



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110867475 A

(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201911179325.X

(22)申请日 2019.11.26

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

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 徐映嵩 王本莲

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 张琛

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

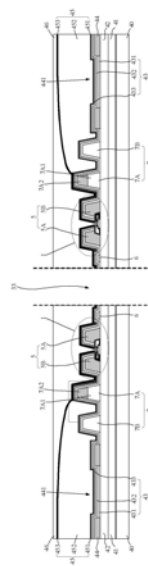
权利要求书3页 说明书14页 附图14页

(54)发明名称

电致发光显示基板及其制备方法、电致发光
显示装置

(57)摘要

提供一种电致发光显示面板及其制备方法、电致发光显示装置。所述显示基板包括：衬底基板；设置在所述衬底基板上的电致发光器件，所述电致发光器件包括依次设置在所述衬底基板上的第一电极层、发光层和第二电极层；设置在所述衬底基板上且覆盖所述电致发光器件的封装层；开孔，所述开孔至少贯穿所述封装层；以及设置在所述衬底基板上的至少一个屋檐结构，所述至少一个屋檐结构围绕所述开孔，并且位于所述开孔与所述电致发光器件之间，其中，每一个所述屋檐结构包括位于所述屋檐结构靠近所述衬底基板一端的至少一个底切口，所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述至少一个底切口处断开。



1. 一种电致发光显示基板,包括:

衬底基板;

设置在所述衬底基板上的电致发光器件,所述电致发光器件包括依次设置在所述衬底基板上的第一电极层、发光层和第二电极层;

设置在所述衬底基板上且覆盖所述电致发光器件的封装层;

开孔,所述开孔至少贯穿所述封装层;以及

设置在所述衬底基板上的至少一个屋檐结构,所述至少一个屋檐结构围绕所述开孔,并且位于所述开孔与所述电致发光器件之间,

其中,每一个所述屋檐结构包括位于所述屋檐结构靠近所述衬底基板一端的至少一个底切口,所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述至少一个底切口处断开。

2. 根据权利要求1所述的电致发光显示基板,其中,每一个所述屋檐结构包括靠近所述开孔的第一侧面和远离所述开孔的第二侧面,所述至少一个底切口包括设置在所述第一侧面中的第一底切口和设置在所述第二侧面中的第二底切口中的至少一个。

3. 根据权利要求2所述的电致发光显示基板,其中,所述至少一个屋檐结构包括间隔设置的多个屋檐结构。

4. 根据权利要求2所述的电致发光显示基板,其中,所述第一底切口从所述第一侧面朝向所述第二侧面延伸,所述第一底切口远离所述开孔的壁构成设置有该第一底切口的屋檐结构的第三侧面,所述第一侧面相对于所述第三侧面在从所述电致发光器件指向所述开孔的方向上突出,使得所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第一底切口处断开。

5. 根据权利要求4所述的电致发光显示基板,其中,所述第二底切口从所述第二侧面朝向所述第一侧面延伸,所述第二底切口靠近所述开孔的壁构成设置有该第二底切口的屋檐结构的第四侧面,所述第二侧面相对于所述第四侧面在从所述开孔指向所述电致发光器件的方向上突出,使得所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第二底切口处断开。

6. 根据权利要求2-5中任一项所述的电致发光显示基板,其中,所述至少一个屋檐结构包括第一屋檐结构和第二屋檐结构,所述第一屋檐结构和所述第二屋檐结构在从所述开孔指向所述电致发光器件的方向上依次设置,

所述第一屋檐结构包括设置在该第一屋檐结构的第二侧面中的第二底切口,

所述第二屋檐结构包括设置在该第二屋檐结构的第一侧面中的第一底切口,

所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第一屋檐结构的第二底切口和所述第二屋檐结构的第一底切口处均断开。

7. 根据权利要求2-5中任一项所述的电致发光显示基板,其中,所述至少一个屋檐结构包括第一屋檐结构、第二屋檐结构、第三屋檐结构和第四屋檐结构,所述第一屋檐结构、所述第二屋檐结构、所述第三屋檐结构和所述第四屋檐结构在从所述开孔指向所述电致发光器件的方向上依次设置,

所述第一屋檐结构包括设置在该第一屋檐结构的第二侧面中的第二底切口,

所述第二屋檐结构包括设置在该第二屋檐结构的第一侧面中的第一底切口和设置在该第二屋檐结构的第二侧面中的第二底切口,

所述第三屋檐结构包括设置在该第三屋檐结构的第一侧面中的第一底切口和设置在该第三屋檐结构的第二侧面中的第二底切口，

所述第四屋檐结构包括设置在该第四屋檐结构的第一侧面中的第一底切口，

所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第一屋檐结构的第二底切口、所述第二屋檐结构的第一底切口和第二底切口、所述第三屋檐结构的第一底切口和第二底切口以及所述第四屋檐结构的第一底切口处均断开。

8. 根据权利要求2-5中任一项所述的电致发光显示基板，其中，所述至少一个屋檐结构包括第一屋檐结构和第二屋檐结构，所述第一屋檐结构和所述第二屋檐结构在从所述开孔指向所述电致发光器件的方向上依次设置，

所述第一屋檐结构包括设置在该第一屋檐结构的第一侧面中的第一底切口，

所述第二屋檐结构包括设置在该第二屋檐结构的第一侧面中的第一底切口，

所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第一屋檐结构的第一底切口和所述第二屋檐结构的第一底切口处均断开。

9. 根据权利要求2-5中任一项所述的电致发光显示基板，其中，所述至少一个屋檐结构包括第一屋檐结构和第二屋檐结构，所述第一屋檐结构和所述第二屋檐结构在从所述开孔指向所述电致发光器件的方向上依次设置，

所述第一屋檐结构包括设置在该第一屋檐结构的第二侧面中的第二底切口，

所述第二屋檐结构包括设置在该第二屋檐结构的第二侧面中的第二底切口，

所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第一屋檐结构的第二底切口和所述第二屋檐结构的第二底切口处均断开。

10. 根据权利要求1-5中任一项所述的电致发光显示基板，还包括：设置在所述衬底基板上的至少一个定位结构，所述至少一个定位结构围绕所述开孔，并且位于所述开孔与所述至少一个屋檐结构之间，

所述定位结构与所述第一电极层位于同一层。

11. 根据权利要求1-5中任一项所述的电致发光显示基板，还包括像素界定层，其中，所述至少一个屋檐结构与所述像素界定层位于同一层。

12. 根据权利要求1-5中任一项所述的电致发光显示基板，其中，所述至少一个底切口在垂直于所述衬底基板的方向上的高度大于所述第一电极层在垂直于所述衬底基板的方向上的厚度。

13. 根据权利要求10所述的电致发光显示基板，其中，所述封装层包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的第一封装子层、第二封装子层和第三封装子层，所述第一封装子层和所述第三封装子层由无机材料构成，所述第二封装子层由有机材料构成，

所述第一封装子层和所述第三封装子层覆盖每一个所述屋檐结构的所有侧面和所述定位结构。

14. 根据权利要求3所述的电致发光显示基板，还包括：设置在所述第三封装子层远离所述衬底基板一侧的第一平坦化层，

其中，所述第一平坦化层填充所述至少一个底切口以及所述多个屋檐结构之间的间隔区域。

15. 一种电致发光显示装置，包括上述任一项权利要求所述的电致发光显示基板。

16. 一种电致发光显示基板的制备方法,包括:

在衬底基板上形成第一电极层;

在所述衬底基板上形成至少一个占位结构;

在所述衬底基板上形成像素界定材料层,并且通过构图工艺形成覆盖每一个所述占位结构的至少一侧的结构;

通过湿法刻蚀工艺刻蚀掉所述占位结构,以使得覆盖每一个所述占位结构的至少一侧的结构成为屋檐结构,所述屋檐结构包括位于所述屋檐结构靠近所述衬底基板一端的至少一个底切口;

通过蒸镀工艺在所述衬底基板上形成发光层和第二电极层,使得所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述至少一个底切口处断开;

在所述第二电极层远离所述衬底基板的一侧形成封装层;以及

在所述屋檐结构围绕的区域内形成至少贯穿所述封装层的开孔。

17. 根据权利要求16所述的制备方法,其中,所述湿法刻蚀工艺中使用的刻蚀液对于所述占位结构的材料与所述第一电极层的材料具有不同的刻蚀比。

18. 根据权利要求17所述的制备方法,其中,所述占位结构的材料包括IZO或IGZO,所述第一电极层的材料包括ITO。

19. 根据权利要求16-18中任一项所述的制备方法,其中,所述在衬底基板上形成第一电极层的步骤包括:

通过同一构图工艺,在所述衬底基板上形成所述第一电极层和至少一个定位结构,所述至少一个定位结构围绕将形成开孔的区域。

电致发光显示基板及其制备方法、电致发光显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,尤其涉及一种电致发光显示基板及其制备方法、电致发光显示装置。

背景技术

[0002] 随着科技的进步,近年来,异形屏以及全面屏已经逐渐走入大家的视野。不论是异形屏还是全面屏目的都是为了提升显示设备的屏占比。那么,为了实现更高的屏占比,在显示屏的一些位置上需要为一些附加部件(例如摄像头、传感器等等)预留一些开口区域(例如开孔)。

[0003] 例如OLED显示装置的电致发光显示装置通常包括对水氧敏感的OLED器件,通过蒸镀形成的有机发光层和阴极层会形成连通开孔与OLED器件的侵入路径,导致水氧容易从开孔的切面沿着该侵入路径而侵入OLED器件内部,从而影响OLED器件的性能和使用寿命。因此,提高具有开孔的显示装置的封装信赖性,是研发这类显示装置的研发人员重点关注的课题。

发明内容

[0004] 在一个方面,提供一种电致发光显示基板,包括:

[0005] 衬底基板;

[0006] 设置在所述衬底基板上的电致发光器件,所述电致发光器件包括依次设置在所述衬底基板上的第一电极层、发光层和第二电极层;

[0007] 设置在所述衬底基板上且覆盖所述电致发光器件的封装层;

[0008] 开孔,所述开孔至少贯穿所述封装层;以及

[0009] 设置在所述衬底基板上的至少一个屋檐结构,所述至少一个屋檐结构围绕所述开孔,并且位于所述开孔与所述电致发光器件之间,

[0010] 其中,每一个所述屋檐结构包括位于所述屋檐结构靠近所述衬底基板一端的至少一个底切口,所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述至少一个底切口处断开。

[0011] 可选地,每一个所述屋檐结构包括靠近所述开孔的第一侧面和远离所述开孔的第二侧面,所述至少一个底切口包括设置在所述第一侧面中的第一底切口和设置在所述第二侧面中的第二底切口中的至少一个。

[0012] 可选地,所述至少一个屋檐结构包括间隔设置的多个屋檐结构。

[0013] 可选地,所述第一底切口从所述第一侧面朝向所述第二侧面延伸,所述第一底切口远离所述开孔的壁构成设置有该第一底切口的屋檐结构的第三侧面,所述第一侧面相对于所述第三侧面在从所述电致发光器件指向所述开孔的方向上突出,使得所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第一底切口处断开。

[0014] 可选地,所述第二底切口从所述第二侧面朝向所述第一侧面延伸,所述第二底切口靠近所述开孔的壁构成设置有该第二底切口的屋檐结构的第四侧面,所述第二侧面相对

于所述第四侧面在从所述开孔指向所述电致发光器件的方向上突出,使得所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第二底切口处断开。

[0015] 可选地,所述至少一个屋檐结构包括第一屋檐结构和第二屋檐结构,所述第一屋檐结构和所述第二屋檐结构在从所述开孔指向所述电致发光器件的方向上依次设置,

[0016] 所述第一屋檐结构包括设置在该第一屋檐结构的第二侧面中的第二底切口,

[0017] 所述第二屋檐结构包括设置在该第二屋檐结构的第一侧面中的第一底切口,

[0018] 所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第一屋檐结构的第二底切口和所述第二屋檐结构的第一底切口处均断开。

[0019] 可选地,所述至少一个屋檐结构包括第一屋檐结构、第二屋檐结构、第三屋檐结构和第四屋檐结构,所述第一屋檐结构、所述第二屋檐结构、所述第三屋檐结构和所述第四屋檐结构在从所述开孔指向所述电致发光器件的方向上依次设置,

[0020] 所述第一屋檐结构包括设置在该第一屋檐结构的第二侧面中的第二底切口,

[0021] 所述第二屋檐结构包括设置在该第二屋檐结构的第一侧面中的第一底切口和设置在该第二屋檐结构的第二侧面中的第二底切口,

[0022] 所述第三屋檐结构包括设置在该第三屋檐结构的第一侧面中的第一底切口和设置在该第三屋檐结构的第二侧面中的第二底切口,

[0023] 所述第四屋檐结构包括设置在该第四屋檐结构的第一侧面中的第一底切口,

[0024] 所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第一屋檐结构的第二底切口、所述第二屋檐结构的第一底切口和第二底切口、所述第三屋檐结构的第一底切口和第二底切口以及所述第四屋檐结构的第一底切口处均断开。

