



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106384741 B

(45)授权公告日 2019.07.19

(21)申请号 201610858554.4

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2016.09.27

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106384741 A

CN 103700685 A, 2014.04.02,

US 2014159007 A1, 2014.06.12,

CN 104882463 A, 2015.09.02,

(43)申请公布日 2017.02.08

审查员 苍凯

(73)专利权人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 翟应腾

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

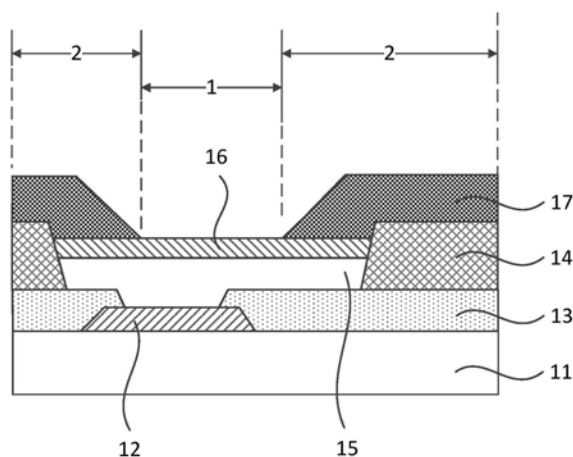
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制作方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种有机发光显示装置及其制作方法。该有机发光显示装置包括：基板；形成在所述基板上的像素驱动电路，所述像素驱动电路包括像素电路输出电极；形成在所述像素驱动电路上的无机钝化层，所述无机钝化层上设置有第一过孔，以暴露出所述像素电路输出电极；形成在所述无机钝化层上的打印挡墙，所述打印挡墙上设置有第二过孔，以暴露所述第一过孔；形成在所述第一过孔和所述第二过孔内的导电平坦层；形成在所述导电平坦层上的第一电极；以及形成在所述第一电极以及所述打印挡墙上的像素定义层。利用本发明实施例技术方案能够达到提高有机发光显示装置分辨率的目的。



1. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括:
基板;
形成在所述基板上的像素驱动电路,所述像素驱动电路包括像素电路输出电极;
形成在所述像素驱动电路上的无机钝化层,所述无机钝化层上设置有第一过孔,以暴露出所述像素电路输出电极;
形成在所述无机钝化层上的打印挡墙,所述打印挡墙上设置有第二过孔,以暴露所述第一过孔;
形成在所述第一过孔和所述第二过孔内的导电平坦层;
形成在所述导电平坦层上的第一电极;
以及形成在所述第一电极以及所述打印挡墙上的像素定义层;
所述像素定义层上设置有第三过孔,所述第三过孔暴露出至少部分所述第一电极,所述像素定义层的所述第三过孔区域形成像素区域,所述像素定义层的非过孔区域形成非像素区域,所述像素区域以及所述非像素区域间隔设置;
所述打印挡墙设置于所述非像素区域内,所述第一电极至少部分设置于所述第二过孔内。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述无机钝化层为氧化硅或氮化硅材料。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述打印挡墙为光感有机材料或无机材料。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述导电平坦层为掺入导电材料的有机材料或金属墨水材料,所述导电平坦层利用打印技术形成。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第一电极为多层膜结构,所述第一电极包括第一导电层、第二导电层以及位于所述第一导电层和所述第二导电层之间的反射层。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第一导电层与所述第二导电层的材料为铟锡氧化物,所述反射层的材料为银。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第一电极覆盖所述第二过孔和至少部分所述打印挡墙。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置还包括有机发光层和第二电极;
所述有机发光层形成于所述像素区域内的第一电极上;
所述第二电极形成于所述有机发光层上。
9. 一种有机发光显示装置的制作方法,其特征在于,包括:
提供基板;
在所述基板上形成像素驱动电路,所述像素驱动电路包括像素电路输出电极;
在所述像素驱动电路上形成无机钝化层,并且在所述无机钝化层上形成第一过孔,以暴露出所述像素电路输出电极;
在所述无机钝化层上形成打印挡墙,在所述打印挡墙上形成第二过孔,以暴露所述第一过孔;

在所述第一过孔以及所述第二过孔内形成导电平坦层；

在所述导电平坦层上形成第一电极；

以及在所述第一电极以及所述打印挡墙上形成像素定义层；

在所述像素定义层上形成第三过孔，所述第三过孔暴露出至少部分所述第一电极，在所述像素定义层的所述第三过孔区域形成像素区域，所述像素定义层的非过孔区域形成非像素区域，所述像素区域以及所述非像素区域间隔设置；

