



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102691997 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201110074620. 6

审查员 杨婷

(22) 申请日 2011. 03. 25

(73) 专利权人 欧司朗股份有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 程迎军 毛羽

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 吴孟秋 李慧

(51) Int. Cl.

F21V 29/74(2015. 01)

F21V 29/89(2015. 01)

(56) 对比文件

CN 201242058 Y , 2009. 05. 20,

CN 201487629 U , 2010. 05. 26,

US 2007/0285926 A1 , 2007. 12. 13,

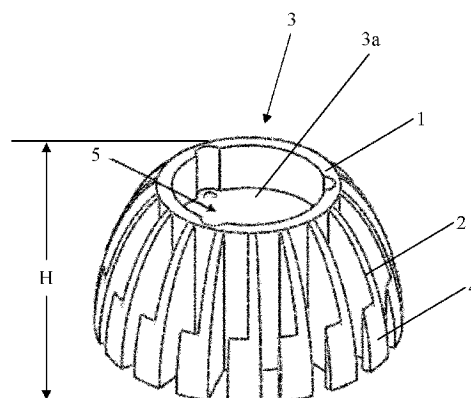
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

散热装置和具有该散热装置的照明装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于照明装置的散热装置, 该散热装置包括圆柱形的基体 (1) 和在基体 (1) 的外表面上径向向外延伸的多个散热片 (2), 其中, 在基体 (1) 中形成有用于容纳所述照明装置的部件的容纳腔 (3), 其中, 各个散热片 (2) 至少在其远离基体 (1) 的末端的至少一部分上形成有向相邻的散热片 (2) 的方向延伸的弯折部 (4)。根据本发明设计的散热装置在增大了散热面积的同时, 并未明显增大散热片的体积, 同时还通过散热装置的特殊设计优化了各个散热片的对流换热系数。此外, 本发明还涉及一种具有上述类型的散热装置的照明装置。



1. 一种用于照明装置的散热装置,所述散热装置包括圆柱形的基体(1)和在所述基体(1)的外表面上径向向外延伸的多个散热片(2),其中,在所述基体(1)中形成有用于容纳所述照明装置的部件的容纳腔(3),其特征在于,各个所述散热片(2)至少在其远离所述基体(1)的末端的至少一部分上形成有向相邻的所述散热片(2)的方向延伸的弯折部(4),所述散热片(2)的数量根据如下公式进行优化:

$$N = [5.8 \times R^{0.63} \times H^{0.1} \times L^{0.61} \times T^{0.32}]$$
;其中,N为所述散热片的数量;R为截面为圆形的所述散热装置的半径;H为所述散热装置的高度;L为所述散热片从所述基体至所述散热片的远离所述基体的末端的长度;T为所述散热片的厚度。

2. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述弯折部(4)延伸至少超过两个相邻的所述散热片(2)之间的间隙的一半。

3. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述弯折部(4)切向地向相邻的所述散热片(2)的方向延伸。

4. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述散热片(2)、所述弯折部(4)和所述基体(1)由一体制成。

5. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述散热片(2)、所述弯折部(4)和所述基体(1)由铝制成。

6. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述散热片(2)、所述弯折部(4)和所述基体(1)通过挤压工艺制成。

7. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述基体(1)、所述散热片(2)以及所述弯折部(4)利用阳极化处理工艺或者蚀刻工艺进行加工处理。

8. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述容纳腔(3)通过隔板(5)分隔成用于容纳所述照明装置的电子驱动器的第一容纳腔(3a)和容纳所述照明装置的LED和光学元件的第二容纳腔(3b)。

9. 根据权利要求8所述的散热装置,其特征在于,所述隔板(5)与所述基体(1)一体形成。

10. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述散热片(2)被设计成二维的。

11. 一种照明装置,其特征在于,所述照明装置具有根据权利要求1至10中任一项所述的散热装置。

散热装置和具有该散热装置的照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种散热装置以及一种具有该类型的散热装置的照明装置。

背景技术

[0002] 诸如像 MR16、PAR38、A60 以及 GX53 等类型的 LED 替代灯越来越多地替代传统的照明装置,例如白炽灯和荧光灯。这是因为这种类型的替代灯更加节能、尺寸更小并且具有更长的寿命。随着技术的发展,LED 封装本身能够实现较高的效率,例如能够获得 140lm/W 的冷白光和 90lm/W 的暖白光,并且其寿命达到五万小时。但是当 LED 与 LED 驱动器、热管理设备以及光学元件一同集成到替代灯中时,替代灯的效率 and 寿命高度取决于如何设计驱动器、散热装置和光学元件。在 LED 中转化成所消耗的电能转化成热能而不是光。根据美国能源部的统计,用于驱动 LED 的能量的 75%到 85%被转化成了热量,并且这些热量必须从 LED 芯片排导到在其下方的印刷电路板以及散热装置上。如果这些热量不能及时的排导出去,那么在短期内会降低 LED 的光输出性能并产生色移,长期还会缩短 LED 的寿命。而散热装置性能的好坏则直接对 LED 照明设备产生影响。一个良好设计的散热装置应该能够提供良好的局部空气流动条件、在表面之间的良好的辐射、较低的材料成本以及加工制造更加简单容易。

