



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201780997 U

(45) 授权公告日 2011. 03. 30

(21) 申请号 201020252960. 4

(22) 申请日 2010. 07. 08

(73) 专利权人 张栋楠

地址 200062 上海市普陀区杨柳青路 408 弄
6 座 2A

(72) 发明人 张栋楠

(51) Int. Cl.

H01L 33/64 (2010. 01)

H01L 25/075 (2006. 01)

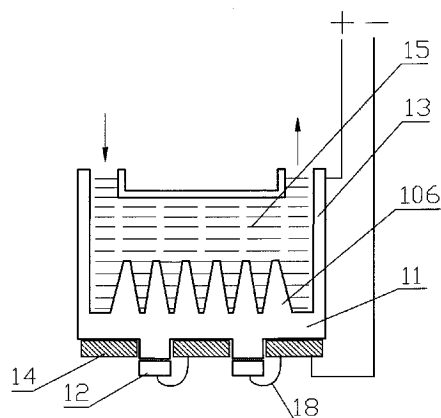
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种用于 LED 芯片的散热结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于 LED 芯片的散热结构,其特征在于:一个或多个芯片安装在金属的底座上,底座被空腔所围绕,空腔内有冷却介质,芯片工作时产生的热量直接经由金属底座传导,并经冷却介质进一步将热量带走。其与现有技术相比具有以下特点:LED 热传导环节少,热传导环节导热率高。



1. 一种用于 LED 芯片的散热结构,它主要包括金属材质的芯片安装底座 (11),芯片安装底座 (11) 表面设有一个或一个以上的 LED 芯片 (12),围绕底座的腔体 (13),电路层 (14) 和腔体内冷却介质 (15)。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于 LED 芯片的散热结构,其特征在于:芯片安装底座 (11) 同时作为向 LED 芯片提供电力的一個电极,通过芯片安装底座 (11),芯片 (12),金属键合线 (18),电路层 (14) 形成电气回路。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种用于 LED 芯片的散热结构,其特征在于:多个芯片安装底座可以阵列。

4. 根据权利要求 1 所述的一种用于 LED 芯片的散热结构,其特征在于:所述腔体是开放的,有进口和出口,内有循环流动的冷却介质。

5. 根据权利要求 1 所述的一种用于 LED 芯片的散热结构,其特征在于:所述腔体是封闭的,内部填充有一定数量的低沸点介质,其沸点在 1 个大气压下为 40-85 摄氏度范围内。

一种用于 LED 芯片的散热结构

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及发光二极管 (LED) 芯片散热的技术领域,具体的说是一种用于 LED 芯片的散热结构,特别涉及其机械连接结构。

背景技术：

[0002] LED 具有低功耗、高亮度、寿命长等优点,已广泛应用于很多领域,更作为 21 世纪新型绿色光源而被广泛看好。LED 一般被认为是“冷光源”,这是因为 LED 发光的光谱较窄而且单一,不包含红外线光谱 (红外 LED 除外)。但是 LED 芯片本身工作时却产生大量的热量,这是由于在目前 LED 生产技术水平下,LED 工作时,约 20% -30% 左右电能转化为光能,其它的转化为热能。尤其是高功率 LED,使用较大的电流,单颗电流通常在 350mA-1.5A 之间,而芯片面积通常在 1-2 平方毫米左右,所以单位热流密度较高,如果芯片散热不良,芯片温度将大幅上升,会产生发光效率下降,芯片寿命大幅缩短的情况。所以,如何解决 LED 芯片散热的问题,成为目前大功率 LED 应用的主要问题之一。随着 LED 技术的发展,光电转化效率会逐步提高,但是,可以预测,在相当长的一段时间内,LED 发热的问题会一直存在。

[0003] 目前大功率 LED 的散热设计,其典型的散热方式如附图 3 所示,一般包括以下环节,芯片 (30) 的热量先通过粘合层 (31)、底座 (32) 传导至封装体外部,再通过粘合层或焊接层 (33)、电路层的铜箔 (34),电路绝缘层 (35),导热基板 (通常为铝基板) (36),导热硅脂 (37),散热片或散热器 (38),最终到达热沉将热量散开。实际应用中的散热环节可能略有差异,但是基本散热环节差别不大。这种典型散热方式的问题是:导热环节多;有的环节,譬如导热硅脂层,电路绝缘层等,由于材料的局限,热阻较高,这些热阻瓶颈的存在导致整个导热链的导热率不高。这种情况造成对芯片的散热效果不理想。

