

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6097280号
(P6097280)

(45) 発行日 平成29年3月15日 (2017. 3. 15)

(24) 登録日 平成29年2月24日 (2017. 2. 24)

(51) Int. Cl.	F I
GO 3 B 17/18 (2006. 01)	GO 3 B 17/18 Z
GO 3 B 3/00 (2006. 01)	GO 3 B 3/00
GO 2 B 7/28 (2006. 01)	GO 2 B 7/28 Z
HO 4 N 5/232 (2006. 01)	HO 4 N 5/232 A

請求項の数 27 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2014-509495 (P2014-509495)	(73) 特許権者	509139391
(86) (22) 出願日	平成24年5月4日 (2012. 5. 4)		レッド、コム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2014-519052 (P2014-519052A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92
(43) 公表日	平成26年8月7日 (2014. 8. 7)		618、アーバイン、34 パーカー
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/036602	(74) 代理人	110000729
(87) 国際公開番号	W02012/154585		特許業務法人 ユニアス国際特許事務所
(87) 国際公開日	平成24年11月15日 (2012. 11. 15)	(72) 発明者	ジャナード、ジェイムス、エイチ、
審査請求日	平成27年2月3日 (2015. 2. 3)		アメリカ合衆国 ネバダ州 89135、
(31) 優先権主張番号	61/624, 152		ラス ヴェガス、15 ワイルド リッジ
(32) 優先日	平成24年4月13日 (2012. 4. 13)	(72) 発明者	ランド、ピーター、ジャレット
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 90
(31) 優先権主張番号	61/483, 496		038、ロサンゼルス、846 エヌ、
(32) 優先日	平成23年5月6日 (2011. 5. 6)		カフエンガ プールバード
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 焦点合わせ支援システムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像の領域に対する合焦の度合いを視覚的に指示する方法であって、
 少なくとも1台のイメージングセンサを使用して像を検出するステップと、
 前記少なくとも1台のイメージングセンサによって検出された前記像に対応するグラフィカル表現を表示部に設けるステップと、

1台以上のプロセッサの上で動作するアルゴリズムであって、

前記像の領域に対する合焦の度合いを決定し、

前記合焦の度合いの変化に相関したサイズを有する長方形又は楕円形を含んでなる、
前記合焦の度合いの視覚的指示を生成するために構成されている前記アルゴリズムを適用
 するステップと、

前記1台以上のプロセッサにより生成された前記視覚的指示であって、前記視覚的指示
の中心が、前記像の前記領域の中心の前記グラフィカル表現と実質的に一致するように、
前記像の前記領域の前記グラフィカル表現と少なくとも部分的に重なり合う前記視覚的指
示を前記表示部に設けるステップと、

前記視覚的指示に第1の合焦の度合いに対応する第1のサイズを設定するステップと、
 焦点のユーザ調節、および、前記第1の合焦の度合いから前記第1の合焦の度合いより
 高い第2の合焦の度合いまでの前記決定された合焦の度合いの対応する変化にตอบสนองして、
 前記視覚的指示を前記第1のサイズより小さい第2のサイズに変化させるステップと、を
 含む方法。

10

20

【請求項 2】

前記変化させるステップは、前記視覚的指示のサイズを 1 つ以上の中間サイズに調節することにより、前記第 1 のサイズから前記第 2 のサイズまで前記視覚的指示を移行させるステップを含み、前記中間サイズは、前記第 1 のサイズと前記第 2 のサイズとの間にあり、前記第 1 の合焦の度合いと前記第 2 の合焦の度合いとの間の中間的な合焦の度合いに対応している、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記視覚的な指示は、前記第 1 のサイズから前記第 2 のサイズまでの移行の全体を通して、現在の合焦の度合いの視覚的な表現を提供する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の合焦の度合いは、実質的に焦点が合っていない状態に対応し、前記第 2 の合焦の度合いは、実質的に焦点が合っている状態に対応している、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記像の選択された第 1 の部分の拡大グラフィカル表現を提供するステップさらに備え、前記領域は、前記第 1 の部分の内部にあり、前記視覚的指示は、前記拡大グラフィカル表現の内部に設けられている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記領域と前記第 1 の部分とのうちの 1 つ以上が前記表示部のタッチ・スクリーン・インターフェースとのユーザ相互作用を介して選択される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記視覚的指示の中心が前記領域の中心と実質的に一致する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記視覚的指示は、前記像の前記グラフィカル表現と重畳される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記表示部は、デジタルカメラに含まれている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記合焦の度合いの変化に応答して前記視覚的指示の色を変化させるステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記領域に対する前記合焦の度合いの第 2 の視覚的指示を設けるステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記合焦の度合いの変化に応答して前記第 2 の視覚的指示の色を変化させるステップをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記像の第 2 の領域に対する合焦の度合いを決定するために前記 1 台以上のプロセッサ上で動作するアルゴリズムを適用するステップと、

幾何学的図形を含む、前記第 2 の領域に対する前記合焦の度合いの第 2 の視覚的指示を前記表示部に設けるステップと、

前記第 2 の視覚的指示に前記第 2 の領域に対する第 1 の合焦の度合いに対応する第 1 のサイズを設定するステップと、

焦点のユーザ調節、および、前記第 2 の領域に対する前記第 1 の合焦の度合いから前記第 1 の合焦の度合いより高い前記第 2 の領域に対する第 2 の合焦の度合いまでの前記第 2 の領域に対する前記決定された合焦の度合いの対応する変化に応答して、前記第 2 の視覚的指示を前記第 1 のサイズより小さい第 2 のサイズまで変化させるステップと、をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

像の焦点の調節を支援する装置であって、

像を検出するために構成されている少なくとも 1 台のイメージセンサと、

アルゴリズムであって、

検出された前記像の領域に対する合焦の度合いを決定し、

前記領域の前記合焦の度合いに相関したサイズを有する長方形又は楕円形を含んでなる、前記合焦の度合いの視覚的指示を生成し、そして、

前記視覚的指示のサイズの変化は、前記合焦の度合いの変化に相関しており、前記合焦の度合いの変化に応じて、前記視覚的指示の前記サイズを変更するための前記アルゴリズムを実行するために構成されている1台以上のプロセッサと、

前記少なくとも1台のイメージセンサによって検出された前記像のグラフィカル表現を表示し、前記1台以上のプロセッサにより生成された前記領域の前記合焦の度合いの前記視覚的指示であって、前記視覚的指示の中心が、前記像の前記領域の中心の前記グラフィカル表現と実質的に一致するように、前記像の前記グラフィカル表現上に重ねられる前記視覚的指示を表示するために構成されている表示部と、を備え、

前記視覚的指示の第1のサイズが前記領域の第1の合焦の度合いに対応し、前記第1のサイズより小さい前記視覚的指示の第2のサイズが前記第1の合焦の度合いより高い前記領域の第2の合焦の度合いに対応するように、前記視覚的指示の前記サイズが前記領域の前記合焦の度合いと相関させられている、装置。

【請求項15】

前記表示部は、デジタルカメラの電子表示部を含む、請求項14に記載の装置。

【請求項16】

前記1台以上のプロセッサは、リアルタイムで前記合焦の度合いを更新し、前記電子表示部は、前記合焦の度合いの変化に応答して更新された視覚的指示を提供する、請求項14に記載の装置。

【請求項17】

前記合焦の度合いの前記変化は、前記領域の前記第1の合焦の度合いから前記領域の前記第2の合焦の度合いまでであり、前記更新された視覚的指示は、1つ以上の中間サイズへの調節により前記第1のサイズから前記第2のサイズまでサイズを変化させ、前記中間サイズは、前記第1のサイズと前記第2のサイズとの間にあり、前記第1の合焦の程度と前記第2の合焦の程度との間の中間的な合焦の程度に対応している、請求項16に記載の装置。

【請求項18】

前記視覚的指示は、前記第1のサイズから前記第2のサイズまでの移行の全体を通じて現在の合焦の度合いの視覚的指示を提供する、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記第1の合焦のレベルは、実質的に焦点が合っていない状態に対応し、前記第2の合焦のレベルは、実質的に焦点が合っている状態に対応している、請求項14に記載の装置。

【請求項20】

前記表示部は、前記像の選択された第1の部分の拡大グラフィカル表現を表示するために構成され、前記領域は、前記第1の選択された部分の内部にあり、前記視覚的指示は、前記拡大グラフィカル表現の内部に表示される、請求項14に記載の装置。

【請求項21】

前記選択された第1の部分と前記領域とのうちの1つ以上を指示するユーザからの入力を受信するために構成されているタッチ・スクリーン・インターフェースをさらに備える、請求項20に記載の装置。

【請求項22】

前記視覚的指示は、前記像の前記グラフィカル表現と重畳される、請求項14に記載の装置。

【請求項23】

前記視覚的指示の中心は、前記領域の中心と実質的に一致する、請求項14に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 2 4】

前記視覚的指示の色が前記合焦の度合いの変化に応答して変化する、請求項 1 4 に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記表示部は、前記領域の前記合焦の度合いの第 2 の視覚的指示を表示するために構成されている、請求項 1 4 に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記第 2 の視覚的指示の色が前記合焦の度合いの変化に応答して変化する、請求項 2 5 に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記 1 台以上のプロセッサは、前記像の第 2 の領域に対する合焦の度合いを決定するためアルゴリズムを実行するために構成され、

前記表示部は、幾何学的図形を含む前記領域の前記合焦の度合いの第 2 の視覚的指示を表示するために構成され、

前記第 2 の視覚的指示の第 1 のサイズが前記第 2 の領域の第 1 の合焦の度合いに対応し、前記第 2 の視覚的指示の前記第 1 のサイズより小さい前記第 2 の視覚的指示の第 2 のサイズが前記第 2 の領域の前記第 1 の合焦の度合いより高い前記第 2 の領域の第 2 の合焦の度合いに対応するように、前記第 2 の視覚的指示のサイズが前記第 2 の領域の前記合焦の度合いに相関させられている、請求項 1 4 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

(優先権情報)

本願は、2011 年 5 月 6 日付け、および、2012 年 4 月 13 日付けでそれぞれ出願された米国仮出願第 61/483,496 号、および、第 61/624,152 号の優先権利益を主張し、そして、米国特許第 7,544,919 号として発行することが予定されている 2006 年 11 月 20 日付けで出願された米国出願第 11/561,785 号の分割出願である 2009 年 6 月 5 日付けで出願された米国出願第 12/479,546 号の一部継続出願である。上記出願の各々の全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0 0 0 2】

本発明は、焦点情報の提供に関する。カメラまたは光学機器の焦点を合わせる 2 つの基本的な方法がある。

【背景技術】**【0 0 0 3】**

自動焦点システムでは、カメラは、ユーザ入力を殆どまたは全く使わずに合焦レベルを設定する。カメラは、カメラレンズ内の被写体の相対的な合焦レベルに関するデータを収集する。カメラは、このデータを解釈し、最適な合焦レベルを設定するためにアルゴリズムを使用する。しかし、このアルゴリズムは、必ずしも写真撮影者の意図を実行しない。多くの自動焦点アルゴリズムは、フレームの中心に近い、または、明るく照らされている被写体を優先する。写真撮影者の関心の対象が中心から外れている、または、薄暗い場合、自動焦点アルゴリズムは、写真撮影者が関心を持たない被写体に基づいて合焦レベルを校正することがある。

【0 0 0 4】

手動焦点カメラは、ユーザからのより多大な労力を必要とする。しかし、手動焦点カメラは、合焦レベルのより大きい支配を写真撮影者にさらに与える。手動焦点カメラは、ユーザの希望により多く反応し、かつ、より正確である可能性があるので、専門家は、多くの場合に手動焦点カメラを使用する。

【0 0 0 5】

カメラが一自動焦点または手動焦点のいずれのシステムを採用するとしても、システムが所望の結果をもたらす能力は、どの被写体の焦点が合っているか、または、焦点が外れ

10

20

30

40

50

ているかを確認するユーザの能力に依存する。自動焦点システムでは、どの被写体の焦点が合っているか、または、焦点が外れているかがはっきりしない場合、ユーザは、自動焦点アルゴリズムがユーザの主要な関心のある被写体を識別し、これに合わせて合焦レベルを設定したことを確認することができない。手動焦点システムでは、ユーザがどの被写体の焦点が合っているか、または、焦点が外れているかを確認できない場合、ユーザは、焦点調節の精度を確認できない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

カメラ表示部は、被写体の焦点が合っているか否か、または、焦点が外れている場合に、焦点がどの程度外れているかについてのみユーザに容易に伝えるためには非常に小さいか、または、不明確である。カメラ表示部は、多くの場合に、ユーザが合焦レベルの段階的变化を区別すること、または、ビューファインダー内の複数の被写体の間で合焦レベルのバランスをとることを可能にしない。

