

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6105917号
(P6105917)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 7/28 (2006.01)

G O 2 B 7/28 N

G O 2 B 7/36 (2006.01)

G O 2 B 7/36

G O 3 B 13/34 (2006.01)

G O 3 B 13/34

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232 H

H O 4 N 5/225 (2006.01)

H O 4 N 5/225 F

請求項の数 15 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-275106 (P2012-275106)
 (22) 出願日 平成24年12月17日(2012.12.17)
 (65) 公開番号 特開2014-119622 (P2014-119622A)
 (43) 公開日 平成26年6月30日(2014.6.30)
 審査請求日 平成27年8月18日(2015.8.18)

(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】 焦点調節装置及び方法、及び撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フォーカスレンズのスキャン範囲の開始位置を決定する決定手段と、

前記決定手段により前記開始位置を決定することができた場合に、前記フォーカスレンズを前記スキャン範囲で一方向に移動させながら周期的に撮像して得られた画像それぞれについて求められた焦点評価値に基づいて、前記フォーカスレンズを移動させる第1の焦点調節処理を行い、前記決定手段により前記開始位置を決定することができなかった場合に、現在位置から至近方向または無限遠方向のいずれかの方向に前記フォーカスレンズを移動させながら周期的に撮像して得られた画像それぞれについて求められた焦点評価値に基づいて、前記フォーカスレンズを移動させる第2の焦点調節処理を行う焦点調節手段と

10

前記フォーカスレンズの移動により動作の影響を受ける第1の処理と、前記フォーカスレンズの移動による動作の影響を受けない第2の処理とを制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記決定手段により前記開始位置を決定することができた場合に、前記フォーカスレンズを現在位置から前記開始位置へ移動する前に、前記第1の処理を行い、前記フォーカスレンズを前記現在位置から前記開始位置へ移動する間に、前記周期的に撮像して得られる画像の焦点評価値を算出せずに、前記第2の処理を行うように制御することを特徴とする焦点調節装置。

【請求項2】

前記第1の処理は測光処理であって、前記第2の処理は前記測光処理の測光結果に応じ

20

て露出を制御する露出制御処理を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の焦点調節装置。

【請求項 3】

前記第 2 の処理は、ホワイトバランス処理及びセンサ読み出し制御方法を変更する変更処理の少なくともいずれか一方を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の焦点調節装置。

【請求項 4】

前記決定手段により前記開始位置を決定することができなかった場合に、前記制御手段は、前記第 2 の焦点調節処理が行われる前に、前記第 1 の処理及び前記第 2 の処理を行うように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の焦点調節装置。

【請求項 5】

前記決定手段は、撮影モード、焦点距離、合焦度、及び被写体距離に基づいて前記スキャン範囲の開始位置を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の焦点調節装置。

【請求項 6】

前記焦点調節手段は、撮影準備が指示された後に前記焦点調節処理を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の焦点調節装置。

【請求項 7】

前記決定手段は、前記撮影モードが前記フォーカスレンズの位置を基準に、予め決められた範囲を前記スキャン範囲として焦点調節処理を行う所定の撮影モードである場合に、前記撮影準備が指示された際の前記フォーカスレンズの位置と前記焦点距離とに基づいて前記スキャン範囲の開始位置を決定することを特徴とする請求項 6 に記載の焦点調節装置。

【請求項 8】

前記決定手段は、前記撮影モードが、前記撮影準備が指示される前に周期的に撮像して得られた画像から求められた焦点評価値に基づいて、前記フォーカスレンズを移動するコンティニユアス A F モードであって、前記撮影準備が指示された際の合焦度が閾値よりも高い場合に、前記撮影準備が指示された際の前記フォーカスレンズの位置と前記合焦度とに基づいて前記スキャン範囲の開始位置を決定することを特徴とする請求項 7 に記載の焦点調節装置。

【請求項 9】

前記決定手段は、前回の前記焦点調節処理で合焦した被写体の被写体距離と、前記撮影準備が指示された際の被写体距離とが予め決められた範囲内にあれば、前記撮影準備が指示された際の前記フォーカスレンズの位置に基づいて前記スキャン範囲の開始位置を決定することを特徴とする請求項 6 に記載の焦点調節装置。

【請求項 10】

前記決定手段は、前記撮影準備が指示された際の前記撮影モード及び前記焦点距離とに基づいて前記スキャン範囲を求め、該スキャン範囲が予め決められた範囲より狭い場合に、前記スキャン範囲の開始位置を決定することを特徴とする請求項 6 に記載の焦点調節装置。

【請求項 11】

前記画像を撮像する撮像手段と、
請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の焦点調節装置と
を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 12】

前記フォーカスレンズと、
前記焦点調節手段による制御に基づいて、前記フォーカスレンズを移動する移動手段とを更に有することを特徴とする請求項 11 に記載の撮像装置。

【請求項 13】

フォーカスレンズのスキャン範囲の開始位置を決定する決定工程と、
前記決定工程により前記開始位置を決定することができた場合に、前記フォーカスレン

10

20

30

40

50

ズを前記スキャン範囲で一方向に移動させながら周期的に撮影して得られた画像それぞれについて求められた焦点評価値に基づいて、前記フォーカスレンズを移動させる第1の焦点調節処理を行い、前記決定工程により前記開始位置を決定することができなかった場合に、現在位置から至近方向または無限遠方向のいずれかの方向に前記フォーカスレンズを移動させながら周期的に撮像して得られた画像それぞれについて求められた焦点評価値に基づいて、前記フォーカスレンズを移動させて第2の焦点調節処理を行う焦点調節工程と

、
前記決定工程により前記開始位置を決定することができた場合に、前記第1の焦点調節処理では、前記フォーカスレンズを前記現在位置から前記開始位置へ移動する前に、前記フォーカスレンズの移動により動作の影響を受ける処理である第1の処理を行い、前記フォーカスレンズを前記現在位置から前記開始位置へ移動する間に、前記周期的に撮影して得られる画像の焦点評価値を算出せずに、前記フォーカスレンズの駆動による動作の影響を受けない処理である第2の処理を行うことを特徴とする焦点調節方法。

