(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2017-537309
(P2017-537309A)
(43)公表日　平成29年12月14日(2017.12.14)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G01S	***3/783***	***(2006.01)***	G01S	3/783		5H301
G05D	*1/00*	*(2006.01)*	G05D	1/00	Z	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 43 頁）

(21)出願番号　特願2017-518927 (P2017-518927)
(86)(22)出願日　平成27年10月6日 (2015.10.6)
(85)翻訳文提出日　平成29年6月6日 (2017.6.6)
(86)国際出願番号　PCT/CA2015/051012
(87)国際公開番号　WO2016/054736
(87)国際公開日　平成28年4月14日 (2016.4.14)
(31)優先権主張番号　62/060,769
(32)優先日　平成26年10月7日 (2014.10.7)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　511182460
エックスワイゼッド・インタラクティヴ・テクノロジーズ・インコーポレーテッド
カナダ・Ｍ４Ｖ・１Ｂ９・オンタリオ・トロント・コッティンガム・ストリート・１０３
(74)代理人　100108453
弁理士　村山　靖彦
(74)代理人　100110364
弁理士　実広　信哉
(74)代理人　100133400
弁理士　阿部　達彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】向き付けおよび位置付けのための装置および方法

(57)【要約】
他の用途の中で、放射体を位置判定するための方法および装置は、対応するアレイ位置軸に対してアレイまわりの異なる角度位置に構成されて、パルス列を含む少なくとも1つのバーストを有する放射体からの信号を受信する受信器のアレイと、それらのそれぞれの角度位置に関してアレイにおける1つの受信器から別のものへと、各受信器におけるパルス計数値をプロファイリングし、最大パルス計数値と関連づけられる最大ピーク角度位置を指定し、そしてピーク角度位置を角度放射体位置の属性とするように構成される少なくとも1つのプロセッサとを含む。

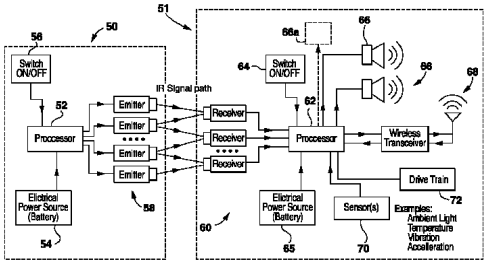


FIG. 4

【特許請求の範囲】
【請求項１】
位置判定信号放射体を位置判定する探知器構成のための方法であって、
- それぞれの位置判定信号受信角度位置における一群の受信器を含む複数の離間した受信器を設けるステップであり、前記受信器の各々が、基準軸に対する前記受信器の指定角度と関連づけられる、メモリに記憶した角度位置座標値を有する、ステップと、
- 前記一群の受信器における各受信器が前記位置判定信号放射体から少なくとも1つの位置判定信号を受信することを可能にするステップであり、前記位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスを少なくとも1つのパルス列で含む、ステップと、
- 少なくとも1つの探知器プロセッサが、前記離間した受信器と通信して、第1のクロック増分で、
- 前記一群の受信器における各受信器において受信される前記位置判定信号を処理して、パルス強度閾値を超えるパルスの計数に関するパルス計数値を形成し、
- 各パルス計数値およびメモリから呼び出される対応する角度位置を座標が含むパルス計数プロファイルを形成し、そして、
- 前記パルス計数プロファイルにおける最大パルス計数値に対応する指定角度位置座標値を、少なくとも前記放射体の方向を表す位置判定値とすることを可能にするステップとを含む、方法。
【請求項２】
前記パルス列における前記パルスが、1つのパルスから別のものへとパルス強度が変動し、前記少なくとも1つの探知器プロセッサが前記最大パルス計数値に従ってレンジ値を前記位置判定信号放射体の属性とすることを可能にするステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。
【請求項３】
前記少なくとも1つのプロセッサが少なくとも方向値を放射体識別子の属性として第1の組の放射体識別座標を形成し、そして前記第1の組をメモリに記憶することを可能にするステップをさらに含む、請求項1または2に記載の方法。
【請求項４】
前記第1の組の座標が前記レンジ値を含む、請求項3に記載の方法。
【請求項５】
前記プロセッサが少なくとも第2のクロック増分の間、第2の組の放射体識別座標を形成し、そして前記第2の組をメモリに記憶することを可能にするステップをさらに含む、請求項3または4に記載の方法。
【請求項６】
前記受信器が前記放射体からまたはメモリから放射体識別子を受信することを可能にするステップをさらに含む、請求項1または2に記載の方法。
【請求項７】
前記プロセッサが、
角度位置値=SUM[A[i]*E[i]]/SUM[E[i]]、
但しi=1,...,N、
式中「i」は各受信器の指標であり、
Nは前記受信器の総数であり、
A[i]は受信器「i」の前記角度位置値であり、そして、
E[i]は受信器「i」の前記パルス計数値である、
に従って前記角度位置値を計算するように構成される、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。
【請求項８】
前記指定角度位置値が前記最大パルス計数値を登録する受信器の角度位置値に対応する、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。
【請求項９】

前記指定角度位置値が2つの受信器の隣接角度位置値の間である、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１０】

少なくとも1つの放射体プロセッサが、前記放射体と通信して、前記放射体識別子の有無にかかわらず前記少なくとも1つの位置判定信号を発することを可能にするステップをさらに含む、請求項1から9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１１】

前記放射体プロセッサが前記パルス強度閾値に従って各パルスの最小強度を構成することを可能にするステップをさらに含む、請求項10に記載の方法。

【請求項１２】

前記放射体が、前記パルス列に沿って1つのパルスから別のものへと、各パルスの強度を変化させる、または各パルスの強度を固定することを可能にするステップをさらに含む、請求項10または11に記載の方法。

【請求項１３】

前記放射体プロセッサが、前記放射体を前記位置判定信号において前記放射体識別子を発するように構成することを可能にするステップをさらに含む、請求項10から12のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１４】

前記放射体識別子が前記パルス列の前である、請求項12に記載の方法。

【請求項１５】

前記放射体識別子が前記位置判定信号と異なる放射体識別子信号にある、請求項9に記載の方法。

【請求項１６】

前記位置判定信号が単一のパルス列を繰返し単一バーストで含む、請求項1から15のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１７】

前記位置判定信号が繰返しパルス列を繰返し単一バーストで含む、請求項1から15のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１８】

前記放射体プロセッサが、前記放射体を間欠的に、連続的にまたは質問もしくは同期信号の受取り後に前記位置判定信号を発するように構成することを可能にするステップをさらに含む、請求項10から17のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１９】

前記放射体プロセッサが、前記放射体を、近赤外、遠赤外、可視、紫外、高周波無線、超広帯域無線および超音波から成る群から選択される搬送波周波数で前記位置判定信号を発するように構成することを可能にするステップをさらに含む、請求項10から18のいずれか一項に記載の方法。

【請求項２０】

前記探知器プロセッサが前記第1および/または第2の組の座標に関して行動を開始することを可能にするステップをさらに含む、請求項1から19のいずれか一項に記載の方法。

【請求項２１】

前記行動を開始することが駆動列を展開すること、または命令を発行することを含む、請求項20に記載の方法。

【請求項２２】

前記駆動列を展開することが、前記駆動列に前記放射体の方へまたはそれから離れて移動するように命令することを含む、請求項21に記載の方法。

【請求項２３】

前記命令がオーディオメッセージまたはグラフィックメッセージである、請求項21に記載の方法。

【請求項２４】

受信される命令に従って前記行動を構成するステップをさらに含む、請求項20から23のいずれか一項に記載の方法。

【請求項２５】

前記命令がメモリ、前記位置判定信号または受信される命令信号から検索される、請求項24に記載の方法。

【請求項２６】

前記放射体が物体の1つまたは複数の表面領域にわたって設けられ、放射体を位置判定することが前記物体の向きを特定する、請求項1から23のいずれか一項に記載の方法。

【請求項２７】

放射体を位置判定することが前記受信器に向いている前記物体の一部分を特定する、請求項1から24のいずれか一項に記載の方法。

【請求項２８】

前記受信器が少なくとも部分的に前記基準軸に対して曲線に沿って整列される、請求項1から24のいずれか一項に記載の方法。

【請求項２９】

前記受信器が隣接する行に編成され、各行における前記受信器が、前記放射体の、共通の指定高度角での異なる方向角値に対応する異なる角度位置において位置判定信号を受信する、請求項1から26のいずれか一項に記載の方法。

【請求項３０】

前記受信器が隣接する行に編成され、各行における前記受信器が、

方向=SUM[A[i]*E[i,j]]/SUM[E[i,j]]、但しi=1,...,N、

高度=SUM[B[j]*E[i,j]]/SUM[E[i,j]]、但しj=1,...,M、

但し(i,j)は各受信器の指標であり、そしてNは方向受信器要素の総数であり、そしてMは高度受信器要素の総数である。

A[i]は受信器要素「i」の固定方向角である。

B[j]は受信器要素「j」の固定高度角である。

E[i,j]は受信器要素「(i,j)」において受信されるIRパルスエネルギーである、

に従って、前記放射体の、共通の指定高度角での異なる方向角値に対応する異なる角度位置において位置判定信号を受信する、請求項1から26のいずれか一項に記載の方法。

【請求項３１】

第1の物体と第2の物体とを備え、前記第1および第2の物体の各々が、複数の受信器と通信し、かつ請求項1から9および20から28のいずれか一項の方法を実行するように構成される少なくとも1つの探知器プロセッサ、ならびに少なくとも1つの放射体と通信し、かつ請求項10から19のいずれか一項の方法を実行するように構成される少なくとも1つの放射体プロセッサを含む、アセンブリ。

【請求項３２】

放射体を位置判定するためのシステムであって、

- 複数の離間した受信器であり、前記受信器の各々が、基準軸に対する前記受信器の指定角度と関連づけられる、メモリに記憶した角度位置座標値を有する、受信器と、

- 各受信器が前記放射体から少なくとも1つの位置判定信号を受信するように構成され、前記位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスを少なくとも1つのパルス列で含み、

- 前記離間した受信器と通信する少なくとも1つの探知器プロセッサであり、

- それぞれの位置判定信号受信位置における一群の受信器における各受信器において受信される前記位置判定信号を処理して、パルス強度閾値を超えるパルスの計数に関するパルス計数値を形成し、

- 前記パルス計数値および対応する角度位置を座標が含むパルス計数プロファイルを形成し、そして、

- 前記パルス計数プロファイルにおける最大パルス計数値に対応する指定角度位置座標値を、少なくとも前記放射体の方向を表す位置判定値とするように構成される少なく

とも1つの探知器プロセッサとを備える、システム。
【請求項３３】
前記パルス列における前記パルスが、1つのパルスから別のものへとパルス強度が変動し、前記探知器プロセッサが前記最大パルス計数値に従ってレンジ値を前記位置判定信号放射体の属性とする、請求項32に記載のシステム。
【請求項３４】
前記探知器プロセッサが少なくとも方向値を放射体識別子の属性として第1の組の放射体位置判定座標を形成し、そして前記第1の組をメモリに記憶するように構成される、請求項32または33に記載のシステム。
【請求項３５】
前記第1の組が前記レンジ値を含む、請求項34に記載のシステム。
【請求項３６】
前記探知器プロセッサが少なくとも第2のクロック増分の間、第2の組の放射体位置判定座標を形成し、そして前記第2の組をメモリに記憶するように構成される、請求項34または35に記載のシステム。
【請求項３７】
前記探知器プロセッサが前記放射体からまたはメモリから放射体識別子を呼び出すように構成される、請求項32または33に記載のシステム。
【請求項３８】
前記探知器プロセッサが、
角度位置値=SUM[A[i]*E[i]]/SUM[E[i]]、
但しi=1,...,N、
式中「i」は各受信器の指標であり、
Nは前記受信器の総数であり、
A[i]は受信器「i」の前記角度位置値であり、そして、
E[i]は受信器「i」の前記パルス計数値である、
に従って前記角度位置値を計算するように構成される、請求項32から37のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項３９】
前記指定角度位置値が前記最大パルス計数値を登録する受信器の角度位置値に対応する、請求項32から37のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項４０】
前記指定角度位置値が少なくとも1つの受信器の角度位置値に隣接する、請求項32から37のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項４１】
前記放射体と通信し、かつ前記放射体が前記放射体識別子の有無にかかわらず前記位置判定信号を発することを可能にするように構成される少なくとも1つの放射体プロセッサをさらに備える、請求項32から40のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項４２】
前記放射体プロセッサが前記パルス強度閾値に従って各パルスの最小強度を設定するようにさらに構成される、請求項41に記載のシステム。
【請求項４３】
前記放射体プロセッサが、前記パルス列に沿って1つのパルスから別のものへと、各パルスの強度を変化させる、または各パルスの強度を固定するように構成される、請求項41または42に記載のシステム。
【請求項４４】
前記放射体プロセッサが、前記放射体が前記位置判定信号において前記放射体識別子を発することを可能にするように構成される、請求項41から43のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項４５】

前記放射体識別子が前記パルス列の前である、請求項44に記載のシステム。
【請求項４６】
前記放射体識別子が前記位置判定信号と異なる放射体識別子信号にある、請求項40に記載のシステム。
【請求項４７】
前記位置判定信号が単一のパルス列を繰返し単一バーストで含む、請求項32から46のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項４８】
前記位置判定信号が繰返しパルス列を繰返し単一バーストで含む、請求項32から46のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項４９】
前記放射体プロセッサが、前記放射体が間欠的に、連続的にまたは質問もしくは同期信号の受取り後に前記位置判定信号を発することを可能にするように構成される、請求項41から48のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項５０】
前記放射体プロセッサが、前記放射体が、近赤外、遠赤外、可視、紫外、高周波無線、超広帯域無線および超音波から成る群から選択される搬送波周波数で前記位置判定信号を発することを可能にするように構成される、請求項41から49のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項５１】
前記探知器プロセッサが前記第1および/または第2の組の座標に関して行動を開始するように構成される、請求項42から50のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項５２】
前記行動が駆動列を展開することを含む、請求項51に記載のシステム。
【請求項５３】
前記行動がオーディオまたはグラフィックメッセージである、請求項52に記載のシステム。
【請求項５４】
前記探知器プロセッサが受信される命令に従って前記行動を選択するように構成される、請求項53に記載のシステム。
【請求項５５】
前記受信される命令がメモリ、前記位置判定信号または受信される命令信号から検索される、請求項54に記載のシステム。
【請求項５６】
前記駆動列を展開することが、前記駆動列に前記放射体の方へおよび/またはそれから離れて移動するように命令することを含む、請求項52に記載のシステム。
【請求項５７】
前記駆動列をさらに備える、請求項52または54に記載のシステム。
【請求項５８】
本体が1つまたは複数の表面領域を定めるビーコンをさらに備え、前記1つまたは複数の表面領域に設けられる複数の放射体をさらに備える、請求項32から55のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項５９】
前記受信器が少なくとも部分的に前記基準軸に対して曲線に沿って整列される、請求項32から56のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項６０】
前記受信器が隣接する行に編成され、各行における前記受信器が、前記放射体の、共通の指定高度角での異なる方向角値に対応する異なる角度位置において位置判定信号を受信する、請求項32から59のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項６１】

前記受信器が隣接する行に編成され、各行における前記受信器が、
方向=SUM[A[i]*E[i,j]]/SUM[E[i,j]]、但しi=1,...,N、
高度=SUM[B[j]*E[i,j]]/SUM[E[i,j]]、但しj=1,...,M、
但し(i,j)は各受信器の指標であり、そしてNは方向受信器要素の総数であり、そしてMは高度受信器要素の総数である。
A[i]は受信器要素「i」の固定方向角である。
B[j]は受信器要素「j」の固定高度角である。
E[i,j]は受信器要素「(i,j)」において受信されるIRパルスエネルギーである、
に従って、前記放射体の、共通の指定高度角での異なる方向角値に対応する異なる角度位置において位置判定信号を受信する、請求項32から60のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項６２】
第1および第2の物体を備え、前記第1の物体が請求項41から50の前記少なくとも1つの放射体および少なくとも1つの放射体プロセッサを備え、前記第2の物体が請求項32から61の前記複数の受信器および少なくとも1つの探知器プロセッサを備える、アセンブリ。

