



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113497200 A

(43)申请公布日 2021.10.12

(21)申请号 202010254644.9

(22)申请日 2020.04.02

(71)申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201506 上海市金山区九工路1568号

(72)发明人 陈婷 薛丽红

(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 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

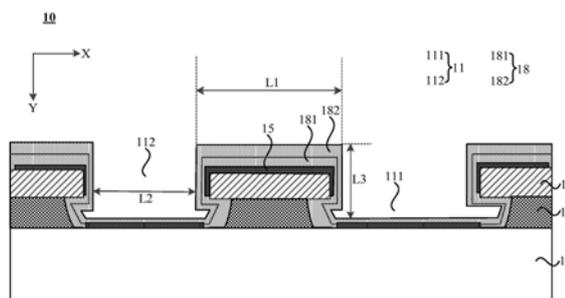
权利要求书3页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

一种显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种显示面板及其制备方法、显示装置,显示面板包括显示区、过渡区和开孔区;过渡区形成有至少一个围绕开孔区设置的隔断槽;显示面板还包括依次设置的衬底基板、接触层、金属层和有机发光材料层,接触层和金属层位于过渡区,隔断槽包括贯穿接触层的第一子隔断槽和贯穿金属层的第二子隔断槽,第一子隔断槽的开口面积大于第二子隔断槽的开口面积,第一子隔断槽在衬底基板所在平面上的垂直投影覆盖第二子隔断槽在衬底基板所在平面上的垂直投影;有机发光材料层在隔断槽位置处断开。有机发光材料层在过渡区断开,避免水氧从开孔区经过渡区进入到显示区,提高显示面板的可靠性;同时过渡区膜层设置简单,水氧阻断实现方式简单。



1. 一种显示面板,其特征在於,包括显示区、过渡区和开孔区,所述显示区围绕所述过渡区,所述过渡区围绕所述开孔区;所述过渡区形成有至少一个围绕所述开孔区设置的隔断槽;

所述显示面板还包括:

衬底基板;

接触层,位于所述衬底基板一侧且位于所述过渡区,所述接触层中形成有至少一个贯穿所述接触层的第一子隔断槽;

金属层,位于所述接触层远离所述衬底基板的一侧且位于所述过渡区,所述金属层中形成有至少一个贯穿所述金属层的第二子隔断槽;所述第二子隔断槽和所述第一子隔断槽一一对应,所述隔断槽包括所述第一子隔断槽和所述第二子隔断槽;所述第一子隔断槽的开口面积大于所述第二子隔断槽的开口面积,且所述第一子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影覆盖所述第二子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影;

有机发光材料层,位于所述金属层远离所述接触层的一侧,所述有机发光材料层在所述隔断槽位置处断开。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述显示面板还包括位于所述衬底基板与所述接触层之间的缓冲层,所述缓冲层包括靠近所述衬底基板一侧的第一缓冲层和靠近所述接触层一侧的第二缓冲层;

所述隔断槽还包括第三子隔断槽,所述第三子隔断槽的开口面积大于所述第二子隔断槽的开口面积,且所述第三子隔断槽的底部位于所述第二缓冲层中,或者所述第三子隔断槽的底部位于所述第一缓冲层和所述第二缓冲层的交界面处,或者所述第三子隔断槽的底部位于所述第一缓冲层中。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述显示面板还包括位于所述有机发光材料层远离所述金属层一侧的薄膜封装层;

所述薄膜封装层包括至少两层无机材料层;在所述过渡区,所述至少两层无机材料层均覆盖所述第二子隔断槽的侧壁、所述第一子隔断槽的侧壁和所述第一子隔断槽的底部。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在於,所述过渡区形成有多个围绕所述开孔区设置的隔断槽,所述隔断槽包括位于靠近所述显示区一侧的外侧隔断槽;

所述显示面板还包括位于所述外侧隔断槽靠近所述显示区一侧的阻隔挡墙;

所述薄膜封装层还包括位于相邻两层所述无机材料层之间的有机材料层,所述阻隔挡墙用于阻隔所述有机材料层进入所述过渡区。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述显示面板还包括位于所述有机发光材料层远离所述金属层一侧的阴极层;

所述阴极层在所述隔断槽位置处断开。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述显示面板还包括位于所述显示区的驱动电路层;

所述驱动电路层包括有源层、栅极、源极、漏极、栅极绝缘层和层间绝缘层,所述栅极绝缘层位于所述有源层与所述栅极之间,所述层间绝缘层位于所述栅极与所述源极和所述漏极之间或者位于所述有源层与所述源极和所述漏极之间;

所述接触层与所述栅极绝缘层同层设置,或者,所述接触层于所述层间绝缘层同层设

置；

所述金属层与所述源极和所述漏极同层设置。

7. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述过渡区形成有多个围绕所述开孔区设置的隔断槽,任意相邻两个隔断槽之间形成有隔断环,所述隔断环围绕所述开孔区设置；

沿第一方向,所述隔断环的宽度为L1,其中, $10\mu\text{m}\leq L1\leq 15\mu\text{m}$ ；

沿所述第一方向,所述第二子隔断槽的宽度为L2,其中, $10\mu\text{m}\leq L2\leq 15\mu\text{m}$ ；

沿第二方向,所述隔断槽的深度为L3,其中, $1\mu\text{m}\leq L3\leq 2\mu\text{m}$ ；其中,所述第一方向与所述开孔区指向所述过渡区的方向平行,所述第二方向与所述衬底基板的垂直方向平行。

8. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,用于制备权利要求1-7任一项所述的显示面板,所述显示面板包括显示区、过渡区和开孔区,所述显示区围绕所述过渡区,所述过渡区围绕所述开孔区；其特征在于,所述制备方法包括：

提供衬底基板；

在所述衬底基板一侧且在所述过渡区制备接触层；

在所述接触层远离所述衬底基板的一侧且在所述过渡区制备金属层；

在所述金属层和所述接触层中制备隔断槽,所述隔断槽包括贯穿所述接触层的第一子隔断槽和贯穿所述金属层的第二子隔断槽,所述第二子隔断槽和所述第一子隔断槽一一对应；所述第一子隔断槽的开口面积大于所述第二子隔断槽的开口面积,且所述第一子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影覆盖所述第二子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影；

在所述金属层远离所述接触层的一侧制备有机发光材料层,所述有机发光材料层在所述隔断槽位置处断开。

9. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,在所述金属层和所述接触层中制备隔断槽,包括：

采用氯气和三氯化硼和混合气体对所述金属层进行刻蚀,得到贯穿所述金属层的第二子隔断槽；

采用四氟化碳、氧气和五氟乙烷气体中的至少一种对所述接触层进行刻蚀,得到贯穿所述接触层的第一子隔断槽。

10. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,提供衬底基板之后,还包括：

在所述衬底基板一侧制备缓冲层,所述缓冲层包括第一缓冲层和第二缓冲层；

在所述金属层和所述接触层中制备隔断槽之后,还包括：

采用四氟化碳、氧气和五氟乙烷气体中的至少一种对所述缓冲层进行刻蚀,得到第三子隔断槽,所述隔断槽还包括所述第三子隔断槽；所述第三子隔断槽的开口面积大于所述第二子隔断槽的开口面积,且所述第三子隔断槽的底部位于所述第二缓冲层中,或者所述第三子隔断槽的底部位于所述第一缓冲层和所述第二缓冲层的交界面处,或者所述第三子隔断槽的底部位于所述第一缓冲层中。

11. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,在所述金属层远离所述接触层的一侧制备有机发光材料层之后,还包括：

在所述有机发光材料层远离所述金属层的一侧制备薄膜封装层,所述薄膜封装层至少

包括第一无机材料层和第二无机材料层,在所述过渡区,所述第一无机材料层和第二无机材料层覆盖所述第一子隔断槽的侧壁、所述第一子隔断槽的底部和所述第二子隔断槽的侧壁。

12. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-7任一项所述的显示面板,还包括传感器,所述传感器设置于所述开孔区。

## 一种显示面板及其制备方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其制备方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 目前,屏内摄像头,即将摄像头嵌入显示区内,是当前显示领域研究的热点,有利于提高显示屏的屏占比。

[0003] 屏内摄像头是在显示区内开设贯穿孔,以将摄像头放置在显示区,但是,对于有机发光显示面板,很容易受到水汽和/或氧气的侵蚀而影响显示效果或者缩短寿命。然而,当在显示区内开设贯穿孔,会使得显示面板中的有机发光器件暴露在空气中,水汽或氧气很容易从贯穿孔侧壁的有机发光器件侵入,导致有机发光显示面板的显示效果下降或者缩短有机发光显示面板的寿命。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供一种显示面板及其制备方法、显示装置,以实现阻断水氧的传输路径,提高有机发光显示面板的可靠性。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,包括显示区、过渡区和开孔区,所述显示区围绕所述过渡区,所述过渡区围绕所述开孔区;所述过渡区形成有至少一个围绕所述开孔区设置的隔断槽;

[0006] 所述显示面板还包括:

[0007] 衬底基板;

[0008] 接触层,位于所述衬底基板一侧且位于所述过渡区,所述接触层中形成有至少一个贯穿所述接触层的第一子隔断槽;

[0009] 金属层,位于所述接触层远离所述衬底基板的一侧且位于所述过渡区,所述金属层中形成有至少一个贯穿所述金属层的第二子隔断槽;所述第二子隔断槽和所述第一子隔断槽一一对应,所述隔断槽包括所述第一子隔断槽和所述第二子隔断槽;所述第一子隔断槽的开口面积大于所述第二子隔断槽的开口面积,且所述第一子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影覆盖所述第二子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影;

[0010] 有机发光材料层,位于所述金属层远离所述接触层的一侧,所述有机发光材料层在所述隔断槽位置处断开。

[0011] 可选的,所述显示面板还包括位于所述衬底基板与所述接触层之间的缓冲层,所述缓冲层包括靠近所述衬底基板一侧的第一缓冲层和靠近所述接触层一侧的第二缓冲层;

[0012] 所述隔断槽还包括第三子隔断槽,所述第三子隔断槽的开口面积大于所述第二子隔断槽的开口面积,且所述第三子隔断槽的底部位于所述第二缓冲层中,或者所述第三子隔断槽的底部位于所述第一缓冲层和所述第二缓冲层的交界面处,或者所述第三子隔断槽的底部位于所述第一缓冲层中。

[0013] 可选的,所述显示面板还包括位于所述有机发光材料层远离所述金属层一侧的薄膜封装层;

[0014] 所述薄膜封装层包括至少两层无机材料层;在所述过渡区,所述至少两层无机材料层均覆盖所述第二子隔断槽的侧壁、所述第一子隔断槽的侧壁和所述第一子隔断槽的底部。

