

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5517435号  
(P5517435)

(45) 発行日 平成26年6月11日 (2014. 6. 11)

(24) 登録日 平成26年4月11日 (2014. 4. 11)

(51) Int. Cl.

F 1

**G 0 2 B 7/28 (2006. 01)**  
**G 0 2 B 7/36 (2006. 01)**  
**G 0 3 B 13/36 (2006. 01)**  
**H 0 4 N 5/232 (2006. 01)**  
**H 0 4 N 5/225 (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 5/225 A

請求項の数 14 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-272349 (P2008-272349)  
 (22) 出願日 平成20年10月22日 (2008. 10. 22)  
 (65) 公開番号 特開2010-102041 (P2010-102041A)  
 (43) 公開日 平成22年5月6日 (2010. 5. 6)  
 審査請求日 平成23年10月20日 (2011. 10. 20)

(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 康德  
 (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】 自動合焦装置および自動合焦方法、ならびに、撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定時間間隔で供給される撮像信号から顔を検出する検出手段と、

前記撮像信号による撮像画面に対して、A F 評価値を取得するための、前記検出手段で  
 検出された顔に対応する第 1 の評価枠と、前記検出手段で検出された顔に対応しない第 2  
 の評価枠とを設定する設定手段と、

前記設定手段により設定された前記第 1 および第 2 の評価枠の少なくとも一方の中の前  
 記撮像信号に基づき A F 評価値を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得された前記 A F 評価値に基づき撮像光学系の合焦制御を行う合焦制  
 御手段と

を有し、

前記合焦制御手段は、

前記検出手段で前記撮像信号から連続して顔が検出された時間が閾値を超えたら、少な  
 くとも前記第 1 の評価枠の中の前記撮像信号に基づき前記取得手段で取得された前記 A F  
 評価値を用いて前記合焦制御を行い、

前記時間が前記閾値を超えるまでは、前記第 2 の評価枠の中の前記撮像信号に基づき前  
 記取得手段で取得された前記 A F 評価値を用いて前記合焦制御を行う

ことを特徴とする自動合焦装置。

【請求項 2】

前記合焦制御手段は、

前記検出手段で前記撮像信号による前記撮像画面から複数の顔が検出されたら、該複数の顔のうち優先順位が最も高い顔に対して、前記連続して顔が検出された時間に基づいて合焦制御を行う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】

前記合焦制御手段は、

前記閾値として、前記検出手段による、前記撮像画面に対する前記検出に要する時間が長いほどより長い時間を設定する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の自動合焦装置。

【請求項 4】

前記撮像光学系を介して入射された光を撮像して前記撮像信号として出力する撮像手段と、 10

前記撮像手段を用いて得られた前記撮像信号に基づく映像信号を記録媒体に記録する記録手段と、

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の自動合焦装置とを有する

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】

前記合焦制御手段は、

前記閾値として、前記撮像時のシャッタースピードが遅いほどより長い時間を設定することを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。 20

【請求項 6】

前記合焦制御手段は、

前記閾値として、前記撮像光学系の焦点距離が長いほどより長い時間を設定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 7】

前記合焦制御手段は、

前記閾値として、前記撮像時の撮影モードが静止画撮影モードであれば動画撮影モードの場合よりも短い時間を設定する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記映像信号による映像を表示する表示デバイスと、

前記表示デバイスに対する表示を制御する表示制御手段とをさらに有し、

前記表示制御手段は、

前記時間が前記閾値を超えたら、前記第 1 の評価枠を示す表示を前記映像信号による映像と共に前記表示デバイスに対して表示させる

ことを特徴とする請求項 4 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の撮像装置。 30

【請求項 9】

所定時間間隔で供給される撮像信号から顔を検出する検出手段と、

前記撮像信号に基づく A F 評価値に応じて撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御手段とを有し、 40

前記合焦制御手段は、前記検出手段により前記撮像信号から連続して顔が検出された時間が閾値を超えたら、前記検出手段により検出された顔に対応する第 1 の評価枠の中の前記撮像信号に基づく A F 評価値を用いて前記合焦制御を行い、前記時間が前記閾値を超えるまでは、前記第 1 の評価枠とは異なる第 2 の評価枠の中の前記撮像信号に基づく A F 評価値を用いて前記合焦制御を行うことを特徴とする自動合焦装置。

【請求項 10】

検出手段が、所定時間間隔で供給される撮像信号から顔を検出する検出ステップと、

設定手段が、前記撮像信号による撮像画面に対して、A F 評価値を取得するための、前記検出ステップで検出された顔に対応する第 1 の評価枠と、前記検出ステップで検出され 50

た顔に対応しない第2の評価枠とを設定する設定ステップと、

取得手段が、前記設定ステップにより設定された前記第1および第2の評価枠の少なくとも一方の中の前記撮像信号に基づきAF評価値を取得する取得ステップと、

合焦制御手段が、前記取得ステップで取得された前記AF評価値に基づき撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御ステップと

を有し、

前記合焦制御ステップは、

前記検出ステップで前記撮像信号から連続して顔が検出された時間が閾値を超えたら、少なくとも前記第1の評価枠の中の前記撮像信号に基づき前記取得ステップで取得された前記AF評価値を用いて前記合焦制御を行い、

前記時間が前記閾値を超えるまでは、前記第2の評価枠の中の前記撮像信号に基づき前記取得ステップで取得された前記AF評価値を用いて前記合焦制御を行うことを特徴とする自動合焦方法。

【請求項11】

検出手段が、所定時間間隔で供給される撮像信号から顔を検出する検出ステップと、

合焦制御手段が、前記撮像信号に基づくAF評価値に応じて撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御ステップとを有し、

前記合焦制御ステップでは、前記検出ステップにより前記撮像信号から連続して顔が検出された時間が閾値を超えたら、前記検出ステップにより検出された顔に対応する第1の評価枠の中の前記撮像信号に基づくAF評価値を用いて前記合焦制御を行い、前記時間が前記閾値を超えるまでは、前記第1の評価枠とは異なる第2の評価枠の中の前記撮像信号に基づくAF評価値を用いて前記合焦制御を行うことを特徴とする自動合焦方法。

【請求項12】

自動合焦装置における制御方法をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記制御方法は、

所定時間間隔で供給される撮像信号から顔を検出する検出ステップと、

前記撮像信号による撮像画面に対して、AF評価値を取得するための、前記検出ステップで検出された顔に対応する第1の評価枠と、前記検出ステップで検出された顔に対応しない第2の評価枠とを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前記第1および第2の評価枠の少なくとも一方の中の前記撮像信号に基づきAF評価値を取得する取得ステップと、

前記取得ステップで取得された前記AF評価値に基づき撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御ステップとを有し、

前記合焦制御ステップは、前記検出ステップで前記撮像信号から連続して顔が検出された時間が閾値を超えたら、少なくとも前記第1の評価枠の中の前記撮像信号に基づき前記取得ステップで取得された前記AF評価値を用いて前記合焦制御を行い、前記時間が前記閾値を超えるまでは、前記第2の評価枠の中の前記撮像信号に基づき前記取得ステップで取得された前記AF評価値を用いて前記合焦制御を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項13】

自動合焦装置における制御方法をコンピュータに実行させるプログラムであって、前記制御方法は、

所定時間間隔で供給される撮像信号から顔を検出する検出ステップと、

前記撮像信号に基づくAF評価値に応じて撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御ステップとを有し、

前記合焦制御ステップでは、前記検出ステップにより前記撮像信号から連続して顔が検出された時間が閾値を超えたら、前記検出ステップにより検出された顔に対応する第1の評価枠の中の前記撮像信号に基づくAF評価値を用いて前記合焦制御を行い、前記時間が前記閾値を超えるまでは、前記第1の評価枠とは異なる第2の評価枠の中の前記撮像信号に基づくAF評価値を用いて前記合焦制御を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項14】

請求項 1 2 または 1 3 に記載のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮影時の焦点を自動的に調節する場合に用いて好適な自動合焦装置および方法、表示装置および方法、ならびに、撮像装置に関し、特に、人物の特徴部（特に顔部）を抽出し、その結果に基づいて焦点調節制御を行う場合に用いて好適な自動合焦装置および自動合焦方法、ならびに、撮像装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

