



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103560196 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201310535148. 0

(22) 申请日 2013. 10. 31

(71) 申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路 99 号

(72) 发明人 殷录桥 张建华 宋朋

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 吴平

(51) Int. Cl.

H01L 33/48 (2010. 01)

H01L 33/62 (2010. 01)

H01L 33/22 (2010. 01)

H01L 33/54 (2010. 01)

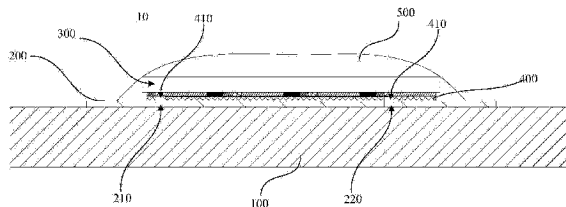
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

倒装 LED 芯片结构及倒装 LED 芯片封装结构

(57) 摘要

一种倒装 LED 芯片结构包括外延片、多个 LED 芯片、金属条及绝缘层，多个 LED 芯片间隔分布于外延片表面，相邻两个 LED 芯片之间通过金属条电连接，每一 LED 芯片包括 P 极电极层及 N 极电极层，绝缘层填充于多个 LED 芯片之间的间隔处及 P 极电极层与 N 极电极层之间的间隔处，金属条嵌设于绝缘层中，位于外延片相对两侧最边缘的 P 极电极层与 N 极电极层外露于绝缘层。金属条嵌设于绝缘层里面，对金属条起保护作用，且金属条的宽度较大，提高了金属条的强度。多个 LED 芯片同时封装于一外延片上，减少或避免 LED 芯片的切割次数，防止切割对 LED 芯片的机械损伤，从而提高 LED 芯片的可靠性。同时提供一种倒装 LED 芯片封装结构。



1. 一种倒装 LED 芯片结构,其特征在于,包括:
外延片;
多个 LED 芯片,间隔分布于所述外延片表面,每一所述 LED 芯片包括:
P 极电极层;及
N 极电极层,与所述 P 极电极层相互间隔设置以相互绝缘;
金属条,每一所述 P 极电极层与相邻所述 LED 芯片的 N 极电极层通过所述金属条电连接,每一所述 N 极电极层与相邻所述 LED 芯片的 N 极电极层通过所述金属条并联;
绝缘层,填充于多个所述 LED 芯片之间的间隔处及所述 P 极电极层与 N 极电极层之间的间隔处,所述金属条嵌设于所述绝缘层上;
其中,位于所述外延片相对两侧最边缘的所述 P 极电极层与 N 极电极层外露于所述绝缘层。
2. 根据权利要求 1 所述的倒装 LED 芯片结构,其特征在于,所述金属条为由金质材料形成。
3. 根据权利要求 1 所述的倒装 LED 芯片结构,其特征在于,位于所述外延片中部的多个所述 LED 芯片远离所述外延片的一表面、靠近最边缘所述 P 极电极层的所述 N 极电极层远离所述外延片的一表面及靠近最边缘所述 N 极电极层的所述 P 极电极层远离所述外延片的一表面均覆设有绝缘片。
4. 根据权利要求 3 所述的倒装 LED 芯片结构,其特征在于,所述绝缘层及所述绝缘片均由二氧化硅形成。
5. 一种倒装 LED 芯片封装结构,其特征在于,包括:
基板;
衬底,贴附于所述基板的一表面上,所述衬底上还开设有第一凹槽及与所述第一凹槽平行且间隔设置的第二凹槽;
如权利要求 4 所述的倒装 LED 芯片结构,所述第一凹槽及第二凹槽分别与位于所述外延片最边缘的 P 极电极层与 N 极电极层之间的间隔处的绝缘层一一对应,远离所述第二凹槽的一侧的衬底与位于所述外延片边缘的所述 P 极电极层电连接,远离所述第一凹槽的一侧的衬底与位于所述外延片边缘的所述 N 极电极层电连接,所述外延片的中部的多个所述 LED 芯片、靠近最边缘所述 P 极电极层的所述 N 极电极层及靠近最边缘所述 N 极电极层的所述 P 极电极层均与所述衬底间相互绝缘;及
封装壳体,覆设于所述外延片背向所述多个 LED 芯片的一表面及衬底背向所述基板的表面,所述外延片及 LED 芯片密封封装于所述封装壳体内,所述衬底的边缘部分外露于所述封装壳体。
6. 根据权利要求 5 所述的倒装 LED 芯片封装结构,其特征在于,所述衬底与所述倒装 LED 芯片结构之间还设置有导电胶层,所述导电胶层上开设有与所述第一凹槽及第二凹槽正对的两个通槽,所述绝缘片贴附于两个所述通槽之间的导电胶层表面上。
7. 根据权利要求 6 所述的倒装 LED 芯片封装结构,其特征在于,所述第一凹槽远离所述第二凹槽的一侧的衬底尺寸与外露于所述绝缘层的所述 P 极电极层尺寸大小相等,所述第二凹槽远离所述第一凹槽的一侧的衬底尺寸与外露于所述绝缘层的所述 N 极电极层尺寸大小相等。

