(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216456115 U
(45)授权公告日 2022.05.10

(21)申请号 202021715235.6

(22)申请日 2020.08.17

(73)专利权人 赵泓淼
地址 201800 上海市嘉定区高潮路215号2336室
专利权人 张蔚东

(72)发明人 赵泓淼 张蔚东

(74)专利代理机构 无锡风创知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32461
专利代理师 李燕斐

(51)Int.Cl.
A61L 2/10(2006.01)
A61L 2/26(2006.01)

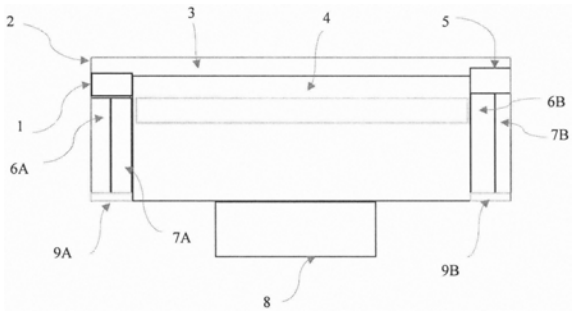
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种远紫外杀菌装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种远紫外杀菌装置，该装置能够充分过滤掉低于200纳米和(或)高于230纳米对人体有害的紫外线，使200至230纳米紫外线光能够高效的释放。本实用新型的紫外杀菌系统装置包括：准分子紫外光源、电源装置、冷却装置、聚光装置、滤光装置、气体过滤装置、运行控制系统和灯箱。本实用新型专利所述装置能够显著提高对人体无害的有效紫外光的输出效率，增加光源的使用功效。并且，本系统装置可模块化更新局部组件，重复使用其他装置，降低使用成本。



CN 216456115 U

1.一种远紫外杀菌装置,包括准分子紫外光源、电源装置、冷却装置、聚光装置、滤光装置、气体过滤装置、运行控制装置和灯箱,其特征在于:

所述准分子紫外光源:能够提供一个或多个波长在185至260纳米之间的紫外线光源;

所述电源装置:能够将外接交流或直流电源经过整形滤波和变化处理后,按照设计来驱动准分子紫外线光源和其他装置;

所述冷却装置:能够在运行控制装置的管理下,确保装置运行在既定的可控温度范围内;

所述聚光装置:能够汇聚准分子紫外光源的光,使其最大限度定向通过滤光装置;

所述滤光装置:能够通过接收透过光栅装置的紫外线光,使波长在200～230纳米对人体无害的紫外线光透射出;

所述气体过滤装置:能够在运行控制装置的管理下,建立高效的气体过滤风道,既可以提供辅助冷缺,也可以对准分子紫外线光源产生的臭氧气体进行吸附和过滤;

所述运行控制装置:能够调节电源,使其激发准分子紫外线光源,并根据获取的传感器数据来调节其他各装置的工作状态,确保整个装置正常工作;传感器能够在管理装置的管理下,实时获取各装置的工作环境和工作状态;

所述灯箱:在光源、电源装置和过滤装置位置有额外开口,方便进行局部装置的更换,例如气体过滤片,并能够重新密封,并能够将上述装置结合在一起,形成完整光源装置。

2.根据权利要求1所述的一种远紫外杀菌装置,其特征在于,所述准分子紫外光源输出的紫外线波长在200至230纳米之间。

3.根据权利要求1所述的一种远紫外杀菌装置,其特征在于,所述电源装置能够将外接交流或直流电经过整形和滤波处理后,按照设计给准分子紫外光源输出高频变换高压,并能够根据准分子紫外光源的反馈和运行控制模块的指令来调节,以适应光源的工作状态;电源装置也同时能为其他装置提供稳定的低压电。

4.根据权利要求1所述的一种远紫外杀菌装置,其特征在于,所述冷却装置优先采取气体循环冷却方式,当气体循环冷却不足时,启用液体冷却辅助,共同确保灯箱内系统在既定温度环境下运行。

