



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110854287 A

(43)申请公布日 2020.02.28

(21)申请号 201911014328.8

(22)申请日 2019.10.23

(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 涂昕

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 黄灵飞

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

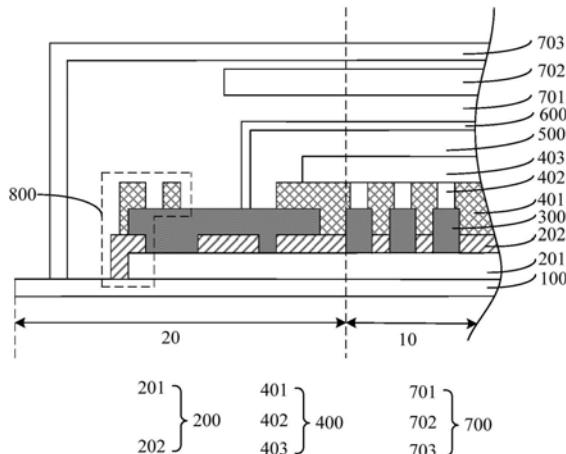
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法、显示装置，OLED显示面板包括衬底、驱动电路层、第一电极、发光功能层、第二电极、保护层和封装层，驱动电路层形成在衬底一侧；第一电极形成在驱动电路层远离衬底的一侧；发光功能层形成在第一电极远离驱动电路层的一侧；第二电极形成在发光功能层远离第一电极的一侧；保护层形成在第二电极远离发光功能层的一侧，且覆盖第二电极；封装层形成在保护层远离第二电极的一侧，且覆盖保护层。通过在第二电极上形成保护层，保护层覆盖第二电极，后续在进行封装时，无机封装层的含氧前驱气体会直接与保护层接触将其氧化，而第二电极不与含氧前驱气体直接接触，因此不会被氧化，从而保护了OLED显示面板的测试可靠性。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:

衬底;

驱动电路层,形成在所述衬底一侧;

第一电极,形成在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧;

发光功能层,形成在所述第一电极远离所述驱动电路层的一侧;

第二电极,形成在所述发光功能层远离所述第一电极的一侧;

保护层,形成在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧,且覆盖所述第二电极;

封装层,形成在所述保护层远离所述第二电极的一侧,且覆盖所述保护层。

2. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述保护层材料为单质金属。

3. 如权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述保护层材料为镁、铝、银、镓中的任意一种。

4. 如权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板包括显示区和非显示区,所述非显示区中设置有挡墙,所述挡墙围绕所述显示区设置,所述保护层设置在所述显示区,并延伸覆盖所述显示区与所述挡墙之间的区域。

5. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述保护层材料为无定形硅和无定形碳中的任意一种。

6. 如权利要求5所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板包括显示区和非显示区,所述非显示区中设置有挡墙,所述挡墙围绕所述显示区设置,所述保护层设置在所述显示区、所述显示区与所述挡墙之间的区域,并延伸覆盖所述挡墙。

7. 一种OLED显示面板的制备方法,其特征在于,包括:

提供衬底;

在所述衬底一侧制备驱动电路层;

在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧制备第一电极;

在所述第一电极远离所述驱动电路层的一侧制备发光功能层;

在所述发光功能层远离所述第一电极的一侧制备第二电极;

在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧制备保护层,所述保护层覆盖所述第二电极;

在所述保护层远离所述第二电极的一侧制备封装层,所述封装层覆盖所述保护层。

8. 如权利要求7所述的OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧制备保护层,所述保护层覆盖所述第二电极的步骤包括:在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧,制备材料为单质金属的保护层。

9. 如权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧制备保护层,所述保护层覆盖所述第二电极的步骤包括:在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧,制备材料为无定形硅和无定形碳中的任意一种的保护层。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括OLED显示面板,所述OLED显示面板包括:

衬底;

驱动电路层,形成在所述衬底一侧;

第一电极,形成在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧;

发光功能层,形成在所述第一电极远离所述驱动电路层的一侧;

第二电极,形成在所述发光功能层远离所述第一电极的一侧;  
保护层,形成在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧,且覆盖所述第二电极;  
封装层,形成在所述保护层远离所述第二电极的一侧,且覆盖所述保护层。

## OLED显示面板及其制备方法、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显示面板及其制备方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] OLED (Organic Light Emitting Diode, 有机发光二极管) 显示面板具有响应速度快、结构简单、主动发光、低功耗等优点,在智能手机、平板电脑、电视等领域有着广泛的应用。

[0003] 现有的OLED显示面板在制备过程中,为降低成本,去掉了阴极层中的LiF,然而在后续进行封装时,无机封装层成膜时需要用到含氧的前驱气体,由于没有了LiF的阻挡作用,含氧的前驱气体会直接氧化OLED显示面板的阴极层,影响其电性,从而导致 OLED显示面板的可靠性测试失败。

