



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111941847 A

(43) 申请公布日 2020.11.17

(21) 申请号 202010785926.1

(22) 申请日 2020.08.06

(71) 申请人 温州大学平阳智能制造研究院

地址 325000 浙江省温州市平阳县万全镇
轻工业机械园区

(72) 发明人 曹宇 杨家轮 薛伟 薛迪强

于艳玲 朱德华 陈洁 刘文文

(74) 专利代理机构 北京中北知识产权代理有限公司 11253

代理人 陈孝政

(51) Int.Cl.

B29C 64/264 (2017.01)

B29C 64/106 (2017.01)

B33Y 30/00 (2015.01)

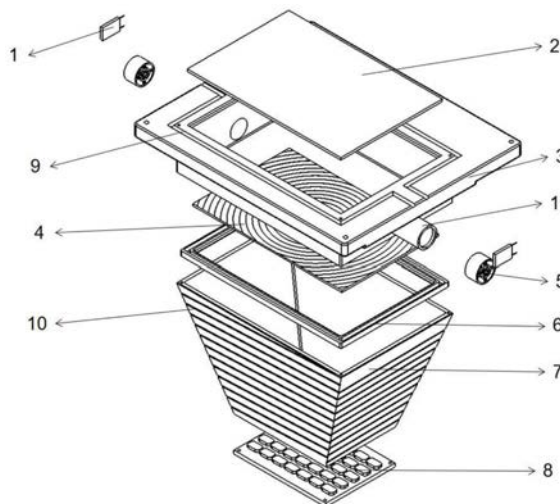
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置

(57) 摘要

本发明提供了一种综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置,包括自下而上依次设置的光源、聚光罩、平面菲涅尔透镜、中空双层综合散热金属框架和LCD屏幕;在聚光罩壳体外表面开设有用于放置冷却管道的螺旋凹槽。中空双层综合散热金属框架两个延伸部下方的盒体上设置有通风口,通风口各在外部连接有散热单元。中空双层综合散热金属框架的盒体外侧壁表面上,设置有半导体散热片。本发明通过在整体光-机结构中设置风冷、水冷和半导体散热三种主动散热机构,三者的有机结合和相互协调工作,可大幅度降低发热源产生的热量,提高了屏幕的使用寿命,同时光投影装置在打印制造过程中能够保持稳定的散热条件,维持稳定的结构温度,直接提升设备整体可靠性。



1. 一种综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置,其特征在于,包括自下而上依次设置的光源(8)、聚光罩(7)、平面菲涅尔透镜(4)、中空双层综合散热金属框架(3)和LCD屏幕(2);

所述聚光罩(7)是中空的倒置梯台壳体结构,即上下两端均开口,上端开口尺寸大于下端开口尺寸,内部空心,横截面为矩形;在聚光罩(7)的壳体内表面有通过镀膜工艺或贴覆工艺制作的高反射率薄膜;在聚光罩(7)壳体外表面开设有用于放置冷却管道的螺旋凹槽(10),所述螺旋凹槽(10)呈螺旋型上升;冷却管道使用防水无影胶粘结在螺旋凹槽(10)处,所述冷却管道中注入有循环流动的冷却液;

光源(8)与聚光罩(7)的下端开口尺寸完全匹配,两者固定连接在一起,使得光源(8)发出的光全部入射至聚光罩(7)内;

中空双层综合散热金属框架(3)设置在聚光罩(7)的上端开口之上,中空双层综合散热金属框架(3)包括下层金属框架、上层金属框架和连接下层金属框架与上层金属框架的箱体;上层金属框架的左右两侧各有一延伸部,两个延伸部下方的箱体上均设置有一通风口(11),两个通风口(11)各在外部连接有一散热单元;

所述平面菲涅尔透镜(4)固定在中空双层综合散热金属框架(3)的下层金属框架中间;所述平面菲涅尔透镜(4)的尺寸与聚光罩(7)的下端开口尺寸完全相同,平面菲涅尔透镜(4)与中空双层综合散热金属框架(3)的连接为密封性连接;中空双层综合散热金属框架(3)的下端开口与聚光罩(7)的上端开口通过连接件固定连接在一起;

