



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201766098 U

(45) 授权公告日 2011. 03. 16

(21) 申请号 201020297025. X

F21V 29/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 08. 19

F21Y 101/02 (2006. 01)

(73) 专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

(72) 发明人 刘化斌 葛世潮 葛铁汉

(74) 专利代理机构 杭州中成专利事务所有限公
司 33212

代理人 唐银益

(51) Int. Cl.

H01L 33/48 (2010. 01)

H01L 33/64 (2010. 01)

H01L 25/13 (2006. 01)

F21S 2/00 (2006. 01)

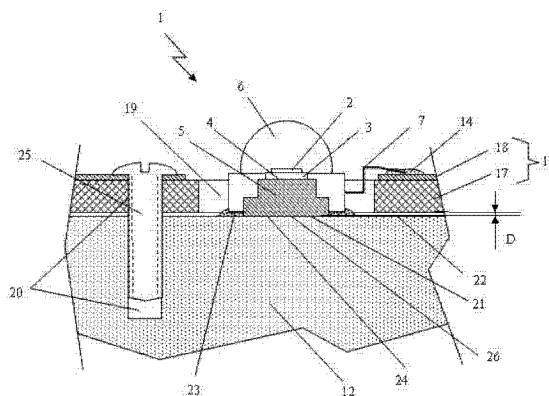
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种大功率 LED 与散热器的零热阻结构及
LED 灯

(57) 摘要

本实用新型涉及一种大功率 LED 与散热器的零热阻结构, 及基于此结构的 LED 灯。大功率 LED 与散热器的零热阻结构, 包括至少一个大功率 LED、PCB、散热器, 所述的 PCB 为单面覆铜绝缘基 PCB, PCB 有用于安装 LED 的通孔, LED 电极引出脚焊接在 PCB 的导电线上, LED 的热沉的外平面与 PCB 的无导电层面平行、且高出 PCB 的无导电层面, 所述的 PCB 通过固定装置安装于散热器上, 热沉与散热器之间有不含固体颗粒的粘结胶, 其厚度接近为零。本实用新型具有 LED 热沉到散热器的热阻接近为零、导热效率高、LED 结温低、可用更大工作电流降低成本、发光效率高、寿命长、工艺简单、成本低等优点, 可用于制造各种 LED 照明装置。



1. 一种大功率 LED 与散热器的零热阻结构,包括至少一个大功率 LED (1)、PCB (16)、散热器(12),其特征在于,所述的 PCB (16) 为单面覆铜绝缘基 PCB, PCB (16) 有用于安装 LED (1) 的通孔(19),LED (1) 电极引出脚(7) 焊接在 PCB (16) 的导电线(18) 上,LED (1) 的热沉(5) 的外平面(21) 与 PCB (16) 的无导电层面(22) 平行、且高出 PCB (16) 的无导电层面(22),所述的 PCB (16) 通过固定装置安装于散热器(12) 上,热沉(5) 与散热器(12) 之间有粘结胶(23),其厚度接近为零。

2. 根据权利要求 1 所述的大功率 LED 与散热器的零热阻结构,其特征在于,所述的粘结胶(23) 不含有固体颗粒。

3. 根据权利要求 2 所述的大功率 LED 与散热器的零热阻结构,其特征在于,所述的粘结胶(23) 可以是硅胶或环氧树脂胶或塑料胶。

4. 根据权利要求 1 所述的大功率 LED 与散热器的零热阻结构,其特征在于,所述的固定装置是螺丝孔(20) 与螺丝(25)。

5. 根据权利要求 1 所述的大功率 LED 与散热器的零热阻结构,其特征在于,所述的热沉(5) 的外平面(21) 与 PCB (16) 的无导电层面(22) 的高度差(D) 为 0.05-5mm。

