



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108493228 A

(43)申请公布日 2018. 09. 04

(21)申请号 201810502871.1

(22)申请日 2018.05.23

(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 李晓虎 焦志强 刘瞰 闫华杰

战泓升 康亮亮

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 焦玉恒

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

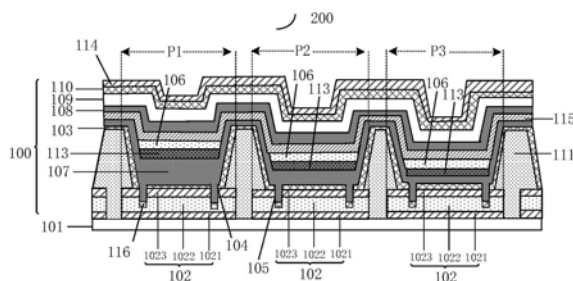
权利要求书1页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

阵列基板及其制造方法、显示面板

(57)摘要

一种阵列基板及其制造方法、显示面板,该阵列基板包括衬底基板以及位于衬底基板上的多个子像素,每个子像素包括有机发光元件,有机发光元件包括电极层和第一有机功能层。电极层设置在衬底基板上且位于子像素内,相邻的子像素内的电极层彼此分离;第一有机功能层位于电极层上以及相邻子像素之间的区域。在电极层的区域内,第一有机功能层包括断裂开口,以将第一有机功能层位于断裂开口两侧的部分分隔。该阵列基板可用于显示面板,可以改善显示面板的串色等不良现象,提高显示面板的显示效果。



1. 一种阵列基板,包括衬底基板以及位于所述衬底基板上的多个子像素,其中,所述子像素包括有机发光元件,所述有机发光元件包括:

电极层,设置在所述衬底基板上且位于所述子像素内,相邻的所述子像素内的所述电极层彼此分离;

第一有机功能层,位于所述电极层上以及相邻子像素之间的区域;其中,

在所述电极层的区域内,所述第一有机功能层包括断裂开口,以将所述第一有机功能层位于所述断裂开口两侧的部分分隔。

2. 如权利要求1所述的阵列基板,其中,所述第一有机功能层包括空穴注入层。

3. 如权利要求1所述的阵列基板,其中,所述电极层的面对所述第一有机功能层的表面具有凹槽,所述第一有机功能层的断裂开口位于所述凹槽处。

4. 如权利要求3所述的阵列基板,其中,所述凹槽位于所述电极层的周边部分并且沿所述电极层的边缘延伸,所述凹槽的平面形状包括环形或条形。

5. 如权利要求4所述的阵列基板,其中,所述环形包括封闭环形。

6. 如权利要求4所述的阵列基板,其中,在垂直于所述凹槽延伸的方向上,所述凹槽的宽度为1-5微米。

7. 如权利要求3所述的阵列基板,其中,所述凹槽的底部设置有与所述第一有机功能层的材料相同的材料层,所述材料层与所述第一有机功能层的断裂开口两侧分离。

8. 如权利要求3所述的阵列基板,其中,在垂直于所述衬底基板的方向上,所述凹槽的深度大于所述第一有机功能层的厚度。

9. 如权利要求3所述的阵列基板,还包括第二有机功能层,其中,所述第二有机功能层形成在所述第一有机功能层上且在所述凹槽处连续分布,所述第一有机功能层的载流子迁移率大于所述第二有机功能层的载流子迁移率。

10. 如权利要求3所述的阵列基板,其中,所述电极层包括依次层叠的至少两个子电极层,所述凹槽穿过远离所述衬底基板一侧的至少一个子电极层。

11. 一种显示面板,包括如权利要求1-10任一所述的阵列基板。

12. 一种阵列基板的制造方法,包括:

提供衬底基板;

在所述衬底基板上沉积电极层薄膜,通过对所述电极层薄膜进行构图以形成彼此分离的多个电极层;

在形成有所述多个电极层的衬底基板上形成有机功能层,并且在每个所述电极层的区域内,所述有机功能层包括断裂开口,以将所述有机功能层位于所述断裂开口两侧的部分分隔。

13. 如权利要求12所述的方法,其中,所述有机功能层包括空穴注入层。

14. 如权利要求12所述的方法,还包括:

在形成所述有机功能层之前,在每个所述电极层的表面形成凹槽,其中,用于形成所述有机功能层的材料形成在所述电极层上以及相邻电极层之间的区域,以在所述凹槽处形成所述断裂开口。

15. 如权利要求14所述的方法,其中,所述凹槽形成在所述电极层的周边部分并且沿所述电极层的边缘延伸,所述凹槽的平面形状形成为环形或条形。

阵列基板及其制造方法、显示面板

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种阵列基板及其制造方法、显示面板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示面板具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点,因此成为一种重要的显示技术。例如,有机发光二极管显示面板包括阵列排布的多个子像素,每个子像素通常包括有机发光元件、薄膜晶体管等结构。有机发光元件例如包括阳极、阴极以及介于阳极和阴极之间的发光层等结构。例如,有机发光元件还可以进一步包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层等其中至少一个膜层。

发明内容

[0003] 本公开至少一实施例提供一种阵列基板,该阵列基板包括衬底基板以及位于所述衬底基板上的多个子像素,其中,所述子像素包括有机发光元件,所述有机发光元件包括:电极层,设置在所述衬底基板上且位于所述子像素内,相邻的所述子像素内的所述电极层彼此分离;第一有机功能层,位于所述电极层上以及相邻子像素之间的区域;其中,在所述电极层的区域内,所述第一有机功能层包括断裂开口,以将所述第一有机功能层位于所述断裂开口两侧的部分分隔。

[0004] 例如,在本公开一实施例提供的阵列基板中,所述第一有机功能层包括空穴注入层。

[0005] 例如,在本公开一实施例提供的阵列基板中,所述电极层的面对所述第一有机功能层的表面具有凹槽,所述第一有机功能层的断裂开口位于所述凹槽处。

[0006] 例如,在本公开一实施例提供的阵列基板中,所述凹槽位于所述电极层的周边部分并且沿所述电极层的边缘延伸,所述凹槽的平面形状包括环形或条形。

[0007] 例如,在本公开一实施例提供的阵列基板中,所述环形包括封闭环形。

[0008] 例如,在本公开一实施例提供的阵列基板中,在垂直于所述凹槽延伸的方向上,所述凹槽的宽度为1-5微米。

[0009] 例如,在本公开一实施例提供的阵列基板中,所述凹槽的底部设置有与所述第一有机功能层的材料相同的材料层,所述材料层与所述第一有机功能层的断裂开口两侧分离。

