

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-125765

(P2017-125765A)

(43) 公開日 平成29年7月20日(2017.7.20)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
GO1S 7/481 (2006.01)		GO1S 7/481	A	2H045
GO1S 17/93 (2006.01)		GO1S 17/93		5J084
GO2B 26/12 (2006.01)		GO2B 26/12		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-5048 (P2016-5048)
 (22) 出願日 平成28年1月14日 (2016.1.14)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 100107272
 弁理士 田村 敬二郎
 (74) 代理人 100109140
 弁理士 小林 研一
 (72) 発明者 松井 一生
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 江黒 孝一
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 Fターム(参考) 2H045 AA04 AA71 AB01 CB63

最終頁に続く

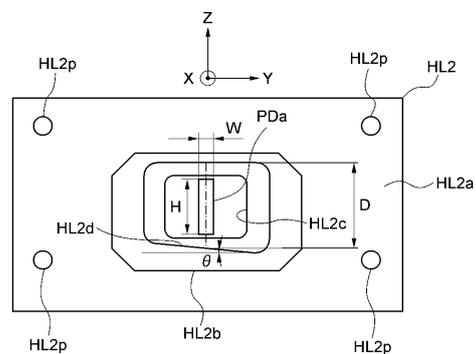
(54) 【発明の名称】 対象物検出装置

(57) 【要約】

【課題】小型化を図りながらも、光束を投射して被写体を検出する際に迷光の影響を効果的に抑制できる対象物検出装置を提供する。

【解決手段】素子ホルダHL2の偏向面HL2dをY方向に対して傾き角θで傾けることで、進行してきた迷光LSTが、偏向面HL2dで反射後に、進行方向においてY方向成分を与えられ、受光部Dの受光面PDaの中心に対して右方にずれて入射する。更に、受光面PDaは、Z方向の寸法に対してY方向の寸法が小さいので、迷光LSTが右方にずれて入射することで非検出領域に入射する可能性が高まり、これにより素子ホルダHL2の小型化を図りつつ誤検出の恐れを抑制できる。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

前記光源から出射された光束を、コリメート光束に変換して対象物に向けて出射する投光用光学系と、

前記投光用光学系から前記対象物に向かう前記コリメート光束を反射し、且つ前記対象物からの前記反射光束を反射するミラー面を備えたミラーと、

前記ミラー面で反射した前記反射光束を入射する受光用光学系と、

前記受光用光学系によって集光された前記反射光束を受光する受光部と、

前記反射光を通過させる筒状の開口部を備えた筐体と、を有し、

前記ミラーが回転することにより、前記コリメート光束は前記対象物に対して走査されるようになっており、少なくとも前記対象物に入射する際の前記コリメート光束の断面は、前記コリメート光束の走査方向の寸法が、それに直交する走査直交方向の寸法より短くなっており、

前記受光部は、前記走査方向に対応する第 1 の方向の寸法よりも、前記走査直交方向に対応する第 2 の方向の寸法が大きくなっている受光面を有し、

前記筐体は、前記開口部の内周面に偏向面を有し、前記ミラー面から生じた迷光が前記開口部内に進入して前記偏向面に入射した際に、前記受光部の受光面に対して前記迷光の進行方向における前記第 1 の方向に向かう成分が、入射前に比べて入射後に増大するようになっている対象物検出装置。

【請求項 2】

前記偏向面は、前記第 1 の方向に対して傾いている請求項 1 に記載の対象物検出装置。

【請求項 3】

前記偏向面は、前記第 1 の方向に対して逆に傾いた 2 面を有する請求項 1 に記載の対象物検出装置。

【請求項 4】

前記投光用光学系の光軸と前記受光用光学系の光軸とは、前記第 2 の方向に離間して配置されており、前記受光部の前記受光面における前記第 2 の方向の寸法を H、前記第 1 の方向の寸法を W とし、前記筐体の前記開口部の内寸を D とすると、以下の式を満たす請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の対象物検出装置。

$$(2 \times \tan \alpha \times \tan \beta) / D > W \quad (1)$$

但し、

α：前記偏向面の前記第 1 の方向に対する傾き角 (°)

β：前記ミラー面から生じた迷光の拡散角 (°)

