

(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2014-126612

(P2014-126612A)

(43) 公開日 平成26年7月7日(2014.7.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 7/28 (2006.01)	G02B 7/11 N	2H011
G02B 7/36 (2006.01)	G02B 7/11 D	2H151
G03B 13/36 (2006.01)	G03B 3/00 A	5C122
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 H	
H04N 101/00 (2006.01)	H04N 101:00	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2012-281753 (P2012-281753)
 (22) 出願日 平成24年12月25日 (2012.12.25)

(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 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

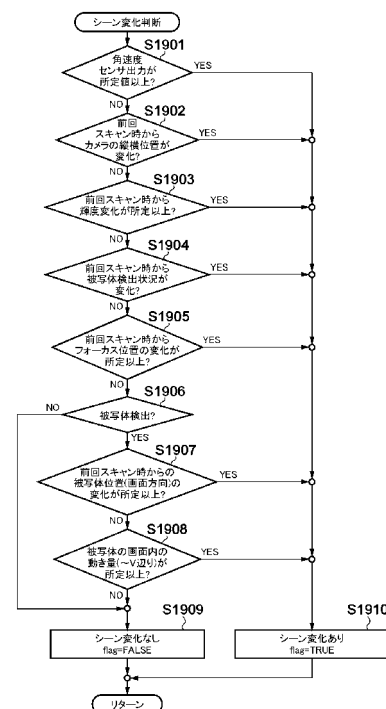
(54) 【発明の名称】 撮像装置およびその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 距離分割が精度よく行えるシーンを判定して、判定結果に基づいて距離の分割結果に基づく画像処理/撮影処理を適切に実施することが可能となる焦点検出装置を提供すること。

【解決手段】 撮像画像内に分布する被写体間に距離差がないかどうかを判定する焦点調節装置にて、ユーザからの撮影準備の指示を受ける前の状態ではスキャン後にシーン変化を検出した場合は再度スキャンを実行する。

【選択図】 図19



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

設定された焦点検出領域の合焦位置を、撮影画像から得られる焦点評価値に基づいて検出する A F スキャンを実行する焦点検出手段と、

前記 A F スキャンにより得られる前記焦点評価値に基づいて、撮影シーンに含まれる被写体距離の分布を求める距離検出手段と、

撮影シーンに変化があったか否かを検出するシーン変化検出手段と、

前記距離検出手段によって前記被写体距離の分布を求めた後で、前記シーン変化検出手段によりシーン変化が検出された場合、前記被写体距離の分布を再度取得するように前記焦点検出手段および前記距離検出手段を制御する制御手段と、

を有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、前記撮影シーンに含まれる被写体距離の分布が予め定めた範囲内であれば、前記撮影シーンを等距離シーンと判定す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、等距離シーンと判定されている場合には、等距離シーンと判定されていない場合よりも、前記焦点検出手段が A F スキャンを実行する範囲を狭く設定す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】

前記制御手段は、前記被写体距離の分布から、距離が異なる被写体領域を検出し、等距離シーンとは判定されていないが、前記被写体領域の検出が行われている場合には、前記被写体領域の検出が行われていない場合よりも、前記焦点検出手段が A F スキャンを実行する範囲を狭く設定することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の撮像装置。

20

【請求項 5】

前記制御手段は、前記被写体距離の分布に応じて、距離が異なる被写体領域を撮影画像から検出し、前記被写体領域に対し、距離に応じた画像処理を適用することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

設定された焦点検出領域の合焦位置を、撮影画像から得られる焦点評価値に基づいて検出する A F スキャンを実行する焦点検出手段と、

前記 A F スキャンにより得られる前記焦点評価値に基づいて、撮影シーンに含まれる被写体距離の分布を求める距離検出手段と、

撮影シーンに変化があったか否かを検出するシーン変化検出手段と、を有する撮像装置の制御方法であって、

制御手段が、前記距離検出手段によって前記被写体距離の分布を求めた後で、前記シーン変化検出手段によりシーン変化が検出された場合、前記被写体距離の分布を再度取得するように前記焦点検出手段および前記距離検出手段を制御する制御工程を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は撮像装置およびその制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、電子スチルカメラやビデオカメラなどでは、C C D (電荷結合素子) などを用いた撮像素子から得られる輝度信号の高域周波数成分が最大となるフォーカスレンズ位置を合焦位置とする自動焦点調節 (オートフォーカスまたは A F) 方式が用いられている。この方式はコントラスト検出方式とも呼ばれる。

50

【0003】

合焦位置を探索（スキャン）する際には、焦点検出範囲（例えば至近端から無限遠）でフォーカスレンズを駆動しながら撮影を行う。そして、撮像素子から得られる輝度信号の高域周波数成分に基づく評価値（焦点評価値とも記す）を求め、フォーカスレンズの位置と対応付けて記憶していく。

【0004】

焦点評価値は画像全体ではなく、画面の中央付近や被写体検出領域付近に設定された焦点検出領域（以下、AF枠と記す）について求める。そして、AF枠における焦点評価値の最大値に対応するフォーカスレンズ位置（以下、ピーク位置とも記す）を合焦位置として決定する。

10

【0005】

こうして得られるAF時の合焦結果を、撮影時の合焦位置決定のために使用するだけでなく、複数のAF枠を設定して画面内の距離の分布を取得して撮影時処理や画像処理時の判断に使用する場合がある。

【0006】

特許文献1には、各被写体の距離情報を取得し、前景側に位置する被写体が存在する領域と、背景側に位置する被写体が存在する領域に画像を分割し、分割領域ごとにシーン判定ならびにシーン判定結果に基づく画像処理を行うことが開示されている。また、フォーカスレンズを移動させながら取得した画像の高域周波数成分に基づいて撮影画面内に含まれる被写体の距離情報（距離画像）を生成することが開示されている。

20

【0007】

また、特許文献2には、複数のAF枠のそれぞれで被写体までの距離を測定し、被写体距離が予め定めたフォーカスブラケットの開始条件に該当する場合に、満たされる条件に対応づけられた撮影動作を実行することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2012-4716号公報

【特許文献2】特開2006-162724号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、被写界深度が深いシーンで被写体距離に応じた領域分割を行おうとしても、複数のAF枠で得られる被写体距離の差が小さいため、領域分割の精度が低下する。また、実際には距離に差のない平面被写体について、実際には距離による領域分割ができないにも関わらず、取得した被写体距離のばらつきによって誤った領域分割をしてしまう可能性もある。

【0010】

特許文献1の方法では、被写体距離情報による領域分割の精度についての評価を行っていないため、被写体距離の差が小さいシーンにおいて誤った領域分割を行う可能性がある。

40

【0011】

また、特許文献2の方法では、フォーカスブラケットリングが効果的なシーンであることを判別してブラケットリング時の合焦距離を決定しているが、被写体距離に応じた領域の分割は行っておらず、領域ごとの画像処理/撮影処理は実施していない。

【0012】

また、シーンが変化した場合には、シーン変化前の被写体の距離情報をそのまま使用するべきではないが、特許文献1, 2においては、シーン変化による被写体情報の信頼性の変化について考慮していない。

【0013】

50

本発明は、シーン変化の有無を考慮して被写体の距離情報を利用することにより、距離情報に基づく画像処理や撮影処理を適切に実施可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

また、上述の目的は、設定された焦点検出領域の合焦位置を、撮影画像から得られる焦点評価値に基づいて検出するＡＦスキャンを実行する焦点検出手段と、ＡＦスキャンにより得られる焦点評価値に基づいて、撮影シーンに含まれる被写体距離の分布を求める距離検出手段と、撮影シーンに変化があったか否かを検出するシーン変化検出手段と、距離検出手段によって被写体距離の分布を求めた後で、シーン変化検出手段によりシーン変化が検出された場合、被写体距離の分布を再度取得するように焦点検出手段および距離検出手段を制御する制御手段と、を有することを特徴とする撮像装置によって達成される。

10

【発明の効果】

【0015】

このような構成により本発明によれば、シーン変化の有無を考慮して被写体の距離情報を利用することにより、距離情報に基づく画像処理や撮影処理を適切に実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図１】実施形態に係る撮像装置の一例であるデジタルスチルカメラの機能的な構成例を示すブロック図

20

【図２】実施形態のデジタルカメラの全体的な動作について説明するフローチャート

【図３】実施形態のＡＦスキャン処理を説明するフローチャート

【図４】実施形態のＡＦスキャン処理におけるＡＦ枠設定例を示す図

【図５】実施形態のゾーンＡＦスキャン処理を説明するフローチャート

【図６】実施形態のゾーン更新判定処理を説明するフローチャート

【図７】実施形態のゾーン更新判定処理の例を説明する図

【図８】実施形態における被写体検出時のＡＦ枠選択処理を説明するフローチャート

【図９】実施形態における被写体未検出時のＡＦ枠選択処理を説明するフローチャート

【図１０】実施形態における被写体未検出時のＡＦ枠選択の例を説明するための模式図

【図１１】実施形態の等距離判定処理を説明するフローチャート

30

【図１２】実施形態のコンティニュアスＡＦ動作を説明するフローチャート

【図１３】実施形態のブラケット判定処理を説明するフローチャート

【図１４】実施形態の本露光用ＡＦ動作を説明するフローチャート

【図１５】（ａ）は本露光用ＡＦ動作におけるＡＦ枠設定例を示す図、（ｂ）は各ＡＦ枠で得られたピーク位置を模式的に示す図

【図１６】実施形態の撮影処理を説明するフローチャート

【図１７】実施形態の距離マップ取得用スキャン実施時における合焦枠表示の例を示す図

【図１８】実施形態のシーン不安定判定の動作を説明するフローチャート

【図１９】実施形態のシーン変化フラグ設定処理を説明するフローチャート

【図２０】実施形態の前回参照判定の動作を説明するフローチャート

40

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照しながら本発明の例示的な実施形態について詳細に説明するが、本発明は実施形態で説明する具体的な構成に限定されない。

< デジタルカメラのブロック図 >

図１は本発明の実施形態に係る撮像装置の一例であるデジタル（スチル）カメラの機能的な構成例を示すブロック図である。

撮影レンズ１０１は例えばズーム機構を含む。ＡＥ処理部１０３は、被写体の輝度を測定し、露出条件（シャッタースピード、絞り値、撮影感度など）を決定する。フォーカスレンズ１０４はＡＦ処理部１０５の制御により光軸方向に移動可能であり、撮影レンズ１

50

01が撮像素子108の撮像面に合焦する被写体距離を調節する。AF処理部105は、撮影レンズ101のズーム機構の駆動も行う。

【0018】

撮像素子108はCCDイメージセンサやCMOSイメージセンサなどの光電変換素子であり、撮影レンズ101およびフォーカスレンズ104によって撮像面に結像された被写体からの反射光である被写体像を画素ごとに電気信号に変換する。A/D変換部109は、撮像素子108の出力信号をデジタル信号に変換する。なお、A/D変換部109には、信号ノイズを除去するCDS回路やA/D変換前に行う非線形増幅回路も含まれている。画像処理部110はA/D変換されたデジタル画像信号に対し、色補間処理、ガンマ変換処理、リサイズ処理、符号化処理など、さまざまな画像処理を適用する。また、画像処理部110は、画像記録部114から読み出された符号化画像データの復号なども行う。

10

【0019】

フォーマット変換部112は、RGB形式からYUV形式への変換など、信号形式の変換を行う。DRAM113は内蔵メモリであり、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などに使用される。画像記録部114は半導体メモリカードなどの記録媒体と、記録媒体に読み書きするためのインターフェースを有する。

【0020】

システム制御部115は、例えばCPUやMPUのようなプログラマブルプロセッサであり、ROMなどの不揮発性記憶装置に予め記憶されたプログラムを実行して各部を制御することにより、後述するAF処理を含む、デジタルカメラの動作を実現する。VRAM116は表示用メモリであり、表示部117はVRAM116に記憶された表示用データを表示する。表示部117は例えば液晶ディスプレイや有機ELディスプレイのようなフラットパネルディスプレイであってよい。表示部117は、撮像素子108で撮影された画像や、画像記録部114から読み出された画像のほか、ユーザ操作を補助する表示、カメラ状態の表示、撮影時には撮影画面と焦点検出領域を示すマークなどを表示する。

20

【0021】

操作部118はデジタルカメラにユーザが指示や設定を与える入力デバイス群の総称である。例えば、シャッターボタン、撮影機能や画像再生時の設定などの各種設定を行うためのボタン（メニューボタン、方向ボタン、決定ボタンなど）、撮影レンズ101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切換えスイッチなどが含まれる。また操作部118には、表示部117に設けられたタッチパネルや、音声認識や視線検出のような技術を用いたボタンやスイッチを用いない入力デバイスが含まれてもよい。

30

【0022】

スイッチ121（以下SW1と記す）は、自動焦点調節（AF）処理や自動露出制御（AE）等の撮影スタンバイ動作の開始を指示するスイッチである。スイッチ122（以下SW2と記す）は、記録用の撮影を指示するスイッチである。本実施形態において、SW2はSW1がONの状態でもONする。例えば、SW1はシャッターボタンの半押しでONし、SW2はシャッターボタンの全押しでONする。

40

【0023】

被写体検出部123は画像処理部110で処理された画像信号を用いて予め定められた特徴を有する被写体の領域を検出する。代表的な被写体は人物の顔であるが、画像信号から検出可能な任意の被写体であってよい。被写体検出の方法に特に制限は無く、パターンマッチング利用した方法など、公知の方法を適宜用いることができる。被写体検出部123は、検出結果として、個々の被写体領域の情報（位置・大きさ・信頼度など）をシステム制御部115に出力する。