【課題を解決するための手段】

【0007】

可変焦点距離を有している光学レンズは、像を検出するために使用される。レンズは、センサ上の像に焦点を合わせ、センサは、個別の画像要素（画素）に対応する情報を捕捉する。表示部は、検出された像を表示する。

【0008】

像の焦点を調節するユーザを支援するために、波形が合焦の度合いを指示する。この波形は、像の上に重畳される、または、像の隣に表示されることがある。代替的に、この波形は、別個の画面に表示されることがある。この波形は、リアルタイムで更新され、ユーザが同時に焦点を調節することを可能にさせる。合焦の度合いの表示は、たとえば、スチルカメラまたはモーション・ピクチャー・カメラのため使用されることがあり得る。

【0009】

光学センサは、レンズからの像を画素の2次元デジタル配列に変換し、この画素の配列は行および列に配置されている。一実施形態では、プロセッサは、画素の行を操作して、この行内の複数の画素に対する合焦レベルデータを決定する。

【0010】

波形は、色変動、強度変動、密度変動、振幅変動、またはその他の視覚的指示を通じて合焦の度合いを指示することがある。様々なタイプの指示の組み合わせが使用されてもよい。

【0011】

合焦レベルデータは、たとえば、エッジ検出アルゴリズムを使って決定されることがある。一実施形態では、合焦レベルデータは、画素のデジタル配列の少なくとも一部を配列の同じ部分のピンぼけ表現と比較することにより決定される。

【0012】

一実施形態では、像は、光学センサの2次元配列を使用して検出される。検出された像は、検出された像を画素値の2次元配列として表現するデータ構造体に変換され、ここで、画素値は、光学センサにより検出された光の量を表している。ピンぼけ像は、選択された画素値を選択された画素値の近傍からの複数の画素値と組み合わせることにより生成される。合焦の度合いは、その後、選択された画素値を対応するピンぼけ像の画素値と比較することにより決定される。合焦の度合いの視覚的指示がその後に関与される。一実施形態では、合焦の度合いの視覚的指示は、検出された像の表現の上に重ねられることがある。別の実施形態では、合焦の度合いの視覚的指示は、検出された像の表現に隣接している。合焦の度合いの視覚的指示を設けることは、合焦の度合いに対応する波形を表示することを備える。波形上の点は、垂直方向に並べられた複数の画素に対する平均的な合焦の度合いに対応することがある。別の実施形態では、波形上の点は、水平方向に並べられた複数の画素の平均的な合焦の度合いに対応することがある。さらに別の実施形態では、波形

10

20

30

40

50

上の点は、ブロック内の複数の画素の平均的な合焦の度合いに対応することがある。さらなる実施形態では、波形上の点は、複数の非隣接画素の平均的な合焦の度合いに対応する。

【0013】

一実施形態では、リアルタイムで像をフォーカシングすることを可能にするためにフィードバックを提供する方法は、複数の領域の合焦の度合いを決定するためにプログラムされたアルゴリズムを使用することと、各領域の合焦の度合いの視覚的指示を設けることと、を含む。視覚的指示は、たとえば、波形、領域の立体感を変えること、または、幾何学的図形による焦点の指示のような種々のフォーマットを採用することがある。この領域は、たとえば、線または規則的な幾何学的パターンでもよい。一実施形態では、領域の合焦の度合いは、この領域の色を変えることにより指示されることがある。別の実施形態では、領域の合焦の度合いは、この領域の輝度を変えることにより指示されることがある。この領域は、エッジ検出により記述されることがあり、各領域の合焦の度合いは、たとえば、エッジの輝度または色を変えることにより指示されることがある。

10

【0014】

さらなる態様によれば、像の焦点の調節を支援する方法は、検出された像のグラフィカル表現を設けることを含む。この方法は、像の領域のユーザ選択の指示を受信することと、選択された像領域の拡大グラフィカル表現を設けることと、を含む可能性がある。この方法は、選択された像領域の少なくとも一部分に対する合焦の度合いのグラフィカル表現を設けることを含む。いくつかの例におけるグラフィカル表現は、選択された像領域の拡大グラフィカル表現と視覚的に関連させられている。

20

【0015】

さらなる態様によれば、像の焦点の調節を支援する方法は、像を検出することと、像のグラフィカル表現を設けることと、を含む。この方法は、像の第1の部分のユーザ選択の指示を受信することを含む。この方法は、像の第1の部分の1つ以上の領域に対する合焦レベルを決定するために1台以上のプロセッサ上で動作するアルゴリズムを適用することをさらに含む。ユーザ選択に応答して、この方法は、合焦レベルの視覚的指示を設けることを含む可能性がある。

【0016】

いくつかの付加的な実施形態では、装置は、像の焦点の調節を支援する。この装置は、可変焦点距離を有しているレンズを含む。レンズは、レンズに入る光から視覚的データ像を生成する。この装置は、レンズの焦点距離を調節する手動焦点調節と、レンズからの視覚的データ像を像のデジタル表現に変換する光学センサと、をさらに含む可能性がある。この装置は、像のグラフィカル表現を表すために構成されている表示部をさらに含むことがある。この装置は、像の第1の部分のユーザ選択を受信するために構成されているインターフェースをさらに含む可能性がある。いくつかの例では、この装置は、第1の部分の1つ以上の領域に対する合焦レベルを決定するために像のデジタル表現を処理するために構成されている1台以上のプロセッサをさらに含む。付加的に、表示部は、合焦レベルの視覚的指示を設ける可能性がある。

30

【0017】

いくつかの実施形態では、像の領域の合焦の度合いの視覚的指示が設けられる。いくつかの実施形態では、像の全部または一部の領域の合焦の度合いの視覚的指示は、検出された像の表現の上に重ね合わされることがある。視覚的指示は、視覚的指示の中心が合焦の度合いが視覚的に指示された像の領域の中心と一致するように、検出された像の表現の上に重ね合わされる可能性がある。視覚的表示は、合焦の度合いの変化に応答して、サイズ、形状、および／または色を変更するために構成される可能性がある。いくつかの実施形態では、視覚的指示は、像の領域の合焦の度合いの増加に対応するサイズを減少させる。視覚的指示は、合焦の度合いの変化に応答して色を変化させる可能性がある。視覚的指示は、合焦の度合いの変化に応答して形状を変化させる可能性がある。像の領域は、ユーザにより選択される可能性がある。いくつかの実施形態では、第2の視覚的指示が検出され

40

50

た像の表現の上に重ね合わされる可能性がある。第2の視覚的指示は、合焦の度合いの変化に対応する色を変化させるために構成されている可能性がある。第2の視覚的指示のサイズは、合焦の度合いが視覚的に指示された像の領域のサイズに対応する可能性がある。いくつかの実施形態では、複数の領域が選択される可能性があり、対応する視覚的指標部が検出された像の表現の上に重ね合わされて設けられる可能性がある。特定の実施例の視覚的指示に関連して記載されているが、その他の形式の視覚的指示が本明細書に記載された技術と両立する。

【0018】

いくつかの実施形態では、像の領域の焦点を指示する方法が提供される。この方法は、像の領域に対する合焦の度合いを決定することと、合焦の度合いの視覚的指示を設けることと、を含む。合焦の度合いの変化に応答して、視覚的指示のサイズは、変化させられる可能性があり、視覚的指示のサイズは、合焦の度合いに相関させられる。

10

【0019】

いくつかの実施形態では、視覚的指示のサイズは、第1の合焦の度合いから第2の合焦の度合いへの変化に基づいて第1のサイズから第2のサイズへ移行する。この移行は、第1のサイズから第2のサイズへの移行中に視覚的指示のサイズを1つ以上の中間サイズに調節することを含む可能性があり、この中間サイズは、第1のサイズと第2のサイズとの間にあり、第1の合焦の度合いと第2の合焦の度合いとの間の中間合焦レベルに対応している。

【0020】

20

いくつかの実施形態では、像の第2の領域に対する合焦の度合いが決定される。第2の領域に対する合焦の度合いの第2の視覚的指示が設けられる可能性があり、第2の視覚的指示のサイズは、第2の領域に対する合焦の度合いの変化に応答して変化し、第2の視覚的指示のサイズは、現在の合焦の度合いに相関させられる。

【0021】

いくつかの実施形態では、像の焦点の調節を支援する装置が提供される。この装置は、像を検出するイメージセンサと、像の領域に対する合焦の度合いを決定する1台以上のプロセッサと、を含む可能性がある。この装置は、検出された像のグラフィカル表現を表示し、領域の合焦の度合いの視覚的指示を表示するために構成されている表示部をさらに含み、視覚的指示は、領域の合焦の度合いに相関させられたサイズを有している。

30

【0022】

いくつかの実施形態では、像の焦点の調節を支援する方法が提供される。この方法は、少なくとも1台のイメージングセンサを使用して像を検出することと、像のグラフィカル表現を表示部に設けることと、を含む可能性がある。この方法は、表示された像の第1の部分のユーザ選択の指示を受信することと、第1の部分の拡大図を表示部に設けることと、をさらに含む可能性がある。この方法は、第1の領域内の少なくとも2つの領域に対する合焦の度合いを決定するために1台以上のプロセッサ上で動作するアルゴリズムを適用することを含む可能性がある。この方法は、少なくとも2つの領域の各々に対する合焦の度合いの視覚的指示を設けることをさらに含む。

【0023】

40

いくつかの実施形態は、像の領域に対する合焦の度合いを視覚的に指示する方法を提供する。この方法は、少なくとも1台のイメージングセンサを使用して像を検出することと、像のグラフィカル表現を表示部に設けることと、像の領域に対する合焦の度合いを決定するために1台以上のプロセッサ上で動作するアルゴリズムを提供することと、を含む可能性がある。この方法は、合焦の度合いの視覚的指示を表示部に設けることをさらに含む可能性があり、視覚的指示は、像のグラフィカル表現上の領域と少なくとも部分的に重なり合う幾何学的図形を含む。この方法は、第1の合焦の度合いに対応する第1のサイズを視覚的指示に設定する可能性がある。さらに、焦点の調節、および、第1の合焦の度合いから第1の合焦の度合いより高い第2の合焦の度合いまでの決定された合焦の度合いの対応する変化に応答して、この方法は、視覚的指示を第1のサイズより小さい第2のサイズ

50

に変化させることを含む可能性がある。いくつかの実施形態では、この方法は、像の第2の領域に対する合焦の度合いを決定することと、第2の領域に対する合焦の度合いの第2の視覚的指示を表示部に設けることと、を含む可能性があり、第2の視覚的指示は、幾何学的図形を含んでいる。いくつかの実施形態では、この方法は、第2の領域に対する第1の合焦の度合いに対応する第1のサイズを第2の視覚的指示に設定することを含む可能性がある。さらに、焦点の調節、および、第2の領域に対する第1の合焦の度合いから第1の合焦の度合いより高い第2の領域に対する第2の合焦の度合いまでの第2の領域に対する決定された合焦の度合いの対応する変化にตอบสนองして、この方法は、第2の視覚的指示を第1のサイズより小さい第2のサイズに変化させることを含む可能性がある。

【0024】

10

いくつかの実施形態では、像の焦点の調節を支援する装置が提供される。この装置は、像を検出するために構成されている少なくとも1台のイメージセンサと、像の領域に対する合焦の度合いを決定するためアルゴリズムを実行するために構成されている少なくとも1台のプロセッサと、を含む可能性がある。この装置は、像のグラフィカル表現を表示し、領域の合焦の度合いの視覚的指示を表示するために構成されている表示部を含む可能性があり、視覚的指示は、幾何学的図形を含んでいる。いくつかの実施形態では、視覚的指示のサイズは、視覚的表示の第1のサイズが領域の第1の合焦の度合いに対応し、第1のサイズより小さい視覚的指示の第2のサイズが第1の合焦の度合いより高い領域の第2の合焦の度合いに対応するように、領域の合焦の度合いに相関させられている。

【0025】

20

いくつかの実施形態では、像の焦点の調節を支援する方法が提供される。この方法は、像を検出することと、像のグラフィカル表現を設けることと、像の第1の部分の選択の指示を受信することと、を含む可能性がある。部分的に像の第1の部分の選択に基づいて、この方法は、像の第1の部分に対する複数の合焦レベル値を決定するために1台以上のプロセッサ上で動作するアルゴリズムを適用することを含む可能性がある。この方法は、像の第1の部分の選択にตอบสนองして像の第1の部分の拡大グラフィカル表現を設けることと、複数の合焦レベル値の視覚的指示を設けることと、をさらに含む可能性がある。

