(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2018-91730
(P2018-91730A)
(43)公開日　平成30年6月14日(2018.6.14)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01S 7/481	(2006.01)	G01S	7/481	A	2G105
G02B 26/10	(2006.01)	G02B	26/10	104Z	2H045
G01V 8/14	(2006.01)	G01V	9/04	B	5J084

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 14 頁）

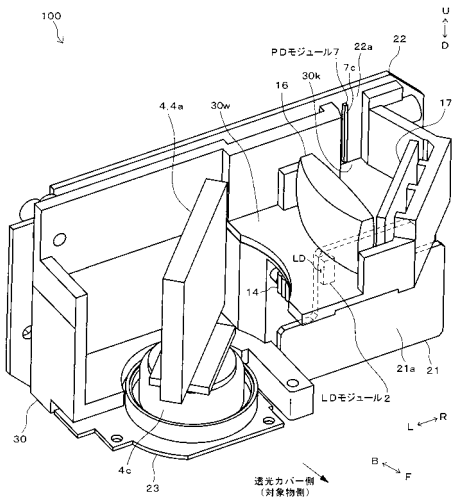
(21)出願番号　特願2016-235466 (P2016-235466)
(22)出願日　平成28年12月2日 (2016.12.2)

(71)出願人　510123839
オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社
愛知県小牧市大草年上坂６３６８番地
(74)代理人　100101786
弁理士　奥村　秀行
(72)発明者　大谷　直輝
愛知県小牧市大草年上坂６３６８番地　オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内
(72)発明者　宮崎　秀徳
愛知県小牧市大草年上坂６３６８番地　オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】物体検出装置

(57)【要約】
【課題】発光素子と受光素子を別々の基板に実装した物体検出装置において、基板同士を容易に位置決めするとともに、装置を小型化する。
【解決手段】物体検出装置１００は、ＬＤ（レーザダイオード）を実装した第１基板２１と、ＰＤ（フォトダイオード）を実装した第２基板２２と、両基板２１、２２を保持する保持部材３０と、ＬＤから投射された投射光を偏向して対象物に照射し、対象物で反射された反射光を偏向する光偏向器４と、光偏向器４で偏向された反射光をＰＤに導く反射鏡１７とを備える。ＬＤは、第１基板２１の実装面２１ａに対して主に平行な方向に光を投射するように実装面２１ａに実装され、ＰＤは、第２基板２２の実装面２２ａに対して主に垂直な方向から来る光を受光するように実装面２２ａに実装される。保持部材３０は、実装面２１ａ、２２ａに対して垂直な基板２１、２２の投影面が重なるように、両基板２１、２２を平行に保持する。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
発光素子と、
前記発光素子を実装した第１基板と、
受光素子と、
前記受光素子を実装した第２基板と、
前記第１基板と前記第２基板とを保持する保持部材と、
前記発光素子から投射された投射光を偏向して対象物に照射し、前記対象物で反射された反射光を偏向する光偏向器と、
前記光偏向器で偏向された前記反射光を反射して前記受光素子に導く反射鏡と、を備えた物体検出装置において、
前記発光素子は、前記第１基板の実装面に対して主に平行な方向に光を投射するように、前記第１基板の実装面に実装され、
前記受光素子は、前記第２基板の実装面に対して主に垂直な方向に向かって来る光を受光するように、前記第２基板の実装面に実装され、
前記保持部材は、前記第１基板の前記実装面に対して垂直な投影面と、前記第２基板の前記実装面に対して垂直な投影面とが重なるように、前記第１基板と前記第２基板とを平行に保持する、ことを特徴とする物体検出装置。
【請求項２】
請求項１に記載の物体検出装置において、
前記保持部材は、前記第１基板を前記第２基板に対して前記対象物側に保持する、ことを特徴とする物体検出装置。
【請求項３】
請求項１または請求項２に記載の物体検出装置において、
前記光偏向器と前記反射鏡とは、前記第２基板に対して前記対象物側に配置され、
前記光偏向器は、前記発光素子からの投射光を前記第１基板の前記対象物側に偏向し、前記対象物からの反射光を主に前記両基板と平行な方向へ偏向し、
前記反射鏡は、前記光偏向器で偏向された前記反射光を前記第２基板に対して垂直な方向に反射する、ことを特徴とする物体検出装置。
【請求項４】
請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の物体検出装置において、
前記保持部材は前記反射鏡も保持する、ことを特徴とする物体検出装置。
【請求項５】
請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の物体検出装置において、
前記発光素子と前記受光素子と前記光偏向器の動作を制御し、前記受光素子から出力される受光信号に基づいて前記対象物を検出する制御部をさらに備え、
前記制御部は前記第２基板に実装されている、ことを特徴とする物体検出装置。
【請求項６】
請求項１ないし請求項５のいずれかに記載の物体検出装置において、
前記第１基板は、前記第２基板より面積が小さく、
前記第２基板の前記実装面に対して垂直な投影面内に、前記第１基板の前記実装面に対して垂直な投影面が収まるように、前記第１基板と前記第２基板とは配置されている、ことを特徴とする物体検出装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、発光素子から光を投射し、その反射光を受光素子で受光した結果に基づいて対象物を検出する物体検出装置に関する。
【背景技術】
【０００２】

たとえば、車載用のレーザレーダのような物体検出装置は、発光素子から光を投光し、その反射光を受光素子で受光した結果に基づいて対象物の有無を検出する。また、発光素子から光を投光して、対象物からの反射光を受光素子で受光するまでの時間に基づいて、対象物までの距離を検出する物体検出装置もある。

