様々なデータの格納領域として使用される。

【００１８】

また、システムコントローラ１０５は、撮像光学系制御部１０６が行うフォーカス制御を行うために、画像処理部１０３からピント情報を取得する。取得した情報をもとにシステムコントローラ１０５は、ピントが合う位置へ撮像光学系１００を動かすべく撮像光学系制御部１０６に指令を送る。一般的にピント情報は、自動でピント合わせを行うオートフォーカス（ＡＦ）と呼ばれる機能であるコントラストＡＦ、位相差ＡＦといった方法でピント調整を行う事で得られる情報である。

【００１９】

コントラストＡＦは映像のコントラストから信号を作成しその高周波成分を利用しピント合わせを行う方式であり、位相差ＡＦはレンズから入ってきた画像を２つに分けてその結像間隔からピント位置を合わせる方式である。

【００２０】

図２を用いて異なる波長領域のいずれにもピントが合うようにフォーカス制御するモード（以下、共通使用モードと称することがある）についてその方法も含めて説明する。また、共通使用モードに対して、ある一つの波長領域に対してピントが合うように制御する

モードを以下では優先使用モードとする。

【0021】

実線で示した200は撮像装置のピント位置であり、矢印で示した201は撮像装置の被写界深度（焦点深度）を示している。202は可視光領域で撮像した場合の合焦位置であり、203は赤外光領域で撮像した場合の合焦位置である。図2（A）は優先使用モードを示している。つまり、撮像装置のピント位置200は可視光領域での合焦位置202に設定されている。そのため、可視光領域ではピントが合っているが、赤外光領域では被写界深度外に合焦位置203が位置するためピントが合っていない状態である。

【0022】

一方で、共通使用モードでは、被写界深度201が赤外光領域での合焦位置203を網羅するように撮像光学系100を制御し、絞り値を大きくすることで、図2（B）において点線で示めた被写界深度204まで広げるようにする。絞り値の変更の際には、あらかじめピントを合わせる波長領域の組み合わせに対して図8で示すような設定テーブルを持っており、システムコントローラ105は設定テーブルをもとに絞り値を変更してもよい。これにより、赤外光領域でもピントボケがない画像を取得することが可能となる。

【0023】

ここでは、絞りを制御することで、合焦位置202及び合焦位置203の両方にピントを合わせる動作を示した。しかし、絞りだけではなくピント位置を制御して両方にピントを合わせるようにしてもよい。

【0024】

具体的には、共通使用モードでは、システムコントローラ105は被写体との距離、ズーム倍率、対象となる赤外光領域の波長などの情報から赤外光領域での合焦位置203の推定を行う。次に撮像装置のピント位置200を図2（C）で示される可視光領域の合焦位置202と赤外光領域の合焦位置203の中間と推定される205の合焦位置になるように撮像光学系100を制御する。このように赤外光領域での合焦位置203と可視光領域での合焦位置202を加味してピント位置を制御することで可視光領域と赤外光領域の双方でピントボケを低減することができる。

【0025】

ここでは、説明のために絞り値とピント位置の制御を個々に記載したが実際には2つを組み合わせで可視光領域と赤外光領域の双方にピントが合うように制御を行う。

【0026】

また、この組み合わせはユーザーが設定できるようにしてもよい。

【0027】

例えば、被写体との距離により、可視光領域と赤外光領域のピント位置の差が異なるため、差が小さい場合には絞り値、ピント位置のいずれだけを変更するようにすることも考えられる。

【0028】

本実施例では、撮像装置の絞り値とピント位置を可視光領域と赤外光領域の双方の波長特性を加味して制御することで、一つのレンズ系で双方にピントボケがない画像を取得することが可能である。

【0029】

図3を用いて、共通使用モードにおいてユーザーから絞り値の設定変更要求が出された場合について説明する。なお、本フローチャートの処理はシステムコントローラ105が実行する。

【0030】

本実施例において、ユーザーは表示部104に表示されるUI等を用いて、システムコントローラ105に対して、絞り値等の撮像パラメータの変更要求を送ることが可能な構成である。

