



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106941108 B

(45)授权公告日 2019.09.17

(21)申请号 201710370731.9

H01L 33/00(2010.01)

(22)申请日 2017.05.23

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106941108 A

CN 105870265 A, 2016.08.17,

CN 101859714 A, 2010.10.13,

US 2013130440 A1, 2013.05.23,

(43)申请公布日 2017.07.11

审查员 赵端

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 卢马才

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事
务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/38(2010.01)

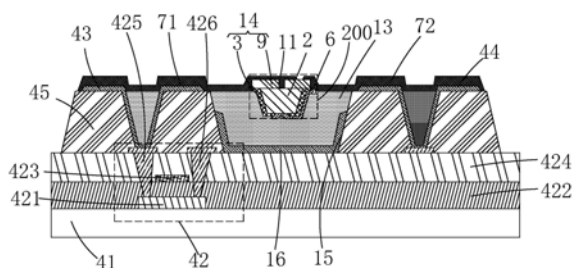
权利要求书3页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

微发光二极管显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种微发光二极管显示面板及其制作方法。该微发光二极管显示面板通过在像素凹槽内填充树脂粘合层,并将微发光二极管压入并固定到树脂粘合层中,同时通过连接电极将微发光二极管的底部的电极引导到微发光二极管的顶部,使得微发光二极管两个电极都处于顶部,方便所述微发光二极管的电极与电极触点的连接,能够降低微发光二极管的电极邦定难度,提升微发光二极管的电极邦定的可靠性。



1. 一种微发光二极管显示面板,其特征在于,包括:衬底基板(41)、设于所述衬底基板(41)上的像素定义层(45)、形成于所述像素定义层(45)中的像素凹槽(15)、设于所述像素凹槽(15)内的树脂粘合层(13)、设于所述像素凹槽(15)内并嵌入所述树脂粘合层(13)中的微发光二极管(200)、以及分别位于像素凹槽(15)两侧像素定义层(45)上的第一电极触点(43)和第二电极触点(44);

所述微发光二极管(200)包括:LED半导体层(2)、设于所述LED半导体层(2)上方并与所述LED半导体层(2)接触的第一电极(71)、设于所述LED半导体层(2)上方的第二电极(72)、包围所述LED半导体层(2)的绝缘保护层(14)、以及两端分别与所述LED半导体层(2)的底面和所述第二电极(72)接触的连接电极(6);所述连接电极(6)位于所述绝缘保护层(14)远离所述LED半导体层(2)的一侧;

所述连接电极(6)与所述第二电极(72)接触的部分以及所述LED半导体层(2)的上表面均暴露于所述树脂粘合层(13)外,所述第一电极(71)和第二电极(72)分别与所述第一电极触点(43)和第二电极触点(44)接触。

2. 如权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,还包括:设于所述衬底基板(41)与像素定义层(45)之间的TFT层(42);

所述TFT层(42)包括:设于所述衬底基板(41)上的有源层(421)、覆盖所述有源层(421)与所述衬底基板(41)的栅极绝缘层(422)、设于所述有源层(421)上方的栅极绝缘层(422)上的栅极(423)、覆盖所述栅极(423)以及栅极绝缘层(422)的层间绝缘层(424)、以及设于所述层间绝缘层(424)上的与所述有源层(421)的两端接触的源极(425)和漏极(426);所述第一电极触点(43)还与所述源极(425)接触。

3. 如权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述树脂粘合层(13)的材料为PMMA。

4. 一种微发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、提供一原始基板(1),在所述原始基板(1)上依次形成LED半导体层(2)、覆盖所述LED半导体层(2)和原始基板(1)的第一绝缘层(3)、以及设于所述第一绝缘层(3)上并与所述LED半导体层(2)和原始基板(1)接触的连接电极(6);

步骤2、提供一转运基板(8),将所述转运基板(8)表面与连接电极(6)粘合,剥离所述原始基板(1),使得所有的LED半导体层(2)、第一绝缘层(3)和连接电极(6)均转移到转运基板(8)上,暴露出所述LED半导体层(2)、第一绝缘层(3)、以及连接电极(6)与原始基板(1)接触的部分;

步骤3、在所述暴露出的LED半导体层(2)、第一绝缘层(3)、以及连接电极(6)上形成第二绝缘层(9),所述第二绝缘层(9)上形成有第一电极连接孔(11)和第二电极连接孔(12),所述第一电极连接孔(11)和第二电极连接孔(12)分别暴露出所述LED半导体层(2)的一部分和连接电极(6)的一部分,得到微发光二极管的半成品(100);

步骤4、提供一转印头(300)和一接收基板(400),所述接收基板(400)包括:衬底基板(41)、设于所述衬底基板(41)上的像素定义层(45)、形成于所述像素定义层(45)中的像素凹槽(15)、设于所述像素凹槽(15)内的树脂粘合层(13)、以及分别位于像素凹槽(15)两侧的像素定义层(45)上的第一电极触点(43)和第二电极触点(44);

步骤5、通过所述转印头(300)将转运基板(8)上的微发光二极管的半成品(100)转印到

接收基板(400)上的像素凹槽(15)内,使得所述微发光二极管的半成品(100)压入并固定在所述树脂粘合层(13)中,且所述连接电极(6)被第二电极连接孔(12)暴露出的部分以及所述LED半导体层(2)的上表面均暴露于所述树脂粘合层(13)外;

步骤6、在所述微发光二极管的半成品(100)上形成第一电极(71)和第二电极(72),所述第一电极(71)与所述LED半导体层(2)和第一电极触点(43)接触,所述第二电极(72)与所述连接电极(6)和第二电极触点(44)接触。

5.如权利要求4所述的微发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤1具体包括:

步骤11、提供一原始基板(1),在所述原始基板(1)上形成LED半导体薄膜(2'),在所述LED半导体薄膜(2')上形成图案化的第一光阻层(10);

步骤12、以所述第一光阻层(10)为遮挡,对所述LED半导体薄膜(2')进行刻蚀,形成LED半导体层(2);

步骤13、在所述LED半导体层(2)和原始基板(1)上覆盖第一绝缘层(3),在所述第一绝缘层(3)上形成图案化的第二光阻层(20);

步骤14、以第二光阻层(20)为遮挡,对所述第一绝缘层(3)进行刻蚀,形成贯穿所述第一绝缘层(3)的第一通孔(4)和第二通孔(5),所述第一通孔(4)和第二通孔(5)分别暴露出所述LED半导体层(2)的一部分以及原始基板(1)的一部分;

步骤15、在所述第一绝缘层(3)、LED半导体层(2)、及原始基板(1)上形成第一金属薄膜(6'),在所述第一金属薄膜(6')上形成图案化的第三光阻层(30);

步骤16、以第三光阻层(30)为遮挡,对所述第一金属薄膜(6')进行刻蚀,形成连接电极(6),所述连接电极(6)分别通过第一通孔(4)和第二通孔(5)与LED半导体层(2)和原始基板(1)接触。

6.如权利要求4所述的微发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤2中的转运基板(8)为表面设有粘合层的硬质基板;所述步骤2中通过激光剥离工艺剥离原始基板(1)。

7.如权利要求4所述的微发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤3具体包括:

步骤31、在所述LED半导体层(2)、第一绝缘层(3)、及连接电极(6)上形成第二绝缘层(9),在所述第二绝缘层(9)上形成图案化的第四光阻层(40);

步骤32、以所述第四光阻层(40)为遮挡,对所述第二绝缘层(9)进行刻蚀,形成贯穿所述第二绝缘层(9)的第一电极连接孔(11)和第二电极连接孔(12),所述第一电极连接孔(11)和第二电极连接孔(12)分别暴露出所述LED半导体层(2)的一部分和连接电极(6)的一部分。

8.如权利要求4所述的微发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤4中提供的接收基板(400)还包括:位于所述衬底基板(41)和像素定义层(45)之间的TFT层(42);

所述TFT层(42)包括:设于所述衬底基板(41)上的有源层(421)、覆盖所述有源层(421)与所述衬底基板(41)的栅极绝缘层(422)、设于所述有源层(421)上方的栅极绝缘层(422)上的栅极(423)、覆盖所述栅极(423)以及栅极绝缘层(422)的层间绝缘层(424)、以及设于

