



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104716164 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201510142503. 7

(22) 申请日 2015. 03. 27

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 张鹏

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 27/02(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

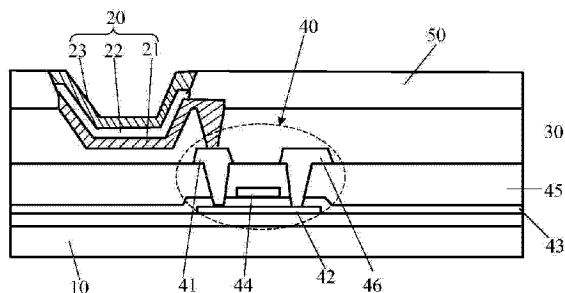
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

阵列基板及其制作方法、有机发光显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种阵列基板及其制作方法和有机发光显示装置,所述阵列基板包括多个子像素区域,每个子像素区域包括设置在衬底基板上的发光单元,其中,所述发光单元的发光面积大于所述发光单元在衬底基板上的投影面积。和现有技术相比,本发明能够增大每个子像素区域的出光量,且增大显示器的视角,从而改善显示效果。



1. 一种阵列基板,包括多个子像素区域,每个子像素区域包括设置在衬底基板上的发光单元,其特征在于,所述发光单元的发光面积大于所述发光单元在衬底基板上的投影面积。

2. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述发光单元和衬底基板之间设置有平坦化层,所述平坦化层的朝向所述发光单元的表面形成凹陷,所述发光单元覆盖在所述凹陷的表面。

3. 根据权利要求2所述的阵列基板,其特征在于,所述凹陷包括倾斜的侧面和底面,所述底面的面积小于所述凹陷开口的面积。

4. 根据权利要求3所述的阵列基板,其特征在于,所述侧面与底面之间的角度在 $130^{\circ} \sim 140^{\circ}$ 之间。

5. 根据权利要求3所述的阵列基板,其特征在于,所述平坦化层位于所述凹陷周围的部分的厚度在 $5 \sim 7 \mu\text{m}$ 之间。

6. 根据权利要求2至5中任意一项所述的阵列基板,其特征在于,所述发光单元包括在所述平坦化层上依次设置的第一电极、发光层和第二电极,所述第一电极包括不透光的金属层,所述第二电极为半透光的金属层。

7. 根据权利要求6所述的阵列基板,其特征在于,所述衬底基板和平坦化层之间还设置有驱动薄膜晶体管,所述平坦化层对应于所述驱动薄膜晶体管的漏极的位置设置有过孔,所述第一电极通过所述过孔与所述漏极相连。

8. 一种阵列基板的制作方法,所述阵列基板包括多个子像素区域,其特征在于,所述制作方法包括:

在每个子像素区域内形成发光单元;其中,所述发光单元的发光面积大于所述发光单元在所述衬底基板上投影面积。

9. 根据权利要求8所述的制作方法,其特征在于,所述制作方法还包括在所述在每个子像素区域内形成多个发光单元的步骤之前进行的:

形成平坦化层;

在所述平坦化层上对应于发光单元的部分形成凹陷。

10. 根据权利要求9所述的制作方法,其特征在于,在所述平坦化层上对应于发光单元的部分形成凹陷的步骤包括:

利用半色调掩膜板对所述平坦化层进行曝光并显影;其中,半色调掩膜板包括完全透光区、部分透光区和不透光区域,所述完全透光区域对应于所述发光单元的中部,所述部分透光区域对应于所述发光单元的中部的外围区域,所述不透光区域对应于未设置发光单元的区域。

11. 根据权利要求9所述的制作方法,其特征在于,所述平坦化层位于所述凹陷周围的部分厚度在 $5 \sim 7 \mu\text{m}$ 之间。

12. 根据权利要求9至11中任意一项所述的制作方法,其特征在于,在每个子像素区域内形成发光单元的步骤包括:

在平坦化层上的凹陷的表面依次形成第一电极、发光层和第二电极;

