



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101924176 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201010231888. 1

(22) 申请日 2010. 07. 12

(73) 专利权人 深圳大学

地址 518054 广东省深圳市南山区南海大道
3688 号

(72) 发明人 柴广跃 雷云飞 刘文 黄长统
王少华 刘沛 徐光辉

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所 44268

代理人 刘文求

(51) Int. Cl.

H01L 33/48(2010. 01)

H01L 33/64(2010. 01)

(56) 对比文件

US 2007252157 A1, 2007. 11. 01, 说明书第
19-34 段, 图 2-8.

CN 101661977 A, 2010. 03. 03, 说明书第 4 页
第 8 行至第 7 页最后 1 行, 图 3.

US 2005236638 A1, 2005. 10. 27, 全文.

US 2010072492 A1, 2010. 03. 25, 全文.

US 2007252157 A1, 2007. 11. 01, 说明书第
19-34 段, 图 2-8.

CN 101765350 A, 2010. 06. 30, 全文.

审查员 方岩

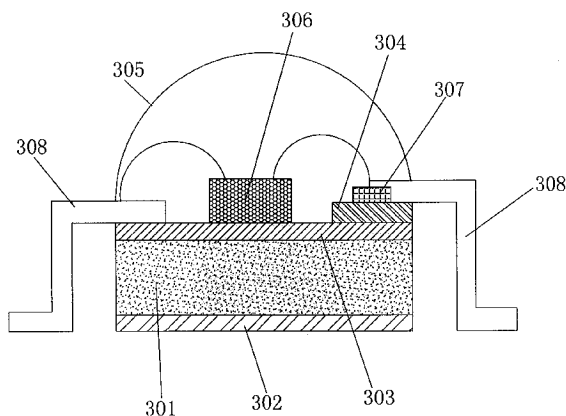
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种发光二极管封装结构及其封装方法

(57) 摘要

本发明涉及光电子封装领域,公开了一种发光二极管封装结构及其封装方法。由于采用了将所述 LED 发光芯片不经过陶瓷绝缘层,直接避开了低导热率瓶颈,热量不会在绝缘层中堆积,金属导热层能迅速将 LED 发光芯片产生的热量传入金属基板中;并且金属基板的宽度足够大,有充足的散热空间;在金属导热层上采用激光选择熔融法制作玻璃陶瓷绝缘层,再在上面制作金属电极层和外电极,既保证了管壳与外界绝缘又不会对整体散热效果产生太大影响;并且采用激光烧蚀熔融方法形成所需璃陶瓷绝缘层和金属电极层,避免了整体高温烧结,无需采用高温烧结工艺,节能、环保,扩大了可选金属基板材料种类,易于实现产业化。



1. 一种发光二极管封装结构,包括一金属基板,其特征在于,还包括在所述金属基板上设置的 LED 发光芯片及第一绝缘层,以及在所述金属基板下面贴合设置的第二绝缘层;并在所述第一绝缘层上面制作有金属电极层,用于引接 LED 发光芯片的其中一电极,所述 LED 发光芯片的另一电极与所述金属基板连接;

在所述金属基板上与所述 LED 发光芯片之间还设置有一层金属导热层,并且所述第一绝缘层为采用激光烧蚀熔融方法或低温烧结法在所述金属导热层上制作的玻璃陶瓷绝缘层;

还包括第一外电极和第二外电极,所述第一外电极和第二外电极通过超声焊接或电阻焊法分别焊接在所述金属电极层和所述金属导热层上;

所述金属电极层是通过激光烧蚀方法熔融与所述玻璃陶瓷绝缘层贴合设置;

所述玻璃陶瓷绝缘层的材料由玻璃相、陶瓷粉末与有机载体混合而成,且所述陶瓷粉末占 10~70%、所述玻璃相占 20~80%、其余为所述有机载体;所述陶瓷粉末为三氧化二铝、氮化铝、氧化锆、碳化硅和 / 或金刚石;所述玻璃相包括 MgO-BaO-Al₂O₃-SiO₂ 体系玻璃,及含 B₂O₃、TiO₂、CaF₂、和 / 或 ZrO₂ 的添加剂;所述有机载体至少包括松油醇和 / 或柠檬酸三丁酯,以及,含乙基纤维素、司班 -85、1-4 丁内酯和 / 或氢化蓖麻油的添加剂。

