



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103985736 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201410183223. 6

(22) 申请日 2014. 04. 30

(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 王继亮 李重君

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

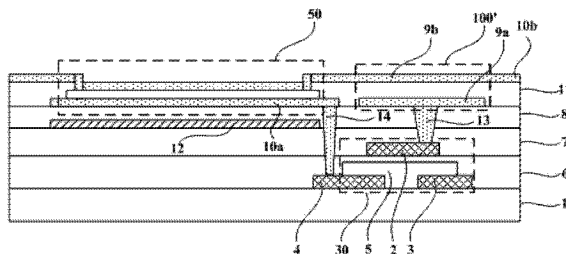
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

AMOLED 阵列基板及制作方法和显示装置

(57) 摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种有源矩阵有机电致发光器件阵列基板及制作方法和一种显示装置,以提高显示装置的像素开口率,提升显示品质。阵列基板包括阵列排布的多个像素单元,每个像素单元包括基板和位于基板上且阵列排布的多个像素单元,每个像素单元包括薄膜晶体管、有机电致发光器件和存储电容下极板,其中:存储电容下极板与薄膜晶体管的栅极电连接;有机电致发光器件的顶电极位于存储电容下极板的上方且与存储电容下极板之间通过像素界定层间隔,有机电致发光器件的顶电极与存储电容下极板位置相对的部分作为存储电容上极板。



1. 一种有源矩阵有机电致发光器件阵列基板,其特征在于,包括基板和位于基板上且阵列排布的多个像素单元,每个所述像素单元包括薄膜晶体管、有机电致发光器件和存储电容下极板,其中:

所述存储电容下极板与所述薄膜晶体管的栅极电连接;

所述有机电致发光器件的顶电极位于所述存储电容下极板的上方且与所述存储电容下极板之间通过像素界定层间隔,所述有机电致发光器件的顶电极与所述存储电容下极板位置相对的部分作为存储电容上极板。

2. 如权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述存储电容下极板与所述有机电致发光器件的底电极材质相同且位于同层。

3. 如权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述存储电容下极板与所述薄膜晶体管的栅极通过第一绝缘层过孔电连接。

4. 如权利要求1~3任一项所述的阵列基板,其特征在于,所述像素界定层中,位于存储电容下极板与存储电容上极板之间的部分厚度最小。

5. 如权利要求4所述的阵列基板,其特征在于,所述像素界定层材质包括有机树脂或二氧化硅。

6. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1~5任一项所述的有源矩阵有机电致发光器件阵列基板。

7. 一种有源矩阵有机电致发光器件阵列基板的制作方法,其特征在于,包括在基板上形成薄膜晶体管、有机电致发光器件和存储电容下极板的步骤,该方法具体包括:

形成与所述薄膜晶体管的栅极电连接的存储电容下极板的图形;

形成覆盖所述存储电容下极板的像素界定层的图形;

形成位于所述像素界定层之上的有机电致发光器件的顶电极的图形,所述有机电致发光器件的顶电极包括与所述存储电容下极板位置相对的部分。

8. 如权利要求7所述的制作方法,其特征在于,还包括:

形成有机电致发光器件的底电极的图形,所述有机电致发光器件的底电极的图形与所述存储电容下极板的图形通过同一次构图工艺形成。

9. 如权利要求8所述的制作方法,其特征在于,在形成有机电致发光器件的底电极的图形与存储电容下极板的图形之前,还包括:

通过同一次构图工艺形成用于连接薄膜晶体管的栅极与存储电容下极板的第一绝缘层过孔的图形,以及用于连接薄膜晶体管的源极与有机电致发光器件的底电极的第二绝缘层过孔的图形。

10. 如权利要求7~9任一项所述的制作方法,其特征在于,在形成所述像素界定层的图形时,位于存储电容下极板与存储电容上极板之间的部分的制作厚度最小。

AMOLED 阵列基板及制作方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有源矩阵有机电致发光器件阵列基板及制作方法和一种显示装置。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机电致发光器件,简称 OLED) 显示屏由于具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光颜色连续可调、成本低、响应速度快、能耗小、驱动电压低、工作温度范围宽、生产工艺简单、发光效率高及可柔性显示等优点,已被列为极具发展前景的下一代显示技术。

