

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6682550号
(P6682550)

(45) 発行日 令和2年4月15日 (2020.4.15)

(24) 登録日 令和2年3月27日 (2020.3.27)

(51) Int. Cl.	F I				
GO2B 7/28 (2006.01)	GO2B 7/28	N			
GO3B 15/00 (2006.01)	GO3B 15/00	H			
GO3B 7/00 (2014.01)	GO3B 7/00				
GO3B 13/36 (2006.01)	GO3B 13/36				
HO4N 5/232 (2006.01)	GO3B 15/00	Q			
請求項の数 9 (全 25 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2017-547437 (P2017-547437)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成28年2月23日 (2016.2.23)		クァアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-513992 (P2018-513992A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成30年5月31日 (2018.5.31)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/019142		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02016/144532		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成28年9月15日 (2016.9.15)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成31年1月24日 (2019.1.24)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	14/643,876	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成27年3月10日 (2015.3.10)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
			弁理士 井関 守三
		(74) 代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続オートフォーカスのためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カメラをフォーカスする方法において、
シーンの画像を撮像することと、
画像内の物体を選択することと、
前記撮像された画像を複数の非オーバーラップ領域に分割することと、
前記選択された物体の一部を含む全ての前記非オーバーラップ領域のサブセットによって
構成される、前記物体をモニタするための前記撮像された画像内のモニタ領域を決定する
ことと、

前記選択された物体を含むシーンの第1の画像および第2の画像を、前記領域にフォー
カスされた前記カメラで連続的に撮像することと、

前記第1および第2の画像を複数の対応する非オーバーラップ領域に分割することと、
前記選択された物体の一部を含む全ての前記非オーバーラップ領域のサブセットによって
構成される、前記第1の画像内の第1の領域を決定することと、

前記第1の領域に対応する、前記第2の画像内の第2の領域を決定することと、
前記第1の画像および前記第2の画像において、前記物体のロケーションおよび前記物
体のサイズを決定することと、

前記第1の画像内の前記物体を取り囲む第1の最小境界領域のエリアを決定すること
と、

前記第2の画像内の前記物体を取り囲む第2の最小境界領域のエリアを決定すること

10

20

と

を備え、

以下の条件の各々に関して前記第 1 および第 2 の画像をモニタすることと、

しきい値を超える、前記第 1 および前記第 2 の領域間の画像コンテンツの変化、

前記物体の前記ロケーションが、前記 1 つまたは複数の非オーバーラップ領域から別の非オーバーラップ領域へ移動する、ここにおいて、前記物体の前記ロケーションは、前記物体のセントロイドまたは前記物体を取り囲む前記境界領域の中心によって決定される、

前記第 1 の画像内の前記物体の前記サイズと前記第 2 の画像内の前記物体の前記サイズとの間の差分が、サイズ増加しきい値を超えるまたはサイズ減少しきい値未満である、ここにおいて、前記差分が、前記サイズ増加しきい値を超えるか、または前記サイズ減少しきい値未満であるかを決定することは、

10

前記第 2 の境界領域の前記エリアと前記第 1 の境界領域の前記エリアとの比を決定することと、

前記第 2 の画像内の前記物体の前記サイズに比較した前記第 1 の画像内の前記物体の前記サイズにおける前記差分が、サイズ増加しきい値差分を超えるか、またはサイズ減少しきい値差分未満であるかを決定するために、前記比を用いることと

を備え、

ここにおいて、前記選択された物体の前記ロケーションが移動したとき、前記選択された物体の一部を含む全ての前記非オーバーラップ領域を含むように前記第 2 の領域を調整し、

20

前記条件の 1 つまたは複数が生じると、前記第 2 の領域に前記カメラをフォーカスすることと、

前記選択された物体を含まないと決定された、前記複数の非オーバーラップ領域のうちの領域を、前記カメラをフォーカスするとき考慮から排除することと

を備えた、方法。

【請求項 2】

前記第 1 の境界領域のエリアのサイズと前記第 2 の境界領域のエリアのサイズとの間の差分に基づいて前記カメラをフォーカスすることと、

前記第 1 の境界領域および前記第 2 の境界領域の前記エリアを決定することと、

前記第 1 の境界領域の前記エリアの前記サイズと前記第 2 の境界領域の前記エリアの前記サイズとの間の前記差分に基づいて、前記第 1 の画像内の前記物体の前記サイズが前記第 2 の画像内の前記物体の前記サイズと異なるかどうかを決定することと、

30

をさらに備えた請求項 1 の方法。

【請求項 3】

前記第 2 の画像内の第 3 の領域が前記第 1 の物体を含むと決定することと、

第 3 の時刻に前記物体の第 3 の画像を撮像することと、前記第 3 の時刻は前記第 2 の時刻の後である、

前記第 3 の領域に対応する前記第 3 の画像内の第 4 の領域を決定することと、

前記第 3 の領域および前記第 4 の領域において画像コンテンツ間の第 2 の差分を決定することと、

40

前記第 2 の差分を用いて、前記物体を描画する領域の前記第 1 および第 2 の画像内の画像コンテンツの変化がしきい値を超えるかどうかを決定することと

をさらに備えた、請求項 1 の方法。

【請求項 4】

シーンの複数の画像を撮像するように構成されたカメラと、

前記カメラをフォーカスするように構成されたカメラコントローラと、

シーンの画像を撮像することと、

画像内の物体を選択することと、

前記撮像された画像を複数の非オーバーラップ領域に分割することと、

前記選択された物体の一部を含む全ての前記非オーバーラップ領域のサブセットによ

50

て構成される、前記撮像された画像内のモニタ領域を決定することと、

前記選択された物体を含むシーンの第1の画像および第2の画像を、前記領域にフォーカスされた前記カメラで連続的に撮像することと、

前記第1および第2の画像を複数の対応する非オーバーラップ領域に分割することと、

前記選択された物体の一部を含む全ての前記非オーバーラップ領域のサブセットによって構成される、前記第1の画像内の第1の領域を決定することと、

前記第1の領域に対応する、前記第2の画像内の第2の領域を決定することと、

前記第1の画像および前記第2の画像において、前記物体のロケーションおよび前記物体のサイズを決定することと、ここにおいて、前記物体の前記サイズを決定することは、

前記第1の画像内の前記物体を取り囲む第1の最小境界領域のエリアを決定することと、

前記第2の画像内の前記物体を取り囲む第2の最小境界領域のエリアを決定することと

を備え、

以下の条件の各々に関して前記第1および第2の画像をモニタすることと、

しきい値を超える、前記第1および前記第2の領域間の画像コンテンツの変化、

前記物体の前記ロケーションが、前記1つまたは複数の非オーバーラップ領域から別の非オーバーラップ領域へ移動する、ここにおいて、前記物体の前記ロケーションは、前記物体のセントロイドまたは前記物体を取り囲む前記境界領域の中心によって決定される、

前記第1の画像内の前記物体の前記サイズと前記第2の画像内の前記物体の前記サイズとの間の前記差分が、サイズ増加しきい値を超えるまたはサイズ減少しきい値未満である、ここにおいて、前記差分が、前記サイズ増加しきい値または前記サイズ減少しきい値を超えるかどうかを決定することは、

前記第2の境界領域の前記エリアと前記第1の境界領域の前記エリアとの比を決定することと、

前記第2の画像内の前記物体の前記サイズに比較した前記第1の画像内の前記物体の前記サイズにおける前記差分が、サイズ増加しきい値差分を超えるか、またはサイズ減少しきい値差分未満であるかを決定するために、前記比を用いることと

を備え、

ここにおいて、前記物体の前記ロケーションが移動したとき、前記第2の領域は、前記選択された物体の一部を含む全ての前記非オーバーラップ領域を含むように調整され、

前記条件の1つまたは複数が生じると、前記第2の領域に前記カメラをフォーカスすることと、

前記選択された物体を含まないと決定された、前記複数の非オーバーラップ領域のうちの領域を、前記カメラをフォーカスするとき考慮から排除することと

を行うように構成された、前記カメラと通信しているプロセッサと

を備える、撮像装置。

【請求項5】

前記カメラコントローラは、前記第1の境界領域の前記エリアと前記第2の境界領域の前記エリアを決定し、前記第1の境界領域の前記エリアのサイズと前記第2の境界領域の前記エリアのサイズと間の差分に基づいて、前記第2の画像内の前記物体の前記サイズに比較した前記第1の画像内の前記物体の前記サイズにおける差分が、サイズ増加しきい値またはサイズ減少しきい値を超えることを決定するようにさらに構成される、請求項4の撮像装置。

【請求項6】

前記プロセッサはさらに、

前記第2の画像内の第3の領域が前記第1の物体を含むと決定し、

第3の時刻に前記物体の第3の画像を撮像し、前記第3の時刻は前記第2の時刻の後である、

10

20

30

40

50

前記第3の領域に対応する前記第3の画像内の第4の領域を決定し、
前記第3の領域と前記第4の領域内の画像コンテンツ間の第2の差分を決定し、
前記物体を描画する領域の前記第1および第2の画像内の画像コンテンツの変化が前記しきい値を超えるかどうか決定するために前記第2の差分を用いる、
ようにさらに構成される、請求項4の装置。

