(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119257516 A
(43)申请公布日 2025.01.07

(21)申请号 202410848283.9

(22)申请日 2024.06.27

(30)优先权数据
102023118047.9 2023.07.07 DE

(71)申请人 emz-汉拿两合有限公司
地址 德国

(72)发明人 卢卡斯·沙德 约翰·克莱伯 薇罗妮卡·鲁伊德

(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 赵金强 张启程

(51)Int.Cl.
A47L 15/44(2006.01)
G01F 23/284(2006.01)
D06F 39/02(2006.01)
D06F 58/24(2006.01)
D06F 34/14(2020.01)
A47L 15/42(2006.01)
A47L 15/48(2006.01)

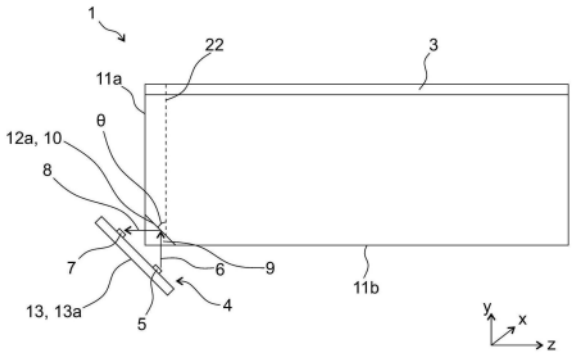
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54)发明名称

用于储存液体的系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于储存液体的系统,特别是用于家用器具的系统,该系统包括用于储存液体的至少一个容器和至少一个液面水平测量装置,其中,液面水平测量装置包括发射电磁辐射的至少一个辐射源装置和用于电磁辐射的至少一个检测装置,其中所述至少一个容器具有反射元件,该反射元件与位于容器中的流体仅具有一个边界表面。



CN 119257516 A

1.一种用于储存液体的系统(1),特别是用于家用器具(2),所述系统包括用于储存液体的至少一个容器(3)和至少一个液面水平测量装置(4),其特征在于,

所述液面水平测量装置(4)包括发射电磁辐射(6)的至少一个辐射源装置(5)和用于电磁辐射(8)的至少一个检测装置(7),其中所述至少一个容器(3)具有反射元件(9),所述反射元件与位于所述容器中的流体具有仅一个边界表面(10)。

2.根据权利要求1所述的系统(1),其特征在于,

所述至少一个辐射源装置(5)的电磁辐射(6)以预定入射角α或预定入射角范围入射到所述边界表面(10)上,其中,在所述系统的第一状态中,所述容器(3)未填充有所述液体,其中所述流体是空气,其中,在所述第一状态中,所述电磁辐射(6)的至少一部分在所述仅一个边界表面处被全反射,并且被所述至少一个检测装置检测。

3.根据权利要求1或2所述的系统(1),其特征在于,

所述反射元件(9)布置于所述至少一个容器(3)的外壁(11)中或外壁(11)上,其中所述边界表面(10)是平面状的、弯曲的、抛物线形的、或呈球形部段的形式,其中,光学元件被集成到所述边界表面(10)中,其中所述反射元件由玻璃或聚合物组成。

4.根据前述权利要求中任一项所述的系统(1),其特征在于,

所述反射元件(9)包括光学棱镜(12),其中所述光学棱镜(12)的第一侧表面(12a)与位于所述容器(3)中的流体形成仅一个边界表面(10)。

5.根据权利要求2至4中任一项所述的系统(1),其特征在于,

所述反射元件(9)布置于所述至少一个容器(3)的外壁(11)上或外壁(11)中,使得所述边界表面(10)相对于假想平面(22)倾斜地延伸,所述假想平面平行于所述容器内的液体的水平面。

6.根据权利要求2至4中任一项所述的系统(1),其特征在于,

所述反射元件(9)布置于所述至少一个容器(3)的外壁(11)上或外壁(11)中,使得所述边界表面(10)基本上平行于所述容器中的液体的水平面。

7.根据前述权利要求中任一项所述的系统(1),其特征在于,

所述辐射源装置(5)包括至少一个辐射源(5a),其中所述至少一个辐射源(5a)是LED、激光器或超发光二极管(SLED),其中所述至少一个辐射源装置(5)和所述至少一个检测装置(7)布置于共同的载体装置(13)上,其中所述载体装置(13)包括至少一个板状元件(13a),其中所述板状元件(13a)是电路板。

8.根据权利要求7所述的系统(1),其特征在于,

中心光束方向(6a、8a)被分配给所述至少一个辐射源装置(5)和所述至少一个检测装置(7),其中所述至少一个辐射源装置(5)的中心光束方向(6a)和/或所述至少一个检测装置(7)的中心光束方向(8a)不垂直于所述板状元件(13a)地延伸。

9.根据权利要求8所述的系统(1),其特征在于,

所述至少一个辐射源装置(5)具有至少一个辐射源(5a),所述至少一个辐射源(5a)被设计为具有弯曲的导线连接件(5b)的部件,其中所述至少一个检测装置(7)具有传感器元件(7a),所述传感器元件(7a)被设计为具有弯曲的导线连接件(7b)的部件。

10.根据权利要求6至8所述的系统(1),其特征在于,

所述载体装置(13)包括弯曲的板(13b)或柔性的板(13c),其中所述板(13b、13c)具有

第一区段(14),所述至少一个辐射源装置(5)布置于所述第一区段上或第一区段处,其中所述板(13b、13c)具有第二区段(15),所述至少一个检测装置(7)布置于所述第二区段上或第二区段处,其中所述第一区段(14)和所述第二区段(15)围成角(γ),其中所述角(γ)小于180°。

11.根据前述权利要求中任一项所述的系统(1),其特征在于,

所述至少一个辐射源装置(5)具有发射角(β_E),并且所述至少一个检测装置(7)具有接收角(β_A),其中所述至少一个辐射源装置(5)相对于所述边界表面(10)布置成使得所述发射角(β_E)内的所述电磁辐射(6)只有一部分撞击所述边界表面(10),其中所述至少一个检测装置(7)相对于所述边界表面(10)布置成使得被反射的电磁辐射(8)只有一部分位于所述接收角(β_A)内,其中所述至少一个辐射源装置(5)近似为朗伯辐射器,并且所述至少一个检测装置(7)近似为朗伯探测器,其中,半个发射角(β_E)大于或等于45°,其中,半个接收角(β_A)大于或等于45°。

12.根据权利要求10所述的系统(1),其特征在于,

设置有至少一个第一孔阑装置,所述第一孔阑装置在空间上限制被导向到所述边界表面(10)上的所述电磁辐射(6);设置有至少一个第二孔阑装置,所述第二孔阑装置在空间上限制被反射的电磁辐射(8)。

13.根据前述权利要求中任一项所述的系统(1),其特征在于,

第一窗口元件(17)布置于所述至少一个辐射源装置(5)和所述边界表面(10)之间,其中,第二窗口元件(18)布置于所述边界表面(10a)和所述至少一个检测装置(7)之间。

14.根据前述权利要求中任一项所述的系统(1),其特征在于,

第一光学元件(19)布置于所述至少一个辐射源装置(5)上或附近,其中,第二光学元件(20)布置于所述至少一个检测装置(7)上或附近,其中所述第一光学元件(19)和/或所述第二光学元件(20)是棱镜或透镜。

15.根据前述权利要求中任一项所述的系统(1),其特征在于,

设置有至少一个辐射引导装置(21),其中所述至少一个辐射源装置的所述电磁辐射(6)在所述辐射引导装置(21)的区段中被引导,其中,在所述边界表面处被反射的所述电磁辐射(8)在所述辐射引导装置(21)的区段中被引导。

16.根据权利要求1至5中任一项所述的系统(1),其特征在于,

设置有用于储存液体的多个容器(3),其中,设置有仅一个辐射源装置(5),其中,设置有多个辐射引导装置(21),所述辐射引导装置将来自所述辐射源装置(5)的电磁辐射(6)引导到所述容器(3)的相应的边界表面(10);设置有多个检测装置(7),每个容器(3)分配一个检测装置(7)。

17.一种家用器具(2),包括根据前述权利要求中任一项所述的用于储存液体的系统(1)。

用于储存液体的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于储存液体的系统,特别是用于家用器具的系统,该系统包括至少一个用于储存液体的容器和至少一个液面水平测量装置。

背景技术

[0002] 许多设备和装置(特别是家用器具)包括用于储存各种液体的容器。相应的家用器具可以是装载水的家用器具,例如洗碗机或洗衣机。洗涤剂、漂洗助剂或其它处理剂可以被储存在至少一个容器中。然而,也可以设想,容器可以是家用器具(例如冰箱或烘干机)中冷凝水的储存装置。通常需要获得关于这种容器的填充高度的信息。这样的信息可以用于指示填充或清空的需要。

发明内容

[0003] 本发明的任务是提供一种用于储存液体的系统,该系统使得特别容易确定填充高度。

[0004] 该问题通过权利要求1的技术方案来解决。从属权利要求包括优选实施例。

[0005] 根据本发明,提供了一种用于储存液体、特别是用于家用器具的系统,该系统包括用于储存液体的至少一个容器和至少一个液面水平测量装置,其中所述液面水平测量装置包括发射电磁辐射的至少一个辐射源装置和用于电磁辐射的至少一个检测装置,其中,至少一个容器具有反射元件,该反射元件与位于容器中的流体具有仅一个边界表面。

[0006] 如果电磁辐射击中具有不同折射率的材料之间的边界表面,则一些辐射被反射,而一些辐射进入相邻材料。这种行为取决于电磁辐射的所谓入射角α。在几何光学中,入射角α是指光线与地平线/界面之间的夹角,该夹角最大达到90°。当光束通过光学边界表面时,其入射角是相对于该表面的法线的入射角。如果入射角α大于临界角α_T,则发生辐射的全反射。因此,辐射被完全地反射。临界角α_T定义如下:

[0007] $$\sin \alpha_T = \frac{n_1}{n_2}$$

[0008] 其中,n_1和n_2是相邻材料的折射率。优选地,n_1是空气或流体的折射率。有利地,空气的折射率$n_{空气}$小于流体的折射率$n_{流体}$($n_{空气} < n_{流体}$)。优选地,n_2是反射元件的材料的折射率。优选地,来自所述至少一个辐射源装置的电磁辐射的临界角α_T由反射元件的折射率n确定。

[0009] 优选地,来自所述至少一个辐射源装置的电磁辐射以预定的入射角α或预定的入射角度范围撞击边界表面。在系统的有利的第一状态中,容器没有被液体填充。因此,容器中的流体优选为空气。在系统的第一状态中,反射元件因此优选地具有与空气的边界表面。在系统的有利的第二状态中,容器填充有流体。因此,容器中的流体优选为相应的液体。在系统的第二状态中,反射元件因此优选地具有与相应液体的边界表面。优选地,在系统的第一状态下,电磁辐射的至少一部分在所述仅一个边界表面处被全反射。优选地,反射部分由至少一个检测装置检测。有利地,在第二状态中,在预定入射角α处,不存在来自所述仅一个