[0010] 例如,在本公开一实施例提供的阵列基板中,在垂直于所述衬底基板的方向上,所述凹槽的深度大于所述第一有机功能层的厚度。

[0011] 例如,本公开一实施例提供的阵列基板还包括第二有机功能层,其中,所述第二有机功能层形成在所述第一有机功能层上且在所述凹槽处连续分布,所述第一有机功能层的载流子迁移率大于所述第二有机功能层的载流子迁移率。

[0012] 例如,在本公开一实施例提供的阵列基板中,所述电极层包括依次层叠的至少两个子电极层,所述凹槽穿过远离所述衬底基板一侧的至少一个子电极层。

[0013] 本公开至少一实施例提供一种显示面板,该显示面板包括本公开任一实施例的阵列基板。

[0014] 本公开至少一实施例提供一种阵列基板的制造方法,该方法包括:提供衬底基板;在所述衬底基板上沉积电极层薄膜,通过对所述电极层薄膜进行构图以形成彼此分离的多个电极层;在形成有所述多个电极层的衬底基板上形成有机功能层,并且在每个所述电极层的区域内,所述有机功能层包括断裂开口,以将所述有机功能层位于所述断裂开口两侧的部分分隔。

[0015] 例如,在本公开一实施例提供的方法中,所述有机功能层包括空穴注入层。

[0016] 例如,本公开一实施例提供的方法还包括:在形成所述有机功能层之前,在每个所述电极层的表面形成凹槽,其中,用于形成所述有机功能层的材料形成在所述电极层上以及相邻电极层之间的区域,以在所述凹槽处形成所述断裂开口。

[0017] 例如,在本公开一实施例提供的方法中,所述凹槽形成在所述电极层的周边部分并且沿所述电极层的边缘延伸,所述凹槽的平面形状形成为环形或条形。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0019] 图1为一种阵列基板的剖面结构示意图;

[0020] 图2为两种有机发光元件的使用寿命的曲线示意图;

[0021] 图3为本公开实施例提供的一种阵列基板的剖面结构示意图;

[0022] 图4A-图4D为凹槽的平面结构示意图;

[0023] 图5A-图5E为本公开实施例提供的阵列基板在制造过程中的剖面结构示意图;

[0024] 图6A-图6B为本公开实施例提供的阵列基板在制造过程中的另一种剖面结构示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0026] 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。同样,“一个”、“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“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。

[0027] 有机发光二极管显示面板包括阵列排布的多个子像素,每个子像素通常包括有机发光元件和薄膜晶体管等结构。例如,有机发光元件通常包括阳极、阴极以及介于阳极和阴极之间的发光层等结构,从阳极注入的空穴和从阴极注入的电子在发光层中复合产生激子,从而使发光层发光。例如,有机发光元件通常还包括空穴注入层等有机功能膜层。例如,在有机发光元件的制造过程中,通常使用蒸镀方法形成空穴注入层。例如,在有机发光二极管显示面板中,每个像素内的多个子像素通常共用一层空穴注入层,空穴注入层作为公共层应用,可以简化制程工艺,降低生产成本。

[0028] 例如,图1示出了阵列基板10的局部剖面结构示意图,如图1所示,该阵列基板10的每个像素包括三个子像素P1、P2和P3,每个子像素均包括有机发光元件15。如图1所示,该有机发光元件15包括阳极11、阴极12、发光层13以及空穴注入层14等结构。空穴注入层14为连续膜层且位于每个子像素内和相邻子像素之间的区域,也就是说,该三个子像素的有机发光元件共用空穴注入层14。例如,如图1所示,第一子像素P1内的发光层13可以是红色发光层,第二子像素P2内的发光层13可以是绿色发光层,第三子像素P3内的发光层13可以是蓝色发光层。

[0029] 例如,如图1所示,当对第二子像素P2施加电压且对第一子像素P1和第三子像素P3不施加电压时,理论上应该只有第二子像素P2的发光层13发出绿光而第一子像素P1和第三子像素P3的发光层不发光。但是,由于空穴注入层14的载流子(图1示出的空穴注入层14中的黑色圆点)的横向传输速率通常比较高,在电压差的作用下,位于第二子像素P2内的空穴注入层14的载流子会横向传输到与之相邻的位于第一子像素P1内的空穴注入层14和第三子像素P3内的空穴注入层14,从而导致第一子像素P1内的发光层13发出红光和第三子像素P3内的发光层13发出蓝光。当使用者从包括该阵列基板的显示面板的观看侧观看时,使用者会看到绿色子像素、红色子像素、蓝色子像素同时显示,在高分辨率的显示面板中,这种情况更为严重。空穴注入层的载流子在相邻子像素内的横向传输,会导致显示面板产生串色、对比度下降等不良现象,使得显示面板无法满足正常显示需求,影响显示面板的显示效果。

[0030] 例如,阳极的表面通常包括不平整的凸起,在阳极的凸起附近,通常容易引起电荷的聚集,从而导致尖端放电,降低有机发光元件的使用寿命。增大空穴注入层的厚度,可以使得设置在空穴注入层下方的阳极的表面更为平坦,有效降低由于电荷聚集引起的尖端放电,从而在一定程度上可以延长由该空穴注入层构成的有机发光元件的使用寿命。图2示出了两种有机发光元件的使用寿命的对比示意图,如图2所示,虚线表示的为由厚度约为10nm的空穴注入层构成的有机发光元件20的使用寿命的模拟示意图,实线表示的为由厚度约为50nm的空穴注入层构成的有机发光元件30的使用寿命的模拟示意图。从图2中可以看出,有机发光元件20的使用寿命为接近50个小时,而有机发光元件30的使用寿命大约为125个小时,有机发光元件30的使用寿命大于有机发光元件20的使用寿命,增大空穴注入层的厚度有利于延长有机发光元件的使用寿命。但是,增大空穴注入层的厚度,相应地会提高空穴注入层的载流子的横向迁移率,从而有可能会使显示面板的串色、对比度下降等不良现象更为严重,进一步影响显示面板的显示效果。

[0031] 需要说明的是,“有机发光元件20的使用寿命为接近50个小时”和“有机发光元件30的使用寿命大约为125个小时”并不代表有机发光元件20和有机发光元件30的实际使用

寿命,该模拟实验的测试结果旨在对比在相同实验条件下,不同厚度的空穴注入层对有机发光元件的使用寿命的影响效果。

[0032] 本公开至少一实施例提供一种阵列基板,该阵列基板包括衬底基板以及位于衬底基板上的多个子像素,每个子像素包括有机发光元件,有机发光元件包括电极层和第一有机功能层。电极层设置在衬底基板上且位于每个子像素内,相邻的子像素内的电极层彼此分离;第一有机功能层位于电极层上以及相邻子像素之间的区域。在电极层的区域内,第一有机功能层包括断裂开口,以将第一有机功能层位于断裂开口两侧的部分分隔。