[0004] 故仍然需要对现有的 LED 散热结构进行进一步改进。

发明内容：

[0005] 本实用新型的目的是这样实现的:一种用于 LED 芯片的散热结构,它主要包括金属材质的芯片安装底座 (11),芯片安装底座 (11) 表面设有一个或一个以上的 LED 芯片 (12),围绕底座的腔体 (13),电路层 (14) 和腔体内冷却介质 (15)。

[0006] 在上述技术方案的基础上,本实用新型还有以下进一步的方案:

[0007] 所述散热结构,芯片安装底座 (11) 同时作为向 LED 芯片提供电力的一個电极。通过芯片安装底座 (11),芯片 (12),金属键合线 (18),电路层 (14) 形成电气回路。

[0008] 所述散热结构,多个芯片安装底座可以阵列。

[0009] 所述散热结构,其腔体是开放的,有进口和出口,内有循环流动的冷却介质。

[0010] 所述散热结构,其腔体是封闭的,内部填充有一定数量的低沸点介质。其沸点在 1 个大气压下为 40-85 摄氏度范围内。

[0011] 本实用新型的优点如下:

[0012] LED 芯片通过共晶焊或者高导热的粘合剂与金属底座连结在一起,芯片产生的热

量仅通过连结层和金属底座,就可以到达冷却介质,热传导环节只有2个;在这2个环节中,金属底座可以用导热率较高又相对常用的廉价的材料,如铜、铝等制成,如在20摄氏度时,铜的导热率是 $397\text{w/m}\cdot\text{k}$,铝的导热率 $237\text{w/m}\cdot\text{k}$,完全可以满足大电流LED的热量传导;LED芯片与金属底座的连结,可以使用共晶焊的方式或者高导热粘合剂的方式,目前技术水平下,共晶焊层的导热率通常在 $60\text{--}200\text{w/m}\cdot\text{k}$,高导热粘合剂的导热率通常在 $20\text{--}70\text{w/m}\cdot\text{k}$,因为连接层厚度通常在几个微米到几十微米之间,所以导热效率完全可以满足目前大电流的LED芯片产生的热量。相对于目前常用的导热铝基板通常在 $2\text{--}4\text{w/m}\cdot\text{k}$,陶瓷基板通常在 $18\text{--}28\text{w/m}\cdot\text{k}$ 的导热率上,本实用新型的优势是显而易见的。

[0013] LED的热量传导到底座后,还需要冷却介质进一步将热量带走。本实用新型涉及了2种进一步将热量散走的方式。一种是将腔体设计为开放式的,有进口和出口,通过腔体内循环流动的冷却介质,将底座的热量带走。该冷却介质可以为空气,液体的水、油等。另外一种是将腔体设计成封闭的,内部填充一定数量的低沸点冷却介质,通过该冷却介质的沸腾相变将热量传出去,再通过热交换器将热量散走。该类冷却介质沸点在1个大气压下为 $40\text{--}85$ 摄氏度的范围比较理想,如氟碳化合物中的FC-78,1个大气压下沸点在 50 摄氏度;酒精在一个大气压下沸点在 78 摄氏度,都可以作为理想的冷却介质。

附图说明:

[0014] 图1为本实用新型结构示意图

[0015] 图2为本实用新型另一实施示意图

[0016] 图3为目前一般大功率LED的散热设计示意图

具体实施方式:

[0017] 下面结合附图详述本实用新型的实施方式:

[0018] 参看图1。一种LED芯片的散热结构,包括有芯片的安装底座11,LED芯片12通过共晶焊方式安装在底座11上。电路层14并不承担导热的功能,所以可由普通的印刷电路板制成,根据需要制作适合的电路和形状,粘贴在底座11上。在本实施方式中,采用底部电极供电类型的LED芯片12,即电源通过芯片的底部提供,并由芯片顶部的电极导出。腔体13在本实施方式中与底座连为一体,将电源的正极与腔体连接,就相当于通过底座对芯片12供电,芯片的电极通过金属键合线18与电路层14的电路连接,这样就构成完整的电气回路。在本实施方式中,电路的基本形式是2个LED芯片并联,电路层14也制作成相应的并联电路。