2. 根据权利要求 1 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,所述金属基板底部设置为粗糙底面,并且所述第二绝缘层为在所述金属基板底部的粗糙底面采用热喷涂方法制作的陶瓷绝缘层。

3. 根据权利要求 2 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,所述陶瓷绝缘层的制作材料为氧化铝,氧化钇,氮化铝,碳化硅中的一种或多种组合;所述金属导热层的材料为银。

4. 根据权利要求 1 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,其还包括设置在 LED 发光芯片上部的透镜,用于封装所述 LED 发光芯片。

5. 一种发光二极管封装方法,其特征在于,包括以下步骤:

A、将金属基板底面清洁并进行粗糙化处理,以及在经过粗糙化处理的金属基板底面采用热喷涂方法制作第二绝缘层;

B、在所述金属基板正面设置 LED 发光芯片及第一绝缘层,

C、在所述第一绝缘层上面采用激光烧蚀熔融方法制作一金属电极层,并将所述 LED 发光芯片的第一电极和第二电极分别接在所述金属基板和所述金属电极层上;

所述步骤 B 具体包括以下步骤:

B1、在所述金属基板正面镀上一层金属导热层;

B2、在所述金属导热层上贴合设置 LED 发光芯片,以及在所述金属导热层上采用激光烧蚀熔融方法制作一层玻璃陶瓷绝缘层为所述第一绝缘层;

所述步骤 C 之后还包括步骤:

D、采用超声焊接或电阻焊法将第一外电极和第二外电极分别焊接在所述金属电极层和所述金属导热层上,并在所述 LED 发光芯片上方制作用于封装 LED 发光芯片的透镜;

所述金属电极层是通过激光烧蚀方法熔融与所述玻璃陶瓷绝缘层贴合设置;

所述玻璃陶瓷绝缘层的材料由玻璃相、陶瓷粉末与有机载体混合而成,且所述陶瓷粉末占 10~70%、所述玻璃相占 20~80%、其余为所述有机载体;所述陶瓷粉末为三氧化二铝、氮化铝、氧化锆、碳化硅和 / 或金刚石;所述玻璃相包括 MgO-BaO-Al₂O₃-SiO₂ 体系玻璃,

及含 B_2O_3 、 TiO_2 、 CaF_2 、和 / 或 ZrO_2 的添加剂 ;所述有机载体至少包括松油醇和 / 或柠檬酸三丁酯,以及,含乙基纤维素、司班 -85、1-4 丁内酯和 / 或氢化蓖麻油的添加剂。

一种发光二极管封装结构及其封装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光电子封装领域,尤其涉及的是一种发光二极管封装结构及其封装方法。

背景技术

[0002] 目前的发光二极管的管壳结构主要是将贴片式发光二极管芯片安装在绝缘基板上,然后将电极安装在绝缘基板上的电路上,这种方式由于与 LED 发光芯片直接接触的绝缘基板的导热性能很差,成为散热的瓶颈,特别是对于大功率 LED,热量无法快速传导,堆积在 LED 发光芯片中,造成性能和寿命下降。

[0003] 如图 1 中的 LED 是现在的主流封装模式,包括环氧树脂层 11,贴片式 LED 发光芯片 12,金属支架 13。其中贴片式 LED 发光芯片两电极分别接在两个金属支架上,存在主要问题有:1)、环氧树脂层 11 导热性能极差,完全包覆式的结构造成大量的热在 LED 发光芯片 12 中堆积;2)、根据热阻计算公式, $R = h / \lambda * S$ (S 是通热面积, h 是热流通过的距离, λ 是导热率),金属支架 13 的通热面积过小而长度过大,难以起到好的散热效果。

[0004] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种发光二极管封装结构及其封装方法,解决贴片式发光二极管散热问题。