5.根据权利要求1所述的一种远紫外杀菌装置,其特征在于,所述聚光装置能够将准分子紫外光源的轴向辐射光汇聚整理成平行光,并导向滤光装置。

6.根据权利要求1所述的一种远紫外杀菌装置,其特征在于,所述滤光装置能够使波长在200～230纳米的紫外光透射。

7.根据权利要求1所述的一种远紫外杀菌装置,其特征在于,所述气体过滤装置对进出的气体都进行过滤,在进气口进行过滤,排除空气中杂质,维持准分子紫外光源的在气体冷却时的清洁;装置内被紫外线激发后形成的臭氧,在排气口前进行吸附后分解和过滤,不排出到灯箱外;该气体过滤装置能够在运行控制装置的控制下,进行相应的工作效率调节,确保准分子紫外光源稳定输出。

8.根据权利要求1所述的一种远紫外杀菌装置,其特征在于,所述运行控制装置能够调节电源装置,通过传感器实时测量和收集整个装置的外部和内部工作环境及状态,按照既定算法,调整各相关装置的运行,以使整个系统运行在最佳状态;控制准分子灯的紫外辐射强度满足杀菌要求;并能够按照设定来调整工作状态。

9.根据权利要求1所述的一种远紫外杀菌装置,其特征在于,所述灯箱具有多个不同的开口位置,方便维护和更换局部功能装置。

一种远紫外杀菌装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及使用远紫外线杀菌的装置,特别涉及准分子灯产生的远紫外波段经过滤后能够随时被安全使用的装置。

背景技术

[0002] 在传染病防治、公共卫生及防疫、食品加工和交通运输等特别是人情况中,需要在人存在聚集、流动的空间里,随时可以杀菌。目前广泛应用的253.7纳米的紫外灯,能有效杀灭光照范围内的细菌和病毒,但由于该波长的紫外线会对人体产生损伤,每次照射杀菌时,人都要离开其照射区域,使用不便,也无法持续抑制环境中的细菌。化学药剂间歇性喷洒抑菌的方法也有类似缺点,实施时需要杀菌药剂的运输和存储,并需要安排专业人员在适当防护下喷洒。为了能及时抑制细菌繁殖,还要间隙性经常喷洒。非常耗费精力和经费。这都需要一款能够随时杀菌但不伤人的有效方法来解决。

[0003] 专利CN107613895A提出了通过200至230纳米波长(以下简称“有效波长”)的远紫外杀菌的方法,可以有效的杀灭细菌和病毒却不对人体造成明显的伤害。大多数细菌或病毒细胞的直径大约在20 纳米到400纳米,有效波长辐射可以穿透这些细胞,实现杀菌抑菌的效果。人类细胞根据类型和位置,多在约10微米到30微米之间,比细菌或病毒细胞大非常多,所以有效波长范围内的紫外辐射并不会对人体细胞造成伤害。而在240纳米以上的紫外波长(例如253.7纳米) 却可以对人体细胞造成伤害。低于200纳米的紫外线,由于易被氧气吸收产生臭氧,而臭氧可被吸附和处理后,不造成对人体的伤害。这种有效波长可被用于消杀多种已知的常见病毒,包括H1N1、登革热和埃博拉病毒,并可在手术中使用。专利CN110167605A通过这个方法,提出了一种紫外杀菌装置,对准分子紫外光源进行过滤,来获取有效波长。其中使用的平面镀膜的带通滤波器,对波长的入射角要求严格,如果超出入射角度,有效波长被阻挡,而有害波长得以透射出。在这种设计下,减少了透射窗面积,虽可确保透射出的紫外线是有效波长,但透射出的有效波长较少,效率降低。并且,这种一体化的设计,在准分子光源到达使用寿命后,需要整体更换,不够经济。

[0004] 本实用新型可改善提高有效波长的输出,扩大光输出的窗口,并使用模块化设计,可随时更换局部装置,无需更换整体装置,使用时更加经济。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是为了解决现有技术中存在的缺点,而提出的一种远紫外杀菌装置,并且在使用中更加经济。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用了如下技术方案:

[0007] 一种远紫外杀菌装置,包括包括:准分子紫外光源、电源装置、冷却装置、聚光装置、滤光装置、气体过滤装置、运行控制装置和灯箱。系统结构图示例如图1。系统装置采用模块化设计,可更换局部装置。

