

(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2018-506719

(P2018-506719A)

(43) 公表日 平成30年3月8日 (2018. 3. 8)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G O 1 S 17/42	(2006.01)	G O 1 S 17/42		5 J 0 8 4
G O 1 S 7/481	(2006.01)	G O 1 S 7/481	A	
B 6 4 C 39/02	(2006.01)	B 6 4 C 39/02		
B 6 4 D 45/00	(2006.01)	B 6 4 D 45/00	A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2017-540104 (P2017-540104)	(71) 出願人	595020643
(86) (22) 出願日	平成28年1月11日 (2016. 1. 11)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成29年9月28日 (2017. 9. 28)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/012904		
(87) 国際公開番号	W02016/122861		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開日	平成28年8月4日 (2016. 8. 4)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(31) 優先権主張番号	14/611, 074		ハウス・ドライブ 5775
(32) 優先日	平成27年1月30日 (2015. 1. 30)	(74) 代理人	100108855
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100158805
			弁理士 井関 守三
		(74) 代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 推進デバイスライダースystemおよび方法

(57) 【要約】

遠隔感知システム、および遠隔感知システムを使用するための方法が開示される。遠隔感知システムは、その遠隔感知システムが組み込まれた車両の推進部分に結合されたミラーを含み得る。遠隔感知システムは、車両の固定部分に結合された光送信機および光受信機をさらに含み得る。

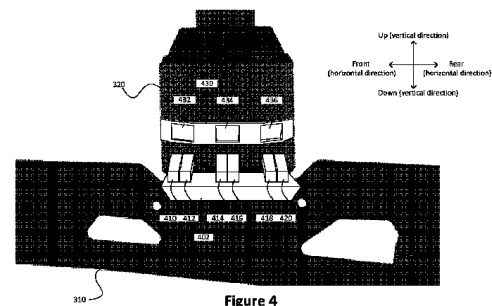


Figure 4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に結合された遠隔感知システムであって、
前記車両の第 1 の推進部分に結合された第 1 の複数のミラーと、
前記車両の第 1 の固定部分に結合されており、第 1 の測定領域に反射されるよう前記第 1 の複数のミラーに光を放出するように構成された、1 つまたは複数の光送信機の第 1 のセットと、

前記車両の前記第 1 の固定部分に結合されており、前記第 1 の測定領域から反射された前記放出された光の一部分を受信するように構成された、1 つまたは複数の光受信機の第 1 のセットと

を備え、

ここにおいて、前記車両の前記第 1 の推進部分が、移動時に前記車両を推進させるために回転する前記車両の一部である、
遠隔感知システム。

【請求項 2】

前記車両の前記第 1 の推進部分が、前記車両を推進するように構成されたモーターを備える、

請求項 1 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 3】

前記モーターが、アウトランナーモーターと、インランナーモーターと、中空ボアモーターと、ガス動力式モーターのうちの少なくとも 1 つを備える、

請求項 2 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 4】

前記車両の前記第 1 の推進部分が、ロータと、車軸と、ホイールのうちの少なくとも 1 つを備える、

請求項 1 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 5】

前記車両の前記第 1 の固定部分が、移動時に前記車両を推進させるために回転しない前記車両の一部である、

請求項 1 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 6】

前記車両の前記第 1 の推進部分が第 1 の軸の周りを回転し、

前記第 1 の複数のミラーのうちの第 1 のミラーが前記第 1 の軸に対して第 1 の角度で固定され、

前記第 1 の複数のミラーのうちの第 2 のミラーが前記第 1 の軸に対して第 2 の角度で固定され、

前記第 1 の角度が前記第 2 の角度とは異なる、

請求項 1 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 7】

前記第 1 の複数のミラーのうちの前記第 1 のミラーが第 2 の軸に対して第 3 の角度で固定され、

前記第 1 の複数のミラーのうちの前記第 2 のミラーが前記第 2 の軸に対して第 4 の角度で固定され、

前記第 3 の角度が前記第 4 の角度とは異なり、

前記第 2 の軸が前記第 1 の軸に直角である、

請求項 6 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 8】

前記車両の前記第 1 の推進部分が第 1 の軸の周りを回転し、

1 つまたは複数の光送信機の前記第 1 のセットのうちの第 1 の光送信機が、前記第 1 の光送信機からの光放出を前記第 1 の軸に対して第 1 の角度で前記第 1 の複数のミラーのう

10

20

30

40

50

ちの第 1 のミラーから反射させるために前記第 1 のミラーに対して配置され、

前記第 1 の光送信機が、前記第 1 の光送信機からの光放出を前記第 1 の軸に対して第 2 の角度で前記第 1 の複数のミラーのうちの第 2 のミラーから反射させるために、前記第 2 のミラーに対して配置され、

前記第 1 の角度が前記第 2 の角度とは異なる、

請求項 1 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 9】

1 つまたは複数の光送信機の前記第 1 のセットのうちの第 2 の光送信機が、前記第 2 の光送信機からの光放出を前記第 1 の軸に対して前記第 2 の角度で前記第 2 のミラーから反射させるために前記第 2 のミラーに対して配置され、

前記第 2 の光送信機が前記第 2 の角度で前記第 2 のミラーから反射されるべき光を放出するのと時間的に同時に前記第 1 の光送信機が前記第 1 の角度で前記第 1 のミラーから反射されるべき光を放出する、

請求項 8 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 10】

第 1 の時間において前記第 1 の光送信機が、前記第 1 の角度で前記第 1 のミラーから反射されるべき光を放出し、

第 2 の時間において前記第 1 の光送信機が、前記第 2 の角度で前記第 2 のミラーから反射されるべき光を放出し、

前記第 1 の時間が前記第 2 の時間とは異なる、

請求項 8 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 11】

前記第 2 の時間において、1 つまたは複数の光送信機の前記第 1 のセットのうちの第 2 の光送信機が、前記第 1 の角度で前記第 1 のミラーから反射されるべき光を放出する、

請求項 10 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 12】

第 3 の時間において、前記第 1 の光送信機が、前記第 1 の軸に対して第 3 の角度で前記第 1 の複数のミラーのうちの第 3 のミラーから反射されるべき光を放出し、

前記第 3 の時間において、前記第 2 の光送信機が、前記第 2 の角度で前記第 2 のミラーから反射されるべき光を放出する、

請求項 11 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 13】

1 つまたは複数の光受信機の前記第 1 のセットに結合されており、前記第 1 の測定領域から反射され 1 つまたは複数の光受信機の前記第 1 のセットによって受信された前記放出された光の前記一部分に基づいて第 1 の遠隔感知データ信号を生成するように構成された、1 つまたは複数の光検出器の第 1 のセットと、

1 つまたは複数の光検出器の前記第 1 のセットから前記第 1 の遠隔感知データ信号を受信するように構成されたプロセッサと

をさらに備える、請求項 1 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 14】

前記プロセッサが、前記車両から前記第 1 の測定領域までの距離を決定するために 1 つまたは複数の光検出器の前記第 1 のセットから受信された前記第 1 の遠隔感知データ信号を処理するように構成された、

請求項 13 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 15】

前記プロセッサが、前記第 1 の測定領域を含む周囲環境にわたって動いている前記車両をナビゲートするために前記第 1 の測定領域までの前記決定された距離を前記車両のコントローラに提供するように構成された、

請求項 14 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 16】

前記車両の第 2 の推進部分に結合された第 2 の複数のミラーと、

前記車両の第 2 の固定部分に結合されており、第 2 の測定領域に反射されるよう前記第 2 の複数のミラーに光を放出するように構成された、1 つまたは複数の光送信機の第 2 のセットと、

前記車両の前記第 2 の固定部分に結合されており、前記第 2 の測定領域から反射された前記放出された光の一部分を受信するように構成された、1 つまたは複数の光受信機の第 2 のセットと、

1 つまたは複数の光受信機の前記第 2 のセットに結合されており、前記第 2 の測定領域から反射され 1 つまたは複数の光受信機の前記第 2 のセットによって受信された前記放出された光の前記一部分に基づいて第 2 の遠隔感知データ信号を生成するように構成された、1 つまたは複数の光検出器の第 2 のセットと
をさらに備え、

10

ここにおいて、前記プロセッサが、1 つまたは複数の光検出器の前記第 1 のセットからの前記第 1 の遠隔感知データ信号と、1 つまたは複数の光検出器の前記第 2 のセットからの前記第 2 の遠隔感知データ信号とを受信するように構成され、

ここにおいて、前記車両の前記第 1 の推進部分と前記車両の前記第 2 の推進部分とが、移動時に前記車両を推進させるためにそれぞれ回転する別個の物理的構造である、
請求項 13 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 17】

前記プロセッサが、前記車両から前記第 1 の測定領域までの距離と、前記車両から前記第 2 の測定領域までの距離とを決定するために、1 つまたは複数の光検出器の前記第 1 のセットから受信された前記第 1 の遠隔感知データ信号と、1 つまたは複数の光検出器の前記第 2 のセットからの前記第 2 の遠隔感知データ信号とを処理するように構成された、
請求項 16 に記載の遠隔感知システム。

20

【請求項 18】

前記プロセッサが、前記第 1 の測定領域と前記第 2 の測定領域を含む周囲環境にわたって動いている前記車両をナビゲートするために、前記第 1 の測定領域までの前記決定された距離と前記第 2 の測定領域までの前記決定された距離とを前記車両のコントローラに提供するように構成された、
請求項 17 に記載の遠隔感知システム。

30

【請求項 19】

前記プロセッサが、前記車両の周りの実質的にすべての方向において前記車両から測定領域までの距離を決定するために遠隔感知データ信号を処理するように構成された、
請求項 16 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 20】

前記車両の前記第 1 の固定部分に結合されており、前記第 1 の推進部分の回転速度を検出するように構成された、1 つまたは複数のセンサー
をさらに備える、請求項 1 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 21】

1 つまたは複数の光受信機の前記第 1 のセットに結合されており、前記第 1 の測定領域から反射され 1 つまたは複数の光受信機の前記第 1 のセットによって受信された前記放出された光の前記一部分に基づいて第 1 の遠隔感知データ信号を生成するように構成された、1 つまたは複数の光検出器の第 1 のセットと、

40

1 つまたは複数の光検出器の前記第 1 のセットから前記第 1 の遠隔感知データ信号を受信するように構成され、前記第 1 の推進部分の前記検出された回転速度に基づく情報を受信するように構成されたプロセッサと
をさらに備える、請求項 20 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 22】

前記プロセッサが、前記車両から前記第 1 の測定領域までの距離を決定するために、1 つまたは複数の光検出器の前記第 1 のセットから受信された前記第 1 の遠隔感知データ信

50

号と、前記第 1 の推進部分の前記検出された回転速度に基づく前記情報とを処理するように構成された、

請求項 2 1 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 2 3】

車両の周りの空間における遠隔感知の方法であって、

第 1 の測定領域に反射されるように 1 つまたは複数の光送信機の第 1 のセットから第 1 の複数のミラーに光を放出することと、前記第 1 の複数のミラーが前記車両の第 1 の推進部分に結合され、1 つまたは複数の光送信機の前記第 1 のセットが前記車両の第 1 の固定部分に結合される、

1 つまたは複数の光受信機の第 1 のセットにおいて第 1 の測定領域の前記第 1 のセットから反射された前記放出された光の一部分を受信することと、1 つまたは複数の光受信機の前記第 1 のセットが前記車両の前記第 1 の固定部分に結合される、
を備え、

ここにおいて、前記車両の前記第 1 の推進部分が、移動時に前記車両を推進させるために回転する前記車両の一部分である、
方法。

【請求項 2 4】

前記車両の前記第 1 の推進部分が、前記車両を推進するように構成されたモーターを備える、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記車両の前記第 1 の固定部分が、移動時に前記車両を推進させるために回転しない前記車両の一部分である、
請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記車両の前記第 1 の推進部分が第 1 の軸の周りを回転し、

前記第 1 の複数のミラーのうちの第 1 のミラーが前記第 1 の軸に対して第 1 の角度で固定され、

前記第 1 の複数のミラーのうちの第 2 のミラーが前記第 1 の軸に対して第 2 の角度で固定され、

前記第 1 の角度が前記第 2 の角度とは異なる、

請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記第 1 の複数のミラーのうちの前記第 1 のミラーが第 2 の軸に対して第 3 の角度で固定され、

前記第 1 の複数のミラーのうちの前記第 2 のミラーが前記第 2 の軸に対して第 4 の角度で固定され、

前記第 3 の角度が前記第 4 の角度とは異なり、

前記第 2 の軸が前記第 1 の軸に直角である、

請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記車両の前記第 1 の推進部分が第 1 の軸の周りを回転し、

1 つまたは複数の光送信機の前記第 1 のセットのうちの第 1 の光送信機の光放出が、前記第 1 の軸に対して第 1 の角度で前記第 1 の複数のミラーのうちの第 1 のミラーから反射し、

1 つまたは複数の光送信機のうちの前記第 1 のセットの前記第 1 の光送信機の光放出が、前記第 1 の軸に対して第 2 の角度で前記第 1 の複数のミラーのうちの第 2 のミラーから反射し、

前記第 1 の角度が前記第 2 の角度とは異なる、

請求項 2 3 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

[0001] 本明細書で説明する主題は、一般に、信号反射を用いた遠隔感知に関し、特定の実施形態では、車両上に設けられたライダーシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002] 遠隔感知技術は、無線 (radio) または光放出を使用することなどによって、遠隔対象物に関する情報の収集を可能にする。いくつかの (Certain) タイプの遠隔感知技術は、遠隔対象物または環境特徴物 (environmental features) から反射された光学的または他の検出可能な信号を採用する。一例として、ライダー技術は、遠隔対象物までの距離を決定するためにその対象物からレーザーを反射させる (reflects a laser off of a remote object)。距離は、光が対象物に達し、対象物から反射し、レーザーの放出点 (point of the laser's emission) に戻るのに必要な時間の長さを観測することによって決定される。

【0003】

[0003] 車両に固定され得る本質的に自己内蔵型装置である従来のライダーシステムが開発されている。そのような自己内蔵型装置は、すべてが単一の物理的構造中にあるレーザー放出器と、可動ミラーと、光検出器と、プロセッサとを含み得る。そのような装置は、物理的空間 (physical space) を調査する (survey) ために従来は車両に取り付けられていた。たとえば、そのような装置は、地表を調査するために飛行機の下部に取り付けられ、街景を調査するために車の上部に取り付けられていた。そのような装置では、高速に連続して複数の方向においてレーザーの反射を可能にする、可動ミラーを回転させるという唯一の (sole) 目的を有するモーターをデバイス中に含めることが通例である。

【発明の概要】

【0004】

[0004] 実施形態は、ライダーシステムを含む、遠隔感知システムに関する。

【0005】

[0005] いくつかの実施形態は、車両に結合された遠隔感知システムを含む。遠隔感知システムは、車両の第1の推進部分 (propulsion portion) に結合された第1の複数のミラーを含む。本システムは、車両の第1の固定部分に結合されており、第1の測定領域 (measuring area) に反射されるよう第1の複数のミラーに光を放出するように構成された、1つまたは複数の光送信機の第1のセットをさらに含む。本システムは、車両の第1の固定部分に結合されており、第1の測定領域から反射された放出された光の一部分を受信するように構成された、1つまたは複数の光受信機の第1のセットをさらに含む。車両の第1の推進部分は、移動時に車両を推進させるために、車両の第1の固定部分に対して回転する車両の一部分である。

【0006】

[0006] いくつかの実施形態では、車両の第1の推進部分は、車両を推進する (propel) ように構成されたモーターを備える。

【0007】

[0007] いくつかの実施形態では、モーターは、アウトランナーモーターと、インランナーモーターと、中空ボアモーターと、ガス動力式モーターのうちの少なくとも1つを備える。

【0008】

[0008] いくつかの実施形態では、車両の第1の推進部分は、ロータと、車軸と、ホイールのうちの少なくとも1つを備える。

【0009】

[0009] いくつかの実施形態では、車両の第1の固定部分は、移動時に車両を推進させるために回転しない車両の一部分である。

【0010】

[0010]いくつかの実施形態では、車両の第1の推進部分は第1の軸の周りを回転する。そのような実施形態では、第1の複数のミラーのうちの第1のミラーが第1の軸に対して第1の角度で固定される。そのような実施形態では、第1の複数のミラーのうちの第2のミラーが第1の軸に対して第2の角度で固定される。そのような実施形態では、第1の角度は第2の角度とは異なる。

【0011】

[0011]いくつかの実施形態では、第1の複数のミラーのうちの第1のミラーは、第2の軸に対して第3の角度で固定される。そのような実施形態では、第1の複数のミラーのうちの第2のミラーは、第2の軸に対して第4の角度で固定される。そのような実施形態では、第3の角度は第4の角度とは異なる。そのような実施形態では、第2の軸は第1の軸に直角である。

