



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110190104 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910478463.1

(22)申请日 2019.06.03

(71)申请人 武汉天马微电子有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区东一产业园流芳园路8号

(72)发明人 张赛 朱家柱 陈英杰

(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

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

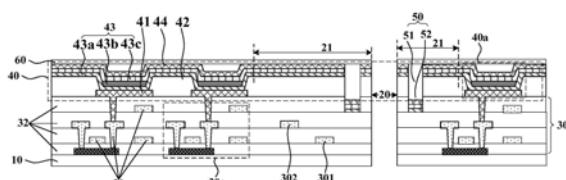
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

一种显示面板及其制造方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种显示面板及其制造方法，显示面板包括：第一基板，镂空区域，第一非显示区域，显示区域以及围绕显示区域的第二非显示区域；位于第一基板上依次层叠的阵列层和发光器件层，阵列层包括间隔设置的阵列金属层和绝缘层，发光器件层包括依次层叠设置的第一电极层、像素定义层、有机层和第二电极层，至少部分绝缘层和像素定义层在第一非显示区域接触设置，像素定义层包括至少一个第一凹槽，至少部分绝缘层包括至少一个第二凹槽，第一凹槽和第二凹槽位于第一非显示区域，且第一凹槽和第二凹槽在垂直于第一基板所在平面的正投影至少存在部分交叠，第一凹槽和第二凹槽接触设置构成凹槽结构。本发明实施例提高了封装可靠性。



1. 一种显示面板，其特征在于，包括：第一基板，镂空区域，围绕所述镂空区域的第一非显示区域，围绕所述第一非显示区域的显示区域以及围绕所述显示区域的第二非显示区域；

位于所述第一基板上依次层叠的阵列层和发光器件层，所述阵列层包括间隔设置的阵列金属层和绝缘层，所述发光器件层包括依次层叠设置的第一电极层、像素定义层、有机层和第二电极层，至少部分所述绝缘层和所述像素定义层在所述第一非显示区域接触设置，所述像素定义层包括至少一个第一凹槽，至少部分所述绝缘层包括至少一个第二凹槽，所述第一凹槽和所述第二凹槽位于所述第一非显示区域，且所述第一凹槽和所述第二凹槽在垂直于所述第一基板所在平面的正投影至少存在部分交叠，所述第一凹槽和所述第二凹槽接触设置构成凹槽结构。

2. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述第一非显示区域包括封装区，所述凹槽结构位于所述封装区。

3. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述阵列金属层包括栅极金属层，所述凹槽结构贯穿所述栅极金属层与所述有机层之间的所述像素定义层和所述绝缘层。

4. 根据权利要求3所述的显示面板，其特征在于，所述阵列金属层包括位于所述栅极金属层远离所述第一基板一侧的电容金属层和源漏极金属层，所述凹槽结构贯穿所述电容金属层与所述有机层之间的所述像素定义层和所述绝缘层，或者，所述凹槽结构贯穿所述源漏极金属层与所述有机层之间的所述像素定义层和所述绝缘层。

5. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述凹槽结构包括凹槽底面和凹槽开口，所述凹槽开口靠近所述有机层，所述凹槽底面靠近所述第一基板，所述凹槽底面在所述第一基板所在平面的正投影覆盖所述凹槽开口在所述第一基板所在平面的正投影。

6. 根据权利要求5所述的显示面板，其特征在于，所述凹槽结构在垂直于所述第一基板所在平面方向上的横截面的形状为梯形或倒扣碗状。

7. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述有机层包括第一发光功能层和发光材料层，所述第一发光功能层位于所述像素定义层和所述发光材料层之间。

8. 根据权利要求7所述的显示面板，其特征在于，所述第一发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层中的一层或多层。

9. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，还包括：位于所述发光器件层上的封装层，所述封装层与所述第一非显示区域交叠且在所述第一非显示区域连续延伸。

10. 一种显示面板的制造方法，其特征在于，包括：

提供第一基板，所述第一基板包括镂空区域，围绕所述镂空区域的第一非显示区域，围绕所述第一非显示区域的显示区域以及围绕所述显示区域的第二非显示区域；

在所述第一基板上形成阵列层，所述阵列层包括间隔设置的阵列金属层和绝缘层，至少部分所述绝缘层包括至少一个第二凹槽；

在所述阵列层上形成发光器件层，所述发光器件层包括依次层叠设置的第一电极层、像素定义层、有机层和第二电极层，至少部分所述绝缘层和所述像素定义层在所述第一非显示区域接触设置，所述像素定义层包括至少一个第一凹槽，所述第一凹槽和所述第二凹槽位于所述第一非显示区域，且所述第一凹槽和所述第二凹槽在垂直于所述第一基板所在平面的正投影至少存在部分交叠，所述第一凹槽和所述第二凹槽接触设置构成凹槽结构。

11. 根据权利要求10所述的制造方法，其特征在于，所述第一非显示区域包括封装区，所述凹槽结构位于所述封装区。

12. 根据权利要求10所述的制造方法，其特征在于，所述凹槽结构的形成过程为：

在沉积任意一层所述绝缘层之前，在所述第一非显示区域形成至少一个金属结构，再沉积至少一层所述绝缘层和所述像素定义层；

采用刻蚀工艺蚀刻膜层并去除所述至少一个金属结构以形成至少一个所述凹槽结构。

13. 根据权利要求12所述的制造方法，其特征在于，所述金属结构与所述阵列金属层中的一金属层同层。

14. 根据权利要求10所述的制造方法，其特征在于，至少部分所述绝缘层包括至少一个第二凹槽的形成过程为；

在沉积任意一层所述绝缘层之前，在所述第一非显示区域形成至少一个第二金属结构，再沉积至少一层所述绝缘层；

采用刻蚀工艺蚀刻膜层并去除所述至少一个第二金属结构以在部分所述绝缘层形成所述至少一个第二凹槽。

15. 根据权利要求14所述的制造方法，其特征在于，所述第二金属结构与所述阵列金属层中的一金属层同层。

16. 根据权利要求13或15所述的制造方法，其特征在于，所述阵列金属层包括栅极金属层，电容金属层和源漏极金属层。

17. 根据权利要求14所述的制造方法，其特征在于，所述像素定义层包括至少一个第一凹槽的形成过程为；

在沉积所述像素定义层之前，在所述第一非显示区域形成至少一个第一金属结构，所述第一金属结构在所述绝缘层所在平面的正投影与所述第二凹槽交叠，再沉积所述像素定义层；

采用刻蚀工艺蚀刻膜层并去除所述至少一个第一金属结构以在所述像素定义层形成所述至少一个第一凹槽，所述第一凹槽和所述第二凹槽在垂直于所述第一基板所在平面的正投影至少存在部分交叠，所述第一凹槽和所述第二凹槽接触设置构成凹槽结构。

18. 根据权利要求17所述的制造方法，其特征在于，所述第一金属结构与所述第一电极层同层。

19. 根据权利要求12、14或17所述的制造方法，其特征在于，所述金属结构的形状为部分球形。

一种显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术，尤其涉及一种显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 目前全面屏几乎占据了消费品市场中很大的比例，而市面上所说的全面屏实质意义上是屏占比非常高的显示屏，因此如何进一步提高全面屏的屏占比也成为了当前显示屏的一个热门开发方向。基于此，全面屏打孔技术（包括实际挖孔和透明盲孔技术）应运而生，采用打孔设计的全面屏，不仅可以满足高屏占比，还可以很好的和摄像头等配件相互配合。
[0003] 采用打孔设计的显示屏，打孔位置处可放置摄像头等功能器件，采用该全面屏技术可以实现观赏性更佳的显示效果。然而，现有全面屏的封装效果差，具体的，全面屏的显示区域开孔，水汽或杂质离子等容易从开孔区域进入显示区域，影响显示。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示面板及其制造方法，以解决现有全面屏封装效果差的问题。

[0005] 本发明实施例提供了一种显示面板，包括：第一基板，镂空区域，围绕所述镂空区域的第一非显示区域，围绕所述第一非显示区域的显示区域以及围绕所述显示区域的第二非显示区域；

[0006] 位于所述第一基板上依次层叠的阵列层和发光器件层，所述阵列层包括间隔设置的阵列金属层和绝缘层，所述发光器件层包括依次层叠设置的第一电极层、像素定义层、有机层和第二电极层，至少部分所述绝缘层和所述像素定义层在所述第一非显示区域接触设置，所述像素定义层包括至少一个第一凹槽，至少部分所述绝缘层包括至少一个第二凹槽，所述第一凹槽和所述第二凹槽位于所述第一非显示区域，且所述第一凹槽和所述第二凹槽在垂直于所述第一基板所在平面的正投影至少存在部分交叠，所述第一凹槽和所述第二凹槽接触设置构成凹槽结构。

[0007] 基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种显示面板的制造方法，包括：

[0008] 提供第一基板，所述第一基板包括镂空区域，围绕所述镂空区域的第一非显示区域，围绕所述第一非显示区域的显示区域以及围绕所述显示区域的第二非显示区域；

[0009] 在所述第一基板上形成阵列层，所述阵列层包括间隔设置的阵列金属层和绝缘层，至少部分所述绝缘层包括至少一个第二凹槽；

[0010] 在所述阵列层上形成功能层，所述功能层包括依次层叠设置的第一电极层、像素定义层、有机层和第二电极层，至少部分所述绝缘层和所述像素定义层在所述第一非显示区域接触设置，所述像素定义层包括至少一个第一凹槽，所述第一凹槽和所述第二凹槽位于所述第一非显示区域，且所述第一凹槽和所述第二凹槽在垂直于所述第一基板所在平面的正投影至少存在部分交叠，所述第一凹槽和所述第二凹槽接触设置构成凹槽结构。

