



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115398270 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 25

(21) 申请号 202180027154.8

(22) 申请日 2021.04.01

(30) 优先权数据

2020-067743 2020.04.03 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.10.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/014171 2021.04.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/201231 JA 2021.10.07

(71) 申请人 京瓷株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 冈田浩希 犬饲常泰

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

专利代理师 宋晓宝

(51) Int.Cl.

G01S 17/42 (2006.01)

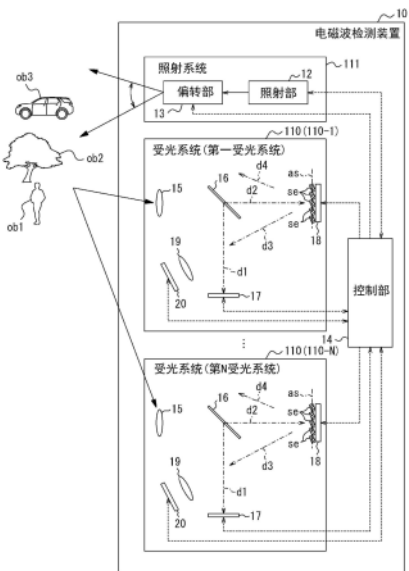
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54) 发明名称

电磁波检测装置和测距装置

(57) 摘要

提供一种兼顾远方检测和宽的视场角的电磁波检测装置及测距装置。电磁波检测装置(10)具备:照射部(12),照射第一电磁波;偏转部(13),使照射部所照射的第一电磁波向多个不同方向输出;多个入射部(15),供包括从偏转部输出的第一电磁波被对象反射后的反射波在内的第二电磁波入射;以及第一检测部(20),检测入射到入射部的反射波。电磁波检测装置构成为使反射波向多个入射部中的至少一个入射部入射。



1. 一种电磁波检测装置,其特征在于,具备:  
照射部,照射第一电磁波;  
偏转部,使所述照射部照射的所述第一电磁波向多个不同方向输出;  
多个入射部,供包括从所述偏转部输出的所述第一电磁波被对象反射后的反射波在内的第二电磁波入射;以及  
第一检测部,检测入射到所述入射部的所述反射波,  
所述电磁波检测装置构成为使所述反射波向多个所述入射部中的至少一个入射部入射。
2. 根据权利要求1所述的电磁波检测装置,其特征在于,  
多个所述入射部中的各个入射部共享视场的一部分,  
所述第一检测部检测来自所述视场被共享的区域的所述反射波。
3. 根据权利要求2所述的电磁波检测装置,其特征在于,  
相邻的所述入射部所具备的透镜的与周缘部对应的视场是共享的。
4. 根据权利要求2或3所述的电磁波检测装置,其特征在于,所述视场被共享的区域设置在所述第一检测部能够检测所述反射波的范围内。
5. 根据权利要求2~4中任一项所述的电磁波检测装置,其特征在于,在所述反射波入射到多个所述入射部的情况下,所述第一检测部检测入射到所述反射波所入射的多个所述入射部中的、一个以上的所述入射部的所述反射波。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的电磁波检测装置,其特征在于,所述电磁波检测装置具备:  
分离部,将所述第二电磁波分离成向第一方向和第二方向行进;  
切换部,具有多个切换元件,多个所述切换元件能够将向所述第二方向行进的电磁波切换为向第三方向行进的第一状态或向第四方向行进的第二状态;  
第二检测部,检测向所述第一方向行进的电磁波;以及  
控制部,根据从所述偏转部输出的一所述第一电磁波的输出方向或照射位置,将多个所述切换元件中的每一个切换为所述第一状态或所述第二状态,  
所述切换部将多个所述切换元件中的使所述反射波进行成像的所述切换元件切换为第一状态,  
所述分离部使所述反射波向所述第二方向行进,  
所述第一检测部被配置在能够检测向所述第三方向行进的电磁波的位置。
7. 根据权利要求6所述的电磁波检测装置,其特征在于,  
所述第一检测部与多个所述入射部中的各个入射部对应地设置,  
所述控制部对检测到所述反射波的多个所述第一检测部所输出的信号进行合算。
8. 根据权利要求6或7所述的电磁波检测装置,其特征在于,  
针对多个所述入射部中的各个入射部设置所述分离部、所述切换部、所述第一检测部和所述第二检测部。
9. 根据权利要求6或7所述的电磁波检测装置,其特征在于,所述分离部、所述切换部、所述第一检测部和所述第二检测部中的一个以上由多个所述入射部共用。
10. 根据权利要求1~9中任一项所述的电磁波检测装置,其特征在于,所述第一检测部

与多个所述入射部中的各个入射部对应地设置，

所述电磁波检测装置具有对检测到所述反射波的多个所述第一检测部所输出的信号进行合算的合算单元。

11. 根据权利要求2或3所述的电磁波检测装置，其特征在于，在所述反射波入射至多个所述入射部的情况下，所述第一检测部仅对通过所述反射波所入射的多个所述入射部中的一个入射部的所述反射波进行检测。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的电磁波检测装置，其特征在于，多个所述入射部沿相对于所述偏转部扫描所述第一电磁波的扫描方向的平行方向或垂直方向配置。

13. 一种电磁波检测装置，其特征在于，具备：

照射系统，使第一电磁波向对象所存在的空间沿多个不同的方向输出；以及

多个受光系统，供包括所述第一电磁波被所述对象反射后的反射波在内且是来自所述空间的电磁波的第二电磁波入射，

多个所述受光系统中的各个受光系统具备第一检测部，该第一检测部被配置为检测所入射的所述第二电磁波中的、至少包括所述反射波的一部分，

将入射到多个所述受光系统的所述反射波的来自所述第一检测部的检测信号进行合算。

14. 一种电磁波检测装置，其特征在于，具备：

照射部，向多个不同方向同时照射第一电磁波；

多个入射部，供包括从所述照射部输出的所述第一电磁波被对象反射后的反射波在内的第二电磁波入射；以及

第一检测部，检测入射到所述入射部的所述反射波，

所述电磁波检测装置构成为使所述反射波向多个所述入射部中的至少一个入射部入射。

15. 一种测距装置，具备：

照射部，照射第一电磁波；

偏转部，使所述照射部照射所述第一电磁波向多个不同方向输出；

多个入射部，供包括从所述偏转部输出的所述第一电磁波被对象反射后的反射波在内的第二电磁波入射；

第一检测部，检测入射到所述入射部的所述反射波；以及

运算部，基于所述第一检测部的检测信息来对与所述对象之间的距离进行运算，

所述测距装置构成为使所述反射波向多个所述入射部中的至少一个入射部入射。

## 电磁波检测装置和测距装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请要求日本国专利申请2020-067743号(2020年4月3日申请)的优先权,在此其全部公开内容通过引用并入本文。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种电磁波检测装置和测距装置。

### 背景技术

[0004] 近年来,开发了一种根据检测电磁波的多个检测器的检测结果得到与周围有关的信息的装置。例如,已知一种降低了各检测器的检测结果中的坐标系的差异的电磁波检测装置(参照专利文献1)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2018-200927号公报

### 发明内容

[0008] 第一方面的电磁波检测装置具备:

[0009] 照射部,照射第一电磁波;

[0010] 偏转部,使所述照射部照射的所述第一电磁波向多个不同方向输出;

[0011] 多个入射部,供包括从所述偏转部输出的所述第一电磁波被对象反射后的反射波在内的第二电磁波入射;以及

[0012] 第一检测部,检测入射到所述入射部的所述反射波,

[0013] 所述电磁波检测装置构成为使所述反射波向多个所述入射部中的至少一个入射部入射。

[0014] 另外,第二方面的电磁波检测装置具备:

[0015] 照射系统,使第一电磁波向对象所存在的空间沿多个不同的方向输出;以及

[0016] 多个受光系统,供包括所述第一电磁波被所述对象反射后的反射波在内且是来自所述空间的电磁波的第二电磁波入射,

[0017] 多个所述受光系统中的各个受光系统具备第一检测部,该第一检测部被配置为检测所入射的所述第二电磁波中的、至少包括所述反射波的一部分,

[0018] 将入射到多个所述受光系统的所述反射波的来自所述第一检测部的检测信号进行合算。

[0019] 另外,第三方面的电磁波检测装置具备:

[0020] 照射部,向多个不同方向同时照射第一电磁波;

[0021] 多个入射部,供包括从所述照射部输出的所述第一电磁波被对象反射后的反射波在内的第二电磁波入射;以及

- [0022] 第一检测部,检测入射到所述入射部的所述反射波,
- [0023] 所述电磁波检测装置构成为使所述反射波向多个所述入射部中的至少一个入射部入射。
- [0024] 另外,第四方面的测距装置具备:
- [0025] 照射部,照射第一电磁波;
- [0026] 偏转部,使所述照射部所照射所述第一电磁波向多个不同方向输出;
- [0027] 多个入射部,供包括从所述偏转部输出的所述第一电磁波被对象反射后的反射波在内的第二电磁波入射;
- [0028] 第一检测部,检测入射到所述入射部的所述反射波;以及
- [0029] 运算部,基于所述第一检测部的检测信息来对与所述对象之间的距离进行运算,
- [0030] 所述测距装置构成为使所述反射波向多个所述入射部中的至少一个入射部入射。

