



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106157877 A

(43) 申请公布日 2016. 11. 23

(21) 申请号 201510149476. 6

(22) 申请日 2015. 03. 31

(71) 申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201500 上海市金山区金山工业区大道
100 号 1 幢二楼 208 室

(72) 发明人 徐小丽 熊娜娜

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

代理人 赵根喜 李昕巍

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

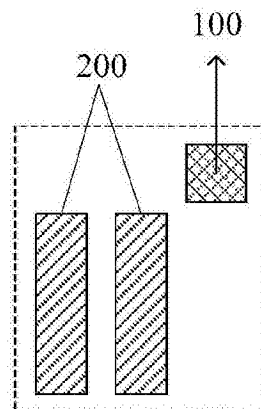
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

像素结构和显示装置

(57) 摘要

本发明公开了像素结构和显示装置,像素结构包括多个呈矩阵形式排列的像素单元,像素单元包括:第一子像素;以及至少两个并列相邻的第二子像素,且至少两个第二子像素的有机材料相互连接。进一步还公开了显示装置,包括像素驱动电路和像素结构,由于在蒸镀有机材料形成有机发光二极管的过程中,单个像素的发光区域由高精度刻蚀工艺制备的金属电极定义,而相邻的至少两个同颜色的第二子像素的有机发光材料仅采用掩模板上的一个开口进行蒸镀,这样可以解决掩模板开口加工困难的技术问题。更由于蒸镀后在进行刻蚀工艺并不存在技术难题,从而使同颜色的子像素相邻更加紧密,提高产品的成品率,实现更高清的 OLED 产品。



1. 一种像素结构,包括多个像素单元,其特征在于,每个像素单元包括两个子像素单元,所述子像素单元包括:

第一子像素;以及

至少两个并列相邻的第二子像素,且至少两个第二子像素的有机材料相互连接。

2. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述子像素单元中的两个第二子像素分别对应两个电极。

3. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素为绿色,所述第二子像素为红色或蓝色。

4. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,每个所述子像素单元中第二子像素的数目至少为所述第一子像素的数目的两倍。

5. 如权利要求4所述的像素结构,其特征在于,每个所述子像素单元中所有第二子像素与所述第一子像素点亮时能混合成白光。

6. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述第一子像素为方块状,所述第二子像素为条状。

7. 如权利要求1所述的像素结构,其特征在于,所述像素结构中的像素单元以行或列的方式对齐排列,或以行或列的方式错位排列。

8. 如权利要求7所述的像素结构,其特征在于,所述像素单元中相邻的两个子像素单元的第二子像素的颜色不同。

9. 一种显示装置,包括像素驱动电路和权利要求1至8中任一项所述的像素结构,所述像素驱动电路包括多个像素驱动单元,其特征在于,所述像素驱动单元包括两个用于驱动所述像素结构中的子像素单元的子像素驱动单元,所述子像素驱动单元包括:

第一子驱动单元,用于驱动所述第一子像素;

第二子驱动单元,用于同时驱动所述至少两个并列相邻的第二子像素。

10. 如权利要求9所述的显示装置,其特征在于,所述第一子驱动单元和所述第二子驱动单元中均包括一个驱动晶体管;

所述第一子驱动单元中的驱动晶体管用于驱动所述第一子像素中的有机发光二极管;

所述第二子驱动单元中的驱动晶体管用于驱动至少两个并列相邻的第一子像素对应的至少两个有机发光二极管。

像素结构和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及像素结构和显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 具备颜色鲜艳、发光效率高、质量轻、可视角度广、响应速度快、可柔性制备等优点,是继 LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示器) 之后的新一代显示技术。OLED 具有自发光的特性,不像液晶显示器那样需要很厚的背光源,因此可视度和亮度均高。OLED 按照驱动方式分为 PMOLED (Passive Matrix Organic Light Emitting Diode, 无源矩阵有机发光二极管) 和 AMOLED (Active Matrix Organic Light Emitting Diode, 有源矩阵有机发光二极管),由于 AMOLED 无占空比问题,驱动不受扫描电极数的限制,更易于实现高亮度和高分辨率。

[0003] 目前 AMOLED 的分辨率主要取决于 OLED 生产过程中蒸镀有机发光材料所采用的掩模板的精度,其中掩模板一般采用 FMM (Fine Metal Mask, 精细金属掩模板,通常简称金属掩模板)。随着电子设备对显示屏提出的高分辨率、高亮度的需求,单个像素的面积逐渐减小,同种颜色的子像素之间的距离也随之减小,如果仍然采用传统的液晶显示的像素排列方式,则对蒸镀 OLED 所需的 FMM 精度提出了更高的要求。同种颜色子像素之间的距离减小,相应的, FMM 上网孔之间的间距也要减小,但是由于受到原材料特性的限制,网孔间距太小的 FMM 在加工时存在较大的技术难点。