所述LCD屏幕(2)固定在中空双层综合散热金属框架(3)的上层金属框架中间,矩形中空的上层金属框架内边缘设有一台阶,用于承载LCD屏幕(2);所述LCD屏幕(2)的尺寸与聚光罩(7)的下端开口、平面菲涅尔透镜(4)的尺寸完全相同,所述LCD屏幕(2)与中空双层综合散热金属框架(3)的连接为密封性连接;

矩形中空的上层金属框架外边缘还设置有一环绕凹槽(9),冷却管道使用防水无影胶粘结在环绕凹槽(9)内;所述冷却管道中注入有循环流动的冷却液;

所述中空双层综合散热金属框架(3)的箱体结构外侧壁表面上,设置有半导体散热片(1),其具有一冷端和一热端;半导体散热片(1)的冷端与中空双层综合散热金属框架(3)的外侧壁直接接触,热端与环绕凹槽(9)出入口处延长出的冷却管道接触。

2. 根据权利要求1所述的一种综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置,其特征在于,所述散热单元为散热风扇(5),其中一个散热风扇(5)安装为向内部送风,另一个散热风扇(5)安装为向外抽风,即形成散热风冷流道。

3. 根据权利要求1所述的一种综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置,其特征在于,所述散热单元为液体管道阀门。

一种综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置

技术领域

[0001] 本发明涉及3D打印机技术领域,特别涉及一种综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置。

背景技术

[0002] 3D打印是新型快速成型制造技术。与传统切削成型和锻造成型技术等减材制造技术相比,3D打印的原理是对零部件数字模型进行分层切片处理并以离散材料的叠层堆积形式完成增材制造,第一步是将事物传输到电脑形成能够被电脑识别的信号,其次利用软件对信号进行处理,使这些数字信号切割成一系列的近似于平面的模型,电脑的控制软件利用形成的平面片层的信号使打印机进行打印工作。现有的3D打印技术分为:熔融沉积成型技术(FDM)、激光烧结成型技术(SLS)、激光扫描成像光固化技术(SLA)、投影仪图像化照射成型技术(DLP)、显示屏成像紫外频谱光固化技术(LCD)。

[0003] LCD光固化3D打印的原理为,利用LCD屏偏振成像的原理,让紫外光从白色部分通过照射到光敏树脂材料进行固化,黑色部分则阻断紫外光源,防止多余的曝光。在光源(一般为辐射能量较大的高频紫外光)的照射下,液晶屏幕的图像透明区域对紫外光阻隔减小,紫外光可以透过;在没有图像显示的区域,紫外光线被阻挡。透过液晶屏的紫外光线构成紫外光图像区域。在液晶屏幕的表面安放光固化液态树脂槽,槽底为透明离型膜,紫外光线经过透明离型膜照射到光敏树脂,使被紫外光照射的树脂产生固化反映,被照射到的液态树脂成为固态。液晶屏幕不透光的部分遮挡了紫外光线。被遮挡部分的液态光固化树脂没有被紫外光线照射到,没有被照射到的部分树脂仍然保持液态。经过固化的树脂就是我们3D打印机制造的产品成型部分。

[0004] 当前,LCD光固化3D打印设备的可靠性和使用寿命一直存在很大缺点,尤其是LCD液晶屏使用寿命大部分在3个月以内,这是由于在3D打印过程中,紫外光源的强辐射热效应,整个光投影内腔处于封闭的辐射热累积环境,腔内极端情况温度可接近百摄氏度,而直接面对光源辐照的LCD屏幕在高温下老化极快,另外树脂固化也会产生一定的热量,都会作用于LCD屏,从而降低液晶屏的使用寿命;并且,光投影腔体随着打印制造过程的长期温升温降变化,造成较大的热变形和螺栓等固紧机构松弛,直接影响设备整体可靠性。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种能够提高LCD光固化3D打印设备可靠性和LCD屏幕使用寿命的综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置,是LCD光固化3D打印设备的核心模块结构。

[0006] 本发明的技术方案为:

[0007] 一种综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置,包括自下而上依次设置的光源、聚光罩、平面菲涅尔透镜、中空双层综合散热金属框架和LCD屏幕;

