



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110047866 A

(43)申请公布日 2019.07.23

(21)申请号 201910361860.0

(22)申请日 2019.04.30

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 吕志军 赵德江

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 杨广宇

(51) Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/48(2010.01)

H01L 33/62(2010.01)

H01L 21/67(2006.01)

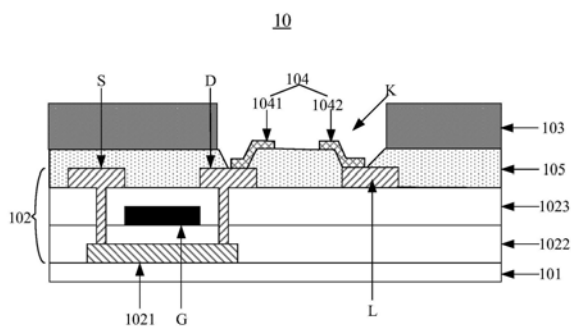
权利要求书2页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

阵列基板、显示面板及微型LED的转移方法

(57)摘要

本申请公开了一种阵列基板、显示面板及微型LED的转移方法,属于显示技术领域。所述阵列基板包括:衬底基板,以及沿远离衬底基板的方向层叠设置在衬底基板上的薄膜晶体管和像素界定图案;其中,像素界定图案具有通孔,通孔中设置有导电结构,导电结构与薄膜晶体管电连接,通孔用于容置微型LED,像素界定图案的厚度大于或等于导电结构的厚度与微型LED的厚度之和。本申请解决了显示面板的制备过程较为复杂的问题。本申请用于制备显示面板。



1. 一种阵列基板,其特征在于,包括:

衬底基板,以及沿远离所述衬底基板的方向层叠设置在所述衬底基板上的薄膜晶体管和像素界定图案;

其中,所述像素界定图案具有通孔,所述通孔中设置有导电结构,所述导电结构与所述薄膜晶体管电连接,所述通孔用于容置微型LED,所述像素界定图案的厚度大于或等于所述导电结构的厚度与所述微型LED的厚度之和。

2. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述导电结构包括相互绝缘的第一导电结构和第二导电结构,所述第一导电结构与所述薄膜晶体管中的第一电源信号线连接,所述第二导电结构与所述薄膜晶体管中的第二电源信号线连接;

所述通孔中设置有载台,所述载台远离所述衬底基板的一侧设置有相互绝缘的第一电极和第二电极,所述第一电极与所述第一导电结构连接,所述第二电极与所述第二导电结构连接;

所述像素界定图案的厚度大于或等于所述微型LED的厚度、目标电极的厚度与所述载台的高度之和,所述目标电极为所述第一电极和所述第二电极中厚度较大的电极。

3. 根据权利要求2所述的阵列基板,其特征在于,所述载台远离所述衬底基板的一侧设置有至少一个通槽,所述至少一个通槽位于所述第一电极与所述第二电极之间。

4. 根据权利要求3所述的阵列基板,其特征在于,所述通槽具有相对的两个侧面,所述两个侧面中的至少一个侧面与所述通槽的底面的夹角为锐角。

5. 一种显示面板,其特征在于,包括:微型LED以及如权利要求1至4任一所述的阵列基板;

所述微型LED位于所述阵列基板的像素界定图案的通孔中,所述微型LED的电极与所述通孔中的导电结构连接,所述通孔中填充有封装胶,所述封装胶至少包覆所述微型LED的侧面。

6. 一种微型LED的转移方法,其特征在于,所述方法包括:

提供阵列基板,所述阵列基板为如权利要求1至4任一所述的阵列基板;

在所述阵列基板中的像素界定图案的通孔中填充粘性液体;

将吸附有微型LED的转移设备移动至所述阵列基板的上方,使所述微型LED在所述像素界定图案上的正投影位于所述通孔内,所述转移设备对所述微型LED的吸附力小于所述粘性液体对所述微型LED的粘附力;

下压所述转移设备,使所述微型LED与所述通孔内的粘性液体接触;

提升所述转移设备,使所述转移设备与所述微型LED分离;

通过对所述阵列基板进行干燥处理,使所述粘性液体挥发,以使所述微型LED的电极与所述通孔中的导电结构连接。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述像素界定图案具有多个通孔,所述转移设备上吸附有多个微型LED,所述多个微型LED的排布方式与所述像素界定图案中多个通孔的排布方式相同;

所述在所述阵列基板中的像素界定图案的通孔中填充粘性液体,包括:

在所述多个通孔中未设置有微型LED的目标通孔内填充所述粘性液体;

所述将吸附有微型LED的转移设备移动至所述阵列基板的上方,使所述微型LED在所述

像素界定图案上的正投影位于所述通孔内,包括:

将吸附有多个微型LED的转移设备移动至所述阵列基板的上方,使任一所述微型LED在所述像素界定图案上的正投影位于一个所述通孔内;

所述下压所述转移设备,使所述微型LED与对应的通孔内的粘性液体接触,包括:

下压所述转移设备,使所述目标通孔内的粘性液体与对应的微型LED接触。

8. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,所述像素界定图案与所述粘性液体相疏,在所述阵列基板中的像素界定图案的通孔中填充粘性液体,包括:

向所述像素界定图案的通孔中填充粘性液体,直至所述粘性液体高于所述像素界定图案。

9. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,所述通孔中设置有载台,所述载台远离所述衬底基板的一侧设置有相互绝缘的第一电极和第二电极,所述在所述阵列基板中的像素界定图案的通孔中填充粘性液体,包括:

在所述通孔中填充掺杂有导电粒子的粘性液体;

所述通过对所述阵列基板进行干燥处理,使所述粘性液体挥发,以使所述微型LED的电极与所述通孔中的导电结构接触,包括:

通过对所述阵列基板进行干燥处理,使所述粘性液体挥发,以使所述微型LED的电极通过所述导电粒子与所述通孔中的导电结构连接。

10. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,在所述对所述阵列基板进行干燥处理之后,所述方法还包括:

在所述通孔中填充封装胶,使所述封装胶至少包覆位于所述通孔中的微型LED的侧面。

阵列基板、显示面板及微型LED的转移方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别涉及一种阵列基板、显示面板及微型LED的转移方法。

背景技术

[0002] 微型发光二极管(Micro Light-Emitting Diode, Micro LED)是一种尺寸为微米级的发光二极管。由于Micro LED的尺寸较小,因此可以将多颗Micro LED阵列排布在阵列基板上,使每颗Micro LED作为显示面板上的一个像素,以制备显示面板。采用Micro LED制备得到的显示面板可称为Micro LED显示面板。与有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示面板相比, MicroLED显示面板的使用寿命和可视角度均优于OLED显示面板,因此Micro LED显示技术成为目前显示技术领域的研究重点。

发明内容

[0003] 本申请提供了一种阵列基板、显示面板及微型LED的转移方法,可以解决显示面板的制备过程较为复杂的问题。所述技术方案如下:

[0004] 一方面,提供了一种阵列基板,包括:

[0005] 衬底基板,以及沿远离所述衬底基板的方向层叠设置在所述衬底基板上的薄膜晶体管 and 像素界定图案;

[0006] 其中,所述像素界定图案具有通孔,所述通孔中设置有导电结构,所述导电结构与所述薄膜晶体管电连接,所述通孔用于容置微型LED,所述像素界定图案的厚度大于或等于所述导电结构的厚度与所述微型LED的厚度之和。

[0007] 可选地,像素界定图案的厚度范围为6至10微米。

[0008] 可选地,所述导电结构包括相互绝缘的第一导电子结构和第二导电子结构,所述第一导电子结构与所述薄膜晶体管中的第一电源信号线连接,所述第二导电子结构与所述薄膜晶体管中的第二电源信号线连接;

[0009] 所述通孔中设置有载台,所述载台远离所述衬底基板的一侧设置有相互绝缘的第一电极和第二电极,所述第一电极与所述第一导电子结构连接,所述第二电极与所述第二导电子结构连接;

[0010] 所述像素界定图案的厚度大于或等于所述微型LED的厚度、目标电极的厚度与所述载台的高度之和,所述目标电极为所述第一电极和所述第二电极中厚度较大的电极。

[0011] 可选地,所述载台远离所述衬底基板的一侧设置有至少一个通槽,所述至少一个通槽位于所述第一电极与所述第二电极之间。

[0012] 可选地,所述通槽具有相对的两个侧面,所述两个侧面中的至少一个侧面与所述通槽的底面的夹角为锐角。

[0013] 另一方面,提供了一种阵列基板的制造方法,所述方法包括:

[0014] 在衬底基板上形成薄膜晶体管;

[0015] 在形成有所述薄膜晶体管的所述衬底基板上形成导电结构,所述导电结构与所述薄膜晶体管电连接;

[0016] 在形成有所述导电结构的所述衬底基板上形成像素界定图案,所述像素界定图案具有通孔,所述通孔中设置有导电结构,所述导电结构与所述薄膜晶体管电连接,所述通孔用于容置微型LED,所述像素界定图案的厚度大于或等于所述导电结构的厚度与所述微型LED的厚度之和。

[0017] 可选地,在衬底基板上形成薄膜晶体管之后,所述方法还包括:

[0018] 在形成有所述薄膜晶体管的所述衬底基板上形成平坦化图案,所述平坦化图案具有过孔;

[0019] 所述在形成有所述薄膜晶体管的所述衬底基板上形成导电结构,包括:

[0020] 在形成有所述平坦化图案的所述衬底基板上形成所述导电结构,所述导电结构通过所述过孔与所述薄膜晶体管电连接;

[0021] 可选地,在形成有所述平坦化图案的所述衬底基板上形成导电结构之后,所述方法还包括:

[0022] 在形成有所述导电结构的所述衬底基板上形成载台;