[0015] 可选的,所述过渡区形成有多个围绕所述开孔区设置的隔断槽,所述隔断槽包括位于靠近所述显示区一侧的外侧隔断槽;

[0016] 所述显示面板还包括位于所述外侧隔断槽靠近所述显示区一侧的阻隔挡墙;

[0017] 所述薄膜封装层还包括位于相邻两层所述无机材料层之间的有机材料层,所述阻隔挡墙用于阻隔所述有机材料层进入所述过渡区。

[0018] 可选的,所述显示面板还包括位于所述有机发光材料层远离所述金属层一侧的阴极层;

[0019] 所述阴极层在所述隔断槽位置处断开。

[0020] 可选的,所述显示面板还包括位于所述显示区的驱动电路层;

[0021] 所述驱动电路层包括有源层、栅极、源极、漏极、栅极绝缘层和层间绝缘层,所述栅极绝缘层位于所述有源层与所述栅极之间,所述层间绝缘层位于所述栅极与所述源极和所述漏极之间或者位于所述有源层与所述源极和所述漏极之间;

[0022] 所述接触层与所述栅极绝缘层同层设置,或者,所述接触层于所述层间绝缘层同层设置;

[0023] 所述金属层与所述源极和所述漏极同层设置。

[0024] 可选的,所述过渡区形成有多个围绕所述开孔区设置的隔断槽,任意相邻两个隔断槽之间形成有隔断环,所述隔断环围绕所述开孔区设置;

[0025] 沿第一方向,所述隔断环的宽度为 $L_1$ ,其中, $10\mu\text{m}\leq L_1\leq 15\mu\text{m}$ ;

[0026] 沿所述第一方向,所述第二子隔断槽的宽度为 $L_2$ ,其中, $10\mu\text{m}\leq L_2\leq 15\mu\text{m}$ ;

[0027] 沿第二方向,所述隔断槽的深度为 $L_3$ ,其中, $1\mu\text{m}\leq L_3\leq 2\mu\text{m}$ ;其中,所述第一方向与所述开孔区指向所述过渡区的方向平行,所述第二方向与所述衬底基板的垂直方向平行。

[0028] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示面板的制备方法,用于制备第一方面所述的显示面板,所述显示面板包括显示区、过渡区和开孔区,所述显示区围绕所述过渡区,所述过渡区围绕所述开孔区;所述制备方法包括:

[0029] 提供衬底基板;

[0030] 在所述衬底基板一侧且在所述过渡区制备接触层;

[0031] 在所述接触层远离所述衬底基板的一侧且在所述过渡区制备金属层;

[0032] 在所述金属层和所述接触层中制备隔断槽,所述隔断槽包括贯穿所述接触层的第一子隔断槽和贯穿所述金属层的第二子隔断槽,所述第二子隔断槽和所述第一子隔断槽一一对应;所述第一子隔断槽的开口面积大于所述第二子隔断槽的开口面积,且所述第一子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影覆盖所述第二子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影;

[0033] 在所述金属层远离所述接触层的一侧制备有机发光材料层,所述有机发光材料层在所述隔断槽位置处断开。

- [0034] 可选的,在所述金属层和所述接触层中制备隔断槽,包括:
- [0035] 采用氯气和三氯化硼和混合气体对所述金属层进行刻蚀,得到贯穿所述金属层的第二子隔断槽;
- [0036] 采用四氟化碳、氧气和五氟乙烷气体中的至少一种对所述接触层进行刻蚀,得到贯穿所述接触层的第一子隔断槽。
- [0037] 可选的,提供衬底基板之后,还包括:
- [0038] 在所述衬底基板一侧制备缓冲层,所述缓冲层包括第一缓冲层和第二缓冲层;
- [0039] 在所述金属层和所述接触层中制备隔断槽之后,还包括:
- [0040] 采用四氟化碳、氧气和五氟乙烷气体中的至少一种对所述缓冲层进行刻蚀,得到第三子隔断槽,所述隔断槽还包括所述第三子隔断槽;所述第三子隔断槽的开口面积大于所述第二子隔断槽的开口面积,且所述第三子隔断槽的底部位于所述第二缓冲层中,或者所述第三子隔断槽的底部位于所述第一缓冲层和所述第二缓冲层的交界面处,或者所述第三子隔断槽的底部位于所述第一缓冲层中。
- [0041] 可选的,在所述金属层远离所述接触层的一侧制备有机发光材料层之后,还包括:
- [0042] 在所述有机发光材料层远离所述金属层的一侧制备薄膜封装层,所述薄膜封装层至少包括第一无机材料层和第二无机材料层,在所述过渡区,所述第一无机材料层和第二无机材料层覆盖所述第一子隔断槽的侧壁、所述第一子隔断槽的底部和所述第二子隔断槽的侧壁。
- [0043] 第三方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例第一方面提供的显示面板,还包括传感器,所述传感器设置于所述开孔区。
- [0044] 本发明实施例提供的显示面板及其制备方法、显示装置,通过在过渡区中形成至少一个围绕开孔区的隔断槽,具体通过在位于过渡区的接触层中形成贯穿接触层的第一子隔断槽,在位于过渡区的金属层中形成贯穿金属层的第二子隔断槽,同时设置第一子隔断槽的开口面积大于第二子隔断槽的开口面积,且第一子隔断槽在衬底基板所在平面上的垂直投影覆盖第二子隔断槽在衬底基板所在平面上的垂直投影,如此在金属层远离接触层的一侧制备有机发光材料时,有机发光材料可以自然地在隔断槽位置断开,如此切断了水氧进入显示区的路径,避免水氧从开孔区经过渡区进入到显示区,保证显示区内的有机发光材料层不受水氧侵蚀,保证显示面板正常显示,显示面板性能稳定;同时过渡区膜层设置简单,水氧阻断实现方式简单。

## 附图说明

- [0045] 图1是本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图;
- [0046] 图2是图1所示的显示面板沿A-A'的一种剖面结构示意图;
- [0047] 图3是图1所示的显示面板沿A-A'的另一种剖面结构示意图;
- [0048] 图4是图1所示的显示面板沿A-A'的另一种剖面结构示意图;
- [0049] 图5是图1所示的显示面板沿B-B'的一种剖面结构示意图;
- [0050] 图6是本发明实施例提供的一种显示面板的制备方法的流程示意图;
- [0051] 图7-图12是本发明实施例提供的显示面板制备工艺中各个步骤的示意图;
- [0052] 图13是本发明实施例提供的另一种显示面板的制备方法的流程示意图;

- [0053] 图14是本发明实施例提供的制备缓冲层的示意图；
- [0054] 图15是本发明实施例提供的在缓冲层远离衬底基板的一侧制备接触层的示意图；
- [0055] 图16是本发明实施例提供的在缓冲层中制备第三子隔断槽的示意图；
- [0056] 图17是本发明实施例提供的另一种显示面板的制备方法的流程示意图；
- [0057] 图18是本发明实施例提供的制备第一无机材料层和第二无机材料层的示意图；
- [0058] 图19是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0059] 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。

[0060] 图1是本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图，图2是图1所示的显示面板沿A-A'的一种剖面结构示意图，如图1和图2所示，本发明实施例提供的显示面板10包括显示区aa、过渡区bb和开孔区cc，显示区aa围过渡区bb，过渡区bb围绕开孔区cc；过渡区bb形成有至少一个围绕开孔区设置的隔断槽11；

[0061] 显示面板10还包括：

[0062] 衬底基板12；

[0063] 接触层13，位于衬底基板12一侧且位于过渡区bb，接触层13中形成有至少一个贯穿接触层13的第一子隔断槽111；

[0064] 金属层14，位于接触层13远离衬底基板12的一侧且位于过渡区bb，金属层14中形成有至少一个贯穿金属层14的第二子隔断槽112；第二子隔断槽112和第一子隔断槽111一一对应，隔断槽11包括第一子隔断槽111和第二子隔断槽112；第一子隔断槽111的开口面积大于第二子隔断槽112的开口面积，且第一子隔断槽111在衬底基板12所在平面上的垂直投影覆盖第二子隔断槽112在衬底基板12所在平面上的垂直投影；

[0065] 有机发光材料层15，位于金属层14远离接触层13的一侧，有机发光材料层15在隔断槽11位置处断开。

[0066] 示例性的，如图1和图2所示，隔断槽11的至少一侧形成有隔断环22，隔断环22的至少一侧形成有隔断槽11，隔断槽11围绕开孔区cc，隔断环22同样围绕开孔区cc。进一步的，隔断环22可以为连续封闭的环状结构，还可以为在整个环形轨迹上分散设置的多个圆弧结构，本发明实施例对隔断环22的具体结构不进行限定，图1仅以隔断环22为连续封闭的环状结构为例进行说明。进一步的，结合图1和图2所示，在过渡区bb中形成有多个隔断槽11，每个隔断槽11包括连通设置的第一子隔断槽111和第二子隔断槽112，第一子隔断槽111位于过渡区bb且贯穿接触层13，第二子隔断槽112位于过渡区bb且贯穿金属层14，第一子隔断槽111和第二子隔断槽112一一对应，且第一子隔断槽111的开口面积大于第二子隔断槽112的开口面积，第一子隔断槽111在衬底基板12所在平面上的垂直投影覆盖第二子隔断槽112在衬底基板12所在平面上的垂直投影，如此，包括第一子隔断槽111和第二子隔断槽112的隔断槽11为上部分开口面积小、下部分开口面积大的凹槽结构，即隔断槽11为类似倒T型结构的凹槽结构，第一子隔断槽111的侧壁位于第二子隔断槽112的侧壁远离隔断槽11中心的一侧。如此，当在金属层14远离衬底基板12的一侧蒸镀有机发光材料层15时，有机发光材料仅

可以蒸镀到部分第一子隔断槽111的底部,即蒸镀到第一子隔断槽111的底部中间位置,第一子隔断槽111的底部边缘位置以及第一子隔断槽111的侧壁无法蒸镀上有机发光材料,如此有机发光材料层15在隔断槽11位置处断开。由于有机发光材料层为整层蒸镀,从过渡区bb一直蒸镀到显示区aa,当有机发光材料层15在隔断槽11位置处断开时,水氧从开孔区cc经过渡区bb传输至显示区aa的传输路径便被切断,避免水氧从开孔区cc经过渡区bb进入到显示区aa,提高显示面板的可靠性。进一步的,本发明实施中,过渡区bb中的膜层设计与显示区aa中的膜层设计不同,过渡区bb中可以仅设置有接触层13和金属层14,通过在接触层13和金属层14中形成隔断槽11,通过合理设置隔断槽11的结构,保证有机发光材料层15在隔断槽11处断开,切换水氧的传播路径,保证显示区aa内的有机发光材料层15不受水氧侵蚀,保证显示面板正常显示,显示面板性能稳定;同时,过渡区bb膜层设置简单,隔断槽11实现工艺简单,水氧阻断实现方式简单,提升显示面板的制备效率。