[0003] 为了获得良好的散热性能,多数散热装置被设计成通过在物理尺寸的限制范围内增加散热片的数量来加大散热面积。例如中国专利申请 CN200940816Y 公开例一种用于 LED 点型灯的散热装置,该 LED 点型灯包括反射镜、灯罩和圆柱形的热扩散器。大量的散热片设置在该扩散器的外部。在扩散器的中部形成一个腔体。为了获得良好的热传递效果,散热片包围该腔体,并在该腔体中填充导热材料。

[0004] 上述公开的散热装置的散热片被设计用于通过对流来获得更好的散热能力或者为了更加良好的辐射而要求高的表面发射率。为此这些散热装置都通过增大散热片的散热面积以及采用着色表面来实现上述目的。此外,上述类型散热片的结构相对复杂,其多数情况下通过压铸工艺来制造。然而其缺点也是相当明显的:首先,用于压铸工艺的铝合金的热传导系数不是很高,其次,散热装置面积的增大不一定带来散热能力的显著提高,因为散热装置的散热能力不仅仅取决于散热装置的表面积,其还取决于各个面上的对流换热系数,这个系数与进行对流的流体的物理特性,发生对流的物理状况以及散热片的几何尺寸有关。此外,着色的表面虽然具有较好的表面发射率,但是着色的表面会带来附加的传导热阻,因为多数着色材料的热传导能力都很差。而且,压铸工艺的模具费用也相对较高。

发明内容

[0005] 因此,本发明的目的在于提出一种用于照明装置的散热装置,该散热装置能够在提供良好的散热能力的同时,具有相对较小的体积,并且本发明的散热装置的表面发射率也相对较高。此外,根据本发明的散热装置制造成本相对低廉。

[0006] 本发明的目的由此实现,即散热装置包括圆柱形的基体和在基体的外表面上径向

向外延伸的多个散热片,在基体中形成有用于容纳照明装置的部件的容纳腔,其中,各个散热片至少在其远离基体的末端的至少一部分上形成有向相邻的散热片的方向延伸的弯折部。通过这种设计方案,显著地增大了散热片的散热面,但是散热装置的基本外形轮廓以及尺寸保持不变。

[0007] 优选的是,散热片的数量根据如下公式进行优化: $N = [5.8 \times R^{0.63} \times H^{0.1} \times L^{0.61} \times T^{0.32}]$;其中,N为散热片的数量;R为截面为圆形的散热装置的半径;H为散热装置的高度;L为散热片从基体至散热片的远离基体的末端的长度;T为散热片的厚度。通过该公式来计算是否复杂的散热片设计真的对散热性能有帮助。进而通过调整散热片的厚度和数量以及弯折部的尺寸和形状等等来获得最佳的散热性能。

[0008] 当然,在进行设计时,还需对弯折部进行优化,这需考虑到散热片的面积的增大以及各个散热片的对流换热系数。在设计弯曲部时,一方面通过弯折部增大散热片的面积,从而在进行对流时实现快速的热交换。另一方面要考虑弯折部的形状和尺寸,从而优化对流换热系数。根据牛顿热对流定律可知暴露在对流环境中的散热片的表面的对流热阻 $R_{th} = 1/(h \cdot A)$,其中h是对流换热系数,A是散热片的面积。由此可见对对流热阻产生影响的不仅仅是散热片的面积而且还有对流换热系数。因此,优选的是,弯折部延伸至少超过两个相邻的散热片之间的间隙的一半。通过该设计方案,尽可能大地增大了散热面的面积,而同时又不会对对流条件造成消极影响。

[0009] 进一步优选的是,弯折部切向地向相邻的散热片的方向延伸。通过这种方式增大了散热片的面积,而散热装置的外形轮廓和尺寸则保持不变。

[0010] 根据本发明的一个优选的设计方案提出,散热片、弯折部和基体由铝通过挤压工艺一体制成。挤压成型的铝(热传导系数约为210W/m/k)在热传导能力方面要好于压铸的合金(热传导系数约为120W/m/k)。此外,由铝通过挤压工艺制造的散热装置成本更加低廉,制造更加简单。

