



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102447046 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201110122740. 9

H01L 33/00(2010. 01)

(22) 申请日 2011. 05. 04

(30) 优先权数据

099133380 2010. 09. 30 TW

(71) 申请人 亿广科技(上海)有限公司

地址 201203 上海市张江高科技园区达尔文路 88 号 6 幢 302 室

申请人 亿光电子工业股份有限公司

(72) 发明人 林咸嘉

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 骆希聪 陈亮

(51) Int. Cl.

H01L 33/48(2010. 01)

H01L 33/50(2010. 01)

H01L 33/62(2010. 01)

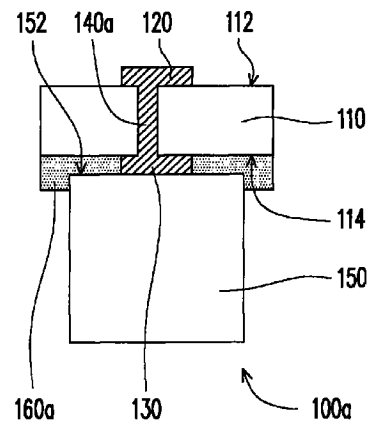
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 14 页

(54) 发明名称

发光二极管封装结构及其制作方法

(57) 摘要

本发明提出一种发光二极管封装结构,其包括一萤光基板、一第一导电图案、一第二导电图案、至少一导电元件以及一发光二极管芯片。萤光基板具有彼此相对的一第一表面以及一第二表面。萤光基板是由一萤光材料混合一玻璃材料所构成。第一导电图案位于第一表面上。第二导电图案位于第二表面上。导电元件贯穿萤光基板且连接第一导电图案以及第二导电图案。发光二极管芯片配置于第二表面上且具有一光取出面。光取出面连接第二导电图案,且发光二极管芯片透过导电元件与第一导电图案电性连接。



1. 一种发光二极管封装结构,包括:

一萤光基板,具有彼此相对的一第一表面以及一第二表面,其中该萤光基板是由一萤光材料混合一玻璃材料所构成;

一第一导电图案,位于该萤光基板的该第一表面上;

一第二导电图案,位于该萤光基板的该第二表面上;

至少一导电元件,贯穿该萤光基板且连接该第一导电图案以及该第二导电图案;以及

一发光二极管芯片,配置于该萤光基板的该第二表面上且具有一光取出面,其中该光取出面连接该第二导电图案,且该发光二极管芯片透过该导电元件与该第一导电图案电性连接。

2. 如权利要求 1 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,该萤光基板的厚度实质上为一定值。

3. 如权利要求 1 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,该萤光材料包括一黄色萤光粉。

4. 如权利要求 1 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,该萤光材料是由两不同发射波长的萤光粉所组成。

5. 如权利要求 4 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,该萤光材料是选自黄色萤光粉、红色萤光粉及绿色萤光粉至少其中之一。

6. 如权利要求 1 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,更包括一底胶,配置于该发光二极管芯片的该光取出面与该萤光基板的该第二表面之间,其中该底胶覆盖该发光二极管芯片的该光取出面。

7. 如权利要求 6 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,该底胶更延伸覆盖于该发光二极管芯片的多个侧表面上。

8. 如权利要求 7 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,该发光二极管芯片具有一蓝宝石基底。

9. 如权利要求 1 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,更包括一线路基板,其中该发光二极管芯片相对于该光取出面的一背表面配置于该线路基板上。

10. 如权利要求 9 所述的发光二极管封装结构,其特征在于,更包括至少一焊线,其中该线路基板透过该焊线与该第一导电图案电性连接。

11. 一种发光二极管封装结构的制作方法,包括:

提供一萤光基板,该萤光基板具有彼此相对的一第一表面与一第二表面,且该萤光基板内已形成有多个导电元件,其中该些导电元件贯穿该第一表面与该第二表面,且该萤光基板是由至少一萤光材料混合一玻璃材料所构成;

该第一表面上形成一第一导电图案以及于该第二表面上形成一第二导电图案,其中该些导电元件连接该第一导电图案以及该第二导电图案;以及

接合多个发光二极管芯片于该萤光基板的该第二表面上,其中各该发光二极管芯片具有一连接该第二导电图案的光取出面,且各该发光二极管芯片透过对应的该导电元件与该第一导电图案电性连接。

12. 如权利要求 11 所述的发光二极管封装结构的制作方法,其特征在于,形成该些导电元件的步骤,包括:

形成多个贯孔于该萤光基板上,其中该些贯孔贯穿该第一表面与该第二表面;
于该些贯孔内进行一电镀制程,以形成多个突出于该萤光基板的该第一表面的导电柱;以及

对该些导电柱进行一研磨制程,以形成与该萤光基板的该第一表面实质上切齐的该些导电元件。

13. 如权利要求 12 所述的发光二极管封装结构的制作方法,其特征在于,该研磨制程包括以一切削装置切削该萤光基板,以薄化该萤光基板并暴露出该些导电元件。

14. 如权利要求 11 所述的发光二极管封装结构的制作方法,其特征在于,形成该些导电元件的步骤,包括:

形成多个导电凸块于一承载基座上;

填充该萤光材料以及该玻璃材料于该承载基座上,其中该些萤光材料与该玻璃材料覆盖该些导电凸块;

共烧该些导电凸块、该萤光材料以及该玻璃材料,以形成该萤光基板以及内埋于该萤光基板内的导电凸块;以及

对该萤光基板以及该些导电凸块进行一研磨制程,以形成与该萤光基板的该第一表面实质上切齐的该些导电元件。

15. 如权利要求 11 所述的发光二极管封装结构的制作方法,其特征在于,更包括:
形成该第二导电图案之后,于该第二表面上形成多条连接该第二导电图案的线路。

16. 如权利要求 11 所述的发光二极管封装结构的制作方法,其特征在于,更包括:
于接合该些发光二极管芯片于该萤光基板的该第二表面上之后,形成一底胶于该些发光二极管芯片的该些光取出面与该萤光基板的该第二表面之间,其中该底胶覆盖该些发光二极管芯片的该些光取出面。

17. 如权利要求 16 所述的发光二极管封装结构的制作方法,其特征在于,更包括:
于形成该底胶之后,进行一切割制程,以形成多个发光二极管封装结构。

18. 如权利要求 16 所述的发光二极管封装结构的制作方法,其特征在于,该底胶更延伸覆盖于各该发光二极管芯片的多个侧表面上。

19. 如权利要求 18 所述的发光二极管封装结构的制作方法,其特征在于,更包括:
于形成该底胶之后,进行一切割制程,以形成多个发光二极管封装结构。

发光二极管封装结构及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种半导体封装结构及其制作方法，且特别是有关于一种发光二极管封装结构及其制作方法。

背景技术

[0002] 发光二极管具有诸如寿命长、体积小、高抗震性、低热产生及低功率消耗等优点，因此已被广泛应用于家用及各种设备中的指示器或光源。近年来，发光二极管已朝多色彩及高亮度发展，因此其应用领域已扩展至大型户外看板、交通号志灯及相关领域。在未来，发光二极管甚至可能成为兼具省电及环保功能的主要照明光源。

[0003] 在目前市场上被广泛使用的白光发光二极管封装结构中，其中一种白光发光二极管是由蓝光发光二极管芯片与黄色萤光粉组合而成。已知的白光发光二极管封装结构的制作方法通常是先将蓝光发光二极管芯片配置于基座并打线接合蓝光发光二极管芯片与基座，之后，在基座上以旋转涂布 (spin-coating)、点胶 (dispensing)、喷涂 (spray coating)、压模 (Molding) 或是其他适合的方式，在蓝光发光二极管芯片上形成一黄色萤光胶层，其中部分黄色萤光胶层经由蓝色发光二极管芯片所发射出的光线激发产生黄光，并混合蓝光发光二极管芯片所发出的蓝光而获得白光。然而，以旋转涂布、点胶、喷涂等方式所形成的黄色萤光胶层，容易有萤光粉用料过多而产生萤光胶层厚度分布不均匀的问题，亦即当蓝光发光二极管芯片所发出的蓝光穿过厚度较大的黄色萤光胶体时，白光发光二极管封装结构会产生黄晕现象 (yellowish halo)，因此，造成白光发光二极管封装结构所整体发出的光颜色不均匀。

[0004] 为解决上述萤光胶层涂布不均匀所造成的问题，US6395564 及 US2009/261358 披露将萤光胶层直接涂布形成在晶片 (wafer) 上，并在切割后形成白光发光二极管封装结构的技术。然而，在此已知技术中，黄色萤光粉经由蓝光激发并转换成黄光的过程中，会遇到光散射转换效率 (Scattering efficiency) 降低的问题。并且，由于在晶片上长晶时会有波长上的差异，借由萤光胶层涂布于晶片对波长的差异进行校正，会使得制造成本增加。

[0005] 为解决光散射转换效率的问题，US6630691 披露一种萤光粉层的制作方式，结合陶瓷玻璃与萤光粉材料于高温下进行共熔制程形成萤光粉基板，并贴附于发光二极管芯片上，因此可避免光散射转换的问题，并提升发光二极管封装结构所产生的光的均匀度。然而，上述已知技术中，在萤光粉基板上没有相关的电极设计，因此上述已知技术仅能使用在覆晶发光二极管芯片上。

发明内容

[0006] 本发明提供一种发光二极管封装结构及其制作方法，可有助于提高发光二极管芯片所产生的光的颜色均匀度。

[0007] 本发明提出一种发光二极管封装结构，其包括一萤光基板、一第一导电图案、一第二导电图案、至少一导电元件以及一发光二极管芯片。萤光基板具有彼此相对的第一表

面以及一第二表面。萤光基板是由一萤光材料混合一玻璃材料所构成。第一导电图案位于萤光基板的第一表面上。第二导电图案位于萤光基板的第二表面上。导电元件贯穿萤光基板且连接第一导电图案以及第二导电图案。发光二极管芯片配置于萤光基板的第二表面上且具有一光取出面,其中光取出面连接第二导电图案,且发光二极管芯片透过导电元件与第一导电图案电性连接。