[0067] 可选的,其中,衬底基板12用于对显示面板中的其他膜层具有支撑和保护作用,后续在该衬底基板12上形成显示面板的各个膜层。示例性的,衬底基板12可以为柔性衬底基板,也可以为刚性衬底基板,本发明实施例对此不进行限定。接触层13可以为无机材料层,例如可以为氧化硅、氮化硅或者氧化硅和氮化硅的混合物,本发明实施例对接触层13的材料不进行限定。金属层14例如可以为钛/铝/钛的多层金属结构,本发明实施例对金属层14的材料及结构同样不进行限定。

[0068] 可选的,由于开孔区cc用于放置传感器模块,传感器模块对光透过率有一定的需求(具体需求可根据传感器模块的类型设置,本发明实施例对此不作限定),由此对该区域的光透过率要求较高。由于走线对光线具有一定的遮挡作用,因此,需将原本穿过开孔区cc的走线避开开孔区cc设置,即可将这部分走线设置在过渡区bb中;并且,设置在过渡区bb中的走线可以与金属层14同层设置并且采用相同的材料。进一步的,显示区aa中形成发光单元阵列,发光单元用于发光,以显示待显示画面。

[0069] 需要说明的是,本发明实施例中,可以在过渡区bb中设置多个隔断槽11和多个隔断环22,例如,可以在过渡区bb中设置7-8个隔断槽11和7-8个隔断环22,保证水氧传播路径阻断效果好。图1仅以过渡区bb中形成三个隔断槽11和三个隔断环22为例进行说明。

[0070] 综上,本发明实施例提供的显示面板,通过在过渡区中形成至少一个围绕开孔区的隔断槽,具体通过在位于过渡区的接触层中形成贯穿接触层的第一子隔断槽,在位于过渡区的金属层中形成贯穿金属层的第二子隔断槽,同时设置第一子隔断槽的开口面积大于第二子隔断槽的开口面积,且第一子隔断槽在衬底基板所在平面上的垂直投影覆盖第二子隔断槽在衬底基板所在平面上的垂直投影,如此在金属层远离接触层的一侧制备有机发光材料时,有机发光材料可以自然地在隔断槽位置断开,如此切断了水氧进入显示区的路径,避免水氧从开孔区经过渡区进入到显示区,保证显示区内的有机发光材料层不受水氧侵蚀,保证显示面板正常显示,显示面板性能稳定;同时过渡区膜层设置简单,隔断槽实现方式简单,水氧阻断实现方式简单,包括隔断槽的显示面板制备工艺简单,制备效率高。

[0071] 可选的,图3是图1所示的显示面板沿A-A'的另一种剖面结构示意图,结合图1和图3所示,本发明实施例提供的显示面板10还可以包括位于衬底基板12与接触层13之间的缓冲层16,缓冲层16包括靠近衬底基板12一侧的第一缓冲层161和靠近接触层13一侧的第二缓冲层162;隔断槽11还包括第三子隔断槽113,第三子隔断槽113的开口面积大于第二子隔

断槽112的开口面积,且第三子隔断槽113的底部位于第二缓冲层161中,或者第三子隔断槽113的底部位于第一缓冲层161和第二缓冲层162的交界面处,或者第三子隔断槽113的底部位于第一缓冲层161中。

[0072] 具体的,如图3所示,本发明实施例提供的显示面板10还可以包括缓冲层16,缓冲层16包括靠近衬底基板12一侧的第一缓冲161以及位于靠近接触层13一侧的第二缓冲层162,缓冲层16用于对衬底基板12进行缓冲保护。进一步的,本发明实施例提供的隔断槽11还可以包括部分贯穿缓冲层16的第三子隔断槽113,第三子隔断槽113的开口面积大于第二子隔断槽112的开口面积,如此,包括第一子隔断槽111、第二子隔断槽112和第三子隔断槽113的隔断槽11仍然为上部分开口面积小、下部分开口面积大的凹槽结构,第三子隔断槽113的侧壁位于第二子隔断槽112的侧壁远离隔断槽11中心的一侧。如此,当在金属层14远离衬底基板12的一侧蒸镀有机发光材料层15时,有机发光材料仅可以蒸镀到部分第三子隔断槽113的底部,即蒸镀到第三子隔断槽113的底部中间位置,第三子隔断槽113的底部边缘位置、第三子隔断槽113的侧壁以及第一子隔断槽111的侧壁无法蒸镀上有机发光材料,如此有机发光材料层15在隔断槽11位置处断开,水氧从开孔区cc经过渡区bb传输至显示区aa的传输路径便被切断,避免水氧从开孔区cc经过渡区bb进入到显示区aa,提高显示面板的可靠性。进一步的,通过设置隔断槽11进一步包括第三子隔断槽113,进一步加深隔断槽11的深度,加大第二子隔断槽112与隔断槽11底部的落差,保证有机发光材料层15在隔断槽11位置处断开,避免因隔断槽11深度较小,第二子隔断槽112与隔断槽11底部的落差较小,导致有机发光材料层15在隔断槽11位置处没有断开的问题,充分切换水氧的传输路径,保证显示面板可以正常发光显示,提高显示面板的可靠性。

[0073] 进一步的,第三子隔断槽113部分贯穿缓冲层16,可以是第三子隔断槽113的底部位于第二缓冲层161中,也可以是第三子隔断槽113的底部位于第一缓冲层161和第二缓冲层162的交界面处,还可以是第三子隔断槽113的底部位于第一缓冲层161中,本发明实施例对第三子隔断槽113的底部位置不进行限定,只需保证通过增设第三子隔断槽113,加大第二子隔断槽112与隔断槽11底部的落差,保证有机发光材料层15在隔断槽11位置处断开;同时增设第三子隔断槽113不会对衬底基板12进行损伤即可。图3仅以第三子隔断槽113的底部位于第一缓冲层161和第二缓冲层162的交界面处为例进行说明。

[0074] 进一步的,缓冲层16的材料可以为无机材料,例如氧化硅、氮化硅或者氧化硅和氮化硅的混合材料,本发明实施例对此不进行限定。

[0075] 可选的,图4是图1所示的显示面板沿A-A'的另一种剖面结构示意图,如图4所示,本发明实施例提供的显示面板10还可以包括位于有机发光材料层15远离金属层一侧的阴极层17;阴极层17在隔断槽11所在位置处断开。

[0076] 示例性的,由于在显示面板的制备工艺中,阴极是采用蒸镀工艺整层蒸镀的,因此本发明实施例提供的显示面板10还包括在过渡区bb存在位于有机发光材料层15远离金属层15一侧的阴极层17,阴极层17同样在隔断槽11位置处断开,因此水氧同样无法通过阴极层17从开孔区cc经过渡区bb传输至显示区aa,提高显示面板的可靠性。

[0077] 在上述实施例的基础上,继续参考图2所示,本发明实施例提供的显示面板10还可以包括位于有机发光材料层15远离金属层一侧的薄膜封装层18;薄膜封装层18至少包括第一无机材料层181和第二无机材料层182,在过渡区bb,第一无机材料层181和第二无机材料

层182均覆盖第二子隔断槽112的侧壁、第一子隔断槽111的侧壁和第一子隔断槽111的底部。

[0078] 示例性的,如图2所示,本发明实施例提供的显示面板还可以包括位于有机发光材料层15远离衬底基板12一侧的薄膜封装层18,薄膜封装层18可以包括多层无机材料层,图2仅以薄膜封装层18包括两层无机材料层,即第一无机材料层181和第二无机材料层182为例进行说明。通过设置第一无机材料层181和第二无机材料层182均覆盖第二子隔断槽112的侧壁、第一子隔断槽111的侧壁和第一子隔断槽111的底部,对有机发光材料层15以及整个显示面板进行上表面和侧面的全面封装,避免水氧侵蚀显示面板,提升显示面板的封装效果。

[0079] 进一步的,由于接触层13的材料为无机材料,因此,第一隔断槽111的侧壁暴露出无机材料,通过第一无机材料层181和第二无机材料层182均覆盖第一子隔断槽111的侧壁,保证薄膜封装层18中的无机材料层与第一子隔断槽111的侧壁结合效果好,提升显示面板的侧向封装效果。

[0080] 需要说明的是,当显示面板10还包括缓冲层16,隔断槽11进一步包括第三子隔断槽113时,第一无机材料层181和第二无机材料层182均覆盖第二子隔断槽112的侧壁、第一子隔断槽111的侧壁、第三子隔断槽113的侧壁和第三子隔断槽113的底部,如图3所示,保证显示面板的封装效果良好。进一步的,由于缓冲层16为无机材料,因此,设置第一无机材料层181和第二无机材料层182均第一子隔断槽111的侧壁、第三子隔断槽113的侧壁和第三子隔断槽113的底部,保证薄膜封装层18中的无机材料层与第一子隔断槽111的侧壁、第三子隔断槽113的侧壁和第三子隔断槽113的底部结合效果好,提升显示面板的侧向封装效果。

[0081] 还需要说明的是,当显示面板10还包括阴极层17时,薄膜封装层18位于阴极层17远离有机发光材料层15的一侧,薄膜封装层18还可以为阴极层17进行封装保护,避免阴极层17收到损伤,保证显示面板可以正常显示。

[0082] 可选的,图5是图1所示的显示面板沿B-B'的一种剖面结构示意图,结合图1和图5所示,过渡区bb形成有多个围绕开孔区cc设置的隔断槽11,隔断槽11包括位于靠近显示区aa一侧的外侧隔断槽11a;显示面板10还包括位于外侧隔断槽11a靠近显示区aa的一侧的阻隔挡墙19;阻隔挡墙19用于阻隔薄膜封装层18中的有机材料进入过渡区bb。

[0083] 示例性的,如图5所示,本发明实施例提供的薄膜封装层18还可以包括有机材料层183,有机材料层183位于第一无机材料层181和第二无机材料层182之间,主要起到吸收水氧的作用。为了保证薄膜封装层18与隔断槽11侧壁结合效果好,提升显示面板在过渡区bb的侧向封装效果,可以不在过渡区bb设置有机材料层。因此,本发明实施例提供的显示面板10还可以包括位于外侧隔断槽11a靠近显示区aa的一侧的阻隔挡墙19,阻隔挡墙19用于阻隔有机材料层183中的有机材料进入过渡区bb,保证在过渡区bb中只使用无机材料层进行封装保护,提升过渡区bb的封装保护效果。

