



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105720071 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201410723459. 4

(22) 申请日 2014. 12. 02

(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 王焕楠 冯佑雄 肖丽娜

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

代理人 王芝艳 冯志云

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

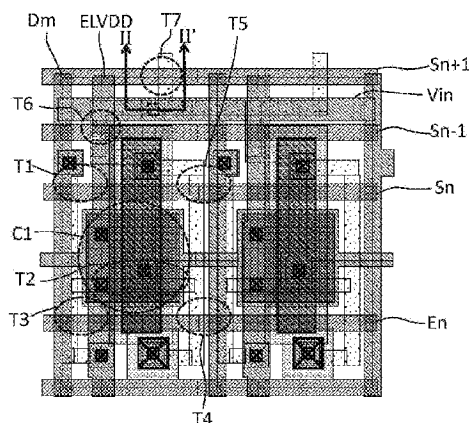
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光二极管显示装置, 包括: 多个像素结构, 设置于一基板上, 基板包含由多个像素结构形成的显示区域以及位于显示区域外的周边区域; 多条垂直配置的信号线, 由周边区域垂直延伸至每个像素结构, 以传递多种信号至每个像素结构中; 多条水平配置的信号线, 由周边区域水平延伸至每个像素结构, 以传递多种信号至每个像素结构中, 多条水平配置的信号线包含一初始信号线; 以及多个薄膜晶体管以及一储存电容, 设置于每个像素结构中, 其中储存电容的第二端由第一导电层所形成, 储存电容的第一端以及初始信号线是由第二导电层所形成, 第二导电层位于第一导电层的上方。本发明的有机发光二极管显示装置可避免初始信号线与阳极之间产生短路。



1. 一种有机发光二极管显示装置,其特征在于,该有机发光二极管显示装置包括:
多个像素结构,设置于一基板上,所述基板包含由所述多个像素结构形成的显示区域以及位于显示区域外的周边区域;
多条垂直配置的信号线,由所述周边区域垂直延伸至每个像素结构,以传递多种信号至每个像素结构中;
多条水平配置的信号线,由所述周边区域水平延伸至每个像素结构,以传递多种信号至每个像素结构中,所述多条水平配置的信号线包含一初始信号线;以及
多个薄膜晶体管以及一储存电容,设置于每个所述像素结构中,其中所述储存电容的第二端由第一导电层所形成,所述储存电容的第一端以及所述初始信号线是由第二导电层所形成,所述第二导电层位于所述第一导电层的上方。
2. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中所述初始信号线用以提供初始信号至像素结构中以重置像素结构的电容值。
3. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中所述第一导电层及所述第二导电层的材料分别由钼金属或钼-铝-钼金属叠层所构成。
4. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中所述基板上还包括一半导体层,一第一绝缘层位于所述半导体层及所述初始信号线之间,所述第一绝缘层包含一接触孔,所述像素结构中的所述初始信号线经由所述接触孔电性连接到所述半导体层。
5. 根据权利要求4的有机发光二极管显示装置,其中所述半导体层为多晶硅层。
6. 根据权利要求4的有机发光二极管显示装置,其中所述第一绝缘层为氧化硅、氮化硅或氧化硅及氮化硅的叠层。
7. 根据权利要求4的有机发光二极管显示装置,其中所述相邻两像素的初始信号线是由同一所述接触孔电性连接至所述相邻两像素的所述半导体层。
8. 根据权利要求1的有机发光二极管显示装置,其中所述垂直配置的信号线包括数据线及 ELVDD 信号线。
9. 根据权利要求8的有机发光二极管显示装置,其中所述数据线及所述 ELVDD 信号线是由数据线金属层所形成,所述数据线金属层位于所述第二导电层的上方,所述数据线金属层与所述第二导电层之间包含一第二绝缘层。
10. 根据权利要求8的有机发光二极管显示装置,其中所述数据线金属层上方包含一平坦化层,所述平坦化层为有机材料层。
11. 根据权利要求10的有机发光二极管显示装置,其中所述平坦化层上方包含一阳极金属层,所述阳极金属层形成所述像素结构的阳极。
12. 根据权利要求11的有机发光二极管显示装置,其中所述阳极金属层为反射层,所述像素结构的阳极为反射电极。
13. 根据权利要求12的有机发光二极管显示装置,其中所述阳极金属层上方包含一像素定义层,所述像素定义层包含一开口,所述开口的底部曝露出所述像素结构的阳极。
14. 根据权利要求13的有机发光二极管显示装置,还包含有机发光材料设置于所述像素定义层的所述开口中,所述有机发光材料与所述阳极接触。
15. 根据权利要求14的有机发光二极管显示装置,还包含一透明导电层位于所述像素定义层及所述有机发光材料上,所述透明导电层形成所述像素结构的阴极。

