

(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2017-151087

(P2017-151087A)

(43) 公開日 平成29年8月31日(2017.8.31)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 1 B 7/00 (2006.01) G O 1 B 7/00 1 O 3 M 2 F O 6 3

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2016-247514 (P2016-247514)	(71) 出願人	513051771 エパウン
(22) 出願日	平成28年12月21日(2016.12.21)		フランス国, エフー75020 パリ, リ ユ デ エ 80
(31) 優先権主張番号	1563352	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(32) 優先日	平成27年12月24日(2015.12.24)	(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100114018 弁理士 南山 知広
		(74) 代理人	100165191 弁理士 河合 章
		(72) 発明者	バランタン ルフェーブル フランス国, 92800 ピュトー, リュ ビエール キュリー 23 ビス 最終頁に続く

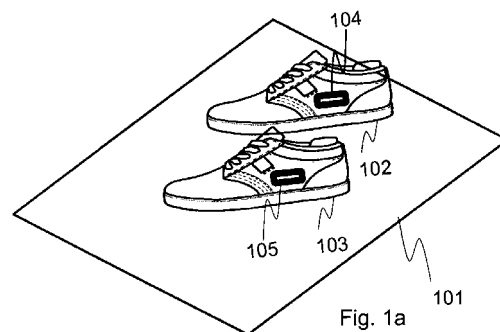
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド移動要素、複数のハイブリッド移動要素と情報処理システムとのインターフェースをとるための方法および装置、ならびに仮想現実または拡張現実システム用アセンブリ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 インタラクトするのに使用可能な多数の移動要素の位置を簡単かつ効果的に決定できる情報処理システムを提供する。

【解決手段】 複数の移動要素と情報処理システムとのインターフェースをとる装置に関するハイブリッド移動要素であって、位置特定モジュールの位置を決定できるようにする電磁信号を発信するための手段と、活性化信号を受信し、活性化信号の少なくとも1つの情報に応じて、電磁信号を発信する手段を活性化するための手段と、を備えた少なくとも1つの位置特定モジュールを有する。さらに、位置特定モジュールと一体化した慣性ユニットと、慣性ユニットの変位に関するデータを送信するため、装置と通信する手段と、を有するように構成される。

【選択図】 図1 a



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の移動要素と情報処理システムとのインターフェースをとる装置に関するハイブリッド移動要素であって、

- 位置特定モジュールの位置を計算できるようにする電磁信号を発信する手段と、
- 活性化信号を受信し、該活性化信号の少なくとも1つの情報に応じて、前記電磁信号を発信する手段を活性化する手段と、を備えた少なくとも1つの位置特定モジュールを有し、さらに、
- 前記位置特定モジュールと一体化した慣性ユニットと、
- 前記慣性ユニットの変位に関するデータを送信するため、前記装置と通信する手段と、を有する、ことを特徴とするハイブリッド移動要素。

10

【請求項 2】

前記通信する手段は、さらに、前記位置特定モジュール(501)の少なくとも1つの位置情報を受信するように構成されている、請求項1に記載のハイブリッド移動要素。

【請求項 3】

前記受信した位置情報および前記慣性ユニットの前記変位データから、前記位置特定モジュールの新規位置情報をハイブリッド計算する手段をさらに有する、請求項2に記載のハイブリッド移動要素。

【請求項 4】

前記通信する手段が、前記位置特定モジュールの前記新規位置情報を送信するようにさらに構成されている、請求項3に記載のハイブリッド移動要素。

20

【請求項 5】

前記通信する手段は、前記慣性ユニットの前記変位データの再設定データを受信するように構成され、

前記再設定データは、前記位置特定モジュールにより発信された電磁信号から計算された位置情報に基づく、請求項1～4のいずれか一項に記載のハイブリッド移動要素。

【請求項 6】

前記位置特定モジュール(501)の活性化毎に前記慣性ユニットの前記変位データを再設定するように構成されている、請求項1～4のいずれか一項に記載のハイブリッド移動要素。

30

【請求項 7】

前記位置特定モジュールの構成要素に給電する遠隔給電手段をさらに有する、請求項1～6のいずれか一項に記載のハイブリッド移動要素。

【請求項 8】

エネルギー貯蔵手段をさらに有する、請求項1～7のいずれか一項に記載のハイブリッド移動要素。

【請求項 9】

複数のハイブリッド移動要素と情報処理システムとのインターフェースをとる装置であって、検出表面を有し、

- 前記複数のハイブリッド移動要素のうちの各ハイブリッド移動要素に組込まれた少なくとも1つの位置特定モジュールを逐次活性化する手段であって、所与の一時点において1つの位置特定モジュールのみを活性化することができる手段と、
- 前記活性化された少なくとも1つの位置特定モジュールから少なくとも1つの電磁信号を受信する手段と、
- 前記少なくとも1つの受信した電磁信号から、前記活性化された位置特定モジュールを有するハイブリッド移動要素の前記検出表面に関連付けられた基準座標系内における少なくとも1つの位置情報をリアルタイムに計算する手段と、
- 前記少なくとも1つの位置特定モジュールの前記活性化中に電磁信号を受信しない場合、前記少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールと一体化された1つの慣性ユニットの変位に関するデータを受信する通信手段と、

40

50

- 前記受信した変位データおよび前記計算された位置情報から、前記活性化された少なくとも1つの位置特定モジュールの新規位置情報をリアルタイムにハイブリッド計算する手段と、を有することを特徴とする装置。

【請求項10】

前記通信手段は、

- 前記受信した電磁信号から計算された前記位置情報を前記ハイブリッド移動要素に送信し、

- 前記送信した位置情報から前記ハイブリッド移動要素によって計算された前記新規位置情報を受信する、ようにさらに構成されている、請求項9に記載の装置。

【請求項11】

前記通信手段は、前記慣性ユニットの前記変位データの再設定データを送信するようにさらに構成され、

前記再設定データは、受信した電磁信号から計算された位置情報に基づき、請求項9または10に記載の装置。

【請求項12】

請求項9～11のいずれか一項に記載の複数の装置を有する装置において、前記複数の装置のうちの1つの装置は、該複数の装置の他の装置において実行中の少なくとも一部の手段を制御する、装置。

【請求項13】

複数のハイブリッド移動要素が情報処理システムとのインターフェースをとる方法であって、

- 前記複数のハイブリッド移動要素のうちの1つのハイブリッド移動要素の少なくとも1つの位置情報を獲得するステップであって、前記ハイブリッド移動要素が少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールを有し、前記少なくとも1つの位置情報が、前記ハイブリッド移動要素に一体化された前記少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールにより発信された少なくとも1つの電磁信号から計算され、所与の時点において1つの位置特定モジュールのみ活性化することができるステップと、

前記少なくとも1つの位置特定モジュールの活性化中に、電磁信号をその後受信しない場合、

- 前記少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールと一体化された慣性ユニットの変位に関するデータを獲得するステップと、

- 前記獲得した変位データおよび前記獲得した位置情報から、前記少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールの新規位置情報をリアルタイムにハイブリッド計算するステップと、を有することを特徴とする方法。

【請求項14】

前記慣性ユニットの前記変位データを再設定するステップをさらに有する、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記獲得した位置情報を該位置情報を計算した日時と共に記憶するステップをさらに有し、

前記再設定するステップは、記憶された前記位置情報から実行される、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールから来る電磁信号の受信障害を示す情報を受信するステップをさらに有する、請求項14に記載の方法。

【請求項17】

再設定データを受信するステップをさらに有し、

前記再設定するステップは、前記受信した再設定データから実行される、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

10

20

30

40

50

前記計算された新規位置情報を送信するステップをさらに有する、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

移動中のユーザに装備する仮想現実または拡張現実システムに関するアセンブリであって、前記システムが、

- ユーザが装着するように適応された、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の少なくとも 1 つのハイブリッド移動要素と、
- 請求項 9 ~ 12 のいずれか一項に記載の少なくとも 1 つのインターフェース装置と、
- ユーザが装着するように適応された仮想現実または拡張現実ヘッドホンであって、前記ハイブリッド移動要素と前記ヘッドホンとの相対的位置と、前記ハイブリッド移動要素の位置と、に応じて前記ヘッドホンの位置を追跡できるように、前記ハイブリッド移動要素または前記インターフェース装置に接続される、ヘッドホンと、を有する、アセンブリ。

10

【請求項 20】

複数の方向に磁場を発信する手段と、前記発信する手段により発信された前記磁場を受信する複数の手段と、を有する磁気測位システムをさらに有し、

前記磁気測位システムが、前記発信する手段を中心とする基準座標系内の前記複数の受信する手段のうち少なくとも 1 つの受信する手段の位置を、前記少なくとも 1 つの受信する手段が受信した磁場から決定するように構成されている、請求項 19 に記載のアセンブリ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特にインテリジェントフロア (sols intelligents) の分野における、情報処理システムによる移動要素の位置特定 (localisation) に関する。本発明は、特に、仮想現実 (re'alite' virtuelle) または拡張現実 (re'alite' augmente'e) の分野において応用される。本発明は、より詳細には、ハイブリッド移動要素 (e'le'ment mobile hybride)、複数のハイブリッド移動要素と情報処理システムとのインターフェースをとるための装置および方法に関する。

【背景技術】

30

【0002】

多くの状況において、情報処理システムが移動要素の位置特定 (例えば位置、向き、高度) を検出して、情報処理システムがそれ相応に反応できるようにし、かつ情報処理システムのインターフェースとしてこれらの移動要素を利用できるようにすることが必要であり得る。

【0003】

本発明は、特に、例えば人間のユーザさらにはロボットが装着する移動要素の検出に関する。これらのユーザは、例えば、プレイグラウンド上または建物の内部を移動し得る。その上、これらのユーザは、振幅の大きい運動を行なう可能性があり、このため、特に位置追跡に関して特別な制約条件が課せられることになる。

40

【0004】

振幅の大きい変位を連続的に追跡できるようにする位置特定システムが存在する。

【0005】

一つの解決法は、移動要素の運動のパラメータを測定できるセンサアセンブリ (例えばジャイロスコープおよび加速度計、磁力計) として定義される慣性ユニット (centrale inertielle) を使用することである。しかしながら、実際には、回転および加速度の測定 (例えばバイアス、ノイズ、スケール効果、非線形性) に影響を及ぼし、例えば考慮対象の移動要素の速度および位置などの推定の経時的ドリフト (de'rives au cours du temps) を生み出す誤差のため、動作 (fonctionnement) が理想方程式から乖離する。同様に、移動要素が受ける衝撃が、慣性ユニットの測定に重大な誤差をひき起こす可能性がある。

50

【 0 0 0 6 】

したがって、このような解決法は、例えば仮想現実または拡張現実の利用分野などの、持続時間が数分さらには数秒を超える利用分野には適合しない。

【 0 0 0 7 】

このようなドリフトを受けないもう1つの考えられる解決法は、衛星が示す位置と既知の実際の位置との間の偏差を受信機に送信する基準固定局ネットワークを利用するディファレンシャルGPS（英語でDifferential Global Positioning System）による位置特定である。こうして受信機は、衛星により測定された疑似距離（pseudo-distances）と真の疑似距離との差を受信し、こうして自体の測定値を補正することができる。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、このタイプの位置特定は、建物の内部に位置する移動要素の位置特定には適合しない。その上、ディファレンシャルGPSの精度は、おおよそ10センチ程度であり、これは、一部の利用分野、特に仮想現実または拡張現実の利用分野にとっては不十分であり得る。その上、この技術は、金属物体の存在に対し非常に感応性が高く、これが位置測定を狂わせる場合がある。

【 0 0 0 9 】

建物内部の要素の位置特定を可能にする他の位置特定技術、特に地上三角測量により機能する位置特定技術、例えばUWB（英語でUltra Wide Band）あるいはiBeaconが存在する。これらの技術は、原則的に、環境内、例えば建物内部に分布した受信機によって捕捉されたデータを発信することのできるビーコンを搭載した移動体の測位のために使用される。これらの受信機は、信号の伝播時間を測定することによってそれぞれにビーコンからこれらの受信機を隔てる距離を評価し、こうしてシステムは三角測量により移動体の位置を計算することができる。

【 0 0 1 0 】

これらの技術には、ビーコンの較正（calibration）を必要とするという欠点がある。その上、三角測量により計算される位置の精度はおおよそ15cmであり、これは、例えば仮想現実または拡張現実などの一部の利用分野にとって不十分であり得る。その上、使用される三角測量の方法は、複数の要素の位置特定には不適であり、システムのトラヒック渋滞の問題が急速に観察される。これらの技術は、同様に、多数の電波経路のため位置測定を著しく混乱させることになる金属要素（例えば金属構造間仕切り、金属梁さらには金属製戸棚）の存在に対して感応性を有する。これらの金属要素の存在は、位置の最終的計算の精度を大幅に低下させる（精度は1m超）。

【 0 0 1 1 】

仮想現実および拡張現実の利用分野という特別な分野においては、光学手段、特にカメラに基づく位置特定解決法が存在する。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、これらの解決法は、（例えば、環境内に配置すべきLEDレール、時としてリアルタイム（en temps réel）画像解析用の計算手段を搭載した多数のカメラ、さらにはカメラが位置を計算できるようにする赤外線標的の点在などの）特殊でかつ多くの場合非常に高コストの、したがって一般向け利用分野のためには非現実的である設備を必要とする。その上、これらの解決法は、移動要素が中を移動する環境、特に例えば霧、霧さらには低い明度により改変され得る環境の視覚的質に対して特に感応性が高い。これらの解決法は、同様に、物理的障害物、典型的には別の移動要素による光学手段の遮蔽に対しても感応性を有し、したがって、複数の移動要素の経時的追跡には不適である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 3 】

【 特許文献 1 】 仏国特許第 1 0 5 7 0 1 4 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

本発明は、上述の問題の少なくとも1つを解決することができる。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 5 】