[0011] 优选的是,基体、散热片以及所述弯折部利用阳极化处理工艺或者蚀刻工艺进行加工处理。由此获得更加良好的表面发射率以及更加良好的散热性能。

[0012] 根据本发明的一个优选的设计方案提出,容纳腔通过隔板分隔成用于容纳照明装置的电子驱动器的第一容纳腔和容纳照明装置的LED和光学元件的第二容纳腔。由此,电子驱动器散发的热量就不会对LED产生影响,从而延长LED的使用寿命。

[0013] 优选的是,隔板与基体一体形成,从而进一步简化了制造工艺。

[0014] 根据本发明提出,散热片被设计成二维的。二维的散热片更加有利于例如为空气的流体在散热片之间流动,从而有利于提高散热装置在对流时的热交换能力,提高散热装置的性能。

[0015] 本发明的另一目的在于提出一种具有上述类型的散热装置的照明装置。

附图说明

[0016] 附图构成本说明书的一部分,用于帮助进一步理解本发明。这些附图图解了本发明的实施例,并与说明书一起用来说明本发明的原理。在附图中相同的部件用相同的标号表示。图中示出:

[0017] 图1是用于MR16型LED替代灯的散热装置的示意图;

- [0018] 图 2 是从另一角度观察的用于 MR16 型 LED 替代灯的散热装置的示意图；
- [0019] 图 3 为从底部观察的用于 MR16 型 LED 替代灯的散热装置的示意图；
- [0020] 图 4 是用于 GX53 型 LED 替代灯的散热装置的示意图；
- [0021] 图 5 是从另一角度观察的用于 GX53 型 LED 替代灯的散热装置的示意图；
- [0022] 图 6 是用于 A60 型 LED 替代灯的散热装置的示意图；
- [0023] 图 7 是从另一角度观察的用于 A60 型 LED 替代灯的散热装置的示意图；
- [0024] 图 8 和 9 分别是在不同的驱动电流时用于 MR16 型和 GX53 型替代灯的散热装置表面温度和芯片焊脚温度的测量结果和模拟结果的图表；
- [0025] 图 10 至 12 分别是在用于 MR16 型、GX53 型和 A60 型 LED 替代灯的散热装置的不同散热片数量和厚度与芯片焊脚的温度的关系的图表。

具体实施方式

[0026] 图 1 示出了根据本发明的散热装置，其特别设计用于 MR16 型替代灯的散热装置，该散热装置具有圆柱形的基体 1 以及在该基体 1 的外表面上径向向外延伸的多个散热片 2。这些散热片 2 被设计成二维的。基体 1 具有圆柱形的容纳腔 3，该容纳腔 3 通过隔板 5 分隔成第一容纳腔 3a 和第二容纳腔 3b（参见图 2），其中，第一容纳腔 3a 用于容纳照明装置的电子驱动器，而第二容纳腔 3b 设计成用于容纳照明装置的 LED 和光学元件，例如反射器和透镜。此外，从图 1 中可见，各个散热片 2 从第一容纳腔 3a 的开口边缘开始，逐渐在远离基体 1 的方向上加宽，从而形成弧形的末端走向。同时，在该末端的至少一部分上形成有向相邻的散热片 2 的方向延伸的弯折部 4。该弯折部 4 延伸至少超过两个相邻的散热片 2 之间的间隙的一半。在本实施例中，该弯折部 4 刚好延伸至两个相邻的散热片 2 之间的间隙的一半的位置，并且这些弯折部 4 切向地向相邻的散热片 2 的方向延伸。同时，在散热片 2 的末端上并未完全形成弯折部 4，这有效的避免了弯折部对对流的影响。在本实施例中，基体 1、散热片 2、弯折部 4 以及隔板 5 全部由铝通过挤压工艺一体制成。

[0027] 图 2 是从另一角度观察的用于 MR16 型 LED 替代灯的散热装置的示意图，从该角度可以观察到第二容纳腔 3b。

[0028] 图 3 为从底部观察的用于 MR16 型 LED 替代灯的散热装置的示意图，其中，R 为截面为圆形的散热装置的半径；H 为散热装置的高度；L 为散热片从基体 1 至散热片 2 的远离基体 1 的末端的长度；T 为散热片 2 的厚度。结合图 1 中示出的散热装置的高度 H，可根据以下公式计算散热片的数量 N： $N = [5.8 \times R^{0.63} \times H^{0.1} \times L^{0.61} \times T^{0.32}]$ 。当然，上述公式不仅仅适用于用于 MR16 型 LED 替代灯的散热装置，其也适合于用于其它类型的替代灯的散热装置。