【0026】

一実施形態では、この方法は、拡大グラフィカル表現および視覚的指示を像のグラフィカル表現の上に重畳することを含む可能性がある。一実施形態では、視覚的指示は、少なくとも1つの波形を含む。いくつかの実施形態では、グラフィカル表現、拡大グラフィカル表現、および視覚的指示は、モーション・ピクチャー・カメラの表示部に提示される。いくつかの実施形態では、像の第1の部分に対する合焦レベル値は、像の第1の部分の立体感を変えることにより指示される。一実施形態では、像の第1の部分の選択は、タッチスクリーンのようなユーザインターフェースを介して受信される。この方法は、複数の合焦レベル値のうちの少なくとも2つの平均に対応する合焦の度合いを計算することをさらに含む可能性がある。一実施形態では、視覚的指示のサイズは、合焦の度合いに対応する。この方法は、合焦の度合いの変化にตอบสนองして、視覚的指示のサイズを変化させることを含む可能性があり、たとえば、視覚的指示のサイズは、合焦の度合いの増加にตอบสนองして減少する可能性がある。いくつかの実施形態では、視覚的指示は、円形である。

30

40

【0027】

さらなる態様によれば、この方法は、視覚的指示を像のグラフィカル表現の上に重畳することを含む可能性がある。視覚的指示の中心は、像のグラフィカル表現の上に重畳されたとき、像の第1の部分の中心と実質的に一致する可能性がある。一実施形態では、視覚的表示の色は、合焦の度合いに対応する可能性がある。このような実施形態では、この方法は、合焦の度合いの変化にตอบสนองして視覚的指示の色を変化させることを含む可能性がある。たとえば、視覚的指示の色は、合焦の度合いが比較的高い合焦の度合いに対応するとき、緑色である可能性があり、視覚的指示の色は、合焦の度合いが比較的低い合焦の度合いに対応するとき、赤色である可能性があり、視覚的指示の色は、合焦の度合いが中間的な合焦の度合いに対応するとき、黄色である可能性がある。別の実施例として、視覚的指

50

示の色は、合焦の度合いが上側閾値より大きいとき、緑色である可能性があり、視覚的指示の色は、合焦の度合いが下側閾値未満であるとき、赤色である可能性があり、視覚的指示の色は、合焦の度合いが下側閾値以上であり、かつ、上側閾値以下であるとき、黄色である可能性がある。

【0028】

さらなる態様によれば、この方法は、像の第2の部分の第2の指示を受信することと、像の第2の部分に対する複数の合焦レベル値を決定することと、像の第2の部分の選択に応答して像の第2の部分の第2の拡大グラフィカル表現を設けることと、を含む可能性がある。この方法は、像の第2の部分に対する複数の合焦レベル値の第2の視覚的指示を設けることをさらに含む可能性がある。一実施形態では、拡大グラフィカル表現、第2の拡大グラフィカル表現、視覚的指示、および第2の視覚的指示が像のグラフィカル表現の上に重畳される。

10

【0029】

いくつかの実施形態では、合焦の度合いを決定するアルゴリズムが像の第1の部分の選択の指示を受信する前に適用される。いくつかの実施形態では、このアルゴリズムが像の第1の部分の選択の指示を受信した後に適用される。いくつかの実施形態では、像の部分の選択の指示を受信する前に、この方法は、像の第1の部分の1つ以上の領域と像の第1の部分にない1つ以上の領域とに対する複数の合焦レベル値を決定するためにアルゴリズムを適用することを含む。この方法は、その後、第1の部分の1つ以上の領域と第1の部分にない1つ以上の領域とに対する複数の合焦レベル値の視覚的指示を設けることを含む可能性がある。いくつかの実施形態では、像の第1の部分は、規則的な幾何学的パターンにより記述される。

20

【0030】

いくつかの実施形態は、像の焦点の調節を支援する装置を提供する。この装置は、可変焦点距離を有しているレンズと、使用中に、レンズの焦点距離を調節する焦点調節と、使用中に、レンズからの視覚的データ像を像のデジタル表現に変換するイメージセンサと、を含む可能性がある。この装置は、使用中に、像のグラフィカル表現を表す電子表示部と、使用中に、像の第1の部分のユーザ選択を受信するインターフェースと、第1の部分の1つ以上の領域に対する複数の合焦レベル値を決定するために像のデジタル表現を処理するために構成されている1台以上のプロセッサと、をさらに含む可能性がある。この電子表示部は、ユーザ選択に応答して像の第1の部分の拡大グラフィカル表現を設ける可能性があり、この電子表示部は、複数の合焦レベル値の視覚的指示を設ける可能性がある。いくつかの実施形態は、この装置を組み込むモーション・ピクチャー・カメラを提供する。

30

【0031】

さらなる態様では、インターフェースは、タッチ・スクリーン・インターフェースである可能性がある。電子表示部は、使用中に、グラフィカル表現の上に重畳された視覚的指示および拡大グラフィカル表現を表示する可能性がある。この装置は、使用中に、像の第1の部分の1つ以上の領域に対する複数の合焦レベル値のうちの少なくとも2つの平均に対応する合焦の度合いを計算する1台以上のプロセッサをさらに含む可能性がある。一実施形態では、視覚的指示のサイズは、合焦の度合いに対応する。いくつかの実施形態では、この装置は、リアルタイムで合焦の度合いの計算を更新し、更新された合焦の度合いの計算に応答して視覚的指示のサイズを変化させる。いくつかの実施形態では、視覚的表示のサイズは、合焦の度合いの増加に応答して減少する。

40

【図面の簡単な説明】

【0032】

これらの特徴およびその他の特徴は、今度は、以下に要約された図面を参照して説明される。これらの図面および関連付けられた説明は、発明の範囲を限定するためではなく、発明の好ましい実施形態を例示するために与えられる。

【0033】

【図1】合焦レベルデータを伝える水平線グラフを示す図である。

50

【0034】

【図2】合焦レベルデータを伝える垂直線グラフを示す図である。

【0035】

【図3】3本の別個の線を使って合焦レベルデータを伝える水平線グラフを示す図である。

【0036】

【図4】合焦レベルデータが計算または表示されることがある、像に重ね合わされた格子を示す図である。

【0037】

【図5】合焦レベルデータを伝える明るい部分を被写体の周りに示す図である。

10

【0038】

【図6】焦点合わせ支援システムの上位レベル図を示す図である。

【0039】

【図7】水平走査線からの合焦レベルデータを伝える水平線グラフを示す図である。

【0040】

【図8】合焦レベルデータがエッジ検出アルゴリズムを使用して計算されている走査線からの合焦レベルデータを伝える水平線グラフを示す図である。

【0041】

【図9】垂直走査線からの合焦レベルデータを伝える垂直線グラフを示す図である。

【0042】

20

【図10】水平走査線および垂直走査線からの合焦レベルデータをそれぞれ伝える水平線グラフおよび垂直線グラフを示す図である。

【0043】

【図11】傾斜走査線からの合焦レベルデータを伝える水平線グラフを示す図である。

【0044】

【図12】3本の走査線からの平均された合焦レベルデータを伝える水平線グラフを示す図である。

【0045】

【図13】1画素幅より太い走査線からの平均された合焦レベルデータを伝える水平線グラフを示す図である。

30

【0046】

【図14】各線が異なる水平走査線に対応する3本の別個の線を使って合焦レベルデータを伝える水平線グラフを示す図である。

【0047】

【図15A】拡大機能と統合された焦点合わせ支援能力を有している実施例の表示部を示す図である。

【図15B】拡大機能と統合された焦点合わせ支援能力を有している実施例の表示部を示す図である。

【図15C】拡大機能と統合された焦点合わせ支援能力を有している実施例の表示部を示す図である。

40

【0048】

【図16A】統合された焦点合わせ支援および拡大機能を有している別の実施例の表示部を示す図である。

【図16B】統合された焦点合わせ支援および拡大機能を有している別の実施例の表示部を示す図である。

【0049】

【図17A】焦点のレベルに応じてサイズを変化させる指標部を含む統合された焦点合わせ支援を有している実施例の表示部を示す図である。

【図17B】焦点のレベルに応じてサイズを変化させる指標部を含む統合された焦点合わせ支援を有している実施例の表示部を示す図である。

50

【0050】

【図18】複数の点での焦点のレベルに応じてサイズを変化させる複数の指標部を含む統合された焦点合わせ支援を有している実施例の表示部を示す図である。

【0051】

【図19】焦点のレベルを表示部に指示する実施例の方法のフローチャートを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0052】

以下の様々な実施の説明は、一例としてだけ提示されているが、限定的な意味で解釈されるべきではない。本発明の範囲は、請求項によってのみ規定される。

10

【0053】

一実施形態では、カメラは、合焦レベルデータをユーザに表示する。合焦レベルデータは、主ビューファインダー画面に重畳されることがあり、または、補助画面に表示されることがある。モーション・ピクチャー・カメラまたはフォトカメラのような様々な光学イメージングシステムは、合焦レベルデータを生成し、表示することがあるかもしれない。しかし、本発明は、カメラ類に限定されない。どんな光学イメージングシステムでも合焦レベル情報をユーザに表示する可能性がある。実施例は、光学顕微鏡、望遠鏡、または双眼鏡を含む。同様に、像を生成する非光学機器が同様に合焦レベル情報をユーザに表示する可能性がある。実施例は、電子顕微鏡である。さらに、アルゴリズムは、合焦レベルデータを生成し、これらが記録された後に画像または映像のためユーザに表示する可能性がある。

20

【0054】

多種多様の表示技術が合焦レベルデータをユーザに伝える。たとえば、図1は、像302の下で方向を合わされた線グラフ300を示す。代替的に、カメラまたは表示部は、像の上に重畳された線グラフを表示するかもしれない。線グラフ300は、より優れた合焦状態にある被写体306に対しより高い値304を表示する。この線グラフは、合焦状態があまり優れていない被写体310に対してより低い値308を表示する。このように、合焦レベルは被写体に対して変化するので、線グラフ300に表示される値は、応答して変化することになる。x軸312は、焦点の基準線を表現し、この基準線より下で合焦レベルデータは表示されない。x軸312の閾値は、ある程度の数の異なった規準に応じて設定されることがある。この閾値は、後述されるようにエッジ検出アルゴリズムにより計算された勾配の傾きに関連した何らかの無名数値を反映するかもしれない。あるいは、この閾値は、像全体の平均合焦レベルに動的に関係しているかもしれない。その結果、この閾値には、平均合焦レベルの150%または200%が設定される可能性がある。この仕組みは、表示から低い「ノイズ」値を除去するために、または、焦点が合っている、もしくは、比較的焦点が合っていると考えられるこれらの表示被写体に対するデータだけを表示するために使用される可能性がある。

30

【0055】

一実施形態では、線グラフ300に表示された合焦レベルデータは、合焦レベル値の連続的な、または、画素およびサンプリングレートにより制限された、離散的なデジタルの意味で少なくとも連続的な範囲を覆う。このようにして、合焦レベルの連続的な範囲が線グラフ300に表示される可能性がある。このことは、必ずしも線グラフ300上の値が像302上の所与の点での合焦レベル値に1対1で対応することを意味しない。線グラフ300は、連続的でもよく、さらに、ユーザによってより良く認知される、未加工合焦レベルデータの調節された関数を表現することがある。一実施形態では、線グラフ300上の値は、離散的であり、たとえば、合焦レベル値は、連続的な範囲を覆う可能性があるが、線グラフ300は、合焦レベル範囲に対応する離散値を表示する可能性がある。合焦レベル範囲の個数は、2個、3個、4個、5個、または6個以上の範囲である可能性がある。一例として、線グラフは、第1の合焦レベル範囲に収まる第1の合焦レベル値に対応する第1の値と、第2の合焦レベル範囲に収まる第2の合焦レベル値に対応する第2の値と

40

50

、第3の合焦レベル範囲に収まる第3の合焦レベル値に対応する第3の値とを表示する可能性があり、第1、第2および第3の値は互いに異なり、第1、第2および第3の合焦レベル範囲は互いに異なる。

【0056】

図1における線グラフに類似する水平線グラフ300は、像内で垂直方向に方向を合わされた被写体に対する合焦レベルを正確に伝えないかもしれない。この線グラフは、各水平点に対して1個の値しか表示しないので、この線グラフは、この水平点に関して垂直方向に方向を合わされた異なる合焦レベルを曖昧にするかもしれない。

【0057】

図2は、垂直線グラフ400の表示部を示す。この線グラフは、垂直方向に方向を合わされた被写体に対するより正確な合焦レベル情報を表示するが、水平方向に方向を合わされた被写体の異なる焦点レベルを曖昧にするかもしれない。別の表示部は、垂直線グラフと水平線グラフとを組み合わせるかもしれない。このような表示部は、水平表示部または垂直表示部のいずれか単独の欠点のいくつかを解決する。しかし、データがどのように提示されるかに依存して、この表示部は、ユーザが一瞬の像であるかもしれない像に対する合焦レベル情報を取得するために2つの異なる場所に目を向けることを要求することがある。