[0033] 在本公开至少一个实施例提供的阵列基板中,在每个子像素内的电极层的区域内,第一有机功能层包括断裂开口,以将第一有机功能层位于断裂开口两侧的部分分隔,从而阻隔第一有机功能层的载流子在相邻子像素内的横向传输。该阵列基板可以改善显示面板的串色、对比度下降等不良现象,提高显示面板的显示效果。另外,该阵列基板还有利于提高空穴注入层的厚度,延长有机发光元件的使用寿命。

[0034] 下面通过几个具体的实施例对本公开进行说明。为了保持本公开实施例以下的说明清楚且简明,可省略已知功能和已知部件的详细说明。当本公开实施例的任一部件在一个以上的附图中出现时,该部件在每个附图中可以由相同的参考标号表示。

[0035] 本实施例提供一种阵列基板200,图3为该阵列基板200的局部剖面结构示意图。如图3所示,该阵列基板200包括衬底基板101以及位于衬底基板101上的多个子像素P1、P2和P3,每个子像素包括有机发光元件100。需要说明的是,图3仅示出了阵列基板200的相邻三个子像素的剖面结构示意图,该三个子像素例如可以是该阵列基板200的一个像素中的三个子像素,但本实施例并限于此。例如,如图3所示,有机发光元件100包括电极层102和第一有机功能层103,第一有机功能层103位于电极层102上和相邻子像素之间的区域。例如,在形成第一有机功能层103时,用于形成第一有机功能层103的材料可以被蒸镀到显示区域的整个区域内,以形成多个子像素共用的功能层。在电极层102的区域内,第一有机功能层103包括断裂开口104,以将第一有机功能层103位于断裂开口104两侧的部分分隔。

[0036] 例如,如图3所示,衬底基板101可以是石英基板、玻璃基板、塑料基板或其他任意适合材料的基板,本实施例对此不做具体的限定。例如,在一个示例中,衬底基板101还可以是柔性衬底基板,该柔性衬底基板101例如是可弯曲并且可透光的。柔性衬底基板101的材料示例包括聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯酸酯中的至少一种或他们的任意组合。

[0037] 例如,如图3所示,有机发光元件100的电极层102设置在衬底基板101上并且位于阵列基板200的每个子像素内,相邻子像素内的电极层102彼此分离。例如,如图3所示,电极层102分别设置在阵列基板200的第一子像素P1、第二子像素P2和第三子像素P3内,相邻子像素内的电极层102通过像素限定层111彼此分离。例如,在一个示例中,电极层102可以作为有机发光元件100的阳极。例如,如图3所示,电极层102包括依次层叠的至少两个子电极层,本实施例以电极层102包括三个子电极层为例进行介绍,但本实施例并不限于此,电极层102的子电极层的层数可以根据产品设计需求进行相应地调整。例如,如图3所示,该电极层102包括从衬底基板101依次层叠的第一子电极层1021、第二子电极层1022和第三子电极层1023,第一子电极层1021和第三子电极层1023的材料示例包括透明导电氧化物,该透明导电氧化物例如包括氧化铟锌 (IZO)、氧化铟锡 (ITO) 等任意适合的材料。第二子电极层1022的材料示例包括金属材料,该金属材料例如包括银、铜、铝、铬、钼、钛、银合金、铜合

金、铝钼合金、铜钼合金、钼钼合金、钼钼合金或任何它们的任意组合。由金属材料构成的第二子电极层1022具有较好的反光性、延展性和导电性。例如,在一个示例中,该阵列基板200为顶发射型OLED阵列基板,当有机发光层发出的光线照射至该第二子电极层1022时,由金属材料构成的第二子电极层1022可以将有机发光层发出的光线至少部分反射回去,从而可以提高光线的利用率。设置在第二子电极层1022下方的第一子电极层1021可以提高第二子电极层1022对衬底基板101的附着力,同时,设置在第二子电极层1022上方的第三子电极层1023可以避免第二子电极层1022产生氧化。另外,第三子电极层1023通常具有较高的功函数,具有较高功函数的第三子电极层1023可以更有利于空穴注入到相应的功能膜层中。由第一子电极层1021、第二子电极层1022和第三子电极层1023构成的电极层102既具有较好的反光性、延展性和导电性,同时又不会产生对衬底基板101的附着力不足和抗氧化能力不足等问题。

[0038] 例如,如图3所示,电极层102面对第一有机功能层103的表面设置有凹槽105,该凹槽105穿过远离衬底基板101一侧的至少一个子电极层,图3示出的实施例以凹槽105穿过第三子电极层1023和第二子电极层1022为例进行介绍,但本实施例并不限于此。电极层102上形成的凹槽105可以使得在蒸镀第一有机功能层103时,使得形成的第一有机功能层103在凹槽105处自动形成断裂开口104。

[0039] 图4A为凹槽105的平面结构示意图,参考图3和图4A,凹槽105位于每个子像素内的电极层102的周边部分并且沿电极层102的边缘延伸,且凹槽105的平面形状为封闭环形。例如,如图3和图4A所示,在平行于阵列基板200的方向上,凹槽104围绕电极层102的周边设置并且靠近电极层102的边缘,由此可以较好地阻隔设置在电极层102上的第一有机功能层103的载流子在相邻子像素内的横向传输。例如,如图4A所示,在一个示例中,在垂直于凹槽105延伸的方向上,凹槽105的宽度W(图4A示出的箭头所指的宽度)大约为 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$,但本实施例并不限于此。例如,如图3所示,在垂直于阵列基板200的方向上,电极层102中的凹槽105的深度大于第一有机功能层103的厚度,因此,在形成第一有机功能层103时,第一有机功能层103可以在凹槽105处产生断裂开口104,从而使得第一有机功能层103的断裂开口104两侧的部分彼此分隔。例如,在一个示例中,在垂直于阵列基板200的方向上,凹槽105的深度大约为 $20\text{nm}\sim 90\text{nm}$,但本实施例并不限于此。例如,该凹槽105的深度可以设置为使得第一有机功能层103在凹槽105处断裂,而对于形成于第一有机功能层103之上的后续膜层,可以不在此处断裂。

[0040] 值得注意的是,本实施例以电极层102的表面设置有一个封闭环形凹槽105为例进行介绍,但本实施例并不限于此,例如,根据需要,电极层102的表面还可以设置两个或多个封闭环形凹槽105,本实施例对此不做具体的限定。