【請求項14】

コンピュータに、請求項13に記載の焦点調節方法の各工程を実行させるためのプログラム。

【請求項15】

請求項14に記載のプログラムを格納した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、焦点調節装置及び方法、及び撮像装置に関し、より詳しくは電子スチルカメラ及びビデオ等の撮像装置に利用される焦点調節装置による焦点調節の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、電子スチルカメラなどにおいて、フォーカスレンズを動かして被写体に焦点を合わせる方法として、CCDなどの撮像素子から得られる画像信号を用いて自動的に合焦動作を行うオートフォーカス(AF)方式が用いられている。このAF方式を用いる場合、まず例えばシャッターボタンを半押しするなどの撮影準備指示動作により、自動露出(AE)制御のための測光処理、AE制御、ホワイトバランス(WB)制御、AF制御に適した撮像素子の信号読み出し制御への変更等の処理を行う。そして、これらの処理を行った後、上述したAF方式によるAF制御を行う。

【0003】

このAF方式を用いた従来技術には、AF制御前の測光処理と、フォーカスレンズをAF制御の動作開始位置へ移動させる制御とを並行して行うことでAFタイムラグを短縮するものがある(例えば、特許文献1参照)。また、AFスキャン開始位置にフォーカスレンズを移動している間に取得したAF評価値に基づいて、AF制御の動作開始位置及びフォーカスレンズの移動速度、焦点検出領域を決定することでAFタイムラグを短縮するものがある(例えば、特許文献2参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-254191号公報

【特許文献2】特開2012-093409号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1の方法では、フォーカスレンズをAF制御の動作開始位置へ移動させている間に測光処理を行うことにより、フォーカスレンズの移動による輝度変動が測光精度に影響を与えてしまうという問題がある。一方、特許文献2の方法では、フォーカス

10

20

30

40

50

レンズを A F 制御の動作開始位置へ移動させる制御と、測光処理、A E 制御、W B 制御、A F 制御に適した撮像素子の信号読み出し制御への変更を並行して行っていない。そのため、A F 制御の動作開始位置への移動中に取得した A F 評価値を有効に使用できない場合は、フォーカスレンズの移動時間が無駄になってしまう。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、A F 制御以外の処理に悪影響を与えることなく、かつ効率的に A F タイムラグを短縮することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、本発明の焦点調節装置は、フォーカスレンズのスキャン範囲の開始位置を決定する決定手段と、前記決定手段により前記開始位置を決定することができた場合に、前記フォーカスレンズを前記スキャン範囲で一方向に移動させながら周期的に撮像して得られた画像それぞれについて求められた焦点評価値に基づいて、前記フォーカスレンズを移動させる第 1 の焦点調節処理を行い、前記決定手段により前記開始位置を決定することができなかった場合に、現在位置から至近方向または無限遠方向のいずれかの方向に前記フォーカスレンズを移動させながら周期的に撮像して得られた画像それぞれについて求められた焦点評価値に基づいて、前記フォーカスレンズを移動させる第 2 の焦点調節処理を行う焦点調節手段と、前記フォーカスレンズの移動により動作の影響を受ける第 1 の処理と、前記フォーカスレンズの移動による動作の影響を受けない第 2 の処理とを制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記決定手段により前記開始位置を決定することができた場合に、前記フォーカスレンズを現在位置から前記開始位置へ移動する前に、前記第 1 の処理を行い、前記フォーカスレンズを前記現在位置から前記開始位置へ移動する間に、前記周期的に撮像して得られる画像の焦点評価値を算出せずに、前記第 2 の処理を行うように制御する。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、A F 制御以外の処理に悪影響を与えることなく、かつ効率的に A F タイムラグを短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】本発明の実施形態における撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 2】実施形態における撮像装置の撮影時における動作を説明するフローチャート。

【図 3】実施形態におけるコンティニュアス A F 処理を説明するフローチャート。

【図 4】実施形態における山登り A F 処理を説明するフローチャート。

【図 5】実施形態における被写体距離変化判定処理を説明するフローチャート図。

【図 6】実施形態におけるフォーカス先行移動実行判定処理を説明するフローチャート。

【図 7】実施形態における A F 動作を説明するフローチャート図である。

【図 8】実施形態における初期フォーカス移動処理を説明するフローチャート。

【図 9】実施形態におけるピーク検出チェック処理を説明するフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は本発明の実施形態における撮像装置である電子カメラの構成を示すブロック図である。図 1 において、ズーム機構を含む撮影レンズ 101 及び光量を制御する絞り・シャッター 102 を介して入射した被写体からの反射光は、フォーカスレンズ 104 により撮像素子 107 上に結像される。撮像素子 107 は結像された光を受光して電気信号に変換し、A / D 変換部 108 に出力する。A / D 変換部 108 は撮像素子 107 から出力された電気信号からの出力ノイズを除去する C D S 回路や、A / D 変換前に行う非線形増幅回路、A / D 変換を行う A / D 変換回路を含み、デジタル信号に変換した画像信号を画像処理

10

20

30

40

50

部 1 0 9 に出力する。

【 0 0 1 2 】

画像処理部 1 0 9 において、A / D 変換部 1 0 8 から出力された画像信号にガンマ変換等の所定の画像処理が施され、フォーマット変換部 1 1 0 において、記録や表示に適したフォーマットに変換され、内蔵メモリ 1 1 1 に記憶される。内蔵メモリ 1 1 1 は、例えばランダムアクセスメモリなどの高速なメモリであり、以下「D R A M」と記す。D R A M 1 1 1 は一時的な画像記憶手段としての高速バッファとして、あるいは画像の圧縮伸張における作業用メモリとして使用される。画像記録部 1 1 2 はメモリカードなどの記録媒体とそのインターフェースからなり、D R A M 1 1 1 を介して画像等が記録される。画像表示部 1 1 6 は、画像表示の他、操作補助のための表示やカメラ状態の表示、撮影時には撮影画面と測距領域の表示を行い、画像表示用メモリ 1 1 5 (以下「V R A M」と記す。)を介して表示が行われる。

10

【 0 0 1 3 】

操作部 1 1 7 はカメラを外部から操作するためのもので、例えば次のようなスイッチ等が含まれる。即ち、撮像装置の撮影機能や画像再生時の設定などの各種設定を行うメニュースイッチ、撮影レンズ 1 0 1 のズーム動作を指示するズームレバー、撮影モードと再生モードの動作モード切換えスイッチなどである。撮影モードスイッチ 1 1 8 は、マクロモード、遠景モード、スポーツモードなどの撮影モードを選択するためのもので、本実施形態では、ユーザーが選択した撮影モードに応じて A F スキャン範囲や A F 動作などが変更される。カメラは、更に、システムに電源を投入するためのメインスイッチ 1 1 9、A F や A E 等の撮影準備動作を行うためのスイッチ 1 2 0 (以下「S W 1」と記す。)、S W 1 の操作後、撮影を行うための撮影スイッチ 1 2 1 (以下「S W 2」と記す。)を有する。