【0024】

動体検出部124は、画面内の被写体及び背景が動いているかどうかを検出し、検出結果（動体情報）をシステム制御部115に出力する。動体検出部124は例えば、異なる

50

時間に撮影された複数の画像の差分情報から、被写体や背景の動体情報（動体領域の位置、範囲、移動の量および方向）を検出する。角速度センサ 1 2 5 はデジタルカメラ自体の動きを検出し、カメラ動き情報をシステム制御部 1 1 5 に出力する。

【 0 0 2 5 】

< デジタルカメラの動作 >

次に、図 2 のフローチャートを参照して本実施形態のデジタルカメラの全体的な動作について説明する。

まず S 2 0 1 でシステム制御部 1 1 5 はシステム制御部 1 1 5 が、撮影準備を指示する S W 1 の状態（O N / O F F ）を判定し、S W 1 が O N （オン）状態ならば S 2 0 8 へ、O F F （オフ）状態の場合には S 2 0 2 へ処理を進める。

10

S 2 0 2 でシステム制御部 1 1 5 は撮影シーンが安定した状態かどうかを判定する（シーン安定判定）。ここで、撮影シーンが安定した状態とは、撮影する被写体の動きや、デジタルカメラの状態（姿勢）の変化が閾値未満に維持された状態であり、撮影に適した状態である。たとえば、角速度センサ 1 2 5 で検出したデジタルカメラの動き量や、A E 処理部 1 0 3 で検出した被写体輝度の変化の量に基づいて、システム制御部 1 1 5 は撮影シーンが安定した状態かどうかを判定することができる。

【 0 0 2 6 】

S 2 0 3 でシステム制御部 1 1 5 は、S 2 0 2 において撮影シーンが安定した状態と判定したかどうかを調べ、安定した状態と判定していれば S 2 0 4 へ、安定した状態と判断していなければ S 2 0 1 へ戻る。

20

【 0 0 2 7 】

S 2 0 4 で距離検出手段としてのシステム制御部 1 1 5 は、後述する手順に従って A F スキャン処理を行い、撮影シーンに含まれる被写体の焦点検出および距離情報の検出を行う。次いで S 2 0 5 でシステム制御部 1 1 5 は、後述する手順に従ってコンティニユアス A F 処理を行う。

【 0 0 2 8 】

S 2 0 6 でシーン変化検出手段としてのシステム制御部 1 1 5 は撮影シーンが不安定な状態かどうか判定する（シーン不安定判定）。ここで、撮影シーンが不安定な状態とは、撮影する被写体の状態、デジタルカメラの状態が不安定となり、撮影に適していない状態である。たとえば、角速度センサ 1 2 5 で検出したデジタルカメラの動き量や、A E 処理部 1 0 3 で検出した被写体輝度の変化の量に基づいて、システム制御部 1 1 5 は撮影シーンが不安定な状態かどうかを判定することができる。詳細は図 1 8 を用いて後述する。

30

【 0 0 2 9 】

S 2 0 7 でシステム制御部 1 1 5 は、S 2 0 6 において撮影シーンが不安定な状態と判定したかどうかを調べ、不安定な状態と判定していれば S 2 0 1 へ、不安定な状態と判定していなければ S 2 0 5 へ処理を進める。

【 0 0 3 0 】

S 2 0 1 で S W 1 がオンの場合、S 2 0 8 でシステム制御部 1 1 5 は、後述する手順に従って、記録用画像の撮影時に実行する最適な制御（A F ブラケット、A E ブラケット、連写）を判定する（ブラケット判定）。

40

S 2 0 9 でシステム制御部 1 1 5 は、A E 処理部 1 0 3 を用いて本露光（記録用画像の撮影）用の A E （自動露出制御）処理を行う。

S 2 1 0 でシステム制御部 1 1 5 は、後述する手順に従って本露光用の A F （自動焦点検出または自動焦点調節）処理を行う。

【 0 0 3 1 】

S 2 1 1 でシステム制御部 1 1 5 は S W 2 の状態（O N / O F F ）を判定し、O N ならば S 2 1 2 へ進むが、O F F 状態の場合には S 2 1 1 で待機する。

S 2 1 2 でシステム制御部 1 1 5 は後述する手順に従って撮影処理を行う。

【 0 0 3 2 】

< A F スキャン >

50

図3は図2のS204で実行するAFスキャン処理を説明するフローチャートである。ここでは、撮影シーンが距離に差のある被写体を含んでいるかどうかの判定（以下、等距離判定という）を行うための距離情報の取得と、合焦位置を探索するためのAFスキャン処理を行う。

【0033】

まずS301でシステム制御部115は、画面内に垂直方向N×水平方向M個の焦点検出領域（AF枠）を設定する。図4に、N=7、M=9とした場合のAF枠設定例を示す。なお、AF枠の設定範囲は図4に示すものに限定されない。例えば、被写体検出部123が検出した被写体領域を考慮して設定してもよい。

【0034】

S302でシステム制御部115は、前回判定時から撮影シーンがあまり変化していないかどうかを判定する（前回参照判定）。システム制御部115は、前回判定時から撮影シーンがあまり変化していないと判定される場合にはTRUE、そうでない場合にはFALSEを判定結果として得る。また、システム制御部115は、前回参照判定処理の結果に応じたAFスキャン範囲を設定する。前回参照判定の詳細については図20を用いて後述する。

【0035】

S303でシステム制御部115は、S302における前回参照判定の判定結果がTRUEの場合はS304へ、FALSEの場合はS307へ処理を進める。S304でシステム制御部115はスキャン可能範囲の全域ではなく、前回参照判定で設定された特定の測距範囲内をスキャンする前回参照AFスキャンを行う。

【0036】

S305でシステム制御部115は、図11を用いて後述する手順に従って等距離判定を行う。等距離判定は、各AF枠のピーク位置の分布から、画面内の被写体に距離差がないと見なせる等距離シーンであるかどうかを判定する処理である。等距離判定の結果は、（1）等距離判定を実施でき、等距離シーンと判定された、（2）等距離判定を実施できたが、等距離シーンと判定されなかった、（3）等距離判定を実施できなかった、のいずれかである。

【0037】

S306でシステム制御部115は、S304の前回参照AFスキャンにおいて合焦位置を検出でき、かつS305で等距離判定が実施できたと判定された場合はS309へ、そうでなければS307へ処理を進める。

【0038】

S307でシステム制御部115は、後述する手順に従ってゾーンAFスキャンを行う。ゾーンAFスキャンは、至近端から無限遠までの範囲を複数の範囲（ゾーン）に分割した際に、ゾーン単位でAFスキャンを行う処理である。

【0039】

S308でシステム制御部115は、S305と同様の等距離判定を行う。

S309でシステム制御部115は、S305またはS308の等距離判定において等距離シーンと判定された場合はS310で等距離判定フラグをTRUEに設定し、そうでなければS311で等距離判定フラグをFALSEに設定する。

【0040】

S312でシステム制御部115は、被写体検出部123で被写体領域が検出されていれば被写体検出領域へAF枠を設定する。またシステム制御部115は、被写体検出部123で被写体領域が検出されていないが、S307のゾーンAFスキャンにおいて被写体領域が特定できた場合は、ゾーンAFスキャンで特定した被写体領域にAF枠を設定する。被写体検出部123で被写体領域が検出されておらず、S307のゾーンAFスキャンにおいても被写体領域が特定できなかった場合、システム制御部115は予め定められた所定領域にAF枠を設定する。ここで所定領域は、例えば画面の中央領域など、被写体が存在しそうな領域とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

S 3 1 3 でシステム制御部 1 1 5 は、S 3 0 7 のゾーン A F スキャンにおいて合焦位置が見つかった場合は A F 処理部 1 0 5 を用いて合焦位置へフォーカスレンズ 1 0 4 を駆動する。一方、ゾーン A F スキャンで合焦位置が見つからなかった場合は、予め決められた定点（被写体存在確率の高い位置）にフォーカスレンズ 1 0 4 を駆動する。

【 0 0 4 2 】

< ゾーン A F スキャン >

図 5 は図 3 の S 3 0 7 で実施するゾーン A F スキャン処理を説明するフローチャートである。ここでゾーンとは、合焦可能距離範囲（至近端から無限遠）を複数の範囲（ゾーン）に分割した際の、各範囲のことを意味する。

まず S 5 0 1 でシステム制御部 1 1 5 は、フォーカスレンズ 1 0 4 をスキャン開始位置へと移動させる。ここで、スキャン開始位置は、例えば、無限遠端に対応する位置とする。

【 0 0 4 3 】

S 5 0 2 では、撮像素子 1 0 8 から読み出されたアナログ映像信号を A / D 変換部 1 0 9 がデジタル信号に変換し、その出力から画像処理部 1 1 0 が輝度信号の高域周波数成分を焦点評価値として抽出し、システム制御部 1 1 5 は焦点評価値を記憶する。

S 5 0 3 でシステム制御部 1 1 5 は、フォーカスレンズ 1 0 4 の現在位置を A F 処理部 1 0 5 から取得し、焦点評価値と対応付けて記憶する。

【 0 0 4 4 】

S 5 0 4 でシステム制御部 1 1 5 は、撮影準備を指示する S W 1 の状態（O N / O F F）を判定し、O N（オン）状態なら本処理を終了して図 2 の S 2 0 8 へ、O F F（オフ）状態の場合には S 5 0 5 へ処理を進める。

S 5 0 5 でシステム制御部 1 1 5 は、スキャン開始時と露出設定が変化しているかを判定し、変化している場合は図 2 の S 2 0 1 へ、変化していなければ S 5 0 6 へ処理を進める。

【 0 0 4 5 】

S 5 0 6 でシステム制御部 1 1 5 は、フォーカスレンズ 1 0 4 が予め設定したゾーンの境界位置にあるかどうかを調べ、そうであれば S 5 0 7 へ、そうでなければ S 5 0 9 へ処理を進める。

S 5 0 7 でシステム制御部 1 1 5 は、図 6 を用いて後述する手順に従ってゾーン更新判定を行う。ここでゾーン更新判定とは、あるゾーンの A F スキャンが完了した際に、引き続き隣接するゾーンで A F スキャンを実行するかどうかの判定である。

【 0 0 4 6 】

S 5 0 8 でシステム制御部 1 1 5 は、S 5 0 7 でのゾーン更新判定により、ゾーン更新する、すなわちスキャン終了位置方向に隣接するゾーンで A F スキャンを継続すると判定されていれば S 5 0 9 へ処理を進める。一方、ゾーン更新しないと判定されていれば、システム制御部 1 1 5 は、処理を S 5 1 1 へ進める。

【 0 0 4 7 】

S 5 0 9 でシステム制御部 1 1 5 は、A F 処理部 1 0 5 を通じてフォーカスレンズ 1 0 4 の現在位置がスキャン終了位置（ここでは至近端に対応する位置）に等しいかを調べ、両者が等しい場合には S 5 1 1 へ、そうでなければ S 5 1 1 へそれぞれ処理を進める。

S 5 1 0 でシステム制御部 1 1 5 は、A F 処理部 1 0 5 を通じてフォーカスレンズ 1 0 4 をスキャン終了方向へ向かって所定量だけ移動させた後、処理を S 5 0 2 に戻す。

【 0 0 4 8 】

S 5 1 1 でシステム制御部 1 1 5 は、各 A F 枠でのスキャン結果を、以下の 3 つのいずれに該当するか判定する。

判定（合焦判定）：被写体のコントラストが十分、かつスキャンした距離範囲内に被写体が存在する。

×判定：被写体のコントラストが不十分、もしくはスキャンした距離範囲外に被写体が存

10

20

30

40

50

在する。

判定：スキャンした距離範囲よりもスキャン終了方向（ここでは至近側方向）に被写体が位置する。

【0049】

なお、合焦判定は例えば特許第4235422号公報や特許第4185740号公報などに記載されているような、公知の方法を用いて行うことができるため、説明は割愛する。

S512でシステム制御部115は、被写体検出部123により被写体領域が検出されているかどうかを調べ、被写体領域が検出されている場合はS513へ、被写体領域が検出されていない場合はS514へ、それぞれ処理を進める。

S513でシステム制御部115は、図8を用いて後述する処理に従って被写体検出時のAF枠選択を行う。

S514でシステム制御部115は、図9を用いて後述する処理に従って被写体未検出時のAF枠選択を行う。

【0050】

<ゾーン更新判定>

図6は、図5のS507で実施するゾーン更新判定を説明するフローチャートである。ここではスキャン方向の先に被写体が存在しているかどうか、つまりAFスキャンを続けるかどうかを判定する。図7は図6におけるゾーン更新判定の例を説明する図であり、図4と同様、この例では、 $N = 7$ 、 $M = 9$ （水平方向に9、垂直方向に7のAF枠を設定したものとする）。

【0051】

まずS601でシステム制御部115は、設定した各AF枠すべてにおいてS511と同様の合焦判定を行う。ここでは、各AF枠において図7(a)に示すような合焦判定結果が得られたものとする。

【0052】

S602でシステム制御部115は最終ゾーンまでAFスキャンを行ったかどうか調べ、最終ゾーンまでスキャン済みであればS614へ、そうでなければS603へ、それぞれ処理を進める。

S603でシステム制御部115は判定されたAF枠（判定枠）があるかどうかを調べ、判定枠があればS604へ、そうでなければS613へ処理を進める。

【0053】

S604でシステム制御部115は被写体検出部123が被写体領域を検出しているかどうかを調べ、被写体領域を検出していればS606へ、そうでなければS605へ処理を進める。

