

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-52025

(P2007-52025A)

(43) 公開日 平成19年3月1日(2007.3.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 B 11/00 (2006.01)	GO 1 B 11/00 H	2 F 0 6 5
GO 1 S 17/88 (2006.01)	GO 1 S 17/88	5 J 0 8 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L 外国語出願 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-221805 (P2006-221805)	(71) 出願人	506200186
(22) 出願日	平成18年8月16日 (2006.8.16)		アバゴ・テクノロジーズ・イーシービーユー・アイピー (シンガポール) プライベート・リミテッド
(31) 優先権主張番号	11/204913		シンガポール国シンガポール768923
(32) 優先日	平成17年8月16日 (2005.8.16)		, イーシュン・アベニュー・7・ナンバー1
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100087642
			弁理士 古谷 聡
		(74) 代理人	100076680
			弁理士 溝部 孝彦
		(74) 代理人	100121061
			弁理士 西山 清春

最終頁に続く

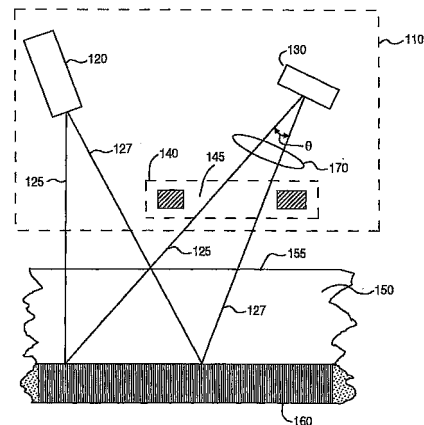
(54) 【発明の名称】 光学的に透明な層を通してナビゲーション情報を生成するように構成された、滑動機能を有する光ナビゲーションデバイスのためのシステム及び方法

(57) 【要約】

【課題】 透明な層の上で動作する光ナビゲーションデバイスの提供

【解決手段】 透明な層(150)を通してナビゲーション情報を生成するように構成された光ナビゲーションデバイス(110)のための方法及びシステム。具体的には、光ナビゲーションデバイス(110)は、光源(120)に対して光学的に透明な層(150)を通して反射面(160)を照明するように構成された光源(120)を有する。センサ(130)は、反射面(160)から反射された光に応じてナビゲーション情報を生成するように構成される。センサ(130)は、センサ(130)と反射面(160)の間の距離に合った被写界深度を有するように構成される。また、光ナビゲーションデバイスは、光ナビゲーションデバイス(110)が透明な層(150)に接触しなくなった状況を示すための接触センサ(210)を更に含む。接触センサ(210)によれば、光ナビゲーションデバイス(110)の滑動機能が得られる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ナビゲーションデバイス(110)であって、
光源(120)に対して光学的に透明な層(150)を通して反射面(160)を照明するように構成された光源(120)と、

前記反射面(160)から反射された前記光源(120)からの光に応じてナビゲーション情報を生成するように構成されたセンサ(130)であって、前記センサ(130)と前記反射面(160)との間の距離に合った被写界深度を有するように構成されたセンサ(130)と、

前記光ナビゲーションデバイス(110)の滑動機能を提供するために、前記光ナビゲーションデバイスが前記層(150)に接触しなくなったことを示すための接触センサ(210)と
からなる光ナビゲーションデバイス(110)。

10

【請求項 2】

前記光源(120)は、ガラスからなる前記層(150)に対して透明であるように構成される、請求項 1 に記載の光ナビゲーションデバイス(110)。

【請求項 3】

前記光源(120)はレーザからなる、請求項 1 に記載の光ナビゲーションデバイス(110)。

【請求項 4】

前記光源(120)は V C S E L からなる、請求項 3 に記載の光ナビゲーションデバイス(110)。

【請求項 5】

前記センサ(130)は C M O S 撮像装置からなる、請求項 1 に記載の光ナビゲーションデバイス(110)。

20

【請求項 6】

前記接触センサ(210)は、
光信号を送信するための光トランスミッタ(310)と、
光路上の前記光信号を受信するための光検出器(320)と、
前記光ナビゲーションデバイス(110)が前記層(150)に接触しているときにのみ、前記光路を遮断する羽根板部材(330)と
を含む、請求項 1 に記載の光ナビゲーションデバイス(110)。

【請求項 7】

前記接触センサ(210)はメカニカルスイッチからなる、請求項 1 に記載の光ナビゲーションデバイス(110)。

30

【請求項 8】

前記接触センサ(210)は静電容量を含み、該静電容量容量スイッチは、
第 1 の電極と、
第 2 の電極と、
前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の間のキャパシタンスの変化を判定し、前記光ナビゲーションデバイス(110)が前記層(150)に接触しなくなったことを示すための容量センサと

を含む、請求項 1 に記載の光ナビゲーションデバイス(110)。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連米国特許出願

