(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119136595 A
(43)申请公布日 2024.12.13

(21)申请号 202411187025.7
(22)申请日 2020.03.27
(62)分案原申请数据
202010230956.6 2020.03.27
(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
(72)发明人 王宇 黄冠达 王青 董永发 杨超 李世鹏 童慧 施尚权 袁雄 李东升 申晓斌
(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438
专利代理师 王晨
(51)Int.Cl.
H10K 59/123(2023.01)
H10K 59/122(2023.01)
H10K 59/131(2023.01)

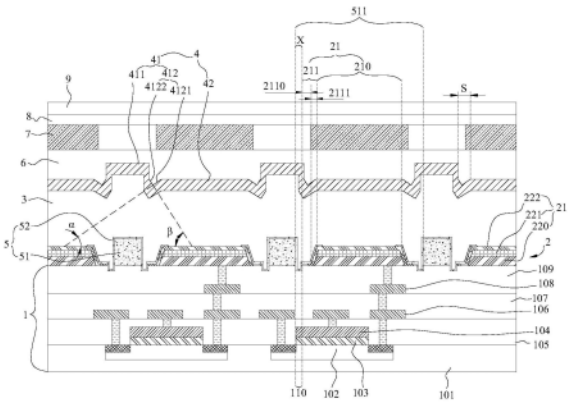
权利要求书2页 说明书19页 附图9页

(54)发明名称

显示面板及显示装置

(57)摘要

本公开是关于一种显示装置、显示面板及其制造方法，涉及显示技术领域。该显示面板包括驱动背板、第一电极层、发光功能层和第二电极。第一电极层设于驱动背板的一面，且包括多个第一电极，第一电极包括平坦的中间部和围绕中间部的边缘部；边缘部包括围绕中间部的平坦部以及连接中间部和平坦部的爬坡部，平坦部的厚度小于中间部；发光功能层覆盖中间部；第二电极覆盖发光功能层且包括分隔部和被分隔部分隔的多个平缓部，各平缓部在驱动背板上的正投影一一对应的位于各第一电极以内；分隔部包括凸出区以及连接凸出区和平缓部的第一凹陷区，第一凹陷区在驱动背板上的正投影至少部分位于中间部以外。



CN 119136595 A

1.一种显示面板,其特征在于,包括:

驱动背板;

第一电极层,设于所述驱动背板的一面,且包括阵列分布的多个第一电极,所述第一电极包括平坦的中间部和围绕所述中间部的边缘部;

发光功能层,至少部分覆盖所述中间部;

第二电极,覆盖所述发光功能层,且包括分隔部和被所述分隔部分隔的多个平缓部,各所述平缓部在所述驱动背板上的正投影一一对应的位于各所述第一电极以内;所述分隔部包括凸出区以及连接所述凸出区和所述平缓部的第一凹陷区,所述第一凹陷区向所述平缓部靠近所述驱动背板的一侧凹陷,所述凸出区向所述平缓部背离所述驱动背板的一侧凸起,所述凸出区具有向所述驱动背板凹陷的第二凹陷区。

2.根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,在垂直于所述驱动背板的截面上,所述第二凹陷区的最低点位于所述第一凹陷区的最低点远离所述驱动背板的一侧。

3.根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一凹陷区的宽度小于所述凸出区的宽度。

4.根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一凹陷区包括与所述平缓部相接的第一侧面以及与所述凸出区相接的第二侧面,所述第一侧面和所述第二侧面沿靠近所述驱动背板的方向收缩。

5.根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述第一侧面相对于所述中间部的坡度小于或等于所述第二侧面相对于所述中间部的坡度。

6.根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述第二电极对应于所述第一侧面的区域的最小厚度大于对应于所述第二侧面的区域的最小厚度。

7.根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述第一侧面相对于所述中间部的坡度小于60°;所述第二侧面相对于所述中间部的坡度不小于60°,且不大于90°。

8.根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一凹陷区在所述驱动背板上的正投影的宽度不大于0.2μm。

9.根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一凹陷区的深度小于所述第二电极最大厚度的两倍。

10.根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一凹陷区的深度小于50nm。

11.根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第二凹陷区的深度小于所述第一凹陷区的深度。

12.根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括:

漏电截断层,与所述第一电极层设于所述驱动背板的同一面,所述发光功能层覆盖所述漏电截断层;

所述第一凹陷区在所述驱动背板上的正投影位于所述漏电截断层在所述驱动背板上的正投影以内。

13.根据权利要求12所述的显示面板,其特征在于,在垂直于驱动背板的截面上,所述第一凹陷区的最低点在所述驱动背板上的正投影位于所述漏电截断层在所述驱动背板上的正投影以内。

14.根据权利要求13所述的显示面板,其特征在于,所述第一凹陷区的底部与相邻的第

一电极的中间部沿垂直于所述驱动背板的方向的距离的最小值不小于所述平缓部和所述发光功能层的总厚度的70%。

15.根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述凸出区具有向所述驱动背板凹陷的第二凹陷区,所述第二凹陷区的深度小于所述第一凹陷区的深度。

16.根据权利要求1-11任一项所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括:

漏电截断层,与所述第一电极层设于所述驱动背板的同一面,所述发光功能层覆盖所述漏电截断层;

所述漏电截断层包括向背离所述驱动背板的方向依次层叠的第一限定层和第二限定层,所述第一限定层和所述第二限定层均至少部分露出所述第一电极的中间部,且所述第二限定层在所述驱动背板上的正投影的边界位于所述中间部以外;

在垂直于驱动背板的截面上,所述第一凹陷区的最低点在所述驱动背板的正投影位于所述中间部和所述第二限定层在所述驱动背板的正投影之间;所述第二限定层位于所述凸出区在所述漏电截断层的正投影位于以内。

17.根据权利要求1-11任一项所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括:

漏电截断层,包括第一限定层和第二限定层,所述第一限定层与所述第一电极层设于所述驱动背板的同一面,且具多个开口,各所述第一电极一一对应的设于各所述开口内;每个所述第一电极的边缘部与其所处的开口的侧壁之间形成露出所述驱动背板的间隔区;

所述第二限定层覆盖所述第一限定层和位于所述间隔区的驱动背板,并至少部分露出所述第一电极的中间部,且所述第二限定层在所述间隔区和对应于所述边缘部的区域向所述驱动背板凹陷;所述第二限定层的厚度小于所述第一限定层的厚度;

所述发光功能层覆盖所述第二限定层。

18.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-17任一项所述的显示面板。

显示面板及显示装置

[0001] 本公开为分案申请,原申请的申请号为202010230956.6,申请日为2020年03月27日,发明名称为“显示装置、显示面板及其制造方法”。

技术领域

[0002] 本公开涉及显示技术领域,具体而言,涉及一种显示面板及显示装置。

背景技术

[0003] 目前,OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示面板的应用越来越广泛。在OLED显示面板中,发光器件通常包括阵列分布的多个OLED发光器件,每个发光器件可独立发光,以便显示图像。但是,由于制造工艺的原因,OLED发光器件发光的稳定性仍有待提高。

[0004] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0005] 本公开的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种显示面板及显示装置,可提高发光的稳定性。

[0006] 根据本公开的一个方面,提供一种显示面板,包括:

[0007] 驱动背板;

[0008] 第一电极层,设于所述驱动背板的一面,且包括阵列分布的多个第一电极,所述第一电极包括平坦的中间部和围绕所述中间部的边缘部;所述边缘部包括围绕所述中间部的平坦部以及连接于所述中间部和所述平坦部之间的爬坡部,所述平坦部的厚度小于所述中间部;

[0009] 发光功能层,至少部分覆盖所述中间部;

[0010] 第二电极,覆盖所述发光功能层,且包括分隔部和被所述分隔部分隔的多个平缓部,各所述平缓部在所述驱动背板上的正投影一一对应的位于各所述第一电极以内;所述分隔部包括凸出区以及连接所述凸出区和所述平缓部的第一凹陷区,所述第一凹陷区向所述平缓部靠近所述驱动背板的一侧凹陷,所述凸出区向所述平缓部背离所述驱动背板的一侧凸起,所述第一凹陷区在所述驱动背板上的正投影至少部分位于所述第一电极的中间部以外。

[0011] 在本公开的一种示例性实施例中,在垂直于驱动背板的截面上,所述第一凹陷区的最低点在所述驱动背板上的正投影位于所述第一电极的中间部以外。

[0012] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一凹陷区包括与所述平缓部相接的第一侧面以及与所述凸出区相接的第二侧面,所述第一侧面和所述第二侧面沿靠近所述驱动背板的方向收缩。

[0013] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一侧面相对于所述中间部的坡度小于或

等于所述第二侧面相对于所述中间部的坡度。

[0014] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第二电极对应于所述第一侧面的区域的最小厚度大于对应于所述第二侧面的区域的最小厚度。

[0015] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一侧面相对于所述中间部的坡度小于60°;所述第二侧面相对于所述中间部的坡度不小于60°,且不大于90°。

[0016] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一凹陷区在所述驱动背板上的正投影的宽度不大于0.2μm。

[0017] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一凹陷区的深度小于所述第二电极最大厚度的两倍。

[0018] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第二电极的最大厚度为90nm,所述第一凹陷区的深度小于120nm。

[0019] 在本公开的一种示例性实施例中,所述爬坡部相对于所述驱动背板的坡度不小于30°。

[0020] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一凹陷区的底部与相邻的第一电极的中间部沿垂直于所述驱动背板的方向的距离的最小值不小于所述平缓部和所述发光功能层的总厚度的70%。

[0021] 在本公开的一种示例性实施例中,所述凸出区具有向所述驱动背板凹陷的第二凹陷区,所述第二凹陷区的深度小于所述第一凹陷区的深度。

[0022] 在本公开的一种示例性实施例中,所述显示面板还包括:

[0023] 漏电截断层,与所述第一电极层设于所述驱动背板的同一面,所述发光功能层覆盖所述漏电截断层;

[0024] 所述漏电截断层包括向背离所述驱动背板的方向依次层叠的第一限定层和第二限定层,所述第一限定层和所述第二限定层均至少部分露出所述第一电极的中间部,且所述第二限定层在所述驱动背板上的正投影的边界位于所述中间部以外;

[0025] 在垂直于驱动背板的截面上,所述第一凹陷区的最低点在所述驱动背板的正投影位于所述中间部和所述第二限定层在所述驱动背板的正投影之间;所述第二限定层位于所述凸出区在所述漏电截断层的正投影位于以内。

[0026] 在本公开的一种示例性实施例中,所述显示面板还包括:

[0027] 漏电截断层,包括第一限定层和第二限定层,所述第一限定层与所述第一电极层设于所述驱动背板的同一面,且具多个开口,各所述第一电极一一对应的设于各所述开口内;每个所述第一电极的边缘部与其所处的开口的侧壁之间形成露出所述驱动背板的间隔区;

[0028] 所述第二限定层覆盖所述第一限定层和位于所述间隔区的驱动背板,并至少部分露出所述第一电极的中间部,且所述第二限定层在所述间隔区和对应于所述边缘部的区域向所述驱动背板凹陷;所述第二限定层的厚度小于所述第一限定层的厚度;

[0029] 所述发光功能层覆盖所述第二限定层。

[0030] 根据本公开的一个方面,提供一种显示面板,包括:

[0031] 驱动背板;

[0032] 第一电极层,设于所述驱动背板的一面,且包括阵列分布的多个第一电极;所述第

一电极包括平坦的中间部和围绕所述中间部的边缘部;所述边缘部包括围绕所述中间部的平坦部以及连接于所述中间部和所述平坦部之间的爬坡部,所述平坦部的厚度小于所述中间部;

[0033] 漏电截断层,与所述第一电极层设于所述驱动背板的同一面,且包括向背离所述驱动背板的方向依次层叠的第一限定层和第二限定层,所述第一限定层设有一一对应露出各所述第一电极的中间部的第一开口,所述第二限定层对应于所述第一开口的位置设有围绕于所述第一开口外的第二开口,所述第二限定层在所述驱动背板的正投影与所述中间部间隔分布;所述第一限定层设有一一对应的围绕各所述第一开口的多个盲孔结构的环形孔,所述第二限定层设于所述第一限定层背离所述驱动背板的表面,且位于所述环形孔以外;

[0034] 发光功能层,至少部分覆盖所述漏电截断层和所述第一电极的中间部;

[0035] 第二电极,覆盖所述发光功能层。

[0036] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第二开口的侧壁和其围绕的所述第一电极的中间部边缘的间距不小于相邻两所述第一电极的中间部的最大间距的1/5。

[0037] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第二开口的侧壁和其围绕的第一电极的中间部的边缘的间距不小于0.2μm。