[0025] 可选地,所述至少一个屋檐结构包括第一屋檐结构和第二屋檐结构,所述第一屋檐结构和所述第二屋檐结构在从所述开孔指向所述电致发光器件的方向上依次设置,

[0026] 所述第一屋檐结构包括设置在该第一屋檐结构的第一侧面中的第一底切口,

[0027] 所述第二屋檐结构包括设置在该第二屋檐结构的第一侧面中的第一底切口,

[0028] 所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第一屋檐结构的第一底切口和所述第二屋檐结构的第一底切口处均断开。

[0029] 可选地,所述至少一个屋檐结构包括第一屋檐结构和第二屋檐结构,所述第一屋檐结构和所述第二屋檐结构在从所述开孔指向所述电致发光器件的方向上依次设置,

[0030] 所述第一屋檐结构包括设置在该第一屋檐结构的第二侧面中的第二底切口,

[0031] 所述第二屋檐结构包括设置在该第二屋檐结构的第二侧面中的第二底切口,

[0032] 所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述第一屋檐结构的第二底切口和所述第二屋檐结构的第二底切口处均断开。

[0033] 可选地,所述电致发光显示基板还包括:设置在所述衬底基板上的至少一个定位结构,所述至少一个定位结构围绕所述开孔,并且位于所述开孔与所述至少一个屋檐结构之间,

[0034] 所述定位结构与所述第一电极层位于同一层。

[0035] 可选地,所述电致发光显示基板还包括像素界定层,其中,所述至少一个屋檐结构与所述像素界定层位于同一层。

[0036] 可选地,所述至少一个底切口在垂直于所述衬底基板的方向上的高度大于所述第

一电极层在垂直于所述衬底基板的方向上的厚度。

[0037] 可选地,所述封装层包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的第一封装子层、第二封装子层和第三封装子层,所述第一封装子层和所述第三封装子层由无机材料构成,所述第二封装子层由有机材料构成,

[0038] 所述第一封装子层和所述第三封装子层覆盖每一个所述屋檐结构的所有侧面和所述定位结构。

[0039] 可选地,所述电致发光显示基板还包括:设置在所述第三封装子层远离所述衬底基板一侧的第一平坦化层,其中,所述第一平坦化层填充所述至少一个底切口以及所述多个屋檐结构之间的间隔区域。

[0040] 在另一方面,提供一种电致发光显示装置,包括上述的电致发光显示基板。

[0041] 在又一方面,提供一种电致发光显示基板的制备方法,包括:

[0042] 在衬底基板上形成第一电极层;

[0043] 在所述衬底基板上形成至少一个占位结构;

[0044] 在所述衬底基板上形成像素界定材料层,并且通过构图工艺形成覆盖每一个所述占位结构的至少一侧的结构;

[0045] 通过湿法刻蚀工艺刻蚀掉所述占位结构,以使得覆盖每一个所述占位结构的至少一侧的结构形成屋檐结构,所述屋檐结构包括位于所述屋檐结构靠近所述衬底基板一端的至少一个底切口;

[0046] 通过蒸镀工艺在所述衬底基板上形成发光层和第二电极层,使得所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述至少一个底切口处断开;

[0047] 在所述第二电极层远离所述衬底基板的一侧形成封装层;以及

[0048] 在所述屋檐结构围绕的区域内形成至少贯穿所述封装层的开孔。

[0049] 可选地,所述湿法刻蚀工艺中使用的刻蚀液对于所述占位结构材料与所述第一电极层的材料具有不同的刻蚀比。

[0050] 可选地,所述占位结构的材料包括IZO或IGZO,所述第一电极层的材料包括ITO。

[0051] 可选地,所述在衬底基板上形成第一电极层的步骤包括:通过同一构图工艺,在所述衬底基板上形成所述第一电极层和至少一个定位结构,所述至少一个定位结构围绕将形成开孔的区域。

附图说明

[0052] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图进行简要说明,应当知道,以下描述的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制,其中:

[0053] 图1是一种电致发光显示装置的示意截面图;

[0054] 图2是图1中所示的显示装置形成开孔后的结构的示意截面图;

[0055] 图3是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板的平面图;

[0056] 图4A是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图3中的线A-A' 截取的剖视示意图;

[0057] 图4B是图4A的电致发光显示基板位于开孔一侧的局部剖视图;

[0058] 图4C是图4A或图4B中的部分I的局部放大图;

[0059] 图5是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图3中的线A-A' 截取的剖视示意图,其中仅示出了所述电致发光显示基板位于开孔一侧的部分结构;

[0060] 图6是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图3中的线A-A' 截取的局部剖视图,其中仅示出了所述电致发光显示基板位于开孔一侧的部分结构;

[0061] 图7是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图3中的线A-A' 截取的局部剖视图,其中仅示出了所述电致发光显示基板位于开孔一侧的部分结构;

[0062] 图8是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图3中的线A-A' 截取的局部剖视图,其中仅示出了所述电致发光显示基板位于开孔一侧的部分结构;

[0063] 图9是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图3中的线A-A' 截取的局部剖视图,其中仅示出了所述电致发光显示基板位于开孔一侧的部分结构;

[0064] 图10是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板的制备方法的流程图;

[0065] 图11A-图11H是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板的制备方法的一些步骤执行后形成的结构的局部剖视图;以及

[0066] 图12是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示装置的平面示意图。

[0067] 需要注意的是,为了清晰起见,在用于描述本公开的实施例的附图中,层、结构或区域的尺寸可能被放大或缩小,即这些附图并非按照实际的比例绘制。

具体实施方式

[0068] 下面通过实施例,并结合附图,对本公开的技术方案作进一步具体的说明。在说明书中,相同或相似的附图标号指示相同或相似的部件。下述参照附图对本公开实施方式的说明旨在对本公开的总体发明构思进行解释,而不应当理解为对本公开的一种限制。

[0069] 另外,在下面的详细描述中,为便于解释,阐述了许多具体的细节以提供对本披露实施例的全面理解。然而明显地,一个或多个实施例在没有这些具体细节的情况下也可以被实施。

[0070] 需要说明的是,本文中所述的“在……上”、“在……上形成”和“设置在……上”可以表示一层直接形成或设置在另一层上,也可以表示一层间接形成或设置在另一层上,即两层之间还存在其它的层。

[0071] 需要说明的是,虽然术语“第一”、“第二”等可以在此用于描述各种部件、构件、元件、区域、层和/或部分,但是这些部件、构件、元件、区域、层和/或部分不应受到这些术语限制。而是,这些术语用于将一个部件、构件、元件、区域、层和/或部分与另一个相区分。因而,例如,下面讨论的第一部件、第一构件、第一元件、第一区域、第一层和/或第一部分可以被称为第二部件、第二构件、第二元件、第二区域、第二层和/或第二部分,而不远离本公开的教导。

[0072] 在本文中,除非另有说明,所采用的术语“同一层”指的是两个层、部件、构件、元件或部分可以通过同一构图工艺形成,并且,这两个层、部件、构件、元件或部分一般由相同的材料形成。

[0073] 在本文中,除非另有说明,表述“构图工艺”一般包括光刻胶的涂布、曝光、显影、刻蚀、光刻胶的剥离等步骤。表述“一次构图工艺”意指使用一块掩模板形成图案化的层、部件、构件等的工艺。

[0074] 在本文中,为了描述方便,使用“X方向”、“Y方向”等方向性术语表示部件之间的相对位置关系,但是,本领域技术人员应该理解,这些方向性术语仅为针对附图所示的方位做出的示例性说明,当附图的绝对方位发生变化时,部件之间的相对位置关系可能随之发生变化。

[0075] 在本文中,除非另有说明,表述“断开”表示的意思是两个部件、元件或部分不是连续延伸的,具体地,一个部件、元件或部分靠近另一个部件、元件或部分的端点、端部或端面与所述另一个部件、元件或部分靠近所述一个部件、元件或部分的端点、端部或端面不相接触。

[0076] 如图1所示,例如OLED显示器的电致发光显示装置包括:衬底基板10,位于衬底基板10上的显示发光元件11,以及覆盖该显示发光元件11的封装层12。其中,显示发光元件11可以包括线路层111和位于线路层111上的OLED器件112。例如,线路层111可以包括驱动显示发光元件的各种电路以及导电走线等,OLED器件112可以包括阳极层1121、阴极层1123和位于阳极层1121与阴极层1123之间的发光层1122。例如,发光层1122可以为有机发光层。通常,发光层1122和阴极层1123通过蒸镀工艺形成,即,形成连续延伸的发光层1122和阴极层1123,如图1所示。

[0077] 例如,封装层12可以包括由无机层和有机层交替形成的膜层,例如封装层可以包括依次设置的第一封装子层121、第二封装子层122以及第三封装子层123。例如,第一封装子层121和第三封装子层123可以由无机材料构成,第二封装子层122可以由有机材料构成。

[0078] 为了提高显示器的屏占比,全面屏受到研发人员的关注。对于这类显示屏,需要在显示屏上进行开孔,例如,在图1中两个虚线所在的位置处开孔,得到图2所示的结构,用以在终端设备上预留前置摄像头和Home键等硬件安装位置。

[0079] 然而,OLED器件对水汽和氧气非常敏感,渗透进入器件内部的水汽和氧气是影响OLED器件寿命的主要因素,因此,封装对OLED器件非常重要。参照图2,由于发光层1122和阴极层1123为通过蒸镀工艺形成的连续延伸的层,所以,图2中所示的显示装置中存在连通开孔与OLED器件112的侵入路径,如图2中的P所示。对于具有开孔的显示装置而言,水汽和氧气容易从开孔处的切面HS进入并沿着该侵入路径P侵入到OLED器件112内,如图2中的箭头所示,即,直接侵入到显示发光元件的显示区,导致OLED显示器的封装失效,从而影响OLED显示器的显示效果,严重OLED显示器的寿命。

[0080] 图3示出了根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板的平面图,图4A和图5分别是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图3中的线A-A' 截取的剖视示意图,图4B是图4A的电致发光显示基板位于开孔一侧的局部剖视图,图4C是图4A或图4B中的部分I的局部放大图。如图3所示,所述电致发光显示基板包括显示区域31,以及位于显示区域31中的至少一个开孔33。图3中以设置两个开孔33为例进行示意,应该理解,本公开的实施例不局限于此,在其他实施例中,可以设置更少(例如一个)或更多个开孔33。

[0081] 需要说明的是,本文中所述的“开孔”是显示基板上用来安装硬件结构的区域,为了方便说明,本文将其称为开孔,但所述开孔包括但不限于如下形式:通孔、凹槽、开口等。可选地,所述硬件结构可以包括下列结构中的一种或多种:前置摄像头、HOME键、听筒或扬声器。所述硬件结构的具体安装方式,本公开实施例不做特别限定。另外,可以根据需要安装的所述硬件结构的形状确定所述开孔的形状,例如,所述开孔在平行于显示基板的衬底

基板的方向上的截面可以具有下列形状的一种或多种:圆形、椭圆形、矩形、圆角矩形、正方形、菱形、梯形等。

[0082] 如图4A和图4B所示,所述显示基板包括:衬底基板40、以及层叠设置在衬底基板40上的线路层41、绝缘层42、例如OLED器件的电致发光器件43、像素界定层44、封装层45和平坦化层46。

[0083] 需要说明的是,在下文中,以OLED器件为例描述电致发光器件43,但是,本领域技术人员应该理解,本公开的实施例中的电致发光器件43不局限于OLED器件,它可以包括其他类型的电致发光器件,例如QLED器件等。

[0084] 例如,线路层41可以包括驱动OLED器件的各种电路以及导电走线等,其具体结构将在下文中更详细描述。

[0085] 例如,绝缘层42设置在线路层41与OLED器件43之间,它可以包括平坦化层。在本文中,为了方便描述,可以将平坦化层46称为第一平坦化层46,绝缘层42包括的平坦化层称为第二平坦化层。应该理解,绝缘层42还可以包括其它起绝缘作用的膜层。

[0086] 例如,OLED器件43可以包括第一电极层431、第二电极层433以及夹设于第一电极层431与第二电极层433之间的发光层432。其中,第一电极层431可以是阳极层和阴极层中的一个,第二电极层433可以是阳极层和阴极层中的另一个。在一个示例中,第二电极层433是阴极层,发光层432可以是有机发光层,此时,第二电极层433和发光层432可以通过蒸镀工艺形成,所以,第二电极层433和发光层432可以从OLED器件43所在的区域(即像素的开口区域)一直延伸到开孔33所在的区域。

[0087] 例如,像素界定层44界定出每一个像素的开口区域441。可选地,所述像素界定层44可以由聚酰亚胺材料构成。本领域技术人员应该理解,位于开口区域441中的第一电极层431、第二电极层433以及发光层432构成所述OLED器件43,该OLED器件43能够被控制,以发射用于显示的光。

[0088] 例如,封装层45可以包括沿远离衬底基板40的方向依次设置的第一封装子层451、第二封装子层452以及第三封装子层453。例如,第一封装子层451和第三封装子层453可以由无机材料构成,第二封装子层452可以由有机材料构成。

