



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110634933 A

(43)申请公布日 2019. 12. 31

(21)申请号 201910932042.1

(22)申请日 2019.09.29

(71)申请人 合肥京东方卓印科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区新站工
业物流园内A组团E区宿舍楼15幢

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72)发明人 贾文斌 陈建宇

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

代理人 解婷婷 曲鹏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

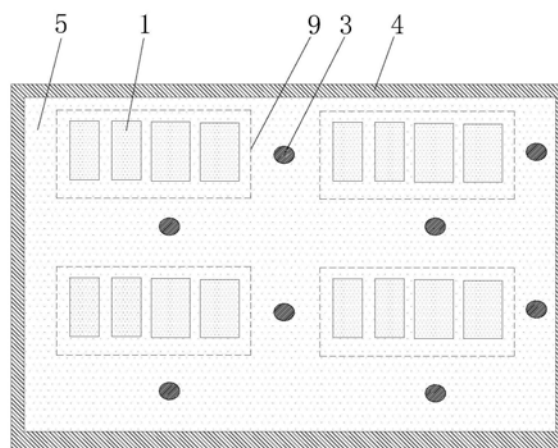
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种OLED显示面板、显示装置及制备方法

(57)摘要

一种OLED显示面板、显示装置及制备方法，涉及显示装置技术领域，所述制备方法包括：在基底上形成控制结构层；在控制结构层上形成第一电极、辅助电极和像素界定层，其中，第一电极位于子像素区域，辅助电极位于相邻两列或/和相邻两行像素单元区域之间，第一电极和辅助电极分别暴露于像素界定层上设置的第一开口和第二开口内；在形成有所述第一电极、辅助电极和像素界定层的控制结构层上形成有机功能层，有机功能层设置有暴露所述辅助电极的过孔；在有机功能层上形成第二电极，第二电极通过所述过孔与辅助电极电连接。本申请的OLED显示面板，第二电极与辅助电极直接接触，避免了两者接触不良的风险，并适合大尺寸显示面板。



1. 一种OLED显示面板的制备方法,所述显示面板包括多个阵列排布的像素单元,每个所述像素单元包括多个子像素,其特征在于,所述制备方法包括:

在基底上形成控制结构层;

在所述控制结构层上形成第一电极、辅助电极和像素界定层,其中,所述第一电极位于子像素区域,所述辅助电极位于相邻两列或/和相邻两行像素单元区域之间,所述像素界定层上设置有暴露所述第一电极的第一开口和与所述辅助电极对应的第二开口,所述辅助电极位于所述第二开口内并暴露出其远离所述基底的一侧;

在形成有所述第一电极、辅助电极和像素界定层的控制结构层上形成有机功能层,所述有机功能层设置有暴露所述辅助电极的过孔;

在所述有机功能层上形成第二电极,所述第二电极通过所述过孔与所述辅助电极电连接。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述在所述控制结构层上形成第一电极、辅助电极和像素界定层,包括:

在所述控制结构层上形成第一电极和辅助电极,所述第一电极位于子像素区域,所述辅助电极位于相邻两列或/和相邻两行像素单元区域之间;

在形成有所述第一电极和所述辅助电极的控制结构层上形成像素界定层,所述像素界定层上设置有暴露所述第一电极的第一开口和暴露所述辅助电极的第二开口。

3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述在所述控制结构层上形成第一电极、辅助电极和像素界定层,包括:

在所述控制结构层上形成第一电极,所述第一电极位于子像素区域;

在形成有所述第一电极的控制结构层上形成像素界定层,所述像素界定层上设置有暴露所述第一电极的第一开口以及位于相邻两列或/和相邻两行像素单元区域之间的第二开口;

在所述第二开口内形成辅助电极。

4. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,包括多个所述辅助电极,一个所述辅助电极与一个所述第二开口对应,每个所述辅助电极为条状或块状,所述块状为圆形、椭圆形或方形。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的制备方法,其特征在于,所述在形成有所述第一电极、辅助电极和像素界定层的控制结构层上形成有机功能层,包括:

采用蒸镀工艺形成所述有机功能层,在蒸镀形成所述有机功能层过程中利用掩膜板将所述辅助电极遮盖;其中,所述掩膜板包括框体和设于所述框体内的连接片,所述框体内的区域被所述连接片分隔成多个开口区域,在蒸镀过程中所述连接片将所述辅助电极遮盖,每个所述开口区域与一个或多个所述像素单元区域对应。

6. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:

基底、设置在所述基底上的控制结构层、设置在所述控制结构层上的第一电极、辅助电极和像素界定层,设置在形成有所述第一电极、辅助电极和像素界定层的控制结构层上的有机功能层,以及设置在所述有机功能层上的第二电极;

所述显示面板包括多个阵列排布的像素单元,每个所述像素单元包括多个子像素,所述第一电极位于子像素区域,所述辅助电极位于相邻两列或/和相邻两行像素单元区域之

间,所述像素界定层上设置有暴露所述第一电极的第一开口和与所述辅助电极对应的第二开口,所述辅助电极位于所述第二开口内并暴露出其远离所述基底的一侧面;

所述有机功能层设置有暴露所述辅助电极的过孔,所述第二电极通过所述过孔与所述辅助电极电连接。

7. 根据权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,包括多个所述辅助电极,一个所述辅助电极与一个所述第二开口对应,每个所述辅助电极为条状或块状,所述块状为圆形、椭圆形或方形。

8. 根据权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一电极和所述辅助电极两者的厚度小于所述像素界定层的厚度。

9. 根据权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,所述辅助电极的方阻小于所述第二电极的方阻。

10. 一种OLED显示装置,其特征在于:包括权利要求6-9任一项所述的OLED显示面板。

一种OLED显示面板、显示装置及制备方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示装置技术领域，具体涉及一种OLED显示面板、显示装置及制备方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件 (OLED) 相对于液晶显示 (LCD) 具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点，被认为是下一代显示技术。

[0003] 目前，OLED TV的4K分辨率已经无法满足人们的更高要求，8K分辨率的普及越来越高，底发射OLED的低开口率已无法满足器件的寿命，人们致力研发顶发射OLED器件。由于大尺寸精细金属掩膜板 (FMM) 下垂严重，阴影效应 (Shadow Effect) 严重，因此目前大尺寸OLED面板的主流方案是白光OLED (WOLED) 结合彩色滤光层 (CF) 的结构，或者是打印OLED面板。但是无论哪种顶发射OLED面板，其透明导电电极的阻抗太大，电压降 (IR Drop) 太严重，因此辅助阴极的开发势在必行。