[0038] 在本公开的一种示例性实施例中,在垂直于所述驱动背板的方向上,所述第二限定层背离所述驱动背板的表面与所述中间部背离所述驱动背板的表面的距离,不小于所述发光功能层的厚度的25%,且不大于所述发光功能层的厚度的80%。

[0039] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第二开口的侧壁向背离所述驱动背板的方向扩张,且所述第二开口的侧壁与所述中间部的夹角不小于65°,且不大于90°。

[0040] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第二限定层位于所述第二开口以外的区域设有凹槽。

[0041] 在本公开的一种示例性实施例中,所述凹槽的宽度小于相邻两所述第一电极的中间部的间距。

[0042] 在本公开的一种示例性实施例中,所述凹槽的宽度大于0.2μm。

[0043] 根据本公开的一个方面,提供一种显示面板,包括:

[0044] 驱动背板;

[0045] 第一电极层,设于所述驱动背板的一面,且包括阵列分布的多个第一电极,所述第一电极包括平坦的中间部和围绕所述中间部的边缘部;所述边缘部包括围绕所述中间部的平坦部以及连接于所述中间部和所述平坦部之间的爬坡部,所述平坦部的厚度小于所述中间部;

[0046] 漏电截断层,包括第一限定层和第二限定层,所述第一限定层与所述第一电极层设于所述驱动背板的同一面,且具多个开口,各所述第一电极一一对应的设于各所述开口内;每个所述第一电极的边缘部与其所处的开口的侧壁之间形成露出所述驱动背板的间隔区;所述第二限定层覆盖所述第一限定层和位于所述间隔区的驱动背板,并至少部分露出所述第一电极的中间部,且所述第二限定层在所述间隔区和对应于所述边缘部的区域向所述驱动背板凹陷;

[0047] 发光功能层,至少部分覆盖所述第二限定层和所述第一电极的中间部;

[0048] 第二电极,覆盖所述发光功能层。

[0049] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第二限定层的厚度小于所述第一限定层的厚度。

[0050] 在本公开的一种示例性实施例中,所述驱动背板在所述间隔区内设有围绕所述第一电极的环形槽,所述第二限定层位于所述间隔区的部分凹陷至所述环形槽内。

[0051] 在本公开的一种示例性实施例中,所述驱动背板包括:

[0052] 基底;

[0053] 驱动晶体管,设于所述基底一侧;

[0054] 平坦层,设于所述驱动晶体管背离所述基底的一侧;所述第一电极层和所述漏电截断层设于所述平坦层背离所述基底的表面,所述平坦层的材料、所述第一限定层和所述第二限定层的材料相同。

[0055] 在本公开的一种示例性实施例中,所述环形槽与所述间隔区在所述驱动背板上的正投影重合。

[0056] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第二电极对应于所述开口侧壁的区域相对于所述中间部的坡度不小于65°,且不大于90°;所述第二电极对应于所述边缘部的区域相对于所述中间部的坡度小于60°。

[0057] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第二限定层的厚度小于所述第一限定层厚度的1/5。

[0058] 根据本公开的一个方面,提供一种显示面板的制造方法,包括:

[0059] 在驱动背板一面形成第一电极层,所述第一电极层包括阵列分布的多个第一电极;所述第一电极包括平坦的中间部和围绕所述中间部的边缘部;所述边缘部包括围绕所述中间部的平坦部以及连接于所述中间部和所述平坦部之间的爬坡部,所述平坦部的厚度小于所述中间部;

[0060] 在所述驱动背板设有所述第一电极层的一面形成漏电截断层,所述漏电截断层包括向背离所述驱动背板的方向依次层叠的第一限定层和第二限定层,所述第一限定层设有一一对应露出各所述第一电极的第一开口,所述第二限定层对应于所述第一开口的位置设有围绕于所述第一开口外的第二开口,所述第二限定层在所述驱动背板的正投影与所述中间部间隔分布;所述第一限定层设有一一对应的围绕各所述第一开口的多个盲孔结构的环形孔,所述第二限定层设于所述第一限定层背离所述驱动背板的表面,且位于所述环形孔以外;

[0061] 形成至少部分覆盖所述漏电截断层和所述中间部的发光功能层;

[0062] 形成覆盖所述发光功能层的第二电极。

[0063] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一限定层和所述第二限定层通过同一次构图工艺形成。

[0064] 根据本公开的一个方面,提供一种显示面板的制造方法,包括:

[0065] 在驱动背板一面形成第一电极层,所述第一电极层包括阵列分布的多个第一电极,所述第一电极包括平坦的中间部和围绕所述中间部的边缘部;所述边缘部包括围绕所述中间部的平坦部以及连接于所述中间部和所述平坦部之间的爬坡部,所述平坦部的厚度小于所述中间部;

[0066] 在所述驱动背板设有所述第一电极层的一面形成第一限定层,所述第一限定层具多个开口,各所述第一电极一一对应的设于各所述开口内;每个所述边缘部与其所处的开口的侧壁之间形成露出所述驱动背板的间隔区;

[0067] 形成覆盖所述第一限定层和位于所述间隔区的驱动背板的第二限定层,所述第二限定层至少部分露出所述中间部,且在所述间隔区和对应于所述边缘部的区域向所述驱动背板凹陷;

[0068] 形成至少部分覆盖所述第二限定层和所述中间部的发光功能层;

[0069] 形成覆盖所述发光功能层的第二电极。

[0070] 根据本公开的一个方面,提供一种显示装置,包括上述任意一项所述的显示面板。

[0071] 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,并不能限制本公开。

附图说明

[0072] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,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。

[0073] 图1为本公开的第一种显示面板一实施方式的示意图。

[0074] 图2为本公开的第一种显示面板一实施方式的电镜图。

[0075] 图3为本公开的第一种显示面板另一实施方式的示意图。

[0076] 图4为本公开的第二种显示面板第一种实施方式的示意图。

[0077] 图5为本公开的第二种显示面板一实施方式中第一电极层的俯视图。

[0078] 图6为本公开的第二种显示面板一实施方式中漏电截断层的俯视图。

[0079] 图7为本公开的第二种显示面板一实施方式中漏电截断层和第一电极的俯视图。

[0080] 图8为本公开的第二种显示面板的第二种实施方式的示意图。

[0081] 图9为本公开的第三种显示面板的一实施方式的示意图。

[0082] 图10为本公开的第三种显示面板的一实施方式的电镜图。

[0083] 图11为本公开显示面板的制造方法一实施方式的示意图。

[0084] 图12为本公开显示面板的制造方法一实施方式的示意图。

[0085] 附图标记说明:

[0086] 图1-图3中:

[0087] 1、驱动背板;101、基底;102、有源区;1021、源极;1022、漏极;103、栅绝缘层;104、栅极;105、第一绝缘层;106、第一走线层;107、第二绝缘层;108、第二走线层;109、平坦层;2、第一电极层;21、第一电极;210、中间部;211、边缘部;2110、平坦部;2111、爬坡部;220、第一导电层;221、第二导电层;222、第三导电层;3、发光功能层;4、第二电极;41、分隔部;4111、第二凹陷区;42、平缓部;411、凸出区;412、第一凹陷区;4121、第一侧面;4122、第二侧面;5、漏电截断层;51、第一限定层;511、开口;52、第二限定层;6、第一封装层;7、彩膜层;8、第二封装层;9、透明盖板。

[0088] 图4-8中:

[0089] 100、驱动背板;101、基底;102、有源区;1021、源极;1022、漏极;103、栅绝缘层;104、栅极;105、第一绝缘层;106、第一走线层;107、第二绝缘层;108、第二走线层;109、平坦层;200、第一电极层;201、第一电极;210、中间部;211、边缘部;2110、平坦部;2111、爬坡部;220、第一导电层;221、第二导电层;222、第三导电层;300、漏电截断层;301、第一限定层;3011、第一开口;3012、环形孔;302、第二限定层;3021、第二开口;3022、凹槽;400、发光功能层;401、发光单元层;402、电荷产生层;500、第二电极;501、凹陷区;502、凸出区;503、平缓区;600、第一封装层;700、彩膜层;800、第二封装层;900、透明盖板。

[0090] 图9和图10中:

[0091] 100、驱动背板;101、基底;102、有源区;1021、源极;1022、漏极;103、栅绝缘层;104、栅极;105、第一绝缘层;106、第一走线层;107、第二绝缘层;108、第二走线层;109、平坦层;110、环形槽;200、第一电极层;201、第一电极;210、中间部;211、边缘部;2110、平坦部;2111、爬坡部;220、第一导电层;221、第二导电层;222、第三导电层;300、漏电截断层;301、第一限定层;3011、开口;302、第二限定层;400、发光功能层;500、第二电极;501、凹陷区;502、凸出区;503、平缓区;600、第一封装层;700、彩膜层;800、第二封装层;900、透明盖板。

具体实施方式

[0092] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本公开将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略它们的详细描述。此外,附图仅为本公开的示意性图解,并非一定是按比例绘制。

[0093] 虽然本说明书中使用相对性的用语,例如“上”“下”来描述图标的一个组件对于另一组件的相对关系,但是这些术语用于本说明书中仅出于方便,例如根据附图中所述的示例的方向。能理解的是,如果将图标的装置翻转使其上下颠倒,则所叙述在“上”的组件将会成为在“下”的组件。当某结构在其它结构“上”时,有可能是指某结构一体形成于其它结构上,或指某结构“直接”设置在其它结构上,或指某结构通过另一结构“间接”设置在其它结构上。

[0094] 用语“一个”、“一”、“该”、“所述”用以表示存在一个或多个要素/组成部分/等;用语“包括”和“具有”用以表示开放式的包括在内的意思并且是指除了列出的要素/组成部分/等之外还可存在另外的要素/组成部分/等;用语“第一”、“第二”仅作为标记使用,不是对其对象的数量限制。

[0095] 相关技术中,OLED显示面板包括驱动背板、多个第一电极、像素定义层、发光功能层、第二电极和彩膜层,其中,第一电极阵列分布于驱动背板上;像素定义层设于驱动背板设有第一电极的表面,且露出各个第一电极;发光功能层覆盖像素定义层和第一电极背离驱动背板的表面,第二电极覆盖于发光功能层背离驱动背板的表面,从而可通过像素定义层限定出多个发光器件。在驱动信号的驱动下,第一电极注入的空穴和第二电极注入的电子进入到发光功能层,并形成激子,激子辐射跃迁发射光子从而形成电致发光。彩膜层设于第二电极背离驱动背板的一侧,且具有一一对应于各个发光器件的多个滤光区,每个滤光区及其对应的发光器件可作为一子像素。

[0096] 由于像素定义层的厚度大于第一电极,在通过蒸镀工艺形成发光功能层时,在第一电极与像素定义层交界处,即在发光器件的边缘位置,发光功能层会出现凹陷,从而使第二电极相应的形成凹陷区,第二电极的凹陷区与第一电极的距离较近,容易出现尖端放电,甚至短路,影响发光器件的稳定性,从而使显示面板难以稳定发光。同时,第二电极的凹陷区与第一电极对应,因而也会发射光线,但由于凹陷区的形貌为向驱动背板凹陷的结构,而非平面结构,使得该凹陷区的范围内发射的光线为散射状态,且至少部分光线向相邻的子像素偏斜,使得相邻的子像素的发光互相干扰,影响显示效果。

[0097] 发光功能层在第二电极在第一电极与像素定义层的交界处凹陷,使第二电极在对应该凹陷的区域形成凹陷区,该凹陷区与第一电极正对,即凹陷区在驱动背板的正投影位于第一电极内,使得二者之间可能会出现尖端放电,甚至短路。同时,凹陷区会发光,且由于凹陷区的形貌为弯曲状,使得其发出的光线呈散射状态,从而对相邻的子像素的发光产生干扰。

[0098] 此外,由于发光功能层为整层连续的膜层,使得子像素之间相互连接,发光功能层中的至少一部分膜层(包括但不限于空穴注入层)会使相邻的子像素之间产生串扰。特别地,对于串联式OLED显示面板,发光功能层包括多个发光单元层,相邻的两层发光单元层通过电荷产生层串联。但是,电荷产生层具有良好电荷传导特性,会使相邻的子像素之间产生串扰,影响发光效果。

[0099] 为了解决上述相关技术中的至少一个技术问题,本公开的实施方式提供了三种显示面板。

[0100] 第一种显示面板

[0101] 如图1-图3所示,显示面板可包括驱动背板1、第一电极层2、发光功能层3和第二电极4,其中:

[0102] 第一电极层2设于驱动背板1的一面,且包括阵列分布的多个第一电极21,第一电极21包括平坦的中间部210和围绕中间部210的边缘部211;边缘部211包括围绕中间部210的平坦部2110以及连接于中间部210和平坦部2110之间的爬坡部2111,平坦部2110的厚度小于中间部210。