【０００３】

発光素子としてはレーザダイオードなどが用いられ、受光素子としてはフォトダイオードなどが用いられる。たとえば特許文献１～８のように、発光素子から投射された光は、投光レンズや鏡などの投光系の光学部品を経て、光偏向器により偏向されて対象物に照射される。そして、対象物で反射された光は、光偏向器により偏向された後、鏡や受光レンズなどの受光系の光学部品を経て、受光素子で受光される。なお、特許文献１では、対象物からの反射光が、光偏向器を経ずに、受光レンズで集光されて、受光素子で受光される。光偏向器は、たとえば回転鏡から成る。

【０００４】

対象物に対して光を投受光するために、特許文献１、特許文献２、特許文献４、および特許文献８では、発光素子と受光素子とが別々の基板に実装されている。特許文献５では、発光素子と受光素子とが同一の板状部材（符号１ａ）に実装されている。そして、これらの特許文献のいずれにおいても、発光素子は、基板の実装面に対して主に垂直な方向に光を投射するように、該実装面に実装されている。受光素子は、基板の実装面に対して主に垂直な方向から来る光を受光するように、該実装面に実装されている。

【０００５】

また、特許文献１では、発光素子を実装した基板と、受光素子を実装した基板とが、同一平面上に平行に配置されている。特許文献２および特許文献８では、発光素子を実装した基板と、受光素子を実装した基板とが、垂直に配置されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２００３－１４９３３８号公報
【特許文献２】特開２０１４－５９２２２号公報
【特許文献３】特開２０１４－５２３６６号公報
【特許文献４】特開２０１４－３２１４９号公報
【特許文献５】特開２０１４－２３５０７５号公報
【特許文献６】特開２０１５－１３７９５１号公報
【特許文献７】国際公開ＷＯ２０１６／０１２５７９号公報
【特許文献８】独国特許出願公開第１０２０１４１１０５１０号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

発光素子と受光素子とを別々の基板に実装した場合、一方の基板と他方の基板とを、同一平面上に板面が位置するように並べて配置すると、該並び方向に装置が大型化してしまう。一方、２つの基板を両方の板面が垂直になるように位置決めすることは、両方の板面が平行になるように位置決めすることに比べて困難である。

【０００８】

本発明は、発光素子と受光素子とを別々の基板に実装した物体検出装置において、基板同士を容易に位置決めするとともに、装置を小型化することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明による物体検出装置は、発光素子と、発光素子を実装した第１基板と、受光素子と、受光素子を実装した第２基板と、第１基板と第２基板とを保持する保持部材と、発光素子から投射された投射光を偏向して対象物に照射し、対象物で反射された反射光を偏向する光偏向器と、光偏向器で偏向された反射光を反射して受光素子に導く反射鏡とを備え

る。発光素子は、第１基板の実装面に対して主に平行な方向に光を投射するように、第１基板の実装面に実装されている。受光素子は、第２基板の実装面に対して主に垂直な方向に向かって来る光を受光するように、第２基板の実装面に実装されている。保持部材は、第１基板の実装面に対して垂直な投影面と、第２基板の実装面に対して垂直な投影面とが重なるように、第１基板と第２基板とを平行に保持する。

【００１０】

上記によると、第１基板に実装された発光素子から、第１基板の実装面に対して主に平行な方向に光が投射され、該投射光が光偏向器により偏向されて、対象物に照射される。そして、対象物で反射された反射光が、光偏向器により偏向された後、反射鏡により第２基板に対して垂直な方向に反射され、第２基板に実装された受光素子により受光される。このため、発光素子から第１基板の実装面に対して平行に光を投射しても、光の偏向により、対象物で反射した光を受光素子で受光して物体を検出することができる。また、本発明では、発光素子による主な光の投光方向と、受光素子による主な光の受光方向とが垂直になるように、発光素子と受光素子とを配置している。そして、そのために、発光素子を実装した第１基板と受光素子を実装した第２基板とを、両方の実装面すなわち板面が平行になるように、保持部材により保持している。このため、第１基板と第２基板の板面が垂直になるように位置決めする場合に比べて、第１基板と第２基板とを容易に位置決めすることができる。さらに、各基板の実装面に対して垂直な投影面が重なるように、第１基板と第２基板とを配置している。このため、各基板を同一平面上に板面が位置するように並べて配置する場合に比べて、投影面が重なった分だけ、物体検出装置を小型化することができる。

【００１１】

本発明において、保持部材は、第１基板を第２基板に対して対象物側に保持してもよい。

【００１２】

また、本発明において、光偏向器と反射鏡とは、第２基板に対して対象物側に配置され、光偏向器は、発光素子からの投射光を第１基板の対象物側に偏向し、対象物からの反射光を主に両基板と平行な方向へ偏向し、反射鏡は、光偏向器で偏向された反射光を第２基板に対して垂直な方向に反射してもよい。

【００１３】

また、本発明において、保持部材は反射鏡も保持してもよい。

【００１４】

また、本発明において、発光素子と受光素子と光偏向器の動作を制御し、受光素子から出力される受光信号に基づいて対象物を検出する制御部をさらに備え、制御部は第２基板に実装されていてもよい。

【００１５】

さらに、本発明において、第１基板は、第２基板より面積が小さく、第２基板の実装面に対して垂直な投影面内に、第１基板の実装面に対して垂直な投影面が収まるように、第１基板と第２基板とが配置されてもよい。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、発光素子と受光素子とを別々の基板に実装した物体検出装置において、基板同士を容易に位置決めすることができ、かつ装置を小型化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本発明の実施形態による物体検出装置の電気的構成図である。

