



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203162619 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201320036409. X

(22) 申请日 2013. 01. 22

(73) 专利权人 昆明理工大学

地址 650093 云南省昆明市五华区学府路
253 号

(72) 发明人 钟毅 曹震波 段海龙

(51) Int. Cl.

F21S 2/00(2006. 01)

F21V 29/00(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

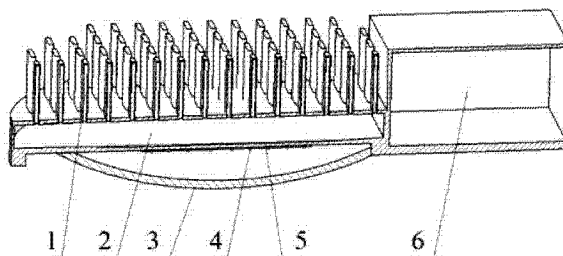
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种高效散热的 LED 灯具

(57) 摘要

本实用新型涉及一种高效散热的 LED 灯具, 可以使大功率 LED 灯的散热问题得到明显解决, 属于 LED 散热技术领域。包括电源整流系统和 LED 芯片, LED 芯片通过与电源整流系统相连供电, 还包括中空型翅片和热管蒸汽腔, LED 芯片上设置热管蒸汽腔, 中空型翅片为一端开口, 其开口端与热管蒸汽腔连接且与热管蒸汽腔的腔体连通。中空型翅片与热管蒸汽腔内部有传热工质。中空型翅片与热管蒸汽腔为一体成型。本装置散热效果显著, 中空型翅片既是热管的一部分, 又充当散热片的效果, 工质相变传热和增大面积散热联合一体, 大大提高散热效率。



1. 一种高效散热的 LED 灯具,包括电源整流系统(6)和 LED 芯片(4),LED 芯片(4)通过与电源整流系统(6)相连供电,其特征在于:还包括中空型翅片(1)和热管蒸汽腔(2),LED 芯片(4)上设置热管蒸汽腔(2),中空型翅片为一端开口,其开口端与热管蒸汽腔(2)连接且与热管蒸汽腔(2)的腔体连通。

2. 根据权利要求 1 所述的高效散热的 LED 灯具,其特征在于:所述中空型翅片(1)与热管蒸汽腔(2)内部有传热工质。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的高效散热的 LED 灯具,其特征在于:所述中空型翅片(1)与热管蒸汽腔(2)为一体成型。

4. 根据权利要求 1 所述的高效散热的 LED 灯具,其特征在于:所述热管蒸汽腔(2)为圆饼型空腔结构。

5. 根据权利要求 4 所述的高效散热的 LED 灯具,其特征在于:所述热管蒸汽腔(2)圆饼型的圆形一面垂直分布有一系列的中空型翅片(1),圆形另一面安装有 LED 芯片(4)。

6. 根据权利要求 1 所述的高效散热的 LED 灯具,其特征在于:所述中空型翅片(1)与热管的结构相同,可以为平直翅片或螺旋形翅片。

7. 根据权利要求 1 或 5 所述的高效散热的 LED 灯具,其特征在于:所述热管蒸汽腔(2)安装 LED 芯片(4)的位置内部为向外凸的弧面,弧面最低处有平台,平台处的外表面安装 LED 芯片(4)。

8. 根据权利要求 7 所述的高效散热的 LED 灯具,其特征在于:所述热管蒸汽腔(2)的内部平台处有热管吸液芯(5),热管吸液芯(5)的结构为多孔型或丝网型。

9. 根据权利要求 1 所述的高效散热的 LED 灯具,其特征在于:所述热管蒸汽腔(2)安装的 LED 芯片(4)外部有灯罩。

一种高效散热的 LED 灯具

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种高效散热的 LED 灯具,可以使大功率 LED 灯的散热问题得到明显解决,属于 LED 散热技术领域。

