



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202338805 U

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201120484120. 5

(22) 申请日 2011. 11. 29

(73) 专利权人 苏州晶能科技有限公司

地址 215121 江苏省苏州市苏州工业园区唯
亭镇展业路 8 号

(72) 发明人 孙卓 张平

(74) 专利代理机构 北京连城创新知识产权代理
有限公司 11254

代理人 刘伍堂

(51) Int. Cl.

F21S 2/00(2006. 01)

F21V 29/00(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

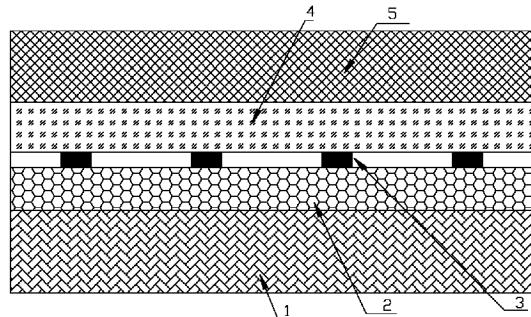
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

增强散热的 LED 透明发光器件

(57) 摘要

本实用新型涉及 LED 技术领域,具体地说是一种增强散热的 LED 透明发光器件,包括导电底板上依次设置 LED 发光器件、导热板,其特征在于:所述的导电底板为在透明基板上表面覆设图形化的透明导电膜组成,所述的导热板由在透明盖板下表面覆设 DLC 导热薄膜组成。本实用新型同现有技术相比,镀在透明盖板下的 DLC 薄膜非常薄,自身透光率非常高,因此对整个器件的光透过率几乎无影响;而 DLC 薄膜具有的高导热性能,可以在与透明基板平行的平面内形成良好的二维导热层,有效散热面积扩大了数百倍乃至几千倍,增强散热效果显著,LED 器件的温度可以得到有效的降低,从而大大延长了整个器件的使用寿命。



1. 一种增强散热的 LED 透明发光器件,包括导电底板上依次设置 LED 发光器件、导热板,其特征在于:所述的导电底板为在透明基板(1)上表面覆设图形化的透明导电膜(2)组成,所述的导热板由在透明盖板(5)下表面覆设 DLC 导热薄膜(4)组成。

2. 如权利要求 1 所述的一种增强散热的 LED 透明发光器件,其特征在于:所述的透明基板(1)为直板或曲板。

3. 如权利要求 1 所述的一种增强散热的 LED 透明发光器件,其特征在于:所述的透明盖板(5)为直板或曲板。

增强散热的 LED 透明发光器件

技术领域

[0001] 本实用新型涉及 LED 技术领域,具体地说是一种增强散热的 LED 透明发光器件。

背景技术

[0002] 新一代半导体照明光源 LED,具有光效高、寿命长、体积小、无频闪、绿色环保等众多优点,已经在大屏幕显示、背光和通用照明领域获得了广泛的应用。LED 透明发光器件是一种将 LED 与玻璃或者柔性透明基板结合的独特产品,既保持了透光的特性,也可以通过控制 LED 主动发光来实现绚丽的显示和装饰效果。

[0003] 实用新型专利 200420003292.6 提出了将 LED 通过胶水夹在两层玻璃中间,导线则采用直径较细的金属导线的一种方案。这种方案中金属导线虽然较细,但仍会对视线造成一定遮挡。实用新型专利 200720075708.9 提出了采用透明导电薄膜——氧化铟锡 ITO 来取代金属导线,可以做到完全无遮挡,达到更好的视觉效果。但以上的方案都是采用玻璃基板,很难应用于曲面结构。

[0004] 发明专利 200810017787.7 提出了采用柔性基板替换传统 LED 的封装基板,可以获得具有柔性 LED 发光器件。实用新型专利 201020233692.1 进一步提出了采用柔性透明基板封装 LED 之后可以很容易的与曲面玻璃进行贴合,从而获得 LED 曲面玻璃。但是以上这些专利都没有考虑到 LED 的散热问题。

