



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110085648 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910412226.5

(22)申请日 2019.05.17

(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 王国英 宋振

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李静岚 闫小龙

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

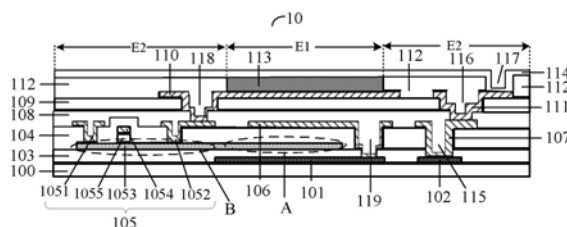
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

阵列基板及其制作方法、显示面板、显示装置

(57)摘要

本公开提供了一种阵列基板及其制作方法、显示面板、显示装置。该阵列基板包括：衬底；设置在衬底上的遮光层和第一辅助电极；覆盖遮光层和第一辅助电极的缓冲层；设置在缓冲层上的薄膜晶体管和第二辅助电极，该第二辅助电极通过第一过孔与第一辅助电极电连接；覆盖薄膜晶体管和第二辅助电极的平坦化层；设置在平坦化层上的第一电极和第三辅助电极，该第三辅助电极通过第二过孔与第二辅助电极电连接；限定发光区域并且覆盖第三辅助电极的像素定义层；设置在第一电极上并且位于像素定义层限定的发光区域中的有机发光层；以及覆盖像素定义层和有机发光层的第二电极，该第二电极通过第三过孔与第三辅助电极电连接。



1. 一种阵列基板, 包括:
衬底;
设置在衬底上的遮光层和第一辅助电极;
缓冲层, 所述缓冲层覆盖所述遮光层和第一辅助电极;
设置在缓冲层上的薄膜晶体管和第二辅助电极, 所述第二辅助电极通过穿透缓冲层的第一过孔与所述第一辅助电极电连接;
平坦化层, 所述平坦化层覆盖所述薄膜晶体管和第二辅助电极;
设置在平坦化层上的第一电极和第三辅助电极, 所述第三辅助电极通过穿透平坦化层的第二过孔与所述第二辅助电极电连接;
像素定义层, 所述像素定义层限定发光区域并且覆盖所述第三辅助电极;
有机发光层, 所述有机发光层设置在第一电极上并且位于所述像素定义层限定的发光区域中; 以及
第二电极, 所述第二电极覆盖所述像素定义层和有机发光层, 并且通过穿透像素定义层的第三过孔与所述第三辅助电极电连接。
2. 如权利要求1所述的阵列基板, 其中, 所述遮光层在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影至少部分地彼此重叠, 并且所述第一辅助电极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影彼此不重叠。
3. 如权利要求2所述的阵列基板, 其中, 所述薄膜晶体管的源极和漏极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影彼此不重叠, 并且所述第二辅助电极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影彼此不重叠。
4. 如权利要求3所述的阵列基板, 其中, 所述第一电极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影至少部分地彼此重叠, 并且所述第三辅助电极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影彼此不重叠。
5. 如权利要求1所述的阵列基板, 其中, 所述第一电极通过穿透平坦化层的第四过孔与所述薄膜晶体管电连接。
6. 如权利要求1所述的阵列基板, 还包括:
设置在所述缓冲层和所述平坦化层之间的层间电介质层; 以及
设置在所述缓冲层和所述层间电介质层之间的有源层,
其中, 所述有源层包括在垂直于所述衬底的方向上与所述发光区域重叠的第一部分和在垂直于所述衬底的方向上与所述发光区域不重叠的第二部分, 并且所述薄膜晶体管的源极和漏极形成在所述有源层的所述第二部分上。
7. 如权利要求6所述的阵列基板, 其中, 所述第一过孔穿透所述层间电介质层和所述缓冲层, 并且所述阵列基板还包括:
设置在所述层间电介质层与所述平坦化层之间的电容电极, 所述电容电极通过穿透所述层间电介质层和所述缓冲层的第五过孔与所述遮光层电连接, 并且与所述有源层形成第一电容。
8. 如权利要求6所述的阵列基板, 其中, 所述第一辅助电极包括主体部分和从所述主体部分朝向所述遮光层延伸的延伸部分,
所述延伸部分在所述衬底上的投影覆盖所述第一过孔在所述衬底上的投影, 并且所述

延伸部分在所述衬底上的投影与所述有源层在所述衬底上的投影彼此不重叠。

9. 一种显示面板, 包括如权利要求1-8中任一项所述的阵列基板。

10. 一种显示装置, 包括如权利要求9所述的显示面板。

11. 一种阵列基板的制作方法, 包括:

提供衬底;

在所述衬底上形成遮光层和第一辅助电极;

形成覆盖所述遮光层和第一辅助电极的缓冲层;

在所述缓冲层上形成薄膜晶体管和第二辅助电极, 其中, 所述第二辅助电极通过穿透缓冲层的第一过孔与所述第一辅助电极电连接;

形成覆盖所述薄膜晶体管和第二辅助电极的平坦化层;

在所述平坦化层上形成第一电极和第三辅助电极, 其中, 所述第三辅助电极通过穿透平坦化层的第二过孔与所述第二辅助电极电连接;

形成覆盖所述第三辅助电极的像素定义层, 其中, 所述像素定义层被用来限定发光区域;

在所述第一电极上并且在所述像素定义层限定的发光区域中形成有机发光层; 以及

形成覆盖所述像素定义层和有机发光层的第二电极, 其中, 所述第二电极通过穿透像素定义层的第三过孔与所述第三辅助电极电连接。

12. 如权利要求11所述的方法, 其中, 所形成的第一辅助电极、第二辅助电极以及第三辅助电极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影彼此均不重叠。

阵列基板及其制作方法、显示面板、显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域，并且更具体地，涉及阵列基板及其制作方法、显示面板、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示装置具有自发光、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，有机发光显示装置包括阵列排布的多个像素，每个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有机发光层等结构。

[0003] 如果按发光方式来区分有机发光显示装置，则有机发光显示装置可以包括底发射型有机发光显示装置和顶发射型有机发光显示装置。与底发射型有机发光显示装置相比，顶发射型有机发光显示装置通常可以实现更高的分辨率。在顶发射型有机发光显示装置中，位于光出射方向的有机发光元件的阴极通常为透明导电材料。透明导电材料一般具有较高的电阻，而具有较高电阻的阴极通常会导致有机发光元件的亮度、功效以及寿命的降低。所以，一般需要借助于辅助电极来降低有机发光元件的阴极的这种不希望的高电阻。