[0089] 图4C是图4A或图4B的部分I的局部放大图,为了清楚地示出屋檐结构,图4C中省略了一些膜层。结合参照图4A、图4B和图4C,所述显示基板可以包括设置在衬底基板40上的至少一个屋檐结构5,所述屋檐结构5围绕开孔33设置,并且设置在开孔33与OLED器件43之间。例如,所述屋檐结构5可以与像素界定层44位于同一层,并且由与像素界定层44的材料相同的材料构成,例如,所述屋檐结构5可以由聚酰亚胺材料构成。

[0090] 例如,所述屋檐结构5可以包括至少一个底切口,所述底切口设置在所述屋檐结构5靠近衬底基板40的一侧。具体地,所述屋檐结构5可以包括靠近开孔33的第一侧面和远离开孔33的第二侧面,所述至少一个底切口可以包括设置在所述第一侧面中的第一底切口和设置在所述第二侧面中的第二底切口中的至少一个。例如,所述第一底切口从所述第一侧面朝向所述第二侧面延伸,所述第一底切口远离所述开孔的壁构成设置有该第一底切口的屋檐结构的第三侧面,所述第一侧面相对于所述第三侧面沿指向所述开孔的方向突出,使得所述发光层432和所述第二电极层433中的至少一个在所述第一底切口处断开。可替代地或附加地,所述第二底切口从所述第二侧面朝向所述第一侧面延伸,所述第二底切口靠近

所述开孔的壁构成设置有该第二底切口的屋檐结构的第四侧面,所述第二侧面相对于所述第四侧面沿远离所述开孔的方向突出,使得所述发光层432和所述第二电极层433中的至少一个在所述第二底切口处断开。

[0091] 具体地,参照图4A和图4B,所述显示基板包括围绕开孔33设置的2个屋檐结构,为了方便描述,将这2个屋檐结构分别标记为屋檐结构5A和屋檐结构5B。在本文中,也可以将屋檐结构5A和屋檐结构5B分别称为第一屋檐结构和第二屋檐结构。

[0092] 其中,第一屋檐结构5A和第二屋檐结构5B间隔设置在开孔33与OLED器件43之间,第一屋檐结构5A比第二屋檐结构5B更靠近开孔33。每一个屋檐结构5A、5B均包括靠近开孔33的第一侧面和远离开孔33的第二侧面。例如,第一屋檐结构5A包括靠近开孔33的第一侧面5A3和远离开孔33的第二侧面5A4,第二屋檐结构5B包括靠近开孔33的第一侧面5B3和远离开孔33的第二侧面5B4。每一个屋檐结构包括至少一个底切口。

[0093] 例如,第一屋檐结构5A包括设置在其第二侧面5A4中的一个第二底切口5A2,第二底切口5A2位于第一屋檐结构5A靠近衬底基板40的一侧,并且从第一屋檐结构5A的第二侧面5A4朝向第一侧面5A3延伸,使得第一屋檐结构5A的第二侧面5A4在第一屋檐结构5A靠近衬底基板40的一侧形成内凹的结构。具体地说,第一屋檐结构5A的第二侧面5A4靠近衬底基板40的一部分被截断,第二底切口5A2靠近所述开孔33的壁构成第一屋檐结构5A的第四侧面5A6。第二侧面5A4与第四侧面5A6断开,即,第二侧面5A4靠近第四侧面5A6的端部与第四侧面5A6靠近第二侧面5A4的端部不相接触。如图4C所示,第二侧面5A4与第四侧面5A6通过一个水平部5A43间隔开。并且,第二侧面5A4相对于第四侧面5A6在从开孔33指向OLED器件43的方向上突出。这样,第二侧面5A4不直接接触设置第一屋檐结构5A的表面(例如衬底基板40的上表面),即在第一屋檐结构5A的第二侧面5A4中形成断开的结构,即形成屋檐。

[0094] 类似地,第二屋檐结构5B包括一个设置在其第一侧面5B3中的一个第一底切口5B1,第一底切口5B1位于第二屋檐结构5B靠近衬底基板40的一侧,并且从第二屋檐结构5B的第一侧面5B3朝向第二侧面5B4延伸,使得第二屋檐结构5B的第一侧面5B3在第二屋檐结构5B靠近衬底基板40的一侧形成内凹的结构。具体地说,第二屋檐结构5B的第一侧面5B3靠近衬底基板40的一部分被截断,第一底切口5B1远离所述开孔33的壁构成第二屋檐结构5B的第三侧面5B5。第一侧面5B3与第三侧面5B5断开,即,第一侧面5B3靠近第三侧面5B5的端部与第三侧面5B5靠近第一侧面5B3的端部不相接触。如图4C所示,第一侧面5B3与第三侧面5B5通过一个水平部5B33间隔开。并且,第一侧面5B3比第三侧面5B5在从OLED器件指向开孔33的方向上突出。这样,第一侧面5B3不直接接触设置第二屋檐结构5B的表面(例如衬底基板40的上表面),即在第二屋檐结构5B的第一侧面5B3中形成断开的结构,即形成屋檐。

[0095] 通过设置这样的屋檐结构,使得通过蒸镀工艺形成的发光层432和第二电极层433在该屋檐结构处断开,例如,在图4A所示的实施例中,发光层432和第二电极层433在第一屋檐结构5A的第二底切口5A2处以及第二屋檐结构5B的第一底切口5B1处均断开。这样,切断了图2中所示的侵入路径P,从而能够提高封装信赖性。

[0096] 在图4A-图4C所示的实施例中,所述显示基板包括2个屋檐结构5A、5B,并且每一个屋檐结构仅包括设置在一个侧面中的一个底切口,但是,本公开的实施例不局限于此。例如,所述显示基板可以包括更少数量(例如1个)或更多数量(例如3个、4个、5个、6个或更多个)的屋檐结构,和/或每一个屋檐结构可以包括分别设置在2个侧面上的2个底切口。

[0097] 参照图6,所述显示基板可以包括围绕开孔33设置的4个屋檐结构,为了方便描述,将这4个屋檐结构分别标记为屋檐结构5A、5B、5C、5D。在本文中,屋檐结构5A、5B、5C、5D也可以分别称为第一屋檐结构、第二屋檐结构、第三屋檐结构和第四屋檐结构。其中,屋檐结构5A、5B、5C、5D沿从开孔33指向OLED器件43的方向依次设置在开孔33与OLED器件43之间,并且屋檐结构5A、5B、5C、5D彼此间隔设置。每一个屋檐结构均包括靠近开孔33的第一侧面和远离开孔33的第二侧面。

[0098] 例如,第一屋檐结构5A包括靠近开孔33的第一侧面5A3和远离开孔33的第二侧面5A4,第二屋檐结构5B包括靠近开孔33的第一侧面5B3和远离开孔33的第二侧面5B4,第三屋檐结构5C包括靠近开孔33的侧面5C3和远离开孔33的侧面5C4,第四屋檐结构5D包括靠近开孔33的侧面5D3和远离开孔33的侧面5D4。每一个屋檐结构均包括至少一个底切口。

[0099] 例如,第一屋檐结构5A包括设置在其第二侧面5A4中的一个第二底切口5A2,第二底切口5A2位于第一屋檐结构5A靠近衬底基板40的一侧,并且从第一屋檐结构5A的第二侧面5A4朝向第一侧面5A3延伸,使得第一屋檐结构5A的第二侧面5A4在第一屋檐结构5A靠近衬底基板40的一侧形成内凹的结构。具体地说,第一屋檐结构5A的第二侧面5A4靠近衬底基板40的一部分被截断,第二底切口5A2靠近所述开孔33的壁构成第一屋檐结构5A的第四侧面5A6。第二侧面5A4与第四侧面5A6断开,即,第二侧面5A4靠近第四侧面5A6的端部与第四侧面5A6靠近第二侧面5A4的端部不相接触。如图6所示,第二侧面5A4与第四侧面5A6通过一个水平部间隔开。并且,第二侧面5A4相对于第四侧面5A6在从开孔33指向OLED器件43的方向上突出。这样,第二侧面5A4不直接接触设置第一屋檐结构5A的表面(例如衬底基板40的上表面),即在第一屋檐结构5A的第二侧面5A4中形成断开的结构,即形成屋檐。

[0100] 例如,第二屋檐结构5B包括设置在其第一侧面5B3中的一个第一底切口5B1和设置在其第二侧面5B4中的一个第二底切口5B2。第一底切口5B1、第二底切口5B2均位于第二屋檐结构5B靠近衬底基板40的一侧,并且第一底切口5B1从第二屋檐结构5B的第一侧面5B3朝向第二侧面5B4延伸,第二底切口5B2从第二屋檐结构5B的第二侧面5B4朝向第一侧面5B3延伸,使得第二屋檐结构5B的第一侧面5B3和第二侧面5B4在第二屋檐结构5B靠近衬底基板40的一侧均形成内凹的结构。具体地说,第二屋檐结构5B的第一侧面5B3靠近衬底基板40的一部分被截断,第一底切口5B1远离所述开孔33的壁构成第二屋檐结构5B的第三侧面5B5。第一侧面5B3与第三侧面5B5断开,即,第一侧面5B3靠近第三侧面5B5的端部与第三侧面5B5靠近第一侧面5B3的端部不相接触。如图6所示,第一侧面5B3与第三侧面5B5通过一个水平部间隔开。并且,第一侧面5B3比第三侧面5B5在从OLED器件指向开孔33的方向上突出。这样,第一侧面5B3不直接接触设置第二屋檐结构5B的表面(例如衬底基板40的上表面),即在第二屋檐结构5B的第一侧面5B3中形成断开的结构,即形成屋檐。类似地,第二屋檐结构5B的第二侧面5B4靠近衬底基板40的一部分被截断,第二底切口5B2靠近所述开孔33的壁构成第二屋檐结构5B的第四侧面5B6。第二侧面5B4与第四侧面5B6断开,即,第二侧面5B4靠近第四侧面5B6的端部与第四侧面5B6靠近第二侧面5B4的端部不相接触。如图6所示,第二侧面5B4与第四侧面5B6通过一个水平部间隔开。并且,第二侧面5B4相对于第四侧面5B6在从开孔33指向OLED器件43的方向上突出。这样,第二侧面5B4不直接接触设置第二屋檐结构5B的表面(例如衬底基板40的上表面),即在第二屋檐结构5B的第二侧面5B4中形成断开的结构,即形成屋檐。

[0101] 参照图6,第三屋檐结构5C可以具有与第二屋檐结构5B相同的结构,可以参照上文针对第二屋檐结构5B的描述,在此不再赘述。

[0102] 类似地,第四屋檐结构5D包括一个设置在其第一侧面5D3中的一个第一底切口5D1,第一底切口5D1位于第四屋檐结构5D靠近衬底基板40的一侧,并且从第四屋檐结构5D的第一侧面5D3朝向第二侧面5D4延伸,使得第四屋檐结构5D的第一侧面5D3在第四屋檐结构5D靠近衬底基板40的一侧形成内凹的结构。具体地说,第四屋檐结构5D的第一侧面5D3靠近衬底基板40的一部分被截断,第一底切口5D1远离所述开孔33的壁构成第四屋檐结构5D的第三侧面5D5。第一侧面5D3与第三侧面5D5断开,即,第一侧面5D3靠近第三侧面5D5的端部与第三侧面5D5靠近第一侧面5D3的端部不相接触。如图6所示,第一侧面5D3与第三侧面5D5通过一个水平部间隔开。并且,第一侧面5D3比第三侧面5D5在从OLED器件指向开孔33的方向上突出。这样,第一侧面5D3不直接接触设置第四屋檐结构5D的表面(例如衬底基板40的上表面),即在第四屋檐结构5D的第一侧面5D3中形成断开的结构,即形成屋檐。

[0103] 可选地,在本公开的一些实施例中,所述显示基板可以包括间隔设置的多个屋檐结构5,多个屋檐结构5之间的间距可以设置为不同于图4A和图6所示的实施例。

[0104] 例如,参照图7,所述显示基板包括多个(例如2个)屋檐结构5A、5B,屋檐结构5A和屋檐结构5B间隔设置在开孔33与OLED器件43之间。屋檐结构5A与屋檐结构5B之间的间距S7可以大于图4B中所示的屋檐结构4A与屋檐结构4B之间的间距S4。

[0105] 在上述实施例中,在多个屋檐结构中,一些屋檐结构的底切口设置在所述屋檐结构的第一侧面上,另一些屋檐结构的底切口设置在所述屋檐结构的第二侧面上,但是,本公开的实施例不局限于此。例如,在其他实施例中,多个屋檐结构中的每一个屋檐结构的底切口可以均设置在第一侧面上或均设置在第二侧面上。

[0106] 例如,参照图8,所述显示基板包括围绕开孔33设置的2个屋檐结构,为了方便描述,将这2个屋檐结构分别标记为屋檐结构5A和屋檐结构5B。在本文中,也可以将屋檐结构5A和屋檐结构5B分别称为第一屋檐结构和第二屋檐结构。