S605でシステム制御部115は画面中央部の $M1 \times M2$ 枠の中で判定されたAF枠（判定枠）が所定数以上「かたまって」いるかどうかを調べ、そうであればS613へ、そうでなければS607へ処理を進める。ここで例として $M1 = 3$ 、 $M2 = 5$ 、所定数を5とすると、図7(b)に太枠で示す中央部の枠の中で隣接する判定枠の数は2のため、所定枠数以上のかたまりは存在しない。なお、「かたまり」は判定結果が同じAF枠のみで構成された領域である。

【0054】

S606でシステム制御部115は、検出された被写体領域を含むAF枠の中に判定枠が所定数以上あるかどうかを調べ、所定数以上ある場合はS613へ、所定数以上ない場合はS607へ処理を進める。ここでは、被写体領域を含むAF枠とは、被写体領域がAF枠の所定割合以上を占めるAF枠とする。図7(c)は、被写体領域として人物の顔領域が検出されている例を示し、所定数を5とすると、顔領域を含むAF枠（太枠内のAF枠）には3つの判定枠からなるかたまりが存在するが、所定枠数以上からなるかたまりは存在しない。

【0055】

10

20

30

40

50

S 6 0 7でシステム制御部 1 1 5は中央 L 1 × L 2 枠の 1 枠以上を含むような N × M の A F 枠の配置の中に、判定枠が所定枠数以上「かたまって」存在するかどうかを調べる。そして、システム制御部 1 1 5は、そのような位置があれば S 6 1 3 へ、なければ S 6 0 8 へ処理を進める。図 7 (d) では、例として L 1 = 5、L 1 = 7 (内側の太枠)、所定数を 1 0 とする。N × M の枠を内側の太枠内の A F 枠を 1 つ以上含むように移動させた際、N × M の枠に含まれる判定枠のかたまりを構成する判定枠は最大でも 6 つであるため、所定枠数以上のかたまりは存在しない。

【 0 0 5 6 】

S 6 0 8でシステム制御部 1 1 5は予め決められた所定ゾーンまでスキャンを完了したかどうかを調べ、完了した場合は S 6 1 4 へ、完了していない場合は S 6 0 9 へ処理を進める。ここで、所定ゾーンとは、A F スキャン方向のスキャン可能範囲の端 (本実施形態では至近端) に被写体が存在した場合に、被写体の画面内位置に対応する A F 枠について判定されることが想定されるゾーンである。このゾーンに到達しても判定のかたまり (被写体領域) が検出されない場合、これからスキャンする方向のゾーンには被写体が存在しないと考えられる。

【 0 0 5 7 】

S 6 0 9でシステム制御部 1 1 5は、N × M 枠中に判定枠または × 判定枠が所定数以上かたまって存在するかどうかを調べ、そうであれば S 6 1 3 へ、そうでなければ S 6 1 4 へ処理を進める。図 7 (e) では、例として所定数を 2 0 とすると、判定または × 判定は最大で 1 8 個かたまっているため、所定数以上からなるかたまりは存在しない。

【 0 0 5 8 】

S 6 1 0でシステム制御部 1 1 5は、被写体検出部 1 2 3で被写体領域が検出されているかどうかを調べ、検出されていれば S 6 1 2 へ、検出されていなければ S 6 1 1 へ処理を進める。

【 0 0 5 9 】

S 6 1 1でシステム制御部 1 1 5は中央の M 1 × M 2 枠中に判定枠が所定数以上かたまって存在しているかどうかを調べ、そうであれば S 6 1 3 へ、そうでなければ S 6 1 4 へ処理を進める。例として所定数を 1 0 とすると、図 7 (f) では太枠で示す中央の M 1 × M 2 枠中に判定枠が 1 0 個かたまっているため、所定枠数以上のかたまりが存在する。

【 0 0 6 0 】

S 6 1 2でシステム制御部 1 1 5は被写体領域を含む A F 枠のうち判定枠が所定数以上あるかどうかを調べ、そうであれば S 6 1 3 へ、そうでなければ S 6 1 4 へ処理を進める。例として所定数を 5 とすると、図 7 (g) では被写体領域を含む A F 枠 (太枠内) に判定枠が 5 個かたまって存在するため、所定枠数以上のかたまりが存在する。

【 0 0 6 1 】

S 6 1 3でシステム制御部 1 1 5は「ゾーン更新する」と判定して処理を終了する。S 6 1 4でシステム制御部 1 1 5は「ゾーン更新しない」と判定して処理を終了する。

なお、S 6 0 5、S 6 0 6、S 6 0 7、S 6 0 9、S 6 1 1、S 6 1 2における所定数を固定値とした場合を説明したが、ゾーン範囲やフォーカス位置に応じて変えてもいい。例えば、被写体距離が至近側になるほど、所定数を大きくしてもよい。

【 0 0 6 2 】

このように、スキャンした距離範囲内に被写体が存在せず、これからスキャンするゾーンに被写体が存在する可能性があると思われる場合にはゾーンを更新すると判定する。また、スキャンした距離範囲内に被写体が存在し、距離情報が判明していると思われる場合や、これからスキャンするゾーンに被写体が存在しないと考えられる場合にはゾーンを更新しないと判断する。

【 0 0 6 3 】

< 被写体検出時の A F 枠選択 >

図 8 は図 5 の S 5 1 3 で実行する被写体検出時の A F 枠選択処理を説明するフローチャ

10

20

30

40

50

ートである。ここでは、被写体領域を含む A F 枠の中から選択する。

まず、S 8 0 1 でシステム制御部 1 1 5 は、被写体検出部 1 2 3 で検出された被写体領域を含む A F 枠の中から、図 5 の S 5 1 1 において 判定されている A F 枠（合焦 A F 枠）を、候補枠として決定する。

【 0 0 6 4 】

S 8 0 2 でシステム制御部 1 1 5 は、候補枠における焦点評価値のピーク位置（以下 P e a k P o s と記す）を算出して記憶しておく。焦点評価値を求めたフォーカスレンズ位置が離散的であるため、システム制御部 1 1 5 は、ピーク位置を補間等によって算出する。

S 8 0 3 でシステム制御部 1 1 5 は各候補枠の P e a k P o s を至近側からソートし、ソートされた数（＝候補枠の総数）を S とする。

【 0 0 6 5 】

S 8 0 4 でシステム制御部 1 1 5 はソート数 S が 1 以上であるかを調べ、1 以上の場合は S 8 0 5 へ、1 未満の場合（候補枠なしの場合）は S 8 2 1 へ処理を進める。S 8 2 1 でシステム制御部 1 1 5 は合焦枠が選択できなかったため非合焦として本処理を終了する。

S 8 0 5 でシステム制御部 1 1 5 は、S 8 0 2 で算出した候補枠のピーク位置の至近側からの順番を示すカウンタ P を 1 に設定する。

S 8 0 6 でシステム制御部 1 1 5 は、ソート順で P 番目の P e a k P o s と P + 1 番目の P e a k P o s の差が焦点深度内で、かつ画面内の枠位置が近接しているかどうかを調べる。ここで、枠位置の「近接」範囲は、枠の大きさなどに応じて予め規定しておく。必ずしも隣接している必要は無い。システム制御部 1 1 5 は、条件に合致していれば S 8 2 0 へ処理を進め、P 番目の P e a k P o s に対応する A F 枠を合焦枠として選択して処理を終了する。また、システム制御部 1 1 5 は、条件に合致していなければ S 8 0 7 へ処理を進める。

【 0 0 6 6 】

S 8 0 7 でシステム制御部 1 1 5 はカウンタ P に 1 を加える。

S 8 0 8 でシステム制御部 1 1 5 はカウンタ P がソート数 S よりも大きい（ $P > S$ ）かどうかを調べ、カウンタ P がソート数 S よりも大きければ S 8 0 9 へ処理を進め、そうでなければ処理を S 8 0 6 に戻す。

S 8 0 9 でシステム制御部 1 1 5 は 1 番目の P e a k P o s と S 番目の P e a k P o s の差を算出して変数 M a x M i n に記憶する。M a x M i n の値は、合焦判定の結果が判定の枠におけるピーク位置の差の最大値である。

【 0 0 6 7 】

S 8 1 0 でシステム制御部 1 1 5 は S 8 0 9 で算出した M a x M i n が焦点深度内であるかを調べ、焦点深度内であれば S 8 1 9 で 1 番目の A F 枠（合焦判定の結果が 判定の枠のうちピーク位置が最も至近端である A F 枠）を合焦枠として選択して処理を終了する。なお、S 8 0 6 および S 8 1 0 における焦点深度とは許容錯乱円径を、撮影レンズ 1 0 1 の解放絞り値を F とすると、 $\pm F$ で表され、解放深度とも呼ばれる。

【 0 0 6 8 】

一方、M a x M i n が焦点深度内でなければ S 8 1 1 でシステム制御部 1 1 5 は、1 番目から S 番目の P e a k P o s の範囲（＝M a x M i n）を深度ごとに区切ってグループ化する。

S 8 1 2 でシステム制御部 1 1 5 はグループの至近側からの順番を示すカウンタ N を 1 に設定する。

S 8 1 3 でシステム制御部 1 1 5 は N 番目のグループに含まれる A F 枠数をカウントする。

S 8 1 4 でシステム制御部 1 1 5 は S 8 1 3 でカウントしたカウント数が N - 1（N 2）番目のグループのカウント数よりも多いかどうかを調べ、多い場合は S 8 1 5 へ、少ない場合は S 8 1 6 へ処理を進める。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

S 8 1 5 でシステム制御部 1 1 5 は、N 番目のグループに含まれる A F 枠のうち、P e a k P o s が最も至近側の A F 枠を、候補枠の代表枠とする。

S 8 1 6 でシステム制御部 1 1 5 はカウンタ N に 1 を加える。

S 8 1 7 でシステム制御部 1 1 5 は全てのグループについて確認したかを調べ、全てのグループについて確認した場合は S 8 1 8 へ処理を進め、全てのグループについて確認していない場合は S 8 1 3 へ戻る。

S 8 1 8 でシステム制御部 1 1 5 は代表枠を合焦枠として選択して処理を終了する。

【 0 0 7 0 】

< 被写体未検出時の A F 枠選択 >

10

図 9 は図 5 における S 5 1 4 の被写体未検出時の A F 枠選択を説明するフローチャートである。ここでは画面内の主被写体領域を特定して、その領域内で枠選択を行う。

図 1 0 は本実施形態における被写体未検出時の A F 枠選択の例を説明するための模式図である。ここでは $N = 7$ 、 $M = 9$ における $N \times N$ 枠の A F 枠設定で、スキャン範囲を $0 \sim 300$ 、所定深度範囲を ± 10 とする。また、図 5 の S 5 1 1 における合焦判定では、各 A F 枠について図 1 0 (a) に示すような結果が得られているものとする。なおスキャン範囲及び所定深度範囲の数値はフォーカスレンズ 1 0 4 の位置を表す数値である。A F 処理部 1 0 5 が備えるフォーカスレンズ 1 0 4 の駆動用モータにステップモータを使用する場合の駆動パルス数に相当し、値が大きい方が至近側とする。

【 0 0 7 1 】

20

まず S 9 0 1 でシステム制御部 1 1 5 は各 A F 枠における焦点評価値のピーク位置（以下 P e a k P o s と記す）を算出して記憶しておく。ここで例えば、各 A F 枠において図（ b ）に示すようなピーク位置算出結果が得られたものとする。ピーク位置は上述した駆動パルス数によって表されている

【 0 0 7 2 】

S 9 0 2 でシステム制御部 1 1 5 は中央の横 $M 1 \times$ 縦 $M 2$ 枠（図 1 0 (b) に太枠で示す）の各 A F 枠の P e a k P o s を至近順にソートし、ソートされた数を S とする。以下の説明では $M 1 = 3$ 、 $M 2 = 5$ とする。この 1 5 の A F 枠の内、図 5 の S 5 1 1 の合焦判定で x 判定の A F 枠ではピーク位置が算出できないのでソートの対象としない。例えば、図 1 0 (b) の場合は、至近順に 2 0 2、2 0 2、2 0 1、2 0 1、2 0 1、2 0 0、2 0 0、2 0 0、1 0 3、1 0 3、1 0 2、1 0 2、1 0 1 とソートされ、ソート数 $S = 13$ となる。

30

【 0 0 7 3 】

S 9 0 3 でシステム制御部 1 1 5 は S 9 0 2 で算出した $M 1 \times M 2$ 枠内のピーク位置の至近側からの順番を示すカウンタ P を 1 に設定する。

S 9 0 4 でシステム制御部 1 1 5 はソート順で P 番目の P e a k P o s を P e a k P o s P とする。例えば、図 1 0 (b) の場合は $P = 1$ の場合、 $P e a k P o s P = 202$ となる。

【 0 0 7 4 】

40

S 9 0 5 でシステム制御部 1 1 5 は、中央の $M 1 \times M 2$ 個の A F 枠中において 判定、かつ P e a k P o s P に対して所定深度範囲内の A F 枠の「かたまり」を検出し、「かたまり」を構成する A F 枠の数と各 A F 枠の位置を記憶しておく。ここで、「かたまり」とは、例えば、条件を満たす A F 枠が隣接した状態である。また、「かたまり」が複数存在する場合には、「かたまり」を構成する A F 枠の数や「かたまり」の位置に基づいて、複数の「かたまり」のうちの 1 つを選択してもよい。

【 0 0 7 5 】

S 9 0 6 でシステム制御部 1 1 5 は $N \times M$ 個の A F 枠中において、中央の $M 1 \times M 2$ 個の A F 枠中を 1 枠以上含むように、判定かつ P e a k P o s P に対して所定深度内の「かたまり」を検出し、「かたまり」を構成する A F 枠の数と位置を記憶しておく。例えば、図 1 0 (a)、(b) のような判定結果に対して、図 1 0 (c) に灰色で示すような「

