



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110911584 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911200680.0

(22)申请日 2019.11.29

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 贾立 高涛 李文强

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 尹璐

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

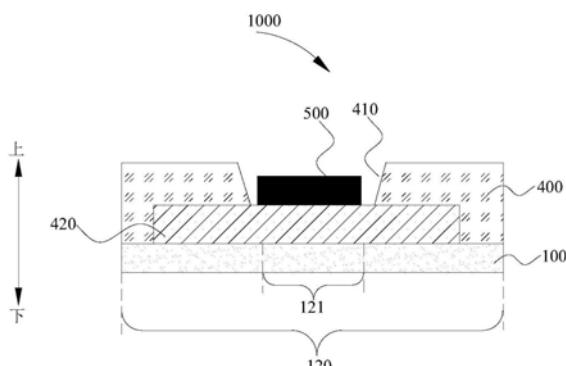
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了有机发光显示面板及其制作方法、显示装置。该有机发光显示面板包括：基板，基板上具有显示区和环绕显示区的非显示区，非显示区中具有对位标记区域；设置在基板的一侧并设置在显示区中的低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管；设置在低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管远离基板的一侧的平坦化层，平坦化层中具有贯穿的对位标记凹槽，对位标记凹槽在基板上的正投影位于对位标记区域；对位标记设置在对位标记凹槽中，对位标记凹槽中还具有和氧化物薄膜晶体管的有源层同层设置的氧化物层，对位标记和氧化物层接触。由此，该对位标记可被蒸镀设备精确抓取，蒸镀精确度高，不易出现混色等问题，该有机发光显示面板使用性能良好。



1.一种有机发光显示面板，其特征在于，包括：

基板，所述基板上具有显示区以及环绕所述显示区设置的非显示区，所述非显示区中具有对位标记区域；

低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管，所述低温多晶硅薄膜晶体管和所述氧化物薄膜晶体管设置在所述基板的一侧并设置在所述显示区中；

平坦化层，所述平坦化层设置在所述低温多晶硅薄膜晶体管和所述氧化物薄膜晶体管远离所述基板的一侧，所述平坦化层中具有贯穿所述平坦化层的对位标记凹槽，所述对位标记凹槽在所述基板上的正投影位于所述对位标记区域；

对位标记，所述对位标记设置在所述对位标记凹槽中，所述对位标记凹槽中还具有和所述氧化物薄膜晶体管的有源层同层设置的氧化物层，所述对位标记和所述氧化物层相接触，所述对位标记位于所述氧化物层远离所述基板的一侧。

2.根据权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，形成所述有源层和所述氧化物层的材料包括铟镓锌氧化物、铟镓氧化物、铟锡锌氧化物以及铝锌氧化物的至少之一。

3.根据权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述有机发光显示面板进一步包括：

阳极层，所述阳极层设置在所述平坦化层远离所述氧化物层的一侧；

所述对位标记和所述阳极层同层设置。

4.根据权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述氧化物薄膜晶体管的所述有源层设置在所述基板的一侧，所述氧化物薄膜晶体管进一步包括：

第一层间绝缘层，所述第一层间绝缘层设置在所述氧化物层和所述有源层远离所述基板的一侧；

所述平坦化层设置在所述第一层间绝缘层远离所述氧化物层和所述有源层的一侧，其中，

所述对位标记凹槽贯穿所述平坦化层和所述第一层间绝缘层。

5.根据权利要求4所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述氧化物薄膜晶体管进一步包括：

第一缓冲层，所述第一缓冲层设置在所述基板的一侧；

所述有源层设置在所述第一缓冲层远离所述基板的一侧；

第一栅极绝缘层，所述第一栅极绝缘层设置在所述有源层远离所述第一缓冲层的一侧；

第一栅极层，所述第一栅极层设置在所述第一栅极绝缘层远离所述有源层的一侧；

所述第一层间绝缘层设置在所述第一栅极层远离所述第一栅极绝缘层的一侧。

6.一种制作权利要求1-5任一项所述的有机发光显示面板的方法，其特征在于，包括：

提供基板；

在基板的一侧形成低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管，其中，形成所述氧化物薄膜晶体管包括：在所述基板的一侧沉积氧化物，形成氧化物预制层，对所述氧化物预制层进行第一刻蚀处理，以便形成氧化物层和所述氧化物薄膜晶体管的有源层，所述氧化物层在所述基板上的正投影位于对位标记区域；

在所述低温多晶硅薄膜晶体管和所述氧化物薄膜晶体管远离所述基板的一侧沉积平

平坦化层材料,形成平坦化预制层,对所述平坦化预制层进行第二刻蚀处理,以便形成所述平坦化层,并在所述对位标记区域对应处形成贯穿所述平坦化层的对位标记凹槽,并暴露出所述氧化物层;

在所述对位标记凹槽中形成对位标记。

7.根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:

在所述平坦化层远离所述基板的一侧沉积金属,并进行第三刻蚀处理,以便形成阳极层,并同时形成所述对位标记。

8.根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在形成所述平坦化预制层之前,形成所述氧化物薄膜晶体管进一步包括:

在所述氧化物层和所述有源层远离所述基板的一侧沉积层间绝缘层材料,形成第一层间绝缘预制层,对所述第一层间绝缘预制层进行第四刻蚀处理,以便形成第一层间绝缘层,所述第一层间绝缘层中具有所述对位标记凹槽,所述对位标记凹槽贯穿所述第一层间绝缘层和所述平坦化层。

9.根据权利要求8所述的方法,其特征在于,

形成所述有源层之前,形成所述氧化物薄膜晶体管进一步包括:

在所述基板的一侧形成第一缓冲层,所述有源层形成在所述第一缓冲层远离所述基板的一侧;

形成所述有源层之后,形成所述氧化物薄膜晶体管进一步包括:

在所述有源层远离所述第一缓冲层的一侧沉积栅极绝缘层材料,对所述栅极绝缘层材料进行第五刻蚀处理,以便形成第一栅极绝缘层;

在所述第一栅极绝缘层远离所述有源层的一侧沉积金属,并进行第六刻蚀处理,以便形成第一栅极层;