【請求項7】

シーンの画像を撮像する手段と、
前記撮像された画像を複数の非オーバーラップ領域に分割する手段と、
画像内の物体を選択する手段と、
前記選択された物体の一部を含む全ての前記非オーバーラップ領域のサブセットによって 10
構成される、前記撮像された画像内のモニタ領域を決定する手段と、
前記選択された物体を含むシーンの前記領域にフォーカスされた、第1の画像および第2の画像を連続的に撮像する手段と、
前記第1および第2の画像を複数の対応する非オーバーラップ領域に分割する手段と、
前記選択された物体の一部を含む全ての前記非オーバーラップ領域のサブセットによって構成される、前記第1の画像内の第1の領域を決定する手段と、
前記第1の領域に対応する、前記第2の画像内の第2の領域を決定する手段と、
前記第1の画像および前記第2の画像において、前記物体のロケーションおよび前記物体のサイズを決定する手段と、ここにおいて、前記物体の前記サイズを決定することは、
前記第1の画像内の前記物体を取り囲む第1の最小境界領域のエリアを決定すること 20
と、
前記第2の画像内の前記物体を取り囲む第2の最小境界領域のエリアを決定すること
と
を備え、
以下の条件の各々に関して前記第1および第2の画像をモニタする手段と、
しきい値を超える、前記第1および前記第2の非オーバーラップ領域間の画像コンテンツの変化、
前記物体の前記ロケーションが、前記1つまたは複数の非オーバーラップ領域の1つから別の非オーバーラップ領域へ移動する、ここにおいて、前記物体の前記ロケーションは、
前記物体のセントロイドまたは前記物体を取り囲む前記境界領域の中心によって決定される、 30
前記第1の画像内の前記物体の前記サイズと前記第2の画像内の前記物体の前記サイズとの間の差分が、サイズ増加しきい値を超えるまたはサイズ減少しきい値未満である、
ここにおいて、前記差分が、前記サイズ増加しきい値または前記サイズ減少しきい値を超えるかどうかを決定することは、
前記第2の境界領域の前記エリアと前記第1の境界領域の前記エリアとの比を決定することと、
前記第2の画像内の前記物体の前記サイズに比較した前記第1の画像内の前記物体の前記サイズにおける前記差分が、サイズ増加しきい値差分を超えるか、またはサイズ減少しきい値差分未満であるかを決定するために、前記比を用いることと 40
を備え、
ここにおいて、前記物体の前記ロケーションが移動したとき、前記第2の領域は、前記選択された物体の一部を含む全ての前記非オーバーラップ領域を含むように調整され、
前記条件の1つまたは複数が生じると、前記第2の領域に前記撮像する手段をフォーカスする手段と、
前記選択された物体を含まないと決定された、前記複数の非オーバーラップ領域のうちの領域を、前記カメラをフォーカスするとき考慮から排除する手段と
を備える撮像装置。

【請求項8】

前記撮像する手段はカメラを備え、前記サイズを決定する手段はプロセッサを備え、前 50

記フォーカスする手段はカメラコントローラを備える、請求項 7 の装置。

【請求項 9】

実行されるとプロセッサに請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を記憶する非一時的なコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]この出願は一般にイメージングシステム(imaging systems)に関し、特に連続自動フォーカスに関する物体を追跡することに関する。

【背景技術】

10

【0002】

[0002]オートフォーカスシステムは物体のフォーカス(focus)を合わせ続けるためにイメージセンサとレンズ素子との間の距離を自動的に調整する。これらのシステムの多くはフォーカスしている画像内の高周波成分に基づいて最良のフォーカスを決定する。たとえば、高周波成分を最大にするレンズ位置は最良のコントラスト比を有する画像を表し、したがってベストフォーカスを表すことができる。しかしながら、既存のオートフォーカスシステムは物体がカメラに対して移動するとフォーカスを失う可能性がある。それゆえ、移動する物体に対してフォーカスを連続的かつ自動的に維持するシステムおよび方法の必要がある。

【発明の概要】

20

【0003】

[0003]本開示のいくつかの実例(sample)の態様の概要が以下に続く。便宜的に、本開示の 1 つまたは複数の態様はここでは単に「いくつかの態様」と呼ばれることができる。

【0004】

[0004]ここに開示されている方法、および装置またはデバイスは各々、いくつかの態様を有し、それらのうちのいずれも、その望ましい属性を単独で担いはいない。例えば、後続するクレームによって表される本開示の範囲を限定することなしに、そのより顕著な特徴が簡潔に論述される。本論述を考慮した後、特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読んだ後、当業者は、連続オートフォーカスに関して物体を追跡可能にすることを含む含む利点を記載された特徴がどのように提供するかを理解するだろう。

30

【0005】

[0005]1つの態様はカメラをフォーカスする方法である。種々の実施形態において、方法はシーン(scene)の第 1 および第 2 のイメージを連続して撮像することを含むことができる。この方法は、第 1 の画像内の第 1 の物体の第 1 のサイズを決定することをさらに含むことができる。この方法は第 2 の画像内の第 1 の物体の第 2 のサイズを決定することをさらに含むことができる。この方法は、第 1 のサイズと第 2 のサイズとの間の差分に基づいてカメラをフォーカスすることをさらに含むことができる。

【0006】

[0006]いくつかの態様に関して、方法は第 1 の境界領域(bounding region)が第 1 の画像内に第 1 の物体を含むと決定することをさらに含むことができる。いくつかのインプリメンテーションに関して、方法は第 2 の境界領域が第 2 の画像内に第 1 の物体を含むと決定することをさらに含むことができる。いくつかのインプリメンテーションに関して、方法は第 1 の境界領域と第 2 の境界領域との間の差分に基づいてカメラをフォーカスすることをさらに含むことができる。

40

【0007】

[0007]いくつかのインプリメンテーションにおいて、方法は第 1 の境界領域のエリアと第 2 の境界領域のエリアとの間の差分に基づいてカメラをフォーカスすることをさらに含むことができる。

【0008】

[0008]いくつかのインプリメンテーションに関して、方法は第 2 の境界領域のエリアと

50

第1の境界領域のエリアとの間の比を決定することをさらに含むことができる。いくつかのインプリメンテーションに関して、方法は比がサイズ減少しきい値未満あるいはサイズ増加しきい値を超えることに基づいてカメラをフォーカスすることをさらに含むことができる。

【0009】

[0009]いくつかのインプリメンテーションにおいて、方法は差分が領域差分しきい値を超える場合にカメラをフォーカスすることをさらに含むことができる。いくつかのインプリメンテーションにおいて、方法は差分が領域差分しきい値を超えない場合にカメラのフォーカスを維持することをさらに含むことができる。

【0010】

[0010]いくつかのインプリメンテーションに関して、方法は第1および第2の画像を複数の対応する領域に分割する(segment)ことをさらに含むことができる。いくつかのインプリメンテーションにおいて、方法は第1の画像内の第1の領域が第1の物体を含むと決定することをさらに含み、第2の画像内の対応する第2の領域。いくつかのインプリメンテーションに関して、方法は第1の領域と第2の領域内の画像コンテンツ間の第1の差分を決定することをさらに含むことができる。いくつかのインプリメンテーションに関して、方法は画像コンテンツ内の第1の差分に基づいてカメラをフォーカスすることをさらに含むことができる。

【0011】

[0011]いくつかのインプリメンテーションに関して、方法はカメラをフォーカスするとき、複数の領域のうち第1の物体を含まないと決定された領域を考慮しない(exclude from consideration)ことをさらに含むことができる。

【0012】

[0012]いくつかのインプリメンテーションに関して、方法は第2の画像内の第3の領域が第1の物体を含むと決定することをさらに含むことができる。いくつかのインプリメンテーションに関して、方法は第3の時間に物体の第3の画像を撮像することをさらに含むことができ、第3の時間は第2の時間の後である。いくつかのインプリメンテーションにおいて、方法は第3の画像内の第4の領域が第3の領域に対応すると決定することをさらに含むことができる。いくつかのインプリメンテーションに関して、方法は第3の領域と第4の領域内の画像コンテンツ間の第2の差分を決定することをさらに含むことができる。いくつかのインプリメンテーションに関して、方法は画像コンテンツ内の第2の差分に応答してカメラをフォーカスすることをさらに含むことができる。

【0013】

[0013]別の態様は撮像装置である。撮像装置はシーンの第1および第2の画像をシーケンシャルに撮像するように構成されたカメラを含むことができる。撮像装置はカメラと通信しているプロセッサを含むことができる。プロセッサは第1の画像内の第1の物体の第1のサイズを決定するように構成されることができる。プロセッサは第2の画像内の第1の物体の第2のサイズを決定するようにさらに構成されることができる。撮像装置は第1のサイズおよび第2のサイズの間の差分に基づいてカメラをフォーカスするように構成されたカメラコントローラを含むことができる。

【0014】

[0014]いくつかの態様に関して、プロセッサは第1の境界領域が第1の画像内に第1の物体を含むと決定するようにさらに構成される。いくつかのインプリメンテーションに関して、プロセッサは第2の境界領域が第2の画像内に第1の物体を含むと決定するようにさらに構成される。いくつかのインプリメンテーションに関して、プロセッサは第1の境界領域と第2の境界領域との間の差分に基づいてカメラをフォーカスするようにさらに構成される。

【0015】

[0015]いくつかのインプリメンテーションに関して、カメラコントローラは、第1の境界領域のエリアと第2の境界領域のエリアとの間の差分に基づいてカメラをフォーカスす

10

20

30

40

50

るようにさらに構成される。

【 0 0 1 6 】

[0016]いくつかのインプリメンテーションに関して、プロセッサは、第2の境界領域のエリアと第1の境界領域のエリアとの間の比を決定するようにさらに構成される。いくつかのインプリメンテーションに関して、カメラコントローラは比がサイズ減少しきい値未満かまたはサイズ増加しきい値を超えることに基づいてカメラをフォーカスするようにさらに構成される。

【 0 0 1 7 】

[0017]いくつかのインプリメンテーションに関して、カメラコントローラは差分が領域差分しきい値を超える場合にカメラをフォーカスするように構成される。いくつかのインプリメンテーションに関して、カメラコントローラは差分が領域差分しきい値を超えない場合にカメラのフォーカスを維持するように構成される。

10

【 0 0 1 8 】

[0018]いくつかのインプリメンテーションに関して、プロセッサは第1および第2の画像を複数の対応する領域に分割するようにさらに構成される。いくつかのインプリメンテーションに関して、プロセッサは第1の物体を含む第1の画像内の第1の領域と、第2の画像内の対応する第2の領域を決定するようにさらに構成される。いくつかのインプリメンテーションに関して、プロセッサは第1の領域と第2の領域における画像コンテンツ間の第1の差分を決定するようにさらに構成される。いくつかのインプリメンテーションに関して、カメラコントローラは画像コンテンツ内の第1の差分に基づいてカメラをフォーカスするようにさらに構成される。