【請求項６３】
前記第1および第2の物体が、
i)互いに対して移動することが可能なモータ付き物体、
ii)モータ付き物体および1つまたは複数の静止物体、
iii)互いに対して移動することが可能なモータ付き玩具、
iv)可動装置およびそのための基準ユニット、
v)ロボット装置およびそのための基準ユニット、
vi)ロボット掃除機およびそのための基準ユニット、
vii)カメラ、携帯電話、車両、電気器具および/または付属品、ならびにそのための基準ユニット、
viii)アーチェリー、模型航空機、バドミントン、フットボール、野球、バレーボール、ラグビー、テニス、バスケットボール、ゴルフ、ホッケー、クリケット、スカッシュのいずれか1つからの可動スポーツ物体、
ix)兵器および/またはそのための発射体基準ユニット、
x)ドローンおよびそのための基準ユニット、ならびに、
xi)ウェアラブル識別タグおよびそのための基準ユニット、から成る群から選択される、請求項62に記載のアセンブリ。

【請求項６４】
請求項32から61のいずれか一項に係る複数の受信器と少なくとも1つの探知器プロセッサとを備える、探知器装置。

【請求項６５】
請求項41から50のいずれか一項に係る少なくとも1つの放射体と少なくとも1つの放射体プロセッサとを備える、ビーコン装置。

【請求項６６】
a. 複数の離間した受信器の各々が、検知位置に対して、第1の放射体から第1の位置判定信号を、および第2の放射体から第2の位置判定信号を受信することを可能にするステップであって、前記第1の位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスを第1のパルス列で含み、前記第2の位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスを第2のパルス列で含み、前記受信器の各々が、基準軸に対する前記受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有する、ステップと、
b. プロセッサが、
1. 各受信器において受信される前記第1および第2の位置判定信号を処理して、
a. パルス強度閾値を超えるパルスの第1の計数に関する第1のパルス計数値を形成し、前記第1のパルス計数値から第1のパルス計数プロファイルを形成し、かつ、
b. パルス強度閾値を超えるパルスの第2の計数に関する第2のパルス計数値を形成し、前記第2のパルス計数値から第2のパルス計数プロファイルを形成し、そして、

2. 前記第1の放射体の位置を前記第1のパルス計数プロファイルにおける第1の最大パルス計数値に対応する第1の指定角度位置値の属性とし、そして、

3. 前記第2の放射体の位置を前記第2のパルス計数プロファイルにおける第2の最大パルス計数値に対応する第2の指定角度位置値の属性とすることを可能にするステップとを含む、第1の放射体および第2の放射体を位置判定する方法。

【請求項６７】

前記第1および第2の位置判定信号が同一である、請求項66に記載の方法。

【請求項６８】

放射体表面に沿って分散されて、各々固有の軸に沿って少なくとも1つの位置判定信号を発する複数の放射体を備え、前記位置判定信号が少なくとも部分的に複数の離散パルスをパルス列で含む、ビーコン装置。

【請求項６９】

前記放射体が前記放射体表面に沿って対称的または非対称的空間および/または角度パターンで分散される、請求項68に記載の装置。

【請求項７０】

前記位置判定信号を開始するように構成されるビーコンプロセッサをさらに備える、請求項68または69に記載の装置。

【請求項７１】

前記ビーコンプロセッサが同期信号を受信または生成して前記位置判定信号のタイミングを制御する、請求項69に記載の装置。

【請求項７２】

前記放射体表面が湾曲しているかまたは角がある、請求項68から71のいずれか一項に記載の装置。

【請求項７３】

前記放射体表面が少なくとも部分的に球状、角柱状、角錐状、円柱状かつ/または円錐状である、請求項68から72のいずれか一項に記載の装置。

【請求項７４】

前記放射体表面が少なくとも部分的に球状であり、前記放射体が前記表面に分散される、請求項68から73のいずれか一項に記載の装置。

【請求項７５】

検知位置に対して受信器表面に位置決めされて、請求項68から74のいずれか一項に記載のビーコン装置から少なくとも1つの位置判定信号を受信する複数の離間した受信器であって、前記受信器の各々が、前記検知位置の基準軸に対する前記受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有し、前記位置判定信号が少なくとも部分的に複数の離散パルスを少なくとも1つのパルス列で含む、受信器と、

- 各受信器において受信される前記位置判定信号を処理して、パルス強度閾値を超えるパルスの計数に関するパルス値を形成し、
- 前記パルス値を前記角度位置値と相関させてパルス計数値を形成し、
- 最大パルス計数値と関連づけられる整列した受信器を前記ビーコン装置と整列される受信器と特定し、そして、
- 前記整列した受信器の前記角度位置値を前記基準軸に対する前記ビーコン装置の角度位置判定値の属性とするように構成される少なくとも1つのプロセッサとを備える、位置判定装置。

【請求項７６】

前記位置判定信号における各パルスの強度が前記パルス列に沿って1つのパルスから別のものへと変化し、前記少なくとも1つのプロセッサが前記最大パルス計数値を前記検知位置に対する前記ビーコン装置のレンジ値の属性とするように構成される、請求項75に記載の装置。

【請求項７７】

前記ビーコン装置によって認識されるべき質問信号を発して、前記ビーコン装置に前記

位置判定信号を発させるように構成される質問放射体をさらに備える、請求項75または76に記載の装置。
【請求項７８】
前記受信器表面が少なくとも部分的に湾曲しているかまたは角がある、請求項75から77のいずれか一項に記載の装置。
【請求項７９】
前記受信器表面が少なくとも部分的に球状、角柱状、角錐状、円柱状かつ/または円錐状である、請求項75から78のいずれか一項に記載の装置。
【請求項８０】
前記受信表面が少なくとも部分的に球状であり、前記受信器が前記表面に分散される、請求項75から79のいずれか一項に記載の装置。
【請求項８１】
前記受信表面が少なくとも部分的に球状であり、前記受信器が前記表面に分散される、請求項75から80のいずれか一項に記載の装置。
【請求項８２】
命令信号に応答して前記ビーコンに対して前記装置を移動する駆動列をさらに備える、請求項75から81のいずれか一項に記載の装置。
【請求項８３】
少なくとも1つの放射体を位置判定するための装置であって、対応するアレイ位置軸に対してアレイまわりの異なる角度位置に構成されて、パルス列を含む少なくとも1つのバーストを有する前記放射体からの信号を受信する受信器のアレイと、それらのそれぞれの角度位置に関して前記アレイにおける1つの受信器から別のものへと、各受信器におけるパルス計数値をプロファイリングし、最大パルス計数値と関連づけられる最大ピーク角度位置を指定し、そして前記ピーク角度位置を角度放射体位置の属性とするように構成される少なくとも1つのプロセッサとを備える、装置。
【請求項８４】
前記ピーク角度位置が指定時間の間のパルス計数値の加重平均と関連づけられる、請求項83に記載の装置。
【請求項８５】
前記角度放射体位置が前記最大パルス計数値を登録する前記受信器の前記ピーク角度位置に関連される、請求項83または84に記載の装置。
【請求項８６】
各パルス計数値が、受信される各パルスに対する前記受信器の連続した状態変化に従って、前記受信器によって受信されるパルスの計数と関連づけられる、請求項83から85のいずれか一項に記載の装置。
【請求項８７】
各パルス計数値が、受信されるパルス列に対して前記受信器が連続的にオン状態のままである時限と関連づけられる、請求項83から85のいずれか一項に記載の装置。
【請求項８８】
前記プロセッサが、前記角度放射体位置に従って少なくとも1つの指定中間地点の方へ経路をプロットし、そして中間地点の方へ移動を開始せよという1つまたは複数の命令を発行するように構成される、請求項83から87のいずれか一項に記載の装置。
【請求項８９】
前記中間地点の方へ前記装置を移動するように構成される駆動列をさらに備える、請求項88に記載の装置。
【請求項９０】
前記プロセッサが、前記装置内部または外部の1つまたは複数の自律機能に対する命令を発行するように構成される、請求項83から89のいずれか一項に記載の装置。
【請求項９１】
複数の前記放射体が内部または外部領域における別々の位置に設けられて、それによっ

て前記受信器アレイのための関連する信号受信区域を定める、請求項83から90のいずれか一項に記載の装置。

【請求項９２】

請求項64から91のいずれか一項に係る装置であって、

a. モータ付き物体、

b. モータ付き玩具、

c. 可動装置、

d. ロボット装置、

e. ロボット掃除機、

f. カメラ、

g. 携帯電話またはスマートフォン、

h. 電気器具、

i. アーチェリー、模型航空機、バドミントン、フットボール、野球、バレーボール、ラグビー、テニス、バスケットボール、ゴルフ、ホッケー、クリケット、スカッシュのいずれか1つからの可動スポーツ物体、

j. 兵器および/またはドローン、ならびに、

k. a.からjの任意の1つまたは複数の付属品、から成る群から選択される、装置。

【請求項９３】

対象物体を追跡物体と相互作用させる方法であって、

- 追跡位置に対して位置決めされるべき離間した受信器のアレイであり、前記受信器の各々が、基準軸に対する前記受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有する、受信器のアレイ、および前記対象物体に関して行動を開始する少なくとも1つの行動出力を追跡物体に設けるステップと、

- 前記受信器が対象物体に搭載される放射体から位置判定信号を受信することを可能にするステップであり、前記位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスをパルス列で含む、ステップと、

- 前記対象物体に対する信号受信位置に向けられる前記受信器によって受信されるパルスの計数と各々が関連づけられるパルス計数値を収集するステップと、

- 前記信号受信受信器の前記角度位置をそれらの対応するパルス計数値に関連づけて、最大パルス計数値に対応する角度位置を前記対象物体の角度対象位置と特定するステップと、

- 前記角度対象位置に関して前記行動出力を有効にするステップとを含む、方法。

【請求項９４】

前記パルス列における前記パルスが、1つのパルスから別のものへと強度が変動し、前記最大パルス値に従って前記基準軸に対する前記対象物体のレンジを特定するステップをさらに含む、請求項93に記載の方法。

【請求項９５】

前記行動出力が前記追跡物体を変位させるための駆動列に動作的に結合される、請求項93または94に記載の方法。

【請求項９６】

a. 第1の時限の間、前記角度位置に対して第1の中間地点をマッピングするステップをさらに含み、

b. 前記行動出力を有効にするステップが、前記駆動列が前記第1の中間地点の方へ前記追跡物体を変位させることを可能にすることを含む、請求項93から95のいずれか一項に記載の方法。

【請求項９７】

c. 第2の時限の間、前記対象物体の更新される角度位置を特定するステップと、

d. 前記更新された角度位置に対して第2の中間地点をマッピングするステップと、

e. 前記駆動列が前記第2の中間地点の方へ前記追跡物体を変位させることを可能にするステップとをさらに含む、請求項96に記載の方法。

【請求項９８】
前記マッピングが、前記中間地点の1つに従って暫定値に対応する記憶された地理的記述子を呼び出し、そして前記角度位置に従って前記暫定値を修正して前記中間地点を形成することを含む、請求項97に記載の方法。
【請求項９９】
a. 進行領域における指定される離間した位置における位置付けのための複数のビーコンであって、各ビーコンが、位置判定信号を発するように構成される少なくとも1つの放射体を含む、ビーコンと、
b. 前記ビーコンに対して前記進行領域において移動可能な位置判定装置であって、
i. 追跡位置に対して位置決めされるべき離間した受信器の受信器アレイであり、前記受信器の各々が、基準軸に対する前記受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有する、受信器アレイと、
ii. 前記進行領域を通して前記位置判定装置を移動する駆動列と、
iii. 前記受信器アレイおよび前記駆動列と動作的に通信する少なくとも1つのプロセッサであり、
1. 前記受信器が前記放射体から位置判定信号を受信することを可能にし、各位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスをパルス列で含み、
2. 受信される各パルス列に対して、前記列において受信されるパルスの数に係るパルス計数値を対応する受信器の角度位置と関連づけ、
3. 各ビーコンから受信される前記位置判定信号に対する前記パルス計数値から、最大パルス値を特定し、そして対応する関連角度位置を前記ビーコンの属性として、角度位置の第1の位置的アレイを形成し、
4. 前記第1の位置的アレイに対して前記進行領域に第1の中間地点を形成し、
5. 前記第1の中間地点の方へ前記駆動列を始動し、
6. 2および3を繰り返して第2の位置的アレイを形成し、
7. 前記第2の位置的アレイに対して前記進行領域に第2の中間地点を形成し、
8. 前記第2の中間地点の方へ前記駆動列を始動するように構成されるプロセッサとを備える位置判定装置とを備える、局所航法システム。
【請求項１００】
少なくとも1つの放射体を位置判定するための方法であって、対応するアレイ位置軸に対してアレイまわりの異なる角度位置に構成される受信器のアレイにおける各受信器から、前記放射体から受信される位置判定信号におけるパルス列に対応する1つまたは複数の出力を受信するステップと、前記出力を処理して、パルス計数値を得、それらのそれぞれの角度位置に関して前記アレイにおける1つの受信器から別のものへと、各受信器における前記パルス計数値をプロファイリングし、最大パルス計数値と関連づけられる最大ピーク角度位置を指定し、そして前記ピーク角度位置を角度放射体位置の属性とするステップとを含む、方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
同時係属出願の参照
以下の出願の、出願時に提出された資料を含め主題全体が、参照により本明細書に完全に組み込まれる。
-「A METHOD AND APPARATUS FOR RANGING FINDING, ORIENTING, AND POSITIONING OF SINGLE OR MULTIPLE DEVICES」という名称である、2009年1月27日出願の米国仮特許出願第61/147,711号、
-「A METHOD AND APPARATUS FOR RANGING FINDING, ORIENTING, AND POSITIONING OF SINGLE AND/OR MULTIPLE DEVICES」という名称であり、かつ米国を指定する、2010年1月27日出願のPCT特許出願第CA2010/000095号、
-「A METHOD AND APPARATUS FOR RANGING FINDING, ORIENTING, AND POSITIONING OF S

INGLE AND/OR MULTIPLE DEVICES」という名称である、2010年7月26日出願の米国仮特許出願第61/367,787号、
-「A METHOD AND APPARATUS FOR RANGING FINDING, ORIENTING, AND POSITIONING OF SINGLE OR MULTIPLE DEVICES」という名称である、2010年8月2日出願の米国仮特許出願第61/369,994号、
-「A TOUCH-LESS TOGGLE/DIRECTIONAL LIGHT SWITCH AND DIMMER」という名称である、2010年8月5日出願の米国仮特許出願第61/371,053号、および、
-「DEVICE AND METHOD FOR ORIENTATION AND POSITIONING」という名称である、2014年10月7日出願の米国仮出願第62/060769号。

【０００２】

本開示は、物体の位置を検知することに関する。

【背景技術】

【０００３】

光学航法は移動物体を追跡する直観的かつ精密な方途である。我々自身の人間の立体視系が光学三角測量によって物体位置および軌跡を計算するので、光学的手法は直観的である。光学航法の精度は、典型的な物体寸法と比較すると非常に短い電磁放射線の波長、極めて大きい光の速さによる短い距離測定の無視できるほどの待ち時間、および干渉に対する相対的な耐性による。

【０００４】

光学航法は典型的にいくつかのカメラを利用して、環境における物体の画像を検討することによって環境における物体の位置または軌跡を測定する。そのような光学捕捉または追跡システムは通例、光学モーションキャプチャ(MC)システムと称される。概して、モーションキャプチャは、著しい画像前/後処理要件の他に、セグメント化と関連づけられる追加の演算およびアルゴリズムの実装のため、演算コストが高くなる傾向があり、たとえばMcSheeryへの米国特許第6,324,296号を参照されたい。

