



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203536433 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201320620791. 9

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 10. 09

(73) 专利权人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)西  
源大道 2006 号

(72) 发明人 王向展 黄建国 邹浙 于奇  
欧文 张衡明

(74) 专利代理机构 电子科技大学专利中心  
51203

代理人 李明光

(51) Int. Cl.

H01L 25/075(2006. 01)

H01L 33/48(2010. 01)

H01L 33/54(2010. 01)

H01L 33/64(2010. 01)

H01L 33/60(2010. 01)

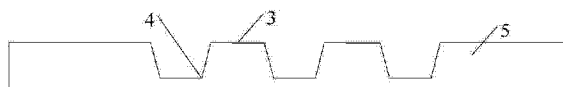
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种 LED 模组基板

(57) 摘要

本实用新型针对现有 LED 模组发光效率低、基板材料价格高、重量大等问题提供了一种新 LED 模组基板。该 LED 模组基板包括基板及设置在基板上的 LED 芯片,其特征在在于,在基板上设置的 LED 芯片间空白处的中心位置开设有凹形槽。优选的所述凹形槽为下表面小于上表面的杯状结构,呈倒圆锥形或倒方锥形,横切面相应为圆形或正方形。该基板在 LED 芯片间空白处中心位置开设凹形槽,有效节省了基板使用材料,降低了生产成本;减轻基板重量,也降低了 LED 模组装配过程中的难度;同时基板上的凹形槽呈下表面小于上表面的杯状结构,形成反光杯,能够增强 LED 模组聚光效果、提高出光效率。



1. 一种 LED 模组基板,包括基板及设置在基板上的 LED 芯片,其特征在于,在基板上设置的 LED 芯片间空白处的中心位置开设有凹形槽。
2. 按权利要求 1 所述的一种 LED 模组基板,其特征在于所述凹形槽为底面小于开口的杯状结构,呈倒圆锥形或倒方锥形,横切面相应为圆形或正方形。
3. 按权利要求 1 所述的一种 LED 模组基板,其特征在于所述 LED 芯片呈横纵成直线的矩形排列形式,凹形槽开设于相邻每 4 颗 LED 芯片所围成四边形的外接圆的圆心位置。
4. 按权利要求 1 所述的一种 LED 模组基板,其特征在于所述 LED 芯片呈隔行或隔列错开排列的矩形形式,凹形槽开设于相邻每 3 颗 LED 芯片所围成三角形的外接圆的圆心位置。
5. 按权利要求 1 所述的一种 LED 模组基板,其特征在于所述 LED 芯片呈圆排列的形式,凹形槽开设于距离内外两圈 LED 的距离相等的圆与内圈相邻的两个 LED 芯片间直线距离的中垂线的交点位置。
6. 按权利要求 1 所述的一种 LED 模组基板,其特征在于所述凹形槽深度为基板的厚度的 1/2。
7. 按权利要求 1 所述的一种 LED 模组基板,其特征在于所述凹形槽内壁倾斜角度为  $120^{\circ} \sim 130^{\circ}$ 。
8. 按权利要求 3、4 所述的一种 LED 模组基板,其特征在于所述凹形槽开口相应为圆形或正方形,其直径或边长为相邻两行 / 列 LED 芯片直线间距的 3/4。
9. 按权利要求 5 所述的一种 LED 模组基板,其特征在于所述凹形槽开口相应为圆形或正方形,其直径或边长为相邻两圈 LED 圆周半径之差减去一个 LED 芯片长度后取其 3/4。
10. 按权利要求 1 所述的一种 LED 模组基板,其特征在于所述凹形槽底面和侧壁进行抛光或镀银处理。

## 一种 LED 模组基板

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及 LED 模组散热和照明技术领域,特别涉及一种 LED 模组基板。

### 背景技术

[0002] LED 是一种新型半导体发光光源,LED 具有使用寿命长、耗电量少、响应时间快等独特优点。随着 LED 制造技术的不断成熟,LED 的应用已经由原来的显示领域逐步进入到照明领域,在照明领域的应用也越来越广泛。