20

【 0 0 1 9 】

[0019]いくつかのインプリメンテーションに関して、プロセッサは、カメラをフォーカスするとき、複数の領域のうち第1の物体を含まないと決定された領域を考慮しないようにさらに構成される。

【 0 0 2 0 】

[0020]いくつかのインプリメンテーションに関して、プロセッサは第2の画像内の第3の領域が第1の物体を含むと決定するようにさらに構成される。いくつかのインプリメンテーションに関して、プロセッサは第3の時間に物体の第3の画像を撮像するようにさらに構成され、第3の時間は第2の時間の後である。いくつかのインプリメンテーションに関して、プロセッサは第3の領域に対応する第3の画像内の第4の領域を決定するようにさらに構成され、プロセッサは第3の領域および第4の領域内の画像コンテンツ間の第2の差分を決定するようにさらに構成され、および前記カメラコントローラは画像コンテンツ内の第2の差分に応答してカメラをフォーカスするようにさらに構成される。

30

【 0 0 2 1 】

[0021]別の態様は撮像装置である。装置はシーンの第1および第2の画像を連続的に撮像する手段を含むことができる。装置は第1の画像内の第1の物体の第1のサイズを決定する手段を含むことができる。装置は第2の画像内の第1の物体の第2のサイズを決定する手段を含むことができる。装置は第1のサイズおよび第2のサイズ間の差分に基づいて撮像手段をフォーカスする手段を含むことができる。

40

【 0 0 2 2 】

[0022]いくつかのインプリメンテーションに関して、撮像手段はカメラを含むことができる。いくつかの態様に関して第1のサイズ決定手段はプロセッサを含むことができる。いくつかの態様に関して第2のサイズ決定手段はプロセッサを含むことができる。いくつかの態様に関して、フォーカス手段はカメラコントローラを含むことができる。

【 0 0 2 3 】

[0023]別の態様は、カメラをフォーカスするための命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であり、命令は、実行されると方法を実行する。方法はシーンの第1および第2の画像を連続的に撮像することを含むことができる。方法は第1の画像内の第1の物体の第1のサイズを決定することを含むことができる。方法は、第2の画像内の第1の物体

50

の第2のサイズを決定することを含むことができる。方法は第1のサイズと第2のサイズとの間の差分に基づいてカメラをフォーカスすることを含むことができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】[0024]シーンの画像を記録することができるイメージングシステム(an imaging system)を含む装置(例えば、モバイル通信デバイス)の例を説明する。

【図2】[0025]連続オートフォーカスの物体を追跡するイメージングシステムの一実施形態の一例のブロック図表示。

【図3】[0026]連続オートフォーカスの方法の一例を説明するフローチャート。

【図4】[0027]3つの異なる時間:物体にフォーカスした後、物体が移動する前、および物体が新しい位置に移動した後、のモニタ領域内の物体を含むシーンの表示。

【図5】[0028]モニタ領域内の変化がモニタ領域内のスイッチ並びにフォーカスイベントをトリガする、第1の画像内の第1のモニタ領域内の第1の位置から第2の画像内の第2のモニタ領域内の第2の位置へ移動する物体の表示。

【図6】[0029]サイズ比の変化が境界ボックス比減少しきい値未満であるとき、あるいはサイズ比の変化が境界ボックス比増加しきい値より大きいときフォーカスイベントがトリガされる、物体の第1のサイズに比較して異なるサイズ比における境界ボックス内の物体の表示。

【図7】[0030]ここに記載される実施形態に従う連続オートフォーカスに関する処理の方法を説明するフローチャート。

【詳細な説明】

【0025】

[0031]以下の詳細な記述は本発明のある特定の実施形態に向けられている。しかしながら、本発明は多数の異なる方法で具現化されることができる。ここでの態様は、多種多様な形式に組み込まれ、およびここで開示されるべき任意の特定の構造、機能、またはその両方が単に代表的なものであり得ることはあきらかであるはずである。ここでの教示に基づいて、当業者は、ここに開示された態様が任意の他の態様と独立してインプリメントされることができることができ、これらの態様の2以上が種々の方法で結合されることができることが理解されるはずである。たとえば、ここに説明される任意の数の態様を使用して、装置がインプリメントされることができ、方法が実施されることができる。さらに、他の構造および機能、または、ここに説明される態様のうちの1つ以上以外の、または、それらに追加された構造および機能を使用して、そのような装置がインプリメントされることができ、そのような方法が実施されることができる。

【0026】

[0032]さらに、ここに記載されるシステムおよび方法はカメラを設ける(host)多種多様の異なるコンピューティングデバイス上にインプリメントされることができる。これらはモバイルフォン、タブレット、専用カメラ、ウェアラブルコンピュータ、パーソナルコンピュータ、フォトブースまたはキオスク、パーソナルデジタルアシスタント、ウルトラモバイルパーソナルコンピュータ、およびモバイルインターネットデバイスを含む。それらは汎用または特殊用途のコンピューティングシステム環境または構成を使用することができる。この発明とともに使用するのに適し得るコンピューティングシステム、環境、および/または構成は、限定されるものではないが、パーソナルコンピュータ、サーバーコンピュータ、ハンドヘルドまたはラップトップデバイス、マルチプロセッサシステム、マイクロプロセッサベースシステム、プログラマブルコンシューマーエレクトロニクス、ネットワークPCs、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータ、上述したシステムまたはデバイスのいずれかを含む分散コンピューティング環境および同様のものを含む。

【0027】

[0033]オートフォーカスシステムはレンズエレメントとイメージセンサとの間の異なる距離におけるフォーカスパラメータを測定し、フォーカスパラメータを最適化する距離を選択する。たとえば、ピントが合った画像は典型的にピントが合っていない画像よりも高

10

20

30

40

50

い周波数コンテンツを有するので、フォーカスパラメータは視野の一部内の高周波数コンテンツの測定値であり得る。既存のシステムは視野の一部に基づいてフォーカスパラメータを決定することにより全視野のフォーカスパラメータを測定する計算負荷を低減する。この部分は視野の中央領域、ユーザにより選択された領域、または物体を含む領域であり得る。物体は自動的に（例えば、自動顔認識を用いて）検出されることができまたはユーザにより選択されることができる。中央視野、ユーザにより選択された領域、自動的に検出された物体を含む領域、またはユーザにより選択された物体を含む領域であろうとなかろうと、視野のこの部分に関するフォーカス測定値はレンズエレメントとイメージセンサとの間の異なる差分で計算され、フォーカスパラメータを最適化する距離が選択される。コントローラは画像をフォーカスするために最適なフォーカスパラメータを有する距離にレンズを移動する。しかしながら、既存のオートフォーカスシステムは物体が移動するとフォーカスを失う可能性がある。

10

【 0 0 2 8 】

[0034]物体は、オートフォーカスシステムによりモニタされる視野の一部内を移動するかあるいはオートフォーカスシステムによりモニタされる視野の一部に移動することができる。側面移動に加えて、物体はカメラに近づくにつれより大きく見えるかあるいはカメラから遠ざかるにつれより小さく見えることができる。これらのイベントの各々は物体がフォーカスを失わせる可能性がある。それゆえ、ここに開示される連続オートフォーカスシステムは物体が移動するとフォーカスイベントをトリガすることができる。

20

【 0 0 2 9 】

[0035]フォーカスされる物体はタッチスクリーンを用いて選択されることができるか、または画像処理およびパターン認識技術を用いて自動的に決定されることができる。物体は境界ボックスまたは凸閉包(convex hull)のようなエンクロージャ内に囲まれる(enclose)ことができる。境界ボックス、典型的には、物体を含む小型の方形形状はフォーカスパラメータを測定するために使用されることができる。境界ボックスは最小の境界ボックスであり得る。いくつかの態様において、境界ボックスの側面は画像の縦横(rows and columns)と整列(aligned with)されている。

【 0 0 3 0 】

[0036]連続オートフォーカスシステムは視野を非重畳モニタ領域に分割することができる。たとえば、いくつかのインプリメンテーションは4つの行および4つの列(4×4)から成るモニタ領域を持つことができる。いくつかのインプリメンテーションにおいて、行列の数は、2×2、3×3、4×4、8×8、16×16ように等価であり得、またはその他のインプリメンテーションでは、モニタ領域は非対称であり例えば、2×4または4×2のように配列されることができる。連続オートフォーカスシステムは全視野をモニタする代わりにフォーカスパラメータを決定するためのこれらの領域のサブセットをモニタすることができる。たとえば、いくつかのインプリメンテーションは1、2、3、または4つの領域を測定することができる。たとえば、12の領域を有するインプリメンテーションにおいて、1つの領域のみがモニタされる場合、全視野のわずか1/12がモニタされる。

30

【 0 0 3 1 】

[0037]開示された連続オートフォーカスシステムは最初に物体を含む可能性のある全領域のサブセットを識別することができる。いくつかのインプリメンテーションに関して、「物体を含む」は物体がたった1つの領域に含まれることを可能にするように定義されることができる。これらのインプリメンテーションは、たとえば、物体のセントロイド(centroid)、境界領域の中心、その他のいかなる領域よりも大きな、物体のエリアの部分、あるいは他のいかなる領域よりも大きな、境界領域のエリアの部分の1つを含むものとして物体を含むことを定義することができる。いくつかのインプリメンテーションに関して、「物体を含む」は物体が2以上の領域に含まれることを可能にするように定義されることができる。これらのインプリメンテーションは、たとえば、物体の一部または境界領域の一部の1つを含むとして物体を含むことを定義することができる。

40

50

【 0 0 3 2 】

[0038]物体を含む可能性のある全領域のサブセットを識別した後で、開示されたシステムはサブセットのフォーカスパラメータを用いて物体をフォーカスする。サブセット内ではない他の領域はカメラをフォーカスするとき考慮から排除されることができる。一度フォーカスすると、連続オートフォーカスシステムはフォーカスされたフレームに関するサブセット内の領域を後続の画像内の対応する領域（複数の場合もある）と比較する。差があるとき、たとえば、差がしきい値を超えると、連続オートフォーカスシステムはフォーカスイベントをトリガすることができる。物体がモニタされる領域の現在のサブセット内に無い異なる領域に移動する場合には、連続オートフォーカスシステムは領域のサブセット内の新しい領域を含むことができる。さらに、他の領域は、モニタされている領域のサブセットから除去されることができる。フォーカスイベントはまた物体が異なる領域に移動するとトリガされることができる。