边界表面所述至少一个辐射源装置发射的电磁辐射的全反射以发射的。

[0010] 在根据本发明的系统中,容器中提供仅一个与流体的边界表面,在该边界表面处发生全反射。与具有包围出预定角度的两个相邻边界表面的其他可想到的实施方式相比,根据本发明的系统对所述至少一个容器需要显著更少的设计工作量。

[0011] 根据优选实施例,反射元件布置在容器的外壁中或外壁上。优选地,反射元件的边界表面是平面状的。平面边界表面在没有弯曲等的情况下平坦地或平面地延伸。根据另一个可能的实施例,边界表面是弯曲的、抛物线形的、或呈球形部段的形式。根据另一方面,光学元件可以被集成到边界表面中。这样的光学元件例如可以是透镜。有利地,反射元件包括对由所属至少一个辐射源装置发射的电磁辐射透明的材料。优选地,反射元件由玻璃或聚合物制成,例如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA,也是丙烯酸玻璃)。优选地,反射元件还可以具有由不同材料制成的多个部分。

[0012] 根据另一个优选实施例,所述至少一个容器是中空的主体,所述中空的主体的形状基本上为矩形或正方形。然而,也可以考虑其他形状,例如具有多边形或圆形底部的主体。容器沿着高度轴线Z、纵向轴线X和宽度轴线Y延伸。如果容器中有液体,则液体具有水平面或上表面。该水平面基本上在由纵向轴线X和宽度轴线Y跨越的平面内延伸。然而,水平面的方位取决于所述至少一个容器在家用器具中的安装,或者取决于容器相对于作用在其上的重力的方位。

[0013] 根据另一个优选实施例,反射元件包括光学棱镜。有利地,光学棱镜的第一侧表面与容器中存在的流体形成仅一个边界表面。棱镜可以是任何形状的棱镜。优选地,形成边界表面的第一侧表面是平面状的。棱镜可以优选地沿着其长度具有中断。棱镜可以优选地包含光学活动结构,例如透镜元件和/或支持散射的表面粗糙度。

[0014] 根据优选实施例,光学棱镜具有直棱镜,该直棱镜具有三角形基底。这种棱镜优选地包括第一侧表面、第二侧表面和第三侧表面。优选地,从所述至少一个辐射源装置发射的电磁辐射通过光学棱镜的第二侧表面进入光学棱镜,并到达光学棱镜的第一侧表面或边界表面。在第一状态中,该电磁辐射的至少一部分在边界表面处被全反射,然后通过第三侧表面离开光学棱镜。从那里,被反射的辐射有利地到达所述至少一个检测装置。

[0015] 根据另一个有利实施例,反射元件布置于所述至少一个容器的外壁上或外壁中,使得边界表面相对于平行于液体水平面的假想平面倾斜或成一定角度。优选地,反射元件布置于所述至少一个容器的外壁上或外壁中,使得边界表面与平行于液体水平面的假想平面形成角度θ。优选地,角度θ小于180°。

[0016] 根据另一个有利实施例,反射元件布置在至少一个容器的外壁上或外壁中,使得边界表面基本上平行于容器中的液体水平面。有利的是,角度θ基本上等于180°。优选地,光学棱镜的第一侧表面布置成基本上平行于液体的水平面。

[0017] 根据优选实施例,反射元件包括窗口元件,该窗口元件又包括边界表面。优选地,窗口元件集成在所述至少一个容器的外壁中。窗口元件可以是平面状的、弯曲的、抛物线的或者呈球形部段的形式。

[0018] 根据另一个有利实施例,辐射源装置包括至少一个辐射源。优选地,所述至少一个辐射源是LED、激光器或激光LED。当然,其他合适的辐射源也是可以想到的。优选地,由辐射源装置发射的电磁辐射具有在约300nm和约1400nm之间的范围内的波长λ。优选地,由所述

至少一个辐射源装置发射的电磁辐射是偏振的。优选地,电磁辐射是线性地、圆形地或椭圆地偏振的。优选地,所述至少一个辐射源装置已经发射偏振的电磁辐射。替代地,辐射源装置可以包括至少一个偏振器。根据另一个优选实施例,由至少一个辐射源装置发射的电磁辐射是非偏振的。在这种情况下,尽管低于临界角的反射率将取决于偏振方向,但对于不同的偏振角,临界角是相同的。

[0019] 优选地,所述至少一个检测元件包括至少一个传感器元件。这样的传感器元件优选地适合于并且旨在用于检测电磁辐射。这样的传感器元件例如可以是光电晶体管。

[0020] 根据另一个有利实施例,所述至少一个辐射源装置和所述至少1个检测装置布置于公共的载体装置上。优选地,载体装置包括至少一个板状元件。优选地,板状元件是卡、电路板或PCB(印刷电路板)。可以想到的是,载体装置包括壳体,至少一个板状元件布置在该壳体中。

[0021] 根据另一个有利实施例,中心光束方向被分配给所述至少一个辐射源装置和所述至少一个检测装置。所述至少一个辐射源装置具有发射角β_E。发射角β_E描述了电磁辐射从至少一个辐射源装置传播进入的区域。优选地,所述至少一个辐射源装置的发射不是各向同性地分布在发射角内。在LED形式的辐射源装置的情况下,多种发射行为是可能的。这种发射行为可以是瓣状的,具有所谓的蝙蝠翼特性或具有侧面发射特性。当然,其他特征也是可以想到的。优选地,所述至少一个检测装置具有接收角β_A。接收角β_A描述了其中,的电磁辐射向所述至少一个检测设备传播的范围。优选地,所述至少一个检测装置的检测效率在接收角内不是各向同性的。因此,所述至少一个检测装置的中心光束方向将沿着所述锥体的中心高度轴线延伸。

[0022] 优选地,所述至少一个辐射源装置的中心光束方向和/或所述至少一个检测装置的中心束方向不垂直于载体装置的板状元件延伸。所述至少一个辐射源装置的中心光束方向(所述中心光束方向不垂直于所述载体装置的板状元件)优选地可以通过具有至少一个辐射源的至少一个辐射源装置(所述至少一个辐射源设计成具有弯曲的的导线连接件的部件)来实现。替代地或累加地,所述至少一个辐射源可以是具有倾斜光轴的SMD LED(表面安装的LED)或侧视LED。

[0023] 所述至少一个检测装置的不垂直于所述载体装置的板状元件的中心光束方向可以优选地通过至少一个具有传感器元件的检测装置实现,所述传感器元件被设计为具有弯曲的导线连接件的部件。优选地,辐射源和/或传感器元件的所述导线连接件通过通孔安装(也称为通孔技术THT)布置在电路板上。

[0024] 根据另一个优选实施例,载体装置包括弯曲的板。优选地,一个这样的弯曲的板是机械稳定的。根据另一方面,载体装置可以包括柔性的板。优选地,所述板包括第一区段,所述至少一个辐射源装置布置于所述第一区段上或布置于所述第一区段处。此外,有利的是,所述板具有第二区段,所述至少一个检测装置布置于所述第二区段上或在所述第二区段处。优选地,第一区段和第二区段形成角度 γ 。优选地,角度 γ 小于180°。通过弯曲的板或柔性的板,可以实现两个部分包围角度 γ 的这种有利设计。

[0025] 根据另一个优选实施例,所述至少一个辐射源装置具有发射角β_E,并且所述至少一个检测装置具有接收角β_A。优选地,所述至少一个辐射源装置相对于所述边界表面布置成,使得在发射角β_E内所述电磁辐射的至少一部分撞击所述边界表面。优选地,检测装置的

至少一个接收角相对于边界表面设置成,使得被反射的电磁辐射的至少一部分在接收角β_A内。

[0026] 根据另一个优选实施例,所述至少一个辐射源装置相对于所述边界表面布置成,使得在发射角β_E内的电磁辐射的仅一部分入射到所述边界表面上。优选地,所述至少一个辐射源装置具有大的发射角β_E。优选地,所述至少一个辐射源装置近似为朗伯辐射器。优选地,所述至少一个辐射源装置具有至少一个近似为朗伯辐射器的辐射源。朗伯辐射器遵循朗伯余弦定律,该定律规定从角度θ_L(相对于表面法线)观察到的辐射强度与$\cos(\theta_L)$成比例。优选地,所述至少一个辐射源装置的发射不是各向同性地分布在发射角内。通过这样的设计,所述至少一个辐射源装置可以以基本上平行于电路板的方式附接到电路板。优选地,撞击在边界表面上的电磁辐射的比例足以实现充分的检测。

[0027] 优选地,所述至少一个检测装置相对于所述边界表面以这样的方式布置,使得被反射的电磁辐射仅一部分位于接收角β_A内。优选地,所述至少一个检测装置具有大的接收角β_A。优选地,所述至少一个检测装置近似为朗伯检测器。类似于上述朗伯辐射器来定义这样的朗伯检测器。优选地,所述至少一个检测装置具有至少一个传感器元件,所述传感器元件近似为朗伯检测器。通过这样的实施例,所述至少一个检测装置可以以基本上平行于电路板的方式附接到电路板。优选地,照射在所述至少一个检测装置上的电磁辐射的比例足以实现充分的检测。

[0028] 优选地,所述至少一个辐射源装置近似为朗伯辐射器,并且所述至少一个检测装置近似为兰伯检测器。

[0029] 优选地,发射角(β_E)的一半大于或等于45°。优选地,接收角(β_A)的一半大于或等于45°。有利地,发射角(β_E)和接收角(β_A)应类似于数值孔径定义中的孔径角(aperture angle)的定义来理解。光学系统的这种孔径角优选地对应于从所讨论的物体发出并刚好被透镜拾取的光束的最大可能角度。孔径角表示透镜从物体捕获的最大光锥有多大。

[0030] 根据另一个优选实施例,设置有至少一个第一孔阑装置(aperture device),其在空间上限制被引导到边界表面上的电磁辐射。优选地,设置有至少一个第二孔阑装置,其在空间上限制被反射的电磁辐射。还可以设想,设置有至少一个第三孔阑装置,其既在空间上限制引导到边界表面上的电磁辐射,又在空间上限制被反射的电磁辐射。优选地,所述至少一个第一孔阑装置和/或至少一个第二孔阑装置和/或至少一个第三孔阑装置被设计为针孔孔阑或狭缝孔阑。如果使用具有大发射角β_E的辐射源装置,则可以防止在不期望的区域的照射。也可以避免来自被反射的辐射的不希望的照射。

[0031] 根据另一个优选实施例,第一窗口元件布置于所述至少一个辐射源装置和所述边界表面之间。优选地,第二窗口元件布置于所述边界表面和所述至少一个检测装置之间。

[0032] 根据另一个优选实施例,第一光学元件布置于所述至少一个辐射源装置上或所述至少一个辐射源装置附近。优选地,第二光学元件布置在至少一个检测装置上或靠近该至少一个检测装置。有利地,第一光学元件和/或第二光学元件是棱镜或透镜。

[0033] 根据另一个有利实施例,设置有至少一个辐射引导装置。优选地,所述至少一个辐射源装置的电磁辐射在辐射引导装置中的区段中被引导。优选地,在边界表面处被反射的电磁辐射在辐射引导装置的区段中被引导。优选地,辐射源装置是杆状的并且包括倾斜的远端。优选地,穿过辐射源装置的电磁辐射在所述倾斜的远端处被全反射并重定向到所述