ビデオカメラなどのオートフォーカス（AF）制御では、撮像素子を用いて生成された映像信号の鮮鋭度（コントラスト状態）を示すAF評価値信号を生成し、このAF評価値信号が最大となるフォーカスレンズの位置を探索する、TV-AF方式が主流である。

【0003】

この映像信号の鮮鋭度に基づくオートフォーカス制御は、例えば人物を撮影する場合において、主被写体である人物とその背景のコントラストとの関係から、人物に合焦できず、背景に合焦してしまうことがあった。

【0004】

これを解決するために、撮像信号による画像に含まれる顔を認識する顔認識機能を撮像装置に搭載し、顔の認識結果を用いてオートフォーカス制御を行う技術が開発されている。例えば、特許文献1には、認識された顔領域を含む焦点検出領域を設定し、焦点検出を行う技術が記載されている。また、特許文献2には、人物の目を検出し、検出された目に基づいて焦点検出を行う技術が記載されている。

20

【0005】

【特許文献1】特開2006-227080

【特許文献2】特開2001-215403

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

30

ところで、上述した顔認識機能を用いた焦点検出の場合、認識された顔に対する合焦制御を常に行う。例えば、顔認識機能により認識された顔に対して合焦させるために、認識された顔の位置に対応して焦点検出領域を設定する。顔が認識されていない場合には、例えば撮影画面の中央位置といった撮影画面内の所定の固定位置に、焦点検出領域を設定する。この焦点検出領域内の映像信号から生成されたAF評価値に基づき、合焦制御を行う。

【0007】

ここで、人物である主被写体（以下、主人物被写体と呼ぶ）の絵柄の変化による影響や、撮影者の手振れの影響などによっては、顔の認識が困難になることも考えられ、常に顔が認識されるとは限らない。特に動画撮影の場合には、主人物被写体は動いていることが多く、主人物被写体が横を向いた状態になったり、一時的に他の被写体が主人物被写体を覆った場合などは、直前に顔認識されていた焦点検出領域であっても、顔認識に失敗してしまうことになる。

40

【0008】

このような、撮影画面内の同一位置において、顔が認識された状態と顔の認識に失敗した状態とが短い間隔で頻繁に繰り返されると、何処に合焦すればよいかを判断するのが困難となってしまうことになる。この場合、撮影者が意図する主人物被写体に対する合焦動作が遅くなる、合焦できないなど、合焦制御を安定的に行えなくなる可能性があるという問題点があった。

【0009】

50

したがって、本発明の目的は、人物撮影の際の焦点検出を安定的に行うことができる自動合焦装置および自動合焦方法、ならびに、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】

【0011】

本発明は、上述した課題を解決するために、所定時間間隔で供給される撮像信号から顔を検出する検出手段と、前記撮像信号による撮像画面に対して、A F 評価値を取得するための、前記検出手段で検出された顔に対応する第 1 の評価枠と、前記検出手段で検出された顔に対応しない第 2 の評価枠とを設定する設定手段と、設定手段により設定された第 1 および第 2 の評価枠の少なくとも一方の中の撮像信号に基づき A F 評価値を取得する取得手段と、取得手段で取得された A F 評価値に基づき撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御手段とを有し、合焦制御手段は、検出手段で撮像信号から連続して顔が検出された時間が閾値を超えたら、少なくとも第 1 の評価枠の中の撮像信号に基づき取得手段で取得された A F 評価値を用いて合焦制御を行い、時間が閾値を超えるまでは、第 2 の評価枠の中の撮像信号に基づき取得手段で取得された A F 評価値を用いて合焦制御を行うことを特徴とする。

10

また、別の構成によれば、所定時間間隔で供給される撮像信号から顔を検出する検出手段と、前記撮像信号に基づく A F 評価値に応じて撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御手段とを有し、前記合焦制御手段は、前記検出手段により前記撮像信号から連続して顔が検出された時間が閾値を超えたら、前記検出手段により検出された顔に対応する第 1 の評価枠の中の前記撮像信号に基づく A F 評価値を用いて前記合焦制御を行い、前記時間が前記閾値を超えるまでは、前記第 1 の評価枠とは異なる第 2 の評価枠の中の前記撮像信号に基づく A F 評価値を用いて前記合焦制御を行うことを特徴とする。

20

【0013】

また、本発明は、検出手段が、所定時間間隔で供給される撮像信号から顔を検出する検出ステップと、設定手段が、前記撮像信号による撮像画面に対して、A F 評価値を取得するための、前記検出ステップで検出された顔に対応する第 1 の評価枠と、前記検出ステップで検出された顔に対応しない第 2 の評価枠とを設定する設定ステップと、取得手段が、前記設定ステップにより設定された前記第 1 および第 2 の評価枠の少なくとも一方の中の前記撮像信号に基づき A F 評価値を取得する取得ステップと、合焦制御手段が、前記取得ステップで取得された前記 A F 評価値に基づき撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御ステップとを有し、合焦制御ステップは、検出ステップで撮像信号から連続して顔が検出された時間が閾値を超えたら、少なくとも第 1 の評価枠の中の撮像信号に基づき取得ステップで取得された A F 評価値を用いて合焦制御を行い、時間が閾値を超えるまでは、第 2 の評価枠の中の撮像信号に基づき取得ステップで取得された A F 評価値を用いて合焦制御を行うことを特徴とする。

30

また、別の構成によれば、検出手段が、所定時間間隔で供給される撮像信号から顔を検出する検出ステップと、合焦制御手段が、前記撮像信号に基づく A F 評価値に応じて撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御ステップとを有し、前記合焦制御ステップでは、前記検出ステップにより前記撮像信号から連続して顔が検出された時間が閾値を超えたら、前記検出ステップにより検出された顔に対応する第 1 の評価枠の中の前記撮像信号に基づく A F 評価値を用いて前記合焦制御を行い、前記時間が前記閾値を超えるまでは、前記第 1 の評価枠とは異なる第 2 の評価枠の中の前記撮像信号に基づく A F 評価値を用いて前記合焦制御を行うことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明は、上述の構成を有するため、人物撮影の際の焦点検出を安定的に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の実施形態

50

に適用可能なデジタルビデオカメラ１００の一例の構成を示す。このデジタルビデオカメラ１００は、本発明による自動合焦を行う自動焦点調節機能を搭載している。

【００１６】

図１において、第１固定レンズ群１０１、変倍レンズ１０２、絞り１０３、第２固定レンズ群１０４およびフォーカスコンペンサータレンズ（以下、フォーカスレンズ）１０５により撮像光学系が構成される。変倍レンズ１０２は、光軸方向に移動してズーム倍率を変更する。フォーカスレンズ１０５は、変倍レンズ１０２によるズーム倍率の変更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兼ね備える。

【００１７】

撮像手段としての撮像素子１０６は、ＣＣＤセンサやＣＭＯＳセンサといった素子により、入射された光を光電変換により電気信号である撮像信号に変換して出力する。撮像素子１０６は、図示されないタイミングジェネレータから供給される各種タイミング信号に応じて、画素からの電荷の読み出しやシャッタ制御が行われる。撮像素子１０６からの電荷の読み出しを所定時間間隔、例えばフィールドまたはフレーム周期で連続的に行うことで、フィールドまたはフレーム周期毎に更新される撮像信号を得ることができ、動画の撮影が可能となる。

10

【００１８】

撮像信号処理部１０７は、撮像素子１０６の出力をサンプリングするＣＤＳ部、ゲイン調整を行うＡＧＣおよびアナログ信号の撮像信号をデジタル信号に変換するＡ／Ｄ変換部を備える。カメラ信号処理部１０８は、撮像信号処理部１０７の出力信号に対して各種の画像処理を施し、映像信号を生成する。また、カメラ信号処理部１０８は、生成された映像信号に対して、ＭＰＥＧ２方式やＨ．２６４／ＡＶＣ方式といった所定の圧縮符号化方式で圧縮符号化を施し、圧縮映像信号を生成する。

20

【００１９】

さらに、カメラ信号処理部１０８は、後述する制御部１１４から供給された表示制御信号に基づき、当該表示制御信号に応じた映像を表示させるための映像信号を生成することができる。カメラ信号処理部１０８は、この表示制御信号に基づく映像信号と、撮像信号処理部１０７から供給された、撮像素子１０６からの撮像信号に基づく映像信号とを合成して出力することができる。これにより、撮像信号に基づく映像に対し、所定のメッセージや枠表示などを合成して表示させることができる。