### 附图说明

- [0031] 图1是示出一实施方式的电磁波检测装置的概略结构的结构图。
- [0032] 图2是用于说明图1的电磁波检测装置的第一状态和第二状态下的电磁波的行进方向的图。
- [0033] 图3是例示图1的电磁波检测装置的外观的图。
- [0034] 图4是例示反射波向图1的电磁波检测装置输入的状态的图。
- [0035] 图5是示出电磁波检测装置的变形例的概略结构的结构图。
- [0036] 图6是例示电磁波检测装置的变形例的外观的图。
- [0037] 图7是示出包括电磁波检测装置在内的测距装置的概略结构的结构图。
- [0038] 图8是用于说明测距装置的距离的运算的时序图。

### 具体实施方式

- [0039] 图1是示出一实施方式的电磁波检测装置10的概略结构的结构图。电磁波检测装置10构成为具备照射系统111、多个受光系统110和控制部14。本实施方式的电磁波检测装置10具备N个受光系统110即第一受光系统110-1~第N受光系统110-N。N是2以上的整数。在不特别区分第一受光系统110-1~第N受光系统110-N的情况下,受光系统110的表述用于表示全部或任意一个。在本实施方式中,第一受光系统110-1~第N受光系统110-N具有相同的结构。需要说明的是,在本实施方式中,说明了电磁波检测装置10具有一个照射系统111和多个受光系统110的情况,但照射系统111不限于一个,只要多个受光系统110分别对应于多个照射系统111中的各照射系统111即可。
- [0040] 照射系统111具备照射部12和偏转部13。受光系统110具备入射部15、分离部16、第一检测部20、第二检测部17、切换部18和第一后级光学系统19。以下描述本实施方式的电磁波检测装置10的各功能块的详细情况。
- [0041] 在附图中,连接每个功能块的虚线表示控制信号或所通信的信息的流向。虚线所示的通信可以有有线通信,也可以是无无线通信。另外,实线的箭头表示束状的电磁波。另外,在附图中,对象ob1、对象ob2和对象ob3是电磁波检测装置10的被摄体。对象ob1、对象ob2和对象ob3分别位于不同的位置。

**[0042] (照射系统)**

**[0043]** 照射部12照射红外线、可见光线、紫外线及无线电波中的至少一种。在本实施方式中,照射部12照射红外线。照射部12将照射的电磁波直接向对象ob1、对象ob2和对象ob3照射或经由偏转部13向对象ob1、对象ob2和对象ob3间接地照射。在本实施方式中,照射部12经由偏转部13将照射的电磁波向作为对象物的对象ob1、对象ob2和对象ob3所存在的空间间接地照射。以下,为了区别于入射到受光系统110的电磁波,照射部12所照射的电磁波有时被称为第一电磁波。

**[0044]** 在本实施方式中,照射部12照射宽度细的、例如 $0.5^{\circ}$ 的束状的电磁波。另外,照射部12能够脉冲状地照射电磁波。照射部12作为电磁波照射元件,例如可以包括LED (Light Emitting Diode,发光二极管) 而构成。另外,照射部12作为电磁波照射元件,例如可以构成包括LD (Laser Diode,激光二极管)。照射部12基于控制部14的控制来在电磁波的照射和停止之间进行切换。需要说明的是,照射部12包括将多个电磁波照射元件阵列状地排列而成的LED阵列或LD阵列,并且可以同时照射多条光束。

**[0045]** 偏转部13使照射部12所照射的电磁波向多个不同的方向输出,变更照射到对象ob1、对象ob2和对象ob3所存在的空间的电磁波的照射位置。即,偏转部13利用从照射部12照射的电磁波,扫描对象ob1、对象ob2和对象ob3存在的空间。向多个不同方向的输出可以通过由偏转部13使来自照射部12的电磁波改变朝向的同时进行反射来进行。偏转部13在一维方向或二维方向上扫描对象ob1、对象ob2和对象ob3。在本实施方式中,偏转部13执行二维方向的扫描。这里,在照射部12例如构成为LD阵列的情况下,偏转部13对从LD阵列输出的多个光束的全部进行反射,使其向同一方向输出。即,对于具有一个或多个电磁波照射元件的照射部12,照射系统111具有一个偏转部。在本说明书中,有时将从一个偏转部输出的第一电磁波称为“一第一电磁波”。例如,在从照射部12同时照射多个第一电磁波,它们被偏转部13偏转而输出的情况下,从偏转部13输出的电磁波的全部为“一第一电磁波”。

**[0046]** 偏转部13构成为使得多个受光系统110中的至少一个受光系统110中的电磁波的检测范围包括照射区域的至少一部分,该照射区域为从照射部12照射的电磁波在被反射后并输出到其中的空间。因此,经由偏转部13照射到对象ob1、对象ob2和对象ob3所存在的空间的电磁波的至少一部分在被对象ob1、对象ob2和对象ob3的至少一部分反射后能够在受光系统110中的至少任一个中被检测出。这里,有时将从偏转部13输出的第一电磁波被对象ob1、对象ob2和对象ob3的至少一部分反射后的电磁波称为反射波。需要说明的是,反射波可以同时入射到多个受光系统110。

**[0047]** 偏转部13例如包括MEMS (Micro Electro Mechanical Systems:微机械电子系统) 反射镜、多面镜和检流镜等。在本实施方式中,偏转部13包括MEMS反射镜。

**[0048]** 偏转部13基于控制部14的控制来改变对电磁波进行反射的朝向。另外,偏转部13例如可以具有编码器等角度传感器,也可以将角度传感器检测出的角度作为反射电磁波的方向信息通知给控制部14。在这样的结构中,控制部14能够基于从偏转部13获取的方向信息来计算电磁波的照射位置。另外,控制部14也可以基于为了使偏转部13改变对电磁波进行反射的朝向而输入的驱动信号来计算照射位置。

**[0049] (受光系统)**

**[0050]** 如上所述,由于第一受光系统110-1~第N受光系统110-N具有相同的结构,因此对

任意一个受光系统即受光系统110进行说明。另外,有时将对象ob1、对象ob2和对象ob3的至少一部分且其反射波入射到受光系统110的物体记载为对象ob。另外,为了区别于第一电磁波,包括对象ob的反射波而入射到受光系统110的电磁波有时被称为第二电磁波。这里,第二电磁波是指不仅包括从偏转部13输出的电磁波被对象ob反射后的反射波,还包括太阳光等外部光、外部光被对象反射后的光等在内的入射到入射部15的电磁波。

[0051] 入射部15是具有至少一个光学部件的光学系统,对成为被摄体的对象ob的像进行成像。光学部件例如包括透镜、反射镜、光圈和光学滤波器等中的至少一个。在本实施方式中,入射部15至少包括透镜。

[0052] 分离部16设置在入射部15与一次成像位置之间,一次成像位置是在距离入射部15规定的位置的对象ob的像的、由入射部15所成的成像位置。分离部16根据波长将入射的电磁波分离成沿第一方向d1或第二方向d2行进。

[0053] 在本实施方式中,分离部16将入射的电磁波的一部分向第一方向d1反射,并且将电磁波的另一部分向第二方向d2透射。在本实施方式中,向第一方向d1反射的电磁波包含太阳光等环境光被对象物反射后的可见光。另外,向第二方向d2透过的电磁波包含照射部12所照射的红外线、或者该红外线被对象物反射后的电磁波的波长。作为另一例,分离部16可以使入射的电磁波的一部分向第一方向d1透过,并将电磁波的另一部分向第二方向d2反射。另外,分离部16可以使入射的电磁波的一部分向第一方向d1折射,使电磁波的另一部分向第二方向d2折射。分离部16例如是半反射镜、分束器、分色镜、冷反射镜、热反射镜、超曲面、偏转元件及棱镜等。

[0054] 第二检测部17设置在从分离部16向第一方向d1行进的电磁波的路径上。第二检测部17设置在对象ob在第一方向d1上的成像位置或成像位置附近。第二检测部17检测从分离部16向第一方向d1行进的电磁波。

[0055] 另外,第二检测部17可以以从分离部16向第一方向d1行进的电磁波的第一行进轴与第二检测部17的第一检测轴平行的方式相对于分离部16配置。第一行进轴是从分离部16向第一方向d1行进的、以放射状扩散的同时传播的电磁波的中心轴。在本实施方式中,第一行进轴是将入射部15的光轴延伸至分离部16并在分离部16中以与第一方向d1平行的方式折弯的轴。第一检测轴是通过第二检测部17的检测面的中心并垂直于检测面的轴。

[0056] 进而,第二检测部17可以配置成第一行进轴与第一检测轴的间隔在第一间隔阈值以下。另外,第二检测部17也可以以第一行进轴和第一检测轴一致的方式配置。在本实施方式中,第二检测部17以第一行进轴和第一检测轴一致的方式配置。