【０００５】

ハンドヘルドもしくはパームサイズのコンピュータなどの低コストのポータブルコンピューティング装置は、近くのコンピュータ間のローカル通信をサポートできるか、またはより一般に無線ネットワークもしくはネットワーク間通信をサポートできる。適切なポータブルコンピュータを装備したユーザは、たとえば、電子メールをやり取り、ウェブを閲覧、マッピングソフトウェアを活用、近くのコンピュータ周辺機器(たとえばプリンタ)を制御、またはローカル装置からの情報(たとえばプリンタのジョブステータス)を受信できる。ポータブルコンピューティング装置の精密な空間的位置が知られていれば、様々なアプリケーションの柔軟性および有用性が強化され得る。ポータブルコンピューティング装置の位置を知ること(数メートルから1メートル未満あたりの精度で)は、ユーザ特有のマップの構築、他への位置情報の転送、および近くの演算または実世界資源(たとえば「最も近いプリンタはどこにあるか」または「最も近いコーヒー店はどこにあるか」のような質問に答える)に対する位置情報の受取りを許可する。この理由で、容易に測定でき、かつ信頼できる位置情報を有することは、有用な特徴であるであろう。

【０００６】

しかしながら、低コスト装置による空間位置確認は困難であり得る。GPS受信器を組み込んだ装置はしばしば弱い無線受信のため屋内では機能せず、かつ必要とされる正確さで位置を測定するために相当な量の時間を必要とし得る。多くの区域において、最大の有用性のために必要なメートルレベル精度を得るための差分GPS可用性はない可能性がある。空間位置を位置確認するための他の無線方式は一般に、十分には精密でない(たとえば1000メートル誤差を伴うデジタルセルラ電話サービス区域)か、またはあまりに高価である(慣性航法システム)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】米国特許第6,324,296号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
既知の技法の欠点の少なくともいくつかを克服するか、または少なくとも有用な代替法を提供する位置検知の新規な手法を提供することが望ましいであろう。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
以下ここに全般的な発明概念の簡略化した概要を提示して、本発明のいくつかの態様の基本的な理解を提供する。この概要は本発明の広範な概観ではない。本発明の主要なもしくは重要な要素を制限すること、または本発明の範囲を限定することが意図されるのではない。さらには、ここでならびに本開示および請求項を通して、任意の態様または例証的な実施形態の任意の1つの要素特徴または行動は、同じまたは他の態様または例証的な実施形態からの任意の1つまたは複数の要素と組み合わされてよい。
【００１０】
一態様において、
- 放射体が少なくとも1つの位置判定信号を発することを可能にするステップであって、位置判定信号が少なくとも部分的に複数の離散パルスをパルス列で含む、ステップと、
- 複数の離間した受信器の各々が検知位置において位置判定信号を受信することを可能にするステップであって、受信器の各々が、検知位置の基準軸に対する受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有する、ステップと、
- 各受信器において受信される位置判定信号を処理して、パルス強度閾値を超えるパルスの計数に関するパルス値を形成し、そしてパルス値を角度位置値と相関させてパルス計数値を形成するステップと、
- 最大パルス計数値と関連づけられる整列した受信器を放射体と整列される受信器と特定し、そして整列した受信器の角度位置値を基準軸に対する放射体の角度位置判定値の属性とするステップとを含む、放射体を位置判定する方法が提供される。
【００１１】
いくつかの例証的な実施形態は、放射体がパルス強度閾値に従って各パルスの最小強度を構成することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００１２】
いくつかの例証的な実施形態は、
最大パルス計数値=SUM[A[i]*E[i]]/SUM[E[i]]、但しi=1,...,N、
但し「i」は各受信器の指標であり、そしてNは受信器の総数であり、
A[i]は受信器「i」の角度位置値であり、そして、
E[i]は受信器「i」のパルス計数値である、
に従って最大パルス計数値を決定するステップをさらに含んでよい。
【００１３】
いくつかの例証的な実施形態は、
- 放射体がパルス列に沿って1つのパルスから別のものへと各パルスの強度を変化させることを可能にするステップと、
- 最大パルス計数値を検知位置に対する放射体のレンジ値の属性とするステップとをさらに含んでよい。
【００１４】
いくつかの例証的な実施形態において、最大パルス計数値は、
最大パルス計数値=A[k]におけるMAX[E[i]]、但しi=1,...,N、
式中「i」は各受信器に対応する指標値であり、そしてNは受信器の総数であり、
A[i]は受信器「i」の角度位置値である。
E[i]は受信器「i」のパルス計数値である。
「k」は整列した受信器であり、そして、

A[k]は角度位置判定値である、
に従って決定されてよい。
【００１５】
いくつかの例証的な実施形態は、放射体が放射体識別子を発することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００１６】
いくつかの例証的な実施形態は、放射体が位置判定信号において放射体識別子を発することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００１７】
いくつかの例証的な実施形態は、放射体がパルス列の前に一連のパルスとして放射体識別子を発することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００１８】
いくつかの例証的な実施形態は、位置判定信号と異なる放射体識別子信号において放射体識別子を発するステップをさらに含んでよい。
【００１９】
いくつかの例証的な実施形態は、受信器が放射体識別子で放射体を識別することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００２０】
いくつかの例証的な実施形態は、放射体がパルス列を、パルスが同じまたは異なる強度を有して単一バーストで発することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００２１】
いくつかの例証的な実施形態は、放射体が繰返し単一バーストで繰返しパルス列を発することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００２２】
いくつかの例証的な実施形態は、放射体が位置コードを含むように放射体識別子を発することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００２３】
いくつかの例証的な実施形態は、アドレス可能ネットワークソースからおよび/またはメモリから位置コードを呼び出すステップをさらに含んでよい。
【００２４】
いくつかの例証的な実施形態は、放射体が間欠的に、連続的にまたは質問もしくは同期信号の受取り後に位置判定信号を発することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００２５】
いくつかの例証的な実施形態は、放射体が、近赤外、遠赤外、可視、紫外、高周波無線、超広帯域無線および超音波から成る群から選択される搬送波周波数で位置判定信号を発することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００２６】
いくつかの例証的な実施形態は、受信器を保持する第1の物体が放射体に対して、その方へまたはそれから離れて進行することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００２７】
いくつかの例証的な実施形態は、放射体を保持する第2の物体が受信器に対して、その方へまたはそれから離れて進行することを可能にするステップをさらに含んでよい。
【００２８】
いくつかの例証的な実施形態は、第1および第2の放射体の各々に対して、本開示の態様および/または例証的な実施形態の1つまたは複数に定められるようなステップをさらに含んでよい。
【００２９】
別の態様において、第1の放射体および第2の放射体を位置判定する方法であって、
- 第1および第2の放射体の各々がそれぞれ少なくとも1つの第1および第2の位置判定信号を発することを可能にするステップであり、第1および第2の位置判定信号が各々少なく

とも部分的に複数の離散パルスをパルス列で含む、ステップと、
- 複数の離間した受信器の選択されるものが検知位置において第1および第2の位置判定信号を受信することを可能にするステップであり、受信器の各々が、検知位置の基準軸に対する受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有する、ステップと、
- 第1および第2の位置判定信号を処理して、パルス強度閾値を超えるパルスの第1および第2の計数に関する第1および第2のパルス値を形成し、そして第1および第2のパルス値を対応する受信器の角度位置値と相関させて第1および第2のパルス計数値を形成するステップと、
- 第1の最大パルス計数値と関連づけられる第1の整列した受信器を第1の放射体と整列される第1の受信器と特定し、そして第1の整列した受信器の角度位置値を基準軸に対する第1の放射体の角度位置判定値の属性とするステップと、
- 第2の最大計数値と関連づけられる第2の整列した受信器を第2の放射体と整列される第2の受信器と特定し、そして第2の整列した受信器の角度位置値を基準軸に対する第2の放射体の角度位置判定値の属性とするステップとを含む、方法が提供される。

【００３０】
いくつかの例証的な実施形態は、第1および第2の放射体がパルス強度閾値に従って各パルスの最小強度を構成することを可能にするステップをさらに含んでよい。

【００３１】
いくつかの例証的な実施形態は、
- 第1および第2の放射体がパルス列に沿って1つのパルスから別のものへと各パルスの強度を変化させることを可能にするステップと、
- 第1の最大パルス計数値を基準軸に対する第1の放射体の第1のレンジ値の属性とするステップと、
- 第2の最大点計数値を基準軸に対する第2の放射体の第2のレンジ値の属性とするステップとをさらに含んでよい。

【００３２】
いくつかの例証的な実施形態は、第1および第2の放射体が共通の位置判定信号を発することを可能にするステップをさらに含んでよい。

【００３３】
別の態様において、放射体表面に沿って分散されて、各々固有の軸に沿って少なくとも1つの位置判定信号を発する複数の放射体を備え、位置判定信号が少なくとも部分的に複数の離散パルスをパルス列で含む、ビーコン装置が提供される。

【００３４】
いくつかの例証的な実施形態において、放射体は、放射体表面に沿って対称的または非対称的空間および/または角度パターンで分散されてよい。

【００３５】
いくつかの例証的な実施形態は、入力に応答して、ビーコンプロセッサが位置判定信号を開始することを可能にするトリガ回路をさらに備えてよい。

【００３６】
いくつかの例証的な実施形態において、ビーコンは、同期信号を受信または生成して位置判定信号のタイミングを制御するように構成されてよい。

【００３７】
いくつかの例証的な実施形態において、放射体表面は湾曲しているかまたは角があってよい。

【００３８】
いくつかの例証的な実施形態において、放射体表面は、少なくとも部分的に、球状、角柱状、角錐状、円柱状かつ/または円錐状でよい。

【００３９】
いくつかの例証的な実施形態において、放射体表面は少なくとも部分的に球状で、放射体が表面に分散されてよい。

【００４０】
別の態様において、放射体を位置判定するための装置であって、検知位置において放射体から少なくとも1つの位置判定信号を受信する複数の離間した受信器であり、受信器の各々が、検知位置の基準軸に対する受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有し、位置判定信号が少なくとも部分的に複数の離散パルスをパルス列で含む、受信器と、
- 各受信器において受信される位置判定信号を処理して、パルス強度閾値を超えるパルスの計数に関するパルス値を形成し、
- パルス値を角度位置値と相関させてパルス計数値を形成し、
- 最大パルス計数値と関連づけられる整列した受信器を放射体と整列される受信器と特定し、そして、
- 整列した受信器の角度位置値を基準軸に対する放射体の角度位置判定値の属性とするように構成される少なくとも1つのプロセッサとを備える、装置が提供される。
【００４１】
いくつかの例証的な実施形態において、受信器によって受信される位置判定信号における各パルスの強度は、パルス列に沿って1つのパルスから別のものへと変化する。この場合には、少なくとも1つのプロセッサは、最大パルス計数値を検知位置に対する放射体のレンジ値の属性とするように構成されてよい。
【００４２】
別の態様において、検知位置において受信器表面に位置決めされて、本開示に定められるようなビーコン装置から少なくとも1つの位置判定信号を受信する複数の離間した受信器であって、受信器の各々が、検知位置の基準軸に対する受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有し、位置判定信号が少なくとも部分的に複数の離散パルスをパルス列で含む、受信器と、
- 各受信器において受信される位置判定信号を処理して、パルス強度閾値を超えるパルスの計数に関するパルス値を形成し、
- パルス値を角度位置値と相関させてパルス計数値を形成し、
- 最大パルス計数値と関連づけられる整列した受信器をビーコン装置と整列される受信器と特定し、そして、
- 整列した受信器の角度位置値を基準軸に対するビーコン装置の角度位置判定値の属性とするように構成される少なくとも1つのプロセッサとを備える位置判定装置が提供される。
【００４３】
いくつかの例証的な実施形態において、受信器によって受信される位置判定信号における各パルスの強度は、パルス列に沿って1つのパルスから別のものへと変化し、少なくとも1つのプロセッサは、最大パルス計数値を検知位置に対するビーコン装置のレンジ値の属性とするように構成されてよい。
【００４４】
いくつかの例証的な実施形態は、ビーコン装置によって認識されるべき質問信号を発して、ビーコン装置に位置判定信号を発させるように構成される放射体をさらに備えてよい。
【００４５】
いくつかの例証的な実施形態において、受信器表面は、少なくとも部分的に、湾曲しているかまたは角があってよい。
【００４６】
いくつかの例証的な実施形態において、受信器表面は、少なくとも部分的に、球状、角柱状、角錐状、円柱状かつ/または円錐状でよい。
【００４７】
いくつかの例証的な実施形態において、受信表面は少なくとも部分的に球状で、受信器が表面に分散されてよい。
【００４８】

いくつかの例証的な実施形態において、受信表面は少なくとも部分的に球状で、受信器が表面に分散されてよい。

【００４９】

別の態様において、

- 少なくとも1つの第1の放射体および少なくとも1つの第1の受信器を有する第1の物体と、

- 少なくとも1つの第2の放射体および少なくとも1つの第2の受信器を有する第2の物体とを備え、

- 少なくとも1つの第1の放射体および少なくとも1つの第2の受信器が、本開示に定められるような態様および/または例証的な実施形態の1つまたは複数に定められるような方法を実行し、かつ、

- 少なくとも1つの第2の放射体および少なくとも1つの第1の受信器が、本開示に定められるような態様および/または例証的な実施形態の1つまたは複数に定められるような方法を実行する、相互作用物体のアセンブリが提供される。

【００５０】

いくつかの例証的な実施形態において、第1および第2の物体は、

i)互いに対して移動することが可能なモータ付き物体、

ii)モータ付き物体および1つまたは複数の静止物体、

iii)互いに対して移動することが可能なモータ付き玩具、

iv)可動装置およびそのための基準ユニット、

v)ロボット装置およびそのための基準ユニット、

vi)ロボット掃除機およびそのための基準ユニット、

vii)カメラ、携帯電話、車両、電気器具および/または付属品、ならびにそのための基準ユニット、

viii)アーチェリー、模型航空機、バドミントン、フットボール、野球、バレーボール、ラグビー、テニス、バスケットボール、ゴルフ、ホッケー、クリケット、スカッシュのいずれか1つからの可動スポーツ物体、

ix)兵器および/またはそのための発射体基準ユニット、ならびに、

x)ウェアラブル識別タグおよびそのための基準ユニット、から成る群から選択されてよい。

【００５１】

別の態様において、位置判定信号放射体を位置判定する探知器構成のための方法であって、

- それぞれの位置判定信号受信角度位置における一群の受信器を含む複数の離間した受信器を設けるステップであり、受信器の各々が、基準軸に対する受信器の指定角度と関連づけられる、メモリに記憶した角度位置座標値を有する、ステップと、

- 一群の受信器における各受信器が位置判定信号放射体から少なくとも1つの位置判定信号を受信することを可能にするステップであり、位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスを少なくとも1つのパルス列で含む、ステップと、

- 少なくとも1つの探知器プロセッサが、離間した受信器と通信して、第1のクロック増分で、

- 一群の受信器における各受信器において受信される位置判定信号を処理して、パルス強度閾値を超えるパルスの計数に関するパルス計数値を形成し、

- 各パルス計数値およびメモリから呼び出される対応する角度位置を座標が含むパルス計数プロファイルを形成し、そして、

- パルス計数プロファイルにおける最大パルス計数値に対応する指定角度位置座標値を、少なくとも放射体の方向を表す位置判定値とすることを可能にするステップとを含む、方法が提供される。

【００５２】

いくつかの例証的な実施形態において、パルス列におけるパルスは、1つのパルスから

別のものへとパルス強度が変動し、少なくとも1つの探知器プロセッサが最大パルス計数値に従ってレンジ値を位置判定信号放射体の属性とすることを可能にするステップをさらに含む。プロセッサは、少なくとも方向値を放射体識別子の属性として第1の組の放射体識別座標を形成し、そして第1の組をメモリに記憶することを可能にされてよい。第1の組の座標はレンジ値を含んでよい。プロセッサは、少なくとも第2のクロック増分の間、第2の組の放射体識別座標を形成し、そして第2の組をメモリに記憶することを可能にされてよい。受信器は、放射体からまたはメモリから放射体識別子を受信することを可能にされてよい。

