(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113167904 B
(45)授权公告日 2024.08.23

(21)申请号 201980077836.2
(22)申请日 2019.12.09
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113167904 A
(43)申请公布日 2021.07.23
(30)优先权数据
2018-237871 2018.12.20 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.05.26
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/047992 2019.12.09
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/129720 JA 2020.06.25

(73)专利权人 北阳电机株式会社
地址 日本国大阪府
(72)发明人 青木健 山本明人 笠原隆弘
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
专利代理师 吴秋明

(51)Int.Cl.
G01S 17/931(2020.01)
G01S 17/46(2006.01)
(56)对比文件
JP 2010216946 A,2010.09.30
JP 2017043461 A,2017.03.02
审查员 云鹏

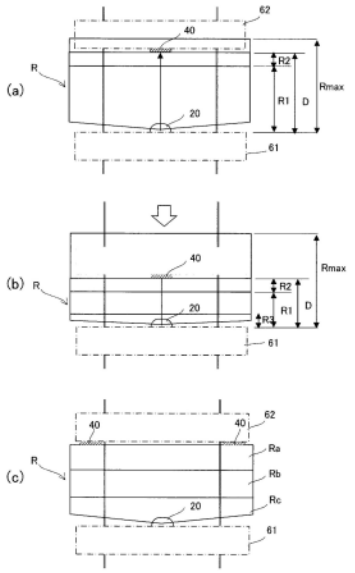
权利要求书2页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

物体检测装置

(57)摘要

物体检测装置能对应于本来不是障碍物的移动体的状态来动态地设定适当的物体检测区域,具备:在测定对象空间扫描测定光并将来自反射体的反射光引导到受光部的光扫描部;检测包含基于测定光和反射光的物理的特性算出的从物体检测装置到反射体的距离、反射光强度和测定光的扫描方向的反射体信息的反射体检测部;基于反射体检测部中检测到的反射体信息来识别反射体是否是给定的基准体的基准体识别部;基于由基准体识别部识别的基准体的反射体信息来划定物体检测区域以使其沿着该基准体的区域划定部;和将存在于由区域划定部划定的物体检测区域且未被基准体识别部识别为基准体的反射体判定为是检测对象物体的物体判定部。



CN 113167904 B

1.一种物体检测装置,检测存在于测定对象空间的物体,其特征在于,

所述物体检测装置具备:

在测定对象空间扫描从发光部出射的测定光并将相对于所述测定光的来自反射体的反射光引导到受光部的光扫描部;

检测包含基于所述测定光和所述反射光的物理的特性而算出的从所述物体检测装置到反射体的距离、所述受光部中检测到的反射光强度和所述测定光的扫描方向的反射体信息的反射体检测部;

基于所述反射体检测部中检测到的反射体信息来识别所述反射体是否是给定的基准体的基准体识别部;

基于由所述基准体识别部识别出的基准体的反射体信息来划定物体检测区域以使其沿着该基准体的区域划定部;和

将存在于由所述区域划定部划定的物体检测区域且未被所述基准体识别部识别为基准体的反射体判定为是检测对象物体的物体判定部,

在能够沿远近方向相对移动的构造体中的一方设置所述基准体,在另一方设置所述物体检测装置,

所述区域划定部随着所述构造体的相对移动,在形成于所述物体检测装置与所述基准体之间的空间,每当由所述光扫描部扫描所述测定光从而所述基准体被识别出时动态地划定所述物体检测区域,所述物体判定部在动态地划定的所述物体检测区域内判定所述检测对象物体。

2.根据权利要求1所述的物体检测装置,其特征在于,

所述基准体识别部将存在于比所述测定光的扫描范围窄的给定的识别范围的反射体作为识别对象。

3.根据权利要求1或2所述的物体检测装置,其特征在于,

所述物体检测区域以从所述物体检测装置到所述基准体的距离为基准来对所述物体检测装置侧赋予给定的偏移。

4.根据权利要求1或2所述的物体检测装置,其特征在于,

所述物体检测区域不管从所述物体检测装置到所述基准体的距离如何都在所述物体检测装置侧划定给定的固定区域。

5.根据权利要求1或2所述的物体检测装置,其特征在于,

所述基准体由面状体构成,所述物体检测区域至少包含沿着所述基准体的面的延伸方向的面。

6.根据权利要求1或2所述的物体检测装置,其特征在于,

由所述区域划定部划定至少一部分重复的多个物体检测区域,在任意的重复的物体检测区域中存在所述检测对象物体时,所述物体判定部构成为能够切换设定成判定为在所述检测对象物体所存在的重复区域的各自存在所述检测对象物体、或者判定为仅在重复区域当中的特定的区域存在所述检测对象物体的任一者。

7.根据权利要求1或2所述的物体检测装置,其特征在于,

所述物体检测装置具备非检测输出模式,在所述基准体识别部无法识别存在于所述测定对象空间的所述基准体的情况下,物体判定部不管所述反射体的有无都判定为在所述物

体检测区域中存在所述检测对象物体。

物体检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及检测存在于测定对象空间的物体的物体检测装置。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了在行驶中能够根据行驶位置来使检测区变化的无人搬运车的障碍物检测传感器。该障碍物检测传感器安装于无人搬运车。该障碍物检测传感器具备非接触式的距离测定器、检测区登记单元、使用图案设定单元和判定单元。

[0003] 距离测定器构成为:按将其周围辐射状分割的每个给定的角度范围来测定到检测物体的距离。检测区登记单元构成为:对通过连结在距离测定器的测定范围指定的多个边界点的线区划的检测区进行多个图案登记。使用图案设定单元构成为:在无人搬运车的每个行驶区间、从检测区登记单元所设定的多个检测区图案中选择使用的图案进行设定。判定单元构成为:在无人搬运车的行驶中,在距离测定器中按每个给定的角度范围测定的到检测物体的距离处于在当前的行驶区间设定的检测区的图案的范围内时,产生障碍物检测的输出。

[0004] 在专利文献2中公开了一种移动架装置,成为能够通过沿着架排列方向将多个架排列的并列架组中的至少1个架沿着架排列方向移动而在架彼此之间形成架间通路的移动架。

[0005] 该移动架装置设置了基于从外部输入的移动指令来控制所述移动架的动作的控制单元。所述控制单元在接受到使停止状态的移动架移动的移动指令时,在形成于移动指令所表示的移动对象的移动架的移动的方向一侧的架间通路内存在障碍物的情况下,不使移动对象的移动架移动开始地进行控制,在所述移动架移动的期间,在该移动架的前方至近区域存在障碍物的情况下,使该移动架停止地进行控制。

[0006] 在形成了架间通路的状态下,在架间通路的整体设定有障碍物检测范围,在架向缩小架间通路的方向移动的状态下,将对置的架中的一方侧的架的附近设定为障碍物检测范围。这是因为,若在架正向缩小架间通路的方向移动的状态下将架间通路的整体设为障碍物的检测范围,障碍物检测装置就会将架检测为障碍物。

[0007] 在先技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:JP特开2002-215238号公报

[0010] 专利文献2:JP特开2017-43461号公报

发明内容

[0011] -发明要解决的课题-

[0012] 专利文献1所记载的障碍物检测传感器在每个行驶区间设定适当的检测区图案,但使用外部的使用图案设定单元设定输入选择/使用哪个区图案。此外,由于是以在该检测区图案中基本不存在障碍物为前提而区划的检测区,因此若本来不是障碍物的物体存在于

检测区,则有可能将该物体误检测为是障碍物。

[0013] 在专利文献2所记载的障碍物检测装置中,在架正向架间通路被缩小的方向移动的状态下,仅将一方侧的架的附近设定为障碍物检测范围,因此不会将本来不是障碍物的移动架误检测为障碍物,但无法检测存在于限于一方侧的架的附近的障碍物检测范围的外侧的架间通路的障碍物。

[0014] 本发明的目的在于,鉴于上述的问题而提出,提供能够根据本来不是障碍物的移动体的状态动态地设定适当的物体检测区域的物体检测装置。

[0015] -用于解决课题的手段-

[0016] 为了实现上述的目的,本发明的物体检测装置的第一特征结构在于,是检测存在于测定对象空间的物体的物体检测装置,具备:在测定对象空间扫描从发光部出射的测定光并将相对于所述测定光的来自反射体的反射光引导到受光部的光扫描部;检测包含基于所述测定光和所述反射光的物理的特性而算出的从所述物体检测装置到反射体的距离、所述受光部中检测到的反射光强度和所述测定光的扫描方向的反射体信息的反射体检测部;基于所述反射体检测部中检测到的反射体信息来识别所述反射体是否是给定的基准体的基准体识别部;基于由所述基准体识别部识别出的基准体的反射体信息来划定物体检测区域以使其沿着该基准体的区域划定部;和将存在于由所述区域划定部划定的物体检测区域且未被所述基准体识别部识别为基准体的反射体判定为是检测对象物体的物体判定部。

[0017] 由基准体识别部识别反射体检测部中检测到的反射体是否是基准体,若是基准体,就基于该基准体的反射体信息动态地划定物体检测区域以使其沿着基准体。因此,不会将基准体误检测为物体检测区域内的物体即障碍物,也不会不当地将物体检测区域划定得窄。

[0018] 同第二特征结构在上述的第一特征结构的基础上在于,所述物体检测装置设于能够相对于所述基准体相对地在远近方向上移动的结构体,在形成于所述物体检测装置与所述基准体之间的空间划定所述物体检测区域。

[0019] 能够以基准体为指标掌握与结构体的相对的位置,在形成于基准体与物体检测装置之间即与结构体之间的空间动态地划定物体检测区域。

[0020] 该第三特征结构在于,除了上述的第一或第二特征结构之外,所述基准体识别部将存在于比所述测定光的扫描范围窄的给定的识别范围的反射体作为识别对象。

[0021] 通过设置比所述测定光的扫描范围窄的识别范围,能够降低根据由受光部检测到的来自反射体的反射光强度误检测为基准体的概率,从而提高物体检测精度。

[0022] 该第四特征结构任一在于,除了上述的第一到第三中的任一特征结构之外,所述物体检测区域以从所述物体检测装置到所述基准体的距离为基准来对所述物体检测装置侧赋予给定的偏移。

[0023] 根据基准体的反射面的特性,有时由反射体检测部检测到的距离产生误差,其结果,有可能误检测为在物体检测区域内中存在基准体。在这样的情况下,也能够通过以到基准体的距离为基准对物体检测装置侧赋予给定的偏移来从物体检测区域将基准体确实地除外。

[0024] 该第五特征结构在在于,除了上述的第一到第四中的任一特征结构之外,所述物体检测区域不管从所述物体检测装置到所述基准体的距离如何都在所述物体检测装置侧

划定给定的固定区域。

[0025] 在基准体接近物体检测装置的附近的情况下,若划定固定区域,就避免了物体检测区域不必要地变窄。

[0026] 该第六特征结构在上述的第一到第五任一特征结构的基础上在于,所述基准体由面状体构成,所述物体检测区域至少包含沿着所述基准体的面的延伸方向的面。

[0027] 由于沿着面状的基准体的延伸出方向的面包含在物体检测区域中,因此避免了基准体的延伸出方向面和物体检测区域不重复从而将基准体的延伸出方向面误检测为物体的情况。

