

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6710102号
(P6710102)

(45) 発行日 令和2年6月17日(2020.6.17)

(24) 登録日 令和2年5月28日(2020.5.28)

(51) Int.Cl.		F I			
GO3B	5/00	(2006.01)	GO3B	5/00	J
HO4N	5/232	(2006.01)	GO3B	5/00	K
HO4N	5/225	(2006.01)	HO4N	5/232	Z
			HO4N	5/225	D

請求項の数 14 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-102990 (P2016-102990)	(73) 特許権者	502208205
(22) 出願日	平成28年5月24日(2016.5.24)		アクシス アーベー
(65) 公開番号	特開2017-32977 (P2017-32977A)		スウェーデン国 2 2 3 6 9 ルンド、
(43) 公開日	平成29年2月9日(2017.2.9)		エンダラヴェーイエン 1 4
審査請求日	令和1年5月24日(2019.5.24)	(74) 代理人	110002077
(31) 優先権主張番号	15170472.3		園田・小林特許業務法人
(32) 優先日	平成27年6月3日(2015.6.3)	(72) 発明者	アルデ、 ビョルン
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		スウェーデン国 2 2 4 6 7 ルンド、
			レスヴェーゲン 7
		審査官	三宅 克馬

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学画像安定化のための機構及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カメラ(122)のための画像安定化機構であって、
 前記カメラの動きを感知することができる動作センサと、
 前記カメラの光学経路内の、レンズ要素又は画像センサである要素と、
 前記要素が前記光学経路と垂直な平面内で移動することを可能にするベアリングとして
 働くボール(102)及びプレート(104)と、
 前記平面内で前記要素を移動させることができる、アクチュエータ機構と、
 前記動作センサによって検出された際に前記カメラの動きに応じて前記要素を移動させ
 るように前記アクチュエータを制御し、それによって、前記カメラ(122)からの画像
 を安定化させるように構成された、プロセッサとを備え、
 前記プロセッサが更に、前記アクチュエータを制御するように構成され、前記アクチュ
 エータが、前記ボールによって生成される前記プレート上の摩擦を分散させるために、安
 定化中間点をシフトするように第2の移動経路(108)に沿って前記要素を移動させ、
 前記プロセッサが更に、前記画像をシフトさせるための他の手段によって、前記第2の
 移動経路により生成された画像シフトを埋め合わせることができ、
 フレーム毎に前記画像センサの画素のごく一部よりも小さい前記カメラの視野内のシフ
 トをもたらすように、前記第2の移動経路に沿った移動の速度が制限されることを特徴と
 する、画像安定化機構。

【請求項 2】

前記光学経路内の前記要素が、レンズ又は画像センサを備える、請求項 1 に記載の画像安定化機構。

【請求項 3】

前記第 2 の移動経路 (1 0 8) が、連続的な移動経路、間欠的な移動経路、又はそれらの組み合わせである、請求項 1 又は 2 に記載の画像安定化機構。

【請求項 4】

前記プロセッサが、前記カメラの現在の動きを前記第 2 の移動経路に対する入力として使用するように構成される、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の画像安定化機構。

【請求項 5】

前記プロセッサが、前記ボール (1 0 2) の動きのヒートマップ (1 1 0) を前記第 2 の移動経路 (1 0 8) に対する入力として使用するように構成される、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の画像安定化機構。

10

【請求項 6】

前記画像 (1 2 0) をシフトさせるための他の手段が、デジタルクロッピング及びデジタルスケーリングを含む、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の画像安定化機構。

【請求項 7】

前記画像をシフトさせるための他の手段が、前記カメラのパン及びチルト機構を動かすことを含む、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の画像安定化機構。

【請求項 8】

前記プロセッサが、光学ズーム、スケーリング、及びクロッピングを使用して、前記画像安定化機構の安定化能力範囲を増加させるように構成される、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の画像安定化機構。

20

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の画像安定化機構を備えたカメラのための安定化機構を制御するための方法であって、