[0057] 另外,第二检测部17可以以使第一行进轴与第二检测部17的检测面所成的第一角度成为第一角度阈值以下或规定的角度的方式相对于分离部16配置。在本实施方式中,第二检测部17以第一角度为 $90^{\circ}$ 的方式配置。

[0058] 在本实施方式中,第二检测部17是无源传感器。在本实施方式中,第二检测部17更具体地包括元件阵列。例如,第二检测部17包括图像传感器或成像阵列等拍摄元件,对在检测面上成像的电磁波的图像进行拍摄,生成相当于所拍摄的对象ob的图像信息。

[0059] 在本实施方式中,第二检测部17更具体地拍摄可见光的像。第二检测部17将生成的图像信息作为信号发送给控制部14。第二检测部17可以拍摄红外线、紫外线和无线电波的像等可见光以外的像。

[0060] 切换部18设置在从分离部16向第二方向d2行进的电磁波的路径上。切换部18设置对象ob在第二方向d2上的一次成像位置或一次成像位置附近。

[0061] 在本实施方式中,切换部18设置在成像位置。切换部18具有通过了入射部15和分离部16的电磁波所入射的作用面as。作用面as由沿二维状排列的多个切换元件se构成。作用面as是在后述的第一状态和第二状态中的至少任一状态下,使电磁波产生例如反射和透射等作用的面。

[0062] 切换部18能够针对每个切换元件se使入射到作用面as的电磁波在向第三方向d3行进的第一状态和向第四方向d4行进的第二状态之间切换。在本实施方式中,第一状态是将入射到作用面as的电磁波向第三方向d3反射的第一反射状态。另外,第二状态是使入射到作用面as的电磁波向第四方向d4反射的第二反射状态。

[0063] 在本实施方式中,更具体地说,切换部18针对每个切换元件se包括对电磁波进行反射的反射面。切换部18通过对每个切换元件se的各个反射面的朝向进行任意变更来针对每个切换元件se在第一反射状态和第二反射状态之间进行切换。

[0064] 在本实施方式中,切换部18例如包括DMD(Digital Micro mirror Device:数字微镜设备)。DMD能够通过对构成作用面as的微小的反射面进行驱动来针对每个切换元件se将反射面切换为相对于作用面as为 $+12^{\circ}$ 和 $-12^{\circ}$ 中的任一个的倾斜状态。作用面as平行于DMD中的对微小的反射面进行载置的基板的板面。

[0065] 切换部18基于后述的控制部14的控制来针对每个切换元件se在第一状态和第二状态之间进行切换。例如,如图2所示,切换部18同时地能够通过将一部分切换元件se1切换为第一状态来使入射到切换元件se1的电磁波向第三方向d3行进,并且能够通过将另一部分切换元件se2切换为第二状态来使入射到切换元件se2的电磁波向第四方向d4行进。更具体地说,控制部14基于来自偏转部13的方向信息来检测电磁波所照射的方向或电磁波所照射的位置。然后,将与检测出的电磁波所照射的方向或电磁波所照射的位置对应的切换元件se1设为第一状态并且将除此之外的切换元件se1设为第二状态,由此选择性地使来自对象ob的反射波向第三方向d3行进。在通过了分离部16的电磁波中,来自对象ob的反射波以外的电磁波向第四方向d4行进,因此不入射到第一检测部20。

[0066] 如图1所示,第一后级光学系统19从切换部18沿第三方向d3设置。第一后级光学系统19例如包括透镜和反射镜中的至少一个。第一后级光学系统19对作为在切换部18中行进方向被进行了切换的电磁波的对象ob的像进行成像。

[0067] 第一检测部20检测反射波。第一检测部20被配置在能够检测利用切换部18向第三方向d3行进后经由第一后级光学系统19行进的电磁波的位置。第一检测部20检测经由第一后级光学系统19的电磁波即向第三方向d3行进的电磁波并输出检测信号。

[0068] 另外,第一检测部20与切换部18可以相对于分离部16配置为从分离部16沿第二方向d2行进而后利用切换部18使行进方向切换为第三方向d3的电磁波的第二行进轴与第一检测部20的第二检测轴平行。第二行进轴是从切换部18沿第三方向d3行进的、以放射状扩散的同时传播的电磁波的中心轴。在本实施方式中,第二行进轴是将入射部15的光轴延伸到切换部18,并在切换部18中以与第三方向d3平行的方式折弯的轴。第二检测轴是通过第一检测部20的检测面的中心并垂直于检测面的轴。

[0069] 进而,第一检测部20与切换部18可以配置为第二行进轴和第二检测轴的间隔在第

二间隔阈值以下。第二间隔阈值可以是与第一间隔阈值相同的值,也可以是不同的值。另外,第一检测部20也可以以第二行进轴和第二检测轴一致的方式配置。在本实施方式中,第一检测部20可以以第二行进轴和第二检测轴一致的方式配置。

[0070] 另外,第一检测部20与切换部18可以以使第二行进轴与第一检测部20的检测面所成的第二角度为第二角度阈值以下或规定的角度的方式相对于分离部16配置。第二角度阈值可以是与第一角度阈值相同的值,也可以是不同的值。在本实施方式中,如上所述,第一检测部20以第二角度为 $90^{\circ}$ 的方式配置。

[0071] 在本实施方式中,第一检测部20是对从照射部12向对象ob照射的电磁波的来自对象ob的反射波进行检测的有源传感器。在本实施方式中,第一检测部20检测从照射部12照射且通过偏转部13反射而向对象ob照射的电磁波的来自对象ob的反射波。如后所述,从照射部12照射的电磁波是红外线、可见光线、紫外线及无线电波中的至少一种。

[0072] 第一检测部20例如包括APD(Avalanche PhotoDiode:雪崩光电二极管)、PD(PhotoDiode:光电二极管)以及测距图像传感器等单一的元件。此外,第一检测部20可以包括诸如APD阵列、PD阵列、测距成像阵列和测距图像传感器的元件阵列。

[0073] 在本实施方式中,第一检测部20将表示检测到来自被摄体的反射波的检测信息作为信号发送给控制部14。更具体地说,第一检测部20检测红外线的频带的电磁波。需要说明的是,来自包含在多个受光系统110中的各个第一检测部20的信号可以用与控制部14不同的合算单元进行合算并发送给控制部14。或者,也可以构成通过控制部14对来自各个第一检测部20的信号进行合算。

[0074] 另外,在本实施方式中,第一检测部20作为用于测定到对象ob的距离的检测元件使用。换言之,第一检测部20是构成测距传感器的元件,只要能够检测电磁波即可,不需要在检测面上成像。因此,第一检测部20可以不设置在利用第一后级光学系统19进行成像的成像位置即二次成像位置。即,在该结构中,第一检测部20只要配置在来自全部视场角度的电磁波能够入射到检测面上的位置,便可以配置在利用切换部18沿第三方向d3行进后经由第一后级光学系统19行进的电磁波的路径上的任何处。

[0075] 控制部14控制照射系统111和多个受光系统110。控制部14包括一个或多个处理器和存储器。处理器可以包括用于读取特定程序以执行特定功能的通用处理器和用于特定处理的专用处理器中的至少一者。专用处理器可以包括专用集成电路(ASIC, Application Specific Integrated Circuit)。处理器可以包括可编程逻辑装置(PLD; Programmable Logic Device)。PLD可以包括FPGA(Field-Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列)。控制部14可以包括一个或多个处理器协作的SoC(System-on-a-Chip: 系统级芯片)和SiP(System In a Package: 系统级封装)中的至少一个。

[0076] 控制部14能够基于第一检测部20和第二检测部17分别检测出的电磁波来获取与电磁波检测装置10的周围相关的信息。与周围相关的信息例如是图像信息和检测信息等。控制部14获取例如第二检测部17作为图像而检测出的电磁波作为图像信息。

[0077] 图3例示了N为3的电磁波检测装置10、即具有三个受光系统110的电磁波检测装置10的外观。偏转部13从电磁波的输出口,对对象ob1、对象ob2和对象ob3所存在的空间,通过使第一电磁波偏转的同时进行输出来扫描该空间。在图3的例子中,第一电磁波的扫描方向(即,第一电磁波的输出方向进行变化的方向)是水平方向。另外,三个受光系统110的入射

部15分别有一部分露出。在图3的例子中,第一入射部15-1、第二入射部15-2和第三入射部15-3沿与扫描方向平行的方向、即沿水平方向配置。第一入射部15-1、第二入射部15-2和第三入射部15-3各自具有一定的视场角,相邻的入射部的视场角区域的一部分可以重叠。例如,如图4所示,第一入射部15-1和第二入射部15-2、第二入射部15-2和第三入射部15-3各自的视场角区域在端部共通。偏转部13例如是MEMS反射镜,在使从照射部12以脉冲状照射的第一电磁波的偏转方向沿水平方向变化的同时进行输出,多个入射部15也沿相同的方向配置。这里,有时将电磁波检测装置10的输出第一电磁波的输出口和三个受光系统110的入射部15露出的面标记为电磁波检测装置10的正面。

