(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103474566 B
(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201310416331.9

(22)申请日 2013.09.13

(73)专利权人 中国科学院工程热物理研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路11号

(72)发明人 王涛 胡学功 郭朝红 于东 郭聪 唐大伟

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 曹玲柱

(51)Int.Cl.
H01L 33/64(2010.01)

(56)对比文件
CN 102620269 A,2012.08.01,
CN 102620269 A,2012.08.01,
CN 201706455 U,2011.01.12,
CN 202024115 U,2011.11.02,
KR 10-2011-0010547 A,2011.02.01,

审查员 黄丽娜

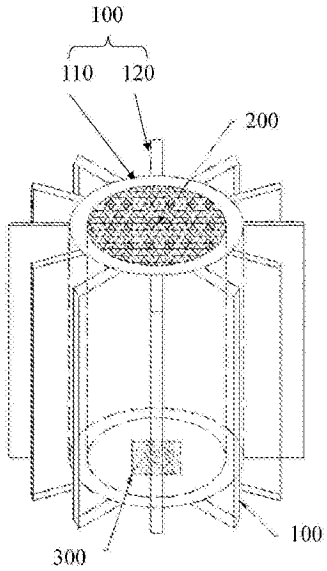
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

LED散热器

(57)摘要

本发明提供了LED散热器。该LED散热器包括:太阳花型散热片100,包括圆筒状本体110及自该圆筒状本体向外延伸的若干个散热肋片120;石墨取热芯200,位于所述太阳花型散热片的圆筒状本体内,呈圆柱形,其外圆柱面与所述太阳花型散热片圆筒状本体的内圆筒面紧密接触,所述LED芯片300贴附于该石墨取热芯的上表面或下表面,用于将所述LED芯片300传递至所述太阳花型散热片100。由于采用了石墨材质的取热芯,因此本发明LED散热器的散热效率大大提高,重量大大减轻。



CN 103474566 B

1.一种LED散热器，其特征在于，包括：

太阳花型散热片(100)，包括圆筒状本体(110)及自该圆筒状本体向外延伸的若干个散热肋片(120)；

石墨取热芯(200)，位于所述太阳花型散热片的圆筒状本体内，呈圆柱形，其外圆柱面与所述太阳花型散热片圆筒状本体的内圆筒面紧密接触，LED芯片(300)贴附于该石墨取热芯的上表面或下表面，用于将所述LED芯片(300)的热量传递至所述太阳花型散热片(100)；

其中，所述LED芯片(300)通过导热硅脂紧贴在石墨取热芯的底面，所述散热肋片(120)沿圆筒状本体(110)的径向呈蛇形向外延伸，且其末端呈T字型，所述散热肋片的轴向长度介于50～800mm之间，肋片表面的圆弧直径介于0.2～10mm之间，圆弧圆心在肋片的高度和厚度方向上的间距介于0.2～5mm之间。

2.根据权利要求1所述的LED散热器，其特征在于，所述散热肋片中：肋根处的间距介于1～20mm之间。

3.根据权利要求2所述的LED散热器，其特征在于，所述散热肋片中：厚度介于1～30mm之间，径向高度介于5～100mm之间。

4.根据权利要求2所述的LED散热器，其特征在于：

所述石墨取热芯(200)的直径介于10～300mm之间，轴向长度在50～800mm之间；

所述太阳花型散热片中圆筒状本体(110)的内径介于10～300mm之间，轴向长度介于50～800mm之间。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的LED散热器，其特征在于，所述太阳花型散热片由轻质金属材料制备。

6.根据权利要求5所述的LED散热器，其特征在于，所述轻质金属材料为铝合金。

LED散热器

技术领域

[0001] 本发明涉及散热技术领域，尤其涉及一种LED散热器。

背景技术

[0002] LED芯片在工作过程中约有80%的电能转化成热量，如果不能采取有效的措施将热量释放到环境中，将会导致芯片结温升高，发光效率降低，寿命缩短。因此，芯片散热是大功率LED封装必须解决的关键问题。目前LED芯片的散热主要采取以下几种冷却方式：

[0003] 1、风冷：目前LED芯片的散热主要采用空气自然对流冷却和强制风冷散热，这两种散热方式具有结构简单，成本较低等优点，对于功率较小的球泡灯和热流密度较低的点阵式LED灯，风冷的散热方式比较合适。但是随着LED芯片功率的增加，上述两种方式由于取热能力有限，已难以从高热流密度的LED芯片中取热，并进行高效的散热，严重制约了LED向高功率发展，并且采用强制风冷散热需要安装风扇，目前风扇的寿命远小于LED芯片的寿命，缩短了LED灯的维护周期。

