



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108573991 B

(45) 授权公告日 2021.10.08

(21) 申请号 201711052105.1

(22) 申请日 2017.10.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108573991 A

(43) 申请公布日 2018.09.25

(30) 优先权数据

15/456,570 2017.03.12 US

15/456,569 2017.03.12 US

(73) 专利权人 美科米尚技术有限公司

地址 萨摩亚阿庇亚市邮政信箱603号珩泰
大楼

(72) 发明人 张俊仪 陈立宜

(74) 专利代理机构 北京中原华和知识产权代理
有限责任公司 11019

代理人 寿宁

(51) Int.Cl.

H01L 27/15 (2006.01)

H01L 33/62 (2010.01)

H01L 33/00 (2010.01)

(56) 对比文件

US 2015115293 A1, 2015.04.30

US 2015115293 A1, 2015.04.30

US 2006108593 A1, 2006.05.25

US 2017025399 A1, 2017.01.26

CN 104576964 A, 2015.04.29

US 2014027709 A1, 2014.01.30

CN 102386200 A, 2012.03.21

US 2006010593 A1, 2006.01.19

US 2005093008 A1, 2005.05.05

US 2007029277 A1, 2007.02.08

CN 105684171 A, 2016.06.15

审查员 聂一琴

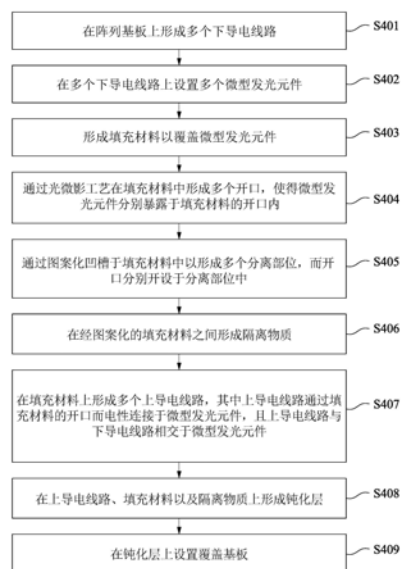
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

显示装置的制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种显示装置的制造方法,其包含:在阵列基板上形成至少两个下导电线路;分别在下导电线路上设置至少四个微型发光元件;形成至少一个填充材料以覆盖微型发光元件;通过光微影工艺在填充材料中形成至少四个开口,使得微型发光元件分别暴露于填充材料的开口内;以及在填充材料上形成至少两个上导电线路。上导电线路通过填充材料的开口而电性连接于微型发光元件,且上导电线路以及下导电线路相交于微型发光元件。借此,由于填充材料的开口实质上对齐位于导电粘合层上的微型发光元件中对应的一个,因而省去制作光罩的成本。



1. 一种显示装置的制造方法,其特征在于,包含:
在阵列基板上形成至少两个下导电路路;
在所述至少两个下导电路路上设置至少四个微型发光元件分别;
形成至少一个填充材料以覆盖所述至少四个微型发光元件;
通过光微影工艺在所述填充材料中形成至少四个开口,使得所述至少四个微型发光元件分别暴露于所述填充材料的所述至少四个开口内;以及
在所述填充材料上形成至少两个上导电路路,其中所述至少两个上导电路路通过所述填充材料的所述至少四个开口而电性连接于所述至少四个微型发光元件,所述至少两个上导电路路以及所述至少两个下导电路路相交于所述至少四个微型发光元件,且所述至少两个下导电路路中的一个在所述阵列基板上的正投影与所述至少两个上导电路路中的每一个在所述阵列基板上的正投影重叠。
2. 如权利要求1所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述在所述填充材料中形成所述至少四个开口包含:
至少通过所述阵列基板对所述填充材料照射至少一个电磁波,以将所述至少四个开口图案化于所述填充材料中。
3. 如权利要求2所述的显示装置的制造方法,其特征在于,还包含:
在所述至少四个微型发光元件中的一个与所述至少两个下导电路路中对应的一个之间形成至少一个导电层,且所述导电层的材质为能够反射所述电磁波的材料。
4. 如权利要求2所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述照射所述电磁波包含:
沿着垂直于所述至少四个微型发光元件中的所述一个背离所述阵列基板的表面方向照射所述电磁波。
5. 如权利要求1所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述填充材料的材质为光反应材料。
6. 如权利要求1所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述填充材料的材质为折射指数介于1.5与2.5之间的材料。
7. 如权利要求1所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述在所述填充材料中形成所述至少四个开口包含:
移除所述填充材料远离所述阵列基板的部位,以形成连接于所述至少四个开口的表面,所述表面的斜率朝接近所述至少四个开口的方向逐渐增加。
8. 如权利要求1所述的显示装置的制造方法,其特征在于,还包含:
在所述至少四个微型发光元件中的一个与所述至少两个下导电路路中对应的一个之间形成至少一个导电层。
9. 如权利要求8所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述导电层的穿透率小于所述填充材料的穿透率。
10. 如权利要求8所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述在所述填充材料中形成所述至少四个开口包含:
至少通过所述阵列基板以及所述导电层而对所述填充材料照射至少一个电磁波;以及对所述填充材料进行显影工艺,以将所述至少四个开口图案化于所述填充材料中。
11. 如权利要求8所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述形成所述至少一个导

电层包含形成至少一个反射层。

12. 如权利要求8所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述形成所述至少一个导电层包含形成至少一个导电粘合层以及至少一个接合层。

13. 如权利要求12所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述导电粘合层以及所述接合层中的至少一个具有不透明部位。

14. 如权利要求1所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述在阵列基板上形成所述至少两个上导电路径包含:

在覆盖基板上形成所述至少两个上导电路径;以及

在所述填充材料上设置所述覆盖基板,并通过所述至少四个开口将所述至少两个上导电路径电性连接于所述至少四个微型发光元件。

15. 如权利要求1所述的显示装置的制造方法,其特征在于,还包含:

在所述至少两个上导电路径上形成至少一个钝化层。

16. 如权利要求1所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述阵列基板的材质是可挠的材料。

17. 如权利要求1所述的显示装置的制造方法,其特征在于,所述形成所述至少一个填充材料包含:

形成具有至少四个分离部位的所述填充材料分别覆盖所述至少四个微型发光元件,其中所述至少四个开口分别设置于所述至少四个分离部位中,且所述至少四个微型发光元件分别暴露于所述至少四个开口内。

18. 如权利要求17所述的显示装置的制造方法,其特征在于,还包含:

在所述至少四个分离部位之间形成至少一个隔离物质。

显示装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明是关于一种显示装置,特别是关于一种显示装置的制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,发光二极管(light emitting diodes,LEDs)已经普及于一般照明以及商业照明的应用中。作为光源,发光二极管具有能量消耗低、使用寿命长、体积小、快速转换开关等诸多优点,因此白炽灯等照明逐渐被发光二极管所取代。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种显示装置的制造方法,该方法填充材料的开口实质上对齐位于导电粘合层上的微型发光元件中对应的一个,因而省去制作光罩的成本。

[0004] 依据本发明的一实施方式,一种显示装置包含阵列基板、至少两个下导电路、至少四个微型发光元件、至少四个导电层、至少两个上导电路以及至少一个填充材料。下导电路设置于阵列基板上。导电层分别设置于下导电路与微型发光元件之间。上导电路与下导电路相交于微型发光元件。每个微型发光元件是设置于下导电路中的至少一个与上导电路之中的至少一个之间。填充材料设置于阵列基板上,且具有至少四个开口。填充材料的开口分别暴露微型发光元件。上导电路分别通过填充材料的开口而电性连接于微型发光元件,且填充材料的开口分别实质上对齐于导电层。

[0005] 依据本发明的另一实施方式,一种显示装置的制造方法包含:在阵列基板上形成至少两个下导电路;在下导电路上设置至少四个微型发光元件;形成至少一个填充材料以覆盖微型发光元件;通过光微影工艺在填充材料中形成至少四个开口,使得微型发光元件分别暴露于填充材料的开口内;以及在填充材料上形成至少两个上导电路。上导电路通过填充材料的开口而电性连接于微型发光元件,且上导电路以及下导电路相交于微型发光元件。

[0006] 在本发明的一个或多个实施方式中,形成填充材料的多个开口包含:至少通过阵列基板对填充材料照射至少一个电磁波,以将填充材料的多个开口图案化于填充材料中。

[0007] 在本发明的一个或多个实施方式中,还包含:在多个微型发光元件中的一个与多个下导电路中对应的一个之间形成至少一个导电层。导电层的材质为可反射电磁波的材料。

[0008] 在本发明的一个或多个实施方式中,照射电磁波包含:沿着一个方向照射电磁波。前述方向实质上垂直于多个微型发光元件中的一个背离阵列基板的表面。

[0009] 在本发明的一个或多个实施方式中,填充材料的材质为光反应材料。

[0010] 在本发明的一个或多个实施方式中,填充材料的材质为一折射指数介于约1.5与约2.5之间的材料。

[0011] 在本发明的一个或多个实施方式中,形成填充材料的多个开口包含:移除填充材料远离阵列基板的部位,以形成连接于填充材料的多个开口的表面。前述表面的斜率朝接

近填充材料的多个开口的方向逐渐增加。

[0012] 在本发明的一个或多个实施方式中,还包含:在多个微型发光元件中的一个与多个下导电路路中对应的一个之间形成至少一个导电层。

[0013] 在本发明的一个或多个实施方式中,导电层的穿透率(transmittance)系小于填充材料的穿透率。

[0014] 在本发明的一个或多个实施方式中,形成填充材料的多个开口包含:至少通过阵列基板以及导电层而对填充材料照射至少一个电磁波;以及对填充材料进行显影工艺,以将填充材料的多个开口图案化于填充材料中。

