



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110854304 B

(45) 授权公告日 2021.03.26

(21) 申请号 201911138907.3

H01L 27/32 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.20

审查员 陈刚

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110854304 A

(43) 申请公布日 2020.02.28

(73) 专利权人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产业示范区

(72) 发明人 王守坤 秦韶阳

(74) 专利代理机构 北京曼威知识产权代理有限公司

11709

代理人 方志炜

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

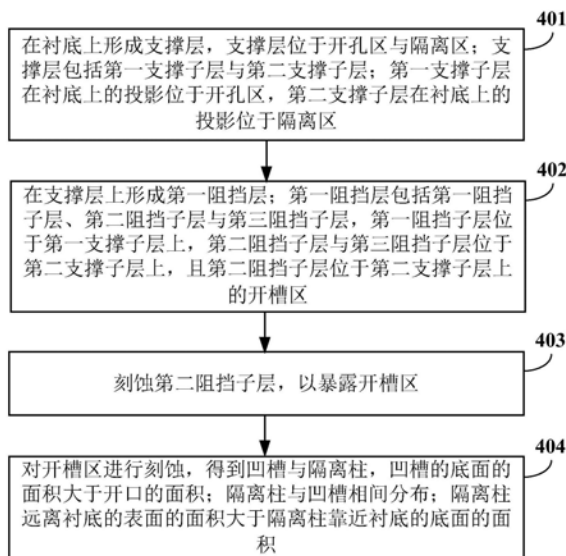
权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

显示面板的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种显示面板的制备方法。该显示面板包括显示区、开孔区与隔离区,隔离区位于显示区与开孔区之间;所述方法包括:在衬底上形成支撑层,支撑层位于开孔区与隔离区;支撑层包括第一支撑子层与第二支撑子层;第一支撑子层在衬底上的投影位于开孔区,第二支撑子层在衬底上的投影位于隔离区;在支撑层上形成第一阻挡层;第一阻挡层包括第一阻挡子层与第二阻挡子层,第一阻挡子层位于第一支撑子层上,第二阻挡子层位于第二支撑子层上且位于第二支撑子层上的开槽区;刻蚀第二阻挡子层;对开槽区进行刻蚀得到凹槽与隔离柱,凹槽的底面的面积大于开口的面积。根据本发明的实施例,可使得有机发光材料层在凹槽的槽壁处发生自然分离,降低成本。



1. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,所述显示面板包括:显示区、开孔区与隔离区,所述隔离区位于所述显示区与所述开孔区之间,且至少部分围绕所述开孔区;所述方法包括:

在衬底上形成支撑层,所述支撑层位于所述开孔区与所述隔离区;所述支撑层包括第一支撑子层与第二支撑子层;所述第一支撑子层在所述衬底上的投影位于所述开孔区,所述第二支撑子层在所述衬底上的投影位于所述隔离区;

在所述支撑层上形成第一阻挡层;所述第一阻挡层包括第一阻挡子层、第二阻挡子层与第三阻挡子层,所述第一阻挡子层位于所述第一支撑子层上,所述第二阻挡子层与所述第三阻挡子层位于所述第二支撑子层上,且所述第二阻挡子层位于所述第二支撑子层上的开槽区;

刻蚀所述第二阻挡子层,以暴露所述开槽区;

对所述开槽区进行刻蚀,得到凹槽与隔离柱,所述凹槽的底面的面积大于开口的面积;所述隔离柱与所述凹槽相间分布;所述隔离柱远离所述衬底的表面的面积大于所述隔离柱靠近所述衬底的底面的面积。

2. 根据权利要求1所述的显示面板的制备方法,其特征在于,还包括:

在所述衬底上形成缓冲层,所述缓冲层位于所述显示区,所述支撑层与所述缓冲层在同一工序中形成;或者,

在所述衬底上形成缓冲层,所述缓冲层位于所述显示区;

在所述缓冲层上形成隔离层,所述隔离层位于所述显示区,所述支撑层与所述隔离层在同一工序中形成。

3. 根据权利要求1所述的显示面板的制备方法,其特征在于,还包括:

在所述衬底上形成驱动电路层,所述驱动电路层位于所述显示区,所述驱动电路层远离所述衬底的表面与所述支撑层远离所述衬底的表面齐平;

在所述驱动电路层上形成第二阻挡层;所述第二阻挡层远离所述衬底的表面与所述第一阻挡层远离所述衬底的表面齐平。

4. 根据权利要求3所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述第二阻挡层与所述第一阻挡层在同一工序中形成。

5. 根据权利要求3所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述驱动电路层包括连线层;

所述支撑层与所述连线层在同一工序中形成。

6. 根据权利要求3所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述对所述开槽区进行刻蚀,得到凹槽与隔离柱之后,还包括:

刻蚀所述第一阻挡子层、所述第三阻挡子层与所述第二阻挡层,得到阵列基板;

所述刻蚀所述第一阻挡子层、所述第三阻挡子层与所述第二阻挡层,包括:

对所述第一阻挡子层、所述第三阻挡子层与所述第二阻挡层进行湿法刻蚀。

7. 根据权利要求6所述的显示面板的制备方法,其特征在于,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分包括磷酸、草酸、醋酸中的至少一种。

8. 根据权利要求6所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述第一阻挡层的材料为氧化铟锡ITO、氧化铟镓IGO或氧化铟镓锌IGZO;所述第二阻挡层的材料为氧化铟锡ITO、氧

化铟镓IGO或氧化铟镓锌IGZO。

9. 根据权利要求1所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述在所述支撑层上形成第一阻挡层之后,还包括:

刻蚀所述第一阻挡子层。

10. 根据权利要求9所述的显示面板的制备方法,其特征在于,刻蚀所述第一阻挡子层与刻蚀所述第二阻挡子层在同一工序中完成。

11. 根据权利要求3所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述对所述开槽区进行刻蚀,得到凹槽与隔离柱之后,还包括:

刻蚀所述第三阻挡子层与所述第二阻挡层,得到阵列基板。

12. 根据权利要求10所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述刻蚀所述第二阻挡子层之前,包括:

在所述第一阻挡层上涂覆正性光刻胶;

在所述正性光刻胶上放置掩模版,所述掩模版包括第一透光区,所述第二阻挡子层位于所述第一透光区;

对所述第一透光区的正性光刻胶进行曝光、显影处理,去除所述第一透光区的正性光刻胶,以暴露所述第二阻挡子层;

所述刻蚀所述第二阻挡子层,包括:

对所述第二阻挡子层进行湿法刻蚀。

13. 根据权利要求12所述的显示面板的制备方法,其特征在于,当刻蚀所述第一阻挡子层与刻蚀所述第二阻挡子层在同一工序中完成时,所述掩模版包括第二透光区,所述第一阻挡子层位于所述第二透光区;

所述刻蚀所述第一阻挡子层之前,包括:

对所述第二透光区的正性光刻胶进行曝光、显影处理,去除所述第二透光区的正性光刻胶,以暴露所述第一阻挡子层;

所述刻蚀所述第一阻挡子层,包括:

对所述第一阻挡子层进行湿法刻蚀。

14. 根据权利要求13所述的显示面板的制备方法,其特征在于,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分包括磷酸、草酸、醋酸中的至少一种。

15. 根据权利要求14所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述第一阻挡层的材料为氧化铟锡ITO、氧化铟镓IGO或氧化铟镓锌IGZO。

16. 根据权利要求1所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述对所述开槽区进行刻蚀,得到凹槽与隔离柱,包括:

采用第一气体与第二气体的第一混合气体对所述开槽区的第二支撑子层进行干法刻蚀,所述第一混合气体中第一气体与第二气体的成分比为2:1~10:1;

采用所述第一气体与所述第二气体的第二混合气体对所述开槽区的有机层进行干法刻蚀,其中,所述第二混合气体中所述第一气体与所述第二气体的成分比为1:4~1:10。

17. 根据权利要求16所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述第一气体包括四氟化碳与四氟化硫中的至少一种,所述第二气体包括氧气。

18. 根据权利要求16所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述支撑层的材料是氮

化硅或氧化硅。

19. 根据权利要求16所述的显示面板的制备方法,其特征在于,进行干法刻蚀的功率为2000~10000瓦。

20. 根据权利要求6或11任一项所述的显示面板的制备方法,其特征在于,还包括:

在所述阵列基板上形成有机发光材料层;

在所述有机发光材料层上形成阴极层;

在所述阴极层上形成封装层。

21. 根据权利要求20所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述在所述阴极层上形成封装层之后,还包括:

在所述封装层上形成有机填充层;所述有机填充层填充于所述封装层远离所述衬底的表面所形成的容纳空间内。

显示面板的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及OLED显示设备技术领域,尤其涉及一种显示面板的制备方法。

背景技术

[0002] 随着显示装置的快速发展,用户对屏幕占比的要求越来越高。由于屏幕顶部需要安装摄像头、传感器、听筒等元件,因此,相关技术中屏幕顶部通常会预留开孔区域用于安装上述元件,以实现高的屏占比。

发明内容

[0003] 本发明提供一种显示面板的制备方法,以解决相关技术中的不足。

[0004] 根据本发明实施例的第一方面,提供一种显示面板的制备方法,所述显示面板包括:显示区、开孔区与隔离区,所述隔离区位于所述显示区与所述开孔区之间,且至少部分围绕所述开孔区;所述方法包括:

[0005] 在衬底上形成支撑层,所述支撑层位于所述开孔区与所述隔离区;所述支撑层包括第一支撑子层与第二支撑子层;所述第一支撑子层在所述衬底上的投影位于所述开孔区,所述第二支撑子层在所述衬底上的投影位于所述隔离区;