10

【 0 0 3 3 】

[0039]いくつかの態様において、単一の領域がモニタされることができる。これらの態様において、物体が2以上の領域に及ぶ場合、物体に関するモニタ領域は、物体のセントロイドを有する領域、境界ボックスの中心を有する領域、または物体の最大のパーセンテージを有する領域、または物体の境界ボックス/エンクロージャの最大のパーセンテージを有する領域のような基準に基づいて割り当てられることができる。

【 0 0 3 4 】

[0040]連続オートフォーカスシステムは従前のフォーカスイベントからの物体のサイズを追跡することができる。サイズは、たとえば、物体がカメラに近づくまたは遠ざかる場合に変わることができる。物体のサイズは各画像内で直接、または言い換えれば、物体自身の境界アウトライン(boundary outline)に基づいて測定されることができる。代替的に、物体に関する境界ボックス/エンクロージャのサイズは物体の相対サイズを推定するために使用されることができる。境界ボックスのエリア内の変化は従前のフォーカスイベントからの物体サイズ内の変化の推定として使用されることができる。いくつかのインプリメンテーションに関して、連続オートフォーカスシステムは最後のフォーカスイベントからの比またはパーセントのサイズ変化を使用する。

20

【 0 0 3 5 】

[0041]したがって、いくつかのインプリメンテーションは物体の画像のサイズに変化があるとき、モニタされている領域（複数の場合もある）、すなわち物体が位置している領域（複数の場合もある）に変化があるとき、またはモニタされる領域（複数の場合もある）の画像コンテンツ内に変化があるとき移動物体上のフォーカスを改良するためにフォーカスイベントをトリガする。フォーカスはまた既存システムよりも効率的に、およびより大きな計算効率で達成することができる。

30

【 0 0 3 6 】

[0042]図1はシーンの画像を記録することができる撮像システムを含む装置（例えば、モバイル通信デバイス）の一例を例示する。装置100はディスプレイ120を含む。装置100はまた図示されない装置の背面にカメラを含むことができる。ディスプレイ120はカメラの視野130内で撮像された画像を表示することができる。装置100内の処理ロジックは視野130を、領域境界140を有する複数の領域に分割することができる。図1は視野130内に物体150、すなわち人を示す。物体150は領域145内にもある。装置100内の処理ロジックは物体150を検出し物体150を包含する境界領域を決定する。いくつかの態様において、決定された領域は多角形または方形であり得る。図示するように、装置100内の処理ロジックは物体150を包含する境界領域（境界ボックス）160を決定した。この例において、境界ボックス160は視野130を構成する画像エレメントの行および列に整列(aligned with)される。いくつかの態様において、境界領域は物体150を包含するのに十分な最適の大きさ(only large enough)であり得、したがって最小の境界ボックスであり得る。

40

【 0 0 3 7 】

50

[0043]図2は図1に示される装置100の一実施形態の内部ブロック図である。装置100はカメラ110、ディスプレイ120、ユーザ入力装置240、電子プロセッサ250および電子メモリ260を含む。プロセッサ250はディスプレイ120、カメラ110、ユーザ入力デバイス240、およびメモリ260に動作可能に接続される。カメラ110はレンズ210、カメラコントローラ220、およびイメージングセンサ230を含む。カメラコントローラ220およびイメージングセンサはプロセッサ250と通信している。

【0038】

[0044]イメージングセンサ(イメージセンサ、センサ)230はセンサ230の分解能により制限された空間分解能で画像を撮像する。センサ116は、各画像フレームに関する露光期間に各ピクセルにおける入射光の強度を決定するコンプリメンタリメタルオキサイドセミコンダクタ(CMOS)技術、または電荷結合素子(CCD)のような半導体技術を使用することができる画素(ピクセル)の行および列を構成することができる。いくつかの実施形態において、入射光はカラー画像を取り込むために1つまたは複数のスペクトル領域にフィルタされることができる。たとえば、センサ116上のバイエルフィルタモザイク(Bayer filter mosaic)は赤、緑、青フィルタを用いて光をフィルタすることができる。フルカラーの3つのバンド画像(band images)を撮像する。

【0039】

[0045]カメラコントローラ230はフォーカスするためのレンズ210(または少なくとも1つのレンズ素子)の移動、および/または露光(および/または露光期間)を制御するためにどのくらい開口部を開くか、および/または制御センサ230特性(例えば、利得)を動作可能に制御することができる。

【0040】

[0046]メモリ260はプロセッサ250が機能を実行するように構成するプロセッサ命令を記憶することができる。例えば、命令はカメラ110を用いて1つまたは複数の画像を撮像し、撮像された画像をディスプレイ120上に表示するようにプロセッサを構成することができる。命令はまたここで述べた撮像処理方法を含む、種々の画像処理タスクを実行するようにプロセッサ250を構成することができる。

【0041】

[0047]いくつかの実施形態に関して、プロセッサ160は以下の図3に描画されたフローチャート内のブロックに関連した機能性を実行(または処理)することができる。たとえば、プロセッサ250は物体を選択する310機能性、物体をフォーカスする320機能性、物体330を有する領域をモニタする330機能性、領域(複数の場合もある)内の画像が変化したかどうかを決定する機能性340、物体の位置を追跡する350機能性、物体領域(複数の場合もある)が変化したかどうかを決定する360機能性、領域(複数の場合もある)を変化させる機能性、オブジェクトサイズを追跡する380機能性、および/またはオブジェクトサイズが変化したかどうかを決定する390機能性を実行(または処理)するように構成されることができる。いくつかの態様において、プロセッサは図7に関して以下に述べた1つまたは複数の機能性を実行するようにメモリ260内に記憶された命令により構成されることができる。

【0042】

[0048]ディスプレイ120はプロセッサ160からディスプレイ120に通信される画像を表示するように構成される。いくつかのインプリメンテーションに関して、ディスプレイ120はユーザフィードバック、例えば、選択されたフレームセグメントを示すフォーカスのためのタッチ(touch-to-focus)のための注釈を表示する。いくつかのインプリメンテーションに関して、ディスプレイ120はユーザ入力を促すメニューを表示する。

【0043】

[0049]ユーザ入力デバイス240はユーザ入力を受け取るように構成される。いくつかの実施形態において、ユーザ入力デバイス240はディスプレイ120に含まれるタッチスクリーンである。いくつかのインプリメンテーションにおいて、タッチスクリーン24

10

20

30

40

50

0はユーザからのマルチタッチ入力を受け取る。いくつかのインプリメンテーションにおいて、メモリ260内の命令は、画像内の領域を選択するユーザ入力デバイス240からの入力を受け取るようにプロセッサを構成することができる。選択された領域はユーザカメラをフォーカスしたい物体を含むことができる。いくつかのインプリメンテーションにおいて、複数の領域はディスプレイ120上に表示された画像上に重ね合わせられることができる。ユーザ入力デバイス240は重ね合わされた領域の1つを選択する入力を受信することができる。次に、選択された領域はカメラ110のフォーカスを決定するためにプロセッサ250により使用されることができる。

【0044】

[0050]図3は連続オートフォーカスに関する例示方法300のフローチャートである。ブロック310において、方法300は物体を選択する。方法300は自動的にまたは手で物体を選択することができる。いくつかの態様において、プロセッサ250は画像内の複数の明暗度(intensity values)に基づいて物体検出または物体認識システムを用いて自動的に物体を選択することができる。いくつかの態様に関して、プロセッサ250は物体を識別するために顔認識技術を用いることができる。物体を自動的に識別するために取られる手法はアプリケーションまたはコンテキストに依存することができ、それはユーザ入力デバイス240を介してユーザ選択可能であり得る。

【0045】

[0051]いくつかの態様において、物体の選択はユーザ入力デバイス240から受信された入力に基づくことができる。たとえば、上述したように、ユーザはユーザ入力デバイス240を用いて物体または画像の領域を選択することができる。いくつかの態様において、入力は物体を実質的に包含する境界ボックスのコーナー(corners)を指定することができる。ユーザが画像の領域を選択擦ることを可能にする態様において、プロセッサ250は次にブロック310において物体を選択するために選択された領域内で物体検出を行うことができる。

【0046】

[0052]ブロック315において、方法300は物体に関するモニタ領域を決定する。いくつかの態様において、イメージングセンサの視野は複数の領域に分割されることができる。これらの領域の1つまたは複数の選択された物体に関するモニタ領域(複数の場合もある)として選択されることができる。上述したように、モニタされた領域(複数の場合もある)は選択された物体のすべてまたは実質的な部分を含むことができる。いくつかの態様において、方法300は例えば、1つまたは複数の選択された領域内の選択された物体の周囲の境界領域を発生することにより、物体を包含することができる。いくつかの態様において、境界領域は最小境界ボックスであり得、および/または多角形または方形のような形状であり得る。いくつかの態様において、境界領域は画像の行および列に整列されることができる。

【0047】

[0053]ブロック320において、方法300はカメラを物体にフォーカスする。いくつかの態様において、カメラはブロック315において決定されたモニタ領域(複数の場合もある)に基づいて物体にフォーカスされる。例えば、モニタ領域の画像コンテンツはカメラをフォーカスするために評価されることができる。一実施形態において、ブロック320において、方法300は異なる焦点面距離(focal plane distances)を通り、異なる焦点面距離の各々においてモニタされた領域のフォーカスパラメータを測定し、カメラをフォーカスするフォーカス面であるようにフォーカスパラメータを最適化するフォーカスプレーン距離を選択する。例えば、フォーカスパラメータは特定の焦点距離における高周波コンテンツを測定することができる。いくつかの態様において、カメラは、ブロック315および/または370(以下に述べられる)において決定された現在モニタされている領域の部分ではない1つまたは複数の領域の考慮なしにブロック320においてフォーカスされることができる。画像のいくつかの領域はカメラの最良のフォーカス位置を決定することに関連した計算上のオーバーヘッドを低減するために考慮から排除されることがで