したがって本発明の目的は、複数の移動要素と情報処理システムとのインターフェースをとる装置に関するハイブリッド移動要素（104、105、500、600）であって、

- 位置特定モジュールの位置を計算できるようにする電磁信号（signal électromagnétique）を発信する手段（606）と、
- 活性化信号を受信し、該活性化信号の少なくとも1つの情報に応じて、電磁信号を発信する手段を活性化する手段（602）と、を備えた少なくとも1つの位置特定モジュール（501）を有し、さらに、
- 位置特定モジュールと一体化した慣性ユニット（502、607）と、
- 慣性ユニットの変位に関するデータを送信するため、装置と通信する手段（503、608）と、を有することを特徴とするハイブリッド移動要素にある。

10

【 0 0 1 6 】

本発明に係るハイブリッド移動要素は、こうして、たとえ移動要素の一部が一時的にインターフェース装置の有効範囲外にあってそれらの位置特定モジュールが所与の時点で信号を送ることができなくても、情報処理システムとインタラクトする（interagir）のに使用可能な多数の移動要素の位置を、この情報処理システムが簡単かつ効果的に決定できるようにする。

20

【 0 0 1 7 】

実際、所与の位置特定モジュールと一体化した慣性ユニットを使用することによって、この位置特定モジュールが位置情報を直接計算できるようにする信号を発信することができなくても、慣性ユニットの変位データ（données de déplacement）とこの位置特定モジュールが発信する信号を装置が受信できた時点で計算された以前の位置情報とから、この位置情報を計算することは可能である。このタイプの計算は、2つのタイプのデータ、すなわち位置特定モジュールから受信した信号から計算された位置情報とこのモジュールと一体化した慣性ユニットの変位データとに基づくものであることから、ハイブリッド計算と呼ばれる。

30

【 0 0 1 8 】

有利には、慣性ユニットの変位データから演繹され得る位置情報は、ハイブリッド移動要素が慣性ユニットに固定されている（この慣性ユニットと剛結である（rigidement lié avec））ことから、ハイブリッド移動要素の位置を表わすものとなる。

【 0 0 1 9 】

その上、慣性ユニットと位置特定モジュールとを組合せて使用することで、慣性ユニットのデータのドリフト現象を回避することができる。

【 0 0 2 0 】

特定の一実施形態によると、ハイブリッド移動要素の通信手段（503、608）は、さらに、少なくとも位置特定モジュール位置情報を受信するように構成されている。例えば、この位置情報は、位置特定モジュールによって発信された電磁信号から装置により計算されたものである。

40

【 0 0 2 1 】

特定の一実施形態によると、位置のハイブリッド計算は、ハイブリッド移動要素のレベル（niveau）で実施される。

【 0 0 2 2 】

この実施形態において、ハイブリッド移動要素は、受信した位置情報および慣性ユニットの変位データからの、位置特定モジュール（501）の新規位置情報をハイブリッド計算する手段（609）をさらに有する。

【 0 0 2 3 】

50

通信手段(503、608)は、さらに、位置特定モジュールの新規位置情報を例えば装置に送信するように構成されている。

【0024】

特定の一実施形態によると、ハイブリッド移動要素の通信手段(503、608)は、慣性ユニット(502)の変位データの再設定データ(*donne'es de recalage*)を受信するように構成され、再設定データは、位置特定モジュールにより発信された電磁信号から計算された位置情報に基づく。

【0025】

これらの再設定データは、例えば、所与の時点で位置特定モジュールによって発信された電磁信号から装置により計算された位置情報である。

10

【0026】

特定の一実施形態によると、ハイブリッド移動要素は、位置特定モジュールの活性化毎に慣性ユニットの変位データを再設定するように構成されている。この実施形態において、位置特定モジュールにより発信された電磁信号から装置により計算された各位置情報は、ハイブリッド移動要素に送られる。

【0027】

信号を発信する手段は、例えば、活性化された場合に電磁場(*champ e'lectromagne'tique*)を発信してハイブリッド移動要素の位置および/または向きを決定できるようにするソレノイドを有する。変形形態では、信号を発信する手段は、他のあらゆる電磁場発信手段を有することができる。

20

【0028】

ハイブリッド移動要素は、位置特定モジュールの構成要素に給電する遠隔給電手段をさらに有し得る。

【0029】

例えば、ハイブリッド移動要素は、誘導により励起可能な少なくとも1つのソレノイドを有することができる。ハイブリッド移動要素は、例えばPowercast技術(登録商標)を用いたアンテナなどの他のあらゆる遠隔給電手段を有し得る。

【0030】

ハイブリッド移動要素は、バッテリー、電池、またはコンデンサなどのエネルギー貯蔵手段を有し得る。

30

【0031】

本発明は、同様に、複数のハイブリッド移動要素(104、105、500、600)と情報処理システムとのインターフェースをとる装置(101)であって、検出表面(210)を有し、

- 複数のハイブリッド移動要素のうちの各ハイブリッド移動要素に組込まれた少なくとも1つの位置特定モジュールを逐次活性化する手段(227)であって、所与の一時点において1つの位置特定モジュールのみを活性化することができる手段(227)と、

- 活性化された少なくとも1つの位置特定モジュールから少なくとも1つの電磁信号を受信する手段(212、213)と、

- 少なくとも1つの受信した電磁信号から、活性化された位置特定モジュールを有する1つのハイブリッド移動要素の検出表面に関連付けられた(*associe' a`*)基準座標系内における少なくとも1つの位置情報をリアルタイムに計算する手段(220、230)と

40

- 少なくとも1つの位置特定モジュールの活性化中に電磁信号を受信しない場合(*en l'absence de re'ception d'un signal e'lectromagne'tique lors de l'activation dudit au moins un module de localisation*)、少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールと一体化された1つの慣性ユニットの変位に関するデータを受信する通信手段(228)と、

- 受信した変位データおよび計算された位置情報から、活性化された少なくとも1つの位置特定モジュールの新規位置情報をリアルタイムにハイブリッド計算する手段(230

50

)と、を有することを特徴とする装置(101)を目的とする。

【0032】

特定の一実施形態によると、通信手段(228)は、さらに、

- 受信した電磁信号から計算された位置情報をハイブリッド移動要素に送信し、
- 送信された位置情報からハイブリッド移動要素によって計算された新規位置情報を受信する、ように構成されている。

【0033】

特定の一実施形態によると、装置の通信手段(228)は、慣性ユニットの変位データの再設定データを送信するように構成され、再設定データは、受信した電磁信号から計算された位置情報に基づく。

【0034】

これらの再設定データは、例えば、所与の時点で位置特定モジュールによって発信された電磁信号から装置により計算された位置情報である。

【0035】

本発明は、同様に、前述の通りの複数の装置を有する装置(101)において、複数の装置のうちの1つの装置は、該複数の装置の他の装置において実行中の(mis en oeuvre)少なくとも一部の手段を制御する装置を目的としている。こうして、ハイブリッド移動要素が上を移動し得る表面のサイズを増大させることが可能である。

【0036】

有利には、少なくとも1つの位置特定モジュールを逐次活性化させる手段は、位置特定モジュールの識別子を有する高周波信号を発信する手段を有し得ると考えられる。こうして装置は、特定の位置特定モジュールをその識別子に従って容易に選択することができる。

【0037】

受信される信号は、電磁場であり得る。活性化された位置特定モジュールの少なくとも1つの信号を受信する手段は、同様に、1組の導体ループ(boucles conductrices)で形成された導体グリッド(grille conductrice)を有することができ、装置は、このとき、この1組の導体ループの各導体ループを逐次選択する手段を有し得る。こうして、受信した信号および選択された導体ループの特性に応じて、位置特定モジュールの位置を決定することが可能となる。

【0038】

有利には、装置は、同様に、寄生信号(signaux parasites)を除去するために受信信号フィルタリング手段を有することができる。

【0039】

検出表面は、例えば、面上に銀シルクスクリーン印刷(se'rigraphie argent)により導体グリッドが形成されているPETプラスチック製表面を有する。例えば、導体グリッドは、銀粒子(particules d'argent)を有する導電性インクジェット(jet d'encre conductrice)を用いた印刷によって形成されたものである。

【0040】

変形形態として、検出表面は、例えば、面上に銅製トラック(des pistes en cuivre)により導体グリッドが形成されているPETプラスチック製表面を有する。別の変形形態によると、導体グリッドは、導線を用いた製織(tissage)によって形成されている。

【0041】

さらに別の変形形態によると、検出表面は、例えば可撓性(souple)または剛性(rigide)の電磁受信用のPCB(アングロサクソン系用語でPrinted Circuit Boardの略号)タイプのカードを有する。

【0042】

本発明は、同様に、複数のハイブリッド移動要素(104、105、500、600)が情報処理システムとのインターフェースをとる方法にあって、

- 複数のハイブリッド移動要素のうちの1つのハイブリッド移動要素の少なくとも1つ

10

20

30

40

50

の位置情報を獲得するステップ(403)であって、ハイブリッド移動要素が少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールを有し、少なくとも1つの位置情報が、ハイブリッド移動要素に一体化された少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールにより発信された少なくとも1つの電磁信号から計算され、所与の一時点において1つの位置特定モジュールのみ活性化することができるステップと、

その後、少なくとも1つの位置特定モジュールの活性化中に、電磁信号をその後受信しない場合、

- 少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールと一体化された慣性ユニットの変位に関するデータを獲得するステップ(405、422)と、

- 獲得した変位データおよび獲得した位置情報から、少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールの新規位置情報をリアルタイムにハイブリッド計算するステップ(407、424)と、を有することを特徴とする方法を目的としている。

【0043】

特定の一実施形態によると、該方法は、慣性ユニットの変位データを再設定するステップ(406、423)をさらに有する。

【0044】

これらのデータは、例えば、位置特定モジュールから受信された信号から計算された1つまたは複数の位置情報から計算される。

【0045】

第1の実施形態によると、該方法は、獲得した位置情報を該位置情報を計算した日時(date)と共に記憶するステップ(404)をさらに有し、再設定するステップ(406)は、記憶された位置情報から実行される。

【0046】

第2の実施形態によると、該方法は、少なくとも1つの活性化された位置特定モジュールから来る電磁信号の受信障害(de'faut de re'ception)を示す情報を受信するステップ(420)をさらに有する。

【0047】

この第2の実施形態において、該方法は、再設定データを受信するステップ(421)をさらに有することができ、再設定するステップ(423)は、受信した再設定データに基づいて実施される。

【0048】

第2の実施形態において、該方法は、計算された新規位置情報を送信するステップ(425)をさらに有することができる。

【0049】

したがって、これらの実施形態によると、ハイブリッド移動要素または装置は、再設定データを用いて慣性ユニットの変位データを再設定することができる。こうして、慣性ユニットを長時間使用した際または慣性ユニットが衝撃を受けた場合に時として見られる経時的ドリフトの問題は回避される。

【0050】

有利には、このような方法は、さらに、少なくとも1つの位置特定モジュールの有効性検査ステップを有することができ、位置特定モジュールの逐次的活性化ステップはこの有効性検査ステップに応答して実施される。こうして、検出表面の(電磁的)有効範囲内に位置するハイブリッド移動要素の位置および/または向きのみが決定されることになる。

【0051】

このような方法は、同様に、位置特定モジュールに対する有効状態または無効状態の割当てステップも有することができ、有効状態または無効状態は、位置情報に応じて決定される。

【0052】

該方法は、同様に、複数の受信器の逐次的選択ステップを有することができ、少なくとも1つの信号は、複数の受信器内で選択された少なくとも1つの受信器から受信される。

10

20

30

40

50

こうして、受信された電磁信号および選択された受信器の特性に応じて、位置特定モジュールの位置を決定することが可能であると考えられる。

【0053】

本発明は、同様に、移動中のユーザに装備する仮想現実または拡張現実システムに関するアセンブリ(ensemble)において、システムが、

- ユーザが装着するように適応された、前述の通りの少なくとも1つのハイブリッド移動要素と、

- 前述の通りの少なくとも1つのインターフェース装置と、

- ユーザが装着するように適応された仮想現実または拡張現実ヘッドホンであって、ハイブリッド移動要素とヘッドホンとの相対的位置と、ハイブリッド移動要素の位置と、に応じてヘッドホンの位置を追跡できるように (de sorte a` permettre le suivi de la position du casque en fonction de la position relative de l`e`le`ment mobile hybride et du casque et de la position de l`e`le`ment mobile hybride)、ハイブリッド移動要素またはインターフェース装置に接続されている、ヘッドホンと、を有する、アセンブリを目的としている。

10

【0054】

特定の一実施形態によると、このアセンブリは、複数の方向に磁場を発信する手段と、発信手段により発信された磁場を受信する複数の手段と、を有する磁気測位システムをさらに有し、磁気測位システムは、受信手段が受信した磁場から、発信手段を中心とする基準座標系 (repe`re centre') 内の少なくとも1つの受信手段の位置を決定するように構成されている。

20

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1a】本発明の実施形態を有利に実行できる状況を、概略的に例示する図である。

【図1b】本発明の実施形態を有利に実行できる状況を、概略的に例示する図である。

【図2】特定の一実施形態に係るインターフェース装置の一例を例示する図である。

【図3a】検出表面のソレノイドと導体ループとの間の物理的結合原理を概略的に例示する図である。

【図3b】図2を参照して説明されたシステムなどのシステムにより得られた測定値から、所与の1本の軸に沿って検出表面上に設置されたソレノイドの位置を決定できるようにする補間メカニズムを概略的に例示する図である。