[0004] 因此,现有的OLED显示面板存在阴极层易被氧化的技术问题,需要改进。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法、显示装置,以缓解现有的OLED显示面板中阴极层易被氧化的技术问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明提供一种OLED显示面板,包括:

[0008] 衬底;

[0009] 驱动电路层,形成在所述衬底一侧;

[0010] 第一电极,形成在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧;

[0011] 发光功能层,形成在所述第一电极远离所述驱动电路层的一侧;

[0012] 第二电极,形成在所述发光功能层远离所述第一电极的一侧;

[0013] 保护层,形成在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧,且覆盖所述第二电极;

[0014] 封装层,形成在所述保护层远离所述第二电极的一侧,且覆盖所述保护层。

[0015] 在本发明的OLED显示面板中,所述保护层材料为单质金属。

[0016] 在本发明的OLED显示面板中,所述保护层材料为镁、铝、银、镓中的任意一种。

[0017] 在本发明的OLED显示面板中,所述OLED显示面板包括显示区和非显示区,所述非显示区中设置有挡墙,所述挡墙围绕所述显示区设置,所述保护层设置在所述显示区,并延伸覆盖所述显示区与所述挡墙之间的区域。

[0018] 在本发明的OLED显示面板中,所述保护层材料为无定形硅和无定形碳中的任意一种。

[0019] 在本发明的OLED显示面板中,所述OLED显示面板包括显示区和非显示区,所述非显示区中设置有挡墙,所述挡墙围绕所述显示区设置,所述保护层设置在所述显示区、所述显示区与所述挡墙之间的区域,并延伸覆盖所述挡墙。

[0020] 本发明还提供一种OLED显示面板的制备方法,包括:

- [0021] 提供衬底；
- [0022] 在所述衬底一侧制备驱动电路层；
- [0023] 在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧制备第一电极；
- [0024] 在所述第一电极远离所述驱动电路层的一侧制备发光功能层；
- [0025] 在所述发光功能层远离所述第一电极的一侧制备第二电极；
- [0026] 在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧制备保护层，所述保护层覆盖所述第二电极；
- [0027] 在所述保护层远离所述第二电极的一侧制备封装层，所述封装层覆盖所述保护层。
- [0028] 在本发明的OLED显示面板的制备方法中，所述在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧制备保护层，所述保护层覆盖所述第二电极的步骤包括：在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧，制备材料为单质金属的保护层。
- [0029] 在本发明的OLED显示面板的制备方法中，所述在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧制备保护层，所述保护层覆盖所述第二电极的步骤包括：在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧，制备材料为无定形硅和无定形碳中的任意一种的保护层。
- [0030] 本发明还提供一种显示装置，包括OLED显示面板，所述OLED 显示面板包括：
- [0031] 衬底；
- [0032] 驱动电路层，形成在所述衬底一侧；
- [0033] 第一电极，形成在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧；
- [0034] 发光功能层，形成在所述第一电极远离所述驱动电路层的一侧；
- [0035] 第二电极，形成在所述发光功能层远离所述第一电极的一侧；
- [0036] 保护层，形成在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧，且覆盖所述第二电极；
- [0037] 封装层，形成在所述保护层远离所述第二电极的一侧，且覆盖所述保护层。
- [0038] 本发明的有益效果为：本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法、显示装置，OLED显示面板包括衬底、驱动电路层、第一电极、发光功能层、第二电极、保护层和封装层，驱动电路层形成在所述衬底一侧；第一电极形成在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧；发光功能层形成在所述第一电极远离所述驱动电路层的一侧；第二电极形成在所述发光功能层远离所述第一电极的一侧；保护层形成在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧，且覆盖所述第二电极；封装层形成在所述保护层远离所述第二电极的一侧，且覆盖所述保护层。通过在第二电极上形成保护层，保护层覆盖第二电极，后续在进行封装时，无机封装层的含氧前驱气体会直接与保护层接触将其氧化，而第二电极不与含氧前驱气体直接接触，因此不会被氧化，从而保护了OLED显示面板的测试可靠性。

## 附图说明

[0039] 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。

[0040] 图1为本发明实施例提供的OLED显示面板的第一种结构示意图；

- [0041] 图2为本发明实施例提供的OLED显示面板的第二种结构示意图；  
[0042] 图3为本发明实施例提供的OLED显示面板的制备方法流程示意图。

## 具体实施方式

[0043] 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,结构相近的单元是用以相同标号表示。

[0044] 本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法、显示装置,以缓解现有的OLED显示面板中阴极层易被氧化的技术问题。

[0045] 在以往的OLED显示面板制备过程中,通常在衬底上依次制备驱动电路层、阳极层、发光功能层、阴极层,然后再进行封装。其中阴极层的材料中会使用到LiF。

[0046] 现有的OLED显示面板在制备过程中,为降低成本,将阴极层中的LiF去掉,保留阴极层中的其他金属成分。然而在后续进行封装时,无机封装层成膜时需要用到含氧的前驱气体,由于没有了LiF的阻挡作用,含氧的前驱气体会直接氧化OLED显示面板的阴极层,影响其电性,从而导致OLED显示面板的可靠性测试失败。

