



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110707124 A

(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201910822001.7

(22)申请日 2019.09.02

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 谢铭

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

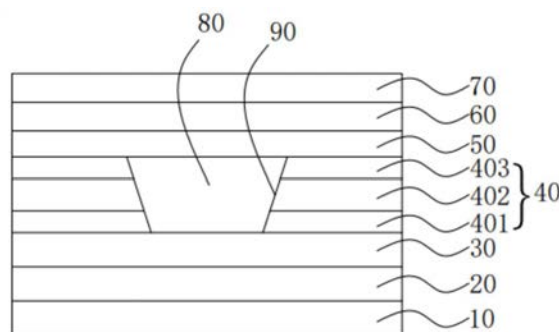
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置，OLED显示面板包括衬底基板、薄膜晶体管阵列层、平坦层、发光器件层以及薄膜封装层，其中，薄膜封装层包括第一薄膜封装层和第二薄膜封装层，第一薄膜封装层设置于平坦层上且位于平坦层的边缘，第一薄膜封装层覆盖所述发光器件层的侧面；第二薄膜封装层设置于发光器件层和第一薄膜封装层上。通过高温薄膜封装工艺制备的第一薄膜封装层组替代像素定义层结构，增加了OLED显示面板的侧面封装能力，使阴阳极横向防水氧性能提高，从整体上提高了OLED显示面板抗水氧侵蚀能力，进而提高了OLED显示装置的使用寿命；同时提高了产品高热稳定性以及整体弯折性能，工艺简单，适合大批量生产。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:  
衬底基板;  
薄膜晶体管阵列层,设置于所述衬底基板上;  
平坦层,设置于所述薄膜晶体管阵列层上;  
发光器件层,设置于所述平坦层上且位于所述平坦层的中部;以及  
薄膜封装层,包括第一薄膜封装层和第二薄膜封装层,其中,所述第一薄膜封装层设置于所述平坦层上且位于所述平坦层的边缘,所述第一薄膜封装层覆盖所述发光器件层的侧面;所述第二薄膜封装层设置于所述发光器件层和所述第一薄膜封装层上。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一薄膜封装层包括依次层叠设置于所述平坦层上的第一无机层、有机层以及第二无机层。
3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一无机层和所述第二无机层的材料为氮化硅和氮氧化硅中的一种或多种的组合;所述有机层的材料为聚甲基丙烯酸甲酯。
4. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板还包括偏光片层和保护层,其中,所述偏光片层设置于所述第二薄膜封装层上,所述保护层设置于所述偏光片层上。
5. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述薄膜晶体管阵列层的材料为低温多晶硅。
6. 一种OLED显示装置,其特征在于,包括权利要求1-5任一项所述的OLED显示面板。
7. 一种OLED显示面板的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:  
步骤S10:提供衬底基板,在所述衬底基板上形成薄膜晶体管阵列层;  
步骤S20:在所述薄膜晶体管阵列层上形成平坦层;  
步骤S30:在所述平坦层上形成第一薄膜封装层;  
步骤S40:在所述第一薄膜封装层的中部刻蚀形成像素孔,并在所述像素孔内蒸镀形成发光器件层;以及  
步骤S50:在所述发光器件层和所述第一薄膜封装层上形成第二薄膜封装层。
8. 根据权利要求7所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S30包括以下步骤:  
步骤S301:将温度控制在 $350^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 内,采用等离子增强化学气相沉积工艺在所述平坦层上形成第一无机层;  
步骤S302:采用喷墨打印工艺在所述第一无机层上形成有机层;以及  
步骤S302:将温度控制在 $350^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 内,采用等离子增强化学气相沉积工艺在所述有机层上形成第二无机层。
9. 根据权利要求8所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述第一无机层和所述第二无机层的材料为氮化硅和氮氧化硅中的一种或多种的组合;所述有机层的材料为聚甲基丙烯酸甲酯。
10. 根据权利要求7所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,还包括以下步骤:  
步骤S60:在所述第二薄膜封装层上形成偏光片层;以及  
步骤S70:在所述偏光片层上形成保护层。

## OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示装置因其具有高亮度、全视角、响应速度快和可柔性显示等优点,已在显示领域得到了广泛应用。

[0003] 然而,OLED显示装置对环境非常敏感,尤其在水氧环境中,水分可通过电极上面或侧面的孔洞进入像素孔,并从阴极渗透到机阴极界面内,快速使有机材料失效,最终形成黑色的斑点。为了防止水汽进入像素孔,现有技术常采用薄膜封装(Thin Film Encapsulation,TFE)工艺,薄膜封装结构一般采用由两层无机层、以及位于两层无机层之间的有机层构成,采用高温工艺制成的有机层和无机层有更好的吸附能力和更低的水汽扩散能力,然而目前制作薄膜封装层的工艺温度在低于85℃制程的条件下才能与底部OLED发光器件有好的兼容水平,而且仅此从上表面对器件进行封装保护,则无法从根本上解决边缘失效这一高发不良的现象,水汽会从侧边缘进入发光器件阴极/阳极,导致发光器件寿命降低乃至失效。

[0004] 综上所述,需要提供一种新的OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置,来解决上述技术问题。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置,解决了现有的OLED显示面板在制作薄膜封装层时由于工艺温度低导致阴阳极横向防水氧性能不佳,且易引起发光器件边缘失效的技术问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明实施例提供一种OLED显示面板,包括:

[0008] 衬底基板;

[0009] 薄膜晶体管阵列层,设置于所述衬底基板上;

[0010] 平坦层,设置于所述薄膜晶体管阵列层上;

[0011] 发光器件层,设置于所述平坦层上且位于所述平坦层的中部;

[0012] 以及

[0013] 薄膜封装层,包括第一薄膜封装层和第二薄膜封装层,其中,所述第一薄膜封装层设置于所述平坦层上且位于所述平坦层的边缘,所述第一薄膜封装层覆盖所述发光器件层的侧面;所述第二薄膜封装层设置于所述发光器件层和所述第一薄膜封装层上。

[0014] 根据本发明实施例提供的OLED显示面板,所述第一薄膜封装层包括依次层叠设置于所述平坦层上的第一无机层、有机层以及第二无机层。

[0015] 根据本发明实施例提供的OLED显示面板,所述第一无机层和所述第二无机层的材

料为氮化硅和氮氧化硅中的一种或多种的组合；所述有机层的材料为聚甲基丙烯酸甲酯。

[0016] 根据本发明实施例提供的OLED显示面板，所述OLED显示面板还包括偏光片层和保护层，其中，所述偏光片层设置于所述第二薄膜封装层上，所述保护层设置于所述偏光片层上。

[0017] 根据本发明实施例提供的OLED显示面板，所述薄膜晶体管阵列层的材料为低温多晶硅。

[0018] 本发明实施例提供一种OLED显示装置，包括上述OLED显示面板。

[0019] 本发明实施例提供一种OLED显示面板的制作方法，包括以下步骤：

[0020] 步骤S10：提供衬底基板，在所述衬底基板上形成薄膜晶体管阵列层；

[0021] 步骤S20：在所述薄膜晶体管阵列层上形成平坦层；

[0022] 步骤S30：在所述平坦层上形成第一薄膜封装层；

[0023] 步骤S40：在所述第一薄膜封装层的中部刻蚀形成像素孔，并在所述像素孔内蒸镀形成发光器件层；以及

[0024] 步骤S50：在所述发光器件层和所述第一薄膜封装层上形成第二薄膜封装层。

[0025] 根据本发明实施例提供的OLED显示面板的制作方法，所述步骤S30包括以下步骤：

[0026] 步骤S301：将温度控制在 $350^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 内，采用等离子增强化学气相沉积工艺在所述平坦层上形成第一无机层；

[0027] 步骤S302：采用喷墨打印工艺在所述第一无机层上形成有机层；以及

[0028] 步骤S302：将温度控制在 $350^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 内，采用等离子增强化学气相沉积工艺在所述有机层上形成第二无机层。

[0029] 根据本发明实施例提供的OLED显示面板的制作方法，所述第一无机层和所述第二无机层的材料为氮化硅和氮氧化硅中的一种或多种的组合；所述有机层的材料为聚甲基丙烯酸甲酯。