【0031】

処理が開始されると、ステップS301において、システムコントローラ105は、ユ

10

20

30

40

50

ーザーからの絞り値の変更要求を受け付ける。そして、ステップ S 3 0 2 に処理を進める。

【0032】

ステップ S 3 0 2 において、システムコントローラ 1 0 5 は、要求された絞り値が共通使用モード時の許容範囲内であるか否かの判定を行う。具体的には、図 8 等で指定される最小絞り値以内か否かを判定する。この判定の結果、共通使用モード時の範囲内である場合にはステップ S 3 0 8 に処理を進める。一方で範囲外である場合にはステップ S 3 0 3 に処理を進める。

【0033】

ステップ S 3 0 3 において、システムコントローラ 1 0 5 は、共通使用モード時の許容範囲内で絞り値の変更命令を発行する。具体的には、図 8 等で指定される最大絞り値以上の範囲で絞り値を決定する。そして、ステップ S 3 0 4 に処理を進める。

【0034】

ステップ S 3 0 4 において、システムコントローラ 1 0 5 は、ステップ S 3 0 3 で決定された絞り値に基づいて、シャッタースピードや G a i n といった撮像パラメータを決定する。ここでは、シャッタースピードや G a i n といった撮像パラメータは適切な露光が実施できるような露出条件を維持するように決定されることが望ましい。そして、ステップ S 3 0 5 に処理を進める。

【0035】

ステップ S 3 0 5 において、システムコントローラ 1 0 5 は、表示部 1 0 4 等にユーザーが指定した絞り値とは異なる値を設定した旨の設定許可を得るためのダイアログを表示する。より詳細には、システムコントローラ 1 0 5 は優先使用モードに切り替えるか否かの問い合わせを表示部 1 0 4 に表示する。そして、ステップ S 3 0 6 に処理を進める。

【0036】

ステップ S 3 0 6 において、システムコントローラ 1 0 5 は、表示に対してユーザーによって、優先使用モードに切り替える指示が有った場合は、ステップ S 3 0 7 に処理を進める。一方で、切り替える指示がなかった場合は、本フローチャートの処理を終了する。

【0037】

ステップ S 3 0 7 において、システムコントローラ 1 0 5 は、ステップ S 3 0 6 におけるユーザーからの指示に基づいて、共通使用モードから優先使用モードに切り替えを行う。そして、ステップ S 3 0 8 に処理を進める。

【0038】

ステップ S 3 0 8 において、システムコントローラ 1 0 5 は、ステップ S 3 0 1 においてユーザーから指示された絞り値に撮像パラメータを変更する。そして、処理をステップ S 3 0 9 に処理をすすめる。

【0039】

ステップ S 3 0 9 において、システムコントローラ 1 0 5 は、ステップ S 3 0 8 で設定された絞り値に基づいて、シャッタースピードや G a i n といった撮像パラメータを決定する。ここでは、シャッタースピードや G a i n といった撮像パラメータは適切な露光が実施できるような露出条件を維持するように決定されることが望ましい。その後本フローチャートの処理を終了する。

【0040】

ここでは、絞り値の変更についてのみ記載したが、モードの切り替え時に必要に応じて、ピント位置の調整も行う。

【0041】

次に図 4、図 5 を用いて、タイムスケジュール機能により共通使用モードから優先使用モードに切り替える場合について説明する。

【0042】

図 4 において、共通使用モードを開始する動作に関して示す。

【0043】

10

20

30

40

50

ステップ S 4 0 1 において、設定された共通使用モードの開始時刻まで現状のモードを維持する。より詳細には、現在時刻が設定された開始時刻となるか否かを判定し、現在時刻が開始時刻と一致した場合に次のステップ S 4 0 2 に処理を進める。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 4 0 2 において、現状のモードである優先使用モードから共通使用モードに切り替えを行う。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 4 0 3 において、複数の波長領域でピントが合うように絞り値を変更する。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 4 0 4 において、ピント位置を変更する。

10

【 0 0 4 7 】

ステップ S 4 0 5 において、ステップ S 4 0 3 で設定された絞り値に応じて、シャッタースピードや G a i n といった撮像パラメータも変更する。