边界表面。优选地,在边界表面处被反射的电磁辐射在所述倾斜的远端处被全反射并且被引导到辐射源装置。

[0034] 根据另一个有利实施例,提供多个容器用于储存液体。有利地,仅提供一个辐射源装置。优选地,提供多个辐射引导装置,其将辐射源装置的电磁辐射引导到容器的相应的边界表面。有利地,设置有多个检测装置。优选地,检测装置被分配给每个容器。

[0035] 应当理解,上述实施例可以根据需要进行组合。因此,一个实施例的所述至少一个辐射源装置可以与另一个实施方案的所述至少一种检测装置相结合。

[0036] 所述任务还通过具有用于储存液体的系统的家用器具来解决。家用器具可以配备有作为所述系统的一部分被描述的上述所有特征,单独地或彼此组合地,并且反之亦然。

[0037] 根据一个特别优选的实施例,用于储存液体的系统是配给设备的一部分。优选地,家用器具是载水的家用器具,例如洗碗机或洗衣机。优选地,储存在所述至少一个容器中的液体是处理剂,例如洗涤剂、漂洗助剂、漂洗助剂或织物柔软剂或类似物。优选地,所述至少一个容器可从所述配给装置移除。

[0038] 优选地,家用器具是干燥器,其中,容器用于储存来自干燥器的冷凝水。用于储存液体的系统可以用于例如确定其中,一个容器需要清空。

附图说明

[0039] 参照附图的以下描述来解释本发明的进一步优点、目的和特征。在各种实施例中,类似的部件可以具有相同的附图标记。

[0040] 图中示出:

[0041] 图1是根据一个实施例的系统的侧视图;

[0042] 图2是根据一个实施例的系统的透视图;

[0043] 图3是根据一个实施例的系统的侧视图;

[0044] 图4是根据一个实施例的系统的透视图;

[0045] 图5根据一个实施例的系统的布置的截面图;

[0046] 图5根据一个实施例的系统的布置的截面图;

[0047] 图6根据不利实施例的系统;

[0048] 图7是不利设计和有利设计的示意图比较;

[0049] 图8是反射率测量曲线作为入射角的函数;

[0050] 图9根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0051] 图10是根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0052] 图11根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0053] 图12根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0054] 图13根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0055] 图14根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0056] 图15根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0057] 图16根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0058] 图17根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0059] 图18根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0060] 图19根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0061] 图20根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0062] 图21根据另一个实施例的系统的布置的截面图;

[0063] 图22根据另一个实施例的系统的布置的截面图,以及

[0064] 图23是根据一个实施例的家用器具的示意图。

具体实施方式

[0065] 图1-图5和图9-图22示出了用于储存液体(特别是用于家用器具2)的系统1。系统1包括用于储存液体的至少一个容器3和至少一个液面水平测量装置4,其中,液面水平测量装置包括至少一个发射电磁辐射6的辐射源装置5以及至少一个用于电磁辐射8的检测装置7,其中所述至少一个容器3具有反射元件9,反射元件9仅具有一个与位于容器3中的流体的边界表面10。

[0066] 所述至少一个容器3沿着高度轴线Z、纵向轴线X和宽度轴线Y延伸。容器3是基本上矩形或正方形的中空的主体。然而,也可以考虑其他形状,例如具有多边形或圆形底部的主体。容器3还包括外壁11。如果容器3中存在液体,则该液体具有水平面或上表面。该水平面基本上在由纵向轴线X和宽度轴线Y跨越的平面内延伸。

[0067] 反射元件9设置在所述至少一个容器3的外壁11内或外壁11上。边界表面10可以是平面状的、弯曲的、抛物线的或者呈球形部段的形式。根据有利实施例,光学元件也可以集成到边界表面10中。反射元件6也可以由玻璃或聚合物制成。

[0068] 至少一个辐射源装置5的电磁辐射6以预定的入射角α或预定的入射范围的角度撞击边界表面10。在该系统的第一状态中,容器3没有被液体填充。因此,边界表面处于流体空气处。因此,存在从反射元件9的材料(例如玻璃或有机玻璃)到空气的转变。由于这种转变,在系统的第一状态下,以预定入射角α撞击边界表面的电磁辐射6的至少一部分在仅有的一个边界表面10处被全反射。反射的电磁辐射8然后由至少一个检测装置7检测。在该系统的第二状态中,容器3被液体填充。因此,在系统的第二状态中,存在从反射元件9的材料(例如玻璃或有机玻璃)到液体的转变。作为这种转变的结果,在指定的入射角α下,在单个边界表面10处不存在电磁辐射6的全反射。这种在预定入射角α处的全反射的缺乏也可以由至少一个检测装置7检测到。边界表面10也可以被称为光学活动表面。

[0069] 反射元件9包括光学棱镜12,光学棱镜12的第一侧表面12a与位于容器3中的流体仅形成边界表面10。棱镜可以具有根本不同的形状;在下文中,在不限制一般性的情况下,参考以三角形为基面的直棱镜。被发射的电磁辐射6通过第二侧表面12b进入棱镜12,并到达边界表面10或第一侧表面12a。当系统处于第一状态时,电磁辐射6在边界表面10处被全反射,然后通过第三侧表面12c作为被反射的电磁辐射8离开棱镜12。

[0070] 辐射源装置5包括至少一个辐射源5a。所述至少一个辐射源5a可以是LED、激光器或超发光二极管(SLED)。

[0071] 至少一个辐射源装置5和至少一个检测装置7布置于公共载体装置13上。载体装置13包括板状元件13a或印刷电路板(PCB),至少一个辐射源装置5和至少一个检测装置7安装在该板状元件上。可以想到的是,载体装置13包括壳体(图中未示出),在该壳体中布置有所述至少一个板状元件13a。

[0072] 图6示出了一个被认为是不利的实施例。根据该实施例,在容器3中存在与流体(可以是空气或液体)的两个边界表面。入射的电磁辐射6在第一边界表面处被反射到第二边界表面。电磁辐射然后从第二边界表面反射到检测装置。然而,当前要求保护的发明对于容器中的流体只有一个边界表面。根据本发明的实施例具有有利的优点,即,使得容器的结构的更简单的构造成为可能。容器的几何形状可以被简化。如果容器的内部结构被不利地更复杂化,则储存的液体在排空后可以更容易地留在表面上。之所以如此的原因是具有小于180°角度的边缘的表面张力。图7将a)下的非有利实施例与本发明的实施例b)进行了比较。与非有利实施例相对比,根据本发明的实施例在公差方面具有更多优点。非有利实施例a)具有平移公差X'=0、Y'=2X和Z=0。相反,根据本发明的实施例b)具有平移公差X'=1.41(sqrt2),Y'=2X和Z=0。非有利实施例a)具有角度公差X'=4X'、Y'=4X'和Z=4X'。相反地,根据本发明的实施例b)具有角度公差X'=2X',Y'=2X'和Z=2X'。因此,根据本发明的实施例具有更好的平移公差和更好的角度公差,因为全反射仅发生在一个边界表面处。

[0073] 图1和图2示出了该系统的一个实施例,其中,图1为侧视图,图2为透视图。从这些图中可以看出,反射元件9,例如棱镜12,布置于所述至少一个容器3的外壁11中或外壁11上,使得边界表面10相对于假想平面22倾斜或斜着延伸,该假想平面平行于液体的水平面。因此,边界表面10和假想平面22包成小于180°的角度θ。边界表面10在底部外壁11a和横向外壁11b之间倾斜地延伸。因此,边界表面10基本上横向地布置在容器的下部区域上。该图清楚地示出,由于边界表面10的走向,容器的拐角部分已经被反射元件9代替。电路板13a(至少一个辐射源装置5和至少一个检测装置7布置在该电路板上)布置成基本上平行于边界表面10。

[0074] 图3和图4示出了该系统的另一个实施例,其中,图3是侧视图,图4是透视图。从这些图中可以看出,反射元件9(例如棱镜12)以这样的方式设置在容器2上或容器2中被设置成边界表面10基本上平行于假想平面22延伸,该假想平面平行于液体的水平面。因此,边界表面10和假想平面22包成角度θ,该角度基本上为180°。边界表面10布置于底部外壁11a中或底部外壁11a上。电路板13a(至少一个辐射源装置5和至少一个检测装置7布置在该电路板上)布置成基本上平行于边界表面10。

[0075] 图5示出了截面,其中,示出了棱镜12、具有至少一个辐射源装置5和至少一个检测装置7的载体装置13以及被发射的电磁辐射6和被反射的电磁辐射8的光束路径。被发射的电磁辐射6和棱镜12的第二侧表面12b之间的角度ξ可以是90°。然而,其他角度也是可以想到的。入射角α取决于棱镜的相应材料或该材料的折射率n。

[0076] 图8针对反射元件9的不同材料示出了作为入射角α(未偏振辐射)的函数的反射率。在图a)中,材料的折射率为n_1=1.45。在图b)中,材料的折射率为n_1=1.65。在图c)中,材料的折射率为n_1=1.55。这些图还示出了在未填充状态(边界表面10处的流体是空气)和填充状态(边界表面10处的流体是液体)下的总反射率的角度依赖性。在未填充状态下,当n_1=1.45时,临界角α_T约为43°,当n_1=1.65时,临界角α_T约为37°,当n_1=1.5时,临界角α_T约41°。

[0077] 至少一个辐射源装置5具有发射角β_E。发射角β_E描述了电磁辐射6从至少一个辐射源装置5传播的范围。所述至少一个检测装置具有接收角β_A。接收角β_A描述了一个范围,在该范围中的电磁辐射朝向所述至少一个检测设备传播。此外,中心光束方向6a、8a被分配给至

少一个辐射源装置5和至少一个检测装置7。

[0078] 至少一个辐射源装置5的中心光束方向6a和/或所述至少一个检测装置7的中心光束定向8a优选地不垂直于板状元件13a延伸。这允许电磁辐射6以预定的入射角α入射,并且被反射的电磁辐射8仅在一个边界表面10处被检测。

[0079] 图9示出了实施例,其中,至少一个辐射源装置5的中心光束方向6a和所述至少一个检测装置7的中心光束定向8a都不垂直于板状元件13a延伸。当然,可以设想这样的实施例,其中,只有至少一个辐射源装置5或所述至少一个检测装置7具有不垂直于板状元件13a延伸的中心光束方向6a、8a。为了实现这种不垂直于板状元件13a延伸的中心辐射方向6a,至少一个辐射源装置5例如可以包括至少一个辐射源5a,其被设计为具有弯曲的导线连接件5b的部件:替代地或累加地,所述至少一种检测装置7可以包括传感器元件7a,该传感器元件被设计为具有弯曲的导线连接件7b的部件。至少一个辐射源装置5和电路板13a的中心光束方向6a从而包成小于90°的角度φ_S。所述至少一个检测装置7的中心光束方向8a和电路板13a从而包成小于90°的角度φ_D。该图还清楚地示出了相应的部件不平行于电路板13a,并且因此在距电路板表面一定距离处附接到电路板。各个导线连接件5b、7b使用通孔技术附接到电路板。另一种使得能够实现具有不垂直于板状元件13a延伸的中心光束方向6a的至少一个辐射源装置5的可能方式是使用侧视LED。