【請求項 5】

前記偏向面は、前記開口部の内周面のうち、前記光源から遠い側に設けられている請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の対象物検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源から光束を照射して対象物を検出する対象物検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、例えば自動車や警備ロボットなどの分野において、移動体における衝突防止の目的で移動体が進む範囲にある障害物を精度よく検知したいという要望がますます強くなっている。このような障害物の検知方法として、電波を発信して反射波を検出する電波式レーダーが提案されているが、解像度の観点から遠方の物体の位置を精度良く把握するのは難しいという課題がある。

【0003】

これに対し、TOF (Time of Flight) 方式を採用したレーザーレーダ

10

20

30

40

50

ーも既に開発されている。TOF方式とは、パルス発光させたレーザー光が、物体に当たって戻ってくるまでの時間を測ることにより、当該物体までの距離を測定することができるものである。しかるに、レーザー光を固定した状態では、広い範囲にわたって対象物を検出することができない。そこで、一定範囲でレーザー光を走査する必要がある。

【0004】

特許文献1には、回転するミラーによりレーザー光を反射させて、対象物に向かって走査する構成が開示されている。ところで、TOF方式を採用したレーザーレーダーは、遠方の物体にレーザー光を照射した際に発生する微弱な反射光を検知するために、一般的にはAPD(アパランシェ・フォトダイオード)等の増幅率の高い受光素子を使用している。一方で、ミラーの反射面を完全な反射体とすることは困難であり、よってレーザー光がミラーに入射した際に、反射光以外に微小な拡散光が生じることは避けられず、これが迷光となって高感度の受光素子に受光されると誤検出が生じる恐れがある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-115182号公報

【特許文献2】特開2013-24867号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

これに対し、特許文献2には、光送信機から出射された光線が偏向ユニットにより反射されて監視領域へと向かい、物体からの反射光が偏向ユニットで反射して光受信機に入射する構成において、筒状の送信鏡胴を設けることで、迷光が光受信機に入射することを抑制する技術が開示されている。しかしながら、特許文献2の構成では、送信鏡胴の外側から入射する迷光は抑制できるが、送信鏡胴の内部に入射した迷光については、内周面で反射を繰り返し、光受信機に入射することを妨げられない。特に、構成の小型化を図るべく送信鏡胴の径を細くすると、送信鏡胴の内部に入射した迷光が比較的高い強度を保ったまま光受信機に入射する恐れが強く、誤検出を招く可能性が高いといえる。

20

【0007】

本発明は、かかる問題に鑑みなされたものであり、小型化を図りながらも、光束を投射して被写体を検出する際に迷光の影響を効果的に抑制できる対象物検出装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の対象物検出装置は、
光源と、

前記光源から出射された光束を、コリメート光束に変換して対象物に向けて出射する投光用光学系と、

前記投光用光学系から前記対象物に向かう前記コリメート光束を反射し、且つ前記対象物からの前記反射光束を反射するミラー面を備えたミラーと、

40

前記ミラー面で反射した前記反射光束を入射する受光用光学系と、

前記受光用光学系によって集光された前記反射光束を受光する受光部と、

前記反射光を通過させる筒状の開口部を備えた筐体と、を有し、

前記ミラーが回転することにより、前記コリメート光束は前記対象物に対して走査されるようになっており、少なくとも前記対象物に入射する際の前記コリメート光束の断面は、前記コリメート光束の走査方向の寸法が、それに直交する走査直交方向の寸法より短くなっており、

前記受光部は、前記走査方向に対応する第1の方向の寸法よりも、前記走査直交方向に対応する第2の方向の寸法が大きくなっている受光面を有し、

前記筐体は、前記開口部の内周面に偏向面を有し、前記ミラー面から生じた迷光が前記

50

開口部内に進入して前記偏向面に入射した際に、前記受光部の受光面に対して前記迷光の進行方向における前記第 1 の方向に向かう成分が、入射前に比べて入射後に増大するようになっているものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、小型化を図りながらも、光束を投射して被写体を検出する際に迷光の影響を効果的に抑制できる対象物検出装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本実施の形態にかかる投受光ユニットを搭載したレーザーレーダーを車両に搭載した状態を示す概略図である。

10

【図 2】本実施の形態にかかるレーザーレーダー L R の主要部を示す図である。

【図 3】本実施の形態にかかるレーザーレーダー L R を、回転軸線 R O 及び光軸を通る面で切断して示す図である。

【図 4】素子ホルダ H L 2 を光軸方向に見た図である。

【図 5】素子ホルダ H L 2 の斜視図である。

【図 6】ミラーユニット M U の回転に応じて、出射するコリメート光束 L B (ハッチングで示す)で、レーザーレーダー L R の検出範囲である画面 G 上を走査する状態を示す図である。