[0008] 在本发明的一实施例中,上述的发光二极管封装结构更包括一底胶,其配置于发光二极管芯片的光取出面与萤光基板的第二表面之间,其中底胶覆盖发光二极管芯片的光取出面。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述的底胶更延伸覆盖于发光二极管芯片的多个侧表面上。

[0010] 在本发明的一实施例中,上述的发光二极管芯片具有一蓝宝石基底。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述的发光二极管封装结构更包括一线路基板,其中发光二极管芯片相对于光取出面的一背表面配置于线路基板上。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述的发光二极管封装结构更包括至少一焊线,其中线路基板透过焊线与第一导电图案电性连接。

[0013] 本发明提出一种发光二极管封装结构的制作方法,其中制作方法包括下述步骤。提供一萤光基板。萤光基板具有彼此相对的一第一表面与一第二表面,且萤光基板内已形成有多个导电元件。导电元件贯穿第一表面与第二表面,且萤光基板是由至少一萤光材料混合一玻璃材料所构成。于第一表面上形成一第一导电图案以及于第二表面上形成一第二导电图案,其中导电元件连接第一导电图案以及第二导电图案。接合多个发光二极管芯片于萤光基板的第二表面上,其中每一发光二极管芯片具有一连接第二导电图案的光取出面,且每一发光二极管芯片透过对应的导电元件与第一导电图案电性连接。

[0014] 在本发明的一实施例中,上述的形成导电元件的步骤,包括:形成多个贯孔于萤光基板上,其中贯孔贯穿第一表面与第二表面。于贯孔内进行一电镀制程,以形成多个突出于萤光基板的第一表面的导电柱。对导电柱进行一研磨制程,以形成与萤光基板的第一表面实质上切齐的导电元件。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的形成导电元件的步骤,包括:形成多个导电凸块于一承载基座上。填充萤光材料以及玻璃材料于承载基座上,其中萤光材料与玻璃材料覆盖导电凸块。共烧导电凸块、萤光材料以及玻璃材料,以形成萤光基板以及内埋于萤光基板内的导电凸块。对萤光基板以及导电凸块进行一研磨制程,以形成与萤光基板的第一表面实质上切齐的导电元件。

[0016] 在本发明的一实施例中,上述的发光二极管封装结构的制作方法,更包括:形成第二导电图案之后,于第二表面上形成多条连接第二导电图案的线路。

[0017] 在本发明的一实施例中,上述的发光二极管封装结构的制作方法,更包括:于接合发光二极管芯片于萤光基板的第二表面上之后,形成一底胶于发光二极管芯片的光取出面与萤光基板的第二表面之间,其中底胶覆盖发光二极管芯片的光取出面。

[0018] 在本发明的一实施例中,上述的发光二极管封装结构的制作方法,更包括:于形成底胶之后,进行一切割制程,以形成多个发光二极管封装结构。

[0019] 在本发明的一实施例中,上述的底胶更延伸覆盖于每一发光二极管芯片的多个侧

表面上。

[0020] 在本发明的一实施例中,上述的发光二极管封装结构的制作方法,更包括:于形成底胶之后,进行一切割制程,以形成多个发光二极管封装结构。

[0021] 基于上述,由于本发明是采用萤光材料混合玻璃材料所构成的萤光基板,且可直接于此萤光基板上形成导电图案与导电元件。因此,当发光二极管芯片以覆晶的方式配置于萤光基板上时,发光二极管芯片所发出的光穿过萤光基板后可转换成颜色均匀度较高的光。再者,本发明相对于已知萤光粉层的制作方法而言,可有效减少萤光材料的使用量,且可有效提高发光二极管封装结构的发光效率。

附图说明

[0022] 为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明,其中:

[0023] 图 1A 为本发明的一实施例的一种发光二极管封装结构的剖面示意图。

[0024] 图 1B 为本发明的另一实施例的一种发光二极管封装结构的剖面示意图。

[0025] 图 1C 为本发明的又一实施例的一种发光二极管封装结构的剖面示意图。

[0026] 图 2A 为本发明的再一实施例的一种发光二极管封装结构的剖面示意图。

[0027] 图 2B 为本发明的更一实施例的一种发光二极管封装结构的剖面示意图。

[0028] 图 3A 至图 3I 为本发明的一实施例的一种发光二极管封装结构的制作方法的流程示意图。

[0029] 图 4A 至图 4D 为本发明的一实施例的一种导电元件的制作方法的流程示意图。

[0030] 图 5A 至图 5D 为本发明的一实施例的一种导电元件的制作方法的流程示意图。

[0031] 主要元件符号说明:

[0032] 10、20 :机台

[0033] 100a、100a'、100a''、100b、100b' :发光二极管封装结构

[0034] 110 :萤光基板

[0035] 112 :第一表面

[0036] 114 :第二表面

[0037] 120 :第一导电图案

[0038] 130 :第二导电图案

[0039] 135 :线路

[0040] 140a、140b :导电元件

[0041] 142 :贯孔

[0042] 144 :导电柱

[0043] 146 :导电凸块

[0044] 150 :发光二极管芯片

[0045] 152 :光取出面

[0046] 154 :背表面

[0047] 156 :侧面

[0048] 160a、160b :底胶

- [0049] 170 :线路基板
[0050] 180 :焊线
[0051] 190 :承载基座
[0052] L :切割线

具体实施方式

[0053] 图 1A 为本发明的一实施例的一种发光二极管封装结构的剖面示意图。请参考图 1A, 在本实施例中, 发光二极管封装结构 100a 包括一萤光基板 110、一第一导电图案 120、一第二导电图案 130、至少一导电元件 140a (图 1A 中仅示意地绘示一个) 以及一发光二极管芯片 150。

[0054] 详细来说, 萤光基板 110 具有彼此相对的一第一表面 112 以及一第二表面 114。特别是, 本实施例的萤光基板 110 例如是由一萤光材料混合一玻璃材料所构成, 萤光基板 110 具有大致上均一的厚度, 而第一导电图案 120 位于萤光基板 110 的第一表面 112 上。要说明的是, 本实施例的萤光基板 10 的萤光材料例如是黄色萤光材料, 当然, 萤光材料的种类不限于一种, 可以搭配两种以上具有不同发光颜色的萤光材料, 例如是黄色萤光粉及红色萤光粉、绿色萤光粉及红色萤光粉。此外, 第二导电图案 130 位于萤光基板 110 的第二表面 114 上, 导电元件 140a 贯穿萤光基板 110 且连接第一导电图案 120 以及第二导电图案 130。发光二极管芯片 150 配置于萤光基板 110 的第二表面 114 的一侧且具有一光取出面 152, 其中光取出面 152 与第二导电图案 130 连接, 发光二极管芯片 150 可以透过第二导电图案 130、导电元件 140a 及第一导电图案 120 所形成的一导电路径与一外部元件 (图未绘示) 电性连接。在此要说明的是, 本实施例的发光二极管芯片 150 例如是垂直式发光二极管芯片, 当然, 其他可以产生相同发光特性的发光二极管芯片也包括在本发明的范畴内, 例如是高压芯片 (High voltage LED) 或交流式发光二极管芯片 (AC LED)。

[0055] 值得一提的是, 由于本实施例的萤光基板 110 可透过导电元件 140a 来与发光二极管芯片 150 电性连接, 其中导电元件 140a 能使发光二极管芯片 150 在三维方向堆叠的密度最大, 外形尺寸最小, 因此萤光基板 110 与发光二极管芯片 150 之间的信号便可以透过导电元件 140a 来上下传递, 可提升元件速度、减少信号延迟及功率消耗。

[0056] 此外, 本实施例的发光二极管封装结构 100a 更包括一底胶 (underfill) 160a, 其中底胶 160a 配置于发光二极管芯片 150 的光取出面 152 与萤光基板 110 的第二表面 114 之间, 较佳的情况是底胶 160a 覆盖发光二极管芯片 150 的光取出面 152。在本实施例中, 底胶 160a 的功用除了为了保护发光二极管芯片 150 的出光面 152, 避免受到外界温度、湿气与噪声的影响的外, 并且可以避免发光二极管芯片 150 所发出的光在萤光基板 110 与发光二极管芯片 150 之间的空隙产生全反射, 进而提升发光二极管封装结构 100a 的发光效率。另外, 本实施例的底胶 160a 的材料为树脂, 例如是但不限制于硅胶 (silicone or silica gel)、环氧树脂 (epoxy resin) 或其混合物。在此必须说明的是, 于其他实施例中, 底胶 160a 可添加至少一萤光材料, 所添加的萤光材料与萤光基板 110 中的萤光材料不同, 举例来说, 若是萤光基板 110 所使用的是黄色萤光材料, 底胶 160a 所使用的萤光材料可以例如是红色萤光粉, 或是当萤光基板所使用的是绿色 / 红色萤光材料, 底胶 160a 所使用的萤光材料可以是红色萤光粉 / 绿色萤光粉, 如此一来, 这样的搭配方式可以提升发光二极管封

装结构的色彩饱和度。

[0057] 由于本实施例是在发光二极管芯片 150 上配置采用荧光材料混合玻璃材料所构成的荧光基板 110,且于此荧光基板 110 上配置第一导电图案 120、第二导电图案 130 以及导电元件 140a,而发光二极管芯片 150 是先经过筛选挑选出所需要的波长区段,因此,各发光二极管芯片具有相同范围的发射波长,此外,由于本实施例的发光二极管封装结构的荧光基板具有均一的厚度,如此一来,当发光二极管芯片 150 所发出的光穿过荧光基板 110 后可转换成颜色均匀度较高的光,且各发光二极管封装结构所产生的白光可以具有大致上相同的发射波长范围。换言之,本实施例的发光二极管封装结构 100a 可具有较佳的出光均匀度。

[0058] 以下实施例沿用前述实施例的元件标号与部分内容,其中采用相同的标号来表示相同或近似的元件,并且省略了相同技术内容的说明。关于省略部分的说明可参照前述实施例,下述实施例将不再重复赘述。

[0059] 图 1B 为本发明的另一实施例的一种发光二极管封装结构的剖面示意图。请同时参考图 1A 与图 1B,图 1B 的发光二极管封装结构 100a' 与图 1A 的发光二极管封装结构 100a 相似,二者主要差异之处在于:图 1B 的发光二极管封装结构 100a' 更包括多个线路 135,其中线路 135 配置于荧光基板 110 的第二表面 114 上。本实施例的发光二极管封装结构 100a' 具有多个第一导电图案 120、多个第二导电图案 130、多个导电元件 140a 以及多个发光二极管芯片 150。