10

【0058】

図3は、別の水平線グラフを示す。しかし、この水平線グラフは、数本の線を含む。各線は、像302の異なるエリアに対する合焦レベル情報を表現する。たとえば、1本以上の線3001は、像302の上端に対する合焦レベル情報を表現する。1本以上の線3002は、像302の中央に対する合焦レベル情報を表現する。1本以上の線3003は、像302の下端に対する合焦レベル情報を表現する。合焦レベルは、像の上端、中央、および下端で非常に類似するが、線は、重なり合い、強化し始める。

20

【0059】

その他の実施形態は、グラフ表示部を使用しない。たとえば、図4は、像302上に重畳された格子712を示す。格子712自体は、ユーザから見える必要がない。しかし、格子領域714は、それぞれが合焦レベルを指示する。合焦レベルを指示する1つの方法は、領域714上の色合いである。その結果、非常に良く焦点が合わされた領域714は、赤色味のような第1の色合いを有しているかもしれない。非常に悪く焦点が合わされた領域714は、紫色味のような第2の色合いを有しているかもしれない。非常に良くも悪くも焦点が合わされていない領域714は、それぞれの合焦レベルに対応する色スペクトルに沿った色合いを持っていることがある。

30

【0060】

格子領域714内部の合焦レベルを指示する別の方法は、各領域714の輝度レベルを変化させることである。非常に良く焦点が合わされた領域714は、第1の比較的高い輝度を有しているかもしれない。非常に悪く焦点が合わされた領域714は、第2の比較的低い（暗い）輝度を有しているかもしれない。中間の合焦レベルを伴う領域714は、それぞれの合焦レベルに対応する輝度のレベルを持っていることがある。

【0061】

その他の表示部実施形態は、全体的なエリアに対する合焦レベルデータを表示するために、格子またはグラフを使用する代わりに、被写体自体を強調する。図5では、最も焦点が合わされた被写体306は、被写体のエッジを追跡する明るい強調表示818を有している。最も焦点が合わされていない被写体310は、非常に薄暗い強調表示822を有している。強調表示の輝度は、被写体の合焦レベルに伴って変化する。

40

【0062】

代替的に、表示部は、それぞれの被写体の合焦レベルを指示するために被写体のエッジの周りに色合いを描画するかもしれない。たとえば、非常に良く焦点が合わされた被写体306は、この被写体のエッジに赤色味のような第1の色を有することになる。非常に悪く焦点が合わされた被写体310は、この被写体のエッジに紫色味のような第2の色合い

50

を有している。非常に良くも悪くも焦点が合わされていない被写体は、それぞれの合焦レベルに対応するこれらの被写体のエッジに沿った色合いを持っていることになる。

【0063】

各被写体を単に強調表示するのではなく、一実施形態は、焦点が合っているとき、被写体全体の立体感を目立たせる。焦点が外れている被写体310は、平坦に見えるか、または、陰の立体感で見える。焦点が合わされた被写体306は、像から盛り上がるが、焦点が合わされていない被写体310は、引っ込む。各被写体の立体感は、この被写体の合焦レベルに対応している。この実施形態は、ユーザが合焦レベルデータを集めるためにビューファインダー内の被写体に集中できるので有利である。本実施形態は、高度に直観的であるので、ユーザは、表示部内の被写体の相対的な合焦レベルを決定するために多くの表示データを解釈する必要がない。

10

【0064】

図6は、カメラのアーキテクチャの実施形態を示す。カメラは、カメラレンズ926から視覚的データ924を収集する。カメラは、視覚的データ924を記録し、視覚的データ924の表現をビューファインダー930に表示する。カメラは、視覚的データ924をプロセッサ928にさらに送信する。プロセッサは、視覚的データ924に対する合焦レベルデータ932を計算するためにアルゴリズムを使用する。プロセッサは、この合焦レベルデータ932をビューファインダーに送信し、ユーザ934は、視覚的データ924に重畳された合焦レベルデータが見える。ビューファインダー930は、プロセッサ928からの合焦レベルデータ932とレンズ926からの視覚的データ924とを同時に表示する。

20

【0065】

代替的な実施形態（図示せず）では、自動焦点カメラにおいて、視覚的データを受け入れ、合焦レベルデータを計算するプロセッサは、自動焦点システムのための合焦レベルデータを計算するプロセッサでもある。自動焦点システムは、適当な合焦レベル設定を決定するために合焦レベルデータを自動的に生成する。本実施形態では、このデータが再使用される。カメラは、最適な焦点設定を達成するために合焦レベルデータを使用するだけでなく、このデータは、ビューファインダーを介してユーザにさらに送信される。ユーザは、その後、自動焦点システムが、ユーザが関心を持っている被写体または複数の被写体に対する合焦レベルを識別し設定したことを確認する可能性がある。

30

【0066】

プロセッサは、ユーザに表示された合焦レベルデータを計算するためにアルゴリズムを使用する。

【0067】

一実施形態では、プロセッサは、比較像を作成するために像データをぼかす。たとえば、プロセッサは、ガウシアンもしくはクイック・ボックス・ブラー近似を使用し、または、像を畳み込むかもしれない。ぼかされた像は、主に焦点が合わされた被写体306のエッジで元の像と異なる。焦点が合わされた被写体306を用いて、ぼかしプロセスは、被写体306のエッジと被写体の周囲との間の鋭いコントラストを不鮮明にする。ぼかしプロセスは、焦点が合わされていない被写体310のエッジに殆ど変化を生じさせない。焦点が合わされていない被写体310と被写体の周囲との間の滑らかなコントラストは、ぼかされた比較像中に滑らかなコントラストを保つ。エッジは、典型的に、ぼかしプロセス中に最も変化する画素で構成されているので、焦点が合わされた被写体のエッジを見つけることが可能である。

40

【0068】

いくつかの代替的なアルゴリズムが像に焦点が合っているか否かを検出するために存在する。これらのうちの多くは、「エッジ検出」アルゴリズムである。エッジ検出アルゴリズムの例は、Anil K. Jain著、“Fundamentals of Digital Image Processing”で見つけられ、これの全体は、参照により本明細書に組み込まれる。

50

【0069】

1つのアルゴリズムは、エッジを検出するために勾配演算子を使用する。勾配演算子は、勾配マップを生成するために使用されるマスク、または、簡単な行列である。勾配演算子は、像内の画素で畳み込みをされたとき、2次元方向に勾配マップをもたらす。同様に、コンパス演算子は、コンパス方位に対応する選択された数の方向に勾配マップをもたらす。一旦、勾配が計算されると、エッジは、勾配が何らかの閾値を超えるスポットを探索することにより識別される。合焦のレベルは、概ね、勾配の厳しさに対応する。

【0070】

その他のエッジ検出アルゴリズムは、2次微分を像に適用する。この微分は、像全体で画素強度の変化率を検出する。この場合も、このアルゴリズムは、通常では像を演算子で畳み込む。エッジは、勾配が何らかの閾値を超える場所によって、または、より一般的には、2次微分波形が零交差するスポットを探索することによって識別される。零交差は、エッジを検出するために役立つが、バイナリ値しか返さないので、正確な合焦レベルデータを伝えない。この場合も同様に、合焦レベルは、被写体のエッジでの勾配の厳しさに概ね対応する。

10

【0071】

勾配は、隣接画素の強度の変化を測定する。この強度は、各画素のいくつかの異なる要素のうちの1つ以上に応じて測定されることがある。この強度は、画素の赤色、緑色、または青色含有量、または、これらのいずれかの組み合わせを指すことがある。YCbCr系では、この強度は、各画素のルマもしくはクロマ成分、または、これらの組み合わせを指すことがある。HSV系では、この強度は、画素の色相、彩度、もしくは明度、またはこれらのいずれかの組み合わせを指すことがある。処理および表示システムの色空間に依存して、プロセッサは、最適な勾配マップまたは最適な合焦レベルデータを取得する画素の値のいずれの成分でも使用することがある。

20

【0072】

像のエッジだけではなく、像全体に対する合焦レベルデータを導出するためにエッジ検出アルゴリズムを使用する1つの方法は、境界抽出を使用することである。エッジを連結することにより、境界は、被写体の形状を画定する。被写体のエッジに焦点が合っている場合に、被写体全体に焦点が合っていると仮定すると、カメラは、被写体の形状を決定するために境界検出を使用し、被写体エッジでの合焦レベルを残りの形状に帰属させる可能性がある。

30

【0073】

輪郭追跡アルゴリズムは、試行錯誤により選択された一連の水平ステップまたは垂直ステップを使用する境界抽出アルゴリズムである。正しいステップは、ステップが境界の内側に達したか、または外側に達したかによって決定される。

【0074】

別の境界抽出アルゴリズムは、動的プログラミングについてのコンピュータ科学原理を使用する。動的プログラミングを用いると、大規模問題の解法は、この大規模問題の小問題の解法の関数である。境界抽出のコンテキストでは、これは、最適なサブ経路が最適な境界となることを意味する。

40

【0075】

合焦レベル検出アルゴリズムは、画素選択に対する合焦レベルを測定する。このアルゴリズムが合焦データを計算する対象となる画素の個数および場所は、計算の速度と、合焦レベルデータの詳細と、ユーザに表示されることが望ましい合焦データのタイプとの関数である。

【0076】

一実施形態では、合焦レベルアルゴリズムは、1本以上の「走査線」に対する合焦レベルデータを計算する。走査線実施形態の最も簡単な実施例は、図7に描かれている。同図において、1本の走査線1144は、像302を水平方向に横切って延在する。走査線1144は、垂直方向に中心が合わされなくてもよい。ユーザは、走査線1144の位置を

50

調節する可能性がある。合焦レベルアルゴリズムは、走査線 1 1 4 4 に沿った各画素に対する合焦レベル値を計算し、線グラフ 3 0 0 に沿った点としてこの合焦レベル値を表示する。別の実施形態では、処理時間を節約するために、合焦レベルアルゴリズムは、たとえば、走査線 1 1 4 4 上の 1 つおきの画素だけ、または、いくつかの画素のうちの 1 個だけを測定することにより、画素のうちの高々約 5 0 % または高々約 2 5 % を測定するかもしれない。線グラフ 3 0 0 は、合焦レベル表示部が走査線 1 1 4 4 に沿った各画素で測定された合焦レベルにどのように対応しているかを表示する。走査線 1 1 4 4 に沿った各画素で測定された合焦レベルは変化するので、線グラフ 3 0 0 によって表示された合焦レベル表示部は、線グラフ 3 0 0 の部分を減少および／または増加することにより応答して変化することになる。

10

【0077】

図 8 では、走査線 1 1 4 4 および表示技術は、図 1 1 のこれらと同一である。しかし、滑らかな波形の代わりに、線グラフ 3 0 0 は、スパイクを有している。このスパイク状波形は、エッジ検出アルゴリズムによって生成されたデータを描く。合焦レベルデータは、被写体のエッジでより正確である。焦点が合わされたバー 3 0 6 のエッジで、グラフ 3 0 0 は、高い値を示す。同様に、焦点が合わされていないバー 3 1 0 のエッジで、グラフ 3 0 0 は、低い値を示す。焦点が 1 つの被写体から別の被写体に変化するとき、グラフ 3 0 0 は、合焦レベルデータの変化に対応するバーのエッジで変化する値を示すことになる。しかし、グラフ 3 0 0 は、被写体の中央部分に対し高い値または低い値を示さない。被写体の中間部では、エッジ検出アルゴリズムが依拠する高コントラストと、高合焦との間の対応関係は、殆ど信頼できない。なぜならば、被写体の中間部は、焦点が合っているか否かとは無関係に、高コントラスト値を有している可能性が低いからである。

20

【0078】

走査線 1 3 4 4 は、水平方向に方向を合わされるのではなく、図 9 の場合のように、垂直方向に方向を合わされるかもしれない。垂直走査線 1 3 4 4 は、ビューファインダー内で垂直方向に方向を合わされた一連の被写体に対してより良い合焦レベルデータを与える。水平走査線に対する水平チャートと同様に、垂直チャート 4 0 0 は、垂直走査線に対する合焦レベルデータを表示する。図 1 0 に描かれた別のより詳細な実施形態は、垂直走査線 1 3 4 4 および水平走査線 1 1 4 4 の両方と、垂直グラフ 4 0 0 および水平グラフ 3 0 0 の両方とを利用する。

