

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

**特表2012-505367**  
(P2012-505367A)

(43) 公表日 平成24年3月1日(2012.3.1)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>GO 1 C 17/32</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 C 17/32		
<b>GO 1 C 17/38</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 C 17/38	J	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-528221 (P2010-528221)	(71) 出願人	500575824 ハネウェル・インターナショナル・インコーポレーテッド アメリカ合衆国ニュージャージー州07962-2245, モーリスタウン, コロンビア・ロード 101, ピー・オー・ボックス 2245
(86) (22) 出願日	平成20年10月7日 (2008.10.7)	(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
(85) 翻訳文提出日	平成22年5月20日 (2010.5.20)	(74) 代理人	100089705 弁理士 社本 一夫
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/079069	(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(87) 国際公開番号	W02009/046463	(74) 代理人	100080137 弁理士 千葉 昭男
(87) 国際公開日	平成21年4月9日 (2009.4.9)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 1つのパッケージに統合され傾斜の補償がなされるコンパス

(57) 【要約】

磁気コンパスは、磁気センサと、加速センサと、それぞれのセンサと電子的に通信するそれぞれの信号調整回路と、マイクロプロセッサとを含む。これらのコンポーネントは単一電子パッケージに配され構造的に結合される。単一電子パッケージは、センサと、信号調整回路と、マイクロプロセッサとを支持し、小型化した磁気コンパスを提供する。更に、温度センサが単一電子パッケージと結合され、上記のコンポーネントの少なくとも何れかのものに対して温度補償を提供する。

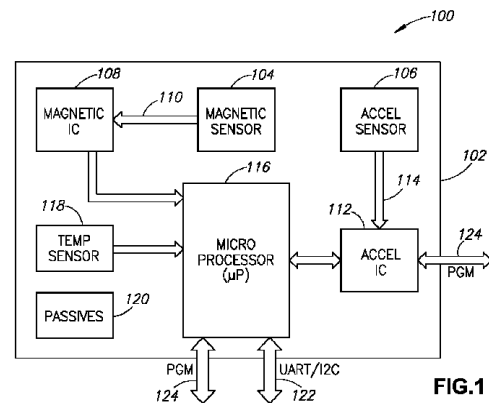


FIG.1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

磁気コンパスであって、  
磁気センサと、  
前記磁気センサと信号を通信する第 1 の信号調整回路と、  
加速センサと、  
前記加速センサと信号を通信する第 2 の信号調整回路と、  
前記第 1 の信号調整回路および前記第 2 の信号調整回路と信号を通信するマイクロプロセッサと、

前記のセンサ、前記の信号調整回路、および前記マイクロプロセッサを構造的に支持し、電氣的に相互接続するように構成される単一電子パッケージであって、前記のセンサ、前記の信号調整回路、および前記マイクロプロセッサは、信号調整およびコンパスのための計算を行うために対話するものである、単一電子パッケージと、  
を備える磁気コンパス。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記加速センサは、磁界の成分を検出するために配される少なくとも 2 つの磁界感知軸を含む、磁気コンパス。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記加速センサは、磁界の成分を検出するために互いに実質的に直交して配される 3 つの磁界感知軸を含む、磁気コンパス。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記加速センサは、加速度を検出するために配される少なくとも 2 つの加速感知軸を含む、磁気コンパス。

**【請求項 5】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記加速センサは、加速度を検出するために互いに実質的に直交して配される 3 つの加速感知軸を含む、磁気コンパス。

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、第 2 の信号調整回路は統合される、磁気コンパス。

**【請求項 7】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記パッケージに取り付けられ前記マイクロプロセッサと信号を通信する温度センサを更に備える磁気コンパス。

30

**【請求項 8】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記温度センサは、感知された前記信号の少なくとも 1 つに対する温度補償を与えるように構成される、磁気コンパス。

**【請求項 9】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記単一電子パッケージは、プラスチック、シリコン、およびラミネートを含むグループから作られる、磁気コンパス。

**【請求項 10】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記第 1 の信号処理回路は、前記磁気センサからの信号を処理するための特定用途向け集積回路として構成される、磁気コンパス。

40

**【請求項 11】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記第 2 の信号処理回路は、前記加速センサからの信号を処理するための特定用途向け集積回路として構成される、磁気コンパス。