[0103] 发光功能层3至少部分覆盖第一电极21。

[0104] 第二电极4覆盖发光功能层3,且包括分隔部41和被分隔部41分隔的多个平缓部42,各平缓部42在驱动背板1上的正投影一一对应的位于各第一电极21以内;分隔部41包括凸出区411以及连接凸出区411和平缓部42的第一凹陷区412,第一凹陷区412向平缓部42靠近驱动背板1的一侧凹陷,凸出区411向平缓部42背离驱动背板1的一侧凸起。第一凹陷区412在驱动背板1上的正投影至少部分位于第一电极21的中间部210以外。

[0105] 本公开实施方式的显示面板,每个第一电极21及其对应的发光功能层3和第二电极4可构成一发光器件,可进行发光。通过使第二电极4的第一凹陷区412在驱动背板1上的正投影至少部分位于第一电极21以外,而不与第一电极21正对,可降低第一凹陷区412与第一电极21之间发生尖端放电的风险,有利于保证发光器件稳定发光。同时,可减少第一凹陷区412的范围内发光,从而降低相邻发光器件发光的互相干扰。

[0106] 如图2所示,图2为本公开第一种显示面板一实施方式的局部电镜图,可以看出,第一凹陷区412在驱动背板1的正投影至少部分位于第一电极21的范围外,可降低与第一电极

21之间出现尖端放电的风险。同时,可减少甚至避免第一凹陷区412发光,防止对相邻的子像素产生干扰。

[0107] 下面对本公开显示面板的各部分进行详细说明:

[0108] 如图1所示,驱动背板1可包括多个驱动晶体管,用于驱动各个发光器件发光,以显示图像。以一个顶栅结构的驱动晶体管为例,驱动背板1包括基底101、栅绝缘层103、栅极104、第一绝缘层105和第一走线层106,其中:该基底101的材料可为单晶硅或多晶硅等,在此不做特殊限定;基底101可包括有源区102和位于有源区102两端的源极1021和漏极1022。栅绝缘层103覆盖有源区102;栅极104设于栅绝缘层103背离基底101的表面。第一绝缘层105覆盖栅极104和基底101,其材料可包括氧化硅和氮化硅中至少一个。第一走线层106设于第一绝缘层105背离基底101的表面,且栅极104、源极1021和漏极1022均通过钨或其它金属填充的过孔与第一走线层106连接。

[0109] 此外,驱动背板1还可包括第二绝缘层107和第二走线层108,第二绝缘层107覆盖第一走线层106和第一绝缘层105,第二走线层108设于第二绝缘层107背离基底101的表面,第二走线层108的具体图案在此不做特殊限定,其可通过钨或其它金属填充的过孔与第一走线层106连接。同时,第二走线层108上可覆盖平坦层109,第一电极层2可设于该平坦层109背离基底101的表面,且第一电极21可通过钨或其它金属填充的过孔与第二走线层108连接。

[0110] 如图1所示,第一电极层2设于驱动背板1的一面,且包括多个第一电极21,第一电极21阵列分布。举例而言,第一电极层2的各第一电极21阵列分布于平坦层109背离基底101的表面,相邻的第一电极21间隔设置。

[0111] 在平行于驱动背板1的方向上,第一电极21可包括中间部210和围绕中间部210边缘部211,其中,中间部210平坦结构,即中间部210与驱动背板1大致平行。例如,中间部210设于平坦层109背离基底101的表面,且与平坦层109背离基底101的表面平行。

[0112] 边缘部211可包括平坦部2110以及爬坡部2111,其中,平坦部2110位于驱动背板1上,并围绕中间部210设置,且平坦部2110与驱动背板1大致平行。例如,平坦部2110位于平坦层109背离基底101的表面,且与平坦层109背离基底101的表面平行。同时,平坦部2110的厚度小于中间部210的厚度。

[0113] 爬坡部2111连接于中间部210和平坦部2110之间,即爬坡部2111围绕中间部210,平坦部2110围绕爬坡部2111设置,爬坡部2111相对于驱动背板1的坡度不小于30°,该坡度为爬坡部2111的表面与驱动背板1的夹角。

[0114] 在本公开的一些实施方式中,在垂直于驱动背板1的方向上,第一电极21可为多层结构,例如,第一电极21可包括第一导电层220、第二导电层221和第三导电层222,其中:

[0115] 第一导电层220设于平坦层109背离基底101的表面;第二导电层221设于第一导电层220背离驱动背板1的表面;第三导电层222设于第二导电层221背离驱动背板1的表面,并以一定的坡度延伸至驱动背板1,再沿驱动背板1延伸一定的距离,从而包覆第一导电层220和第二导电层221,对第一导电层220和第二导电层221进行保护。示例性的,第一导电层220的材料可包括钛(Ti)、第二导电层221的材料包括银(Ag)、第三导电层222的材料包括氧化铟锡(ITO),当然,各导电层也可以采用其他材料。

[0116] 第一电极21的中间部210包括第三导电层222位于第二导电层221背离驱动背板1

的表面的区域以及该区域在驱动背板1的正投影范围内的第一导电层220和第二导电层221。平坦部2110包括第三导电层222沿驱动背板1延伸的区域。爬坡部2111包括第三导电层222向驱动背板1延伸的具有一定坡度的区域,以及该区域在驱动背板1的正投影范围内的第一导电层220和第二导电层221。

[0117] 如图1所示,发光功能层3可为连续的膜层,且同时覆盖各第一电极21的至少部分区域。在本公开的一些实施方式中,发光功能层3包括一层发光单元层,发光单元层包括由第一电极21向背离驱动背板1的方向依次层叠的空穴注入、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。

[0118] 在本公开的另一实施方式中,发光功能层3包括多层发光单元层,每层发光单元层的空穴注入、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层的分布方式相同。同时,相邻两发光单元层之间设有电荷产生层,从而通过电荷产生层将各发光单元层串联,以便形成串联式的OLED发光器件。

[0119] 如图1所示,第二电极4覆盖发光功能层3,可向第一电极21和第二电极4施加驱动信号,使发光功能层3位于第一电极21和第二电极4之间的部分发光。第二电极4包括分隔部41和多个平缓部42,其中:

[0120] 各平缓部42阵列分布,且与各第一电极21的中间部210一一对应设置,即各平缓部42在驱动背板1上的正投影一一对应的位于各第一电极21的中间部210以内。平缓部42平行或大致平行于中间部210。

[0121] 分隔部41与驱动背板1未被中间部210覆盖的区域对应,用于分隔平缓部42。分隔部41包括凸出区411和第一凹陷区412,其中:

[0122] 凸出区411向平缓部42背离驱动背板1的一侧凸出,第一凹陷区412向平缓部42靠近驱动背板1的一侧凹陷。第一凹陷区412连接于凸出区411和平缓部42之间,即第一凹陷区412为环形结构,且数量为多个,各个第一凹陷区412一一对应的围绕各平缓部42,并与凸出区411连接,也就是说,第一凹陷区412为凸出区411和平缓部42的过渡区域。

[0123] 第一凹陷区412在驱动背板1上的正投影至少部分位于第一电极21的中间部210以外,从而与第一电极21以外的区域或厚度较小的边缘部211正对,而不与厚度较大的中间部210正对,可降低第二电极4的第一凹陷区412与第一电极21之间出现尖端放电和短路的风险,从而提高发光器件发光的稳定性。

[0124] 在本公开的一些实施方式中,在垂直于驱动背板的截面上,第一凹陷区412的最低点在驱动背板1上的正投影位于中间部210以外,例如,该最低点与爬坡部2111和平坦部2110之一对应,以避免与中间部210之间发生尖端放电。第一凹陷区412在垂直于驱动背板1的截面上的最低点为:在垂直于驱动背板1的截面上,第一凹陷区412距离第一电极21最近的一点,也即距离平缓部42最远的一点。

[0125] 需要说明的是,本公开的实施方式中,第一凹陷区412在垂直于驱动背板1的截面的数量可以有多个,不同截面上的最低点可能不同,例如,该最低点可以是深度方向上距离第一电极21最近的一点,也可以是深度方向上的其它点,具体视垂直于驱动背板1的截面的位置而定。

[0126] 如图1所示,在本公开的一些实施方式中,第一凹陷区412具有两个侧面,包括第一侧面4121和第二侧面4122,其中,第一侧面4121与平缓部42相接,第二侧面4122与凸出区

411相接。第一侧面4121和第二侧面4122可沿靠近驱动背板1的方向收缩。第一侧面4121和第二侧面4122可以是曲面或平面,在此不做特殊限定。

[0127] 进一步的,如图1所示,在本公开的一些实施方式中,第一凹陷区412在驱动背板1上的正投影的宽度S不大于0.2μm,即第一凹陷区412的最大宽度不大于0.2μm,例如0.1μm、0.2μm等。可避免第一凹陷区412的宽度过大而使第一凹陷区412在驱动背板1的正投影与第一电极21存在重合区域或重合区过大,进一步防止尖端放电的发生。

[0128] 进一步的,如图1所示,在本公开的一些实施方式中,第一凹陷区412的深度小于第二电极4最大厚度的两倍,举例而言,第二电极4的最大厚度为90nm,第一凹陷区412的深度小于180nm,例如120nm、100nm、80nm、70nm、60nm、50nm、40nm等。第一凹陷区412的深度指第一凹陷区412的最大深度,即:在垂直于驱动背板1的方向上,第一凹陷区412距离驱动背板1最近的一点与平缓部42背离驱动背板1的表面的距离。

[0129] 进一步的,在本公开的一些实施方式中,每个第一凹陷区412在驱动背板1的正投影围绕于一第一电极21的中间部210外,第一凹陷区412的底部与相邻的第一电极21的中间部210的距离的最小值(在垂直于驱动背板1的方向上,第一凹陷区412距离中间部210最近的一点与中间部210的距离)不小于平缓部42和发光功能层3的总厚度的70%,平缓部42和发光功能层3的总厚度为平缓部42和发光功能层3的厚度之和,例如,平缓部42和发光功能层3的总厚度约为365nm,则第一凹陷区412在垂直于驱动背板1的方向的底部与相邻的第一电极21的中间部210距离的最小值的最大值约为255nm。

[0130] 进一步的,第一凹陷区412的底部与相邻的第一电极21的中间部210的距离的最大值(在垂直于驱动背板1的方向上,第一凹陷区412距离中间部210最近的一点与中间部210的距离)的最大值不小于400nm,且该最大值不大于450nm。

[0131] 进一步的,如图1所示,第一侧面4121相对于第一电极21的中间部210的坡度小于第二侧面4122相对于中间部210的坡度,也就是说,第一侧面4121比第二侧面4122平缓。举例而言,第一侧面4121相对于中间部210的坡度可小于60°,例如,50°、45°、40°、30°等;第二侧面4122相对于中间部210的坡度不小于60°,且不大于90°,例如60°、75°、90°等。其中,第一侧面4121相对于中间部210的坡度为:第一侧面4121的延伸面与中间部210背离驱动背板1的表面的延伸面的夹角α;第二侧面4122相对于中间部210的坡度为:第二侧面4122的延伸面与中间部210背离驱动背板1的表面的延伸面的夹角β。

[0132] 进一步的,在本公开的一些实施方式中,第一侧面4121相对于中间部210的坡度小于第二侧面4122相对于中间部210的坡度,且第二电极4对应于第一侧面4121的区域的最小厚度大于第二电极4对应于第二侧面4122的区域的最小厚度。

[0133] 当然,在本公开的其它实施方式中,第一侧面4121相对于中间部210的坡度也可等于第二侧面4122相对于中间部210的坡度。

[0134] 在本公开的一些实施方式中,凸出区411具有向驱动背板1凹陷的第二凹陷区4111,第二凹陷区4111的深度小于第一凹陷区412的深度。

[0135] 为了便于形成上文中的第二电极4,在本公开的一些实施方式中,本公开的显示面板还包括漏电截断层5,漏电截断层5为绝缘材质,且与第一电极层2设于驱动背板1的同一面,且漏电截断层5至少部分露出各第一电极21,例如,漏电截断层5设有多个至少部分露出中间部210的开口。发光功能层3覆盖漏电截断层5,并延伸至开口内,从而覆盖中间部210的

至少一部分,通过漏电截断层5可使发光功能层3具有用于形成第二电极4的第一凹陷区412的凹坑。

[0136] 如图1和图2所示,在本公开的一些实施方式中,漏电截断层5包括第一限定层51和第二限定层52,其中:

[0137] 第一限定层51与第一电极层2设于驱动背板1的同一面,且第一限定层51具多个开口511,各第一电极21一一对应的设于各开口511内;每个第一电极21的边缘部211与其所处的开口511的侧壁之间形成露出驱动背板1的间隔区X。