[0023] 在形成有所述载台的所述衬底基板上形成第一电极与第二电极;

[0024] 所述在形成有所述导电结构的所述衬底基板上形成像素界定图案,包括:

[0025] 在形成有所述第一电极和所述第二电极的所述衬底基板上形成像素界定图案。

[0026] 又一方面,提供了一种显示面板,包括:微型LED以及上述的阵列基板;

[0027] 所述微型LED位于所述阵列基板的像素界定图案的通孔中,所述微型LED的电极与所述通孔中的导电结构连接,所述通孔中填充有封装胶,所述封装胶至少包覆所述微型LED的侧面。

[0028] 可选地,所述微型LED包括阳极和阴极,所述导电结构包括相互绝缘的第一导电子结构和第二导电子结构,所述第一导电子结构与所述薄膜晶体管中的第一电源信号线连接,所述第二导电子结构与所述薄膜晶体管中的第二电源信号线连接,所述第一电源信号线提供高电平信号,所述第二信号线提供低电平信号,所述阳极与所述第一导电子结构连接,所述阴极与所述第二导电子结构连接。

[0029] 再一方面,提供了一种微型LED的转移方法,所述方法包括:

[0030] 提供阵列基板,所述阵列基板为上述的阵列基板;

[0031] 在所述阵列基板中的像素界定图案的通孔中填充粘性液体;

[0032] 将吸附有微型LED的转移设备移动至所述阵列基板的上方,使所述微型LED在所述像素界定图案上的正投影位于所述通孔内,所述转移设备对所述微型LED的吸附力小于所述粘性液体对所述微型LED的粘附力;

[0033] 下压所述转移设备,使所述微型LED与所述通孔内的粘性液体接触;

[0034] 提升所述转移设备,使所述转移设备与所述微型LED分离;

[0035] 通过对所述阵列基板进行干燥处理,使所述粘性液体挥发,以使所述微型LED的电极与所述通孔中的导电结构连接。

[0036] 可选地,所述像素界定图案具有多个通孔,所述转移设备上吸附有多个微型LED,所述多个微型LED的排布方式与所述像素界定图案中多个通孔的排布方式相同;

- [0037] 所述在所述阵列基板中的像素界定图案的通孔中填充粘性液体,包括:
- [0038] 在所述多个通孔中未设置有微型LED的目标通孔内填充所述粘性液体;
- [0039] 所述将吸附有微型LED的转移设备移动至所述阵列基板的上方,使所述微型LED在所述像素界定图案上的正投影位于所述通孔内,包括:
- [0040] 将吸附有多个微型LED的转移设备移动至所述阵列基板的上方,使任一所述微型LED在所述像素界定图案上的正投影位于一个所述通孔内;
- [0041] 所述下压所述转移设备,使所述微型LED与对应的通孔内的粘性液体接触,包括:
- [0042] 下压所述转移设备,使所述目标通孔内的粘性液体与对应的微型LED接触。
- [0043] 可选地,所述像素界定图案与所述粘性液体相疏,在所述阵列基板中的像素界定图案的通孔中填充粘性液体,包括:
- [0044] 向所述像素界定图案的通孔中填充粘性液体,直至所述粘性液体高于所述像素界定图案。
- [0045] 可选地,所述通孔中设置有载台,所述载台远离所述衬底基板的一侧设置有相互绝缘的第一电极和第二电极,所述在所述阵列基板中的像素界定图案的通孔中填充粘性液体,包括:
- [0046] 在所述通孔中填充掺杂有导电粒子的粘性液体;
- [0047] 所述通过对所述阵列基板进行干燥处理,使所述粘性液体挥发,以使所述微型LED的电极与所述通孔中的导电结构接触,包括:
- [0048] 通过对所述阵列基板进行干燥处理,使所述粘性液体挥发,以使所述微型LED的电极通过所述导电粒子与所述通孔中的导电结构连接。
- [0049] 可选地,在所述对所述阵列基板进行干燥处理之后,所述方法还包括:
- [0050] 在所述通孔中填充封装胶,使所述封装胶至少包覆位于所述通孔中的微型LED的侧面。
- [0051] 可选地,所述导电粒子占所述粘性液体的比例范围为5%~10%。
- [0052] 本申请提供的技术方案带来的有益效果至少包括:
- [0053] 本申请提供了一种阵列基板、显示面板及微型LED的转移方法,阵列基板包括像素界定图案,该像素界定图案的通孔用于容置微型LED,微型LED可以通过像素界定图案的限定固定位置。与相关技术相比,无需通过焊接工艺将微型LED焊接在阵列基板上,因此简化了微型LED的设置过程,进而可以简化显示面板的制备过程。

附图说明

[0054] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0055] 图1是本申请实施例提供的一种阵列基板的结构示意图;
- [0056] 图2是本申请实施例提供的一种阵列基板的俯视图;
- [0057] 图3是本申请实施例提供的另一种阵列基板的结构示意图;
- [0058] 图4是本申请实施例提供的又一种阵列基板的结构示意图;

- [0059] 图5是本申请实施例提供的再一种阵列基板的结构示意图；
- [0060] 图6是本申请实施例提供的另一种阵列基板的俯视图；
- [0061] 图7是本申请实施例提供的一种阵列基板的制造方法的流程图；
- [0062] 图8是本申请实施例提供的另一种阵列基板的制造方法的流程图；
- [0063] 图9是本申请实施例提供的一种形成载台的工艺流程示意图；
- [0064] 图10是本申请实施例提供的一种形成第一电极和第二电极的工艺流程示意图；
- [0065] 图11是本申请实施例提供的一种形成像素界定图案的工艺流程示意图；
- [0066] 图12是本申请实施例提供的一种显示面板的结构示意图；
- [0067] 图13是本申请实施例提供的一种微型LED的转移方法流程图；
- [0068] 图14是本申请实施例提供的另一种微型LED的转移方法流程图；
- [0069] 图15是本申请实施例提供的一种微型LED转移过程中的状态示意图。

具体实施方式

[0070] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0071] 制备Micro LED显示面板需将Micro LED转移至阵列基板上。相关技术中采用吸附力可调整的弹性印模转移Micro LED，该转移过程包括：调整弹性印模的吸附力，使弹性印模一次性吸附多个Micro LED，该多个Micro LED在弹性印模上的排布方式与阵列基板中多个像素区域的排布方式相同；将吸附有Micro LED的弹性印模移动至阵列基板的上方，并使Micro LED对准阵列基板上的像素区域；减小弹性印模的吸附力，使弹性印模吸附的多个Micro LED脱离弹性印模，并落至对应的像素区域。

[0072] 但是，采用相关技术中的Micro LED的转移方法，弹性印模上吸附的所有Micro LED需一次性向阵列基板转移，其灵活性较低。

[0073] 另外，相关技术中，在将Micro LED放置在阵列基板上之后，通过芯片级焊接(Chip bonding)工艺将Micro LED焊接在阵列基板上，最终制备得到Micro LED显示面板。但是由于显示面板中像素的数量很多，焊接Micro LED的过程较繁琐，因此Micro LED显示面板的制备过程复杂且制备效率较低。

[0074] 图1是本申请实施例提供的一种阵列基板的结构示意图。如图1所示，该阵列基板10包括衬底基板101，以及沿远离衬底基板101的方向层叠设置在衬底基板上的薄膜晶体管102和像素界定图案103。

[0075] 其中，像素界定图案103具有通孔K，通孔K中设置有导电结构104，导电结构104与薄膜晶体管102电连接。通孔K用于容置微型LED，像素界定图案103的厚度大于或等于导电结构的厚度与微型LED的厚度之和。

[0076] 可选地，微型LED的厚度为6微米，像素界定图案103的厚度大于6微米且小于或等于10微米。

[0077] 综上所述，本申请实施例提供的阵列基板包括像素界定图案，该像素界定图案的通孔用于容置微型LED，微型LED可以通过像素界定图案的限定固定位置。与相关技术相比，无需通过焊接工艺将微型LED焊接在阵列基板上，因此简化了微型LED的设置过程，进而可以简化显示面板的制备过程。

[0078] 可选地,图2是本申请实施例提供的一种阵列基板的俯视图。如图2所示,阵列基板10上的像素界定图案103具有多个通孔K。每个通孔K用于容置一个微型LED。可选地,微型LED可以是长方体结构,微型LED的长度为100微米,宽度为50微米,通孔可以为矩形通孔,该矩形通孔的长度大于100微米,该矩形通孔的宽度大于50微米。可选地,通孔还可以为圆形通孔,本申请实施例对通孔的形状不做限定。

[0079] 可选地,薄膜晶体管可以是顶栅结构的薄膜晶体管。示例地,请继续参考图1,薄膜晶体管102包括沿远离衬底基板101的方向层叠设置的有源层图案1021、栅绝缘层1022、栅极G、钝化层1023和源漏极图案。源漏极图案包括源极S和漏极D。

[0080] 可选地,薄膜晶体管还可以是底栅结构的薄膜晶体管。示例地,图3是本申请实施例提供的另一种阵列基板的结构示意图。如图3所示,薄膜晶体管102包括沿远离衬底基板101的方向层叠设置的栅极G、栅绝缘层1022、有源层图案1021和源漏极图案。源漏极图案包括源极S和漏极D。

[0081] 可选地,薄膜晶体管还包括电源信号线,该电源信号线可以与源极和漏极同层制备,也即是,源漏极图案还可以包括电源信号线。示例地,参见图1和图3,源漏极图案包括源极S、漏极D和电源信号线L。

[0082] 需要说明的是,图1和图3所示的阵列基板中的薄膜晶体管,其中的栅极还可以为两层结构,本申请实施例对此不做限定,本申请实施例提供的附图仅用作示例性说明,并不用于限定薄膜晶体管的具体结构。