[0005] LED 虽然相较传统光源发热量较低,但当前 LED 发光的同时仍有超过 30% 的电能转化为热能。LED 透明发光器件所使用的玻璃和柔性基板导热能力都较差,玻璃的导热系数通常低于 2 W/m.k,高分子柔性基板导热系数则低于 1 W/m.k,用于导电的 ITO 薄膜导热性能也很差,导热系数为 0.5 W/m.k,这导致 LED 芯片产生的热量主要通过与其紧邻的玻璃或者柔性基板缓慢的向空气扩散。散热面积狭小会造成 LED 芯片局部温度过高,一方面会导致 LED 芯片寿命会大幅缩短;另一方面温度不均所造成的热应力会使 ITO 薄膜开裂,导致 ITO 薄膜电阻率变大,进一步增加热负荷,从而造成薄膜与基体脱落,使器件失效。而用于其他 LED 器件的散热器都是采用不透明的金属材质,无法适用于 LED 透明显示器件。

[0006] DLC 是一种人工制造的既有 sp^2 也有 sp^3 杂化的碳元素非晶态薄膜,由于含有 sp^3 杂化结构,许多特性与金刚石接近。金刚石具有高透光、高达 $2000W/m \cdot k$ 的高导热特性,DLC 薄膜也具有好的透光性和导热性,其导热系数可以达到 $700w/m \cdot k$,远高于以导热性能优异金属如银 $429 W/m \cdot k$ 、铜 $401 W/m \cdot k$ 和铝 $237W/m \cdot k$ 等金属材料。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的是克服现有 LED 透明显示器件散热不良的问题,提出了一种采用 DLC 薄膜作为绝缘导热层来增强散热功效的 LED 透明显示器件。

[0008] 为实现上述目的,设计一种增强散热的 LED 透明发光器件,包括导电底板上依次设置 LED 发光器件、导热板,其特征在于:所述的导电底板为在透明基板上表面覆设图形化的透明导电膜组成,所述的导热板由在透明盖板下表面覆设 DLC 导热薄膜组成。

[0009] 所述的透明基板为直板或曲板。

[0010] 所述的透明盖板为直板或曲板。

[0011] 本实用新型同现有技术相比,镀在透明盖板下的 DLC 薄膜非常薄,自身透光率非常高,因此对整个器件的光透过率几乎无影响;而 DLC 薄膜具有的高导热性能,可以在与透明基板平行的平面内形成良好的二维导热层,有效散热面积扩大了数百倍乃至几千倍,增强散热效果显著,LED 器件的温度可以得到有效的降低,从而大大延长了整个器件的使用寿命。

附图说明

[0012] 图 1 为本实用新型中一实施例中的一种结构示意图。

[0013] 图 2 为本实用新型中另一实施例中的一种结构示意图。

具体实施方式

[0014] 现结合附图对本实用新型作进一步地说明。

[0015] LED 透明发光器件包括在导电底板上依次设置 LED 发光器件、导热板,所述的导电底板为在透明基板上表面覆设图形化的透明导电膜组成,所述的导热板由在透明盖板下表面覆设 DLC 导热薄膜组成。所述的透明基板为直板或曲板。所述的透明盖板为直板或曲板。

[0016] 实施例 1

[0017] 参见附图 1,本例中导电底板中的透明基板 1 采用玻璃基板,该玻璃基板是厚度 2mm 的钢化玻璃;导电底板中的图形化的透明导电膜 2 采用 ITO 薄膜。

[0018] 本例中导热板中的透明盖板 5 采用玻璃盖板,该玻璃盖板也是采用厚度 2mm 的钢化玻璃,而 DLC 导热薄膜 4 是采用真空工艺沉积在玻璃盖板之上的 DLC 薄膜,厚度 500nm。

[0019] LED 发光器件 3 是采用 SMD 方式封装好的 LED 器件,可以是蓝色、绿色、黄色、红色单色 LED 器件,也可以是以上不同颜色组成的双色或者全彩色 LED 器件,或者是白光 LED 器件。

[0020] 本实施例的增强散热 LED 透明发光器件的制作工艺步骤如下:

[0021] 1、导电底板的电极图案加工:选取镀有 ITO 薄膜的钢化玻璃板,根据 LED 串并联设计导电路径,并采用激光烧蚀工艺按照设计图案直接烧除部分 ITO 薄膜,即在钢化玻璃材质的透明基板 1 上获得图形化的透明导电膜 2。