【 0 0 4 8 】

次に、図 5 において、共通使用モードを終了する動作に関して示す。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 5 0 1 において、設定された共通使用モード終了時刻まで現状のモードを維持する。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 5 0 2 において、現状のモードである優先使用モードから共通使用モードに切り替えを行う。

20

【 0 0 5 1 】

ステップ S 5 0 3 において、優先される波長領域用に絞り値を制限なく設定する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 5 0 4 において、ピント位置も優先する波長領域用に調整する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 5 0 5 において、ステップ S 5 0 3 で設定された絞り値に応じてシャッタースピードや G a i n といった撮像パラメータも変更される。

【 0 0 5 4 】

ここでは説明のため、優先使用モードと共通使用モードを切り替える際に、絞り値の変更、ピント位置、撮像パラメータ変更の順で記載したが、これに限定されるものではない。

30

【 0 0 5 5 】

次に図 6、図 7 を用いて、輝度値により共通モードと優先使用モードを切り替える場合について説明する。実施例において、ユーザーは表示部 1 0 4 の U I 表示を利用し、モード切り替え用の輝度を設定した場合を想定する。なお、本フローチャートの処理はシステムコントローラ 1 0 5 が実行する。

【 0 0 5 6 】

図 6 において、輝度が低下して所定の閾値を下回った場合の動作に関して示す。被写体の輝度が低下した場合に、可視光による撮像を行う場合に輝度を確保できないため、共通モードを維持する必要が無くなる場合を想定している。

40

【 0 0 5 7 】

ステップ S 6 0 1 において、撮像した被写体の輝度がモード切り替えの設定値以下の輝度となるまで現状のモードを維持する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 6 0 2 において、可視光領域と赤外光領域のいずれか一方のピントを優先する優先使用モードに切り替える。低輝度の場合は赤外光領域のピントを優先することが好ましい。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 6 0 3 において、共通モードに切り替わったため、絞り値を制限なく設定か

50

のうとする。

【0060】

ステップS604において、所望の波長帯域を優先してピント位置も変更する。

【0061】

ステップS605において、シャッタースピードやGainといった撮像パラメータも変更する。

【0062】

次に、図7において、輝度値が上昇して所定の閾値を上回った場合の動作に関して示す。被写体の輝度が上昇した場合に、可視光及び赤外光の両方による撮像を行う場合に、共通モードとする場合を想定している。

【0063】

ステップS701において、輝度値が設定値以上となるまで現状のモードを維持する。

【0064】

ステップS702において、現状のモードである優先使用モードから共通使用モードに切り替える。

【0065】

ステップS703において、可視光領域と赤外光領域の双方にピントが合うように図8のテーブルを利用して絞り値を設定する。

【0066】

ステップS704において、ピント位置を可視光領域の合焦位置と赤外光領域の合焦位置との間になるように変更する。

【0067】

ステップS705において、シャッタースピードやGainといった撮像パラメータも変更する。

【0068】

尚、共通使用モード時には被写体像が赤外フィルタ101を介さずに撮像素子102に入射するように赤外機器制御部107を制御し、赤外フィルタを101抜くようにする。一方、優先使用モード時では可視光領域を優先する場合には被写体像が赤外フィルタ101を介して撮像素子102に入射するように、赤外光領域を優先する場合には赤外フィルタ101を介さないように挿抜の制御を行う。また、本実施例における輝度値はモード切り替えに用いる輝度情報に相当する。

【0069】

以上の動作を行うことで、複数の撮像素子に対して、一方のピント位置に基づいて他方のピント位置及び絞り径を制御することで、適したピント位置を設定することが可能となる。

【0070】

(実施例2)

図9は、本発明の第2の実施形態に係る撮像装置の基本構成の一例を示すブロック図である。不図示の被写体像は、撮像光学系900を介して、プリズム909により、可視光成分と赤外光成分に分離される。より詳細には、プリズム909は反射面を有し、当該反射面は650nm以上の波長を有する光を反射する材質のものが用いられている。つまり、本実施例の撮像装置は、反射部としてプリズムを用いて被写体像の波長成分を分離することで、同じ画角で可視光成分と赤外光成分とに分離することが可能な構成である。なお、図では、撮像光学系900を1枚のレンズにより表しているが、通常、複数枚のレンズ、絞りなどを含んで、構成されている。本実施例において、撮像光学系900及びプリズム909は被写体像を撮像するための光学部に相当する。

