

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6449545号
(P6449545)

(45) 発行日 平成31年1月9日(2019.1.9)

(24) 登録日 平成30年12月14日(2018.12.14)

(51) Int.Cl.		F I	
GO 1 S 17/10	(2006.01)	GO 1 S 17/10	
GO 1 S 13/10	(2006.01)	GO 1 S 13/10	
GO 1 S 13/93	(2006.01)	GO 1 S 13/93	2 2 0
GO 1 S 7/40	(2006.01)	GO 1 S 7/40	
GO 1 S 17/93	(2006.01)	GO 1 S 17/93	

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-27637 (P2014-27637)
 (22) 出願日 平成26年2月17日(2014.2.17)
 (65) 公開番号 特開2015-152485 (P2015-152485A)
 (43) 公開日 平成27年8月24日(2015.8.24)
 審査請求日 平成28年6月22日(2016.6.22)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 樹神 公夫
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 審査官 吉田 久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 距離測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載され、物標に向けて電磁波を照射し、この反射波を受信することによって物標までの距離を測定する距離測定装置(1, 2)であって、

当該距離測定装置は、前記車両の表面に配置された基準反射物(50)に対して電磁波を照射し、

更に、

前記電磁波の照射範囲内において前記基準反射物までの距離を基準距離として、前記電磁波を照射することによって測定した測定距離と前記基準距離との差を利用して物標までの距離を補正する距離補正手段(S150, S160, S380)と、

物標に対して前記電磁波の射出を指示してから前記反射波の検出が終了するまでの第1時間を演算する第1時間演算手段(S130, S140)と、

前記基準反射物に対して前記電磁波の射出を指示してから前記反射波の検出が終了するまでの第2時間を演算する第2時間演算手段(S230~S250)と、

前記電磁波の射出を指示してから前記反射波の検出が終了するまでの時間のうちの当該距離測定装置における処理に必要な時間を表す遅延時間を演算する遅延時間演算手段(S310)と、

予め準備された遅延時間と温度との関係を示すマップに従って、前記演算された遅延時間に応じた温度を推定する温度推定手段(S320)と、

推定した温度を他の距離測定装置に出力する温度出力手段(S330)と、

を備え、

前記距離補正手段は、前記第1時間から前記第2時間を減算し、前記基準距離に対応した時間である第3時間を加算した補正後時間を求め、さらに、該補正後時間に対応する距離を補正後の距離とする

ことを特徴とする距離測定装置。

【請求項2】

請求項1に記載の距離測定装置において、

前記基準反射物に対する電磁波の射出を行う際に、前記電磁波の出力を低減させる出力低減手段（S220）、

を備えたことを特徴とする距離測定装置。

10

【請求項3】

車両に搭載され、物標に向けて電磁波を照射し、この反射波を受信することによって物標までの距離を測定する距離測定装置（1, 2）であって、

前記電磁波の照射範囲内において基準反射物（50）までの距離を基準距離として、前記電磁波を照射することによって測定した測定距離と前記基準距離との差を利用して物標までの距離を補正する距離補正手段（S150, S160, S380）と、

前記基準反射物に対する電磁波の射出を行う際に、前記電磁波の出力を低減させる出力低減手段（S220）と、

前記電磁波の射出を指示してから前記反射波の検出が終了するまでの時間のうちの当該距離測定装置における処理に必要となる時間を表す遅延時間を演算する遅延時間演算手段（S310）と、

20

予め準備された遅延時間と温度との関係を示すマップに従って、前記演算された遅延時間に応じた温度を推定する温度推定手段（S320）と、

推定した温度を他の距離測定装置に出力する温度出力手段（S330）と、

を備え、

更に、

前記距離測定装置は、前記車両の表面に配置された前記基準反射物に対して電磁波を照射する

ことを特徴とする距離測定装置。

【請求項4】

30

物標に向けて電磁波を照射し、この反射波を受信することによって物標までの距離を測定する距離測定装置（3）であって、

他の装置から温度を取得する温度取得手段（S360）と、

前記電磁波の射出を指示してから前記反射波の検出が終了するまでの時間のうちの当該距離測定装置における処理に必要となる時間を表す遅延時間を、予め準備された温度と遅延時間との関係を示すマップに従って推定する遅延時間推定手段（S370）と、

前記遅延時間に基づいて、前記物標までの距離を補正する遅延補正手段（S380）と

を備え、

前記他の装置は、請求項1～3までの何れか1項に記載の距離測定装置として構成されていること

40

を特徴とする距離測定装置。

【請求項5】

物標に向けて電磁波を照射し、この反射波を受信することによって物標までの距離を測定する距離測定装置（3）であって、

他の装置から温度を取得する温度取得手段（S360）と、

前記電磁波の射出を指示してから前記反射波の検出が終了するまでの時間のうちの当該距離測定装置における処理に必要となる時間を表す遅延時間を、予め準備された温度と遅延時間との関係を示すマップに従って推定する遅延時間推定手段（S370）と、