[0003] 虽然 LED 具有众多优点,但 LED 照明的推广和使用中,仍然存在很多障碍,尤其是 LED 散热和出光效率问题。随着对 LED 亮度要求的不断提高,驱动 LED 就需要更多的电能。然而,LED 的发光效率依然很低,光的转换效率只有 20% ~ 30%,其中大部分电能转换为热能,从而导致 LED 芯片的温度升高,降低 LED 的使用寿命和可靠性。对于大功率 LED 模组而言,散热问题尤为突出。为了提高大功率 LED 模组的散热效果,模组的基板一般选用热导率较高的材料(如铝,铜,金刚石等),但是这些材料价格较贵,并且重量较大,在大规模生产的时候,存在装配困难和成本升高的问题。并且由于 LED 芯片的发光角度较大,容易在覆盖于芯片上的封装硅胶里发生全反射,导致聚光效果差、出光效率下降。考虑以上两个方面,因此有必要改进基板的结构。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型针对现有 LED 模组发光效率低、基板材料价格高、重量大等问题提供了一种新 LED 模组基板,该基板在 LED 芯片间空白处中心位置开设凹形槽,节省了基板使用材料、减轻基板重量,同时基板上的凹形槽形成反光杯,增强 LED 模组聚光效果、提高出光效率。

[0005] 一种 LED 模组基板,包括基板及设置在基板上的 LED 芯片,其特征在于,在基板上设置的 LED 芯片间空白处的中心位置开设有凹形槽。

[0006] 优选的,凹形槽为底面小于开口的杯状结构,呈倒圆锥形或倒方锥形,横切面相应为圆形或正方形。当所述 LED 芯片呈横纵成直线的矩形排列形式时,凹形槽开设于相邻每 4 颗 LED 芯片所围成四边形的外接圆的圆心位置;当所述 LED 芯片呈隔行或隔列错开排列的矩形形式时,所述凹形槽开设于相邻每 3 颗 LED 芯片所围成三角形的外接圆的圆心位置;当所述 LED 芯片呈圆排列的形式时,所述凹形槽开设于距离内外两圈 LED 的距离相等的圆与内圈相邻的两个 LED 芯片间直线距离的中垂线的交点位置。

[0007] 优选的,凹形槽深度为基板的厚度的 1/2;内壁倾斜角度为 120° ~ 130°;当所述 LED 芯片呈横纵成直线的矩形排列形式或隔行或隔列错开排列的矩形形式时,所述凹形槽开口相应为圆形或正方形,其直径或边长为相邻两行/列 LED 芯片直线间距的 3/4;当所述 LED 芯片呈圆排列的形式时,所述凹形槽开口相应为圆形或正方形,其直径或边长为相邻两圈 LED 圆周半径之差减去一个 LED 芯片长度后取其 3/4。

[0008] 优选的,所述凹形槽底面和侧壁进行抛光或镀银处理。

[0009] 本实用新型提供一种 LED 模组基板,该基板在 LED 芯片间空白处中心位置开设凹形槽,有效节省了基板使用材料,降低了生产成本;减轻基板重量,也降低了 LED 模组装配过程中的难度;同时基板上的凹形槽呈下表面小于上表面的杯状结构(凹形槽为倒圆锥形或倒方锥形,相应的即为凹形槽底面的半径或边长小于开口的半径或边长),形成反光杯,能够增强 LED 模组聚光效果、提高出光效率。并且,由于 LED 芯片所产生的热量在其周围基板上的分布随横向距离的增加而逐渐减小,最后趋于稳定;根据热阻的计算方法可知距离芯片横向距离大的地方,其热阻较大,对基板的散热贡献较小;因此对于 LED 模组结构而言,在基板上 LED 芯片间空白处中心位置开设凹形槽对基板的散热性能影响极小,通过仿真实验比较表明整个模组中 LED 芯片最高温度、平均温度变化范围不超过 1℃。