[0004] 现有OLED器件通常包括阳极层、发光层和阴极层，根据发光面不同可分为底发射和顶发射两种，顶发射OLED器件由于可以获得更大的开口率，近年来成为研究的热点。顶发射OLED需要薄的阴极和反射阳极以增加光的透过率，而薄的透明阴极方阻较大，电压降 (IR Drop) 严重，一般离电源供给地点越远的OLED发光面电压降越明显，从而导致OLED器件有明显的发光不均匀现象。

[0005] 为改善顶发射OLED器件的亮度不均匀现象，人们提出了很多方案，大多是增加与透明阴极连通且相互连通的辅助电极。辅助电极一般由电阻率小的金属组成，厚度较厚，方块电阻约 $1\ \Omega$ ，电流压降减小，通电时，经过阴极面板的电压降较小，亮度均匀性得到改善。

[0006] 由于辅助电极不透明，光通不过，因此辅助电极不能位于发光层的正上方。根据辅助电极制作在阵列基板 (Array BP) 还是彩膜基板 (CF BP) 上，分为上辅助电极和下辅助电极两种方案。前者，CF基板和OLED基板在真空下压合对盒过程中，可能存在辅助电极与阴极连接断路、接触不良的风险。后者，辅助电极制作在阴极的不发光区域上，存在的问题是：通过现有的曝光工艺可以较容易实现辅助电极的定位精度要求，但是OLED材料对潮气和水汽非常敏感，无法兼容薄膜晶体管 (TFT) 刻蚀工序，另一方面薄的阴极也容易被过刻蚀。采用精细金属掩膜板 (FMM) 蒸镀技术制作辅助电极，对于小尺寸面板来说，蒸镀辅助电极不成问题，但辅助电极一般较厚，存在蒸镀时间稍长的问题，更为致命的是随着面板尺寸的增大，所对应的FMM也随之增大，FMM由于重力曲张导致的对位问题随之产生。

发明内容

[0007] 参照上文，本申请所要解决的技术问题是：现有增加辅助阴极的顶发射OLED面板，由于辅助阴极的结构或位置设置不合理，而导致顶发射OLED器件存在的辅助阴极与阴极连接断路、接触不良的风险，以及辅助阴极在大尺寸顶发射OLED面板的制备中所存在的上述技术问题。

[0008] 为实现上述目的,本申请一实施例的技术方案是:一种OLED显示面板的制备方法,所述显示面板包括多个阵列排布的像素单元,每个所述像素单元包括多个子像素,所述制备方法包括:

[0009] 在基底上形成控制结构层;

[0010] 在所述控制结构层上形成第一电极、辅助电极和像素界定层,其中,所述第一电极位于子像素区域,所述辅助电极位于相邻两列或/和相邻两行像素单元区域之间,所述像素界定层上设置有暴露所述第一电极的第一开口和与所述辅助电极对应的第二开口,所述辅助电极位于所述第二开口内并暴露出其远离所述基底的一侧面;

[0011] 在形成有所述第一电极、辅助电极和像素界定层的控制结构层上形成有机功能层,所述有机功能层设置有暴露所述辅助电极的过孔;

[0012] 在所述有机功能层上形成第二电极,所述第二电极通过所述过孔与所述辅助电极电连接。

[0013] 可选地,所述在所述控制结构层上形成第一电极、辅助电极和像素界定层,包括:

[0014] 在所述控制结构层上形成第一电极和辅助电极,所述第一电极位于子像素区域,所述辅助电极位于相邻两列或/和相邻两行像素单元区域之间;

[0015] 在形成有所述第一电极和所述辅助电极的控制结构层上形成像素界定层,所述像素界定层上设置有暴露所述第一电极的第一开口和暴露所述辅助电极的第二开口。

[0016] 可选地,所述在所述控制结构层上形成第一电极、辅助电极和像素界定层,包括:

[0017] 在所述控制结构层上形成第一电极,所述第一电极位于子像素区域;

[0018] 在形成有所述第一电极的控制结构层上形成像素界定层,所述像素界定层上设置有暴露所述第一电极的第一开口以及位于相邻两列或/和相邻两行像素单元区域之间的第二开口;

[0019] 在所述第二开口内形成辅助电极。

[0020] 可选地,包括多个所述辅助电极,一个所述辅助电极与一个所述第二开口对应,每个所述辅助电极为条状或块状,所述块状为圆形、椭圆形或方形。

[0021] 可选地,所述在形成有所述第一电极、辅助电极和像素界定层的控制结构层上形成有机功能层,包括:

[0022] 采用蒸镀工艺形成所述有机功能层,在蒸镀形成所述有机功能层过程中利用掩膜板将所述辅助电极遮盖;其中,所述掩膜板包括框体和设于所述框体内的连接片,所述框体内的区域被所述连接片分隔成多个开口区域,在蒸镀过程中所述连接片将所述辅助电极遮盖,每个所述开口区域与一个或多个所述像素单元区域对应。

[0023] 本申请另一实施例的技术方案为:一种OLED显示面板,包括:基底、设置在所述基底上的控制结构层、设置在所述控制结构层上的第一电极、辅助电极和像素界定层,设置在形成有所述第一电极、辅助电极和像素界定层的控制结构层上的有机功能层,以及设置在所述有机功能层上的第二电极;所述显示面板包括多个阵列排布的像素单元,每个所述像素单元包括多个子像素,所述第一电极位于子像素区域,所述辅助电极位于相邻两列或/和相邻两行像素单元区域之间,所述像素界定层上设置有暴露所述第一电极的第一开口和与所述辅助电极对应的第二开口,所述辅助电极位于所述第二开口内并暴露出其远离所述基底的一侧面;所述有机功能层设置有暴露所述辅助电极的过孔,所述第二电极通过所述过