所述打印挡墙形成于所述非像素区域内，所述第一电极至少部分形成于所述第二过孔内。

10. 根据权利要求9所述的制作方法，其特征在于，所述无机钝化层为氧化硅或氮化硅材料。

11. 根据权利要求9所述的制作方法，其特征在于，所述打印挡墙为光感有机材料或无机材料。

12. 根据权利要求9所述的制作方法，其特征在于，所述导电平坦层为掺入导电材料的有机材料或金属墨水材料，所述导电平坦层利用打印技术形成。

13. 根据权利要求9所述的制作方法，其特征在于，所述第一电极为多层膜结构，所述第一电极包括第一导电层、第二导电层以及位于所述第一导电层和所述第二导电层之间的反射层。

14. 根据权利要求13所述的制作方法，其特征在于，所述第一导电层与所述第二导电层的材料为铟锡氧化物，所述反射层的材料为银。

15. 根据权利要求9所述的制作方法，其特征在于，所述第一电极覆盖所述第二过孔和至少部分所述打印挡墙。

16. 根据权利要求9所述的制作方法，其特征在于，在所述第一电极以及所述导电平坦层上形成像素定义层之后还包括：

在所述像素区域内的第一电极上形成有机发光层；

在所述有机发光层上形成第二电极。

有机发光显示装置及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及有机发光显示技术,尤其涉及一种有机发光显示装置及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光显示(Organic light Emitting Display)装置,由于其具有不需背光源、对比度高、厚度薄、视角广、反应速度等技术优点,已经成为显示行业发展的重点方向之一。

[0003] 现有的有机发光显示装置中,多采用有机膜制作平坦化层,并在该平坦化层上设置用于暴露像素电路输出电极的过孔,并在该过孔以及平坦化层上形成阳极层,在阳极层上形成有机发光层。为了防止有机发光层在阳极层棱角处断裂,需要将该过孔靠近像素电路输出电极处的孔径做的很小,将远离像素电路输出电极处的孔径做到很大,以降低该过孔内壁的坡度。无疑,这会增大过孔设计面积,增大像素单元的面积,进而限制每英寸所拥有的像素(pixel)数目。这与显示面板高分辨率的发展趋势相违背。

发明内容

[0004] 本发明提供一种有机发光显示装置,以实现提高有机发光显示装置分辨率的目的。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:

[0006] 基板;

[0007] 形成在所述基板上的像素驱动电路,所述像素驱动电路包括像素电路输出电极;

[0008] 形成在所述像素驱动电路上的无机钝化层,所述无机钝化层上设置有第一过孔,以暴露出所述像素电路输出电极;

[0009] 形成在所述无机钝化层上的打印挡墙,所述打印挡墙上设置有第二过孔,以暴露所述第一过孔;

[0010] 形成在所述第一过孔和所述第二过孔内的导电平坦层;

[0011] 形成在所述导电平坦层上的第一电极;

[0012] 以及形成在所述第一电极以及所述打印挡墙上的像素定义层。

[0013] 第二方面,本发明实施例还提供了一种有机发光显示装置的制作方法,该有机发光显示装置的制作方法包括:

[0014] 提供基板;

[0015] 在所述基板上形成像素驱动电路,所述像素驱动电路包括像素电路输出电极;

[0016] 在所述像素驱动电路上形成无机钝化层,并且在所述无机钝化层上形成第一过孔,以暴露出所述像素电路输出电极;

[0017] 在所述无机钝化层上形成打印挡墙,在所述打印挡墙上形成第二过孔,以暴露所

述第一过孔；

[0018] 在所述第一过孔以及所述第二过孔内形成导电平坦层；

[0019] 在所述导电平坦层上形成第一电极；

[0020] 以及在所述第一电极以及所述打印挡墙上形成像素定义层。

[0021] 本发明实施例通过在像素驱动电路上形成无机钝化层，并且在无机钝化层上设置第一过孔，以暴露出像素电路输出电极，这样设置可以有效减小过孔设计面积，解决了现有的有机发光显示装置由于需要将过孔的孔径做的很大，使得单个像素单元的设计面积过大，显示面板分辨率低的问题，达到了提高有机发光显示装置分辨率的目的。另外，本发明实施例利用导电平坦层替换现有技术的绝缘平坦化层，来起到平坦和导电的作用，不需要在平坦层上设置过孔就能够达到第一电极与像素电路输出电极电连接的目的，简化了制作工艺。