[0083] 可选地,如图1和图3所示,薄膜晶体管102与像素界定图案103之间还可以设置有平坦化图案105。

[0084] 请继续参考图1和图3,导电结构104包括相互绝缘的第一导电结构1041和第二导电结构1042,第一导电结构1041与薄膜晶体管102中的第一电源信号线连接,第二导电结构1042与薄膜晶体管102中的第二电源信号线L连接。

[0085] 需要说明的是,图1和图3均以第一电源信号线与漏极D连接为例进行示意,未单独画出第一电源信号线,且以示出的电源信号线L为第二电源信号线为例进行示意。其中,第一电源信号线还可以与源极连接,本申请实施例对此不做限定。可选地,第一电源信号线用于提供高电平信号,第一电源信号线也可称为Vdd信号线;第二电源信号线用于提供低电平信号,第二电源信号线也可称为Vss信号线。

[0086] 本申请以下实施例以阵列基板中的薄膜晶体管为顶栅结构的薄膜晶体管为例,对阵列基板的结构进行进一步说明。

[0087] 可选地,图4是本申请实施例提供的又一种阵列基板的结构示意图,图5是本申请实施例提供的再一种阵列基板的结构示意图。参见图4和图5,通孔K中设置有载台106,载台106远离衬底基板101的一侧设置有相互绝缘的第一电极J1和第二电极J2,第一电极J1与第一导电结构1041连接,第二电极J2与第二导电结构1042连接。进而,第一电极J1可以通过第一导电结构1041与第一电源信号线连接,第二电极J2可以通过第二导电结构1042与第二电源信号线L连接。

[0088] 由于平坦化图案的表面平坦度可能较差,通过在通孔K中设置表面平坦度较高的载台,将微型LED设置在该表面平坦度较高的载台上,可以保证微型LED在通孔K中可以较为稳固地放置。

[0089] 可选地,图6示出了图5所示的阵列基板的俯视图。请参考图4、图5和图6,载台106远离衬底基板101的一侧设置有至少一个通槽T,至少一个通槽T位于第一电极J1与第二电极J2之间,也即是第一电极J1与第二电极J2之间可以设置有一个或多个通槽T。需要说明的是,图4对第一电极J1与第二电极J2之间设置有一个通槽T的情况进行示意,图5和图6对第一电极J1与第二电极J2之间设置有两个通槽T的情况进行示意。可选地,载台106上的通槽个数还可以更多,本申请实施例对此不作限定。

[0090] 需要说明的是,请参考图6,通槽指两端未封闭的凹槽,通槽包括一个底面以及与底面连接且相对设置的两个侧面。载台106上的至少一个通槽T可以对第一电极J1与第二电极J2起隔断作用,防止第一电极J1与第二电极J2的短路。

[0091] 可选地,参见图4和图5,通槽T的两个侧面中的至少一个侧面与通槽T的底面的夹角为锐角。需要说明的是,图4与图5均以每个通槽T的两个侧面与底面的夹角均为锐角,且通槽T的形状为等腰梯形为例进行示意。可选地,通槽的两个侧面中也可以仅有一个侧面与底面的夹角为锐角,如通槽的形状可以为平行四边形,或者直角梯形等,本申请实施例对此不作限定。

[0092] 本申请实施例中,像素界定图案103的厚度大于或等于微型LED的厚度、目标电极的厚度与载台的高度之和,该目标电极为第一电极和第二电极中厚度较大的电极。进而可以保证在通孔K中设置微型LED时,微型LED可以完全位于通孔K内,进而由像素界定图案对微型LED进行保护。

[0093] 可选地,参见图4和图5,载台106覆盖导电结构104,本申请实施例中所述的载台的高度为平坦化图案远离衬底基板的表面与载台远离衬底基板的表面之间的距离。可选地,载台的高度范围为1至2微米。可选地,第一电极与第二电极同层制备,第一电极与第二电极的厚度相同,该目标电极为第一电极与第二电极中的任一电极。目标电极的厚度指载台远离衬底基板的表面与目标电极远离衬底基板的表面之间的距离。

[0094] 可选地,本申请实施例中通槽的深度可以小于载台的高度,或者也可以与载台的高度相同。

[0095] 可选地,像素界定图案可以由以多官能团丙烯酸树脂和1甲氧基2丙醇中的至少一种材料为主体制成。载台可以由氮化硅和/或二氧化硅等无机材料制成;或者,载台也可以由以光刻胶为主要成分的有机材料制成;或者,载台还可以由以乙酸-1-甲氧基-2-丙基酯为主体,添加丙烯酸聚合物和铜化物等的材料制成。可以采用亲液材料制备载台,以使得液体在载台表面的接触角范围为20度至40度。

[0096] 综上所述,本申请实施例提供的阵列基板包括像素界定图案,该像素界定图案的通孔用于容置微型LED,微型LED可以通过像素界定图案的限定固定位置。与相关技术相比,无需通过焊接工艺将微型LED焊接在阵列基板上,因此简化了微型LED的设置过程,进而可以简化显示面板的制备过程。

[0097] 图7是本申请实施例提供的一种阵列基板的制造方法的流程图。如图7所示,该方法包括:

[0098] 步骤401、在衬底基板上形成薄膜晶体管。

[0099] 步骤402、在形成有薄膜晶体管的衬底基板上形成导电结构,导电结构与薄膜晶体管电连接。

[0100] 步骤403、在形成有导电结构的衬底基板上形成像素界定图案,像素界定图案具有通孔,通孔中设置有导电结构,导电结构与薄膜晶体管电连接,通孔用于容置微型LED,像素界定图案的厚度大于或等于导电结构的厚度与微型LED的厚度之和。

[0101] 综上所述,本申请实施例提供的阵列基板的制造方法,采用该方法制备得到的阵列基板包括像素界定图案,该像素界定图案的通孔用于容置微型LED,微型LED可以通过像素界定图案的限定固定位置。与相关技术相比,无需通过焊接工艺将微型LED焊接在阵列基板上,因此简化了微型LED的设置过程,进而可以简化显示面板的制备过程。

[0102] 图8是本申请实施例提供的另一种阵列基板的制造方法的流程图。如图8所示,该方法可以包括:

[0103] 步骤501、在衬底基板上形成薄膜晶体管。

[0104] 在本申请的一个可选实施例中,当薄膜晶体管为顶栅结构的薄膜晶体管时,可以在衬底基板上采用构图工艺形成有源层图案,在有源层图案上采用沉积的方式形成栅绝缘层,在栅绝缘层上采用构图工艺形成栅极,在栅极上采用沉积的方式形成钝化层,在钝化层上采用构图工艺形成源漏极图案。其中,构图工艺包括:光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀和光刻胶剥离。

[0105] 在本申请的另一个可选实施例中,当薄膜晶体管为底栅结构的薄膜晶体管时,可以在衬底基板上采用构图工艺形成栅极,在栅极上采用沉积的方式形成栅绝缘层,在栅绝缘层上采用构图工艺形成有源层图案,在有源层图案上采用构图工艺形成源漏极图案。

[0106] 可选地,有源层图案的制备材料包括IGZO、LTPS和LTPO中的至少一种,栅绝缘层的制备材料包括二氧化硅、氮化硅和氧化铝中的至少一种,栅极的制备材料包括铝、钨和钼中的至少一种,钝化层的制备材料包括二氧化硅、氮化硅和氧化铝中的至少一种,源漏极图案的制备材料包括铝、钨和钼中的至少一种。

[0107] 步骤502、在形成有薄膜晶体管的衬底基板上形成平坦化图案,该平坦化图案具有过孔。

[0108] 其中,薄膜晶体管中的第一电源信号线和第二电源信号线可以通过平坦化图案中的过孔裸露。

[0109] 步骤503、在形成有平坦化图案的衬底基板上形成导电结构,导电结构穿过过孔与薄膜晶体管电连接。

[0110] 示例地,可以在形成有平坦化图案的衬底基板上同时形成第一导电子结构和第二导电子结构,第一导电子结构穿过平坦化图案上的一个过孔与薄膜晶体管中的第一电源信号线连接,第二导电子结构穿过平坦化图案上的另一个过孔与薄膜晶体管中的第二电源信号线连接。

[0111] 步骤504、在形成有导电结构的衬底基板上形成载台。

[0112] 步骤505、在形成有载台的衬底基板上形成第一电极与第二电极。

[0113] 步骤506、在形成有第一电极和第二电极的衬底基板上形成像素界定图案。

[0114] 可选地,图9是本申请实施例提供的一种形成载台的工艺流程示意图。请参考图9,上述步骤504的实现过程如下:

[0115] S11、在形成有导电结构104的衬底基板101上涂覆光刻胶601。

[0116] 需要说明的是,为了图示简洁,以下的附图中均未示出衬底基板101与导电结构

104之间的薄膜晶体管。本申请实施例以光刻胶601为负性光刻胶为例进行解释说明,在显影液的作用下,负性光刻胶中被光照的区域保留,未被光照的区域被去除。

[0117] S12、采用半色调掩膜版602对光刻胶601进行曝光处理。

[0118] 如图9所示,该半色调掩膜版602包括全曝光区域6021、半曝光区域6022和不曝光区域6023。

[0119] S13、对进行曝光处理后的光刻胶601进行显影处理,形成载台106。

[0120] 需要说明的是,也可以采用正性光刻胶制备载台106,此时在S2中采用的掩膜版中全曝光区域和半曝光区域需要适应性调整。正性光刻胶中被光照的区域被去除,未被光照的区域保留。

[0121] 可选地,图10是本申请实施例提供的一种形成第一电极和第二电极的工艺流程示意图。请参考图10,上述步骤505的实现过程如下:

[0122] S21、在形成有载台106的衬底基板101上依次形成电极材质层603和光刻胶604。

[0123] 本申请实施例以光刻胶604为正性光刻胶为例进行解释说明,可选地,光刻胶604也可以为负性光刻胶。

[0124] S22、采用掩膜版605对光刻胶604进行曝光处理。

[0125] 如图10所示,该掩膜版605仅包括全曝光区域6051和不曝光区域6052,其中,不曝光区域6052与导电结构104相对。

[0126] S23、对进行曝光处理后的光刻胶604进行显影处理。

[0127] S24、对电极材质层603上未覆盖有光刻胶604的区域进行刻蚀。

[0128] S25、剥离电极材质层603上剩余的光刻胶,形成第一电极与第二电极。

[0129] 示例地,图11是本申请实施例提供的一种形成像素界定图案的工艺流程示意图。请参考图11,上述步骤506的实现过程如下:

[0130] S31、在形成有第一电极J1和第二电极J2的衬底基板101上涂覆光刻胶606。

[0131] S32、采用掩膜版607对光刻胶606进行曝光处理。

[0132] 如图11所示,该掩膜版607包括全曝光区域6071和不曝光区域6072,其中,不曝光区域6072与载台106相对。

[0133] S33、对进行曝光处理后的光刻胶606进行显影处理。

[0134] 综上所述,本申请实施例提供的阵列基板的制造方法,采用该方法制备得到的阵列基板包括像素界定图案,该像素界定图案的通孔用于容置微型LED,微型LED可以通过像素界定图案的限定固定位置。与相关技术相比,无需通过焊接工艺将微型LED焊接在阵列基板上,因此简化了微型LED的设置过程,进而可以简化显示面板的制备过程。

[0135] 本申请实施例提供了一种显示面板,该显示面板包括:微型LED以及如图1至图6任一所示的阵列基板10。

[0136] 示例地,图12是本申请实施例提供的一种显示面板的结构示意图,该显示面板80包括如图4所示的阵列基板10。如图12所示,微型LED 801位于像素界定图案103的通孔K中,微型LED801的电极与通孔K中的导电结构104连接,通孔K中填充有封装胶802,封装胶802至少包覆微型LED801的侧面。

[0137] 可选地,微型LED801包括阳极和阴极(图12中未示出阳极与阴极)。该阳极通过第一电极J1和第一导电结构1041连接至薄膜晶体管102中的第一电源信号线,该阴极通过

第二电极J2和第二导电结构1042连接至薄膜晶体管102中的第二电源信号线L。第一电源信号线用于提供高电平信号,第二电源信号线用于提供低电平信号,进而微型LED可以在薄膜晶体管的控制下发光。

[0138] 可选地,显示面板80还可以包括位于像素界定图案103远离衬底基板101的一侧的盖板,该盖板用于辅助封装胶802限定微型LED801的位置。可选地,该盖板可以为柔性盖板也可以为玻璃盖板。

[0139] 本申请实施例中,像素界定图案可以具有多个通孔,每个通孔中的微型LED作为显示面板中的一个像素。

[0140] 综上所述,本申请实施例提供的显示面板,包括的阵列基板包括像素界定图案,该像素界定图案的通孔用于容置微型LED,微型LED可以通过像素界定图案和封装胶的限定固定位置。与相关技术相比,无需通过焊接工艺将微型LED焊接在阵列基板上,因此简化了微型LED的设置过程,进而可以简化显示面板的制备过程。

[0141] 图13是本申请实施例提供的一种微型LED的转移方法流程图。如图13所示,该方法包括:

[0142] 步骤901、提供阵列基板。

[0143] 其中,该阵列基板包括如图1至图6任一所示的阵列基板。该阵列基板的结构以及制造方法可参考上述阵列基板的结构及制造方法实施例,本申请实施例在此不做赘述。

[0144] 步骤902、在阵列基板中的像素界定图案的通孔中填充粘性液体。

[0145] 步骤903、将吸附有微型LED的转移设备移动至阵列基板的上方,使微型LED在像素界定图案上的正投影位于通孔内,转移设备对微型LED的吸附力小于粘性液体对微型LED的粘附力。

[0146] 步骤904、下压转移设备,使微型LED与通孔内的粘性液体接触。

[0147] 步骤905、提升转移设备,使转移设备与微型LED分离。

[0148] 步骤906、通过对阵列基板进行干燥处理,使粘性液体挥发,以使微型LED的电极与通孔中的导电结构连接。

[0149] 综上所述,本申请实施例提供的微型LED的转移方法中,转移设备上仅与粘性液体接触的微型LED可以与转移设备分离,进而转移至阵列基板。采用该种转移方法,可以仅向阵列基板中需要设置微型LED的通孔中填充粘性液体,进而实现任意个数的微型LED的转移,因此,相对于现有技术提高了微型LED转移的灵活性。

[0150] 图14是本申请实施例提供的另一种微型LED的转移方法流程图。如图14所示,该方法包括:

[0151] 步骤111、提供阵列基板。

[0152] 其中,该阵列基板包括如图1至图6任一所示的阵列基板。该阵列基板的结构以及制造方法可参考上述阵列基板的结构及制造方法实施例,本申请实施例在此不做赘述。

[0153] 步骤112、在像素界定图案的多个通孔中未设置有微型LED的目标通孔内填充粘性液体。

[0154] 显示面板可以通过多种颜色的像素显示图像,例如本申请实施例以显示面板通过红色像素、绿色像素和蓝色像素显示图像为例。本申请实施例中以微型LED作为显示面板中的像素,阵列基板上的各个通孔与显示面板的各个像素一一对应,像素界定图案的每个通

孔中需设置对应颜色的微型LED。示例地,像素界定图案中沿通孔排列的行方向依次排布的每三个通孔中需依次设置红色微型LED、绿色微型LED和蓝色微型LED。

[0155] 需要说明的是,当显示面板通过其他多种颜色的像素显示图像时,像素界定图案中各个通孔中设置的微型LED的颜色可以相应调整,本申请实施例对此不做限定。

[0156] 可选地,目标通孔可以为像素界定图案中需要设置同一种颜色的微型LED的通孔。示例地,图15是本申请实施例提供的一种微型LED转移过程中的状态示意图。请结合图2与图15,可以将阵列基板10中需设置红色微型LED的每个通孔K1确定为目标通孔,进而向每个通孔K1中填充粘性液体30。

[0157] 需要说明的是,本申请实施例中像素界定图案除了可以用于限定微型LED的位置之外,还用于容纳粘性液体。

[0158] 可选地,像素界定图案与粘性液体相疏,可选地,粘性液体在载台表面上的接触角可以大于60度,进而可以向像素界定图案的通孔中填充粘性液体,直至粘性液体高于像素界定图案。其中,粘性液体高于像素界定图案也即是粘性液体的表面可以呈拱形,且粘性液体的表面的中心点高于像素界定图案。粘性液体的表面的边缘可以低于像素界定图案,也可以与像素界定图案齐平,以防止某目标通孔中的粘性液体通过像素界定图案流入其他通孔中。可选地,粘性液体的表面中心点也可以与像素界定图案平齐,或者低于像素界定图案。

[0159] 本申请实施例中,粘性液体高于像素界定图案,进而无需将微型LED置于通孔内就可以使微型LED与粘性液体接触,避免了微型LED与像素界定图案的碰撞。当像素界定图案中存在部分通孔中已经设置有微型LED时,由于无需将微型LED置于目标通孔内就可以使微型LED与粘性液体接触,因此避免了转移设备上吸附的微型LED对已经设置在通孔中的微型LED的挤压。另外,即使目标通孔的个数较少,也可以采用吸附有较多微型LED的转移设备向目标通孔中转移微型LED,无需针对目标通孔的个数单独设置转移设备上微型LED的位置和个数,因此向目标通孔中设置微型LED的灵活性较大,转移设备的适用范围较广。

[0160] 可选地,可以采用喷墨打印的方式在目标通孔中填充粘性液体,喷墨喷头喷出的液滴大小可以为35皮升,粘性液体的粘度可以为50帕·秒,粘性液体的表面张力可以为100毫牛每米。

[0161] 可选地,粘性液体可以包括三乙二醇乙醚(简称: TGME)、十四烷(英文: Tetradecane)和乙二醇中的至少一种。可选地,粘性液体中可以掺杂有导电粒子,该导电粒子占粘性液体的比例范围可以为5%~10%。

[0162] 可选地,在向通孔中填充粘性液体之前,还可以对阵列基板进行清洗,确保阵列基板干净,表面无污染。

[0163] 步骤113、将吸附有多个微型LED的转移设备移动至阵列基板的上方,使任一微型LED在像素界定图案上的正投影位于一个通孔内。

[0164] 示例地,请继续参考图15,转移设备120上可以吸附有多个微型LED801,多个微型LED801的排布方式与像素界定图案103中多个通孔K的排布方式相同,任一微型LED801在像素界定图案103上的正投影位于一个通孔K内。

[0165] 其中,转移设备对微型LED的吸附力小于粘性液体对微型LED的粘附力。

[0166] 可选地,微型LED与转移设备之间的吸附力为范德瓦耳斯力。

[0167] 步骤114、下压转移设备,使目标通孔内的粘性液体与对应的微型LED接触。

[0168] 可选地,可以下压转移设备,使微型LED与目标通孔内的粘性液体接触,且使微型LED的一部分可以浸没在粘性液体中,微型LED中浸没在粘性液体中的该一部分的厚度范围为微型LED厚度的20%至30%,进而可以保证粘性液体对微型LED的粘附力较大。