[0084] 可选的,继续参考图5所示,本发明实施例提供的显示面板10还可以包括位于显示区aa的驱动电路层20;驱动电路层20包括有源层201、栅极202、源极203、漏极204、栅极绝缘层205和层间绝缘层206,栅极绝缘层205位于有源层201与栅极202之间,层间绝缘层206位于栅极202与源极203和漏极204之间或者位于有源层201与源极203和漏极204之间;接触层13与栅极绝缘层205同层设置,或者,接触层13于层间绝缘层206同层设置;金属层14与源极

203和漏极204同层设置。

[0085] 示例性的,如图所示,为了保证显示面正常显示,显示面板中还设置有驱动电路层20,驱动电路层20与有机发光单元21连接,用于驱动有机发光单元21发光显示。一般来说,驱动电路层20可以包括有源层201、栅极202、源极203、漏极204、栅极绝缘层205和层间绝缘层206,栅极绝缘层205位于有源层201与栅极202之间,层间绝缘层206位于栅极202与源极203和漏极204之间(顶栅结构)或者位于有源层201与源极203和漏极204之间(底栅结构)。栅极绝缘层205和层间绝缘层206的材料一般为无机材料,例如氧化硅、氮化硅或者氧化硅与氮化硅的混合材料,设置接触层13与栅极绝缘层205同层设置且在同一工艺中制备形成,或者,接触层13于层间绝缘层206同层设置且在同一工艺中制备形成,保证显示面板膜层结构简单,制备工艺简单。进一步的,金属层14的材料可以与源极203和漏极204的材料相同,同层设置且在同一工艺中制备形成,保证显示面板膜层结构简单,制备工艺简单。

[0086] 需要说明的是,图5中仅以接触层13与栅极绝缘层205同层设置,金属层14与源极203和漏极204同层设置为例进行说明。可以理解的是,当显示面板中还包括其他依次设置在衬底基板12上的无机材料层和金属层时,接触层13还可以与该无机材料层同层设置,金属层14还可以与该金属层同层设置。

[0087] 可选的,继续参考图2所示,过渡区bb形成有多个围绕开孔区cc设置的隔断槽11,任意相邻两个隔断槽11之间形成有隔断环22,隔断环22围绕开孔区cc设置;沿第一方向(如图中所示的X方向),隔断环22的宽度为L1,其中, $10\mu\text{m}\leq L1\leq 15\mu\text{m}$ ;沿第一方向(如图中所示的X方向),第二子隔断槽112的宽度为L2,其中, $10\mu\text{m}\leq L2\leq 15\mu\text{m}$ ;沿第二方向(如图中所示的Y方向),隔断槽11的深度为L3,其中, $1\mu\text{m}\leq L3\leq 2\mu\text{m}$ ;其中,第一方向与开孔区cc指向过渡区bb的方向平行,第二方向与衬底基板12的垂直方向平行。

[0088] 示例性的,合理设置隔断环22的宽度、第二子隔断槽112的宽度以及隔断槽11的深度,一方面保证当有机发光材料层15在隔断槽11位置处可以断开,不会因为隔断槽11的宽度或者深度不够发生不能断开的情况,保证水氧从开孔区cc经过渡区bb传输至显示区aa的传输路径可以被切断,提高显示面板的可靠性;另一方面保证隔断槽11和隔断环22的设计与现有面板制备工艺匹配,保证包括隔断环22和隔断槽11的显示面板的制备工艺简单。

[0089] 基于同样的发明构思,本发明实施例还提供了一种显示面板的制备方法。用于制备本发明实施例所述的显示面板,如图1所示,显示面板包括显示区aa、过渡区bb和开孔区cc,显示区aa围绕过渡区bb,过渡区bb围绕开孔区cc。具体的,图6是本发明实施例提供的一种显示面板的制备方法的流程示意图,如图6所示,本发明实施例提供的显示面板的制备方法包括:

[0090] S110、提供衬底基板。

[0091] 图7是本发明实施例提供的衬底基板的结构示意图,如图7所示,本发明实施例提供的衬底基板12可以为柔性衬底基板,也可以为刚性衬底基板,本发明实施例对此不进行限定。

[0092] S120、在所述衬底基板一侧且在所述过渡区制备接触层。

[0093] 图8是本发明实施例提供的制备接触层的结构示意图,如图8所示,在衬底基板12一侧制备接触层13,具体可以采用化学气相沉积(Cheical Vapor Deposition,CVD)工艺制备接触层13。其中,接触层13的材料可以为无机材料,例如氧化硅、氮化硅或者氧化硅和

氮化硅的混合物。

[0094] S130、在所述接触层远离所述衬底基板的一侧且在所述过渡区制备金属层。

[0095] 图9是本发明实施例提供的制备进行层的结构示意图,如图9所示,在接触层13远离衬底基板12的一侧制备金属层14,具体可以采用物理气相沉积(Physical Vapor Deposition,CVD)工艺制备金属层13。其中,金属层14例如可以为钛/铝/钛的多层金属结构,本发明实施例对金属层14的材料及结构不进行限定。

[0096] S140、在所述金属层和所述接触层中制备隔断槽,所述隔断槽包括贯穿所述接触层的第一子隔断槽和贯穿所述金属层的第二子隔断槽,所述第二子隔断槽和所述第一子隔断槽一一对应;所述第一子隔断槽的开口面积大于所述第二子隔断槽的开口面积,且所述第一子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影覆盖所述第二子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影。

[0097] 图10是本发明实施例提供的在金属层中制备第二子隔断槽的示意图,图11是本发明实施例提供的在接触层中制备第一子隔断槽的示意图,具体的,在金属层和接触层中制备隔断槽,可以包括:

[0098] 采用氯气和三氯化硼和混合气体对金属层14进行刻蚀,得到贯穿所述金属层的第二子隔断槽112,如图10所示;采用四氟化碳、氧气和五氟乙烷气体中的至少一种对接触层13进行刻蚀,得到贯穿接触层13的第一子隔断槽111,如图11所示,如此得到包括第一子隔断槽111和第二子隔断槽112的隔断槽11。由于第一子隔断槽11的开口面积大于第二子隔断槽112的开口面积,且第一子隔断槽111在衬底基板12所在平面上的垂直投影覆盖第二子隔断槽112在衬底基板12所在平面上的垂直投影,如此得到上部分开口面积小、下部分开口面积大的凹槽结构,即隔断槽11为类似倒T型结构的凹槽结构,第一子隔断槽111的侧壁位于第二子隔断槽112的侧壁远离隔断槽11中心的一侧。

[0099] S150、在所述金属层远离所述接触层的一侧制备有机发光材料层,所述有机发光材料层在所述隔断槽位置处断开。

[0100] 图12是本发明实施例提供的制备有机发光材料层的示意图,如图15所示,采用蒸镀工艺,在金属层14远离接触层13的一侧制备有机发光材料层15,有机发光材料层15可以蒸镀在金属层14的上表面、第二子隔断槽112的侧壁以及蒸镀到第一子隔断槽111的底部中间位置,第一子隔断槽111的底部边缘位置以及第一子隔断槽111的侧壁无法蒸镀上有机发光材料,如此有机发光材料层15在隔断槽11位置处断开。

[0101] 综上所述,通过在过渡区中形成至少一个围绕开孔区的隔断槽,具体通过在位于过渡区的金属层中形成贯穿金属层的第二子隔断槽,在位于过渡区的接触层中形成贯穿接触层的第一子隔断槽,同时制备第一子隔断槽的开口面积大于第二子隔断槽的开口面积,且第一子隔断槽在衬底基板所在平面上的垂直投影覆盖第二子隔断槽在衬底基板所在平面上的垂直投影,如此在金属层远离接触层的一侧制备有机发光材料时,有机发光材料可以自然地在隔断槽位置断开,如此切断了水氧进入显示区的路径,避免水氧从开孔区经过渡区进入到显示区,保证显示区内的有机发光材料层不受水氧侵蚀,保证显示面板正常显示,显示面板性能稳定;同时过渡区膜层结构简单,制备工艺简单,隔断槽制备工艺简单,水氧阻断实现方式简单,包括隔断槽的显示面板制备工艺简单,制备效率高。

[0102] 在上述实施例的基础上,图13是本发明实施例提供的另一种显示面板的制备方法

的流程示意图,该实施例所述的制备方法在上述实施例的基础上增加了制备缓冲层以及在缓冲层中制备第三子隔断槽的步骤。具体的,如图13所示,本发明实施例提供的显示面板的制备方法包括:

[0103] S210、提供衬底基板。

[0104] S220、在所述衬底基板一侧制备缓冲层,所述缓冲层包括第一缓冲层和第二缓冲层。

[0105] 图14是本发明实施例提供的制备缓冲层的示意图,如图14所示,可以采用CVD工艺,在衬底基板12一侧依次制备第一缓冲层161和第二缓冲层162,得到包括第一缓冲层161和第二缓冲层162的缓冲层16。可选的,第一缓冲层161和第二缓冲层162的材料均可以为无机材料,例如氧化硅、氮化硅或者氧化硅和氮化硅的混合物。

[0106] S230、在所述缓冲层远离所述衬底基板的一侧且在所述过渡区制备接触层。

[0107] 图15是本发明实施例提供的在缓冲层远离衬底基板的一侧制备接触层的示意图,如图15所示,具体可以采用CVD工艺制备接触层13。

[0108] S240、在所述接触层远离所述衬底基板的一侧且在所述过渡区制备金属层。

[0109] S250、在所述金属层、所述接触层和所述缓冲层中制备隔断槽,所述隔断槽包括贯穿所述接触层的第一子隔断槽、贯穿所述金属层的第二子隔断槽以及部分贯穿所述缓冲层的第三子隔断槽,所述第一子隔断槽和所述第三子隔断槽的开口面积均大于所述第二子隔断槽的开口面积。

[0110] 图16是本发明实施例提供的在缓冲层中制备第三子隔断槽的示意图,具体可以采用四氯化碳、氧气和五氟乙烷气体中的至少一种对缓冲层16进行刻蚀,得到部分贯穿缓冲层16的第三子隔断槽113,其中,第三子隔断槽113的底部可以位于第二缓冲层161中,也可以位于第一缓冲层161和第二缓冲层162的交界面处,还可以位于第一缓冲层161中,本发明实施例对第三子隔断槽113的底部位置不进行限定,图16仅以第三子隔断槽113的底部位于第一缓冲层161和第二缓冲层162的交界面处为例进行说明。进一步的,继续参考图16所示,由于第三子隔断槽113的开口面积大于第二子隔断槽112的开口面积,如此,包括第一子隔断槽111、第二子隔断槽112和第三子隔断槽113的隔断槽11仍然为上部分开口面积小、下部分开口面积大的凹槽结构,第三子隔断槽113的侧壁位于第二子隔断槽112的侧壁远离隔断槽11中心的一侧。

