



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110379818 B

(45) 授权公告日 2021.10.08

(21) 申请号 201910266093.5

(22) 申请日 2019.04.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110379818 A

(43) 申请公布日 2019.10.25

(30) 优先权数据
107112398 2018.04.11 TW

(73) 专利权人 台湾爱司帝科技股份有限公司
地址 中国台湾

(72) 发明人 廖建硕

(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 黄隶凡

(51) Int.Cl.

H01L 27/12 (2006.01)

H01L 21/77 (2017.01)

H01L 21/8234 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101145570 A, 2008.03.19

CN 101908534 A, 2010.12.08

CN 106816408 A, 2017.06.09

US 2017179097 A1, 2017.06.22

CN 107680983 A, 2018.02.09

CN 107302011 A, 2017.10.27

审查员 李勇

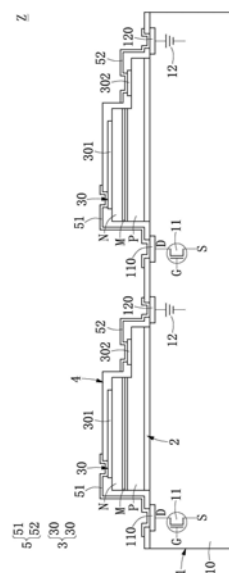
权利要求书3页 说明书7页 附图15页

(54) 发明名称

微型发光二极管显示器及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开一种微型发光二极管显示器及其制作方法。微型发光二极管显示器包括：晶圆级基板、粘着层、发光组件以及导电结构。晶圆级基板包括多个控制电路，每一个控制电路具有导电接点。粘着层设置在晶圆级基板上。发光组件包括多个设置在粘着层上的发光二极管结构。导电结构电连接于相互对应的发光二极管结构与控制电路之间。借此，包括有多个发光二极管结构的发光组件与具有多个控制电路的晶圆级基板能通过粘着层而彼此相连。



1. 一种微型发光二极管显示器,其特征在于,包括:

晶圆级基板,所述晶圆级基板包括晶圆本体、内建在所述晶圆本体内部的多个控制电路以及内建在所述晶圆本体内部的多个接地电路,每一个所述控制电路具有裸露在所述晶圆本体外的导电接点,每一个所述接地电路具有裸露在所述晶圆本体外的接地接点;

粘着层,所述粘着层设置在所述晶圆本体上;

发光组件,所述发光组件包括设置在所述粘着层上而不会接触到所述晶圆级基板的多个发光二极管结构,每一个所述发光二极管结构具有第一电极端以及第二电极端;

绝缘层,所述绝缘层形成在所述晶圆级基板与所述发光组件上,每一个所述控制电路的所述导电接点、每一个所述接地电路的所述接地接点以及每一个所述发光二极管结构的所述第一电极端与所述第二电极端都被所述绝缘层所裸露;以及

导电结构,所述导电结构包括多个第一导电层以及多个第二导电层,每一个所述第一导电层电连接于相对应的所述第一电极端与相对应的所述导电接点之间,每一个所述第二导电层电连接于相对应的所述第二电极端与相对应的所述接地接点之间。

2. 根据权利要求1所述的微型发光二极管显示器,其特征在于,所述晶圆级基板为抛光硅晶圆、外延晶硅晶圆、氩气回火硅晶圆、氦气回火硅晶圆以及绝缘硅晶圆之中的其中一种,所述控制电路为CMOS控制电路;其中,所述粘着层的热膨胀系数与所述晶圆级基板的热膨胀系数相同或者相近,所述粘着层为聚醚醚酮粘着层、苯并环丁烯粘着层以及含氢硅酸盐粘着层之中的其中一种;其中,每一个所述发光二极管结构包括n型导电层、发光层以及p型导电层,所述n型导电层为n型氮化镓材料层,所述发光层为多量子阱结构层,所述p型导电层为p型氮化镓材料层;其中,每一个所述第一导电层沿着所述绝缘层延伸且完全覆盖相对应的所述第一电极端与相对应的所述导电接点,每一个所述第二导电层沿着所述绝缘层延伸且完全覆盖相对应的所述第二电极端与相对应的所述接地接点。

3. 一种微型发光二极管显示器,其特征在于,包括:

晶圆级基板,所述晶圆级基板包括多个控制电路和多个接地电路,每一个所述控制电路具有导电接点,每一个所述接地电路具有接地接点;

粘着层,所述粘着层设置在所述晶圆级基板上;

发光组件,所述发光组件包括多个设置在所述粘着层上的发光二极管结构,每一个所述发光二极管结构具有第一电极端以及第二电极端;

绝缘层,所述绝缘层形成在所述晶圆级基板与所述发光组件上,每一个所述控制电路的所述导电接点、每一个所述接地电路的所述接地接点以及每一个所述发光二极管结构的所述第一电极端与所述第二电极端都被所述绝缘层所裸露;以及

导电结构,所述导电结构电连接于相互对应的所述发光二极管结构与所述控制电路之间,

所述导电结构包括多个第一导电层以及多个第二导电层,每一个所述第一导电层电连接于相对应的所述第一电极端与相对应的所述导电接点之间,每一个所述第二导电层电连接于相对应的所述第二电极端与相对应的所述接地接点之间。

4. 一种微型发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,包括:

提供晶圆级基板,所述晶圆级基板包括多个控制电路,每一个所述控制电路具有一导电接点;

通过粘着层以将复合材料结构与所述晶圆级基板相互连接在一起；
移除所述复合材料结构的基底层而保留所述复合材料结构的保留层；
将所述复合材料结构的所述保留层制作成设置在所述粘着层上的多个发光二极管结构；以及

形成导电结构，以电连接于相互对应的所述发光二极管结构与所述控制电路之间。

5. 根据权利要求4所述的微型发光二极管显示器的制作方法，其特征在于，所述晶圆级基板包括晶圆本体以及内建在所述晶圆本体内的多个接地电路，多个所述控制电路内建在所述晶圆本体，每一个所述控制电路的所述导电接点裸露在所述晶圆本体外，每一个所述接地电路具有裸露在所述晶圆本体外的接地接点；其中，所述发光二极管结构与所述晶圆级基板通过所述粘着层相互分离而不接触，每一个所述发光二极管结构具有第一电极端以及第二电极端。

6. 根据权利要求5所述的微型发光二极管显示器的制作方法，其特征在于，在形成所述导电结构的步骤之前，还进一步包括：

形成绝缘层在所述晶圆级基板与一发光组件上，每一个所述控制电路的所述导电接点、每一个所述接地电路的所述接地接点以及每一个所述发光二极管结构的所述第一电极端与所述第二电极端都被所述绝缘层所裸露；

其中，所述导电结构包括多个第一导电层以及多个第二导电层，每一个所述第一导电层电连接于相对应的所述第一电极端与相对应的所述导电接点之间，每一个所述第二导电层电连接于相对应的所述第二电极端与相对应的所述接地接点之间；

其中，每一个所述第一导电层沿着所述绝缘层延伸且完全覆盖相对应的所述第一电极端与相对应的所述导电接点，每一个所述第二导电层沿着所述绝缘层延伸且完全覆盖相对应的所述第二电极端与相对应的所述接地接点。

7. 根据权利要求4所述的微型发光二极管显示器的制作方法，其特征在于，所述复合材料结构的所述基底层为蓝宝石材料层，所述复合材料结构的所述保留层为氮化镓材料层；其中，在移除所述基底层而保留所述保留层的步骤中，还进一步包括：

将激光产生模块所产生的激光光源投射在所述基底层与所述保留层之间的接触界面，以降低所述基底层与所述保留层之间的结合力；以及

利用移除模块以将所述基底层从所述保留层上移除，以使得所述保留层留在所述粘着层上且裸露在外。

8. 根据权利要求4所述的微型发光二极管显示器的制作方法，其特征在于，所述复合材料结构的所述基底层为蓝宝石材料层，所述复合材料结构的所述保留层为氮化镓材料层；其中，在移除所述基底层而保留所述保留层的步骤中，还进一步包括：

利用位置侦测模块以侦测所述基底层与所述保留层之间的接触界面的位置，所述位置侦测模块至少包括用于接收侦测波的传感元件；

将激光产生模块所产生的激光光源投射在所述基底层与所述保留层之间的所述接触界面，以降低所述基底层与所述保留层之间的结合力；以及

利用移除模块以将所述基底层从所述保留层上移除，以使得所述保留层留在所述粘着层上且裸露在外。

9. 根据权利要求4所述的微型发光二极管显示器的制作方法，其特征在于，通过所述粘

着层以将所述复合材料结构与所述晶圆级基板相互连接在一起的步骤中,还包括:
形成所述粘着层在所述晶圆级基板上;以及

将所述复合材料结构贴附在所述粘着层上,以使得所述复合材料结构与所述晶圆级基板相互连接在一起。

10.根据权利要求4所述的微型发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,通过所述粘着层以将所述复合材料结构与所述晶圆级基板相互连接在一起的步骤中,还包括:

形成所述粘着层在所述复合材料结构上;以及

将所述粘着层贴附在所述晶圆级基板上,以使得所述复合材料结构与所述晶圆级基板相互连接在一起。

微型发光二极管显示器及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示器及其制作方法,特别是涉及一种微型发光二极管显示器及其制作方法。

背景技术

[0002] 目前,发光二极管(Light-Emitting Diode,LED)因具备光质佳以及发光效率高等特性而得到广泛的应用。一般来说,为了使采用发光二极管作为发光元件的显示装置具有优选的色彩表现能力,现有技术是利用红、绿、蓝三种颜色的发光二极管晶片的相互搭配而组成一全彩发光二极管显示装置,此全彩发光二极管显示装置可通过红、绿、蓝三种颜色的发光二极管晶片分别发出红、绿、蓝三种的颜色光,然后再通过混光后形成一全彩色光,以进行相关信息的显示。然而,现有技术中的发光二极管显示器及其制作方法仍具有改限空间。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于,针对现有技术的不足提供一种微型发光二极管显示器及其制作方法。

[0004] 为了解决上述的技术问题,本发明所采用的其中一技术方案是,提供一种微型发光二极管显示器,包括:晶圆级基板、粘着层、发光组件、绝缘层以及导电结构。所述晶圆级基板包括晶圆本体、内建在所述晶圆本体内的多个控制电路以及内建在所述晶圆本体内的多个接地电路,每一个所述控制电路具有裸露在所述晶圆本体外的导电接点,每一个所述接地电路具有裸露在所述晶圆本体外的接地接点。所述粘着层设置在所述晶圆本体上。所述发光组件包括设置在所述粘着层上而不会接触到所述晶圆级基板的多个发光二极管结构,每一个所述发光二极管结构具有第一电极端以及第二电极端。所述绝缘层形成在所述晶圆级基板与所述发光组件上,每一个所述控制电路的所述导电接点、每一个所述接地电路的所述接地接点以及每一个所述发光二极管结构的所述第一电极端与所述第二电极端都被所述绝缘层所裸露。所述导电结构包括多个第一导电层以及多个第二导电层,每一个所述第一导电层电连接于相对应的所述第一电极端与相对应的所述导电接点之间,每一个所述第二导电层电连接于相对应的所述第二电极端与相对应的所述接地接点之间。

[0005] 优选地,所述晶圆级基板为抛光硅晶圆、磊晶硅晶圆、氩气回火硅晶圆、氦气回火硅晶圆以及绝缘硅晶圆之中的其中一种,所述控制电路为CMOS控制电路;其中,所述粘着层的热膨胀系数与所述晶圆级基板的热膨胀系数相同或者相近,所述粘着层为聚醚醚酮粘着层、苯并环丁烯粘着层以及含氢硅酸盐粘着层之中的其中一种;其中,每一个所述发光二极管结构包括n型导电层、发光层以及p型导电层,所述n型导电层为n型氮化镓材料层,所述发光层为多量子井结构层,所述p型导电层为p型氮化镓材料层;其中,每一个所述第一导电层沿着所述绝缘层延伸且完全覆盖相对应的所述第一电极端与相对应的所述导电接点,每一个所述第二导电层沿着所述绝缘层延伸且完全覆盖相对应的所述第二电极端与相对应的

所述接地接点。

[0006] 为了解决上述的技术问题,本发明所采用的另外一技术方案是,提供一种微型发光二极管显示器,包括:晶圆级基板、粘着层、发光组件以及导电结构。所述晶圆级基板包括多个控制电路,每一个所述控制电路具有导电接点。所述粘着层设置在所述晶圆级基板上。所述发光组件包括多个设置在所述粘着层上的发光二极管结构。所述导电结构电连接于相互对应的所述发光二极管结构与所述控制电路之间。

[0007] 为了解决上述的技术问题,本发明所采用的另外再一技术方案是,提供一种微型发光二极管显示器的制作方法,包括:提供晶圆级基板,所述晶圆级基板包括多个控制电路,每一个所述控制电路具有导电接点;通过粘着层以将复合材料结构与所述晶圆级基板相互连接在一起;移除所述复合材料结构的基底层而保留所述复合材料结构的保留层;将所述复合材料结构的所述保留层制作成设置在所述粘着层上的多个发光二极管结构;以及,形成导电结构,以电连接于相互对应的所述发光二极管结构与所述控制电路之间。

[0008] 优选地,所述晶圆级基板包括晶圆本体以及内建在所述晶圆本体内的多个接地电路,多个所述控制电路内建在所述晶圆本体,每一个所述控制电路的所述导电接点裸露在所述晶圆本体外,每一个所述接地电路具有裸露在所述晶圆本体外的接地接点;其中,所述发光二极管结构与所述晶圆级基板通过所述粘着层以相互分离而不接触,每一个所述发光二极管结构具有第一电极端以及第二电极端。

[0009] 优选地,在形成所述导电结构的步骤之前,还进一步包括:形成绝缘层在所述晶圆级基板与所述发光组件上,每一个所述控制电路的所述导电接点、每一个所述接地电路的所述接地接点以及每一个所述发光二极管结构的所述第一电极端与所述第二电极端都被所述绝缘层所裸露;其中,所述导电结构包括多个第一导电层以及多个第二导电层,每一个所述第一导电层电连接于相对应的所述第一电极端与相对应的所述导电接点之间,每一个所述第二导电层电连接于相对应的所述第二电极端与相对应的所述接地接点之间;其中,每一个所述第一导电层沿着所述绝缘层延伸且完全覆盖相对应的所述第一电极端与相对应的所述导电接点,每一个所述第二导电层沿着所述绝缘层延伸且完全覆盖相对应的所述第二电极端与相对应的所述接地接点。

[0010] 优选地,所述复合材料结构的所述基底层为蓝宝石材料层,所述复合材料结构的所述保留层为氮化镓材料层;其中,在移除所述基底层而保留所述保留层的步骤中,还进一步包括:将激光产生模块所产生的激光光源投射在所述基底层与所述保留层之间的接触界面,以降低所述基底层与所述保留层之间的结合力;以及利用移除模块以将所述基底层从所述保留层上移除,以使得所述保留层留在所述粘着层上且裸露在外。

[0011] 优选地,所述复合材料结构的所述基底层为蓝宝石材料层,所述复合材料结构的所述保留层为氮化镓材料层;其中,在移除所述基底层而保留所述保留层的步骤中,还进一步包括:利用位置侦测模块以侦测所述基底层与所述保留层之间的接触界面的位置,所述位置侦测模块至少包括用于接收侦测波的传感元件;将激光产生模块所产生的激光光源投射在所述基底层与所述保留层之间的所述接触界面,以降低所述基底层与所述保留层之间的结合力;以及利用移除模块以将所述基底层从所述保留层上移除,以使得所述保留层留在所述粘着层上且裸露在外。

[0012] 优选地,通过所述粘着层以将所述复合材料结构与所述晶圆级基板相互连接在一

起的步骤中,还进一步包括:形成所述粘着层在所述晶圆级基板上;以及将所述复合材料结构贴附在所述粘着层上,以使得所述复合材料结构与所述晶圆级基板相互连接在一起。

[0013] 优选地,通过所述粘着层以将所述复合材料结构与所述晶圆级基板相互连接在一起的步骤中,还进一步包括:形成所述粘着层在所述复合材料结构上;以及将所述粘着层贴附在所述晶圆级基板上,以使得所述复合材料结构与所述晶圆级基板相互连接在一起。

[0014] 本发明的其中一有益效果在于,本发明所提供的微型发光二极管显示器及其制作方法,能通过“所述粘着层设置在所述晶圆级基板上,且所述发光组件包括多个设置在所述粘着层上的发光二极管结构”或者“通过粘着层以将复合材料结构与所述晶圆级基板相互连接在一起,移除所述复合材料结构的基底层而保留所述复合材料结构的保留层,且将所述复合材料结构的所述保留层制作成设置在所述粘着层上的多个发光二极管结构”的技术方案,以使得“包括有多个所述发光二极管结构的所述发光组件”与“具有多个所述控制电路的所述晶圆级基板”能通过所述粘着层而彼此相连。

[0015] 为使能更进一步了解本发明的特征及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而所提供的附图仅用于提供参考与说明,并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0016] 图1为本发明第一实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的流程图。

[0017] 图2为本发明第一实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S100的示意图。

[0018] 图3为本发明第一实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S1021的示意图。

[0019] 图4为本发明第一实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S1023的示意图。

[0020] 图5为本发明第一实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S102 (A) 的示意图。

[0021] 图6为本发明第一实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S104 (A) 的示意图。

[0022] 图7为本发明第一实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S106 (A) 的示意图。

[0023] 图8为本发明第一实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S108 (A) 的示意图。

[0024] 图9为本发明第一实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S110 (A) 的示意图。

[0025] 图10为本发明第二实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的流程图。

[0026] 图11为本发明第二实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S102 (B) 的示意图。

[0027] 图12为本发明第二实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S104 (B) 的示意图。

[0028] 图13为本发明第二实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S106 (B) 的

示意图。

[0029] 图14为本发明第二实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S108 (B) 的示意图。