動作センサによって前記カメラの動きを検出することと、

前記動きの情報を前記カメラのプロセッサに転送することと、

前記プロセッサを使用して、前記カメラの前記動きに対抗するために光学経路内の前記要素を移動させるようにアクチュエータを制御することと、

前記ボールによって生成される前記プレート上の摩耗を分散させるために、前記プロセッサを使用して、第 2 の移動経路に沿って前記光学経路内の前記要素を移動させるように前記アクチュエータを制御することとを含み、

30

前記要素が、ボール (1 0 2) 及びプレート (1 0 4) のサスペンションによってぶら下げられる、方法。

【請求項 10】

前記第 2 の移動経路が、連続的な移動パターン、間欠的な移動パターン、又はそれらの組み合わせである、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記カメラの画像センサへの効果をフレーム毎に画素のごく一部に限定するように、前記要素を、制限された速度で前記第 2 の移動経路に沿って移動させることを更に含む、請求項 9 又は 10 に記載の方法。

40

【請求項 12】

前記カメラの動きを、前記第 2 の移動経路に対する入力として使用する、請求項 9 から 11 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 13】

前記ボールの動きのヒートマップ (1 1 0) を、前記第 2 の移動経路に対する入力として使用する、請求項 9 から 12 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 14】

コンピュータによって実行されたときに、請求項 9 から 13 のいずれか一項に記載の方法を実行するように適合された指示命令を有するコンピュータ可読記憶媒体。

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光学画像安定化のための機構及び光学画像安定化のための方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

静止画及び動画カメラの領域では、常に、画像安定化が課題である。本出願の文脈の範囲内では、画像安定化という用語が、露出時間の間の動き、すなわち、被写体振れをもたらす動きの効果を低減させることを意味する。動きの効果がシャッターのタイプに依存し得ることは、注意されるべきである。ビデオカメラなどが使用される動画の用途では、各個別の画像はとて鮮明であり得るが、望ましくない動きのために、そのような記録されたビデオのシーケンスを追跡することは困難であり得る。典型的な「望ましくない動き」は、そのような場合に、振れ又は振動によってもたらされ、このことは、本出願の文脈の範囲内でも取り扱われ得る。望ましくない動きと、意図された動き例えばパン動作との両方が存在し得るので、このタイプの動きは、しばしば、より複雑なアプローチを必要とする。これらの状況では、デジタル画像安定化が、唯一の方策として又は光学画像安定化に対する追加の方策として適用され得る。

10

【0003】

本開示は、光学画像安定化機構、すなわち、カメラの光学経路内の構成要素が、望ましくない動きを埋め合わせるために移動される技術に関する。移動される構成要素は、典型的には、レンズ要素又は画像センサであり得る。

20

【0004】

光学要素を弾性的に且つ制御可能にぶら下げることが知られており、プレートによって支持されるボールベアリング（概して、ボール毎に1つのプレート）は、平面内での自由な動きを可能にする。例えば、US 20120027391を参照せよ。挙げられた文書で議論されたように、プレート及びボールの構成は、時間を経ての摩耗に影響を受けやすく、ボールの形状に影響を与えるか又はプレートの表面に影響を与えるかのいずれかであり、その両者は画像安定化の性能に影響を与える。挙げられた文書で開示された解決法は、ボールをセラミック材料から形成することである。

【発明の概要】

30

【0005】

先行技術の欠点の幾つかを除去又は少なくとも緩和させる努力において、本開示は、光学画像安定化のための改良された機構に関する。カメラのための本画像安定化機構は、カメラの動きを検知することができる動作センサと、カメラの光学経路内の要素と、要素が光学経路と垂直な平面内で移動することを可能にするベアリングとして働くボール及びプレートと、平面内で要素を移動させることができるアクチュエータ機構と、動作センサによって検出されたカメラの動きに応じて要素を移動させるようにアクチュエータを制御し、それによって、カメラからの画像を安定化させるように構成されたプロセッサとを備える。該安定化機構は、プロセッサが、ボールによって生成されるプレート上の摩耗を分散させるために、第2の移動経路に沿って要素を移動させるように更に構成されていることを特徴とする。そのような第2の移動経路は、画像シフトを引き起こす可能性があり、それ故、プロセッサは、画像をシフトするための他の手段によって、第2の移動経路により生成された画像シフトを埋め合わせることができる。

