



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104183682 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201310199969. 1

(22) 申请日 2013. 05. 27

(71) 申请人 崑发控股有限公司

地址 英属维京群岛托特拉省罗德城布雷克大道海碧大厦

(72) 发明人 杨凯任 沈志秋 林裕承

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

H01L 33/44 (2010. 01)

H01L 33/62 (2010. 01)

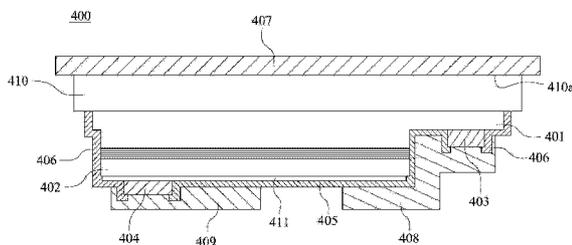
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

覆晶式发光二极管元件及其封装结构

(57) 摘要

本发明揭露一种覆晶式发光二极管元件及其封装结构。覆晶式发光二极管元件包含一透明基板、一第一型半导体层、一第二型半导体层、一第一导电接触层、一第二导电接触层、一隔离层、一保护层、一荧光转换层以及一平衡电极图案层。隔离层形成于第一导电接触层与第二导电接触层间。保护层形成于第一型半导体层、第二型半导体层、第一导电接触层及第二导电接触层的侧边。荧光转换层覆盖透明基板的一表面。平衡电极图案层电性连接第一型半导体层及第二型半导体层，借以使电流分布均匀。保护层可保护覆晶式发光二极管元件免于外力及环境的破坏。



1. 一种覆晶式发光二极管元件,其特征在于,包含:
 - 一第一型半导体层;
 - 一第二型半导体层,形成于该第一型半导体层上;
 - 一第一导电接触层,形成于该第一型半导体层上且不接触该第二型半导体层,其中该第一导电接触层具有一裸露面;
 - 一第一导电接合垫,电性连接于该第一导电接触层上;
 - 一第二导电接触层,形成于该第二型半导体层上,且该第二导电接触层具有一裸露面;
 - 一第二导电接合垫,电性连接于该第二导电接触层上;
 - 一隔离层,形成于该第一导电接触层与该第二导电接触层之间,借以电性隔绝该第一导电接触层与该第二导电接触层;
 - 一保护层,该保护层形成于该第一型半导体层、该第二型半导体层、该第一导电接触层及该第二导电接触层的侧边;
 - 一荧光转换层,该荧光转换层覆盖该第一型半导体层的一表面;以及
 - 一平衡电极图案层,电性连接该第一型半导体层及该第二型半导体层,借以使通过该覆晶式发光二极管元件的电流分布均匀;其中,该第一导电接合垫的面积及该第二导电接合垫的面积皆大于 10000 微米平方。
2. 根据权利要求 1 的覆晶式发光二极管元件,其特征在于,该荧光转换层覆盖该保护层的至少一表面及侧边。
3. 根据权利要求 1 的覆晶式发光二极管元件,其特征在于,该荧光转换层包含荧光粉或固体荧光片,该固体荧光片面积大于或等于该第一型半导体层面积。
4. 根据权利要求 1 的覆晶式发光二极管元件,其特征在于,该保护层与该第一型半导体层形成一容置空间,供容置该荧光转换层。
5. 根据权利要求 1 的覆晶式发光二极管元件,其特征在于,还包含:
 - 一透明基板,形成于该第一型半导体层上,其中该透明基板面积大于该第一型半导体层面积。
6. 一种覆晶式发光二极管元件,其特征在于,包含:
 - 一透明基板;
 - 一第一型半导体层,形成于该透明基板上,其中该透明基板面积大于该第一型半导体层面积;
 - 一第二型半导体层,形成于该第一型半导体层上;
 - 一第一导电接触层,形成于该第一型半导体层上且不接触该第二型半导体层,其中该第一导电接触层具有一裸露面;
 - 一第一导电接合垫,电性连接于该第一导电接触层上;
 - 一第二导电接触层,形成于该第二型半导体层上,且该第二导电接触层具有一裸露面;
 - 一第二导电接合垫,电性连接于该第二导电接触层上;
 - 一隔离层,形成于该第一导电接触层与该第二导电接触层之间,借以电性隔绝该第一导电接触层与该第二导电接触层;

一保护层,该保护层形成于该第一型半导体层、该第二型半导体层、该第一导电接触层及该第二导电接触层的侧边;以及

一平衡电极图案层,电性连接该第一型半导体层及该第二型半导体层,借以使通过该覆晶式发光二极管元件的电流分布均匀;

其中,该第一导电接合垫的面积及该第二导电接合垫的面积皆大于 10000 微米平方。

7. 根据权利要求 6 的覆晶式发光二极管元件,其特征在于,还包含:

一荧光转换层,该荧光转换层覆盖该透明基板的一表面或覆盖该透明基板的至少一表面及侧边;

其中,该荧光转换层包含荧光粉或固体荧光片,且该固体荧光片面积大于或等于该透明基板面积。

8. 根据权利要求 6 的覆晶式发光二极管元件,其特征在于,该第一导电接合垫与该第二导电接合垫或该第二导电接合垫与该第一导电接合垫面积比例为 0.1:1 至 1:1。

9. 根据权利要求 6 的覆晶式发光二极管元件,其特征在于,还包含:

一金属反射层,形成于该第二型半导体层与该第二导电接合垫之间。

10. 一种应用如权利要求 6 所述的覆晶式发光二极管元件的封装结构,其特征在于,包含:

一覆晶式发光二极管元件;

二接合层,分别形成于该覆晶式发光二极管元件的该第一导电接合垫及该第二导电接合垫上;以及

一印刷电路板,该印刷电路板具有分别相对于该第一导电接合垫及该第二导电接合垫位置的一第一电路接合部及一第二电路接合部,其中透过该二接合层令该第一、第二电路接合部分别与该第一、第二导电接合垫连接而电性导通。

11. 根据权利要求 10 的封装结构,其特征在于,该第一电路接合部及该第二电路接合部面积总合小于或等于该覆晶式发光二极管元件 2 倍总面积。

12. 根据权利要求 10 的封装结构,其特征在于,该第一、第二导电接合垫与该第一、第二电路接合部电性连接的接合层使用一锡膏,且该锡膏厚度大于等于 20 微米,且于粘合后,该锡膏爬胶高度小于该覆晶式发光二极管元件高度的 30%或无爬胶。

覆晶式发光二极管元件及其封装结构

技术领域

[0001] 一种覆晶式发光二极管元件及其封装结构,尤其是指一种具有侧边保护层及荧光转换层的覆晶式发光二极管元件及其封装结构。

背景技术

[0002] 覆晶式发光二极管的提出,是为了解决已知发光二极管结构中,出光为电极阻挡而效率不佳的问题;而覆晶封装技术的提出,是为了解决传统 IC 计算晶片对于电性的过度敏感问题。传统 IC 晶粒被封装成晶片时,需经打线(Wire Bonding)步骤,但打线步骤不仅会增加整个制程复杂度,且会衍生额外的电感效应,故覆晶封装技术遂被提出以覆晶转接板来取代打线步骤。后续有基于相同思维,将覆晶封装技术用于覆晶式发光二极管上,以获致相同效果。