[0004] 2、相变冷却：针对集成封装的大功率LED芯片，传统的自然对流风冷和强制风冷已经不能满足其散热要求，目前另一种应用较为广泛的是相变冷却方式，如热管，微槽群散热等。采用相变的冷却方式，其取热热流密度能够满足LED芯片的要求，并且可将热量均匀的分布到整个散热器中，减小了整个散热器的热阻。但是这种方式采用的是将工质密封到一密闭空腔中，因此加工制造工艺比较复杂，一旦发生工质的泄露会造成整个换热器的失效，并且这种散热器在安装和使用的过程中有固定的安装角度，因此限制了这种相变换热器的使用范围。

[0005] 3、热柱冷却：本散热方式是将导热系数较高的金属材料，如铜，放入到铝合金型材中作为取热芯，取热芯取出的热量经过铝合金材料的肋片释放到环境中。该散热方式解决了单纯采用铝合金型材取热能力不足的缺陷，虽然取热能力低于相变冷却的方式，但相较于相变冷却的方式，结构简单，成本降低。但是由于铜的密度要大于铝合金的密度，因此导致整个散热器的重量增加。

发明内容

[0006] (一)要解决的技术问题

[0007] 鉴于上述技术问题，本发明提供了一种取热能力强、散热效率高、体积小、重量轻的LED散热器。

[0008] (二)技术方案

[0009] 根据本发明的一个方面，提供了一种LED散热器。该LED散热器包括：太阳花型散热片100，包括圆筒状本体110及自该圆筒状本体向外延伸的若干个散热肋片120；石墨取热芯200，位于所述太阳花型散热片的圆筒状本体内，呈圆柱形，其外圆柱面与所述太阳花型散热片圆筒状本体的内圆筒面紧密接触，所述LED芯片300贴附于该石墨取热芯的上表面或下表面，用于将所述LED芯片300传递至所述太阳花型散热片100。

[0010] (三)有益效果

[0011] 从上述技术方案可以看出,本发明LED散热器具有以下有益效果:

[0012] (1)本发明直接将LED芯片紧贴在石墨材料的表面,由石墨材料制成的取热芯具有较高的导热系数,一般在400-600W/(m·K),其数值高于目前在散热器中广泛使用的铝和铜(铝合金的导热系数一般低于200W/(m·K),铜的导热系数可达400W/(m·K)),可将LED芯片的热量高效的取出并沿取热芯轴向传递,克服了由于铝型材的轴向热阻过大而导致的热量无法从LED芯片散出的瓶颈问题。芯片的热量沿散热器中心轴向高效传递,降低热流密度后传递给外表面的曲面肋,将散热器外表面的肋做成曲面,可以有效地增加对流换热面积,增强空气的扰动,提高对流换热系数,高效的将热量释放到环境中去;

[0013] (2)石墨材料的密度在$2\times10^3kg/m^3$左右,小于铝型材的密度(铝合金的密度在$2.7\times10^3kg/m^3$左右),更低于铜的密度(铜的密度在$8.9\times10^3kg/m^3$左右),减小了整个换热器的重量,尤其是相较于中间是铜芯的热柱式散热器重量减小更为明显。

[0014] (3)采用相变冷却方式需要依靠重力作用使液体工质回流,因此相变散热器在安装和使用的过程中有固定的安装角度,与之相比本散热器摒弃了原有采用相变换热的方式,简化了系统的结构,降低了成本,更重要的是彻底解决了相变散热器对方向性的要求。

附图说明

[0015] 图1为本发明实施例LED散热器的立体图;

[0016] 图2A为图1所示LED散热器的上视图;

[0017] 图2B为图2A所示LED散热器太阳花型散热片本体中曲面肋的放大图。

[0018] 【本发明主要元件符号说明】

[0019] 100-太阳花型散热片;

[0020] 110-圆筒状本体;120-散热肋片;

[0021] 120a-散热肋片末端

[0022] 200-石墨取热芯;

[0023] 300-LED芯片。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。需要说明的是,在附图或说明书描述中,相似或相同的部分都使用相同的图号。附图中未绘示或描述的实现方式,为所属技术领域中普通技术人员所知的形式。另外,虽然本文可提供包含特定值的参数的示范,但应了解,参数无需确切等于相应的值,而是可在可接受的误差容限或设计约束内近似于相应的值。实施例中提到的方向用语,例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等,仅是参考附图的方向。因此,使用的方向用语是用来说明并非用来限制本发明的保护范围。