40

【0006】

本発明の安定化機構は、摩耗に対する改良された抵抗性を提供する。

【0007】

1以上の実施形態では、光学経路内の要素が、レンズ又は画像センサであり得る。本開示の何物も他の要素が移動する資格を剥奪しないが、レンズ又は画像センサは、機能的な観点から最も適切な要素である。レンズは、単一のレンズ、レンズアセンブリ、又は任意の他のレンズ要素であり得る。

50

【0008】

1つ又は幾つかの実施形態では、第2の移動経路が、連続的な移動経路、間欠的な移動経路、又はそれらの組み合わせであり得る。

【0009】

第2の移動経路に沿った移動の速度は、あらゆる実施形態で、フレーム毎に画像センサの画素のごく一部よりも小さいカメラの視野内でのシフトをもたらすように制限され、単純な手段によって被写体振れの除去を可能にする。

【0010】

1以上の実施形態では、プロセッサが、カメラの現在の動きを第2の移動経路に対する入力として使用するように構成され得る。このことは、ある実施形態においてカメラの動きの大きさが、いかにして第2の移動経路に影響を与え得るかに関連して、詳細な説明の中で例示されるが、更に、他のパラメータが代わりに又は同様に使用されてもよい。

10

【0011】

他の制御アプローチと組み合わせられた機能として、又は第2の移動の独立した制御として、プロセッサは、ボールの動きのヒートマップを第2の移動経路に対する入力として使用するように構成され得る。このことは、摩耗を低減させる統計的アプローチに対応し得る。このアプローチは、ボールの動きの予測よりもむしろ、ボールの実際の動きの原因となることにおいて、潜在的な利点を有する。

【0012】

画像は、1つ又は幾つかの実施形態において、デジタルクロッピング (digital cropping) 及びデジタルスケーリング (digital scaling) を使用してシフトされ得る。このことは、デジタル画像安定化に対応し、詳細な説明で更に例示される。詳細な説明を参照することは、単に更なる説明への参照であり、本実施形態の利便性を、詳細な説明で提示される実施形態そのものに限定することを示唆するものとして解釈されるべきではない。

20

【0013】

別の一実施形態では、予期される画像シフトが、カメラのパン及びチルト機構を動かすことによって完全に又は部分的に除去され得る。パン及びチルト機構がデジタル画像安定化と同時に使用され、例えば、デジタル画像安定化が任意の残余シフトの原因となる一方で、パン及びチルト機構がより大きなシフトの原因となり得る、組み合わせられた実施形態を予見することができる。いずれにしてもデジタル画像安定化が適用され得るので、このことは、必ずしも任意の更なる複雑化をもたらし得ない。

30

【0014】

1以上の実施形態では、プロセッサが、光学ズームング (optical zooming)、スケーリング、及びクロッピング (cropping) を使用して、画像安定化機構の安定化能力範囲を増加させるように構成され得る。

【0015】

第2の態様によれば、本発明は、動作センサによってカメラの動きを検出することと、動きの情報をカメラのプロセッサに転送することと、プロセッサを使用して、カメラの動きに対抗するために光学経路内の要素を移動させるようにアクチュエータを制御することと、プロセッサを使用して、第2の移動経路に沿って光学経路内の要素を移動させるようにアクチュエータを制御することとを含み、要素が、画像安定化機構に関連して開示されるものなどのボール及びプレートのサスペンション (suspension) によってぶら下げられる、カメラのための安定化機構を制御する方法に関する。

40

【0016】

本発明の機構の実施形態と類似して、該方法は、その1以上の実施形態において、連続的な移動経路、間欠的な移動経路、又はそれらの組み合わせである第2の移動経路を誘導し且つ制御するように構成され得る。

【0017】

1以上の実施形態では、カメラの画像センサへの効果がフレーム毎に画素のごく一部に

50

限定されるように、要素が、制限された速度で第2の移動経路に沿って移動され得る。

【0018】

他の又は組み合わされた実施形態では、カメラの動きが、第2の移動経路に対する入力として使用され得る。

【0019】

また更なる実施形態では、ボールの動きのヒートマップが第2の移動経路に対する入力として使用され得る。

【0020】

更に別のコンセプトによれば、本発明は、プロセッサによって実行されたときに、これ以前の又はこれ以後の説明による方法を実行するように適合された指示命令を有するコンピュータ可読記憶媒体を備えた、コンピュータプログラム製品に関する。