8. 根据权利要求6所述的倒装LED芯片封装结构,其特征在于,所述衬底上与所述第一凹槽平行的相对两侧边缘形成有连接部,所述连接部沿所述第一凹槽长度方向的长度大于衬底中间部分沿所述第一凹槽长度方向的长度。

9. 根据权利要求5所述的倒装LED芯片封装结构,其特征在于,所述衬底为铜质衬底,所述基板为铜质基板。

10. 根据权利要求5所述的倒装LED芯片封装结构,其特征在于,所述封装壳体为硅胶材质形成。

倒装 LED 芯片结构及倒装 LED 芯片封装结构

技术领域

[0001] 本发明涉及 LED 芯片技术领域,特别是涉及一种倒装 LED 芯片结构及倒装 LED 芯片封装结构。

背景技术

[0002] LED (Light Emitting Diode, 发光二极管)芯片是一种固态的半导体器件,它可以直接把电转化为光。

[0003] 目前 LED 多芯片大多采用单芯片金线键合封装。该方法是在外延片上制作出多个 LED 芯片,然后将制作好的外延片进行切割,分割成单个的小 LED 芯片,再利用固晶胶将单个的小 LED 芯片固定于基板上,然后通过正装 LED 金线键合将每个 LED 芯片进行电连接,最后在每个小 LED 芯片的上表面涂覆硅胶,防止外部的水分和空气对 LED 芯片进行破坏。

[0004] 首先,在 LED 多芯片的制作工艺中,切割外延片上的 LED 芯片时,会对 LED 芯片造成机械损伤,进而影响 LED 芯片的可靠性。其次,采用正装 LED 金线键合方式将多个 LED 芯片进行电连接时,工艺复杂,且金线比较细强度较低,受到外力时很容易损伤。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述问题,提供一种可以有效避免机械损伤、金属条强度高的倒装 LED 芯片结构及倒装 LED 芯片封装结构。

[0006] 一种倒装 LED 芯片结构,包括:

[0007] 外延片;

[0008] 多个 LED 芯片,间隔分布于所述外延片表面,每一所述 LED 芯片包括:

[0009] P 极电极层;及

[0010] N 极电极层,与所述 P 极电极层相互间隔设置以相互绝缘;

[0011] 金属条,每一所述 P 极电极层与相邻所述 LED 芯片的 N 极电极层通过所述金属条电连接,每一所述 N 极电极层与相邻所述 LED 芯片的 N 极电极层通过所述金属条并联;

[0012] 绝缘层,填充于多个所述 LED 芯片之间的间隔处及所述 P 极电极层与 N 极电极层之间的间隔处,所述金属条嵌设于所述绝缘层上;

