(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号 特許第6989244号 (P6989244)

(45)発行日　令和4年1月5日(2022.1.5)　(24)登録日　令和3年12月6日(2021.12.6)

(51)Int.Cl.　F I

Int.Cl.		F I	
G01S 13/86	(2006.01)	G01S 13/86	
G01S 7/02	(2006.01)	G01S 7/02	２１８
G01S 7/481	(2006.01)	G01S 7/481	Z
G01S 13/931	(2020.01)	G01S 13/931	
G01S 17/88	(2006.01)	G01S 17/88	

請求項の数 15　外国語出願　(全 22 頁)

(21)出願番号　特願2016-3411(P2016-3411)
(22)出願日　平成28年1月12日(2016.1.12)
(65)公開番号　特開2016-145817(P2016-145817A)
(43)公開日　平成28年8月12日(2016.8.12)
審査請求日　平成30年5月8日(2018.5.8)
審判番号　不服2020-13876(P2020-13876/J1)
審判請求日　令和2年10月2日(2020.10.2)
(31)優先権主張番号　14/610,549
(32)優先日　平成27年1月30日(2015.1.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関　米国(US)

(73)特許権者　507342261
トヨタ　モーター　エンジニアリング　アンド　マニュファクチャリング　ノースアメリカ，インコーポレイティド
アメリカ合衆国、７５０２４　テキサス州、プレイノ、ダブリュ１－３シー・ヘッドクォーターズ・ドライブ、６５６５
(74)代理人　100099759
弁理士　青木　篤
(74)代理人　100123582
弁理士　三橋　真二
(74)代理人　100092624
弁理士　鶴田　準一
(74)代理人　100114018
弁理士　南山　知広

最終頁に続く

(54)【発明の名称】組合せレーダーセンサ及びライダーセンサの複合処理

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

信号を出力するように構成された１つ以上のライダーセンサと、

信号を出力するように構成された１つ以上のレーダーセンサと、

プロセッサであって、前記１つ以上のライダーセンサ及び前記１つ以上のレーダーセンサによって出力される信号を受信するように動作可能に接続され、前記１つ以上のライダーセンサから受信した信号及び前記１つ以上のレーダーセンサから受信した信号を結合するとともに１つのデータセットとしてともに処理するように構成された前記プロセッサと、

を備えるセンサシステム。

【請求項２】

車両と、

前記車両と動作可能に関連付けられたセンサシステムであって、

　信号を出力するように構成された１つ以上のライダーセンサ、及び、

　信号を出力するように構成された１つ以上のレーダーセンサを含む前記センサシステムと、

プロセッサであって、前記１つ以上のライダーセンサ及び前記１つ以上のレーダーセンサによって出力される信号を受信するように動作可能に接続され、前記１つ以上のライダーセンサから受信した信号及び前記１つ以上のレーダーセンサから受信した信号を結合するとともに１つのデータセットとしてともに処理するように構成された前記プロセッサと

、
を備えるシステム。
【請求項３】
請求項１に記載のセンサシステムにおいて、前記１つ以上のライダーセンサによって出力される前記信号は第１の波形であり、前記１つ以上のレーダーセンサによって出力される前記信号は第２の波形であり、更に、前記第１の波形は実質的に前記第２の波形と同じである、システム。
【請求項４】
請求項１に記載のセンサシステムにおいて、前記プロセッサは前記１つ以上のライダーセンサ及び前記１つ以上のレーダーセンサへ制御信号を送信するように動作可能に接続されている、システム。
【請求項５】
請求項４に記載のセンサシステムにおいて、前記制御信号は、環境の少なくとも一部分を同時に走査するために、前記１つ以上のライダーセンサと前記１つ以上のレーダーセンサを起動することを含む、システム。
【請求項６】
請求項１に記載のセンサシステムにおいて、さらにハウジングを含み、前記１つ以上のライダーセンサと前記１つ以上のレーダーセンサは前記ハウジング内に配置されている、システム。
【請求項７】
請求項６に記載のセンサシステムにおいて、前記ハウジングは開口部を含み、前記１つ以上のライダーセンサは前記開口部に関して動作可能に配置され、前記開口部を介して感知信号を送信し且つ受信する、システム。
【請求項８】
請求項７に記載のセンサシステムにおいて、さらに、前記開口部に関して動作可能に配置される窓要素を含み、前記窓要素は、前記１つ以上のライダーセンサが当該窓要素を介して感知信号を送信し受信することを可能とするように構成されている、システム。
【請求項９】
請求項１に記載のセンサシステムにおいて、前記１つ以上のライダーセンサは位相アレイとして構成され、且つ、前記１つ以上のレーダーセンサは位相アレイとして構成されている、システム。
【請求項１０】
請求項２に記載のシステムにおいて、前記車両が自律的な車両であり、該自律的な車両には、走行操作を実行するように１つ以上の車両システムに動作可能に接続された１つ以上のアクチュエータが含まれ、該アクチュエータが前記プロセッサに動作可能に接続される、システム。
【請求項１１】
レーダーセンサ及びライダーセンサを用いる環境を感知する方法であって、
１つ以上のライダーセンサを用いて、環境の少なくとも一部を走査することと、
１つ以上のレーダーセンサを用いて、環境の少なくとも一部を走査することと、
１つ以上のライダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査に応答して、１つ以上のライダーセンサによって、１つ以上の第１の出力信号を発生させることと、
１つ以上のレーダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査に応答して、１つ以上のレーダーセンサによって、１つ以上の第２の出力信号を発生させることと、
前記第１の出力信号と前記第２の出力信号を結合するとともに１つのデータセットとしてともに処理し、集合出力信号を発生させることと、
を含む方法。
【請求項１２】
請求項１１に記載の方法において、第１の信号が第１の波形であり、第２の信号が第２の波形であり、前記第１の波形が前記第２の波形と実質的に同一である、方法。

【請求項１３】
請求項１１に記載の方法において、前記１つ以上のライダーセンサが位相アレイとして構成され、前記１つ以上のライダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査には、前記１つ以上のライダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の位相アレイ走査が含まれ、
前記１つ以上のレーダーセンサが位相アレイとして構成され、前記１つ以上のレーダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査には、前記１つ以上のレーダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の位相アレイ走査が含まれる、方法。
【請求項１４】
請求項２に記載のシステムにおいて、前記１つ以上のライダーセンサによって出力される前記信号は第１の波形であり、前記１つ以上のレーダーセンサによって出力される前記信号は第２の波形であり、前記第１の波形は前記第２の波形と実質的に同じである、システム。
【請求項１５】
請求項２に記載のシステムにおいて、前記１つ以上のライダーセンサが位相アレイとして構成され、前記１つ以上のレーダーセンサが位相アレイとして構成される、システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本明細書に説明されている主題は、概して、センサシステムに関し、具体的には、種々の種類の複数のセンサを含むセンサシステムに関する。
【背景技術】
【０００２】
一部の車両には、人間の運転者から最小の入力により又は入力なしで、計算システムが用いて車両を移動経路に沿って誘導及び／又は操作する動作モードが含まれている。かかる車両には、環境中の物体の存在を含む、周囲環境に関する情報を検出するように構成されたセンサが含まれている。多くの場合、車両には、複数の種類のセンサが含まれ得る。計算システムは、検出された情報を処理し、周囲環境によって車両を誘導及び／又は操作する方法を決定するように構成されている。
【発明の概要】
【０００３】
一態様において、本開示は、センサシステムを対象とする。このシステムには、１つ以上のライダーセンサが含まれる。この１つ以上のライダーセンサは、信号を出力するように構成することができる。また、システムには、１つ以上のレーダーセンサも含まれ得る。この１つ以上のレーダーセンサは、信号を出力するように構成することができる。さらに、システムには、プロセッサであって、１つ以上のライダーセンサ及び１つ以上のレーダーセンサによって出力される信号を受信するように動作可能に接続されたプロセッサが含まれ得る。このプロセッサは、１つ以上のライダーセンサから受信した信号と、１つ以上のレーダーセンサから受信した信号をともに処理するように構成することができる。別の態様において、本開示は、車両用のセンサシステムを対象とする。このシステムには、車両と、車両と動作可能に関連付けられたセンサシステムが含まれる。このセンサシステムには、１つ以上のライダーセンサが含まれる。この１つ以上のライダーセンサは、信号を出力するように構成することができる。このセンサシステムには、１つ以上のレーダーセンサが含まれる。この１つ以上のレーダーセンサは、信号を出力するように構成することができる。このシステムは、さらにプロセッサを含むことができる。このプロセッサは、１つ以上のライダーセンサ及び１つ以上のレーダーセンサによって出力される信号を受信するように動作可能に接続することができる。このプロセッサは、１つ以上のライダーセンサから受信した信号と、１つ以上のレーダーセンサから受信した信号をともに処理するように構成することができる。さらに別の態様において、本開示は、レーダーセンサ及びライダーセンサを用いる環境を感知する方法を対象とする。この方法は、１つ以上のライダーセンサを用いて、環境の少なくとも一部を走査することを含む。また、この方法は

、１つ以上のレーダーセンサを用いて、環境の少なくとも一部を走査することを含む。さらに、この方法は、１つ以上のライダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査に応答して、１つ以上のライダーセンサによって、１つ以上の第１の出力信号を発生させることを含む。また、この方法は、１つ以上のレーダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査に応答して、１つ以上のレーダーセンサによって、１つ以上の第２の出力信号を発生させることを含む。第１の出力信号と第２の出力信号は、ともに処理され、集合出力信号を発生させる。