附图说明

[0022] 图1为现有的一种有机发光显示装置的结构示意图；

[0023] 图2为本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的结构示意图；

[0024] 图3为本发明实施例提供的另一种有机发光显示装置的结构示意图；

[0025] 图4为本发明实施例提供的又一种有机发光显示装置的结构示意图；

[0026] 图5为本发明实施例提供的又一种有机发光显示装置的结构示意图；

[0027] 图6为本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的制作方法流程图；

[0028] 图7a-图7g为利于图6中提供的有机发光显示装置的制作方法制作有机发光显示装置时，该有机发光显示装置各阶段的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0030] 图1为现有的一种有机发光显示装置的结构示意图。参见图1，该有机发光显示装置包括：基板11，形成在基板11上的像素驱动电路（图1中未示出），像素驱动电路包括像素电路输出电极12；形成在像素驱动电路上的平坦化层20，该平坦化层20由有机绝缘材料制成，该平坦化层20上设置用于暴露像素电路输出电极的过孔；形成在该过孔以及平坦化层20上的阳极层21。

[0031] 正如背景技术所述，为了防止有机发光层在阳极层棱角处（即圆形虚线区域A内）断裂，需要将该过孔靠近像素电路输出电极12处的孔径a做的很小，将原理像素电路输出电极12处的孔径b做到很大，以降低该过孔内壁的坡度。无疑，这会增大过孔设计面积，增大像素单元的面积，进而限制每英寸所拥有的像素（pixel）数目。这与显示面板高分辨率的发展趋势相违背。

[0032] 图2为本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的结构示意图。参见图2，该有机发光显示装置包括：基板11；形成在基板11上的像素驱动电路（图2中未示出），像素驱动电路包括像素电路输出电极12；形成在像素驱动电路上的无机钝化层13，无机钝化层13上

设置有第一过孔,以暴露出像素电路输出电极12;形成在无机钝化层13上的打印挡墙14,打印挡墙14上设置有第二过孔,以暴露第一过孔;形成在第一过孔和第二过孔内的导电平坦层15;形成在导电平坦层15上的第一电极16;以及形成在第一电极16以及打印挡墙14上的像素定义层17。需要说明的是,本发明实施例中,所说的过孔,并不以其尺寸大小来界定,事实上,过孔可以认为是一个开口,其大小可以是几微米或者几十甚至几百微米。

[0033] 在具体制作时,该无机钝化层13可以为氧化硅或氮化硅材料。该无机钝化层13的厚度可以大于或等于500Å且小于或等于2000Å。

[0034] 该打印挡墙14可以为光感有机材料或无机材料。若该打印挡墙14为无机材料,若该打印挡墙14具体可以为SiNx或SiO_x。该打印挡墙14的厚度可以大于或等于500Å且小于或等于2000Å。

[0035] 导电平坦层15可以为掺入导电材料的有机材料或金属墨水材料,该导电平坦层15利用打印技术形成。该导电平坦层15的厚度可以大于或等于500Å且小于或等于50000Å。

[0036] 第一电极16可以为单层膜结构,也可以多层膜结构。例如,如图3所示,第一电极16包括第一导电层161、第二导电层162以及位于第一导电层161和第二导电层162之间的反射层163。典型地,第一导电层与第二导电层的材料为铟锡氧化物,反射层的材料为银。此外,还需要说明的是,在制作该有机发光显示面板的过程中,为了避免图形化工艺中刻蚀液体对导电平坦层15造成损伤,可选地,如图3所示,该第一电极16完全覆盖该导电平坦层15,并且该第一电极16与打印挡墙14无缝连接。或者,如图4所示,第一电极16完全覆盖该导电平坦层15和至少部分打印挡墙14。该第一电极16的厚度可以大于或等于100Å且小于或等于5000Å。

[0037] 像素定义层17上设置有第三过孔,第三过孔暴露出至少部分第一电极16,像素定义层17的第三过孔区域形成像素区域1,像素定义层17的非过孔区域形成非像素区域2,像素区域1以及非像素区域2间隔设置;打印挡墙14设置于非像素区域2内,第一电极16至少部分设置于第二过孔内。像素定义层17的厚度可以大于或等于500Å且小于或等于50000Å。