前記遅延時間に基づいて、前記物標までの距離を補正する遅延補正手段（S380）と

50

を備え、

前記他の装置は、

物標に向けて電磁波を照射し、この反射波を受信することによって物標までの距離を測定する距離測定装置(1, 2)であって、

前記電磁波の照射範囲内において予め設けられた基準反射物(50)までの距離を基準距離として、前記電磁波を照射することによって測定した測定距離と前記基準距離との差を利用して物標までの距離を補正する距離補正手段(S150, S160, S380)と

前記電磁波の射出を指示してから前記反射波の検出が終了するまでの時間のうちの当該距離測定装置における処理に必要な時間を表す遅延時間を演算する遅延時間演算手段(S310)と、

予め準備された遅延時間と温度との関係を示すマップに従って、前記演算された遅延時間に応じた温度を推定する温度推定手段(S320)と、

推定した温度を他の距離測定装置に出力する温度出力手段(S330)と、

を備えたことを特徴とする距離測定装置である、距離測定装置。

【請求項6】

請求項1～請求項5の何れか1項に記載の距離測定装置において、

当該距離測定装置は車両に搭載されており、前記車両の表面に配置された基準反射物に対して電磁波を照射することを特徴とする距離測定装置。

【請求項7】

請求項1～請求項6の何れか1項に記載の距離測定装置において、

当該距離測定装置は、

前記電磁波の照射範囲内の端部に配置された基準反射物に対して電磁波を照射することを特徴とする距離測定装置。

【請求項8】

コンピュータを、請求項1～請求項7の何れか1項に記載の距離測定装置を構成する各手段として機能させるための距離測定プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物標に向けて電磁波を照射し、この反射波を受信することによって物標までの距離を測定する距離測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

上記の距離測定装置として、地面までの距離を基準にして、物標までの距離を補正するものが知られている(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-232499号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記距離測定装置では、地面までの距離や地面による電磁波の反射率が変化するため距離の補正が不安定になるという問題点があった。

そこで、このような問題点を鑑み、物標に向けて電磁波を照射し、この反射波を受信することによって物標までの距離を測定する距離測定装置において、距離の補正をより精度よくできるようにすることを本発明の目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

本発明の距離測定装置において距離補正手段は、電磁波の照射範囲内において予め設けられた基準反射物(50)までの距離を基準距離として、電磁波を照射することによって測定した測定距離と、基準距離との差を利用して物標までの距離を補正する。

【 0 0 0 6 】

すなわち、測定距離と基準距離とは同じ距離となるはずであるが、これらの距離に差が生じる場合、物標までの距離にも誤差が生じていると考えられる。そこで、本発明では、測定距離と基準距離と差に応じて物標までの距離を補正するようにしており、測定距離と基準距離と差を正確に測定できるように、当該距離測定装置との相対位置が固定された基準反射物までの距離を測定するようにしている。

10

【 0 0 0 7 】

このような距離測定装置によれば、基準反射物までの距離が変化することがなく、測定距離と基準距離と差を正確に測定できるので、物標までの距離の補正をより精度よく行うことができる。

【 0 0 0 8 】

なお、上記目的を達成するためには、コンピュータを、距離測定装置を構成する各手段として実現するための距離測定プログラムとしてもよい。また、各請求項の記載は、可能な限りにおいて任意に組み合わせることができる。この際、発明の目的を達成できる範囲内において一部構成を除外してもよい。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】本発明が適用された第1実施形態の距離測定装置1の概略構成を示すブロック図である。

【 図 2 】第1実施形態において距離測定装置1および基準反射物50の配置例を示す上面図である。

【 図 3 】距離測定装置1において各種信号が出力されるタイミングを示すタイミングチャートである。

【 図 4 】第1実施形態において距離測定装置1の制御部11(CPU12)が実行する距離演算処理を示すフローチャートである。

【 図 5 】受光部30にて得られる反射波の波形の一例を示すグラフである。

30

【 図 6 】第1実施形態の変形例において距離測定装置1および基準反射物50の配置例を示す上面図および側面図である。

【 図 7 】第2実施形態の距離測定装置2,3の概略構成を示すブロック図である。

【 図 8 】第2実施形態において距離測定装置2,3および基準反射物50の配置例を示す上面図である。

【 図 9 】第2実施形態において距離測定装置2の制御部11(CPU12)が実行する距離演算処理を示すフローチャートである。

【 図 10 】距離測定装置2において遅延時間から温度を求める際に利用されるマップの一例を示すグラフである。

【 図 11 】第2実施形態において距離測定装置3の制御部11(CPU12)が実行する距離演算処理を示すフローチャートである。

40

【 図 12 】距離測定装置3において温度から遅延時間を求める際に利用されるマップの一例を示すグラフである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

以下に本発明にかかる実施の形態を図面と共に説明する。

[第1実施形態]

[本実施形態の構成]

本発明が適用された距離測定装置1は、例えば乗用車等の車両に搭載され、物標(歩行者、他車両を含む障害物等のターゲット)に向けて電磁波の一種であるレーザ光を照射し

50

、この反射波を受光するタイミングに基づいて物標までの距離を測定するレーザレーダとして構成されている。距離測定装置 1 は、図 1 に示すように、距離算出部 10 と、発光部 20 と、受光部 30 とを備えている。