[0041] 需要说明的是,凹槽105的平面形状包括环形或条形等任意适合的形状,环形包括封闭环形或非封闭环形。例如,图4A示出的凹槽105的平面形状为封闭矩形环,但本实施例并不限于此,例如,如图4B所示,在一个示例中,凹槽105的平面形状还可以是封闭圆环。或者,如图4C所示,在另一个示例中,该凹槽105的平面形状还可以是具有开口的环形,环形的开口尺寸可以根据产品设计需求进行相应地调整,本实施例对此不做具体的限定。例如,如图4D所示,在再一个示例中,该凹槽105的平面形状还可以为条状,多个条状凹槽105位于每个子像素内的电极层102的周边部分并且沿电极层102的边缘延伸,由此阻隔设置在电极层

102上的第一有机功能层103的载流子在相邻子像素内的横向传输。

[0042] 例如,如图3所示,第一有机功能层103位于电极层102上和相邻子像素之间的区域,在每个子像素内的电极层102的区域内,第一有机功能层103包括断裂开口104,以将第一有机功能层103位于断裂开口104两侧的部分分隔。例如,图3示出了阵列基板200的相邻三个子像素,该三个子像素可以是阵列基板200的一个像素内的三个子像素,该三个子像素的有机发光元件可以共用第一有机功能层103。当然,本实施例并不限于此,例如,在另一个示例中,阵列基板200的所有子像素的有机发光元件共用第一有机功能层103。第一有机功能层103例如可以是有机发光元件100的任意适合的有机膜层,本实施例对此不做具体的限制,本实施例以第一有机功能层103是空穴注入层为例进行介绍。

[0043] 例如,如图3所示,空穴注入层103的断裂开口104位于凹槽105处,也即,空穴注入层103的断裂开口104在衬底基板101上的正投影与凹槽105在衬底基板101上的正投影至少部分重叠。由于在垂直于衬底基板101的方向上凹槽105的深度大于空穴注入层103的厚度,因此,在形成该空穴注入层103时,用于形成空穴注入层103的材料116一部分会形成在凹槽105的底部,从而使得空穴注入层103在凹槽105处发生断裂,阻隔空穴注入层103的载流子在相邻子像素内的横向传输。例如,空穴注入层103中包括空穴注入材料,该空穴注入材料例如包括铜钛箐或聚苯胺中的至少一种。

[0044] 例如,如图3所示,在一个示例中,有机发光元件100还包括第二有机功能层107,第二有机功能层107设置在空穴注入层103上,该第二有机功能层107例如可以是空穴传输层。在垂直于衬底基板101的方向上,由于凹槽105的深度大于空穴注入层103的厚度,因此,凹槽105内的空穴注入层材料116位于凹槽105的底部且无法将凹槽105完全填满。例如,在空穴注入层103上蒸镀形成空穴传输层107时,空穴传输层107的一部分也会形成在凹槽105内且位于凹槽内的空穴注入层材料116的上方。例如,该空穴传输层107在凹槽105处连续分布。例如,该空穴传输层107为连续的膜层,设置在空穴注入层103上和相邻子像素之间的区域。例如,空穴注入层103的载流子迁移率大于空穴传输层107的载流子迁移率。

[0045] 例如,如图3所示,在另一个示例中,有机发光元件100还进一步包括设置在空穴传输层107上方的发光层106、电子传输层108、电子注入层109以及对电极110等结构。例如,在本实施例中,电极层102配置为该有机发光元件100的阳极,对电极110配置为该有机发光元件100的阴极。发光层106位于阵列基板200的每个子像素内,相邻子像素内的发光层106彼此分离。例如,如图3所示,第一子像素P1、第二子像素P2、第三子像素P3内的发光层106的颜色可以相同,也可以不同。例如,在一个示例中,第一子像素P1内的发光层106为红色发光层,第二子像素P2内的发光层106为绿色发光层,第三子像素P3内的发光层106为蓝色发光层,由此使得由该阵列基板200构成的显示面板实现为彩色显示。电子传输层108和电子注入层109可以采用传统的或已知的材料形成,本实施例在此不再赘述。

[0046] 例如,如图3所示,在另一个示例中,该有机发光元件100还可以进一步包括空穴阻挡层113、光学调整层114和电子阻挡层115等结构。例如,空穴阻挡层113位于空穴传输层107和发光层106之间,电子阻挡层115位于电子传输层108和发光层106之间。

[0047] 需要说明的是,在本实施例中,电极层102配置为该有机发光元件100的阳极、对电极110配置为该有机发光元件100的阴极,但本实施例并不限于此。例如,在另一个示例中,电极层102配置为该有机发光元件100的阴极、对电极110配置为该有机发光元件100的阳

极。在这种情况下,从电极层102依次层叠电子注入层103、电子传输层107、空穴传输层108和空穴注入层109等结构。

[0048] 需要说明的是,为表示清楚起见,附图并没有给出该阵列基板200的全部结构。为实现阵列基板的必要功能,本领域技术人员可以根据具体应用场景进行设置其他未示出的结构,本公开的实施例对此不做限制。

[0049] 在本实施例提供的阵列基板200中,通过在电极层102面向第一有机功能层103的表面设置凹槽105,使得形成在电极层102上方的第一有机功能层103在凹槽105处形成断裂开口104。该断裂开口104将第一有机功能层103位于断裂开口104两侧的部分分隔,由此可以阻隔第一有机功能层103的载流子在相邻子像素内的横向传输。该阵列基板200可以改善显示面板的串色、对比度下降等不良现象,提高显示面板的显示效果。同时,该阵列基板200还有利于提高第一有机功能层103的厚度,从而可以延长有机发光元件100的使用寿命。

[0050] 例如,本公开的一个示例还提供一种显示面板以及包括该显示面板的电子装置,该显示面板包括上述实施例描述的任一阵列基板,该显示面板例如可以是有机发光二极管显示面板。该电子装置例如可以为包括显示面板的平板电脑、笔记本电脑、摄像机、导航仪等任意具有显示功能的产品或者部件。该显示面板和电子装置的技术效果,可参见上述实施例描述的阵列基板的技术效果,在此不再赘述。

[0051] 本公开的另一个实施例提供一种阵列基板的制造方法,图5A-图5E为阵列基板200在制造过程中的剖面结构示意图。

[0052] 例如,如图5A所示,首先提供衬底基板101,该衬底基板101例如可以是玻璃基板、石英基板、塑料基板或其它适合材料的基板。例如,在一个示例中,衬底基板101还可以是柔性衬底基板,该柔性衬底基板101例如是透明基板且可以弯曲。