[0008] 本实用新型使用准分子紫外光源,能产生中心波长在200至230 纳米之间的有效

紫外线，尤其是波长在222纳米的紫外线，和尽量少的其他波长的紫外线。由于波长在230至380纳米之间的紫外线对人体有一定伤害，例如对暴露于其中的皮肤和眼睛，所以需要过滤装置过滤去除有效波长范围之外的紫外线。准分子光源能辐射出有效波长和杂波，滤波装置会对有效波长外的紫外线进行吸收和去除。光源中少量低于波长200纳米的紫外线会与冷却装置吸入的空气中氧气结合形成臭氧，虽然臭氧也有杀菌作用，但过量的臭氧会对人造成不适。为了减少过量的臭氧，由过滤装置进行吸附和分解，同时，光源工作时辐射产生的热量也会将不稳定的臭氧重新变回氧气。

[0009] 本实用新型的电源装置，需要改变输入的交流电给多个不同装置提供不同的工作电压。给准分子光源提供高频高压的电源，并在运行控制装置的管理和准分子光源的反馈下，调整输出的电压波形。电源装置对于运行控制装置供应的为低压直流电，对于过滤装置和冷却装置的是低压电，在对交流电进行整流滤波处理后，输送给这些装置，并根据运行控制装置的管理来调整输出。

[0010] 本实用新型的冷却装置，优先使用风冷，将准分子光源工作中产生的热量带出灯箱。与过滤装置配合，从外界吸入装置内的空气首先经过进风口的过滤装置，然后在装置内建立单向流通风道，在出风口前经过滤装置对臭氧进行吸附处理后，将热风导出。当风冷不足以维持工作环境温度时，在聚光设备顶部设置导热的水冷系统，加快热传导来降温。冷却装置受运行控制装置管理，运行控制装置的传感器会实时获取运行环境内外的环境温湿度，并及时调整冷却系统运行设置，来维持系统正常运行。

[0011] 本实用新型的聚光装置，其内表面是符合抛物线原理并根据灯管径向尺寸进行光学匹配修正的曲面，由全反射铝或铝膜构成，能够高效反射准分子光源产生的紫外线。准分子紫外光源放置于其抛物面焦点轴上，使准分子紫外光源在非输出方向散射的紫外线汇聚成平行光，向滤波装置方向输出，从而减少了散射和无序反射的损失，增加了到达滤光装置的光通量。到达滤波装置的波长包含平行紫外光和没有经过规整的散射光，由滤波装置进一步处理。

[0012] 本实用新型装置内使用特定滤波装置进行滤波，为增加安全性而过滤掉有害波长。入射波长在滤波器的设计入射角度内时，有效波长得以透射，而其他波长被吸收，无透射。入射波长大于滤波器的设计入射角度后，有效波长被阻止，而其他波长却透射，会造成对人体的伤害。为了增加透射的有效紫外线输出，本实用新型在侧透射面和底部透射面均使用滤波器，并在侧透射面内部增加具有吸收有害波长功能的石英玻璃，确保各透射面溢出的都是有效波长。作为本实用新型的另一种实施方式，可以在准分子光源灯管外层直接镀滤光膜，省去上述侧透射面的设置，使有效紫外辐射的效率进一步提高。

[0013] 本实用新型的气体过滤装置，在灯箱的进气口处设置过滤片，去除空气中微尘，确保准分子光源工作环境的洁净，能够更多输出有效波长。在灯箱的出气口处设置能吸附和分解臭氧的过滤装置，以控制臭氧的排放，不对周围人体造成不适。

[0014] 本实用新型的运行控制装置包含装置的传感器模块和智能控制模块，传感器模块不但可以感知设备内部运行的状况，还可以根据需要感知装置外部的环境，为智能控制模块提供必要的数据和智能控制依据。运行控制装置输出控制信号给冷却装置、过滤装置、准分子光源和电源装置，协调内部的运行环境，并能够根据外界的指令运行既定的设置以满足特定应用场景的需要。

[0015] 本实用新型的灯箱在光源前部、光源、和光源后部设置可封闭的开口，方便维护或更换相关装置。并可以根据运行中需要调整开口位置和数量，以最大化降低使用和维护费用。

[0016] 本发明的有益效果是提供一种通过聚光装置和过滤装置能够获取更多有效波长的紫外线杀菌装置，并使用模块化的装置设计，仅需更换光源或其他局部装置即可延长设备使用寿命，使设备更加经济实用。