【0071】

分離された可視光成分はCCDまたはCMOSセンサなどの可視光撮像素子902に入射される。なお、本実施例において、可視光撮像素子902を含む撮像手段は、前記被写体像に含まれる可視光成分を撮像する可視光撮像手段に相当する。

10

20

30

40

50

【0072】

一方、赤外光成分はInGaAs（インジウムガリウムヒ化物）等の材質から製造される近赤外撮像素子908に入射する。なお、本実施例において、近赤外撮像素子908を含む撮像手段は、前記被写体像に含まれる赤外光成分を撮像する赤外光撮像手段に相当する。

【0073】

可視光撮像素子902上と近赤外撮像素子908上には光を電気信号に変換する複数の画素がマトリクス状に配置されている。そして、その各画素において、結像した被写体像は画像信号に変換され、画像処理部903に入力される。画像処理部903に入力された画像は、ガンマ補正やカラーバランス調整など、所定の画像処理を行い、JPG等の画像ファイルを生成する。

10

【0074】

画像処理部903で処理された出力画像は、表示部904に表示用の所定の処理が行われ後に表示される。また、ユーザーは表示部904に表示されるUIを操作することにより、撮像装置の操作、要求を行うことが可能である。なお、表示部904に表示されるUIを操作するために、不図示の操作部を用いるようにしてもよい。

【0075】

上記の各ブロックはシステムコントローラ905によって制御される。

【0076】

システムコントローラ905は、システムを制御するCPUを含む。具体的には、システムコントローラ905は、各ブロックに対して、制御指示及びパラメータ等の設定を行う。また、システムコントローラ905は各ブロックが処理した結果を不図示のメモリーに保存し、演算等を行い、その結果を各ブロックに出力する。メモリーは、システムコントローラ905が実行するプログラム格納領域、プログラム実行中のワーク領域、不要光発生条件等、様々なデータの格納領域として使用される。

20

【0077】

また、システムコントローラ905は、撮像光学系制御部906が行うフォーカス制御を行うために、画像処理部103からピント情報を取得する。取得した情報をもとにシステムコントローラ905は、ピントが合う位置へ撮像光学系900を動かすべく撮像光学系制御部906に指令を送る。一般的にピント情報は、自動でピント合わせを行うオートフォーカス（AF）と呼ばれる機能であるコントラストAF、位相差AFといった方法でピント調整を行う事で得られる情報である。

30

【0078】

まず、図10を用いて可視光撮像素子902と近赤外撮像素子908のいずれにもピントが合うように設定を行う共通使用モードのフォーカス制御について説明する。

【0079】

1000は撮像装置のピント位置であり、1001は撮像装置の被写界深度を示している。1002は可視光撮像素子での合焦位置、1003は近赤外撮像素子での合焦位置である。図10（A）では撮像装置は可視光撮像素子での合焦位置1002に設定されており、可視光撮像素子902ではピントが合っており、可視光撮像素子から得られる画像1006はピントボケしていない。しかし近赤外撮像素子908に対してはピントが合っておらず近赤外撮像素子から得られる画像1007はピントボケしている状態である。

40

【0080】

共通使用モードでは、被写界深度1001が近赤外撮像素子での合焦位置1003を網羅するように撮像光学系900を制御し、絞り値を大きくすることで、図10（B）で示される被写界深度1004まで広げるようにする。絞り値の変更の際には、あらかじめピントを合わせる撮像素子が感度を持つ波長領域の組み合わせに対して図16で示すような最小絞り値の設定テーブルを持っており、システムコントローラ905は図16の設定テーブルをもとに絞り値を変更してもよい。これにより、赤外光領域でもピントボケのない画像を取得することが可能となる。