【図２】図１の物体検出装置の外観を示した斜視図である。

【図３】図１の物体検出装置の内部構造を示した斜視図である。

【図４】図３から保持部材を省略した状態を示した図である。

【図５】図１の物体検出装置の内部構造を示した正面図である。

【図６】図１の物体検出装置の内部構造を示した平面図である。
【図７】図６から保持部材を省略した状態を示した図である。
【図８】図１の物体検出装置の内部構造を示した側面図である。
【図９】図８から保持部材を省略した状態を示した図である。
【図１０】図３の第１基板と第２基板の投影状態を示した図である。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
以下、本発明の実施形態につき、図面を参照しながら説明する。各図において、同一の部分または対応する部分には、同一符号を付してある。
【００１９】
まず、実施形態の物体検出装置１００の電気的構成を、図１を参照しながら説明する。
【００２０】
図１は、物体検出装置１００の電気的構成図である。物体検出装置１００は、車載用のレーザレーダである。制御部１は、ＣＰＵなどから成り、物体検出装置１００の各部の動作を制御する。
【００２１】
ＬＤ（レーザダイオード）モジュール２はパッケージ化されている。ＬＤモジュール２には、光源であるＬＤ（レーザダイオード）が複数（たとえば４チャンネル）含まれている。各ＬＤは、高出力光パルスを発する発光素子である。充電回路３は、ＬＤモジュール２と接続されている。
【００２２】
制御部１は、ＬＤモジュール２の各ＬＤの動作を制御する。詳しくは、たとえば制御部１は、各ＬＤを発光させて、人や物体などの対象物に光を投射する。また、制御部１は、各ＬＤの発光を停止させて、充電回路３により各ＬＤを充電する。
【００２３】
モータ４ｃは、後述する光偏向器４（図３など）の駆動源である。モータ駆動回路５は、モータ４ｃを駆動させる。エンコーダ６は、モータ４ｃの回転状態（角度や回転数など）を検出する。制御部１は、モータ駆動回路５によりモータ４ｃを回転させて、光偏向器４の動作を制御する。また、制御部１は、エンコーダ６の出力に基づいて、光偏向器４の動作状態（動作量や動作位置など）を検出する。
【００２４】
ＰＤ（フォトダイオード）モジュール７はパッケージ化されている。ＰＤモジュール７には、受光素子であるＰＤ、ＴＩＡ（トランスインピーダンスアンプ）、ＭＵＸ（マルチプレクサ）、およびＶＧＡ（可変ゲインアンプ）が含まれている（詳細回路は図示省略）。
【００２５】
ＰＤは、ＰＤモジュール７に複数（たとえば３２チャンネル）設けられている。ＭＵＸは、ＴＩＡの出力信号をＶＧＡに入力させる。昇圧回路９は、フォトダイオードの動作に必要な昇圧された電圧を、ＰＤモジュール７の各ＰＤに供給する。ＡＤＣ（アナログデジタルコンバータ）８は、ＰＤモジュール７から出力されるアナログ信号を、デジタル信号に変換する。
【００２６】
制御部１は、ＰＤモジュール７の各部の動作を制御する。詳しくは、たとえば制御部１は、ＬＤモジュール２のＬＤを発光させることにより、対象物で反射された光をＰＤモジュール７のＰＤにより受光する。そして、制御部１は、その受光状態に応じてＰＤから出力される受光信号を、ＰＤモジュール７のＴＩＡおよびＶＧＡにより信号処理する。さらに、制御部１は、ＰＤモジュール７から出力されるアナログの受光信号を、ＡＤＣ８によりデジタルの受光信号に変換し、該デジタルの受光信号に基づいて、対象物の有無を検出する。また、制御部１は、ＬＤが光を発してから対象物での反射光をＰＤで受光するまでの時間を算出し、該時間に基づいて対象物までの距離を検出する。

【００２７】
記憶部１０は、揮発性や不揮発性のメモリから成る。記憶部１０には、制御部１が物体検出装置１００の各部を制御するための情報や、対象物を検出するための情報などが記憶されている。インタフェイス１１は、イーサネット（登録商標）などの通信回路から成る。制御部１は、車両に搭載されたＥＣＵ（電子制御装置）に対して、インタフェイス１１により対象物に関する情報を送受信したり、各種制御情報を送受信したりする。
【００２８】
次に、物体検出装置１００の構造および機能について、図２～図１０を参照しながら説明する。
【００２９】
図２は、物体検出装置１００の外観を示した斜視図である。図３～図９は、物体検出装置１００の内部構造を示した図である。詳しくは、図３は、物体検出装置１００の内部構造を示した斜視図である。図４は、図３から保持部材３０を省略した状態を示した図である。図５は、物体検出装置１００の内部構造を示した正面図である。図６は、物体検出装置１００の内部構造を示した平面図である。図７は、図６から保持部材３０を省略した状態を示した図である。図８は、物体検出装置１００の内部構造を示した側面図である。図９は、図８から保持部材３０を省略した状態を示した図である。
【００３０】
図２に示すように、物体検出装置１００のケース１２は、正面視が矩形状の箱体である。ケース１２の開口部１２ａは、透光カバー１３で覆われている。透光カバー１３は、所定の厚みのドーム状に形成されている。
【００３１】
ケース１２と透光カバー１３で囲まれた内部空間には、図３～図９に示すような光学系と、図１に示した電気系などが収納されている。図２の透光カバー１３は、ケース１２の内外に対して光を透過させる。
【００３２】
物体検出装置１００は、たとえば、透光カバー１３が車両の前方、後方、または左右側方を向くように、車両の前部、後部、または左右側部に設置される。その際、図２に示すように、ケース１２の短辺方向が上下方向Ｕ、Ｄを向くように、物体検出装置１００は車両に設置される。
【００３３】
図３～図９に示すように、ケース１２などの内部空間に収納された光学系は、ＬＤモジュール２のＬＤ、投光レンズ１４、光偏向器４、受光レンズ１６、反射鏡１７、およびＰＤモジュール７のＰＤから成る。
【００３４】
そのうち、ＬＤモジュール２のＬＤ、投光レンズ１４、および光偏向器４は、投射光学系である。また、光偏向器４、受光レンズ１６、反射鏡１７、およびＰＤモジュール７のＰＤは、受光光学系である。
【００３５】
図４などに示すように、ＬＤモジュール２は、厚みの薄い直方体状に形成されている。ＬＤモジュール２の一側面２ｃには、複数のＬＤの発光部分（図４の符号ＬＤの部分）が露出している。各ＬＤは、光（高出力光パルス）を投射する。
【００３６】
ＬＤモジュール２は、図３～図５に示すように、第１基板２１の一方の実装面２１ａの端部に実装されている。そして、ＬＤモジュール２は、物体検出装置１００の中央部に配置されている。ＬＤモジュール２の各ＬＤの発光部分は、物体検出装置１００の中央側でかつ第１基板２１の実装面２１ａに対して平行な方向Ｌを向いている。このため、各ＬＤは、実装面２１ａに対して主に平行な方向Ｌに光を投射する。
【００３７】
図４に示すように、ＬＤモジュール２の一側面２ｃは、基板２１の一側面２１ｃと面一