[0006] 在所述支撑层上形成第一阻挡层;所述第一阻挡层包括第一阻挡子层、第二阻挡子层与第三阻挡子层,所述第一阻挡子层位于所述第一支撑子层上,所述第二阻挡子层与所述第三阻挡子层位于所述第二支撑子层上,且所述第二阻挡子层位于所述第二支撑子层上的开槽区;

[0007] 刻蚀所述第二阻挡子层,以暴露所述开槽区;

[0008] 对所述开槽区进行刻蚀,得到凹槽与隔离柱,所述凹槽的底面的面积大于开口的面积;所述隔离柱与所述凹槽相间分布;所述隔离柱远离所述衬底的表面的面积大于所述隔离柱靠近所述衬底的底面的面积。

[0009] 在一个实施例中,所述的显示面板的制备方法,还包括:在所述衬底上形成缓冲层,所述缓冲层位于所述显示区,所述支撑层与所述缓冲层在同一工序中形成。

[0010] 由于支撑层与缓冲层在同一工序中形成,这样可以节约工序,降低成本。

[0011] 在一个实施例中,所述的显示面板的制备方法,还包括:

[0012] 在所述衬底上形成缓冲层,所述缓冲层位于所述显示区;

[0013] 在所述缓冲层上形成隔离层,所述隔离层位于所述显示区,所述支撑层与所述隔离层在同一工序中形成。

[0014] 由于支撑层与隔离层在同一工序中形成,这样可以节约工序,降低成本。

[0015] 在一个实施例中,所述的显示面板的制备方法,还包括:

[0016] 在所述衬底上形成驱动电路层,所述驱动电路层位于所述显示区,所述驱动电路层远离所述衬底的表面与所述支撑层远离所述衬底的表面齐平;

[0017] 在所述驱动电路层上形成第二阻挡层;所述第二阻挡层远离所述衬底的表面与所

述第一阻挡层远离所述衬底的表面齐平。

[0018] 由于在驱动电路层上形成了第二阻挡层,因此,可以在刻蚀第二阻挡子层时和在对开槽区进行刻蚀时可以对驱动电路层进行保护,避免损坏驱动电路层。

[0019] 在一个实施例中,所述第二阻挡层与所述第一阻挡层在同一工序中形成。

[0020] 由于第二阻挡层与第一阻挡层在同一工序中形成,这样可以节约工序,降低成本。

[0021] 在一个实施例中,所述驱动电路层包括连线层;所述支撑层与所述连线层在同一工序中形成。

[0022] 由于支撑层与连线层在同一工序中形成,这样可以节约工序,降低成本。

[0023] 在一个实施例中,所述对所述开槽区进行刻蚀,得到凹槽与隔离柱之后,还包括:

[0024] 刻蚀所述第一阻挡子层、所述第三阻挡子层与所述第二阻挡层,得到阵列基板。

[0025] 所述刻蚀所述第一阻挡子层、所述第三阻挡子层与所述第二阻挡层,包括:

[0026] 对所述第一阻挡子层、所述第三阻挡子层与所述第二阻挡层进行湿法刻蚀。

[0027] 优选地,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分包括磷酸、草酸、醋酸中的至少一种。由于进行湿法刻蚀采用的酸液的成分包括磷酸、草酸、醋酸中的至少一种,可以防止损坏驱动电路层中的阳极。

[0028] 优选地,所述第一阻挡层的材料为氧化铟锡(ITO)、氧化铟镓(IGO)或氧化铟镓锌(IGZO);所述第二阻挡层的材料为氧化铟锡(ITO)、氧化铟镓(IGO)或氧化铟镓锌(IGZO)。

[0029] 在一个实施例中,所述在所述支撑层上形成第一阻挡层之后,还包括:

[0030] 刻蚀所述第一阻挡子层;

[0031] 优选地,刻蚀所述第一阻挡子层与刻蚀所述第二阻挡子层在同一工序中完成。

[0032] 由于刻蚀第一阻挡子层与刻蚀第二阻挡子层在同一工序中完成,这样可以节约工序,降低成本。

[0033] 优选地,所述对所述开槽区进行刻蚀,得到凹槽与隔离柱之后,还包括:

[0034] 刻蚀所述第三阻挡子层与所述第二阻挡层,得到阵列基板。

[0035] 在一个实施例中,所述刻蚀所述第二阻挡子层之前,包括:

[0036] 在所述第一阻挡层上涂覆正性光刻胶;

[0037] 在所述正性光刻胶上放置掩膜版,所述掩膜版包括第一透光区,所述第二阻挡子层位于所述第一透光区;

[0038] 对所述第一透光区的正性光刻胶进行曝光、显影处理,去除所述第一透光区的正性光刻胶,以暴露所述第二阻挡子层。

[0039] 所述刻蚀所述第二阻挡子层,包括:

[0040] 对所述第二阻挡子层进行湿法刻蚀;

[0041] 优选地,当刻蚀所述第一阻挡子层与刻蚀所述第二阻挡子层在同一工序中完成时,所述掩膜版包括第二透光区,所述第一阻挡子层位于所述第二透光区;

[0042] 所述刻蚀所述第一阻挡子层之前,包括:

[0043] 对所述第二透光区的正性光刻胶进行曝光、显影处理,去除所述第二透光区的正性光刻胶,以暴露所述第一阻挡子层;

[0044] 所述刻蚀所述第一阻挡子层,包括:

[0045] 对所述第一阻挡子层进行湿法刻蚀。

- [0046] 优选地,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分包括磷酸、草酸、醋酸中的至少一种。
- [0047] 优选地,所述第一阻挡层的材料为氧化铟锡(ITO)、氧化铟镓(IGO)或氧化铟镓锌(IGZO)。
- [0048] 在一个实施例中,所述对所述开槽区进行刻蚀,得到凹槽与隔离柱,包括:
- [0049] 采用第一气体与第二气体的第一混合气体对所述开槽区的第二支撑子层进行干法刻蚀,所述第一混合气体中第一气体与第二气体的成分比为2:1~10:1;
- [0050] 采用所述第一气体与所述第二气体的第二混合气体对所述开槽区的有机层进行干法刻蚀,其中,所述第二混合气体中所述第一气体与所述第二气体的成分比为1:4~1:10。
- [0051] 由于对开槽区的第二阻挡子层进行干法刻蚀时第一气体与第二气体的成分比为2:1~10:1,对开槽区的有机层进行干法刻蚀时第一气体与第二气体的成分比为1:4~1:10,可以使对有机层的刻蚀速率大于对第二阻挡子层的刻蚀速率,进而使凹槽的底面的面积大于开口的面积。
- [0052] 优选地,所述第一气体包括四氟化碳与四氟化硫中的至少一种,所述第二气体包括氧气。
- [0053] 优选地,所述支撑层的材料包括氮化硅或氧化硅。
- [0054] 在一个实施例中,进行干法刻蚀的功率为2000~10000瓦。
- [0055] 在一个实施例中,所述的显示面板的制备方法,还包括:
- [0056] 在所述阵列基板上形成有机发光材料层;
- [0057] 在所述有机发光材料层上形成阴极层;
- [0058] 在所述阴极层上形成封装层。
- [0059] 在一个实施例中,所述在所述阴极层上形成封装层之后,还包括:
- [0060] 在所述封装层上形成有机填充层;所述有机填充层填充于所述封装层远离所述衬底的表面所形成的容纳空间内。
- [0061] 由于封装层远离衬底的表面所形成的容纳空间内填充有有机填充层,因此,可以防止后续工序对凹槽产生损伤,还可以防止后续工序中的布线发生断裂,以及可以防止发生气泡不良。
- [0062] 根据上述实施例可知,通过在衬底上形成位于开孔区的第一支撑子层与位于隔离区的第二支撑子层,并在第一支撑子层上形成第一阻挡子层、在第二支撑子层上形成第二阻挡子层与第三阻挡子层,其中,第二阻挡子层位于第二支撑子层上的开槽区,然后,刻蚀第二阻挡子层以暴露开槽区,并对开槽区进行刻蚀得到凹槽与隔离柱,凹槽的底面的面积大于开口的面积,隔离柱与凹槽相间分布,隔离柱远离衬底的表面的面积大于隔离柱靠近衬底的底面的面积,这样,在蒸镀有机发光材料层时,无需借助外力就可以使得有机发光材料层在凹槽的槽壁处或者在隔离柱的侧壁处发生自然分离,以阻断水氧扩散的路径,避免水氧从开孔区扩散至显示区,避免了外界设备干预,降低了成本。
- [0063] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

附图说明

[0064] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0065] 图1是根据本发明实施例示出的一种显示面板的结构示意图;

[0066] 图2是根据本发明实施例示出的另一种显示面板的结构示意图;

[0067] 图3是根据本发明实施例示出的另一种显示面板的结构示意图;

[0068] 图4是根据本发明实施例示出的一种显示面板的制备方法的流程图;

[0069] 图5是根据本发明实施例示出的在制备显示面板的过程中产生的一种阶段性结构的结构示意图;

[0070] 图6是根据本发明实施例示出的在制备显示面板的过程中产生的另一种阶段性结构的结构示意图;

[0071] 图7是根据本发明实施例示出的在制备显示面板的过程中产生的另一种阶段性结构的结构示意图;

[0072] 图8是根据本发明实施例示出的在制备显示面板的过程中产生的另一种阶段性结构的结构示意图;

[0073] 图9是根据本发明实施例示出的一种显示面板的制备方法的流程图;

[0074] 图10是根据本发明实施例示出的一种显示面板的制备方法的流程图;

[0075] 图11是根据本发明实施例示出的一种显示面板的制备方法的流程图;