10

【0012】

[0012]いくつかの実施形態では、車両の第1の推進部分は第1の軸の周りを回転する。そのような実施形態では、1つまたは複数の光送信機の第1のセットのうちの第1の光送信機が、第1の光送信機からの光放出を第1の軸に対して第1の角度で第1の複数のミラーのうちの第1のミラーから反射させるために、第1のミラーに対して配置される。そのような実施形態では、第1の光送信機は、第1の光送信機からの光放出を第1の軸に対して第2の角度で第1の複数のミラーのうちの第2のミラーから反射させるために、第2のミラーに対して配置される。そのような実施形態では、第1の角度は第2の角度とは異なる。

20

【0013】

[0013]いくつかの実施形態では、1つまたは複数の光送信機の第1のセットのうちの第2の光送信機が、第2の光送信機からの光放出を第1の軸に対して第2の角度で第2のミラーから反射させるために、第2のミラーに対して配置される。そのような実施形態では、第2の光送信機が第2の角度で第2のミラーから反射されるべき光を放出するのと時間的に同時に第1の光送信機が第1の角度で第1のミラーから反射されるべき光を放出する。

【0014】

[0014]いくつかの実施形態では、第1の時間において、第1の光送信機は第1の角度で第1のミラーから反射されるべき光を放出する。そのような実施形態では、第2の時間において、第1の光送信機は第2の角度で第2のミラーから反射されるべき光を放出する。そのような実施形態では、第1の時間は第2の時間とは異なる。

30

【0015】

[0015]いくつかの実施形態では、第2の時間において、1つまたは複数の光送信機の第1のセットのうちの第2の光送信機が第1の角度で第1のミラーから反射されるべき光を放出する。

【0016】

[0016]いくつかの実施形態では、第3の時間において、第1の光送信機は第1の軸に対して第3の角度で第1の複数のミラーのうちの第3のミラーから反射されるべき光を放出する。そのような実施形態では、第3の時間において、第2の光送信機は第2の角度で第2のミラーから反射されるべき光を放出する。

40

【0017】

[0017]いくつかの実施形態では、遠隔感知システムは、1つまたは複数の光受信機の第1のセットに結合されており、第1の測定領域から反射され1つまたは複数の光受信機の第1のセットによって受信された放出された光の一部分に基づいて第1の遠隔感知データ信号を生成するように構成された、1つまたは複数の光検出器の第1のセットをさらに含む。そのような実施形態では、遠隔感知システムは、1つまたは複数の光検出器の第1のセットから第1の遠隔感知データ信号を受信するように構成されたプロセッサをさらに含む。

【0018】

50

[0018]いくつかの実施形態では、プロセッサは、車両から第1の測定領域までの距離を決定するために1つまたは複数の光検出器の第1のセットから受信された第1の遠隔感知データ信号を処理するように構成される。

【0019】

[0019]いくつかの実施形態では、プロセッサは、第1の測定領域を含む周囲環境にわたって動いている車両をナビゲートするために第1の測定領域までの決定された距離を車両のコントローラに提供するように構成される。

【0020】

[0020]いくつかの実施形態では、遠隔感知システムは、車両の第1の固定部分に結合されており、第1の推進部分の回転速度を検出するように構成された1つまたは複数のセンサーをさらに含む。

【0021】

[0021]いくつかの実施形態では、遠隔感知システムは、1つまたは複数の光受信機の第1のセットに結合されており、第1の測定領域から反射され1つまたは複数の光受信機の第1のセットによって受信された放出された光の一部分に基づいて第1の遠隔感知データ信号を生成するように構成された、1つまたは複数の光検出器の第1のセットをさらに含む。そのような実施形態では、遠隔感知システムは、1つまたは複数の光検出器の第1のセットから第1の遠隔感知データ信号を受信するように構成され、第1の推進部分の検出された回転速度に基づく情報を受信するように構成されたプロセッサをさらに含む。

【0022】

[0022]いくつかの実施形態では、プロセッサは、車両から第1の測定領域までの距離を決定するために、1つまたは複数の光検出器の第1のセットから受信された第1の遠隔感知データ信号と、第1の推進部分の検出された回転速度に基づく情報とを処理するように構成される。

【0023】

[0023]いくつかの実施形態では、遠隔感知システムは、車両の第2の推進部分に結合された第2の複数のミラーをさらに含む。そのような実施形態では、遠隔感知システムは、車両の第2の固定部分に結合されており、第2の測定領域に反射されるよう第2の複数のミラーに光を放出するように構成された、1つまたは複数の光送信機の第2のセットをさらに含む。そのような実施形態では、遠隔感知システムは、車両の第2の固定部分に結合されており、第2の測定領域から反射された放出された光の一部分を受信するように構成された、1つまたは複数の光受信機の第2のセットをさらに含む。そのような実施形態では、遠隔感知システムは、1つまたは複数の光受信機の第2のセットに結合されており、第2の測定領域から反射され1つまたは複数の光受信機の第2のセットによって受信された放出された光の一部分に基づいて第2の遠隔感知データ信号を生成するように構成された、1つまたは複数の光検出器の第2のセットをさらに含む。そのような実施形態では、プロセッサは、1つまたは複数の光検出器の第1のセットからの第1の遠隔感知データ信号と、1つまたは複数の光検出器の第2のセットからの第2の遠隔感知データ信号とを受信するように構成される。そのような実施形態では、車両の第1の推進部分と車両の第2の推進部分とは、移動時に車両を推進させるためにそれぞれ回転する別個の物理的構造である。

【0024】

[0024]いくつかの実施形態では、プロセッサは、車両から第1の測定領域までの距離と、車両から第2の測定領域までの距離とを決定するために、1つまたは複数の光検出器の第1のセットから受信された第1の遠隔感知データ信号と、1つまたは複数の光検出器の第2のセットからの第2の遠隔感知データ信号とを処理するように構成される。

【0025】

[0025]いくつかの実施形態では、プロセッサは、車両の周りの実質的にすべての方向において車両から測定領域までの距離を決定するために遠隔感知データ信号を処理するように構成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

[0026]いくつかの実施形態によれば、車両の周りの空間における遠隔感知の方法が提供される。本方法は、第1の測定領域に反射されるように1つまたは複数の光送信機の第1のセットから第1の複数のミラーに光を放出することを含み、第1の複数のミラーは車両の第1の推進部分に結合され、1つまたは複数の光送信機の第1のセットは車両の第1の固定部分に結合される。本方法は、1つまたは複数の光受信機の第1のセットにおいて第1の測定領域の第1のセットから反射された放出された光の一部分を受信することを含み、1つまたは複数の光受信機の第1のセットは車両の第1の固定部分に結合される。車両の第1の推進部分は、移動時に車両を推進させるために回転する車両の一部分である。

【 0 0 2 7 】

[0027]いくつかの実施形態では、車両の第1の推進部分は、車両を推進するように構成されたモーターを備える。

【 0 0 2 8 】

[0028]いくつかの実施形態では、車両の第1の固定部分は、移動時に車両を推進させるために回転しない車両の一部分である。

【 0 0 2 9 】

[0029]いくつかの実施形態では、車両の第1の推進部分は第1の軸の周りを回転する。そのような実施形態では、第1の複数のミラーのうちの第1のミラーが第1の軸に対して第1の角度で固定される。そのような実施形態では、第1の複数のミラーのうちの第2のミラーが第1の軸に対して第2の角度で固定される。そのような実施形態では、第1の角度は第2の角度とは異なる。

【 0 0 3 0 】

[0030]いくつかの実施形態では、第1の複数のミラーのうちの第1のミラーは第2の軸に対して第3の角度で固定される。そのような実施形態では、第1の複数のミラーのうちの第2のミラーは第2の軸に対して第4の角度で固定される。そのような実施形態では、第3の角度は第4の角度とは異なる。そのような実施形態では、第2の軸は第1の軸に直角である。

【 0 0 3 1 】

[0031]いくつかの実施形態では、車両の第1の推進部分は第1の軸の周りを回転する。そのような実施形態では、1つまたは複数の光送信機の第1のセットのうちの第1の光送信機の光放出が、第1の軸に対して第1の角度で第1の複数のミラーのうちの第1のミラーから反射する。そのような実施形態では、1つまたは複数の光送信機のうちの第1のセットの第1の光送信機の光放出が、第1の軸に対して第2の角度で第1の複数のミラーのうちの第2のミラーから反射する。そのような実施形態では、第1の角度は第2の角度とは異なる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

【図1】[0032]いくつかの実施形態による、車両と、遠隔感知システムと、測定領域との概略図である。

【図2】[0033]いくつかの実施形態による、車両と、遠隔感知システムと、測定領域との概略図である。

【図3】[0034]いくつかの実施形態による、車両と遠隔感知システムとの透視図である。

【図4】[0035]いくつかの実施形態による、車両と遠隔感知システムとの透視図 (perspective diagram) である。

【図5A】[0036]いくつかの実施形態による、遠隔感知システムの構成要素の配置の図である。

【図5B】いくつかの実施形態による、遠隔感知システムの構成要素の配置の図である。

【図5C】いくつかの実施形態による、遠隔感知システムの構成要素の配置の図である。

【図6A】[0037]いくつかの実施形態による、遠隔感知システムのミラーの角度の図である。

10

20

30

40

50

【図 6 B】いくつかの実施形態による、遠隔感知システムのミラーの角度の図である。

【図 6 C】いくつかの実施形態による、遠隔感知システムのミラーの角度の図である。

【図 7】[0038]いくつかの実施形態による、遠隔感知システムの構成要素の配置の図である。

【図 8 A】[0039]いくつかの実施形態による、遠隔感知システムのミラーの角度の図である。

【図 8 B】いくつかの実施形態による、遠隔感知システムのミラーの角度の図である。

【図 8 C】いくつかの実施形態による、遠隔感知システムのミラーの角度の図である。

【図 9】[0040]いくつかの実施形態による、車両と遠隔感知システムとの概略図である。

【図 1 0】[0041]いくつかの実施形態による、車両と遠隔感知システムとの透視図である

10

【図 1 1】[0042]いくつかの実施形態による、車両と遠隔感知システムとの概略図である

【図 1 2】[0043]いくつかの実施形態による、遠隔感知のためのプロセスの流れ図である

【図 1 3】[0044]いくつかの実施形態による、遠隔感知のためのプロセスの流れ図である

【図 1 4】[0045]いくつかの実施形態による、遠隔感知のためのプロセスの流れ図である

【図 1 5】[0046]いくつかの実施形態による、遠隔感知のためのプロセスの流れ図である

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 3 】

[0047]添付の図面に関して以下に記載する発明を実施するための形態は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明する概念が実践され得る唯一の構成を表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を提供するための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実践され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、よく知られている構造および構成要素は、そのような概念を不明瞭にすることを避けるためにブロック図の形態で示される

30

【 0 0 3 4 】

[0048]本明細書で説明する実施形態は、従来の遠隔感知システムに勝る様々な利益を提供する。本明細書で説明するいくつかの実施形態は、限定はしないがライダーシステムなど、遠隔感知システムが、車両に生じる限界の重量増加を最小限に抑えながら (minimizing) 車両に結合されることを可能にし得る。そのような実施形態は、ライダーシステムの一部を車両上の既存の構成要素 (他の目的のために使用される構成要素) に組み込むことによってこの利益を達成し得る。いくつかの実施形態では、ライダーシステムにおいて使用されるミラーの 1 つまたは複数のアレイは、移動時に車両を推進する推進部分に関連して回転するために車両上の 1 つまたは複数の推進部分に結合され得る。本明細書で説明するいくつかの実施形態は、車両の周りの本質的にすべての方向において遠隔感知を可能にするという利益を提供し得る。そのような実施形態は、複数のライダーシステムを車両の複数の推進部分に組み込むことによって、および単一のプロセッサを用いて複数のライダーシステムによって生成される遠隔感知データを処理することによってこの利益を達成し得る。本明細書で開示する実施形態の様々な他の利益が明らかになる。

40

【 0 0 3 5 】

[0049]図 1 は、いくつかの実施形態による遠隔感知システム 1 0 0 と、車両 1 2 0 と、測定領域 1 4 0 との概略図である。

【 0 0 3 6 】

[0050]遠隔感知システム 1 0 0 は光送信機 1 0 2 を有し得る。光送信機 1 0 2 は、光ビーム (beam of light) が測定領域 1 4 0 の方向にミラー 1 1 2 から反射するように、ミ

50

ラー 1 1 2 のアレイにおいて光ビームを放出するように構成されたデバイスであり得る。いくつかの実施形態では、光送信機 1 0 2 はレーザー源を含み得、光ビームはレーザーであり得る。他の実施形態は、限定はしないが、1 つまたは複数の L E D、白熱、ガス放電、エレクトロルミネセント、電子刺激または他の光源を有する光送信機を含む、光送信機 1 0 2 の他の好適な形態を採用し得る。

【 0 0 3 7 】

[0051] 遠隔感知システム 1 0 0 は光受信機 1 0 4 を有し得る。光受信機 1 0 4 は、光ビームが測定領域 1 4 0 に当たるとき、測定領域 1 4 0 のほうへ放出された光ビームの反射を受信するように構成されたデバイスであり得る。いくつかの実施形態では、光受信機 1 0 4 は、測定領域 1 4 0 中の 1 つまたは複数のロケーションにおいて 1 つまたは複数の対象物から反射される光を受信（観測）するおよび / または合焦させる（focusing）ために、望遠鏡、レンズ、レンズのアレイ、光ガイドもしくは他の光学素子、またはそれらの組合せを含み得る。

10

【 0 0 3 8 】

[0052] 遠隔感知システム 1 0 0 は、光受信機 1 0 4 によって受信された光を検出するように構成された光検出器 1 0 6 を含み得る。光検出器 1 0 6 は、光受信機 1 0 4 によって受信された光に基づいて感知データ信号を生成するように構成され得る。たとえば、光検出器 1 0 6 は、光送信機 1 0 2 による光のパルスの放出と、測定領域 1 4 0 から反射される（reflected back from）光の反射パルスの受信との間の時間の長さに基づいてデジタルデータ信号（たとえば、遠隔感知データ信号）を生成し得る。したがって、光検出器 1 0 6 は、それぞれ、光送信機 1 0 2 および光受信機 1 0 4 の光放出および光受信の結果を表すデータを符号化するように構成され得る。いくつかの実施形態では、遠隔感知データ信号は、限定はしないが、光送信機 1 0 2 からの光信号が放出された時間に対応する情報、または符号化データが観測されたときの時間に対応する他の時間もしくはタイムスタンプ値など、さらなる情報を含んでいることがある。いくつかの実施形態では、遠隔感知データ信号は、車両 1 2 0 の推進部分 1 2 6 の回転レートに対応する情報を含んでいることがある。いくつかの実施形態では、光検出器 1 0 8 は、生成された遠隔感知データ信号をプロセッサ 1 1 0 に送信するように構成され得る。

20

【 0 0 3 9 】

[0053] 遠隔感知システム 1 0 0 は回転センサー 1 0 8 を有し得る。回転センサー 1 0 8 は、車両 1 2 0 の推進部分 1 2 6 の回転を検出するように構成されたデバイスであり得る。いくつかの実施形態では、回転センサー 1 0 8 は、回転センサー 1 0 8 によって推進部分 1 2 6 の検出された回転に対応する回転データ信号を生成し得る。いくつかの実施形態では、回転データ信号は、推進部分 1 2 6 の回転が起こったことを示し得る。たとえば、回転データ信号は、推進部分 1 2 6 の完全な 1 回転（one full rotation）が起こったことを示し得る。さらなる例として、回転データ信号は、推進デバイス 1 2 6 のあらかじめ定義された分数の回転（a predefined fraction of a rotation）（限定はしないが、1 / 3 の回転など）または複数の完全なもしくは分数の回転（限定はしないが、1 0 0 0 の回転など）が起こったことを示し得る。いくつかの実施形態では、回転データ信号は推進部分 1 2 6 の回転レートを示し得る。たとえば、回転データ信号は、推進部分 1 2 6 の単位時間当たりの検出された回転数（たとえば、回転毎秒（rotations per second））を示し得る。回転レートは回転速度、角速度（angular speed）、角速度（angular velocity）などと呼ばれることがある。いくつかの実施形態では、回転データ信号は推進部分 1 2 6 の特定の位置を示し得る。たとえば、推進部分 1 2 6 がアウトランナーモーターとして提供された場合、回転データ信号は、アウトランナーモーターの回転軸の周りのアウトランナーモーターの配向（orientation）を示し得る。この例を続けると、回転データ信号は、観測されたアウトランナーモーター角度位置（angular position）と、アウトランナーモーターの基準（たとえば、「開始」または「原点」）角度位置との間の（たとえば、度における）角度差として角度位置を示し得る。いくつかの実施形態では、回転センサー 1 0 8 は、推進部分 1 2 6 に隣接して配置され（たとえば、推進部分 1 2 6 によって生成