发明内容

[0004] 根据本公开的第一方面，提供了一种阵列基板。该阵列基板包括：衬底；设置在衬底上的遮光层和第一辅助电极；缓冲层，所述缓冲层覆盖所述遮光层和第一辅助电极；设置在缓冲层上的薄膜晶体管和第二辅助电极，所述第二辅助电极通过穿透缓冲层的第一过孔与所述第一辅助电极电连接；平坦化层，所述平坦化层覆盖所述薄膜晶体管和第二辅助电极；设置在平坦化层上的第一电极和第三辅助电极，所述第三辅助电极通过穿透平坦化层的第二过孔与所述第二辅助电极电连接；像素定义层，所述像素定义层限定发光区域并且覆盖第三辅助电极；有机发光层，所述有机发光层设置在第一电极上并且位于所述像素定义层限定的发光区域中；以及第二电极，所述第二电极覆盖所述像素定义层和有机发光层，并且通过穿透像素定义层的第三过孔与所述第三辅助电极电连接。

[0005] 在一个实施例中，所述遮光层在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影至少部分地彼此重叠，并且所述第一辅助电极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影彼此不重叠。

[0006] 在一个实施例中，所述薄膜晶体管的源极和漏极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影彼此不重叠，并且所述第二辅助电极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影彼此不重叠。

[0007] 在一个实施例中，所述第一电极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影至少部分地彼此重叠，并且所述第三辅助电极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影彼此不重叠。

[0008] 在一个实施例中，所述第一电极通过穿透平坦化层的第四过孔与所述薄膜晶体管

电连接。

[0009] 在一个实施例中,该阵列基板还包括:设置在所述缓冲层和所述平坦化层之间的层间电介质层;以及设置在所述缓冲层和所述层间电介质层之间的有源层,其中,所述有源层包括在垂直于所述衬底的方向上与所述发光区域重叠的第一部分和在垂直于所述衬底的方向上与所述发光区域不重叠的第二部分,并且所述薄膜晶体管的源极和漏极形成在所述有源层的所述第二部分上。

[0010] 在一个实施例中,所述第一过孔穿透所述层间电介质层和所述缓冲层,并且所述阵列基板还包括:设置在所述层间电介质层与所述平坦化层之间的电容电极,所述电容电极通过穿透所述层间电介质层和所述缓冲层的第五过孔与所述遮光层电连接,并且与所述有源层形成第一电容。

[0011] 在一个实施例中,所述第一辅助电极包括主体部分和从所述主体部分朝向所述遮光层延伸的延伸部分,所述延伸部分在所述衬底上的投影覆盖所述第一过孔在所述衬底上的投影,并且所述延伸部分在所述衬底上的投影与所述有源层在所述衬底上的投影彼此不重叠。

[0012] 根据本公开的第二方面,提供了一种显示面板,该显示面板包括上述任一实施例的阵列基板。

[0013] 根据本公开的第三方面,提供了一种显示装置,该显示装置包括上述显示面板。

[0014] 根据本公开的第四方面,提供了一种阵列基板的制作方法,该方法包括:提供衬底;在所述衬底上形成遮光层和第一辅助电极;形成覆盖所述遮光层和第一辅助电极的缓冲层;在所述缓冲层上形成薄膜晶体管和第二辅助电极,其中,所述第二辅助电极通过穿透缓冲层的第一过孔与所述第一辅助电极电连接;形成覆盖所述薄膜晶体管和第二辅助电极的平坦化层;在所述平坦化层上形成第一电极和第三辅助电极,其中,所述第三辅助电极通过穿透平坦化层的第二过孔与所述第二辅助电极电连接;形成覆盖所述第三辅助电极的像素定义层,其中,所述像素定义层被用来限定发光区域;在所述第一电极上并且在所述像素定义层限定的发光区域中形成有机发光层;以及形成覆盖所述像素定义层和有机发光层的第二电极,其中,所述第二电极通过穿透像素定义层的第三过孔与所述第三辅助电极电连接。

[0015] 在一个实施例中,所形成的第一辅助电极、第二辅助电极以及第三辅助电极在所述衬底上的投影与所述发光区域在所述衬底上的投影彼此均不重叠。

附图说明

[0016] 将在下文中进一步以非限制性方式并且参照附图来描述本公开的实施例。在附图中,各个附图中相似的附图标记一般指代相同或类似的部分。而且,附图不一定按照比例绘制,而是一般将重点放在说明本发明的原理上。在附图中:

图1示意性示出了根据本发明的一个实施例的阵列基板的截面图;

图2示意性示出了根据本发明的一个实施例的阵列基板中的一个像素结构的平面图;

图3示意性示出了根据本发明的一个实施例的阵列基板的平面图;以及

图4A-4G示意性示出了根据本发明的另一个实施例的阵列基板的制作过程的流程图。

具体实施方式

[0017] 为使本公开各个实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图,对本公开各个实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅是一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的实施例,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修改或替换,都属于本公开要求保护的范围。

[0018] 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技术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,而是可以包括电气连接,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。

[0019] 本领域技术人员将理解到,本文中的术语“基本上”还可以包括具有“完整地”、“完全地”、“所有”等的实施例。因此,在实施例中,也可以移除形容词基本上。在适用的情况下,术语“基本上”还可以涉及90%或更高,诸如95%或更高,特别地99%或更高,甚至更特别地99.5%或更高,包括100%。术语“和/或”特别地涉及在“和/或”之前和之后提到的项目中的一个或多个。例如,短语“项目1和/或项目2”及类似短语可以涉及项目1和项目2中的一个或多个。

[0020] 为了解决如上所述的顶发射型有机发光显示装置的有机发光元件的具有较高电阻的阴极所带来的弊端,本公开提供了一种阵列基板,该阵列基板包括:衬底;设置在衬底上的遮光层和第一辅助电极;缓冲层,该缓冲层覆盖遮光层和第一辅助电极;设置在缓冲层上的薄膜晶体管和第二辅助电极,该第二辅助电极通过穿透缓冲层的第一过孔与第一辅助电极电连接;平坦化层,该平坦化层覆盖薄膜晶体管和第二辅助电极;设置在平坦化层上的第一电极和第三辅助电极,该第三辅助电极通过穿透平坦化层的第二过孔与第二辅助电极电连接;像素定义层,该像素定义层限定发光区域并且覆盖第三辅助电极;有机发光层,该有机发光层设置在第一电极上并且位于像素定义层限定的发光区域中;以及第二电极,该第二电极覆盖像素定义层和有机发光层,并且通过穿透像素定义层的第三过孔与第三辅助电极电连接。