になっている。これにより、ＬＤモジュール２の各ＬＤから発せられた光が、基板２１に遮られなくなる。

【００３８】

図３、図５、および図８に示すように、第１基板２１は、保持部材３０により保持されている。詳しくは、保持部材３０の前部（透光カバー１３側）に設けられた第１保持部３０ａに、第１基板２１はねじなどの固定具により固定されている。第１基板２１の実装面２１ａは、透光カバー１３側、すなわち対象物側を向いている。保持部材３０は、ケース１２内で固定具により固定される。

【００３９】

ＬＤモジュール２の発光方向側には、投光レンズ１４が配置されている。投光レンズ１４は、支持棒３１を介して保持部材３０に保持されている。投光レンズ１４は、ＬＤモジュール２の各ＬＤから発せられた光の拡がりを調整する。

【００４０】

図３、図４、および図９などに示すように、ＰＤモジュール７は、四角棒状に形成されている。ＰＤモジュール７の一側面７ｃには、複数のＰＤの受光部分が上下方向Ｕ、Ｄに１列に配列されている（詳細図示省略）。

【００４１】

ＰＤモジュール７は、第２基板２２の一方の実装面２２ａに実装されている。ＰＤモジュール７の各ＰＤは、透光カバー１３側でかつ第２基板２２の実装面２２ａに対して垂直な方向Ｆを向いている。このため、各ＰＤは、実装面２２ａに対して主に垂直な方向Ｂ（Ｆ方向と反対方向）に向かって来る光を受光する。

【００４２】

図３、図６、および図８などに示すように、第２基板２２は、保持部材３０により保持されている。詳しくは、保持部材３０の後部（透光カバー１３と反対側）に設けられた第２保持部３０ｂに、第２基板２２は固定具により固定されている。第２基板２２の実装面２２ａは、透光カバー１３側、すなわち対象物側を向いている。

【００４３】

図３および図６に示すように、ＰＤモジュール７は、保持部材３０の上部に設けられた開口部３０ｋから露出している。すなわち、対象物側から開口部３０ｋを通して、ＰＤモジュール７のＰＤの受光部分を臨めるようになっている。

【００４４】

保持部材３０は、図７～図９に示すように、第１基板２１と第２基板２２とを、両基板２１、２２の板厚方向に所定の間隔をおいて平行に保持している。また、保持部材３０は、第１基板２１を第２基板２２に対して対象物側に保持している。

【００４５】

図１０は、第１基板２１と第２基板２２の投影状態を示した図である。図１０では、基板２１、２２と保持部材３０以外の図示を省略している。図１０に示すように、仮想光源Ｑにより第１基板２１と第２基板２２とを実装面２１ａ、２２ａに対して垂直なＦ方向に投影する。この場合において、第１基板２１の実装面２１ａに対して垂直な投影面２１ｓと、第２基板２２の実装面２２ａに対して垂直な投影面２２ｓとが重なるように、両基板２１、２２は保持部材３０により保持されている。

【００４６】

第１基板２１は、第２基板２２より面積が小さくなるように形成されている。そして、第２基板２２の実装面２２ａに対して垂直な投影面２２ｓ内に、第１基板２１の実装面２１ａに対して垂直な投影面２１ｓが収まるように、第１基板２１と第２基板２２とは配置されている。

【００４７】

第１基板２１には、ＬＤモジュール２の他に、図１に示した充電回路３の一部が実装されている。第１基板２１より大きな第２基板２２には、ＰＤモジュール７の他に、図１に示したＡＤＣ８、昇圧回路９、充電回路３の他部、モータ駆動回路５、制御部１、記憶部

１０、およびインタフェイス１１などが実装されている。第１基板２１と第２基板２２とは、図示しないコネクタやＦＰＣ（Flexible Printed Circuits）により電気的に接続されている。