[0015] 在本发明的一个或多个实施方式中,形成至少一个导电层包含形成至少一个反射层。

[0016] 在本发明的一个或多个实施方式中,形成至少一个导电层包含形成至少一个导电粘合层以及至少一个接合层。

[0017] 在本发明的一个或多个实施方式中,导电粘合层以及接合层中的至少一个者具有不透明部位。

[0018] 在本发明的一个或多个实施方式中,形成多个上导电路路包含:在覆盖基板上形成多个上导电路路;以及设置覆盖基板于填充材料上,并通过填充材料的多个开口将多个上导电路路电性连接于多个微型发光元件。

[0019] 在本发明的一个或多个实施方式中,还包含:在多个上导电路路上形成至少一个钝化层。

[0020] 在本发明的一个或多个实施方式中,阵列基板的材质是可挠的材料。

[0021] 在本发明的一个或多个实施方式中,形成至少一个填充材料包含:形成具有至少四个分离部位的填充材料分别覆盖多个微型发光元件。填充材料的多个开口分别设置于多个分离部位中。多个微型发光元件分别暴露于填充材料的多个开口。

[0022] 在本发明的一个或多个实施方式中,还包含:在多个分离部位之间形成至少一个隔离物质。

[0023] 依据前述结构配置下,本发明的显示装置包含阵列基板、至少两个下导电路路、至少四个微型发光元件、至少四个导电层、至少两个上导电路路以及至少一个填充材料。填充材料的开口分别实质上对齐于导电粘合层。填充材料的自对准(self-aligned)的开口是本发明在制造上以及结构上的特征,因而显示装置的导电粘合层、接合层、反射层或前述的任意组合可作为填充材料于光微影工艺中的光罩。

[0024] 借此,确保填充材料的开口会实质上对齐位于导电粘合层上的微型发光元件中对应的一个,并省去制作光罩的成本。

附图说明

[0025] 为让本发明的上述和其他目的、特征、优点与实施例能更明显易懂,现结合附图说明如下:

[0026] 图1绘示依据本发明一些实施方式的显示装置的部分结构示意图。

[0027] 图2绘示图1中的结构沿着线段2-2的剖视图。

[0028] 图3A以及图3B分别绘示依据本发明一些实施方式的垂直式微型发光二极管

(micro light emitting diodes, LEDs)的剖视图。

[0029] 图4A至图4D分别绘示依据本发明一些实施方式的导电粘合层、接合层、反射层以及前述的组合于阵列基板的表面上的垂直投影示意图。

[0030] 图5绘示依据本发明一实施方式的制造显示装置的方法的流程图。

[0031] 图6A至图6J分别绘示图2的结构依据一制造方法于不同中间制造阶段下的剖视图。

[0032] 图7绘示依据本发明另一实施方式的制造显示装置的方法的流程图。

[0033] 图8A至图8G分别绘示图2的结构依据另一制造方法于不同中间制造阶段下的剖视图。

[0034] 图9绘示依据本发明再一实施方式的制造显示装置的方法的流程图。

[0035] 图10A至图10D分别绘示图2的结构依据再一制造方法在不同中间制造阶段下的剖视图。

具体实施方式

[0036] 以下的说明将提供许多不同的实施方式或实施例来实施本发明的主题。元件或排列的具体范例将在以下讨论以简化本发明。当然,这些描述仅为部分范例且本发明并不以此为限。例如,将第一特征形成在第二特征上或上方,此一叙述不但包含第一特征与第二特征直接接触的实施方式,也包含其他特征形成在第一特征与第二特征之间,且在此情形下第一特征与第二特征不会直接接触的实施方式。此外,本发明可能会在不同的范例中重复标号或文字。重复的目的是为了简化及明确叙述,而非界定所讨论的不同实施方式及配置间的关系。

[0037] 此外,空间相对用语如“下面”、“下方”、“低于”、“上面”、“上方”及其他类似的用语,在此是为了方便描述图中的一个元件或特征与另一个元件或特征的关系。空间相对用语除了涵盖图中所描绘的方位外,该用语更涵盖装置在使用或操作时的其他方位。也就是说,当该装置的方位与附图不同(旋转90度或在其他方位)时,在本文中所使用的空间相对用语同样可相应地进行解释。

[0038] 请参照图1以及图2。图1绘示依据本发明一些实施方式的显示装置1的部分结构示意图。图2绘示图1中的结构沿着线段2-2的剖视图。如图1以及图2所示,显示装置1包含阵列基板10、多个下导电路11、多个微型发光元件12、多个导电粘合层13、多个上导电路14以及填充材料15。

[0039] 在此使用的“微型”元件、“微型”PN二极管或“微型”发光二极管等用词,指的是根据本发明的实施方式的某些元件或结构的描述性尺寸。在此使用的“微型”元件或结构指的是尺度的范围为约1至100微米。然而,应当理解的是,本发明并未以此为限,且这些实施方式的某些范畴可应用至更大或更小的尺度。

[0040] 请参照图1以及图2。下导电路11设置于阵列基板10上。在一些实施方式中,下导电路11实质上彼此相互平行,且每个下导电路11延伸于方向Y。在一些实施方式中,阵列基板10是可挠的,使得显示装置1为可挠的并为可携带的形式。此外,被配置成排列在一列上的微型发光元件12是连接于同一个下导电路11。举例来说,下导电路11的材质包含透明导电材料。导电粘合层13分别设置于微型发光元件12与下导电路11之间。

[0041] 此外,上导电路14与下导电路11相交于微型发光元件12。换句话说,每个微型发光元件12设置于下导电路11中对应的一个与上导电路14中对应的一个之间。在一些实施方式中,上导电路14彼此相互平行,且每个上导电路14延伸于方向X。在一些实施方式中,方向X实质上垂直于方向Y,但本发明不以此为限。此外,被配置成排列在一行上的微型发光元件12是连接于同一个上导电路14。举例来说,上导电路14的材质包含透明导电材料。在前述结构配置下,显示装置1是被动式像素阵列显示装置。

[0042] 在一些实施方式中,微型发光元件12包含多个红色微型发光元件12a、多个绿色微型发光元件12b、多个蓝色微型发光元件12c或前述的任意组合,但本发明不以此为限。

[0043] 在一些实施方式中,微型发光元件12是垂直式微型发光二极管(micro light emitting diodes,LEDs)。

[0044] 请参照图3A以及图3B。图3A以及图3B分别绘示依据本发明一些实施方式的微型发光元件12的剖视图。在图3A中,微型发光元件12包含第一半导体层126、第二半导体层128、主动层120以及接合层124,其中,举例来说,接合层124靠近下导电路11中对应的一个(见图2),但本发明不以此为限。优选地,在图3B中,微型发光元件12除了包含第一半导体层126、第二半导体层128、主动层120以及接合层124之外,还包含反射层122。反射层122设置于第一半导体层126与接合层124之间。

[0045] 请参照图1至图3B。填充材料15设置于阵列基板10上,且具有多个开口20。填充材料15的开口20分别暴露微型发光元件12(图2仅绘示两个开口20)。在一些实施方式中,填充材料15远离阵列基板10的表面与阵列基板10靠近填充材料15的表面10a之间相距的距离,大于每个微型发光元件12远离阵列基板10的表面与阵列基板10的表面10a之间相距的距离。在一些实施方式中,填充材料15具有介于约1.5与约2.5之间的折射指数,但本发明不以此为限。上导电路14分别通过填充材料15的开口20而电性连接于微型发光元件12。在一些实施方式中,填充材料15的开口20分别实质上对齐于导电粘合层13。

[0046] 优选地,在一些实施方式中,填充材料15的开口20分别实质上对齐于微型发光元件12的接合层124(见图3A)。

[0047] 优选地,在一些实施方式中,填充材料15的开口20分别于垂直于阵列基板10的表面10a(见图2)的方向上实质上对齐于微型发光元件12的反射层122(见图3B)。具体而言,填充材料15的开口20的轮廓是对齐于导电粘合层13、接合层124以及反射层122中非透明部位的整体组合。换句话说,导电粘合层13、接合层124以及反射层122中非透明部位的整体组合于阵列基板10的表面10a上具有垂直投影。前述非透明部位所叠加的垂直投影的轮廓,定义出开口20在阵列基板10的表面10a上的垂直投影的轮廓,且实质上相同于开口20的垂直投影的轮廓。

[0048] 举例来说,请参照图2以及图4A至图4D。图4A至图4D分别绘示依据本发明一些实施方式的导电粘合层13、接合层124、反射层122以及前述的组合于阵列基板10的表面10a上的垂直投影示意图。在本实施方式中,导电粘合层13、接合层124、反射层122为非透明的。如图4A至图4D所示,在阵列基板10的表面10a上,导电粘合层13具有第一垂直投影13',接合层124具有第二垂直投影124',而反射层122具有第三垂直投影122'。第一、第二以及第三垂直投影13'、124'以及122'共同叠加出叠加垂直投影20'。开口20中对应的一个在阵列基板10的表面10a上的垂直投影的轮廓,实质上相同于叠加垂直投影20'的轮廓。也就是说,开口20