[0021] 相比于传统的采用栅极或数据线的金属层来制作辅助电极的技术方案而言,本公开提供的阵列基板通过采用制作遮光层的金属来制作第一辅助电极,可以改善制作栅极或数据线的金属层的线宽对辅助电极线宽的限制,增加辅助电极的面积,从而可以更有效地降低有机发光元件的第二电极的电阻。另外,在本公开的实施例中,第二电极借助于第二辅助电极和第三辅助电极来实现与第一辅助电极的电连接,有利于减小过孔的深度,降低了电极在搭接方面的技术难度,有利于提高辅助电极与第二电极的搭接良率。

[0022] 下面通过几个具体的实施例对本公开进行说明。为了保持针对本公开实施例的说明清楚且简明,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附图标记表示。

[0023] 图1示意性示出了根据本公开的一个实施例的阵列基板10的截面图,图2示意性示出了根据本公开的一个实施例的阵列基板10中的一个像素结构的平面图。需要说明的是,阵列基板10包括阵列排布的多个像素,图1和图2仅示意性地示出了多个像素中的一个像素内的部分结构。如图1和图2所示,一个像素区域包括发光区域E1和非发光区域E2,关于发光区域E1和非发光区域E2,将在本文的后面进行详细地介绍。

[0024] 如图1和图2中所示的,阵列基板10包括衬底100、遮光层101、第一辅助电极102、第二辅助电极107、第三辅助电极111、有机发光元件的第二电极114等结构。如图1和图2所示,第一辅助电极102通过第一过孔115与第二辅助电极107电连接;第二辅助电极107通过第二过孔116与第三辅助电极111电连接;并且第三辅助电极111通过第三过孔117与第二电极114电连接。借助于第二辅助电极107和第三辅助电极111,实现了第一辅助电极102与第二电极114的电连接。

[0025] 下面,将参照图1和图2更具体地描述阵列基板10的结构。

[0026] 衬底100例如可以是石英基板、玻璃基板、塑料基板或其他任意适合材料的基板,本公开对此不做具体的限定。例如,在一个示例中,衬底100还可以是柔性衬底基板,该柔性衬底基板例如是可弯曲并且可透光的。柔性衬底基板的材料的示例包括聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯酸酯中的至少一种或它们的任意组合。

[0027] 遮光层101与第一辅助电极102同层设置在衬底100上,在该阵列基板10的制作过程中,遮光层101与第一辅助电极102可以通过对同一金属层进行构图来形成。遮光层101在衬底100上的投影与发光区域E1在衬底100上的投影至少部分重叠,并且第一辅助电极102在衬底100上的投影与发光区域E1在衬底100上的投影彼此不重叠。换句话说,遮光层101至少部分位于阵列基板10的像素内的发光区域E1内,而第一辅助电极102位于阵列基板10的像素内的非发光区域E2内。本文所使用的“发光区域”指的是有机发光层在每个像素内所占用的区域,而不是指有机发光层所发射的光实际照射的区域。同样地,本文使用的“非发光区域”指的是在每个像素内除有机发光层所占用的区域之外的区域,而不是指有机发光层所发射的光未照射到的区域。例如,在顶发射型阵列基板中,通过使遮光层101在衬底100上的投影与发光区域E1在衬底100上的投影至少部分重叠,可以有效地防止有机发光层发射的光透过衬底100而向下发射,从而可以提高有机发光层所发射的光的利用率,提高光源的向上发射的效率。

[0028] 另外,还可以将遮光层101设置在薄膜晶体管的下方(图中未示出)。当遮光层101设置在薄膜晶体管的下方时,遮光层101还可以防止阵列基板10中的薄膜晶体管受到外部光线照射而产生光生载流子,进而造成不希望的漏电流。

[0029] 遮光层101和第一辅助电极102可以由诸如Ag、Cu、Al、Mo的金属材料构成,或由诸如MoNb/Cu/MoNb的多层金属构成,或由诸如AlNd、MoNb的金属的合金材料构成,或者也可以由诸如ITO/Ag/ITO的金属和透明导电氧化物(例如ITO、AZO等)形成的堆栈结构构成等。

[0030] 如图1所示,阵列基板10还包括缓冲层103,该缓冲层103覆盖遮光层101和第一辅助电极102。一方面,该缓冲层103可以防止衬底100中的杂质离子扩散到之后形成的薄膜晶体管的电路层中,防止对薄膜晶体管的阈值电压和漏电流等特性产生不利的影响。另一方面,该缓冲层103还可以被用来平坦化衬底100的表面。用于该缓冲层103的材料包括但不限于诸如SiO_x、SiN_x、SiON的介质材料、或各种新型的有机绝缘材料、或诸如AlO_x、HfO_x、TaO_x的

高介电常数(High k)材料等。

[0031] 阵列基板10还包括设置在缓冲层103上的层间电介质层104,以及设置在层间电介质层104上的薄膜晶体管105、电容电极106、第二辅助电极107等结构。层间电介质层104的材料可以与缓冲层103的材料相同,本实施例在此不再重复描述。薄膜晶体管105包括源极(漏极)1051、漏极(源极)1052、有源层1053、栅极1054以及栅绝缘层1055等结构。薄膜晶体管105例如可以是有机发光元件的驱动薄膜晶体管,其可以被配置为控制有机发光元件的光发射。在本实施例中,薄膜晶体管105的结构例如可以是顶栅结构(top gate)、底栅结构(bottom gate)(诸如背沟道刻蚀型结构(BCE)、刻蚀阻挡型结构(ESL)等),本公开对此不进行限制。另外,薄膜晶体管105例如可以是非晶硅薄膜晶体管、多晶硅(例如低温多晶硅、高温多晶硅)薄膜晶体管、金属氧化物薄膜晶体管以及有机薄膜晶体管等。因此,有源层1053的材料对应地可以是非晶硅材料(诸如a-Si)、多晶硅材料(诸如p-Si)、金属氧化物材料(诸如a-IGZO、ZnON、IZTO)以及有机材料(诸如六噻吩、聚噻吩)等。薄膜晶体管105的源极(漏极)1051和漏极(源极)1052在衬底100上的投影与发光区域E1在衬底100上的投影彼此不重叠。换句话说,薄膜晶体管105的源极(漏极)1051和漏极(源极)1052位于阵列基板10的像素内的非发光区域E2内。

