



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104421775 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201310378573. 3

(22) 申请日 2013. 08. 22

(71) 申请人 中国计量学院

地址 310018 浙江省杭州市江干区学源街
258 号

(72) 发明人 梁培 刘俊 舒海波 黄杰

(51) Int. Cl.

F21S 8/04(2006. 01)

F21V 5/04(2006. 01)

F21V 29/74(2015. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

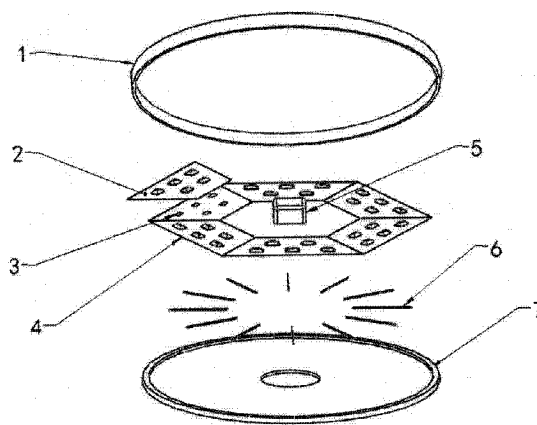
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯

(57) 摘要

本发明公开了一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯,包括灯具外壳、光源模块、驱动电源、散热系统;灯具外壳包括底盘、灯罩;光源模块包括微透镜阵列、LED 阵列光源、基板;散热系统包括导热胶、陶瓷散热片;灯罩位于灯具的最上方,通过卡件与底盘紧密结合,LED 阵列光源、驱动电源均位于基板上,通过固定件与基板结合,驱动电源位于基板所构成的环带的中央;LED 阵列光源上覆盖微透镜阵列,每个微透镜与单颗 LED 灯珠对应;散热系统位于基板背面,陶瓷散热片与基板通过导热胶填充连接,基板通过固定件与底盘结合。该 LED 吸顶灯采用的二次光学设计取光效率高,光扩散角大,散热效果好,外型美观。



1. 一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯,包括灯具外壳、光源模块、驱动电源、散热系统;所述的灯具外壳包括底盘、灯罩;其特征在于:所述的光源模块包括微透镜阵列、LED 阵列光源、基板;所述的散热系统包括导热胶、陶瓷散热片;所述的灯罩位于灯具的最上方,通过固定件与底盘紧密结合;所述的 LED 阵列光源、驱动电源均位于基板上,通过固定件与基板结合,驱动电源位于基板所构成的环带的中央;LED 阵列光源上覆盖微透镜阵列,每个微透镜与单颗 LED 灯珠对应;散热系统位于基板背面,所述的陶瓷散热片与基板通过导热胶填充连接,基板通过固定件与底盘结合。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯,其特征在于:所述的微透镜阵列,由与 LED 灯珠数量相同的四花瓣型微透镜结合构成,所述的四花瓣型微透镜由四个双曲率透镜构成。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯,其特征在于:所述的基板采用等腰梯形的结构,梯形腰与上、下底边的夹角分别为 120° 和 60° ,六块等腰梯形结构的基板构成环带。

4. 根据权利要求 1 所述的一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯,其特征在于:所述的 LED 阵列光源采用 1W 或 2W 或 5W 的大功率 LED 灯珠。

5. 根据权利要求 1 所述的一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯,其特征在于:所述的散热系统模块中的导热胶由有机树脂和石墨粉构成,有机树脂和石墨粉的混合质量比为 15:1 到 20:1 之间。

一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LED 吸顶灯,尤其是一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯。

背景技术

[0002] 近年来,LED 因其亮度高、体积小、耗电量低、绿色、环保等诸多优点,被作为新一代的照明光源。现有的 LED 吸顶灯采用多个 LED 芯片组合成阵列状的 LED 组合,功率型 LED 被期望取代传统光源大规模应用于照明领域,但是:

[0003] LED 取光效率低,目前通过一次光学设计和 LED 芯片技术,LED 的内量子效率达到 90% 以上,但是外量子效率只有 30%~50%,除了合理进行热管理外,光学设计也必须进行优化和研究;一次封装光学设计会影响 LED 器件的外量子效率,使 LED 灯具总体的光能利用率低,则二次光学设计显得尤为重要。

[0004] 其次,LED 作为固体光源,在实现功率级照明时,必须将多个点源形成一定的阵列,满足照明级光源总光通量的需求,但是由于 LED 发光面集中,光源指向性的特点,到一定的角度范围散射出的光或照射到确定平面上的光不均匀。再者,大功率 LED 虽然可以满足照明的亮度需求,但是由于工作温度过高,需要通过散热器来散热,而现有铝基板散热效果不理想,导致 LED 芯片使用寿命不长。

[0005] 现有的 LED 芯片呈阵列状排布在灯具中央,这种排布方式使 LED 发光光能利用率变低,为了达到相应所需的亮度,需依靠增加 LED 芯片数量实现,造成 LED 吸顶灯工作温度升高、耗电量大、成本增高。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯,所采用的二次光学设计取光效率高,可实现较高光照均匀度,减弱眩光产生的影响;该 LED 吸顶灯光扩散角大,散热效果好,外型美观,且技术难度较低。

[0007] 本发明为解决其技术问题采用以下技术方案:

[0008] 一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯,包括灯具外壳、光源模块、驱动电源、散热系统;所述的灯具外壳包括底盘、灯罩;所述的光源模块包括微透镜阵列、LED 阵列光源、基板;所述的散热系统包括导热胶、陶瓷散热片;所述的灯罩位于灯具的最上方,通过固定件与底盘紧密结合,所述的 LED 阵列光源、驱动电源均位于基板上,通过固定件与基板结合,驱动电源位于基板所构成的环带的中央;LED 阵列光源上覆盖微透镜阵列,每个微透镜与单颗 LED 灯珠对应;散热系统位于基板背面,所述的陶瓷散热片与基板通过导热胶填充连接,基板通过固定件与底盘结合。

[0009] 所述的微透镜阵列,由与 LED 灯珠数量相同的四花瓣型微透镜结合构成,所述的四花瓣型微透镜由四个双曲率透镜构成。LED 阵列光源发出的光线经微透镜阵列折射后,增大光扩散角,增强光照均匀度。

[0010] 所述的 LED 阵列光源采用大功率 LED 灯珠,灯珠的数量为: $n = W_{(lamp)} / W_{(LED)}$, $W_{(lamp)}$

表示灯具的总功率, $W_{(LED)}$ 表示单颗大功率 LED 灯珠的功率, 灯具总功率 $20W < W_{(Lamp)} < 100W$, 单颗大功率 LED 灯珠的功率 $W_{(LED)}$ 采用 1W 或 2W 或 5W 的 LED 灯珠中的一种。大功率 LED 灯珠光能利用率高, 达到目标光照强度所需光源数量少, 可简化相应的 LED 光源的驱动电路。

[0011] 所述的基板采用等腰梯形的结构, 梯形腰与上、下底边的夹角分别为 120° 和 60° , 六块等腰梯形结构的基板构成环带。

[0012] 所述的灯罩内表面有棱锥型光散射结构。经微透镜阵列散射后的折射光传到灯罩内侧的棱锥型光散射结构上, 经该光散射结构第二次折射, 通过二次配光过程, LED 阵列光源发出的光均匀分布在 120° 的扩散角内, 提高光能利用率;

[0013] 所述的散热系统模块中的导热胶由有机树脂和石墨粉构成, 有机树脂和石墨粉的混合质量比为 15 : 1 到 20 : 1 之间, 质量比小于 15 : 1 时, 导热胶的介电性受到较大影响, 质量比大于 20 : 1 时, 导热胶的导热性能大幅下降。有机树脂和石墨粉的混合工艺采用超声波震荡混合。

[0014] 所述的固定件为螺丝、卡扣等。

[0015] 有益效果:

[0016] 1. 光源模块中的基板采用等腰梯形的结构, 采用该结构的基板结构简单, 工程难度低, 利于流水线生产, 同时提高制作材料利用率;