中对应的一个实质上对齐于导电粘合层13、接合层124以及反射层122。

[0049] 在一些实施方式中,反射层122的第三垂直投影122' 具有最大的投影面积。因此,叠加垂直投影20' 的轮廓主要由反射层122所定义。填充材料15的开口20中对应的一个的轮廓主要由反射层122所定义,且具有实质上相同于反射层122的轮廓。也就是说,开口20中对应的一个实质上对齐于反射层122,但本发明不以此为限。

[0050] 请参照回图1至图3B。显示装置1还包含隔离物质17。隔离物质17设置于填充材料15中,且将填充材料15隔开为多个分离部位,以对微型发光元件12进行隔离。开口20分别开设于分离部位中。在一些实施方式中,填充材料15可不具有分离部位,而隔离物质17可被省略设置。

[0051] 此外,显示装置1还包含钝化层18。钝化层18设置于上导电路径14上。在一些实施方式中,钝化层18具有介于约1.5与约2.5之间的折射指数,但本发明不以此为限。

[0052] 显示装置1还包含覆盖基板19。覆盖基板19设置于钝化层18上。在一些实施方式中,覆盖基板19是可挠的。

[0053] 请参照图5以及图6A至图6J。图5绘示依据本发明一实施方式的制造显示装置1的方法的流程图,其中方法包含步骤S401-S409。图6A至图6J分别绘示图2的结构依据一制造方法在不同中间制造阶段下的剖视图。

[0054] 应理解的是,为了能更了解本发明,图6A至图6J中所示的步骤被简化。因此,额外的工艺可被提供于图6A至图6J中所示的步骤之前,图6A至图6J中所示的步骤之间,或图6A至图6J中所示的步骤之后,且一些其他的工艺在本发明中被简要的描述。

[0055] 在图5中,方法开始于步骤S401。在阵列基板10上形成多个下导电路径11(参照图6A)。在一些实施方式中,阵列基板10的材料包含聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate,PET)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate,PMMA)、聚碳酸酯(polycarbonate,PC)或聚酰亚胺(polyimide,PI),且可为透明的。

[0056] 在一些实施方式中,下导电路径11的材质为导电材料,且作为电极层,且可包含其他层状结构于其中。下导电路径11的材质可包含金(gold)、铟(indium)、锡(tin)、(silver)、铋(bismuth)、铅(lead)、镓(gallium)、镉(cadmium)、前述材料的任意组合或前述材料的任意组合的合金。下导电路径11可为透明的,例如,透明导电氧化物(transparent conducting oxide,TCO)。

[0057] 接着,方法接续为步骤S402。在下导电路径11上分别设置多个微型发光元件12(参照图6B)。详细而言,微型发光元件12分别通过导电粘合层13设置于下导电路径11上。换句话说,导电粘合层13分别设置于下导电路径11上,且用以接合微型发光元件12与下导电路径11。具体来说,微型发光元件12是利用转移头(图未示)拾取并放置于导电粘合层13上。此外,各种不同形式的转移头皆可用以拾取本发明的微型发光元件12并将其放置于导电粘合层13上。举例来说,转移头可通过真空、粘着、磁性或静电吸引力,以施以压力至微型发光元件12上,使得其拾取微型发光元件12。

[0058] 此外,导电粘合层13系电性耦合于下导电路径11以及微型发光元件12。导电粘合层13的材质为可热固化或紫外线固化的材料,例如,焊料或导电粘合剂。

[0059] 此外,在微型发光元件12的结构配置下,接合层124(见图3A以及图3B) 是用以接合微型发光元件12以及导电粘合层13。具体而言,在图3B中,微型发光元件12还包含反射层

122。微型发光元件12的反射层122可反射从主动层120所发出的光线,因此微型发光元件12可以向上发光以增强光强度。

[0060] 在一些实施方式中,下导电路11可不具有导电粘合层13,而微型发光元件12是分别直接设置于下导电路11中对应的一个上。

[0061] 接着,方法接续为步骤S403。填充材料15覆盖微型发光元件12(参照图6C)。此外,填充材料15的材质为光反应材料。

[0062] 接着,方法接续为步骤S404。通过光微影(photolithography)工艺在填充材料15中形成多个开口20,使得微型发光元件12分别自开口20(参照图6D以及图6E)暴露出。详细而言,电磁波22至少通过阵列基板10照射填充材料15,以在后续的工艺于填充材料15中图案化出开口20。电磁波22是沿着一个方向照射,前述方向实质上垂直于微型发光元件12背离阵列基板10的表面。因此,填充材料15是将导电粘合层13作为光罩而被图案化,且导电粘合层13的材质为可反射电磁波22的材料。接着,通过曝光工艺以及显影工艺以将开口20图案化于填充材料15中。因此,填充材料15中形成开口20以暴露微型发光元件12。此外,填充材料15远离阵列基板10的部位被移除,以形成连接于开口20的表面,前述表面的斜率朝接近开口20的方向逐渐增加。在本实施方式中,导电粘合层13的穿透率(transmittance)系小于填充材料15的穿透率。

[0063] 借此,填充材料15的开口20分别实质上对齐于导电粘合层13。自对准(self-aligned)的开口20系本发明于制造上以及结构上的特征,因而显示装置1的导电粘合层13是作为填充材料15在光微影工艺中的光罩,因此省去制作光罩的成本。

[0064] 在一些实施方式中,导电粘合层13可为透明导电层。优选地,导电粘合层13可被省略配置。在前述情况下而在填充材料15中图案化出开口20,当电磁波22至少通过阵列基板10照射填充材料15时,填充材料15是将接合层124作为光罩而可被图案化。在一些实施方式中,接合层124的材质为可反射电磁波22的材料。因此,开口20通过光微影工艺形成于填充材料15中,使得微型发光元件12分别自开口20暴露出。填充材料15的开口20分别实质上对齐于接合层124。

[0065] 在一些实施方式中,当图3B中所示的微型发光元件12设置于下导电路11上时,导电粘合层13以及接合层124可皆为透明导电层。优选地,导电粘合层13以及接合层124中的一个可被省略配置,而导电粘合层13以及接合层124中的另一个可为透明导电层。在前述情况下而在填充材料15中图案化出开口20,当电磁波22至少通过阵列基板10照射填充材料15时,填充材料15是将反射层122作为光罩而可被图案化。在一些实施方式中,反射层122的材质为可反射电磁波22的材料。因此,开口20通过光微影工艺形成于填充材料15中,使得微型发光元件12分别自开口20暴露出。填充材料15的开口20分别实质上对齐于反射层122。在一些实施方式中,导电粘合层13、接合层124以及反射层122是非透明的。因此,填充材料15的开口20实质上对齐于导电粘合层13、接合层124以及反射层122的整体组合。换句话说,请参照图4A至图4D,填充材料15的开口20中对应的一个的轮廓实质上相同于叠加垂直投影20'的轮廓,而叠加垂直投影20'的轮廓是由导电粘合层13、接合层124以及反射层122的第一、第二以及第三垂直投影13'、124'以及122'所共同叠加出的。

[0066] 接着,方法接续为步骤S405。通过图案化凹槽于填充材料15中以形成多个分离部位,而开口20分别开设于分离部位中(参照图6F)。通过曝光工艺以及显影工艺以于填充材

料15中图案化出凹槽150。因此,填充材料15形成多个分离部位,且开口20分别形成于分离部位中。

[0067] 接着,方法接续为步骤S406。在经图案化的填充材料15之间形成隔离物质17(参照图6G)。在一些实施方式中,隔离物质17的材质包含非透明的树脂或空气。在一些实施方式中,经图案化的填充材料15可不配置隔离物质17于其中。

[0068] 接着,方法接续为步骤S407。在填充材料15上形成多个上导电路14。上导电路14通过填充材料15的开口20而电性连接于微型发光元件12,且上导电路14与下导电路11相交于微型发光元件12(参照图6H)。

[0069] 接着,方法接续为步骤S408。在上导电路14、填充材料15以及隔离物质17上形成钝化层18(参照图6I)。在一些实施方式中,钝化层18的材质包含可固化的聚合物材料或光阻材料。在一些实施方式中,上导电路14可不配置钝化层18于其上。

[0070] 接着,方法接续为步骤S409。在钝化层18上设置覆盖基板19(参照图6J)。覆盖基板19的材质包含聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate,PET)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate,PMMA)、聚碳酸酯(polycarbonate,PC)、聚酰亚胺(polyimide,PI)或上述前料的任意组合。

[0071] 请参照图7以及图8A至图8G。图7绘示依据本发明另一实施方式的制造显示装置1的方法的流程图,其中方法包含步骤S601-S607。图8A至图8G分别绘示图2的结构依据另一制造方法在不同中间制造阶段下的剖视图。

[0072] 应注意的是,本实施方式的步骤S601、S602以及S604-S607分别实质上相同于图5中所示的步骤S401、S402以及S406-S409,且这些元件的结构、功能以及各元件之间的连接可参照前述相关说明,在此不再赘述。在此要说明的是,本实施方式与图5所示的实施方式的差异之处,在于形成上填充材料15以及开口20的步骤系被修改。

[0073] 具体而言,在图7的步骤S603中,填充材料15的多个分离部位是通过各种适合的工艺而沉积于阵列基板10上,且环绕微型发光元件12。前述的工艺举例可包含网版印刷(screen printing)或喷墨印刷(ink jet printing)。多个开口20形成于填充材料15的分离部位中,且开口20分别开设于分离部位中(参照图8C)。