[0003] 覆晶式发光二极管与印刷电路板具有多种封装形式,以下举一常见的封装形式说明。

[0004] 请参考图 1,图 1 绘示传统覆晶(flip chip)式发光二极管封装制程流程图。传统覆晶型发光二极管制程包含下列步骤:步骤 101 中,将晶圆(wafer)上形成的多个晶粒(die) 110 进行扩晶后,使各晶粒 110 间隔加大,以利于后续吸取步骤;步骤 102 中,利用一第一机器手臂 210 及其真空吸嘴 211 将晶粒 110 取下,晶粒 110 上并具有突块(Bump) 111;步骤 103 中,利用第一机器手臂 210 进行晶粒 110 翻转;步骤 104 中,晶粒 110 被翻转后由一第二机器手臂 220 及其真空吸嘴 221 接着后续制程。步骤 105 中,将晶粒 110 上的突块 111 精准定位在一覆晶转接板(Board) 120 上的导电接点 121;步骤 106 中,加热突块 111,使晶粒 110 与覆晶转接板 120 电性连接;步骤 107 中,利用点胶技术填充晶粒 110 与覆晶转接板 120 间的空隙,完成一晶片(chip) 130 的封装制作;此时,通常需再对晶片 130 进行一次烘烤,以固化点胶时的填充材料。至此,晶片 130 方为一可直接使用的产品。实际应用时,晶片 130 利用覆晶转接板 120 上预设的导电结构,与一印刷电路板(PCB)上的电路再进行电性连接。

[0005] 近来为了形成高功率白光发光二极管,其中一种常用方法为使用发光二极管晶粒与荧光转换层配合,通过发光二极管晶粒本身的发光,对荧光转换层形成二次激发,令两者的发光互相搭配而形成白光。

[0006] 在上述图 1 所揭示的封装制程中,若需利用晶片 130 与荧光转换层搭配进行调光的功效,则前案中,有如步骤 108 所示,将荧光粉混合于点胶时的填充材料中,并使填充材料与荧光粉混合物覆盖于晶粒 110 上。使晶粒 110 发光透过荧光粉后,产生调光效果。

[0007] 此外,亦有其他型式的覆晶式发光二极管晶粒与荧光粉的封装方法,例如将覆晶式发光二极管晶粒置于一杯体中,再将荧光粉倒入于杯体内覆盖覆晶式发光二极管晶粒,而在覆晶式发光二极管晶粒上形成一荧光转换层。

[0008] 然而,不论何种方式,荧光转换层的形成,皆需于最后制程中,再填入覆盖发光二极管晶粒,此导致制程的自由度受到限制。且需额外的荧光粉封装制程,此亦造成制造成本

的上升。再者,由于发光二极管晶片本身不具有抗湿气、防氧化、防外力等作用,因此需增加后段封装制程后,才能与印刷电路板结合形成最终的成品。也因此,需额外添购打线固晶机、覆晶机及灌胶机等设备。此不仅造成额外成本的支出,且造成工时的延长,因而导致产能下降以及造成不良率的提高。

发明内容

[0009] 为解决上述问题,本发明提供一种覆晶式发光二极管元件及其封装结构。覆晶式发光二极管元件通过侧面保护层的形成,可保护覆晶式发光二极管元件免于受外界应力及环境(温湿度、氧气等)破坏,进而延长覆晶式发光二极管元件寿命。再者,通过保护层及大面积的导电接触层搭配导电接合垫设计,覆晶式发光二极管元件本身可免除后续封装制程而能单独使用,可大幅节省制造成本。

[0010] 本发明的一方面在提供一种覆晶式发光二极管元件,包含一第一型半导体层、一第二型半导体层、一第一导电接触层、一第二导电接触层、一第一导电接合垫、一第二导电接合垫、一隔离层、一保护层、一荧光转换层以及一平衡电极图案层。第二型半导体层形成于第一型半导体层上。第一导电接触层形成于第一型半导体层上且不接触第二型半导体层,且第一导电接触层具有一裸露面。第一导电接合垫电性连接于第一导电接触层上。第二导电接触层形成于第二型半导体层上,且第二导电接触层具有一裸露面。第二导电接合垫电性连接于第一导电接触层上。隔离层形成于第一导电接触层与第二导电接触层之间,借以电性隔绝第一导电接触层与第二导电接触层。保护层形成于第一型半导体层、第二型半导体层、第一导电接触层及第二导电接触层的侧边。荧光转换层覆盖第一型半导体层的一表面。平衡电极图案层电性连接第一型半导体层及第二型半导体层,借以使通过覆晶式发光二极管元件的电流分布均匀。其中,第一导电接合垫的面积及第二导电接合垫的面积皆大于 10000 微米平方。

[0011] 根据一实施例,荧光转换层覆盖保护层的至少一表面及侧边,且荧光转换层可包含荧光粉。此外,保护层可与第一型半导体层形成一容置空间,供容置荧光转换层。另外,荧光转换层可为一固体荧光片,固体荧光片面积大于或等于第一型半导体层面积。

[0012] 本发明的另一方面在提供一种覆晶式发光二极管元件,包含一透明基板、一第一型半导体层、一第二型半导体层、一第一导电接触层、一第二导电接触层、一第一导电接合垫、一第二导电接合垫、一隔离层、一保护层以及一平衡电极图案层。第一型半导体层形成于透明基板上,其中透明基板面积大于第一型半导体层面积。第二型半导体层形成于第一型半导体层上。第一导电接触层形成于第一型半导体层上且不接触第二型半导体层,且第一导电接触层具有一裸露面。第一导电接合垫电性连接于第一导电接触层上。第二导电接触层形成于第二型半导体层上,且第二导电接触层具有一裸露面。第二导电接合垫电性连接于第二导电接触层上。隔离层形成于第一导电接触层与第二导电接触层之间,借以电性隔绝第一导电接触层与第二导电接触层。保护层形成于第一型半导体层、第二型半导体层、第一导电接触层及第二导电接触层的侧边。平衡电极图案层电性连接第一型半导体层及第二型半导体层,借以使通过覆晶式发光二极管元件的电流分布均匀。其中,第一导电接合垫的面积及第二导电接合垫的面积皆大于 10000 微米平方。

[0013] 根据一实施例,覆晶式发光二极管元件还包含一荧光转换层。荧光转换层可覆盖

透明基板的一表面,或覆盖透明基板的至少一表面及侧边;且荧光转换层可包含荧光粉;或荧光转换层为一固体荧光片,固体荧光片面积大于或等于透明基板面积。此外,透明基板面积大于第一型半导体层面积。另外,覆晶式发光二极管元件还可包含一金属反射层,形成于第二型半导体层与第二导电接合垫之间。并且,第一导电接合垫与第二导电接合垫或第二导电接合垫与第一导电接合垫面积比例为 0.1:1 至 1:1。

[0014] 本发明的另一方面在提供一种应用上述覆晶式发光二极管元件的封装结构,包含一覆晶式发光二极管元件、二接合层及一印刷电路板。二接合层分别形成于第一导电接合垫及第一导电接合垫上。印刷电路板具有分别相对于第一导电接合垫及第二导电接合垫位置的一第一电路接合部及一第二电路接合部,并透过二接合层令第一电路接合部及第二电路接合部分别与第一导电接合垫及第二导电接合垫连接而电性导通。

[0015] 根据一实施例,第一电路接合部面积及第二电路接合部面积总合小于或等于覆晶式发光二极管元件 2 倍总面积。此外,第一、第二导电接合垫与第一、第二电路接合部电性连接使用一锡膏,且锡膏厚度大于或等于 20 微米,于粘合后,锡膏爬胶高度小于覆晶式发光二极管元件高度的 30% 或无爬胶。