[0038] 本发明实施例技术方案主要有以下几方面优势:

[0039] 通过在像素驱动电路上形成无机钝化层,并且在无机钝化层上设置第一过孔,以暴露出像素电路输出电极,这样设置可以有效减小过孔设计面积,解决了现有的有机发光显示装置由于需要将过孔的孔径做的很大,使得单个像素单元的设计面积过大,显示面板分辨率低的问题,达到了提高有机发光显示装置分辨率的目的。利于本实施例技术方案可以使得传统设计的显示面板PPI(pixel per inch,每英寸像素个数)设计极限由519提高到714。

[0040] 利用导电平坦层替换现有技术的绝缘平坦化层,一方面可以起到平坦的作用,另一方面可以起到导电的作用,因此不需要在平坦层上设置过孔就能够达到第一电极与像素电路输出电极电连接的目的,可以简化制作工艺。

[0041] 通过将打印挡墙设置于像素定义层之下,不需要占用多余空间。

[0042] 图5为本发明实施例提供的又一种有机发光显示装置的结构示意图。与图2相比,图5中提供的有机发光显示装置还包括有机发光层18和第二电极19。具体地参见图5,该有

机发光层18形成于像素区域内的第一电极16上；第二电极19形成于有机发光层18上。

[0043] 在具体工作时，分别向第一电极16和第二电极18输入显示驱动电压，以使第一电极16和第二电极18之间形成电流，进而使得有机发光层18内因能级跃迁而发光。

[0044] 图6为本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的制作方法流程图。图7a-图7g为利于图6中提供的有机发光显示装置的制作方法制作有机发光显示装置时，该有机发光显示装置的各阶段的结构示意图。下面结合图6和图7a-图7g，对该有机发光显示装置的制作方法进行详细说明。

[0045] 该有机发光显示装置的制作方法包括：

[0046] S210、提供基板。

[0047] 如图7a所示，提供基板11。

[0048] S220、在基板上形成像素驱动电路，像素驱动电路包括像素电路输出电极。

[0049] 如图7b所示，在基板11上形成像素驱动电路（图7b中未示出），像素驱动电路包括像素电路输出电极12。

[0050] S230、在像素驱动电路上形成无机钝化层，并且在无机钝化层上形成第一过孔，以暴露出像素电路输出电极。

[0051] 如图7c所示，在像素驱动电路上形成无机钝化层13，并且在无机钝化层13上形成第一过孔131，以暴露出像素电路输出电极12。在具体制作时，该无机钝化层13可以为氧化硅或氮化硅材料。该无机钝化层13的厚度可以大于或等于500Å且小于或等于2000Å。

[0052] S240、在无机钝化层上形成打印挡墙，在打印挡墙上形成第二过孔，以暴露第一过孔。

[0053] 如图7d所示，在无机钝化层13上形成打印挡墙14，在打印挡墙14上形成第二过孔141，以暴露第一过孔131。其中，该打印挡墙14可以为光感有机材料或无机材料。若该打印挡墙14为无机材料，若该打印挡墙14具体可以为SiN_x或SiO_x。该打印挡墙14的厚度可以大于或等于500Å且小于或等于2000Å。

[0054] S250、在第一过孔以及第二过孔内形成导电平坦层。

[0055] 对比图7d和图7e所示，在第一过孔131以及第二过孔141内形成导电平坦层15。其中导电平坦层15可以为掺入导电材料的有机材料或金属墨水材料，该导电平坦层15利用打印技术形成。该导电平坦层15的厚度可以大于或等于500Å且小于或等于50000Å。

[0056] S260、在导电平坦层上形成第一电极。

[0057] 如图7f所示，在导电平坦层15上形成第一电极16。其中，第一电极16可以为单层膜结构，也可以多层膜结构。例如，第一电极16包括第一导电层161、第二导电层162以及位于第一导电层161和第二导电层162之间的反射层163。典型地，第一导电层与第二导电层的材料为铟锡氧化物，反射层的材料为银。