[0013] 其中,位于所述外延片相对两侧最边缘的所述 P 极电极层与 N 极电极层外露于所述绝缘层。

[0014] 在其中一个实施例中,所述金属条为由金质材料形成。

[0015] 在其中一个实施例中,位于所述外延片中部的多个所述 LED 芯片远离所述外延片的一表面、靠近最边缘所述 P 极电极层的所述 N 极电极层远离所述外延片的一表面及靠近最边缘所述 N 极电极层的所述 P 极电极层远离所述外延片的一表面均覆设有绝缘片。

[0016] 在其中一个实施例中,所述绝缘层及所述绝缘片均由二氧化硅形成。

[0017] 一种倒装 LED 芯片封装结构,包括:

[0018] 基板;

[0019] 衬底,贴附于所述基板的一表面上,所述衬底上还开设有第一凹槽及与所述第一凹槽平行且间隔设置的第二凹槽;

[0020] 如以上所述的倒装 LED 芯片结构,所述第一凹槽及第二凹槽分别与位于所述外延片最边缘的 P 极电极层与 N 极电极层之间的间隔处的绝缘层一一对应,远离所述第二凹槽的一侧的衬底与位于所述外延片边缘的所述 P 极电极层电连接,远离所述第一凹槽的一侧的衬底与位于所述外延片边缘的所述 N 极电极层电连接,所述外延片的中部的多个所述 LED 芯片、靠近最边缘所述 P 极电极层的所述 N 极电极层及靠近最边缘所述 N 极电极层的所述 P 极电极层均与所述衬底间相互绝缘;及

[0021] 封装壳体,覆设于所述外延片背向所述多个 LED 芯片的一表面及衬底背向所述基板的表面,所述外延片及 LED 芯片密封封装于所述封装壳体内,所述衬底的边缘部分外露于所述封装壳体。

[0022] 在其中一个实施例中,所述衬底与所述倒装 LED 芯片结构之间还设置有导电胶层,所述导电胶层上开设有与所述第一凹槽及第二凹槽正对的两个通槽,所述绝缘片贴附于两个所述通槽之间的导电胶层表面上。

[0023] 在其中一个实施例中,所述第一凹槽远离所述第二凹槽的一侧的衬底尺寸与外露于所述绝缘层的所述 P 极电极层尺寸大小相等,所述第二凹槽远离所述第一凹槽的一侧的衬底尺寸与外露于所述绝缘层的所述 N 极电极层尺寸大小相等。

[0024] 在其中一个实施例中,所述衬底上与所述第一凹槽平行的相对两侧边缘形成有连接部,所述连接部沿所述第一凹槽长度方向的长度大于衬底中间部分沿所述第一凹槽长度方向的长度。

[0025] 在其中一个实施例中,所述衬底为铜质衬底,所述基板为铜质基板。

[0026] 在其中一个实施例中,所述封装壳体为硅胶材质形成。

[0027] 上述倒装 LED 芯片结构及倒装 LED 芯片封装结构至少包括以下优点:

[0028] 首先,多个 LED 芯片间隔分布于外延片的表面,每一 LED 芯片包括 P 极电极层及与 P 极电极层绝缘的 N 极电极层,且相邻的两个 LED 芯片直接通过金属条电连接,其中多个所述 LED 芯片的间隔处及所述 P 极电极层与 N 极电极层的间隔处均填充有绝缘层,金属条嵌设于绝缘层里面,从而对金属条起保护作用,且金属条的宽度较大,提高了金属条的强度。多个 LED 芯片同时封装于一外延片上,减少或避免 LED 芯片的切割次数,防止切割对 LED 芯片的机械损伤,从而提高 LED 芯片的可靠性。

[0029] 其次,衬底上开设有第一凹槽及第二凹槽,位于外延片最边缘的 P 极电极层与 N 极电极层被衬底引出,然后衬底外露于封装外壳,有利于 LED 芯片的 P 极电极层与 N 极电极层的对准。