50

かたまり」が検出される。

【 0 0 7 6 】

S 9 0 7 でシステム制御部 1 1 5 は S 9 0 5 または S 9 0 6 で検出した「かたまり」が画面の中央枠 ($N = M = 4$) を含む「かたまり」であるかどうかを調べ、中央枠を含む「かたまり」であれば S 9 1 3 へ、そうでなければ S 9 0 8 へ処理を進める。

【 0 0 7 7 】

S 9 0 8 でシステム制御部 1 1 5 は S 9 0 5 または S 9 0 6 で検出した「かたまり」が、 $M 1 \times M 2$ 枠内の A F 枠を所定数以上含む「かたまり」であるかどうかを調べ、そうであれば S 9 1 3 へ、そうでなければ S 9 0 9 へ処理を進める。

【 0 0 7 8 】

S 9 0 9 でシステム制御部 1 1 5 は S 9 0 5 または S 9 0 6 で検出した「かたまり」が、中央 $M 1 \times M 2$ 枠の 1 枠以上を含み、かつ $N \times M$ 枠内の A F 枠を所定数以上含む「かたまり」であるかどうかを調べる。システム制御部 1 1 5 は、中央 $M 1 \times M 2$ 枠の 1 枠以上を含み $N \times M$ 枠内の A F 枠を所定数以上含む「かたまり」であれば S 9 1 3 へ、そうでなければ S 9 1 0 へ処理を進める。

【 0 0 7 9 】

S 9 1 0 でシステム制御部 1 1 5 はカウンタ P に 1 を加える。

S 9 1 1 でシステム制御部 1 1 5 はカウンタ P がソート数 S よりも大きい ($P > S$) かどうかを調べ、カウンタ P がソート数 S よりも大きければ S 9 1 2 へ処理を進め、主被写体領域の特定ができなかったと判定して本判定処理を終了する。カウンタ P がソート数 S 以下なら S 9 0 4 に処理を戻す。

【 0 0 8 0 】

S 9 1 3 でシステム制御部 1 1 5 は主被写体領域が特定できたと判定する。

S 9 1 4 でシステム制御部 1 1 5 は、S 9 0 7 , S 9 0 8 , S 9 0 9 のいずれかで検出されたかたまりを構成する各 A F 枠を主被写体領域と判断して選択して本判定処理を終了する。

【 0 0 8 1 】

なお、S 9 0 8、S 9 0 9 における所定数はフォーカス位置によらず一律で決めてもよいし、フォーカス位置に応じて変えてもいい。例えば、被写体距離が至近側になるほど、所定数を大きくしてもよい。

【 0 0 8 2 】

< 等距離判定 >

図 1 1 は、図 3 の S 3 0 5 および S 3 0 8 における等距離判定を説明するフローチャートである。ここでは、各 A F 枠のピーク位置の分布から、撮影シーンが画面内での距離差が小さい等距離シーンであるかどうかを判定する。

【 0 0 8 3 】

S 1 1 0 1 でシステム制御部 1 1 5 は予め用意した像高ごとの誤差量を基に、各 A F 枠のピーク位置を補正する。これは、像面湾曲や、撮像素子の取り付け誤差による像倒れの影響により、ピーク位置の分布に誤差を持つ場合があるためである。

【 0 0 8 4 】

S 1 1 0 2 でシステム制御部 1 1 5 は、図 6 の S 6 0 1 において 判定された A F 枠 (合焦 A F 枠) をピーク位置が近側な順に並び変える。

S 1 1 0 3 でシステム制御部 1 1 5 は 判定枠数が全ての A F 枠数に対して所定割合以上あるかどうかを調べ、所定割合以上ない場合は S 1 1 1 3 で、等距離判定は実施できなかったとして等距離判定の処理を終了する。本実施形態では、判定枠数が全体の所定割合以上ない場合は、判定枠数が少ないため等距離判定が正しく行えないものとしている。A F 枠全体の所定割合以上が 判定枠数であれば、システム制御部 1 1 5 は処理を S 1 1 0 4 へ進める。

【 0 0 8 5 】

S 1 1 0 4 でシステム制御部 1 1 5 は、等距離とみなす範囲 (EqualRange) として 判

10

20

30

40

50

定枠数の所定割合を設定する。

S 1 1 0 5 でシステム制御部 1 1 5 は、判定枠数をカウントする変数 i を 0 に初期化する。

S 1 1 0 6 でシステム制御部 1 1 5 は、 i 番目の A F 枠のピーク位置と ($i + \text{EqualRange}$) 番目の A F 枠のピーク位置の差が所定深度内であるかを調べる、所定深度内であれば S 1 1 0 7 へ、所定深度内でなければ S 1 1 0 9 へ処理を進める。

【 0 0 8 6 】

S 1 1 0 7 でシステム制御部 1 1 5 は、直前のスキャン (図 3 の S 3 0 4 または S 3 0 7) において合焦したかどうかを調べ、合焦した場合は S 1 1 0 8 へ、合焦していない場合は S 1 1 1 1 へ処理を進める。

S 1 1 0 8 でシステム制御部 1 1 5 は、直前のスキャンで検出された合焦位置が i 番目の A F 枠のピーク位置と $i + \text{EqualRange}$ 番目の A F 枠のピーク位置の範囲内に含まれるかどうかを調べ、含まれる場合は S 1 1 1 1 へ処理を進める。

S 1 1 1 1 でシステム制御部 1 1 5 は、等距離判定を実施でき、かつ等距離シーンと判定し、処理を終了する。

【 0 0 8 7 】

直前のスキャンで検出された合焦位置が i 番目の A F 枠のピーク位置と $i + \text{EqualRange}$ 番目の A F 枠のピーク位置の範囲内に含まれない場合、S 1 1 0 9 でシステム制御部 1 1 5 は i に 1 を足して S 1 1 1 0 へ処理を進める。

【 0 0 8 8 】

S 1 1 1 0 でシステム制御部 1 1 5 は i が判定枠の総数未満であれば処理を S 1 1 0 6 へ戻して判定を続ける。一方、 i が判定枠の総数以上であれば全ての判定枠に対して判定を行ったと判断し、S 1 1 1 2 で、等距離判定を実施でき、かつ距離差のあるシーンと判定して処理を終了する。

【 0 0 8 9 】

< コンティニユアス A F >

図 1 2 は図 2 の S 2 0 5 で実施するコンティニユアス A F 動作を説明するフローチャートである。

S 1 2 0 1 でシステム制御部 1 1 5 は、コンティニユアス A F での合焦制御のために設定した各 A F 枠で焦点評価値を取得する。ここで、コンティニユアス A F での合焦制御のために設定した A F 枠とは、被写体領域が検出されていれば被写体領域に設定した A F 枠であり、被写体領域が検出されていない場合は図 5 の S 5 1 3 において合焦枠として選択された A F 枠である。

【 0 0 9 0 】

S 1 2 0 2 でシステム制御部 1 1 5 は、撮影準備を指示する S W 1 の状態 (ON / OFF) を判定し、ON (オン) 状態ならば本処理を終了して図 2 の S 2 0 8 へ、OFF (オフ) 状態の場合には S 1 2 0 3 へ処理を進める。

S 1 2 0 3 でシステム制御部 1 1 5 は、ピーク検出フラグが TRUE であるかどうかを調べ、TRUE であれば S 1 2 2 0 へ、FALSE であれば S 1 2 0 4 へ処理を進める。ここで、ピーク検出フラグは、初期値としてあらかじめ FALSE が設定されているものとする。

【 0 0 9 1 】

S 1 2 0 4 でシステム制御部 1 1 5 は、フォーカスレンズ 1 0 4 の現在位置を取得する。

S 1 2 0 5 でシステム制御部 1 1 5 は、焦点評価値の取得及びフォーカスレンズ 1 0 4 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 を加える。この取得カウンタは、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。

【 0 0 9 2 】

S 1 2 0 6 でシステム制御部 1 1 5 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 1 2 0 9 へ、取得カウンタの値が 1 でなければ S 1 2 0 7 へ処理

10

20

30

40

50

を進める。

S 1 2 0 7 でシステム制御部 1 1 5 は、「今回の焦点評価値」が「前回の焦点評価値」よりも大きいかどうかを調べ、そうであれば S 1 2 0 8 へ、そうでなければ S 1 2 1 5 へ処理を進める。

S 1 2 0 8 でシステム制御部 1 1 5 は増加カウンタに 1 を加える。

【 0 0 9 3 】

S 1 2 0 9 でシステム制御部 1 1 5 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 1 1 5 内の演算メモリに記憶する。

S 1 2 1 0 でシステム制御部 1 1 5 は、フォーカスレンズ 1 0 4 の現在の位置を焦点評価値のピーク位置として演算メモリに記憶する。

S 1 2 1 1 でシステム制御部 1 1 5 は、今回の焦点評価値を前回の焦点評価値として演算メモリに記憶する。

【 0 0 9 4 】

S 1 2 1 2 でシステム制御部 1 1 5 は、フォーカスレンズ 1 0 4 の現在位置が駆動範囲の端にあるかどうかを調べ、そうであれば S 1 2 1 3 へ、そうでなければ S 1 2 1 4 へ処理を進める。

S 1 2 1 3 でシステム制御部 1 1 5 は、フォーカスレンズ 1 0 4 の移動方向を反転する。

S 1 2 1 4 でシステム制御部 1 1 5 は、フォーカスレンズ 1 0 4 を所定量移動する。

【 0 0 9 5 】

S 1 2 1 5 でシステム制御部 1 1 5 は、「焦点評価値の最大値 - 今回の焦点評価値」が所定量より大きければステップ S 1 2 1 6 へ、所定量以下ならステップ S 1 2 1 1 へ処理を進める。ここで「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、即ち焦点評価値が最大値から所定量減少していれば、その最大値をピーク位置での焦点評価値とみなす。

【 0 0 9 6 】

S 1 2 1 6 でシステム制御部 1 1 5 は増加カウンタが 0 より大きいかどうかを調べ、0 より大きければ S 1 2 1 7 へ、0 以下なら S 1 2 1 1 へ処理を進める。

S 1 2 1 7 でシステム制御部 1 1 5 は、フォーカスレンズ 1 0 4 を S 1 2 1 0 で記憶したピーク位置へ移動させる。

【 0 0 9 7 】

S 1 2 1 8 でシステム制御部 1 1 5 は、ピーク検出フラグを T R U E とする。

S 1 2 1 9 でシステム制御部 1 1 5 は、取得カウンタを 0 とする。

S 1 2 2 0 でシステム制御部 1 1 5 は、今回の焦点評価値が焦点評価値の最大値に対して所定割合以上変動したかどうかを調べ、所定割合以上の大きな変動をしていれば S 1 2 2 2 へ、所定割合未満の小さな変動であれば S 1 2 2 1 へ処理を進める。

【 0 0 9 8 】

S 1 2 2 1 でシステム制御部 1 1 5 はフォーカスレンズ 1 0 4 の位置をそのまま保持する。

S 1 2 2 2 でシステム制御部 1 1 5 は、焦点評価値が最大となるフォーカスレンズ位置を再び求め直すため、ピーク検出フラグを F A L S E とし、焦点評価値の最大値およびピーク位置をリセットする。

S 1 2 2 3 でシステム制御部 1 1 5 は増加カウンタリセットをリセットする。

以上のようにして、コンティニユアス A F 動作では常に主被写体が合焦状態となるようにフォーカスレンズを駆動する。

【 0 0 9 9 】

< ブラケット判定 >

図 1 3 は、図 2 の S 2 0 8 におけるブラケット判定の処理を説明するフローチャートである。ここでは、S W 1 を O N する前に得られた情報から撮影時に最適な処理を判定する。

10

20

30

40

50

S 1 3 0 1 でシステム制御部 1 1 5 は、S W 1 が O N する直前の角速度センサ 1 2 5 や動体検出部 1 2 4 での出力結果を参照し、デジタルカメラまたは被写体が動いているかどうかを判断する。カメラまたは被写体が動いている場合、動きシーンであると判定し、システム制御部 1 1 5 は S 1 3 0 3 へ、動きシーンでない場合は S 1 3 0 2 へ処理を進める。

【 0 1 0 0 】

S 1 3 0 2 でシステム制御部 1 1 5 は、S W 1 が O N する直前での図 3 の S 3 0 5 または S 3 0 8 における等距離判定において等距離シーンであると判定されている場合は S 1 3 0 5 へ、等距離シーンと判定されていなければ S 1 3 0 4 へ処理を進める。

S 1 3 0 4 でシステム制御部 1 1 5 は、撮影時の処理として A F ブラケットを行うと決定して本処理を終了する。

10

【 0 1 0 1 】

S 1 3 0 3 でシステム制御部 1 1 5 は、S W 1 が O N する直前の画面内の露出分布を A E 処理部 1 0 3 から取得し、画面内に露出差があるシーンと判定された場合は S 1 3 0 5 へ、画面内に露出差がないと判定されれば S 1 3 0 6 へ処理を進める。

S 1 3 0 5 でシステム制御部 1 1 5 は、撮影時の処理として A E ブラケットを行うと決定して本処理を終了する。

S 1 3 0 6 でシステム制御部 1 1 5 は、撮影時の処理として連写を行うと決定して本処理を終了する。

20

【 0 1 0 2 】

< 本露光用 A F >

図 1 4 は、図 2 の S 2 1 0 で実施する本露光用 A F の動作を説明するフローチャートである。この処理では、距離情報の取得と、合焦位置を決めるための A F スキャンを行う。距離情報は、画面内の距離分布に応じたグルーピング結果（以下、距離マップと記す）の生成や、上述した等距離判定処理に用いられる。