20

【 0 0 1 4 】

また、システム制御部 1 1 3 は撮影シーケンスなどシステム全体を制御する。A E 処理部 1 0 3 は、画像処理部 1 0 9 から出力された画像処理済みの画像信号に対して測光処理(第 1 の処理)を行い、露出制御のための A E 評価(測光結果)を求め、シャッタ速度、絞り、感度を制御することにより露出を制御する(第 2 の処理)。なお、撮像素子 1 0 7 が電子シャッタ機能を有する場合には、撮像素子 1 0 7 のリセット及び読み出しタイミングも制御する。A F 処理部 1 0 6 は、後述する焦点調節処理(A F 処理)に応じてモータ 1 0 5 を駆動することで、フォーカスレンズ 1 0 4 を駆動する。W B 処理部 1 1 4 は、画像処理部 1 0 9 から出力された画像処理済みの画像信号に対してホワイトバランス処理(W B 処理)を行う。

30

【 0 0 1 5 】

次に、上記構成を有する撮像装置の動作について、図 2 ~ 図 9 を用いて詳細に説明する。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、本発明の実施形態を適用した撮像装置の撮影時における動作を説明するフローチャートである。まず、S 2 0 1 では、A E 処理部 1 0 3 で画像処理部 1 0 9 の出力から測光処理を行い、露出制御のための A E 評価値を算出する。S 2 0 2 では、S 2 0 1 で算出した A E 評価値に基づいてシャッタ速度、絞り、感度を変更することによって露出制御を行い、S 2 0 3 へと進む。S 2 0 3 では、A F モードとして、撮像素子 1 0 7 により周期的に撮影して得られた画像から求められた焦点評価値に基づいて、随時、合焦状態に近づけるようにフォーカスレンズ 1 0 4 を駆動するコンティニュアス A F モードが設定されているかどうかを調べる。コンティニュアス A F モードであれば、S 2 0 4 へ進んで後述するコンティニュアス A F 処理を行ってから S 2 0 5 へ進む。コンティニュアス A F モードでなければそのまま S 2 0 5 へ進む。

40

【 0 0 1 7 】

S 2 0 5 では、S W 1 (1 2 0) の状態を調べ、O N であれば S 2 0 6 へ進み、そうでなければ S 2 0 1 に戻って上述した処理を繰り返す。S 2 0 6 では、A E 処理部 1 0 3 で

50

画像処理部 109 の出力から測光処理を行い、露出制御のための A E 評価値を算出した後、S 207 へ進む。S 207 では、現在の撮影モード、焦点距離、合焦度、被写体距離等に基づいて、フォーカスレンズ 104 の A F スキャン範囲の開始位置 StartPos を設定する。後述するフォーカス先行移動実行判定処理を行った後、S 208 へ進む。なお、この S 207 におけるフォーカス先行移動実行判定処理において、A F スキャン範囲の開始位置を設定できた場合にはフラグ fPreMoveAvailable に T R U E が、設定できなかった場合にはフラグ fPreMoveAvailable に F A L S E が設定される。

【0018】

S 208 では、このフラグ fPreMoveAvailable が T R U E かどうかを調べ、T R U E であれば S 209 へ進み、そうでなければ S 210 へ進む。S 209 では、S 207 で設定した A F スキャン開始位置 StartPos へのフォーカスレンズ 104 の移動を開始して S 210 へ進む。ここで、A F スキャン範囲の開始位置 StartPos へのフォーカスレンズ 104 の移動と後述する S 210 ~ S 212 の処理は並行して行われる。これにより、処理を並行に行った分だけ A F タイムラグを短縮することができる。また、S 206 の測光処理の間はフォーカスレンズ 104 は動いていないため、測光処理の精度には影響を与えることはない。

【0019】

S 210 では、S 206 で算出した A E 評価値に基づいて電子シャッタ速度、絞り、感度を変更することによって露出制御を行った後、S 211 へ進む。S 211 では、W B 処理部 114 で画像処理部 109 の出力に対して W B 処理を行って S 212 へ進む。S 212 では、A F 制御に適したセンサ読み出し制御方法に変更して S 213 へ進む。S 213 では、後述する A F 動作を行い、S 214 へ進む。S 214 では、S W 1 の状態を調べ、O N であれば S 215 へ進み、そうでなければ S 201 へ戻る。S 215 では、S W 2 の状態を調べ O N であれば S 216 へ進んで撮影動作を行ったあと、S 201 へ進む。S W 2 が O N でなければ S 214 に戻る。

【0020】

図 3 は、図 2 の S 204 で行われるコンティニユアス A F 処理を説明するフローチャート図である。まず、S 301 では、中央領域などの所定位置に A F 枠を設定して S 302 へ進み、S 302 では、S 301 で設定した A F 枠の焦点評価値及び輝度値を取得して S 303 へ進む。S 303 では、S 302 で取得した焦点評価値に基づいて合焦度合いを示す合焦度を算出した後、S 304 へ進む。S 304 では、先のルーチンで後述する S 305 の山登り A F において設定された、ピークが検出されたことを示すピーク検出フラグの状態を調べ、ピーク検出フラグが T R U E であれば S 306 へ進み、ピーク検出フラグが F A L S E であれば S 305 へ進む。S 305 では、後述する山登り A F を行って本フローを終了し、図 2 の S 205 へ進む。

【0021】

S 306 では、後述する被写体距離変化判定処理を行って S 307 へ進む。S 307 では、被写体距離が変化したことを示す距離変化フラグの状態を調べ、距離変化フラグが T R U E であれば S 308 へ進み、距離変化フラグが F A L S E であれば S 309 へ進む。S 308 では、ピーク検出フラグ及び距離変化フラグを F A L S E にし、S 305 の山登り A F のサブルーチンで用いる焦点評価値の最大値、ピーク位置、焦点評価値の増加を示す増加カウンタをリセットしてから S 309 へ進む。後述するように、ピーク検出フラグが T R U E の時には、フォーカスレンズ 104 がピーク位置に移動されて停止している状態であるが、S 309 では、フォーカスレンズ 104 を停止させたまま本フローを終了し、図 2 の S 205 へ進む。

【0022】

図 4 は、図 3 の S 305 で行われる山登り A F 処理を説明するフローチャート図である。まず、S 401 でフォーカスレンズ 104 の現在位置を取得して S 402 へ進む。S 402 では、焦点評価値・輝度値の取得及びフォーカスレンズ 104 の現在位置の取得をカウントするための取得カウンタに 1 を加えて S 403 へ進む。この取得カウンタは、カメ