[0053] 例如,如图5A所示,在衬底基板101上通过化学气相沉积或者物理气相沉积等方法依次沉积第一子电极层薄膜、第二子电极层薄膜、第三子电极层薄膜。在第三子电极层薄膜的整个表面上沉积光刻胶层,通过包括曝光工序以及显影工序的光刻法处理对光刻胶层构图,以在第三子电极层薄膜上形成具有所需形状的光刻胶图案。利用上述光刻胶图案作为蚀刻掩模对第一子电极层薄膜、第二子电极层薄膜、第三子电极层薄膜同时进行构图,以在衬底基板101上形成第一子电极层1021、第二子电极层1022和第三子电极层1023,由此构成电极层102。该电极层102形成在阵列基板200的每个子像素内,相邻子像素内的电极层102通过像素限定层111彼此分离。在本实施例中,第一子电极层1021和第三子电极层1023的材料示例包括透明导电氧化物,例如氧化铟锡或者氧化铟锌;第二子电极层1022的材料包括金属材料,该金属材料例如包括银、铜、铝、铬、钼、钛、银合金、铜合金、铝钼合金、铜钼合金、钼钼合金、钼钼合金或任何它们的任意组合,本实施例对此不做具体限定。

[0054] 例如,如图5A所示,电极层102的远离衬底基板101的一面形成有凹槽105,凹槽105穿过远离衬底基板102一侧的至少一个子电极层,例如,图5A示出的凹槽105穿过第三子电极层1023和第二子电极层1022的部分。例如,通过控制刻蚀速率和刻蚀时间等参数,使得凹槽105穿过第三子电极层1023和部分第二子电极层1022,凹槽105内没有被刻蚀的第二子电极层1022例如可以当作反射阳极。在平行于阵列基板200的方向上,凹槽105形成在电极层102的周边部分并且沿电极层102的边缘延伸,且凹槽105的平面形状包括环形或条形等任意适合的形状,环形包括封闭环形或非封闭环形,本实施例对凹槽105的平面形状不做具体

的限制。例如,在平行于阵列基板200的方向上,凹槽104围绕电极层102的周边设置并且靠近电极层102的边缘,由此可以使得后续形成在电极层102上的第一有机功能层103在凹槽105处产生断裂,阻隔第一有机功能层103的载流子在相邻子像素内的横向传输。例如,在一个示例中,凹槽105的平面形状为封闭环形,该封闭环形包括正方形环、矩形环、圆环、多边形环等任意适合的形状,本实施例对此不做具体的限制。例如,参照图4A和图5A,在垂直于凹槽105延伸的方向上,凹槽105的宽度W大约为 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$,但本实施例并不限于此。例如,如图5A所示,在垂直于衬底基板101的方向上,凹槽105的深度大于后续形成的第一有机功能层103的厚度。例如,在一个示例中,在垂直于衬底基板101的方向上,凹槽105的深度大约为 $20\text{nm}\sim 90\text{nm}$,但本实施例并不限于此。例如,该凹槽105的深度可以使得后续形成的第一有机功能层103在凹槽105处断裂,而对于形成于第一有机功能层103之上的后续膜层,可以不在此处断裂。

[0055] 例如,如图5B所示,在形成有电极层102的衬底基板101上形成像素限定层薄膜,通过曝光、显影等工艺对该像素限定层薄膜进行构图,以在衬底基板101上形成像素限定层111。像素限定层111用于对阵列基板200的显示区域进行限定以在阵列基板200上形成阵列排布的多个子像素。例如,图5B示出了由像素限定层111限定的相邻的第一子像素P1、第二子像素P2和第三子像素P3,该三个子像素例如可以构成阵列基板200的一个像素。例如,像素限定层111的材料示例包括有机绝缘材料或无机绝缘材料,有机绝缘材料例如包括聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸树脂、酚醛树脂中的一种或多种,本实施例对此不做具体的限定。

[0056] 例如,在衬底基板101上形成电极层102和像素限定层111之后,如图5C所示,例如可以通过蒸镀方法在电极层102上形成第一有机功能层103。例如,薄膜蒸镀通常需要使用蒸镀掩模板,蒸镀掩模板通常包括掩模开口区和遮挡区。用于形成第一有机功能层103的蒸镀材料通过蒸镀掩模板的掩模开口区蒸镀到衬底基板101上,以在电极层102上和相邻子像素之间的区域形成第一有机功能层103。由于电极层102面向第一有机功能层103的表面具有凹槽105,且在垂直于衬底基板101的方向上,凹槽105的深度大于第一有机功能层103的厚度,因此,在蒸镀形成第一有机功能层103的过程中,会有部分蒸镀材料116(用于形成第一有机功能层103的材料)蒸镀到凹槽105的底部,使得形成的第一有机功能层103在凹槽105处产生断裂开口104。位于第一有机功能层103断裂开口104两侧的部分彼此分隔,从而阻隔了第一有机功能层103的载流子在相邻子像素内的横向传输。例如,该第一有机功能层103为空穴注入层,空穴注入层103中包括空穴注入材料,该空穴注入材料例如包括铜钛管或聚苯胺中的至少一种,本实施例对此不做具体的限定。

[0057] 例如,如图5D所示,在第一有机功能层103上可以通过蒸镀方法依次形成第二有机功能层107、电子阻挡层113和发光层106等结构。

[0058] 例如,如图5D所示,第二有机功能层107例如可以是空穴传输层。由于凹槽105的深度大于空穴注入层103的厚度,因此,凹槽105内的空穴注入层材料116形成在凹槽105的底部且无法将凹槽105完全填满。例如,在空穴注入层103上蒸镀形成空穴传输层107时,空穴传输层107的一部分也会形成在凹槽105内且位于凹槽内的空穴注入层材料116的上方。例如,空穴传输层107在凹槽105处连续分布。例如,空穴传输层107为连续的膜层,设置在空穴注入层103的上方和相邻子像素之间的区域。例如,形成的空穴注入层103的载流子迁移率大于空穴传输层107的载流子迁移率。发光层106形成在阵列基板200的每个子像素内,相邻

子像素内的发光层106彼此分离。例如,如图5D所示,第一子像素P1、第二子像素P2、第三子像素P3内的发光层106的颜色可以相同,也可以不同。例如,在一个示例中,第一子像素P1的发光层106为红色发光层,第二子像素P2的发光层106为绿色发光层,第三子像素P3的发光层106为蓝色发光层,由此使得由该阵列基板200构成的显示面板实现为彩色显示。

[0059] 例如,如图5E所示,在发光层106上可以依次形成电子传输层108、电子注入层109、对电极110等结构。例如,在一个示例中,电子传输层108和电子注入层109可以通过蒸镀方法形成,对电极110可以通过化学气相沉积方法形成。电子传输层108和电子注入层109可以采用传统的或已知的材料形成,本实施例在此不再赘述。在本实施例中,电极层102为有机发光元件100的阳极,对电极110为有机发光元件100的阴极,从阳极102注入的空穴和从阴极110注入的电子在发光层106中复合产生激子,从而使得发光层106发光。