30

【0079】

走査線は、像を横切って正確に水平方向（または垂直方向）に延びる必要がない。走査線 1 1 4 4 は、図 1 1 の場合のように、傾斜して延びるかもしれない。

【0080】

図 1 2 では、表示部は、この場合も、1 本の線グラフ 3 0 0 からなる。そして、このアルゴリズムは、合焦レベルデータを計算することになる対象となる画素を識別するために走査線を再び使用する。しかし、1 本の走査線だけを使用する代わりに、このアルゴリズムは、少なくとも 2 本、いくつかの実施形態では、少なくとも 5 本、そして、その他の実施形態では、少なくとも 1 0 本の走査線のような複数の走査線 1 1 4 4 からのデータを平均化する。像内の走査線および被写体の場所に依存して、この技術は、合焦レベル表示の正確さを改善することがある。プロセッサがより多くの走査線 1 1 4 4 を利用するのに連れて、プロセッサは、より多くの合焦レベルデータを収集し、より正確ということになる。しかし、プロセッサがより多くの走査線 1 1 4 4 を利用するのに連れて、プロセッサは、より多くの計算を動かすことが必要であり、合焦レベルデータをより緩やかに生成することになる。この場合も、カメラは、この走査線技術またはいずれかの走査線技術のため、水平走査線 1 1 4 4 に代えて、または、加えて、垂直走査線 1 3 4 4 を使用するかもしれない。

40

【0081】

図 1 3 は、走査線に基づくさらに別の実施形態を示す。しかし、本実施形態では、走査線 1 1 4 4 は、幅が画素より大きい。走査線の幅 1 7 4 6 には、必要に応じて、できる限

50

り多数または少数の画素が設定されることがある。実際には、これは、図12において描かれた複数の走査線実施形態に関する変形である。走査線1144における幅1746の画素数は、1本ずつが幅1画素である隣接する走査線の本数と同じである。たとえば、幅1746が5画素の走査線1144の平均合焦レベルは、互いに隣接している5本の走査線1144の平均合焦レベルと同一である。消費電力を制限するために、または、計算時間を短縮するために、プロセッサは、1本おきの隣接する走査線1144、または、数本の隣接する走査線1144のうちの1本だけに対して合焦レベルデータを計算するかもしれない。

【0082】

プロセッサは、複数本の走査線に対して平均合焦レベルを生成する必要がある。図14は、各走査線1144に対応するグラフ線3001~03と共にグラフ表示部を示す。代替的に、各グラフ線は、ユーザへの支援として、複数本の走査線からの平均合焦レベルデータを伝えるかもしれない。

【0083】

付加的に、プロセッサ928は、補助的なフィルタリングアルゴリズムを1本以上の走査線からの合焦レベルデータに適用するかもしれない。たとえば、プロセッサ928は、ある一定の閾値より下にある合焦レベル値全部を零にするアルゴリズムを適用するかもしれない。このようなアルゴリズムは、ユーザの注意を逸らすことを避けるために、表示部からのノイズを除去するために使用されるかもしれない。閾値は、表示部内の線グラフ300の所望の高さに依存して、表示部内の基準線x軸312と同じ点に設定されても設定されなくてもよい。実際には、カメラは、ユーザが閾値を設定することを可能にするかもしれない。x軸312の基準線と同様に、このアルゴリズム的閾値は、エッジ検出アルゴリズムにより計算されるように、勾配の傾きに関連したいずれかの絶対値に応じて設定されるかもしれない。あるいは、閾値は、像の焦点の平均レベルの関数かもしれない。たとえば、アルゴリズムは、像の平均合焦レベルの約150%のような閾値より小さい値を有している被写体に対する合焦レベル値を除去するかもしれない。補助的なアルゴリズムは、合焦レベルデータを平滑化し、簡略化され、ユーザにとって容易に認識できる波形を再び提示するためにさらに使用されるかもしれない。この技術は、スパイクを生成する傾向があるエッジ検出アルゴリズムと一体となって役立つかもしれない。

【0084】

簡単に言えば、走査線実施形態は、何らかの特定の走査線またはこれらの走査線内の画素の選定により制限されない。それどころか、走査線は、計算速度、情報の詳細、および、ユーザへの表示の方法の間で所望のバランスを満たす何らかの置換で実施されるかもしれない。

【0085】

走査線は、合焦レベル検出アルゴリズムを適用する単に1つの方法に過ぎない。このアルゴリズムは、像全体に対して、または、この像の何らかの代替的な部分集合に対し、合焦レベル情報を計算するかもしれない。この代替的な部分集合は、幾何学的エリアでもよい。幾何学的エリアは、たとえば、ビューファインダー内で移動する被写体を追跡するために、ユーザにより定義されるかもしれず、または、アルゴリズムにより設定されるかもしれない。代替的な部分集合は、像の代表的なサンプリングとして、より低レベルの詳細さで設計され、その結果、必要とする計算が少ない画素のパターンであるかもしれない。

【0086】

合焦レベルデータを格子のパターンで表示するために、このアルゴリズムは、格子内部の各領域の少なくとも一部分に対する合焦レベルデータを計算する。このアルゴリズムは、各領域の内部の画素だけに対して合焦レベルデータを計算するかもしれない。このアルゴリズムは、領域全体に対して合焦レベルデータを計算し、合焦レベルの指示を表示するためにデータを平均化するかもしれない。

【0087】

このアルゴリズムが十分な一像の代表的なサンプリングのため少なくとも十分な一合焦

10

20

30

40

50

レベルデータを計算する場合、像に重畳されたエッジに基づいて合焦レベル情報をユーザに表示することが可能である。エッジ検出アルゴリズムは、各被写体のエッジに対応するデータを返すので、表示は、リアルタイムでビューファインダー内の被写体のエッジを強調するためにデータを使用するかもしれない。この表示は、被写体のエッジの輝度を変えることにより、または、被写体の周りに色を描画することにより行われることがあり、これの陰影または幅は、合焦の度合いに対応することになる。

【0088】

被写体全体に対する信頼できる合焦データを生成するアルゴリズムは、その他の表示技術を可能にする。1つの表示部は、合焦レベルに応じて被写体の立体感を変化させる。その結果、焦点が合っている被写体は、写真から膨れ出し、焦点が合っていない被写体より突出することになる。同様に、別の表示部は、被写体に焦点が合わされているとき、これらの被写体を3次元で描写する。被写体が焦点から外れるほど、被写体は、表示の中でより平坦になる。付加的に、いくつかの例では、表示部は、ユーザがイメージシーンの選択部分のための詳細な合焦レベル情報を提示することを許可する。たとえば、いくつかの表示部は、ある一定のイメージシーン領域の拡大を許可し、現在のビューを収容するために合焦レベルデータの提示を調節する。

【0089】

図15A~15Cは、拡大機能と一体化された焦点合わせ支援能力を有している実施例の表示部1500を示す。表示部1500は、エッジ検出アルゴリズムを使用して計算された走査線からの合焦レベルデータを伝える。さらに、グラフ1502は、エッジ検出アルゴリズムによって生成された合焦レベルデータに対応するスパイクを有している。このようにして、図8のグラフ300と同様に、焦点が合わされた被写体のエッジ1508で、グラフ1500は、高い値1506を示す。同様に、焦点が合わされていない被写体のエッジ1510で、グラフ1500は、低い値を示す。さらに、中間レベル1509で焦点が合わされたバーのエッジで、グラフ1500は、中間値1507を示す。しかし、グラフ300は、被写体の中央部分に対し高い値または低い値を示さない。被写体の中間部では、エッジ検出アルゴリズムが依拠する高コントラストと、高合焦との間の対応関係は、殆ど信頼できない。前述のとおり、これは、被写体の中央部分は、焦点が合っているかどうかとは無関係に、高コントラスト値を有している可能性が低いからである。

【0090】

概して、表示部1500は、対応する像領域と視覚的に相関させられた状態で合焦レベル情報を表示する。たとえば、例示された表示部1500は、像1504の下で方向が合わされたグラフ1502を表示する。さらに、波形領域1506、1507、1510は、対応するバー1508、1509、1512のエッジと一列に並べられる。代替的に、表示部1500は、像1504に重畳されたグラフ1500を表示することがあり、または、本明細書に記載されたその他の技術のいずれかに応じて合焦情報を提示することがある。たとえば、図16A~16Bに関連してさらに後述されるように、別の事例では、表示部1500は、合焦レベル情報を像1504の対応する部分に重ね合わされた格子の領域と視覚的に関連付ける。表示部1500は、像1504の一部分1514を拡大するためにユーザ入力にさらに反応する。図15Aは、非拡大状態にある表示部1500を示し、よって、像全体1504が可視的である。

【0091】

図15Bは、他方では、拡大状態にある表示部1500の実施例を示す。例示された事例では、ユーザは、拡大のため像の左上の四分円に対応する領域1514を選択している。カメラは、拡大領域1514の輪郭を描く破線を表示すること、または、表示しないことがある。領域1514の表現は、表示部1500上で拡大されているが、いくつかの実施形態によるカメラのズームレベルは、独立に調節される。このように、カメラは、表示部1500を拡大するために別個の制御を含み、レンズのズームレベルは、別個の拡大制御とのユーザ相互作用にตอบสนองして変化しない。一実施形態では、カメラは、ユーザが倍率を調節することを許可するタッチ・スクリーン・インターフェースを含む。たとえば、ユ

ーザは、拡大のため所望の領域 1 5 1 4 をダブルタップすることがある。別の例では、ユーザは、所望の像領域に対応する表示部の一部分の上で自分の親指と人差し指とを大きく広げたりくっつけたりするようなマルチタッチジェスチャーを使用して倍率のレベルを増減させる。多種多様のその他のタッチスクリーン制御機構が考えられ得る。さらに、限定されることなく、ジョイスティック、キーパッドなどを含むその他のタイプのインターフェースがタッチスクリーンに代えて、または、加えて使用される可能性がある。

【0092】

表示部 1 5 0 0 は、ユーザが種々の方法で表示部を走査することを許可する可能性がある。たとえば、いくつかの事例では、所望の拡大レベルを達成した後、ユーザは、像 1 5 0 4 の別の部分にスクロールするために表示部 1 5 0 0 を操作する。図 1 5 A ~ 1 5 B を参照すると、たとえば、領域 1 5 1 4 (図 1 5 B) を拡大した後、ユーザは、拡大された像の別の領域を閲覧するためにスクロールする可能性がある。ユーザは、タッチ・スクリーン・インターフェースが設けられている場所でスワイプジェスチャーを使用して、または、別の構成では指向性キーパッドを使用して、そのようにすることがある。さらに、図示されるように、表示部 1 5 0 0 は、像 1 5 0 4 の新たに表示された部分に対応するように線グラフ 1 5 0 2 に描かれた合焦レベル情報を更新する可能性がある。更新は、実質的にリアルタイムで行われる、または、少なくともも行われているように見える可能性がある。

10

【0093】

付加的に、1 つの拡大レベルが図 1 5 B に示されているが、いくつかの例では、表示部 1 5 0 0 は、さらなるズームレベルを可能にさせる。図 1 5 C は、ユーザがさらなる拡大のため像 1 5 0 4 の中心に対応する領域 1 5 1 4 (図 1 5 B) を選択する場合を示す。所望の拡大レベルへの移行は、いくつかの場合に連続的であり、または、代替的に 1 つ以上の離散的なズームレベル (たとえば、1 x、2 x、4 x、8 x、以下同様に続く) が存在することがある。

20

【0094】

いくつかの実施形態では、ユーザは、拡大のためイメージシーンのいずれかの所望の部分を選択することがある。その他の例では、拡大のため選択可能なイメージシーンエリアが予め定められる。たとえば、図 1 5 A を参照すると、一例では、ユーザは、所与の時点で予め定められたイメージシーン四分円のうちの 1 つでズームインだけを行う可能性がある。エリアが予め定められた場合、表示部 1 5 0 0 は、それにもかかわらず 2 つ以上の拡大のレベルを提供することがある。

30

【0095】

表示部 1 5 0 0 は、拡大状態にあるとき、強化された合焦情報を提供する可能性があり、より高精度の合焦制御を可能にする。再び図 1 5 B ~ 1 5 C を参照すると、表示部 1 5 0 0 は、倍率の変化を受け入れるために線グラフ 1 5 0 2 を動的に更新する。拡大状態では、表示部 1 5 0 0 は、表示された被写体のための合焦情報をより高い粒度で提示する。このようにして、ユーザは、合焦レベルの段階的变化の間で、ズームアウト状態の場合より比較的精細な区別を行う可能性があり、改善された合焦制御を提供する。

【0096】

別の実施例として、イメージシーンは、被写体が表示部上で一緒に群がるように多数の被写体を含むかもしれない。このようにして、グラフ 1 5 0 2 の対応する部分が一緒に集中することもあり、合焦情報を解釈することを難しくする。しかし、このような場合、ユーザは、シーンの特定の領域を掘り下げる可能性がある。このようにして、被写体と拡大部における対応する合焦レベルデータとは、比較的群がらずに現れることになり、接近した間隔で設けられた被写体の合焦レベルの間を容易に区別できるようにする。

