



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110943111 A

(43)申请公布日 2020.03.31

(21)申请号 201911170444.9

(22)申请日 2019.11.26

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 蔡振飞

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 何辉

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

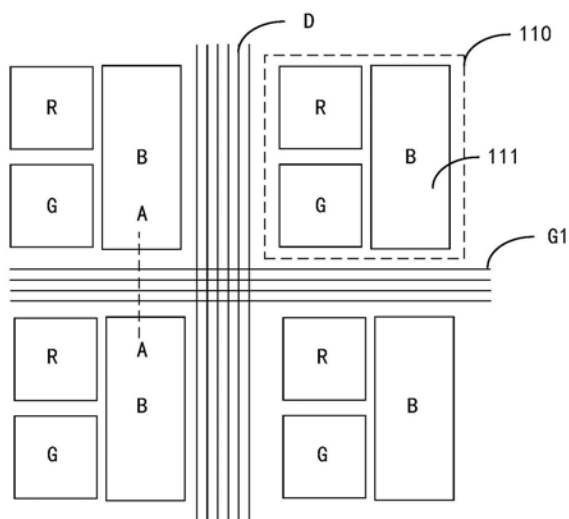
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

有机发光二极管显示基板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本申请公开了一种有机发光二极管显示基板及其制备方法、显示装置,显示基板包括衬底,衬底包括发光区及非发光区;其中,发光区包括分别行列设置相互垂直的多条数据线及多条扫描线,以及由多条数据线及多条扫描线定义出的多个像素单元区,每一像素单元区包括多个子像素,同一行中相邻像素单元区中的每一子像素的扫描线合并位于相邻像素单元区之间,同一列中相邻像素单元区的所述数据线合并位于相邻像素单元区之间。通过上述方式,本申请能够实现纳米银引线线宽的最大化,同时可以降低纳米银引线的打印精度以及提高其打印良率。



1. 一种有机发光二极管显示基板, 其特征在于, 所述显示基板包括衬底, 所述衬底包括发光区及非发光区;

其中, 所述发光区包括分别行列设置相互垂直的多条数据线及多条扫描线, 以及由所述多条数据线及所述多条扫描线定义出的多个像素单元区, 每一像素单元区包括多个子像素, 同一行中相邻像素单元区中的每一子像素的所述扫描线合并位于所述相邻像素单元区之间, 同一列中相邻像素单元区的所述数据线合并位于所述相邻像素单元区之间。

2. 根据权利要求1所述的显示基板, 其特征在于, 每一所述像素单元区包括第一子像素、第二子像素及第三子像素, 所述第一子像素、所述第二子像素及所述第三子像素分别为红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素;

其中, 所述第一子像素与所述第二子像素在列方向上并排设置, 所述第三子像素分别与所述第二子像素及所述第一子像素在行方向上并排设置。

3. 根据权利要求1所述的显示基板, 其特征在于, 每一所述像素单元区依次具有叠置的第一电极层、发光层、以及第二电极层。

4. 根据权利要求3所述的显示基板, 其特征在于, 所述显示基板还包括像素定义层, 所述像素定义层形成于所述第一电极层上, 且对应所述显示基板的所述发光区及所述非发光区设置有凹槽, 其中所述非发光区对应的凹槽对应至所述多条数据线及所述多条扫描线。

5. 根据权利要求4所述的显示基板, 其特征在于, 所述发光层设置于所述发光区对应的凹槽内。

6. 根据权利要求4所述的显示基板, 其特征在于, 所述显示基板还包括纳米银层, 所述纳米银层形成于所述像素定义层上对应所述非发光区的凹槽内。

7. 一种有机发光二极管显示基板的制备方法, 其特征在于, 所述制备方法包括:

提供一衬底, 其中所述衬底定义发光区及非发光区;