[0078] 以往,电磁波检测装置10仅具备一个受光系统110,在想要以宽的视场角获得周围的信息的情况下,使用广角的受光透镜作为入射部15。但是,如果使用视场角宽的受光透镜,则远方的对象ob的受光灵敏度降低。特别是广角镜头的周边光量比镜头主轴部分少,因此难以兼顾广角和远方检测。

[0079] 本实施方式的电磁波检测装置10不使用一个广角透镜,而能够通过排列分别具有窄视场角的透镜的多个受光系统110的入射部15来整体地以宽的视场角获得周围的信息。例如,如图4所示,在对象ob1、对象ob2和对象ob3位于电磁波检测装置10的正面侧的宽的视场角的范围内的情况下,各个反射波入射到第一入射部15-1、第二入射部15-2和第三入射部15-3中的至少一个。此时,第一入射部15-1、第二入射部15-2和第三入射部15-3只要分别接收包含在一定视场角中的反射波即可,各个入射部不需要具备广角透镜。因此,本实施方式的电磁波检测装置10能够兼顾广角和远方检测。

[0080] 例如,如图4所示,从对象ob2中的第一入射部15-1和第二入射部15-2这两者的视场角所包含的部分反射的反射波入射到第一入射部15-1和第二入射部15-2这两者。此时,两个受光系统110的第一检测部20分别检测来自对象ob2的反射波。然后,控制部14使用表示检测到来自两个受光系统110的对象ob2的反射波的检测信息,能够灵敏度良好地获取位于远方的对象ob2的信息。例如,从对象ob2中的存在于第一入射部15-1和第二入射部15-2这两者的视场角区域的部分反射的反射波,由两个受光系统110的第一检测部20分别同时(或大致同时)检测。通过对来自这两个受光系统110的第一检测部20的受光信号进行合算,即使是从光量容易降低的透镜周边区域入射的反射波,也能够得到大的受光信号,能够灵敏度良好地获取位于远方的对象ob2的信息。

[0081] 另一方面,存在于第三入射部15-3的视场角区域的对象ob3的反射波入射到第三入射部15-3。对象ob3存在于第三入射部15-3的视场角的中心附近。因此,即使对象ob3在远方,受光系统110也能够灵敏度良好地获取对象ob3的受光信号,控制部14能够获取关于对象ob3的信息。另外,处于在现有技术中不使用广角透镜就无法检测出的位置的对象ob1的反射波也入射到第一入射部15-1,因此电磁波检测装置10能够获取对象ob1的信息。

[0082] 这里,控制部14能够基于来自照射系统111的偏转部13的方向信息来掌握电磁波所照射的方向或电磁波所照射的空间上的位置。因此,控制部14判断反射波入射到第一入射部15-1、第二入射部15-2和第三入射部15-3中的哪一个。控制部14能够通过将在反射波所入射的受光系统110的切换部18的切换元件se中将反射波所入射的切换元件se设为第一状态并将除此以外的切换元件se1设为第二状态,能够灵敏度良好地检测来自对象ob的反射波。

[0083] 在像对象ob2那样接收来自存在于多个入射部视场角区域的对象ob的反射波的情况下,能够控制与该反射波所入射的全部的入射部(第一入射部15-1和第二入射部15-2)对应的多个受光系统110的切换部18中的每一个,并且获取来自各个第一检测部20的受光信号。换言之,由多个入射部共享视场的区域被设置在第一检测部20能够检测反射波的范围之内。也就是说,共享视场的区域被设置在对于检测来自该区域的对象ob的反射波的全部的第一检测部20的每一个来说都能够检测的范围内。需要说明的是,在本实施方式中,对于对象ob2,控制部14通过多个受光系统110进行检测,但也可以仅通过一个受光系统110进行检测。在此情况下,最好例如基于来自偏转部13的方向信息,仅将被认为能够获取更多反射波的受光系统110(例如,电磁波的照射位置接近入射部的视场角中心的受光系统110)的切换部18的切换元件se控制为第一状态。

[0084] 这里,电磁波检测装置10的多个入射部15所具备的透镜可以相互朝向相同的方向,也可以相互朝向不同的方向。在图4的例子中,三个入射部15的光轴相互不同。中央的第二入射部15-2从正面笔直地朝向前方。第一入射部15-1和第三入射部15-3分别朝向与入射部15-2相反的外侧。因此,图4的例子中的电磁波检测装置10能够以更宽的视场角获得周围的信息。这样,电磁波检测装置10的多个入射部15优选为相邻的入射部15所具备的透镜分别向不同的方向倾斜。特别地,这些透镜的光轴相比于在电磁波检测装置10的正面相交,更优选为在第二电磁波所入射的方向侧相交。这里,也可以是相邻的入射部15所具备的透镜的视场角相互不重叠的结构。此时,电磁波检测装置10能够以更宽的视场角获得周围的信息。但是,如上所述,通过使与相邻的入射部15所具备的透镜的周缘部对应的视场共享,能够提高检测的灵敏度。因此,在追求检测灵敏度的用途中,优选相邻的透镜的视场角重叠。

[0085] 另外,电磁波检测装置10的多个入射部15所具备的透镜可以是全部具有相同的视场的范围,也可以是一部分透镜的视场的范围与其他透镜的视场的范围不同。例如,为了进行远方检测,中央的第二入射部15-2的透镜可以选择视场角窄的透镜。而且,为了获得宽的视场角,第一入射部15-1和第三入射部15-3的透镜可以选择比第二入射部15-2的透镜广角的透镜。即,多个入射部15的透镜的视场角可以根据其位置而变化。此时,即使透镜相互朝向相同的方向,也能够兼顾广角和远方检测。另外,通过并用使多个入射部15的透镜的朝向不同的方式,能够进行更加广角的检测。

[0086] 另外,电磁波检测装置10的多个入射部15可以是两个,也可以是四个以上。例如,即使电磁波检测装置10的入射部15是两个,也能够兼顾广角和远方检测。在电磁波检测装置10具备两个入射部15的情况下,优选为两个透镜产生视场重叠的程度的广角。由于处于视场重叠的范围的对象ob的反射波入射到两个入射部15,所以如上所述,控制部14能够对检测信息进行合成。因此,能够在两个透镜的视场重叠的范围内提高远方检测的灵敏度。

[0087] 如上所述,本实施方式的电磁波检测装置10构成为从偏转部13输出的一第一电磁波被对象ob反射后的反射波向多个入射部15中的至少一个入射。通过这样的结构,电磁波检测装置10能够兼顾远方检测和宽的视场角。

[0088] 在本实施方式的电磁波检测装置10中,在从偏转部13输出的一第一电磁波被对象ob反射后的反射波入射到多个入射部15中的两个以上的情况下,第一检测部20检测它们全部的反射波。通过控制部14对检测信息合成,能够灵敏度良好地获取位于远方的对象的信息。

[0089] (变形例)

[0090] 虽然已经根据附图和实施例描述了本发明,但是应当注意,本领域技术人员容易基于本发明进行各种变形和修改。因此,应当注意,这些变形和修改包括在本发明的范围内。

[0091] 在上述实施方式中,切换部18能够将入射到作用面as的电磁波的行进方向切换为两个方向,但也可以不切换至两个方向中的任意一个方向,而切换至三个以上的方向。

[0092] 在上述实施方式的切换部18中,第一状态和第二状态分别是使入射到作用面as的电磁波向第三方向d3反射的第一反射状态和向第四方向d4反射的第二反射状态,但也可以是其他方式。

[0093] 例如,如图5所示,第一状态可以是使入射到作用面as的电磁波透过而向第三方向d3行进的透过状态。更具体地说,切换部181针对每个切换元件可以包括快门,该快门具有使电磁波向第四方向d4反射的反射面。在这种结构的切换部181中,通过对每个切换元件的快门进行开闭,能够针对每个切换元件在作为第一状态的透过状态和作为第二状态的反射状态之间进行切换。

[0094] 作为这种结构的切换部181,例如可以举出包括由可开闭的多个快门阵列状排列而成的MEMS快门的切换部。另外,切换部181可以举出包括液晶快门的切换部,该液晶快门能够根据液晶取向来在对电磁波进行反射的反射状态和使电磁波透过的透过状态之间进行切换。在这种结构的切换部181中,能够通过对每个切换元件的液晶取向进行切换来针对每个切换元件在作为第一状态的透过状态和作为第二状态的反射状态之间进行切换。

[0095] 另外,在电磁波检测装置10中,受光系统110还可以具备第二后级光学系统和第三检测部。第二后级光学系统从切换部18起设置在第四方向d4上,对对象ob的像进行成像。第三检测部设置在利用切换部18沿第四方向d4行进后经由第二后级光学系统行进的电磁波的路径上,检测沿第四方向d4行进的电磁波。

[0096] 另外,在上述实施方式中,电磁波检测装置10具有通过使偏转部13扫描从照射部12照射的束状的电磁波来使第一检测部20与偏转部13协同地作为扫描型的有源传感器发挥功能的结构。但是,电磁波检测装置10不限于这样的结构。例如,电磁波检测装置10即使是不具备偏转部13而从照射部12同时向多个不同的方向放射状地照射电磁波地不进行扫描来获取信息的结构,也能得到与上述实施方式类似的效果。