[0029] 图 4 示出了用于 GX53 型 LED 替代灯的散热装置的示意图。该散热装置与图 1 中示出的散热装置的区别在于第一容纳腔 3a 和散热片 2 形状以及弯折部 4 在散热片 2 上布置情况。在用于 GX53 型 LED 替代灯的散热装置中，在第一容纳腔 3a 的两端还分别形成有同样设置在基体 1 中的容纳槽 3c，从而适应 GX53 型 LED 替代灯的电子驱动器的形状。同时从图 3 中还可以进一步看到，二维的散热片 2 在该基体 1 的外表面上径向向外延伸，并且散热片 2 的远离基体 1 的末端平行于基体 1 的表面设置。此外，弯折部 4 形成在散热片 2 的整个末端上。

[0030] 图 5 是从另一角度观察的用于 GX53 型 LED 替代灯的散热装置的示意图,从图中同样可以看到第二容纳腔 3b。

[0031] 图 6 示出了用于 A60 型 LED 替代灯的散热装置的示意图,该散热装置与图 1 中示出的散热装置的区别仅仅在于散热片 2 的形状。在 A60 型 LED 替代灯的散热装置中的散热片 2 同样从第一容纳腔 3a 的开口边缘开始,逐渐在远离基体 1 的方向上加宽,从而形成起伏的末端走向。

[0032] 同样图 7 是从另一角度观察的用于 A60 型 LED 替代灯的散热装置的示意图,从中可以观察到第二容纳腔 3b。

[0033] 图 8 和图 9 分别是在不同的驱动电流时用于 MR16 型和 GX53 型替代灯的散热装置表面温度和芯片焊脚温度的测量结果和模拟结果的图表。从该这两个图表中可见,在低 LED 功率条件时,模拟结果是非常良好的,而在高的 LED 功率条件时,在模拟中获得的温度要比实测的温度低 1 至 3 度。然而通常情况下,模拟模型的相对误差在 5% 的范围内是可接受的。

[0034] 图 10 至 12 分别是在用于 MR16 型、GX53 型和 A60 型 LED 替代灯的散热装置的不同散热片数量和厚度与芯片焊脚的温度的关系的图表。在本发明的设计方案中,基于 CFD 模拟模型的改变来分析用于 MR16 型、GX53 型和 A60 型 LED 替代灯的散热装置的不同散热片数量和厚度与芯片焊脚的温度的关系。在这三个图表中示出了相同的趋势,即在较少的散热片数量时,散热片厚度对焊脚的温度有较小的影响。而在较多的散热片数量时,小的散热片厚度导致芯片焊脚的温度较低并且呈现出良好的散热能力。在散热片的厚度固定不变时,对于芯片焊脚的最低温度来说具有一个理想的散热片数量。如果在考虑到制造以及机械强度限制方面的因素时 0.8mm 是最小的散热片厚度,那么对于 MR16 型、GX53 型和 A60 型 LED 替代灯来说理想的散热片数量分别是 16 个、18 个和 18 个。