[0019] 参看图1。腔体13内有循环流动的冷却介质15。该介质可以是空气或者是其它液态冷却介质,譬如水,油等。冷却介质的循环流动,可由另外设置的风扇或泵实现。如果冷却介质循环的管路是封闭的,回路中冷却介质的降温,可由另外设置的热交换器实现;如果管路是开放的,则不需要额外的散热器对冷却介质进行降温。为增加安装底座11与冷却介质15的换热效果,底座11可以加工成带翅片106的形状,或者其它能增强换热效果的形状,譬如带微孔的烧结铜或微流道的形状。

[0020] 在图1的实施方式中,底座和腔体都是带电的,在实际的生产中可根据需要在适当部位增加绝缘或隔离装置,冷却介质也可以采用譬如纯水,硅油等绝缘的介质。由于本实

用新型只涉及到散热结构,不涉及到封装结构,故在此不做进一步叙述。

[0021] 参看图 2。本实施方案是每个底座 11 安装一个 LED 芯片 12,8 个底座阵列的方式。本实施方式采用绝缘衬底类型的 LED 芯片 12,即芯片底部是绝缘的,2 个电极在芯片的发光侧。电路层 14 可以由普通的印刷线路板制成,上面制作适当的电路,可以实现 8 个芯片的并联或串联。通过金属键合线 18,将 LED 芯片的电极与电路层连接,形成电气回路。LED 芯片工作时,热量传导到底座 11 上。腔体 13 围绕着金属底座 11,腔体内可通过循环流动的冷却介质 205 将底座的热量带走。