[0107] 其中,第一屋檐结构5A和第二屋檐结构5B间隔设置在开孔33与OLED器件43之间,第一屋檐结构5A比第二屋檐结构5B更靠近开孔33。每一个屋檐结构均包括靠近开孔33的第一侧面和远离开孔33的第二侧面。例如,第一屋檐结构5A包括靠近开孔33的第一侧面5A3(即第一侧面)和远离开孔33的第二侧面5A4(即第二侧面),第二屋檐结构5B包括靠近开孔33的第一侧面5B3(即第一侧面)和远离开孔33的第二侧面5B4(即第二侧面)。每一个屋檐结构包括至少一个底切口。

[0108] 例如,第一屋檐结构5A包括设置在其第一侧面5A3中的一个第一底切口5A1,第一底切口5A1位于第一屋檐结构5A靠近衬底基板40的一侧,并且从第一屋檐结构5A的第一侧面5A3朝向第二侧面5A4延伸,使得第一屋檐结构5A的第一侧面5A3在第一屋檐结构5A靠近衬底基板40的一侧形成内凹的结构。具体地说,第一屋檐结构5A的第一侧面5A3靠近衬底基板40的一部分被截断,第一底切口5A1远离所述开孔33的壁构成第一屋檐结构5A的第三侧面5A5。第一侧面5A3与第三侧面5A5断开,即,第一侧面5A3靠近第三侧面5A5的端部与第三侧面5A5靠近第一侧面5A3的端部不相接触。如图8所示,第一侧面5A3与第三侧面5A5通过一个水平部间隔开。并且,第一侧面5A3比第三侧面5A5在从OLED器件指向开孔33的方向上突出。这样,第一侧面5A3不直接接触设置第一屋檐结构5A的表面(例如衬底基板40的上表

面),即在第一屋檐结构5A的第一侧面5A3中形成断开的结构,即形成屋檐。

[0109] 同样地,第二屋檐结构5B包括设置在其第一侧面5B3中的一个第一底切口5B1,第一底切口5B1位于第二屋檐结构5B靠近衬底基板40的一侧,并且从第二屋檐结构5B的第一侧面5B3朝向第二侧面5B4延伸,使得第二屋檐结构5B的第一侧面5B3在第二屋檐结构5B靠近衬底基板40的一侧形成内凹的结构。具体地说,第二屋檐结构5B的第一侧面5B3靠近衬底基板40的一部分被截断,第一底切口5B1远离所述开孔33的壁构成第二屋檐结构5B的第三侧面5B5。第一侧面5B3与第三侧面5B5断开,即,第一侧面5B3靠近第三侧面5B5的端部与第三侧面5B5靠近第一侧面5B3的端部不相接触。如图8所示,第一侧面5B3与第三侧面5B5通过一个水平部间隔开。并且,第一侧面5B3比第三侧面5B5在从OLED器件指向开孔33的方向上突出。这样,第一侧面5B3不直接接触设置第二屋檐结构5B的表面(例如衬底基板40的上表面),即在第二屋檐结构5B的第一侧面5B3中形成断开的结构,即形成屋檐。

[0110] 例如,参照图9,所述显示基板包括围绕开孔33设置的2个屋檐结构,为了方便描述,将这2个屋檐结构分别标记为屋檐结构5A和屋檐结构5B。在本文中,也可以将屋檐结构5A和屋檐结构5B分别称为第一屋檐结构和第二屋檐结构。

[0111] 其中,第一屋檐结构5A和第二屋檐结构5B间隔设置在开孔33与OLED器件43之间,第一屋檐结构5A比第二屋檐结构5B更靠近开孔33。每一个屋檐结构均包括靠近开孔33的第一侧面和远离开孔33的第二侧面。例如,第一屋檐结构5A包括靠近开孔33的第一侧面5A3(即第一侧面)和远离开孔33的第二侧面5A4(即第二侧面),第二屋檐结构5B包括靠近开孔33的第一侧面5B3(即第一侧面)和远离开孔33的第二侧面5B4(即第二侧面)。每一个屋檐结构包括至少一个底切口。在图9所示的实施例中,每一个屋檐结构的底切口均设置在所述屋檐结构的第二侧面上。其具体结构可以参照上文的描述,在此不再赘述。

[0112] 在本公开的实施例中,通过设置屋檐结构,使得通过蒸镀工艺形成的发光层432和第二电极层433在该屋檐结构处断开,例如,在图4A和图6-9所示的实施例中,发光层432和第二电极层433在各个屋檐结构的第一侧面和第二侧面中的至少一个底切口处断开。这样,切断了图2中所示的侵入路径P,从而能够提高封装信赖性。

[0113] 具体地,如图4A-图4C所示,所述显示基板还包括位于第一屋檐结构5A、5B远离衬底基板40一侧的发光层432和第二电极层433,发光层432和第二电极层433在第一屋檐结构5A的第二底切口5A2以及第二屋檐结构5B的第一底切口5B1处均断开。需要说明的是,本文中所谓的“断开”指的是所述层没有连续地延伸,例如,发光层432和第二电极层433在第一屋檐结构5A的第二底切口5A2以及第二屋檐结构5B的第一底切口5B1处均没有连续地延伸。具体地说,发光层432包括覆盖第一屋檐结构5A的第一部分、位于第一屋檐结构5A与第二屋檐结构5B之间的第二部分以及覆盖第二屋檐结构5B的第三部分。由于设置第一屋檐结构5A的第二底切口5A2,所以发光层432的第一部分与第二部分断开,它们在Y方向上间隔约第二底切口5A2的高度的距离。由于设置第二屋檐结构5A的第一底切口5B1,所以发光层432的第二部分与第三部分断开,它们在Y方向上间隔约第一底切口5B1的高度的距离。可选地,第二电极层433也与发光层432类似的方式设置。

[0114] 类似地,如图6-9所示,发光层432和第二电极层433在各个屋檐结构的底切口处均断开,在此不再赘述。

[0115] 参照图4A-9,所述显示基板还可以包括设置在衬底基板40上的定位结构6,所述定

位结构6围绕开孔33设置,并且设置在开孔33与屋檐结构5之间。例如,所述定位结构6可以与第一电极层431位于同一层,并且由与第一电极层431的材料相同的材料构成。例如,所述定位结构6和所述第一电极层431可以分别具有ITO/Ag/ITO的叠层结构。其中,ITO为氧化铟锡,Ag为金属银。更具体地,其中的ITO可以为处于结晶状态的ITO,即p-ITO。

[0116] 例如,在设置有多个屋檐结构的情况下,定位结构6设置在开孔33与最靠近开孔33的第一屋檐结构5A之间。

[0117] 例如,通常通过激光加工工艺形成开孔33。通过设置围绕开孔33的定位结构6,定位结构6可以对激光有一定的反射作用,特别地,定位结构6中的Ag对激光有反射作用。这样,即使激光加工设备存在一定的切割偏差,仍可以避免激光切割到定位结构6远离开孔33一侧的区域,从而避免可能出现的封装失效问题。

[0118] 例如,定位结构6在垂直于衬底基板40的方向(即图中的Y方向)上的尺寸(即厚度)可以在1100 Å(埃)左右。屋檐结构5的底切口的高度(如图4B中的h所示)可以大于该厚度。例如,图4B中的第一屋檐结构5A的第二底切口5A2和第二屋檐结构5B的第一底切口5B1的高度h均大于该厚度。以此方式,形成在屋檐结构上的发光层432和第二电极层433与形成在衬底基板40的上表面上的发光层432和第二电极层433断开较大的距离,可以确保发光层432和第二电极层433在各个屋檐结构的底切口处均断开,进一步提高封装信赖性。

[0119] 参照图4A-9,所述显示基板还可以包括设置在衬底基板40上的阻隔坝7,所述阻隔坝7围绕开孔33设置,并且设置在屋檐结构5与OLED器件43之间。阻隔坝7可以阻隔水汽和氧气,以阻挡水汽和氧气通过开孔33的切面侵入OLED器件,并且可以降低切割开孔时可能形成的裂纹朝向显示基板内延伸的可能性,从而进一步提升封装信赖性。

[0120] 例如,所述阻隔坝7可以包括第一阻隔坝7A和第二阻隔坝7B。第一阻隔坝7A和第二阻隔坝7B沿从开孔33指向OLED器件43的方向依次设置,即,第一阻隔坝7A比第二阻隔坝7B更靠近屋檐结构5。

[0121] 第一阻隔坝7A可以包括第一阻隔坝子层7A1和第二阻隔坝子层7A2,第二阻隔坝子层7A2设置在第一阻隔坝子层7A1远离衬底基板40的一侧。第一阻隔坝子层7A1和第二阻隔坝7B可以与第二平坦化层位于同一层。第二阻隔坝子层7A2可以与像素界定层44和屋檐结构5位于同一层。

[0122] 在本公开的实施例中,屋檐结构5和定位结构6均为围绕开孔33设置的突起结构,与阻隔坝7类似,它们也可以阻隔水汽和氧气,以阻挡水汽和氧气通过开孔33的切面侵入OLED器件,并且可以降低切割开孔时可能形成的裂纹朝向显示基板内延伸的可能性,从而进一步提升封装信赖性。

[0123] 参照图4A-9,封装层45的第二封装子层452位于第一阻隔坝7A远离开孔33的一侧,封装层45的第一封装子层451和第三封装子层453从OLED器件43所在的区域连续延伸到开孔33的切面。即,第一封装子层451和第三封装子层453在屋檐结构5的底切口处不断开。这样,第一封装子层451和第三封装子层453包覆各个屋檐结构5。并且,第一封装子层451和第三封装子层453包覆定位结构6。这样,各个屋檐结构5和定位结构6均为无机层包覆,从而能够进一步提升封装信赖性。

[0124] 参照图4A,第一平坦化层46设置在屋檐结构5和定位结构6远离衬底基板40的一侧。例如,第一平坦化层46填充屋檐结构的底切口,并且填充屋檐结构与阻隔坝之间的间隔

区域以及各个屋檐结构之间的间隔区域。例如,可以通过喷墨打印(即IJP)工艺、涂覆工艺等工艺形成所述第一平坦化层46。这样,由于屋檐结构5和定位结构6的阻挡作用,可以阻挡形成第一平坦化层46的材料流入开孔33中。

[0125] 需要说明的是,参照图4A,开孔33在垂直于衬底基板40的方向上贯穿衬底基板和显示基板上的各个膜层。可选地,根据本公开实施例的显示基板可以适用于全面屏和无边框的显示面板。可以将开孔33设置在显示区域,即将所述硬件结构安装在显示区域,从而可以减小边框,增大显示区域的有效面积,进而实现全面屏的制作。图4A中位于中间位置、且用虚线框所圈的矩形区域33为开孔的位置,且开孔33在垂直于衬底基板40的方向(即图4A中的Y方向)上贯穿衬底基板40、以及其它各个膜层,即形成如图4A所示结构。当然,本公开的实施例不局限于此,所述开孔也可以根据需要设置为仅在Y方向上贯穿除衬底基板之外的其它各个膜层,例如,开孔33至少贯穿所述封装层。所述开孔具体贯穿的部分,可以根据需要进行设置,在此不作具体限定。

[0126] 进一步地,参照图5,线路层41可以包括用于驱动OLED器件43的薄膜晶体管。下面,以所述薄膜晶体管为顶栅型TFT为例,对本公开的实施例进行进一步详细说明。

[0127] 参照图5,薄膜晶体管8包括:设置在衬底基板40上的有源层81,设置在有源层81远离衬底基板40一侧的栅绝缘层82,设置在栅绝缘层82远离衬底基板40一侧的栅极83,设置在栅极83远离衬底基板40一侧且覆盖栅极83的层间介电层84,设置在层间介电层84远离衬底基板40一侧的第一导电层。所述第一导电层可以包括薄膜晶体管的源极85和漏极86以及形成在层间介电层84的过孔中的导电插塞,薄膜晶体管的源极85和漏极86分别通过各自的导电插塞与有源层81电连接。

[0128] 第一电极层431通过形成在绝缘层42的过孔中的导电插塞4221与漏极86电连接。以此方式,实现线路层41与OLED器件43的电连接。

[0129] 图10是根据本公开实施例的电致发光显示基板的制备方法的流程图,结合图4A-5、图10和图11A-11H,所述制备方法可以按照以下步骤执行。需要说明的是,根据本公开的一些实施例,下面的一些步骤可以单独执行或组合执行,以及可以并行执行或顺序执行,并不局限于下文描述的具体操作顺序。

[0130] 在步骤S101中,在衬底基板40上形成线路层41。例如,依次形成薄膜晶体管8的各个膜层,包括但不限于,有源层81、栅绝缘层82、栅极83、层间介电层84、第一导电层等。如图11A所示,在通过构图工艺形成层间介电层84时,可以去除将要形成开孔的区域处的层间介电层84。需要说明的是,为了简化附图,图11A中仅示出了层间介电层84,而省略了线路层的其它膜层。

[0131] 在步骤S102中,在层间介电层84远离衬底基板40的一侧形成绝缘层42。例如,在该步骤中,形成第二平坦化层。如图11B所示,在通过构图工艺形成第二平坦化层时,可以去除将要形成开孔的区域处的第二平坦化层,形成阻隔坝7的图案,并且在第二平坦化层中形成过孔4222。