[0169] 步骤115、提升转移设备,使转移设备与微型LED分离。

[0170] 由于粘性液体对微型LED的粘附力大于转移设备对微型LED的吸附力,因此在提升转移设备时,可以确保使转移设备与微型LED有效地分离。

[0171] 步骤116、通过对阵列基板进行干燥处理,使粘性液体挥发,以使微型LED的电极与通孔中的导电结构连接。

[0172] 可选地,可以先通过减压干燥的方式对阵列基板进行第一步的干燥处理,再采用烘烤的方式对阵列基板进行第二步的干燥处理,使粘性液体挥发。示例地,可以将阵列基板置于压强范围为 10^3 帕至 10^4 帕的环境中15~20分钟,然后再置于压强为10帕的环境中10~20分钟,接着将阵列基板置于60度的环境中烘烤10分钟左右,以完成对阵列基板的干燥过程。需要说明的是,还可以通过其他方式对阵列基板进行干燥处理,本申请实施例对此不作限定。

[0173] 在粘性液体挥发后,微型LED便落至通孔中,且微型LED的电极可以通过第一电极和第二电极连接至导电结构,进而连接至薄膜晶体管。

[0174] 需要说明的是,当粘性液体中掺杂有导电粒子时,对阵列基板进行干燥处理,使粘性液体挥发后,导电粒子可以残留在微型LED的阳极与第一电极之间,以及微型LED的阴极与第二电极之间。此时,导电粒子可以辅助微型LED的阳极与第一电极的连接以及辅助微型LED的阴极与第二电极的连接。

[0175] 还需要说明的是,当粘性液体中掺杂有导电粒子时,由于载台远离衬底基板的一侧具有位于第一电极和第二电极之间的至少一个通槽,该至少一个通槽可以隔断第一电极和第二电极,避免导电粒子残留在第一电极与第二电极之间造成第一电极与第二电极的短路。载台上的通槽中至少一个侧面与底面的夹角为锐角,在对阵列基板进行干燥处理的过程中,粘性液体可以在凹槽的开口边缘断开,避免残留的导电粒子连通第一电极与第二电极,进一步防止第一电极与第二电极的短路。另外,导电粒子占粘性液体的比例范围为5%~10%,该比例较小,避免过多导电粒子的残留,进一步防止了第一电极与第二电极的短路。

[0176] 本申请实施例中,可以分别以像素界定图案中需要设置红色微型LED的通孔为目标通孔、需要设置绿色微型LED的通孔为目标通孔以及需要设置蓝色微型LED的通孔为目标通孔,进行三次微型LED的转移,也即是分别执行三次步骤112至步骤116的过程,进而完成整个阵列基板上微型LED的设置。

[0177] 可选地,在对阵列基板进行干燥处理后,可以通过自动光学检测(Automated Optical Inspection,AOI)设备检测是否存在目标通孔中缺失微型LED。当确定存在任一目标通孔中未设置有微型LED时,可以针对该任一目标通孔再次执行步骤112至步骤116,以完成对该任一目标通孔的修补。

[0178] 可选地,在对任一目标通孔单独进行修补时,仍可以采用一次性转移多个微型LED时吸附微型LED的转移设备,此时该转移设备与阵列基板的对位方式与一次性转移多个微

型LED时的对位方式相同。可选地,在对任一目标通孔单独进行修补时,也可以采用特定的修补设备,该修补设备可以为能够吸附较少微型LED的转移设备。

[0179] 可选地,对缺失微型LED的通孔进行修补的过程可以在该三次微型LED的转移完成之后进行,也可以在每进行完一次微型LED的转移之后,对该次转移过程中缺失微型LED的目标通孔进行修补。

[0180] 步骤117、在通孔中填充封装胶,使封装胶至少包覆位于通孔中的微型LED的侧面。

[0181] 可选地,在确定像素界定图案中的每个通孔中均设置有对应颜色的微型LED后,可以在像素界定图案的各个通孔中填充封装胶,且使封装胶至少包覆位于通孔中的微型LED的侧面,进而可以得到图12所示的显示面板80。

[0182] 可选地,每个通孔中的封装胶可以填满该通孔中的间隙。可选地,在通孔中填充封装胶之后,还可以在封装胶上设置盖板,以加固对阵列基板上微型LED的封装。

[0183] 需要说明的是,对阵列基板上微型LED的封装可以有多种实现方式,本申请实施例对此不做限定。例如,也可以将设置有封装胶层的盖板置于像素界定图案上,接着使该封装胶层融化进而填充各个通孔,进而完成对阵列基板上微型LED的封装。

[0184] 综上所述,本申请实施例提供的微型LED的转移方法中,转移设备上仅与粘性液体接触的微型LED可以与转移设备分离,进而转移至阵列基板。采用该种转移方法,可以仅向阵列基板中需要设置微型LED的通孔中填充粘性液体,进而实现任意个数的微型LED的转移,因此,相对于现有技术提高了微型LED转移的灵活性。

[0185] 需要说明的是,本申请实施例提供的阵列基板及其制造方法实施例、显示面板实施例、微型LED的转移方法实施例均可以相互参考,本申请实施例对此不做限定。本申请实施例提供的方法实施例步骤的先后顺序能够进行适当调整,步骤也能够根据情况进行相应增减,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本申请的保护范围之内,因此不再赘述。

[0186] 需要指出的是,在附图中,为了图示的清晰可能夸大了层和区域的尺寸。而且可以理解,当元件或层被称为在另一元件或层“上”时,它可以直接在其他元件上,或者可以存在中间的层。另外,可以理解,当元件或层被称为在另一元件或层“下”时,它可以直接在其他元件下,或者可以存在一个以上的中间的层或元件。另外,还可以理解,当层或元件被称为在两层或两个元件“之间”时,它可以为两层或两个元件之间唯一的层,或还可以存在一个以上的中间层或元件。通篇相似的参考标记指示相似的元件。

[0187] 在本申请中,术语“第一”和“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“多个”指两个或两个以上,除非另有明确的限定。术语“至少一个”指一个或多个。本申请实施例中的术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0188] 以上所述仅为本申请的可选实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