【００４８】

図３、図４、図７に示すように、第２基板２２より対象物側には、投光レンズ１４、光偏向器４、受光レンズ１６、および反射鏡１７が配置されている。

【００４９】

光偏向器４は、回転鏡とも呼ばれていて、両面鏡４ａとモータ４ｃなどから成る。モータ４ｃは第３基板２３上に実装されている。第３基板２３は、モータ４ｃの回転軸（図示せず）がＵ、Ｄ方向と平行になるように、ケース１２内に固定具により固定されている。他の例として、第３基板２３を保持部材３０で保持してもよい。

【００５０】

第３基板２３の板面は、第１基板２１および第２基板２２の各板面に対して垂直になっている。第３基板２３と第２基板２２は、図示しないコネクタやＦＰＣにより電気的に接続されている。第３基板２３は、第２基板２２より面積が小さくなるように形成されている。第２基板２２の実装面２２ａに対して垂直な投影面内に、第３基板２３は配置されている（図示省略）。

【００５１】

モータ４ｃの回転軸の一端部（図３～図５などで上側の端部）には、両面鏡４ａが連結されている。モータ４ｃの回転軸に連動して、両面鏡４ａは回転する。

【００５２】

受光レンズ１６と反射鏡１７は、第１基板２１の上方に配置されている（図４）。受光レンズ１６は、図６に示すように、光の入射面（凸面）が光偏向器４と対向するように、支持棒３２を介して保持部材３０に保持されている。受光レンズ１６は、集光レンズから成る。

【００５３】

反射鏡１７は、受光レンズ１６の光偏向器４と反対側に配置されている。反射鏡１７は、受光レンズ１６とＰＤモジュール７の各ＰＤの受光部分とに対して所定の角度で傾斜するように、保持部材３０に保持されている。

【００５４】

図４に１点鎖線の矢印で示すように、ＬＤモジュール２のＬＤから投射された投射光は、投光レンズ１４により拡がりを調整された後、光偏向器４の両面鏡４ａの下半分の部分に当たる。そして、その投射光は、両面鏡４ａの下半分の部分により偏向されて、透光カバー１３（図２）を透過し、対象物に照射される。つまり、光偏向器４は、ＬＤモジュール２のＬＤからの投射光を第１基板２１の対象物側に偏向する。それらの際、モータ４ｃが回転して、両面鏡４ａの角度（向き）が変化することで、ＬＤから発せられた光が透光カバー１３の外方のＬＲ－ＦＢ平面内の所定角度の範囲で走査される。

【００５５】

上記のように、透光カバー１３を透過した投射光は、人や物体などの対象物で反射される。その反射光は、透光カバー１３を透過した後、図４に２点鎖線の矢印で示すように、光偏向器４の両面鏡４ａの上半分の部分で偏向されて、受光レンズ１６に入射する。その際、モータ４ｃが回転して、両面鏡４ａの角度（向き）が変化することで、透光カバー１３の外方のＬＲ－ＦＢ平面内の所定角度の範囲に入って来た対象物による反射光が両面鏡４ａにより受光され、受光レンズ１６の方へ偏向される。つまり、光偏向器４は、対象物からの反射光を主に両基板２１、２２と平行な方向Ｒへ偏向する。

【００５６】

光偏向器４を経由して受光レンズ１６に入射した反射光は、受光レンズ１６で集光された後、反射鏡１７で反射して、ＰＤモジュール７のＰＤにより受光される。つまり、反射鏡１７は、光偏向器４で偏向された反射光を第２基板２２に対して垂直な方向Ｂに反射する。

【００５７】
上記の反射光の受光状態に応じてＰＤから出力される受光信号は、ＰＤモジュール７やＡＤＣ８で信号処理される。そして、この処理後の受光信号に基づいて、制御部１が対象物の有無を検出したり、対象物までの距離を算出したりする。
【００５８】
上述した光の投光経路と受光経路とを区切るために、保持部材３０には隔壁３０ｗ（図３）が形成されている。
【００５９】
以上の実施形態によると、第１基板２１に実装されたＬＤモジュール２のＬＤから、第１基板２１の実装面２１ａに対して主に平行な方向Ｌに光が投射され、該投射光が光偏向器４により偏向されて、対象物に照射される。そして、対象物で反射された反射光が、光偏向器４により偏向された後、反射鏡１７により第２基板２２に対して垂直な方向Ｂに反射され、第２基板２２に実装されたＰＤモジュール７のＰＤにより受光される。このため、ＬＤモジュール２のＬＤから第１基板２１の実装面２１ａに対して平行に光を投射しても、光の偏向により、対象物で反射した光をＰＤモジュール７のＰＤで受光して物体を検出することができる。
【００６０】
また、以上の実施形態では、ＬＤモジュール２による主な光の投光方向Ｌと、ＰＤモジュール７による主な光の受光方向Ｂとが垂直になるように、ＬＤモジュール２とＰＤモジュール７とを配置している。そして、そのために、ＬＤモジュール２を実装した第１基板２１と、ＰＤモジュール７を実装した第２基板２２とを、両方の実装面２１ａ、２２ａ、すなわち板面が平行になるように、保持部材３０により保持している。このため、第１基板２１と第２基板２２の板面が垂直になるように位置決めする場合に比べて、第１基板２１と第２基板２２とを容易に位置決めすることができる。
【００６１】
また、以上の実施形態では、各基板２１、２２の実装面２１ａ、２２ａに対して垂直な投影面２１ｓ、２２ｓが重なるように、第１基板２１と第２基板２２とを配置している。このため、各基板２１、２２を同一平面上に板面が位置するように並べて配置する場合に比べて、投影面２１ｓ、２２ｓが重なった分だけ、物体検出装置１００を小型化することができる。
【００６２】
また、以上の実施形態では、第１基板２１を対象物側に配置し、第２基板２２を第１基板２１に対して対象物と反対側に配置しているので、対象物から第２基板２２のＰＤまでの光の受光経路を長くとることができる。そして、受光経路に配置した受光レンズ１６により、対象物からの反射光を集光させるといった、光学的な調整を容易に行うことができる。
【００６３】
また、以上の実施形態では、投光レンズ１４と光偏向器４と反射鏡１７とを、第２基板２２に対して対象物側に配置している。このため、ＬＤから投射された光の投光経路と、対象物からＰＤまでの光の受光経路とを、第２基板２２に対して対象物側に形成することができる。また、対象物からの反射光を、光偏向器４により主に両基板２１、２２と平行な方向Ｒへ偏向した後、反射鏡１７により第２基板２２に対して垂直な方向Ｂに反射することで、対象物からＰＤまでの光の受光経路を一層長くすることができる。
【００６４】
また、以上の実施形態では、保持部材３０により、基板２１、２２、ＬＤモジュール２、ＰＤモジュール７、および反射鏡１７を保持している。このため、基板２１、２２、ＬＤ、ＰＤ、および反射鏡１７を保持部材３０に一括して組み付けて、それぞれ容易に位置決めし、組み立て性を向上させることができる。
【００６５】
また、以上の実施形態では、制御部１やその他の回路３、５、８、９などの電気系を、