【００５３】

いくつかの例証的な実施形態において、プロセッサは、

角度位置値=SUM[A[i]*E[i]]/SUM[E[i]]、

但しi=1,...,N、

式中「i」は各受信器の指標であり、

Nは受信器の総数であり、

A[i]は受信器「i」の角度位置値であり、そして、

E[i]は受信器「i」のパルス計数値である、

に従って角度位置値を計算するように構成されてよい。

【００５４】

いくつかの例証的な実施形態において、指定角度位置値は、最大パルス計数値を登録する受信器の角度位置値に対応してよい。指定角度位置値は、1つまたは2つの受信器の1つまたは複数の隣接角度位置値に隣接して、またはその間でよい。

【００５５】

いくつかの例証的な実施形態は、少なくとも1つの放射体プロセッサが、放射体と通信して、放射体識別子の有無にかかわらず少なくとも1つの位置判定信号を発することを可能にするステップをさらに含んでよい。放射体プロセッサは、パルス強度閾値に従って各パルスの最小強度を構成することを可能にされてよい。放射体は、パルス列に沿って1つのパルスから別のものへと、各パルスの強度を変化させる、または各パルスの強度を固定することを可能にされてよい。放射体プロセッサは、放射体を位置判定信号において放射体識別子を発するように構成することを可能にされてよい。放射体識別子はパルス列の前でよい。

【００５６】

いくつかの例証的な実施形態において、放射体識別子は、位置判定信号と異なる放射体識別子信号であるか、またはその中でよい。位置判定信号は、単一のパルス列を繰返し単一バーストで含んでよい。位置判定信号は、繰返しパルス列を繰返し単一バーストで含んでよい。

【００５７】

いくつかの例証的な実施形態は、放射体プロセッサが放射体を間欠的に、連続的にまたは質問もしくは同期信号の受取り後に位置判定信号を発するように構成することを可能にするステップをさらに含んでよい。放射体プロセッサは、放射体を、近赤外、遠赤外、可視、紫外、高周波無線、超広帯域無線および超音波から成る群から選択される搬送波周波数で位置判定信号を発するように構成することを可能にされてよい。

【００５８】

いくつかの例証的な実施形態は、探知器プロセッサが第1および/または第2の組の座標に関して行動を開始することを可能にするステップをさらに含んでよい。行動を開始することは、駆動列を展開すること、または命令を発行することを含んでよい。駆動列を展開することは、駆動列に放射体の方へまたはそれから離れて移動するように命令することを含んでよい。命令は、SMSテキストなどといった書き込まれたメッセージ、オーディオまたはグラフィックメッセージでよい。さらに、行動は受信される命令に従って構成されてよい。

【００５９】

いくつかの例証的な実施形態において、命令は、メモリ、位置判定信号または受信される命令信号から検索されてよい。

【００６０】

いくつかの例証的な実施形態において、放射体は物体の1つまたは複数の表面領域にわたって設けられてよく、ここでは放射体を位置判定することは物体の向きを特定する。放射体を位置判定することは、受信器に向いている物体の一部分を特定してよい。

【００６１】

いくつかの例証的な実施形態において、受信器は、少なくとも部分的に、基準軸に対して曲線に沿って整列される。

【００６２】

いくつかの例証的な実施形態において、受信器は隣接する行に編成されてよく、ここでは各行における受信器は、放射体の、共通の指定高度角での異なる方向角値に対応する異なる角度位置で位置判定信号を受信する。

【００６３】

いくつかの例証的な実施形態において、受信器は隣接する行に編成されてよく、ここでは各行における受信器は、

方向=SUM[A[i]*E[i,j]]/SUM[E[i,j]]、但しi=1,...,N、

高度=SUM[B[j]*E[i,j]]/SUM[E[i,j]]、但しj=1,...,M、

但し(i,j)は各受信器の指標であり、そしてNは方向受信器要素の総数であり、そしてMは高度受信器要素の総数である。

A[i]は受信器要素「i」の固定方向角である。

B[j]は受信器要素「j」の固定高度角である。

E[i,j]は受信器要素「(i,j)」において受信されるIRパルスエネルギーである、

に従って放射体の、共通の指定高度角での異なる方向角値に対応する異なる角度位置で位置判定信号を受信する。

【００６４】

別の態様において、第1の物体と第2の物体とを備え、第1および第2の物体の各々が、複数の受信器と通信し、かつ本開示および/または請求項に定められるような1つまたは複数の方法行動を実行するように構成される少なくとも1つの探知器プロセッサ、ならびに少なくとも1つの放射体と通信し、かつ本開示および/または本願請求項に定められる1つまたは複数の方法行動を実行するように構成される少なくとも1つの放射体プロセッサを含む、アセンブリが提供される。

【００６５】

別の態様において、放射体を位置判定するためのシステムであって、

- 複数の離間した受信器であり、受信器の各々が、基準軸に対する受信器の指定角度と関連づけられる、メモリに記憶した角度位置座標値を有する、受信器と、

- 各受信器が放射体から少なくとも1つの位置判定信号を受信するように構成され、位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスを少なくとも1つのパルス列で含み、

- 離間した受信器と通信する少なくとも1つの探知器プロセッサであり、

- それぞれの位置判定信号受信位置における一群の受信器における各受信器において受信される位置判定信号を処理して、パルス強度閾値を超えるパルスの計数に関するパルス計数値を形成し、

- パルス計数値および対応する角度位置を座標が含むパルス計数プロファイルを形成し、そして、

- パルス計数プロファイルにおける最大パルス計数値に対応する指定角度位置座標値を、少なくとも放射体の方向を表す位置判定値とするように構成される少なくとも1つの探知器プロセッサとを備える、システムが提供される。

【００６６】

いくつかの例証的な実施形態において、パルス列におけるパルスは、1つのパルスから別のものへとパルス強度が変動してよく、探知器プロセッサは、最大パルス計数値に従っ

てレンジ値を位置判定信号放射体の属性とするように構成されてよい。探知器プロセッサは、少なくとも方向値を放射体識別子の属性として第1の組の放射体位置判定座標を形成し、そして第1の組をメモリに記憶するように構成されてよい。第1の組はレンジ値を含んでよい。

【００６７】

いくつかの例証的な実施形態において、探知器プロセッサは、少なくとも第2のクロック増分の間、第2の組の放射体位置判定座標を形成し、そして第2の組をメモリに記憶するように構成されてよい。探知器プロセッサは、放射体からまたはメモリから放射体識別子を呼び出すように構成されてよい。

【００６８】

いくつかの例証的な実施形態において、探知器プロセッサは、

角度位置値=SUM[A[i]*E[i]]/SUM[E[i]]、

但しi=1,...,N、

式中「i」は各受信器の指標であり、

Nは受信器の総数であり、

A[i]は受信器「i」の角度位置値であり、そして、

E[i]は受信器「i」のパルス計数値である、

に従って角度位置値を計算するように構成されてよい。

【００６９】

いくつかの例証的な実施形態において、指定角度位置値は、最大パルス計数値を登録する受信器の角度位置値に対応してよい。指定角度位置値は、少なくとも1つの受信器の角度位置値に隣接してよい。

【００７０】

いくつかの例証的な実施形態は、放射体と通信し、かつ放射体が放射体識別子の有無にかかわらず位置判定信号を発することを可能にするように構成される少なくとも1つの放射体プロセッサをさらに備えてよい。

【００７１】

いくつかの例証的な実施形態において、放射体プロセッサは、パルス強度閾値に従って各パルスの最小強度を設定するようにさらに構成されてよい。放射体プロセッサは、パルス列に沿って1つのパルスから別のものへと、各パルスの強度を変化させる、または各パルスの強度を固定するように構成されてもよい。放射体プロセッサは、放射体が位置判定信号において放射体識別子を発することを可能にするように構成されてよい。放射体識別子はパルス列の前でよい。放射体識別子は、位置判定信号と異なる放射体識別子信号中でよい。

【００７２】

いくつかの例証的な実施形態において、位置判定信号は、単一のパルス列を繰返し単一バーストで含んでよい。位置判定信号は、繰返しパルス列を繰返し単一バーストで含んでよい。放射体プロセッサは、放射体が間欠的に、連続的にまたは質問もしくは同期信号の受取り後に位置判定信号を発することを可能にするように構成されてよい。放射体プロセッサは、放射体が、近赤外、遠赤外、可視、紫外、高周波無線、超広帯域無線および超音波から成る群から選択される搬送波周波数で位置判定信号を発することを可能にするように構成されてよい。

【００７３】

いくつかの例証的な実施形態において、探知器プロセッサは、第1および/または第2の組の座標に関して行動を開始するように構成されてよい。行動は、駆動列を展開することを含んでよい。行動は、テキスト、オーディオメッセージまたはグラフィックメッセージでよい。探知器プロセッサは、受信される命令に従って行動を選択するように構成されてよい。受信される命令は、メモリ、位置判定信号または受信される命令信号から検索されてよい。駆動列を展開することは、駆動列に放射体の方へおよび/またはそれから離れて移動するように命令することを含んでよい。

【００７４】
いくつかの例証的な実施形態は、駆動列をさらに備えてよい。
【００７５】
いくつかの例証的な実施形態は、本体が1つまたは複数の表面領域を定めるビーコンをさらに備え、上記1つまたは複数の表面領域に設けられる複数の放射体をさらに備えてよい。受信器は、少なくとも部分的に、基準軸に対して曲線に沿って整列させられてよい。受信器は隣接する行に編成されてよく、ここでは各行における受信器は、放射体の、共通の指定高度角での異なる方向角値に対応する異なる角度位置で位置判定信号を受信する。
【００７６】
いくつかの例証的な実施形態において、受信器は隣接する行に編成されてよく、ここでは各行における受信器は、
方向=SUM[A[i]*E[i,j]]/SUM[E[i,j]]、但しi=1,...,N、
高度=SUM[B[j]*E[i,j]]/SUM[E[i,j]]、但しj=1,...,M、
但し(i,j)は各受信器の指標であり、そしてNは方向受信器要素の総数であり、そしてMは高度受信器要素の総数である。
A[i]は受信器要素「i」の固定方向角である。
B[j]は受信器要素「j」の固定高度角である。
E[i,j]は受信器要素「(i,j)」において受信されるIRパルスエネルギーである、
に従って放射体の、共通の指定高度角での異なる方向角値に対応する異なる角度位置で位置判定信号を受信する。
【００７７】
別の態様において、第1および第2の物体を備え、ここでは第1の物体が、本開示および/または本願請求項に開示されるような少なくとも1つの放射体および少なくとも1つの放射体プロセッサを備え、第2の物体が、本開示および/または本願請求項に開示されるような複数の受信器および少なくとも1つの探知器プロセッサを備える、アセンブリが提供される。第1および第2の物体は、
i)互いに対して移動することが可能なモータ付き物体、
ii)モータ付き物体および1つまたは複数の静止物体、
iii)互いに対して移動することが可能なモータ付き玩具、
iv)可動装置およびそのための基準ユニット、
v)ロボット装置およびそのための基準ユニット、
vi)ロボット掃除機およびそのための基準ユニット、
vii)カメラ、携帯電話、車両、電気器具および/または付属品、ならびにそのための基準ユニット、
viii)アーチェリー、模型航空機、バドミントン、フットボール、野球、バレーボール、ラグビー、テニス、バスケットボール、ゴルフ、ホッケー、クリケット、スカッシュのいずれか1つからの可動スポーツ物体、
ix)兵器および/またはそのための発射体基準ユニット、
x)ドローンおよびそのための基準ユニット、ならびに、
xi)ウェアラブル識別タグおよびそのための基準ユニット、から成る群から選択されてよい。
【００７８】
別の態様において、本開示および/または本願請求項に定められるような複数の受信器と少なくとも1つの探知器プロセッサとを備える探知器装置が提供される。
【００７９】
別の態様において、本開示および/または本願請求項に定められるような少なくとも1つの放射体と少なくとも1つの放射体プロセッサとを備えるビーコン装置が提供される。
【００８０】
別の態様において、
a. 複数の離間した受信器の各々が、検知位置に対して、第1の放射体から第1の位置判

定信号を、および第2の放射体から第2の位置判定信号を受信することを可能にするステップであって、第1の位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスを第1のパルス列で含み、第2の位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスを第2のパルス列で含み、受信器の各々が、基準軸に対する受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有する、ステップと、

b. プロセッサが、

1. 各受信器において受信される第1および第2の位置判定信号を処理して、

a. パルス強度閾値を越えるパルスの第1の計数に関する第1のパルス計数値を形成し、第1のパルス計数値から第1のパルス計数プロファイルを形成し、かつ、

b. パルス強度閾値を越えるパルスの第2の計数に関する第2のパルス計数値を形成し、第2のパルス計数値から第2のパルス計数プロファイルを形成し、そして、

2. 第1の放射体の位置を第1のパルス計数プロファイルにおける第1の最大パルス計数値に対応する第1の指定角度位置値の属性とし、そして、

3. 第2の放射体の位置を第2のパルス計数プロファイルにおける第2の最大パルス計数値に対応する第2の指定角度位置値の属性とすることを可能にするステップとを含む、第1の放射体および第2の放射体を位置判定する方法が提供される。

【００８１】

いくつかの例証的な実施形態において、第1および第2の位置判定信号は同一でよい。

【００８２】

別の態様において、放射体表面に沿って分散されて、各々固有の軸に沿って少なくとも1つの位置判定信号を発する複数の放射体を備えるビーコン装置が提供される。位置判定信号は、少なくとも部分的に、複数の離散パルスをパルス列で含んでよい。

【００８３】

いくつかの例証的な実施形態において、放射体は、放射体表面に沿って対称的または非対称的空間および/または角度パターンで分散されてよい。

【００８４】

いくつかの例証的な実施形態は、位置判定信号を開始するように構成されるビーコンプロセッサをさらに備えてよい。ビーコンプロセッサは、同期信号を受信または生成して位置判定信号のタイミングを制御するように構成されてよい。

【００８５】

いくつかの例証的な実施形態において、放射体表面は湾曲しているかまたは角があってよい。放射体表面は、少なくとも部分的に、球状、角柱状、角錐状、円柱状かつ/または円錐状でよい。放射体は表面に分散されてよい。

【００８６】

別の態様において、検知位置に対して受信器表面に位置決めされて、本開示および/または本願請求項に定められるようなビーコン装置から少なくとも1つの位置判定信号を受信する複数の離間した受信器であって、受信器の各々が、検知位置の基準軸に対する受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有し、位置判定信号が少なくとも部分的に複数の離散パルスを少なくとも1つのパルス列で含む、受信器と、

- 各受信器において受信される位置判定信号を処理して、パルス強度閾値を超えるパルスの計数に関するパルス値を形成し、
- パルス値を角度位置値と相関させてパルス計数値を形成し、
- 最大パルス計数値と関連づけられる整列した受信器をビーコン装置と整列される受信器と特定し、そして、
- 整列した受信器の角度位置値を基準軸に対するビーコン装置の角度位置判定値の属性とするように構成される少なくとも1つのプロセッサとを備える位置判定装置が提供される。

【００８７】

いくつかの例証的な実施形態において、位置判定信号における各パルスの強度は、パルス列に沿って1つのパルスから別のものへと変化してよい。少なくとも1つのプロセッサは

、最大パルス計数値を検知位置に対するビーコン装置のレンジ値の属性とするように構成されてよい。

【００８８】

いくつかの例証的な実施形態は、ビーコン装置によって認識されるべき質問信号を発して、ビーコン装置に位置判定信号を発させるように構成される質問放射体をさらに備えてよい。命令信号に応答してビーコンに対して装置を移動するために、駆動列が設けられてよい。

【００８９】

別の態様において、少なくとも1つの放射体を位置判定するための装置であって、対応するアレイ位置軸に対してアレイまわりの異なる角度位置に構成されて、パルス列を含む少なくとも1つのバーストを有する放射体からの信号を受信する受信器のアレイと、それらのそれぞれの角度位置に関してアレイにおける1つの受信器から別のものへと、各受信器におけるパルス計数値をプロファイリングし、最大パルス計数値と関連づけられる最大ピーク角度位置を指定し、そしてピーク角度位置を角度放射体位置の属性とするように構成される少なくとも1つのプロセッサとを備える、装置が提供される。