所述层间绝缘层(424)上的与所述有源层(421)的两端接触的源极(425)和漏极(426);所述第二电极触点(44)还与所述源极(425)接触。

9.如权利要求4所述的微发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤6具体包括:

步骤61、在所述微发光二极管的半成品(100)、像素定义层(45)、第一电极触点(43)、第二电极触点(44)、以及树脂粘合层(13)上形成导电薄膜(7');

步骤62、在所述导电薄膜(7')上形成图案化的第五光阻层(50);

步骤63、以所述第五光阻层(50)为遮挡对所述导电薄膜(7')进行刻蚀,形成第一电极(71)和第二电极(72)。

10.如权利要求4所述的微发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述树脂粘合层(13)的材料为PMMA。

微发光二极管显示面板及其制作方法

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显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 平面显示装置因具有高画质、省电、机身薄及应用范围广等优点,而被广泛的应用于手机、电视、个人数字助理、数字相机、笔记本电脑、台式计算机等各种消费性电子产品,成为显示装置中的主流。

[0003] 微发光二极管(Micro LED)显示器是一种以在一个基板上集成的高密度微小尺寸的LED阵列作为显示像素来实现图像显示的显示器,同大尺寸的户外LED显示屏一样,每一个像素可定址、单独驱动点亮,可以看成是户外LED显示屏的缩小版,将像素点距离从毫米级降低至微米级, Micro LED显示器和有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示器一样属于自发光显示器,但Micro LED显示器相比OLED显示器还具有材料稳定性更好、寿命更长、无影像烙印等优点,被认为是OLED显示器的最大竞争对手。

[0004] 在微发光二极管显示面板的制作过程中,微发光二极管必须先要在原始基板(如蓝宝石类基板)上通过分子束外延的方法生长出来,而做成显示面板,还必须要把微发光二极管器件原始基板上转移到用于形成显示面板的接收基板上排成显示阵列,具体为:先原始基板上形成微发光二极管,随后通过激光剥离技术(Laser lift-off, LLO)等方法将微发光二极管从原始基板上剥离开,并使用一个采用诸如聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane, PDMS)等材料制作的转印头,如将微发光二极管从原始基板上吸附到接收基板上预设的位置。

[0005] 目前,微发光二极管转印到接收基板上后,需要与接收基板上预安装的邦定(Bonding)材料进行粘合邦定,涉及邦定材料固相-液相-固相转化,邦定过程复杂,邦定难度大,可靠性低。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种微发光二极管显示面板,能够降低微发光二极管的电极邦定难度,提升微发光二极管的电极邦定的可靠性。

[0007] 本发明的目的还在于提供一种微发光二极管显示面板的制作方法,能够降低微发光二极管的电极邦定难度,提升微发光二极管的电极邦定的可靠性。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供了一种微发光二极管显示面板,包括:衬底基板、设于所述衬底基板上的像素定义层、形成于所述像素定义层中的像素凹槽、设于所述像素凹槽内的树脂粘合层、设于所述像素凹槽内并嵌入所述树脂粘合层中的微发光二极管、以及分别位于像素凹槽两侧的像素定义层上的第一电极触点和第二电极触点;

[0009] 所述微发光二极管包括:连接电极、设于所述连接电极的上方并与所述连接电极接触的LED半导体层、设于所述LED半导体层上方并与所述LED半导体层接触的第一电极、设于所述LED半导体层上方并与所述连接电极接触的第二电极、以及包围所述LED半导体层的

绝缘保护层；

[0010] 所述连接电极与所述第二电极接触的部分以及所述LED半导体层的上表面均暴露于所述树脂粘合层外，所述第一电极和第二电极分别与所述第一电极触点和第二电极触点接触。

[0011] 还包括：设于所述衬底基板与像素定义层之间的TFT层；

[0012] 所述TFT层包括：设于所述衬底基板上的有源层、覆盖所述有源层与所述衬底基板的栅极绝缘层、设于所述有源层上方的栅极绝缘层上的栅极、覆盖所述栅极以及栅极绝缘层的层间绝缘层、以及设于所述层间绝缘层上的与所述有源层的两端接触的源极和漏极；所述第一电极触点还与所述源极接触。

[0013] 所述树脂粘合层的材料为PMMA。

[0014] 本发明还提供一种微发光二极管显示面板的制作方法，包括如下步骤：

[0015] 步骤1、提供一原始基板，在所述原始基板上依次形成LED半导体层、覆盖所述LED半导体层和原始基板的第一绝缘层、以及设于所述第一绝缘层上并与所述LED半导体层和原始基板接触的连接电极；

[0016] 步骤2、提供一转运基板，将所述转运基板表面与连接电极粘合，剥离所述原始基板，使得所有的LED半导体层、第一绝缘层和连接电极均转移到转运基板上，暴露出所述LED半导体层、第一绝缘层、以及连接电极与原始基板接触的部分；

[0017] 步骤3、在所述暴露出的LED半导体层、第一绝缘层、以及连接电极上形成第二绝缘层，所述第二绝缘层上形成有第一电极连接孔和第二电极连接孔，所述第一电极连接孔和第二电极连接孔分别暴露出所述LED半导体层的一部分和连接电极的一部分，得到微发光二极管的半成品；

[0018] 步骤4、提供一转印头和一接收基板，所述接收基板包括：衬底基板、设于所述衬底基板上的像素定义层、形成于所述像素定义层中的像素凹槽、设于所述像素凹槽内的树脂粘合层、以及分别位于像素凹槽两侧的像素定义层上的第一电极触点和第二电极触点；

[0019] 步骤5、通过所述转印头将转运基板上的微发光二极管的半成品转印到接收基板上的像素凹槽内，使得所述微发光二极管的半成品压入并固定在所述树脂粘合层中，且所述连接电极被第二电极连接孔暴露出的部分以及所述LED半导体层的上表面均暴露于所述树脂粘合层外；

[0020] 步骤6、在所述微发光二极管的半成品上形成第一电极和第二电极，所述第一电极与所述LED半导体层和第一电极触点接触，所述第二电极与所述连接电极和第二电极触点接触。

[0021] 所述步骤1具体包括：

[0022] 步骤11、提供一原始基板，在所述原始基板上的形成LED半导体薄膜，在所述LED半导体薄膜上形成图案化的第一光阻层；

[0023] 步骤12、以所述第一光阻层为遮挡，对所述LED半导体薄膜进行刻蚀，形成LED半导体层；

[0024] 步骤13、在所述LED半导体层和原始基板上覆盖第一绝缘层，在所述第一绝缘层上形成图案化的第二光阻层；

[0025] 步骤14、以第二光阻层为遮挡，对所述第一绝缘层进行刻蚀，形成贯穿所述第一绝

缘层的第一通孔和第二通孔,所述第一通孔和第二通孔分别暴露出所述LED半导体层的一部分以及原始基板的一部分;

[0026] 步骤15、在所述第一绝缘层、LED半导体层、及原始基板上形成第一金属薄膜,在所述第一金属薄膜上形成图案化的第三光阻层;

[0027] 步骤16、以第三光阻层为遮挡,对所述第一金属薄膜进行刻蚀,形成连接电极,所述连接电极分别通过第一通孔和第二通孔与LED半导体层和原始基板接触。

[0028] 所述步骤2中的转运基板为表面设有粘合层的硬质基板;所述步骤2中通过激光剥离工艺剥离原始基板。

[0029] 所述步骤3具体包括:

[0030] 步骤31、在所述LED半导体层、第一绝缘层、及连接电极上形成第二绝缘层,在所述第二绝缘层上形成图案化的第四光阻层;

[0031] 步骤32、以所述第四光阻层为遮挡,对所述第二绝缘层进行刻蚀,形成贯穿所述第二绝缘层的第一电极连接孔和第二电极连接孔,所述第一电极连接孔和第二电极连接孔分别暴露出所述LED半导体层的一部分和连接电极的一部分。