【図面の簡単な説明】

【０００４】

【図１】レーダー及びライダーセンサ複合システムの例である。

【図２】レーダー及びライダーセンサ複合システムのためのハウジングの例である。

【図３】自律的な車両にレーダー及びライダーセンサ複合システムが含まれているシステムの例である。

【図４】レーダーセンサ及びライダーセンサを用いて環境を感知する方法である。

【発明を実施するための形態】

【０００５】

本詳細な説明は、種々の種類の複数のセンサを備えたセンサシステムによる環境の感知に関する。具体的には、本詳細な説明は、１つ以上のライダーセンサ及び１つ以上のレーダーセンサによる環境の感知に関する。センサシステムは、１つ以上のライダーセンサから受信した信号と、１つ以上のレーダーセンサから受信した信号をともに処理するように構成することができる。本詳細な説明は、システム、方法、及びかかる機能を組み込んだコンピュータプログラム製品に関する。少なくとも場合によっては、かかるシステム、方法、及びコンピュータプログラム製品は、環境の感知及び物体検出を向上させ、これによって、車両の安全性及び／又は性能を高めることができる。

【０００６】

本明細書では、詳細な実施形態が開示されるが、開示されている実施形態は、例示にすぎないことを理解する必要がある。したがって、本明細書に開示されている特定の構造及び機能の詳細は、限定されるものと解釈されるべきではないが、本明細書の態様を、当業者に教示する特許請求の範囲の基礎及び代表的な基礎として、実質的に適切で詳細な構造により、種々に採用するにすぎないものとする。さらに、本明細書に用いられる用語及び語句は限定されるものではないが、可能な実施形態の理解し得る説明を提供するものとする。種々の実施形態は図１～４に示されているが、これらの実施形態は、図示する構造又は適用に限定されない。

【０００７】

なお、説明を簡単かつ明確にするために、必要に応じて、対応又は類似する要素を示すように、異なる図面間で参照符号が繰り返されている。さらに、本明細書に説明されている実施形態の十分な理解を提供するように、多くの具体的な詳細が示されている。ただし、当業者であれば、本明細書に説明されている実施形態は、これらの具体的な詳細を用いずに実施できることが理解される。

【０００８】

図１を参照すると、センサシステム１００の例が示されている。センサシステム１００には、種々の種類の複数のセンサが含まれ得る。「センサ」とは、何かを検出、決定、評価、監視、測定、定量及び／又は感知することができる、何らかの装置、構成要素及び／又はシステムを意味する。１つ以上のセンサは、リアルタイムに検出、決定、評価、監視、測定、定量及び／又は感知するように構成することができる。本明細書に用いられる「リアルタイム」という用語は、ユーザ又はシステムが、行われる特定の処理若しくは決定に対して十分即時に感知するか、又は、プロセッサを、一部の外部処理に後れを取ることなく対応させることが可能な、処理応答性のレベルを意味する。

【０００９】

図１に示されている構成では、２つの異なる種類のセンサを有することができる。ただ

し、構成は、２つの異なる種類のセンサのみであることに限定されないことが理解される。実際に、１つ以上の構成では、３つ以上の異なる種類のセンサを有することができる。本明細書に説明されている構成によれば、種々の種類の複数のセンサを互いに組み合わせて作動させせることができる。この種々の種類の複数のセンサは、センサネットワークを形成することができる。

【００１０】

１つ以上の構成において、センサシステム１００には、１つ以上のレーダーセンサ１２０と１つ以上のライダーセンサ１１０とを備えることができる。これらの種類のセンサをそれぞれ、以下に順に説明する。ここでも、１つ以上のレーダーセンサ１２０及び１つ以上のライダーセンサ１１０は、例として設けられているにすぎないことが理解される。一部の構成において、センサシステム１００には、付加的な種類のセンサが含まれ得る。一部の構成において、センサシステム１００には、１つ以上のレーダーセンサ１２０及び／又は１つ以上のライダーセンサ１１０の、別の種類のセンサが含まれ得る。

【００１１】

１つ以上のレーダーセンサ１２０は、少なくとも一部に無線信号を用いることができる。１つ以上のレーダーセンサ１２０は、環境中の１つ以上の物体の存在を直接的又は間接的に検出、決定、評価、監視、測定、取得、定量及び／又は感知するように構成することができる。また、１つ以上のレーダーセンサ１２０を用いて、かかる物体に関する情報を直接的又は間接的に検出、決定、評価、監視、測定、取得、定量及び／又は感知するように構成することもできる。かかる物体に関する情報の限定的でなく包括的でない例としては、検出された物体の位置、速度、範囲、高度、方向及び／又は移動を挙げることができる。

【００１２】

レーダーの動作は周知である。しかしながら、説明を容易にするために、技術の一般的な説明を示す。概して、１つ以上のレーダーセンサ１２０には、送信機（図示せず。）が含まれ得る。送信機は、無線信号（例えば、電波）を送信することができる構成要素又は構成要素グループであり得る。場合によっては、送信機は、無線信号のパルスを送信するように構成することができる。送信機は、例えばアンテナ又はパラボラアンテナであってもよい。無線信号は、適宜の特性を有することができる。１つ以上の構成において、無線信号は、適宜の範囲、例えば約３００ＧＨｚから約３ｋＨｚまでの範囲の周波数を有することができる。１つ以上の構成において、無線信号は、適宜の範囲、例えば約１ミリメートルから約１００キロメートルまでの範囲の波長を有することができる。

【００１３】

無線信号は、環境の少なくとも一部に送信することができる。無線信号は、無線信号の経路に位置する環境中の物体に衝突し得る。一般に、無線信号が物体に衝突すると、無線信号の一部は戻り得る。無線信号の戻ってくる部分は、レーダーセンサ、例えば受信機（例えば、アンテナ又はパラボラアンテナ）によって検出することができる。１つ以上の構成において、送信機及び受信機は、同一の構造であり得る。戻ってくる無線信号の受信に応答して、１つ以上のレーダーセンサが信号を出力するように構成することができる。

【００１４】

１つ以上の構成において、複数のレーダーセンサ１２０は、位相アレイとして構成され、及び／又は位相アレイとして設けることができる。全ての適切な位相アレイを用いることができる。１つ以上の構成において、複数のレーダーセンサ１２０は、動的位相アレイ（ｄｙｎａｍｉｃ　ｐｈａｓｅｄ　ａｒｒａｙ）として構成することができる。１つ以上の構成において、複数のレーダーセンサ１２０は、固定位相アレイ（ｆｉｘｅｄ　ｐｈａｓｅｄ　ａｒｒａｙ）として構成することができる。１つ以上の構成において、複数のレーダーセンサ１２０は、アクティブ位相アレイとして構成することができる。１つ以上の構成において、複数のレーダーセンサ１２０は、パッシブ位相アレイとして構成することができる。位相アレイレーダーセンサ１２０には、全ての種類のビーム成形器、例えば、時間領域ビーム成形器及び周波数領域ビーム成形器が含まれ得る。１つ以上の構成におい

て、位相アレイ位相アレイレーダーセンサ１２０は、シングルチップ、マイクロチップ又は集積回路上に設けることができる。

【００１５】

１つ以上のライダーセンサ１１０は、少なくとも一部において、レーザ信号を用いることができる。１つ以上のライダーセンサ１１０は、環境中の１つ以上の物体の存在を直接的又は間接的に検出、決定、評価、監視、測定、取得、定量及び／又は感知するように構成することができる。また、１つ以上のライダーセンサ１１０を用いて、かかる物体に関する情報を直接的又は間接的に検出、決定、評価、監視、測定、取得、定量及び／又は感知するよう構成することもできる。かかる物体に関する情報の限定的でなく且つ包括的でない例としては、検出された物体の位置、速度、範囲、高度、方向及び／又は移動を挙げることができる。１つ以上のライダーセンサ１１０は、同期又は非同期検出モードで動作するように構成されていてもよい。

【００１６】

ライダーの動作は周知であるが、説明を容易にするために、技術の一般的な説明を本明細書に示す。概して、１つ以上のライダーセンサ１１０には、送信機（図示せず。）が含まれ得る。送信機は、レーザ信号（例えば、レーザ光線エネルギー）を送信することができる構成要素又は構成要素グループであり得る。例として、送信機は、レーザ、レーザ距離計、ライダー及び／又はレーザスキャナであってもよい。レーザ信号は、全ての適切な特性を有することができる。１つ以上の構成において、レーザ信号は、電磁スペクトルの適宜の部分、例えば、電磁スペクトルの紫外線、可視又は近赤外線部分からのものであり得る。レーザ信号は、眼に安全であり得る。

【００１７】

レーザ信号は、環境の少なくとも一部に送信することができる。レーザ信号は、レーザ信号の経路に位置する環境中の物体に衝突し得る。一般に、レーザ信号が物体に衝突すると、レーザ信号の一部は（例えば、反射によって）戻り得る。レーザ信号の戻ってくる部分は、ライダーセンサ、例えば受信機（例えば、光検出器、固体光検出器（ｓｏｌｉｄ　ｓｔａｔｅ　ｐｈｏｔｏｄｅｔｅｃｔｏｒ）、フォトダイオード、又は光電子増倍管）によって検出することができる。戻ってくるレーザ信号の受信に応答して、１つ以上のライダーセンサが信号を出力するように構成することができる。

【００１８】

１つ以上の構成において、複数のライダーセンサ１１０は、位相アレイとして構成することができ、及び／又は位相アレイとして設けることができる。適宜の位相アレイを用いることができる。１つ以上の構成において、複数のライダーセンサ１１０は、動的位相アレイとして構成することができる。１つ以上の構成において、複数のライダーセンサ１１０は、固定位相アレイとして構成することができる。１つ以上の構成において、複数のライダーセンサ１１０は、アクティブ位相アレイとして構成することができる。１つ以上の構成において、複数のライダーセンサ１１０は、パッシブ位相アレイとして構成することができる。位相アレイライダーセンサ１１０には、適宜の種類のビーム成形器、例えば、時間領域ビーム成形器及び周波数領域ビーム成形器が含まれ得る。１つ以上の構成において、位相アレイライダーセンサ１１０は、シングルチップ、マイクロチップ又は集積回路上に設けることができる。