【0011】

距離算出部 10 は、発光部 20 によるレーザ光の射出を制御するとともに、受光部 30 による受光信号に従って物標までの距離を算出する機能を備えている。詳細には、距離算出部 10 は、制御部 11 と、増幅部 15 とを備えている。

【0012】

また、制御部 11 は、CPU 12 と、ROM や RAM 等のメモリ 13 とを備えたコンピュータとして構成されており、CPU 12 はメモリ 13 に格納されたプログラム（距離測定プログラムを含む）を実行する。

10

【0013】

制御部 11 は、レーザ光を走査するための走査指令を発光部 20 に出力するとともに、レーザ光を射出させるための測定開始発光指示を、増幅部 15 を介して発光部 20 に出力する。なお、増幅部 15 は、制御部 11 からの測定開始発光指示（発光指示）を増幅して発光部 20 に出力するバッファとして構成されている。

【0014】

制御部 11 には、AD 変換部 17 と、距離演算部 18 とを備えた測定部 16 を備えている。AD 変換部 17 は、受光部 30 にて得られた受光信号（アナログ値）をデジタル値に変換する周知の AD 変換回路として構成されている。

20

【0015】

距離演算部 18 は、AD 変換部 17 によるデジタル値に従って物標や基準反射物 50（図 2 参照）までの距離を演算する。なお、距離演算部 18 は、CPU 12 による処理として実現される。

【0016】

次に、発光部 20 は、制御部 11 からの指令に従ってレーザ光を所定の照射範囲内に走査するための構成を備えている。すなわち、発光部 20 は、レーザダイオード 21 と、レーザ駆動回路 22 と、操作部 23 と、走査駆動回路 24 とを備えている。

【0017】

レーザ駆動回路 22 は距離演算部 10 から発光指示に従ってレーザダイオード 21 を発光させる回路である。操作部 23 はレーザダイオード 21 から射出されたレーザ光を走査するために回転駆動可能なミラーを備えており、走査駆動回路 24 は、このミラーを駆動させるための回路である。

30

【0018】

次に、受光部 30 は、反射光の強度に応じた電圧を出力するための構成を備えている。すなわち、受光部 30 は、フォトダイオード 31 と、増幅回路 32 とを備えている。増幅回路 32 は、フォトダイオード 31 による信号を増幅して出力するバッファとして構成されている。

【0019】

このように構成された距離測定装置 1 は、例えば、図 2 に示すように、車両後部の左側面に配置され、車両の左側方の全領域をレーザ光の照射範囲（走査範囲）内とする。また、この照射範囲内の端部（例えば、照射範囲の端から全範囲の 5% 程度以内の範囲内）に基準反射物 50 が配置されている。

40

【0020】

この基準反射物 50 は、予め設定された反射率を有する物質が車両の表面（図 2 の例ではミラー）に配置されたものであり、発光部 20 および受光部 30 からの距離が予め設定された基準距離になるよう設定されている。距離測定装置 1（L）は、レーザ光が基準反射物 50（B）に照射されると、この基準反射物 50 までの距離を測定し、基準反射物 50 以外の物標（ターゲット（T））に照射されると、物標までの距離を測定することになる。

50

【 0 0 2 1 】

ここで、距離測定装置 1 においては、距離を測定する際に装置内部での遅延の影響を受ける。すなわち、図 3 に示すように、制御部 1 1 が測定開始発光指示を出力してから実際にレーザ光が射出されるまでには、発光側遅延時間が発生し、フォトダイオード 3 1 に反射光が入射されて（反射光受光）から距離を測定するまでには、受光側遅延時間が発生する。

【 0 0 2 2 】

そこで、本実施形態では、これらの遅延時間を加味して以下に示す距離演算処理を実施することになる。

[本実施形態の処理]

すなわち、距離測定装置 1 の制御部 1 1 は、図 4 に示す距離演算処理を実施する。距離演算処理は、例えば距離測定装置 1 においてレーザ光を射出する度に開始される処理である。

【 0 0 2 3 】

この処理では、まず、基準反射物 5 0 が存在する方向にレーザ光を照射するか否かを判定する（S 1 1 0）。この処理では、予め基準反射物 5 0 の方向が記録されており、走査部 1 4 によりレーザ光を反射させる方向がこの方向であるか否かに応じて判定を行う。

【 0 0 2 4 】

基準反射物 5 0 が存在する方向にレーザ光を照射しない場合（S 1 1 0 : NO）、レーザ出力を比較的高い H I（ハイ）レベルに設定し（S 1 2 0）、この設定で発光を実施する（S 1 3 0）。

【 0 0 2 5 】

すなわち、前述の測定開始発光指示や走査部 1 4 を駆動させるための指令を発光部 2 0 に対して送信する。この処理が終了すると、直ちに受光部 3 0 にて受光された反射波を受光するまでの測定時間を演算する（S 1 4 0）。

【 0 0 2 6 】

すると、図 5（a）に示すように、発光を実施してから（測距開始タイミング）から僅かな時間が経過した後に、発光によるノイズ（発光トリガー）が検出され、その後、物標（ターゲット）までの距離に応じたタイミングで物標からの反射波が検出される。この処理では、この反射波が検出されるまでの時間を測定時間として求める。