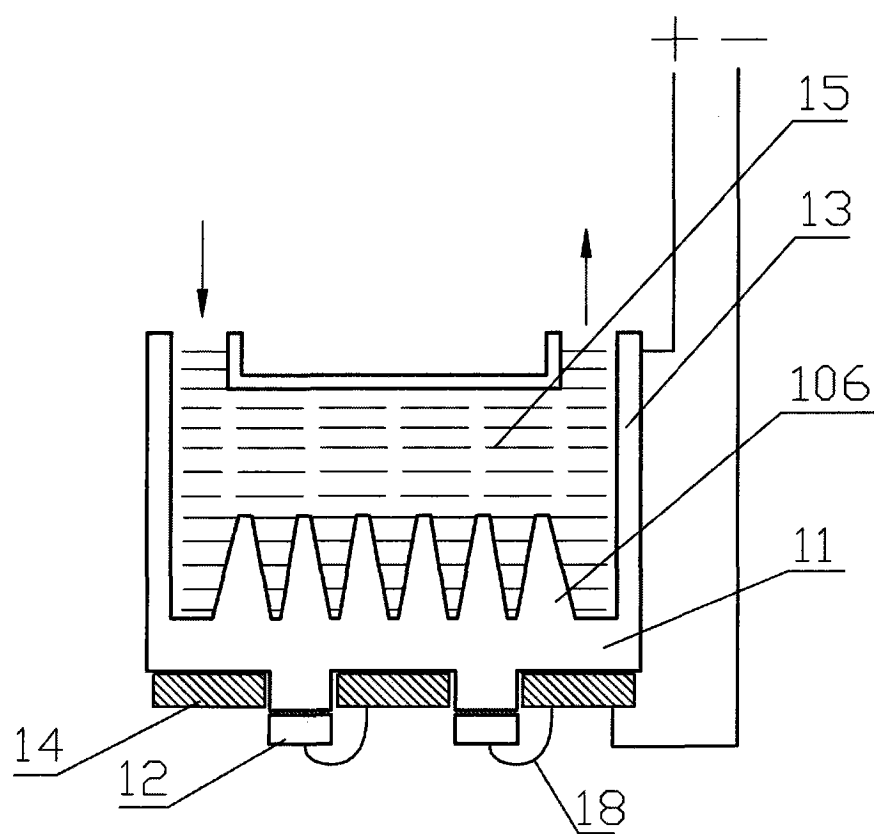


图 1

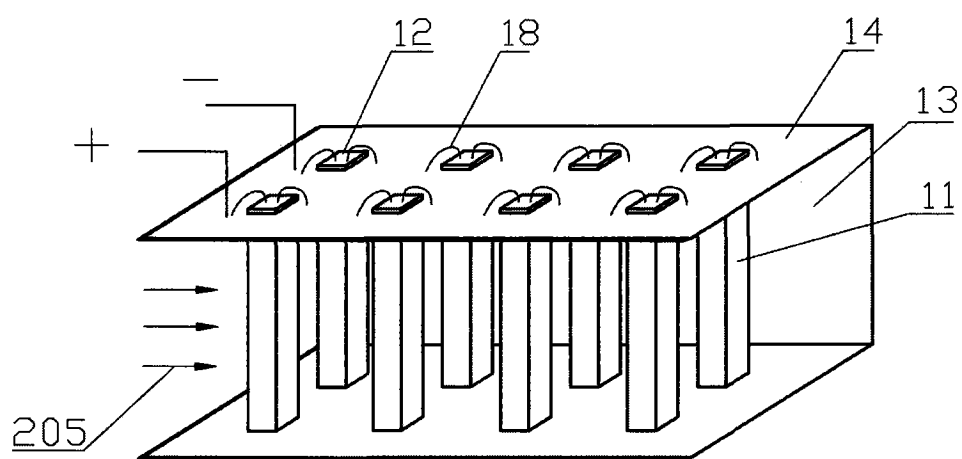


图 2

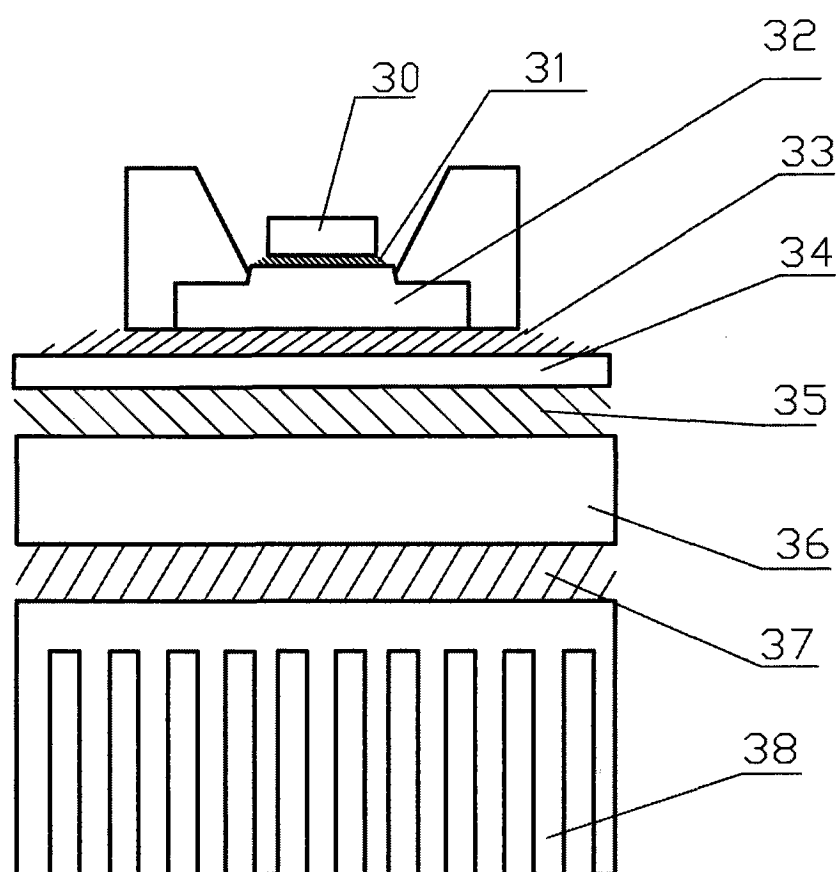


图 3