第２基板２２に実装している。このため、第１基板２１に投光系以外の部品を実装しなくてもよくなり、その分第１基板２１を小型化して、第２基板２２の対象物側に光の投光経路と受光経路を配置するスペースを広く確保することができる。

【００６６】

さらに、以上の実施形態では、第１基板２１は第２基板２２より面積が小さく、第２基板２２の実装面２２ａに対して垂直な投影面２２ｓ内に、第１基板２１の実装面２１ａに対して垂直な投影面２１ｓが収まるように、第１基板２１と第２基板２２とを配置している。このため、第２基板２２を大きくして、投光系以外の部品を第２基板２２に実装し易くすることができる。また、第２基板２２の対象物側に、光の投光経路と受光経路を設けるスペースを一層広く確保することができる。

【００６７】

本発明は、上述した以外にも種々の実施形態を採用することができる。たとえば、以上の実施形態では、４個のＬＤを有するＬＤモジュール２と、３２個のＰＤを有するＰＤモジュール７をそれぞれ１つ設けた例を示したが、本発明はこれのみに限定するものではない。ＬＤモジュールやＰＤモジュールの設置数は、２つ以上でもよい。また、各モジュールにおけるＬＤやＰＤの数は、適宜選択すればよい。

【００６８】

また、以上の実施形態では、各基板２１、２２の実装面２１ａ、２２ａに対して垂直な投影面２１ｓ、２２ｓが完全に重なるように、第１基板２１と第２基板２２とを配置した例を示したが（図１０）、投影面２１ｓ、２２ｓの一部が重なるように、各基板２１、２２を配置してもよい。

【００６９】

また、以上の実施形態では、光の投光経路の上方に光の受光経路を設けた例を示したが、本発明はこれのみに限定するものではない。これ以外に、光の投光経路の下方に光の受光経路を設けてもよい。

【００７０】

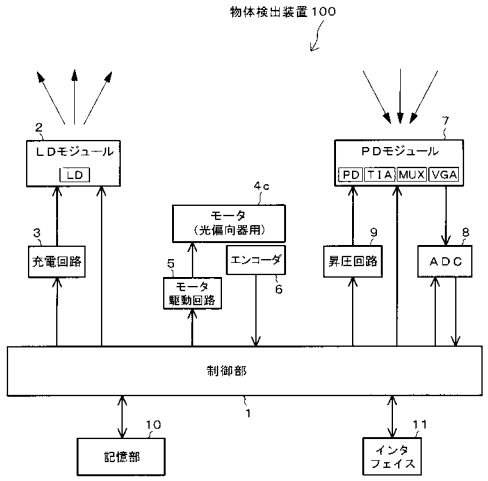
さらに、以上の実施形態では、車載用の物体検出装置１００に本発明を適用した例を挙げたが、その他の用途の物体検出装置に対しても、本発明を適用することは可能である。

【符号の説明】

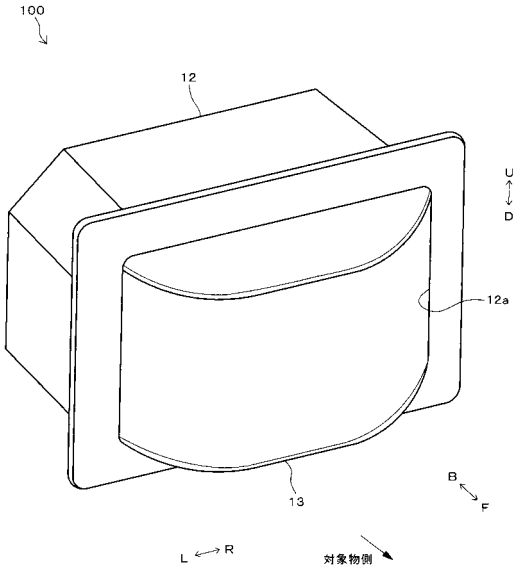
【００７１】

１　制御部
４　光偏向器
１７　反射鏡
２１　第１基板
２１ａ　第１基板の実装面
２１ｓ　第１基板の実装面に対して垂直な投影面
２２　第２基板
２２ａ　第２基板の実装面
２２ｓ　第２基板の実装面に対して垂直な投影面
３０　保持部材
１００　物体検出装置
Ｂ　第２基板の実装面に対して垂直な方向
Ｌ　第１基板の実装面に対して平行な方向
ＬＤ　レーザダイオード（発光素子）
ＰＤ　フォトダイオード（受光素子）

