(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5553598号
(P5553598)

(45)発行日　平成26年7月16日(2014.7.16)　(24)登録日　平成26年6月6日(2014.6.6)

(51)Int.Cl.			F I		
G02B	7/28	(2006.01)	G02B	7/28	N
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232	H
H04N	5/225	(2006.01)	H04N	5/225	A
G02B	7/36	(2006.01)	H04N	5/232	Z
G03B	3/00	(2006.01)	G02B	7/36	

請求項の数 10　(全 13 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2009-296386 (P2009-296386)
(22)出願日　平成21年12月25日 (2009.12.25)
(65)公開番号　特開2011-137886 (P2011-137886A)
(43)公開日　平成23年7月14日 (2011.7.14)
審査請求日　平成24年12月21日 (2012.12.21)

(73)特許権者　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　100076428
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人　100112508
弁理士　高柳　司郎
(74)代理人　100115071
弁理士　大塚　康弘
(74)代理人　100116894
弁理士　木村　秀二
(74)代理人　100130409
弁理士　下山　治
(74)代理人　100134175
弁理士　永川　行光

最終頁に続く

(54)【発明の名称】撮像装置、撮像装置の制御方法及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

撮像光学系で形成された被写体の像を光電変換して画像信号を生成する撮像手段と、

撮像者からの指示に基づいて、前記撮像光学系を合焦させる主被写体を選択する選択手段と、

前記撮像手段により生成された画像信号から特定の被写体を検出する検出手段と、

前記画像信号のうち評価値を生成する領域として焦点検出領域を設定する設定手段と、

前記設定手段により設定された焦点検出領域に含まれる画像信号から前記撮像光学系の合焦状態を表す評価値を生成し、前記生成された評価値に基づいて前記撮像光学系に含まれる焦点調整レンズの位置を制御して焦点調節を行う制御手段とを備え、

前記設定手段は、前記選択手段により選択された主被写体が前記検出手段により検出されている場合、前記主被写体に対応する焦点検出領域を設定し、

前記制御手段は、前記選択手段により主被写体が選択されてから前記検出手段により前記主被写体が検出されているかどうかを判定する処理が終了するまでの期間において、前記焦点調節を停止する、又は、前記焦点調節の応答性を他の期間より低下させるように制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項２】

前記制御手段は、

前記判定の結果、前記検出手段により前記主被写体が検出されている場合には、当該主被写体に対して前記設定手段により設定された焦点検出領域に含まれる画像信号から生成

された評価値に基づいて、前記焦点調節の応答性を他の期間より低下させずに、前記焦点調節を行い、
前記判定の結果、前記検出手段により前記主被写体が検出されていない場合には、予め定められた固定の焦点検出領域に含まれる画像信号から生成された評価値に基づいて、前記焦点調節の応答性を他の期間より低下させずに、前記焦点調節を行う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、前記評価値の生成頻度を低下させること、前記焦点調節の処理頻度を低下させること、又は、前記焦点調整レンズの移動速度を低下させることで、前記焦点調節の応答性を他の期間より低下させることを特徴とする請求項１又は２に記載の撮像装置。
【請求項４】
前記制御手段は、
前記被写体の動画像を撮像する場合には、前記検出手段により前記主被写体が検出されているかどうかを判定する処理が終了するまでの期間において、前記焦点調節を停止する、又は、前記焦点調節の応答性を他の期間より低下させるように制御し、
前記被写体の静止画像を撮像する場合には、前記焦点調節を停止する、又は、前記焦点調節の応答性を他の期間より低下させる制御を停止することを特徴とする請求項１乃至３のうちいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項５】
前記撮像手段で生成された画像信号の記録を行う記録手段を更に有し、
前記制御手段は、
前記記録手段が前記画像信号の記録を行う場合には、前記検出手段により前記主被写体が検出されているかどうかを判定する処理が終了するまでの期間において、前記焦点調節を停止する、又は、前記焦点調節の応答性を他の期間より低下させるように制御し、
前記記録手段が前記画像信号の記録を行わない場合には、前記焦点調節を停止する、又は、前記焦点調節の応答性を他の期間より低下させる制御を停止することを特徴とする請求項１乃至３のうちいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項６】
前記設定手段は、前記検出手段により前記主被写体が検出されているかどうかを判定する処理が終了した後であって、当該処理の結果、前記主被写体が検出されている場合に、前記被写体に対応する焦点検出領域を設定することを特徴とする請求項１乃至５のうちいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項７】
前記設定手段は、前記画像信号に含まれる被写体のうち、前記選択手段により選択された主被写体が前記検出手段により検出されているかどうかを判定する処理が終了するまでの期間内に、前記主被写体に対応する焦点検出領域を設定することを特徴とする請求項１乃至５のうちいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項８】
前記主被写体は、撮像画面内の顔であることを特徴とする請求項１乃至７のうちいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項９】
撮像光学系で形成された被写体の像を光電変換して画像信号を生成する撮像手段を備える撮像装置の制御方法であって、
撮像者からの指示に基づいて、前記撮像光学系を合焦させる主被写体を選択する選択ステップと、
前記撮像手段により生成された画像信号から特定の被写体を検出する検出ステップと、
前記選択ステップにおいて選択された主被写体が前記検出ステップにより検出されている場合、前記主被写体に対応する焦点検出領域を評価値を生成する領域として設定する設定ステップと、

前記設定ステップにより設定された焦点検出領域に含まれる画像信号から前記撮像光学系の合焦状態を表す評価値を生成し、前記生成された評価値に基づいて前記撮像光学系に含まれる焦点調整レンズの位置を制御して焦点調節を行う制御ステップとを備え、

前記制御ステップでは、前記画像信号に含まれる被写体のうち、前記撮像光学系を合焦させる主被写体が前記選択ステップにより選択されてから前記検出ステップにより前記主被写体が検出されているかどうかを判定する処理が終了するまでの期間において、前記焦点調節を停止する、又は、前記焦点調節の応答性を他の期間より低下させるように制御する制御ステップを有することを特徴とする制御方法。

【請求項１０】

コンピュータを、請求項１乃至８のうちいずれか１項に記載の撮像装置が有する各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、撮像装置、撮像装置の制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、デジタルビデオカメラなどの撮像装置のオートフォーカス（ＡＦ）制御では、ＴＶ－ＡＦ方式が主流となっている。ＴＶ－ＡＦ方式とは、撮像素子で生成された映像信号の鮮鋭度（コントラスト）を示すＡＦ評価値を生成し、ＡＦ評価値が最大となるフォーカスレンズの位置を探索するものである。