30

【００２０】

表示部１０９は、例えばＬＣＤといった表示デバイスと、当該表示デバイスを駆動する駆動部とからなり、カメラ信号処理部１０８で生成された映像信号を表示する。記録手段としての記録再生部１１５は、カメラ信号処理部１０８から出力された圧縮映像信号の、磁気テープ、光ディスク、半導体メモリといった記録媒体への記録と、記録媒体に記録された圧縮映像信号の再生を行う。

【００２１】

設定手段としてのＡＦゲート１１２は、後述する制御部１１４から供給される情報に基づき、撮像信号処理部１０７から供給された、撮像素子１０６の全画素による出力信号のうち、焦点検出に用いられる領域の信号のみを選択的に通過させる。以下では、焦点検出に用いられる領域（ＡＦ信号取得領域）を、ＡＦ枠と呼ぶ。すなわち、ＡＦ枠は、焦点検出の際に用いる信号の評価を行う評価枠である。

40

【００２２】

取得手段としてのＡＦ信号処理部１１３は、ＡＦゲート１１２を通過した信号、すなわちＡＦ枠内の信号からバンドパスフィルタ処理により高周波成分を抽出する。ＡＦ信号処理部１１３は、抽出した高周波信号から、ＡＦゲート１１２を通過した信号の輝度レベルの最大値と最小値の差分である輝度差成分を生成する。そして、この輝度差成分から焦点信号を生成する。ここで、焦点信号は、実際には、撮像素子１０６からの出力信号に基づいて生成される映像の鮮鋭度（コントラスト状態）を表す信号である。この鮮鋭度は、撮像光学系の焦点状態によって変化するので、鮮鋭度を表す信号は、撮像光学系の焦点状態

50

を評価する A F 評価値として用いられる。

【 0 0 2 3 】

検出手段としての顔検出処理部 1 1 6 は、カメラ信号処理部 1 0 8 から供給される映像信号に対して公知の顔認識処理を施し、撮像画面内の人物の顔領域（顔）を検出する。顔検出処理部 1 1 6 は、例えば 1 フレーム周期あるいは数フレーム周期など、所定の周期で顔認識処理を行う。顔検出処理部 1 1 6 による顔領域の検出結果は、後述する制御部 1 1 4 に供給される。

【 0 0 2 4 】

なお、顔検出処理部 1 1 6 に適用可能な公知の顔検認識処理としては、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、予め用意する顔の輪郭プレートとのマッチング度で顔を検出する方法が知られている。また、周知のパターン認識技術を用いて、目、鼻、口等の顔の特徴点を抽出することで顔検出を行う方法なども周知である。さらに、本発明に適用可能な顔認識処理の手法については、これらの手法に限るものではなく、他の手法を用いてもよい。

【 0 0 2 5 】

ズーム駆動部 1 1 0 は、変倍レンズ 1 0 2 を移動させるためのアクチュエータおよびそのドライバを含む。フォーカシング駆動部 1 1 1 は、フォーカスレンズ 1 0 5 を移動させるためのアクチュエータおよびそのドライバを含む。ズーム駆動部 1 1 0 およびフォーカシング駆動部 1 1 1 は、ステッピングモータ、D C モータ、振動型モータおよびボイスコイルモータなどのアクチュエータにより構成される。

【 0 0 2 6 】

制御部 1 1 4 は、例えば C P U、R O M および R A M を有し、C P U が、R O M に予め記憶されたプログラムに従い、R A M をワークメモリとして用いてこのデジタルビデオカメラ 1 0 0 の全体の動作を制御する。制御部 1 1 4 は、不揮発性メモリをさらに有し、後述する操作部 1 1 7 に対する操作や、他の処理により設定された設定値などを不揮発性メモリに記憶する。

【 0 0 2 7 】

合焦制御手段としての制御部 1 1 4 は、顔検出処理部 1 1 6 による顔領域の検出結果に基づき、撮像画面内の顔領域を含む位置に焦点検出に用いられる領域を追加するように、A F ゲート 1 1 2 へ情報を送信する。また、制御部 1 1 4 は、A F 信号処理部 1 1 3 の出力信号に基づいて、フォーカシング駆動部 1 1 1 を制御してフォーカスレンズ 1 0 5 を駆動し、合焦制御を行う。

【 0 0 2 8 】

さらに、制御部 1 1 4 は、撮像素子 1 0 6 のシャッタースピードを設定することができる。例えば、制御部 1 1 4 は、撮像素子 1 0 6 から出力された撮像信号や絞り 1 0 3 の状態などに基づきシャッタースピードを設定し、設定されたシャッタースピードに対応するタイミング信号を出力するように、図示されないタイミングジェネレータを制御する。さらにまた、制御部 1 1 4 は、時間を計測するタイマ機能を有する。また、表示制御手段としての制御部 1 1 4 は、プログラムに従い上述した表示制御信号を生成し、カメラ信号処理部 1 0 8 に供給する。

【 0 0 2 9 】

操作部 1 1 7 は、ユーザ操作を受け付ける複数の操作子が設けられ、操作子に対する操作に応じた制御信号を、制御部 1 1 4 に対して出力する。例えば、操作部 1 1 7 に対する操作により、このデジタルビデオカメラ 1 0 0 における電源の O N / O F F、撮影の開始および終了、ズームなどの指示を行うことができる。

【 0 0 3 0 】

< 第 1 の実施形態 >

次に、本発明の第 1 の実施形態による T V - A F 制御の例について、図 2 のフローチャートを用いて説明する。この図 2 のフローチャートにおける各処理は、制御部 1 1 4 において、R O M に予め記憶されたプログラムに従った C P U により実行される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

ステップ S 2 0 1 で、制御部 1 1 4 が処理を開始する。この図 2 に例示されるフローチャートによる処理は、例えば 1 フィールド画像を生成するための撮像素子 1 0 6 からの撮像信号の読み出し周期で繰り返し実行される。

## 【 0 0 3 2 】

ステップ S 2 0 2 で、制御部 1 1 4 は、顔検出処理部 1 1 6 で最新の撮影画像に対して顔認識処理が実行された結果、認識された顔の有無を取得する。そして、次のステップ S 2 0 3 で、ステップ S 2 0 2 で取得された顔の有無に基づき顔認識ができたか否かが判断される。若し、顔認識できたと判断されたら、処理はステップ S 2 0 4 に移行される。

## 【 0 0 3 3 】

ステップ S 2 0 4 では、顔が安定的に継続して認識されているか否かを判断するための閾値である安定性判断時間を設定する。この安定性判断時間は、例えばこの図 2 のフローチャートの繰り返し周期を単位として設定される。そして、次のステップ S 2 0 5 で、顔が認識されてからの時間がステップ S 2 0 4 で設定された安定性判断時間を超えたか否かが判断される。より具体的には、ステップ S 2 0 5 において、後述するステップ S 2 0 8 でカウントアップされる顔認識維持時間が当該安定性判断時間を超えたか否かが判断される。若し、超えたと判断されたら、処理はステップ S 2 0 6 に移行される。

## 【 0 0 3 4 】

ステップ S 2 0 6 で、制御部 1 1 4 は、顔検出処理部 1 1 6 での顔認識処理により顔が認識された画面上の位置情報を基に、顔領域を含む被写体に追従して移動する所定の A F 枠と被写体に追従しない所定の A F 枠とを、A F ゲート 1 1 2 に設定する。位置情報としては、顔が認識された領域の中心位置や、目、鼻、口などの顔の特徴点の位置を示す情報を用いてもよい。

## 【 0 0 3 5 】

なお、以下では、「顔領域を含む被写体に追従して移動する所定の A F 枠」を「顔枠」と呼び、「被写体に追従しない所定の A F 枠」を「通常枠」と呼ぶ。

## 【 0 0 3 6 】

ここで、ステップ S 2 0 6 での通常枠（第 2 の評価枠）の設定方法の例として、顔枠（第 1 の評価枠）を含む画面上の中央を中心とした固定枠を設定する。また、通常枠は、画面上に 1 つに限るものではなく、複数存在しても構わない。その場合、少なくとも 1 つの通常枠が顔枠を含むような大きさに設定する。