其中,形成所述第一电极包括不透光的金属层,所述第二电极为半透光的金属层。

13. 根据权利要求9至11中任意一项所述的制作方法,其特征在于,所述制作方法还包

括在衬底上形成平坦化层的步骤之前进行的：

形成驱动薄膜晶体管；

所述制作方法还包括在所述在衬底上形成平坦化层的步骤之后进行的：

在所述平坦化层的对应于所述驱动薄膜晶体管的漏极的位置形成过孔，以使得第一电极通过所述过孔与所述漏极相连。

14. 一种有机发光显示装置，其特征在于，所述有机发光显示装置包括权利要求 1 至 7 中任意一项所述的阵列基板。

阵列基板及其制作方法、有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种阵列基板及其制作方法、有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 近年来，有机发光二极管 (organic light emitting diode, OLED) 已经成为国内外非常热门的新兴平板显示器产品，同现今平板显示技术主流的 LCD 技术相比，OLED 具有自发光、广视角、短反应时间、广色域、低工作电压、面板薄、易于做成柔性面板、工作温度范围广等先天的优势。

[0003] 然而，不管是顶发射式 OLED 显示器还是底发射式 OLED 显示器，都会有不同程度的微腔效应，微腔效应主要是指不同能态的光子密度被重新分配，使得只有特定波长的光在符合共振腔模式后，得以在特定的角度射出。其中，对于顶发射式 OLED 显示器，靠近衬底的阳极反射率很高，远离衬底基板的阴极通常采用半透光的金属结构，会增加光的反射，从而在两电极之间形成多光子束的干涉，使得微腔效应更为明显。如图 1 所示，在顶发射式 OLED 显示器中，发光单元 20 包括依次设置在衬底基板 10 上的第一电极 21、发光层 22 和第二电极 23，第一电极 21、发光层 22 和第二电极 23 构成微腔，光线的出射方向垂直于第一电极 21 与发光层 22 的界面以及发光层 22 与第二电极 23 之间的界面。这就造成了视角窄、不同观察角度看到的光的强度不同并且发光面积较小的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种阵列基板及其制作方法和一种有机发光显示装置，以增加每个子像素区域的出光量，改善显示效果。

[0005] 为了实现上述目的，本发明提供一种阵列基板，包括多个子像素区域，每个子像素区域包括设置在衬底基板上的发光单元，其中，所述发光单元的发光面积大于所述发光单元在衬底基板上的投影面积。

[0006] 优选地，所述发光单元和衬底基板之间设置有平坦化层，所述平坦化层的朝向所述发光单元的表面形成凹陷，所述发光单元覆盖在所述凹陷的表面。

[0007] 优选地，所述凹陷包括倾斜的侧面和底面，所述底面的面积小于所述凹陷开口的面积。

[0008] 优选地，所述侧面与底面之间的角度在 $130^{\circ} \sim 140^{\circ}$ 之间。

[0009] 优选地，所述平坦化层位于所述凹陷周围的部分的厚度在 $5 \sim 7 \mu\text{m}$ 之间。

[0010] 优选地，所述发光单元包括在所述平坦化层上依次设置的第一电极、发光层和第二电极，所述第一电极包括不透光的金属层，所述第二电极为半透光的金属层。

[0011] 优选地，所述衬底基板和平坦化层之间还设置有驱动薄膜晶体管，所述平坦化层对应于所述驱动薄膜晶体管的漏极的位置设置有过孔，所述第一电极通过所述过孔与所述漏极相连。

[0012] 相应地,本发明还提供一种阵列基板的制作方法,所述阵列基板包括多个子像素区域,所述制作方法包括:

[0013] 在每个子像素区域内形成发光单元;其中,所述发光单元的发光面积大于所述发光单元在所述衬底基板上投影面积。

[0014] 优选地,所述制作方法还包括在所述在每个子像素区域内形成多个发光单元的步骤之前进行的:

[0015] 形成平坦化层;

[0016] 在所述平坦化层上对应于发光单元的部分形成凹陷。

[0017] 优选地,在所述平坦化层上对应于发光单元的部分形成凹陷的步骤包括:

[0018] 利用半色调掩膜板对所述平坦化层进行曝光并显影;其中,半色调掩膜板包括完全透光区、部分透光区和不透光区域,所述完全透光区域对应于所述发光单元的中部,所述部分透光区域对应于所述发光单元的中部的外围区域,所述不透光区域对应于未设置发光单元的区域。

[0019] 优选地,所述平坦化层位于所述凹陷周围的部分厚度在 $5 \sim 7 \mu\text{m}$ 之间。

[0020] 优选地,在每个子像素区域内形成发光单元的步骤包括:

[0021] 在平坦化层上的凹陷的表面依次形成第一电极、发光层和第二电极;

[0022] 其中,形成所述第一电极包括不透光的金属层,所述第二电极为半透光的金属层。

[0023] 优选地,所述制作方法还包括在衬底上形成平坦化层的步骤之前进行的:

[0024] 形成驱动薄膜晶体管;

[0025] 所述制作方法还包括在所述在衬底上形成平坦化层的步骤之后进行的:

[0026] 在所述平坦化层的对应于所述驱动薄膜晶体管的漏极的位置形成过孔,以使得第一电极通过所述过孔与所述漏极相连。

[0027] 相应地,本发明还提供一种有机发光显示装置,其中,所述有机发光显示装置包括本发明提供的上述阵列基板。

[0028] 在本发明中,发光单元的发光面积大于发光单元在衬底基板上的投影面积,从而使得在子像素区域有限的区域内,发光面积相对于现有技术有所增大,出光量更多;并且,在平坦化层上形成凹陷时,发光单元能够使得出射光线朝向多个方向进行照射,从而增大了显示器的视角,进而使得不同角度观察到的光的强度和颜色更加均匀,改善了显示效果。

附图说明

[0029] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0030] 图 1 是现有技术中的阵列基板的结构示意图;

[0031] 图 2 是本发明的实施方式中的阵列基板的结构示意图;

[0032] 图 3 是本发明的实施方式中平坦化层上凹陷的结构示意图。

[0033] 其中,附图标记为:10、衬底基板;20、发光单元;21、第一电极;22、发光层;23、第二电极;30、平坦化层;40、驱动薄膜晶体管;41、漏极;42、有源层;43、第一绝缘层;44、栅极;45、第二绝缘层;46、源极;50、像素定义层。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0035] 作为本发明的一方面,提供一种阵列基板,如图 2 所示,包括多个子像素区域,每个子像素区域包括设置在衬底基板 10 上的发光单元 20,其中,发光单元 20 的发光面积大于发光单元 20 在衬底基板 10 上的投影面积。

[0036] 在现有技术中,有机电致发光阵列基板上的发光单元与衬底基板 10 相对平行设置,发光单元 20 的发光面积与发光单元 20 在衬底基板 10 上的投影面积相等,而本发明中发光单元 20 的发光面积大于发光单元 20 在衬底基板 10 上的投影面积,因此,在子像素区域有限的区域内,本发明的发光面积比现有技术中更大,出光量更多,从而改善显示装置的显示效果。

[0037] 本发明可以采用不同的方式使得发光单元 20 的发光面积大于发光单元 20 在衬底基板 10 上的投影面积,例如,发光单元 20 形成为凸起或凹陷的形状,从而使得发光面积大于发光单元 20 在衬底基板 10 上的投影面积。