50

【0081】

次に撮像装置のピント位置の制御方法を説明する。

【0082】

図10(A)では撮像装置のピント位置1000は可視光撮像素子の合焦位置1002に設定されており、近赤外素子ではピントが合っていない状態である。共通使用モードでは、システムコントローラ905は被写体との距離、ズーム倍率、対象となる撮像素子の波長特性などの情報から近赤外撮像素子での合焦位置1003の推定を行う。次に撮像装置のピント位置1000を可視光撮像素子の合焦位置1002と近赤外撮像素子の合焦位置1003の中間と推定される図10(C)で示される1005のピント位置になるように撮像光学系900を制御する。

10

【0083】

このように近赤外撮像素子での合焦位置1003と可視光撮像素子での合焦位置1002を加味してピント位置を制御することで可視光撮像素子と近赤外撮像素子の双方でピントボケのない画像を取得することができる。

【0084】

ここでは、説明のために絞り値とピント位置の制御を個々に記載したが実際には2つを組み合わせる可視光撮像素子と近赤外撮像素子の双方にピントが合うように制御を行う。

【0085】

また、この組み合わせはユーザーが設定できるようにしてもよい。

【0086】

例えば、被写体との距離により、可視光撮像素子と近赤外撮像素子のピント位置の差が異なるため、差が小さい場合には絞り値、ピント位置のいずれかのみを変更するようにすることも考えられる。

20

【0087】

本実施例では、撮像装置の絞り値とピント位置を可視光撮像素子と近赤外撮像素子の双方の波長特性を加味して制御することで、一つのレンズ系で双方の撮像素子でピントボケがない画像を取得することが可能である。

【0088】

次に図11を用いて、共通使用モードにおいてユーザーから絞り値の設定変更要求が出された場合について説明する。なお、本フローチャートの処理はシステムコントローラ905が実行する。

30

【0089】

本実施例において、ユーザーは表示部904に表示されるUI等を用いて、システムコントローラ905に対して、絞り値等の撮像パラメータの変更要求を送ることが可能な構成である。

【0090】

処理が開始されると、ステップS1101において、システムコントローラ905は、ユーザーからの絞り値の変更要求を受け付ける。そして、ステップS1102に処理を進める。

【0091】

ステップS1102において、システムコントローラ905は、要求された絞り値が共通使用モード時の許容範囲内であるか否かの判定を行う。具体的には、図12等で指定される最小絞り値以内か否かを判定する。この判定の結果、共通使用モード時の範囲内である場合にはステップS1108に処理を進める。一方で範囲外である場合にはステップS1103に処理を進める。

40

【0092】

ステップS1103において、システムコントローラ905は、共通使用モード時の許容範囲内で絞り値の変更命令を発行する。具体的には、図12等で指定される最大絞り値以上の範囲で絞り値を決定する。そして、ステップS1104に処理を進める。

【0093】

50

ステップ S 1 1 0 4 において、システムコントローラ 9 0 5 は、ステップ S 1 1 0 3 で決定された絞り値に基づいて、シャッタースピードや G a i n といった撮像パラメータを決定する。ここでは、シャッタースピードや G a i n といった撮像パラメータは適切な露光が実施できるような露出条件を維持するように決定されることが望ましい。そして、ステップ S 1 1 0 5 に処理を進める。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 1 1 0 5 において、システムコントローラ 9 0 5 は、表示部 9 0 4 等にユーザーが指定した絞り値とは異なる値を設定した旨の設定許可を得るためのダイアログを表示する。より詳細には、システムコントローラ 9 0 5 は優先使用モードに切り替えるか否かの問い合わせを表示部 9 0 4 に表示する。そして、ステップ S 1 1 0 6 に処理を進める。

10

【 0 0 9 5 】

ステップ S 1 1 0 6 において、システムコントローラ 9 0 5 は、表示に対してユーザーによって、優先使用モードに切り替える指示が有った場合は、ステップ S 1 1 0 7 に処理を進める。一方で、切り替える指示がなかった場合は、本フローチャートの処理を終了する。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 1 1 0 7 において、システムコントローラ 9 0 5 は、ステップ S 1 1 0 6 におけるユーザーからの指示に基づいて、共通使用モードから優先使用モードに切り替えをおこなう。そして、ステップ S 1 1 0 8 に処理を進める。