[0028] 该第七特征结构在于,除了上述的第一到第六中的任一特征结构之外,由所述区域划定部划定至少一部分重复的多个物体检测区域,在任意的重复的物体检测区域中存在所述检测对象物体时,所述物体判定部构成为能够切换设定成判定为在所述检测对象物体所存在的重复区域的各自中存在所述检测对象物体、或者判定为仅在重复区域当中的特定的区域中存在所述检测对象物体的任一者。

[0029] 变得能够判定为仅在必要的区域中存在检测对象物体,减轻了用于判定处理的运算负担。此外,能够根据各个方式适当地进行控制。

[0030] 该第八特征结构在于,除了上述的第一到第七中的任一特征结构之外,具备非检测输出模式,在所述基准体识别部无法识别存在于所述测定对象空间的所述基准体的情况下,物体判定部不管所述反射体的有无都判定为在所述物体检测区域中存在所述检测对象物体。

[0031] 在无法识别存在于测定对象空间的基准体的情况下,无法划定适当的物体检测区域,无法担保检测的可靠性。在这样的情况下,通过物体判定部不管反射体的有无都判定为在物体检测区域中存在检测对象物体,能确保安全。

[0032] 该第九特征结构在于,是检测存在于测定对象空间的物体的物体检测装置,具备:在测定对象空间扫描从发光部出射的测定光并将相对于所述测定光的来自反射体的反射光引导到受光部的光扫描部;检测包含基于所述测定光和所述反射光的物理的特性而算出的从所述物体检测装置到反射体的距离、所述受光部中检测到的反射光强度和所述测定光的扫描方向的反射体信息的反射体检测部;划定至少一部分重复的多个物体检测区域的区域划定部;和基于所述反射体检测部中检测到的反射体信息来判定在任意的重复的物体检测区域中是否存在检测对象物体的物体判定部,所述物体判定部构成为能切换设定成判定为在所述检测对象物体所存在的重复区域的各自中存在所述检测对象物体、或判定为仅在重复区域当中的特定的区域中存在所述检测对象物体的任一者。

[0033] -发明效果-

[0034] 如以上说明的那样,根据本发明,能够提供能够根据本来不是障碍物的移动体的状态来动态地设定适当的物体检测区域的物体检测装置。

附图说明

[0035] 图1是物体检测装置的外观说明图。

[0036] 图2是物体检测装置的内部结构说明图。

[0037] 图3是装入物体检测装置的控制部的功能块说明图。

[0038] 图4的(a)、图4的(b)、图4的(c)是被装入物体检测装置的移动架装置的说明图。

[0039] 图5是表示物体检测区域设定以及物体检测的次序的流程图。

[0040] 图6的(a)、图6的(b)是用作基准体的回归性反射构件的说明图。

[0041] 图7的(a)、图7的(b)表示基准体的其他示例,是基准体的反射特性的说明图。

[0042] 图8的(a)、图8的(b)是基准体和基准体检测范围的说明图。

[0043] 图9的(a)、图9的(b)是表示基准体的另一示例的说明图。

[0044] 图10的(a)、图10的(b)、图10的(c)是基准体和物体检测区域的说明图。

[0045] 图11是反射光强度特性的说明图。

[0046] 图12是表示其他实施方式的物体检测装置的内部结构说明图。

[0047] 图13是表示其他实施方式的物体检测装置的内部结构说明图。

[0048] 图14是由物体判定部判定的第1判定模式和第2判定模式的动作说明图。

具体实施方式

[0049] 以下,说明本发明的物体检测装置。

[0050] [物体检测装置的结构]

[0051] 在图1示出物体检测装置20的外观,在图2示出物体检测装置20的内部结构。如图1所示,物体检测装置20具备:大致长方体形状的下部壳体20A;和具备大致圆筒形状的光学窗20C的上部壳体20B。在下部壳体20A设置有信号连接部CN和显示部20D。

[0052] 如图2所示,在物体检测装置20的壳体20A、20B的内部收容发光部21、受光部22、光扫描机构23、投光透镜24、受光透镜25和信号处理基板30、31。通过光扫描机构23、投光透镜24、受光透镜25,将从发光部21出射的测定光扫描到测定对象空间,构成将来自反射体相对于测定光的反射光引导到受光部22的光扫描部。

[0053] 由设置于上部壳体20B的上表面内壁的电动机50、和能够与电动机50一体旋转地固定于电动机50的旋转轴51的偏向镜52构成光扫描机构23。偏向镜52被设定为相对于旋转轴51而45度的倾斜角度,进而在旋转轴51设置测量电动机50的旋转速度的编码器53。该编码器53作为测定光的扫描角度检测部发挥功能。

[0054] 在与配置成铅直姿态的电动机50的旋转轴51成为同轴心的光轴P上,在夹着偏向镜52与电动机50相反侧,使上下方向上位置不同地配置受光透镜25和受光部22。在受光透镜25的中央部形成有被切成筒状的开孔部,在开孔部的下端配置有发光部21,在其上方配置有投光透镜24。

[0055] 光引导部54与偏向镜52一体旋转地固定于偏向镜52,该光引导部54与偏向镜52一体旋转,区划测定光光路L1和反射光光路L2,其中该区划测定光光路L1将在偏向镜52偏向的测定光引导到测定对象空间,该反射光光路L2将反射光在偏向镜52偏向并引导到受光部22。

[0056] 发光部21由配备在悬臂状支承的基板的红外域的波长的激光二极管构成。从激光二极管出射的连贯的测定光通过投光透镜24而成形为平行光,沿着光轴P入射到偏向镜52,在90度偏向后经由沿着光轴P1的被光引导部54区划的内侧区域的测定光光路L1而从光学窗20C照射到测定对象空间。

[0057] 测定光照射到存在于测定对象空间的物体的表面,其反射光的一部分沿着光轴P1

从光学窗20C经由在光引导部54区划的外侧区域的反射光光路L2而入射到偏向镜52,在通过偏向镜52而90度偏向后在受光透镜25聚光,并入射到受光部22。

[0058] 受光透镜25被透镜支架26支承形成于其周部的凸缘部,在该透镜支架26支承构成发光部21的基板。进而,配备受光部22的基板、信号处理基板30、31被支承透镜支架26的多个腿部27支承。

[0059] 在信号处理基板30设置控制物体检测装置20的控制部80,在信号处理基板31配备用于在显示部20D显示各种信息的LED、液晶显示元件。信号处理基板30、发光部21和受光部22用信号线相互连接,从信号处理基板30经由装在下部壳体20A的信号连接部CN延伸在与外部设备之间交换信号的信号线缆。

[0060] 在图3示出控制部80的功能块结构。控制部80具备微型计算机、数字信号处理器、存储器等而构成,由此具备:控制发光部21的发光定时的发光控制部84;根据在光扫描部23扫描的测定光和来自物体的反射光的物理的特性、例如测定光的发光时期与反射光的检测时期的时间差或测定光与反射光的相位差来算出到该检测物的距离的距离运算部81;对距离运算部81中算出的距离进行补正的补正运算部83;和物体检测部82。

[0061] 将基于测定光与反射光的时间差来算出距离的方式称作TOF方式,通过以下的数式1来算出距离d。在此,C是光速,ΔT是时间差。

[0062] 〔数学式1〕

[0063] $d=(1/2)\times C\times \Delta T$

[0064] 将基于以给定的调制频率对光源进行AM调制的测定光与反射光的相位差来算出距离的方式称作AM方式,通过以下的数式2来算出距离d。在此,φ是测量的相位差,C是光速,F是光源的调制频率。

[0065] 〔数学式2〕

[0066] $d=(1/2)\times(\varphi/2\pi)\times C/F$

[0067] 补正运算部83是补正物体检测装置20的部件偏差等所引起的误差的方块,是求取补正系数以使基于来自设于上部壳体20B的内壁的一部分的基准反射板55的反射光算出的距离成为给定距离的功能块。

[0068] 以下,以采用TOF方式的情况为例来继续说明。另外,采用AM方式的情况也同样。

[0069] 物体检测部82具备反射体检测部82a、基准体识别部82b、区域划定部82c和物体判定部82d。

[0070] 反射体检测部82a生成将距离运算部81中算出并基于补正运算部83中求得的补正系数补正过的从物体检测装置20到反射体的距离、测定光的扫描方向和受光部22中检测到的反射光强度建立关联的反射体信息。具体说明,根据扫描角度检测部53中检测到的扫描角度、和将与该扫描角度对应地在距离运算部81算出的距离用补正运算部83中算出的补正系数补正后的距离(以下,简称为“距离运算部81中算出的距离”),来检测包含从测定光的反射位置即从物体检测装置20到反射体的距离、方向和反射光强度的反射体信息,并将其存储到存储器。

[0071] 基准体识别部82b基于在受光部22以及反射体检测部82a检测到的反射体信息来识别反射体是否是给定的基准体。

[0072] 区域划定部82c基于由基准体识别部82b识别的基准体的反射体信息来划定物体

检测区域,使其沿着该基准体。

[0073] 物体判定部82d将存在于由区域划定部82c划定的物体检测区域且未由基准体识别部82b识别为基准体的反射体判定为是检测对象物体。

[0074] 在本实施方式中,上述的物体检测装置20构成为以单位扫描角度0.125度的分辨率出射测定光,能够以最大检测距离20m、最大270度的扫描角度范围进行扫描。

[0075] [被装入物体检测装置的装置的结构]

[0076] 在图4的(a)中以俯视观察示出移动架装置60的主要部分,在图4的(b)以侧视观察示出移动架装置60的主要部分。在一方的架61的纵深方向的中央下部设置上述的物体检测装置20,在另一方的架62的对置面配置成为基准体40的反射片。在架61、62的底部设置能够沿着铺设于地面的一对轨道移动的电动机驱动的车轮、控制电动机的驱动电路等,构成为通过设于架的侧面的操作开关的操作而驱动电路工作,架61、62能够相对移动。图中例示了一对架61、62,实际其构成为设置移动的多个架,能够相互相对移动。

[0077] 在架61、62,分别在表背两面设置个别的收容部,构成为通过移动任意一方的架,使得扩展架61、62的间隙空间,从而能够访问各个对置的收容部。

[0078] 在人等进入架61、62的间隙空间的状态下,在由第三者向架61、62的间隙空间变窄的方向进行移动操作的情况下,进入者有可能会被架61、62的间隙空间夹到,因此为了向探测架61、62的间隙空间的进入者等的有无,在架61、62的一方设置物体检测装置20,在架61、62的另一方安装成为基准体40的反射片。