30

【図4a】本発明の第1の実施形態に係る装置によって実施されるステップを表わすフローチャートである。

【図4b】本発明の第1の実施形態に係るハイブリッド移動要素によって実施されるステップを表わすフローチャートである。

【図4c】本発明の第2の実施形態に係る装置によって実施されるステップを表わすフローチャートである。

【図4d】本発明の第2の実施形態に係るハイブリッド移動要素によって実施されるステップを表わすフローチャートである。

【図5a】本発明の特定の実施形態に従って位置を決定し得るハイブリッド移動要素の実施例を概略的に例示する図である。

40

【図5b】本発明の特定の実施形態に従って位置および向きを決定し得る、ハイブリッド移動要素の実施例を概略的に例示する図である。

【図6】図2に例示されているインターフェース装置から位置を決定することのできるハイブリッド移動要素の論理ブロックを概略的に例示する図である。

【図7】本発明に係るハイブリッド移動要素を有利に実行できる利用分野の実施例を示す図である。

【図8】本発明に係るハイブリッド移動要素を有利に実行できる利用分野の実施例を示す図である。

【図9】本発明に係るハイブリッド移動要素を有利に実行できる利用分野の実施例を示す

50

図である。

【発明を実施するための形態】

【0056】

本発明の他の利点、目的および特徴は、添付図面に照らして非限定的な例として記載される以下の詳細な説明から明らかになる。

【0057】

概して、本発明は、例えば大きな振幅の運動を行なう可能性のあるユーザ（またはロボット）によって装着され同時に使用されるハイブリッド移動要素の位置（横座標（abscisse）、縦座標（ordonnée）および／もしくは高度（altitude））並びに／または向き（ヨー（cap）、ピッチ（tangage）および／もしくはロール（roulis））を決定することを目的とする。

10

【0058】

特に複数の実オブジェクトが、それらを情報処理システムのインターフェースとして使用できるようにするプレイボードの近くまたはその上に位置する場合、これらの実オブジェクトの位置および／または向きを検出するための解決法が存在する。例えば、仏国特許第1057014号が、このような解決法を提案している。残念なことにこの解決法は、これらのオブジェクトが検出表面の検出フィールド内、例えばこの検出表面から約10センチメートル未満内にある場合に限ってこのような位置情報を計算することができる。

【0059】

以下では、一検出器の検出有効範囲とは、内部にある発信器（e'metteur）が発信する電磁場を検出器が検出できる空間内の限定的なゾーンとして定義される。こうして、発信器が検出器の検出有効範囲から外に出た（sort）場合、検出器は、発信器により発信された電磁場を捕捉できない。

20

【0060】

こうして、例えば検出表面アセンブリで構成されるフロア（インテリジェントフロアとも呼ばれる）上を移動するユーザが装着しているハイブリッド移動要素は、ユーザ（またはロボット）の運動によって検出表面からかなり遠く離れその有効範囲から外に出て、情報処理システムによるこのハイブリッド移動要素の追跡を継続できなくなる可能性がある。

【0061】

同様に、検出表面が例えばコスト上の理由などで1つの建物の一部分しかカバーしない場合、特にハイブリッド移動要素を装着するユーザ（またはロボット）が1つの検出表面からカバーされていないゾーン内に入った場合に、このハイブリッド移動要素の位置の追跡に不連続性が存在する可能性がある。

30

【0062】

特に、このようなハイブリッド移動要素が、大きい振幅の運動を行なう1人または複数のユーザ（またはロボット）により装着されている場合にこのようなハイブリッド移動要素の追跡を可能にするため、本発明は、自律動作（fonctionnement autonome）によって変位データを獲得することのできる慣性ユニットと一体化された少なくとも1つの位置特定モジュールと検出表面を伴う通信手段（発信／受信器）とを具備するハイブリッド移動要素を想定している。

40

【0063】

このようなハイブリッド移動要素が検出表面の検出有効範囲の外にある場合、その位置特定モジュールの位置情報は、それにもかかわらず、位置特定モジュールと一体化した慣性ユニットの変位データから獲得することができる。このような決定様式は、慣性ユニットの変位データのみならず位置特定モジュールが検出有効範囲内にあった場合に先に計算された位置情報にも基づいていることから、位置情報のハイブリッド計算と呼ばれる。

【0064】

本発明の枠内では、ハイブリッド計算のために複数の実施形態が企図されている。

【0065】

50

第1の実施形態によると、ハイブリッド計算は検出表面のレベルで実施される。この実施形態では、慣性ユニットにより測定された変位データは、直接、通信手段を介して検出表面に送信される。このとき、新たな位置情報が、これらの変位データおよび先に計算された位置情報から、検出表面によって計算される。

【0066】

第2の実施形態によると、ハイブリッド計算は、ハイブリッド移動要素のレベルで実施される。この実施形態では、検出表面は、先に計算された位置情報をハイブリッド移動要素に送る。この位置情報は、典型的には、位置特定モジュールが検出表面の検出有効範囲内にあった時に位置特定モジュールから受信した電磁信号から計算されたものである。例えば、これは、ハイブリッド移動要素が検出表面の有効範囲から外に出る前に計算された最後（最新）の（dernie`re）位置である。このとき、ハイブリッド移動要素は、受信した位置情報および慣性ユニットにより測定された変位データを用いて、新規位置情報を計算する。このハイブリッド位置は、次に、ハイブリッド移動要素上に具備された通信手段を介して送信される。

【0067】

こうして、慣性ユニットの自律動作によって得られた変位データは、ハイブリッド移動要素が内蔵する位置特定モジュールが一時的に検出表面の検出有効範囲から外に出た場合でも、ハイブリッド移動要素の位置の追跡を可能にする。

【0068】

その上、ハイブリッド移動要素の位置特定モジュールが検出表面の検出有効範囲内にある場合、位置特定モジュールの位置情報を一定の信頼度で計算することが可能であり、こうして、例えばこれらの信頼できる位置情報に基づいた再設定データを用いて、関連付けられた慣性ユニットの変位データを再設定することができる。

【0069】

図1 aおよび図1 bは、本発明の実施形態を実施できる状況を概略的に例示している。本発明の利用分野は、この図で示されている例に限定されない。本発明に係るハイブリッド移動要素は、実際、あらゆるタイプのオブジェクト（着用衣服、ロボット、ゲームパッドなど）に装着可能である。

【0070】

詳細には、図1 aおよび1 bは、同じ場面を表わすが、2つの異なる時点におけるものである。

【0071】

この場面において、靴102および103だけが表現されているユーザは、本発明の一実施形態に適合するフロア要素101（またはインターフェース装置）上にいる。この例においてインターフェース装置がフロア要素であるとしても、本発明は、フロアレベルに設置されたインターフェース装置に限定されるわけではない。以下では、フロア要素101を基準にして説明されていることは、全て、当業者であれば、フロア以外の場所、例えば側壁または天井に設置された全てのインターフェース装置に容易に入れ替えることができる。

【0072】

フロア要素101は、例えば、図2を参考にして説明されるハードウェアモジュールならびに検出表面を含む。この検出表面は、その構造から、およそ10センチメートル程度の限定された検出有効範囲を有する。

【0073】

フロア要素101のハードウェアモジュール101は、通信手段（発信/受信器）、例えばWi-Fi（登録商標）またはBluetooth（登録商標）タイプのワイヤレス通信モジュール、あるいは、例えば2.4GHzなどのISM（産業（Industriel）、科学（Scientifique）および医療（Medical）の頭字語）帯域内で通信する通信モジュールを含む。これらの通信手段は、フロア要素が実施形態に適合するハイブリッド移動要素とインタラクトすることを可能にする。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

例えば、これらの通信手段は、図 2 を参照して説明される、ハイブリッド移動要素の位置特定モジュールがその位置の計算に有用な電磁場を発信するようこの位置特定モジュールを活性化させることのできる無線発信器に対応し得る。

【 0 0 7 5 】

フロア要素 1 0 1 のハードウェアモジュールは、さらに、中央処理装置を含む計算モジュールを含む。この処理ユニットは例えば、上述の通信手段を制御する。

【 0 0 7 6 】

この例では、各靴 1 0 2 (または 1 0 3) は、本発明の実施形態に適合するハイブリッド移動要素 1 0 4 (または 1 0 5) を備えている。当然のことながら、本発明は、2 つのハイブリッド移動要素に限定されず、同一のフロア要素 1 0 1 がはるかに多数のハイブリッド移動要素を担当する (e ^ t r e p r i s e n c h a r g e) ことができる。

10

【 0 0 7 7 】

これらのハイブリッド移動要素は、各々、図 5 および 6 を参考にして説明される少なくとも 1 つの位置特定モジュールを含んでいる。

【 0 0 7 8 】

本発明の特定の実施形態によると、ハイブリッド移動要素 1 0 4 および 1 0 5 は、さらに、各位置特定モジュールと一体化された慣性ユニットを含む。したがって、所与の慣性ユニットは、関連付けられた位置特定モジュールに対して固定されている。

【 0 0 7 9 】

このような慣性ユニットは、例えば 1 つまたは複数の加速計、1 つまたは複数の磁力計および / または 1 つまたは複数のジャイロメータを含む。こうして、慣性ユニットは、一定の軸を中心とした所与の時点における回転速度、一定の軸に沿った所与の時点における加速度、さらには所与の時点における磁場の方向の推定などの変位データを獲得することを可能にする。

20

【 0 0 8 0 】

引き続き本発明の特定の実施形態によると、ハイブリッド移動要素 1 0 4 および 1 0 5 は、それぞれ、W i F i (登録商標) または B l u e t o o t h (登録商標) タイプの無線通信手段 (図示せず)、さらには例えば 2 . 4 G H z などの I S M (産業、科学および医療の頭字語) 帯域内で通信する通信手段を含む。これらの通信手段により、ハイブリッド移動要素はフロア要素 1 0 1 の対応する通信手段とインタラクトすることができる。

30

【 0 0 8 1 】

例えば、これらの通信手段は、図 6 を参照して説明される活性化コマンド検出器である無線発信 / 受信器に対応し得る。

【 0 0 8 2 】

一変形形態において、これは分離された手段であり得る。例えば、慣性ユニットはこれらの通信手段を含み得る。

【 0 0 8 3 】

図 1 a に表現されているように、ユーザの靴 1 0 2 および 1 0 3 がフロア要素 1 0 1 上に置かれた場合、これらの靴に装着されたハイブリッド移動要素 1 0 4 および 1 0 5 は、フロア要素 1 0 1 の検出有効範囲内にある。

40

【 0 0 8 4 】

したがって、ハイブリッド移動要素 1 0 4 および 1 0 5 の位置特定モジュールを逐次的に活性化させ、図 3 を参照しながら説明されている通り、これらの位置特定モジュールから受信した信号 (磁場) に基づく計算ステップを実施することによってそれぞれの位置を決定することができる。

【 0 0 8 5 】

逆に、図 1 b に表わされるように、ユーザが自らの靴の一方、例えば靴 1 0 2 を移動させた場合、この靴が装着しているハイブリッド移動要素は、フロア要素 1 0 1 の検出有効範囲から外に出る可能性がある。

50

【0086】

図1bの場合がそうであるように、ハイブリッド移動要素がフロア要素の検出有効範囲から外に出た場合、フロア要素は、活性化された位置特定モジュールによって発信された信号(磁場)を受信できず、したがってそれに基づいてこのモジュールの位置を決定することができない。

【0087】

ハイブリッド移動要素が検出有効範囲から外に出る他の状況も存在し、例えば、フロア表面を不連続に被覆するフロア要素101などの1つまたは複数のフロア要素(インテリジェントフロア)が1つの部屋に備わっている場合がそれである。こうして、一人のユーザがフロア要素を具備していない表面上にいる場合、このユーザが装着しているハイブリッド移動要素は、ほぼ自動的に、部屋に備わっているフロア要素の有効範囲外に存在し得る。

10

【0088】

本発明に係るハイブリッド移動要素は、有利にも、このような状況が発生した場合に、それにもかかわらずフロア要素101がこのハイブリッド移動要素の位置の追跡を失わないようにすることができる。

【0089】

実際、以上で言及した通り、ハイブリッド移動要素は位置特定モジュールと一体化した慣性ユニットを含み、こうして、この位置特定モジュールの変位は慣性ユニットによって自律的に測定され得るようになっている。

20

【0090】

ハイブリッド移動要素の通信手段は、フロア要素101の検出有効範囲内に置かれておらず、そのためハイブリッド移動要素が有効範囲外にある場合に、このようにしてフロア要素に対し慣性ユニットの変位データを送信することが可能になる。

【0091】

これらの受信データから、フロア要素101は、活性化された位置特定モジュールが発信した電磁信号を受信され得なかったハイブリッド移動要素の位置を、図4を参照しながら説明される受信データに基づくハイブリッド計算ステップを実施することによって計算することができる。

【0092】

一変形形態では、ハイブリッド移動要素の通信手段は、位置特定モジュールがフロア要素の検出有効範囲内にあった時点において発信した信号に基づいて先に計算された位置情報を、フロア要素から受信できるようにする。

30

【0093】

この位置情報および慣性ユニットの変位データから、ハイブリッド移動要素は、図4を参照しながら説明されるように、受信信号に基づいたハイブリッド計算ステップを実施することによって、関連付けられた位置特定モジュールの位置を計算する。

【0094】

図2は、特定の一実施形態に係るインターフェース装置の一例を示す。

【0095】

フロア要素またはインターフェース装置は、ここでは導体グリッドを構成する行および列の形式(*forme de lignes et de colonnes*)をしたメッシュで構成される検出表面210を含む。この導体グリッドは、2本の直交する軸に沿って1組の導体ループを含む。各ループは、検出表面上に位置付けされた(位置および/または向きを計算すべき1つのハイブリッド移動要素に属する)1つのソレノイドによって誘導される電圧または電流の強度を測定できるようにするセンサである。

40

【0096】

有利には、検出表面は、銀シルクスクリーンにより面上に導体グリッドが形成されたPETプラスチック製の表面であり得る。例えば、導体グリッドは、銀粒子を含む導電性インクジェットを用いた印刷によって形成されたものである。変形形態では、検出表面は、

50

例えば、銅製トラックによって導体グリッドが面上に形成されているPETプラスチック製表面である。別の可能性によると、導体グリッドは、導線を用いた製織によって形成される。

【0097】

変形形態では、検出表面は、可撓性または剛性の電磁受信PCB（アングロサクソン系用語でPrinted Circuit Boardの略号）カードであり得る。

【0098】

例示として、ここでは、位置211、すなわち、一端が接地され他方の端部が位置計算に用いられる電子構成要素に接続されているループ212とループ213との交差点に、1つのソレノイドが設置されるものと仮定されている。位置211にあるソレノイドが給電を受けた場合、これによりループ212および213内に誘導電流を生成し、この電流は分析され、他のループ内で誘導された電流と比較され得る。このようにして、ソレノイドとグリッドとの間の誘導結合（couplage inductif）により、かつ誘導された電流の測定により、ソレノイドの位置を決定することが可能である。