[0060] 详细来说,在本实施例中,荧光基板 110 的第二表面 114 上具有线路 135,各发光二极管芯片 150 上的第二导电图案 130 可借由线路 135 相互连接,并且可以借由不同的需求而设计成不同电路回路。也就是说,本实施例的发光二极管封装结构 100a' 可因应使用者不同需求,而于荧光基板 110 上产生不同的电路回路的设计,可让使用者更有效率地来达成发光二极管芯片 150 之间串联或并联选择的效果。

[0061] 图 1C 为本发明的又一实施例的一种发光二极管封装结构的剖面示意图。请同时参考图 1B 与图 1C,图 1C 的发光二极管封装结构 100a'' 与图 1B 的发光二极管封装结构 100a' 相似,二者主要差异之处在于:图 1C 的发光二极管封装结构 100a'' 更包括一线路基板 170 以及至少一焊线 180,其中焊线的数量不限于如图 1C 所绘示,其是依据在荧光基板上所形成的导电图案而定。本实施例的发光二极管封装结构 100a'' 配置于线路基板 170 上,且发光二极管芯片 150 是以相对于光取出面 152 的一背表面 154 配置于线路基板 170 上,发光二极管封装结构 100a'' 借由焊线 180 电性连接发光二极管芯片的第一导电图案 120 与线路基板 110。因此,本实施例的发光二极管芯片 150 可透过线路基板 170 与一外部电路(未绘示)电性连接,进而增加发光二极管封装结构 100a'' 的应用性。

[0062] 图 2A 为本发明的再一实施例的一种发光二极管封装结构的剖面示意图。请同时参考图 2A 与图 1B,图 2A 的发光二极管封装结构 100b 与图 1B 的发光二极管封装结构 100a' 相似,二者主要差异之处在于:图 2A 的底胶 160b 延伸覆盖于发光二极管芯片 150 的多个侧表面 156 上。在本实施例中,由于发光二极管芯片 150 例如是具有蓝宝石基底(sapphire substrate),借由底胶 160b 覆盖发光二极管芯片 150 的侧表面 156 来避免漏光或产生全反射,进而提升发光二极管封装结构 100b 的发光效率。

[0063] 图 2B 为本发明的更一实施例的一种发光二极管封装结构的剖面示意图。请同时

参考图 2A 与图 2B, 图 2B 的发光二极管封装结构 100b' 与图 2A 的发光二极管封装结构 100b 相似, 二者主要差异之处在于: 图 2B 的发光二极管封装结构 100b' 更包括一线路基板 170 以及至少一焊线 180 (图 2B 仅绘示两个), 其中发光二极管芯片 150 相对于光取出面 152 的一背表面 154 配置于线路基板 170 上, 且线路基板 110 可透过焊线 180 与第一导电图案 120 电性连接。如此一来, 发光二极管芯片 150 可透过线路基板 170 与一外部电路 (未绘示) 电性连接, 可增加发光二极管封装结构 100b' 的应用性。

[0064] 以上仅介绍本发明的发光二极管封装结构 100a、100a'、100a''、100b、100b'' 的介绍本发明的发光二极管封装结构的制作方法。对此, 以下将以图 1A 与图 1B 中的发光二极管封装结构 100a、100a' 为举例说明, 并配合图 3A 至图 3I、图 4A 至图 4D 以及图 5A 至图 5D 对本发明的发光二极管封装结构的制作方法进行详细的说明。

[0065] 图 3A 至图 3I 为本发明一实施例的一种发光二极管封装结构的制作方法的流程示意图。图 4A 至图 4D 为本发明一实施例的一种导电元件的制作方法的流程示意图。图 5A 至图 5D 为本发明一实施例的一种导电元件的制作方法的流程示意图。在此必须说明的是, 为了方便说明起见, 图 3D 省略绘示承载基座 190, 图 3F 为沿图 3E 的线 I-I 的剖面图, 而图 3H 与图 3I 为沿图 3G 的线 II-II 的剖面示意图。

[0066] 请先参考图 3A, 依照本实施例的发光二极管封装结构的制造方法, 首先, 提供一萤光基板 110 以及一承载基座 190, 其中承载基座 190 适于承载萤光基板 110, 且萤光基板 110 具有彼此相对的一第一表面 112 与一第二表面 114 (请参考图 3C)。特别是, 在本实施例中, 萤光基板 110 是由至少一萤光材料混合一玻璃材料且经由共烧所构成。要说明的是, 进行共烧时, 可选择性地在萤光基板上形成有突出结构, 例如凸面、圆锥面或梯型的突出结构, 以提升出光效率及进行出光角度的设计。

[0067] 接着, 请同时参考图 3B 与图 4A, 形成多个贯孔 142 于萤光基板 110 内, 其中贯孔 142 贯穿萤光基板 110 的第一表面 112 与第二表面 114。在本实施例中, 形成贯孔 142 的方法包括透过一机台 10 以对萤光基板 110 进行激光钻孔制程或机械钻孔制程。接着, 请参考图 4B, 进行一电镀制程, 于贯孔 142 内形成多个突出于萤光基板 110 的第一表面 112 的导电柱 144。接着, 请同时参考图 4C 与图 4D, 对萤光基板 110 进行一研磨制程, 在研磨萤光基板 110 的同时一并研磨导电柱 144, 因此, 在研磨制程完成后会形成与萤光基板 110 的第一表面 112 实质上切齐的导电元件 140A。在此必须说明的是, 在本实施例中, 较佳地, 进行研磨制程的方法例如是透过一机台 20, 例如是一钻石切刀机台, 以切削 (cutting) 的方式, 借由顺时针旋转钻石切刀并使具萤光基板 110 的承载基板 190 朝向一第一方向移动的方式切削萤光基板 110, 换言之, 钻石切刀在作旋转切削的同时, 承载基板 190 对钻石切刀相对地移动。当然, 本实施例并不以此限定钻石切刀的旋转方向以及承载基板 190 与萤光基板 110 的移动方向, 钻石切刀的旋转方向可以是逆时针旋转方向。

[0068] 借由机台 20 薄化萤光基板 110 的厚度并使导电元件 140a 与薄化后的萤光基板 110 的第一表面 112 实质上切齐, 将有利于后续进行的线路制程, 且由于萤光基板 110 薄型化具有大致上均一的厚度, 因此可以提升发光元件的出光效率。要说明的是, 萤光基板 110 薄化后, 其厚度大约介于 $10\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$, 较佳地, 厚度为介于 $10\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ 。

[0069] 要说明的是, 本发明的导电元件具有其他的实施态样。详细来说, 请参考图 5A, 先于承载基座 190 内形成多个导电凸块 146, 其中导电凸块 146 的材质例如是但不限制于金。

接着,请参考图 5B,填充一萤光材料(未绘示)以及玻璃材料(未绘示)于承载基座 190 内,其中萤光材料与玻璃材料覆盖导电凸块 146,萤光材料包括至少一种光粉。之后,共烧导电凸块 146、萤光材料以及玻璃材料,以形成萤光基板 110 以及内埋于萤光基板 110 内的导电凸块 146。最后,请参考图 5C 与图 5D,对萤光基板 110 以及导电凸块 146 进行一研磨制程,以形成与萤光基板 110 的第一表面 112 实质上切齐的导电元件 140b,其中进行研磨制程的方法与图 4A 至图 4C 相同,在此不再赘述。透过机台 20 切削导电凸块 146 与 / 或萤光基板 110 的第一表面 112 后,萤光基板 110 的厚度减少并使导电元件 140b 与薄化后的萤光基板 110 的第一表面 112 实质上切齐。薄化后的萤光基板 110,其厚度大约介于 $10\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$,较佳地,厚度介于 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 。

[0070] 值得一提的是,在本发明中,由于钻石切刀机台是以旋转的方式切削萤光基板 110 以及导电柱 110,而且在切削的过程中,借由体积小极的钻石切刀头 (tip) 以旋转方式将切割点变成切割线,最后再借由萤光基板 110 与钻石切刀的相对运动而形成切割面。因此,被钻石切刀切削过的萤光基板 110 的第一表面 112 可为一具有规则图案的粗糙面,如此一来,可有助于避免之后接合的发光二极管芯片 150(请参考图 1A) 所发出的光在第一表面 112 产生全反射,进而提升发光二极管封装结构 100a(请参考图 1A)、100a'(请参考图 1B) 的发光效率。

[0071] 接着,请同时参考图 3C 与图 3D,于萤光基板 110 的第一表面 112 上形成一第一导电图案 120,以及于萤光基板 110 的第二表面 114 上形成一第二导电图案 130,其中借由导电元件 140a 电连接第一导电图案 120 以及第二导电图案 130(请参考图 3F)。值得一提的是,在本实施例中,在形成第二导电图案 130 之后,于萤光基板 110 的第二表面 114 上形成多条连接第二导电图案 130 的线路 135,其中第二导电图案 130 可借由线路 135 选择性地与对应的第二导电图案 130 相互连接,而形成不同电路回路。

[0072] 接着,请参考图 3E 与图 3F,以覆晶方式接合多个发光二极管芯片 150 于萤光基板 110 的第二表面 114 上,其中每一发光二极管芯片 150 具有一连接第二导电图案 130 的光取出面 152,且每一发光二极管芯片 150 透过对应的导电元件 140a 与第一导电图案 120 电性连接。在本实施例中,发光二极管芯片 150 可透过于萤光基板 110 上产生不同的电路回路的设计而轻易达成串并联选择的效果,以因应不同的使用需求。

[0073] 然后,请参考图 3G 与图 3H,形成一底胶 160a 于发光二极管芯片 150 的光取出面 152 与萤光基板 110 的第二表面 114 之间,其中底胶 160a 覆盖发光二极管芯片 150 的光取出面 152。

[0074] 最后,请再参考图 3H,沿着多条切割线 L 进行一切割制程,以形成多个发光二极管封装结构,例如是发光二极管封装结构 100a。至此,已完成发光二极管封装结构 100a 的制作。