#### 附图说明

[0010] 图 1、3、4 为本实用新型 LED 模组基板针对基板上 LED 芯片的不同排列形式设置凹形槽的示意图。

[0011] 图 2 为图 1 所示 LED 模组基板 A-A' 线的剖面示意图。

[0012] 图 5 为图 1 所示 LED 模组基板上一个凹形槽结构的示意图。

[0013] 图 6 为图 1 所示 LED 模组基板上一个凹形槽结构沿 B-B' 线的剖面示意图。

[0014] 图 7 为本实用新型应用于大功率 LED 模组的结构剖视图;其中,1 为封装硅胶,2 为 LED 芯片,3 为银胶,4 为凹形槽,5 为铜基板,6 为粘接剂,7 为散热器。

#### 具体实施方式

[0015] 将本实用新型 LED 模组基板用于大功率 LED 模组,其结构如图 7 所示。大功率 LED 模组由封装硅胶 1、LED 芯片 2、银胶 3、LED 模组基板 5、粘接剂 6 和散热器 7 组成,其中 LED 模组基板材料采用铜基板,LED 芯片通过银胶粘接在 LED 模组基板上,封装硅胶覆盖在 LED 芯片和 LED 模组基板上表面,并填充基板上所设置凹形槽,LED 模组基板上表面通过粘接剂固定在鳍片散热器上。

[0016] 在大功率 LED 模组中,设置在基板上的 LED 芯片存在不同的排列。

[0017] 一种 LED 模组基板,包括基板及设置在基板上的 LED 芯片,其特征在于,在基板上设置的 LED 芯片间空白处的中心位置开设有凹形槽。

[0018] 优选的所述凹形槽为底面小于开口的杯状结构,呈倒圆锥形或倒方锥形,横切面相应为圆形或正方形。

[0019] 进一步的对凹形槽底面和侧壁进行抛光或镀银处理,增强凹形槽反光效果,提高 LED 模组出光效率。

[0020] 对于 LED 芯片呈横纵成直线的矩形排列形式,如图 1 所示,以相邻每 4 颗 LED 芯片为一个单元,以该单元围成四边形的圆心的位置在基板内开设凹形槽,凹形槽为底面小于开口的杯状结构,呈倒圆锥形,横切面相应为圆形。针对一个凹形槽单元,俯视图如图 5 所示,剖面图如图 6 所示,优选的,设定凹形槽开口直径 D 为相邻两 LED 芯片直线间距的 3/4,深度 H 为基板厚度 1/2,凹形槽内壁倾斜角度  $\alpha$  为 120°。