【００９０】

いくつかの例証的な実施形態において、ピーク角度位置は、指定時間の間のパルス計数値の加重平均と関連づけられてよい。角度放射体位置は、最大パルス計数値を登録する受信器のピーク角度位置に関連されてよい。各パルス計数値は、受信される各パルスに対する受信器の連続した状態変化に従って、受信器によって受信されるパルスの計数と関連づけられてよい。各パルス計数値は、受信されるパルス列に対して受信器が連続的にオン状態のままである時限と関連づけられてよい。

【００９１】

いくつかの例証的な実施形態において、プロセッサは、角度放射体位置に従って、少なくとも1つの指定中間地点の方へ経路をプロットし、そして中間地点の方へ移動を開始せよという1つまたは複数の命令を発行するように構成されてよい。駆動列が設けられ、かつ中間地点の方へ装置を移動するように構成されてよい。

【００９２】

いくつかの例証的な実施形態において、プロセッサは、装置内部または外部の1つまたは複数の自律機能に対する命令を発行するように構成されてよい。

【００９３】

いくつかの例証的な実施形態において、複数の放射体が内部または外部領域における別々の位置に設けられて、それによって受信器アレイのための関連する信号受信区域を定めてよい。

【００９４】

別の態様において、本明細書で定められるような装置が提供され、ここでは装置は、

a. モータ付き物体、

b. モータ付き玩具、

c. 可動装置、

d. ロボット装置、

e. ロボット掃除機、

f. カメラ、

g. 携帯電話またはスマートフォン、

h. 電気器具、

i. アーチェリー、模型航空機、バドミントン、フットボール、野球、バレーボール、ラグビー、テニス、バスケットボール、ゴルフ、ホッケー、クリケット、スカッシュのいずれか1つからの可動スポーツ物体、

j. 兵器および/またはドローン、ならびに、

k. a.からjの任意の1つまたは複数の付属品、から成る群から選択されてよい。

【００９５】

別の態様において、対象物体を追跡物体と相互作用させる方法であって、
- 追跡位置に対して位置決めされるべき離間した受信器のアレイであり、受信器の各々が、基準軸に対する受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有する、受信器のアレイ、および対象物体に関して行動を開始する少なくとも1つの行動出力を追跡物体に設けるステップと、
- 受信器が対象物体に搭載される放射体から位置判定信号を受信することを可能にするステップであり、位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスをパルス列で含む、ステップと、
- 対象物体に対する信号受信位置に向けられる受信器によって受信されるパルスの計数と各々が関連づけられるパルス計数値を収集するステップと、
- 信号受信受信器の角度位置をそれらの対応するパルス計数値に関連づけて、最大パルス計数値に対応する角度位置を対象物体の角度対象位置と特定するステップと、
- 角度対象位置に関して行動出力を有効にするステップとを含む、方法が提供される。

【００９６】
いくつかの例証的な実施形態において、パルス列におけるパルスは、1つのパルスから別のものへと強度が変動し、最大パルス値に従って基準軸に対する対象物体のレンジを特定するステップをさらに含んでよい。

【００９７】
いくつかの例証的な実施形態において、行動出力は、追跡物体を変位させるための駆動列に動作的に結合される。

【００９８】
いくつかの例証的な実施形態は、
a. 第1の時限の間、角度位置に対して第1の中間地点をマッピングするステップをさらに含んでよく、
b. 行動出力を有効にすることが、駆動列が第1の中間地点の方へ追跡物体を変位させることを可能にすることを含む。
いくつかの例証的な実施形態は、
c. 第2の時限の間、対象物体の更新される角度位置を特定するステップと、
d. 更新された角度位置に対して第2の中間地点をマッピングするステップと、
e. 駆動列が第2の中間地点の方へ追跡物体を変位させることを可能にするステップとをさらに含む。

【００９９】
いくつかの例証的な実施形態において、マッピングは、中間地点の1つに従って暫定値に対応する記憶された地理的記述子を呼び出し、そして角度位置に従って暫定値を修正して中間地点を形成することを含んでよい。

【０１００】
別の態様において、
a. 進行領域における指定される離間した位置における位置付けのための複数のビーコンであって、各ビーコンが、位置判定信号を発するように構成される少なくとも1つの放射体を含む、ビーコンと、
b. ビーコンに対して進行領域において移動可能な位置判定装置であって、
i. 追跡位置に対して位置決めされるべき離間した受信器の受信器アレイであり、受信器の各々が、基準軸に対する受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有する、受信器アレイと、
ii. 進行領域を通して位置判定装置を移動する駆動列と、
iii. 受信器アレイおよび駆動列と動作的に通信する少なくとも1つのプロセッサであり、
1. 受信器が放射体から位置判定信号を受信することを可能にし、各位置判定信号が少なくとも部分的に複数のパルスをパルス列で含み、

2．受信される各パルス列に対して、列において受信されるパルスの数に係るパルス計数値を対応する受信器の角度位置と関連づけ、

3．各ビーコンから受信される位置判定信号に対するパルス計数値から、最大パルス値を特定し、そして対応する関連角度位置をビーコンの属性として、角度位置の第1の位置的アレイを形成し、

4．第1の位置的アレイに対して進行領域に第1の中間地点を形成し、

5．第1の中間地点の方へ駆動列を始動し、

6．2および3を繰り返して第2の位置的アレイを形成し、

7．第2の位置的アレイに対して進行領域に第2の中間地点を形成し、

8．第2の中間地点の方へ駆動列を始動するように構成されるプロセッサとを備える位置判定装置とを備える局所航法システムが提供される。

【０１０１】

別の態様において、少なくとも1つの放射体を位置判定するための方法であって、対応するアレイ位置軸に対してアレイまわりの異なる角度位置に構成される受信器のアレイにおける各受信器から、放射体から受信される位置判定信号におけるパルス列に対応する1つまたは複数の出力を受信するステップと、出力を処理して、パルス計数値を得、それらのそれぞれの角度位置に関してアレイにおける1つの受信器から別のものへと、各受信器におけるパルス計数値をプロファイリングし、最大パルス計数値と関連づけられる最大ピーク角度位置を指定し、そしてピーク角度位置を角度放射体位置の属性とするステップとを含む、方法が提供される。

【０１０２】

本発明の追加の機能、目的、利点および特徴は、例証的な実施形態の以下の記載および図面を考慮することから明らかになるであろう。

【０１０３】

いくつかの例証的な実施形態が、例としてのみ、添付の図面を参照しつつ提供されることになる。

【図面の簡単な説明】

【０１０４】

【図１】ビーコン装置および位置判定装置の概略図である。

【図１ａ】図1のビーコン装置の拡大図である。

【図１ｂ】図1のビーコンおよび位置判定装置の態様の動作概略図である。

【図２】複数のビーコン装置および位置判定装置の概略図である。

【図３】ビーコン装置および位置判定装置の概略図を示す。

【図４】図1～図3のビーコン装置および位置判定装置の特徴を図示する概略図である。

【図５ａ】タイミングパルスを使用するタイムスロット通信プロトコルの概略図である。

【図５ｂ】タイミングパルスを使用するタイムスロット通信プロトコルの概略図である。

【図５ｃ】タイミングパルスを使用するタイムスロット通信プロトコルの概略図である。

【図５ｄ】位置判定信号構成の概略図である。

【図５ｅ】位置判定信号構成の概略図である。

【図６】図1～図3のビーコンおよび位置判定装置の動作概略図である。

【図７ａ】図1～図3のビーコンおよび位置判定装置の動作例のための角度位置対パルス計数値のプロットの概略図である。

【図７ｂ】図1～図3のビーコンおよび位置判定装置の動作例のための角度位置対パルス計数値のプロットの概略図である。

【図７ｃ】図1～図3のビーコンおよび位置判定装置の動作例のための角度位置対パルス計数値のプロットの概略図である。

【図８】ビーコンを使用してロボット装置上の受信器アレイの位置を三角測量する方法のための動作構成の斜視概略図である。

【図９】中間地点をプロットし、かつ方向角を使用してロボットのための誘導経路をプロットする方法のための動作構成の斜視概略図である。

【図１０】ビーコンを用いてロボット装置を誘導してドッキングステーションに戻すための動作構成の斜視概略図である。
【発明を実施するための形態】
【０１０５】
本発明はその適用が以下の記載に定められるまたは図面に例示される構造の詳細および構成要素の配置に限定されないことが理解されるべきである。本発明は、他の実施形態が、および様々な方途で実施されることまたは実行されることが可能である。また、本明細書で使用される語法および専門用語は説明の目的であり、限定的と考えられるべきでないことが理解されるはずである。本明細書での「含んでいる」、「備えている」または「有している」およびその異形の使用は、以降列挙される項目およびその等価物の他に追加の項目を包括するものとされる。別途限定されない限り、本明細書での用語「接続される」、「結合される」および「装着される」ならびにその異形は広義に使用され、そして直接的および間接的な接続、結合および装着を包含する。加えて、用語「接続される」および「結合される」ならびにその異形は、物理的、機械的または電気的接続または結合に制限されない。さらには、かつ以降の段落に記載されるように、図面に例示される具体的な機械的および/または電気的な他の構成は本発明の実施形態を例証するものと意図される。しかしながら、本開示の教示内であると考えられる他の代替の機械的および/もしくは電気的または他の構成が可能性である。
【０１０６】
図1は、放射体表面14に沿って分散される少なくとも1つ、この場合には複数の放射体12とともにビーコン装置を10で図示する。各放射体12は、固有の軸18に沿って少なくとも1つの位置判定信号16を発するように構成される。位置判定信号16は、少なくとも部分的に、複数の離散パルスをパルス列で含む。位置判定信号、特にパルス列は、公開されたPCT出願第PCT/CA2010/000095号にさらに詳細に記載され、同号は参照により本明細書に組み込まれる。
【０１０７】
図1には、放射体12の1つまたは複数を特定することによってビーコン装置10を位置判定するための装置20も図示される。位置判定装置20は、検知位置24に対して配置される、少なくとも1つの位置判定信号16を受信する複数の離間した受信器22を有する。この場合には、離間した受信器22は検知位置24に対して弧状に分散されるが、それらは1つまたは複数の直線または曲線パターンまたはクラスタに沿って分散されるか、またはそれに集められてよい。受信器22の各々は、検知位置24の基準軸25に対する受信器の指定角度と関連づけられる角度位置値を有する。たとえば、受信器22aおよび22bは、基準軸25に対する対応角αおよびβによって表されるそれぞれの角度位置を有する。
【０１０８】
この場合には、各放射体12は、少なくとも部分的に複数の離散パルスを少なくとも1つのパルス列で含む位置判定信号16を発するように構成される。位置判定装置20は少なくとも1つのプロセッサ30を含み、これは、位置判定装置にローカルであるかまたはコンピュータネットワークを介してそれにアクセス可能であるコンピュータ32の機能内に一体化されるか、コンピュータによって提供されるか、またはコンピュータと通信していてよい。(代替的に、プロセッサ30は、各受信器22と関連づけられてよい。)装置20の場合には、プロセッサ30は、各受信器22において受信される位置判定信号を処理して、パルス強度閾値を超えるパルスの計数に関するパルス値を形成するように構成されてよい。ビーコン装置が単一の放射体12を有する場合には、プロセッサ30は、パルス値を角度位置値と相関させてパルス計数値を形成し、最大パルス計数値と関連づけられる整列した受信器を放射体と整列される受信器と特定し、そして、たとえば整列した受信器、この場合には受信器22aの角度位置値を基準軸に対する放射体の角度位置判定値の属性とするように構成される。ビーコン装置10が、図1に図示されるように、複数の放射体12を有する場合には、放射体は、後記されることになるように、受信器22に対してそれら自身を特定し、したがって1つまたは複数のプロセッサ30がそれらの各々からの信号間で区別することを可能にするよ

うに構成されてよい。

【０１０９】

他の手法では、受信器22に応答して、プロセッサ30は、放射体12、したがってビーコン装置10の角度位置を決定して、たとえば、

最大パルス計数値=SUM[A[i]*E[i]]/SUM[E[i]]、但しi=1,...,N、

但し「i」は各受信器の指標であり、そしてNは受信器の総数であり、

A[i]は受信器「i」の角度位置値であり、そして、

E[i]は受信器「i」のパルス計数値である、

に従って最大パルス計数値を検出するように構成されてよい。

【０１１０】

したがって、最大パルス計数値は角度位置値に対応し、そしていくつかの場合には、受信器の1つの角度位置に対応してよい。他の場合には、最大パルス計数値は、2つ以上の受信器の角度位置に対する補間または補外位置に対応してよい。

【０１１１】

この例証的なプロトコルは、とりわけ媒体の性質、放射体の強度などの様々な条件に従ってプロセッサによって構成されてよいパルス強度閾値を超えるパルスを計数することを伴う。放射体と受信器との間の予想されるより短いレンジまたは距離の場合、閾値はより高いレベルに設定され、そして同様により長いレンジの場合、より低いレベルに設定されてよい。放射体は、動作の経過中固定されたままであるパルス強度を提供するように選択されてよく、また工場設定構成でもよい。代替的にまたは加えて、放射体12は、パルス強度閾値に従って各パルスの調節可能な最小強度を提供するように構成されてよい。

【０１１２】

放射体12は、パルス列に沿って1つのパルスから別のものへと各パルスの強度を変化させるように構成されてもよい。そうすることは、プロセッサ30が最大パルス計数値を検知位置に対する放射体のレンジ(または距離)値の属性とするのを許可する。

【０１１３】

1つの例では、最大パルス計数値は、

最大パルス計数値=A[k]におけるMAX[E[i]]、但しi=1,...,N、

式中「i」は各受信器に対応する指標値であり、そしてNは受信器の総数であり、

A[i]は受信器「i」の角度位置値である。

E[i]は受信器「i」のパルス計数値である。

「k」は整列した受信器であり、そして、

A[k]は角度位置判定値である、

に従って決定されてよい。

【０１１４】

図1aは、ビーコン装置10の拡大図を示す。図1bは、装置20におけるプロセッサ30によって展開される方法の動作例を例示する。この場合には、放射体12は、たとえばビーコン装置10から、その軸18に沿って(Emaxにおいて)最も強く、そして軸18から離れて角度偏向が強くなるにつれて信号強度がゼロに向かって減少値レベル(Edim)まで減少する位置判定信号16、この例ではIR信号を発するのを図示される。もちろん、これらの相対的信号強度を生じさせる放射体のこの信号パターンまたは波形は、当該の放射体の仕様に依存することになる。たとえば、放射体は、広角または狭角放射信号特性を有するものが選択されてよい。赤外線放射体例は、Vishay TSAL6100ビーム=20度、Vishay TSAL6200ビーム=34度、Vishay TSAL6400ビーム=50度、OSRAM SFH4545ビーム=10度、OSRAM SFH4646-Zビーム=20度を含む。ビーム=20度など、この例における用語「ビーム」は、例としてビームのボアサイトまたは中心軸の両側のプラス/マイナス10度を意味するものと意図される。ビーム角は、ビームがボアサイト(すなわち最大強度の角度)での強さの半分になるときの角度として測定される。

【０１１５】

位置判定信号は、検知軸25に対して(検知位置24に対して)対応する既知の角度で角度的

に位置決めされる一連の受信器22によって受信されるはずである。受信器22のクラスタまたはグループが、受信器が放射体と見通し線関係になって、アレイの一部として図示され、かつ少なくとも部分的に、26で概略的に図示される受信器表面の周辺に沿って延在している。もちろん、受信器分散の程度は、装置および/または方法の特定用途に関する様々な要因に依存することになる。図示されるクラスタの中央受信器22aは、基本的に放射体12と見通し関係にある、およびこの場合には「面と向かう」軸を有し、したがって相対的に最も強い信号Pmaxを受信するであろう。一方、受信器の各々は、受信器22aから横に離間されており、放射体12の軸に対するそれらの受信器の軸の段階的な角度偏向のために、段階的により弱い信号を受信する。この例示では、クラスタにおける受信器の各々の軸は、受信される位置判定信号の強度と一体化されて図示される。たとえば、受信器22bおよび22cは、減少信号Pdim(このクラスタの受信器22の)を受信するのを図示される。受信器の角度位置が既知であるので、基準軸25を経由して、位置判定信号Pmaxを受信する受信器22aは、放射体12の軸と整列される整列した受信器と特定され得、したがって放射体の相対位置は受信器22aの角度位置と関連づけられ得る。もちろん、図1bは二次元状態を例示し、そしてこの手法は、受信器表面が、たとえば図3に図示されるように、三行の受信器22を伴ってしかるべく向けられれば三次元構成に拡張されてよい。