10

20

30

40

50

ラの電源がオンされたとき等に行われる初期化動作において、予め0に設定されているものとする。S 4 0 3では、取得カウンタの値が1かどうかを調べ、取得カウンタの値が1ならばS 4 0 6へ進み、取得カウンタの値が1でなければS 4 0 4へ進む。

【0023】

S 4 0 4では、今回のルーチンで図3のS 3 0 2で得られた今回の焦点評価値が、前回のルーチンで得られた前回の焦点評価値よりも大きいかどうかを調べる。そして今回の焦点評価値が前回の焦点評価値よりも大きければS 4 0 5へ進み、そうでなければS 4 1 2へ進む。S 4 0 5では、今回の焦点評価値が前回の焦点評価値よりも大きいことを示す増加カウンタに1を加えてS 4 0 6へ進む。S 4 0 6では、今回の焦点評価値を焦点評価値の最大値としてシステム制御部113内の演算メモリ（不図示）に記憶してS 4 0 7へ進む。また、S 4 0 7では、フォーカスレンズ104の現在の位置を焦点評価値のピーク位置としてシステム制御部113内の演算メモリ（不図示）に記憶してS 4 0 8へ進む。更に、S 4 0 8では、今回の焦点評価値を前回の焦点評価値としてシステム制御部113内の演算メモリ（不図示）に記憶してS 4 0 9へ進む。

10

【0024】

S 4 0 9では、フォーカスレンズ104の現在位置がAFスキャン範囲の端にあるかどうかを調べ、AFスキャン範囲の端にあればS 4 1 0へ進んでフォーカスレンズ104の移動方向を反転してS 4 1 1へ進む。AFスキャン範囲の端になれば、直接S 4 1 1へ進み、フォーカスレンズ104を所定量移動して本フローを終了し、S 2 0 5へ進む。

【0025】

20

一方、S 4 0 4で今回の焦点評価値が前回の焦点評価値よりも大きくない場合、S 4 1 2において「焦点評価値の最大値」 - 「今回の焦点評価値」が所定量より大きいかどうかを調べ、所定量より大きければS 4 1 3へ進み、そうでなければS 4 0 8へ進む。S 4 1 3では、増加カウンタが0より大きいかどうかを調べ、増加カウンタが0より大きければS 4 1 4へ進み、そうでなければS 4 0 8へ進む。S 4 1 4では、フォーカスレンズ104を、S 4 0 7で記憶した焦点評価値が最大値となったピーク位置へ移動させてS 4 1 5へ進む。S 4 1 5ではピーク検出フラグをTRUEにした後、S 4 1 6で取得カウンタを0にして本フローを終了し、S 2 0 5へ進む。

【0026】

図5は、図3のS 3 0 6で行われる被写体距離変化判定処理を説明するフローチャートである。まず、S 5 0 1では、S 3 0 2において前回のルーチンで取得したAF枠の輝度値に対して、今回のルーチンで取得した輝度値が所定値以上変化したかどうかを調べ、所定値以上変化していればS 5 0 2へ進み、そうでなければS 5 0 4へ進む。S 5 0 2では輝度値変化回数に1を加えてS 5 0 3へ進み、輝度値変化回数が閾値以上かどうかを調べ、閾値以上であればS 5 0 9へ進む。輝度値が所定回数以上変化している場合には、被写体がカメラに近づくまたは遠ざかるなどして距離が変化していたり、パンニングやズーム等によりAF枠内の被写体が連続的に変化していること等が考えられる。従ってこの場合、距離が変化しているかどうかを示す距離変化フラグをTRUEにして本フローを終了し、S 3 0 7へ進む。一方、S 5 0 3において輝度値変化回数が閾値以上でなければS 5 0 4へ進む。

30

40

【0027】

S 5 0 4では、S 3 0 2において前回のルーチンで取得した焦点評価値に対して、今回のルーチンで取得した焦点評価値が所定値以上変化したかどうかを調べる。所定値以上変化していればS 5 0 5へ進み、そうでなければS 5 0 7へ進む。S 5 0 5では、焦点評価値変化回数に1を加えてS 5 0 6へ進み、焦点評価値変化回数が閾値以上かどうかを調べ、閾値以上であればS 5 0 9へ進む。この場合、輝度値の変化は少ないが、焦点位置が連続して所定値以上変化しているため、距離変化フラグをTRUEにする。一方、S 5 0 6において焦点評価値変化回数が閾値以上でなければS 5 0 7へ進む。

【0028】

S 5 0 7では、輝度値及び焦点評価値のいずれも変化していないかどうかを調べ、いず

50

れも変化していなければS 5 0 8へ進んで輝度値変化回数と焦点評価値変化回数を0にし、S 5 1 0へ進む。一方、少なくともいずれか一方が変化していればそのままS 5 1 0に進む。S 5 1 0では距離変化フラグをF A L S Eにして本フローを終了し、図3のS 3 0 7へ進む。

【 0 0 2 9 】

図6は、図2のS 2 0 7で行われるフォーカス先行移動実行判定処理を説明するフローチャートである。まず、S 6 0 1では、S 2 1 3のA F動作に先行してフォーカスレンズ1 0 4をA Fスキャン開始位置へ移動させておくかどうかの判定結果を示すfPreMoveAvailableをF A L S Eに初期化してS 6 0 2へと進む。S 6 0 2では、現在のカメラ設定から撮影モードを取得してS 6 0 3へ進む。S 6 0 3では、S 6 0 2で取得した撮影モードが所定の撮影モードかどうかを調べ、所定の撮影モードであればS 6 1 0へ進み、そうでなければS 6 0 4へ進む。ここで所定の撮影モードとは、現在のフォーカスレンズ1 0 4の位置を基準に、予め決められた範囲をA FスキャンするA F制御を行う撮影モードとする。S 6 1 0では、現在の撮影モード及び焦点距離に対応したA Fスキャン範囲の開始位置StartPosを算出してS 6 1 5へ進む。

10

【 0 0 3 0 】

S 6 0 4では、現在の設定がコンティニュアスA Fモードであるかどうかを調べ、コンティニュアスA FモードであればS 6 1 1へ進み、そうでなければS 6 0 5へ進む。S 6 1 1では、S 3 0 3で算出した合焦度が所定値よりも高いかどうかを調べ、所定値よりも高ければS 6 1 2へ進み、そうでなければS 6 0 7へ進む。ここで、コンティニュアスA Fモードにおいて合焦度が高い場合は、すでに被写体にほぼピントが合っていると判断されるため、後述するA F動作では現在のフォーカスレンズ1 0 4の位置を基準にして合焦度に応じた予め決められた狭い範囲をA Fスキャンする。S 6 1 2では、現在のフォーカスレンズ1 0 4の位置とS 3 0 3で算出した合焦度に基づいてA Fスキャン範囲の開始位置StartPosを算出してS 6 1 5へ進む。