10

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の1以上の実施形態で使用されるボール及びプレートの構成の一部分の概略斜視図である。

【図2】先行技術の実施形態を示すボール及びプレートの構成の一部分の概略平面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態を示す、図2に類似した平面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態を示す、図3に類似した平面図である。

【図5】本発明の第3の実施形態を示す、図4に類似した平面図である。

20

【図6】本発明の第4の実施形態の、図5に類似した平面図である。

【図7】カメラの視野を示す。

【図8】カメラの動きの一効果を示す、図7のものと類似した図である。

【図9】カメラ及びカメラのサスペンションの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図1は、本発明の第1の実施形態による、機構の一部分の概略斜視図である。機構は、ボール102及びプレート104を備え、機構の使用の間に、ボールが、トラック106にそって移動し、カメラの検出された動きを埋め合わせる。機構それ自身は、画像センサ又はレンズ要素のいずれかと関連付けられ、これらのうちのいずれかをシフトさせることによって、画像センサ上の画像の位置に影響を与えることが可能である。理論として、機構は、光学経路内に配置された鏡が存在するならば鏡などの、光学経路に影響を与えることができる光学システム内の任意の構成要素と関連付けられることができるが、実際には、画像センサ又はレンズアセンブリのいずれかが使用される。

30

【0023】

ボール/プレート機構の詳細、その基本的な制御又はそのサスペンションは、先行技術で開示されており、本開示の主要な課題ではない。要約すると、何らかの種類のチルトセンサ、例えば、加速度計若しくはジャイロスコープの構成、又はその2つの組み合わせが、カメラの動きを検出するために使用され得る。ズームレベル及び焦点距離に関するレンズパラメータなどの、撮像システムの現在の設定を使用して、プロセッサが、(センサ上の)画像平面内の画像の動きにおける結果としての効果を決定し、レンズアセンブリ又は画像センサ(又はビーム経路に影響を与えることができる任意の他の構成要素)を移動させることによって、対抗する動きが引き起こされ得る。

40

【0024】

対抗する動きを実際に引き起こすアクチュエータは、例えば、電磁気力又は圧電構成(piezoelectric arrangement)に基づき得る。使用され得る1つの具体的なタイプのアクチュエータは、いわゆるボイスコイル型アクチュエータであり得るが、他のタイプのアクチュエータが同様に使用されてもよい。

【0025】

レンズ又はセンサを移動させるための構成は、1以上のボール/プレート機構を備え得

50

る。実際の実施例において、完全な構成は、安定的な構成を提供するために3つ以上の支持ポイントを有するようである。全ての支持ポイントに、本発明の機構が提供される必要はない。

【0026】

図2は、本発明が適用されない状況を示している概略平面図である。(図示せぬ)ボールは、画像を安定化させるために、プレート104に対して、実線によって示されている経路106に沿って動く。経路106は、実際の状況に基づいておらず、それは単に中心ポイントの周りでカメラが自由に動くということに基づいている。カメラが完全に又は部分的に、例えば、固定具又は三脚によって支持されている状況では、パターンが完全に異なり得る。1つの効果は、カメラが別の方向よりも1つの方向において動く傾向があるということであり得る。にもかかわらず、単純化された実施例から、プレート104の中心において過剰な摩耗が存在し、結局、機構の低い性能及び最終的には不具合をもたらすということが明らかである。ただ1つのプレートが、図2(又はその事象に対する任意の図面)で示されているが、通常の設定では、ボールのいずれかの側上に対向する関係で配置される2つのプレートが存在し、一方のプレートは移動されるべきアイテム上に配置され、他方のプレートはベース上に配置される。プレートは孤立した構造体を形成し得ず、それは単に別の構造体の平坦な部分であり得る。実際、ボールは、別のやり方、例えば、ソケット内、構造体のうちの1つ内でぶら下げられ、そのような場合には、ただ1つのプレート又は平坦な部分だけが必要とされ得ることも、明らかにされるべきである。各使用の後でプレート又は複数のプレートが望ましい開始ポイントに戻ることを保証するために、ホールセンサ(hall sensor)構成又は別の機構が使用され得る。