[0047] 因此,现有的OLED显示面板存在阴极层易被氧化的技术问题,需要改进。

[0048] 如图1所示,为本发明实施例提供的OLED显示面板的第一种结构示意图。OLED显示面板包括衬底100、驱动电路层200、第一电极300、发光功能层400、第二电极500、保护层600、封装层 700。

[0049] 当OLED显示面板为刚性面板时,衬底100为刚性衬底,如玻璃、透明树脂等;当OLED显示面板为柔性面板时,衬底100为柔性衬底,如聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、多芳基化合物或玻璃纤维增强塑料等,先通过涂布的方式形成在一玻璃基板上,后续完成显示面板的制备后,再将玻璃基板剥离,剥离的方法可采用激光剥离。

[0050] 驱动电路层200形成在衬底100一侧,包括多个薄膜晶体管,以底栅型薄膜晶体管为例,驱动电路层自下而上依次包括缓冲层、有源层、栅极绝缘层、栅极层、层间绝缘层(图均未示出)、源漏极层201和平坦化层202。

[0051] 缓冲层形成在衬底100的一侧,缓冲层的材料可为氧化硅、氮化硅等无机材料。

[0052] 有源层形成在缓冲层上,有源层的材料为金属氧化物,例如铟镓锌氧化物(IGZO),但不以此为限,还可以是铝锌氧化物(AZO)、铟锌氧化物(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In2O3)、硼掺杂氧化锌(BZO)、镁掺杂氧化锌(MZO)中的一种或多种。此外,有源层还可以是多晶硅材料或其它材料。

[0053] 栅极绝缘层形成在有源层上,栅极绝缘层的材料可为氧化硅、氮化硅等无机材料。

[0054] 栅极层形成在栅极绝缘层上,栅极层的材料可为钼、铝、铜,但不以此为限,还可以是铬、钨、钛、钽以及包含它们的合金等材料,在此不对其材料做特殊限定。栅极层经过蚀刻工艺图案化形成栅极。

[0055] 层间介质层形成在栅极层上,层间介质层材料可为氧化硅或氮化硅等无机材料。

[0056] 源漏极层201形成在层间介质层上,源漏极层的材料可为钼、铝、铜,但不以此为

限,还可以是铬、钨、钛、钽以及包含它们的合金等材料,经蚀刻工艺图案化形成源极和漏极,源极和漏极通过第一过孔与有源层连接。

[0057] 平坦化层202形成在源漏极层201上,平坦化层202的材料可以是光刻胶,通过涂布的方式形成在源漏极层201上。

[0058] 对上述驱动电路层中各膜层结构的说明以底栅型薄膜晶体管为例,当然,驱动电路层的结构不以此为限,还可以包括顶栅型薄膜晶体管。

[0059] 第一电极300形成在驱动电路层200远离衬底200的一侧,通过贯穿平坦化层202的第二过孔与薄膜晶体管的漏极连接。本发明的OLED显示面板为顶发射结构,第一电极300为阳极。第一电极300的材料可以是金属或金属氧化物,如ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)、ZnO(氧化锌)、IGO(氧化铟镓)、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(氧化铟)、AZO(铝参杂氧化锌)以及石墨烯中的至少一种,均选择高功函数材质。

[0060] 发光功能层400形成在第一电极300远离驱动电路层200的一侧,包括像素定义层401、发光单元402和共通层403。

[0061] OLED显示面板包括显示区10和非显示区20,非显示区30围绕显示区10设置,在显示区10和非显示区20内均设置有第一电极300和发光功能层400。

[0062] 在显示区10内,第一电极300包括多个开口区,像素定义层401形成在第一电极300的开口区内,定义出多个子像素区域,在子像素区域中形成有发光单元402。发光单元402包括空穴注入层、空穴传输层和发光材料层,共通层403包括电子传输层和电子注入层。在形成发光单元402时,需要使用精细掩膜板,仅在子像素区域内形成发光单元402,而形成共通层403时,可直接一次性在子像素区域和像素定义层401上形成,因此不需使用精细掩膜板,节省了工序和成本。但也可以不设置共通层403,此时发光单元402包括空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层。本发明对发光功能层400的结构不做限定,本领域的工作人员可根据需要设计发光功能层400的结构。

[0063] 第二电极500形成在发光功能层400远离第一电极300的一侧。第二电极500的材料为金属合金,如镁铝合金、镁银合金、以及钙铝合金等,采用蒸镀或溅射等方式形成。本实施例中OLED显示面板为顶发射结构,第二电极500为阴极。

