



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109314161 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201780035290.5

(22)申请日 2017.06.05

(30)优先权数据

16173215.1 2016.06.07 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/063632 2017.06.05

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/211773 EN 2017.12.14

(71)申请人 飞利浦照明控股有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 M·A·德桑贝尔

A·J·霍弗斯塔德

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱 李春辉

(51)Int.Cl.

H01L 33/48(2006.01)

H01L 33/62(2006.01)

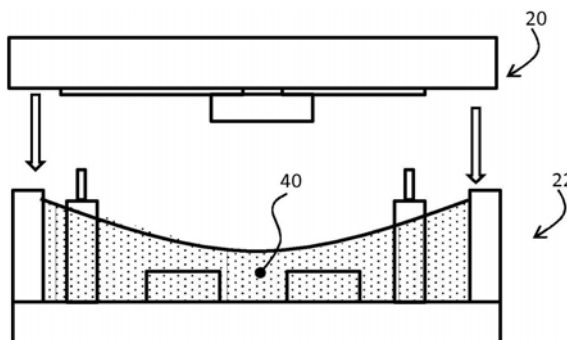
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

UV固态输出设备

(57)摘要

一种固态UV输出设备封装体包括底座,底座限定腔室,电部件被容纳在腔室中。至少两个弹簧触头安装在腔室中。腔室之上的盖子具有UV透明或半透明窗口、安装在窗口的内侧之上的电连接轨道、和安装在电连接轨道之上的UV输出装置。盖子的电连接轨道与弹簧触头电接触。这提供了双层结构,该双层结构提供改善的热管理。



1. 一种固态UV输出设备封装体,包括:
底座(22),所述底座(22)包括腔室(24);
在所述腔室内的电部件(26);
被安装在所述腔室中的至少两个弹簧触头(28);以及
盖子(20),
其中,所述盖子包括:
UV透明或半透明的窗口(10);
被安装在所述窗口的内侧之上的电连接轨道(12);以及
被安装在所述电连接轨道之上的固态UV输出设备(14),
并且其中,所述盖子(20)被安装在所述底座(22)之上以闭合所述腔室(24),其中所述电连接轨道与所述弹簧触头电接触。
2. 根据权利要求1所述的封装体,其中,所述电部件(26)包括用于所述固态UV输出设备的驱动器电路,或者形成所述驱动器电路的一部分。
3. 根据权利要求1或2所述的封装体,其中,所述UV输出设备(14)包括UV LED装置。
4. 根据权利要求3所述的封装体,其中,所述UV LED装置包括一个或多个UV-C LED。
5. 根据前述权利要求中的任一项所述的封装体,其中,所述腔室是UV反射的。
6. 根据权利要求5所述的封装体,还包括在所述腔室内的UV反射材料(40)。
7. 根据权利要求6所述的封装体,其中,所述UV反射材料(40)在所述腔室内形成聚焦镜形状。
8. 根据前述权利要求中的任一项所述的封装体,其中,所述底座(22)包括印刷电路板(29),所述电部件(26)中的至少一些电部件被安装在所述印刷电路板(29)上。
9. 根据前述权利要求中的任一项所述的封装体,其中,所述底座包括阳极氧化铝侧壁(25)。
10. 根据前述权利要求中的任一项所述的封装体,包括在所述底座与所述盖子之间的热耦合元件。
11. 根据前述权利要求中的任一项所述的封装体,其中,UV透明的所述窗口(10)包括半透明陶瓷。
12. 根据前述权利要求中的任一项所述的封装体,其中,UV透明的所述窗口包括光束整形光学器件。
13. 一种用于向水体施加UV光的水净化模块,包括根据前述权利要求中的任一项所述的封装体。

UV固态输出设备

技术领域

[0001] 本发明涉及固态UV输出设备。

背景技术

[0002] 使用UV光——特别是UV-C光——来净化水,或者更确切地说对水进行消毒和灭菌,(为了简单起见,以下称为水净化或水的净化)是一种众所周知并且建立良好的技术实践。足够短的波长处的UV-C光对细菌、病毒和其它微生物具有诱变作用。在大约265nm的波长处,UV打断微生物细胞中DNA的分子键,在DNA中产生胸腺嘧啶二聚体,从而破坏细胞繁殖所需的DNA结构,使微生物无害或阻止生长和繁殖。