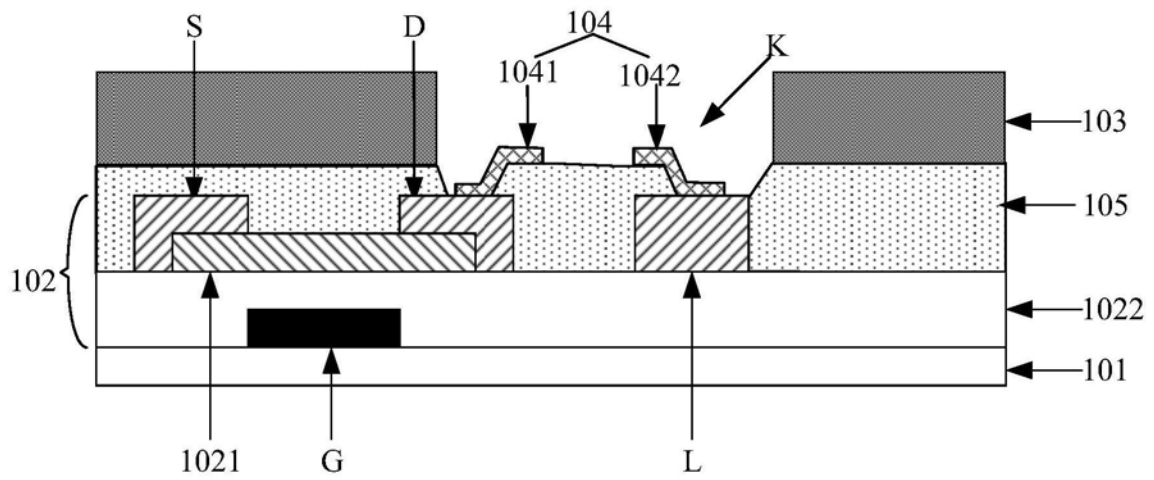
10

图3

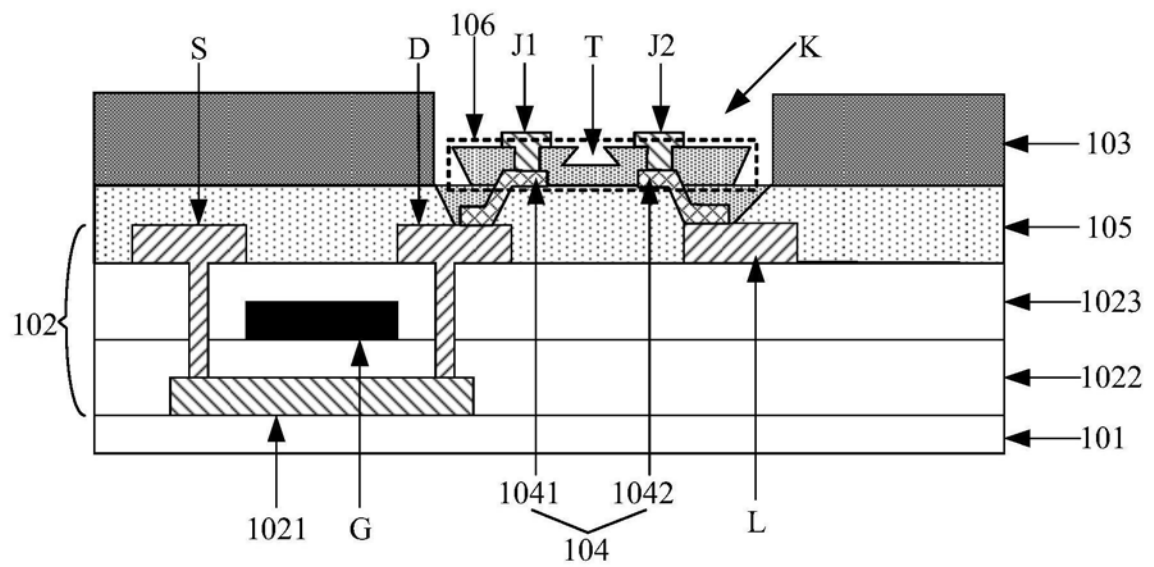
10

图4

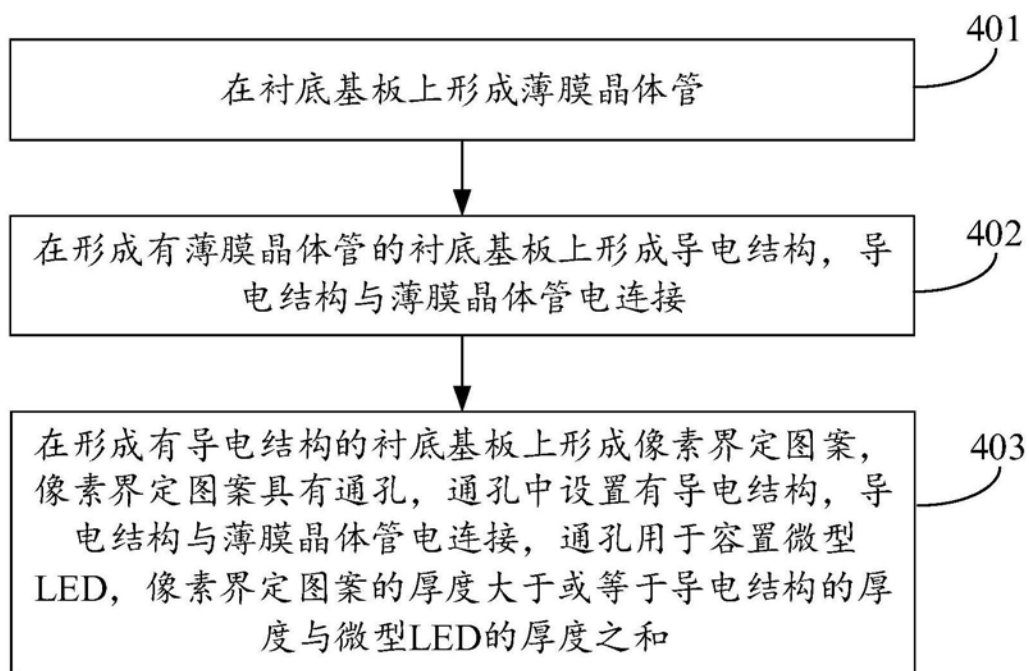


图7

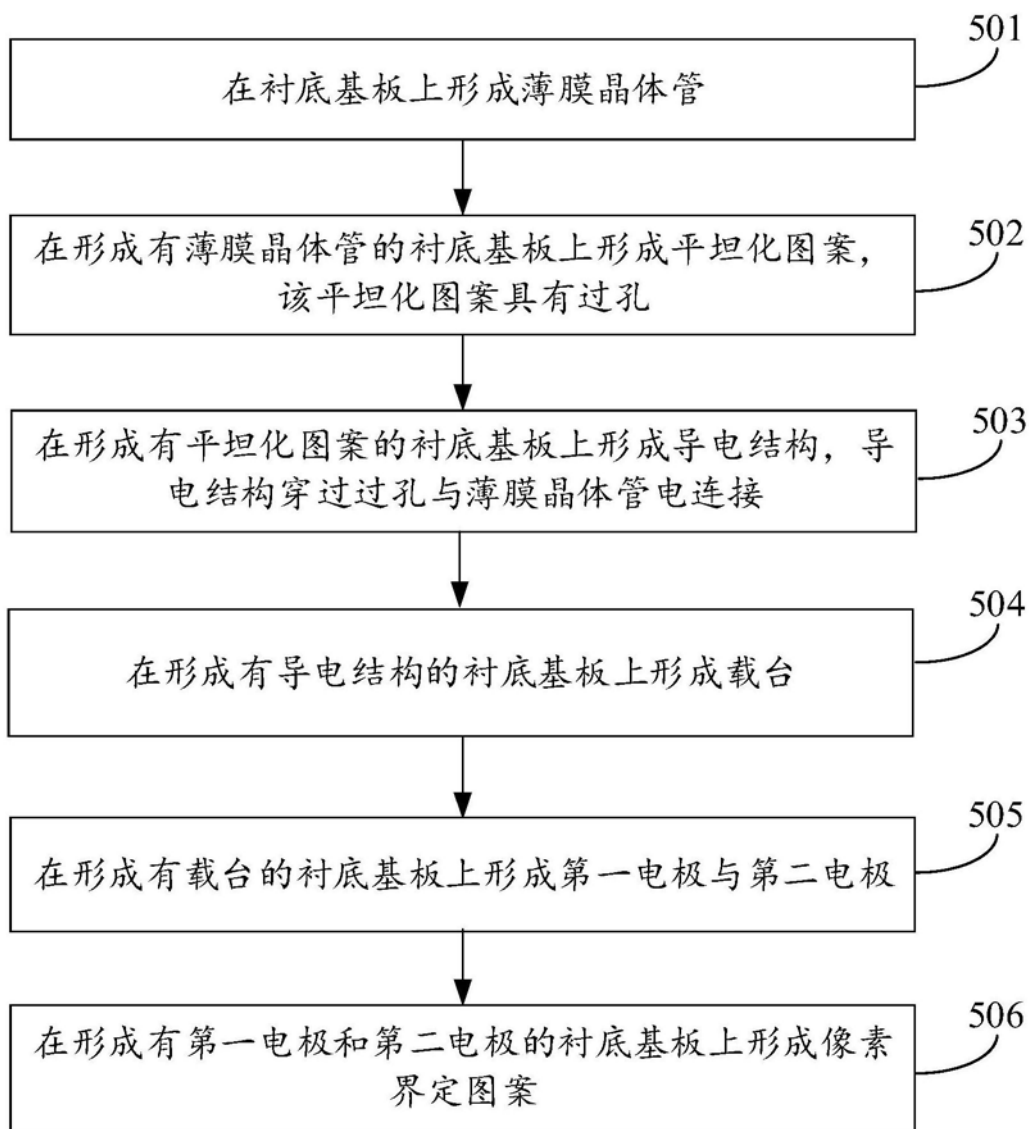