10

20

30

40

50

きる。処理される必要がある画像データの量を低減することにより、オートフォーカスはより迅速かつ効率的に実行されることができる。

【 0 0 4 8 】

[0054]ブロック 3 3 0 において、方法 3 0 0 は物体を含む領域（複数の場合もある）の画像コンテンツをモニタする。上述したように、方法 3 0 0 は撮像された画像を非オーバーラップ領域に分割することができる。これらの領域の 1 つまたは複数のブロック 3 1 0 において選択された物体のロケーション(location)に基づいてモニタリングするために選択されることができる。他の領域はモニタリングから排除されることができる。

【 0 0 4 9 】

[0055]判断ブロック 3 4 0 において、領域内の画像が変化した場合、カメラはブロック 3 2 0 において物体に再フォーカスされる。いくつかの態様において、ブロック 3 4 0 において領域が変化したかどうかはしきい値に対する変化した画像コンテンツの量の比較に基づくことができる。たとえば、変化したピクセルの数がしきい値を超える場合、領域の画像コンテンツは判断ブロック 3 4 0 のいくつかの態様において変化されたと考察される。いくつかの態様は、現在の画像と、従前のフォーカスが適用された画像との間の差分画像を決定することができる。ブロック 3 2 0 によるリフォーカス(refocus)を保証するために画像が十分変化したかどうかを決定するために、差分画像の絶対値は加算されることができ、加算値は領域差分しきい値と比較されることができる。いくつかの態様において、絶対値関数は差分値を二乗するような他の関数に置き換えることができる。いくつかの実施形態において、方法 3 0 0 は露光指数またはフォーカス値のような、1 つまたは複数のセンサ 2 3 0 情報統計学(information statistics)における差分を決定する。いくつかの実施形態において、大域的運動（すなわち、ジッタからの）がリフォーカス(refocus)をトリガするので、画像を登録する必要はない。モニタされた領域（複数の場合もある）が実質的に（あるいはしきい値を超えて変化しなかったと判断ブロック 3 4 0 が決定した場合、方法 3 0 0 はブロック 3 3 0 に戻り、それはさらなる連続に撮像された画像を介して領域（複数の場合もある）をモニタし続ける。

【 0 0 5 0 】

[0056]ブロック 3 5 0 は上述した複数の領域内の選択された物体のロケーションを追跡する。選択された物体のロケーションを追跡することは対応する一連の画像フレーム内の物体の現在のロケーションを示す一連の出力を生成することを含むことができる。この一連の出力は次に以下に詳細に述べるように判断ブロック 3 6 0 により評価されることができる。

【 0 0 5 1 】

[0057]ブロック 3 5 0 はインプリメンテーションに依存して種々の方法を用いて複数の領域内の物体のロケーションを追跡することができる。例えば、いくつかの態様において、物体のロケーションは物体の計算されたセントロイドに基づくことができる。これらのインプリメンテーションでは、いずれの領域が物体のセントロイドを保持してもモニタされる領域である。他のすべての領域はこのインプリメンテーションではモニタされなくてよい。

【 0 0 5 2 】

[0058]他の態様は複数の領域を追跡することができる。例えば、いくつかの態様において、物体の少なくとも一部または物体の境界を示す領域を含むすべての領域はモニタされることができる。物体の一部（または物体の境界を示す領域）を含まない領域はこれらのインプリメンテーションではモニタされなくてよい。

【 0 0 5 3 】

[0059]他のインプリメンテーションにおいて、物体に関する一連の境界領域は対応する一連の画像フレームに関して決定されることができる。境界領域の中心点はどの領域（複数の場合もある）に、物体が位置されるかを決定するために使用されることができる。たとえば、中心が新しい領域に入る場合、物体を含む領域（複数の場合もある）は中心が位置する領域を含むように調整されることができる。他の領域は、たとえばこれらの領域が

10

20

30

40

50

もはや選択された物体のいずれの部分をも含まない場合、物体を含む領域（複数の場合もある）のセットから除去されることができる。

【 0 0 5 4 】

[0060]また選択された物体のサイズは物体を含むと決定された領域に影響を及ぼす可能性がある。例えば、選択された物体がカメラ 1 1 0 方向に移動する場合、それはカメラ 1 1 0 の視野内でより大きくなることができ視野 1 3 0 のより多くの領域（複数の場合もある）を包含することができる。この場合、物体を含む領域（複数の場合もある）は新しい領域を含むように調整されることができる。代替的に、選択された物体がカメラ 1 1 0 からさらに遠くに移動する場合、それは従前の画像フレームよりも少ない領域に含まれることができる。したがって、いくつかのインプリメンテーションでは、物体を含むと決定された領域（複数の場合もある）は、選択された物体のいずれの部分ももはや含まない領域を除去するために調整されることができる。他のインプリメンテーションにおいて、物体がさらに遠くへ移動するにつれ、物体の境界を示す領域のそのセントロイドおよび/または中心は領域を変化させることができる。

【 0 0 5 5 】

[0061]判断ブロック 3 6 0 は、モニタリングブロック 3 3 0 により生成された出力に基づいて、物体のロケーションが異なる領域に変化したかどうかを決定する。ブロック 3 3 0 により生成された現在の物体領域が変化を表す場合、モニタされている領域はブロック 3 7 0 においてアップデートされることができる。いくつかの態様において、ブロック 3 7 0 は、物体を含むと決定された領域ブロック 3 5 0 と一致するようにモニタされた領域のセットをアップデートする。したがって、ブロック 3 7 0 において、1 つまたは複数の領域は、例えば、選択された物体のいずれの部分ももはや含まない場合、または物体のセントロイドが新しい領域に移動した場合、あるいは境界領域の中心が新しい領域に移動した場合、モニタされる領域（複数の場合もある）のセットから除去されることができる。上述したように、インプリメンテーションに基づいて、物体の少なくとも一部を含む領域に基づいて、または物体を実質的に包含する境界領域の中心に基づいて、または物体のセントロイドのロケーションに基づいて、ブロック 3 7 0 においてモニタされた領域のセットに領域を加えることができる。

【 0 0 5 6 】

[0062]物体が現在モニタされている領域内に存在し続けると決定すると判断ブロック 3 6 0 が決定する場合、方法 3 0 0 はブロック 3 5 0 に戻り、さらなる連続した撮像された画像を介して物体のロケーションを追跡し続ける。

【 0 0 5 7 】

[0063]ブロック 3 8 0 において、方法 3 0 0 は物体サイズを追跡する。物体のサイズはインプリメンテーションに応じて種々の方法を用いて決定されることができる。いくつかの実施形態において、方法 3 0 0 は物体を取り囲む(enclose)最小境界ボックスのような、物体を取り囲む境界領域のエリアを追跡する。その結果、サイズは境界領域のエリアに基づく。

いくつかの態様において、サイズは物体自身の実際のサイズ、例えば、物体内に含まれるピクセルまたは画像素子の数に基づいて決定される。

【 0 0 5 8 】

[0064]判断ブロック 3 9 0 において、方法 3 0 0 は従前のフォーカスイベントと現在の画像フレームとの間で物体サイズが変化したかどうかを決定する。いくつかの実施形態に関して、サイズ増加しきい値を超える値だけ従前にフォーカスされた画像フレーム内の従前のサイズ測定値に対して物体のサイズが増加した場合、方法 3 0 0 はブロック 3 2 0 に移動することによりフォーカスイベントをトリガする。サイズ増加しきい値は 1.01, 1.05, 1.1, 1.15, 1.2, 1.25, 1.3, 1.35, 1.4 またはそれらの間の任意のしきい値であり得る。たとえば、1.2 のしきい値は従前のフォーカスイベントから 20 % のサイズ増加に相当することができる。いくつかの実施形態に関して、物体のサイズがサイズ減少しきい値を超えて減少される場合、方法 3 0 0 はブロック 3 2 0 に移動することによりフォーカス

イベントをトリガする。例えば、いくつかのインプリメンテーションにおいて、サイズしきい値は 0.85 であり得、最後のフォーカスイベントからサイズのエリアにおいて 15 % の減少に対応する。他のインプリメンテーションは 0.99、0.95、0.9、0.8、0.75 またはこれらの値の間の任意のサイズ減少しきい値を利用することができる。物体のサイズが実質的に（あるいは上述したサイズしきい値を超えて）変化しなかったと判断ブロック 390 が決定した場合、方法 300 はブロック 380 に戻り、さらなる連続して撮像された画像における物体のサイズを従前のフォーカスイベントにおける物体のサイズと比較することにより物体のサイズを追跡し続ける。

【0059】

[0065] 図 3 はブロック 330、350、および 380 の並列動作を例示する。他のインプリメンテーションにおいて、これらの動作は起こった順番に行われても良いし、あるいは異なる順序で行われてもよい。1 つのフォーカストリガはフォーカス動作を開始するのに十分なので、フォーカス動作の期間に物体サイズを追跡し、物体ロケーションを追跡し、および領域（複数の場合もある）をモニタする必要はないかもしれない。

【0060】

[0066] いくつかのインプリメンテーションにおいて、方法 300 がもはや選択された物体を識別できない（例えば、物体が視野外に移動する、あるいは物体があまりにも小さくなりすぎて追跡できない）場合、プロセス 300 はブロック 310 に戻り新しい物体が選択されることができる。

【0061】

[0067] 図 4 は 3 つの異なる時間：物体 150 をフォーカスした後、物体 450 a が移動する前、および物体 450 b が移動した後にモニタ領域 145 内の物体 150 / 450 a / 450 b を含むシーンの表示である。物体 150 は物体をフォーカスした後位置 151 で開始する。物体 450 a として表される同じ物体は移動する前の位置 151 のままである。物体 450 b として表される同じ物体は位置 152 に移動する。物体 450 a が位置 151 に留まっている間領域 145 内の画像は変化しなかったため、物体はフォーカスに止まり、プロセッサ 250 はフォーカスイベントをトリガしなかった。しかしながら、物体が位置 151 から位置 152 に移動すると領域 145 内の画像は変化した。この変化は画像コンテンツの差分が画像差分しきい値を超えたためフォーカスイベントをトリガした。

