



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104282814 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201310397426. 0

(22) 申请日 2013. 09. 04

(30) 优先权数据

102124725 2013. 07. 10 TW

(71) 申请人 隆达电子股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 田运宜

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈小雯

(51) Int. Cl.

H01L 33/22(2010. 01)

权利要求书2页 说明书6页 附图6页

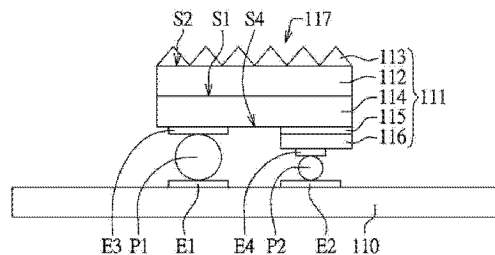
(54) 发明名称

发光二极管封装结构

(57) 摘要

本发明公开一种发光二极管封装结构,其包括一封装基板以及一发光二极管芯片。发光二极管芯片包括一基材、一图案化结构、一第一半导体层、一主动层以及一第二半导体层。基材具有相对的一第一表面以及一第二表面。图案化结构形成于基材的第二表面。第一半导体层配置于基材的第一表面。主动层配置于第一半导体层的一部分表面上,并且使未被主动层所覆盖的剩余的第一半导体层裸露出。第二半导体层配置于主动层上。发光二极管芯片是以第一、第二半导体层面向封装基板的倒装型态配置于封装基板上。

100



1. 一种发光二极管封装结构,包括:
封装基板;以及
发光二极管芯片,包括:
基材,具有相对的第一表面以及第二表面;
图案化结构,形成于该基材的该第二表面;
第一半导体层,配置于该基材的该第一表面;
主动层,配置于该第一半导体层的一部分表面上,并且使未被该主动层所覆盖的剩余的该第一半导体层裸露出;及
第二半导体层,配置于该主动层上;
其中,该发光二极管芯片是以该第一、第二半导体层面向该封装基板的倒装型态配置于该封装基板上。
2. 如权利要求1所述的发光二极管发光结构,其中该图案化结构具有一非平坦表面,该非平坦表面的剖面形状包括锥形、柱形、半圆形、梯形其中之一或其组合。
3. 如权利要求2所述的发光二极管封装结构,其中该封装基板上还包括有第一电极和第二电极。
4. 如权利要求3所述的发光二极管封装结构,其中该发光二极管芯片还包括:
第三电极,配置于裸露的该第一半导体层上;及
第四电极,配置于该第二半导体层上;
其中,该第一电极与该第三电极电连接,而该第二电极与该第四电极电连接。
5. 如权利要求4所述的发光二极管封装结构,还包括:
第一导体,用以电连接该第一电极和该第三电极;及
第二导体,用以电连接该第二电极和该第四电极。
6. 如权利要求5所述的发光二极管封装结构,还包括一底胶,用以包覆该第一导体、该第二导体与部分该发光二极管芯片的侧面。
7. 如权利要求6所述的发光二极管封装结构,其中该底胶内包含一第一波长转换物质,被该主动层所发出的波长为 λ_1 的第一光线照射后,可发出波长为 λ_2 的第二光线,且 $\lambda_2 > \lambda_1$ 。
8. 如权利要求7所述的发光二极管封装结构,其中该底胶内还包含一反射粒子组成物,用以反射该第一光线。
9. 如权利要求1至8中任一项中所述的发光二极管封装结构,还包括一波长转换层,配置于该图案化结构上,该波长转换层内包括有该第一波长转换物质及/或一第二波长转换物质,使得该波长转换层被该主动层所发出的波长为 λ_1 的第一光线照射后,可发出波长为 λ_2 的第二光线及/或波长为 λ_3 的第三光线,且 $\lambda_2 > \lambda_1$, $\lambda_3 > \lambda_1$ 。
10. 如权利要求9所述的发光二极管封装结构,还包括一封装胶体,包覆该波长转换层以及该发光二极管芯片。
11. 如权利要求10所述的发光二极管封装结构,还包括一挡墙结构,配置于该封装基板上,该挡墙结构环绕该波长转换层以及该发光二极管芯片,并形成一凹口,使该封装胶体被填入该凹口中。
12. 如权利要求11所述的发光二极管封装结构,其中该封装胶体内还包括该第一波长

转换物质及 / 或该第二波长转换物质。

13. 如权利要求 1 所述的发光二极管封装结构,其中该基材为蓝宝石基板或碳化硅基板。

14. 如权利要求 1 所述的发光二极管封装结构,其中该发光二极管芯片为蓝光发光二极管芯片或紫外光发光二极管芯片。

发光二极管封装结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发光二极管封装结构,且特别是涉及一种以倒装型态配置于封装基板上的发光二极管芯片而构成的封装结构。