附图说明

[0030] 图 1 为一实施方式中的倒装 LED 芯片封装结构的结构示意图;

[0031] 图 2 为图 1 中衬底及基板的结构示意图;

[0032] 图 3 为一实施方式中的倒装 LED 芯片结构的结构示意图;

[0033] 图 4 为图 3 中倒装 LED 芯片结构的另一视角的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

[0035] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

[0036] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0037] 请参阅图 1，为一实施方式中的倒装 LED 芯片封装结构 10。该倒装 LED 芯片封装结构 10 包括基板 100、衬底 200、倒装 LED 芯片结构 300、导电胶层 400 及封装壳体 500。

[0038] 请一并参阅图 2，基板 100 可以为铜质基板，铜具有较好的导热性及导电性。当然，基板 100 也可以为其它高热导率的导电材料，实现倒装 LED 芯片封装结构 10 的电连接及传热功能。

[0039] 衬底 200 贴附于基板 100 的一表面上。衬底 200 为铜质衬底，铜具有较好的导热性及导电性。当然，衬底 200 也可以为其它高热导率的导电材料，实现倒装 LED 芯片封装结构 10 的电连接及传热功能。衬底 200 上还开设有第一凹槽 210 及第二凹槽 220，第一凹槽 210 与第二凹槽 220 相互平行设置。第一凹槽 210 及第二凹槽 220 将衬底 200 分割成三部分：位于第一凹槽 210 远离第二凹槽 220 的第一侧、位于第一凹槽 210 与第二凹槽 220 之间的中间侧及位于第二凹槽 220 远离第一凹槽 210 的第二侧。

[0040] 请一并参阅图 3 和图 4，倒装 LED 芯片结构 300 包括外延片 310、多个 LED 芯片 320、金属条 330、绝缘层 340 及绝缘片 350。外延片 310 为单晶硅材质。多个 LED 芯片 320 间隔分布于外延片 310 表面，具体到本实施方式中，多个 LED 芯片 320 呈阵列间隔分布于外延片 310 表面。多个 LED 芯片 320 之间的间隔距离可根据实际情况适当设置的较宽一些，可以增大倒装 LED 芯片结构 300 与衬底 200 之间的接触面积，提高散热能力。相邻的两个 LED 芯片 320 之间通过金属条 330 电连接。每一 LED 芯片 320 包括 P 极电极层 322 和 N 极电极层 324。P 极电极层 322 与 N 极电极层 324 之间间隔设置以相互绝缘。其中每一 P 极电极层 322 与相邻 LED 芯片 320 的 N 极电极层 324 通过金属条 330 电连接，每一 N 极电极层 324 与相邻 LED 芯片 320 的 N 极电极层 324 通过金属条 330 并联，实现多个 LED 芯片 320 之间电连接。

[0041] 绝缘层 340 填充于多个 LED 芯片 320 之间的间隔处以及每一 LED 芯片 320 的 P 极电极层 322 与 N 极电极层 324 之间的间隔处，将 LED 芯片 320 保护起来。其中，位于外延片 310 相对两侧最边缘的 P 极电极层 322 与 N 极电极层 324 外露于绝缘层 340，用于与外电路进行连接。金属条 330 嵌设于绝缘层 340 上，可以通过先形成金属条 330，然后再填充绝缘层 340 的方式，使金属条 330 嵌设于绝缘层 340 上。金属条 330 的直径可以根据实际需要

适当增大,以保证金属条 330 的强度,防止金属条 330 轻易断裂影响倒装 LED 芯片结构的电学性能。金属条 330 可以由金质材料形成的导电条,相较于由金线键合的方式,直接形成金属条 330 以导通相邻的 LED 芯片 320 方式更为简单,而且金属条 330 的强度更大。