6. 根据权利要求 1 所述的大功率 LED 与散热器的零热阻结构,其特征在于,所述的单面覆铜绝缘基 PCB (16) 为环氧基或纸质基或玻纤基 PCB。

7. 一种基于权利要求 1 所述的大功率 LED 与散热器的零热阻结构的 LED 灯,包括至少一个大功率 LED (1)、PCB (16)、散热器(12),其特征在于,所述的 PCB (16) 为单面覆铜绝缘基 PCB, PCB (16) 有用于安装 LED (1) 的通孔(19),LED (1) 电极引出脚(7) 焊接在 PCB (16) 的导电线(18) 上,LED (1) 的热沉(5) 的外平面(21) 与 PCB (16) 的无导电层面(22) 平行、且高出 PCB (16) 的无导电层面(22),所述的 PCB (16) 通过固定装置安装于散热器(12) 上,LED 的热沉(5) 与散热器(12) 之间有粘结胶(23),其厚度接近为零;还包括透光泡壳(28)、电连接器(30)、LED 的驱动器(31),所述驱动器(31) 被安置在散热器(12) 的中央的腔体(32) 和电连接器(30) 内;驱动器(31) 的输入经引线(33) 和电连接器(30) 相连,用于连接外电源;驱动器(31) 的输出经引线(34) 与 LED (1) 的电极相连接。

8. 根据权利要求 7 所述的大功率 LED 与散热器的零热阻结构的 LED 灯,其特征在于,所述的热沉(5) 上滴放有粘结胶(23),所述的粘结胶(23) 不含有固体颗粒,可以是硅胶或环氧树脂胶或塑料胶;所述的固定装置是螺丝孔(20) 与螺丝(25)。

9. 根据权利要求 8 所述的大功率 LED 与散热器的零热阻结构的 LED 灯,其特征在于,所述的热沉(5) 的外平面(21) 与 PCB (16) 的无导电层面(22) 的高度差(D) 为 0.05-5mm。

一种大功率 LED 与散热器的零热阻结构及 LED 灯

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种 LED 与散热器的结构及一种 LED 灯,更具体地说,涉及一种大功率 LED 与散热器的零热阻结构,及基于此结构的 LED 灯。

背景技术

[0002] 现有技术的大功率 LED 都需要附加有适当的散热器和良好的散热条件才能正常工作。LED 照明装置由于功率大,其系统的散热管理更是照明装置设计的重要环节之一。

[0003] LED 的散热系统、从芯片到 LED 的热沉、到散热器,最后到周围介质、如空气和水。其中 LED 的热沉到散热器的热连接是重要的一环。

[0004] 现有技术的大功率 LED 的结构有多种,例如以高导热系数合金为热沉基座的、以陶瓷基板为基座的、芯片安装在金属基电路板上的、有带引线脚的、有表面贴的、有单芯片的、有多芯片的、有圆基座的、有矩形基座的、如 3528、5050、9070 等等。

[0005] 大功率 LED 都有一个热沉、用于和散热器热连接,现有技术的 LED 热沉与散热器的热连接通常是、把 LED 首先用导热胶或焊剂连接到一块金属基电路板(MPCB)上,再用导热胶或导热膜连接到散热器上。这样,从 LED 的热沉到散热器需要经过第一导热胶或焊剂、铝基或铜基金属电路板的介质层、金属基板和第二层导热胶、才到散热器。若忽略各接触介面的接触热阻,LED 热沉到散热器的热阻(R_{tt})为第一导热胶和焊剂层的热阻(R_{t1})、金属基电路板介质层的热阻(R_{t2})、金属基板的热阻(R_{t3})和第二导热胶层的热阻(R_{t4})的总和。金属电路板上的介质层通常为环氧或低熔点玻璃等绝缘层,其导热系数很小,即热阻 R_{t2} 很大;金属基板和散热器之间的第二导热胶层、由于面积大、导热胶层的厚度往往难于做到很小,还常常会有一些基本上绝热的空气泡层;若用导热膜,不仅导热膜本身的导热系数远低于金属,而且导热膜二面与热沉和散热器之间往往会有空气层,即二面的接触热阻将不容忽略,这也就增大了 R_{t4} ;同时,铝基板的平面的平整度一般欠好,这也增大了热阻 R_{t4} 。此外,目前有的 LED 照明装置、甚至有的名牌产品、为了降低成本,上述金属基电路板被用普通的环氧电路板代替,而环氧板是一种导热系数很低的绝缘板,其导热系数仅约 1 W/mK ,远低于铝和铝合金的 $121\text{--}238\text{ W/mK}$,这就大大增加了热沉与散热器之间的热阻 R_{tt} 。总之,现有技术的 LED 到散热器的安装方法,其总热阻 R_{tt} 很大,而且工艺复杂、成本高、一致性差。