[0035] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0036] 参考标号

[0037] 1 基体

[0038] 2 散热片

[0039] 3 容纳腔

[0040] 3a 第一容纳腔

[0041] 3b 第二容纳腔

[0042] 3c 容纳槽

[0043] 4 弯折部

[0044] 5 隔板

[0045] R 截面为圆形的所述散热装置的半径

[0046] H 散热装置的高度

[0047] L 散热片从基体至散热片的远离基体的末端的长度

[0048] T 散热片的厚度。

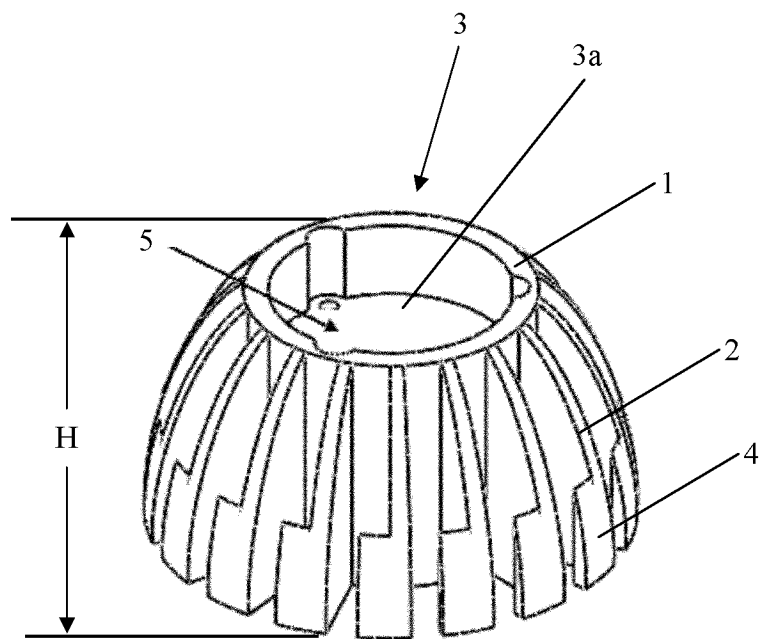


图 1

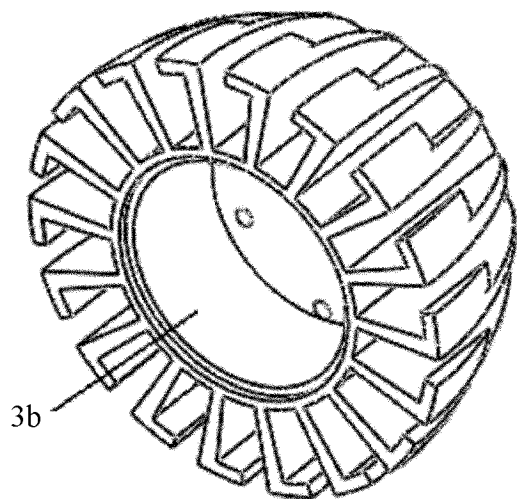


图 2

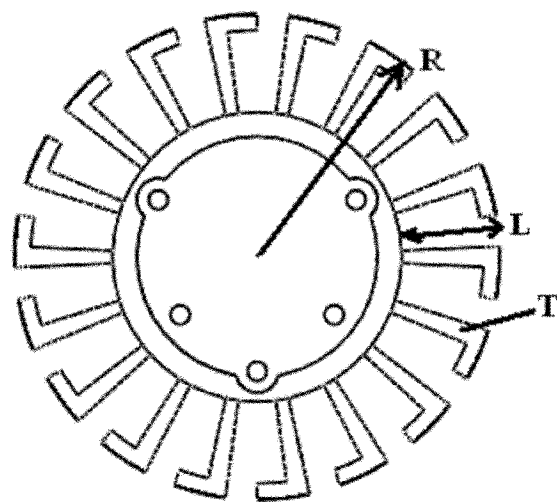


图 3