16. 根据权利要求 1 的有机发光二极管显示装置,其中所述水平配置的信号线还包括多条扫描线,所述多条扫描线是由所述第一导电层形成。

17. 根据权利要求 1 的有机发光二极管显示装置,其中所述水平配置的信号线还包括发光驱动线,所述发光驱动线是由所述第一导电层形成。

有机发光二极管显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及 OLED 显示领域,特别涉及一种有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (OLED) 显示装置分为无源矩阵型 (PMOLED) 和有源矩阵型 (AMOLED)。与无源矩阵 OLED 显示装置相比,有源矩阵 OLED 显示装置具有相对更加复杂的制造工艺。

[0003] 如图 7 所示,其显示一个有源矩阵 OLED 显示装置的子像素电路示意图。本领域技术人员应当理解有源矩阵 OLED 显示装置是由多个子像素结构组成,而有源矩阵 OLED 显示装置的电路示意图也是由多个图 7 所示的子像素电路示意图构成,在此不作赘述。

[0004] 请参考图 7,有源矩阵 OLED 显示装置的每个子像素电路包含有阴极 K 以及数据线 Dm、发光阳极信号线 ELVDD、扫描线 Sn+1、扫描线 Sn、扫描线 Sn-1、发光驱动线 En、初始信号线 Vin 和储存电容信号线 (图中未示出) 等多个信号线。这些信号线从显示区域外部在不同时序输送对应的信号到各个像素中,配合图 7 子像素电路的多个薄膜晶体管及电容的作用,来达到 OLED 子像素不同灰阶值的显示。也就是说,这些信号线均是分别可以从显示区域外部电性连接到各个子像素,才能达到有源矩阵 OLED 显示装置的显示功能。

[0005] 现行的子像素布局设计如图 1 所示,请同时参照图 1 与图 7,可以看到上述的多种信号线中,数据线 Dm 及 ELVDD 信号线为垂直布局排列的信号线,而扫描线 Sn+1、扫描线 Sn、扫描线 Sn-1、发光驱动线 En、储存电容 C1 的信号线以及初始信号线 Vin 则为水平布局的信号线。

[0006] 为了形成 AMOLED 像素结构中的多条信号线、多个薄膜晶体管以及电容结构,现行的制造方法是采用半导体工艺,沉积包含半导体层、第一栅极绝缘层、第一导电层 (栅极电源层 1)、第二栅极绝缘层、第二导电层 (栅极电源层 2)、数据线绝缘层、第三导电层 (数据线层)、平坦化层 (阳极绝缘层)、第四导电层 (阳极金属层) 及像素定义层等多层薄膜结构,并且在各道工艺之间配合掩模曝光、蚀刻等半导体工艺在所需部位定义出特定的图案来形成图 1 中各条信号线、薄膜晶体管以及电容等结构。

[0007] 在上述结构中,垂直布局排列的数据线 Dm 及 ELVDD 信号线是由第三导电层所形成;水平布局排列的扫描线 Sn+1、扫描线 Sn、扫描线 Sn-1 及发光驱动线 En 由第一导电层所形成;水平排列且延伸至显示区域外的电容结构的一端及储存电容信号线是由第二导电层所形成;而同样是水平布局排列的初始信号线 Vin 则由第四导电层所形成。

[0008] 此外,半导体层主要是用来形成多个薄膜晶体管中的沟道 (channel);第一导电层除了形成前述的多条扫描线以及发光驱动线 En 以外,还形成多个薄膜晶体管的第一栅极及电容结构的另一端;第四导电层除了形成前述的初始信号线 Vin 以外,还形成 OLED 器件中的阳极结构;像素定义层位于第四导电层上,并形成多个定义子像素位置的凹槽,凹槽开口的底部曝露出由第四导电层定义出的阳极,而 OLED 材料则形成于凹槽的阳极上形成 OLED 子像素。