[0080] 图10示出了实施例,其中,只有至少一个辐射源装置5的中心光束方向6a不垂直于板状元件13a延伸。所述至少一个检测装置7的中心光束方向8a基本上垂直于板状元件13a延伸。根据该实施例,至少一个辐射源装置5的中心光束方向6a基本上平行于板状元件13a。因此,角度φ_S基本上为0°。然而,板状元件13a相对于容器的布置方式使得边界表面10与其成一定角度地延伸。因此,边界表面10所在的平面与板状元件13所在的平面之间的角度小于90°且大于0°,优选地,该角度在20°至70°之间的范围内。根据该实施例,辐射源装置5的至少一个辐射源5a被设计为具有弯曲的导线连接件5b的部件。辐射源5a不平行于电路板13a,并且因此在距电路板表面一定距离处附接到电路板。各个导线连接件5b通过使用通孔技术而被附接到电路板。

[0081] 图15示出了替代实施例。这里,电路板13、13b、13c具有第一区段14,至少一个辐射源装置5布置在所述第一区段上或布置在所述第一区段处。此外,板13、13b、13c具有第二区段15,所述至少一个检测装置7布置在所述第二区段上或布置在所述第二区段处。第一区段14和第二区段15围成小于180°的角度γ。通过弯曲的板13b或柔性的板13c,这种结构能够成为可能。板13b、13c相对于容器3如此设置,使得边界表面10与第一区段14和第二区段15都成角度地延伸。边界表面10所在的平面和部分15所在的平面之间的角度从而小于90°且大于0°,优选地,该角度在20°至70°之间的范围内。因此,至少一个辐射源装置5和至少一个检测装置7可以基本上平行于相应部分的表面布置。

[0082] 根据另一个实施例,至少一个辐射源装置5被选择成,使得其具有大的发射角β_E。优选地,至少一个辐射源装置5近似地是朗伯(Lambert)辐射器。替代地或累加地,所述至少一个检测装置7被选择为使得其具有大的接收角β_A。优选地,至少一个检测装置7近似为朗伯检测器。在根据图11的实施例中提供了这样的辐射源装置5和这样的检测装置7。至少一个辐射源装置5相对于边界表面10以这样的方式布置,使得在发射角β_E内的电磁辐射6中只有一部分撞击边界表面10。此外,检测装置7的至少一个接收角相对于边界表面10如此设

置,使得被反射的电磁辐射8中仅一部分在接收角(β_A)内。由于大的发射角β_E,足够的电磁辐射6撞击边界表面10。由于大的接收角β_A,足够的反射电磁辐射8撞击所述至少一个检测装置7以实现有效的检测。根据该实施例,电路板13a基本上平行于边界表面10。此外,至少一个辐射源装置5和至少一个检测装置7基本上平行于电路板13a。

[0083] 根据一个实施例,设置有至少一个第一孔阑装置,其在空间上限制被引导到边界表面10上的电磁辐射6。替代地或累加地,可以设置有至少一个第二孔阑装置,其在空间上限制被反射的电磁辐射8。图12示出了一个基本上与图11所示实施例相对应的实施例。此外,提供了第三孔阑装置16,其是第一孔阑装置和第二孔阑装置的组合。因此,第三孔阑装置16在空间上限制被引导到边界表面10上的电磁辐射6和被反射的电磁辐射8。在目前的情况下,第三孔阑装置16是V形的,并且布置于棱镜12处或棱镜12附近并且在至少一个辐射源装置5和至少一个检测装置7之间。

[0084] 图13示出了一个基本上与图11所示实施例相对应的实施例。此外,第一窗口元件17布置于至少一个辐射源装置5和边界表面10之间。替代地或累加地,附加的第二窗口元件18可以布置于边界表面10和所述至少一个检测装置7之间。还可以想到的是,两个窗口元件17、18被组合以形成一个元件。图13示出了这样一个组合元件。其是V形的并且布置在棱镜12处或棱镜12附近并且在至少一个辐射源装置5和至少一个检测装置7之间。

[0085] 图14示出了一个基本上与图11所示实施例相对应的实施例。此外,第一光学元件19布置于至少一个辐射源装置5上或附近。替代地或累加地,第二光学元件20可以布置于所述至少一个检测装置7上或靠近该至少一个检测装置7。第一光学元件19和/或第二光学元件20例如可以是棱镜或透镜。

[0086] 反射元件9可以以多种方式设计。例如,反射元件9可以具有由不同材料制成的多个部分9a、9b。这在图16中被示出。第一区段9a由第一材料构成,第二区段9b由第二材料构成。根据图17所示的实施例,反射元件9具有与边界表面10相对的导圆部分/圆形部段。

[0087] 根据图18所示的实施例,反射元件9具有附加的界面23,然而,该界面不与容器3中的流体(无论是空气还是液体)接触。相反,该附加的界面23被布置成与边界表面10相对。因此,在电磁辐射6从反射元件9出射之前,电磁辐射6可以在反射元件9中发生多次反射。

[0088] 根据图19和图20所示的实施例,反射元件9具有边界区域24,该边界区域由多个区段25组成。优选地,这些区段25是成角度的。边界区域对于电磁辐射6、8当然是透明的。

[0089] 根据一个实施例,设置有至少一个辐射引导装置21。在这种情况下,至少一个辐射源装置21的电磁辐射6在辐射引导装置21中的区段中被引导。替代地或累加地,在边界表面处被反射的电磁辐射8在辐射引导装置21中的区段中被引导。例如,在图21中,提供了辐射引导装置21。在该辐射引导装置21中,来自一个辐射源装置5的电磁辐射6沿着光束路径的一部分(在这种情况下为竖直部分)被引导。

[0090] 根据图21所示的实施例,提供了辐射引导装置21。辐射引导装置21是杆状的,布置在辐射源装置5上方并且基本上垂直于辐射源装置5或电路板13a。辐射引导装置21具有远端26,其中,远端26的表面26a各自相对于辐射引导装置的纵向方向X1倾斜45度。在辐射引导装置21中沿纵向方向X1传播的第一电磁辐射6优选地通过在辐射引导设备21的第一远端26的第一表面26a处的全反射而偏转90度,并且被引导到边界表面10。被反射的电磁辐射8直接行进到所述至少一个检测装置7。在本实施例中,提供了两个电路板13a,其中,至少一

个辐射源装置5和至少一个检测装置7各自布置在不同的电路板上。

[0091] 根据图22所示的实施例,设置有多个容器3用于储存液体。设置有仅一个辐射源装置5。此外,设置了多个辐射引导装置21,其将辐射源装置5的电磁辐射6引导到这些容器3的相应边界表面10。在本例中,提供了两个容器3和两个辐射引导装置21。这两个容器沿着宽度轴线Y1基本上彼此相对地布置。辐射引导装置21布置在仅一个辐射源装置5的上方并且基本上垂直于辐射源装置或电路板13a。辐射引导装置21类似于根据图21的实施例。然而,辐射引导装置21彼此相邻地布置,使得远端26的表面26a彼此相对。两个辐射引导装置21的电磁辐射因此沿着宽度轴Y1在相反的方向上被引导。此外,设置有多个检测装置7。检测装置7被分配给每个容器3。被反射的电磁辐射因此从每个容器的边界表面10被引导到相应的分配的检测装置7。

[0092] 图23示意性地示出了具有用于储存液体的系统1的家用器具2。家用器具还具有控制装置27,控制装置27控制至少一个辐射源装置5并接收和处理来自所述至少一个检测装置7的传感器数据。例如,根据检测到的填充水平,可以控制显示装置28。

[0093] 申请人保留对申请文件中公开的对本发明重要的所有特征提出权利要求的权利,前提是这些特征与现有技术相比是新的,无论是单独的还是组合的。还应该注意的是,单独的附图也描述了其自身可能有利的特征。本领域技术人员立即认识到,在不采用该图的进一步特征的情况下,图中描述的特定特征也可能是有利的。此外,本领域技术技术人员认识到,单个图或不同图中所示的几个特征的组合也可能产生优势。

[0094] 附图标记列表

[0095] 1系统

[0096] 2家用器具

[0097] 3容器

[0098] 4液面水平测量装置

[0099] 5辐射源装置

[0100] 5a 辐射源

[0101] 5b 弯曲的导线连接件

[0102] 6被发射的电磁辐射

[0103] 6a被发射的电磁辐射的中心光束方向

[0104] 7检测装置

[0105] 7a 传感器元件

[0106] 7b 弯曲的导线连接件

[0107] 8被反射的电磁辐射

[0108] 8a被反射的电磁辐射的中心光束方向

[0109] 9反射元件

[0110] 9a 反射元件的第一区段

[0111] 9b 反射元件的第二区段

[0112] 10 边界表面

[0113] 11 容器外壁

[0114] 11a 底部外墙

[0115] 11b 横向外壁

[0116] 12 光学棱镜

[0117] 12a 光学棱镜的第一侧面

[0118] 12b 光学棱镜的第二侧面

[0119] 12c 光学棱镜的第三侧面

[0120] 13 载体装置

[0121] 13a板状元件/板

[0122] 13b 弯曲的板

[0123] 13c 柔性的板

[0124] 14 板的第一区段

[0125] 15 板的第二区段

[0126] 16 孔阑装置

[0127] 17 第一窗口元件

[0128] 18 第二窗口元件

[0129] 19 第一光学元件

[0130] 20 第二光学元件

[0131] 21 辐射引导装置

[0132] 22 平行于液面的假想平面

[0133] 23 附加的截面

[0134] 24 边界区域

[0135] 25 区段

[0136] 26 辐射引导装置的远端

[0137] 26a 远端表面

[0138] 27 控制装置

[0139] 28 显示装置

[0140] α入射角

[0141] α_T临界角

[0142] β_E辐射源装置的发射角

[0143] β_A检测装置的接收角度

[0144] γ 板的第一区段和第二区段之间的角度

[0145] θ窗口元件和液面水平之间的角度

[0146] ξ被发射的电磁辐射与第二侧面之间的角度 φ_S至少一个辐射源装置的中心光束方向与电路板之间的角度 φ_D至少一个检测设备的中心光束方向与电路板之间的角度X容器的纵向轴