【0027】

本発明の第1の例示的な実施形態によれば、移動の第2の経路が適用され得る。図3において、移動の第2の経路が、プレート104上の点線108で示されている。安定化する動きの効果が、図3の図面では考慮されていない。今度は、図3の実施形態において、プレートの表面上でボールを遅く動かすように、機構が構成される。「遅く」という用語は、定量的な基準ではないが、ただ1つの単一の速度が可能であるタイプではない状況が存在し、それは更に議論される。先ず、第2の移動の効果を記述する。図2及び図3の図面を比較する(及び可能性としては組み合わせる)ことによって、効果がしっかりと理解される。図3の第2の移動を使用することによって、図2で示された動きの中心がプレート上で連続的に周回移動し、このことは、プレートの摩耗を低減させ、又は少なくともプレート104のより大きな表面領域上に摩耗を分散させ、それによって、その寿命を効果的に増加させる。ボール102の摩耗は、一般的な基準として、それ程影響を受けないが、より頑丈な材料からボールを製造することによって、全体の機構の組み合わせられた寿命は延長され得る。第2の移動は、画像平面内の画像の位置にも影響し、このことは、図7及び図8を参照して議論され、このことは、部分的に「遅く」の定義又はその欠落に関連するので、それも同様にそこで議論される。点線が、安定化の動きが適用されなければボールが有し得る位置、もしそう呼ぶならば「安定化中間点」を表すことも注意されるべきである。安定化の動きが連続的に適用され得る実際の場合には、ボールの実際の経路が点線に全く従わない。しかしながら、その経路は点線と何回か交差するだろう。

【0028】

図3の実施形態において第2の移動が遅く、オプションとして連続的であるならば、図4で示される実施形態の動きは間欠的性質を有する。この実施形態では、ボールがしばらくの間1つの位置に(第2の移動に関して)静止したままであり、その後、ボールは新しい位置に移動し、しばらくの間静止したままであり、それが繰り返される。このことは、図4の接続されたドット(dot)で示され、ドットは、ボールが静止したままである(すなわち、引き起こされる第2の移動が存在しない)位置に対応する。これらの位置の各々では、ボールが、図2で示されたように動き回り、画像安定化に影響を与え、それによって摩耗の分散が達成されてもよい。

【0029】

10

20

30

40

50

また更なる実施形態では、第2の移動が、連続的な動き及び間欠的な動きの組み合わせであり、時間を経て変動する速度プロファイルを効果的に表示し得る。本明細書で議論される本発明は、これらに限定されるべきではなく、少なくともその最も広い範囲において限定的であってはならない。

【0030】

図5によって示される実施形態では、第2の移動を制御するために統計学が使用されている。等高線は、時間にわたるボールの動きによるヒートマップを示すことを意図している。ヒートマップは、摩耗に対して重要なボールの実際の通時的な位置なので、第2の移動を画像安定化の動きから分離する必要がない。図5の実施例を見ると、ボールが、主として右上の象限及び左下の隅に配置されていたことが明らかである。この入力は、第2の移動を制御するために使用され、それによって、ボールが、摩耗を幾らか平等にするために右下の隅又は左上の隅に向けられる。ヒートマップを入力として使用することは、多くの異なるレベルの複雑さの上で実行され、例えば、ヒートマップ(又は対応する統計的な基準)が、入力として連続的に使用され、又は、それが、望ましい第2の経路が次のイベントまでの時間に対して計算される、時間的に間隔が空けられた孤立したイベントで使用され得る。本実施例では、ヒートマップが等高線マップの形態として与えられた。なぜならば、これは例示的であり且つしっかりと理解することが可能な実施例だからである。実際に、ヒートマップは、様々な統計的な基準によって表され、特許請求の範囲で規定される本発明は、この点において限定的であってはならない。