背景技术

[0002] 随着科学技术和工业化生产的不断发展,全球能源问题的日益突出,强化传热在能源的开发和节约中起着至关重要的作用,对热交换系统的高效、低阻、紧凑等性能指标的要求也越来越高。LED(Light-Emitting-Diode):即发光二极管,是一种能够将电能转化为光能的场致发光半导体。LED 作为继白炽灯、荧光灯、高强度气体灯之后的第四代光源,属于全固体冷光源。与传统光源相比 LED 具有体积小、重量轻、结构坚固、工作电压低、使用寿命长、节能环保等优点。白光 LED 的光谱几乎全部集中于可见光频段,其发光效率可超过 150lm/W(2010 年)。美国市场调研机构 StrategiesUnlimited 的报告显示:2010 年全球 LED 照明市场的总收入为 55 亿美元,2011 年则为 94 亿美元。近几年,随着大功率 LED 应用于照明的形式逐渐形成,解决散热问题已经成为大功率 LED 应用的先决条件,对于现有 LED 等效水平而言,输入电能的 80%左右将转变成为无法借助辐射释放的热量,而且 LED 芯片尺寸很小,如果散热不及时,则会使芯片温度升高,引起热应力分布不均、芯片发光效率降低、荧光粉激射效率下降,以及封装 LED 灯的有机胶加速老化,从而大大降低了 LED 灯的使用寿命。

[0003] 我国在 2007 年首次明确地把“大功率 LED 封装及散热新技术”列为当前高新技术产业研究重点,支持“高效节能、长寿命的半导体照明材料与产品及其制备技术与设备”的研发工作。广东省科学技术情报研究所针对大功率 LED 散热封装专利技术进行了检索分析。结果表明:截至 2008 年末,相关专利文献共有 1645 件,其中,改良散热鳍片结构的有 697 件,改良基板和内部热沉结构的有 473 件,改良固晶封装方法的有 285 件,水冷或其他微循环系统有 203 件,荧光粉等材料的改良有 189 件,其他 32 件。

[0004] 有研究表明,当温度超过一定值后,LED 芯片的失效率将呈指数规律攀升。目前市场上的 LED 灯散热装置主要是利用铝合金做成较大规模的整体热沉,采用较为单一的增大散热面积的方法来散热,也存在很小一部分采用组合热管阵列加外翅片的散热方法。以上两种方法对于小功率密度的 LED 灯具能达到一定的效果,当大功率密度 LED 装置采用以上方法时,需要将散热装置做的相当庞大,使整个设备的体积和材料使用量大大提高,制造和安装成本将大大提高。当前关于大功率 LED 散热的众多科研工作表明:对于 LED 散热的设计,不同材料的选择和组合对于提高 LED 的散热能力只有少许的帮助,解决 LED 散热问题的关键不在于寻找高热导率的材料,还是在于增加散热面积和改变散热方式和结构,如此才能大幅度地提高 LED 的散热能力,达到更好的散热效果。本实用新型着重于散热结构的简化,采用蒸汽腔型热管,结合一体化中空型翅片,可以有效地解决散热问题,并且大幅降低器件所需的材料用量,从而大大节约成本。因此,本实用新型具有重要的社会效益。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种高效散热的 LED 灯具,显著解决 LED 灯的散热问题,并且降低器件的成本。

[0006] 本实用新型的技术方案如图 1 所示,包括电源整流系统 6 和 LED 芯片 4,LED 芯片 4 通过与电源整流系统 6 相连供电,还包括中空型翅片 1 和热管蒸汽腔 2,LED 芯片 4 上设置热管蒸汽腔 2,中空型翅片为一端开口,其开口端与热管蒸汽腔 2 连接且与热管蒸汽腔 2 的腔体连通。

[0007] 所述中空型翅片 1 与热管蒸汽腔 2 为一体成型,中空型翅片管和热管蒸汽腔所使用的材料必须是一样的,所用材料为铝合金、铜合金或者碳钢。

[0008] 所述中空型翅片 1 与热管蒸汽腔 2 内部有传热工质,所选用的传热工质根据器件所产生的热量以及中空翅片和热管蒸汽腔所选用的材料来进行具体选择,所选用的工质与中空型翅片 1 和热管蒸汽腔 2 所用材料相容,蒸汽压较低、蒸发潜热高即可,例如丙酮、乙醚等。

[0009] 所述热管蒸汽腔 2 为圆饼型空腔结构,热管蒸汽腔 2 圆饼型的圆形一面垂直分布有一系列的中空型翅片 1,圆形另一面安装有 LED 芯片 4。

[0010] 所述中空型翅片 1 与热管的结构相同,可以为平直翅片或螺旋形翅片,截面可以为各种有利于散热的形状,例如平行流管(口琴管)形、欧米茄形、梯形、倒梯形、三角形、矩形或圆形,如图 2 和 4 所示。