[0074] 因此,通过前述配置下,填充材料15是环绕形成于微型发光元件12周围,为分离的多个部位,并形成开口20。微型发光元件12分别暴露于开口20。

[0075] 请参照图9以及图10A至图10D。图9绘示依据本发明再一实施方式的制造显示装置1的方法的流程图,其中方法包含步骤S801-S809。图10A至图10D分别绘示图2的结构依据再一制造方法在不同中间制造阶段下的剖视图。

[0076] 应注意的是,本实施方式的步骤S801-S806是分别实质上相同于图5中所示的步骤S401-S406,且这些元件的结构、功能以及各元件之间的连接可参照前述相关说明,在此不再赘述。在此要说明的是,本实施方式与图5所示的实施方式的差异之处,在于形成上导电路14、钝化层18以及覆盖基板19的步骤被修改。

[0077] 具体而言,在图9的步骤S807-S809中,在覆盖基板19上形成钝化层18。接着,在钝化层18上形成上导电路14。在一些实施方式中,在覆盖基板19上可省略配置钝化层18。也就是说,上导电路14直接形成于覆盖基板19上(参照图10B以及图10C)。

[0078] 覆盖基板19、钝化层18以及上导电路14的组合是设置于填充材料15上,并通过

开口20将上导电路14电性连接于微型发光元件12。具体而言,覆盖基板19是利用转移头(图未示)拾取并放置于填充材料15以及微型发光元件12上(参照图10D)。

[0079] 由以上对在本发明的具体实施方式的详述,可以明显地看出本发明的显示装置包含阵列基板、下导电路、微型发光元件、四导电层、上导电路以及填充材料。填充材料的开口是分别实质上对齐于导电粘合层。填充材料的自对准(self-aligned)的开口是本发明于制造上以及结构上的特征,因而显示装置的导电粘合层、接合层、反射层或前述的任意组合可作为填充材料在光微影工艺中的光罩。借此,确保填充材料的开口会实质上对齐位于导电粘合层上的微型发光元件中对应的一个,并省去制作光罩的成本。

[0080] 虽然本发明前述多个实施方式的特征使此技术领域中的技术人员可更佳的理解本发明的各方面,在此技术领域中的技术人员应了解,其他的实施方式也可应用在本发明。因此,本发明的精神及范围不限制在所述的实施方式。

[0081] 前述多个实施方式的特征使此技术领域中的技术人员可更佳的理解本发明的各方面,在此技术领域中的技术人员应了解,为了达到相同的目的及/或本发明所提及的实施方式相同的优点,其可轻易利用本发明为基础,进一步设计或修饰其他工艺及结构,在此技术领域中的技术人员也应了解,该等相同的结构并未背离本发明的精神及范围,而在不背离本发明的精神及范围下,其可在此进行各种改变、取代及修正。