所述第一层间绝缘层形成在所述第一栅极层远离所述第一栅极绝缘层的一侧。

10.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-5任一项所述的有机发光显示面板。

有机发光显示面板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体地,涉及有机发光显示面板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光(OLED)显示技术因其自发光、广视角、对比度高、较低耗电、极高反应速度、重量超轻薄、柔软显示、屏幕可卷曲、温度适应性强、制造工艺简单等优点,已成为了光电显示技术领域的研究热点。低温多晶硅氧化物(Low Temperature Polycrystalline Oxide,LTPO)显示面板是一种将低温多晶硅(LTPS)显示面板和氧化物(Oxide)显示面板相结合的显示面板,LTPO显示面板不仅具有LTPS显示面板的高分辨率、高反应速度、高亮度、高开口率等优势,还具有生产成本低、功耗低等优点。

[0003] OLED显示装置中的发光层通常通过真空蒸镀工艺制备,即在真空蒸镀室中通过蒸镀源对发光材料(例如红色色阻材料、绿色色阻材料、蓝色色阻材料等)进行加热,使发光材料的分子从其表面气化逸出形成蒸汽流,穿过掩膜版上的图案,最后在基板上凝结,形成发光层,发光层中可以具有多个间隔设置的不同颜色的发光子单元。在利用真空蒸镀工艺制备发光层时,通常需要将待蒸镀基板与掩膜版对位,以使得待蒸镀基板上的不同颜色的子发光单元和掩膜版上的图案正对,进而提高蒸镀在待蒸镀基板上的发光层的位置精度。

[0004] 然而,目前的有机发光显示面板及其制作方法、有机发光显示装置仍有待改进。

发明内容

[0005] 本发明是基于发明人对于以下事实和问题的发现和认识作出的:

[0006] 发明人发现,目前采用真空蒸镀设备在待蒸镀基板上形成发光层时,存在待蒸镀基板上的对位标记难以识别、待蒸镀基板和掩膜版的对位精确度较差等问题,造成发光材料的蒸镀精确度较差,制作的有机发光显示面板容易出现混色等问题,显示性能较差。因此,如果能提出一种新的有机发光显示面板,在该有机发光显示面板上通过真空蒸镀工艺形成发光层时,对比标记可以被蒸镀设备精确认别和抓取,将能提高待蒸镀基板和掩膜版的对位精确度,将能提高蒸镀精确度,形成的发光层不易出现混色等问题,将能在很大程度上解决上述问题。

[0007] 本发明旨在至少一定程度上缓解或解决上述提及问题中至少一个。

[0008] 在本发明的一个方面,本发明提出了一种有机发光显示面板。根据本发明的实施例,该有机发光显示面板包括:基板,所述基板上具有显示区以及环绕所述显示区设置的非显示区,所述非显示区中具有对位标记区域;低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管,所述低温多晶硅薄膜晶体管和所述氧化物薄膜晶体管设置在所述基板的一侧并设置在所述显示区中;平坦化层,所述平坦化层设置在所述低温多晶硅薄膜晶体管和所述氧化物薄膜晶体管远离所述基板的一侧,所述平坦化层中具有贯穿所述平坦化层的对位标记凹槽,所述对位标记凹槽在所述基板上的正投影位于所述对位标记区域;对位标记,所述对位标

记设置在所述对位标记凹槽中，所述对位标记凹槽中还具有和所述氧化物薄膜晶体管的有源层同层设置的氧化物层，所述对位标记和所述氧化物层相接触，所述对位标记位于所述氧化物层远离所述基板的一侧。由此，该对位标记可被蒸镀设备精确抓取，蒸镀精确度高，不易出现混色等问题，该有机发光显示面板使用性能良好。

[0009] 根据本发明的实施例，形成所述有源层和所述氧化物层的材料包括铟镓锌氧化物、铟镓氧化物、铟锡锌氧化物以及铝锌氧化物的至少之一。由此，上述材料形成的有源层可以使氧化物薄膜晶体管具有良好的使用性能，并且，上述材料形成的氧化物层可以较好地保护非显示区中的第一缓冲层，避免过刻造成第一缓冲层表面粗糙度较大，因而基板和对位标记之间各膜层的表面均较为光滑，且上述材料形成的氧化物层的光透过率较高，便于蒸镀设备从基板一侧精确抓取对位标记，提高发光层的蒸镀精确度，提高有机发光显示面板的显示性能。

[0010] 根据本发明的实施例，所述有机发光显示面板进一步包括：阳极层，所述阳极层设置在所述平坦化层远离所述氧化物层的一侧；所述对位标记和所述阳极层同层设置。由此，可以利用形成阳极层的金属在非显示区形成对位标记，操作简便，节省工艺，进一步提高了该有机发光显示面板的使用性能。

[0011] 根据本发明的实施例，所述氧化物薄膜晶体管的所述有源层设置在所述基板的一侧，所述氧化物薄膜晶体管进一步包括：第一层间绝缘层，所述第一层间绝缘层设置在所述氧化物层和所述有源层远离所述基板的一侧；所述平坦化层设置在所述第一层间绝缘层远离所述氧化物层和所述有源层的一侧，其中，所述对位标记凹槽贯穿所述平坦化层和所述第一层间绝缘层。由此，该对位标记可以直接和表面较为光滑的氧化物层接触，且基板和该对位标记之间的各膜层的表面均较为光滑，有利于蒸镀设备精确抓取该对位标记，蒸镀精确度高，不易出现混色等问题，提高了有机发光显示面板的使用性能。

[0012] 根据本发明的实施例，所述氧化物薄膜晶体管进一步包括：第一缓冲层，所述第一缓冲层设置在所述基板的一侧；所述有源层设置在所述第一缓冲层远离所述基板的一侧；第一栅极绝缘层，所述第一栅极绝缘层设置在所述有源层远离所述第一缓冲层的一侧；第一栅极层，所述第一栅极层设置在所述第一栅极绝缘层远离所述有源层的一侧；所述第一层间绝缘层设置在所述第一栅极层远离所述第一栅极绝缘层的一侧。由此，进一步提高了该有机发光显示面板的使用性能。