[0006] LED 热沉到散热器的热阻 R_{tt} 大、就直接阻碍了 LED 芯片工作时产生的大量热量顺畅传导至散热器散发掉,从而导致芯片结温升高,LED 发光效率下降、使用寿命缩短、可靠性和失效率变差、发光色飘移等。特别是在用一种芯片、希望用更大的工作电流、以提高其功率、降低其成本时,或者是希望在同一封装中用更多芯片时,减小 LED 热沉到散热器的热阻 R_{tt} 就尤为重要。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的是解决以上提出的问题,提供一种大功率 LED 热沉到散热器的

热阻 R_{tt} 接近为零的结构,及一种其于此结构的 LED 灯。

[0008] 本实用新型的技术方案是这样的:

[0009] 一种大功率 LED 与散热器的零热阻结构,包括 LED、PCB、散热器,所述的 PCB 为单面覆铜绝缘基 PCB,PCB 有用于安装 LED 的通孔,LED 电极引出脚焊接在 PCB 的导电线上,LED 的热沉的外平面与 PCB 的无导电层面平行、且高出 PCB 的无导电层面,所述的 PCB 通过固定装置安装于散热器上,热沉位于散热器与 PCB 之间。

[0010] 作为优选,所述的热沉上滴放有粘结胶。

[0011] 作为优选,所述的粘结胶不含有固体颗粒。

[0012] 作为优选,所述的粘结胶可以是硅胶或环氧树脂胶或塑料胶。

[0013] 作为优选,所述的固定装置是螺丝孔与螺丝。

[0014] 作为优选,所述的热沉的外平面与 PCB 的无导电层面的高度差为 0.05-5mm。

[0015] 作为优选,所述的单面覆铜绝缘基 PCB 为环氧基或纸质基或玻纤基 PCB。

[0016] 一种基于上述的大功率 LED 与散热器的零热阻结构的 LED 灯,包括 LED、PCB、散热器,所述的 PCB 为单面覆铜绝缘基 PCB,PCB 有用于安装 LED 的通孔,LED 电极引出脚焊接在 PCB 的导电线上,LED 的热沉的外平面与 PCB 的无导电层面平行、且高出 PCB 的无导电层面,所述的 PCB 通过固定装置安装于散热器上,热沉位于散热器与 PCB 之间;还包括透光泡壳、电连接器、LED 的驱动器,所述驱动器被安置在散热器的中央的腔体和电连接器内;驱动器的输入经引线和电连接器相连,用于连接外电源;驱动器的输出经引线 with LED 的电极相连接。

[0017] 作为优选,所述的热沉上滴放有粘结胶,所述的粘结胶不含有固体颗粒,可以是硅胶或环氧树脂胶或塑料胶;所述的固定装置是螺丝孔与螺丝。

[0018] 作为优选,所述的热沉的外平面与 PCB 的无导电层面的高度差为 0.05-5mm。

[0019] 本实用新型的有益效果如下:

[0020] 本实用新型与现有技术相比,具有 LED 热沉到散热器的热阻接近为零、导热效率高、LED 结温低、可用更大工作电流降低成本、发光效率高、寿命长、工艺简单、成本低等优点,可用于制造各种 LED 照明装置。