[0003] OLED 依据驱动方式的不同,可分为无源矩阵驱动(Passive Matrix,简称 PM) PMOLED 与有源矩阵驱动(Active Matrix,简称 AM) AMOLED 两种。其中, PMOLED 以阴极、阳极构成矩阵状,以扫描方式点亮阵列中的像素,每个像素都是操作在短脉冲模式下,为瞬间高亮度发光,其结构简单,可以有效降低制造成本,但其驱动电压较高,不适合应用在大尺寸、高分辨率的显示面板中。AMOLED 则是采用独立的薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称 TFT) 去控制每个像素,每个像素皆可以连续且独立的驱动发光,AMOLED 的驱动电压较低,寿命较长,可应用于大尺寸平板显示,但其制作工艺较为复杂,成本相对较高。AMOLED 依据出光方式的不同可分为顶发射型(光从上基板射出)和底发射型(光从下基板射出)两种。

[0004] 对于电压驱动的 AMOLED,从一帧的数据写入到下一帧的数据写入,薄膜晶体管的栅极电压由存储电容来维持。由于薄膜晶体管漏电流的存在,存储电容所存储的电压会逐渐减小,造成薄膜晶体管的栅极电位改变,进而影响到流过像素的电流和像素的发光亮度,为解决此问题,通常将存储电容的面积设计得足够大来增加电压的持续时间。

[0005] 如图 1 和图 2 所示,传统 AMOLED 阵列基板的结构中,存储电容 100 设计在薄膜晶体管 30 的栅极 2 与源极 3 之间,栅极 2 与源极 3 位置相对的部分充当存储电容 100 的两个极板,栅极绝缘层 6 充当电介质。由于栅极 2 与源极 3 材质的不透光性,大面积的存储电容 100 占用了很大的发光面积,从而致使像素的开口率较低(像素开口率指像素可发光面积占像素面积的比率);其次,存储电容 100 的极板与栅线或数据线位于同一层,其间会产生很大的寄生电容,从而影响到数据信号的传输及准确性;再次,由于存储电容 100 的极板与薄膜晶体管 30 的源极 3 连接,源极 3 的电位与流过薄膜晶体管 30 的电流有关,薄膜晶体管 30 电流的变化也会引起源极 3 电位的改变,因此,极易造成数据信号的写入失真,AMOLED 显示屏在点亮后会出现亮度跳变,像素的亮度不能满足灰阶信号所要求的亮度,显示效果不够理想。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供了一种有源矩阵有机电致发光器件阵列基板及制作方法和一种显示装置,以提高显示装置的像素开口率,提升显示品质。

[0007] 本发明实施例提供的有源矩阵有机电致发光器件阵列基板,包括阵列排布的多个像素单元,每个像素单元包括基板和位于基板上且阵列排布的多个像素单元,每个所述像素单元包括薄膜晶体管、有机电致发光器件和存储电容下极板,其中:

[0008] 所述存储电容下极板与所述薄膜晶体管的栅极电连接;

[0009] 所述有机电致发光器件的顶电极位于所述存储电容下极板的上方且与所述存储电容下极板之间通过像素界定层间隔,所述有机电致发光器件的顶电极与所述存储电容下极板位置相对的部分作为存储电容上极板。

[0010] 在本发明技术方案中,存储电容上、下极板之间通过像素界定层间隔,像素界定层位于存储电容上、下极板之间的部分充当存储电容的电介质,由于像素界定层本身已占用一定的发光面积,存储电容的上、下极板设置在像素界定层的两侧无需另外再占用发光面积,因此,相比于现有技术,不透光的栅极和源极的面积可以设计的相对较小,大大提高了显示装置的像素开口率;此外,存储电容的上、下极板与薄膜晶体管的源极无电性连接,数据传输的稳定性较好,更有利于显示装置显示输入信号所要求的亮度,显示品质进一步提升。