【図 7】縦軸に、受光面 P D a から出力された信号強度を示し、横軸に、対象物までの距離をとって示すグラフである。

20

【図 8】変形例にかかる素子ホルダ H L 2 ' を光軸方向に見た図である。

【図 9】変形例にかかる素子ホルダ H L 2 ' の斜視図である。

【図 10】(別な変形例にかかる素子ホルダ H L 2 " を光軸方向に見た図である。

【図 11】別な変形例にかかる素子ホルダ H L 2 " の斜視図である。

【図 12】別な実施の形態にかかるレーザーレーダーの図 3 と同様な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。図 1 は、本実施の形態にかかる対象物検出装置であるレーザーレーダーを車両に搭載した状態を示す概略図である。本実施の形態のレーザーレーダー L R は、車両 1 のフロントウィンドウ 1 a の背後、もしくはフロントグリル 1 b の背後に設けられている。

30

【0012】

図 2 は、本実施の形態にかかるレーザーレーダー L R の主要部を示す図である。図 3 は、本実施の形態にかかるレーザーレーダー L R を、回転軸線 R O 及び光軸を通る面で切断して示す図である。ここでは、出射光束及び反射光束の中心を実線又は一点鎖線で示しているが、実際はある断面積を有している。図 2, 3 において、レーザーレーダー L R の投受光ユニットは、パルスレーザー光束を出射する半導体レーザー(光源) L D と、半導体レーザー L D からの発散光をコリメート光束に変換するコリメートレンズ(投光用光学系) C L と、走査投光された対象物 O B J からの反射光束を集光するレンズ(受光用光学系) L S と、レンズ L S により集光された光を受光する受光部 P D と、回転するミラーユニット(ミラー) M U とを有している。ここで、ミラーユニット M U の回転軸線 R O の方向を Z 方向とし、半導体レーザー L D の光軸方向を X 方向とし、Z 方向及び X 方向に直交する方向を Y 方向とする。

40

【0013】

半導体レーザー L D とコリメートレンズ C L とで投光系 L P S を構成し、レンズ L S と受光部 P D とで受光系 R P S を構成する。受光部 P D は、後述する受光面 P D a を有する。投光系 L P S から出射された光束は、対象物の測定範囲で走査角方向よりも副走査角方向に長くなっている。

【0014】

50

図3において、レーザーレーダーLRの不図示のフレームに固定されたボックス状のケースCS内には、上部開口CSaと下部開口CSbとが形成されている。上部開口CSaの遠端(図で左端)には、基板STに接合された半導体レーザーLDが組み付けられている。上部開口CSaの中程には、レンズLSを保持する投光光学系用ホルダHL1が組み付けられており、半導体レーザーLDから出射されたレーザー光は、実線で示すようにコリメートレンズCLを通過し、上部開口CSaを通過して、ミラーユニットMUに向かうようになっている。

【0015】

一方、下部開口CSbの遠端(図で左端)に取り付けられた素子ホルダHL2に、受光部PDが組み付けられており、下部開口CSbの近端(図で右端)には、レンズLSが組み付けられている。ケースCSと素子ホルダHL2とで筐体を構成する。

10

【0016】

図4は、素子ホルダHL2を光軸方向に見た図であり、図5は、素子ホルダHL2の斜視図であるが、寸法は一部実際と異なる場合がある。素子ホルダHL2は、背面側に受光部PDを取り付ける矩形板状のフランジ部HL2aと、フランジ部HL2aの表面側に接合された角形の筒状部HL2bとを有している。ここでは、下部開口CSb内に嵌合された筒状部HL2bの内側が、開口部を構成する。フランジ部HL2aの四隅近傍にある穴HL2pは、ケースCSに素子ホルダHL2を固定する為のねじ(不図示)を挿通するためのものである。

【0017】

筒状部HL2bに包囲されたフランジ部HL2aの中央には、矩形状の開口(開口部ともいう)HL2cが形成されている。筒状部HL2b側から見て、開口HL2cから受光部PDの受光面PDAが露出している。開口HL2cから露出した受光面PDA以外の領域は、光を検出しない非検出領域となっている。ケースCSに組み付けられた状態で、受光面PDAは、第1の方向(ここではY方向)の寸法(横)よりも、走査直交方向に対応する第2の方向(ここではZ方向)の寸法(縦)が大きくなっている。