30

40

50

される磁界に基づいて) 推進部分 126 の回転を検出することが可能な単一のスイッチとして提供され得る。いくつかの実施形態では、回転センサー 108 は、推進部分 126 に隣接して配置され、推進部分 126 の一部として含まれる三相モーターによって生成される磁界に基づいて推進部分 126 の回転を検出することが可能な 3 つのスイッチとして提供され得る。いくつかの実施形態では、回転センサー 108 はホール効果センサーとして提供され得る。いくつかの実施形態では、回転センサー 108 は、生成された回転データ信号をプロセッサ 110 に送信するように構成され得る。いくつかの実施形態では、回転センサー 108 は、生成された回転データ信号を光検出器 106 に送信するように構成され得る。他の実施形態は、他の好適な形態の回転センサー 108 を採用し得る。

【0040】

[0054] 遠隔感知システム 100 は、車両 120 から測定領域 140 までの距離を決定するために少なくとも遠隔感知データ信号を処理するように構成されたプロセッサ 110 を含み得る。いくつかの実施形態では、プロセッサ 110 は、(たとえば、光送信機 102 による) 光送信と(たとえば、光受信機 104 による) 光受信との間の時間差を表すかまたは示す遠隔感知データ信号を(たとえば、光検出器 106 から) 受信し得る。そのような実施形態では、プロセッサ 110 は、示された時間差と既知の光速とに基づいて車両 120 と測定領域 140 との間の距離を決定し得る。いくつかの実施形態では、プロセッサ 110 は、遠隔感知データ信号を処理するための適切な命令とともにデジタルマイクロプロセッサとして提供され得る。いくつかの実施形態では、プロセッサ 110 は、距離決定をコントローラ 124 に送信するように構成され得る。いくつかの実施形態では、プロセッサ 110 は、各距離決定に対応する方向をコントローラ 124 にさらに(additionally) 送信するように構成され得る。そのような実施形態では、コントローラ 124 は、距離決定が提供された(for which) 測定領域 140 を含む周囲環境にわたって車両 120 をナビゲートするために、受信された距離決定を使用し得る。

【0041】

[0055] プロセッサ 110 は、決定された距離に対応する方向を決定し得る。いくつかの実施形態では、プロセッサ 110 は、遠隔感知データ信号中に含まれる時間差値の間に光が放出された(along which) 特定のベクトルを決定するために、同遠隔感知データ信号中に提供されるデバイスインジケータと角度位置インジケータとを組み合わせるストレージ(たとえば、メモリ(図示せず)) から取り出された情報を使用し得る。このようにして、プロセッサ 110 は、車両 120 から測定領域 140 中の特定の点(particular point) までの距離を決定し、また同時に、その決定された距離のための 3 次元空間中の方向に対応する特定のベクトルを指定し得る。

【0042】

[0056] いくつかの実施形態では、プロセッサ 110 は、決定された距離のための方向を決定するために、遠隔感知データ信号中に提供されるデバイスインジケータを使用し得る。遠隔感知データ信号は、遠隔感知データ信号のソースデバイスを示すデバイスインジケータを含み得る。たとえば、遠隔感知データ信号は、遠隔感知データ信号のソースデバイスとして光検出器 106 (または、たとえば、光送信機 102 または光受信機 104) を識別し得る。この例を続けると、プロセッサ 110 は、光検出器 106 が測定領域 140 (たとえば、車両 120 の前方 - 左方 - 上方フィールド) に対応すると(たとえば、記憶されたマッピングテーブルに基づいて) 決定し得る。別の例として、遠隔感知データ信号は、遠隔感知データ信号のソースデバイスとして光送信機 102 (または、たとえば、光受信機 104) を識別し得る。この例を続けると、プロセッサ 110 は、光送信機 102 が測定領域 140 の特定の部分またはサブ部分(たとえば、車両 120 の前方 - 左方 - 上方フィールドの前方 1/3) に対応すると(たとえば、記憶されたマッピングテーブルに基づいて) 決定し得る。プロセッサ 110 は、決定された距離のための方向を決定するために様々な他の方法ではデバイス識別子または他の識別子を使用し得る。

【0043】

[0057] いくつかの実施形態では、プロセッサ 110 は、決定された距離のための方向を

決定するために角度位置インジケータを使用し得る。遠隔感知データ信号は、遠隔感知データ信号の生成につながる観測が行われたときの推進部分 1 2 6 の角度位置を示す角度位置インジケータを含み得る。たとえば、遠隔感知データ信号は、同遠隔感知データ信号について光が（たとえば、光送信機 1 0 2 から）放出され（たとえば、光受信機 1 0 4 から）受信されたときの推進部分 1 2 6 について 9 0 度の角度位置を示し得る。この例を続けると、プロセッサ 1 1 0 は、推進部分 1 2 6 の 9 0 度の角度位置が、（たとえば、車両 1 2 0 の水平面または地上面に対して）1 5 度の垂直偏向角を放出光のために有するミラー 1 1 2 のアレイ中の第 3 のミラーに対応すると（たとえば、記憶されたマッピングテーブルに基づいて）決定し得る。いくつかの実施形態では、角度位置値は、光検出器 1 0 6 から受信される任意の特定の遠隔感知データ信号とも別個に（separate from）回転センサー 1 0 8 から提供され得る。そのような実施形態では、プロセッサ 1 1 0 は、時間値（たとえば、プロセッサ 1 1 0 における信号の到着の近接度または信号中のタイムスタンプ値）に基づいて、遠隔感知データ信号に対応する角度位置値を決定し得る。プロセッサ 1 1 0 は、決定された距離のための方向を決定するために様々な他の方法では角度位置、回転速度、または他の識別子を使用し得る。

10

【0044】

[0058]遠隔感知システム 1 0 0 は、光送信機 1 0 2 から放出された光を反射するように構成されたミラー 1 1 2 のアレイを含み得る。いくつかの実施形態では、ミラー 1 1 2 は車両 1 2 0 の推進部分 1 2 6 に結合され得る。そのような実施形態では、ミラー 1 1 2 は、推進部分 1 2 6 が回転するときに回転し得る。ミラー 1 1 2 は、推進部分 1 2 6 の各 1 つまたは複数の回転中に 1 つまたは複数の点において光送信機 1 0 2 および光受信機 1 0 4 と整合するように配置され得る。いくつかの実施形態では、ミラー 1 1 2 は、第 1 の軸（たとえば、推進部分 1 2 6 の回転軸）に対して複数の角度に配置され得る。いくつかの実施形態では、ミラー 1 1 2 は、さらに、第 2 の軸（たとえば、第 1 の軸に直角な軸）に対して複数の角度に配置され得る。このようにして、光送信機 1 0 2 からの光は、ミラー 1 1 2 のアレイのうちの様々な個々のミラーから複数の方向に反射され得る。したがって、時間差測定値（したがって距離決定）は、光送信機 1 0 2 と光受信機 1 0 4 との単一のインスタンスについて様々な方向に生成され得る。

20

【0045】

[0059]車両 1 2 0 は推進部分 1 2 6 を含み得る。推進部分 1 2 6 は、移動時に車両 1 2 0 を推進させるために回転する車両 1 2 0 の任意の部分であり得る。いくつかの実施形態では、推進部分 1 2 6 は、車両 1 2 0 が接触する（on which）表面に沿ってまたは車両 1 2 0 が存在する（in which）流体（たとえば、空気もしくは水）を通して車両 1 2 0 を移動させるモーターであり得る。たとえば、推進部分 1 2 6 は、アウトランナーモーター、インランナーモーター、中空ボアモーター、ガス動力式モーター、または何らかの他のモーターを含み得る。いくつかの実施形態では、推進部分 1 2 6 は、表面に沿ってまたは流体（たとえば、空気もしくは水）を通して移動するために車両 1 2 0 に関連して回転するか、またはそのように車両 1 2 0 を移動させるために回転する（モーター以外の）車両 1 2 0 の構成要素であり得る。たとえば、推進部分 1 2 6 は、ロータ、車軸、ホイール、トランスミッションギア、プロペラ、または何らかの他の回転体を含み得る。しかしながら、特定の実施形態では、推進部分 1 2 6 は、表面に沿ってまたは流体を通して車両 1 2 0 を推進する推進システムの一部である（ミラー 1 1 2 を回転するという専用で唯一の目的のために回転する別個のモーターまたは他のボディではない）。

30

40

【0046】

[0060]車両 1 2 0 は、移動時に車両 1 2 0 を推進させるために回転されない固定部分 1 2 2 を有し得る。すなわち、推進部分 1 2 6 が（固定部分 1 2 2 を含めて）車両 1 2 0 の残部に関して回転し得る間、固定部分 1 2 2 は、車両 1 2 0 の残部に関して所定の位置に固定されたままであり得る。いくつかの実施形態では、固定部分 1 2 2 は車両 1 2 0 のフレーム部分を含み得る。他の実施形態では、固定部分 1 2 2 は、車両のフレーム部分に固定された他の部材（members）であり得る。

50

【 0 0 4 7 】

[0061]車両 1 2 0 はコントローラ 1 2 4 を有し得る。コントローラ 1 2 4 は、車両 1 2 0 の移動を制御するように構成された電子デバイスであり得る。いくつかの実施形態では、コントローラ 1 2 4 は、車両 1 2 0 の移動を制御するための制御信号を推進部分 1 2 6 に提供し得る。いくつかの実施形態では、コントローラ 1 2 4 は、推進部分 1 2 6 の角速度を制御する（たとえば、増加または減少させる）速度制御信号を推進部分 1 2 6 に提供し得る。いくつかの実施形態では、コントローラ 1 2 4 は、プロセッサ 1 1 0 から距離および方向値（direction values）を受信し得る。そのような実施形態では、コントローラ 1 2 4 は、（たとえば、距離および方向情報によって定義される物理的障害物を回避しながら）周囲環境において車両 1 2 0 をナビゲートするために距離および方向情報を使用し得る。いくつかの実施形態では、コントローラ 1 2 4 はプロセッサ 1 1 0 に組み込まれ得る。

10

【 0 0 4 8 】

[0062]遠隔感知システム 1 0 0 の様々な部分が車両 1 2 0 に結合され得る。いくつかの実施形態では、光送信機 1 0 2 が、結合 1 6 2 によって固定部分 1 2 2 に結合され得る。そのような実施形態では、光受信機 1 0 4 が、結合（coupling）1 6 4 によって固定部分 1 2 2 にさらに結合され得る。そのような実施形態では、ミラー 1 1 2 が、結合 1 6 6 によって推進部分 1 2 6 に結合され得る。結合 1 6 2、1 6 4、および 1 6 6 は、化学的ファスナー（たとえば、接着剤、他の粘着剤）、電磁ファスナー（たとえば、磁石）、機械的ファスナー（たとえば、ねじ、釘、クリップ、タイ）など、任意の従来の様式で実現され（provided）、および / または任意の他の好適な様式で結合され得る。

20

【 0 0 4 9 】

[0063]車両 1 2 0 の特定の構成要素への遠隔感知システム 1 0 0 の構成要素の結合（Coupling）は様々な利益を提供し得る。推進部分 1 2 6 へのミラー 1 1 2 のアレイの結合によって、ミラー 1 1 2 のアレイは推進部分 1 2 6 とともに（along with）回転させられ得る。固定部分 1 2 2 への光送信機 1 0 2 および光受信機 1 0 4 の結合によって、光送信機 1 0 2 および光受信機 1 0 4 は、車両 1 2 0 の残部に対して、特にミラー 1 1 2 および推進部分 1 2 6 に対して固定位置にとどまらせ得る。特に、推進部分 1 2 6 は、ミラー 1 1 2 のアレイのうちの個々のミラーがミラー 1 1 2 のアレイの回転中の何らかの（some）時点において光送信機 1 0 2 と光受信機 1 0 4 との前に（in front of）それぞれ存在し得るように、ミラー 1 1 2 のアレイを光送信機 1 0 2 と光受信機 1 0 4 との前のフィールドにおいて回転させ得る。この回転に基づいて、光送信機 1 0 2 および光受信機 1 0 4 は、異なる時点においてミラー 1 1 2 のアレイのうちの各個々のミラーから光を放出 / 受信することが可能であり、放出 / 受信するように構成され得る。ミラー 1 1 2 のアレイのうちの個々のミラーが何らかの 1 つまたは複数の軸に関して異なる（varying）角度に配置された場合、光送信機 1 0 2 と光受信機 1 0 4 との単一のペアは、光送信機 1 0 2 と光受信機 1 0 4 とのペアが移動する必要なしに複数の方向について光を放出 / 受信することが可能であり、放出 / 受信するように構成され得る。さらに、推進部分 1 2 6 へのミラー 1 1 2 のアレイのそのような結合によって、ミラー 1 1 2 のアレイのこの回転は、ミラー 1 1 2 を回転するための専用モーターを追加する必要なしに達成され得る。このようにして、車両 1 2 0 への遠隔感知システム 1 0 0 の組込みは、（たとえば、回転ミラー用の専用モーターをもつ遠隔感知システムと比較して）より低い限界の重量増加（marginal weight increase）とともに、およびより少ない障害点とともに（すなわち、回転ミラー用の専用モーターの障害点なしに）達成され得る。

30

40

【 0 0 5 0 】

[0064]図 2 は、いくつかの実施形態による遠隔感知システム 1 0 0 の構成要素と、車両 1 2 0 の構成要素と、測定領域 1 4 0 との概略図である。図 1 ~ 図 2 に関して、遠隔感知システム 1 0 0 と車両 1 2 0 との構成要素は様々な方法で相互作用し得る。いくつかの実施形態では、光送信機 1 0 2、光受信機 1 0 4、光検出器 1 0 6、回転センサー 1 0 8、およびプロセッサ 1 1 0 は、結合 2 0 2 によって固定部分 1 2 2 に結合され得る。ミラー

50

１１２は、結合２０２によって推進部分１２６に結合され得る。結合２０２は、結合１６２、１６４、および１６６に関して説明したものと同様であり得る。

【００５１】

[0065]いくつかの実施形態では、遠隔感知システム１００と車両１２０との構成要素は、信号、情報、および他の相互作用を交換し得る。光送信機１０２はミラー１１２に光ビーム２１２を放出し得る。ミラー１１２は、光ビーム２１２を、光ビーム２１４として、測定領域１４０のほうへ反射し得る。光ビーム２１４が測定領域１４０に当たる（striking）と、光ビーム２１４の一部分は、反射光２１６としてミラー１１２の方向に反射している（reflecting back）ことがある。ミラー１１２は、反射光２１６を、反射光２１８として、光受信機１０４のほうへ反射し得る。光受信機１０４は反射光２１８を受信し得る。光検出器２２０は、光受信機１０４によって受信された光として受信光２２０を受信（観測）し得る。光検出器１０６は、光ビーム２１２が最初に光送信機１０２によって放出された時間と、反射光２１８が最初に光受信機１０４によって受信された時間との間の時間差に対応する遠隔感知データ信号２２２を生成し得る。光検出器１０６は遠隔感知データ信号２２２をプロセッサ１１０に送信し得る。

10

【００５２】

[0066]回転センサー１０８は推進部分１２６から電磁信号２２４を受信し得る。回転センサー１０８は、電磁信号２２４によって示された角度位置に対応する回転データ信号２２６を生成し得る。回転センサー１０８は回転データ信号２２６をプロセッサ１１０に送信し得る。

20

【００５３】

[0067]プロセッサ１１０は、測定領域１４０への方向および距離を決定するために、受信された遠隔感知データ信号２２２と受信された回転データ信号２２６とを処理し得る。プロセッサ１１０は、測定領域１４０への決定された距離および方向をコントローラ１２４への信号２２８として送信し得る。コントローラ１２４は、（たとえば、測定領域１４０によって定義される障害物に当たるのを回避しながら）周囲環境にわたって車両１２０をナビゲートする（または車両１２０のナビゲーションを支援する）ために信号２２８中に含まれる距離および方向情報を使用し得る。コントローラ１２４は、周囲環境にわたって車両１２０をナビゲートするかまたはさもなければ移動するための推進制御信号２３０を推進部分１２６に送信し得る。推進部分１２６は、受信された推進制御信号２３０に基づいて回転させられ得る。推進部分１２６の回転はミラー１１２をも回転させ得る。

