



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102141235 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 201010104525. 1

(22) 申请日 2010. 02. 01

(73) 专利权人 中国科学院理化技术研究所

地址 100190 北京市海淀区中关村北一条 2 号

CN 101598315 A, 2009. 12. 09,

CN 201242130 Y, 2009. 05. 20,

CN 201363578 Y, 2009. 12. 16,

CN 201047575 Y, 2008. 04. 16,

审查员 王睿爽

(72) 发明人 刘静 马璐

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 王勇

(51) Int. Cl.

F21V 29/00 (2006. 01)

F21V 29/02 (2006. 01)

F21V 5/04 (2006. 01)

F21Y 101/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101619844 A, 2010. 01. 06,

CN 1550223 A, 2004. 12. 01,

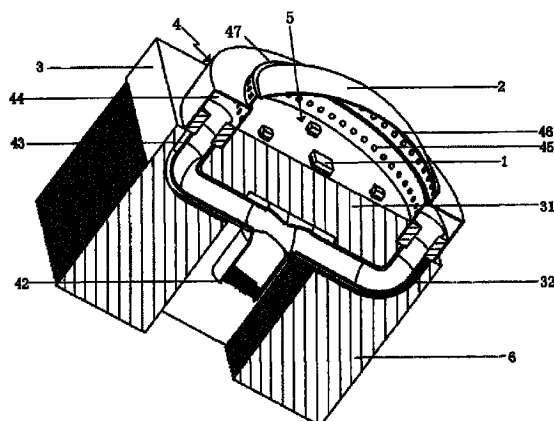
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种大功率 LED 光源

(57) 摘要

本发明提供一种前端气冷式大功率 LED 光源, 包括 LED 芯片, 用于安装 LED 芯片的基座和位于 LED 芯片前端的透镜, 其特征在于, 所述大功率 LED 光源还包括前端射流冷却装置, 所述前端射流冷却装置用于在所述 LED 芯片的前端形成持续射流。本发明的 LED 光源的前端散热装置能够直接作用于 LED 芯片前端表面, 从而提高散热性能, 有利于提高 LED 光源的功率。本发明的 LED 光源的封装难度小, 且其前端散热装置不会影响出光质量和 LED 运行寿命。本发明的结构简单、紧凑。本发明中前端散热装置易于与传统的后端散热装置配合使用, 从而进一步提高散热性能。



1. 一种大功率 LED 光源,包括 LED 芯片和用于安装 LED 芯片的基座,其特征在于,所述大功率 LED 光源还包括位于 LED 芯片前端的透镜和前端射流冷却装置,所述前端射流冷却装置安装在所述基座上,所述透镜安装在所述前端射流冷却装置上,所述前端射流冷却装置与基座、透镜构成 LED 光源内腔,所述前端射流冷却装置包括风机、送风管、集气腔和透镜安装座,所述送风管与集气腔连通,所述风机通过送风管向集气腔输送周围环境的气体,所述集气腔的腔壁上设有微喷送风孔,使集气腔与 LED 光源内腔连通,所述透镜安装座和/或透镜上设有出风口。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 光源,其特征在于,所述透镜安装座为环形,所述集气腔为环形腔体。

3. 根据权利要求 1 所述的 LED 光源,其特征在于,所述微喷送风孔均匀分布。

4. 根据权利要求 1 所述的 LED 光源,其特征在于,所述基座设有送风管安装槽,用于容纳所述送风管。

5. 根据权利要求 4 所述的 LED 光源,其特征在于,所述 LED 光源还包括后端散热热沉,所述基座与后端散热热沉形成一体。

6. 根据权利要求 1 所述的 LED 光源,其特征在于,所述送风管内设有过滤网。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任意一项所述的 LED 光源,其特征在于,所述 LED 芯片为集成化 LED 芯片。