本願は 2003 年 10 月 6 日に出願された「Method and Device for Optical Navigation」と題する Tong Xie 及び Marshall T. DuPue による本願と同じ譲受人の米国特許出願第 10/680,525 号（代理人整理番号 10031303-1）に関連し、特許出願は参照により本明細書に完全に援用される。

【0002】

本願は、2004 年 10 月 30 日に出願された「Tracking Separation Between an Obj

50

ect and a Surface Using a Reducing Structure」と題するTong Xie及びMarshall T. Du Pueによる本願と同じ譲受人の米国特許出願第10/977,720号（代理人整理番号10031575-1）に関連し、特許出願は参照により本明細書に完全に援用される。

【0003】

技術分野

本発明の種々の実施形態は、モーションセンサデバイスの分野に関する。具体的には、本発明の種々の実施形態は、透明な層の上で操作する機能である滑動機能を備えた光ナビゲーションデバイスのためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0004】

10

背景技術

相対運動光学検出装置（以後、「光ナビゲーションデバイス」と呼ぶ）は通常、表面上をナビゲーションデバイスが移動する際に、又は、表面がナビゲーションデバイスに対して移動する際に、表面の画像を撮影し、画像相関技術を使用して、光ナビゲーションデバイスと表面の間の相対運動を判定する。表面に対する光ナビゲーションデバイスの相対運動の速度及び方向は、ある画像を次の画像と比較することによって判定される。

【0005】

一般に、相対運動光学検出装置内の光源（例えば、発光ダイオードやレーザ）から放射された光は、表面で反射され、光ナビゲーションデバイス内の光検出器によって捕捉される。光ナビゲーションデバイスが移動する際に、検出される光学パターン（例えば、表面の直接的な画像、インターフェログラム、スペックルパターンなど）は、フレーム間の変化に対応して変化する。次々と撮影されたフレーム間に見られる変化から、表面上のマウスの位置の変化を判定することができる。

20

【0006】

例えば、既存の光ナビゲーションデバイスは、操作に使用される表面を斜めから照明する。表面の高さの変化は、幾何学的波線光学によって表される影を作り出す。影パターン画像のサイズ及びコントラストは、1つには、光ナビゲーションデバイスによってトラッキングされる表面の種類によって異なる。ただし、十分な表面変化、すなわち、（光学スケールでの）テクスチャ（組織的特徴）を一般に有する光ナビゲーションデバイスとともに使用される表面が、第2の透明材料（ガラス、又は、同様の材料）によって覆われている場合、光ナビゲーションデバイスは、実質的に特徴のない表面の変化をトラッキングすることはできない場合がある。すなわち、上に重ねられた材料の上面で反射された光は、光学トラッキングに使用することが可能な空間的变化を示さない場合がある。したがって、透明な層の上で動作する光ナビゲーションデバイスは、動作に難関を示す。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

発明の開示

透明な層を通してナビゲーション情報を生成するように構成された光ナビゲーションデバイスのための方法及びシステム。具体的には、光ナビゲーションデバイスは、光源からの光に対して光学的に透明な層を通して反射面を照明するように構成された光源を含む。センサは、反射面から反射された光に応答してナビゲーション情報を生成するように構成される。センサは、センサと反射面の間の距離に合った被写界深度を有するように構成される。光ナビゲーションデバイスは更に、光ナビゲーションデバイスが透明な層に接触しなくなったことを示すための接触センサを含む。接触センサによれば、光ナビゲーションデバイスの滑動機能が可能になる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の実施形態である、透明な層を通してナビゲーション情報を生成するよう

50

に構成された、滑動機能を備えた光ナビゲーションデバイスのためのシステム及び方法を参照する。実施形態の例は、添付の図面に描かれている。本発明は、好ましい実施形態を例として説明されるが、それらが、本発明を説明する実施形態に制限するためのものではないことは明らかであろう。むしろ、本願は、添付の特許請求の範囲によって規定されるような本発明の思想及び範囲に含まれる変形、修正、及び、等価実施形態も、本発明の範囲に含めることを意図している。

【0009】

また、本発明の下記の詳細な説明では、本発明を完全に理解してもらうために、種々の特定の詳細を説明する。しかしながら、当業者であれば、それらの特定の詳細がなくても本発明を実施可能であることが分かるであろう。その他、本発明の実施形態を不必要に不明瞭にしないために、既知の方法、手順、構成要素、及び、回路に関しては説明していない。

10

【0010】

本発明の実施形態は、電子撮影システムであるコンピュータシステム上で動作するハードウェアで実施することができ、例えば、コンピュータシステムとともに使用される光ナビゲーションデバイス又は光学マウスとして実施することができる。このプログラムは、表面上での操作を目的として、画像データを処理する働きをする。一実施形態において、本撮影システムは、バスに接続されたプロセッサ、及び、該バスに接続されたメモリを有する。メモリは揮発性であってもよいし、不揮発性であってもよい。

