



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107123660 B

(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201710388176.2

H01L 21/78(2006.01)

(22)申请日 2017.05.27

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

US 2014/0159066 A1,2014.06.12,

申请公布号 CN 107123660 A

US 2014/0159065 A1,2014.06.12,

US 2016/0336488 A1,2016.11.17,

(43)申请公布日 2017.09.01

审查员 张海洋

(73)专利权人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、889号

(72)发明人 迟霄 何泽尚 卞华锋

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理

有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 23/528(2006.01)

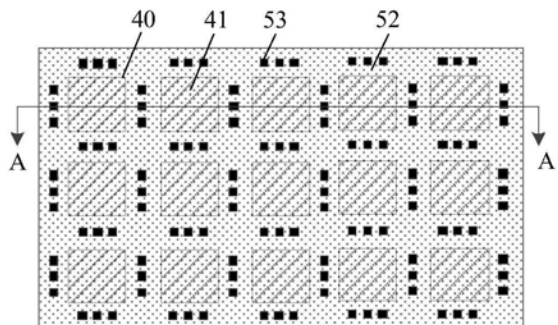
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

微发光二极管生长衬底、显示基板及制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种微发光二极管生长衬底、显示基板及制作方法、显示装置,涉及显示技术领域。该微发光二极管生长衬底所述生长衬底包括:衬底层,以及依次层叠设置于衬底层上的外延层、微发光二极管层、图案化的电接触层、牺牲层和稳定化层;其中,图案化的电接触层包括阵列式排布的多个导电图案;牺牲层包括位于导电图案上的覆盖部分,以及位于相邻的两导电图案的缝隙间的填充部分,在阵列行方向上和/或列方向上,位于相邻导电图案之间的填充部分上设置有一个或多个开口;稳定化层具有填充于牺牲层的开口中的凸出部分。本发明实施例提供的生长衬底能够解决现有技术中转移过程中微发光二极管的位置容易发生变化的问题。



1. 一种微发光二极管生长衬底,其特征在于,所述生长衬底包括:衬底层,以及依次层叠设置于衬底层上的外延层、微发光二极管层、图案化的电接触层、牺牲层和稳定化层;其中,图案化的电接触层包括阵列式排布的多个导电图案;牺牲层包括位于导电图案上的覆盖部分,以及位于相邻的两导电图案的缝隙间的填充部分,在阵列行方向上和/或列方向上,位于相邻导电图案之间的填充部分上设置有一个或多个开口;稳定化层具有填充于牺牲层的开口中的凸出部分;

导电图案具有内凹处,仅相邻的导电图案的内凹处对应的填充部分上设置有一个或多个开口。

2. 根据权利要求1所述的生长衬底,其特征在于,开口在平行于衬底层的各方向上的最大尺寸为微发光二极管的边长的0.1%~80%。

3. 根据权利要求1所述的生长衬底,其特征在于,开口的横截面形状为圆形、椭圆形、半圆形、半椭圆形、三角形、四边形、六边形或者十字形。

4. 根据权利要求1所述的生长衬底,其特征在于,导电图案的内凹处对应的填充部分上仅设置有一个开口,开口的形状和尺寸与导电图案的内凹处的形状和尺寸相匹配。

5. 根据权利要求1所述的生长衬底,其特征在于,相邻两个导电图案的两个内凹处相对设置,在相对设置的两个内凹处对应的填充部分上仅设置有一个开口,开口的形状和尺寸与两个内凹处的形状和尺寸相匹配。

6. 根据权利要求1所述的生长衬底,其特征在于,导电图案的内凹处对应的填充部分上设置有多于一个开口,多个开口围成的空间的形状和尺寸与导电图案的内凹处的形状和尺寸相匹配。

7. 根据权利要求1所述的生长衬底,其特征在于,导电图案具有至少两个内凹处,导电图案的至少一个内凹处对应的填充部分上设置有多于一个开口,多个开口围成的空间的形状和尺寸与该内凹处的形状和尺寸相匹配,该导电图案的其他内凹处对应的填充部分上仅设置有一个开口,开口的形状和尺寸与各自对应的内凹处的形状和尺寸相匹配。

8. 一种显示基板,其特征在于,所述显示基板包括衬底基板,依次位于衬底基板上的电接触层和阵列排布的多个微发光二极管,其中,所述电接触层为如权利要求1~7任一项所述的电接触层,所述阵列排布的多个微发光二极管由如权利要求1~7任一项所述的微发光二极管层图形化获得。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求8所述的显示基板。

10. 一种显示基板的制作方法,其特征在于,包括:

提供微发光二极管生长衬底,微发光二极管生长衬底为如权利要求1~7任一项所述的生长衬底;

提供转移衬底,转移衬底上设置有粘合层;

通过粘合层将转移衬底和微发光二极管生长衬底粘合,其中,粘合层与稳定化层接触;

将衬底层和外延层去除;

对微发光二极管层进行图形化,并将牺牲层去除,得到阵列排布的多个微发光二极管,微发光二极管及其对应的导电图案位于稳定化层的凹陷处;

提供衬底基板,将阵列排布的多个微发光二极管及其对应的导电图案转移至衬底基板上,得到显示基板,其中,导电图案与衬底基板接触。

## 微发光二极管生长衬底、显示基板及制作方法、显示装置

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种微发光二极管生长衬底、显示基板及制作方法、显示装置。

### 【背景技术】

[0002] LED(Light Emitting Diode,发光二极管)具有自发光、小尺寸、高亮度、长寿命、低功耗、快响应等优点,应用越来越广泛,已经从最初的固态照明电源到显示领域的背光再到LED显示屏。但是目前LED显示屏的像素尺寸都很大,图像显示的细腻程度不够理想。为了解决上述问题,微发光二极管(Mic-LED)应运而生。应用微发光二极管的显示装置的像素点距离从毫米级可降低至微米级别,体积能降至目前主流LED大小的1%,每一个像素都能定址、单独发光,并且具备功耗低、亮度高、超高解析度和色彩饱和度、响应速度快、寿命长、效率高的优势。

[0003] 将微发光二极管应用在显示装置的过程中,需要先在生长衬底上生长外延层、微发光二极管层、电接触层、牺牲层和稳定化层,在转移衬底上沉积粘合层,将生长衬底和转移衬底贴合,将生长衬底上的衬底层和外延层去除,并对微发光二极管层进行图形化,并将牺牲层去除,得到阵列排布的多个微发光二极管,最后将多个微发光二极管及其对应的电接触层转移至显示装置所需的基板上。本申请的发明人发现,在上述过程中,微发光二极管的位置容易发生变化,影响显示装置的显示效果。