【0031】

図6は、更に別の制御機構を含む更なる実施形態を示している。再び、プレート104が示され、本実施形態では、プレートの表面が、3つの機能的な同心的区域、すなわち、中心区域112、中間区域114、及び外側区域116へ分割されている。実際の状況では、プレート104の表面領域が、明らかに制限され、ボール102にとって移動可能な範囲を制限する。別の所与のパラメータは、カメラが更に動くときに、すなわち、動きの大きさが増加するときに、ボールに対して使用される動きの範囲が、同様に増加するということである。このことは、第2の移動の制御に対する有用な入力として使用され得る。要するに、カメラに対する動きの増加した大きさが、加速度計又はジャイロスコープ(又は他の適切なセンサ)によって検出された際に、第2の移動は、ボール102をプレート104の中央へ向けて動かすように、制御される。図6の実施形態では、特定の大きさを超えてボール102が中心区域112へ及び中心区域112内へ移動するように制御され、特定の大きさ未満でボール102が外側区域116へ及び外側区域116内へ移動するように制御され、且つこれらの大きさの間でボール102が中間区域114へ及び中間区域114内へ移動するように制御され得る。「へ及び内へ」という語句は、ボールがこれらの区域内へ排他的に移動するように制御されることを意味せず、カメラを安定化するために引き起こされた動きが、未だ、ボールを意図された領域の外側へ移動させる原因となり得る。

【0032】

本実施形態における3つの区域の使用は、4つ、5つ、6つなどのより多い区域、2つなどのより少ない区域、又は区域が全く存在し得ない場合よりも、説明が簡単であるという理由のみに基づいて採用されている。後者の実施例は、第2の移動に対する作動半径が、連続的で、逆向きな、カメラの動きの大きさの関数だということであり得る。開示される実施形態では、カメラの動きの大きさが入力として使用されるが、実際の関数は、より短い期間又は延長された期間にわたるカメラの動きの周波数、統計などの、それ以外のパラメータに依存し得る。

【0033】

図5及び図6に関して開示された任意の実施形態では、図3又は図4に関して開示された移動パターンが適用され得る。したがって、それは連続的な移動、間欠的な移動、変動する速度の移動、又はそれらの組み合わせであり得る。

【0034】

10

20

30

40

50

以下のセクションでは、第2の移動の効果がいかにしてキャンセルされ得るかの2、3の実施例が、説明される。

【0035】

図7では、情景の画像が例示されている。画像センサ上に撮像されたものは、外側の長方形118によって画定され、ディスプレイ上で示され又は少なくともビデオストリームで流されるものは、内側の点線の長方形120によって画定される。本実施例では、画像センサが寸法過大であると言われ得るが、アナログデジタルズーム(analogue to digital zoom)を使用することによって、同じ効果が取得され得る。図8の図面では、第2の移動が、画像センサ上に撮像された画像の位置をシフトさせたが、センサが寸法過大である(又はデジタルズームが使用される)という事実のために、前と同じ領域がユーザに示され得る。図7と図8との間の位置におけるシフトは、実際、何百のフレームほど離れており、それによって、第2の移動によってもたらされた段階的な画像シフトは、人間の目又は、例えば、動きを検出するために開発された検出アルゴリズムのいずれによっても検出されない。

10

【0036】

第2の移動に対する動きの正確な速度は、好ましくは、それが、隣接する画像フレームの間の撮像された視野内の画素のごく一部のシフトをもたらしべきである。速度がフレーム毎に画素の1/100と一致するぐらい低い場合でさえ、30~60フレーム/秒(fps)の一般的なフレーム速度は、第2の移動が、摩耗低減の観点から注目に値するということをもたらし得る。このことは、更に例示され得る。速度がフレーム毎に画素の1/100であること、及び1080pのセンサが使用されることを考慮する。最大でセンサの20%、すなわち、約200画素を広げる第2の移動を引き起こし得ると、想定することができる。そのとき、その距離だけ移動することは、20000フレームほど必要とし、それは、30fpsにおける約10分に相当する。そのとき、図3で例示されたタイプのパターン又は経路は、開始から終了まで(又は開始から再開まで)約30分必要とし得る。

20

【0037】

第2の移動に対する示唆された速度は、実際の観点から推測され、その観点からフレーム毎に画素の1/10が、同様に可能であり、且つより遅い速度も同様である。動きを遅くする場合に、自明な下限は存在しない。結局、動きの速度を上げるときに、それは、画像内に不自然なもの(artifact)をもたらし得る。これらの不自然なものは、例えば、解析(deconvolution)によって修正され得るが、計算上の観点から同様な修正が必要となり、そのことは、それらを、ライブ映像が存在する用途において、より不適切なものとする。