[0011] 优选的,所述存储电容下极板与所述有机电致发光器件的底电极材质相同且位于同层。存储电容下极板与有机电致发光器件的底电极可以通过同一次构图工艺形成,不增加制造成本。

[0012] 优选的,所述存储电容下极板与所述薄膜晶体管的栅极通过第一绝缘层过孔电连接。该方案可实现存储电容下极板与栅极之间的可靠连接。进一步,存储电容的上、下极板与栅线和数据线均不同层,大大降低了寄生电容,提高了数据信号传输的准确性。

[0013] 较佳的,所述像素界定层中,位于存储电容下极板与存储电容上极板之间的部分厚度最小。该方案可在满足产品电气性能要求的前提下减小存储电容所占用的面积,有利于结构的进一步优化。

[0014] 可选的,所述像素界定层材质包括有机树脂或二氧化硅。

[0015] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括前述任一技术方案所述的有源矩阵有机电致发光器件阵列基板。该显示装置的像素开口率较高,显示品质较佳。

[0016] 本发明实施例还提供了一种有源矩阵有机电致发光器件阵列基板的制作方法,包括在基板上形成薄膜晶体管、有机电致发光器件和存储电容下极板的步骤,该方法具体包括:

[0017] 形成与所述薄膜晶体管的栅极电连接的存储电容下极板的图形;

[0018] 形成覆盖所述存储电容下极板的像素界定层的图形;

[0019] 形成位于所述像素界定层之上的有机电致发光器件的顶电极的图形,所述有机电致发光器件的顶电极包括与所述存储电容下极板位置相对的部分。

[0020] 同理,薄膜晶体管的栅极和源极的面积可以设计的相对较小,通过该方法制得的有源矩阵有机电致发光器件阵列基板,像素开口率大大增加,可使显示装置的显示品质大大提升;存储电容的上、下极板与薄膜晶体管的源极无电性连接,数据传输的稳定性较好,更有利于显示装置显示输入信号所要求的亮度,显示品质进一步提升。

[0021] 优选的,该方法还包括形成有机电致发光器件的底电极的图形,所述有机电致发光器件的底电极的图形与所述存储电容下极板的图形通过同一次构图工艺形成。该方法在

增大像素开口率的同时不会增加制造成本。

[0022] 优选的,在形成有机电致发光器件的底电极的图形与存储电容下极板的图形之前,还包括:

[0023] 通过同一次构图工艺形成用于连接薄膜晶体管的栅极与存储电容下极板的第一绝缘层过孔的图形,以及用于连接薄膜晶体管的源极与有机电致发光器件的底电极的第二绝缘层过孔的图形。

[0024] 该方法可实现存储电容下极板与栅极之间的可靠连接,并且,第一绝缘层过孔的图形与第二绝缘层过孔的图形通过同一次构图工艺形成,不增加制造成本。此外,存储电容的上、下极板与栅线和数据线均不同层,大大降低了寄生电容,提高了数据信号传输的准确性。

[0025] 较佳的,在形成所述像素界定层的图形时,位于存储电容下极板与存储电容上极板之间的部分的制作厚度最小。该方法可在满足产品电气性能要求的前提下减小存储电容所占用的面积,有利于结构的进一步优化。

附图说明

[0026] 图 1 为现有 AMOLED 阵列基板的一个像素单元的截面结构示意图;

[0027] 图 2 为现有 AMOLED 阵列基板的存储电容连接结构电路图;

[0028] 图 3 为本发明 AMOLED 阵列基板的一个像素单元的截面结构示意图;

[0029] 图 4 为本发明 AMOLED 阵列基板的存储电容连接结构电路图;

[0030] 图 5 为本发明 AMOLED 阵列基板的制作方法流程示意图。

[0031] 附图标记:

[0032] 30- 薄膜晶体管;50- 有机电致发光器件;100,100'- 存储电容;

[0033] 1- 基板;2- 栅极;3- 源极;4- 漏极;5- 有源层;6- 栅极绝缘层;