[0097] 另外,在上述实施方式中,电磁波检测装置10具有第二检测部17为无源传感器,第一检测部20为有源传感器的结构。但是,测距装置11不限于这样的结构。例如,在测距装置11中,无论第二检测部17和第一检测部20都是有源传感器的结构,还是都是无源传感器的结构,都能得到与上述实施方式类似的效果。

[0098] 另外,在上述实施方式中,电磁波检测装置10的多个入射部15沿相对于扫描方向的平行方向、即水平方向配置。在此,多个入射部15可以沿相对于扫描方向的铅直方向、即高度方向配置。此时,多个入射部15可以包括视场角不同的两个入射部15。图6表示N为2的电磁波检测装置10、即具备两个受光系统110的电磁波检测装置10的外观的另一例。在图6的例子中,第一入射部15-1和第二入射部15-2配置在相对于扫描方向的垂直方向上。对于这样的配置,第一入射部15-1和第二入射部15-2的视场角不同,照射系统111的照射部12将电磁波照射元件沿高度方向阵列状地配置,由此第一电磁波为在高度方向上较长的纵长形

状,在此情况下,受光灵敏度得以提高。

[0099] 第一入射部15-1所包含的透镜的视场角可以比第二入射部15-2所包含的透镜的视场角窄。通过这样的结构,第一入射部15-1能够进行远方检测,第二入射部15-2能够进行广角的检测。另外,第一入射部15-1和第二入射部15-2可以彼此朝相反方向倾斜地设置。例如,可以设置为第一入射部15-1的光轴向右方偏移,第二入射部15-2的光轴向左方偏移。通过这样的结构,电磁波检测装置10能够以更宽的视场角获得周围的信息。

[0100] 另外,在上述实施方式中,电磁波检测装置10的分离部16、切换部18、第一检测部20和第二检测部17相对于多个入射部15中的每一个设置。这里,电磁波检测装置10的分离部16、切换部18、第一检测部20和第二检测部17中的一个以上可以由多个入射部15共用。通过由多个入射部15共享一部分功能块,能够使电磁波检测装置10小型化。例如,有时通过设置将入射到多个入射部15的电磁波引导到一个切换部18的光学系统,可以使电磁波检测装置10小型化。另外,例如在第一检测部20被共享化的情况下,当反射波入射到多个入射部15时,这些反射波在入射到第一检测部20时被合成。因此,与上述控制部14中的合成的处理相同,第一检测部20中的检测灵敏度被提高。

[0101] 另外,在上述实施方式中,第一检测部20在从偏转部13输出的一第一电磁波被对象ob反射后的反射波入射到多个入射部15中的两个以上的情况下,检测通过它们的全部反射波。然后,控制部14为了提高灵敏度,执行合成检测信息的处理。这里,第一检测部20可以在从偏转部13输出的一第一电磁波被对象ob反射后的反射波入射到多个入射部15中的两个以上的情况下,仅检测其中的一个反射波。即,可以将来自反射波所入射的多个受光系统110中所选择的一个受光系统110的第一检测部20的检测信息发送给控制部14。由于控制部14不执行合成检测信息的处理,所以能够降低控制部14的处理的负荷。或者,控制部14可以以仅使反射波所入射的多个切换部18中的一个切换部18的切换元件se将反射波向第一检测部20引导的方式控制切换部18。

[0102] 另外,入射部15所具备的透镜共享一部分视场的区域可以被包含在规定的距离范围内。由于电磁波检测装置10的照射部12脉冲状地照射第一电磁波,所以照射的第一电磁波的反射波在到下次照射的电磁波的照射时刻为止所包含的一定时间内由第一检测部20检测出的情况下由控制部14处理。即,来自规定的距离范围内的对象ob的反射波可以由第一检测部20检测。另一方面,被位于照射的第一电磁波比规定的距离范围远的位置的对象ob反射后的反射波在一定时间内不能到达第一检测部20。因此,该反射波不被第一检测部20检测。或者,检测到的信号可以由控制部14控制为不进行测距等处理。在将电磁波检测装置10用于后述的测距装置11中的情况下,该一定时间基于测距装置11能够对到对象ob的距离进行测距的范围来设定。

[0103] (测距装置)

[0104] 如图7所示,测距装置11构成为具备上述实施方式或变形例的电磁波检测装置10和运算部21。测距装置11是基于电磁波检测装置10的检测信息来使运算部21对到被摄体的距离进行运算的装置。运算部21从例如电磁波检测装置10的控制部14获取检测信息。

[0105] 运算部21能够基于所获取的检测信息,如以下说明的那样以ToF(Time-of-Flight,飞行时间法)方式对到测量对象为止的距离运算。

[0106] 如图8所示,控制部14通过向照射部12输入电磁波放射信号,使照射部12照射脉冲

状的电磁波(参照“电磁波放射信号”栏)。照射部12基于被输入的电磁波放射信号来照射电磁波(参照“照射部放射量”栏)。由照射部12照射且由偏转部13反射而照射到任意的照射区域的电磁波在照射区域反射。控制部14将照射区域的反射波由入射部15在切换部18中形成的成像区域中的至少一部分的切换元件se切换为第一状态,将其他的切换元件se切换为第二状态。即,控制部14根据从偏转部13输出的一第一电磁波的输出状态,将多个切换元件中的每一个切换为第一状态或第二状态。并且,第一检测部20在检测出在照射区域被反射的电磁波时(参照“电磁波检测量”栏),如上所述,将检测信息通知给控制部14。

[0107] 运算部21从控制部14获取包含检测信息在内的上述信号的信息。运算部21例如是时间测量LSI(Large Scale Integrated circuit:大规模集成电路),测量从使照射部12照射电磁波的时刻T1起到获取了检测信息(参照“检测信息获取”栏)的时刻T2为止的时间 $\Delta T$ 。运算部21通过用光速乘以时间 $\Delta T$ 并除以2来计算到照射位置的距离。

[0108] 在本实施方式中,测距装置11是如上所述通过直接测定从照射激光至返回为止的时间的Direct ToF来生成距离信息的结构。但是,测距装置11不限于这样的结构。例如,测距装置11可以通过以恒定周期照射电磁波,根据照射的电磁波与返回的电磁波的相位差,间接地测定到返回为止的时间的Flash ToF来生成距离信息。另外,测距装置11可以通过其他ToF方式(例如Phased ToF)来生成距离信息。

[0109] 另外,作为另一例,运算部21也可以是包含在控制部14中的结构。即,控制部14可以执行上述运算。此时,例如通过与图1所示的电磁波检测装置10相同的结构来实现测距装置11。

[0110] 虽然在上述实施方式中描述了示例性实施方式,但是本领域技术人员显而易见的是在本发明的主旨和范围内可以进行多种改变和替换。因此,本发明不应被理解为受上述实施方式的限制,并且可以在不脱离权利要求的范围内进行各种变形和改变。例如,可以将实施方式的结构图中记载的多个结构块组合成一个或者对一个结构块进行分割。

[0111] 另外,虽然将本发明的解决方案作为装置进行了说明,但本发明也可以作为包含以上这些的方式来实现,另外,也可以作为与以上这些实质上相当的方法、程序、存储了程序的存储介质来实现,应理解的是,本发明的范围也包括以上这些。

[0112] 附图文字说明

[0113] 10:电磁波检测装置

[0114] 11:测距装置

[0115] 12:照射部

[0116] 13:偏转部

[0117] 14:控制部

[0118] 15:入射部

[0119] 16:分离部

[0120] 17:第二检测部

[0121] 18、181:切换部

[0122] 19:第一后级光学系统

[0123] 20:第一检测部

[0124] 21:运算部

- [0125] 110:受光系统
- [0126] 111:照射系统
- [0127] as:作用面
- [0128] d1、d2、d3、d4:第一方向、第二方向、第三方向、第四方向
- [0129] ob、ob1、ob2、ob3:对象