[0132] 在步骤S103中,在绝缘层42远离衬底基板40的一侧形成第一电极层431并且在衬底基板40上形成定位结构6,如图11C所示。例如,所述定位结构6和所述第一电极层431可以具有ITO/Ag/ITO的叠层结构。其中,ITO为氧化钢锡,Ag为金属银。在该步骤中,可以对ITO进行退火处理,使得ITO转变为结晶态的ITO,即p-ITO。通过这样的处理,可以提高第一电极层

431的导电性能,并且还可以使得不稳定的a-IT0转变为稳定的p-IT0。例如,所述定位结构6和所述第一电极层431的厚度(即沿Y方向的尺寸)可以在1100 Å(埃)左右。

[0133] 在步骤S104中,在衬底基板40上并且在阻隔坝7与定位结构6之间形成占位结构9,如图11D所示。例如,占位结构9可以由氧化铟锌(即IZO)制成。可选地,占位结构9可以由IGZO制成。当然,本公开的实施例不局限于此,占位结构9的材料选取可以遵照如下原则:针对同一种刻蚀液(例如含有草酸的刻蚀液),占位结构9的材料与第一电极层431的材料能够产生选择性刻蚀,即该刻蚀液能够刻蚀占位结构9的材料,但不能够刻蚀第一电极层431的材料。

[0134] 可选地,占位结构9的厚度大于第一电极层431或定位结构6的厚度,例如,它可以大于1100 Å。占位结构9的宽度可以根据需要进行设置。

[0135] 在步骤S105中,在衬底基板40上形成像素界定材料层,并且通过构图工艺形成像素界定层44、阻隔坝7的一部分(例如第二阻隔坝子层7A2)以及覆盖占位结构9的至少一侧的结构,如图11E所示。

[0136] 在步骤S106中,通过湿法刻蚀工艺刻蚀掉占位结构9,以使得覆盖占位结构9的至少一侧的结构形成屋檐结构5,如图11F所示。在该步骤中,湿法刻蚀工艺中使用的刻蚀液对于占位结构9的材料与第一电极层431的材料具有不同的刻蚀比,例如,所述刻蚀液对于占位结构9的材料的刻蚀率大于所述刻蚀液对于第一电极层431的材料的刻蚀率,甚至是所述刻蚀液对于第一电极层431的材料的刻蚀率基本为0,所以,在刻蚀掉占位结构9的同时,可以不去除第一电极层431和定位结构6。

[0137] 在一个示例中,占位结构9的材料可以包括IZO、IGZO等包含氧化锌的材料,第一电极层431的材料可以包括IT0等不包含氧化锌的材料,所述刻蚀液可以包含草酸,由于草酸对IT0与IZO(或IGZO)具有不同的刻蚀比,所以可以保证在刻蚀掉占位结构9的同时不去除第一电极层431和定位结构6。

[0138] 在刻蚀掉占位结构9之后,形成屋檐结构。例如,如图4B和图11F所示,形成第一屋檐结构5A和第二屋檐结构5B,它们的具体结构可以参照上文针对图4B的描述,在此不再赘述。

[0139] 在步骤S107中,通过蒸镀工艺在衬底基板40上形成发光层432和第二电极层433。如图11G所示,发光层432和第二电极层433从OLED器件43所在的区域延伸至开孔33的切面处,但是它们在第一屋檐结构5A的第二底切口5A2处以及第二屋檐结构5B的第一底切口5B1处断开。

[0140] 在步骤S108中,在衬底基板40上形成封装层45。如图11H所示,通过例如PECVD等沉积工艺,形成第一封装子层451;通过喷墨打印工艺,在第一封装子层451远离衬底基板40的一侧形成第二封装子层452;通过例如PECVD等沉积工艺,形成第三封装子层453。由于PECVD等沉积工艺的特性,第一封装子层451和第三封装子层453在屋檐结构5的底切口处不断开。这样,第一封装子层451和第三封装子层453包覆各个屋檐结构5,它们可以从OLED器件43所在的区域连续延伸到开孔33的切面,从而能够提高封装信赖性。

[0141] 在步骤S109中,在所述定位结构6包围的区域内形成开孔33。如图4A所示,开孔33可以贯穿衬底基板40以及在所述定位结构6包围的区域内设置在衬底基板40上的各个膜层,包括但不限于,第一封装子层451和第三封装子层453等。例如,可以采用激光加工的方

法切割形成所述开孔33。由于定位结构6可以对激光有一定的反射作用,特别地,定位结构6中的Ag对激光有反射作用。这样,即使激光加工设备存在一定的切割偏差,仍可以避免激光切割到定位结构6远离开孔33一侧的区域,从而避免可能出现的封装失效问题。并且,屋檐结构5和定位结构6均为围绕开孔33设置的突起结构,可以降低切割开孔时可能形成的裂纹朝向显示基板内延伸的可能性,从而进一步提升封装可靠性。

[0142] 可选地,在步骤S108与步骤S109之间,还可以在屋檐结构5和定位结构6远离衬底基板40的一侧形成第一平坦化层46。例如,可以通过喷墨打印(即IJP)工艺、涂覆工艺等工艺形成所述第一平坦化层46。这样,由于屋檐结构5和定位结构6的阻挡作用,可以阻挡形成第一平坦化层46的材料流入开孔33中。

[0143] 需要说明的是,上文仅详细描述了图4A-图5所示的实施例中的显示基板的制备方法,本领域技术人员应该理解,图6-9所示的实施例中的显示基板的制备方法与此类似,在此不再赘述。

[0144] 应理解,本公开实施例的提供的上述制备方法应该具备与本公开实施例提供的显示基板具有相同的特点和优点,所以,本公开实施例的提供的上述制备方法的特点和优点可以参照上文描述的显示基板的特点和优点,在此不再赘述。

[0145] 此外,本公开的实施例还提供一种显示装置,包括上述实施例所提供的电致发光显示基板。如图12所示,其示出了根据本公开实施例的显示装置的平面图,显示装置120可以包括以上任一项所述的显示基板,特别地,其可以是一种带有至少一个开孔的显示装置。例如,所述显示装置可以是例如智能手机、可穿戴式智能手表、智能眼镜、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪、车载显示器、电子书等任何具有显示功能的产品或部件。

[0146] 虽然本公开总体构思的一些实施例已被图示和说明,本领域普通技术人员将理解,在不背离本公开总体构思的原则和精神的情况下,可对这些实施例做出改变,本公开的范围以权利要求和它们的等同物限定。