【0011】

20

下記の詳細な説明の一部は、コンピュータメモリ上で実施することが可能なデータビットの操作を表わす手順、ステップ、論理ブロック、処理、及び、他の記号表現として表現される場合がある。それらの説明及び表現は、データ処理の分野において当業者が他の当業者に自分の作業の実態を効率的に伝えるための手段である。本明細書における手順、コンピュータで実行されるステップ、論理ブロック、プロセスなどは、所望の結果を得るための首尾一貫とした一連のステップ、又は、命令であるものと考えられる。これらのステップは、物理量の物理的操作を必要とするステップである。通常、必須ではないが、それらの物理量は、コンピュータシステムにおいて記憶、転送、結合、比較、及び、他の処理を施すことが可能な電気信号または磁気信号の形をとる。主として汎用性を求める目的から、それらの信号はビット、値、要素、記号、文字、項、数などと呼ぶと、都合がよい場合があることが分かっている。

30

【0012】

ただし、それらの用語及び同様の用語は、全て適当な物理量に関連するものであり、物理量に付加された便宜上のラベルに過ぎないことに留意して欲しい。下記の説明から明らかのように、特に断わりがない限り、本明細書全体を通して、「照明」、「検出」、「生成」、「滑動」などの用語を使用した説明は、コンピュータシステム又は同様の電子計算装置の動作及び処理であることを意味し、コンピュータシステムのレジスタ又はメモリ内に物理（電子）量として表現されたデータを操作し、コンピュータシステムのメモリ又はレジスタ、あるいは、他のそのような情報記憶装置、伝送装置、又は、表示装置内に物理量として同様に表現される他のデータに変換する動作及び処理であることを意味する。

40

【0013】

したがって、本発明の実施形態によれば、滑動機能を備えた光ナビゲーションデバイスにより透明な層を通してナビゲーション情報を生成するための方法及びシステムが得られる。その結果、本発明の他の実施形態は上記の目的を果たし、より深い被写界深度を有する光ナビゲーションデバイスを提供することができ、接触センサにより、ガラスのような光学的に透明な層によって覆われることがある反射面上を連続的にトラッキングし、滑動する機能が可能となる。

【0014】

次に、図1を参照すると、図1は、本発明の一実施形態による、ナビゲーション情報を生成することが可能な光ナビゲーションデバイス110を示している。本発明の実施形態

50

によれば、光ナビゲーションデバイス 110 は、連続的なトラッキング機能及び滑動機能を有する。

【0015】

図 1 の光ナビゲーションデバイス 110 は、光源 120、及び、センサ 130 を含む。説明を簡単にするために、図面では、光ナビゲーションデバイス 110 は、1 つの光源 120、及び、1 つのセンサ 130 しか有していない。しかしながら、撮影機能を得るためには、光ナビゲーションデバイス 110 には、他の構成要素（例えば、デジタル信号プロセッサ、撮像装置、相補型金属酸化膜（COMS）撮像装置など）も必要になる場合がある。

【0016】

光源 120 は、光ナビゲーションデバイス 110 の下にある反射面 160 を照明するように構成される。実施形態によっては、光源 120 は、発光ダイオード（LED）である場合がある。他の実施形態において、光源 120 はレーザ（例えば、面発光レーザ（VCSEL））である場合がある。

【0017】

また、光源 120 は、光源 120 によって生成される光に対して光学的に透明な層 150 を通して反射面 160 を照明する。つまり、透明な層 150（例えば、ガラス）は、光源 120 によって生成された光を反射しない。例えば、透明な層 150 の表面 155 は非常に滑らかで、光の反射が生じる大きな組織的な表面構造を持たない。

【0018】

また、センサ 130 は、反射面 160 から反射された光源 120 からの光に応答してナビゲーション情報を生成するように構成される。説明の都合上、センサ 130 は、一次元（1D）または二次元（2D）のセンサアレイであって、画像情報や空間フィルタリング情報のようなナビゲーション情報を生成する個々のフォトセンサのアレイを有する場合がある。さらに、一実施形態において、センサ 130 は、単一のフォトダイオードのような単一のセンサである場合がある。

【0019】

図 1 は、光源 120 からセンサ 130 まで進行する光の経路も示している。例えば、図中、光線 125 は、光源 120 から放射され、透明な層 150 を通って、反射面 160 で反射され、センサ 130 の中心に到達するように描かれている。また、図中、光線 127 は、光源 120 から放射され、透明な層 150 の中を進み、反射面 160 で反射され、センサ 130 の中心で受信されるように描かれている。説明の都合上、光線 125 及び 127 は、光源 120 によって生成される光の照明範囲の限界を示している。すなわち、光源 120 から放射される光は、例えば光線 125 と 127 の間に制限される。これに対応し、透明な層 150 からの反射光も、光線 125 と 127 の間に制限され、センサ 130 によって受信される光の集束角 θ （シータ）が決まる。