**【請求項 12】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記単一電子パッケージは、表面実装技術を用いて、前記磁気コンパスを次のレベルのアセンブリ上に統合することを可能とするように構成される、磁気コンパス。

**【請求項 13】**

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記単一電子パッケージは、垂直または水平

50

に、および任意の向きに、組み立てることができる、磁気コンパス。

【請求項 14】

請求項 1 に記載の磁気コンパスであって、前記マイクロプロセッサは、前記単一電子パッケージが望まれる向きに配されたときにコンパスの方位を求めるように動作する、磁気コンパス。

【請求項 15】

コンパス関連の算定数値を生成するために磁気コンパスの電気的コンポーネントを配する方法であって、

磁気センサと、加速センサと、信号調整回路とを、単一電子パッケージ上に構造的に取り付けるステップと、

マイクロプロセッサを前記単一電子パッケージの中央に配置し、構造的に取り付け、前記マイクロプロセッサが少なくとも前記信号調整回路と電気的に通信するようにする、ステップと、

前記加速センサを用いて前記磁気コンパスの傾斜角を検出し、前記傾斜角を表す信号を前記マイクロプロセッサへ提供するステップと、

前記磁気センサを用いて磁界を検出し、前記磁気の方角を表す信号を前記マイクロプロセッサへ提供するステップと、

前記磁気コンパスの検出した傾斜角および磁気の方角に基づいて傾斜角および磁気の方角を出力するステップと

を備える方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の方法であって、前記磁気センサと、前記加速センサと、前記信号調整回路とを、前記単一電子パッケージ上に構造的に取り付ける前記ステップは、表面実装技術を用いることを含む、方法。

【請求項 17】

請求項 15 に記載の方法であって、前記出力するステップは、データ通信ポートを介してシリアル・デバイスとインターフェースすることを含む、方法。

【請求項 18】

請求項 15 に記載の方法であって、前記出力するステップは、前記単一電子パッケージの感知した温度に基づいて温度補償を行うことを含む、方法。

【請求項 19】

請求項 15 に記載の方法であって、前記単一電子パッケージに配され結合された温度センサを用いて前記単一電子パッケージの温度を感知するステップを更に備える、方法。

【請求項 20】

請求項 15 に記載の方法であって、前記磁気コンパスを次のレベルのアセンブリ上に取り付けることから生じる、補償のためのセンサのバイアスを感知するステップを更に備える方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

1つのパッケージに統合され傾斜の補償がなされるコンパス。

【背景技術】

【0002】

既存の磁気コンパスは、典型的には、磁気センサと加速センサとを含むように構成されるが、現在のパッケージ技術は、既存のコンパスを、十分に小さいものとし且つ工業の先端の性能および精度に関する要求を満たすものとすることができない。従来、既存のコンパスの磁気センサと加速センサとは、別個の電子パッケージに配されている。更に、コンパスは、他の別個の電子パッケージに配される信号調整集積回路を含み得る。従って、コンパスの様々な機能を行うために、様々なパッケージが互いに電子的に通信するように構

10

20

30

40

50

成される。

【発明の概要】

【0003】

本発明は、SMTアセンブリ・コンパチブルである1つの電子パッケージに配される磁気コンパスを提供する。磁気コンパスは、磁気センサと、磁気センサと電子的に通信する第1の集積化した信号調整回路と、加速センサと、加速センサと電子的に通信する第2の集積化した信号調整回路と、第1および第2の集積化した信号調整回路と電気的に通信するマイクロプロセッサと、上記のセンサと信号調整回路とマイクロプロセッサとを集積化した配置で構造的に支持する単一電子パッケージとを含み、上記のセンサと信号調整回路とマイクロプロセッサとは、信号調整およびコンパスの計算を行うために対話するものであり、更に、コンパスをホスト・デバイスへ統合することを可能にする1組の特徴を含み得る。

10

【0004】

本発明の1つの態様では、コンパス関連の計算を行うための磁気コンパスの電気コンポーネントを配置する方法は、磁気センサと加速センサと信号調整回路とを単一電子パッケージへ構造的に取り付けることと、マイクロプロセッサをパッケージ上で中央に位置させて構造的に取り付けて、マイクロプロセッサが少なくとも信号調整回路と電気的に通信するようにすることと、加速センサを用いてコンパスの傾斜角を検出し、マイクロプロセッサに対して傾斜角を表す信号を提供することと、磁気センサを用いて磁気方向(heading)を検出し、マイクロプロセッサに対して磁気方向を表す信号を提供することと、マイクロプロセッサを用いて行われた計算の結果(算定数値)を出力し、読取可能なコンパスの傾斜角と磁気方向とを提供することを含む。