[0006] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

[0007] 一种发光二极管封装结构,包括一金属基板,其中,还包括在所述金属基板上表面贴合设置的 LED 发光芯片及第一绝缘层,以及在所述金属基板下面贴合设置的第二绝缘层;并在所述第一绝缘层上面制作有金属电极层,用于引接 LED 发光芯片的其中一电极,所述 LED 发光芯片的另一电极与所述金属基板连接。

[0008] 所述的发光二极管封装结构,其中,在所述金属基板上表面与所述 LED 发光芯片之间紧贴设置有一层金属导热层,并且所述第一绝缘层为采用激光烧蚀熔融方法或低温烧结法在所述金属导热层上制作的玻璃陶瓷绝缘层。

[0009] 所述的发光二极管封装结构,其中,所述金属基板底部设置为粗糙底面,并且所述第二绝缘层为在所述金属基板底部的粗糙底面采用热喷涂方法制作的陶瓷绝缘层。

[0010] 所述的发光二极管封装结构,其中,所述陶瓷绝缘层的制作材料为氧化铝,氧化钇,氮化铝,碳化硅中的一种或多种组合;所述金属导热层的材料为银。

[0011] 所述的发光二极管封装结构,其中,其还包括第一外电极和第二外电极,所述第一外电极和第二外电极通过超声焊接或电阻焊法分别焊接在所述金属电极层和所述金属导热层上。

[0012] 所述的发光二极管封装结构,其中,所述金属电极层是通过激光烧蚀方法熔融与所述玻璃陶瓷绝缘层贴合设置。

[0013] 所述的发光二极管封装结构,其中,其还包括设置在 LED 发光芯片上部的透镜,用于封装所述 LED 发光芯片。

[0014] 一种发光二极管封装方法,其中,包括以下步骤:

[0015] A、将金属基板底面清洁并进行粗糙化处理,以及在经过粗糙化处理的金属基板底面采用热喷涂方法制作第二绝缘层;

[0016] B、在所述金属基板正面贴合设置 LED 发光芯片及第一绝缘层,

[0017] C、在所述第一绝缘层上面采用激光烧蚀熔融方法制作一金属电极层,并将所述 LED 发光芯片的第一电极和第二电极分别接在所述金属基板和所述金属电极层上。

[0018] 所述发光二极管封装方法,其中,所述步骤 B 具体包括以下步骤:

[0019] B1、在所述金属基板正面镀上一层金属导热层;

[0020] B2、在所述金属导热层上贴合设置 LED 发光芯片,以及在所述金属导热层上采用激光烧蚀熔融方法制作一层玻璃陶瓷绝缘层为所述第一绝缘层。

[0021] 所述发光二极管封装方法,其中,所述步骤 C 之后还包括步骤:

[0022] D、采用超声焊接或电阻焊法将第一外电极和第二外电极分别焊接在所述金属电极层和所述金属导热层上,并所述 LED 发光芯片上方制作用于封装 LED 发光芯片的透镜。

[0023] 采用本发明所提供的发光二极管封装结构及其封装方法,具有如下有益技术效果:

[0024] 1)、所述 LED 芯片不经过陶瓷绝缘层,避开了低导热率瓶颈,热量不会在绝缘层中堆积;

[0025] 2)、金属导热层和金属基板都具有高导热率,能迅速将 LED 产生的热量传入金属基板中;

[0026] 3)、金属基板的宽度足够大,有充足的散热空间;

[0027] 4)、采用玻璃陶瓷膜层作为绝缘层,再在上面制作金属电极层和外电极,既保证了绝缘性又能节省材料;

[0028] 5)、结构简单,可根据需求改变金属导电层和电极层的位置,适应性强;

[0029] 6)、在背面使用喷涂方法制作绝缘层,既保证了基板的绝缘性又不会对整体散热效果产生太大影响。

附图说明

[0030] 图 1 是现有技术 LED 的主流封装模式结构示意图;

[0031] 图 2 是本发明实施例 1 提供的发光二极管封装结构示意图;

[0032] 图 3 是本发明实施例 2 提供的发光二极管封装结构示意图;