[0011] 本发明实施例提供的显示面板，第一非显示区域的像素定义层中存在凹槽结构，则位于像素定义层上且蒸镀在第一非显示区域的有机层会在凹槽结构处产生断裂，同时位于有机层上的第二电极层也会在凹槽结构处产生断裂，则凹槽结构底部的有机层和第一非显示区域的像素定义层上的有机层断开连接，凹槽结构底部的第二电极层和第一非显示区域的像素定义层上的第二电极层断开连接。本发明实施例中，水汽或杂质离子通过镂空区域进入第一非显示区域的有机层和/或第二电极层时，有机层和第二电极层在凹槽结构处存在断裂，则水汽或杂质离子无法通过断裂的有机层和第二电极层进入显示区域，保证了显示区域不受水汽或杂质离子影响，提高了显示面板的显示效果和封装可靠性。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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他的附图。

- [0013] 图1为现有技术提供的一种全面屏显示面板的示意图；
- [0014] 图2是制作图1所示全面屏显示面板的掩膜板的示意图；
- [0015] 图3是制作图1所示全面屏显示面板的掩膜板的示意图；
- [0016] 图4是图1沿A-A'的剖视图；
- [0017] 图5是本发明实施例提供的一种显示面板的示意图；
- [0018] 图6是图5沿A-A'的剖视图；
- [0019] 图7是图5沿A-A'的另一种剖视图；
- [0020] 图8是图5沿A-A'的另一种剖视图；
- [0021] 图9是图5沿A-A'的另一种剖视图；
- [0022] 图10是图5沿A-A'的另一种剖视图；
- [0023] 图11是图5沿A-A'的另一种剖视图；
- [0024] 图12是图5所示显示面板的凹槽结构的示意图；
- [0025] 图13是图5所示显示面板的凹槽结构的另一种示意图；
- [0026] 图14是本发明实施例提供的一种显示面板的制造方法的流程图；
- [0027] 图15是本发明实施例提供的一种显示面板的凹槽结构的制造示意图；
- [0028] 图16是本发明实施例提供的一种显示面板的凹槽结构的另一种制造示意图。

具体实施方式

[0029] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，以下将参照本发明实施例中的附图，通过实施方式清楚、完整地描述本发明的技术方案，显然，所描述的实施例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。

[0030] 参考图1所示为现有全面屏显示面板的示意图。该全面屏显示面板中设置有圆孔区域1，圆孔区域1周围为显示区域2，圆孔区域1用于放置感光功能组件，以此提高屏占比。

[0031] 发明人通过研究发现，在制造全面屏显示面板时，需要采用掩膜板在阳极上蒸镀

发光辅助层,如空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、电子注入层、电子传输层和空穴阻挡层中的至少一层。

[0032] 若仅在显示区域蒸渡发光辅助层,则需要在圆孔区域上设置掩膜板以对圆孔区域进行遮挡。如图2所示,掩膜板3包括第一遮挡部3a和第二遮挡部3b,第二遮挡部3b通过支撑架3c支撑第一遮挡部3a,掩膜板3的镂空区域与显示区域2对应,第一遮挡部3a覆盖圆孔区域1。蒸镀发光辅助层时,由于支撑架3c的存在,会导致发光辅助层在显示区域2内存在未蒸镀区域,进而导致显示暗线存在,影响显示效果。

[0033] 如图3所示,可选采用掩膜板3整层蒸镀发光辅助层,图4是图1沿A-A'的剖视图。蒸镀后的发光辅助层1b从显示区域2整体延伸到圆孔区域1的边缘。与图2相比,发光辅助层1b在显示区域2内不存在未蒸镀区域,因此解决了图2中发光辅助层存在未蒸镀区域影响显示效果的问题。然而,发光辅助层1b延伸到圆孔区域1的边缘,水汽或杂质离子容易从圆孔区域1通过发光辅助层1b进入显示区域2,影响封装可靠性。

[0034] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种显示面板。参考图5所示,为本发明实施例提供的一种显示面板的示意图,图6是图5沿A-A'的剖视图。本实施例提供的显示面板包括:第一基板10,镂空区域20,围绕镂空区域20的第一非显示区域21,围绕第一非显示区域21的显示区域22以及围绕显示区域22的第二非显示区域23;位于第一基板10上依次层叠的阵列层30和发光器件层40,阵列层30包括间隔设置的阵列金属层31和绝缘层32,发光器件层40包括依次层叠设置的第一电极层41、像素定义层42、有机层43和第二电极层44,至少部分绝缘层32和像素定义层42在第一非显示区域21接触设置,像素定义层42包括至少一个第一凹槽51,至少部分绝缘层32包括至少一个第二凹槽52,第一凹槽51和第二凹槽52位于第一非显示区域21,且第一凹槽51和第二凹槽52在垂直于第一基板10所在平面的正投影至少存在部分交叠,第一凹槽51和第二凹槽52接触设置构成凹槽结构50。图6是图1沿A-A'的剖视图,其中,第一凹槽51和第二凹槽52在垂直于第一基板10所在平面的正投影重叠;图7是图1沿A-A'的另一个剖视图,其中,第一凹槽51和第二凹槽52在垂直于第一基板10所在平面的正投影存在部分交叠。

[0035] 本实施例中,显示面板包括第一基板10,可选第一基板10为衬底基板。可选衬底基板由透明玻璃材料形成,但是不限于此,例如衬底基板还可选为聚酰亚胺衬底基板等,任意一种可适用于本发明显示面板的衬底基板材质均落入本发明的保护范围。第一基板10上设置有阵列层30,阵列层30包括多层阵列金属层31和多层绝缘层32,相邻两层阵列金属层31之间采用绝缘层32进行绝缘。阵列层30包括多个像素电路30a以及向像素电路30a提供信号的信号线,其中像素电路30a控制发光器件层40中的发光器件40a进行发光,像素电路30a至少包括薄膜晶体管和存储电容,需要说明的是,本实施例中仅仅示意了一种常规的阵列层30及发光器件层40的膜层结构,但不作为对本发明的限定,在其它实施例中,阵列层30及发光器件层40的膜层结构还可以采用其它不同设计,此外本实施例中也仅仅示意了一种常规像素电路30a结构,但不作为对本发明的限定,在其它实施例中,也可以采用其它不同结构的像素电路。

[0036] 本实施例中,显示面板还包括发光器件层40,可选发光器件层40包括多个发光器件40a,一个像素电路30a与一个发光器件40a对应设置并电连接,发光器件层40即是发光功能层,其中第一电极层41包括多个相互独立的第一电极块,每个第一电极块位于发光器件

40a对应的区域，第二电极层44相互连接为公共的整层结构。可选第一电极层41为反射电极，其材料可选为具有反光特性的金属或导电的电极材料，如Ag、Au、AlX、MoX、CuX、Al、Ti或Cr；可选第二电极层44为透明导电薄膜，其材料可选为ITO等透明电极材料。可选发光器件40a为有机发光二极管，有机发光二极管的有机层包含有机发光材料层，可选第一电极层41为阳极，第二电极层44为阴极，一个有机发光二极管由其对应区域的阳极、阴极以及位于阳极和阴极之间的有机层构成。

[0037] 发光器件层40还包括像素定义层42，像素定义层42位于像素电路30a之上，具体的，像素定义层42包括暴露第一电极块的像素定义层开口，像素定义层开口漏出部分第一电极块，像素定义层开口中填充有机发光材料。可以理解的，本发明中一个发光器件40a的边界可以为像素定义层开口的边界，即一个像素定义层开口界定了一个最小的显示单元。

[0038] 本实施例中，显示面板包括镂空区域20，镂空区域20可用于放置显示面板的摄像头等感应光学组件，如此可实现显示面板的全面屏。具体的，可选将显示面板中待设置为镂空区域20的对应区域同时挖空以在显示面板中形成显示区域22包围的镂空区域20；也可选将显示面板中待设置为镂空区域20的对应区域的部分膜层挖空以在显示面板中形成显示区域22包围的镂空区域20。可选显示面板的镂空区域20为圆形，在其他实施例中还可选显示面板的镂空区域为其他形状如方形等，在本发明中不具体限定显示面板的镂空区域形状。

[0039] 本实施例中，镂空区域20外围设置有第一非显示区域21，该第一非显示区域21可用于设置连接像素电路30a的信号线等结构，信号线包括扫描线301和数据线302。镂空区域20镂空使得外部水汽或杂质离子容易进入并通过第一非显示区域21进入显示区域22中，水汽或杂质离子进入显示区域22中会影响显示区域22的显示效果。