[0003] 最近,对UV-C水净化设备的需求有所增长,UV-C水净化设备可以利用来自发展迅速的UV-C LED光源领域的技术。例如,众所周知,IIIA族-氮化物的半导体材料:

[0004] $Al_xGa_{1-x-y}In_yN$, $[0 \leq x+y \leq 1]$

[0005] 具有直接带隙,其可用于产生紫外线(UV)波长中的电磁辐射。例如, $(Al_xGa_{1-x}N$ ($0 < x < 1$))经常被用作产生低于365nm的UV辐射的发光二极管(LED)的组分。

[0006] 就上面所提及的水净化技术而言,UV-C LED解决方案相对于较传统的UV-C荧光灯或白炽灯具有许多优点,包括例如快速开关能力、外形规格小、寿命长以及明显“更清洁”的材料组成——包括很少的有危害或有害组分材料。

[0007] 典型的UV-C LED封装体或模块使用对UV-C透明或半透明的玻璃(石英玻璃、蓝宝石或熔融石英)窗口,该玻璃窗口附接至陶瓷腔体。UV-C LED封装体被提供为芯片或封装的固态裸片,并利用电子工业(并且更具体地,功率电子学)中已知的封装和组装技术。通过这种方式,可获得标准化和大规模开发的组装和互连技术和平台。在LED模块的外形规格体积内,可以容易地以低成本进行各种电功能(例如驱动器)的集成。

[0008] 设计固态UV模块的一个关键方面是热管理。具体地,UV模块与其它电路元件之间的热耦合存在热管理问题。

[0009] 因此,需要提供增强热管理的用于UV固态输出设备的封装设计。

发明内容

[0010] 本发明由权利要求限定。

[0011] 根据本发明的一个方面,提供了一种固态UV输出设备封装体,其包括:

[0012] 底座,底座包括腔室;

[0013] 在腔室内的电部件;

[0014] 被安装在腔室中的至少两个弹簧触头;以及

[0015] 盖子,

[0016] 其中,盖子包括:

[0017] UV透明或半透明窗口;

[0018] 被安装在窗口的内侧之上的电连接轨道;以及

- [0019] 被安装在电连接轨道之上的固态UV输出设备；
- [0020] 并且其中，盖子被安装在底座之上以闭合腔室，其中电连接轨道与弹簧触头电接触。
- [0021] 封装体具有提供固态UV模块的高效热管理的架构。UV模块和相关的电路/电子电路设置在不同层次(level)处，使得封装体的整体三维形状被设计用于有效热耗散。多层次设计提供在耗散UV模块与相关驱动器或其它电子器件之间的热分割。例如，盖子旨在(在腔室外的侧面)与水接触，并且该水用作最终的散热器。注意，“电部件”可以是电气的(即无源的)和/或电子的(即半导体)。
- [0022] 不同的元件全都可以使用已知的成熟技术来实现，从而给出低成本的解决方案。
- [0023] 例如，固态UV输出设备包括UV LED装置。该UV LED装置可以包括一个或多个UV-C LED，但也可以使用UV-A和UV-B。例如针对水净化，这些设备变得越来越受关注。
- [0024] UV反射材料可以设置在腔室中。UV装置可使其输出向下指向(即远离盖子的透明或半透明窗口)，然后反射器将光改向为朝向目标穿过窗口，以用于UV辐射。
- [0025] UV反射材料可在腔室内形成聚焦镜形状。这提供光束整形和/或光束控制。
- [0026] 例如，底座包括印刷电路板，电部件中的至少一些电部件被安装在印刷电路板上。然后，弹簧触头可安装在印刷电路板上，以进行在UV LED与印刷电路板承载的其它部件之间的电连接。
- [0027] 底座可包括由阳极氧化铝形成的侧壁。这些侧壁提供与外部的良好导热性，并具有化学钝化。当然可以使用其它材料。
- [0028] 底座和盖子之间可以存在热耦合元件。弹簧触头具有在固态UV输出设备与电子电路之间产生电接触的先验功能，但它们还提供第一热耦合。该热耦合可以使用这些进一步的热耦合元件而被改善。
- [0029] 例如，UV透明或半透明窗口包括半透明陶瓷。
- [0030] 例如，封装体可用于水净化模块中，以用于向水体施加UV光。具有基于UV LED的模块的封装体针对水卫生应用的特定用途，使得封装体能够被带到离待处理水很近的附近位置，并且甚至可以在水内使用，从而在封装体与水之间产生最佳的相互作用。这为热性能改善创造了许多可能的接口解决方案。