[0075] 于另一实施例中,请参考图 3I,底胶 160b 可更延伸覆盖于每一发光二极管芯片 150 的多个侧表面 156 上,其中由于本实施例的发光二极管芯片 150 例如是具有蓝宝石基底 (sapphire substrate),借由底胶 160b 覆盖在发光二极管芯片 150 的侧表面 156 上,可以避免发光二极管芯片 150 所发出的光在萤光基板 110 与发光二极管芯片 150 之间的空隙产生全反射,进而提升发光二极管封装结构 100b 的发光效率。之后,沿着多条切割线 L 进行切割制程,以形成多个发光二极管封装结构,例如是发光二极管封装结构 100a'。至此,已

完成发光二极管封装结构 100a' 的制作。

[0076] 当然,图 3A 至图 3I 所绘示的发光二极管封装结构 100a、100a' 的制程仅是作为举例说明之用,部分步骤为目前封装制程中常见的技术。本领域的技术人员当可依据实际状况调整、省略或增加可能的步骤,以符合制程需求,此处不再逐一赘述。再者,本实施例也并不限定发光二极管封装结构 100a、100a'、100a''、100b、100b'' 的形态,于其他未绘示的实施例中,本领域的技术人员当可参照前述实施例的说明,依据实际需求,而选用前述构件,以达到所需的技术效果。

[0077] 综上所述,由于本发明是采用萤光材料混合玻璃材料所构成的萤光基板,且可直接于此萤光基板上形成导电图案与导电元件,萤光基板具有大致上相同的厚度。再者,本发明的发光二极管芯片的发射波长范围大体上相同,因此,当发光二极管芯片所发出的光穿过具有均一厚度的萤光基板后,可转换成颜色均匀度较高的光,如此一来,可以获得具有大致上相同的白光发射波长范围的发光二极管封装结构。纵上述,本发明相对于已知萤光粉层的制作方法而言,可避免萤光材料用料过多的问题,可有效减少萤光材料的使用量,以降低生产成本,且可有效提高发光二极管封装结构的发光效率。此外,由于本实施例的萤光基板可透过导电元件来与发光二极管芯片电性连接,因此萤光基板与发光二极管芯片之间的信号便可以透过导电元件来上下传递,可提升元件速度、减少信号延迟及功率消耗。

[0078] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的修改和完善,因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