[0004] AMOLED 由多个像素单元阵列式排列构成,一示例性实施例中的像素结构示意图如图 1 所示。每个像素单元包含红 R、绿 G、蓝 B 三色子像素,每个像素单元需要一个相应的像素驱动单元对其进行驱动,每个子像素中的 OLED 均由一个子驱动单元来控制其发光亮度,像素驱动电路中的一个像素驱动单元对像素结构中的一个像素单元进行驱动的示意图如图 2 所示,像素单元中的三个子像素分别由 01、02 和 03 三个子驱动单元进行驱动,因此每个像素单元都需要由三个子驱动单元来驱动,才能实现各像素的混色。进一步的,每个子驱动单元至少由一个存储电容、一个驱动晶体管和至少一个开关晶体管构成,如果就以常用的 TFT (Thin Film Transistor, 薄膜晶体管) 构成的 2T1C 像素电路驱动为例,那么 2T1C 子驱动单元的等效电路示意图如图 3 所示。图 3 中 M_s 为开关晶体管,用于控制数据线电压的输入; M_s 的栅极连接扫描线 S_n , M_s 的源极或漏极连接数据线 Data, M_D 为驱动晶体管,用于控制 OLED 的发光电流; C_s 为存储电容,用于为驱动晶体管 M_D 的栅极提供偏置及维持电压,能够起到持续供电,保证各像素连续发光的作用。ELVDD 为工作电压, ELVSS 为源极电压,驱动晶体管 M_D 的工作电流为 I_{OLED} 。

[0005] 随着电子设备对显示屏的高分辨率、高亮度的追求,单个像素的面积逐渐减小,同颜色子像素之间的距离也随之减小,考虑到 FMM 网板的加工难点和有机发光材料在 OLED 蒸镀过程中的扩散问题,因此,实现图 1 中紧密相邻的同色条状 OLED 子像素存在一定的难度,对蒸镀 OLED 所需的 FMM 提出了更高的要求。另一方面,由于刻蚀工艺精度的限制,逐渐减小的像素面积将限制背板中驱动电路的设计和布局。

[0006] 因此,由于受到掩模板的加工难点和蒸镀过程中工艺方式的限制,想要实现紧密相邻的同种颜色条状子像素存在一定的难度,从而制约 OLED 像素的排列方式。

发明内容

[0007] 针对现有技术中存在的问题,本发明的目的为提供一种像素结构和显示装置,以解决现有技术中 OLED 蒸镀过程中所使用掩模板加工困难的技术问题。

[0008] 为实现上述目的,一方面,

[0009] 本发明提供了一种像素结构,包括多个像素单元,每个像素单元包括两个子像素单元,所述子像素单元包括:

[0010] 第一子像素;以及

[0011] 至少两个并列相邻的第二子像素,且至少两个第二子像素的有机材料相互连接。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述子像素单元中的两个第二子像素分别对应两个电极。

[0013] 根据本发明的另一个实施例,所述第一子像素为绿色,所述第二子像素为红色或蓝色。

[0014] 根据本发明的另一个实施例,每个所述子像素单元中第二子像素的数目至少为所述第一子像素的数目的两倍。

[0015] 根据本发明的另一个实施例,每个所述像素单元中所有第二子像素与所述第一子像素点亮时能混合成白光。

[0016] 根据本发明的另一个实施例,所述第一子像素为方块状,所述第二子像素为条状。

[0017] 根据本发明的另一个实施例,所述像素结构中的像素单元以行或列的方式对齐排列,或以行或列的方式错位排列。

[0018] 根据本发明的另一个实施例,所述像素单元中相邻的两个子像素单元的第二子像素的颜色不同。

[0019] 另一方面,

[0020] 本发明还提供了一种显示装置,包括像素驱动电路和以上所述的像素结构,所述像素驱动电路包括多个像素驱动单元,所述像素驱动单元包括两个用于驱动所述像素结构中的子像素单元的子像素驱动单元,所述子像素驱动单元包括:

[0021] 第一子驱动单元,用于驱动所述第一子像素;

[0022] 第二子驱动单元,用于同时驱动所述至少两个并列相邻的第二子像素。

[0023] 根据本发明的一个实施例,所述第一子驱动单元和所述第二子驱动单元中均包括一个驱动晶体管;

[0024] 所述第一子驱动单元中的驱动晶体管用于驱动所述第一子像素中的有机发光二极管;