[0008] 所述聚光罩是中空的倒置梯台壳体结构,即上下两端均开口,上端开口尺寸大于

下端开口尺寸,内部空心,横截面为矩形;在聚光罩的壳体内表面有通过镀膜工艺或贴覆工艺制作的高反射率薄膜;在聚光罩壳体外表面开设有用于放置冷却管道的螺旋凹槽,所述螺旋凹槽呈螺旋型上升;冷却管道使用防水无影胶粘结在螺旋凹槽处,所述冷却管道中注入有循环流动的冷却液;

[0009] 光源与聚光罩的下端开口尺寸完全匹配,两者固定连接在一起,使得光源发出的光全部入射至聚光罩内;

[0010] 中空双层综合散热金属框架设置在聚光罩的上端开口之上,中空双层综合散热金属框架包括下层金属框架、上层金属框架和连接下层金属框架与上层金属框架的箱体;上层金属框架的左右两侧各有一延伸部,两个延伸部下方的箱体上均设置有一通风口,两个通风口各在外部连接有一散热单元;

[0011] 所述平面菲涅尔透镜固定在中空双层综合散热金属框架的下层金属框架中间;所述平面菲涅尔透镜的尺寸与聚光罩的下端开口尺寸完全相同,平面菲涅尔透镜与中空双层综合散热金属框架的连接为密封性连接;中空双层综合散热金属框架的下端开口与聚光罩的上端开口通过连接件固定连接在一起;

[0012] 所述LCD屏幕固定在中空双层综合散热金属框架的上层金属框架中间,矩形中空的上层金属框架内边缘设有一台阶,用于承载LCD屏幕;所述LCD屏幕的尺寸与聚光罩的下端开口、平面菲涅尔透镜的尺寸完全相同,所述LCD屏幕与中空双层综合散热金属框架的连接为密封性连接;

[0013] 矩形中空的上层金属框架外边缘还设置有一环绕凹槽,冷却管道使用防水无影胶粘结在环绕凹槽内;所述冷却管道中注入有循环流动的冷却液;

[0014] 所述中空双层综合散热金属框架的箱体结构外侧壁表面上,设置有半导体散热片,其具有一冷端和一热端;半导体散热片的冷端与中空双层综合散热金属框架的外侧壁直接接触,热端与环绕凹槽出入口处延长出的冷却管道接触。

[0015] 本发明具有如下有益效果:

[0016] (1) 本发明提供了一种能够提高LCD光固化3D打印设备可靠性和LCD屏幕使用寿命的综合散热光投影装置,通过在整体光-机结构中设置风冷、水冷和半导体散热三种主动散热机构,三者的有机结合和相互协调工作,可大幅度降低发热源产生的热量,从而降低温度对LCD屏幕的损伤,提高了屏幕的使用寿命,同时光投影装置在打印制造过程中能够保持稳定的散热条件,维持稳定的结构温度,从而消除热变形和螺栓等固紧机构松弛问题,直接提升设备整体可靠性。

[0017] (2) 本发明提供的综合散热光投影装置,三种主动散热机构的工作参数均可控,如气流/液流的成分、流量、流速,半导体散热片功率等,可以实现整个光投影装置的精准控温。由于LCD屏幕的液晶分子在工作状态下的实际响应频率、分辨精度等性能参数受温度影响较大,通过这种精准控温,可以提升LCD屏幕的响应频率、分辨精度等性能参数保持稳定,从而使打印质量得到提升。

[0018] (3) 相比传统在光源端加汇聚透镜,本发明巧妙应用了平面菲涅尔透镜,同时作为光线平行校准元件和中空双层综合散热金属框架箱体下端密封元件,具有突出的一物两用特效,并且使得整个光投影装置结构紧凑,尺寸减小。

附图说明

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0020] 图1为本发明的装配体图；

[0021] 图2为本发明的结构爆炸图；

[0022] 图3为本发明的装配体正视图；

[0023] 图4为本发明的装配体侧视图；

[0024] 图5为本发明的装配体俯视图；

[0025] 图6为本发明中空双层综合散热金属框架的结构示意图；

[0026] 图7为本发明平面菲涅尔透镜的结构示意图；

[0027] 图8为本发明聚光罩的结构示意图；

[0028] 图9为本发明所述LCD光固化3D打印光投影装置的光路图。

[0029] 图中各标号的含义如下：

[0030] 1半导体散热片、2LCD屏幕、3中空双层综合散热金属框架、4平面菲涅尔透镜、5散热风扇、6矩形密封圈、7聚光罩、8光源、9环绕凹槽、10螺旋凹槽、11通风口