10

【0099】

グリッドの2本の軸の各々の各ループ、つまりここではそれぞれ垂直方向および水平方向のループの各々に対して、マルチプレクサ214および215が接続されている。マルチプレクサ214および215の出力端は、それぞれ自動利得制御装置（Contrôleurs Automatiques de Gain；CAG）221および222、フロア要素101のハードウェアモジュール220に接続されている。

20

【0100】

自動利得制御装置221および222の出力信号は、まず、それぞれ復調器223および224内で復調される。復調は、ソレノイドにより発信された固定周波数の倍数である交流（AC、アングロサクソン系用語でAlternating Currentの略号）成分で補完された元の正弦曲線に比例する（proportionnel à la sinusoi : de originale）直流（DC、アングロサクソン系用語でDirect Currentの略号）信号を生成する。

【0101】

一般的に実施されるスキームによると、フロア要素101のハードウェアモジュールのここでは230で表わされた計算モジュールは、ループを逐次的に活性化させるため、すなわちループnの後にループn+1を活性化させるため、マルチプレクサ214および215を制御する。最後のループに達した時点で、プロセッサは新規サイクルを開始させ、第1のループの活性化を制御する。

30

【0102】

有利には、信号の望ましくない高調波（harmoniques indésirables）ならびに電磁バックグラウンドノイズ（bruit de fond électromagnétique）を削除するために、各自動利得制御装置221および222内で帯域通過フィルタリングが実行される。このフィルタリングにより、復調器222および224内で復調され、その後それぞれアナログ/デジタル変換器（Convertisseurs Analogique/Numérique；CAN）225および226内でデジタル化されるマルチプレクサ214および215から来る信号の測定値を洗練させる（affiner）ことが可能になる。

40

【0103】

得られたデジタル値は、計算モジュールの中央処理装置（CPU）230に送信されて、記憶される。例示されている通り、中央処理装置230は、復調器223および224を制御する。

【0104】

値が記憶された後、中央処理装置は、マルチプレクサのアドレスをインクリメントして（incrémentée）、後続するループから来る信号のデジタル化の処理を行う。最後のループに到着した時点で、中央処理装置は、考慮対象の軸の第1のループの値に対応してマルチプレクサのアドレスを再度初期化する。

【0105】

50

1 サイクルの終了時点で、中央処理装置は、各軸について、ソレノイドの位置近傍の隣接ループと同数のデジタル値を記憶している。これらの値から、中央処理装置は、以下で説明する通りの補間法によりソレノイドの位置を計算する。

【0106】

ここで、ループの接地が、異なるループ間に位置付けされた金属バンドによって確保され、こうしてこれらのループを電磁干渉から保護できることが観察される。1つの代替案は、導体グリッドの下に均一な接地面を配置することからなる。

【0107】

その上、モジュール210は、ここでは、ハイブリッド移動要素の位置特定モジュールを活性化することを可能にする計算モジュールの中央処理装置230によって制御される無線発信器227を含む。例示として、中央処理装置230は、無線発信器227に対して、活性化すべき位置特定モジュールの識別子を送信する。この識別子は、コード化され、次にデジタルまたはアナログ無線信号の形で送信される。このときこの信号を受信する各位置特定モジュールは、受信した識別子を自体の識別子と比較し、それらの識別子が同一である場合活性化することができる。

10

【0108】

モジュール220は、さらに、例えば無線発信器227と類似の通信手段228を含む。これらの通信手段は、活性化された位置特定モジュールがモジュール210の検出有効範囲外にある場合に特に有用である、位置特定モジュールと一体化した慣性ユニットの変位データを獲得するために、ハイブリッド移動要素と通信できるようにする。これらの通信手段は、同様に、中央ユニット230が所与のハイブリッド移動要素に対し、それが内蔵する位置特定モジュールによって発信された信号を用いて先に計算された位置情報を送ること、さらには慣性ユニットの変位データの再設定データを送ることを可能にする。変形形態では、通信手段228と要素227とを1つにすることができる。

20

【0109】

モジュール220および230は、前述の通りのハイブリッド位置のリアルタイム計算を可能にする。

【0110】

こうして、位置特定モジュールアセンブリの位置を推定するためには、各位置特定モジュールについて1回のサイクルを実施し、これらのサイクルの各々について本明細書中で説明されている実施形態に従って、ループの各組について1回のサイクルを実施することが必要である。

30

【0111】

複数の検出表面を互いに組み合わせることが可能であり、結果として得られる検出表面の表面積は、組合わされた検出表面の表面積の合計である。この目的で、1つの検出表面はマスタとみなされ、他の検出表面はスレーブとみなされる。移動要素の逐次活性化は、マスタ検出表面により管理され (ge're'e)、このマスタ検出表面は、好ましくは各スレーブ検出表面に関連付けられたハードウェアモジュールによって計算された位置を受信し、位置特定モジュールの自由角度 (angles de liberte') および座標を含む表を作成することによってこれらの位置を統合する。

40

【0112】

図3は、図3aおよび図3bで構成される。

【0113】

図3aは、ソレノイドと検出表面の導体ループとの間の誘導結合の物理的な原理を概略的に例示している。

【0114】

位置および/または向きを計算すべき各々のハイブリッド移動要素は、好ましくは検出表面の方に向けられた軸を有する少なくとも1つのソレノイドを含む。

【0115】

ソレノイド300には交流電流が通り、このソレノイドは、検出表面に向かって、特に

50

この例においてはループ 2 1 1 に向かって伝播する電磁場を発信する。ソレノイド 3 0 0 から来る電磁場を受信するループ 2 1 1 は、ソレノイド 3 0 0 と結合する。このとき、3 0 1 として記されたこのループの端子において交流信号を測定することが可能である。

【 0 1 1 6 】

ソレノイド 3 0 0 とループ 2 1 1 との間の結合は、以下の関係式で表現され得る。

【 0 1 1 7 】

【 数 1 】

$$R = \frac{k}{D^2} E \quad (\text{式 1})$$

10

【 0 1 1 8 】

式中、E はソレノイド 3 0 0 の端子における電圧を表わし、R は受信ループ 2 1 1 の端子 3 0 1 で受信した信号の電圧を表わし、D はソレノイド 3 0 0 と受信ループ 2 1 1 との間の距離であり、k はソレノイドおよび受信ループを含むシステムに固有の因子、特にソレノイドの巻回数およびループのサイズに関連する定数である。

【 0 1 1 9 】

図 3 b は、図 2 を参照して説明されているシステムのような 1 つのシステムによって得られた測定値から、所与の軸に沿って、検出表面上に設置されたソレノイドの位置を決定できるようにする補間メカニズムを概略的に示す。このメカニズムは、ハイブリッド移動要素の位置特定モジュールから受信した信号（電磁場）からのこのハイブリッド移動要素の位置の計算ステップ（図 4）において利用可能である。

20

【 0 1 2 0 】

ここでは、横座標 X 3、X 4 および X 5 に沿って位置付けされた垂直方向のループ B 3、B 4 および B 5 の近位にソレノイドが位置するものと仮定されており、これらのループの端子において測定された電圧は、それぞれ V 3、V 4 および V 5 と記されている。ソレノイドは、ここでは、X 5 と記された横座標の 1 つの位置に存在している。

【 0 1 2 1 】

座標 X 3、X 4 および X 5 は、対応するループの識別子から、フロア要素（またはインターフェース装置）の中央処理装置により獲得することができる（これらの値は、検出表面の配線図（schéma de routage）に従って予め定義され、好ましくは、不揮発性メモリ内に記憶される）。

30

【 0 1 2 2 】

図 3 b に表現された曲線部分 3 0 2 は、ループ B 3、B 4 および B 5 によって測定された値から外挿された（extrapolée）、ソレノイドと結合されたループの位置に応じたソレノイドの位置 X 5 についての電圧変動を例示する。この部分は、放物線タイプの二次関数と同一視され得る。この局所近似は、実際には、ソレノイドと導体グリッドのループとの間の電磁結合（couplage électromagnétique）現象に対応する。

40

【 0 1 2 3 】

以下の関係式が、この特性を例示する。

【 0 1 2 4 】

【数 2】

$$\begin{aligned} V3 &= a(X3 - XS)^2 + b \\ V4 &= a(X4 - XS)^2 + b \\ V5 &= a(X5 - XS)^2 + b \end{aligned} \quad (\text{式 2})$$

【0125】

式中、 a および b は定数であり、 a はゼロより小さい定数である ($a < 0$)。

10

【0126】

その上、二次関数の仮説を考慮すると、横座標 $X3$ 、 $X4$ および $X5$ 間の関係は、以下の式で表現することができる。

【0127】

【数 3】

$$\begin{aligned} X4 - X3 &= X5 - X4 = \Delta X \\ X5 - X3 &= 2\Delta X \end{aligned} \quad (\text{式 3})$$

20

【0128】

式中、 X は、横座標 $X3$ と $X4$ との間および横座標 $X4$ と $X5$ との間の距離を表わす。

【0129】

こうして、以下の式に従って、ソレノイドの位置を補間することができる。

【0130】

【数 4】

$$XS = X3 + \frac{\Delta X (3V3 - 4V4 + V5)}{2(V3 - 2V4 + V5)} \quad (\text{式 4})$$

30

【0131】

同じ論理によって、縦座標軸に沿ってソレノイドの位置を決定することも同様に可能である。

【0132】

さらに、ソレノイドとループとの間の距離（すなわち、検出表面との関係におけるソレノイドの高度）を、以下の関係式に従って定義することができる。

40

【0133】

【数 5】

$$D = \sqrt{\frac{k}{R}} E \quad (\text{式 5})$$

【0134】

したがって、距離 D は、検出表面の考慮対象ループの端子における電圧を表わす値 R の

50

関数である。この距離は、実施された測定から外挿され得る。この距離計算の精度は、特に、値が経時的に可能なかぎり恒常でなくてはならないソレノイドによって発信される信号Eの安定性に関係し、そのため、バッテリー放電時に降下することのない安定した給電が位置特定モジュール内で必要となる。これは、位置特定モジュールの電圧調節装置によって確保され得る。

【0135】

図4aおよび図4bは、本発明の第1の実施形態に係るインターフェース装置(図4a)およびハイブリッド移動要素(図4b)によってそれぞれ実施されるステップを表わすフローチャートである。

【0136】

図4aおよび図4bは、ハイブリッド移動要素の位置および/または向きを計算するために利用可能なアルゴリズムの第1の実施例を例示する。

【0137】

この第1の実施例では、選択された位置特定モジュールから来る電磁信号が受信されなかった場合(すなわち、位置特定モジュールの活性化の際に電磁信号の受信が不在である場合)の位置のハイブリッド計算は、インターフェース装置内で、例えば図1に表わされているフロア要素101の中央処理装置によって実施される。

【0138】

ここでは、図4aを参照しながら、この第1の実施形態に係るインターフェース装置によって実施されるステップについて説明する。

【0139】

第1のステップ401の間、ハイブリッド移動要素に内蔵された位置特定モジュールが、インターフェース装置により選択され活性化される。

【0140】

実際には、インターフェース装置は、複数の識別子の中から位置特定モジュールの識別子を選択する。

【0141】

例示として、インターフェース装置の中央処理装置230は、インターフェース装置の無線発信器227に対して、活性化すべき位置特定モジュールの識別子を送信する。この識別子は、デジタルまたはアナログ活性化信号の形式で位置特定モジュールアセンブリに送信されるためにコード化される。この信号を受信する各々の位置特定モジュールは、次にこの識別子を自体の識別子と比較し、これらの識別子が同一である場合には活性化され得る。この活性化は、例えば、選択された位置特定モジュールのソレノイド300に給電を行なって、電磁場を発信させることからなる。

【0142】

ステップ402の間、選択されたモジュールから来る信号が受信されたか否かを知るためにテストが行なわれる。

【0143】

実際には、上述の通りに位置特定モジュールが選択されて活性化された場合、この位置特定モジュールは、信号、例えば電磁場を、インターフェース装置、詳細にはその検出表面210に宛てて発信する。

【0144】

しかしながら、位置特定モジュールがインターフェース装置の検出表面210の検出有効範囲外にありながらこの電磁場を発信した場合、このインターフェース装置は、発信された電磁場を検出することができず、したがって、この電磁場から位置を計算することができない。ステップ402は、このような状況を検出することからなる。

【0145】

活性化された位置特定モジュールによって発信された電磁場がステップ402の間に検出された場合、これは、すなわち、この位置特定モジュールがインターフェース装置の検出表面210の検出有効範囲内にあることを意味している。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 6 】

このとき、受信された電磁場から、例えば図 3 b を参照しながら説明された通りの補間によりステップ 4 0 3 において位置情報を計算することができる。

【 0 1 4 7 】

この位置情報は、次に、インターフェース装置のメモリ内にその計算日時と関連付けて記憶される（ステップ 4 0 4）。以下でさらに詳細に説明する通り、この位置情報ならびに関連付けられた日時は、ステップ 4 0 3 に従った位置情報の計算が不可能である時点で新規位置情報のハイブリッド計算の前にまたはこのハイブリッド計算の間に、選択されたハイブリッド移動要素の慣性ユニットから来る変位データを再設定するために使用されることになる。

10

【 0 1 4 8 】

ステップ 4 0 2 の間に (au cours d'une e'tape) インターフェース装置の検出表面 2 1 0 によっていかなる電磁場も検出されない場合、これは、すなわち、選択された位置特定モジュールが検出表面 2 1 0 の有効範囲外にあることを意味している。

【 0 1 4 9 】

この場合、選択された位置特定モジュールと一体化した慣性ユニットの変位データが得られる（ステップ 4 0 5）。実際には、これらの変位データは、日時が付され、インターフェース装置の通信手段 2 2 8（場合によって、HF 発信 / 受信器 2 2 7 と一つになっている）を介して受信される。例えば、これらの変位データは、インターフェース装置の要求があった時に得られる。変形形態では、ハイブリッド移動要素は、目的のアプリケーション（例えば拡張現実または仮想現実）に応じて、毎秒一回または毎秒 1 0 0 回、規則的にインターフェース装置に変位データを送信することができる。