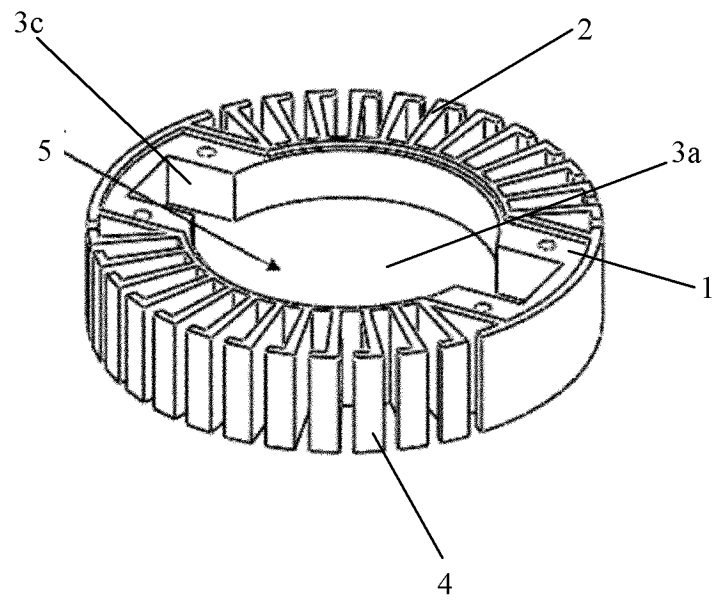


图 4

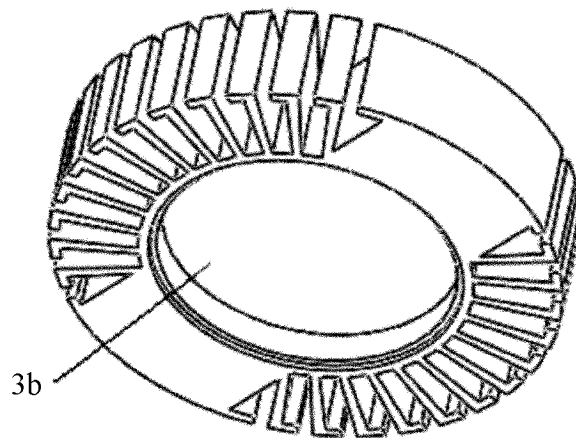


图 5

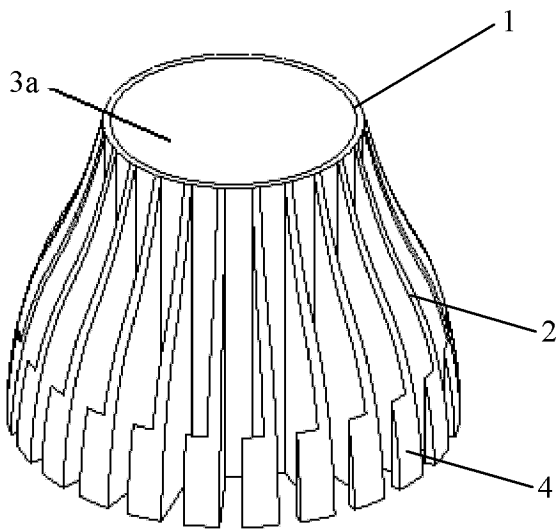


图 6

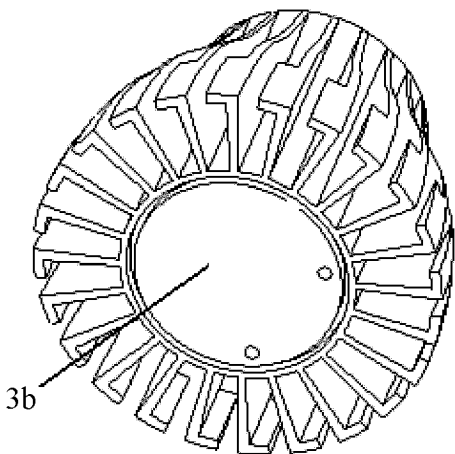


图 7

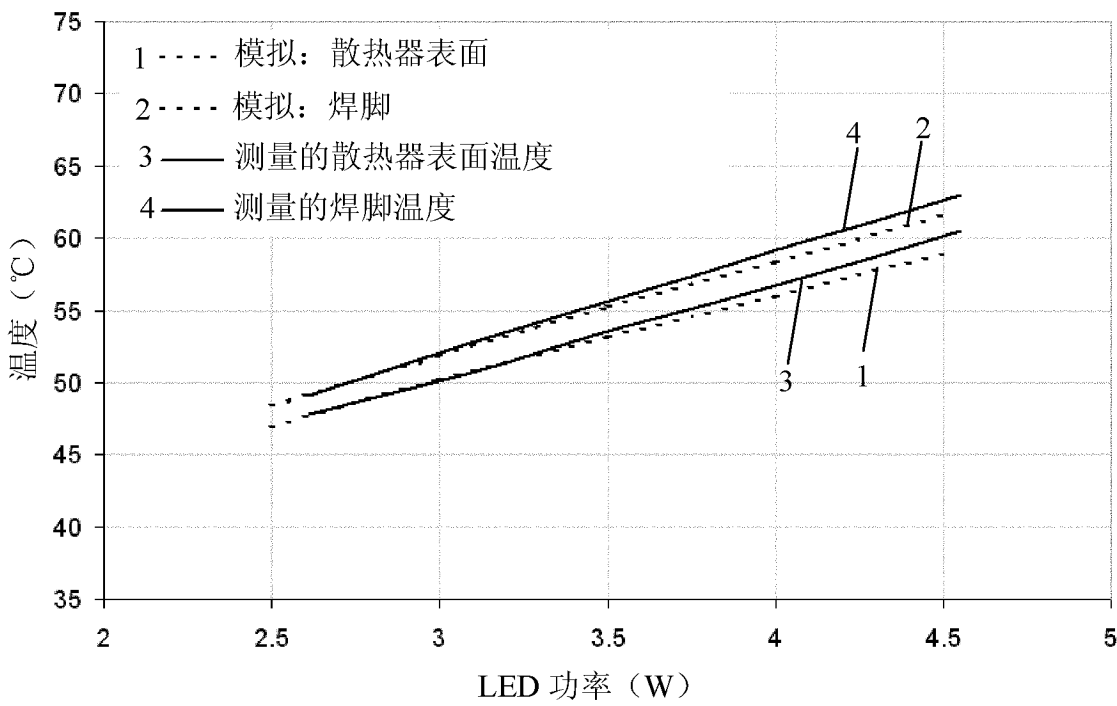