[0030] 图15为本发明第二实施例的微型发光二极管显示器的制作方法的步骤S110 (B) 的示意图。

具体实施方式

[0031] 以下是通过特定的具体实施例来说明本发明所公开有关“微型发光二极管显示器及其制作方法”的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所公开的内容了解本发明的优点与效果。本发明可通过其他不同的具体实施例加以施行或应用,本说明书中的各项细节也可基于不同观点与应用,在不脱离本发明的构思下进行各种修改与变更。另外,本发明的附图仅为简单示意说明,并非依实际尺寸的描绘,事先声明。以下的实施方式将进一步详细说明本发明的相关技术内容,但所公开的内容并非用以限制本发明的保护范围。

[0032] 应当可以理解的是,虽然本文中可能使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种元件,但这些元件不应受这些术语的限制。这些术语主要是用以区分一元件与另一元件。另外,本文中所使用的术语“或”,应视实际情况可能包括相关联的列出项目中的任一个或者多个的组合。

[0033] [第一实施例]

[0034] 请参阅图1所示,本发明第一实施例提供一种微型发光二极管显示器的制作方法,其包括:

[0035] 首先,配合图1与图2所示,提供晶圆级基板1,晶圆级基板1包括多个控制电路11,每一个控制电路11具有导电接点110 (步骤S100)。更进一步来说,晶圆级基板1包括晶圆本体10以及内建在晶圆本体10内的多个接地电路12,并且多个控制电路11内建在晶圆本体10内。另外,每一个控制电路11的导电接点110裸露在晶圆本体10外,并且每一个接地电路12具有裸露在晶圆本体10外的接地接点120。举例来说,晶圆级基板可为抛光硅晶圆 (Polished Silicon Wafer)、外延晶硅晶圆 (Epitaxial Silicon Wafer)、氩气回火硅晶圆 (Argon Anneal Silicon Wafer)、氦气回火硅晶圆 (Hai Silicon Wafer) 以及绝缘硅晶圆 (Silicon on Insulator Silicon Wafer) 之中的其中一种,并且控制电路可为一种CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) 控制电路,CMOS控制电路具有源极S、漏极D以及栅极G。然而,本发明不以上述所举的例子为限。

[0036] 接着,配合图1、图3及图4所示,通过粘着层2以将复合材料结构C与晶圆级基板1相互连接在一起 (步骤S102 (A))。举例来说,粘着层2的热膨胀系数与晶圆级基板1的热膨胀系数是相同或相近,并且粘着层2可为聚醚醚酮 (polyetheretherketone, PEEK) 粘着层、苯并环丁烯 (Benzocyclobutene, BCB) 粘着层以及含氢硅酸盐 (Hydrogen Silsesquioxane, HSQ) 粘着层之中的其中一种。然而,本发明不以上述所举的例子为限。

[0037] 举例来说,配合图1、图3及图5所示,本发明的步骤S102还进一步包括:首先,如图3所示,形成粘着层2在晶圆级基板1上 (步骤S1021);然后,如图5所示,将复合材料结构C贴附在粘着层2上,以使得复合材料结构C与晶圆级基板1相互连接在一起 (步骤S1022 (A))。然而,上述所举的例子只是其中一可行的实施例而并非用以限定本发明。

[0038] 举例来说,配合图1、图4及图5所示,本发明的步骤S102还包括:首先,如图4所示,形成粘着层2在复合材料结构C上(步骤S1023);然后,如图5所示,将粘着层2贴附在晶圆级基板1上,以使得复合材料结构C与晶圆级基板1相互连接在一起(步骤S1024(A))。然而,上述所举的例子只是其中一可行的实施例而并非用以限定本发明。

[0039] 然后,配合图1、图5及图6所示,移除复合材料结构C的基底层C1而保留复合材料结构C的保留层C2(步骤S104(A))。举例来说,复合材料结构C的基底层C1可为蓝宝石(sapphire)材料层,并且复合材料结构C的保留层C2可为氮化镓(Gallium nitride)材料层。更进一步来说,基底层C1还可以是石英基底层、玻璃基底层、硅基底层或者任何材料的基底层。然而,本发明不以上述所举的例子为限。

[0040] 举例来说,配合图1、图5及图6所示,本发明的步骤S104还包括:首先,如图5所示,将激光产生模块M1所产生的激光光源L投射在基底层C1与保留层C2之间的接触界面,以降低基底层C1与保留层C2之间的结合力(步骤S1041);然后,如图6所示,利用移除模块M2以将基底层C1从保留层C2上移除,以使得保留层C2留在粘着层2上且裸露在外(步骤S1042)。值得注意的是,移除模块M2可以是真空吸嘴或者任何的夹持装置。然而,上述所举的例子只是其中一可行的实施例而并非用以限定本发明。

[0041] 举例来说,配合图1、图5及图6所示,本发明的步骤S104还包括:首先,如图5所示,利用位置侦测模块M3以侦测基底层C1与保留层C2之间的接触界面的位置,位置侦测模块M3至少包括用于接收侦测波的传感元件M31(步骤S1043);然后,如图5所示,将激光产生模块M1所产生的激光光源L投射在基底层C1与保留层C2之间的接触界面,以降低基底层C1与保留层C2之间的结合力(步骤S1044);接着,如图6所示,利用移除模块M2以将基底层C1从保留层C2上移除,以使得保留层C2留在粘着层2上且裸露在外(步骤S1045)。值得注意的是,位置侦测模块M3还可以包括用于发出侦测波的发射元件M32,并且传感元件M31所接收到的侦测波可以是由发射元件M32所提供,也可以是由激光产生模块M1所提供。然而,上述所举的例子只是其中一可行的实施例而并非用以限定本发明。

[0042] 接下来,配合图1、图6及图7所示,将复合材料结构C的保留层C2制作成设置在粘着层2上的多个发光二极管结构30(步骤S106(A))。举例来说,保留层C2能通过半导体或者非半导体加工方式以制作成多个发光二极管结构30。每一个发光二极管结构30具有一第一电极端301以及一第二电极端302,并且第一电极端301与第二电极端302是通过后续加工而另外制作在相对应的发光二极管结构30上。此外,每一个发光二极管结构30包括n型导电层N、发光层M以及p型导电层P。n型导电层N可为n型氮化镓(n-GaN)材料层,发光层M可为多量子阱(Multiple Quantum Well, MQW)结构层,并且p型导电层P可为p型氮化镓(p-GaN)材料层。然而,本发明不以上述所举的例子为限。

[0043] 紧接着,配合图1、图7及图8所示,形成绝缘层4在晶圆级基板1与多个发光二极管结构30上(步骤S108(A))。举例来说,每一个控制电路11的导电接点110、每一个接地电路12的接地接点120以及每一个发光二极管结构30的第一电极端301与第二电极端302都被绝缘层4所裸露,可以是完全裸露或者部分裸露。值得注意的是,本发明所提供的绝缘层4可以是单个绝缘体或者由多个绝缘体所组成。然而,本发明不以上述所举的例子为限。

[0044] 然后,配合图1、图8及图9所示,形成导电结构5,以电连接于相互对应的发光二极管结构30与控制电路11之间(步骤S110(A))。举例来说,发光二极管结构30可以是红色发光

二极管、绿色发光二极管或者蓝色发光二极管,然而本发明不以此举例为限。

[0045] 更进一步来说,如图9所示,导电结构5包括多个第一导电层51以及多个第二导电层52。每一个第一导电层51电连接于相对应的第一电极端301与相对应的导电接点110之间,并且每一个第二导电层52电连接于相对应的第二电极端302与相对应的接地接点120之间。

[0046] 更进一步来说,如图9所示,每一个第一导电层51能沿着绝缘层4延伸且完全覆盖相对应的第一电极端301与相对应的导电接点110,并且每一个第二导电层52能沿着绝缘层4延伸且完全覆盖相对应的第二电极端302与相对应的接地接点120。

[0047] 综上所述,如图9所示,本发明第一实施例提供一种微型发光二极管显示器Z,包括:晶圆级基板1、粘着层2、发光组件3以及导电结构5。晶圆级基板1包括多个控制电路11。每一个控制电路11具有导电接点110。粘着层2设置在晶圆级基板1上。发光组件3包括多个设置在粘着层2上的发光二极管结构30。导电结构5电连接于相互对应的发光二极管结构30与控制电路11之间。

[0048] 举例来说,如图9所示,本发明第一实施例提供一种微型发光二极管显示器Z,包括:晶圆级基板1、粘着层2、发光组件3、绝缘层4以及导电结构5。晶圆级基板1包括晶圆本体10、内建在晶圆本体10内的多个控制电路11以及内建在晶圆本体10内的多个接地电路12。每一个控制电路11具有裸露在晶圆本体10外的导电接点110。每一个接地电路12具有裸露在晶圆本体10外的接地接点120。粘着层2设置在晶圆本体10上。发光组件3包括设置在粘着层2上而不会接触到晶圆级基板1的多个发光二极管结构30。每一个发光二极管结构30具有第一电极端301以及第二电极端302。绝缘层4形成在晶圆级基板1与发光组件3上。每一个控制电路11的导电接点110、每一个接地电路12的接地接点120以及每一个发光二极管结构30的第一电极端301与第二电极端302都被绝缘层4所裸露。导电结构5包括多个第一导电层51以及多个第二导电层52。每一个第一导电层51电连接于相对应的第一电极端301与相对应的导电接点110之间。每一个第二导电层52电连接于相对应的第二电极端302与相对应的接地接点120之间。因此,发光二极管结构30与晶圆级基板1能够通过粘着层2以相互分离而不接触。