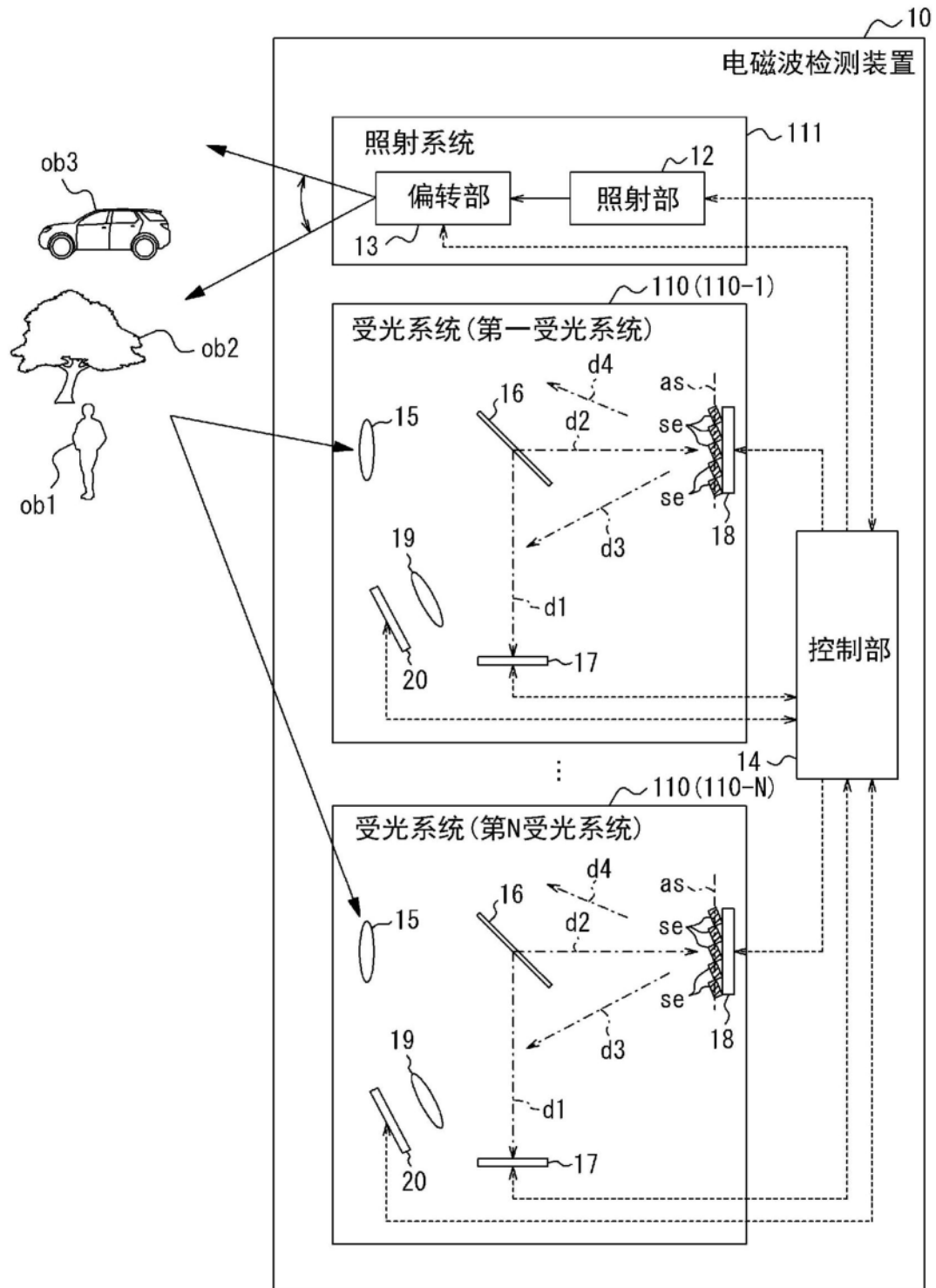


图1

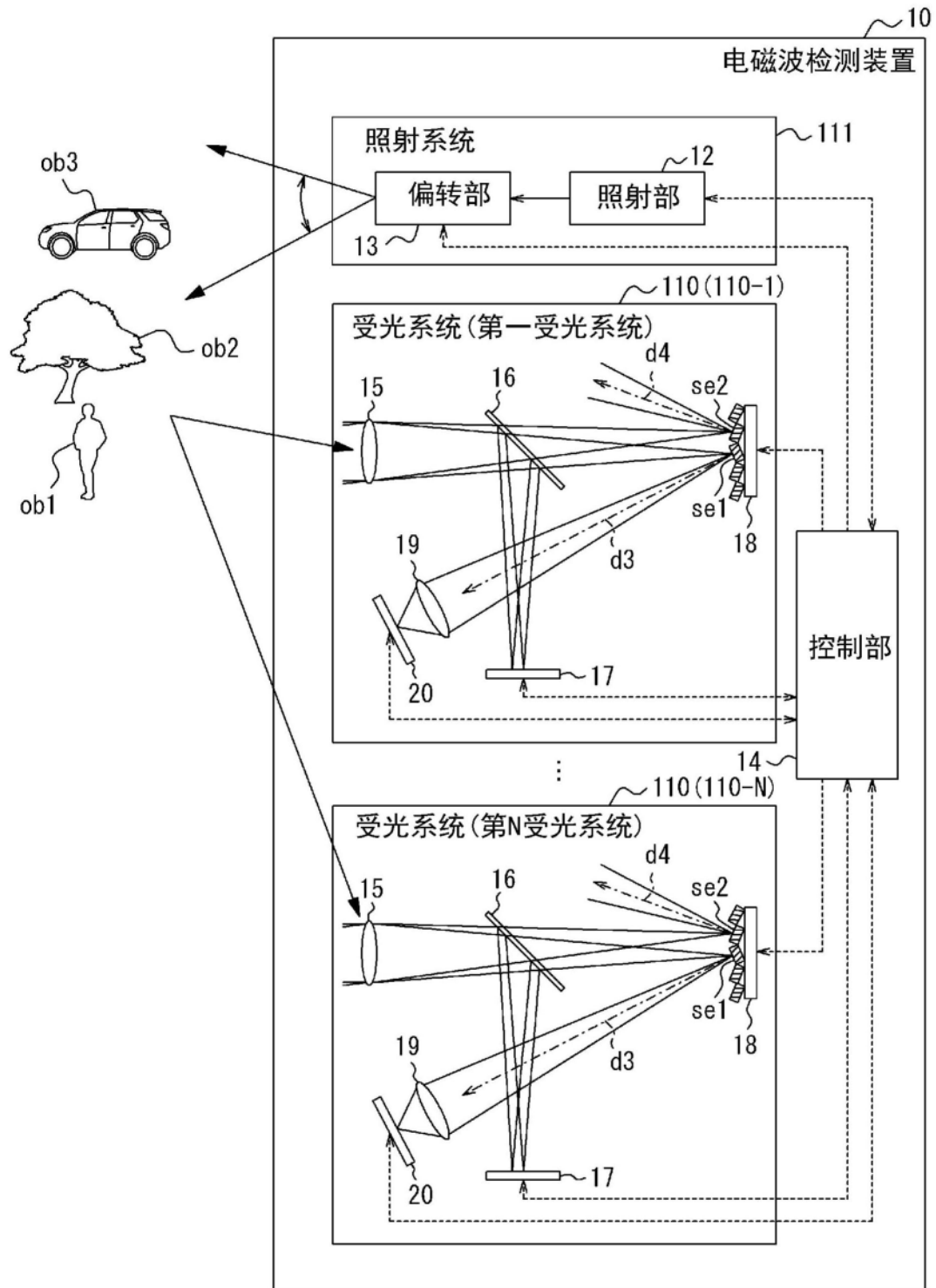


图2

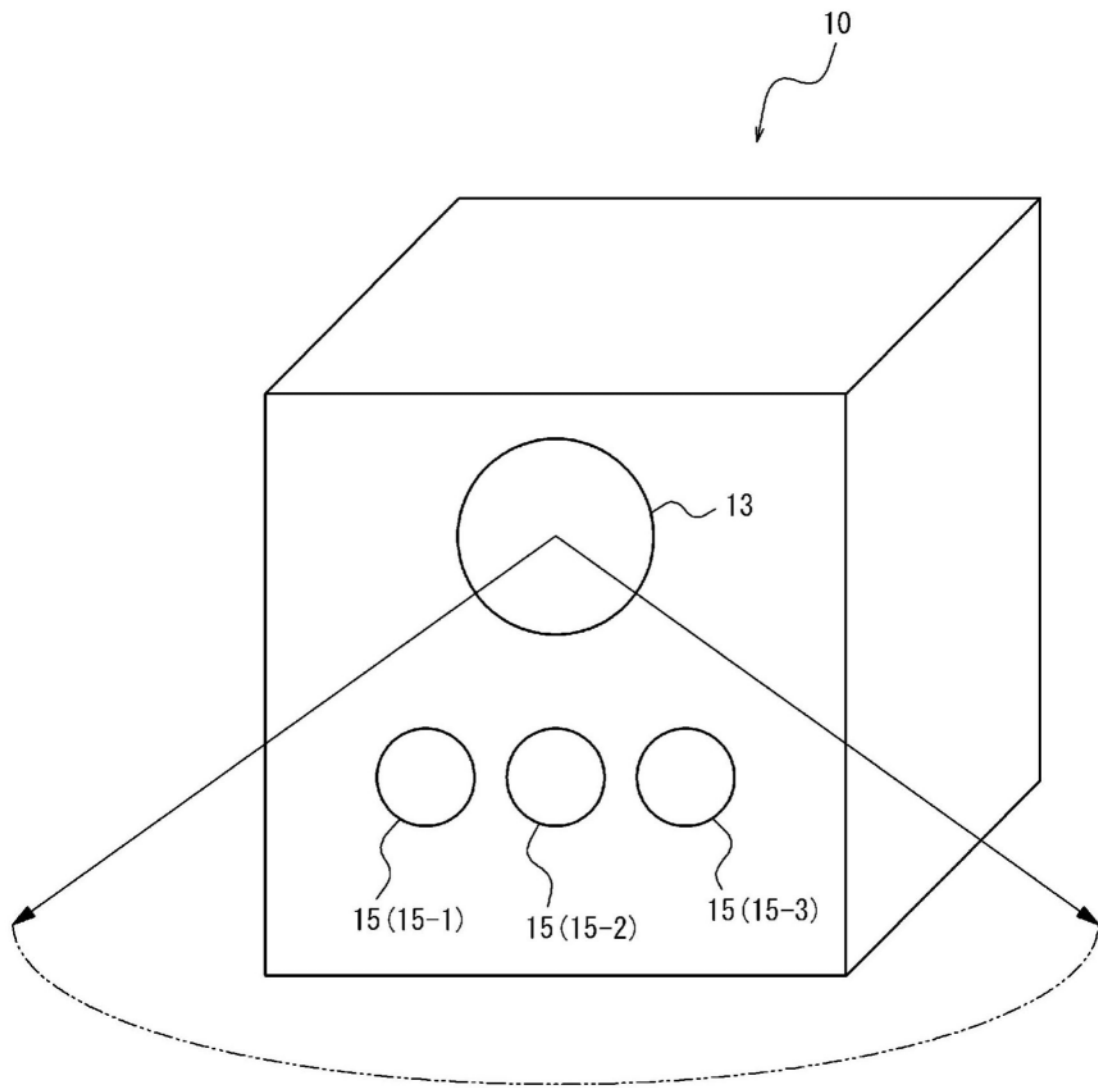