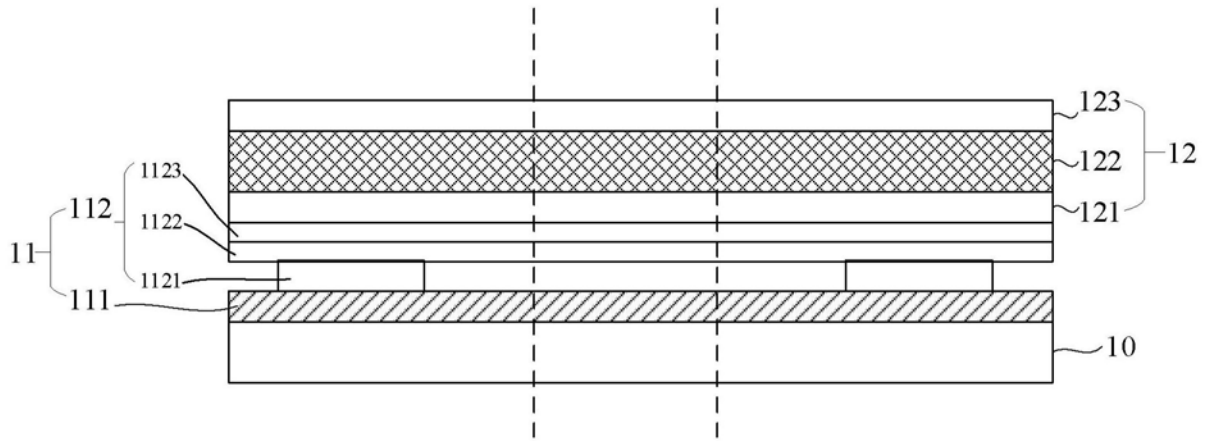


图1

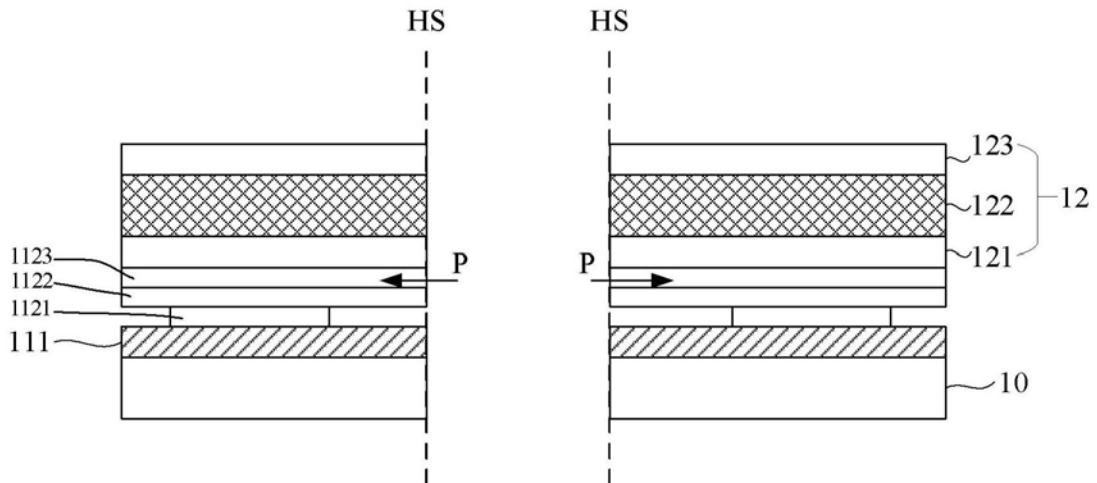


图2

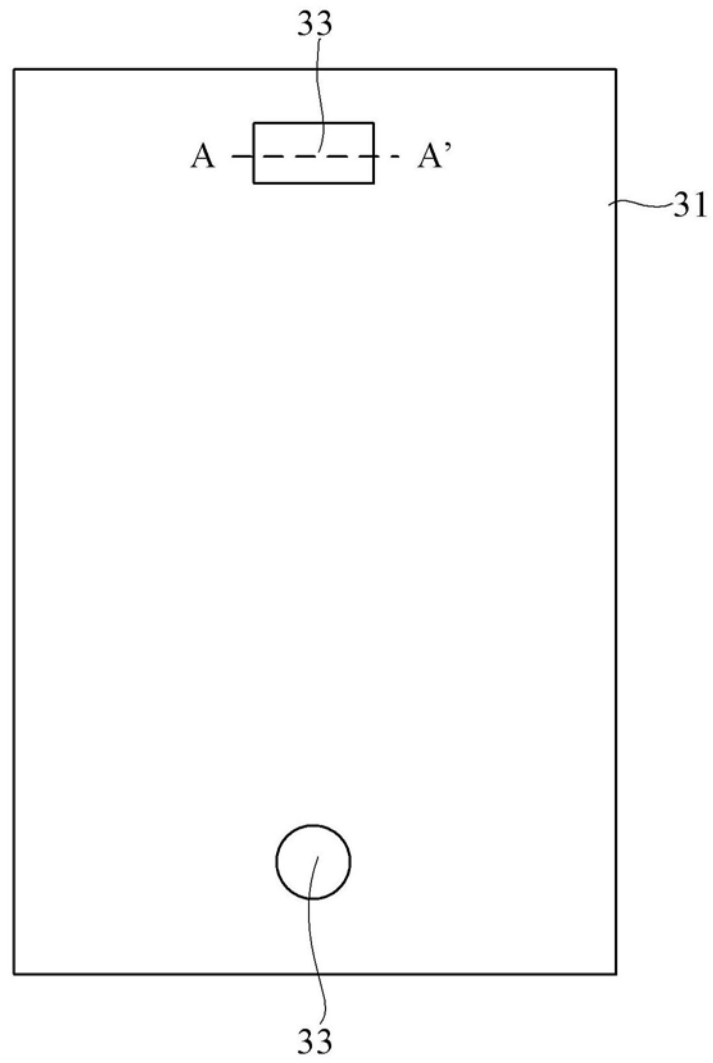


图3

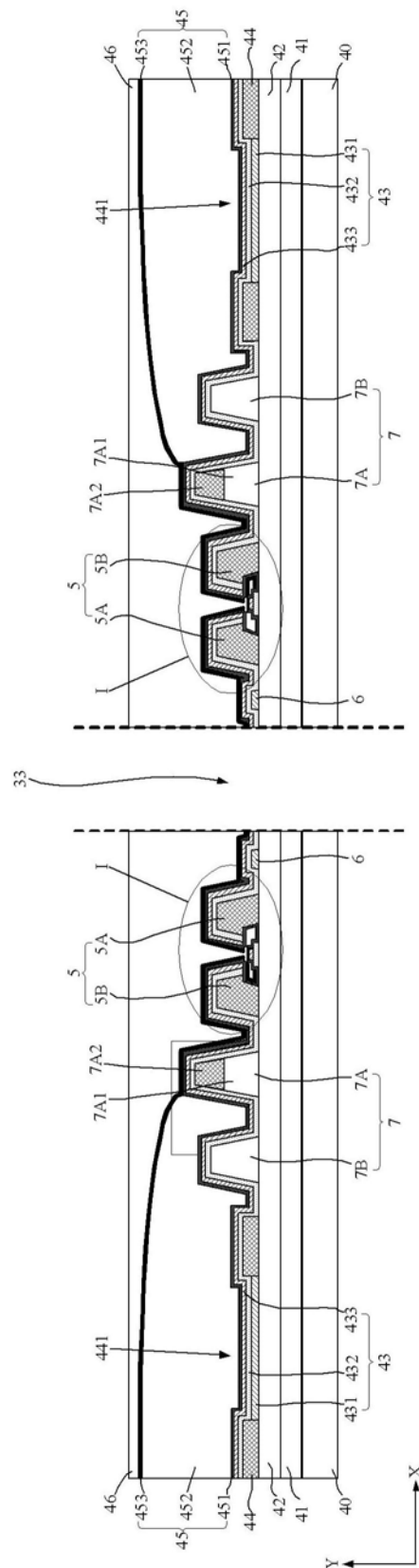


图4A

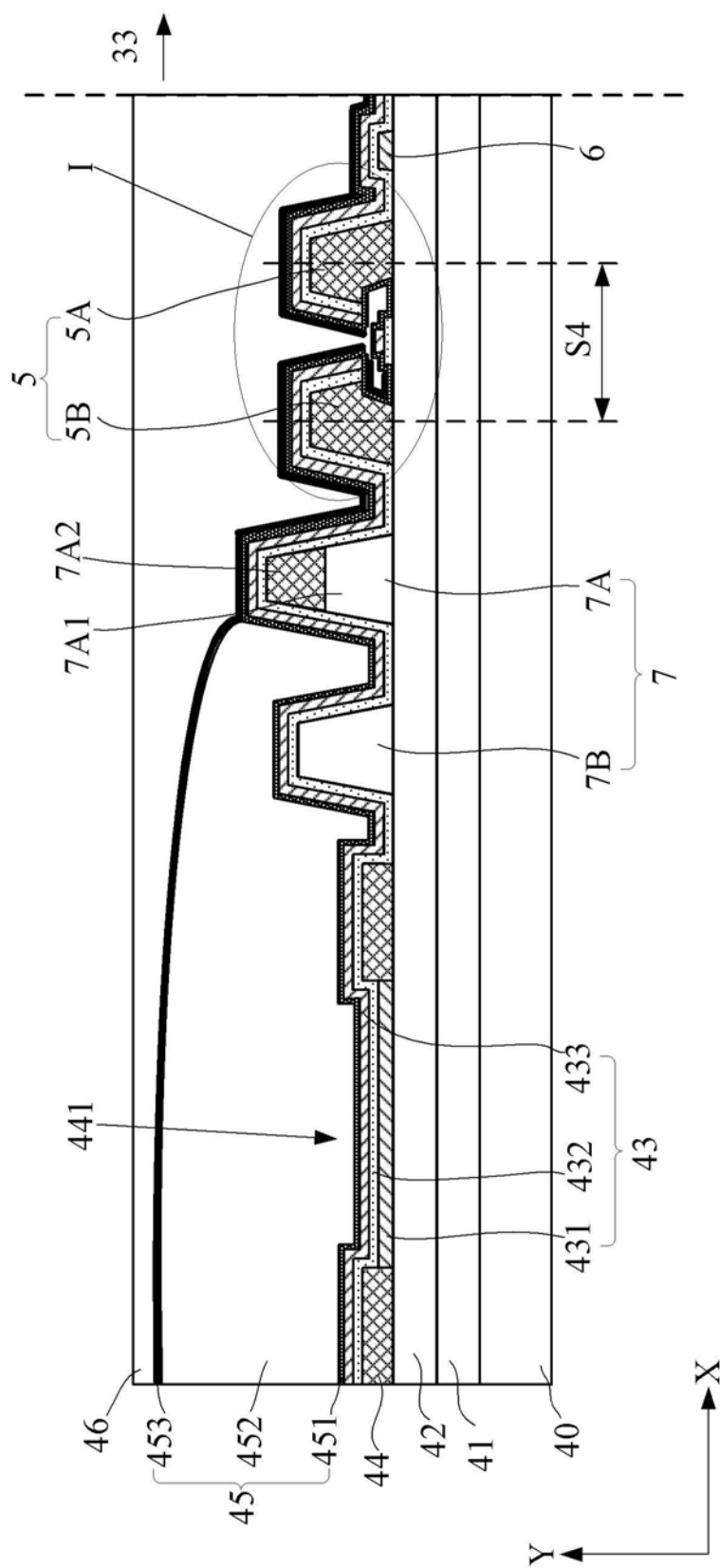


图4B

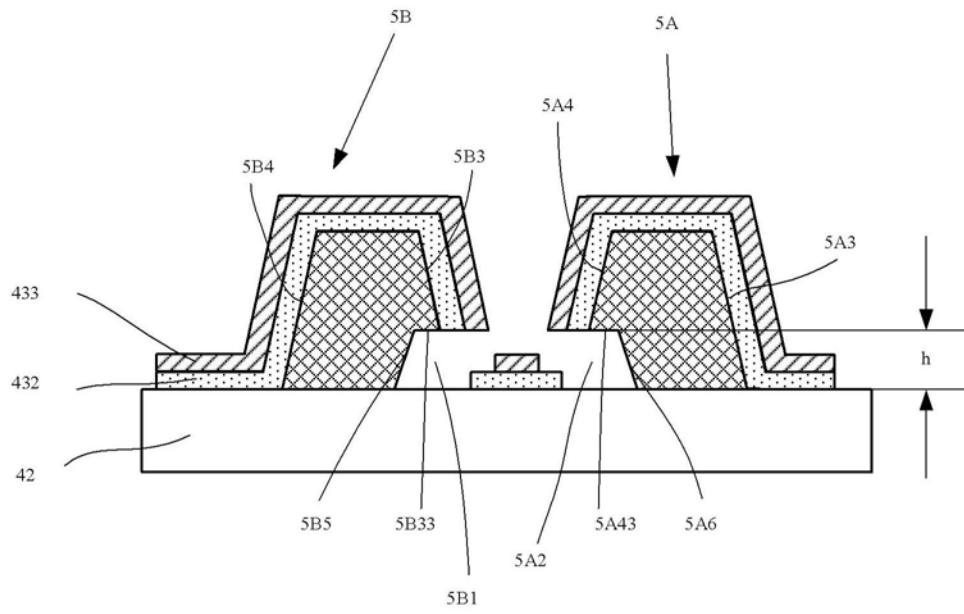


图4C

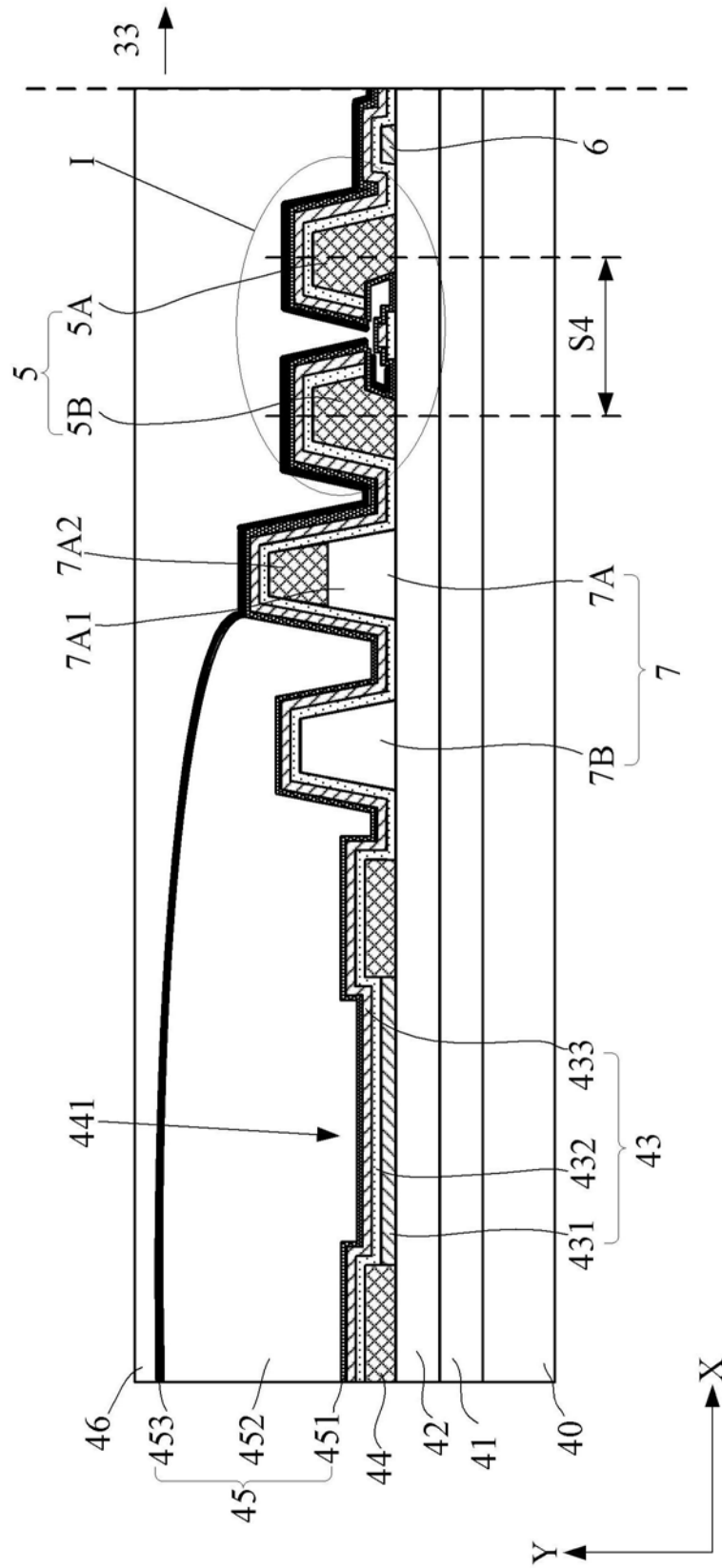


图5

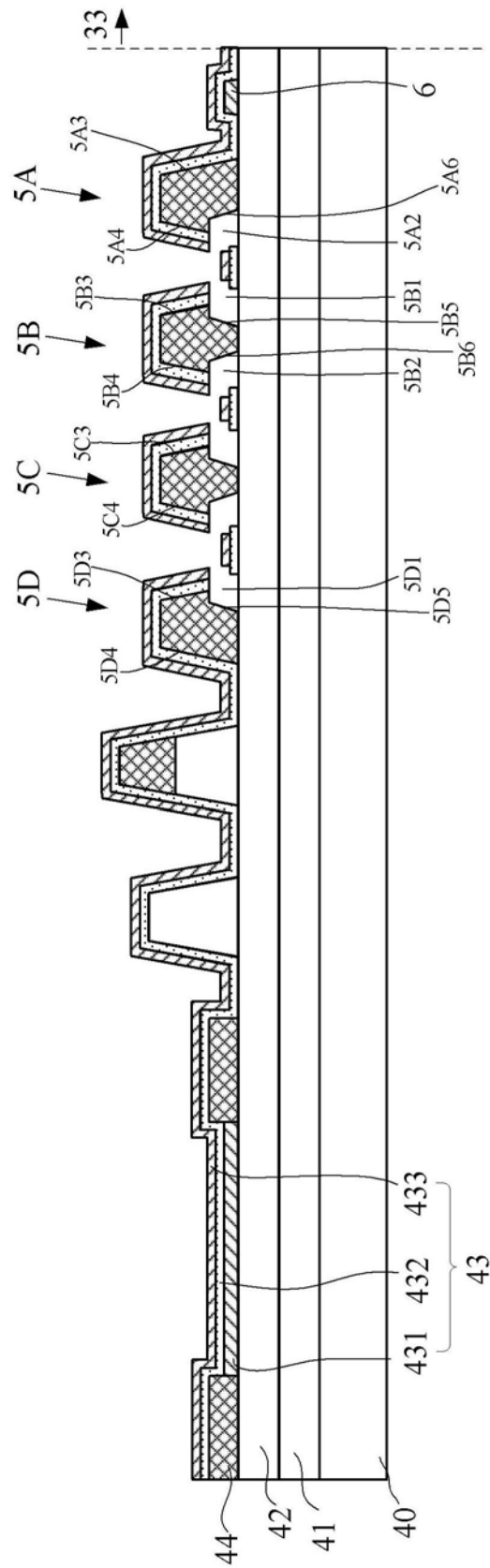


图6

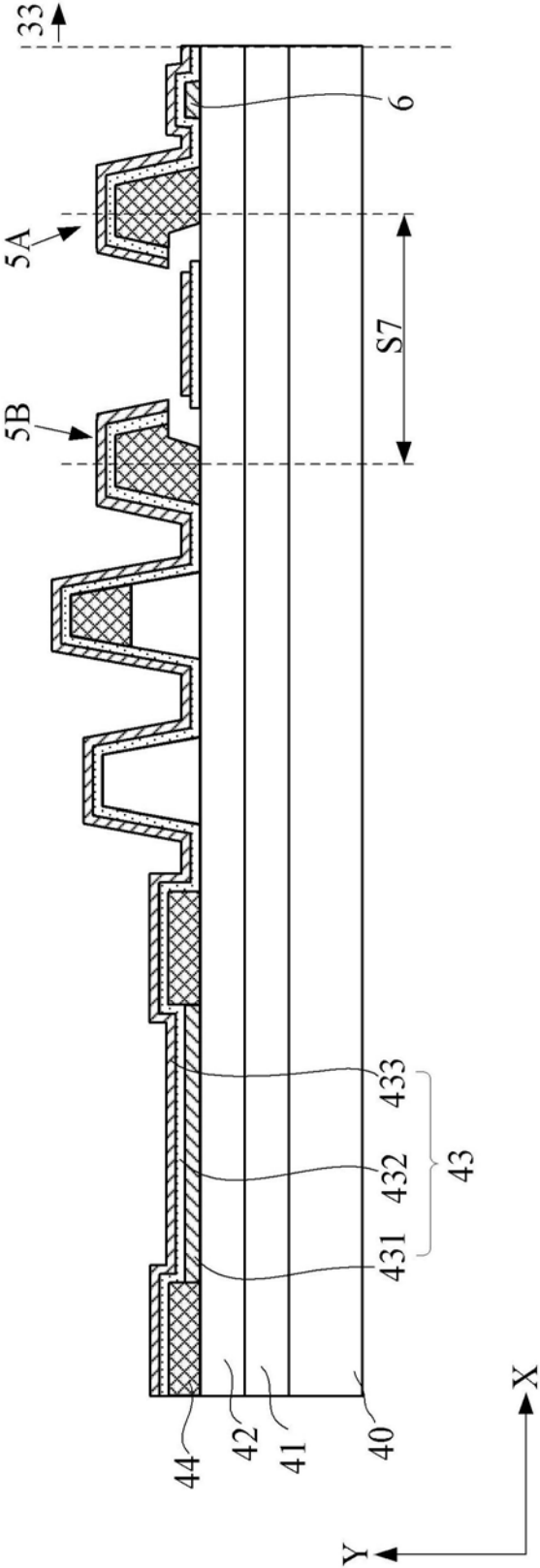


图7

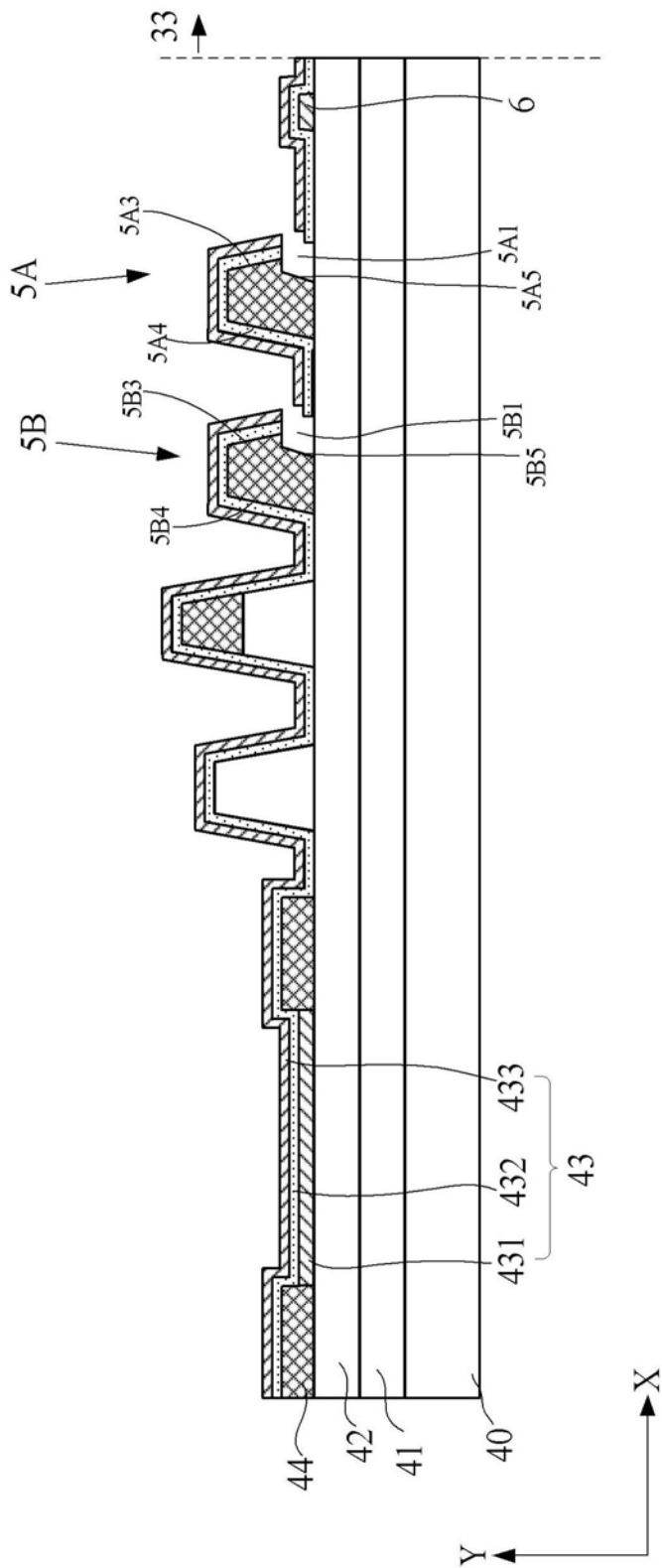


图8

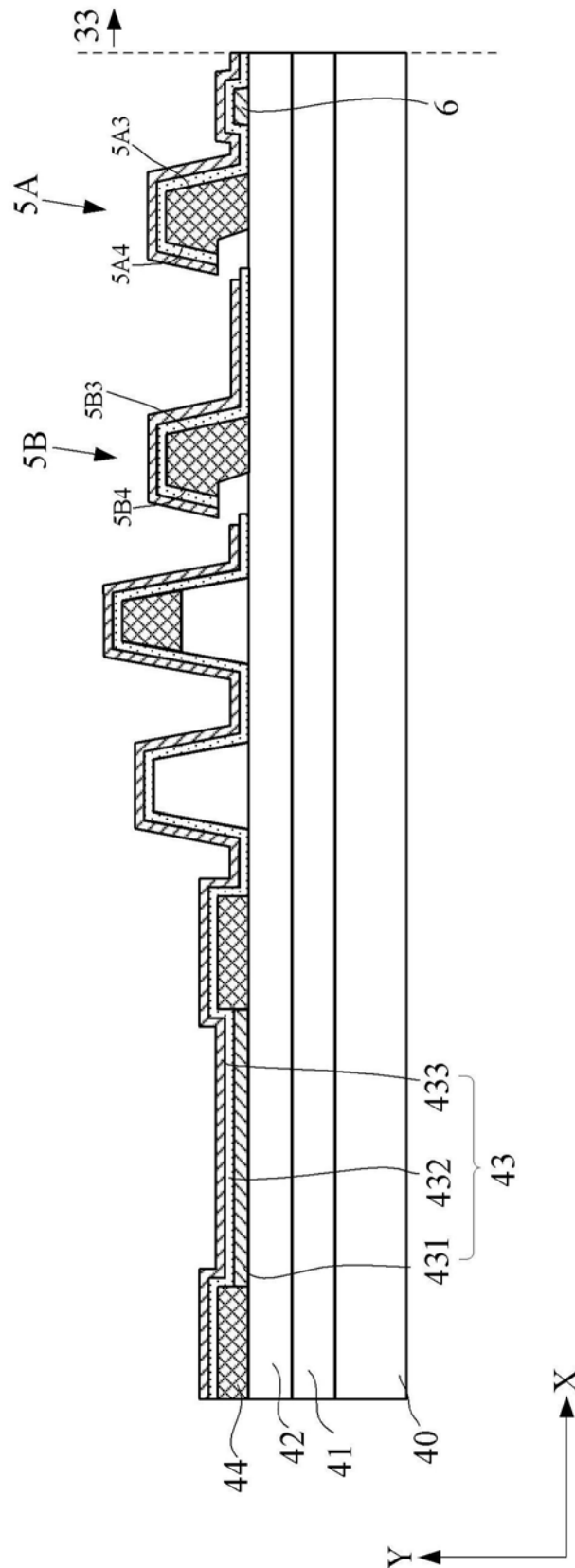


图9

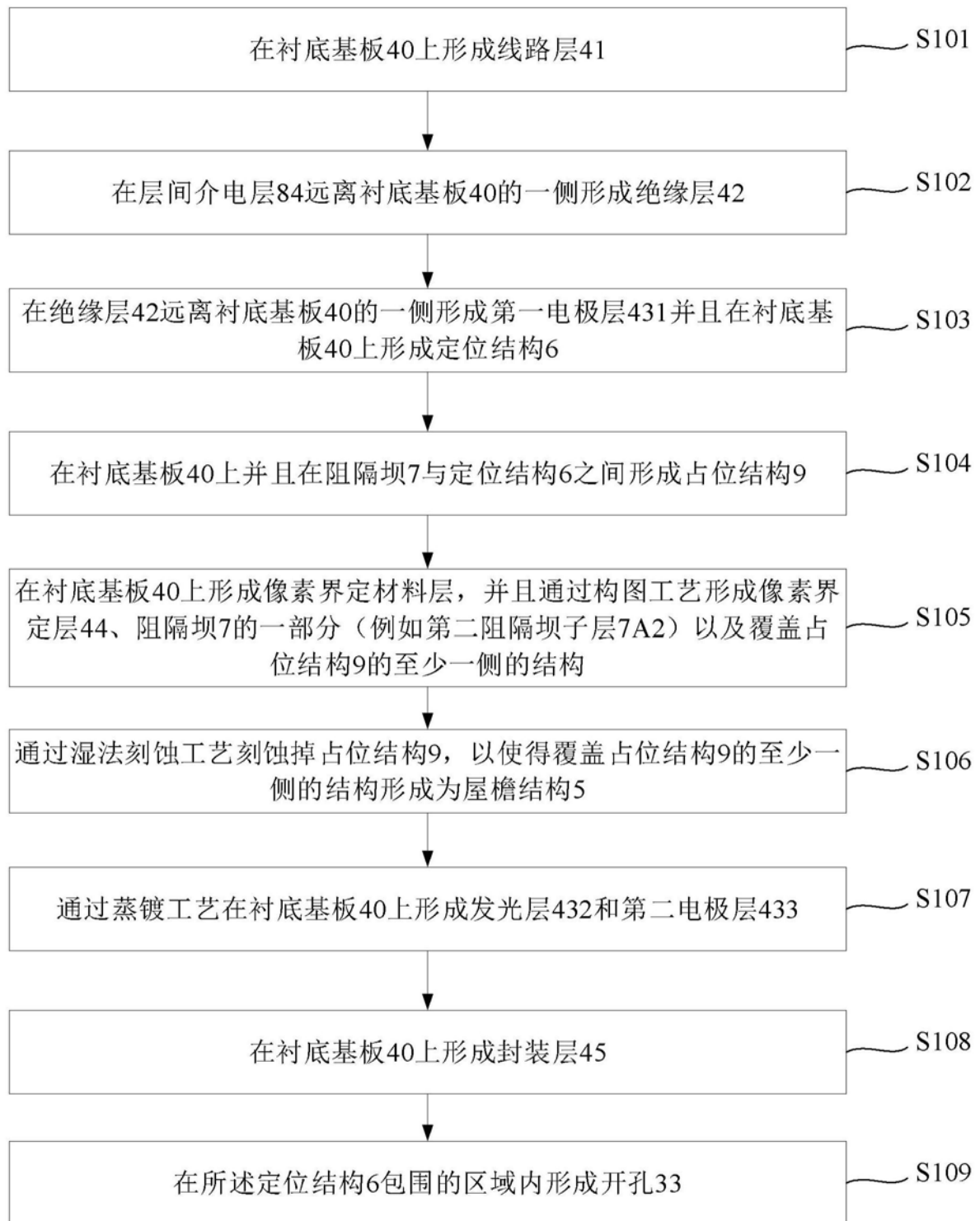