在所述衬底上制备分别行列设置且相互垂直的多条数据线及多条扫描线, 其中, 在所述发光区多条数据线及所述多条扫描线定义出的多个像素单元区; 以及

在定义出的所述多个像素单元区中制备子像素, 其中, 每一像素单元区包括多个子像素, 同一行中相邻像素单元区中的每一子像素的所述扫描线合并位于所述相邻像素单元区之间, 同一列中相邻像素单元区的所述数据线合并位于所述相邻像素单元区之间。

8. 根据权利要求7所述的制备方法, 其特征在于, 所述每一所述像素单元区包括第一子像素、第二子像素及第三子像素, 所述第一子像素、所述第二子像素及所述第三子像素分别为红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素,

其中, 所述第一子像素与所述第二子像素在列方向上并排设置, 所述第三子像素分别与所述第二子像素及所述第一子像素在行方向上并排设置。

9. 根据权利要求7所述的制备方法, 其特征在于, 所述在多个像素单元区中制备子像素进一步包括:

在所述衬底、所述数据线及所述扫描线上依次形成图案化的第一电极层及图案化的像素定义层, 其中, 所述像素定义层对应所述发光区及所述非发光区设置有凹槽, 且所述非发光区对应的凹槽对应至所述多条数据线及所述多条扫描线;

在所述像素定义层上依次制备发光层、纳米银层及第二电极层, 所述发光层设置于所述发光区对应的凹槽内, 所述纳米银层形成于所述像素定义层上对应所述非发光区的凹槽

内。

10. 一种有机发光二极管显示装置, 其特征在于, 所述显示装置包括权利要求1-6中任一所述的有机发光二极管显示基板或权利要求7-9中任一制备方法制备的有机发光二极管显示基板。

有机发光二极管显示基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管显示基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)相较于液晶显示器(LCD)具有自发光、视角广、高亮度、低功耗、轻薄等优点,被认为是下一代显示技术。

[0003] 现有的OLED器件通常包括阳极和阴极,以及位于阳极和阴极之间的发光层。根据出光方向不同,其可分为底发射器件和顶发射器件两种。由于顶发射器件可以获得更大的开口率,能显著提高屏幕亮度,近年来成为研究的热门。

[0004] 目前大尺寸顶发射OLED面板的阴极电阻过大一直是难题,针对面板阴极电阻过大的问题比较可靠的一种解决方案方式是在透明阴极沉积之后,在透明阴极制作纳米银引线,以此降低阴极电阻。但是纳米银并非透明材料,要求其下方为非发光区域,对应到基板上为栅极或者源漏极金属引线区域,因此导致目前的基板像素排布如下图1所示,蓝色像素发光材料寿命较差,往往需要的开口面积较大,如此导致纳米银的横向排布和线宽将严重受限,而竖向也没有空间进行纳米银打印,且转印或者打印纳米银的精度均不高,故图1所示的像素排布很难应用在实际场景中。

发明内容

[0005] 本申请提供一种有机发光二极管显示基板及其制备方法、显示装置,能够解决现有技术中顶发射OLED器件像素排布导致的纳米银的打印精度及打印良率低的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种有机发光二极管显示基板,所述显示基板包括衬底,所述衬底包括发光区及非发光区;其中,所述发光区包括分别行列设置相互垂直的多条数据线及多条扫描线,以及由所述多条数据线及所述多条扫描线定义出的多个像素单元区,每一像素单元区包括多个子像素,同一行中相邻像素单元区中的每一子像素的所述扫描线合并位于所述相邻像素单元区之间,同一列中相邻像素单元区的所述数据线合并位于所述相邻像素单元区之间。

[0007] 其中,每一所述像素单元区包括第一子像素、第二子像素及第三子像素,所述第一子像素、所述第二子像素及所述第三子像素分别为红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素;其中,所述第一子像素与所述第二子像素在列方向上并排设置,所述第三子像素分别与所述第二子像素及所述第一子像素在行方向上并排设置。

[0008] 其中,每一所述像素单元依次具有叠置的第一电极层、发光层以及第二电极层。

[0009] 其中,所述显示基板还包括像素定义层,所述像素定义层形成于所述阳极层上,且对应所述显示基板的所述发光区及所述非发光区设置有凹槽,其中所述非发光区对应的凹槽对应至所述多条数据线及所述多条扫描线。