[0032] 所述步骤4中提供的接收基板还包括:位于所述衬底基板和像素定义层之间的TFT层;

[0033] 所述TFT层包括:设于所述衬底基板上的有源层、覆盖所述有源层与所述衬底基板的栅极绝缘层、设于所述有源层上方的栅极绝缘层上的栅极、覆盖所述栅极以及栅极绝缘层的层间绝缘层、以及设于所述层间绝缘层上的与所述有源层的两端接触的源极和漏极;所述第二电极触点还与所述源极接触。

[0034] 所述步骤6具体包括:

[0035] 步骤61、在所述微发光二极管的半成品、像素定义层、第一电极触点、第二电极触点、以及树脂粘合层上形成导电薄膜;

[0036] 步骤62、在所述导电薄膜上形成图案化的第五光阻层;

[0037] 步骤63、以所述第五光阻层为遮挡对所述导电薄膜进行刻蚀,形成第一电极和第二电极。

[0038] 所述树脂粘合层的材料为PMMA。

[0039] 本发明的有益效果:本发明提供一种微发光二极管显示面板,该微发光二极管显示面板通过在像素凹槽内填充树脂粘合层,并将微发光二极管压入并固定到树脂粘合层中,同时通过连接电极将微发光二极管的底部的电极引导到微发光二极管的顶部,使得微发光二极管两个电极都处于顶部,方便所述微发光二极管的电极与电极触点的连接,能够降低微发光二极管的电极邦定难度,提升微发光二极管的电极邦定的可靠性。本发明还提供一种微发光二极管显示面板的制作方法,能够降低微发光二极管的电极邦定难度,提升微发光二极管的电极邦定的可靠性。

附图说明

[0040] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0041] 附图中,

- [0042] 图1至图8为本发明的微发光二极管显示面板的制作方法的步骤1的示意图；
- [0043] 图9为本发明的微发光二极管显示面板的制作方法的步骤2的示意图；
- [0044] 图10至图11为本发明的微发光二极管显示面板的制作方法的步骤3的示意图；
- [0045] 图12至图13为本发明的微发光二极管显示面板的制作方法的步骤4和步骤5的示意图；
- [0046] 图14为本发明的微发光二极管显示面板的制作方法的步骤61的示意图；
- [0047] 图15为本发明的微发光二极管显示面板的制作方法的步骤62的示意图；
- [0048] 图16为本发明的微发光二极管显示面板的制作方法的步骤63的示意图暨本发明的微发光二极管显示面板的结构示意图；
- [0049] 图17为本发明的微发光二极管显示面板的制作方法的步骤63的俯视示意图；
- [0050] 图18为本发明的微发光二极管显示面板的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0051] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0052] 请参阅图16，本发明提供一种微发光二极管显示面板，包括：衬底基板41、设于所述衬底基板41上的像素定义层45、形成于所述像素定义层45中的像素凹槽15、设于所述像素凹槽15内的树脂粘合层13、设于所述像素凹槽15内并嵌入所述树脂粘合层13中的微发光二极管200、以及分别位于像素凹槽15两侧的第一电极触点43第二电极触点44；

[0053] 所述微发光二极管200包括：连接电极6、设于所述连接电极6的上方并与所述连接电极6接触的LED半导体层2、设于所述LED半导体层2上方并与所述LED半导体层2接触的第一电极71、设于所述LED半导体层2上方并与所述连接电极6接触的第二电极72、以及包围所述LED半导体层2的绝缘保护层14；

[0054] 所述连接电极6与所述第二电极72接触的部分以及所述LED半导体层2的上表面均暴露于所述树脂粘合层13外，所述第一电极71和第二电极72分别与所述第一电极触点43和第二电极触点44接触。

[0055] 具体地，所述微发光二极管显示面板还包括：设于所述衬底基板41与像素定义层45之间的TFT层42；所述TFT层42包括：设于所述衬底基板41上的有源层421、覆盖所述有源层421与所述衬底基板41的栅极绝缘层422、设于所述有源层421上方的栅极绝缘层422上的栅极423、覆盖所述栅极423以及栅极绝缘层422的层间绝缘层424、以及设于所述层间绝缘层424上的与所述有源层421的两端接触的源极425和漏极426；

[0056] 其中，所述第一电极触点43还与所述源极425接触，具体为所述第一电极触点43通过贯穿所述像素定义层45的一过孔与所述源极425接触。

[0057] 具体地，所述微发光二极管显示面板还包括：位于所述像素凹槽15的底部的反光金属层16。

[0058] 具体地，所述LED半导体层2包括：N⁺层、P⁺层、以及与N⁺层和P⁺层接触的多量子井层。所述连接电极6的材料可以为镍(Ni)、钼(Mo)、铝(Al)、金(Au)、铂(Pt)、及钛(Ti)等金属中的一种或多种的组合。所述第一电极71和第二电极72均为透明电极，材料为氧化铟锡

(ITO)、氧化铟锌 (IZO)、或聚乙撑二氧噻吩和聚苯乙烯磺酸的混合物 (PEDOT:PSS), 所述绝缘保护层14的材料为氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、或氧化铝(Al_2O_3)等。

[0059] 需要说明的是, 所述树脂粘合层13的材料为具有较大胶黏度、可通过紫外 (UV) 光固化或热固化的材料, 优选地, 所述树脂粘合层13的材料为聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)。在微发光二极管200转印时, 树脂粘合层13可固定微发光二极管200, 防止微发光二极管200的位置偏移, 同时通过连接电极6将微发光二极管200的底部的电极引导到微发光二极管200的顶部, 使得微发光二极管200两个电极都处于顶部, 不仅可以方便所述微发光二极管200的电极与电极触点的连接, 还能够降低微发光二极管200的电极绑定难度, 提升微发光二极管200的电极绑定的可靠性。

[0060] 请参阅图18, 本发明还提供一种上述微发光二极管显示面板的制作方法, 包括如下步骤:

[0061] 步骤1、请参阅图1至图8, 提供一原始基板1, 在所述原始基板1上依次形成LED半导体层2、覆盖所述LED半导体层2和原始基板1的第一绝缘层3、以及设于所述第一绝缘层3上并与所述LED半导体层2和原始基板1接触的连接电极6。

[0062] 具体地, 所述步骤1具体包括:

[0063] 步骤11、请参阅图1, 提供一原始基板1, 在所述原始基板1上的形成LED半导体薄膜2', 在所述LED半导体薄膜2' 上形成图案化的第一光阻层10;

[0064] 步骤12、请参阅图2, 以所述第一光阻层10为遮挡, 对所述LED半导体薄膜2' 进行刻蚀, 形成LED半导体层2;

[0065] 步骤13、请参阅图3和图4, 在所述LED半导体层2和原始基板1上覆盖第一绝缘层3, 在所述第一绝缘层3上形成图案化的第二光阻层20;

[0066] 步骤14、请参阅图5, 以第二光阻层20为遮挡, 对所述第一绝缘层3进行刻蚀, 形成贯穿所述第一绝缘层3的第一通孔4和第二通孔5, 所述第一通孔4和第二通孔5分别暴露出所述LED半导体层2的一部分以及原始基板1的一部分;

[0067] 步骤15、请参阅图6和图7, 在所述第一绝缘层3、LED半导体层2、及原始基板1上形成第一金属薄膜6', 在所述第一金属薄膜6' 上形成图案化的第三光阻层30;

[0068] 步骤16、请参阅图8, 以第三光阻层30为遮挡, 对所述第一金属薄膜6' 进行刻蚀, 形成连接电极6, 所述连接电极6分别通过第一通孔4和第二通孔5与LED半导体层2和原始基板1接触。

[0069] 具体的, 所述原始基板1为蓝宝石基板(Al_2O_3)、硅基板(Si)、碳化硅基板(SiC)、或氮化镓基板(GaN)等, 所述LED半导体层2包括:N+层、P+层、以及与N+层和P+层接触的多量子井层。所述连接电极6的材料可以为镍、钼、铝、金、铂、及钛等金属中的一种或多种的组合。所述第一绝缘层3的材料为氧化硅、氮化硅、或氧化铝等。