## 【 0 0 3 7 】

なお、ステップ S 2 0 6 で顔枠および通常枠が設定された際に、表示部 1 0 9 に対して、設定された顔枠を示す表示を行うことができる。一例として、制御部 1 1 4 は、顔枠を示す表示、例えば顔枠の境界を示す枠線表示を行うための表示制御信号を生成し、カメラ信号処理部 1 0 8 に供給する。カメラ信号処理部 1 0 8 は、当該表示制御信号に基づき枠表示を行う映像信号を生成し、この映像信号を、撮像信号処理部 1 0 7 から供給された映像信号に対して合成して、表示部 1 0 9 に出力する。これにより、表示部 1 0 9 に対し、撮像画像に対して顔枠が示された表示がなされ、撮影者は、現在撮像画像のどの部分に注目して合焦が行われているかを容易に知ることができる。

## 【 0 0 3 8 】

なお、顔枠を示す表示は、枠線表示に限られない。例えば顔枠内の輝度や色度を変更することで、顔枠の領域を示すようにしてもよい。また、ここでは、顔枠のみを示すように説明したが、通常枠を示す表示を、顔枠表示に加えてさらに表示してもよい。この場合、通常枠を示す表示と顔枠を示す表示とで、例えば枠線の色を変えるなど、容易に区別がつくようにすると好ましい。

## 【 0 0 3 9 】

次のステップ S 2 0 7 で、制御部 1 1 4 は、A F 信号処理部 1 1 3 から、顔枠および通常枠のそれぞれによる A F 評価値を取得し、処理はステップ S 2 1 2 に移行される。ステップ S 2 1 2 では、設定されている各 A F 枠からそれぞれ取得された A F 評価値を加算し

10

20

30

40

50



、TV - AF 処理で合焦制御を行う場合に主として用いる AF 評価値を生成する。

【0040】

ところで、特に動画撮影時には、撮影中に、人物に限らず、主被写体とは異なる被写体が画面内に入ってくることが多く発生することが考えられる。ここで、顔枠の AF 評価値と、通常枠の AF 評価値とを同等に扱って合焦制御を行う場合について考える。この場合、例えば偶然に画面上の端部にある意図しない人物被写体が顔認識されてしまうと、撮影者が意図しない被写体に対して合焦制御が行われてしまい、一時的に合焦状態が不安定になることが起こり得る。

【0041】

このような事態を避けるために、設定されている各 AF 枠から取得された AF 評価値の加算の方法として、顔枠から取得した AF 評価値に重み付けをして加算することが考えられる。顔枠から取得した AF 評価値に重み付けを行うことにより、撮影者が意図する主人物被写体に対する合焦を、より容易に行うことが可能となる。

10

【0042】

これに限らず、上述した顔検出処理部 116 での顔認識処理により顔が認識された画面上の位置情報によって、顔枠の重み付け比率を変更してもよい。例えば、顔が画面中央付近に検出された場合には、重み付けを大きくし、画面の端付近に検出された場合には、重み付けを小さくする。撮影者は、主人物被写体を画面中央付近に配置しながら撮影することが多いと考えられるため、画面上の顔位置に応じて重み付けを行うことで、撮影者が意図する主人物被写体に対する合焦を、より容易に行うことが可能となる。

20

【0043】

ステップ S213 では、ステップ S212 で生成された AF 評価値を用いて TV - AF 処理が実行される。この TV - AF 処理は、公知の技術を用いることができ、例えば、AF 評価値が最大になるように、AF 評価値をモニタしつつフォーカスレンズ 105 を駆動して合焦を得る。また、TV - AF 処理には、合焦が得られている状態において、フォーカスレンズ再駆動の必要性の有無を判断するために、AF 評価値の低下があったか否かを判定する等、合焦を維持するための処理も含まれる。そして、処理はステップ S202 に戻される。

【0044】

上述のステップ S205 で、顔が認識されてから安定性判断時間が経過していないと判断されたら、処理はステップ S208 に移行される。ステップ S208 では、上述した顔認識維持時間がカウントアップされる。また、上述のステップ S203 で、顔認識に失敗したと判断されたら、処理はステップ S209 に移行され、顔認識維持時間がクリアされる。ステップ S208 での顔認識維持時間のカウントアップまたはステップ S209 での顔認識維持時間のクリアが行われたら、処理はステップ S210 に移行される。

30

【0045】

ステップ S210 で、制御部 114 は、通常枠のみを AF 枠として AF ゲート 112 に対して設定する。ここで、上述したステップ S206 における顔枠の設定時に、表示部 109 に対して顔枠を示す表示を行った場合には、当該顔枠を示す表示を消去する。そして、次のステップ S211 で当該通常枠から AF 評価値が取得され、処理がステップ S212 に移行される。

40

【0046】

すなわち、本第 1 の実施形態では、顔認識に失敗した時のみならず、顔が認識された場合であっても、顔が認識されてから所定時間（安定性判断時間）を経過するまでは、通常枠のみを AF 枠として用いて、TV - AF 制御が行われることになる。

【0047】

なお、ステップ S203 で顔認識ができて、且つ、ステップ S205 で顔認識維持時間が安定性判断時間を超えない状態でステップ S210 に処理が移行された場合には、処理はステップ S206 を通過しておらず、顔枠の設定が行われていない。この場合、顔認識処理により得られた顔に基づき顔枠の領域を推定し、この推定された顔枠の領域を含むよ

50

うに通常枠を設定することが考えられる。または、予め顔認識処理により得られる顔が画面内で存在する領域を特定しておき、顔枠を設定した際には顔枠の領域が含まれるであろう大きさの通常枠を設定しておくことが考えられる。

【0048】

このように、本発明の第1の実施形態においては、顔が認識された後も直ぐに顔枠をAF枠に設定せずに、所定時間を経過するまで顔が認識され続けているか否かを判断している。そして、所定時間経過後に顔が認識され続けていると判断されたら、通常枠と共に顔枠をAF枠として設定するようにしている。

【0049】

これにより、顔が認識される状態と認識されない状態とが短時間に頻繁に繰り返し発生したような場合に、AF枠が頻繁に切り替わることが防がれる。そのため、合焦すべき被写体を確定できないなどにより、焦点検出制御を安定的に行うことができなくなる事態を軽減することが可能である。

【0050】

特に動画撮影時には、主人物被写体が動いていることが多いと考えられ、主人物被写体が頻繁に横を向いたり、一時的に他の被写体が主人物被写体を覆ってしまうなど、顔認識に失敗する頻度が大きいと想定される。本発明の第1の実施形態は、このような場合に有効であり、より安定的な合焦制御を実現できる。

【0051】

<顔認識の安定性を判断するための安定性判断時間について>

上述では、ステップS204で設定される、顔認識の安定性を判断するための安定性判断時間が固定的に設定されるように説明したが、これはこの例に限定されない。例えば、当該安定性判断時間は、撮像光学系の焦点距離に応じて設定することができる。

【0052】

これは、焦点距離が長いほど、つまりテレ側になるほど手振れによる影響が発生し易くなるため、ワイド側と比較して安定した映像が得られない。そのため、焦点距離が長いほど顔認識に関しても信頼性が低くなり、確実に顔と認識される確率が低下し、顔が安定的に認識されない場合が多くなると考えられる。したがって、安定性判断時間を、焦点距離が長いほどより長時間に設定することで、認識された顔に対して安定的に合焦制御を行うことができる。

【0053】

図3のフローチャートを用いて、焦点距離に応じて安定性判断時間を設定する一例の処理について説明する。ステップS301で、制御部114は、撮像光学系における現在の焦点距離を取得する。例えば、制御部114は、ズーム駆動部110およびフォーカシング駆動部111に対する駆動情報に基づき、撮像光学系の焦点距離を取得することができる。そして、次のステップS302で、当該焦点距離が基準値よりも大きいか否かが判断される。

【0054】

若し、ステップS302で当該焦点距離が基準値よりも大きい、すなわち現在よりもテレ側であると判断されたら、処理はステップS303に移行される。そして、ステップS303で、焦点距離がテレ側である場合に適用する時間を、ステップS204で設定する安定性判断時間として設定する。一方、ステップS302で、当該焦点距離が基準値よりも小さい、すなわち現在よりもワイド側であると判断されたら、処理はステップS304に移行される。そして、ステップS304で、焦点距離がワイド側である場合に適用する、上述のテレ側である場合に適用する時間よりも短い時間を、ステップS204で設定する安定性判断時間として設定する。なお、上述のステップS303およびステップS304で設定する値は、それぞれ予め決められているものとする。