[0138] 在本公开的一些实施方式中,平坦层109、第一限定层301和第二限定层52的材料可以包括氧化硅、氮化硅,且三者的材料相同,举例而言:平坦层109、第一限定层51和第二限定层52均为氧化硅。在通过刻蚀工艺形成第一限定层51时,间隔区X的位置发生过刻蚀,过刻蚀的区域沿开口511的侧壁延伸至驱动背板1内,使得驱动背板1位于间隔区X的至少部分区域也被刻蚀,从而形成环形槽110,即对平坦层109造成刻蚀。

[0139] 第二限定层52覆盖第一限定层51以及驱动背板1位于间隔区X的区域,并至少部分露出第一电极21的中间部210,且第二限定层52在间隔区X和对应于边缘部211的区域向驱动背板1凹陷;且第二限定层52的厚度小于第一限定层51的厚度;

[0140] 发光功能层3覆盖第二限定层52,且由于蒸镀工艺的限制,发光功能层3在对应于间隔区X和边缘部211的区域形成凹坑,第二电极4在凹坑处凹陷,形成第一凹陷区412,使得第一凹陷区412在驱动背板1的正投影至少部分位于间隔区X或边缘部211的范围内,从而位于中间部210以外,避免与中间部210之间发生放电。进一步的,第一凹陷区412在垂直于驱动背板1的截面上的最低点在驱动背板1的正投影位于间隔区X或边缘部211的范围内。

[0141] 如图3所示,在本公开的另一些实施方式中,漏电截断层5包括第一限定层51和第二限定层52,其中:

[0142] 第一限定层51和第一电极层2设于驱动背板1的同一面,第二限定层52设于第一限定层51背离驱动背板1的表面,第一限定层51和第二限定层52均至少部分露出第一电极21的中间部210,第一限定层51在驱动背板1的正投影与边缘部211的边界对接或覆盖边缘部211和中间部210的边缘;第二限定层52在驱动背板1上的正投影的边界位于中间部210以外,使得第二限定层52可视为形成于第一限定层51背离驱动背板1的表面上的凸棱。

[0143] 发光功能层3覆盖第二限定层52,且由于蒸镀工艺的限制,发光功能层3在第二限定层52露出第一电极21的区域的侧壁形成凹坑,该凹坑与第一限定层51未被第二限定层52覆盖的区域对应,且在驱动背板1的正投影位于第一电极21的中间部210以外。同时,发光功能层3在对应第二限定层52的位置形成凸起结构。

[0144] 上述的第一限定层51和第二限定层52可采用相同的材料,并可通过一次构图工艺形成;或者,第一限定层51和第二限定层52也可分别独立形成,且二者可采用不同的材料。

[0145] 第二电极4覆盖发光功能层3时,第二电极4在发光功能层3的凹坑处下凹,形成第一凹陷区412,在凸起结构的位置形成凸出区411。第一凹陷区412在驱动背板1的正投影位于中间部210和第二限定层52在驱动背板1的正投影之间,第二限定层52位于凸出区411在漏电截断层5的正投影位于以内。

[0146] 此外,如图1和图3所示,本公开的第一种显示面板还可包括第一封装层6、彩膜层7、第二封装层8和透明盖板9,其中:

[0147] 第一封装层6可覆盖第二电极4,举例而言,第一封装层6可包括两层无机层和两层无机层之间的有机层。

[0148] 彩膜层7设于第一封装层6背离第二电极4的一侧,且彩膜层7包括一一对应于各第一电极21的滤光区,滤光区的颜色有多种,例如红色、蓝色和绿色。

[0149] 第二封装层8可覆盖彩膜层7,其结构可与第一封装层6相同。

[0150] 透明盖板9可覆盖第二封装层8,其材质可以是玻璃或材料。

[0151] 第二种显示面板

[0152] 如图4所示,该显示面板包括驱动背板100、第一电极层200、漏电截断层300、发光功能层400和第二电极500,其中:

[0153] 第一电极层200设于驱动背板100的一面,且包括阵列分布的多个第一电极201;第一电极201包括平坦的中间部210和围绕中间部210的边缘部211;边缘部211包括围绕中间部210的平坦部2110以及连接于中间部210和平坦部2110之间的爬坡部2111,平坦部2110的厚度小于中间部210。

[0154] 漏电截断层300与第一电极层200设于驱动背板100的同一面,且漏电截断层300包括向背离驱动背板100的方向依次层叠的第一限定层301和第二限定层302,第一限定层301设有一一对应露出各第一电极201的中间部210的第一开口3011,第二限定层302对应于第一开口3011的位置设有围绕于第一开口3011外的第二开口3021,第二限定层302在驱动背板100的正投影与中间部210间隔设置;第一限定层301设有一一对应的围绕各第一开口3011的多个盲孔结构的环形孔3012,第二限定层302设于第一限定层301背离驱动背板100的表面,且位于环形孔3012以外;

[0155] 发光功能层400至少部分覆盖漏电截断层300和第一电极201的中间部210;

[0156] 第二电极500覆盖发光功能层400。

[0157] 本公开实施方式的显示面板,每个第一电极201及其对应的发光功能层400和第二电极500可构成一发光器件,以便发光。

[0158] 由于第二开口3021围绕于第一开口3011外,即第二开口3021大于第一开口3011,二者可构成一台阶孔,使得第一限定层301存在位于第二开口3021内且被第二开口3021露出的区域。同时,由于第二限定层302在驱动背板100的正投影与第一电极201的中间部210间隔设置,且位于环形孔3012外。若发光功能层400因工艺问题,而在与第二开口3021侧壁接触的区域形成的凹坑时,可使凹坑至少部分与第一限定层301被第二开口3021露出的环形孔3012对应,而不会与第一电极201的中间部210对应。

[0159] 相应的,第二电极500在该凹坑处凹陷后形成的凹陷区501在垂直于驱动背板1的截面上的最低点也不与中间部210对应,即在第二电极500的凹陷区501在垂直于驱动背板1的截面的最低点在驱动背板100上的正投影位于中间部210以外,也即位于发光器件以外,从而可防止凹陷区501与第一电极201的中间部210之间发生尖端放电,甚至短路,有利于保证发光器件稳定发光。同时,可避免凹陷区501的范围内发光,从而降低相邻发光器件发光的互相干扰。

[0160] 下面对本公开实施方式第二种显示面板的各部分进行详细说明

[0161] 如图4所示,驱动背板100可包括多个驱动晶体管,用于驱动各个发光器件发光,以显示图像。以一个顶栅结构的驱动晶体管为例,驱动背板100包括基底101、栅绝缘层103、栅

极104、第一绝缘层105和第一走线层106,其中:该基底101的材料可为单晶硅或多晶硅等,在此不做特殊限定;基底101可包括有源区102和位于有源区102两端的源极1021和漏极1022。栅绝缘层103覆盖有源区102;栅极104设于栅绝缘层103背离基底101的表面。第一绝缘层105覆盖栅极104和基底101,其材料可包括氧化硅和氮化硅中至少一个。第一走线层106设于第一绝缘层105背离基底101的表面,且栅极104、源极1021和漏极1022均通过钨或其它金属填充的过孔与第一走线层106连接。

[0162] 此外,驱动背板100还可包括第二绝缘层107和第二走线层108,第二绝缘层107覆盖第一走线层106和第一绝缘层105,第二走线层108设于第二绝缘层107背离基底101的表面,第二走线层108的具体图案在此不做特殊限定,其可通过钨或其它金属填充的过孔与第一走线层106连接。同时,第二走线层108上可覆盖平坦层109,第一电极层200可设于该平坦层109背离基底101的表面,且第一电极201可通过钨或其它金属填充的过孔与第二走线层108连接。

[0163] 如图4所示,第一电极层200设于驱动背板100的一面,且包括多个第一电极201,第一电极201阵列分布。举例而言,第一电极层200的各第一电极201阵列分布于平坦层109背离基底101的表面,相邻的第一电极201间隔设置。

[0164] 在平行于驱动背板100的方向上,第一电极201可包括中间部210和围绕中间部210边缘部211,其中,中间部210平坦结构,即中间部210与驱动背板100大致平行。例如,中间部210设于平坦层109背离基底101的表面,且与平坦层109背离基底101的表面平行。

[0165] 边缘部211可包括平坦部2110以及爬坡部2111,其中,平坦部2110位于驱动背板100上,并围绕中间部210设置,且平坦部2110与驱动背板100大致平行。例如,平坦部2110位于平坦层109背离基底101的表面,且与平坦层109背离基底101的表面平行。同时,平坦部2110的厚度小于中间部210的厚度。

[0166] 爬坡部2111连接于中间部210和平坦部2110之间,即爬坡部2111围绕中间部210,平坦部2110围绕爬坡部2111设置,爬坡部2111相对于驱动背板100的坡度不小于30°,该坡度为爬坡部2111的表面与驱动背板100的夹角。

[0167] 在本公开的一些实施方式中,第一电极201包括平坦的中间部210和围绕中间部210的边缘部211,凹陷区501在垂直于驱动背板1的截面上的最低点在驱动背板100上的正投影位于第一电极201的中间部210以外。

[0168] 第一电极201包括第一导电层220、第二导电层221和第三导电层222,第一导电层220设于平坦层109背离基底101的表面,第二导电层221设于第一导电层220背离驱动背板100的表面,第三导电层222设于第二导电层221背离驱动背板100的表面,并以一定的坡度延伸至驱动背板100,从而包覆第一导电层220和第二导电层221,对第一导电层220和第二导电层221进行保护。

[0169] 第一电极201的中间部210包括第三导电层222位于第二导电层221背离驱动背板100的表面的区域以及第一导电层220和第二导电层221,边缘部211包括第三导电层222包覆第一导电层220和第二导电层221边缘的区域,即向驱动背板100延伸的区域。示例性的,第一导电层220的材料可包括钛(Ti)、第二导电层221的材料包括银(Ag)、第三导电层222的材料包括氧化铟锡(ITO),当然,也可以采用其他材料。

[0170] 如图4所示,漏电截断层300为绝缘材质,且与第一电极层200设于驱动背板100的

同一面,例如设于平坦层109背离基底101的表面。

[0171] 漏电截断层300包括第一限定层301和第二限定层302,其中:

[0172] 第一限定层301与第一电极层200设于驱动背板100的同一面,且第一限定层301设有一一对应露出各中间部210的第一开口3011,且至少露出中间部210的部分区域,第一限定层301覆盖边缘部211。在本公开的一些实施方式中,第一限定层301可覆盖第一开口3011的边缘可与中间部210边缘重叠,且第一限定层301的厚度可大于、等于或小于第一电极201的厚度。此外,在本公开的另一些实施方式中,第一开口3011也可小于中间部210,第一限定层301的厚度大于中间部210的厚度,使得第一限定层301覆盖第一电极201中间部210的边缘和边缘部211,从而防止第一电极201边缘的毛刺产生尖端放电。

[0173] 如图6和图7所示,第一限定层301可设有一一对应地围绕各第一开口3011的多个环形孔3012,环形孔3012为盲孔结构,即向驱动背板100凹陷,但不露出驱动背板100。第二限定层302设于第一限定层301背离驱动背板100的表面未被环形孔3012围绕的区域,即位于环形孔3012以外,以免遮挡环形孔3012。通过设置环形孔3012有利于进一步截断发光功能层400的电荷产生层402,避免相邻发光器件间的串扰。

[0174] 第二限定层302设于第一限定层301背离驱动背板100的表面,第二限定层302在驱动背板100的正投影与第一电极201的中间部210间隔分布,使第二限定层302在驱动背板100的正投影位于中间部210以外。同时,第二限定层302对应于第一开口3011的位置设有围绕于第一开口3011外的第二开口3021,使得任一第一开口3011和围绕该第一开口3011的第二开口3021可构成一台阶孔,第二开口3021露出第一限定层301位于第二开口3021内的区域。

[0175] 上述的第一限定层301和第二限定层302可采用相同的材料,并可通过一次构图工艺形成;或者,第一限定层301和第二限定层302也可分别独立形成,且二者可采用不同的材料。

[0176] 如图4所示,发光功能层400可为连续的膜层,且同时至少部分覆盖各第一电极201的中间部210。在本公开的一实施方式中,如图4所示,发光功能层400包括多层发光单元层401,每层发光单元层401的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层的分布方式相同。同时,相邻两发光单元层401之间设有电荷产生层402,从而通过电荷产生层402将各发光单元层401串联,以便形成串联式的OLED发光器件。

[0177] 在本公开的另一些实施方式中,发光功能层400包括一层发光单元层,发光单元层包括由第一电极201向背离驱动背板100的方向依次层叠的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。

