



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104952864 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201510351943. 3

(22) 申请日 2015. 06. 24

(71) 申请人 厦门多彩光电子科技有限公司
地址 361000 福建省厦门市火炬高新区(翔安)产业区翔安西路 8021 号

(72) 发明人 郑剑飞 郑文财

(74) 专利代理机构 厦门市精诚新创知识产权代理有限公司 35218
代理人 何家富

(51) Int. Cl.
H01L 25/13(2006. 01)
H01L 33/52(2010. 01)

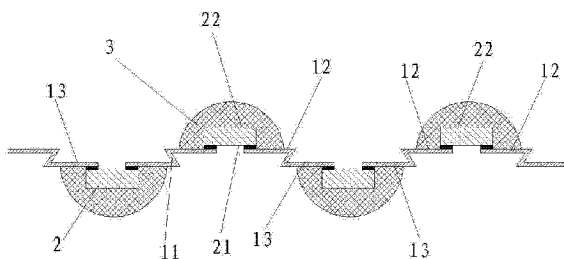
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

LED 灯丝及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及发光二极管的结构和制造方法。本发明提出一种 LED 灯丝,包括:“Z”字型的金属基板、倒装 LED 芯片和荧光胶,“Z”字型的金属基板是侧面呈“Z”字型弯折的薄片状金属板,相邻的两个“Z”字型的金属基板的上连接部之间通过倒装 LED 芯片的焊接面的两电极进行连接,相邻的两个“Z”字型的金属基板的下连接部之间通过倒装 LED 芯片的焊接面的两电极进行连接,从而相邻倒装 LED 芯片的发光面的朝向均是相反设置的,每个倒装 LED 芯片的发光面上均覆盖荧光胶,将多个“Z”字型的金属基板、倒装 LED 芯片进行串联从而构成一个条状的 LED 灯丝结构。以及,本发明提出制造上述 LED 灯丝的制造方法。本发明可以制造出一种可靠的、柔性的、可拉伸长度的 LED 灯丝结构。



1. 一种 LED 灯丝,其特征在于,包括:“Z”字型的金属基板、倒装 LED 芯片和荧光胶,“Z”字型的金属基板是侧面呈“Z”字型弯折的薄片状金属板,包括中间的弯折部和位于上端的上连接部和位于下端的下连接部,相邻的两个“Z”字型的金属基板的上连接部之间通过倒装 LED 芯片的焊接面的两电极进行连接,相邻的两个“Z”字型的金属基板的下连接部之间通过倒装 LED 芯片的焊接面的两电极进行连接,从而相邻倒装 LED 芯片的发光面的朝向均是相反设置的,每个倒装 LED 芯片的发光面上均覆盖荧光胶,将多个“Z”字型的金属基板、倒装 LED 芯片进行串联从而构成一个条状的 LED 灯丝结构。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 灯丝,其特征在于:“Z”字型的金属基板的表面还镀有金属银层。

3. 根据权利要求 1 所述的 LED 灯丝,其特征在于:相邻的两个“Z”字型的金属基板的上连接部之间或下连接部之间与倒装 LED 芯片的焊接面的两电极是通过纳米锡膏固晶并经由回流焊来进行固定连接的。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的 LED 灯丝,其特征在于:将多个条状的 LED 灯丝结构头尾衔接排列成的一个长条状 LED 灯丝,整个长条状 LED 灯丝的所有“Z”字型的金属基板两边缘还通过绝缘胶粘结两条金属层导电路,通过两条金属层导电路来将多个条状的 LED 灯丝结构进行并联。

5. 一种 LED 灯丝的制造方法,其特征在于,包括步骤:

S1,制作“Z”字型的金属基板:是将一薄片状金属板弯折成侧面呈“Z”字型弯折的形状,包括中间的弯折部和位于上端的上连接部和位于下端的下连接部;

S2,固晶连接:将多个“Z”字型的金属基板、倒装 LED 芯片进行串联从而构成一个条状的 LED 灯丝结构,具体是,相邻的两个“Z”字型的金属基板的上连接部之间通过倒装 LED 芯片的焊接面的两电极进行连接,相邻的两个“Z”字型的金属基板的下连接部之间通过倒装 LED 芯片的焊接面的两电极进行连接,从而相邻倒装 LED 芯片的发光面的朝向均是相反设置的;