[0076] 图12是根据本发明实施例示出的在制备显示面板的过程中产生的另一种阶段性结构的结构示意图;

[0077] 图13是根据本发明实施例示出的一种显示面板的制备方法的流程图;

[0078] 图14是根据本发明实施例示出的一种显示面板的制备方法的流程图。

具体实施方式

[0079] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0080] 在介绍本发明实施例中的显示面板的制备方法之前,下面先介绍一下本发明实施例中的显示面板。

[0081] 图1~3所示,本发明的一个实施例提供一种显示面板。其中,图2是沿着图1中的AA直线的剖视图。

[0082] 如图1所示,该显示面板包括:显示区11、开孔区13与隔离区12。隔离区12位于显示区11与开孔区13之间,且隔离区12至少部分围绕开孔区13。例如,当开孔区13的部分边界与显示区11的部分边界重合时,隔离区12部分围绕开孔区13,当开孔区13的边界与显示区11的边界不存在重合时,隔离区12围绕开孔区13。

[0083] 如图2所示,该显示面板包括:衬底21、缓冲层(未示出)、隔离层(未示出)、驱动电路层22、支撑层23、第一堤坝24、第二堤坝25、第三堤坝26、有机发光材料层27、阴极层(未示出)、封装层28、隔离柱29、有机填充层210以及凹槽216。

[0084] 其中,缓冲层位于衬底21上,且位于显示区11,隔离层位于显示区11,且位于缓冲层上。缓冲层的材料可以为氮化硅,隔离层的材料可以为氧化硅。驱动电路层22位于显示区11,且位于隔离层上。驱动电路层22可包括像素的阳极。支撑层23位于衬底上,且位于开孔区13与隔离区12。第一堤坝24、第二堤坝25、第三堤坝26位于支撑层23上,用于避免有机物溢流。有机发光材料层27位于显示区11与隔离区12,且有机发光材料层27的一部分位于驱动电路层22、支撑层23、第一堤坝24、第二堤坝25、第三堤坝26、隔离柱29上,有机发光材料层27的另一部分位于凹槽216中。有机发光材料层27在凹槽216的槽壁处以及隔离柱29的侧壁处断裂。凹槽216的底面可以位于支撑层23中,也可以位于衬底21的有机层中。凹槽216的底面的面积大于开口的面积。隔离柱29与凹槽216相间排布,隔离柱29远离衬底21的表面的面积大于隔离柱29靠近衬底21的底面的面积。阴极层位于有机发光材料层27上,封装层28位于阴极层上,有机填充层210填充于封装层28远离衬底21的表面所形成的容纳空间内,以使显示面板远离衬底21的表面齐平。

[0085] 如图2所示,衬底21可包括第一有机层211、无机层212与第二有机层213。凹槽216的底面可以位于衬底21的第二有机层213中。

[0086] 如图3所示,当隔离柱29围绕开孔区13时,隔离柱29可以是环状。隔离柱29的数目可以是两个,也可以是一个或者其他数目。

[0087] 需要说明的是,在一个实施例中,可以仅包括第一堤坝24。在另一个实施例中,可以包括第二堤坝25或第三堤坝26。在另一个实施例中,可以包括第二堤坝25和第三堤坝26。在另一个实施例中,可以包括第一堤坝24与第二堤坝25。在另一个实施例中,可以包括第一堤坝24与第三堤坝26。在另一个实施例中,可以包括第一堤坝24、第二堤坝25、第三堤坝26。

[0088] 以上介绍了本发明实施例中的显示面板,下面介绍本发明实施例中的显示面板的制备方法。

[0089] 本发明的一个实施例提供一种显示面板的制备方法。如图4所示,在本实施例中,显示面板的制备方法可以包括以下步骤401~404:

[0090] 在步骤401中,在衬底上形成支撑层,支撑层位于开孔区与隔离区;支撑层包括第一支撑子层与第二支撑子层;第一支撑子层在衬底上的投影位于开孔区,第二支撑子层在衬底上的投影位于隔离区。

[0091] 在本步骤中,如图5所示,可以在开孔区与隔离区的衬底21上形成支撑层23,其中,支撑层23包括第一支撑子层231与第二支撑子层232,第一支撑子层231在衬底21上的投影位于开孔区13,第二支撑子层232在衬底21上的投影位于隔离区12。

[0092] 在步骤402中,在支撑层上形成第一阻挡层;第一阻挡层包括第一阻挡子层、第二阻挡子层与第三阻挡子层,第一阻挡子层位于第一支撑子层上,第二阻挡子层与第三阻挡子层位于第二支撑子层上,且第二阻挡子层位于第二支撑子层上的开槽区。

[0093] 在本步骤中,如图6所示,在支撑层23上形成第一阻挡层61,第一阻挡层61包括第一阻挡子层611、第二阻挡子层612与第三阻挡子层613,第一阻挡子层611位于第一支撑子层231上,第二阻挡子层612与第三阻挡子层613位于第二支撑子层232上,且第二阻挡子层612位于第二支撑子层232上的开槽区(未示出)。第二支撑子层232上的开槽区是在后续工序中进行开槽的区域,对开槽区进行开槽可以得到凹槽216。

[0094] 在步骤403中,刻蚀第二阻挡子层,以暴露开槽区。

[0095] 在本步骤中,刻蚀掉第二阻挡子层612,得到如图7所示的结构。当刻蚀掉第二阻挡子层612后,可以暴露上述的开槽区。

[0096] 在步骤404中,对开槽区进行刻蚀,得到凹槽与隔离柱,凹槽的底面的面积大于开口的面积;隔离柱与凹槽相间分布;隔离柱远离衬底的表面的面积大于隔离柱靠近衬底的底面的面积。

[0097] 在本步骤中,对上述的开槽区进行刻蚀,得到凹槽216与隔离柱29。本步骤中得到的结构如图8所示,凹槽216的底面的面积大于开口的面积,隔离柱29与凹槽216相间分布,隔离柱29远离衬底21的表面的面积大于隔离柱29靠近衬底21的底面的面积。

[0098] 本实施例中,通过在衬底上形成位于开孔区的第一支撑子层与位于隔离区的第二支撑子层,并在第一支撑子层上形成第一阻挡子层、在第二支撑子层上形成第二阻挡子层与第三阻挡子层,其中,第二阻挡子层位于第二支撑子层上的开槽区,然后,刻蚀第二阻挡子层以暴露开槽区,并对开槽区进行刻蚀得到凹槽与隔离柱,凹槽的底面的面积大于开口的面积,隔离柱与凹槽相间分布,隔离柱远离衬底的表面的面积大于隔离柱靠近衬底的底面的面积,这样,在蒸镀有机发光材料层时,无需借助外力就可以使得有机发光材料层在凹槽的槽壁处或者在隔离柱的侧壁处发生自然分离,以阻断水氧扩散的路径,避免水氧从开孔区扩散至显示区,避免了外界设备干预,降低了成本。

[0099] 本发明的另一个实施例提供一种显示面板的制备方法。如图9所示,在本实施例中,显示面板的制备方法可以包括以下步骤901~910:

[0100] 在步骤901中,在衬底上形成缓冲层,缓冲层位于显示区。

[0101] 在本步骤中,可以在显示区11的衬底21上形成缓冲层。缓冲层的材料可以为氮化硅。

[0102] 在步骤902中,在衬底上形成支撑层,支撑层位于开孔区与隔离区,在缓冲层上形成隔离层,隔离层位于显示区。

[0103] 在本步骤中,可以在开孔区13与隔离区12的衬底21上形成上述的支撑层23,同时在显示区11的衬底21上形成隔离层。支撑层23与隔离层在同一工序中形成。支撑层23的材料可以为氧化硅,隔离层的材料可以为氧化硅。由于支撑层与隔离层在同一工序中形成,这样可以节约工序,降低成本。

[0104] 在本实施例中,还可以在支撑层上形成第一堤坝24、第二堤坝25、第三堤坝26,当隔离区12围绕开孔区13时,第一堤坝24、第二堤坝25、第三堤坝26可以呈环形。

[0105] 在步骤903中,在隔离层上形成驱动电路层,驱动电路层位于显示区。

[0106] 在本步骤中,如图5所示,可以在隔离层上形成驱动电路层22,驱动电路层22位于显示区11。驱动电路层22远离衬底21的表面与支撑层23远离衬底21的表面齐平。

[0107] 在步骤904中,在支撑层上形成第一阻挡层,在驱动电路层上形成第二阻挡层,第一阻挡层包括第一阻挡子层、第二阻挡子层与第三阻挡子层。

[0108] 在本步骤中,如图6所示,可以在支撑层23上形成上述的第一阻挡层61,在驱动电路层22上形成第二阻挡层62,其中,第一阻挡层61包括第一阻挡子层611、第二阻挡子层612与第三阻挡子层613。