附图说明

[0016] 图 1 绘示传统覆晶式发光二极管封装制程流程图;

[0017] 图 2 绘示依据本发明的覆晶式发光二极管元件的一实施例结构示意图;

[0018] 图 3 绘示依据图 2 中平衡电极图案层的一实施例示意图;

[0019] 图 4 绘示依据图 2 中保护层与荧光转换层组合结构的另一实施例示意图;

[0020] 图 5 绘示依据图 2 中保护层与荧光转换层组合结构的再一实施例示意图;

[0021] 图 6 绘示依据本发明的覆晶式发光二极管元件另一实施例结构示意图;

[0022] 图 7 绘示依据图 6 中保护层与荧光转换层组合结构的另一实施例示意图;

[0023] 图 8 绘示依据本发明的覆晶式发光二极管元件的封装结构的一实施例示意图;

[0024] 图 9 绘示依据图 8 中覆晶式发光二极管元件的封装结构的另一实施例示意图。

具体实施方式

[0025] 请参照图 2 及图 3,图 2 是依据本发明一实施例中覆晶式发光二极管元件 300 的结构示意图。图 3 是依据图 2 中,平衡电极图案层 311 的一实施例示意图。图 2 中,覆晶式发光二极管元件 300 包含一第一型半导体层 301、一第二型半导体层 302、一第一导电接触层 303、一第二导电接触层 304、一隔离层 305、一保护层 306、一荧光转换层 307、一第一导电接合垫 308、一第二导电接合垫 309 以及一平衡电极图案层 311(请参照图 3)。第二型半导体层 302 形成于第一型半导体层 301 上,第一导电接触层 303 形成于第一型半导体层 301 上且不接触第二型半导体层 302。第二导电接触层 304 形成于第二型半导体层 302 上。

[0026] 第一导电接触层 303 及第二导电接触层 304 各具有一裸露面,其一作用是供与导电胶粘合之用。导电胶可使用锡膏,且导电胶种类不受限制,可以各种可能形式为之。

[0027] 隔离层 305 形成于第一导电接触层 303 与第二导电接触层 304 间,供电性隔绝第一导电接触层 303 与第二导电接触层 304。

[0028] 荧光转换层 307 覆盖第一型半导体层 301 的一表面 301a,借此作为调光之用,使覆

晶式发光二极管元件 300 可发出不同色光,例如发出白光。

[0029] 本实施例中,第一导电接触层 303 与第二导电接触层 304 皆具有相当大范围的露出面积。借此,有助于发光二极管散热,亦可作为涂布导电胶或为其他粘合制程之用。此外,第一型半导体层 301 可为一 p 型半导体层,且第二型半导体层 302 可为一 n 型半导体层,或反之亦可。第一型半导体层 301 及第二型半导体层 302 的材料可为铝砷化镓、砷化镓磷化物、磷化镓、磷化铟镓铝、磷化铟镓铝、铟氮化镓、氮化镓、铝磷化镓、硒化锌、碳化硅等材料。

[0030] 保护层 306 可利用旋转涂布 (Spin Coating)、蒸镀或溅镀等方式,使其形成于第一型半导体层 301、第二型半导体层 302、第一导电接触层 303 以及第二导电接触层 304 的侧边。保护层 306 目的为在覆晶式发光二极管元件 300 外侧形成一保护膜,使覆晶式发光二极管元件 300 免于受到外界应力及环境(温湿度、氧气)的影响。此外,由于保护层 306 的形成,使覆晶式发光二极管元件 300 本身可免除后续繁复的灌胶封装制程而形成能单独使用的元件,不仅节省成本,更增加制程上应用的灵活性。

[0031] 第一导电接合垫 308 及第二导电接合垫 309 分别与第一导电接触层 303 及第二导电接触层 304 电性连接,通过第一导电接合垫 308 及第二导电接合垫 309 可扩展第一导电接触层 303 及第二导电接触层 304 的裸露面积,有助于发光二极管散热,亦可作为涂布导电胶或为其他粘合制程之用,使覆晶式发光二极管元件 300 形成可独立使用的发光元件,并可配合后续的组装结构(印刷电路板或是电路基座等)使用。第一导电接合垫 308 及第二导电接合垫 309 可视需求调整面积大小,两者间彼此面积比例可为 0.1:1 到 1:1。第一导电接合垫 308 面积及第二导电接合垫 309 面积皆大于 10000 微米平方,再搭配保护层 306,使覆晶式发光二极管元件 300 形成一无需再经由后续封装等繁琐制程即可单独可使用的发光元件。需知上述实施例中,第一导电接触层 303 及第二导电接触层 304 即具有足够大的裸露面积而能单独与后续的组装结构搭配使用,再配合第一导电接合垫 308 及第二导电接合垫 309,可增加使用上的弹性。

[0032] 平衡电极图案层 311 电性连接第一型半导体层 301 及第二型半导体层 302,使电流于第一型半导体层 301 及第二型半导体层 302 中分布均匀,增加发光效率。平衡电极图案层 311 亦可单独或同时电性连接于覆晶式发光二极管元件 300 本身的第一导电接触层 303 或第二导电接触层 304,并可单独或同时电性连接于第一导电接合垫 308 及第二导电接合垫 309。平衡电极图案层 311 形状亦得不受局限,可以任意几何形状为之。在一实施例中,平衡电极图案层 311 形状如图 3 所绘示。图 3 中,可看到平衡电极图案层 311 电性连接第一导电接触层 303 及第二导电接触层 304,其具有指叉状延伸结构,第一导电接触层 303 及第二导电接触层 304 并电性连接第一导电接合垫 308 及第二导电接合垫 309。借此,可避免电流分布过于集中,使电流分布更为均匀。

[0033] 请参照图 4,图 4 绘示依据图 2 中保护层 306 与荧光转换层 307 组合结构的另一实施例示意图。为使发光更为均匀,荧光转换层 307 不仅可覆盖于第一型半导体层 301 的表面 301a 上,亦可延展覆盖于保护层 306 侧面。借此,可调整荧光转换层 307 覆盖于覆晶式发光二极管元件 300 的比例,而得到更为均匀的调光效果。

[0034] 请参照图 5,图 5 绘示依据图 2 中保护层 306 与荧光转换层 307 组合结构的再一实施例示意图。于制作保护层 306 时,使保护层 306 突出于第一型半导体层 301 的侧边,如此使保护层 306 与第一型半导体层 301 间形成一容置空间 310,供容置荧光转换层 307 之用,

在其中一实施例中,可使用荧光粉填充于容置空间 310 而形成荧光转换层 307。荧光转换层 307 亦可使用一固体荧光片,设置于容置空间 310 内,借此可简化制程。

[0035] 请参照图 6,图 6 绘示依据本发明的覆晶式发光二极管元件另一实施例结构示意图。图 6 中,覆晶式发光二极管元件 400 包含一透明基板 410、一第一型半导体层 401、一第二型半导体层 402、一第一导电接触层 403、一第二导电接触层 404、一隔离层 405、一保护层 406、一荧光转换层 407、一第一导电接合垫 408、一第二导电接合垫 409 以及一平衡电极图案层(未绘示)。第一型半导体层 401 形成于透明基板 410 上,且透明基板 410 面积大于第一型半导体层 401 面积。第二型半导体层 402 形成于第一型半导体层 401 上,第一导电接触层 403 形成于第一型半导体层 401 上且不接触第二型半导体层 402。第二导电接触层 404 形成于第二掺杂半导体层 402 上。