S3,点荧光胶:在条状的 LED 灯丝结构上的每个倒装 LED 芯片的发光面上均覆盖荧光胶并固化。

6. 根据权利要求 5 所述的 LED 灯丝的制造方法,其特征在于:步骤 S1 中还进一步包括步骤 S11:在“Z”字型的金属基板的表面还镀上金属银层。

7. 根据权利要求 5 所述的 LED 灯丝的制造方法,其特征在于:步骤 S2 中,相邻的两个“Z”字型的金属基板的上连接部之间或下连接部之间与倒装 LED 芯片的焊接面的两电极是通过纳米锡膏固晶并经由回流焊来进行固定连接的,或者是通过点银浆胶固晶并进行烘烤而固定连接。

8. 根据权利要求 5 所述的 LED 灯丝的制造方法,其特征在于:还包括步骤 S4:将多个条状的 LED 灯丝结构头尾衔接排列成的一个长条状 LED 灯丝,整个长条状 LED 灯丝的所有“Z”字型的金属基板两边缘还通过绝缘胶粘结两条金属层导电路,通过两条金属层导电路来将多个条状的 LED 灯丝结构进行并联。

LED 灯丝及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发光二极管(LED)的结构和制造方法。

背景技术

[0002] 因为 LED 是点发光光源,早期的 LED 球泡灯作为取代白炽灯灯泡的 LED 产品多数是采用在球泡灯罩内的一个灯柱上设置一个或多个 LED 芯片的结构。但是,随着人们对于照明需求,一种类似传统白炽灯灯丝式的 LED 发光结构被发明,因其类似白炽灯的钨丝,故称为 LED 灯丝结构。LED 灯丝可以实现 360° 全角度发光,大角度发光且不需加透镜,就可实现立体光源,可应用于水晶吊灯、蜡烛灯、球泡灯、壁灯等照明产品,带来前所未有的照明体验。如何制造出可靠的、柔性的、甚至可适当拉伸长度的 LED 灯丝结构,是业内急需解决的技术问题。

[0003] CN104201271A 的提出的 LED 灯丝是需要透明基板灯丝的四周模压荧光胶或者在透明基板灯丝的正面和背面进行双面点胶,但是模压荧光胶或基板双面点荧光胶方式,由于常规正装芯片需要焊线,需要拉高线弧等,经常出现塌陷和短路等情况;并且稳定性差,由于材质的原因生产良率比较低,且易碎,造成物料用量大,成本高,并且材料无法弯折和拉伸。

[0004] CN104319342A 的 LED 灯丝虽公开一种柔性灯丝,但是同样存在上述的因正装芯片需要焊线,需要拉高线弧等,经常出现塌陷和短路等情况;此外该 LED 灯丝不能拉伸长度,应用范围有局限性。

发明内容

[0005] 因此,本发明提出一种可靠的、柔性的、可拉伸长度的 LED 灯丝结构及其制造方法。

[0006] 本发明采用如下技术方案:

首先,提出一种 LED 灯丝,包括:“Z”字型的金属基板、倒装 LED 芯片和荧光胶,“Z”字型的金属基板是侧面呈“Z”字型弯折的薄片状金属板,包括中间的弯折部和位于上端的上连接部和位于下端的下连接部,相邻的两个“Z”字型的金属基板的上连接部之间通过倒装 LED 芯片的焊接面的两电极进行连接,相邻的两个“Z”字型的金属基板的下连接部之间通过倒装 LED 芯片的焊接面的两电极进行连接,从而相邻倒装 LED 芯片的发光面的朝向均是相反设置的,每个倒装 LED 芯片的发光面上均覆盖荧光胶,将多个“Z”字型的金属基板、倒装 LED 芯片进行串联从而构成一个条状的 LED 灯丝结构。

[0007] 其次,还提出一种 LED 灯丝的制造方法,包括步骤:

S1,制作“Z”字型的金属基板:是将一薄片状金属板弯折成侧面呈“Z”字型弯折的形状,包括中间的弯折部和位于上端的上连接部和位于下端的下连接部;

S2,固晶连接:将多个“Z”字型的金属基板、倒装 LED 芯片进行串联从而构成一个条状的 LED 灯丝结构,具体是,相邻的两个“Z”字型的金属基板的上连接部之间通过倒装 LED 芯

片的焊接面的两电极进行连接,相邻的两个“Z”字型的金属基板的下连接部之间通过倒装 LED 芯片的焊接面的两电极进行连接,从而相邻倒装 LED 芯片的发光面的朝向均是相反设置的;

S3,点荧光胶:在条状的 LED 灯丝结构上的每个倒装 LED 芯片的发光面上均覆盖荧光胶并固化。

[0008] 本发明的可以制造出一种可靠的、柔性的、可拉伸长度的 LED 灯丝结构,可应用于水晶吊灯、蜡烛灯、球泡灯、壁灯等照明产品,带来前所未有的照明体验。

附图说明

[0009] 图 1a 是本发明第一个实施例的基础例的“Z”字型的金属基板与倒装 LED 芯片进行固晶连接后的侧面剖视图;

图 1b 是本发明第一个实施例的变形例的“Z”字型的金属基板与倒装 LED 芯片进行固晶连接后的侧面剖视图;

图 2 是该实施例的基础例的“Z”字型的金属基板与倒装 LED 芯片进行固晶连接后的俯视图;

图 3 是该实施例的电连接结构示意图;

图 4a 是该实施例的朝下的倒装 LED 芯片的点胶结构示意图;

图 4b 是该实施例的朝上的倒装 LED 芯片的点胶结构示意图;

图 5 是该实施例的基础例的条状的 LED 灯丝结构的侧面剖视图;

图 6 是本发明第二个实施例的俯视图;

图 7 是该实施例的电连接结构示意图。

具体实施方式

[0010] 为进一步说明各实施例,本发明提供有附图。这些附图为本发明揭露内容的一部分,其主要用以说明实施例,并可配合说明书的相关描述来解释实施例的运作原理。配合参考这些内容,本领域普通技术人员应能理解其他可能的实施方式以及本发明的优点。图中的组件并未按比例绘制,而类似的组件符号通常用来表示类似的组件。

[0011] 现结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0012] 参阅图 1 至图 5 所示,本发明提出一种 LED 灯丝,包括:“Z”字型的金属基板 1、倒装 LED 芯片 2 (焊接面 21 与发光面 22 不同面)和荧光胶 3,“Z”字型的金属基板 1 是侧面呈“Z”字型弯折的薄片状金属板,包括中间的弯折部 11 和位于上端的上连接部 12 和位于下端的下连接部 13,相邻的两个“Z”字型的金属基板 1 的上连接部 12 之间通过倒装 LED 芯片 2 的焊接面 21 的两电极进行连接,相邻的两个“Z”字型的金属基板 1 的下连接部 13 之间通过倒装 LED 芯片 2 的焊接面 21 的两电极进行连接,从而相邻倒装 LED 芯片 2 的发光面 22 的朝向均是相反设置的(一上一下),每个倒装 LED 芯片 2 的发光面 22 上均覆盖荧光胶 3 (采用用注胶机点胶或模具成型覆胶等),将多个“Z”字型的金属基板 1、倒装 LED 芯片 2 进行串联从而构成一个条状的 LED 灯丝结构。例如图中以 4 个为串接成一个条状的 LED 灯丝结构为例,实际应用中的数量不以此为限。

[0013] 其中,图 1a 是该实施例的基础例,该倒装 LED 芯片 2 在位于“Z”字型的金属基板

1 的上端的上连接部 12 是朝向上设置,而在位于“Z”字型的金属基板 1 的下端的下连接部 13 是朝向下设置,亦即该倒装 LED 芯片 2 均是朝向该“Z”字型的金属基板 1 的外侧进行一上一下设置。