【 0 1 0 3 】

まず S 1 4 0 1 でシステム制御部 1 1 5 はフォーカスレンズ 1 0 4 をスキャン開始位置へと移動させる。ここでスキャン開始位置とは、たとえば無限遠などの A F スキャン可能な範囲の遠端の位置とする。

S 1 4 0 2 でシステム制御部 1 1 5 は図 2 の S 2 0 8 におけるブラケット判定の結果、撮影時に連写を行うと判定した場合は S 1 4 0 9 へ、A F ブラケットまたは A E ブラケットを行うと判定した場合は S 1 4 0 3 へ処理を進める。

30

【 0 1 0 4 】

S 1 4 0 3 でシステム制御部 1 1 5 は距離マップを取得するために N × M 枠の A F 枠を設定する（図 1 5 (a)）。ここでも図 4 と同様に N = 7、M = 9 として設定したものとする。

S 1 4 0 4 でシステム制御部 1 1 5 は距離マップ取得のために、S 1 4 0 3 で設定した全ての A F 枠についてピーク位置を探索する A F スキャンを行う。

【 0 1 0 5 】

S 1 4 0 5 でシステム制御部 1 1 5 は S 1 4 0 4 でのスキャンの結果得られた各 A F 枠のピーク位置に基づき合焦位置を決定する。

40

S 1 4 0 7 でシステム制御部 1 1 5 は図 1 1 で説明した等距離判定を行う。

【 0 1 0 6 】

S 1 4 0 8 でシステム制御部 1 1 5 は、等距離判定の S 1 1 0 1 で補正した各 A F 枠のピーク位置の分布から距離マップを作成する。図 1 5 (b) は、前方の花と背景の山を撮影した際の各 A F 枠でのピーク位置を模式的に示している。x はピーク位置が見つからなかったことを示す。ここで、ピーク位置は図 1 0 (b) と同様、ステッピングモータのパルス数で示したものである。前方の花はピーク位置が 1 9 9 ~ 2 0 2 の範囲に分布しており、背景の山はピーク位置が 1 0 0 ~ 1 0 3 の範囲に分布している。

【 0 1 0 7 】

50

ピーク位置が近く、かつ近接する A F 枠をグループ化することで、図 1 5 (b) に示すように、ピーク位置が得られている A F 枠から 3 つのフォーカスエリアを抽出することができる。ここで、フォーカスエリア 1 と 2 はピーク位置が近いため、1 つのフォーカスエリアに統合することによって、フォーカスエリア 1、2 による背景のグループと、フォーカスエリア 3 による前方被写体グループに画面内を分割することができる。以上のようにして画面内を距離によって複数のグループに分割する。さらに、画像処理部 1 1 0 において色によって画面内を分割した結果と、距離による分割結果を合わせてグルーピングの精度を高めてもよい。

【 0 1 0 8 】

S 1 4 0 9 でシステム制御部 1 1 5 は、被写体検出部 1 2 3 により被写体を検出した場合は被写体位置へ A F 枠を設定し、被写体未検出時は多枠の A F 枠を設定する。ここで、ブラケット判定処理において連写処理を行うと判定した場合は、被写体またはカメラが動いている場合であるため、焦点評価値が動きの影響を受けて各 A F 枠での合焦精度も悪くなる。そのため、距離による領域の分割は行わず、合焦位置を決めるためだけの A F スキャンを行う。

10

【 0 1 0 9 】

S 1 4 1 0 でシステム制御部 1 1 5 は、合焦位置を決定するための A F スキャンを行う。ここで、被写体検出時は被写体検出位置に設定した A F 枠でピーク位置が見つかるまでスキャンを行い、被写体未検出時は多枠の A F 枠の中からピーク位置に近い A F 枠のかたまりが得られるまでスキャンを行う。

20

【 0 1 1 0 】

S 1 4 1 1 でシステム制御部 1 1 5 は、S 1 4 1 0 でスキャンした結果得られた各 A F 枠でのピーク位置から合焦位置を決定する。ここで、被写体検出時は被写体検出位置に設定した A F 枠でピーク位置が合焦位置となり、被写体検出位置に設定した A F 枠でピーク位置が検出できなかった場合は非合焦となる。被写体未検出時はピーク位置に近い A F 枠のかたまりが得られた場合は、A F 枠のかたまりの中から合焦位置を決めるための A F 枠を決定し、A F 枠のかたまりが得られなかった場合は非合焦となる。

【 0 1 1 1 】

S 1 4 1 2 でシステム制御部 1 1 5 は、S 1 4 0 7 または S 1 4 1 0 において合焦位置が決められた場合は A F 処理部 1 0 5 を通じて合焦位置へフォーカスレンズ 1 0 4 を駆動する。非合焦の場合、システム制御部 1 1 5 は予め決められた定点と呼ばれる被写体存在確率の高い位置へフォーカスレンズ 1 0 4 を駆動する。

30

【 0 1 1 2 】

S 1 4 1 3 でシステム制御部 1 1 5 は表示部 1 1 7 に合焦枠および / または非合焦枠を表示する。システム制御部 1 1 5 は、合焦時は合焦位置とその深度内にある A F 枠を合焦枠として表示し、非合焦時は中央など予め決められた位置に非合焦枠を表示する。

【 0 1 1 3 】

ここで、S 1 4 0 4 の距離マップ取得用スキャン実施時においては、A F 枠の設定数が多いため合焦枠と深度内の A F 枠を全て表示するのは見栄えが煩雑になる。そこで図 1 7 (a) で示す、合焦位置と深度内の A F 枠 (実線で示す領域) を含む領域に対して、図 1 7 (b) で示すように合焦表示用の枠 (点線で示す領域) を再設定して表示する。

40

【 0 1 1 4 】

< 撮影処理 >

図 1 6 は、図 2 の S 2 1 2 で実施する撮影処理の動作を説明するフローチャートである。ここでは、図 2 の S 2 0 8 におけるブラケット判定の結果および図 1 4 の S 1 6 0 7 の本露光用 A F 処理における等距離判定による判定結果に応じて適切な撮影処理や画像処理を実施する。

【 0 1 1 5 】

S 1 6 0 1 でシステム制御部 1 1 5 は、図 2 の S 2 0 8 におけるブラケット判定の結果、撮影時にどの処理を実施するように判定されたかを調べる。そして、システム制御部 1

50

15は、AFブラケットを行うと判定された場合はS1602へ、AEブラケットを行うと判定された場合はS1605へ、連写を行うと判定された場合はS1607へ処理を進める。

【0116】

S1602でシステム制御部115は、図14のS1407の本露光用AF時の等距離判定において等距離シーンと判定された場合はS1605へ、等距離シーンでないと判定された場合はS1603へ処理を進める。

S1603でシステム制御部115は、図14のS1408において分割した各グループの距離に基づき、AFブラケットを行うフォーカス位置を決定する。

【0117】

S1604でシステム制御部115はS1603で決定したフォーカス位置においてAFブラケット撮影を行う。ここでは、等距離判定の結果距離、等距離シーンでない、すなわち画面内の被写体距離に差があるシーンと判定されているため、AFブラケットが効果的なシーンである。

【0118】

S1605でシステム制御部115は、AE処理部103において取得した、SW1がONする直前での画面内の露出差の結果により、AEブラケット時の露出設定を決定してS1606へ処理を進める。

S1606でシステム制御部115は、S1605で決定した露出設定に基づきAEブラケット撮影を行う。

【0119】

S1607でシステム制御部115はSW1がONする直前の、角速度センサ125や動体検出部124での出力結果に基づき、例えばカメラや被写体の動きが大きいほど速い連写の速度を決定してS1608へ処理を進める。

S1608でシステム制御部115は、S1607で決めた速度に基づいて各部を制御し、連写撮影を行う。

【0120】

S1609でシステム制御部115は、S1604におけるフォーカスブラケット撮影で得られた各撮影画像について、画面内の主要被写体領域以外の領域に対して距離分布に応じたぼかし処理を施した画像を、画像処理部110を用いて作成する。この際、図14のS1408におけるグルーピング結果や画面内の距離や色の分布を用いることができる。ここでは、等距離判定の結果、被写体距離に差があるシーンと判定した場合においてのみぼかし関連処理を行っているため、距離分布に応じたぼかし処理を精度よく行うことができる。

【0121】

S1610でシステム制御部115は、検出された被写体領域や図14のS1408におけるグループ分け結果、画面内の距離や色の分布に基づいて画面内の一部を切りだす処理を施した画像を作成する。

【0122】

<シーン不安定判定>

図18は、図2のS206におけるシーン不安定判定の動作を説明するフローチャートである。S1801でシステム制御部115はシーン変化フラグの設定を行う。詳細については図19を用いて後述する。

【0123】

S1802でシステム制御部115は、シーン変化フラグがTRUEであればS1803へ、そうでなければシーン不安定判定結果としてFALSEを返す。

S1803でシステム制御部115はAE処理部103で取得した被写体輝度Bvが所定値以上であればS1804へ処理を進める。一方、被写体輝度Bvが所定値未満ならばシーン変化していてもAFスキャン精度が低下するため、システム制御部115はコンティニュアスAFを実行し続けるために判定結果FALSEを返す。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 4 】

S 1 8 0 4 でシステム制御部 1 1 5 は主被写体が図 3 の S 3 0 1 で設定した A F 枠領域の外へ移動したかを判断し、被写体が A F 枠領域内であれば T R U E を返す。主被写体が A F 枠領域内になければ A F スキャン実行不可であるため、コンティニユアス A F を実行し続けるために判定結果 F A L S E を返す。

【 0 1 2 5 】

< シーン変化フラグ設定 >

図 1 9 は、図 1 8 の S 1 8 0 1 におけるシーン変化フラグ設定処理を説明するフローチャートである。S 1 9 0 1 でシステム制御部 1 1 5 はユーザが撮影シーンを決定する前かどうかを判断するために、角速度センサ 1 2 5 からの出力を参照する。角速度センサ 1 2 5 からの出力が所定値以上であれば、システム制御部 1 1 5 は、まだシーンが決定されておらず、シーン変化ありと判断し、S 1 9 1 0 でシーン変化フラグを T R U E として処理を終了する。

10

【 0 1 2 6 】

角速度センサ 1 2 5 からの出力が所定値未満なら S 1 9 0 2 でシステム制御部 1 1 5 は、前回スキャンした時からカメラの縦横位置が変化したかを角速度センサ 1 2 5 の出力から検出する。縦横位置が変化していればシーン変化ありと判定し、システム制御部 1 1 5 は S 1 9 1 0 でシーン変化フラグを T R U E として処理を終了する。

【 0 1 2 7 】

前回スキャンした時からカメラの縦横位置が変化していなければ、S 1 9 0 3 でシステム制御部 1 1 5 は、前回スキャンした時から被写体輝度が所定値以上変化したかを A E 処理部 1 0 3 の出力から判定する。被写体輝度が所定値以上変化していればシーン変化ありと判定し、システム制御部 1 1 5 は S 1 9 1 0 でシーン変化フラグを T R U E として処理を終了する。

20

【 0 1 2 8 】

前回スキャンしたときから被写体輝度が所定値以上変化していなければ、S 1 9 0 4 でシステム制御部 1 1 5 は、前回のスキャン実行時と検出有無に変化があった被写体が存在するかどうかを、被写体検出部 1 2 3 の出力から判定する。例えば、前回スキャンしたシーンにて検出された被写体が検出されなくなったり、前回スキャンしたシーンで検出されなかった被写体が検出されたと判定される場合、システム制御部 1 1 5 はシーン変化ありと判定する。そして、システム制御部 1 1 5 は S 1 9 1 0 でシーン変化フラグを T R U E として処理を終了する。

30

【 0 1 2 9 】

前回のスキャン実行時と検出有無に変化があった被写体が存在しない場合、システム制御部 1 1 5 は処理を S 1 9 0 5 に進める。S 1 9 0 5 でシステム制御部 1 1 5 は、S 2 0 5 のコンティニユアス A F によって被写体に合焦させ続けた結果、前回スキャン時に求めたピーク位置からフォーカスレンズ 1 0 4 が所定量以上動いたか判別する。フォーカスレンズ 1 0 4 の位置が所定量以上変化した場合、システム制御部 1 1 5 はシーン変化ありと判定し、S 1 9 1 0 でシーン変化フラグを T R U E として処理を終了する。フォーカスレンズ 1 0 4 の位置が所定値以上変化していなければ、システム制御部 1 1 5 は処理を S 1 9 0 6 に進める。

40

【 0 1 3 0 】

S 1 9 0 6 でシステム制御部 1 1 5 は、被写体検出部 1 2 3 によって被写体領域が検出されているか判別する。被写体領域が検出されていない場合はシーン変化なしと判定し、システム制御部 1 1 5 は S 1 9 0 9 でシーン変化フラグを F A L S E として処理を終了する。被写体領域が検出されている場合、システム制御部 1 1 5 は S 1 9 0 7 で、検出されている被写体領域の位置が前回スキャンした時から所定量以上移動しているかを判定する。被写体領域が所定量以上移動していればシステム制御部 1 1 5 はシーン変化ありと判定し、S 1 9 1 0 でシーン変化フラグを T R U E として処理を終了し、そうでなければシーン変化なしとして S 1 9 0 9 でシーン変化フラグを F A L S E として処理を終了する。

50

【 0 1 3 1 】

< 前回参照判定 >

図 20 は、図 3 の S 3 0 2 における前回参照判定の動作を説明するフローチャートである。

S 2 0 0 1 でシステム制御部 1 1 5 は前述した S 3 0 5 の等距離判定の結果、等距離シーンと判定されていれば S 2 0 0 4 へ、等距離シーンと判定されていなければ S 2 0 0 2 へ処理を進める。