[0033] 图 4 是本发明实施例提供的发光二极管封装方法流程图。

具体实施方式

[0034] 本发明的发光二极管封装结构及其封装方法,为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0035] 本发明实施例 1 提供了一种发光二极管封装结构,如图 2 所示,包括一金属基板

301, 其还包括在所述金属基板 301 上面贴合设置的 LED 发光芯片 306 及第一绝缘层 304, 以及在所述金属基板 301 下面贴合设置的第二绝缘层 302。其中, 所述 LED 发光芯片 306 设置在所述金属基板 301 的上面中间。其中, 所述金属基板 301 的材料可以是铜, 铝或其合金, 出于成本与导热性综合考虑, 选用铝为最佳方案。

[0036] 所述第一绝缘层 304 为玻璃陶瓷绝缘层, 通过采用激光烧蚀熔融方法或低温烧结法在所述金属基板 301 上制作形成的。采用激光熔融方法可以获得很高的图形精度, 有利于产品的微型化和精准化。

[0037] 所述玻璃陶瓷绝缘层的材料主要由玻璃相、陶瓷粉末与有机载体混合而成, 且所述陶瓷粉末占 10 ~ 70%、所述玻璃相占 20 ~ 80%、其余为所述有机载体。所述陶瓷粉末为三氧化二铝、氮化铝、氧化锆、碳化硅和 / 或金刚石; 所述玻璃相包括 MgO-BaO-Al₂O₃-SiO₂ 体系玻璃, 及含 B₂O₃、TiO₂、CaF₂、和 / 或 ZrO₂ 的添加剂; 所述有机载体至少包括松油醇和 / 或柠檬酸三丁酯, 以及, 含乙基纤维素、司班 -85、1-4 丁内酯和 / 或氢化蓖麻油的添加剂。

[0038] 所述金属基板 301 底部设置为粗糙底面, 并且所述第二绝缘层 302 为在所述金属基板 301 底部的粗糙底面采用热喷涂方法制作的陶瓷绝缘层。所述陶瓷绝缘层的材料可以为氧化铝, 氧化钇, 氮化铝, 碳化硅中的一种或多种组合。

[0039] 并在所述第一绝缘层 304 上面制作有金属电极层 307, 用于引接 LED 发光芯片 306 的其中一电极, 所述 LED 发光芯片的另一极与所述金属基板 301 连接。

[0040] 较佳地, 所述的发光二极管封装结构还包括第一外电极 308, 和第二外电极 309, 所述第一外电极 308 和第二外电极 309 通过超声焊接或电阻焊法分别焊接在所述金属电极层 307 和所述金属基板 301 上。所述第一外电极 308 和第二外电极 309 分别与所述 LED 发光芯片的两个电极连接, 通过所述第一外电极 308 和第二外电极 309 可连接外接的工作电源。

[0041] 本实施例的所述的发光二极管封装结构还包括设置在 LED 发光芯片 306 上部的透镜 305, 用于封装所述 LED 发光芯片。

[0042] 由上可见, 本发明实施例的发光二极管封装结构, 由于将 LED 发光芯片 306 直接贴覆在所述金属基板 301 上, 所述金属基板 301 的宽度足够大, 有充足的散热空间, 具有高导热率, 能迅速将 LED 发光芯片产生的热量散发出去。而采用玻璃陶瓷膜层作为第一绝缘层 304, 再在所述第一绝缘层 304 上面制作金属电极层 307 和第一外电极 308, 既保证了绝缘性又能节省材料。

[0043] 本发明实施例 2 提供的一种发光二极管封装结构, 其和实施例 1 基本相同, 不同之处在于, 在所述金属基板 301 上面与所述 LED 发光芯片 306 之间紧贴设置有一层金属导热层 303, 如图 3 所示, 并且所述第一绝缘层 304 为采用激光烧蚀熔融方法在所述金属导热层上制作的玻璃陶瓷绝缘层。