【0055】

なお、ここでは、焦点距離がテレ側およびワイド側の何れかで判断したが、これはこの例に限定されず、焦点距離の判断をさらに細かく行い、判断された焦点距離に応じた安定

10

20

30

40

50

性判断時間を選択するようにしてもよい。これにより、焦点距離に依らず、安定的に合焦制御を行うことができる。

【 0 0 5 6 】

また、別の例として、安定性判断時間を、撮像時のシャッタースピードに応じて設定することができる。シャッタースピードが遅くなるほど手振れによる影響が発生しやすくなり、安定した映像が得られにくくなる。そのため、顔認識に関してもシャッタースピードが遅いと信頼性が低くなり、確実に顔と認識される確率が低下し、顔が安定的に認識されない場合が多くなると考えられる。したがって、安定性判断時間を、シャッタースピードが遅いほどより長時間に設定することで、認識された顔に対して安定的に合焦制御を行うことができる。

10

【 0 0 5 7 】

図 4 に示すフローチャートを用いて、シャッタースピードに応じて安定性判断時間を設定する一例の処理について説明する。ステップ S 4 0 1 で、制御部 1 1 4 は、現在のシャッタースピード値を取得し、次のステップ S 4 0 2 で、取得されたシャッタースピードがスローシャッターか否かを判断する。例えば、シャッタースピードを所定値と比較して、当該シャッタースピードがスローシャッターか否かを判断することが考えられる。若し、スローシャッターであると判断されたら、処理はステップ S 4 0 3 に移行され、スローシャッターに適用する時間を安定性判断時間として設定する。一方、スローシャッターではないと判断されたら、処理はステップ S 4 0 4 に移行され、スローシャッターに適用するより短い時間を、安定性判断時間として設定する。なお、ステップ S 4 0 3 およびステップ S 4 0 4 で設定する値は、それぞれ予め決められているものとする。

20

【 0 0 5 8 】

なお、ここでは、シャッタースピードがスローシャッターか否かの判断により安定性判断時間を決定したが、これはこの例に限定されない。例えば、現在のシャッタースピードを複数の異なるシャッタースピードと比較してもよい。この場合、安定性判断時間も、比較を行うシャッタースピードの数に応じて予め用意される。これにより、シャッタースピードに依らず、安定的に合焦制御を行うことができる。

【 0 0 5 9 】

さらに、安定性判断時間を、顔検出処理部 1 1 6 での顔認識処理の周期に応じて適応的に設定することができる。

30

【 0 0 6 0 】

顔認識処理は、上述したようにパターン認識を利用して行っている。そのため、認識させる顔の数などにより、撮像信号に対する走査の回数も異なり、1回の認識処理時間も変わってくる。そのため、AF制御の周期に対して顔認識処理の検出周期が長くなるほど、安定的に顔が認識されているか否かを判断する判断回数が少なくなり、顔が安定的に認識されているか否かの判断の信頼性が低くなる。したがって、安定性判断時間を、顔認識処理の検出周期、すなわち、1の撮像画面に対する顔検出に要する時間が長いほどより長時間に設定することで、認識された顔に対して安定的に合焦判断を行うことができる。

【 0 0 6 1 】

図 5 は、安定性判断時間を顔認識処理の周期に応じて設定する一例の処理を示すフローチャートである。制御部 1 1 4 は、ステップ S 5 0 1 で、顔検出処理部 1 1 6 による顔認識処理の検出周期を取得する。例えば、制御部 1 1 4 は、顔認識処理の認識周期を、顔検出処理部 1 1 6 から顔検出の位置、サイズ、信頼性などの情報と同様に取得する。次のステップ S 5 0 2 で、取得された検出周期が基準周期よりも長いかなかを判定する。若し、長いと判定されたら、処理はステップ S 5 0 3 に移行され、時間の長い安定性判断時間が設定される。一方、短いと判定された場合には、処理はステップ S 5 0 4 に移行され、ステップ S 5 0 3 で設定されたよりも時間の短い安定性判断時間が設定される。なお、ステップ S 5 0 2 で用いる基準周期は、予め決められているものとする。

40

【 0 0 6 2 】

このように安定性判断時間を設定することで、顔認識処理に要する時間に関わらず、一

50

定の回数だけ顔認識処理を行った結果から顔が認識されない状態であると判定することができ、安定的に判定結果を得ることができる。

【 0 0 6 3 】

さらにまた、安定性判断時間を、デジタルビデオカメラ 1 0 0 の撮影モードに応じて設定することができる。

【 0 0 6 4 】

すなわち、静止画撮影を行う静止画撮影モードにおいて、動画撮影モードと共通の安定性判断時間を設定した場合、撮影者の所望する一瞬のシーンが撮影できない、あるいは、主被写体に合焦しないなどにより、撮影者に不快感を与えてしまう。そのため、静止画撮影時には、安定性判断時間の設定を短くする必要がある。さらに、静止画撮影時には、主人物被写体も安定した位置にあり、構図も決まっていることが多いため、顔が認識されたり、認識されなかったりすることが頻繁には発生しないと考えられる。

10

【 0 0 6 5 】

図 6 は、安定性判断時間を撮影モードに応じて設定する一例の処理を示すフローチャートである。制御部 1 1 4 は、ステップ S 6 0 1 で現在の撮影モードを取得し、次のステップ S 6 0 2 で、現在の撮影モードが動画撮影モードであるか否かを判断する。若し、動画撮影モードであると判断されたら、処理はステップ S 6 0 3 に移行され、時間の長い安定性判断時間を設定する。一方、静止画撮影モードであると判断されたら、処理はステップ S 6 0 4 に移行され、ステップ S 6 0 3 で設定されるよりも時間の短い安定性判断時間を設定する。

20

【 0 0 6 6 】

なお、ここでは、デジタルビデオカメラ 1 0 0 の撮影モードが動画撮影モードおよび静止画撮影モードの何れであるかでステップ S 6 0 2 の判定を行っているが、これはこの例に限られない。例えば、ある特定の撮影モード、例えば、人物を撮影する場合に用いるポートレートモードか否かで判断してもよい。これにより、撮影者の撮影するシーンや条件に応じて、安定的に合焦制御を行うことができる。

【 0 0 6 7 】

< A F 枠の設定例 >

ここで、顔枠および通常枠の設定例について、図 7 を用いて説明する。図 7 ( a ) は、撮像画面内に顔枠 A と通常枠 B とを設定した例を示す。通常枠 B が撮像画面の中央を中心として設定されると共に、顔認識がなされた位置に対して顔枠 A が設定される。

30

【 0 0 6 8 】

図 7 ( b ) は、通常枠のみで T V - A F 制御を行う場合の例である。ここで、撮像画面内に通常枠のみを設定する場合、図 7 ( a ) に例示される状態から単純に顔枠 A を削除して、通常枠 B のみで A F 評価値を検出し T V - A F 制御を行うことができる。これに限らず、撮影者が撮像画面の中央に被写体を配置する場合が多いことを考慮し、通常枠 B よりも小さい通常枠 C を、画面中央を中心としてさらに設定するようにしてもよい。この場合、通常枠 B および通常枠 C それぞれから取得された A F 評価値を加算して T V - A F 制御を行う。

40

【 0 0 6 9 】

さらに、上述のステップ S 2 0 5 で顔が安定的に認識されていると判断された場合において、次のステップ S 2 0 6 で、図 7 ( c ) に例示されるように、顔枠 A のみを A F 枠に設定してもよい。すなわち、顔枠 A のみから A F 評価値を取得し ( ステップ S 2 0 7 ) 、その A F 評価値を用いて、ステップ S 2 1 3 による T V - A F 制御を行う。

【 0 0 7 0 】

< 第 2 の実施形態 >

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。本第 2 の実施形態では、上述した第 1 の実施形態による T V - A F 制御に対して、顔認識処理で認識された顔が複数あった場合に、これら複数の顔の中から最も優先度の高い顔 ( 主顔と呼ぶ ) を判定するようにしている。そして、主顔と判定された顔が、所定時間の間、安定的に主顔と判定されるか否か