具体实施方式

[0031] 下面的实施例可以使本专业的技术人员更全面地理解本发明，但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

[0032] 如图1-8所示，本发明提供了一种综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置，包括自下而上依次设置的光源8、聚光罩7、矩形密封圈6、平面菲涅尔透镜4、中空双层综合散热金属框架3和LCD屏幕2。

[0033] 所述聚光罩7是中空的倒置梯台壳体结构，即上下两端均开口，上端开口尺寸大于下端开口尺寸，内部空心，横截面为矩形。在聚光罩7的壳体内表面有通过镀膜工艺或贴覆工艺制作的高反射率薄膜，可加强光的综合利用率、降低壳体的光吸收率，从而降低聚光罩7壳体温度。在聚光罩7壳体外表面开设有用于放置冷却管道的螺旋凹槽10，所述螺旋凹槽10呈螺旋型上升。冷却管道可使用防水无影胶粘结在螺旋凹槽10处。通过在冷却管道中注入循环流动的冷却液，可有效降低聚光罩7的温度，进而通过热传导，可有效的间接降低LCD屏幕的温度。

[0034] 光源8与聚光罩7的下端开口尺寸完全匹配，两者通过螺纹或其他连接件固定连接在一起，使得光源8发出的光全部入射至聚光罩7内。聚光罩7下端开口的四个角均设置有一螺纹孔。

[0035] 中空双层综合散热金属框架3具有高导热性，其设置在聚光罩7的上端开口之上，中空双层综合散热金属框架3包括下层金属框架、上层金属框架和连接下层金属框架与上层金属框架的盒体；上层金属框架的左右两侧各有一延伸部，两个延伸部下方的盒体上均设置一通风口11，所述两个通风口11各在外部连接有一散热风扇5（其中一个安装为向内部送风，另一个安装为向外抽风，即形成散热风冷流道）。

[0036] 进一步的，上述散热风扇5还可以是液体管道阀门，即散热风冷流道变成散热液冷流道。

[0037] 中空双层综合散热金属框架3的下端开口用于安装平面菲涅尔透镜4，所述平面菲

涅尔透镜4固定在中空双层综合散热金属框架3的下层金属框架中间,金属框架的四个角均设置有一通孔。要求平面菲涅尔透镜4尺寸与聚光罩7的下端开口尺寸完全相同,平面菲涅尔透镜4与中空双层综合散热金属框架3的连接应保证密封性,可以是密封垫圈6或密封胶等。中空双层综合散热金属框架3的下端开口与聚光罩7的上端开口通过螺栓或其他连接件固定连接在一起。

[0038] 中空双层综合散热金属框架3的上端开口用于安装LCD屏幕2,所述LCD屏幕2固定在中空双层综合散热金属框架3的上层金属框架中间,矩形中空的上层金属框架内边缘设有一台阶,用于承载LCD屏幕2,外边缘的四个角均设置有一通孔。要求LCD屏幕2尺寸与聚光罩7的下端开口、平面菲涅尔透镜4的尺寸完全相同,LCD屏幕2与上层金属框架的连接应保证密封性。本专利提到的密封性实现方式可以是密封垫圈、密封胶等。

[0039] 矩形中空的上层金属框架外边缘还设置有一环绕凹槽9,用于放置冷却管道,冷却管道可使用防水无影胶粘结在环绕凹槽9内。通过在冷却管道中注入冷却液,可有效降低中空双层综合散热金属框架3上端的温度,通过热传导,可有效的间接降低LCD屏幕温度。

[0040] 上述中空双层综合散热金属框架的工作原理是,当中空双层综合散热金属框架3安装了平面菲涅尔透镜4、LCD屏幕2、散热风扇5(或液体管道阀门)后,内部形成一个密封的内腔空间。当进行3D打印时,内腔空间流动着气体或液体,可有效降低LCD屏幕2下端的热量,从而降低LCD屏幕温度。

[0041] 为了增强散热效果,在上述中空双层综合散热金属框架3的箱体结构外侧壁表面上,还设置有半导体散热片1,其具有一冷端和一热端。半导体散热片1的冷端与金属框架侧壁直接接触,可有效降低金属框架的温度,进而通过热传导,可有效降低LCD屏幕2温度。半导体散热片1的热端与环绕凹槽9出入口处延长出的冷却管道接触,冷却管道注入冷却液后可有效降低半导体散热片1热端的温度,进而提高冷端的工作效率。