【０００３】

ＴＶ－ＡＦ方式は、コントラストの大きな被写体に焦点を合わせるという特徴を有する。従って、人物を撮像する場合において、人物のコントラストと背景のコントラストとの関係から、主被写体である人物に焦点が合わず、背景に焦点が合ってしまうことがある。特に、主被写体が動いている場合には、かかる主被写体に対して合焦状態を維持することが非常に困難である。

【０００４】

そこで、主被写体を検出して、検出された被写体の動きに追従して合焦状態を維持する被写体追尾機能が幾つか提案されている（特許文献１及び２参照）。例えば、特許文献１には、被写体の顔が検出された場合に、検出された顔を含む領域を合焦検出領域として設定する技術が提案されている。また、特許文献２には、被写体への合焦を行ってから被写体の検出を開始することで、被写体の検出精度を向上させる技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００１－２１５４０３号公報

【特許文献２】特開２００２－０５１３２９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、特許文献１では、被写体（主被写体）の顔が検出されるまでの期間は他の被写体への合焦が行われているため、他の被写体の動きに合焦位置が引きずられることになる。その結果、顔を検出すべき被写体が大きくボケてしまい、被写体の顔の検出が正常に行われなくなる場合がある。

【０００７】

また、特許文献２は、被写体への合焦を行った後、かかる被写体を検出できなかった（即ち、被写体の検出に失敗した）場合には、フォーカス位置をプリセット状態に戻すようにしている。従って、ハンチングを起こしているような撮像者の予測困難な状態が発生してしまう。

【０００８】
本発明は、このような従来技術の課題に鑑みてなされ、安定したＡＦ制御（焦点検出）を可能とする新たな技術を提供することを例示的目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
上記目的を達成するために、本発明の一側面としての撮像装置は、撮像光学系で形成された被写体の像を光電変換して画像信号を生成する撮像手段と、撮像者からの指示に基づいて、前記撮像光学系を合焦させる主被写体を選択する選択手段と、前記撮像手段により生成された画像信号から特定の被写体を検出する検出手段と、前記画像信号のうち評価値を生成する領域として焦点検出領域を設定する設定手段と、前記設定手段により設定された焦点検出領域に含まれる画像信号から前記撮像光学系の合焦状態を表す評価値を生成し、前記生成された評価値に基づいて前記撮像光学系に含まれる焦点調整レンズの位置を制御して焦点調節を行う制御手段とを備え、前記設定手段は、前記選択手段により選択された主被写体が前記検出手段により検出されている場合、前記主被写体に対応する焦点検出領域を設定し、前記制御手段は、前記選択手段により主被写体が選択されてから前記検出手段により前記主被写体が検出されているかどうかを判定する処理が終了するまでの期間において、前記焦点調節を停止する、又は、前記焦点調節の応答性を他の期間より低下させるように制御することを特徴とする。
【００１０】
本発明の更なる目的又はその他の側面は、以下、添付図面を参照して説明される好ましい実施形態によって明らかにされるであろう。
【発明の効果】
【００１１】
本発明によれば、例えば、安定したＡＦ制御（焦点検出）を可能とする新たな技術を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】本発明の一側面としての撮像装置の構成を示す概略図である。
【図２】従来の撮像装置（デジタルビデオカメラ）のＡＦ制御の課題を説明するための図である。
【図３】従来の撮像装置（デジタルビデオカメラ）のＡＦ制御の課題を説明するための図である。
【図４】第１の実施形態における撮像装置のＡＦ制御を説明するためのフローチャートである。
【図５】図４に示すＡＦ制御の動作を示す図である。
【図６】第１の実施形態における撮像装置の別のＡＦ制御を説明するためのフローチャートである。
【図７】第２の実施形態における撮像装置のＡＦ制御を説明するためのフローチャートである。
【図８】第２の実施形態における撮像装置の別のＡＦ制御を説明するためのフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施の形態について説明する。なお、各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。
【００１４】
図１は、本発明の一側面としての撮像装置１の構成を示す概略図である。撮像装置１は、本実施形態では、被写体の動画像及び被写体の静止画像を撮像することが可能なデジタルビデオカメラとして具現化される。但し、本発明は、デジタルビデオカメラに限定されるものではなく、デジタルスチルカメラなどの他の撮像装置にも適用することができる。