图10

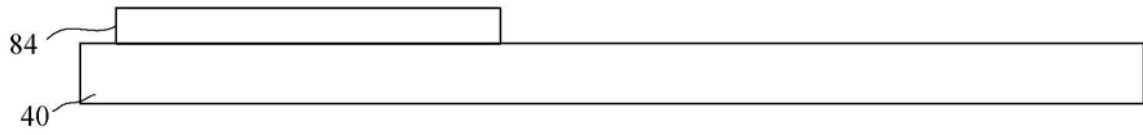


图11A

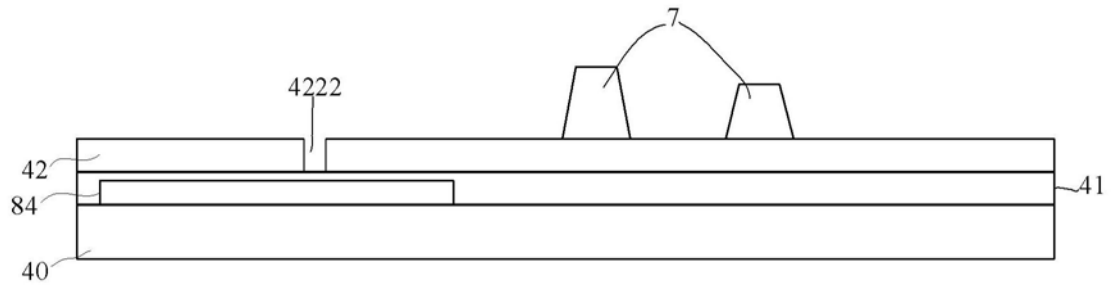


图11B

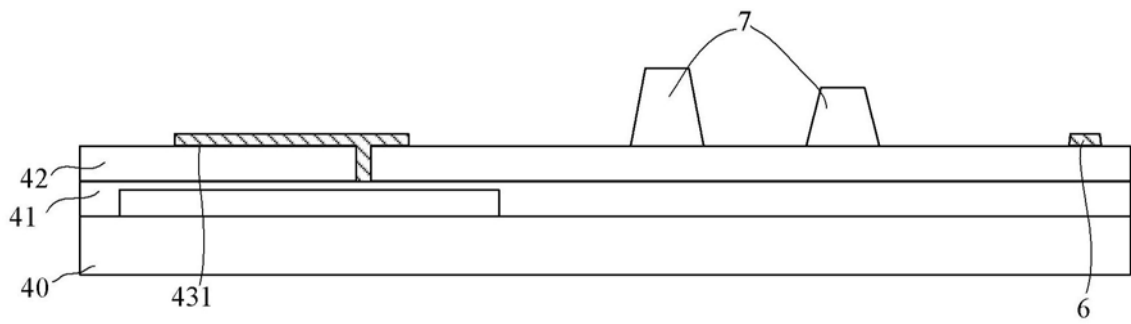


图11C

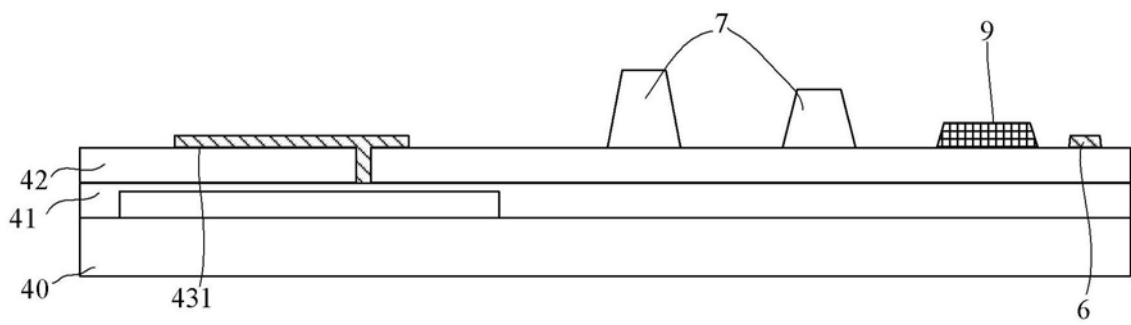


图11D

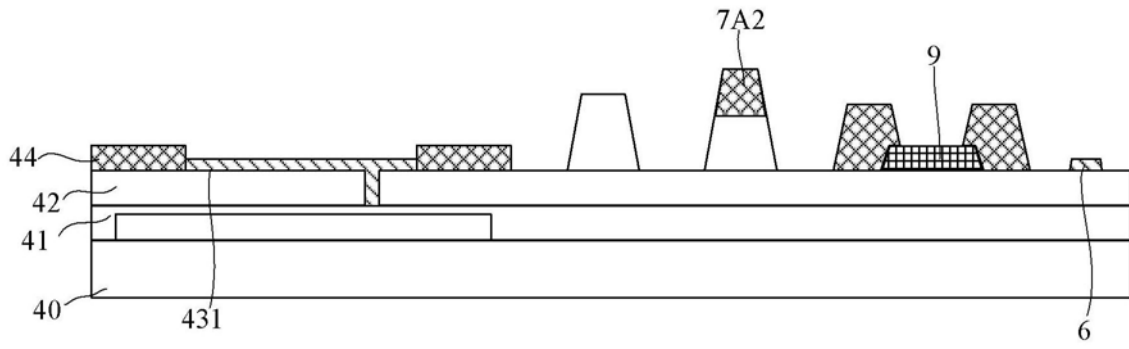


图11E

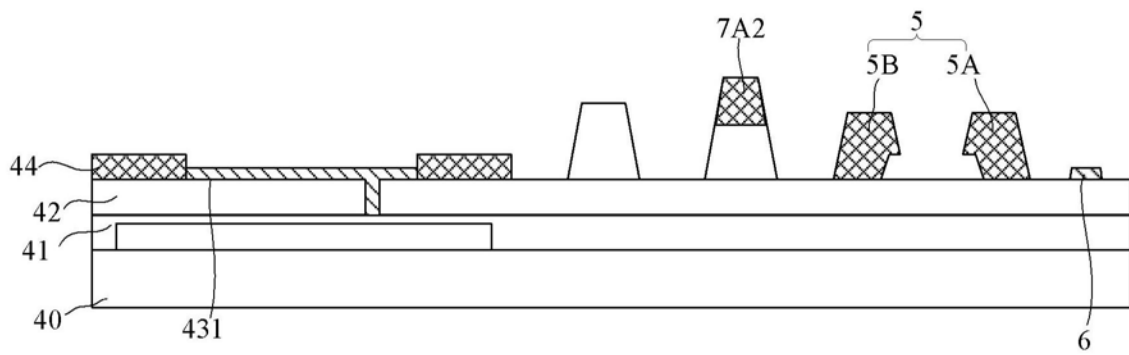


图11F

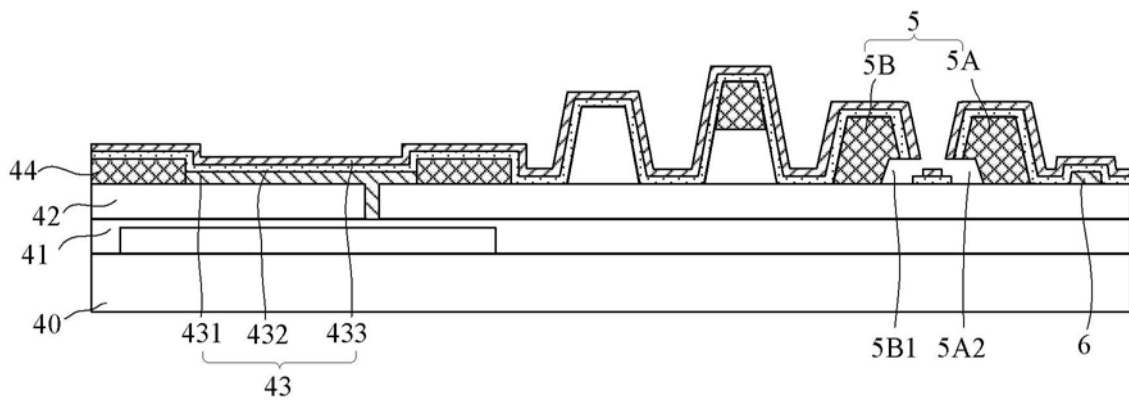


图11G

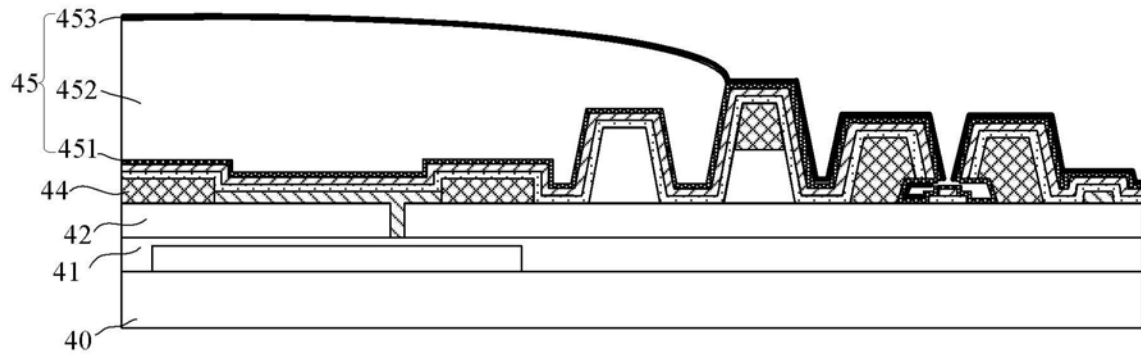


图11H

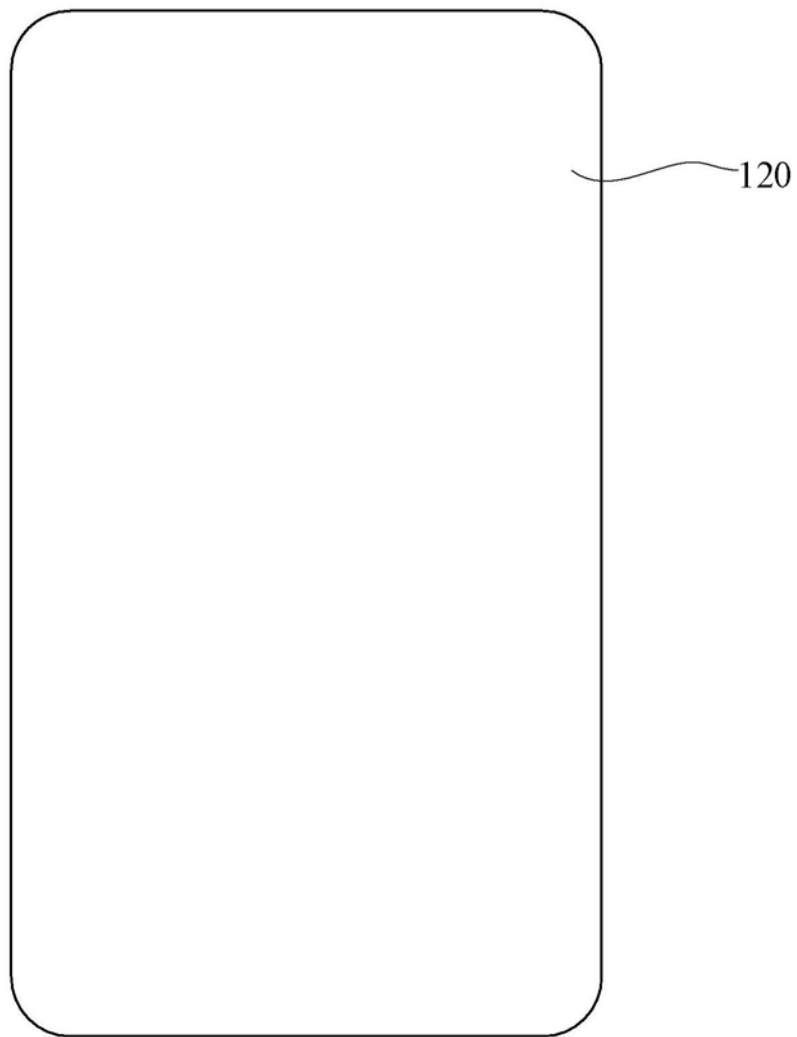


图12

专利名称(译)	电致发光显示基板及其制备方法、电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN110867475A	公开(公告)日	2020-03-06
申请号	CN201911179325.X	申请日	2019-11-26
[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	徐映嵩 王本莲		
发明人	徐映嵩 王本莲		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3258 H01L27/3272 H01L51/5246 H01L51/56		
代理人(译)	张琛		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种电致发光显示面板及其制备方法、电致发光显示装置。所述显示基板包括：衬底基板；设置在所述衬底基板上的电致发光器件，所述电致发光器件包括依次设置在所述衬底基板上的第一电极层、发光层和第二电极层；设置在所述衬底基板上且覆盖所述电致发光器件的封装层；开孔，所述开孔至少贯穿所述封装层；以及设置在所述衬底基板上的至少一个屋檐结构，所述至少一个屋檐结构围绕所述开孔，并且位于所述开孔与所述电致发光器件之间，其中，每一个所述屋檐结构包括位于所述屋檐结构靠近所述衬底基板一端的至少一个底切口，所述发光层和所述第二电极层中的至少一个在所述至少一个底切口处断开。