[0042] 以上结构即构成了一种综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置。风冷、水冷和半导体散热三种主动散热方式的有机结合和相互协调工作,可大幅度降低发热源产生的热量,从而降低温度对LCD屏幕2的损伤,提高了屏幕的使用寿命,同时光投影装置在打印制造过程中能够保持稳定的散热条件,维持稳定的结构温度,从而消除热变形和螺栓等固紧机构松弛问题,直接提升设备整体可靠性。

[0043] 如图9所示,上述综合散热的LCD光固化3D打印光投影装置工作时,光源8会发射出不同方向的光线,各个方向的光线照射到聚光罩7的罩体后会产生漫反射,下方光线通过若干次反射后达到平面菲涅尔透镜4,平面菲涅尔透镜4将各种不同方向的光折射成平行光,照射到LCD屏幕2上,LCD屏幕2通过对光的选择性透射产生我们想要的图形。

[0044] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征以及本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。

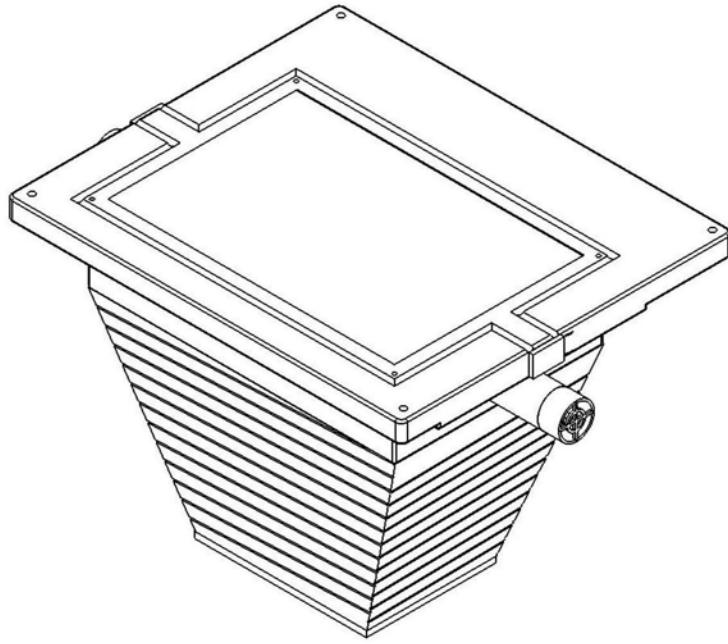


图1

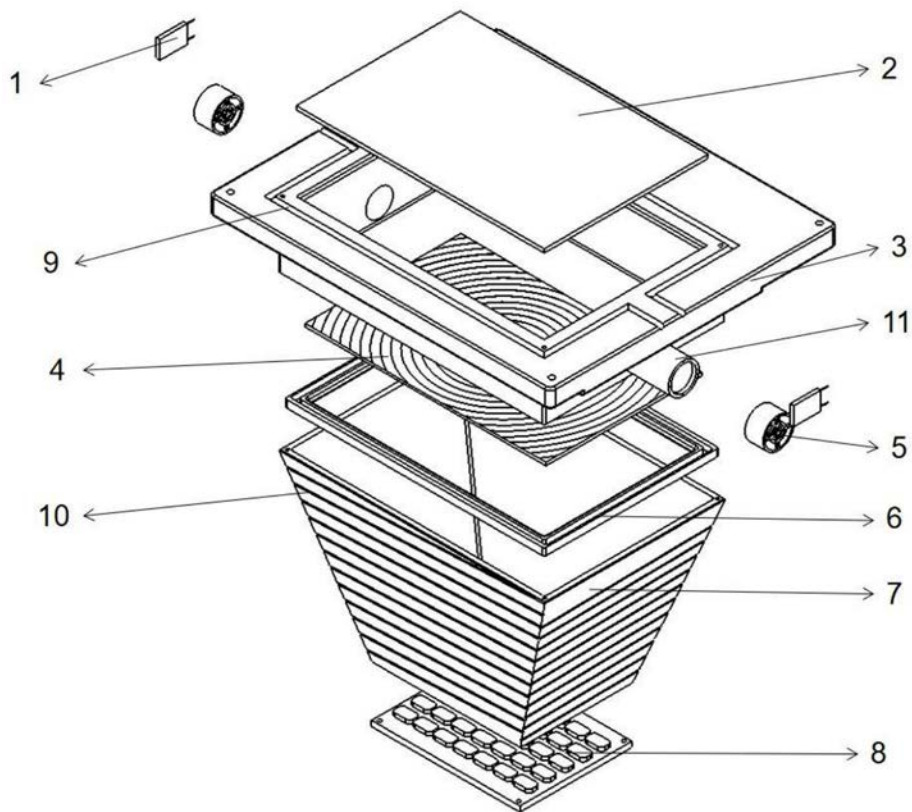


图2

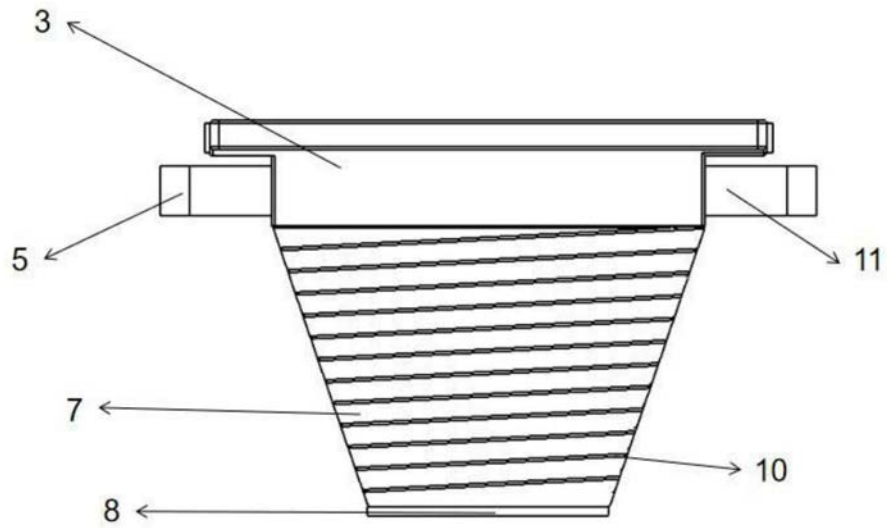


图3

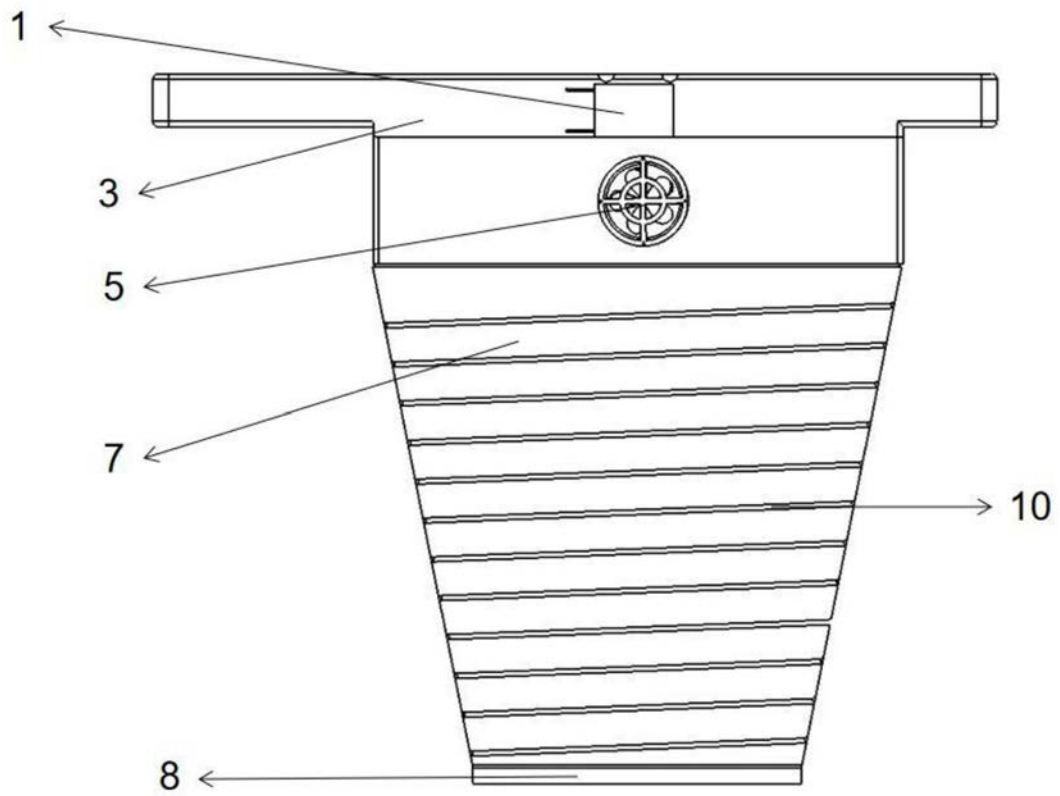


图4