[0109] 在本实施例中,第二阻挡层62远离衬底21的表面与第一阻挡层61远离衬底21的表面齐平。

- [0110] 在本实施例中,第一阻挡层61的材料可为氧化铟锡、氧化铟镓或氧化铟镓锌。
- [0111] 在本实施例中,第二阻挡层62的材料为氧化铟锡、氧化铟镓或氧化铟镓锌。
- [0112] 优选地,第二阻挡层62的材料与第一阻挡层61的材料相同,且第二阻挡层62与第一阻挡层61在同一工序中形成。由于第二阻挡层与第一阻挡层在同一工序中形成,这样可以节约工序,降低成本。
- [0113] 在步骤905中,刻蚀第二阻挡子层,以暴露开槽区。
- [0114] 在本步骤中,可以刻蚀第二阻挡子层612,得到如图7所示的结构。当刻蚀掉第二阻挡子层612后,可以暴露上述的开槽区。
- [0115] 在本实施例中,可以对第二阻挡子层612进行湿法刻蚀,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括磷酸。在另一个实施例中,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括草酸。在另一个实施例中,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括醋酸。在另一个实施例中,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括草酸与醋酸。在另一个实施例中,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括磷酸、草酸、醋酸。总之,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括磷酸、草酸、醋酸中的至少一种。
- [0116] 在本实施例中,如图10所示,在步骤905之前,还可包括以下步骤1001~1003:
- [0117] 在步骤1001中,在第一阻挡层上涂覆正性光刻胶。
- [0118] 在步骤1002中,在正性光刻胶上放置掩模版,掩模版包括第一透光区,第二阻挡子层位于第一透光区。
- [0119] 在步骤1003中,对第一透光区的正性光刻胶进行曝光、显影处理,去除第一透光区的正性光刻胶,以暴露第二阻挡子层。
- [0120] 在本实施例中,也可以在第二阻挡层62涂覆正性光刻胶,在第二阻挡层62涂覆正性光刻胶与在第一阻挡层61上涂覆正性光刻胶在同一工序中完成。第二阻挡层62上的正性光刻胶位于掩模版的不透光区。
- [0121] 在步骤906中,对开槽区进行刻蚀,得到凹槽与隔离柱。
- [0122] 在本步骤中,可以对开槽区的第二支撑子层232与衬底21中的第二有机层213进行刻蚀,得到凹槽216与隔离柱29。本步骤中得到的结构如图8所示。
- [0123] 在本实施例中,如图11所示,步骤906可包括以下步骤1101~1102:
- [0124] 在步骤1101中,采用第一气体与第二气体的第一混合气体对开槽区的第二支撑子层进行干法刻蚀,第一混合气体中第一气体与第二气体的成分比为2:1~10:1。
- [0125] 例如,第一混合气体中第一气体与第二气体的成分比为2:1,或者,第一混合气体中第一气体与第二气体的成分比为5.5:1,或者,第一混合气体中第一气体与第二气体的成分比为10:1。
- [0126] 在一个实施例中,第一气体可包括四氟化碳(CF₄)与四氟化硫(SF₄)中的至少一种,第二气体为氧气。例如,第一气体包括四氟化碳,或者,第一气体包括四氟化硫,或者,第一气体包括四氟化碳与四氟化硫。
- [0127] 在本步骤中,可以控制刻蚀工艺的参数使凹槽的底面面积大于开口的面积。
- [0128] 在步骤1102中,采用第一气体与第二气体的第二混合气体对开槽区的有机层进行干法刻蚀,其中,第二混合气体中第一气体与第二气体的成分比为1:4~1:10。
- [0129] 例如,第二混合气体中第一气体与第二气体的成分比为1:4,或者,第二混合气体

中第一气体与第二气体的成分比为1:7,第二混合气体中第一气体与第二气体的成分比为1:10。

[0130] 在本步骤中,采用第一气体与第二气体的成分比为1:4~1:10的第二混合气体对开槽区的有机层进行干法刻蚀时,可以保护第二支撑子层。

[0131] 在本实施例中,进行干法刻蚀的功率为2000~10000瓦。例如,进行干法刻蚀的功率可以为2000瓦,也可以为5500瓦,也可以为10000瓦。

[0132] 当然,在另一个实施例中,还可以仅对开槽区的第二支撑子层232进行刻蚀,得到凹槽216与隔离柱29。

[0133] 在步骤907中,刻蚀第一阻挡子层、第三阻挡子层与第二阻挡层,得到阵列基板。

[0134] 在本步骤中,可以对第一阻挡子层、第三阻挡子层与第二阻挡层进行湿法刻蚀。

[0135] 优选地,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分包括磷酸、草酸、醋酸中的至少一种。具体地,在一个实施例中,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括草酸。在另一个实施例中,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括醋酸。在另一个实施例中,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括草酸与醋酸。在另一个实施例中,进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括磷酸、草酸、醋酸。由于进行湿法刻蚀采用的酸液的成分包括磷酸、草酸、醋酸中的至少一种,可以防止损坏驱动电路层中的阳极。

[0136] 在本步骤中,得到的阵列基板可以如图12所示。

[0137] 需要说明的是,隔离柱的形状不限于如图12中所示的倒梯形,还可以是T形或“工”字形。

[0138] 在步骤908中,在阵列基板上形成有机发光材料层。

[0139] 在本步骤中,可以在阵列基板上蒸镀有机发光材料,形成有机发光材料层27。

[0140] 在步骤909中,在有机发光材料层上形成阴极层。

[0141] 在本步骤中,可以有有机发光材料层27上形成阴极层。

[0142] 在本实施例中,阴极层的材料可以是镁银合金、镁铝合金、锂铝合金等合金,或者镁、铝、锂、银等单金属,但不限于此。

[0143] 在步骤910中,在阴极层上形成封装层。

[0144] 在本步骤中,可以在阴极层上形成封装层28。如图2所示,封装层28可包括第一有机封装层281、无机封装层282与第二有机封装层283。

[0145] 在步骤910之后,可以对开孔区13进行开孔,得到如图2所示的显示面板。

[0146] 本发明的另一个实施例提供一种显示面板的制备方法。如图13所示,在本实施例中,显示面板的制备方法可以包括以下步骤1301~1311:

[0147] 在步骤1301中,在衬底上形成缓冲层,缓冲层位于显示区,在衬底上形成支撑层,支撑层位于开孔区与隔离区。

[0148] 在本步骤中,可以在衬底21上形成缓冲层,缓冲层位于显示区,缓冲层的材料可以为氮化硅。同时,在衬底21上形成支撑层,支撑层位于开孔区13与隔离区12。

[0149] 优选地,支撑层的材料与缓冲层的材料相同。支撑层与缓冲层在同一工序中形成。由于支撑层与缓冲层在同一工序中形成,这样可以节约工序,降低成本。

[0150] 在步骤1302中,在缓冲层上形成隔离层,隔离层位于显示区。

[0151] 在本步骤中,可以在缓冲层上形成隔离层,隔离层的材料可以为氧化硅。

- [0152] 在步骤1303中,在隔离层上形成驱动电路层,驱动电路层位于显示区。
- [0153] 在本步骤中,可以在隔离层上形成驱动电路层22,驱动电路层22远离衬底21的表面与支撑层23远离衬底21的表面齐平。
- [0154] 在步骤1304中,在支撑层上形成第一阻挡层,在驱动电路层上形成第二阻挡层,第一阻挡层包括第一阻挡子层、第二阻挡子层与第三阻挡子层。
- [0155] 本实施例中的步骤1304与上述的步骤904相似,在此不再赘述。
- [0156] 在步骤1305中,刻蚀第二阻挡子层,以暴露开槽区,并刻蚀第一阻挡子层。
- [0157] 在本步骤中,可以同时第二阻挡子层612与第一阻挡子层611进行刻蚀。即,刻蚀第一阻挡子层611与刻蚀第二阻挡子层612在同一工序中完成。
- [0158] 在本实施例中,可以对第二阻挡子层612与第一阻挡子层611进行湿法刻蚀。进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括磷酸、草酸、醋酸中的至少一种。
- [0159] 在本实施例中,如图14所示,在步骤1305之前,还可包括以下步骤1401~1403:
- [0160] 在步骤1401中,在第一阻挡层上涂覆正性光刻胶。
- [0161] 在步骤1402中,在正性光刻胶上放置掩膜版,掩膜版包括第一透光区与第二透光区,第二阻挡子层位于第一透光区,第一阻挡子层位于第二透光区。
- [0162] 在步骤1403中,对第一透光区与第二透光区的正性光刻胶进行曝光、显影处理,去除第一透光区与第二透光区的正性光刻胶,以暴露第二阻挡子层与第一阻挡子层。
- [0163] 在本实施例中,也可以在第二阻挡层62涂覆正性光刻胶,在第二阻挡层62涂覆正性光刻胶与在第一阻挡层61上涂覆正性光刻胶在同一工序中完成。第二阻挡层62上的正性光刻胶位于掩膜版的不透光区。掩膜版包括第一透光区与第二透光区,第二阻挡子层位于第一透光区,第一阻挡子层位于第二透光区。对第一透光区与第二透光区的正性光刻胶进行曝光、显影处理,可以去除第一透光区与第二透光区的正性光刻胶,暴露第二阻挡子层与第一阻挡子层,以便后续进行刻蚀。
- [0164] 在步骤1306中,对开槽区进行刻蚀,得到凹槽与隔离柱。
- [0165] 在本实施例中,可以仅对开槽区的第二阻挡子层进行干法刻蚀。
- [0166] 在本步骤中,可以采用第一气体与第二气体的第一混合气体对开槽区的第二阻挡子层进行干法刻蚀,其中,第一混合气体中第一气体与第二气体的成分比为6:1。
- [0167] 在本实施例中,进行干法刻蚀的功率可以为6000瓦。
- [0168] 在步骤1307中,刻蚀第三阻挡子层与第二阻挡层,得到阵列基板。
- [0169] 在本步骤中,可以对第三阻挡子层与第二阻挡层进行湿法刻蚀,得到如图12所示的阵列基板。进行湿法刻蚀采用的酸液的成分可包括磷酸、草酸、醋酸中的至少一种。由于进行湿法刻蚀采用的酸液的成分包括磷酸、草酸、醋酸中的至少一种,可以防止损坏驱动电路层中的阳极。
- [0170] 在步骤1308中,在阵列基板上形成有机发光材料层。
- [0171] 在步骤1309中,在有机发光材料层上形成阴极层。
- [0172] 在步骤1310中,在阴极层上形成封装层。
- [0173] 本实施例中的步骤1308~1310与上述实施例中的步骤908~910相似,在此不再赘述。
- [0174] 在步骤1311中,在封装层上形成有机填充层。