【 0 0 2 7 】

続いて、物標が検出されるまでの時間を補正する（S 1 5 0）。すなわち、測定時間から参考時間を減算し、さらに実時間を加算した時間を補正後時間とする。ここで、参考時間は、後述する S 2 4 0, S 2 5 0 の処理にて求められる、基準反射物 5 0 が検出される際の測定時間である。

【 0 0 2 8 】

また、参考時間には、物標を検出する際の測定時間と同様に、前述の発光側遅延時間および受光側遅延時間を含む。なお、この参考時間はメモリ 1 3 において記録されている最新ものを利用する。

【 0 0 2 9 】

また、実時間は、基準距離（発光部 2 0 から基準反射物 5 0 を経由して受光部 3 0 に至る光路の距離）を光が通過する際に要する時間である。このように補正後時間を求めると、発光側遅延時間および受光側遅延時間については相殺（消去）され、物標までの距離に対応する時間（発光部 2 0 から物標を經由して受光部 3 0 に至る光路の距離を光が通過する際に要する時間）だけを求めることができる。

【 0 0 3 0 】

続いて、この補正後時間に光速を乗じて 2 で除した値を補正後距離として求め（S 1 6 0）、このような処理が終了すると距離演算処理を終了する。

ところで、S 1 1 0 の処理において、基準反射物 5 0 が存在する方向にレーザ光を照射する場合（S 1 1 0 : YES）、レーザ出力を比較的低い L O W（ロー）レベルに設定し

10

20

30

40

50

(S220)、この設定で発光を実施する(S230)。基準反射物50に対してレーザ光を照射する際に、基準反射物50に対してレーザ光を照射しない場合よりもレーザ光の出力を低くするのは、物標よりも基準反射物50までの距離が近く、レーザ光を射出する際のノイズに基準反射物50からの反射波が埋もれにくくするためである。

【0031】

この処理が終了すると、直ちに受光部30にて受光された反射波を受光するまでの測定時間を演算する(S240)。

この場合においては、図5(b)に示すように、発光を実施してから(測距開始タイミング)から僅かな時間が経過した後に、発光によるノイズ(発光トリガー)が検出され、そのタイミングに近いタイミングで、基準反射物50からの反射波が検出される。

10

【0032】

なお、基準反射物50からの反射波のタイミング検出精度をあげるため、発光ノイズなどのセンサ内部(距離検出部10の内部)に起因するノイズと、基準反射物50からの反射波との時間間隔を確保するべく、センサと基準反射物50との距離を一定以上確保するとなおよい(図5(b)の矢印にて示す時間を長く確保できるとよい)。

【0033】

続いて、得られた測定時間を参考時間としてメモリ13内に保持し(S250)、距離演算処理を終了する。

[本実施形態による効果]

以上のように詳述した距離測定装置1において距離算出部10は、電磁波の照射範囲内において予め設定された基準距離となる位置に設けられ距離測定装置1との相対位置が固定された基準反射物50までの距離を、電磁波を照射することによって測定した測定距離と、基準距離との差を利用して物標までの距離を補正する。

20

【0034】

このような距離測定装置1によれば、基準反射物50までの距離が変化することがなく、測定距離と基準距離と差を正確に測定できるので、物標までの距離の補正をより精度よく行うことができる。

【0035】

また、上記距離測定装置1において距離算出部10は、物標に対して電磁波の射出を指示してから反射波の検出が終了するまでの測定時間(第1時間)を演算し、基準反射物50に対して電磁波の射出を指示してから反射波の検出が終了するまでの参考時間(第2時間)を演算する。そして、距離算出部10は、測定時間から参考時間を減算し、基準距離に対応した時間である実時間(第3時間)を加算した補正後時間を求め、さらに、補正後時間に対応する距離を補正後の距離とする。

30

【0036】

すなわち、参考時間は実時間に装置内部の遅延時間を加算されたものとなり、測定時間は物標までの距離に対応する時間に遅延時間が加算されたものとなる。このため、測定時間から参考時間を減算し、この値に実時間を加算すれば、物標までの距離に対応する時間だけを求めることができる。

【0037】

よって、このような距離測定装置1によれば、物標までの距離の補正をより精度よく行うことができる。

40

さらに、上記距離測定装置1において距離算出部10は、基準反射物50に対する電磁波の射出を行う際に、物標に電磁波を照射する場合よりも、電磁波の出力を低減させる。

【0038】

このような距離測定装置1によれば、基準反射物50を比較的近距离に配置せざるを得ない場合であっても、電磁波を射出する際のノイズを低減することができる。よって、ノイズに基準反射物50からの反射波が埋もれにくくすることができるので、基準反射物50までの距離を正確に測定しやすくすることができる。

【0039】

50

また、上記距離測定装置 1 において距離算出部 10 は、電磁波の照射範囲内の端部に配置された基準反射物 50 に対して電磁波を照射する。

このような距離測定装置 1 によれば、照射範囲内の端部は歪みが生じる等、比較的遠距離に位置する物標の検出には適さない場合があるが、比較的近距离に配置されることが多い基準反射物 50 であれば良好に検出することができる。よって、照射範囲を有効に利用することができる。