[0111] S260、在所述金属层远离所述接触层的一侧制备有机发光材料层,所述有机发光材料层在所述隔断槽位置处断开。

[0112] 综上,通过在缓冲层中制备第三子隔断槽,进一步加深隔断槽的深度,加大第二子隔断槽与隔断槽底部的落差,保证有机发光材料层在隔断槽位置处断开,避免因隔断槽深度较小,第二子隔断槽与隔断槽底部的落差较小,导致有机发光材料层在隔断槽位置处没有断开的问题,充分切换水氧的传输路径,保证显示面板可以正常发光显示,提高显示面板的可靠性。

[0113] 在上述实施例的基础上,图17是本发明实施例提供的另一种显示面板的制备方法的流程示意图,该实施例所述的制备方法在上述实施例的基础上增加了制备薄膜风封装层的步骤。具体的,如图17所示,本发明实施例提供的显示面板的制备方法包括:

[0114] S310、提供衬底基板。

[0115] S320、在所述衬底基板一侧且在所述过渡区制备接触层。

[0116] S330、在所述接触层远离所述衬底基板的一侧且在所述过渡区制备金属层。

[0117] S340、在所述金属层和所述接触层中制备隔断槽,所述隔断槽包括贯穿所述接触层的第一子隔断槽和贯穿所述金属层的第二子隔断槽,所述第二子隔断槽和所述第一子隔断槽一一对应;所述第一子隔断槽的开口面积大于所述第二子隔断槽的开口面积,且所述第一子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影覆盖所述第二子隔断槽在所述衬底基板所在平面上的垂直投影。

[0118] S350、在所述金属层远离所述接触层的一侧制备有机发光材料层,所述有机发光材料层在所述隔断槽位置处断开。

[0119] S360、在所述有机发光材料层远离所述金属层的一侧制备薄膜封装层,所述薄膜封装层至少包括第一无机材料层和第二无机材料层,在所述过渡区,所述第一无机材料层和第二无机材料层覆盖所述第一子隔断槽的侧壁、所述第一子隔断槽的底部和所述第二子隔断槽的侧壁。

[0120] 图18是本发明实施例提供的制备第一无机材料层和第二无机材料层的示意图,如图18所示,在过渡区bb,且在有机发光材料层15远离金属层14的一侧依次制备第一无机材料层181和第二无机材料层182,第一无机材料层181和第二无机材料层182覆盖第一子隔断槽111的侧壁、第一子隔断槽111的底部和第二子隔断槽112的侧壁。如此实现对有机发光材料层15以及整个显示面板进行上表面和侧面的全面封装,避免水氧侵蚀显示面板,提升显示面板的封装效果。

[0121] 基于同样的发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置100,包括上述实施例所述的显示装置10,还包括传感器30,传感器30设置于开孔区cc。示例性的,传感器30可包括摄像模组、光感传感器和超声波距离传感器中的一种或多种。

[0122] 示例性的,显示装置可为手机或平板,当传感器30为摄像模组时,开孔区cc对应为手机或者平板的前置摄像头所在区域,开孔区cc可允许入射光线至前置摄像头内,用于前置摄像头采集外部图像;而当传感器30为光感传感器时,光感传感器可以是用于感应外部光线,对显示装置的光亮度进行调节的光感传感器,也可以是用于感应外部是否有指纹,从而进行指纹识别的光感传感器。