图 8

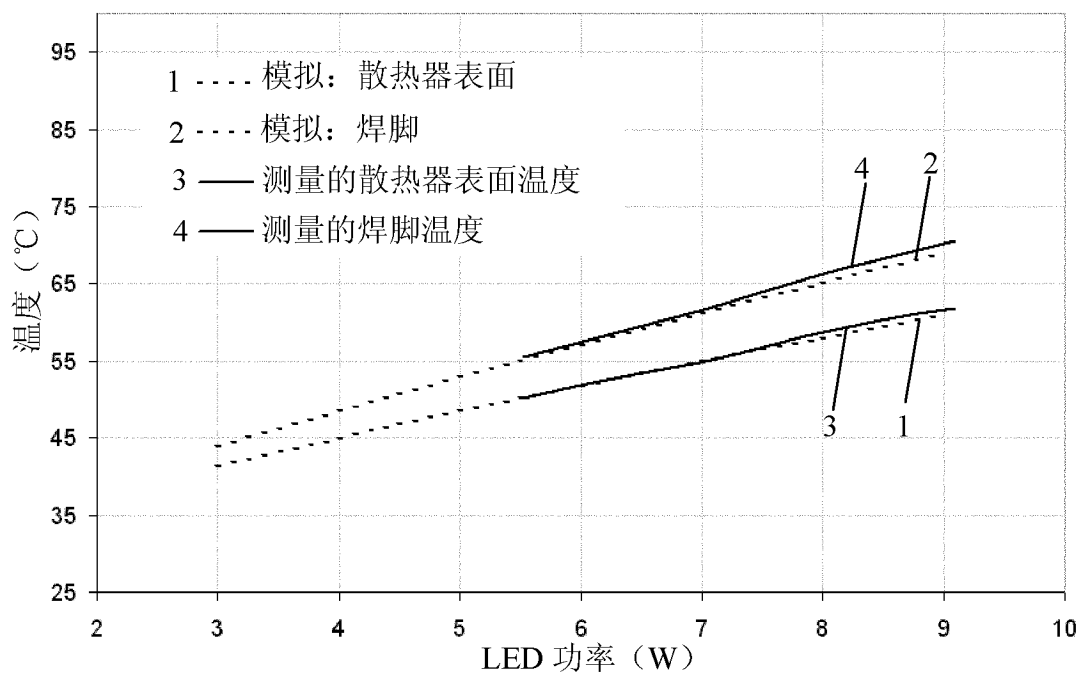


图 9

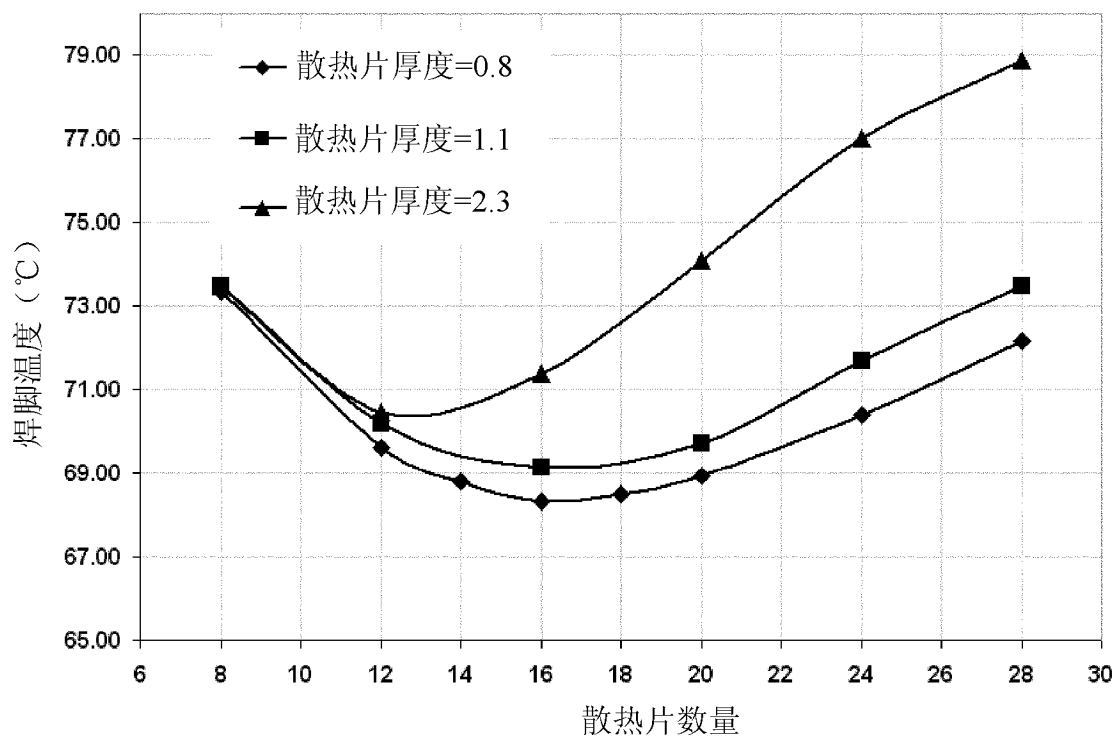


图 10

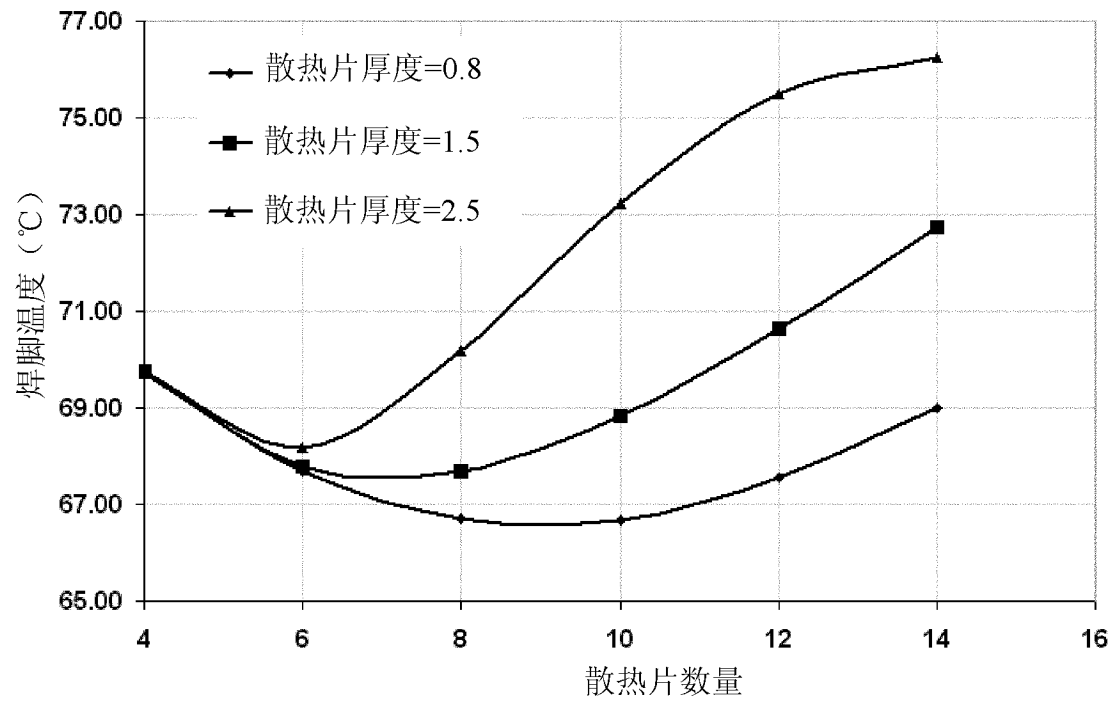


图 11

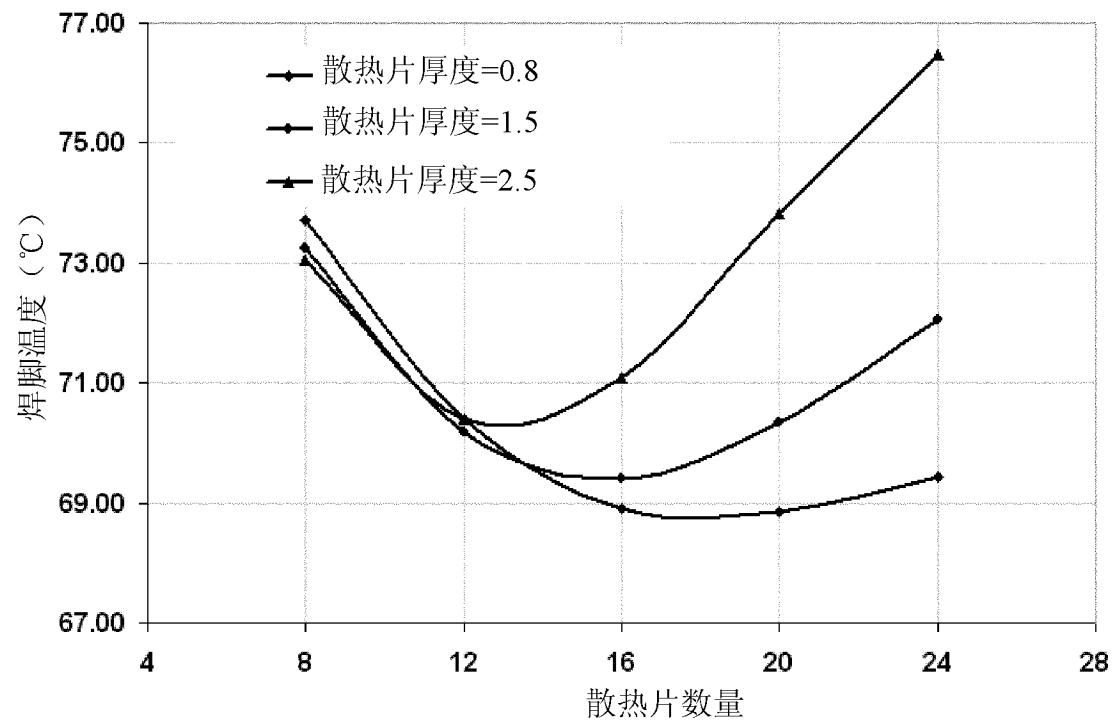


图 12