[0079] 如图4的(c)所示,物体检测装置20为了检测向架61、62的间隙空间的进入者、进入物等的有无,设定最大的物体检测区域R,使得覆盖架61、62的间隙空间最大时的与地面平行的二维平面。但若是固定的物体检测区域R,则例如在架62向接近架61的方向移动的情况下,会将由物体检测装置20检测到的架62无探测为进入者、进入物。在设置物体检测装置20的架61向接近安装基准体40的架62的方向移动的情况也同样。

[0080] 为此,在架61和架62向相互接近的方向相对移动的情况下,也为了能够适当地探测进入者、进入物的有无,该物体检测装置20构成为可变地设定物体检测区域R。此外,在架61和架62向相互离开的方向相对移动的情况下,也同样地构成为可变地设定物体检测区域R。

[0081] [物体检测区域的设定以及物体检测算法]

[0082] 在图5示出物体检测区域的设定以及物体检测次序。对测定对象空间扫描测定光(S1),若由受光部22接受到1扫描相应量的反射光,就在距离运算部81算出从物体检测装置20到各反射体的距离D(S2)。

[0083] 若基于来自距离运算部81的输出由反射体检测部82a生成各反射体的反射体信息,具体是若对各反射体生成包含反射光强度、距离D、扫描方向θ(中心起的摆角)(参照图4的(a))的反射体信息(S3),就由基准体识别部82b识别反射体是否是给定的基准体40(S4),若识别为是基准体40(S4“是”),则由区域划定部82c划定物体检测区域R,使其沿着基准体40(S5)。

[0084] 物体判定部82d在划定物体检测区域R后,在步骤S3中生成的各反射体信息中有基准体40以外的反射体的信息存在(S6)、该反射体存在于物体检测区域R中的情况下(S7),判定为有物体(S8),将判定结果对移动架装置60的驱动电路进行警告输出(S9)。移动架装置

60的驱动电路基于该警告输出来将移动架的移动停止或减速控制。

[0085] 以下进行详述。反射体检测部82a在扫描方向相邻的给定的扫描角度范围连续检测距离运算部81中算出的距离，在各距离的差分是给定的阈值以内的情况下判定为是反射体，生成反射体信息即反射光强度、距离D、扫描方向θ。能够通过这样的过滤处理将微小的尘埃、白蚁等作为噪声除去。

[0086] 基准体识别部82b基于给定的判定信息来判定反射体信息是否是基准体40。作为给定的判定信息而包含反射光强度、扫描方向长度、扫描角度等。反射光强度用在是否是给定的阈值以上的强度的判定中，扫描方向长度用在是否沿着扫描方向具备给定的长度的判定中，扫描角度用在是否是给定的扫描角度范围的判定中。这些判定信息可以单独使用，也可以组合使用。

[0087] 在图6的(a)、(b)示出基准体40是回归性反射片的情况的示例。在回归性反射片排列有用相互正交的3片反射镜41、42、43构成单位元件的3面体立方角锥元件(也称作微棱镜)。入射到这样的3面体立方角锥元件的光由于向入射方向反射，因此成为与来自通常的散射体的反射光强度相比极高的反射光强度。

[0088] 因此，通过将反射光强度的阈值设定为表示是回归性反射片的值，能够判定是否是回归性反射片。进而，若规定了该回归性反射片的扫描方向长度，就能够将遍及扫描方向长度维持给定的阈值以上的反射光强度的反射体识别为基准体40。

[0089] 在图7的(a)、(b)示出基准体40是具备沿着测定光的扫描方向而反射光量阶段地变化的反射特性的反射片的情况。

[0090] 通过设定反射面的反射特性，使得沿着测定光的扫描方向而反射光量阶段地或连续地变化，能进行与不具备这样的特性的其他物体的精度高的识别。

[0091] 例如，若将如图7的(a)所示沿着测定光的扫描方向而表面反射率在两端部以及中央部设定得高、在两端部与中央部之间设定得低的反射片设为基准体，则与此相伴在受光部22检测到的反射光量沿着扫描方向而阶段地变化，因此能够与成来自其他物体的反射光确实地进行识别。若使用这样的浓淡图案如条形码那样进行代码信息化，则能够容易地识别是否是基准体，在基准体有多个的情况下，能够识别是哪个基准体。

[0092] 例如，若将图7的(b)所示设定为沿着测定光的扫描方向而表面反射率锯齿状变化的反射片设为基准体，与此相伴在受光部22检测到的反射光量沿着扫描方向连续上升连续下降，能够与来自其他物体的反射光确实地进行识别。

[0093] 此外，也可以将具备沿着测定光的扫描方向而相对于测定光的波长的分光反射特性阶段地或连续地变化的反射特性的反射片采用为基准体。在该情况下，在判定信息之一的反射光强度中包含沿着扫描方向而变化的给定的强度变化图案。

[0094] 作为基准体40，除了使用上述那样的具备特别的反射特性的反射片以外，也可以沿着扫描方向连续检测反射光，在相对于扫描方向上相邻的各扫描角度的反射光的强度以及距离分别是给定的阈值内的情况下判定为是连续体，将该连续体判定为基准体。此外，在1扫描内检测到多个连续体、各连续体的延长线相互重叠的情况下，也可以判定为各连续体是一个基准体。

[0095] 如图9的(a)所示，符合取代图4的(a)、(b)所示的基准体40而将架62的表面自身作为基准体40的方式。将给定的方向上连续的反射体认识为基准体。在图9的(a)的情况下，所

谓给定的方向,是指与地面平行且与摆角θ为0度(中心)的测定光的光轴正交的方向。能够在该给定的方向上连续预先确定的长度(例如架62的纵深长度的8成程度的长度)检测到反射体的情况下,识别为基准体40。

[0096] 例如,假设在移动架61、62之间存在进入者且来自架62的表面的反射被进入者阻断的情况下,若是处于在将除了相当于该进入者的反射体以外的反射体的端部连接的情况下作为1条连续线而重叠的关系,则能够识别为架62的表面即基准体40。

[0097] 在图9的(a)的示例中,将与地面平行且与摆角θ为0度(中心)的测定光的光轴正交的方向设为给定方向,但给定方向并不限于这样的示例,也可以如图9的(b)所示,与地面平行且处于与摆角θ为0度(中心)的测定光的光轴以90度以外的给定角度交叉的倾斜面。另外,设为与地面平行是因为测定光的扫描面是与地面平行的面,只要与测定光的扫描面平行,就也可以不与地面平行。

[0098] 此外,基准体40并不限于平面,也可以是任意的曲率的曲面。在该情况下,沿着扫描方向连续检测反射光,若相对于扫描方向上相邻的各扫描角度的反射光的强度以及距离分别是给定的阈值内、将各反射体连结的线段是给定的曲率,则判定为是基准体40即可。即,在给定的判定信息中还包含曲率。

[0099] 在图4的(a)、(b)的示例中示出基准体40配置于架62的纵深方向中央下部的示例,但也可以如图8的(b)所示,基准体40安装于架62的纵深方向下部的左右任意端部,还可以在纵深方向下部的跟前到里侧设于多处。

[0100] 为了不将具备与基准体40同样的反射特性的物体误认识为基准体,优选将判别基准体40的区域限定于给定的识别范围。在图8的(a)、(b)中示出用作基准体识别部82b判定是否是基准体40的给定的识别范围的扫描角度(扫描角度范围)的示例。例如在图8的(a)那样基准体40的左右宽度方向的中心位于与地面平行且摆角θ为0度(中心)的测定光的光轴上的情况下,能够将以0度的测定光的光轴为中心±α的角度的范围设定为识别范围,使得在从物体检测装置20最离开的位置检测到基准体40的宽度方向的全域。即使在识别范围外即±α的角度的范围以外的扫描角度中存在具备与基准体40同样的反射特性的物体,也不会误判定为是基准体40。

[0101] 例如,在以0.125度/步扫描测定光的情况下,若将±10步的扫描角度范围设定为识别范围,就能够识别促左右相对于摆角θ为0度(中心)的测定光的光轴±1.25度的范围的基准体40。

[0102] 通过扫描角度范围的设定,虽然在基准体40向物体检测装置20接近的情况下会出现无法检测基准体40的宽度方向的全域的情况,但在该情况下,能够将至少在±α的角度的范围内连续检测到的反射体识别为基准体40。

[0103] 例如,在图8的(b)的情况下,通过不管从物体检测装置20到基准体40的距离如何都将大的扫描角度范围设定为识别范围,能够排出由于距离的变化而基准体40的扫描角度跑偏所带来的影响。

[0104] 即使是如此地基准体40向物体检测装置20接近的情况,也能够设定扫描角度范围,使得检测到基准体40的宽度方向的全域,也可以通过基于从物体检测装置20到基准体40的距离可变地设定扫描角度范围,来提高基准体40的识别精度。例如,在从物体检测装置20的离开时,比接近时更缩窄扫描角度范围即可。即,基准体识别部82b将存在于比测定光

的扫描范围窄的给定的识别范围的反射体作为基准体40的识别对象。识别范围并不仅限定于扫描角度范围,还能够设定得成为组合扫描角度范围以及距离的任意的形状。

[0105] 在图10的(a)、(b)中,以移动架装置60为例来示出由区域划定部82c划定的物体检测区域R。区域划定部82c在设于能够相对于基准体40相对地在远近方向上移动的结构体的物体检测装置20与安装该基准体40的结构体之间所形成的空间动态地划定物体检测区域R,使得至少沿着基准体40。物体检测区域R至少包含沿着基准体40的面的延伸出方向的面。由于沿着面状的基准体40的延伸出方向的面包含在物体检测区域R中,避免了基准体40的延伸出方向面和物体检测区域R不重复从而将基准体40的延伸出方向面误检测为物体的情况。

[0106] 将架62位于从架61最离开的位置的情况的物体检测区域设为Rmax,经由基准体40掌握架62向架61的接近距离D,从物体检测装置20沿着基准体40的延伸方向来划定比物体检测区域Rmax窄的物体检测区域R1。由于并不需要将从物体检测装置20来看形成于架62与架61之间的空间当中在左右方向上延伸的空间全域包含在物体检测区域R中,因此将从架61、62的纵深长度进一步向里侧以及跟前侧延伸出一点长度的范围设为物体检测区域R。

[0107] 物体检测区域R1优选以从物体检测装置20到基准体40的距离为基准向物体检测装置20侧赋予给定的偏移R2。在该情况下,偏移R2成为负的值,以使得比到基准体40的距离短。

[0108] 根据基准体40的反射面的特性,有在由反射体检测部82a检测到的距离D中出现误差的情况,有可能在物体检测区域R中将基准体40误检测为物体。在这样的情况下,也能够通过以到基准体40的距离为基准对物体检测装置20侧赋予给定的偏移R2,来从物体检测区域R1将基准体确实地除外。偏移R2的值考虑距离测定的偏差、架62的凹凸状态、其他来适宜设定即可。

[0109] 此外,物体检测区域R1优选不管从物体检测装置20到基准体40的距离D如何都在物体检测装置20侧划定给定的固定区域R3。在基准体40向物体检测装置20的附近接近的情况下,若划定固定区域R3,就避免了物体检测区域R不必要地变窄,确保了架61、架62间的必要最低限的给定的空间。