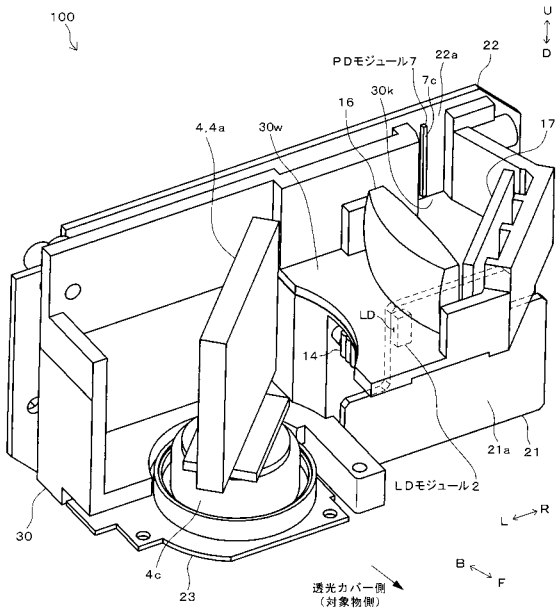
【図１】


物体検出装置100
2
LDモジュール
LD
7
PDモジュール
PD
TIA
MUX
VGA
4c
モータ
（光偏向器用）
3
充電回路
5
モータ
駆動回路
エンコーダ
6
9
昇圧回路
8
ADC
制御部
1
10
記憶部
11
インタ
フェイス

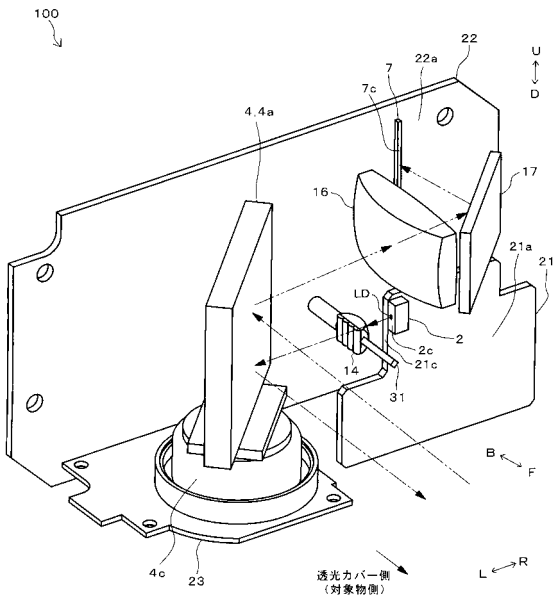
【図２】


100
12
U
D
12a
13
B
F
L
R
対象物側

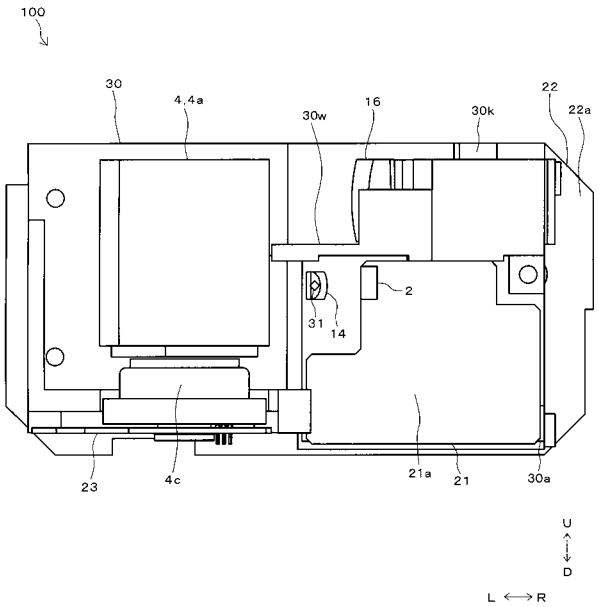
【図３】


100
U
D
PDモジュール7
22a
22
7c
30k
16
4,4a
30w
17
LD
14
21a
21
LDモジュール2
30
4c
23
L
R
B
F
透光カバー側
（対象物側）

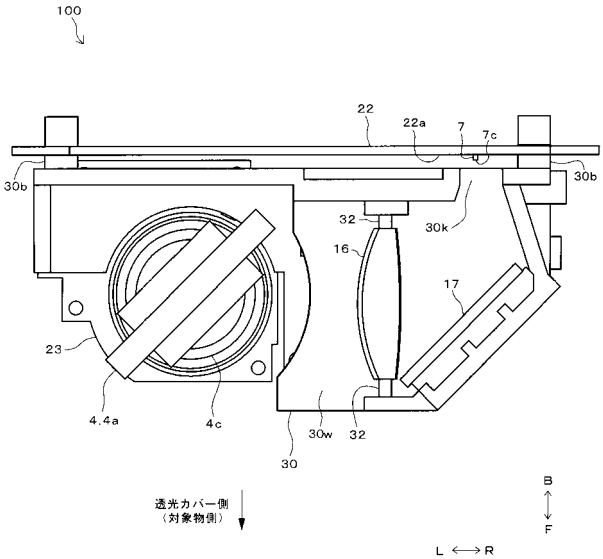
【図４】


100
22
7
22a
U
D
7c
4,4a
17
16
21a
21
LD
2
2c
21c
14
31
B
F
4c
23
L
R
透光カバー側
（対象物側）