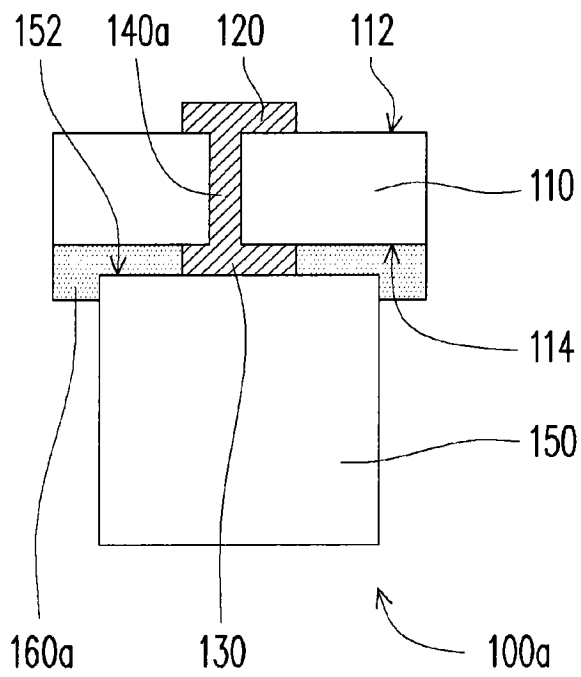


图 1A

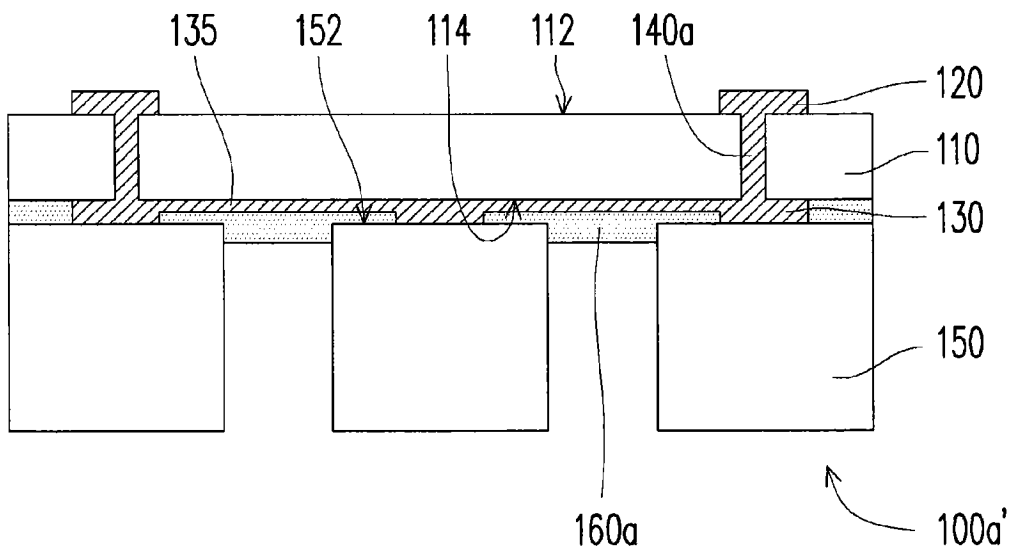


图 1B

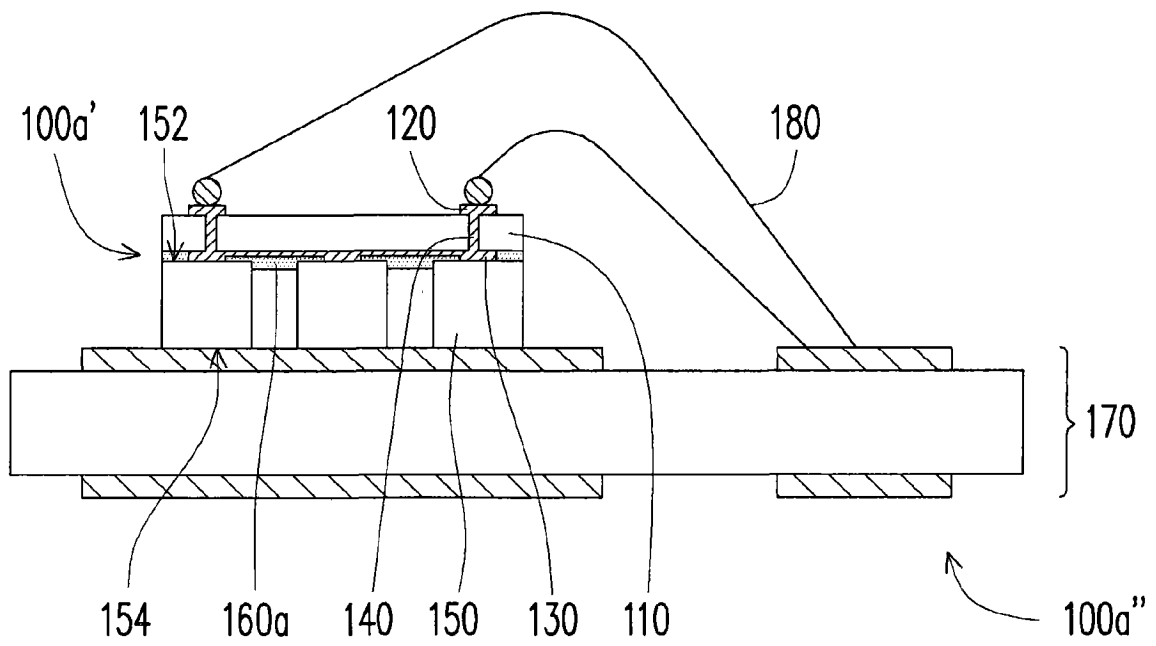


图 1C

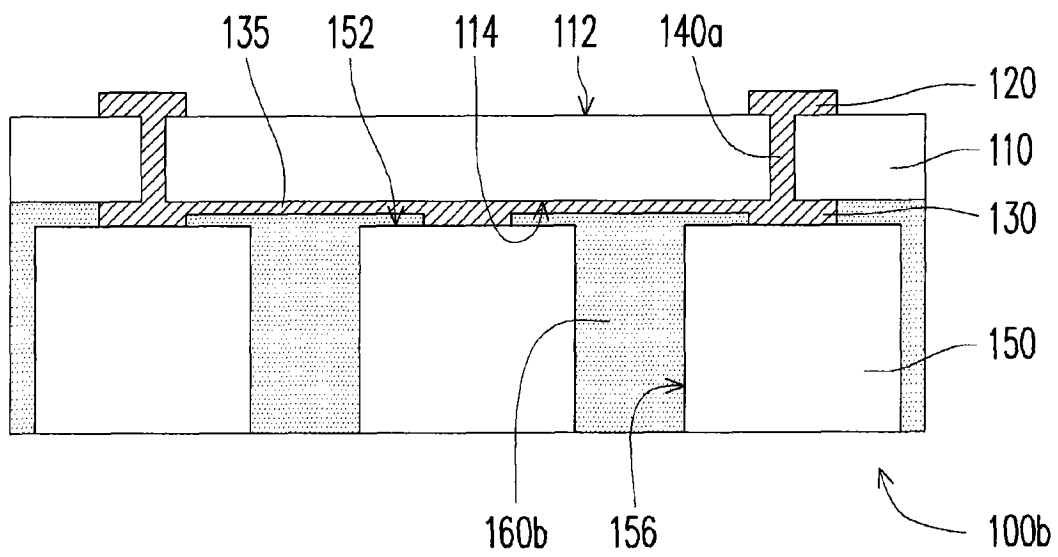


图 2A

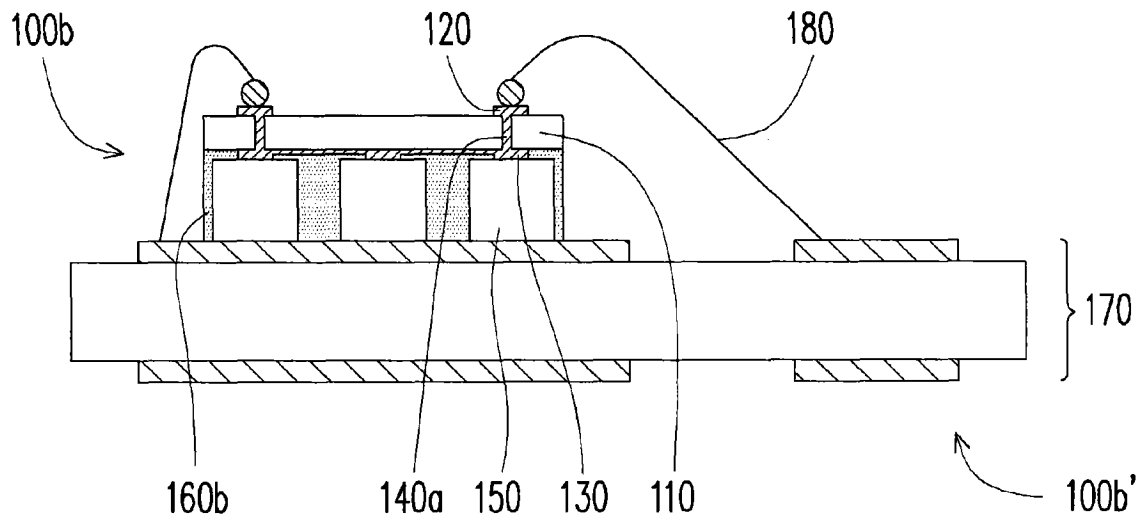


图 2B

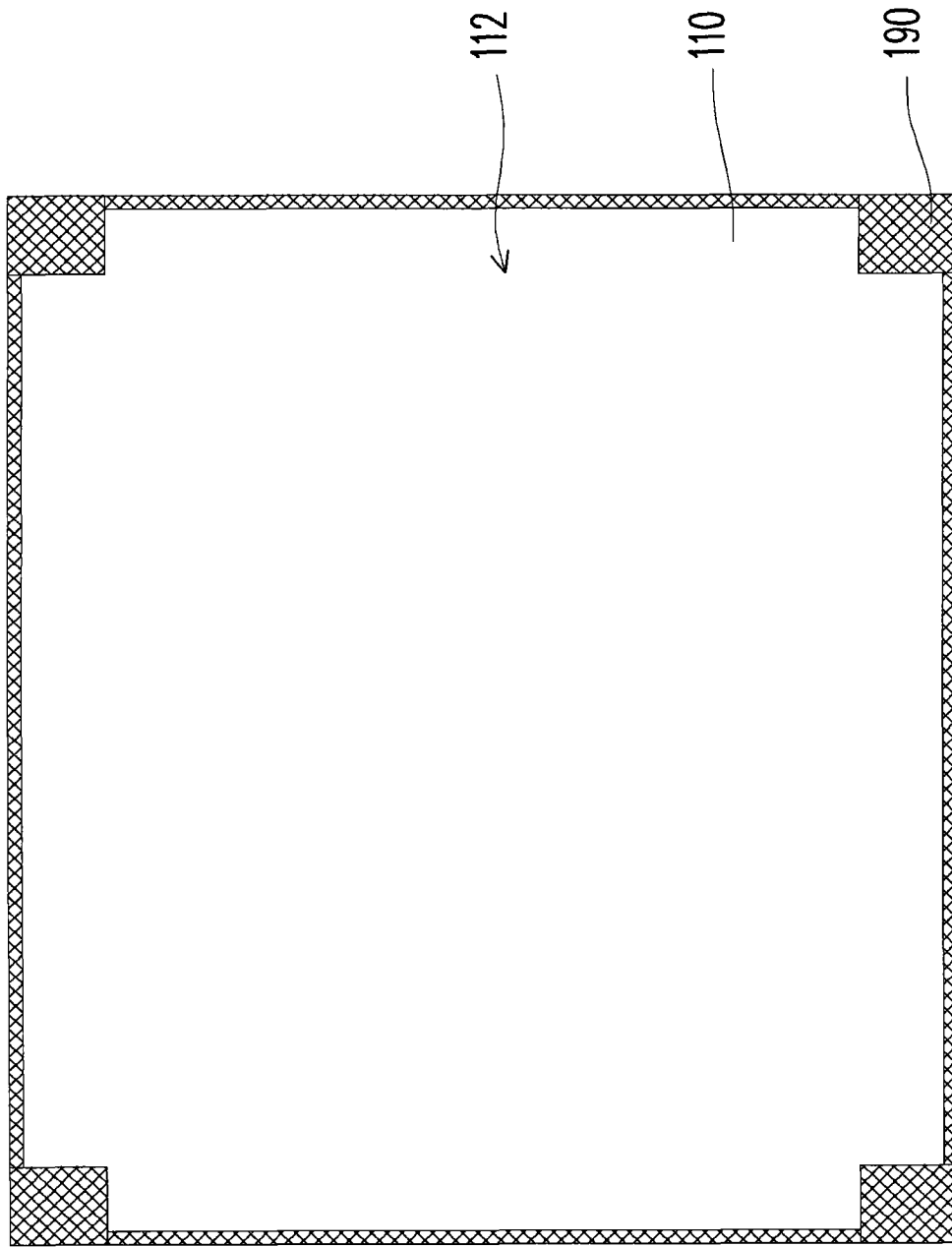