30

【００５４】

[0068]図３は、いくつかの実施形態による車両１２０と遠隔感知システム１００との透視図である。図１～図３に関して、車両１２０は、車両１２０のプロペラモーターに取り付けられた遠隔感知システム１００の構成要素をもつ無人空中／地上車両であり得る。

【００５５】

[0069]いくつかの実施形態では、車両１２０は無人空中／地上車両であり得る。車両１２０はフレーム３１０を有し得る。フレーム３１０は、説明したように固定部分１２２であり得る。車両１２０は、プロペラ３２２を駆動するアウトランナーモーター３２０を有し得る。アウトランナーモーター３２０によって駆動されるプロペラ３２２は、浮揚力を与えることによって車両１２０を空中に推進させ得る。アウトランナーモーター３２０は、説明したように推進部分１２６であり得る。

40

【００５６】

[0070]いくつかの実施形態では、遠隔感知システム１００の構成要素が無人空中／地上車両１２０に結合され得る。光送信機１０２および光受信機１０４は車両１２０のフレーム３１０に結合され得る。ミラー１１２はアウトランナーモーター３２０の外側に結合され得る。ミラー１１２は、アウトランナーモーター３２０の外周の周りのバンドに配置され得る。このようにして、アウトランナーモーター３２０が回転すると、ミラー１１２のアレイが回転する。さらに、ミラー１１２のアレイが回転すると、ミラー１１２のアレイのうちの異なる個々のミラーが、それぞれ異なる連続する時点において光送信機１０２と

50

光受信機 1 0 4 との前に存在する。アウトランナーモーター 3 2 0 の外側の周りのバンドにおけるミラー 1 1 2 の配置は環状 (annular) アレイを形成し得る。アレイは、ミラー 1 1 2 のうちの個々のミラーのリング形シーケンスであり得る。環状アレイの中央の開口はアウトランナーモーター 3 2 0 によって埋められ得る。このようにして、アウトランナーモーター 3 2 0 はミラー 1 1 2 の環状アレイの中央の開口を通過し得る。

【 0 0 5 7 】

[0071]いくつかの実施形態では、光送信機 1 0 2、光受信機 1 0 4、およびミラー 1 1 2 は、光ビームを車両 1 2 0 の前方 - 左方 - 上方フィールド中に放出させ得る。特に、アウトランナーモーター 3 2 0 が車両 1 2 0 の下側前部の位置に設けられた場合、および光送信機 1 0 2 と光受信機 1 0 4 とが車両 1 2 0 の左側に設けられた場合、ミラー 1 1 2 によって反射される光放出は、概して車両 1 2 0 の前部への、概して車両 1 2 0 から側部および上方への、ならびに概して車両 1 2 0 の左側へのフィールドに導かれ得る。このようにして、車両 1 2 0 の特定の推進デバイス上の遠隔感知システム 1 0 0 の構成要素の配置により、遠隔感知システム 1 0 0 は、(あらかじめ定義された (predefined) 方向が車両 1 2 0 の周りのすべての方向のサブセットである場合) 車両 1 2 0 からのあらかじめ定義された方向について時間差情報および距離情報を生成することが可能になり得る。

【 0 0 5 8 】

[0072]図 4 は、いくつかの実施形態による車両 1 2 0 と遠隔感知システム 1 0 0 との透視図である。図 1 ~ 図 4 に関して、遠隔感知システム 1 0 0 は、車両 1 2 0 の単一の推進部分上のミラーの単一セットについて光送信機 / 受信機の複数のペアを含み得る。

【 0 0 5 9 】

[0073]いくつかの実施形態では、遠隔感知システム 1 0 0 は、光送信機 4 1 0 および光受信機 4 1 2、光送信機 4 1 4 および光受信機 4 1 6、ならびに光送信機 4 1 8 および光受信機 4 2 0 という、3 つのペア (または任意の他の好適な数) の光送信機 / 受信機を含み得る。光送信機 4 1 0、4 1 4、4 1 8 は光送信機 1 0 2 について説明したように提供され得る。光受信機 4 1 2、4 1 6、4 2 0 は光受信機 1 0 4 について説明したように提供され得る。光送信機 4 1 0、4 1 4、4 1 8 および光受信機 4 1 2、4 1 6、4 2 0 は、車両 1 2 0 のフレーム 3 1 0 上に取り付けられた固定構造 4 0 2 上に取り付けられ得る。このようにして、光送信機 4 1 0、4 1 4、4 1 8 および光受信機 4 1 2、4 1 6、4 2 0 は車両 1 2 0 の固定部分 (すなわち、フレーム 3 1 0) に結合され得る。

【 0 0 6 0 】

[0074]いくつかの実施形態では、遠隔感知システム 1 0 0 は、バンド構造 4 3 0 中にミラー 4 3 2、4 3 4、および 4 3 6 のアレイを含み得る。ミラー 4 3 2、4 3 4、4 3 6 はミラー 1 1 2 について説明したように提供され得る。バンド構造 4 3 0 は、ミラー 4 3 2、4 3 4、4 3 6 が取り付けられる (in which) 物理的構造であり得る。バンド構造 4 3 0 はアウトランナーモーター 3 2 0 に結合され得る。このようにして、ミラー 4 3 2、4 3 4、4 3 6 は車両 1 2 0 の推進部分 (たとえば、1 2 6) (すなわち、アウトランナーモーター 3 2 0) に結合され得る。

【 0 0 6 1 】

[0075]いくつかの実施形態では、遠隔感知システム 1 0 0 は、車両 1 2 0 の推進部分 (たとえば、アウトランナーモーター 3 2 0) に結合された任意の適切な数のミラーを含み得る。いくつかの実施形態 (たとえば、図 4) では、3 つのミラー 4 3 2、4 3 4、および 4 3 6 が設けられる (provided)。しかしながら、他の実施形態では、4 つのミラー、5 つのミラー、またはそれ以上など、異なる数のミラーが設けられ得る。たとえば、図 4 に示されているバンド構造 4 3 0 では、合計 9 つのミラーが設けられ得る。しかしながら、追加の 6 つのミラーは、バンド構造 4 3 0 の異なる側の上に配置され、したがってアウトランナーモーター 3 2 0 によって視界から遮られているので、図示されていないことがある。図 1 ~ 図 4 に戻ると、様々な実施形態ではミラーの他の構成が可能である。

【 0 0 6 2 】

[0076]いくつかの実施形態では、設けられるミラーの数は、設けられる光受信機および

光送信機の数と同じでないことがある。いくつかの実施形態（たとえば、図 4）では、合計 3 つのミラー 4 3 2、4 3 4、および 4 3 6 が設けられ、合計 3 つの光送信機 4 1 0、4 1 4、および 4 1 8 が設けられ、合計 3 つの光受信機 4 1 2、4 1 6、および 4 2 0 が設けられる。しかしながら、いくつかの実施形態では、設けられた光送信機および光受信機の数とは異なる数のミラーが設けられ得る。たとえば、いくつかの実施形態では合計で 3 つの光送信機および 3 つの光受信機が設けられ得るが、合計 9 つのミラーが設けられ得る。様々な実施形態では、ミラーと、光送信機と、光受信機とその他の構成が可能である。

【0063】

[0077] 様々な実施形態によれば、ミラー 1 1 2 の様々なサイズが提供され得る。いくつかの実施形態では、ミラー 1 1 2 のうちの各ミラーは、同じ物理的サイズ（たとえば、同じ幅および同じ高さ）を有するものとして提供され得る。しかしながら、いくつかの実施形態では、ミラー 1 1 2 は異なる物理的サイズ（たとえば、同じ高さだが異なる幅）のミラーを含み得る。様々な実施形態ではミラーサイズの他の構成が可能である。

【0064】

[0078] 様々な実施形態によれば、ミラー 1 1 2 の様々な間隔が提供され得る。いくつかの実施形態では、ミラー 1 1 2 は、ミラー 1 1 2 が結合された推進部分の外周の周りに等間隔に離間していることがある。たとえば、ミラー 1 1 2 は、ミラー 1 1 2 が結合された推進部分の円形断面の外周上に設けられ得る。この例では、4 つのミラーが設けられ、各ミラーの幅が円形断面の 15 度セクタをカバーする場合、各ミラーは、そのミラーと次のミラーとの間に 75 度の間隔とともに設けられ得る。したがって、円形断面の 360 度全体はミラー 1 1 2 およびミラー 1 1 2 間の間隔に割り当てられ（allotted）得、ミラー 1 1 2 のうちの各ミラー間には等しい間隔が与えられる。しかしながら、いくつかの実施形態では、ミラー 1 1 2 は、ミラー 1 1 2 が結合された推進部分の外周の周りに等間隔に離間していないことがある。たとえば、ミラー 1 1 2 は、ミラー 1 1 2 が結合された推進部分の円形断面の外周上に設けられ得る。この例では、4 つのミラーが設けられ、各ミラーの幅が円形断面の 15 度セクタをカバーする場合、（ミラー 1 1 2 のシーケンス中の最後のミラーを除く）各ミラーは、そのミラーと次のミラーとの間に 15 度の間隔とともに設けられ得る。ミラー 1 1 2 のシーケンス中の最後のミラーは、そのミラーと次のミラーとの間に 255 度の間隔とともに設けられ得る。したがって、円形断面の 360 度全体はミラー 1 1 2 およびミラー 1 1 2 間の間隔に割り当てられ得、設けられるミラー 1 1 2 は、ミラー 1 1 2 が結合された推進部分の外周の一方の側のほうへ密接にグループ化される。様々な実施形態ではミラー間隔の他の構成が可能である。

【0065】

[0079] いくつかの実施形態では、ミラー 4 3 2、4 3 4、4 3 6 は異なる垂直角に固定され得る。そのような実施形態では、ミラー 4 3 2、4 3 4、4 3 6 の各ミラーが（たとえば、光送信機 4 1 0、4 1 4、4 1 8 によって送信された）光ビームを異なる垂直方向に反射することを引き起こすために、ミラー 4 3 2、4 3 4、4 3 6 の異なる垂直角が効果的であり得る。たとえば、ミラー 4 3 2 は、ミラー 4 3 2 が光ビームを（ミラー 4 3 4、4 3 6 に対して）最も上方の垂直方向に反射することを引き起こす垂直角に固定され得る。この例を続けると、ミラー 4 3 6 は、ミラー 4 3 6 が光ビームを（ミラー 4 3 2、4 3 4 に対して）最も下方の垂直方向に反射することを引き起こす垂直角に固定され得る。この例を続けると、ミラー 4 3 4 は、ミラー 4 3 4 が光ビームを（ミラー 4 3 2、4 3 6 に対して）ちょうど真ん中の（middlemost）垂直方向に反射することを引き起こす垂直角に固定され得る。ミラー 4 3 2、4 3 4、4 3 6 の垂直角は、様々な実施形態では別様に（differently）提供され得る。

【0066】

[0080] いくつかの実施形態では、ミラー 4 3 2、4 3 4、4 3 6 は、互いに対して異なる水平角に固定され得る。そのような実施形態では、ミラー 4 3 2、4 3 4、4 3 6 の各ミラーが（たとえば、光送信機 4 1 0、4 1 4、4 1 8 によって送信された）光ビームを異なる水平方向に反射することを引き起こすために、ミラー 4 3 2、4 3 4、4 3 6 の異

なる水平角が効果的であり得る。たとえば、ミラー４３２は、ミラー４３２が光ビームを（ミラー４３４、４３６に対して）最も前方の水平方向に反射することを引き起こす（ミラー４３４、４３６に対する）水平角に固定され得る。この例を続けると、ミラー４３６は、ミラー４３６が光ビームを（ミラー４３２、４３４に対して）最も後方の水平方向に反射することを引き起こす（ミラー４３２、４３４に対する）水平角に固定され得る。この例を続けると、ミラー４３４は、ミラー４３４が光ビームを（ミラー４３２、４３６に対して）ちょうど真ん中の水平方向に反射することを引き起こす（ミラー４３２、４３６に対する）水平角に固定され得る。ミラー４３２、４３４、４３６は、ミラー４３２、４３４、４３６が回転するときにミラー４３２、４３４、４３６が水平角を変更し得るとい

う絶対的意味では、「固定」の水平角を有しないことがある。しかしながら、ミラー４３

２、４３４、４３６が互いに対して位置が固定され得るとすれば、ミラー４３２、４３４、

４３６のうちのいずれの個々のミラーの水平角も、４３２、４３４、４３６の他のミラ

ーに対して「固定」であると見なされ得る。さらに、ミラー４３２、４３４、４３６のう

ちのどんな個々のミラーの水平角も、４３２、４３４、４３６の他のミラーのうちいづれ

の個々のミラーも同じ水平角を有し得るとすれば、光送信機４１０、４１４、４１８のう

ちのいずれの特定の光送信機または光受信機４１２、４１６、４２０のうちのいずれの特

定の光受信機に対しても、いずれかの特定のそのような光送信機または光受信機の前に（

たとえば、定義された中心位置に）そのようなミラーが存在するたびに、「固定」である

と見なされ得る。ミラー４３２、４３４、４３６の水平角は、様々な実施形態では別様に

提供され得る。

10

20

【００６７】

[0081]いくつかの実施形態では、アウトランナーモーター３２０の回転は、光送信機４１０、４１４、および４１８が、異なる時間において光をミラー４３２、４３４、および４３６のうちの異なるミラーに放出することを引き起こし得る。

【００６８】

[0082]第１の時間において、アウトランナーモーター３２０は（たとえば、図４に示されているように）第１の角度位置にあり得る。第１の時間および第１の角度位置において、ミラー４３２、４３４、および４３６は図示のように配置され得る。特に、第１の時間および第１の角度位置において、ミラー４３２は光送信機４１０と光受信機４１２との前に配置され得、ミラー４３４は光送信機４１４と光受信機４１６との前に配置され得、ミ

ラー４３６は光送信機４１８と光受信機４２０との前に配置され得る。第１の時間において、光送信機４１０はミラー４３２から反射されるべき光を放出し得、光送信機４１４はミラー４３４から反射されるべき光を放出し得、光送信機４１８はミラー４３６から反射されるべき光を放出し得る。光受信機４１２、４１６、および４２０の各々は、それぞれ、測定領域からミラー４３２、４３４、および４３６の各々に反射された光を受信し得る。アウトランナーモーター３２０が、光送信機４１０、４１４、および４１８からの光の放出と、光受信機４１２、４１６、および４２０である反射光の受信との間の時間期間中に回転中であり得る間、アウトランナーモーター３２０の角度位置の変化は、ミラー４３

２、４３４、および４３６の各々が光放出と光受信との間の時間期間中に光送信機と光受信機との同じペアの前に実質的に配置されたままであるように、十分に小さくなり得る。

30

40

【００６９】

[0083]第２の時間において、アウトランナーモーター３２０は、第２の角度位置に達するために第１の時間および第１の角度位置から反時計回りに回転していることがある。第２の時間および第２の角度位置において、ミラー４３２、４３４、および４３６は別様に（たとえば、図４に示されているのとは別様に）配置され得る。特に、第２の時間および第２の角度位置において、ミラー４３２は光送信機４１４と光受信機４１６との前に配置され得、ミラー４３４は光送信機４１８と光受信機４２０との前に配置され得、ミラー４３６は視界の外に配置され、どんな光送信機または光受信機の前にもないことがある。さらに、第４のミラー（図示せず）が光送信機４１０と光受信機４１２との前に配置され得る。第２の時間において、光送信機４１０は第４のミラーから反射されるべき光を放出し

50

得、光送信機 4 1 4 はミラー 4 3 2 から反射されるべき光を放出し得、光送信機 4 1 8 はミラー 4 3 4 から反射されるべき光を放出し得る。光受信機 4 1 2、4 1 6、および 4 2 0 の各々は、それぞれ、測定領域から第 4 のミラー、ミラー 4 3 2、およびミラー 4 3 4 の各々に反射された光を受信し得る。アウトランナーモーター 3 2 0 が、光送信機 4 1 0、4 1 4、および 4 1 8 からの光の放出と、光受信機 4 1 2、4 1 6、および 4 2 0 である反射光の受信との間の時間期間中に回転中であり得る間、アウトランナーモーター 3 2 0 の角度位置の変化は、第 4 のミラー、ミラー 4 3 2、およびミラー 4 3 4 の各々が光放出と光受信との間の時間期間中に光送信機と光受信機との同じペアの前に実質的に配置されたままであるように、十分に小さくなり得る。