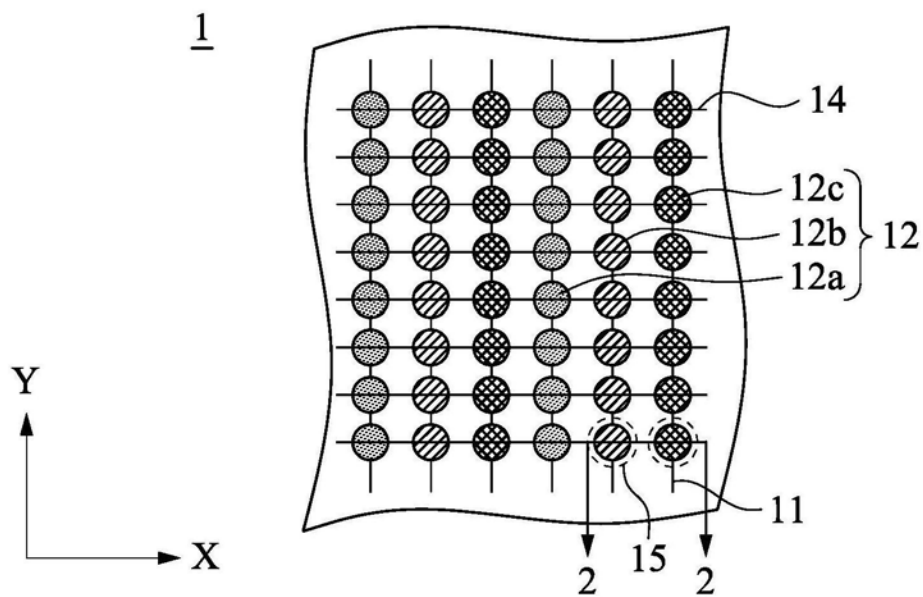


图1

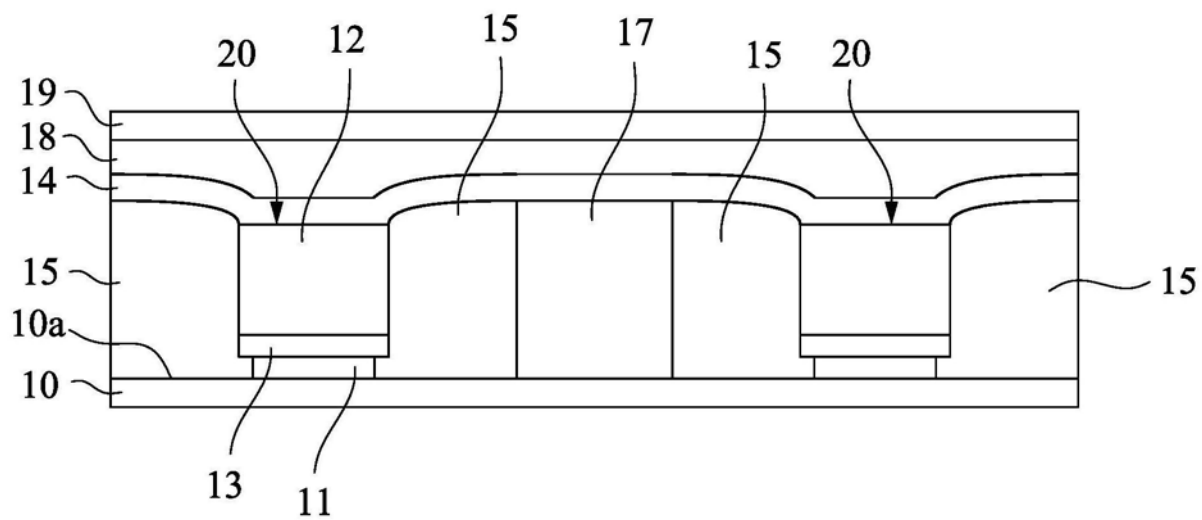


图2

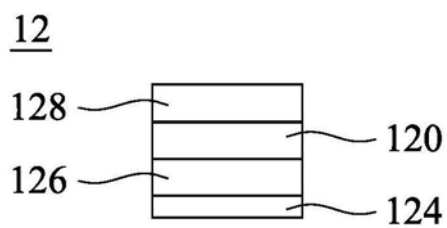


图3A

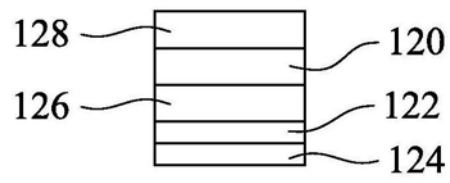
12

图3B

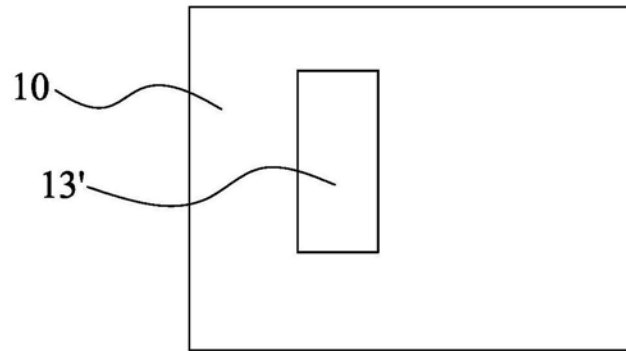


图4A

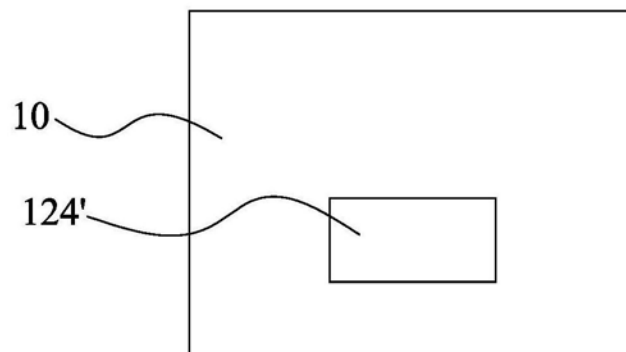


图4B

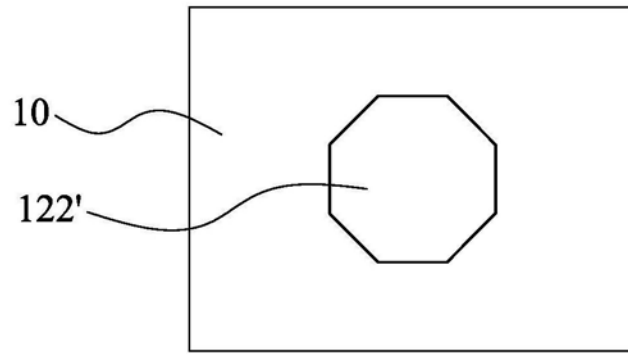


图4C

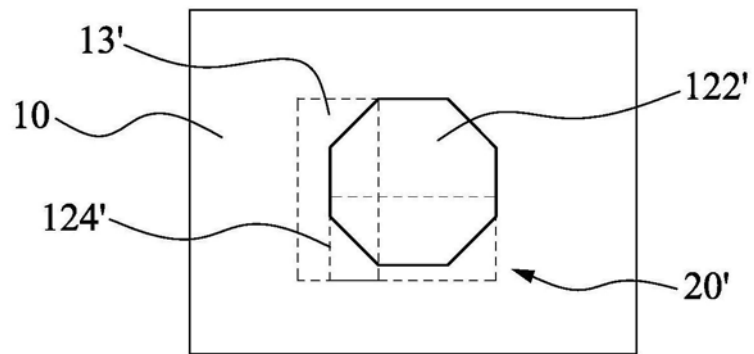


图4D