[0032] 电容电极106通过穿透层间电介质层104和缓冲层103的第五过孔119与遮光层101电连接。在图1示出的示例中,有源层1053包括在垂直于衬底100的方向上与发光区域E1重叠的第一部分A和在垂直于衬底100的方向上与发光区域E1不重叠的第二部分B,并且有源层1053的第一部分A在衬底100上的投影与遮光层101在衬底100上的投影彼此至少部分地重叠。因此,遮光层101、缓冲层103、有源层1053、层间电介质层104以及电容电极106可以构成叠层结构的第一电容。该第一电容可以是像素电容,其可以被配置为对薄膜晶体管105实施充电和放电。

[0033] 第二辅助电极107通过穿透层间电介质层104和缓冲层103的第一过孔115与第一辅助电极102电连接。第二辅助电极107在衬底100上的投影与发光区域E1在衬底100上的投影彼此不重叠。换句话说,第二辅助电极107位于阵列基板10的像素内的非发光区域E2内。

[0034] 薄膜晶体管105的源极(漏极)1051、漏极(源极)1052、电容电极106以及第二辅助电极107设置在同一层上,它们可以在该阵列基板10的制作过程中通过对同一金属层进行相应的构图来形成。源极(漏极)1051、漏极(源极)1052、电容电极106以及第二辅助电极107的材料例如可以与遮光层101的材料相同。

[0035] 阵列基板10还包括平坦化层,该平坦化层覆盖薄膜晶体管105和第二辅助电极107。平坦化层可以是单个膜层,也可以是由多个膜层构成的叠层结构。例如,平坦化层可以由钝化层108和树脂层109构成的叠层结构。钝化层108的材料例如可以和缓冲层103的材料相同,树脂层109的材料包括但不限于例如聚硅氧烷系材料、亚克力系材料、聚酰亚胺系材料等具有平坦化效果的材料。

[0036] 阵列基板10还包括设置在平坦化层上的有机发光元件和第三辅助电极111等结构。有机发光元件包括第一电极110、第二电极114以及设置在第一电极110和第二电极114之间的有机发光层113等结构。需要说明的是,在本实施例中,虽然图1仅示出了有机发光元件包括第一电极110、第二电极114以及有机发光层113,但是根据需要,该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、电子传输层中的一个膜层或多个膜

层。

[0037] 第一电极110例如可以是有机发光元件的阳极。第一电极110在衬底100上的投影与发光区域E1在衬底100上的投影彼此至少部分地重叠。换句话说,第一电极110至少部分位于阵列基板10的像素内的发光区域E1内。第三辅助电极111在衬底100上的投影与发光区域E1在衬底100上的投影彼此不重叠。换句话说,第三辅助电极111位于阵列基板10的像素内的非发光区域E2内。

[0038] 第一电极110通过穿透树脂层109和钝化层108的第四过孔118与薄膜晶体管105的漏极(源极)1052电连接,并且与第一电极110相分离的第三辅助电极111通过穿透树脂层109和钝化层108的第二过孔116与第二辅助电极107电连接。第一电极110与第三辅助电极111设置在同一层上,它们可以在阵列基板10的制作过程中通过对同一金属层进行相应的构图来形成。第一电极110和第三辅助电极111的材料例如可以和遮光层101的材料相同。

[0039] 有机发光层113设置在第一电极110上并且位于像素定义层112限定的发光区域E1内。例如,在像素定义层112限定的发光区域E1内,有机发光层113可以通过喷墨打印的工艺来形成,这在后面的阵列基板10的制作方法中将详细地描述,在此不再赘述。有机发光层113可以例如是红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层,从而可以使得包括该有机发光层113的显示装置能够实现彩色显示。

[0040] 第二电极114覆盖像素定义层112和有机发光层113,该第二电极114例如可以是有机发光元件的阴极。第二电极114通过穿透像素定义层112的第三过孔117与第三辅助电极111电连接。结合上文所描述的,可以清楚地知道,借助于第二辅助电极107和第三辅助电极111,可以实现第一辅助电极102与第二电极114的电连接。

[0041] 为了更好地实现有机发光元件的顶发射,第二电极114的材料通常可以是透明导电材料,该透明导电材料包括但不限于ITO、IZO、IGZO、ZnO中的一种或多种。但是,由具有较小厚度的透明导电材料制成的第二电极114通常具有相对较高的电阻。在没有辅助电极的情况下,随着第二电极114的电阻增加,提供到有机发光元件的低电源电压(VSS)增加,由此将降低有机发光元件的亮度、功效和寿命。在本公开的实施例中,第二电极114借助于第二辅助电极107和第三辅助电极111电连接至第一辅助电极102(第一、第二、第三辅助电极通常由具有相对较低的电阻材料制成),由此降低了第二电极114的电阻。相比于传统的采用制作数据线的金属来制作辅助电极而言,本公开提供的第一辅助电极102的线宽不受数据线线宽的限制,从而可以更有效地降低第二电极114的高电阻。

[0042] 如图2所示,椭圆形区域表示像素内的发光区域E1,在椭圆形区域周边的区域表示像素的非发光区域E2。第一电极110经由左侧的第四过孔118与薄膜晶体管105的漏极(源极)1052电连接,从而使得有机发光层113能够发光;第三辅助电极111经由右侧的第二过孔116与第二辅助电极107电连接,并且经由第三过孔117与上方的第二电极114电连接。

[0043] 图3是根据本公开的一个实施例的阵列基板10的平面图,可以参照图3来更清楚地描述第一辅助电极102与数据线120(图1中未示出)之间的相对位置关系。如图3所示,第一辅助电极102位于数据线120的下方且与左侧的遮光层101位于同一层上。第一辅助电极102包括沿着纵向方向(即图3中的y方向)的主体部分和从所述主体部分朝向所述遮光层101延伸的延伸部分。与传统的将第一辅助电极102和数据线120设置在同一层上相比,将第一辅助电极102和数据线120设置在不同层上,一方面可以减小第一辅助电极102和数据线120在