[0021] 对于隔行或隔列错开排列的矩形形式,如图 3 所示,设置凹形槽于相邻每 3 颗 LED 芯片所围成三角形的外接圆的圆心位置。

[0022] 对于圆排列的形式,如图 4 所示,设置凹形槽于距离内外两圈 LED 的距离相等的圆与内圈相邻的两个 LED 芯片间直线距离的中垂线的交点位置。

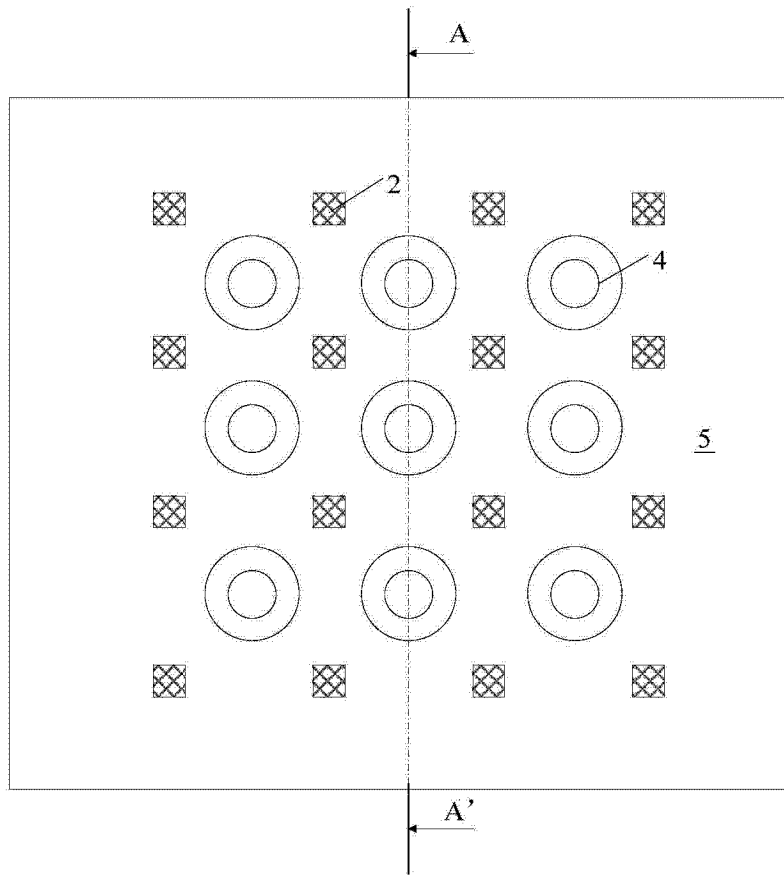


图 1

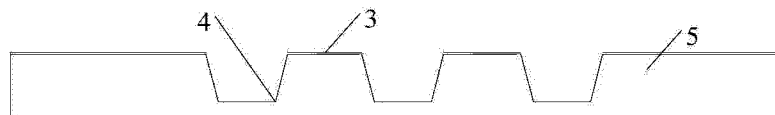