[0009] 随着 AMOLED 显示装置逐渐向高解析度 (PPI, Pixel Per Inch) 的方向发展, 配合此趋势的像素电路布局设计变的极为重要。然而, 高解析度意味着每个子像素的面积变得更小, 使得上述子像素的各种信号线、薄膜晶体管及电容结构的布局面临更严苛的挑战。进一步参考图 2 和图 3, 为了便于说明, 图 2 仅显示图 1 中第四导电层以及第四导电层上像素定义层布局示意图, 图 3 为图 1 中沿 1-1' 剖面线的部分剖面图。如图 2 所示, 初始信号线 V_{in} 以及 OLED 器件中的阳极结构 A 均是由第四导电层所形成, 而像素定义层定义的开口 O 则位于阳极 A 上方, 此开口 O 曝露出阳极 A。如图 3 所示, 半导体层 101 之上分别形成绝缘层 102、数据线金属层 103、平坦化层 104 和阳极金属层 105, 初始信号线 V_{in} 即位于阳极金属层 105 中, 阳极金属层 105 通过接触孔 H1 实现与半导体层 101 的电性连接, 由此初始信号线 V_{in} 将初始信号由显示区外部水平传至于子像素, 并通过接触孔 H1 将初始信号导入下层的半导体层 101。

[0010] 图 2 中示出了现行初始信号线的布局在应用到高解析度像素结构会遭遇到的问题, 从图 2 可以看到, 由于像素面积因为解析度提高而变小了, 将使得同样由第四导电层所形成的初始信号线及阳极因为面积太小而互相接触, 产生信号短路的问题。又或者, 为了避免初始信号线与阳极短路而缩小阳极的面积, 而使得像素定义层开口进一步缩小, 这样又造成了像素发光面积的缩小, 不利于画面显示。

发明内容

[0011] 本发明的目的就是针对现有技术存在的缺点, 提供一种具有合理像素布局设计的有机发光二极管显示装置, 以避免初始信号线与阳极因为面积太小而互相接触产生信号短路。

[0012] 本发明提供一种有机发光二极管显示装置, 包括:

[0013] 多个像素结构, 设置于一基板上, 所述基板包含由所述多个像素结构形成的显示区域以及位于显示区域外的周边区域;

[0014] 多条垂直配置的信号线, 由所述周边区域垂直延伸至每个像素结构, 以传递多种信号至每个像素结构中;

[0015] 多条水平配置的信号线, 由所述周边区域水平延伸至每个像素结构, 以传递多种信号至每个像素结构中, 所述多条水平配置的信号线包含一初始信号线; 以及

[0016] 多个薄膜晶体管以及一储存电容, 设置于每个所述像素结构中, 其中所述储存电容的第二端由第一导电层所形成, 所述储存电容的第一端以及所述初始信号线是由第二导电层所形成, 所述第二导电层位于所述第一导电层的上方。

[0017] 在本发明的有机发光二极管显示装置的一个实施方式中, 所述初始信号线用以提供初始信号至像素结构中以重置像素结构的电容值。

[0018] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中, 所述第一导电层及所述第二导电层的材料分别由钼金属或钼-铝-钼金属叠层所构成。

[0019] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中, 所述基板上还包括一半导体层, 一第一绝缘层位于所述半导体层及所述初始信号线之间, 所述第一绝缘层包含一接触孔, 所述像素结构中的所述初始信号线经由所述接触孔电性连接到所述半导体层。

[0020] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中, 所述半导体层为多晶

硅层。

[0021] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,所述第一绝缘层为氧化硅、氮化硅或氧化硅及氮化硅的叠层。

[0022] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,所述相邻两像素的初始信号线是由同一所述接触孔电性连接至所述相邻两像素的所述半导体层。

[0023] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,所述垂直配置的信号线包括数据线及 ELVDD 信号线。