[0013] 在本发明的另一方面，本发明提出了一种制作前面所述的有机发光显示面板的方法。根据本发明的实施例，该方法包括：提供基板；在基板的一侧形成低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管，其中，形成所述氧化物薄膜晶体管包括：在所述基板的一侧沉积氧化物，形成氧化物预制层，对所述氧化物预制层进行第一刻蚀处理，以便形成氧化物层和所述氧化物薄膜晶体管的有源层，所述氧化物层在所述基板上的正投影位于对位标记区域；在所述低温多晶硅薄膜晶体管和所述氧化物薄膜晶体管远离所述基板的一侧沉积平坦化层材料，形成平坦化预制层，对所述平坦化预制层进行第二刻蚀处理，以便形成所述平坦化层，并在所述对位标记区域对应处形成贯穿所述平坦化层的对位标记凹槽，并暴露出所述氧化物层；在所述对位标记凹槽中形成对位标记。由此，该方法所制作的有机发光显示面板具有前面所述的有机发光显示面板所具有的全部特征以及优点，在此不再赘述。总的来说，该方法制作的有机发光显示面板中的对位标记可被蒸镀设备精确抓取，蒸镀精确度高，不

易出现混色等问题,该方法制作的有机发光显示面板使用性能良好。

[0014] 根据本发明的实施例,所述方法进一步包括:在所述平坦化层远离所述基板的一侧沉积金属,并进行第三刻蚀处理,以便形成阳极层,并同时形成所述对位标记。由此,可以简便地形成对位标记。

[0015] 根据本发明的实施例,在形成所述平坦化预制层之前,形成所述氧化物薄膜晶体管进一步包括:在所述氧化物层和所述有源层远离所述基板的一侧沉积层间绝缘层材料,形成第一层间绝缘预制层,对所述第一层间绝缘预制层进行第四刻蚀处理,以便形成第一层间绝缘层,所述第一层间绝缘层中具有所述对位标记凹槽,所述对位标记凹槽贯穿所述第一层间绝缘层和所述平坦化层。由此,该方法中形成的对位标记可以直接和表面较为光滑的氧化物层接触,且基板和该对位标记之间的各膜层的表面均较为光滑,有利于蒸镀设备精确抓取该对位标记,蒸镀精确度高,不易出现混色等问题。

[0016] 根据本发明的实施例,形成所述有源层之前,形成所述氧化物薄膜晶体管进一步包括:在所述基板的一侧形成第一缓冲层,所述有源层形成在所述第一缓冲层远离所述基板的一侧;形成所述有源层之后,形成所述氧化物薄膜晶体管进一步包括:在所述有源层远离所述第一缓冲层的一侧沉积栅极绝缘层材料,对所述栅极绝缘层材料进行第五刻蚀处理,以便形成第一栅极绝缘层;在所述第一栅极绝缘层远离所述有源层的一侧沉积金属,并进行第六刻蚀处理,以便形成第一栅极层;所述第一层间绝缘层形成在所述第一栅极层远离所述第一栅极绝缘层的一侧。由此,进一步提高了所制作的有机发光显示面板的使用性能,并且,上述形成第一栅极绝缘层、第一栅极层的过程中,和有源层同层设置的氧化物层可以保护正投影位于对位标记区域的第一缓冲层,避免第一缓冲层由于过刻等造成损伤,进而造成第一缓冲层上方的第一层间绝缘层、平坦化层等的表面粗糙度较大,提高了蒸镀设备抓取该对位标记的精确度,提高了蒸镀精确度,进一步提高了所制作的有机发光显示面板的显示性能。

[0017] 在本发明的又一方面,本发明提出了一种显示装置。根据本发明的实施例,该显示装置包括前面所述的有机发光显示面板。由此,该显示装置具有前面所述的有机发光显示面板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该显示装置的显示性能良好,不易出现混色等问题。

附图说明

[0018] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

- [0019] 图1显示了根据本发明一个实施例的有机发光显示面板的结构示意图;
- [0020] 图2显示了根据本发明一个实施例的有机发光显示面板的部分截面结构示意图;
- [0021] 图3显示了根据本发明一个实施例的有机发光显示面板的截面结构示意图;
- [0022] 图4显示了现有技术中的有机发光显示面板的部分结构示意图;
- [0023] 图5显示了另一个现有技术中的有机发光显示面板的部分结构示意图;
- [0024] 图6显示了根据本发明一个实施例的制备有机发光显示面板的方法流程图;
- [0025] 图7显示了根据本发明另一个实施例的制备有机发光显示面板的方法流程图;以及

[0026] 图8显示了根据本发明一个实施例的显示装置的结构示意图。

[0027] 附图标记说明：

[0028] 100:基板;110:显示区;120:非显示区;121:对位标记区域;200:氧化物薄膜晶体管;210:有源层;220:第一缓冲层;230:第一栅极绝缘层;240:第一栅极层;250:第一层间绝缘层;300:低温多晶硅薄膜晶体管;310:第二缓冲层;320:低温多晶硅层;330:第二栅极绝缘层;340:第二栅极层;350:第二层间绝缘层;400:平坦化层;410:对位标记凹槽;420:氧化物层;500:对位标记;600:源漏极层;700:过孔;800:阻挡层;1000:有机发光显示面板。

具体实施方式

[0029] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0030] 在本发明的一个方面，本发明提出了一种有机发光显示面板。根据本发明的实施例，参考图1-图3(图2和图3为沿图1中AA'方向的截面结构示意图)，有机发光显示面板1000包括：基板100、氧化物薄膜晶体管200、低温多晶硅薄膜晶体管300、平坦化层400和对位标记500，其中，基板100上具有显示区110以及环绕显示区110设置的非显示区120，非显示区120中具有对位标记区域121；低温多晶硅薄膜晶体管300和氧化物薄膜晶体管200设置在基板100的一侧并设置在显示区110中；平坦化层400设置在低温多晶硅薄膜晶体管300和氧化物薄膜晶体管200远离所述基板100的一侧，平坦化层400中具有贯穿平坦化层400的对位标记凹槽410，对位标记凹槽410在基板100上的正投影位于对位标记区域121；对位标记500设置在对位标记凹槽410中，对位标记凹槽410中还具有和氧化物薄膜晶体管200的有源层210同层设置的氧化物层420，且对位标记500和氧化物层420相接触，对位标记500位于氧化物层420远离基板100的一侧。由此，该对位标记500可被蒸镀设备精确抓取，蒸镀精确度高，不易出现混色等问题，该有机发光显示面板1000使用性能良好。

