



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111146264 A

(43)申请公布日 2020.05.12

(21)申请号 202010081411.3

(22)申请日 2020.02.06

(71)申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司
地址 230012 安徽省合肥市新站区工业园
内

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72)发明人 程磊磊

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 张博

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

OLED显示基板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种OLED显示基板及其制作方法、显示装置,属于显示技术领域。OLED显示基板,包括依次位于衬底基板上的遮光层、缓冲层、有源层图形、栅绝缘层、栅极层图形、层间绝缘层、源漏极层图形、阳极、发光层和阴极,其中,所述源漏极层图形和/或所述栅极层图形采用透明导电材料制作。本发明的技术方案能够提高OLED显示产品的像素开口率。

112
111
110
109
108
107-1
106
105
104
103-1
102
101

1. 一种OLED显示基板,其特征在于,包括依次位于衬底基板上的遮光层、缓冲层、有源层图形、栅绝缘层、栅极层图形、层间绝缘层、源漏极层图形、阳极、发光层和阴极,其中,所述源漏极层图形和/或所述栅极层图形采用透明导电材料制作。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示基板,其特征在于,所述有源层图形包括第一半导体子图形和第二有源层子图形,所述第二有源层子图形经过导体化处理,所述源漏极层图形包括与所述阳极连接的信号线,所述第二有源层子图形在所述衬底基板上的正投影与所述信号线在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述第二有源层子图形通过多个过孔与所述信号线并联。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示基板,其特征在于,所述第二有源层子图形与所述信号线之间未设置栅极层。

4. 根据权利要求1或2所述的OLED显示基板,其特征在于,所述有源层图形包括第三有源层子图形,所述第三有源层子图形经过导体化处理,所述源漏极层图形包括存储电容极板,所述第三有源层子图形在所述衬底基板上的正投影与所述存储电容极板在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述第三有源层子图形与所述存储电容极板组成所述OLED显示基板的第一存储电容。

5. 根据权利要求4所述的OLED显示基板,其特征在于,所述阳极在所述衬底基板上的正投影与所述存储电容极板在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述存储电容极板与所述阳极组成所述OLED显示基板的第二存储电容。

6. 根据权利要求1所述的OLED显示基板,其特征在于,所述有源层图形包括第一半导体子图形和第二有源层子图形,所述遮光层在所述衬底基板上的正投影不超出所述第一半导体子图形在所述衬底基板上的正投影。

7. 根据权利要求1所述的OLED显示基板,其特征在于,所述源漏极层图形包括与所述阳极连接的信号线,所述栅极层图形包括第一栅极层子图形和除所述第一栅极层子图形之外的第二栅极层子图形,所述第一栅极层子图形与所述信号线在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述第一栅极层子图形与所述信号线通过多个过孔并联,所述第一栅极层子图形的厚度小于所述第二栅极层子图形的厚度。

8. 根据权利要求1所述的OLED显示基板,其特征在于,所述源漏极层图形包括与所述阳极连接的信号线,所述遮光层包括第一遮光子图形,所述第一遮光子图形与所述信号线在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述第一遮光子图形与所述信号线通过多个过孔并联。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-8中任一项所述的OLED显示基板。

10. 一种OLED显示基板的制作方法,其特征在于,用以制作如权利要求1-9中任一项所述的OLED显示基板,包括在衬底基板上依次形成遮光层、缓冲层、有源层图形、栅绝缘层、栅极层图形、层间绝缘层、源漏极层图形、阳极、发光层和阴极,其中,采用透明导电材料制作所述源漏极层图形和/或所述栅极层图形。

OLED显示基板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是指一种OLED显示基板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED(有机电致发光二极管)显示器件因其高对比度、自发光等优点逐渐成为显示行业发展主流。

[0003] 随着日益增长的显示需求,高精度显示技术受到了人们的广泛重视。在高PPI(像素密度)的OLED显示器件中,为了减小电路上的电压降,需要采用双层金属走线以降低走线的阻抗,以减小回路上的电压降,降低功耗;另外,还需要利用金属图形形成存储电容,利用金属图形对薄膜晶体管进行遮挡,这些导致OLED显示器件中的金属图形密度较大,使得像素发光区受限于金属图形而开口率较小。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种OLED显示基板及其制作方法、显示装置,能够提高OLED显示产品的像素开口率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的实施例提供技术方案如下:

[0006] 一方面,提供一种OLED显示基板,包括依次位于衬底基板上的遮光层、缓冲层、有源层图形、栅绝缘层、栅极层图形、层间绝缘层、源漏极层图形、阳极、发光层和阴极,其中,所述源漏极层图形和/或所述栅极层图形采用透明导电材料制作。

[0007] 可选地,所述有源层图形包括第一半导体子图形和第二有源层子图形,所述第二有源层子图形经过导体化处理,所述源漏极层图形包括与所述阳极连接的信号线,所述第二有源层子图形在所述衬底基板上的正投影与所述信号线在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述第二有源层子图形通过多个过孔与所述信号线并联。

[0008] 可选地,所述第二有源层子图形与所述信号线之间未设置栅极层。

[0009] 可选地,所述有源层图形包括第三有源层子图形,所述第三有源层子图形经过导体化处理,所述源漏极层图形包括存储电容极板,所述第三有源层子图形在所述衬底基板上的正投影与所述存储电容极板在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述第三有源层子图形与所述存储电容极板组成所述OLED显示基板的第一存储电容。

[0010] 可选地,所述阳极在所述衬底基板上的正投影与所述存储电容极板在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述存储电容极板与所述阳极组成所述OLED显示基板的第二存储电容。

[0011] 可选地,所述有源层图形包括第一半导体子图形和第二有源层子图形,所述遮光层在所述衬底基板上的正投影不超出所述第一半导体子图形在所述衬底基板上的正投影。

[0012] 可选地,所述源漏极层图形包括与所述阳极连接的信号线,所述栅极层图形包括第一栅极层子图形和除所述第一栅极层子图形之外的第二栅极层子图形,所述第一栅极层子图形与所述信号线在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述第一栅极层子图形与

所述信号线通过多个过孔并联,所述第一栅极层子图形的厚度小于所述第二栅极层子图形的厚度。

[0013] 可选地,所述源漏极层图形包括与所述阳极连接的信号线,所述遮光层包括第一遮光子图形,所述第一遮光子图形与所述信号线在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述第一遮光子图形与所述信号线通过多个过孔并联。

[0014] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的OLED显示基板。

[0015] 本发明实施例还提供了一种OLED显示基板的制作方法,用以制作如上所述的OLED显示基板,包括在衬底基板上依次形成遮光层、缓冲层、有源层图形、栅绝缘层、栅极层图形、层间绝缘层、源漏极层图形、阳极、发光层和阴极,其中,采用透明导电材料制作所述源漏极层图形和/或所述栅极层图形。

[0016] 本发明的实施例具有以下有益效果:

[0017] 上述方案中,源漏极层图形可以采用透明导电材料制作,或者栅极层图形采用透明导电材料制作,或者源漏极层图形和栅极层图形均可采用透明导电材料制作,相比采用不透明的金属制作源漏极层图形和/或栅极层图形,可以大大减少金属的布线密度,从而可制备成高开口率的顶发射OLED显示器件或底发射OLED显示器件,甚至可形成透明显示器件。

附图说明

[0018] 图1为相关技术OLED显示基板存在段差的示意图;

[0019] 图2-图4为本发明实施例形成双层走线的示意图;

[0020] 图5为本发明实施例OLED显示基板在薄膜晶体管区域的膜层示意图;

[0021] 图6为本发明实施例OLED显示基板在存储电容区域的膜层示意图;

[0022] 图7为本发明实施例OLED显示基板在双层走线区域的膜层示意图。

具体实施方式

[0023] 为使本发明的实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0024] 相关技术中,多采用不透明的金属比如铜或铝来制备源漏金属层图形和/或栅金属层图形,使得像素发光区受限于金属布线而开口率较小;另外,还采用遮光层来形成存储电容,这就需要将遮光层的面积设计的比较大,进一步限制了像素开口率;另外,为了减小电路上的电压降,采用栅金属层和源漏金属层制作双层走线,为了保证信号传输,OLED显示器件的分辨率越大,栅金属层和源漏金属层的布线密度越高,导致像素开口率较小。

