



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106252526 B

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201610844166.0

(22)申请日 2016.09.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106252526 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(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

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 蔡雨 刘雪宁 李喜烈 于泉鹏
刘聪慧

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

(56)对比文件

US 2012037916 A1,2012.02.16,全文.

KR 20160065396 A,2016.06.09,全文.

审查员 赵芳

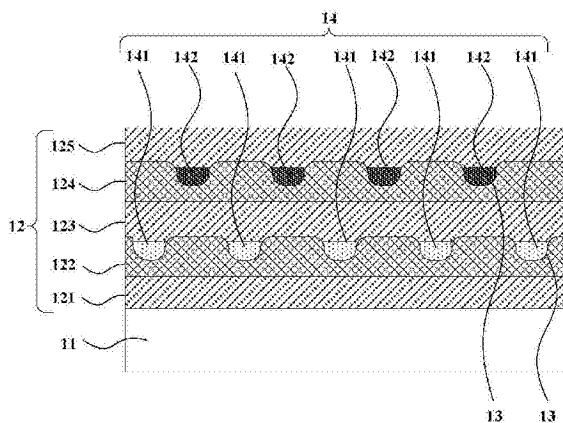
权利要求书3页 说明书9页 附图15页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板以及制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示面板以及制作方法,有机发光显示面板包括有机发光元件阵列基板;覆盖所述有机发光元件阵列基板的薄膜封装层;其中,所述薄膜封装层包括至少一个无机层和至少一个有机层,至少一个所述有机层中设置有第一凹槽结构,所述第一凹槽结构的侧壁为弧形;触控电极,位于所述第一凹槽结构内。本发明不但实现了进一步减薄有机发光显示面板厚度,并且增强了有机发光显示面板的弯折性能。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:
有机发光元件阵列基板;
覆盖所述有机发光元件阵列基板的薄膜封装层;其中,所述薄膜封装层包括至少一个无机层和至少一个有机层,至少一个所述有机层中设置有第一凹槽结构,所述第一凹槽结构的侧壁为弧形;
触控电极,位于所述第一凹槽结构内。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述触控电极包括多个触控电极块;所述多个触控电极块位于同一层所述有机层的所述第一凹槽结构内。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述薄膜封装层包括第一无机层、第一有机层和第二无机层,所述第一有机层位于所述第一无机层和第二无机层之间。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述薄膜封装层包括依次叠置的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层和第三无机层。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述触控电极包括第一触控电极和第二触控电极;所述第一触控电极位于所述第一有机层的第一凹槽结构内,所述第二触控电极位于所述第二有机层的所述第一凹槽结构内。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光元件阵列基板包括显示区和围绕所述显示区的非显示区;
所述有机层在所述非显示区内设置有斜坡结构;
所述斜坡结构上设置有多条触控引线,所述多条触控引线一端分别与对应的所述触控电极电连接,所述多条触控引线另一端分别与对应的驱动芯片接口或柔性电路板电性连接。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述斜坡结构设置有第二凹槽结构,所述第二凹槽结构的侧壁为弧形,所述多条触控引线位于所述第二凹槽结构内。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二凹槽结构的深度大于所述触控引线的厚度。
9. 根据权利要求7所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二凹槽结构的宽度大于所述触控引线的宽度。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光元件阵列基板包括柔性衬底。
11. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一凹槽结构侧壁的弧形为凸弧形。
12. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一凹槽结构的深度大于所述触控电极的厚度。
13. 根据权利要求12所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一凹槽结构的深度范围为0.3-16 μm 。
14. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一凹槽结构在所述有机发光元件阵列基板上的正投影为块状图形。
15. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一凹槽结构在所述有机发光元件阵列基板上的正投影为网格状图形。

16. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述触控电极为网格状金属走线。

17. 根据权利要求15所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光元件阵列基板包括矩阵式排列的多个发光单元,多个发光单元之间具有间隔区域;

所述第一凹槽结构在所述有机发光元件阵列基板的垂直投影位于所述间隔区域内。

18. 根据权利要求17所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一凹槽结构中每一凹槽的宽度范围为5-20um;所述第一凹槽结构中相邻凹槽的间距范围为30-500um。

19. 根据权利要求1-18中任一所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一凹槽结构中每一凹槽的宽度大于位于其内的所述触控电极的宽度。

20. 一种有机发光显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

形成有机发光元件阵列基板;

在所述有机发光元件阵列基板上形成薄膜封装层;

所述在所述有机发光元件阵列基板上形成薄膜封装层包括:形成至少一个无机层和至少一个有机层;

至少一个所述有机层中设置有第一凹槽结构,所述第一凹槽结构的侧壁为弧形;

所述第一凹槽结构内形成有触控电极。

21. 根据权利要求20所述方法,其特征在于,所述在所述有机发光元件阵列基板上形成薄膜封装层包括:

在所述有机发光元件阵列基板上形成第一无机层;

在所述第一无机层上形成设置有第一凹槽结构的第一有机层;

在所述第一有机层的所述第一凹槽结构中形成所述触控电极;

在所述第一有机层以及所述触控电极上形成第二无机层。

22. 根据权利要求20所述方法,其特征在于,所述触控电极包括第一触控电极和第二触控电极;

所述在所述有机发光元件阵列基板上形成薄膜封装层包括:

在所述有机发光元件阵列基板上形成第一无机层;

在所述第一无机层上形成设置有第一凹槽结构的第一有机层;

在所述第一有机层的所述第一凹槽结构中形成所述第一触控电极;

在所述第一有机层以及所述第一触控电极上形成第二无机层;

在所述第二无机层上形成设置有第一凹槽结构的第二有机层;

在所述第二有机层的所述第一凹槽结构中形成所述第二触控电极;

在所述第二有机层以及所述第二触控电极上形成第三无机层。

23. 根据权利要求20所述方法,其特征在于,通过喷墨打印工艺形成设置有第一凹槽结构的所述有机层。

24. 根据权利要求23所述方法,其特征在于,所述通过喷墨打印工艺形成设置有第一凹槽结构的所有有机层包括:

设置预设打印图形;

根据预设打印图形进行墨滴的喷射;

固化喷射的所述墨滴。

25. 根据权利要求24所述的方法,其特征在于,所述根据预设打印图形进行墨滴的喷射包括:根据预设打印图形,控制喷墨打印机的至少一个喷嘴的移动路径以及至少一个喷嘴的开启和关闭形成设置有第一凹槽结构的所述有机层。

26. 根据权利要求24所述方法,其特征在于,所述根据预设打印图形进行墨滴的喷射包括:根据预设打印图形控制所述有机发光元件阵列基板的移动路径以及喷墨打印机的至少一个喷嘴的开启和关闭形成设置有第一凹槽结构的所述有机层。

27. 根据权利要求24所述方法,其特征在于,所述根据预设打印图形进行墨滴的喷射包括:设置预设打印图形,根据预设打印图形控制阵列式排布的多个喷嘴的开启和关闭形成设置有第一凹槽结构的所述有机层。

28. 根据权利要求24所述方法,其特征在于,所述根据预设打印图形进行墨滴的喷射包括:通过控制喷射墨滴大小和/或墨滴喷射速度调节所述第一凹槽结构中相邻凹槽的间距。

29. 根据权利要求24所述方法,其特征在于,所述固化喷射的所述墨滴包括:通过控制温度进行固化或者使用紫外光照射进行固化。

30. 根据权利要求29所述的方法,其特征在于,通过控制固化温度和/或固化时间调节所述第一凹槽的深度和宽度。

31. 根据权利要求29所述的方法,其特征在于,通过控制紫外光的照射强度和照射时间来调节所述第一凹槽的深度和宽度。

32. 根据权利要求23所述方法,其特征在于,所述第一凹槽结构在所述有机发光元件阵列基板上的正投影为网格状图形。

33. 根据权利要求20所述方法,其特征在于,通过刻蚀工艺在所述有机层中形成所述第一凹槽结构。

34. 根据权利要求33所述方法,其特征在于,依次通过旋涂光刻胶、曝光、显影、光刻以及剥离光刻胶在所述有机层中形成所述第一凹槽结构。

35. 根据权利要求20所述方法,其特征在于,所述在所述第一凹槽结构内形成有触控电极包括:

通过喷墨打印工艺或刻蚀工艺在所述第一凹槽结构内形成所述触控电极。

36. 根据权利要求35所述的方法,其特征在于,所述通过喷墨打印工艺在所述第一凹槽结构内形成所述触控电极包括:通过控制阵列式排布的多个喷嘴的开启和关闭将墨滴喷射在所述第一凹槽结构内。

一种有机发光显示面板以及制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及触控显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板以及制作方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的飞速发展,无论是显示屏幕的尺寸还是显示品质,都取得了突破性的进展。作为显示技术的一大重要发展方向,柔性显示器件以其轻薄和可挠曲性而备受瞩目。触控式柔性显示面板结合了触控技术和柔性显示技术的优点,不但具有可变形或可弯曲的特点,而且用户通过手指或者触控笔等就可以直接操作,非常舒适便捷,因此受到了人们的关注。

[0003] 目前触控式柔性显示面板的触控电极大多采用外挂或是集成在外部辅助膜内的方式,大体上分为以下几个方案:

[0004] 1.将触控模组外挂贴合在柔性显示面板上,这种方法往往不能实现触控式柔性显示面板的轻薄化。

[0005] 2.将触控电极集成在保护膜层、偏光片或者盖板上,这种方式虽然可以在一定程度上减薄了触控式柔性显示面板,但对保护膜层、偏光片以及盖板的制作要求较高。

[0006] 且上述触控式柔性显示面板在弯曲的时候,表面容易产生裂缝,并且裂缝容易延伸扩展,从而容易使得触控电极发生断裂,导致触控功能失效。因此急需对触控式柔性显示面板进行进一步改进,提升产品的可靠性。

发明内容

[0007] 本发明提供一种有机发光显示面板以及制作方法,以实现进一步减薄有机发光显示面板厚度,并增强其弯折性能的目的。

[0008] 第一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括:

[0009] 有机发光元件阵列基板;

[0010] 覆盖所述有机发光元件阵列基板的薄膜封装层;其中,所述薄膜封装层包括至少一个无机层和至少一个有机层,至少一个所述有机层中设置有第一凹槽结构,所述第一凹槽结构的侧壁为弧形;

[0011] 触控电极,位于所述第一凹槽结构内。

[0012] 第二方面,本发明实施例还提供了一种有机发光显示面板的制作方法,包括:

[0013] 形成有机发光元件阵列基板;

[0014] 在所述有机发光元件阵列基板上形成薄膜封装层;

[0015] 所述在所述有机发光元件阵列基板上形成薄膜封装层包括:形成至少一个无机层和至少一个有机层;

[0016] 至少一个所述有机层中设置有第一凹槽结构,所述第一凹槽结构的侧壁为弧形;

[0017] 所述第一凹槽结构内形成有触控电极。

[0018] 本发明通过在覆盖有机发光元件阵列基板的薄膜封装层中的有机层中设置第一

凹槽结构,并将触控电极设置在第一凹槽结构中,一方面由于触控电极位于有机发光显示面板的薄膜封装层内,因此不会增加有机发光显示面板的厚度,另一方面,由于触控电极位于薄膜封装层内,因此薄膜封装层可以防止外部水汽以及氧气等对触控电极的腐蚀。此外,由于触控电极设置在有机层的第一凹槽结构中,因此还可以增加有机发光显示面板的弯折性能。并且由于第一凹槽结构的侧壁为弧形,所以设置在第一凹槽内的触控电极与第一凹槽结构边缘接触位置会更加平坦,避免了在第一凹槽结构侧壁处的应力集中问题。

附图说明

[0019] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0020] 图1a为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的俯视结构示意图;