[0178] 在采用蒸镀工艺形成发光功能层400时,发光功能层400位于第二开口3021内的部分的边缘沿第二开口3021的侧壁向驱动背板100凹陷,形成凹坑,该凹坑可与第二开口3021露出的环形孔3012对应。同时,发光功能层400对应于第二限定层302的区域形成凸起结构。

[0179] 如图4所示,第二电极500覆盖发光功能层400,可向第一电极201和第二电极500施加驱动信号,使发光功能层400位于第一电极201和第二电极500之间的部分发光。

[0180] 第二电极500的形貌与发光功能层400相匹配,其在发光功能层400的凹坑处凹陷,形成凹陷区501,并在对应与第二限定层302的凸起结构的区域形成凸出区502,凹陷区501与环形孔3012的对应,使凹陷区501在驱动背板100上的正投影至少部分位于第一电极201

的中间部210以外,减少或避免与第一电极201与第二电极500的凹陷区501发生尖端放电。此外,第二电极500对应于中间部210的区域为平缓区503。凹陷区501、凸出区502和平缓区503的连接关系可参考上述第一种显示面板的实施方式中的凸出区411、第一凹陷区412和平缓部42,在此不再详述。

[0181] 进一步的,如图4和图5所示,在本公开的一些实施方式中,为了确保第二电极500的凹陷区501在垂直于驱动背板1的截面上的最低点在驱动背板100的正投影完全位于中间部210以外,第二开口3021的侧壁和该第二开口3021围绕的中间部210的边缘在平行于中间部210的方向上的间距L不小于相邻两第一电极201的中间部210最大间距H的1/5,例如,相邻两中间部210最大间距为1μm,L为0.2μm、0.1μm等,使得凹陷区501在第一限定层301的正投影位于第二开口3021的侧壁和中间部210之间,即凹陷区501在驱动背板100的正投影完全位于中间部210以外,进一步避免出现尖端放电。

[0182] 在本公开的另一些实施方式中,如图4所示,第二开口3021的侧壁可垂直于驱动背板100,使得第二限定层302位于两个中间部210之间的部分的横截面呈矩形。

[0183] 在本公开的另一些实施方式中,如图8所示,第二开口3021的侧壁向背离驱动背板100的方向扩张,使得第二限定层302位于两个中间部210之间的部分的横截面呈梯形。同时,第二开口3021的侧壁与中间部210的夹角,即第二开口3021的侧壁的延伸面与中间部210背离驱动背板100的表面的延伸面的夹角γ,不小于60°,且不大于90°,例如60°、65°、70°、80°或90°。

[0184] 对于串联式OLED显示面板而言,为了避免相邻两个发光器件之间出现串扰,可通过漏电截断层300将发光器件的电荷产生层402截断。当然,还可将空穴注入层或其它膜层截断,防止串扰。

[0185] 如图4所示,在本公开的一些实施方式中,发光功能层400包括多层发光单元层401,每层发光单元层401的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层的分布方式相同。同时,相邻两发光单元层401之间设有电荷产生层402,从而通过电荷产生层402将各发光单元层401串联,以便形成串联式的OLED发光器件。

[0186] 在垂直于驱动背板100的方向上,第二限定层302背离驱动背板100的表面与第一电极201的中间部210背离驱动背板100的表面的距离,即第二限定层302相对于中间部210的高度,不小于发光功能层400的厚度的25%,且不大于发光功能层400的厚度的80%,第二限定层302形成的段差可使发光功能层400的电荷产生层402或者空穴注入层等导电性较强的膜层断开,从而避免相邻的发光器件出现串扰。例如:若发光功能层400的厚度为400nm,则第二限定层302相对于中间部210的高度不超过320nm,且不小于100nm。若发光功能层400的厚度为300nm,则第二限定层302相对于中间部210的高度不超过75nm,且不小于25nm。

[0187] 进一步的,如图4、图6和图7所示,第二限定层302位于第二开口3021以外的区域可设有凹槽3022,可通过该凹槽3022对电荷产生层402进行阻碍,有利于进一步截断电荷产生层402,更好的防止串扰。凹槽3022形状和结构在此不做特殊限定,其深度小于凹陷区501的深度。凹槽3022的数量可以是一个,也可以是呈同心环形分布的多个。

[0188] 进一步的,如图4所示,凹槽3022的宽度小于相邻两第一电极201的中间部210的间距,例如相邻两中间部210的间距为0.1μm-1μm,则凹槽3022的最大宽度为1μm。同时,为了保证凹槽3022的截断效果,可使其宽度大于0.2μm,使得凹槽3022具有一定的跨度,使电荷产

生层402能因凹槽3022的存在而被截断。

[0189] 此外,在本公开的第一种显示面板还可包括第一封装层600、彩膜层700、第二封装层800和透明盖板900,其中,第一封装层600可覆盖第二电极500,举例而言,第一封装层600可包括两层无机层和两层无机层之间的有机层。

[0190] 彩膜层700设于第一封装层600背离第二电极500的一侧,且彩膜层700包括一一对应于各第一电极201的滤光区,滤光区的颜色有多种,例如红色、蓝色和绿色。

[0191] 第二封装层800可覆盖彩膜层700,其结构可与第一封装层600相同。

[0192] 透明盖板900可覆盖第二封装层800,其材质可以是玻璃或材料。

[0193] 第三种显示面板

[0194] 如图9和图10所示,第三种显示面板可包括驱动背板100、第一电极层200、漏电截断层300、发光功能层400和第二电极500,其中:

[0195] 第一电极层200设于驱动背板100的一面,且包括阵列分布的多个第一电极201;第一电极201包括平坦的中间部210和围绕中间部210的倾斜的边缘部211。边缘部211包括围绕中间部210的平坦部2110以及连接于中间部210和平坦部2110之间的爬坡部2111,平坦部2110的厚度小于中间部210。

[0196] 漏电截断层300包括第一限定层301和第二限定层302,第一限定层301与第一电极层200设于驱动背板100的同一面,且具多个开口3011,各第一电极201一一对应的设于各开口3011内,即第一限定层301的每个开口3011内设有一第一电极201。每个第一电极201的边缘部211与其所处的开口3011的侧壁之间形成露出驱动背板100的间隔区X。第二限定层302覆盖第一限定层301和位于间隔区X的驱动背板100,并露出第一电极201的中间部210,且第二限定层302在间隔区X和对应于边缘部211的区域向驱动背板100凹陷,即第二限定层302与第一限定层301和驱动背板100的表面随形贴合。

[0197] 发光功能层400至少覆盖第二限定层302和第一电极201的中间部210;第二电极500覆盖发光功能层400。

[0198] 本公开的第三种显示面板,由于第二限定层302在间隔区X向驱动背板100凹陷,可使发光功能层400因工艺问题形成的凹坑位于与间隔区X或边缘部211对应的位置,而不会与中间部210对应,相应的,第二电极500在该凹坑处凹陷后形成的凹陷区501也不与中间部210对应,即在第二电极500的凹陷区501在垂直于驱动背板1的截面上的最低点在驱动背板100上的正投影位于中间部210以外,也即位于发光器件以外,从而可防止第二电极500在凹陷区501与中间部210之间发生尖端放电,甚至短路,有利于保证发光器件稳定发光。同时,可避免凹陷区501的范围内发光,从而降低相邻发光器件发光的互相干扰。

[0199] 下面对第三种显示面板的进行详细说明

[0200] 如图9和图10所示,第三种显示面板的驱动背板100和第一电极层200的具体结构可参考上述的第二种显示面板,在此不再详述。

[0201] 在本公开的一些实施方式中,驱动背板100包括基底101、驱动晶体管和平坦层109,其中:基底101可为硅基底,驱动晶体管设于基底101一侧;平坦层109设于驱动晶体管背离基底101的一侧;第一电极层200和漏电截断层300设于平坦层109背离基底101的表面。

[0202] 具体而言,驱动背板100可为硅基背板,可包括基底101、栅绝缘层103、栅极104、第一绝缘层105、第一走线层106、第二绝缘层107、第二走线层108和平坦层109,基底101包括

有源区102、有源区102具有源极1021和漏极1022,具体结构可参考第二种显示面板的实施方式。第一限定层301和第一电极201可设于平坦层109背离基底101的表面。平坦层109、第一限定层301和第二限定层302的材料均可以包括氧化硅、氮化硅等绝缘材料。

[0203] 在本公开的一些实施方式中,第一限定层301的厚度可大于第一电极层200,以便截断发光功能层400中的空穴注入层等能在相邻两个子像素之间产生串扰的膜层。

[0204] 在本公开的一些实施方式中,第一电极201包括第一导电层220、第二导电层221和第三导电层222,第一导电层220设于平坦层109背离基底101的表面,第二导电层221设于第一导电层220背离驱动背板100的表面,第三导电层222设于第二导电层221背离驱动背板100的表面,并以一定的坡度延伸至驱动背板100,从而包覆第一导电层220和第二导电层221,对第一导电层220和第二导电层221进行保护。其中,第一电极201的中间部210包括第三导电层222位于第二导电层221背离驱动背板100的表面的区域以及第一导电层220和第二导电层221,边缘部211包括第三导电层222包覆第一导电层220和第二导电层221边缘的区域,即向驱动背板100延伸的区域。示例性的,第一导电层220的材料可包括钛(Ti)、第二导电层221的材料包括银(Ag)、第三导电层222的材料包括氧化铟锡(ITO),当然,也可以采用其他材料。

[0205] 在本公开的一些实施方式中,第二限定层302的厚度小于第一限定层301,进一步的,第二限定层302的厚度可小于第一限定层301厚度的1/5,可避免将间隔区X和边缘部211填平,而无法形成凹陷结构。举例而言,第一限定层301的厚度约为350nm,第二限定层302的厚度不大于70nm,例如,第二限定层302的厚度60nm、50nm等。

[0206] 在本公开的一些实施方式中,驱动背板100在每个间隔区X内设有围绕第一电极201的环形槽110,第二限定层302位于间隔区X的部分凹陷至环形槽110内。例如,环形槽110形成于平坦层109上,环形槽110的深度小于平坦层109的厚度,具体厚度在此不做特殊限定。

[0207] 具体而言,平坦层109、第一限定层301和第二限定层302的材料可以包括氧化硅、氮化硅,且三者的材料相同,举例而言:平坦层109、第一限定层301和第二限定层302均为氧化硅。在通过刻蚀工艺形成第一限定层301时,间隔区X的位置发生过刻蚀,过刻蚀的区域沿开口3011的侧壁延伸至驱动背板100内,使得驱动背板100位于间隔区X的至少部分区域也被刻蚀,从而形成环形槽110,即对平坦层109造成刻蚀。在本公开的一些实施方式中,环形槽110在驱动背板100的正投影与间隔区X重合,也就是说,环形槽110的侧壁即为间隔区X的边界。当然,但过刻蚀的区域可小于间隔区X,使得环形槽110的侧壁与第一电极201的边缘部211可具有一定的距离在本公开的一些实施方式中,第二电极500覆盖开口3011侧壁的区域相对于第一电极201的中间部210的坡度α不小于65°,且不大于90°,例如60°、75°、90°等。第二电极500位于中间部210和环形槽110之间的区域相对于中间部210的坡度β小于60°,例如,50°、45°、40°、30°等。

[0208] 如图9和图10所示,发光功能层400覆盖第二限定层302和第一电极201的至少部分区域,在采用蒸镀工艺形成发光功能层400时,发光功能层400位于间隔区X内的部分的向驱动背板100凹陷,形成凹坑。同时,发光功能层400对应于第一限定层301的区域形成凸起结构。发光功能层400的具体细节可参考第二种显示面板的实施方式,在此不再详述。

[0209] 如图9和图10所示,第二电极500覆盖发光功能层400,且在发光功能层400的凹坑

处凹陷,形成凹陷区501,由于凹坑的限制,该凹陷区501在垂直于驱动背板1的截面的最低点在驱动背板100上的正投影位于间隔区X或边缘部211的范围内,即位于中间部210以外,也即位于发光器件以外,从而可防止第二电极500在凹陷区501与第一电极201之间发生尖端放电,甚至短路,有利于保证发光器件稳定发光。同时,可避免凹陷区501的范围内发光,从而降低相邻发光器件发光的互相干扰。此外,第二电极500对应于第一限定层301的区域为凸出区502,第二电极500对应于中间部210的区域为平缓区503。凹陷区501、凸出区502和平缓区503的连接关系可参考上述第一种显示面板的实施方式中的凸出区411、第一凹陷区412和平缓部42,在此不再详述。