### 【发明内容】

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种微发光二极管生长衬底、显示基板及制作方法、显示装置,用以解决现有技术中转移过程中微发光二极管的位置容易发生变化的问题。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种微发光二极管生长衬底,该微发光二极管生长衬底包括:衬底层,以及依次层叠设置于衬底层上的外延层、微发光二极管层、图案化的电接触层、牺牲层和稳定化层;其中,图案化的电接触层包括阵列式排布的多个导电图案;牺牲层包括位于导电图案上的覆盖部分,以及位于相邻的两导电图案的缝隙间的填充部分,在阵列行方向和/或列方向上,位于相邻导电图案之间的填充部分上设置有一个或多个开口;稳定化层具有填充于牺牲层的开口中的凸出部分。

[0006] 可选地,开口在平行于衬底层的各方向上的最大尺寸为微发光二极管的边长的0.1%~80%。

[0007] 可选地,开口的横截面形状为圆形、椭圆形、半圆形、半椭圆形、三角形、四边形、六边形或者十字形。

[0008] 示例性地,导电图案无内凹处,在阵列行方向和阵列列方向上,位于相邻导电图案之间的各填充部分上均设置有一个或多个开口。

[0009] 可选地,在阵列行方向和阵列列方向上,位于相邻导电图案之间的各填充部分上均设置有一个或多个开口,且每个导电图案周围的所有开口围成的空间与导电图案的形状相匹

配。

[0010] 可选地,在阵列行方向和阵列列方向上,位于相邻导电图案之间的各填充部分上均设置有一个开口,且在各填充部分的延伸方向上,开口位于填充部分的中间区域。

[0011] 示例性地,导电图案具有内凹处,仅相邻的导电图案的内凹处对应的填充部分上设置有一个或多个开口。

[0012] 可选地,导电图案的内凹处对应的填充部分上仅设置有一个开口,开口的形状和尺寸与导电图案的内凹处的形状和尺寸相匹配。

[0013] 可选地,相邻两个导电图案的两个内凹处相对设置,在相对设置的两个内凹处对应的填充部分上仅设置有一个开口,开口的形状和尺寸与两个内凹处的形状和尺寸相匹配。

[0014] 可选地,导电图案的内凹处对应的填充部分上设置有多个开口,多个开口围成的空间的形状和尺寸与导电图案的内凹处的形状和尺寸相匹配。

[0015] 可选地,导电图案具有至少两个内凹处,导电图案的至少一个内凹处对应的填充部分上设置有一个或多个开口,多个开口围成的空间的形状和尺寸与该内凹处的形状和尺寸相匹配,该导电图案的其他内凹处对应的填充部分上仅设置有一个开口,开口的形状和尺寸与各自对应的内凹处的形状和尺寸相匹配。

[0016] 本发明实施例提供的微发光二极管生长衬底包括微发光二极管层、图案化的电接触层、牺牲层和稳定化层,图案化的电接触层包括阵列式排布的多个导电图案,且在阵列行方向上和/或列方向上,位于相邻导电图案之间的牺牲层的填充部分上设置有一个或多个开口,稳定化层具有填充于牺牲层的开口中的凸出部分,从而使得在后续转移微发光二极管的过程中,稳定化层中的凸出部分可以对微发光二极管的位置进行限制,使得再将其转移至显示基板所需的衬底基板上时,微发光二极管的位置不容易发生变化,稳定性较好,在衬底基板上的位置的准确性好,有利于提高显示装置的显示效果。

[0017] 第二方面,本发明实施例还提供一种显示基板,所述显示基板包括衬底基板,依次位于衬底基板上的电接触层和阵列排布的多个微发光二极管,其中,所述电接触层为以上任一项所述的电接触层,所述阵列排布的多个微发光二极管由以上任一项所述的微发光二极管层图形化获得。

[0018] 由于该显示基板包括的电接触层为上述微发光二极管生长衬底上的电接触层,且微发光二极管为由微发光二极管生长衬底上的微发光二极管层图形化获得,即该微发光二极管和电接触层是从上述微发光二极管生长衬底上转移而来的,因此,微发光二极管在衬底基板上的位置的准确性好,有利于提高显示装置的显示效果。

[0019] 第三方面,本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括以上所述的显示基板。

[0020] 由于该显示装置包括以上所述的显示基板,因此,该显示装置的显示效果较好。

[0021] 第四方面,本发明实施例还提供一种显示基板的制作方法,该显示基板的制作方法包括:

[0022] 提供微发光二极管生长衬底,微发光二极管生长衬底为以上任一项所述的生长衬底;

[0023] 提供转移衬底,转移衬底上设置有粘合层;

[0024] 通过粘合层将转移衬底和微发光二极管生长衬底粘合,其中,粘合层与稳定化层接触;

[0025] 将衬底层和外延层去除;

[0026] 对微发光二极管层进行图形化,并将牺牲层去除,得到阵列排布的多个微发光二极管,微发光二极管及其对应的导电图案位于稳定化层的凹陷处;

[0027] 提供衬底基板,将阵列排布的多个微发光二极管及其对应的导电图案转移至衬底基板上,得到显示基板,其中,导电图案与衬底基板接触。

[0028] 由于在对微发光二极管层进行图形化,并将牺牲层去除,得到阵列排布的多个微发光二极管后,微发光二极管及其对应的导电图案位于稳定化层的凹陷处,也就是说稳定化层的凸起部分限制住了微发光二极管的位置,从而使得后续在将阵列排布的多个微发光二极管及其对应的导电图案转移至衬底基板上,得到显示基板时,微发光二极管在衬底基板上的位置的准确性好,有利于提高显示装置的显示效果。

### 【附图说明】

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例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发明的一些实施例,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它的附图。

[0030] 图1是本发明实施例中的衬底基板的俯视图一;

[0031] 图2是本发明实施例中图1中的衬底基板沿A-A'方向的截面示意图;

[0032] 图3是本发明实施例中的衬底基板的俯视图二;

[0033] 图4是本发明实施例中的衬底基板的俯视图三;

[0034] 图5是现有技术中的衬底基板的俯视图;

[0035] 图6是本发明实施例中的衬底基板的俯视图四;

[0036] 图7是本发明实施例中的衬底基板的俯视图五;

[0037] 图8是本发明实施例中的衬底基板的俯视图六;

[0038] 图9是本发明实施例中的衬底基板的俯视图七;

[0039] 图10是本发明实施例中的衬底基板的俯视图八;

[0040] 图11是本发明实施例中的衬底基板的俯视图九;

[0041] 图12是本发明实施例中的衬底基板的俯视图十;