20

【 0 1 5 0 】

上述の通り、位置特定モジュールと一体化した慣性ユニットによって測定されたこの位置特定モジュールの変位データは、例えば以下のものを含む。

- ジャイロメータにより提供される所与の時点における 1 つ（または複数）の回転速度、
- 加速度計により提供される所与の時点における 1 つ（または複数）の加速度、
- 磁力計によって提供される所与の時点における磁場の方向の 1 つ（または複数）の推定。

30

【 0 1 5 1 】

このリストは限定的なものではない。これらの変位データは異なるセンサによって獲得することができる。

【 0 1 5 2 】

オプションのステップ 4 0 6 の間に、ステップ 4 0 5 において得られた変位データは、偶発的な時間的ドリフトまたは慣性ユニットが受けた衝撃の影響を補正するように処理される。「再設定」と呼ばれるこの処理は、選択された位置特定モジュールが検出表面 2 1 0 の有効範囲内にあった間に先の一瞬において (a` un instant) 発信した電磁信号からステップ 4 0 3 中に計算された 1 つまたは複数の位置に基づくものである。前述の通り、このような位置は、その計算日時と共に記憶される（ステップ 4 0 4）。計算の日時およびこの厳密な時点における位置の値が分かっていることによって、それ自体に日時の入った慣性ユニットのデータを再設定することが可能になる。

40

【 0 1 5 3 】

例示として、インターフェース装置は、同じ位置特定モジュールの位置の連続的計算から、その位置の経時的変位を追跡し、こうしてスリップ無しの接触 (contact sans glissement) を特徴づけるゼロ速度をこの位置特定モジュールが有している時点を見出すことができる。これらの特定の（スリップ無しの接触の）時点は、例えばゼロと推定された速度を再度初期化することにより、慣性ユニットの変位データから計算された位置を再設定することを可能にする。

【 0 1 5 4 】

50

2つの位置特定モジュールを含む1つのハイブリッド移動要素は、今や、ハイブリッド移動要素の垂直軸を中心とした慣性ユニットの変位データのドリフトを補正することができるということが指摘される。

【0155】

ステップ407の間に、インターフェース装置は、選択された位置特定モジュールの新規位置情報のハイブリッド計算を実施する。この特別な計算は、それが、一方では、ステップ405で得られ場合によってはステップ406で(必要な場合には)再設定された慣性ユニットの変位データ、また、他方では、選択された位置特定モジュールが検出有効範囲内にあるうちに先に計算された1つまたは複数の位置情報(すなわちステップ403によるもの)を利用することを理由として、ハイブリッド計算と呼ばれる。

10

【0156】

当業者であれば、このハイブリッド計算(ステップ407)では、変位データの日時および、ステップ404で予め記憶された以前の位置情報の日時が考慮されることが分かる。

【0157】

実際、一貫性のあるハイブリッド計算を可能にするために、ハイブリッド移動要素から受信した変位データとインターフェース装置により計算された位置情報とは同期化される。

【0158】

このために、インターフェース装置は、パルス音(tops)が(そのローカルクロック(horloge locale)における)どの時点に対応するかを示しながら、定期的にこのパルス音を送ることができる。こうして、ハイブリッド移動要素は、自体が送るデータの日時、特にインターフェース装置のローカルクロックによって(dans l'horloge locale)表現された慣性ユニットの変位データの日時を決定することができる。

20

【0159】

一変形形態では、インターフェース装置のレベルでパルス音計数器(compteur de tops)を使用し、受信した変位データにパルス音の番号(numero de top)を割当てることが可能である。

【0160】

別の可能性によると、ハイブリッド移動要素およびインターフェース装置のクロックを同期させるために、例えばNTP(アングロサクソン系用語でNetwork Time Protocolの頭字語)プロトコルなどのクロック同期プロトコルを使用することができる。

30

【0161】

こうして、ハイブリッド計算407は、選択された位置特定モジュールのソレノイドによって発信される電磁場の不在下において、旧位置情報および変位データから瞬間位置情報を決定することを可能にする。

【0162】

例示として、変位データには、位置特定モジュールの移動速度(vitesse de déplacement) $V(T_1)$ が含まれるものと仮定する。この場合、時間 T_1 における移動モジュールの位置 $P(T_1)$ のハイブリッド計算は、以下の式を応用して実施することができる、

40

【0163】

【数6】

$$P(T_1) = P(T_0) + V(T_1) \cdot (T_1 - T_0) \quad (\text{式6})$$

【0164】

式中、 $P(T_1)$ は、時間 T_1 において計算された位置特定モジュールの位置であり、 $P(T_0)$ は、(T_1 より前の) 時間 T_0 において計算された位置特定モジュールの位置であり、 $V(T_1)$ は、時間 T_1 における位置特定モジュールの速度である。

50

【0165】

この実施例は限定的なものではなく、例えば経時的に1つまたは複数の積分を含むより複雑な計算を実施することも可能である。

【0166】

特に、場合によって、上述の再設定を含むこのようなハイブリッド計算は、例えば、カルマン (Kalman) フィルタ、拡張カルマン (Kalman e'tendu) フィルタ、または補完フィルタ (filtres comple'mentaires) など、当業者にとっては周知のハイブリダイゼーションアルゴリズム (algorithmes d'hybridation) に基づくことができる。

【0167】

こうして、本発明は、ハイブリッド移動要素が検出表面の検出有効範囲内にあるか否かに関わらず、位置特定モジュールと一体化した慣性ユニットの変位データと、検出表面の検出有効範囲内にある場合に位置特定モジュールが発信する電磁信号と、という2つのタイプのデータから、活性化された位置特定モジュールの位置情報をリアルタイムに獲得することを可能にする (ステップ403またはステップ407)。

10

【0168】

有利には、相補的特性を有する異なるシステムを構成する位置特定モジュールと慣性ユニットとの組合せによって、これらの各々がもつ不十分さを補うことが可能である。例えば、位置特定モジュールが発信する電磁信号からの位置特定モジュールの位置計算 (ステップ403) は精確であり、経時的ドリフトの問題は発生しないが、この計算は、検出表面210の限定された検出有効範囲に依存する (subordonne')。

20

【0169】

慣性ユニットの方は、測定が自律的で信頼性の高い異なる物理的原理、つまり慣性に基づくもう1つの測位手段を構成する。経時的ドリフトの問題または慣性ユニットが受ける衝撃の影響は、ステップ403の間に計算される旧位置の使用によって、解決できる。

【0170】

対応する形で、図4bに表わされている通り、ハイブリッド移動要素は、ステップ401でインターフェース装置により送られた活性化信号を受信する (ステップ408)。

【0171】

例示として、図6に表わされているハイブリッド移動要素の無線受信器602は、コード化された形の位置特定モジュールの識別子を含む活性化コマンドを受信する。この信号を受信するハイブリッド移動要素は、このとき、受信した識別子を自体の1つまたは複数の位置特定モジュールの識別子と比較し、これらの識別子が同一である場合には位置特定モジュールを活性化することができる。この活性化は、例えば、選択された位置特定モジュールのソレノイド300に対する給電を行なって、電磁場を発信するようにすることからなる。

30

【0172】

ステップ409の間に、このように活性化された位置特定モジュールは、信号、例えば電磁場を発信する。しかしながら、たとえこのような信号が発信されても、これは必ずしもインターフェース装置によって受信されるわけではない。特に、位置特定モジュールが検出表面210の有効範囲外にある場合には、電磁信号は発信されるが、検出表面210によって認識されない。

40

【0173】

ステップ410の間に、ハイブリッド移動要素は、慣性ユニットの変位データを送信し、これらのデータはステップ405の間にインターフェース装置により受信される。

【0174】

実際には、図6に表わされているように、これらの変位データは、慣性ユニット607のセンサにより生成され、ハイブリッド移動要素の処理ユニット609によって収集 (かつ日時記入) されて (re'cupe're'es)、通信手段608 (場合によっては発信/受信器602と1つになっている) を介して送付される。変位データに割当てられる可能性のある日時は、ステップ404においてインターフェース装置内に記憶された位置とこれらの

50

変位データとの同期を可能にすることを目的としている。前述の通り、この同期は、（例えばNTPなどのクロック同期プロトコルの使用、規則的リズムのパルス音とインターフェース装置のクロックのリポジトリ内の対応する日時との送付などの）送付の前にインターフェース装置のクロックによって、ハイブリッド要素のレベルで変位データに日時を付けるか、またはインターフェース装置（パルス音計数器）のレベルで可能になる（cette synchronisation est permise soit par une datation des donne'es de de'placement a u niveau de l'e'le'ment hybride, dans l'horloge du dispositif d'interfac,age avant envoi (envoi de tops a` rythme re'gulier et de dates correspondantes dans le re'fe'rentiel de l'horloge du dispositif d'interfac,age, utilisation de protocole de synchronisation d'horloges par exemple NTP), soit au niveau du dispositif d'interfac,age (compteur de tops)。

【0175】

このステップ410は、目的のアプリケーション（例えば拡張現実または仮想現実）に応じて、インターフェース装置の要求があった時点で、または規則的に、例えば毎秒一回または毎秒100回実施され得る。

【0176】

図4cおよび図4dは、本発明の第2の実施形態に係るインターフェース装置（図4c）およびハイブリッド移動要素（図4d）によってそれぞれ実施されるステップを表わすフローチャートである。

【0177】

図4cおよび図4dは、ハイブリッド移動要素の位置および/または向きを計算するために利用可能なアルゴリズムの第2の実施例を例示する。

【0178】

この第2の実施例では、選択された位置特定モジュールから来る電磁信号が受信されなかった場合（すなわち、位置特定モジュールの活性化の際に電磁信号の受信が不在である場合）の位置のハイブリッド計算は、例えば図6に表わされ、慣性ユニットまたは付随する位置特定モジュールから来るデータの処理を担当する中央処理装置609によってインターフェース装置により選択され活性化されるハイブリッド移動要素内で実施される。

【0179】

ここでは、図4cを参照しながらこの第2の実施形態に係るインターフェース装置によって実施されるステップについて説明する。

【0180】

図4aのステップ401に類似する第1のステップ411の間に、ハイブリッド移動要素に内蔵された位置特定モジュールが、インターフェース装置により選択され活性化される。

【0181】

図4aのステップ402に類似するステップ412の間に、選択されたモジュールから来る信号が受信されたか否かを知るためにテストが行なわれる。

【0182】

実際には、上述の通りに位置特定モジュールが選択され活性化された場合、この位置特定モジュールは、信号、例えば電磁場を、インターフェース装置、詳細にはその検出表面210に宛てて発信する。

【0183】

しかしながら、位置特定モジュールがインターフェース装置の検出表面210の検出有効範囲外にありながらこの電磁場を発信した場合、このインターフェース装置は発信された電磁場を検出することができず、したがって、この電磁場から位置を計算することができない。ステップ412は、このような状況を検出することからなる。

【0184】

活性化された位置特定モジュールによって発信された電磁場がステップ412の間に検出された場合、これは、すなわち、この位置特定モジュールがインターフェース装置の検

10

20

30

40

50

出表面 2 1 0 の検出有効範囲内にあることを意味している。

【 0 1 8 5 】

このとき、受信された電磁場から、例えば図 3 b を参照しながら説明した通りの補間により、図 4 a のステップ 4 0 3 に類似するステップ 4 1 3 において位置情報を計算することができる。

【 0 1 8 6 】

この位置情報は、次に、インターフェース装置のメモリ内にその計算日時と関連付けて記憶される（図 4 a のステップ 4 0 4 に類似するステップ 4 1 4 ）。

【 0 1 8 7 】

以下でさらに詳細に説明する通り、この位置情報ならびに関連付けられた日時は、ステップ 4 1 3 に従ったインターフェース装置による位置情報の計算が不可能な時点で、新規位置情報のハイブリッド計算に先立ってかまたはこのハイブリッド計算の間に、慣性ユニットから来る変位データを再設定するためにハイブリッド移動要素により使用されることになる。

10

【 0 1 8 8 】

このために、インターフェース装置は、ステップ 4 1 3 で計算されステップ 4 1 4 でその日時と共に記憶された位置に基づいた再設定データを送信する。特定の一実施形態によると、これらの再設定データは、直接この位置ならびにその日時を含む。もう一つの特定の一実施形態によると、再設定データは、例えば、慣性ユニットのセンサの再初期化命令を含み、こうして、情報ユニットにより測定される次の変位データは、ステップ 4 1 3 で計算された通りのその位置との関係における位置特定モジュールの変位を表わすものとなることができる。再設定データは、変形形態として、例えば所与の時点における速度または加速度などの、インターフェース装置により計算された 1 つまたは複数の位置に基づく別の情報を含むことができる。

20

【 0 1 8 9 】

ステップ 4 1 2 の間にインターフェース装置の検出表面 2 1 0 によっていかなる電磁場も検出されない場合、これは、すなわち、選択された位置特定モジュールが検出表面 2 1 0 の有効範囲外にあることを意味している。

【 0 1 9 0 】

この場合、インターフェース装置は、ステップ 4 1 6 の間に、対応する位置特定モジュールを含むハイブリッド移動要素にその旨を知らせる。実際には、この情報は、インターフェース装置の処理ユニット 2 3 0 によって制御される通信手段 2 2 8（場合によっては HF 発信 / 受信器 2 2 7 と 1 つになっている）を介して送付される。

30

【 0 1 9 1 】

この情報は、直接、電磁信号からインターフェース装置により計算される最後（最新）の位置であり得る。

【 0 1 9 2 】

ステップ 4 1 5 で送付される再設定データが直接位置を含むか、またはこの位置の演繹を可能にする一部の実施形態においては、ハイブリッド移動要素はすでにこの位置情報を入力しているという点に留意されたい。こうしてステップ 4 1 6 で送付される情報は、単にハイブリッド計算の開始命令で構成され得る。