【００１５】
撮像装置１は、第１の固定レンズ１０２と、光軸方向に移動して変倍を行う変倍レンズ１０４と、絞り１０６と、第２の固定レンズ１０８と、焦点調整レンズ（フォーカスコンペンセータレンズ）１１０とを備える。なお、焦点調整レンズ１１０は、本実施形態では、変倍に伴う焦点面の移動を補正する機能と、フォーカシングの機能とを有する。第１の固定レンズ１０２、変倍レンズ１０４、絞り１０６、第２の固定レンズ１０８及び焦点調整レンズ１１０は、被写体の像を形成する撮像光学系１０を構成する。
【００１６】
また、撮像装置１は、撮像素子１５と、ＣＤＳ／ＡＧＣ回路部２０と、信号処理部２５と、モニタ部３０と、記録部３５とを備える。撮像素子１５は、例えば、ＣＣＤセンサやＣＭＯＳセンサで構成され、撮像光学系１０で形成された被写体の像を光電変換する。ＣＤＳ／ＡＧＣ回路部２０は、撮像素子１５からの出力をサンプリングし、ゲイン調整する。信号処理部２５は、ＣＤＳ／ＡＧＣ回路部２０からの出力信号に対して様々な画像処理を施して画像信号（映像信号）を生成する。モニタ部３０は、例えば、ＬＣＤなどで構成され、信号処理部２５から出力される画像信号に対応する画像を表示する。記録部３５は、信号処理部２５から出力される画像信号を磁気テープ、光ディスク、半導体メモリなどの記録媒体に記録する。
【００１７】
また、撮像装置１は、変倍レンズ１０４を光軸方向に駆動する（移動させる）変倍レンズ駆動部４０と、焦点調整レンズ１１０を光軸方向に駆動する（移動させる）焦点調整レンズ駆動部４５とを備える。変倍レンズ駆動部４０及び焦点調整レンズ駆動部４５は、ステッピングモータ、ＤＣモータ、振動型モータ及びボイスコイルモータなどのアクチュエータで構成される。
【００１８】
また、撮像装置１は、ＡＦゲート５０と、生成部５５とを備える。ＡＦゲート５０は、ＣＤＳ／ＡＧＣ回路部２０から出力される全画素の出力信号のうち、焦点検出に用いられる領域（即ち、ＡＦ評価値を生成する領域）に含まれる出力信号のみを通過させる（抽出する）ゲートである。生成部５５は、ＡＦゲート５０を通過した信号から高周波成分や輝度差成分（ＡＦゲート５０を通過した信号の輝度レベルの最大値と最小値との差分）などを抽出してＡＦ評価値（ＡＦ評価値信号）を生成して制御部７０に入力する。ＡＦ評価値は、撮像素子１５からの出力信号に基づいて生成される画像の鮮鋭度（コントラスト）を表しているが、鮮鋭度は、撮像光学系１０の合焦状態（焦点状態）に応じて変化する。従って、ＡＦ評価値は、撮像光学系１０の合焦状態を表している。
【００１９】
また、撮像装置１は、操作部６０と、検出部６５と、制御部７０とを備える。操作部６０は、例えば、撮像者からの操作（指示）を受け付ける各種のボタンやモニタ部３０に設けられたタッチパネルを含む。本実施形態において、画像信号に含まれる被写体のうち、撮像光学系１０を合焦させる主被写体の選択や撮像装置１の動作モードの選択などは、操作部６０を介して、制御部７０に入力される。検出部６５は、操作部６０を介して撮像光学系１０を合焦させる主被写体が選択されている場合に、画像信号から選択された主被写体を検出し、その検出結果を制御部７０に入力する。検出部６５は、本実施形態では、主被写体の画像信号に対して顔検出処理を施し、撮像画面内の顔領域を検出することで主被写体を検出するが、主被写体を検出することが可能であれば、顔検出処理以外の処理を用いてもよい。なお、顔検出処理としては、例えば、画像データで表される各画素の階調色から肌色領域を抽出し、予め定められた顔の輪郭プレートとのマッチング度で顔を検出する処理を用いることが可能である。また、当業界で周知のパターン検出技術によって、目、鼻、口などの顔の特徴点を抽出することで顔を検出する処理を顔検出処理として用いることも可能である。
【００２０】
制御部７０は、撮像装置１の全体の動作を制御する。例えば、制御部７０は、生成部５

５で生成されたＡＦ評価値が最大となるように、焦点調整レンズ駆動部４５を介して焦点調整レンズ１１０の位置を調整して焦点検出（ＡＦ制御）を行う。また、制御部７０は、検出部６５から入力される主被写体の検出結果に基づいて、検出部６５によって主被写体が検出されたかどうかを判定する。そして、制御部７０は、主被写体が検出されたかどうかの判定結果に基づいて、ＡＦ評価値を生成する領域をＡＦゲート５０に設定する。具体的には、制御部７０は、後述するように、検出部６５によって主被写体が検出された場合には、ＡＦ評価値を生成する領域として、主被写体を中心とした領域をＡＦゲート５０に設定する。一方、検出部６５によって主被写体が検出されていない場合には、ＡＦ評価値を生成する領域として、予め定められた固定の領域をＡＦゲート５０に設定する。なお、主被写体が選択されていない場合には、制御部７０は、ＡＦ評価値を生成する領域として、予め定められた固定の領域をＡＦゲート５０に設定する。また、制御部７０は、主被写体が選択されている場合に、主被写体が検出されたかどうかの判定が終了するまでの期間において、焦点検出を停止する、又は、焦点検出の応答性を他の期間（例えば、通常のＡＦ制御の期間）より低下させる。

【００２１】

ここで、撮像装置１のＡＦ制御（制御部７０による焦点検出）を説明する前に、図２及び図３を参照して、被写体追尾機能を有する従来の撮像装置（デジタルビデオカメラ）のＡＦ制御の課題について具体的に説明する。

【００２２】

図２は、主被写体が選択された場合に、主被写体の顔検出が成功してから顔枠を移動（設定）するＡＦ制御の動作を示している。焦点検出に用いられる領域を表すＡＦ枠は、一般的に、顔枠と通常枠の２つの枠で構成され、ＡＦ制御では、顔枠及び通常枠のそれぞれでのＡＦ評価値をサンプリングする。顔枠は、通常、予め定められた固定の領域として、撮像画面の中央部に設定されている。これは、撮像者が主被写体を撮像画面の中央部に位置させて撮像することが多いためである。一方、通常枠は、顔枠を含む広い領域で設定されている。これは、撮像画面の中央部に主被写体が存在しない場合にも、撮像画面上に存在する被写体のいずれかに合焦させるためである。また、被写体がボケている場合であっても、撮像者が被写体を検出できる程度の小ボケであれば、被写体の顔検出は可能であるものとする。

【００２３】

図２（ａ）を参照するに、顔枠は撮像画面の中央部に設定されており、被写体Ｂに合焦されている。ここで、撮像者が主被写体として被写体Ａを選択した場合を考える。この場合、被写体Ａの顔検出に成功すると、図２（ｂ）に示すように、顔枠が被写体Ａを含む領域（即ち、顔検出位置を含む領域）に設定され、被写体Ａに合焦される。但し、顔検出には所定の時間を要するため、この間に被写体Ｂが移動して合焦位置がずれてしまった場合には、図２（ｃ）に示すように、合焦位置のずれに引きずられて被写体Ａが大きくボケてしまうため、顔検出に失敗してしまう。

【００２４】

図３は、主被写体が選択された場合に、主被写体の選択と同時に顔枠を移動（設定）するＡＦ制御の動作を示している。図３に示すＡＦ制御は、被写体Ｂの移動に起因して被写体Ａが大きくボケてしまうことを回避することが可能である。