[0049] [第二实施例]

[0050] 请参阅图10至图15所示,本发明第二实施例提供一种微型发光二极管显示器Z以及一种微型发光二极管显示器的制作方法。由图10与图1的比较、图11与图5的比较、图12与图6的比较、图13与图7的比较、图14与图8的比较、图15与图9的比较可知,第二实施例所提供的微型发光二极管显示器的制作方法,包括:首先,配合图10与图11所示,通过粘着层2以将多个复合材料结构C与晶圆级基板1相互连接在一起(步骤S102(B));接着,配合图10与图12所示,移除每一个复合材料结构C的基底层C1而保留每一个复合材料结构C的保留层C2(步骤S104(B));然后,配合图10与图13所示,将每一个复合材料结构C的保留层C2制作成设置在粘着层2上的多个发光二极管结构30(步骤S106(B));接下来,配合图10与图14所示,形成绝缘层4在晶圆级基板1与多个发光二极管结构30上(步骤S108(B));最后,配合图10与图15所示,形成导电结构5,以电连接于相互对应的发光二极管结构30与控制电路11之间(步骤S110(B))。

[0051] 更进一步来说,如图15所示,每一个发光组件3包括设置在粘着层2上而不会接触

到晶圆级基板1的多个发光二极管结构30,绝缘层4形成在晶圆级基板1与多个发光组件3上,并且多个发光组件3彼此相邻设置而使得多个发光组件3的多个发光二极管结构30排列成像素阵列。举例来说,粘着层2也可以替换成多个粘着体,能分别对应多个发光二极管结构30。也就是说,每一个发光二极管结构30会配合相对应的粘着体而被设置在晶圆级基板1上。值得注意的是,第二实施例的每一个发光组件3实际上是包括有多个发光二极管结构30,但是图11至图15的每一个发光组件3只显示其中一个发光二极管结构30以作为例子说明。

[0052] 借此,在第二实施例中,由于每一个发光组件3实际上是包括有多个发光二极管结构30,所以“包括有多个发光二极管结构30的每一个发光组件3”能通过粘着层2而贴附在“具有多个控制电路11的晶圆级基板1”上。也就是说,第二实施例可以通过粘着层2的使用,以将多个发光组件3贴附在晶圆级基板1上,而使得微型发光二极管显示器Z能通过多个发光组件3的拼接而提供更大的显示面积。

[0053] 更进一步来说,本发明的步骤S102 (B) 还进一步包括:形成粘着层2在晶圆级基板1上(步骤S1021);然后,将复合材料结构C贴附在粘着层2上,以使得复合材料结构C与晶圆级基板1相互连接在一起(步骤S1022 (B))。或者,本发明的步骤S102 (B) 还进一步包括:形成粘着层2在复合材料结构C上(步骤S1023);然后,将粘着层2贴附在晶圆级基板1上,以使得复合材料结构C与晶圆级基板1相互连接在一起(步骤S1024 (B))。

[0054] [实施例的有益效果]

[0055] 本发明的其中一有益效果在于,本发明所提供的微型发光二极管显示器Z及其制作方法,能通过“粘着层2设置在晶圆级基板1上,且发光组件3包括多个设置在粘着层2上的发光二极管结构30”或者“通过粘着层2以将复合材料结构C与晶圆级基板1相互连接在一起,移除复合材料结构C的基层C1而保留复合材料结构C的保留层C2,且将复合材料结构C的保留层C2制作成设置在粘着层2上的多个发光二极管结构30”的技术方案,以使得“包括有多个发光二极管结构30的发光组件3”与“具有多个控制电路11的晶圆级基板1”能通过粘着层2而彼此相连。

[0056] 值得注意的是,由于保留层C2能通过半导体加工方式以制作成多个发光二极管结构30,所以发光二极管结构30的尺寸可以被缩小,并且两相邻的发光二极管结构30之间的距离可以被缩短,借此以有效提升微型发光二极管显示器Z的影像分辨率。

[0057] 更进一步来说,由于每一个发光组件3实际上是包括有多个发光二极管结构30,所以“包括有多个发光二极管结构30的每一个发光组件3”能通过粘着层2而贴附在“具有多个控制电路11的晶圆级基板1”上。也就是说,本发明可以通过粘着层2的使用,以将多个发光组件3贴附在晶圆级基板1上,而使得微型发光二极管显示器Z能通过多个发光组件3的拼接而提供更大的显示面积。

[0058] 以上所公开的内容仅为本发明的优选可行实施例,并非因此局限本发明的权利要求书的保护范围,所以凡是运用本发明说明书及附图内容所做的等效技术变化,均包含于本发明的权利要求书的保护范围内。