[0042] 绝缘片 350 覆设于位于外延片 310 中部的多个 LED 芯片 320 远离外延片 310 的一表面、靠近最边缘 P 极电极层 322 的 N 极电极层 324 远离外延片 310 的一表面以及靠近最边缘 N 极电极层 324 的 P 极电极层 322 远离外延片 310 的一表面,以将位于外延片 310 中部的 LED 芯片 320、靠近最边缘 P 极电极层 322 的 N 极电极层 324 以及靠近最边缘 N 极电极层 324 的 P 极电极层 322 与衬底 200 之间相互绝缘。也就是说,位于外延片 310 中部的 LED 芯片 320、金属条 330、靠近最边缘 P 极电极层 322 的 N 极电极层 324 以及靠近最边缘 N 极电极层 324 的 P 极电极层 322 被绝缘层 340 及绝缘片 350 包围住。具体地,绝缘层 340 及绝缘片 350 由二氧化硅形成。

[0043] 请继续参阅图 1,第一凹槽 210 及第二凹槽 220 分别与填充于位于外延片 310 最边缘的 P 极电极层 322 与 N 极电极层 324 之间的间隔处的绝缘层 340 一一对应,第一凹槽 210 远离第二凹槽 220 的衬底 200 与位于外延片 310 边缘的 P 极电极层 322 电连接,第二凹槽 220 远离第一凹槽 210 的衬底 200 与位于外延片 310 边缘的 N 极电极层 324 电连接。外延片 310 中部的多个 LED 芯片 320、靠近最边缘 P 极电极层 322 的 N 极电极层 324 及靠近最边缘 N 极电极层 324 的 P 极电极层 322 均与中间衬底 200 之间相互绝缘。也即是说,由多个 LED 芯片 320 组成一个倒装 LED 芯片结构 300,并由位于外延片 310 最边缘的 P 极电极层 322 及 N 极电极层 324 引出,以与外电路连接,而外延片 310 中间部分的 LED 芯片 320、金属条 330 靠近最边缘 P 极电极层 322 的 N 极电极层 324 及靠近最边缘 N 极电极层 324 的 P 极电极层 322 均由绝缘层 340 及绝缘片 350 包围,以与外界绝缘。

[0044] 导电胶层 400 贴附于衬底 200 与倒装 LED 芯片结构 300 之间,以将倒装 LED 芯片结构 300 与衬底 200 更好的贴合。导电胶层 400 为固晶胶。导电胶层 400 上开设有与第一凹槽 210 及第二凹槽 220 正对的两个通槽 410,以防止外延片 310 最边缘的 P 极电极层 322 与 N 极电极层 324 与导电胶层 400 和衬底 200 电连通。此时,绝缘片 350 贴合于两个通槽 410 之间的导电胶层 400 表面上。

[0045] 远离第二凹槽 220 的一侧衬底 200 尺寸与外露于绝缘层 340 的 P 极电极层 322 尺寸大小相等,远离第一凹槽 210 的一侧衬底 200 尺寸与外露于绝缘层 340 的 N 极电极层 324 尺寸大小相等。当将倒装 LED 芯片结构 300 与衬底 200 及基板 100 封装时,有利于 P 极电极层 322 与 N 极电极层 324 的对位及固晶作用。当然,在其它的实施方式中,也可以在衬底 200 上与第一凹槽 210 平行的相对两侧边缘形成连接部 230,连接部 230 沿第一凹槽 210 长度方向的长度大于衬底 200 中间部分沿第一凹槽 310 长度方向的长度。有利于引出电极引脚,从而有利于更方便的与外部电路连接。

[0046] 封装壳体 500 覆设于外延片 310 背向多个 LED 芯片 320 的一表面及衬底 200 背向基板 100 的表面,保证外延片 310 及多个 LED 芯片 320 密封封装于封装壳体 500 内,衬底 200 的边缘部分外露于封装壳体 500,衬底 200 分别与外露于绝缘层 340 的 P 极电极层 322 及 N 极电极层 324 电连接,故而外露于封装壳体 500 的衬底 200 可与外电路电连接。封装壳体 500 可以为硅胶材质形成的壳体。该倒装 LED 芯片封装结构可实现多多 LED 芯片一次性封装的功能。