[0030] 根据本发明实施例提供的OLED显示面板的制作方法，还包括以下步骤：

[0031] 步骤S60：在所述第二薄膜封装层上形成偏光片层；以及

[0032] 步骤S70：在所述偏光片层上形成保护层。

[0033] 本发明的有益效果为：本发明提供的OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置，通过高温薄膜封装工艺制备覆盖于发光器件层侧面的第一薄膜封装层组以替代像素定义层结构，增加了OLED显示面板的侧面封装能力，使阴阳极横向防水氧性能提高，从而从整体上提高了OLED显示面板的抗水氧侵蚀能力，进而提高了OLED显示装置的使用寿命；同时提高了产品高热稳定性以及整体弯折性能，工艺简单，适合大批量生产。

## 附图说明

[0034] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，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。

[0035] 图1为本发明实施例一提供的一种OLED显示面板的截面结构示意图；

[0036] 图2为本发明实施例二提供的一种OLED显示面板的制作方法的流程图；

[0037] 图3A-3F为本发明实施例二提供的一种OLED显示面板的制作方法的流程示意图。

### 具体实施方式

[0038] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0039] 本发明针对现有技术的OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置,在制作薄膜封装层时由于工艺温度低导致阴阳极横向防水氧性能不佳,且易引起发光器件边缘失效,本实施例能够解决该缺陷。

[0040] 实施例一

[0041] 如图1所示,本发明实施例提供的OLED显示面板,包括衬底基板10、薄膜晶体管阵列层20、平坦层30、发光器件层80以及薄膜封装层。

[0042] 其中,所述衬底基板10为柔性基板,其材料可为聚酰亚胺(PolyimideFilm,PI);所述薄膜晶体管阵列层20设置于所述衬底基板10上表面,所述薄膜晶体管阵列层20的材料可为低温多晶硅(Low Temperature Poly-silicon,LTPS);所述平坦层30设置于所述薄膜晶体管阵列层20上表面;所述发光器件层80设置于所述平坦层30上表面且位于所述平坦层30上表面的中部,所述发光器件层80位于像素孔90内,需要说明的是,所述薄膜晶体管阵列层20、所述平坦层30以及所述发光器件层80均为常规结构,本实施例在此不再赘述。

[0043] 所述薄膜封装层包括第一薄膜封装层40和第二薄膜封装层50,其中,所述第一薄膜封装层40设置于所述平坦层30上表面且位于所述平坦层30的边缘,所述第一薄膜封装层40与所述发光器件层80同层设置,且所述第一薄膜封装层40完全覆盖所述发光器件层80的侧面,以避免空气中的水氧从所述OLED显示面板的侧面渗透至所述发光器件层80内部;所述第二薄膜封装层50设置于所述发光器件层80和所述第一薄膜封装层40上表面,以避免空气中的水氧从所述OLED显示面板的上方渗透至所述发光器件层80内部,从而提高了所述OLED显示面板的抗水氧侵蚀能力,进而提高了采用本实施例中的所述OLED显示面板的OLED显示装置的使用寿命。

[0044] 所述第一薄膜封装层40包括依次层叠设置于所述平坦层30上的第一无机层401、有机层402以及第二无机层403,采用无机/有机交替的复合薄膜不仅能够较好地隔绝水汽,而且能够有效减小所述第一无机层401和所述第二无机层403中存在的针孔和由晶粒边界缺陷形成的裂纹;又由于所述有机层402中的有机材料具有高吸附性和低扩散性,能够使得所述有机层402横向传输水氧的速度变得缓慢,从而增强了封装效果并延长了所述发光器件层80的寿命。

[0045] 具体地,所述第一无机层401和所述第二无机层403可由氮化硅(SiN)或氮氧化硅(SiON)构成,当然也可由氮化硅或氮氧化硅的组合物构成;所述有机层402可由聚甲基丙烯酸甲酯(PMAA)构成,当然也可由其他有机材料构成,本实施例不以此为限定。

[0046] 具体地,所述第一无机层401的厚度为0.2 $\mu\text{m}$ ,所述第二无机层403的材料为0.2 $\mu\text{m}$ ,所述有机层402的厚度为1.1 $\mu\text{m}$ 。

[0047] 进一步地,所述第二薄膜封装层50的结构可同所述第一薄膜封装层40的结构类

似,可同样采用无机/有机交替的复合薄膜,在此不再赘述。

[0048] 进一步地,所述OLED显示面板还包括偏光片层(POL)60和保护层(Cover film)70,其中,所述偏光片层60设置于所述第二薄膜封装层上表面;所述保护层70设置于所述偏光片层60上表面,以保护所述OLED显示面板不受破坏,所述保护层70的材料可为玻璃。