20

【 0 0 3 1 】

S 6 0 5では、前回のA F動作で合焦し、かつ合焦した被写体距離と同じ距離であるかどうかを、輝度や前回のA F動作から経過した時間等の条件より判定してS 6 0 6へ進む。ここで、前回のA F動作時と同じ被写体距離であると判定された場合は、すでに被写体にピントが合っていると判断されるため、後述するA F動作では現在のフォーカスレンズ1 0 4の位置を基準にして予め決められた狭い範囲をA Fスキャンする。S 6 0 6では、S 6 0 5で判定した結果、前回のA F動作時と同じ被写体距離であると判定されたかどうかを調べ、そうであればS 6 1 3へ進み、そうでなければS 6 0 7へ進む。S 6 1 3では、現在のフォーカスレンズ1 0 4の位置に基づいてA Fスキャン範囲の開始位置StartPosを算出してS 6 1 5へ進む。

30

【 0 0 3 2 】

S 6 0 7では、現在の撮影モードと焦点距離に応じたA Fスキャン範囲を取得してS 6 0 8へ進む。S 6 0 8では、S 6 0 7で取得したA Fスキャン範囲が所定範囲以上あるかどうかを調べ、所定範囲以上であればS 6 1 4へ進み、そうでなければS 6 0 9へ進む。ここで、A Fスキャン範囲が広い場合は、図2のS 2 1 3におけるA F動作において図7を参照して後述するS 7 0 4の初期フォーカス移動の範囲が広がる場合が多い。そのため、初期フォーカス移動中に取得した焦点評価値によって被写体のピント位置が判断できた場合は、すぐにA Fスキャンを開始することでA Fタイムラグを短縮することができる。一方、A Fスキャン範囲が狭い場合は、初期フォーカス移動の範囲も狭くなるため、初期フォーカス移動中に取得した焦点評価値によって被写体のピント位置を判断することが難しくなるため、有効に焦点評価値を活用できない。それにより、無駄なフォーカスレンズの移動となってしまう。よって、所定範囲は、初期フォーカス移動中に取得した焦点評価値を有効に活用できるかどうかを考慮して予め決めておく。S 6 0 9では、S 6 0 7で取得したスキャン範囲に応じたA Fスキャン範囲の開始位置StartPosを算出してS 6 1 5へ進む。

40

50

【 0 0 3 3 】

S 6 1 4 では、fPreMoveAvailableを F A L S E にし、S 6 1 5 では、fPreMoveAvailableを T R U E にして本フローを終了し、S 2 0 8 へ進む。

【 0 0 3 4 】

このように、A F スキャン開始位置へのフォーカスレンズ 1 0 4 の移動中に取得した焦点評価値を使用しない場合は、fPreMoveAvailableを T R U E にする。これにより、後述する A F 動作の開始前に、A F スキャン開始位置へのフォーカスレンズ 1 0 4 の移動を予め実行しておくことで、A F タイムラグを短縮することができる。

【 0 0 3 5 】

図 7 は、図 2 の S 2 1 3 で行われる A F 動作を説明するフローチャートである。まず、S 7 0 1 では画面内の所定の領域に焦点検出領域を設定して S 7 0 2 へ進む。S 7 0 2 では、撮影モードや焦点距離に応じた A F スキャン範囲を設定して、S 7 0 3 へ進む。S 7 0 3 では、S 2 0 7 で判定した fPreMoveAvailable の状態を調べ、T R U E であれば S 7 0 5 へ進み、F A L S E であれば S 7 0 4 へ進む。これにより、S 2 0 9 で予めフォーカスレンズ 1 0 4 を A F スキャン範囲の開始位置 StartPos へ移動させておいた場合は、初期フォーカス移動の制御をさせる必要がなくなる。S 7 0 4 では、後述する初期フォーカス移動処理を行って S 7 0 5 へ進む。S 7 0 5 では、所定の速度で所定方向にフォーカスレンズ 1 0 4 の移動を開始して S 7 0 6 へ進む。ここで、所定方向として、S 7 0 4 で初期フォーカス移動を行った場合は、その移動方向と反対方向に設定する。S 7 0 6 では、S 7 0 1 で設定した焦点検出領域内の焦点評価値を取得して S 7 0 7 へ進む。S 7 0 7 では、現在のフォーカスレンズ 1 0 4 の位置を取得して S 7 0 8 へ進む。

【 0 0 3 6 】

S 7 0 8 では、S 7 0 7 で取得した現在のフォーカスレンズ 1 0 4 の位置が S 7 0 2 で設定した A F スキャン範囲内にあるかどうかを調べ、A F スキャン範囲内にあれば S 7 0 6 へ進み、A F スキャン範囲内に無ければ S 7 0 9 へ進む。ここで、S 7 0 6 ~ S 7 0 8 の一連の動作は、現在のフレームレートの 1 フレーム分の時間で行われる。また、S 7 0 6 で取得した焦点評価値と S 7 0 7 で取得したレンズ位置を対応付け、後述する S 7 1 0 の焦点評価値のピーク位置の算出に用いる。その際、焦点評価値を取得中にフォーカスレンズ 1 0 4 は駆動しているため、露光時間の中心のタイミングでのフォーカスレンズ位置を算出して焦点評価値と対応付ける。

【 0 0 3 7 】

S 7 0 8 においてフォーカスレンズ 1 0 4 の位置が A F スキャン範囲内に無い、即ち、A F スキャン範囲のスキャンが終了した場合には S 7 0 9 に進み、フォーカスレンズ 1 0 4 の駆動を停止して S 7 1 0 へ進む。S 7 1 0 では、S 7 0 6 で取得した焦点評価値と、それに対応するフォーカスレンズ 1 0 4 の位置 (S 7 0 7 で取得) を用いて、焦点評価値のピーク位置を算出して S 7 1 1 へ進む。S 7 1 1 では合焦判定を行って S 7 1 2 へ進む。S 7 1 2 では、S 7 1 0 で求めた焦点評価値のピーク位置へフォーカスレンズ 1 0 4 を駆動して、本フローを終了し、図 2 の S 2 1 4 へ進む。