20

【 0 0 9 7 】

ステップ S 1 1 0 8 において、システムコントローラ 9 0 5 は、ステップ S 1 1 0 1 において、ユーザーから指示された絞り値に撮像パラメータを変更する。そして、処理をステップ S 1 1 0 9 に進める。

【 0 0 9 8 】

ステップ S 1 1 0 9 において、システムコントローラ 9 0 5 は、ステップ S 1 1 0 8 で設定された絞り値に基づいて、シャッタースピードや G a i n といった撮像パラメータを決定する。ここでは、シャッタースピードや G a i n といった撮像パラメータは適切な露光が実施できるような露出条件を維持するように決定されることが望ましい。その後本フローチャートの処理を終了する。

30

【 0 0 9 9 】

ここでは、絞り値の変更についてのみ記載したが、モードの切り替え時に必要に応じて、ピント位置の調整も行う。

【 0 1 0 0 】

以上、本発明の好ましい実施形態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ず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

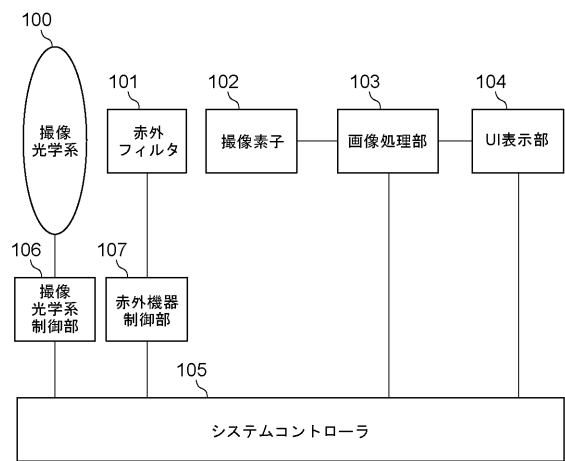
【符号の説明】

【 0 1 0 1 】

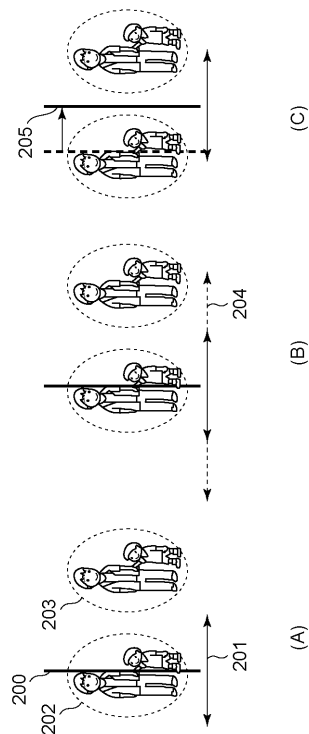
- 1 0 0 撮像光学系
- 1 0 1 赤外フィルタ
- 1 0 2 撮像素子
- 1 0 3 画像処理部
- 1 0 4 表示部
- 1 0 5 システムコントローラ
- 1 0 6 撮像光学系制御部
- 1 0 7 赤外機器制御部