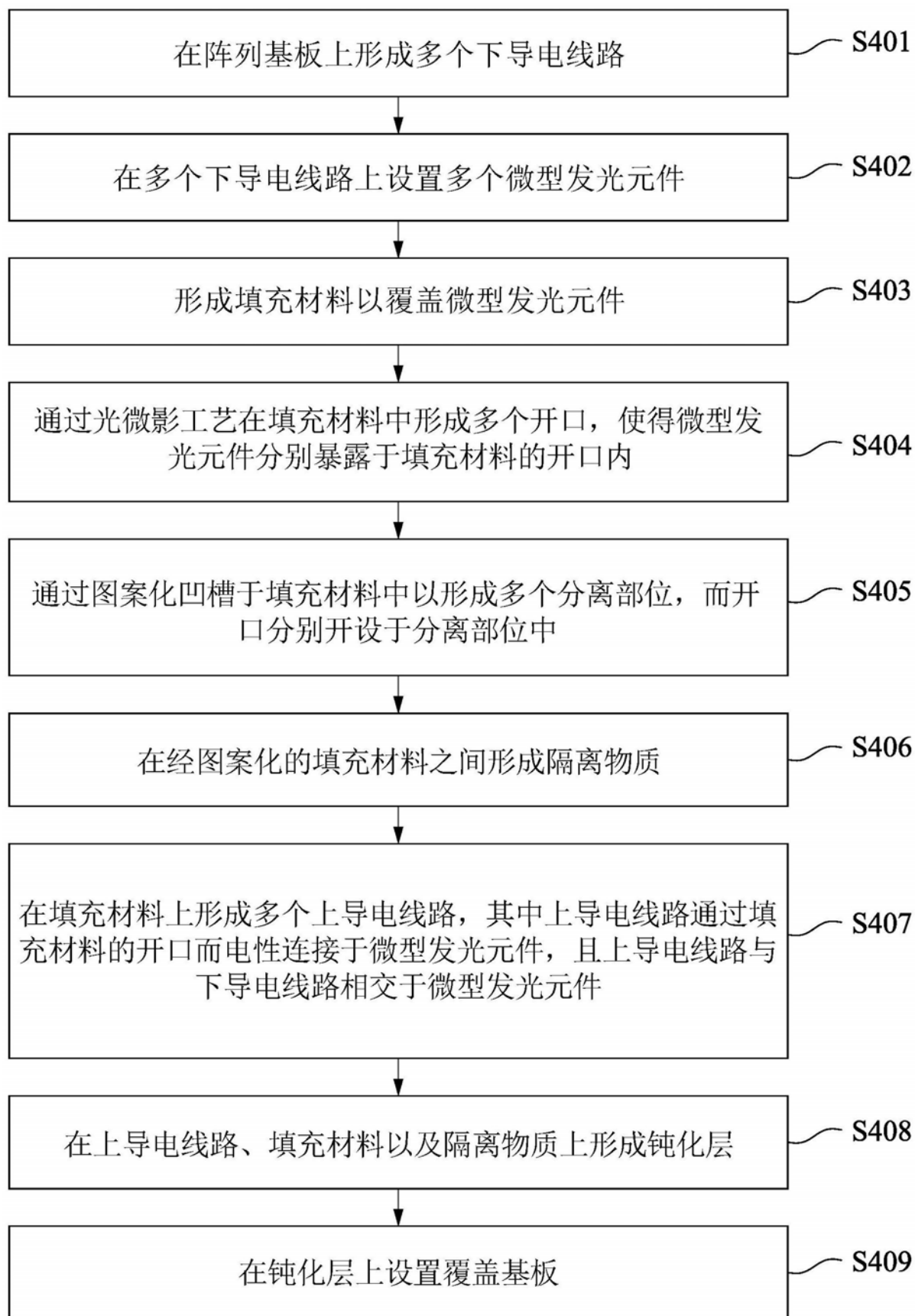


图5

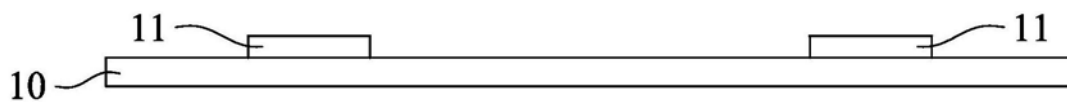


图6A

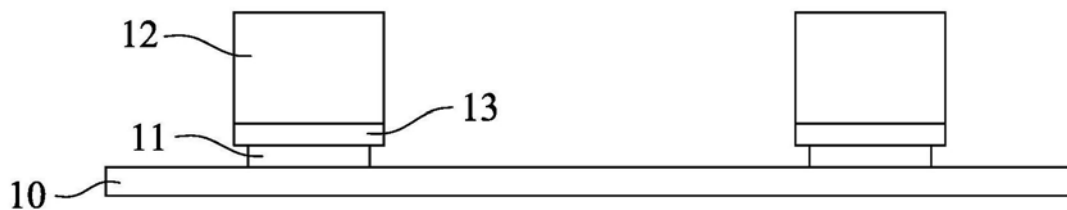


图6B

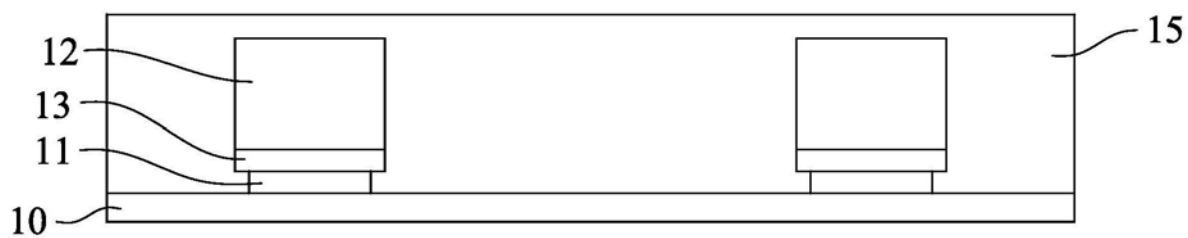


图6C

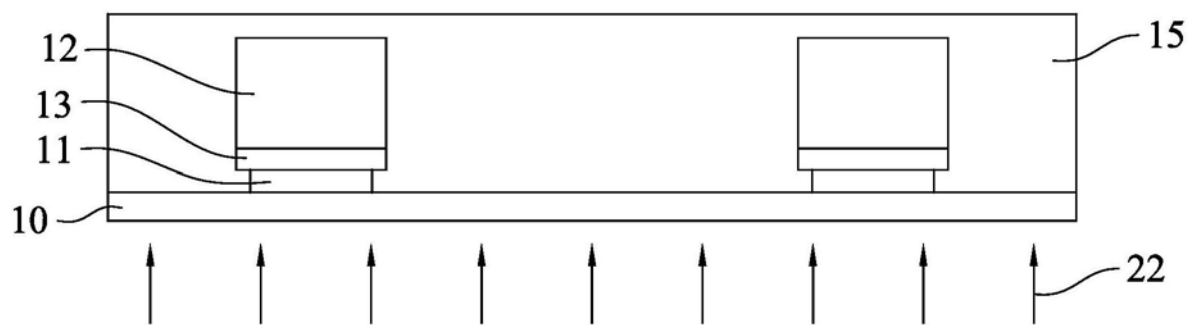


图6D

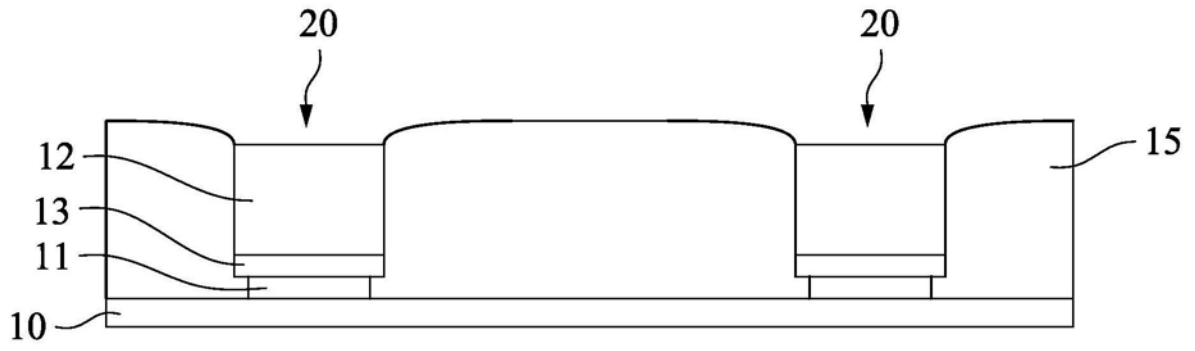


图6E

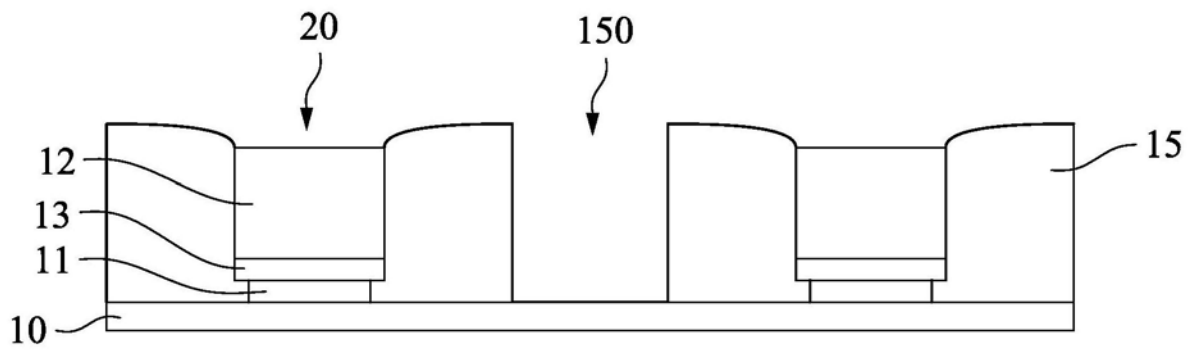


图6F

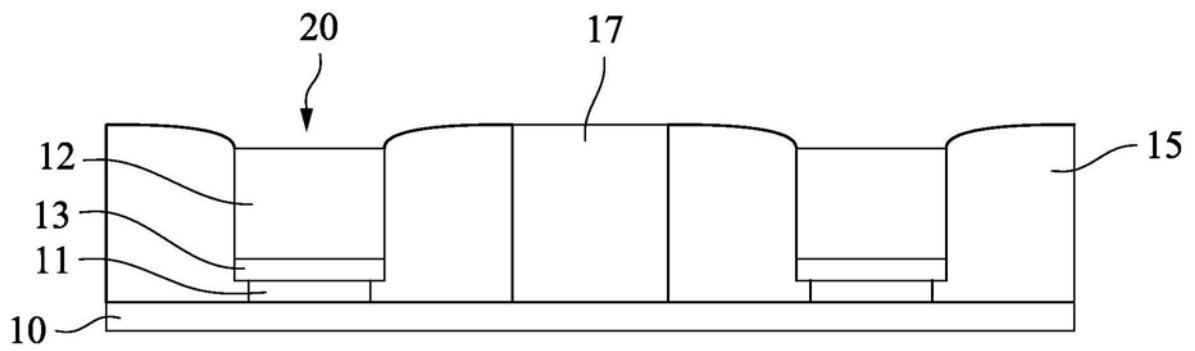


图6G