[0042] 图13是本发明实施例中的显示基板的截面示意图;

[0043] 图14是本发明实施例中的显示基板的像素电路图;

[0044] 图15是本发明实施例中的显示装置的主视图;

[0045] 图16是本发明实施例中的显示基板的制作流程图;

[0046] 图17是本发明实施例中的步骤S2提供的转移衬底的截面示意图;

[0047] 图18是本发明实施例中的经步骤S3后形成的结构的截面示意图;

[0048] 图19是本发明实施例中的经步骤S4后形成的结构的截面示意图;

[0049] 图20是本发明实施例中的经步骤S5后形成的结构的截面示意图。

**【具体实施方式】**

[0050] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0051] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0052] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0053] 应当理解,本文中使用的术语“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。

[0054] 本发明实施例提供了一种微发光二极管生长衬底,具体地,如图1、图2、图3和图4所示,其中,图1、图3和图4分别为本发明实施例中的衬底基板的俯视图一、二、三,图2为本发明实施例中图1中的衬底基板沿A-A'方向的截面示意图,该微发光二极管生长衬底包括:衬底层10,以及依次层叠设置于衬底层10上的外延层20、微发光二极管层30、图案化的电接触层40、牺牲层50和稳定化层60;其中,图案化的电接触层40包括阵列式排布的多个导电图案41;牺牲层50包括位于导电图案41上的覆盖部分51,以及位于相邻的两导电图案41的缝隙间的填充部分52,在阵列行方向上和/或列方向上,位于相邻导电图案41之间的填充部分52上设置有一个或多个开口53;稳定化层60具有填充于牺牲层50的开口53中的凸出部分61。

[0055] 需要说明的是,图1、图3和图4中为了明确示出导电图案41和开口53的位置关系,未示出衬底层10、外延层20、微发光二极管层30、稳定化层60和稳定化层60上的凸出部分61,但上述结构是必然存在的,且按照以上文字描述进行设置的。

[0056] 可选地,开口53在平行于衬底层10的各方向上的最大尺寸为微发光二极管的边长的0.1%~80%。其中,针对形状规则的微发光二极管,例如横截面为正方形、圆形等的微发光二极管,其对应的开口53的尺寸可以设计的较小,即可使稳定化层60上的与开口53对应的凸出部分61在微发光二极管转移过程中起到较好的限制作用,此时能适当提高微发光二极管的排布密度。例如,微发光二极管的横截面形状为正方形,微发光二极管的边长为100微米,开口53的横截面形状为正方形,开口53的边长为0.1微米或者1微米。针对形状不规则的微发光二极管,例如横截面为S型的微发光二极管,其对应的开口53的尺寸需要设计的较大,才可以使与开口53对应的凸出部分61起到较好的限制作用。例如,微发光二极管的横截面形状为S形,开口53的横截面形状为长方形,微发光二极管所在区域的边长为100微米,开口53的长度为80微米。

[0057] 可选地,开口53的横截面形状为圆形、椭圆形、半圆形、半椭圆形、三角形、四边形、六边形或者十字形等规则图形,当然,开口53的横截面的形状也可以为各种不规则图形。在实际应用中,开口53的横截面形状可以综合考虑微发光二极管的横截面形状、尺寸以及开口53的数量进行合理选择,此处不进行限定。

[0058] 本发明实施例提供的微发光二极管生长衬底包括微发光二极管层30、图案化的电

接触层40、牺牲层50和稳定化层60,图案化的电接触层40包括阵列式排布的多个导电图案41,且在阵列行方向上和/或列方向上,位于相邻导电图案41之间的牺牲层50的填充部分52上设置有一个或多个开口53,稳定化层60具有填充于牺牲层50的开口53中的凸出部分61,从而使得在后续转移微发光二极管的过程中,稳定化层60中的凸出部分61可以对微发光二极管的位置进行限制,使得再将其转移至显示基板所需的衬底基板上时,微发光二极管的位置不容易发生变化,稳定性较好,在衬底基板上的位置的准确性好,有利于提高显示装置的显示效果。

[0059] 为了在微发光二极管的转移过程中对微发光二极管的位置进行限制,现有技术中也公开了一种牺牲层上的开口的具体结构。如图5所示,为现有技术中的衬底基板的俯视图,开口53'为网格状,分布于各导电图案41'之间,后续形成的稳定化层上的凸出部分也为网格状。虽然与上述开口53'对应的稳定化层上的凸出部分在转移微发光二极管的过程中均可以有效起到限制微发光二极管的位置的作用,但稳定化层中的凸出部分占用的面积均较大,不利于微发光二极管的密集排布,不利于显示装置的分辨率的提高,而且对于具有特定排布方式和特定结构的开口,仅适用于特定横截面形状的导电图案,以及特定横截面形状的微发光二极管,应用范围较窄。

[0060] 而本发明实施例中的上述方案与上述现有技术相比,开口53的结构和排布方式在一定情况下能起到提高LED排布密度、同一种开口排布方式适应于多种横截面形状的导电图案,以及多种横截面形状的微发光二极管、和/或提高刻蚀药剂流入流出的可能性的优势。具体会在后续内容中进行举例说明。

[0061] 另外,由以上所述可知,在阵列行方向上和/或列方向上,位于相邻导电图案41之间的填充部分52上设置有一个或多个开口53,因此,在实际应用中,开口53的数量及排布方式可以根据导电图案41的形状进行设置,下面本发明实施例针对无内凹处的导电图案41和有内凹处的导电图案41进行举例说明。

[0062] 示例性地,如图1、图3、图4和图6所示,其中,图6为本发明实施例中的衬底基板的俯视图四,导电图案41无内凹处,在阵列行方向上和阵列列方向上,位于相邻导电图案41之间的各填充部分52上均设置有一个或多个开口53。

[0063] 其中,如图1、图3或图6所示,位于相邻导电图案41之间的各填充部分52上均设置有较少个数(例如一个、两个或三个)的开口53时,开口53的一种排布方式可以适用于多种具有不同横截面形状的导电图案41,以及具有不同横截面形状的微发光二极管,例如,图1所示的排布方式不仅适用于图1中示出的正方形、还适用于圆形、三角形等。

[0064] 如图4所示,位于相邻导电图案41之间的各填充部分52上均设置有多于一个开口53时,开口53的一种排布方式可以适用于导电图案41和微发光二极管较少,但在后续采用湿法刻蚀对微发光二极管层30进行图形化的过程中,有利于提高刻蚀药剂流入流出的可能性,具有较好的刻蚀效果。