[0025] 所述第二子驱动单元中的驱动晶体管用于驱动至少两个并列相邻的第一子像素对应的至少两个有机发光二极管。

[0026] 本发明的有益效果在于,由于在蒸镀有机材料形成有机发光二极管的过程中,相邻的至少两个同颜色的第二子像素仅采用掩模板上的一个开口进行蒸镀即可,这样可以解决掩模板开口加工困难的技术问题。由于用于定义 OLED 发光区域的金属电极的刻蚀工艺

并不存在技术难题,从而使同颜色的子像素相邻更加紧密,提高产品的成品率,实现更高清的 OLED 产品。

附图说明

[0027] 图 1 为相关技术一示例性实施例中像素结构的示意图。

[0028] 图 2 为相关技术一示例性实施例中像素驱动电路中的一个像素驱动单元对像素结构中的一个像素单元进行驱动的示意图。

[0029] 图 3 为相关技术一示例性实施例中 2T1C 子驱动单元的等效电路示意图。

[0030] 图 4 为本发明实施例一提供的像素结构的示意图。

[0031] 图 5 为本发明实施例一提供的像素结构中像素单元的分布实施方案一的示意图。

[0032] 图 6 为本发明实施例一提供的像素结构中像素单元的分布实施方案二的示意图。

[0033] 图 7 为本发明实施例一提供的像素结构中像素单元的分布实施方案三的示意图。

[0034] 图 8 为本发明实施例二中像素驱动电路中的一个像素驱动单元对像素结构中的一个像素单元进行驱动的示意图。

[0035] 图 9 为本发明实施例二中提供的第二子驱动单元的等效电路示意图。

具体实施方式

[0036] 体现本发明特征与优点的典型实施例将在以下的说明中详细叙述。应理解的是,本发明能够在不同的实施例上具有各种的变化,其皆不脱离本发明的范围,且其中的说明及附图在本质上是当作说明之用,而非用以限制本发明。

[0037] 为解决上述问题,给出以下几个实施例对本发明进行解释和说明。

[0038] 实施例一

[0039] 本实施例提供了一种像素结构,包括多个呈矩阵形式排列的像素单元,每个像素单元包括:

[0040] 第一子像素 100 ;以及

[0041] 至少两个并列相邻的第二子像素 200,且至少两个第二子像素 200 的有机材料相互连接。

[0042] 像素单元中的第二子像素与一体成型的有机材料经过刻蚀形成的电极相对应,即第二子像素形成的步骤包括两步:第一步,刻蚀形成其中一个电极,第二步,通过 FMM 蒸镀 OLED 有机材料,第三步,蒸镀所有 OLED 的公用电极。第一步后,第二子像素经过刻蚀形成至少两个独立的电极,之后利用掩膜板蒸镀在基板上形成具有红色或蓝色的有机材料层,虽然有机材料为一体成型,但第一步形成的两个独立电极定义出两个独立的 OLED,,也就是相应的第二子像素,所以子像素单元中的两个第二子像素分别对应两个电极。因此,并列相邻的相同颜色的第二子像素的有机材料为一体成型,在蒸镀时采用同掩膜板上同一个开口,这样可以使相同颜色子像素的间距加大,解决掩膜板加工制作上的困难。而刻蚀工艺所制备的 OLED 的其中一个电极来定义多个子第二子像素,由于刻蚀工艺不存在技术难点,可以实现相邻的同种颜色的子像素紧邻分布。

[0043] 如果以两个并列相邻的第二子像素 200 为例,则相应的像素结构的示意图如图 4 所示。其中第一子像素 100 以及第二子像素 200 的颜色可以为:第一子像素 100 为绿色,

第二子像素 200 为红色或蓝色。由于 AMOLED 显示技术高分辨率的发展趋势,以及人眼对绿色较敏感而对红色或蓝色较不敏感的特点,本实施例中将绿色子像素作为两个相邻子像素单元共有的颜色子像素。像素结构中的子像素单元为两种,一种子像素单元中包括两个并列相邻的红色子像素和一个绿色子像素,另一种子像素单元包括两个并列相邻的蓝色子像素和一个绿色子像素,这两种子像素单元在行方向或列方向相邻,共同构成一个像素单元(或称为一个重复单元),即在显示时像素单元中的一个子像素单元借用与其相邻的子像素单元中所包含的同时该子像素单元中不具有的颜色的子像素形成三基色。