孔与所述辅助电极电连接。

[0024] 可选地,包括多个所述辅助电极,一个所述辅助电极与一个所述第二开口对应,每个所述辅助电极为条状或块状,所述块状为圆形、椭圆形或方形。

[0025] 可选地,所述第一电极和所述辅助电极两者的厚度小于所述像素界定层的厚度。

[0026] 可选地,所述辅助电极的方阻小于所述第二电极的方阻。

[0027] 本申请的又一实施例的技术方案为:一种OLED显示装置,包括任一所述的OLED显示面板。

[0028] 有益效果:

[0029] 本申请实施例的OLED显示面板的制备方法,在形成有机功能层过程中,有机功能层设置有暴露辅助电极的过孔,随后形成的第二电极通过所述过孔与辅助电极电连接,这样,制备的OLED显示面板中,第二电极与辅助电极直接接触,避免了两接触不良的风险,同时降低了OLED显示面板的电压降(IR Drop)。

[0030] 此外,由于辅助电极位于相邻两列或/和相邻两行像素单元区域之间,因此,在采用蒸镀工艺形成有机功能层过程中,可利用掩模板将辅助电极遮盖,掩模板的每个开口区域与一个或多个像素单元区域对应,从而形成的有机功能层可将辅助电极暴露出;并且,由于所用的掩模板的每个开口区域与一个或多个像素单元区域对应,而精细金属掩模板(FMM)的每个开口区域与一个子像素区域对应,因此,在制作相同尺寸的显示面板时,本申请显示面板制备方法中所用的掩模板精度要求低,重量更轻,相较于精细金属掩模板(FMM)而言不易发生重力曲张变形,对位更准确,更适合大尺寸显示面板制备。

附图说明

[0031] 附图用来提供对本申请技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案,并不构成对本申请技术方案的限制。

[0032] 图1为本申请一实施例的OLED显示面板的俯视结构示意图;

[0033] 图2为图1的OLED显示面板沿其宽度方向的剖面图;

[0034] 图3为本申请一实施例的OLED显示面板的制备方法在采用蒸镀工艺制备图1的OLED显示面板的有机功能层过程中所使用的掩模板的结构示意图;

[0035] 图4为本申请另一实施例的OLED显示面板的俯视结构示意图;

[0036] 图5为本申请一实施例的OLED显示面板的制备方法在采用蒸镀工艺制备图4的OLED显示面板的有机功能层过程中所使用的掩模板的结构示意图;

[0037] 图6为本申请又一实施例的OLED显示面板的俯视结构示意图;

[0038] 图7为本申请一实施例的OLED显示面板的制备方法在采用蒸镀工艺制备图6的OLED显示面板的有机功能层过程中所使用的掩模板的结构示意图;

[0039] 图8为传统开放式掩模板的结构示意图;

[0040] 图9为本申请一实施例的OLED显示面板的制备方法的流程图;

[0041] 附图标记为:1、第一电极,2、薄膜晶体管层,3、辅助电极,4、基底,5、像素界定层,6、掩模板,6-1、框体,6-2、连接片,6-3、开口区域,

[0042] 7、有机功能层,8、第二电极,9、像素单元,10、绝缘层,11、第一开口,12、第二开口,13、控制结构层。

具体实施方式

[0043] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本申请的技术方案。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本申请,而非对本申请的限定。

[0044] 参见图1和图2,本实施例提供一种OLED显示面板,包括:基底4、设置在所述基底4上的控制结构层13、设置在所述控制结构层13上的第一电极1、辅助电极3和像素界定层5,设置在形成有所述第一电极1、辅助电极3和像素界定层5的控制结构层13上的有机功能层7,以及设置在所述有机功能层7上的第二电极8;所述显示面板包括多个阵列排布的像素单元9,每个所述像素单元9包括多个子像素,所述第一电极1位于子像素区域,所述辅助电极3位于相邻两列或/和相邻两行像素单元9区域之间,所述像素界定层5上设置有暴露所述第一电极1的第一开口11和与所述辅助电极3对应的第二开口12,所述辅助电极3位于所述第二开口12内并暴露出其远离所述基底4的一侧面;所述有机功能层7设置有暴露所述辅助电极3的过孔,所述第二电极8通过所述过孔与所述辅助电极3电连接。

[0045] 本申请实施例的OLED显示面板,第一电极(比如阳极)1和辅助电极3分别位于像素界定层5的第一开口11区域内和第二开口12区域内,有机功能层7设置有暴露辅助电极3的过孔,第二电极(比如阴极)8通过所述过孔与辅助电极3电连接,这样,第二电极8与辅助电极3直接接触,避免了两接触不良的风险,避免了像素缺陷,同时降低了OLED显示面板的电压降(IR Drop)。

[0046] 本实施例中,可包括多个所述辅助电极3,一个所述辅助电极3与一个所述第二开口12对应,每个所述辅助电极3为条状或块状,所述块状为圆形、椭圆形或方形等。其中,全部的辅助电极3中,可以只包括块状的辅助电极3,也可以只包括条状的辅助电极3,还可以既包括块状的辅助电极3也包括条状的辅助电极3。辅助电极3的排布方式可不受限制,每个辅助电极3的形状也不受限制。每个所述第二开口12的形状与位于其内的辅助电极3的形状一致。

[0047] 参见图1、图2,图1中示例性地示出了四个像素单元9和四个辅助电极3,每个像素单元9包括四个子像素,四个子像素所在的区域也即四个第一电极1所在的区域。四个子像素可以分别为红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和其他颜色子像素。实际的显示面板中包括很多的像素单元9,不限于本示例的四个。此外,本示例中,每行的多个像素单元9沿水平方向排布,每列的多个像素单元9沿竖直方向排布,在其他实施例中,每行或/和每列的多个像素单元9也可以沿其他方向倾斜排布,每行或/和每列的多个像素单元9的排布方向不受限制。每个像素单元9区域内的子像素的排布方式也可不受限制。辅助电极3的形状和排布方式可根据像素单元9的排布方式而设计。本示例中,四个辅助电极3呈两行设置。相应地,在采用蒸镀工艺形成有机功能层7时,所使用的掩模板6参见图3,图3的掩模板6包括矩形的框体6-1和横向设于所述框体6-1内的两个连接片6-2,所述框体6-1内的区域被两个连接片6-2分隔成三个开口区域6-3。在蒸镀过程中两个连接片6-2分别遮盖在两行辅助电极3上,同一行的若干(本示例中为两个)像素单元9与掩模板6的一个开口区域6-3对应,与开口区域6-3对应的区域形成所述有机功能层7,从而蒸镀形成的有机功能层7将四个辅助电极3暴露出。