【００１９】

１つ以上のレーダーセンサ及び１つ以上のライダーセンサは、プロセッサ１３０に動作可能に接続することができる。「プロセッサ」とは、本明細書に説明するいずれかの処理、又は、かかる処理を実行するか若しくはかかる処理を実行させる任意の形態の命令を実行するように構成された、任意の構成要素又は構成要素グループを意味する。プロセッサ１３０は、１つ以上の汎用の及び／又は１つ以上の特別な目的のプロセッサとともに実装することができる。適切なプロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、ＤＳＰプロセッサ、ソフトウェアを実行することができる他の回路を挙げることができる。適切なプロセッサの更なる例としては、中央処理装置（ＣＰＵ）、アレイプ

ロセッサ、ベクトルプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、プログラマブル論理アレイ（ＰＬＡ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、プログラマブル論理回路、及び制御装置が挙げられるが、これらに限定されない。プロセッサ１３０には、プログラムコードに含まれる命令を実行するように構成された、少なくとも１つのハードウェア回路（例えば、集積回路）が含まれ得る。複数のプロセッサ１３０が存在する構成において、かかるプロセッサは互いに独立して作動することができるか、又は、１つ以上のプロセッサは互いに組み合わせて作動することができる。

【００２０】

プロセッサ１３０は、１つ以上のライダーセンサ及び１つ以上のレーダーセンサによって出力される信号を受信するように、動作可能に接続することができる。プロセッサ１３０は、ライダーセンサとレーダーセンサの両方から受信した信号をともに処理するように構成することができる。本明細書に用いられる「ともに処理する」とは、種々の種類の複数のセンサから受信した信号が結合され、信号の集合としてともに処理されることを意味する。したがって、本明細書の構成によれば、１つ以上のライダーセンサによって出力される信号、及び１つ以上のレーダーセンサによって出力される信号を結合し、１つのデータセットとしてともに処理することができる。ともに処理することは、１つ以上のライダーセンサによって出力される信号及び１つ以上のレーダーセンサによって出力される信号を最小限の処理で或いは先行処理なしに行うことができる。

【００２１】

上述したように、１つ以上のレーダーセンサ１２０によって出力される信号、及び／又は１つ以上のライダーセンサ１１０によって出力される信号は、適宜の形態を有することができる。１つ以上の構成において、１つ以上のライダーセンサによって出力される信号は第１の波形であり、１つ以上のレーダーセンサによって出力される信号は第２の波形であり得る。１つ以上の構成において、第１の波形は、第２の波形と実質的に同一であり得る。第１の波形及び第２の波形は、適宜の種類の波形であり得る。例として、第１の波形及び第２の波形は、変調連続波、周波数変調連続波（ＦＭ‐ＣＷ）、又は他の波形であってもよい。

【００２２】

プロセッサ１３０には１つ以上の他の要素が含まれるか、又はプロセッサ１３０は１つ以上の他の要素に動作可能に接続され得ることに留意する必要がある。例えば、プロセッサ１３０にはアナログデジタル式変換器１４０が含まれるか、又は、プロセッサ１３０はアナログデジタル式変換器１４０に動作可能に接続されていてもよい。プロセッサ１３０にはプロセッサ１３０によって実行可能なプログラムロジック／命令１５０が含まれるか、又は、プロセッサ１３０はプロセッサ１３０によって実行可能なプログラムロジック／命令１５０に動作可能に接続され得る。かかるプログラムロジック１５０には、センサシステム１００の種々の機能を実行する命令が含まれ得る。代替的に又は付加的に、プログラムロジック１５０は、プロセッサ１３０に動作可能に接続されたデータ記憶装置（図示せず）に含めることができる。プロセッサ１３０には１つ以上のライダー制御装置１６０及び／又は１つ以上のレーダー制御装置１７０が含まれるか、又は、プロセッサ１３０は１つ以上のライダー制御装置１６０及び／又は１つ以上のレーダー制御装置１７０に動作可能に接続され得る。

【００２３】

１つ以上の構成において、ライダーセンサ１１０及びレーダーセンサ１２０のプログラムロジック１５０は、同一であり得ることに留意する必要がある。したがって、同一のプログラムロジック１５０は、１つ以上のライダーセンサ１１０及び１つ以上のレーダーセンサ１２０から受信した信号の処理に用いることができる。同様に、同一のプログラムロジック１５０は、制御信号を処理して、ライダー制御装置１６０、レーダー制御装置１７０、ライダーセンサ１１０及び／又はレーダーセンサ１２０に送信するのに用いることができる。

【００２４】
　プロセッサ１３０は、ライダーセンサ１１０及びレーダーセンサに１つ以上の制御信号を出力するように構成することができる。代替的に又は付加的に、プロセッサ１３０は、別のシステム又は構成要素に１つ以上の信号を出力するように構成することができる。例として、１つ以上の信号は、車両のプロセッサに送信されてもよい。
【００２５】
　１つ以上の構成において、ハウジングは、センサシステム１００の少なくとも一部に設けることができる。図２を参照すると、センサシステム１００のハウジング２００の例が示されている。ハウジング２００は、適宜の形状であり得る。１つ以上の構成において、ハウジング２００は、図１に示されているように、実質的に長方形であり得る。ただし、ハウジング２００は、この形状に限定されない。実際に、ハウジング２００は、少ない可能性を示すにすぎないが、実質的に三角形、平行四辺形、台形、円形、楕円形、多角形、又は不規則であり得る。
【００２６】
　ハウジング２００は、選択的に開閉され、センサシステム１００又はその一部を配置し、取り外し及び／又は接近させるように構成することができる。図２は、閉じた構成のハウジング２００の例を示している。ハウジング２００は、選択的に開閉可能な適宜の方法により構成することができる。例えば、一実施形態において、ハウジング２００は、複数のハウジング部から構成することができる。複数のハウジング部は、適宜の方法により、例えば、少ない可能性を示すにすぎないが、１つ以上の留め具（例えば、ねじ、ボルト、ヒンジ、ピン、ロッド、クリップなど）、１つ以上の接着剤、及び／又は１つ以上の機械的な嵌合の形態（例えば、連結構造若しくは機構、協働機構（ｃｏｏｐｅｒａｔｉｎｇ　ｆｅａｔｕｒｅ）、突部／開口など）によって、互いに取り付けることができる。１つ以上の構成において、ハウジング２００には１つ以上のアクセスパネル（図示せず。）が含まれ、このアクセスパネルは、ハウジング内に配置された構成要素に接近するように選択的に取り外すことができる。
【００２７】
　ハウジング２００は、１つ以上の適切な材料から製造することができ、この材料としては、例えば、金属、ポリマー、樹脂、合成物又はプラスチックを挙げることができる。１つ以上の構成において、ハウジング２００は、１つ以上のレーダーセンサ１２０及び／又は１つ以上のライダーセンサ１１０の動作（それぞれの信号の送受信を含む。）を干渉しないか又はその干渉を最小にする材料から製造することができる。
【００２８】
　１つ以上の構成において、ハウジング２００には開口部２１０が含まれ得る。開口部２１０は、１つ以上のライダーセンサ１１０から放射されるレーザエネルギーを、ライダーセンサ１１０から放射しライダーセンサ１１０に受信されるように設けることができる。開口部２１０は、適宜の大きさ及び／形状を有することができる。
【００２９】
　１つ以上の構成において、開口部２１０は、窓要素２２０によって少なくとも部分的に閉じられ得る。窓要素２２０は、少なくともレーザ信号を送受信することができるレンズ又は他の要素であり得る。
【００３０】
　窓要素２２０は、適宜の材料から製造することができる。例えば、窓要素２２０は、ガラス、プラスチック又は無機物（例えば、サファイア、ダイヤモンドなど）から製造することができる。１つ以上の構成において、窓要素２２０は、所望の光学特性又は他の特性を提供するように処理するか又は構成することができる。例えば、窓要素２２０の少なくとも一部が、材料又は物質で被覆されてもよい。
【００３１】
　１つ以上の構成において、窓要素２２０は、１つ以上のライダーセンサ１１０から放射されるか又は１つ以上のライダーセンサに受信される、レーザ信号の特性を変更しないよ

うに構成することができる。１つ以上の構成において、窓要素２２０は、１つ以上のライダーセンサ１１０から放射されるか又は１つ以上のライダーセンサに受信される、レーザ信号の１つ以上の特性を変更するように構成することができる。１つ以上の構成において、窓要素は集光器として構成することができ、この集光器には、入射光を反射するか若しくは入射光の方向を変える、反射性金属、誘電材料又は反射塗料を被覆した壁を有する、全内部反射体及び光学要素が含まれている。

【００３２】

窓要素２２０は、開口部２１０内に、ハウジング２００の内側に、及び／又はハウジング２００の外側に取り付けることができる。窓要素２２０は、適宜の方法により、例えば、少ない可能性を示すにすぎないが、１つ以上の留め具（例えば、ねじ、ボルト、ヒンジ、ピン、ロッド、クリップなど）、１つ以上の接着剤、１つ以上の接合の形態、及び／又は１つ以上の機械的な嵌合の形態（例えば、連結構造若しくは機構、協働機構、突部／開口など）によって、ハウジング２００に取り付けることができる。

【００３３】

窓要素２２０は、適宜の大きさ及び／形状を有することができる。窓要素２２０は、少ない可能性を示すにすぎないが、実質的に平らな、湾曲した、曲がった、実質的に一部が球状（ｈｅｍｉ－ｓｐｈｅｒｉｃａｌ）、実質的に半球状、実質的に長方形、又は実質的に円形であり得る。

【００３４】

上述したように、センサシステム１００には、プロセッサ１３０が含まれ得る。１つ以上の構成において、プロセッサ１３０は、ハウジング２００の内部にあり得る。１つ以上の構成において、プロセッサ１３０は、ハウジング２００の外部に配置することができる。かかる構成のいずれかにおいて、プロセッサ１３０は、１つ以上のライダーセンサ１１０及び１つ以上のレーダーセンサ１２０に動作可能に接続することができる。