【 0 0 3 8 】

図 8 は、図 7 の S 7 0 4 で行われる初期フォーカス移動処理を説明するフローチャートである。まず、S 8 0 1 では、現在のフォーカスレンズ 1 0 4 の位置が所定位置よりもカメラ側 (至近方向) にある被写体にピントが合う位置にいるかどうかを調べ、そうであれば S 8 0 3 へ進み、そうでなければ S 8 0 2 へ進む。ここで、所定値は、撮影シーンや被写体の存在する距離の統計、焦点距離やズーム倍率に基づいてトータルの A F 時間が短くなるように決定する。S 8 0 2 では、フォーカスレンズ 1 0 4 の初期駆動方向を現在のフォーカスレンズ 1 0 4 の位置よりも遠い被写体にピントが合う方向 (無限遠方向) に設定して S 8 0 4 へ進む。S 8 0 3 では、フォーカスレンズ 1 0 4 の初期駆動方向を現在のフォーカスレンズ 1 0 4 の位置よりも近い被写体にピントが合う方向 (至近方向) に設定して S 8 0 4 へ進む。S 8 0 4 では、所定の速度で所定方向にフォーカスレンズ 1 0 4 の移動を開始して S 8 0 5 へ進む。

【 0 0 3 9 】

S 8 0 5 では、S 7 0 1 で設定した焦点検出領域内の焦点評価値を取得して S 8 0 6 へ進む。S 8 0 6 では、現在のフォーカスレンズ 1 0 4 の位置を取得して S 8 0 7 へ進む。S 8 0 7 では、後述するピーク検出チェックを行って S 8 0 8 へ進む。S 8 0 8 では、初期駆動方向が無限遠方向であり、かつ、S 8 0 7 でチェックしたピーク検出結果が OK かどうかを調べ、そうであれば S 8 1 1 へ進み、そうでなければ S 8 0 9 へ進む。S 8 0 9 では、初期駆動方向が無限遠方向であり、かつ、S 8 0 7 でチェックしたピーク検出結果が減少であり、かつ減少回数が減少回数閾値よりも多いかどうかを調べ、そうであれば S 8 1 1 へ進み、そうでなければ S 8 1 0 へ進む。S 8 1 0 では、現在のフォーカスレンズ 1 0 4 の位置が進行方向の端まで到達したかどうかを調べ、そうであれば S 8 1 1 へ進み、そうでなければ S 8 0 5 に戻って、上述した処理を繰り返す。S 8 1 1 では、フォーカスレンズ 1 0 4 を停止して本フローを終了し、図 7 の S 7 0 5 へ進む。

10

【 0 0 4 0 】

図 9 は、図 8 の S 8 0 7 で行われるピーク検出チェックを説明するフローチャートである。まず、S 9 0 1 では、現在までに S 8 0 5 で取得した焦点評価値の最大値、最小値を求めて記憶し、S 9 0 2 へ進む。S 9 0 2 では、今回取得した焦点評価値が、前回取得した焦点評価値に対して所定量以上増加しているかどうかを調べ、増加していれば S 9 0 3 へ進み、増加していなければ S 9 0 6 へ進む。

【 0 0 4 1 】

S 9 0 3 では、減少回数を 0 にクリアして S 9 0 4 へ進む。S 9 0 4 では、増加回数を 1 増やして S 9 0 5 へ進む。S 9 0 5 では、ピーク検出結果を増加として本フロー終了し、図 8 の S 8 0 8 へ進む。

20

【 0 0 4 2 】

一方、S 9 0 6 では、今回の焦点評価値が、前回の焦点評価値に対して所定量より減少しているかどうかを調べ、そうであれば S 9 0 7 へ進み、そうでなければ S 9 1 3 へ進む。S 9 1 3 では、ピーク検出結果を変更なしとして本フロー終了し、図 8 の S 8 0 8 へ進む。

【 0 0 4 3 】

S 9 0 7 では、増加回数が 1 以上、かつ今回の焦点評価値が S 9 0 1 で記憶している焦点評価値の最大値よりも所定割合以上減少している、かつ S 9 0 1 で記憶している最大値と最小値の差が所定量以上、かつピーク位置が今回までに取得している焦点評価値データの端ではないかどうかを調べる。全て満たしていれば S 9 1 1 へ進み、そうでなければ S 9 0 8 へ進む。S 9 0 8 において増加回数を 0 にクリアし、S 9 0 9 において減少回数を 1 増やして、S 9 1 0 においてピーク検出結果を減少として本フロー終了し、S 8 0 8 へ進む。S 9 1 1 では、これまでに得られている焦点評価値とレンズ位置に基づいて、焦点評価値がピークとなるフォーカスレンズ 1 0 4 の位置であるピーク位置を求め、S 9 1 2 でピーク検出結果を OK にして本フロー終了し、S 8 0 8 へ進む。

30

【 0 0 4 4 】

上記のように本実施形態によれば、測光処理を行ってから、現在の撮影モード、焦点距離、合焦点、被写体距離等に基づいて設定されたフォーカスレンズ 1 0 4 の AF スキャン範囲の開始位置に移動する。また、AF スキャン範囲の開始位置への移動中に、平行して測光処理に基づく露出制御や WB 処理を行う。一方、現在の撮影モード、焦点距離、合焦点、被写体距離等に基づいて AF スキャン範囲の開始位置を設定することができなかった場合には、焦点評価値を取得しながらフォーカスレンズ 1 0 4 を駆動することで、最短のタイミングで開始位置を決定する。これにより、AF 制御以外の処理に悪影響を与えることなく、かつ効率的に AF タイムラグを短縮することができる。

40

【 0 0 4 5 】

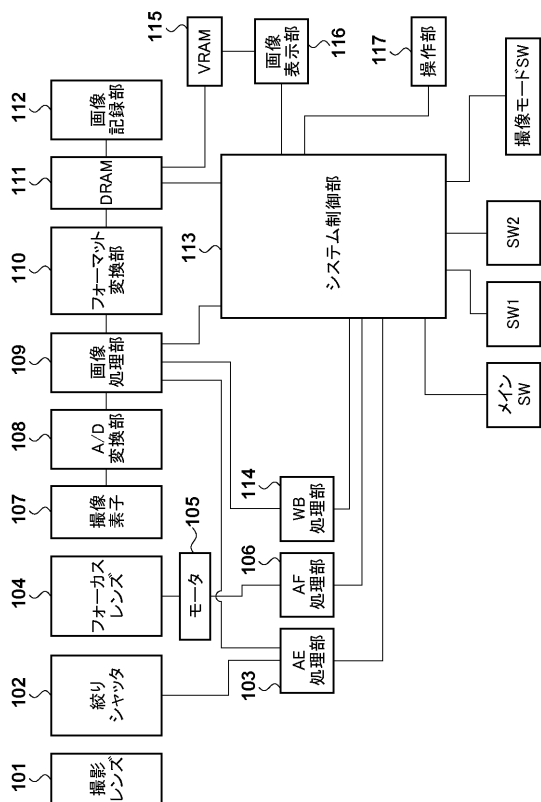
以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。上述の実施形態の一部を適宜組み合わせてもよい。