[0017] 2. 光源模块中的 LED 阵列光源采用大功率 LED 灯珠, 使得达到相应所需亮度的 LED 灯珠数量减少, 从而相应所需的 LED 灯驱动电路简化, 所需的电路电解电容减少, 不仅大大减少了 LED 吸顶灯的生产成本, 而且使得 LED 吸顶灯性能更加高效可靠, 外形更加美观;

[0018] 3. 散热系统模块采用带陶瓷散热片的基板, 比现今生产 LED 吸顶灯所使用的铝制散热基板, 散热效果更好, 陶瓷散热片由 Al_2O_3 、SiN、SiC 构成, 导热胶由有机树脂和石墨粉构成, 具有较高的导热系数; 有机树脂和石墨粉的混合质量比在 15 : 1 到 20 : 1 之间, 该比例范围的混合方式有效平衡了材料的介电性和导热性, 超声波混合的方式, 相比较现今的混合工艺, 混合更均匀, 混合效果更好。

附图说明:

[0019] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步说明:

[0020] 图 1 为本发明结构示意图;

[0021] 图 2 为本发明微透镜结构示意图;

[0022] 图 3 为本发明灯罩内表面棱锥型光散射结构示意图;

[0023] 图中, 1 为灯罩, 2 为微透镜阵列, 3 为 LED 阵列光源, 4 为基板, 5 为驱动电源, 6 为陶瓷散热片, 7 为底盘, 201 为双曲率透镜一, 202 为双曲率透镜二, 203 为双曲率透镜三。204 为双曲率透镜四, 301 为棱锥型光散射结构。

具体实施方式:

[0024] 图 1 中, 一种基于微透镜阵列的大功率 LED 吸顶灯, 包括灯具外壳、光源模块、驱动电源 5、散热系统; 所述的灯具外壳包括底盘 7、灯罩 1; 所述的光源模块包括微透镜阵列 2、LED 阵列光源 3、基板 4; 所述的微透镜阵列由与 LED 灯珠数量相同的四花瓣型微透镜构成;

所述的散热系统包括导热胶、陶瓷散热片 6 ;所述灯罩 1 位于灯具的最上方,通过固定件与底盘紧密结合,所述的 LED 阵列光源 3、驱动电源 5 均位于基板 4 上,通过固定件与基板 4 结合,驱动电源 5 位于基板 4 所构成的环带的中央 ;LED 阵列光源 3 上覆盖微透镜阵列 2,每个四花瓣型微透镜与单颗 LED 灯珠对应 ;散热系统位于基板 4 背面,所述的陶瓷散热片 6 与基板 4 通过导热胶填充连接,基板 4 通过固定件与底盘 7 结合。所述的 LED 阵列光源 3 采用大功率 LED 灯珠。相比较普通的小功率 LED 灯珠,光能利用率高,相应的 LED 阵列光源 3 的驱动电路也可简化。所述的基板 4 采用等腰梯形的结构,六块等腰梯形结构的基板构成环带。所述的散热系统模块中的导热胶由有机树脂和石墨粉构成,有机树脂和石墨粉的混合质量比是 15 : 1 到 20 :1 之间,有机树脂和石墨粉的混合工艺采用超声波震荡混合。

[0025] 图 2 中,四花瓣型微透镜,由双曲率透镜一 201、双曲率透镜二 202、双曲率透镜三 203、双曲率透镜四 204 构成。LED 阵列光源 3 发出的光线到达微透镜阵列 2 后,会经过至少两次折射,使其光扩散角增大,光照均匀度增强。

[0026] 图 3 中,所述的灯罩 1 内表面分布有棱锥型光散射结构 301。经微透镜阵列 2 散射后的折射光传到灯罩 1 内侧的棱锥型光散射结构 301 上,经该光散射结构第二次折射,通过二次配光过程,LED 阵列光源 3 发出的光形成光扩散角大于 160° 、高光照均匀度的出射光,提高光能利用率。