[0031] 为了便于理解，下面对根据本发明实施例的有机发光显示面板能够实现上述有益效果的原理进行详细说明：

[0032] 如前所述，目前采用真空蒸镀设备在待蒸镀基板上形成发光层时，存在待蒸镀基板上的对位标记难以识别、待蒸镀基板和掩膜版的对位精确度较差等问题，造成发光材料的蒸镀精确度较差，制作的有机发光显示面板容易出现混色等问题，显示性能较差。目前，在通过真空蒸镀工艺制作有机发光显示面板中的发光层时，“待蒸镀基板”通常包括形成在玻璃基板上的薄膜晶体管结构，例如在低温多晶硅氧化物(Low Temperature Polycrystalline Oxide,LTPO)显示面板中，“待蒸镀基板”包括形成在基板上的低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管等结构、形成在薄膜晶体管结构远离衬底的一侧的平坦化层以及形成在平坦化层远离基板一侧的像素定义层，像素定义层在平坦化层上方限定出多个阵列排布的发光单元，多个发光单元中沉积有阳极层。后续通过真空蒸镀工艺，可以将不同颜色的发光材料沉积在不同的发光单元中(即沉积在阳极层的表面)，并进行后续制备，以便实现彩色显示。

[0033] 前面所述的待蒸镀基板上通常设置有对位标记，对位标记通常设置在非显示区中，并且对位标记可以和前面所述的阳极层同层制备。在进行真空蒸镀工艺时，真空蒸镀设

备需要从上述待蒸镀基板的基板一侧抓取对位标记,以便将待蒸镀基板与掩膜版进行对位。具体的,参考图4,由于基板100和对位标记500(即前面所述的和阳极层同层设置的对位标记)之间具有多层无机、有机膜层(例如图4中画出的氧化物薄膜晶体管中的第一缓冲层220、第一层间绝缘层250,和平坦化层400),并且,由于在基板100上形成低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管等结构时,例如形成氧化物薄膜晶体管的栅极、过孔等结构(图中未示出)时,会进行多次刻蚀处理,上述刻蚀处理容易发生过刻,例如在刻蚀形成过孔(CNT孔)时,对位标记区域121对应区域的光刻胶保护层容易受到损伤,进而导致第一缓冲层220的表面被刻蚀而出现凹凸不平,即造成氧化物薄膜晶体管中的第一缓冲层220的表面粗糙度很大,后续在该粗糙度很大的第一缓冲层220上形成第一层间绝缘层250、平坦化层400时,平坦化层400的表面粗糙度也很大,并在平坦化层400的表面形成对位标记500后,蒸镀设备从基板100一侧抓取对位标记500时,基板100和对位标记500之间的膜层的表面粗糙度很大,漫反射严重,因此,蒸镀设备无法精确抓取待蒸镀基板上的对位标记500,待蒸镀基板和掩膜版的对位精确度较差,造成发光材料的蒸镀精确度较差,制作的有机发光显示面板容易出现混色等问题,显示性能较差。此外,参考图5,另一些方法为了提高蒸镀设备识别对位标记的精确度,在制备对位标记500时,将对位标记500下方的无机膜层全部刻蚀除去,但是由于基板100和对位标记500之间的无机膜层较多,且有些膜层(例如图5中示出的阻挡层(Barrier层)800)较难被刻蚀,因此,对位标记500的下方仍然为粗糙度较大的凹凸结构,漫反射严重,不利于蒸镀设备从基板100一侧抓取对位标记500。

[0034] 而根据本发明实施例的有机发光显示面板1000,参考图3,在对位标记区域121中保留了和氧化物薄膜晶体管200中的有源层210同层设置的氧化物层420,该氧化物层420不易受到刻蚀损伤,该氧化物层420可以较好地保护位于氧化物层420下方的第一缓冲层220,避免在刻蚀形成氧化物薄膜晶体管200的第一栅极绝缘层230、第一栅极层240、过孔700等结构时,对第一缓冲层220的表面造成损伤,进而避免前面所述的对位标记500因漫反射严重而不能被精确抓取的问题。该有机发光显示面板1000中,第一缓冲层220的表面较为光滑,因此,在该第一缓冲层220的表面形成的第一层间绝缘层250、平坦化层400的表面也较为光滑;并且,本申请中的有机发光显示面板1000,在第一层间绝缘层250和平坦化层400中形成了对位标记凹槽410,对位标记凹槽410贯穿第一层间绝缘层250和平坦化层400,因此,将对位标记500设置在该对位标记凹槽410中之后,对位标记500的下方为较光滑的氧化物层420,且刻蚀形成对位标记500时,也不会对该氧化物层420的表面造成损伤。因此,蒸镀设备从基板100一侧抓取对位标记500时,基板100和对位标记500之间的膜层相对较少,且膜层的光透过率高、表面较光滑,因此,蒸镀设备可以清晰地识别和抓取对位标记500,可以提高待蒸镀基板和掩膜版的对位精确度,提高蒸镀精确度,形成的发光层不易出现混色等问题,提高了该有机发光显示面板1000的显示性能。

[0035] 需要说明的是,前面所述的氧化物薄膜晶体管200的有源层210和对位标记区域121的氧化物层420可以是由同一层金属氧化物材料通过刻蚀工艺同步形成的,由此,在对位标记区域121增设的氧化物层420无需增加专门的生产工艺,制作方便。根据本发明的实施例,形成氧化物层420和有源层210的材料不受特别限制,例如可以包括铟镓锌氧化物(IGZO)、铟镓氧化物、铟锡锌氧化物以及铝锌氧化物的至少之一。由此,上述材料形成的有源层210可以使氧化物薄膜晶体管200具有良好的使用性能,并且,上述材料形成的氧化物

层420可以较好地保护非显示区120中的第一缓冲层220等,避免过刻造成第一缓冲层220表面粗糙度较大,因而基板100和对位标记500之间各膜层的表面均较为光滑,且上述材料形成的氧化物层420的光透过率较高,便于蒸镀设备从基板100一侧精确抓取对位标记,提高发光层的蒸镀精确度,提高有机发光显示面板1000的显示性能。

[0036] 根据本发明的实施例,有机发光显示面板1000可以进一步包括:阳极层(图中未示出),阳极层设置在平坦化层400远离氧化物层420的一侧,对位标记500和阳极层可以是同层设置的。由此,可以利用形成阳极层的金属在非显示区120中形成对位标记500,操作简便,节省工艺,进一步提高了该有机发光显示面板1000的使用性能。具体的,对位标记500的尺寸可以小于对位标记凹槽410的槽底的尺寸,由此,便于蒸镀设备从基板100一侧精确抓取对位标记500,避免对位标记凹槽410的侧壁等对蒸镀设备抓取对位标记500造成干扰。具体的,在刻蚀形成对位标记500时,刻蚀液也不会对位于对位标记500下方的氧化物层420造成损伤,不会影响蒸镀设备从基板100一侧精确抓取对位标记500。