附图说明

- [0031] 现将参考附图详细描述本发明的示例，其中：
- [0032] 图1示出了用于在UV LED封装体中使用的出射窗口设计；
- [0033] 图2示出了在出射窗口中使用的连接轨道的一个示例；
- [0034] 图3示出了用于在UV LED封装体中使用的底座；
- [0035] 图4示出了底座之上的安装；
- [0036] 图5示出了完整的封装体；
- [0037] 图6示出了表面安装弹簧触头；
- [0038] 图7示出了通孔弹簧触头；
- [0039] 图8示出了在水净化设备中使用的一组封装体；
- [0040] 图9以简化形式示出了将封装体集成到水容器中的其它可能方式。

具体实施方式

[0041] 本发明提供了一种固态UV输出设备封装体(“UV模块”),其包括底座,该底座限定腔室,电部件(例如包括UV设备驱动器电路)被容纳在该腔室中。至少两个弹簧触头安装在腔室中。腔室之上的盖子具有UV透明或半透明窗口、安装在窗口之上的电连接轨道、和安装在电连接轨道之上的固态UV输出设备(固态UV输出设备可以包括一个或多个UV源)。盖子的电连接轨道与弹簧触头电接触。这提供了一种双层结构,该双层结构提供改善的热管理。

[0042] 使用UV光——特别是UV-C光——对水进行灭菌是众所周知的。足够短的波长处的UV-C光对细菌、病毒和其它微生物具有诱变的作用。在2537埃(254nm)的波长处,UV打断微生物DNA内的分子键,在DNA中产生胸腺嘧啶二聚体,从而破坏生物体,使它们无害或阻止生长和繁殖。对水进行紫外线消毒包括纯物理、无化学的过程。UV-C辐射直接攻击细菌的重要DNA。细菌失去其繁殖能力并被破坏。即使是诸如隐孢子虫或贾第虫的对化学消毒剂极其有抵抗力的寄生生物也被高效减少。

[0043] 最典型的是,由汞蒸气灯输送杀菌紫外光,汞蒸气灯发射杀菌波长处的UV光(汞蒸气发射在254nm处的UV光)。已知的用于水处理的UV单元通常包括:产生254nm处的紫外辐射的专用低压汞蒸气灯、或产生从200nm至可见和红外频率的多色输出的中压UV灯。中压灯的效率约为12%,而低压汞齐灯的效率可高达40%。UV灯从不直接与水接触,而是被容纳在玻璃石英套管内(玻璃石英套管被浸入水中),或被安装在水外部。

[0044] 由于大的外形规格、不灵活的操作模式和有危害的组成材料,因此越来越多的注意力转向使用固态UV发射设备,诸如水净化设备内的UV LED。众所周知,IIIA族-氮化物($Al_xGa_{1-x-y}In_yN$, $[0 \leq x+y \leq 1]$)具有直接带隙,其可用于产生紫外波长范围中的电磁辐射。

[0045] 本发明涉及一种UV输出设备封装体设计。将参照UV LED的实施方式对本发明进行描述。

[0046] 图1示出了用于在封装体中使用的出射窗口设计。出射窗口是以UV透明或半透明窗口10的形式。电连接轨道12安装在窗口之上,并且UV LED装置14安装在电连接轨道之上。连接轨道与UV LED装置的阳极和阴极电连接。例如,UV LED装置可以包括在表面安装设备内的一个或多个LED。例如,UV LED装置具有焊接在连接轨道12之上的底部触头。因此,LED装置可以是封装部件,但其可以包括一个或多个裸露的LED裸片。在所示示例中,UV LED装置远离出射窗口输出表面、向下发射光。

[0047] 出射窗口可以是半透明的,其起到增加光源的有效尺寸的作用。光在半透明材料中散射。避免了光吸收,从而防止了伴随发热的能量损耗。

[0048] 通过非限制性示例的方式,出射窗口可以由多晶氧化铝(PCA)材料组成,诸如例如尖晶石($MgAl_2O_4$)、AlON或蓝宝石。然而,也可以使用其它合适的半透明陶瓷材料。

[0049] 代之,出射窗口可以对UV输出透明。

[0050] 根据应用需求,可以使用各种光学特性,包括透明出射窗口、漫射出射窗口、和包括光束整形的出射窗口。可以使用透镜状的窗口或基于菲涅耳的结构。出射窗口可以具有光学特性不同的多个部分。