[0038] 作为本发明的一种具体实施方式,如图 2 所示,发光单元 20 与衬底基板 10 之间设置有平坦化层 30,平坦化层 30 的朝向发光单元 20 的表面形成凹陷,发光单元 20 覆盖在所述凹陷的表面。发光单元 20 可以包括依次设置的第一电极 21、发光层 22 和第二电极 23,发光单元 20 覆盖在所述凹陷的表面可以理解为,第一电极 21、发光层 22 和第二电极 23 的形状与所述凹陷表面的形状一致,从而使得发光单元 20 的发光面积增大。并且,在现有技术中,发光单元 20 的第一电极和发光层之间的界面以及发光层和第二电极之间的界面均为平面,会使得发光层所发射的光线朝向垂直于发光层之间的界面射出,尤其当第一电极为不透光的材料时,对光线进一步朝向垂直于界面的方向反射,而由于本发明中的发光单元 20 覆盖在所述凹陷的表面,使得第一电极和发光层之间的界面以及发光层和第二电极之间的界面形成弯曲,因此,发光层 22 所发射的光线可以在第一电极和第二电极之间形成多个方向的多光子束干涉,使得光线可以从不同的角度出射,从而增大了显示器的视角,进而使得不同角度观察到的光的强度和颜色更加均匀。

[0039] 本发明对所述凹陷的形状不作具体限定,只要能够使得发光单元 20 的光线朝向不同的方向出射即可。作为本发明的一种具体实施方式,所述凹陷包括倾斜的侧面和底面,所述底面的面积小于所述凹陷的开口的面积。发光单元 20 覆盖在所述凹陷的表面上时,对应于斜面的部分所射出的光线垂直于斜面,对应于所述凹陷的底面的部分所射出的光线垂直于底面。

[0040] 优选地,所述侧面与底面之间的角度在 $130^{\circ} \sim 140^{\circ}$ 之间,例如, 135° 。当所述侧面与底面之间的角度在 $130^{\circ} \sim 140^{\circ}$ 之间时,可以更大限度地增大发光面积,同时防止每个侧面所出射的光线受到相对的侧面的遮挡。

[0041] 为了增大所述凹陷的表面面积,用于形成平坦化层的材料的厚度可以较大,具体地,所述平坦化层位于所述凹陷周围的部分的厚度在 $5 \sim 7 \mu\text{m}$ 之间。当所述凹陷包括倾斜的侧面和底面,所述底面的面积小于开口的面积时,平坦化层的厚度增加可以使得侧面的面积增大。例如,如图 3 所示,当平坦化层位于所述凹陷周围的部分的厚度 H 为 $6 \mu\text{m}$,所述凹陷的深度 h 为 $4.5 \mu\text{m}$,所述侧面和底面之间的角度 α 为 135° 时,凹陷的侧面宽度 d_1 为

6.4 μm , 侧面在衬底基板上的投影宽度 d_2 为 4.5 μm , 因此, 本发明中发光区域的宽度比现有技术中发光区域的宽度大 $(6.4-4.5)*2 = 3.8 \mu\text{m}$, 从而增大显示器的发光区域的面积。

[0042] 如上文所述, 发光单元 20 可以包括在平坦化层 30 上依次设置的第一电极 21、发光层 22 和第二电极 23, 且当第一电极 21 为不透光的金属层, 第二电极 23 为半透光的金属层时, 第二电极 23 会增加光的反射, 使得微腔效应更加明显。

[0043] 具体地, 第一电极可以为阳极, 第二电极可以为阴极, 当向阳极和阴极施加工作电压时, 阳极中的空穴和阴极中的电极均注入到发光层 22 中, 空穴和电子形成电子-空穴对, 同时释放出能量, 并以光的形式发出, 经过不同的发光分子而显示出不同的颜色, 再从发光层 22 的两侧均匀射出。对于顶发射式的发光单元, 由于第二电极的反射作用使得微腔效应更加明显, 因此, 本发明尤其适用于顶发射式的发光单元, 即, 第一电极 21 包括不透光的金属层, 第二电极 23 包括半透光的金属层。

[0044] 具体地, 第一电极 21 可以包括两层氧化铟锡膜和两层氧化铟锡膜之间的不透光的金属层, 第二电极为半透光的金属薄膜。

[0045] 进一步地, 如图 2 所示, 衬底基板 10 和平坦化层 30 之间还设置有驱动薄膜晶体管 40, 平坦化层 30 对应于驱动薄膜晶体管 40 的漏极 41 的位置设置有过孔, 第一电极 21 通过所述过孔与漏极 41 相连。驱动薄膜晶体管 40 可以为底栅型薄膜晶体管或顶栅型薄膜晶体管 (如图 2 中所示), 这里不做限定。