横向方向(即图3中的x方向)上的占用面积,有利于提高阵列基板10的开口率;另一方面可以使得第一辅助电极102不受数据线120的线宽的限制,有利于实现更宽的第一辅助电极102,从而可以更有效地降低第二电极114的高电阻。第一辅助电极102还包括从主体部分朝向遮光层101延伸的延伸部分,该延伸部分在横向方向上至少部分地延伸超出相邻两条数据线中的一条数据线且延伸至像素内的非发光区域E2内(通过适当地减小有源层1053的面积来实现)。图3中的椭圆形区域121指示第一过孔115、第二过孔116以及第三过孔117所处的区域,即,第一过孔115、第二过孔116以及第三过孔117均位于阵列基板10的像素内的非发光区域E2内。需要说明的是,第一过孔115、第二过孔116以及第三过孔117的面积通常是依次增大的,它们的相应尺寸可以根据产品的具体方案来设计,本实施例对此不进行限制。而且,本公开并没有对第一过孔115、第二过孔116以及第三过孔117之间的位置关系进行具体限定,只要它们均位于阵列基板10的像素内的非发光区域E2内即可,本实施例对此不进行限制。如果将椭圆形区域121设置在位于相邻的数据线之间的区域内,则很可能由于椭圆形区域所占用的面积而导致相邻的数据线之间的间隔增大,从而导致占用更多的像素面积。本实施例提供的第一辅助电极102的结构设计可以使第一过孔115、第二过孔116以及第三过孔117所在的椭圆形区域121利用阵列基板10的非发光区域E2,从而减小占用的像素区域的面积,提高阵列基板10的像素密度(Pixels Per Inch,PPI)。图3中的三个矩形虚线框122、123以及124分别表示阵列基板10的一个像素内的感测薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管以及开关薄膜晶体管。它们的对应结构和电路连接关系是本领域技术人员已知的,在此不再进行赘述。

[0044] 综上所述,本公开提供的技术方案可以具有如下有利的技术效果:(1)第一辅助电极102与第二辅助电极107之间、第二辅助电极107与第三辅助电极111之间以及第三辅助电极111与第二电极114之间均通过相应的过孔实现彼此的电连接,无器件开发难点,实用性强,有利于提高各电极之间的搭接良率,减少生产成本;(2)第二电极114借助于第二辅助电极107和第三辅助电极111与第一辅助电极102电连接,而不是第二电极114经由过孔直接与第一辅助电极102电连接,从而可以避免因过孔较深而导致的电极之间的搭接的断裂;(3)第一辅助电极102、第二辅助电极107以及第三辅助电极111均在阵列基板10的像素内的非发光区域E2内,不占用像素的开口区面积,有助于提高显示面板的开口率;(4)第一辅助电极102的结构设计可以使第一过孔115、第二过孔116以及第三过孔117有利地利用阵列基板10的非发光区域E2,减小开孔区对像素的占用面积,有助于提高显示面板的像素密度;(5)通过将第一辅助电极102设置为与遮光层101同层,而不是设置为与栅极和数据线同层,可以有效地增加第一辅助电极102的线宽,从而可以有效地降低第二电极114的电阻。

[0045] 本公开还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述实施例描述的任一种阵列基板。该显示装置例如可以是电视、数码相机、手机、手表、平板电脑、笔记本电脑、导航仪等任何适当的部件。该显示装置的技术效果,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。

[0046] 本公开还提供了一种阵列基板的制作方法,图4A-4G示意性地示出了阵列基板10的制作过程的流程图。下面,参考图4A-4G描述阵列基板10的制作方法。

[0047] 如图4A所示,首先提供衬底100,该衬底100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100还可以是柔性衬底基板,该柔性

衬底基板例如是透明基板且可以弯曲。

[0048] 在衬底100上通过溅射等方法沉积金属膜层,通过构图工艺对该金属膜层进行构图,以在衬底100上形成遮光层101和第一辅助电极102。第一辅助电极102的线宽通常宽于数据线的线宽,以利于更有效地降低后续形成的第二电极的电阻。遮光层101和第一辅助电极102可以由诸如Ag、Cu、Al、Mo的金属材料构成,或由诸如MoNb/Cu/MoNb的多层金属构成,或由诸如AlNd、MoNb的金属的合金材料构成,或者也可以由诸如ITO/Ag/ITO的金属和透明导电氧化物(例如ITO、AZO等)形成的堆栈结构构成等。

[0049] 然后,在形成有遮光层101和第一辅助电极102的衬底100上通过例如化学气相沉积、物理气相沉积等方法沉积缓冲膜层,并对该缓冲膜层进行构图以形成缓冲层103。该缓冲层103例如可以防止衬底100中的杂质离子扩散到之后形成的包括薄膜晶体管等的电路层之中,防止对薄膜晶体管元件的阈值电压和漏电流等特性产生影响;同时该缓冲层103还可以被用来平坦化衬底100的表面。用于该缓冲层103的材料包括但不限于诸如SiO_x、SiN_x、SiON的介质材料、或各种新型的有机绝缘材料、或诸如AlO_x、HfO_x、TaO_x的高介电常数(High k)材料等。

[0050] 如图4B所示,在缓冲层103上通过化学气相沉积或物理气相沉积等方法沉积有源膜层,通过构图工艺对该有源膜层进行构图,以形成有源层1053。所形成的有源层1053包括第一部分A和第二部分B,其中有源层1053的第一部分A在衬底100上的投影与遮光层101在衬底100上的投影至少部分地重叠。有源层1053的材料例如可以是硅材料(诸如a-Si、p-Si)、氧化物材料(诸如a-IGZO、ZnON、IZTO)、以及有机材料(诸如六噻吩、聚噻吩)等。各种材料构成的有源层1053的相应形成工艺是本领域已知的,在此不再赘述。

[0051] 在有源层1053上形成栅绝缘层1055和栅极1054。然后,在有源层1053上通过化学气相沉积或物理气相沉积的方法沉积层间电介质层薄膜,通过对该薄膜进行构图以形成层间电介质层104。然后,再次通过构图工艺对层间电介质层104进行构图,以在层间电介质层104的相应位置处形成穿透层间电介质层104和缓冲层103的第一过孔115、第五过孔119以及其他所需的过孔。

[0052] 如图4C所示,在缓冲层104上通过溅射等方法沉积金属层,通过对该金属层进行构图,以形成源极(漏极)1051、漏极(源极)1052、电容电极106以及第二辅助电极107。上述各电极通过一次构图工艺来形成,可以提高生产效率,节约生产成本。例如,上述各电极的材料可以与遮光层101的材料相同。虽然在图4B示出的示例中,由源极(漏极)1051、漏极(源极)1052、有源层1053以及栅极1054构成的薄膜晶体管105被示出为顶栅结构,但是薄膜晶体管105的结构并不限于此。例如,薄膜晶体管105还可以是底栅结构(诸如背沟道刻蚀型结构、刻蚀阻挡型结构等)。

[0053] 第二辅助电极107通过第一过孔115与第一辅助电极102电连接,且电容电极106通过第五过孔119与遮光层101电连接。如上面所描述的,由于有源层1053的第一部分A在衬底100上的投影与遮光层101在衬底100上的投影至少部分地重叠,所以遮光层101、缓冲层103、有源层1053、层间电介质层104以及电容电极106可以构成叠层结构的第一电容。该第一电容可以是像素电容,其可以被配置为对薄膜晶体管105实施充电和放电。