背景技术

[0002] 由于发光二极管(Light-Emitting Diode,LED)芯片具有寿命长、体积小、亮度高、能源消耗低等优点,发光二极管封装结构已广泛应用于指示灯或背光模块中。近年来,随着多色域及高亮度的发展,发光二极管封装结构已应用在白光发光领域中,以取代传统的日光灯管。

[0003] 发光二极管芯片为半导体发光元件,其主要的组成是基材(substrate)、外延层(epitaxy layer)以及二个电极。外延层包括N型半导体层、P型半导体层以及位于N型及P型半导体层之间的一主动层。当发光二极管的正极及负极两端施加电压时,导电电子将与空穴在主动层内结合,再以光的形式发出。

[0004] 然而,发光二极管芯片其基材的折射系数高,使得基材内大于全反射角的出射光线于基材的表面处发生全反射的问题,因而导致部分的光线被局限在基材内部而无法完全取出,进而导致光取出效率不佳。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种发光二极管封装结构,以倒装型态将发光二极管芯片固着于封装基板上。

[0006] 为达上述目的,根据本发明的一方面,提出一种发光二极管封装结构,包括一封装基板以及一发光二极管芯片。发光二极管芯片包括一基材、一图案化结构、一第一半导体层、一主动层以及一第二半导体层。基材具有相对的一第一表面以及一第二表面。图案化结构形成于基材的第二表面。第一半导体层配置于基材的第一表面。主动层配置于第一半导体层的一部分表面上,并且使未被主动层所覆盖的剩余的第一半导体层裸露出。第二半导体层配置于主动层上。发光二极管芯片是以第一、第二半导体层面向封装基板的倒装型态配置于封装基板上。

[0007] 为了对本发明的上述及其他方面有更佳的了解,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下:

附图说明

[0008] 图1 绘示依照本发明一实施例的发光二极管封装结构的示意图;

[0009] 图2A~图2C 绘示不同形状的图案化结构的示意图;

[0010] 图3 绘示依照本发明一实施例的发光二极管封装结构的示意图;

[0011] 图4A~图4D 分别绘示依照本发明一实施例的发光二极管封装结构的示意图;

[0012] 图5A~图5B 分别绘示依照本发明一实施例的发光二极管封装结构的示意图;

- [0013] 图 6A ~图 6B 分别绘示依照本发明一实施例的发光二极管封装结构的示意图。
- [0014] 符号说明
- [0015] 100 :发光二极管封装结构
- [0016] 110 :封装基板
- [0017] 111 :发光二极管芯片
- [0018] 112 :基材
- [0019] 113 :图案化结构
- [0020] 114 :第一半导体层
- [0021] 115 :主动层
- [0022] 116 :第二半导体层
- [0023] 117 :非平坦表面
- [0024] 118 :半圆形的微结构
- [0025] 119 :柱形的微结构
- [0026] 120 :梯形的微结构
- [0027] 121 :波长转换层
- [0028] 122 :第一波长转换物质
- [0029] 123 :第二波长转换物质
- [0030] 124 :底胶
- [0031] 125 :反射粒子组成物
- [0032] 126 :封装胶体
- [0033] 127 :挡墙结构
- [0034] 128 :凹口
- [0035] E1 :第一电极
- [0036] E2 :第二电极
- [0037] E3 :第三电极
- [0038] E4 :第四电极
- [0039] P1 :第一导体
- [0040] P2 :第二导体
- [0041] S1 :第一表面
- [0042] S2 :第二表面
- [0043] S4 :表面

具体实施方式

[0044] 本实施例公开的发光二极管封装结构,包括有:以倒装型态配置于封装基板上的发光二极管芯片以及形成于发光二极管芯片上的图案化结构。图案化结构可为任意形状的微结构、纳米柱结构、锥形结构以及梯形结构其中之一或其组合,其形成于发光二极管芯片的基材上,且具有一非平坦表面。图案化结构例如以蚀刻液蚀刻或以高功率激光烧蚀而形成,图案化结构具有非平坦表面,可使发光二极管芯片发出的光线经由图案化结构散射而增加出光量,进而提高发光二极管封装结构的光取出效率。此外,在发光二极管封装结构