【0062】

[0068] 図 5 は、モニタ領域内の変換がモニタ領域内のスイッチ並びにフォーカスイベントをトリガする、第 1 の画像内の第 1 のモニタ領域内の第 1 の位置から第 2 の画像内の第 2 のモニタ領域内の第 2 の位置へ移動する物体の表示である。図 5 はシーン内の物体 150 の 2 つの画像を示す。フォーカス後、中心点 170 を有する境界ボックス 160 内の物体 150 はモニタ領域 145 内にある。次の画像において、物体 150 は矢印 180 に沿ってモニタ領域 545 に移動する。この第 2 の画像はシーン内の同じ人物に対応する物体 154 である。この第 2 の画像は中心点 174 を有する境界ボックス 164 内の物体 154 を示す。境界ボックス 174 の中心点は領域 545 内にあるため、連続オートフォーカスシステムは領域 145 から領域 545 へモニタ領域を切り替えフォーカスイベントをトリガする。

【0063】

[0069] 図 6 は選択された物体 150 のサイズの変化はフォーカスイベントをトリガすることができる。図 6 において、物体 a - g は多種多様のサイズで描かれた同じ物体として示される。物体 150 a - g の各々は対応する境界ボックス 660 a - g により囲まれている。物体 150 d は開始サイズ（または位置）を表す。この例において、カメラは最初に物体 150 d にフォーカスされることができる。物体 150 d 上のイニシャルフォーカスはハッシュマーク (hash mark) 620 により表される。物体 150 d の右にある物体、すなわち 150 e - g は物体 150 よりも相対的に大きく、物体 150 d の左側にある物体、すなわち 150 a - c は物体 150 d よりも相対的に小さい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 4 】

[0070]いくつかのインプリメンテーションにおいて、物体 1 5 0 d のサイズはサイズが変化するので（例えば、右側の位置により表される、すなわち 1 5 0 e - g ）、いくつかのインプリメンテーションは物体 1 5 0 d と、たとえば物体 1 5 0 e との間のサイズ比を決定することができる。いくつかの態様において、サイズ比は被写体(subjects) 1 5 0 d および 1 5 0 e 自体のエリアに基づく。他の態様において、サイズ比は境界ボックス 6 6 0 d および 6 6 0 e のエリアの比に基づく。いくつかの態様において、サイズまたは比の変化がしきい値よりも大きいとき、図 4 およびブロック 3 8 0 および 3 9 0 に関して上述したように、フォーカスイベントがトリガされる。

【 0 0 6 5 】

[0071]図 6 において、物体 1 5 0 e は物体 1 5 0 d よりも大きいけれども、サイズは例示されたインプリメンテーションでは、サイズしきい値を超えるほど実質的に十分でない。したがって、物体 1 5 0 d と 1 5 0 e の間のサイズの変化がフォーカスイベントをトリガしない。しかしながら、物体が物体 1 5 0 f で表されるようにサイズにおいてさらに増加すると、物体 1 5 0 d と 1 5 0 f との間のサイズの差分はサイズ増加しきい値を超え、フォーカスイベントがトリガされる。これはハッシュマーク 6 3 0 で表される。物体が 1 5 0 f から 1 5 0 g にサイズにおいてさらに増加すると、フォーカスイベントはトリガされない。これは、物体 1 5 0 f と 1 5 0 g との間のサイズ比が例示されたインプリメンテ

ションで使用されたサイズ比未満であることによるかもしれない。サイズ比は最後のフォーカスイベントが実行されたときの物体のサイズに基づくことに留意する必要がある。したがって、ハッシュマーク 6 2 0 により表されるように物体 1 5 0 d はフォーカスイベントが適用された最後の物体であったので、物体 1 5 0 e のサイズおよび物体 1 5 0 f のサイズは両方とも物体 1 5 0 d のサイズと比較される。対称的に、ハッシュマーク 6 4 0 により表されるように、物体 1 5 0 f はフォーカスが適用された最期の物体であったので、物体 1 5 0 g のサイズは物体 1 5 0 f と比較される。

【 0 0 6 6 】

[0072]物体のサイズが減少すると類似のプロセスが使用される。たとえば、物体 1 5 0 c により表されるサイズに対して物体 1 5 0 d のサイズが変化した場合、サイズ比は物体 1 5 0 d のサイズと物体 1 5 0 c のサイズとの間で決定されることができる。この差はサイズ減少しきい値に比較されることができ、差がしきい値を超えた場合、フォーカスイベントはトリガされることができる。この例において、物体 1 5 0 d と 1 5 0 c との間のハッシュマークの欠如に基づいて、1 5 0 d から 1 5 0 c への変化に基づくイベントはトリガされない。同様に、物体 1 5 0 d と 1 5 0 b との間のサイズの差分は依然として例示実施例のサイズしきい値を超えないので、1 5 0 c から 1 5 0 b へのさらなるサイズの減少は依然としてフォーカスイベントを生じない。しかしながら、物体 1 5 0 a で表されるように物体のサイズがさらに減少されると、ハッシュマーク 6 1 0 により表されるように物体 1 5 0 a と 1 5 0 d との間の差分がサイズしきい値を超え、フォーカスイベントがトリガされる。サイズの増加とサイズの減少は共にサイズ差分としきい値との間の比較を生じるけれども、各ケースに関して異なるしきい値を用いてもよい。たとえば、いくつかのインプリメンテーションは、フォーカスイベントをトリガするために 1 0 % のサイズ増加または 1 . 1 の比を用いてもよいし、フォーカスイベントをトリガするために 8 % のサイズ減少または 0 . 9 2 の比を用いてもよい。他のインプリメンテーションはサイズの増加及び減少に関して類似のしきい値を使用することができる。たとえば、いくつかのインプリメンテーションはフォーカスイベントをトリガするために 9 % の増加または減少を使用することができる。

【 0 0 6 7 】

[0073]図 7 はここに記載された実施形態に従う連続オートフォーカスの方法 7 0 0 を例示するフローチャートである。いくつかの態様において、図 2 のメモリ 2 6 0 に記憶された命令は方法 7 0 0 の機能を実行するようにプロセッサ 2 5 0 を構成する。いくつかの態様において、方法 7 0 0 と図 3 の方法 3 0 0 は同じ方法の統合または一部である。例えば

、方法 300 の「物体サイズ追跡」ブロック 380 およびブロック 390 は以下に記載される方法 700 の少なくともブロック 720 - 740 に対応することができる。

【0068】

[0074] ブロック 710 において、方法 700 はシーンの第 1 および第 2 の画像を連続的に撮像する。いくつかのインプリメンテーションにおいて、ブロック 710 の機能性の少なくともいくつかは図 2 に例示されるカメラ 110 により実行されることができる。例えば、幾つかの態様において、メモリ 260 に記憶されたプロセッサ命令は第 1 および第 2 の画像を撮像するようにカメラ 110 を制御するようにプロセッサ 250 を構成することができる。

【0069】

[0075] ブロック 720 において、方法 700 は第 1 の画像内の第 1 の物体の第 1 のサイズを決定する。いくつかの態様において、ブロック 720 の機能性は図 2 に例示されるプロセッサ 250 により実行されることができる。上述したように、いくつかの態様において、第 1 のサイズは、第 1 の画像内の第 1 の物体の境界を示す領域のエリアに基づくか、あるいは第 1 の画像内の第 1 の物体自身のエリアにもとづく。たとえば、エリアは第 1 の画像内の第 1 の物体を表すピクセルまたは画像素子の数に基づくことができる。

【0070】

[0076] ブロック 730 において方法 700 は第 2 の画像内の第 1 の物体の第 2 のサイズを決定する。いくつかの態様において、ブロック 730 の機能性は図 2 に例示されるプロセッサ 250 により実行されることができる。上述したように、いくつかの態様において、第 2 のサイズは、第 2 の画像内の第 1 の物体の境界を示す領域のエリアに基づくかまたは第 2 の画像内の第 1 の物体自身のエリアに基づく。

【0071】

[0077] ブロック 740 において、方法 700 は第 1 のサイズと第 2 のサイズとの間の差分に基づいてカメラをフォーカスする。例えば、ブロック 740 は図 3 および / または図 6 のブロック 380 および 390 に関して上述したようにカメラをフォーカスすることができる。

【0072】

[0078] いくつかの態様において、第 1 の画像と第 2 の画像との間の比は 1 つまたは複数のしきい値と比較される。たとえば、いくつかのインプリメンテーションにおいて、第 1 のしきい値は 1 未満であり得、カメラをリフォーカスすべき程度まで第 1 の画像に比べて第 2 の画像内の物体のサイズが低減されたかどうかを制御することができる。このインプリメンテーションにおいて、比は、第 1 の画像内の物体のサイズと比較した第 2 の画像内の第 1 の物体のサイズを表すことができる。この比が第 1 のしきい値より小さければ、フォーカスイベントがトリガされることができる。同様に、この比は 1 より大きい第 2 のしきい値と比較されることができる。比が第 2 のしきい値を超える場合、いくつかのインプリメンテーションは、カメラがリフォーカスされるべき程度にまで第 2 の画像内の物体のサイズが第 1 の画像内の物体よりも大きいと決定することができる。いくつかのインプリメンテーションにおいて、1 つのしきい値は 2 つの計算された比と比較されることができる。例えば、第 1 の比は第 1 のサイズ / 第 2 のサイズを表すことができ、一方第 2 の比は第 2 のサイズ / 第 1 のサイズを表すことができる。

【0073】

[0079] 当業者は、単一の計算された比により表される第 1 のサイズと第 2 のサイズとの間の関係を逆にすることができる、すなわち、他のインプリメンテーションの逆の比が第 2 画像内の物体のサイズと比較された第 1 画像内の第 1 の物体のサイズを表すことができることを理解するであろう。これらのインプリメンテーションにおいて、当業者は 2 つのしきい値は上述したフォーカスイベントを達成するために識別されることができることを理解するであろう。