[0025] 如图1所示,相关技术的OLED显示基板中,在图1右侧所示的双层走线区域采用金属制作的栅极层图形105-1和金属制作的信号线107-4形成双层走线来降低走线的阻抗,栅极层图形105-1和信号线107-4所采用的金属厚度比较大,厚度分别可以达到400-800nm,图1右侧的双层走线区域与图1左侧所示的其他区域相比,膜层数量不同,导致OLED显示基板表面存在较大的段差D,易出现不同平面的膜层在曝光和显影时形成的尺寸不同,影响接触电阻和搭接,从而影响产品品质。

[0026] 本发明实施例提供一种OLED显示基板及其制作方法、显示装置,能够提高OLED显

示产品的像素开口率,并且能够降低OLED显示基板的膜层段差。

[0027] 本发明的实施例提供一种OLED显示基板,包括依次位于衬底基板上的遮光层、缓冲层、有源层图形、栅绝缘层、栅极层图形、层间绝缘层、源漏极层图形、阳极、发光层和阴极,其中,所述源漏极层图形和/或所述栅极层图形采用透明导电材料制作。

[0028] 本实施例中,源漏极层图形可以采用透明导电材料制作,或者栅极层图形采用透明导电材料制作,或者源漏极层图形和栅极层图形均可采用透明导电材料制作,相比采用不透明的金属制作源漏极层图形和/或栅极层图形,可以大大减少金属的布线密度,从而可制备成高开口率的顶发射OLED显示器件或底发射OLED显示器件,甚至可形成透明显示器件。

[0029] 其中,衬底基板可以采用刚性透明基板也可以采用柔性透明基板,透明导电材料具体可以采用ITO或IZO。源漏极层图形包括薄膜晶体管的源极、漏极、数据线、信号线VDD和存储电容极板等图形,栅极层图形包括薄膜晶体管的栅极和栅线等图形。本实施例中,遮光层可以采用不透光的Al、Mo、Cu等材料,栅极层图形可以采用透明导电材料制作,也可以采用金属制作。

[0030] 本发明的可选性实施例中,所述有源层图形包括第一半导体子图形和第二有源层子图形,所述第二有源层子图形经过导体化处理,所述源漏极层图形包括与所述阳极连接的信号线,所述第二有源层子图形在所述衬底基板上的正投影与所述信号线在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,如图3所示,第二有源层子图形103-3通过多个过孔与所述信号线107-3并联,组成双层走线来降低信号线的阻抗。

[0031] 相关技术中,采用栅金属层与源漏金属层形成信号线的双层走线,栅金属层和源漏金属层的厚度比较大,不仅影响了像素开口率,还会增加显示基板不同区域的段差。本实施例中,采用经过导体化处理的第二有源层子图形103-3形成双层走线,第二有源层子图形103-3的厚度一般为40-70nm,厚度比较小,并且是采用透明材料比如IGZO制作,一方面能够减少显示基板不同区域的段差,另一方面还有利于提高像素开口率。

[0032] 本发明的可选性实施例中,在采用第二有源层子图形与所述信号线组成双层走线时,所述第二有源层子图形与所述信号线之间可以不设置栅极层和栅绝缘层等膜层,这样可以有助于减少显示基板不同区域的段差。

[0033] 本发明的可选性实施例中,可以仍采用金属制作用以形成双层走线的栅极层图形,所述源漏极层图形包括与所述阳极连接的信号线,所述栅极层图形包括第一栅极层子图形和除所述第一栅极层子图形之外的第二栅极层子图形,所述第一栅极层子图形与所述信号线在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述第一栅极层子图形与所述信号线通过多个过孔并联,所述第一栅极层子图形的厚度小于所述第二栅极层子图形的厚度,本实施例中,如图2所示,在制作第一栅极层子图形105-1时,将第一栅极层子图形105-1的厚度减薄,利用减薄后的第一栅极层子图形105-1与信号线107-3组成双层走线,减薄后的第一栅极层子图形105-1的厚度可以小于400nm,具体可以为50-300nm。在双层走线区域,第一栅极层子图形的厚度比较小,这样可以减少双层走线区域的膜层厚度,从而减少OLED显示基板的膜层段差。