20

【0018】

筒状部HL2bの内周面において、半導体レーザーLDから離れる側(図4,5で下側)の面は偏向面HL2dとなっている。より具体的には、偏向面HL2dは、X方向に対して平行であるが、Y方向に対して傾き角 θ で傾いている。偏向面HL2d以外の筒状部HL2bの内周面は、Y方向又はZ方向に平行である。尚、偏向面HL2dをX方向に対しても傾けることは任意である。ここで、投光系LPSの光軸と受光系RPSの光軸とは、互いに平行であって、Z方向(第2の方向)に離間して配置されており、図4に示すように、受光部PDにおける受光面PDAのZ方向(第2の方向)の寸法をH、Y方向(第1の方向)の寸法をWとし、ケースCSの開口HL2cの内寸(受光系RPSの光軸方向に見て、受光部PDの受光面PDAにおけるY方向の中心線と重なる位置での寸法とする)をDとしたときに、以下の式(1)を満たすような傾き角 θ を設定するのが好ましい。これにより、受光部PDの位置で筒状部HL2b中心軸(X方向)に向かう迷光を確実に受光面外に逃がすことができる。

30

$$(2 \times \tan \theta \times \tan \theta) / D > W \quad (1)$$

40

但し、

θ : 偏向面HL2dのY方向に対する傾き角(°)

θ : 第2ミラー面M2(又は第1ミラー面M1)から生じた迷光LSTの拡散角(°)、ここでは迷光LSTがランバート拡散となることを想定し、受光系RPSの光軸に対して拡散角だけ傾いた方向の強度が、最大強度の1/2となる角度をいい、一般的には60°である。

【0019】

図2において、略四角筒状のミラーユニットMUは、軸線である回転軸線RO回りに回転可能に保持されており、下部外周に、4枚の台形状の第1ミラー面M1を配置しており、それに対向して、上部外周に、4枚の台形状の第2ミラー面M2を配置している。上下

50

に対になった第1ミラー面M1と第2ミラー面M2との交差角は、それぞれ異なっている。投光系LPSの光軸は、ミラーユニットMUの回転軸線ROに対して直交しており、受光系RPSの光軸は、投光系LPSの光軸と平行である。ミラーユニットMUは、不図示のフレームに取り付けられたモータにより、回転軸線RO回りに回転駆動される。

【0020】

次に、本実施の形態のレーザーレーダーLRの測距動作について説明する。図2, 3において、半導体レーザーLDからパルス状に間欠的に出射された発散光は、コリメートレンズCLで平行光束に変換され、実線で示すように、回転するミラーユニットMUの第1ミラー面M1の点P1に入射し、ここで反射され、回転軸線ROに沿って進行し、更に第2ミラー面M2の点P2で反射して対象物OBJ側に走査投光される。

10

【0021】

図6は、ミラーユニットMUの回転に応じて、出射するコリメート光束LB（ハッチングで示す）で、レーザーレーダーLRの検出範囲である画面G上を走査する状態を示す図である。ミラーユニットMUの第1ミラー面M1と第2ミラー面M2の組み合わせにおいて、それぞれ交差角が異なっている。コリメート光束LBは、回転移動する第1ミラー面M1と第2ミラー面M2にて、順次反射してゆくが、まず1番対の第1ミラー面M1と第2ミラー面M2にて反射したコリメート光束LBは、ミラーユニットMUの回転に応じて、画面Gの一番上の領域Ln1を水平方向に左から右へと走査される。次に、2番対の第1ミラー面M1と第2ミラー面M2で反射したコリメート光束LBは、ミラーユニットMUの回転に応じて、画面Gの上から二番目の領域Ln2を水平方向に左から右へと走査される。次に、3番対の第1ミラー面M1と第2ミラー面M2で反射したコリメート光束LBは、ミラーユニットMUの回転に応じて、画面Gの上から三番目の領域Ln3を水平方向に左から右へと走査される。次に、4番対の第1ミラー面M1と第2ミラー面M2で反射したコリメート光束LBは、ミラーユニットMUの回転に応じて、画面Gの最も下の領域Ln4を水平方向に左から右へと走査される。これにより1画面の走査が完了する。そして、ミラーユニットMUが1回転した後、1番対の第1ミラー面M1と第2ミラー面M2が戻ってくれば、再び画面Gの一番上からの走査を繰り返す。