图3

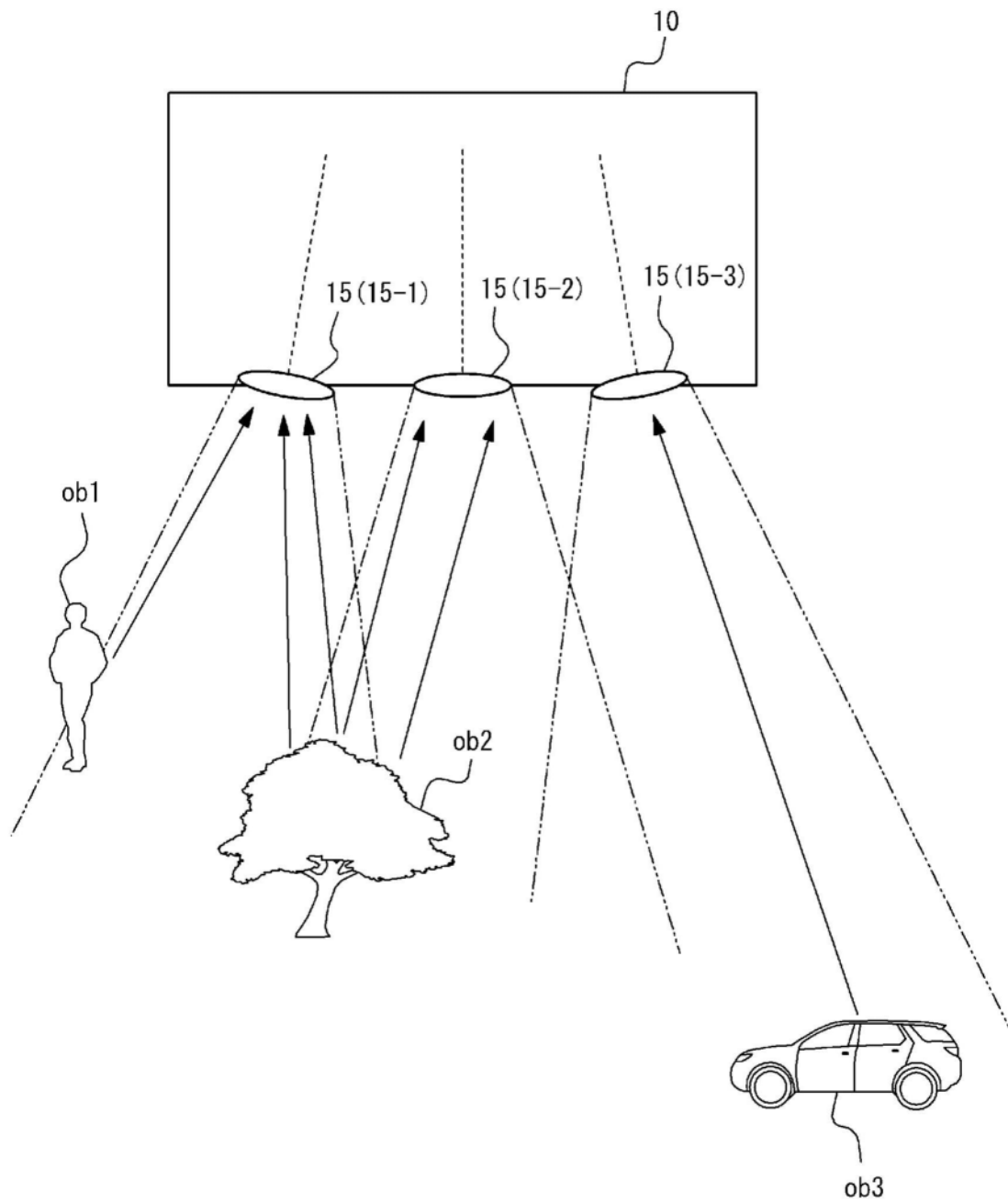


图4

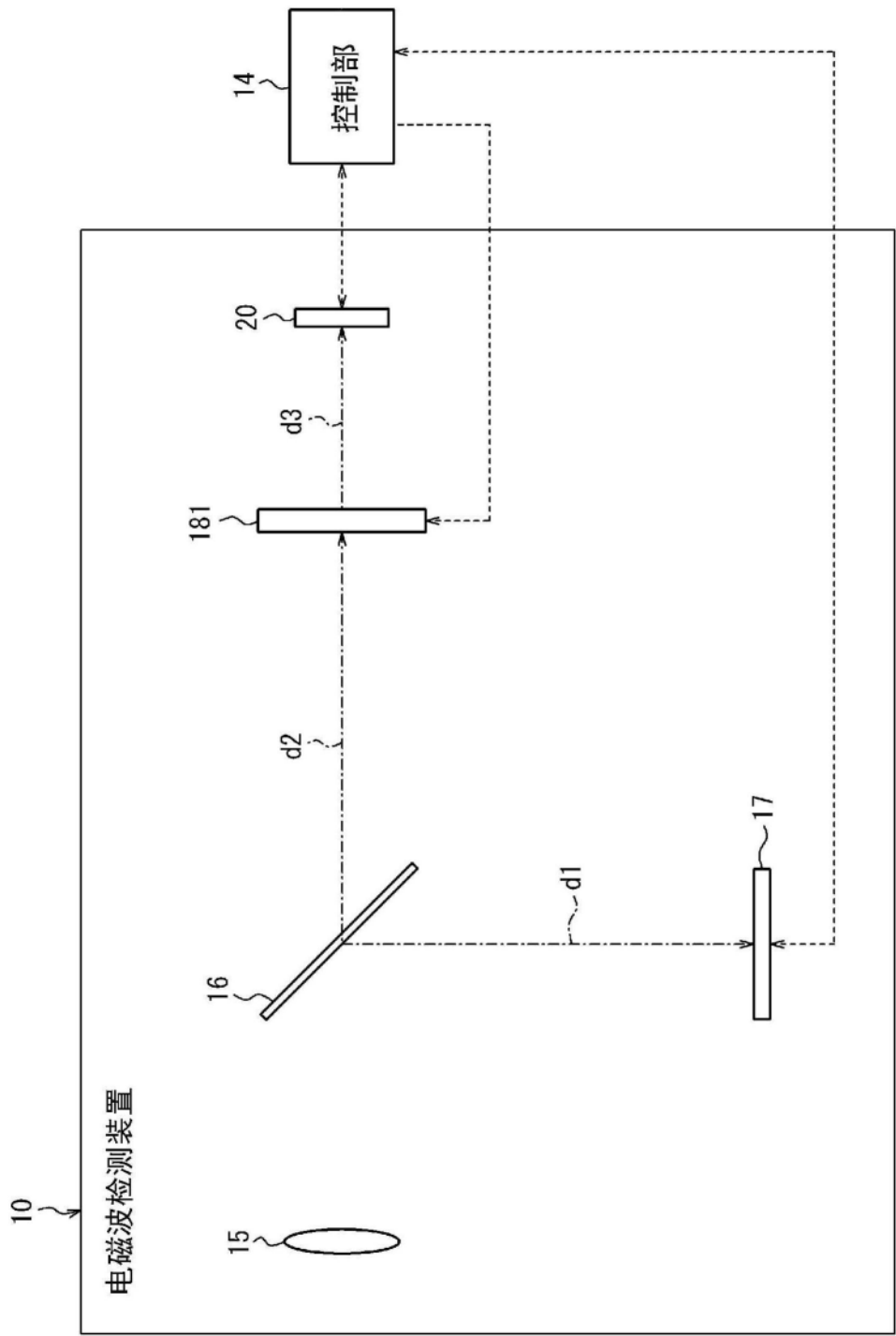


图5