[0070] 步骤2、请参阅图9, 提供一转运基板8, 将所述转运基板8表面与连接电极6粘合, 剥离所述原始基板1, 使得所有的LED半导体层2、第一绝缘层3和连接电极6均转移到转运基板8上, 暴露出所述LED半导体层2、第一绝缘层3、以及连接电极6与原始基板1接触的部分。

[0071] 具体地, 所述步骤2中的转运基板8为表面设有粘合层的硬质基板, 通过所述硬质基板表面的粘合层粘合连接电极6, 使得连接电极6与转运基板8相连, 再通过激光剥离工艺去除原始基板1, 使得LED半导体层2、第一绝缘层3和连接电极6转移到转运基板8, 且所述

LED半导体层2、第一绝缘层3和连接电极6上下倒转,也即所述LED半导体层2、第一绝缘层3及连接电极6和所述原始基板1接触的部分远离所述转运基板8,以暴露出LED半导体层2和连接电极6与原始基板1接触的部分。

[0072] 步骤3、请参阅图10和图11,在所述暴露出的LED半导体层2、第一绝缘层3、以及连接电极6上形成第二绝缘层9,所述第二绝缘层9上形成有第一电极连接孔11和第二电极连接孔12,所述第一电极连接孔11和第二电极连接孔12分别暴露出所述LED半导体层2的一部分和连接电极6的一部分,得到微发光二极管的半成品100。

[0073] 具体地,所述第二绝缘层9与第一绝缘层3共同构成包围所述LED半导体层2的绝缘保护层14。

[0074] 具体地,所述步骤3具体包括:

[0075] 步骤31、请参阅图10,在所述LED半导体层2、第一绝缘层3、及连接电极6上形成第二绝缘层9,在所述第二绝缘层9上形成图案化的第四光阻层40;

[0076] 步骤32、请参阅图11,以所述第四光阻层40为遮挡,对所述第二绝缘层9进行刻蚀,形成贯穿所述第二绝缘层9的第一电极连接孔11和第二电极连接孔12,所述第一电极连接孔11和第二电极连接孔12分别暴露出所述LED半导体层2的一部分和连接电极6的一部分。

[0077] 具体地,所述第二绝缘层9的材料为氧化硅、氮化硅、或氧化铝等。

[0078] 步骤4、请参阅图12和图13,提供一转印头300和一接收基板400,所述接收基板400包括:衬底基板41、设于所述衬底基板41上的像素定义层45、形成于所述像素定义层45中的像素凹槽15、设于所述像素凹槽15内的树脂粘合层13、以及分别位于像素凹槽15两侧的像素定义层45上的第一电极触点43和第二电极触点44。

[0079] 具体地,所述步骤4中提供的接收基板400还包括:位于所述衬底基板41和像素定义层45之间的TFT层42;

[0080] 所述TFT层42包括:设于所述衬底基板41上的有源层421、覆盖所述有源层421与所述衬底基板41的栅极绝缘层422、设于所述有源层421上方的栅极绝缘层422上的栅极423、覆盖所述栅极423以及栅极绝缘层422的层间绝缘层424、以及设于所述层间绝缘层424上的与所述有源层421的两端接触的源极425和漏极426;其中,所述第一电极触点43还与所述源极425接触,具体为所述第一电极触点43通过贯穿所述像素定义层45的一过孔与所述源极425接触。

[0081] 步骤5、请参阅图12和图13,通过所述转印头300将转运基板8上的微发光二极管的半成品100转印到接收基板400上的像素凹槽15内,使得所述微发光二极管的半成品100压入并固定在所述树脂粘合层13中,且所述连接电极6被第二电极连接孔12暴露出的部分以及所述LED半导体层2的上表面均暴露于所述树脂粘合层13外。

[0082] 需要说明的是,所述树脂粘合层13的材料为具有较大胶黏度、可通过紫外(UV)光固化或热固化的材料,优选地,所述树脂粘合层13的材料为聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)。通过将微发光二极管的半成品100压入树脂粘合层13中,对微发光二极管的半成品100进行固定,能够有效防止后续制得的微发光二极管200的位置偏移。

[0083] 步骤6、请参阅图14至图17,在所述微发光二极管的半成品100上形成第一电极71和第二电极72,制得微发光二极管200,所述第一电极71与所述LED半导体层2和第一电极触点43接触,所述第二电极72与所述连接电极6和第二电极触点44接触。

[0084] 具体地,所述步骤6具体包括:

[0085] 步骤61、请参阅图14,在所述微发光二极管的半成品100、像素定义层45、第一电极触点43、第二电极触点44、以及树脂粘合层13上形成导电薄膜7’;

[0086] 步骤62、请参阅图15,在所述导电薄膜7’上形成图案化的第五光阻层50;

[0087] 步骤63、请参阅图16和图17,以所述第五光阻层50为遮挡对所述导电薄膜7’进行刻蚀,形成第一电极71和第二电极72。

[0088] 具体地,所述第一电极71和第二电极72均为透明电极,材料为ITO、IZO、或PEDOT:PSS。

[0089] 需要说明的是,上述微发光二极管显示面板的制作方法,通过连接电极6将微发光二极管200的底部的电极引导到微发光二极管200的顶部,使得微发光二极管200两个电极都处于顶部,不仅可以方便所述微发光二极管200的电极与电极触点的连接,还能够降低微发光二极管200的电极邦定难度,提升微发光二极管200的电极邦定的可靠性。

[0090] 综上所述,本发明提供一种微发光二极管显示面板,该微发光二极管显示面板通过在像素凹槽内填充树脂粘合层,并将微发光二极管压入并固定到树脂粘合层中,同时通过连接电极将微发光二极管的底部的电极引导到微发光二极管的顶部,使得微发光二极管两个电极都处于顶部,方便所述微发光二极管的电极与电极触点的连接,能够降低微发光二极管的电极邦定难度,提升微发光二极管的电极邦定的可靠性。本发明还提供一种微发光二极管显示面板的制作方法,能够降低微发光二极管的电极邦定难度,提升微发光二极管的电极邦定的可靠性。