【0020】

光ナビゲーションデバイス 110 は、反射面 160 からの反射光の収集器として機能する 1 以上のレンズ 170 を有する。例えば、これらのレンズは、反射光を更なる処理のためにセンサの中心に集束させる働きをする。具体的には、センサ 130 は、反射面 160 の一部の画像を形成することができる。センサ 130 は、光ナビゲーションデバイス 110 が透明な層 150 の上で反射面 160 に対して移動する際に、反射面 160 の写真又は画像を連続的に撮影する。

【0021】

光ナビゲーションデバイス 110 は、一連の画像が重なり合うくらい高速に（例えば、一秒あたり 1500 枚の写真またはフレームが一般的速度）反射面の写真を撮影することができる。このように、光ナビゲーションデバイスが反射面 160 に対して移動する際に、反射面 160 の組織的特徴（形状）が識別される。センサ 130 は、2 以上のフレーム間における共通の特徴を識別し、それらの間の距離を判定することができる。この情報は、マウスの動きを表わす XY 座標に変換される。

10

20

30

40

50

【0022】

さらに、図1は、光源120とセンサ130の間の光路上に配置された、開口部145を有する縮小構造140を示している。縮小構造140は、反射面160から反射される光の集束角を調節するように構成される。

【0023】

一実施形態によれば、光ナビゲーションデバイス110は、センサ130と反射面160の間の距離に合った被写界深度を有するように構成される。被写界深度とは、反射面160を配置したときに、センサ130の受光面において通常の画像が生成される距離の範囲として概ね定義される。具体的には、光ナビゲーションデバイス110の被写界深度は、開口部145と連携する1以上のレンズによって決まる。したがって、センサ130の位置に対する反射面160の位置が、レンズや開口部145の影響を受けるような光ナビゲーションデバイス110の被写界深度に含まれる場合、センサ130は、反射面から反射された光を受信し、処理することができる。このように、光ナビゲーションデバイス110は、その範囲の厚さの滑らかで透明な層150（例えば、厚さ数ミリメートル）を許容することができる。

10

【0024】

本発明の実施形態によれば、例えば、開口部145のサイズ及び位置を適当なものにすることにより、あるいは、開口部145を除去することにより、光ナビゲーションデバイスの適当な被写界深度が得られる。他の実施形態では、適当なレンズの設計を特定の開口部の設計と組み合わせ、適当な被写界深度を得る場合がある。この場合、マウスから放射される光は、透明な層150を通過し、表面160で反射され、透明な層150を通して、光ナビゲーションデバイス110内のセンサの面において捕捉され、画像化される。したがって、光ナビゲーションデバイス110は、反射面160上を連続的にトラッキングすることができる。

20

【0025】

さらに、本発明の実施形態は、透明な層150が存在しないときにナビゲーション情報を生成するための光ナビゲーションデバイス110の被写界深度を確保するためにも非常に適している。すなわち、透明な層150の厚さはゼロであってもよい。

【0026】

図2A及び図2Bは、本発明の一実施形態による、図1の光ナビゲーションデバイス110の滑動機能を提供するための接触センサを含む光ナビゲーションデバイス110を示す図である。光ナビゲーションデバイス110の滑動機能によれば、光ナビゲーションデバイスが対応する表面から持ち上げられたときでも、持ち上げられた光ナビゲーションデバイスによるトラッキングが可能になる。従来、光ナビゲーションデバイスの滑動機能は、光ナビゲーションデバイスの短い有効被写界深度によって実現されている。そのため、光ナビゲーションデバイスが対応する表面から短い時間であっても持ち上げられると、関心対象の光信号は失われる。ただし、透明な層によって問題が生じる理由は、その短い有効被写界深度が透明な層の中にあり、透明な層の下にある表面が「見えない」からである。このように、不十分な被写界深度を有する従来の光学マウスは使い物にならない。しかしながら、本発明の実施形態によれば、後で説明するように、接触センサまたは近接センサを使用することによって、滑動機能が得られる。

30

40

【0027】

図2Aは、本発明の一実施形態による、光ナビゲーションデバイスが表面から持ち上げられているか否かを判定するための接触センサ210を示す、光ナビゲーションデバイス110の断面図である。図2Aに示すように、光ナビゲーションデバイスが対応する表面から持ち上げられたことを示すための接触センサ210は、設計上、光ナビゲーションデバイス110に組み込まれる。また、接触センサ210は、光ナビゲーションデバイスが対応する表面に接触していることを示すこともできる。光ナビゲーションデバイスが対応する表面に接触しているか否かは、例えば、光ナビゲーションデバイス110の底面220に対する機械的結合手段230の位置から知ることができる。

50

【0028】

図2Bは、本発明の一実施形態による、接触センサ210を示す、光ナビゲーションデバイス110の底面斜視図である。図2Bにおいて、底面220は露出され、接触センサ210の例示的な位置が描かれている。本発明によれば、接触センサの位置は、光ナビゲーションデバイスの底面220のどの位置に配置してもよい。