[0064] 保护层600形成在第二电极500远离发光功能层400的一侧,且覆盖第二电极400。在本实施例中,保护层600的材料为单质金属,可以是镁、铝、银、镓中的任意一种,也可以是其他活泼的金属单质,保护层600采用蒸镀或溅射的方法形成,在用蒸镀法时只开启一个金属蒸发源,用溅射法时采用单质金属靶材即可。

[0065] 在非显示区20内,也形成有像素定义层401,一部分像素定义层401对应平坦化层202设置,另一部分对应平坦化层202中的第二过孔设置,两部分像素定义层401和对应的平坦化层202共同构成了挡墙800,挡墙800围绕显示区10设置。在后续进行封装时,挡墙800用于限制有机封装层在指定区域流平。

[0066] 在本实施例中,保护层600采用蒸镀或溅射的方式形成,因此形成的厚度较小,保护层600设置在显示区10、并延伸覆盖显示区10与挡墙800之间的区域,其中在显示区10与挡墙800之间的区域内,可以完全覆盖该区域,也可部分覆盖该区域。

[0067] 封装层700形成在保护层600远离第二电极500的一侧,且覆盖保护层600。封装层700包括层叠设置的第一无机封装层701、有机封装层702和第二无机封装层703。

[0068] 第一无机封装层701的制备可采用等离子体增强化学气相沉积法、原子层沉积法或物理气相沉积法等方法,材料不仅限于  $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiC}_x\text{N}_y$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等。第一无机封装层701 覆盖显示区10、显示区10与挡墙800之间的区域、以及挡墙800。

[0069] 有机封装层702的制备可采用喷墨打印法或自动点胶法等,材料不仅限于丙烯酸脂、环氧树脂、聚酰亚胺类、有机硅类等。有机封装层702对应显示区11、以及显示区11与挡墙800之间的区域设置,且不超过挡墙800。由于有机封装层702对水氧比较敏感,因此有机封装层702设置的区域比其他封装层的区域小。

[0070] 第二无机封装层703的制备可采用等离子体增强化学气相沉积法、原子层沉积法或物理气相沉积法等方法,材料不仅限于  $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiC}_x\text{N}_y$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等。第二无机封装层703 覆盖显示区10、显示区10与挡墙800之间的区域、以及挡墙800。

[0071] 在形成第一无机封装层701时,需要用到含氧的前驱气体如 $\text{N}_2\text{O}$ 等,本发明通过设置单质金属材质的保护层600,当含氧前驱气体与之接触时会直接将保护层600氧化成金属氧化物,而金属氧化物多为致密结构,这样保护层600就起到了钝化层的作用,保护了下面的第二电极500不被氧化,从而保证了阴极层的电性,提高了OLED显示面板的测试可靠性。

[0072] 如图2所示,为本发明实施例提供的OLED显示面板的第二种结构示意图。OLED显示面板包括衬底100、驱动电路层200、第一电极300、发光功能层400、第二电极500、保护层600、封装层 700。

[0073] 与图1中结构不同之处在于,本实施例中保护层600的材料为无定形硅( $\alpha\text{-Si}$ , amorphous silicon)和无定形碳( $\alpha\text{-C}$ , amorphous carbon)中的任意一种。

[0074] 保护层600覆盖显示区10、显示区10与挡墙800之间的区域,并延伸覆盖挡墙800。本实施例中保护层采用等离子体增强化学气相沉积法、原子层沉积法或物理气相沉积法等方法形成,即与第一无机封装层701采用同样的工艺形成,形成的保护层600厚度较大,一直延伸覆盖挡墙800,且将挡墙800完全覆盖。

[0075] 在形成第一无机封装层701时,需要用到含氧的前驱气体如 $\text{N}_2\text{O}$ 等,本发明通过设置材料为无定形硅或无定形碳的保护层 600,当含氧前驱气体与之接触时会直接将保护层600氧化,这样保护层600就起到了钝化层的作用,保护了下面的第二电极500 不被氧化,从而保证了阴极层的电性,提高了OLED显示面板的测试可靠性。

[0076] 如图3所示,本发明还提供一种OLED显示面板的制备方法,具体步骤包括:

[0077] S1:提供衬底;

[0078] S2:在衬底一侧制备驱动电路层;

[0079] S3:在驱动电路层远离衬底的一侧制备第一电极;

[0080] S4:在第一电极远离驱动电路层的一侧制备发光功能层;

[0081] S5:在发光功能层远离第一电极的一侧制备第二电极;

[0082] S6:在第二电极远离发光功能层的一侧制备保护层,保护层覆盖第二电极;

[0083] S7:在保护层远离第二电极的一侧制备封装层,封装层覆盖保护层。

[0084] 下面结合图1和图2对该方法进行具体说明。

[0085] 在S1中,提供衬底100。当OLED显示面板为刚性面板时,衬底100为刚性衬底,如玻璃、透明树脂等;当OLED显示面板为柔性面板时,衬底100为柔性衬底,如聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、多芳基化合物或玻璃纤维增强