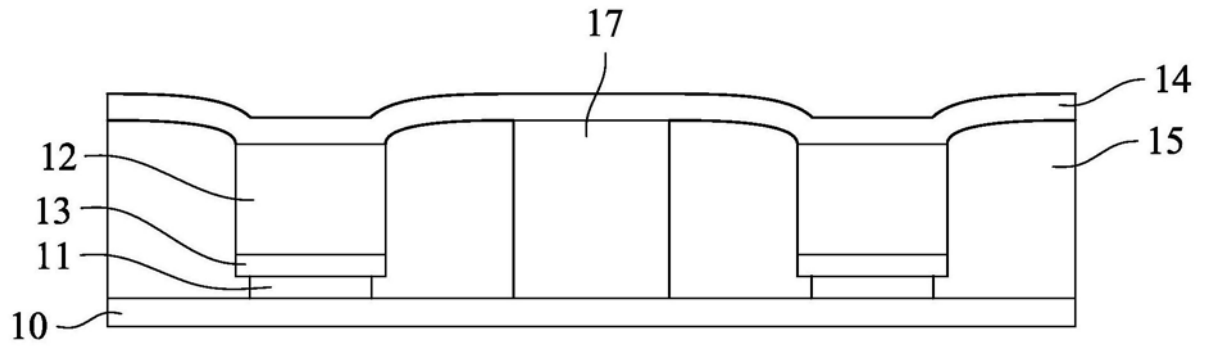


图6H

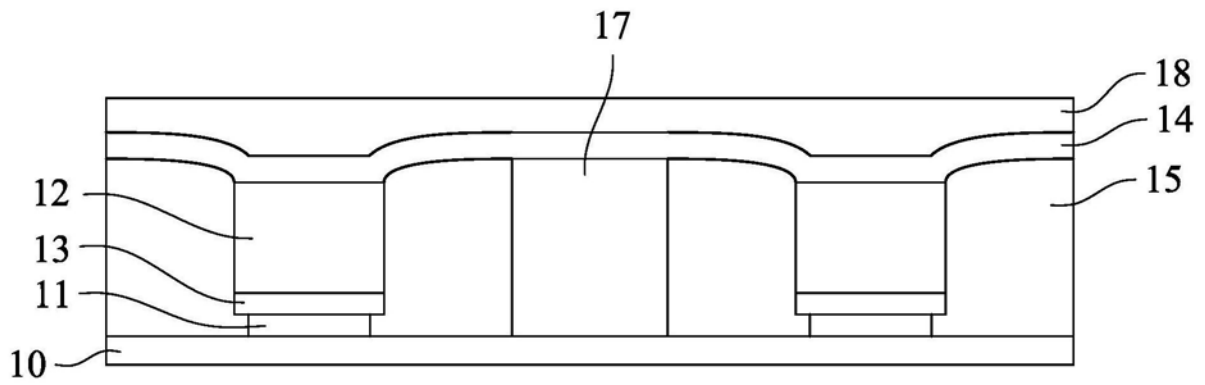


图6I

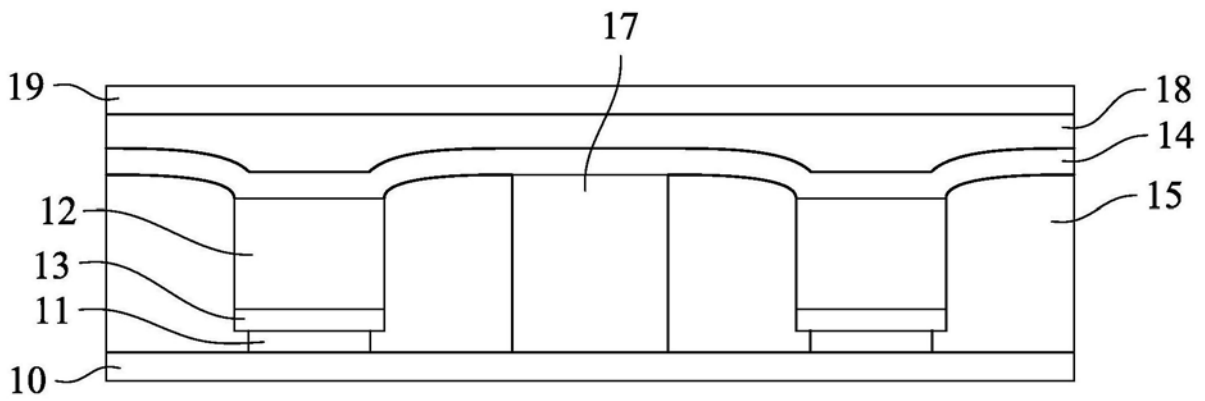


图6J

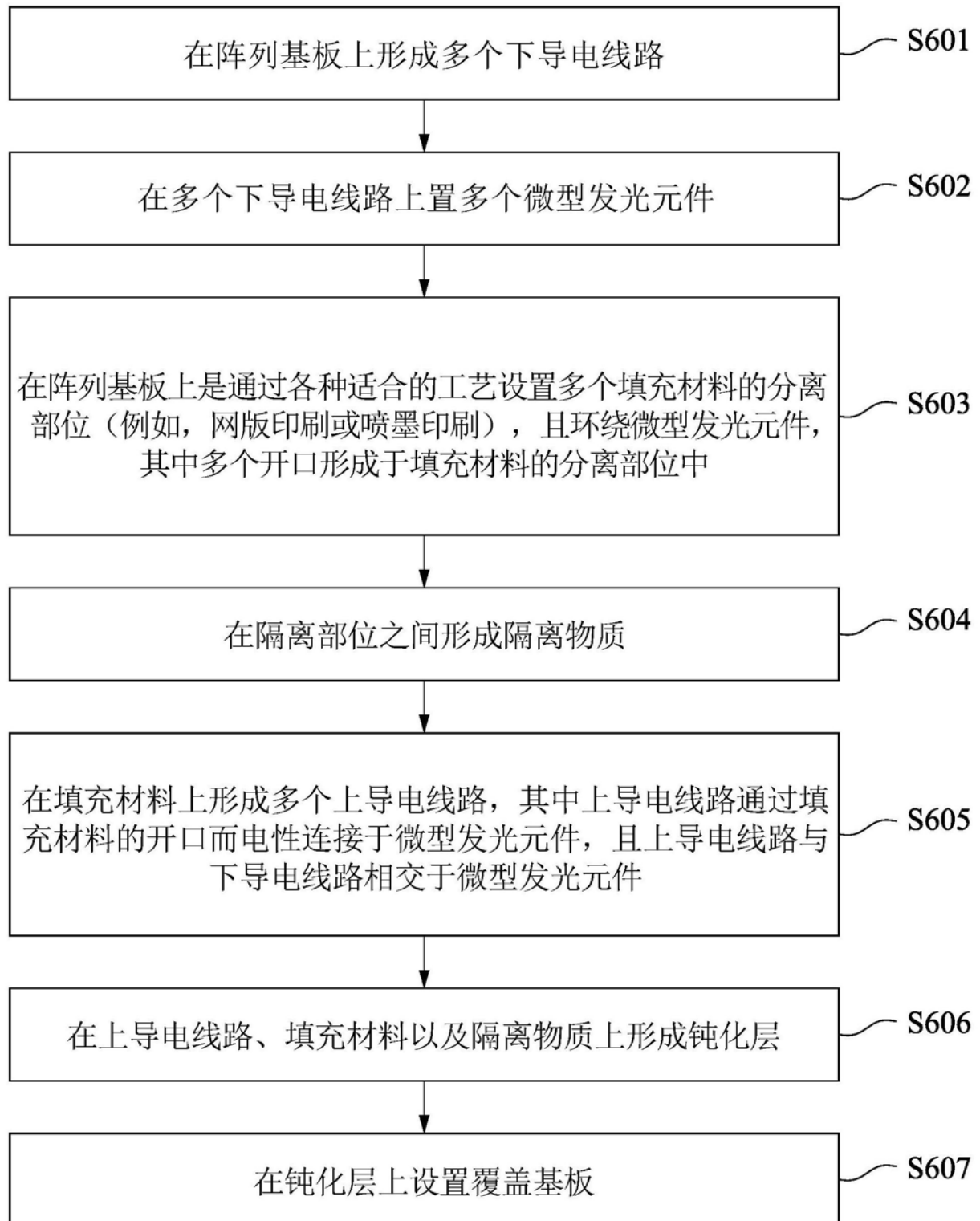


图7

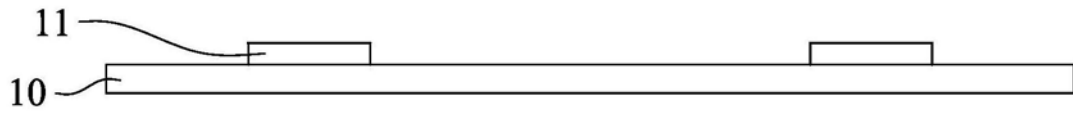


图8A

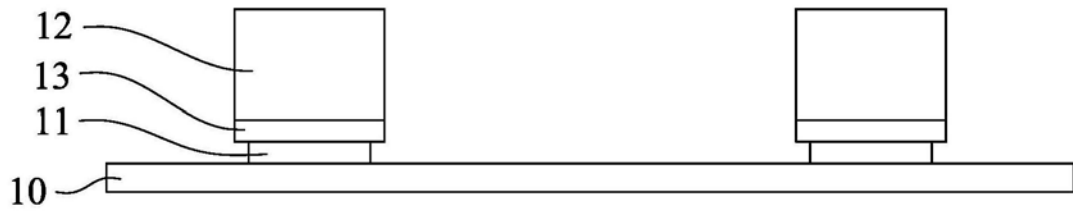


图8B

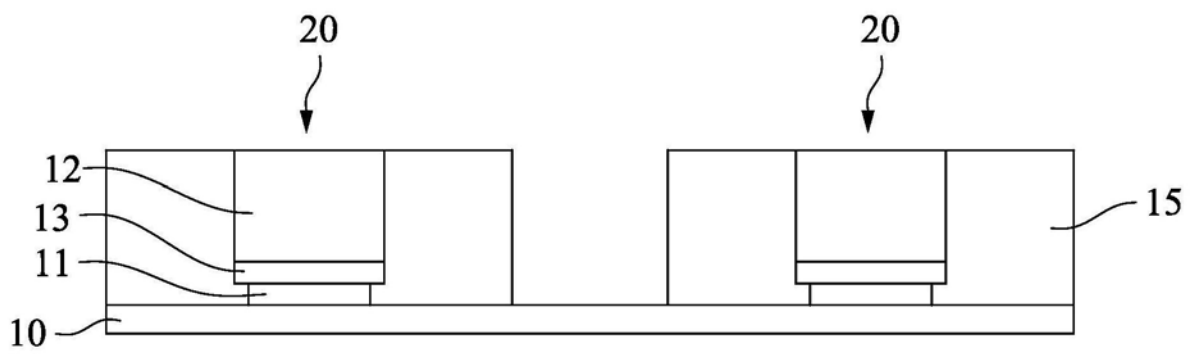


图8C

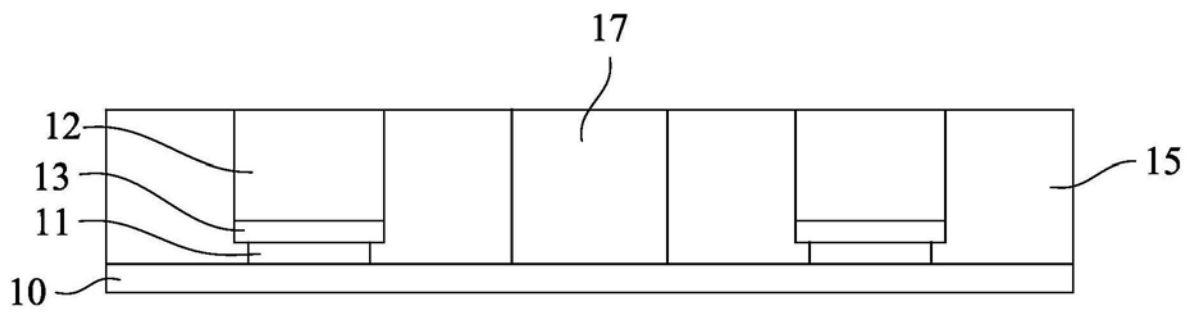


图8D