[0065] 可选地,如图3所示,在阵列行方向和阵列列方向上,位于相邻导电图案41之间的各填充部分52上均设置有一个开口53,且在在各填充部分52的延伸方向上,开口53位于填充部分52的中间区域。

[0066] 可选地,如图1、图4和图6所示,在阵列行方向上和阵列列方向上,位于相邻导电图案41之间的各填充部分52上均设置有多于一个开口53,且每个导电图案41周围的所有开口53围

成的空间与导电图案41的形状相匹配,进而该空间可放置导电图案41以及与该导电图案41对应的微发光二极管。需要说明的是,如图3所示,本发明实施例中“每个导电图案41周围的所有开口53围成的空间”指的是:每个导电图案41周围的各开口53所在的填充部分52围成的空间。

[0067] 在一个例子中,如图1和图4所示,在行方向和列方向上,位于相邻导电图案41之间的各填充部分52上均设置有多个开口53,且每个导电图案41周围的所有开口53围成矩形空间,该矩形空间内可放置横截面形状为三角形、圆形、矩形、梯形、十字形或者六边形等的导电图案以及微发光二极管。针对位于相邻导电图案41之间的各填充部分52上均设置有多个开口53的技术方案,多个开口53的设置方式也可以有多种,例如,如图1所示,在各填充部分52的延伸方向上,多个开口53均分布于填充部分52的中间区域上;如图4所示,在各填充部分52的延伸方向上,多个开口53分布于整个填充部分52上。在图1所示的例子中,多个开口53均分布于填充部分52的中间区域上,也就是说各导电图案41的角落位置未设置有开口53,进而可以适用于较多的具有不同横截面形状的导电图案41以及微发光二极管。

[0068] 在另一个例子中,如图6所示,在行方向和列方向上,位于相邻导电图案41之间的各填充部分52上均设置有多个开口53,且在行方向上,针对任意相邻的两个导电图案41,位于一个导电图案41周围的所有开口53围成正三角形空间,位于另一个导电图案41周围的所有开口53围成倒三角形空间,且相邻两行对称设置,正三角形空间和倒三角形空间均可放置横截面形状为三角形、圆形、矩形、梯形、十字形或者六边形的导电图案。如此设置可以有助于提高微发光二极管的排布密度。

[0069] 示例性地,如图7、图8、图9、图10、图11和图12所示,其中,图7~图12分别为本发明实施例中的衬底基板的俯视图五~十,导电图案41具有内凹处,相邻的导电图案41的内凹处对应的填充部分52上设置有一个或多个开口53。其中,如图8所示,相邻的导电图案41的除内凹处以外的位置对应的填充部分52上也可以设置有一个或多个开口53,如图7、图9、图10、图11和图12所示,仅相邻的导电图案41的内凹处对应的填充部分52上设置有一个或多个开口53,这样设置可以有利于提高微发光二极管的排布密度。

[0070] 可选地,如图7和图8所示,导电图案41的内凹处对应的填充部分52上仅设置有一个开口53,开口53的形状和尺寸与导电图案41的内凹处的形状和尺寸相匹配。

[0071] 可选地,如图9所示,相邻两个导电图案41的两个内凹处相对设置,在相对设置的两个内凹处对应的填充部分52上仅设置有一个开口53,开口53的形状和尺寸与两个内凹处的形状和尺寸相匹配。

[0072] 可选地,如图10和图11所示,导电图案41的内凹处对应的填充部分52上设置有多个开口53,多个开口53围成的空间的形状和尺寸与导电图案41的内凹处的形状和尺寸相匹配。

[0073] 可选地,如图12所示,导电图案41具有至少两个内凹处,导电图案41的至少一个内凹处对应的填充部分52上设置有一个或多个开口53,多个开口53围成的空间的形状和尺寸与该内凹处的形状和尺寸相匹配,该导电图案41的其他内凹处对应的填充部分52上仅设置有一个开口53,开口53的形状和尺寸与各自对应的内凹处的形状和尺寸相匹配。

[0074] 本发明实施例还提供一种显示基板,如图13所示,图13为本发明实施例中的显示基板的截面示意图,显示基板包括衬底基板1,依次位于衬底基板1上的电接触层2和阵列排

布的多个微发光二极管3,其中,所述电接触层2为以上任一项所述的电接触层,所述阵列排布的多个微发光二极管3由以上任一项所述的微发光二极管层图形化获得。当然,显示基板还可以包括其他元件或膜层,例如用以驱动微发光二极管的开关等,此处不进行限定。例如,如图14所示,图14为本发明实施例中的显示基板的一种像素电路图,像素电路采用“2T1C”的结构,其中,T1为选择管,T2为驱动管,用以驱动微发光二极管的开关,当扫描线上的扫描信号( $V_{select}$ )输入时,T1导通,数据线上的数据信号( $V_{data}$ )传输到T2的栅极,并同时给存储电容 $C_s$ 充电。而后T2导通,驱动电流从电源( $V_{dd}$ )流经微发光二极管到地线( $V_{ss}$ ),微发光二极管在驱动电流的作用下发光。扫描信号( $V_{select}$ )和数据信号( $V_{data}$ )被移除后,由于存储电容 $C_s$ 的保持作用,T2的栅极电压在整个显示时间段内保持不变,使得T2在整个显示时间段内持续导通,在整个显示时间段内驱动电流均可从电源( $V_{dd}$ )流经微发光二极管到地线( $V_{ss}$ ),进而保证微发光二极管在整个显示时间段内均能正常发光。上述选择管T1、驱动管T2和存储电容 $C_s$ 均可设置在显示基板上。当然,上述像素电路图只是举例说明,本发明实施例提供的显示基板也可以采用其他像素电路图。

[0075] 由于该显示基板包括的电接触层2为上述微发光二极管生长衬底上的电接触层,且微发光二极管3为由微发光二极管生长衬底上的微发光二极管层图形化获得,即该微发光二极管3和电接触层2是从上述微发光二极管生长衬底上转移而来的,因此,微发光二极管3在衬底基板1上的位置的准确性好,有利于提高显示装置的显示效果。

[0076] 此外,本发明实施例还提供一种显示装置,如图15所示,图15为本发明实施例中的显示装置的主视图,该显示装置包括以上所述的显示基板100。该显示装置中除显示基板以外的其他结构均可以参照现有技术进行设置,此处不进行限定。由于该显示装置包括以上所述的显示基板,因此,该显示装置的显示效果较好。本发明实施例提供的显示装置可以是例如智能手机、可穿戴式智能手表、智能眼镜、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机、导航仪、车载显示器、电子书等任何具有显示功能的产品或部件。本发明实施例提供的显示面板和显示装置可以为柔性,也可以为非柔性,本发明实施例对此不做限定。