[0210] 此外,如图9和图10所示,本公开的显示面板还可包括第一封装层600、彩膜层700、第二封装层800和透明盖板900,具体结构可参考上述的第一种和第二种显示面板的实施方式,在此不再详述。

[0211] 本公开实施方式还提供一种显示面板的制造方法,该显示面板可为上述的第二种显示面板,如图11所示,该制造方法包括步骤S110-步骤S140,其中:

[0212] 步骤S110、在驱动背板一面形成第一电极层,所述第一电极层包括阵列分布的多个第一电极;所述第一电极包括平坦的中间部和围绕所述中间部的边缘部;所述边缘部包括围绕所述中间部的平坦部以及连接于所述中间部和所述平坦部之间的爬坡部,所述平坦部的厚度小于所述中间部;

[0213] 步骤S120、在所述驱动背板设有所述第一电极层的一面形成漏电截断层,所述漏电截断层包括向背离所述驱动背板的方向依次层叠的第一限定层和第二限定层,所述第一限定层设有一一对应露出各所述第一电极的第一开口,所述第二限定层对应于所述第一开口的位置设有围绕于所述第一开口外的第二开口,所述第二限定层在所述驱动背板的正投影与所述中间部间隔分布;所述第一限定层设有一一对应的围绕各所述第一开口的多个盲孔结构的环形孔,所述第二限定层设于所述第一限定层背离所述驱动背板的表面,且位于所述环形孔以外;

[0214] 步骤S130、形成至少覆盖所述漏电截断层和所述中间部的发光功能层;

[0215] 步骤S140、形成覆盖所述发光功能层的第二电极。

[0216] 在本公开的一些实施方式中,在所述驱动背板设有所述第一电极层的一面形成漏电截断层,即步骤S120,包括:

[0217] 步骤S1210、在所述驱动背板设有所述第一电极层的一面形成第一限定层,所述第一限定层设有一一对应露出各第一电极的第一开口以及一一对应的围绕各所述第一开口的多个盲孔结构的环形孔;

[0218] 步骤S1220、在所述第一限定层背离所述驱动背板的表面形成第二限定层,所述第二限定层对应于所述第一开口的位置设有围绕于所述第一开口外的第二开口,所述第二限定层在所述驱动背板的正投影与所述中间部间隔设置,所述第二限定层设于所述第一限定层背离所述驱动背板的表面,且位于所述环形孔以外。

[0219] 本公开实施方式的制造方法的各层结构的细节及有益效果已在上文的第二种显示面板的实施方式中进行了说明,在此不再赘述。

[0220] 在本公开的一些实施方式中,第一限定层和第二限定层可通过灰阶掩膜工艺或其它构图工艺一次形成;当然,也可分别独立形成,在此不做特殊限定。

[0221] 本公开实施方式还提供一种显示面板的制造方法,该显示面板可为上述的第三种显示面板,如图12所示,该制造方法包括步骤S210-步骤S250,其中:

[0222] 步骤S210、在驱动背板一面形成第一电极层,所述第一电极层包括阵列分布的多个第一电极;所述第一电极包括平坦的中间部和围绕所述中间部的边缘部;所述边缘部包括围绕所述中间部的平坦部以及连接于所述中间部和所述平坦部之间的爬坡部,所述平坦部的厚度小于所述中间部;

[0223] 步骤S220、在所述驱动背板设有所述第一电极层的一面形成第一限定层,所述第一限定层具多个开口,各所述第一电极一一对应的设于各所述开口内;每个所述边缘部与其所处的开口的侧壁之间形成露出所述驱动背板的间隔区;

[0224] 步骤S230、形成覆盖所述第一限定层和位于所述间隔区的驱动背板的第二限定层,所述第二限定层至少部分露出所述中间部,且在所述间隔区和对应于所述边缘部的区域向所述驱动背板凹陷;

[0225] 步骤S240、形成至少部分覆盖所述第二限定层和所述中间部的发光功能层;

[0226] 步骤S250、形成覆盖所述发光功能层的第二电极。

[0227] 本公开实施方式的制造方法的各层结构的细节及有益效果已在上文的第三种显示面板的实施方式中进行了说明,在此不再赘述。

[0228] 需要说明的是,尽管在附图中以特定顺序描述了本公开中方法的各个步骤,但是,这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些步骤,或是必须执行全部所示的步骤才能实现期望的结果。附加的或备选的,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,以及/或者将一个步骤分解为多个步骤执行等。

[0229] 本公开实施方式还提供一种显示装置,该显示装置可包括上述的第一种显示面板、第二种显示面板和第三种显示面板的各实施方式中的任意一个,第一种显示面板至第三种显示面板具体结构可参考上文的实施方式,在此不再赘述。本公开的显示装置可用于手机、平板电脑、电视等电子设备。

[0230] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、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公开的一般性原理并包括本公开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,本公开的真正范围和精神由所附的权利要求指出。

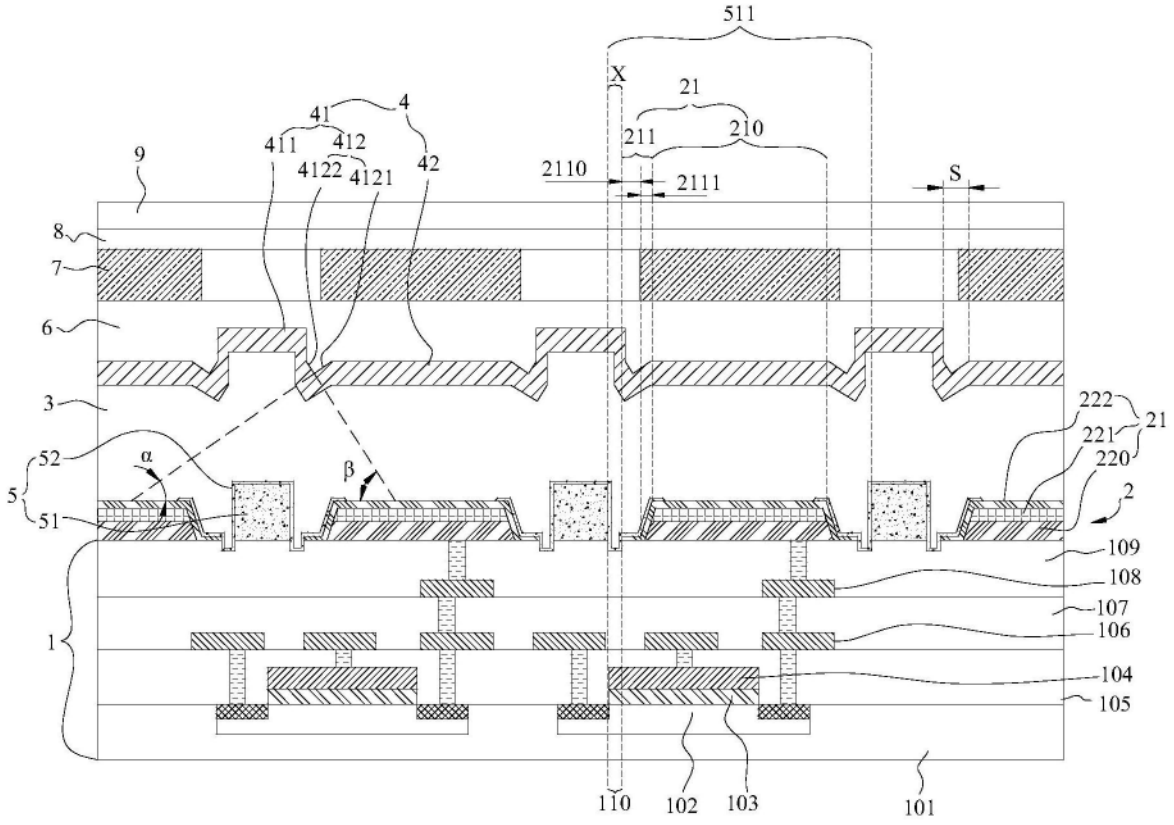

511
X
21
41
4
411
412
4122
4121
42
211
210
9
2110
2111
S
8
7
6
3
222
21
221
220
52
α
β
5
51
2
109
108
107
106
1
104
105
110
102
103
101

图1

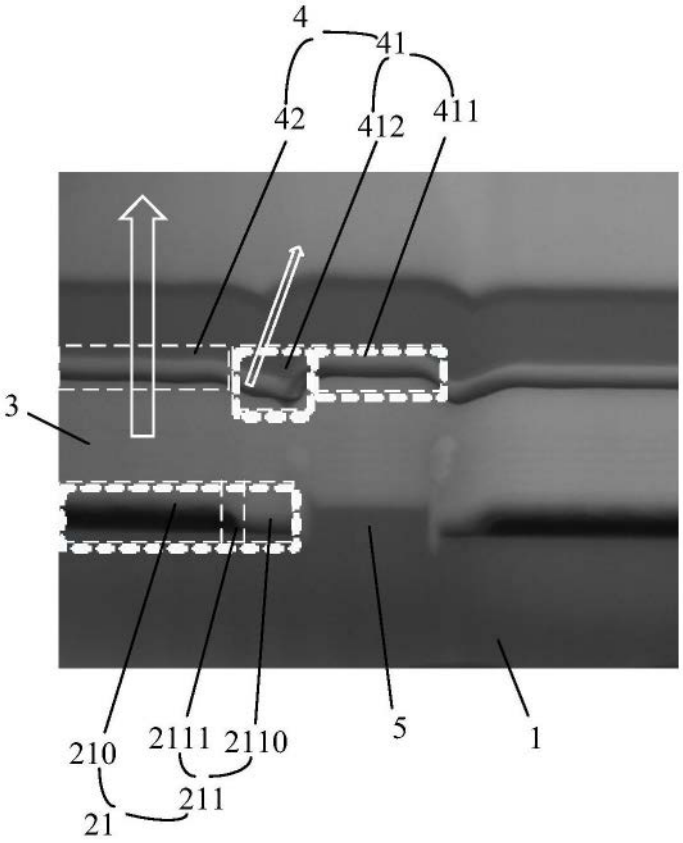


图2

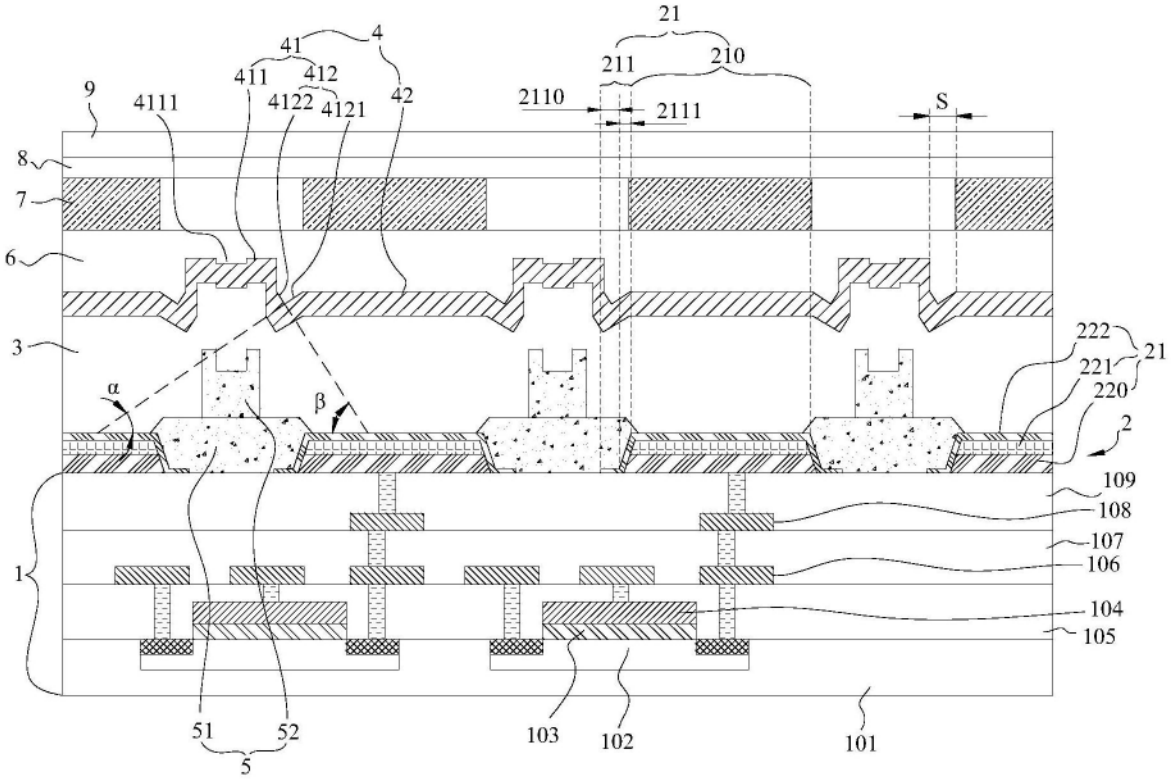

21
41
4
411
412
211
210
9
4111
4122
4121
42
2110
2111
S
8
7
6
3
222
21
221
220
α
β
2
109
108
107
106
1
104
105
51
52
103
102
101
5