[0091] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

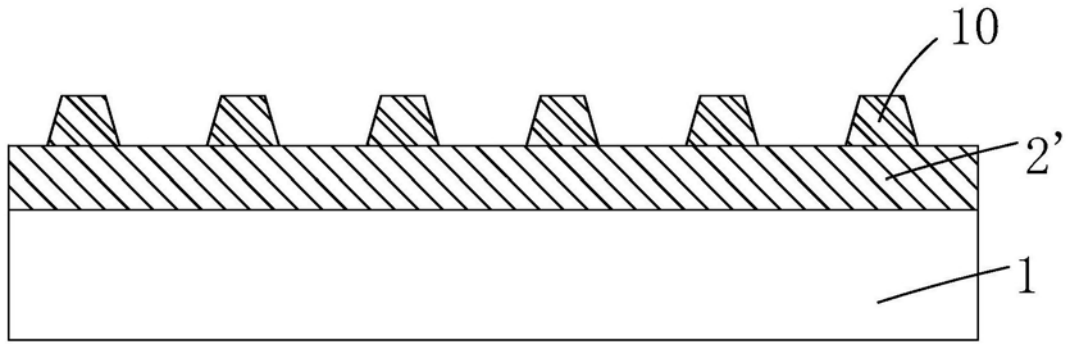


图1

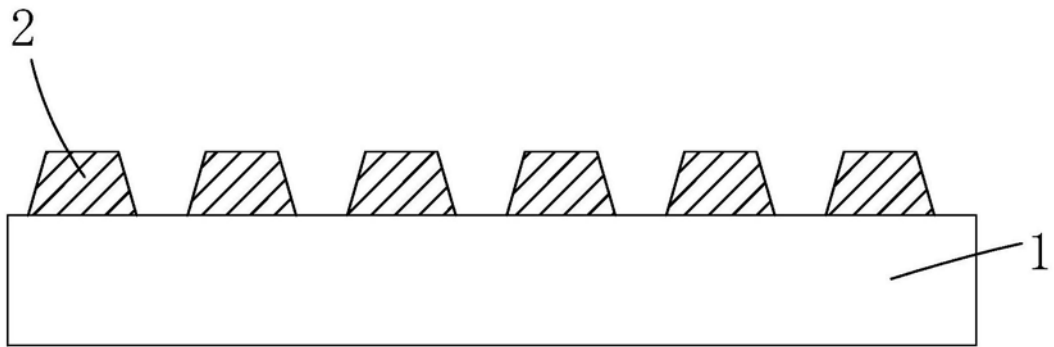


图2

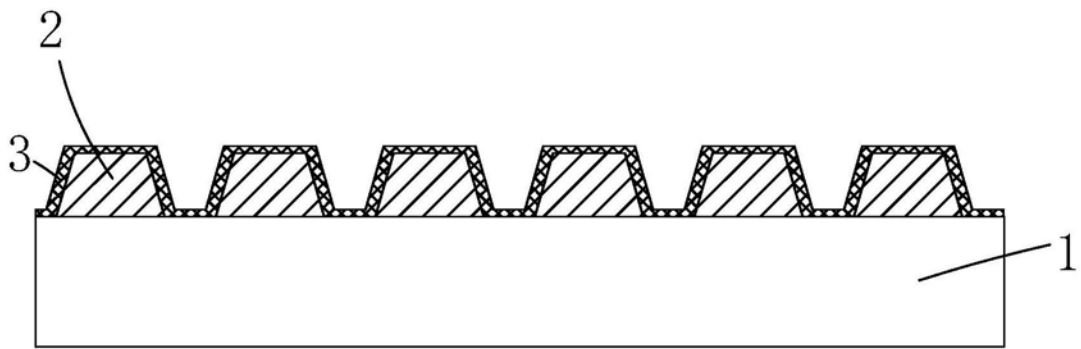


图3

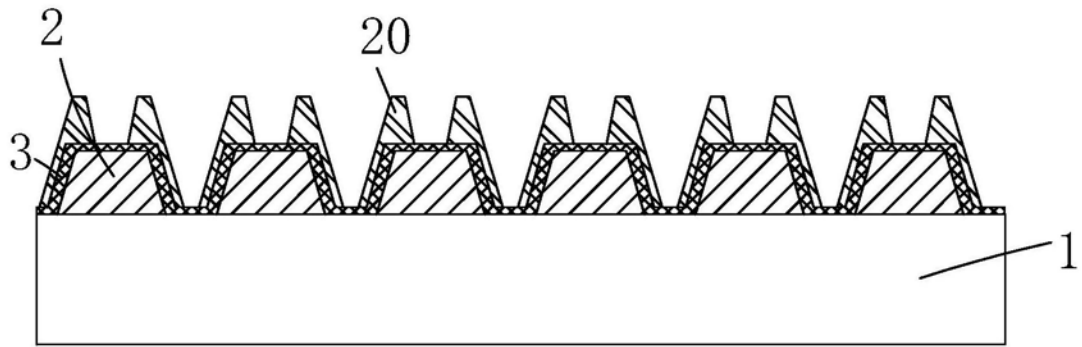


图4

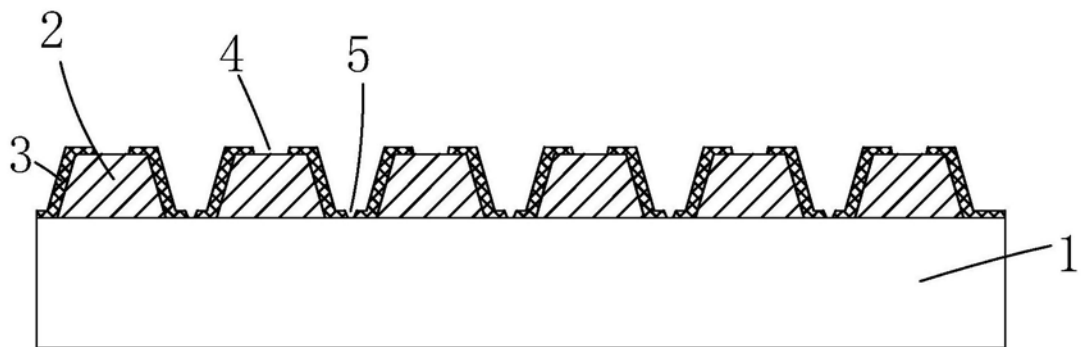


图5

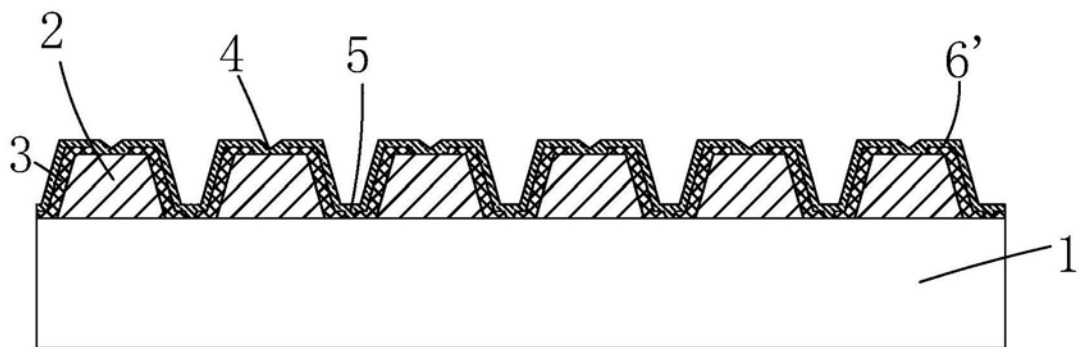


图6

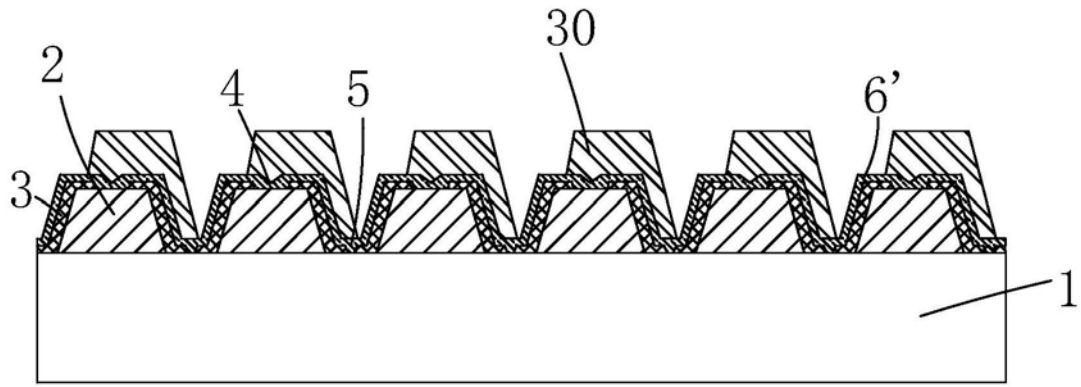


图7

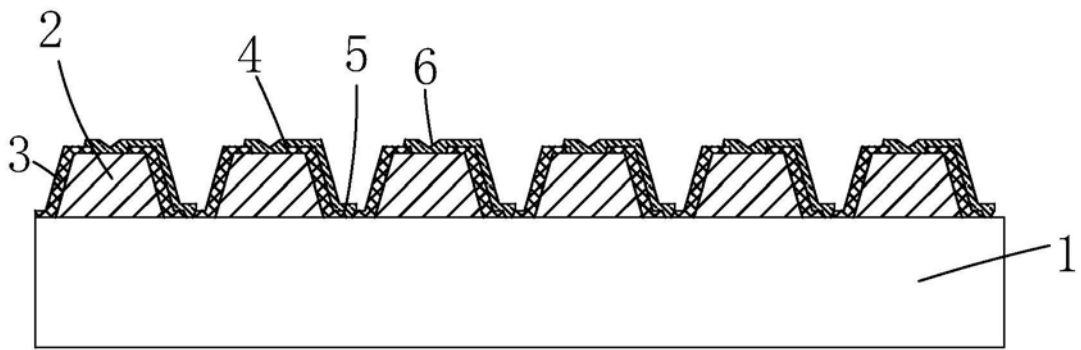