【0029】

本発明の実施形態は、光ナビゲーションデバイスが対応する表面に接触していることを接触センサ210が示しているか否かを判定する例として説明されるが、本発明の他の実施形態は、光ナビゲーションデバイスが対応する表面に近接しているか否かを示す接触センサ210にも、非常に適している。その場合、光ナビゲーションデバイスは、対応する表面に物理的に接触する必要はない。

10

【0030】

図3Aは、本発明の実施形態による、図2A及び図2Bの接触センサ210の断面図である。滑動機能を提供するために、接触センサ210は、設計上、光ナビゲーションデバイスに組み込まれる。一実施形態において、接触センサ210はメカニカルスイッチを含む。他の実施形態において、接触センサ210は光学スイッチを含む。更に他の実施形態において、接触センサ210は電気スイッチを含む。

【0031】

図3Aに示すように、接触センサ210は、図1の光ナビゲーションデバイス110の連続的なトラッキング機能を提供するために、光ナビゲーションデバイス110が対応する表面（例えば、透明な層150）に接触していることを示す。例えば、機械的結合手段230が底面220を超えて突き出ることがないような光ナビゲーションデバイス110の本体内の機械的結合手段230の位置は、光ナビゲーションデバイス110が対応する表面（例えば、透明な表面）に接触していることを意味する。

20

【0032】

一実施形態によれば、接触センサ210は、光ナビゲーションデバイスの本体内の光センサ210からなる。例えば、光センサ210は、光信号を送信するための光トランスミッタ310を含む。さらに、光センサ210は、光トランスミッタ310と検出器320の間の光路上の光信号を受信するための光検出器320を含む。

【0033】

また、図中、不透明な要素（例えば、羽根板部材（ベーン））330は、光トランスミッタ310と検出器320の間の光路を遮断する。羽根板部材330は、光ナビゲーションデバイスが対応する表面（例えば、透明な層）に接触しているときに光路を遮断する。すなわち、機械的結合手段230は、例えば透明な層との接触により、光ナビゲーションデバイス110及び接触センサ210の本体に対して上向きに押し上げられる。機械的結合手段230が羽根板部材330に接触するため、羽根板部材もまた、上向きに押し上げられ、その結果、トランスミッタ310と検出器320の間の光路は遮断される。この位置において、光ナビゲーションデバイスが反射面のトラッキングを継続しなければならないことを示すイネーブル信号が生成される。

30

【0034】

図3Bに示すように、接触センサ210は、図1の光ナビゲーションデバイス110の滑動機能を提供するために、光ナビゲーションデバイスが対応する表面（例えば、透明な層150）に接触していないことを示す。例えば、機械的結合手段230の一部又は全部が底面220を超えるように光ナビゲーションデバイス110の本体の外側に突き出した機械的結合手段230の位置は、光ナビゲーションデバイス110が対応する表面（例えば、透明な表面）に接触していないことを意味する。すなわち、機械的結合手段230上の光ナビゲーションデバイス110に上向きに加えられる力がないときに、機械的結合手段230は、（スプリング、スプリングアームなどによって）光ナビゲーションデバイス110の底面220を超える位置まで押し下げられる。この位置では、光ナビゲーションデバイスが、以前のナビゲーションデータ出力を一定に維持しなければならないことを示

40

50

すディセーブル信号が生成される。そして、ディセーブル信号が存在する限り、光ナビゲーションデバイス110は新たなナビゲーションデータを何も生成しない。その結果、反射面の上で光ナビゲーションデバイスを滑動させることが可能になる。

【0035】

図3Bにおいて、羽根板部材330は、光トランスマッタ310と検出器320の間の光路350を遮断していない。すなわち、光ナビゲーションデバイスが対応する表面（例えば、透明な層）に接触していないとき、羽根板部材330は光路350を遮断しない。具体的には、機械的結合手段230は、例えば光ナビゲーションデバイス110の底面を越えて下向きに押し下げられる。機械的結合手段230は羽根板部材330に結合されているので、羽根板部材330もまた下向きに押し下げられ、したがって、光トランスマッタ310と検出器320の間の光路は開かれる。

10

【0036】

あるいは、本発明の一実施形態によれば、表面からの光ナビゲーションデバイスの持ち上げは、光センサ210内の2つの電極間のキャパシタンスの変化から検出することもできる。すなわち、光センサは、第1の電極及び第2の電極を有する静電容量スイッチを含む。図3A及び図3Bは、静電容量スイッチを示している。図中、第1の電極は310で示され、第2の電極は320で示されている。容量センサは、2つの電極310と320の間のキャパシタンスを測定する。容量センサは、羽根板部材330の影響に応じて異なるキャパシタンス値を測定する。したがって、容量センサは、第1の電極と第2の電極の間に発生するキャパシタンスの変化を判定することができる。容量センサは、変化のタイプに応じて、測定されたキャパシタンス値に基づき、例えば、光ナビゲーションデバイスが透明な層に接触していることを判定することができ、また、例えば、光ナビゲーションデバイスが透明な層に接触しなくなったことを判定することができる。