[0021] 图1b为沿图1a中AA'方向的剖面结构示意图;

[0022] 图2a为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图;

[0023] 图2b为沿图2a中BB'方向的剖面结构示意图;

[0024] 图3a为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图;

[0025] 图3b为沿图3a中CC'方向的剖面结构示意图;

[0026] 图4a为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图

[0027] 图4b为沿图4a中DD'方向的剖面结构示意图;

[0028] 图5a为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图;

[0029] 图5b为沿图5a中EE'方向的结构示意图;

[0030] 图6a为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图;

[0031] 图6b为沿图6a中FF'方向的结构示意图;

[0032] 图7a为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图;

[0033] 图7b为沿图7a中GG'方向的剖面结构示意图;

[0034] 图7c为沿图7a中HH'方向的剖面结构示意图;

[0035] 图8a为沿图7a中GG'方向的又一种剖面结构示意图;

[0036] 图8b为沿图7a中HH'方向的又一种剖面结构示意图;

[0037] 图9为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制作方法的流程示意图;

[0038] 图10为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的制作方法的流程示意图;

[0039] 图11为本发明实施例提供的一种通过喷墨打印工艺形成设置有第一凹槽结构的有机层的流程示意图。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0041] 本发明提供一种有机发光显示面板,包括:有机发光元件阵列基板,以及覆盖所述有机发光元件阵列基板的薄膜封装层。其中,所述薄膜封装层包括至少一个无机层和至少一个有机层,至少一个所述有机层中设置有第一凹槽结构,所述第一凹槽结构的侧壁为弧

形。所述有机发光显示面板还包括触控电极,所述触控电极位于所述第一凹槽结构内。

[0042] 由于有机发光显示面板中的有机发光元件对水汽和氧气等外部环境因素十分敏感,如果将有机发光显示面板中的有机发光元件暴露在有水汽或者氧气的环境中,会使得有机发光显示面板性能急剧下降或者完全损坏。为了提高有机发光显示面板的使用寿命和稳定性,需在有机发光元件上覆盖薄膜封装层进行密封。薄膜封装层可以是包括至少一个无机层和至少一个有机层的结构。

[0043] 本发明将触控电极设置在薄膜封装层内,一方面可以避免外界水汽以及氧气等对触控电极的腐蚀,另一方面还不会增加有机发光显示面板的厚度,符合轻薄化的发展趋势。并且触控电极设置在薄膜封装层的一有机层的第一凹槽结构内,因此可以显著降低触控电极在弯折过程中断裂的风险。此外,第一凹槽结构的侧壁为弧形,因此设置在第一凹槽结构中的触控电极会更加平缓,避免在第一凹槽结构的侧壁处造成应力集中问题,进一步降低了弯折过程中触控电极断裂的风险。

[0044] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下,所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0045] 图1a为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的俯视结构示意图。图1b为沿图1a中AA'方向的剖面结构示意图。结合图1a和图1b所示,有机发光显示面板包括有机发光元件阵列基板11以及覆盖有机发光元件阵列基板11的薄膜封装层12。其中,薄膜封装层12包括至少一个无机层和至少一个有机层。图1示例性的设置薄膜封装层包括两层无机层和一层有机层,分别为第一无机层121、第一有机层122和第二无机层123。其中,第一有机层122位于第一无机层121和第二无机层123之间。第一有机层122中设置有第一凹槽结构13。有机发光显示面板还包括触控电极14。触控电极14位于第一凹槽结构13内。本发明实施例提供的有机发光显示面板可以为自容式触控,即触控电极14包括多个触控电极块141,多个触控电极块141位于同一层有机层(第一有机层122)的第一凹槽结构13内。各触控电极块141与地形成电容,通过检测多个触控电极块141上反馈的电容值确定触摸位置。多个触控电极块141的材料例如可以是氧化铟锡(ITO, Indium tin oxide)等透明导电薄膜。本发明实施例将自容式触控的触控电极设置在薄膜封装层12内部,因此可以利用有机发光显示面板中原有的薄膜封装层12保护触控电极14,防止触控电极14被外部环境中的水汽和氧气等的腐蚀。并且由于触控电极14设置在薄膜封装层12内部,因此相比于现有技术中单独设置触控模组并外挂在有机发光显示面板的外侧,本发明实施例提供的自容式触控有机发光显示面板的厚度几乎没有变化,因此更符合目前有机发光显示面板轻薄化的发展趋势。若有机发光元件阵列基板11包括柔性衬底,由于触控电极14设置在第一凹槽结构13内,第一凹槽结构13的设置可以增强有机发光显示面板的弯折性能,在一定程度上可以减轻触控电极14断裂的风险。此外,由于本发明实施例中设置第一凹槽结构13的侧壁为弧形,因此在第一凹槽结构13中形成触控电极14时,触控电极14与第一凹槽结构13的侧壁接触比较平缓,因此触控电极14与第一凹槽结构13的接触位置不会出现尖锐突变的台阶,可以防止应力集中在台阶处,进一步提高了有机发光显示面板的弯折性能。

[0046] 在上述实施例的基础上,可选的,可以设置第一凹槽结构侧壁的弧形为凸弧形。第一凹槽结构可以通过喷墨打印工艺在形成有机层的同时直接形成,由于喷出的墨滴相互

汇聚融合,通过控制固化时间、固化温度以及喷墨打印中喷射出的墨滴速度以及大小等可以控制有机层的第一凹槽结构的形态。将第一凹槽结构侧壁的弧形设置为凸弧形还可以使后续在第一凹槽中形成触控电极时,触控电极材料便于形成在第一凹槽结构的底面和侧壁上。若触控电极也是通过喷墨打印工艺形成,由于第一凹槽结构侧壁的弧形为凸弧形,还可以便于触控电极喷墨打印时喷射的液滴的流动,以快速形成触控电极的图形。

[0047] 可选的,本发明实施例还可以设置第一凹槽结构的深度大于触控电极的厚度。需要说明的是,若第一凹槽结构的底部不平坦,那么第一凹槽结构不同位置处的深度不同,本实施例中的第一凹槽结构的深度大于触控电极的厚度是指只要在第一凹槽结构深度方向上,触控电极未填满第一凹槽结构即可。

[0048] 这样设置能够避免外界按压或冲击对触控电极的损坏。可选的,第一凹槽结构的深度范围可以设置为0.3-16um。第一凹槽结构中每一凹槽的宽度大于位于其内的触控电极的宽度,防止触控电极溢出第一凹槽结构。

[0049] 图2a为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图,图2b为沿图2a中BB'方向的剖面结构示意图。结合图2a和图2b所示,与上述实施例中的图1a和图1b不同的是,本发明实施例中的触控电极14为网格状金属走线。本发明实施例提供有机发光显示面板也是自容式触控结构。其中触控电极14设置在第一有机层122的第一凹槽结构13中。需要说明的是,第一凹槽结构13可以和触控电极14的形状相同,即第一凹槽结构13在有机发光元件阵列基板11上的正投影为网格状图形。在其他实施例中还可以是第一凹槽结构13在有机发光元件阵列基板11上的正投影为块状图形,但设置在第一凹槽结构13内的触控电极14为网格状金属走线。图2b示例性的设置第一凹槽结构13和触控电极14的形状相同,即第一凹槽结构13在有机发光元件阵列基板11上的正投影为网格状图形。本实施例将触控电极14设置为网格状金属走线,一方面可以减小触控电极14的阻抗,提高触控灵敏度,另一方面由于触控电极14为网格状金属走线,网格状金属走线的延展性好,还可以进一步提高触控电极的抗弯折能力。本发明实施例将网格状金属走线式触控电极设置在有机层的第一凹槽结构中,在弯折过程中,若网格状金属走线式触控电极的某一金属走线出现裂纹,由于第一凹槽结构的阻隔,裂纹不会延伸到其他金属走线上,避免了裂纹的进一步延伸,相比于直接将网格状金属走线式触控电极设置在有机层上,可以提升有机发光显示面板的弯折性能。

[0050] 图3a为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图,图3b为沿图3a中CC'方向的剖面结构示意图。结合图3a和图3b所示,本发明实施例提供的有机发光显示面板的触控电极14包括第一触控电极141和第二触控电极142,且第一触控电极141和第二触控电极142位于同一层有机层的不同第一凹槽结构内。参加图3b,第一触控电极141和第二触控电极142位于第一有机层122的不同第一凹槽结构13内。第一凹槽结构13的侧壁为弧形。由于第一触控电极141和第二触控电极142位于同一层有机层的不同第一凹槽结构内,因此每行第二触控电极142被第一触控电极142间隔开,并通过跨桥结构将该行断开处两侧的第二触控电极142电连接。为保持第一触控电极141和第二触控电极142相互绝缘,在跨桥结构和第一触控电极141的交叠处设置绝缘层。本发明实施例提供的有机发光显示面板适用于互容式触控。例如第一触控电极141为触控驱动电极,第二触控电极142为触控感测电极,触控驱动电极和触控感测电极形成电容。触控驱动电极被依次输入触控驱动信号,

触控感测电极层输出检测信号。当发生触控时,会影响触摸点附近触控驱动电极和触控感测电极之间的耦合,从而改变触控驱动电极和触控感测电极之间的电容量。检测触摸点位置的方法为,对触控驱动电极依次输入触控驱动信号,触控感测电极同时输出触控检测信号,这样可以得到所有触控驱动电极和触控感测电极交汇点的电容值大小,即整个二维平面的电容大小,根据二维平面电容变化量数据,可以计算出触摸点的坐标。本发明实施例中第一触控电极和第二触控电极的材料例如可以是氧化铟锡ITO等透明导电薄膜,也可以是网格状金属走线(参见图4a和图4b,图4b为沿图4a中DD'方向的剖面结构示意图)。

[0051] 图5a为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图,图5b为沿图5a中EE'方向的结构示意图,结合图5a和图5b所示,本发明实施例提供的有机发光显示面板包括:有机发光元件阵列基板11以及覆盖所述有机发光元件阵列基板11的薄膜封装层12。其中,薄膜封装层12包括依次叠置的第一无机层121、第一有机层122、第二无机层123、第二有机层124和第三无机层125。有机发光显示面板的触控电极14包括第一触控电极141和第二触控电极142。第一触控电极141位于第一有机层122的第一凹槽结构13内,第二触控电极142位于第二有机层124的第一凹槽结构13内。本发明实施例提供的有机发光显示面板也是互容式触控。其中第一有机层122的第一凹槽结构13以及第二有机层124的第一凹槽结构13的侧壁均为弧形。

[0052] 图6a为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图,图6b为沿图6a中FF'方向的结构示意图,结合图6a和图6b所示,与上述实施例中的图5a和图5b不同的是,图6a和图6b中,第一触控电极141以及第二触控电极142均为网格状金属走线。可选的,第一有机层122的第一凹槽结构13可以和第一触控电极141形状相同,即第一有机层122的第一凹槽结构13在所述有机发光元件阵列基板上的正投影为网格状图形。第二有机层124的第一凹槽结构13可以和第二触控电极142形状相同,即第二有机层124的第一凹槽结构13在所述有机发光元件阵列基板上的正投影为网格状图形。

[0053] 图7a为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图。图7b为沿图7a中GG'方向的剖面结构示意图。图7c为沿图7a中HH'方向的剖面结构示意图。结合图7a-图7c所示,本发明实施例提供的有机发光元件阵列基板包括显示区21(图7a中虚线框内的区域)和围绕显示区21的非显示区22(图7a中虚线框外的区域)。其中设置有第一凹槽结构13的有机层(第一有机层122和第二有机层124)在非显示区22内设置有斜坡结构23。斜坡结构23上设置有多条触控引线24。多条触控引线24一端分别与对应的触控电极14(第一触控电极141和第二触控电极142)电连接,多条触控引线24另一端分别与对应的驱动芯片接口或柔性电路板电性连接。