[0044] 根据本发明的一个示例性实施方式,每个所像素单元中第二子像素的数目至少为第一子像素的数目的两倍。进一步的,每个子像素单元中所有第二子像素与第一子像素点亮时能混合成白光。优选的,每个子像素单元中所有第二子像素的面积之和至少为第一子像素的面积的两倍。以图 4 为例,每个子像素单元中包括两个红色的第二子像素和一个绿色的第一子像素,较优选地,第二子像素的面积之和恰好等于第一子像素的面积。这两个红色子像素的面积之和大于该像素结构中绿色子像素的面积,因为该子像素单元需要结合与其相邻的子像素单元在三基色中所缺少的颜色(即蓝色)共同完成显示,整个像素结构中绿色子像素的个数是红或蓝色子像素个数的 2 倍,因此两个子像素单元中的绿色子像素的总面积与红色子像素的总面积以及蓝色子像素的总面积相等。但是需要说明的是,本实施例中“第二子像素的面积之和恰好等于第一子像素的面积”仅为示例性说明,只要能够混合形成白光即可,具体面积数值需要根据各种颜色的 OLED 的发光效率以及控制信号来决定,本实施例中不作具体限定。

[0045] 再根据本发明的一个示例性实施方式,参见图 4,第一子像素 100 为方块状,第二子像素 200 为条状。但是需要说明的是,本实施例中并不具体限定尺寸和形状,图 4 所示仅为一种示例,在实际设计过程中,可以根据需要对第一子像素和第二子像素的形状和面积进行调整,为了尽量拉大同颜色子像素之间的距离,降低掩模板的加工难度,图 4 仅是一种较优方案。

[0046] 像素结构中的像素单元以行或列的方式对齐排列,或以行或列的方式错位排列,而且像素单元中相邻的两个子像素单元的第二子像素的颜色不同,因此可分为三种实施方案对像素结构中像素单元的分布进行说明,具体如下:

[0047] 实施方案一:子像素单元中的第二子像素的颜色与行方向相邻的子像素单元中的第二子像素的颜色不同,即像素单元 10A 以行的方式对齐排列,示意图如图 5 所示,即行方向的像素单元分布为红绿组合、蓝绿组合、红绿组合、蓝绿组合以此重复,列方向的像素单元分布为一列红绿组合,一列蓝绿组合;

[0048] 实施方案二:子像素单元中的第二子像素的颜色与列方向相邻的子像素单元中的第二子像素的颜色不同,即像素单元 10B 以列的方式对齐排列,示意图如图 6 所示,即列方向的像素单元分布为红绿组合、蓝绿组合、红绿组合、蓝绿组合以此重复,行方向的像素单元分布为一行红绿组合,一行蓝绿组合;

[0049] 实施方案三:子像素单元中的第二子像素的颜色与行方向相邻以及列方向相邻的子像素单元中的第二子像素的颜色均不同,即像素单元 10C 以行的方式错位排列,示意图如图 7 所示,即每个红绿组合的子像素单元相邻的子像素单元均为蓝绿组合,同样每个蓝绿组合的子像素单元相邻的子像素单元也均为红绿组合。在实际应用中优选方案三,可以

保证色彩分布更加均匀。同样,像素单元以列的方式错位排列的结构与图 7 类似,原理相同,此处不再赘述。

[0050] 综上所述,由于在蒸镀有机材料形成有机发光二极管的过程中,相邻的至少两个同颜色的第二子像素仅采用掩膜板上的一个开口进行蒸镀,而由蒸镀前通过刻蚀工艺形成电极形状使所述第二子像素彼此独立,这样可以解决掩膜板开口加工困难的技术问题。更由于制备 OLED 电极的刻蚀工艺并不存在技术难题,从而使同颜色的子像素相邻更加紧密,提高产品的成品率,实现更高清的 OLED 产品。

[0051] 实施例二

[0052] 本实施例还提供了显示装置,包括像素驱动电路和以上实施例一所述的像素结构,像素驱动电路包括多个像素驱动单元,像素驱动单元包括两个用于驱动像素结构中的子像素单元的子像素驱动单元,子像素驱动单元包括:

[0053] 第一子驱动单元,用于驱动第一子像素;

[0054] 第二子驱动单元,用于同时驱动至少两个并列相邻的第二子像素。

[0055] 根据本发明的一个示例性实施方式,第一子驱动单元和第二子驱动单元中均包括一个驱动晶体管,其中第一子驱动单元中的驱动晶体管用于驱动第一子像素中的有机发光二极管;第二子驱动单元中的驱动晶体管用于驱动至少两个并列相邻的第一子像素对应的至少两个有机发光二极管。