20

【0005】

本発明の好適な実施形態および代替の実施形態を、以下で、図面を参照して詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図は、本発明の例示の実施形態に従った、単一電子パッケージに配された磁気コンパスの電子コンポーネントのハードウェア・ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0007】

以下の説明では、本発明の様々な実施形態を十分に理解できるように、或る特定の詳細が説明される。しかし、本発明は、それらの詳細や、それらの詳細の様々な組み合わせを用いずとも実施でき得ることを、当業者には理解できるであろう。別の例では、磁気センサ、加速度計、および電子ハードウェア・パッケージングに関連する知られた構造および方法およびそれらの動作は、本発明の実施形態の説明を不必要に不明瞭としないように、詳細に示さない場合や説明しない場合がある。

【0008】

以下の説明は、一般に、傾斜補償される磁気コンパスに関するものであり、その磁気コンパスは、様々なセンサと、集積回路と、少なくとも1つのマイクロプロセッサとを単一電子パッケージに備え、一連のアプリケーションをイネーブルにするように動作する。アプリケーションは、例えば、Location Based ServicesおよびGeo Physical Informationのデータなどであるが、これらに限定されるものではない。電子パッケージは、一般に、回路、接続、およびボンド(bond)のバンドル(一束にされた回路、接続、およびボンド)と、電子デバイス内でのそれらの配置とであると理解されている。

40

【0009】

本発明の態様は、一般に、磁気コンパスの様々な特徴と、それら特徴を単一電子パッケージに統合(集積)することとに関連する。好適には、磁気コンパスは完全に統合(集積化)され、傾斜補償されるコンパスは、磁気センサ、傾斜を検出するための3軸加速センサ、温度補償するための温度センサ、センサからの信号を調整するための信号調整集積回

50

路（IC）、およびデジタル信号処理およびコンパス計算を行うためのマイクロプロセッサを有する。上述の電子コンポーネントの全ては、単一ラミネート（薄板）上に配される単一電子パッケージに配され、それにより、電子パッケージ全体を十分に小型化し、更に、組み立てのコスト効率を高める。1つの実施形態では、磁気コンパスは、主に、計算された方位（directional heading）と、望まれる基準面に対する傾斜角とを提供する。動作前に、様々なセンサは個々に校正され、動作中に、温度センサは、センサが正確な結果を導き出すために、温度補償を提供するように動作する。

#### 【0010】

図は、磁気コンパス100のブロック図であり、磁気コンパス100は、構造的に結合され、単一電子パッケージ102に配されたコンポーネントを有する。一例として、単一電子パッケージ102は、プラスチックや、シリコンや、それらと同等の材料からなる一片であり、その上に、従来は、単一のセンサ、プロセッサ、または集積チップが取り付けられていた。1つの実施形態では、単一電子パッケージ102は、フレキシブルなラミネートであり、パッケージ102の範囲全体を約9mm×9mmの範囲またはそれより小さくすることを可能とする。

10

#### 【0011】

例示の実施形態では、単一電子パッケージ102は、集積化した接続プラットフォームを提供し、磁気センサ104、加速センサ106、磁気センサ104と電子的に通信し、磁気センサ104からの磁気信号110を処理する第1の信号処理集積回路108、加速センサ106と電子的に通信し、加速センサ106からの加速度計信号114を処理する第2の信号処理集積回路112を構造的に支持する。1つの実施形態では、第1の信号処理集積回路108と第2の信号処理集積回路112との一方または双方が、センサ104からの信号110およびセンサ106からの信号114のうちの対応するものを調整するようにカスタマイズされたアクティブの特定用途向け集積回路（ASIC）である。

20

#### 【0012】

上述のコンポーネントに加えて、マイクロプロセッサ116が、パッケージ102と構造的に結合され、第1の信号処理集積回路108および第2の信号処理集積回路112と信号通信するように配される。好適には、マイクロプロセッサ116は、パッケージ102の中央に配されて、パッケージ102のフットプリントを最小にする。好適な実施形態では、マイクロプロセッサ116は、約0.5～2.0度の範囲内の精度のコンパス方位を提供するなどのような、コンパス計算を行うように動作する。一例として、方位の精度は、単一ユニットとして校正できる単一パッケージの全てのセンサが、より整合したデータを提供することにより可能とされ、特定的には、磁気、加速度、および電子パッケージの座標システムはコリニア（co-linear、共線形）とされる。更なる例としては、マイクロプロセッサ116は、センサ信号のデジタル化、デジタル信号の調整および補償、コンパス方位の計算、コンパス姿勢、および通信の処理を行う。