【０１１６】

さらに、図1の装置10に図示されるような複数の放射体の場合には、放射体12は、パルス列の前の一連のパルスなど、位置判定信号に作成または実装されてよい放射体識別子を発するように構成されてよい。代替的に、放射体識別子は、位置判定信号と異なる放射体識別子信号において発されてよい。たとえば、放射体識別子信号は、ビーコン装置10と位置判定装置20との間の無線チャネル上の信号において伝達されてよい。これをする目的は、レンジコード前に無線データを送り、それが適切な受信器装置によって受信されて、受信器がどの装置とレンジおよび方向を関連づけるべきかを知るようレンジコード前に送信装置を同期させ、かつ特定できるようにすることである。

【０１１７】

放射体12は、この場合には、単一バーストでまたは一連の単一バーストでパルス列を発するように構成される。放射体12および受信器22の進行中動作の間、放射体は、繰返し単一バーストで繰返しパルス列を発することを可能にされる。

【０１１８】

いくつかの場合には、放射体は、放射体識別子に位置コードを一体化するように構成されてよい。いくつかの場合には、位置コードは、アドレス可能ネットワークソースからおよび/または、34で図示されるようにメモリから呼び出されてよい位置判定値と関連づけられてよい。

【０１１９】

放射体12は、いくつかの例証的な実施形態において、間欠的に、連続的に、または質問器36によって提供されてよいような質問もしくは同期信号の受取り後に位置判定信号を発するように構成されてよい。

【０１２０】

この場合には、位置判定信号はIR信号であるが、それは、近赤外、遠赤外、可視、紫外、高周波無線、超広帯域無線および超音波から成る群から選択される搬送波周波数で展開されてよい。

【０１２１】

したがって、図1に図示されるように、1つまたは複数の放射体12は第1の物体、この場合にはビーコン10に一体化されてよい一方で、位置判定装置またはその構成要素もしくは動作モジュールは第2の物体、この場合には位置判定装置20に一体化されてよい。第2の物体は、したがって、放射体12、よってビーコン10に対して、その方へまたはそれから離れて進行するように構成されてよい。さらに、所望により、第1の物体が、第2の物体に対して、その方へまたはそれから離れて進行するように構成されてよい。

【０１２２】

図1の例証的な実施形態の場合には、ビーコン装置10は、ユーザによって携行されるべき(または他の活動においておそらく投げられる、転がされるなど)ビーコンボールとして提供され、かつ、位置判定装置20、この場合には、再びこの場合にも図1に20で表される玩具ロボットなどの玩具物体に、赤外線(IR)信号などの位置判定信号を送るように構成される。ビーコンボール10は、1つの例では、玩具ロボットを引き寄せ、それゆえビーコンボールを携行するユーザに追従させる方式で機能するように構成されてよい。この技術活動は、必要とされるゲームプレイ次第で、玩具ロボットがユーザに引き寄せられるか、またはユーザを攻撃しているという感覚をユーザに与える。したがって、ビーコンボール10は、IR信号の均一な送信分布を使用して繰返しIR信号を送って、ビーコンボール外表面上の効果的な位置判定信号カバレージを提供するように構成される一方で、玩具ロボットは、放射体12のいずれか1つから同じ信号を検出し、通信データを復号化し、そして放射体12、したがってビーコンボールのレンジおよび方向を測定するように構成される。しかしながら、ビーコンボール装置が、整列した放射体12の対応する局所位置(装置自体に対する)によって受信されるパルスに従ってビーコンボールの位置または向きを確立するために、たとえばビーコンボール上のそれらの位置に従って異なる信号を提供する多数の放射体12を提供してよい場合があるであろう。図2は、共通の位置判定装置20によって監視される複数のビーコン10が図示される変形を図示する。

【０１２３】

本開示の例証的なビーコンは、したがってビーコンに対する物体の位置、位置付けおよび向き付けを測定する手段を提供するシステムにおいて使用されてよい。そのようなシステムは、環境における物体の位置を測定する手段を提供できる複数のアクティブビーコンを利用してよい。そのようなシステムは、複数の受信器に基づいて、目的ビーコンに、または1つもしくは複数のそのようなビーコンともしくはそれらに関して関連づけられる位置に物体を誘導するように構成されてもよい。このビーコン手法の例は、対象の店舗に向かう携帯電話ユーザに指示を提供することなど、モールもしくは店舗における特定の販売区域に携帯電話をもつ人々を誘導する、建物もしくは家庭内の特定の位置までロボットもしくはドローンを誘導するために、または目的ビーコンにもしくは複数のビーコンによって決定される座標位置に自動的に玩具を誘導するために使用されてよい。他の場合では、そのようなシステムは、たとえばビーコン表面に分散される多数の放射体が識別可能であり、かつ識別可能な放射体からの最大パルス計数値が、放射体に隣接する表面が位置判定装置に向いていることを示す場合、たとえば位置判定装置に対するビーコンの位置、位置付けおよび向き付けを提供してよい。

【０１２４】

本開示の例証的なシステムは、低コスト赤外線搭載装置および赤外線ビーコンに基づいてよい空間的位置を測定することが可能であるように構成されてよい。一意の識別番号をブロードキャストする屋外設置の赤外線ビーコンは、ワンタイム手順で(静止ビーコンの位置は、不動の構造に設置されると、場合により一度測定される必要があるのみでよいため)差分GPSを使用して、屋外で改善された正確さで位置判定されてよい。一意の識別番号をブロードキャストする屋内設置の赤外線ビーコンは、一意の識別番号を各ビーコンに対する具体的な位置判定値と関連づけることによって、建物の正確な調査マップまたは外部GPSと組み合わせて建築平面図を使用して、屋内でより正確に位置判定されてよい。相対位置は改善された構成で提供されてもよい。たとえば、オフィスビルにおける各部屋は一意の識別番号が備えられてよく、そして地理的参照が三次元(x,y,z)絶対位置よりむしろ部屋番号に関してなされてよい。絶対または相対いずれの位置付けが使用されるにせよ、位置情報はインターネットを通じてまたはローカルデータベース空間位置確認サービスを通じて入手可能な一意の識別番号に関連されてよい。動作の際、赤外線受信器を装備したポータブルコンピューティング装置が赤外線ビーコンからデータ信号を受信して、屋内または屋外両方の物理的位置の上昇した精度測定を可能にしてよい。ある種の例証的な実施形態において、ポータブルコンピュータと一体化されるGPS受信器を使用して位置を概略的に測定し、より精密な位置付けは赤外線ビーコンを参照して扱ってよい。

【０１２５】
例証的な実施形態において、本開示のビーコン装置は、屋内または屋外使用に適する従来の送信器ハウジングに一体化されてよい。ビーコンは、1つまたは複数の送信器がビーコンフレームに添付される、かつ/あるいは固定または移動構造の壁もしくは天井または本体に固定される、自由に移動する装置でよい。赤外線ビーコンは、決定した電圧で電力を供給する照明器具に任意選択で取り付けられる光源、および光源に電気的かつ物理的に接続される電圧変換器を含んでよい。送信装置が低下した供給電圧を有することが必要でよい。屋内使用のためには、電力は典型的に110ボルトACで供給され、そして電圧変換器によって5または6ボルトDC未満に変換される。スタンドアロン使用のためには、送信装置はバッテリによって電力供給されるか、または熱、太陽、加振または機械源によって獲得される電気エネルギーを使用してよい。

【０１２６】
例証的な実施形態において、電圧変換器によって電力供給される動作中のビーコンは、データ信号の他にレンジ測定可能信号を連続的に、間欠的に、または質問信号に応答してブロードキャストしてよい。このデータ信号は予め決定されてよく、かつ典型的に、一般に伝送可能なIR搬送波周波数(38KHzおよび56KHzのような)を厳守する一連の赤外線パルスである。ある種の実施形態において、マイクロコントローラおよび発振器が設けられ、マイクロコントローラをトリガして、データ信号のブロードキャストに帰着する電気パルス列を開始してよい。代替的に、赤外線、光、物理的(たとえば押しボタンもしくはスイッチ)、または無線周波数入力に応答して、単独でまたはマイクロコントローラもしくは発振回路と組合せでデータ信号のブロードキャストを開始するトリガ回路が設けられてよい。

【０１２７】
例証的な実施形態において、受信器装置フレームまわりに対称的空間または角度パターンで配置される共通の受信器アレイモジュールを含む赤外線受信器アレイが提供される。受信器要素は典型的に対称構成で配置されて、送信器のレンジの他に受信方向または方位角を測定してよい。各受信器要素は完全な赤外線受信器モジュール(標準TVに使用されるもの、たとえばVishay Microelectronicsによって開発されたTSSP4038のような)でも、または別々のダイオードおよび赤外線信号プリプロセッサ回路としてでもよい。すべての受信器要素はマイクロプロセッサに電子的に接続されて、位置座標および方位角をさらに処理してよい。概して、受信器要素は、すべての受信器要素間の離間および角度関係を使用することによって入力ビーコン信号のレンジおよび角度を測定して、受信器ユニットに対するビーコンの位置座標を計算するように構成されてよい。

【０１２８】
いくつかの例証的な実施形態において、1つまたは複数の放射体から信号を受信する複数の受信器を含む受信器アレイを協調させて、受信信号を処理し、そして1つまたは複数の放射体を、受信器アレイの位置および向きから離れた測定レンジまたは距離として、かつそれに対して特定または指定角度にあると判定するベースユニットが提供されてよい。

【０１２９】
いくつかの例証的な実施形態において、複数の放射体を含む放射体アレイは、送信ユニットの識別の他に、受信器によって検出され得る特定のレンジング「コード」または特性を送る信号を送信してよい。レンジングコードは典型的に、昇順または降順にさらに配置される、振幅または信号強度が変動する搬送波変調パルスのバーストである。レンジングコードは一連のインタリーブだが振幅変動するパルス(図5dを参照のこと)でもあり得るので、コードはランプ増加または減少に制限されなくてよい。別の手法は、たとえば二次変動振幅変形または「J」形の振幅プロファイルを使用して対象のレンジプロファイルに合わせて調整され得る振幅変動パルスの非線形ランプコードを使用することである。レンジングまたは距離計算は、受信器ダイオードが作動されると「ハイ」パルス状態が発生し、そして受信器ダイオードが作動されないと「ロー」パルス状態が発生するパルス幅として、受信器において判定されてよい。パルス列における1つまたは複数の受信パルスの長さ

はしたがって、場合により、同じ時限におけるパルスの計数の関連値として、レンジを測定するために使用されてよい。

【０１３０】

例証的な実施形態において、アレイにおける受信器は、たとえば回路基板上の中心位置まわりに対称または非対称方式で位置決めされる、静止または可動フレーム、構造、アセンブリ、物体などに添付されてよい。受信器は、この場合には、図1に図示されるように、広角度から信号を受信するように外に向くように構成される。同様に、受信器のアレイは円状で、基準角に対して放射体要素から方向および方位角を測定してよい。同様に、受信器は、図3に図示されるように、球面上に位置決めされて、受信器がレンジングならびに方向および方位角を使用して3Dで離間関係および角度関係座標を測定するようにしてよい。

【０１３１】

例証的な実施形態において、システムは、3Dに位置決めされる複数の放射体装置の組合せとして複数の赤外線放射体および受信器が設けられてよく、その放射体は、識別信号、機能指令信号、およびそれらのレンジを特性化する信号、場合により他の信号を送る信号を送信するように構成される。信号は、図3に図示されるように、複数の受信器を含む部分的に湾曲した表面としてか、または完全な円もしくは球状構成としてか、対称または非対称アレイでよい1つまたは複数の受信器によって受信される。この図は、受信器が平面図において全円で配置される受信器構成を例示し、そして方向角はゼロから360度まで測定されるが、しかし高度は部分的な角度にわたってのみ測定される。もちろん、検出される高度角は、球状受信器表面46上の受信器の「リング」を増やすにつれて拡大されてよい。

【０１３２】

例証的な実施形態において、図4に図示されるように、ビーコン装置50は位置判定装置51によって位置判定される。ビーコン装置50は放射体プロセッサ52によって動作され、かつ外部電源54(バッテリなどといった)によって電力供給され、そして電力/モードスイッチ56によって切換可能である。放射体プロセッサ52は、媒体を通って伝搬し、そして受信器アレイ60によって、詳細には受信器プロセッサ62によって実質的に同時に受信されて処理される信号の形態のデータシグナリングおよびレンジバーストの組合せを使用して放射体アレイ58のシグナリングを制御するように構成される。受信器アレイ60はスイッチ64によって、かつ外部電源65(バッテリなどといった)から電力供給され、そして受信器アレイ60は受信器プロセッサ62によって自動的に制御されて、構成された自律機能を動作させ、方向およびレンジ情報を内部にまたは外部に、すなわち受信器内の他の機能ユニットに、またはレンジおよび方向検出活動を展開するより大きいシステム内の他の機能ユニットに通信する。出力機能が出力オーディオスピーカ66または外部LEDに伝達されるか、または無線装置68(ブルートゥース(登録商標)、IRDA、WIFIなど)を使用して、外部制御目的のための無線データを出力してよい。プロセッサは、各種の機能を行ってよい様々なセンサ70に応答してもよい。そのようなセンサ機能の例は、周辺光、動き検出、温度変化、振動、および回転または線形加速度などの慣性検知の検出である。プロセッサは駆動列72とも通信して、ビーコン10の検出角度位置、および場合によりレンジに応答して航法指令を発行してよい。

【０１３３】

プロセッサ62は、ビーコン装置50の位置に追従して、出力行動として、出力オーディオスピーカ66を介して、携帯電話におけるなど、位置判定装置51を携行するユーザにオーディオ命令を送るように構成されてよい。そのような命令は、矢印またはGPS状のマップインタフェースなどの使用によって、66aで図示されるディスプレイを経由してユーザに伝達されるグラフィック命令でもよい。さらに、位置判定装置51がビーコン50の位置を更新するにつれて、位置判定装置はビーコンに対して移動する、またはその逆であるので、オーディオ命令はオーディオスピーカ66を介して、および/またはグラフィック命令はディスプレイ66aを経由して、GPS状の様式で連続して配信されてよい。

【０１３４】
いくつかの例証的な実施形態において、複数のビーコンが、通信プロトコルを使用して受信アレイに識別データおよびレンジングデータを通信するように構成されてよい。通信プロトコルは、図5a～図5c、図5dおよび図5eに図示されるように、レンジング信号プロトコルによって追従または先行される通信信号構造に組み込まれる固定構造プリアンブルでよい。通信プロトコルは、図5a～図5cに図示されるように、同期タイミング信号に基づいて固定タイムスロットにビーコンを割り当てることに基づくタイムスロットプロトコルも含んでよい。図5aにおいて、通信プロトコルは、識別子、リアルタイムデータ、およびデータを暗号化し、かつ正確さを検査するための方式(たとえばCRCチェックサムなど)を使用する任意の手段を含み得る。パルスバーストレンジングでの通信のためのプロトコルの例は、タイムスロット構成で配置されるレンジング信号バーストによって追従される通信プリアンブルを使用すること(図5bを参照のこと)、および二値信号を示す順序にレンジング信号バーストを配置すること(図5cを参照のこと)である。別の例は同期を一切含まなくてよく、そして複数のビーコンが受信器アレイにランダムに送信している。適用可能な通信プロトコルも、図に示されるように、ブルートゥースおよび他の無線応用のための既知のプロトコルスタックと併せて使用されてよい、特定のビーコンから送信される識別またはデータ信号を暗示する二値シーケンスを伝達する順序に適切に配置される二進化レンジングバーストのシーケンスを使用して展開されてよい。