[0049] 与现有技术相比,本实施例提供的所述OLED显示面板,将所述第一薄膜封装层40替代了现有技术中的像素定义层结构,提高了所述OLED显示面板的高热稳定性以及整体弯折性能,工艺简单,适合大批量生产。

[0050] 实施例二

[0051] 如图2所示,本发明实施例提供的OLED显示面板的制作方法,包括以下步骤:

[0052] 步骤S10:提供衬底基板10,在所述衬底基板10上形成薄膜晶体管阵列层20。

[0053] 具体地,如图3A所示,所述衬底基板10为柔性基板;所述薄膜晶体管阵列层20的材料为LTPS。

[0054] 步骤S20:在所述薄膜晶体管阵列层20上形成平坦层30。

[0055] 具体地,如图3B所示,所述平坦层30的材料可为氮化硅。

[0056] 步骤S30:在所述平坦层30上形成第一薄膜封装层40。

[0057] 具体地,如图3C所示,为了提高所述第一薄膜封装层40的封装效果,所述步骤S30具体可包括以下步骤:

[0058] 步骤S301:将温度控制在 $350^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 内,采用等离子增强化学气相沉积工艺在所述平坦层30上形成第一无机层401;

[0059] 步骤S302:采用喷墨打印工艺在所述第一无机层401上形成有机层402;以及

[0060] 步骤S302:将温度控制在 $350^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 内,采用等离子增强化学气相沉积工艺在所述有机层402上形成第二无机层403。

[0061] 可以理解的是,所述第一薄膜封装层40由依次形成的所述第一无机层401、所述有机层402以及所述第二无机层403构成,由于所述第一薄膜封装层40采用高温薄膜封装工艺制成,和现有技术相比,本实施例提供的OLED显示面板的制作方法,能够使得所述第一无机层401、所述有机层402以及所述第二无机层403具有更好的吸附能力和更低的水汽扩散能力,进而有效增加了封装效果;同时,所述第一薄膜封装层40具有更好的高热稳定性。

[0062] 需要说明的是,所述第一无机层401和所述第二无机层403的材料为氮化硅和氮氧化硅中的一种或多种的组合;所述有机层402的材料为聚甲基丙烯酸甲酯,当然,所述第一无机层401、所述第二无机层403以及所述有机层402的材料也可为其他材料,本实施例对此不做限定。

[0063] 具体地,所述第一无机层401的厚度为 $0.2\mu\text{m}$ ,所述第二无机层403的材料为 $0.2\mu\text{m}$ ,所述有机层402的厚度为 $1.1\mu\text{m}$ 。

[0064] 步骤S40:在所述第一薄膜封装层40的中部刻蚀形成像素孔90,并在所述像素孔90内蒸镀形成发光器件层80。

[0065] 具体地,如图3D所示,在所述第一薄膜封装层40的中部刻蚀形成所述像素孔90,所述像素孔90内裸露出所述平坦层,其中,所述像素孔90的尺寸依据现有技术中的像素定义层的尺寸进行刻蚀;之后,在所述像素孔90内蒸镀形成发光器件层80,则所述第一薄膜封装层40覆盖所述发光器件层80的侧面,替代了现有技术中的像素定义层结构,能够避免空气

中的水氧从所述OLED显示面板的侧面渗透至所述发光器件层80,加强了整体结构的横向水氧侵蚀能力,可从根本上解决所述发光器件层80出现边缘失效的不良现象。以及

[0066] 步骤S50:在所述发光器件层80和所述第一薄膜封装层40上形成第二薄膜封装层50。

[0067] 具体地,如图3E所示,将温度控制在85℃以下,采用低温薄膜封装工艺在所述发光器件层80和所述第一薄膜封装层40上形成第二薄膜封装层50,能够避免空气中的水氧从所述OLED显示面板的上方渗透至所述发光器件层80内部;所述第一薄膜封装层40和所述第二薄膜封装层50共同构成所述OLED显示面板的薄膜封装层,其中,所述第二薄膜封装层50的结构可同所述第一薄膜封装层40的结构类似,可同样采用无机/有机交替的复合薄膜,在此不再赘述。