[0051] 图2示出了连接轨道的一个示例。在此示例中,存在圆形光出射窗口10之上的不同半径处的两个弧形轨道。这意味着可以在可能的角度定向范围内对每个轨道进行电连接。

连接轨道被设计成覆盖出射窗口的小区域,使得它们不会阻挡光从腔室出射。连接轨道可以是薄膜或厚膜的金属图案。腔室用作UV LED装置的输出的混合箱。

[0052] 出射窗口设计形成封装体的盖子20。

[0053] 图3示出了封装体的底座22。底座形成具有外侧壁25的腔室24。电部件26被容纳在腔室内,例如,电部件26包括UV LED驱动器电路。电部件可以限定简单的驱动器电子器件,以确保向UV LED装置供应正确的电压和/或电流。诸如脉冲宽度调制驱动器的更复杂的驱动器电路可以用于改善的UV输出控制。传感器也可以并入到设计中,例如用于热管理控制的热传感器,或用于跟踪UV LED装置的功能的光学传感器。

[0054] 腔室还容纳有至少两个弹簧触头28。它们被安装在距中心的不同位置处,使得一个触头与弧形连接轨道中的一个弧形连接轨道对准,并且另一个触头与另一个弧形连接轨道对准。通过这种方式,底座和盖子之间的电连接的极性不会有错。电部件和弹簧触头安装在印刷电路板29上,印刷电路板29可以形成底座的底部,或者电路板可以设置在另一载体之上。这些电部件不一定位于腔室的底座上,一个或多个电路板可以位于腔室内的与UV LED的底座处于不同层次(level)的任何其它位置处。也就是说,任何层次,这保持多层次设计,这转而提供在UV LED和其它电部件之间的热分割。没有必要用至少一个印刷电路板29形成底座22的底部。如上所述,电路板29可以位于另一载体之上,该另一载体将会在腔室24内将电子部件26与底座的底部隔开。

[0055] 当然,任何其它连接轨道装置都是可能的,包括弹簧触头向其偏置的单个焊盘。

[0056] 盖子20安装在底座22之上以闭合腔室,其中电连接轨道与弹簧触头电接触。

[0057] 图4示出了盖子20在底座22之上的安装。附加地,图4示出了部分地填充有UV反射材料40的腔室。

[0058] 完整的封装体如图5所示。

[0059] 产生的封装体具有3D架构,其被设计为优化热耗散特性。UV LED装置安装第一层次、在封装体出射窗口上,并且针对水净化应用,该出射窗口与水紧密热接触。诸如UV LED驱动器、封装体中的电连接件以及外部电接口的其余电功能安装在第二层次,第二层次可以意味着印刷电路板29位于底座22的底部处,或者它可以位于腔室24内的其它位置处。

[0060] 盖子(即出射窗口)的设计允许与电路其余部分的简单电接触,但是通过出射窗口的光路很大程度上被保持。盖子和底座之间形成的互连是垂直互连,并该互连在组装底座和盖子以限定最终封装体期间自动形成,。

[0061] 封装体设计使得UV LED装置能够与出射窗口密切热接触,而电子器件、机械件和互连件由封装体的底座容纳。

[0062] 弹簧触头是以弹簧安装销的形式,并且它们给出高容差度,同时也不会阻挡UV LED装置的输出。

[0063] 附图未示出与外部的电连接。这些连接可以通过基板的连接,例如在FR4或陶瓷电路板中实施的连接,或者这些连接可以是焊接在封装体内并通过钻孔向外部馈送的金属线。

[0064] 弹簧触头是已知设备。它们用于在将两个部分安装在一起期间,在腔室中的电路与出射窗口之间形成垂直连接。合适的弹簧加载销已知是以焊料安装形式,用于使用标准焊接工艺安装到印刷板上,该工艺也用于其它电部件的部件焊接。

[0065] 不同的销类型是可用的,例如具有不同的销锐度,这可以为了最佳匹配封装体的电气要求(诸如电流规格或接触电阻规格)以及要接触的材料而进行选择。

[0066] 如果期望,弹簧触头也可以用于产生直接外部接触。在这种情况下,可以使用通孔印刷电路板和通孔弹簧加载销。

[0067] 图6示出了被焊接至焊料焊盘60的表面安装弹簧触头28。图7示出了被夹到电路板两侧并延伸穿过通孔70的通孔弹簧触头28。可以存在只用于内部连接的一些弹簧触头,以及提供外部连接的另一一些弹簧触头。