[0036] 第一导电接触层 403 及第二导电接触层 404 各具有一裸露面,其一作用是供与导电胶粘合之用。

[0037] 隔离层 405 形成于第一导电接触层 403 与第二导电接触层 404 间,供电性隔绝第一导电接触层 403 与第二导电接触层 404。

[0038] 荧光转换层 407 覆盖透明基板 410 的一表面 410a,借此作为调光之用,使覆晶式发光二极管元件 400 可发出不同色光,例如发出白光。

[0039] 保护层 406 可利用旋转涂布(Spin Coating)、蒸镀或溅镀等方式,使其形成于第一型半导体层 401、第二型半导体层 402、第一导电接触层 403 以及第二导电接触层 404 的侧边。保护层 406 目的为在覆晶式发光二极管元件 400 外侧形成一保护膜,使覆晶式发光二极管元件 400 免于受到外界应力及环境(温湿度、氧气)的影响。此外,由于保护层 406 的形成,使覆晶式发光二极管元件 400 本身可免除后续繁复的灌胶封装制程而形成能单独使用的元件,不仅节省成本,更增加制程上应用的灵活性。

[0040] 上述的覆晶式发光二极管元件 400 中,可增设一第一导电接合垫 408 及一第二导电接合垫 409 分别与第一导电接触层 403 及第二导电接触层 404 电性连接,通过第一导电接合垫 408 及第二导电接合垫 409 可扩展第一导电接触层 403 及第二导电接触层 404 的裸露面积,有助于发光二极管散热,亦可作为涂布导电胶或为其他粘合制程之用,并使覆晶式发光二极管元件 400 形成可独立使用的发光元件,可配合后续的组装结构(印刷电路板或是电路基座等)使用。第一导电接合垫 408 及第二导电接合垫 409 可视需求调整面积大小,两者间彼此面积比例可为 0.1:1 至 1:1。第一导电接合垫 408 面积及第二导电接合垫 409 面积皆大于 10000 微米平方,再搭配保护层 406,使覆晶式发光二极管元件 400 形成一无需再经由后续封装等繁琐制程即可单独可使用的发光元件。如同前述的实施例,第一导电接触层 403 及第二导电接触层 404 即具有足够大的裸露面积而能单独与后续的组装结构搭配使用,再配合第一导电接合垫 408 及第二导电接合垫 409,可增加使用上的弹性。

[0041] 平衡电极图案层电性连接第一型半导体层 401 及第二型半导体层 402,使电流于第一型半导体层 401 及第二型半导体层 402 中分布均匀,增加发光效率。此实施例中,平衡电极图案层的结构与前述实施例的平衡电极图案层 311 类似,不再另述。

[0042] 此外,上述的覆晶式发光二极管元件 400 中,可在第二导电接触层 404 与第二导电接合垫 409 间增设一金属反射层 411,可增加出光效率。

[0043] 请参照图 7,图 7 绘示依据图 6 中保护层 406 与荧光转换层 407 组合结构的另一实

施例示意图。为使发光更为均匀,荧光转换层 407 不仅可覆盖于透明基板 410 的表面 410a 上,亦可延展覆盖于透明基板 410 侧面。借此,可调整荧光转换层 407 覆盖于覆晶式发光二极管元件 400 的比例,而得到更为均匀的调光效果。此外,荧光转换层 407 可使用一固体荧光片,其面积大于透明基板 410 面积。借此,可省却传统使用荧光粉时繁杂的封胶制程,增加制程上的便利。

[0044] 请参照图 8,图 8 绘示依据本发明的覆晶式发光二极管元件 400 的封装结构 500 的一实施例示意图。图 6 中,覆晶式发光二极管元件 400 本身即为一可单独使用的发光元件。在本实施例中,揭示覆晶式发光二极管元件 400 与一印刷电路板 501 结合的封装结构 500,须知覆晶式发光二极管元件 400 亦可与其他形式的基板结合,并不以印刷电路板为限。覆晶式发光二极管元件 400 具有一第一导电接合垫 408 及一第二导电接合垫 409。印刷电路板 501 上具有一第一电路接合部 502a 及一第二电路接合部 502b,分别对应到第一导电接合垫 408 及第二导电接合垫 409 的位置。为使覆晶式发光二极管元件 400 与印刷电路板 501 能连接而导通,分别在第一导电接合垫 408 与第一电路接合部 502a 之间,及第二导电接合垫 409 与第二电路接合部 502b 之间设有一接合层 503。接合层 503 所使用接合方式可为共晶、导电胶、凸块、或锡膏制程等任何方式。在此实施例中,第一导电接合垫 408 及第二导电接合垫 409 与第一电路接合部 502a 及第二电路接合部 502b 电性连接的接合层 503 使用锡膏时,锡膏厚度大于等于 20 微米,且于粘合后,锡膏爬胶高度小于覆晶式发光二极管元件 400 高度的 30%或无爬胶。

[0045] 请参照图 9,图 9 绘示依据图 8 中覆晶式发光二极管元件 400 的封装结构 500 的另一实施例示意图。图 9 中,第一电路接合部 502a 及第二电路接合部 502b 面积总合小于或等于覆晶式发光二极管元件 400 的 2 倍总面积。

[0046] 上述实施例中所揭示的覆晶式发光二极管元件 (300、400),是在晶圆制作过程中,利用沉积、曝光、显影、蚀刻等步骤,即形成用以作为正负电极的第一导电接触层 (303、403)、第二导电接触层 (304、404)、隔离层 305 以及保护层 306。然后,再经切割后便可成为能够独立使用的发光元件结构,而已知覆晶式发光二极管因无隔离层 305 及保护层 306 的设计,仍无法以裸晶形式单独使用。借此,本发明的覆晶式发光二极管元件 (300、400) 可节省传统覆晶封装制程中的扩晶、翻转、转置、微波、点胶及烘烤等步骤及相关的昂贵设备,可大幅节省制造成本。此外,也可节省已知覆晶式发光二极管封装制程中复杂步骤所造成的时间耗费,进而增进产能。

[0047] 综上所述,本发明提供一种覆晶式发光二极管元件及其封装结构。本发明的覆晶式发光二极管元件具有下列优点:

[0048] 1. 具有大电极结构,可增加散热,降低光衰问题。

[0049] 2. 具有侧边的保护层,可加强覆晶式发光二极管元件免受外部应力及环境影响而增加可靠度、信赖度,进而增加覆晶式发光二极管元件的寿命。

[0050] 3. 第一导电接触层及第二导电接触层间设有隔离层,可作为电性隔绝之用。

[0051] 4. 保护层结构上可具有各种不同设计,与荧光转换层搭配可得到不同调光效果;并可简化荧光转换层封装制程,减少额外设备成本。

[0052] 5. 晶圆制程阶段直接形成可单独使用的覆晶式发光二极管元件,可免除后续繁复的封装制程,进而可减少封装设备的不必要投资,大幅节省制造成本。

[0053] 6. 大电极可使用共晶、导电胶、凸块、或锡膏制程使覆晶式发光二极管元件与印刷电路板连接而导通。

[0054] 7. 可增设平衡电极图案层,使电流分布更为均匀,增加发光效率。

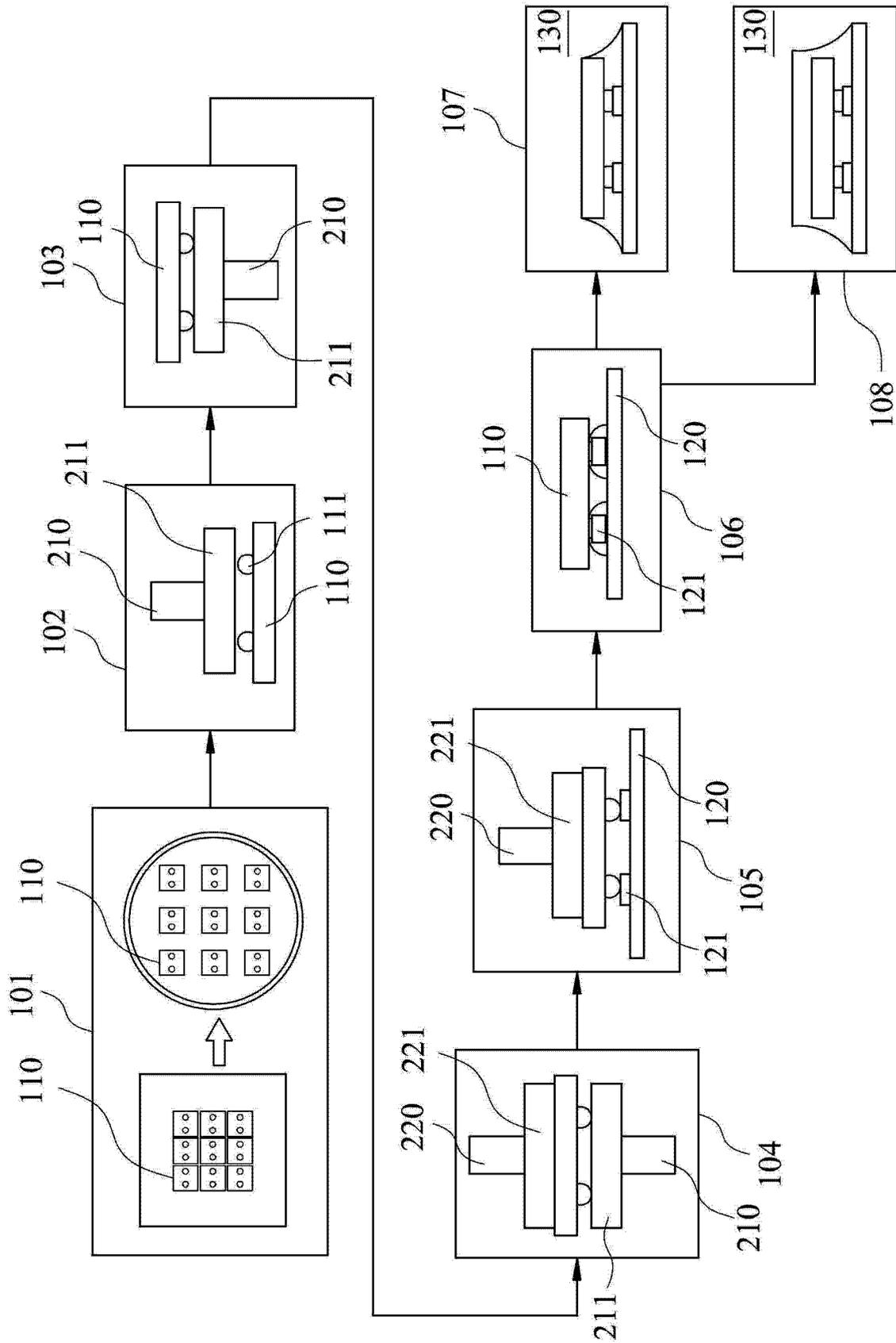


图 1

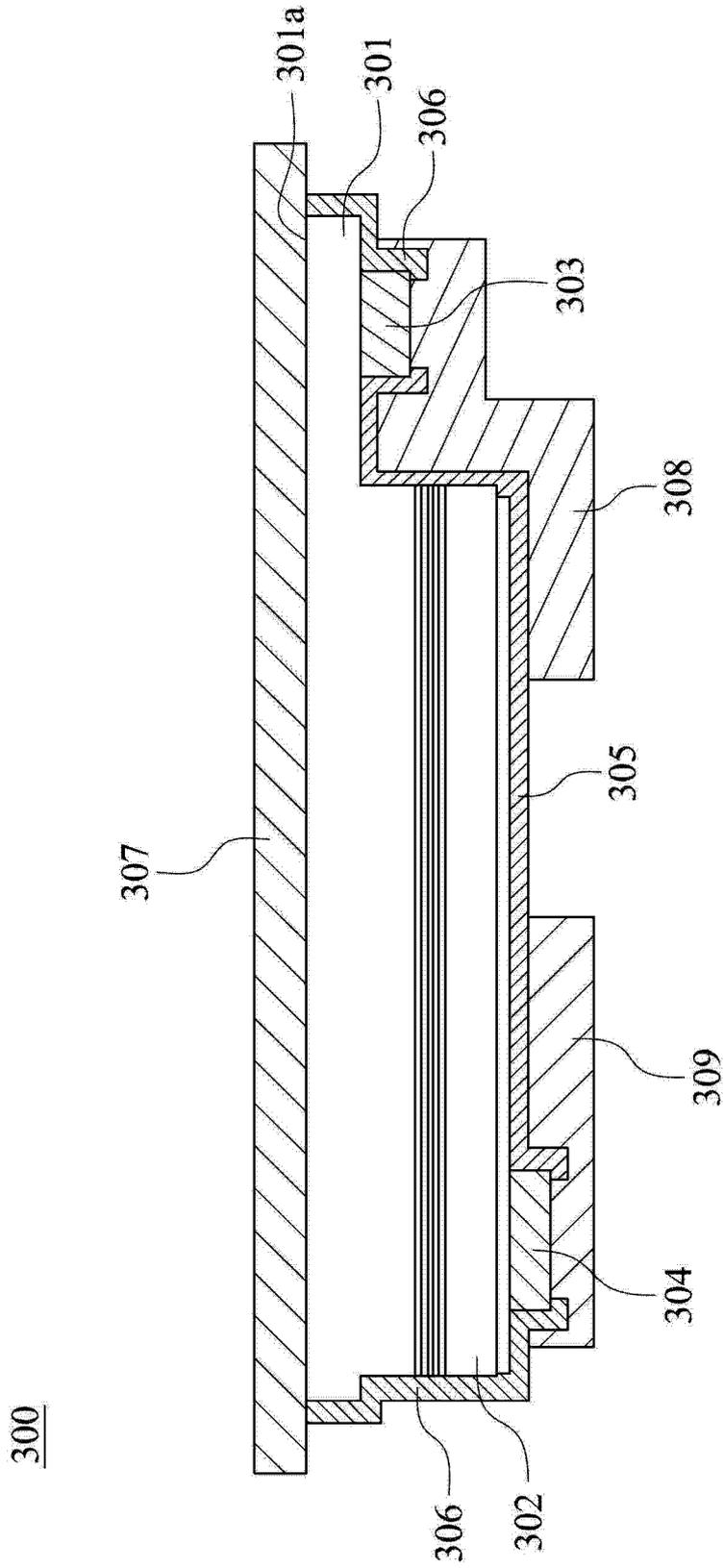


图 2

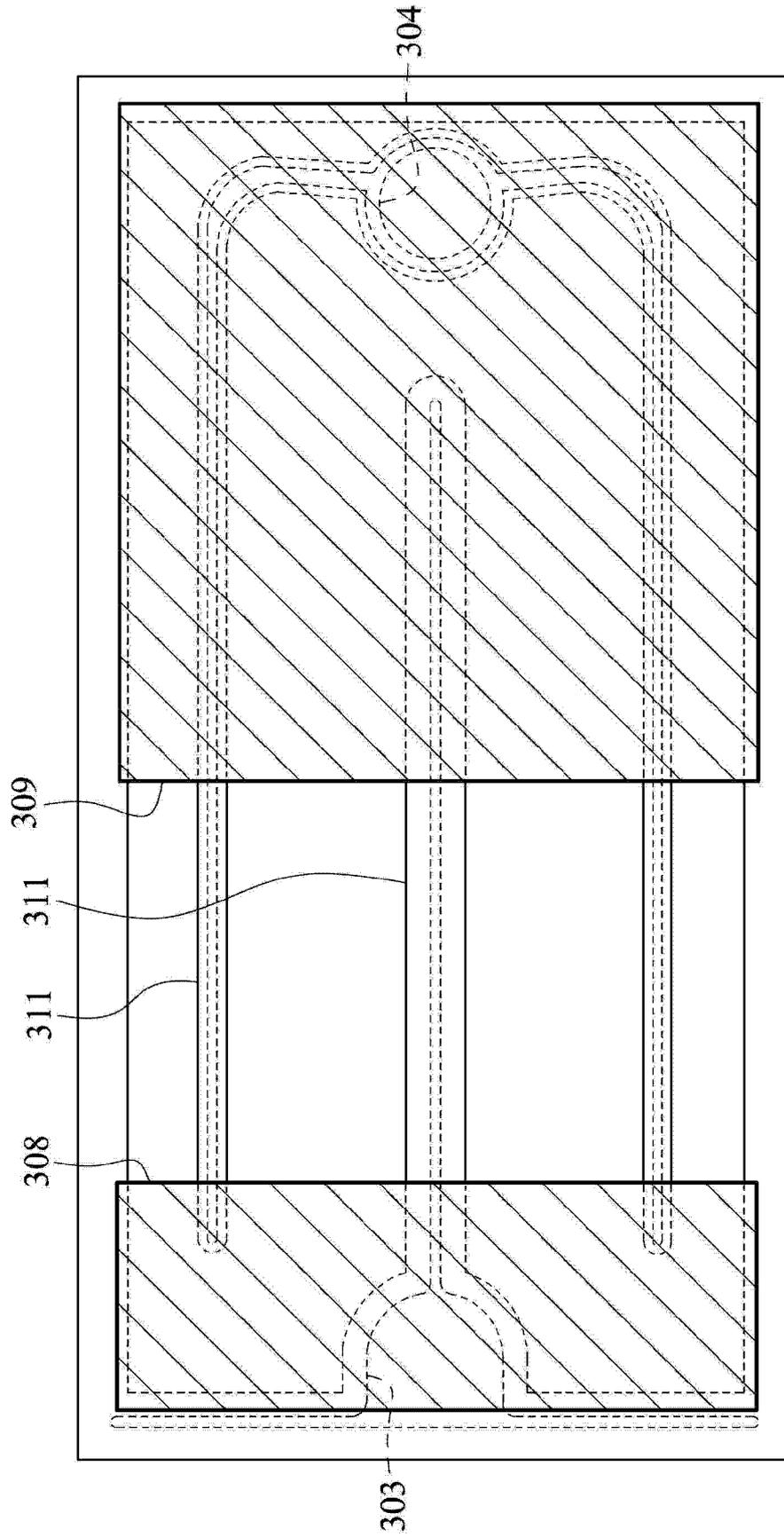


图 3

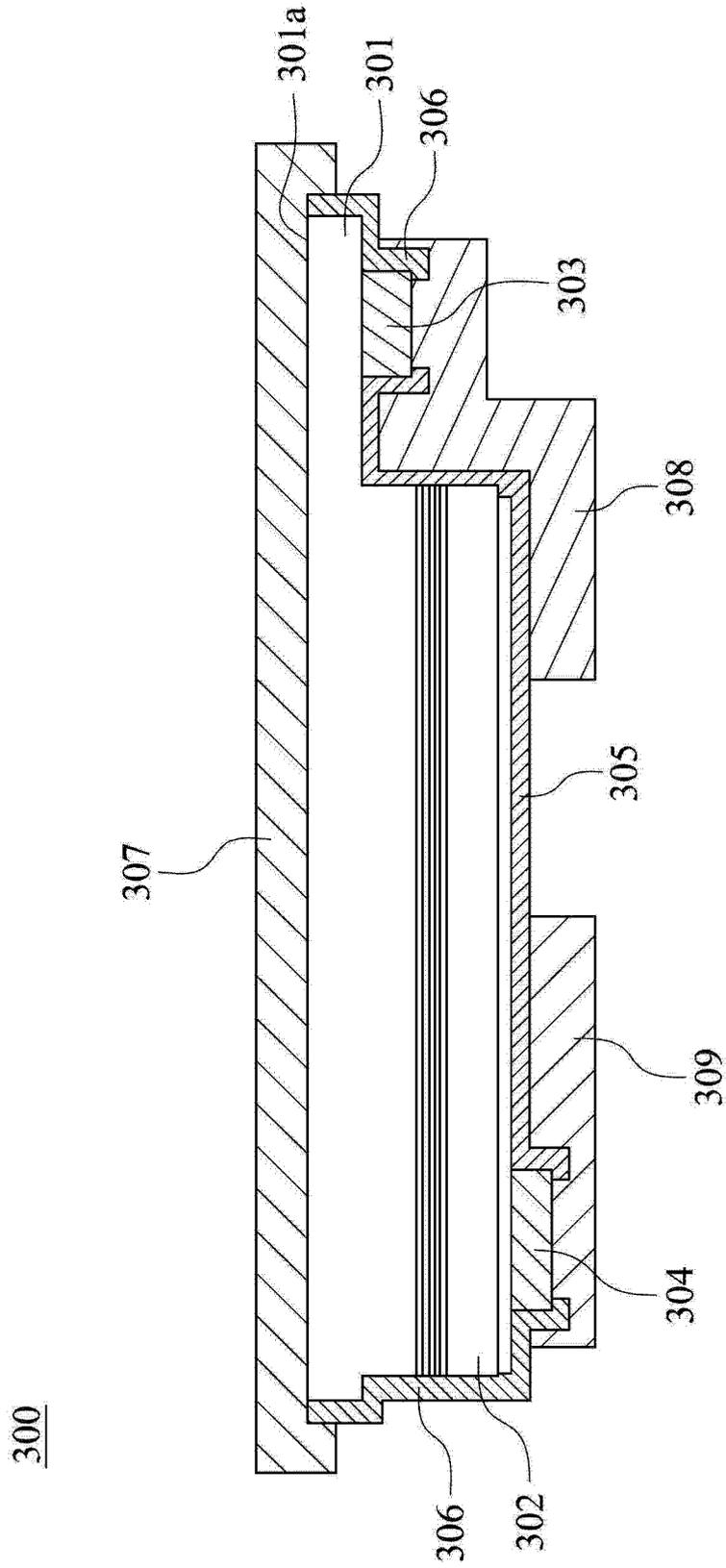