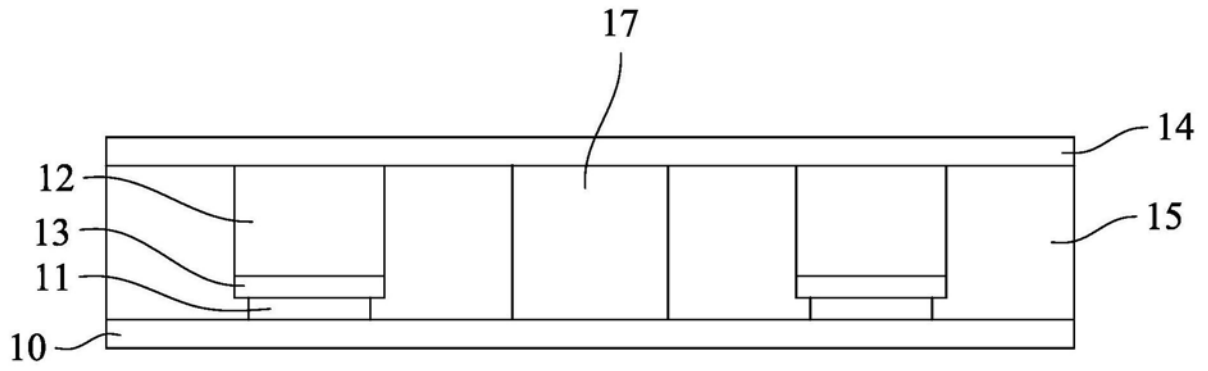


图8E

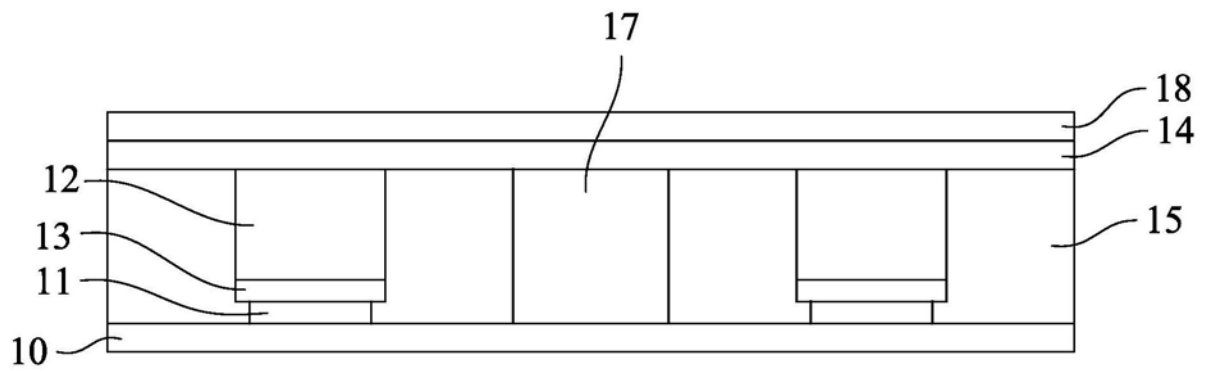


图8F

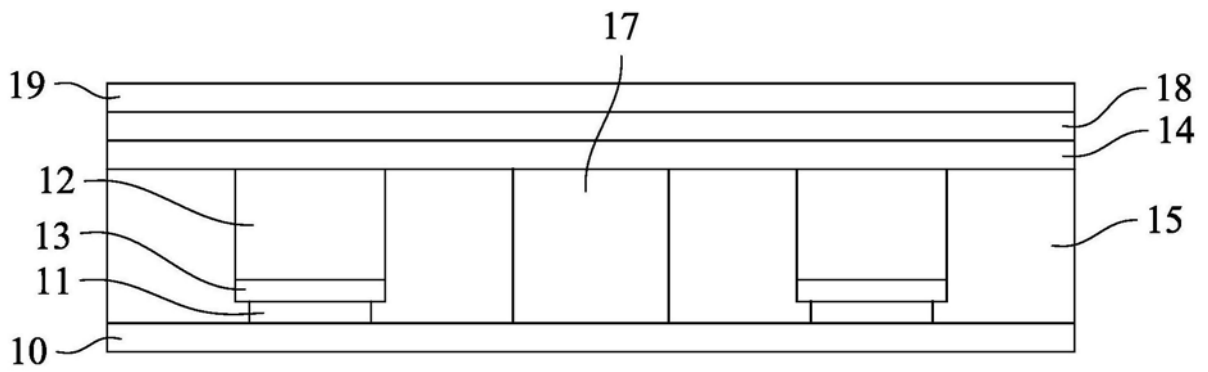


图8G

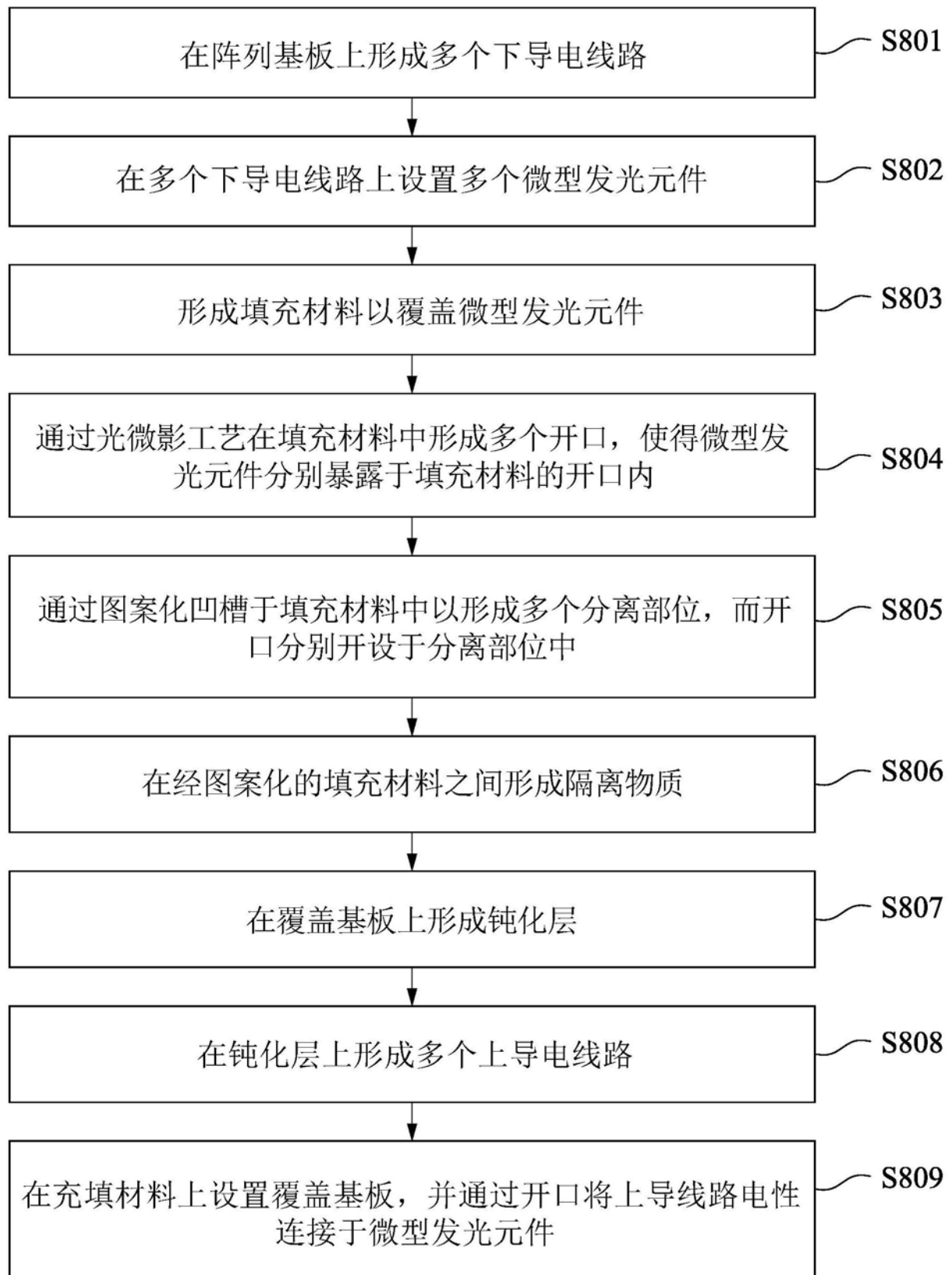


图9

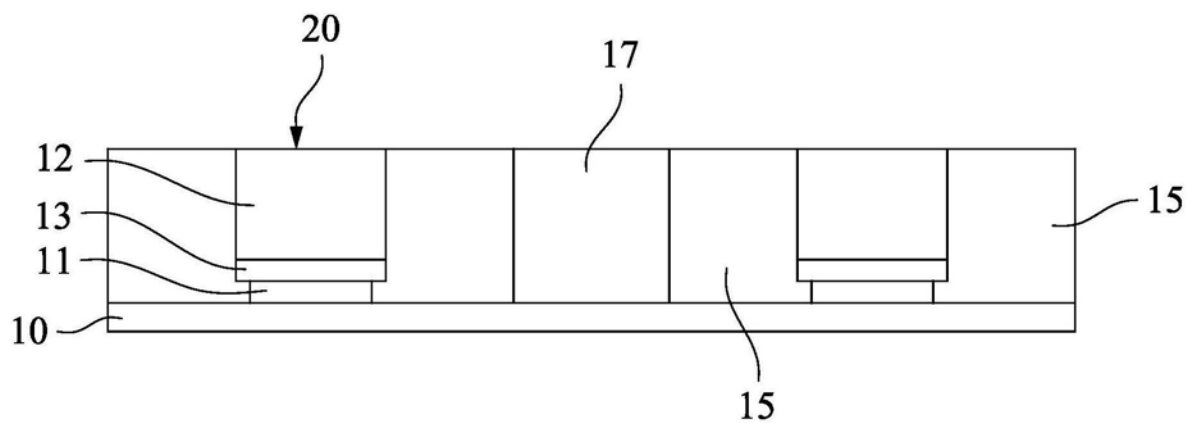


图10A

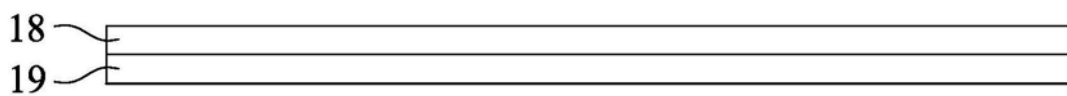


图10B

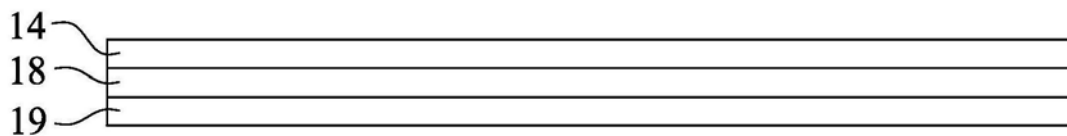


图10C

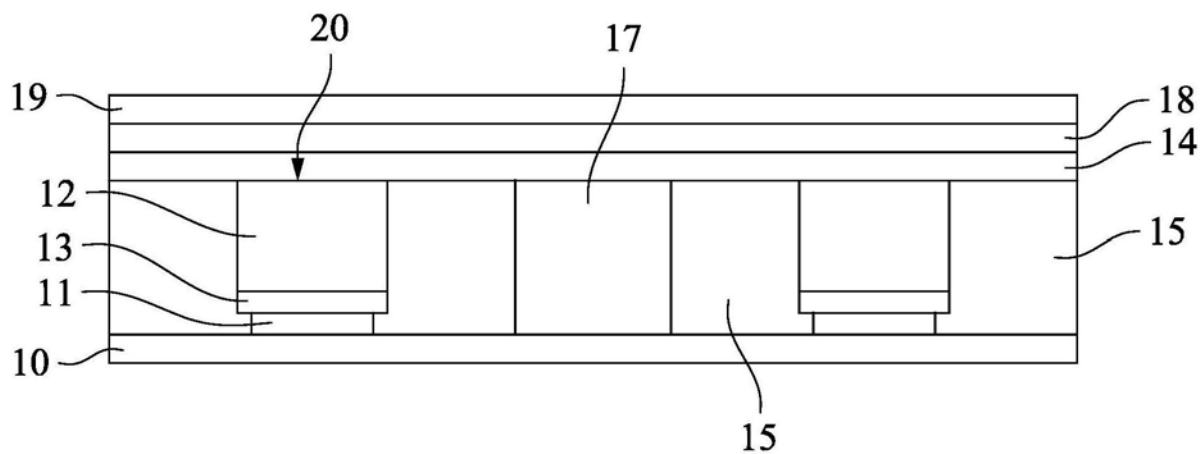


图10D