[0077] 本发明实施例还提供一种显示基板的制作方法,具体地,如图16所示,该显示基板的制作方法包括:

[0078] 步骤S1、提供微发光二极管生长衬底,微发光二极管生长衬底为以上任一项所述的生长衬底。示例性地,如图2所示,该微发光二极管生长衬底包括:衬底层10,以及依次层叠设置于衬底层10上的外延层20、微发光二极管层30、图案化的电接触层40、牺牲层50和稳定化层60;其中,图案化的电接触层40包括阵列式排布的多个导电图案41;牺牲层50包括位于导电图案41上的覆盖部分51,以及位于相邻的两导电图案41的缝隙间的填充部分52,在阵列行方向上和/或列方向上,位于相邻导电图案41之间的填充部分52上设置有一个或多个开口53;稳定化层60具有填充于牺牲层50的开口53中的凸出部分61。

[0079] 步骤S2、提供转移衬底,转移衬底上设置有粘合层。示例性地,如图17所示,转移衬底70上设置有粘合层80。

[0080] 步骤S3、通过粘合层将转移衬底和微发光二极管生长衬底粘合,其中,粘合层与稳定化层接触。示例性地,经过步骤S3后,形成的结构如图18所示。

[0081] 步骤S4、将衬底层和外延层去除。示例性地,经过步骤S4后,形成的结构如图19所示。

[0082] 步骤S5、对微发光二极管层进行图形化,并将牺牲层去除,得到阵列排布的多个微发光二极管,微发光二极管及其对应的导电图案位于稳定化层的凹陷处。示例性地,经过步骤S5后,形成的结构如图20所示。

[0083] 步骤S6、提供衬底基板,将阵列排布的多个微发光二极管及其对应的导电图案转移至衬底基板上,得到显示基板,其中,导电图案与衬底基板接触。示例性地,经过步骤S6后形成的结构如图14所示,显示基板包括衬底基板1,依次位于衬底基板1上的电接触层2和阵列排布的多个微发光二极管3。

[0084] 由于在对微发光二极管层进行图形化,并将牺牲层去除,得到阵列排布的多个微发光二极管后,微发光二极管及其对应的导电图案位于稳定化层的凹陷处,也就是说稳定化层的凸起部分限制住了微发光二极管的位置,从而使得后续在将阵列排布的多个微发光二极管及其对应的导电图案转移至衬底基板上,得到显示基板时,微发光二极管在衬底基板上的位置的准确性好,有利于提高显示装置的显示效果。