[0058] 在制作该有机发光显示面板的过程中，为了避免图形化工艺中刻蚀液体对导电平坦层15造成损伤，可选地，该第一电极16完全覆盖该导电平坦层15，并且该第一电极16与打印挡墙14无缝连接。或者，第一电极16完全覆盖该导电平坦层15和至少部分打印挡墙14。该第一电极16的厚度可以大于或等于100Å且小于或等于5000Å。

[0059] S270、在第一电极以及导电平坦层上形成像素定义层。

[0060] 如图7g所示,在第一电极16以及打印挡墙14上形成像素定义层17。

[0061] 像素定义层17上设置有第三过孔,第三过孔暴露出至少部分第一电极16,像素定义层17的第三过孔区域形成像素区域1,像素定义层17的非过孔区域形成非像素区域2,像素区域1以及非像素区域2间隔设置;打印挡墙14设置于非像素区域2内,第一电极16至少部分设置于第二过孔内。像素定义层17的厚度可以大于或等于 $500\text{\AA}$ 且小于或等于 $50000\text{\AA}$ 。在具体设置时第一电极16至少部分设置于第二过孔内。进一步地,第一电极覆盖第二过孔和至少部分打印挡墙。

[0062] 本发明实施例技术方案主要有以下几方面优势:

[0063] 通过在像素驱动电路上形成无机钝化层,并且在无机钝化层上设置第一过孔,以暴露出像素电路输出电极,这样设置可以有效减小过孔设计面积,解决了现有的有机发光显示装置由于需要将过孔的孔径做的很大,使得单个像素单元的设计面积过大,显示面板分辨率低的问题,达到了提高有机发光显示装置分辨率的目的。利于本实施例技术方案可以使得传统设计的显示面板PPI设计极限由519提高到714。

[0064] 利用导电平坦层替换现有技术的绝缘平坦化层,一方面可以起到平坦的作用,另一方面可以起到导电的作用,因此不需要在平坦层上设置过孔就能够达到第一电极与像素电路输出电极电连接的目的,可以简化制作工艺。