[0175] 在本实施例中,由于封装层28远离衬底21的表面凹凸不平,可以在封装层28上填充有机胶,形成有机填充层210。由于封装层远离衬底的表面所形成的容纳空间内填充有有机填充层,因此,可以防止后续工序对凹槽产生损伤,还可以防止后续工序中的布线发生断裂,以及可以防止发生气泡不良。

[0176] 在上述的实施例中,支撑层的材料为氮化硅或氧化硅。在另一个实施例中,支撑层的材料可为金属。例如,支撑层的材料可为钛/铝/钛的夹层结构,或钼/铝/钼的夹层结构。需要说明的是,驱动电路层22可包括连线层,该连线层为钛/铝/钛的夹层结构,或钼/铝/钼的夹层结构。支撑层可与连线层在同一工序中形成。

[0177] 本发明的实施例还提出了一种显示装置,包括:设备本体与上述任一实施例所述的显示面板。

[0178] 其中,设备本体具有器件区,器件区设置有电子器件。显示面板覆盖在设备本体上;电子器件嵌入开孔区的开孔内。

[0179] 在一个实施例中,上述的电子器件可包括距离传感器、麦克风、扬声器、闪光灯、像素摄像头、红外镜头、泛光感应元件、环境光传感器、点阵投影器中的至少一种,但不限于此。

[0180] 需要说明的是,本实施例中的显示装置可以为:电子纸、手机、平板电脑、电视机、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0181] 其中,上述流程所采用的形成工艺例如可包括:沉积、溅射等成膜工艺和刻蚀等构图工艺。

[0182] 需要指出的是,在附图中,为了图示的清晰可能夸大了层和区域的尺寸。而且可以理解,当元件或层被称为在另一元件或层“上”时,它可以直接在其他元件上,或者可以存在中间的层。另外,可以理解,当元件或层被称为在另一元件或层“下”时,它可以直接在其他元件下,或者可以存在一个以上的中间的层或元件。另外,还可以理解,当层或元件被称为在两层或两个元件“之间”时,它可以为两层或两个元件之间唯一的层,或还可以存在一个以上的中间层或元件。通篇相似的参考标记指示相似的元件。

[0183] 在本发明中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“多个”指两个或两个以上,除非另有明确的限定。

[0184] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本发明的其它实施方案。本发明旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本发明未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本发明的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0185] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