[0034] 本发明的可选性实施例中,所述源漏极层图形包括与所述阳极连接的信号线,所述遮光层包括第一遮光子图形,所述第一遮光子图形与所述信号线在所述衬底基板上的正

投影存在重叠区域,所述第一遮光子图形与所述信号线通过多个过孔并联,本实施例中,如图4所示,在进行遮光层的构图时,在信号线107-3下方保留一部分遮光层作为第一遮光子图形101-1,利用第一遮光子图形101-1与信号线107-3组成双层走线,第一遮光子图形的厚度比较小,一般为几十nm,这样可以减少双层走线区域的膜层厚度,从而减少OLED显示基板的膜层段差。

[0035] 本发明的可选性实施例中,所述有源层图形包括第三有源层子图形,所述第三有源层子图形经过导体化处理,所述源漏极层图形包括存储电容极板,所述第三有源层子图形在所述衬底基板上的正投影与所述存储电容极板在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述第三有源层子图形与所述存储电容极板组成所述OLED显示基板的第一存储电容。

[0036] 本实施例中,采用经过导体化处理的第三有源层子图形形成存储电容,而不是采用遮光层与存储电容极板组成存储电容,第三有源层子图形采用透明材料比如IGZO制作,不会影响像素开口率,并且由于不需要采用遮光层与存储电容极板组成存储电容,遮光层的面积可以减小,从而有利于提高像素开口率。另外,存储电容极板也可以采用透明导电材料比如ITO和IZO制作,这样,第一存储电容不会对光线进行遮挡,可以增大透光区域面积,进而提高像素开口率。

[0037] 本发明的可选性实施例中,所述阳极在所述衬底基板上的正投影与所述存储电容极板在所述衬底基板上的正投影存在重叠区域,所述存储电容极板与所述阳极组成所述OLED显示基板的第二存储电容。由于阳极可以采用透明导电材料比如ITO和IZO制作,而存储电容极板也可以采用透明导电材料比如ITO和IZO制作,因此,第二存储电容不会对光线进行遮挡,可以增大透光区域面积,进而提高像素开口率。

[0038] 本发明的可选性实施例中,所述有源层图形包括第一半导体子图形和第二有源层子图形,其中,第一半导体子图形位于薄膜晶体管的沟道区域,遮光层主要是为了遮挡照射到第一半导体子图形的光线,为了提高像素开口率,所述遮光层在所述衬底基板上的正投影不超出所述第一半导体子图形在所述衬底基板上的正投影。

[0039] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的OLED显示基板。

[0040] 该显示装置包括但不限于:射频单元、网络模块、音频输出单元、输入单元、传感器、显示单元、用户输入单元、接口单元、存储器、处理器、以及电源等部件。本领域技术人员可以理解,上述显示装置的结构并不构成对显示装置的限定,显示装置可以包括上述更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。在本发明实施例中,显示装置包括但不限于显示器、手机、平板电脑、电视机、可穿戴电子设备、导航显示设备等。

[0041] 所述显示装置可以为:电视、显示器、数码相框、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或部件,其中,所述显示装置还包括柔性电路板、印刷电路板和背板。

[0042] 本发明实施例还提供了一种OLED显示基板的制作方法,用以制作如上所述的OLED显示基板,包括在衬底基板上依次形成遮光层、缓冲层、有源层图形、栅绝缘层、栅极层图形、层间绝缘层、源漏极层图形、阳极、发光层和阴极,其中,采用透明导电材料制作所述源漏极层图形和/或所述栅极层图形。

[0043] 本实施例中,源漏极层图形可以采用透明导电材料制作,或者栅极层图形采用透明导电材料制作,或者源漏极层图形和栅极层图形均可采用透明导电材料制作,相比采用