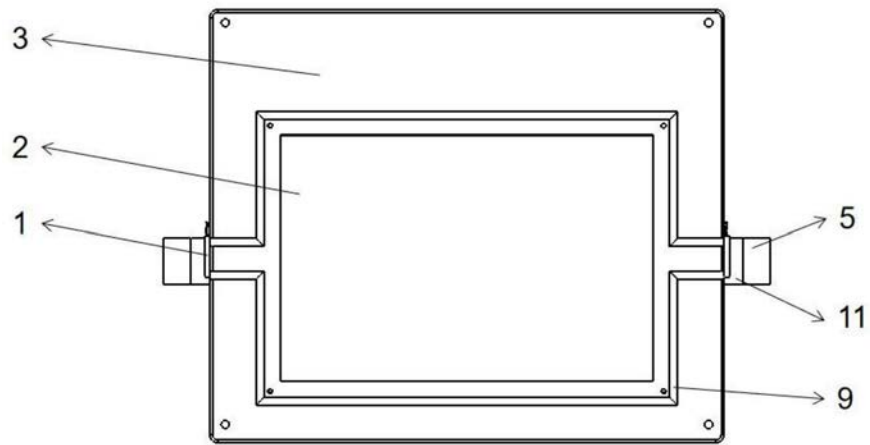


图5

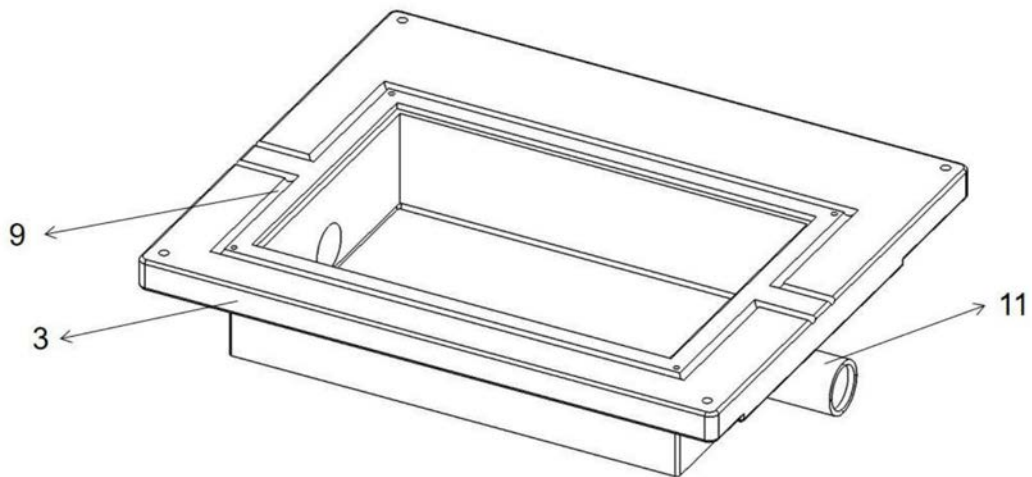


图6

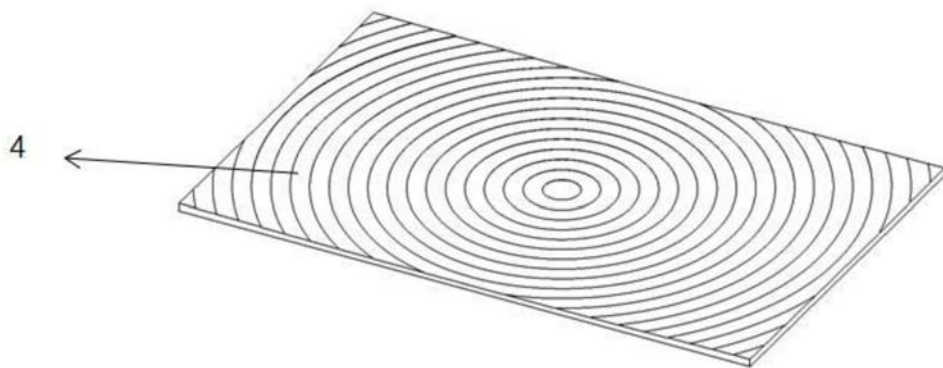


图7

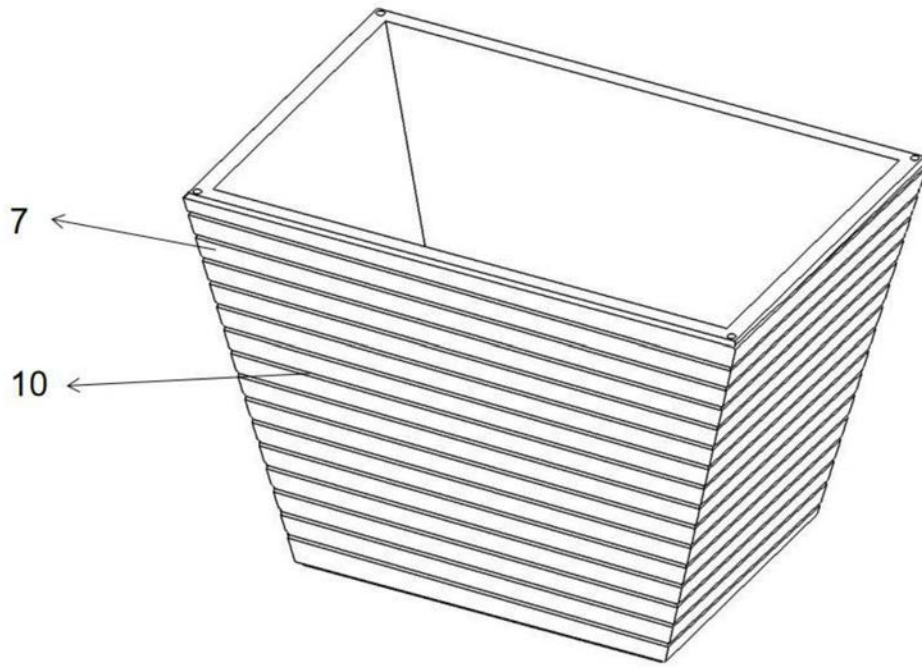


图8

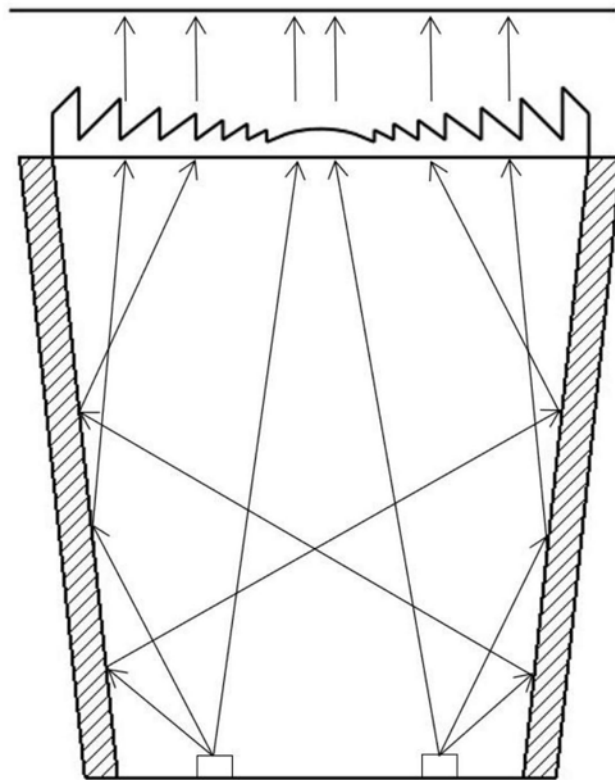


图9