塑料等,先通过涂布的方式形成在一玻璃基板上,后续完成显示面板的制备后,再将玻璃基板剥离,剥离的方法可采用激光剥离。

[0086] 在S2中,在衬底一侧制备驱动电路层200。驱动电路层200 包括多个薄膜晶体管,以底栅型薄膜晶体管为例,驱动电路层自下而上依次包括缓冲层、有源层、栅极绝缘层、栅极层、层间绝缘层(图均未示出)、源漏极层201和平坦化层202。

[0087] 缓冲层的材料可为氧化硅、氮化硅等绝缘材料,在此不对其材料做特殊限定。缓冲层可以通过化学气相沉积的方式形成。

[0088] 有源层的材料为金属氧化物,例如铟镓锌氧化物(IGZO),但不以此为限,还可以是铝锌氧化物(AZO)、铟锌氧化物(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In2O3)、硼掺杂氧化锌(BZO)、镁掺杂氧化锌(MZO)中的一种或多种。此外,有源层还可以是多晶硅材料或其它材料。有源层可通过化学气相沉积、物理气相沉积或其它工艺形成。

[0089] 栅极绝缘层的材料可为氧化硅、氮化硅等绝缘材料,在此不对其材料做特殊限定,栅极绝缘层采用化学气相沉积或其它工艺整面形成在有源层上。

[0090] 栅极层的材料可为钼、铝、铜,但不以此为限,还可以是铬、钨、钛、钽以及包含它们的合金等材料,在此不对其材料做特殊限定。栅极层可通过物理气相沉积或其它工艺形成在在栅绝缘层上,经过蚀刻工艺图案化形成栅极。

[0091] 层间介质层形成在栅极上,材料可为氧化硅或氮化硅等绝缘材料,通过化学气相沉积或其它工艺形成。

[0092] 源漏极层201形成在层间介质层上,材料可为钼、铝、铜,但不以此为限,还可以是铬、钨、钛、钽以及包含它们的合金等材料,通过物理气相沉积或其他工艺形成在层间介质层上,经蚀刻工艺图案化形成源极和漏极,源极和漏极通过第一过孔与有源层连接。

[0093] 平坦化层202的材料为光刻胶,通过涂布的方式形成在源漏极层201上,刻蚀平坦化层202形成第二过孔。

[0094] 在S3中,在驱动电路层200远离衬底100的一侧制备第一电极300。第一电极300形成在驱动电路层200上,通过平坦化层 202中的第二过孔与薄膜晶体管的漏极连接。第一电极300可通过蒸镀或溅射的方式形成。

[0095] 本发明的OLED显示面板为顶发射结构,第一电极300为阳极。第一电极300的材料可以是金属或金属氧化物,如ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)、ZnO(氧化锌)、IGO(氧化铟镓)、In2O3(氧化铟)、AZO(铝参杂氧化锌)以及石墨烯中的至少一种,均选择高功函数材质。

[0096] 在S4中,在第一电极300远离驱动电路层200的一侧制备发光功能层400。发光功能层400包括像素定义层401、发光单元402 和共通层403。

[0097] 在显示区10内,第一电极300包括多个开口区,像素定义层 401形成在第一电极300的开口区内,定义出多个子像素区域,在子像素区域中形成有发光单元402。发光单元402包括空穴注入层、空穴传输层和发光材料层,共通层403包括电子传输层和电子注入层。在形成发光单元402时,需要使用精细掩膜板,仅在子像素区域内形成发光单元402,而形成共通层403时,可直接一次性在子像素区域和像素定义层401上形成,因此不需使用精细掩膜板,节省了工序和成本。但也可以不设置共通层403,此时发光单元402包括空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层。本发明对发光功能层400的结构不做

限定,本领域的工作人员可根据需要设计发光功能层400的结构。

[0098] 在S5中,在发光功能层400远离第一电极300的一侧制备第二电极500。第二电极500形成在发光功能层400远离第一电极300的一侧。第二电极500的材料为金属合金,如镁铝合金、镁银合金、以及钙铝合金等,采用蒸镀或溅射等方式形成。本实施例中OLED显示面板为顶发射结构,第二电极500为阴极。

[0099] 在S6中,在第二电极500远离发光功能层400的一侧制备保护层600,保护层600覆盖第二电极500。

[0100] 在一种实施例中,保护层600的材料为单质金属,可以是镁、铝、银、镓中的任意一种,也可以是其他活泼的金属单质,保护层600采用蒸镀或溅射的方法形成,在用蒸镀法时只开启一个金属蒸发源,用溅射法时采用单质金属靶材即可。

[0101] 在非显示区20内,也形成有像素定义层401,一部分像素定义层401对应平坦化层202设置,另一部分对应平坦化层202中的第二过孔设置,两部分像素定义层401和对应的平坦化层202共同构成了挡墙800,挡墙800围绕显示区10设置。在后续进行封装时,挡墙800用于限制有机封装层在指定区域流平。