[0022] 2、DLC 薄膜沉积:选择钢化玻璃作为透明盖板 5,采用真空镀膜方式在其下表面沉积 DLC 导热薄膜 4。具体可以采用等离子体化学气相沉积法 PECVD,采用这种方式 DLC 薄膜的性质可以通过气体的成分、比例、流速、等离子体的功率大小等参数进行调解,在工艺参数确定的情况下,主要通过控制沉积时间来控制 DLC 薄膜的厚度;也可以采用过滤阴极真空电弧 FCVA 法,采用这种方法时 DLC 薄膜的性质主要通过基板偏置电压进行调解,在工艺参数确定的情况下,控制沉积时间来可以控制 DLC 薄膜的厚度。

[0023] 以上两种 DLC 沉积工艺各有优点,PECVD 工艺适合大面积基板的镀膜,均匀性较好;FCVA 沉积的 DLC 薄膜则具有非常高的 sp^3 含量,导热性能更好。具体采用哪一种工艺,可以根据实际应用灵活选择。

[0024] 3、安装 LED 芯片:将 LED 发光器件 3 的电极引出脚采用银浆固定在图形化的透明

导电膜 2 上,银浆一方面起到固定作用,另一方面也起到电连接作用,将 LED 发光器件与作为电极的图形化的透明导电膜 2 构成导通的电路。

[0025] 4、贴合导热板:本例中透明盖板 5 采用玻璃盖板,使用透明胶水将玻璃盖板贴合至安装有 LED 发光器件 3 的导电底板上,保证 DLC 导热薄膜 4 与 LED 发光器件 3 良好接触,并加温固化。

[0026] 本例中 LED 发光器件 3 发出的热量传导至与之接触的 DLC 导热薄膜 4 并在 DLC 导热薄膜 4 内迅速传导,达到整个 LED 透明发光器件面积内形成均匀的温度,最终 DLC 导热薄膜 4 内的热量通过玻璃的透明盖板 5 以及透明基板 1 向空气中扩散。有效散热面积的大幅增加使 LED 透明发光器件整体的散热效果得到显著提升,从而提高了 LED 透明发光器件的可靠性和寿命。导电底板的透明基板 1 和导热板的透明盖板 5 都是钢化玻璃,直接构成了双层玻璃,适用于幕墙等应用。由于内部夹有 LED 发光器件,可以起到透明显示作用,具有良好的装饰性。

[0027] 实施例 2

[0028] 参见附图 2,本例中的 LED 透明发光器件是一个柔性透明发光器件,其导电底板的透明基板 1 采用曲板,该曲板是采用厚度 1mm 的 PET 材料形成的一种柔性板,图形化的透明导电膜 2 是采用 ITO 薄膜。

[0029] 导热板中的透明盖板也采用曲板,该曲板也是采用厚度 1mm 的 PET 材料形成的一种柔性板。

[0030] DLC 导热薄膜 4 是采用真空工艺沉积在柔性的透明基板 1 之上的,厚度 200nm。所述 LED 发光器件 3 是采用 SMD 方式封装好的 LED 器件。

[0031] 本例中的制作工艺步骤与前一实施例基本相同,也同样具有增强的散热效果。但本例中的透明基板 1 和透明盖板 5 都是采用柔性材料形成的曲板,整个器件具有良好的柔性,可以根据最终用途,方便的进行弯折,尤其适合各类不规则表面的应用。

[0032] 实施例 3

[0033] 参见图 3,本实施例的结构同实施例 1 和实施例 2,但导电底板中的透明基板 1 仍采用直板,即玻璃基板,导热板中的透明盖板 5 采用可以任意弯曲的柔性材料制成的曲板。

[0034] 本实施例的制作工艺步骤也与实施例 1 基本相同。透明盖板 5 采用柔性材料制成的曲板,可以利用其柔性特点与 LED 发光器件 3 实现更好的接触,克服玻璃的透明盖板 5 翘曲所引起的接触不良,具有更好的散热效果。另一方面,该柔性的透明盖板使导热板重量轻于玻璃导热板,有利于降低整个 LED 透明发光器件的重量。