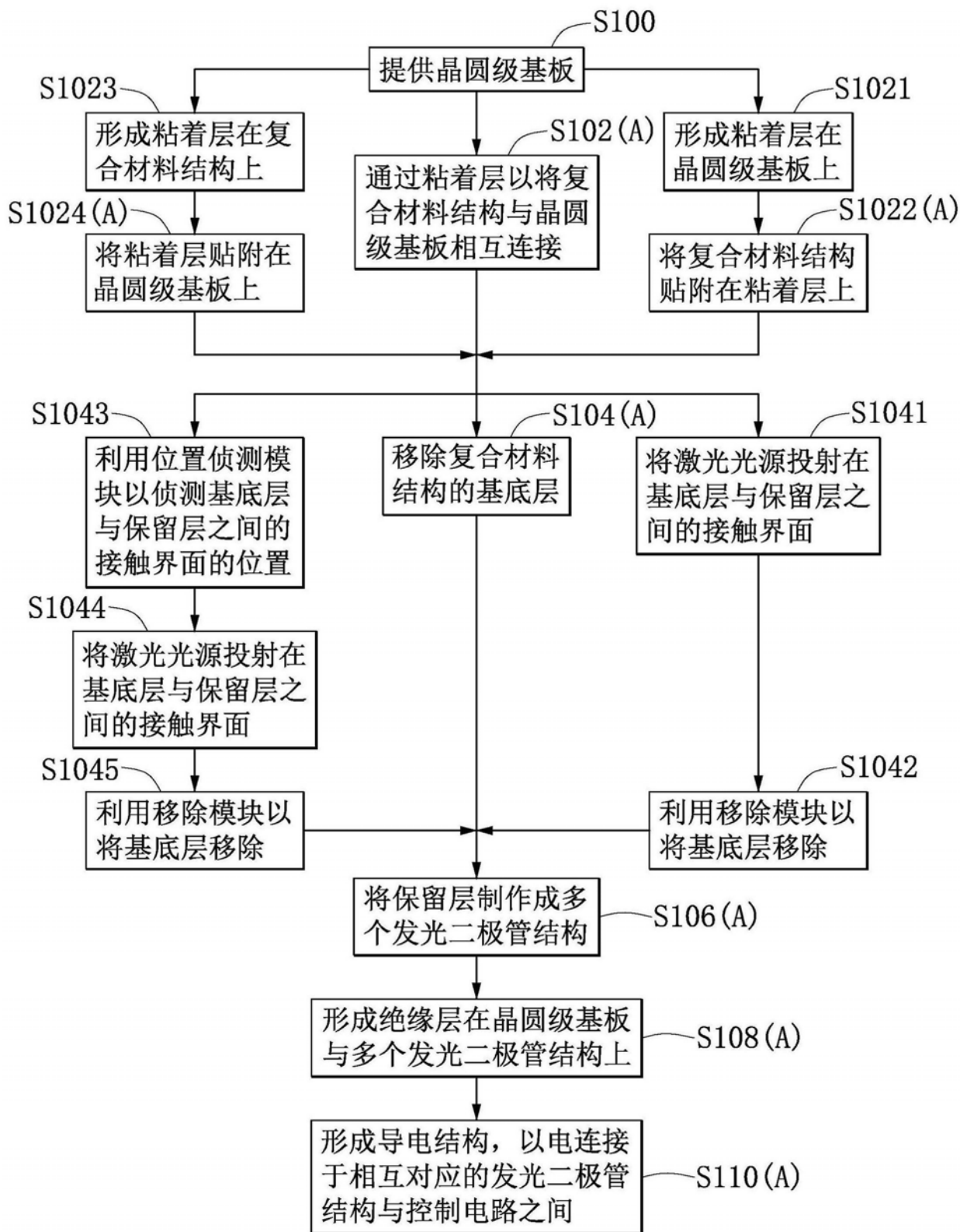


图1

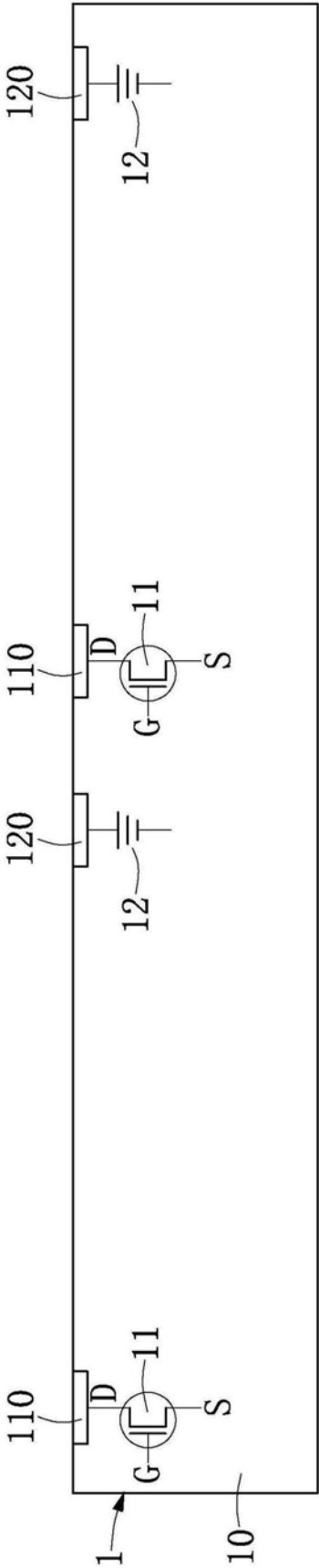


图2

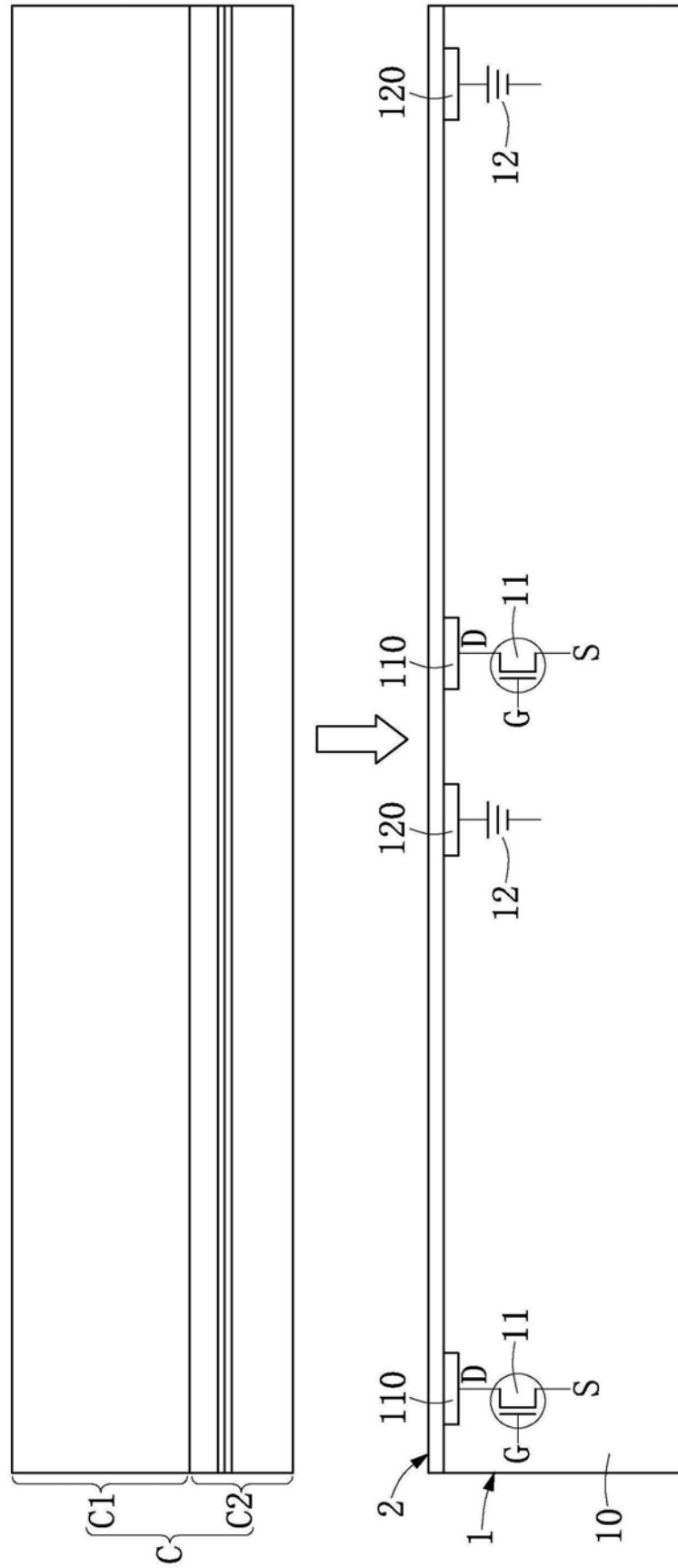


图3

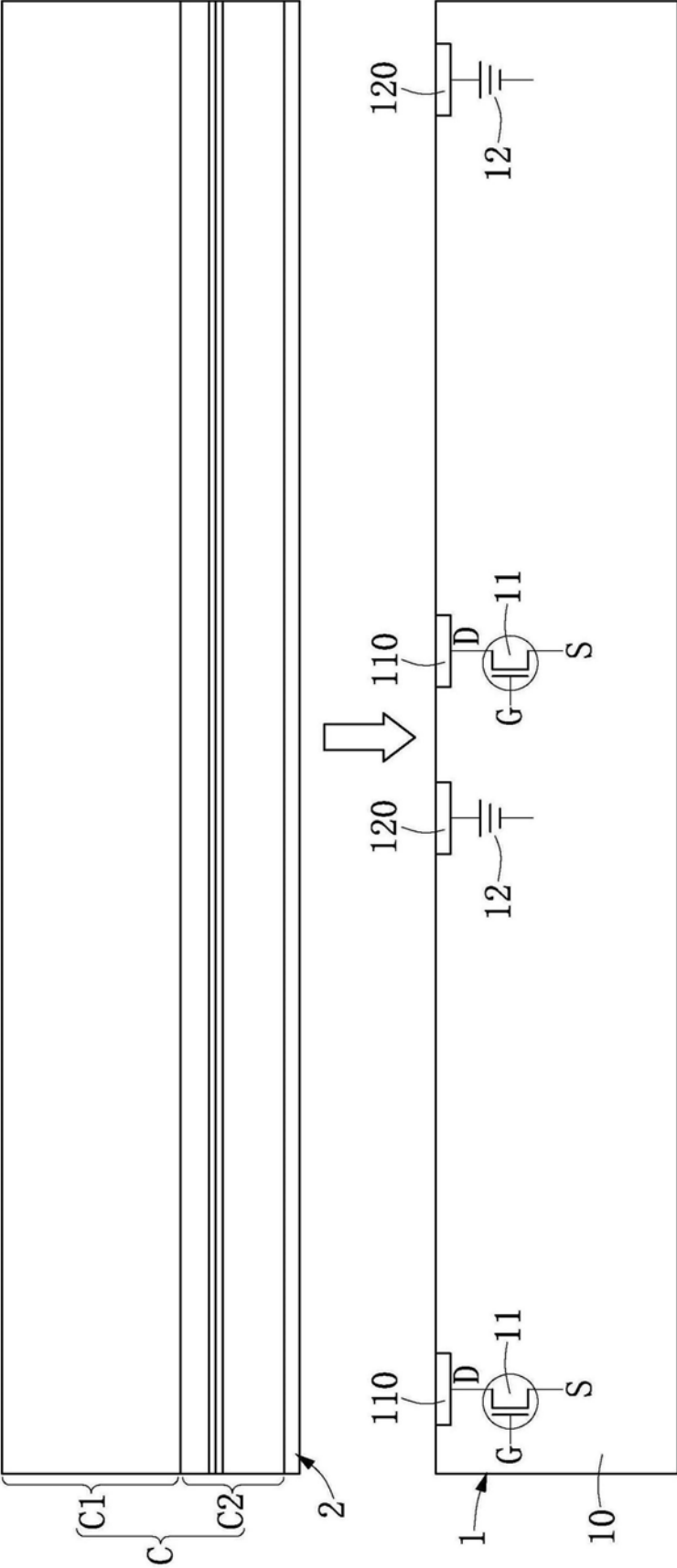