[0060] 例如,如图5E所示,在另一个示例中,还可以在形成有发光层106的衬底基板101上形成空穴阻挡层113、光学调整层114和电子阻挡层115等结构。例如,空穴阻挡层113形成在空穴传输层107和发光层106之间,电子阻挡层115形成在电子传输层108和发光层106之间。

[0061] 值得注意的是,本实施例并不限制电极层102的形成方法,例如,在另一个示例中,还可以通过另一种制造方法形成电极层102。例如,如图6A所示,首先提供衬底基板101,该衬底基板101例如可以是玻璃基板、石英基板、塑料基板或其它适合材料的基板。例如,在一个示例中,衬底基板101还可以是柔性衬底基板,该柔性衬底基板101例如是透明基板且可以弯曲。如图6A所示,在衬底基板101上通过化学气相沉积或者物理气相沉积等方法依次沉积第一子电极层薄膜和第二子电极层薄膜,通过光刻工艺对第一子电极层薄膜和第二子电极层薄膜同时进行构图,以在衬底基板101上形成第一子电极层1021和第二子电极层1022,并在第二子电极层1022的表面形成至少穿过第二子电极层1022的凹陷部112。

[0062] 例如,如图6B所示,在形成有第一子电极层1021和第二子电极层1022的衬底基板101上沉积第三子电极层薄膜,通过对第三子电极层薄膜进行构图以形成第三子电极层1023,由第一子电极层1021、第二子电极层1022和第三子电极层1023构成电极层102。第三子电极层1023的一部分形成在凹陷部112内,由此使得第三子电极层1023在凹陷部112处产生断裂开口,凹陷部112和第三子电极层1023的断裂开口构成凹槽105。在根据图6B的实施例形成电极层102中的凹槽105后,可以继续按照图5B-图5E的方法完成阵列基板的制备。

[0063] 在本实施例提供的阵列基板200的制造方法中,通过在电极层102面向第一有机功能层103的表面形成凹槽105,使得形成在电极层102上的第一有机功能层103在凹槽105处形成断裂开口104。该断裂开口104将第一有机功能层103位于断裂开口104两侧的部分分隔,由此可以阻隔第一有机功能层103的载流子在相邻子像素的横向传输。该阵列基板200可以改善显示面板的串色、对比度下降等不良现象,提高显示面板的显示效果。同时,该阵列基板200还有利于提高第一有机功能层103的厚度,有利于延长有机发光元件100的使用寿命。

[0064] 有以下几点需要说明:

[0065] (1) 除非另作定义,本公开实施例以及附图中,同一标号代表同一含义。

[0066] (2) 本公开实施例附图中,只涉及到与本公开实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0067] (3) 为了清晰起见,在用于描述本公开的实施例的附图中,层或区域被放大。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。