[0085] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

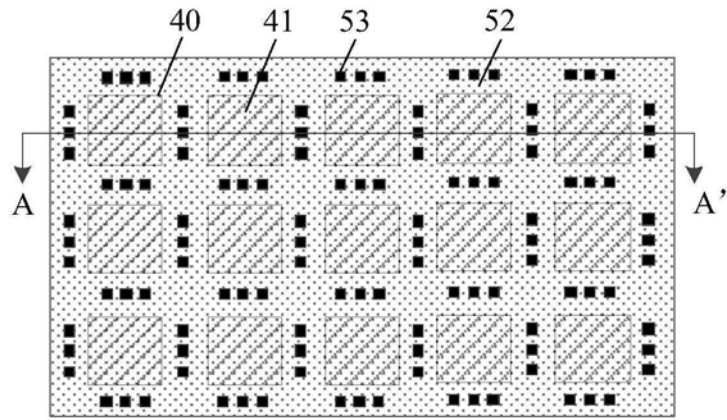


图1

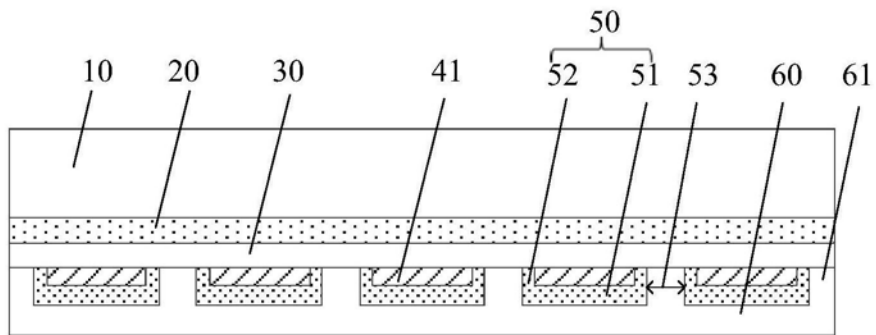


图2

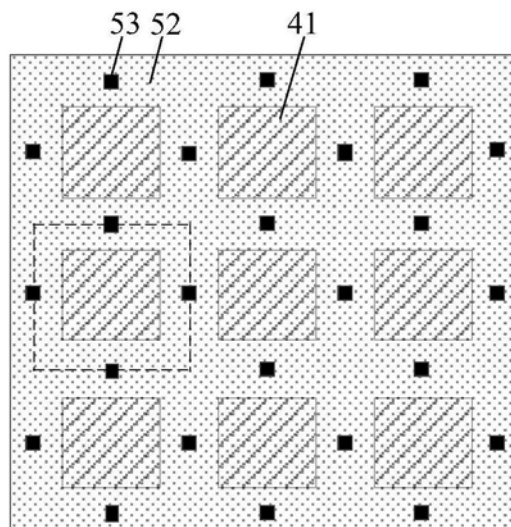


图3

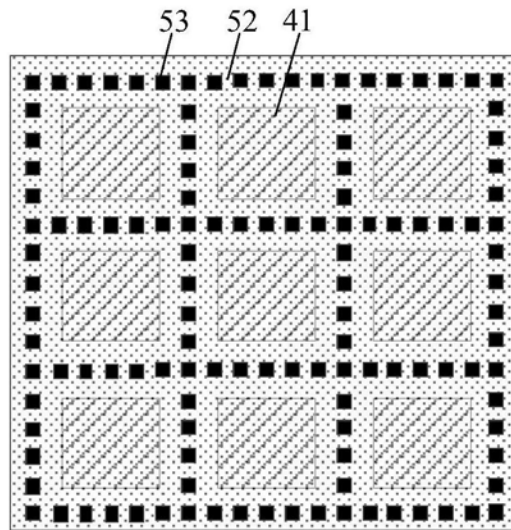


图4

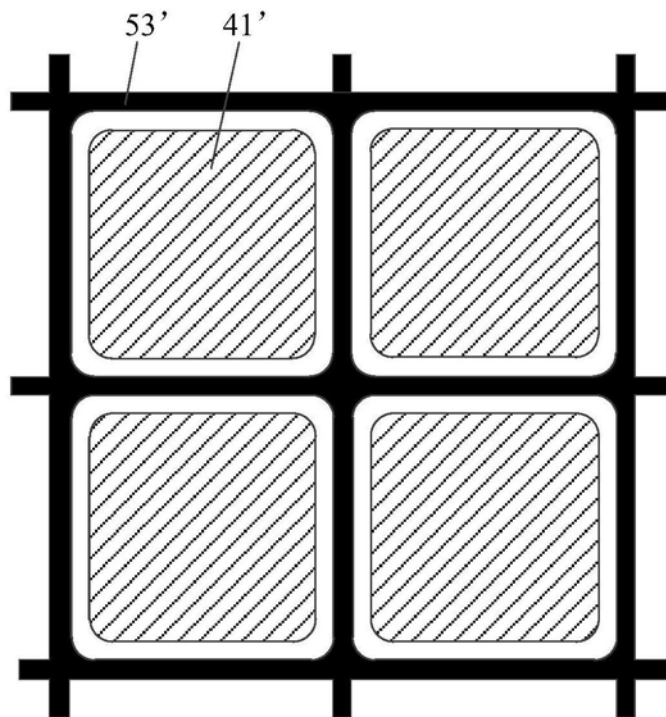


图5

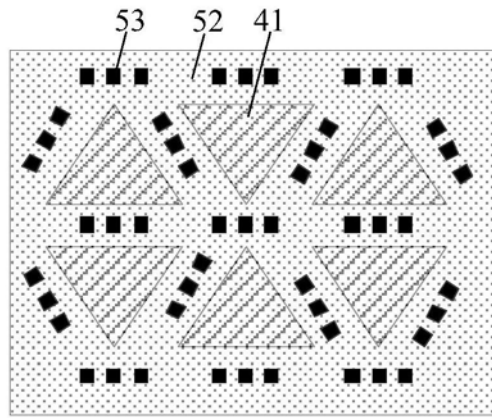


图6

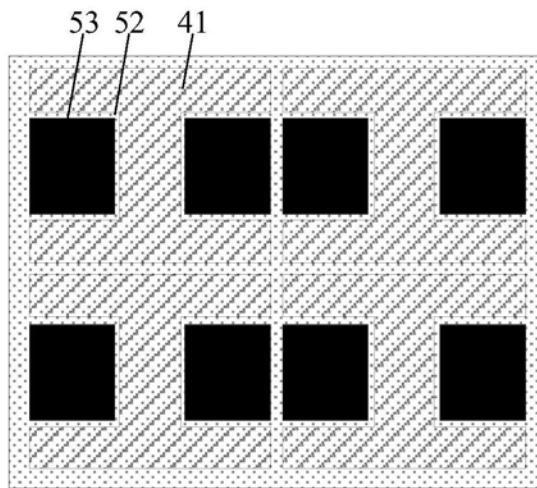


图7

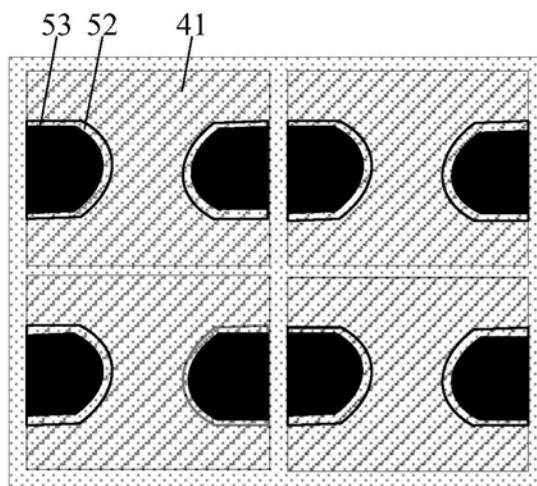


图8

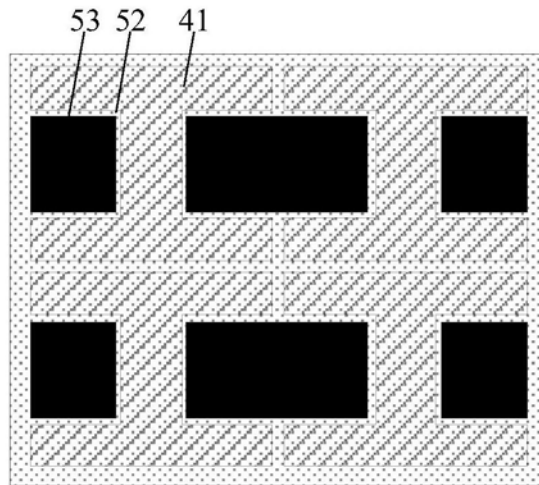


图9

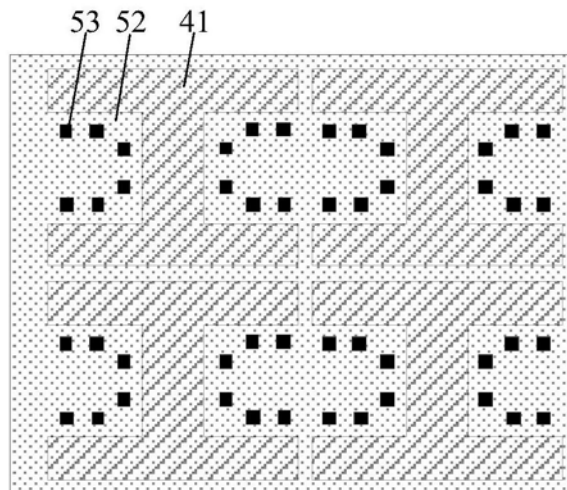


图10

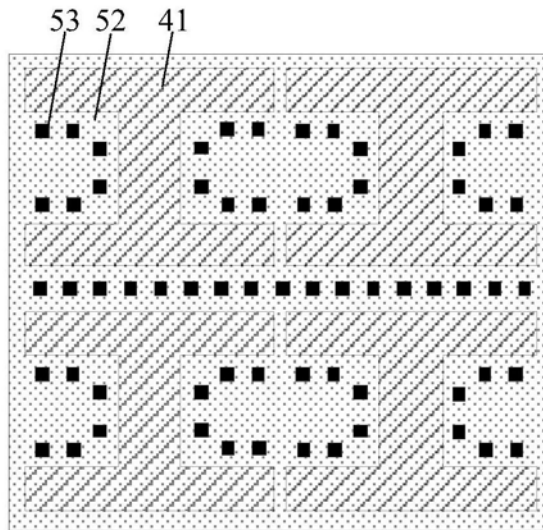