[0010] 其中,所述发光层设置于所述发光区对应的凹槽内。

[0011] 其中,所述显示基板还包括纳米银层,所述纳米银层形成于像素定义层上对应所述非发光区的凹槽内。

[0012] 为解决上述技术问题,本申请采用的另一个技术方案是:提供一种有机发光二极管显示基板的制备方法,所述制备方法包括:提供一衬底,其中所述衬底定义发光区及非发光区;在所述衬底上制备分别行列设置且相互垂直的多条数据线及多条扫描线,其中,在所述发光区多条数据线及所述多条扫描线定义出的多个像素单元区;以及在定义出的所述多个像素单元区中制备子像素,其中,每一像素单元包括多个子像素,同一行中相邻像素单元中的每一子像素的所述扫描线合并位于所述相邻像素单元之间,同一列中相邻像素单元的所述数据线合并位于所述相邻像素单元之间。

[0013] 其中,所述每一所述像素单元区包括第一子像素、第二子像素及第三子像素,所述第一子像素、所述第二子像素及所述第三子像素分别为红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素;其中,所述第一子像素与所述第二子像素在列方向上并排设置,所述第三子像素分别与所述第二子像素及所述第一子像素在行方向上并排设置。

[0014] 其中,所述在多个像素单元区中制备子像素进一步包括:在所述衬底、所述数据线及所述扫描线上依次形成图案化的第一电极层及图案化的像素定义层,其中,所述像素定义层对应所述发光区及所述非发光区设置有凹槽,且所述非发光区对应的凹槽对应至所述多条数据线及所述多条扫描线;在所述像素定义层上依次制备发光层、纳米银层及第二电极层,所述发光层设置于所述发光区对应的凹槽内,所述纳米银层形成于所述像素定义层上对应所述非发光区的凹槽内。

[0015] 为解决上述技术问题,本申请采用的又一个技术方案是:提供一种有机发光二极管显示装置,所述显示装置包括上述任一所述的有机发光二极管显示基板或任一制备方法制备的有机发光二极管显示基板。

[0016] 本申请的有益效果是:区别于现有技术的情况,本申请提供一种有机发光二极管显示基板及其制备方法、显示装置,通过将同一行中相邻像素单元中的每一子像素的扫描线合并,将同一列中相邻像素单元中的每一子像素的数据线合并,能够实现纳米银引线线宽的最大化,同时可以降低纳米银引线的打印精度以及提高其打印良率。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图,其中:

[0018] 图1是现有技术OLED发光区域像素单元一实施方式的排布结构示意图;

[0019] 图2是本申请有机发光二极管显示基板一实施方式的结构示意图;

[0020] 图3是本申请OLED发光区域像素单元一实施方式的排布结构示意图;

[0021] 图4为本申请有机发光二极管显示基板制备方法一实施方式的流程示意图;

[0022] 图5为本申请步骤S300一实施方式的流程示意图;

[0023] 图6是本申请显示装置一实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例,对本申请作进一步的详细描述。特别指出的是,以下实施例仅用于说明本申请,但不对本申请的范围进行限定。同样的,以下实施例仅为本申请的部分实施例而非全部实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的范围。

[0025] 本申请中的术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。本申请实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0026] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0027] 参阅图2,图2为本申请有机发光二极管显示基板一实施方式的结构示意图,如图2所示,本申请提供的有机发光二极管显示基板包括衬底100,其中,衬底100可以为透明材质,具体可以是玻璃、陶瓷基板或者透明塑料等任意形式的基板,此处本申请不做具体限定,且在本实施例中,所采用的衬底100为玻璃基板。

[0028] 可选地,衬底100包括发光区A及非发光区B。

[0029] 进一步结合图3,图3为本申请OLED发光区域像素单元区一实施方式的排布结构示意图。其中,发光区A包括分别行列设置相互垂直的多条数据线D、多条扫描线G1以及由所述多条数据线及所述多条扫描线定义出的多个像素单元区110,每一像素单元区110包括多个子像素111,同一行中相邻像素单元110中的每一子像素111的扫描线G1合并为一列且位于所述相邻像素单元区110之间,同一列中相邻像素单元110的数据线合并为一行且位于所述相邻像素单元区110之间。