[0037] 根据本发明的实施例,参考图3,氧化物薄膜晶体管200的有源层210设置在基板100的一侧,氧化物薄膜晶体管200可以进一步包括第一层间绝缘层250,第一层间绝缘层250设置在氧化物层420和有源层210远离基板100的一侧,平坦化层400设置在第一层间绝缘层250远离氧化物层420和有源层210的一侧,其中,对位标记凹槽410贯穿平坦化层400和第一层间绝缘层250。由此,该对位标记500可以直接和表面较为光滑的氧化物层420接触,且基板100和该对位标记500之间的膜层较少且各膜层的表面均较为光滑,有利于蒸镀设备精确抓取该对位标记500,蒸镀精确度高,不易出现混色等问题,提高了有机发光显示面板1000的使用性能。

[0038] 根据本发明的具体实施例,参考图3,该有机发光显示面板1000包括设置在基板100一侧且设置在显示区110中的低温多晶硅薄膜晶体管300和氧化物薄膜晶体管200,具体的,低温多晶硅薄膜晶体管300和氧化物薄膜晶体管200在基板100上的正投影可以不重合。具体的,该低温多晶硅薄膜晶体管300可以包括第二缓冲层310、低温多晶硅层320、第二栅极绝缘层330、第二栅极层340以及第二层间绝缘层350,具体的,第二缓冲层310设置在基板100的一侧,低温多晶硅层320设置在第二缓冲层310远离基板100的一侧,第二栅极绝缘层330设置在低温多晶硅层320远离第二缓冲层310的一侧,第二栅极层340设置在第二栅极绝缘层330远离低温多晶硅层320的一侧,第二层间绝缘层350设置在第二栅极层340远离第二栅极绝缘层330的一侧;具体的,该低温多晶硅薄膜晶体管300还可以进一步包括源漏极层600,且源漏极层600和低温多晶硅层320之间通过过孔700中的金属(图中未示出)电连接。具体的,氧化物薄膜晶体管200可以包括第一缓冲层220、有源层210、第一栅极绝缘层230、第一栅极层240以及第一层间绝缘层250,其中,第一缓冲层220设置在第二层间绝缘层350远离第二栅极层340的一侧,有源层210设置在第一缓冲层220远离第二层间绝缘层350的一侧,第一栅极绝缘层230设置在有源层210远离第一缓冲层220的一侧,第一栅极层240设置在第一栅极绝缘层230远离有源层210的一侧,第一层间绝缘层250设置在第一栅极层240远离第一栅极绝缘层230的一侧。由此,进一步提高了该有机发光显示面板1000的使用性能。

[0039] 具体的,参考图3,该有机发光显示面板还包括源漏极层600,源漏极层600设置在第一层间绝缘层250远离第一栅极层240的一侧,并且,源漏极层600分别和低温多晶硅薄膜晶体管300中的低温多晶硅层320,以及和氧化物薄膜晶体管200中的有源层210通过过孔

700中的金属(图中未示出)电连接。由此,进一步提高了该有机发光显示面板1000的使用性能。

[0040] 在本发明的另一方面,本发明提出了一种制作前面所述的有机发光显示面板的方法。该方法所制作的有机发光显示面板具有前面所述的有机发光显示面板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该方法制作的有机发光显示面板中的对位标记可被蒸镀设备精确抓取,蒸镀精确度高,不易出现混色等问题,该方法制作的有机发光显示面板使用性能良好。

[0041] 根据本发明的实施例,参考图6,该方法包括:

[0042] S100:提供基板

[0043] 在该步骤中,提供基板。根据本发明的实施例,基板可以为前面所述的基板,例如形成基板的材料可以包括玻璃等,基板上具有显示区以及环绕显示区设置的非显示区,非显示区中具有对位标记区域。

[0044] S200:形成低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管

[0045] 在该步骤中,在前面步骤中所述的基板的一侧形成低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管。根据本发明的实施例,低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管的具体结构可以和前面描述的相同,例如低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管形成在基板的显示区,且低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管在基板上的正投影互相不重合等。

[0046] 根据本发明的实施例,参考图7,形成氧化物薄膜晶体管可以进一步包括:

[0047] S10:形成第一缓冲层

[0048] 在该步骤中,在基板的一侧形成第一缓冲层。需要说明的是,如前所述,在基板上依次形成低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管时,可以在基板的一侧先形成低温多晶硅薄膜晶体管,例如,可以在基板的一侧形成低温多晶硅薄膜晶体管的第二缓冲层、低温多晶硅层、第二栅极绝缘层、第二栅极层以及第二层间绝缘层等结构,然后该氧化物薄膜晶体管的第一缓冲层可以形成在第二层间绝缘层远离第二栅极层的一侧。

[0049] S20:形成氧化物层和有源层

[0050] 在该步骤中,在前面所述的第一缓冲层远离基板的一侧形成氧化物层和氧化物薄膜晶体管的有源层。根据本发明的实施例,如前所述,形成有源层和氧化物层的材料可以包括铟镓锌氧化物(IGZO)、铟镓氧化物、铟锡锌氧化物以及铝锌氧化物的至少之一。具体的,可以在第一缓冲层远离基板的一侧沉积氧化物,形成氧化物预制层,然后对该氧化物预制层进行第一刻蚀处理,以便同步形成有源层和氧化物层,其中,氧化物层在基板上的正投影可以覆盖非显示区中的对位标记区域。由此,该有源层可以使制作的氧化物薄膜晶体管具有良好的使用性能,并且,该氧化物层还可以较好地保护非显示区中的第一缓冲层等,避免过刻造成第一缓冲层表面粗糙度较大,进而可以使后续步骤制备的位于基板和对位标记之间各膜层的表面均较为光滑,且该氧化物层的光透过率较高,便于蒸镀设备从基板一侧精确抓取对位标记,提高了发光层的蒸镀精确度,提高了所制作的有机发光显示面板的显示性能。