[0110] 如图10的(c)所示,优选将物体检测区域R1对应于从物体检测装置20的离开的程度进行区域分割,按分割的区域Ra、Rb、Rc的每一者将物体的检测信息输出到移动架装置60等外部装置。能够对应于分割区域在需要立即停止架62的移动、或为了催促进入者的向区域外的移动而仅将移动速度减速就可以的情况下等进行适当的应对。另外,在图10的(c)中,基准体40沿着架62的纵深方向设于跟前侧和里侧的2处。

[0111] 此外,也构成为可以由区域划定部82c划定至少一部分重复的多个物体检测区域RA、RB、RC,使得将区域Ra、Rb、Rc的三区域设定为区域RA,将区域Rb、Rc的二区域设定为区域RB,将区域Rc设定为区域RC。

[0112] 在该情况下,优选构成为在任意的物体检测区域RA、RB、RC中存在检测对象物体、且检测对象物体存在于重复区域的情况下,物体判定部82d能切换设定成判定为在重复区域的各自中存在检测对象物体的第1判定模式、和判定为仅在重复区域当中特定的区域存在检测对象物体的第2判定模式的任一者。可以在物体检测装置20具备用于此的切换开关,也可以将计算机等的设定夹具与物体检测装置20连接来进行切换操作。此外,也可以构成

为能够在物体检测区域RA、RB、RC的每一者切换第1判定模式和第2判定模式。

[0113] 例如,在设定为第1判定模式的情况下,若在物体检测区域Rc存在检测对象物体,物体判定部82d就判定为在物体检测区域RA、RB、RC的全部中存在检测对象物体,若在物体检测区域Rb中存在检测对象物体,物体判定部82d就判定为在物体检测区域RA、RB中存在检测对象物体。

[0114] 例如,在设定为第2判定模式的情况下,若在物体检测区域Rc中存在检测对象物体,物体判定部82d就判定为仅在物体检测区域RC中存在检测对象物体,若在物体检测区域Rb中存在检测对象物体,物体判定部82d就判定为仅在物体检测区域RB中存在检测对象物体。

[0115] 在重复区域中存在检测对象物体的情况下、成为优先与物体检测装置20接近侧的物体检测区域来判定为检测对象物体存在的方式。变得适合在与物体检测装置20接近侧和远离侧处置不同的情况。例如,能进行处置,使得在仅在物体检测区域Ra中存在检测对象物体的情况下,稍微降低架的移动速度,在仅在物体检测区域Rb中存在检测对象物体的情况下,大幅降低架的移动速度,在仅在物体检测区域Rc中存在检测对象物体的情况下,将架停止。

[0116] 变得能够判定为仅在必要的区域中存在检测对象物体,减轻了用于判定处理的运算负担。此外,能够根据各个方式来适当地对架进行移动控制。

[0117] 在图14中例示了按物体检测区域RA、RB的每一者来切换第1判定模式和第2判定模式的情况的判定输出。另外,在图14中,将第1判定模式标注成第1模式,将第2判定模式标注成第2模式。

[0118] 在上述的实施方式中,说明了以基准体识别部82b识别给定的基准体为前提的情况。但在实际的使用环境中,还需要设想由于外来光带来的噪声的影响、由大的进入物被覆基准体的情况等各种要因而无法确定给定的基准体的情况。

[0119] 为了应对这样的情况,优选具备非检测输出模式,在基准体识别部82d无法识别存在于测定对象空间的基准体的情况下,物体判定部82d不管反射体的有无都判定为在物体检测区域中存在检测对象物体。可以在物体检测装置20具备使非检测输出模式是否有效的切换开关,也可以将计算机等的设定夹具与物体检测装置20连接来进行切换操作。

[0120] 通过设定为非检测输出模式,由于在无法确定给定的基准体的情况下,物体判定部82d判定为在物体检测区域中存在检测对象物体,因此能够进行使架停止、或降低移动速度等安全对策。

[0121] 在上述的实施方式的基础上,也可以在物体检测装置20的光扫描机构23中,在测定光的光路设置仅透过向第1方向振动的光的偏振片,并在反射光的光路设置仅透过向与第1方向正交的第2方向振动的光的检光器。

[0122] 如图12所示,在装入光扫描机构23的光引导部54当中与光学窗20C对置的位置,在测定光光路L1的出口端部配置上述的偏振片PL,在反射光光路L2的入口端部配置上述的检光器AN。即,偏振片PL配置于光引导部54的内侧,检光器AN配置于光引导部54的外侧。此外,沿着光的出射方向在紧挨投光透镜24之后的位置配置圆偏振板的一例的1/4波长板28。

[0123] 从发光部21的激光二极管出射并在给定方向上进行直线偏振的测定光通过穿过1/4波长板28而变化为圆偏振,进而通过穿过偏振片PL而变化为例如与扫描方向正交的方

向的直线偏振。

[0124] 作为偏振片PL、检光器AN,能使用在玻璃的表面上形成微细金属的栅格的线栅、利用材料自身所具有的双折射现象来调节偏振分量的结晶性材料等。

[0125] 通过在基准体40的反射面配置使偏振方向90度旋转的光学构件,相对于测定光的偏振方向而反射光的偏振方向90度旋转。作为这样的光学构件,适合使用之前说明的排列3面体立方角锥元件的回归性反射片、1/2波长板。

[0126] 如图6的(b)所示,穿过偏振片PL并在纵向上直线偏振的测定光通过在3面体立方角锥元件的3面反射而成为偏振方向变化90度的直线偏振,变得穿过检光器AN。

[0127] 穿过偏振片PL的测定光即使在铝等的金属板反射,反射光的偏振方向也不会发生变化,因此反射光不会穿过检光器AN。若穿过了偏振片PL的测定光在白色散射板反射,偏振方向杂乱而成为圆偏振、向各种角度方向的直线偏振重叠的反射光,穿过检光器AN的反射光的光量大约减半。

[0128] 由于在光扫描机构23中具备偏振片PL和检光器AN,与偏向镜52一体旋转,伴随扫描而出射的测定光的偏向方向不会发生变化,此外入射的反射光的偏向方向也不会发生变化。只要捕捉对象物的反射面的反射特性具备使测定光的偏向方向90度旋转的反射特性,就能够确实地识别为是捕捉对象物。

[0129] 在图13示出物体检测装置20的光扫描机构23的其他示例。在装入光扫描机构23的光引导部54当中与发光部21对置的位置,在测定光光路L1的入口端部配置上述的偏振片PL,在通过偏向镜52而偏向的反射光光路L2的出口端部配置上述的检光器AN。

[0130] 在图11示出在图2所示的物体检测装置20检测图6所示的回归性反射片(基准体)的情况下的反射光强度特性(以实线示出)。基准体从远方越接近物体检测装置20,反射光的检测光量越上升,若极度接近到附近,则从光引导部54出射并从基准体反射的反射光的大半入射到光引导部54,入射到偏向镜52的光量降低,因此反而急剧降低。此外,相对于标准白色纸的制图纸的反射光量如一点划线所示,与基准体较大不同。

[0131] 为此构成为,以将用于检测为反射光是基准体的反射光量的阈值从实线所示的反射光强度特性一律地减去固定值而得到的特性(虚线所示)为基准,将强度即将急剧降低前的500mm的强度和中间的10000mm的强度连结的线段以及将中间的10000mm的强度和远方的20000mm的强度连结的线段作为阈值,拍识别是否是基准体。

[0132] 另外,当然能够基于物体检测装置20的反射光检测特性以及基准体的反射特性来适宜调整该阈值。

[0133] 在上述的实施方式中,说明了物体检测装置20沿着与地面平行的平面来二维地扫描测定光的情况,但也可以构成为沿着与地面垂直的平面二维地扫描测定光。例如,能够检测具备在水平方向或垂直方向上自动开闭的门体的自动门等夹到人、物这样的危险的状态,防止事故于未然。

[0134] 此外,若是测定光能三维地进行扫描的物体检测装置20,就能够在与配置于三维空间的基准体之间划定立体的物体检测区域R。例如通过将图2所示的物体检测装置20能够绕着与光轴P正交的旋转轴旋转地安装于结构体,能够三维地扫描测定光。

[0135] 上述的实施方式对装入移动架装置的物体检测装置20和基准体40进行了说明,但被装入物体检测装置20的装置并不限于移动架装置,能够运用于需要检测进入在与相对于

物体检测装置20相对地移动的移动体之间形成的空间的人、物来避免危险的状况的任意的装置。例如在叉式升降车中搭载物体检测装置20、对成为驾驶者的死角的后方进行监视的情况下,能应用在在叉式升降车与配置于叉式升降车的后方的壁、架等结构体之间进行监视的情况等中。此外,还能够在无人搬运车AGV(automatic guided vehicle,自动导引车)等也搭载物体检测装置20。

[0136] 在上述的实施方式中,说明了区域划定部基于检测到的基准体来划定物体检测区域的示例,但在预先设定了物体检测区域的情况下,也能构成为将物体判定部82d切换成第1判定模式和第2判定模式。

[0137] 物体检测装置能够构成为:对存在于测定对象空间的物体进行检测,具备:在测定对象空间扫描从发光部出射的测定光并将相对于测定光的来自反射体的反射光引导到受光部的光扫描部;检测包含基于测定光和反射光的物理的特性算出的从物体检测装置到反射体的距离、受光部中检测到的反射光强度和测定光的扫描方向的反射体信息的反射体检测部;划定至少一部分重复的多个物体检测区域的区域划定部;和若基于反射体检测部中检测到的反射体信息判定为在任意的物体检测区域中存在检测对象物体就判定为在该物体检测区域中存在检测对象物体的物体判定部,物体判定部能够切换设定成判定为在检测对象物体所存在的重复区域的全部中存在检测对象物体、或者仅在重复区域当中特定的区域存在检测对象物体的任一者。

[0138] 在该情况下,不需要识别反射体检测部中检测到的反射体是否是上述的实施方式的基准体,全部反射体成为检测对象物。因此,不基于基准体的反射体信息划定物体检测区域,预先设定物体检测区域。此外,反射体信息包含从物体检测装置到反射体的距离、受光部中检测到的反射光强度和测定光的扫描方向,这并不是以识别基准体那样的目的来使用反射光强度,而只是担保是排除噪声光的阈值以上的反射光强度的程度的意义。因此,只要能够在事前的处理中将噪声光排除,就并不需要在反射体信息中包含反射光强度。

