



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104896330 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201510300405. 1

(22) 申请日 2015. 06. 03

(71) 申请人 中国科学院半导体研究所

地址 100083 北京市海淀区清华东路甲 35 号

(72) 发明人 李璟 杨华 胡学功 岑继文

(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 宋焰琴

(51) Int. Cl.

F21S 2/00(2006. 01)

F21V 29/56(2015. 01)

F21V 19/00(2006. 01)

F21Y 105/00(2006. 01)

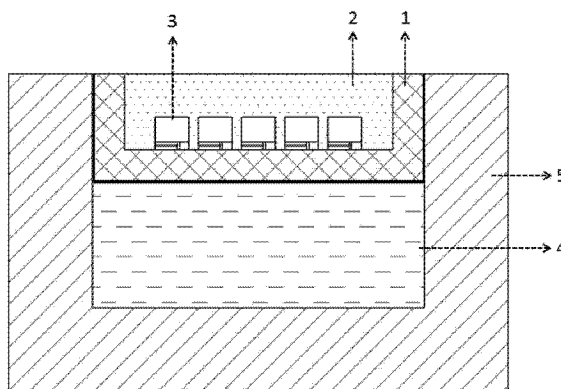
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

LED 光源模组

(57) 摘要

本发明公开了一种 LED 光源模组,包括相变液体冷却散热器以及高功率 LED 阵列封装体,其中,高功率 LED 阵列封装体嵌入在相变液体冷却散热器的凹槽中,相变液体冷却散热器包括相变散热液体腔和金属散热片,其中,相变散热液体腔用于构成凹槽的底部,金属散热片围绕在所述相变散热液体腔四周,金属散热片围绕在相变散热液体腔四周,LED 阵列封装体包括一基板,基板直接与所述相变散热液体腔边缘粘接,使基板作为相变散热液体腔的上盖。本发明提供的 LED 光源模组具有散热效率高、体积小、重量轻及成本低的优点。



1. 一种 LED 光源模组,其特征在于,包括:  
相变液体冷却散热器,其表面具有一凹槽;以及  
LED 阵列封装体,嵌入在所述相变液体冷却散热器的凹槽中。
2. 根据权利要求 1 所述的 LED 光源模组,其特征在于,所述相变液体冷却散热器至少包括相变散热液体腔和金属散热片,其中,所述相变散热液体腔用于构成凹槽的底部,所述相变散热液体腔中充满相变散热液体;所述 LED 阵列封装体置于所述相变散热液体腔的顶部,所述金属散热片围绕在所述相变散热液体腔的四周及底部,所述金属散热片围绕在所述 LED 阵列封装体的四周。
3. 根据权利要求 2 所述的 LED 光源模组,其特征在于,所述相变散热液体为去离子水或乙醇。
4. 根据权利要求 2 所述的 LED 光源模组,其特征在于,所述相变散热液体腔的形状为圆柱体、长方体或正方体。
5. 根据权利要求 2 所述的 LED 光源模组,其特征在于,所述 LED 阵列封装体至少包括一基板,所述基板直接与所述相变散热液体腔边缘粘接,使基板作为相变散热液体腔的上盖。
6. 根据权利要求 5 所述的 LED 光源模组,其特征在于,所述基板采用的材料为高导热性绝缘材料,至少包括高阻硅、陶瓷或 PCB。
7. 根据权利要求 5 所述的 LED 光源模组,其特征在于,所述 LED 阵列封装体还包括:  
LED 芯片,固晶在所述基板上;  
保护层,填充在所述 LED 芯片之上及四周,用于保护 LED 芯片,并对 LED 芯片发出的光进行颜色转换。
8. 根据权利要求 7 所述的 LED 光源模组,其特征在于,所述保护层包括硅胶或荧光粉。
9. 根据权利要求 7 所述的 LED 光源模组,其特征在于,所述基板、LED 芯片及保护层采用板上芯片 COB 封装方式封装为一体。
10. 根据权利要求 7 所述的 LED 光源模组,其特征在于,所述 LED 芯片是正装结构芯片、倒装结构芯片或垂直结构芯片。