图3

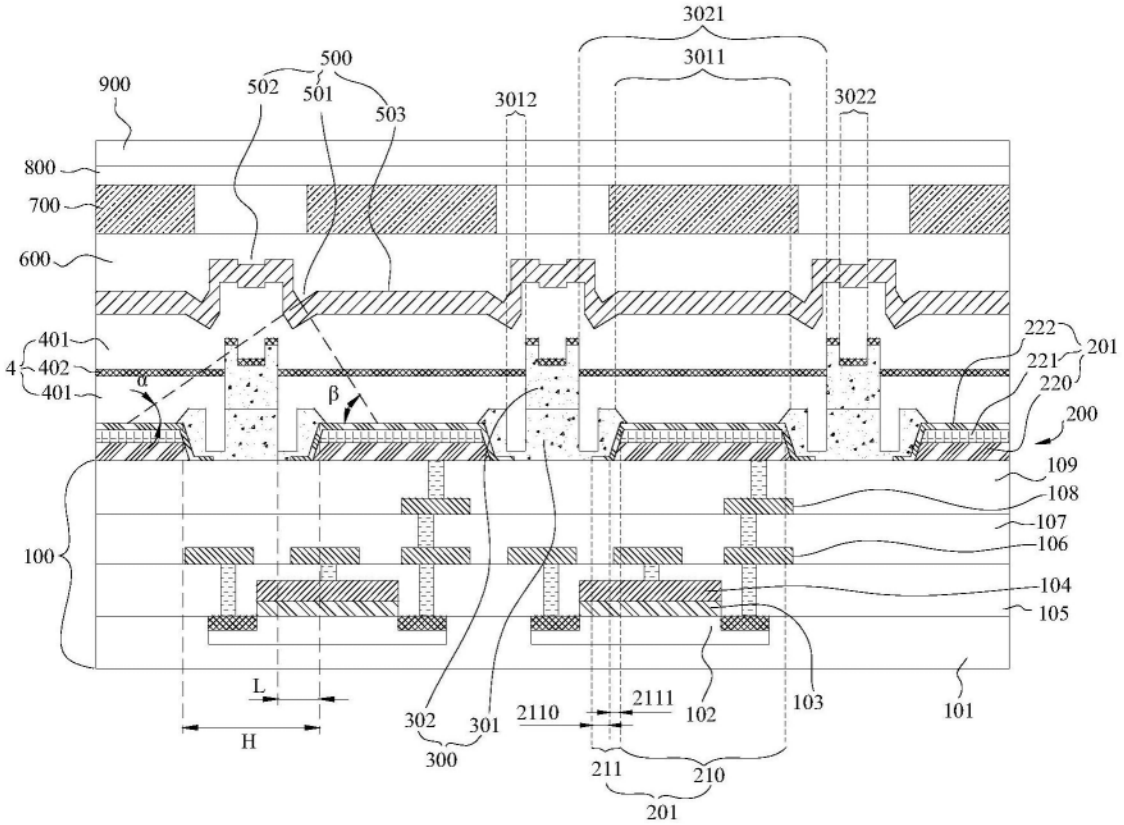

3021
3011
500
900
502
501
503
3012
3022
800
700
600
401
4
402
401
α
β
222
201
221
220
200
109
108
107
106
104
105
100
L
H
302
301
300
2110
2111
102
103
101
211
210
201

图4

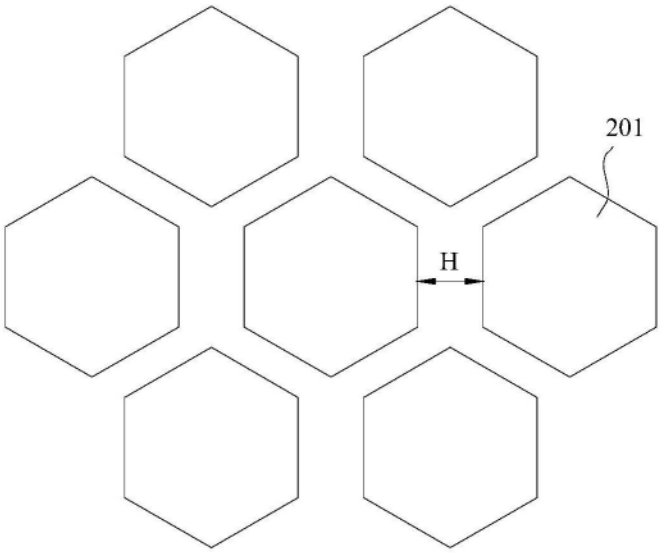

201
H

图5

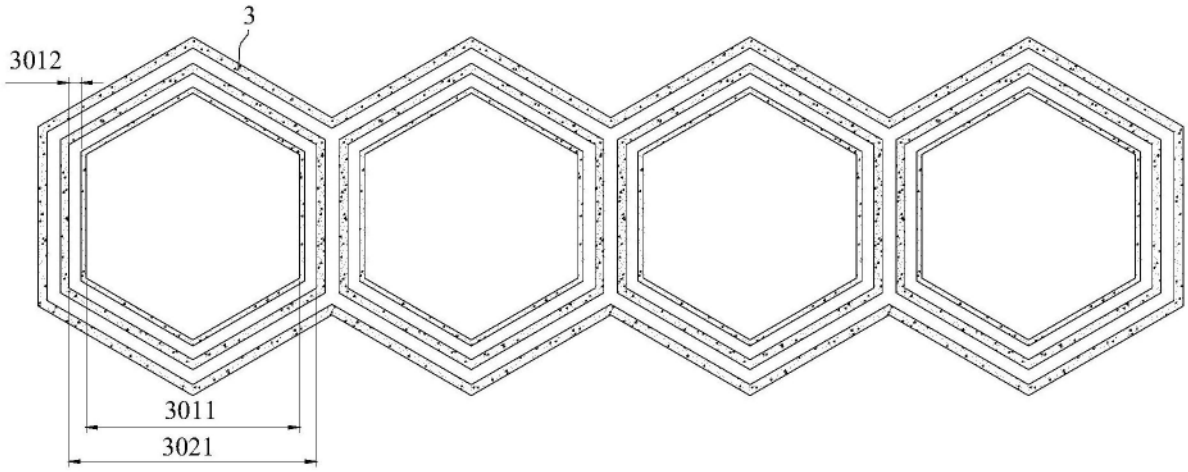


图6

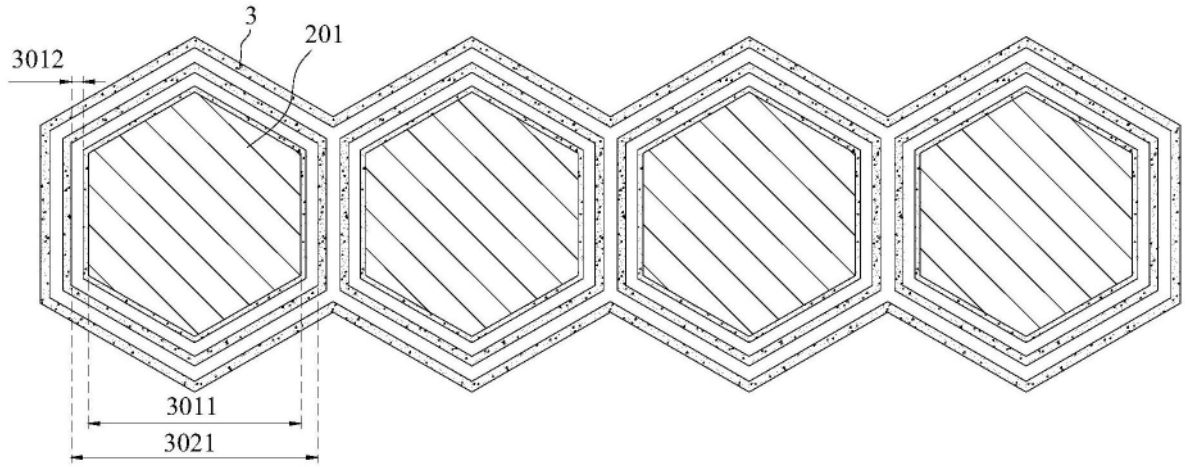


图7

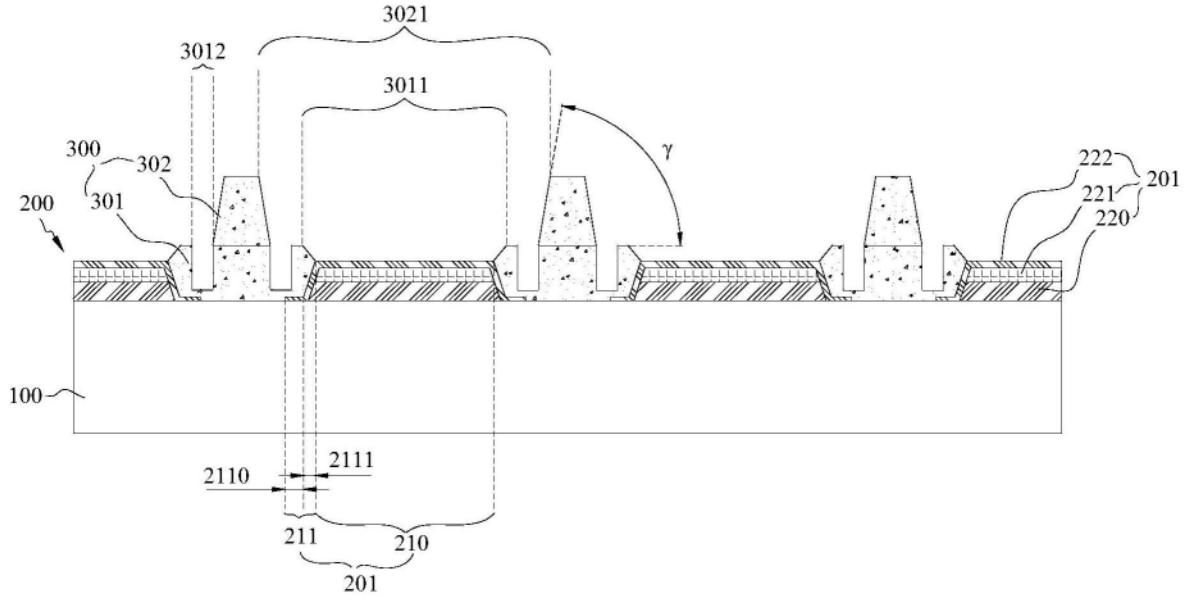

3021
3012
3011
γ
300
302
301
200
222
221
220
201
100
2110
2111
211
210
201

图8

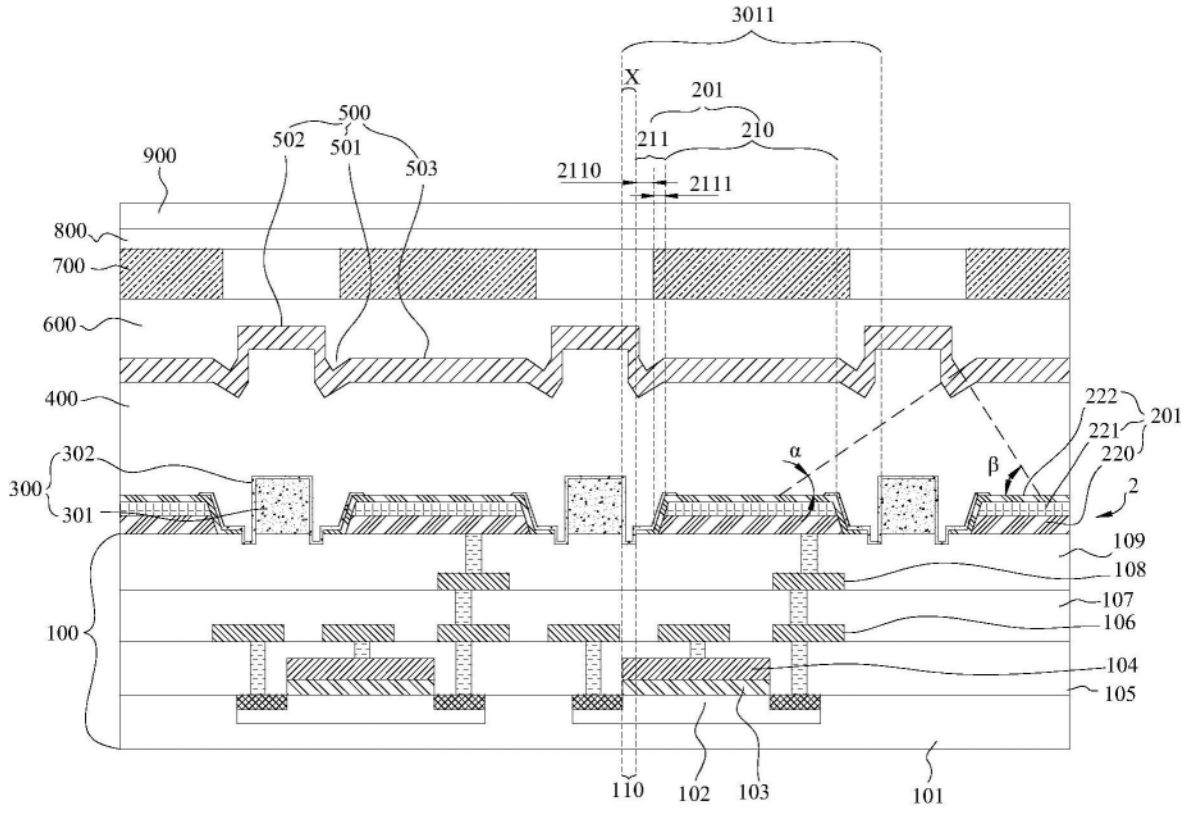

3011
X
201
211
210
2110
2111
500
502
501
503
900
800
700
600
400
300
302
301
100
α
β
222
221
220
201
2
109
108
107
106
104
105
110
102
103
101