[0139] 以上说明的实施方式均只不过是本发明的一个实施例,本发明的范围并不被该记载限定,各部的具体的结构当然能够在起到本发明的作用效果的范围内适宜变更。

[0140] -符号说明-

[0141] 20:物体检测装置

[0142] 21:发光部

[0143] 22:受光部

[0144] 23:光扫描机构

[0145] 24:投光透镜

[0146] 25:受光透镜

[0147] 23、24、25:光扫描部

[0148] 82:物体检测部

[0149] 82a:反射体检测部

[0150] 82b:基准体检测部

[0151] 82c:区域划定部

[0152] 82d:物体判定部。

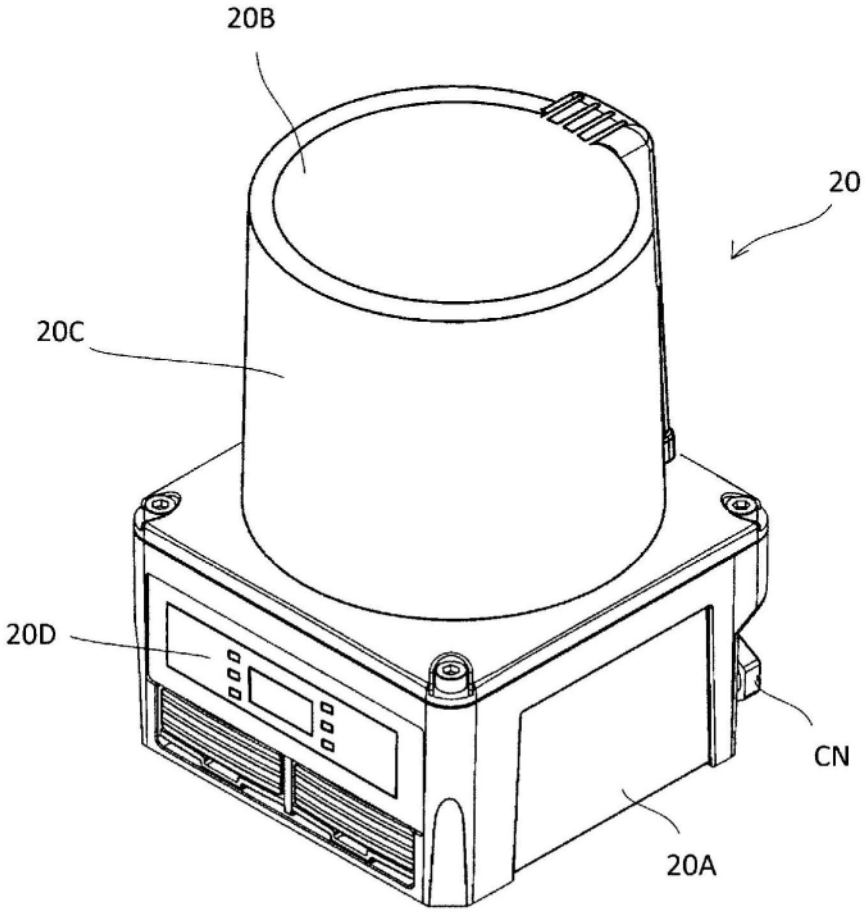


图1

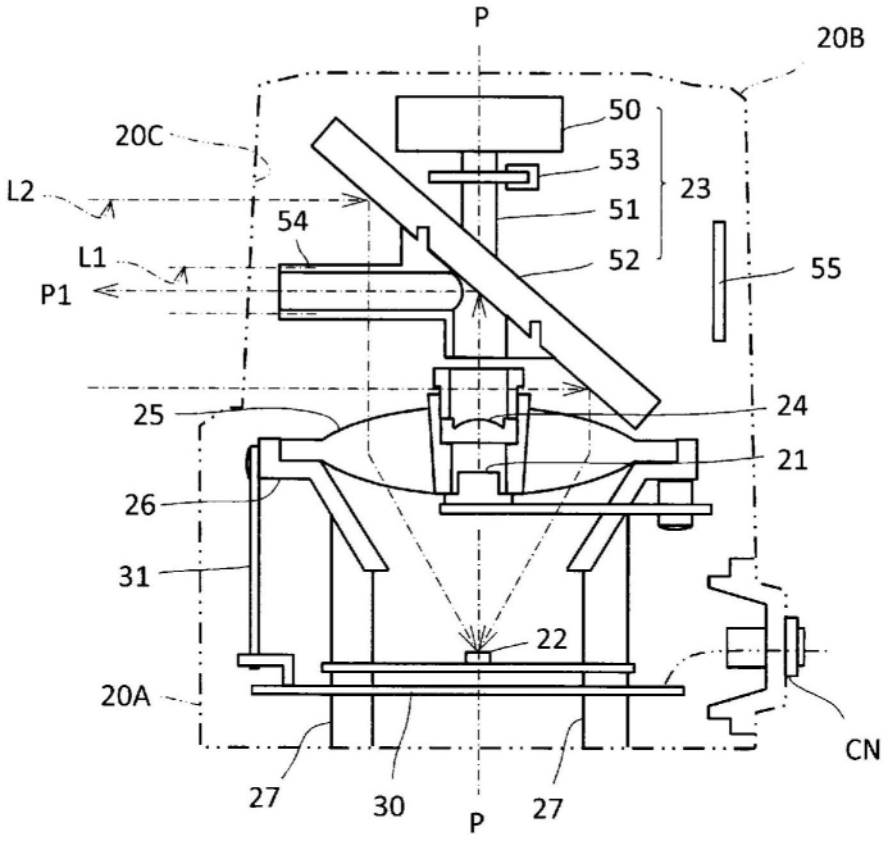

P
20B
20C
50
53
23
L2
51
54
L1
52
55
P1
25
24
21
26
31
22
20A
CN
27
30
P
27

图2

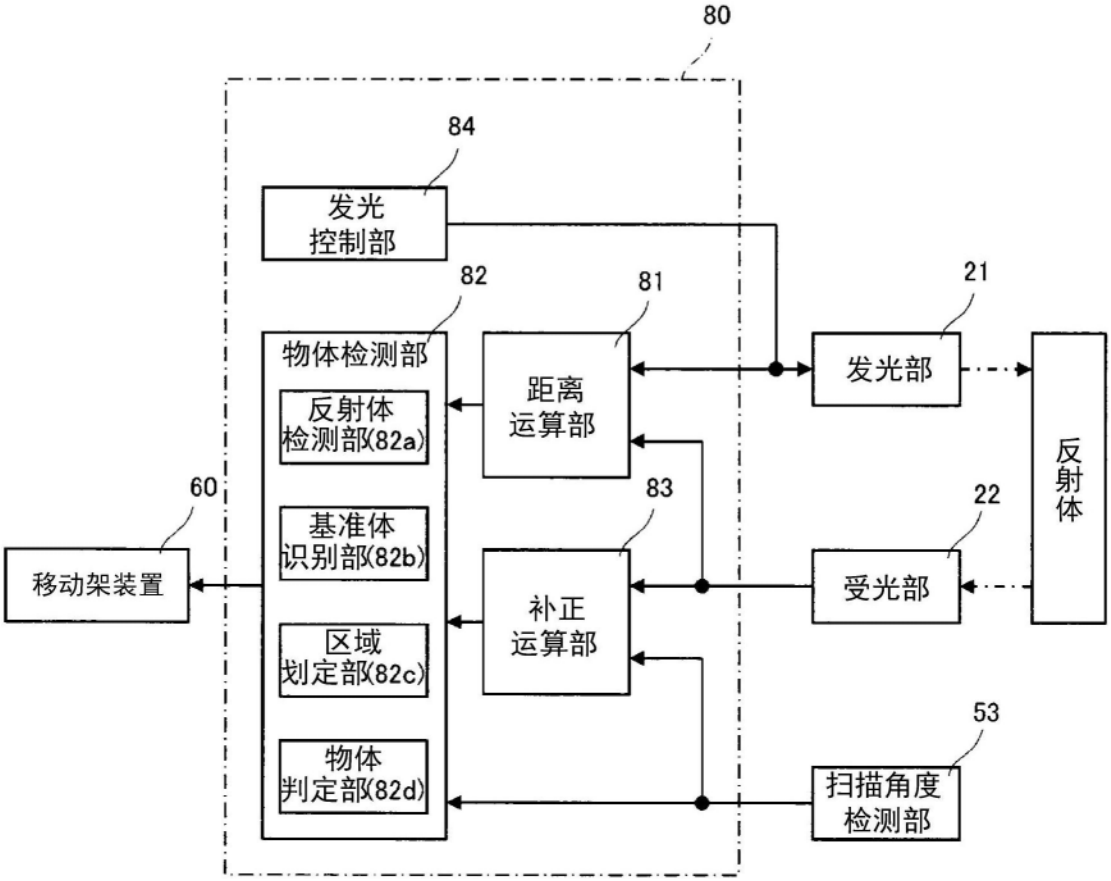

80
84
发光
控制部
82
81
21
物体检测部
反射体
检测部(82a)
距离
运算部
发光部
反
射
体
60
83
22
基准体
识别部(82b)
移动架装置
补正
运算部
受光部
区域
划定部(82c)
53
物体
判定部(82d)
扫描角度
检测部