[0044] 如图 3 所示, 实施例 2 提供的一种发光二极管封装结构包括一金属基板 301, 在所述金属基板 301 上面 (正面) 镀上的一层金属导热层 303, 及与所述金属导热层 303 贴合设置的 LED 发光芯片 306。其中, 所述金属基板 301 的材料可以是铜, 铝或其合金, 出于成本与导热性综合考虑, 选用铝为最佳方案。而所述金属导热层 303 材料可以选导热非常好的银 (Ag), 有利于增强其导热性。这样, 所述 LED 发光芯片 306 产生的热量可以通过导热系数非常高的金属导热层 303 迅速将产生的热量扩散传入金属基板 301 中。

[0045] 如图 3 所示, 实施例 2 提供的一种发光二极管封装结构还包括: 采用激光烧蚀熔融方法或低温烧结法在所述金属导热层 303 上制作的玻璃陶瓷绝缘层(即所述第一绝缘层 304); 并再所述玻璃陶瓷绝缘层上面制作有金属电极层 307, 用于引接 LED 发光芯片 306 的其中一电极, 所述 LED 发光芯片 306 的另一极通过一外电极 309 与所述金属导热层 303 连接。

[0046] 其中, 所述金属电极层 307 的位置可根据需求改变, 适应性强, 结构简单。

[0047] 实施例 2 中, 所述金属基板 301 底部设置为粗糙底面, 在所述金属基板底部的粗糙底面采用热喷涂方法制作有一层陶瓷绝缘层(即所述第二绝缘层 302)。本实施例中所述第一外电极 308 和第二外电极 309 通过超声焊接或电阻焊法分别焊接在所述金属电极层 307 和所述金属导热层 303 上。所述金属电极层 307 是通过激光烧蚀方法熔融与所述玻璃陶瓷绝缘层贴合设置。

[0048] 而采用激光烧蚀熔融方法形成所需玻璃陶瓷绝缘层和金属电极层, 避免了整体高温烧结, 无需采用高温烧结工艺, 节能、环保, 扩大了可选金属基板材料种类, 易于实现产业化。

[0049] 基于上述本发明的发光二极管封装结构, 本发明实施例还提供了一种发光二极管封装方法, 如图 4 所示, 所述的方法包括以下步骤:

[0050] 步骤 S110、将金属基板 301 底面清洁并进行粗糙化处理, 以及在经过粗糙化处理的金属基板 301 底面采用热喷涂方法制作第二绝缘层 302; 如图 3 和图 2 所示。

[0051] 其中, 所述第二绝缘层 302 较佳为陶瓷绝缘层。

[0052] 步骤 S120、在所述金属基板 301 正面贴合设置 LED 发光芯片 306 及第一绝缘层 304, 如图 2 所示。较佳地, 在所述金属基板 301 正面镀上一层金属导热层 303; 如图 3 所示, 然后在所述金属导热层 303 上贴合设置 LED 发光芯片 306, 以及在所述金属导热层 303 上采用激光烧蚀熔融方法制作一层玻璃陶瓷绝缘层为所述第一绝缘层。

[0053] 步骤 S130、在所述第一绝缘层 304 上面采用激光烧蚀熔融方法制作一金属电极层 307, 并将所述 LED 发光芯片 306 的第一电极和第二电极分别接在所述金属基板 301(或金属导热层 303) 和所述金属电极层 307 上, 如图 2 所示。

[0054] 步骤 S140、采用超声焊接或电阻焊法将第一外电极 308 和第二外电极 309 分别焊接在所述金属电极层 307 和所述金属导热层 303 上, 并在所述 LED 发光芯片 306 上方制作用于封装 LED 发光芯片的透镜 305。

[0055] 以下将通过一具体的应用实施例, 对本发明的发光二极管封装方法做进一步详细说明: 如图 3 所示,

[0056] 第一步、选取一块金属基板 301, 材料可以是铜, 铝或其合金, 出于成本与导热性综合考虑, 选用铝为最佳方案, 将金属基板 301 清洁后, 将其背面喷沙粗化。

[0057] 第二步、在喷沙粗化后的金属基板 301 上用物理喷涂方法制作一层第二绝缘层 302, 本实用实施例中所述第二绝缘层 302 为陶瓷绝缘层, 材料为氧化铝。