[0054] 可选的,参见图8a和图8b所示,在斜坡结构23上设置第二凹槽结构(未示出),第二凹槽结构的侧壁为弧形,多条触控引线24位于第二凹槽结构内。本实施例通过在斜坡结构上设置第二凹槽结构,并将多条触控引线设置于第二凹槽结构内,可以避免斜坡结构与第一凹槽结构之间具有高度差导致的触控引线爬坡问题。参见图8a和图8b,由于触控引线无需爬坡,所以可以避免弯折过程的触控引线的断裂问题。

[0055] 可选的,第二凹槽结构的深度大于触控引线的厚度。第二凹槽结构的宽度大于触控引线的宽度。第二凹槽结构侧壁的弧形也可以为凸弧形。第二凹槽结构的深度可以和第一凹槽结构的深度相同,也可以不同。

[0056] 本发明实施例提供的有机发光元件阵列基板包括矩阵式排列的多个发光单元,多个发光单元之间具有间隔区域。若第一凹槽结构在有机发光元件阵列基板上的正投影为网格状图形,可选的,设置第一凹槽结构在有机发光元件阵列基板的垂直投影位于间隔区域内,可以防止在第一凹槽结构中设置网格状金属走线的触控电极占用发光区域。第一凹槽结构的宽度可以根据间隔区域的大小设定。

[0057] 可选的,本发明实施例中第一凹槽结构中每一凹槽的宽度范围为5-20um;第一凹槽结构中相邻凹槽的间距范围为30-500um。

[0058] 基于同一构思,本发明实施例还提供一种有机发光显示面板的制作方法。所述方法包括:形成有机发光元件阵列基板;在所述有机发光元件阵列基板上形成薄膜封装层。其中,所述在所述有机发光元件阵列基板上形成薄膜封装层包括:形成至少一个无机层和至少一个有机层;至少一个所述有机层中设置有第一凹槽结构,所述第一凹槽结构的侧壁为弧形;所述第一凹槽结构内形成有触控电极。

[0059] 本发明实施例将触控电极设置在薄膜封装层内,一方面可以避免外界水汽以及氧气等对触控电极的腐蚀,另一方面还不会增加有机发光显示面板的厚度,符合轻薄化的发展趋势。并且触控电极设置在薄膜封装层的一有机层的第一凹槽结构内,因此可以显著降低触控电极在弯折过程中断裂的风险。此外,第一凹槽结构的侧壁为弧形,因此设置在第一凹槽结构中的触控电极会更加平缓,避免在第一凹槽结构的侧壁处造成应力集中问题,进一步降低了弯折过程中触控电极断裂的风险。

[0060] 图9为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制作方法的流程示意图。如图9所述,所述方法包括:

[0061] 步骤S110、形成有机发光元件阵列基板。

[0062] 步骤S120、在所述有机发光元件阵列基板上形成第一无机层。

[0063] 步骤S130、在所述第一无机层上形成设置有第一凹槽结构的第一有机层。

[0064] 步骤S140、在所述第一有机层的所述第一凹槽结构中形成所述触控电极。

[0065] 步骤S150、在所述第一有机层以及所述触控电极上形成第二无机层。

[0066] 其中,在第一凹槽结构中形成的触控电极可以是自容式触控结构,例如触控电极包括多个触控电极块(参见图1a和图1b所示结构),触控电极的材料可以是透明金属氧化物,如氧化铟锡ITO等,也可以是网格状金属走线(参见图2a和图2b所示结构)。

[0067] 此外,触控电极还可以包括多个第一触控电极和多个第二触控电极,多个第一触控电极和多个第二触控电极同层设置,形成互容式触控结构。第一触控电极和第二触控电极位于同一有机层的不同第一凹槽结构内。第一触控电极和第二触控电极的材料例如可以是氧化铟锡ITO等透明导电薄膜(参见图3a和图3b所示结构),也可以是网格状金属走线(参见图4a和图4b)。

[0068] 图10为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的制作方法的流程示意图。如图10所述,所述方法包括:

[0069] 步骤S210、形成有机发光元件阵列基板。

[0070] 步骤S220、在所述有机发光元件阵列基板上形成第一无机层。

[0071] 步骤S230、在所述第一无机层上形成设置有第一凹槽结构的第一有机层。

[0072] 步骤S240、在所述第一有机层的所述第一凹槽结构中形成所述第一触控电极。

[0073] 步骤S250、在所述第一有机层以及所述第一触控电极上形成第二无机层。

[0074] 步骤S260、在所述第二无机层上形成设置有第一凹槽结构的第二有机层。

[0075] 步骤S270、在所述第二有机层的所述第一凹槽结构中形成所述第二触控电极。

[0076] 步骤S280、在所述第二有机层以及所述第二触控电极上形成第三无机层。

[0077] 本发明实施例提供的有机发光显示面板也是互容式触控。其中第一有机层的第一凹槽结构以及第二有机层的第一凹槽结构的侧壁均为弧形。第一触控电极位于第一有机层的第一凹槽结构内，第二触控电极位于第二有机层的第一凹槽结构内。第一触控电极和第二触控电极的材料例如可以是氧化铟锡ITO等透明导电薄膜(参见图5a和图5b所示结构)，也可以是网格状金属走线(参见图6a和图6b)。可选的，第一有机层的第一凹槽结构可以和第一触控电极形状相同，例如第一有机层的第一凹槽结构在所述有机发光元件阵列基板上的正投影为网格状图形，第一触控电极为网格状金属走线。第二有机层的第一凹槽结构可以和第二触控电极形状相同，例如第二有机层的第一凹槽结构在所述有机发光元件阵列基板上的正投影为网格状图形，第二触控电极为网格状金属走线。

[0078] 可选的，本发明实施例还可以设置第一凹槽结构的深度大于触控电极的厚度。这样设置能够避免外界按压或冲击对触控电极的损坏。可选的，第一凹槽结构的深度范围可以设置为0.3-16 μm 。第一凹槽结构中每一凹槽的宽度大于位于其内的触控电极的宽度。

[0079] 可选的，本发明实施例可以通过刻蚀工艺在有机层中形成第一凹槽结构。具体的，例如可以是依次通过旋涂光刻胶、曝光、显影、光刻以及剥离光刻胶在有机层中形成第一凹槽结构。

[0080] 可选的，本发明实施例还可以通过喷墨打印工艺形成设置有第一凹槽结构的有机层。相比于通过刻蚀工艺在有机层中形成第一凹槽结构，采用喷墨打印工艺可以防止刻蚀工艺过程中酸、碱刻蚀液对薄膜封装层的损伤，以及防止光刻中曝光使的光线照射对有机发光元件造成的材料性能的衰减。

[0081] 图11为本发明实施例提供的一种通过喷墨打印工艺形成设置有第一凹槽结构的有机层的流程示意图，如图11所示，包括：

[0082] 步骤S310、设置预设打印图形。

[0083] 可选的，用户可以根据具体产品的需求设置预设打印图形。例如将具有第一凹槽结构的有机层图案预先存储在喷墨打印设备中。

[0084] 步骤S320、根据预设打印图形进行墨滴的喷射。

[0085] 根据预设打印图形进行墨滴的喷射具有多种实现方式，例如可以根据预设打印图形，控制喷墨打印机的至少一个喷嘴的移动路径以及至少一个喷嘴的开启和关闭形成设置有第一凹槽结构的有机层，即固定有机发光元件阵列基板，控制控制喷墨打印机的喷嘴的运动。例如还可以是根据预设打印图形控制有机发光元件阵列基板的移动路径以及喷墨打印机的至少一个喷嘴的开启和关闭形成设置有第一凹槽结构的有机层，即固定喷墨打印机的喷嘴，控制有机发光元件阵列基板运动。例如还可以是设置预设打印图形，根据预设打印图形控制阵列式排布的多个喷嘴的开启和关闭形成设置有第一凹槽结构的有机层，即有机发光元件阵列基板和喷墨打印机的喷嘴均固定，通过控制阵列式排布的多个喷嘴的开启和关闭形成设置有第一凹槽结构的有机层。需要说明的是，本发明实施例对于喷墨打印机的喷嘴数量不做限定。

[0086] 可选的,还可以通过控制喷射墨滴大小和/或墨滴喷射速度调节第一凹槽结构中相邻凹槽的间距。例如喷射墨滴以及墨滴喷射速度越大,第一凹槽结构中相邻凹槽的间距越大。

[0087] 步骤S330、固化喷射的所述墨滴。

[0088] 可选的,固化喷射的所述墨滴例如可以是热固化或者紫外光固化。具体的,可以通过控制温度进行固化或者使用紫外光照射进行固化。进一步的,还可以通过控制固化温度和/或固化时间调节第一凹槽的深度和宽度。或者通过控制紫外光的照射强度和照射时间来调节第一凹槽的深度和宽度。通过控制固化时间、固化温度以及喷墨打印中喷射出的墨滴速度以及大小等可以控制有机层的第一凹槽结构的形态。例如设置第一凹槽结构侧壁的弧形为凸弧形。

[0089] 本发明实施例优选的,设置第一凹槽结构在有机发光元件阵列基板上的正投影为网格状图形。通过喷射的墨滴汇聚融合形成具有第一凹槽结构的有机层。

[0090] 可选的,所述在所述第一凹槽结构内形成有触控电极包括:通过喷墨打印工艺或刻蚀工艺在所述第一凹槽结构内形成所述触控电极。

[0091] 可选的,为简化工艺制程,薄膜封装层中的有机层以及触控电极均采用喷墨打印工艺形成。即先通过喷墨打印工艺形成图案化(设置有第一凹槽结构)的有机层,然后通过喷墨打印工艺将触控电极喷涂在有机层的第一凹槽结构内。

[0092] 可选的,通过喷墨打印工艺在所述第一凹槽结构内形成所述触控电极包括:通过控制阵列式排布的多个喷嘴的开启和关闭将墨滴喷射在所述第一凹槽结构内。

[0093] 由于需要为触控电极设置触控引线,将触控电极与对应的驱动芯片接口或柔性电路板电性连接。可选的,本发明实施例在形成薄膜封装层的有机层时,在有机发光元件阵列基板的显示区中形成设置有第一凹槽结构的有机层,并且该有机层延伸至有机发光元件阵列基板的非显示区时形成斜坡结构。在第一凹槽结构内形成触控电极时或者在第一凹槽结构内形成触控电极后,在斜坡结构上形成多条触控引线,多条触控引线一端分别与对应的触控电极电连接,多条触控引线另一端分别与对应的驱动芯片接口或柔性电路板电性连接。若触控电极为网格状金属走线,触控引线和触控电极可以由同种材料在同一工艺制程中形成。为避免斜坡结构与第一凹槽结构之间形成高度差,在弯折过程中容易引起触控引线断裂的问题,优选的,还可以在斜坡结构上形成第二凹槽结构。第二凹槽结构的侧壁为弧形,多条触控引线位于第二凹槽结构内。可选的,第一凹槽结构和第二凹槽结构可以同时形成。第二凹槽结构的深度大于触控引线的厚度。第二凹槽结构的宽度大于触控引线的宽度。第二凹槽结构侧壁的弧形也可以为凸弧形。第二凹槽结构的深度可以和第一凹槽结构的深度相同,也可以不同。

[0094] 本发明实施例提供的有机发光元件阵列基板包括矩阵式排列的多个发光单元,多个发光单元之间具有间隔区域。若第一凹槽结构在有机发光元件阵列基板上的正投影为网格状图形,可选的,设置第一凹槽结构在有机发光元件阵列基板的垂直投影位于间隔区域内,可以防止在第一凹槽结构中设置网格状金属走线的触控电极占用发光区域。第一凹槽结构的宽度可以根据间隔区域的大小设定。