附图说明

[0017] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0018] 图1是本实用新型装置的原理图；

[0019] 图2是本实用新型装置的一种实施方式的示意图；

[0020] 图3是聚光装置示意图；

[0021] 图4是滤光装置示意图；

[0022] 图5是滤光装置对小角度侧面入射波长的光路示意图；

[0023] 图6是滤光装置对大角度侧面入射波长的光路示意图。

具体实施方式

[0024] 通过下面的实施例可以对本实用新型进行进一步的描述，然而，本实用新型的范围并不限于下述实施例。本领域的专业人员能够理解，在不背离本实用新型的主旨和范围的前提下，可以对本实用新型装置进行各种变化和修饰。

[0025] 本实用新型的第一实施方式见图2示例。图3说明聚光装置的工作原理。图4说明滤光装置的工作方式。图5是俯视图，说明封闭开口的位置，以便维护。

[0026] 本实用新型的远紫外线杀菌系统装置包含准分子紫外光源(4)、电源装置(1)、冷却装置(7A和7B)、聚光装置(3)、滤光装置 (8)、气体过滤装置(6A和6B)、运行控制装置(5)和灯箱(2)。

[0027] 准分子紫外光源(4)产生中心波长在200至230纳米之间紫外线的光源，例如填充了具有一定压强的溴化氪(KrBr)和氯化氪(KrCl) 的紫外光源。也可根据实际需要，添加其他的化合物，产生多波长的有效紫外线或抑制有害紫外线。这种光源的辐射中包含了其他波长，包括对波长240纳米以上对人体有害的波长或不需要的无效波长。根据使用场景的需要，对低于波长200纳米的紫外线，准分子紫外光源 (4)可使用合成石英管，来吸收产生的臭氧。同时，在过滤装置(6B) 中，也会对产生的臭氧进行吸附分解处理。同时，在准分子紫外光源运行中产生的热量，也促进臭氧恢复成氧气。

[0028] 电源装置(1)为了配合准分子紫外线光源(4)，产生高频变化的高电压，使准分子紫外线光源辐射出紫外线。电源装置(1)同时根据运行控制装置(5)的指令，调整给紫外线光源(4)输出的电源波形。电源同时还要给其他装置提供稳定的工作电压。

[0029] 冷却装置(7A和7B)能根据控制管理装置的指令调整工作状态，例如风扇旋转的速度和/或液体的流速。冷却时，通过进风口(7A) 和出风口(7B)建立风冷通道。当运行控制装置(5)通过传感器获知温度过高时，增加风扇转速，提高气流速度或增加液体流动速度，降低内部温度。

[0030] 聚光装置(3)由高反射率的铝合金或镀了反光膜的耐热玻璃制成，弯曲成既定的抛物线几何曲面形状，将准分子紫外光源(4)置于曲面的焦点轴上，如图3所示，这样准分子紫外光源(4)在焦点轴位置发出的紫外线经汇聚和反射后成为平行光出射，输出给滤光装置(8)。抛物线曲面设计需适应灯箱的高度和过滤装置(8)的位置，当滤光装置(8)无法直接收入所有出射的平行光时，增加同样材质的弧形反射面3A，使到达3A的波长重新在抛物线曲面内进行反射后，到达滤光装置(8)。

[0031] 滤光装置(8)主要由滤波片组成，允许波长于200至230纳米对人体无害的紫外线通过，阻隔至波长380纳米可见光内其他对人体有害的紫外波长。在滤光装置(8)的外侧和底部，使用滤波片(8B)，在入射角允许范围内透过有效波长，阻止其他紫外波长的输出。在滤光装置(8)的内侧面，增加具有吸收紫外波长的含钙钠的玻璃或硼硅酸玻璃。从聚光装置(3)入射的平行光L1(图4)，直接进入滤光装置(8)底部的滤波器，只有可杀菌但对人体无害的有效波长L2 透出。从聚光装置(3)入射的散射光，当入射角度在滤波器入射角范围内时，如果直接辐射到底部8B(图5)，则有效波长透射，其他波长被阻挡。如果辐射到侧面(图5中L3)，那么到达内侧面的入射角变大，侧面的内表层玻璃会反射该入射角度的波长L4，于是，该L4波长又以较小入射角到达8B底面滤波器，有效波长L5透射，其他波长阻止。当L6波长入射角超过滤波器的入射角范围时，如果辐射到侧面(图6中L6)的入射角减少了，会透过玻璃介质8A，进而以小于滤波器设计角度到达滤波器8B，有效波长L7从滤波器8B 透射出，而其他波长无法透过滤波器。在本实用新型的这种设计下，有效波长从包含4个侧壁的出光口和底部出光口，可有5个出光口发出。提高了滤波装置8的效率，增加了有效紫外辐射通量。