【0070】

[0084] 第 3 の時間において、アウトランナーモーター 3 2 0 は、第 3 の角度位置に達するために第 2 の時間および第 2 の角度位置から反時計回りに回転していることがある。第 3 の時間および第 3 の角度位置において、ミラー 4 3 2、4 3 4、および 4 3 6 は別様に（たとえば、図 4 に示されているのとは別様に）配置され得る。特に、第 3 の時間および第 3 の角度位置において、ミラー 4 3 2 は光送信機 4 1 8 と光受信機 4 2 0 との前に配置され得、ミラー 4 3 4 は視界の外に配置され、どんな光送信機または光受信機の前にもないことがあり、ミラー 4 3 6 は視界の外に配置され、どんな光送信機または光受信機の前にもないことがある。さらに、第 4 のミラー（図示せず）は光送信機 4 1 4 と光受信機 4 1 6 との前に配置され得、第 5 のミラー（図示せず）が光送信機 4 1 0 と光受信機 4 1 2 との前に配置され得る。第 3 の時間において、光送信機 4 1 0 は第 5 のミラーから反射されるべき光を放出し得、光送信機 4 1 4 は第 4 のミラーから反射されるべき光を放出し得、光送信機 4 1 8 はミラー 4 3 2 から反射されるべき光を放出し得る。光受信機 4 1 2、4 1 6、および 4 2 0 の各々は、それぞれ、測定領域から第 5 のミラー、第 4 のミラー、およびミラー 4 3 2 の各々に反射された光を受信し得る。アウトランナーモーター 3 2 0 が、光送信機 4 1 0、4 1 4、および 4 1 8 からの光の放出と、光受信機 4 1 2、4 1 6、および 4 2 0 である反射光の受信との間の時間期間中に回転中であり得る間、アウトランナーモーター 3 2 0 の角度位置の変化は、第 5 のミラー、第 4 のミラー、およびミラー 4 3 2 の各々が光放出と光受信との間の時間期間中に光送信機と光受信機との同じペアの前に実質的に配置されたままであるように、十分に小さくなり得る。

【0071】

[0085] いくつかの実施形態では、アウトランナーモーター 3 2 0 は、さらなる時間およびさらに角度位置へと回転し続け得る。そのような実施形態では、ミラー 4 3 2、4 3 4、および 4 3 6 ならびに追加のミラーは、光送信機 4 1 0、4 1 4、および 4 1 8 と光受信機 4 1 2、4 1 6、および 4 2 0 との前の配置に対して位置を変更し続け得る。

【0072】

[0086] いくつかの実施形態では、回転センサー 1 0 8 は、アウトランナーモーター 3 2 0 の角度位置を決定し、この決定に基づいて第 1 の回転データ信号を生成するように構成され得る。たとえば、回転データ信号は、光送信機 4 1 0 がミラー 4 3 2 から光を放出したときおよび光受信機 4 1 2 がミラー 4 3 2 から光を受信したとき、アウトランナーモーター 3 2 0 が第 1 の角度位置にあることを示し得る。プロセッサ 1 1 0 は、第 1 の時間において光送信機 4 1 0 および光受信機 4 1 2 による光放出および光受信に基づいて生成される第 1 の遠隔感知データ信号に加えてこの第 1 の回転データ信号を受信するように構成され得る。いくつかの実施形態では、第 1 の遠隔感知データ信号は、時間または距離値を含んでいるが、ミラー（たとえば、ミラー 4 3 2、4 3 4、もしくは 4 3 6 のうちの 1 つ）または（たとえば、ミラー 4 3 2、4 3 4、もしくは 4 3 6 に対応する）垂直角の指示を含んでいないことがある。したがって、プロセッサ 1 1 0 は、第 1 の回転データ信号の不在時に第 1 の遠隔感知データ信号について垂直角を決定することが可能でないことがある。しかしながら、いくつかの実施形態では、プロセッサ 1 1 0 は、第 1 の遠隔感知データ信号中に含まれている時間または距離値が観測されたとき、ミラー 4 3 2 が光送信機 4 1 0 と光受信機 4 1 2 との前に配置されたとき（たとえば、アウトランナーモーター 3 2 0

10

20

30

40

50

の角度位置への光送信機 / 光受信機に対するミラー位置のマッピングを使用して) 決定するために、第 1 の回転データ信号によって提供される第 1 の角度位置の指示を使用し得る。プロセッサ 110 は、(たとえば、プロセッサ 110 に結合されたメモリ中のマッピングテーブルに記憶された) ミラー 432 の知られている固定垂直角に基づいて第 1 の遠隔感知データ信号のための垂直角を決定し得る。このようにして、プロセッサ 110 は、遠隔感知データ信号中に含まれている時間または距離情報を処理するために回転データ信号を使用し得る。いくつかの実施形態では、回転センサー 108 によって生成される角度位置指示または他の回転情報は、遠隔感知データ信号の一部として含まれ得る。このようにして、プロセッサ 110 は、単一信号中に含まれる遠隔感知情報および回転情報に基づいて遠隔感知情報を回転情報に関連付け得る。他の実施形態では、遠隔感知データ信号および回転データ信号は、プロセッサ 110 によって別々に受信される別個の信号であり得る。そのような実施形態では、プロセッサ 110 は、遠隔感知データ信号と同じまたは同様のタイムスタンプ値を有する回転データ信号に基づいて回転データ信号を遠隔感知データ信号に関連付け得る。

10

【0073】

[0087] 図 5 A、図 5 B、および図 5 C は、いくつかの実施形態による遠隔感知システム 100 の構成要素の配置の図である。図 1 ~ 図 5 C に関して、遠隔感知システム 100 のミラーは、ミラーが光送信機 102 からの光を異なる垂直方向に反射することを引き起こす、異なる固定角度に設けられ得る。

【0074】

20

[0088] いくつかの実施形態では、遠隔感知システム 100 はミラー 522、524、および 526 を含み得る。ミラー 522、524、526 はミラー 112 (432、434、436) について説明したように提供され得る。ミラー 522、524、526 は推進部分 126 に結合され得る。推進部分 126 は軸 510 を中心として回転し得る。軸 510 は、軸 510 が垂直方向において上および下に延びる実施形態では垂直軸と呼ばれることがある。

【0075】

[0089] いくつかの実施形態では、ミラー 522 は、光送信機 102 によって放出された (212 に対応し得る) 光ビーム 530 を、(214 に対応し得る) 反射ビーム 532 として、反射ビーム 532 が測定領域 140 に当たる点 542 に反射させる垂直角に固定され得る。いくつかの実施形態では、ミラー 524 は、光送信機 102 によって放出された光ビーム 530 を、(214 に対応し得る) 反射ビーム 534 として、反射ビーム 534 が測定領域 140 に当たる点 544 に反射させる垂直角に固定され得る。いくつかの実施形態では、ミラー 526 は、光送信機 102 によって放出された光ビーム 530 を、(214 に対応し得る) 反射ビーム 536 として、反射ビーム 536 が測定領域 140 に当たる点 546 に反射させる垂直角に固定され得る。

30

【0076】

[0090] ミラー 526 の垂直角により、光送信機 102 によって放出される光ビーム 530 は、ミラー 522、524 によって作成される入射角と比較して (すなわち、0 度よりも 90 度に近い) 最大入射角を有することになり得る。したがって、反射ビーム 536 は、点 542、544 と比較して最も高いまたは最も上方の垂直点 (すなわち、点 546) において測定領域 140 に当たり得る。より一般的に述べると、軸 510 に対するミラー 526 の角度により、ミラー 526 は、光 (すなわち、反射ビーム 532) を軸 510 に沿う一方向において最も遠い点に反射することになり得る。

40

【0077】

[0091] ミラー 524 の垂直角により、光送信機 102 によって放出される光ビームは、ミラー 522、526 によって作成される入射角と比較して (すなわち、90 度よりも 0 度に近い) 最小入射角を有することになり得る。したがって、反射ビーム 534 は、点 542、546 と比較して最も低いまたは最も下方の垂直点 (すなわち、点 544) において測定領域 140 に当たり得る。より一般的に述べると、軸 510 に対するミラー 524

50

の角度により、ミラー 5 2 4 は、光（すなわち、反射ビーム 5 3 4）を軸 5 1 0 に沿う一方向において最も遠い点に反射することになり得る。

【0078】

[0092]ミラー 5 2 2 の垂直角により、光送信機 1 0 2 によって放出される光ビームは、ミラー 5 2 4、5 2 6 によって作成される入射角と比較して（すなわち、最大入射角と最小入射角との間の）ちょうど真ん中の入射角を有することになり得る。したがって、反射ビーム 5 3 2 は、点 5 4 4、5 4 6 と比較してちょうど真ん中または最も中央の垂直点（すなわち、点 5 4 2）において測定領域 1 4 0 に当たり得る。より一般的に述べると、軸 5 1 0 に対するミラー 5 2 2 の角度により、ミラー 5 2 2 は、光（すなわち、反射ビーム 5 3 2）を軸 5 1 0 に沿ういずれの方向でも最も遠くない点に反射することになり得る。

10

【0079】

[0093]推進部分 1 2 6 の回転軸 5 1 0 に対して様々な角度に遠隔感知システム 1 0 0 のミラー 1 1 2 を設けることによって、遠隔感知システム 1 0 0 は、推進部分 1 2 6 の回転軸 5 1 0 に対して多数の方向に光を送信 / 受信する（したがって距離を決定する）ことが可能であり得る。とはいえ、遠隔感知システム 1 0 0 は、推進部分 1 2 6 の回転軸 5 1 0 に対するミラー 1 1 2 の角度を変更するための専用モーターを必要とすることなしにこれを達成することが可能であり得る。

【0080】

[0094]図 6 A、図 6 B、および図 6 C は、いくつかの実施形態による遠隔感知システム 1 0 0 のミラーの角度の図である。図 1 ~ 図 6 C に関して、遠隔感知システム 1 0 0 のミラー 5 2 2、5 2 4、5 2 6 は、推進部分 1 2 6 の回転軸 5 1 0 に対して異なる角度を有するものとして指定され得る。いくつかの実施形態では、ミラー 5 2 2 は軸 5 1 0 に平行に設けられ得る。したがって、ミラー 5 2 2 と軸 5 1 0 との間に角度差がないことがある。いくつかの実施形態では、ミラー 5 2 4 は軸 5 1 0 に対して角度 6 1 4 に設けられ得る。したがって、ミラー 5 2 4 と軸 5 1 0 との間の角度差 6 1 4 により、ミラー 5 2 4 は、光送信機 1 0 2 からの光ビームを、ミラー 5 2 2 が反射するのとは（軸 5 1 0 に対して）異なる方向に反射することになる。いくつかの実施形態では、ミラー 5 2 6 は軸 5 1 0 に対して角度 6 1 6 に設けられ得る。したがって、ミラー 5 2 6 と軸 5 1 0 との間の角度差 6 1 6 により、ミラー 5 2 6 は、光送信機 1 0 2 からの光ビームを、ミラー 5 2 2、5 2 4 が反射するのとは（軸 5 1 0 に対して）異なる方向に反射することになる。

20

30

【0081】

[0095]いくつかの実施形態では、回転軸 5 1 0 が第 1 の軸であり得、ミラー 5 2 2、5 2 4、および 5 2 6 は、第 1 の軸（すなわち、軸 5 1 0）に対して様々な角度に設けられるものとして説明されることがある。第 1 の角度は、ミラー 5 2 2 が第 1 の軸（すなわち、軸 5 1 0）に対して設けられる角度であり得る。ミラー 5 2 2 は第 1 の軸（すなわち、軸 5 1 0）に実質的に平行に設けられ得るので、第 1 の角度は 0 度または 1 8 0 度として与えられ得る。第 2 の角度は、ミラー 5 2 4 が第 1 の軸（すなわち、軸 5 1 0）に対して設けられる角度であり得る。したがって、第 2 の角度は角度 6 1 4 として与えられ得る。第 3 の角度は、ミラー 5 2 6 が第 1 の軸（すなわち、軸 5 1 0）に対して設けられる角度であり得る。したがって、第 3 の角度は角度 6 1 6 として与えられ得る。いくつかの実施形態では、第 1 の角度、第 2 の角度（すなわち、角度 6 1 4）、および第 3 の角度（すなわち、角度 6 1 6）はそれぞれ互いに異なり得る。いくつかの実施形態では、第 1 の角度、第 2 の角度（すなわち、角度 6 1 4）、および第 3 の角度（すなわち、角度 6 1 6）はそれぞれ互いに異なることがあるが、第 1 の角度、第 2 の角度（すなわち、角度 6 1 4）、および第 3 の角度（すなわち、角度 6 1 6）は、とはいえ、すべて同じではないことがある。いくつかの実施形態では、3 つのミラー 5 2 2、5 2 4、および 5 2 6 よりも多くのミラーが設けられ得る。そのような実施形態では、ミラー 5 2 2、5 2 4、および 5 2 6 以外の（beyond）追加のミラーの各々は、第 1 の軸（すなわち、軸 5 1 0）に対して追加の角度に設けられ得る。代替的にそのような実施形態では、ミラー 5 2 2、5 2 4、および 5 2 6 以外の追加のミラーの各々は、第 1 の角度と、第 2 の角度（すなわち、角

40

50

度 6 1 4) と、第 3 の角度 (すなわち、角度 6 1 6) のうちの 1 つに設けられ得る。様々な実施形態では、第 1 の軸に対してある角度に (at angles) 設けられたミラーの他の構成が可能である。

【 0 0 8 2 】

[0096] 図 7 は、いくつかの実施形態による遠隔感知システム 1 0 0 の構成要素の配置の図である。図 1 ~ 図 7 に関して、遠隔感知システム 1 0 0 のミラーは、ミラーが光送信機 1 0 2 からの光を異なる水平方向に反射することを引き起こす、異なる固定角度に設けられ得る。

【 0 0 8 3 】

[0097] いくつかの実施形態では、遠隔感知システム 1 0 0 は、光送信機 7 2 2 および光受信機 7 2 4、光送信機 7 3 2 および光受信機 7 3 4、ならびに光送信機 7 4 2 および光受信機 7 4 4 という、3 つのペア (または任意の他の好適な数) の光送信機 / 受信機を含み得る。光送信機 7 2 2、7 3 2、7 4 2 は光送信機 1 0 2 (または 4 1 0、4 1 4、4 1 8) について説明したように提供され得る。光受信機 7 2 4、7 3 4、7 4 4 は光受信機 1 0 4 (または 4 1 2、4 1 6、4 2 0) について説明したように提供され得る。

【 0 0 8 4 】

[0098] 推進部分 1 2 6 は軸 5 1 0 を中心として回転し得る。図 7 では、軸 5 1 0 は上方から (すなわち、ページ中に入って) 示されている。図 1 ~ 図 7 に関して、軸 7 1 0 は何らかの (some) 平面上で軸 5 1 0 に平行であり得る。軸 7 1 0 は、軸 7 1 0 が垂直軸に直角な方向において前方および後方にまたは側方に (side to side) 延びる実施形態では水平軸と呼ばれることがある。

【 0 0 8 5 】

[0099] いくつかの実施形態では、遠隔感知システム 1 0 0 はミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6、および 7 5 6 を含み得る。ミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6、7 5 6 はミラー 1 1 2 (または 4 3 2、4 3 4、4 3 6、あるいは 5 2 2、5 2 4、5 2 6) について説明したように提供され得る。ミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6、7 5 6 は任意の好適な方法で推進部分 1 2 6 に結合され得る。

【 0 0 8 6 】

[0100] いくつかの実施形態では、ミラー 7 2 6 は、光送信機 7 2 2 によって放出された光ビーム (たとえば、2 1 2) を、(2 1 4 に対応し得る) 反射ビーム 7 2 8 として、反射ビーム 7 2 8 が測定領域 1 4 0 に当たる点 7 2 9 に反射させる水平角に固定され得る。いくつかの実施形態では、ミラー 7 3 6 は、光送信機 7 3 2 によって放出された光ビームを、反射ビーム 7 3 8 として、反射ビーム 7 3 8 が測定領域 1 4 0 に当たる点 7 3 9 に反射させる水平角に固定され得る。いくつかの実施形態では、ミラー 7 4 6 は、光送信機 7 4 2 によって放出された光ビームを、反射ビーム 7 4 8 として、反射ビーム 7 4 8 が測定領域 1 4 0 に当たる点 7 4 9 に反射させる水平角に固定され得る。図 7 では、反射ビーム 7 2 8、7 3 8、および 7 4 8 は部分的にのみ示されている。