50

で、顔枠と通常枠でＴＶ－ＡＦ制御を行うか、通常枠のみでＴＶ－ＡＦ制御を行うかを判定する。

【００７１】

図８は、本発明の第２の実施形態によるＴＶ－ＡＦ制御の一例を示すフローチャートである。なお、図８において、上述した図２と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。また、この図８のフローチャートによる処理は、上述した図２のフローチャートと同様に、例えば１フィールド画像を生成するための撮像素子１０６からの撮像信号の読み出し周期で繰り返される。

【００７２】

ステップＳ２０１で制御部１１４により処理が開始され、次のステップＳ２０２で顔検出処理部１１６で顔認識処理が実行され、ステップＳ２０３で、顔認識ができたか否かが判断される。若し、顔認識ができなかったと判断されたら、処理はステップＳ２２４に移行され、後述するステップＳ２２３でカウントアップされる主顔認識維持時間がクリアされる。そして、処理はステップＳ２１０に移行され、通常枠のみをＡＦ枠としてＡＦゲート１１２に対して設定し、次のステップＳ２１１で、当該通常枠からＡＦ評価値が取得され、処理がステップＳ２１２に移行される。

10

【００７３】

一方、上述のステップＳ２０３で、顔認識ができたと判断されたら、処理はステップＳ２２０に移行される。ステップＳ２２０では、認識された顔のうち最も優先度の高い顔とされる主顔を判定する主顔判定処理が行われる。この主顔判定処理の詳細については、後述する。

20

【００７４】

ステップＳ２２０で主顔が設定されると、次のステップＳ２２１において、前回の主顔判定処理における主顔に対して、今回の主顔判定処理における主顔が変わったか否かが判断される。若し、主顔が変わったと判断されたら、処理はステップＳ２２４に移行され、主顔認識維持時間がクリアされる。

【００７５】

一方、前回の主顔判定処理と今回の主顔判定処理とで主顔が変わっていないと判断されたら、処理はステップＳ２２２に移行される。ステップＳ２２２では、主顔が安定的に認識されているか否かを判断するための主顔安定性判断時間を設定する。この主顔安定性判断時間は、例えば上述の安定性判断時間と同様に、この図８のフローチャートの繰り返し周期を単位として設定される。

30

【００７６】

なお、この主顔安定性判断時間は、予め設定された値を用いることができる。これに限らず、主顔安定性判断時間を、上述の第１の実施形態で図３～図６を用いて説明したような、撮像光学系の焦点距離やシャッタースピード、顔認識処理における顔検出周期、デジタルビデオカメラ１００の撮影モードなどに応じて設定することができる。

【００７７】

ステップＳ２２２で主顔安定性判断時間が設定されると、処理はステップＳ２２５に移行され、主顔が設定されてからの時間が当該主顔安定性判断時間を超えたか否かが判断される。より具体的には、ステップＳ２２５において、主顔認識維持時間が当該主顔安定性判断時間を超えたか否かが判断される。若し、超えていないと判断されたら、処理はステップＳ２２３に移行され、主顔認識維持時間がカウントアップされる。そして、処理がステップＳ２１０に移行される。

40

【００７８】

一方、ステップＳ２２５において、主顔認識維持時間が主顔安定性判断時間を超えたと判断されたら、処理はステップＳ２２６に移行される。ステップＳ２２６では、主顔に対応する顔枠と、当該顔枠を含み撮像画面の中央を中心とする通常枠とが、ＡＦ枠としてＡＦゲート１１２に対してそれぞれ設定される。なお、主顔に対応する顔枠は、顔検出処理部１１６による顔認識処理による、顔が認識された画面上の位置情報と、上述のステップ

50

S 2 2 0 で設定された主顔の情報とに基づき求めることができる。そして、次のステップ S 2 0 7 で、制御部 1 1 4 は、A F 信号処理部 1 1 3 から、顔枠および通常枠のそれぞれによる A F 評価値を取得し、処理がステップ S 2 1 2 に移行される。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 2 1 2 では、設定されている各 A F 枠からそれぞれ取得された A F 評価値を加算し、T V - A F 制御で用いる A F 評価値を生成する。このとき、顔枠から取得された A F 評価値に対して重み付けを行うことができる。次のステップ S 2 1 3 で、ステップ S 2 1 2 で生成された A F 評価値を用いて T V - A F 制御が実行される。ステップ S 2 1 3 での T V - A F 制御の実行後、処理がステップ S 2 0 2 に戻される。

【 0 0 8 0 】

なお、本第 2 の実施形態においても、上述した第 1 の実施形態と同様に、ステップ S 2 2 6 において、主顔に対して顔枠を設定した際に、当該顔枠を示す表示を表示部 1 0 9 に対して行うことができる。また、この顔枠を示す表示は、次に顔認識に失敗したり（ステップ S 2 0 3 ）、主顔が異なる顔に変わったりした（ステップ S 2 2 1 ）場合には、ステップ S 2 1 0 で A F 枠が通常枠のみに対して設定される際に、消去される。

【 0 0 8 1 】

また、ステップ S 2 2 6 およびステップ S 2 1 0 における A F 枠の設定も、上述した第 1 の実施形態で説明したのと同様にして行われる。すなわち、ステップ S 2 2 6 においては、図 7 ( a ) に例示されるように、主顔に対応する顔枠 A と、顔枠 A を含む通常枠 B を設定してもよいし、図 7 ( c ) に例示されるように、主顔に対応する顔枠 A のみを設定してもよい。また、ステップ S 2 1 0 においては、図 7 ( b ) に例示されるように、図 7 ( a ) に例示される状態から単純に顔枠 A のみを削除して、通常枠 B のみとしてもよいし、通常枠 B に対してより小さい通常枠 C をさらに設定してもよい。

【 0 0 8 2 】

このように、本発明の第 2 の実施形態においては、顔認識処理で認識された顔から最も優先度が高い顔を主顔として設定し、この主顔が他の顔に変わらずに安定的に所定時間検出されているか否かを判断している。そのため、1 の撮像画面に対して複数の顔が認識されていても、顔枠が当該複数の顔の間で頻繁に切り替わるのが防がれ、合焦制御を安定的に行うことができる。

【 0 0 8 3 】

図 9 は、上述したステップ S 2 2 0 で実行される主顔判定の一例の処理を示すフローチャートである。まず、ステップ S 9 0 1 で、顔認識処理で認識された顔の情報を取得する。ここで、顔情報は、例えば認識された顔の撮像画面上での位置およびサイズや、顔認識処理における信頼度である。次に、ステップ S 9 0 2 で、顔認識処理で認識された顔の確からしさを判定する。これは、主に顔情報に含まれる信頼度から顔として確からしさを判定するもので、信頼度が低いものは顔ではないものを顔として誤検出している可能性が高い。そのため、検出された顔のうち、信頼度が所定値よりも高いものを顔として確かであると判定し、信頼度が当該所定値より低いものは、認識された顔の中から除く。

【 0 0 8 4 】

次のステップ S 9 0 3 で、1 の撮像画面に複数の顔が認識されているか否かが判断される。若し、1 の撮像画面に対して1 の顔のみが認識されていると判断されたら、処理はステップ S 9 0 4 に移行され、当該1 の顔を主顔と判定する。そして、処理がステップ S 9 0 7 に移行される。

【 0 0 8 5 】

一方、1 の撮像画面に複数の顔が認識されたと判断されたら、処理はステップ S 9 0 5 に移行される。ステップ S 9 0 5 では、認識された複数の顔に対して優先順位が設定される。優先順位は、複数の顔のうち撮影者が主人物被写体として意図していると推定される顔から順に、設定される。

【 0 0 8 6 】

第 1 の例として、複数の顔それぞれの撮像画面内の位置に基づき、画面中央に近い顔か

10

20

30

40

50

ら順に、優先順位を設定する。第2の例として、複数の顔それぞれの撮像画面内におけるサイズが大きいものから順に、優先順位を設定する。第3の例として、複数の顔それぞれの、顔認識処理における信頼度が高いものから順に、優先順位を設定する。複数の顔に対する優先順位付けは、これら第1～第3の例に限定されない。また、これら第1～第3の例を適宜、組み合わせて優先順位付けを行ってもよい。

【0087】

次のステップS906では、ステップS905で複数の顔に対する優先順付の結果、最も高い優先順位が付けられた顔を主顔として設定する。そして、処理はステップS907に移行される。