[0024] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,所述数据线及所述 ELVDD 信号线是由数据线金属层所形成,所述数据线金属层位于所述第二导电层的上方,所述数据线金属层与所述第二导电层之间包含一第二绝缘层。

[0025] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,所述数据线金属层上方包含一平坦化层,所述平坦化层为有机材料层。

[0026] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,所述平坦化层上方包含一阳极金属层,所述阳极金属层形成所述像素结构的阳极。

[0027] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,所述阳极金属层为反射层,所述像素结构的阳极为反射电极。

[0028] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,所述阳极金属层上方包含一像素定义层,所述像素定义层包含一开口,所述开口的底部曝露出所述像素结构的阳极。

[0029] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,该有机发光二极管显示装置还包含有机发光材料设置于所述像素定义层的所述开口中,所述有机发光材料与所述阳极接触。

[0030] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,该有机发光二极管显示装置还包含一透明导电层位于所述像素定义层及所述有机发光材料上,所述透明导电层形成所述像素结构的阴极。

[0031] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,所述水平配置的信号线还包括多条扫描线,所述多条扫描线是由所述第一导电层形成。

[0032] 在本发明的有机发光二极管显示装置的另一个实施方式中,所述水平配置的信号线还包括发光驱动线,所述发光驱动线是由所述第一导电层形成。

[0033] 本发明的有机发光二极管显示装置将初始信号线与储存电容的第一端布局于同一金属层中,并通过接触孔将该金属层与半导体层电性连接,可避免初始信号线与阳极之间产生短路,同时可以在一定的像素大小情况下增加 OLED 的发光面积,给 OLED 的发光效率预留一定的设计空间。

附图说明

[0034] 图 1 为现有技术的像素布局设计图;

[0035] 图 2 为图 1 中第四导电层以及第四导电层上像素定义层布局示意图;

[0036] 图 3 为图 1 中沿 1-1' 剖面线的部分剖面图;

[0037] 图 4 为本发明的有机发光二极管显示装置的像素布局设计图;

- [0038] 图 5 为图 4 中的像素布局在第二导电层的投影示意图；
- [0039] 图 6 为图 4 中沿 11-11' 剖面线的部分剖面图；
- [0040] 图 7 为有源矩阵 OLED 显示装置的子像素电路示意图。
- [0041] 其中,附图标记说明如下：
- [0042] 101 :半导体层
- [0043] 102 :绝缘层
- [0044] 103 :数据线金属层
- [0045] 104 :平坦化层
- [0046] 105 :阳极金属层
- [0047] 201 :半导体层
- [0048] 202 :第一绝缘层
- [0049] 203 :第二导电层
- [0050] A :阳极
- [0051] C1 :储存电容
- [0052] Dm :数据线
- [0053] ELVDD :发光阳极信号线
- [0054] En :发光驱动线
- [0055] H1 :接触孔
- [0056] H2 :接触孔
- [0057] K :阴极
- [0058] O :开口
- [0059] Sn-1、Sn、Sn+1 :扫描线
- [0060] T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7 :薄膜晶体管
- [0061] Vin :初始信号线

具体实施方式

[0062] 下面根据具体实施例对本发明的技术方案做进一步说明。本发明的保护范围不限于以下实施例,列举这些实例仅出于示例性目的而不以任何方式限制本发明。

[0063] 在本发明的一个实施方式中,有机发光二极管显示装置包括：

[0064] 多个像素结构,设置于一基板上,基板包含由多个像素结构形成的显示区域以及位于显示区域外的周边区域；

[0065] 多条垂直配置的信号线,由周边区域垂直延伸至每个像素结构,以传递多种信号至每个像素结构中；

[0066] 多条水平配置的信号线,由周边区域水平延伸至每个像素结构,以传递多种信号至每个像素结构中,多条水平配置的信号线包含一初始信号线；以及

[0067] 多个薄膜晶体管以及一储存电容,设置于每个像素结构中。

[0068] 图 4 为本发明的有机发光二极管显示装置的像素布局设计图,其示出了两个像素结构时的像素布局设计,从图中可以看出,扫描线 Sn+1、扫描线 Sn、扫描线 Sn-1 及发光驱动线 En 以及初始信号线 Vin 呈水平配置,而数据线 Dm 和 ELVDD 信号线呈垂直配置,其中初始