[0054] 如图4D所示,在层间电介质层104上依次形成钝化层108和树脂层109。钝化层108和树脂层109可以被用作平坦化层,该平坦化层覆盖薄膜晶体管105和第二辅助电极107。在

形成平坦化层之后,通过构图工艺对该平坦化层进行构图,以在平坦化层的相应位置处形成穿透平坦化层的第二过孔116和第四过孔118。例如,钝化层108的材料可以和缓冲层103的材料相同,树脂层109的材料包括但不限于聚硅氧烷系材料、亚克力系材料、聚酰亚胺系材料等具有平坦化效果的材料。

[0055] 如图4E所示,在树脂层109的上方沉积金属膜层,通过对该金属膜层进行构图,以形成第一电极110和第三辅助电极111。第一电极110和第三辅助电极111通过一次构图工艺形成,从而可以提高生产效率,降低生产成本。第三辅助电极111通过第二过孔116与第二辅助电极107电连接,并且第一电极110通过第四过孔118与薄膜晶体管105的漏极(源极)1052电连接。在该实施例中,第一电极110可以是有机发光元件的阳极,且薄膜晶体管105可以是有机发光元件的驱动薄膜晶体管,其可以被配置为控制有机发光元件的光发射。第一电极110和第三辅助电极111的材料可以和遮光层101的材料相同。

[0056] 如图4F所示,在形成有第一电极110和第三辅助电极111的平坦化层上形成像素定义层112。该像素定义层112被用来限定位于第一电极110上的有机发光层的打印区(图4F中虚线所示出的),其中有机发光层在所限定的打印区中形成。另外,在像素定义层112中形成有贯穿其中的第三过孔117。像素定义层112的材料可以和缓冲层103的材料相同。

[0057] 如图4G所示,在像素定义层112所限定的打印区中,通过喷墨打印(Ink Jet Printing, IJP)形成有机发光层113。喷墨打印技术是一种非接触、无压力、无印版的印刷技术。它利用外力将喷嘴中的墨滴等溶液从喷嘴中挤出,并喷射沉积到相应位置处以形成所需的图案。因此,喷墨打印工艺具有精确的定位功能,可以根据需要在特定位置处喷射沉积墨滴等溶液以形成所需图案。例如,当利用喷墨打印方法制备有机发光层113时,喷墨设备可以有效地将溶液精准地喷墨到阵列基板10的像素定义层112所限定的打印区中,从而形成所需的有机发光层113。例如,该有机发光层113可以是红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层,从而使得包括该有机发光层113的显示装置可以实现彩色显示。如图4G所示,有机发光层113位于阵列基板10的发光区域E1内,而第一辅助电极102、第二辅助电极107以及第三辅助电极111均位于阵列基板10的非发光区域E2内。

[0058] 最后,通过溅射等方法沉积导电膜层,并且对该导电膜层进行构图以形成第二电极114。第二电极114覆盖像素定义层112和有机发光层113,该第二电极114可以是有机发光元件的阴极。第二电极114通过第三过孔117与第三辅助电极111电连接。结合上文所描述的可知,第二电极114借助于第二辅助电极107和第三辅助电极111可以实现与第一辅助电极102的电连接。例如,为了更好地实现有机发光元件的顶发射,第二电极114的材料通常是透明导电材料,该透明导电材料包括但不限于ITO、IZO、IGZO、ZnO中的一种或多种。

[0059] 本公开提供的阵列基板的制作方法所带来的技术效果可以参照上述实施例描述的阵列基板10的技术效果,在此不再赘述。

[0060] 应当指出,以上提到的实施例用于说明而不是限制本发明,并且本领域技术人员将能够在不脱离所附权利要求书的范围的情况下设计许多可替换的实施例。在权利要求中,放置在圆括号之间的任何附图标记不应解释为限制权利要求。动词“包括”及其词形变化的使用不排除除权利要求中所陈述的那些之外的元件或步骤的存在。在元件前面的冠词“一”或“一个”不排除多个这样的元件的存在。在相互不同的从属权利要求中陈述某些措施的仅有事实不指示这些措施的组合不能用于获益。本公开的保护范围由所附的权利要求确定。