30

#### 【0013】

温度センサ118は、パッケージ102と構造的に結合され、マイクロプロセッサ116と信号通信するように配される。温度センサ118は、磁気コンパス100の動作中に、センサ104、106、回路108、112、マイクロプロセッサ116、またはこれらの何らかの組み合わせに対して、少なくとも或る量の温度補償を提供するように動作する。マイクロプロセッサ116は、温度センサ118を用いてパッケージの温度を監視し、磁気センサおよび加速センサのオフセットおよびスケール・ファクタ（scale factor、目盛係数）を補償する。マイクロプロセッサ116を用いない別の形態の温度補償も可能である。

40

#### 【0014】

上述の特徴およびコンポーネントに加えて、磁気コンパス100は、少なくとも1つのパッシブ（受動型）・コンポーネント120を含むことができ、これは、例えば、信号用のパッシブ・フィルタを構成するコンデンサや、アプリケーション（ホスト）の電源から引き出す電流を制限する抵抗であり得る。

50

## 【 0 0 1 5 】

電子パッケージ 1 0 2 は、集積回路 1 0 8 および / またはマイクロプロセッサ 1 1 6 の 1 以上のものが外部シリアル・デバイスと通信する又はインターフェースされる複数の様々なタイプのデータ通信デバイスやポート 1 2 2 を組み込むことができる。そのような通信デバイスの 1 つは、ユニバーサル非同期型レシーバ・トランスミッタ ( Universal Asynchronous Receiver/Transmitter、U A R T ) であり、U A R T は、マイクロプロセッサ 1 1 6 と、単一パッケージ 1 0 2 の外部に位置するシリアル・デバイスとの間でのデータ転送を制御するプログラムまたはモジュールを有する例えば、U A R T は、マイクロプロセッサ 1 1 6 へ、R S 2 3 2 C データ・ターミナル・イクイップメント ( D T E ) インターフェースを提供し、それにより、マイクロプロセッサ 1 1 6 は、モデムおよび他のシリアル・デバイスと、通信および / またはデータ交換を行うことができる。

10

## 【 0 0 1 6 】

更に、プラグマティック・ゼネラル・マルチキャスト ( pragmatic general multicast、P G M ) ポートも可能であり、これは、パッケージ 1 0 2 に配されたコンポーネントの少なくとも或るものが、コンパスをプログラムするためにプログラマと通信することを可能にする。

## 【 0 0 1 7 】

更に、単一電子パッケージ 1 0 2 は、様々なハードウェア・デバイスおよびソフトウェア・デバイスと通信するように構成される。これらのデバイスは、インターインテグレートッド・サーキット ( inter-integrated circuit、I 2 C ) バス、シリアル・ペリフェラル・インターフェース ( serial peripheral interface、S P I ) バス、および U A R T を含むが、これらに限定されるものではない。更に、センサ 1 0 4、1 0 6、信号調整集積回路 1 0 8、1 1 2、マイクロプロセッサ 1 1 6、および温度センサ 1 1 8 の配置は、コンパス 1 0 0 の機能を改善し得る。この改善は、推測航法と、ホストに対しての様々な考慮され得る機械的取り付けのためのユーザ定義のコンパスの向きと、何れのホストにも常に存在する磁気的外乱に対する補償を行うための完全に自動化した現場またはユーザの校正と、S M T 組み立てプロセスの間に殆どの加速度計にもたらされるシフトを補正するための組立後の加速度計の補償方法と、応用での必要性に応じてコンパスをカスタマイズすることを可能にするためのユーザ選択可能な加速範囲とを提供することによるものである。