附图说明

[0021] 图 1 是现有技术的大功率 LED 和散热器的结构示意图。

[0022] 图 2 是大功率 LED 与散热器的零热阻结构的一个实施例的结构示意图。

[0023] 图 3 是基于大功率 LED 与散热器的零热阻结构的 LED 灯的一个实施例的结构示意图。

[0024] 图中:1、LED;2、芯片;3、硅基板;4、焊剂;5、热沉;6、透镜;7、电极引出脚;8、MPCB(金属基电路板);9、金属基板;10、介质层;11、导电层;11a、固定 LED 的导电层;12、散热器;13、导热胶;14、焊剂;15、导热胶;16、PCB;17、绝缘基板;18、导电层;19、PCB 上安置 LED 的通孔;20、螺丝孔;21、热沉的外平面;22、PCB 的无导电层面;23、粘结胶;24、散热器的安装面;25、螺丝;26、热沉和散热器之间的粘结胶层;27、LED 灯;28、透光泡壳;30、电连接器;31、驱动器;32、驱动器中央腔体;33、引线;34、引线;D、高度差。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本实用新型的实施例进行进一步详细说明：

[0026] 图 1 所示的现有技术的大功率 LED 与散热器的安装结构，图 1 中 LED1 为现有多种封装形式的大功率 LED 中的一种，例如为 Luxeon emitter LED，其 LED 芯片 2 被倒装在一块硅基板 3 上、再用焊剂 4 把硅基板 3 安装在一个高导热系数合金制成的热沉 5 上，LED1 的透镜 6 罩于 LED 芯片 2 上。LED 1 被用导热胶或焊剂 13 固定在 MPCB8 的固定 LED 的导电层 11a 上，LED1 的引线脚 7 被用焊剂 14 焊接在 MPCB 8 的导电层 11 上；MPCB 8 被用导热胶或导热膜 15 固定在散热器 12 上。

[0027] 由图 1 可见，从 LED1 的热沉 5 到散热器 12 的热阻 (R_{tt}) 为第一导热胶和焊剂层 13 的热阻 (R_{t1})、MPCB8 的介质层 10 的热阻 (R_{t2})、金属基板 9 的热阻 (R_{t3}) 和第二导热胶层 15 的热阻 (R_{t4}) 的总和。MPCB8 上的介质层 10 通常为环氧或低熔点玻璃等绝缘层，其导热系数很小，即热阻 R_{t2} 很大；金属基板 9 和散热器 12 之间的第二导热胶层 15、由于面积大、导热胶层 15 的厚度往往难于做到很小，还常常会有一些基本上绝热的空气泡层；若用导热膜，则不仅导热膜本身的导热系数远低于金属，而且导热膜二面与热沉 5 和散热器 12 之间往往会有空气层，即二面的接触热阻将不容忽略，这也就增大了 R_{t4} ；同时，金属基板 9 的面积大、其平面的平整度一般欠好，这也增大了热阻 R_{t4} 。

[0028] 此外，目前有的 LED 照明装置、为了降低成本，上述 MPCB8 被用普通的环氧电路板代替，而环氧板是一种导热系数很低的绝缘板，其导热系数仅约 1 W/mK，远低于铝和铝合金的 121-238 W/mK，这就大大增加了热沉 5 与散热器 12 之间的热阻 R_{tt} 。

[0029] 本实用新型是这样的：

[0030] 一种大功率 LED 与散热器的零热阻结构，包括至少一个大功率 LED1、PCB16、散热器 12，其特征在于，所述的 PCB16 为单面覆铜绝缘基 PCB，PCB16 有用于安装 LED1 的通孔 19，LED1 电极引出脚 7 焊接在 PCB16 的导电线 18 上，LED1 的热沉 5 的外平面 21 与 PCB16 的无导电层面 22 平行、且高出 PCB16 的无导电层面 22，所述的 PCB16 通过固定装置安装于散热器 12 上，热沉 (5) 与散热器 (12) 之间有粘结胶 (23)，其厚度接近为零。