[0051] S30:形成第一栅极绝缘层

[0052] 在该步骤中,在前面步骤中所述的有源层远离第一缓冲层的一侧形成第一栅极绝

缘层。具体的，可以在前面步骤中形成的有源层远离第一缓冲层的一侧沉积栅极绝缘层材料，并对栅极绝缘层材料进行第五刻蚀处理，以便形成第一栅极绝缘层，该第一栅极绝缘层仅仅位于氧化物薄膜晶体管区域中。

[0053] S40:形成第一栅极层

[0054] 在该步骤中，在前面步骤中形成的第一栅极绝缘层远离有源层的一侧形成第一栅极层。具体的，可以在第一栅极绝缘层远离有源层的一侧沉积金属，并进行第六刻蚀处理，以便形成第一栅极层，该第一栅极层仅仅位于氧化物薄膜晶体管区域中。

[0055] S50:形成第一层间绝缘层

[0056] 在该步骤中，在前面步骤中形成的第一栅极层远离第一栅极绝缘层的一侧形成第一层间绝缘层。具体的，可以在第一栅极层远离第一栅极绝缘层的一侧沉积层间绝缘层材料，形成第一层间绝缘预制层，并对第一层间绝缘预制层进行第四刻蚀处理，以便形成第一层间绝缘层。具体的，形成的第一层间绝缘层在基板上的正投影可以覆盖整个显示区和非显示区，并且正投影位于非显示区的第一层间绝缘层中具有开孔，即第一层间绝缘层中具有对位标记凹槽，该对位标记凹槽在基板上的正投影位于对位标记区域中，后续在该对位标记凹槽中形成的对位标记可以直接和表面较为光滑的氧化物层接触，且基板和该对位标记之间的各膜层的表面均较为光滑，有利于蒸镀设备精确抓取该对位标记，蒸镀精确度高，不易出现混色等问题。

[0057] 需要说明的是，上述形成第一栅极绝缘层、第一栅极层的过程中，对位标记区域的氧化物层可以保护正投影位于对位标记区域的第一缓冲层，避免第一缓冲层由于过刻等造成损伤，进而避免第一缓冲层上方的第一层间绝缘层、平坦化层等的表面粗糙度较大影响蒸镀设备识别对位标记，提高了蒸镀设备抓取该对位标记的精确度，提高了蒸镀精确度，进一步提高了所制作的有机发光显示面板的显示性能。

[0058] S300:形成平坦化层，平坦化层中具有对位标记凹槽

[0059] 在该步骤中，在前面步骤中形成的低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管远离所述基板的一侧沉积平坦化层材料，形成平坦化预制层，并对平坦化预制层进行第二刻蚀处理，以便形成平坦化层，并在对位标记区域对应处形成贯穿平坦化层的对位标记凹槽，并暴露出氧化物层。具体的，平坦化层中的对位标记凹槽和前面步骤中所述的第一层间绝缘层中的对位标记凹槽可以使贯通的，即对位标记凹槽贯穿第一层间绝缘层和平坦化层，由此，后续步骤中将对位标记设置在该对位标记凹槽中之后，对位标记可以直接和表面较为光滑的氧化物层接触，因此，基板和该对位标记之间的膜层数量较少，且各膜层的表面均较为光滑，有利于蒸镀设备精确抓取该对位标记，蒸镀精确度高，不易出现混色等问题。

[0060] S400:在对位标记凹槽中形成对位标记

[0061] 该步骤中，在前面步骤中形成的对位标记凹槽中形成对位标记。根据本发明的实施例，可以在前面所述的平坦化层远离氧化物层的一侧沉积金属，并进行第三刻蚀处理，以便形成阳极层，并同时形成对位标记。也即是说，可以利用形成阳极层的金属在非显示区中形成对位标记，操作简便，节省工艺，由此，可以简便地形成对位标记。

[0062] 综上可知，该方法制作的有机发光显示面板中的对位标记可被蒸镀设备精确抓取，蒸镀精确度高，不易出现混色等问题，该方法制作的有机发光显示面板使用性能良好。

[0063] 在本发明的另一方面，本发明提出了一种显示装置。具体的，参考图8，该显示装置

1100包括前面所述的有机发光显示面板1000。由此,该显示装置1100具有前面所述的有机发光显示面板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该显示装置的显示性能良好,不易出现混色等问题。

[0064] 在本发明的描述中,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明而不是要求本发明必须以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0065] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“另一个实施例”等的描述意指结合该实施例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。另外,需要说明的是,本说明书中,术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”、“第五”、“第六”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