【００３５】

センサシステム１００は、種々の用途に用いることができる。センサシステム１００の可能な用途の例は、図３に関して示されている。図３は、センサシステム１００が車両用に用いられるシステム３００の例である。ただし、構成は、示されている特定の用途に限定されないことが理解される。

【００３６】

図３には、車両３０５の例が示されている。本明細書に用いられる「車両」とは、あらゆる動力利用輸送（ｍｏｔｏｒｉｚｅｄ　ｔｒａｎｓｐｏｒｔ）の形態を意味する。１つ以上の実施形態において、車両３０５は、自動車であり得る。自動車に関して本明細書に構成を説明するが、実施形態は自動車に限定されないことが理解される。１つ以上の実施形態において、車両３０５は、船舶、航空機、又はいずれかの動力利用輸送の形態であり得る。車両３０５は、前端部３０６と、後端部３０７と、側部３０８、３０９と、を有することができる。

【００３７】

１つ以上の構成において、車両３０５は、自律的な車両であり得る。本明細書に用いられる「自律的な車両」とは、自律モードにより作動するように構成された車両を意味する。「自律モード」とは、１つ以上の計算システムを用いて、人間の運転者からの最小の入力により又は入力なしで、車両を移動経路に沿って誘導及び／又は操作することを意味する。１つ以上の構成において、車両３０５は、自律モードと手動モードに選択的に切り換えるように構成することができる。かかる切換えは、現在知られているか又は後に開発される、適宜の方法により実行することができる。「手動モード」とは、移動経路に沿った車両の誘導及び／又は操作の大部分が、人間の運転者によって行われることを意味する。１つ以上の構成において、車両３０５は手動モードにより作動し得るが、車両３０５の１つ以上の構成要素及び／又はシステムは自律的であり得る。例として、車両３０５には、車間距離制御システム（ａｄａｐｔｉｖｅ　ｃｒｕｉｓｅ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｓｙｓｔｅｍ）及び／又は物体警告システムが含まれていてもよい。したがって、本明細書の構成は

自律的な車両に関して説明されているが、本明細書に説明されている構成は自律的な車両に限定されないことが認識される。

【００３８】

車両３０５には種々の要素が含まれ、これらの一部は、自律運転システムの一部とすることができる。車両３０５の可能な要素のうちの一部を図３に示し、ここで説明する。車両３０５が、図３に示されているか又は本明細書に説明されているすべての要素を有する必要はないことが理解される。車両３０５は、図３に示されている種々の要素のいずれかの組合せであり得る。さらに、車両３０５は、図３に示されているものに対して付加的な要素を有することができる。一部の構成において、車両３０５には、図３に示されている要素の１つ以上が含まれないこともある。さらに、図３には、種々の要素が車両３０５の内部に配置されていることが示されているが、これらの要素の１つ以上は、車両３０５の外部に配置できることが理解される。さらにまた、図示する要素は、物理的に大きな距離で離れていてもよい。

【００３９】

車両３０５には、１つ以上のプロセッサ３１０が含まれ得る。「プロセッサ」とは、本明細書に説明されているいずれかの処理、又は、かかる処理を実行するか若しくはかかる処理を実行させる任意の形態の命令を実行するように構成された、任意の構成要素又は構成要素グループを意味する。プロセッサ３１０は、１つ以上の汎用の及び／又は１つ以上の専用プロセッサとともに実装することができる。適切なプロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、ＤＳＰプロセッサ、ソフトウェアを実行することができる他の回路を挙げることができる。適切なプロセッサの更なる例としては、中央処理装置（ＣＰＵ）、アレイプロセッサ、ベクトルプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、プログラマブル論理アレイ（ＰＬＡ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、プログラマブル論理回路、及び制御装置が挙げられるが、これらに限定されない。プロセッサ３１０には、プログラムコードに含まれる命令を実行するように構成された、少なくとも１つのハードウェア回路（例えば、集積回路）が含まれ得る。複数のプロセッサ３１０が存在する構成において、かかるプロセッサは互いに独立して作動することができるか、又は、１つ以上のプロセッサは互いに組み合わせて作動することができる。１つ以上の構成において、プロセッサ３１０は、車両３０５のメインプロセッサであり得る。例えば、プロセッサ３１０は、エンジン制御装置（ＥＣＵ）であってもよい。１つ以上の構成において、プロセッサ３１０は、センサシステム１００のプロセッサ１３０であり得る。

【００４０】

車両３０５には、１種類以上のデータを記憶する１つ以上のデータ記憶装置３１５が含まれ得る。データ記憶装置３１５には、揮発性及び／又は不揮発性メモリが含まれ得る。適切なデータ記憶装置３１５の例としては、ＲＡＭ（ランダムアクセスメモリ）、フラッシュメモリ、ＲＯＭ（読み出し専用メモリ）、ＰＲＯＭ（プログラマブル読み出し専用メモリ）、ＥＰＲＯＭ（書き換え可能読み出し専用メモリ）、ＥＥＰＲＯＭ（電気的書き換え可能読み出し専用メモリ）、レジスタ、磁気ディスク、光ディスク、ハードドライブ、若しくは他の適宜の記憶媒体、又はこれらのいずれかの組合せが挙げられる。データ記憶装置３１５はプロセッサ３１０の構成要素であり得るか、又は、データ記憶装置３１５は、使用のためにプロセッサ３１０に動作可能に接続することができる。本明細書を通して用いられる「動作可能に接続される」という用語には、直接物理的に接触しない接続を含む、直接的又は間接的な接続が含まれ得る。

【００４１】

車両３０５には、自律運転モジュール３２０が含まれ得る。自律運転モジュール３２０は、例えば、車両３０５の現在の走行操作、将来の走行操作及び／又は変更を含む、プロセッサによって実行されると、本明細書に説明されている種々の処理のうちの１つ以上を実行する、コンピュータ可読プログラムコードとして実装することができる。自律運転モジュール３２０は、かかる走行操作又は変更を直接的又は間接的に実行することもできる

。自律運転モジュール３２０はプロセッサ３１０の構成要素であり得るか、又は、自律運転モジュール３２０は、プロセッサ３１０が動作可能に接続された他の処理システム上で実行し、及び／又は当該他の処理システム間に分布させることができる。

【００４２】

自律運転モジュール３２０には、プロセッサ３１０によって実行可能な命令（例えば、プログラムロジック）が含まれ得る。かかる命令には、種々の車両の機能を実行する命令、及び／又は車両３０５若しくは車両の１つ以上のシステム（例えば、車両システム３４５のうちの１つ以上）にデータを送信する命令、車両若しくは１つ以上の車両のシステムからデータを受信する命令、車両若しくは１つ以上の車両のシステムと相互作用する命令、及び／又は、車両若しくは１つ以上の車両のシステムを制御する命令が含まれ得る。代替的に又は付加的に、データ記憶装置３１５は、かかる命令を含有することができる。

【００４３】

車両３０５には、車両センサシステム３２５が含まれ得る。車両センサシステム３２５には、１つ以上のセンサが含まれ得る。車両センサシステム３２５に複数のセンサが含まれる構成において、センサは互いに独立して作動することができる。あるいは、２つ以上のセンサは、互いに組み合わせて作動することができる。車両センサシステム３２５及び／又は１つ以上のセンサは、プロセッサ３１０、データ記憶装置３１５、自律運転モジュール３２０、及び／又は車両３０５の他の要素に動作可能に接続することができる。

【００４４】

車両センサシステム３２５には、適宜の種類のセンサが含まれ得る。例えば、車両センサシステム３２５には、車両３０５に関する情報を検出、決定、評価、監視、測定、定量及び／又は感知するように構成された１つ以上のセンサが含まれていてもよい。代替的に又は付加的に、車両センサシステム３２５には、外部環境中の物体に関する情報を含む、車両３０５が位置する外部環境に関する情報を検出、決定、評価、監視、測定、定量及び／又は感知するように構成された１つ以上のセンサが含まれていてもよい。かかる物体は、静止している物体、又は移動している物体であり得る。あるいは、又は１つ以上の上述した例に加えて、車両センサシステム３２５には、車両３０５の位置、及び／又は車両３０５に対する環境中の物体の位置を検出、決定、評価、測定、定量及び／又は感知するように構成された１つ以上のセンサが含まれ得る。これらの種々の例及び他の種類のセンサは、本明細書に説明される。実施形態は、説明されている特定のセンサに限定されないことが理解される。

【００４５】

車両センサシステム３２５には、図１及び／又は２に関して上述した１つ以上のセンサシステム１００が含まれ得る。１つ以上のセンサシステム１００は、車両３０５の外部環境の少なくとも一部中の物体及び／又はかかる物体に関する情報／データを検出、決定、評価、監視、測定、定量及び／又は感知するように構成することができる。センサシステム１００は、車両３０５の適宜の位置に設けることができる。複数のセンサシステム１００が用いられる場合、複数のセンサシステム１００は、適宜の方法により車両３０５の周囲に分布させることができる。１つ以上の構成において、１つ以上のセンサシステム１００は、車両３０５の右側、左側及び／又は中央領域を含む、車両の前端部３０２に又はその付近に配置することができる。付加的に又は代替的に、１つ以上のセンサシステム１００は、車両３０５の右側、左側及び／又は中央領域を含む、車両の後端部３０７に又はその付近の適宜の位置に配置することができる。付加的に又は代替的に、１つ以上のセンサシステム１００は、車両３０５の側部３０８、３０９のうちの１つに配置することができる。

【００４６】

ここでも、車両センサシステム３２５の一部として、他のセンサを含めることができる。例えば、車両センサシステム３２５には、車両３０５の位置及び配向の変化を検出、決定、評価、監視、測定、定量及び／又は感知するように構成された１つ以上のセンサが含まれ得る。車両センサシステム３２５には、車両３０５の１つ以上の内部システム（例え