中,可通过包含于底胶及 / 或封装胶体中的波长转换物质,或通过配置于图案化结构上的波长转换层来改变发光光谱,以改善发光光谱的色均匀度。

[0045] 以下是提出实施例进行详细说明,实施例仅用以作为范例说明,并非用以限缩本发明欲保护的范。

[0046] 第一实施例

[0047] 请参照图 1,其绘示依照本发明一实施例的发光二极管封装结构 100 的示意图。发光二极管封装结构 100 包括一封装基板 110 以及一发光二极管芯片 111。封装基板 110 可为软质基板或硬质基板,例如印刷电路板、金属基板、陶瓷基板或导线架。发光二极管芯片 111 可为任一色光的发光二极管,例如蓝光发光二极管芯片 111 或紫外光发光二极管芯片 111。

[0048] 较佳地,封装基板 110 上包括有一第一电极 E1 和一第二电极 E2,而发光二极管芯片 111 上包括有一第三电极 E3 以及一第四电极 E4。第一电极 E1 与第三电极 E3 电连接,而第二电极 E2 与第四电极 E4 电连接。

[0049] 在本实施例中,发光二极管封装结构 100 还包括一第一导体 P1 以及一第二导体 P2,第一导体 P1 用以电连接第一电极 E1 和第三电极 E3,而第二导体 P2 用以电连接第二电极 E2 和第四电极 E4,使得发光二极管芯片 111 以第一半导体层 114 与第二半导体层 116 面向封装基板 110 的倒装型态,配置于封装基板 110 上。

[0050] 请参照图 1,发光二极管芯片 111 包括一基材 112、一图案化结构 113、一第一半导体层 114、一主动层 115 以及一第二半导体层 116。基材 112 具有相对的一第一表面 S1 以及一第二表面 S2。基材 112 可为蓝宝石基板或碳化硅基板,通过在基材 112 上进行外延反应,可使第一半导体层 114、主动层 115 以及第二半导体层 116 由基材 112 的第一表面 S1 依序形成,并且相互堆叠。

[0051] 第一半导体层 114 配置于基材 112 的第一表面 S1。主动层 115 配置于第一半导体层 114 的一部分表面 S4 上,并且使未被主动层 115 所覆盖的剩余的第一半导体层 114 裸露出。第二半导体层 116 配置于主动层 115 上。

[0052] 此外,第三电极 E3 配置于裸露的第一半导体层 114 上,以使第一半导体层 114 上的第三电极 E3 可与第一电极 E1 相对且电连接。第四电极 E4 配置于第二半导体层 116 上,并与第三电极 E3 一同面向封装基板 110,以使第二半导体层 116 上的第四电极 E4 可与第二电极 E2 相对且电连接。

[0053] 由上述可知,发光二极管芯片 111 是以第一半导体层 114、第二半导体层 116 面向封装基板 110 的倒装型态,配置于封装基板 110 上。也就是说,第一半导体层 114 及第二半导体层 116 位于基材 112 相对靠近封装基板 110 的一侧,而图案化结构位于基材 112 相对远离封装基板 110 的另一侧。

[0054] 主动层 115 位于具有不同电性的第一半导体层 114 与第二半导体层 116 之间,其材质可为三五族化合物半导体,以使导电电子与空穴分别经由第一及第二半导体层 114、116 传输并相互结合,再以光的形式放出能量。

[0055] 图案化结构 113 形成于基材 112 的第二表面 S2,且具有一非平坦表面 117。如图 1 所示,图案化结构 113 例如为圆锥、三角锥或四角锥的微结构,其上表面为锥形剖面的非平坦表面 117。

[0056] 当然,非平坦表面 117 的剖面形状不限,例如锥形、柱形、半圆形、梯形其中之一或其组合。请参照图 2A ~ 图 2C,其绘示不同形状的图案化结构 113 的示意图。在图 2A,图案化结构 113 例如为半圆形的微结构 118。在图 2B 所示,图案化结构 113 为柱形的微结构 119,例如纳米柱结构。在图 2C 中,图案化结构 113 为梯形的微结构 120。

[0057] 现有技术中,由于基材 112 为高折射率的蓝宝石基板或碳化硅基板,使得光被基材 112 反射而回到发光二极管芯片 111 内,导致光不容易经由基材 112 的第二表面 S2 出光,影响光取出效率。在本实施例中,图案化结构 113 具有非平坦表面 117,可使发光二极管芯片 111 发出的光线经由图案化结构 113 散射而增加出光量,进而提高发光二极管封装结构 100 的光取出效率。

[0058] 在本实施例中,例如以蚀刻的方式对基材 112 的第二表面 S2 进行粗化或图案化,使得表面粗化后的基材 112 具有图案化结构 113。相对于现有利用激光剥离蓝宝石基板的技术,本发明利用蚀刻基材 112 的方式,可在不破坏外延生长于基材 112 的半导体层的情形下进行,提高光取出效率,减少制作工艺的成本及提高制作工艺的良率。