图8

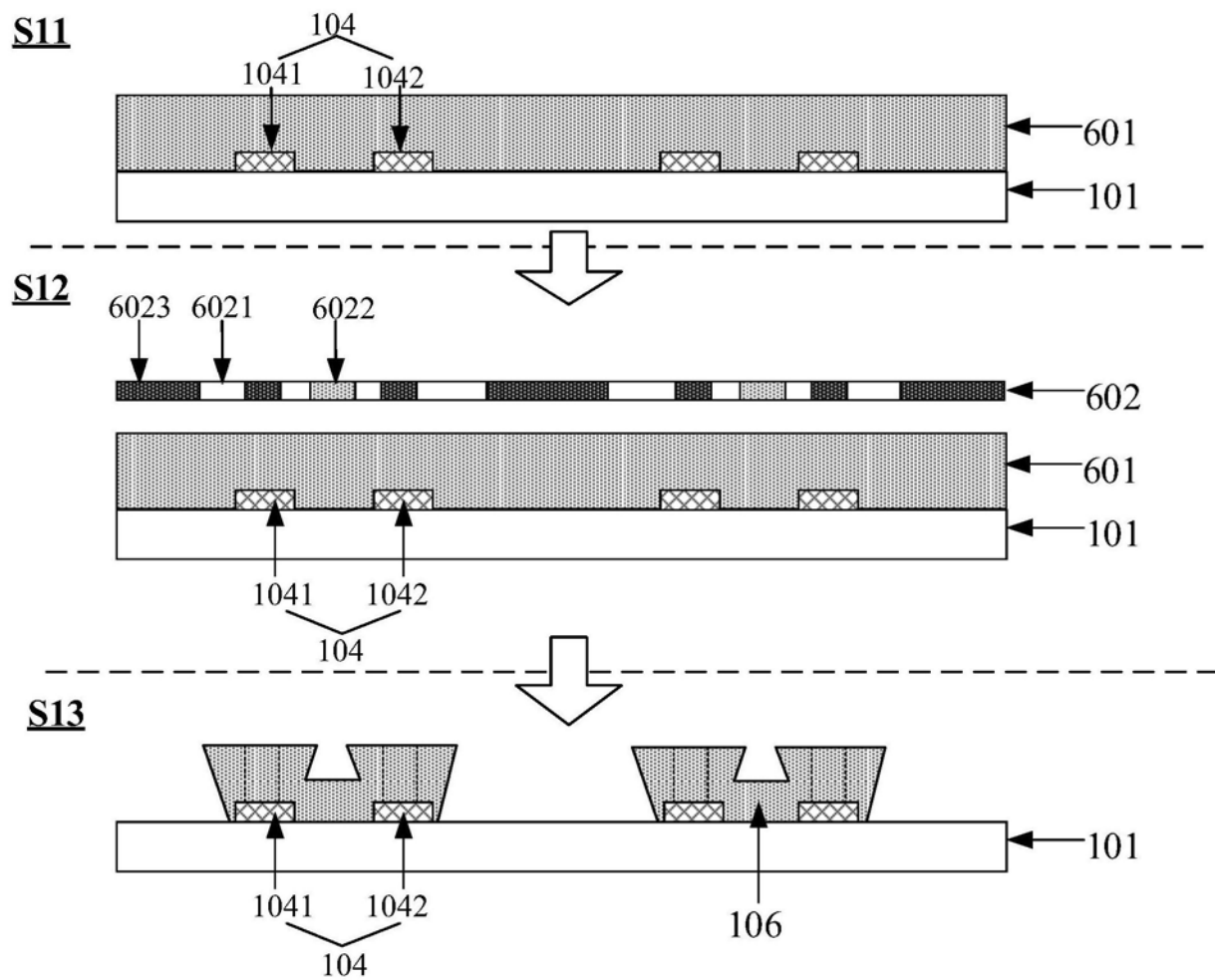


图9

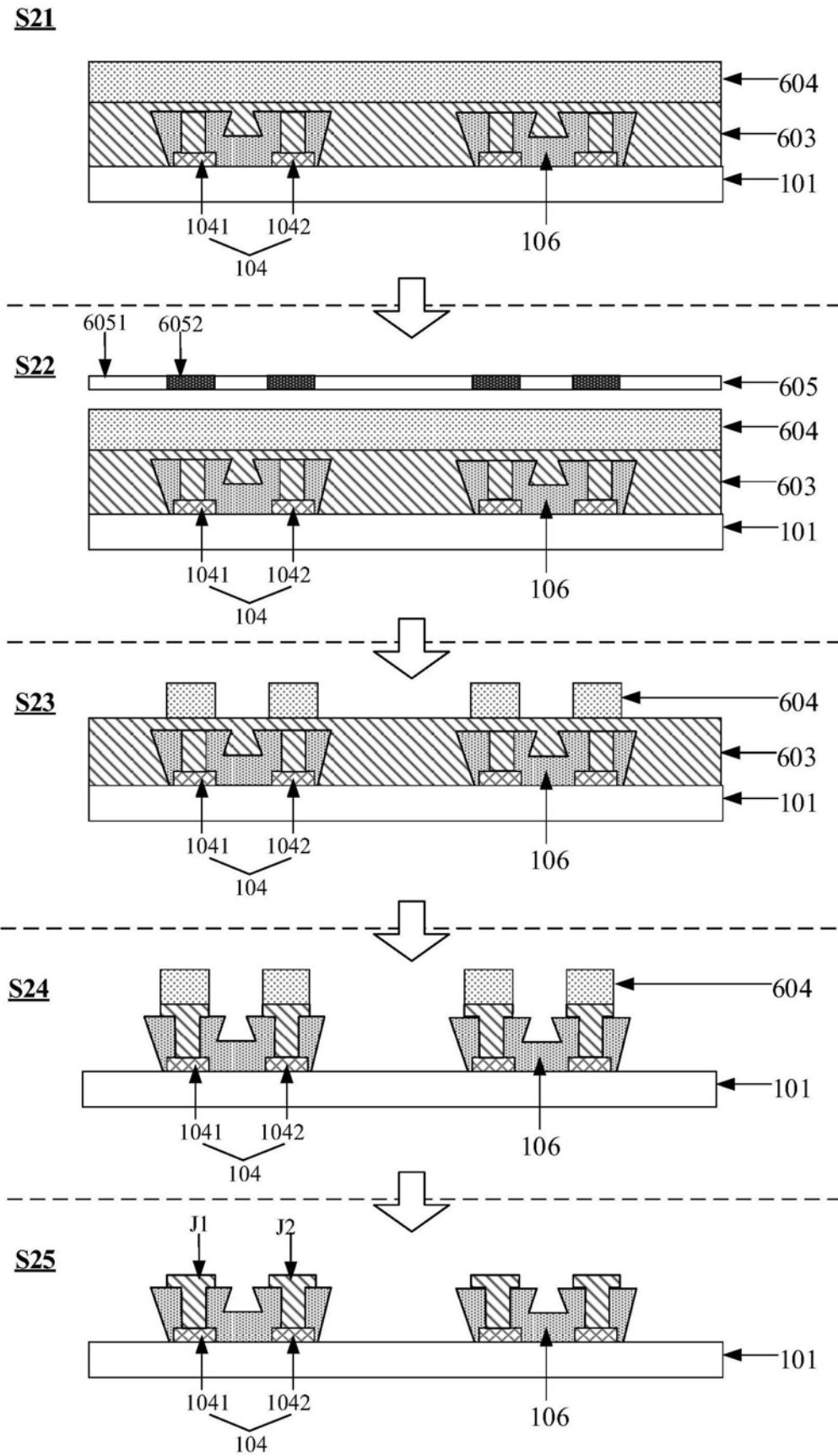


图10

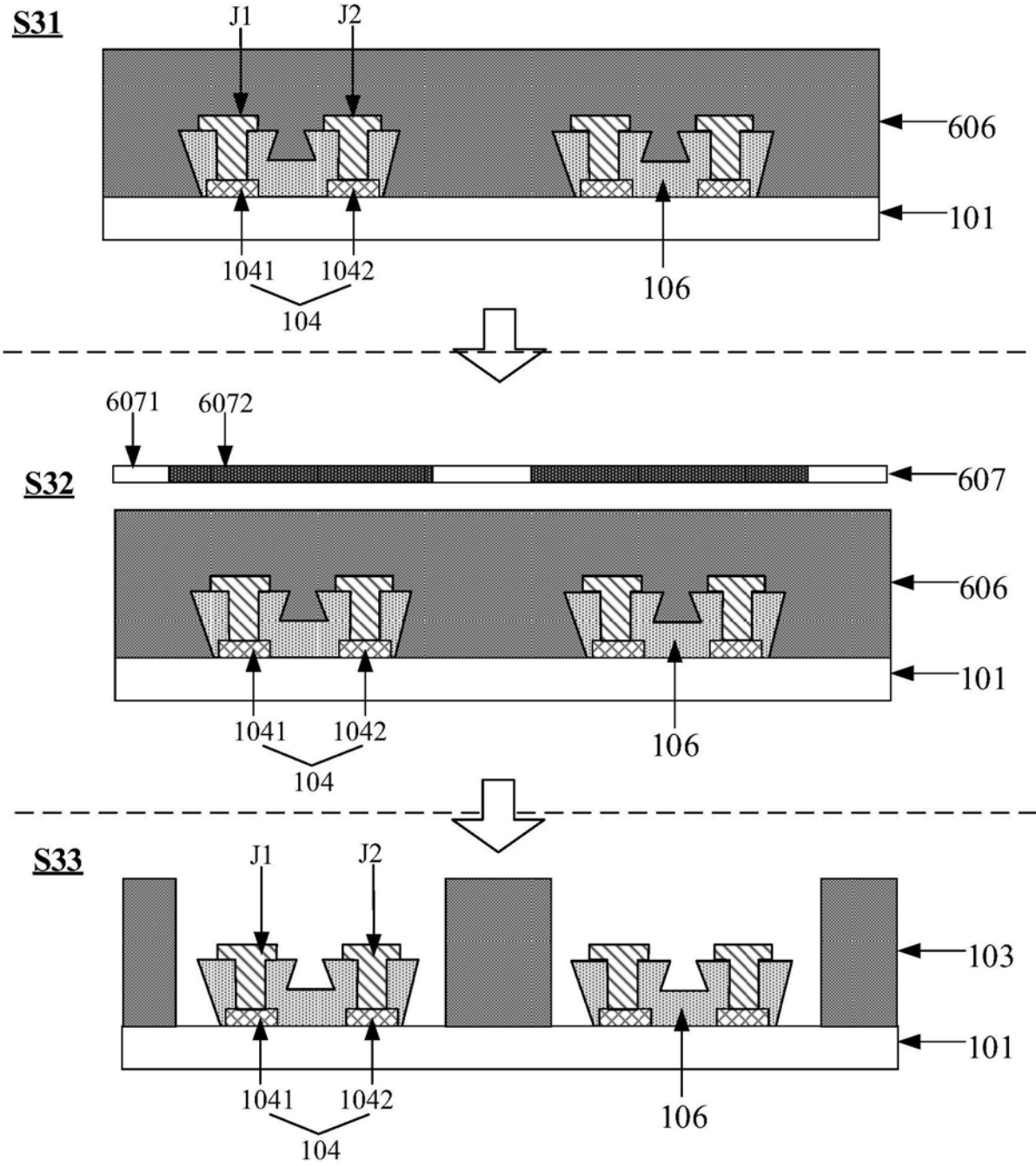
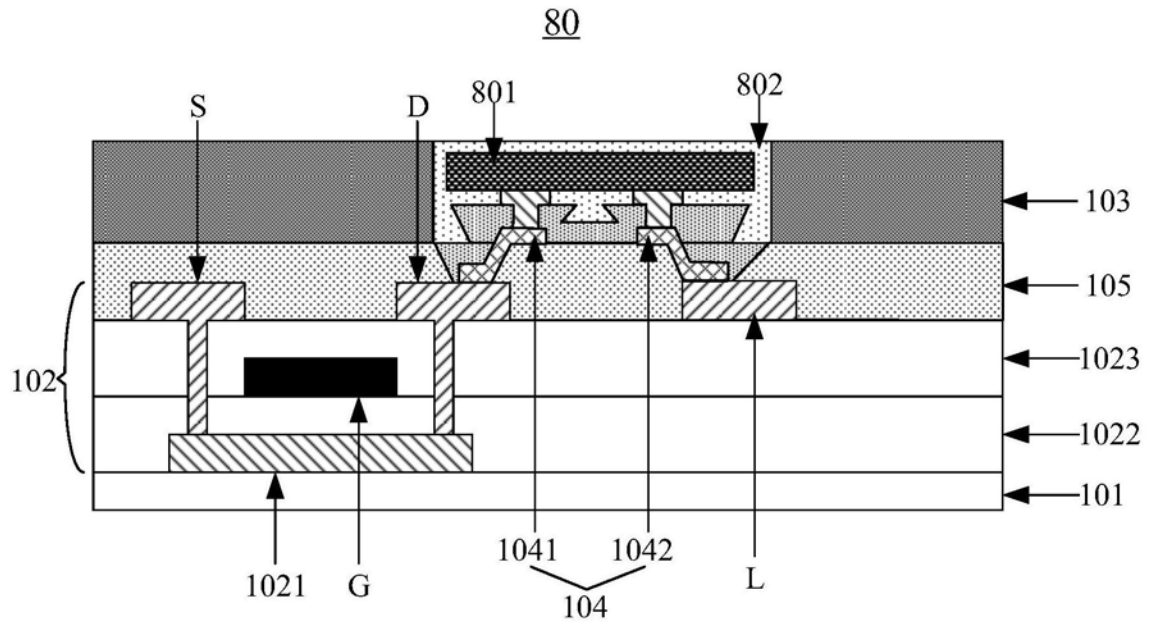