ば、O_2モニタ、燃料計、エンジン油温度、冷媒温度など）を監視することができるセンサが含まれ得る。あるいは、又はセンサシステム１００に加えて、車両センサシステム３２５には、環境中の１つ以上の物体の存在及びかかる物体に関する情報を直接的又は間接的に検出、決定、評価、監視、測定、取得、定量及び／又は感知することができる、１つ以上のセンサが含まれ得る。例えば、車両センサシステム３２５には、１つ以上の超音波センサが含まれていてもよい。車両センサシステム３２５、プロセッサ３１０、プロセッサ１３０、及び／又は１つ以上の他の要素は、車両センサシステム３２５のうちの１つ以上のセンサの移動及び／動作を動作可能に制御することができる。

【００４７】

本明細書に説明されているいずれかのセンサは、車両３０５に対して適宜の位置に設けることができることに留意する必要がある。例えば、１つ以上のセンサを車両３０５の内部に配置してもよく、１つ以上のセンサを車両の外部に配置してもよく、及び／又は、１つ以上のセンサを、車両３０５の外部に露出するように配置してもよい。

【００４８】

車両３０５には、カメラシステム３２７が含まれ得る。１つ以上の構成において、カメラシステム３２７は、車両センサシステム３２５の一部であり得る。カメラシステム３２７には、１つ以上のカメラが含まれ得る。「カメラ」は、視覚データを取り込むことができる、いずれかの装置、構成要素及び／又はシステムと定義される。「視覚データ」には、ビデオ及び／又は画像情報／データが含まれる。視覚データは、適宜の形態であり得る。

【００４９】

１つ以上の構成において、１つ以上のカメラには、レンズ（図示せず。）と、画像取込み要素（図示せず。）と、が含まれ得る。画像取込み要素は、適宜の種類の画像取込み装置又はシステムであり、画像入力要素としては、例えば、エリアアレイセンサ、電荷結合素子（ＣＣＤ）センサ、相補型金属酸化膜半導体（ＣＭＯＳ）センサ、リニアアレイセンサ、ＣＣＤ（モノクロ）を挙げることができる。画像取込み要素は、電磁スペクトルの適宜の波長において、画像を取り込むことができる。画像取込み要素は、カラー画像及び／又はグレースケールの画像を取り込むことができる。１つ以上のカメラは、ズーム及び／又はズームアウト機能とともに構成することができる。１つ以上のカメラの位置は固定することができるか、又は、１つ以上のカメラの位置は適宜の方法により移動することができる。

【００５０】

車両３０５には、入力システム３３０が含まれ得る。「入力システム」は、情報／データを機械に入力することが可能な装置、構成要素、システム、要素又はその構成若しくはグループと定義される。入力システム３３０は、乗員（例えば、運転者又は乗客）からの入力を受信することができる。例えば、キーパッド、ディスプレイ、タッチスクリーン、マルチタッチスクリーン、ボタン、ジョイスティック、マウス、トラックボール、マイクロホン、及び／又はこれらの組合せを含む、適宜の入力システム３３０を用いることができる。

【００５１】

車両３０５には、出力システム３３５が含まれ得る。「出力システム」は、情報／データを乗員（例えば、人、乗員など）に示すことが可能な装置、構成要素、システム、要素又はその構成若しくはグループと定義される。出力システム３３５は、乗員に情報／データを示すことができる。上述したように、出力システム３３５には、ディスプレイが含まれ得る。代替的に又は付加的に、出力システム３３５には、マイクロホン、イヤホン及び／又はスピーカーが含まれ得る。車両３０５の一部の構成要素は、入力システム３３０の構成要素と出力システム３３５の構成要素の両方として機能することができる。

【００５２】

車両３０５には、１つ以上の車両システム３４５が含まれ得る。１つ以上の車両システム３４５の種々の例が図３に示されている。ただし、車両３０５には、より多くの、より

少ない、又は異なるシステムが含まれ得る。特定の車両システムは別々に定義されるが、それぞれのシステム若しくはいずれかのシステム又はその一部は、他の方法で組み合わせるか、又は、車両３０５内のハードウェア及び／又はソフトウェアを介して分離できることを認識する必要がある。

【００５３】

車両３０５には、推進システム３５０が含まれ得る。推進システム３５０には、現在知られているか若しくは後に開発され、車両３０５に動力運動を提供するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの１つ以上、及び／又はこれらの組合せが含まれ得る。推進システム３５０には、エンジンとエネルギー源とが含まれ得る。

【００５４】

エンジンは、現在知られているか又は後に開発される、適宜の種類のエンジン又はモータであり得る。例えば、エンジンは、少ない可能性を示すにすぎないが、内燃機関、電動モータ、蒸気機関、及び／又はスターリングエンジンであってもよい。一部の実施形態において、推進システムには、複数のエンジンの種類が含まれ得る。例えば、ガス‐電気ハイブリッド車両には、ガソリンエンジンと電気モータとが含まれていてもよい。

【００５５】

エネルギー源は、エンジンに少なくとも部分的に動力を供給するのに用いることができる、エネルギーの適宜の供給源であり得る。エンジンは、エネルギー源を力学的エネルギーに変換するように構成することができる。エネルギー源の例としては、ガソリン、ディーゼル燃料、プロパン、水素、他の圧縮ガス系燃料、エタノール、太陽電池パネル、電池、及び／又は電力の他の供給源が挙げられる。代替的に又は付加的に、エネルギー源としては、燃料タンク、電池、コンデンサ及び／又はフライホイールを挙げることができる。一部の実施形態において、エネルギー源は、車両３０５の他のシステムにエネルギーを提供するのに用いることができる。

【００５６】

車両３０５には、車輪、タイヤ及び／又はトラック（無限軌道）が含まれ得る。適宜の種類の車輪、タイヤ及び／又はトラックを用いることができる。１つ以上の構成において、車両３０５の車輪、タイヤ及び／又はトラックは、車両３０５の他の車輪、タイヤ及び／又はトラックに対して異なって回転するように構成することができる。車輪、タイヤ及び／又はトラックは、適宜の材料から製造することができる。

【００５７】

車両３０５には、ブレーキシステム３５５が含まれ得る。ブレーキシステム３５５には、現在知られているか若しくは後に開発され、車両３０５を減速させるように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの１つ以上、及び／又はこれらの組合せが含まれ得る。例として、ブレーキシステム３５５は、車輪／タイヤを遅くさせる摩擦を用いてもよい。ブレーキシステム３５５は、車輪／タイヤの運動エネルギーを電流に変換することができる。

【００５８】

さらに、車両３０５には、ステアリングシステム３６０が含まれ得る。ステアリングシステム３６０には、現在知られているか若しくは後に開発され、車両３０５の方位を調節するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの１つ以上、及び／又はこれらの組合せが含まれ得る。

【００５９】

車両３０５には、スロットルシステム３６５が含まれ得る。スロットルシステム３６５には、現在知られているか若しくは後に開発され、車両３０５のエンジン／モータの作動速度、そして車両３０５の速度を制御するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの１つ以上、及び／又はこれらの組合せが含まれ得る。

【００６０】

車両３０５には、変速システム３７０が含まれ得る。変速システム３７０には、現在知られているか若しくは後に開発され、車両３０５のエンジン／モータから車輪／タイヤに

機械的動力を伝達するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの１つ以上、及び／又はこれらの組合せが含まれ得る。例えば、変速システム３７０としては、ギアボックス、クラッチ、差動装置（ｄｉｆｆｅｒｅｎｔｉａｌ）、駆動軸、及び／又は他の要素を挙げることができる。変速システム３７０に駆動軸が含まれている構成において、駆動軸には、車輪／タイヤに連結されるように構成された１つ以上の車軸が含まれ得る。

【００６１】

車両３０５には、信号システム３７５が含まれ得る。信号システム３７５には、現在知られているか若しくは後に開発され、車両３０５の運転者に照明を提供し、及び／又は車両３０５の１つ以上の態様に関する情報を提供するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システムのうちの１つ以上、及び／又はこれらの組合せが含まれ得る。例えば、信号システム３７５は、車両の存在、位置、大きさ、移動方向に関する情報、及び／又は移動方向及び速度に関する運転者の意思を提供してもよい。例えば、信号システム３７５としては、ヘッドライト、テールライト、ブレーキライト、ハザードランプ及び方向指示灯を挙げることができる。

【００６２】

車両３０５には、ナビゲーションシステム３８０が含まれ得る。ナビゲーションシステム３８０には、現在知られているか若しくは後に開発され、車両３０５の地理的位置を決定し、及び／又は車両３０５の移動経路を決定するように構成された、機構、装置、要素、構成要素、システム、アプリケーションのうちの１つ以上、及び／又はこれらの組合せが含まれ得る。

【００６３】

ナビゲーションシステム３８０には、車両３０５の移動経路を決定する１つ以上の地図作成アプリケーションが含まれ得る。例えば、運転者又は乗客は、出発地及び目的地を入力してもよい。地図作成アプリケーションは、出発地と目的地との間の１つ以上の適切な移動経路を決定することができる。移動経路は、１つ以上のパラメータ（例えば、最短移動距離、最短移動時間など）に基づいて選択することができる。一部の構成において、ナビゲーションシステム３８０は、車両３０５の動作時に、移動経路を動的に更新するように構成することができる。

【００６４】

ナビゲーションシステム３８０には、全地球測位システム、局所的測位システム（ｌｏｃａｌ　ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　ｓｙｓｔｅｍ）、又は地理位置測定システムが含まれ得る。ナビゲーションシステム３８０は、多くの衛星測位システムのうちのいずれか１つにより、例えば、米国全地球測位システム（ＧＰＳ）、ロシアＧｌｏｎａｓｓシステム、欧州Ｇａｌｉｌｅｏシステム、中国Ｂｅｉｄｏｕシステム、若しくは、衛星システムの組合せから衛星を使用するいずれかのシステム、又は、計画されている中国ＣＯＭＰＡＳＳシステム、インド地域航行衛星システムを含む、将来的に開発されるいずれかの衛星システムにより実行することができる。さらに、ナビゲーションシステム３８０は、転送制御プロトコル（ＴＣＰ）及び／又は地理情報システム（ＧＩＳ）及び位置情報サービスを用いることができる。