[0011] 所述中空型翅片 1 可以根据服役场合环境的空气流动,设计结构匹配的二次外延翅片,即在原有翅片的外壁上再连通有翅片,如图 3 所示。

[0012] 所述热管蒸汽腔 2 安装 LED 芯片 4 的位置内部为向外凸的弧面,弧面最低处有平台(利于工质最快的回流在热源上,从而最快将热量导出),平台处的外表面安装 LED 芯片 4。

[0013] 所述热管蒸汽腔 2 的内部平台处有热管吸液芯 5,热管吸液芯 5 的结构为多孔型或丝网型,这样有利于工质最大限度和最快的回流到热源处,并强化热管工质的沸腾过程。

[0014] 所述热管蒸汽腔 2 安装的 LED 芯片 4 外部有灯罩。

[0015] 所述中空型翅片 1 和热管蒸汽腔 2 的外表面镀有镍合金镀层,以延长器件的使用寿命和拓宽器件的使用范围。

[0016] 本实用新型能将 LED 芯片 4 的 PN 结结温保持在安全高效工作的温度范围以内,约为 $80^{\circ}\text{C} \sim 95^{\circ}\text{C}$ 。

[0017] 和现有技术相比,本实用新型有以下优点或积极效果:

[0018] (1) 用本方法及设备散热效果显著,中空型翅片既是热管的一部分,又充当散热片的效果,工质相变传热和增大面积散热联合一体,大大提高散热效率;

[0019] (2) 本方法及设备结构简单紧凑,材料使用量低,大大降低了设备的重量及成本;

[0020] (3) 本方法及设备对 LED 芯片散热稳定,在靠近芯片的正背面采用热管工质进行对流沸腾换热,具备了非常好的均温性,完全避免了热应力的问题;

[0021] (4) 采用本方法及设备作为民用照明时,安装维护简单方便;

[0022] (5) 本方法及设备中的中空型翅片和热管蒸汽腔外表面具有一定的镍合金镀层,大大提高了设备的使用寿命和大大拓宽了设备的使用范围;

[0023] (6)当设备是大功率 LED 芯片或者超大功率 LED 芯片时,只需调整中空型翅片的数量和热管蒸汽腔的形状即可完全满足设备的散热需求;

[0024] (7)本方法及设备还可以根据散热装置的具体操作要求和现场条件,灵活设计中空型翅片的外部形状,可以最大限度的强化外部空气的自然对流换热。

附图说明

[0025] 图 1 为本实用新型结构示意图;

[0026] 图 2 为本实用新型扁管式的中空型翅片;

[0027] 图 3 为本实用新型扁管式二次外延翅片的中空型翅片;

[0028] 图 4 为本实用新型欧米伽管型的中空型翅片。

[0029] 图中各标号含义:1-中空型翅片,2-热管蒸汽腔,3-灯罩,4-LED 芯片,5-热管吸液芯,6-电源整流系统。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的描述,但本实用新型不限于以下所述范围。

[0031] 实施例 1:如图 1 所示,本实施例的 LED 灯散热装置具体为:包括电源整流系统 6 和 LED 芯片 4,LED 芯片 4 通过与电源整流系统 6 相连供电,还包括中空型翅片 1 和热管蒸汽腔 2,LED 芯片 4 上设置热管蒸汽腔 2,中空型翅片为一端开口,其开口端与热管蒸汽腔 2 连接且与热管蒸汽腔 2 的腔体连通。中空型翅片 1 与热管蒸汽腔 2 为一体成型,中空型翅片管和热管蒸汽腔所使用的材料必须是一样的,所用材料为铝合金。中空型翅片 1 与热管蒸汽腔 2 内部有传热工质:丙酮。热管蒸汽腔 2 为圆饼型空腔结构,圆饼型的一面垂直分布有一系列的中空型翅片 1,圆形另一面安装有 LED 芯片 4。中空型翅片 1 与热管的结构相同,可以为平直翅片,截面为平行流管(口琴管)形。中空型翅片 1 在原有翅片的外壁上再连通有翅片。热管蒸汽腔 2 安装 LED 芯片 4 的一面内部为向外凸的弧面,弧面最低处有平台(利于工质最快的回流在热源上,从而最快将热量导出),平台处的外表面安装 LED 芯片 4。热管蒸汽腔 2 的内部平台处有吸液芯,吸液芯的结构为多孔型,这样有利于工质最大限度和最快的回流到热源处,并强化热管工质的沸腾过程。热管蒸汽腔 2 安装的 LED 芯片 4 外部有灯罩。述中空型翅片 1 和热管蒸汽腔 2 的外表面镀有镍合金镀层,以延长器件的使用寿命和拓宽器件的使用范围。由此形成的整体式热管,可将尺寸为 140mm×168mm、输入功率为 36W 的 LED 阵列电路板稳定维持在 85℃左右的工作温度。