【００２５】

図３（ａ）を参照するに、顔枠は撮像画面の中央部に設定されており、被写体Ｂに合焦されている。ここで、撮像者が主被写体として被写体Ａを選択すると、図３（ｂ）に示すように、顔枠が被写体Ａに設定され、被写体Ａに合焦される。そして、被写体Ａの顔検出に成功すると、図３（ｃ）に示すように、顔枠は被写体Ａに設定されたまま、被写体Ａへの合焦が維持される。一方、被写体Ａの顔検出に失敗すると、主被写体の選択が解除されると共に、顔枠が撮像画面の中央部に設定されるため、図３（ａ）に示す状態に戻ってしまう。その結果、合焦させる主被写体が被写体Ｂから被写体Ａに移り、再度、被写体Ｂに戻ってしまうため、ハンチングを起こしているような撮像者の予測困難な状態が発生して

しまう。
【００２６】
以下、第１の実施形態及び第２の実施形態において、撮像装置１のＡＦ制御を説明する。なお、撮像装置１のＡＦ制御は、上述したような、従来の撮像装置（デジタルビデオカメラ）のＡＦ制御の課題を解決することができる。なお、撮像装置１のＡＦ制御は、制御部７０が撮像装置１の各部を統括的に制御することによって実行される。
＜第１の実施形態＞
図４は、第１の実施形態における撮像装置１のＡＦ制御を説明するためのフローチャートである。
【００２７】
Ｓ１００２では、制御部７０は、操作部６０を介して、撮像光学系１０を合焦させる主被写体が選択されたかどうかを判定する。主被写体が選択されていないと判定した場合には、Ｓ１００４に移行する。
【００２８】
Ｓ１００４では、制御部７０は、ＡＦ評価値を生成する領域としての顔枠を撮像画面の中央部に設定する。Ｓ１００６では、制御部７０は、生成部５５で生成された顔枠及び通常枠のそれぞれでのＡＦ評価値を取得する。Ｓ１００８では、制御部７０は、Ｓ１００６で取得した顔枠及び通常枠のそれぞれでのＡＦ評価値を加算する。Ｓ１０１０では、制御部７０は、焦点調整レンズ駆動部４５を介して、焦点調整レンズ１１０を光軸方向に移動させ、Ｓ１００８で加算されるＡＦ評価値が最大となるように焦点調整レンズ１１０の位置を調整する（即ち、ＴＶ－ＡＦ制御を行う）。このように、主被写体が選択されていない場合には、通常のＴＶ－ＡＦ制御が行われる。
【００２９】
一方、Ｓ１００２において、主被写体が選択されていると判定した場合には、Ｓ１０１２に移行する。Ｓ１０１２では、制御部７０は、検出部６５による主被写体の顔検出処理の検出結果を取得する。Ｓ１０１４では、制御部７０は、Ｓ１０１２で取得した検出結果に基づいて、主被写体が検出されたかどうか（即ち、主被写体の顔検出が成功したかどうか）を判定する。
【００３０】
Ｓ１０１４において、主被写体が検出されたと判定した場合には、Ｓ１０１６に移行する。Ｓ１０１６では、制御部７０は、主被写体の顔検出位置を含む領域に顔枠を設定して、顔枠及び通常枠のそれぞれでのＡＦ評価値の取得（Ｓ１００６）、ＡＦ評価値の加算（Ｓ１００８）及びＴＶ－ＡＦ制御（Ｓ１０１０）を行う。
【００３１】
一方、Ｓ１０１４において、主被写体が検出されていないと判定した場合には、Ｓ１０１８に移行する。Ｓ１０１８では、制御部７０は、検出部６５による顔検出処理が開始されてから一定の時間が経過したかどうか（即ち、顔検出処理中であるかどうか）を判定する。一定の時間が経過していない場合には、Ｓ１０１２に移行し、ＡＦ制御を停止する（即ち、一定の時間が経過するまでは、Ｓ１０１０のＴＶ－ＡＦ制御に移行しない）。また、一定の時間が経過している場合には、主被写体の顔検出が失敗したものとして、Ｓ１００４に移行する（即ち、通常のＴＶ－ＡＦ制御が行われる）。なお、主被写体の顔検出が失敗した場合には、操作部６０にて選択された被写体も解除される。
【００３２】
このように、図４に示すＡＦ制御（焦点検出）では、主被写体が選択された場合に、かかる主被写体が検出されたかどうかの判定が終了するまでの期間において、ＡＦ制御（ＴＶ－ＡＦ制御）を停止している。従って、図４に示すＡＦ制御では、上述した従来の撮像装置のＡＦ制御の課題を解決し、主被写体が検出されたかどうかにかかわらず、常に安定したＡＦ制御を行うことができる。
【００３３】
なお、Ｓ１０１６の顔枠の設定は、Ｓ１００２で被写体が選択されたと判定されてから

、Ｓ１０１８で一定の時間の経過を待つ期間内であれば、どこで行ってもよい。この期間は、ＡＦ評価値の取得（Ｓ１００６）、ＡＦ評価値の加算（Ｓ１００８）、及び、フォーカスレンズの駆動を行うＴＶ－ＡＦ制御（Ｓ１０１０）が行われないため、この期間のどこで顔枠の変更が発生してもフォーカス状態は変わらない。

【００３４】

図５を参照して、図４に示すＡＦ制御による効果を具体的に説明する。図５は、図４に示すＡＦ制御の動作を示している。図５（ａ）を参照するに、主被写体が選択されておらず、顔枠は撮像画面の中央部に設定されており、被写体Ｂに合焦されている。ここで、主被写体として被写体Ａが選択されると、上述したように、被写体Ａが検出されたかどうか（即ち、被写体Ａの顔検出が成功したか失敗したか）の判定が終了するまでの期間において、ＴＶ－ＡＦ制御を停止する。従って、図５（ｂ）に示すように、合焦位置が維持される。これにより、被写体Ｂが移動した場合であっても、被写体Ｂの移動に合焦位置が引きずられて被写体Ａが大きくボケてしまうこと（図３（ｃ）参照）を防止することができる。そして、被写体Ａの顔検出に成功すると、図５（ｃ）に示すように、顔枠は被写体Ａに設定され、被写体Ａに合焦される。一方、被写体Ａの顔検出に失敗すると、被写体の選択が解除されると共に、顔枠が撮像画面の中央部に設定され、図５（ａ）に示す状態となる。但し、主被写体が選択されてから、主被写体が検出されたかどうかの判定が終了するまでの期間においてはＴＶ－ＡＦ制御を行っていないため、ハンチングを起こしているような撮像者の予測困難な状態を回避することができる。