不透明的金属制作源漏极层图形和/或栅极层图形,可以大大减少金属的布线密度,从而可制备成高开口率的顶发射OLED显示器件或底发射OLED显示器件,甚至可形成透明显示器件。

[0044] 其中,衬底基板可以采用刚性透明基板也可以采用柔性透明基板,透明导电材料具体可以采用ITO或IZO。源漏极层图形包括薄膜晶体管的源极、漏极、数据线、信号线VDD和存储电容极板等图形,栅极层图形包括薄膜晶体管的栅极和栅线等图形。本实施例中,遮光层可以采用不透光的Al、Mo、Cu等材料,栅极层图形可以采用透明导电材料制作,也可以采用金属制作。

[0045] 一具体实施例中,OLED显示基板的制作方法可以包括以下步骤:

[0046] 步骤1、在衬底基板上形成遮光层,对遮光层进行构图,在衬底基板上形成遮光层的图形101,其中,遮光层是为了对薄膜晶体管的有源层进行遮挡,所以遮光层的图形101可以仅存在于如图5所示的薄膜晶体管区域;

[0047] 形成缓冲层102,如图5-图7所示,在薄膜晶体管区域、存储电容区域和双层走线区域均存在有缓冲层102;

[0048] 步骤2、在衬底基板上形成一层IGZO材料层,对IGZO材料层进行构图,如图5-图7所示,在薄膜晶体管的沟道区形成第一半导体子图形103-1,在存储电容区域形成第三有源层子图形103-2,在双层走线区域形成第二有源层子图形103-3;

[0049] 步骤3、形成栅绝缘层和栅极层,对栅绝缘层和栅极层进行构图,如图5所示,形成栅绝缘层的图形104和栅极层图形105,其中,在存储电容区域和双层走线区域不存在栅绝缘层的图形104和栅极层图形105;

[0050] 具体地,可以采用干法刻蚀对栅绝缘层和栅极层进行构图;

[0051] 步骤4、以栅极层图形105为掩膜,可以采用He或NH₃等离子基团对第二有源层子图形103-3和第三有源层子图形103-2进行导体化处理,使得被栅极层图形105覆盖的第一半导体子图形103-1不被导体化处理而保留半导体特性,作为薄膜晶体管的沟道处的有源层,不被栅极层图形105覆盖的第二有源层子图形103-3和第三有源层子图形103-2被导体化处理而获得导体特性;

[0052] 步骤5、形成层间绝缘层106,如图5-图7所示,在薄膜晶体管区域、存储电容区域和双层走线区域均存在有层间绝缘层106。

[0053] 步骤6、形成一层透明导电材料层,对透明导电材料层进行构图在薄膜晶体管区域形成源漏极107-1,在存储电容区域形成存储电容极板107-2,在双层走线区域形成信号线107-3,其中,信号线107-3可以通过过孔与第二有源层子图形103-3连接,形成双层走线;在存储电容区域,存储电容极板107-2与第三有源层子图形103-2形成存储电容;

[0054] 步骤7、形成保护绝缘层108,如图5-图7所示,在薄膜晶体管区域、存储电容区域和双层走线区域均存在有保护绝缘层108。

[0055] 步骤8、形成一层透明导电材料层,如图5-图7所示,对透明导电材料层进行构图在薄膜晶体管区域存储电容区域形成阳极109,其中,在薄膜晶体管区域,阳极109通过过孔与薄膜晶体管的漏极连接,在存储电容区域,阳极109与存储电容极板107-2组成存储电容;

[0056] 步骤9、在阳极109上方使用喷墨打印技术形成分别显示红绿蓝(RGB)色彩的发光层110;

[0057] 步骤10、在发光层110上方形成透明阴极111；

[0058] 步骤11、在透明阴极111上方形成封装层112。

[0059] 经过上述步骤即可得到本实施例的OLED显示基板。

[0060] 其中,发光层110也可以采用蒸镀的方式形成。阳极109可以采用透明材料也可以采用不透明材料,在阳极109采用不透明材料比如Al/ITO的叠层结构时,可以形成顶发射的高开口率OLED显示器件;还可以采用Ag形成阴极111形成底发射的高开口率OLED显示器件。