[0066] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

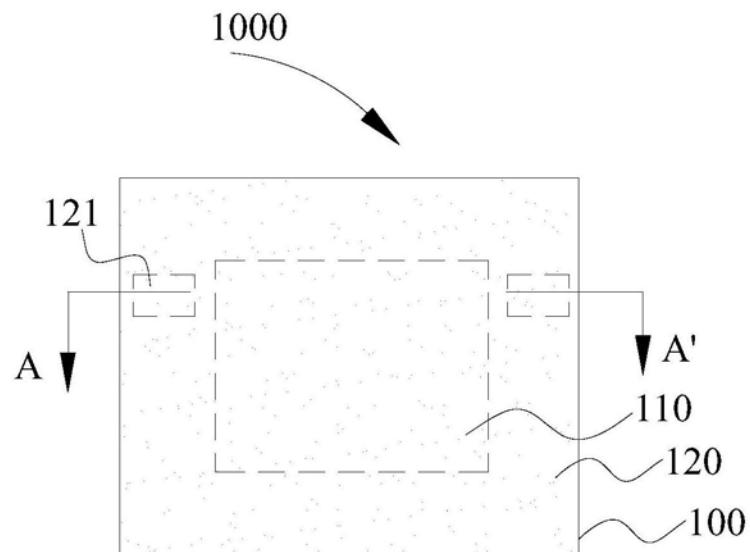


图1

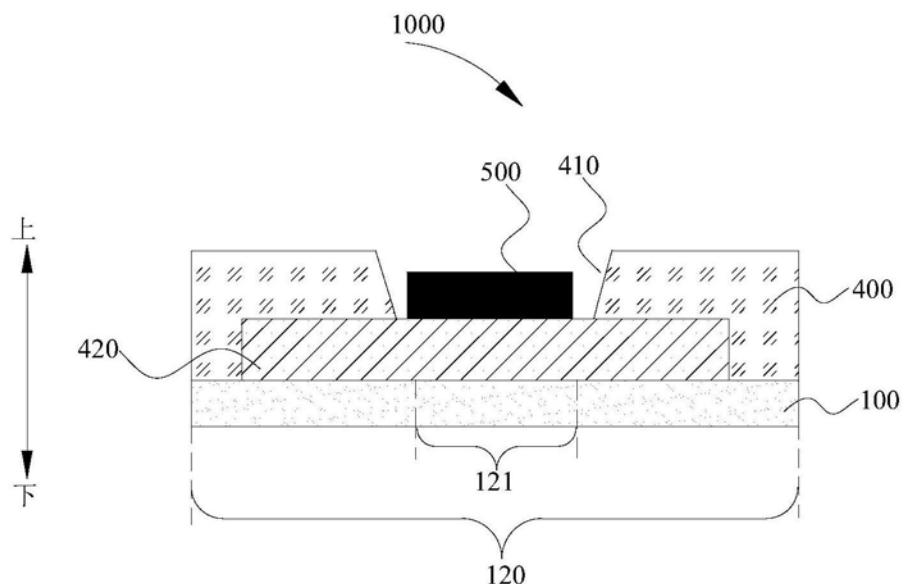


图2

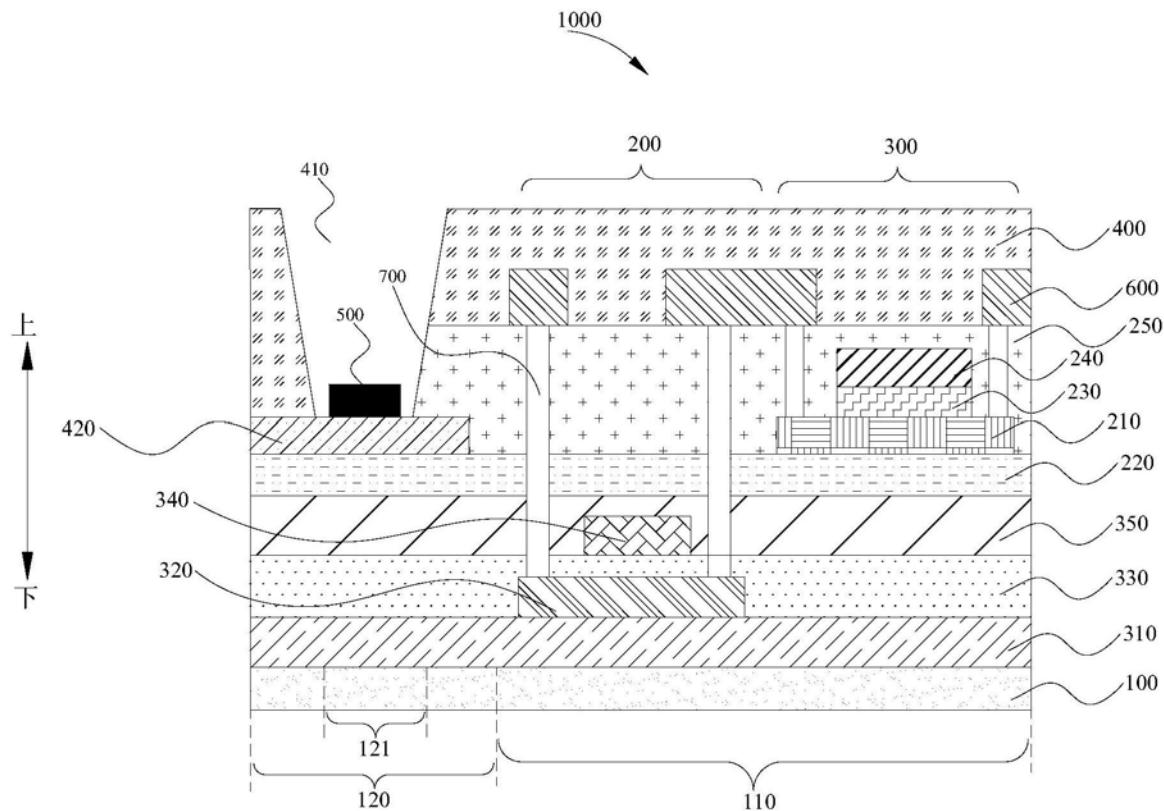


图3

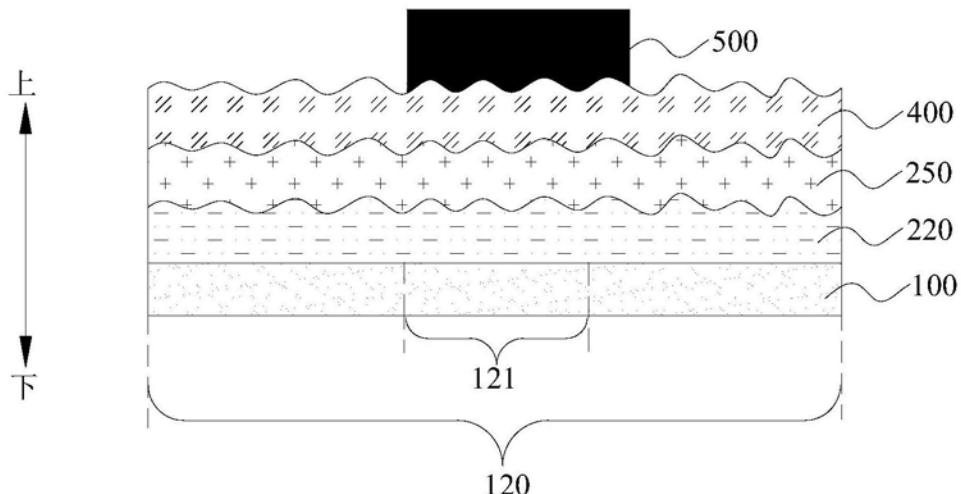


图4

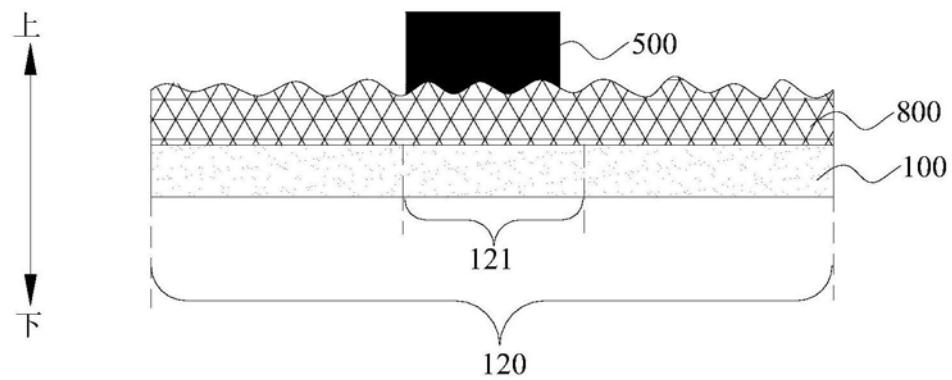


图5

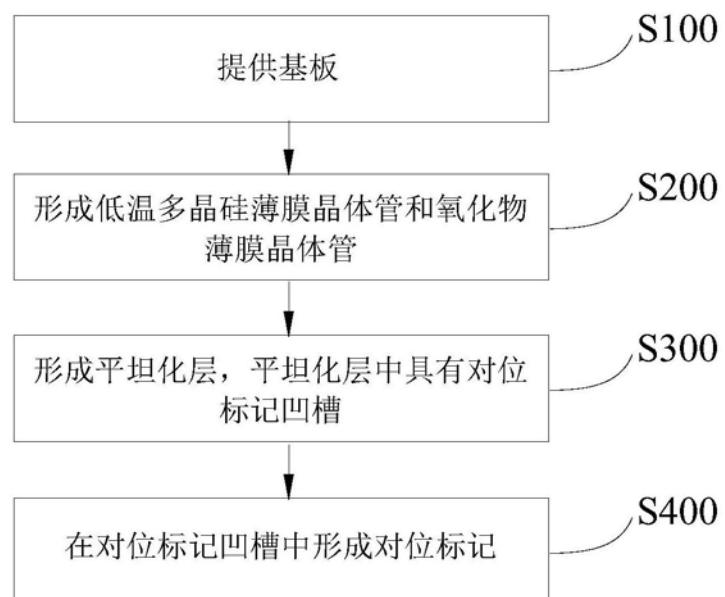


图6

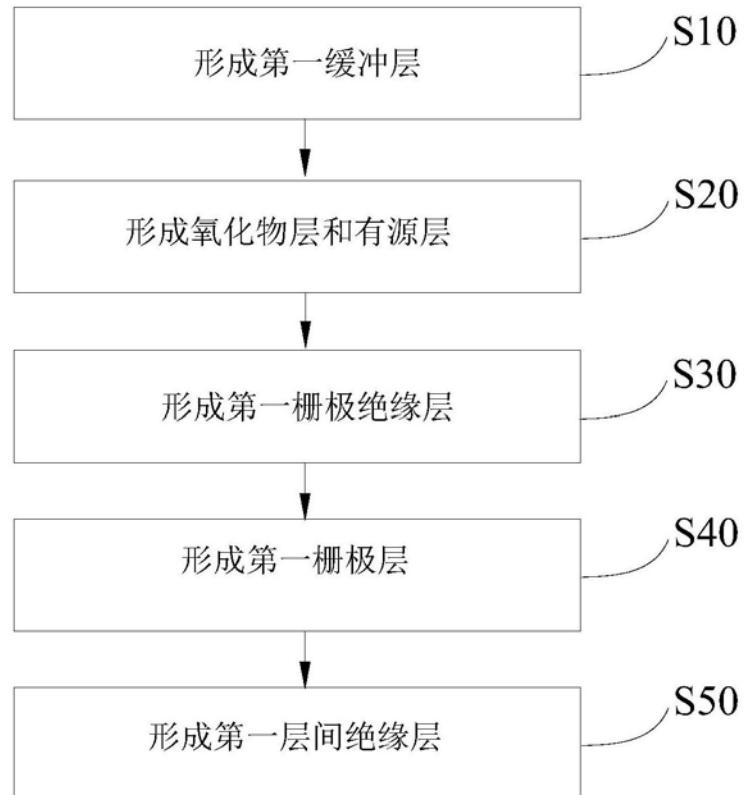


图7

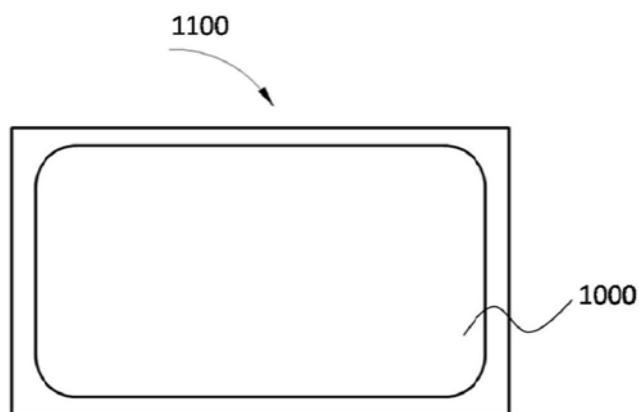


图8

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示面板及其制作方法、显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN110911584A | 公开(公告)日 | 2020-03-24 |
| 申请号 | CN201911200680.0 | 申请日 | 2019-11-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司 | | |
| [标]发明人 | 贾立 高涛 李文强 | | |
| 发明人 | 贾立 高涛 李文强 | | |
| IPC分类号 | H01L51/52 H01L27/32 H01L27/12 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L27/12 H01L27/3223 H01L51/52 H01L51/56 | | |
| 代理人(译) | 尹璐 | | |
| 外部链接 | Espacenet Sipo | | |

摘要(译)

本发明公开了有机发光显示面板及其制作方法、显示装置。该有机发光显示面板包括：基板，基板上具有显示区和环绕显示区的非显示区，非显示区中具有对位标记区域；设置在基板的一侧并设置在显示区中的低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管；设置在低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管远离基板的一侧的平坦化层，平坦化层中具有贯穿的对位标记凹槽，对位标记凹槽在基板上的正投影位于对位标记区域；对位标记设置在对位标记凹槽中，对位标记凹槽中还具有和氧化物薄膜晶体管的有源层同层设置的氧化物层，对位标记和氧化物层接触。由此，该对位标记可被蒸镀设备精确抓取，蒸镀精确度高，不易出现混色等问题，该有机发光显示面板使用性能良好。