[0147] Y容器的宽度轴

[0148] Z容器的高度轴

[0149] X’棱镜的纵向轴

[0150] Y’棱镜的宽度轴

[0151] Z’棱镜的高度轴。

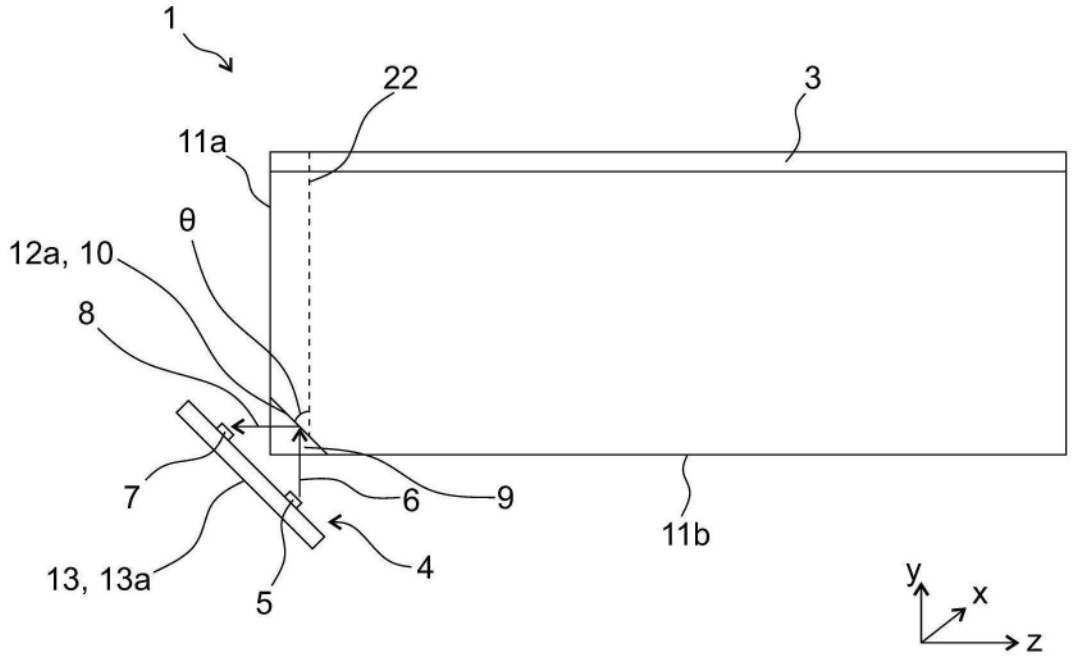


图1

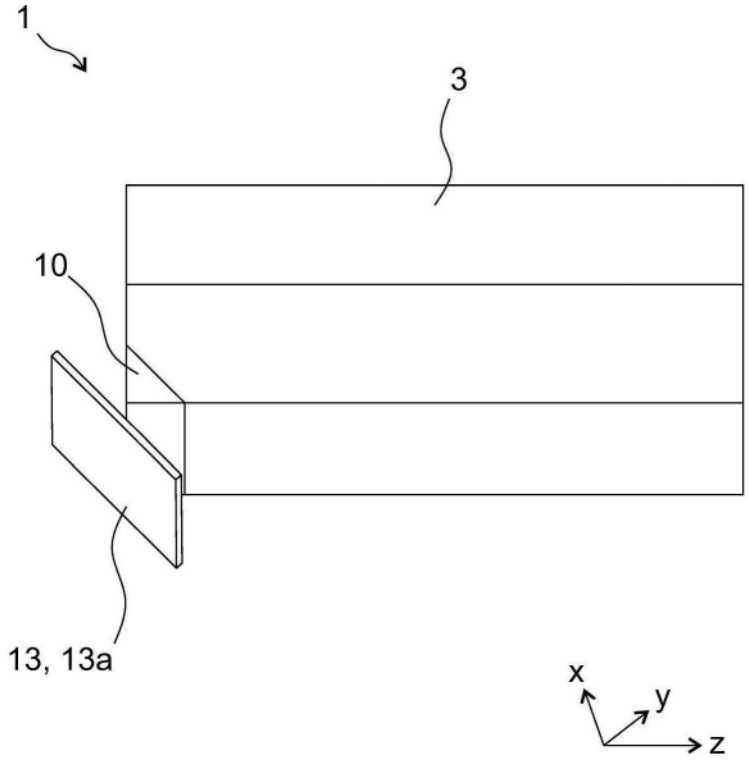


图2

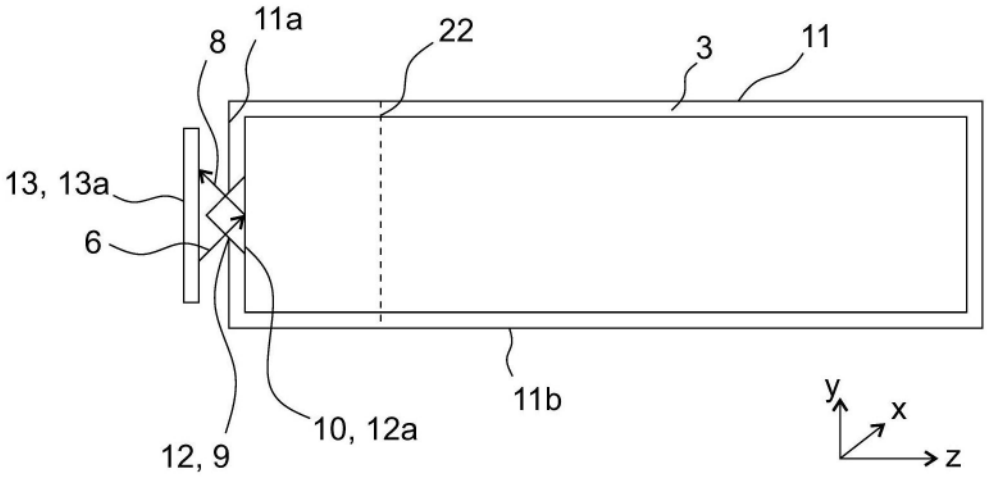


图3

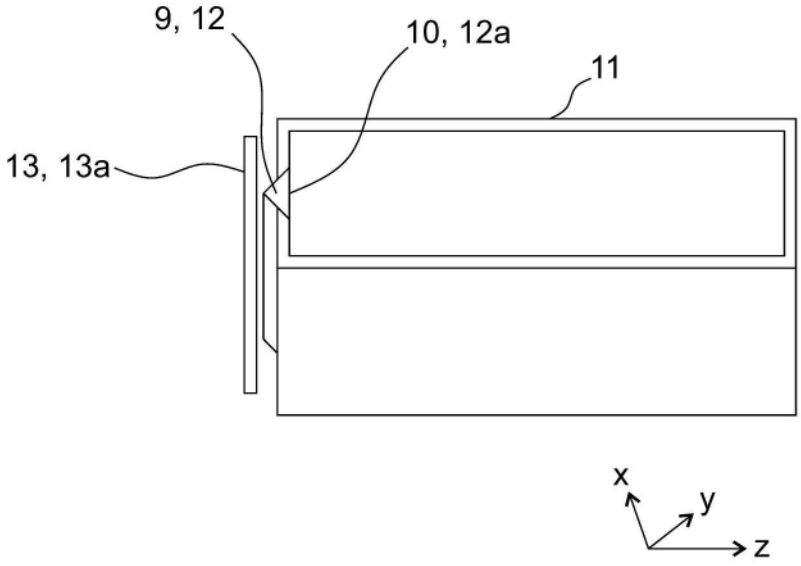


图4

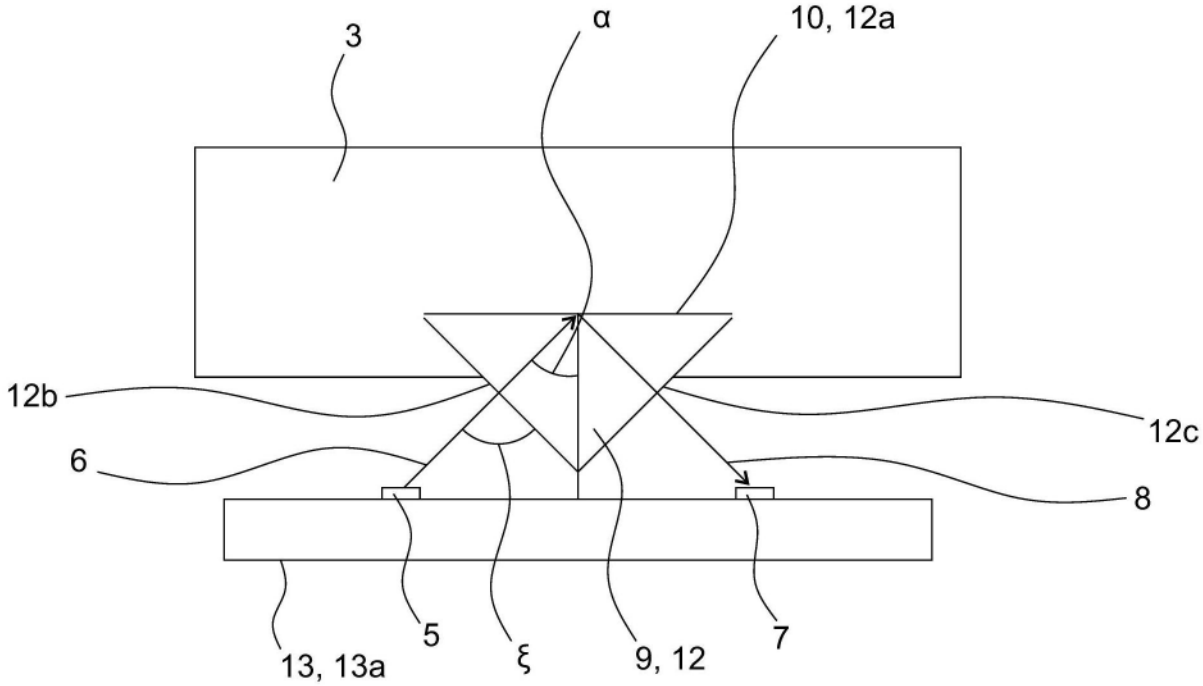


图5

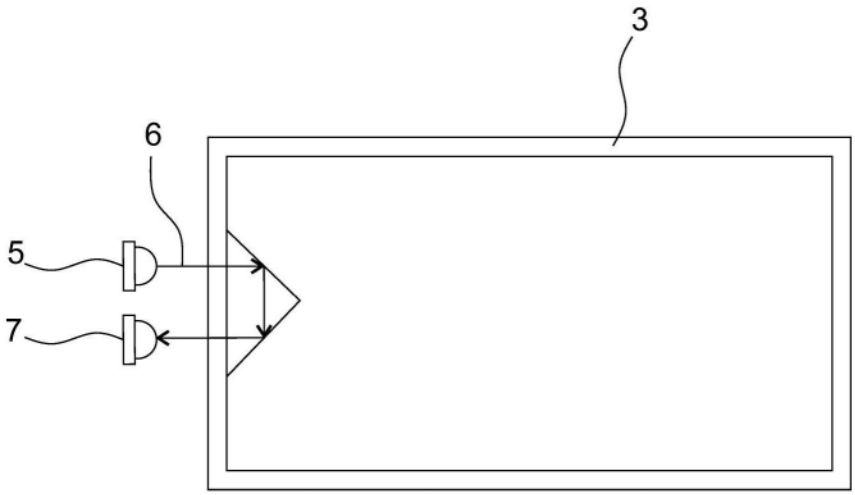


图6

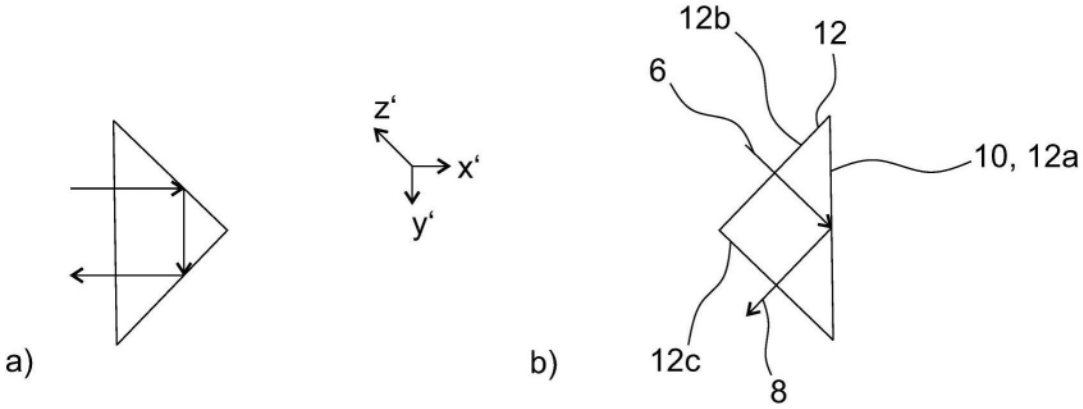


图7

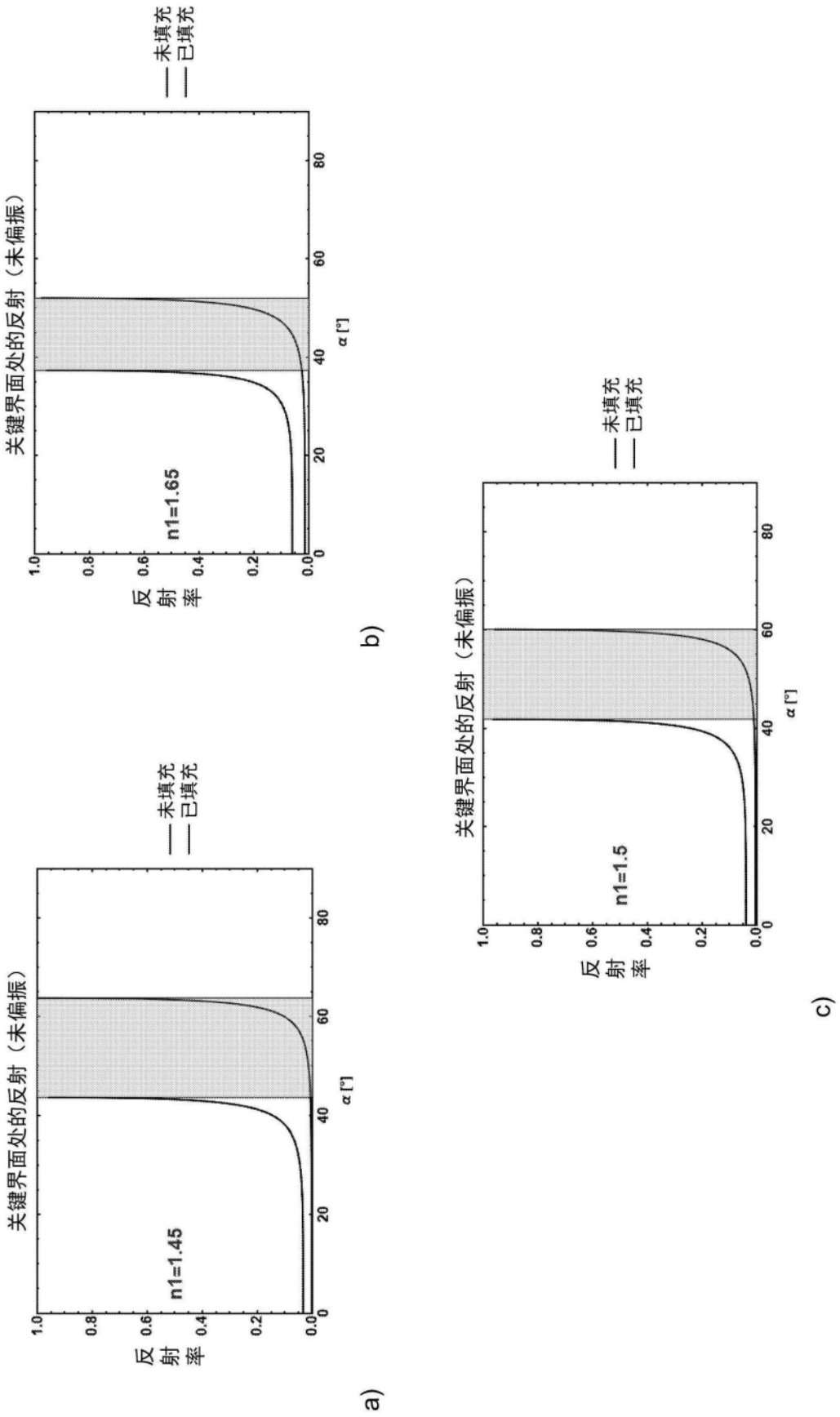

关键界面处的反射（未偏振）
未填充
已填充
n1=1.45
反射率
α [°]
a)
关键界面处的反射（未偏振）
未填充
已填充
n1=1.65
反射率
α [°]
b)
关键界面处的反射（未偏振）
未填充
已填充
n1=1.5
反射率
α [°]
c)