[0095] 可选的,本发明实施例中第一凹槽结构中每一凹槽的宽度范围为5-20um;第一凹槽结构中相邻凹槽的间距范围为30-500um。

[0096] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

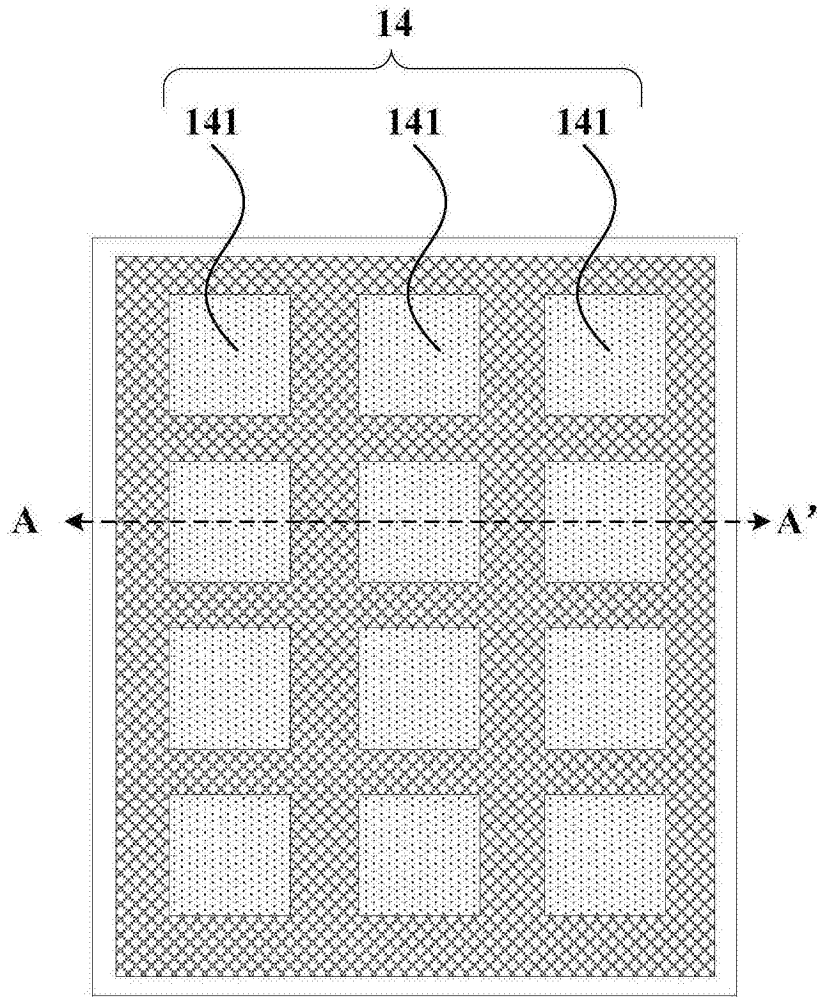


图1a

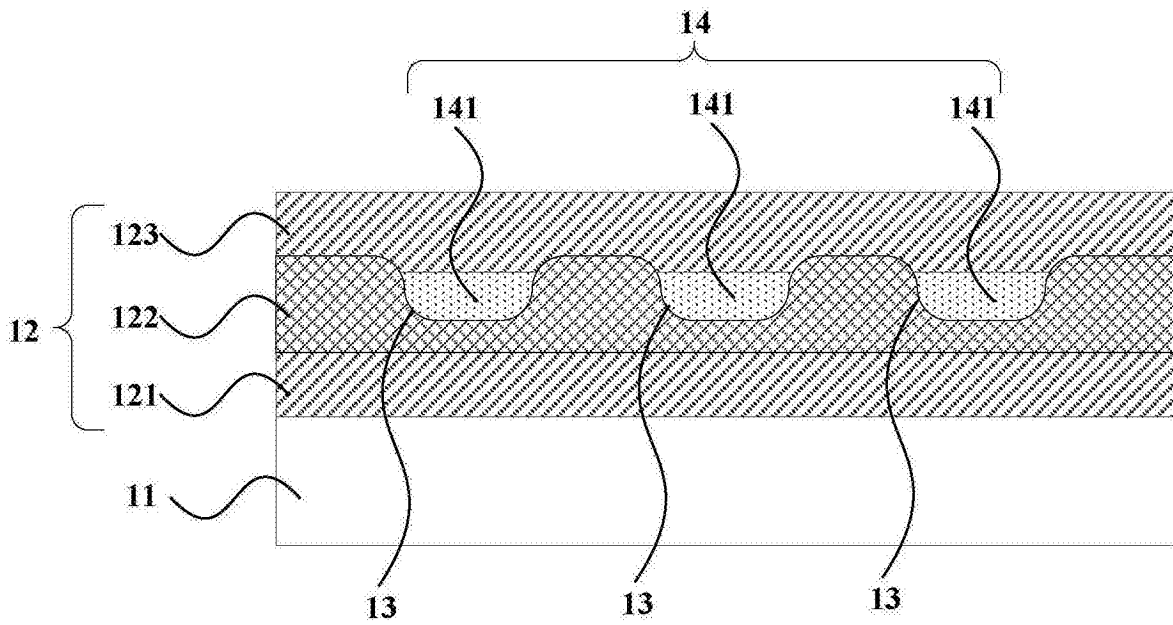


图1b

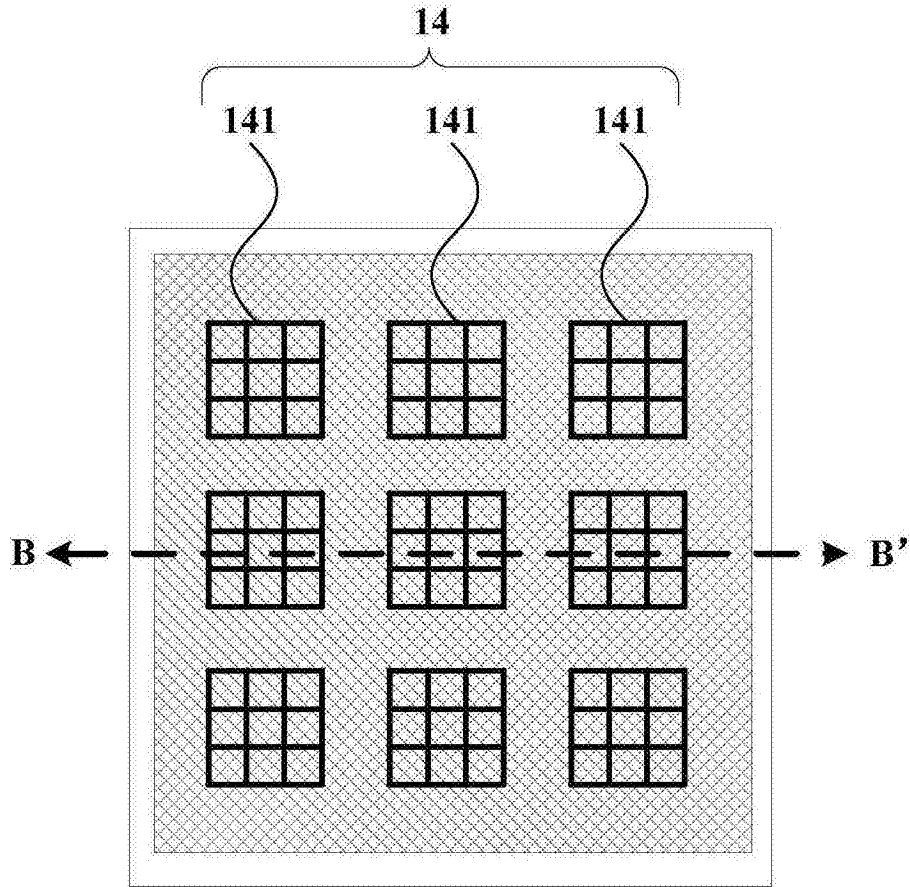


图2a

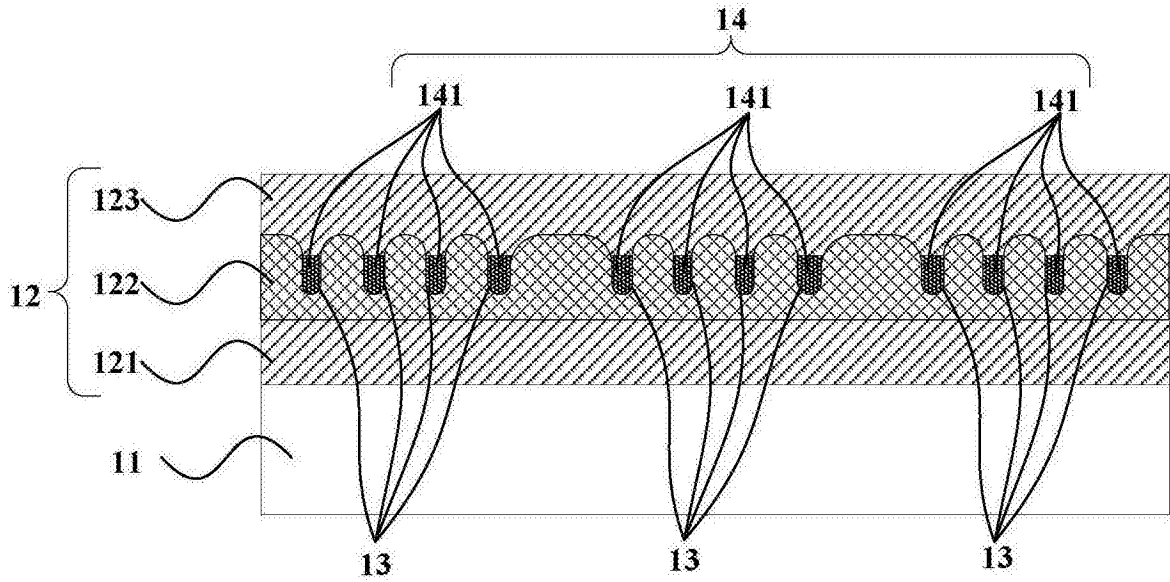


图2b

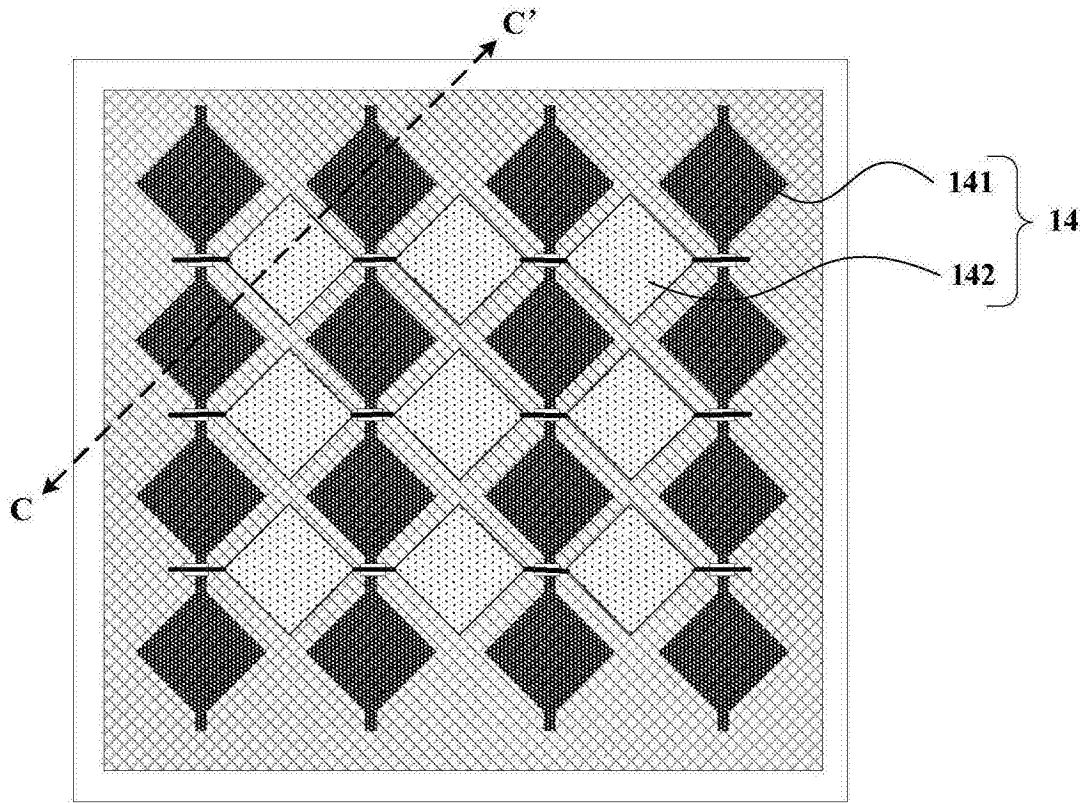