图 3A

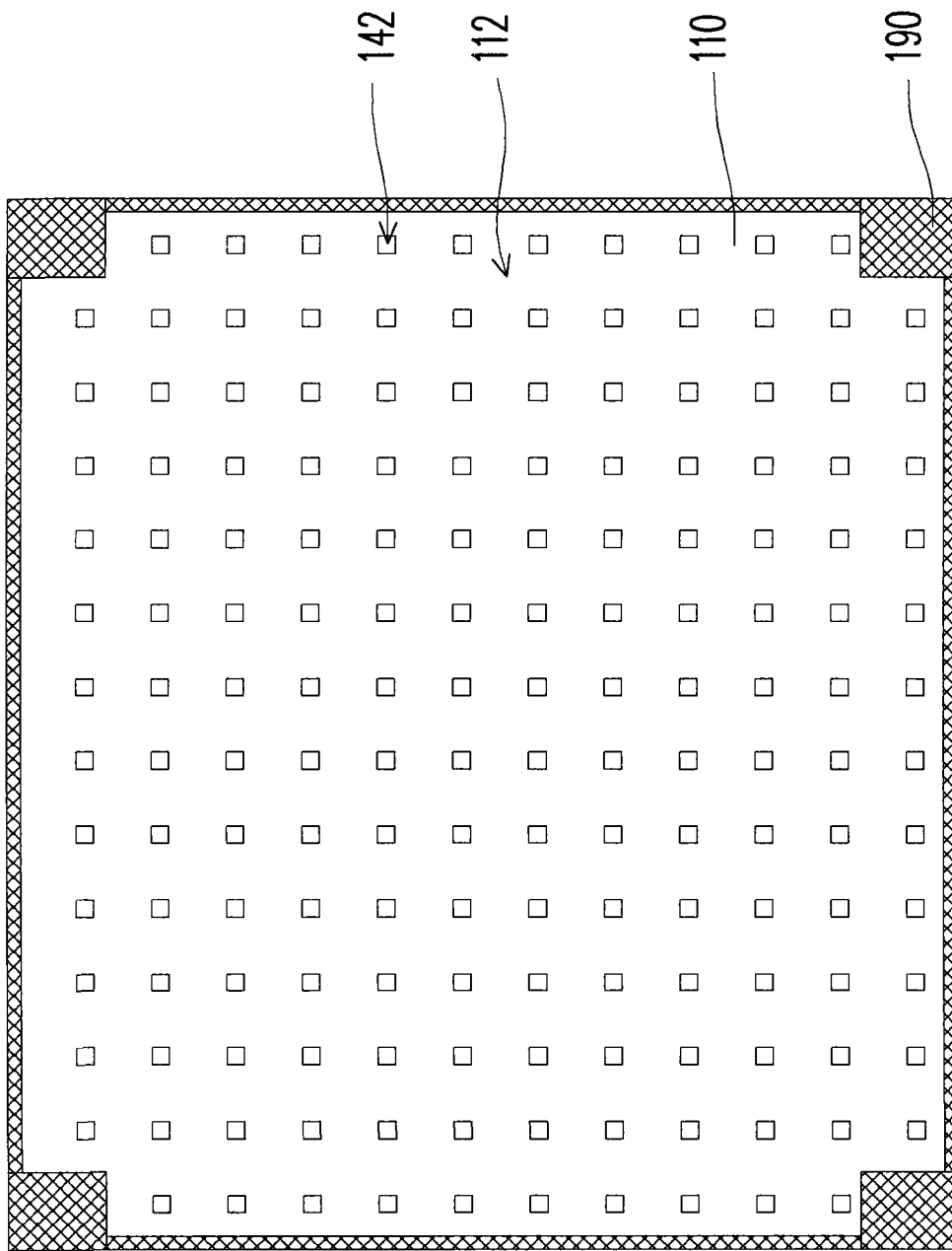


图 3B

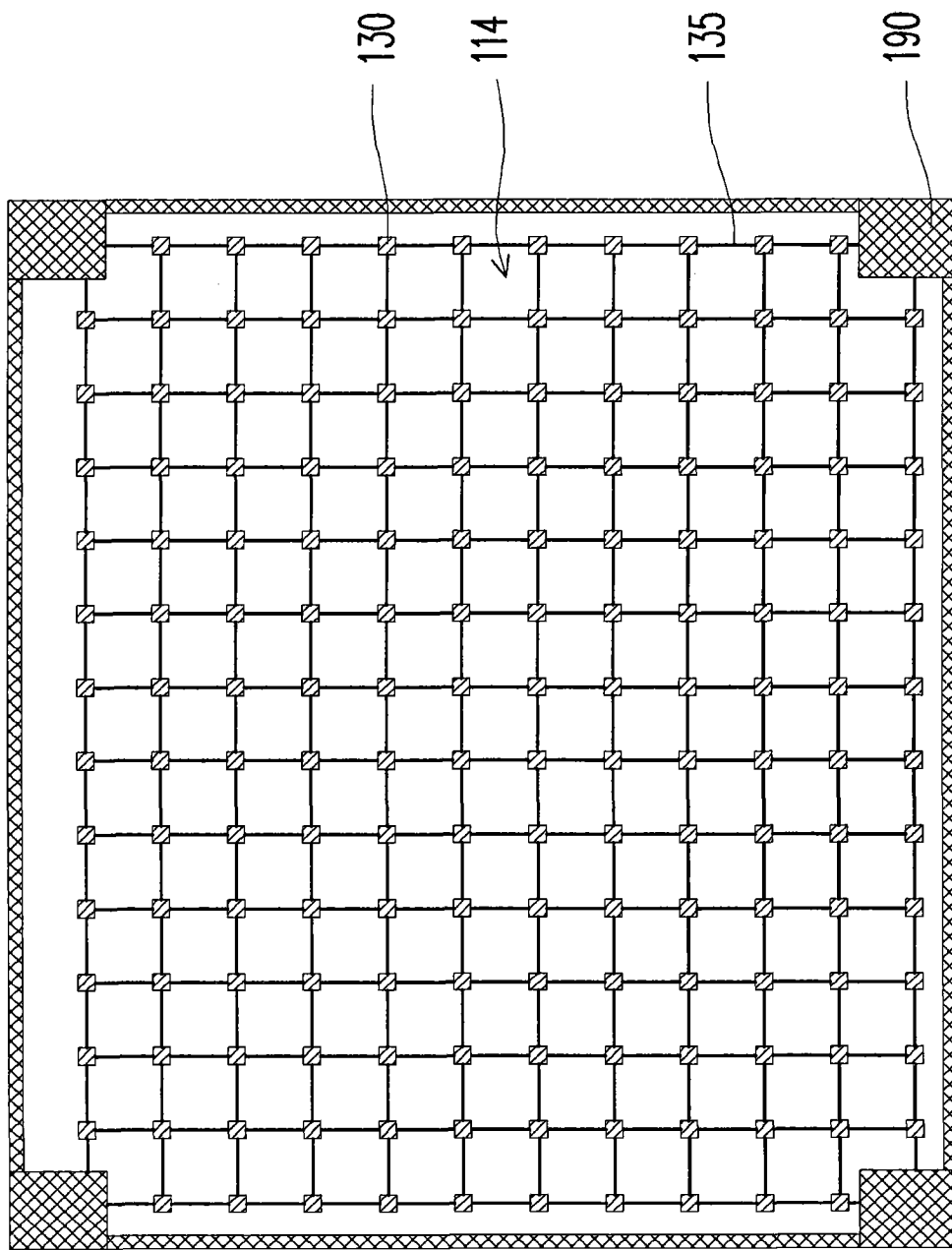


图 3C

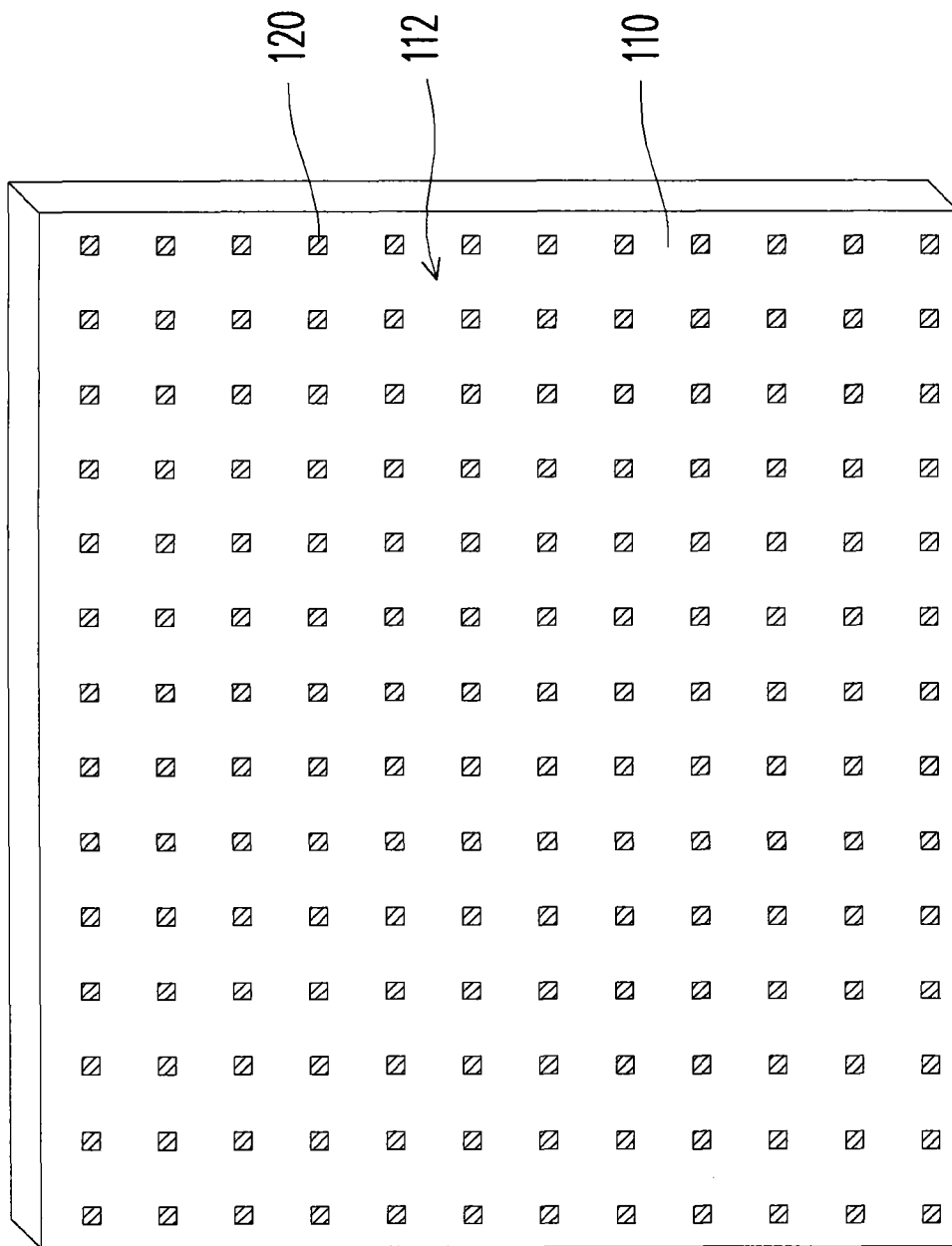


图 3D

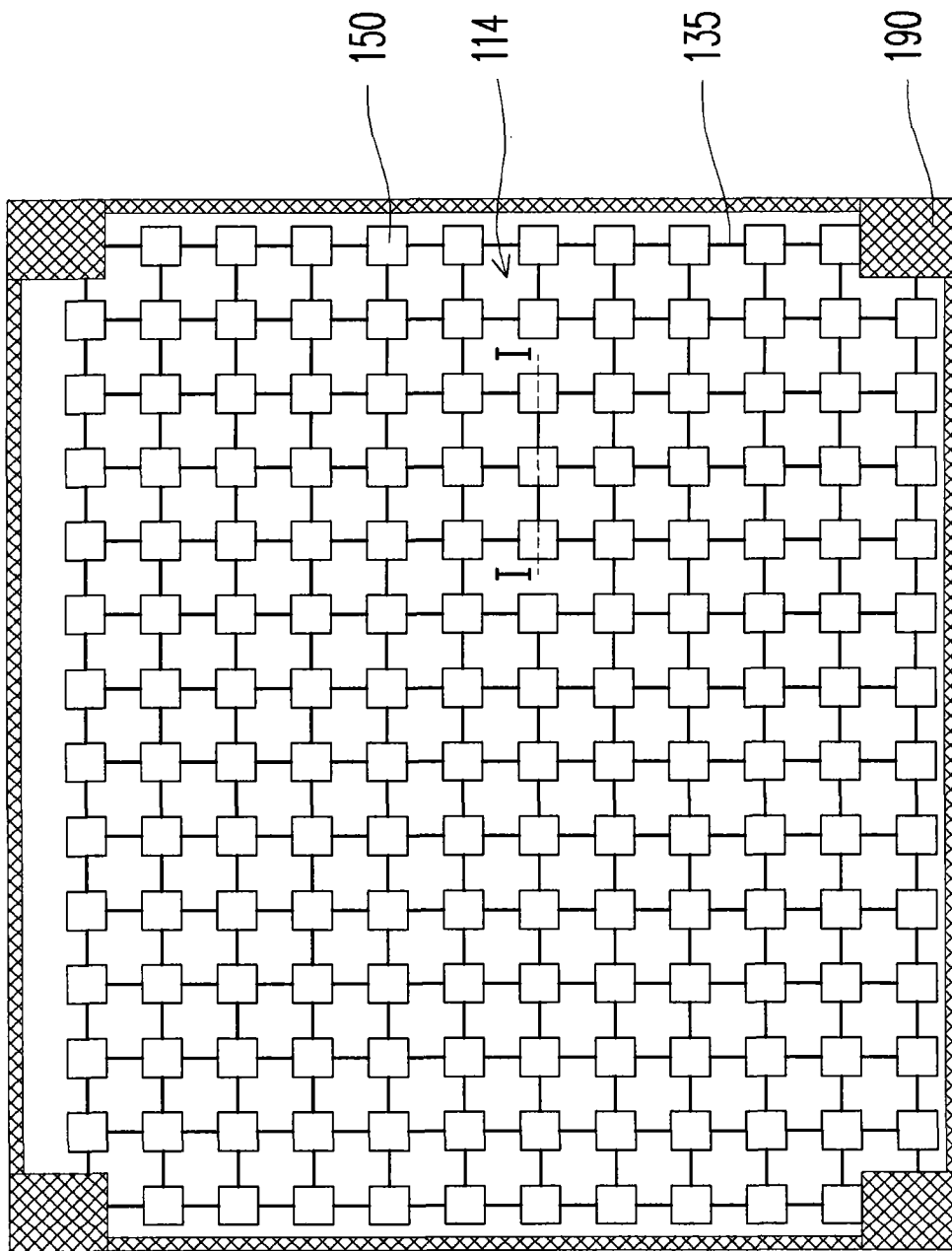


图 3E

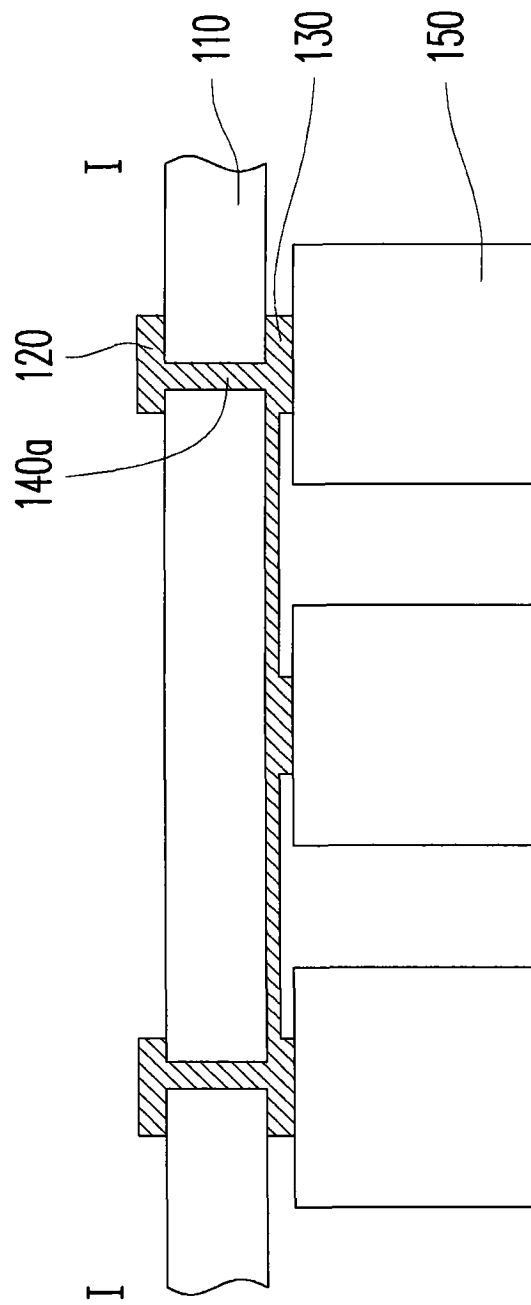


图 3F