[0065] 通过将打印挡墙设置于像素定义层之下,不需要占用多余空间。

[0066] 在上述技术方案的基础上,可选地,S270之后,还包括:在像素区域内的第一电极上形成有机发光层;在有机发光层上形成第二电极。

[0067] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

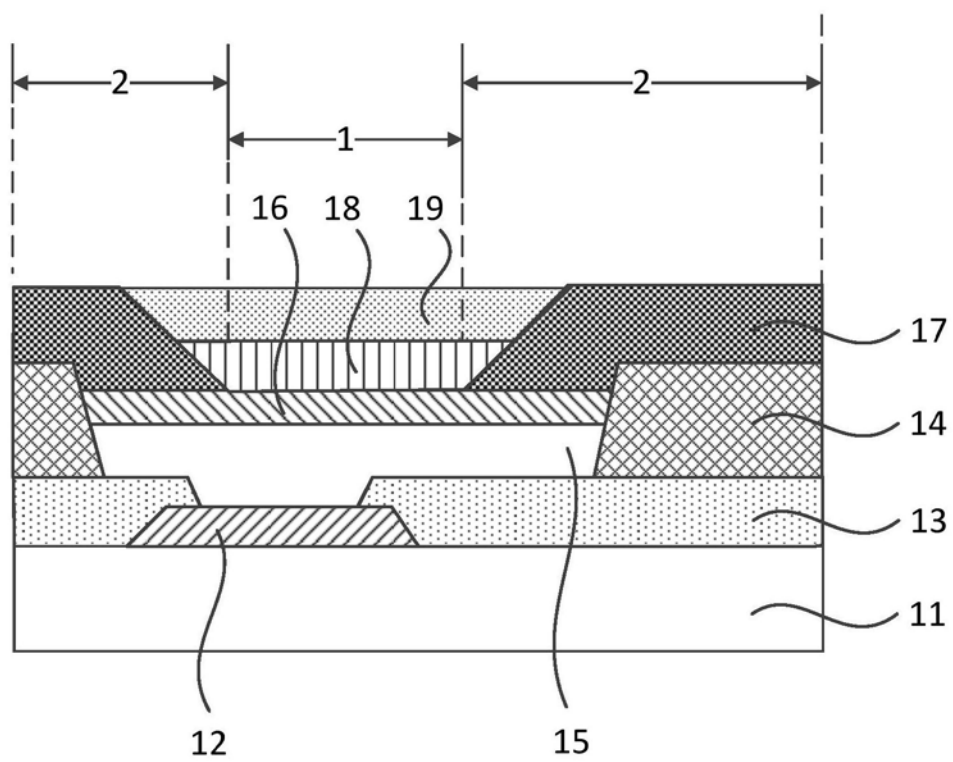


图5

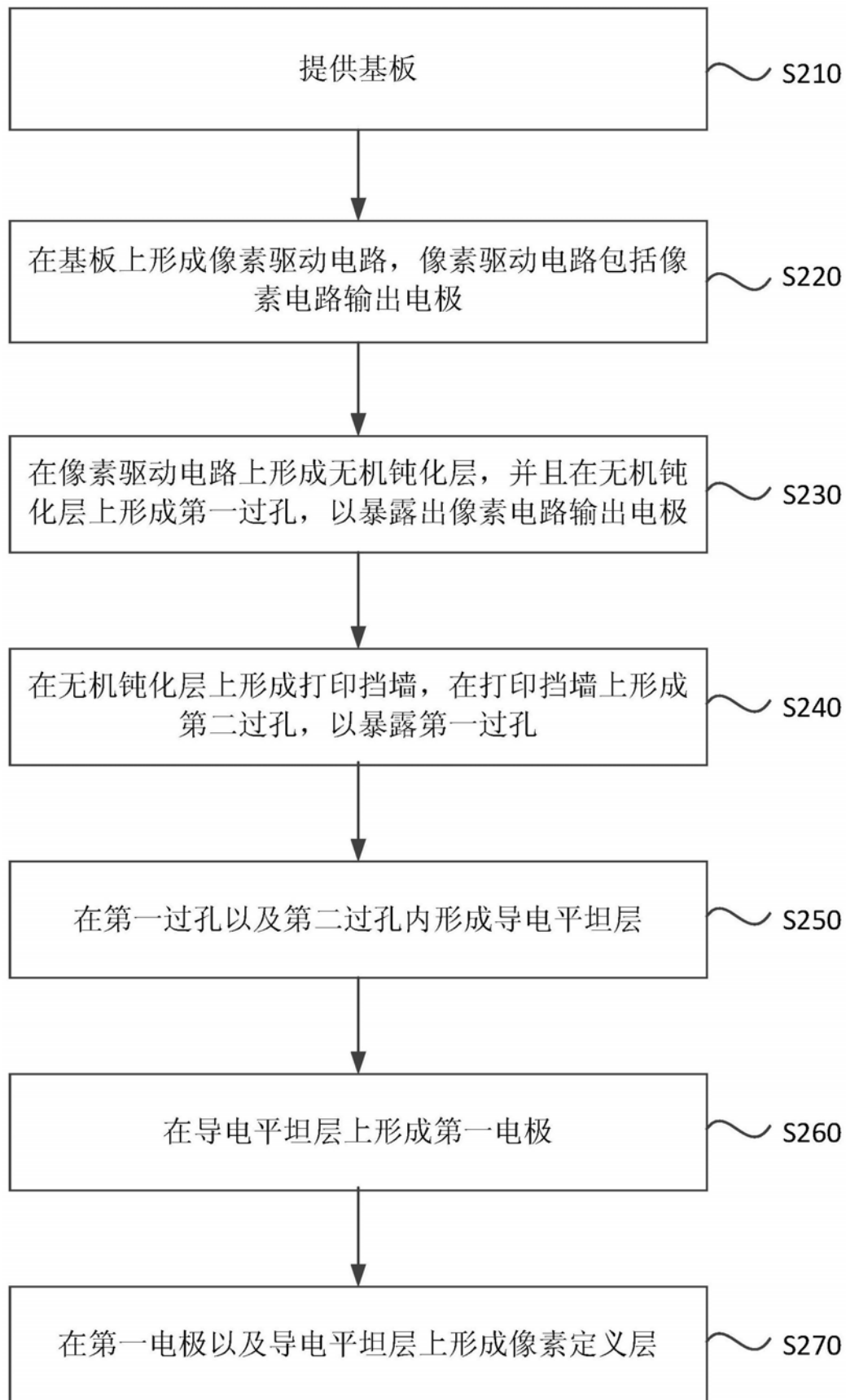


图6



图7a

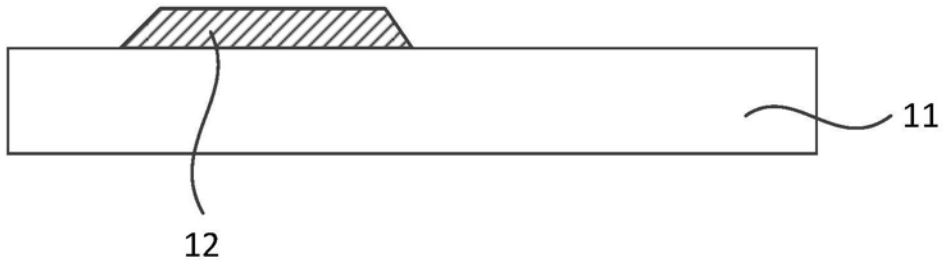


图7b

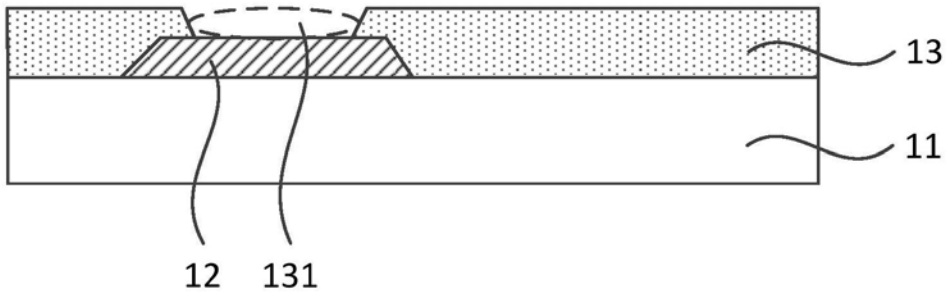


图7c

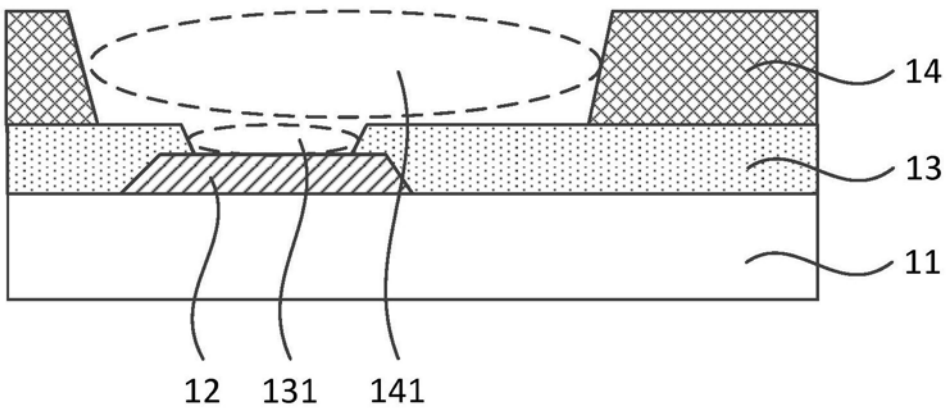