[0102] 在本实施例中,保护层600采用蒸镀或溅射的方式形成,因此形成的厚度较小,保护层600设置在显示区10、并延伸覆盖显示区10与挡墙800之间的区域。其中在显示区10与挡墙800之间的区域内,可以完全覆盖该区域,也可部分覆盖该区域。

[0103] 在一种实施例中,保护层600的材料为无定形硅( $\alpha$ -Si, amorphous silicon)和无定形碳( $\alpha$ -C, amorphous carbon)中的任意一种。保护层600覆盖显示区10、显示区10与挡墙800之间的区域,并延伸覆盖挡墙800。本实施例中保护层采用等离子体增强化学气相沉积法、原子层沉积法或物理气相沉积法等方法形成,形成的保护层600厚度较大,一直延伸覆盖至挡墙800,且将挡墙800完全覆盖。

[0104] 在S7中,在保护层600远离第二电极500的一侧制备封装层700,封装层700覆盖保护层600。在保护层600形成后,需要进行封装工艺,封装层700形成在保护层600上,包括层叠设置的第一无机封装层701、有机封装层702和第二无机封装层703。

[0105] 第一无机封装层701的制备可采用等离子体增强化学气相沉积法、原子层沉积法或物理气相沉积法等方法,材料不仅限于  $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_{x,y}$ 、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiC}_{x,y}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{AlO}_x$ 等。第一无机封装层701 覆盖显示区10、显示区10与挡墙800之间的区域、以及挡墙800。

[0106] 有机封装层702的制备可采用喷墨打印法或自动点胶法等,材料不仅限于丙烯酸脂、环氧树脂、聚酰亚胺类、有机硅类等。有机封装层702对应显示区11、以及显示区11与挡墙之间的区域设置,且不超过挡墙800。由于有机封装层702对水氧比较敏感,因此有机封装层702设置的区域比其他封装层的区域小。

[0107] 第二无机封装层703的制备可采用等离子体增强化学气相沉积法、原子层沉积法或物理气相沉积法等方法,材料不仅限于  $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_{x,y}$ 、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiC}_{x,y}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{AlO}_x$ 等。第二无机封装层703 覆盖显示区10、显示区10与挡墙800之间的区域、以及挡墙800。

[0108] 在形成第一无机封装层701时,需要用到含氧的前驱气体如 $\text{N}_2\text{O}$ 等,本发明通过设置保护层600,当含氧前驱气体与之接触时会直接将保护层600氧化,这样保护层600就起到了钝化层的作用,保护了下面的第二电极500不被氧化,从而保证了阴极层的电性,提高了OLED显示面板的测试可靠性。

- [0109] 本发明还提供一种显示装置,包括OLED显示面板,所述OLED 显示面板包括:  
[0110] 衬底;  
[0111] 驱动电路层,形成在所述衬底一侧;  
[0112] 第一电极,形成在所述驱动电路层远离所述衬底的一侧;  
[0113] 发光功能层,形成在所述第一电极远离所述驱动电路层的一侧;  
[0114] 第二电极,形成在所述发光功能层远离所述第一电极的一侧;  
[0115] 保护层,形成在所述第二电极远离所述发光功能层的一侧,且覆盖所述第二电极;  
[0116] 封装层,形成在所述保护层远离所述第二电极的一侧,且覆盖所述保护层。  
[0117] 在一种实施例中,所述保护层材料为单质金属。  
[0118] 在一种实施例中,所述保护层材料为镁、铝、银、镓中的任意一种。  
[0119] 在一种实施例中,所述OLED显示面板包括显示区和非显示区,所述非显示区中设置有挡墙,所述挡墙围绕所述显示区设置,所述保护层设置在所述显示区,并延伸覆盖所述显示区与所述挡墙之间的区域。  
[0120] 在一种实施例中,所述保护层材料为无定形硅和无定形碳中的任意一种。  
[0121] 在一种实施例中,所述OLED显示面板包括显示区和非显示区,所述非显示区中设置有挡墙,所述挡墙围绕所述显示区设置,所述保护层设置在所述显示区、所述显示区与所述挡墙之间的区域,并延伸覆盖所述挡墙。  
[0122] 根据上述实施例可知:  
[0123] 本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法、显示装置,OLED 显示面板包括衬底、驱动电路层、第一电极、发光功能层、第二电极、保护层和封装层,驱动电路层形成在衬底一侧;第一电极形成在驱动电路层远离衬底的一侧;发光功能层形成在第一电极远离驱动电路层的一侧;第二电极形成在发光功能层远离第一电极的一侧;保护层形成在第二电极远离发光功能层的一侧,且覆盖第二电极,封装层形成在保护层远离第二电极的一侧,且覆盖保护层。通过在第二电极上形成保护层,保护层覆盖第二电极,后续在进行封装时,无机封装层的含氧前驱气体会直接与保护层接触将其氧化,而第二电极不与含氧前驱气体直接接触,因此不会被氧化,从而保护了OLED显示面板的测试可靠性。  
[0124] 综上所述,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。