图4

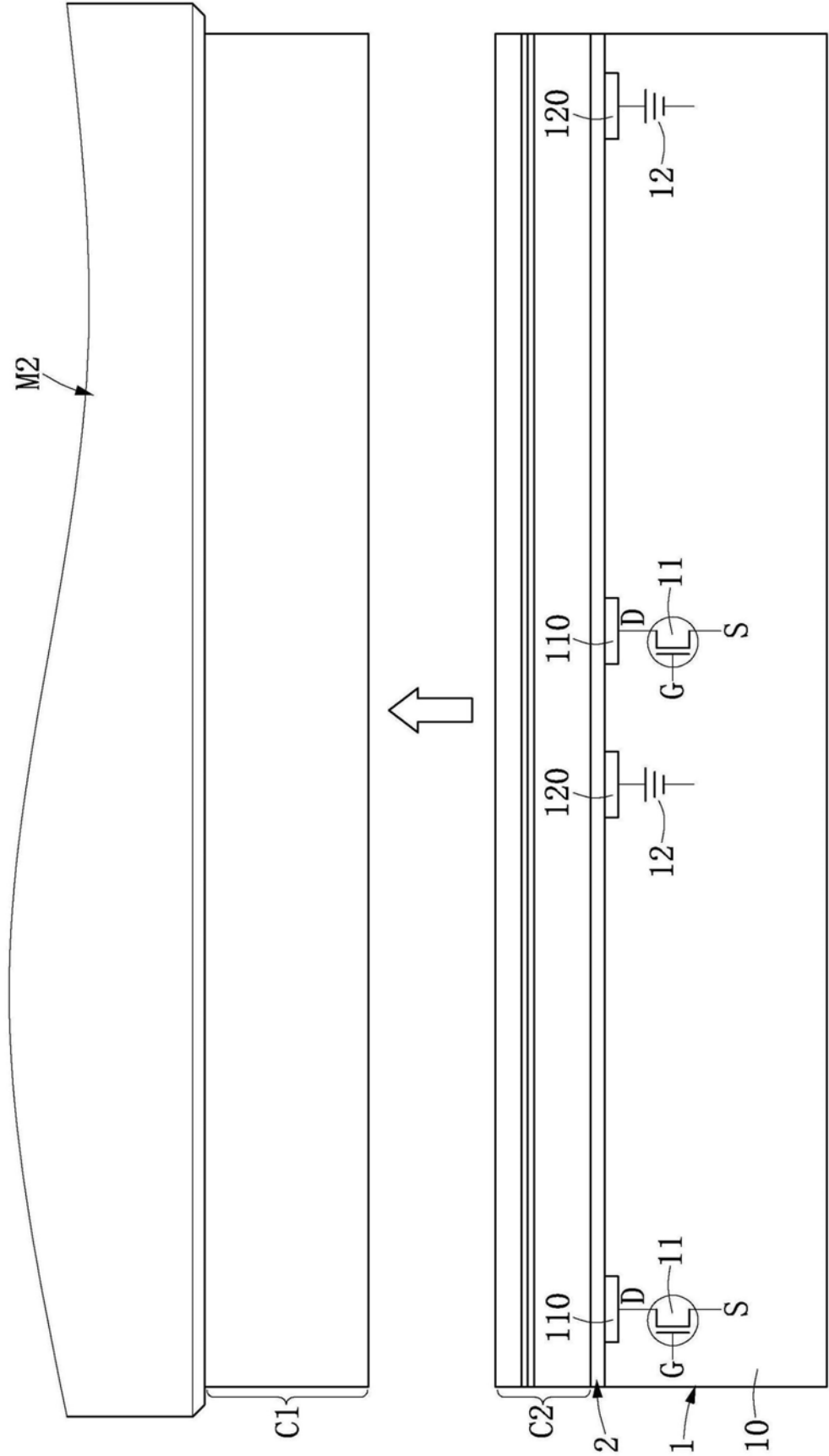


图6

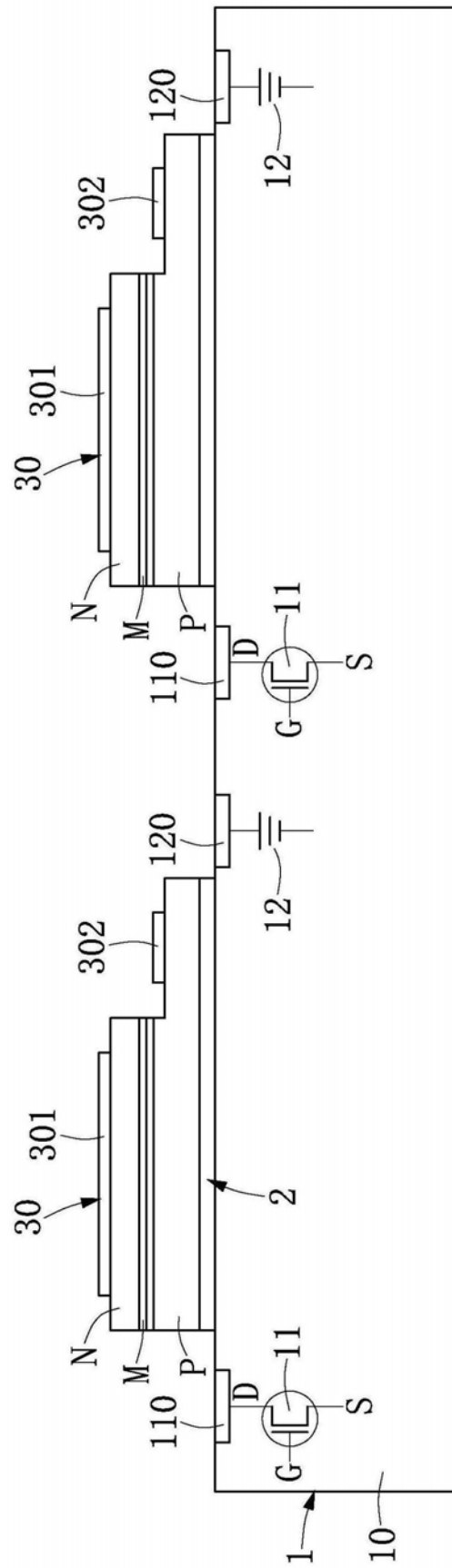


图7

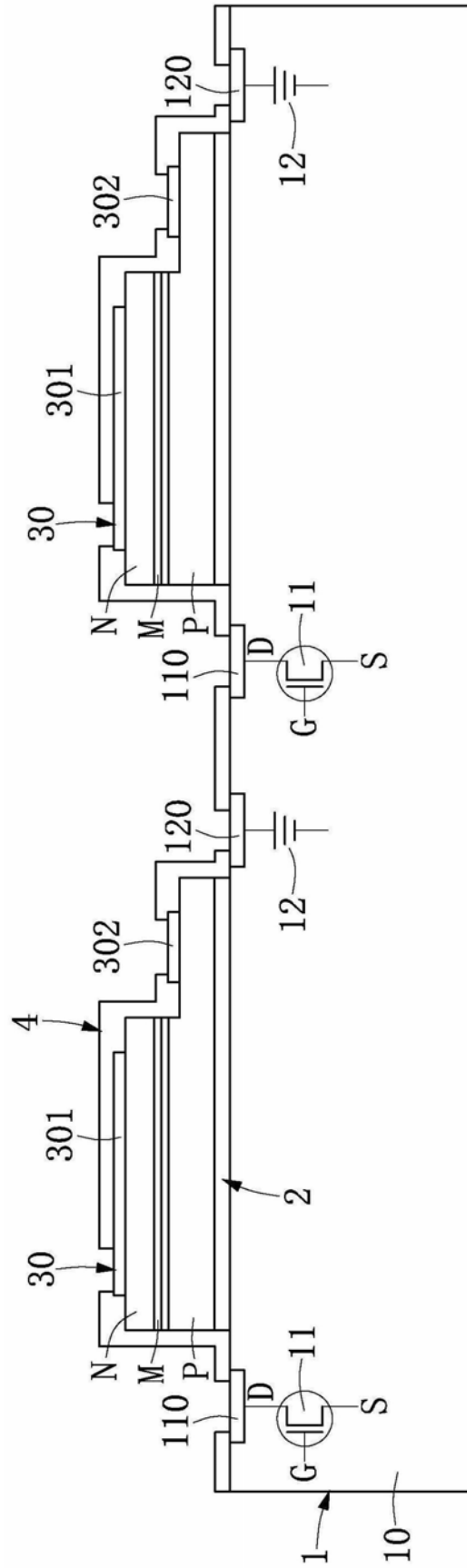


图8