20

30

## 【 0 0 1 8 】

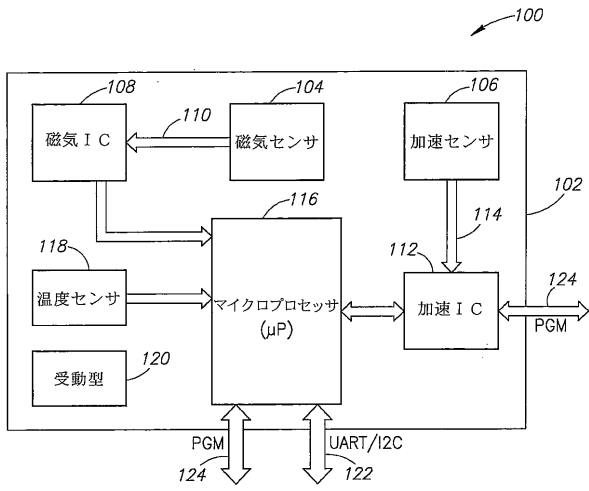
好都合に、単一電子パッケージ 1 0 2 は、磁気センサと加速度計とを統合し、センサの校正を工場で行う事を可能にし、かつ、ユーザに、単一パッケージのプラグ・アンド・プレイの傾斜補償された磁気コンパスの利点を提供する。コンパスは、工場を離れる前に、正確な方位および傾斜のデータを提供するように校正されることができる。これにより、センサをホスト・アプリケーションの段階で校正する必要性が除かれ、プラグ・アンド・プレイを可能とする。また、これがプラグ・アンド・プレイとなるのは、デバイスが、生のセンサ・データや未補償の方位データとは異なり、センサの補償され完全に校正された方位出力を送信するからである。更に、コンパス 1 0 0 の様々なコンポーネントは、表面実装技術 ( surface mount technology、S M T )、ワイヤ・ボンディング ( wire bonding )、フリップ・チップ、スタックト・ダイ ( stacked die )、または他の集積回路組み立て技術を介して、電子パッケージ 1 0 2 に統合され構造的に結合される。磁気コンパス 1 0 0 は温度補償されたコンパス方位を出力するので、ユーザは、コンパス 1 0 0 を動作させるときに、方位の計算も補償もそれらと同様のステップも行う必要がない。

40



## 【 0 0 1 9 】

本発明の好適な実施形態を例示し説明したが、本発明の精神および範囲を超えることなく、多くの変更を行うことができる。本発明の範囲は、開示された実施形態により制限されるものではない。本発明は、特許請求の範囲を参照して決定されるべきである。

【 図 1 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. <b>PCT/US2008/079069</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G01C 17/38(2006.01)i, G01C 17/02(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 8: G01C 17		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models since 1975 Japanese utility models and applications for utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKIPASS (KIPO internet) & Keywords: "acceleration", "temperature", "compensation", and "package"		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2005-0080919 A (REPUBLIC OF KOREA) 18 AUGUST 2005 See pages 1-5, and figures 1-10.	1-20
A	JP 09-081308 A (SEIKO INSTR. INC.) 28 MARCH 1997 See the whole document.	1-20
A	KR 10-2002-0030244 A (AP ONE SYSTEM CO., LTD.) 24 APRIL 2002 See the whole document.	1-20
A	KR 10-2006-0094040 A (YAMAHA CORPORATION) 28 AUGUST 2006 See the whole document.	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 25 JUNE 2009 (25.06.2009)		Date of mailing of the international search report <b>26 JUNE 2009 (26.06.2009)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer LEE Byung Kyul Telephone No. 82-42-481-8436 

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2008/079069**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 10-2005-0080919 A	18.08.2005	KR 10-0694897 B1	15.03.2007
JP 09-081308 A	28.03.1997	JP 3842316 B2	18.08.2006
KR 10-2002-0030244 A	24.04.2002	CN 1249453 C	05.04.2006
		CN 1349109 A	15.05.2002
		JP 2002-196055 A	10.07.2002
		JP 2006-023318 A	26.01.2006
		KR 10-2008-0009188 A	25.01.2008
		KR 10-2008-0092326 A	15.10.2008
		US 2002-0056202 A1	16.05.2002
		US 6536123 B2	25.03.2003
KR 10-2006-0094040 A	28.08.2006	CN 1825058 A	30.08.2006
		JP 2006-234460 A	07.09.2006
		KR 10-0679579 B1	07.02.2007
		US 2006-185182 A1	24.08.2006
		US 7249419 B2	31.07.2007

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100096068

弁理士 大塚 住江

(72)発明者 ウィサナワサム, ラクシュマン

アメリカ合衆国イリノイ州55311, メイプル・グローヴ, ラニアー・レイン 6760