[0068] 由于所述发光器件层80是在采用高温薄膜封装工艺形成所述第一薄膜封装层40之后制备而成,同时所述第二薄膜封装层50采用低温薄膜封装工艺制备而成,因此避免了所述薄膜封装层的制备工艺温度与所述发光器件层80无法具备很好的兼容水平的情况出现。

[0069] 进一步地,如图3F所示,所述OLED显示面板的制作方法,还包括以下步骤:

[0070] 步骤S60:在所述第二薄膜封装层50上形成偏光片层60;以及

[0071] 步骤S70:在所述偏光片层60上形成保护层70。

[0072] 具体地,所述保护层70的材料可为玻璃。

[0073] 实施例三

[0074] 本发明实施例还提供一种OLED显示装置,包括实施例一中的所述OLED显示面板,所述OLED显示装置可为手机、平板电脑、电视机、数码相机等任何具有显示功能的产品或部件,与此同时,所述OLED显示装置具有实施例一中的所述OLED显示面板所具有的技术效果,在此不再一一赘述。

[0075] 有益效果为:本发明实施例提供的OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置,通过高温薄膜封装工艺制备覆盖于发光器件层侧面的第一薄膜封装层组以替代像素定义层结构,增加了OLED显示面板的侧面封装能力,使阴阳极横向防水氧性能提高,从而从整体上提高了OLED显示面板的抗水氧侵蚀能力,进而提高了OLED显示装置的使用寿命;同时提高了产品高热稳定性以及整体弯折性能,工艺简单,适合大批量生产。