图9

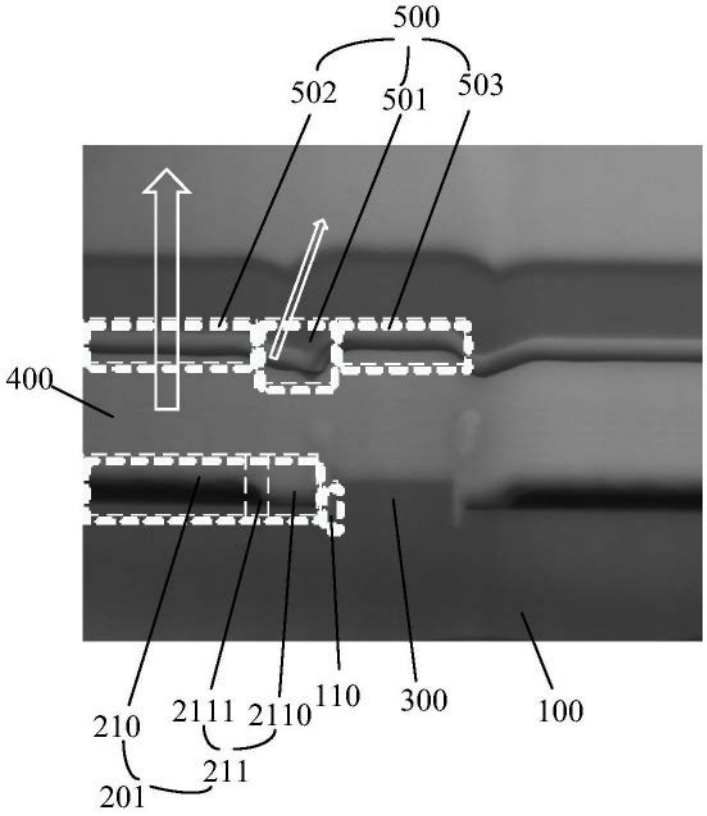


图10

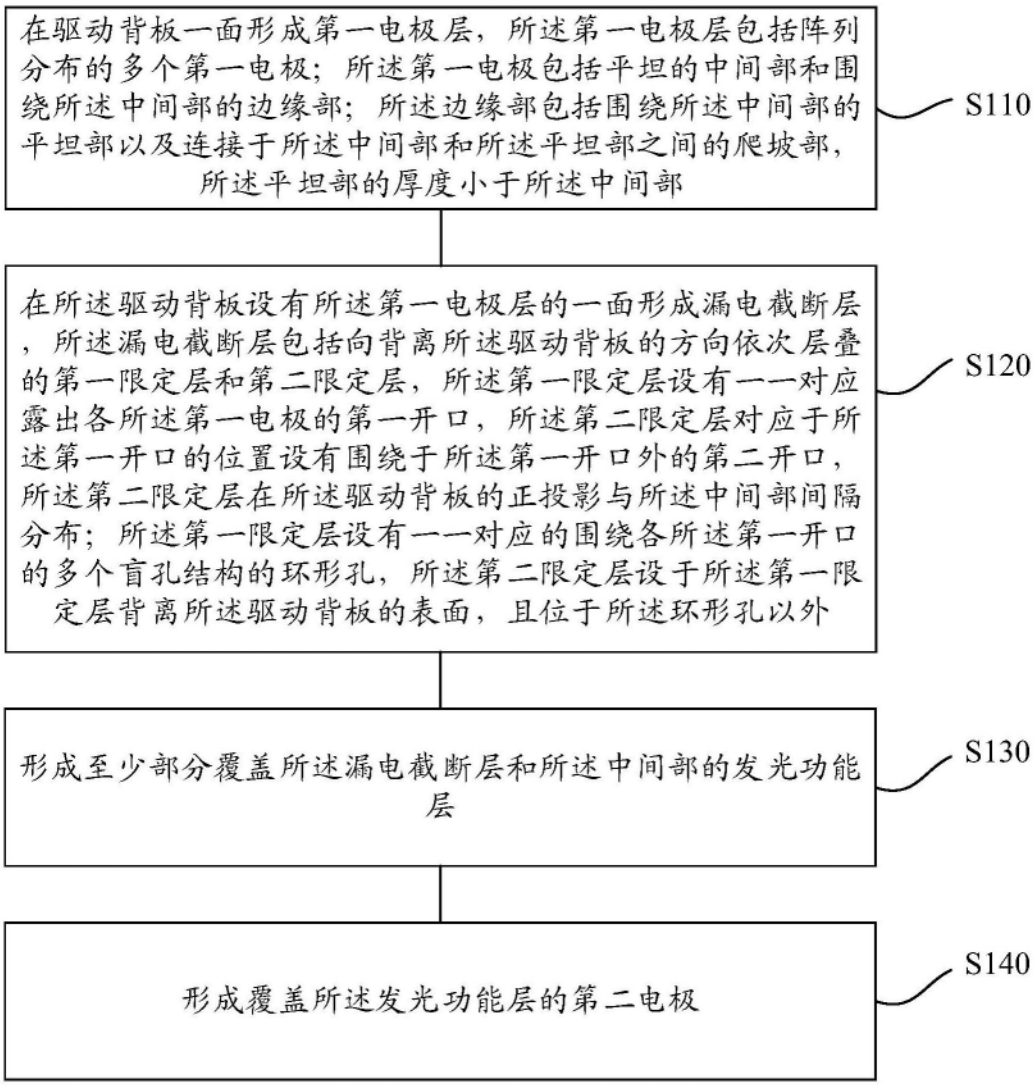

在驱动背板一面形成第一电极层，所述第一电极层包括阵列分布的多个第一电极；所述第一电极包括平坦的中间部和围绕所述中间部的边缘部；所述边缘部包括围绕所述中间部的平坦部以及连接于所述中间部和所述平坦部之间的爬坡部，所述平坦部的厚度小于所述中间部
S110
在所述驱动背板设有所述第一电极层的一面形成漏电截断层，所述漏电截断层包括向背离所述驱动背板的方向依次层叠的第一限定层和第二限定层，所述第一限定层设有一一对应露出各所述第一电极的第一开口，所述第二限定层对应于所述第一开口的位置设有围绕于所述第一开口外的第二开口，所述第二限定层在所述驱动背板的正投影与所述中间部间隔分布；所述第一限定层设有一一对应的围绕各所述第一开口的多个盲孔结构的环形孔，所述第二限定层设于所述第一限定层背离所述驱动背板的表面，且位于所述环形孔以外
S120
形成至少部分覆盖所述漏电截断层和所述中间部的发光功能层
S130
形成覆盖所述发光功能层的第二电极
S140

图11

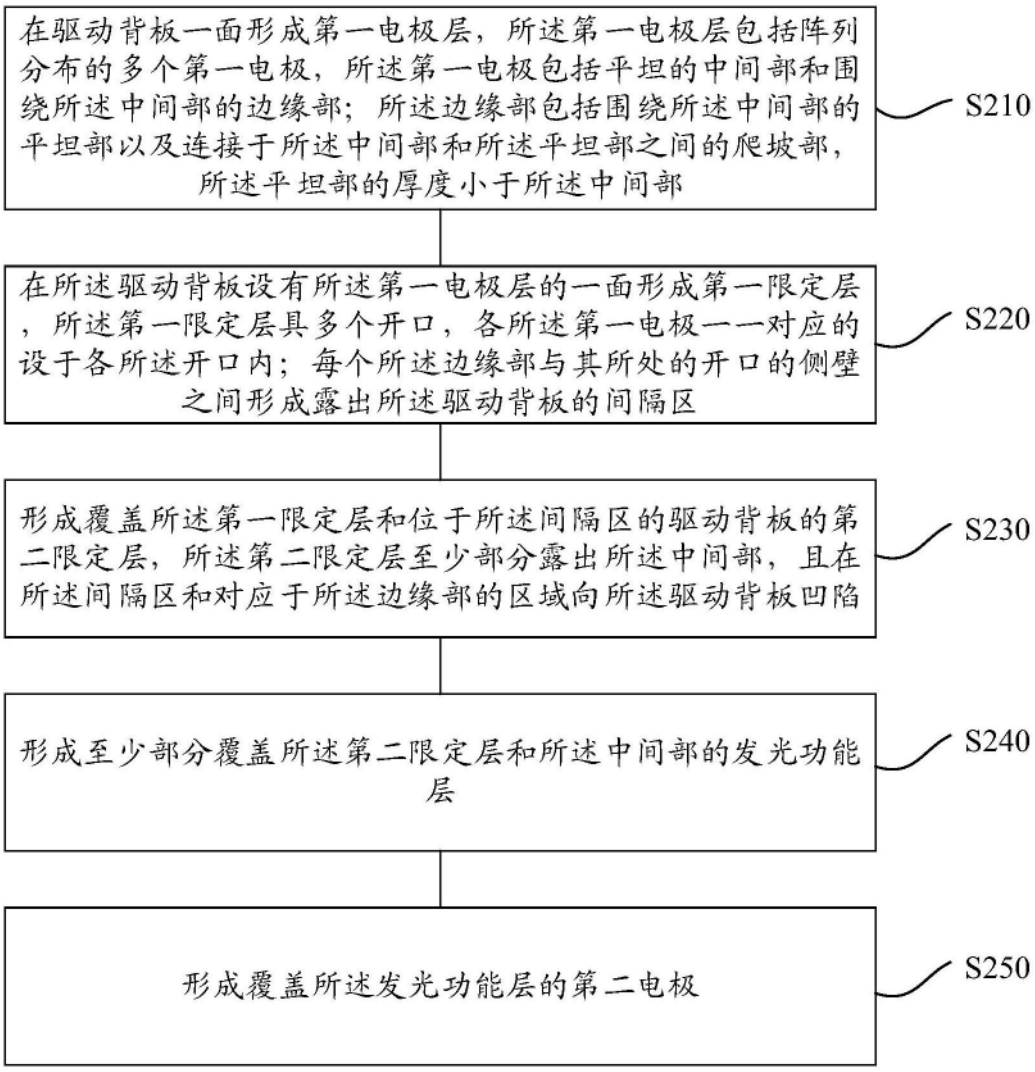

在驱动背板一面形成第一电极层，所述第一电极层包括阵列分布的多个第一电极，所述第一电极包括平坦的中间部和围绕所述中间部的边缘部；所述边缘部包括围绕所述中间部的平坦部以及连接于所述中间部和所述平坦部之间的爬坡部，所述平坦部的厚度小于所述中间部
S210
在所述驱动背板设有所述第一电极层的一面形成第一限定层，所述第一限定层具多个开口，各所述第一电极一一对应的设于各所述开口内；每个所述边缘部与其所处的开口的侧壁之间形成露出所述驱动背板的间隔区
S220
形成覆盖所述第一限定层和位于所述间隔区的驱动背板的第二限定层，所述第二限定层至少部分露出所述中间部，且在所述间隔区和对应于所述边缘部的区域向所述驱动背板凹陷
S230
形成至少部分覆盖所述第二限定层和所述中间部的发光功能层
S240
形成覆盖所述发光功能层的第二电极
S250

图12