【0088】

ステップS907では、前回の主顔判定処理において設定された主顔と、今回の主顔判定処理において設定された主顔とが比較される。例えば、前回の主顔判定処理において設定された主顔と、今回の主顔判定処理において設定された主顔とで、撮像画面内の位置やサイズを比較する。そして、次のステップS908で、前回の主顔判定処理で主顔に設定された顔とは異なる顔が、今回の主顔判定処理で主顔として設定されたか否かが判定される。

【0089】

主顔が前回と今回とで変わったか否かの判定は、主顔として設定された顔の情報に基づいて行う。第1の例として、顔の撮像画面内の位置情報に基づき、前回の主顔の位置と今回の主顔の位置との差分が所定値以下であれば、前回と今回とで主顔が変わっていないと判定することができる。第2の例として、顔の撮像画面内でのサイズに基づき、前回の主顔のサイズと今回の主顔のサイズとの差分が所定値以下であれば、前回と今回とで主顔が変わっていないと判断することができる。第3の例として、顔の顔認識処理における信頼度に基づき、前回の主顔の信頼度と今回の主顔の信頼度との差分が所定値以下であれば、前回と今回とで主顔が変わっていないと判断することができる。

【0090】

なお、主顔が前回と今回とで変わったか否かの判定を行う判定方法は、これら第1～第3の例に限定されない。また、これら第1～第3の例を適宜、組み合わせて判定を行ってもよい。

【0091】

若し、ステップS908で、前回の主顔判定処理において設定された主顔に対して、今回の主顔判定処理において設定された主顔が変化していないと判定されたら、処理はステップS909に移行され、主顔変化無しフラグがセットされる。一方、前回に対して今回の主顔が変わったと判定されたら、処理はステップS910に移行し、主顔変化無しフラグがクリアされる。図8のフローチャートにおけるステップS221では、この主顔変化無しフラグに基づき主顔が変わったか否かの判断を行うことになる。

【0092】

ステップS908またはステップS909の処理の後、処理がステップS911に移行され、今回の主顔判定処理において設定された主顔の情報が、例えば制御部114が有するRAMに記憶されて履歴として残される。次回の主顔判定の際には、この履歴として残された今回の主顔判定処理による主顔の情報を前回の主顔の情報として用いる。今回の主顔情報が履歴に残されると、一連の主顔判定処理が終了され、処理が図8のフローチャートにおけるステップS221に移行される。

【0093】

なお、上述では、顔枠を主顔に対して設定するように説明したが、これはこの例に限定されない。例えば、図8のフローチャートにおけるステップS202で顔認識された顔の全てに顔枠を設定するようにしてもよい。この場合、ステップS220以降で主顔が決定された際に、主顔以外の顔に設定された顔枠を削除することが考えられる。

【0094】

<他の実施形態>

10

20

30

40

50

上述の各実施形態は、システム或は装置のコンピュータ（或いはCPU、MPU等）によりソフトウェア的に実現することも可能である。したがって、上述の実施形態をコンピュータで実現するために、該コンピュータに供給されるコンピュータプログラム自体も本発明を実現するものである。つまり、上述の実施形態の機能を実現するためのコンピュータプログラム自体も本発明の一つである。

【0095】

なお、上述の各実施形態を実現するためのコンピュータプログラムは、コンピュータで読み取り可能であれば、どのような形態であってもよい。例えば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等で構成することができるが、これらに限るものではない。

10

【0096】

上述の各実施形態を実現するためのコンピュータプログラムは、記憶媒体又は有線／無線通信によりコンピュータに供給される。プログラムを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ等の磁気記憶媒体、MO、CD、DVD等の光／光磁気記憶媒体、不揮発性の半導体メモリなどがある。

【0097】

有線／無線通信を用いたコンピュータプログラムの供給方法としては、コンピュータネットワーク上のサーバを利用する方法がある。この場合、本発明を形成するコンピュータプログラムとなりうるデータファイル（プログラムファイル）をサーバに記憶しておく。プログラムファイルとしては、実行形式のものであっても、ソースコードであって

20

【0098】

そして、このサーバにアクセスしたクライアントコンピュータに、プログラムファイルをダウンロードすることによって供給する。この場合、プログラムファイルを複数のセグメントファイルに分割し、セグメントファイルを異なるサーバに分散して配置することも可能である。

【0099】

つまり、上述の各実施形態を実現するためのプログラムファイルをクライアントコンピュータに提供するサーバ装置も本発明の一つである。

【0100】

30

また、上述の各実施形態を実現するためのコンピュータプログラムを暗号化して格納した記憶媒体を配布し、所定の条件を満たしたユーザに、暗号化を解く鍵情報を供給し、ユーザの有するコンピュータへのインストールを許可してもよい。鍵情報は、例えばインターネットを介してホームページからダウンロードさせることによって供給することができる。

【0101】

また、上述の各実施形態を実現するためのコンピュータプログラムは、すでにコンピュータ上で稼働するOSの機能を利用するものであってもよい。さらに、上述の各実施形態を実現するためのコンピュータプログラムは、その一部をコンピュータに装着される拡張ボード等のファームウェアで構成してもよいし、拡張ボード等が備えるCPUで実行する

40

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図1】本発明の実施形態に適用可能なデジタルビデオカメラの一例の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態によるTV-AF制御の一例を示すフローチャートである。

【図3】焦点距離に応じて安定性判断時間を設定する一例の処理を示すフローチャートである。

【図4】シャッタースピードに応じて安定性判断時間を設定する一例の処理を示すフロー

50



ャートである。

【図5】安定性判断時間を顔認識処理の周期に応じて設定する一例の処理を示すフローチャートである。

【図6】安定性判断時間を撮影モードに応じて設定する一例の処理を示すフローチャートである。

【図7】顔枠および通常枠の設定の例を示す図である。

【図8】本発明の第2の実施形態によるTV-AF制御の一例を示すフローチャートである。

【図9】主顔判定の一例の処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

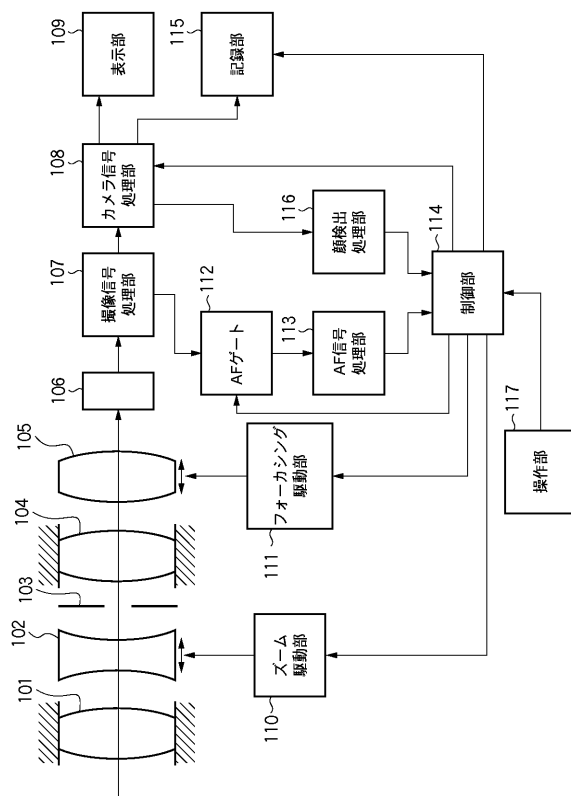
【0103】

- 100 デジタルビデオカメラ
- 105 フォーカスレンズ
- 106 撮像素子
- 107 撮像信号処理部
- 108 カメラ信号処理部
- 111 フォーカシング駆動部
- 112 AFゲート
- 113 AF信号処理部
- 114 制御部
- 116 顔検出処理部
- 117 操作部
- 109 表示部
- 115 記録部