[0061] 在本发明各方法实施例中,所述各步骤的序号并不能用于限定各步骤的先后顺序,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,对各步骤的先后变化也在本发明的保护范围之内。

[0062] 需要说明,本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于实施例而言,由于其基本相似于产品实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见产品实施例的部分说明即可。

[0063] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0064] 可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0065] 在上述实施方式的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0066] 以上所述,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此,本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

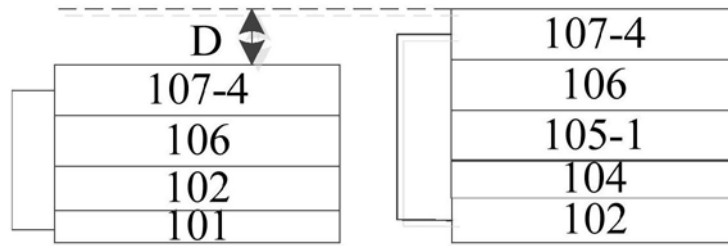


图1

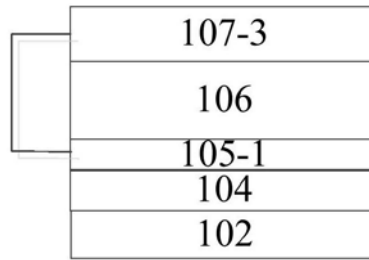


图2

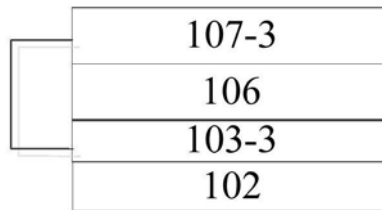


图3

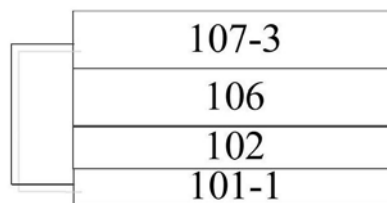


图4

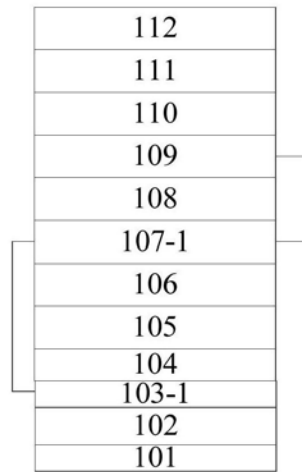


图5

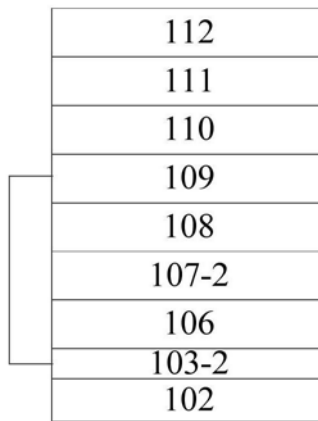


图6

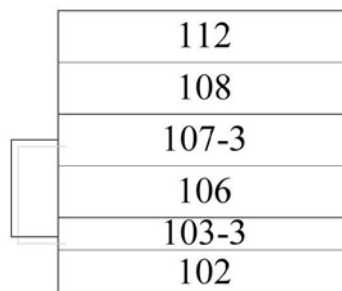


图7

专利名称(译)	OLED显示基板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN111146264A	公开(公告)日	2020-05-12
申请号	CN202010081411.3	申请日	2020-02-06
[标]申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	程磊磊		
发明人	程磊磊		
IPC分类号	H01L27/32		
代理人(译)	许静 张博		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种OLED显示基板及其制作方法、显示装置，属于显示技术领域。OLED显示基板，包括依次位于衬底基板上的遮光层、缓冲层、有源层图形、栅绝缘层、栅极层图形、层间绝缘层、源漏极层图形、阳极、发光层和阴极，其中，所述源漏极层图形和/或所述栅极层图形采用透明导电材料制作。本发明的技术方案能够提高OLED显示产品的像素开口率。