[0030] 进一步,本申请中每一像素单元110区的多个子像素111包括第一子像素、第二子像素及第三子像素。其中,所述第一子像素为红色子像素R、所述第二子像素为绿色子像素G、所述第三子像素为蓝色子像素B。

[0031] 本申请中,将第一子像素与第二子像素在列方向上并排设置(即数据线D的延伸方向),将第三子像素分别与所述第二子像素及所述第一子像素在垂直于列方向的行方向上(即栅极扫描线G1的延伸方向)并排设置,并将同一行中相邻像素单元110中的每一子像素111的栅极扫描线G1合并,将同一列中相邻像素单元区110中的每一子像素111的数据线D合并,能够实现纳米银引线线宽的最大化,同时可以降低纳米银引线的打印精度以及提高其打印良率。

[0032] 进一步结合图2,发光区A中每一像素单元110依次具有叠置的第一电极层112、发光层113以及第二电极层114。其中,第一电极层112及第二电极层114分别为阳极层及阴极层。第一电极层112为具有金属反射层的发射电极,具体可以采用金属、金属合金、铟锡氧化物(Indium Tin Oxide,简称:ITO)、铟锌氧化物(Indium Zinc Oxide,简称:IZO)或者氧化锌铝(Al-doped ZnO,简称:AZO)等材料。第二电极层114为透明导电材料,可以为Mg、Li、K、Ca、Na、Sr、Cs、Ba、Yb等金属中一种或几种与Ag的合金。

[0033] 可选地,进一步结合图2,本申请中有机发光二极管显示基板进一步包括依次形成于衬底100上的缓冲层(图未示)、绝缘层120、薄膜晶体管层(图未示)以及平坦化层(图未示)。可以理解的是,本申请中缓冲层、绝缘层120、薄膜晶体管层以及平坦化层可以通过业界熟知各种制备方式制得。绝缘层120的材料可以为光敏性绝缘有机树脂,缓冲层用于阻挡外来物质或水分的渗透,所采用的材料可以为氮化硅(SiNx)及二氧化硅中(SiO₂)的一种,当然也可以是其他材料,此处不做具体限定。

[0034] 具体地,第一电极层112形成于所述绝缘层120上。

[0035] 可选地,显示基板进一步包括像素定义层130,该像素定义层130形成于第一电极层112上,且对应显示基板的发光区A及非发光区B设置有凹槽131,其中非发光区B对应的凹槽对应至多条数据线D及所述多条扫描线G1。

[0036] 其中,像素定义层130可以包括有机绝缘层(图未示)和导电层(图未示),导电层可以与第二电极层114连接,通过在像素界定层中设置与阴极连接的导电层,实现了导电层与第二电极层114并联连接,使得本实施例中的阴极电阻既小于现有技术中的阴极电阻,又小于第二电极层114的电阻。

[0037] 可选地,发光层113设置于发光区A对应的凹槽131内。

[0038] 进一步,所述显示基板还包括纳米银层(图未示),所述纳米银层形成于像素定义层130上对应非发光区B的凹槽131内,对应于衬底110上的栅极扫描线S。可选地,本申请中纳米银层的形成可以采用喷墨打印或者转印的方式,其中,可选用高精度、小喷嘴的打印机将纳米银墨水以小液滴的形成打印在对应凹槽处,再将显示基板至于负压环境,经负压环境使得纳米银墨水溶剂挥发,析出纳米银形成纳米银层。