## LED 光源模组

### 技术领域

[0001] 本发明属于光电器件技术领域,尤其涉及一种 LED 光源模组。

### 背景技术

[0002] 在照明光源应用中,功率大于 100W 的高功率 LED 光源是使用最为频繁的发光元器件。高功率 LED 光源不仅应用在室内替代白炽灯,节能灯等光源,还可以替代高压钠灯成为城市照明的重要组成部分。与传统高功率光源相比,高功率 LED 光源具有发光效率高、节能、寿命长、显色指数高、体积小、光指向性好等优点。

[0003] 高功率 LED 光源对散热提出了更高的要求,散热性能的好坏直接决定高功率 LED 光源的寿命和可靠性。如果采用金属散热器,虽然成本低、工艺简单,但散热金属的体积较大,通常至少 50cm×50cm×50cm 左右,使得整灯的重量增加,不利于工程装配。而且需要通过焊锡层将高功率 LED 阵列与金属散热器粘结在一起,焊锡层热阻高,使金属散热器的散热效率下降。直接采用金属散热器散热方式也是目前高功率 LED 光源模组常用的方法。如果采用风扇散热器,尽管散热效率提高了,但风扇需要电源驱动,不利于户外使用,且成本较高。

### 发明内容

[0004] (一) 要解决的技术问题

[0005] 本发明的目的在于提供一种 LED 光源模组,以提高散热效率、减小体积和重量,并降低成本。

[0006] (二) 技术方案

[0007] 本发明提供一种 LED 光源模组,其包括:

[0008] 相变液体冷却散热器,其表面具有一凹槽;以及

[0009] LED 阵列封装体,嵌入在相变液体冷却散热器的凹槽中。

[0010] (三) 有益效果

[0011] 本发明提供的 LED 光源模组中,LED 阵列封装体的基板直接作为相变散热液体腔的上盖,从 LED 阵列封装体散发出来的热量直接使相变冷却散热器内部的液体温度升高至沸腾,液体沸腾后的热量再通过相变冷却散热器周边的金属散热片散发出去,完成了整个快速主动散热过程。本发明的 LED 光源模组具有以下优点:

[0012] 1. LED 阵列封装体嵌入在相变液体冷却散热器的凹槽中,与传统采用金属散热器的 LED 光源相比,LED 阵列封装体及相变散热液体腔代替了一部分金属散热器,因此散热器整体体积减小,重量减轻,散热速度快;

[0013] 2. 无需加装电源驱动的风扇,与采用主风扇散热器的 LED 光源模组相比,降低了成本;

[0014] 3. LED 阵列封装体的基板就是相变散热液体腔的上盖板,中间无需锡膏等粘结剂,因此两者之间的热阻很小,提高了散热器的散热效率。

## 附图说明

[0015] 图 1 是现有技术中的 LED 光源模组的结构示意图。

[0016] 图 2 是本发明提供的 LED 光源模组的剖面结构示意图。

[0017] 图 3 是本发明提供的 LED 光源模组的顶视图。

## 具体实施方式

[0018] 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。

[0019] 本发明提供一种 LED 光源模组，其包括相变液体冷却散热器和高 LED 阵列封装体，其中，LED 阵列封装体嵌入在相变液体冷却散热器的凹槽中。本发明提供的 LED 光源模组具有散热效率高、体积小、重量轻及成本低的优点。

[0020] 如图 2 和图 3 所示，图 2 和图 3 分别是本发明提供的 LED 光源模组的剖面结构示意图及顶视图，结合具体实施例，LED 光源模组包括相变液体冷却散热器以及 LED 阵列封装体，相变液体冷却散热器的表面具有凹槽，LED 阵列封装体嵌入在相变液体冷却散热器的凹槽中，其中：

[0021] 相变液体冷却散热器包括相变散热液体腔 4 和金属散热片 5，其中，相变散热液体腔 4 用于构成凹槽的底部，相变散热液体腔 4 中充满相变散热液体，相变散热液体可以是去离子水，也可以是如乙醇之类的有机溶剂，LED 阵列封装体置于相变散热液体腔 4 的顶部，金属散热片 5 围绕在所述相变散热液体腔的四周及底部，金属散热片 5 围绕在所述 LED 阵列封装体的四周，相变散热液体腔 4 的形状可以为圆柱体、长方体或正方体。