【００６５】

ナビゲーションシステム３８０には、地球に対する車両３０５の位置を推定するように構成された送受信機が含まれ得る。例えば、ナビゲーションシステム３８０としては、車両の緯度、経度、及び／又は高度を決定するＧＰＳ送受信機を挙げることができる。ナビゲーションシステム３８０は、車両３０５の位置を決定する他のシステム（例えば、レーザに基づく位置推定ステム（ｌｏｃａｌｉｚａｔｉｏｎ　ｓｙｓｔｅｍ）、慣性支援ＧＰＳ、及び／又はカメラに基づく位置推定）を用いることができる。

【００６６】

代替的に又は付加的に、ナビゲーションシステム３８０は、アクセスポイント地理位置情報サービス、例えば、Ｗ３Ｃ地理位置情報アプリケーションプログラミングインタフェ

イス（ＡＰＩ）の利用に基づき得る。かかるシステムによって、車両３０５の位置は、例えば、インターネットプロトコル（ＩＰ）アドレス、Ｗｉ‐Ｆｉ及びＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）メディアアクセス制御（ＭＡＣ）アドレス、無線周波数識別（ＲＦＩＤ）、Ｗｉ‐Ｆｉ接続位置、又は、装置ＧＰＳ及び移動通信グローバルシステム（ＧＳＭ）／符号分割多元接続（ＣＤＭＡ）セルＩＤを含む、位置情報サーバの診断によって決定することができる。したがって、車両３０５の地理的位置が決定される特定の方法は、用いられる特定の位置追跡システムの動作方法によって異なることが理解される。

【００６７】

プロセッサ３１０及び／又は自律運転モジュール３２０は、種々の車両システム３４５及び／又はその個々の構成要素と通信するように動作可能に接続することができる。例えば、図１に戻ると、プロセッサ３１０及び／又は自律運転モジュール３２０は、種々の車両システム３４５から情報を送信及び／又は受信して車両３０５の移動、速度、操作、方位、方向などを制御するように、通信することができる。プロセッサ３１０及び／又は自律運転モジュール３２０は、これらの車両システム３４５の一部又はすべてを制御することができ、このため、部分的に又は完全に自律的であり得る。

【００６８】

プロセッサ３１０及び／又は自律運転モジュール３２０は、車両システム３４５のうちの１つ以上及び／又はその構成要素を制御することによって、車両３０５の誘導及び／又は操作を動作可能に制御することができる。例えば、自律モードにより作動する場合、プロセッサ３１０及び／又は自律運転モジュール３２０は、車両３０５の方向及び／又は速度を制御してもよい。プロセッサ３１０及び／又は自律運転モジュール３２０によって、車両３０５は、（例えば、エンジンに供給される燃料を増加させることによって）加速し、（例えば、エンジンへの燃料の供給を減少させることによって、及び／又はブレーキをかけることによって）減速し、及び／又は（例えば、２つの前輪を旋回させることによって）方向転換することができる。本明細書に用いられる「引き起こす（ｃａｕｓｅ）」又は「引き起こす（ｃａｕｓｉｎｇ）」とは、直接的に若しくは間接的に、～させる（ｍａｋｅ）、強いる（ｆｏｒｃｅ）、強要させる（ｃｏｍｐｅｌ）、案内する（ｄｉｒｅｃｔ）、命令する（ｃｏｍｍａｎｄ）、指示する（ｉｎｓｔｒｕｃｔ）、及び／又は出来事若しくは行為が発生する可能性がある、又はかかる出来事若しくは行為が発生し得る状態に少なくともあることを意味する。

【００６９】

車両３０５には、１つ以上のアクチュエータ３４０が含まれ得る。アクチュエータ３４０は、例えば、プロセッサ１３０、プロセッサ３１０及び／又は自律運転モジュール３２０を含む、適切な供給源からの信号又は他の入力の受信に応答して、車両システム３４５のうちの１つ以上若しくはその構成要素を動作可能に変更し、調節し及び／又は変化させる、いずれかの要素又は要素の組合せであり得る。適宜のアクチュエータを用いることができる。例えば、１つ以上のアクチュエータ３４０としては、少ない可能性を示すにすぎないが、モータ、空気圧アクチュエータ、油圧ピストン、リレー、ソレノイド、及び／又は圧電アクチュエータを挙げることができる。

【００７０】

本明細書に説明されている構成によれば、車両３０５は、少なくとも一部において、センサシステム１００から受信したデータ／情報に基づいて、又は当該データ／情報を用いて、適宜の走行動作を決定及び／又は実行するように構成することができる。例えば、センサシステム１００から受信したデータ／情報は、現在の走行動作、将来の走行動作、及び／又は現在若しくは将来の走行動作への変更を決定するのに用いてもよい。別の例として、センサシステム１００から受信したデータ／情報は、警告又は警報が、車両３０５の乗員、及び／又は車両３０５の他の非乗員に示す必要があるか否かを決定するのに用いてもよい。

【００７１】

車両センサシステム１００の種々の潜在的なシステム、装置、要素及び／又は構成要素

を説明してきたが、車両３０５に関連するものを含む、センサシステム１００の種々の使用方法をここで説明する。ここで図４を参照すると、環境を感知する方法４００の例が示されている。方法４００の種々の可能なステップをここで説明する。図４に示されている方法４００は、図１～３に関して上述した実施形態に適用可能であるが、方法４００は、他の適切なシステム及び構成とともに実行できることが理解される。さらに、方法４００には、図４に示されていない他のステップが含まれていてもよく、実際に、方法４００は、図４に示されているすべてのステップを含むように限定されない。方法４００の一部として図４に示されているステップは、この特定の時系列順に限定されない。実際に、ステップのうちの一部は、示されているものとは異なる順序で実行することができ、及び／又は、示されているステップのうちの少なくとも一部は同時に発生し得る。

【００７２】

ブロック４１０では、１つ以上のライダーセンサを用いて、環境の少なくとも一部を走査することができる。「走査」には、信号を送信し、戻ってくる信号を受信することが含まれる。環境の少なくとも一部の走査は、１つ以上のライダーセンサ１１０を作動させるプロセッサ１３０に応答して生じ得る。適宜の形態の走査を行うことができる。方法は、ブロック４２０に継続することができる。

【００７３】

ブロック４２０では、１つ以上のレーダーセンサを用いて、環境の少なくとも一部を走査することができる。環境の少なくとも一部の走査は、１つ以上のレーダーセンサ１２０を作動させるプロセッサ１３０に応答して生じ得る。適宜の形態の走査を行うことができる。１つ以上の構成において、１つ以上のレーダーセンサ１２０による走査、及び１つ以上のライダーセンサ１１０による走査が、実質的に同時に生じ得る。１つ以上の構成において、１つ以上のライダーセンサ１１０によって走査される環境の少なくとも一部は、１つ以上のレーダーセンサ１２０によって走査される環境の少なくとも一部と実質的に同一であり得る。１つ以上の構成において、１つ以上のライダーセンサ１１０によって走査される環境の少なくとも一部は、１つ以上のレーダーセンサ１２０によって走査される環境の少なくとも一部と重複し得る。方法は、ブロック４３０に継続することができる。

【００７４】

ブロック４３０では、１つ以上のライダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査に応答して、１つ以上のライダーセンサによって、１つ以上の第１の出力信号を発生させることができる。第１の出力信号は、適宜の波形を有することができる。方法は、ブロック４４０に継続することができる。

【００７５】

ブロック４４０では、１つ以上のレーダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査に応答して、１つ以上のレーダーセンサによって、１つ以上の第２の出力信号を発生させることができる。第２の出力信号は、適宜の波形を有することができる。第１の出力信号の波形は、第２の出力信号の波形と実質的に同一であり得る。方法は、ブロック４５０に継続することができる。

【００７６】

ブロック４５０では、第１の出力信号と第２の出力信号をともに処理し、集合出力信号を発生させることができる。したがって、第１の出力信号と第２の出力信号は結合することができ、集合信号はともに処理することができる。かかる処理は、プロセッサ１３０によって行うことができる。

【００７７】

方法４００を終えることができる。あるいは、方法４００はブロック４１０に戻り得る。あるいは、方法４００には付加的なブロックが含まれ得る。例えば、ともに処理される信号は、少なくとも部分的に、実行するか又は車両の運転者に推奨する走行動作を決定するのに用いてもよい。代替的に又は付加的に、ともに処理される信号は、周囲環境中の１つ以上の物体の存在に関して運転者に警告するのに用いることができる。代替的に又は付加的に、ともに処理される信号は、少なくとも部分的に、車両の車間距離制御システムに