信号线 Vin 用以提供初始信号至像素结构中以重置像素结构的电容值。

[0069] 在图中左侧的像素结构中,设置有薄膜晶体管 T1、T2、T3、T4、T5、T6 及 T7,以及一储存电容 C1。

[0070] 为了形成本发明的有机发光二极管像素结构中的上述多条信号线、薄膜晶体管 T1、T2、T3、T4、T5、T6 及 T7,以及储存电容 C1,采用半导体工艺,沉积包含半导体层、第一栅极绝缘层、第一导电层(栅极电源层 1)、第二栅极绝缘层、第二导电层(栅极电源层 2)、数据线绝缘层、第三导电层(数据线层)、平坦化层(阳极绝缘层)、第四导电层(阳极金属层)及像素定义层等多层薄膜结构,并且在各道工艺之间配合掩模曝光、蚀刻等半导体工艺在所需部位定义出特定的图案来形成图 4 中各条信号线、薄膜晶体管 T1、T2、T3、T4、T5、T6 及 T7,以及储存电容 C1 等结构。

[0071] 储存电容 C1 具有一第一端与一第二端,储存电容 C1 的第一端由第二导电层所形成,储存电容 C1 的第二端由第一导电层所形成,第二导电层位于第一导电层的上方,第二导电层与第一导电层之间由第二栅极绝缘层隔开。

[0072] 第一导电层与第二导电层均可作为金属层,其材料可分别由钼金属或钼-铝-钼金属叠层构成。

[0073] 初始信号线 Vin 与储存电容 C1 的第一端是由同一金属层所形成,即均由第二导电层所形成。图 5 为图 4 中的像素布局在第二导电层的部分投影示意图,如图 5 所示,初始信号线 Vin 与储存电容 C1 的第一端均由第二导电层所形成,而阳极 A 由与第二导电层不同层的阳极金属层形成,二者不处于同一平面上,因而不会因高解析度造成初始信号线 Vin 与阳极 A 相互重叠而出现短路的情况,同时,在高 PP1 的情况下也不会因为避免短路而减少一定的发光面积,从而为 OLED 的发光效率预留了一定的设计空间。

[0074] 图 6 为图 4 中沿 11-11'剖面线的部分剖面图,本发明的有机发光二极管显示装置在基板上还包括一半导体层 201 以及一第一绝缘层 202,第一绝缘层 202 位于半导体层 201 及初始信号线所在的第二导电层 203 之间,以起到绝缘作用。具体而言,第一绝缘层 202 是由第一栅极绝缘层以及第二栅极绝缘层所形成。

[0075] 第一导电层(图中未示出)位于第二导电层 203 的下方,例如位于第一绝缘层 202 之中,从而将第一绝缘层 202 在部分区域分割为上下两层,下层为第一栅极绝缘层,上层为第二栅极绝缘层。上述扫描线 Sn+1、扫描线 Sn、扫描线 Sn-1 及发光驱动线 En 均是由第一导电层所形成,位于第一栅极绝缘层上。

[0076] 半导体层 201 可为多晶硅层,其中可包括用于 TFT 的沟道区、源区、漏区以及走线;第一绝缘层 202 可为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅及氮化硅的叠层。

[0077] 为导通初始信号线与半导体层 201,可在第一绝缘层 202 中开设一接触孔 H2,所述接触孔 H2 贯穿第一绝缘层 202 并暴露出下方的半导体层,从而使初始信号线经由接触孔 H2 电性连接到半导体层 201 中。

[0078] 此外,相邻两个像素的初始信号线可由同一接触孔电性连接至相邻两像素的半导体层中,通过这样的设置,可实现整条水平像素通过第二导电层进行连接。

[0079] 数据线及 ELVDD 信号线可由数据线金属层所形成,该数据线金属层位于第二导电层 203 的上方,同时该数据线金属层与第二导电层 203 之间还包含一第二绝缘层。