一种大功率 LED 光源

技术领域

[0001] 本发明涉及照明技术和热管理技术领域,具体地说,本发明涉及一种大功率 LED 光源。

背景技术

[0002] 近年来,随着能源危机的加剧,以及城市建设和电子信息产业的高速发展,LED 光源因其显色性好、节能、响应速度快、允许频繁开关、低压直流供电、使用寿命长、结构坚固耐冲击振动、重量轻、原材料不含有毒物质、安全环保等优异特性,成为具有大规模推广价值、节能意义重大的照明器,它们不仅可广泛用于影视灯光、大型广告显示屏、交通信号指示灯、城市高速公路/隧道及重点建筑夜景照明等领域,而且正迅速成为汽车信号指示灯的标准配置。相应产品的研制和生产已成为发展前景十分诱人的朝阳产业。

[0003] 然而,LED 光源虽被称为冷光源,但在电流经过其半导体的 pn 结时,只有小部分电能转换为光能,其余大部分电能仍然转化为热量。早期使用的 LED,其输入功率大多在 100 毫瓦以下,因而单个使用时散热不成问题。近年来,功率 0.5 ~ 3W 的照明级 LED 光源逐渐用于手电筒、交通信号灯、小功率照明灯等装置,随着功率的上升及集成度的提高,已经需要对散热加以仔细设计。而 LED 功率一旦增加到上百瓦甚至数百瓦,则会遭遇严重的散热困难,这是因为大功率高密度 LED 在工作时会产生巨大而且比较集中的难以排解的热量。

[0004] 当前,国内外在 LED 组件及其系统主要是通过 LED 芯片的基座后部设计散热热沉来实现散热功能。这些散热热沉可采用受迫气体对流、水冷、油冷、热管散热、混合工质散热等各种散热方式。它们普遍的缺陷是芯片的热量需要通过 LED 芯片背部的基片才能散发出去,而基片上的焊料层、界面材料层等都有很大的热阻,该热阻会阻碍热量的传递,严重时会导致整个光源的失效。另外,上述现有技术中的各种散热方式还存在其它缺陷。比如:气冷(即采用受迫气体对流)方式已趋于极限,难以继续适应 LED 因集成度及功耗不断增加而造成的热量过高需要,特别是在受限狭小空间中更是如此,当高密度大功率 LED 发热量过大时,气体冷却将很难胜任;水冷、油冷则会存在体积庞大、运行复杂、需要定期检修及更换,以及驱动件会因长期运行发生变形而降低部件性能等问题;热管在一定功率下可以发挥较好的热量输运能力,但当 LED 集成度及发热量较大时,则整个热管内的液体会因过量受热而蒸干,从而导致工质无法循环,进而导致热量无法输运出去,对 LED 构成严重的安全隐患。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种能够安全有效地对芯片进行散热,并且结构简单、紧凑的大功率 LED 光源。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明提供了一种大功率 LED 光源,包括 LED 芯片和用于安装 LED 芯片的基座,其特征在于,所述大功率 LED 光源还包括前端射流冷却装置,所述前端射流冷却装置用于在所述 LED 芯片的前端形成持续射流。

[0007] 其中,所述 LED 光源还包括位于 LED 芯片前端的透镜,所述前端射流冷却装置安装在所述基座上,所述透镜安装在所述前端射流冷却装置上,所述前端射流冷却装置与基座、透镜构成 LED 光源内腔,所述前端射流冷却装置用于在所述 LED 光源内腔形成持续射流。

[0008] 其中,所述前端射流冷却装置包括风机、送风管、集气腔和透镜安装座,所述送风管与集气腔连通,所述风机通过送风管向集气腔输送周围环境的气体,所述集气腔的腔壁上设有微喷送风孔,使集气腔与 LED 光源内腔连通,所述透镜安装座和 / 或透镜上设有出风口。

[0009] 其中,所述透镜安装座为环形,所述集气腔为环形腔体。

[0010] 其中,所述微喷送风孔均匀分布。

[0011] 其中,所述基座设有送风管安装槽,用于容纳所述送风管。

[0012] 其中,所述 LED 光源还包括后端散热热沉,所述基座与后端散热热沉形成一体。

[0013] 其中,所述送风管内设有过滤网。

[0014] 其中,所述 LED 芯片为集成化 LED 芯片。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有如下技术效果:

[0016] 1、本发明的 LED 光源的前端散热装置能够直接作用于 LED 芯片前端表面,从而提高散热性能,有利于提高 LED 光源的功率。

[0017] 2、本发明的 LED 光源的封装难度小,且其前端散热装置不会影响出光质量和 LED 运行寿命。

[0018] 3、本发明的结构简单、紧凑。

[0019] 4、本发明中前端散热装置易于与传统的后端散热装置配合使用,从而进一步提高散热性能。

附图说明

[0020] 以下,结合附图来详细说明本发明的实施例,其中:

[0021] 图 1 为本发明一个实施例中大功率 LED 光源的结构轴向剖面示意图;

[0022] 图 2 为本发明一个实施例中的前端冷却装置的结构示意图;

[0023] 图 3 为本发明一个实施例中的前端冷却装置的装配示意图。

[0024] 图面说明

[0025]	1-LED 芯片	2- 透镜	3- 基座
[0026]	4- 前端射流冷却装置	5-LED 光源内腔	6- 后端散热热沉
[0027]	31- 凸台	32- 送风管安装槽	41- 风机
[0028]	42- 过滤网	43- 送风管	44- 集气腔
[0029]	45- 微喷送风孔	46- 出风口	47- 透镜安装座

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施例进一步描述本发明。

[0031] 根据本发明的一个实施例,如图 1 所示,提供了一种前端气冷式大功率 LED 光源,该光源主要用于照明灯,但容易理解,该光源也可用于大型广告显示屏等其它装置中。

[0032] 参考图 1,本实施例的大功率 LED 光源包括:LED 芯片 1、用于安装 LED 芯片 1 的基

座 3、安装在基座 3 上的前端射流冷却装置 4 和安装在前端射流冷却装置 4 上的透镜 2。

[0033] 其中,LED 芯片 1 可以使用只有一个 LED 发光单元的芯片,也可以使用高度集成化的 LED 芯片。比如该 LED 芯片可由 2-5000 个 LED 发光单元集成得到,LED 芯片的制作工艺已比较成熟,这里不再赘述。本实施例中,不仅可以采用单个 LED 芯片,也可以采用多个 LED 芯片,如图 1 所示,可以在中心的 LED 芯片周围再设置一些较小的 LED 芯片,这样有利于对 LED 光源的亮度进行调节。

[0034] 透镜 2 可以采用硅胶、PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)、玻璃、PC(聚碳酸酯)等透明材质制作。

[0035] 前端射流冷却装置 4 与基座 3、透镜 2 共同构成 LED 光源内腔 5,LED 芯片 1 即位于该 LED 光源内腔 5 内部。结合图 2 和图 3,可以看出,所述前端射流冷却装置 4 包括风机 42、送风管 43、集气腔 44 和透镜安装座 47。其中,送风管 43 可以通过在市面上购买所需直径的软管或者塑料管进行拼接而成。

[0036] 本实施例中,集气腔 44 为环形腔体,透镜安装座 47 为环形。集气腔 44 的腔壁上设有微喷送风孔 45,使集气腔与 LED 光源内腔连通,以形成从集气腔至 LED 光源内腔的射流,从而达到对 LED 芯片前端表面的冷却作用,所述微喷送风孔 45 可以通过在集气腔壁上打孔而成。相应地,环形的透镜安装座 47 上设置出风口 46,用于排出气体,达到与外界进行热交换的目的。本实施例中,出风口也可以直接设置在透镜上。作为冷却工质的气体使用周围环境的气体即可,如空气。当然,本领域技术人员易于理解,这并不是唯一的冷却工质,比如也可以使用导热性较高的氦等惰性气体。所述微喷送风孔 45 和出风口 46 均可以均匀分布,如图 1 和图 2 所示。前端射流冷却装置 4 的送风管 43 中还可以增加一个过滤网 42,用于过滤环境气体中的灰尘等杂质,防止出气孔堵塞。该过滤网的具体位置可以设置在风机后端,如图 2 所示。

[0037] 从上述描述中可以看出,前端射流冷却装置 4 的主要作用就是在所述 LED 光源内腔形成持续射流,由于该射流直接作用于 LED 芯片前端表面,因此避免了焊料层、界面材料层等带来的热阻效应,能够达到很高的散热效率。