[0039] 可以选,第二电极层114覆盖所述纳米银层、像素定义层130以及发光层113。

[0040] 当然在其他实施方式中,纳米银层还可以形成在第二电极层114上对应于所述非发光区B的凹槽处。

[0041] 可以理解的是,本申请在制备发光区域的像素单元时,将像素单元将第一子像素与第二子像素在列方向上并排设置(即数据线D的延伸方向),将第三子像素分别与所述第二子像素及所述第一子像素在垂直于列方向的行方向上(即栅极扫描线G1的延伸方向)并排设置,且将同一行中相邻像素单元110中的每一子像素111的栅极扫描线G1合并,将同一列中相邻像素单元110中的每一子像素111的数据线D合并,能够实现纳米银引线线宽的最大化,同时可以降低纳米银引线的打印精度以及提高其打印良率。

[0042] 上述实施方式,通过将同一行中相邻像素单元中的每一子像素的扫描线合并,将同一列中相邻像素单元中的每一子像素的数据线合并,能够实现纳米银引线线宽的最大化,同时可以降低纳米银引线的打印精度以及提高其打印良率。

[0043] 请参阅图4,图4为本申请有机发光二极管显示基板制备方法一实施方式的流程示

意图,如图4,本申请中有机发光二极管显示基板制备方法包括如下步骤:

[0044] S100,提供一衬底,其中衬底定义发光区及非发光区。

[0045] 一并结合图2和图3,本申请衬底100可以为透明材质,具体可以是玻璃、陶瓷基板或者透明塑料等任意形式的基板,且衬底100包括定义的发光区A及非发光区B。

[0046] S200,在衬底上制备分别行列设置且相互垂直的多条数据线及多条扫描线,其中,在发光区多条数据线及多条扫描线定义出的多个像素单元区。

[0047] 可选地,在衬底100上制备分别行列设置且相互垂直的多条数据线D及多条扫描线G1。其中,在发光区A多条数据线D及多条扫描线G1定义出的多个像素单元区110。

[0048] S300,在定义出的所述多个像素单元区中制备子像素,其中,每一像素单元包括多个子像素,同一行中相邻像素单元中的每一子像素的所述扫描线合并位于所述相邻像素单元之间,同一列中相邻像素单元的所述数据线合并位于所述相邻像素单元之间。

[0049] 可选地,每一像素单元区110包括多个子像素111,同一行中相邻像素单元110中的每一子像素111的扫描线G1合并为一列且位于所述相邻像素单元区110之间,同一列中相邻像素单元110的数据线合并为一行且位于所述相邻像素单元区100之间。

[0050] 以图3为例详细介绍,本申请每一像素单元110区的多个子像素111包括第一子像素、第二子像素及第三子像素。其中,所述第一子像素为红色子像素R、所述第二子像素为绿色子像素G、所述第三子像素为蓝色子像素B。

[0051] 本申请中,将第一子像素与第二子像素在列方向上并排设置(即数据线D的延伸方向),将第三子像素分别与所述第二子像素及所述第一子像素在垂直于列方向的行方向上(即栅极扫描线G1的延伸方向)并排设置,且将同一行中相邻像素单元110中的每一子像素111的栅极扫描线G1合并,将同一列中相邻像素单元区110中的每一子像素111的数据线D合并,并通过第一子像素为红色子像素R和第二子像素为绿色子像素G之间的缝隙输入子像素内,如此在后续的制备纳米银线的工艺中能够实现纳米银引线线宽的最大化,同时可以降低纳米银引线的打印精度以及提高其打印良率。

[0052] 且结合图5,步骤S300进一步包括如下子步骤:

[0053] S310,在衬底、数据线及所述扫描线上依次形成图案化的第一电极层及图案化的像素定义层,其中,像素定义层对应发光区及非发光区设置有凹槽,且非发光区对应的凹槽对应至多条数据线及多条扫描线。

[0054] 可选地,在衬底100、数据线D及所述扫描线G1上依次形成图案化的第一电极层112及图案化的像素定义层130,其中,像素定义层130对应发光区A及非发光区B设置有凹槽131,且非发光区B对应的凹槽131对应至多条数据线D及多条扫描线G1。其中,像素定义层130可以包括有机绝缘层(图未示)和导电层(图未示),导电层可以与第二电极层114连接,通过在像素界定层中设置与阴极连接的导电层,实现了导电层与第二电极层114并联连接,使得本实施例中的阴极电阻既小于现有技术中的阴极电阻,又小于第二电极层114的电阻。