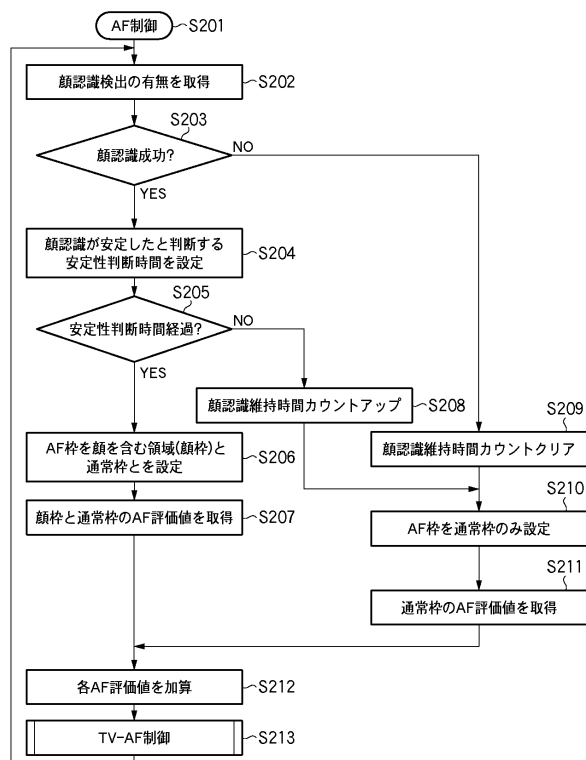
10

20

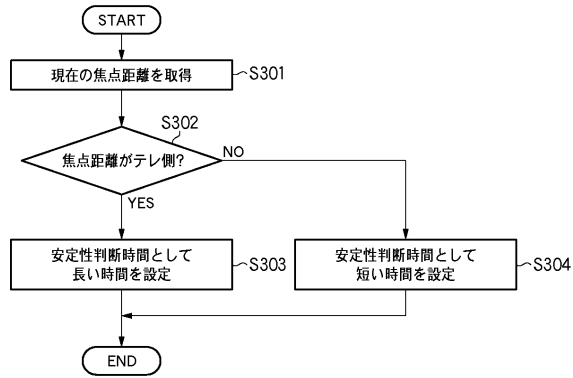
【図1】



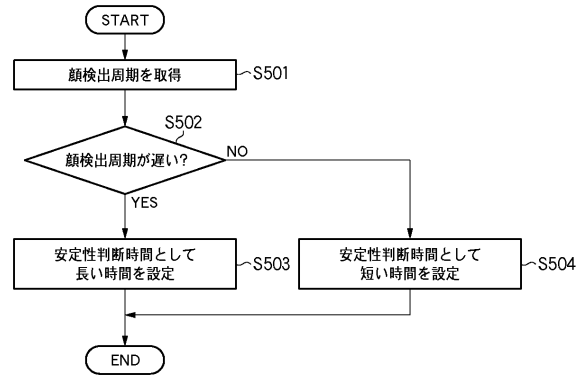
【図2】



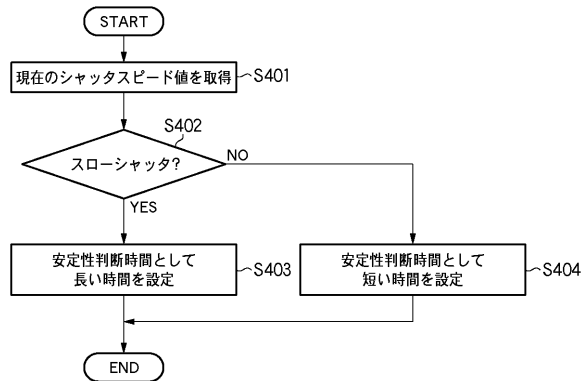
【図 3】



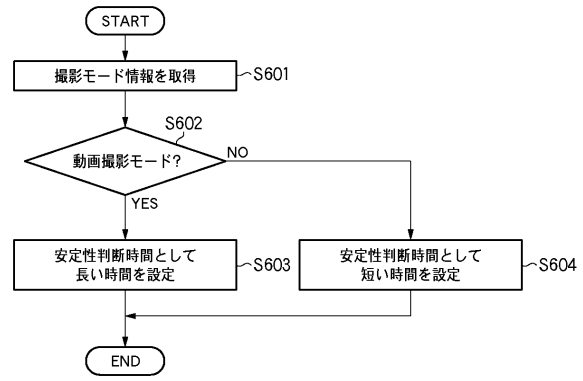
【図 5】



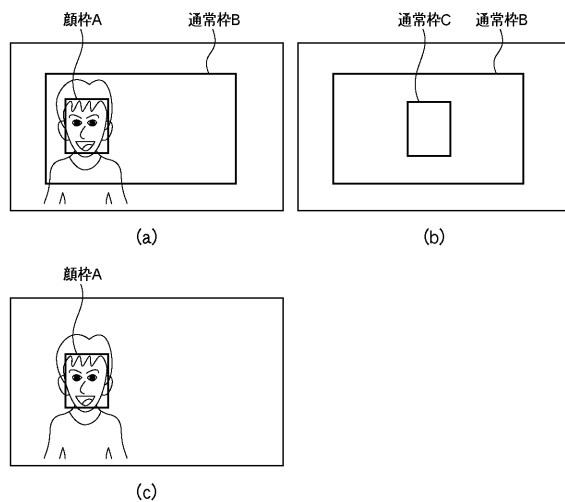
【図 4】



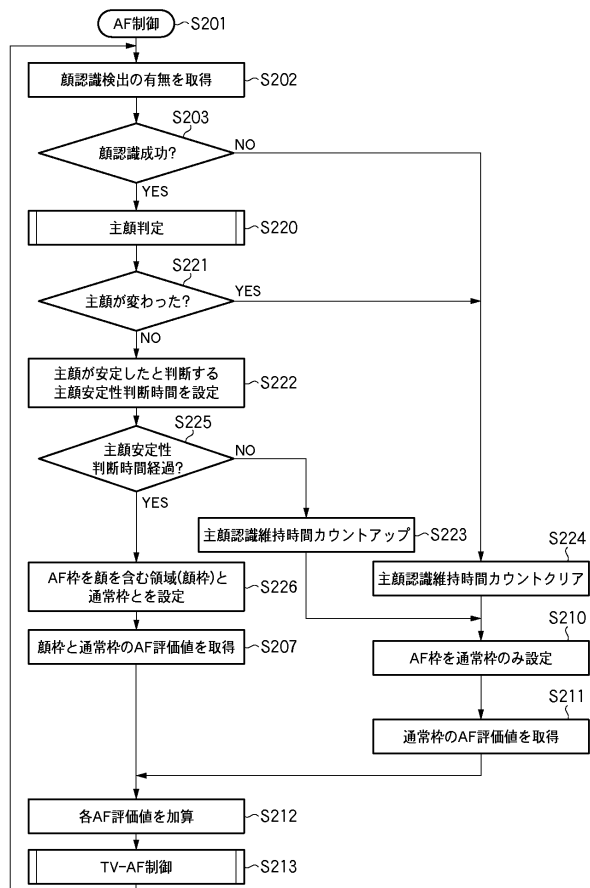
【図 6】



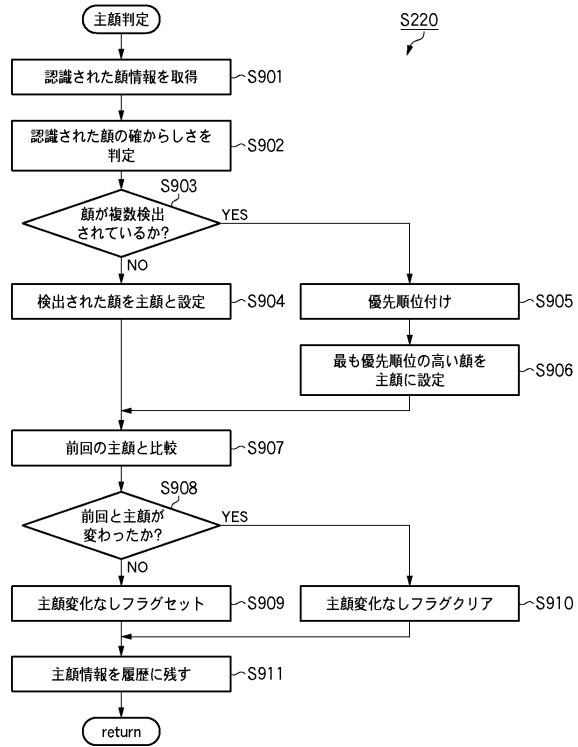
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 石井 和憲  
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 高橋 雅明

(56)参考文献 特開2008-175995(JP,A)  
特開2008-193411(JP,A)  
特開2007-034261(JP,A)  
特開2008-076786(JP,A)  
特開平10-311941(JP,A)

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