【 0 0 8 7 】

[0101] 図 1 ~ 図 7 に関して、いくつかの実施形態では、推進部分 1 2 6 が回転するときにミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6、7 5 6 の各ミラーの水平角が変化し得るが、ミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6、および 7 5 6 の各ミラーの水平角は他のミラーの水平角に対して固定であり得る。したがって、ミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6、7 5 6 の各ミラーは、光送信機 7 2 2、7 3 2、7 4 2 の光送信機からの光を水平軸 7 1 0 に対して異なる角度に反射し得る。このようにして、光送信機 7 3 2 が光をミラー 7 3 6 から反射する間、光送信機 7 4 2 が光をミラー 7 4 6 から反射する間、光送信機 7 2 2 が光をミラー 7 2 6 から反射する場合、反射ビーム 7 2 8、7 3 8、7 4 8 の各々は、それぞれ、水平軸 7 1 0 に対して異なる角度に反射され得る。したがって、遠隔感知システム 1 0 0 は、推進部分 1 2 6 の回転軸に直角な軸に対して多数の方向に光を送信 / 受信する (したがって距離を決定する) ことが可能であり得る。とはいえ、遠隔感知システム 1 0 0 は、推進部分 1 2 6 の回転軸 5 1 0 に直角な軸 7 1 0 に対するミラー 1 1 2 の角度を変更するための専用モー

10

20

30

40

50

ターを必要とすることなしにこれを達成することが可能であり得る。

【 0 0 8 8 】

[0102]いくつかの実施形態では、推進部分 1 2 6 の回転は、光送信機 7 2 2、7 3 2、7 4 2 が、異なる時間において光をミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6、および 7 5 6 のうちの異なるミラーに放出することを引き起こし (cause) 得る。

【 0 0 8 9 】

[0103]第 1 の時間において、推進部分 1 2 6 は (たとえば、図 7 に示されているように) 第 1 の角度位置にあり得る。第 1 の時間および第 1 の角度位置において、ミラー 7 2 6、7 3 6、および 7 4 6 は図示のように配置され得る。特に、第 1 の時間および第 1 の角度位置において、ミラー 7 2 6 は光送信機 7 2 2 と光受信機 7 2 4 との前に配置され得、ミラー 7 3 6 は光送信機 7 3 2 と光受信機 7 3 4 との前に配置され得、ミラー 7 4 6 は光送信機 7 4 2 と光受信機 7 4 4 との前に配置され得る。第 1 の時間において、光送信機 7 2 2 はミラー 7 2 6 から反射されるべき光を放出し得、光送信機 7 3 2 はミラー 7 3 6 から反射されるべき光を放出し得、光送信機 7 4 2 はミラー 7 4 6 から反射されるべき光を放出し得る。光受信機 7 2 4、7 3 4、7 4 4 の各々は、それぞれ、測定領域からミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6 の各々に反射された光を受信し得る。推進部分 1 2 6 が、光送信機 7 2 2、7 3 2、7 4 2 からの光の放出と、光受信機 7 2 4、7 3 4、7 4 4 である反射光の受信との間の時間期間中に回転中であり得る間、推進部分 1 2 6 の角度位置の変化は、ミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6 の各々が光放出と光受信との間の時間期間中に光送信機と光受信機との同じペアの前に実質的に配置されたままであるように、十分に小さくなり得る。

【 0 0 9 0 】

[0104]第 2 の時間において、推進部分 1 2 6 は、第 2 の角度位置に達するために第 1 の時間および第 1 の角度位置から反時計回りに回転していることがある。第 2 の時間および第 2 の角度位置において、ミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6 は別様に (たとえば、図 7 に示されているのとは別様に) 配置され得る。特に、第 2 の時間および第 2 の角度位置において、ミラー 7 2 6 は光送信機 7 3 2 と光受信機 7 3 4 との前に配置され得、ミラー 7 3 6 は光送信機 7 4 2 と光受信機 7 4 4 との前に配置され得、ミラー 7 4 6 はどんな光送信機または光受信機の前にも配置されないことがある。さらに、ミラー 7 5 6 - A が光送信機 7 2 2 と光受信機 7 2 4 との前に配置され得る。第 2 の時間において、光送信機 7 2 2 はミラー 7 5 6 - A から反射されるべき光を放出し得、光送信機 7 3 2 はミラー 7 2 6 から反射されるべき光を放出し得、光送信機 7 4 2 はミラー 7 3 6 から反射されるべき光を放出し得る。光受信機 7 2 4、7 3 4、7 4 4 の各々は、それぞれ、測定領域からミラー 7 5 6 - A、ミラー 7 2 6、およびミラー 7 3 6 の各々に反射された光を受信し得る。推進部分 1 2 6 が、光送信機 7 2 2、7 3 2、7 4 2 からの光の放出と、光受信機 7 2 4、7 3 4、7 4 4 である反射光の受信との間の時間期間中に回転中であり得る間、推進部分 1 2 6 の角度位置の変化は、ミラー 7 5 6 - A、ミラー 7 2 6、およびミラー 7 3 6 の各々が光放出と光受信との間の時間期間中に光送信機と光受信機との同じペアの前に実質的に配置されたままであるように、十分に小さくなり得る。

【 0 0 9 1 】

[0105]第 3 の時間において、推進部分 1 2 6 は、第 3 の角度位置に達するために第 2 の時間および第 2 の角度位置から反時計回りに回転していることがある。第 3 の時間および第 3 の角度位置において、ミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6、7 5 6 は別様に (たとえば、図 7 に示されているのとは別様に) 配置され得る。特に、第 3 の時間および第 3 の角度位置において、ミラー 7 2 6 は光送信機 7 4 2 と光受信機 7 4 4 との前に配置され得、ミラー 7 3 6 はどんな光送信機または光受信機の前にも配置されないことがあり、ミラー 7 4 6 はどんな光送信機または光受信機の前にも配置されないことがある。さらに、ミラー 7 5 6 - A は光送信機 7 3 2 と光受信機 7 3 4 との前に配置され得、ミラー 7 5 6 - B は光送信機 7 2 2 と光受信機 7 2 4 との前に配置され得る。第 3 の時間において、光送信機 7 2 2 はミラー 7 5 6 - B から反射されるべき光を放出し得、光送信機 7 3 2 はミラー 7 5

6 - A から反射されるべき光を放出し得、光送信機 7 4 2 はミラー 7 2 6 から反射されるべき光を放出し得る。光受信機 7 2 4、7 3 4、7 4 4 の各々は、それぞれ、測定領域からミラー 7 5 6 - B、ミラー 7 5 6 - A、およびミラー 7 2 6 の各々に反射された光を受信し得る。推進部分 1 2 6 が、光送信機 7 2 2、7 3 2、7 4 2 からの光の放出と、光受信機 7 2 4、7 3 4、7 4 4 である反射光の受信との間の時間期間中に回転中であり得る間、推進部分 1 2 6 の角度位置の変化は、ミラー 7 5 6 - B、ミラー 7 5 6 - A、およびミラー 7 2 6 の各々が光放出と光受信との間の時間期間中に光送信機と光受信機との同じペアの前に実質的に配置されたままであるように、十分に小さくなり得る。

【0092】

[0106]いくつかの実施形態では、推進部分 1 2 6 は、さらなる時間およびさらに角度位置へと回転し続け得る。そのような実施形態では、ミラー 7 2 6、7 3 6、7 4 6 は、光送信機 7 2 2、7 3 2、および 7 4 2 と光受信機 7 2 4、7 3 4、および 7 4 4 との前の配置に対して位置を変更し続け得る。

【0093】

[0107]図 8 A、図 8 B、および図 8 C は、いくつかの実施形態による遠隔感知システム 1 0 0 のミラーの角度の図である。図 1 ~ 図 8 C に関して、遠隔感知システム 1 0 0 のミラーは、推進部分 1 2 6 の回転軸 5 1 0 に直角である水平軸 7 1 0 に対して異なる角度を有するものとして指定され得る。いくつかの実施形態では、ミラー 7 3 6 は軸 7 1 0 に平行に設けられ得る。したがって、ミラー 7 3 6 と軸 7 1 0 との間に角度差がないことがある。いくつかの実施形態では、ミラー 7 2 6 は軸 7 1 0 に対して角度 8 1 2 に設けられ得る。したがって、ミラー 7 2 6 と軸 7 1 0 との間の角度差 8 1 2 により、ミラー 7 2 6 は、ミラー 7 3 6 が光送信機 7 3 2 からの光ビームを反射するのとは（軸 7 1 0 に対して）異なる方向に光送信機 7 2 2 からの光ビームを反射することになり（cause）得る。いくつかの実施形態では、ミラー 7 4 6 は軸 7 1 0 に対して角度 8 1 6 に設けられ得る。したがって、ミラー 7 4 6 と軸 7 1 0 との間の角度差 8 1 6 により、ミラー 7 4 6 は、ミラー 7 2 6 が光送信機 7 2 2 からの光ビームを反射するのとは（軸 7 1 0 に対して）異なる方向に、およびミラー 7 3 6 が光送信機 7 3 2 からの光ビームを反射するのとは（軸 7 1 0 に対して）異なる方向に、光送信機 7 4 2 からの光ビームを反射することになる。

【0094】

[0108]いくつかの実施形態では、水平軸 7 1 0 は、第 1 の軸（たとえば、軸 5 1 0）に直角である第 2 の軸であり得、ミラー 7 2 6、7 3 6、および 7 4 6 は、第 2 の軸（すなわち、軸 7 1 0）に対して様々な角度に設けられるものとして説明されることがある。第 1 の軸（たとえば、軸 5 1 0）に対して第 1、第 2、および第 3 の角度が提供された場合、ミラー 7 2 6、7 3 6、および 7 4 6 は、第 2 の軸（すなわち、軸 7 1 0）に対して、それぞれ、第 4、第 5、および第 6 の角度に設けられるものとして説明されることがある。第 4 の角度は、ミラー 7 2 6 が第 2 の軸（すなわち、軸 7 1 0）に対して設けられる角度であり得る。したがって、第 4 の角度は角度 8 1 2 として与えられ得る。第 5 の角度は、ミラー 7 3 6 が第 2 の軸（すなわち、軸 7 1 0）に対して設けられる角度であり得る。ミラー 7 3 6 は第 2 の軸（すなわち、軸 7 1 0）に実質的に平行に設けられ得るので、第 5 の角度は 0 度または 1 8 0 度として与えられ得る。第 6 の角度は、ミラー 7 4 6 が第 2 の軸（すなわち、軸 7 1 0）に対して設けられる角度であり得る。したがって、第 6 の角度は角度 8 1 6 として与えられ得る。いくつかの実施形態では、第 4 の角度（すなわち、角度 8 1 2）、第 5 の角度、および第 6 の角度（すなわち、角度 8 1 6）はそれぞれ互いに異なり得る。いくつかの実施形態では、第 4 の角度（すなわち、角度 8 1 2）、第 5 の角度、および第 6 の角度（すなわち、角度 8 1 6）はそれぞれ互いに異なることがあ

【0095】

[0109]図 9 は、いくつかの実施形態による遠隔感知システム 1 0 0 と車両 1 2 0 との概

略図である。図１～図９に関して、遠隔感知システム１００は、車両１２０の複数の推進部分と複数の固定部分とに結合された構成要素を含み得る。

【００９６】

[0110]いくつかの実施形態では、車両１２０は、コントローラ９０６と、固定部分９０２と、固定部分９０３と、推進部分９０４と、推進部分９０５とを含み得る。コントローラ９０６はコントローラ１２４について説明したように提供され得る。固定部分９０２、９０３は固定部分１２２について説明したように提供され得る。推進部分９０４、９０５は推進部分１２６について説明したように提供され得る。いくつかの実施形態では、コントローラ９０６は推進部分９０４、９０５の各々を制御し得る。コントローラ９０６は、推進部分９０４、９０５の動作を制御するために制御信号を推進部分９０４、９０５に送信し得る。

10

【００９７】

[0111]いくつかの実施形態では、遠隔感知システム１００は、光送信機９１２と、光受信機９１３と、ミラー９１４と、光検出器９１５と、回転センサー９１６と、光送信機９２２と、光受信機９２３と、ミラー９２４と、光検出器９２５と、回転センサー９２６と、プロセッサ９３０とを含み得る。光送信機９１２、９２２は光送信機１０２について説明したように提供され得る。光受信機９１３、９２３は光受信機１０４について説明したように提供され得る。ミラー９１４、９２４はミラー１１２について説明したように提供され得る。光検出器９１５、９２５は光検出器１０６について説明したように提供され得る。回転センサー９１６、９２６は回転センサー１０８について説明したように提供され得る。プロセッサ９３０はプロセッサ１１０について説明したように提供され得る。

20

【００９８】

[0112]いくつかの実施形態では、遠隔感知システム１００の構成要素は車両１２０の１つまたは複数の固定部分に結合され得る。たとえば、光送信機９１２、光受信機９１３、光検出器９１５、および回転センサー９１６は固定部分９０２に結合され得る。この例を続けると、光送信機９２２、光受信機９２３、光検出器９２５、および回転センサー９２６は固定部分９０３に結合され得る。いくつかの実施形態では、固定部分９０２および固定部分９０３は、車両１２０の別個の物理的構成要素であり得る。いくつかの実施形態では、固定部分９０２および固定部分９０３は、車両１２０の単一の物理的構成要素の別個の部分であり得る。いくつかの実施形態では、固定部分９０２および固定部分９０３は、車両１２０の同じ物理的構成要素の同じ部分であり得る。

30

【００９９】

[0113]いくつかの実施形態では、遠隔感知システム１００の構成要素は車両１２０の１つまたは複数の推進部分に結合され得る。たとえば、ミラー９１４は推進部分９０４に結合され得る。この例を続けると、ミラー９２４は推進部分９０５に結合され得る。いくつかの実施形態では、推進部分９０４および推進部分９０５は、車両１２０の別個の物理的構成要素であり得る。いくつかの実施形態では、推進部分９０４および推進部分９０５は、車両１２０の単一の物理的構成要素の別個の部分であり得る。いくつかの実施形態では、推進部分９０４および推進部分９０５は、車両１２０の同じ物理的構成要素の同じ部分であり得る。

40

【０１００】

[0114]いくつかの実施形態では、プロセッサ９３０は、２つ以上の回転センサーからの回転データ信号を処理するようにさらに構成され得る。プロセッサ９３０は、回転センサー９１６と回転センサー９２６の両方から受信された回転データ信号を処理するように構成され得る。

【０１０１】

[0115]いくつかの実施形態では、プロセッサ９３０は、光送信機と、光受信機と、光検出器との２つ以上のグループからの情報を処理するように構成され得る。プロセッサ９３０は、光検出器９１５と光検出器９２５の両方から受信された遠隔感知データ信号を処理するように構成され得る。光検出器９１５から受信される遠隔感知データ信号は、光検出

50

器 9 2 5 とは無関係に光検出器 9 1 5 によって生成され得る。同様に、光検出器 9 2 5 から受信される遠隔感知データ信号は、光検出器 9 1 5 とは無関係の光検出器 9 2 5 によって生成され得る。いくつかの実施形態では、光検出器 9 1 5 から受信される遠隔感知データ信号は、光検出器 9 2 5 から受信される遠隔感知データ信号に関係するのとは異なる測定領域に関係し得る。いくつかの実施形態では、光検出器 9 1 5 から受信される遠隔感知データ信号は、光検出器 9 2 5 から受信される遠隔感知データ信号に関係するのと同じ測定領域に関係し得る。いくつかの実施形態では、光検出器 9 1 5 から受信される遠隔感知データ信号は、光検出器 9 2 5 から受信される遠隔感知データ信号に関係するのと重複する測定領域に関係し得る。

【 0 1 0 2 】

10

[0116] プロセッサ 9 3 0 が光検出器 9 1 5 と光検出器 9 2 5 の両方から受信された遠隔感知データ信号を処理する実施形態では、プロセッサ 9 3 0 は、光検出器 9 1 5 から受信された遠隔感知データ信号と光検出器 9 2 5 から受信された遠隔感知データ信号の両方を処理することに基づいている決定された距離および方向情報を含んでいるコンポジット信号を生成し得る。そのような実施形態では、プロセッサ 9 3 0 はコンポジット信号をコントローラ 9 0 6 に送信し得る。コントローラ 9 0 6 は、周囲環境にわたって車両 1 2 0 をナビゲートするためにコンポジット信号中に含まれる距離および方向情報を使用し得る。

【 0 1 0 3 】

[0117] 図 1 0 は、いくつかの実施形態による車両 1 2 0 と遠隔感知システム 1 0 0 との透視図である。図 1 ~ 図 1 0 に関して、車両 1 2 0 は、車両 1 2 0 の複数のプロペラモーターに取り付けられた遠隔感知システム 1 0 0 の構成要素をもつ無人空中 / 地上車両であり得る。