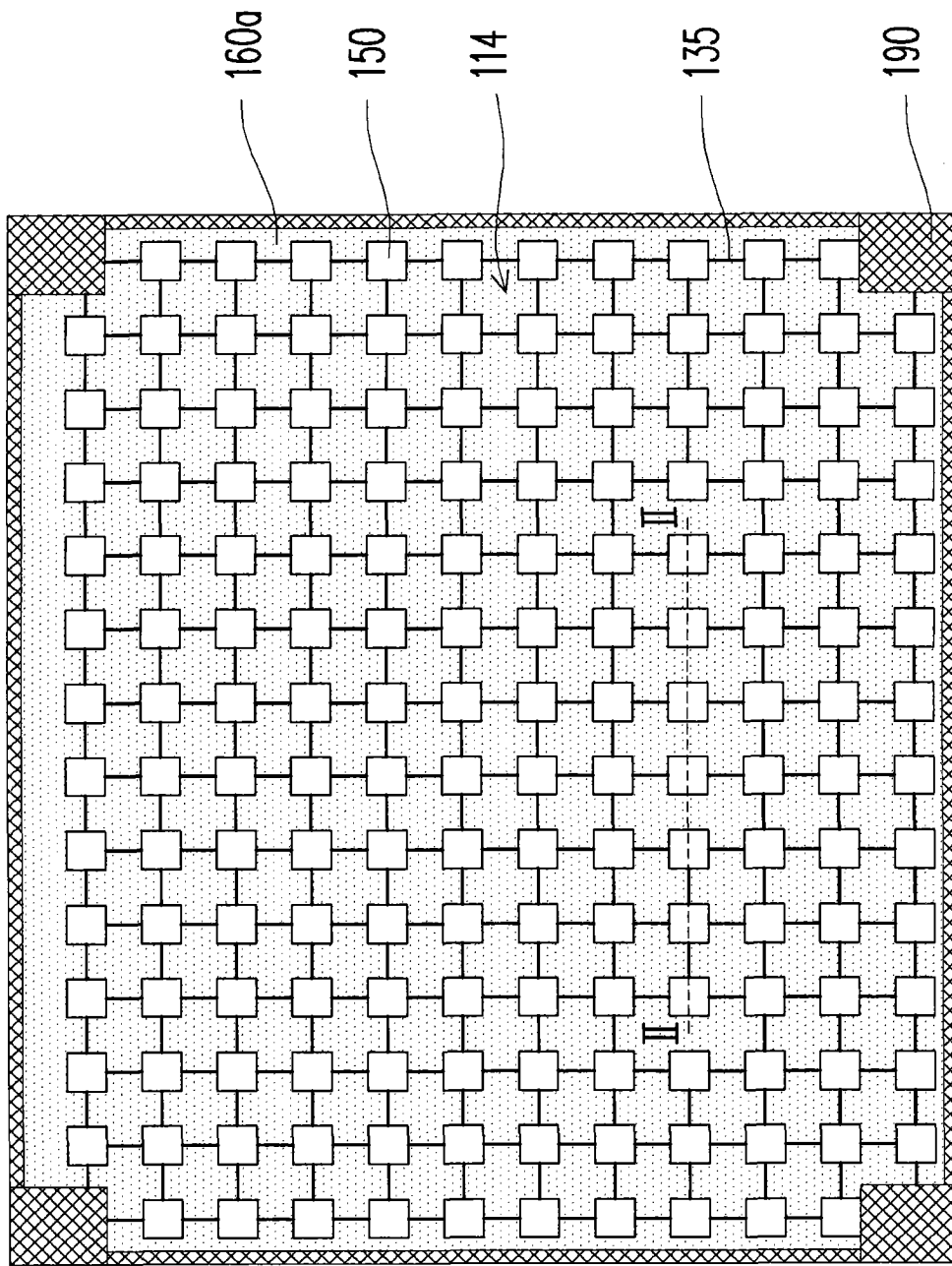


图 3G

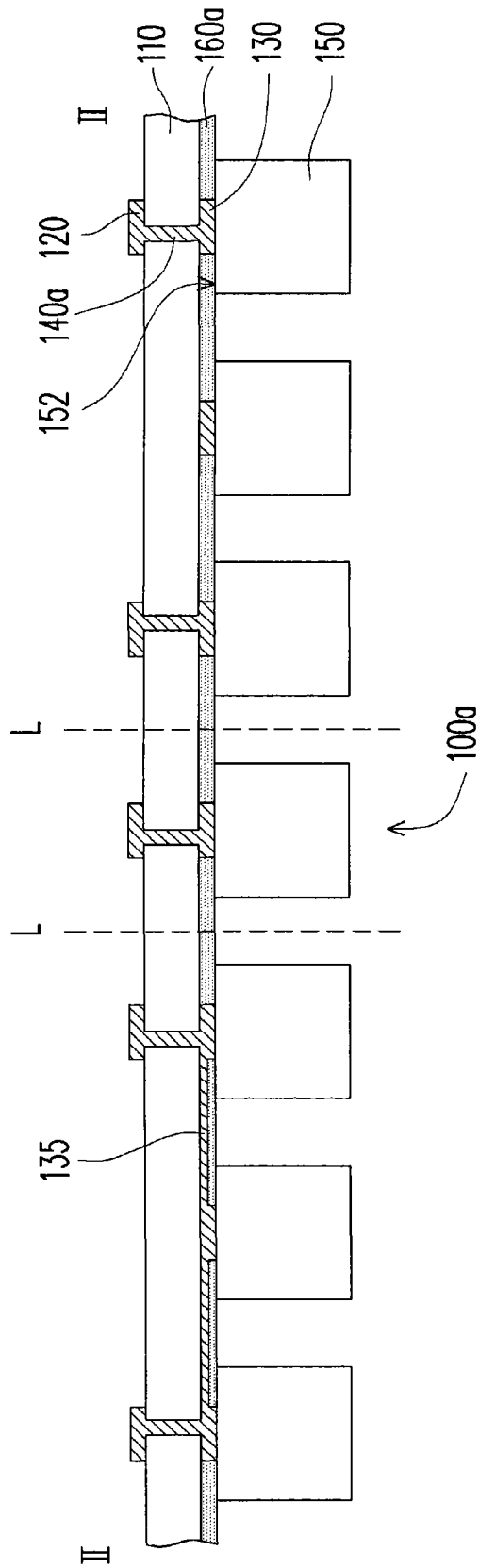


图 3H

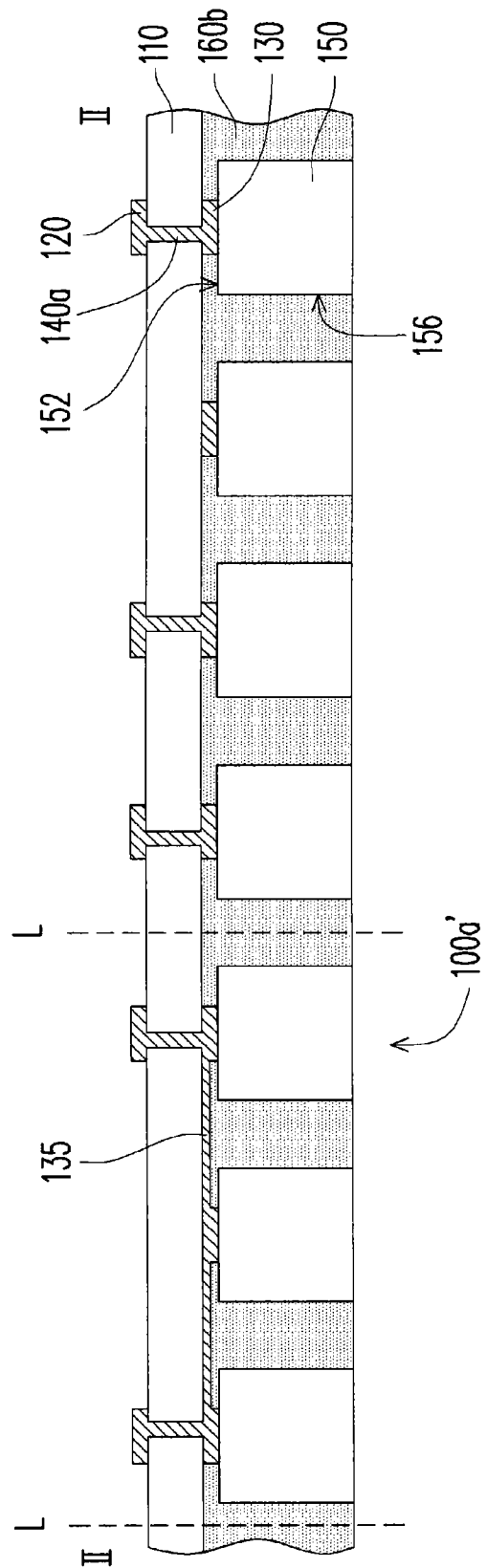


图 3I

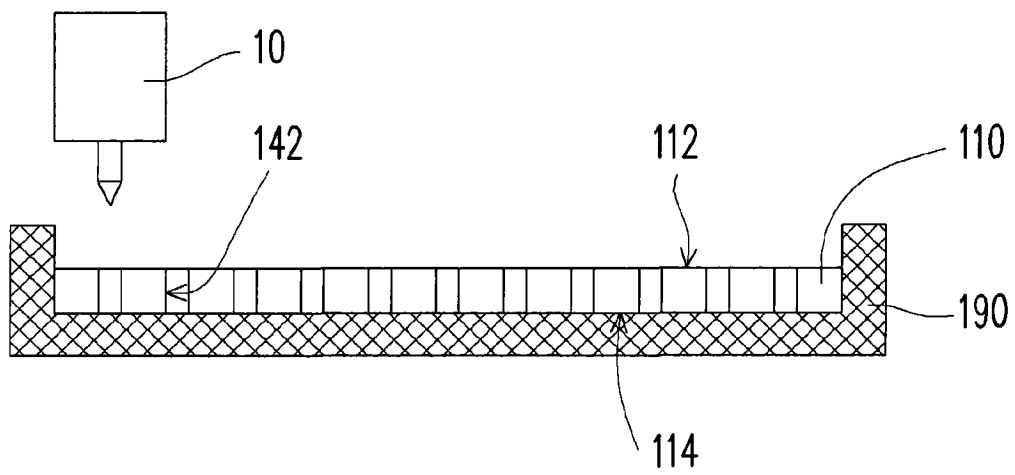


图 4A

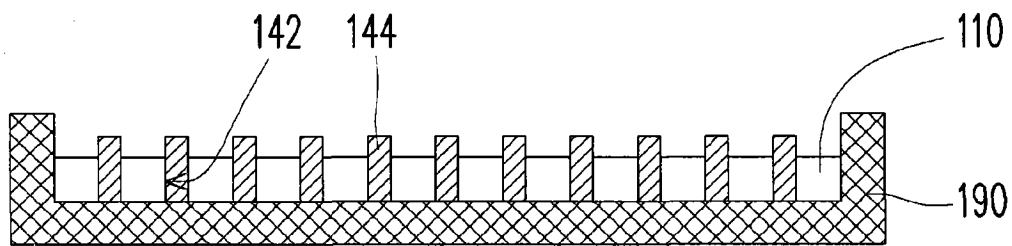


图 4B

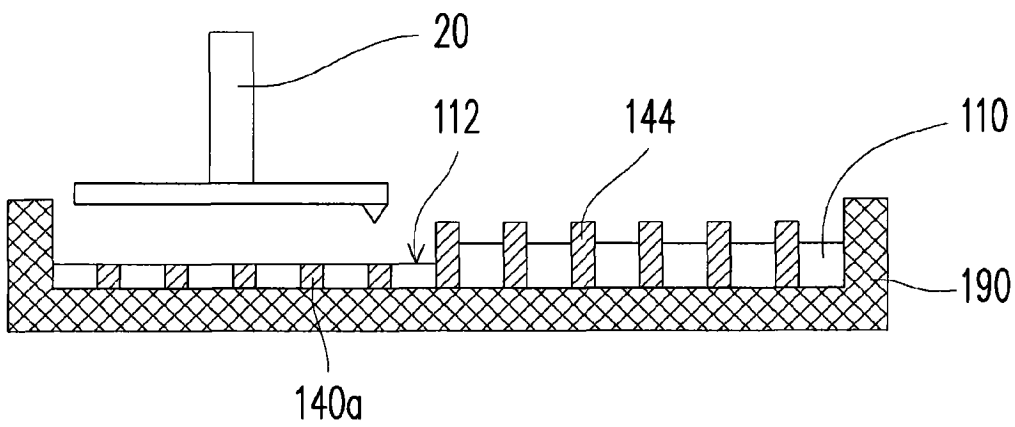