【0040】

また、上記距離測定装置 1 は車両に搭載されており、車両の表面に配置された基準反射物 50 に対して電磁波を照射する。

このような距離測定装置 1 によれば、車両に搭載したとしても良好に機能させることができる。

【0041】

[第1実施形態の変形例]

上記第1実施形態においては、距離測定装置 1 および基準反射物 50 を車両の側面において配置したが、この配置以外の配置とすることができる。例えば、図 6 に示すように、距離測定装置 1 を車両の前方がレーザ光の照射範囲内となるように配置し、その照射範囲内の鉛直方向下側の端部にあたる位置に、基準反射物 50 を配置してもよい。

【0042】

このようにしても上記第1実施形態と同様の効果を楽しむことができる。

[第2実施形態]

次に、別形態の距離測定装置 2, 3 について説明する。本実施形態(第2実施形態)では、第1実施形態の距離測定装置 1 と異なる箇所のみを詳述し、第1実施形態の距離測定装置 1 と同様の箇所については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0043】

本実施形態においては、距離測定装置 2 が自装置の温度(車両の雰囲気温度)を示す温度情報を距離測定装置 3 に送信し、距離測定装置 3 は、この温度情報に基づいて測定距離の補正演算を行うよう構成されている。

【0044】

距離測定装置 2, 3 は、図 7 に示すように、距離算出部 10 において通信部 19 を備えている。通信部 19 は、他の距離測定装置と通信を行う通信モジュールとして構成されている。

【0045】

距離測定装置 2 は、図 8 に示すように、車両の前方がレーザ光の照射範囲内となるように配置されており、その照射範囲内に、基準反射物 50 が配置されている。一方、距離測定装置 3 は、車両の後方が照射範囲内となるよう配置されており、その照射範囲内には基準反射物が配置されていない。

【0046】

このような距離測定装置 2 では、図 9 に示すような距離演算処理を実施する。すなわち、図 4 に示した距離演算処理において、S250 の処理の後に、S310 ~ S330 の処理を追加して実施する。

【0047】

詳細には、図 9 に示す距離演算処理では、S250 の処理において参考時間をメモリ 13 に記録した後、参考時間から実時間を減算することによって遅延時間を求める(S310)。そして、予めこの距離測定装置 2 において実験的に求められた遅延時間と温度(雰囲気温度)との関係を示すマップ(map1)を参照して温度を求める(S320)。

【0048】

ここで、このマップにおいては、例えば図 10 に示すように、遅延時間を入力すると、温度が一義的に求まるように設定されている。続いて、この温度の情報を距離測定装置 3 に送信し(S330)、距離測定装置 2 による距離演算処理を終了する。

【0049】

10

20

30

40

50

また、距離測定装置 3 では、図 1 1 に示すような距離演算処理を実施する。距離測定装置 3 による距離演算処理では、図 4 に示した距離演算処理のうちの S 1 2 0 ~ S 1 4 0 の処理を実施し、その後、S 3 6 0 ~ S 3 8 0 の処理を追加して実施する。

【 0 0 5 0 】

すなわち、距離測定装置 3 による距離演算処理では、図 1 1 に示すように、S 1 4 0 の処理の後、距離測定装置 2 から送信された温度情報を取得する (S 3 6 0)。そして、予めこの距離測定装置 3 において実験的に求められた温度 (雰 囲 気 温 度) と 遅 延 時 間 と の 関 係 を 示 す マ ッ プ (m a p 2) を 参 照 し て 遅 延 時 間 を 求 め る (S 3 7 0)。

【 0 0 5 1 】

ここで、このマップにおいては、例えば図 1 2 に示すように、温度を入力すると、遅延時間が一義的に求まるように設定されている。続いて、補正後時間を求める (S 3 8 0)。

10

【 0 0 5 2 】

ここでの補正後時間は、測定時間から遅延時間を減算することによって求めることができる。なお、この処理において補正後時間を求める演算式は、S 1 5 0 の処理における演算式と等価となる。

【 0 0 5 3 】

続いて、前述の S 1 6 0 の処理を実施し、距離測定装置 3 による距離演算処理を終了する。

[第 2 実 施 形 態 の 効 果]

20

以上のように詳述した上記距離測定装置 2 において距離算出部 1 0 は、電磁波の射出を指示してから反射波の検出が終了するまでの時間のうちの距離測定装置 2 における処理に必要な時間を表す遅延時間を演算する。そして、予め準備された遅延時間と温度との関係を示すマップに従って、演算された遅延時間に応じた温度を推定し、推定した温度を他の距離測定装置 2 に出力する。

【 0 0 5 4 】

すなわち、遅延時間は温度に応じて変化することが実験的に求められたため、遅延時間から温度を推定するようにしている。したがって、このような距離測定装置 2 によれば、遅延時間から推定された温度を他の距離測定装置 2 に提供するので、他の距離測定装置 2 が遅延時間を測定できない場合であっても、温度から遅延時間を推定できるようにすることができる。