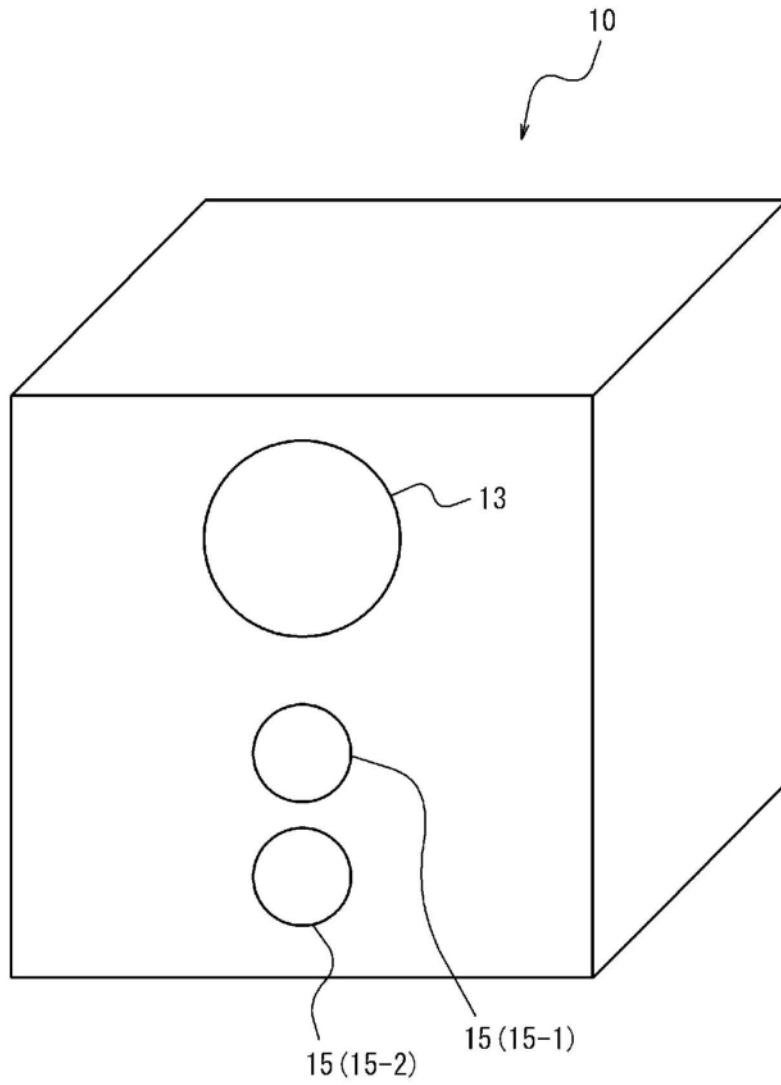


图6

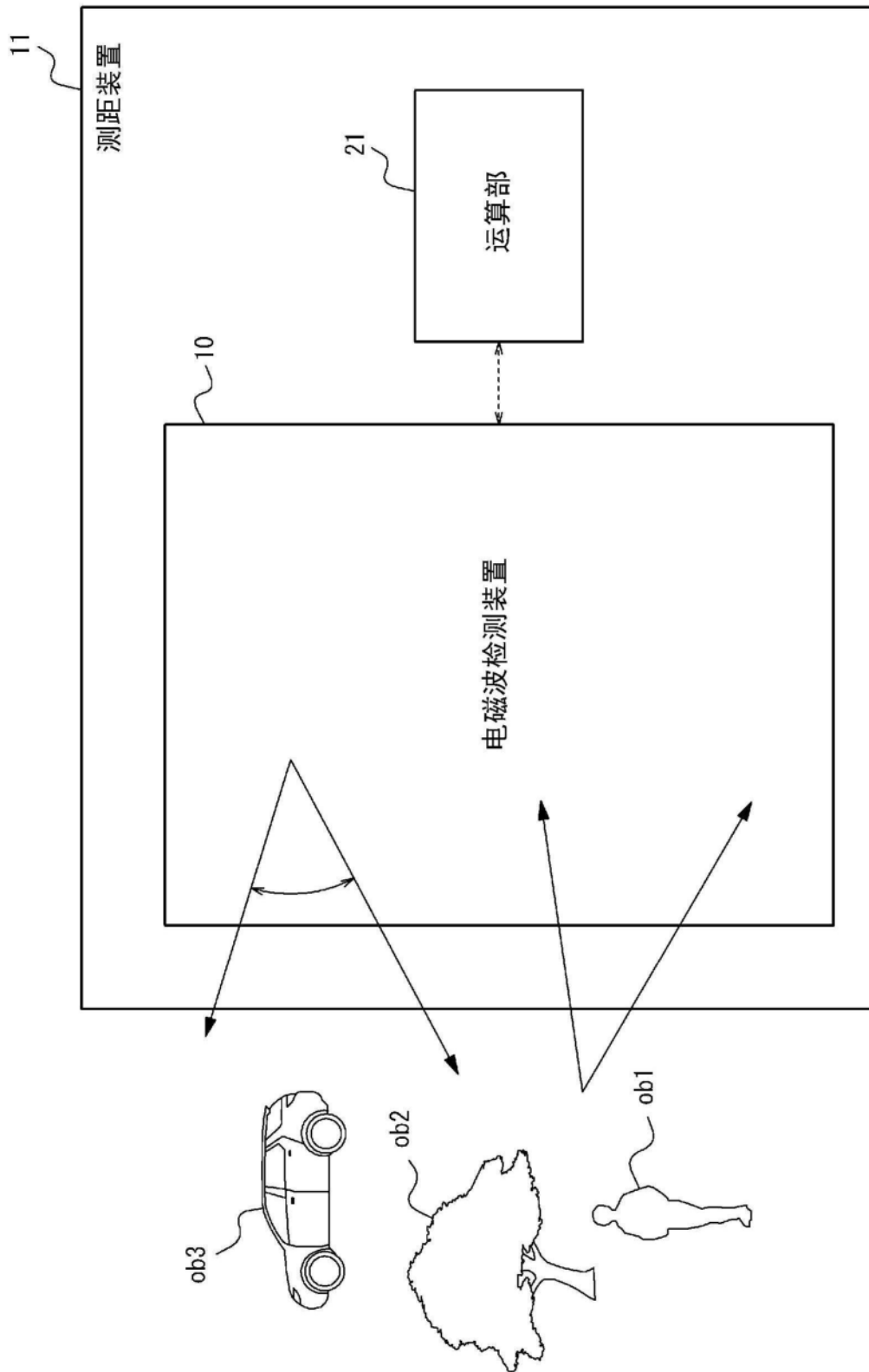


图7

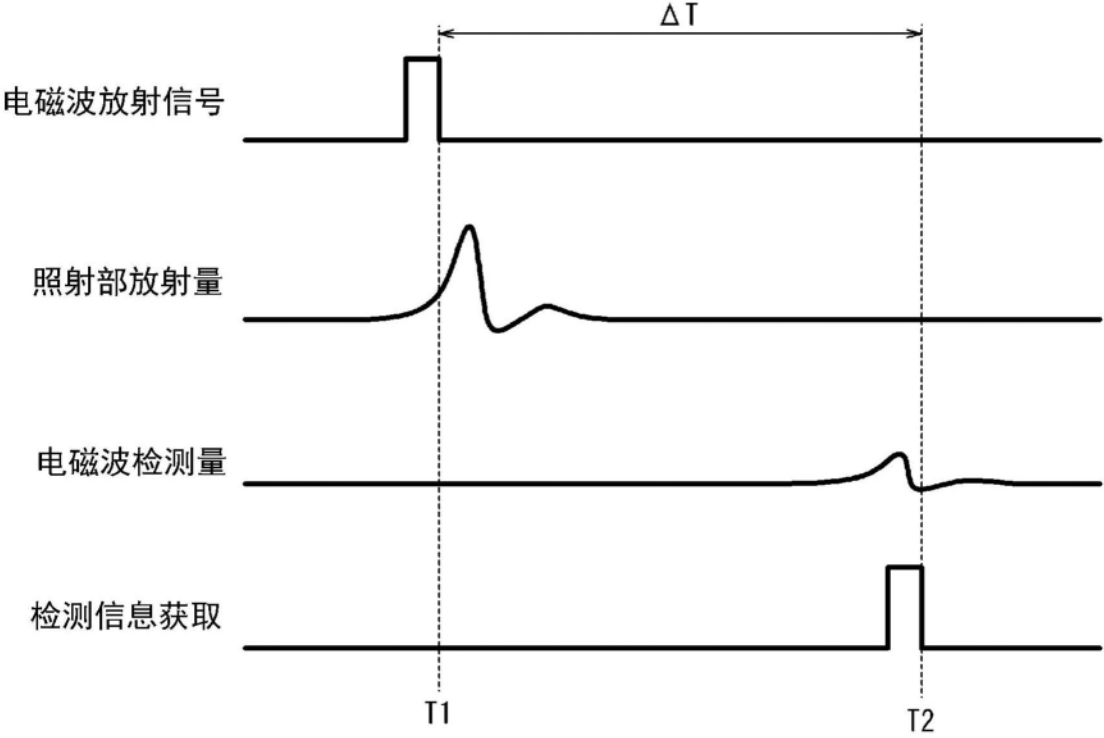


图8