【 0 1 3 2 】

S 2 0 0 2 でシステム制御部 1 1 5 は距離マップが生成できているかを判定し、生成できていれば S 2 0 0 5 へ、生成できていなければ S 2 0 0 3 へ処理を進める。ここで、距離マップが生成できているとは図 1 4 の S 1 4 0 4 にて複数のピークが得られている状態であり、ピークが一つも得られていない場合は距離マップが生成できていないと判定する。

10

【 0 1 3 3 】

S 2 0 0 5 でシステム制御部 1 1 5 は、検出された被写体、つまり、ピークを含むように測距範囲 (2) を設定する。また、S 2 0 0 3 はスキャン範囲を全域 (3) に設定する。S 2 0 0 4 でシステム制御部 1 1 5 は、S 2 0 0 1 にて画面内の被写体がほぼ等距離に存在していると判定されたので、現在のフォーカスレンズ位置を中心に (2) よりも狭い範囲 (1) を設定する。

【 0 1 3 4 】

20

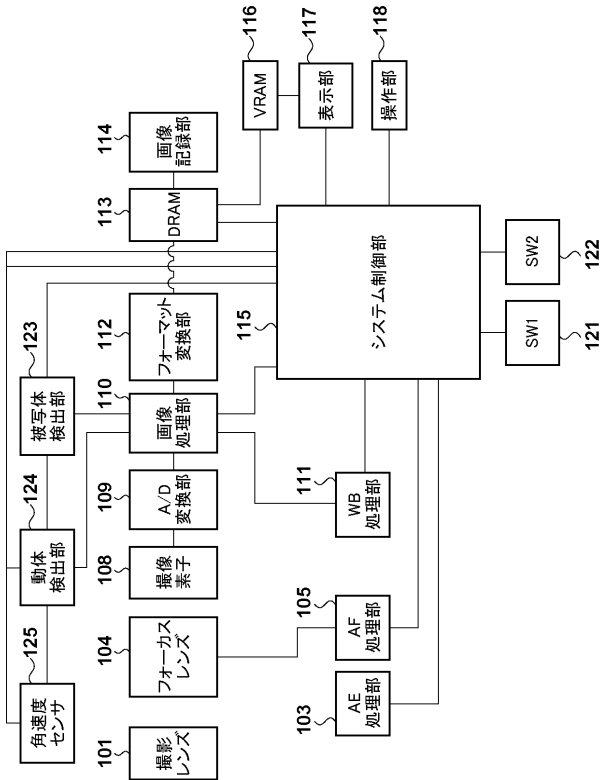
システム制御部 1 1 5 は、スキャン範囲 (1) または (2) を設定した場合 (S 2 0 0 4 , S 2 0 0 5) に、前回参照判定 = T R U E 、すなわちシーン変化がないか、少ないと判定する。一方、スキャン範囲 (3) 、すなわち全域スキャンを設定した場合 (S 2 0 0 3) は、前回参照判定 = F A L S E 、すなわちシーン変化が大きく、距離マップの生成が必要と判定する。

【 0 1 3 5 】

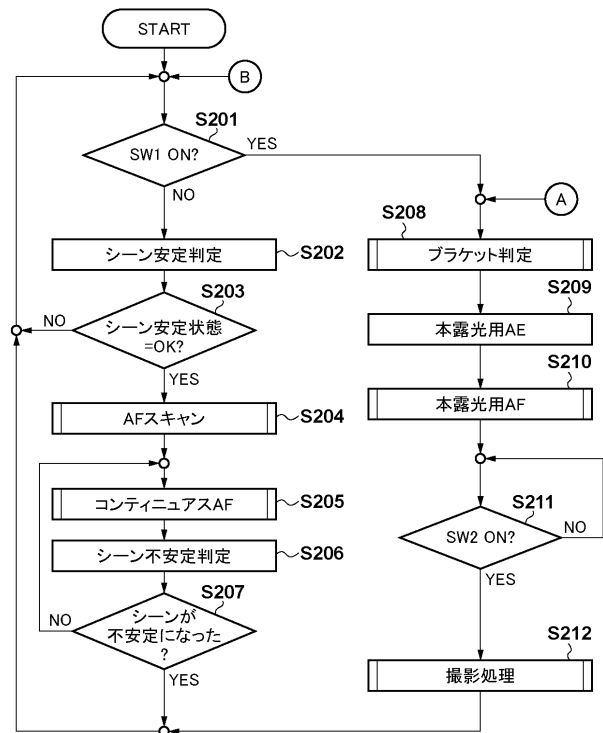
以上説明したように、本実施形態によれば、シーン変化があると判定された場合には、被写体の距離情報を再度取得するようにしたため、被写体の距離情報の精度を向上することができ、距離情報を利用した撮影処理や画像処理の精度向上を実現できる。また、撮影シーンに含まれる被写体の距離範囲に応じて A F スキャンの範囲を変更することで、高速な焦点検出動作の実施が可能である。