[0038] 进一步地,根据本发明的另一实施例,可以在所述基座 3 顶部可以制作成凸台 31,LED 芯片安装在凸台 31 上。合理设计凸台 31 的高度,使之与微喷送风孔的位置匹配,可以进一步提高 LED 光源的散热性能。

[0039] 进一步地,根据本发明的又一实施例,其中,所述基座还设有送风管安装槽 32,用于容纳送风管 43。这种设计可以使 LED 光源更加紧凑。

[0040] 上述实施例中,还可以在所述 LED 光源进一步增加后端散热热沉 6,该后端散热热沉 6 与所述基座 3 形成一体。与传统的后端散热装置配合使用,可以进一步提高本发明 LED 光源的散热性能。在一个实施例中,后端散热热沉采用高导热材料如铜、铝等制作。所述散热热沉 6 还包括送风管安装槽 32;送风管安装槽 32 可以直接在肋片热沉上通过打孔等机械加工的方式制作而成。

[0041] 下面以该实施例为基础,示例性地介绍本发明的 LED 光源的散热机制。LED 芯片处于工作状态时,首先,LED 芯片 1 产生的热量一部分通过后端散热热沉 6 将热量导至气体中,这也是传统的自然对流散热模式。与此同时,风机 41 运转,驱动气体从周围气体通过送风管 43 进入集气腔 44 中,集气腔 44 中的气体在压力作用下通过微喷送风孔 45 流至 LED

芯片 1 表面,最后升温了的气体通过出风口 46 回到环境结构中。这样环境中的气体通过风机 41 源源不断地高速流经芯片表面,带走芯片产生的热量,从而保证 LED 芯片稳定可靠的运行。

[0042] 本发明首次在 LED 热管理领域提出前端直接散热方案,即迫使微喷气流直接冲击芯片表面来冷却 LED 芯片,由此构成和实现一种崭新的高集成度大功率 LED 模块。在 LED 芯片前端,不存在后端那样由于引入焊料、界面材料等而带来的额外热阻,因而散热效果更佳。此外,用气体直接冷却芯片前端表面,并不影响后端的散热效果。因此在实际使用中,可以同时进行前端冷却和后端冷却(如常规的空气强迫对流,热管,微通道等),来达到更好的散热效果。

[0043] 本发明在传统 LED 自然对流换热的基础上,采用微喷这种更有效的对流换热方式对芯片出光面进行冷却,从而确保了大功率 LED 的安全运行。这种结构使得高集成度大功率 LED 发光器成为比较现实的技术。整个系统采用气体作为强化冷却介质,无额外的制冷剂,因而既有明显的环保性。这种发光装置在节能、环保等方面有重要的意义。且效率超越当前大多数发光方式。另外,本发明的前端散热技术也适用于无透镜的 LED 光源(在 LED 芯片前端实现持续射流即可),同时还适合于解决其它发热芯片的散热问题。

[0044] 最后所应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制。尽管参照实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,都不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