图 2

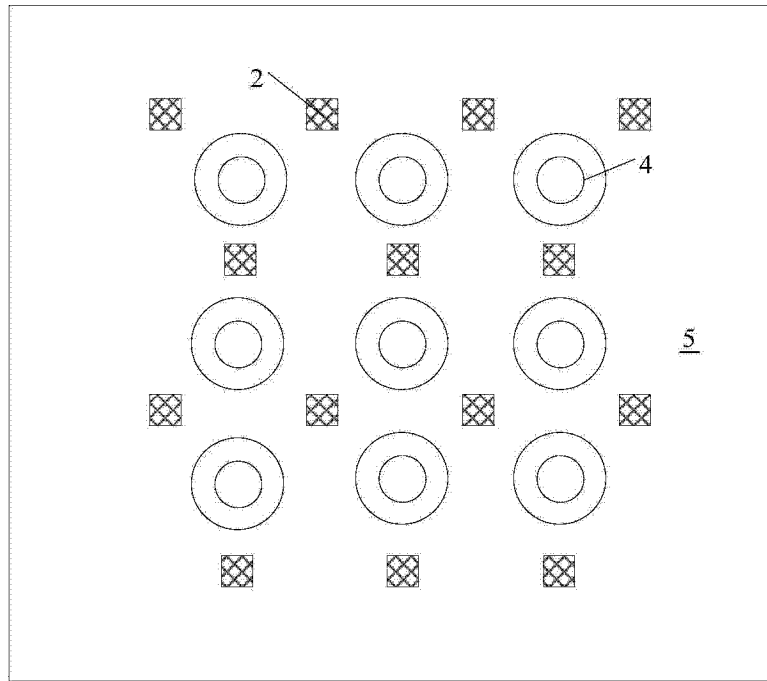


图 3

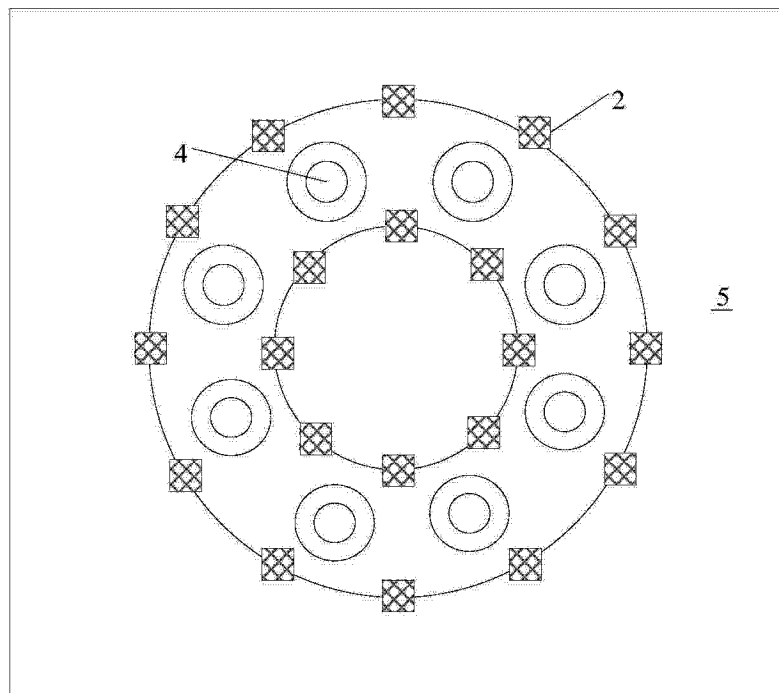


图 4

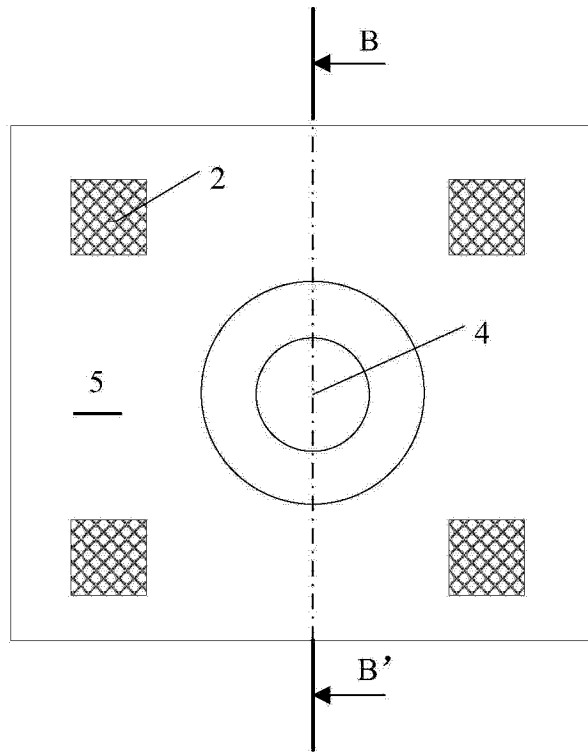


图 5

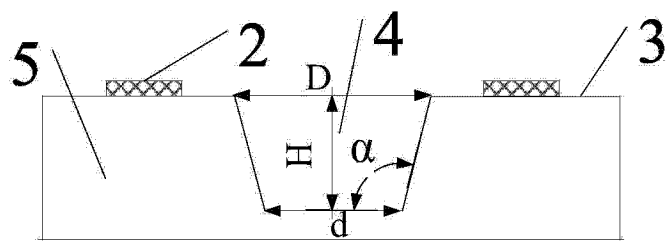


图 6

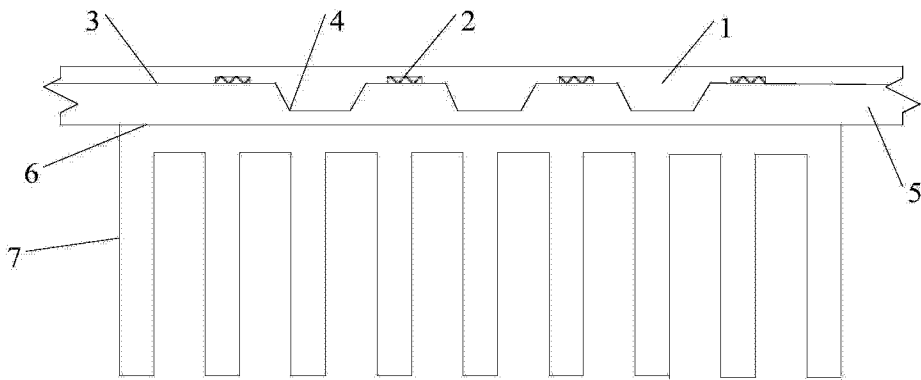


图 7