图8

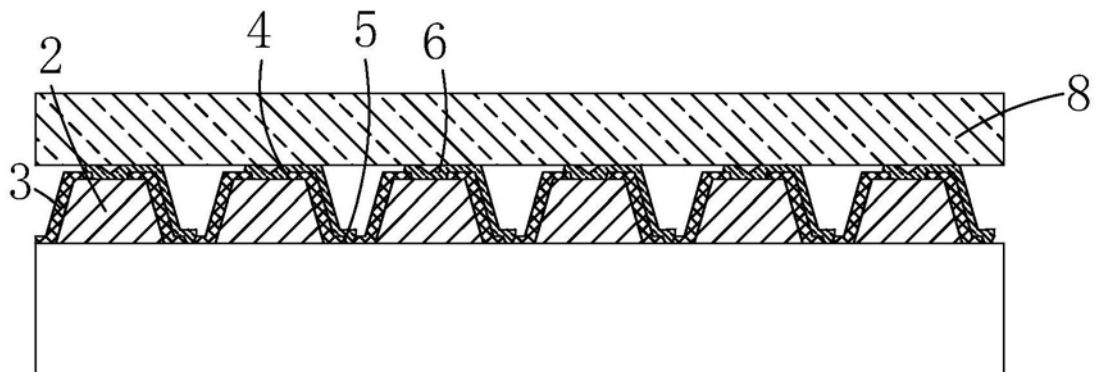


图9

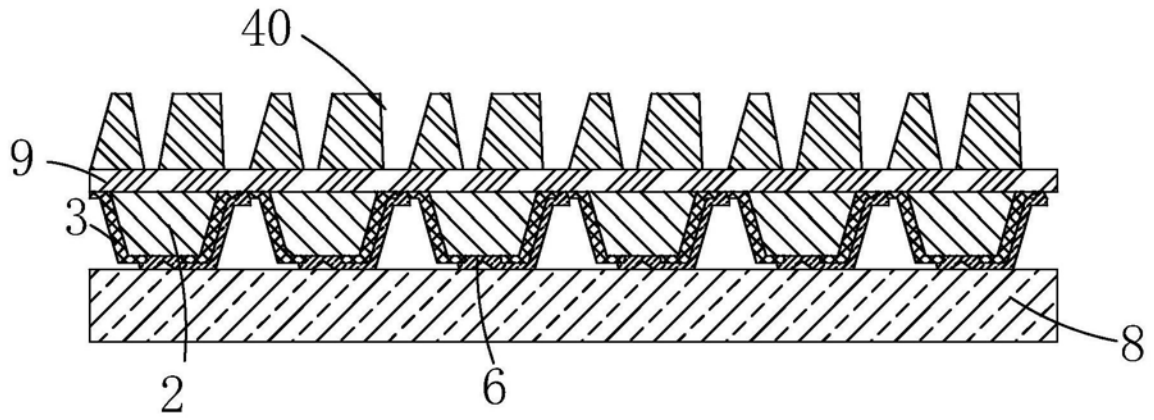


图10

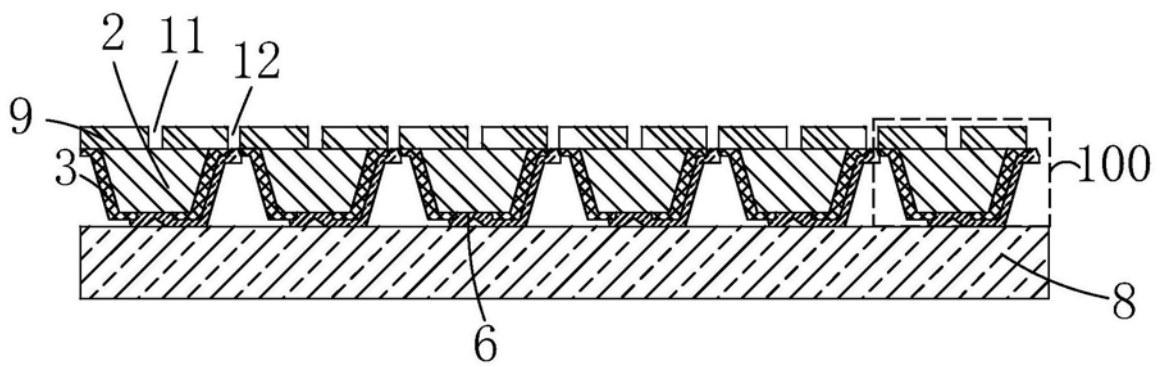


图11

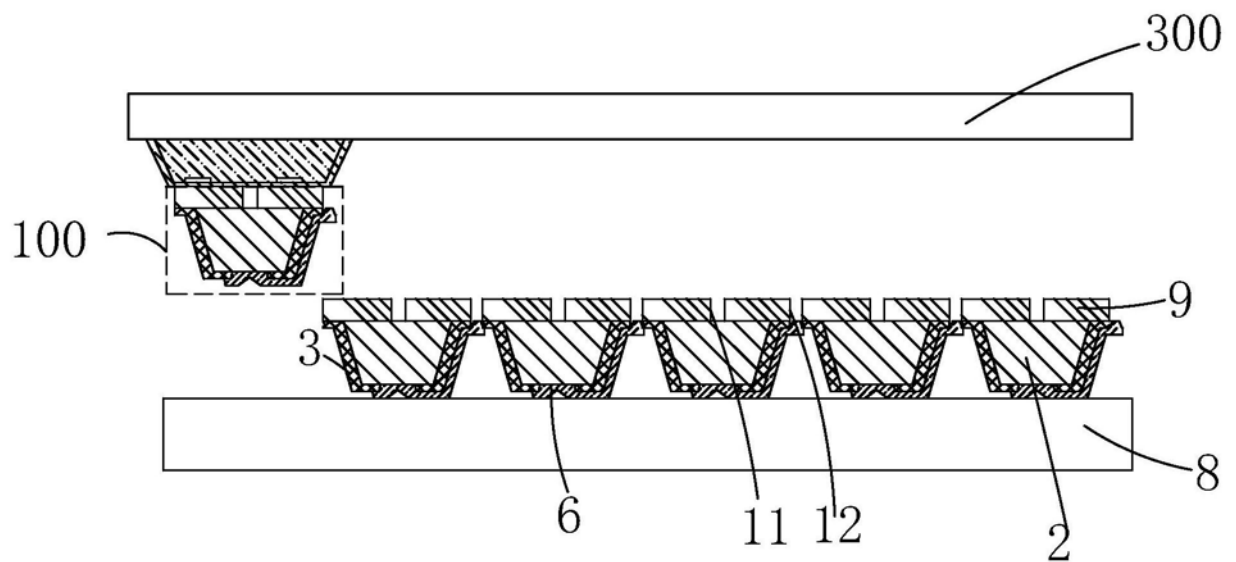


图12

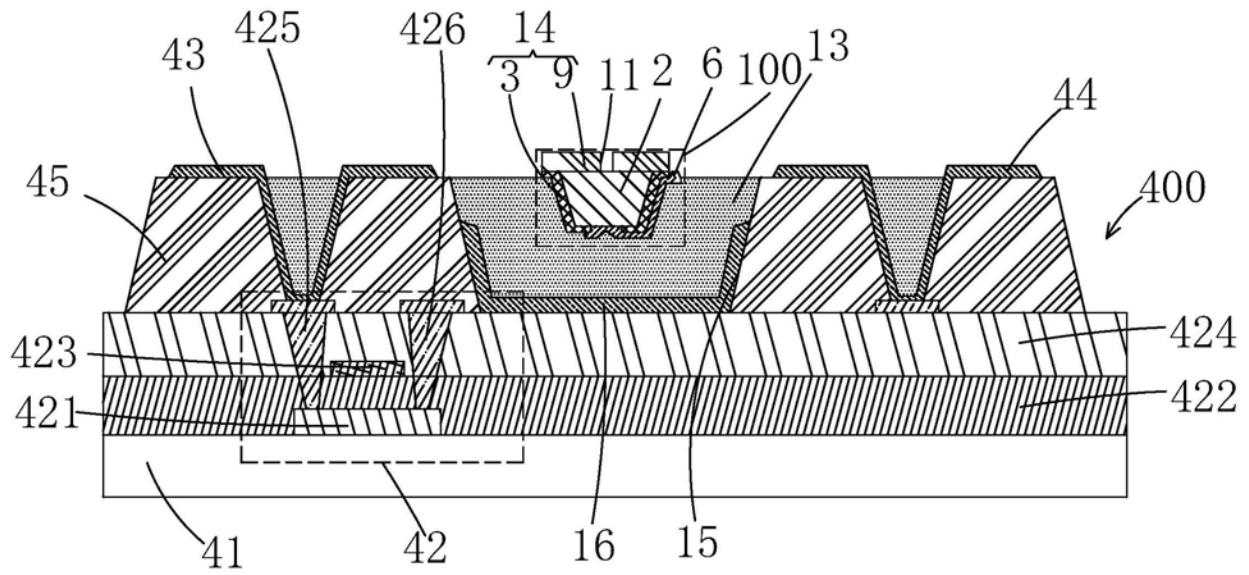


图13

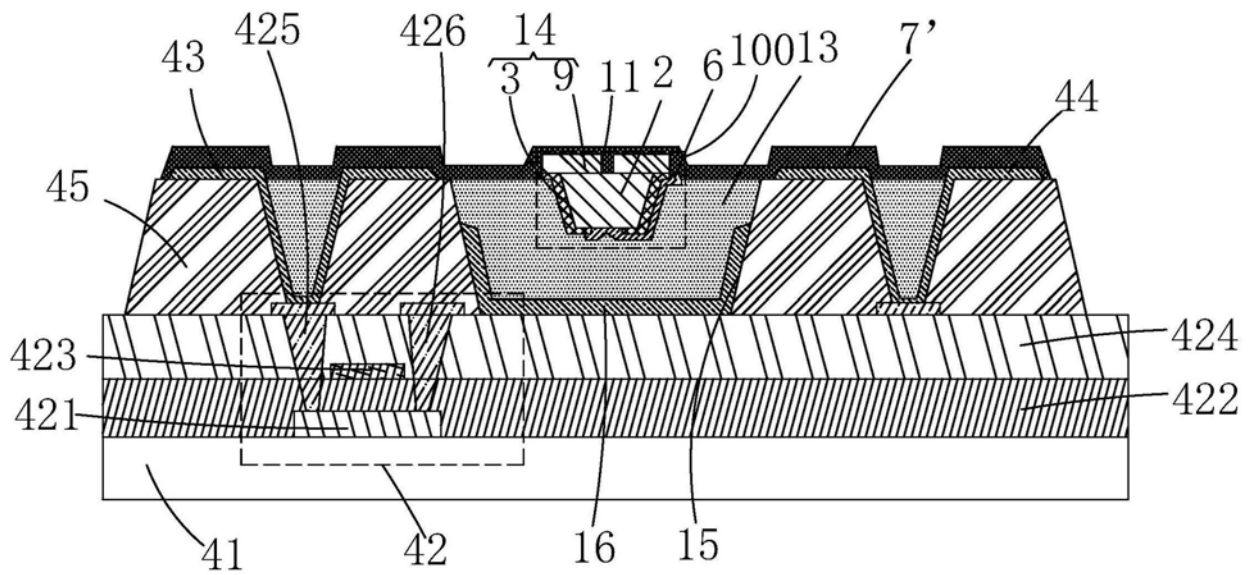


图14

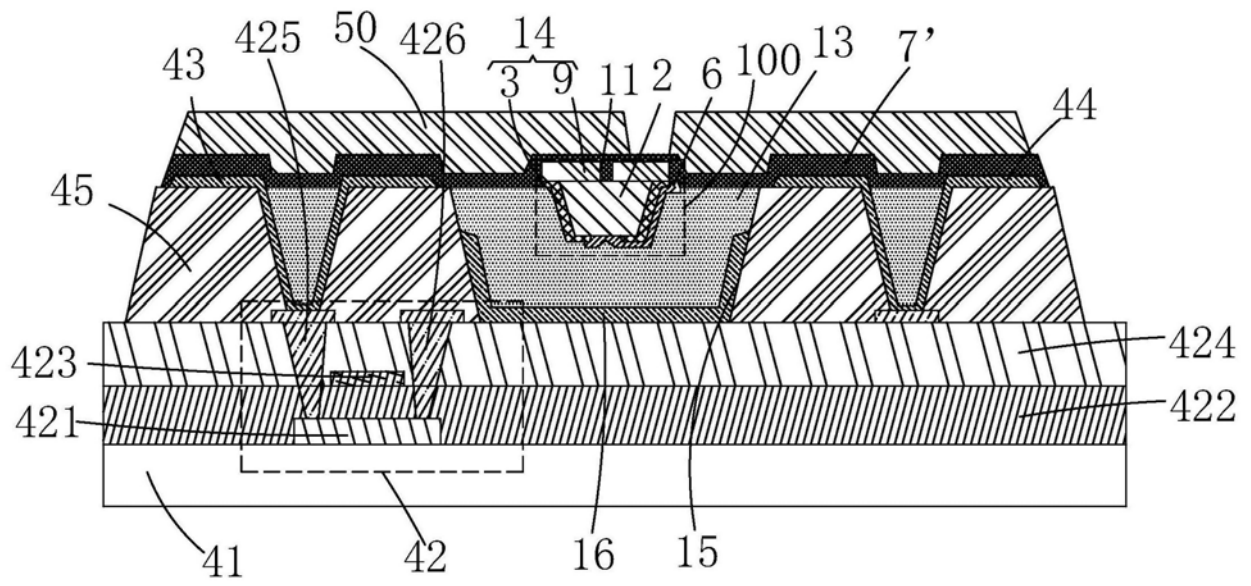


图15

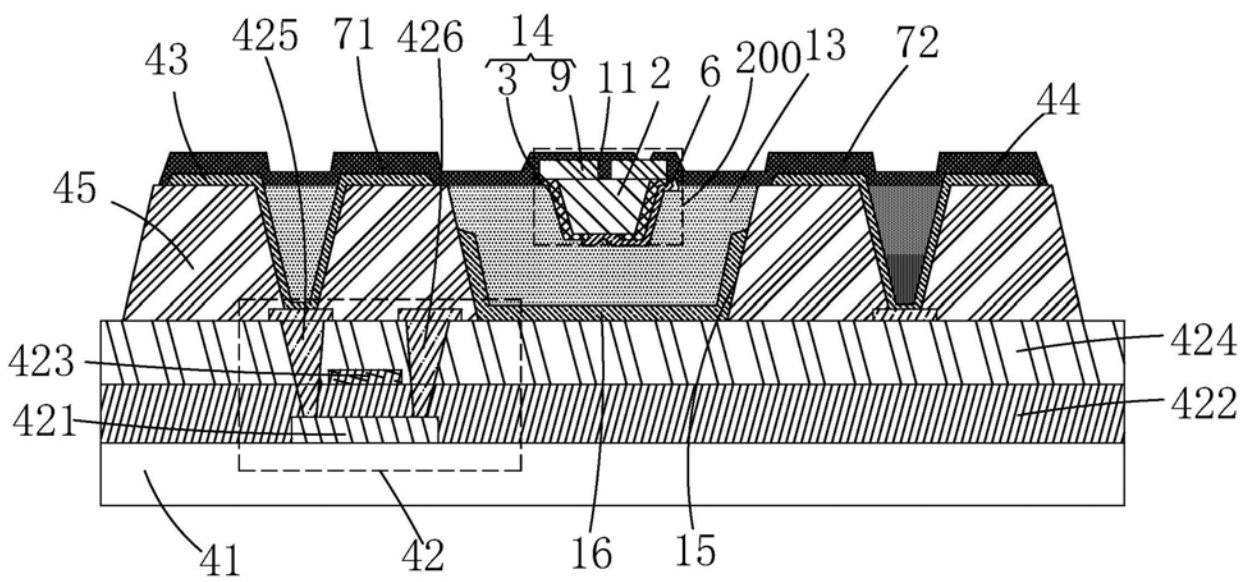


图16