[0032] 实施例 2:如图 1 所示,本实施例的 LED 灯散热装置具体为:包括电源整流系统 6 和 LED 芯片 4,LED 芯片 4 通过与电源整流系统 6 相连供电,还包括中空型翅片 1 和热管蒸汽腔 2,LED 芯片 4 上设置热管蒸汽腔 2,中空型翅片为一端开口,其开口端与热管蒸汽腔 2 连接且与热管蒸汽腔 2 的腔体连通。中空型翅片 1 与热管蒸汽腔 2 为一体成型,中空型翅片管和热管蒸汽腔所使用的材料必须是一样的,所用材料为铜合金钢。中空型翅片 1 与热管蒸汽腔 2 内部有传热工质:乙醚。热管蒸汽腔 2 为圆饼型空腔结构,圆饼型的一面垂直分布有一系列的中空型翅片 1。中空型翅片 1 与热管的结构相同,可以为螺旋形翅片,截面为欧米茄形。热管蒸汽腔 2 安装 LED 芯片 4 的一面内部为向外凸的弧面,弧面最低处有平台(利

于工质最快的回流在热源上,从而最快将热量导出),平台处的外表面安装 LED 芯片 4。热管蒸汽腔 2 的内部平台处有吸液芯,吸液芯的结构为丝网型,这样有利于工质最大限度和最快的回流到热源处,并强化热管工质的沸腾过程。热管蒸汽腔 2 安装的 LED 芯片 4 外部有灯罩。中空型翅片 1 和热管蒸汽腔 2 的外表面镀有镍合金镀层,以延长器件的使用寿命和拓宽器件的使用范围。由此形成的整体式热管,可将尺寸为 $140\text{mm}\times 168\text{mm}$ 、输入功率为 36W 的 LED 阵列电路板稳定维持在 80°C 左右的工作温度。

[0033] 实施例 3:如图 1 所示,本实施例的 LED 灯散热装置具体为:包括电源整流系统 6 和 LED 芯片 4,LED 芯片 4 通过与电源整流系统 6 相连供电,还包括中空型翅片 1 和热管蒸汽腔 2,LED 芯片 4 上设置热管蒸汽腔 2,中空型翅片为一端开口,其开口端与热管蒸汽腔 2 连接且与热管蒸汽腔 2 的腔体连通。中空型翅片 1 与热管蒸汽腔 2 为一体成型,中空型翅片管和热管蒸汽腔所使用的材料必须是一样的,所用材料为碳钢。中空型翅片 1 与热管蒸汽腔 2 内部有传热工质:丙酮。热管蒸汽腔 2 为圆饼型空腔结构,圆饼型的一面垂直分布有一系列的中空型翅片 1。中空型翅片 1 与热管的结构相同,可以为平直翅片,截面可以为各种有利于散热的形状:梯形。中空型翅片 1 在原有翅片的外壁上再连通有翅片。热管蒸汽腔 2 安装 LED 芯片 4 的一面内部为向外凸的弧面,弧面最低处有平台(利于工质最快的回流在热源上,从而最快将热量导出),平台处的外表面安装 LED 芯片 4。热管蒸汽腔 2 的内部平台处有吸液芯,吸液芯的结构为丝网型,这样有利于工质最大限度和最快的回流到热源处,并强化热管工质的沸腾过程。热管蒸汽腔 2 安装的 LED 芯片 4 外部有灯罩。中空型翅片 1 和热管蒸汽腔 2 的外表面镀有镍合金镀层,以延长器件的使用寿命和拓宽器件的使用范围。由此形成的整体式热管,可将尺寸为 $140\text{mm}\times 168\text{mm}$ 、输入功率为 36W 的 LED 阵列电路板稳定维持在 $90\sim 95^{\circ}\text{C}$ 左右的工作温度。