30

【 0 0 5 5 】

さらに、上記距離測定装置 3 において距離算出部 1 0 は、他の装置から温度を取得し、電磁波の射出を指示してから反射波の検出が終了するまでの時間のうちの距離測定装置 3 における処理に必要な時間を表す遅延時間を、予め準備された温度と遅延時間との関係を示すマップに従って推定する。そして、遅延時間に基づいて、物標までの距離を補正する。

【 0 0 5 6 】

このような距離測定装置 3 によれば、取得した温度に基づいて遅延時間を推定することができるので、遅延時間を利用した距離の補正を正確に行うことができる。

40

また、このような距離測定装置 3 によれば、他の距離測定装置 3 の遅延時間に基づく正確な温度を取得することができるので、物標までの距離を正確に測定することができる。

【 0 0 5 7 】

[第 2 実 施 形 態 の 変 形 例]

上記第 2 実施形態においては、距離測定装置 2 , 3 の温度特性が異なる場合であっても有効に機能するのであるが、距離測定装置 2 , 3 の温度特性が同じである場合には、参考時間を通信で送受信するよう構成し、距離測定装置 3 では参考時間を利用して補正後時間を求めるようにすればよい。すなわち、図 1 1 に示す距離演算処理においては、S 3 8 0 の処理に換えて、図 4 に示す S 1 5 0 の処理を実施すればよい。

【 0 0 5 8 】

50

このようにしても上記第2実施形態と同様の効果を楽しむことができる。

【その他の実施形態】

本発明は、上記の実施形態によって何ら限定して解釈されない。また、上記の実施形態の構成の一部を、課題を解決できる限りにおいて省略した態様も本発明の実施形態である。また、上記の複数の実施形態を適宜組み合わせる構成される態様も本発明の実施形態である。また、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される発明の本質を逸脱しない限度において考え得るあらゆる態様も本発明の実施形態である。また、上記の実施形態の説明で用いる符号を特許請求の範囲にも適宜使用しているが、各請求項に係る発明の理解を容易にする目的で使用しており、各請求項に係る発明の技術的範囲を限定する意図ではない。

10

【0059】

例えば、上記実施形態においては、レーザ光を用いて距離の測定を行ったが、他の光波や電波等の電磁波を用いて距離の測定を行ってもよい。

また、図2において距離測定装置1を示す位置には発光部20および受光部30が配置されていればよく、距離測定装置1のうちの距離算出部10については距離測定装置1を示す位置に配置されている必要はない。

【0060】

【実施形態の構成と本発明の手段との対応関係】

上記実施形態において制御部11が実行する処理のうちの、S130、S140の処理は本発明でいう第1時間演算手段に相当し、上記実施形態におけるS150、S160、S380の処理は本発明でいう距離補正手段に相当する。また、上記実施形態におけるS220の処理は本発明でいう出力低減手段に相当し、上記実施形態におけるS230～S250の処理は本発明でいう第2時間演算手段に相当する。

20

【0061】

さらに、上記実施形態におけるS310の処理は本発明でいう遅延時間演算手段に相当し、上記実施形態におけるS320の処理は本発明でいう温度推定手段に相当する。また、上記実施形態におけるS330の処理は本発明でいう温度出力手段に相当し、上記実施形態におけるS360の処理は本発明でいう温度取得手段に相当する。

【0062】

さらに、上記実施形態におけるS370の処理は本発明でいう遅延時間推定手段に相当し、上記実施形態におけるS380の処理は本発明でいう遅延補正手段に相当する。

30

また、上記実施形態における測定時間は本発明での第1時間と対応し、上記実施形態における参考時間は本発明での第2時間と対応し、上記実施形態における実時間は本発明での第3時間と対応する。