20

【0037】

さらに他の実施形態において、光ナビゲーションデバイス110は、対応する表面（例えば、透明な表面）に対する接触があること、又は、対応する表面に対する接触がないことを示すメカニカルスイッチを含む。

【0038】

図4は、本発明の一実施形態による、透明な層を通して光ナビゲーションデバイスによりナビゲーション情報を生成するための、コンピュータで実施される方法のステップを示すフロー図400である。本実施形態は、より長い被写界深度を有し、補助的な接触センサ又は近接センサを含む光ナビゲーションデバイスを組み込むことができ、光ナビゲーションデバイスから反射面を分離する中間的に光学的に透明ないかなる表面の上においても、連続的なトラッキング機能及び滑動機能が可能となる。

30

【0039】

410において、本実施形態は、光に対して光学的に透明な層を通して、反射面を光によって照明する。具体的には、光源（例えば、LED又はレーザー）は光を放射し、その光は、透明な層を通過し、反射面から反射される。したがって、光ナビゲーションデバイスは、光ナビゲーションデバイスに関連する被写界深度が、反射された光を受信するセンサに対する反射面の位置の所望の範囲を許容するように構成される。一実施形態において、光ナビゲーションデバイスの開口部は、反射面からの反射光がセンサに到達するように構成される。他の実施形態において、レンズは、反射面を含む正しい範囲の位置からの反射光を集束させるように構成される。

40

【0040】

420において、本実施形態は、反射面から反射された光を検出する。この光は、撮像センサにおいて検出される。したがって、光ナビゲーションデバイスが第2の透明な表面上を移動する際に、反射面の連続画像を生成することができる。

【0041】

430において、本実施形態は、反射面に対する光ナビゲーションデバイスの動きをトラッキングすることにより、反射面から反射された光に応答してナビゲーション情報を生

50

成する。具体的には、本実施形態の撮像センサは、光ナビゲーションデバイスの動きを示すために、連続したフレーム間における共通の組織的特徴を識別し、特徴間の距離を算出することができる。

【0042】

440において、本実施形態によれば、光ナビゲーションデバイスをその下にある表面上で滑動させることができる。例えば、本実施形態によれば、光ナビゲーションデバイスが透明な層から持ち上げられたことを検出することができ、それに応じて、光ナビゲーションデバイスの動きのトラッキングの継続を無効にすることができる。すなわち、滑動機能が有効化される。

【0043】

一実施形態では、光ナビゲーションデバイスにおける第1の電極と第2の電極の間のキャパシタンスの変化から、光ナビゲーションデバイスが対応する表面から持ち上げられたことが判明する。その場合、光ナビゲーションデバイスが対応する表面（例えば、透明な表面）に接触しているときに、キャパシタンスはある一定の値を有するが、光ナビゲーションデバイスが持ち上げられると、新たな値、または、範囲内の値に変化する。

【0044】

これに対応し、本実施形態は、光ナビゲーションデバイスが透明な層に接触していることを検出することもでき、それに応じて、反射面に対する光ナビゲーションデバイスのトラッキングの継続を有効化することができる。

【0045】

したがって、本発明の実施形態によれば、より深い被写界深度、及び、接触センサを有する光ナビゲーションデバイスが得られ、それにより、ガラスのように滑らかで透明な材料によって光ナビゲーションデバイスから分離された反射面上を連続的にトラッキングし、滑動させる機能が可能となる。

【0046】

フロー図400に示した実施形態の方法は、特定の順番及び個数のステップを示しているが、本発明は他の実施形態にも適合する。例えば、それらの方法に示された全てのステップが、必ずしも本発明にとって必要な訳ではない。また、この実施形態に示されたステップに、さらにステップを追加してもよい。同様に、ステップの順番も、用途に応じて変更してよい。

【0047】

したがって滑動機能を備えた透明な層を通してナビゲーション情報を生成するように構成された光ナビゲーションデバイスのためのシステム及び方法について説明する。本発明は、特定の実施形態を例として図示説明されているが、特許請求の範囲及びその均等によって規定されるような本発明の思想及び範囲からはずれることなく、種々の変更及び修正を施すことが可能である。さらに、本発明は、特定の実施形態において説明されているが、本発明がそれらの実施形態によって制限されるものと考えてはならない。本発明は、添付の特許請求の範囲によって規定される。

【0048】

本発明の例示的实施形態を以下に列挙する。

1. 光ナビゲーションデバイスであって、

光源に対して光学的に透明な層を通して反射面を照明するように構成された光源と、
前記反射面から反射された前記光源からの光に応じてナビゲーション情報を生成するように構成されたセンサであって、前記センサと前記反射面との間に距離に合った被写界深度を有するように構成されたセンサと、