[0040] 本实施例中，在第一非显示区域21中未设置第一电极层41，则像素定义层42与部分绝缘层32在第一非显示区域21直接接触设置。第一非显示区域21中，像素定义层42包括至少一个第一凹槽51，至少部分绝缘层32包括至少一个第二凹槽52，第一凹槽51和第二凹槽52均位于第一非显示区域21，且第一凹槽51和第二凹槽52在垂直于第一基板10所在平面的正投影至少存在部分交叠，第一凹槽51和第二凹槽52接触设置构成凹槽结构50。则凹槽结构50贯穿像素定义层42并延伸到绝缘层32中。

[0041] 本实施例中，发光器件层40至少包括第一电极层41、有机层43和第二电极层44。第一电极层41包括相互独立的多个第一电极块，一个第一电极块与一个发光器件40a对应设置并位于发光器件40a所对应的区域，因此在阵列层30上沉积第一电极膜层后，需要对该第一电极膜层进行图案化。具体的，将显示区域22的第一电极膜层图案化以使其形成多个第一电极块，将第一非显示区域22的第一电极膜层直接刻蚀去除，则在第一非显示区域21中像素定义层42与阵列层30中的绝缘层32直接接触。

[0042] 发光器件层40中的有机层43的部分膜层会从显示区域22延伸至第一非显示区域21，第二电极层44为整层连接结构且从显示区域22延伸至第一非显示区域21。凹槽结构50设置在第一非显示区域21且贯穿像素定义层42，则延伸至第一非显示区域21的有机层43和第二电极层44会在凹槽结构50处产生断裂。

[0043] 本实施例中，第一非显示区域的像素定义层中存在凹槽结构，则位于像素定义层上且蒸镀在第一非显示区域的有机层会在凹槽结构处产生断裂，同时位于有机层上的第二

电极层也会在凹槽结构处产生断裂，则凹槽结构底部的有机层和第一非显示区域的像素定义层上的有机层断开连接，凹槽结构底部的第二电极层和第一非显示区域的像素定义层上的第二电极层断开连接。本实施例中，水汽或杂质离子通过镂空区域进入第一非显示区域的有机层和/或第二电极层时，有机层和第二电极层在凹槽结构处存在断裂，则水汽或杂质离子无法通过断裂的有机层和第二电极层进入显示区域，保证了显示区域不受水汽或杂质离子影响，提高了显示面板的显示效果和封装可靠性。

[0044] 可选的，如图8所示，可选第一非显示区域21包括封装区21a，凹槽结构50位于封装区21a。

[0045] 本实施例中，显示面板还包括封装层60，封装层60位于发光器件层40上，可选封装层60为薄膜封装层。可以理解，本实施例中采用封框胶21c对封装层60和发光器件层40进行粘结封装以对显示面板进行薄膜封装，可选封装区21a位于第一非显示区域21的靠近镂空区域20的边缘，且封装区21a围绕镂空区域20。具体的，形成发光器件层40之后，在第一非显示区域21的封装区21a形成封框胶21c，再形成封装层60，然后通过熔融封框胶21c以将封装层60和发光器件层40进行粘结封装。

[0046] 本实施例中，第一非显示区域21还包括布线区21b，布线区21b中布置有给像素电路30a提供信号的信号线，如扫描线和数据线。第一非显示区域21的尺寸较小，若将凹槽结构50设置在布线区21b，会挤压信号线的布线空间，使得信号线之间的耦合增加，影响显示效果。如此，可选凹槽结构50位于封装区21a，不占用布线区21b的空间，避免信号线之间的耦合增加。有机层43和第二电极层44在第一非显示区域21的边缘区域即封装区21a产生断裂，杂质离子或水汽等不会无法进入第一非显示区域21的布线区21b，也无法进入显示区域22。提高了显示效果和封装可靠性。

[0047] 可选的，如图9所示可选阵列金属层31包括栅极金属层31a，凹槽结构50贯穿栅极金属层31a与有机层43之间的像素定义层42和绝缘层32。本实施例中，凹槽结构50贯穿栅极金属层31a与有机层43之间的像素定义层42和绝缘层32，则增加了凹槽结构50的深度，使得在第一电极层41上形成的有机层43和第二电极层44在凹槽结构50处产生断裂。

[0048] 可选有机层43包括第一发光功能层43a和发光材料层43b，第一发光功能层43a位于像素定义层42和发光材料层43b之间。可选第一发光功能层43a包括空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层中的一层或多层。还可选有机层43包括第二发光功能层43c，第二发光功能层43c位于发光材料层43b和第二电极层44之间。可选第二发光功能层43c包括电子注入层、电子传输层和空穴阻挡层中的一层或多层。可选第一电极层41为阳极，第二电极层44为阴极。发光器件层40中发光器件40a的发光机理为，在一定电压驱动下，电子和空穴分别从阴极和阳极注入到第二发光功能层和第一发光功能层，电子和空穴分别经过第二发光功能层和第一发光功能层迁移到发光材料层，并在发光材料层中复合形成激子以使发光材料层中的发光分子被激发，发光分子经过辐射弛豫而发出可见光。显然，有机层43中设置第一发光功能层43a和/或第二发光功能层43c，能够提高发光效率。

[0049] 本实施例中，有机层43中设置第一发光功能层43a和/或第二发光功能层43c，会使有机层43的厚度增加。基于此，将凹槽结构50贯穿栅极金属层31a与有机层43之间的像素定义层42和绝缘层32，可增加凹槽结构50的深度，进而使得有机层43和第二电极层44容易在凹槽结构50处断裂，避免凹槽结构50内的有机层43与像素定义层42上的有机层43产生接

触,还避免凹槽结构50内的第二电极层44与像素定义层42上的第二电极层44产生接触,阻挡了水汽或杂质离子通过有机层43和第二电极层44进入显示区域22,提高了显示效果和封装可靠性。

[0050] 可选的,阵列金属层包括位于栅极金属层远离第一基板一侧的电容金属层和源漏极金属层,凹槽结构贯穿电容金属层与有机层之间的像素定义层和绝缘层,或者,凹槽结构贯穿源漏极金属层与有机层之间的像素定义层和绝缘层。

[0051] 如图10所示可选阵列金属层31包括位于栅极金属层31a远离第一基板10一侧的电容金属层和源漏极金属层31b,凹槽结构50贯穿电容金属层与有机层43之间的像素定义层42和绝缘层32。可以理解,电容金属层包括第一电容金属层311和第二电容金属层312,可选第一电容金属层311与栅极金属层31a同层设置,可选第二电容金属层312位于源漏极金属层31b的远离第一基板10的一侧。本实施例中,凹槽结构50贯穿第二电容金属层312与有机层43之间的像素定义层42和绝缘层32。参考图9所示可选凹槽结构50贯穿第一电容金属层311与有机层43之间的像素定义层42和绝缘层32。在其他实施例中,还可选第一电容金属层与栅极金属层层叠绝缘设置,凹槽结构贯穿第一电容金属层与有机层之间的像素定义层和绝缘层。

[0052] 本实施例中,在第一非显示区域21设置凹槽结构50,可使第一电极层41上形成的有机层43和第二电极层44在凹槽结构50处产生断裂。断裂后,凹槽结构50内的有机层43不会与像素定义层42上的有机层43产生接触,凹槽结构50内的第二电极层44不会与像素定义层42上的第二电极层44产生接触,阻挡了水汽或杂质离子通过有机层43和第二电极层44进入显示区域22,提高了显示效果和封装可靠性。

[0053] 如图11所示可选阵列金属层31包括位于栅极金属层31a远离第一基板10一侧的电容金属层和源漏极金属层31b,凹槽结构50贯穿源漏极金属层31b与有机层43之间的像素定义层42和绝缘层32。本实施例中,在第一非显示区域21设置凹槽结构50,可使第一电极层41上形成的有机层43和第二电极层44在凹槽结构50处产生断裂。断裂后,凹槽结构50内的有机层43不会与像素定义层42上的有机层43产生接触,凹槽结构50内的第二电极层44不会与像素定义层42上的第二电极层44产生接触,避免水汽或杂质离子通过有机层43和第二电极层44进入显示区域,提高了显示效果和封装可靠性。

[0054] 在其它实施例中,第二电容金属层也可以位于栅极金属层与源漏金属层之间,或者,第二电容金属层与源漏金属层同层;或者,电容金属层还包括第三电容金属层,第一电容金属层、第二电容金属层和第三电容金属层层叠绝缘设置,由此可构成至少两个存储电容。本发明中不具体限定电容金属层的位置,也不限定电容金属膜层中的层叠数量。

[0055] 可选的,如图12所示凹槽结构50包括凹槽底面50a和凹槽开口50b,凹槽开口50b靠近有机层43,凹槽底面50a靠近第一基板10,凹槽底面50a在第一基板10所在平面的正投影覆盖凹槽开口50b在第一基板10所在平面的正投影。

[0056] 本实施例中,凹槽底面50a在第一基板10所在平面的正投影覆盖凹槽开口50b在第一基板10所在平面的正投影,显然,凹槽结构50的凹槽底面50a大于凹槽开口50b。如此,有机层43和第二电极层44在凹槽结构50处断裂后,凹槽结构50处的有机层43和第二电极层44形成在凹槽结构50的凹槽底面50a上,有机层43和第二电极层44均不会沿着凹槽结构50的侧壁延伸,因此不会出现凹槽结构50的凹槽底面50a上的有机层43与像素定义层42上有机