40

【0097】

焦点合わせ支援情報が拡大能力と組み合わせられるとき、システムは、本明細書に規定されたアルゴリズムのいずれかに応じて、または、いくつかのその他の適切なアルゴリズムに応じて強化された焦点合わせ支援情報を計算する可能性がある。さらに、表示部 1 5 0

50

0 は、種々の方法で合焦レベルデータを提示する可能性がある。たとえば、システムは、拡大された領域毎に 1 つ以上の視覚的指示を使って 1 つ以上の拡大された領域を表示する可能性があり、視覚的指示のサイズ、形状、および／または色は、合焦レベルデータを伝える。

【0098】

1 つの代替的な構成では、表示部は、拡大版の選択された像領域を提示するが、非拡大版の像も同様に表示し続ける。たとえば、表示部は、像の選択された拡大部分を表示エリアの一部分だけを使用する別個のウィンドウに提示する。別個のウィンドウは、非拡大版の像に重ね合わされる、または、これに隣接して表示される可能性がある。さらに、表示部は、非拡大像に対するグラフに代えて、または、加えて、拡大部分に関連付けられたグラフ（またはその他の合焦レベル指示）を設ける可能性がある。この技術は、選択像領域のための詳細な合焦情報をシーン全体とのコンテキストにおいても有効にする。その他の例では、表示部は、選択領域のための詳細な合焦レベル情報を提供するが、選択された像領域自体は、拡大されていない。

【0099】

一般に、表示部は、限定されることなく、合焦情報を伝える被写体の周りが強調表示された（図 5）、水平線グラフ（図 1、3、15A～B）と、垂直線グラフ（図 2）と、組み合わされた水平グラフおよび垂直グラフ（図 10）と、多重線グラフ（図 3 および 14）と、合焦情報を伝えるサイズ、色、および／または形状を有している幾何学的形状（図 17A～B、18）と、を含む本明細書に記載された技術のいずれかに従って、焦点合わせ支援情報を提示する可能性がある。図 16A～16B は、統合された焦点合わせ支援およびズーム機能を有し、図 4 に多少類似した方法で格子 1602 が像 1604 の上に重ね合わされた実施例の表示部 1600 を示す。従って、格子 1602 は、ユーザに見えること、または、見えないことがあるが、一実施形態における格子領域 1606 は、1 つずつが合焦レベルを指示する。図 4 に関連して前述されているように、一例では、システムは、計算された合焦のレベルに応じて個別の領域 1060 に色を付ける。たとえば、焦点が悪く合わされたエリアは、第 1 の色を有し、焦点が良く合わされたエリアは、第 2 の色を有している。中間合焦レベルを有している領域 606 は、今度は、色スペクトルに沿った、かつ、それぞれの合焦レベルに対応する第 1 の色と第 2 の色との間で色合いを伝えることがある。

【0100】

図 17A は、合焦のレベルに対応するサイズ、形状、および／または色を変化させる指標部 1705 を含む焦点合わせ支援能力を有している実施例の表示部 1700 を示す。表示部 1700 は、指標部 1705 を像に対する合焦のレベルと視覚的に相関させる可能性がある。たとえば、表示部 1700 上で像に重畳された指標部 1705 は、視覚的フィードバックをユーザに提供する可能性がある。ユーザは、自動焦点システムが十分に焦点を合わされていることを確認するために、または、像に手動で焦点を合わせるプロセスを支援するために、視覚的フィードバックを使用する可能性がある。表示部 1700 上で像に指標部 1705 を重畳することは、ユーザが合焦レベルデータを集めるためにビューファインダー内の被写体に集中できるので有利である。これは、ユーザが表示部 1700 内の被写体 1710 を含む部分のような表示された像の所望の部分の相対的な合焦レベルを決定するために表示部 1700 を容易に解釈する能力があるので、高度に直観的である可能性がある。

【0101】

表示部 1700 は、少なくとも部分的に指標部 1705 を介して合焦レベルデータを伝え、合焦レベルデータは、本明細書に規定されたアルゴリズムのいずれかを使用して、または、いくつかのその他の適切なアルゴリズムに応じて計算されている。たとえば、合焦レベルアルゴリズムは、勾配演算子もしくは 2 次微分を使用するアルゴリズムのようなエッジ検出アルゴリズム、エッジ検出アルゴリズムを使用する境界抽出、ガウシアンもしくはクイック・ボックス・ブラー近似を使用するピンぼけ像比較、またはこれらのいずれか

の組み合わせを含む可能性がある。

【0102】

いくつかの実施形態では、合焦レベルアルゴリズムは、像全体の部分集合に対する合焦レベルを計算する。部分集合は、幾何学的エリア、画素のパターン、走査線、複数の走査線、または、これらのいずれかの組み合わせによって定義される可能性がある。いくつかの実施形態では、表示部1700を有している装置は、ユーザが焦点領域を定義する方法を提供するために構成されている。表示部1700は、焦点領域を選択するためにユーザ入力に応答する可能性がある。いくつかの実施形態では、表示部1700は、ユーザが焦点領域を選択することを許可するタッチ・スクリーン・インターフェースを含む可能性がある。ユーザは、像の一部分にタッチする可能性があり、または、領域を定義、ズームイン、またはズームアウトするためにその他のジェスチャーまたは方法を使用する可能性がある。限定されることなく、ジョイスティック、キーパッドなどを含むその他のタイプのインターフェースがタッチスクリーンに代えて、または、加えて使用される可能性がある。焦点領域は、図15A～Cを参照して本明細書に記載されているように拡大像の操作に類似した方法を使用して操作される可能性がある。

10

【0103】

指標部1705のサイズは、合焦のレベルまたは焦点領域の変化に対応して変化する可能性がある。いくつかの実施形態では、指標部1705は、合焦のレベルが増加するにつれてサイズが減少する形状である可能性がある。たとえば、指標部1705は、図17Aに実線円形により指示された、被写体が焦点から外れているときに予め定められた半径を有している円形である可能性がある。合焦のレベルが増加するのにつれて、図17Aに点線円形により指示された円形の半径が減少する可能性がある。サイズを変化させる指標部1705の視覚的効果は、ユーザが焦点領域内で合焦のレベルを比較的素早く推測する可能性があるように、直観的なフィードバックをユーザに提供する可能性がある。いくつかの実施形態では、指標部1705は、合焦のレベルがある一定の値に到達したとき、指標部1705がもはや合焦のレベルの変化に応答しないように、最大および最小サイズを有している可能性がある。最小サイズは、合焦の最大レベルまたは合焦の何らかのその他の閾値に対応する可能性がある。いくつかの実施形態では、指標部1705のサイズは、合焦のレベルの増加に伴って増加する。指標部1705のサイズの変化は、サイズが合焦のレベルの関数として徐々に変化するように、連続的または実質的に連続的である可能性があり、または、サイズの変化が離散的な増分であるように離散的である可能性があり、特定の増分への移行は、現在の合焦のレベルが対応する閾値に合格したことを指示する。いくつかの実施形態では、一方のサイズから次のサイズへの変化は、離散的であるが、人間の目に連続的に見えるために互いに十分に接近している。

20

30

【0104】

指標部1705の色は、サイズに類似した形式で変化する可能性がある。いくつかの実施形態では、指標部1705の色は、低い合焦のレベルから高い合焦のレベルへの変化を指示するために赤色から緑色に変化する。この色の変化は、指標部1705のサイズと関連させられる可能性がある。たとえば、指標部1705は、合焦のレベルが増加するにつれて、サイズが減少し、赤色から緑色に色を変化させる正方形である可能性がある。サイズの変化に類似して、色の変化は、色のスペクトルに沿った滑らかな移行である可能性があり、または、現在の合焦レベルが対応する閾値に合格したことを指示する離散的な段階である可能性がある。たとえば、色は、合焦のレベルが定義された下側閾値より低いときに赤色であり、定義された上側閾値より高いときに緑色である可能性がある。下側閾値と上側閾値との間にギャップが存在する場合、指標部1705は、黄色のような第3の色である可能性がある。色は、前述の色と異なる可能性があり、ユーザにより設定できることがある。

40

【0105】

指標部1705の形状は、合焦のレベルに伴って変化する可能性がある。指標部1705の形状は、たとえば、多角形（たとえば、正方形、長方形、三角形など）、湾曲した幾

50

何学的形状（たとえば、円形、長円形、楕円形など）、不規則的な形状、十字線、網線、星印、平行線、垂直線、複数の線、または、これらのいずれかの組み合わせを含む可能性がある。たとえば、指標部1705は、低い合焦のレベルを有している焦点領域に対応する不規則的な形状である可能性がある。合焦のレベルが増加するにつれて、不規則的な形状は、円形のような規則的な形状に変形する可能性があり、焦点領域が所定の合焦のレベルに到達したことを指示する。別の実施例として、指標部1705は、焦点領域が低い合焦のレベルを有しているときに十字形の形状であり、焦点領域が高い合焦のレベルを有しているときに正方形に変化する可能性がある。指標部1705のサイズおよび色と同様に、形状は、変化する可能性があり、実質的に連続的または離散的である可能性がある。指標部1705のサイズ、形状、および／または色は、直観的であり、かつ、合焦レベルを素早く確認することを比較的容易にさせるフィードバックを提供するために、合焦のレベルをユーザに伝えるために本明細書に記載されているようにいずれかの組み合わせで変化する可能性がある。

10

【0106】

表示部1700は、焦点領域（群）指標部1715を含む可能性がある。焦点領域指標部1715は、合焦レベル情報が表示されている対象である領域（群）にマークを付ける表示部1700上の視覚的特徴である可能性がある。焦点領域指標部1715は、1本以上の線、焦点領域のサイズと相関させられた形状、または、焦点領域を指示する能力がある何らかのその他の視覚的特徴である可能性がある。焦点領域（群）指標部1715は、被写体1710が移動しているとき、および／または、カメラが移動しているとき、表示部1700と相対的に静止するために、または、選択された関心のある領域を追跡するために構成される可能性がある。図示されるように、指標部1715は、（複数の）焦点領域上で、中心に置かれる、または、実質的に中心に置かれる可能性がある。別の実施形態では、矢印またはその他の指標部が現在の（複数の）焦点領域を指すか、または、そうではなければ、特定する。

20

【0107】

表示部1700は、ユーザが像を構成するのを支援するために構成されている視覚的特徴を含む可能性がある。いくつかの実施形態では、マーカー1720は、像の中心を指示する可能性がある。マーカー1720は、ユーザが被写体1710のような所望の被写体を並べる場所を識別するのを支援する可能性がある。たとえば、格子パターン、垂直線、平行線、対角線、幾何学的形状、または、これらのいずれかの組み合わせのようなその他の視覚的特徴が使用される可能性がある。

30

【0108】

図17Bは、図17Aに関連して前述されたような表示部1700を示し、この表示部は、焦点領域および合焦のレベルを指示する焦点領域およびレベル指標部1725を含む。焦点領域およびレベル指標部1725は、定義された焦点領域に対応する固定サイズおよび形状を有するために構成される可能性がある。焦点領域は、焦点領域およびレベル指標部1725とは異なるサイズおよび形状を有している可能性がある。いくつかの実施形態では、焦点領域およびレベル指標部1725は、焦点領域指標部1715により指示されるように、焦点領域に中心が置かれている矩形である。いくつかの実施形態では、焦点領域指標部1715は、含まれていない。

40

【0109】

焦点領域およびレベル指標部1725は、焦点領域内の合焦のレベルと対応している色を変化させる可能性がある。前述のとおり、色は、離散的な段階で、または、実質的に滑らかな方式で合焦レベルに応じて変化する可能性がある。いくつかの実施形態では、指標部1705は、固定色を有し、焦点領域およびレベル指標部1725は、色を変化させる。いくつかの実施形態では、指標部1705と焦点領域およびレベル指標部1725とは両方共に色を変化させる。指標部1705、1725の色は、相関させられる可能性がある。