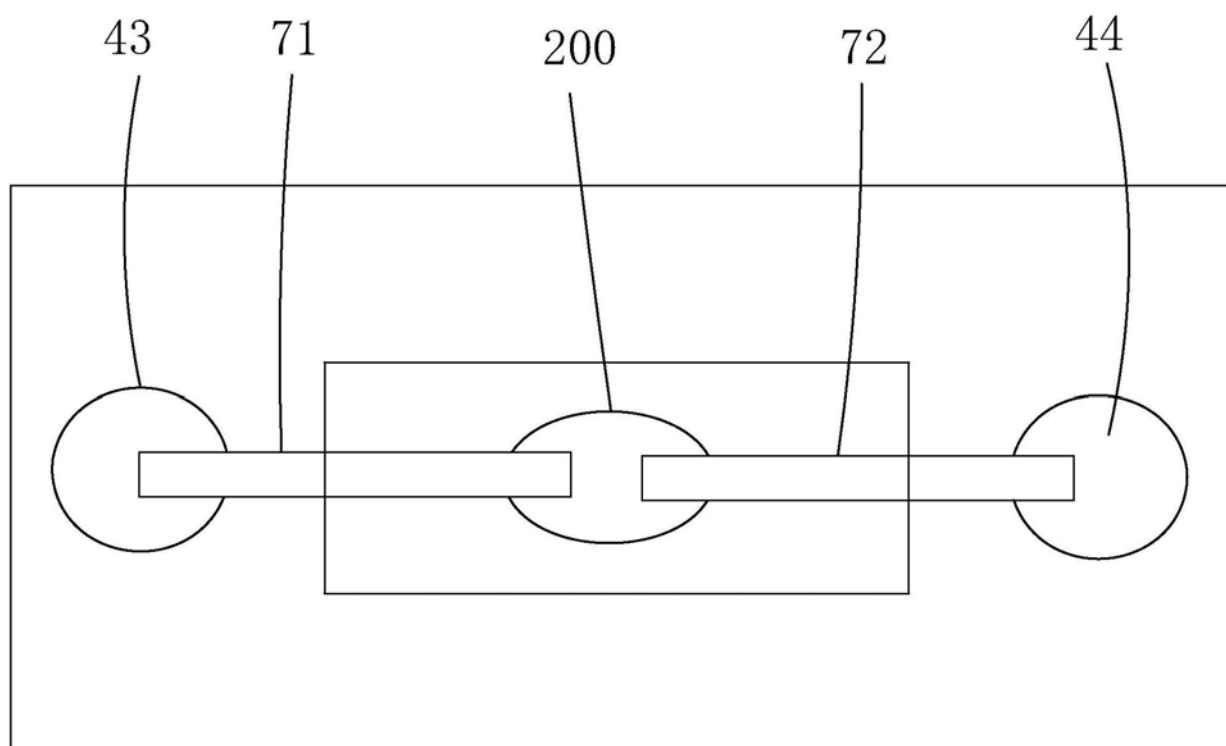


图17

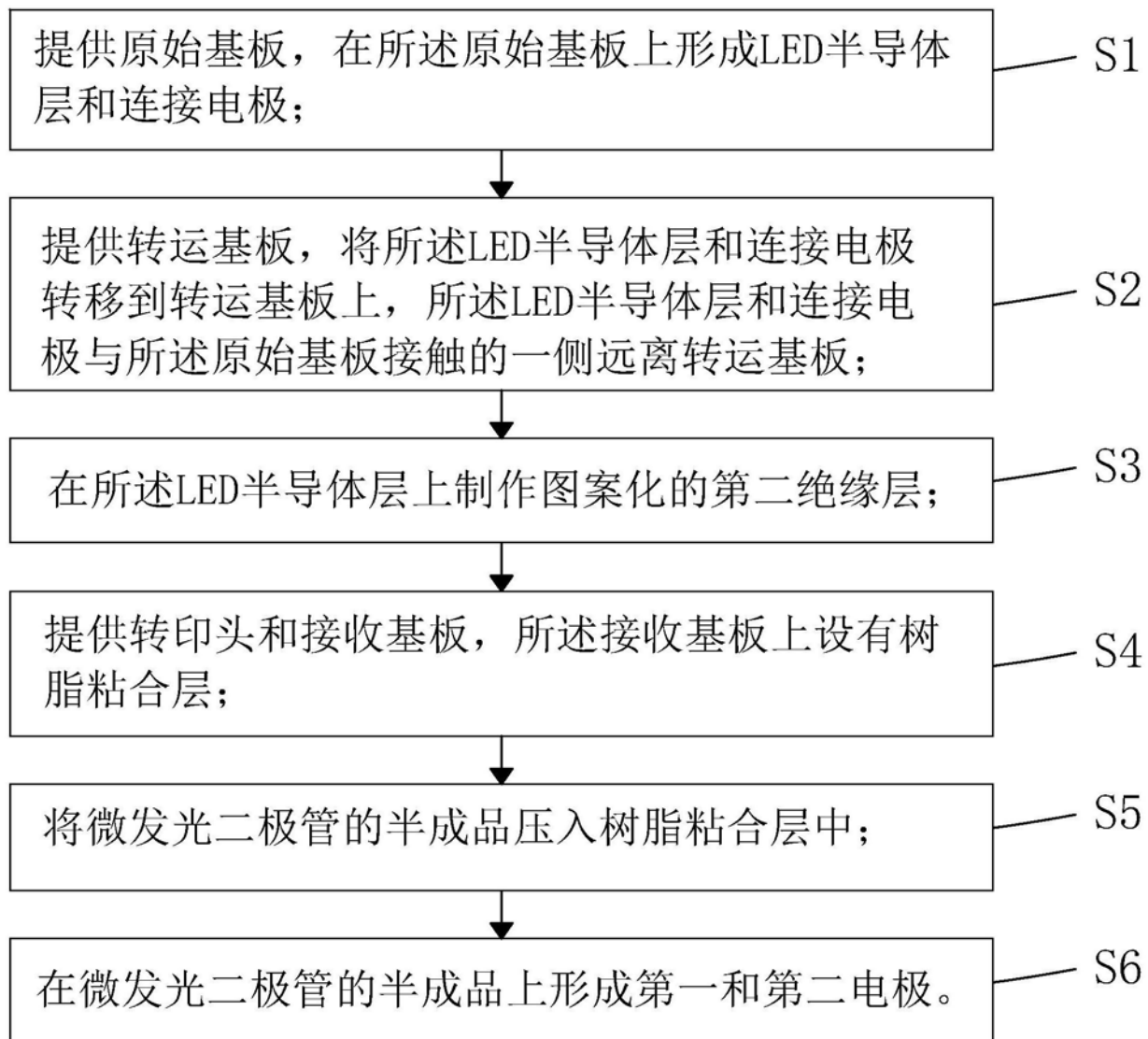


图18

专利名称(译)	微发光二极管显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN106941108B	公开(公告)日	2019-09-17
申请号	CN2017110370731.9	申请日	2017-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	卢马才		
发明人	卢马才		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/38 H01L33/00		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/0095 H01L33/38 H01L25/0753 H01L25/167 H01L27/153 H01L33/0093 H01L33/20 H01L33/44 H01L33/56 H01L33/60 H01L33/62 H01L27/15 H01L33/005 H01L33/10 H01L33/30 H01L33/486 H01L33/52		
审查员(译)	赵端		
其他公开文献	CN106941108A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种微发光二极管显示面板及其制作方法。该微发光二极管显示面板通过在像素凹槽内填充树脂粘合层，并将微发光二极管压入并固定到树脂粘合层中，同时通过连接电极将微发光二极管的底部的电极引导到微发光二极管的顶部，使得微发光二极管两个电极都处于顶部，方便所述微发光二极管的电极与电极触点的连接，能够降低微发光二极管的电极邦定难度，提升微发光二极管的电极邦定的可靠性。