前記光ナビゲーションデバイスの滑動機能を提供するために、前記光ナビゲーションデバイスが前記層に接触しなくなったことを示すための接触センサと
からなる光ナビゲーションデバイス。

2. 前記光源は、ガラスからなる前記層に対して透明であるように構成される、1に記載の光ナビゲーションデバイス。

10

20

30

40

50

3. 前記光源はレーザからなる、1に記載の光ナビゲーションデバイス。
4. 前記光源はV C S E Lからなる、3に記載の光ナビゲーションデバイス。
5. 前記センサはC M O S撮像装置からなる、1に記載の光ナビゲーションデバイス。
6. 前記接触センサは、
光信号を送信するための光トランスミッタと、
光路上の前記光信号を受信するための光検出器と、
前記光ナビゲーションデバイスが前記層に接触しているときにのみ、前記光路を遮断する羽根板部材と
を含む、1に記載の光ナビゲーションデバイス。
7. 前記接触センサはメカニカルスイッチからなる、1に記載の光ナビゲーションデバイス 10
8. 前記接触センサは静電容量を含み、該静電容量容量スイッチは、
第1の電極と、
第2の電極と、
前記第1の電極と前記第2の電極の間のキャパシタンスの変化を判定し、前記光ナビゲーションデバイスが前記層に接触しなくなったことを示すための容量センサと
を含む、1に記載の光ナビゲーションデバイス。
9. 光ナビゲーションデバイスであって、
光源に対して光学的に透明な層を通して反射面を照明する手段と、
前記反射面から反射された前記光を検出する手段と、 20
前記反射面に対する前記光ナビゲーションデバイスの動きをトラッキングすることにより、前記反射面から反射された前記光に応答して、ナビゲーション情報を生成する手段と、
前記光ナビゲーションデバイスが前記層から持ち上げられたときに、前記反射面に対して前記光ナビゲーションデバイスを滑動させる手段と
からなる光ナビゲーションデバイス。
10. 前記反射面を照明する手段はレーザからなる、9に記載の光ナビゲーションデバイス。
11. 前記滑動させる手段は、
前記光ナビゲーションデバイスが前記層から持ち上げられたことを検出する手段と、 30
前記光ナビゲーションデバイスが前記層から持ち上げられたときに前記光ナビゲーションデバイスの動きのトラッキングを無効にする手段と
を更に含む、9に記載の光ナビゲーションデバイス。
12. 前記滑動させる手段は、
前記光ナビゲーションデバイスが前記層に接触していることを検出する手段と、
前記光ナビゲーションデバイスが前記層に接触しているときに前記光ナビゲーションデバイスの動きのトラッキングを有効にする手段と
を更に含む、9に記載の光ナビゲーションデバイス。
13. 前記反射面と、反射された前記光を受信するセンサとの間の所望の範囲の距離を許容するように、前記光ナビゲーションデバイスに関連する被写界深度を設定する手段を更に含む、9に記載の光ナビゲーションデバイス。 40
14. 前記反射面から反射された光が、反射されえた前記光を受信するセンサに到達するように、前記光ナビゲーションデバイスの開口部を構成する手段を更に含む、9に記載の光ナビゲーションデバイス。
15. 透明な層を通して光ナビゲーションデバイスによってナビゲーション情報を生成する方法であって、
光に対して透明な層を通して光によって反射面を照明するステップと、
前記反射面から反射された前記光を検出するステップと、
前記反射面に対する前記光ナビゲーションデバイスの動きをトラッキングすることにより、前記反射面から反射された光に応答して、ナビゲーション情報を生成するステップ 50

と、

前記光ナビゲーションデバイスが前記層から持ち上げられたときに、前記反射面に対する前記光ナビゲーションデバイスを滑動させるステップと

からなる方法。

16. 前記反射面と、反射された前記光を受信するセンサとの間の所望の範囲の距離を許容するように、前記光ナビゲーションデバイスに関連する被写界深度を設定するステップを更に含む、15に記載の方法。

17. 前記反射面から反射された前記光が、反射された前記光を受信するセンサに到達するように、前記光ナビゲーションデバイスの開口部を構成するステップを更に含む、15に記載の方法。

18. 前記光ナビゲーションデバイスを滑動させるステップは、

前記光ナビゲーションデバイスが前記層から持ち上げられたことを検出するステップと、

前記光ナビゲーションデバイスが前記層から持ち上げられたときに、前記光ナビゲーションデバイスの動きのトラッキングを無効にするステップと

を更に含む、15に記載の方法。

19. 前記光ナビゲーションデバイスを滑動させるステップは、

前記光ナビゲーションデバイスが前記層に接触していることを検出するステップと、

前記光ナビゲーションデバイスが前記層に接触しているときに、前記光ナビゲーションデバイスのトラッキングを有効にするステップと

を更に含む、15に記載の方法。

20. 前記光ナビゲーションデバイスが持ち上げられたことを検出するステップは、

第1の電極と第2の電極の間のキャパシタンスの変化を判定するステップを更に含む、前記光ナビゲーションデバイスが前記層に接触している場合、前記キャパシタンスが一定である、18に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】透明な層の上方において光ナビゲーションデバイスの光源とセンサの間を進行する光の経路を示す図である。