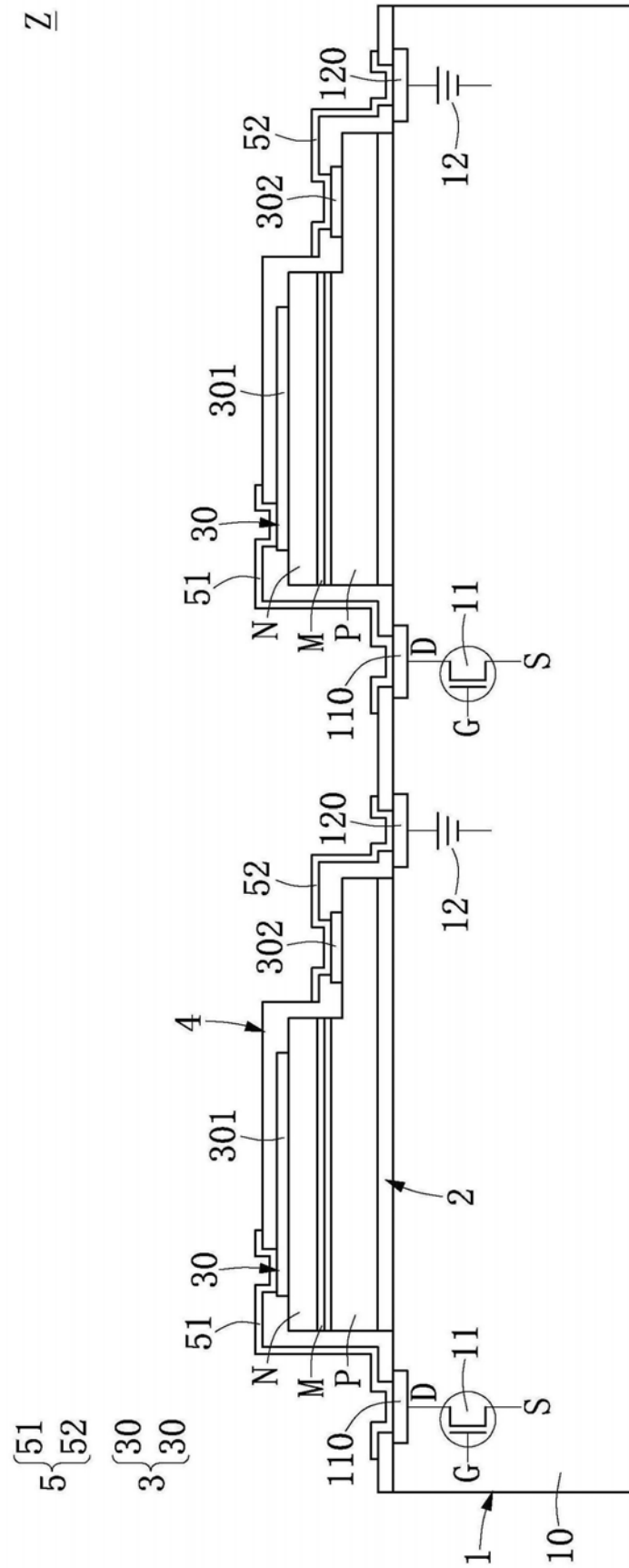


图9

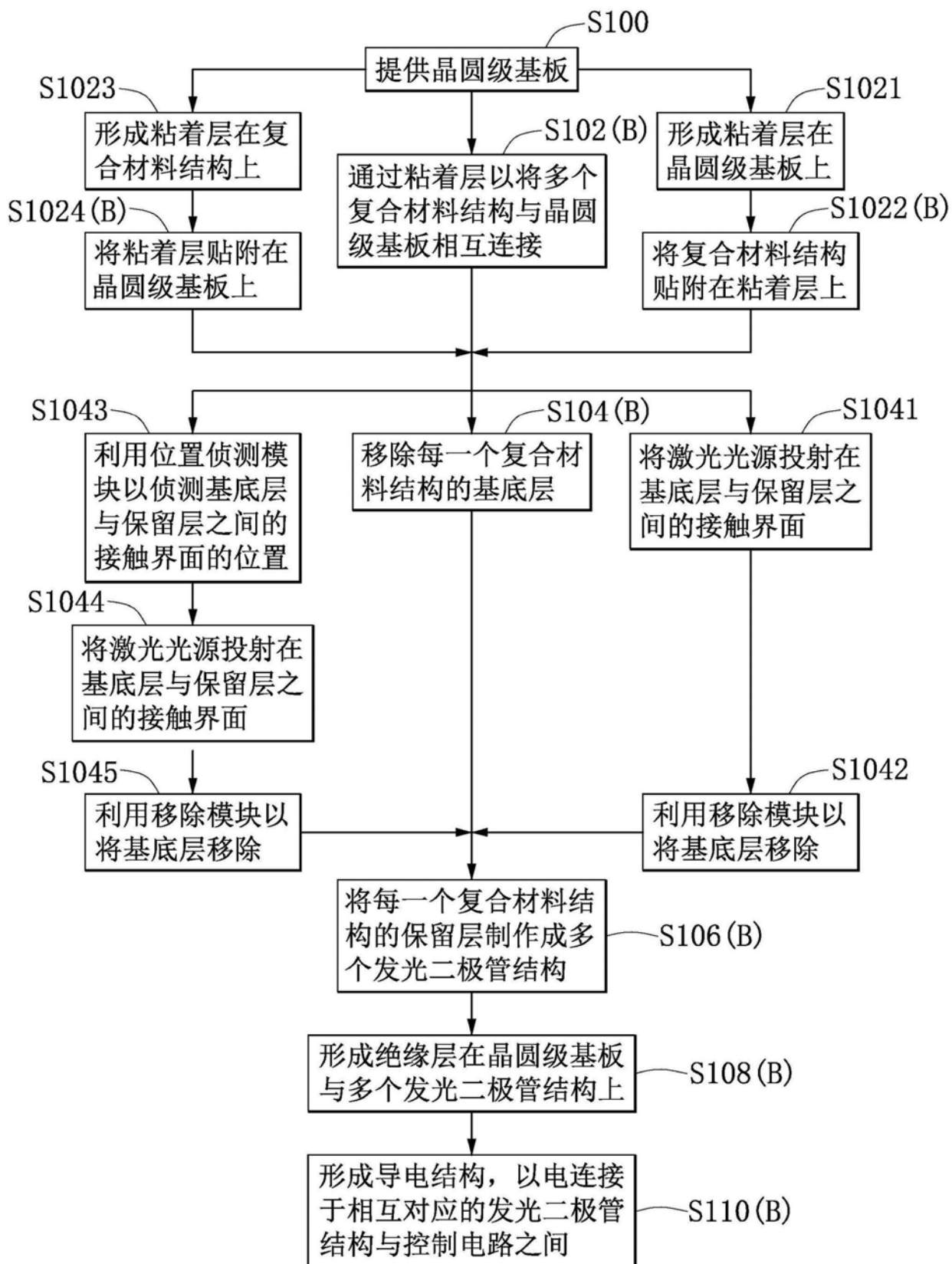


图10

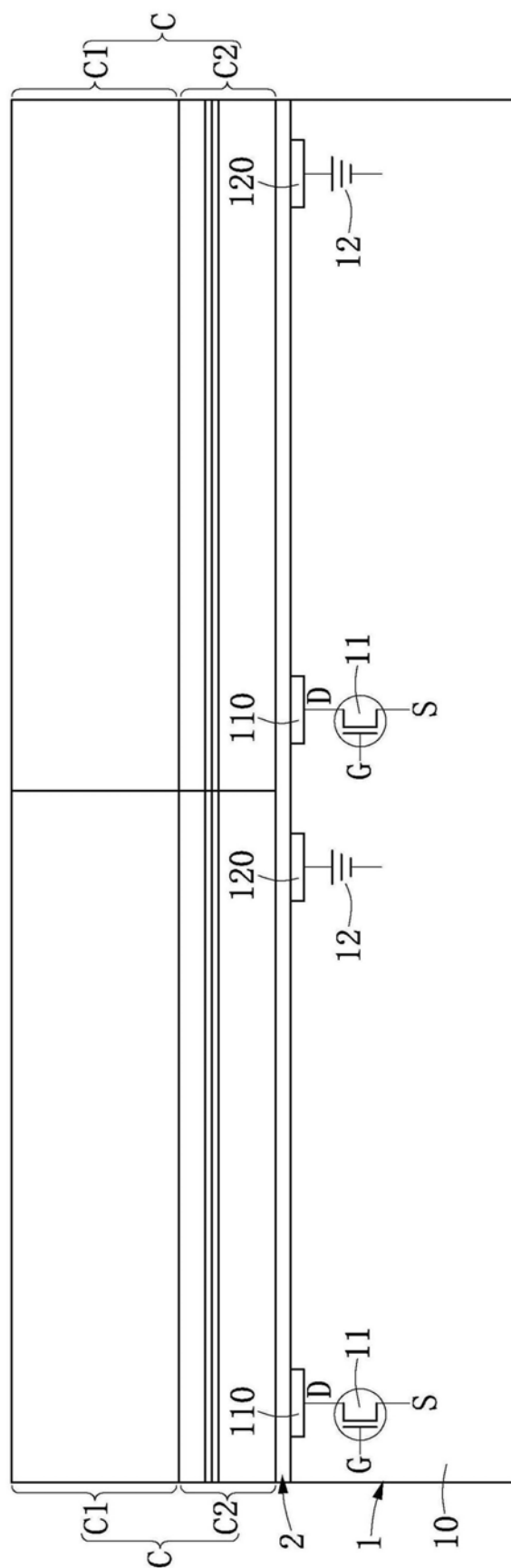


图11

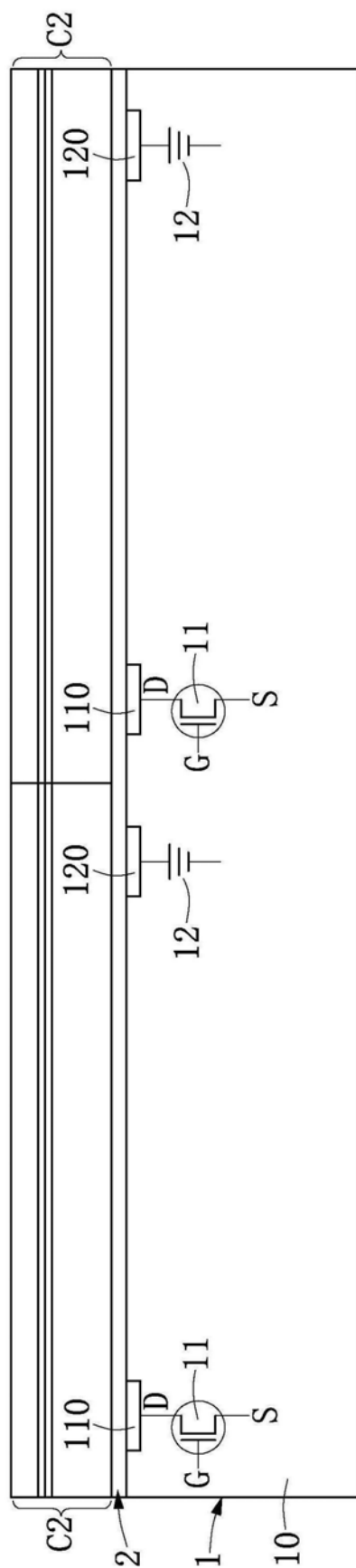