[0058] 第三步、在金属基板 301 正面镀上一层金属导热层 303, 材料为银 (Ag), 增强其导热性。

[0059] 第四步、在金属导热层 303 上使用激光烧蚀熔融方法制作玻璃陶瓷绝缘层(即所述第一绝缘层 304)。

[0060] 第五步、在玻璃陶瓷绝缘层(304)上使用激光烧蚀熔融方法制作金属电极层307,所述金属电极层307面积比玻璃陶瓷绝缘层(304)略小。

[0061] 第六步、安装LED芯片306,电极分别接在金属导热层303和金属电极层307上。

[0062] 第七步、使用超声焊接或电阻焊法将外电极(即第一外电极308和第二外电极309)分别焊接在所述金属电极层307和所述金属基板301(或金属导热层303)上。

[0063] 第八步、制作透镜305,用于封装LED芯片306。

[0064] 综上所述,本发明实施例提供的发光二极管封装结构及其封装方法,具有如下有益技术效果:1)、所述LED芯片不经过陶瓷绝缘层,避开了低导热率瓶颈,热量不会在绝缘层中堆积;2)、金属导热层和金属基板都具有高导热率,能迅速将LED产生的热量传入金属基板中;3)、金属基板的宽度足够大,有充足的散热空间;4)、采用玻璃陶瓷膜层作为第一绝缘层,再在上面制作金属电极层和外电极,既保证了绝缘性又能节省材料;5)、结构简单,可根据需求改变金属导电层和电极层的位置,适应性强;6)、在背面使用喷涂方法制作绝缘层,既保证了基板的绝缘性又不会对整体散热效果产生太大影响。

[0065] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,例如,1)、金属导热层材料可以灵活选择;2)、改变金属电极的位置,使其适应不同的需求;所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