40

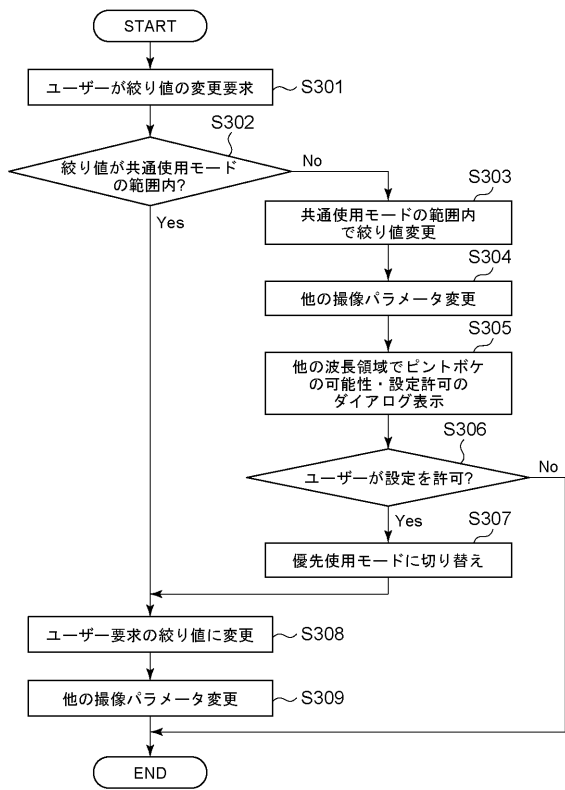
【図 1】



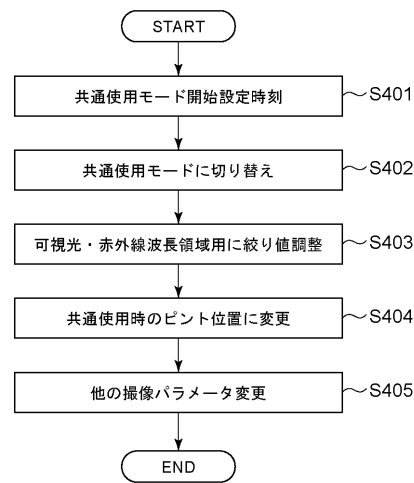
【図 2】



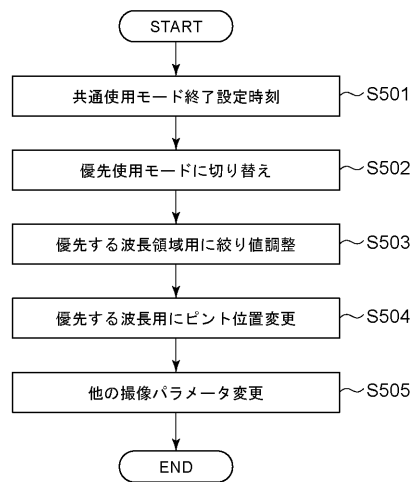
【図 3】



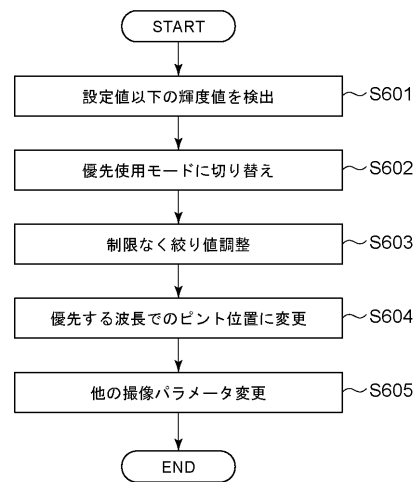
【図 4】



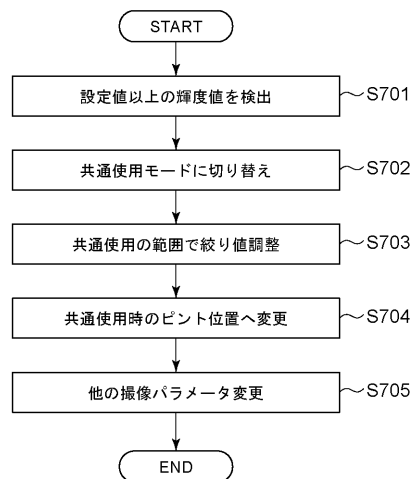
【図 5】



【図 6】



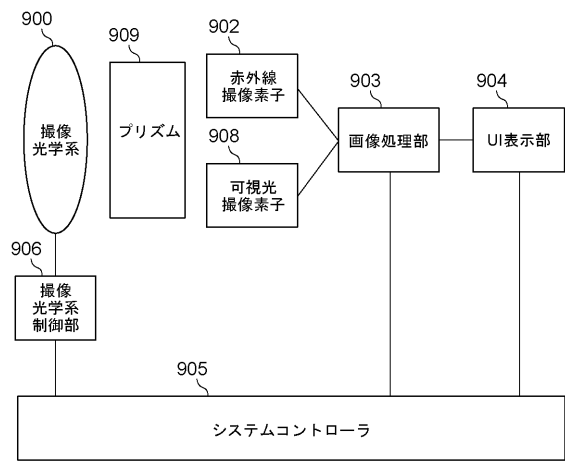
【図 7】



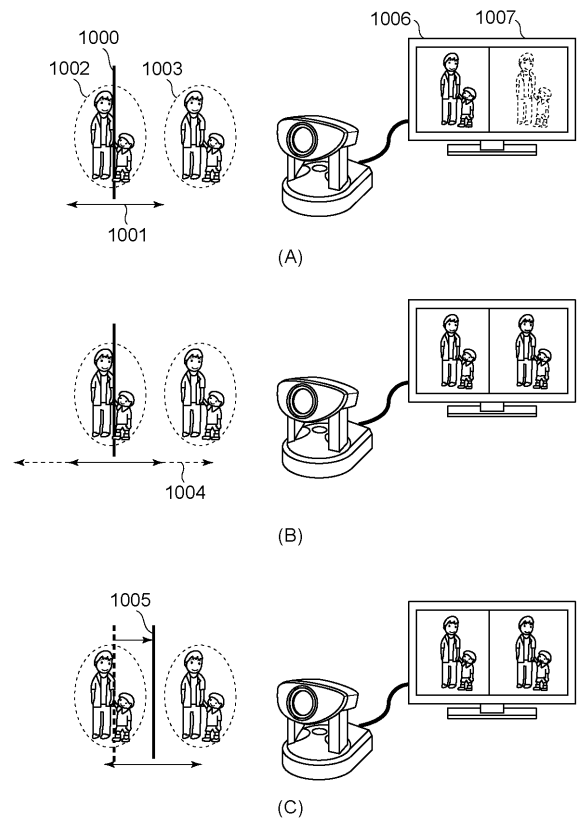
【図 8】

波長A	波長B	最大絞り値
750nm	1300nm	F16