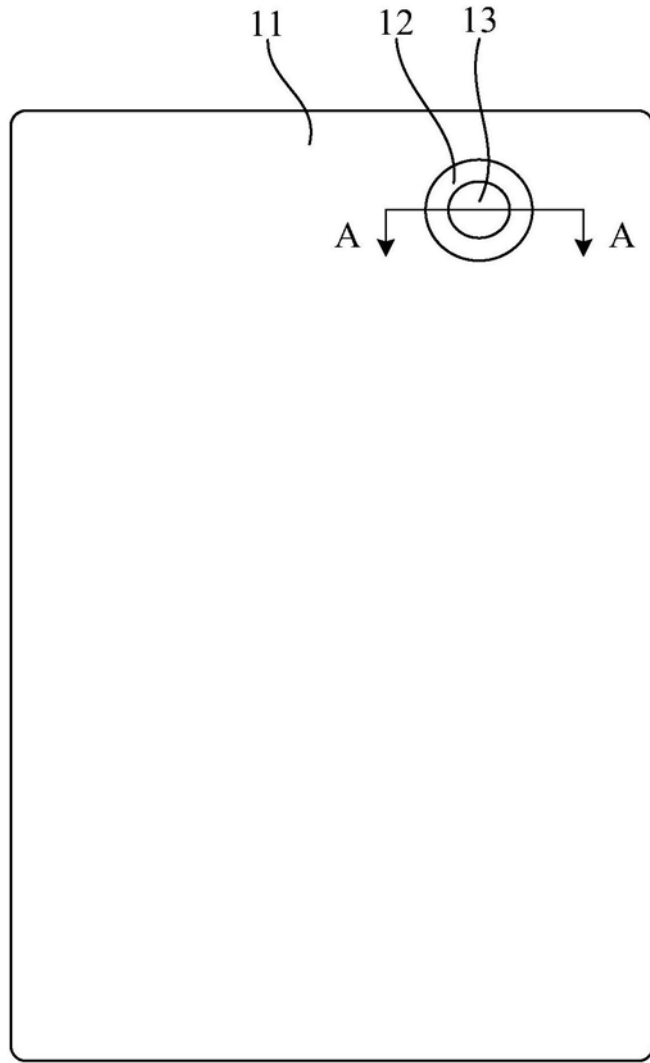


图1

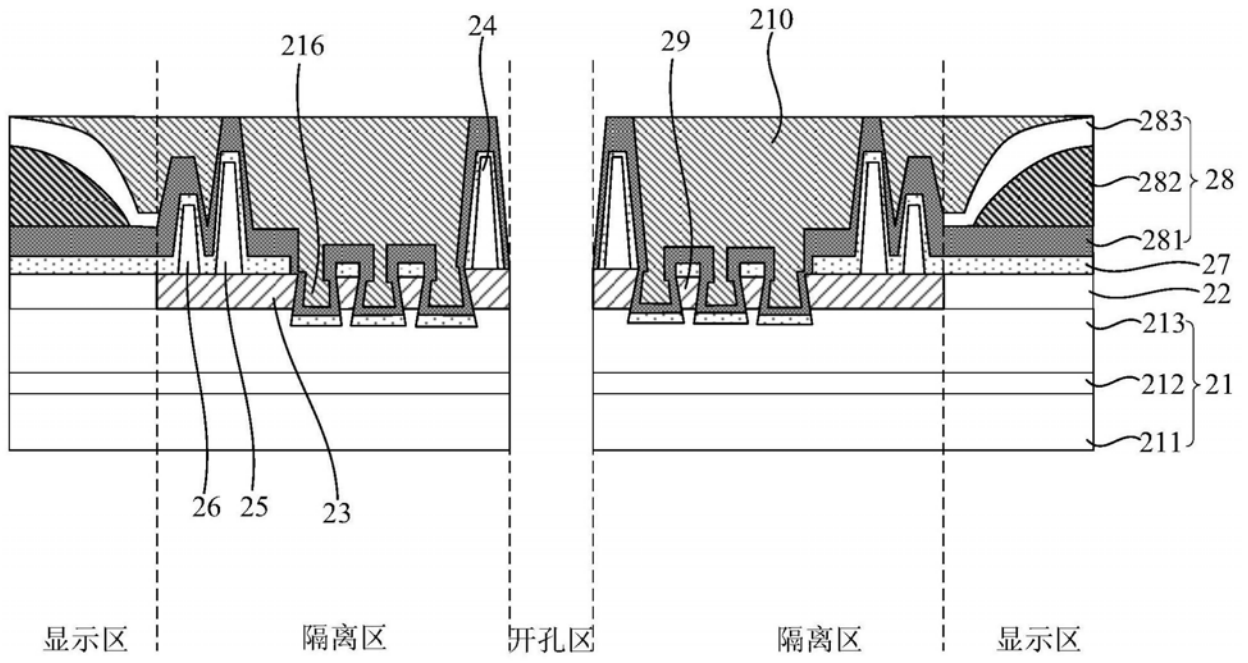


图2

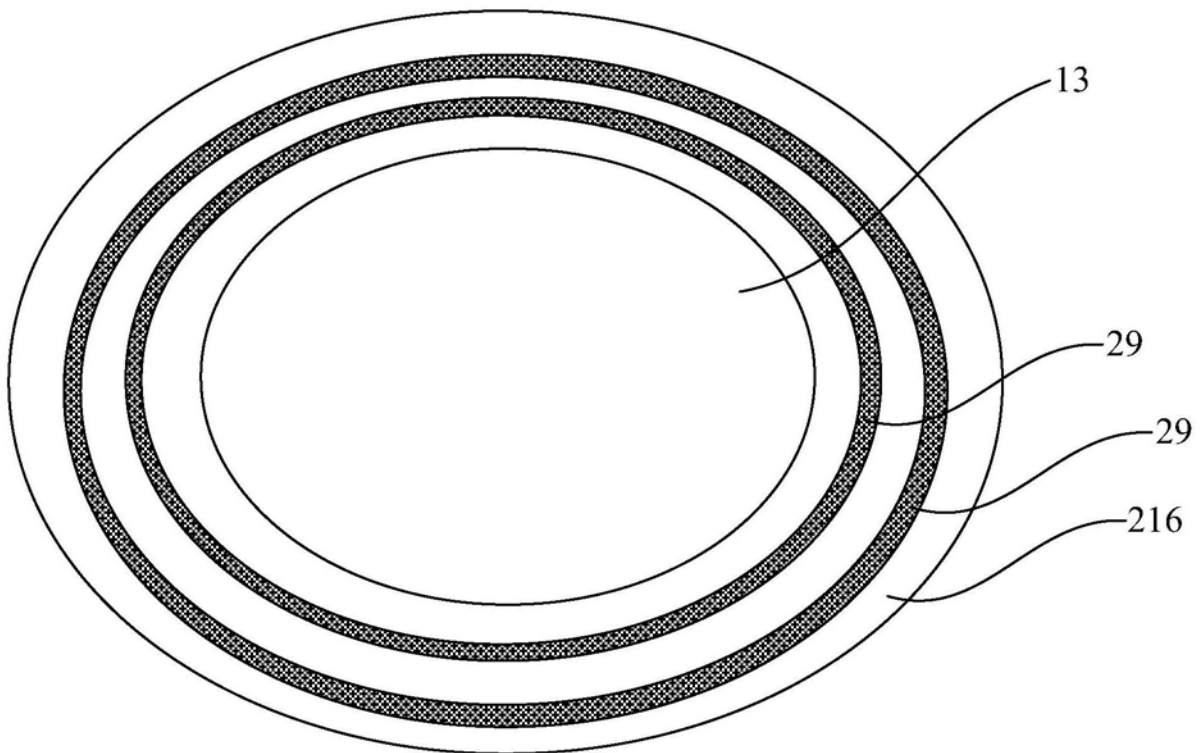


图3

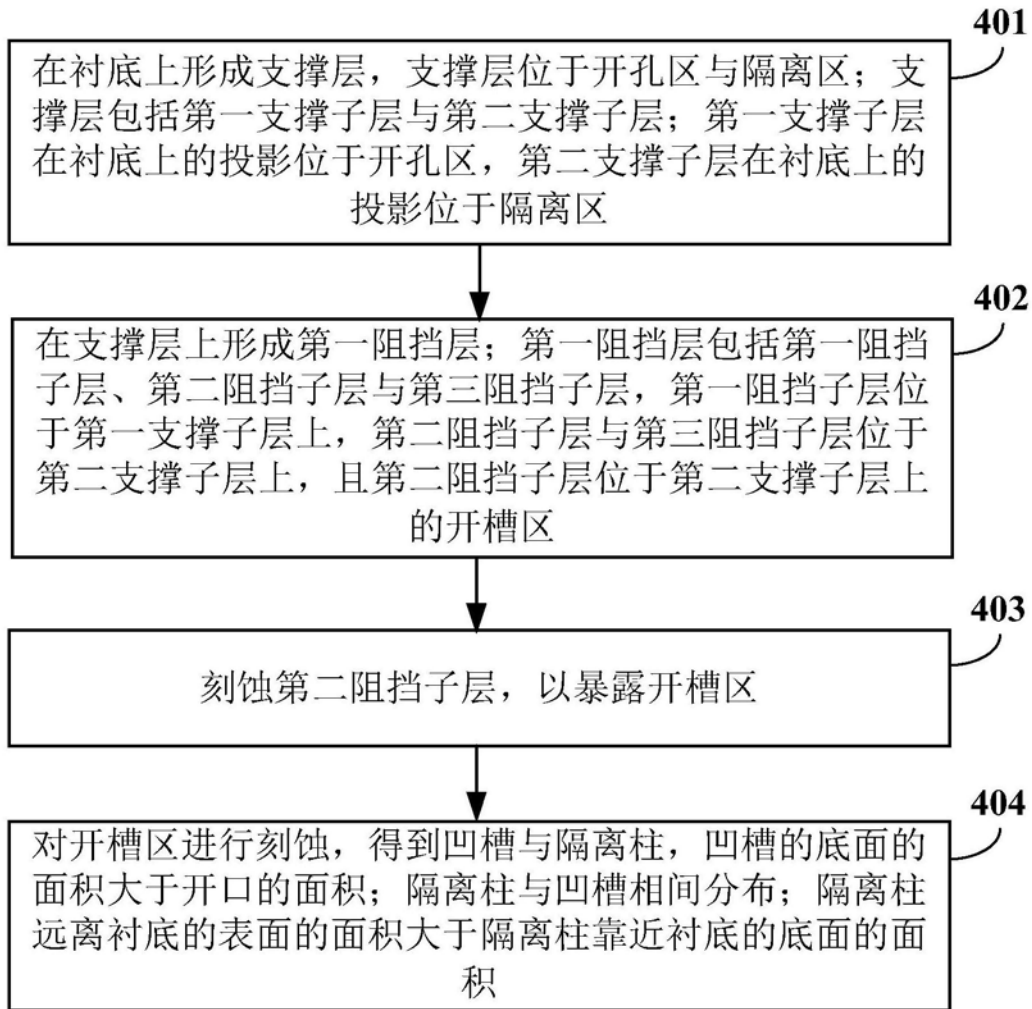


图4

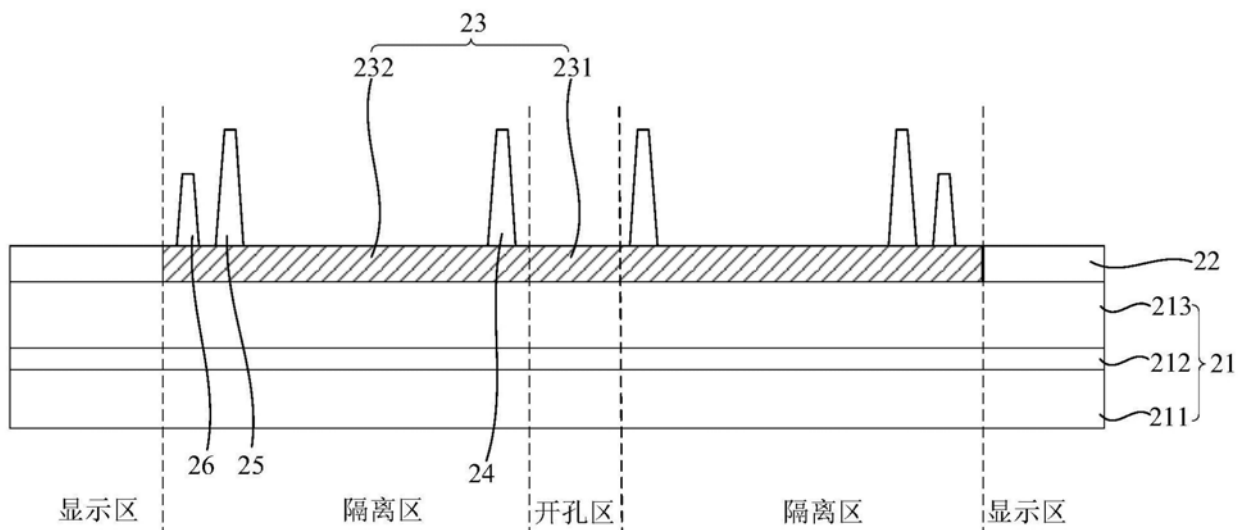