30

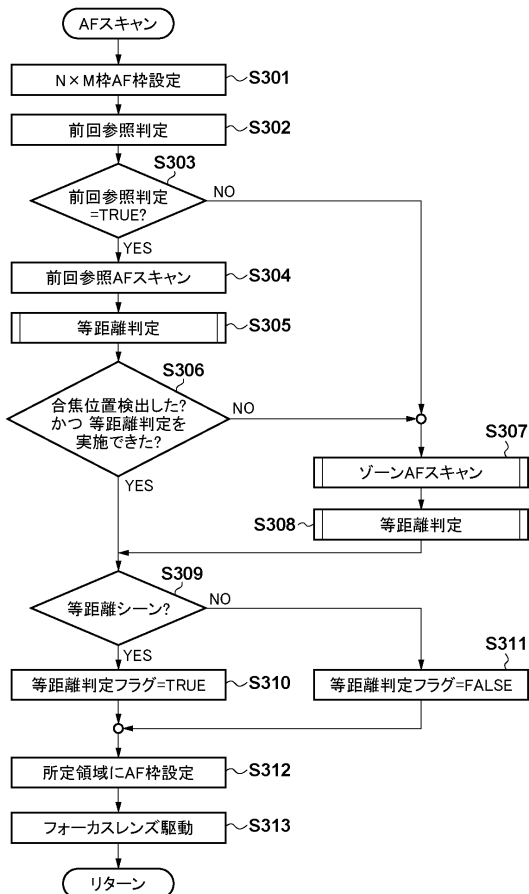
【図 1】



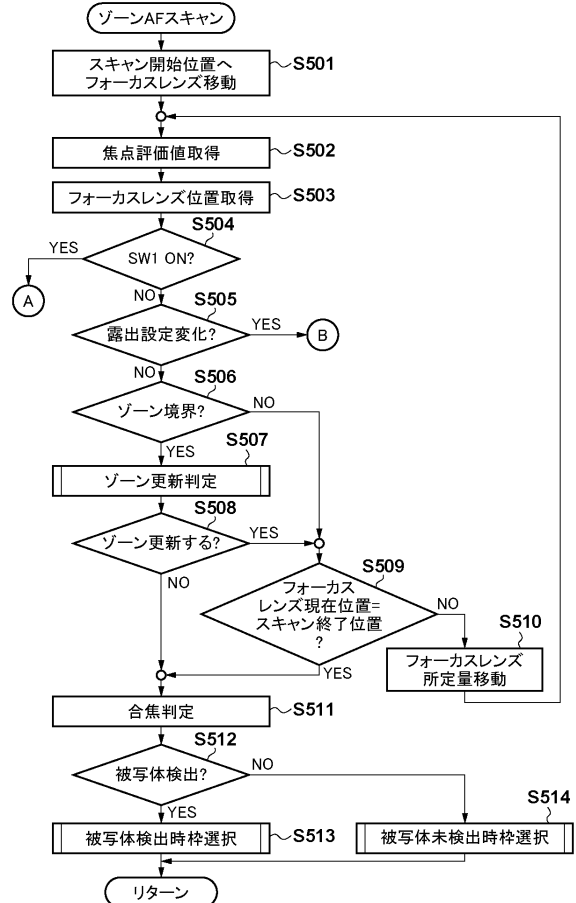
【図 2】



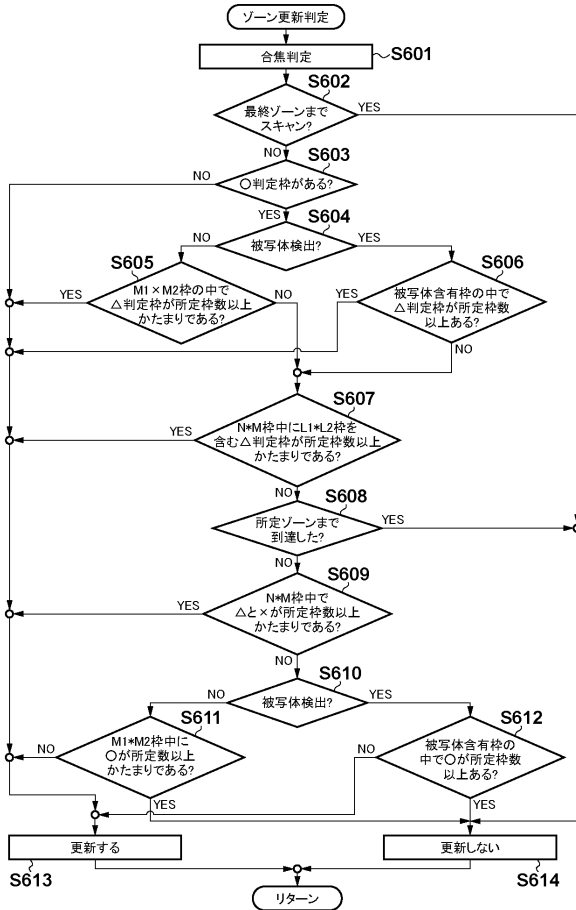
【図 3】



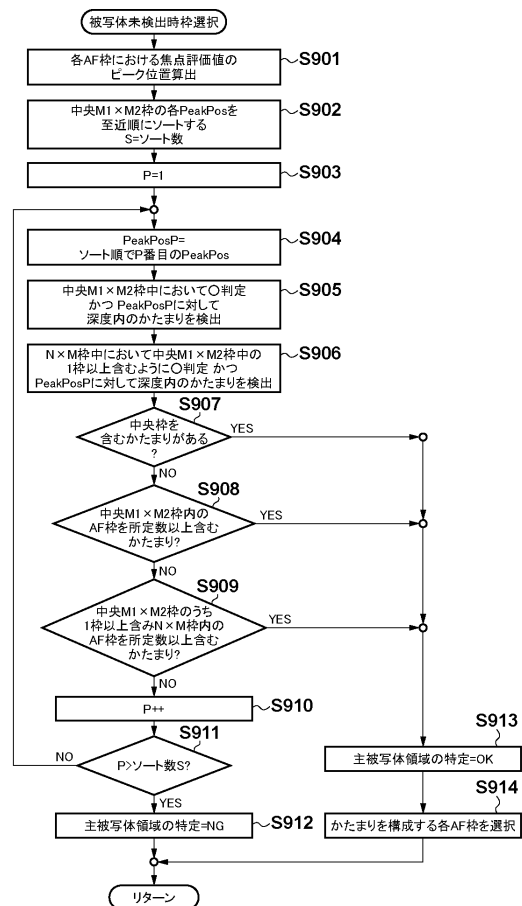
【図 5】



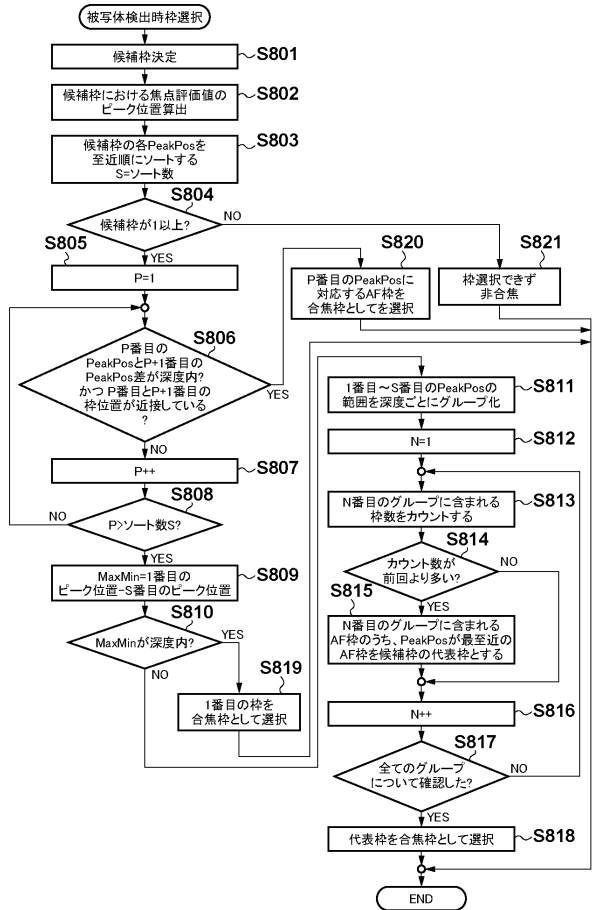
【図 6】



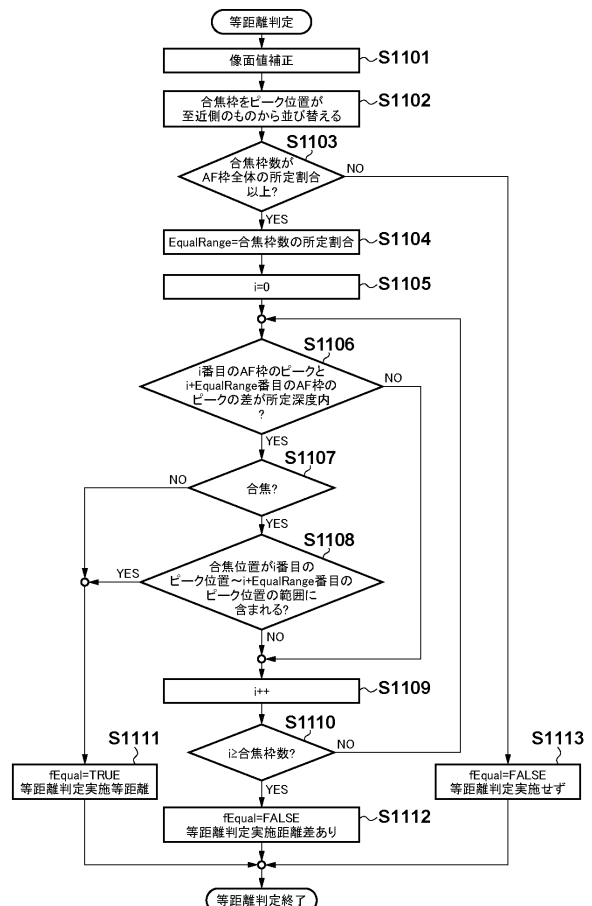
【図 9】



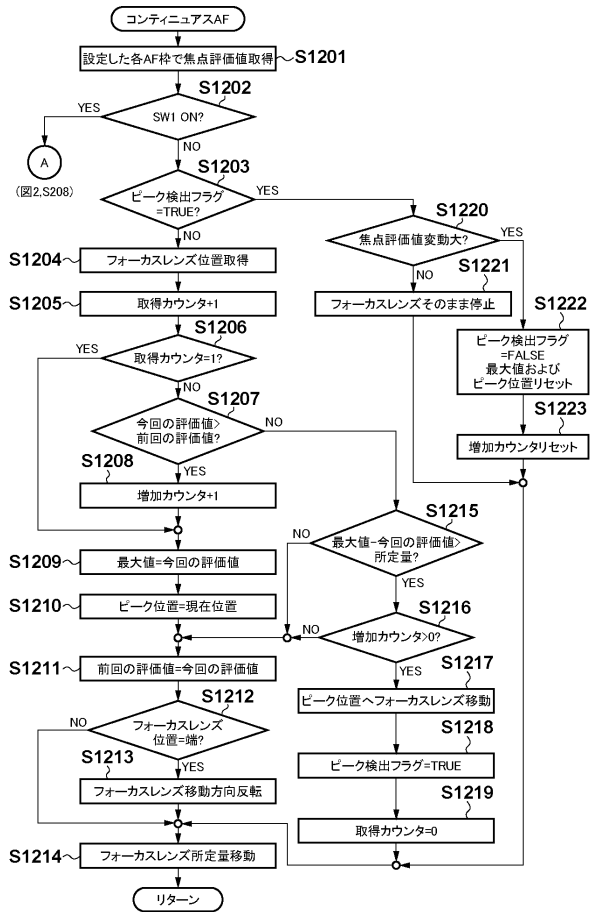
【図 8】



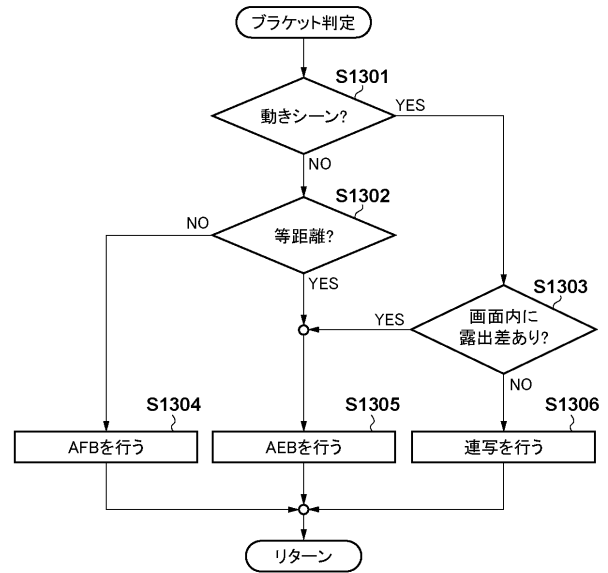
【図 11】



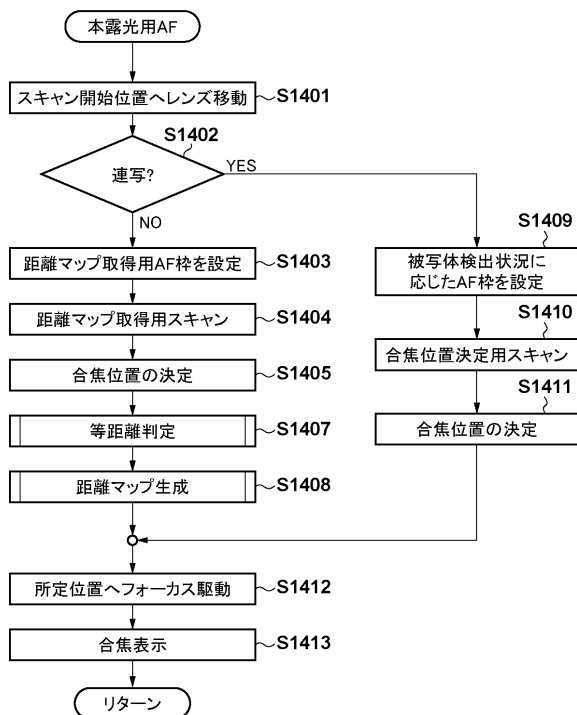
【図 12】



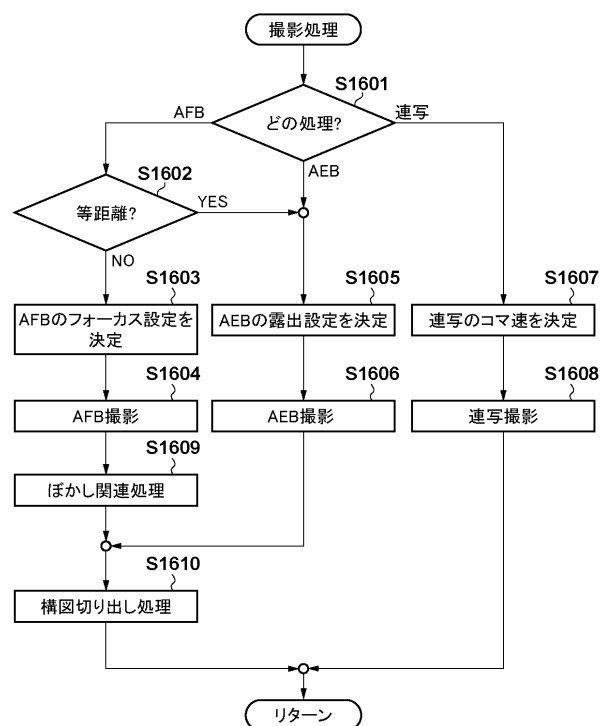
【図 13】



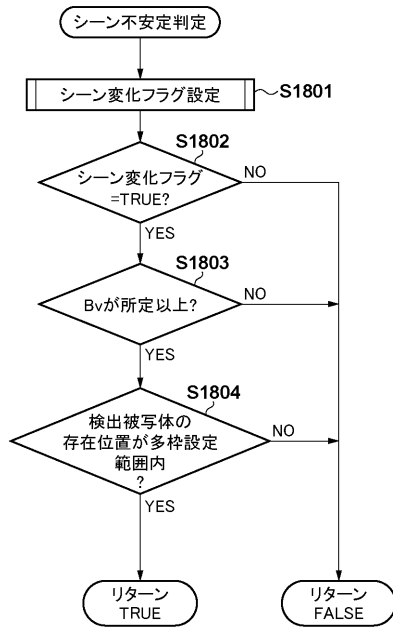
【図 14】



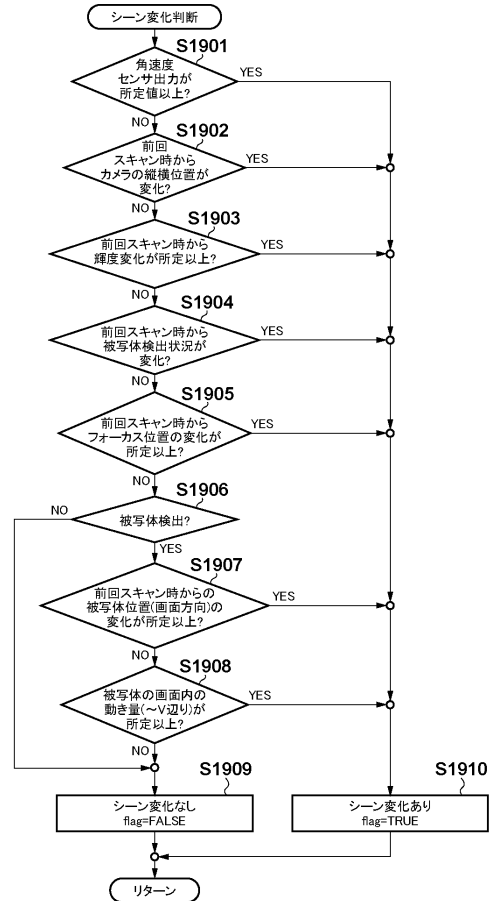
【図 16】



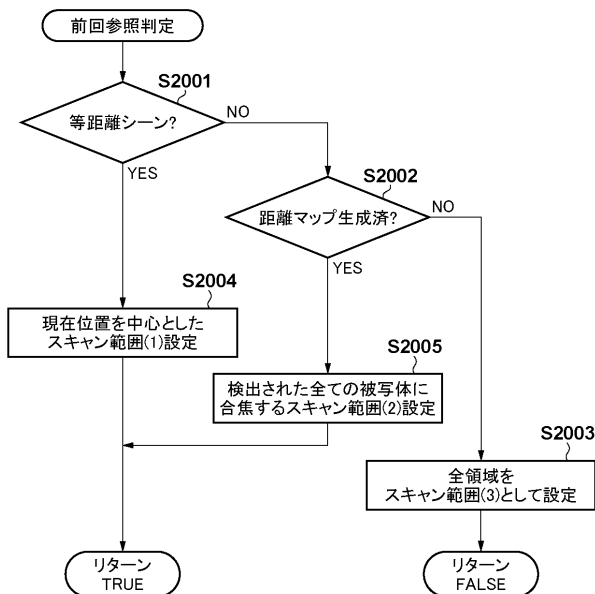
【図 18】



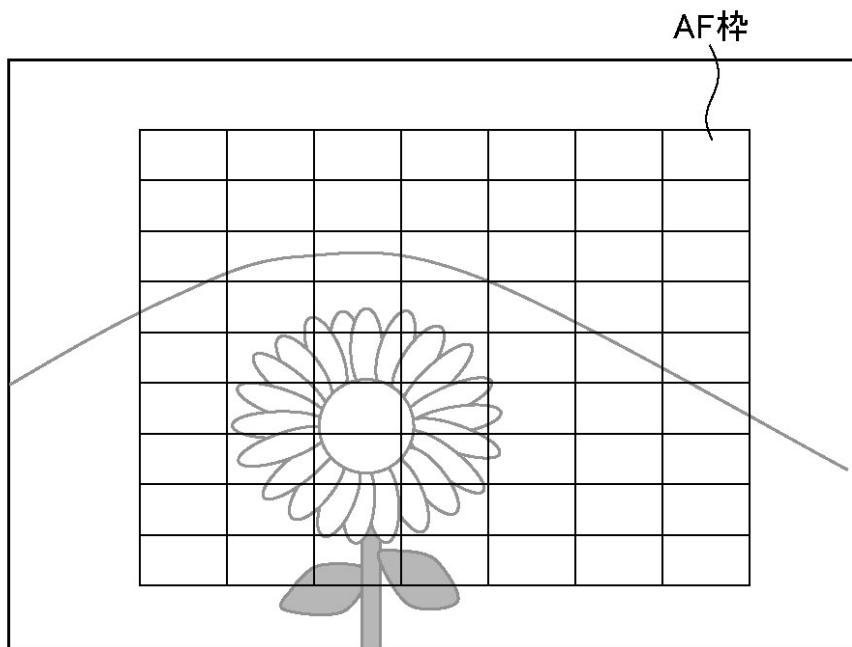
【図 19】



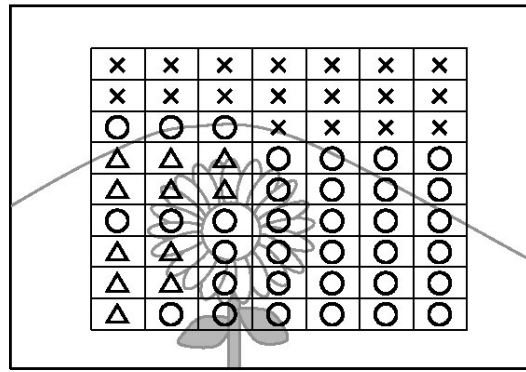
【図 20】



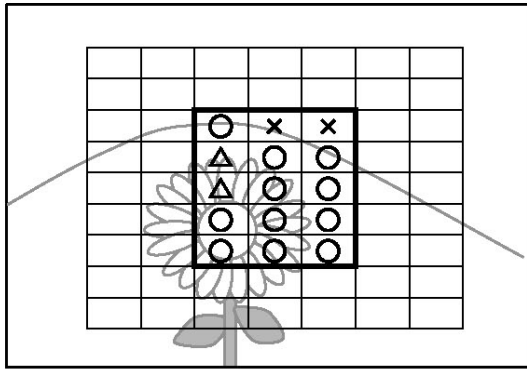
【 図 4 】



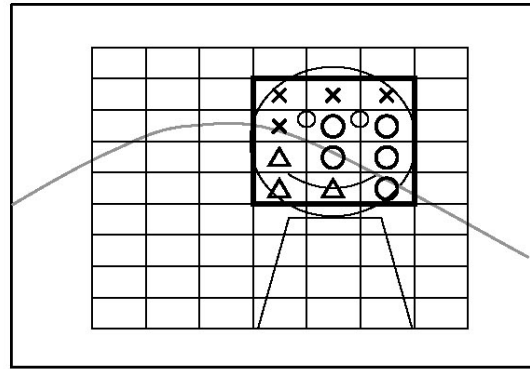
【 図 7 】



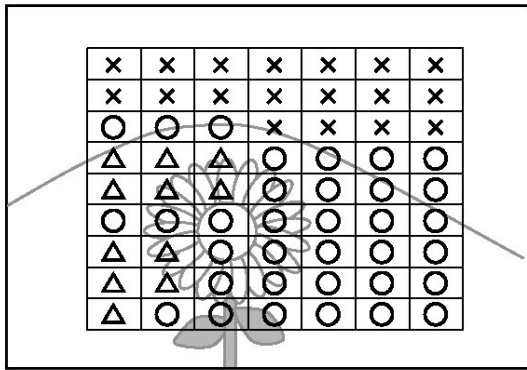
(a)