[0046] 如图 2 所示, 每个发光单元 20 周围还设置有像素定义层 50, 以隔开相邻子像素区域内的发光单元。

[0047] 作为本发明的另一方面, 提供一种阵列基板的制作方法, 所述阵列基板包括多个子像素区域, 所述制作方法包括:

[0048] 在每个子像素区域内形成多个发光单元; 其中, 所述发光单元的发光面积大于所述发光单元在所述衬底基板上投影面积。

[0049] 为了使得所述发光单元的发光面积大于所述发光单元在所述衬底基板上投影面积, 具体地, 所述制作方法还包括在所述在每个子像素区域内形成多个发光单元的步骤之前进行的:

[0050] 形成平坦化层, 所述平坦化层可以通过气相热沉积的方法形成聚酰亚胺胶 (PI) 层;

[0051] 在所述平坦化层上对应于发光单元的部分形成凹陷, 以使得在发光单元形成在所述凹陷的表面, 从而使得发光单元的发光面积大于发光单元在衬底基板上的投影面积。

[0052] 如上文所述, 所述凹陷可以包括倾斜的侧面和底面, 所述底面的面积小于所述凹陷的开口的面积, 具体地, 在所述平坦化层上对应于发光单元的部分形成凹陷的步骤包括:

[0053] 利用半色调掩模板对所述平坦化层进行曝光并显影; 其中, 半色调掩模板包括完全透光区、部分透光区和不透光区域, 所述不透光区域对应于所述发光单元的中部, 所述部分透光区域对应于所述发光单元的中部的外围区域, 所述完全透光区域对应于未设置发光单元的区域。

[0054] 所述发光单元的中部即为用于形成的凹陷的底面, 也可以看作子像素区域的中部。例如, 子像素区域的大小为 $25\mu\text{m} * 30 \mu\text{m}$, 所述平坦化层对应于所述发光单元的中部的部

分可以子像素区域的中部的 15um*20um 的区域。对所述平坦化层进行曝光时,半色调掩膜的完全透光区域对应于子像素区域中部,并且可以将半透光的区域的透光性由中心至边缘逐渐降低,使得子像素区域中部的的位置变性程度较大,中部的的外围区域变性程度依次减小,然后通过显影在所述平坦化层上形成所述凹陷。

[0055] 当然也可以利用其他方式形成所述凹陷,这里不作具体限定。

[0056] 为了使得发光单元的发光面积尽可能地大于发光单元在衬底基板上的投影面积,平坦化层的厚度可以较大,具体地,所述平坦化层位于所述凹陷周围的部分的厚度在 5 ~ 7 μ m 之间,从而可以在平坦化层上形成较深的凹陷,以尽可能地增大发光单元的发光面积,且减小对阵列基板厚度的影响,有利于显示装置的薄形化设计。

[0057] 更进一步地,在每个子像素区域内形成发光单元的步骤可以包括:

[0058] 在平坦化层上的凹陷的表面依次形成第一电极、发光层和第二电极;

[0059] 其中,形成所述第一电极包括不透光的金属层,所述第二电极为半透光的金属层。

[0060] 更进一步地,所述制作方法还包括在所述在衬底上形成平坦化层的步骤之前进行的:

[0061] 形成驱动薄膜晶体管;

[0062] 所述制作方法还包括在所述在衬底上形成平坦化层的步骤之后进行的:

[0063] 在所述平坦化层的对应于所述驱动薄膜晶体管的漏极的位置形成过孔,以使得第一电极通过所述过孔与所述漏极相连。

[0064] 本发明对驱动薄膜晶体管的形式不作具体限定,可以为顶栅型薄膜晶体管或底栅型薄膜晶体管。以图 2 中所示的驱动薄膜晶体管 40 为例,可以先在衬底基板 10 上沉积有源层材料,通过光刻构图工艺形成包括有源层 42 的图形;然后在形成有源层 42 的衬底基板上形成第一绝缘层 43;再在该第一绝缘层 43 上形成栅极金属层,通过光刻构图工艺形成包括栅极 44 的图形;之后形成第二绝缘层 45,并形成贯穿第一绝缘层和第二绝缘层 45 的两个过孔,以使得后续在第二绝缘层 45 上形成的源漏金属层通过这两个过孔与有源层 42 相连,最后形成源极 46 和漏极 41 的图形。