[0025] 本发明提供了一种铝合金和石墨材料相结合的LED散热器。该LED散热器通过具有较高导热系数的石墨材料取热芯将具有较高热流密度的LED芯片的热量传递到太阳花型散热片,经肋片的自然对流散热,实现了无功耗的高热流密度取热和散热。

[0026] 在本发明的一个示例性实施例中,提供了一种LED散热器。图1为本发明实施例LED

散热器的立体图。请参照图1，本实施例LED散热器包括：

[0027] 太阳花型散热片100，其包括圆筒状本体110及由该圆筒状本体向外延伸的若干个散热肋片120；

[0028] 石墨取热芯200，位于太阳花型散热片的圆筒状本体内，呈圆柱形，其外圆柱面与太阳花型散热片圆筒状本体的内圆筒面紧密接触，所述LED芯片贴附于该石墨取热芯的上表面或下表面，用于将LED芯片300传递至太阳花型散热片100。

[0029] 以下分别对本实施例LED散热器的各个组成部分进行详细说明。

[0030] 图2A为图1所示LED散热器的上视图。图2B为图2A所示LED散热器太阳花型散热片本体中曲面肋的放大图。

[0031] 请参照图2A和图2B，太阳花型散热片100整体上，包括圆筒状本体110和若干个散热肋片120，由铝合金材料或其他轻质金属材料制备，圆筒状本体的内径介于10～300mm之间，轴向长度介于50～800mm之间。

[0032] 若干个散热肋片120均匀分布在圆筒状本体110的外围。该散热肋片为曲面肋片，其沿径向表面呈连续的圆弧状，即沿圆筒状本体110的径向呈蛇形向外延伸，且其末端120a呈T字型。

[0033] 曲面肋片的轴向长度介于50～800mm之间，厚度介于1～30mm之间，径向高度介于5～100mm之间，肋根处的间距介于1～20mm之间，曲面肋片表面的圆弧直径介于0.2～10mm之间，圆弧圆心在肋的高度和厚度方向上的间距介于0.2～5mm之间。

[0034] 本实施例中，通过曲面肋片，可以增加肋片的表面积和对空气的扰动，以增强向外界环境散发热量的效率。

[0035] 请参照图1、图2A和图2B，石墨取热芯呈圆柱形，其直径与太阳花型散热片圆筒状本体的内径相匹配，介于10～300mm之间，轴向长度介于50～800mm之间。LED芯片通过导热硅脂紧贴在石墨取热芯的底面，该石墨取热芯将LED芯片产生的热量传递给太阳花型散热片。

[0036] 需要特别说明的是，为了保证石墨取热芯与太阳花型散热片圆筒状本体的可靠接触进而减小接触热阻，石墨取热芯的外壁面与太阳花型散热片圆筒状本体的内表面过盈配合。

[0037] 由石墨材料制成的取热芯具有较高的导热系数，一般在400-600W/(m·K)，其数值高于目前在散热器中广泛使用的铝和铜(铝合金的导热系数一般低于200W/(m·K)，铜的导热系数在400W/(m·K)左右)，可将LED芯片的热量高效的取出并沿取热芯轴间传递，克服了由于铝型材的轴向热阻过大而导致的热量无法从LED芯片散出的瓶颈问题。

[0038] 另外，石墨材料的密度在$2\times10^3kg/m^3$左右，小于铝型材的密度，更低于铜的密度，减小了整个换热器的重量，尤其是相较于中间是铜芯的热柱式散热器重量减小更为明显。请参照图1，LED芯片紧贴取热芯的外表面，中间添加导热硅脂用于减小接触热阻。LED芯片的热量通过石墨材料的取热芯将热量释放给外壁面的曲面肋，肋片通过空气自然对流将热量释放到环境中。

[0039] 至此，本实施例LED散热器介绍完毕。

[0040] 上文已经结合附图对本实施例进行了详细描述。依据以上描述，本领域技术人员应当对本发明LED散热器有了清楚的认识。

[0041] 此外，上述对各元件的定义并不仅限于实施方式中提到的各种具体结构或形状，本领域的普通技术人员可对其进行简单地熟知地替换，例如：

[0042] (1)外部的太阳花散热片100可用除铝合金材料之外的其他具有高导热性能的金属材料替代。

[0043] 综上所述，本发明通过石墨材料的高强度取热、降低热流密度后通过曲面肋片自然对流换热，实现了无功耗的散热冷却，解决了LED芯片的取热和散热问题，因而采用本发明能在很大程度上解决目前及今后大功率、高热流密度LED芯片的散热问题，降低和控制大功率LED芯片的工作温度，保证并提高其工作性能。