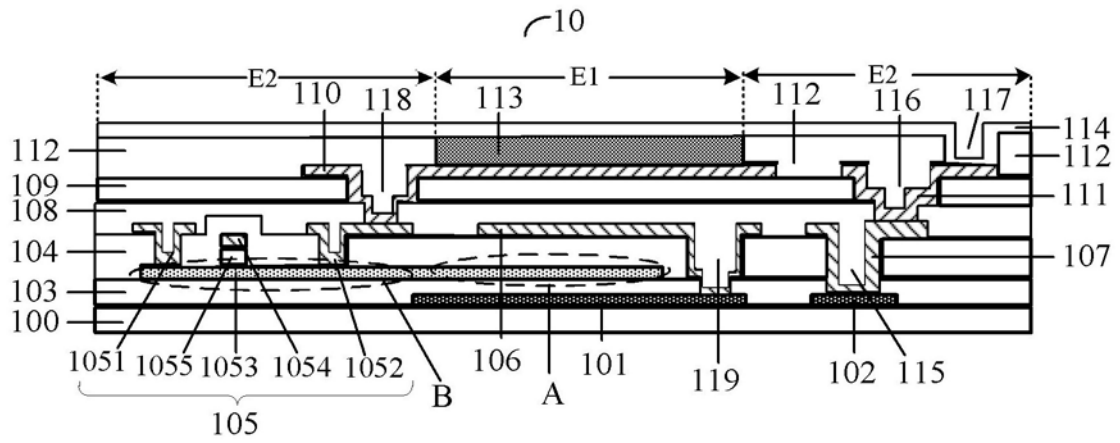


图 1

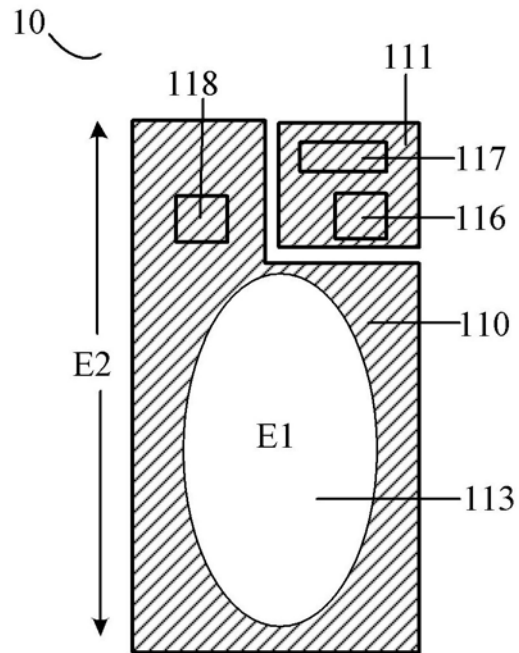


图 2

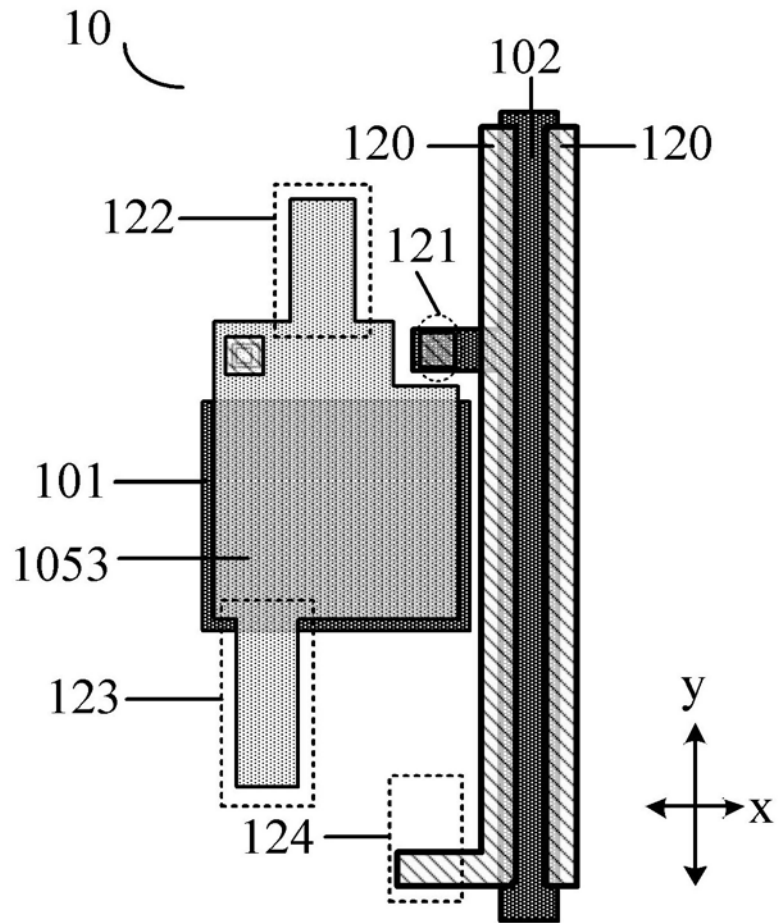


图 3

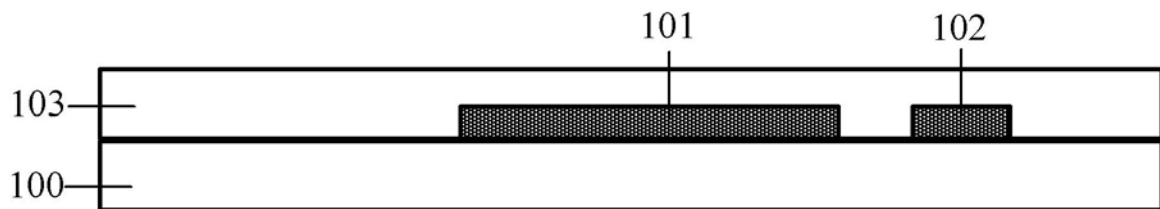


图 4A

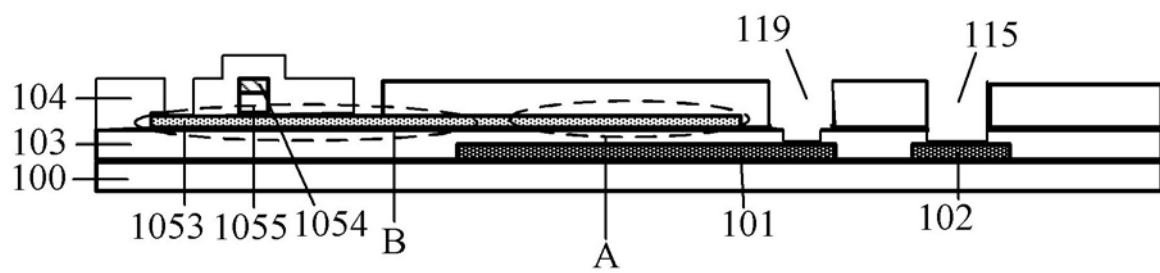


图 4B

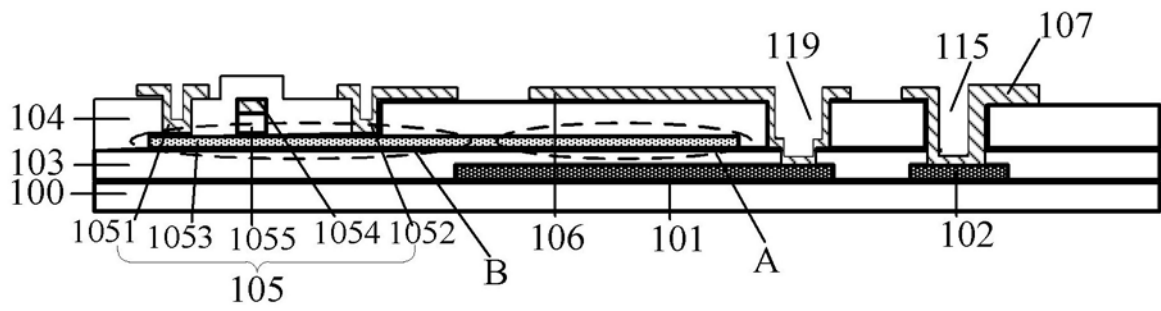


图 4C

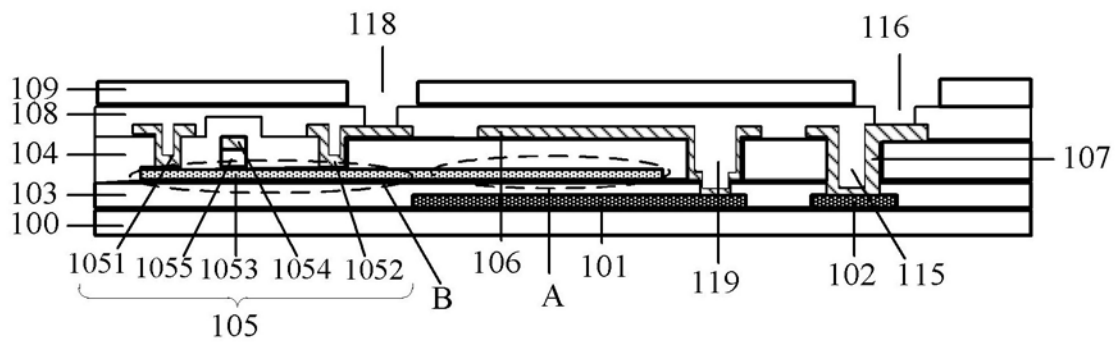


图 4D

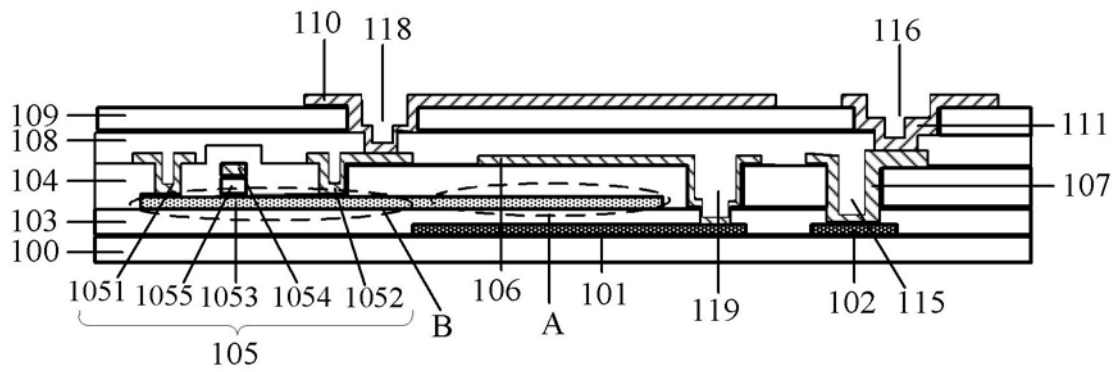


图 4E

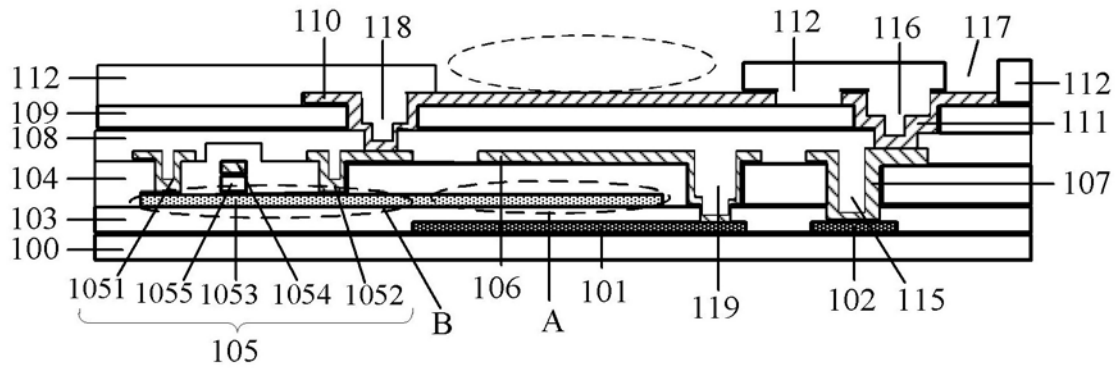


图 4F

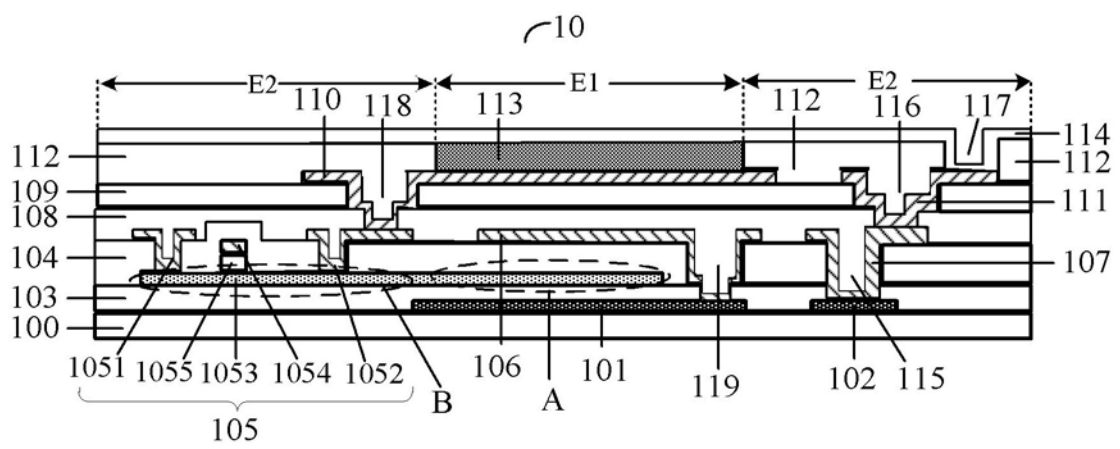


图 4G

专利名称(译)	阵列基板及其制作方法、显示面板、显示装置		
公开(公告)号	CN110085648A	公开(公告)日	2019-08-02
申请号	CN201910412226.5	申请日	2019-05-17
[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	王国英 宋振		
发明人	王国英 宋振		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3279 H01L2227/323		
代理人(译)	李静岚 闫小龙		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开提供了一种阵列基板及其制作方法、显示面板、显示装置。该阵列基板包括：衬底；设置在衬底上的遮光层和第一辅助电极；覆盖遮光层和第一辅助电极的缓冲层；设置在缓冲层上的薄膜晶体管和第二辅助电极，该第二辅助电极通过第一过孔与第一辅助电极电连接；覆盖薄膜晶体管和第二辅助电极的平坦化层；设置在平坦化层上的第一电极和第三辅助电极，该第三辅助电极通过第二过孔与第二辅助电极电连接；限定发光区域并且覆盖第三辅助电极的像素定义层；设置在第一电极上并且位于像素定义层限定的发光区域中的有机发光层；以及覆盖像素定义层和有机发光层的第二电极，该第二电极通过第三过孔与第三辅助电极电连接。