30

【0038】

多くの実施形態では、第2の移動が、画像センサ上の画像の周りを移動し、したがって、ユーザに対して表示されるべきセンサの領域の選択が実行されなければならない。ユーザに示される領域の選択は、制御された第2の移動、レンズシステムの現在の設定などから推測され、すなわち、それは予測可能であり、様々な利用可能な入力データから計算され得る。

【0039】

上述の段落の予測手法を使用することの代替例又は追加例は、デジタル画像安定化、例えば、隣接するフレーム内の特徴の特定及び局所化に基づくデジタル画像安定化を使用することであり得る。特に、既存のデジタル画像安定化は、様々なセンサからの入力によって支持され、結局、技術の組み合わせが、望ましい最終結果に到達するために使用される。

40

【0040】

本発明の追加された利点は、その実施形態の全てにおいて、あらゆる複雑な技術を必要とせず、少なくとも、技術の明らかな領域内で利用可能な技術に照らして考慮するならば、必要としないということである。基本的に、今日の光学画像安定化に対して使用される任意の駆動ユニットが使用され、ボールの位置をモニタリングするための技術が、同様に

50

、存在する。本発明の目的に対して、興味の対象はボールの位置であるが、この情報は、ボールが相互作用するプレート又は複数のプレートの位置又は動きをモニタリングすることによって推測し得る。

【0041】

更に、光学画像安定化は、全てのタイプの振れ又は振動の効果を除去することができ得ない。一般的な実施例では、光学画像安定化が、(1つの端部又はそれより多くの端部においてオープンであり、幾つかの間隔区域を含み得る)第1の周波数間隔内の動きの安定化をもたらすように使用され、一方で、デジタル画像安定化が、(1つの端部又はそれより多くの端部においてオープンであり、幾つかの間隔区域を含み得る)第2の周波数間隔内の動きの安定化をもたらすように使用され得ることが指摘されている。第1及び第2の周波数間隔は、部分的に重なり得る。デジタル画像安定化は、ジャイロ又は安定化機構が反応するのに遅過ぎる、より高い周波数での修正をもたらし、一方、光学画像安定化は、より低い周波数での修正をもたらし、又はその逆であってもよい。

10

【0042】

第2の移動が部分的にカメラの検出された動きによって制御された、図6を参照して説明された実施形態に戻ると、第2の移動によってもたらされた視覚的效果の除去に対する最近の説明され提案された解決法が、カメラの望ましくない動きの状況において使用され得る。一実施形態では、したがって、プロセッサが、カメラの望ましくない動きが検出されたならば、光学的にズームアウト、したがって、(図7及び図8の領域118に対応する)画像センサ上で撮像された視野を拡大するように構成される。このことは、カメラがユーザに示される領域に影響を与え始める前に、移動することができる量を効果的に増加させる。ズームアウトの結果として、プロセッサは、ズームアウト手順の効果を隠す目的で、ユーザに対して示される視野を再スケーリングもしなければならない。この手順は、機構又は実際には機構を備えたカメラの安定化能力範囲を増加させる。

20

【0043】

光学的なズームアウト及びズームインの使用は、118と120との間のサイズにおける差異のために、捨てられる画素の量を最小化するためにも使用され得る。第2の移動経路がプレートの中央部分にあるときに、光学ズームは、等しいサイズの118及び120を作るように設定され得る。第2の移動がプレートの中心から更に離れて動くと、120の全部が118に含まれるようにするために、カメラは、光学的によりズームアウトしなければならない。その後、120の画像は、連続的な画像ストリームと適合するように、一般的なサイズへスケーリングされ得る。

30

【0044】

同じ又は関連する実施形態では、(その安定化の動きにおける)ボールの変位に基づいて、ズームレベルが動的に変動し、必要とされる埋め合わせの量が最小化され得る。クロッピングの場合、ボールがプレートの中心に近づくとときに、このことは、より高い解像度を意味する。