层43连接的情况，也不会出现凹槽结构50的凹槽底面50a上的第二电极层44与像素定义层42上第二电极层44连接的情况。提高了显示面板的封装可靠性。需要说明的是，图12仅示出了第一非显示区域的显示面板的部分膜层结构，具体结构和相对位置关系参考上图。

[0057] 可选的，凹槽结构在垂直于第一基板所在平面方向上的横截面的形状为梯形或倒扣碗状。如图12所示，可选凹槽结构50在垂直于第一基板10所在平面方向上的横截面的形状为梯形；如图13所示凹槽结构50在垂直于第一基板10所在平面方向上的横截面的形状为倒扣碗状。但不限于此，在其他实施例中，只要凹槽结构的形状满足凹槽底面在第一基板所在平面的正投影覆盖凹槽开口在第一基板所在平面的正投影，不限定凹槽结构的形状。

[0058] 可选的，如上任意实施例所述，可选显示面板还包括：位于发光器件层40上的封装层60，封装层60与第一非显示区域21交叠且在第一非显示区域21连续延伸。本实施例中，可选封装层60为薄膜封装层。可选薄膜封装层的材料可以由无机物薄膜构成，也可以由无机物薄膜与有机聚合物薄膜交替层叠形成，无机物薄膜可以提高面板阻隔水氧的能力，有机聚合物薄膜可以降低应力。可选无机物薄膜的材料包括氮化硅、氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化镁和氧化铪中的一种或多种，有机聚合物薄膜的材料包括丙烯基聚合物、硅基聚合物或环氧树脂基聚合物。

[0059] 本实施例中，为了提高封装可靠性，可选封装层60与第一非显示区域21交叠且在第一非显示区域21连续延伸，封装层60不会在凹槽结构50处产生断裂，如此可阻挡水汽或杂质离子进入显示面板的显示区域22，提高了显示面板的封装可靠性。

[0060] 需要说明的是，对于上述任意实施例，凹槽结构的深度需要保证第一电极层上的有机层在凹槽结构处产生断裂，则有机层断裂后可以阻挡水汽或杂质离子通过有机层进入显示面板的显示区域，提高了显示面板的封装可靠性；凹槽结构的深度还需要保证有机层上的第二电极层在凹槽结构处产生断裂，则第二电极层断裂后可以阻挡水汽或杂质离子通过第二电极层进入显示面板的显示区域，提高了显示面板的封装可靠性；以及，凹槽结构的深度还需要保证第二电极层上的封装层在凹槽结构处不断裂，则封装层为整面完整结构，其封装效果可以阻挡水汽或杂质离子进入显示面板的显示区域，提高了显示面板的封装可靠性。在保证上述效果的基础上，本发明中不限定凹槽结构的深度，相关从业人员可根据产品所需合理设置凹槽结构的尺寸。在此凹槽结构的深度具体是指凹槽开口到凹槽底面的垂直距离。

[0061] 基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种显示面板的制造方法，如图14所示，本实施例提供的显示面板的制造方法包括：

[0062] 步骤110、提供第一基板，第一基板包括镂空区域，围绕镂空区域的第一非显示区域，围绕第一非显示区域的显示区域以及围绕显示区域的第二非显示区域；

[0063] 步骤120、在第一基板上形成阵列层，阵列层包括间隔设置的阵列金属层和绝缘层，至少部分绝缘层包括至少一个第二凹槽；

[0064] 步骤130、在阵列层上形成发光器件层，发光器件层包括依次层叠设置的第一电极层、像素定义层、有机层和第二电极层，至少部分绝缘层和像素定义层在第一非显示区域接触设置，像素定义层包括至少一个第一凹槽，第一凹槽和第二凹槽位于第一非显示区域，且第一凹槽和第二凹槽在垂直于第一基板所在平面的正投影至少存在部分交叠，第一凹槽和第二凹槽接触设置构成凹槽结构。

[0065] 本实施例中,第一非显示区域的像素定义层中存在凹槽结构,则位于像素定义层上且蒸镀在第一非显示区域的有机层会在凹槽结构处产生断裂,同时位于有机层上的第二电极层也会在凹槽结构处产生断裂,则凹槽结构底部的有机层和像素定义层上的有机层断开连接,凹槽结构底部的第二电极层和像素定义层上的第二电极层断开连接。本实施例中,水汽或杂质离子通过镂空区域进入第一非显示区域的有机层和/或第二电极层时,有机层和第二电极层均在凹槽结构处存在断裂,则水汽或杂质离子无法通过断裂的有机层和第二电极层进入显示区域,保证了显示区域不受水汽或杂质离子影响,提高了显示面板的显示效果和封装可靠性。

[0066] 可选的,参考图8所示第一非显示区域21包括封装区21a,凹槽结构50位于封装区21a。

[0067] 本实施例中,第一非显示区域包括布线区21b和封装区21a,布线区21b中布置有给像素电路提供信号的信号线,如扫描线和数据线,封装区21a位于布线区21b和镂空区域20之间。第一非显示区域21的尺寸较小,若将凹槽结构50设置在布线区21b,会挤压信号线的布线空间,使得信号线之间的耦合增加,影响显示效果。如此,可选凹槽结构50位于封装区21a,不占用布线区21b的空间,避免信号线之间的耦合增加。有机层43和第二电极层44在第一非显示区域21的边缘区域即封装区21a产生断裂,杂质离子或水汽等不会进入第一非显示区域21的布线区21b,也不会进入显示区域22。提高了显示效果和封装可靠性。

[0068] 可选的,如图15所示凹槽结构50的形成过程为:在沉积任意一层绝缘层32之前,在第一非显示区域21形成至少一个金属结构33,再沉积至少一层绝缘层32和像素定义层42;采用刻蚀工艺蚀刻膜层并去除至少一个金属结构33以形成至少一个凹槽结构50。

[0069] 本实施例中,在第一非显示区域21形成至少一个金属结构33后,再形成绝缘层32和像素定义层42,然后采用曝光、刻蚀等手段去除金属结构33,即可形成至少一个凹槽结构50。需要说明的是,采用刻蚀等手段刻蚀第一非显示区域21的像素定义层42,可以形成至少一个第一凹槽51,然后采用曝光、刻蚀等手段去除金属结构33,可以在绝缘层32中形成至少一个第二凹槽52,第一凹槽51和第二凹槽52在垂直于第一基板10所在平面的方向上至少部分交叠。如此第一凹槽51和第二凹槽52构成凹槽结构50。

[0070] 可选金属结构33与阵列金属层31中的一金属层同层。如图15所示,可选金属结构33与阵列金属层31中的第二电容金属层312同层,复用电容金属层中的其中一层制作金属结构,无需单独设置金属结构膜层,则不会增加显示面板的厚度,实现了薄型化。在其他实施例中,还可选阵列金属层包括栅极金属层,电容金属层和源漏极金属层,金属结构与阵列金属层中的第一电容金属层同层,或者,金属结构与阵列金属层中的栅极金属层同层,或者,金属结构与阵列金属层中的源漏极金属层同层。可以理解,如图6所示形成凹槽结构50后,在像素定义层42上依次形成第一发光功能层43a、发光材料层43b、第二发光功能层43c和第二电极层44,则第一发光功能层43a、第二发光功能层43c和第二电极层44均会在第一非显示区域21的凹槽结构50内产生断裂,阻挡水汽或杂质离子进入显示区域,提高了封装可靠性。

[0071] 可选的,如图16所示至少部分绝缘层32包括至少一个第二凹槽52的形成过程为;在沉积任意一层绝缘层32之前,在第一非显示区域21形成至少一个第二金属结构33a,再沉积至少一层绝缘层32;采用刻蚀工艺蚀刻第二金属结构33a上的绝缘膜层并去除至少一个

第二金属结构33a以在部分绝缘层32形成至少一个第二凹槽52。

[0072] 本实施例中,第二凹槽52和第一凹槽51分开制作,先在阵列层30中形成第二凹槽52,再在像素定义层42中形成第一凹槽51。具体的,在第一非显示区域21形成至少一个第二金属结构33a后,再形成绝缘层32,然后采用曝光、刻蚀等手段去除第二金属结构33a上的绝缘膜层32和第二金属结构33a,即可在第一非显示区域21的阵列层30中形成至少一个第二凹槽52。需要说明的是,位于第二金属结构33a上且与第二金属结构33a直接接触的的绝缘层32可选为阵列层30中任意一层绝缘层32。

[0073] 可选的,第二金属结构33a与阵列金属层31中的一金属层同层。可选阵列金属层31包括栅极金属层31a,电容金属层31c和源漏极金属层31b。如图16所示,可选第二金属结构33a与阵列金属层31中的源漏极金属层31b同层,复用源漏极金属层31b制作第二金属结构33a,无需单独设置金属结构膜层,则不会增加显示面板的厚度,实现了薄型化。在其他实施例中,还可选第二金属结构与阵列金属层中的第一电容金属层同层,或者,金属结构与阵列金属层中的栅极金属层同层,或者,金属结构与阵列金属层中的第二电容金属层同层。

[0074] 可选的,如图16所示像素定义层42包括至少一个第一凹槽51的形成过程为;在沉积像素定义层42之前,在第一非显示区域21形成至少一个第一金属结构33b,第一金属结构33b在绝缘层32所在平面的正投影与第二凹槽52交叠,再沉积像素定义层42;采用刻蚀工艺蚀刻膜层并去除至少一个第一金属结构33b以在像素定义层42形成至少一个第一凹槽51,第一凹槽51和第二凹槽52在垂直于第一基板10所在平面的正投影至少存在部分交叠,第一凹槽51和第二凹槽52接触设置构成凹槽结构50。可选的,第一金属结构33b与第一电极层41同层。