[0022] LED 阵列封装体包括基板 1、LED 芯片 3 及保护层 2，基板、LED 芯片及保护层采用板上芯片 (COB) 封装方式封装为一体。其中，基板 1 的材料为高阻硅、陶瓷、PCB 等高导热性绝缘材料，基板 1 通过焊料直接与相变散热液体腔 4 边缘焊接，使基板 1 作为相变散热液体腔 4 的上盖，这种结构与传统采用金属散热器的 LED 光源相比，LED 阵列封装体及相变散热液体腔 4 代替了一部分金属散热器，因此散热器整体体积减小，重量减轻，散热速度快；同时，与采用主风扇散热器的 LED 光源模组相比，由于无需加装电源驱动的风扇，因此降低了成本；此外，由于 LED 阵列封装体的基板 1 就是相变散热液体腔 4 的上盖板，中间无需锡膏等粘结剂，因此两者之间的热阻很小，提高了散热器的散热效率。LED 芯片 3 采用压焊工艺固定在所述基板 1 上，压焊工艺可以是普通固晶、倒装焊或共晶焊工艺，LED 芯片可采用正装结构芯片、倒装结构芯片或垂直结构芯片，如采用正装结构芯片或垂直结构芯片，需要通过金线使芯片相连，形成阵列结构，如果采用倒装结构芯片，无需打金线，只需要在基板上制备好金属连接线即可。保护层 2 填充在 LED 芯片之上及四周，用于保护 LED 芯片 3，并对 LED 芯片 3 发出的光进行颜色转换，保护层 2 可以采用硅胶或荧光粉。