[0068] 图4和图5的示例示出了部分地填充有反射物(诸如分布的填充材料)的腔室。一个示例是在有机硅中形成氮化硼粒子,以形成高反射性和方向性的UV-C漫射镜。该漫射镜用于针对最大光学效率而优化腔室中的光再循环的目的。

[0069] 在封装体的组装期间,弹簧触头是弹簧加载的,使得在组装后形成所需的机械和电连接。封装体的最终机械固定可以基于机械卡扣配合,例如,之后是后处理步骤,以进一步增强封装体的气密封。

[0070] 使用封装体时,封装体的一部分与正被处理的水接触。通常,至少出射窗口应该与水接触,以利用UV LED和水之间的短的热路。

[0071] 通过示例的方式,封装体的典型尺寸可以是:直径为1cm,并且模块高度(外部尺寸)为例如3mm-5mm。这些尺寸是基于零件(例如印刷板、金属环、陶瓷窗口)的实际厚度。根据用于驱动器电子器件的电路,模块可以具有更大的直径。额定功率(具体地,要耗散到环境和水的热功率)也会影响尺寸,因为针对特定的传热要求,需要一定的接触面积。

[0072] 上述设计提供离开封装体的热量的改善的耗散,但是其中两个耗散部分(底座和盖子)用作准分离的散热器和传热元件。

[0073] 由于UV-C LED的效率仍然相对较低,并因此它们产生大量的热量,所以热管理受到关注。因此,热管理解决方案的目的在于将电路与UV LED产生的热量隔离,但同时提供热耗散路径,该热耗散路径不仅用于UV LED产生的热量,而且还将热量从电部件带走。

[0074] 通过使用设计到封装体中的进一步的散热,可以改善传热。这可以通过优化零件和处理来实现。

[0075] 例如,腔室侧壁25的材料可以被选择成良好导热类型的,诸如铝,并且特别是阳极氧化铝,以提供化学钝化。

[0076] 此外,侧壁25可以以允许印刷电路板29与出射窗口之间的好热接触的方式被附接。可使用焊料型连接,使用金-锡或金-锡-铜焊接。为此目的,出射窗口、印刷板和侧壁可以设置有可焊接的终层。

[0077] 由弹簧触头28形成的顶部到底部垂直连接可以有助于顶部和底部元件之间的传热。然而,为了传热目的,还可以增加用作热柱的附加热销。在印刷板上和出射窗口上的单独的电隔离着陆场可以被提供,以用于安装热柱。

[0078] 根据使用情况,可以使用特征的不同组合。还可以考虑封装体的各种技术选择、使用条件和设置。例如,LED结温边界条件、驱动器中的耗散功率、外形规格(与功率密度相关)和出射窗口的材料类型(例如蓝宝石相对于石英)将影响选择。

[0079] 模块优选使用用高熔点和热性能材料(诸如金属和Au-Sn焊料合金的组合)形成的电接触和机械接触。

[0080] 各种其它热优化方法是可能的。例如,电子电路可以通过使用隔热层而保持在最低温度,并且其中,只有弹簧销实际上产生热路。可替代地,可以考虑完全热平衡的系统(其中,所有3D封装体都高度导热),以用于整个模块的最佳冷却。

[0081] 存在如何将封装体集成到容器中的各种选项。

[0082] 图8示出了水净化设备的一个示例,水净化设备包括用于容纳待净化的水84的本体的容器82,并且包括根据上述示例的多个UV-C LED封装体80,多个UV-C LED封装体80设置在容器内或安装在容器外,用于向容纳的水施加UV光剂量。

[0083] 图8示出了这种实施例的一个简单示例,其中容器82容纳多个封装体80,用于向水输送一定剂量的UV-C光86。在所示示例中,封装体安装到设备的底座支撑结构,并且设置在容器的壁内,浸入待净化的水体内。然而,在其它示例中,LED模块可以未浸入,而是例如,设置在容器的壁内或只是在容器壁外部。在这种情况下,壁可以包括UV透明材料,使得来自模块的光可以穿透到所容纳的水中,但不与水流体接触。