40

【 0 1 9 3 】

ステップ 4 1 7 の間に、インターフェース装置は、ハイブリッド移動要素の位置を受信し、この位置は、この第 2 の実施形態におけるハイブリッド移動要素レベルで実施されるステップを表わす図 4 d を参照しながら以下でさらに詳述する通り、この実施形態ではハイブリッド移動要素により計算される。

【 0 1 9 4 】

こうして、本発明は、ハイブリッド移動要素が検出表面の検出有効範囲内にあるか否かに関わらず、位置特定モジュールと一体化した慣性ユニットの変位データと、検出表面の検出有効範囲内にある場合に位置特定モジュールが発信する電磁信号と、という 2 つのタ

50

イブのデータから、活性化された位置特定モジュールの位置情報をリアルタイムに獲得することを可能にする（ステップ 4 1 3 またはステップ 4 1 7）。

【 0 1 9 5 】

対応する形で、図 4 d に表わされている通り、ハイブリッド移動要素は、ステップ 4 1 1 でインターフェース装置により送られた活性化信号を受信する（図 4 b のステップ 4 0 8 に類似するステップ 4 1 8）。

【 0 1 9 6 】

ステップ 4 1 1 に類似するステップ 4 1 9 の間に、このように活性化された位置特定モジュールは、信号、例えば電磁場を発信する。たとえこのような信号が発信されても、これは、必ずしもインターフェース装置によって受信されるわけではないという点が喚起される。特に、位置特定モジュールが検出表面 2 1 0 の有効範囲外にある場合には、電磁信号は、発信されるが、検出表面 2 1 0 によって認識されない。

【 0 1 9 7 】

ステップ 4 2 0 の間に、インターフェース装置が待機していた電磁信号を受信しなかったことを示すインターフェース装置から来る情報が受信されたか否かを知るためにテストが実施される。先に説明した通り、この状況は、ステップ 4 1 9 でこの信号を発信する位置特定モジュールが検出表面 2 1 0 の有効範囲外に位置している場合に現われる。

【 0 1 9 8 】

例えばハイブリッド移動要素の 2 つのクロックパルス音の間の持続時間に等しい既定の一定時間の経過後に、このタイプの情報が全く受信されない場合、それは、ステップ 4 1 9 において位置特定モジュールにより発信された電磁信号がインターフェース装置により確かに受信されたこと（この場合、位置特定モジュールは検出表面 2 1 0 の有効範囲内に位置している）およびこの信号からインターフェース装置により位置情報が計算され得る（図 4 c のステップ 4 1 3）ことを意味する。

【 0 1 9 9 】

ステップ 4 2 1 の間に、ハイブリッド移動要素は、インターフェース装置により送られる再設定データを受信する（図 4 c のステップ 4 1 5）。ここで再度言及すると、これらの再設定データは、活性化された位置特定モジュールから来る受信した電磁信号を用いて計算された位置から、インターフェース装置により計算されている。

【 0 2 0 0 】

逆に、活性化された位置特定モジュールからいかなる信号も受信しなかったことを示す情報をハイブリッド移動要素が受信した場合、これは、ステップ 4 1 9 において位置特定モジュールにより発信された電磁信号が検出表面 2 1 0 に到達しなかったこと、および位置特定モジュールが検出表面 2 1 0 の有効範囲外に位置していることを意味する。

【 0 2 0 1 】

この場合、ハイブリッド移動要素は、例えば慣性ユニットに関連付けられたメモリ内でこの慣性ユニットの変位データならびにその日時を収集する（ステップ 4 2 2）。実際には、図 6 に表わされている通り、慣性ユニット 6 0 7 の変位データを獲得するのは、処理ユニット 6 0 9 である。

【 0 2 0 2 】

ステップ 4 2 1 で受信した再設定データに基づいているという点を除いて図 4 a のステップ 4 0 6 に類似しているステップ 4 2 3 の間に、ステップ 4 2 2 において得られた変位データは、偶発的な時間的ドリフトまたは慣性ユニットが受けた衝撃の影響を補正するようにハイブリッド移動要素によって処理される。

【 0 2 0 3 】

この再設定処理は、選択された位置特定モジュールが検出表面 2 1 0 の有効範囲内にあった間に先の一瞬において発信した電磁信号からインターフェース装置によって計算された 1 つまたは複数の位置に基づくものである。前述の通り、このような位置は、典型的には、付随する日時を伴う再設定データの形式で受信される。一変形実施形態によると、インターフェース装置により計算された 1 つの位置が、ステップ 4 2 0 において情報として

10

20

30

40

50

受信され得る。受信された位置の計算の日時およびこの厳密な時点における位置の値が分かっていることによって、図4 aのステップ4 0 6を参照しながら説明されている通り、それ自体日時の入った慣性ユニットのデータを再設定することが可能になる。

【0 2 0 4】

図4 aのステップ4 0 7に類似するステップ4 2 4の間に、ハイブリッド移動要素は、選択された位置特定モジュールの新規位置情報のハイブリッド計算を実施する。この特別な計算は、それが一方では、ステップ4 2 3で再設定された慣性ユニットの変位データ、また他方では、選択された位置特定モジュールが検出有効範囲内にある（すなわち図4 cのステップ4 1 3に従って）インターフェース装置により先に計算された1つまたは複数の位置情報を利用することを理由として、ハイブリッド計算と呼ばれるという点を喚起しておく。ハイブリッド計算についての詳細は、図4 aのステップ4 0 7を参照して先に記されており（第1の実施形態）、ここで反復することはしない。

10

【0 2 0 5】

ただし、このようなハイブリッド計算（ならびに再設定）は、例えば、カルマンフィルタ、拡張カルマンフィルタ、または補完フィルタなど、当業者にとっては周知のハイブリッドダイセーションアルゴリズムに基づくことができるという点は喚起しておきたい。

【0 2 0 6】

したがって、この第2の実施形態においても同様に、このハイブリッド計算は、選択された位置特定モジュールにより発信される電磁場の不在下で、旧位置情報および変位データから、一瞬の位置情報を決定することを可能にする。

20

【0 2 0 7】

最後に、ハイブリッド移動要素は、ステップ4 2 5の間に、このように計算された位置をインターフェース装置に対し送信する。こうして、インターフェース装置は、位置特定モジュールによって発信された電磁場の検出の不在下において自体で計算できなかったにも拘らず位置情報を獲得する。

【0 2 0 8】

図5 aおよび5 bは、本発明の特定の実施形態に従ってそれぞれ位置が決定され得るかまたは位置および向きが決定され得るハイブリッド移動要素の2つの実施例を概略的に示す。

【0 2 0 9】

30

図5 aに表わされたハイブリッド移動要素5 0 0は、唯一の位置特定モジュール5 0 1を含む。例示されている通り、位置特定モジュールはソレノイドを含む。ソレノイドの放射軸（l'axe radial）は、有利には、フロア要素の平面と直交しており、こうして、ソレノイドの電磁放射線（rayonnement électromagnétique）が最適な形でこの表面に向かって伝播されるようになっている。

【0 2 1 0】

このハイブリッド移動要素5 0 0は、さらに、位置特定モジュール5 0 1と一体化した慣性ユニット5 0 2、ならびに慣性ユニット5 0 2の変位に関連するデータを送るための通信手段5 0 3を含む。

【0 2 1 1】

40

唯一のソレノイドを含むハイブリッド移動要素5 0 0の三次元位置は、上述の通り、本発明に従って計算され得る。実際、一体化した慣性ユニット5 0 2の変位データからおよび/または位置特定モジュール5 0 1のソレノイドにより発信された信号から、いつでもハイブリッド位置を計算することが可能である。複数の移動要素が検出表面2 1 0上に存在する場合、各ハイブリッド移動要素の位置は逐次的に決定される。

【0 2 1 2】

図5 bに表わされているハイブリッド移動要素5 0 0'は、独立した2つの位置特定モジュール5 0 1 - 1および5 0 1 - 2を含む。ここでもまた、例示されている通り、ソレノイドの放射軸（l'axe radial）は、有利には、検出表面の平面と直交しており、こうして、ソレノイドの電磁放射線がこの表面に向かって最適な形で伝播するようになっ

50

る。

【0213】

このハイブリッド移動要素500'は、さらに、位置特定モジュール501-1および501-2と一体化した慣性ユニット502'、ならびに慣性ユニット502'の変位に関連するデータを送るための通信手段503'を含む。

【0214】

ハイブリッド移動要素500'の各ソレノイド501-1および501-2は、逐次的に、互いに独立して活性化され得る。こうして、位置特定モジュールの各ソレノイド501-1および501-2の位置を決定し、ハイブリッド移動要素500'内のそれらの位置を知ることによって、ハイブリッド移動要素500'の位置を決定することが可能である。同様に、位置特定モジュールのソレノイド501-1および501-2の相対的位置およびハイブリッド移動要素500'内のそれらの位置から、このハイブリッド移動要素の向きを知ることができる。ここで、検出表面の平面内の位置特定モジュールのソレノイド501-1および501-2の座標を使用することで、この平面内のハイブリッド移動要素500'の向きを決定することができる一方、位置特定モジュールのソレノイド501-1および501-2の高度を使用することでハイブリッド移動要素500'のピッチを計算することができる、という点を観察すべきである。

【0215】

前述の通り、本発明に従って、2つのソレノイドを含むハイブリッド移動要素500'の3次元位置および向きを計算することができる。実際、慣性ユニット502'の変位データからおよび/または位置特定モジュールのソレノイド501-1および501-2により逐次的に発信される信号から、いつでもハイブリッド位置を計算することが可能である。複数の移動要素が検出表面210上に存在する場合、各ハイブリッド移動要素の位置は逐次的に決定される。

【0216】

ここで、ソレノイドを1つしか含まないハイブリッド移動要素および2つのソレノイドを含むハイブリッド移動要素は、検出表面のインテリジェンス(intelligence)が各ソレノイドを他のソレノイドとは独立して活性化できることを条件として、検出表面上で同時に使用可能であることに留意されたい。

【0217】

したがって、ハイブリッド移動要素の向きの捕捉(capture)は、各ハイブリッド移動要素に少なくとも2つの位置特定モジュール(検出表面に対する垂線に沿って整列されていなくてもよい)を具備し、これらの位置特定モジュールの識別規則を定義することによって獲得することができる。

【0218】

フロア要素による位置特定モジュールの逐次的活性化は、これらの位置特定モジュールを具備した複数のハイブリッド移動要素の位置および/または向きを推定できるようにする。

【0219】

位置特定モジュールが、それ専用の活性化コマンドを受信した場合、この位置特定モジュールは、電磁発信を開始させる。このとき、発信中の位置特定モジュールの識別情報を知っている検出システムは、位置特定モジュールの識別子と計算された位置情報とを関連付けることができる。

【0220】

こうして、各ハイブリッド移動要素について、識別子、検出表面の基準座標系内の横座標、縦座標および好ましくは高度を含む表を構築することが可能となる。

【0221】

位置特定モジュールの電磁発信の逐次的活性化によって、システムにより管理されるハイブリッド移動要素アセンブリについて唯一の発信周波数を使用することが可能になる。

【0222】

10

20

30

40

50

図6は、図2に例示されている通りのインターフェース装置から位置を決定できるハイブリッド移動要素の論理ブロックを概略的に例示する。

【0223】

このようなハイブリッド移動要素は、好ましくは、その給電に関しても電磁発信制御信号の受信に関しても自律式である。

【0224】

この実施例においては、図5aにある通り、唯一の位置特定モジュールを含むハイブリッド移動要素が考慮されている。当業者であれば、本教示を(図5bに表わされているような)2つ以上の位置特定モジュールを含むハイブリッド移動要素に難なく適応させることができるものである。

【0225】

こうして、ハイブリッド移動要素は、位置特定モジュールの構成要素全体のための電圧を供給する給電モジュール601ならびに、フロア要素の外部モジュールによって発信されたHF信号などの信号を受信し復調して、受信した信号がこの位置特定モジュールの活性化を目的としたものが否かを決定するコマンドの受信および検出モジュール602を含む。先に説明した通り、このような検出は、予め記憶された識別子と受信した識別子とを比較することによって実施され得る。

【0226】

ハイブリッド移動要素600は、さらに、コマンドの受信および検出モジュールにより制御されるスイッチ603ならびに、スイッチ603により制御される選択増幅器(amplificateur sélectif)604を含む。最後に、ハイブリッド移動要素600は、好ましくは固定、安定かつ方形波周波数を生成するローカル発振器(oscillateur local)605、およびソレノイド606を含む。

【0227】

ハイブリッド移動要素600は、同様に、慣性ユニット607およびフロア要素101の通信手段228との通信手段608を含む。変形形態において、通信手段608は、HF受信器602と結合されるかまたは一体化され(confondus)、フロア要素のHF発信器227と通信できる。

【0228】

ハイブリッド移動要素は、慣性ユニット607の粗変位データ(donne'es de de'placement brutes)を収集し、それらをハイブリッド移動要素のメモリ(図示せず)内に記憶し、かつ通信手段608を介してそれらの送信を制御するように構成された処理ユニット609を含む。

【0229】

一部の実施形態において、例えば図4cおよび4dを参照しながら説明された実施形態において、処理ユニット609は、前述の通りの位置情報のハイブリッド計算を実施するように構成されている。

【0230】

変形形態において、慣性ユニット607は、このようなインテリジェンスを内蔵する、すなわち処理ユニット609を内蔵することができる。

【0231】

選択増幅器604は、スイッチ603の位置に従って、かつローカル発振器605から来る信号から、ソレノイド606の端子において正弦波電圧を生成し、ソレノイド606が一定の放射出力を生成できるようにする。

【0232】

複数のタイプの電源601を使用することができる。給電は、充電式バッテリーおよび標準的制御回路から獲得することができる。給電は、同様に、バッテリーおよびバッテリーの使用範囲全体にわたり一定の電圧を獲得することができるようにする電圧調節器(regulateur de tension)から獲得することができる。この解決法は、システムが、実行されるハイブリッド移動要素の高度を計算しなければならない場合に特に有利である。