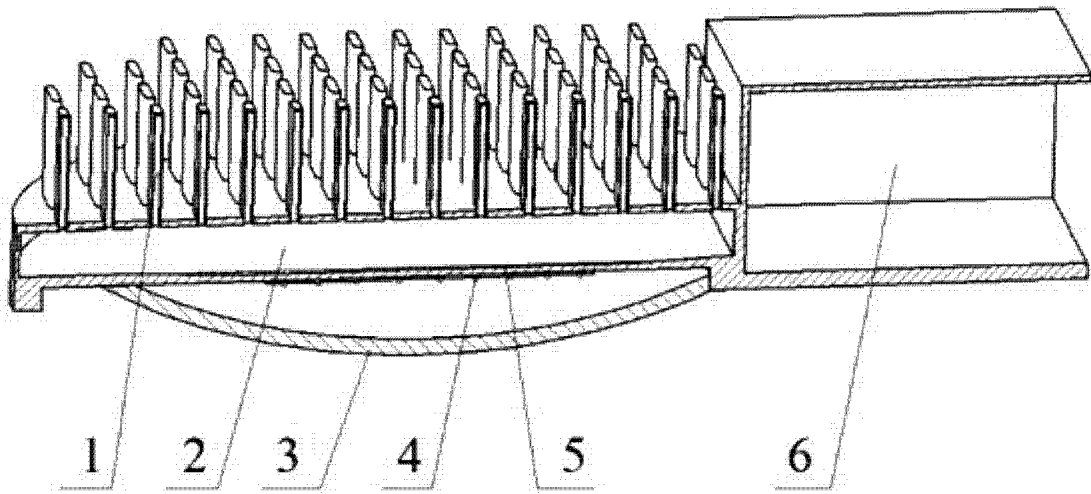


图 1

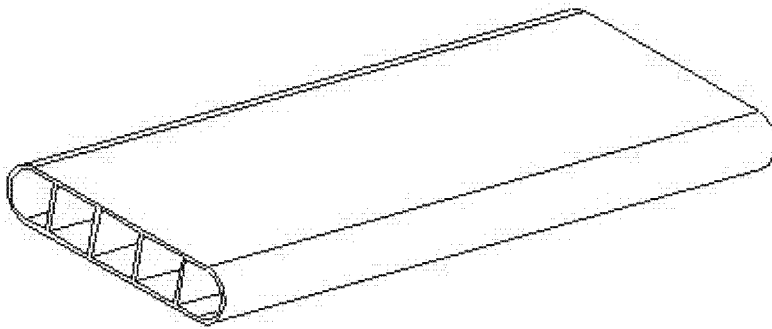


图 2

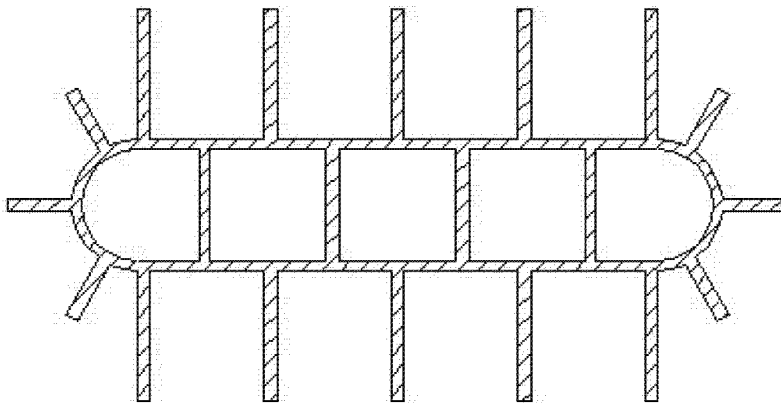


图 3

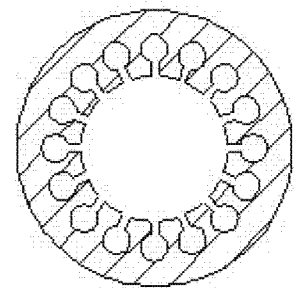


图 4