图7d

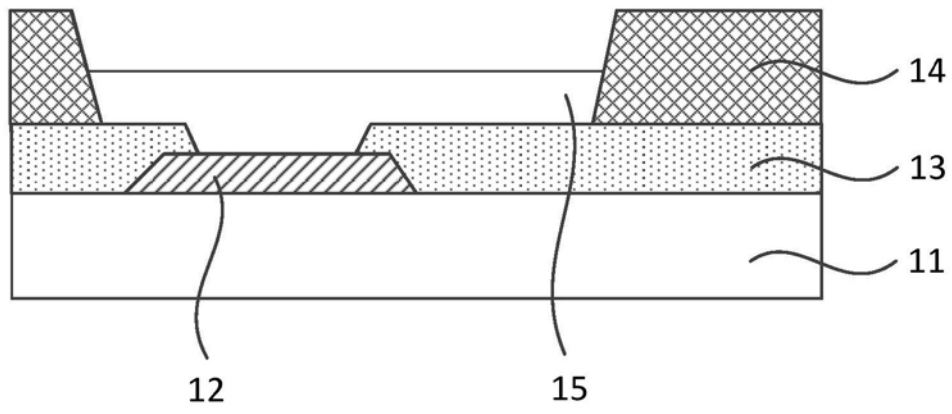


图7e

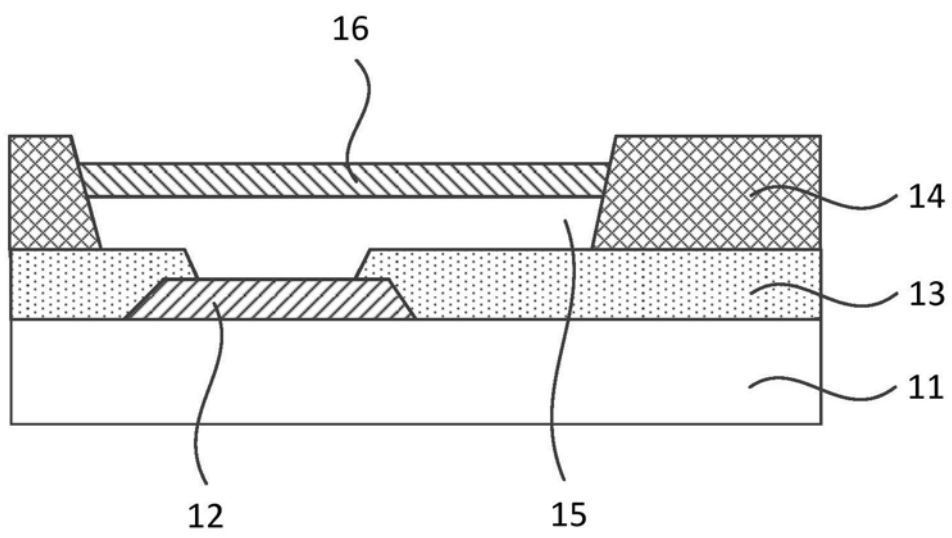


图7f

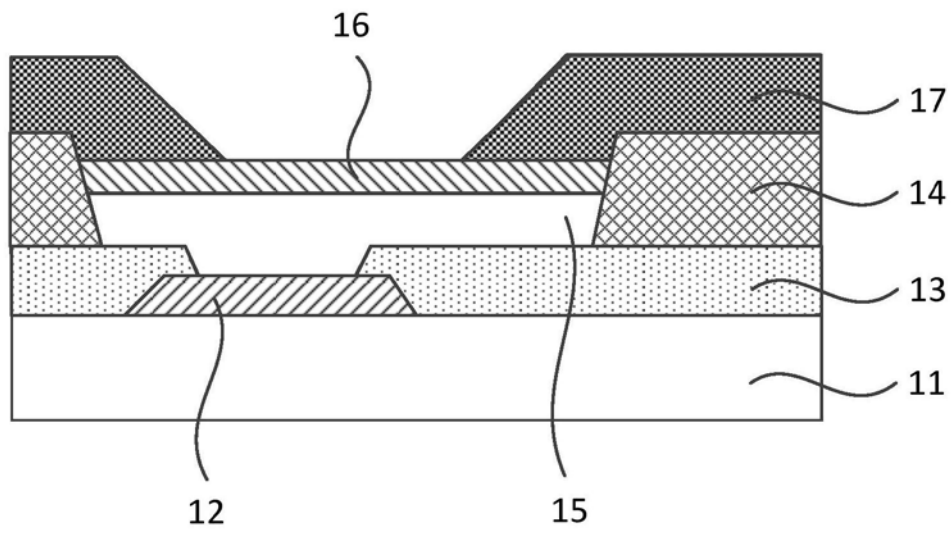


图7g

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制作方法		
公开(公告)号	CN106384741B	公开(公告)日	2019-07-19
申请号	CN201610858554.4	申请日	2016-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	翟应腾		
发明人	翟应腾		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/56		
代理人(译)	胡彬		
其他公开文献	CN106384741A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种有机发光显示装置及其制作方法。该有机发光显示装置包括：基板；形成在所述基板上的像素驱动电路，所述像素驱动电路包括像素电路输出电极；形成在所述像素驱动电路上的无机钝化层，所述无机钝化层上设置有第一过孔，以暴露出所述像素电路输出电极；形成在所述无机钝化层上的打印挡墙，所述打印挡墙上设置有第二过孔，以暴露所述第一过孔；形成在所述第一过孔和所述第二过孔内的导电平坦层；形成在所述导电平坦层上的第一电极；以及形成在所述第一电极以及所述打印挡墙上的像素定义层。利用本发明实施例技术方案能够达到提高有机发光显示装置分辨率的目的。