[0014] 而图 1b 是该实施例的变形例,该倒装 LED 芯片 2 在位于“Z”字型的金属基板 1 的上端的上连接部 12 是朝向下设置,而在位于“Z”字型的金属基板 1 的下端的下连接部 13 是朝向上设置,亦即该倒装 LED 芯片 2 均是朝向该“Z”字型的金属基板 1 的内侧进行一上一下设置。

[0015] 该实施例的基础例相比变形例可以具有更大的出光范围的优势,但变形例相比于基础例可以获得结构更薄型化的优点。

[0016] 该实施例中,“Z”字型的金属基板 1 可以使用铜基板或者是钢合金基板来形成,以提高支架的柔韧性、导电性和散热性。

[0017] 这样,由于采用“Z”字型的金属基板 1 来串接倒装 LED 芯片 2,从而不仅具有良好的导热性能,而且可以借助独特的“Z”字型结构设计金属基板所具有的弹性力和延展性,可以对该条状的 LED 灯丝结构进行适当的弯折和拉伸,从而在水晶吊灯、蜡烛灯、球泡灯、壁灯等照明产品的应用中更加灵活。此外,由于是采用倒装 LED 芯片 2 来驱动传统的正装芯片,因此电连接可靠性更高;同时相邻的倒装 LED 芯片 2 是以一上一下的相反设置的,从而可以使该条状的 LED 灯丝结构实现 360° 照明,更加接近白炽灯的钨丝发光方式。

[0018] 优选的,为了提高“Z”字型的金属基板 1 的导热导电性,同时利于 LED 发光效率,该“Z”字型的金属基板 1 的表面还镀有利于导热导电的高反射的金属银层(图中未画出)。因为该实施例中该“Z”字型的金属基板 1 与该倒装 LED 芯片 2 是一上一下地设置方式,因此该实施例中该“Z”字型的金属基板 1 是在上下面均镀金属银层。

[0019] 该实施例中,相邻的两个“Z”字型的金属基板 1 的上连接部 12 之间或下连接部 13 之间与倒装 LED 芯片 2 的焊接面 21 的两电极是通过纳米锡膏固晶并经由回流焊来进行固定连接的,从而保证电连接和物理连接强度的可靠性较高。当然的,也可以采用点银浆胶进行固晶并进行烘烤而固定连接。

[0020] 该实施例的 LED 灯丝是一个条状的 LED 灯丝结构,是将 4 个倒装 LED 芯片 2 进行如图 3 所示的电性串联。在灯具产品的应用中,可再利用导线来将多个该实施例的条状的 LED 灯丝结构进行串联或者并联或者串并联组合连接使用。

[0021] 为了可以实际使用一个由多组条状的 LED 灯丝结构并联起来的整体结构,本发明还提出另一个实施例的 LED 灯丝。如图 6 和图 7 所示,该实施例是将类似上述实施例的多个(该实施例以 2 个为例,不以此数量为限)条状的 LED 灯丝结构头尾衔接排列成的一个长条状 LED 灯丝(具有 6 个倒装 LED 芯片 2 串接单元),整个长条状 LED 灯丝的所有“Z”字型的金属基板 1 两边缘还通过绝缘胶 5 粘结两条金属层导电路 4,通过两条金属层导电路 4 来将多个条状的 LED 灯丝结构进行并联(如图 7)。该金属层导电路 4 也和该实施例的整个长条状 LED 灯丝中的所有“Z”字型的金属基板 1 一样具有连续上下弯折的形状。用于粘结两条金属层导电路 4 与“Z”字型的金属基板 1 两边缘的绝缘胶 5 可以选择耐候性好的绝缘胶,如有机硅胶等。该实施例在使用时,只要将金属层导电路 4 的一端连接至导线即可。

[0022] 基于上述的 LED 灯丝,本发明还提出一种 LED 灯丝的制造方法,包括步骤:

S1,制作“Z”字型的金属基板:是将一薄片状金属板弯折成侧面呈“Z”字型弯折的形状,包括中间的弯折部和位于上端的上连接部和位于下端的下连接部。

[0023] 其中,可以先将一个长条形的薄片状金属板通过模具冲压形成一个连续上下“Z”字型弯折的形状后,再进行冲切成一个个独立的“Z”字型的金属基板。优选的,步骤 S1 中还进一步包括步骤 S11:在“Z”字型的金属基板的表面还镀上金属银层,以提高导热导电性和光反射率。可以采用化学电镀的方法在冲压制造前先在薄片状金属板镀银,也可以是在冲压制造后的的“Z”字型的金属基板镀银。

[0024] S2,固晶连接:将多个“Z”字型的金属基板、倒装 LED 芯片进行串联从而构成一个条状的 LED 灯丝结构,具体是,相邻的两个“Z”字型的金属基板的上连接部之间通过倒装 LED 芯片的焊接面的两电极进行连接,相邻的两个“Z”字型的金属基板的下连接部之间通过倒装 LED 芯片的焊接面的两电极进行连接,从而相邻倒装 LED 芯片的发光面的朝向均是相反设置的。

[0025] 优选的,步骤 S2 中,相邻的两个“Z”字型的金属基板的上连接部之间或下连接部之间与倒装 LED 芯片的焊接面的两电极是通过纳米锡膏固晶并经由回流焊来进行固定连接的。具体是在金属基板的两个“Z”字型的金属基板的上连接部或下连接部的焊盘上分别点纳米锡膏,然后并放置好倒装 LED 芯片后,将固晶好的材料根据纳米锡膏的特点和参数要求调节回流焊条件进行回流焊焊接在一起。

[0026] S3,点荧光胶:在条状的 LED 灯丝结构上的每个倒装 LED 芯片的发光面上均覆盖荧光胶并固化(根据荧光胶材料工艺不同而采用烘烤固化或紫外固化)。

[0027] 优选的,还包括步骤 S4:将多个条状的 LED 灯丝结构头尾衔接排列成的一个长条状 LED 灯丝,整个长条状 LED 灯丝的所有“Z”字型的金属基板两边缘还通过绝缘胶(优选采用有机硅胶)粘结两条金属层导电路,通过两条金属层导电路来将多个条状的 LED 灯丝结构进行并联。步骤 S4 可以在步骤 S2 或在步骤 S3 后进行。具体的,通过专用模具注入有机硅胶层,并根据硅胶固化条件进行烘烤粘结。

[0028] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本发明,但所属领域的技术人员应该明白,在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内,在形式上和细节上可以对本发明做出各种变化,均为本发明的保护范围。