10

20

30

40

50

【0233】

給電は、同様に、エネルギー貯蔵手段の使用と連動させた遠隔給電により間接的にも提供され得る。

【0234】

この実施形態によると、専用の放射ソレノイド層が検出表面の下に設置される。これらのソレノイドには、正弦波信号が走り、各ソレノイドによって発信される出力は、その上に配置された位置特定モジュールに遠隔給電するのに十分なものである。位置特定モジュールには同様に、検出表面の下に存在するソレノイドにより発信された信号の誘導による受信のためのソレノイドも備わっている。例えば、Powercast技術（登録商標）を用いたアンテナなどの他の遠隔給電手段を使用することもできる。

10

【0235】

エネルギー貯蔵手段は、例えば、位置特定モジュールのソレノイドから充電される大容量コンデンサを含む。コンデンサは、他のモジュールに給電するための電圧源として使用される。

【0236】

代替として、エネルギー貯蔵手段は、例えばリチウム電池などの、ハイブリッド移動要素内に存在するバッテリーを含む。このとき位置特定モジュールのソレノイドは、誘導電流が通ると直ちにこのバッテリーを常時充電する。有利には、充電/放電保護回路（circuit de protection de charge/de'charge）をバッテリーに関連付けて、バッテリーがその許容可能電圧範囲内にとどまるようにする。移動要素の高度を評価しなければならない場合、電圧源は、好ましくは、給電電圧がこの電圧源を使用している間中、すなわちハイブリッド移動要素の位置および/または向きの推定期間中、恒常的に持続するように（soit constante durant）調節される。

20

【0237】

検出表面上に位置し同時に使用されるハイブリッド移動要素は、異なるタイプの給電を使用することができる。

【0238】

その上、ハイブリッド移動要素が2つ以上の位置特定モジュールを含む場合、一部の構成要素、特に電源は、一部の位置特定モジュールまたは全ての位置特定モジュールに共通であり得る。

30

【0239】

図7は、本発明に係るハイブリッド移動要素を有利な形で使用できる一応用例を示す。

【0240】

環境（environnement）700内において、ユーザは、例えばHMD（アングロサクソン系用語でHead-Mounted Displayの略号）タイプのヘッドホン701を含む拡張現実または仮想現実システムを装着している。

【0241】

このシステムは、例えば、ヘッドホン701と一体化し例えば1つまたは複数の磁力計、加速度計、ジャイロメータを内蔵する慣性ユニット702を含む。こうして、慣性ユニット702から来る変位データは、例えば6自由度などの複数の自由度に応じてヘッドホン701の変位を記述する（de'crire）ことを可能にする。

40

【0242】

この実施例において、ユーザは、各々の足に、先に説明した通りのハイブリッド移動要素703および704を装着しており、先に説明した通りのフロア要素101に類似するフロア要素705上を移動する。それにもかかわらず、ここで、本発明は、フロアに設置されたインターフェース装置に限定されているのではなく、インターフェース装置が側壁または天井に配置されているケースも同様に網羅するものであるということが喚起される。

【0243】

したがって、先に説明した方法を応用することによって、フロア要素705の基準座標

50

系内でユーザの2本の足の位置を追跡することが可能である。

【0244】

有利にも、このようにして得られた位置データは、ヘッドホン701のレベルに配置され('localise')た慣性ユニット702を再設定することを可能にする。

【0245】

例えば、ヘッドホン701とフロア要素705との間の距離Dが恒常であるようにユーザが移動すると仮定すると、慣性ユニット702は、ユーザの足のレベルで計算される位置情報を用いて再設定され得、フロア要素の平面と直交する方向の成分は距離Dから変換される('translate')。

【0246】

変形形態では、ヘッドホン701のレベルに、高度測定手段(気圧計またはテレメータ('te'le'me'tre))を設置することができる。これにより、たとえ高度(距離D)が経時的に変動しても、慣性ユニット702のデータを再設定することが可能となる。

【0247】

慣性ユニット702の再設定は、人体に関する逆運動学モデル('mode'le de cine'mati que inverse)を実装する場合、より厳密に行なうこともできる。

【0248】

逆運動学は、例えば、人間のモデルについて、手または足の軌跡または位置から、脊柱、くるぶし、ひざ、首または人体の他の全ての関節のねじれを決定することを可能にする。関節座標全体を手作業で特定するのではなく、むしろ、逆運動学モデルは、骨格の運動を、その有意な成分、例えば手または足のそれぞれの軌跡、骨盤の向きなどから公式化する('formuler')ことができる。

【0249】

このような逆運動学モデルが使用される場合、ハイブリッド移動要素703および704による足の位置データの知得('connaissance')ならびに慣性ユニット702から来るデータにより、人体を構成する異なる部分(脚、骨盤、首、頭)の位置の計算が可能になる。こうして、この逆運動学モデルのおかげで、要素703および704との関係における要素702のより精確な位置が得られる。

【0250】

図8および9は、図7の実施形態の変形形態を示しており、これによると、ユーザの異なる人体部分の位置をより厳密に計算することが可能である。当然のことながら、本発明は、ロボットの異なる部位('membres')または他のあらゆる複雑なオブジェクト、例えば関節のある('articule')オブジェクトの精確な位置特定に対し同様に有利に応用され得る。

【0251】

図8および図9に表わされた実施例において、ユーザは、それぞれ1つの環境800(図8)または900(図9)内を移動する。ユーザは、それぞれ701(図7)に類似するヘッドホン801(図8)または901(図9)を含む拡張現実または仮想現実システムを装着している。これは、例えば、HMD(アングロサクソン系用語でHead-Mounted-Displayの略号)タイプのヘッドホンである。

【0252】

同様に、このシステムは、それぞれがヘッドホン801または901と一体化しそれぞれが702(図7)と類似する慣性ユニット802(図8)または902(図9)を含む。慣性ユニットは、例えば、1つまたは複数の磁力計、加速度計、ジャイロメータを内蔵する。

【0253】

こうして、それぞれの慣性ユニット802または902から来る変位データは、例えば6自由度などの複数の自由度に応じて、それぞれヘッドホン801または901の変位を記述することを可能にする。

【0254】

10

20

30

40

50

ユーザは、さらに、それぞれが703および704(図7)に類似するハイブリッド移動要素803および804(図8)または903および904(図9)のそれぞれを各足に装着しており、それぞれが705(図7)に類似するフロア要素805(図8)または906(図9)上を移動する。

【0255】

図8の実施例において、ユーザは、さらに、ベルトに別の慣性ユニット808と、ヘッドホン801上には例えばテレメータまたは気圧計などのヘッドホン801の高度測定手段809と、を装着している。

【0256】

上方を視準する(visant)テレメータは、例えば、天井とユーザの頭との間の距離を測定し、最終的には、フロア/天井間の距離が分かっているためユーザの頭の高度を計算することを可能にする。気圧計の方は、空気の圧力から高度を測定できる。

【0257】

有利にも、前述の方法を応用することにより、フロア要素805の基準座標系内で、ハイブリッド移動要素803、804を装着したユーザの2本の足の位置を追跡することが可能である。

【0258】

手段809によってユーザの頭の高度が分かることにより、ユーザが表面要素805との関係において身をかがめたりジャンプした場合などに発生するように、たとえヘッドホン801とフロア要素805との間の距離Dがリアルタイムに変動しても、ヘッドホンの位置を知ることができる。

【0259】

慣性ユニット802から来るデータは、ユーザの足のレベルで計算された位置情報を用いて再設定され得、フロア要素の平面と直交する方向における成分は、動的に変動する距離Dから変換される。

【0260】

慣性ユニット802の再設定は、人体に関する逆運動学モデルを実装する場合、より厳密に行なうこともできる。異なる要素801~804、808および809は共に通信できることから、この場合、ハイブリッド移動要素803および804による足の位置データの知得ならびに慣性ユニット802から来るデータによって、人体を構成する異なる部分(脚、脊柱、首、頭)の位置の計算が可能になる。

【0261】

こうして、慣性ユニット808は、体の中央の位置データを獲得することを可能にし、ひいては逆運動学モデルの精度を増大させることを理由として、さらに一層高精度の逆運動学モデルを獲得することを可能にする。

【0262】

図9の実施例において、ユーザは、複数の方向(好ましくは直交する3方向)に磁場を発生する磁気発信器908、ならびに複数の磁気受信器(センサ)909、910および911で構成された磁気(定常またはパルス磁場)システムを装着している。例えば、このようなシステムは、Polhemus Fasttrak(登録商標)およびRazer Hydra(登録商標)の名で公知である。

【0263】

発信器は、例えば、各々直交する方向で1つの磁場を発信する3つのソレノイドを含む。

【0264】

図9に表わされている通り、発信器908は、例えば、ユーザのベルトレベルに配置される。受信器909は、ユーザの頭のレベル、例えばヘッドホン901上に配置される。(例えばハンドルである)受信器910および911は、ユーザの手の中に配置される。(要素908~911で構成された)磁気システムは、原理的に、信頼できる決定的な形で(manie`re fiable et de`terministe)、発信器908の基準座標系内で、各受信器9

10

20

30

40

50

09、910および911の座標を獲得することを可能にする。

【0265】

異なる要素901（ヘッドホン）、903（ハイブリッド移動要素）、904（ハイブリッド移動要素）および908（磁気発信器）が、共に通信する。

【0266】

ハイブリッド移動要素903および904が装着された足との関係における発信器908の位置は、発信器908とフロア要素905との間の距離Dが恒常であるという仮説を立てることによって獲得することができる。こうして、フロア要素905の平面に直交する方向での発信器908の位置の成分は、単に距離Dから変換することにより獲得することができる。

10

【0267】

一変形形態によると、動的高度、すなわち発信器908をフロア要素905との間の可変的距離Dを測定するために、発信器908のレベルでテレメータまたは気圧計（図8の809に類似するもの）を設置することが可能である。これは、特に、ユーザがフロア要素905との関係において身をかがめるかまたはジャンプする場合に有利である。

【0268】

こうして、本発明に係る方法は、フロア要素905の基準座標系内の発信器908の位置を計算できるようにする。

【0269】

さらに、発信器908の基準座標系内の受信器の座標を受信することで、この同じ基準座標系内の受信器909、910および911のそれぞれの位置を知ることができる。

20

【0270】

有利には、説明された磁気システムを使用することにより、ユーザの手（受信器910および911）の位置をリアルタイムに知ることができ、頭（受信器909）の位置を知ることによって、例えば図4aのステップ406を参照しながら先に説明した通り、フロア要素905の基準座標系内の慣性ユニット902のデータを極めて優れた精度で再設定することができる。

【0271】

当然のことながら、慣性ユニット902の再設定は、同様に、人体に関わる逆運動学モデルを実装する場合より厳密に行なうこともできる。この場合、ハイブリッド移動要素903および904による足の位置データの知得と、慣性ユニット902から来るデータおよびフロア要素905の基準座標系内の受信器909の位置と、によって、人体を構成する異なる部分（脚、脊柱、首、頭）の位置の計算が可能になる。

30

【0272】

こうして、図8および9の実施例において、ハイブリッド移動要素（図8の803および804、図9の903および904）による足の位置データの知得と、慣性ユニット（図8の802および808、図9の902）および磁気システム（図9）から来るデータと、によって、人体の異なる部分（脚、脊柱、首、頭）の位置を信頼できる形で計算することが可能になる。こうして、それぞれハイブリッド移動要素803、804または903、904との関係におけるヘッドホン（801、901）ならびに他の装備のより精確な位置が得られる。

40

【0273】

当然のことながら、特定のニーズを満たす目的で、本発明の分野の当業者ならば、前述の説明に修正を加えることができるものである。

【符号の説明】

【0274】

- 101 フロア要素
- 102 靴
- 104 ハイブリッド移動要素
- 210 検出表面

50

2 1 1	受信ループ	
2 1 2	受信ループ	
2 1 3	受信ループ	
2 1 4	マルチプレクサ	
2 1 5	マルチプレクサ	
2 2 0	ハードウェアモジュール	
2 2 1	自動利得制御装置	
2 2 2	復調器	
2 2 3	復調器	
2 2 7	無線発信器	10
2 2 8	通信手段	
2 3 0	中央処理装置	
3 0 0	ソレノイド	
3 0 1	端子	
3 0 2	曲線部分	
5 0 0	ハイブリッド移動要素	
5 0 1	位置特定モジュール	
5 0 2	慣性ユニット	
5 0 3	通信手段	
6 0 0	ハイブリッド移動要素	20
6 0 1	給電モジュール	
6 0 2	コマンドの受信および検出モジュール	
6 0 3	スイッチ	
6 0 4	選択増幅器	
6 0 5	ローカル発振器	
6 0 6	ソレノイド	
6 0 7	慣性ユニット	
6 0 8	通信手段	
6 0 9	中央処理装置	
7 0 1	ヘッドホン	30
7 0 2	慣性ユニット	
7 0 3	ハイブリッド移動要素	
7 0 5	フロア要素	
8 0 0	環境	
8 0 1	ヘッドホン	
8 0 2	慣性ユニット	
8 0 3	ハイブリッド移動要素	
8 0 4	ハイブリッド移動要素	
8 0 5	フロア要素	
8 0 8	慣性ユニット	40
8 0 9	高度測定手段	
9 0 1	ヘッドホン	
9 0 2	慣性ユニット	
9 0 3	ハイブリッド移動要素	
9 0 5	フロア要素	
9 0 8	磁気発信器	
9 0 9	磁気受信器	
9 1 0	磁気受信器	
9 1 1	磁気受信器	