图3a

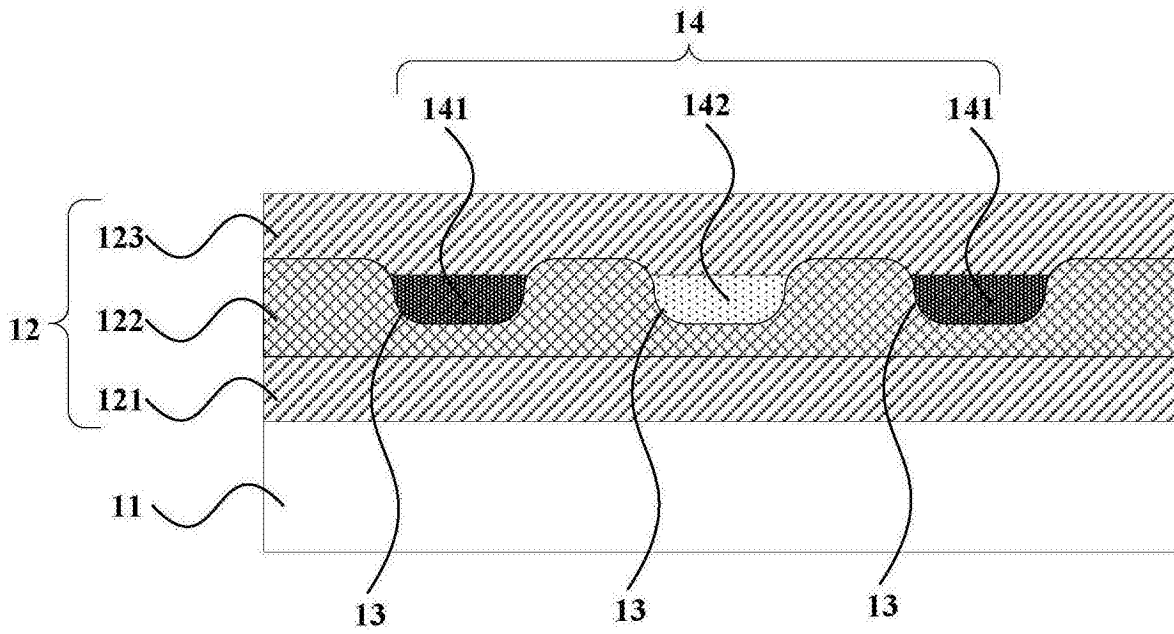


图3b

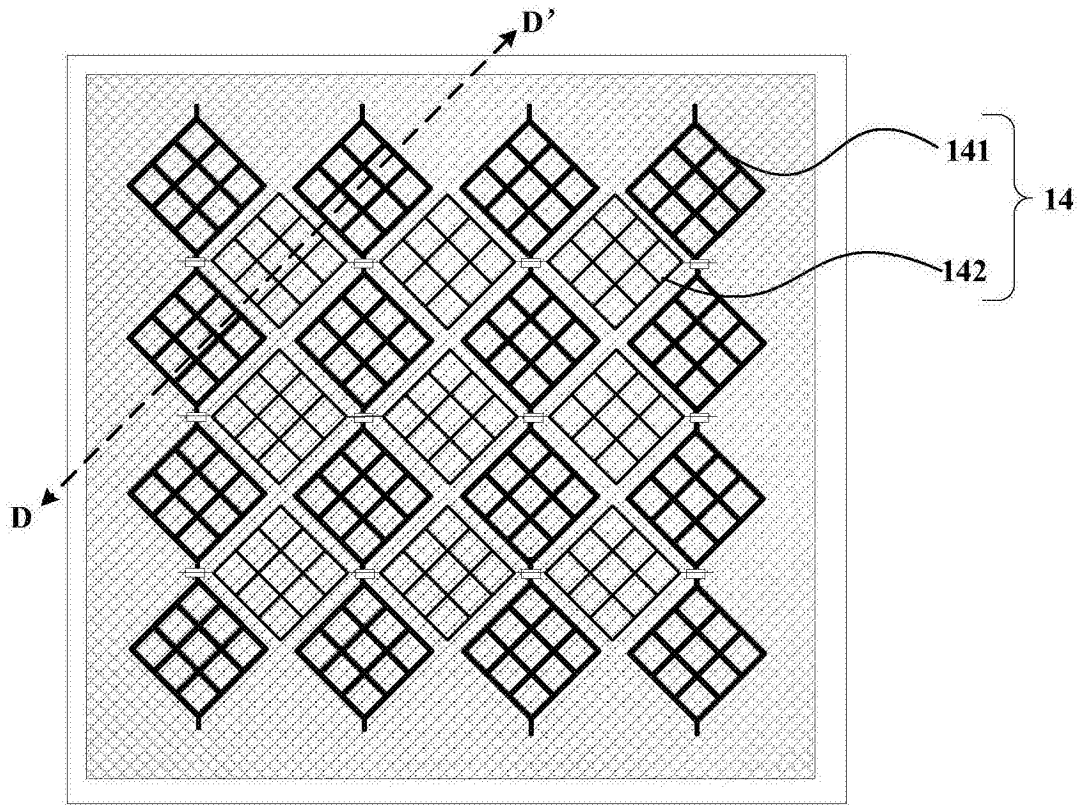


图4a

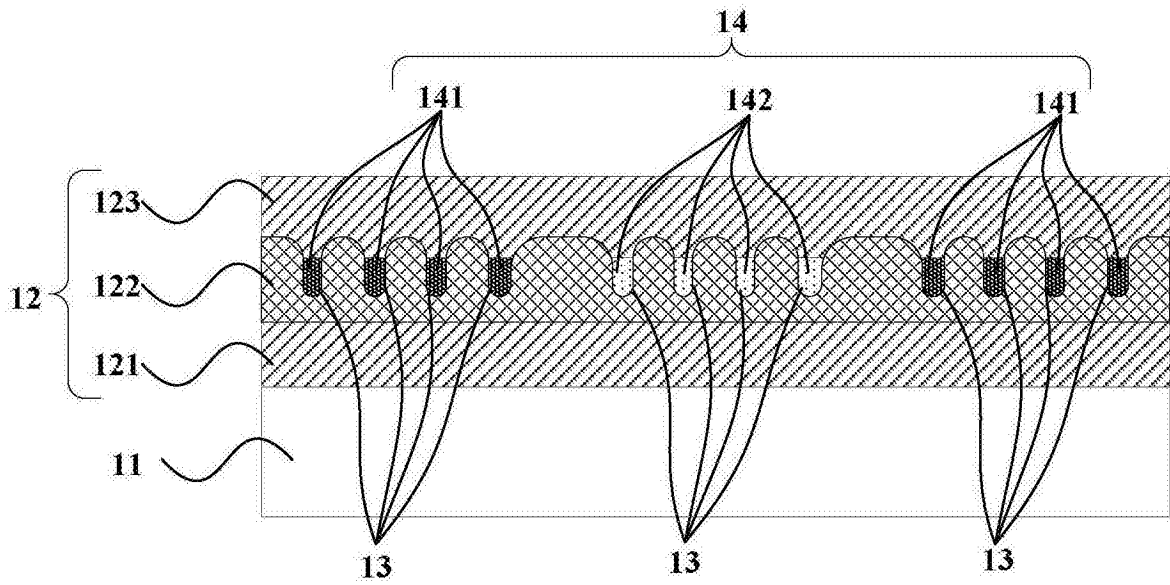


图4b

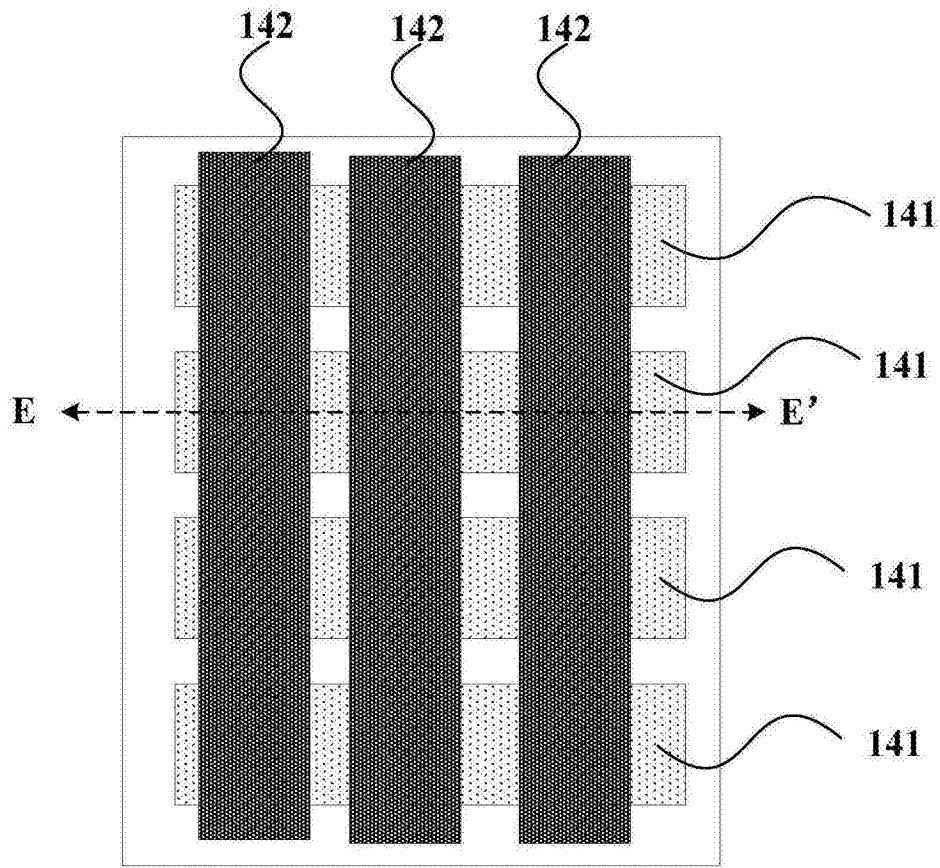


图5a

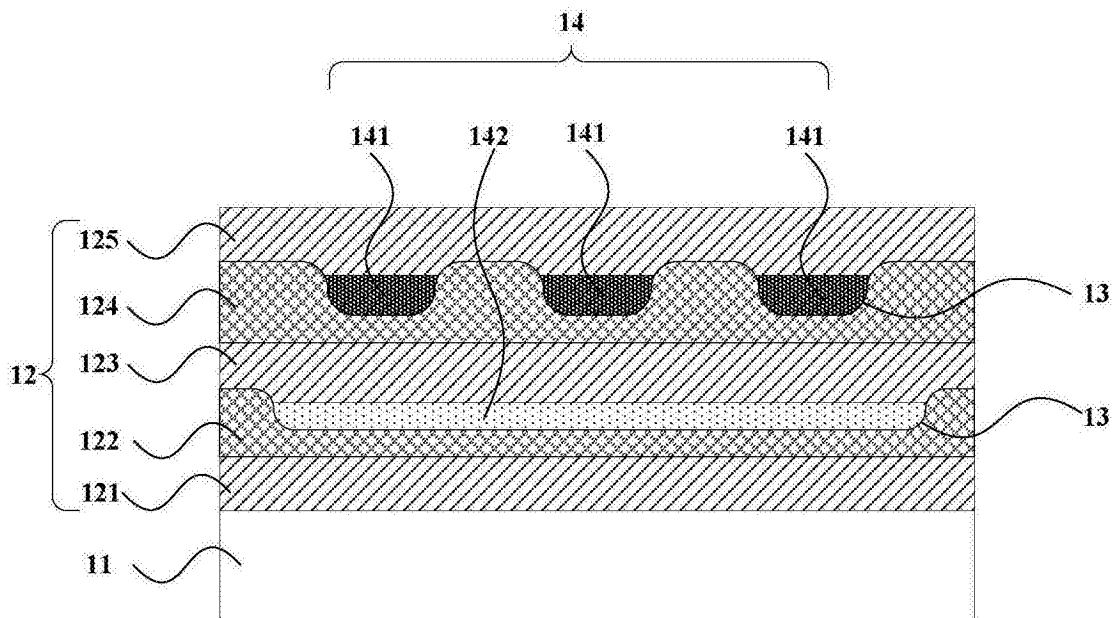


图5b

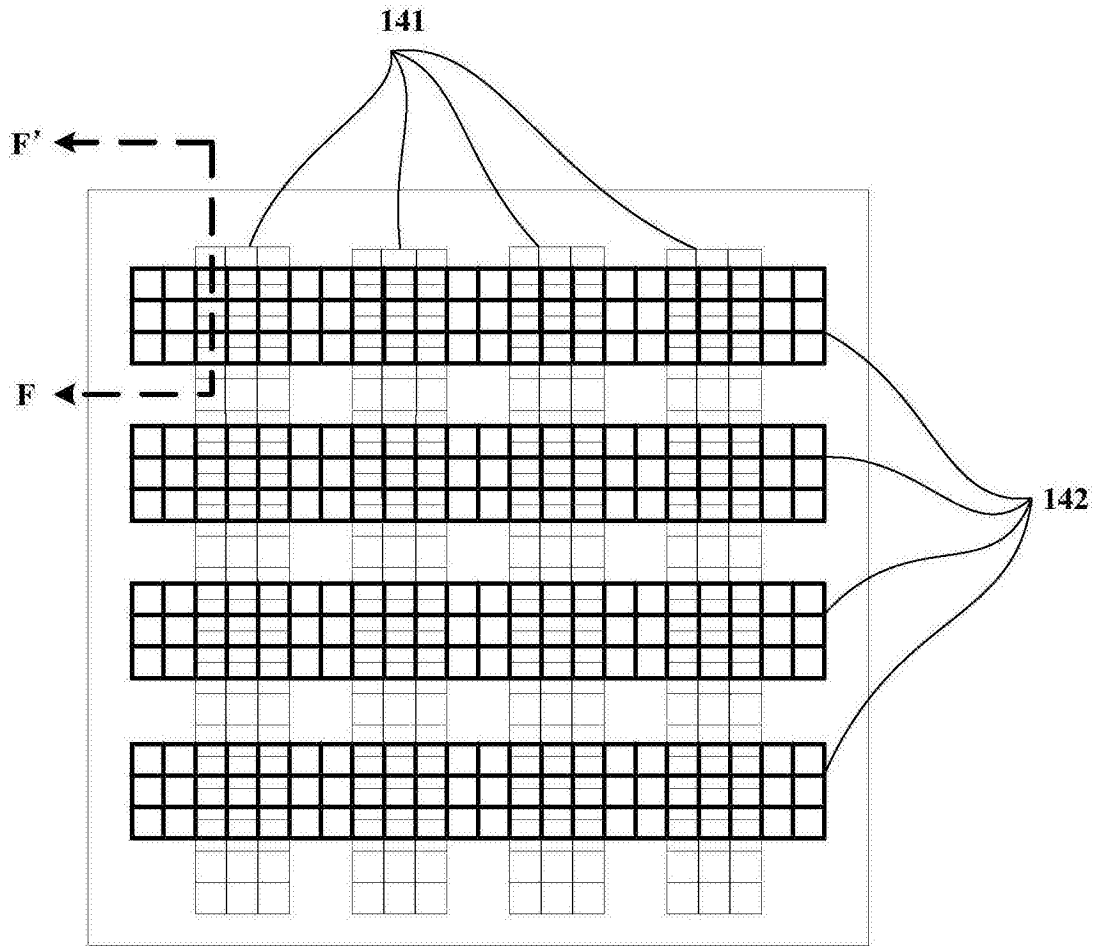


图6a

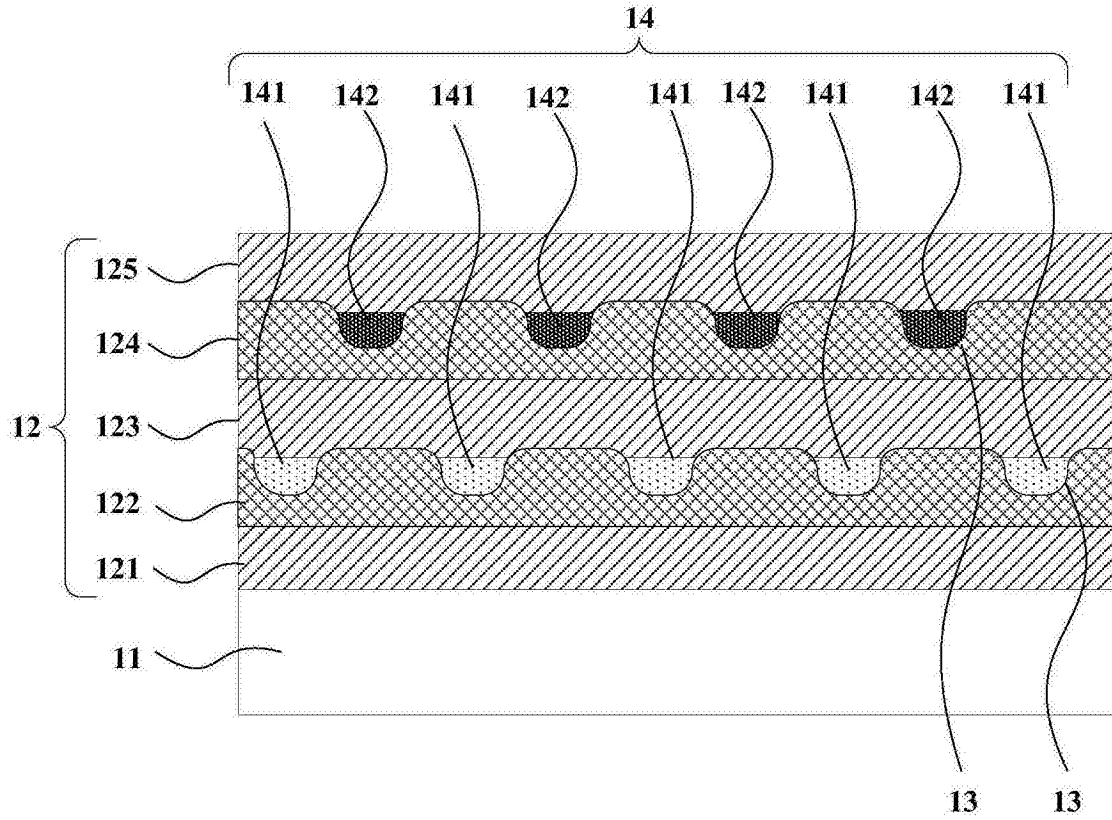