图 4

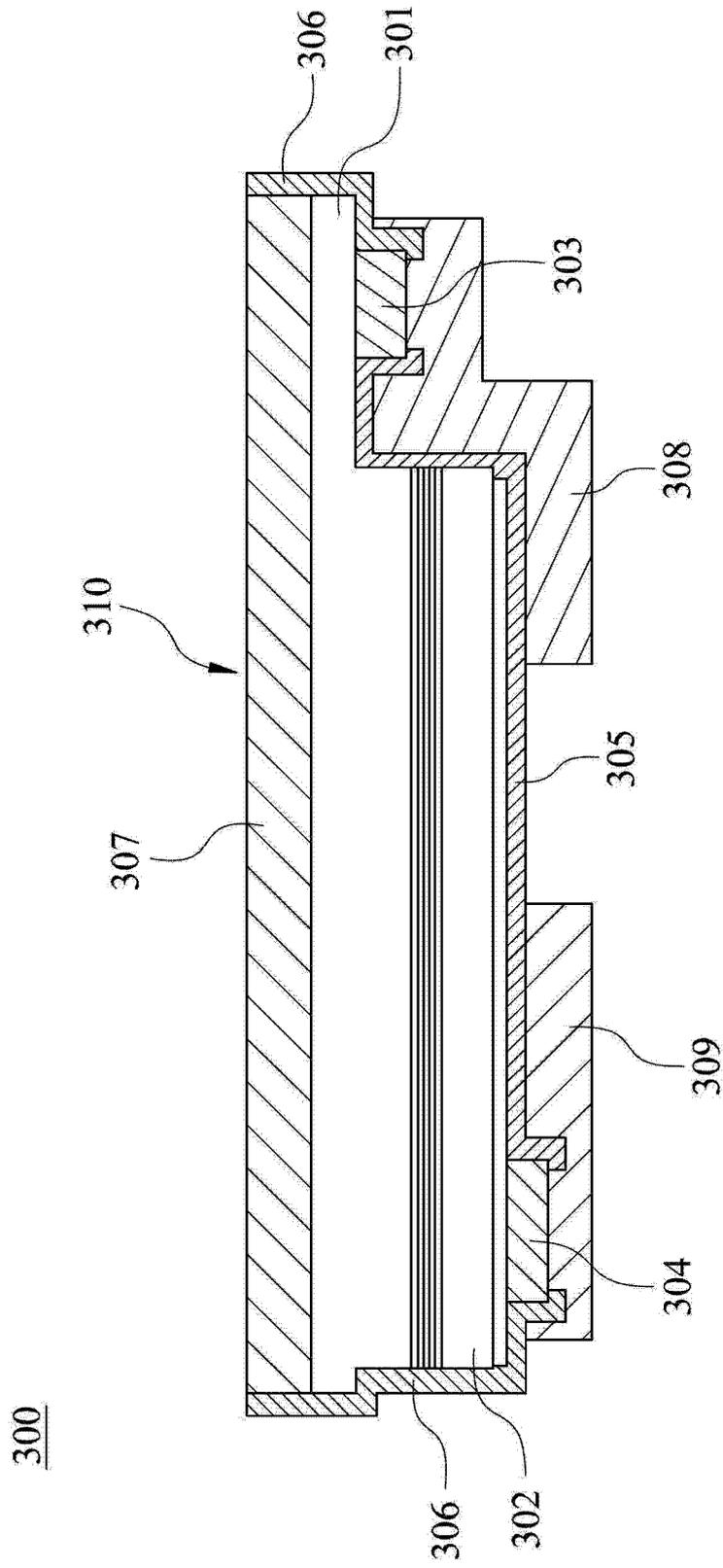


图 5

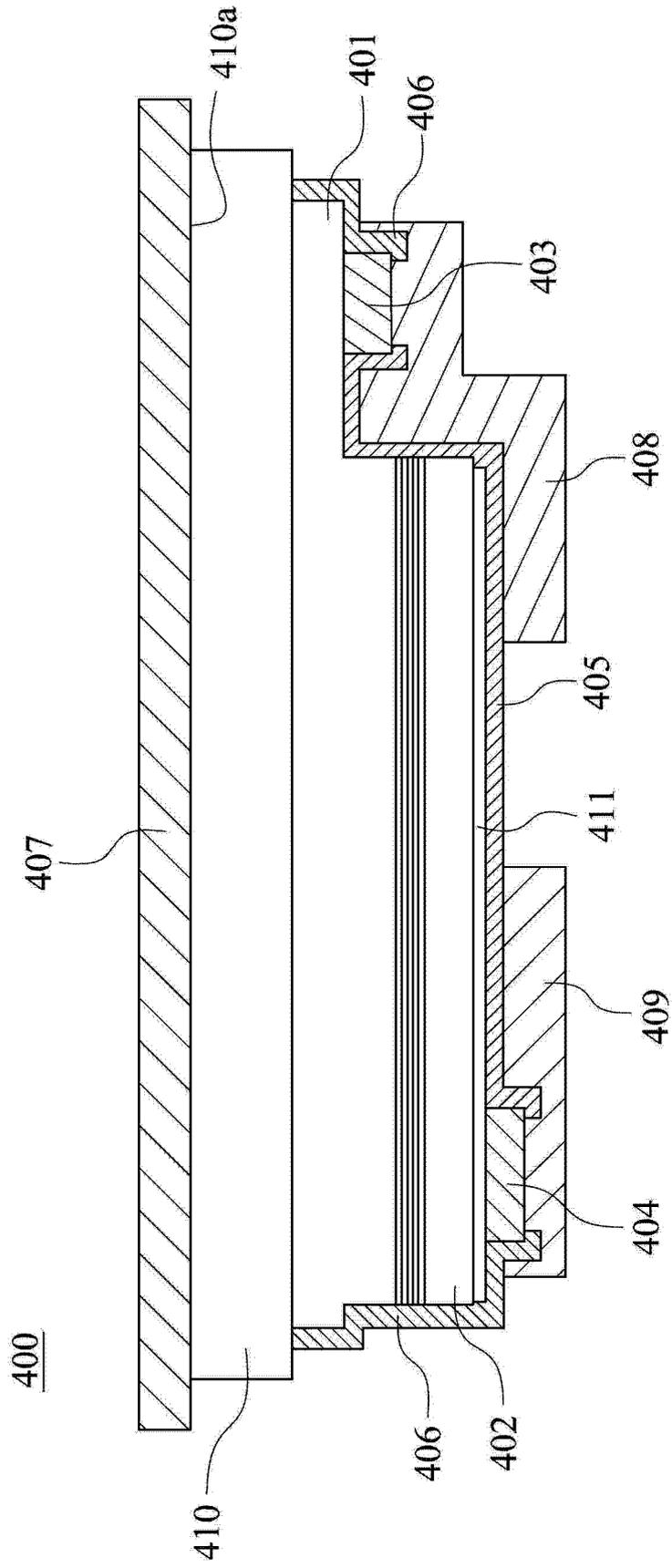


图 6

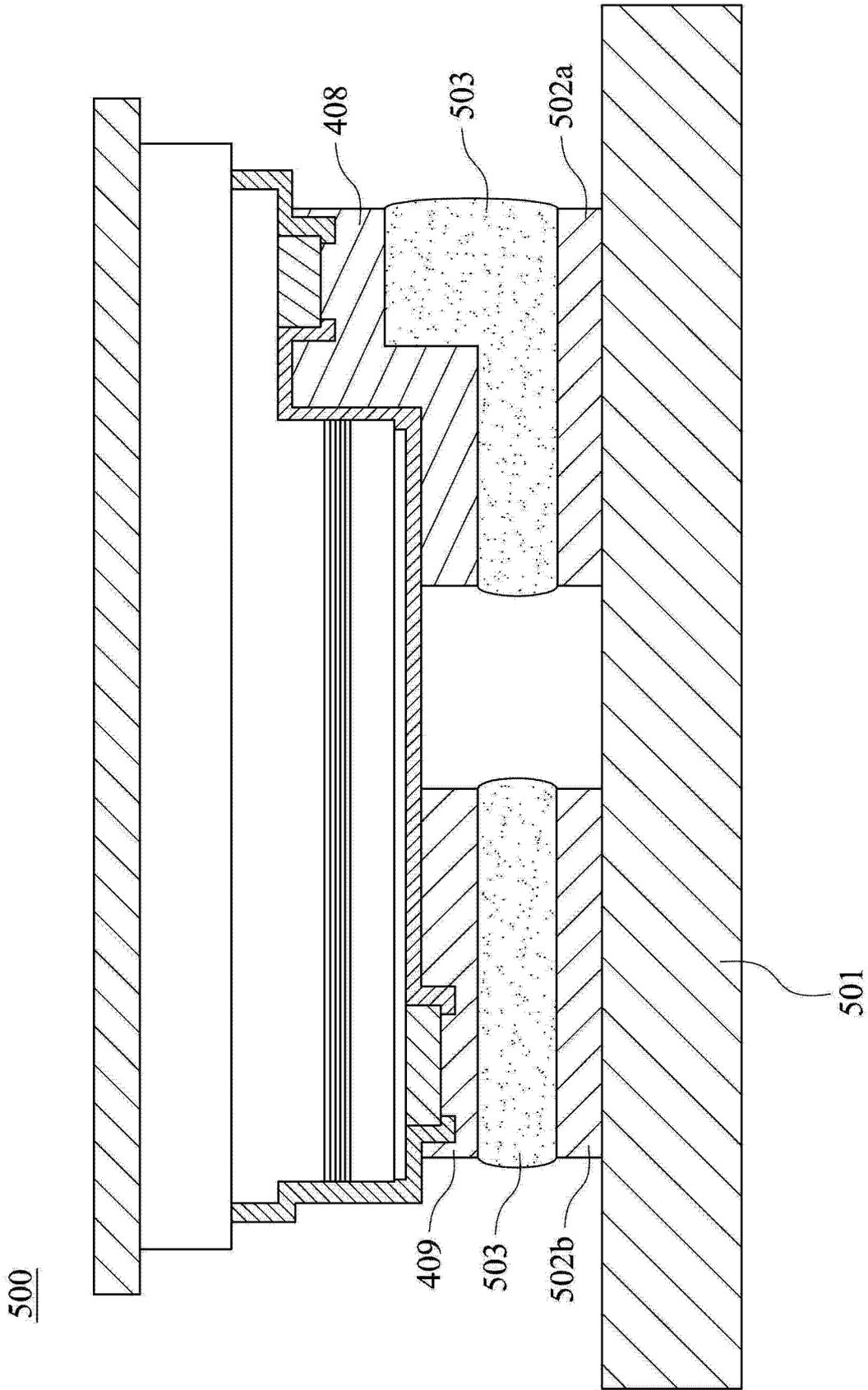


图 8

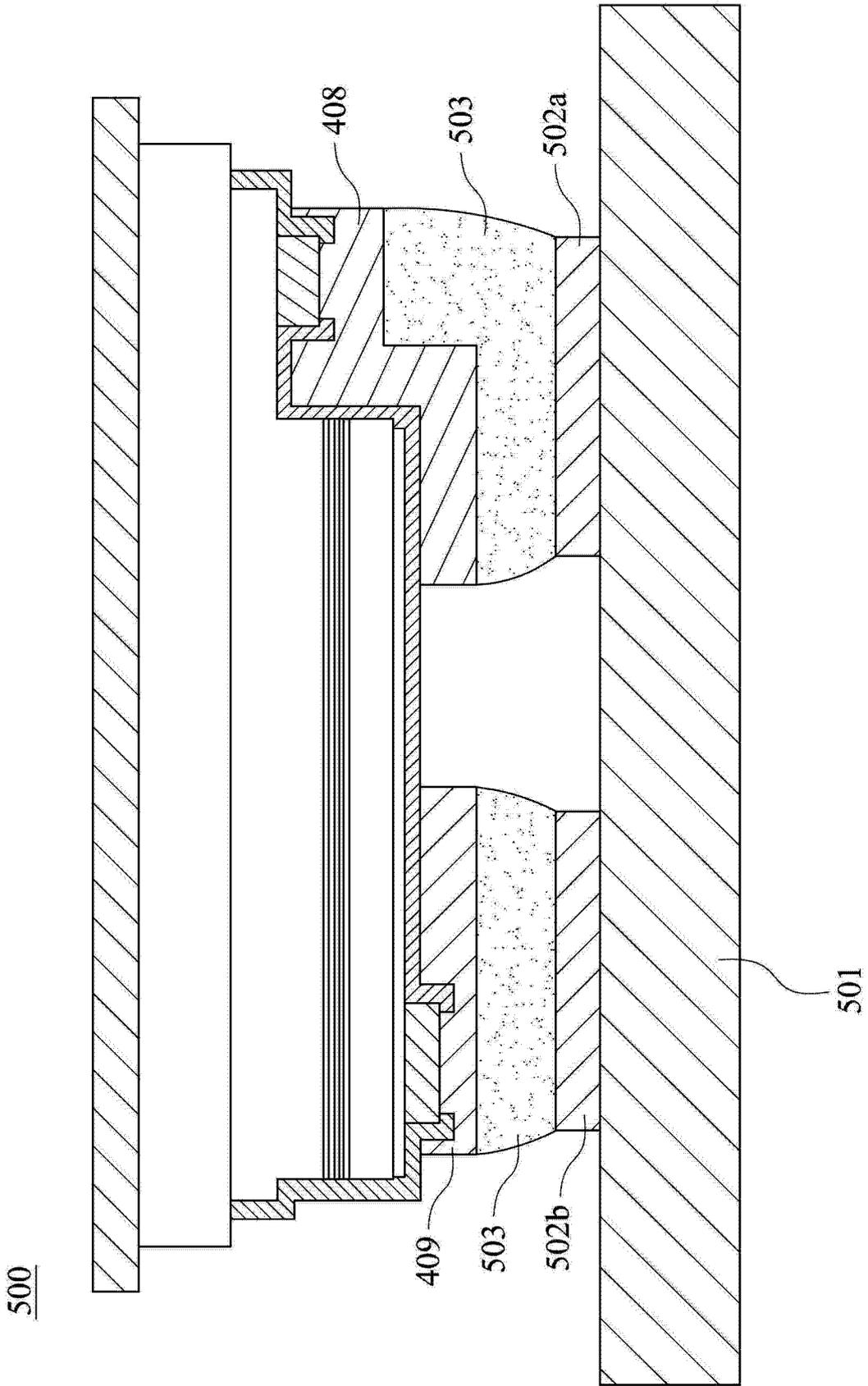


图 9