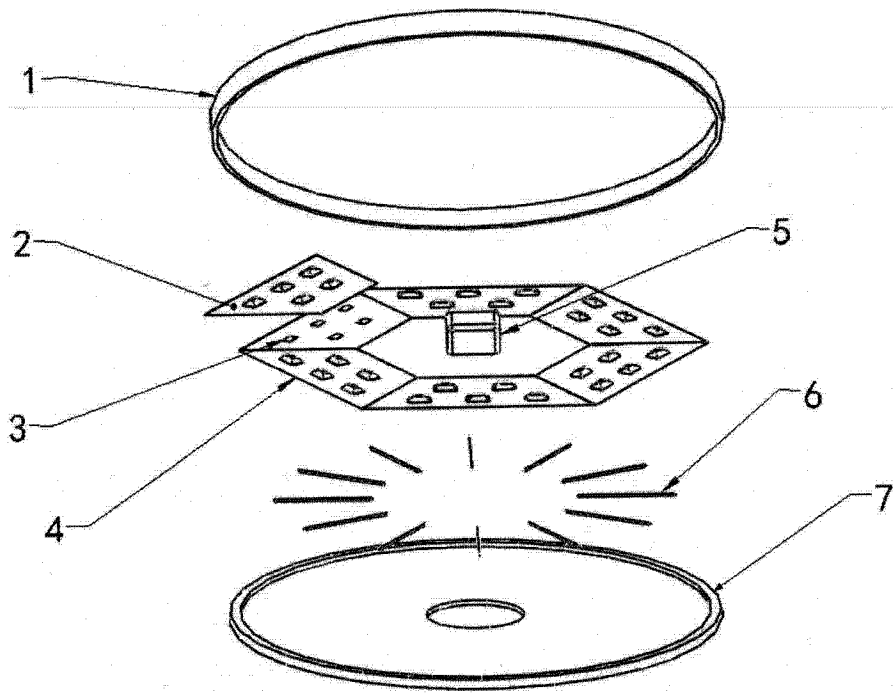


图 1

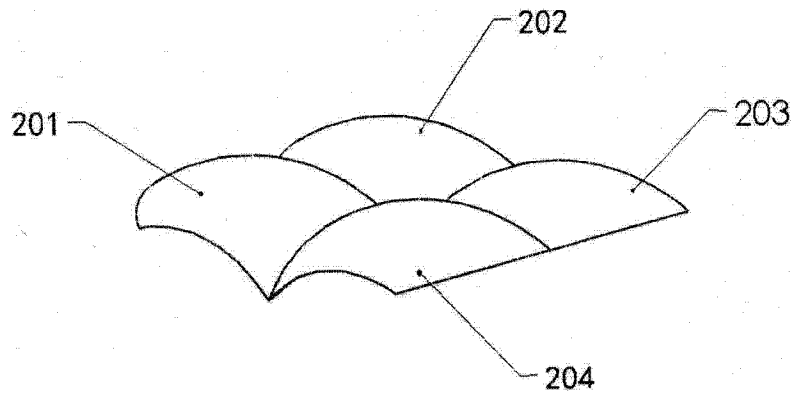


图 2

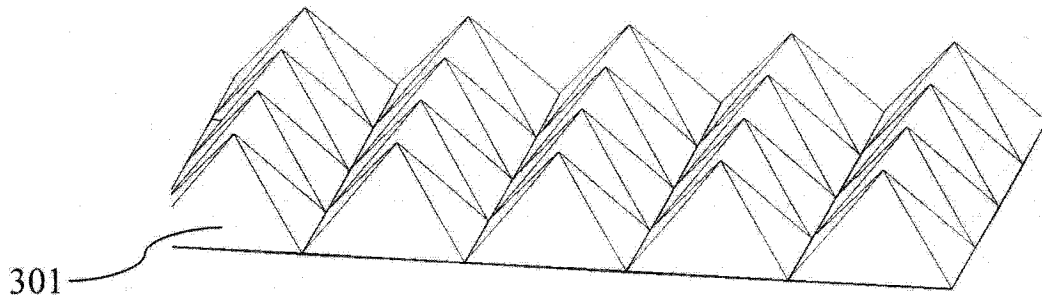


图 3