【００３５】

なお、図４に示すＡＦ制御では、主被写体が検出されたかどうかの判定が終了するまでの期間は、顔枠及び通常枠のそれぞれでのＡＦ評価値の取得（Ｓ１００６）、ＡＦ評価値の加算（Ｓ１００８）及びＴＶ－ＡＦ制御（Ｓ１０１０）を行っていない。但し、主被写体が検出されたかどうかの判定が終了するまでの期間であっても、図６に示すように、ＡＦ制御の応答性を低下させてＳ１００６乃至Ｓ１０１０の処理を行ってもよい。

【００３６】

図６は、第１の実施形態における撮像装置１の別のＡＦ制御を説明するためのフローチャートである。図６に示すＳ１１０２乃至Ｓ１１１０は、図４に示すＳ１００２乃至Ｓ１０１０と同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。図４に示すＡＦ制御と同様に、主被写体が選択されていない場合には、通常のＴＶ－ＡＦ制御が行われる。

【００３７】

Ｓ１１０２において、主被写体が選択されていると判定した場合には、Ｓ１１１２に移行する。Ｓ１１１２では、制御部７０は、検出部６５による主被写体の顔検出処理の検出結果を取得する。Ｓ１１１４では、制御部７０は、Ｓ１１１２で取得した検出結果に基づいて、主被写体が検出されたかどうか（即ち、主被写体の顔検出が成功したかどうか）を判定する。主被写体が検出されたと判定した場合には、Ｓ１１１６に移行し、制御部７０は、主被写体の顔検出位置を含む領域に顔枠を設定して、顔枠及び通常枠のそれぞれでのＡＦ評価値の取得、ＡＦ評価値の加算及びＴＶ－ＡＦ制御（Ｓ１１０６乃至Ｓ１１１０）を行う。

【００３８】

一方、Ｓ１１１４において、主被写体が検出されていないと判定した場合には、Ｓ１１１８に移行する。Ｓ１１１８では、制御部７０は、検出部６５による顔検出処理が開始されてから一定の時間が経過したかどうか（即ち、顔検出処理中であるかどうか）を判定する。一定の時間が経過している場合には、主被写体の顔検出が失敗したものとして、Ｓ１１０４に移行する（即ち、通常のＴＶ－ＡＦ制御が行われる）。一方、一定の時間が経過していない場合には、Ｓ１１２０に移行する。Ｓ１１２０では、制御部７０は、ＡＦ制御（焦点検出）の応答性を低下させるように（即ち、通常のＡＦ制御の応答性よりも低くなるように）撮像装置１の各部を制御して、Ｓ１１０４に移行する。例えば、制御部７０は、ＡＦ評価値から演算される焦点調整レンズ１１０の移動量が小さくなるように演算係数を変更したり、演算係数を所定範囲内に限定したりするなどして焦点調整レンズ１１０の

移動速度を低下させることで、ＡＦ制御の応答性を低下させる。また、制御部７０は、生成部５５で生成されるＡＦ評価値のサンプリングレートを低下させる（即ち、ＡＦ評価値の生成頻度を低下させる）、又は、ＡＦ制御の処理頻度を低下させることで、ＡＦ制御の応答性を低下させることも可能である。

【００３９】

このように、図６に示すＡＦ制御（焦点検出）では、主被写体が選択された場合に、かかる主被写体が検出されたかどうかの判定が終了するまでの期間において、ＡＦ制御（ＴＶ－ＡＦ制御）の応答性を低下させている。従って、図４に示すＡＦ制御では、上述した従来の撮像装置のＡＦ制御の課題を解決し、主被写体が検出されたかどうかにかかわらず、常に安定したＡＦ制御を行うことができる。

＜第２の実施形態＞

第１の実施形態では、主被写体が選択された場合に、かかる主被写体が検出されたかどうかの判定が終了するまでの期間において、ＡＦ制御を停止、又は、ＡＦ制御の応答性を低下させることで、安定したＡＦ制御を行うことができることを説明した。

【００４０】

本実施形態では、撮像装置１の動作状態（動作モード）に応じて、主被写体が検出されたかどうかの判定が終了するまでの期間におけるＡＦ制御を切り替え可能にする（即ち、撮像装置１の動作状態に適したＡＦ制御を選択する）場合について説明する。本実施形態では、主被写体の検出が失敗した際に発生する撮像者の予測困難な状態を回避するために、図４又は図６に示すＡＦ制御（安定したＡＦ制御）を行うか、被写体への合焦を最優先でＡＦ制御（通常のＡＦ制御）を行うかを切り替え可能にしている。

【００４１】

図７は、第２の実施形態における撮像装置１のＡＦ制御を説明するためのフローチャートである。なお、本実施形態では、画像信号を記録媒体に記録する場合、即ち、記録部３５が画像信号の記録を行う場合には、安定したＡＦ制御が選択され、記録部３５が画像信号の記録を行わない場合には、通常のＡＦ制御が選択されるものとする。

【００４２】

まず、Ｓ１２０２では、制御部７０は、操作部６０を介して、撮像光学系１０を合焦させる主被写体が選択されたかどうかを判定する。主被写体が選択されていないと判定した場合には、Ｓ１２０４に移行して、第１の実施形態と同様に、通常のＴＶ－ＡＦ制御が行われる。なお、図７に示すＳ１２０４乃至Ｓ１２１０は、図４に示すＳ１００２乃至Ｓ１０１０と同様であるため、ここでの詳しい説明は省略する。

【００４３】

一方、Ｓ１２０２において、主被写体が選択されていると判定した場合には、Ｓ１２１６に移行する。Ｓ１２１６では、制御部７０は、Ｓ１２０２において選択された主被写体の顔検出位置を含む領域に顔枠を設定する。

【００４４】

Ｓ１２１２では、制御部７０は、検出部６５による主被写体の顔検出処理の検出結果を取得する。Ｓ１２１４では、制御部７０は、Ｓ１２１２で取得した検出結果に基づいて、主被写体が検出されたかどうか（即ち、主被写体の顔検出が成功したかどうか）を判定する。

【００４５】

Ｓ１２１４において、主被写体が検出されたと判定した場合には、Ｓ１２０６に移行して、上述したように、通常のＴＶ－ＡＦ制御が行われる。一方、Ｓ１２１４において、主被写体が検出されていないと判定した場合には、Ｓ１２２０に移行する。