[0055] S320,在像素定义层上依次制备发光层、纳米银层及第二电极层,发光层设置于发光区对应的凹槽内,纳米银层形成于像素定义层上对应非发光区的凹槽内。

[0056] 可选地,发光层113设置于发光区A对应的凹槽131内。

[0057] 其中,显示基板还包括纳米银层(图未示),所述纳米银层形成于像素定义层130上对应非发光区B的凹槽131内,对应于衬底110上的栅极扫描线S。可选地,本申请中纳米银层

的形成可以采用喷墨打印或者转印的方式,其中,可选用高精度、小喷嘴的打印机将纳米银墨水以小液滴的形成打印在对应凹槽处,再将显示基板至于负压环境,经负压环境使得纳米银墨水中的溶剂挥发,析出纳米银形成纳米银层。在其他实施方式中,纳米银层还可以形成在第二电极层114上对应于所述非发光区B的凹槽处。

[0058] 可以选,第二电极层114覆盖所述纳米银层、像素定义层130以及发光层113。

[0059] 上述实施方式,通过将同一行中相邻像素单元中的每一子像素的扫描线合并,将同一列中相邻像素单元中的每一子像素的数据线合并,能够实现纳米银引线线宽的最大化,同时可以降低纳米银引线的打印精度以及提高其打印良率。

[0060] 请参阅图6,图6为本申请有机发光二极管显示装置一实施方式的结构示意图,本申请中有机发光二极管显示装置200包括上述任一实施方式中的有机发光二极管显示基板F,且有机发光二极管显示基板F的结构和制备方法参见上文的具体描述,此处不再赘述。

[0061] 综上所述,本领域技术人员容易理解,本申请提供一种有机发光二极管显示基板及其制备方法、显示装置,通过将同一行中相邻像素单元中的每一子像素的扫描线合并,将同一列中相邻像素单元中的每一子像素的数据线合并,能够实现纳米银引线线宽的最大化,同时可以降低纳米银引线的打印精度以及提高其打印良率。