[0047] 上述倒装 LED 芯片结构 300 及倒装 LED 芯片封装结构 10 至少包括以下优点：

[0048] 首先，多个 LED 芯片 320 间隔分布于外延片 310 的表面，每一 LED 芯片 320 包括 P 极电极层 322 及与 P 极电极层 322 绝缘的 N 极电极层 324，且相邻的两个 LED 芯片 320 直接通过金属条 330 电连接，其中多个所述 LED 芯片 320 的间隔处及所述 P 极电极层 322 与 N 极电极层 324 的间隔处均填充有绝缘层 340，金属条 330 嵌设于绝缘层 340 里面，从而对金属条 330 起保护作用，且金属条 330 的宽度较大，提高了金属条 330 的强度。多个 LED 芯片 320 同时封装于一外延片 310 上，减少或避免 LED 芯片 320 的切割次数，防止切割对 LED 芯片 320 的机械损伤，从而提高 LED 芯片 320 的可靠性。

[0049] 其次，衬底 200 上开设有第一凹槽 210 及第二凹槽 220，位于外延片 310 最边缘的 P 极电极层 322 与 N 极电极层 324 被衬底 200 引出，然后衬底 200 外露于封装外壳 500，有利于 LED 芯片 320 的 P 极电极层 322 与 N 极电极层 324 的对准。