[0059] 第二实施例

[0060] 请参照图 3,其绘示依照本发明一实施例的发光二极管封装结构 101 的示意图。本实施例与第一实施例不同之处在于,发光二极管封装结构 101 还包括一波长转换层 121,配置于图案化结构 113 上。波长转换层 121 内包括有第一波长转换物质 122 及 / 或一第二波长转换物质 123,使得波长转换层 121 被主动层 115 所发出的波长为 λ_1 的第一光线照射后,可发出波长为 λ_2 的第二光线及 / 或波长为 λ_3 的第三光线,且 $\lambda_2 > \lambda_1$, $\lambda_3 > \lambda_1$ 。例如:第一光线是蓝光波长或紫外光波长的光线,当第一波长转换物质 122 被第一光线照射后,可发出黄光波长或红光波长的第二光线。当第二波长转换物质 123 被第一光线照射后,可发出绿光波长的第三光线。

[0061] 具有不同波长的第一光线、第二光线与第三光线混合之后,例如红光、蓝光及绿光混合之后,可产生全波段的白光,以改善发光光谱的色均匀度。因此,本实施例可避免现有色偏的问题。

[0062] 第三实施例

[0063] 请参照图 4A ~ 图 4B,其分别绘示依照本发明一实施例的发光二极管封装结构的示意图。本实施例与第一实施例不同之处在于,发光二极管封装结构 102 还可包括一底胶 124,用以包覆第一导体 P1、第二导体 P2 与部分发光二极管芯片 111 的侧面 S3。

[0064] 在图 4A 中,底胶 124 内包含一第一波长转换物质 122,被主动层 115 所发出的波长为 λ_1 的第一光线照射后,可发出波长为 λ_2 的第二光线,且 $\lambda_2 > \lambda_1$ 。例如:第一光线是蓝光波长或紫外光波长的光线,当第一波长转换物质 122 被第一光线照射后,可发出黄光波长或红光波长的第二光线。

[0065] 此外,在图 4B 的发光二极管封装结构 102 中,底胶 124 内除了具有第一波长转换物质 122 之外,还可包含一反射粒子组成物 125,用以反射第一光线及 / 或第二光线。也就是说,当底胶 124 内包含反射粒子组成物 125 时,入射至底胶 124 内的第一光线可被反射粒子组成物 125 反射,并与波长为 λ_2 的第二光线混合来改变发光光谱,以改善发光光谱的色均匀度,进而解决现有色偏的问题。

[0066] 另外,请参照图 4C ~ 图 4D,其分别绘示依照本发明一实施例的发光二极管封装结

构 103 的示意图。上述图 3 中的波长转换层 121, 可应用在本实施例的发光二极管封装结构 103 中, 如图 4C 及图 4D 所示。

[0067] 在本实施例中, 波长为 λ_1 的第一光线可经由波长转换层 121 转换成波长为 λ_2 的第二光线及 / 或波长为 λ_3 的第三光线, 还可通过底胶 124 内的第一波长转换物质 122 转换成波长为 λ_2 的第二光线, 或是通过底胶 124 内的反射粒子组成物 125 反射波长为 λ_1 的第一光线。因此, 本实施例能解决现有色偏的问题。

[0068] 第四实施例

[0069] 请参照图 5A ~ 图 5B, 其分别绘示依照本发明一实施例的发光二极管封装结构 104 的示意图。本实施例与第三实施例不同之处在于, 发光二极管封装结构 104 还可包括一封装胶体 126, 包覆波长转换层 121 以及发光二极管芯片 111, 如图 5A 所示。或是, 封装胶体 126 包覆发光二极管芯片 111, 如图 5B 所示。

[0070] 在本实施例中, 例如以模具灌胶, 将配置有波长转换层 121 以及底胶 124 的发光二极管芯片 111 包覆在液态胶体内, 再经由固胶、脱模而形成封装胶体 126。

[0071] 在图 5B 中, 封装胶体 126 内还包括第一波长转换物质 122 及 / 或第二波长转换物质 123。也就是说, 在未配置图 5A 的波长转换层 121 的一实施例中, 可在封装胶体 126 内加入具有相同功效的第一波长转换物质 122 及 / 或第二波长转换物质 123, 以将波长为 λ_1 的第一光线转换成波长为 λ_2 的第二光线及 / 或波长为 λ_3 的第三光线。因此, 本实施例能解决现有色偏的问题。