图11

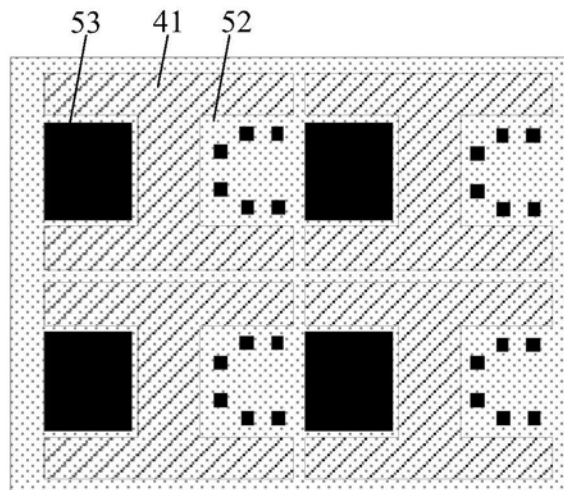


图12

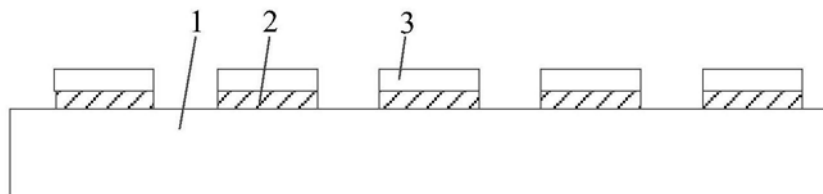


图13

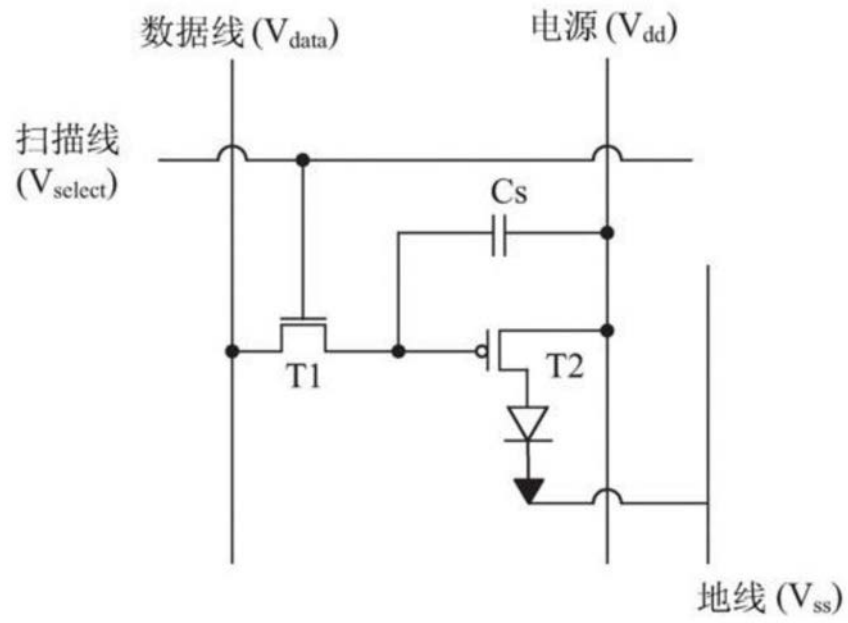


图14

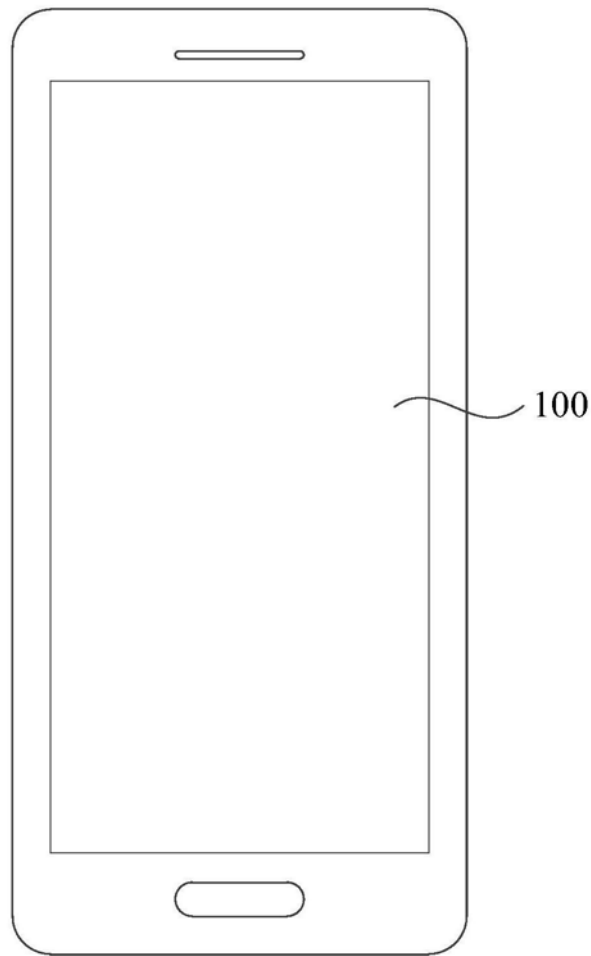


图15

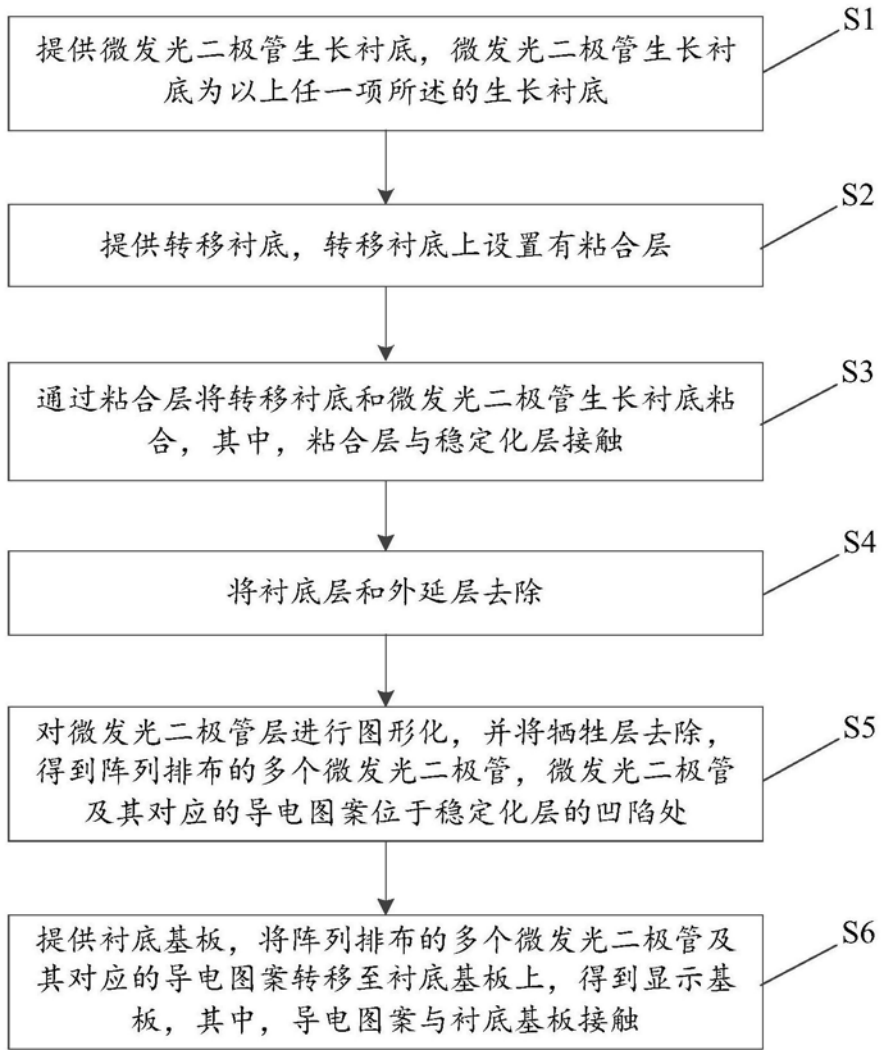


图16



图17

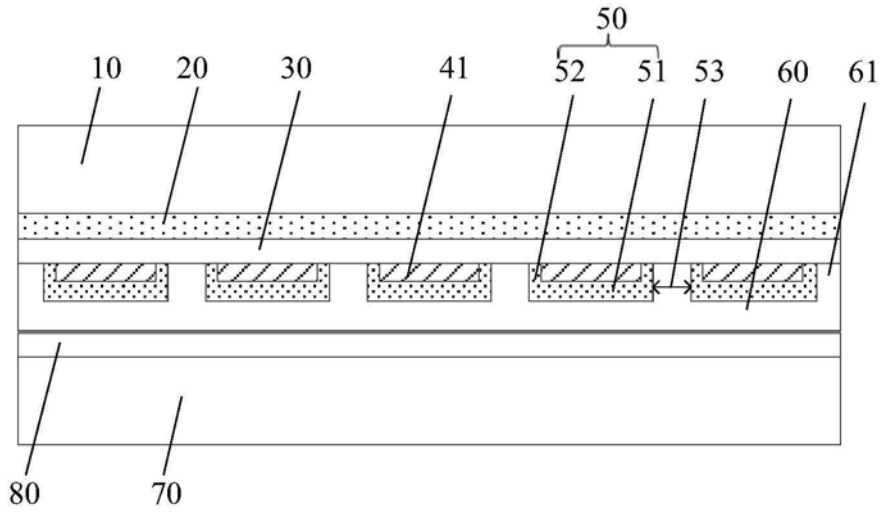


图18

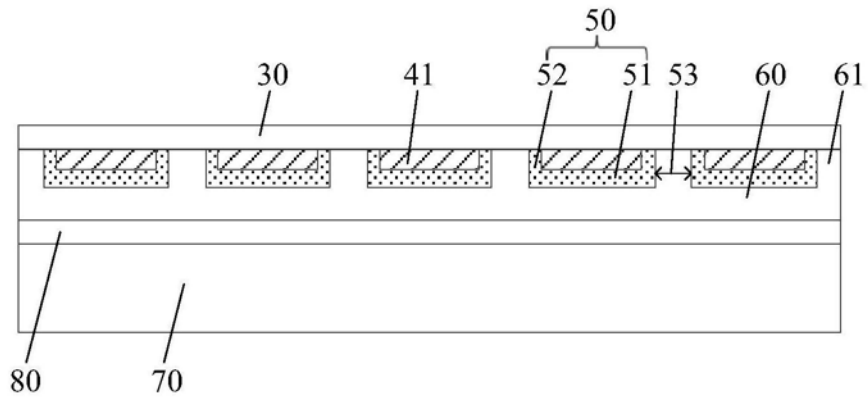


图19

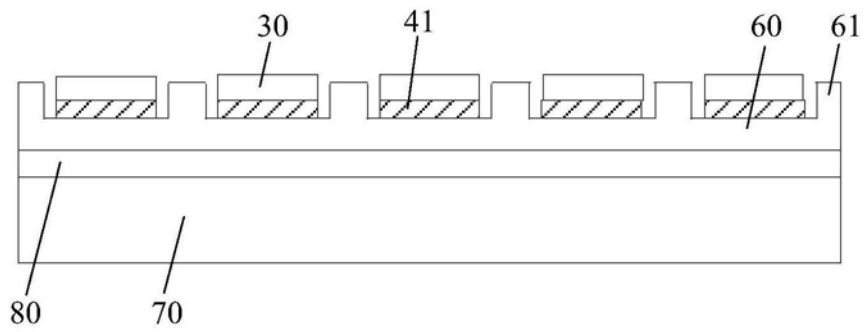


图20

专利名称(译)	微发光二极管生长衬底、显示基板及制作方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN107123660B</a>	公开(公告)日	2019-11-12
申请号	CN201710388176.2	申请日	2017-05-27
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	迟霄 何泽尚 卞华锋		
发明人	迟霄 何泽尚 卞华锋		
IPC分类号	H01L27/15 H01L23/528 H01L21/78		
CPC分类号	H01L21/7813 H01L23/5283 H01L27/156		
代理人(译)	王刚 龚敏		
审查员(译)	张海洋		
其他公开文献	CN107123660A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种微发光二极管生长衬底、显示基板及制作方法、显示装置，涉及显示技术领域。该微发光二极管生长衬底所述生长衬底包括：衬底层，以及依次层叠设置于衬底层上的外延层、微发光二极管层、图案化的电接触层、牺牲层和稳定化层；其中，图案化的电接触层包括阵列式排布的多个导电图案；牺牲层包括位于导电图案上的覆盖部分，以及位于相邻的两导电图案的缝隙间的填充部分，在阵列行方向上和/或列方向上，位于相邻导电图案之间的填充部分上设置有一个或多个开口；稳定化层具有填充于牺牲层的开口中的凸出部分。本发明实施例提供的生长衬底能够解决现有技术中转移过程中微发光二极管的位置容易发生变化的问题。