関連して用いることができる。
【００７８】
　本明細書に説明されている構成は、本明細書に言及されている利点のうちの１つ以上を含む多くの利点を提供できることが認識される。例えば、本明細書に説明されている構成は、異なるが相補的な２つのセンサ技術を用いることを可能にすることによって、センサシステムのロバスト性を高めることができる。さらに、本明細書に説明されている相補的なセンサを用いることによって、環境中の物体の検出を向上させることもできる。かかる相補的なセンサは、センサの種類のうちの１つに高い不確実性がある場合に、特に有益であり得る。例えば、環境中に及び／又は特定の気象条件下（例えば、雪、雨など）で非金属物体がある場合、レーダーセンサに関連した不確実性がより高い場合がある。ただし、かかる場合では、ライダーセンサに関しては、不確実性はより高くもかなり高くもない。さらに、本明細書に説明されている構成によって、レーダーセンサ及びライダーセンサにおいて、同一の制御アルゴリズム及び／又は処理アルゴリズムを用いることができる。加えて、本明細書に説明されている構成によって、ライダーセンサ及びレーダーセンサから受信したデータ／情報をともに融合するか又は結合し処理することができる。このように、同一の処理アルゴリズムは、レーダーセンサ及びライダーセンサから受信したデータ／情報に用いることができる。
【００７９】
　さらに、レーダーセンサ及びライダーセンサは、単一のハウジング又はパッケージに組み合わせることができる。このため、組み合わせたセンサの全体的な大きさは、別々のセンサパッケージに比べて小さくすることができ、これによって、センサシステムが用いられる車両又は他のシステム内の空間を少なくすることができる。場合によっては、センサシステムは、既存のセンサシステムに組み込むことができる。さらに、本明細書に説明されている構成によって、センサシステムが用いられる車両又は他のシステムの性能及び／又は安全性を向上させることができる。
【００８０】
　図中のフローチャート及びブロック図は、種々の実施形態に係るシステム、方法及びコンピュータプログラム製品の可能な実施形態のアーキテクチャ、機能性及び動作を示している。この点において、フローチャート又はブロック図におけるそれぞれのブロックは、特定の論理関数を実行する１つ以上の実行可能な命令を含む、モジュール、セグメント又はコードの一部を表し得る。また、一部の別の実施形態において、ブロックに言及されている機能は、図に言及されている順序を外れて生じることがあることにも留意する必要がある。例えば、連続して示されている２つのブロックは、実際に、実質的に同時に実行されてもよいし、又は、関与する機能性に応じて、ブロックは、時に、逆の順により実行されてもよい。
【００８１】
　上述したシステム、構成要素及び／又は処理は、ハードウェア、又はハードウェアとソフトウェアの組合せにより実現することができ、１つの処理システムにおいて集中化させて、又は種々の要素が複数の相互接続された処理システムに分散される分散方式により、実現することができる。本明細書に説明されている方法を実行するように構成されたいずれかの種類の処理システム又は他の装置が適している。ハードウェアとソフトウェアの一般的な組合せは、処理システムであって、ロードされ実行される場合、本明細書に説明されている方法を実行するように処理システムを制御する、コンピュータ使用可能プログラムコードを有する処理システムであり得る。また、システム、構成要素及び／又は処理は、コンピュータ可読記憶装置、例えば、機械によって読み取り可能で、本明細書に説明されている方法及び処理を実行する機械によって実行可能な命令のプログラムを明確に具体化する、コンピュータプログラム製品又は他のデータプログラム記憶装置に埋め込むことができる。さらに、これらの要素は、アプリケーション製品であって、本明細書に説明されている方法を実施することが可能なすべての機能を備え、処理システムにロードされると、これらの方法を実行することができる、アプリケーション製品にも埋め込むことがで

きる。

【００８２】

さらに、本明細書に説明されている構成は、コンピュータプログラム製品であって、コンピュータ可読プログラムコードが具体化された、例えばコンピュータプログラム製品上にコンピュータ可読プログラムコードが記憶された１つ以上のコンピュータ可読媒体において具体化される、コンピュータプログラム製品の形態をとることができる。１つ以上のコンピュータ可読媒体のいずれかの組合せを利用することができる。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ可読信号媒体又はコンピュータ可読記憶媒体であり得る。「コンピュータ可読記憶媒体」という語句は、非一時的記憶媒体を意味する。コンピュータ可読記憶媒体は、例えば、電子、磁気、光学、電磁、赤外線若しくは半導体システム、装置若しくはデバイス、又は前述したものの適宜の組合せであってもよいが、これらに限定されない。コンピュータ可読記憶媒体の具体例（排他的ではない一覧）としては、１つ以上のワイヤを有する電気的接続、ポータブルコンピュータディスケット、ハードディスクドライブ（ＨＤＤ）、ソリッドステートドライブ（ＳＳＤ）、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、読み出し専用メモリ（ＲＯＭ）、書き換え可能読み出し専用メモリ（ＥＰＲＯＭ若しくはフラッシュメモリ）、光ファイバ、ポータブルコンパクトディスク読み出し専用メモリ（ＣＤ‐ＲＯＭ）、デジタル多目的ディスク（ＤＶＤ）、光学記憶装置、磁気記憶装置、又は前述したものの適宜の組合せが挙げられる。本書類に関連して、コンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、装置若しくはデバイスによって、又はコンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、装置若しくはデバイスに関連して用いるプログラムを含有するか又は記憶することができる、いずれかの有形の媒体であり得る。

【００８３】

コンピュータ可読媒体上に具体化されるプログラムコードは、無線、有線、光ファイバ、ケーブル、ＲＦなど、又は前述したものの適宜の組合せを含むがこれらに限定されない、適宜の媒体を用いて送信することができる。本構成の態様において動作を実行するためのコンピュータプログラムコードは、Ｊａｖａ（商標）、Ｓｍａｌｌｔａｌｋ又はＣ＋＋などのオブジェクト指向プログラミング言語、及び、従来の手続き型プログラミング言語、例えば、「Ｃ」プログラミング言語又は同様のプログラミング言語を含む、１つ以上のプログラミング言語のいずれかの組合せにより書き込むことができる。プログラムコードは、単独型のソフトウェアパッケージとして、完全にユーザのコンピュータ上で、部分的にユーザのコンピュータ上で、部分的にユーザのコンピュータ上及び部分的にリモートコンピュータ上で、又は、完全にリモートコンピュータ若しくはサーバ上で、実行することができる。後者のシナリオにおいて、リモートコンピュータは、ローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ）若しくは広域ネットワーク（ＷＡＮ）を含む、いずれかの種類のネットワークを介して、ユーザのコンピュータに接続するか、又は、（例えば、インターネットサービスプロバイダーを利用するインターネットを介して）外部コンピュータに接続することができる。

【００８４】

本明細書に用いられる「ａ」及び「ａｎ」という用語は、１つ以上と定義される。本明細書に用いられる「複数（ｐｌｕｒａｌｉｔｙ）」という用語は、２つ以上と定義される。本明細書に用いられる「別の（ａｎｏｔｈｅｒ）」という用語は、少なくとも第２の又はこれよりも多いものと定義される。本明細書に用いられる「含む（ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ）」及び／又は「有する（ｈａｖｉｎｇ）」という用語は、含む（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）（すなわち、オープンランゲージ（ｏｐｅｎ　ｌａｎｇｕａｇｅ））と定義される。本明細書に用いられる「…及び…のうちの少なくとも１つの」という語句は、列挙されている関連項目のうちの１つ以上のいずれかの及びすべての組合せを意味し包含する。例として、「Ａ、Ｂ及びＣのうちの少なくとも１つ」という語句には、Ａのみ、Ｂのみ、Ｃのみ、又はこれらのいずれかの組合せ（例えば、ＡＢ、ＡＣ、ＢＣ若しくはＡＢＣ）が含まれる。

【００８５】

本明細書の態様は、その趣旨又はその本質的な属性から逸脱することなく、他の形態により具体化することができる。したがって、本発明の範囲を示すものとしては、前述した明細書よりも、以下の特許請求の範囲を参照する必要がある。

本明細書に開示される発明は以下の実施形態を含む。

（１）信号を出力するように構成された１つ以上のライダーセンサと、

信号を出力するように構成された１つ以上のレーダーセンサと、

プロセッサであって、前記１つ以上のライダーセンサ及び前記１つ以上のレーダーセンサによって出力される信号を受信するように動作可能に接続され、前記ライダーセンサから受信した信号と、前記レーダーセンサから受信した信号をともに処理するように構成された前記プロセッサと、

を備えるセンサシステム。

（２）上記（１）に記載のセンサシステムにおいて、前記１つ以上のライダーセンサによって出力される信号が第１の波形であり、前記１つ以上のレーダーセンサによって出力される信号が第２の波形であり、前記第１の波形が前記第２の波形と実質的に同一である、センサシステム。

（３）上記（１）に記載のセンサシステムにおいて、前記プロセッサが、前記１つ以上のライダーセンサ及び前記１つ以上のレーダーセンサに制御信号を送信するように動作可能に接続される、センサシステム。

（４）上記（３）に記載のセンサシステムにおいて、前記制御信号には、前記１つ以上のライダーセンサ及び前記１つ以上のレーダーセンサを作動させ、環境の少なくとも一部を同時に走査することが含まれる、センサシステム。

（５）上記（１）に記載のセンサシステムにおいて、ハウジングを更に含み、前記１つ以上のライダーセンサ及び前記１つ以上のレーダーセンサが、前記ハウジング内に配置される、センサシステム。

（６）上記（５）に記載のセンサシステムにおいて、前記ハウジングには開口部が含まれ、前記１つ以上のライダーセンサが、感知信号を送受信するように前記開口部に対して動作可能に配置される、センサシステム。

（７）上記（６）に記載のセンサシステムにおいて、前記開口部に対して動作可能に配置された窓要素を更に含み、該窓要素は、前記１つ以上のライダーセンサが感知信号を送受信することができるように構成される、センサシステム。

（８）上記（１）に記載のセンサシステムにおいて、前記１つ以上のライダーセンサが位相アレイとして構成され、前記１つ以上のレーダーセンサが位相アレイとして構成される、センサシステム。

（９）車両と、

前記車両と動作可能に関連付けられたセンサシステムであって、

信号を出力するように構成された１つ以上のライダーセンサ、及び、

信号を出力するように構成された１つ以上のレーダーセンサを含む前記センサシステムと、

プロセッサであって、前記１つ以上のライダーセンサ及び前記１つ以上のレーダーセンサによって出力される信号を受信するように動作可能に接続され、前記１つ以上のライダーセンサから受信した信号と、前記１つ以上のレーダーセンサから受信した信号をともに処理するように構成された前記プロセッサと、