【００４６】

Ｓ１２２０では、制御部７０は、記録部３５が画像信号の記録を行っているかどうかを判定する。記録部３５が画像信号の記録を行っていないと判定した場合には、Ｓ１２０６に移行して、通常のＴＶ－ＡＦ制御が行われる。一方、記録部３５が画像信号の記録を行っていると判定した場合には、Ｓ１２１８に移行する。Ｓ１２１８では、制御部７０は、

検出部６５による顔検出処理が開始されてから一定の時間が経過したかどうか（即ち、顔検出処理中であるかどうか）を判定する。一定の時間が経過していない場合には、Ｓ１２１２に移行し、ＡＦ制御を停止する（即ち、一定の時間が経過するまでは、Ｓ１２１０のＴＶ－ＡＦ制御に移行しない）。また、一定の時間が経過している場合には、主被写体の顔検出が失敗したものとして、Ｓ１２０４に移行する（即ち、通常のＴＶ－ＡＦ制御が行われる）。

【００４７】

なお、図７に示すＡＦ制御では、主被写体が検出されたかどうかの判定が終了するまでの期間は、顔枠及び通常枠のそれぞれでのＡＦ評価値の取得（Ｓ１２０６）、ＡＦ評価値の加算（Ｓ１２０８）及びＴＶ－ＡＦ制御（Ｓ１２１０）を行っていない。但し、主被写体が検出されたかどうかの判定が終了するまでの期間であっても、図８に示すように、ＡＦ制御の応答性を低下させてＳ１２０６乃至Ｓ１２１０の処理を行ってもよい。

【００４８】

図８は、第２の実施形態における撮像装置１の別のＡＦ制御を説明するためのフローチャートである。図８に示すＡＦ制御は、図７に示すＡＦ制御に対して、Ｓ１３２２の処理が加えられている。図８を参照するに、主被写体が検出されていない（顔検出に失敗した）と判定し、更に、画像信号の記録を行っていないと判定した場合には、Ｓ１３２２において、制御部７０は、ＡＦ制御の応答性を低下させるように撮像装置１の各部を制御する。なお、図８に示すＳ１３０２乃至Ｓ１３２０は、図７に示すＳ１２０２乃至Ｓ１２２０と同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

【００４９】

このように、第２の実施形態におけるＡＦ制御によれば、記録部３５が画像信号の記録を行っている場合には、主被写体が検出されたかどうかにかかわらず、常に安定したＡＦ制御を行うことができる。また、記録部３５が画像信号の記録を行っていない場合には、選択された主被写体への合焦を優先させるＡＦ制御を行うことができる。

【００５０】

なお、本実施形態では、記録部３５が画像信号の記録を行っているかどうかに応じて、ＡＦ制御を切り替えている。但し、撮像装置１が撮像する画像に応じて、ＡＦ制御を切り替えてもよい。例えば、連続した期間で撮像が行われる動作モードでは、主被写体が検出されたかどうかにかかわらず、常に安定したＡＦ制御が求められるが、瞬間的な撮像が行われる動作モードでは、被写体への合焦を優先させるＡＦ制御が求められる。従って、Ｓ１２２０及びＳ１３２０における「記録部３５が画像信号の記録を行っているかどうか」の判定を、「動画モードであるかどうか」の判定に置き換えてもよい。即ち、被写体の動画像を撮像する場合には、図４又は図６に示すＡＦ制御（安定したＡＦ制御）を行い、被写体の静止画像を撮像する場合には、被写体への合焦を最優先でＡＦ制御（通常のＡＦ制御）を行うようにＡＦ制御を切り替える。なお、撮像装置１の動作モードの選択（被写体の動画像を撮像するか、又は、静止画像を撮像するかの選択）は操作部６０で行われ、制御部７０は操作部６０からの入力によって撮像装置１の動作モードを知ることができる。

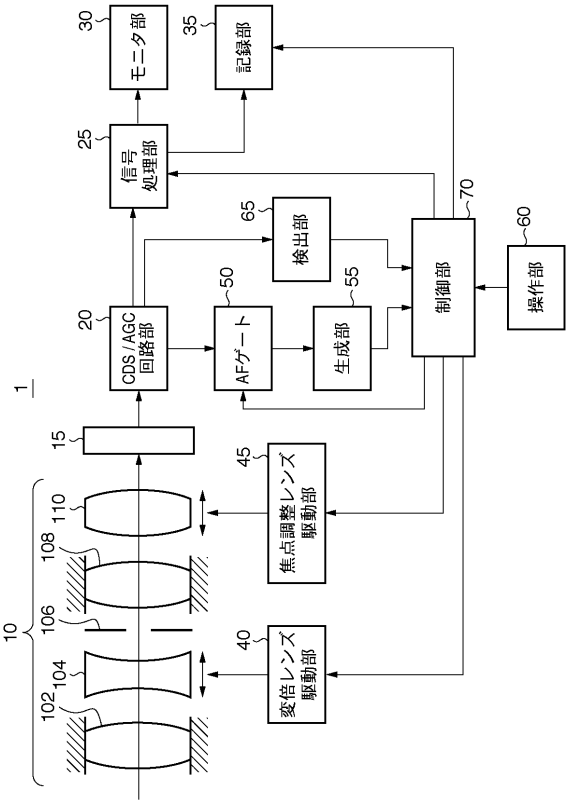
【００５１】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはＣＰＵやＭＰＵ等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