[0075] 本实施例中,第二凹槽52和第一凹槽51分开制作,先在阵列层30中形成第二凹槽52,再在像素定义层42中形成第一凹槽51。具体的,第一金属结构33b在绝缘层32所在平面的正投影与第二凹槽52交叠,则后续刻蚀去除第一金属结构33b后,形成的第一凹槽51和第二凹槽52在垂直于第一基板10所在平面的正投影至少存在部分交叠,第一凹槽51和第二凹槽52接触设置构成凹槽结构50。凹槽结构50可将蒸渡在其上的膜层如有机层和第二电极层断开,提高显示面板的封装可靠性。

[0076] 可选,金属结构的形状为部分球形。则金属结构被去除后,会在显示面板中形成倒扣碗状的凹槽,由此可避免断裂的有机层沿着凹槽侧壁延伸并与像素定义层上的有机层连接,还可避免断裂的第二电极层沿着凹槽侧壁延伸并与像素定义层上的第二电极层连接,提高了显示面板的封装可靠性。

[0077] 可以理解,如图6所示形成凹槽结构50后,在像素定义层42上依次形成第一发光功能层43a、发光材料层43b、第二发光功能层43c和第二电极层44,则第一发光功能层43a、第二发光功能层43c和第二电极层44均会在第一非显示区域21的凹槽结构50内产生断裂,阻挡水汽或杂质离子进入显示区域,提高了封装可靠性。

[0078] 需要说明的是,图15和图16的制作步骤均在挖孔之前,故镂空区域还存在部分膜层。

[0079] 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、相互结合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。