[0023] 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。

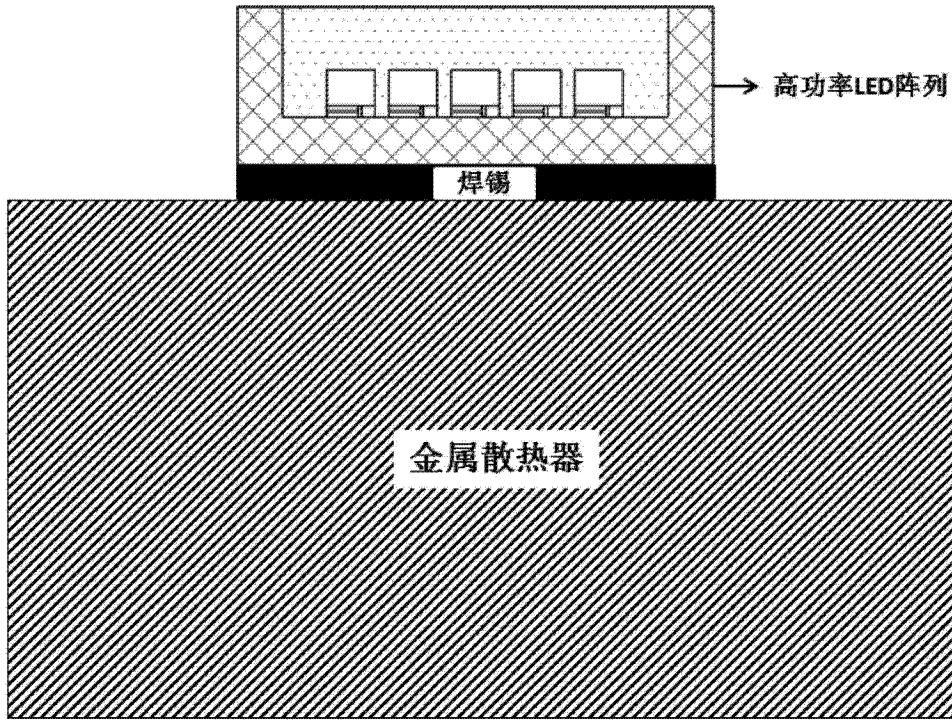


图 1

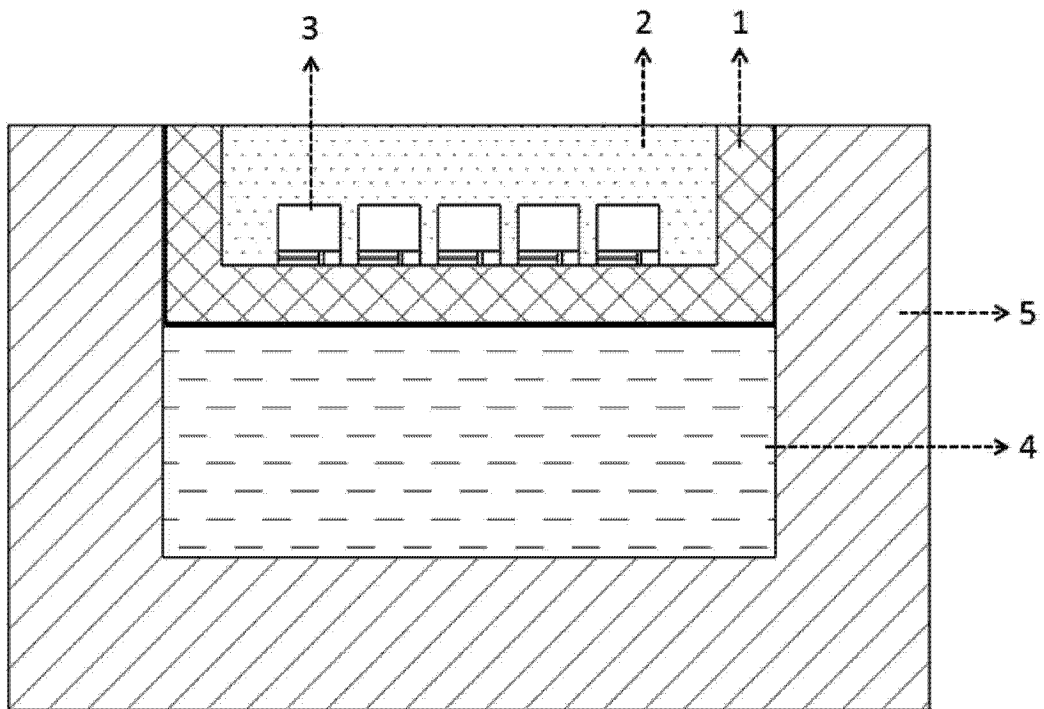


图 2

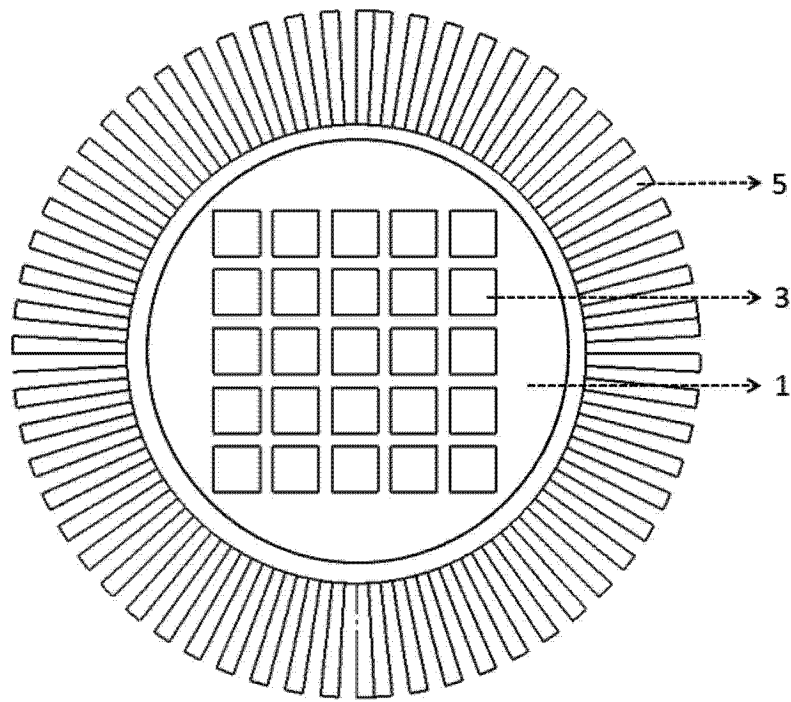


图 3