图8

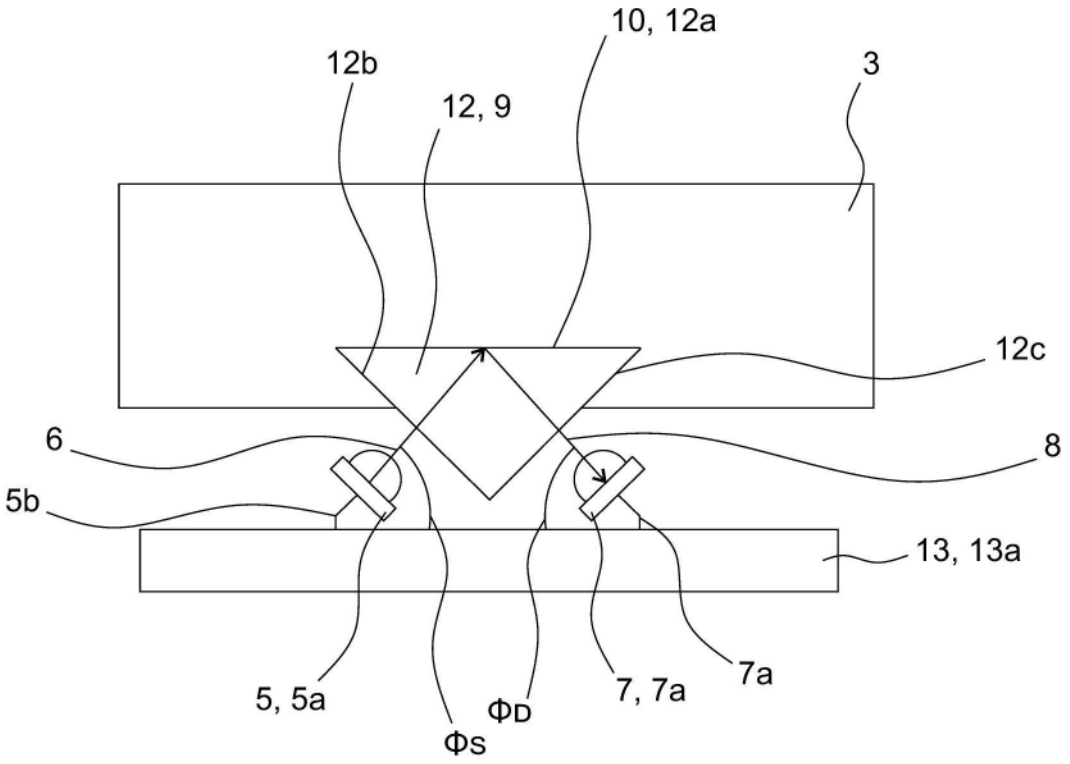

10, 12a
12b
3
12, 9
12c
6
8
5b
13, 13a
7a
5, 5a
ΦD
7, 7a
ΦS

图9

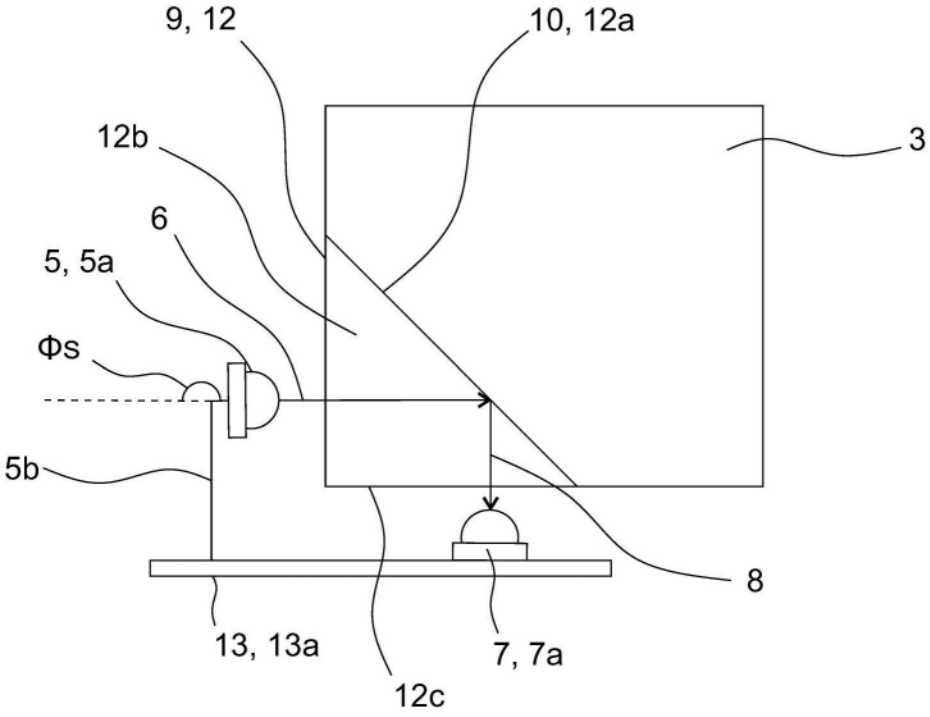

9, 12
10, 12a
12b
3
6
5, 5a
Φs
5b
8
13, 13a
7, 7a
12c

图10

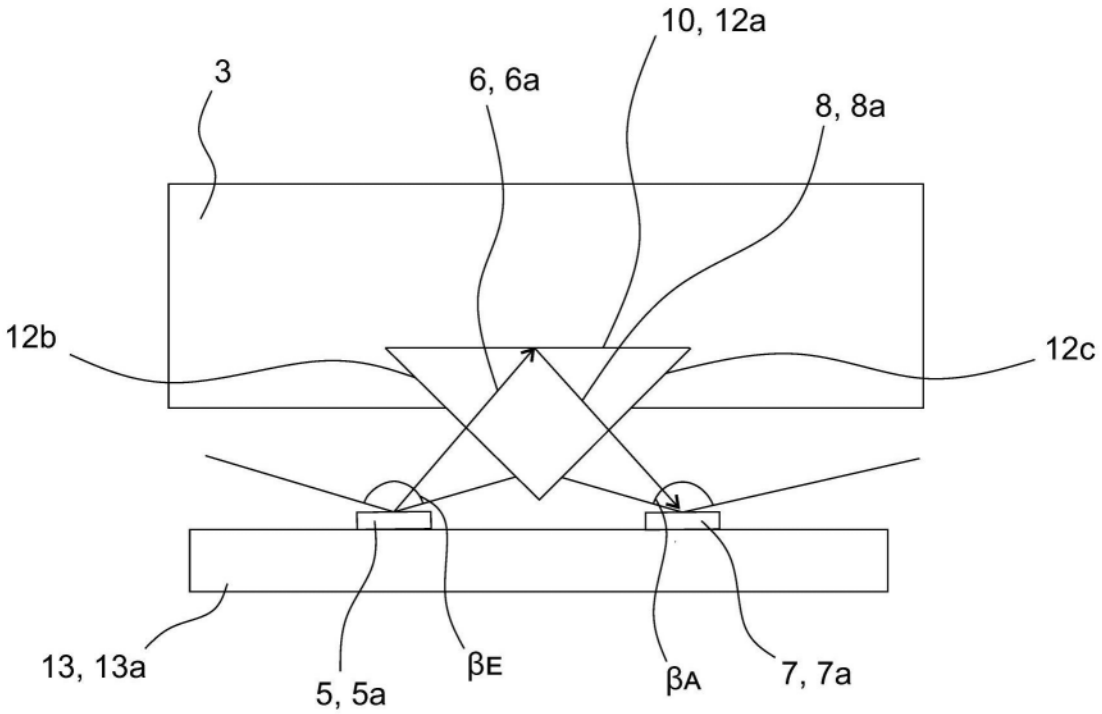

10, 12a
3
6, 6a
8, 8a
12b
12c
13, 13a
5, 5a
βE
βA
7, 7a

图11

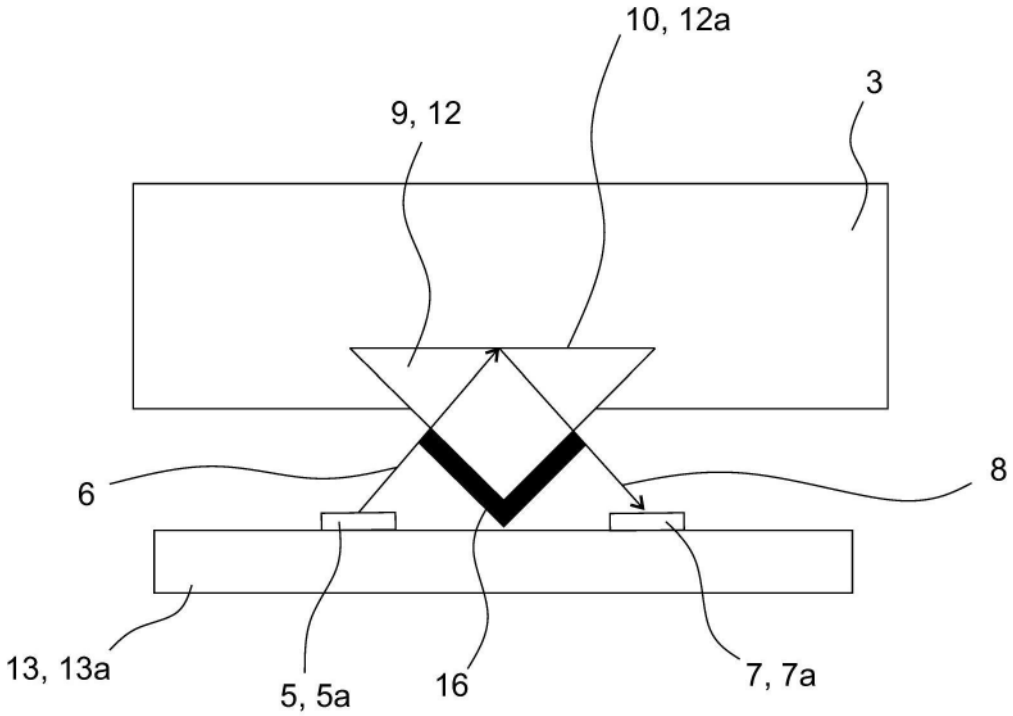