20

【0022】

図2, 3において、走査投光された光束のうち対象物OBJに当たって反射した反射光束は、一点鎖線で示すように、ミラーユニットMUの第2ミラー面M2の点P3に入射し、ここで反射され、回転軸線ROに沿って進行し、更に第1ミラー面M1の点P4で反射して、レンズLSにより集光され、下部開口CSbの内側、及び素子ホルダHL2の筒状部HL2bの内側を通過して、受光部PDの受光面PDAで検知される。受光面PDAが受光することによって発生した信号は、受光部PDから不図示の制御回路に送信され、ここで半導体レーザーLDの発光時刻と、受光部PDの受光時刻との差から、対象物までの距離を測定するようになっている。以上により画面G上の全範囲で、対象物OBJの検出を行える。

30

【0023】

ところで、ミラーユニットMUのミラー面M1, M2は、例えば樹脂成形物上に反射膜を蒸着することで形成されるが、ミラー面M1, M2を完全な反射面とすることは困難である。よって、レーザー光がミラー面M1, M2に入射した際に、微量の拡散光が生ずることは避けられない。一方、ミラーユニットMUに入射する対象物からの反射光も同様に微量であるので、その区別が困難になる場合がある。

40

【0024】

例えば、投光系LPSから出射されたコリメート光束LBが、図3における点P2に入射した際に放射状に拡散光が生じたとしたと仮定する。すると、拡散光のうちのいずれかは、迷光LSTとなって点線で示すように図3に示す面内に沿って進行し、第1ミラー面M1の点P5で反射した後、レンズLSに入射して集光され、更に素子ホルダHL2の内周面で反射して受光面PDAに至る恐れがある。

【0025】

50

図7は、縦軸に、受光面P D aから出力された信号強度を示し、横軸に、対象物までの距離をとって示すグラフである。図中、グラフAは対象物からの反射光に基づく信号強度の例を示し、グラフBは図3に点線で示す迷光L S Tによる信号強度の例を示す。又、グラフCはグラフAとグラフBとを合成したものであり、迷光が生じた場合には、グラフCのような合成された信号が不図示の制御回路に入力されることとなる。

【0026】

ここで、制御回路は閾値T Hを上回る場合に対象物があると判定する。従って、グラフCの信号に基づけば、閾値T Hと波形Cとが交わる2つの交点の midpoint D 2が、対象物までの距離と認定されることとなる。これに対し、迷光が生じない場合における実際の対象物からの反射光のみに基づくグラフAに基づけば、閾値T Hと波形Aとが交わる2つの交点の midpoint D 1が真の距離になる。従って、制御回路は(D 1 - D 2)だけ対象物までの距離を誤って認定する恐れがある。そこで、迷光をいかにして抑制するかが課題となる。

10

【0027】

かかる課題に対し、本実施の形態では、素子ホルダH L 2に偏向面H L 2 dを設けているのである。図3を参照すると、点P 2で生じた拡散光のうち、ケースC Sの細長い下部開口C S bを通過して受光部P Dの受光面P D aまで至る迷光L S Tは、ほぼ図3に示す面内に沿って進行するものに限られるといえる。又、迷光L S Tが入射する点P 5は、幾何学的観点から点P 1と点P 4との間に存在するから、点P 5で反射した迷光L S Tは、受光系R P Sの光軸に対して傾いて入射し、その多くが素子ホルダH L 2の偏向面H L 2 dで反射することになる。

20

【0028】

仮に、偏向面H L 2 dがY方向に平行である($\theta = 0^\circ$)とすると、図3の面内に沿って進行してきた迷光L S Tは、偏向面H L 2 dで反射した後、受光面P D aの中央に入射して、誤検出を招くこととなる。かかる場合、偏向面H L 2 dの反射前後における、迷光L S Tの進行方向におけるY方向成分は不変である。

【0029】

これに対し、図4に示すように偏向面H L 2 dをY方向に対して傾き角 θ で傾けることで、図3の面内に沿って進行してきた迷光L S Tは、偏向面H L 2 dで反射後に、進行方向においてY方向成分(図4では右方成分)を与えられ、受光面P D aの中心に対して右方にずれて入射することとなる。更に、受光面P D aは、Z方向の寸法に対してY方向の寸法が小さいので、迷光L S Tが右方にずれて入射することで非検出領域に入射する可能性が高まり、これにより素子ホルダH L 2の小型化を図りつつ誤検出の恐れを抑制できるのである。尚、明らかであるが偏向面H L 2 dは、逆方向に傾けても良いし、平面に限らず曲面であってもよい。