[0050] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

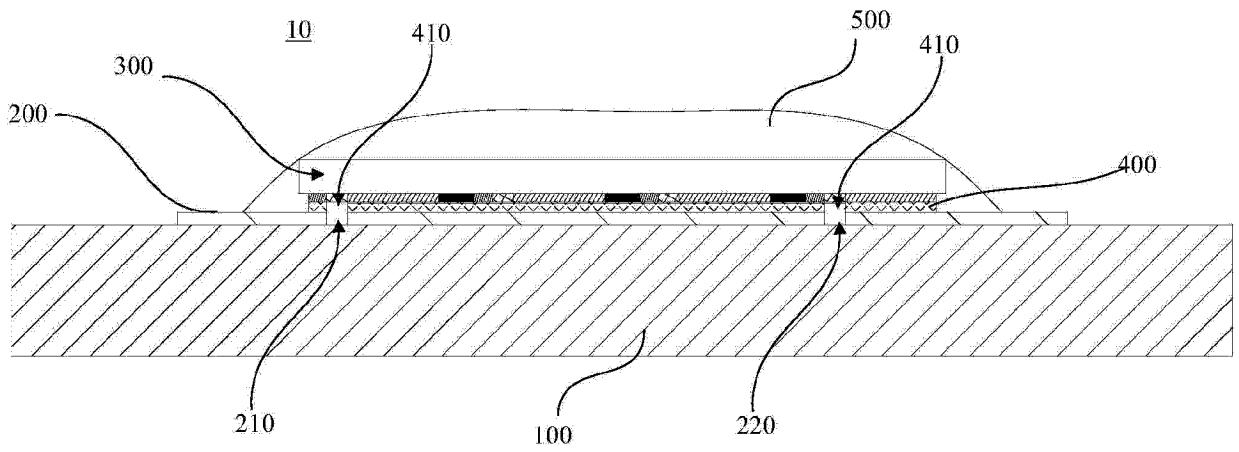


图 1