10, 12a
3
9, 12
6
8
13, 13a
5, 5a
16
7, 7a

图12

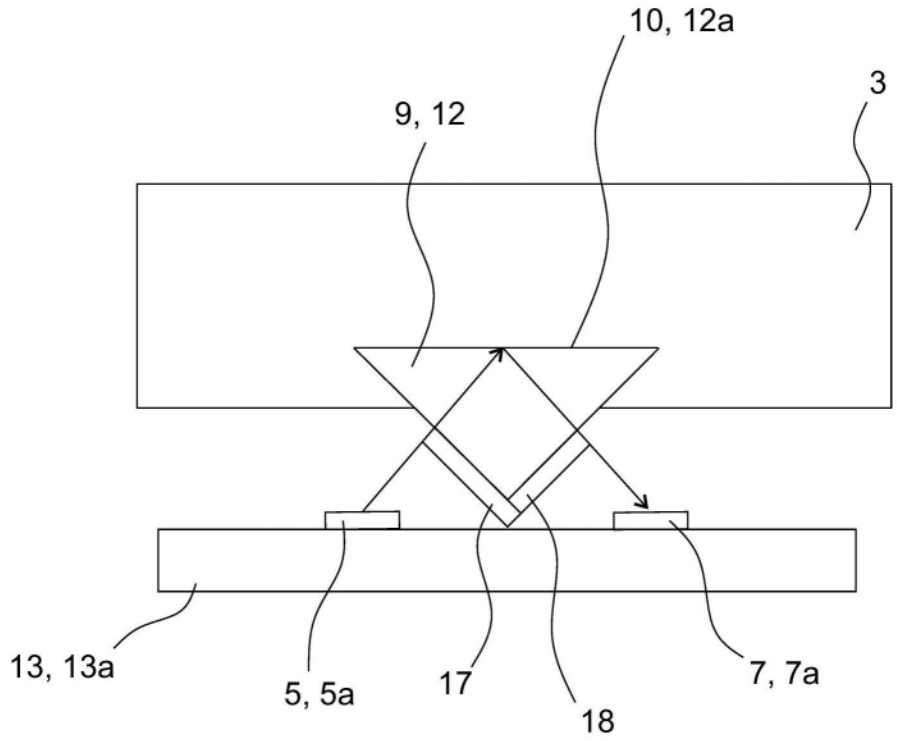


图13

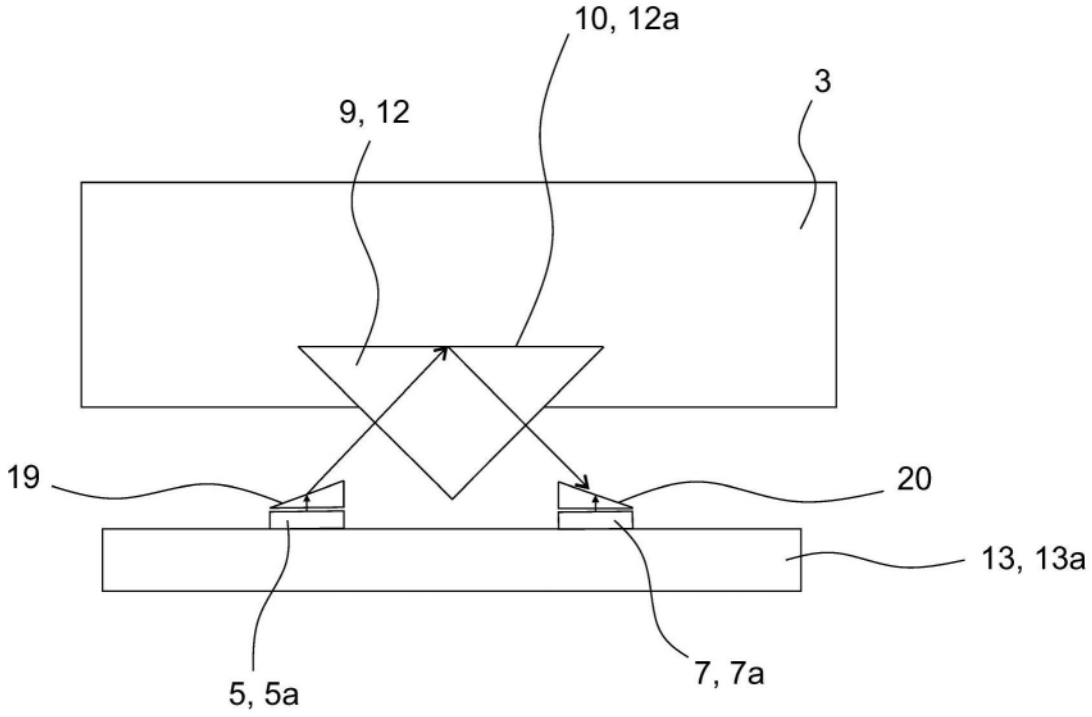


图14

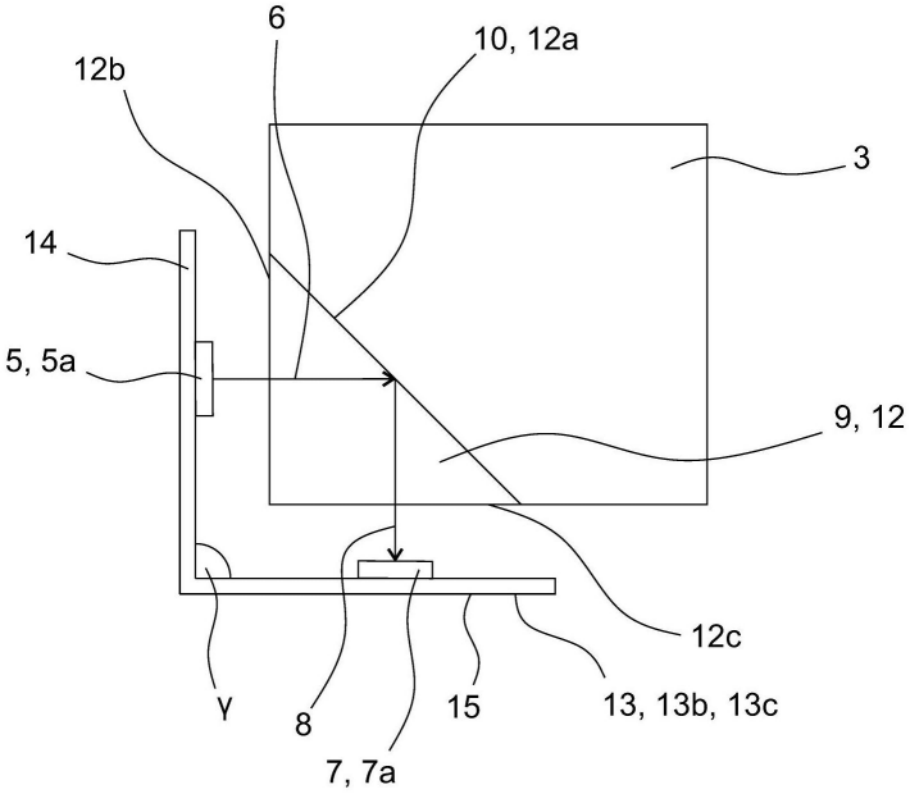


图15

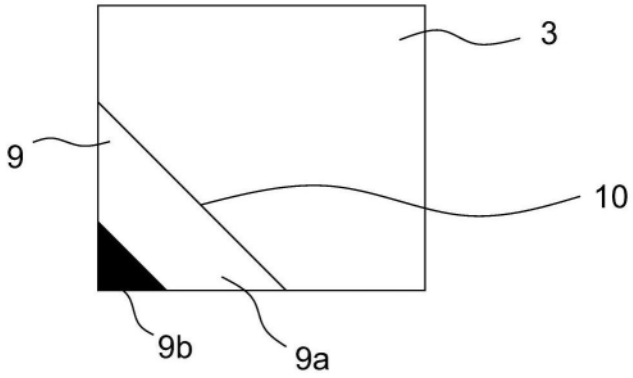


图16

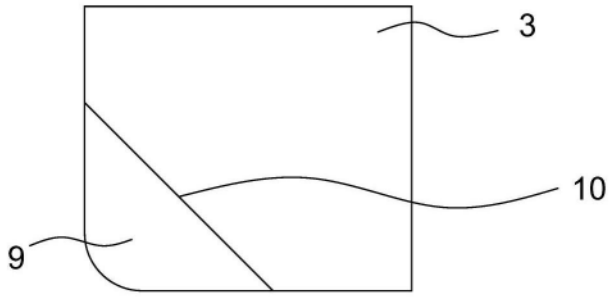


图17

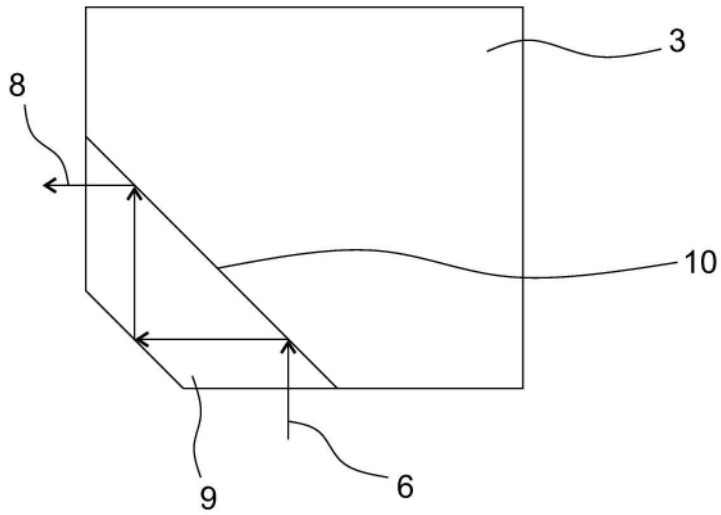