图5

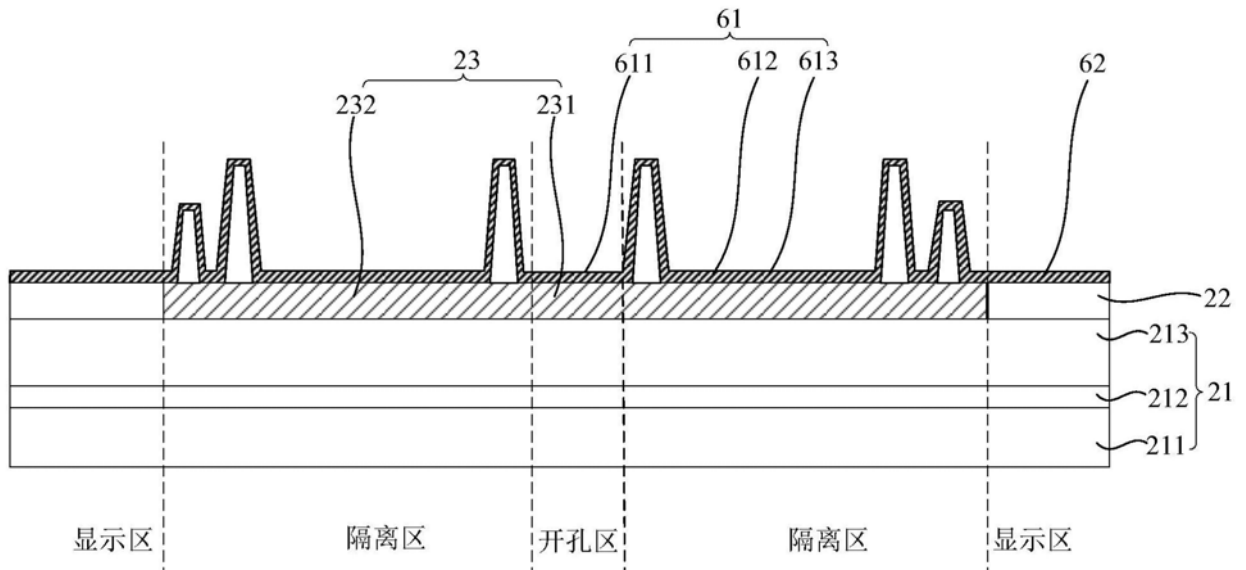


图6

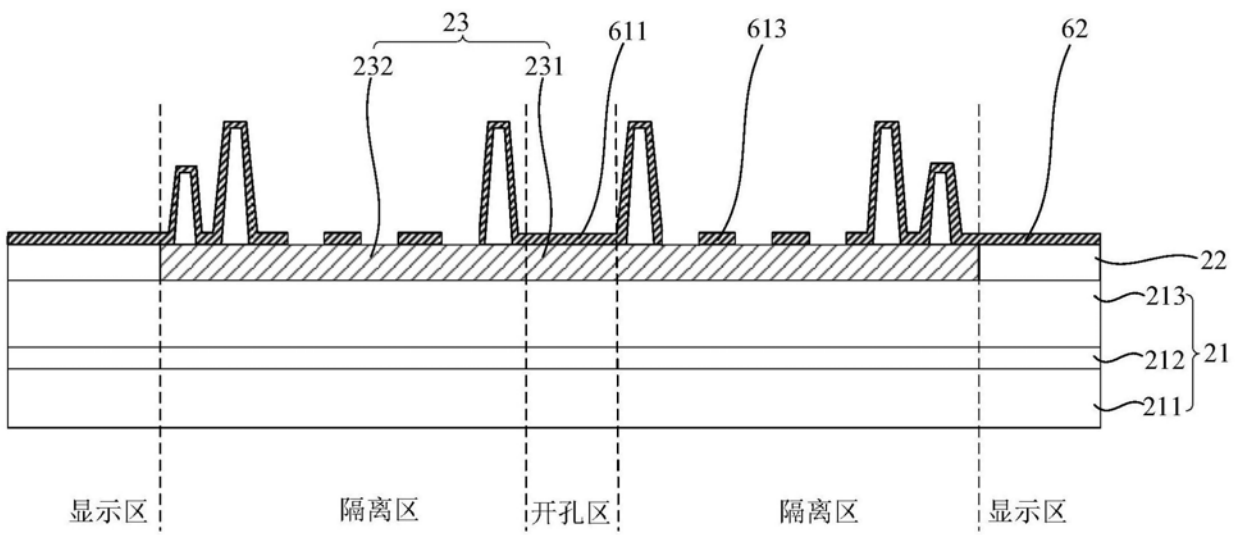


图7

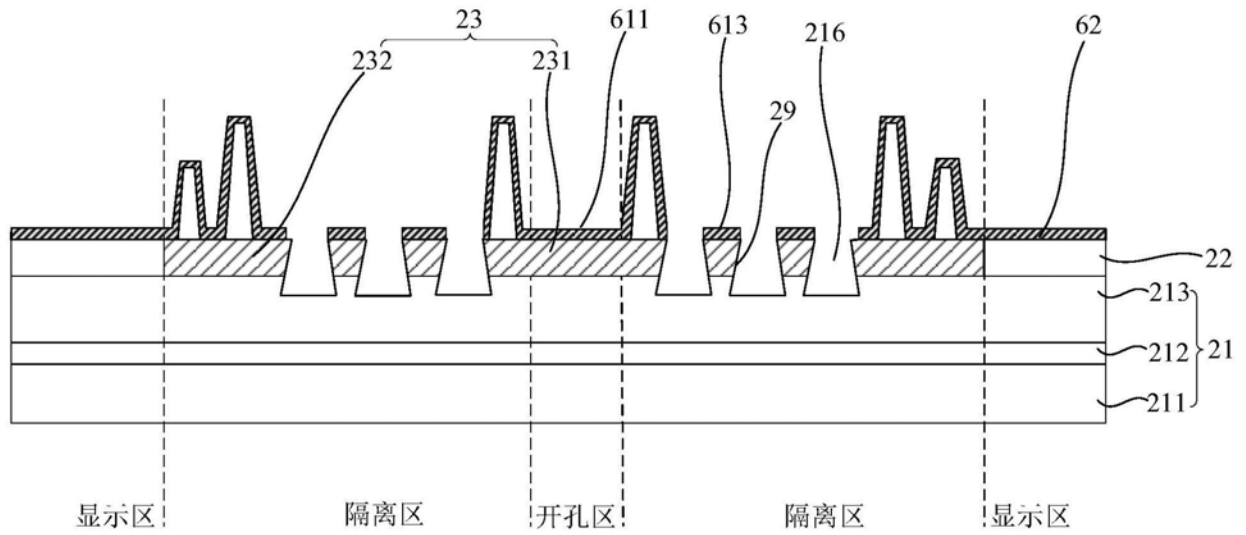


图8

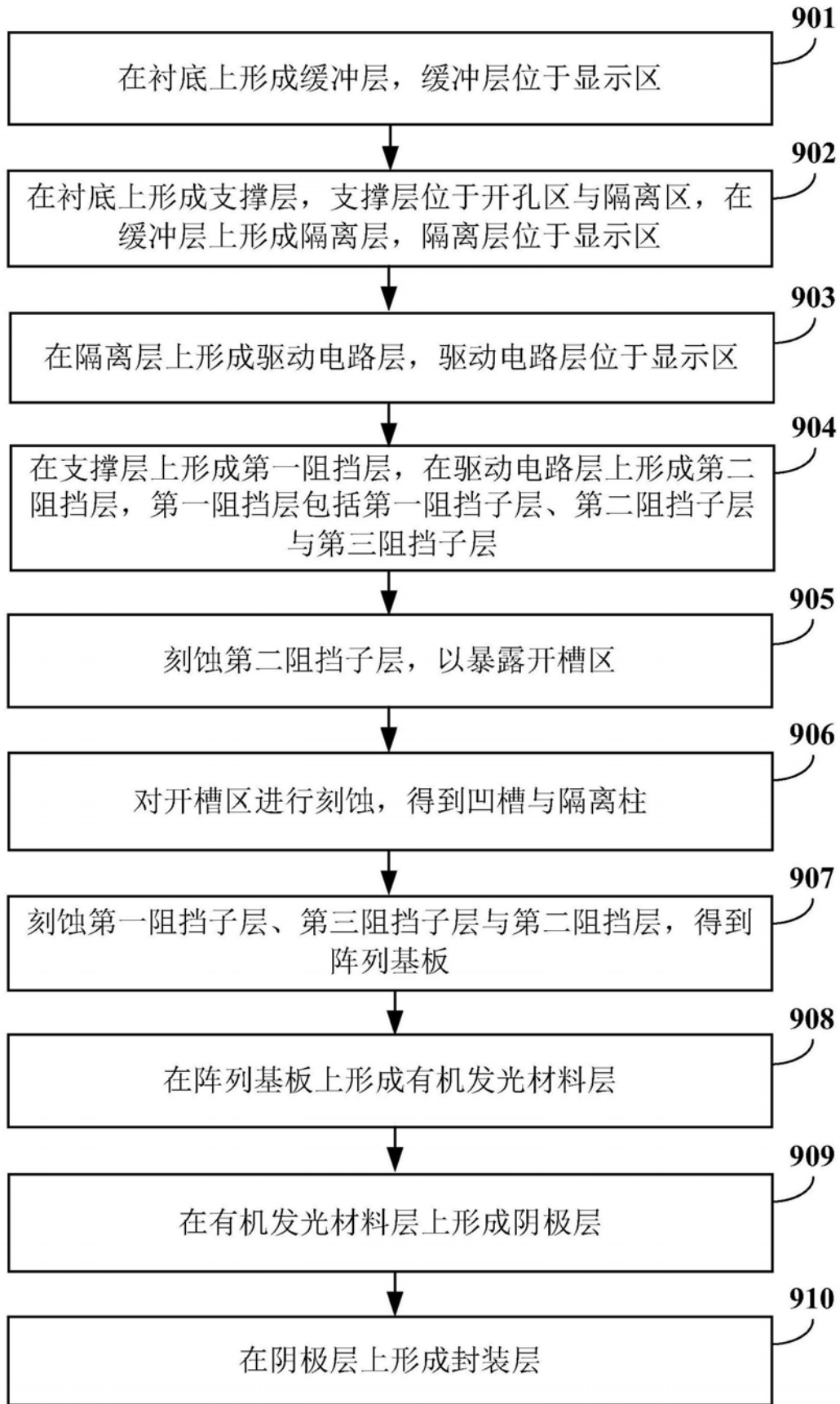


图9