[0031] 所述的粘结胶 23 不含有固体颗粒。

[0032] 所述的粘结胶 23 可以是硅胶或环氧树脂胶或塑料胶。

[0033] 所述的固定装置是螺丝孔 20 与螺丝 25。

[0034] 所述的热沉 5 的外平面 21 与 PCB16 的无导电层面 22 的高度差 D 为 0.05-5mm。

[0035] 所述的单面覆铜绝缘基 PCB16 为环氧基或纸质基或玻纤基 PCB。

[0036] 一种基于上述的大功率 LED 与散热器的零热阻结构的 LED 灯，包括至少一个大功率 LED1、PCB16、散热器 12，所述的 PCB16 为单面覆铜绝缘基 PCB，PCB16 有用于安装 LED1 的通孔 19，LED1 电极引出脚 7 焊接在 PCB16 的导电线 18 上，LED1 的热沉 5 的外平面 21 与 PCB16 的无导电层面 22 平行、且高出 PCB16 的无导电层面 22，所述的 PCB16 通过固定装置安装于散热器 12 上，热沉 (5) 与散热器 (12) 之间有粘结胶 (23)，其厚度接近为零；还包括透光泡壳 28、电连接器 30、LED 的驱动器 31，所述驱动器 31 被安置在散热器 12 的中央的腔体 32 和电连接器 30 内；驱动器 31 的输入经引线 33 和电连接器 30 相连，用于连接外电源；驱动器 31 的输出经引线 34 与 LED1 的电极相连接。

[0037] 所述的热沉 5 上滴放有粘结胶 23，所述的粘结胶 23 不含有固体颗粒，可以是硅胶

或环氧树脂胶或塑料胶；所述的固定装置是螺丝孔 20 与螺丝 25。

[0038] 所述的热沉 5 的外平面 21 与 PCB16 的无导电层面 22 的高度差 D 为 0.05–5mm。

[0039] 实施例 1

[0040] 图 2 所示的本实用新型的大功率 LED 与散热器的零热阻结构的一个实施例，为 Luxeon emitter LED 的例子，PCB16 的绝缘基板 17，可以是环氧基板、纸质基板、玻纤基板等，所述 PCB 16 上有和 LED1 数量相等的安置 LED1 的通孔 19 和至少一个用于固定 PCB16 的螺丝孔 20，LED 1 被安置在通孔 19 内，LED 1 的电极引出脚 7 被焊接在 PCB16 的导电层 18 上，LED 1 的热沉 5 的外平面 21 与 PCB16 的无导电层一面 22 平行，但热沉 5 的外平面 21 高出 PCB 的无导电层面 22，其高度差 D 为 0.05–5mm。

[0041] 安装时，在各 LED1 的热沉 5 的外表面 21 上滴放上粘结胶 23，然后把此有胶的一面复在散热器 12 的安装面 24 上，再用螺丝 25 把 PCB 16 与散热器 12 压紧固定。

[0042] 所述粘结胶 23 可以是硅胶、环氧树脂胶、塑料胶等，它们在固化前有良好的流动性，胶内不含有固体颗粒，若热沉外平面 21 和散热器 12 安装面 24 都足够平，则在螺丝 25 和 PCB 16 的压力下，粘结胶 23 自动从热沉 5 和散热器安装面 24 之间挤出，其间的粘结胶层 26 的厚度容易接近为零。我们知道，热阻与导热层的厚度成正比，粘结胶层 26 的厚度接近为零、即其热阻接近为零，即 LED1 的热沉 5 与散热器 12 之间的热阻 R_{tt} 接近为零，厚度在 0 到 0.1 毫米之间。

[0043] 所述散热器 12 可安装有一个或多个 LED 1，各 LED1 的热沉 5 的外平面 21 与 PCB 的无导电层面 22 的高度差 D 相等，为此，在安装和焊接 LED1 时，用一个在 LED1 的热沉 5 处有一深度与高度差 D 一致的凹槽的模板，即可保证其高度差 D 及其一致性。