[0123] 示例性的,显示装置可为手机、平板电脑、智能可穿戴设备(例如,智能手表)以及本领域技术人员可知的其他类型的显示装置,本发明实施例对此不作限定。

[0124] 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。

10

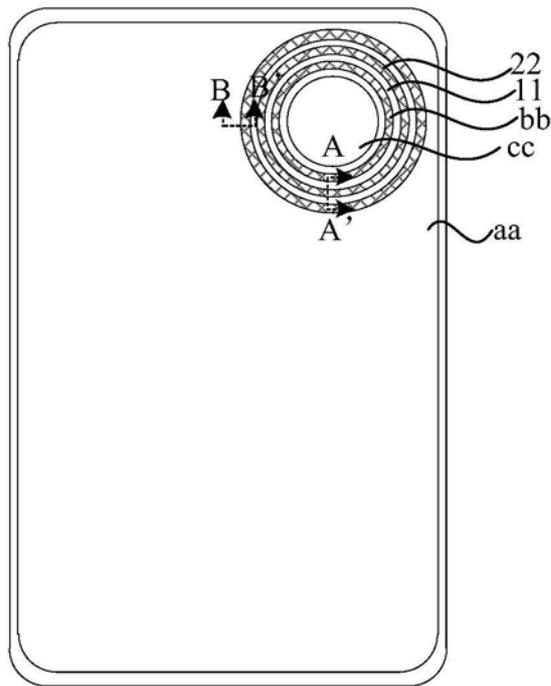


图1

10

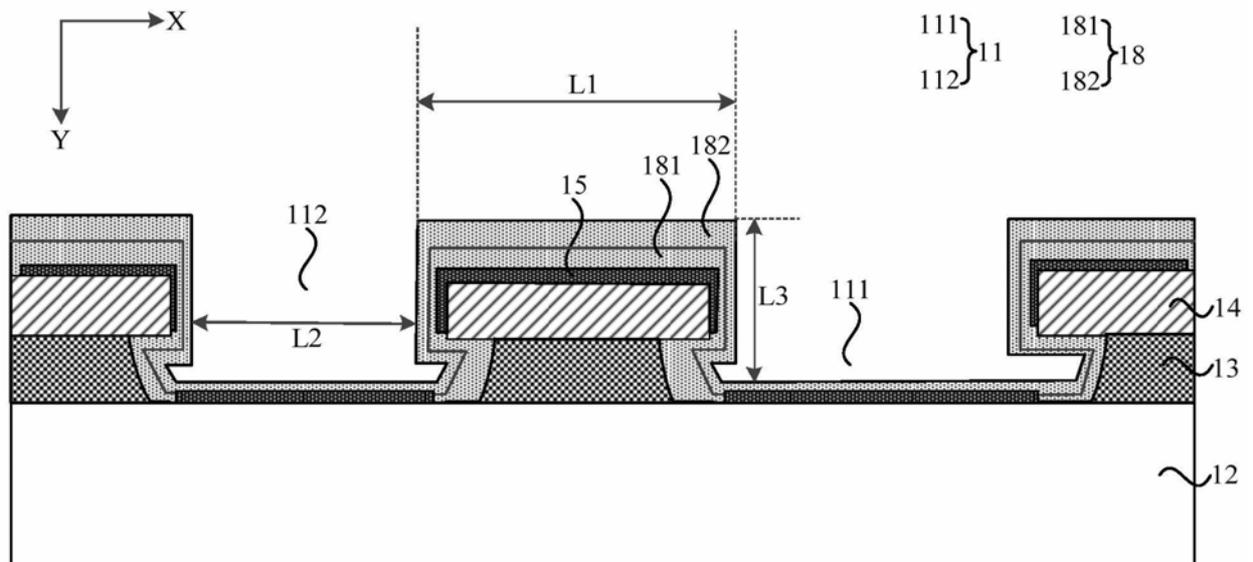


图2

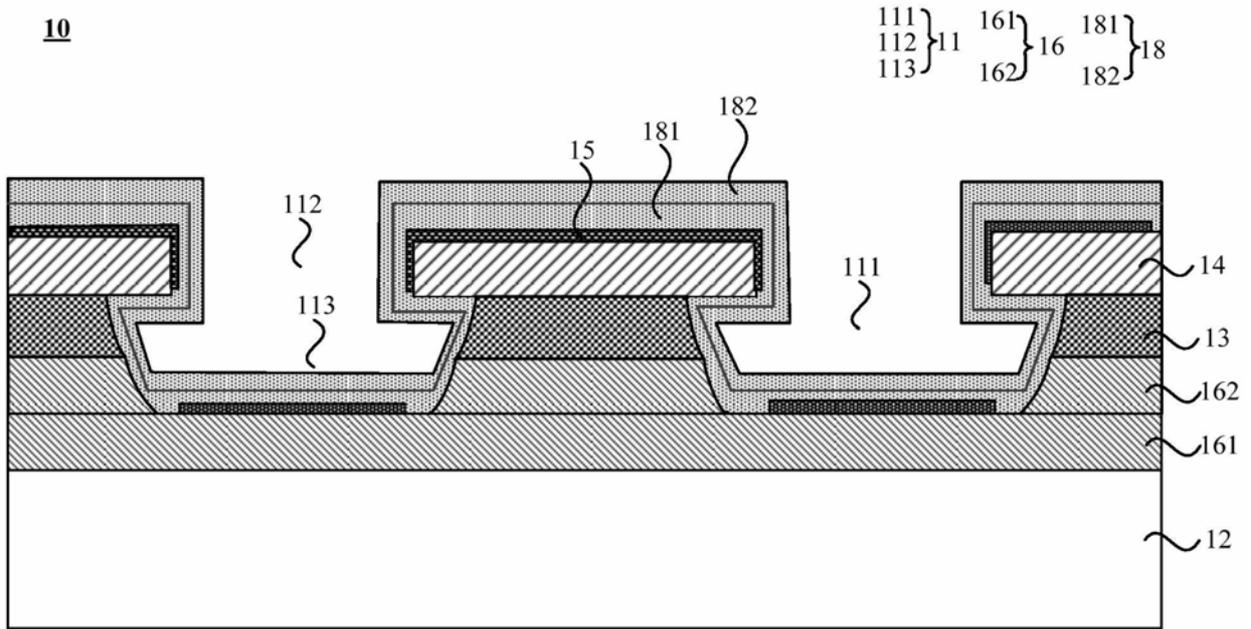


图3

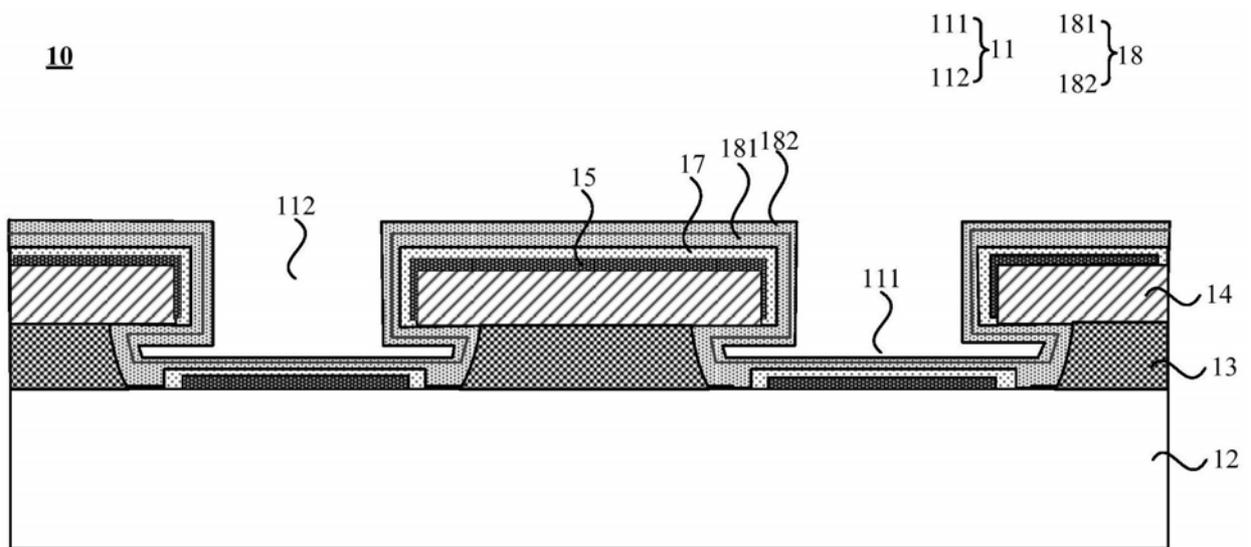


图4