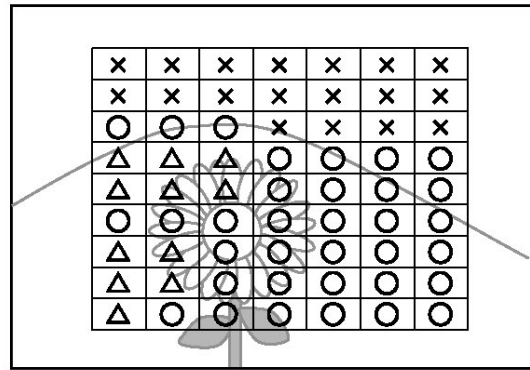
(b)



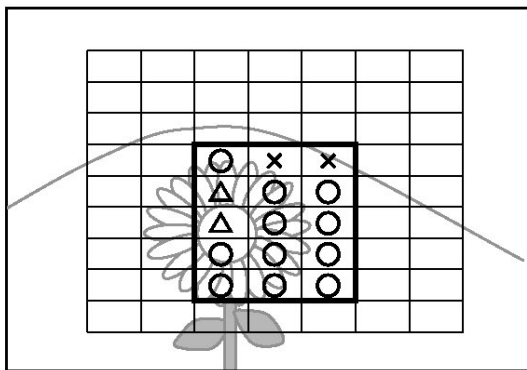
(c)



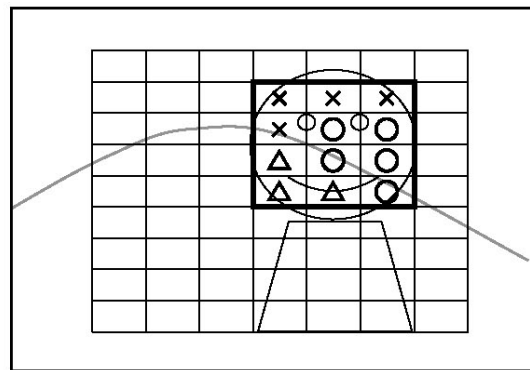
(d)



(e)

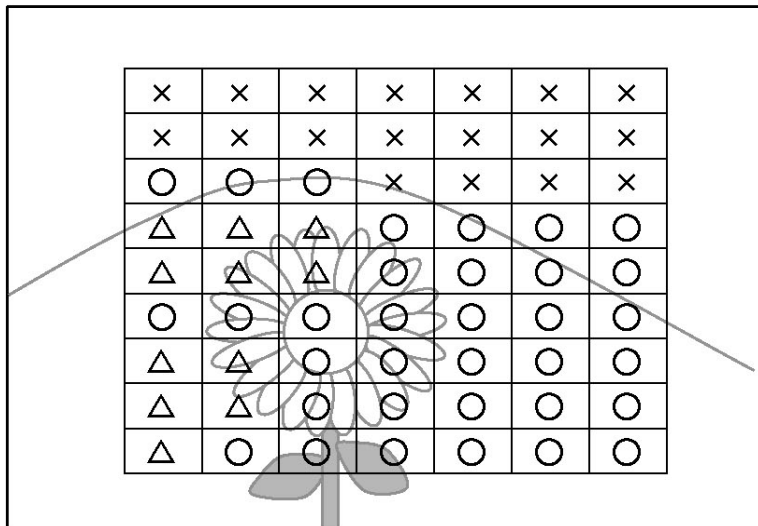


(f)



(g)

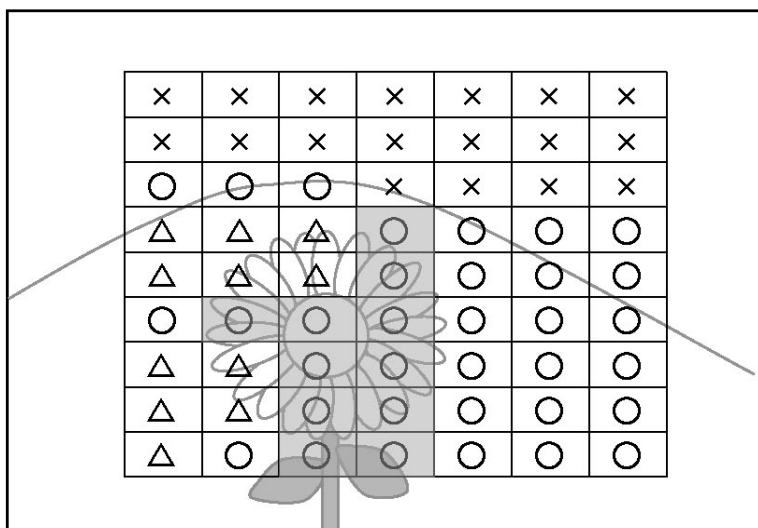
【図 10】



(a)

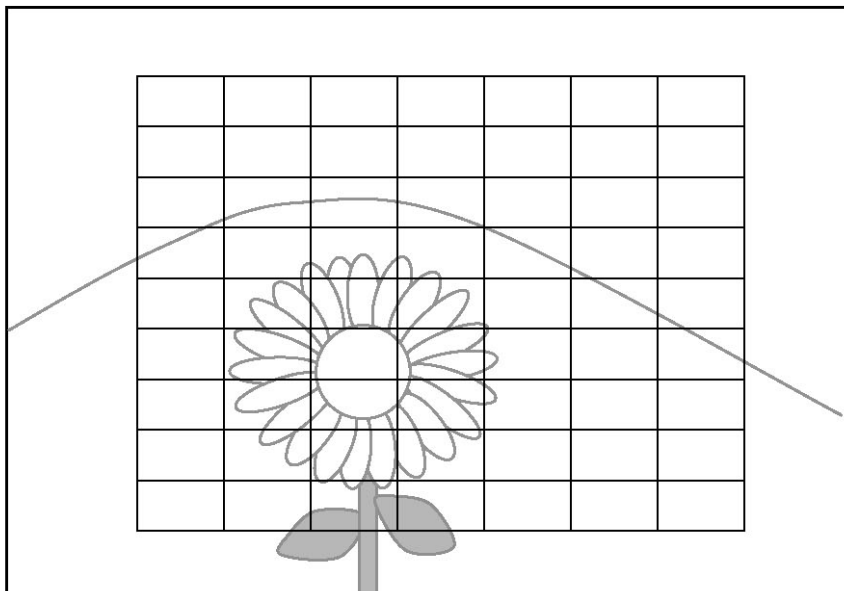
x	102	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x
100	100	102	x	x	x	x
101	101	200	200	102	101	100
101	201	202	202	101	101	100
102	202	201	201	103	102	100
101	202	201	200	103	101	100
103	100	200	199	102	101	100
103	102	201	200	102	100	100

(b)



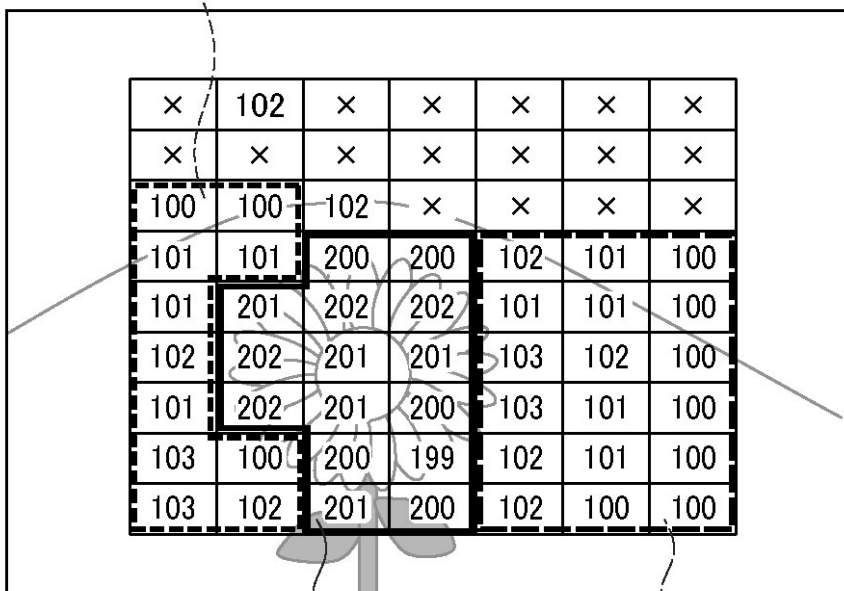
(c)

【図 15】



(a)

フォーカスエリア1

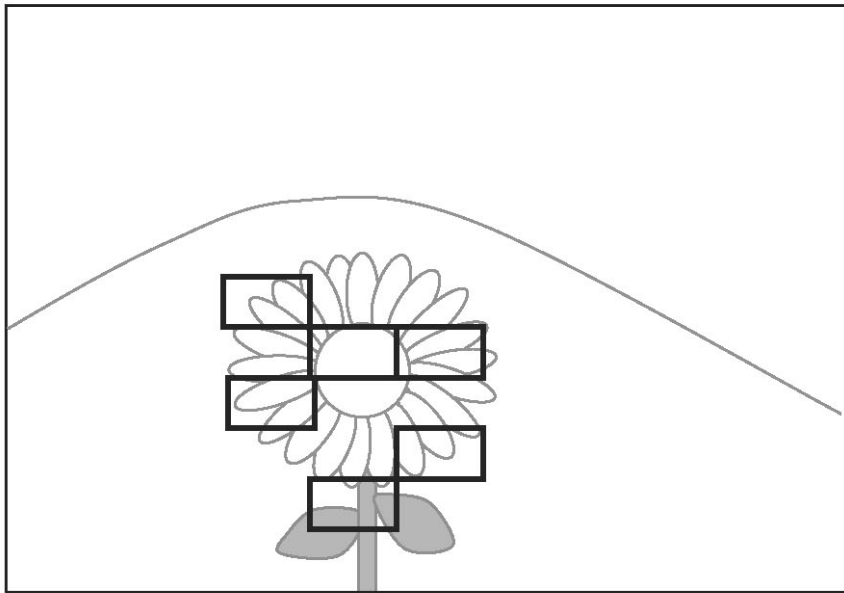


フォーカスエリア3

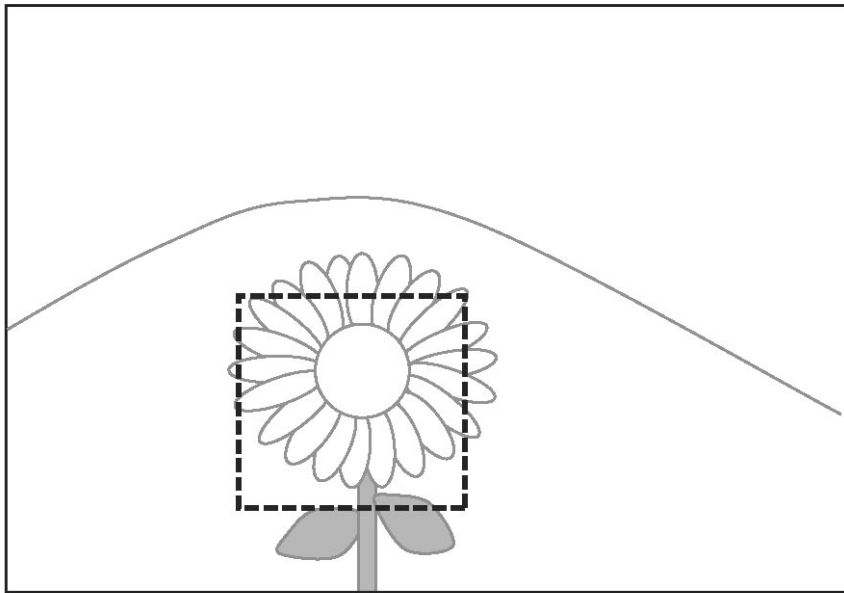
フォーカスエリア2

(b)

【 図 17 】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 岩 崎 直樹

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 BA31

2H151 BA47 BA66 DA03 DA08 DB01 EA05 EA10 EB00

5C122 EA42 FA07 FA08 FA09 FA11 FD05 FD13 FF26 FH11 HB01

HB05