图 4C

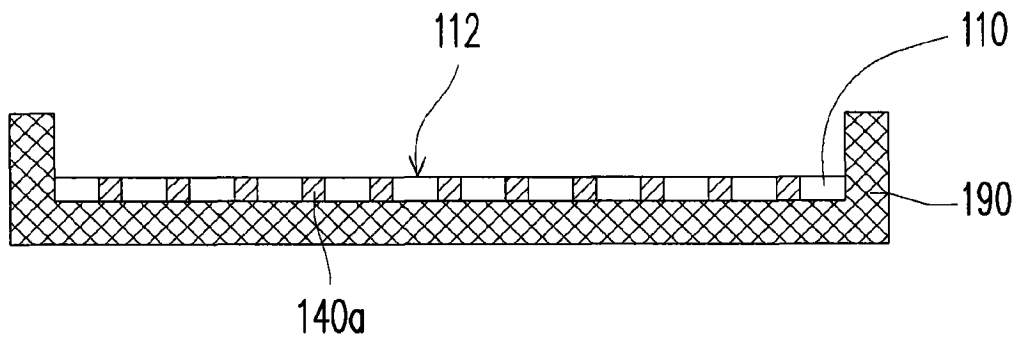


图 4D

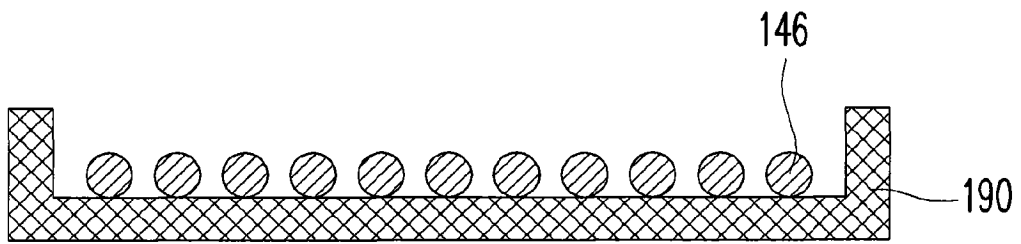


图 5A

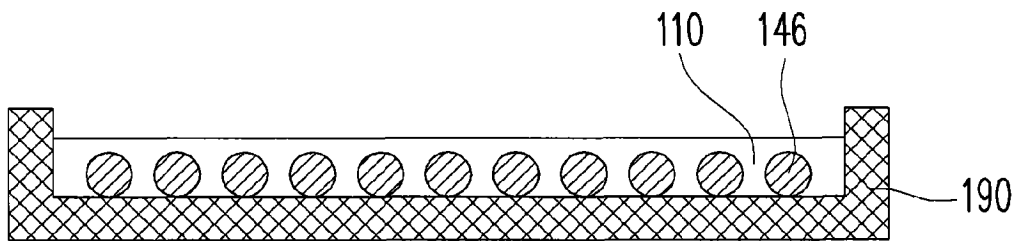


图 5B

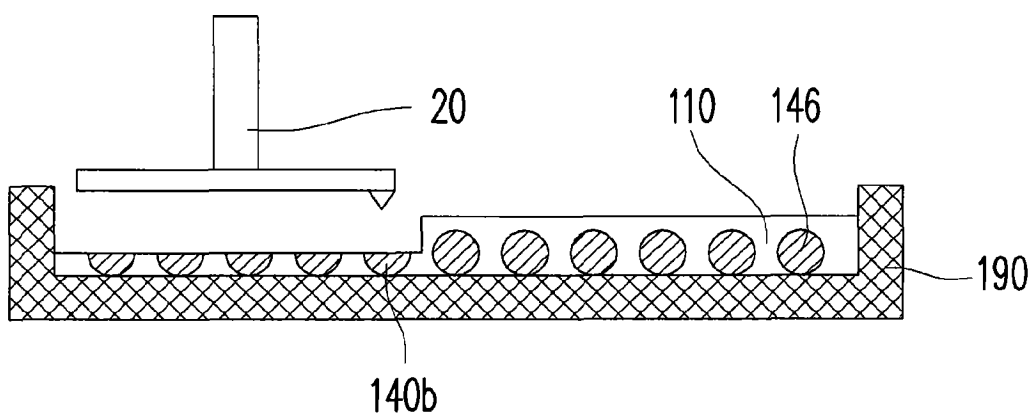


图 5C

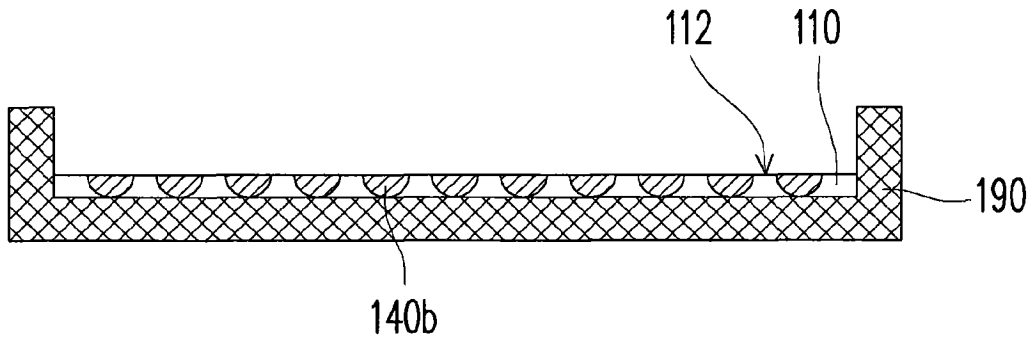


图 5D