[0080] 在数据线金属层之上还包含一平坦化层,该平坦化层为有机材料层。通过涂布厚

度较厚的有机材料,可以填平上述接触孔等凹陷,达到整面平坦化的效果。

[0081] 在平坦化层之上还包含一阳极金属层,其形成像素结构的阳极,该阳极金属层可为反射层,以使像素结构的阳极为反射电极。

[0082] 在阳极金属层之上还包括一像素定义层,该像素定义层包含一开口,该开口的底部曝露出像素结构的阳极。

[0083] 在该像素定义层的开口中,还包含有机发光材料,该有机发光材料与阳极接触,形成有机发光功能层。

[0084] 在像素定义层与有机发光材料之上,还包含透明导电层,其形成像素结构的阴极,从而与阳极以及有机发光材料共同组成有发光单元。

[0085] 综上所述,本发明的有机发光二极管显示装置将初始信号线与储存电容的第一端布局于同一金属层中,并通过接触孔将该金属层与半导体层电性连接,可避免初始信号线与阳极之间产生短路,同时可以在一定的像素大小情况下增加 OLED 的发光面积,给 OLED 的发光效率预留一定的设计空间。

[0086] 本领域技术人员应当注意的是,本发明所描述的实施方式仅仅是示范性的,可在本发明的范围内作出各种其他替换、改变和改进。因而,本发明不限于上述实施方式,而仅由权利要求限定。