20

【 0 1 0 4 】

[0118] いくつかの実施形態では、車両 1 2 0 は無人空中 / 地上車両であり得る。車両 1 2 0 はフレーム部分 1 0 0 2、1 0 0 4、1 0 0 6、および 1 0 0 8 を有し得る。フレーム部分 1 0 0 2、1 0 0 4、1 0 0 6、1 0 0 8 は、説明したように固定部分（たとえば、固定部分 1 2 2、9 0 2、9 0 3）であり得る。車両 1 2 0 は、プロペラを駆動するアウトランナーモーター 1 0 1 2、1 0 1 4、1 0 1 6、および 1 0 1 8 を有し得る。アウトランナーモーター 1 0 1 2、1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 1 8 によって駆動されるプロペラは、浮揚力を与えることによって車両 1 2 0 を空中に推進させ得る。アウトランナーモーター 1 0 1 2、1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 1 8 は、説明したように推進部分（たとえば、推進部分 1 2 6、9 0 4、9 0 5）であり得る。

30

【 0 1 0 5 】

[0119] いくつかの実施形態では、遠隔感知システム 1 0 0 の構成要素が無人空中 / 地上車両 1 2 0 に結合され得る。光送信機 1 0 2 2 および光受信機 1 0 2 4 はフレーム部分 1 0 0 2 に結合され得る。光送信機 1 0 3 2 および光受信機 1 0 3 4 はフレーム部分 1 0 0 4 に結合され得る。光送信機 1 0 4 2 および光受信機 1 0 4 4 はフレーム部分 1 0 0 6 に結合され得る。光送信機 1 0 5 2 および光受信機 1 0 5 4 はフレーム部分 1 0 0 8 に結合され得る。ミラー 1 0 2 6 はアウトランナーモーター 1 0 1 2 に結合され得る。ミラー 1 0 3 6 はアウトランナーモーター 1 0 1 4 に結合され得る。ミラー 1 0 4 6 はアウトランナーモーター 1 0 1 6 に結合され得る。ミラー 1 0 5 6 はアウトランナーモーター 1 0 1 8 に結合され得る。

40

【 0 1 0 6 】

[0120] 図 1 1 は、いくつかの実施形態による車両 1 2 0 と遠隔感知システム 1 0 0 との概略図である。図 1 ~ 図 1 1 に関して、遠隔感知システム 1 0 0 は、車両 1 2 0 の周りの複数の方向について距離および方向情報を決定するために構成要素の複数のグループを含み得る。

【 0 1 0 7 】

[0121] いくつかの実施形態では、遠隔感知システム 1 0 0 は構成要素グループ 1 1 1 1、1 1 1 2、1 1 1 4、1 1 1 6、1 1 1 8、および 1 1 1 9 を含み得る。構成要素グル

50

ープ 1111、1112、1114、1116、1118、1119 の各構成要素グループは、光送信機（たとえば、光送信機 102）と、光受信機（たとえば、光受信機 104）と、光検出器（たとえば、光検出器 106）と、回転センサー（たとえば、回転センサー 108）と、ミラー（たとえば、ミラー 112）とを含み得る。いくつかの実施形態では、構成要素グループ 1111、1112、1114、1116、1118、1119 の各構成要素グループは、車両 120 の別個の推進部分（たとえば、推進部分 126）に結合されたミラーを含み得る。いくつかの実施形態では、構成要素グループ 1111、1112、1114 のミラーは車両 120 の第 1 の推進部分に結合され得るが、構成要素グループ 1116、1118、1119 のミラーは車両 120 の第 2 の推進部分に結合され得る。

10

【0108】

[0122]いくつかの実施形態では、構成要素グループ 1111、1112、1114、1116、1118、1119 は、多数の測定領域に光を送信し、多数の測定領域から光を受信し得る。構成要素グループ 1111 は測定領域 1121 に光を送信し、測定領域 1121 から光を受信し得る。構成要素グループ 1112 は測定領域 1122 に光を送信し、測定領域 1122 から光を受信し得る。構成要素グループ 1114 は測定領域 1124 に光を送信し、測定領域 1124 から光を受信し得る。構成要素グループ 1116 は測定領域 1126 に光を送信し、測定領域 1126 から光を受信し得る。構成要素グループ 1118 は測定領域 1128 に光を送信し、測定領域 1128 から光を受信し得る。構成要素グループ 1119 は測定領域 1129 に光を送信し、測定領域 1129 から光を受信し得る。そのような構成に基づいて、プロセッサ（たとえば、プロセッサ 110 または 930）は、構成要素グループ 1111、1112、1114、1116、1118、1119 の各構成要素グループから遠隔感知データ信号を受信し得る。したがって、プロセッサは、車両 120 の周りの複数の領域について距離および方向情報を生成し得る。いくつかの実施形態では、プロセッサは、車両の周りのすべてのまたは実質的にすべての領域について距離および方向情報を生成し得る。いくつかの実施形態では、遠隔感知システム 100 は、距離および方向情報におけるギャップまたはブラインドスポット（blind spots）の存在なしに車両 120 の周りの環境に関して距離および方向情報を生成することが可能であり得る。そのような実施形態は、車両 120 が流体（たとえば、空気または水）を通過して進むかまたは粗い地形（たとえば、オフロード）上を進む場合、車両 120 の環境における障害物が車両 120 の周りのどんな方向からも遭遇され得るので、車両 120 にとって特に有益であり得る。

20

30

【0109】

[0123]図 12 は、いくつかの実施形態による遠隔感知のためのプロセス 1200 の流れ図である。プロセス 1200 は図 1 ~ 図 12 に関して説明される。プロセス 1200 は、説明したように遠隔感知システム（たとえば、遠隔感知システム 100）によって実施され得る。

【0110】

[0124]ブロック 1202 において、車両の推進部分に結合されたミラー（たとえば、ミラー 112）に光が放出される。光は光ビーム（たとえば、レーザー）であり得る。光は、車両の固定部分に結合された光送信機（たとえば、光送信機 102）によって放出され得る。ミラーに放出された（emitted at）光は、ミラーによって測定領域のほうへ反射され得る。

40

【0111】

[0125]ブロック 1204 において、車両の固定部分に結合された光受信機（たとえば、光受信機 104）において、測定領域から反射された光の一部が受信される。

【0112】

[0126]図 13 は、いくつかの実施形態による遠隔感知のためのプロセス 1300 の流れ図である。プロセス 1300 は図 1 ~ 図 13 に関して説明される。プロセス 1300 は、説明したように遠隔感知システム（たとえば、遠隔感知システム 100）によって実施さ

50

れ得る。

【0113】

[0127]ブロック1302において、車両の推進部分に結合されたミラー（たとえば、ミラー112）に光が放出される。光は光ビーム（たとえば、レーザー）であり得る。光は、車両の固定部分に結合された光送信機（たとえば、光送信機102）によって放出され得る。ミラーに放出された光は、ミラーによって測定領域のほうへ反射され得る。

【0114】

[0128]ブロック1304において、車両の固定部分に結合された光受信機（たとえば、光受信機104）において、測定領域から反射された光の一部が受信される。

【0115】

[0129]ブロック1306において、光受信機において受信された光が検出される。光は光検出器（たとえば、光検出器106）によって検出され得る。

【0116】

[0130]ブロック1308において、遠隔感知データ信号が生成される。遠隔感知データ信号は、ブロック1302における光の放出とブロック1304における光の受信との間の時間遅延に関する情報を含み得る。遠隔感知データ信号は光検出器（たとえば、光検出器106）によって生成され得る。

【0117】

[0131]ブロック1310において、遠隔感知データ信号が処理される。遠隔感知データ信号はプロセッサ（たとえば、プロセッサ110）によって処理され得る。遠隔感知データ信号を処理することは、遠隔感知データ信号に関連する方向と、遠隔感知データ信号に関連する方向における測定領域までの距離とを決定することを含み得る。

【0118】

[0132]図14は、いくつかの実施形態による遠隔感知のためのプロセス1400の流れ図である。プロセス1400は図1～図14に関して説明される。プロセス1400は、説明したように遠隔感知システム（たとえば、遠隔感知システム100）によって実施され得る。

【0119】

[0133]ブロック1402において、車両の推進部分に結合されたミラー（たとえば、ミラー112）に光が放出される。光は光ビーム（たとえば、レーザー）であり得る。光は、車両の固定部分に結合された光送信機（たとえば、光送信機102）によって放出され得る。ミラーに放出された光は、ミラーによって測定領域のほうへ反射され得る。

【0120】

[0134]ブロック1404において、車両の固定部分に結合された光受信機（たとえば、光受信機104）において、測定領域から反射された光の一部が受信される。

【0121】

[0135]ブロック1406において、光受信機において受信された光が検出される。光は光検出器（たとえば、光検出器106）によって検出され得る。

【0122】

[0136]ブロック1408において、遠隔感知データ信号が生成される。遠隔感知データ信号は、ブロック1402における光の放出とブロック1404における光の受信との間の時間遅延に関する情報を含み得る。遠隔感知データ信号は光検出器（たとえば、光検出器106）によって生成され得る。

【0123】

[0137]ブロック1410において、推進部分の回転情報が検出される。回転情報の検出は回転センサー（たとえば、回転センサー108）によって実施され得る。回転情報の検出は推進部分の角度位置の決定を含み得る。

【0124】

[0138]ブロック1412において、遠隔感知データ信号と回転情報とが処理される。遠隔感知データ信号および回転情報はプロセッサ（たとえば、プロセッサ110）によって

10

20

30

40

50

処理され得る。回転情報を処理することは、遠隔感知データ信号について（たとえば、推進部分の）回転軸に沿って方向を決定することを含み得る。回転情報を処理することは、遠隔感知データ信号について（たとえば、推進部分の）回転軸に直角な軸に沿って方向を決定することを含み得る。遠隔感知データ信号を処理することは、遠隔感知データ信号に関連する方向と、遠隔感知データ信号に関連する方向における測定領域までの距離とを決定することを含み得る。

【 0 1 2 5 】

[0139] 図 1 5 は、いくつかの実施形態による遠隔感知のためのプロセス 1 5 0 0 の流れ図である。プロセス 1 5 0 0 は図 1 ~ 図 1 5 に関して説明される。プロセス 1 5 0 0 は、説明したように遠隔感知システム（たとえば、遠隔感知システム 1 0 0 ）によって実施され得る。

10

【 0 1 2 6 】

[0140] ブロック 1 5 0 2 において、車両の第 1 の推進部分に結合されたミラー（たとえば、ミラー 1 1 2 ）に光が放出される。光は光ビーム（たとえば、レーザー）であり得る。光は、車両の固定部分に結合された第 1 の光送信機（たとえば、光送信機 1 0 2 ）によって放出され得る。ミラーに放出された光は、ミラーによって測定領域のほうへ反射され得る。

【 0 1 2 7 】

[0141] ブロック 1 5 0 4 において、車両の固定部分に結合された第 1 の光受信機（たとえば、光受信機 1 0 4 ）において、測定領域から反射された光の一部分が受信される。

20

【 0 1 2 8 】

[0142] ブロック 1 5 0 6 において、第 1 の光受信機において受信された光が検出される。光は第 1 の光検出器（たとえば、光検出器 1 0 6 ）によって検出され得る。

【 0 1 2 9 】

[0143] ブロック 1 5 0 8 において、第 1 の遠隔感知データ信号が生成される。第 1 の遠隔感知データ信号は、ブロック 1 5 0 2 における光の放出とブロック 1 5 0 4 における光の受信との間の時間遅延に関する情報を含み得る。第 1 の遠隔感知データ信号は第 1 の光検出器（たとえば、光検出器 1 0 6 ）によって生成され得る。

【 0 1 3 0 】

[0144] ブロック 1 5 1 2 において、車両の第 2 の推進部分に結合されたミラー（たとえば、ミラー 1 1 2 ）に光が放出される。光は光ビーム（たとえば、レーザー）であり得る。光は、車両の固定部分に結合された第 2 の光送信機（たとえば、光送信機 1 0 2 ）によって放出され得る。ミラーに放出された光は、ミラーによって測定領域のほうへ反射され得る。

30

【 0 1 3 1 】

[0145] ブロック 1 5 1 4 において、車両の固定部分に結合された第 2 の光受信機（たとえば、光受信機 1 0 4 ）において、測定領域から反射された光の一部分が受信される。

【 0 1 3 2 】

[0146] ブロック 1 5 1 6 において、第 2 の光受信機において受信された光が検出される。光は第 2 の光検出器（たとえば、光検出器 1 0 6 ）によって検出され得る。

40

【 0 1 3 3 】

[0147] ブロック 1 5 1 8 において、第 2 の遠隔感知データ信号が生成される。第 2 の遠隔感知データ信号は、ブロック 1 5 1 2 における光の放出とブロック 1 5 1 4 における光の受信との間の時間遅延に関する情報を含み得る。第 2 の遠隔感知データ信号は第 2 の光検出器（たとえば、光検出器 1 0 6 ）によって生成され得る。

【 0 1 3 4 】

[0148] ブロック 1 5 2 0 において、第 1 の遠隔感知データ信号と第 2 の遠隔感知データ信号とが処理される。遠隔感知データ信号はプロセッサ（たとえば、プロセッサ 1 1 0 ）によって処理され得る。遠隔感知データ信号を処理することは、遠隔感知データ信号の各々に関連する方向と、遠隔感知データ信号の各々に関連する方向における測定領域までの

50

距離とを決定することを含み得る。

【 0 1 3 5 】

[0149] ブロック 1 5 2 2 において、距離決定が車両コントローラ（たとえば、コントローラ 1 2 4 ）に提供される。距離決定を提供することは、第 1 の遠隔感知データ信号に基づいて距離決定と方向決定とを車両コントローラに送信することを含み得る。距離決定を提供することは、第 2 の遠隔感知データ信号に基づいて距離決定と方向決定とを車両コントローラに送信することをさらに含み得る。

【 0 1 3 6 】

[0150] ブロック 1 5 2 4 において、周囲環境において車両がナビゲートされる。車両コントローラは、ブロック 1 5 2 2 からの提供された距離および方向決定に基づいて周囲環境において車両をナビゲートし得る。周囲環境において車両をナビゲートすることは、車両がブロック 1 5 2 2 において提供される距離および方向決定によって定義される障害物を回避するように、第 1 の推進部分と第 2 の推進部分とを制御することを含み得る。

【 0 1 3 7 】

[0151] 以上の説明は、本明細書で説明した様々な態様を当業者が実践できるようにするために提供される。これらの態様への様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義された一般原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書で示された態様に限定されるものではなく、クレーム文言に矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、ここにおいて、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1 つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつか（some）」という用語は 1 つまたは複数の指す。当業者に知られている、または後で知られることになる、以上の説明全体にわたって説明した様々な態様の要素のすべての構造的および機能的等価物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。さらに、本明細書で開示されるいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に記載されているか否かにかかわらず、公に供されるものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「のための手段」という語句を使用して明確に具陳されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

【 0 1 3 8 】

[0152] 開示されるプロセス中のブロックの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計の選好に基づいて、プロセス中のブロックの特定の順序または階層は、以上の説明の範囲内のまま再構成され得ることを理解されたい。添付の方法クレームは、様々なブロックの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

【 0 1 3 9 】

[0153] 開示される実装態様についての以上の説明は、どんな当業者も開示される主題を製作または使用することができるように提供される。これらの実装形態への様々な変更は当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義された一般原理は、以上の説明の趣旨または範囲から逸脱することなく他の実装形態に適用され得る。したがって、以上の説明は、本明細書に示された実装形態に限定されるものではなく、本明細書で開示される原理および新規の特徴に一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【図 1】