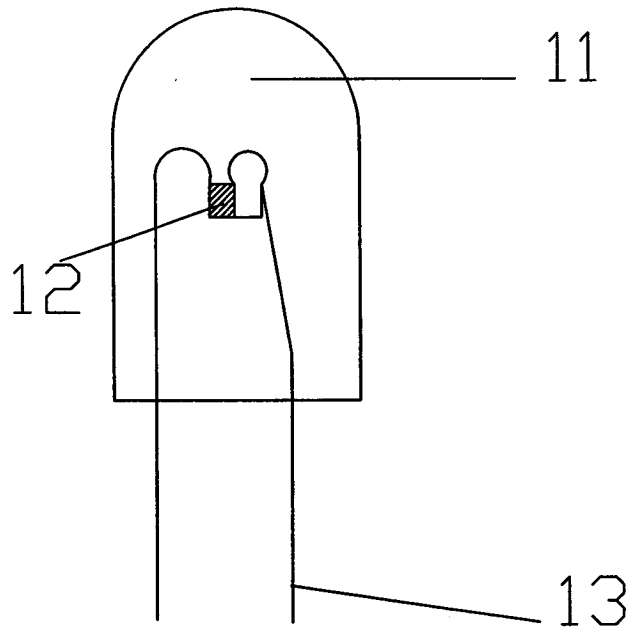


图 1

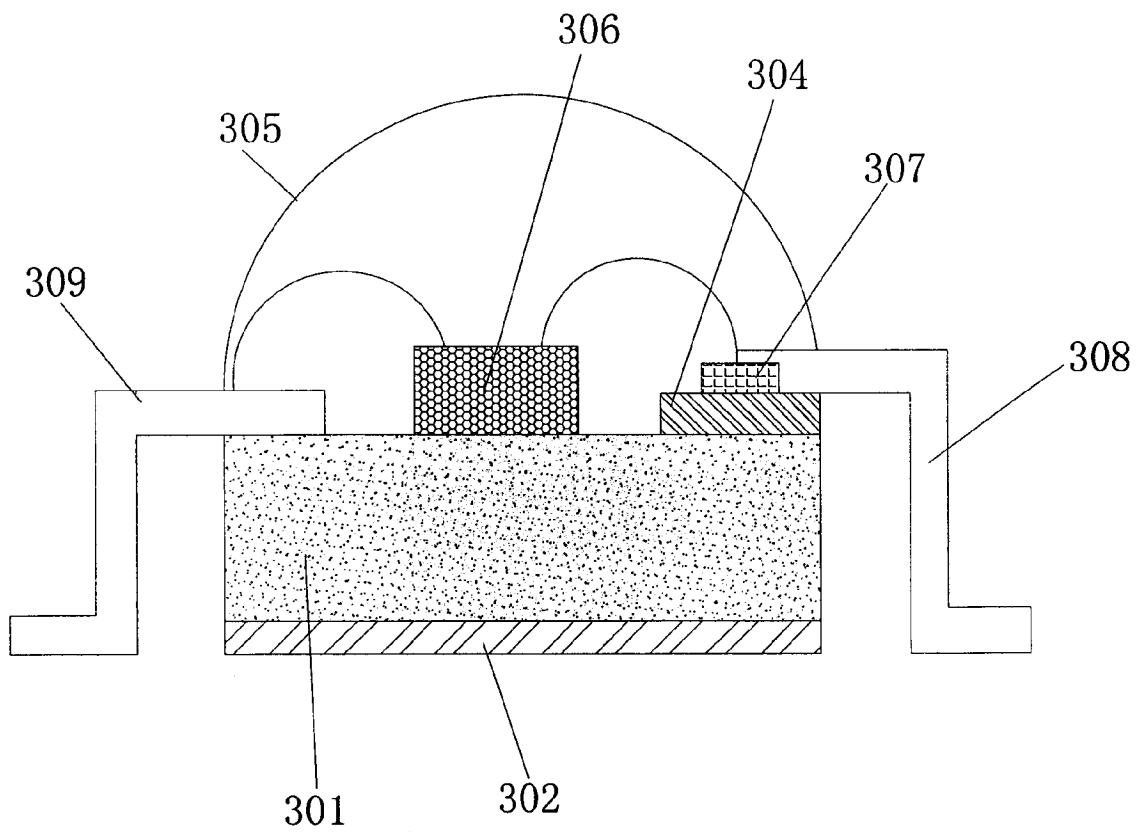


图 2