【0110】

50

一例として、ユーザは、被写体 1710 の像を捕捉し、しかし、この被写体の特定の部分だけに焦点を合わせることがある。表示部は、円形である指標部 1705 を焦点領域上の中心に置くことにより、指標部 1705 を焦点領域と視覚的に関連させる可能性がある。表示部は、焦点領域のサイズおよび形状をユーザに指示するために焦点領域およびレベル指標部 1725 をさらに表示する可能性がある。領域がより焦点を合わされるにつれて、指標部 1705 の半径は、より小さくなり、焦点領域および／またはレベル指標部 1725 の色が変化する。合焦の閾値レベルに到達したとき、指標部 1705 は、最小サイズに達し、焦点領域およびレベル指標部 1725 は、緑色のような予め定められた色になる。ユーザは、その後、焦点領域に焦点が合わされたことを直ちに推測する可能性がある。たとえば、指標部 1705 が高い合焦レベルで比較的小さくなることがあるとしても、焦点領域およびレベル指標部 1725 は、領域に焦点が合っていることをさらに確認する。いくつかの実施形態では、指標部 1705 のサイズは、異なる合焦レベルに対応する離散的な段階で変化する。たとえば、指標部 1705 は、第 1 の合焦レベルに対応する第 1 のサイズと、第 2 の合焦レベルに対応する第 2 のサイズと、第 3 の合焦レベルに対応する第 3 のレベルとを有している可能性があり、第 1、第 2、および第 3 のサイズは、表示されたときに区別可能に異なるために構成されている。いくつかの実施形態は、限定されることなく、2 つの離散的なサイズ、4 つの離散的なサイズ、5 つの離散的なサイズなどを含む、定義された合焦レベルに対応する異なった数の離散的なサイズを提供する。

10

【0111】

20

図 18 は、複数の焦点領域で合焦のレベルに対応してサイズ、形状、および／または色を変化させる複数の指標部 1705 a～d を含む統合された焦点合わせ支援を有している実施例の表示部 1700 を示す。指標部 1705 a～d は、表示部 1700 上の指標部 1705 a～d の位置がこれらの焦点領域に対応する可能性があるように、焦点領域と関連させられる可能性がある。指標部 1705 a～d は、図 17 A における指標部 1705 に関連してより完全に記載されているように、サイズ、形状、および／または色を変化させる可能性がある。指標部 1705 a～d は、互いに独立している可能性があり、これらの対応する焦点領域の合焦のレベルを個別に指示する。指標部 1705 a～d のサイズ、形状、および／または色は、互いに異なる、または、表示部の至る所で一様である可能性がある。複数の焦点領域は、自動的に選択され、本明細書に記載されているような適当な技術を使用して、および／または、ユーザ入力を自動領域選択と組み合わせてユーザにより手動で選択される可能性がある。いくつかの実施形態では、複数の領域は、図 15 A～C および 16 A～B を参照してより完全に記載されるように、拡大のため選択された領域に対応する。複数の領域は、拡大される可能性があり、指標部 1705、および／または、焦点領域およびレベル指標部 1725 は、複数の領域が表示されたときに含まれる可能性がある。

30

【0112】

図 19 は、合焦のレベルを表示部に指示する実施例の方法のフローチャートを示す。説明の簡単化のため、この方法は、表示部によって実行されるものとして説明される。しかし、この方法は、表示部、カメラ、表示部に取り付けられた装置、表示部に連結されている 1 台以上のプロセッサ、コンピュータ、スマートフォン、またはその他の同種のものにより実行される可能性がある。

40

【0113】

ブロック 1905 では、表示部は、指標部を焦点領域と関連させる。焦点領域は、ユーザにより、自動的に、またはこれらの何らかの組み合わせで選択される可能性がある。指標部を焦点領域と関連させることは、焦点領域の中心および指標部の中心を決定することと、これらの 2 つの中心を一行に並べることと、を含む可能性がある。1 つ以上の焦点領域は、定義される可能性があり、表示部は、焦点領域毎にこのステップを繰り返す可能性がある。いくつかの実施形態では、1 つ以上の焦点領域は、図 15 A～C および 16 A～B に関連して本明細書に記載されているように拡大された領域に対応する。焦点領域を選

50

扱することは、表示部上で拡大するために領域を指定することを含む可能性がある。

【0114】

ブロック1910において、表示部は、初期サイズ、形状、および／または色を有している指標部を表示する可能性がある。指標部の初期特性は、関心のある領域内の合焦の初期レベルを反映する可能性がある。合焦のレベルは、本明細書に規定されたアルゴリズムのいずれかを使用して、または、いくつかの他の適切なアルゴリズムに応じて決定される可能性がある。表示部は、合焦のレベルを指標部のサイズ、形状、および／または色と相関させる可能性がある。たとえば、表示部は、初期的に焦点が外れている焦点領域に対応する比較的大きい半径をもつ赤色円形を表示する可能性がある。別の実施例として、表示部は、初期的に焦点が合っている焦点領域に対応する比較的小さい緑色正方形を表示する可能性がある。このステップは、定義された各焦点領域に対して表示部により繰り返される可能性がある。

10

【0115】

ブロック1915では、表示部は、合焦のレベルの変化に対応して指標部のサイズ、形状、および／または色を変更する可能性がある。いくつかの実施形態では、ユーザが装置の焦点を手動で変化させる場合、表示部は、適切なアルゴリズムを使用して新しい合焦レベルを決定する。いくつかの実施形態では、焦点は、手動よりむしろ自動で変化させられる。合焦のレベルが焦点領域内で変化する場合、対応する指標部は、サイズ、形状、および／または色を変化させる可能性がある。たとえば、合焦のレベルが増加する場合、指標部は、サイズが減少する可能性がある。別の実施例として、たとえば、合焦のレベルが増加する場合、指標部は、サイズが減少し、色を変化させる可能性がある。別の実施例として、合焦のレベルが増加する場合、指標部は、形状と色とを両方共に変化させる可能性がある。前述のとおり、サイズ、形状、および／または色は、合焦レベルの変化にตอบสนองして実質的に連続的に、または、離散的に変化する可能性がある。このステップは、定義された各焦点領域に対して表示部により繰り返される可能性がある。

20

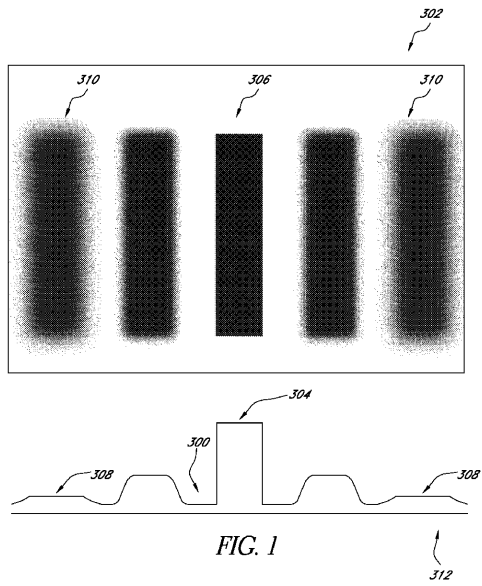
結論

【0116】

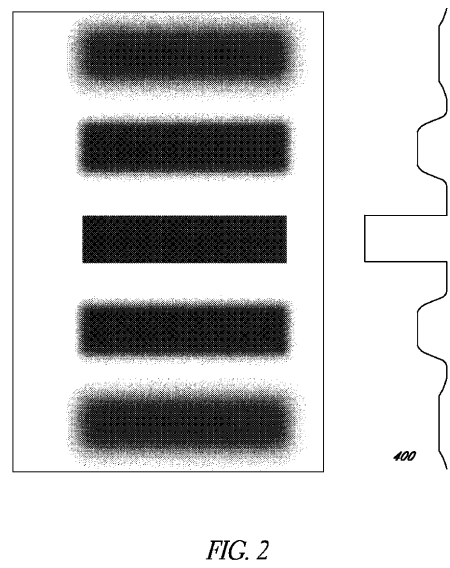
本明細書に記載された実施形態は、様々な方法で実施されてもよいことが理解されるべきである。本明細書に記載された利点および特徴の全部を提供することはない実施形態を含んで、当業者に明らかであるその他の実施形態は、同様に本発明の範囲に含まれる。たとえば、カメラは、コンピュータのような物理的に別個の画像処理機器とインターフェースを取ることがあり、または、画像処理能力は、カメラの内部で実施されることがあり得る。さらに、アルゴリズムは、ハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアとソフトウェアとの組み合わせのような様々な方法で実施されることがある。本明細書に記載された実施形態のいくつかは、実施のための具体的な詳細を提供し、開示の範囲は、広義であることと、記載された具体的な実施形態に限定されないことが意図されている。その結果、本明細書に記載された詳細は、特許請求された発明の限定として解釈されるべきではない。むしろ、請求項の範囲は、請求項の文言から確認されるべきである。

30

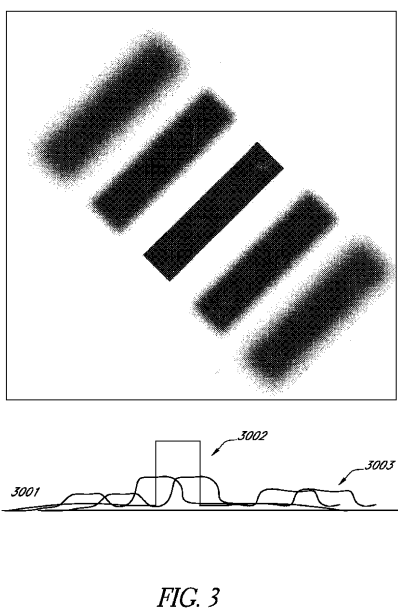
【図 1】



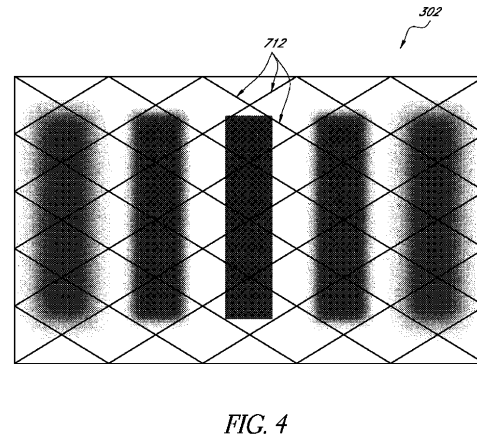
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

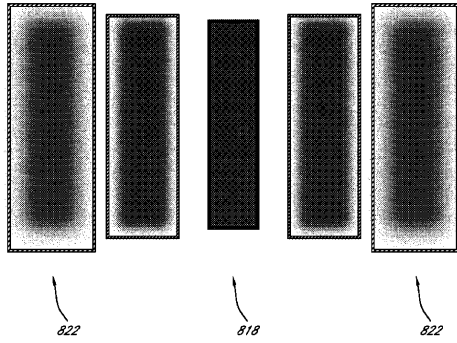
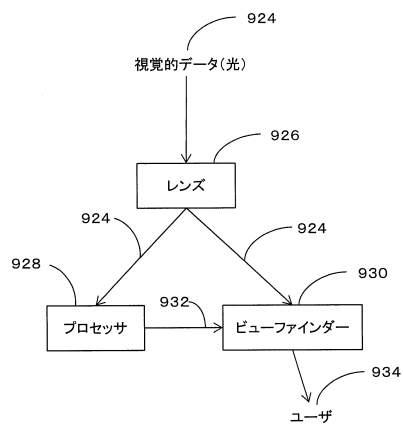