を備える車両用のセンサシステム。

（１０）上記（９）に記載のシステムにおいて、前記１つ以上のライダーセンサによって出力される前記信号は第１の波形であり、前記１つ以上のレーダーセンサによって出力される前記信号は第２の波形であり、更に、前記第１の波形は実質的に前記第２の波形と同じである、システム。

（１１）上記（９）に記載のシステムにおいて、前記プロセッサは前記１つ以上のライダーセンサ及び前記１つ以上のレーダーセンサへ制御信号を送信するように動作可能に接続されている、システム。

（１２）上記（１１）に記載のシステムにおいて、前記制御信号は、環境の少なくとも一部分を同時に走査するために、前記１つ以上のライダーセンサと前記１つ以上のレーダーセンサを起動することを含む、システム。

（１３）上記（９）に記載のシステムにおいて、さらにハウジングを含み、前記１つ以上のライダーセンサと前記１つ以上のレーダーセンサは前記ハウジング内に配置されている、システム。

（１４）上記（１３）に記載のシステムにおいて、前記ハウジングは開口部を含み、前記１つ以上のライダーセンサは前記開口部に関して動作可能に配置され、前記開口部を介して感知信号を送信し且つ受信する、システム。

（１５）上記（１４）に記載のシステムにおいて、さらに、前記開口部に関して動作可能に配置される窓要素を含み、前記窓要素は、前記１つ以上のライダーセンサが当該窓要素を介して感知信号を送信し受信することを可能とするように構成されている、システム。

（１６）上記（９）に記載のシステムにおいて、前記１つ以上のライダーセンサは位相アレイとして構成され、且つ、前記１つ以上のレーダーセンサは位相アレイとして構成されている、システム。

（１７）上記（９）に記載のシステムにおいて、前記車両が自律的な車両であり、該自律的な車両には、走行操作を実行するように１つ以上の車両システムに動作可能に接続された１つ以上のアクチュエータが含まれ、該アクチュエータが前記プロセッサに動作可能に接続される、システム。

（１８）レーダーセンサ及びライダーセンサを用いる環境を感知する方法であって、

１つ以上のライダーセンサを用いて、環境の少なくとも一部を走査することと、

１つ以上のレーダーセンサを用いて、環境の少なくとも一部を走査することと、

１つ以上のライダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査に応答して、１つ以上のライダーセンサによって、１つ以上の第１の出力信号を発生させることと、

１つ以上のレーダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査に応答して、１つ以上のレーダーセンサによって、１つ以上の第２の出力信号を発生させることと、

前記第１の出力信号と前記第２の出力信号をともに処理し、集合出力信号を発生させることと、

を含む方法。

（１９）上記（１８）に記載の方法において、第１の信号が第１の波形であり、第２の信号が第２の波形であり、前記第１の波形が前記第２の波形と実質的に同一である、方法。

（２０）上記（１８）に記載の方法において、前記１つ以上のライダーセンサが位相アレイとして構成され、前記１つ以上のライダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査には、前記１つ以上のライダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の位相アレイ走査が含まれ、

前記１つ以上のレーダーセンサが位相アレイとして構成され、前記１つ以上のレーダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査には、前記１つ以上のレーダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の位相アレイ走査が含まれる、方法。

【図１】

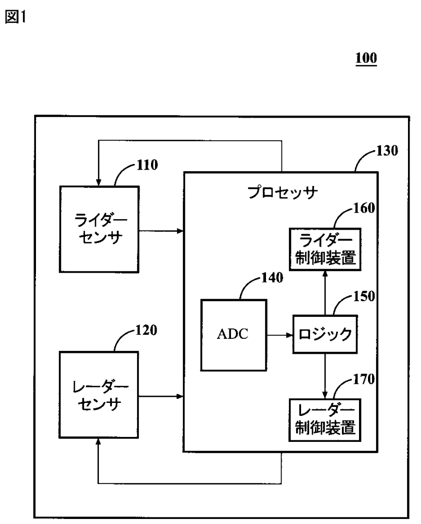
図1
100
110
ライダーセンサ
120
レーダーセンサ
130
プロセッサ
140
ADC
150
ロジック
160
ライダー制御装置
170
レーダー制御装置

【図２】

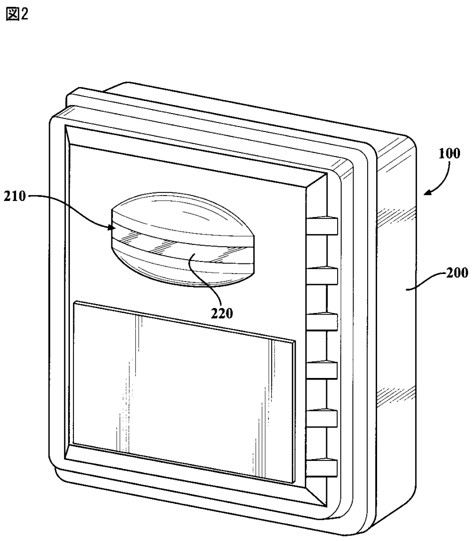
図2
100
200
210
220

【図３】

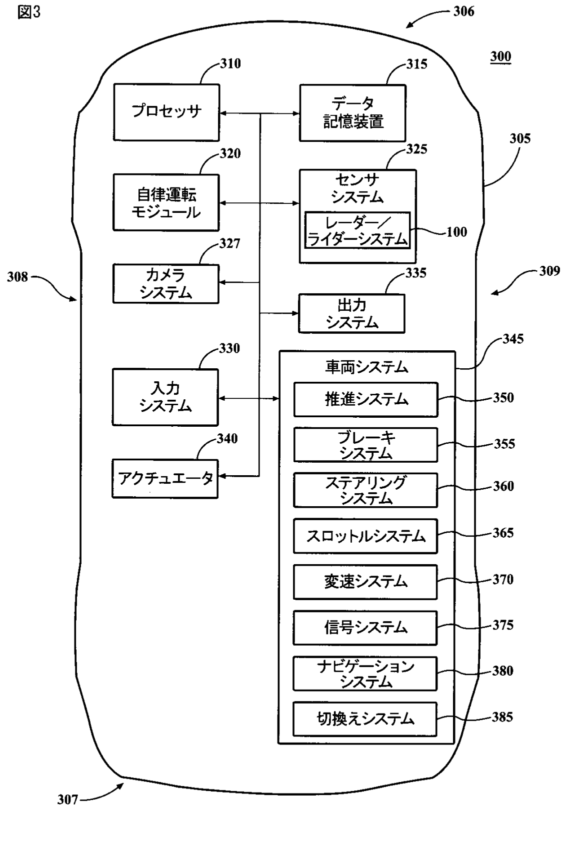
図3
306
300
305
307
308
309
310
プロセッサ
315
データ記憶装置
320
自律運転モジュール
325
センサシステム
レーダー／ライダーシステム
100
327
カメラシステム
335
出力システム
330
入力システム
345
車両システム
350
推進システム
355
ブレーキシステム
360
ステアリングシステム
340
アクチュエータ
365
スロットルシステム
370
変速システム
375
信号システム
380
ナビゲーションシステム
385
切換えシステム

【図４】

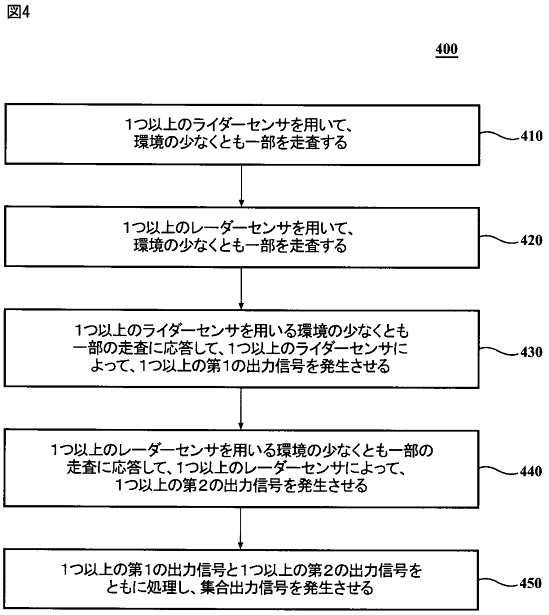
図4
400
1つ以上のライダーセンサを用いて、環境の少なくとも一部を走査する
410
1つ以上のレーダーセンサを用いて、環境の少なくとも一部を走査する
420
1つ以上のライダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査に応答して、1つ以上のライダーセンサによって、1つ以上の第1の出力信号を発生させる
430
1つ以上のレーダーセンサを用いる環境の少なくとも一部の走査に応答して、1つ以上のレーダーセンサによって、1つ以上の第2の出力信号を発生させる
440
1つ以上の第1の出力信号と1つ以上の第2の出力信号をともに処理し、集合出力信号を発生させる
450

フロントページの続き

(74)代理人　100117019
弁理士　渡辺　陽一
(74)代理人　100173107
弁理士　胡田　尚則
(72)発明者　ポール　ドナルド　シュマレンベーク
アメリカ合衆国，ケンタッキー　４１０１８，アーランガー，アトランティック　アベニュ　２５，シー／オー　トヨタ　モーター　エンジニアリング　アンド　マニュファクチャリング　ノース　アメリカ，インコーポレイティド
(72)発明者　リ　チェ　ソン
アメリカ合衆国，ケンタッキー　４１０１８，アーランガー，アトランティック　アベニュ　２５，シー／オー　トヨタ　モーター　エンジニアリング　アンド　マニュファクチャリング　ノース　アメリカ，インコーポレイティド

合議体
審判長　岡田　吉美
審判官　濱野　隆
審判官　岸　智史

(56)参考文献　特開２０１４－２５９２５（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００６／０１２５６８０（ＵＳ，Ａ１）
特開昭５３－２４７０８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３３７６３３（ＪＰ，Ａ）
米国特許第８５６５４８１（ＵＳ，Ｂ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G01S 1/00-19/55