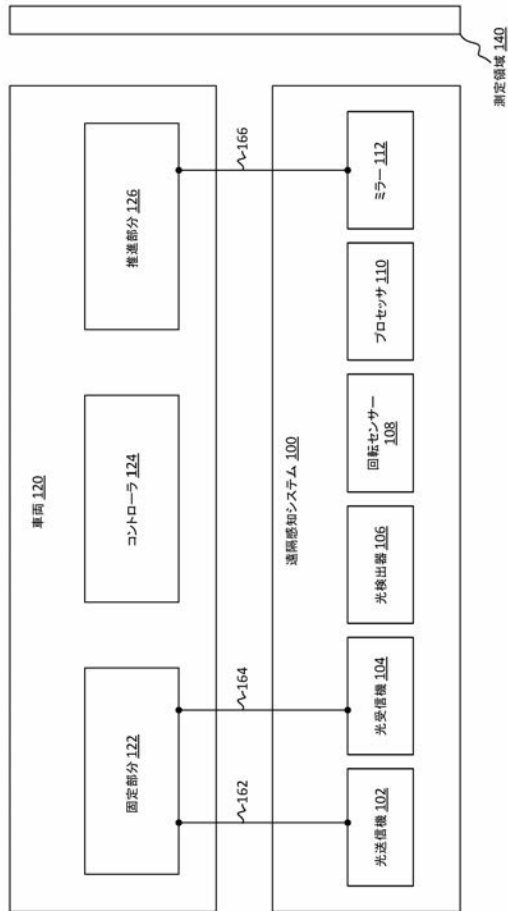


Figure 1

【図 2】

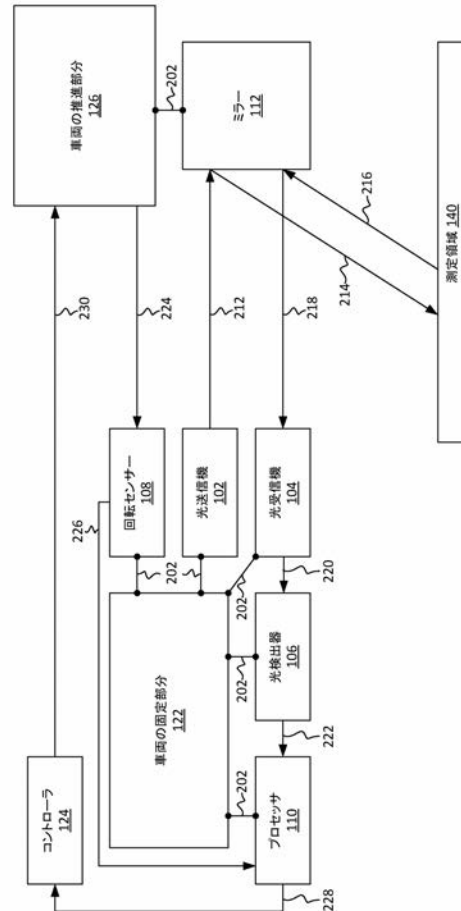


Figure 2

【図 3】

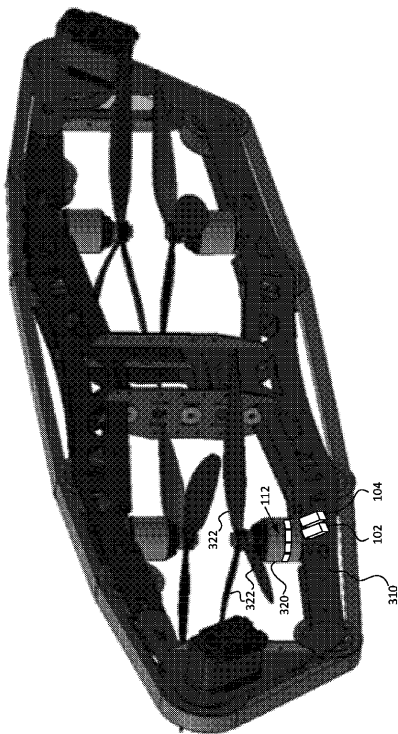


Figure 3

【図 4】

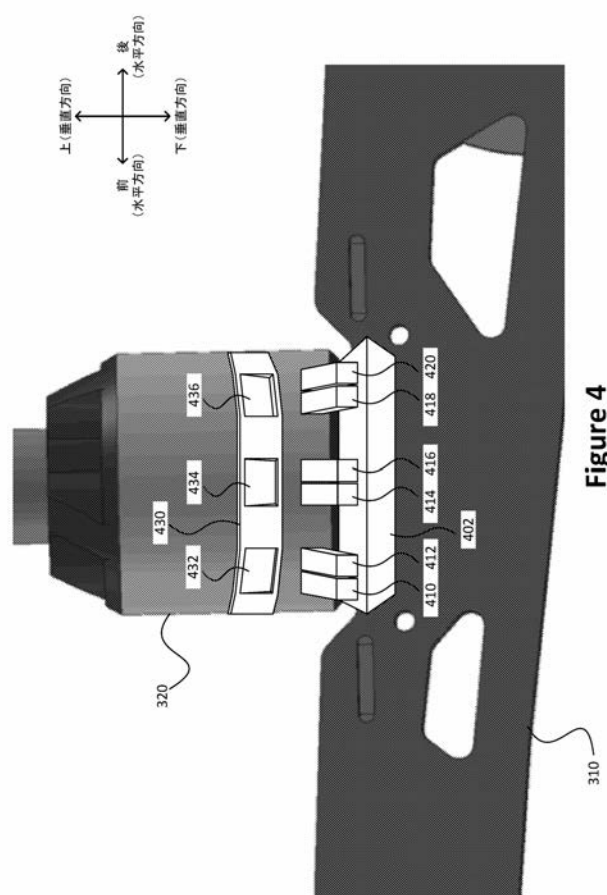


Figure 4

【 図 5 A 】

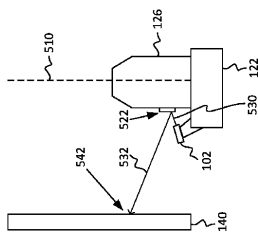


Figure 5A

【 図 5 B 】

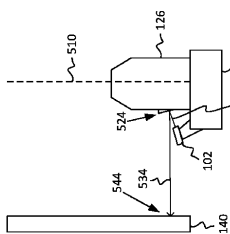


Figure 5B

【 図 5 C 】

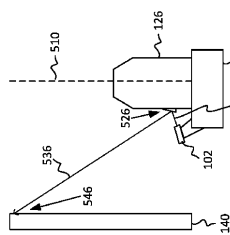


Figure 5C

【 図 6 C 】

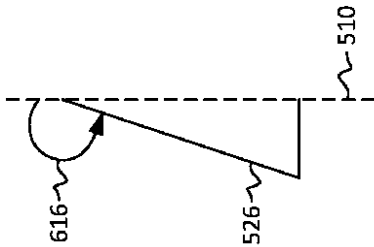


Figure 6C

【 図 7 】

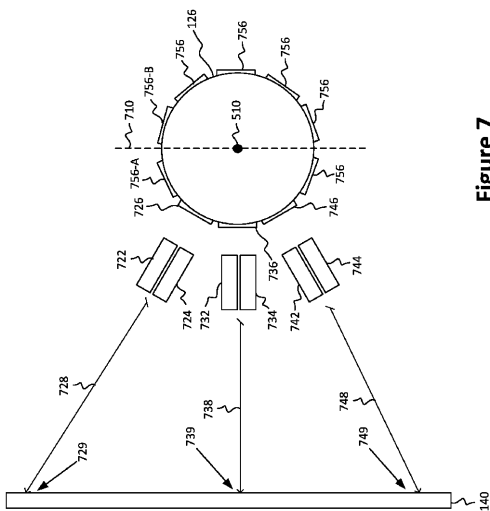


Figure 7

【 図 6 A 】

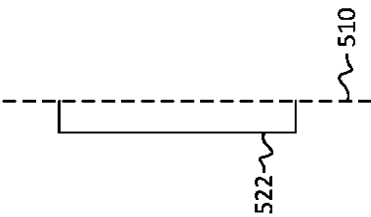


Figure 6A

【 図 6 B 】

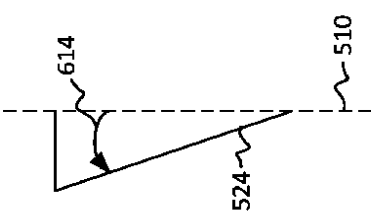


Figure 6B

【 図 8 A 】

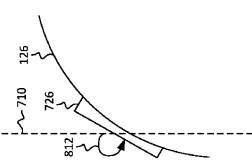


Figure 8A

【 図 8 B 】

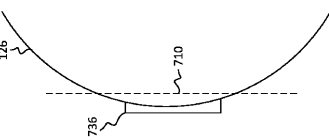


Figure 8B

【 図 8 C 】

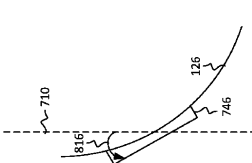


Figure 8C

【 図 9 】

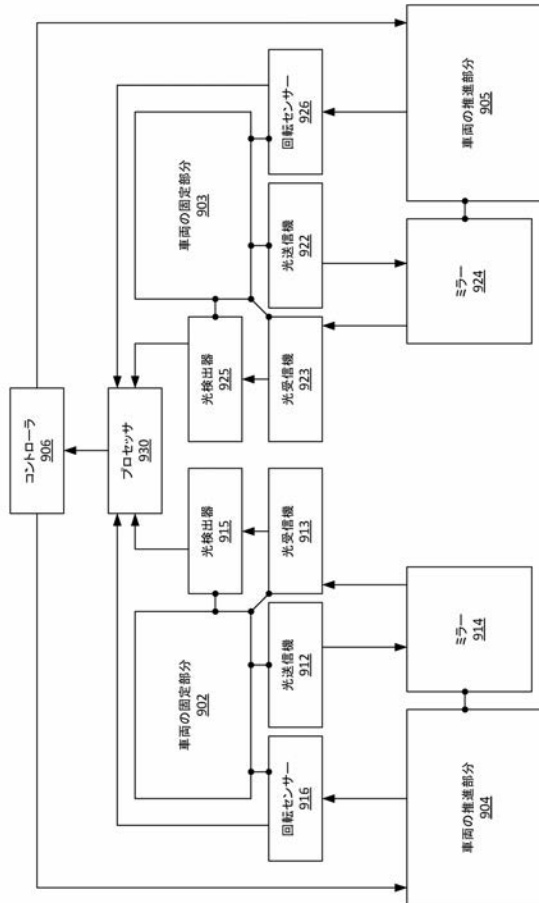


Figure 9

【 図 1 0 】

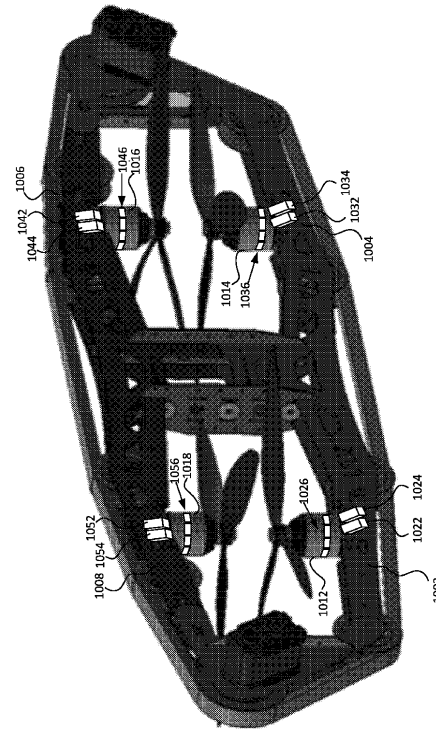


Figure 10

【 図 1 1 】

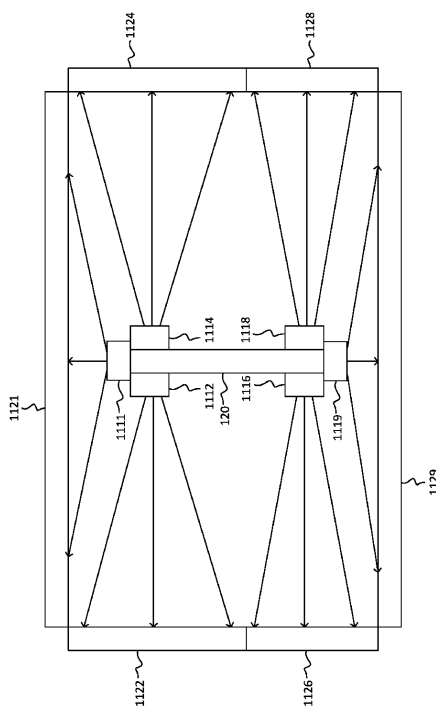


Figure 11

【 図 1 2 】

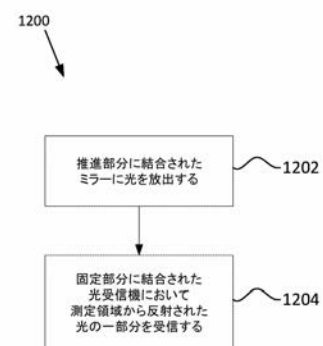


Figure 12

【図 13】

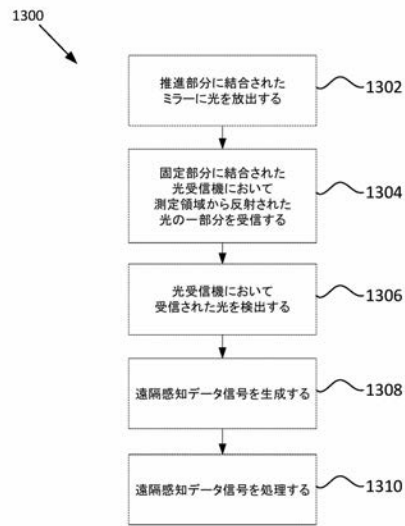


Figure 13

【図 14】

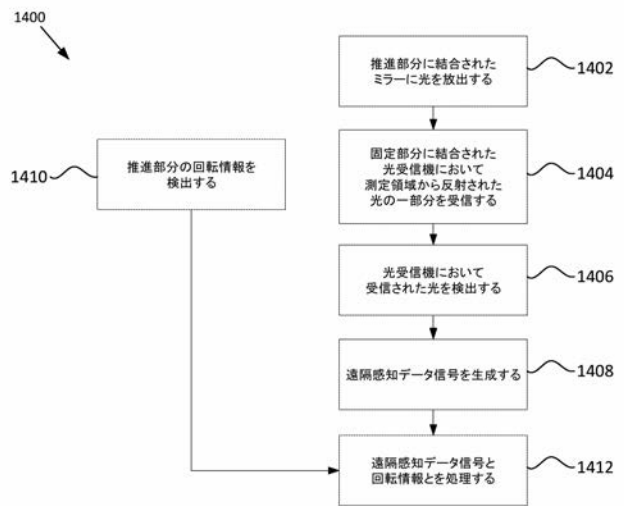


Figure 14

【図 15】

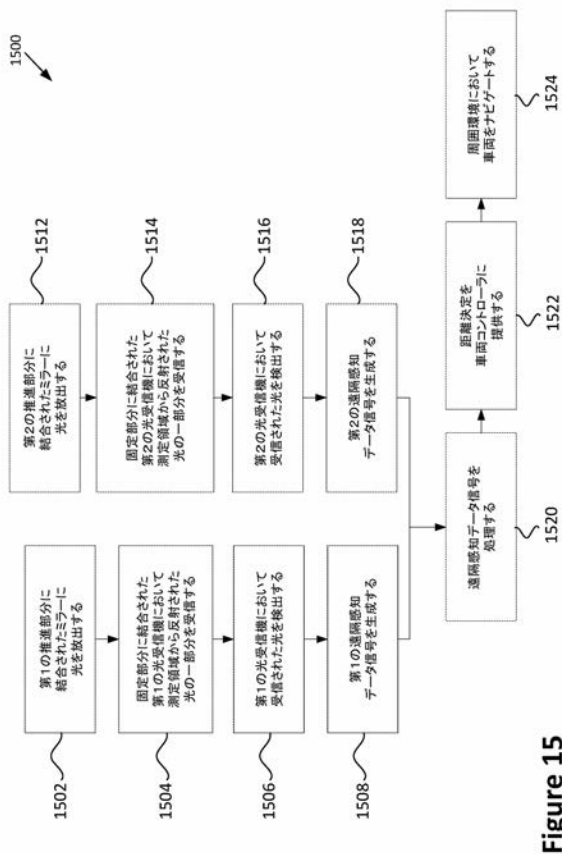


Figure 15

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2016/012904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01S17/42 G01S17/87 G01S17/89 G01S7/481
ADD.

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)
G01S

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014/180914 A1 (ABHYANKER RAJ [US]) 26 June 2014 (2014-06-26) paragraphs [0132], [0182] - [0188]; figures 1A, 4, 6 -----	1-28
A	US 2013/128258 A1 (GLAD JOCKE [SE]) 23 May 2013 (2013-05-23) paragraphs [0009], [0013], [0016], [0017], [0056]; figure 1 -----	1-28
X,P	US 2015/277440 A1 (KIMCHI GUR [US] ET AL) 1 October 2015 (2015-10-01) paragraphs [0017], [0056] -----	1-28

☐ 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

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2016

Date of mailing of the international search report

06/05/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ferrara, Michele

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2016/012904

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014180914	A1	26-06-2014	NONE
US 2013128258	A1	23-05-2013	EP 2564235 A1 06-03-2013 RU 2012150506 A 10-06-2014 US 2013128258 A1 23-05-2013 WO 2011136707 A1 03-11-2011
US 2015277440	A1	01-10-2015	US 2015277440 A1 01-10-2015 WO 2015148262 A1 01-10-2015

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 フトソン、ドナルド・ボルデン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライプ 5 7 7 5

Fターム(参考) 5J084 AA05 AA10 AC02 AC04 AD01 BA03 BA48 BB21 CA03 DA01
DA02 DA05 EA07 EA31