【０１３５】
いくつかの例証的な実施形態において、複数のビーコンが、非同期方式で通信データ(識別、モードデータ)およびレンジング信号バーストを送信するように構成されてよい。データ型は、装置識別情報およびゲームプレイのモード(例として、追跡、追従、および「発射」状態など)であり得る。この場合には、受信器は、ビーコンデータを取得し、そして受信したデータが有効であり、かつ同時に送信している別のビーコンによって破損されていないかどうかを判定するように構成されてよい。通信されたデータが破損されている場合、受信器はデータパケットおよび対応するレンジングバーストを拒否するように構成されてよい。そのような方式は、データパケットを受け入れるまたは拒否するためのインターネット無線または有線プロトコルと同様である。

【０１３６】
いくつかの例証的な実施形態において、通信信号のタイムスロットを制御して二進化データの他にレンジング信号バーストを送るために、同期信号が展開されてよい。同期信号は、たとえば互いから離れた固定遅延で送信される一連の固定時間パルスでよい。そのようなタイミングパルスの出所は、1つの単一のクロッキング機構を含む様々なソースからであってよい。たとえば、GPS受信器を使用してGPS衛星から原子時計計時パルスを受信してよく、またはブルートゥース無線が無線ネットワークを通じて定期計時パルスを送ってもよい。いずれの場合にも、ビーコン装置は同期パルス受信器が構成されて、それによってビーコンが受信した同期パルスに従って特定のタイムスロットで同期パルスを発することを可能にしてよい。同様に、受信器アレイも同期パルス受信器が構成されて、同期パルスを取得して、各送信ビーコンに受信器タイムスロットを割り当ててよい。

【０１３７】
いくつかの例証的な実施形態は、ビーコンに、およびそこからデータを通信する無線方法を展開してよい。この手法は必ずしも、レンジングバーストが計時方法を使用して符合化されることを必要とするわけではない。しかしながら、無線データパケットはほぼ同時にまたはレンジバーストに対してほぼ同期タイミングで送られて、受信器アレイが受信した識別データパケットを受信したレンジングバーストと関連づけするようにしてよい。この手法は、より複雑かつ高コストであるが、識別データがレンジングバーストと独立して送られることを可能にすることによってそのようなコストを正当化してよく、場合によりビーコン/受信器通信プロトコルの非同期動作のより効率的なまたは改善された管理を可能にしてよい。

【０１３８】

いくつかの例証的な実施形態は、受信器アレイの構造を、図5dに図示されるように、入力ビーコン信号のレンジを計算するように構成してよく、ビーコンは、ランプアップ信号、ランプダウン信号またはログランプ信号などといった、信号強度が変動するパルスのバーストを送るように構成されてよい。したがって、受信器アレイ要素は、レンジに応じてオンに切り替わってよい。この方途では、受信パルスの列が、パルス列の継続時間の間、受信器アレイ要素にオンに切り替わらせてよく、ここで列における最初のパルスが受信器アレイをオンに切り替え、そして最後のパルスに続いて受信器アレイがオフに切り替わる。

【０１３９】

入力レンジを計算するための例証的な方法は、以下の通り、特定のレンジおよび方向に対して受信される最大IRエネルギーを見つけることに基づいてよい。

【０１４０】

レンジ=A[k]におけるMAX[E[i]]、但しi=1,...,N、

但し「i」は各受信器要素の指標であり、そしてNは受信器要素の総数であり、

A[i]は受信器要素「i」の固定角度である。

E[i]は受信器要素「i」において受信されるIRパルスエネルギーである。

「k」は最大エネルギーを受信した受信器要素であり、そしてA[k]はその受信器の角度である。

【０１４１】

レンジに対するこの計算は、受信器アレイのために複数の受信器、例として10以上などが使用される場合に展開されてよい。例が図6に図示され、多数の受信器22が、受信器アレイ60において、複数の放射体を放射体アレイ58においてをもつビーコン装置50からIRエネルギーを受信するように構成される。この例では、最大レンジが最大電力の60%の受信パルス幅であり、そして最大エネルギーは220度で受信される。たとえば32など、多数の受信器22が展開される場合、最大レンジ計算は正規に分散されるレンジエネルギーのグループに基づいてよく、ここで最大エネルギーは正規曲線の最大高さで発生し、そしてこの最大値は220度の推定方向角で発生し(図6に図示されるように)、これは特定の受信器に対応する。

【０１４２】

図7a～図7cは、より少ない受信器要素(この場合には8つの受信器が使用される)で角度およびレンジを測定または推定する例を例示する。この場合には、各ピークPは関連する受信器のピークであり、8つのピーク(2つの端の半ピークが1つのピークとして数えられる)が図7aに図示される。図7bは、中央受信器によって受信されるPmax信号、および外側の2つのPdim信号の例を図示し、すべてが図示されるように閾値を超える。図7cは、横軸上の矢印Aによって表される、グループの位置によって示される推定方向を示し、レンジが矢印Aの高さによって推定される、最良適合解析後の曲線またはプロファイルを図示する。この場合には、矢印Aは受信器の特定の角度位置と整列するのではなく、むしろ角度点の座標軸上で、受信器のための1つの点に隣接してか、または隣接する受信器に対応する2つの点の間かに位置する。いくつかの例証的な実施形態において、受信器アレイは、図3に図示されるように、入力ビーコン信号の方向(または方位)角を計算するように構成されてよい。同様に、受信器アレイのアレイ構造は、入力ビーコン信号の高度角を計算するように構成されてよい。入力ビーコン方向角を計算するための例証的な方法は、以下の通り、加重平均を使用する方向のための計算に基づいてよい。

方向=SUM[A[i]*E[i,j]]/SUM[E[i,j]]、但しi=1,...,N、

高度=SUM[B[j]*E[i,j]]/SUM[E[i,j]]、但しj=1,...,M、

但し(i,j)は各受信器要素の指標であり、そしてNは方向受信器要素の総数であり、そしてMは高度受信器要素の総数である。

A[i]は受信器要素「i」の固定方向角である。

B[j]は受信器要素「j」の固定高度角である。

E[i,j]は受信器要素「(i,j)」において受信されるIRパルスエネルギーである。

【０１４３】
上記を図3に適用すると、方向受信器要素の数に対するNの値は各リングにおける受信器要素の数、この例では16に等しい一方で、高度受信器要素に対するMの値は3つの行の各垂直スライスにおける受信器要素の数に等しく、ここで各スライスはしたがって3つの受信器要素を含む。この場合には、各受信器要素は両NおよびMグループの部材である。
【０１４４】
異なる手法が行われてよく、個別の補間方法、ガウス曲線などといった関与する式を使用して最尤方向および高度角を推定してよい。それらは加重平均と同様でよく、したがってこの推定値の表現として含まれる。
【０１４５】
いくつかの例証的な実施形態において、図8に図示されるように、単一のビーコンまたは複数のビーコン76が固定位置に置かれてよく、装着した放射体が装着面から離れる角度方式で信号を放つ。たとえば、図8は、発光素子が特定の照明角度にわたりつつ3つのビーコン76が部屋の壁天井または隅に装着される部屋を図示する。単一のまたは複数の受信器アレイ78を部屋にかつ複数のビーコン76の照明範囲内に設けると、1つまたは複数のビーコン76がデータ信号およびレンジングバーストを能動的に送信して、受信器アレイ78は位置決めされてよい。図8は、受信器アレイ78がレンジングデータをR1、R2、R3としておよび方向データをH1、H2、H3として処理してよく、たとえばロボット80をリアルタイムで位置付けるためにすべてのデータが使用され得ることを図示する。
【０１４６】
いくつかの例証的な実施形態において、図9に図示されるように、受信器アレイベースの受信器車両82は、プログラムされた中間地点への経路を決定するように構成されてよい。ビーコン86からの角度およびレンジで受信器アレイ84を位置付けることによって、受信器アレイプロセッサは、基準としての現存の位置点に基づいて中間地点P1、P2、P3をプロットしてよい。それゆえに、一連の追加の中間地点がプロットされ、かつ受信器車両82における誘導制御サブシステムに送られて、プロットされた中間地点への移動をプロットしてよい。例証的な実施形態は、図9に図示されるように、一連の中間地点に沿ってロボットを移動するよう指示がなされ、そしてかつビーコン/受信器アレイ手法を使用して検証されて、ロボットを時間内またはリアルタイムに位置付けるロボット工学に適用されてよい。
【０１４７】
いくつかの例証的な実施形態において、中間地点をプロットし、そして中間地点に沿って経路の正確さ向上を許容するために誘導制御アルゴリズムが展開されてよい。この場合に決定されるべき中間地点は、レンジ値の三角測量を伴い、そして受信器アレイを使用して推定されもする方向および高度角に基づいて推定位置を追加してよい。図10に図示されるように、そのような正確さ向上の例は、ドッキングステーション90へのロボット88の精密なドッキングを許容してよい。これは、図10に図示されるように、2つのビーコン92および単一の受信器アレイ94を伴う比較的単純な電子工学で達成されてよい。
【０１４８】
図1が、放射体表面14に沿って分散される少なくとも1つ、この場合には複数の放射体12とともに、各放射体12が一意の軸18に沿って少なくとも1つの位置判定信号16を発するように構成されて、ビーコン装置を10で図示するのに対して、複数の放射体が、たとえば平行軸に沿って少なくとも1つの位置判定信号を発する他の例証的な実施形態が展開されてよい。これは、各放射体がそれでもなお一意に識別可能で特に有益であろう。
【０１４９】
例証的な実施形態が、他の可能な用途の中で、たとえば以下のいずれかのための1つまたは複数の受信器アレイと組み合わせられる単一のまたは複数のビーコンとしての使用のために実装されてよい。
- ズーム/フォーカスのための固定カメラシステムのための目標追跡、
- 向き付け/追従のための移動カメラシステムのための目標追跡、

- 玩具用途のための目標追跡、
- スポーツ用途(ゴルフ、野球、トレーニングなど)のための目標追跡、
- 6DOF位置および向き付けをするハンドヘルド装置(例として3Dゲームのための)、
- リアルタイム人または資産追跡のためのバッジおよび他の送信器の追跡および位置付け、ならびに
- ロボットのドッキングおよび位置付け。

【０１５０】

本開示は、実際的に例証的な実施形態であると考えられることを記載している。しかしながら、本発明の範囲内で展開がなされてよいこと、および明らかな修正が当業者に想起されるであろうことが認識される。次いで上記記載に関して、大きさ、材料、形状、形式、機能ならびに動作、組立および使用の方式の変化を含め、本発明の部分にとっての最適の寸法の関係が当業者に容易に明らか、かつ明白であると思われ、そして図面に例示され、明細書に記載されるものとのすべての等価な関係が本発明によって包含されるものと意図されることが理解されるはずである。

【０１５１】

したがって、上記は本発明の原理を例示するのみと考えられる。さらに、多数の修正および変更が当業者に容易に想起されてよいので、本発明を図示および記載される厳密な構造および動作に限定することは所望されず、したがってすべての適切な修正および等価物が本発明の範囲内に納まるものとされてよい。

【０１５２】

装置またはアセンブリおよび付随的な方法が、例証的な実施形態と現在考えられるものに関して記載されたが、本発明はそのようには限定されない。反対に、本発明は、添付の請求項の趣旨および範囲内に含まれる、様々な修正および等価な配置を包含するものと意図される。以下の請求項の範囲は、すべてのそのような修正ならびに等価な構成および機能を包含するように最も広義な解釈が与えられるはずである。

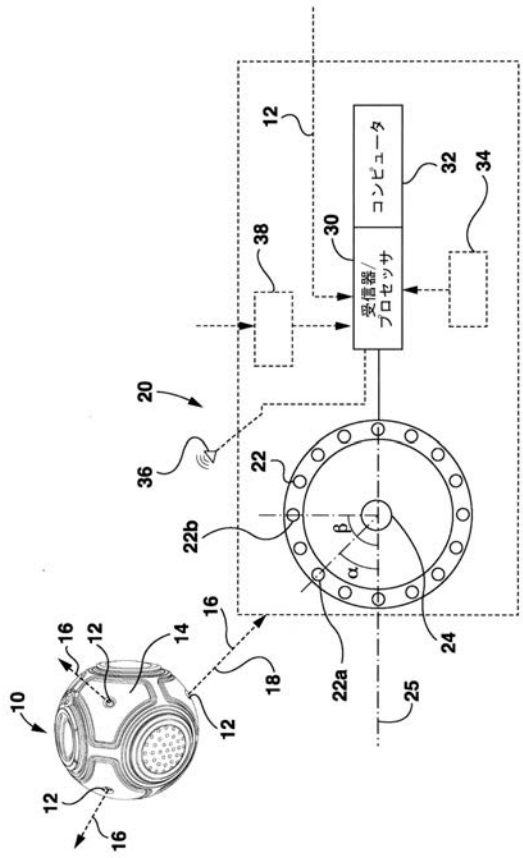
【符号の説明】

【０１５３】

10 ビーコン装置
12 放射体
14 放射体表面
16 位置判定信号
18 軸
20 位置判定装置
22 受信器
24 検知位置
25 基準軸
26 受信器表面
30 プロセッサ
32 コンピュータ
34 メモリ
36 質問器
46 受信器表面
50 ビーコン装置
51 位置判定装置
52 放射体プロセッサ
54 外部電源
56 電力/モードスイッチ
58 放射体アレイ
60 受信器アレイ
62 受信器プロセッサ

64　スイッチ
65　外部電源
66　出力オーディオスピーカ
66a　ディスプレイ
68　無線装置
70　センサ
72　駆動列
76　ビーコン
78　受信器アレイ
80　ロボット
82　受信器車両
84　受信器アレイ
86　ビーコン
88　ロボット
90　ドッキングステーション
92　ビーコン
94　受信器アレイ

【図１】



【図１ａ】

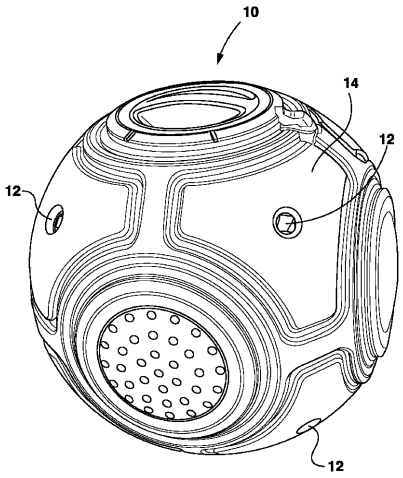


FIG. 1a

【図１ｂ】

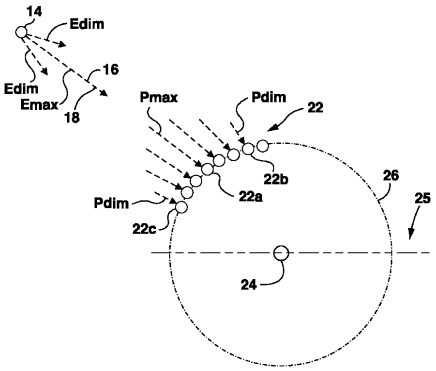
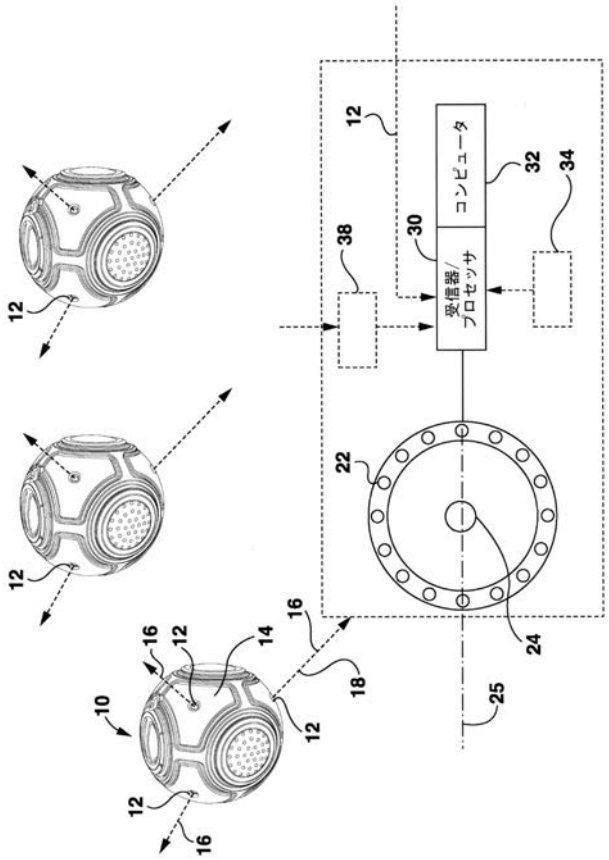