图3

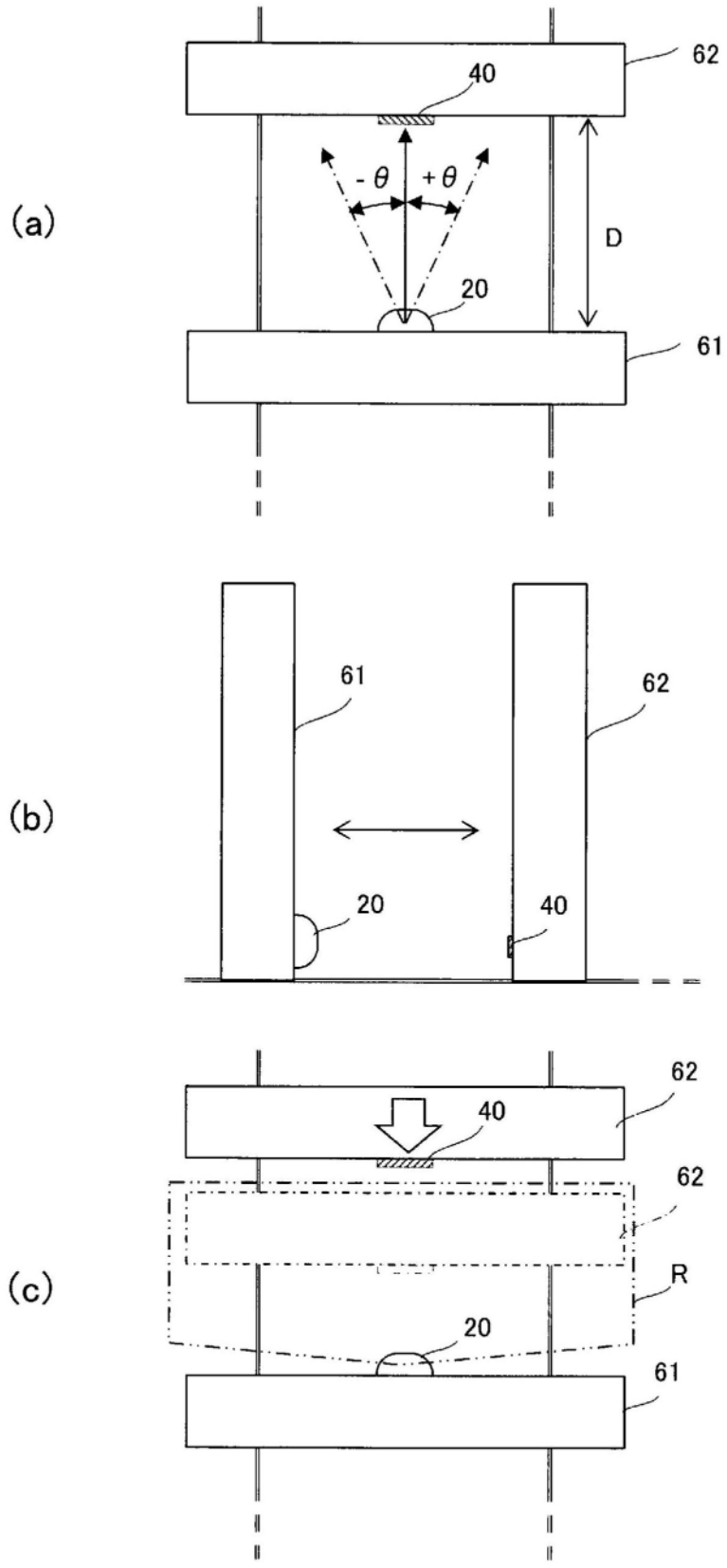


图4

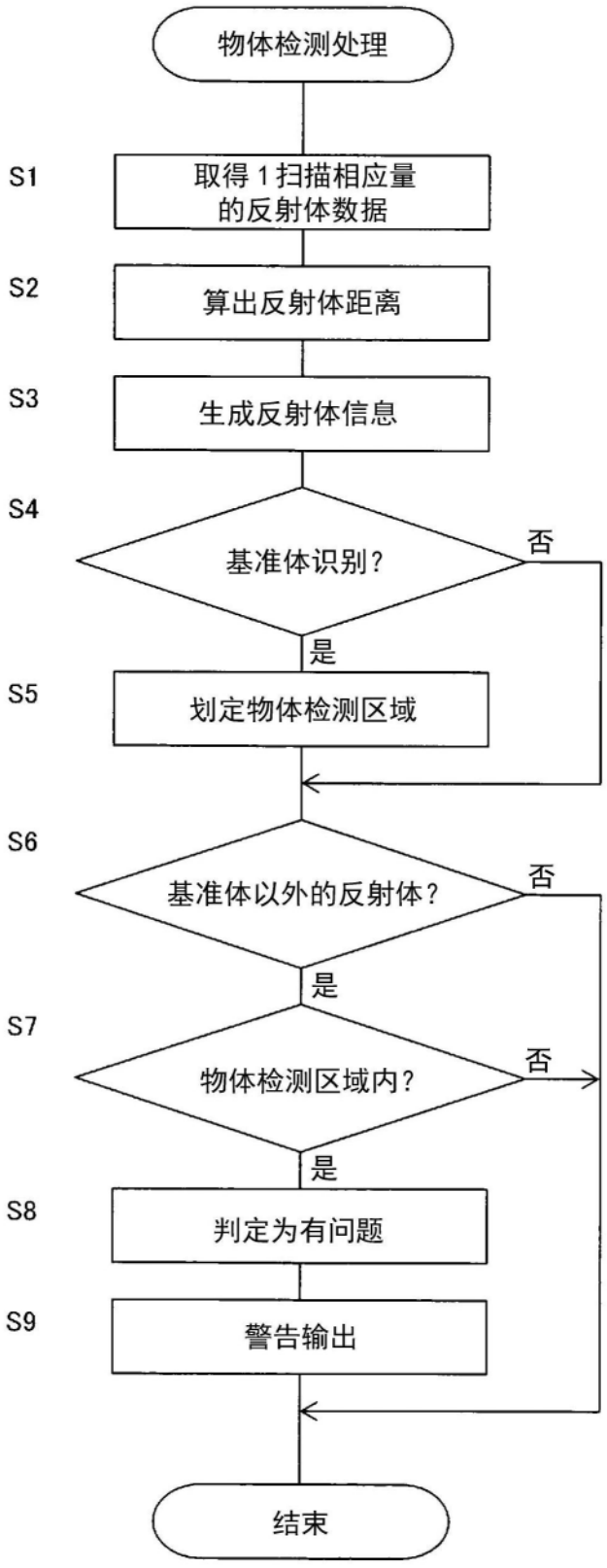

物体检测处理
S1
取得1扫描相应量的反射体数据
S2
算出反射体距离
S3
生成反射体信息
S4
基准体识别?
否
是
S5
划定物体检测区域
S6
基准体以外的反射体?
否
是
S7
物体检测区域内?
否
是
S8
判定为有问题
S9
警告输出
结束

图5

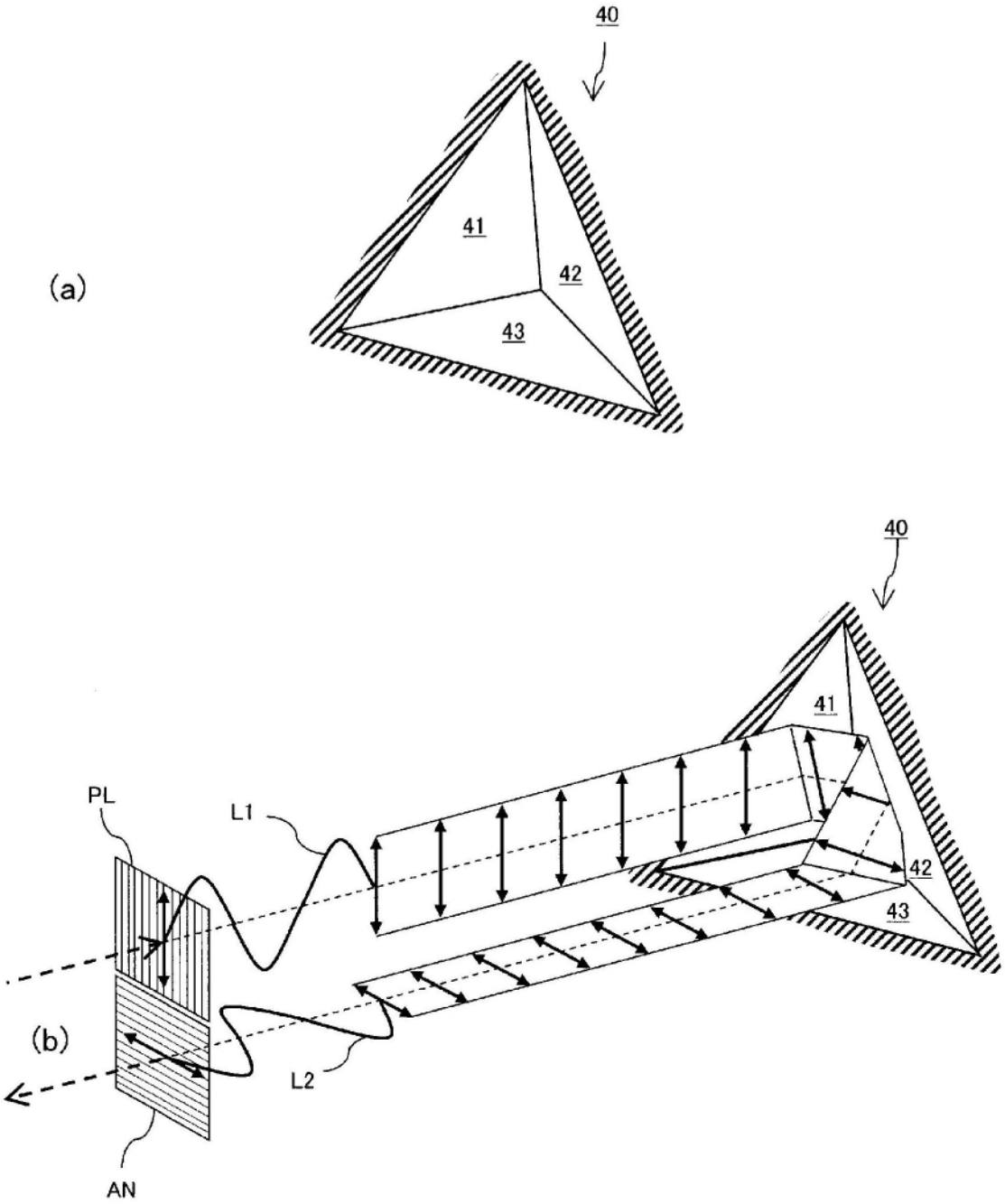


图6

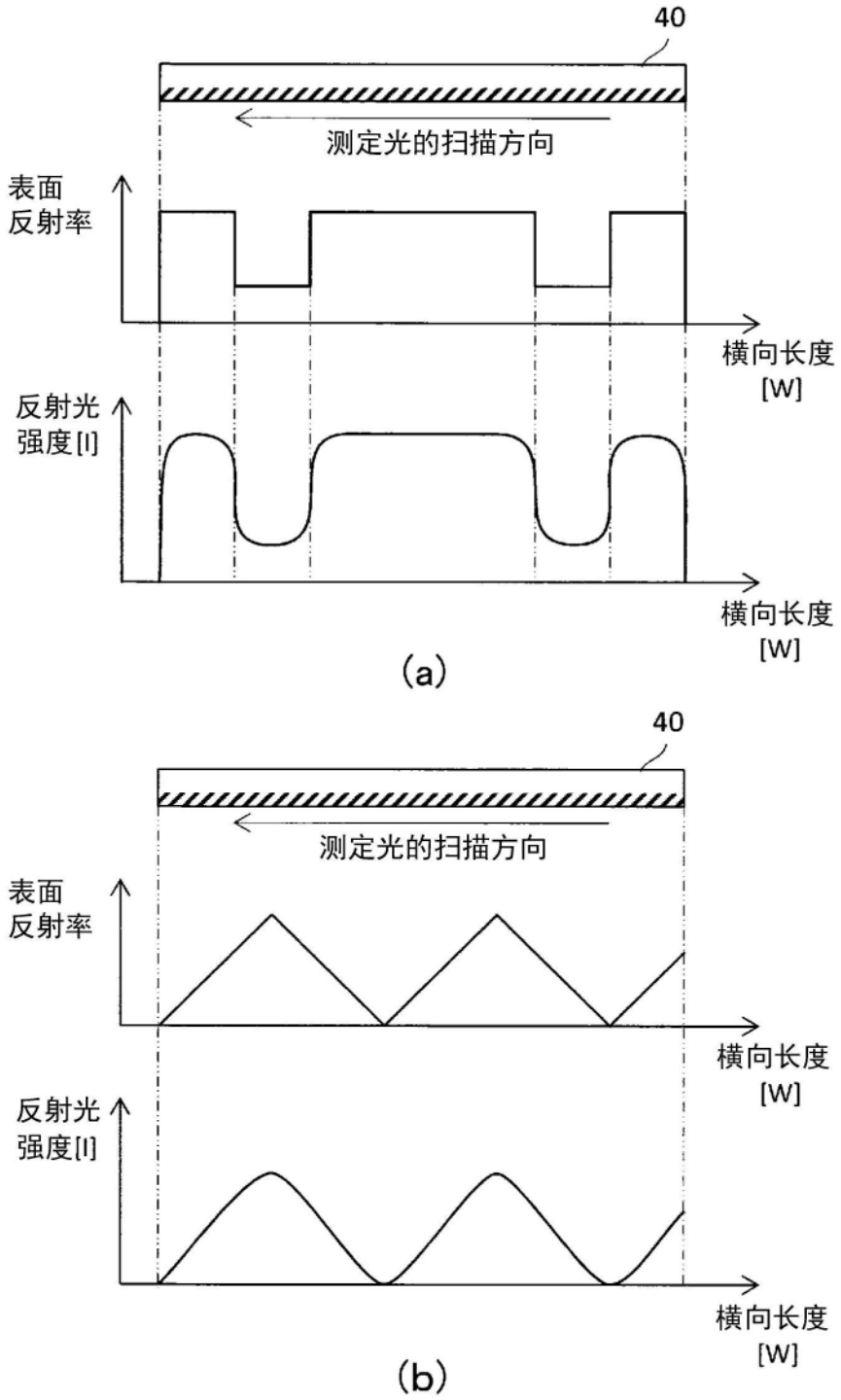

40
测定光的扫描方向
表面
反射率
横向长度
[W]
反射光
强度[I]
横向长度
[W]
(a)
40
测定光的扫描方向
表面
反射率
横向长度
[W]
反射光
强度[I]
横向长度
[W]
(b)