[0084] 可以有附加的支撑结构用于设置UV LED的角度,以在特定传播角度范围内产生光。附加地,组件可以包括光学元件或其它光束整形元件。

[0085] 因此,许多集成方法是可能的,并且图9示出了一些可能性。示出了容器82的一个壁,以及将封装体80集成到壁中的五种不同的方式。

[0086] 在装置90中,封装体的出射窗口凹入容器的外壁中,从而提供与容器内的水84的紧密热耦合。

[0087] 在装置92中,封装体安装在容器壁的(对UV透明的)透明部分之上,其中,封装体的出射窗口与容器外壁的透明部分之间存在热耦合。

[0088] 在装置94中,封装体被密封到穿过外壁的开口中,使得出射窗口完全或几乎完全浸入。

[0089] 在装置96中,封装体完全浸入,并且电连接件延伸穿过外壁。封装体可以坐落抵靠外壁的内侧,因此该装置则类似于图8。

[0090] 在装置98中,封装体完全浸入,但是坐落抵靠外壁的内侧。存在从安装在容器外部的功率传输模块99的无线功率传输(例如电感耦合),而非使连接件穿过外壁。

[0091] 封装体可用于手持式或其它便携式净化设备,其包括如上所述的多个UV-C LED封装体。例如,便携式设备可适于手动插入任何期望的含水容器中,此后,UV LED封装体或封装体组件被激励,以向所容纳的水输送期望剂量的UV-C辐射。

[0092] 以上结合用于在水卫生应用中使用的UV封装体内的用途对本发明进行了描述。然而,本发明可被用于其它应用。在将热管理分割为多个层次(因此利用3D热管理)受到关注的任何应用中,可以应用本发明。

[0093] 本发明可应用于除UV-C LED之外的UV LED,例如应用于UV-A或UV-B LED。

[0094] 通过研究附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员在实践请求保护的发明时可以理解和实现所公开实施例的其它变化。在权利要求中,词语“包括”不排除其它元件或者步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。仅凭在相互不同的从属权利要求中记载某些措施的事实,并不指示这些措施的组合不能用于有利方面。权利要求中的任何附图标记不应被解释为是对范围的限制。