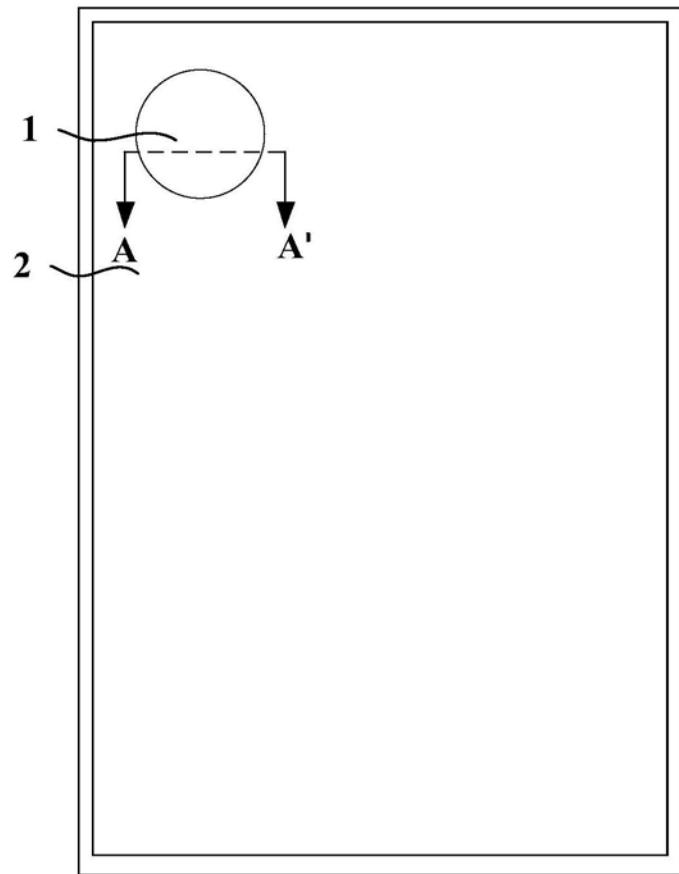


图1

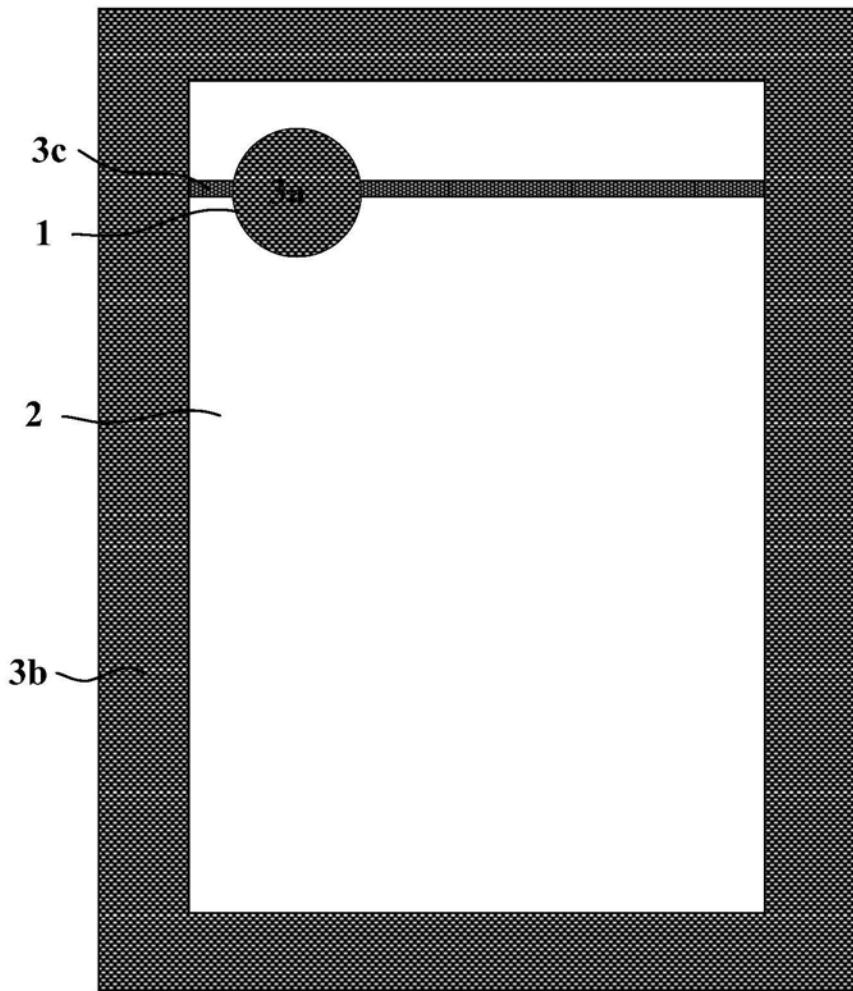


图2

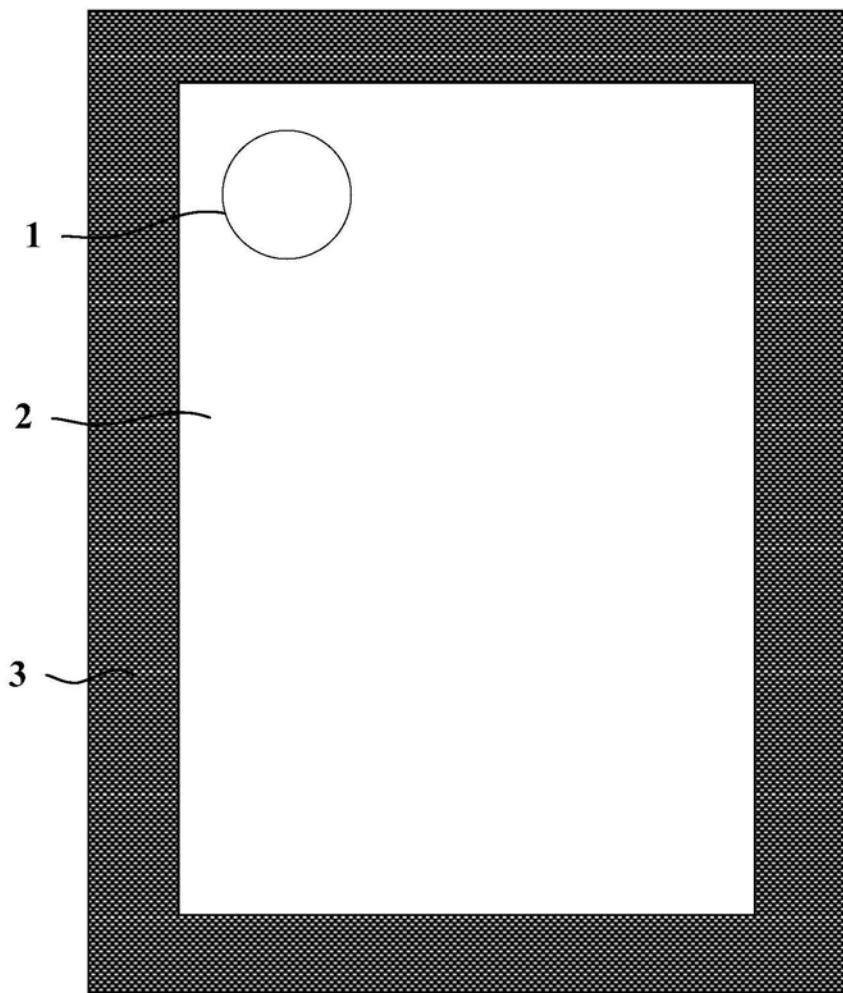


图3

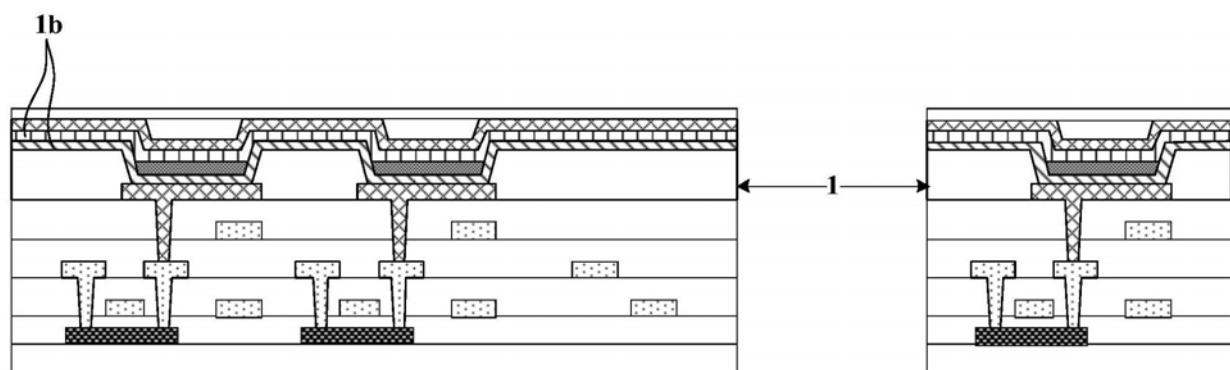


图4

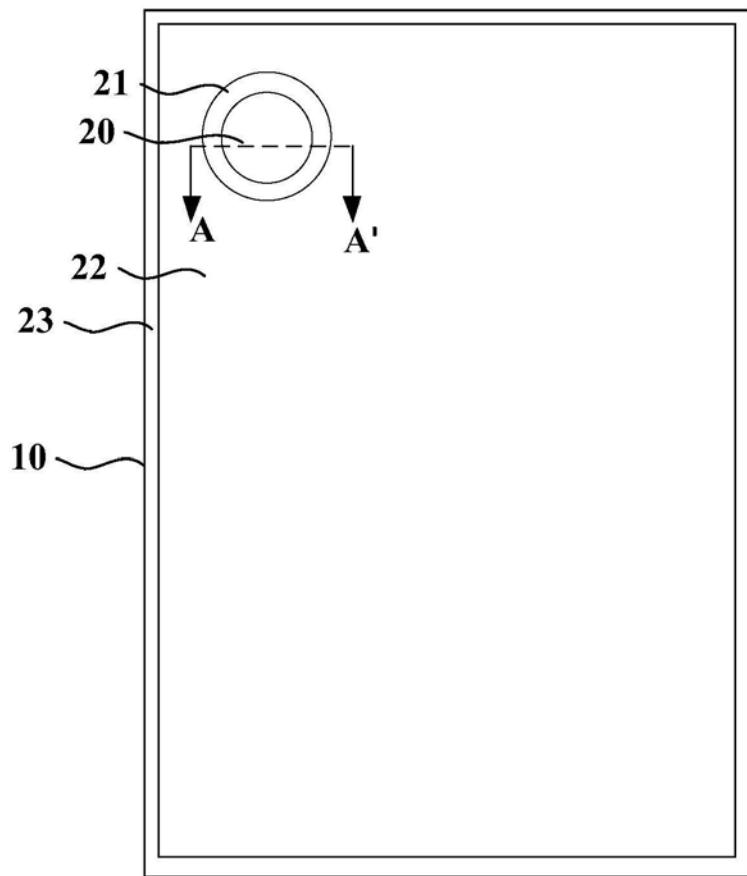


图5

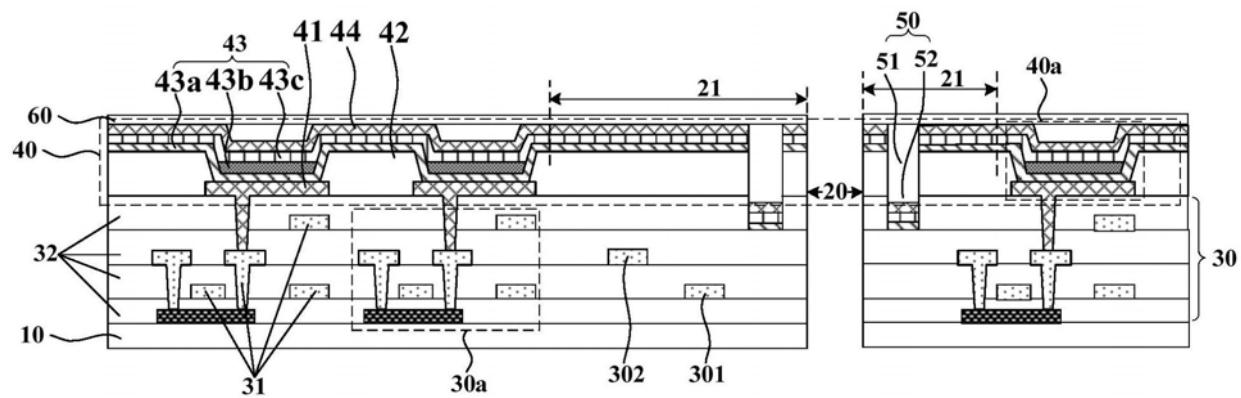


图6

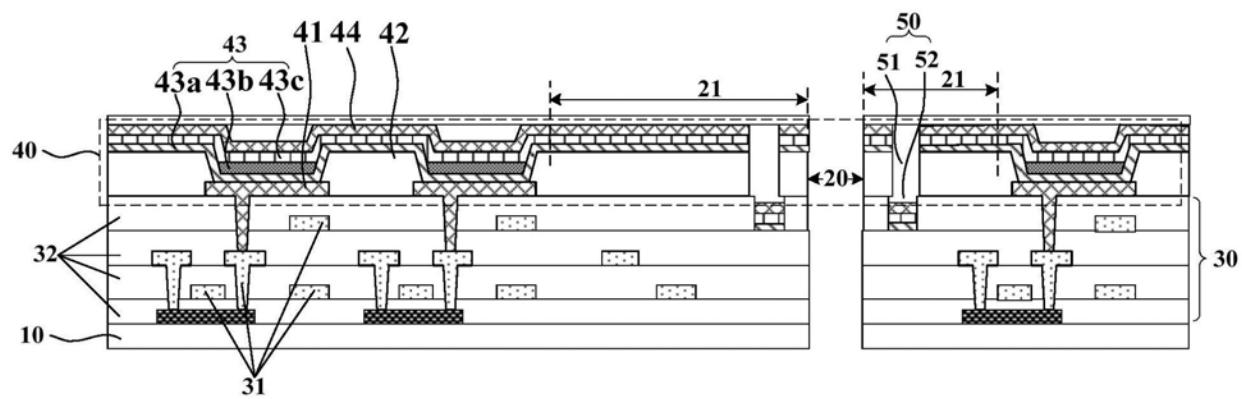


图7

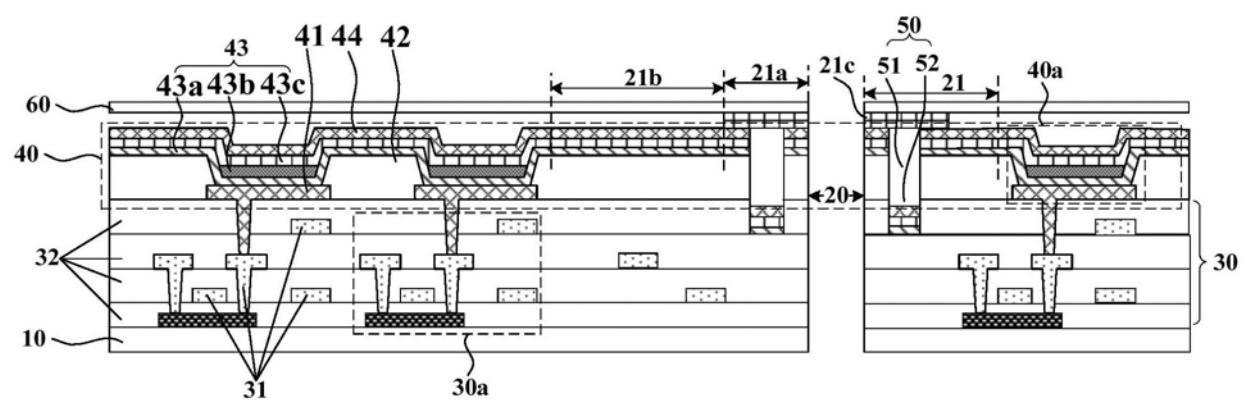


图8

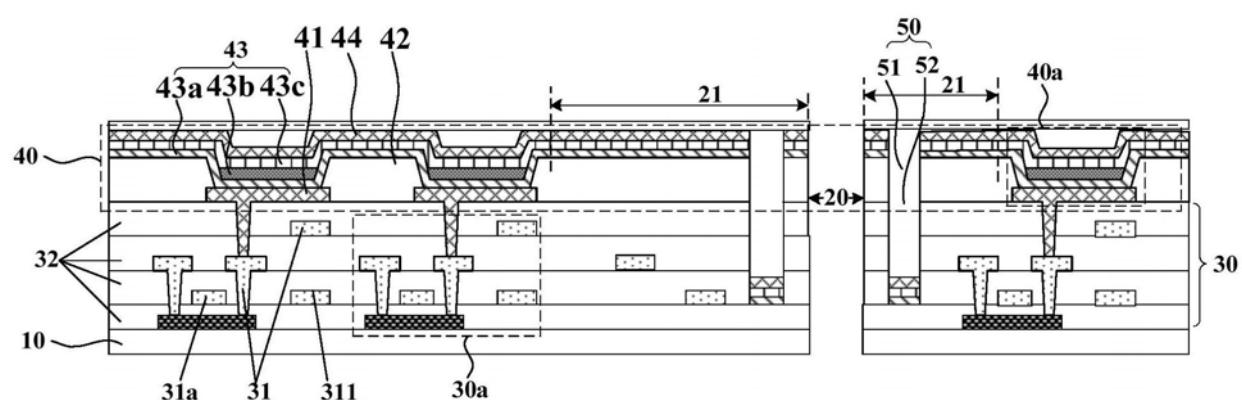


图9

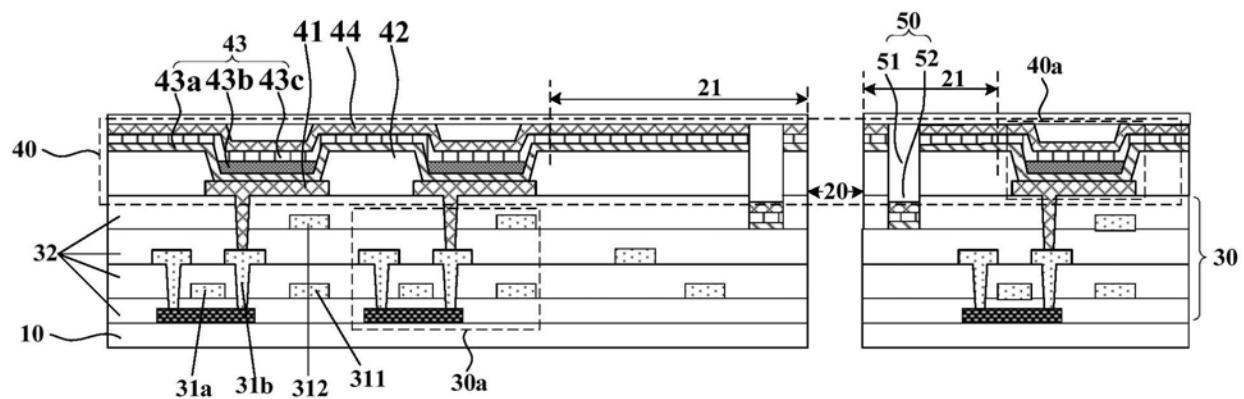


图10

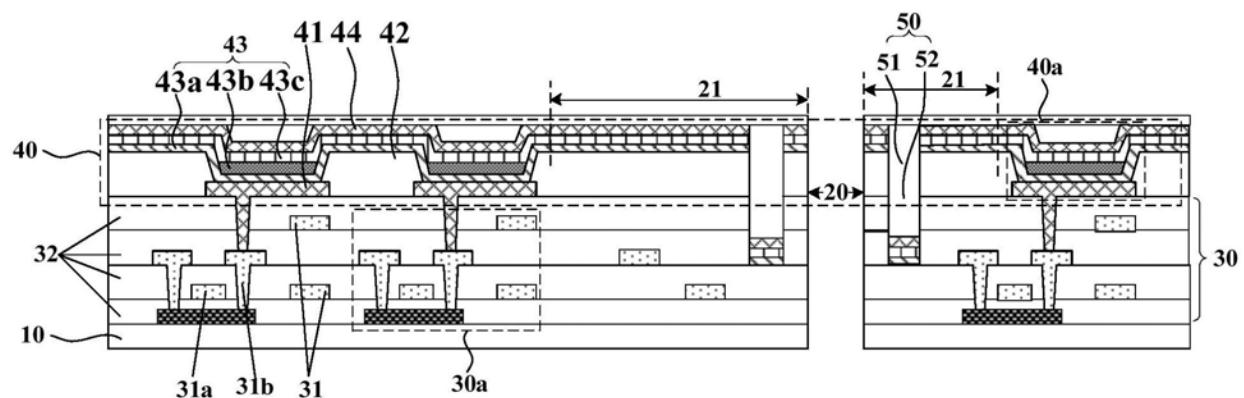


图11

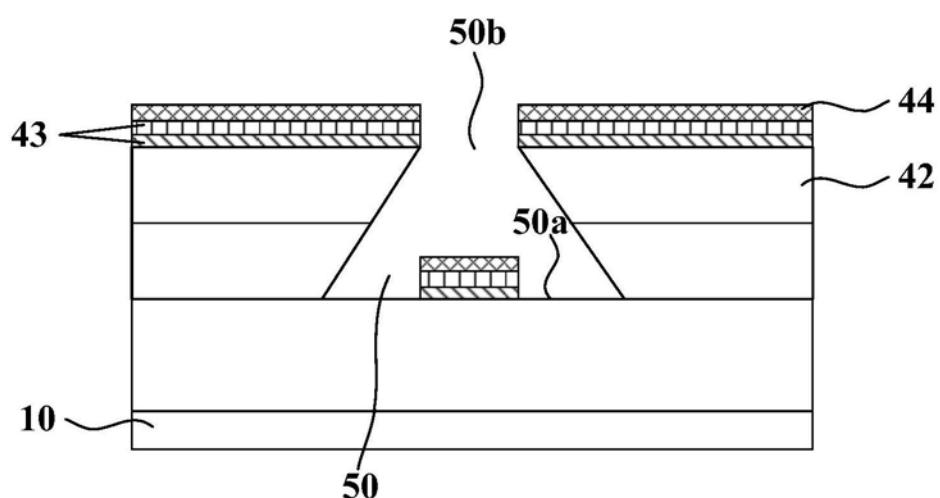