图7

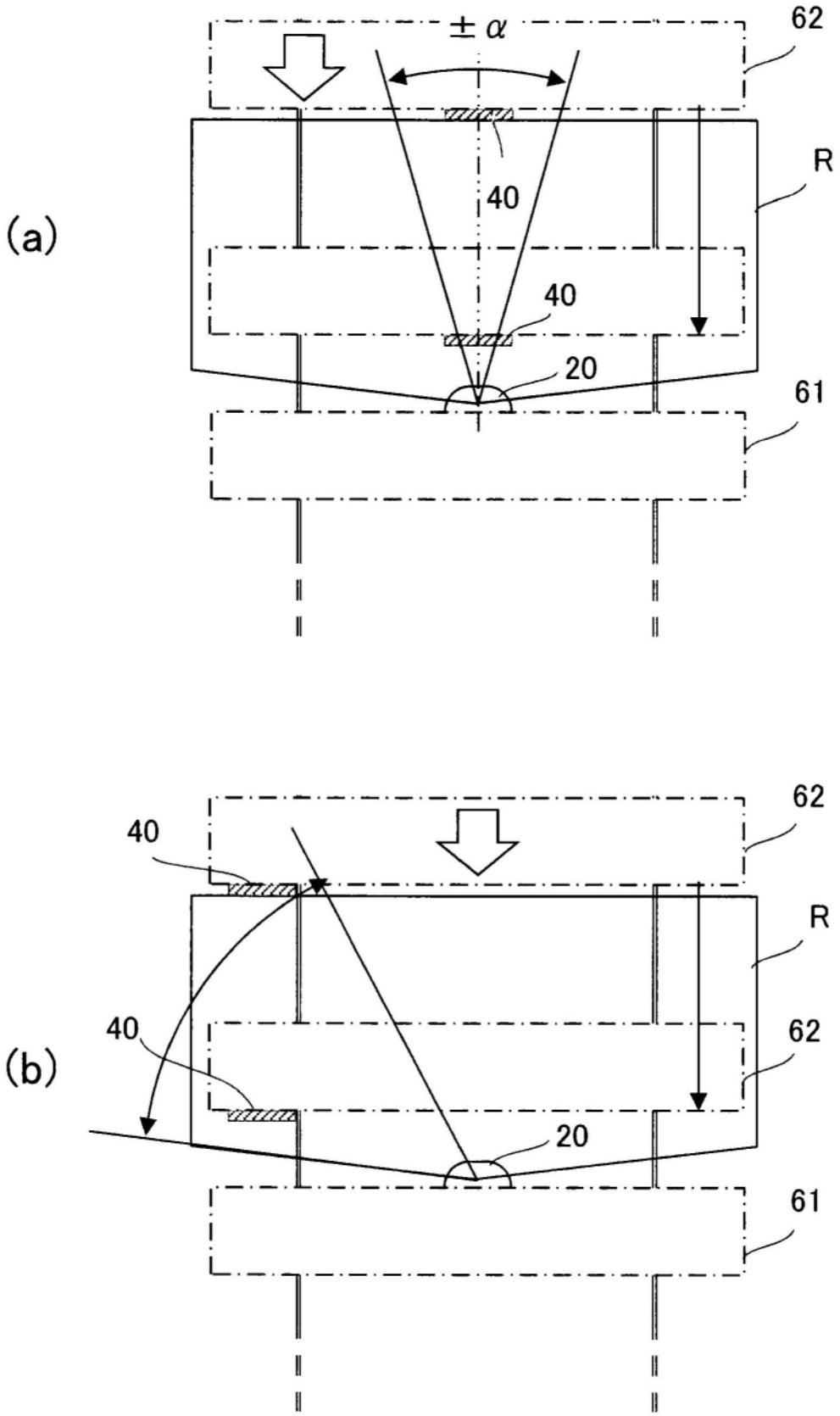


图8

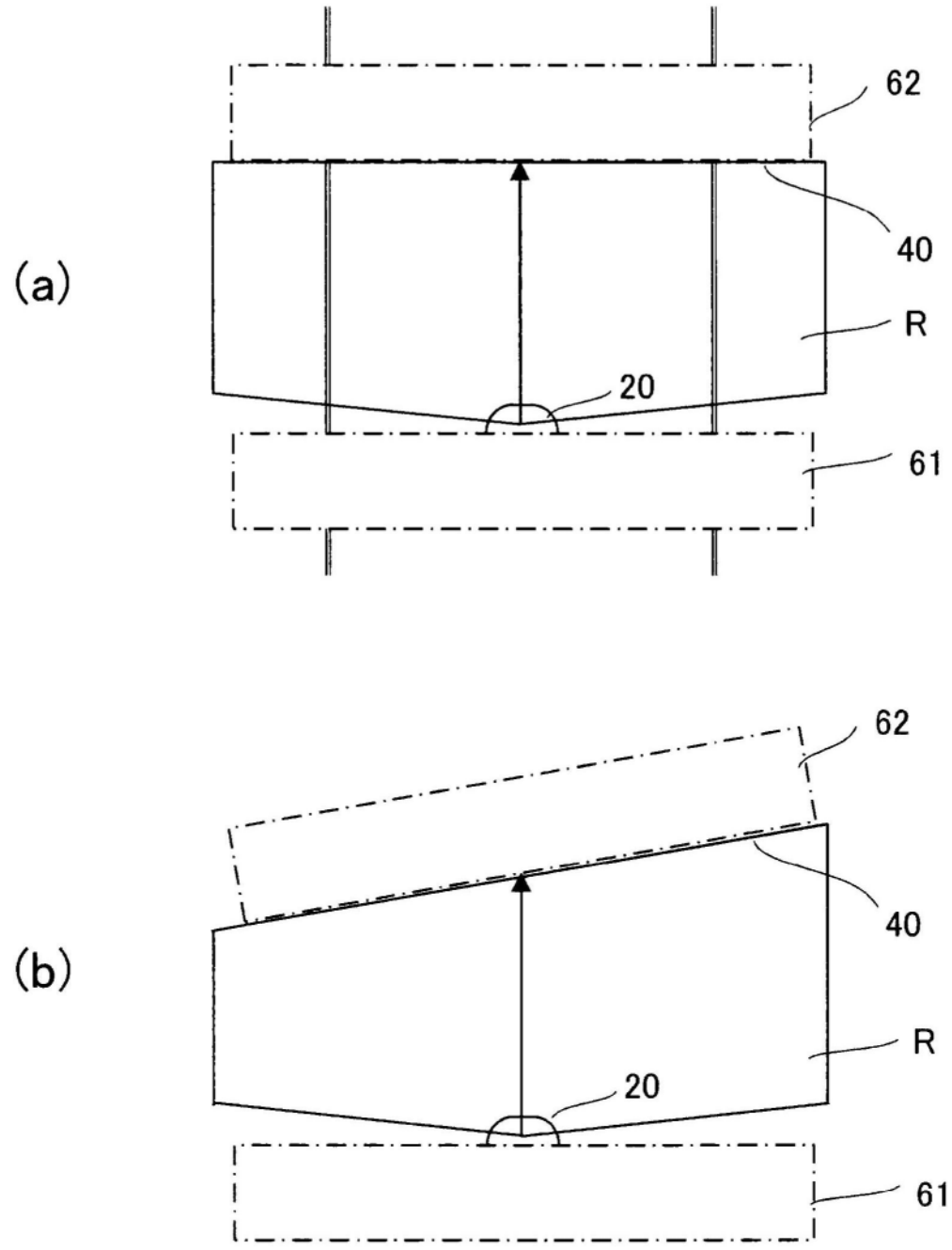


图9

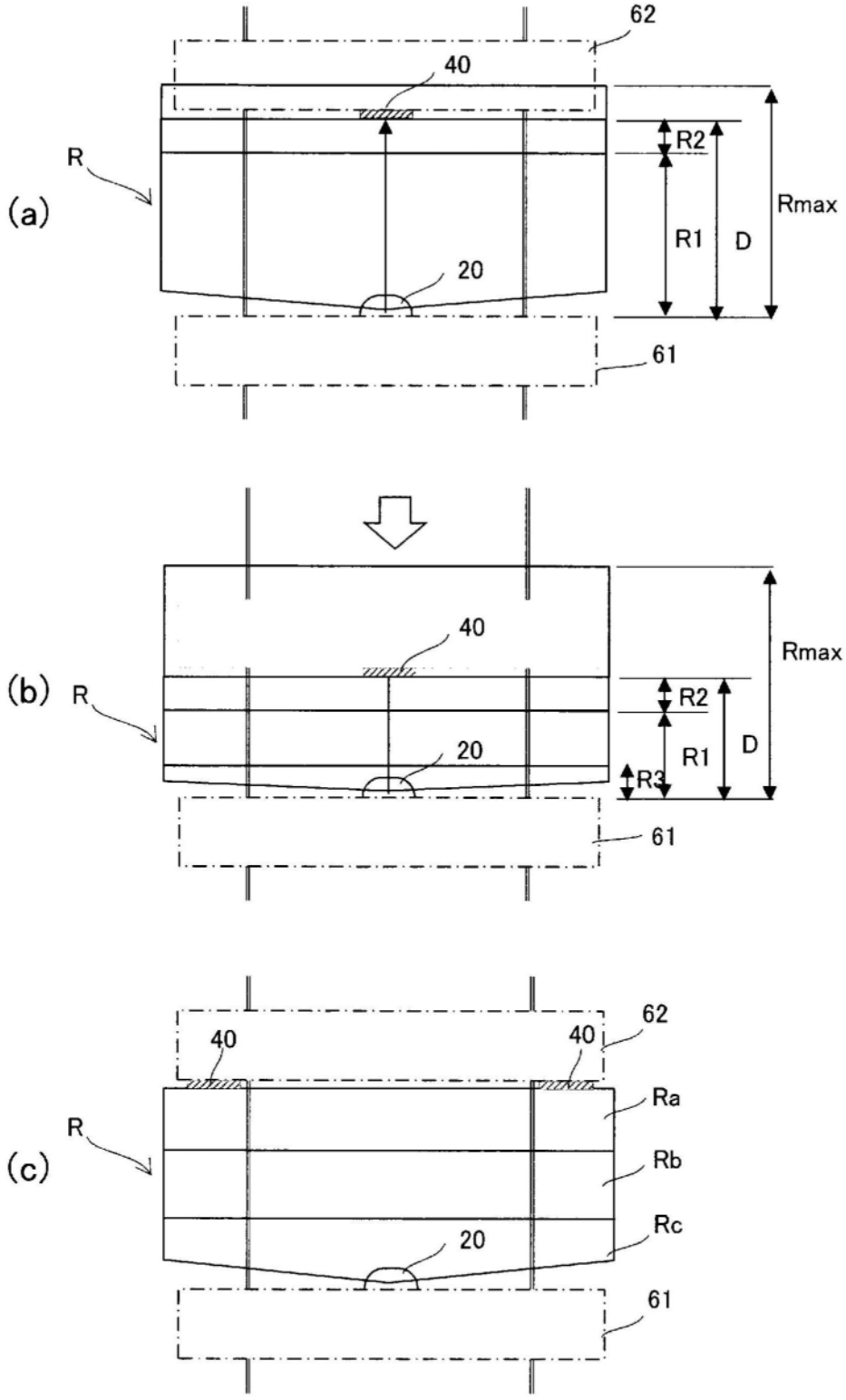

(a)
62
40
R
R2
R1
D
Rmax
20
61
(b)
40
R
R2
R1
D
Rmax
R3
20
61
(c)
40
40
62
R
Ra
Rb
Rc
20
61

图10

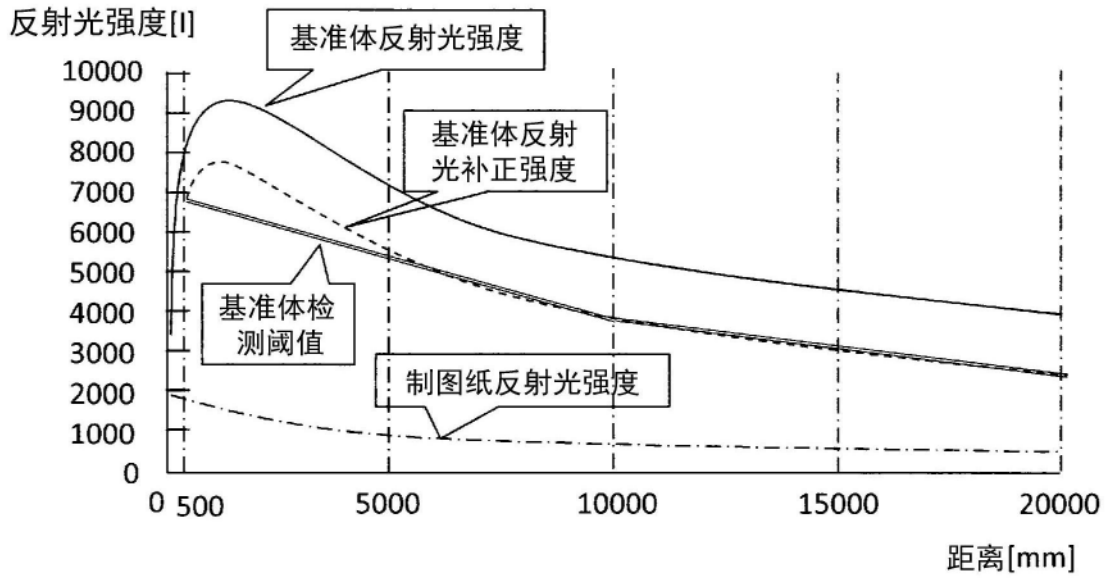

反射光强度[I]
基准体反射光强度
基准体反射
光补正强度
基准体检
测阈值
制图纸反射光强度
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
500
5000
10000
15000
20000
距离[mm]

图11

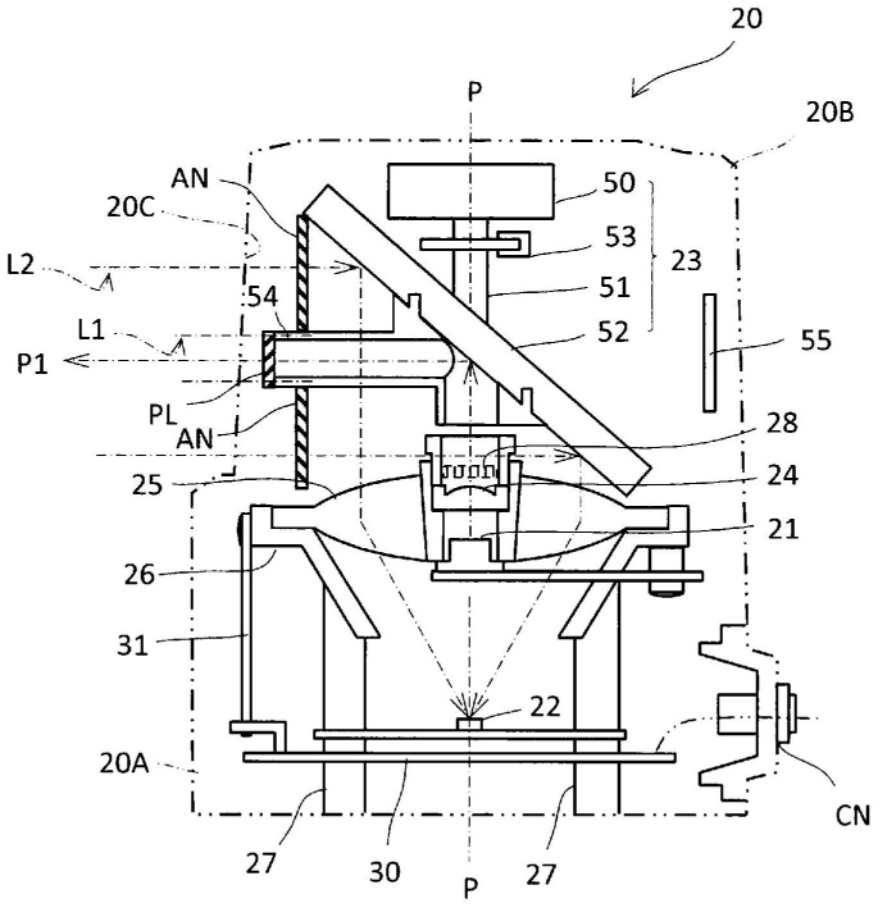

20
P
20B
AN
20C
50
53
23