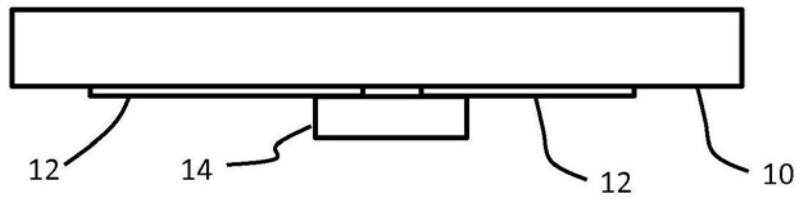


图1

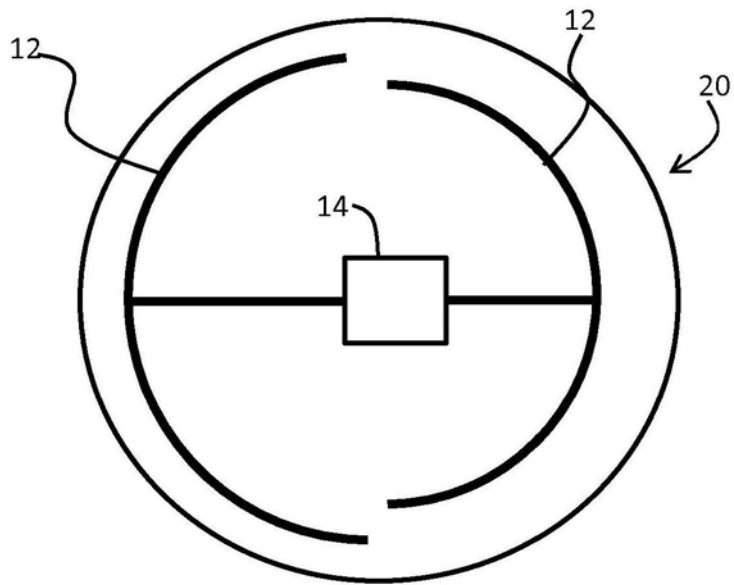


图2

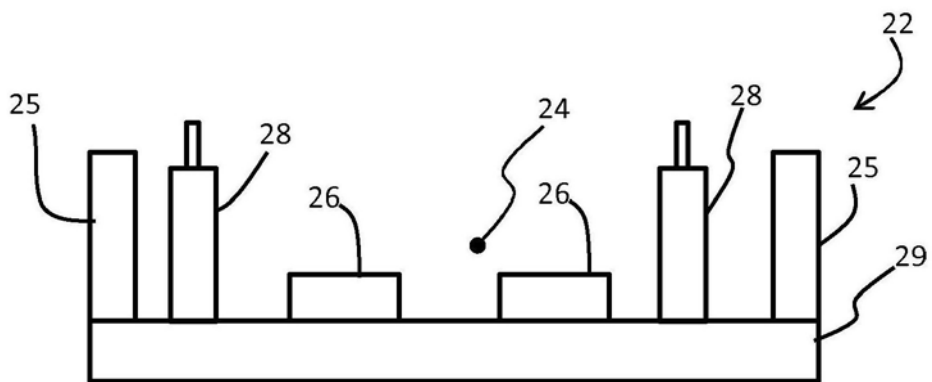


图3

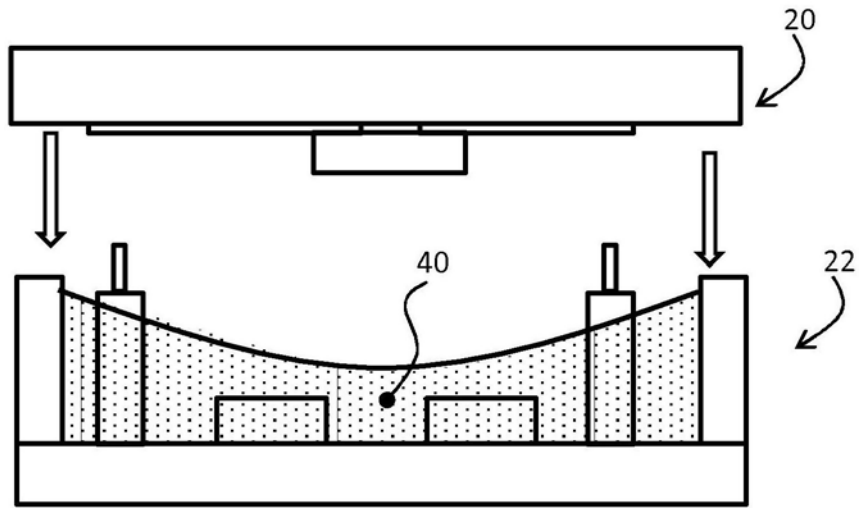


图4

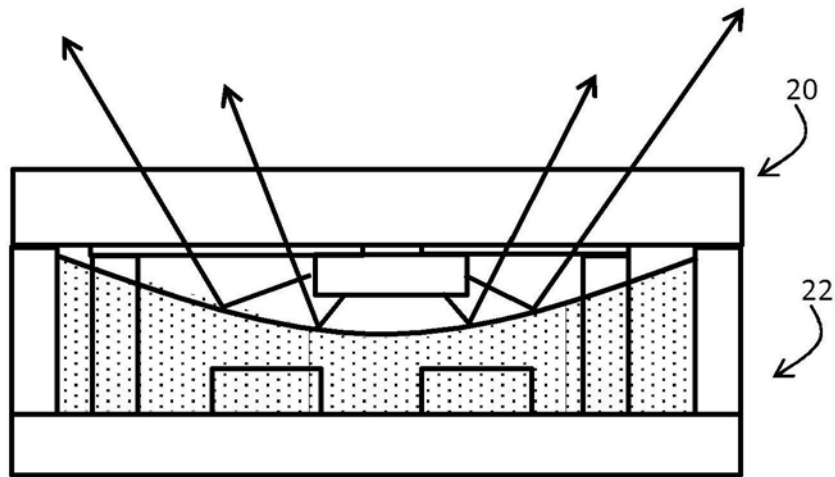