[0044] 所述每一个大功率 LED 1 可包含有一个或多个 LED 芯片 2。

[0045] 本实用新型的大功率 LED 的零热阻结构适用于各种大功率 LED 照明装置。

[0046] 实施例 2

[0047] 图 3 所示的基于大功率 LED 与与散热器的零热阻结构的 LED 灯的一个实施例，所述 LED 灯 27 包括有一块安装有至少一个大功率 LED 1 的单面绝缘基 PCB 16，一个透光泡壳 28，一个散热器 12，一个电连接器 30，一个 LED 的驱动器 31；所述驱动器 31 被安置在散热器 12 的中央的腔体 32 和电连接器 30 内；驱动器的输入经引线 33 和电连接器 30 相连，用于连接外电源；驱动器的输出经引线 34 与 LED1 的电极相连接。接通外电源、即可点亮 LED1。

[0048] 各 LED1 与散热器 12 的结构都与实施例 2 的结构相同，PCB 16 被用至少一个螺丝 25 安装在散热器 12 上。

[0049] 散热器 12 可有一系列散热片。

[0050] 以上所述的仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域重的普通技术人员来说，在不脱离本发明核心技术特征的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

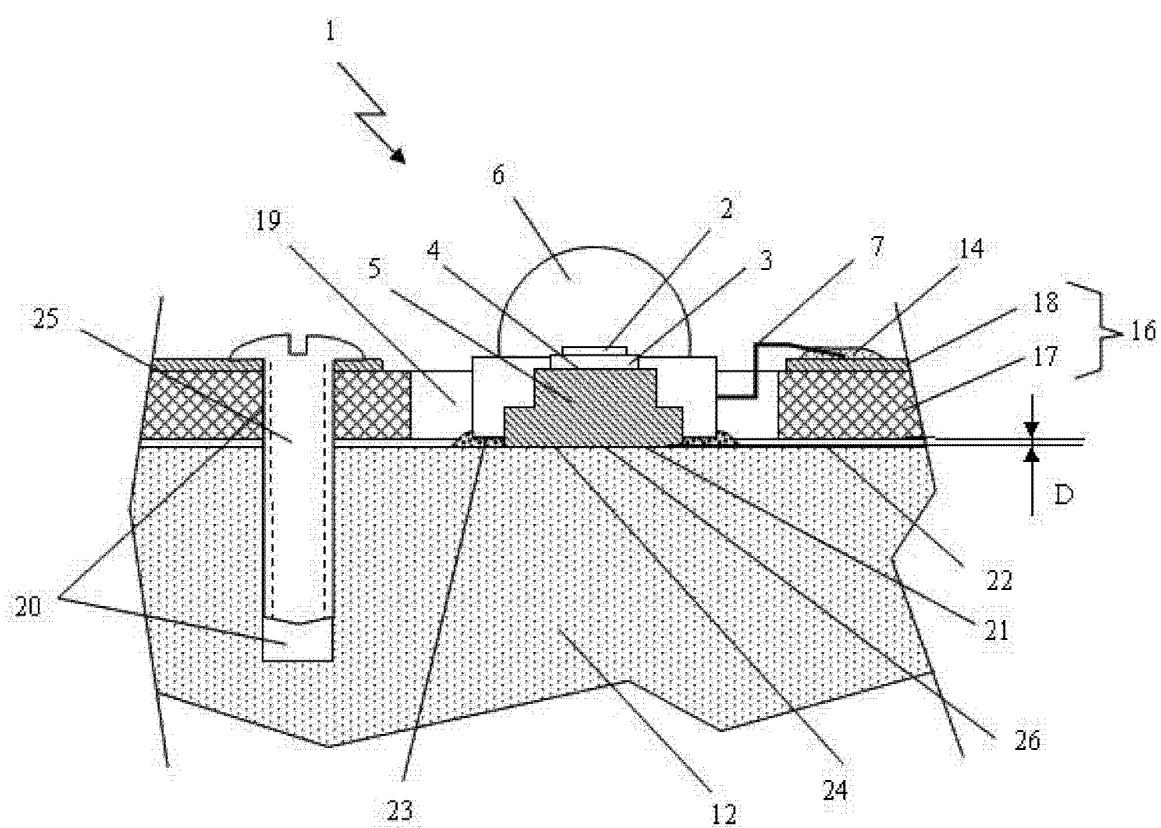


图 2

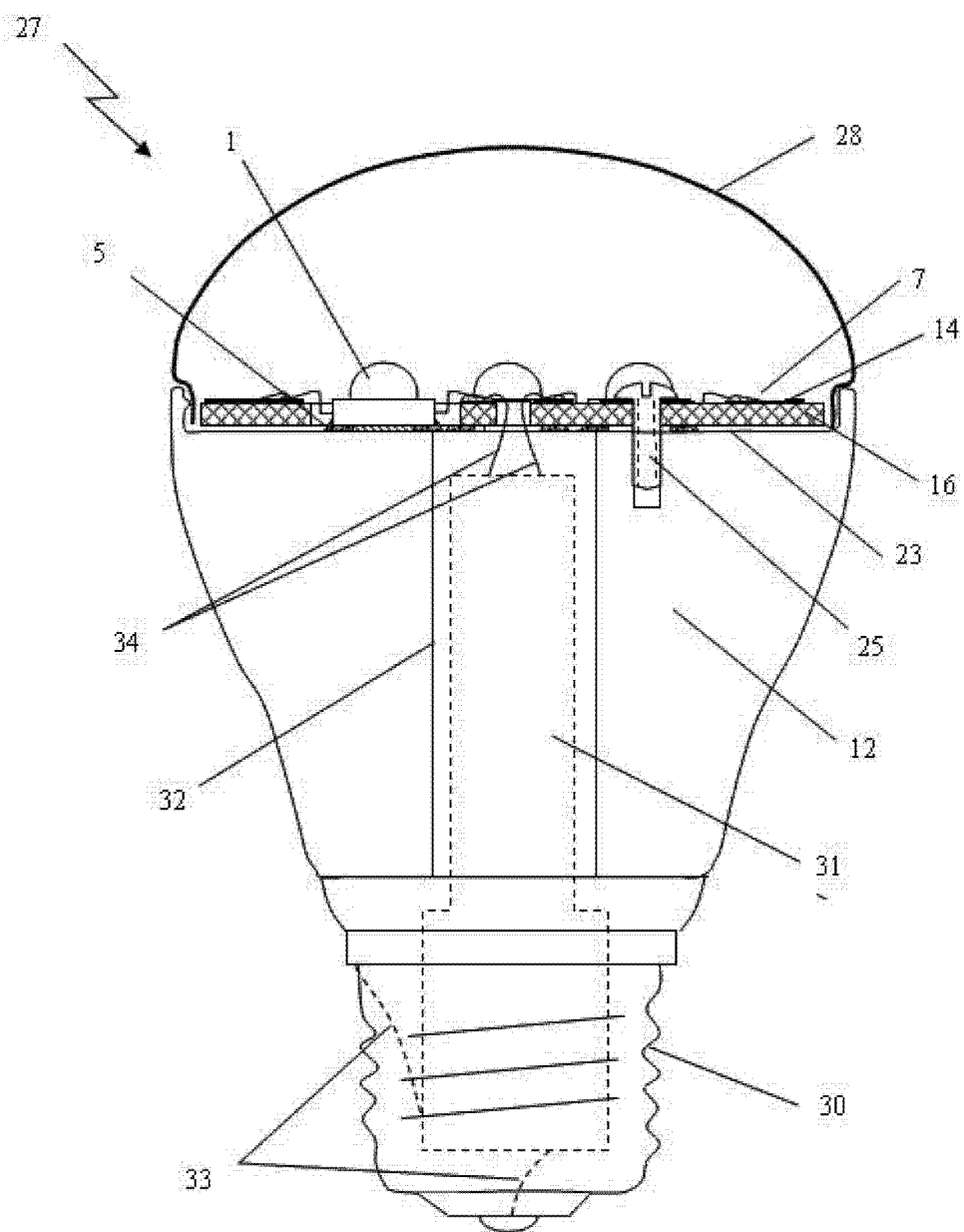


图 3