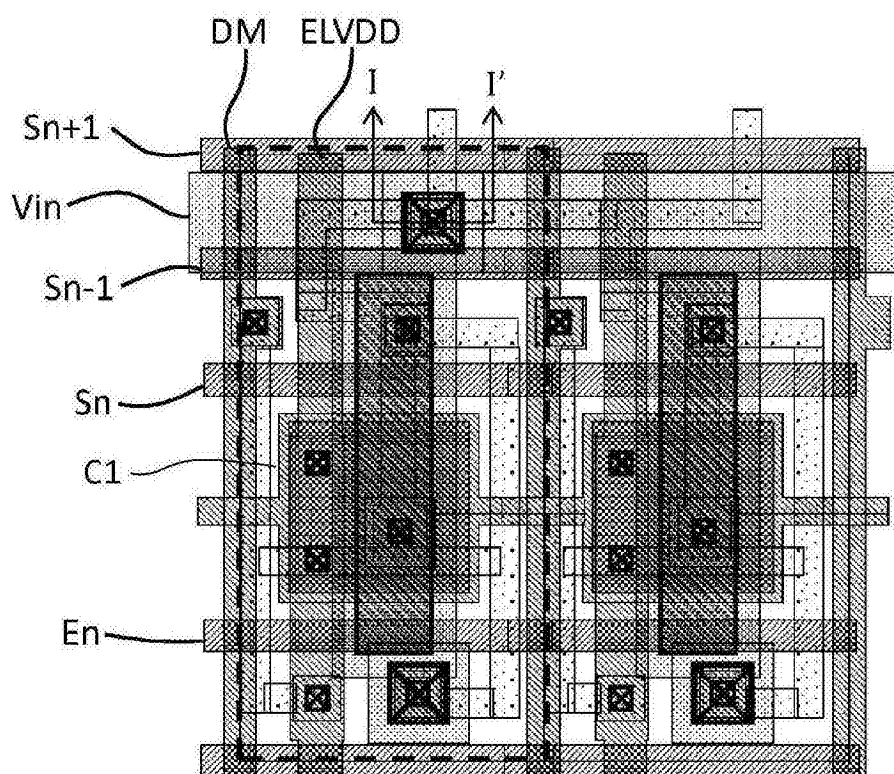


图 1

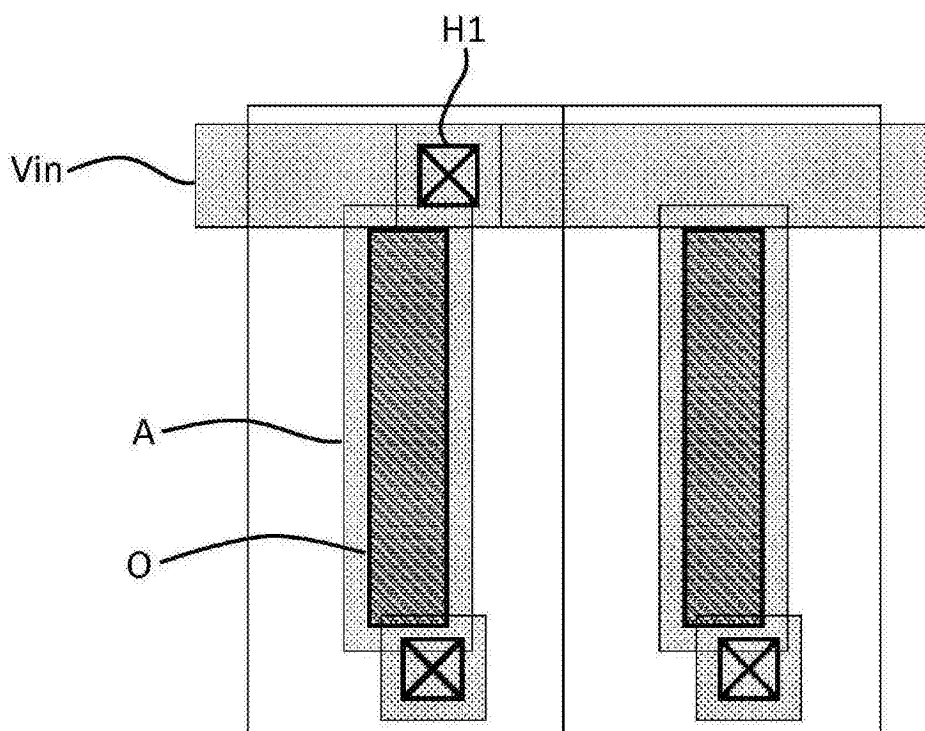


图 2

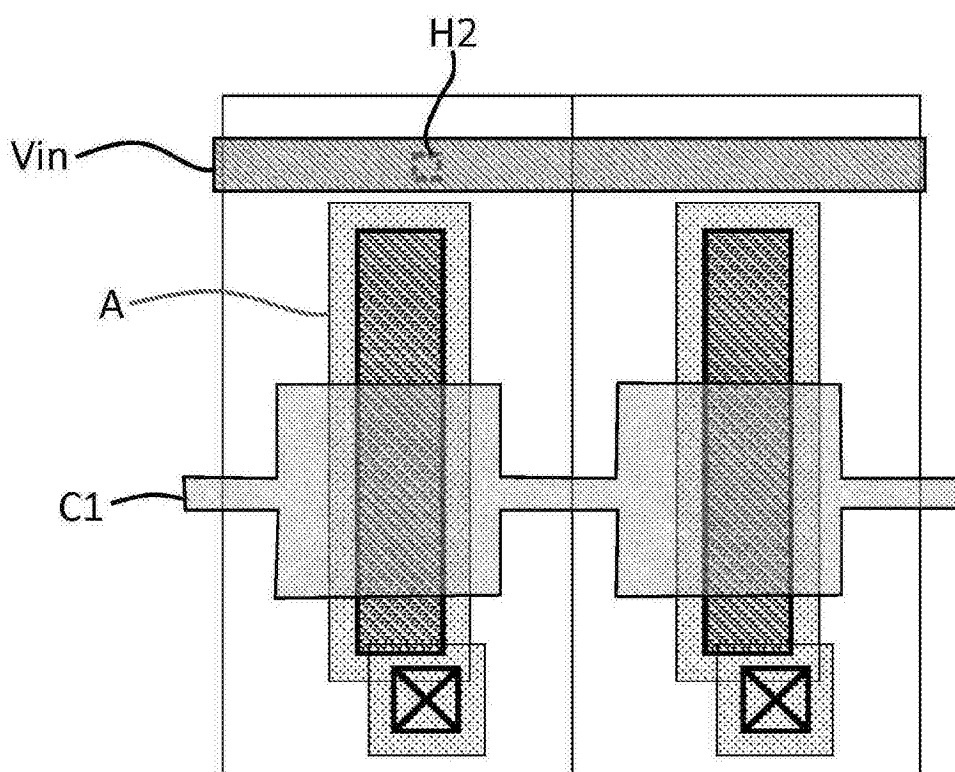


图 5

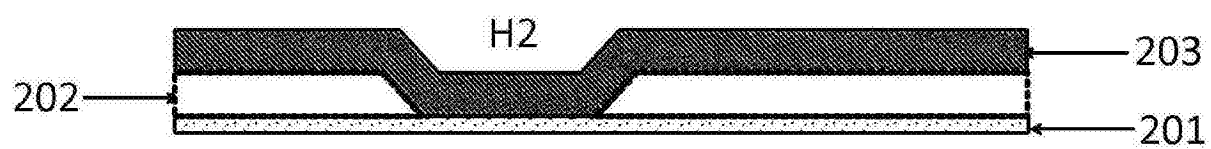


图 6

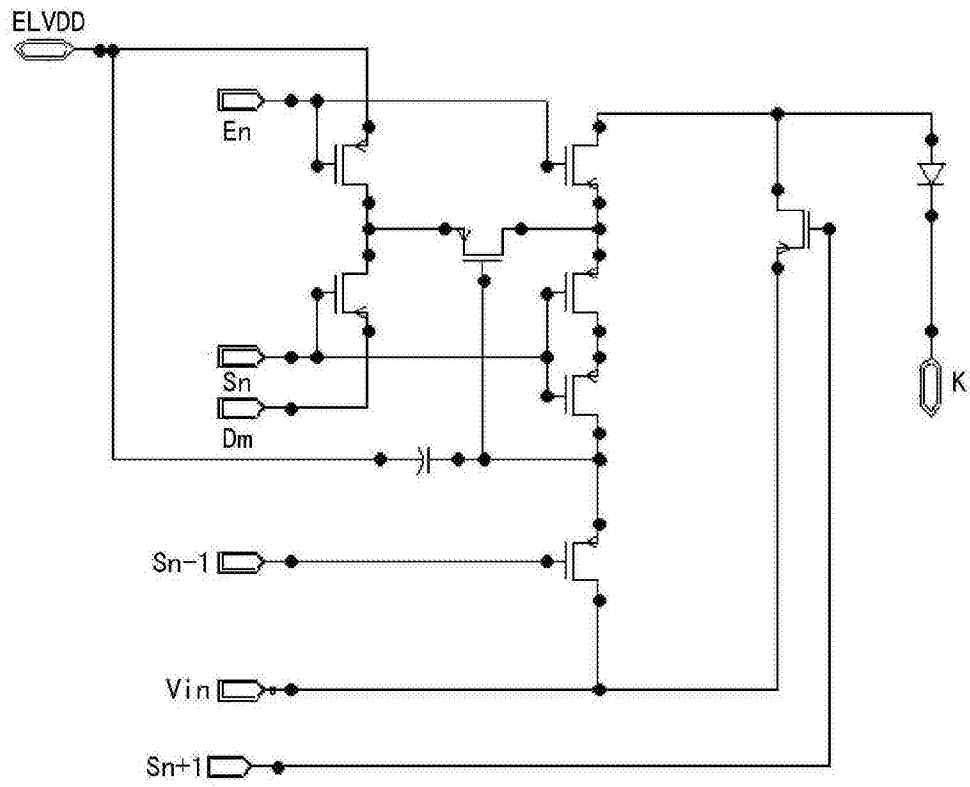


图 7

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN105720071A	公开(公告)日	2016-06-29
申请号	CN201410723459.4	申请日	2014-12-02
[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	王焕楠 冯佑雄 肖丽娜		
发明人	王焕楠 冯佑雄 肖丽娜		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/1244 H01L27/1255 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L29/78672 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L2251/5315		
代理人(译)	冯志云		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示装置，包括：多个像素结构，设置于一基板上，基板包含由多个像素结构形成的显示区域以及位于显示区域外的周边区域；多条垂直配置的信号线，由周边区域垂直延伸至每个像素结构，以传递多种信号至每个像素结构中；多条水平配置的信号线，由周边区域水平延伸至每个像素结构，以传递多种信号至每个像素结构中，多条水平配置的信号线包含一初始信号线；以及多个薄膜晶体管以及一储存电容，设置于每个像素结构中，其中储存电容的第二端由第一导电层所形成，储存电容的第一端以及初始信号线是由第二导电层所形成，第二导电层位于第一导电层的上方。本发明的有机发光二极管显示装置可避免初始信号线与阳极之间产生短路。