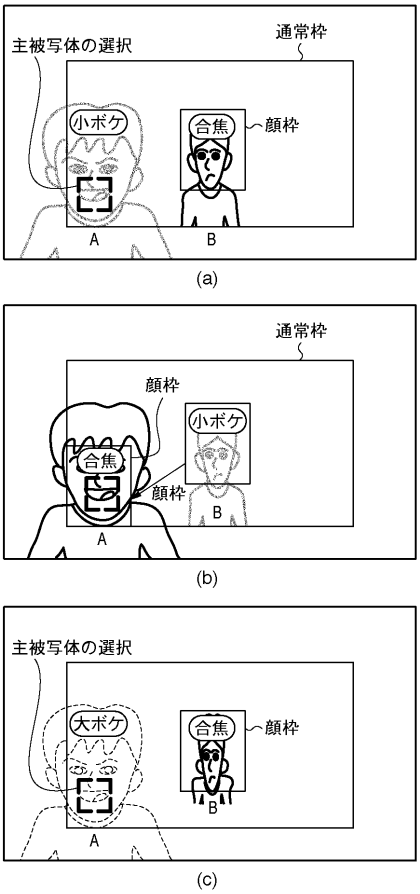
【００５２】

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。

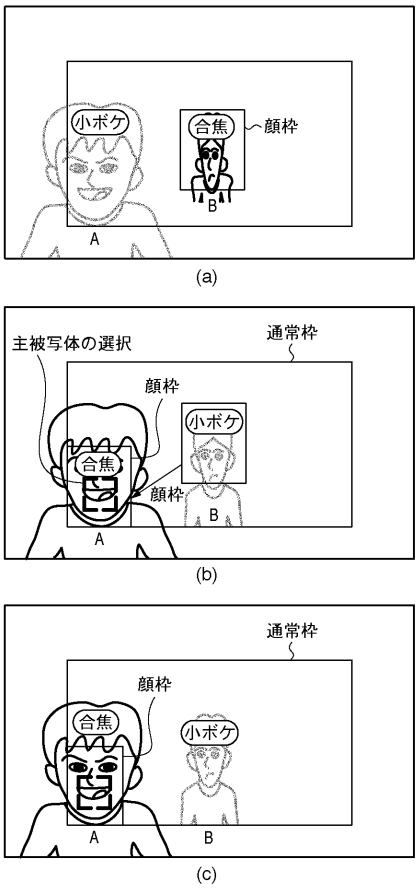
【図１】


1
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
102
104
106
108
110
モニタ部
記録部
信号処理部
検出部
制御部
操作部
CDS / AGC 回路部
AFゲート
生成部
焦点調整レンズ駆動部
変倍レンズ駆動部

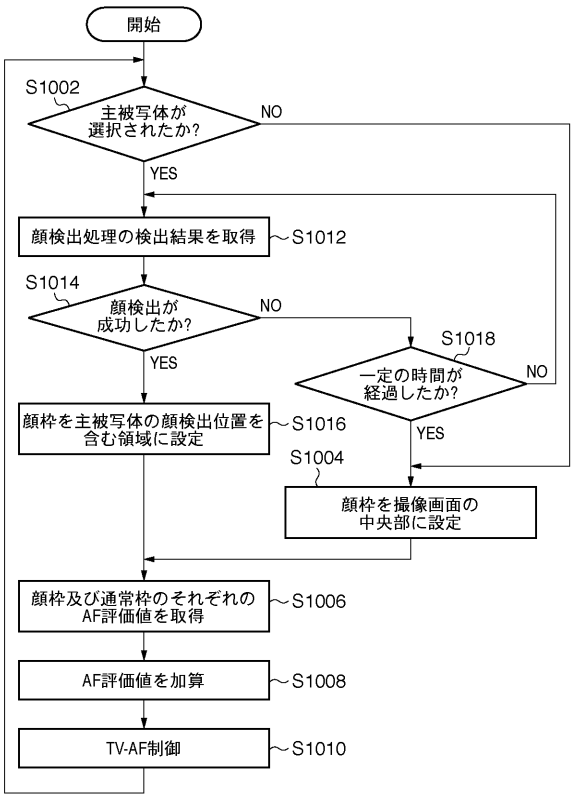
【図２】


主被写体の選択
通常枠
小ボケ
合焦
顔枠
A
B
(a)
(b)
(c)
大ボケ

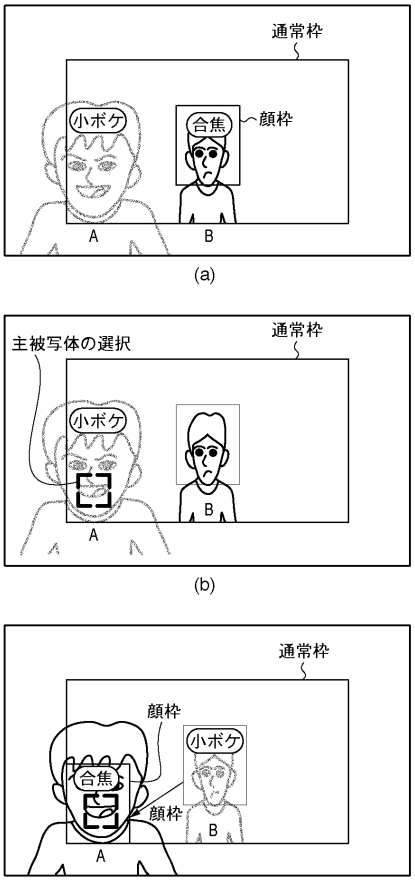
【図３】


小ボケ
合焦
顔枠
A
B
(a)
主被写体の選択
通常枠
(b)
(c)

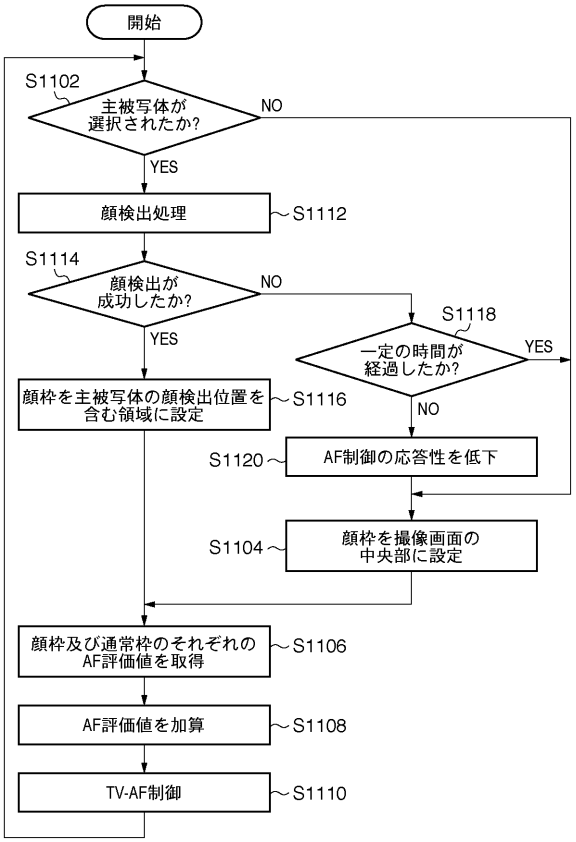
【図４】


開始
S1002
主被写体が選択されたか?
NO
YES
顔検出処理の検出結果を取得
S1012
S1014
顔検出が成功したか?
S1018
一定の時間が経過したか?
顔枠を主被写体の顔検出位置を含む領域に設定
S1016
S1004
顔枠を撮像画面の中央部に設定
顔枠及び通常枠のそれぞれのAF評価値を取得
S1006
AF評価値を加算
S1008
TV-AF制御
S1010