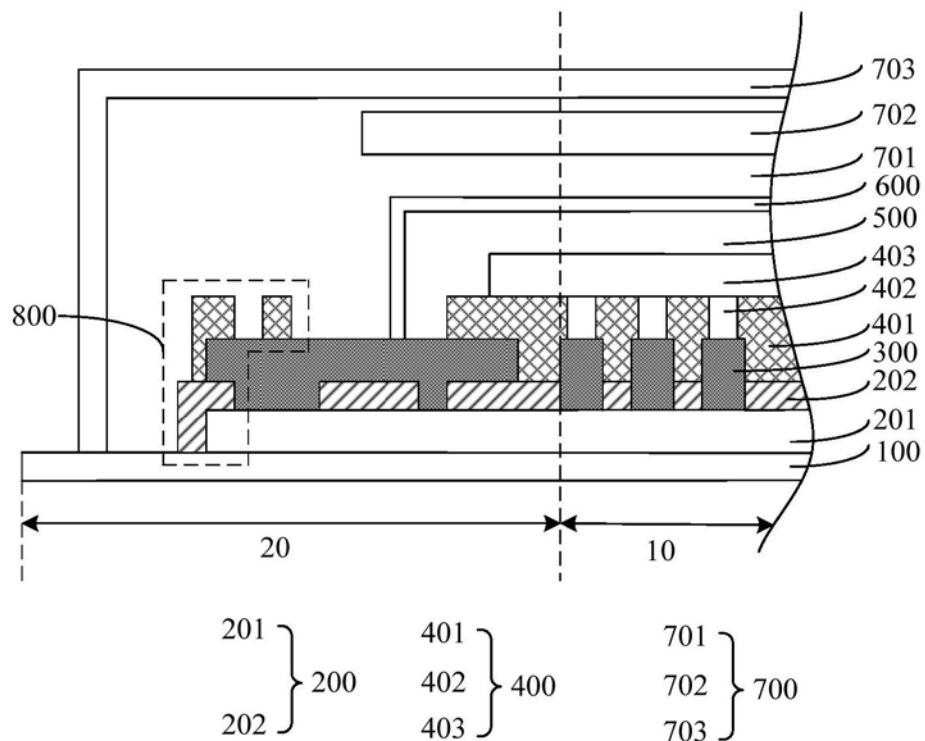


图1

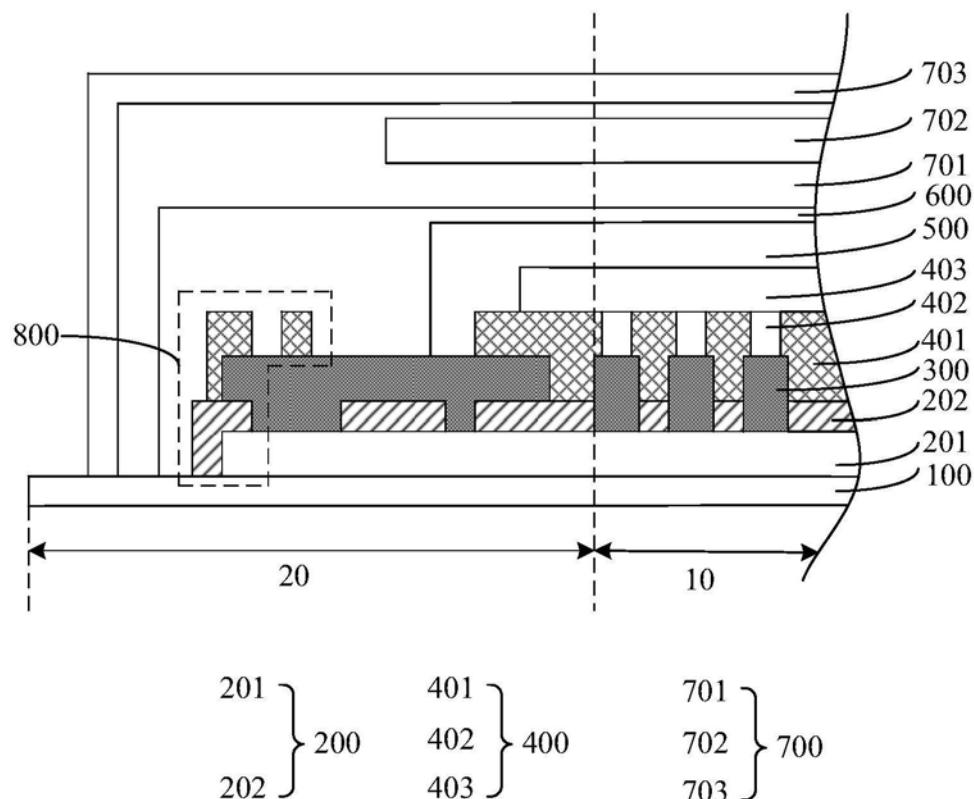


图2

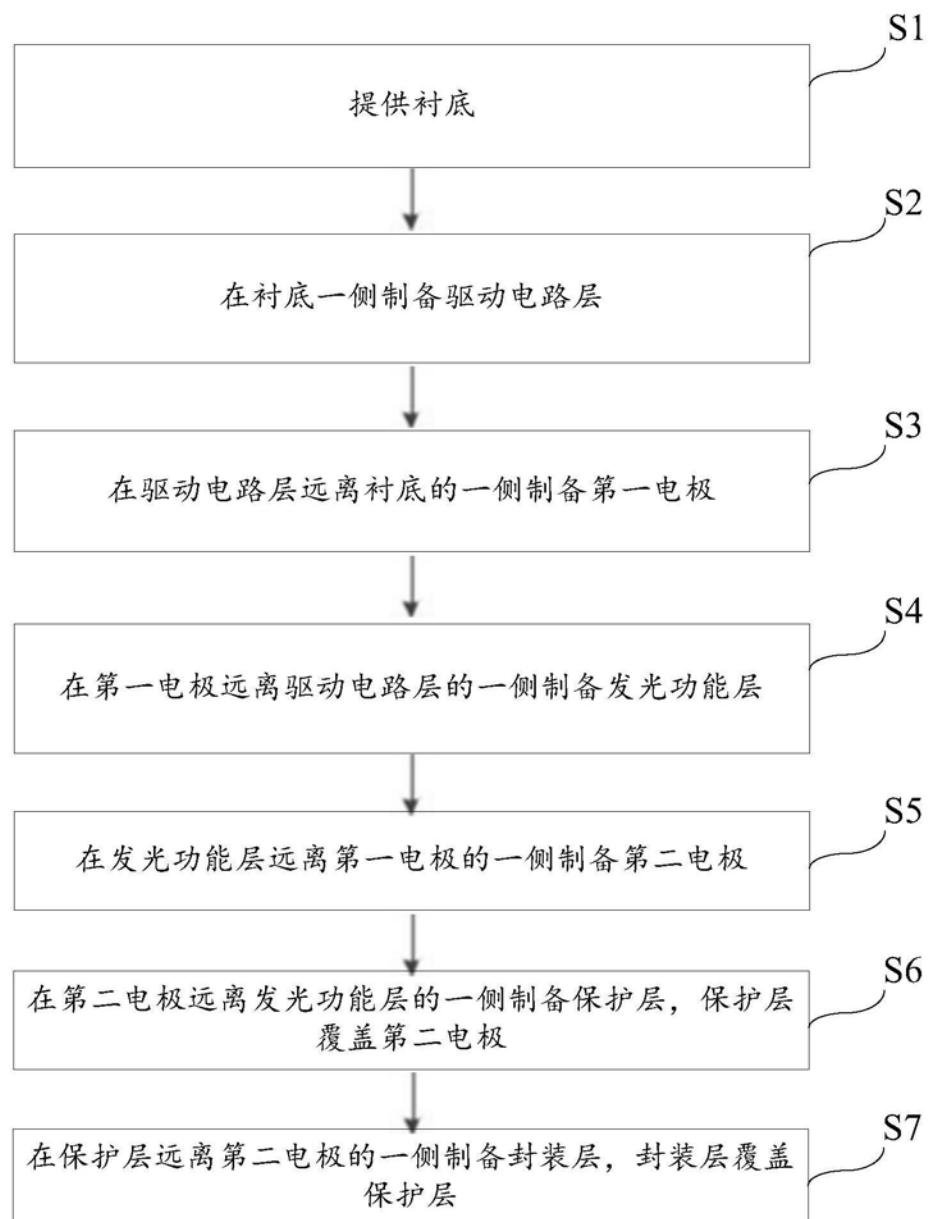


图3

专利名称(译)	OLED显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110854287A</a>	公开(公告)日	2020-02-28
申请号	CN201911014328.8	申请日	2019-10-23
[标]发明人	涂昕		
发明人	涂昕		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5253 H01L2227/323		
代理人(译)	黄灵飞		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法、显示装置，OLED显示面板包括衬底、驱动电路层、第一电极、发光功能层、第二电极、保护层和封装层，驱动电路层形成在衬底一侧；第一电极形成在驱动电路层远离衬底的一侧；发光功能层形成在第一电极远离驱动电路层的一侧；第二电极形成在发光功能层远离第一电极的一侧；保护层形成在第二电极远离发光功能层的一侧，且覆盖第二电极；封装层形成在保护层远离第二电极的一侧，且覆盖保护层。通过在第二电极上形成保护层，保护层覆盖第二电极，后续在进行封装时，无机封装层的含氧前驱气体会直接与保护层接触将其氧化，而第二电极不与含氧前驱气体直接接触，因此不会被氧化，从而保护了OLED显示面板的测试可靠性。