[0056] 本实施例中以像素结构中包括两个第二子像素为例,则相应的像素驱动电路中的一个子像素驱动单元对像素结构中的一个子像素单元进行驱动的示意图如图 8 所示,第二子驱动单元 04 共同驱动两个第二子像素 200,第一子驱动单元 05 驱动一个第一子像素 100。与图 2 比较,相关技术中多数是每一个子像素就对应的需要一个子驱动单元对其进行驱动,而本实施例中虽然也包括三个子像素结构,但是由于两个相邻的同颜色的子像素仅需要使用一个子驱动单元就能驱动,可以减少子驱动单元的数目,从而为可以提供更多的布线空间。

[0057] 根据本发明的一个示例性实施方式,每个子驱动单元(即第一子驱动单元 05 和第二子驱动单元 04)中不仅包括驱动晶体管,还包括存储电容和开关晶体管。本实施例中提供的像素驱动单元中第二子驱动单元 04 的等效电路示意图如图 9 所示,即一个驱动晶体管 M_D 、一个开关晶体管 M_S 和一个存储电容 C_S 构成的 2T1C 型电路,其中驱动晶体管 M_D 同时驱动 OLED-1 和 OLED-2 两个 OLED,这两个 OLED 可以是发红色光的有机二极管,也可以是发蓝光的有机二极管。第一子驱动单元 05 的等效电路图与图 2 相同,此处不再赘述。2T1C 较为简单,但是在实际应用中,为了补偿 TFT 的稳定性、刷新 OLED,多采用更复杂的驱动电路,即 nTnC 均可,此处不再一一列举。

[0058] 综上所述,由于相同颜色的子像素相邻设置,使得本实施例中提供的像素驱动电路中子驱动单元的个数得以减少,这样可以在设计时节省一个子驱动单元,既节省成本,又能为背板上像素电路提供更多的布线空间,提高产品的良品率,实现更高清的 AMOLED 产品。