[0032] 气体过滤装置(6A)对输入的空气进行过滤，除去空气中的杂质和水气，保持灯箱内其他部件的清洁的工作环境。对于密闭灯箱内，准分子紫外线灯产生少量波长190纳米以下的紫外线，电离进入灯箱内空气中氧气而形成臭氧。由于灯箱内温度升高，臭氧又回到氧气状态。未经转换的臭氧，可在经过出风口前的臭氧过滤片(6B)时进行阻隔，不排出到灯箱外。

[0033] 运行控制装置(5)通过传感器感知灯箱内及灯箱外的工作环境和状态，并根据传感器数据调整冷却装置(7A和7B)的工作效率，使准分子紫外光源(4)工作在最佳状态。运行控制装置(5)由电源装置(1)供电，并调控准分子紫外光源(4)的运行状态。

[0034] 灯箱(2)将上述装置结合在一起，并在气体过滤装置下方(9A 和9B)位置设置可封闭开口，方便更换局部装置，例如滤片。并且，由于整个装置都是用模块化设计，可以通过可封闭开口来更换其中的装置模块。准分子紫外光源(4)的更换需要通过先拆解滤光装置(8)来实现。

[0035] 以上所述，仅为本实用新型较佳的具体实施方式，但本实用新型的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内，根据本实用新型的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

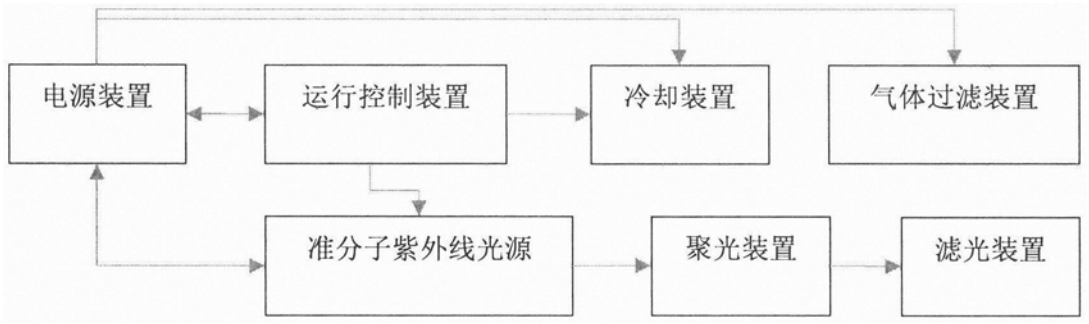

电源装置
运行控制装置
冷却装置
气体过滤装置
准分子紫外线光源
聚光装置
滤光装置

图1.

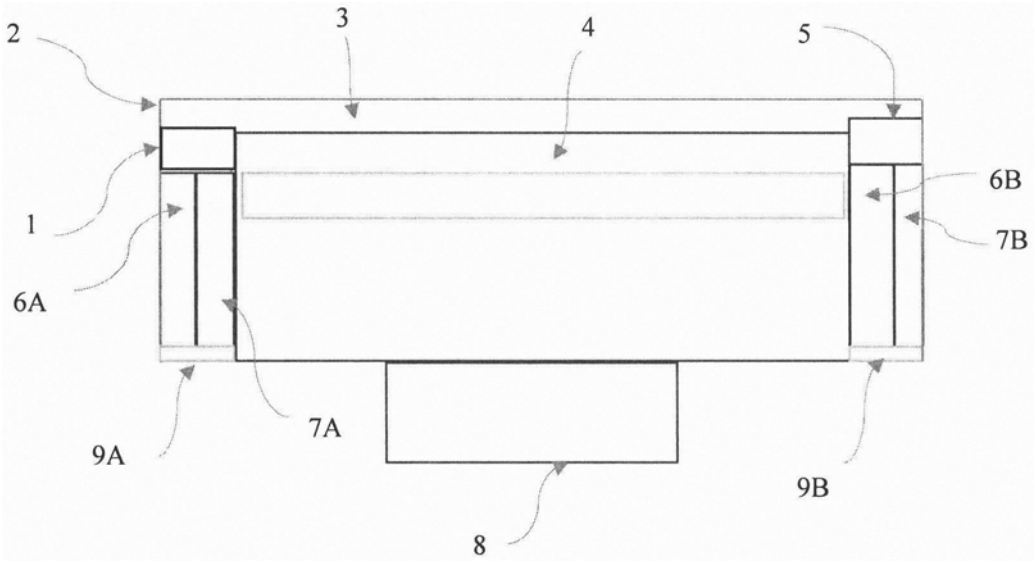

2
3
4
5
1
6A
6B
7B
7A
9A
9B
8

图2.