50

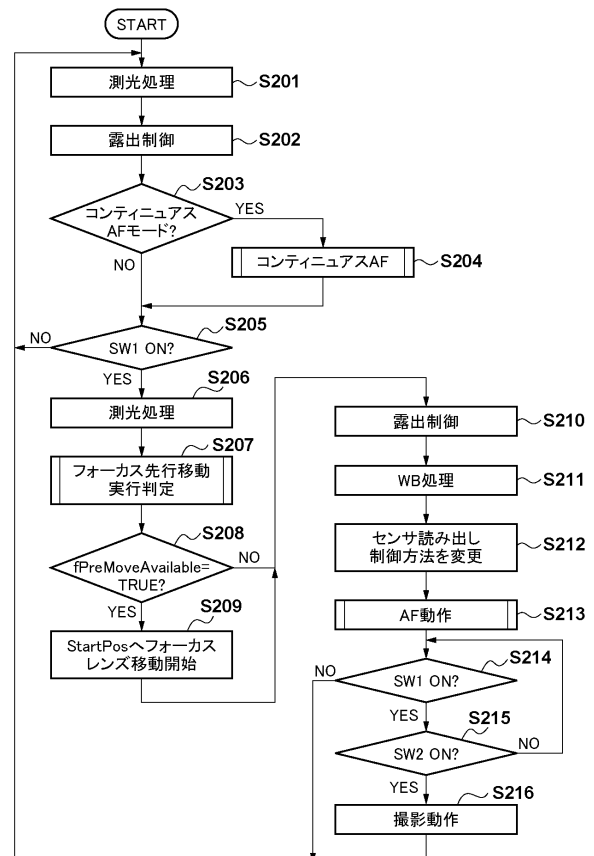
【 0 0 4 6 】

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。

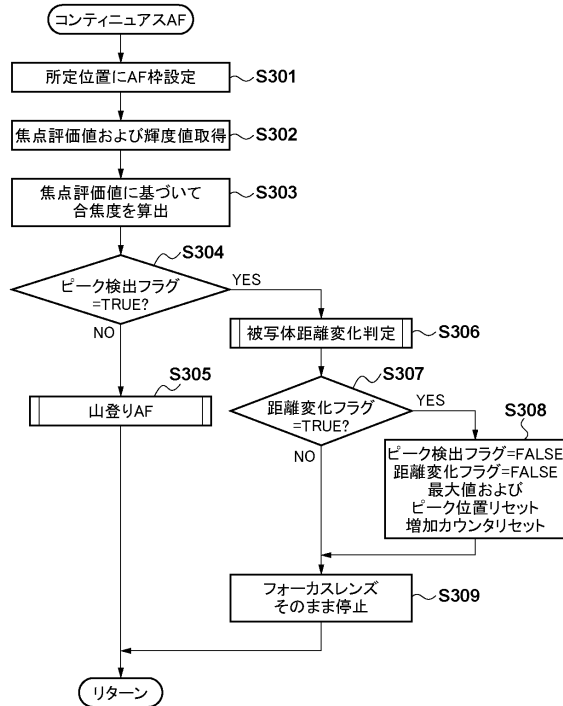
【 図 1 】



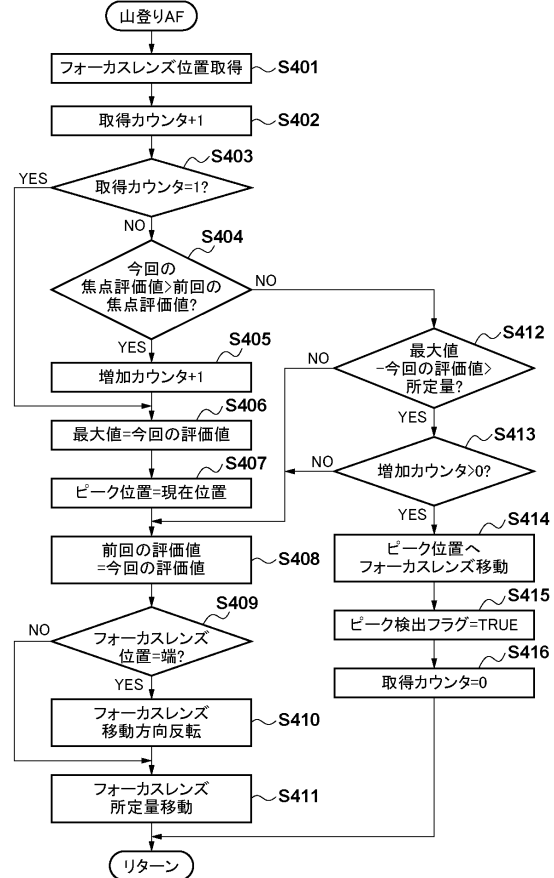
【 図 2 】



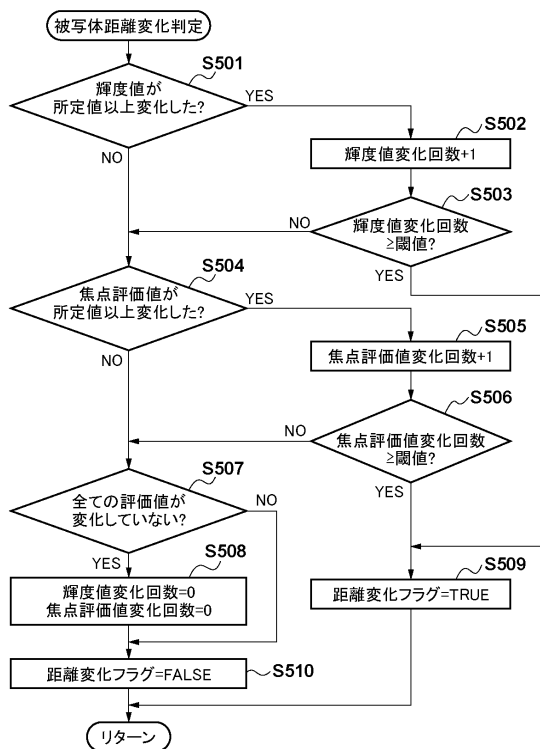
【図 3】



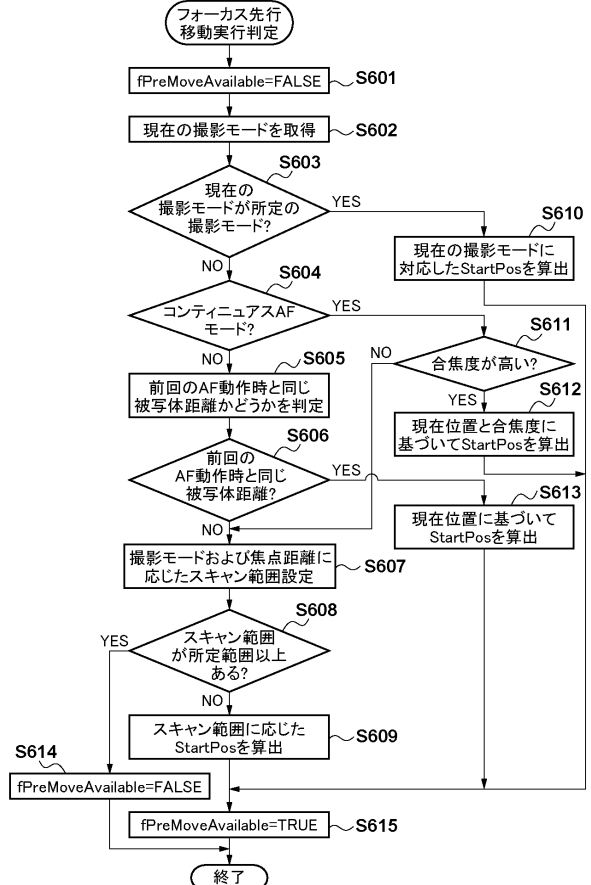
【図 4】



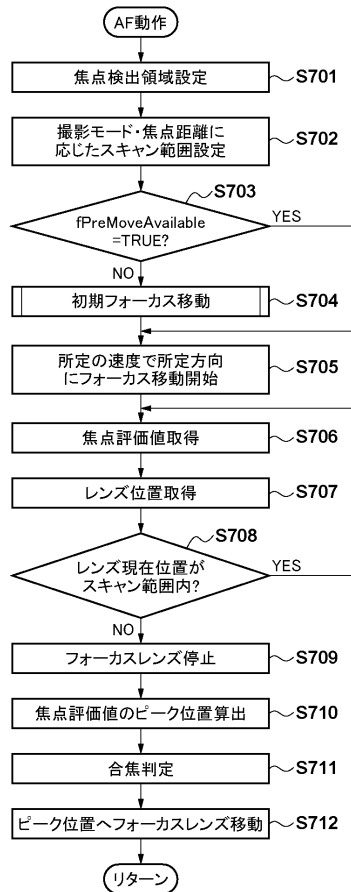
【図 5】



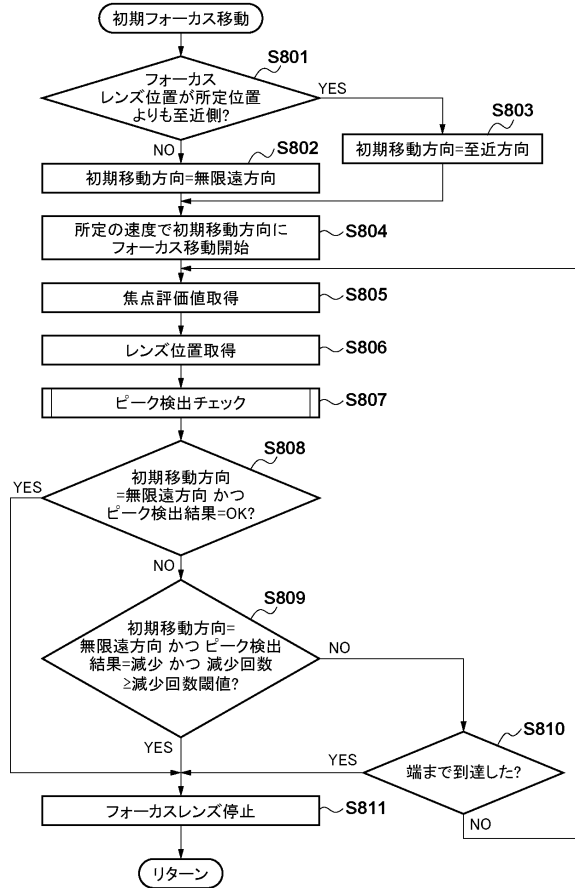
【図 6】



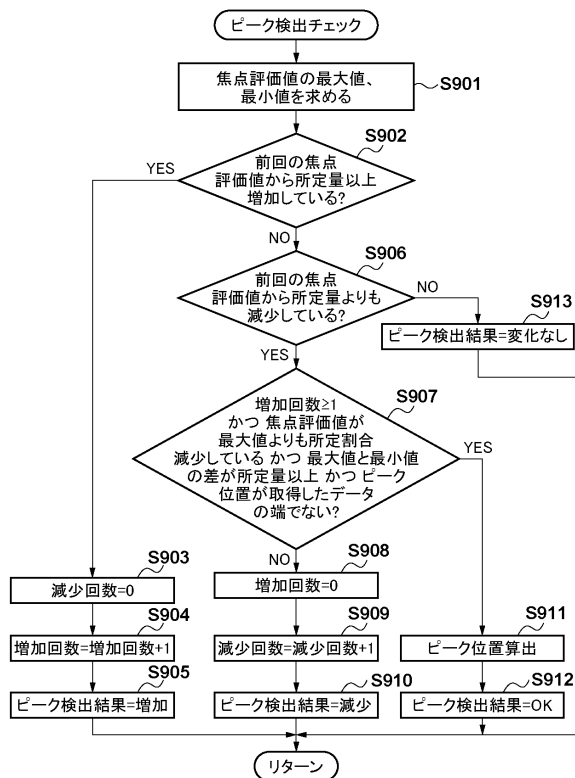
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 上西 正晃

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 越河 勉

- (56)参考文献 特開2008-281714(JP,A)
特開2008-185823(JP,A)
特開2006-254191(JP,A)
特開2006-119550(JP,A)
特開2004-325517(JP,A)
特開2008-197286(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0193116(US,A1)
特開2003-241070(JP,A)
米国特許出願公開第2003/0165333(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B	7/28
G02B	7/36
G03B	13/34
H04N	5/225
H04N	5/232