[0059] 本领域技术人员应当意识到在不脱离本发明所附的权利要求所揭示的本发明的范围和精神的情况下所作的更动与润饰,均属本发明的权利要求的保护范围之内。

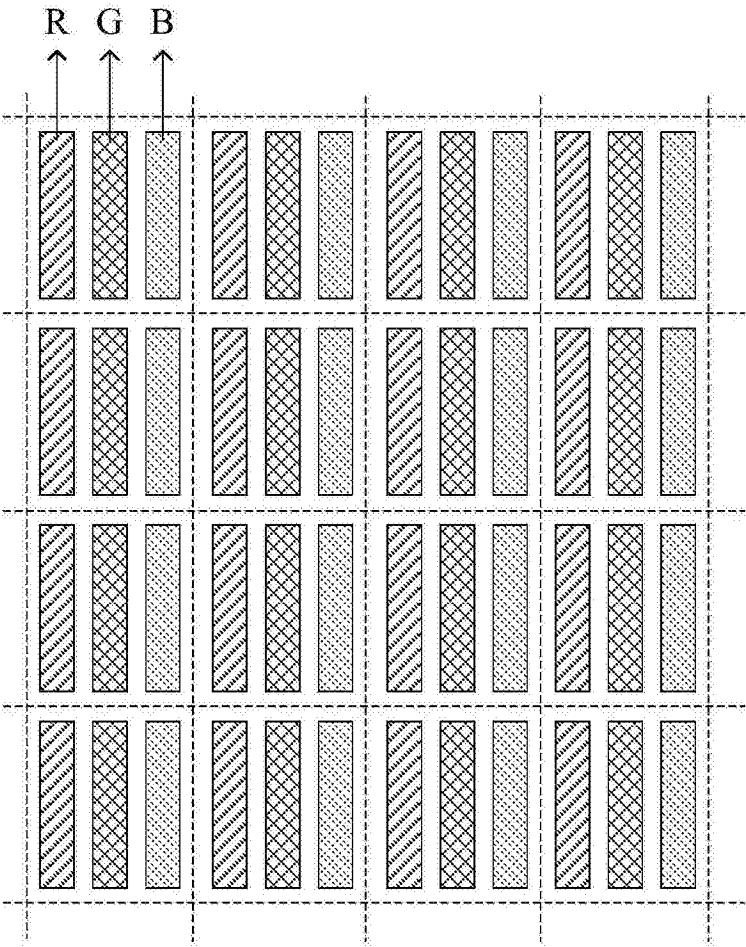


图 1

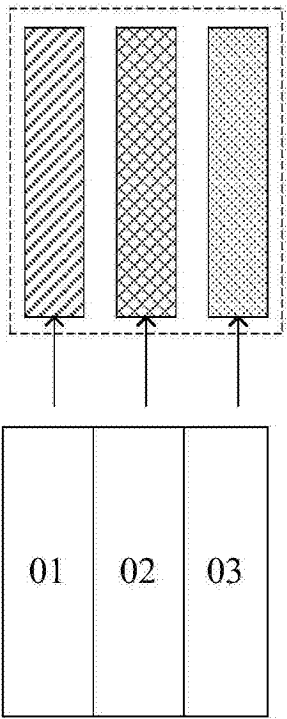


图 2

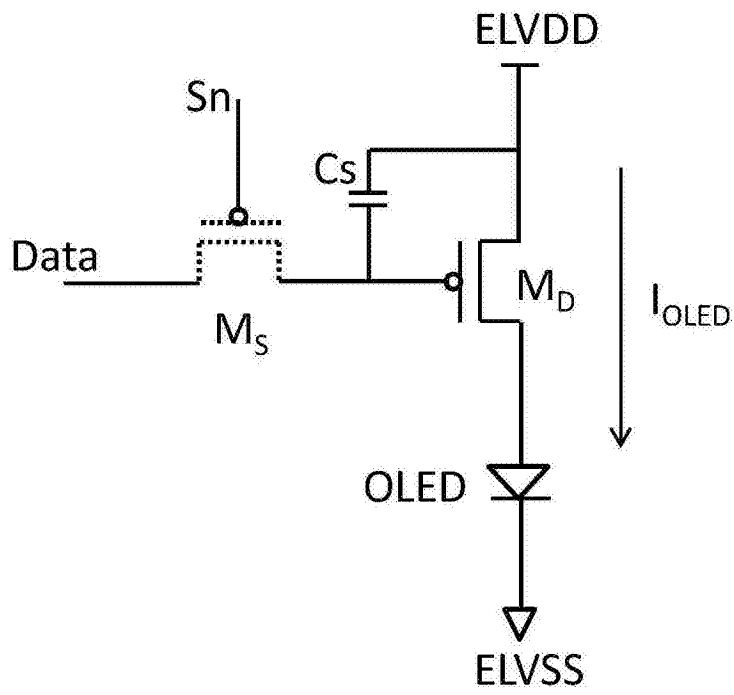


图 3

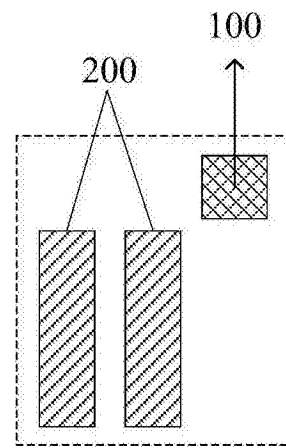


图 4

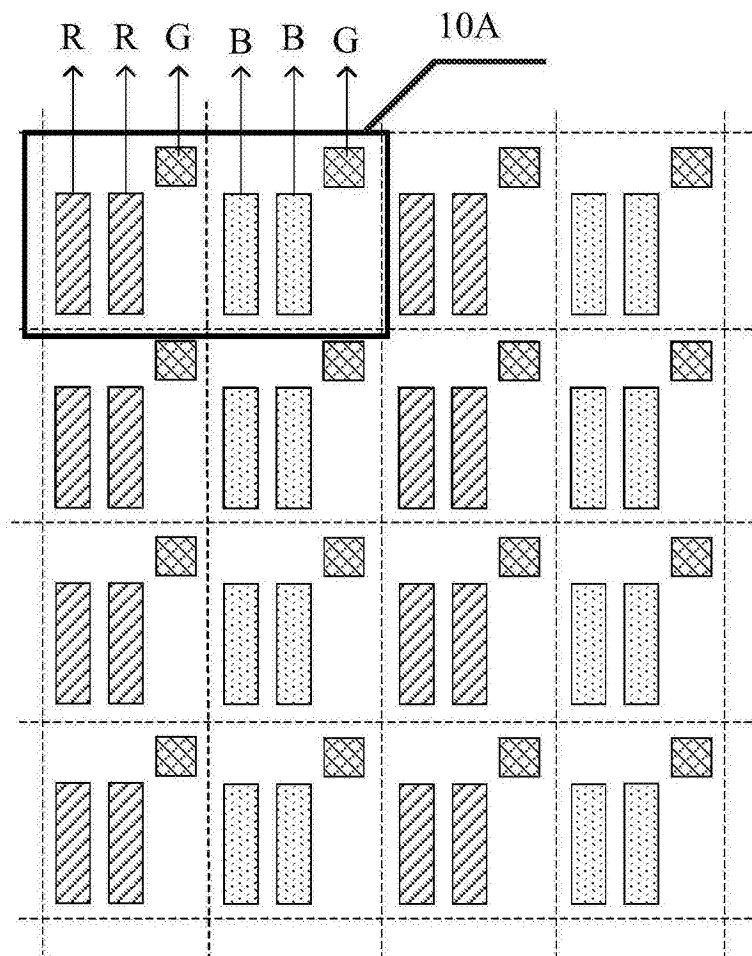


图 5

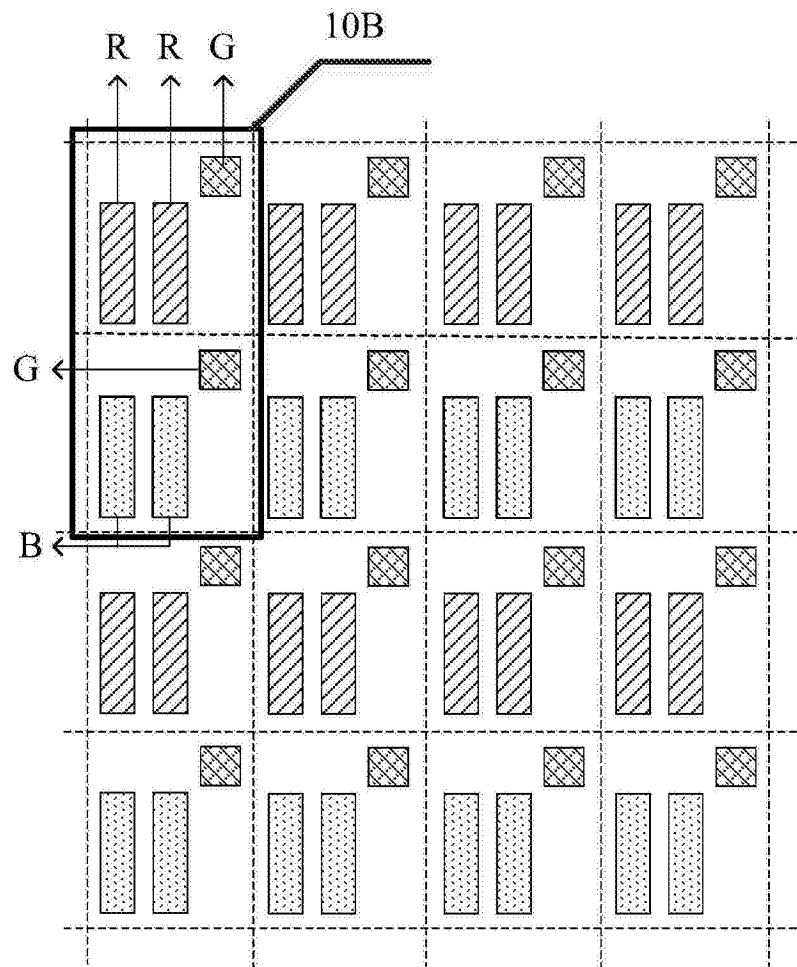