30

【0030】

図8は、変形例にかかる素子ホルダH L 2'を光軸方向に見た図であり、図9は、変形例にかかる素子ホルダH L 2'の斜視図であるが、寸法は一部実際と異なる場合がある。本変形例では、図8に示すように、筒状部H L 2 bの内周面において、半導体レーザーL Dから離れる側(図4, 5で下側)の面は、それぞれ逆側に傾いた第1偏向面H L 2 eと第2偏向面H L 2 fとからなっていて、それらの境界が受光系R P Sの光軸(図2)に最も近づくような山形となっている。第1偏向面H L 2 eと第2偏向面H L 2 fのYの方向に対する傾き角 θ は、絶対値が相互に等しいと好ましく、更に上述の実施の形態と同じ角度でも或いは異なっても良い。本変形例によれば、光軸からわずかにずれた迷光が下部開口C S bに進入してきた際に、図8で見て光軸から左側にずれた迷光は、第1偏向面H L 2 eに入射することで受光面P D aに対して左方へと向かい、一方、図8で見て光軸から右側にずれた迷光は、第2偏向面H L 2 fに入射することで受光面P D aに対して右方へと向かうので、より効果的に受光面P D aへの入射を抑制できる。又、上述した実施の形態に対して、第1偏向面H L 2 eと第2偏向面H L 2 fのZ方向の寸法を抑えることができるので、素子ホルダH L 2'の小型化を図れる。

40

【0031】

50

図10は、別な変形例にかかる素子ホルダHL2''を光軸方向に見た図であり、図11は、別な変形例にかかる素子ホルダHL2''の斜視図であるが、寸法は一部実際と異なる場合がある。本変形例では、図10に示すように、筒状部HL2bの内周面において、半導体レーザーLDから離れる側(図4,5で下側)の面は、それぞれ逆側に傾いた第1偏向面HL2gと第2偏向面HL2hとからなっていて、それらの境界が受光系RPSの光軸(図2)から最も離れるような谷形となっている。第1偏向面HL2gと第2偏向面HL2hのYの方向に対する傾き角は、絶対値が相互に等しいと好ましく、更に上述の実施の形態と同じ角度でも或いは異なっても良い。本変形例によれば、上述した実施の形態に対して、第1偏向面HL2gと第2偏向面HL2hのZ方向の寸法を抑えることができるので、素子ホルダHL2''の小型化を図れる。

10

【0032】

図12は、別な実施の形態にかかるレーザーレーダーの図3と同様な断面図である。本実施の形態においては、ミラーユニットの代わりに、回転軸線ROの周囲を回転可能に配置された、ミラー面を有する単一のミラーMRを有する。それ以外の構成は、上述した実施の形態と同様である。

【0033】

図12において、半導体レーザーLDからパルス状に間欠的に出射された発散光は、コリメートレンズCLで平行光束に変換され、実線で示すように、回転するミラーMR上の点P1に入射し、ここで反射されて対象物OBJ側に走査投光される。

20

【0034】

一方、走査投光された光束のうち対象物OBJに当たって反射した反射光束は、一点鎖線で示すように、ミラーMRの点P4に入射し、ここで反射してレンズLSにより集光され、下部開口CSbの内側、及び素子ホルダHL2の筒状部HL2bの内側を通過して、受光部PDの受光面PDaで検知される。本実施の形態では、ミラーMRを1回転させることで、360°の範囲の対象物を検出できる。但し、ミラーMRを一定角度で往復揺動させても良い。又、以上の実施の形態のいずれにおいても、下部開口CSbの半導体レーザーLDから離れた側の内周面に、同様な偏向面を設けて良い。

【0035】

本発明は、明細書に記載の実施例に限定されるものではなく、他の実施例・変形例を含むことは、本明細書に記載された実施例や思想から本分野の当業者にとって明らかである。明細書の記載及び実施例は、あくまでも例証を目的としており、本発明の範囲は後述するクレームによって示されている。例えば、図面を用いて説明した本発明の内容は、全て実施の形態に適用できる。本レーザーレーダーは、自動車に限らず飛行体やロボット、監視カメラなどにも適用できる。