[0065] 作为本发明的再一方面,提供一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括上述阵列基板。由于本发明中阵列基板上发光单元的发光面积相对现有技术有所增大,且光线的出射角度更广,因此,所述有机发光显示装置的进行图像显示时,不同角度的光强度相差较小,显示效果有所改善。

[0066] 上述为对本发明提供的阵列基板及其制作方法、显示装置的描述,可以看出,在子像素区域有限的区域内,本发明的发光单元的发光面积比现有技术中的发光单元的发光面积更大,并且,在平坦化层上形成凹陷时,发光单元能够使得出射光线朝向多个方向进行照射,从而增大了显示器的视角,进而使得不同角度观察到的光的强度和颜色更加均匀,改善了显示效果。

[0067] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

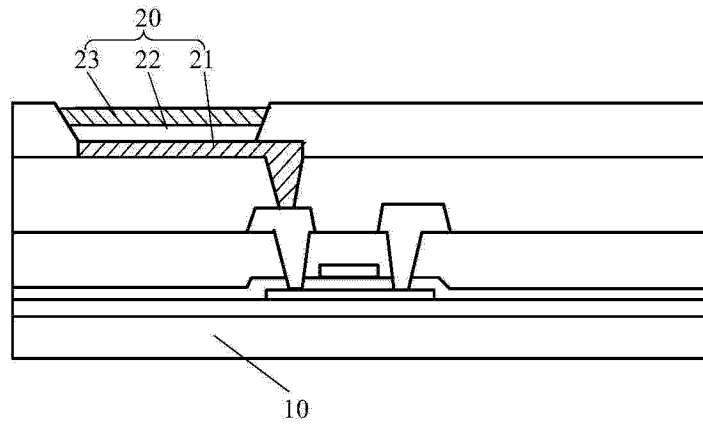


图 1

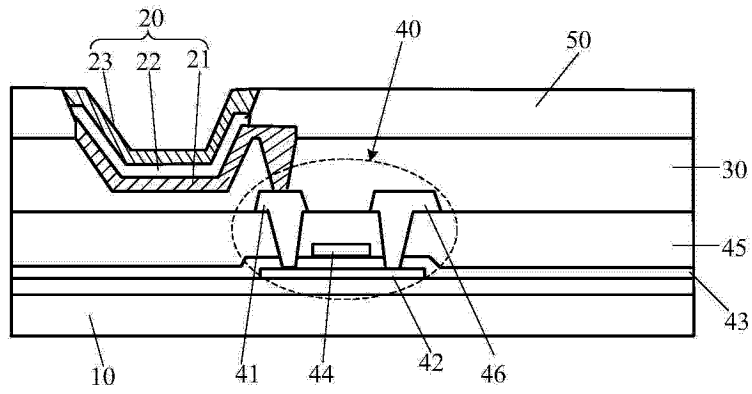


图 2



图 3

专利名称(译)	阵列基板及其制作方法、有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN104716164A	公开(公告)日	2015-06-17
申请号	CN201510142503.7	申请日	2015-03-27
[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	张鹏		
发明人	张鹏		
IPC分类号	H01L27/32 H01L27/02 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L51/5012 H01L51/5209 H01L51/5262 H01L51/5265 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2251/5315		
代理人(译)	陈源		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明提供一种阵列基板及其制作方法和有机发光显示装置，所述阵列基板包括多个子像素区域，每个子像素区域包括设置在衬底基板上的发光单元，其中，所述发光单元的发光面积大于所述发光单元在衬底基板上的投影面积。和现有技术相比，本发明能够增大每个子像素区域的出光量，且增大显示器的视角，从而改善显示效果。