图 6

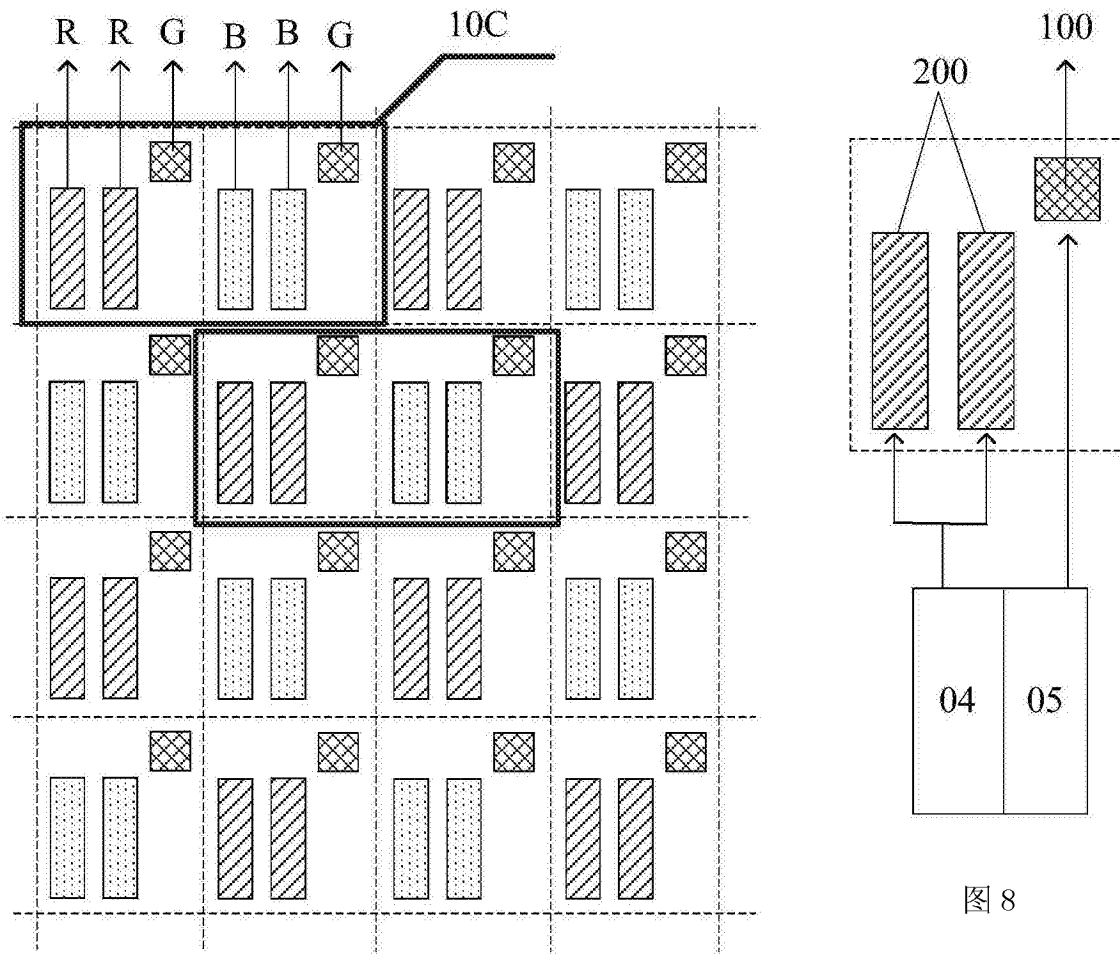


图 7

图 8

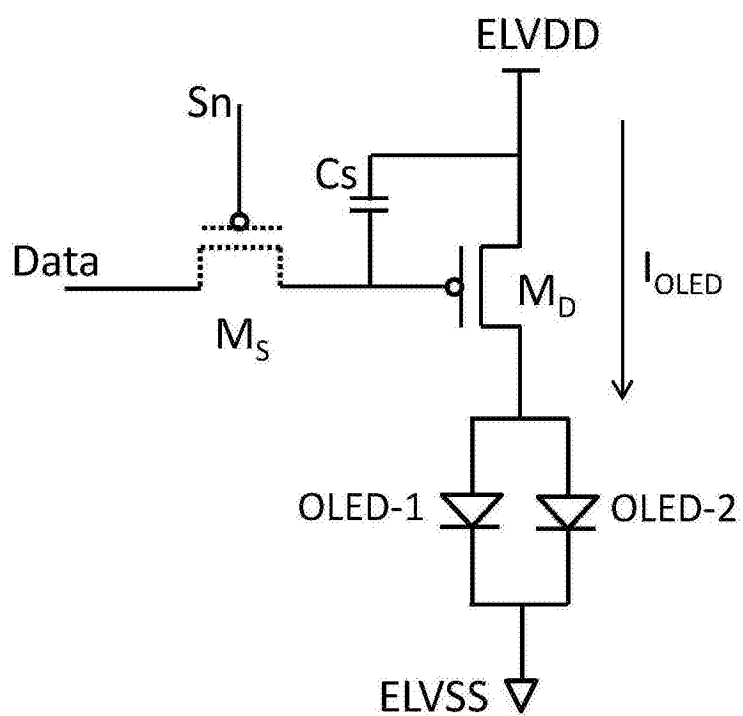


图 9

专利名称(译)	像素结构和显示装置		
公开(公告)号	CN106157877A	公开(公告)日	2016-11-23
申请号	CN201510149476.6	申请日	2015-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	徐小丽 熊娜娜		
发明人	徐小丽 熊娜娜		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	H01L27/3218 G09G3/3225 G09G2300/0452 G09G2320/0666 H01L27/3216		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了像素结构和显示装置，像素结构包括多个呈矩阵形式排列的像素单元，像素单元包括：第一子像素；以及至少两个并列相邻的第二子像素，且至少两个第二子像素的有机材料相互连接。进一步还公开了显示装置，包括像素驱动电路和像素结构，由于在蒸镀有机材料形成有机发光二极管的过程中，单个像素的发光区域由高精度刻蚀工艺制备的金属电极定义，而相邻的至少两个同颜色的第二子像素的有机发光材料仅采用掩膜板上的一个开口进行蒸镀，这样可以解决掩膜板开口加工困难的技术问题。更由于蒸镀后在进行刻蚀工艺并不存在技术难题，从而使同颜色的子像素相邻更加紧密，提高产品的成品率，实现更高清的OLED产品。