[0072] 第五实施例

[0073] 请参照图 6A ~ 图 6B, 其分别绘示依照本发明一实施例的发光二极管封装结构 105 的示意图。本实施例与第四实施例不同之处在于, 发光二极管封装结构 105 还可包括一挡墙结构 127, 配置于封装基板 110 上。挡墙结构 127 环绕波长转换层 121 以及发光二极管芯片 111, 并形成一凹口 128, 使封装胶体 126 被填入凹口 128 中, 如图 6A 所示。或是, 挡墙结构 127 环绕发光二极管芯片 111, 并形成一凹口 128, 使封装胶体 126 被填入凹口 128 中, 如图 6B 所示。

[0074] 在图 6B 中, 封装胶体 126 内还包括第一波长转换物质 122 及 / 或第二波长转换物质 123。也就是说, 在未配置图 6A 的波长转换层 121 的一实施例中, 可在封装胶体 126 内加入具有相同功效的第一波长转换物质 122 及 / 或第二波长转换物质 123, 以将波长为 λ_1 的第一光线转换成波长为 λ_2 的第二光线及 / 或波长为 λ_3 的第三光线。因此, 本实施例能解决现有色偏的问题。

[0075] 上述的波长转换层 121 可为荧光转换层, 而上述的波长转换物质以及第二波长转换物质 123 可为荧光粉。针对不同色光的发光二极管芯片 111, 可使用不同种类的荧光粉来混光, 尤其是以倒装型态配置于封装基板 110 上的发光二极管芯片 111, 直接以点胶的方式进行底胶 124 的涂布, 不需再进行底面荧光层的贴合制作工艺, 以简化制作工艺的步骤, 也能达到均匀混光及提高色均匀度的效果。

[0076] 此外, 上述各实施例中通过图案化结构 113, 可使发光二极管芯片 111 发出的光线经由图案化结构 113 散射而增加出光量, 进而提高上述各实施例中不同态样的发光二极管封装结构 100 ~ 105 的光取出效率。