【0074】

[0080] いくつかのインプリメンテーションにおいて、ブロック 720 の機能性は図 2 に

10

20

30

40

50

例示されるカメラコントローラ 220 により実行されることができる。いくつかのインプリメンテーションにおいて、ブロック 720 はカメラコントローラ 220 と組み合わせられたプロセッサ 250 により実行されることができる。例えば、プロセッサ 250 は第 1 のサイズと第 2 のサイズとの間の差分を決定することができ、その差分が 1 つまたは複数のしきい値とどのように比較されるかに依存してカメラコントローラ 110 にカメラをフォーカスするように命令することができる。

【0075】

[0081]方法 700 のいくつかの態様はブロック 330 / 340 および / または 350 / 360 / 370 に関して上述した 1 つまたは複数の機能を含むことができる。

【0076】

[0082] 本明細書において、例えば、「第 1 の」、「第 2 の」等のような指定を用いた、要素に対するいずれの参照も、一般に、これら要素の数も順序も限定しないことが理解されるべきである。むしろ、これらの指定は、2 つ以上の要素または要素の事例の間で区別する便利な方法としてここで使用されうる。したがって、第 1 の要素および第 2 の要素への参照は、そこで 2 つの要素のみしか適用できないことも、何らかの方法で第 1 の要素が第 2 の要素に先行しなければならないことも、意味していない。また、特に明記されていない限り、要素のセットは、1 つまたは複数の要素を備えうる。さらに、明細書または特許請求の範囲の中で使用される「A、B、またはCのうちの少なくとも 1 つ」という形態の用語は、「A または B または C、あるいは、これら要素の任意の組み合わせ」を意味している。

【0077】

[0083]本明細書で使用される場合、「決定すること」という用語は、多種多様なアクションを包含する。例えば、「決定すること」は、計算すること、コンピュータで計算すること、処理すること、抽出すること、調査すること、検索すること（例えば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造で検索すること）、確認すること、などを含み得る。同様に、「決定すること」は、受信すること（例えば、情報を受信すること）アクセスすること（例えば、メモリ内のデータにアクセスすることを）を含み得る。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立することなどを含みうる。

[0084]本明細書で使用される場合、項目のリスト「のうちの少なくとも 1 つ」を指すフレーズは、単一のメンバを含む、それらの項目の任意の組み合わせを指す。例として、「a、b、または c のうちの少なくとも 1 つ」は、a、b、c、a - b、a - c、b - c、および a - b - c をカバーするように意図される。

【0078】

[0085]上記で説明された方法の様々な動作は、様々なハードウェアおよび / またはソフトウェアの（1 つ以上の）コンポーネント、回路、および / または（1 つ以上の）モジュール等の、それらの動作を行うことができるあらゆる適した手段によって行われうる。概して、図面中に例示された任意の動作は、動作を遂行することが可能である対応する機能的な手段によって遂行されうる。

【0079】

[0086]本開示に関連して説明された、さまざまな例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）または他のプログラマブル論理デバイス（PLD）、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、あるいはここで説明された機能を実行するように設計されたこれらの任意の組み合わせを用いてインプリメントまたは実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサでありうるが、代替では、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンでありうる。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組み合わせ、例えば、DSP とマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSP コア と連携した 1 つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいはその他任意のこのような構成とし

10

20

30

40

50

てインプリメントされ得る。

【0080】

[0087] 1つ以上の態様では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらのあらゆる組み合わせで実行されうる。ソフトウェア内においてインプリメントされる場合、機能は、コンピュータ可読媒体上における1つまたは複数の命令またはコードとして記憶または送信されうる。コンピュータ可読媒体は、1つの場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体とコンピュータ記憶媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは命令もしくはデータ構造の形で所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用されることができ、コンピュータによってアクセスされることができる任意の他の媒体を備えることができる。また、任意の接続は、厳密にはコンピュータ可読媒体と称される。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、またはその他の遠隔ソースから送信される場合には、この同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術は、送信媒体の定義に含まれる。ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書で使用される場合、コンパクトディスク(CD)(disc)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(DVD)(disc)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)(ディスク(disc))を含み、ここで、ディスク(disk)は通常、磁氣的にデータを再生するが、その一方でディスク(disc)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。このことから、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的なコンピュータ可読媒体(例えば、有形媒体)を備えうる。加えて、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体(例えば、信号)を備えうる。上記の組み合わせはまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0081】

[0088]ここに開示された方法は、説明された方法を達成するための1つまたは複数のステップまたは動作(action)を備える。方法のステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなしに互いに置き換えられうる。言い換えると、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、請求項の範囲から逸脱することなく変更され得る。

【0082】

[0089]さらに、ここで説明された方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適宜、ユーザ端末および/または基地局によって、ダウンロードされ得ること、および/または、別の方法で取得され得ることが理解されるべきである。例えば、そのようなデバイスは、本明細書に説明された方法を遂行するための手段の転送を容易にするために、サーバに結合されることができる。代替として、本明細書に説明された様々な方法は、記憶手段をデバイスに結合または提供する際にユーザ端末および/または基地局が様々な方法を取得することができるように、記憶手段(例えば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピーディスクのような物理的記憶媒体、等)を介して提供されることができる。その上、本明細書に説明された方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の適した技法が利用されることができる。

【0083】

[0090]特許請求の範囲は、上記に例示されたとおりの構成およびコンポーネントに限定されないことが理解されるべきである。様々な修正、変更、および変形が、上記に説明された方法および装置の配置、動作および詳細において、特許請求の範囲から逸脱すること

なく行われうる。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1] カメラをフォーカスする方法において、

シーンの第 1 および第 2 の画像を連続的に撮像することと、

前記第 1 の画像内の第 1 の物体の第 1 のサイズを決定することと、

前記第 2 の画像内の前記第 1 の物体の第 2 のサイズを決定することと、

前記第 1 のサイズと前記第 2 のサイズとの間の差分に基づいてカメラをフォーカスすることと、

を備えた方法。

[C 2]

第 1 の境界領域が前記第 1 の画像内に前記第 1 の物体を含むことを決定することと、

第 2 の境界領域が前記第 2 の画像内に前記第 1 の物体を含むことを決定することと、

前記第 1 の境界領域と前記第 2 の境界領域との間の差分に基づいて前記カメラをフォーカスすることと、

をさらに備えた C 1 の方法。

[C 3]

前記第 1 の境界領域のエリアと前記第 2 の境界領域のエリアとの間の差分に基づいて前記カメラをフォーカスすることをさらに備えた C 2 の方法。

[C 4]

前記第 2 の境界領域のエリアと前記第 1 の境界領域のエリアとの間の比を決定することと、

前記比がサイズ減少しきい値未満またはサイズ増加しきい値を超えることに応答して前記カメラをフォーカスすることと、

をさらに備えた、C 2 の方法。

[C 5]

前記差分が領域差分しきい値を超える場合前記カメラをフォーカスすることと、

前記差分が前記領域差分しきい値を超えない場合前記カメラの前記フォーカスを維持することと、

をさらに備えた C 2 の方法。

[C 6]

前記第 1 および第 2 の画像を複数の対応する領域に分割することと、

前記第 1 の画像内の第 1 の領域が前記第 1 の物体を含み、前記第 2 の画像内の対応する第 2 の領域を決定することと、

前記第 1 の領域および前記第 2 の領域内の画像コンテンツ間の第 1 の差分を決定することと、および

画像コンテンツ内の前記第 1 の画像に基づいて前記カメラをフォーカスすることと、
をさらに備えた C 1 の方法。

[C 7]

前記カメラをフォーカスするとき、前記複数の領域のうち前記第 1 の物体を含まないと決定された領域を考慮から排除することをさらに備えた、C 6 の方法。

[C 8]

前記第 2 の画像内の第 3 の領域が前記第 1 の物体を含むと決定することと、

第 3 の時間に前記物体の第 3 の画像を撮像することと、ここにおいて前記第 3 の時間は前記第 2 の時間の後である、

前記第 3 の領域に対応する、前記第 3 の画像内の第 4 の領域を決定することと、

前記第 3 の領域および前記第 4 の領域内の画像コンテンツ間の第 2 の差分を決定することと、および

画像コンテンツ内の前記第 2 の差分に応答して前記カメラをフォーカスすることと、
をさらに備えた、C 6 の方法。

[C 9]

10

20

30

40

50

シーンの第 1 および第 2 の画像を連続的に撮像するように構成されたカメラと、
前記第 1 の画像内の第 1 の物体の第 1 のサイズを決定するように構成された、カメラと
通信しているプロセッサと、ここにおいて前記プロセッサは前記第 2 の画像内の前記第 1
の物体の第 2 のサイズを決定するようにさらに構成される、および
前記第 1 のサイズと前記第 2 のサイズとの間の差分に基づいて前記カメラをフォーカスす
るように構成されたカメラコントローラと、
を備えたイメージング装置。

[C 1 0]

前記プロセッサは前記画像内の前記第 1 の物体を含む第 1 の境界領域を決定し、および
前記第 2 の画像内の前記第 1 の物体を含む第 2 の境界領域を決定するようにさらに構成さ
れ、

10

前記カメラコントローラは前記第 1 の境界領域と前記第 2 の境界領域との間の差分に基
づいて前記カメラをフォーカスするようにさらに構成される、C 9 のイメージング装置。

[C 1 1]

前記カメラコントローラは、前記第 1 の境界領域のエリアと前記第 2 の境界領域のエリ
アとの間の差分に基づいて前記カメラをフォーカスするようにさらに構成される、C 1 0
のイメージング装置。

[C 1 2]

前記プロセッサは、前記第 2 の境界領域のエリアと前記第 1 の境界領域のエリアとの間
の比を決定するようにさらに構成され、前記カメラコントローラは前記比がサイズ減少し
きい値未満であるかまたはサイズ増加しきい値を超えることに基づいて前記カメラをフォ
ーカスするようにさらに構成される、C 1 1 のイメージング装置。