图12

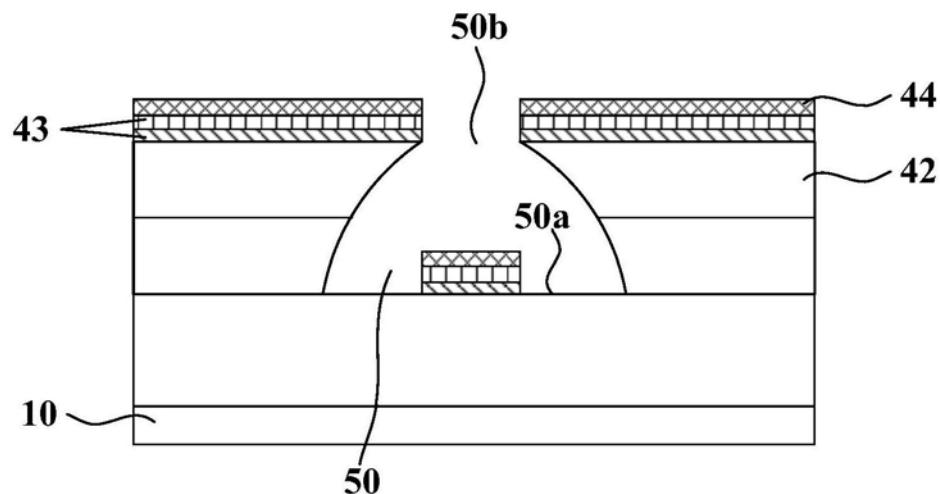


图13

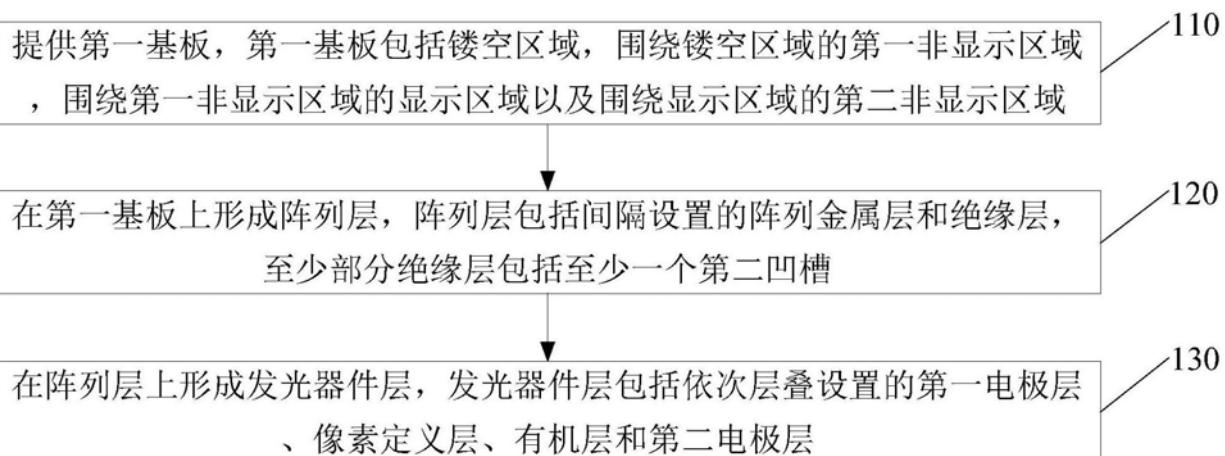


图14

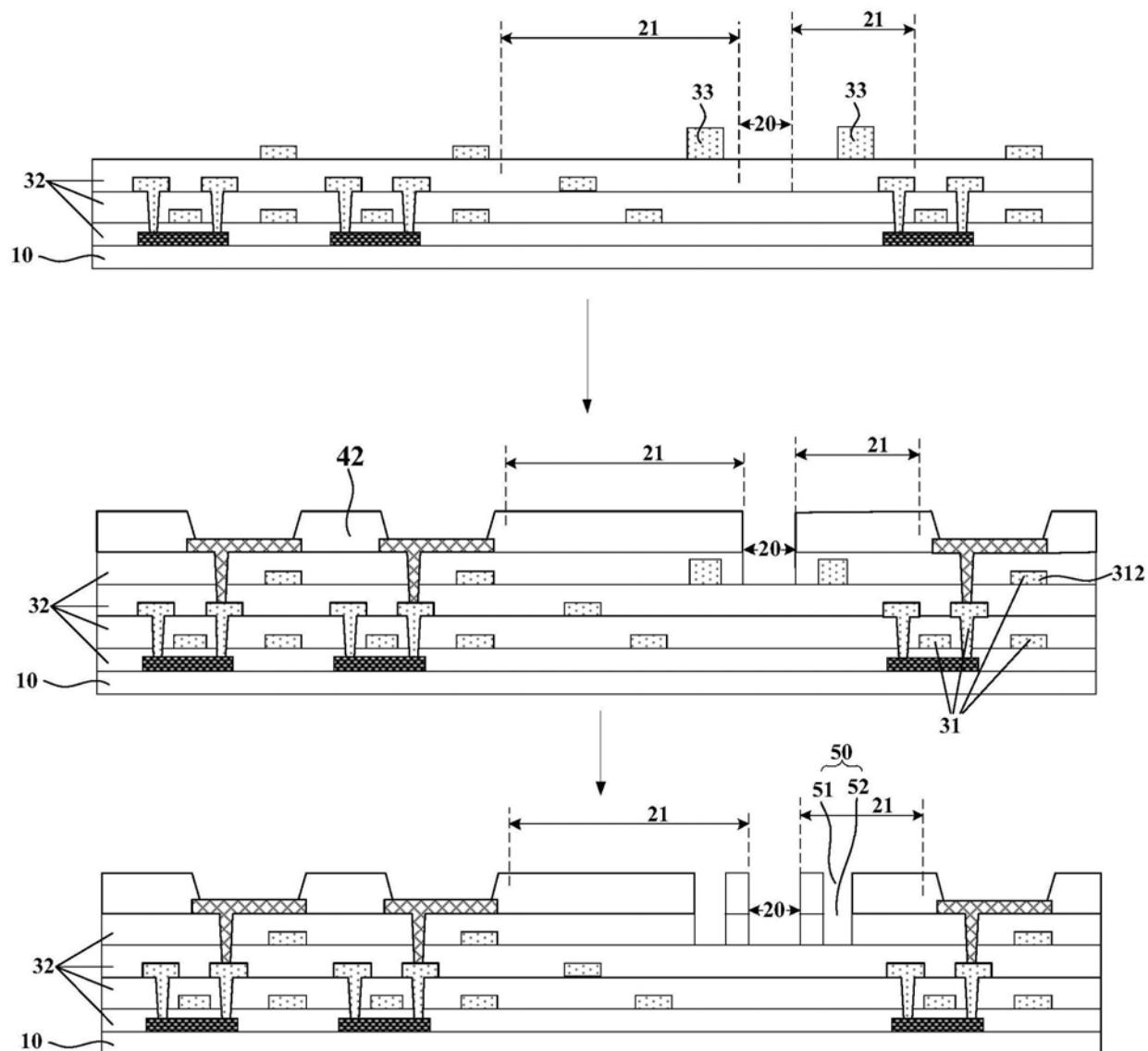


图15

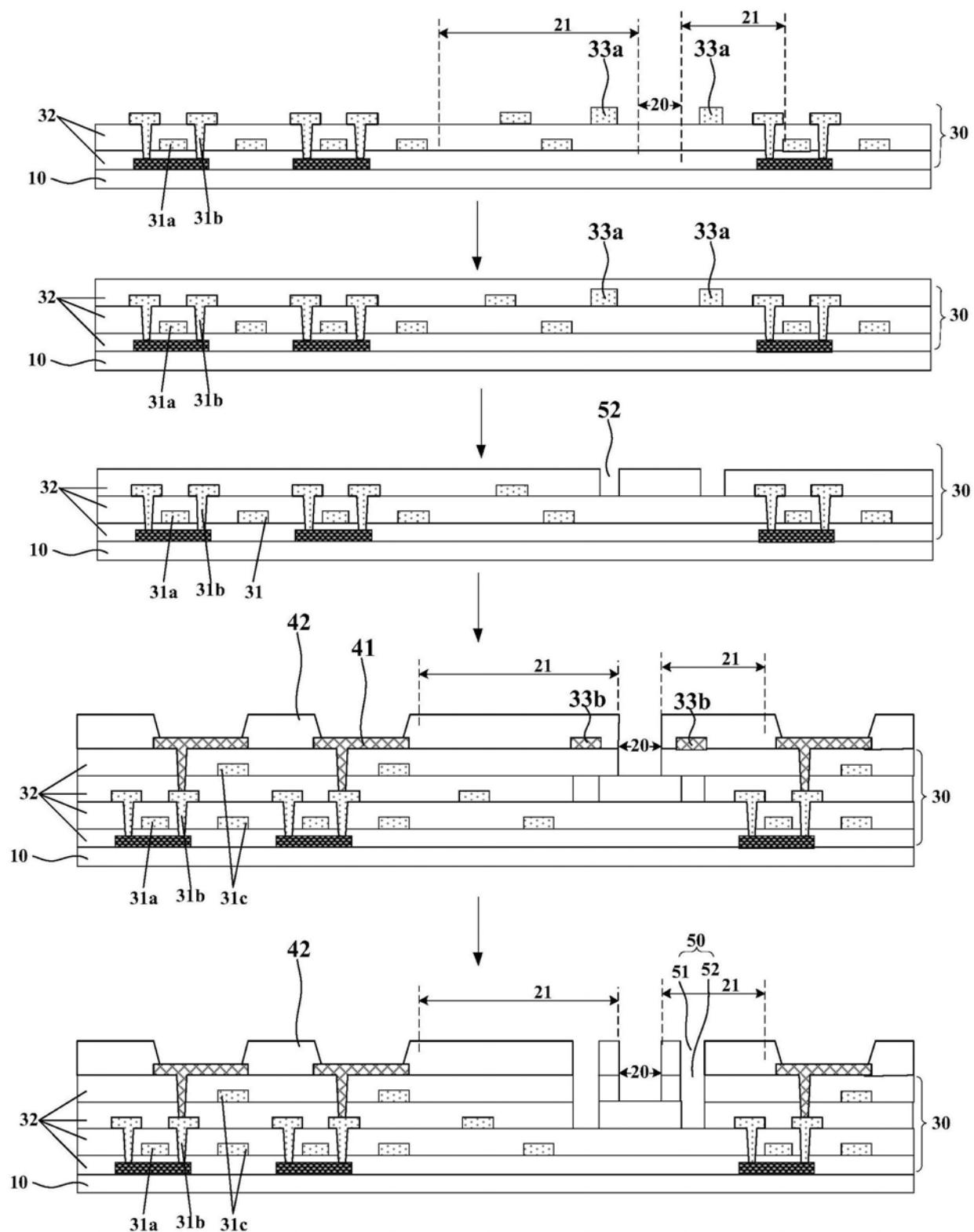


图16

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种显示面板及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN110190104A | 公开(公告)日 | 2019-08-30 |
| 申请号 | CN201910478463.1 | 申请日 | 2019-06-03 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 武汉天马微电子有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 武汉天马微电子有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 武汉天马微电子有限公司 | | |
| [标]发明人 | 张赛 朱家柱 陈英杰 | | |
| 发明人 | 张赛 朱家柱 陈英杰 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3246 H01L27/326 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2227/323 | | |
| 外部链接 | Espacenet Sipo | | |

摘要(译)

本发明实施例公开了一种显示面板及其制造方法，显示面板包括：第一基板，镂空区域，第一非显示区域，显示区域以及围绕显示区域的第二非显示区域；位于第一基板上依次层叠的阵列层和发光器件层，阵列层包括间隔设置的阵列金属层和绝缘层，发光器件层包括依次层叠设置的第一电极层、像素定义层、有机层和第二电极层，至少部分绝缘层和像素定义层在第一非显示区域接触设置，像素定义层包括至少一个第一凹槽，至少部分绝缘层包括至少一个第二凹槽，第一凹槽和第二凹槽位于第一非显示区域，且第一凹槽和第二凹槽在垂直于第一基板所在平面的正投影至少存在部分交叠，第一凹槽和第二凹槽接触设置构成凹槽结构。本发明实施例提高了封装可靠性。