[0048] 参见图4、图2,图4的显示面板与图1相比,区别在于,四个辅助电极3可看作是呈两列设置(呈两列设置的同时可呈行或不呈行设置)。相应地,在采用蒸镀工艺形成有机功能

层7时,所使用的掩模板6参见图5,相应地,图5的掩模板6的框体6-1内的两个连接片6-2呈纵向设置。在蒸镀过程中两个连接片6-2分别遮盖在两列辅助电极3上,同一列的若干(本示例中为两个)像素单元9与掩模板6的一个开口区域6-3对应,与开口区域6-3对应的区域形成所述有机功能层7,从而蒸镀形成的有机功能层7将四个辅助电极3暴露出。

[0049] 参见图6、图2,图6的显示面板中辅助电极3的排布方式为图1和图4中两种辅助电极3的排布方式的组合。即,全部的辅助电极3既包括呈行排布的辅助电极3,又包括呈列排布的辅助电极3。图6中示例性地示出了八个辅助电极3,其中四个辅助电极3呈两行设置,另外四个辅助电极3呈两列设置。相应地,在采用蒸镀工艺形成有机功能层7时,所使用的掩模板6参见图7,图7的掩模板6的框体6-1内横向设有两个连接片6-2,纵向设有两个连接片6-2,四个连接片6-2将框体6-1内的区域分隔成了九个开口区域6-3。蒸镀过程中,两个横向设置的连接片6-2分别遮盖在两行辅助电极3上,两个纵向设置的连接片6-2分别遮盖在两列辅助电极3上,每个开口区域6-3可对应一个或多个像素单元9,与开口区域6-3对应的区域形成所述有机功能层7,从而蒸镀形成的有机功能层7将四个辅助电极3暴露出。

[0050] 参见图1、图4、图6,由于辅助电极3位于相邻两列或/和相邻两行像素单元9区域之间,因此,在采用蒸镀工艺形成有机功能层7过程中,可利用相应的掩模板6的连接片6-2将辅助电极3遮盖,掩模板6的每个开口区域6-3与一个或多个像素单元9区域对应,从而形成的有机功能层7可将辅助电极3暴露出。并且,由于所用的掩模板6的每个开口区域与一个或多个像素单元9区域对应,而精细金属掩模板(FMM)的每个开口区域与一个子像素区域对应,因此,在制作相同尺寸的显示面板时,相较于精细金属掩模板(FMM)而言,本申请实施例的显示面板在其制备过程中所用的掩模板6精度要求低,其中的连接片6-2数量较少,且制作工艺简单,因此本申请实施例所用的掩模板6的重量更轻,相较于精细金属掩模板(FMM)而言不易发生重力曲张变形,在制备显示面板过程中对位更准确,更适合大尺寸显示面板(比如大尺寸顶发射WOLED或者打印OLED)制备。

[0051] 本实施例中的有机功能层7可以包括依次层叠设置的包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。也可以只包括发光层。

[0052] 在其他实施例中,呈行排布的多个块状的辅助电极3可以连通成一个横向延伸的长条状辅助电极3,呈列排布的多个辅助电极3可以连通成一个纵向延伸的长条状辅助电极3,这样,整个显示面板上的辅助电极3呈若干横向或纵向的长条形状,或者呈横纵交错的网状。

[0053] 本实施例中,所述第一电极1和所述辅助电极3两者的厚度可以小于所述像素界定层5的厚度。这样,有机功能层7可设置在第一开口11内并与第一电极1接触连接,第二电极8可设置在第二开口12内并与辅助电极3接触连接。

[0054] 所述辅助电极3的方阻可以小于所述第二电极8的方阻,这样,更有利于减小显示面板的电压降,提高显示品质。

[0055] 本申请的另一实施例提供一种OLED显示装置,包括上述任一实施例的OLED显示面板。

[0056] 参见图9、图2,本申请的又一实施例提供一种制备上述实施例的OLED显示面板的方法,所述显示面板包括多个阵列排布的像素单元9,每个所述像素单元9包括多个子像素,所述制备方法包括如下步骤:

[0057] S1、在基底4上形成控制结构层13。

[0058] 本步骤中,控制结构层13可以包括依次形成在基底4上的薄膜晶体管层2和绝缘层10,绝缘层10覆盖在薄膜晶体管层2上。薄膜晶体管层2包括多个薄膜晶体管(TFT),可通过在基底4上多次重复成膜、曝光,刻蚀,显影等工艺(也即构图工艺),来形成厚度为1 μ m-100 μ m的包括多个薄膜晶体管(TFT)图案的薄膜晶体管层2。其中,成膜工艺可采用溅射(Sputter)、离子体增强化学气相沉积(PECVD)、蒸镀、旋涂、刮涂、印刷、喷墨打印等。

[0059] S2、在所述控制结构层13上形成第一电极(比如阳极)1、辅助电极3和像素界定层5,其中,所述第一电极1位于子像素区域,所述辅助电极3位于相邻两列或/和相邻两行像素单元9区域之间,所述像素界定层5上设置有暴露所述第一电极1的第一开口11和与所述辅助电极3对应的第二开口12,所述辅助电极3位于所述第二开口12内并暴露出其远离所述基底4的一侧面。

[0060] 本步骤中,可以先形成第一电极1和辅助电极3,然后形成像素界定层5,也可以先形成第一电极1,然后形成像素界定层5,之后形成辅助电极3。

[0061] 辅助电极3的材料可以为电阻率小于 $10 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 的金属,如银、铜、铝、钼及其合金。辅助电极3的厚度可为100nm-1000nm。