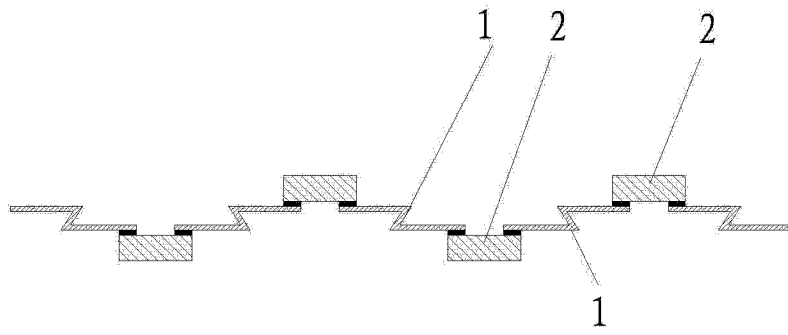


图1a

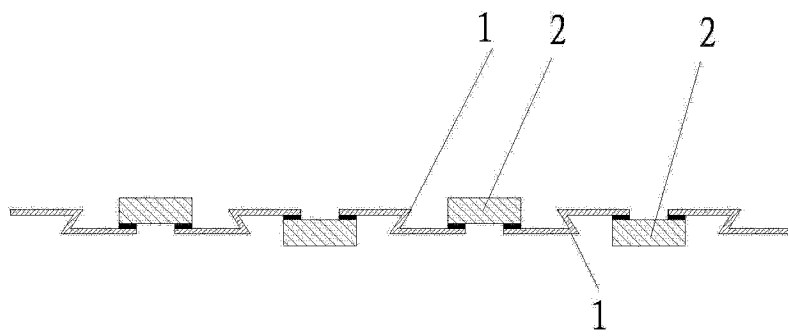


图1b

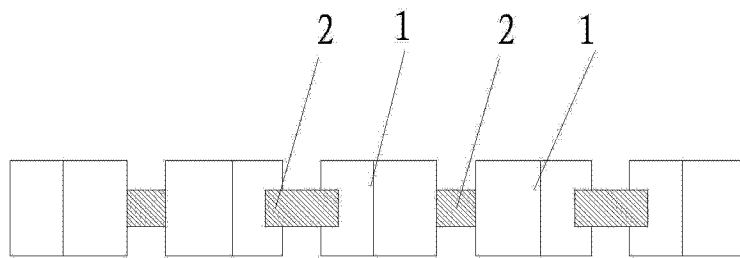


图 2



图 3

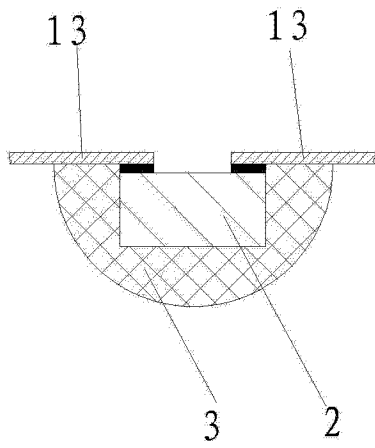


图 4 a

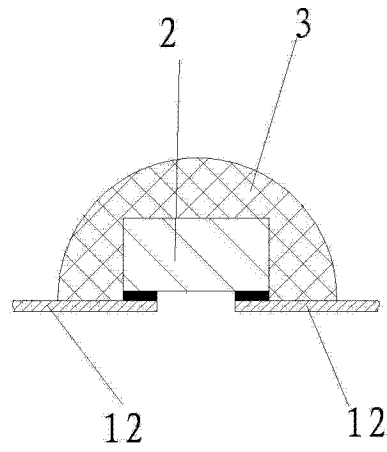


图 4 b

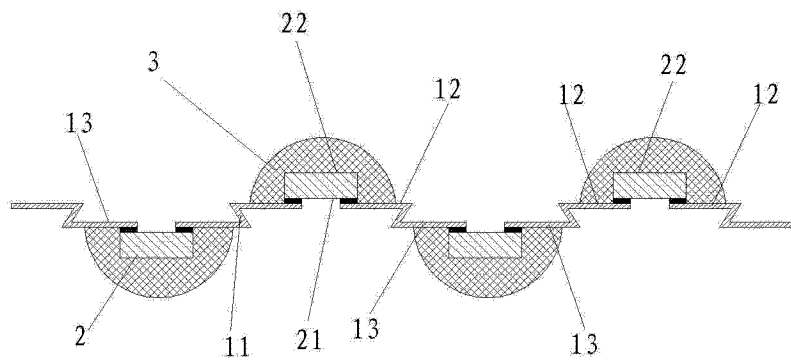


图 5

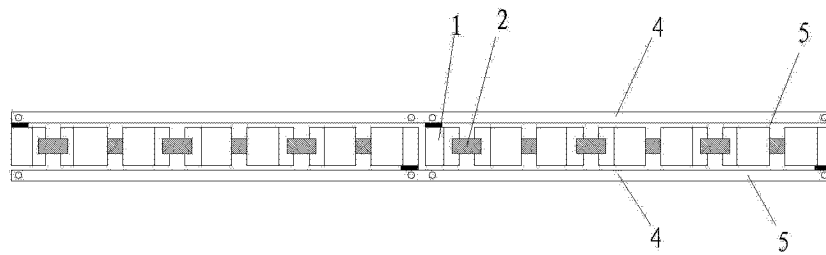


图 6

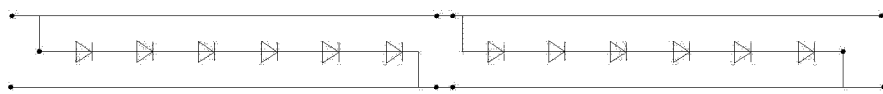


图 7