30

【符号の説明】

【0036】

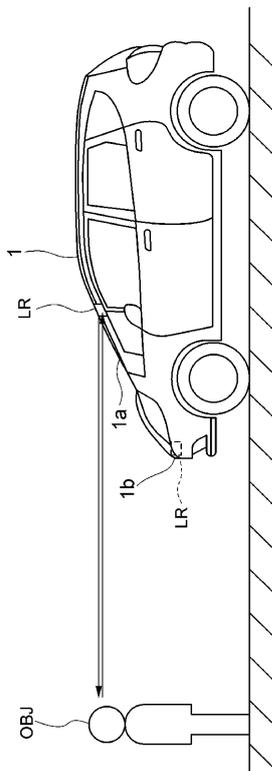
CL	コリメートレンズ
CS	ケース
CSa	上部開口
CSb	下部開口
G	画面
HL1	投光光学系用ホルダ
HL2、HL2'、HL2''	素子ホルダ
HL2a	フランジ部
HL2b	筒状部
HL2c	開口
HL2d	第1偏向面
HL2e	第2偏向面
HL2f	第1偏向面
HL2g	第2偏向面

40

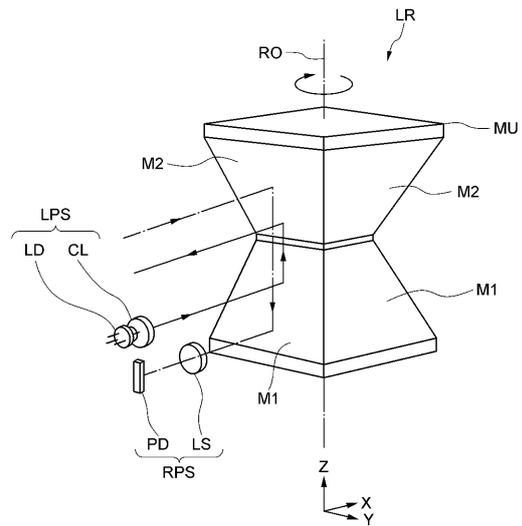
50

HL2g	第1偏向面
HL2h	第2偏向面
HL2p	穴
LD	半導体レーザー
Ln1 ~ Ln4	領域
LPS	投光系
LR	レーザーレーダー
LS	レンズ
LST	迷光
M1	第1ミラー面
M2	第2ミラー面
MR	ミラー
MU	ミラーユニット
OBJ	対象物
PD	受光部
PDa	受光面
RO	回転軸線
RPS	受光系
ST	基板