[0068] 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。

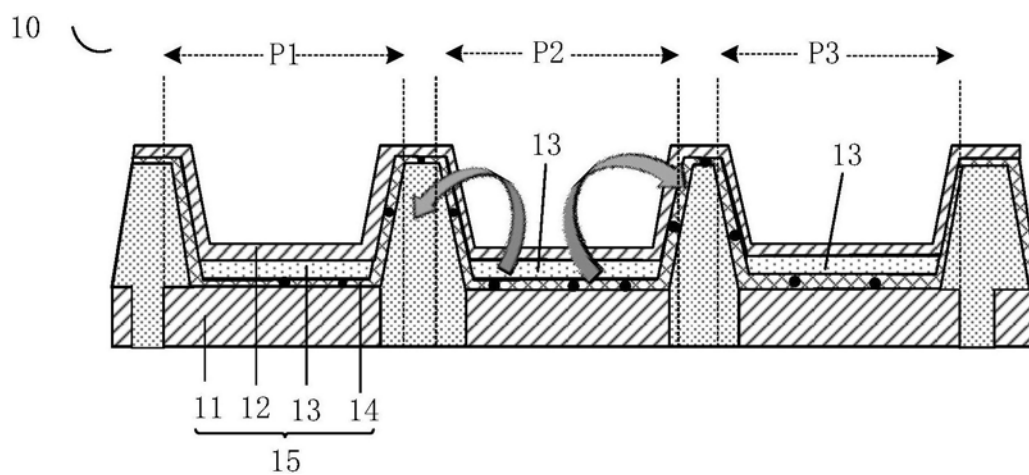


图1

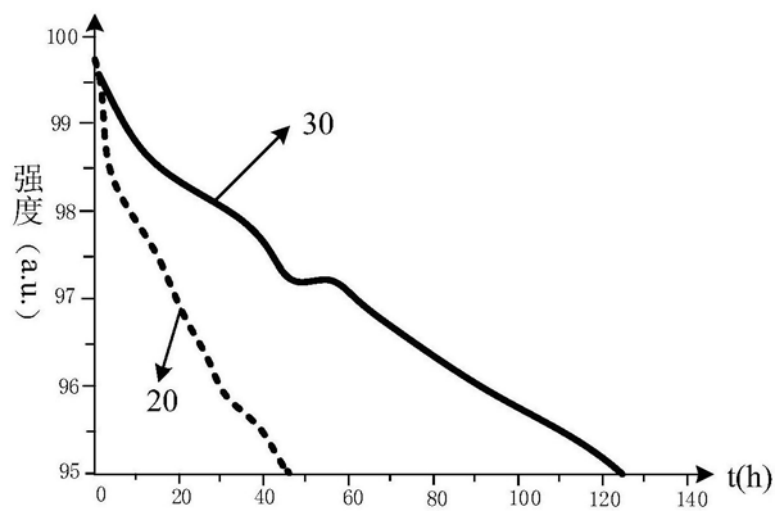


图2

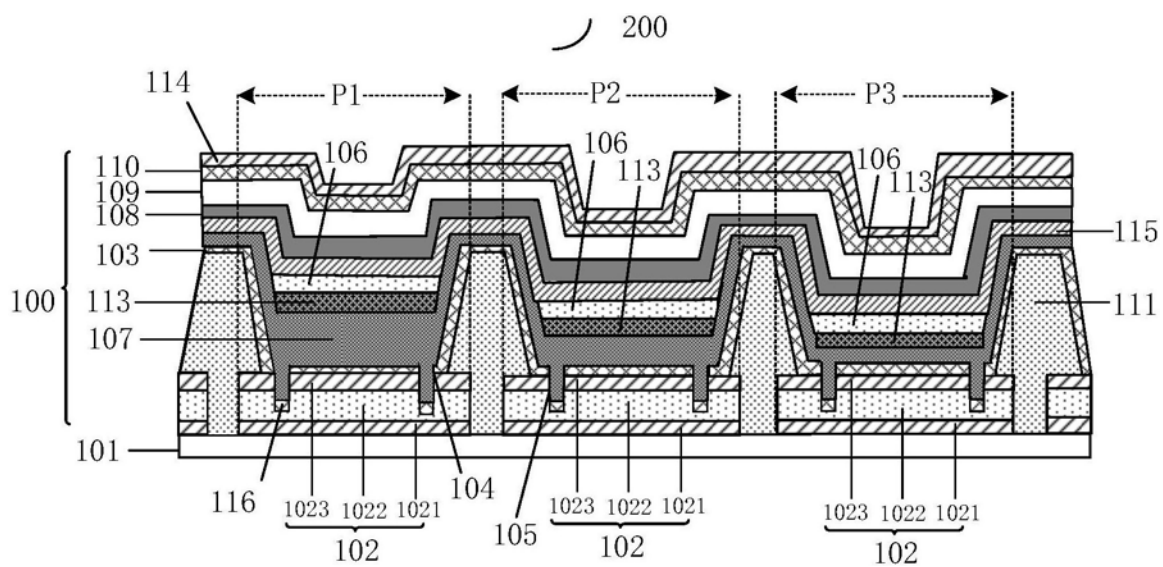


图3

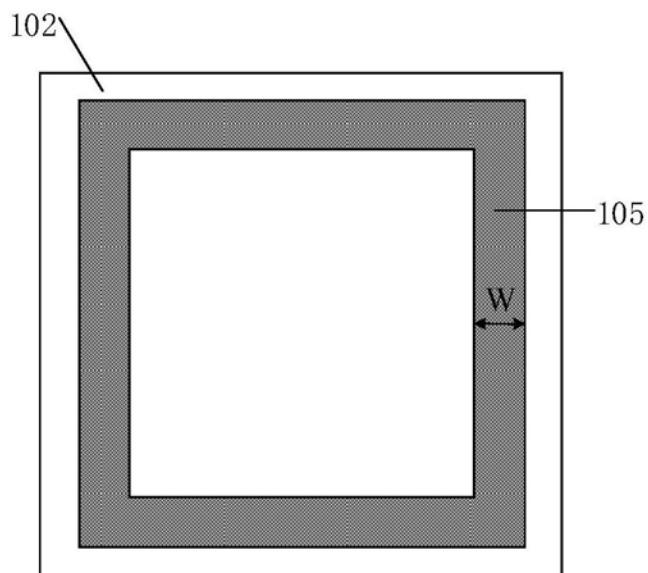


图4A

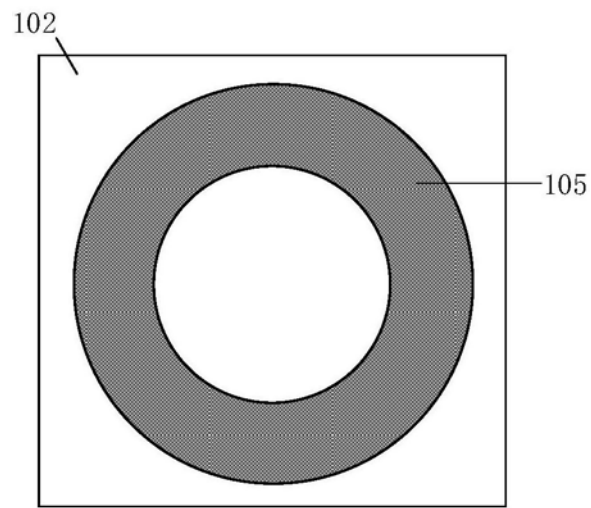


图4B

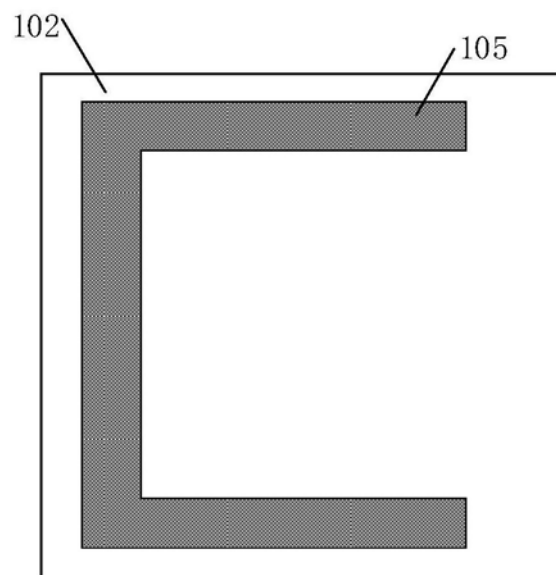


图4C

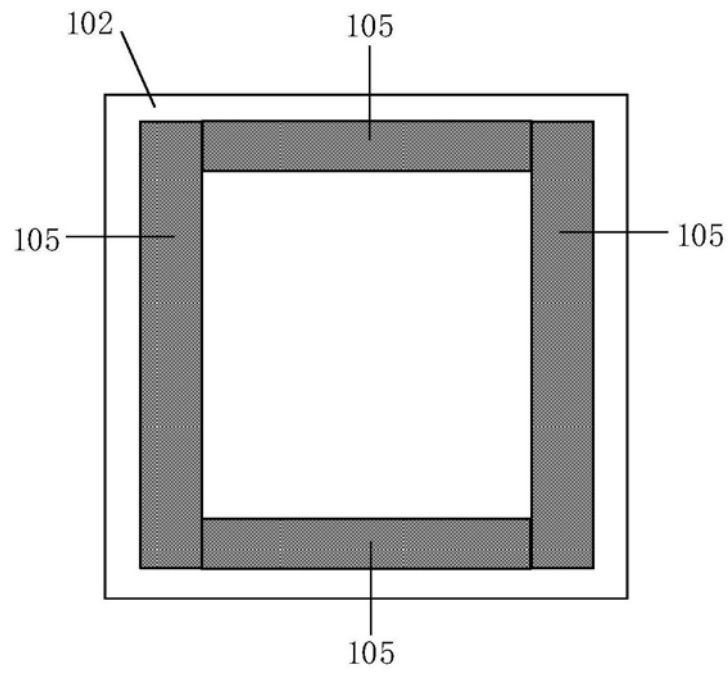


图4D

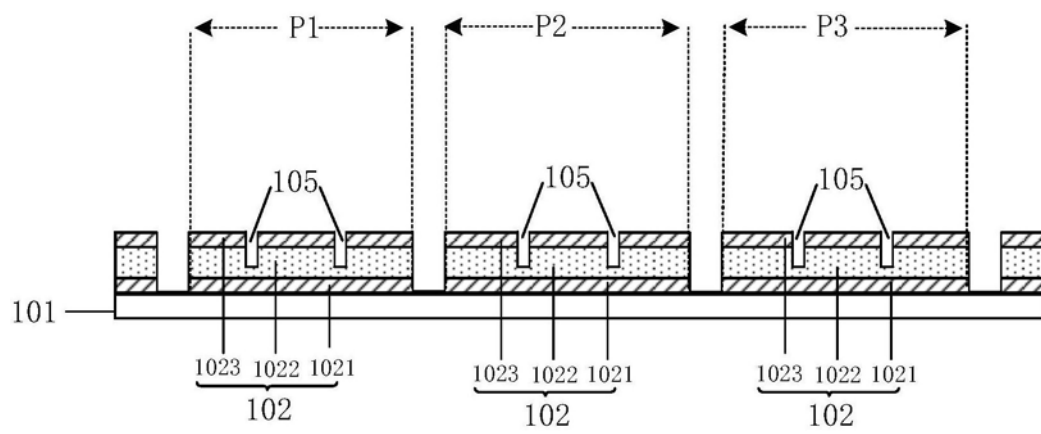


图5A

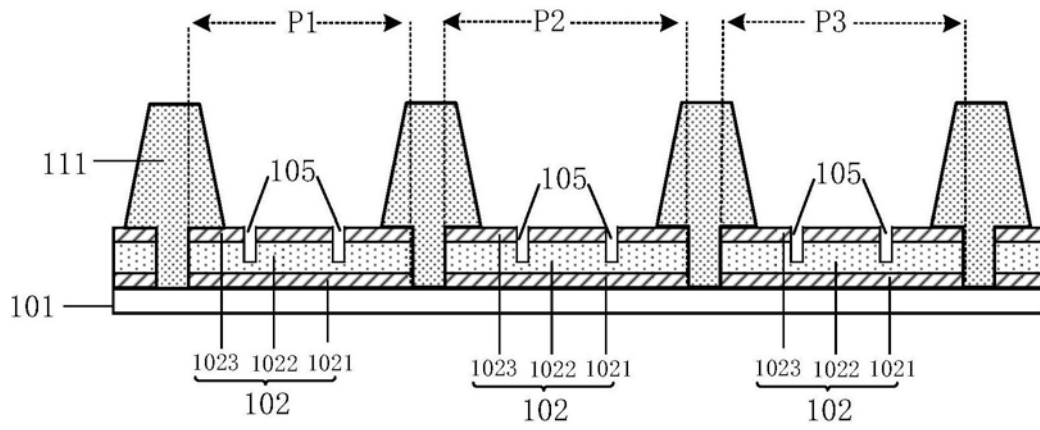


图5B

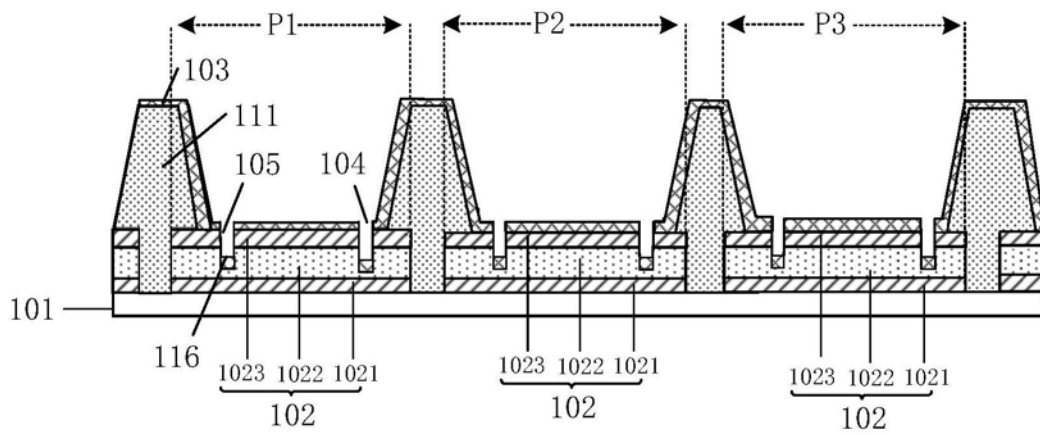


图5C

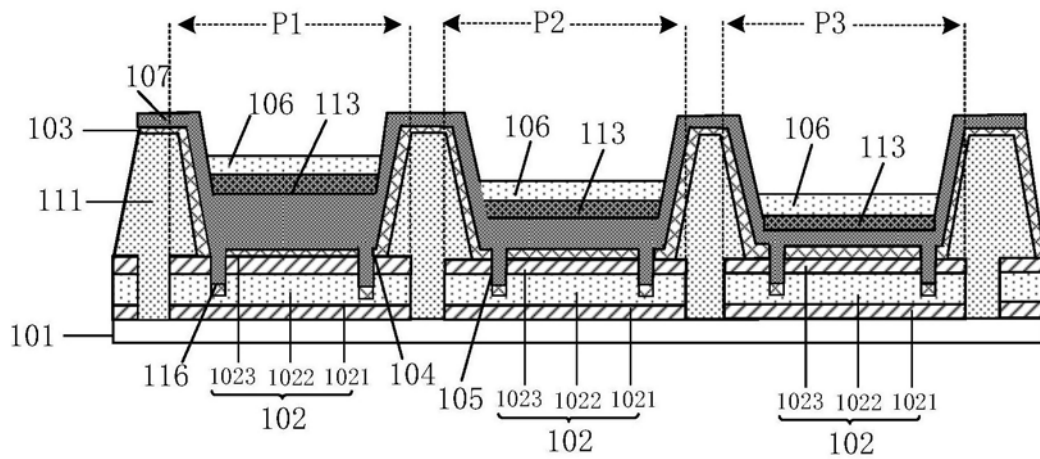


图5D

专利名称(译)	阵列基板及其制造方法、显示面板		
公开(公告)号	CN108493228A	公开(公告)日	2018-09-04
申请号	CN201810502871.1	申请日	2018-05-23
[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	李晓虎 焦志强 刘瞰 闫华杰 战泓升 康亮亮		
发明人	李晓虎 焦志强 刘瞰 闫华杰 战泓升 康亮亮		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3244 H01L51/56 H01L51/5004 H01L51/5088 H01L51/5209 H01L51/5281 H01L2251/558 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5092 H01L51/5218 H01L2251/5315		
代理人(译)	焦玉恒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种阵列基板及其制造方法、显示面板，该阵列基板包括衬底基板以及位于衬底基板上的多个子像素，每个子像素包括有机发光元件，有机发光元件包括电极层和第一有机功能层。电极层设置在衬底基板上且位于子像素内，相邻的子像素内的电极层彼此分离；第一有机功能层位于电极层上以及相邻子像素之间的区域。在电极层的区域内，第一有机功能层包括断裂开口，以将第一有机功能层位于断裂开口两侧的部分分隔。该阵列基板可用于显示面板，可以改善显示面板的串色等不良现象，提高显示面板的显示效果。