[0035] LED 透明发光器件中 LED 器件通常都不是密排的,芯片间距大于 10mm,加入 DLC 薄膜后,芯片产生的热量可以通过 DLC 薄膜在与基板平行的二维方向内迅速传导,之后在大面积范围内透过玻璃基板或者柔性的曲板传导至空气。与没有 DLC 薄膜的情况相比,虽然热量仍需通过导热性较差的玻璃或者柔性的曲板最终传导至空气,但有效散热面积扩大了数百倍乃至几千倍,增强散热效果显著,LED 器件的温度可以得到有效的降低,从而大大延长了整个器件的使用寿命。

[0036] 以上所述的仅是本实用新型的三种优选实施方式,透明基板 1 和透明盖板 5 可以选择广泛的透明材料,包括但不限于:玻璃、钢化玻璃、石英、PET 薄膜、PC 薄膜、PMMA 薄膜;图形化的透明导电膜 2 也可以有广泛的选择,包括但不限于:ITO、AZO、FTO、IGZO、银纳米

线、碳纳米管。在不脱离本实用新型的精神和原则的前提下,在以上所列实施方式的基础上进行一些改动或替换,只要运用到 DLC 薄膜与发热器件接触在保持透明性的同时扩大散热面积来增强散热,均在本实用新型的保护范围之内。

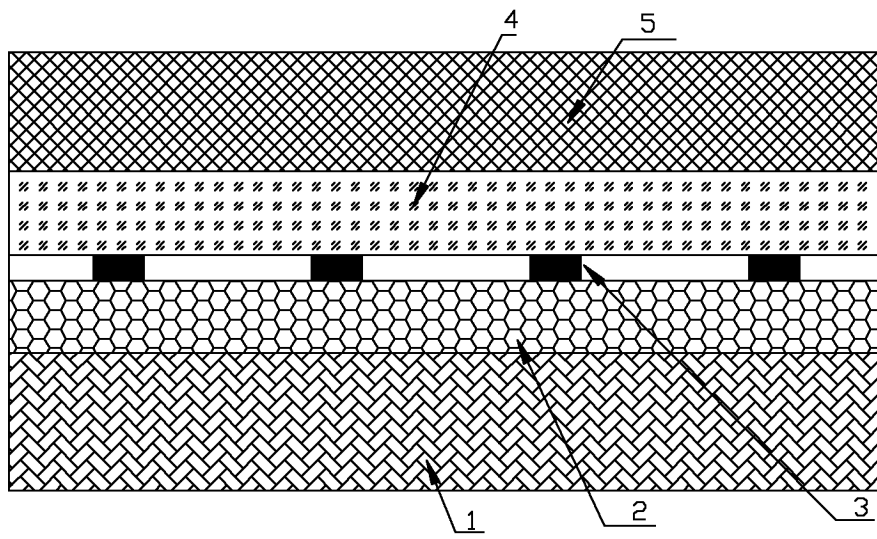


图 1

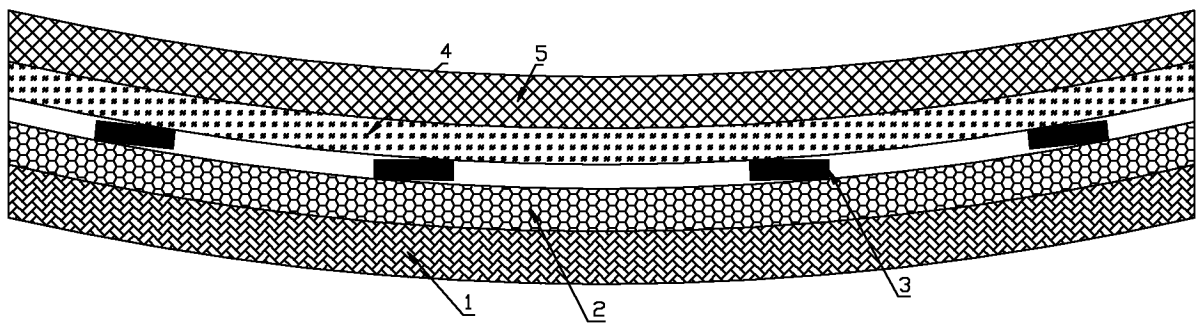


图 2