20

[C 1 3]

前記カメラコントローラは、前記差分が領域差分しきい値を超える場合に前記カメラを
フォーカスするように、および前記差分が前記領域しきい値を超えない場合に前記カメラ
の前記フォーカスを維持するようにさらに構成される C 1 2 のイメージング装置。

[C 1 4]

前記プロセッサは、

前記第 1 および第 2 の画像を複数の対応する領域に分割し、

前記第 1 の物体を含む前記第 1 の画像内の第 1 の領域と、前記第 2 の画像内の対応する
第 2 の領域を決定し、

30

前記第 1 の領域と前記第 2 の領域における画像コンテンツの間の第 1 の差分を決定する
ようにさらに構成され、

前記カメラコントローラは画像コンテンツ内の前記第 1 の差分に基づいて前記カメラを
フォーカスするようにさらに構成される、C 9 のイメージング装置。

[C 1 5]

前記プロセッサは前記カメラをフォーカスするとき複数の領域のうち前記第 1 の物体を
含まないと決定された領域を考慮から排除するようにさらに構成される C 1 4 の装置。

[C 1 6]

前記第 2 の画像内の第 3 の領域が前記第 1 の物体を含むと決定し、

40

第 3 の時間に前記物体の第 3 の画像を撮像し、ここにおいて前記第 3 の時間は前記第 2
の時間の後である、

前記第 3 の領域に対応する前記第 3 の画像内の第 4 の領域を決定し、および

前記第 3 の領域および前記第 4 の領域内の画像コンテンツ間の第 2 の差分を決定するよ
うにさらに構成され、

前記カメラコントローラは画像コンテンツ内の前記第 2 の差分に応答して前記カメラを
フォーカスするようにさらに構成される、C 1 4 の装置。

[C 1 7]

シーンの第 1 および第 2 の画像を連続的に撮像する手段と、

前記第 1 の画像内の第 1 の物体の第 1 のサイズを決定する手段と、

50

前記第 2 の画像内の前記第 1 の物体の第 2 のサイズを決定する手段と、
 前記第 1 のサイズと前記第 2 のサイズとの間の差分に基づいて前記撮像手段をフォーカスする手段と、
 を備えたイメージング装置。

[C 1 8]

前記撮像手段はカメラを備え、前記第 1 のサイズ決定手段はプロセッサを備え、前記第 2 のサイズ決定手段は前記プロセッサを備え、前記フォーカス手段はカメラコントローラを備える、C 1 7 の装置。

[C 1 9]

実行されるとプロセッサにカメラをフォーカスする方法を実行させる命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体において、前記方法は、

シーンの第 1 および第 2 の画像を連続的に撮像することと、

前記第 1 の画像内の第 1 の物体の第 1 のサイズを決定することと、

前記第 2 の画像内の前記第 1 の物体の第 2 のサイズを決定することと、

前記第 1 のサイズと前記第 2 のサイズとの間の差分に基づいて前記カメラをフォーカスすることと、

を備える非一時的コンピュータ可読媒体。

10

【図 1】

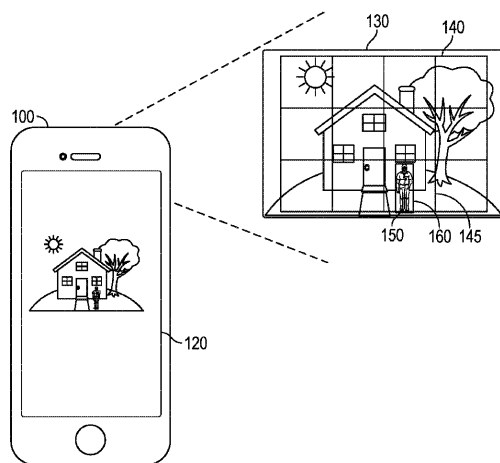


FIG. 1

【図 2】

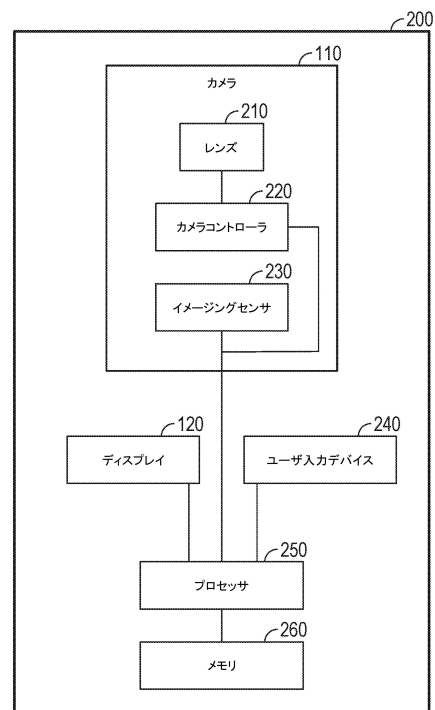
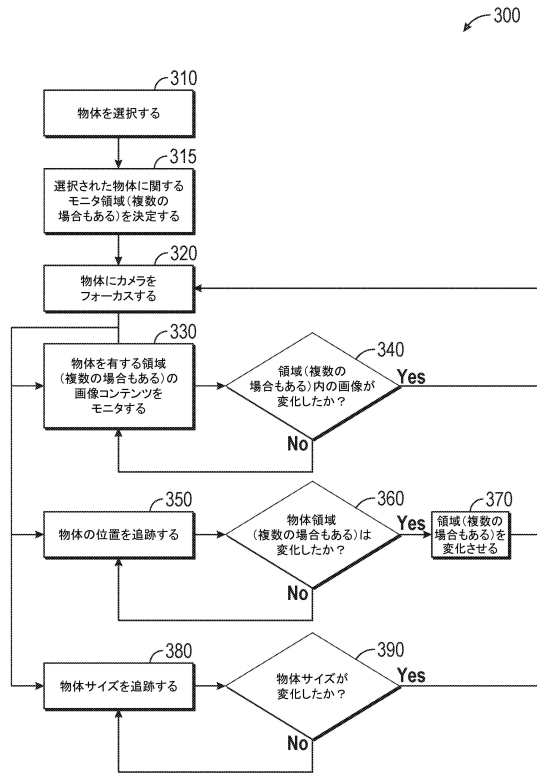


FIG. 2

【図 3】



【図 4】

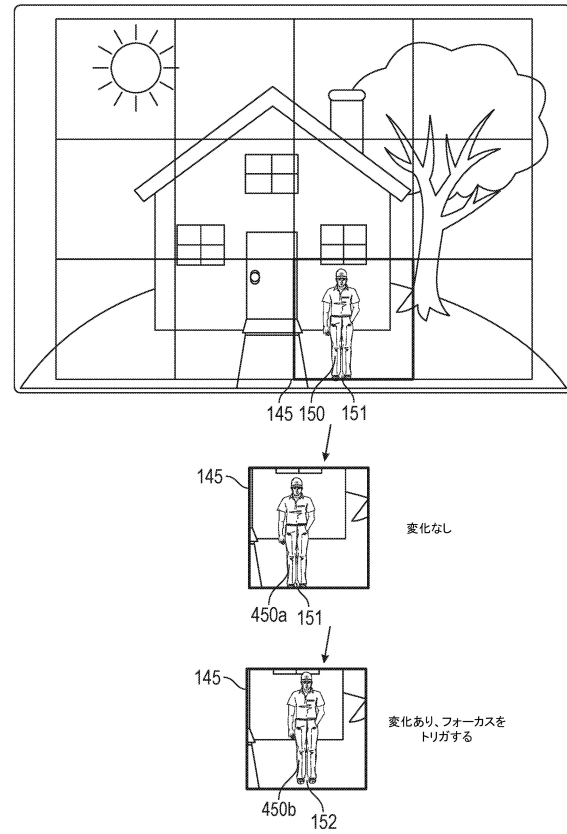


FIG. 4

【図 5】

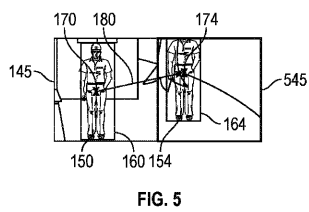


FIG. 5

【図 6】

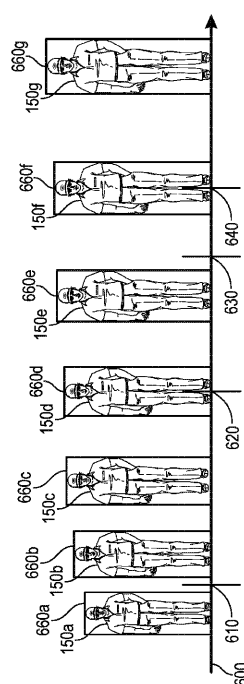


FIG. 6

【図 7】

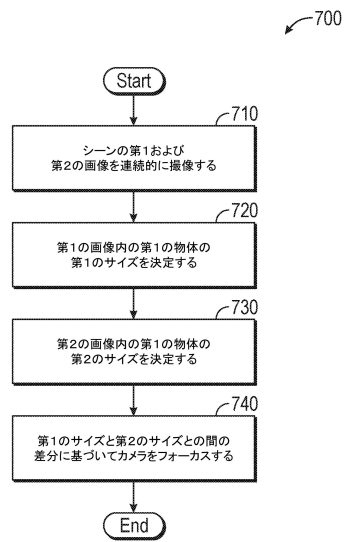


FIG. 7

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/232 1 2 0
H 0 4 N 5/232 1 2 7

(72)発明者 デン、ファン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 マ、レイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 チャン、リョン・チュン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 高橋 雅明

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 2 / 0 9 3 6 6 3 (W O , A 1)
特開 2 0 1 2 - 2 4 9 0 7 1 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 4 3 9 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 8 8 7 1 3 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 7 6 0 6 1 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 3 4 1 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 8 9 2 9 0 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 0 8 6 2 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 B 7 / 2 8
G 0 3 B 7 / 0 0
G 0 3 B 1 3 / 3 6
G 0 3 B 1 5 / 0 0
H 0 4 N 5 / 2 3 2