图5

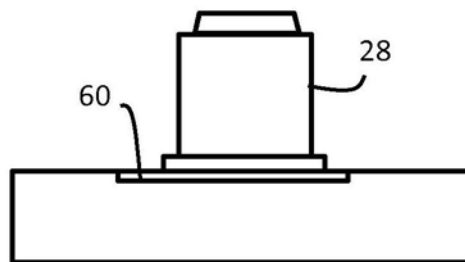


图6

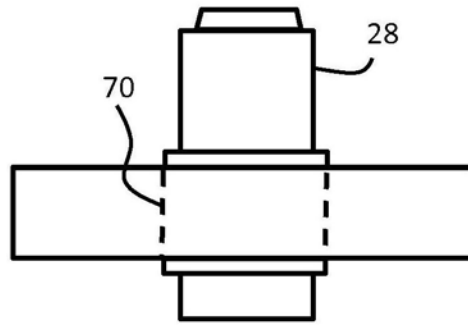


图7

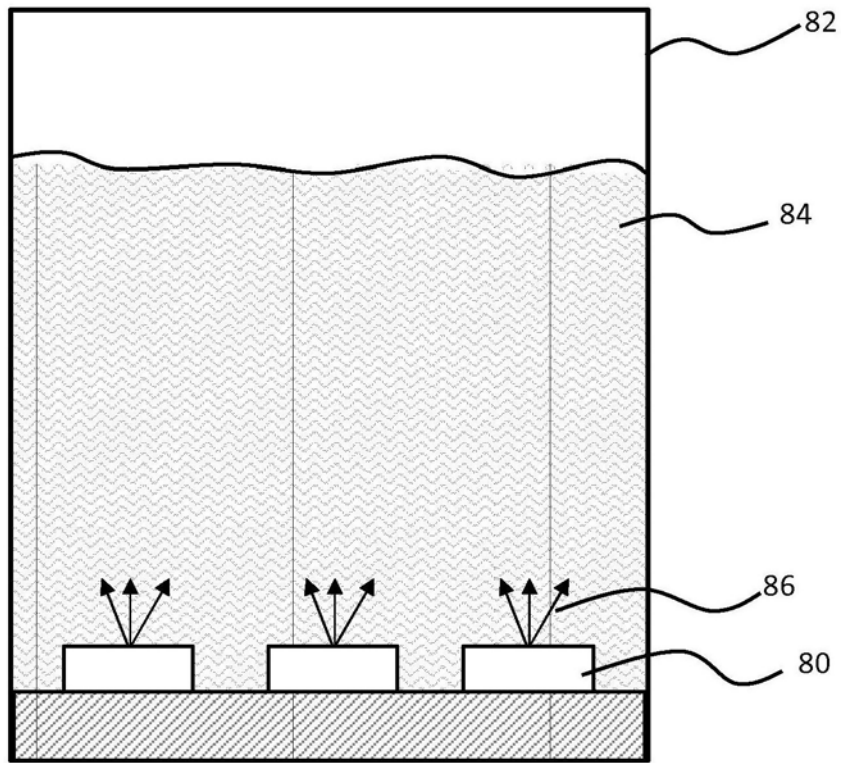


图8

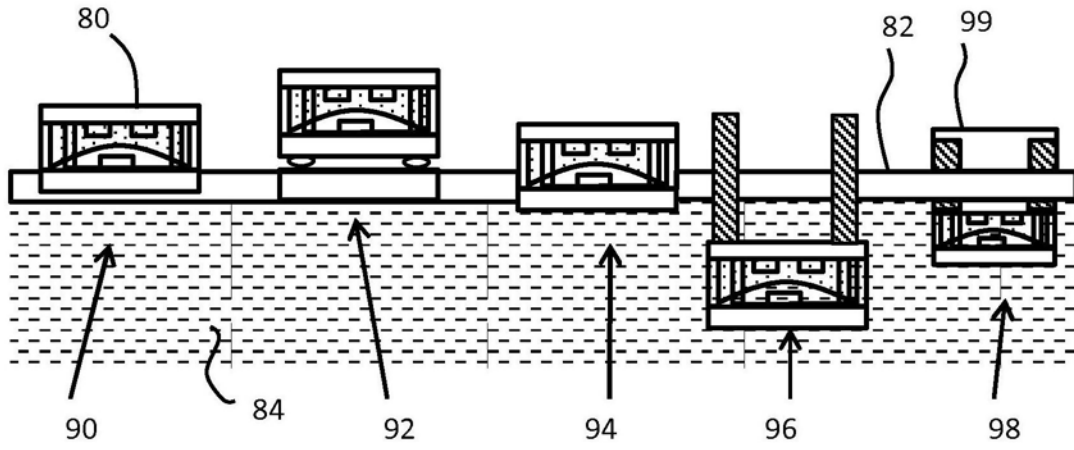


图9