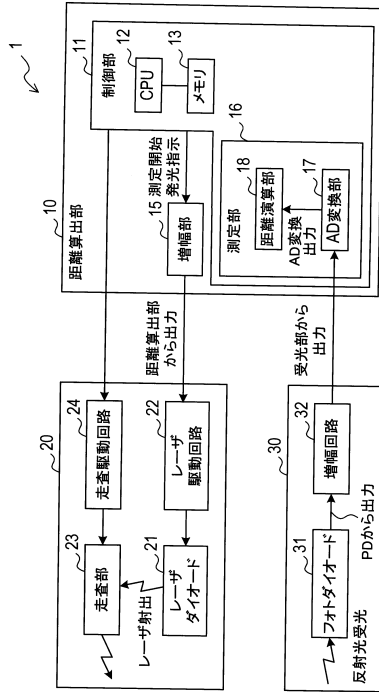
【符号の説明】

【0063】

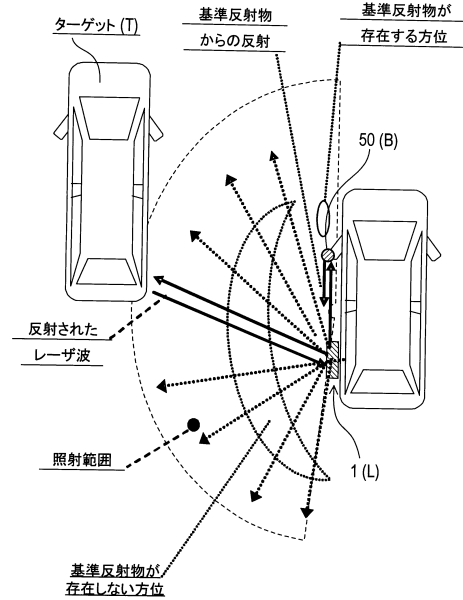
1～3…距離測定装置、10…距離算出部、11…制御部、12…CPU、13…メモリ、14…走査部、15…増幅部、16…測定部、17…AD変換部、18…距離演算部、19…通信部、20…発光部、21…レーザダイオード、22…レーザ駆動回路、23…操作部、24…走査駆動回路、30…受光部、31…フォトダイオード、32…増幅回路、50…基準反射物。