[0077] 综上所述, 虽然已结合以上较佳实施例公开了本发明, 然而其并非用以限定本发

明。本发明所属技术领域中熟悉此技术者,在不脱离本发明的精神和范围内,可作各种的更动与润饰。因此,本发明的保护范围应以附上的权利要求所界定的为准。

100

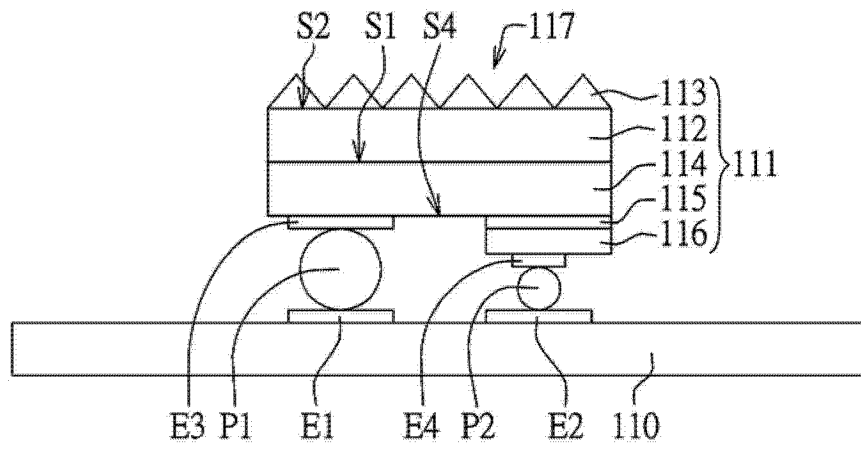


图 1

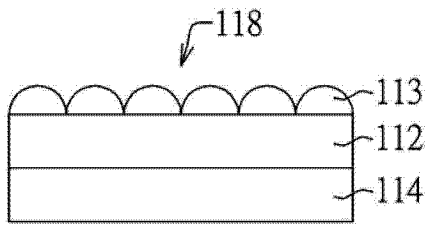


图 2A

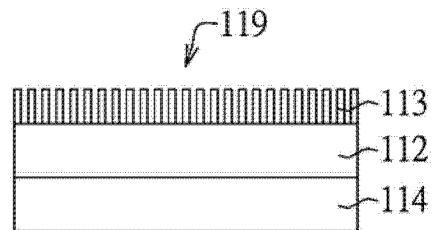