FIG. 1b

【図２】



【図３】

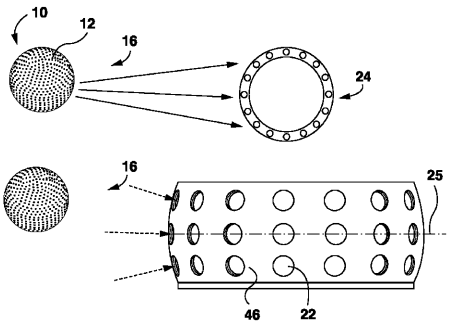
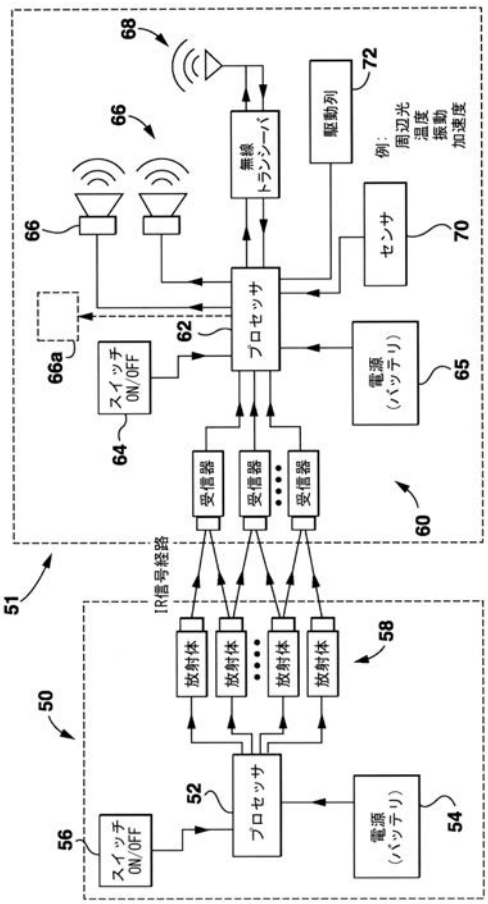
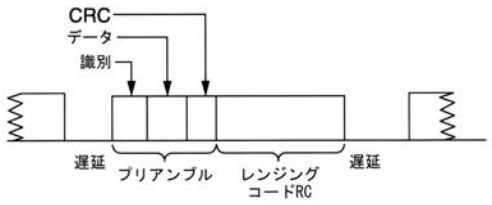


FIG. 3

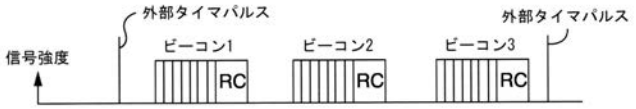
【図４】



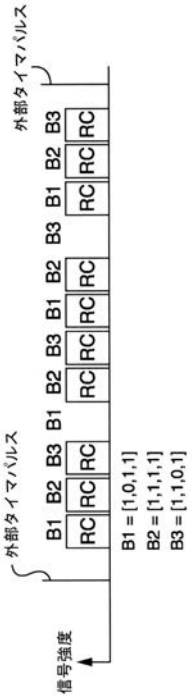
【図５ａ】



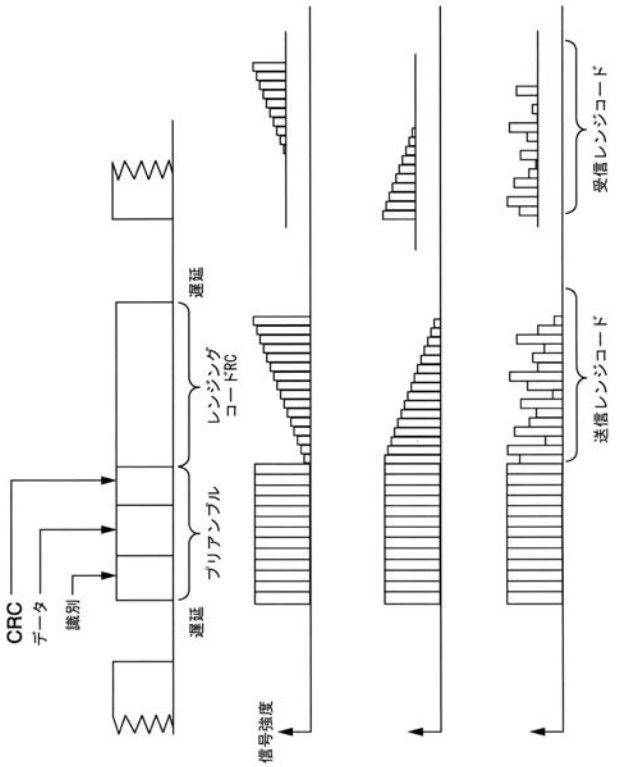
【図５ｂ】



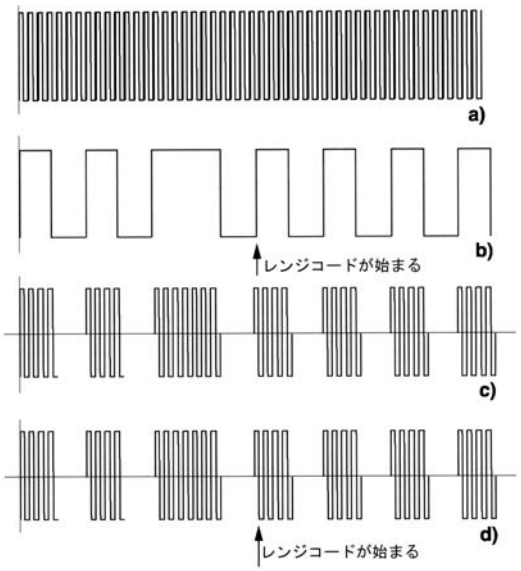
【図５ｃ】



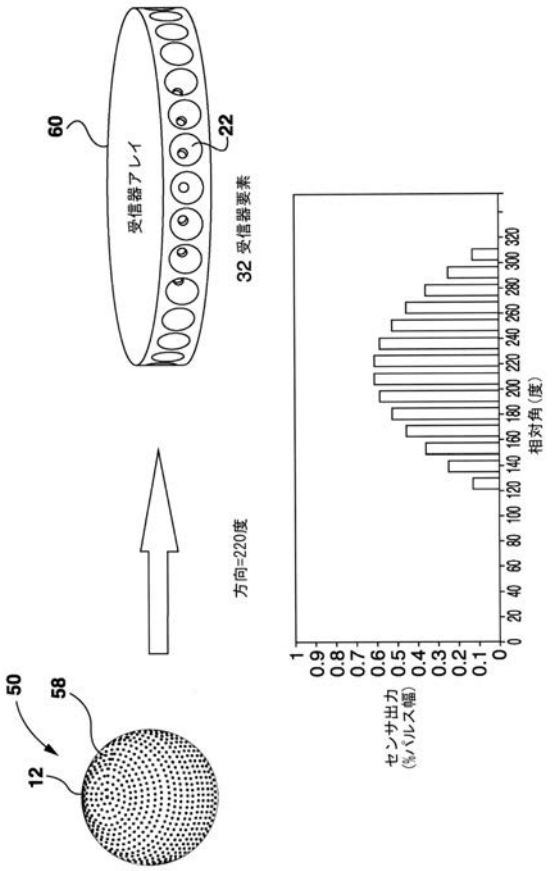
【図５ｄ】



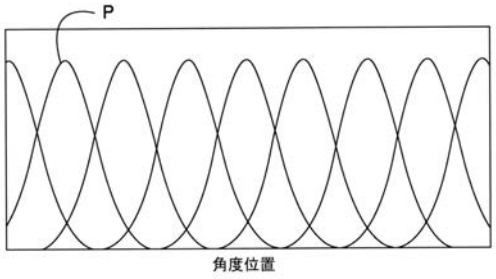
【図５ｅ】



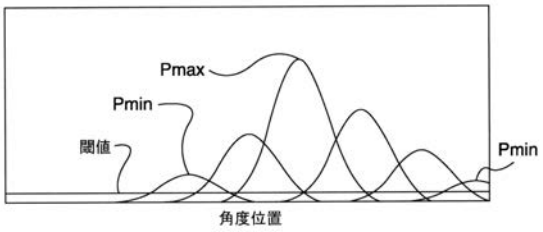
【図６】



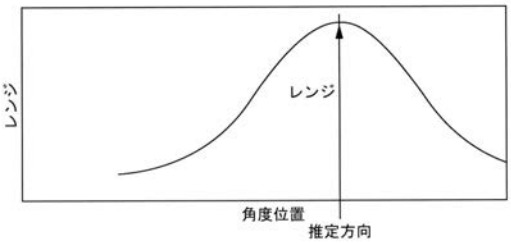
【図７ａ】



【図７ｂ】



【図７ｃ】



【図８】

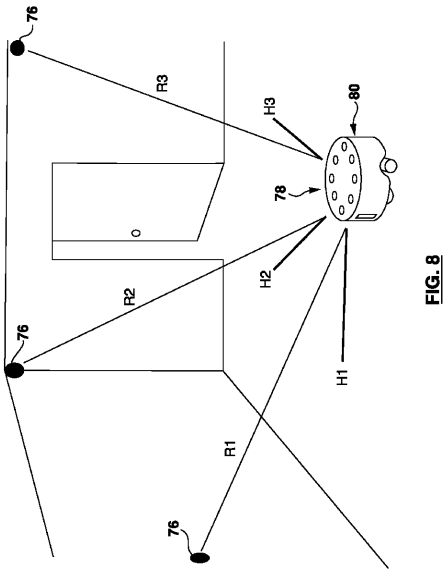


FIG. 8

【図９】

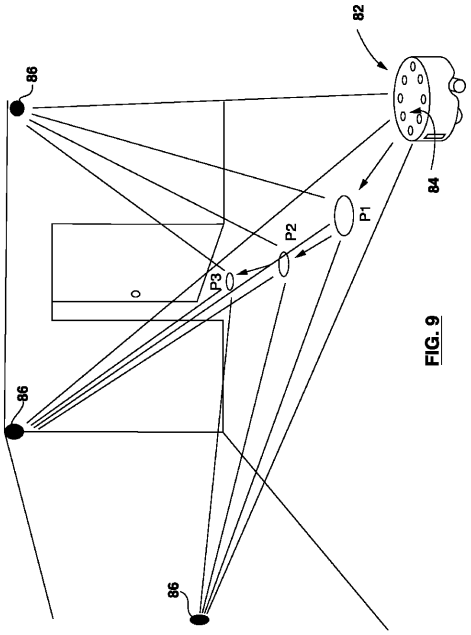


FIG. 9

【図１０】

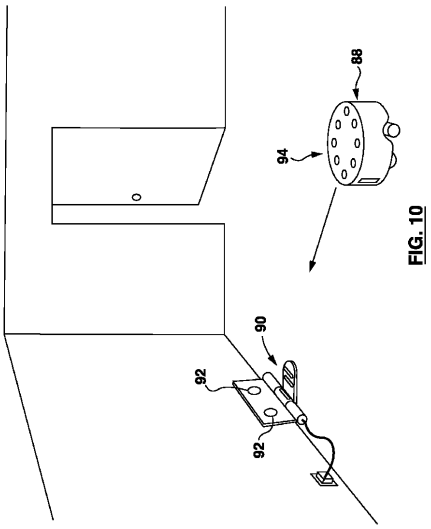


FIG. 10

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CA2015/051012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC: ***G01S 5/00*** (2006.01), ***B25J 19/02*** (2006.01), ***G01S 5/16*** (2006.01), ***G05D 1/02*** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC: G01S, B25J, G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic database(s) consulted during the international search (name of database(s) and, where practicable, search terms used)
Database searched: Questel Orbit
Keywords searched: locate, emitter, beacon, receiver, angular, azimuth, position, pulse, count, strength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6,504,794 B2 (HAASE et al.) 7 January 2003 (07-01-2003) see entire document	1-100
A	GB 1248066A (CHISHOLM) 29 September 1971 (29-09-1971) see entire document	1-100
A	US 6,300,904 B1 (DVORAK et al.) 9 October 2001 (09-10-2001) see entire document	1-100
A	US 3,704,465 (MASAK et al.) 28 November 1972 (28-11-1972) see entire document	1-100
A	US 6,324,296 B1 (MCSHEERY et al.) 27 November 2001 (27-11-2001) see entire document	1-100

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ 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 another 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	Date of mailing of the international search report
12 February 2016 (12-02-2016)	15 February 2016 (15-02-2016)
Name and mailing address of the ISA/CA Canadian Intellectual Property Office Place du Portage I, C114 - 1st Floor, Box PCT 50 Victoria Street Gatineau, Quebec K1A 0C9 Facsimile No.: 819-953-2476	Authorized officer Dennis Atkinson (819) 639-5508

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CA2015/051012

Patent Document Cited in Search Report	Publication Date	Patent Family Member(s)	Publication Date
US6504794B2	07 January 2003 (07-01-2003)	US2002021621A1	21 February 2002 (21-02-2002)
		AU4929901A	03 October 2001 (03-10-2001)
		CA2403854A1	27 September 2001 (27-09-2001)
		CA2403854C	07 June 2005 (07-06-2005)
		EP1277091A1	22 January 2003 (22-01-2003)
		EP1277091A4	09 September 2009 (09-09-2009)
		US2003156495A1	21 August 2003 (21-08-2003)
		US6826117B2	30 November 2004 (30-11-2004)
		WO0171432A1	27 September 2001 (27-09-2001)
		WO0171432A8	28 February 2002 (28-02-2002)
GB1248066A	29 September 1971 (29-09-1971)		None
US6300904B1	09 October 2001 (09-10-2001)	US6300904B1	09 October 2001 (09-10-2001)
		AT265052T	15 May 2004 (15-05-2004)
		AU5329500A	28 December 2000 (28-12-2000)
		CA2375452A1	14 December 2000 (14-12-2000)
		DE60010077D1	27 May 2004 (27-05-2004)
		DE60010077T2	21 April 2005 (21-04-2005)
		EP1188066A1	20 March 2002 (20-03-2002)
		EP1188066B1	21 April 2004 (21-04-2004)
		JP2003501664A	14 January 2003 (14-01-2003)
		WO0075681A1	14 December 2000 (14-12-2000)
US3704465A	28 November 1972 (28-11-1972)	US3704465A	28 November 1972 (28-11-1972)
		CA952609A	06 August 1974 (06-08-1974)
		CA959566A2	17 December 1974 (17-12-1974)
		DE2143139A1	02 March 1972 (02-03-1972)
		FR2103598A1	14 April 1972 (14-04-1972)
		FR2103598B1	05 August 1977 (05-08-1977)
		GB1351848A	01 May 1974 (01-05-1974)
		GB1351850A	01 May 1974 (01-05-1974)
US6324296B1	27 November 2001 (27-11-2001)		None

フロントページの続き

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

(72)発明者 アンドリュー・エイチ・ロービラー
カナダ・オンタリオ・Ｎ２Ｋ・１Ｗ９・ウォータールー・レキシントン・ロード・２５６
(72)発明者 ミヒャエル・コシック
カナダ・オンタリオ・Ｍ４Ｖ・１Ｂ９・トロント・コッティンガム・ストリート・１０３
(72)発明者 ヴァレンティン・エム・バーティー
カナダ・オンタリオ・Ｍ６Ｓ・１Ｘ１・トロント・ハンバービュー・ロード・８６

Ｆターム(参考) 5H301 AA01 AA06 AA10 BB11 BB14 KK08