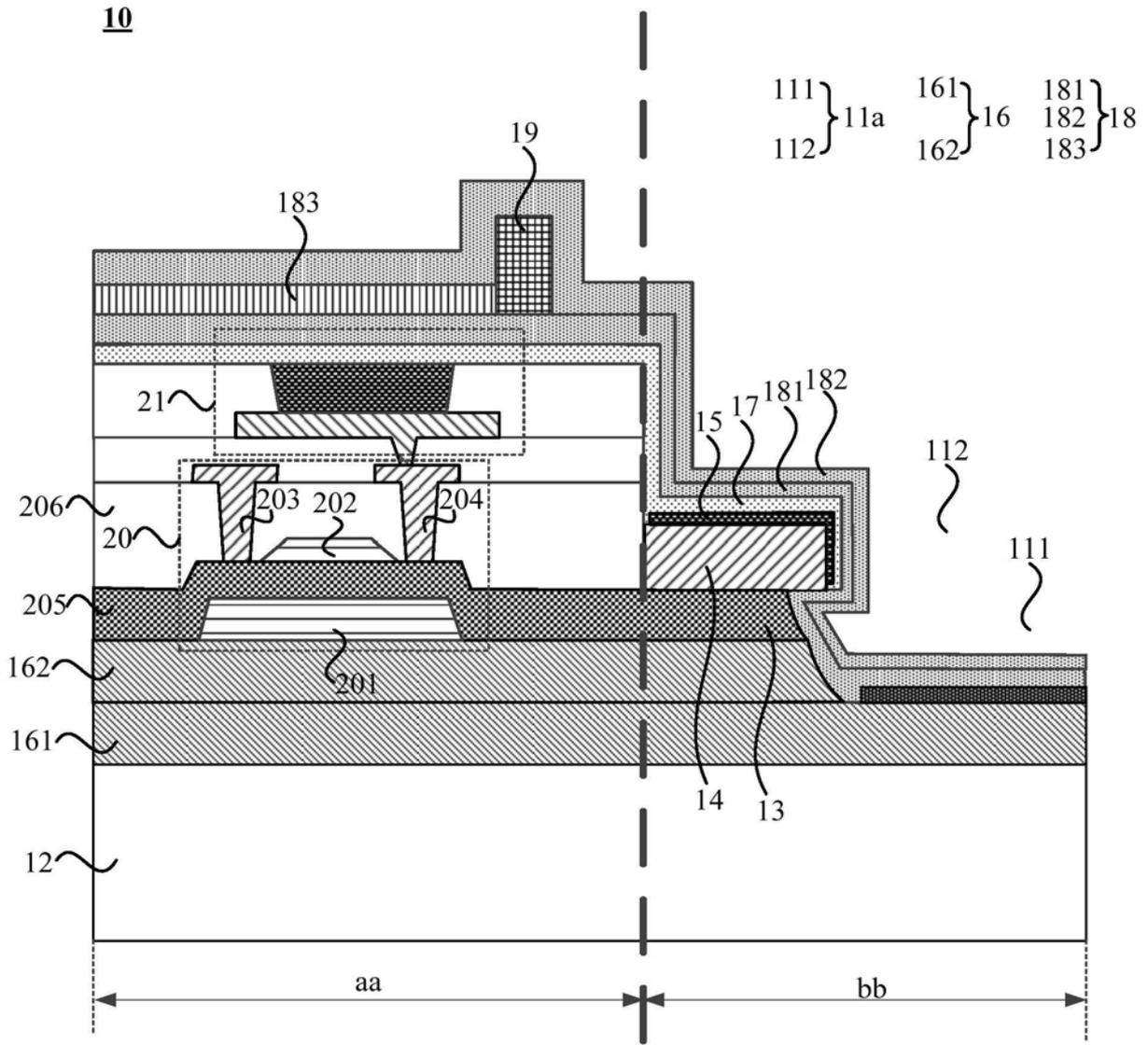


图5

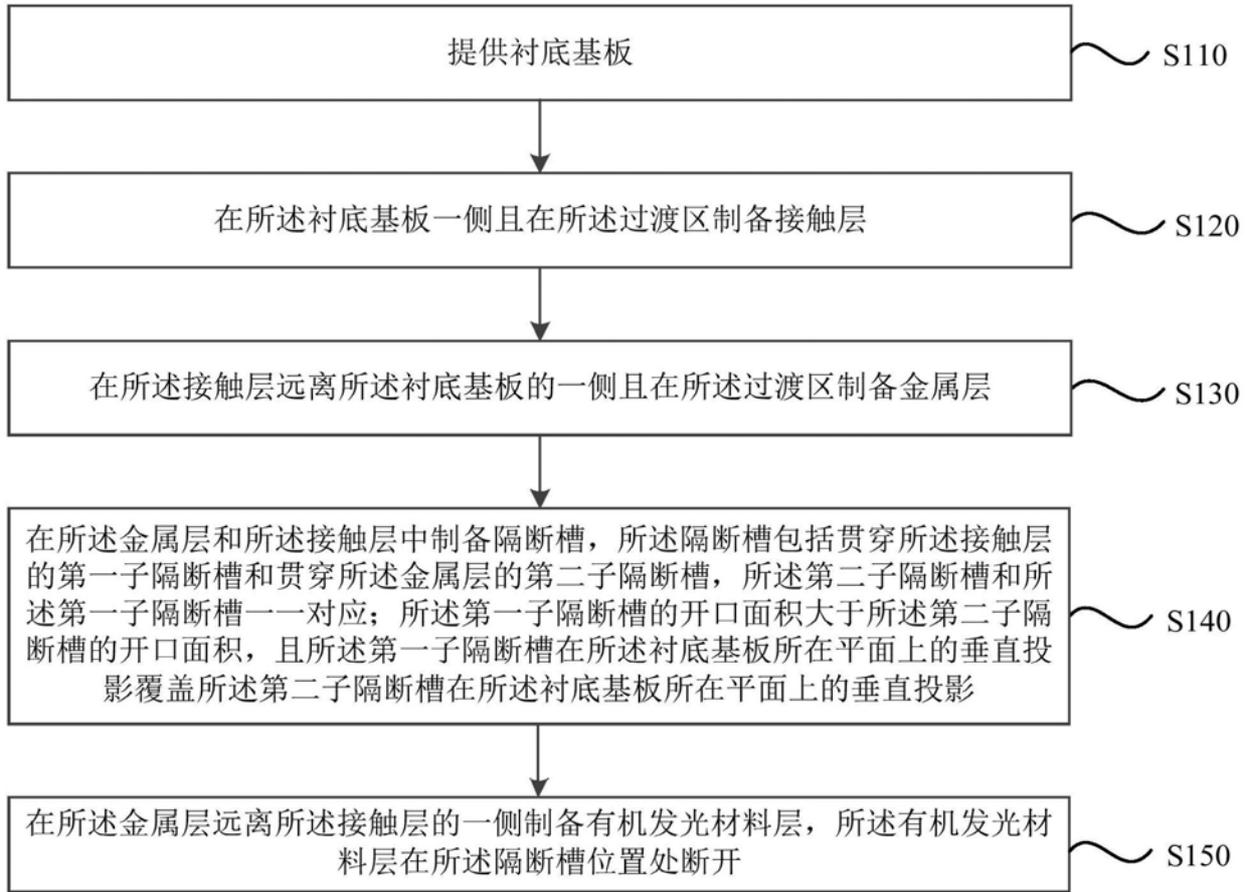


图6



图7

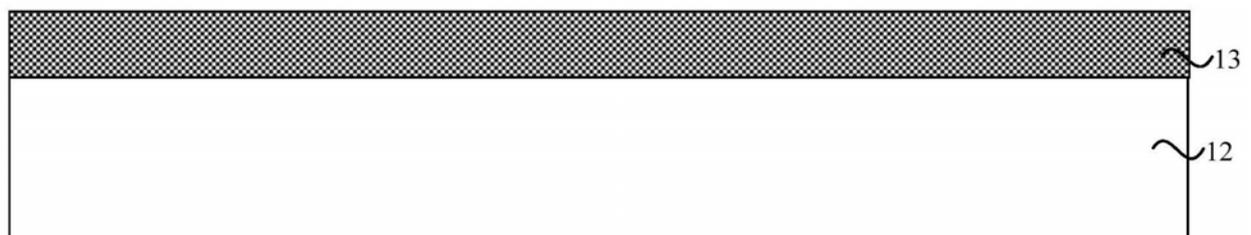


图8

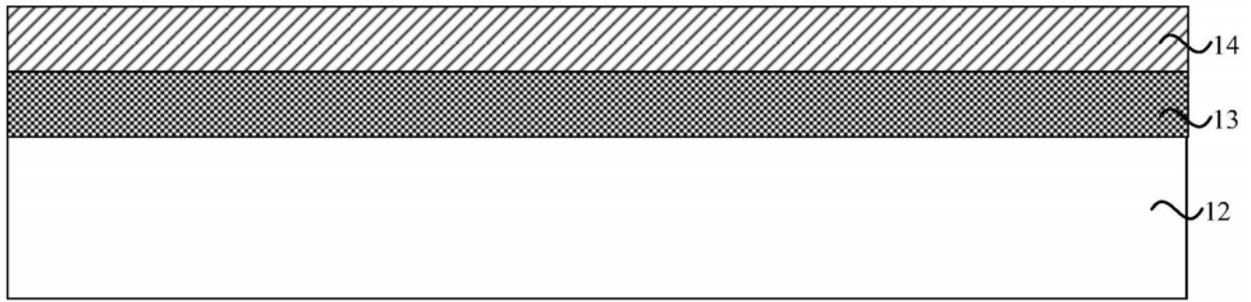


图9

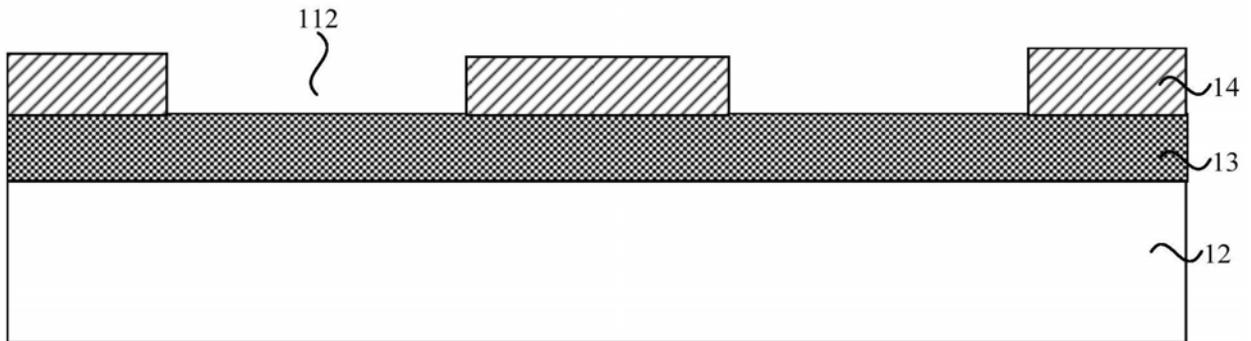


图10

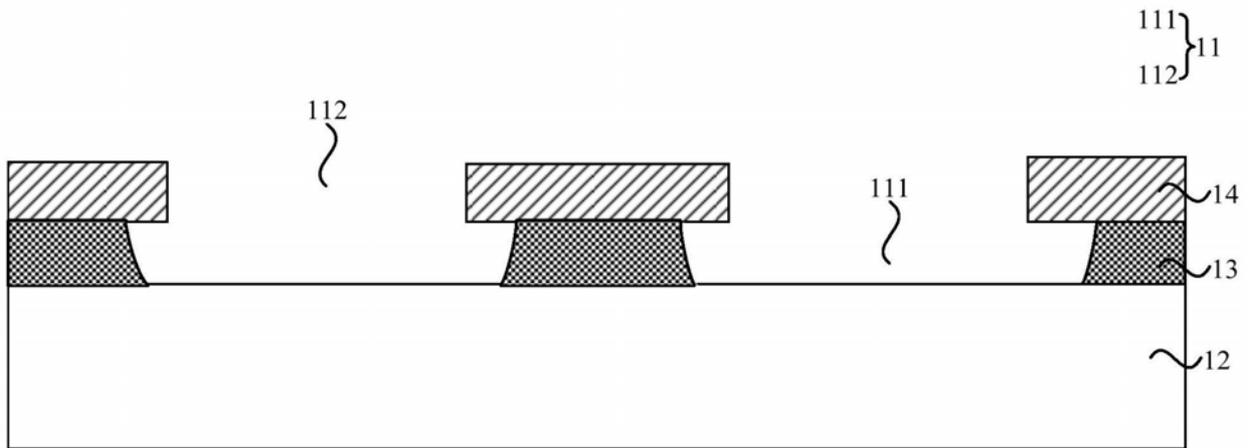


图11

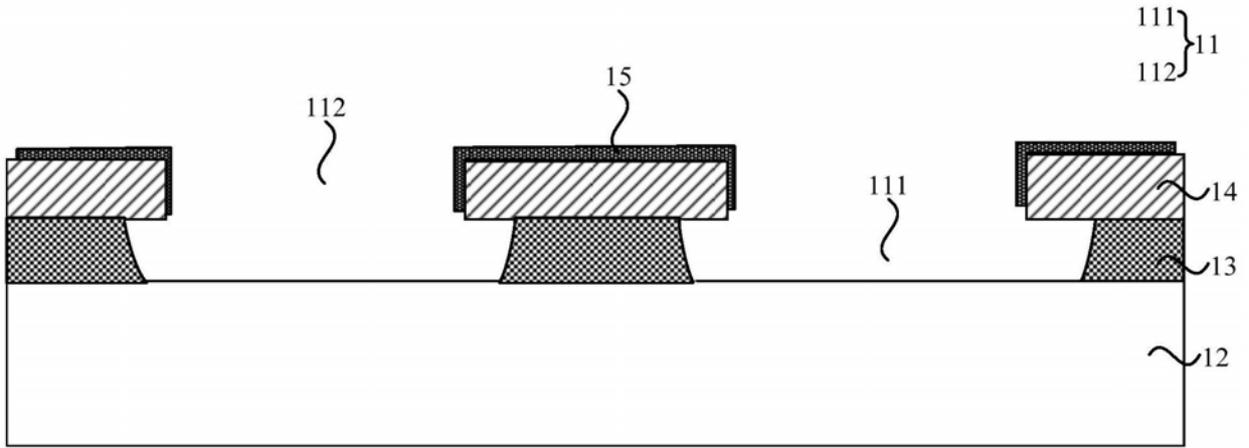


图12