图18

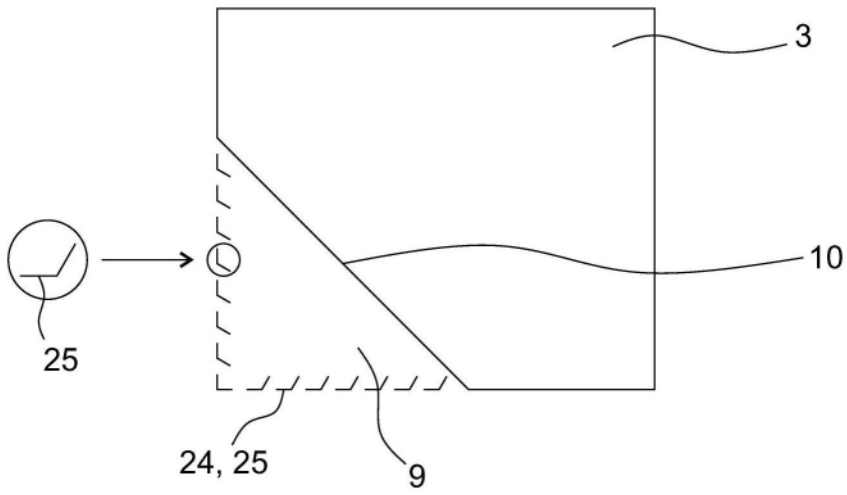


图19

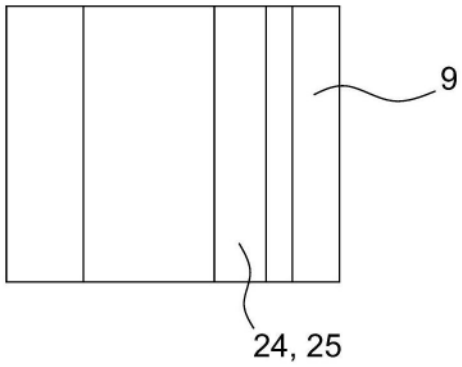


图20

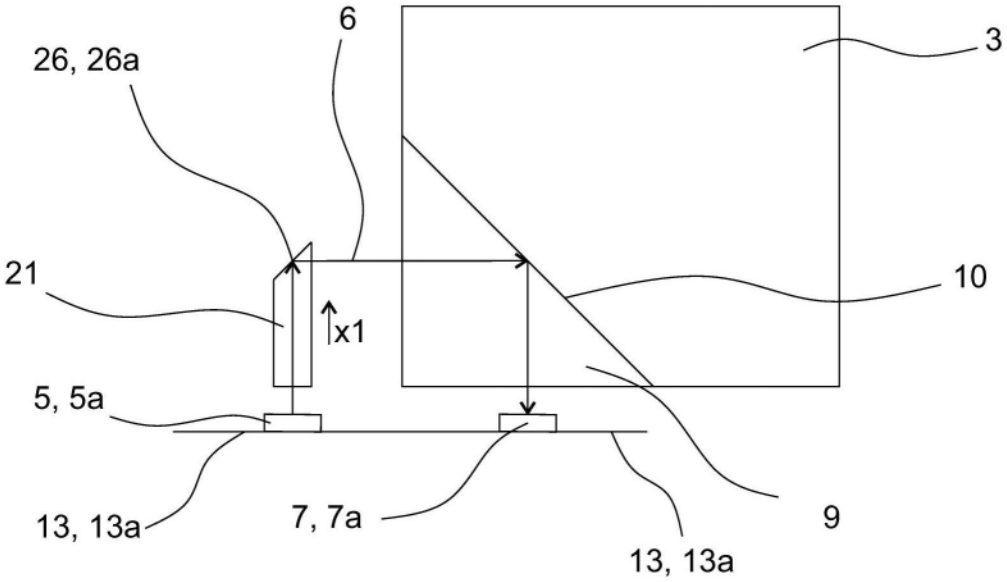


图21

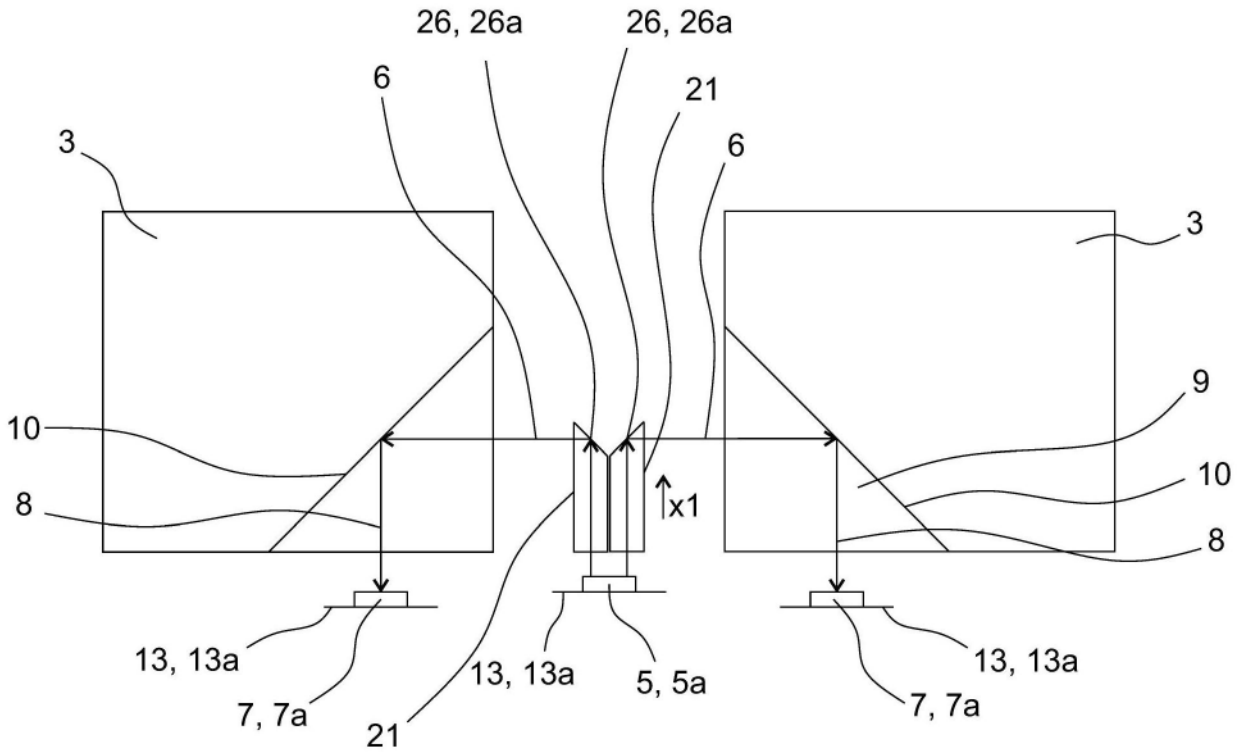

26, 26a
26, 26a
6
21
6
3
3
9
10
10
8
8
x1
13, 13a
13, 13a
13, 13a
7, 7a
5, 5a
7, 7a
21

图22

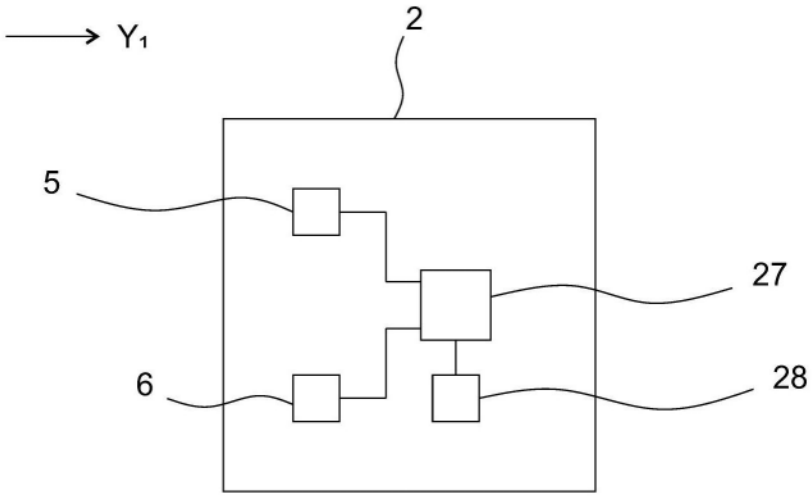

Y1
2
5
27
6
28

图23