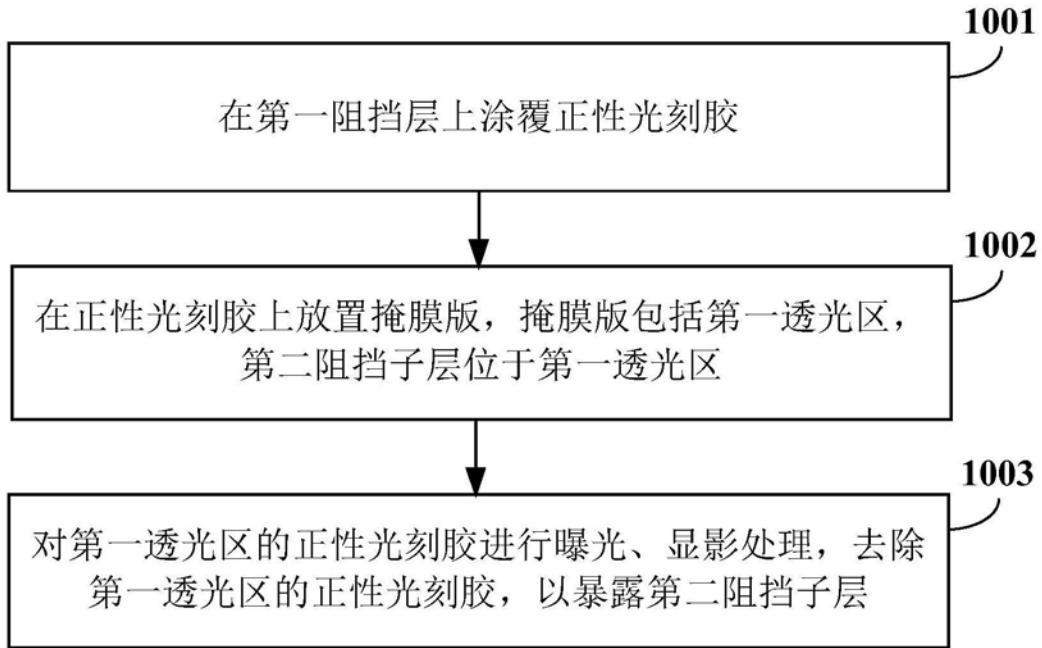


图10

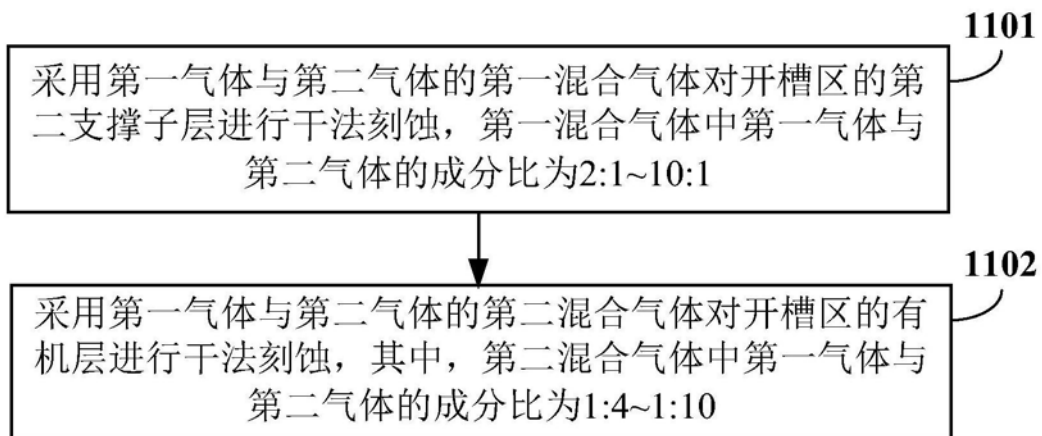


图11

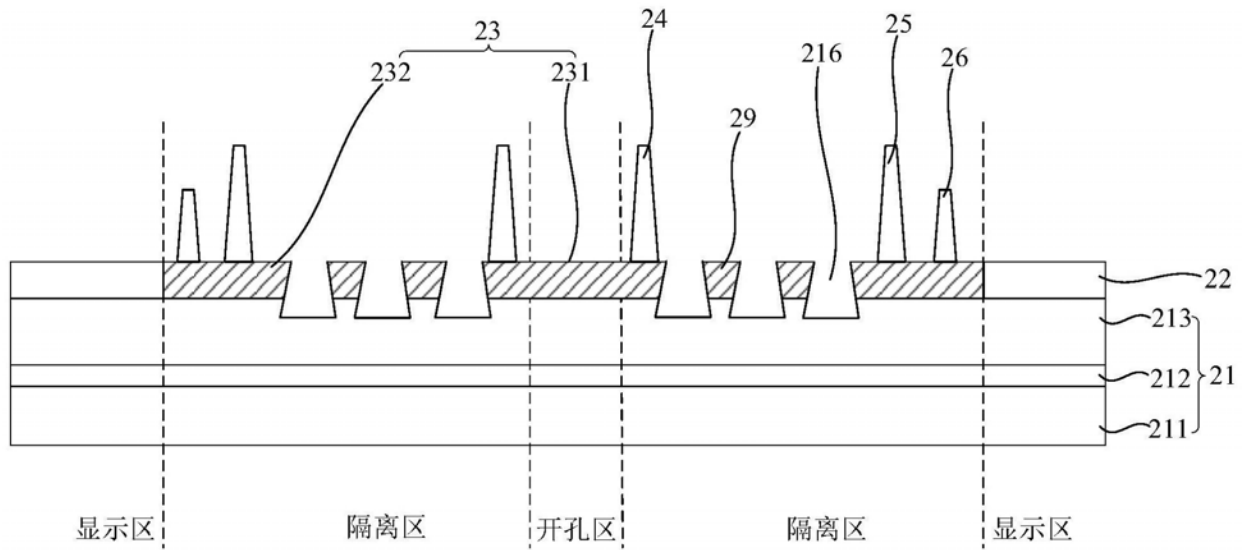


图12

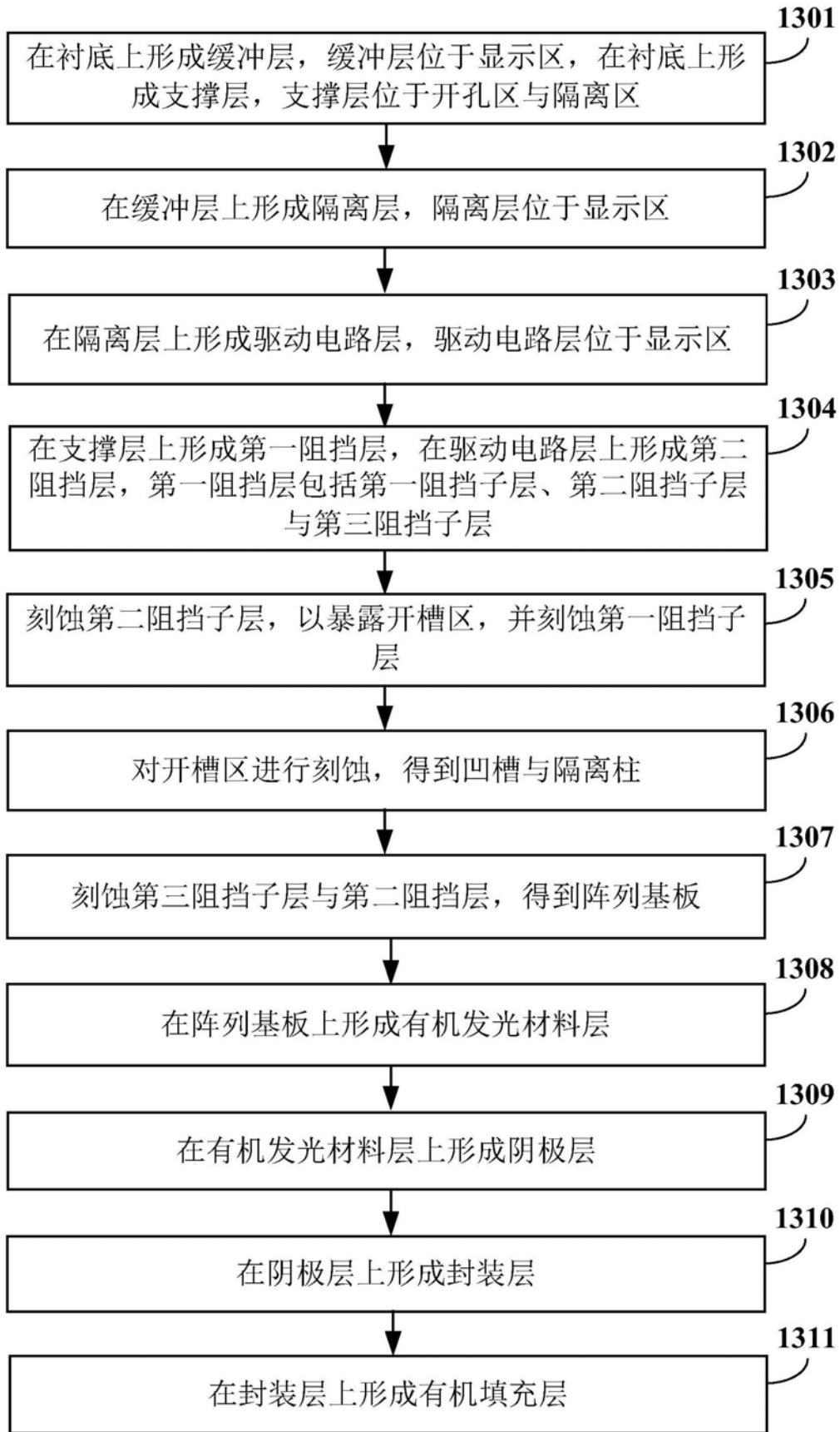


图13

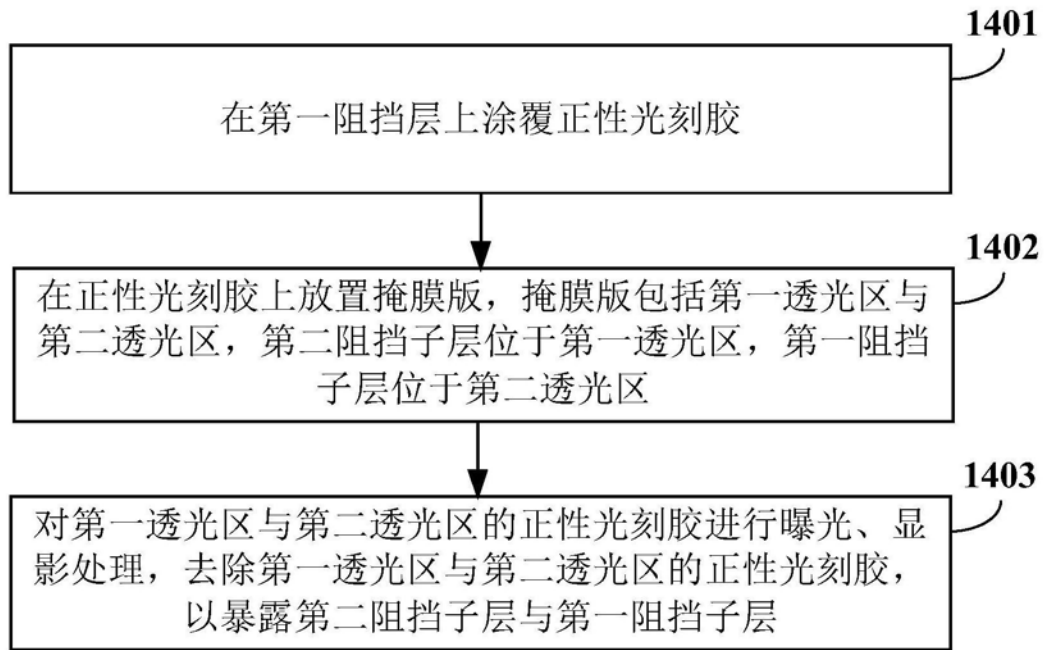


图14