【図 1 a】

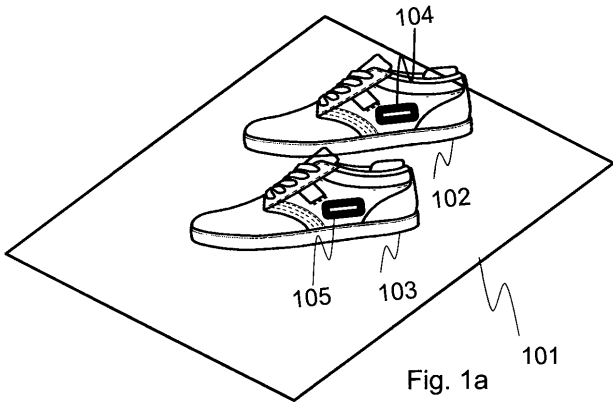


Fig. 1a

【図 1 b】

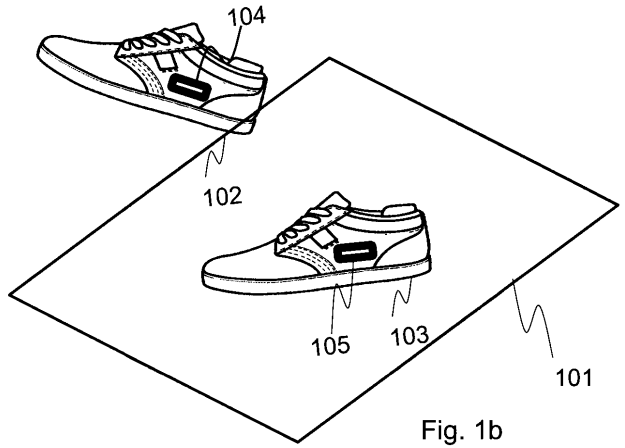


Fig. 1b

【図 2】

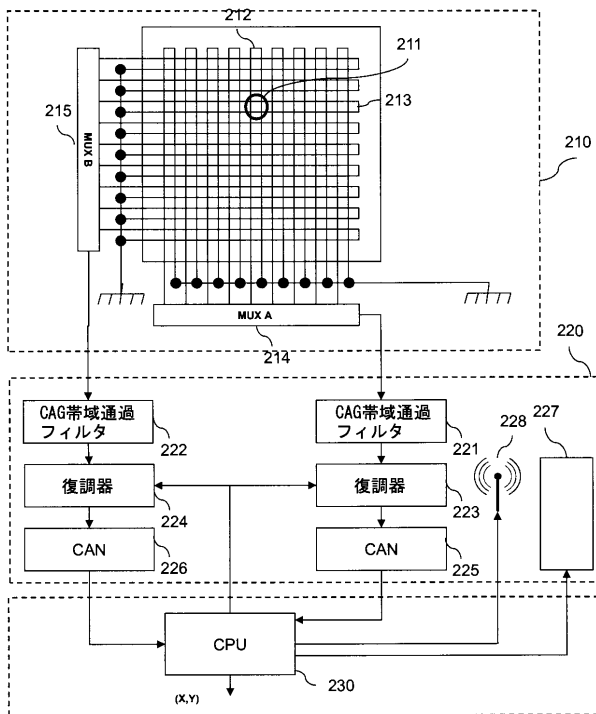


Fig. 2

【図 3 a】

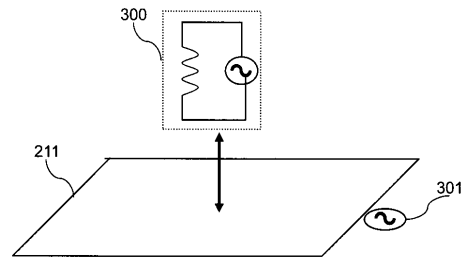


Fig. 3a

【図 3 b】

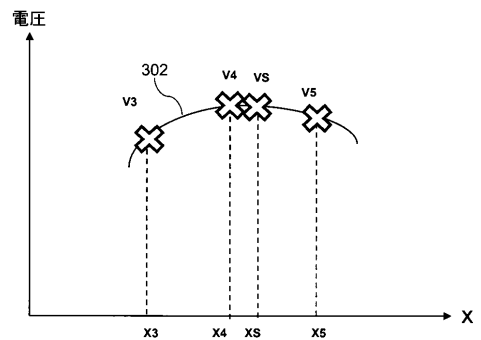


Fig. 3b

【 図 4 a 】

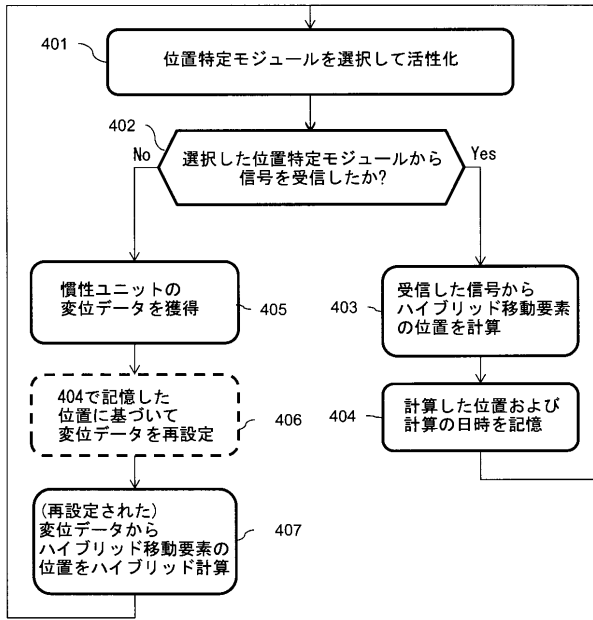


Fig. 4a

【 図 4 b 】

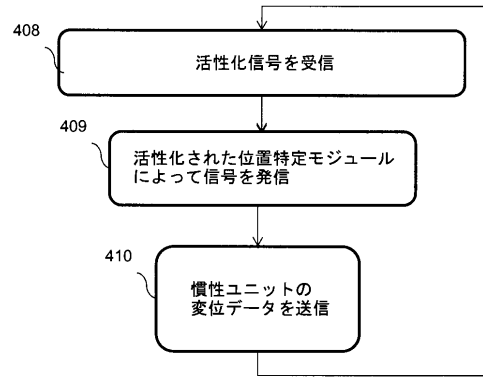


Fig. 4b

【 図 4 c 】

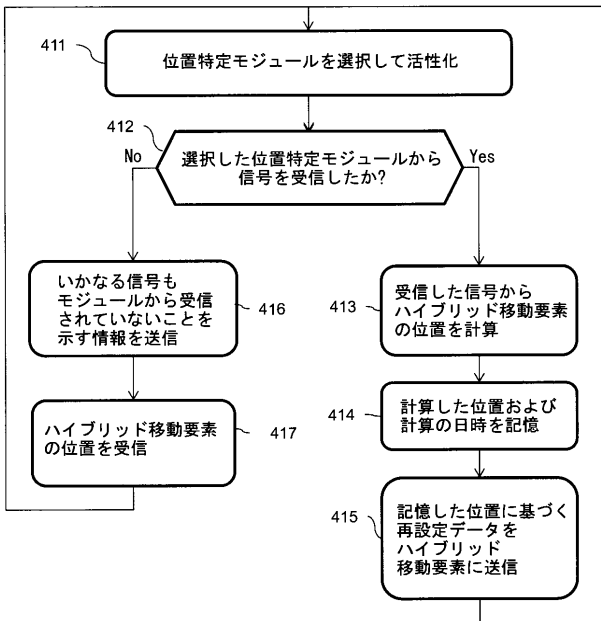


Fig. 4c

【 図 4 d 】

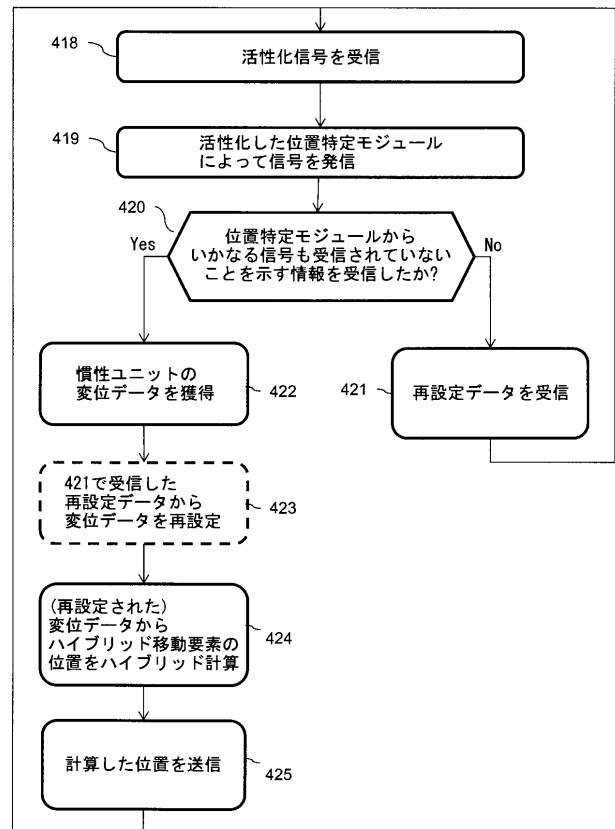


Fig. 4d

【 図 5 a 】

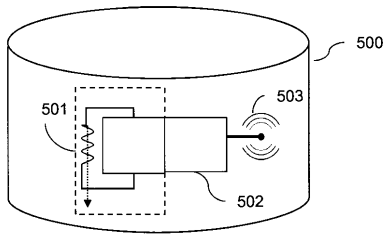


Fig. 5a

【 図 5 b 】

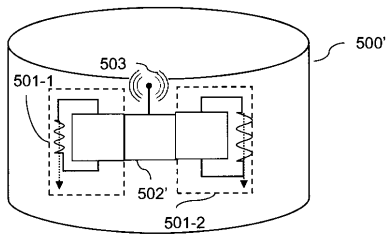


Fig. 5b

【 図 6 】

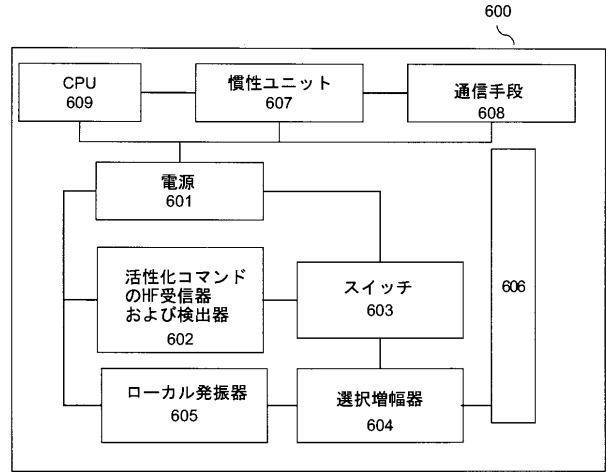


Fig. 6

【 図 7 】

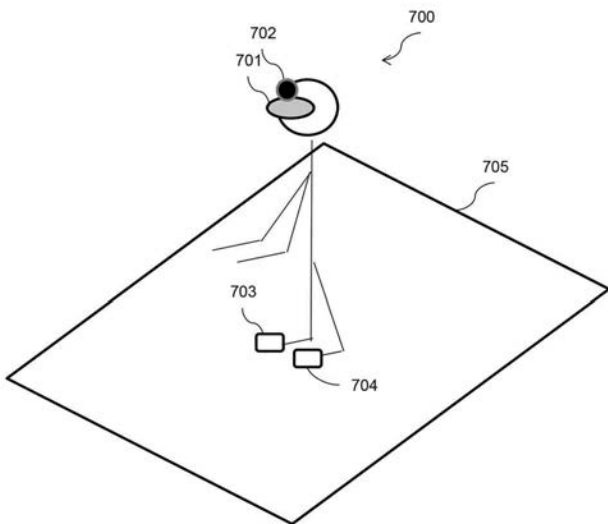


Fig. 7

【 図 8 】

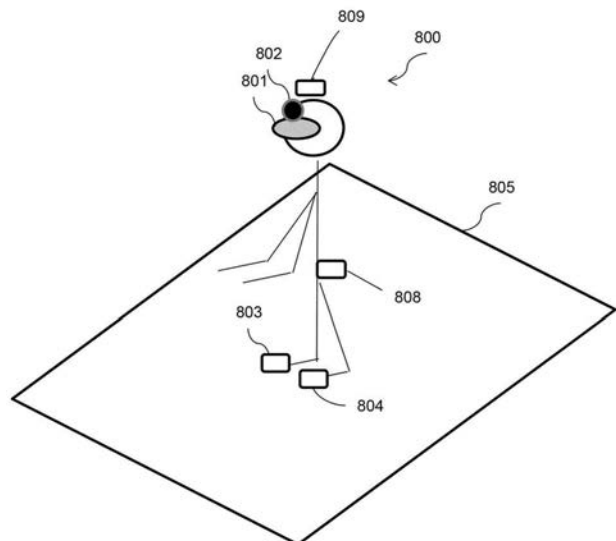


Fig. 8

【 図 9 】

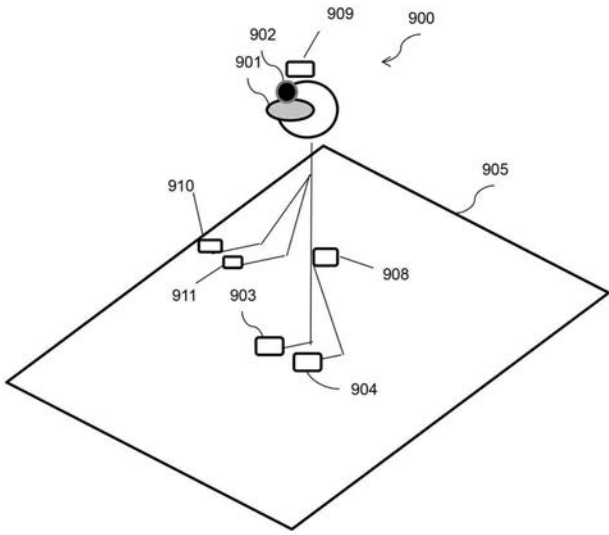


Fig. 9

フロントページの続き

(72)発明者 ローラン シャバン

フランス国, 9 2 6 0 0 アニエール シュル セーヌ, リュ デュ ジャルダン モデル, 2
テール

(72)発明者 クリストフ デュティユ

フランス国, 7 5 0 1 4 パリ, ブールバール サンジェルマン, 1 3 3

Fターム(参考) 2F063 AA04 AA37 BA28 DA01 DA05 DB05 DD08 GA01 LA06 LA09
LA19 NA01

【外国語明細書】

2017151087000001.pdf