图12

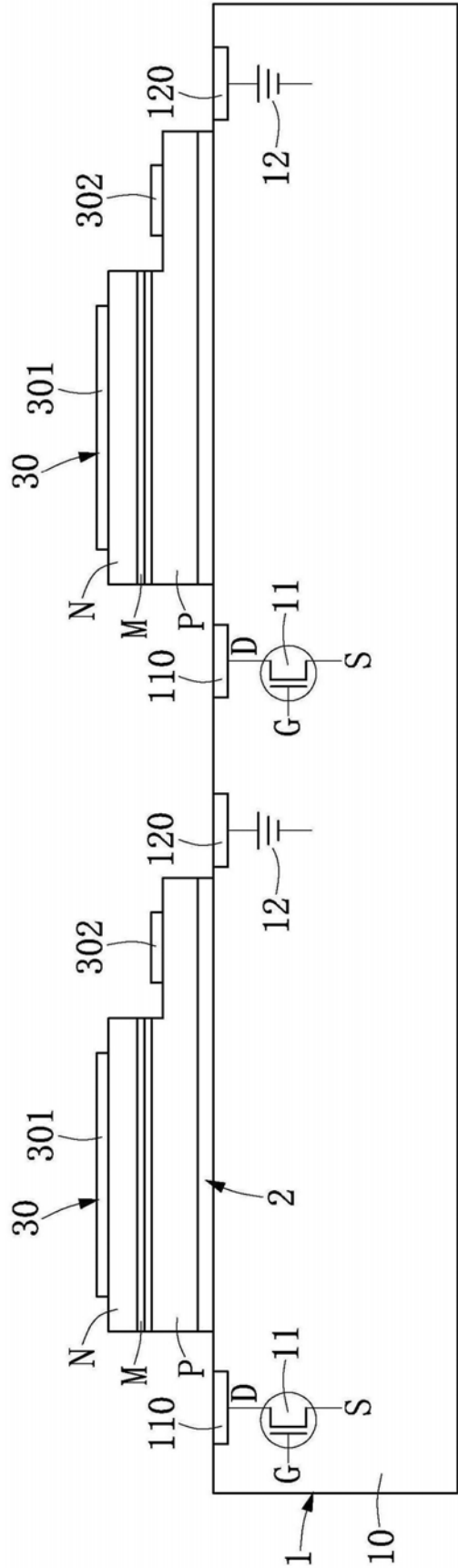


图13

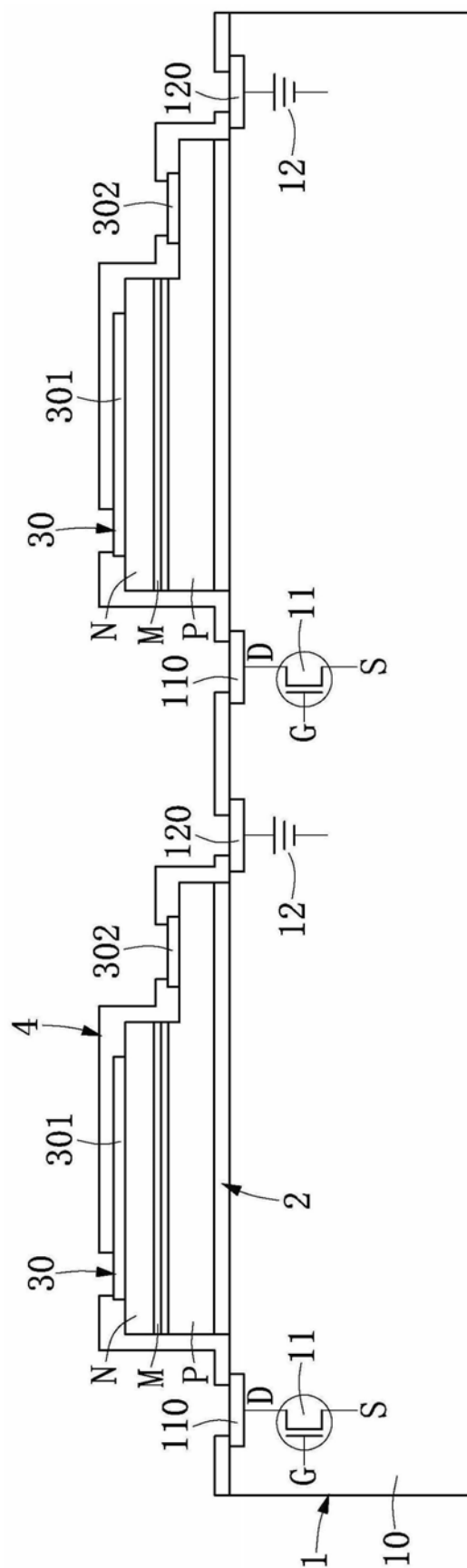


图14

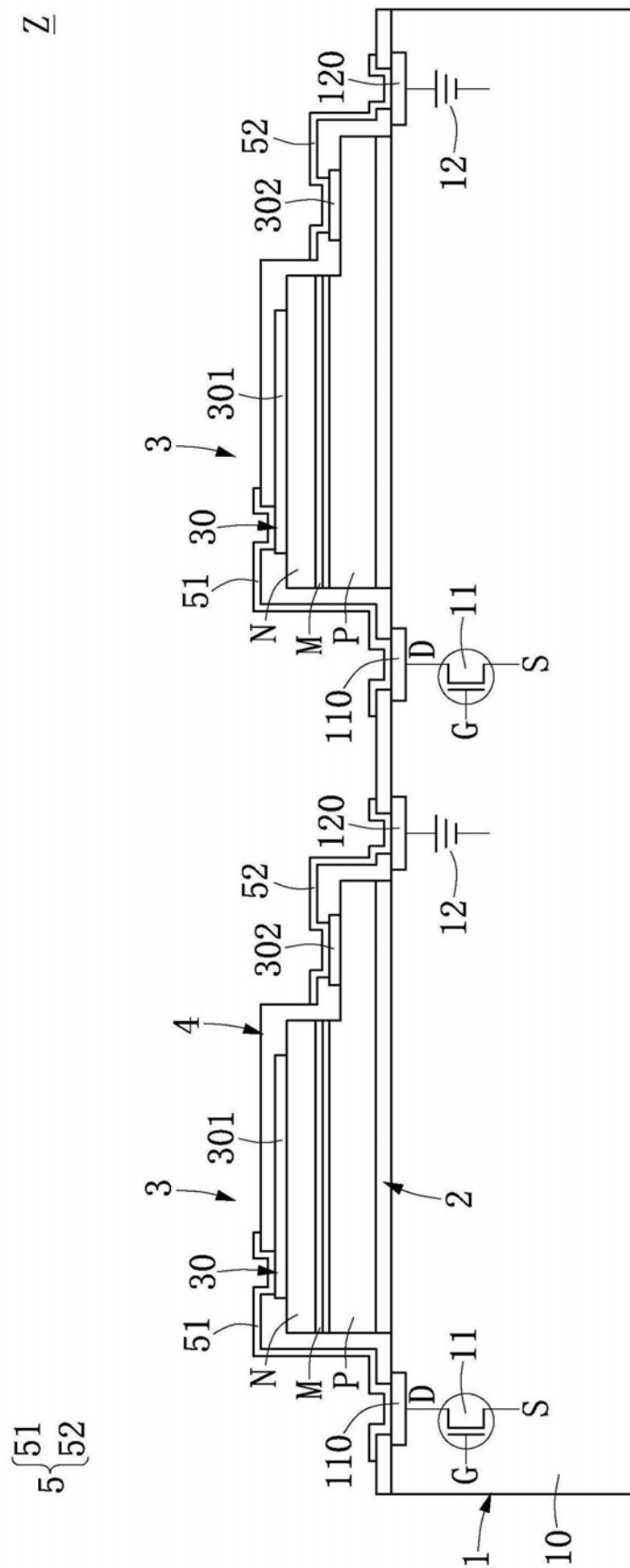


图15