图11



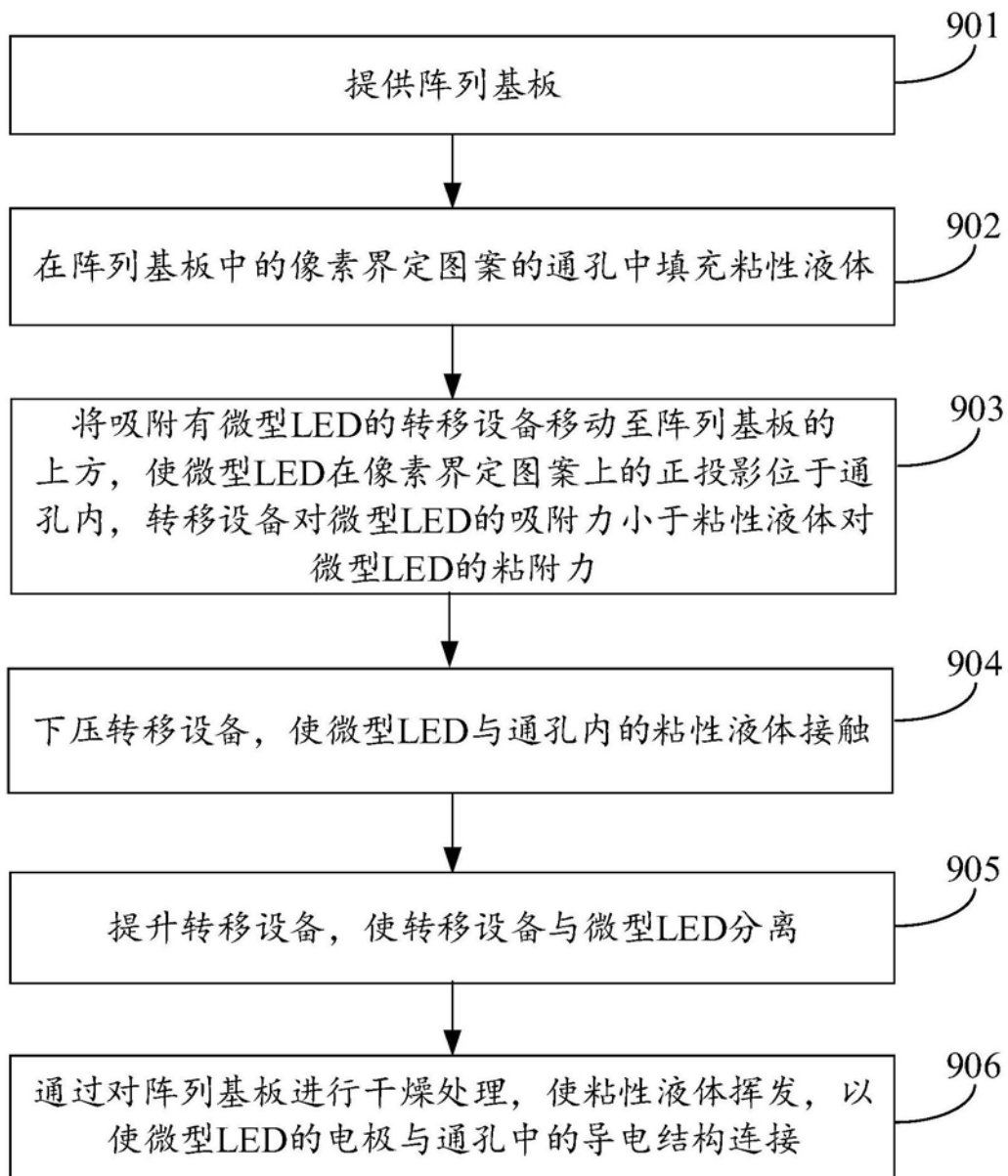


图13

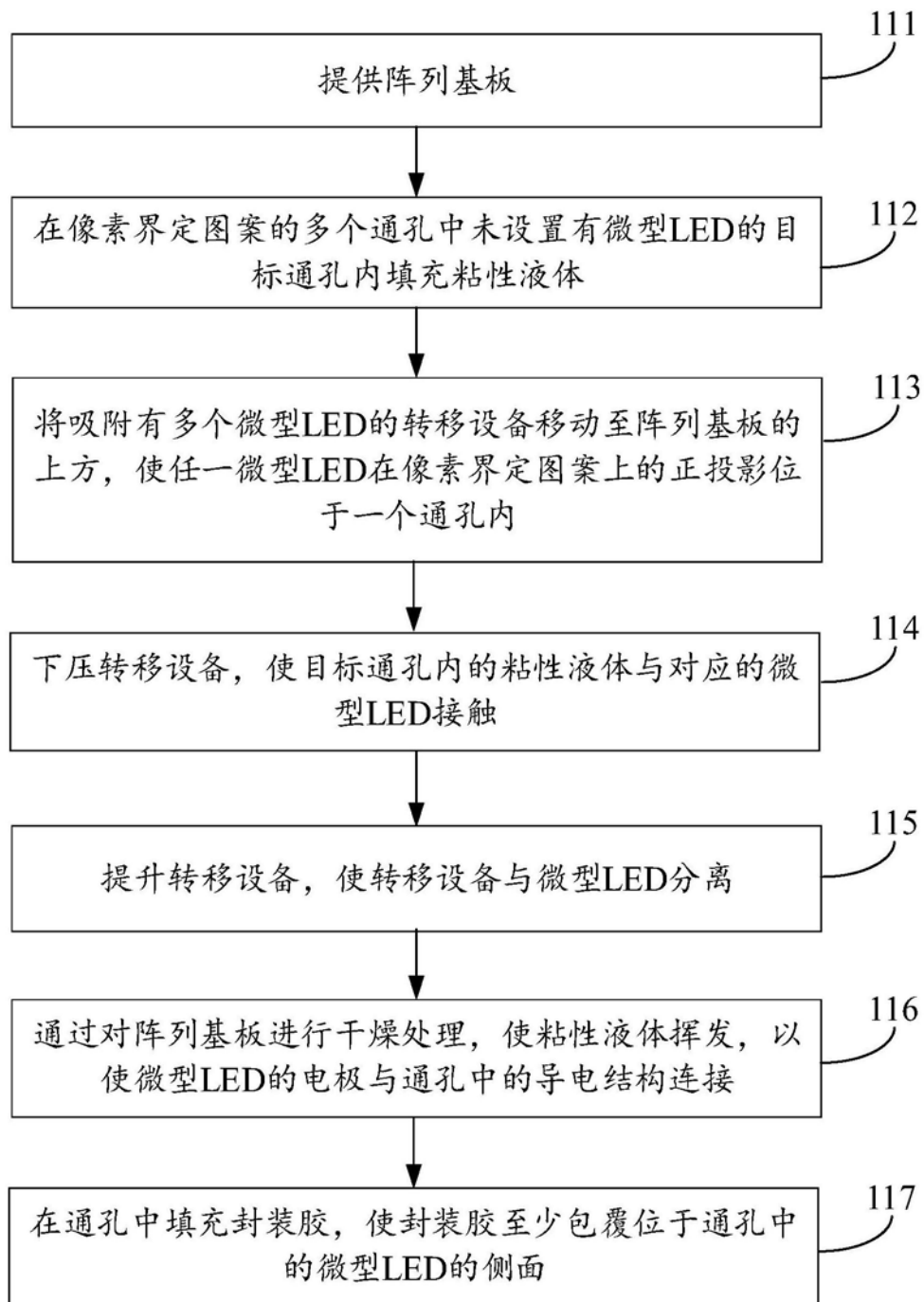


图14

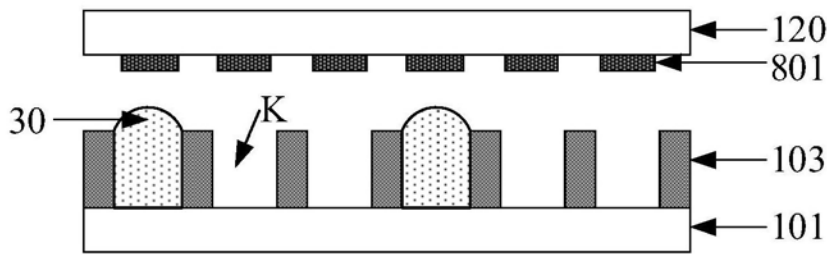


图15

专利名称(译)	阵列基板、显示面板及微型LED的转移方法		
公开(公告)号	CN110047866A	公开(公告)日	2019-07-23
申请号	CN201910361860.0	申请日	2019-04-30
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	吕志军 赵德江		
发明人	吕志军 赵德江		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/48 H01L33/62 H01L21/67		
CPC分类号	H01L21/67144 H01L27/156 H01L33/486 H01L33/62 H01L2933/0033 H01L2933/0066		
代理人(译)	杨广宇		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种阵列基板、显示面板及微型LED的转移方法，属于显示技术领域。所述阵列基板包括：衬底基板，以及沿远离衬底基板的方向层叠设置在衬底基板上的薄膜晶体管和像素界定图案；其中，像素界定图案具有通孔，通孔中设置有导电结构，导电结构与薄膜晶体管电连接，通孔用于容置微型LED，像素界定图案的厚度大于或等于导电结构的厚度与微型LED的厚度之和。本申请解决了显示面板的制备过程较为复杂的问题。本申请用于制备显示面板。