40

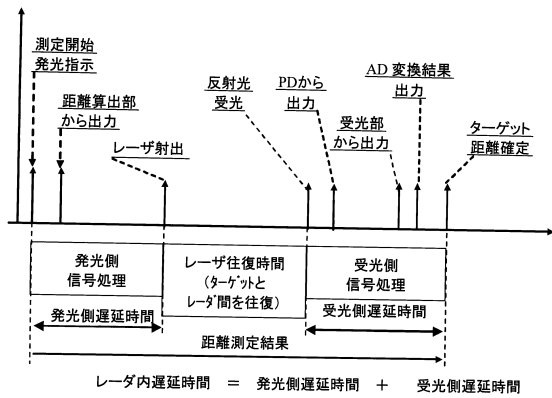
【図1】



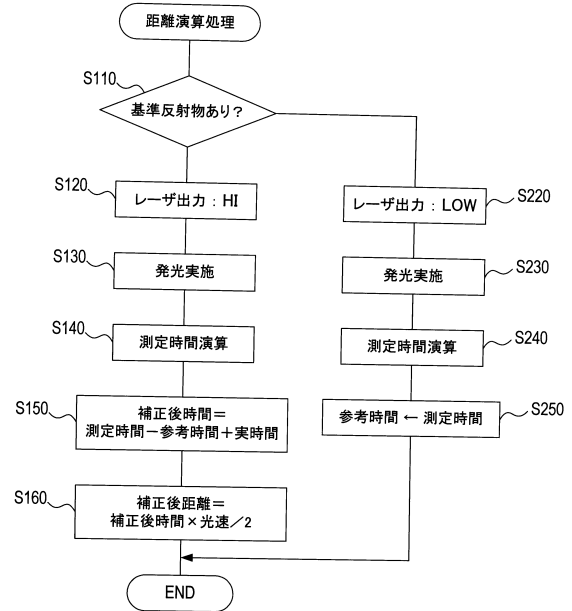
【図2】



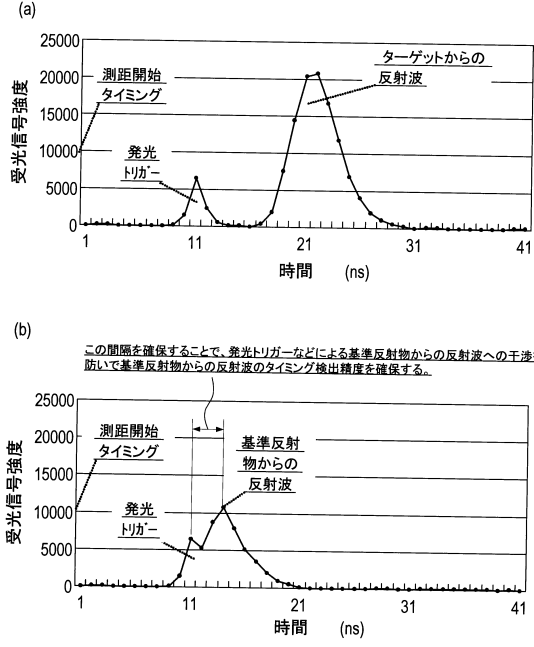
【図3】



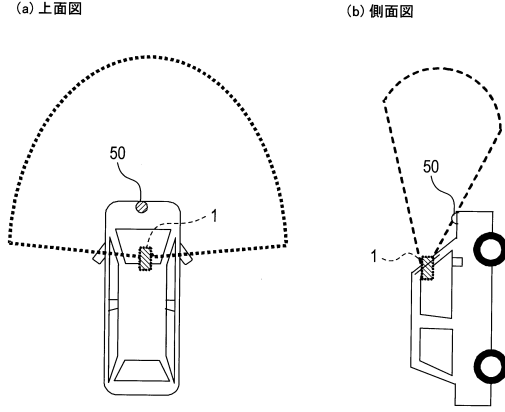
【図4】



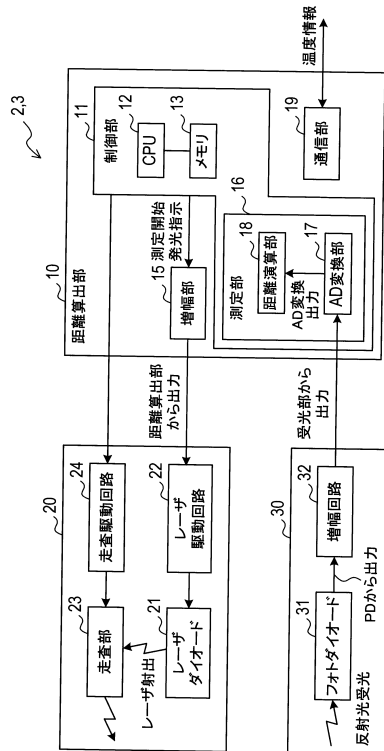
【図5】



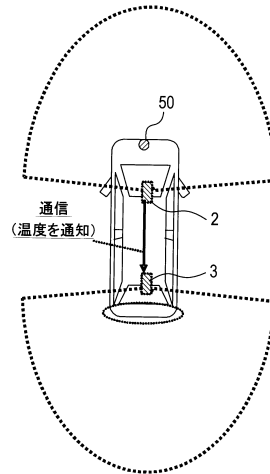
【図6】



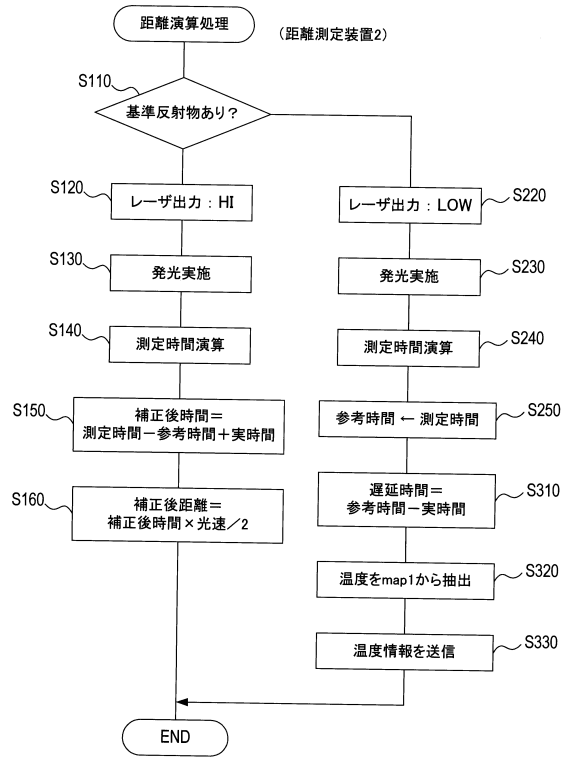
【図7】



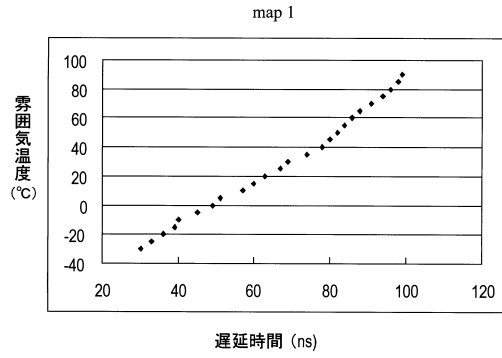
【図8】



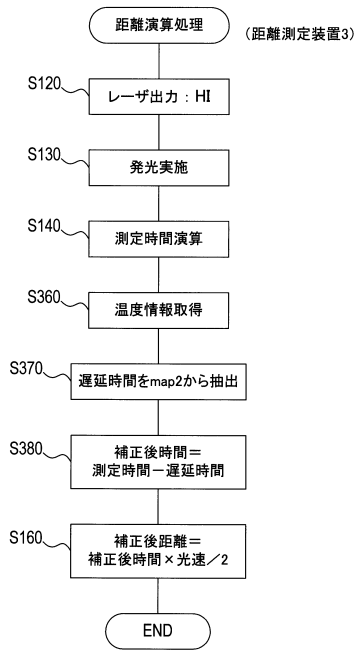
【図9】



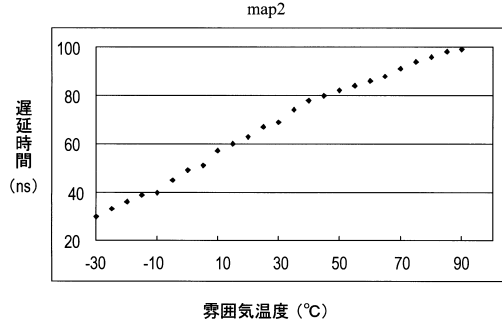
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-93256(JP,A)
特開2000-346941(JP,A)
特許第3225682(JP,B2)
特開2005-291808(JP,A)
特開平10-123250(JP,A)
特開2007-256191(JP,A)
特開2008-3075(JP,A)
特開2008-111855(JP,A)
特開2010-203820(JP,A)
特開平11-84003(JP,A)
特開2002-286844(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0194798(US,A1)
特開2013-108789(JP,A)
特開昭62-14077(JP,A)
特開2011-242170(JP,A)
特開2010-223916(JP,A)
特開2010-151680(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- G01S 13/00-17/95、
7/00-7/64
G01C 3/00-3/32