[0062] 像素界定层5的材料可以是树脂、聚酰亚胺、有机硅、 SiO_2 等。像素界定层5的高度可以为0.1 μ m-100 μ m,比如1-5 μ m。

[0063] 当有机功能层7发出的光从第二电极8出射,第一电极1可不透光,第一电极1的材料可以是厚度较厚的金属材料,比如,银、镁、铝、铂、金等。

[0064] S3、在形成有所述第一电极1、辅助电极3和像素界定层5的控制结构层13上形成有机功能层7,所述有机功能层7设置有暴露所述辅助电极3的过孔。

[0065] 本步骤中,可采用蒸镀工艺形成所述有机功能层7,在蒸镀形成所述有机功能层7过程中利用掩模板将所述辅助电极3遮盖,这样,蒸镀形成的有机功能层7就可以直接将辅助电极3暴露出(同时也即形成了所述过孔)。而一些工艺在大尺寸OLED TV的有机功能层的蒸镀过程中采用图8示出的开放式掩模板(Open Mask),这样,蒸镀形成的有机功能层会将辅助电极覆盖,后续则需要将有机功能层的相应部分移除而使辅助电极暴露才能使得辅助电极与第二电极接触,一些工艺采用激光击穿有机功能层的相应部分而使辅助电极暴露,但是所采用的设备昂贵,激光精度要求高,工艺复杂,同时上述击穿过程会产生颗粒污染及一系列难题。本步骤的方法则可以避免上述问题,同时避免了传统的上辅助阴极方案带来的压伤(产生阴极与辅助阴极接触不良)问题,提升了OLED显示面板的显示品质。

[0066] 前述显示面板装置实施例中示例性给出了三种辅助电极3的排布方式(参见图1、图4、图6),并相应给出了对应的掩模板6(参见图3、图5、图7)。参见图3、图5、图7,每种所述掩模板6包括框体6-1和设于所述框体6-1内的连接片6-2,所述框体6-1内的区域被所述连接片6-2分隔成多个开口区域6-3。在蒸镀过程中所述连接片6-2将所述辅助电极3遮盖,每个所述开口区域6-3与一个或多个所述像素单元9区域对应。具体地,横向设置的连接片6-2遮盖在呈行排布的辅助电极3上,纵向设置的连接片6-2遮盖在呈列排布的辅助电极3上,与掩模板6的开口区域6-3对应的区域形成所述有机功能层7,从而形成的有机功能层7将各个辅助电极3暴露出并将其余的区域覆盖。

[0067] 参见图1、图4、图6,由于辅助电极3位于相邻两列或/和相邻两行像素单元9区域之

间,因此,在采用蒸镀工艺形成有机功能层7过程中,可利用相应的掩模板6的连接片6-2将辅助电极3遮盖,掩模板6的每个开口区域6-3与一个或多个像素单元9区域对应,从而形成的有机功能层7可将辅助电极3暴露出。并且,由于所用的掩模板6的每个开口区域与一个或多个像素单元9区域对应,而精细金属掩模板(FMM)的每个开口区域与一个子像素区域对应,因此,在制作相同尺寸的显示面板时,相较于精细金属掩模板(FMM)而言,本申请实施例的显示面板制备方法中所用的掩模板6精度要求低,其中的连接片6-2数量较少,且制作工艺简单,因此本申请实施例的制备方法中所用的掩模板6的重量更轻,相较于精细金属掩模板(FMM)而言不易发生重力曲张变形,在制备显示面板过程中对位更准确,更适合大尺寸显示面板(比如大尺寸顶发射WOLED或者打印OLED)制备。

[0068] 所述有机功能层7可以包括依次采用所述蒸镀工艺形成的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。所述有机功能层7可以只包括发光层。

[0069] S4、在所述有机功能层7上形成第二电极(比如阴极)8,所述第二电极8通过所述过孔与所述辅助电极3电连接。

[0070] 本步骤中,第二电极8的形成方式可以采用传统的蒸镀工艺或者溅射工艺,蒸镀过程中采用开放式掩模板6(Open Mask),形成面第二电极8结构。开放式掩模板6整体呈矩形框状,可参见图8。有机功能层7发出的光可从第二电极8出射,则第二电极8采用透明导电材料,例如可以采用Mg/Ag合金,氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等材料。

[0071] 上述S2步骤的第一种实施方式包括如下步骤:

[0072] S21、在所述控制结构层13上形成第一电极1和辅助电极3,所述第一电极1位于子像素区域,所述辅助电极3位于相邻两列或/和相邻两行像素单元9区域之间。

[0073] 本步骤中,第一电极1和辅助电极3可以采用同一构图工艺形成,此种情况,第一电极1和辅助电极3的材质相同;另外,第一电极1和辅助电极3的材质可以不相同,第一电极1和辅助电极3分别通过两次构图工艺形成,可以先形成第一电极1,然后形成辅助电极3,或者先形成辅助电极3,然后形成第一电极1。其中,所述的构图工艺可以包括成膜、曝光、显影、干燥等工序。

[0074] 其中,第一电极1和辅助电极3均包括多个。一个所述辅助电极3与一个所述第二开口12对应,每个所述辅助电极3为条状或块状,所述块状为圆形、椭圆形或方形(可参见上述显示面板装置实施例)。

[0075] S22、在形成有所述第一电极1和所述辅助电极3的控制结构层13上形成像素界定层5,所述像素界定层5上设置有暴露所述第一电极1的第一开口11和暴露所述辅助电极3的第二开口12。其中,一个第一开口11暴露出一个第一电极1,一个第二开口12暴露出一个辅助电极3。

[0076] 可通过成膜、曝光、显影、干燥等工序形成包括多个所述第一开口11和多个所述第二开口12的像素界定层5。所述成膜方式可以为旋涂(spin coat)、刮涂(slits)等。为形成不同的第一开口11区域和第二开口12区域,可采用半曝光技术(Half-Tone)实现。

[0077] 上述S2步骤的第二种实施方式包括如下步骤:

[0078] S21、在所述控制结构层13上形成第一电极1,所述第一电极1位于子像素区域。

[0079] S22、在形成有所述第一电极1的控制结构层13上形成像素界定层5,所述像素界定层5上设置有暴露所述第一电极1的第一开口11以及位于相邻两列或/和相邻两行像素单元

9区域之间的第二开口12。

[0080] 本步骤中的第二开口12可以暴露出控制结构层13的上表面,也可以不暴露控制结构层13的上表面。

[0081] S23、在所述第二开口12内形成辅助电极3。

[0082] 本实施例的制备方法,还可以包括将经过上述S1-S4步骤形成的OLED基板与封装盖板真空对盒的步骤。其中,上述S1-S4步骤形成的OLED基板可以为白光OLED基板,封装盖板为彩色滤光层(CF)基板。CF基板上设置有通过曝光、显影工艺形成的黑矩阵(BM)、包括不同颜色(比如红色、绿色、蓝色)的彩色滤光层(CF),以及平坦层(Over Coating)。