[0076] 虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

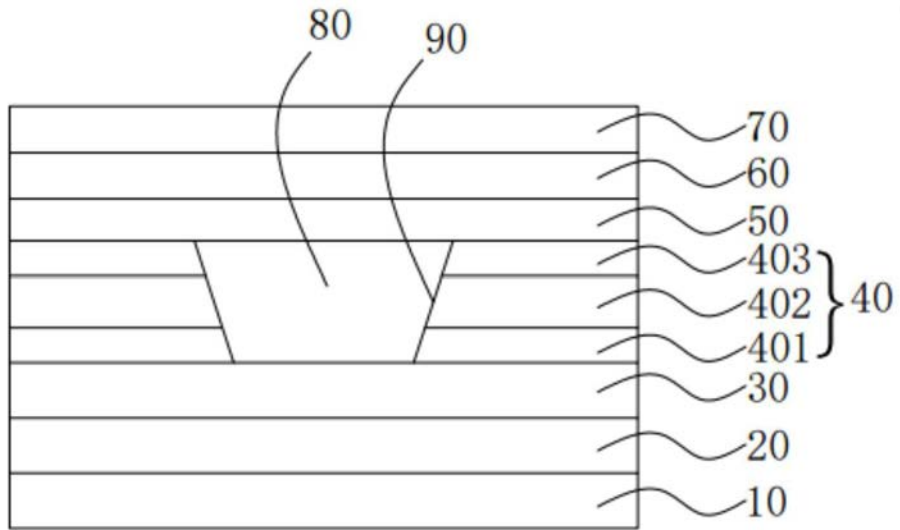


图1

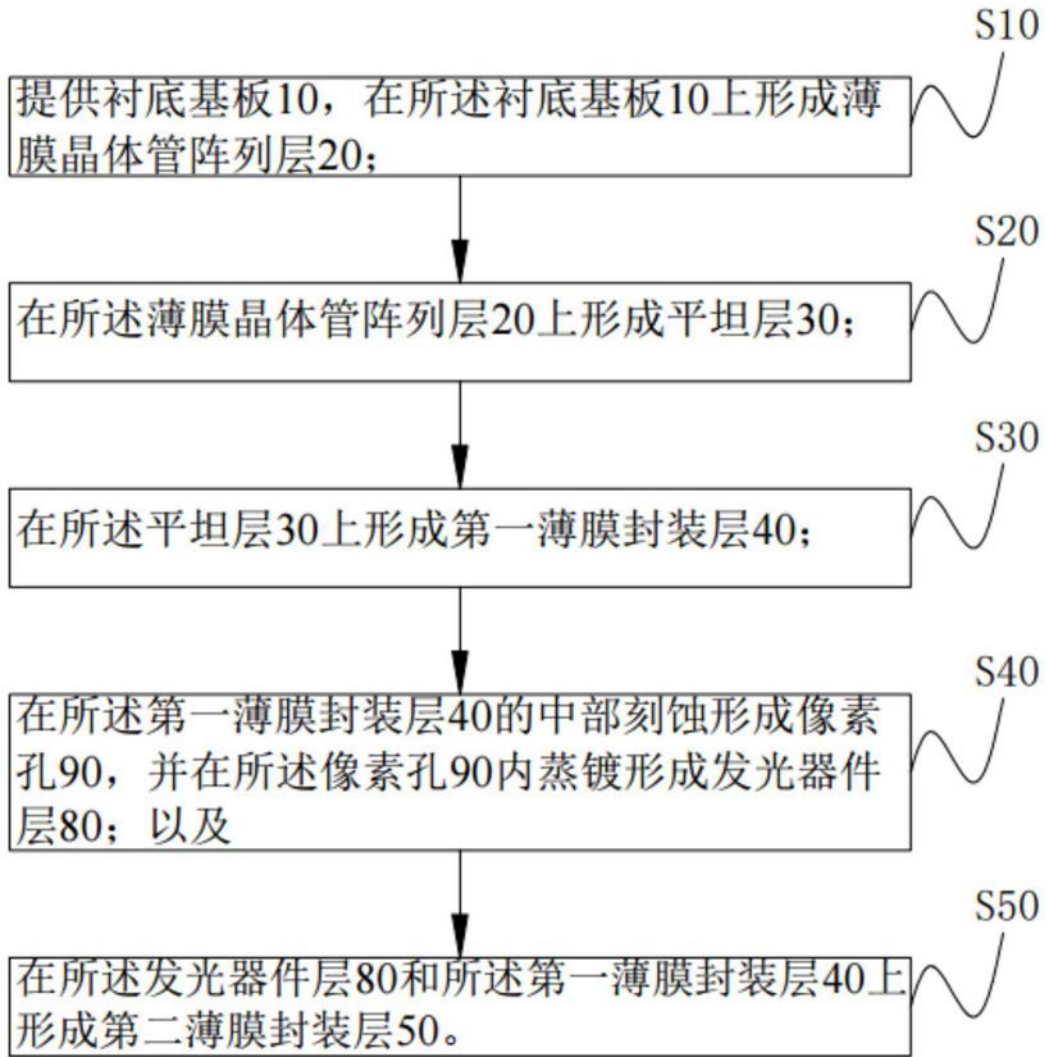


图2



图3A



图3B

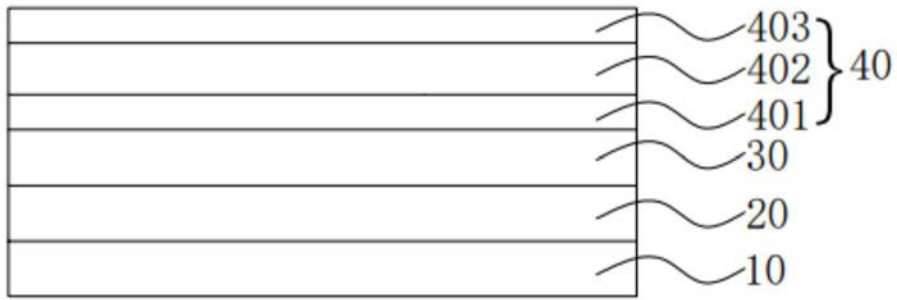


图3C

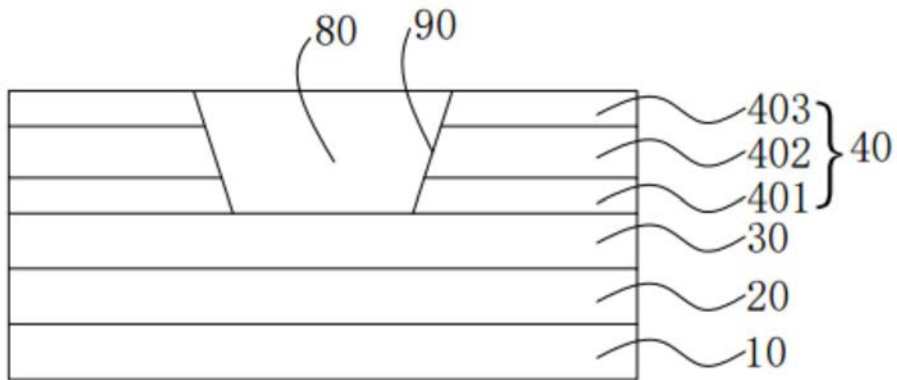


图3D

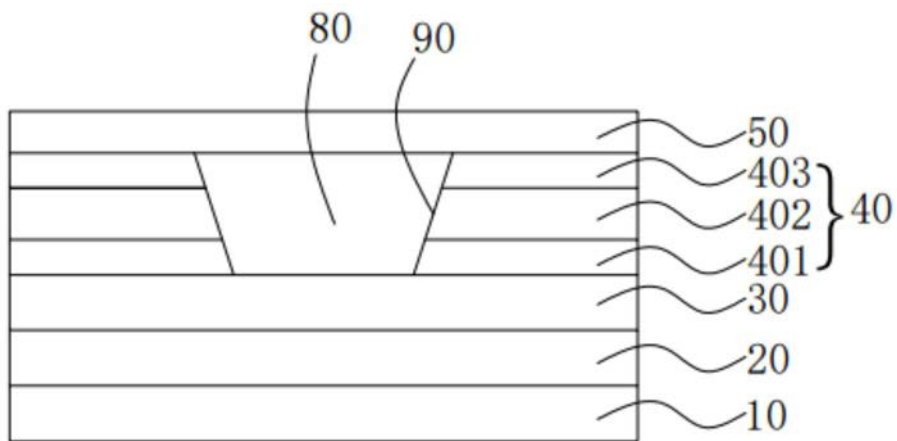


图3E

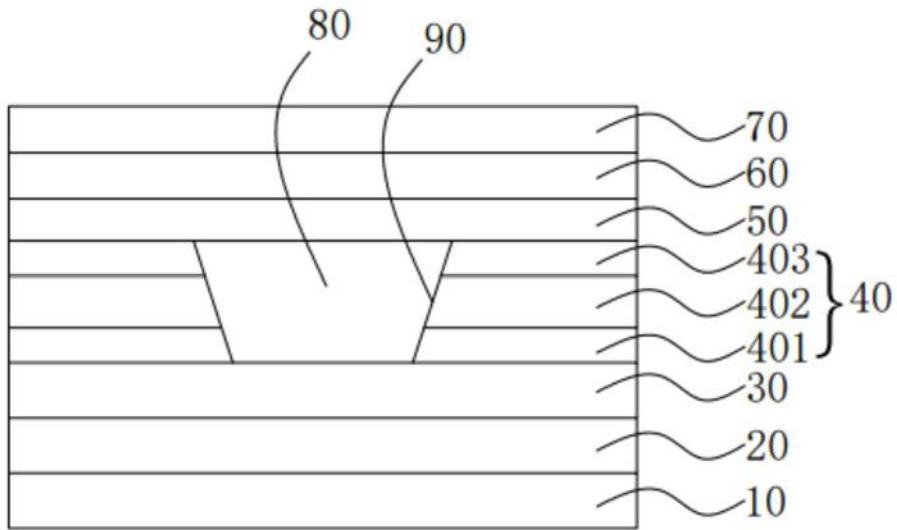


图3F

专利名称(译)	OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110707124A</a>	公开(公告)日	2020-01-17
申请号	CN201910822001.7	申请日	2019-09-02
[标]发明人	谢铭		
发明人	谢铭		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5246 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置，OLED显示面板包括衬底基板、薄膜晶体管阵列层、平坦层、发光器件层以及薄膜封装层，其中，薄膜封装层包括第一薄膜封装层和第二薄膜封装层，第一薄膜封装层设置于平坦层上且位于平坦层的边缘，第一薄膜封装层覆盖所述发光器件层的侧面；第二薄膜封装层设置于发光器件层和第一薄膜封装层上。通过高温薄膜封装工艺制备的第一薄膜封装层组替代像素定义层结构，增加了OLED显示面板的侧面封装能力，使阴阳极横向防水氧性能提高，从整体上提高了OLED显示面板抗水氧侵蚀能力，进而提高了OLED显示装置的使用寿命；同时提高了产品高热稳定性以及整体弯折性能，工艺简单，适合大批量生产。