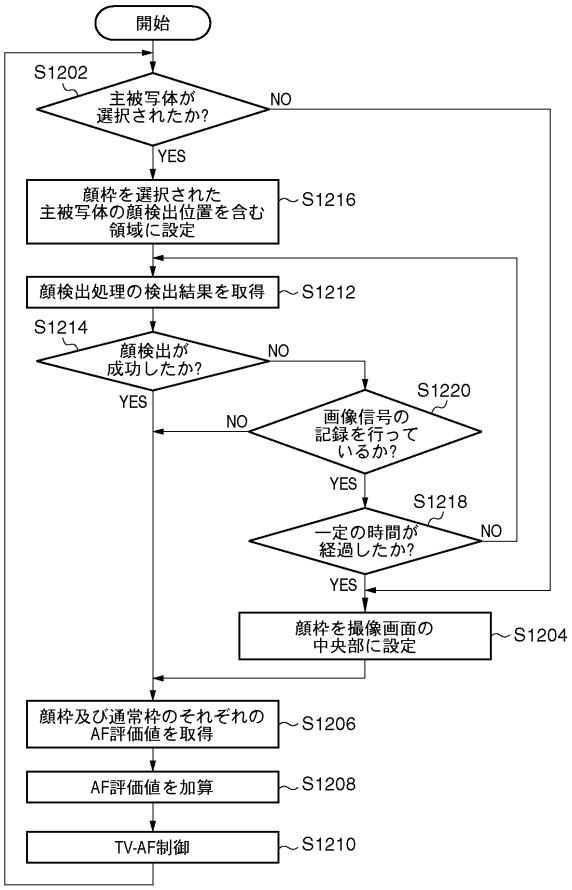
【図５】


通常枠
小ボケ
合焦
顔枠
A
B
(a)
主被写体の選択
通常枠
小ボケ
B
A
(b)
通常枠
顔枠
小ボケ
合焦
顔枠
B
A
(c)

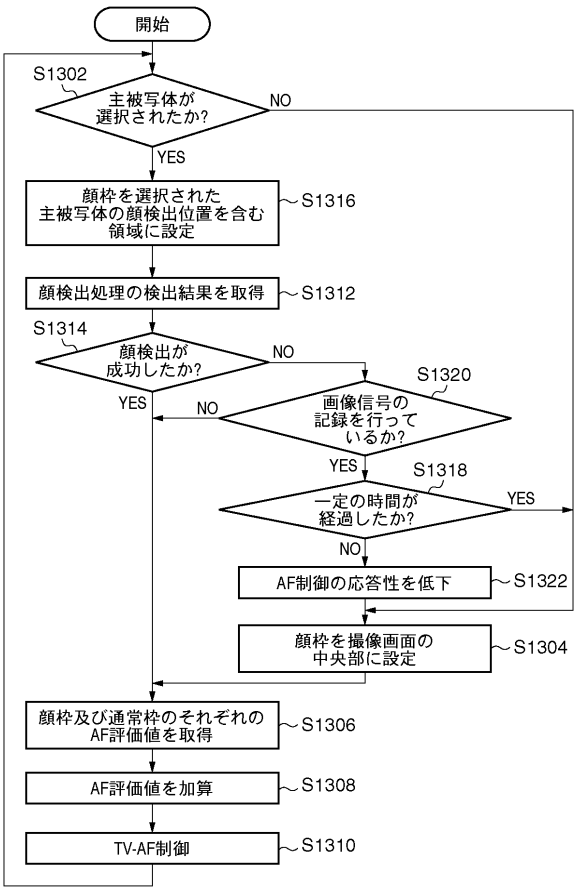
【図６】


開始
S1102
主被写体が選択されたか?
NO
YES
顔検出処理
S1112
S1114
顔検出が成功したか?
NO
YES
S1118
一定の時間が経過したか?
YES
NO
顔枠を主被写体の顔検出位置を含む領域に設定
S1116
S1120
AF制御の応答性を低下
S1104
顔枠を撮像画面の中央部に設定
顔枠及び通常枠のそれぞれのAF評価値を取得
S1106
AF評価値を加算
S1108
TV-AF制御
S1110

【図７】


開始
S1202
主被写体が選択されたか?
NO
YES
顔枠を選択された主被写体の顔検出位置を含む領域に設定
S1216
顔検出処理の検出結果を取得
S1212
S1214
顔検出が成功したか?
NO
YES
S1220
画像信号の記録を行っているか?
NO
YES
S1218
一定の時間が経過したか?
NO
YES
顔枠を撮像画面の中央部に設定
S1204
顔枠及び通常枠のそれぞれのAF評価値を取得
S1206
AF評価値を加算
S1208
TV-AF制御
S1210

【図８】


開始
S1302
主被写体が選択されたか?
NO
YES
顔枠を選択された主被写体の顔検出位置を含む領域に設定
S1316
顔検出処理の検出結果を取得
S1312
S1314
顔検出が成功したか?
NO
YES
S1320
画像信号の記録を行っているか?
NO
YES
S1318
一定の時間が経過したか?
YES
NO
AF制御の応答性を低下
S1322
顔枠を撮像画面の中央部に設定
S1304
顔枠及び通常枠のそれぞれのAF評価値を取得
S1306
AF評価値を加算
S1308
TV-AF制御
S1310

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H04N 101/00 (2006.01) G03B 3/00
H04N 101:00

(72)発明者 本田 公文
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 荒井 良子

(56)参考文献 特開２００６－０９４０５９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２５８９４４（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０２０１９０（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２２７０８０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１３５５９６（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１９７２８６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０２Ｂ ７／２８
Ｇ０２Ｂ ７／３６
Ｇ０３Ｂ ３／００
Ｈ０４Ｎ ５／２２５
Ｈ０４Ｎ ５／２３２
Ｈ０４Ｎ １０１／００