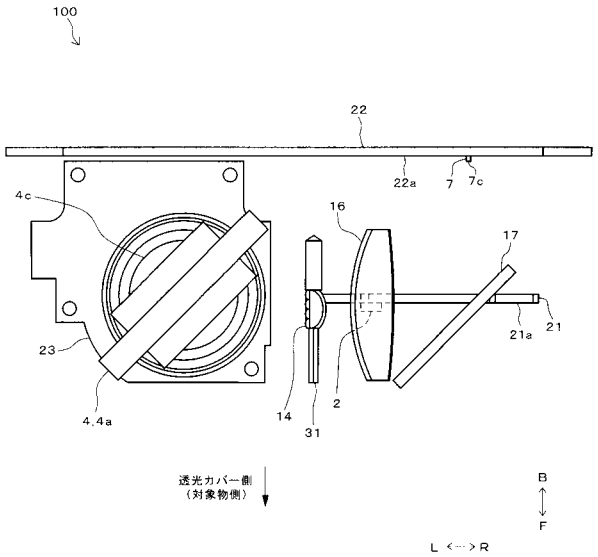
【図５】


100
30
4,4a
30w
16
30k
22
22a
2
31
14
23
4c
21a
21
30a
U
D
L ⟷ R

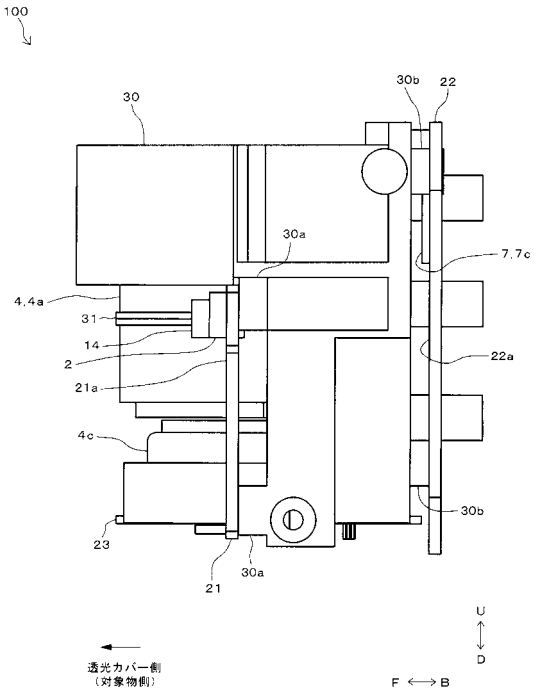
【図６】


100
22
22a
7
7c
30b
32
30k
16
17
23
4,4a
4c
30w
32
30
透光カバー側
（対象物側）
B
F
L ⟷ R

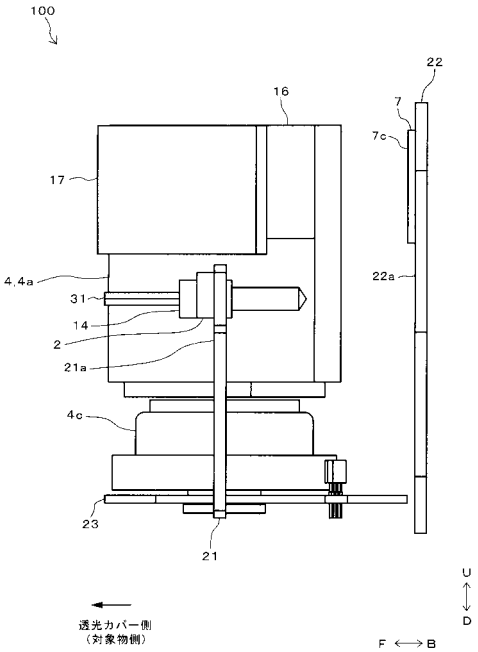
【図７】


100
22
22a
7
7c
4c
16
17
23
21a
21
4,4a
14
31
2
透光カバー側
（対象物側）
B
F
L ⟷ R

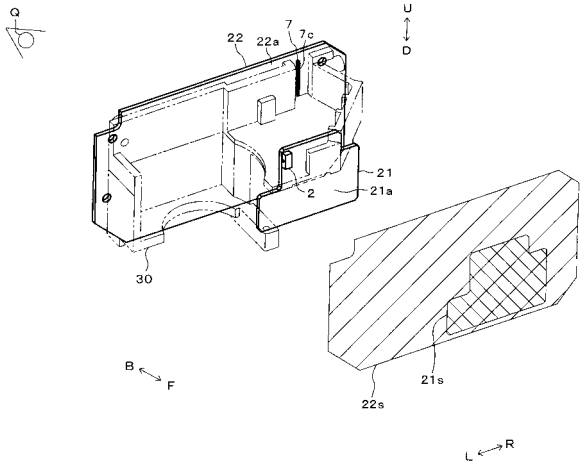
【図８】


100
30
30b
22
30a
7,7c
4,4a
31
14
2
21a
22a
4c
30b
23
21
30a
透光カバー側
（対象物側）
U
D
F ⟷ B

【図９】


100
22
16
7
7c
17
4,4a
22a
31
14
2
21a
4c
23
21
透光カバー側
（対象物側）
U
D
F
B

【図１０】


Q
U
D
22
22a
7
7c
21
21a
2
30
B
F
21s
22s
L
R

フロントページの続き

(72)発明者　一柳　星文
愛知県小牧市大草年上坂６３６８番地　オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内

Ｆターム(参考) 2G105 AA01 BB17 CC01 DD02 EE01 HH04
2H045 AB03 AB44
5J084 AA01 AA05 AB01 AB07 AC02 AD01 BA04 BA36 BB01 BB28
CA03 DA01 DA05 DA07 EA31