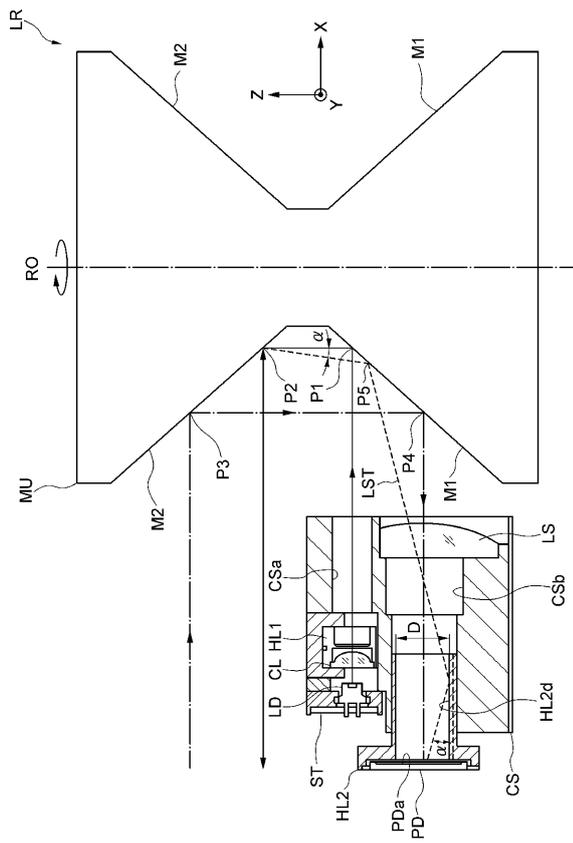
【図1】



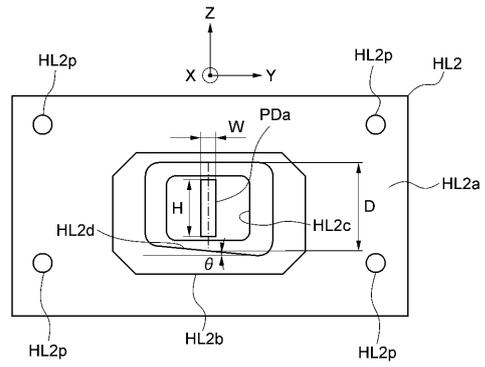
【図2】



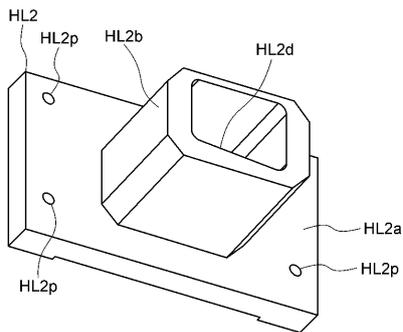
【 図 3 】



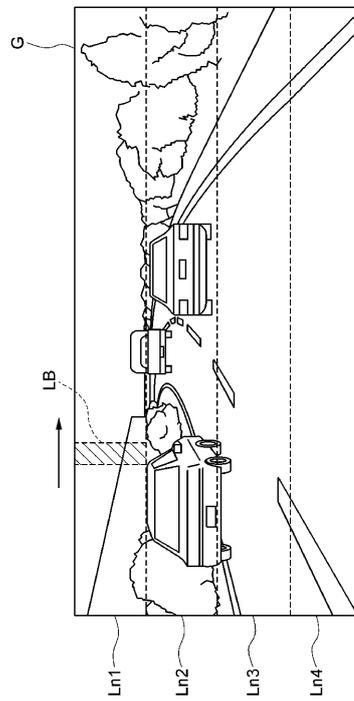
【 図 4 】



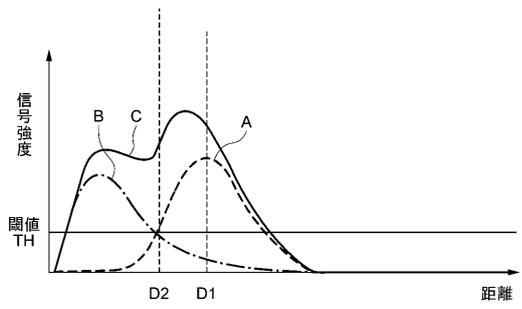
【 図 5 】



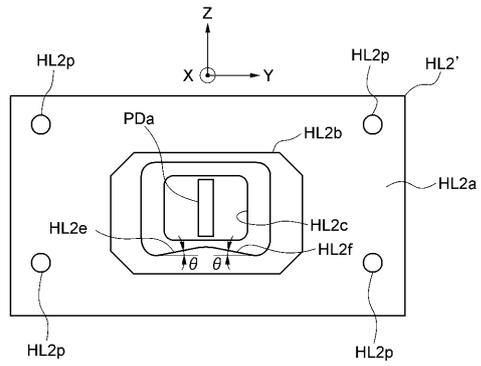
【 図 6 】



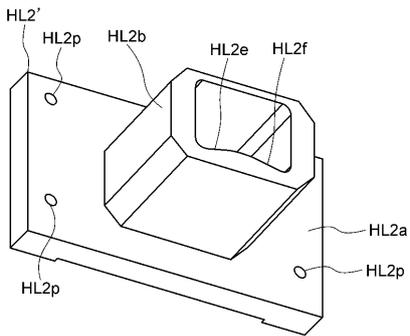
【 図 7 】



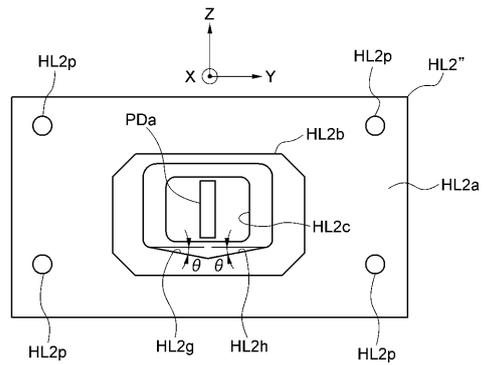
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J084 AA14 AB07 AC02 AC07 BA04 BA11 BA36 BA39 BB04 BB28
DA01 EA02 EA04 EA31