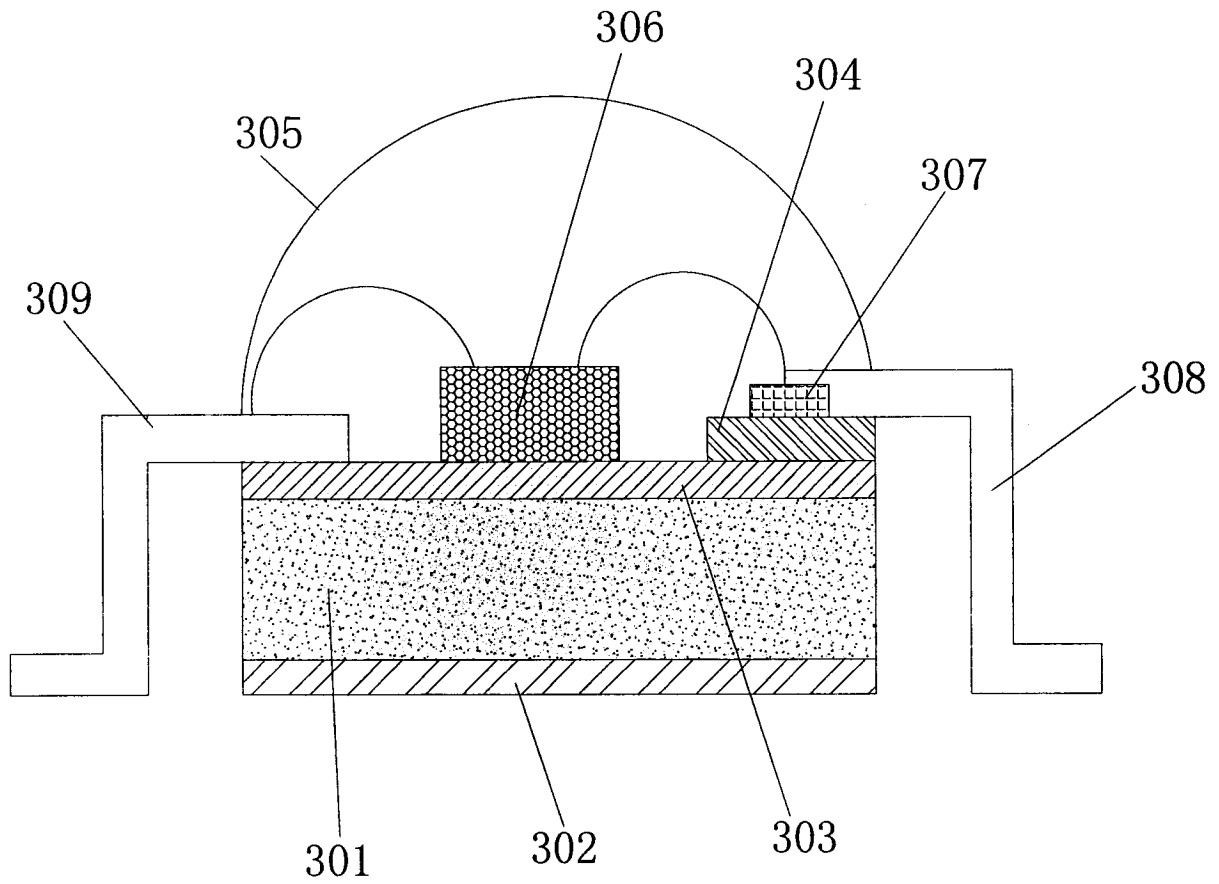


图 3

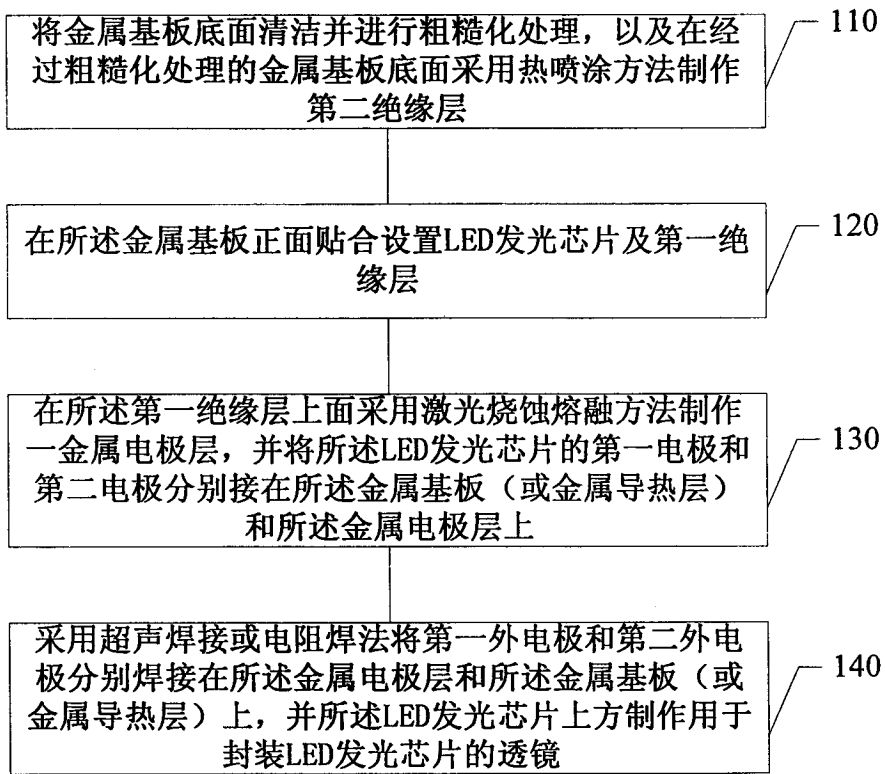


图 4