[0044] 以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

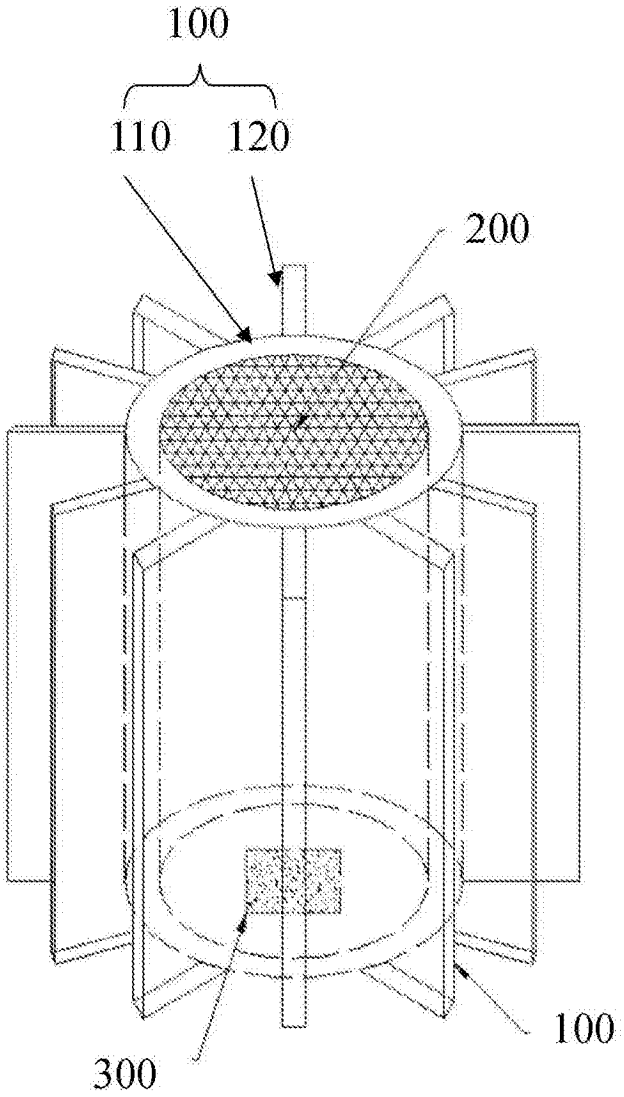


图1

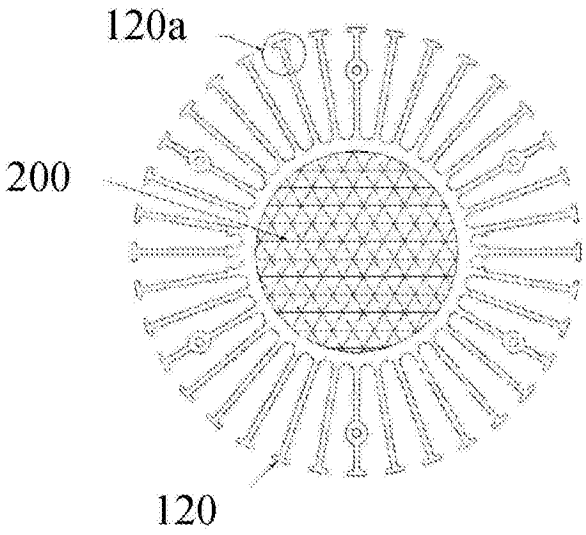


图2A

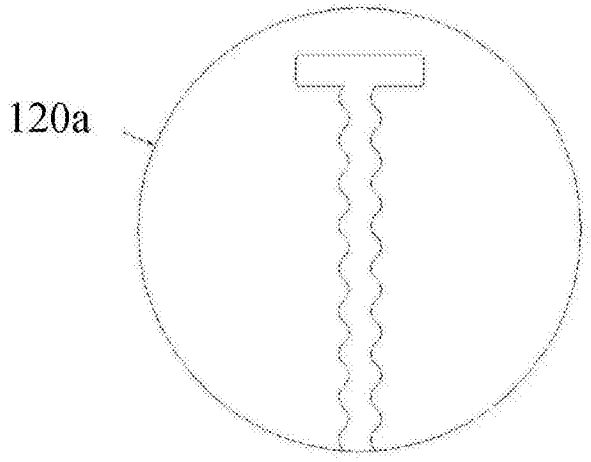


图2B