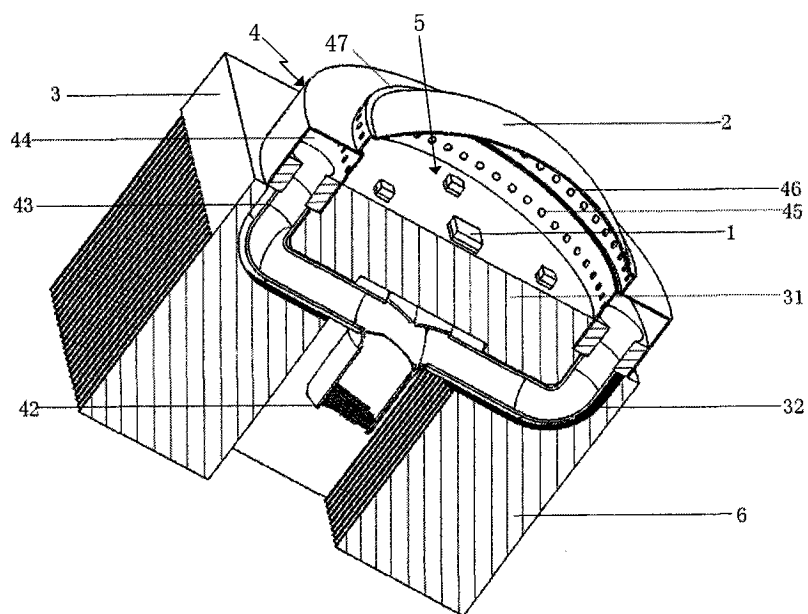


图 1

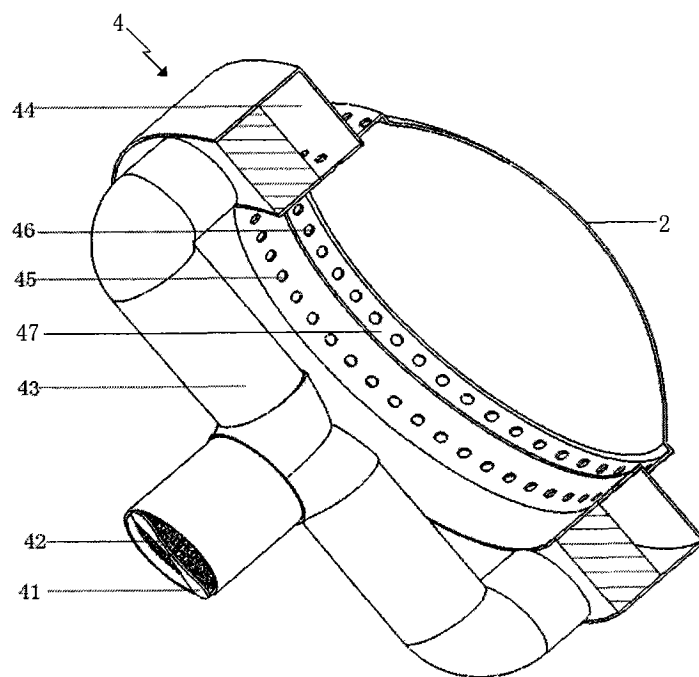


图 2

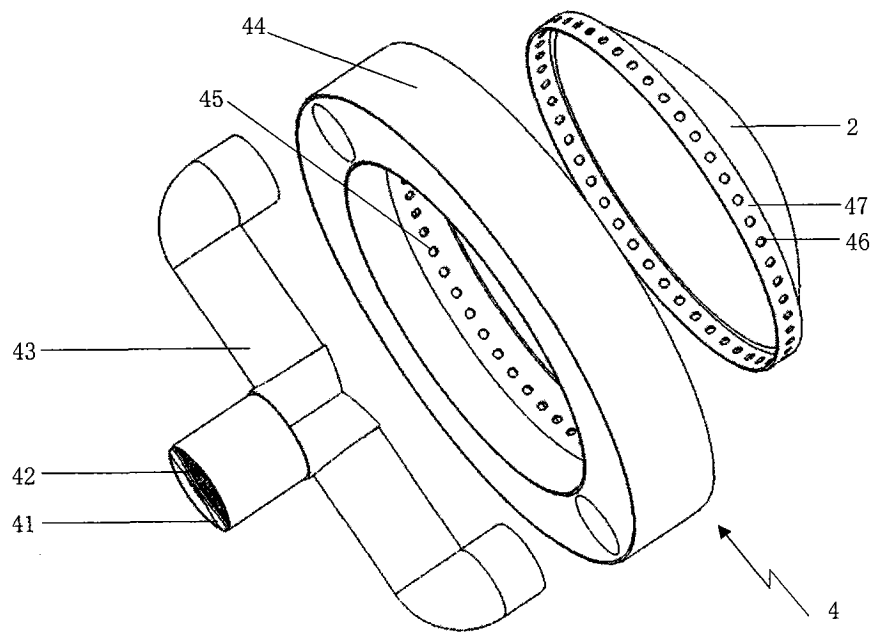


图 3