【図2A】本発明の一実施形態による、光ナビゲーションデバイスが表面から持ち上げられたか否かを判定するための接触センサを示す、光ナビゲーションデバイスの断面図である。

【図2B】本発明の一実施形態による、光ナビゲーションデバイスが表面から持ち上げられたか否かを判定するための接触センサを示す、光ナビゲーションデバイスの底面斜視図である。

【図3A】本発明の一実施形態による、光ナビゲーションデバイスが表面に接触しているか否かを示す接触センサの図である。

【図3B】本発明の一実施形態による、光ナビゲーションデバイスが表面に接触していないか、又は、表面から持ち上げられている状況を判定する接触センサの図である。

【図4】本発明の一実施形態による、滑動機能を使用して、透明な層を通してナビゲーション情報を生成するための方法におけるステップを示すフロー図である。

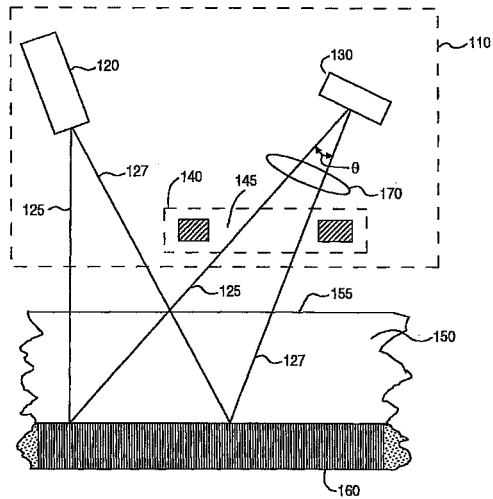
10

20

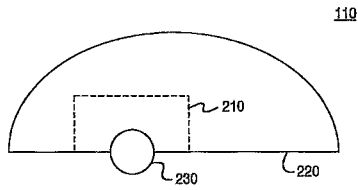
30

40

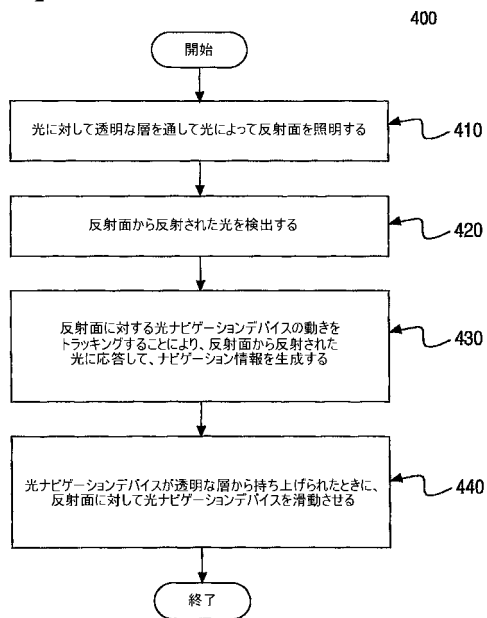
【図 1】



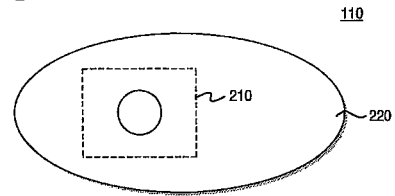
【図 2 A】



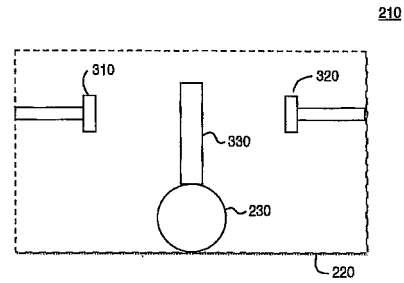
【図 4】



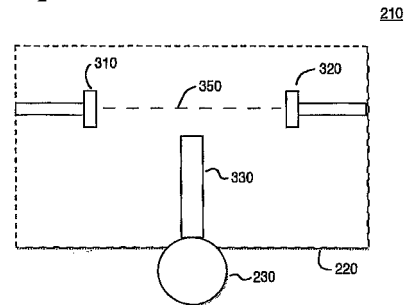
【図 2 B】



【図 3 A】



【図 3 B】



フロントページの続き

(72)発明者 シャリニ・ヴェンカテシュ

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 5 0 5 1, サンタクララ, ポメロイ・アベニュー・1 0 7 8

Fターム(参考) 2F065 AA03 AA09 AA14 BB02 FF41 FF63 GG04 GG07 HH12 JJ02

JJ03 JJ08 JJ25 JJ26 LL04 QQ03

5J084 AA04 AB16 AC08 BA40 BA46 CA65 CA67

【外国語明細書】
2007052025000001.pdf