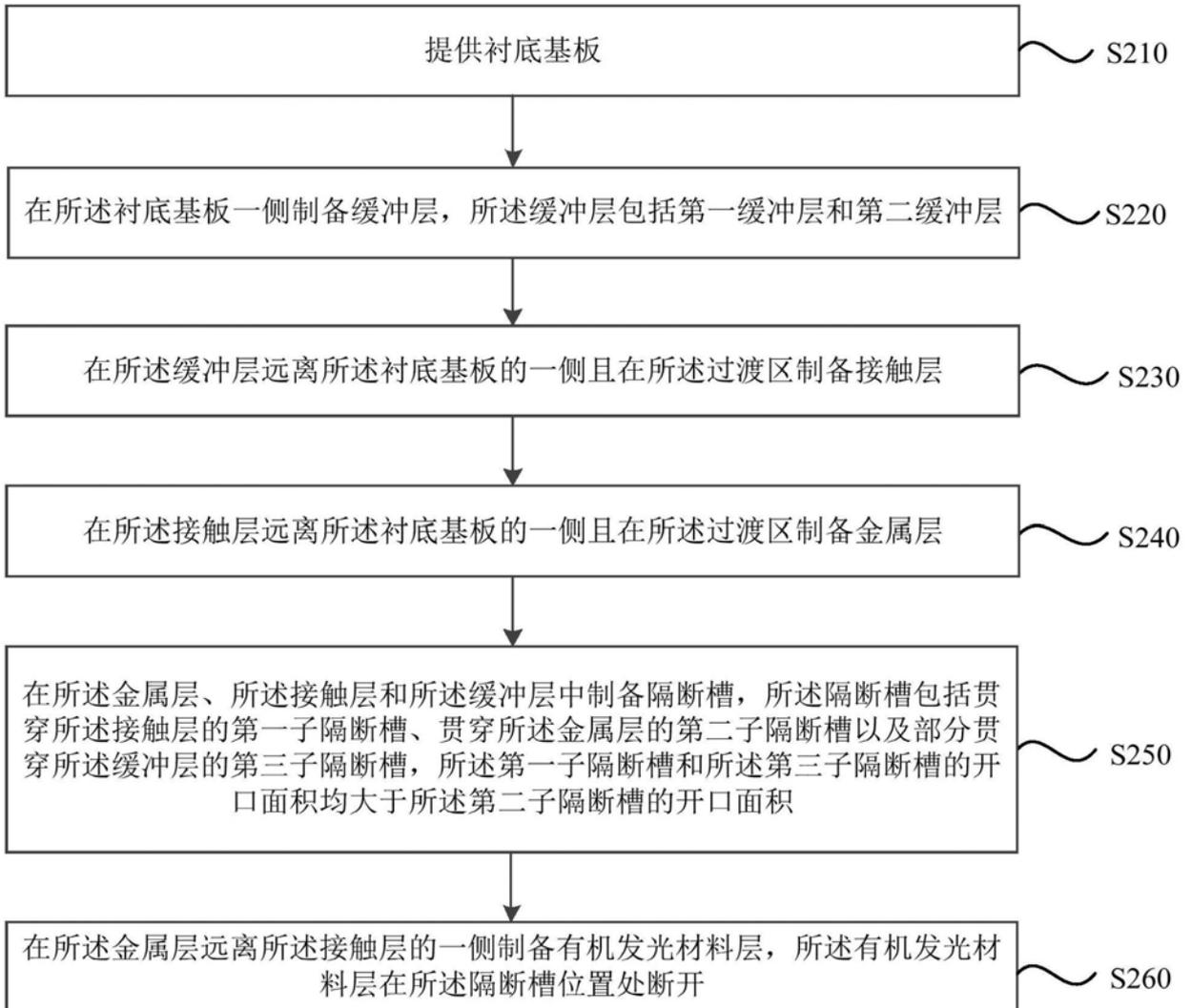


图13

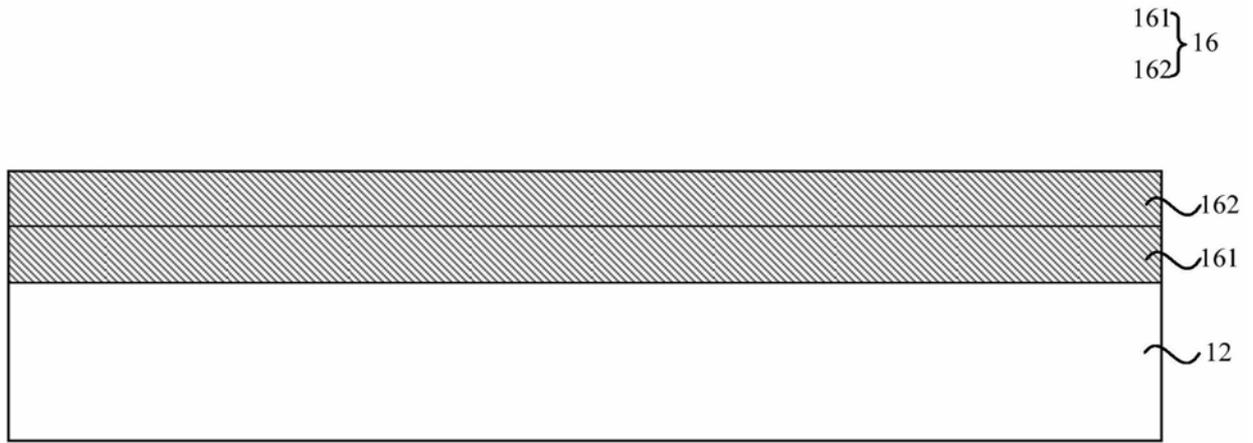


图14



图15

**10**

111 } 161 } 16  
112 }  
113 }

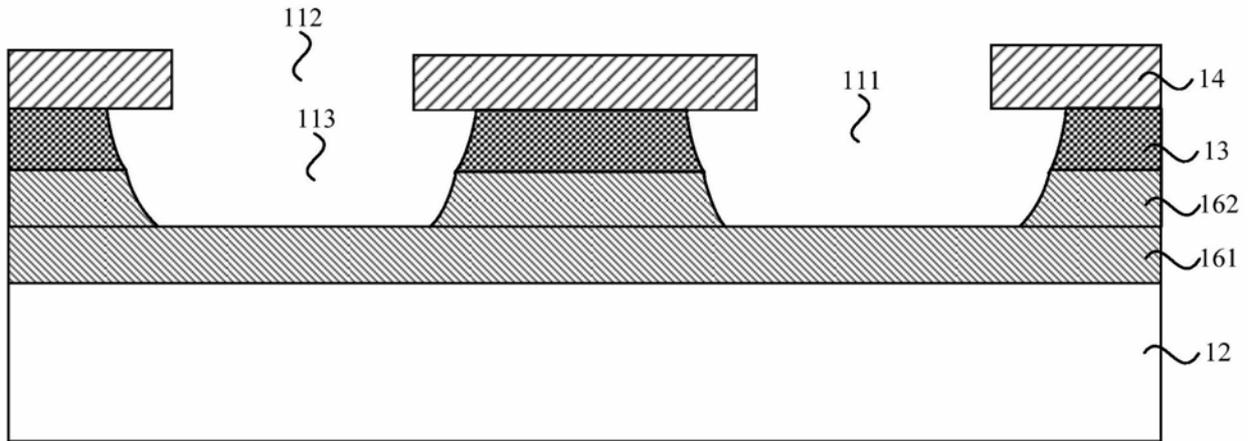


图16

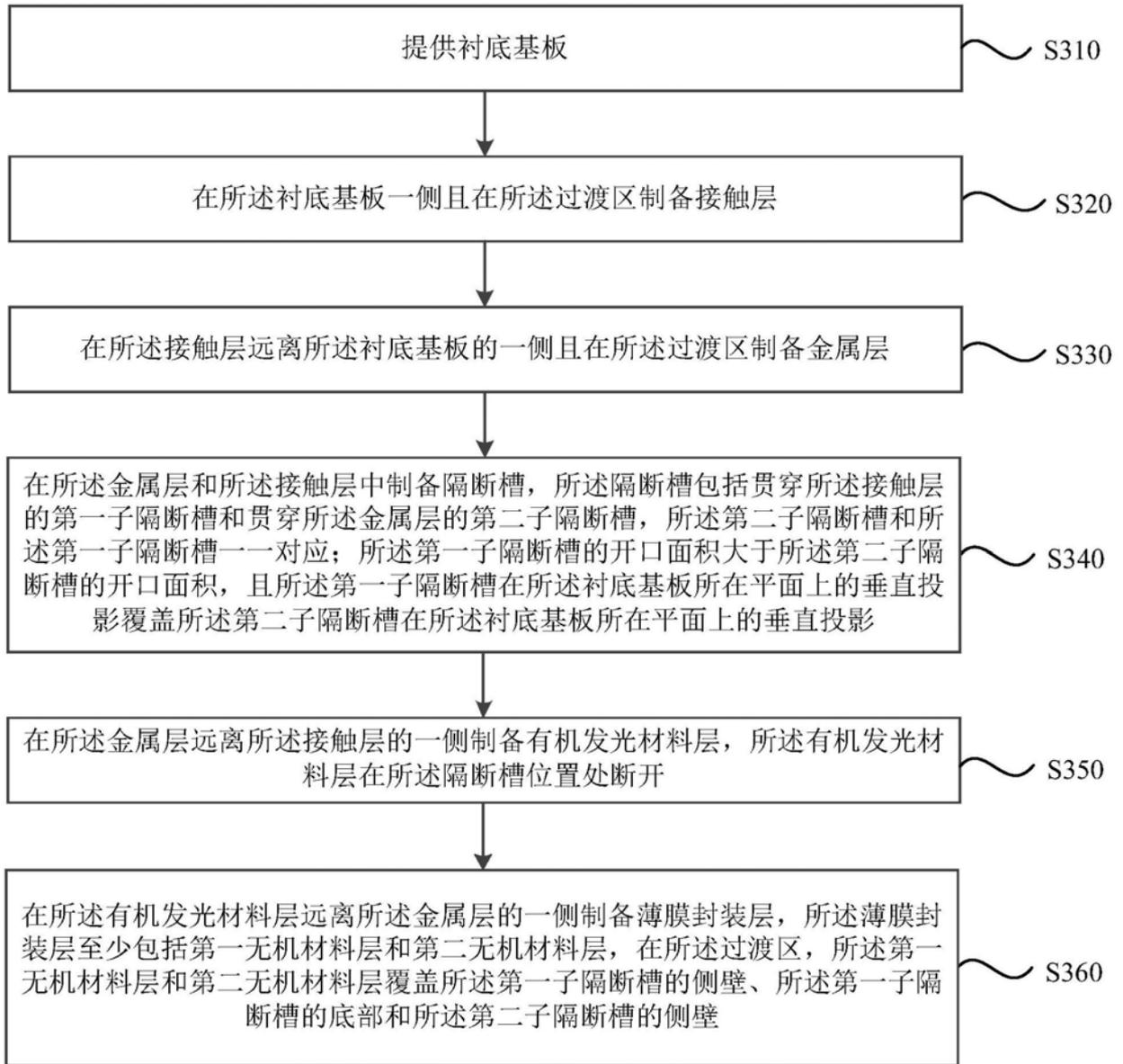


图17

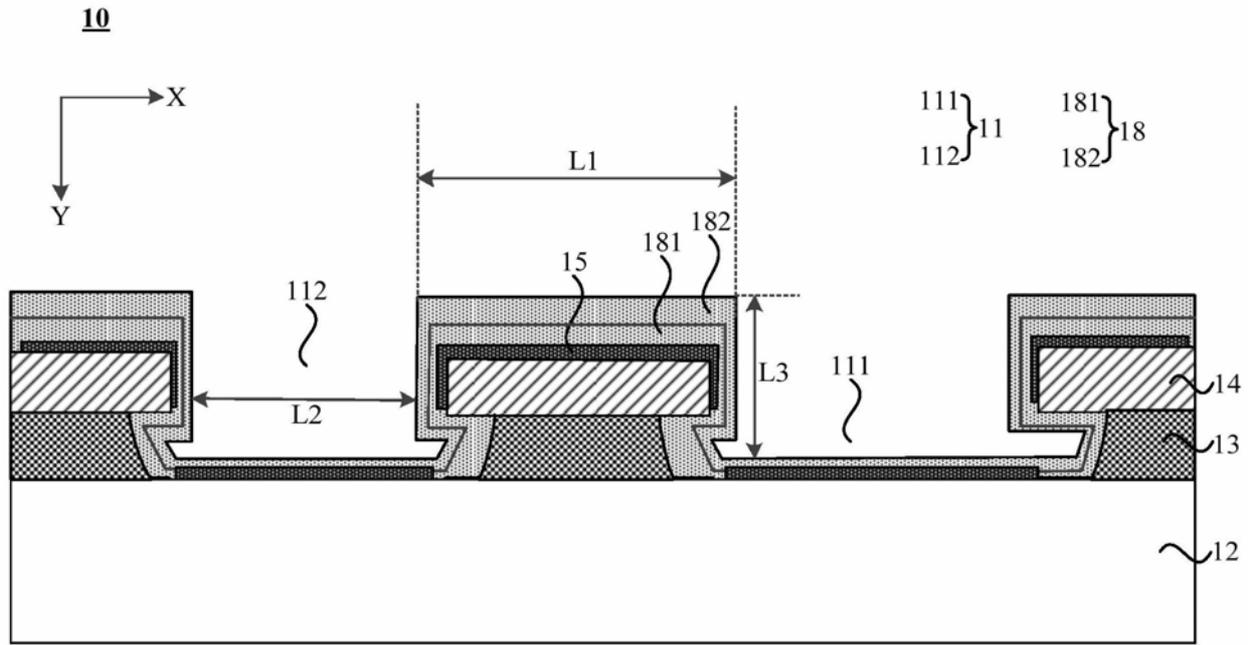


图18

**100**

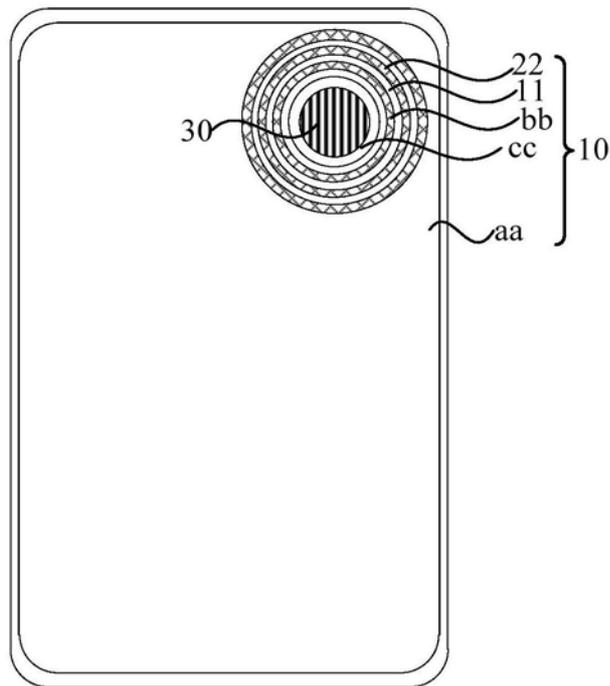


图19