L2
51
54
L1
52
55
P1
PL
AN
28
25
24
21
26
31
22
20A
CN
27
30
P
27

图12

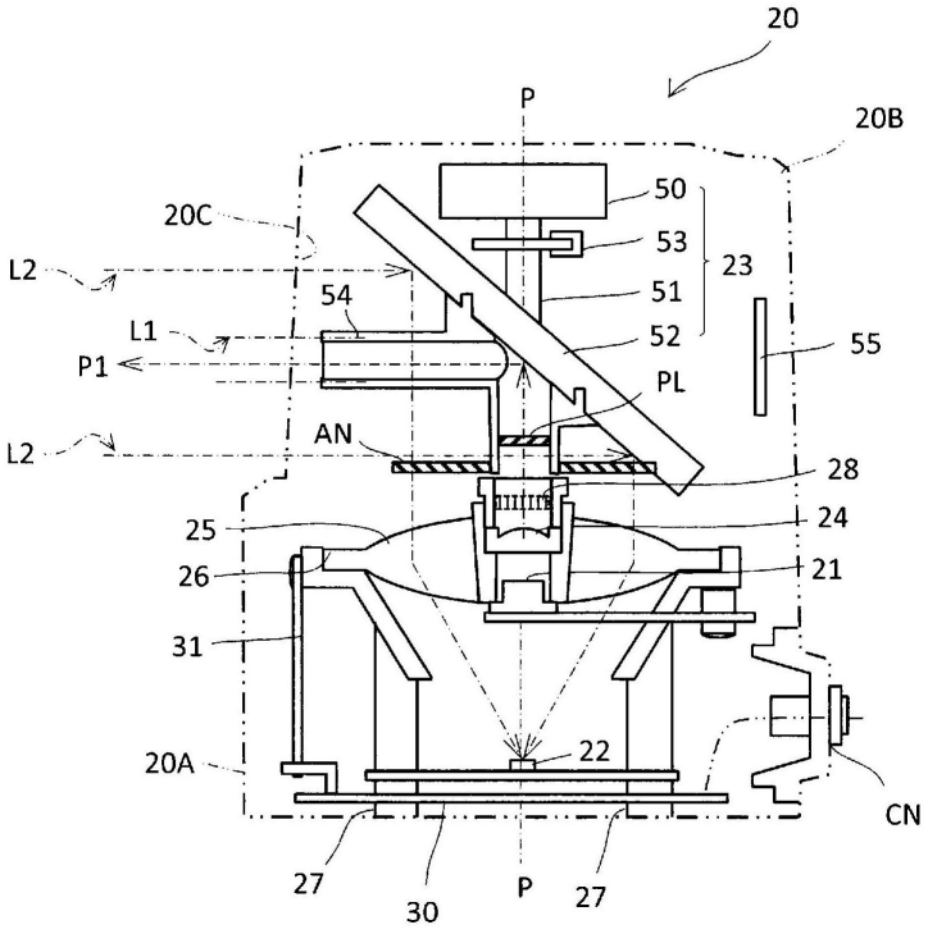


图13

模式切换 ＼ 检测位置	区域RA:第1模式 区域RB:第1模式	区域RA:第1模式 区域RB:第2模式	区域RA:第2模式 区域RB:第1模式	区域RA:第2模式 区域RB:第2模式
Ra	区域RA:有 区域RB:无 区域RC:无	区域RA:有 区域RB:无 区域RC:无	区域RA:有 区域RB:无 区域RC:无	区域RA:有 区域RB:无 区域RC:无
Rb	区域RA:有 区域RB:有 区域RC:无	区域RA:有 区域RB:有 区域RC:无	区域RA:无 区域RB:有 区域RC:无	区域RA:无 区域RB:有 区域RC:无
Rc	区域RA:有 区域RB:有 区域RC:有	区域RA:有 区域RB:无 区域RC:有	区域RA:无 区域RB:有 区域RC:有	区域RA:无 区域RB:无 区域RC:有

RA
RB
RC

图14