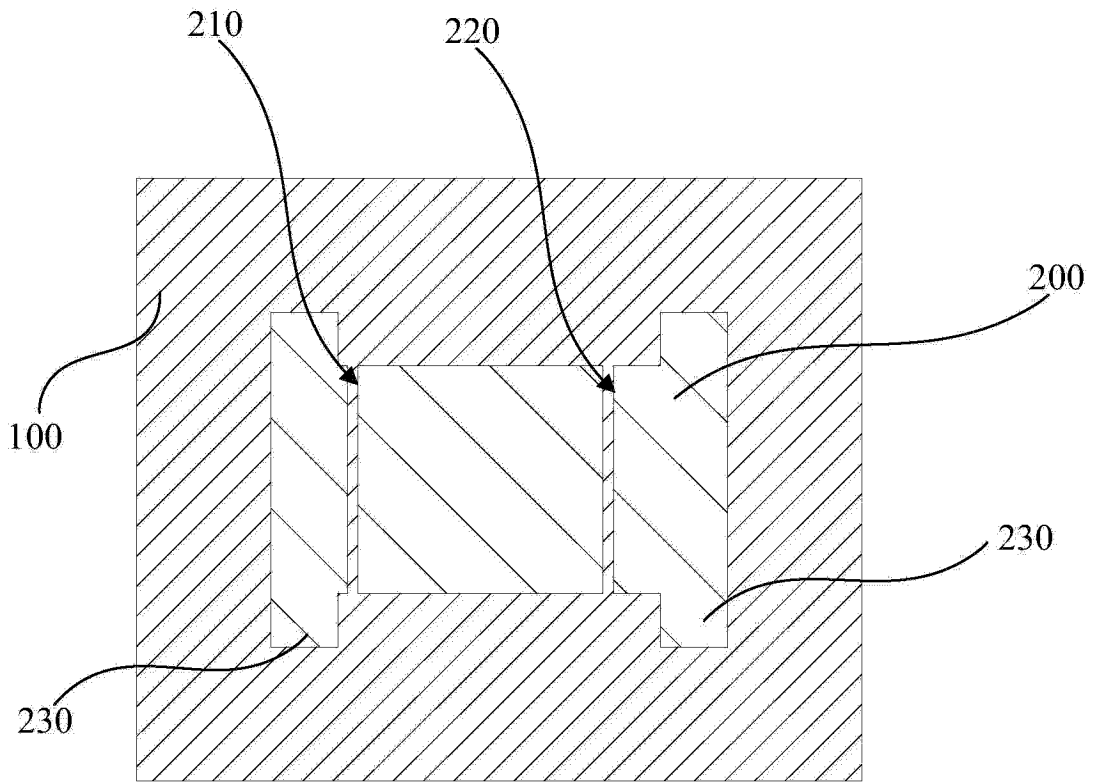


图 2

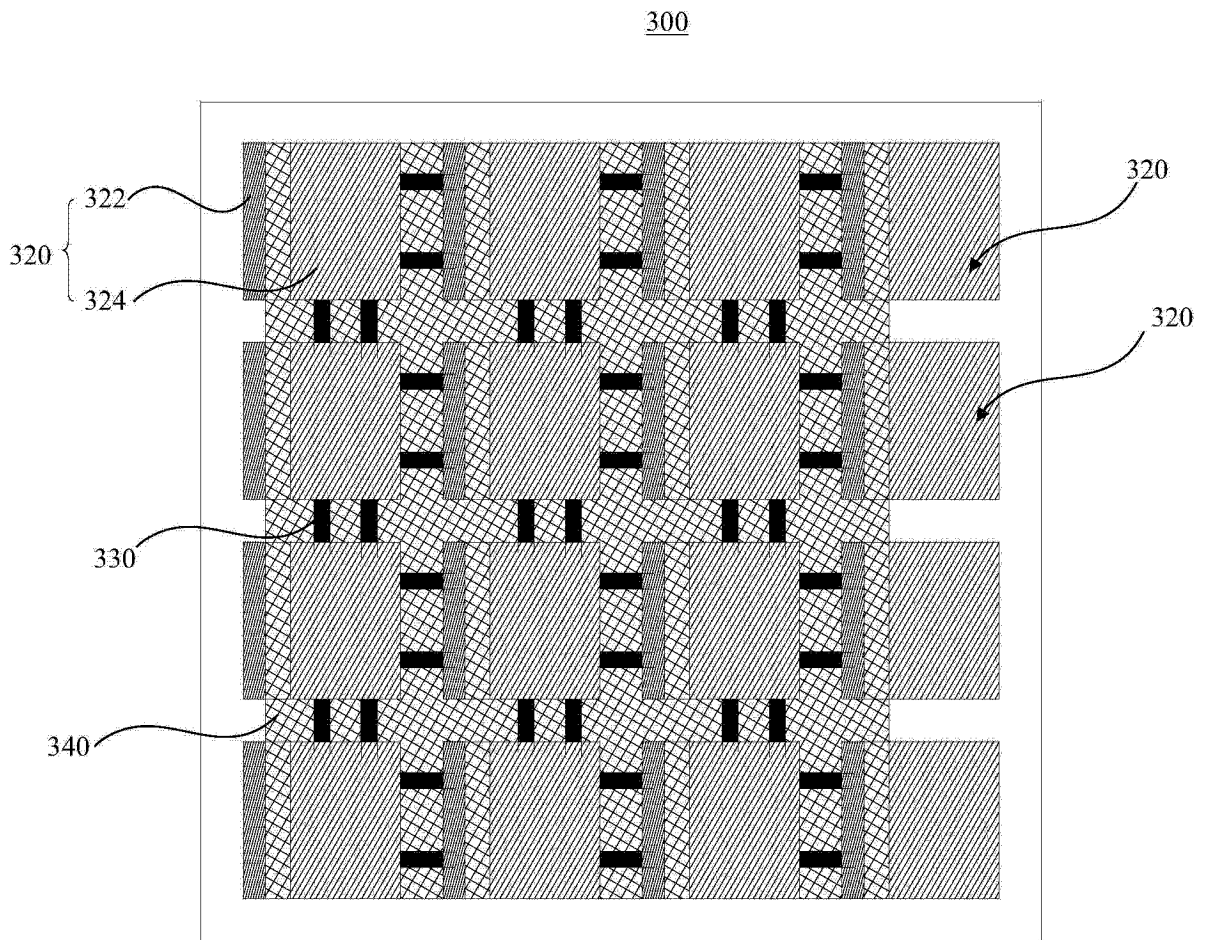


图 3

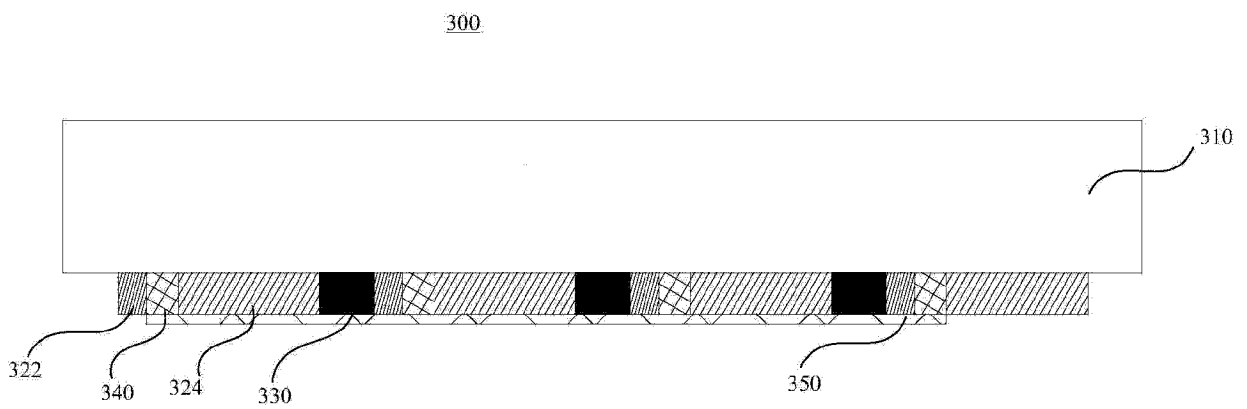


图 4