FIG. 5

【図 6】



【図 8】

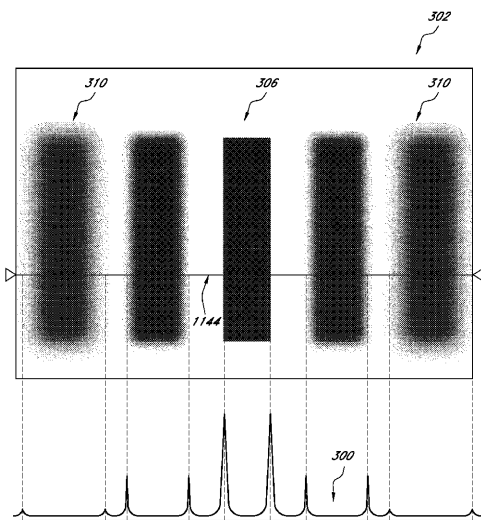


FIG. 8

【図 7】

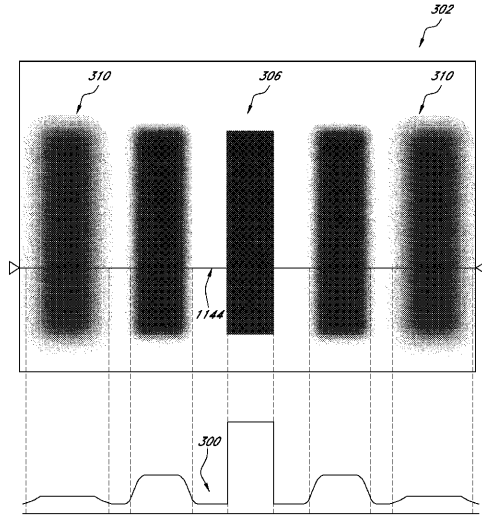


FIG. 7

【図 9】

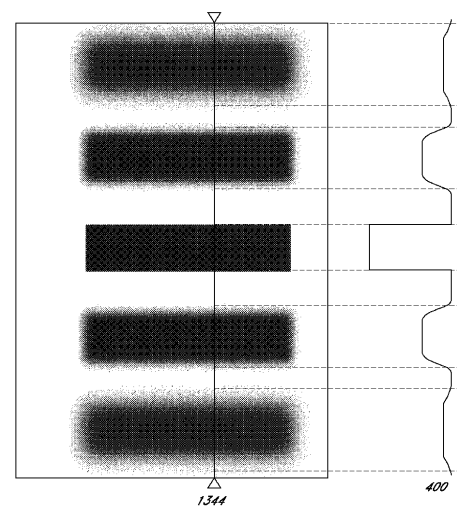


FIG. 9

【図 10】

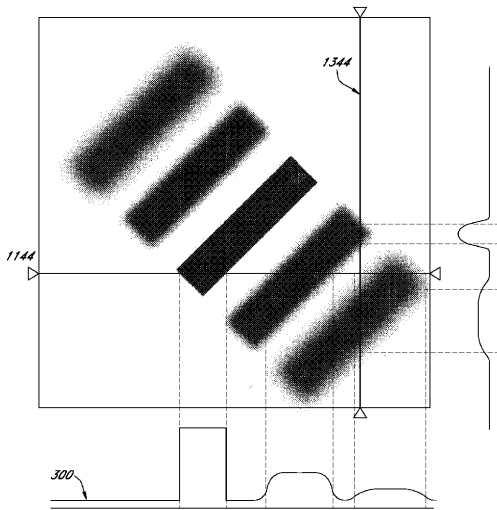


FIG. 10

【図 11】

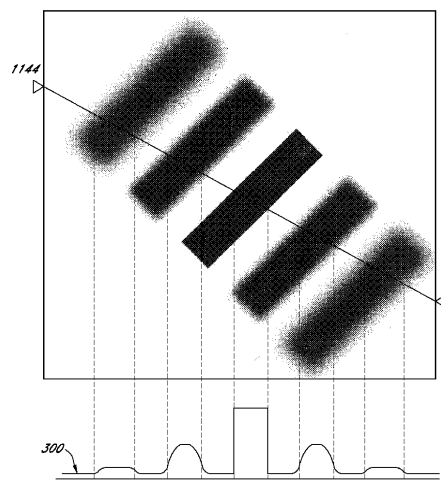


FIG. 11

【図 12】

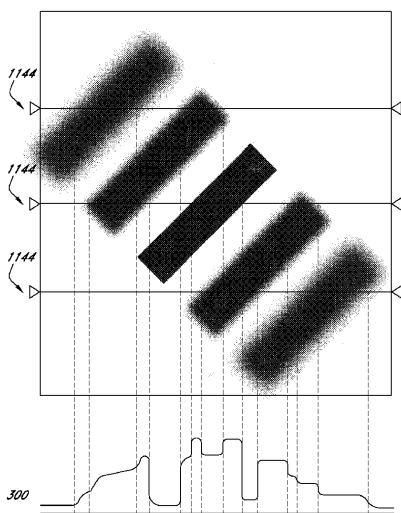


FIG. 12

【図 13】

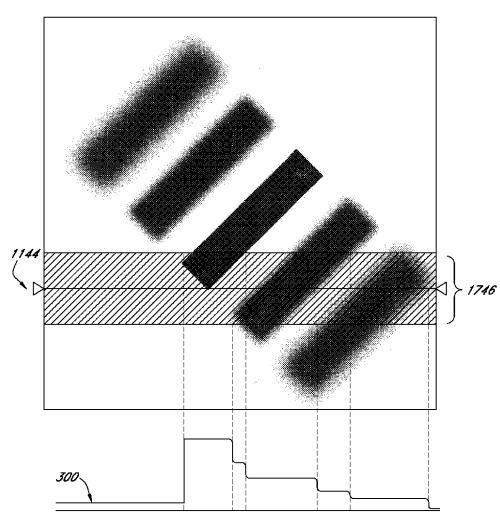


FIG. 13

【図 14】

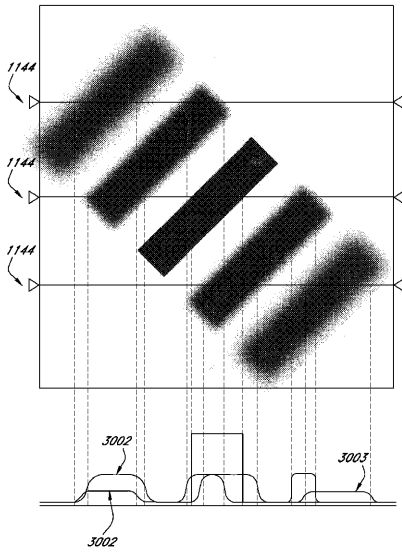


FIG. 14

【図 15 A】

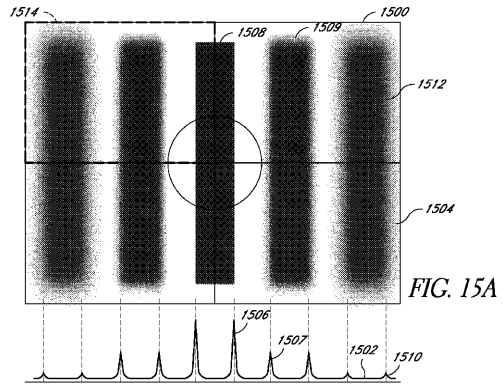


FIG. 15A

【図 15 B】

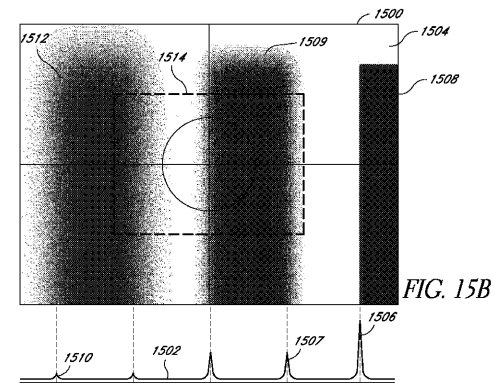


FIG. 15B

【図 15 C】

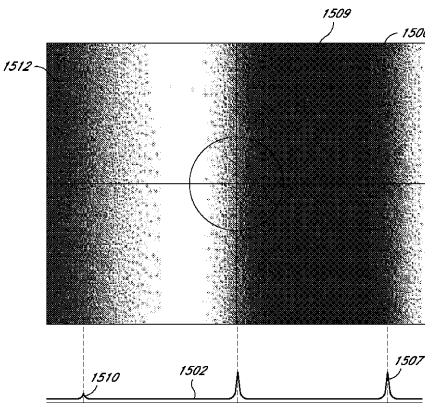


FIG. 15C

【図 16 B】

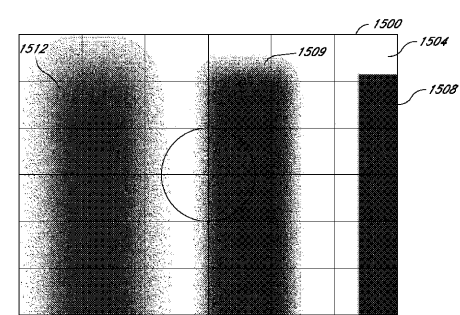


FIG. 16B

【図 16 A】

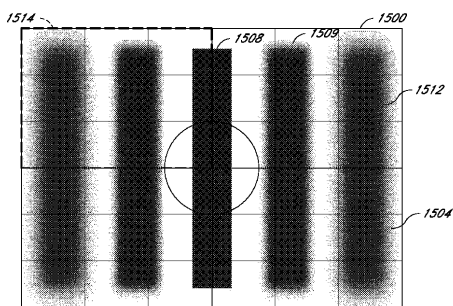
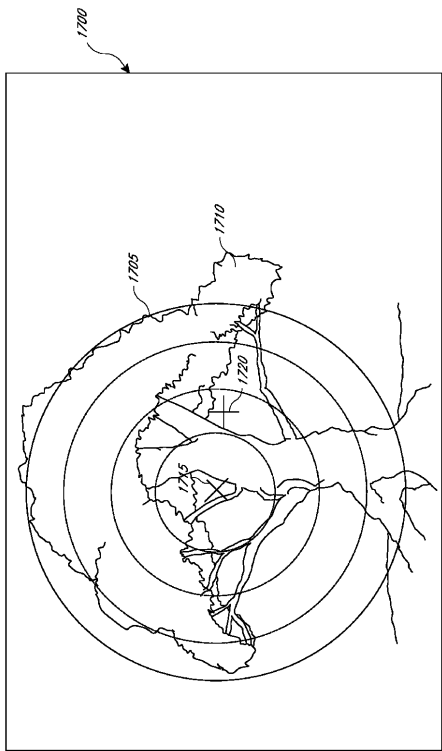


FIG. 16A

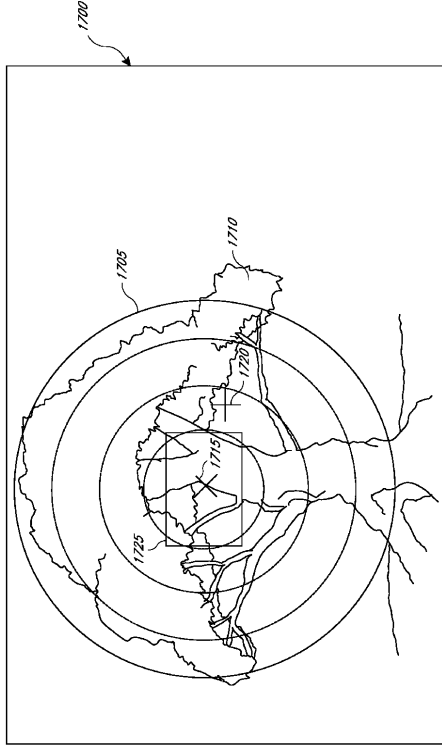
【図 17 A】

FIG. 17A



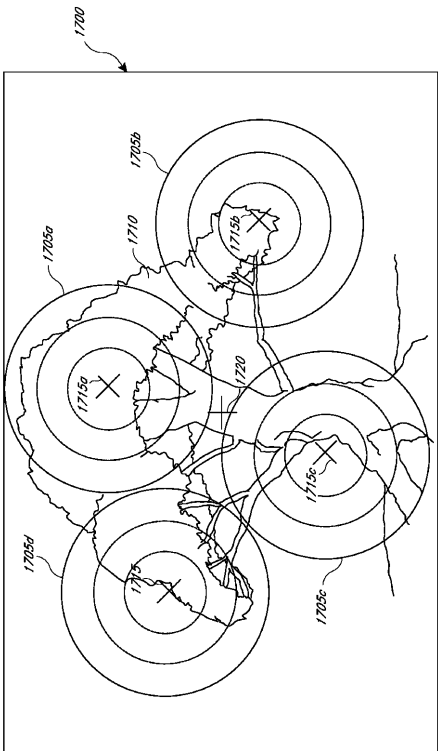
【図 17 B】

FIG. 17B

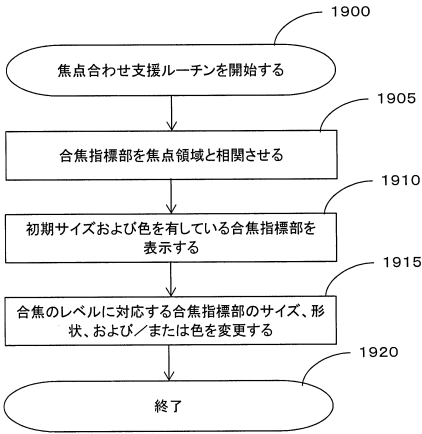


【図 18】

FIG. 18



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 ダシルバ、ディーナン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 90038、ハリウッド、スイート 3202、5870
メルローズ アベニュー

(72)発明者 ナットレス、グレース

カナダ国 オンタリオ州 ケー0エー2イーオー、オタワ、カース、ボックス 131、6651
ドラック ドライブ

審査官 荒井 良子

(56)参考文献 特開2008-292622 (JP, A)

特開2008-072696 (JP, A)

特開平11-298791 (JP, A)

特開2007-206672 (JP, A)

特開2009-111487 (JP, A)

特開2004-072297 (JP, A)

特開2010-016798 (JP, A)

特開平03-011884 (JP, A)

特開平05-127244 (JP, A)

特開平05-127243 (JP, A)

特開2008-113466 (JP, A)

特開2006-108973 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 3/00

G02B 7/28

G03B 17/18

H04N 5/232