750nm	1150nm	F11
750nm	950nm	F4

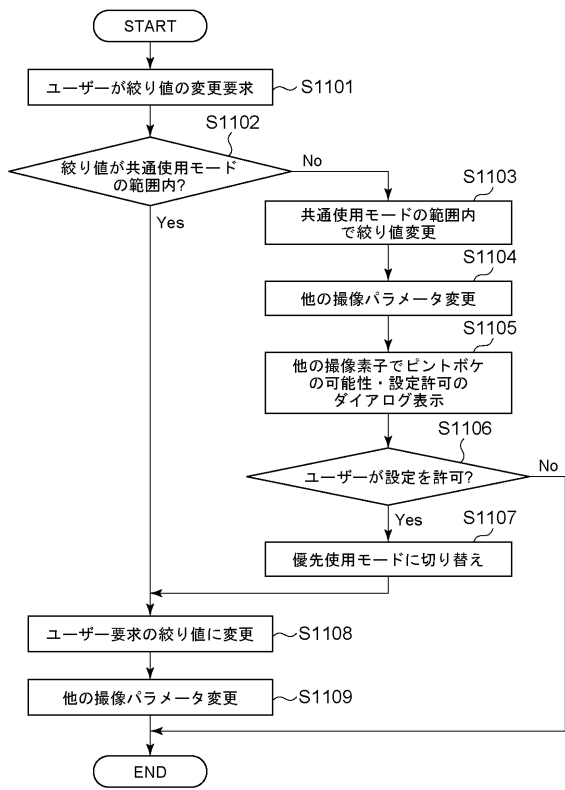
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

センサA	センサB	最小絞り値
750nm	1300nm	F16
750nm	1150nm	F11
750nm	950nm	F4

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G 0 2 B 5/26 (2006.01) G 0 2 B 5/26

F ターム (参考) 2H151 BA03 BA47 CB26 CB29 DA02 DA37 DC07 DC11 EA09 EA20
EB06
5C122 DA11 DA16 FB03 FD00 FD13 FF03 HA87