[0062] 以上所述仅为本申请的实施例,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

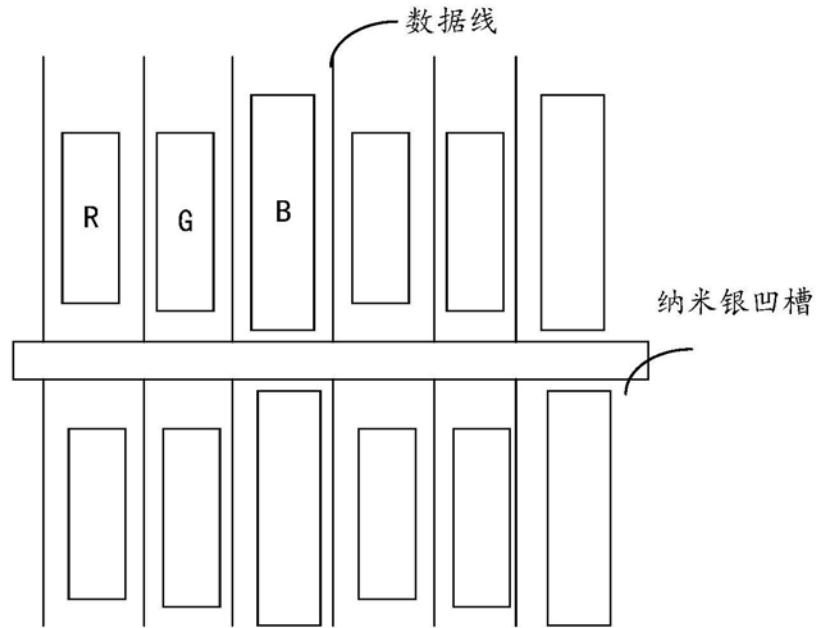


图1

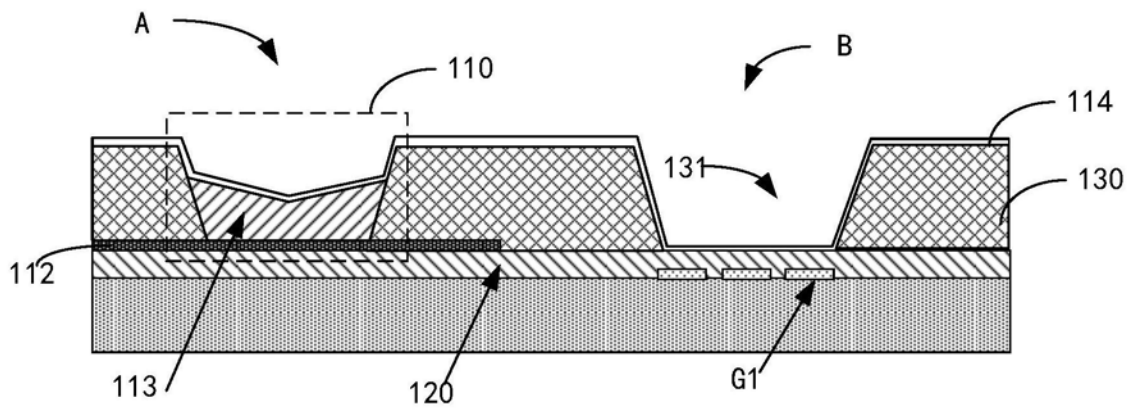


图2

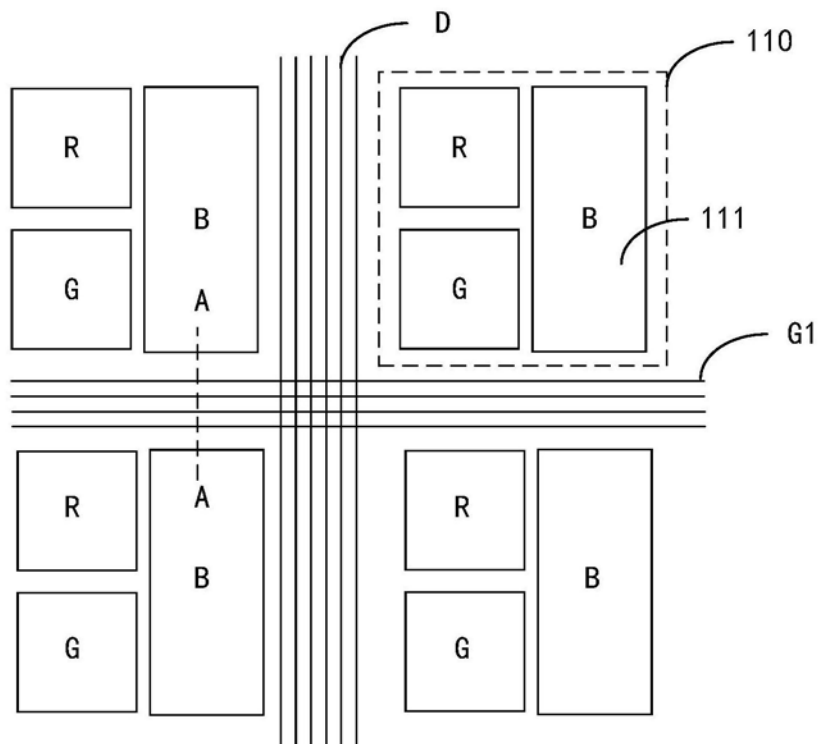


图3

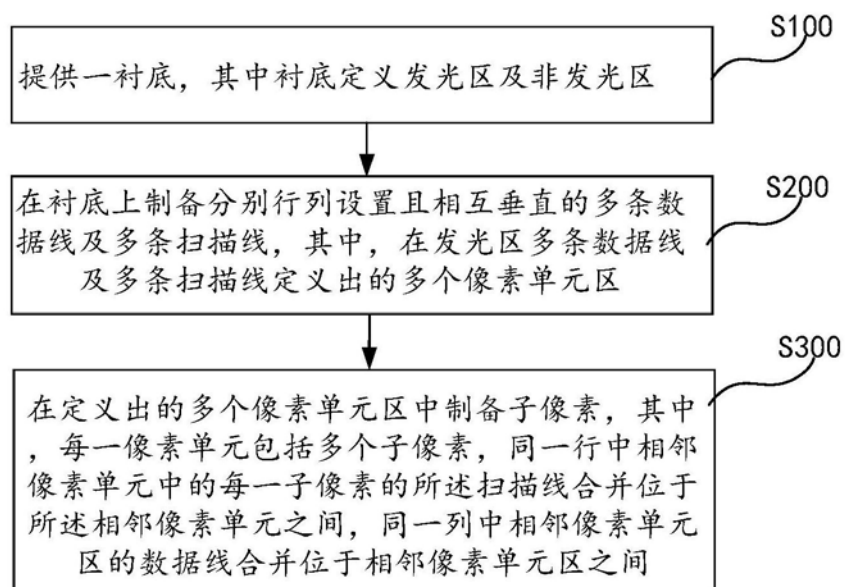


图4

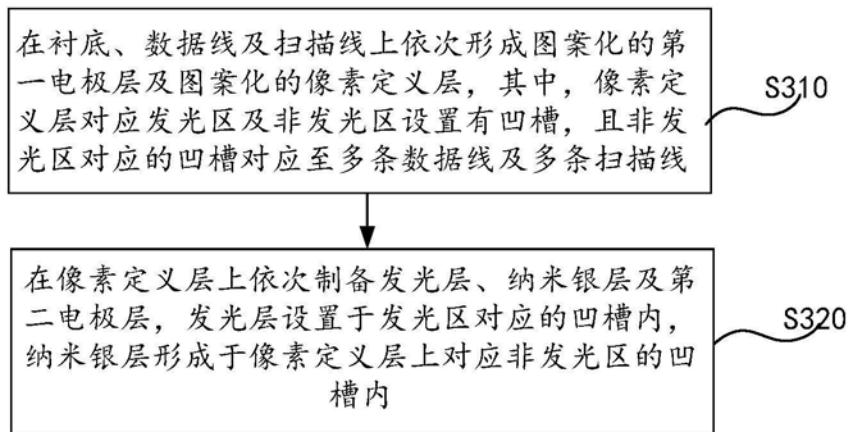


图5

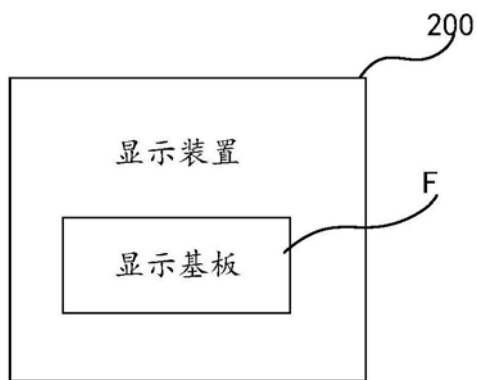


图6

专利名称(译)	有机发光二极管显示基板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN110943111A	公开(公告)日	2020-03-31
申请号	CN201911170444.9	申请日	2019-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	蔡振飞		
发明人	蔡振飞		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3216 H01L27/3218 H01L27/3276 H01L2227/323		
代理人(译)	何辉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种有机发光二极管显示基板及其制备方法、显示装置，显示基板包括衬底，衬底包括发光区及非发光区；其中，发光区包括分别行列设置相互垂直的多条数据线及多条扫描线，以及由多条数据线及多条扫描线定义出的多个像素单元区，每一像素单元区包括多个子像素，同一行中相邻像素单元区中的每一子像素的扫描线合并位于相邻像素单元区之间，同一列中相邻像素单元区的所述数据线合并位于相邻像素单元区之间。通过上述方式，本申请能够实现纳米银引线线宽的最大化，同时可以降低纳米银引线的打印精度以及提高其打印良率。