【0045】

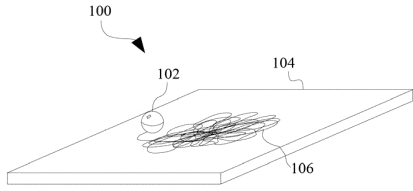
図9は、第2の移動の効果の除去がハードウェアを使用して行われる、一実施形態を例示している。図9は、パン及びチルトできるように概略的にぶら下げられたカメラ122を示している。プロセッサは、第2の移動の効果が、パンP及びチルトT方向における対抗する動きによって除去されるように、パン機構及びチルト機構を制御するために使用され得る。考慮された効果は、明らかに、摩擦低減の効果よりも、画像チップ上の画像の位置決めについての効果である。

40

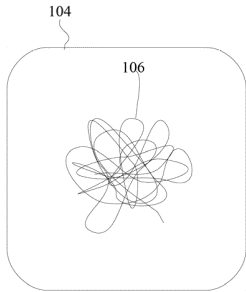
【0046】

図7、図8、及び図9の実施形態は、適切に考慮されれば、自由に組み合され得る。この一実施例として、パン及びチルトモータの使用が、任意の残留効果を低減させるために、デジタル画像安定化によって支持され得る。

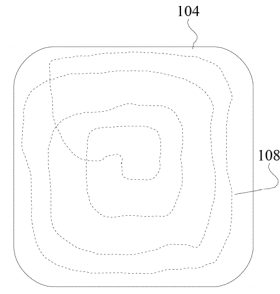
【 図 1 】



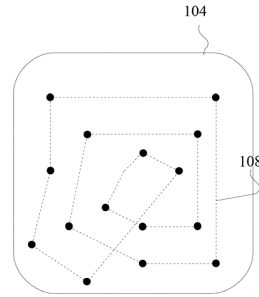
【 図 2 】



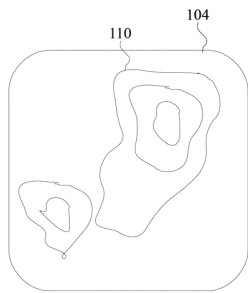
【 図 3 】



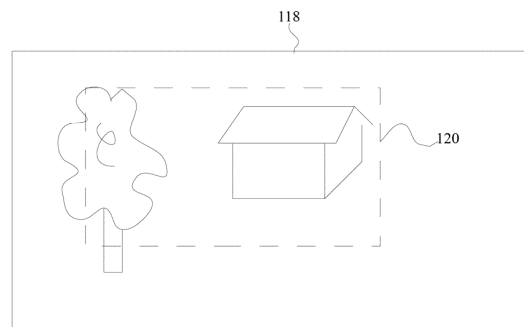
【 図 4 】



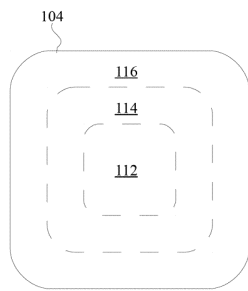
【 図 5 】



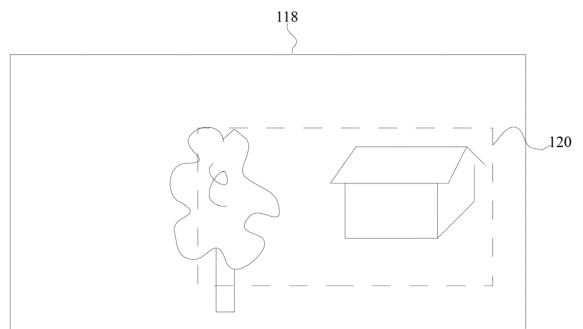
【 図 7 】



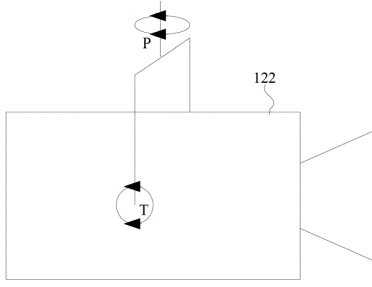
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第1795957(E P, A1)
米国特許出願公開第2008/231955(US, A1)
米国特許出願公開第2013/182325(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03B 5/00