图 2B

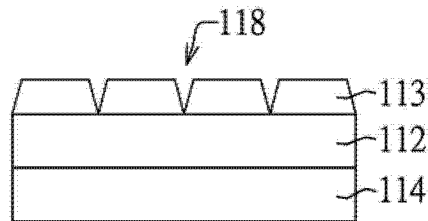


图 2C

101

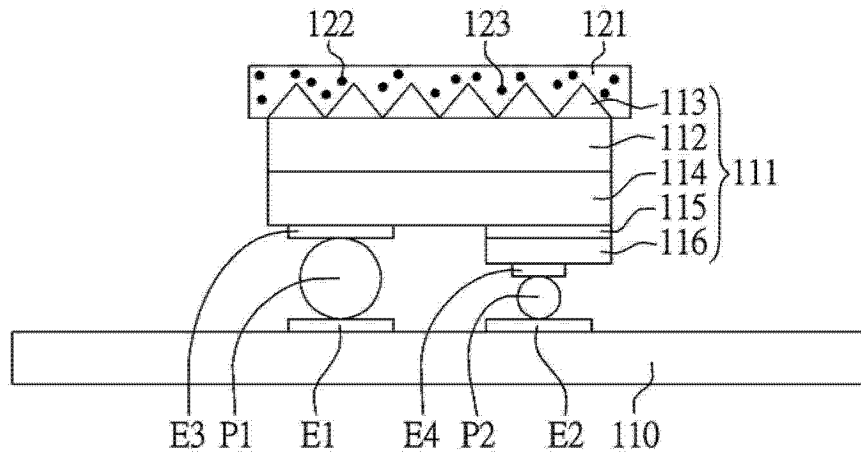


图 3

102

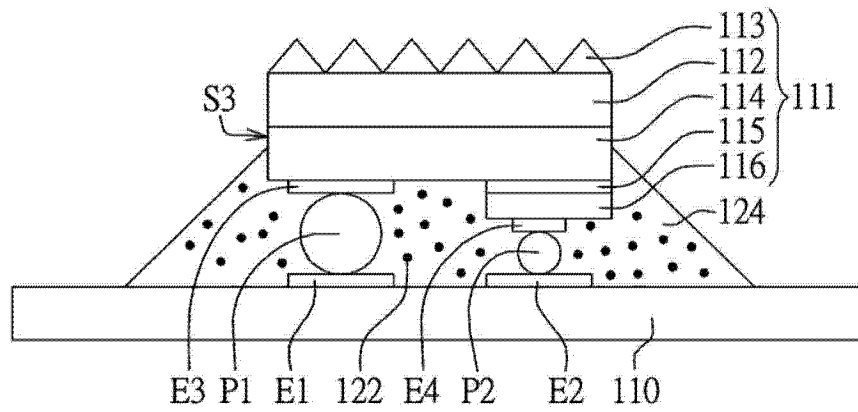


图 4A

102

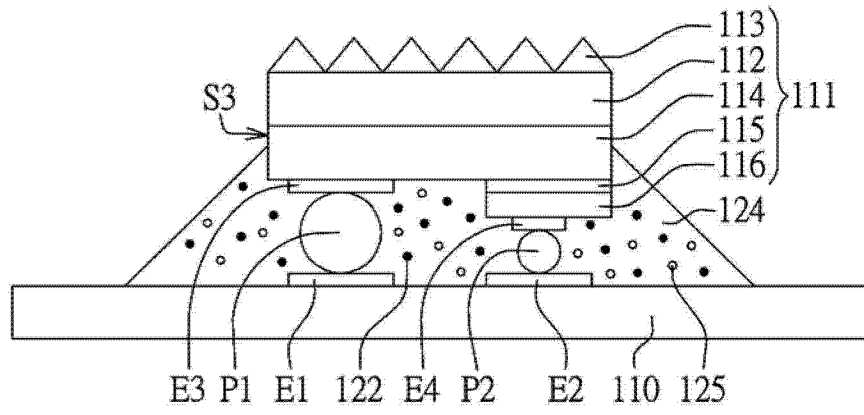


图 4B

103

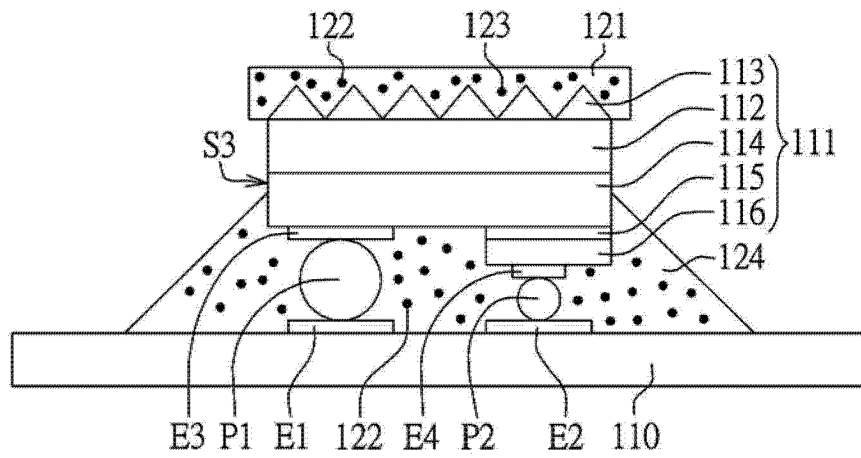


图 4C