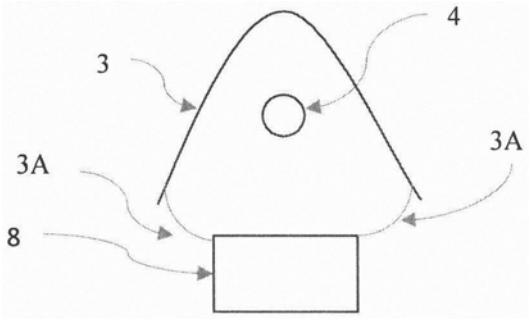

4
3
3A
3A
8

图3.

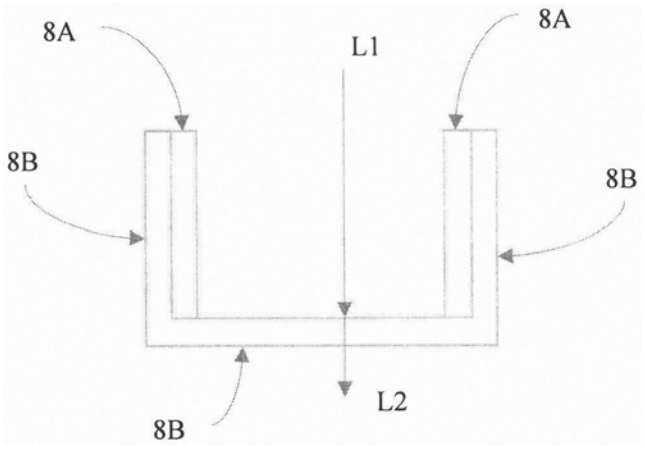


图4.

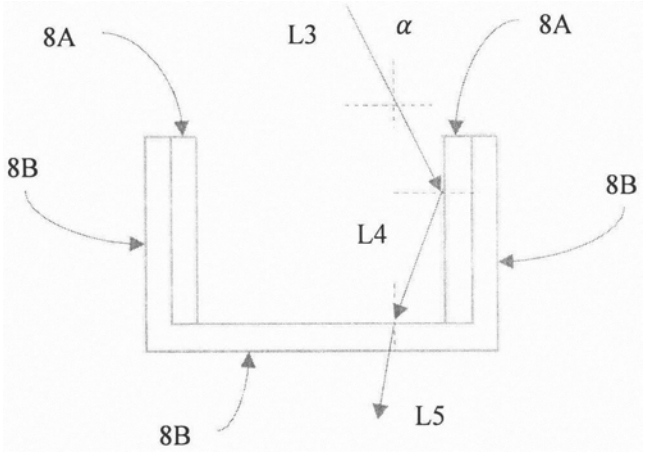


图5

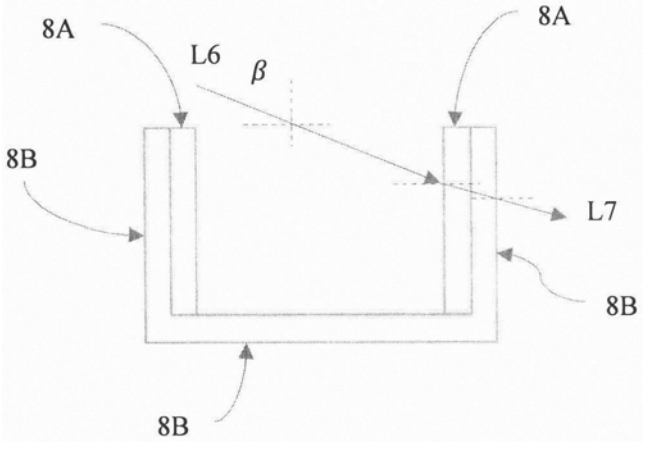


图6