图6b

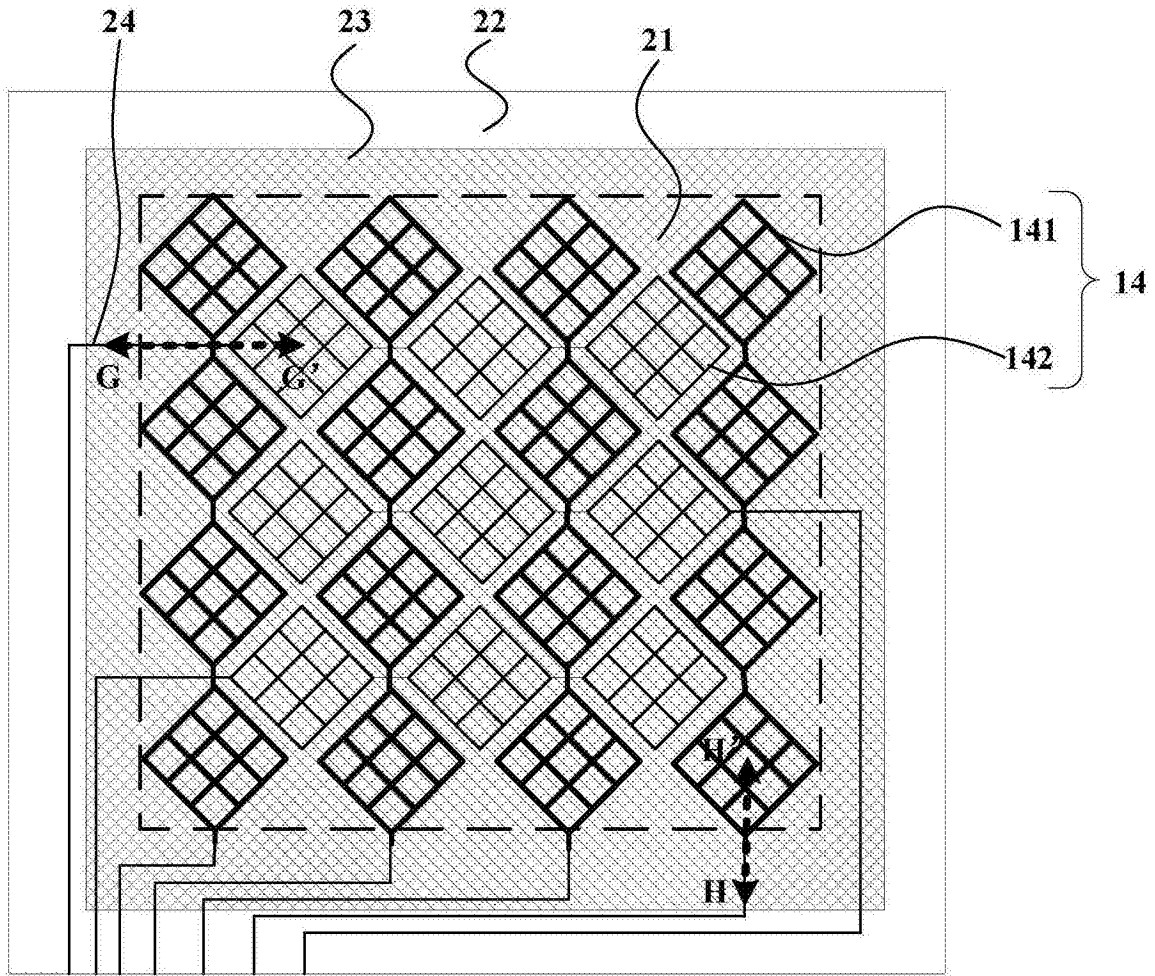


图7a

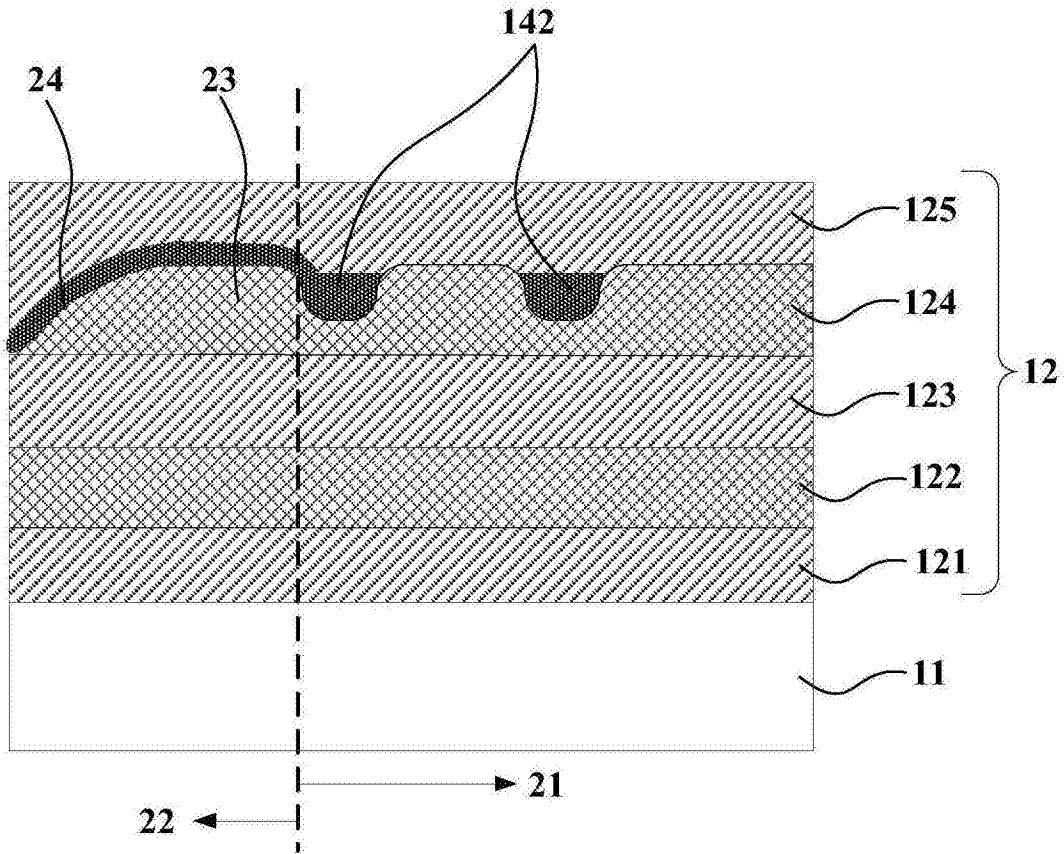


图7b

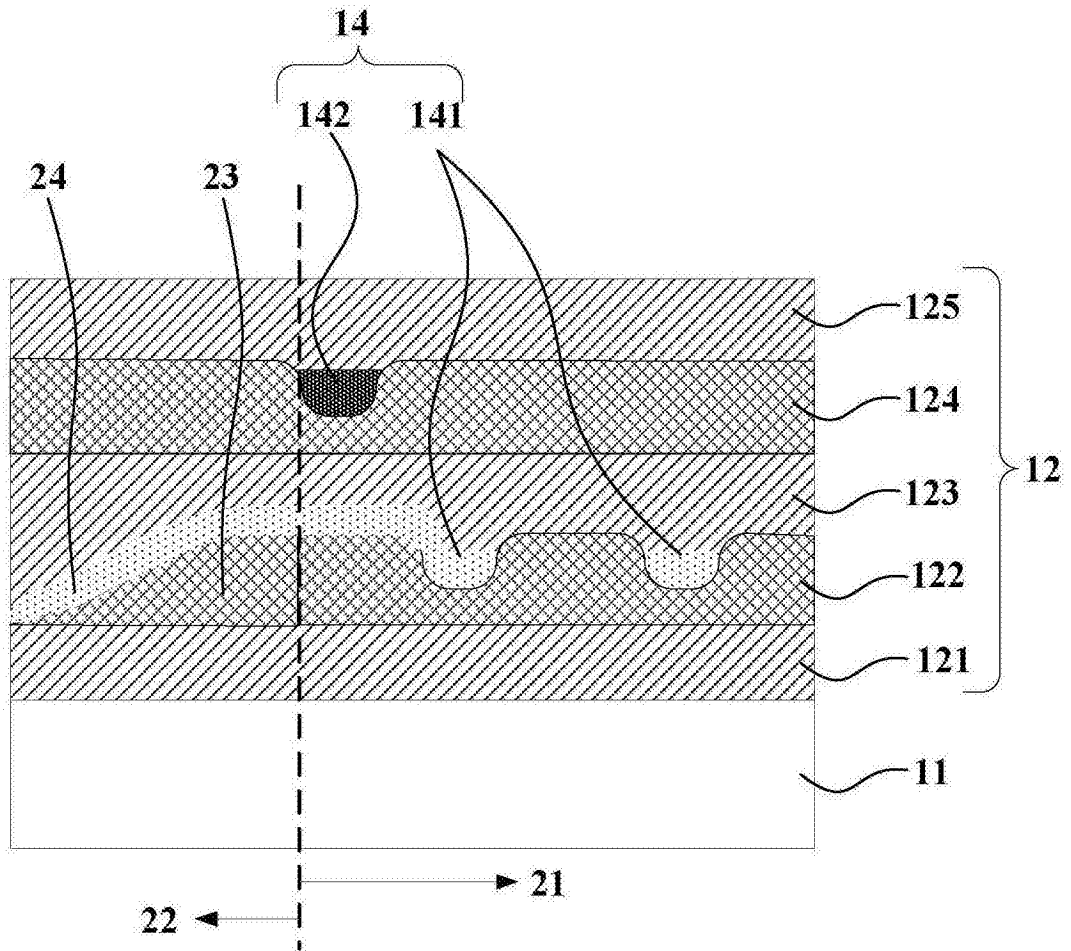


图7c

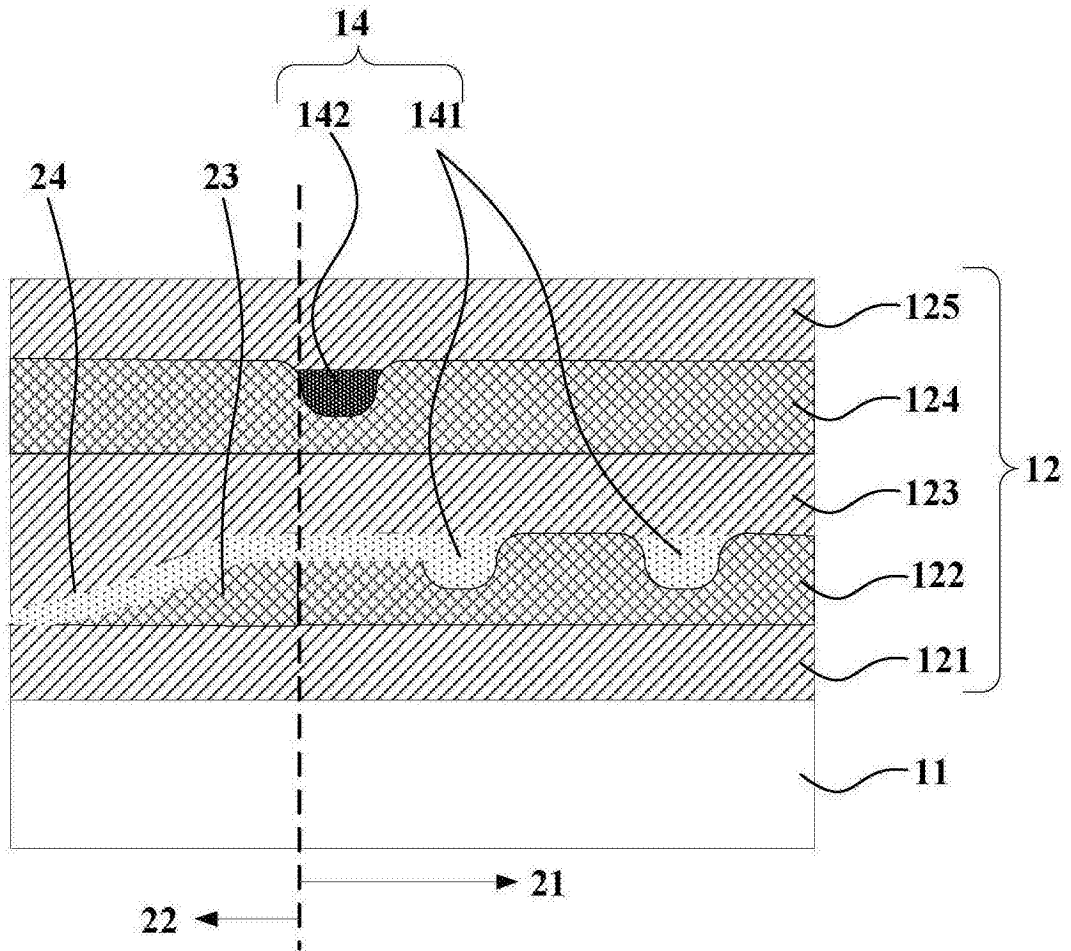


图8a

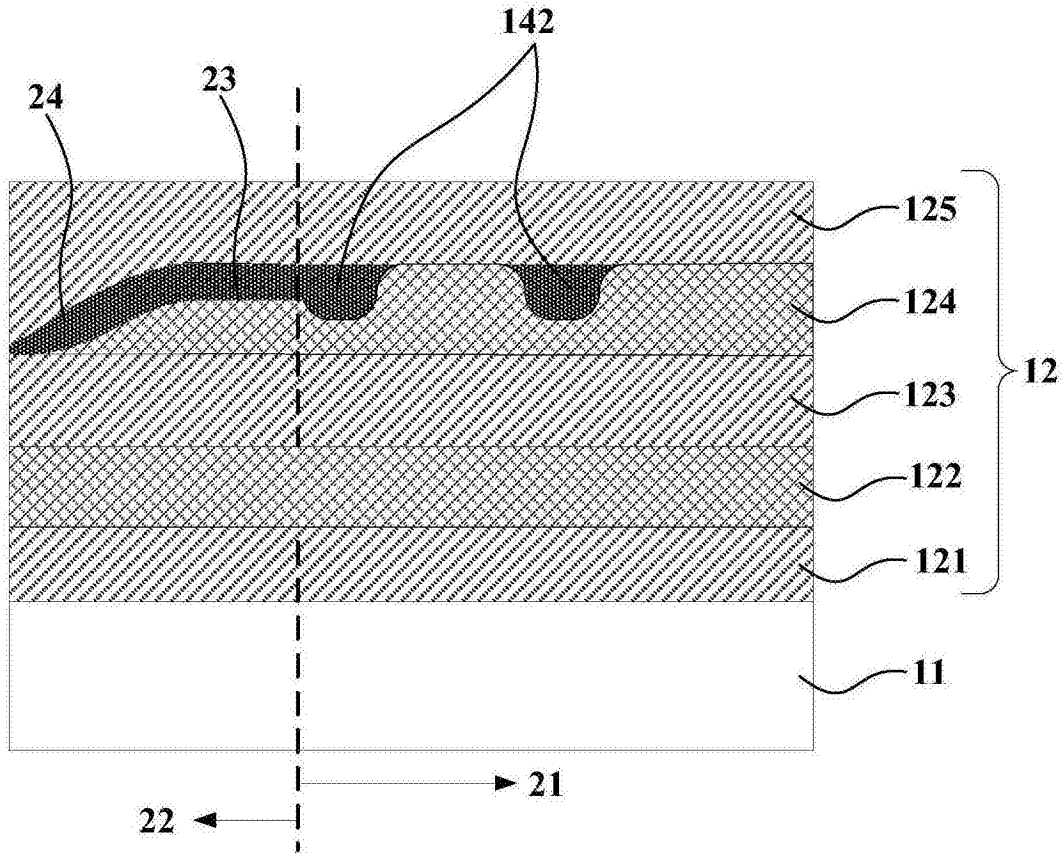


图8b

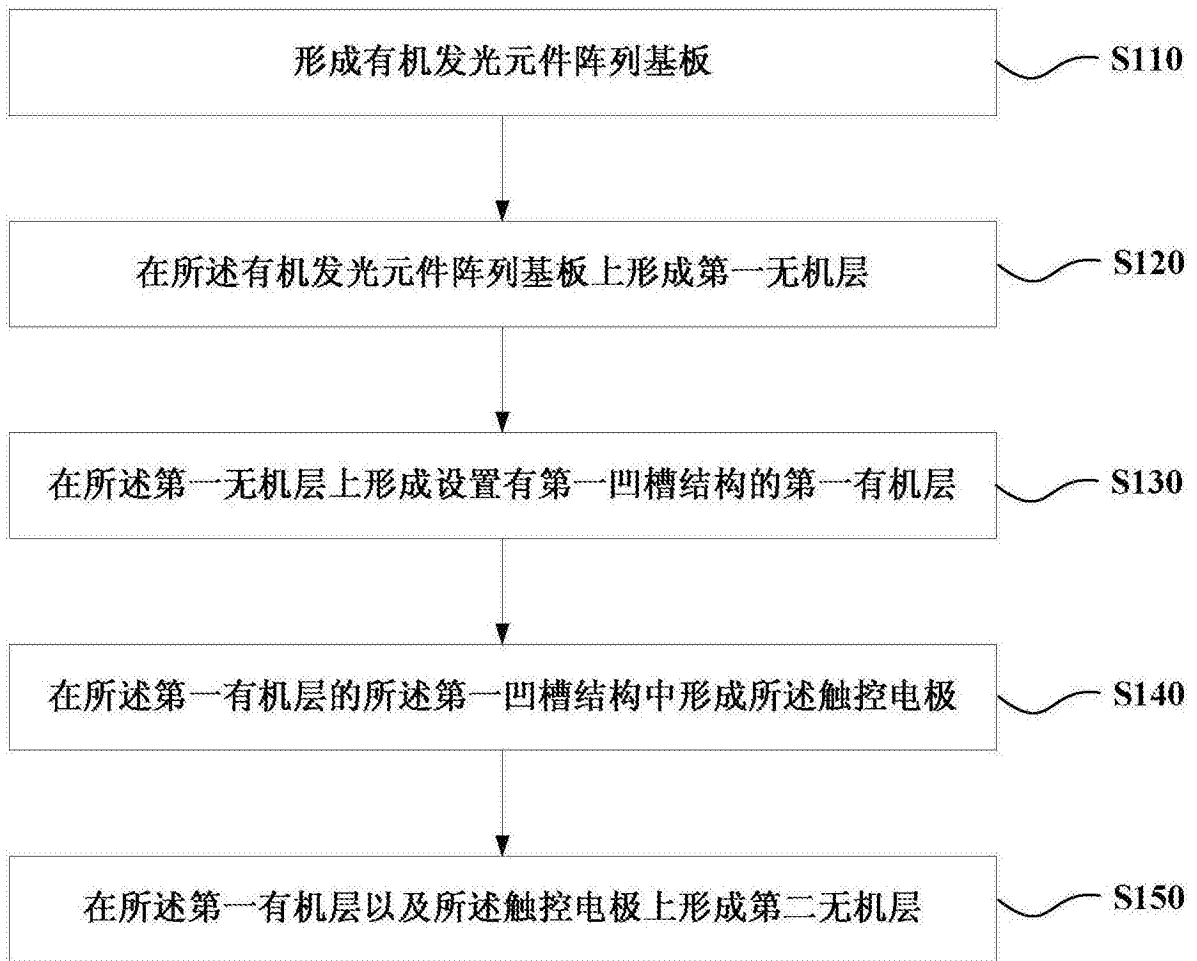


图9

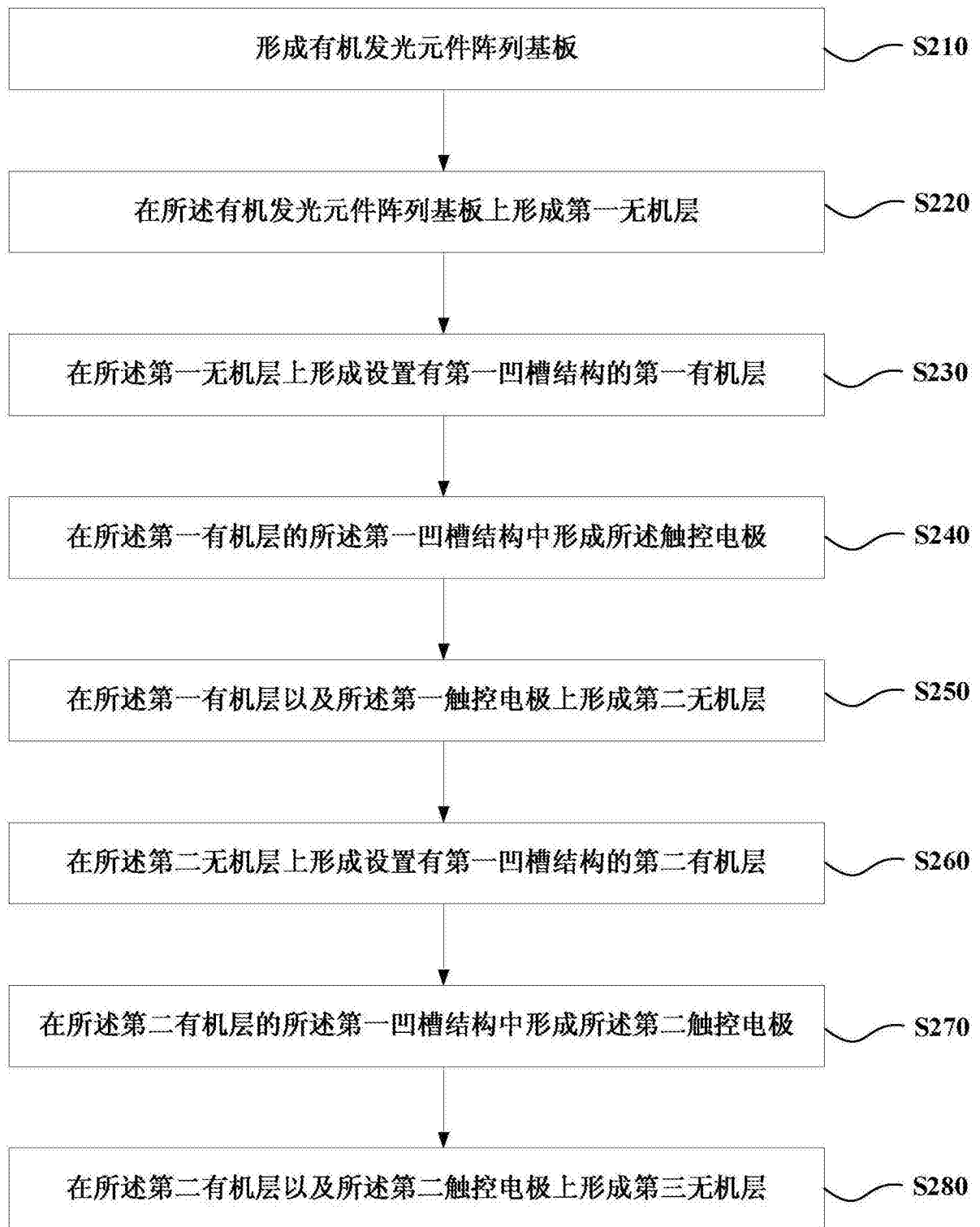


图10