103

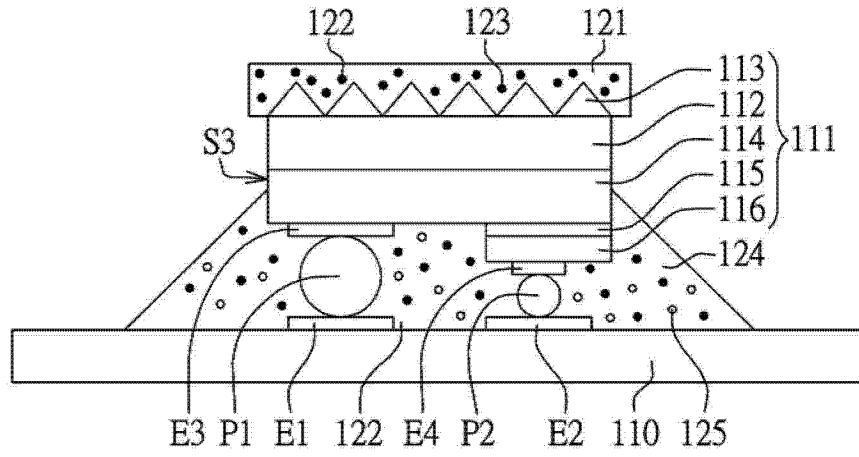


图 4D

104

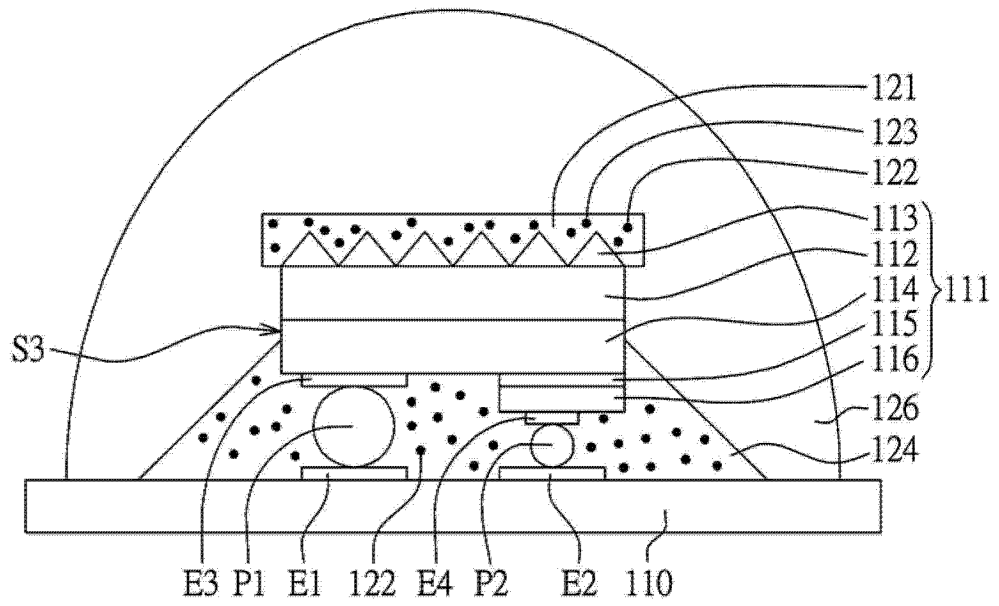


图 5A

104

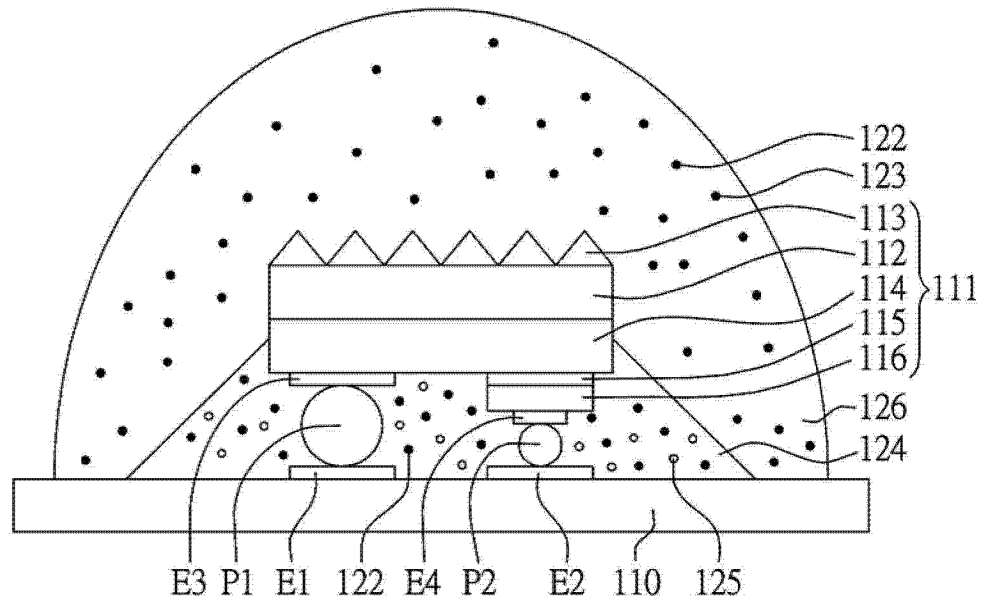


图 5B

105

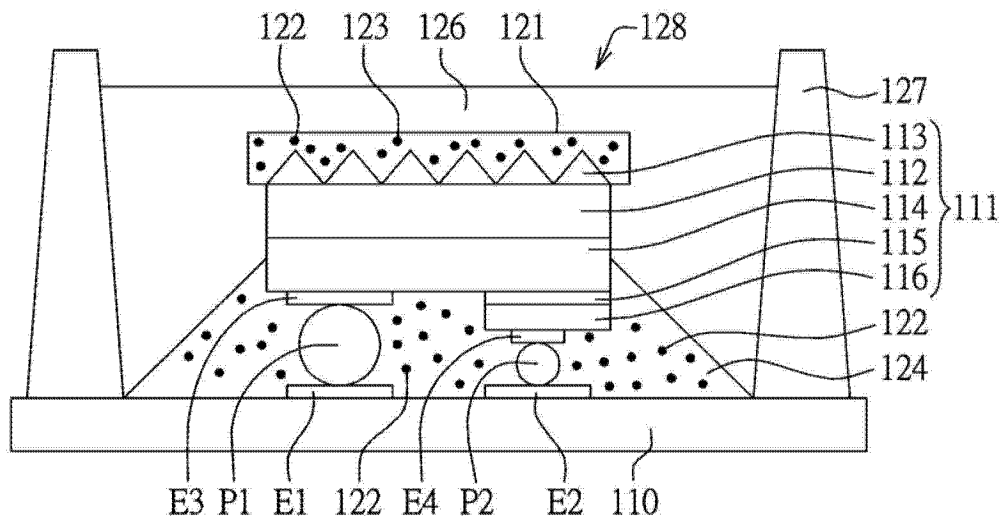


图 6A

105

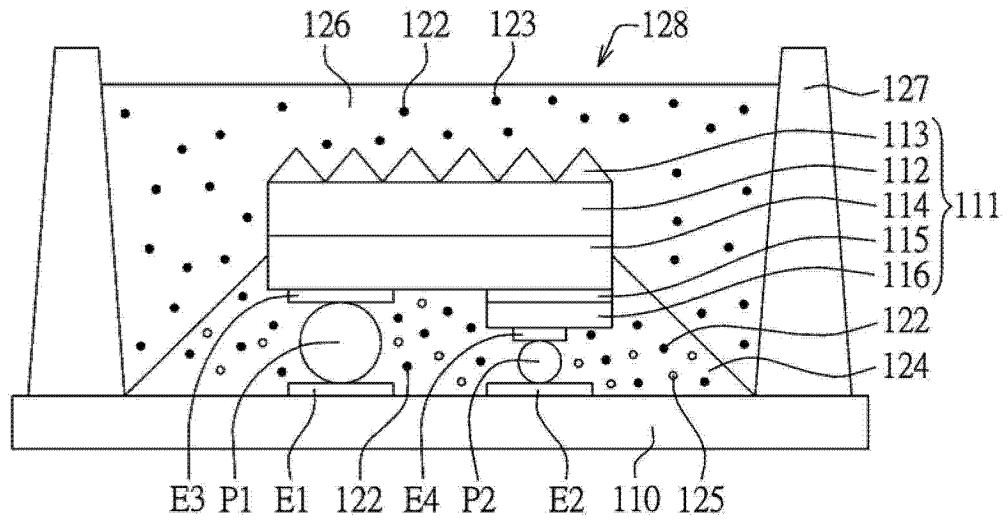


图 6B