[0083] 本实施例的显示面板制备方法,通过显示面板的结构和制备方法解决了精细金属掩模板(FMM)在大尺寸显示面板制备过程中存在的下垂变形导致的对位不准问题,同时解决了降低OLED显示面板的电压降(IR Drop)的工艺难题,提高了OLED面板的显示品质。

[0084] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“内”、“外”、“轴向”、“四角”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请实施例的简化描述,而不是指示或暗示所指的结构具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0085] 在本申请实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定连接”、“安装”、“装配”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;术语“安装”、“连接”、“固定连接”可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,或是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。

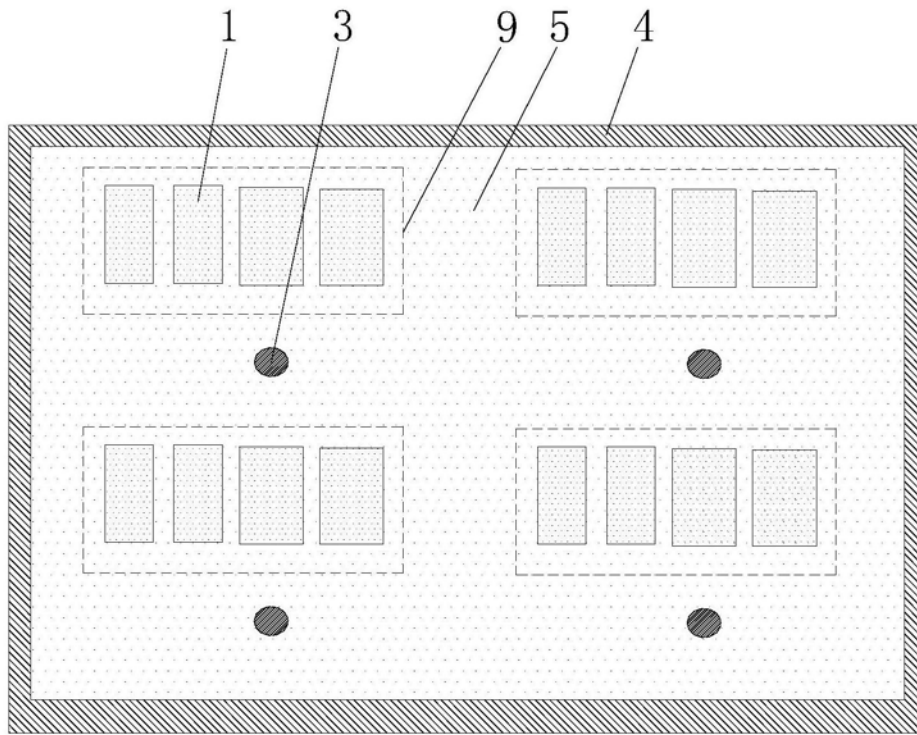


图1

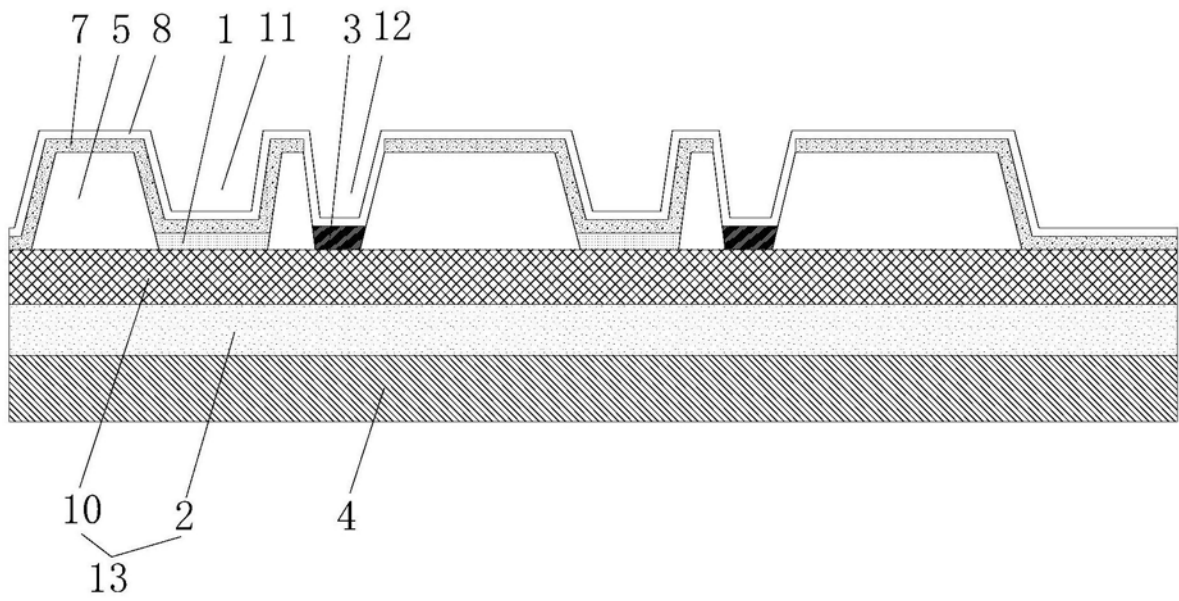


图2

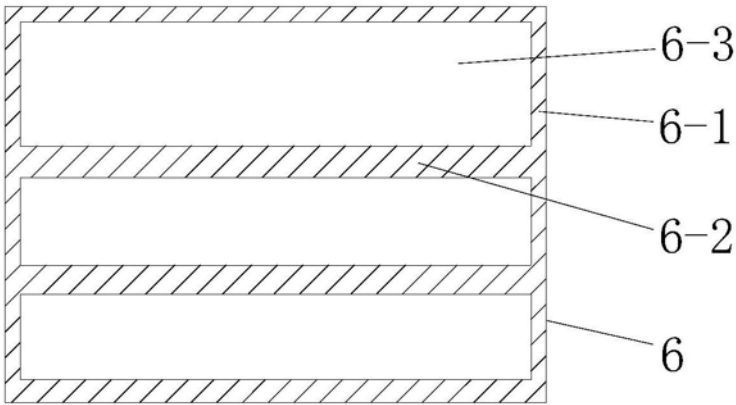


图3

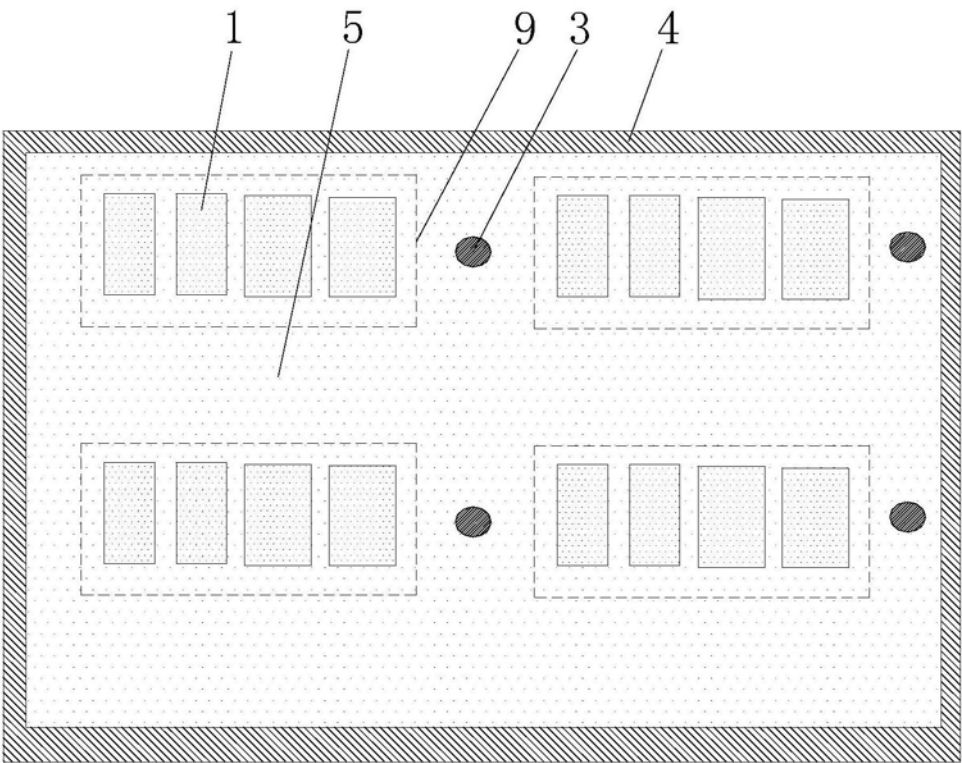


图4

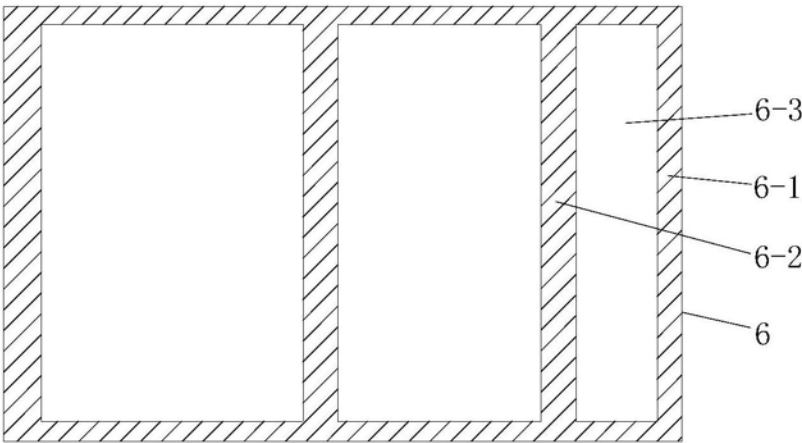


图5

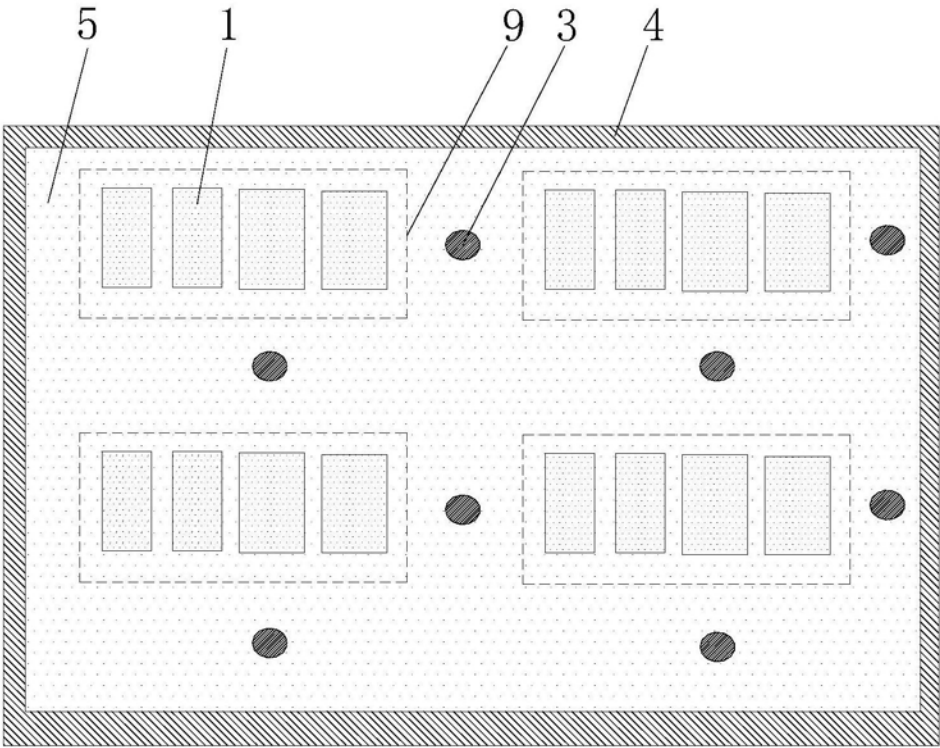


图6

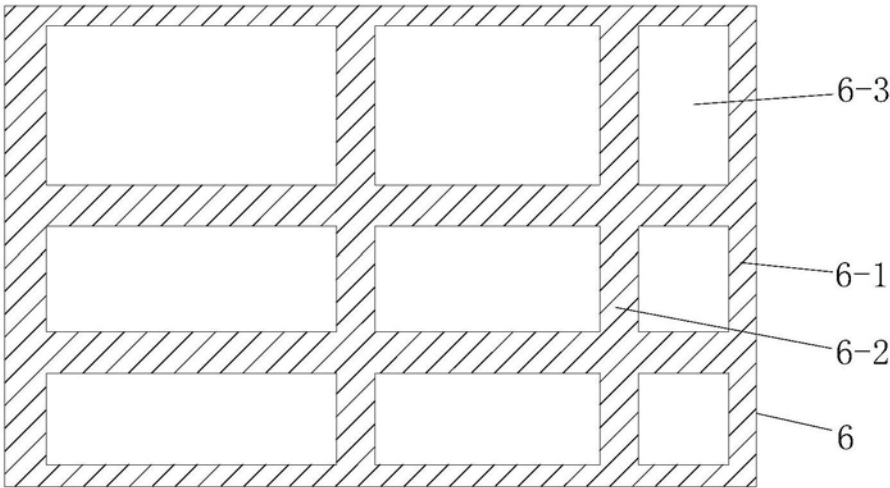


图7

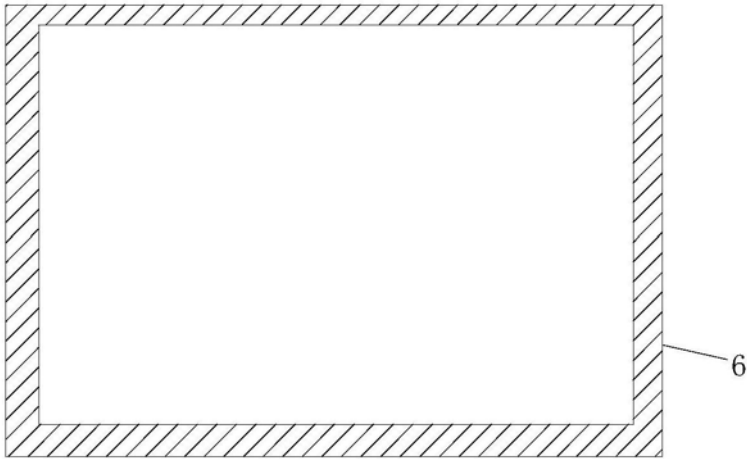


图8

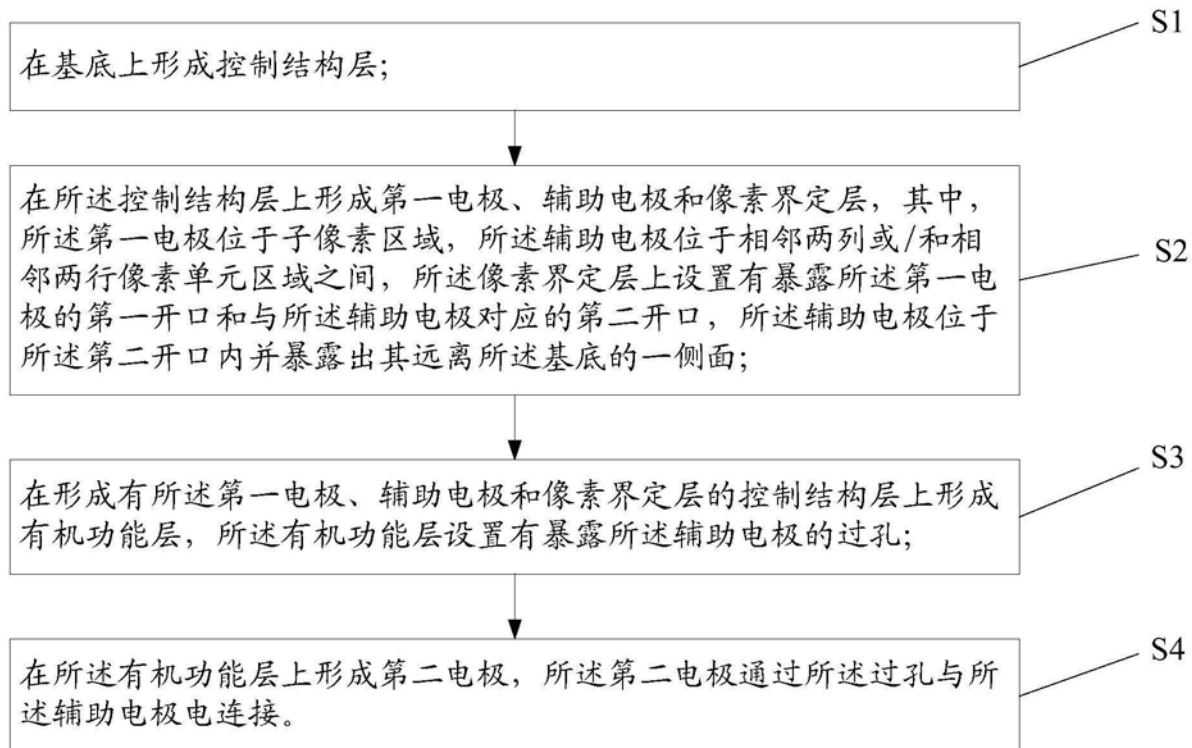


图9

专利名称(译)	一种OLED显示面板、显示装置及制备方法		
公开(公告)号	CN110634933A	公开(公告)日	2019-12-31
申请号	CN201910932042.1	申请日	2019-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	贾文斌 陈建宇		
发明人	贾文斌 陈建宇		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0011 H01L51/5203 H01L51/56		
代理人(译)	解婷婷 曲鹏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种OLED显示面板、显示装置及制备方法，涉及显示装置技术领域，所述制备方法包括：在基底上形成控制结构层；在控制结构层上形成第一电极、辅助电极和像素界定层，其中，第一电极位于子像素区域，辅助电极位于相邻两列或/和相邻两行像素单元区域之间，第一电极和辅助电极分别暴露于像素界定层上设置的第一开口和第二开口内；在形成有所述第一电极、辅助电极和像素界定层的控制结构层上形成有机功能层，有机功能层设置有暴露所述辅助电极的过孔；在有机功能层上形成第二电极，第二电极通过所述过孔与辅助电极电连接。本申请的OLED显示面板，第二电极与辅助电极直接接触，避免了两接触不良的风险，并适合大尺寸显示面板。