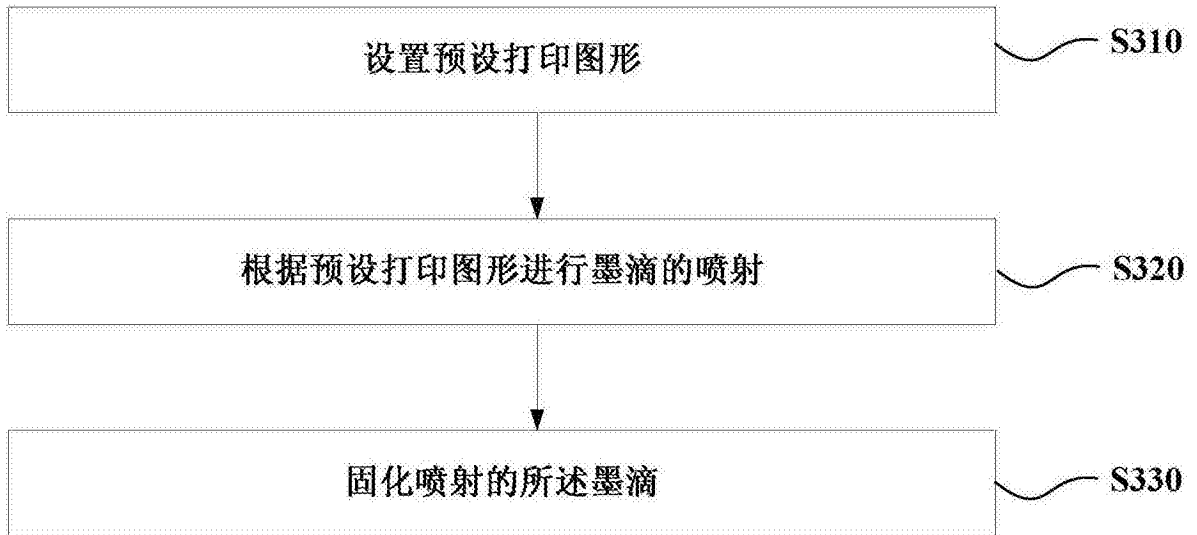


图11

专利名称(译)	一种有机发光显示面板以及制作方法		
公开(公告)号	CN106252526B	公开(公告)日	2018-03-16
申请号	CN201610844166.0	申请日	2016-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	蔡雨 刘雪宁 李喜烈 于泉鹏 刘聪慧		
发明人	蔡雨 刘雪宁 李喜烈 于泉鹏 刘聪慧		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 G06F3/044		
CPC分类号	G06F3/044 G06F2203/04102 G06F2203/04103 G06F2203/04112 H01L27/323 H01L51/5256 H01L2227/323 G06F3/0412 G06F3/0446 H01L51/5253		
代理人(译)	胡彬		
审查员(译)	赵芳		
其他公开文献	CN106252526A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示面板以及制作方法，有机发光显示面板包括有机发光元件阵列基板；覆盖所述有机发光元件阵列基板的薄膜封装层；其中，所述薄膜封装层包括至少一个无机层和至少一个有机层，至少一个所述有机层中设置有第一凹槽结构，所述第一凹槽结构的侧壁为弧形；触控电极，位于所述第一凹槽结构内。本发明不但实现了进一步减薄有机发光显示面板厚度，并且增强了有机发光显示面板的弯折性能。