[0034] 7- 钝化层;8- 平坦层;9a- 存储电容下极板;9b- 存储电容上极板;

[0035] 10a- 有机电致发光器件的底电极;10b- 有机电致发光器件的顶电极;

[0036] 11- 像素界定层;12- 彩色光阻;13- 第一绝缘层过孔;14- 第二绝缘层过孔。

具体实施方式

[0037] 为了提高显示装置的像素开口率,提升显示品质,本发明实施例提供了一种有源矩阵有机电致发光器件(以下简称 AMOLED)阵列基板及制作方法和一种显示装置。在本发明阵列基板的技术方案中,存储电容上、下极板之间通过像素界定层间隔,像素界定层位于存储电容上、下极板之间的部分充当存储电容的电介质,由于像素界定层本身已占用一定的发光面积,存储电容的上、下极板设置在像素界定层的两侧无需另外再占用发光面积,因此,相比于现有技术,不透光的栅极和源极的面积可以设计的相对较小,大大提高了显示装置的像素开口率。

[0038] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下举实施例对本发明作进一步详细说明。

[0039] 如图 3 和图 4 所示,本发明实施例提供的 AMOLED 阵列基板,包括阵列排布的多个像素单元,每个像素单元包括基板 1 和位于基板 1 上且阵列排布的多个像素单元,每个像素

单元包括薄膜晶体管 30、有机电致发光器件 50 和存储电容下极板 9a,其中:

[0040] 存储电容下极板 9a 与薄膜晶体管 30 的栅极 2 电连接;

[0041] 有机电致发光器件的顶电极 10b 位于存储电容下极板 9a 的上方且与存储电容下极板 9a 之间通过像素界定层 11 间隔,有机电致发光器件的顶电极 10b 与存储电容下极板 9a 位置相对的部分作为存储电容上极板 9b。

[0042] 通过对比图 1 和图 3 可以看出,图 1 中,栅极 2 的部分区域需要与源极 3 的部分区域位置相对,形成存储电容 100,为使存储电容值满足设计要求,该部分区域的面积通常设计的较大,因此会影响到像素的开口率。而在图 3 中,存储电容 100' 上、下极板之间通过像素界定层 11 间隔,像素界定层 11 位于存储电容 100' 上、下极板之间的部分充当电介质,由于像素界定层 11 本身已占用一定的发光面积,存储电容 100' 的上、下极板设置在像素界定层 11 上下的两侧无需另外再占用发光面积,因此,相比于现有技术,不透光的栅极 2 和源极 3 的面积可以设计的相对较小,大大提高了显示装置的像素开口率。

[0043] 此外,存储电容 100' 的上、下极板与薄膜晶体管 30 的源极 3 无电性连接,数据传输的稳定性较好,更有利于显示装置显示输入信号所要求的亮度,显示品质进一步提升。

[0044] 优选的,存储电容下极板 9a 与有机电致发光器件的底电极 10a 材质相同且位于同层,这样存储电容下极板 9a 与有机电致发光器件的底电极 10a 可以通过同一次构图工艺形成,不会增加制造成本。

[0045] 请继续参照图 3 所示,存储电容下极板 9a 与薄膜晶体管 30 的栅极 2 通过第一绝缘层过孔 13 电连接。该方案可实现存储电容下极板 9a 与栅极 2 之间的可靠连接。进一步,存储电容 100' 的上、下极板与栅线和数据线均不同层,能够大大降低寄生电容,提高数据信号传输的准确性,提升显示品质。

[0046] 图 3 所示优选实施例中,像素界定层 11 位于存储电容 100' 上、下极板之间的部分厚度最小,即像素界定层 11 位于存储电容 100' 区域的厚度小于其它区域的厚度。由存储

电容值的计算公式 $C = \frac{\epsilon A}{d}$ (C 为存储电容值, ϵ 为介电常数, A 为存储电容极板面积, d 为存储电容的介质厚度) 可知,当存储电容值不变时,存储电容极板面积与存储电容的电介质厚度成正比,因此,该方案可在满足产品电气性能要求的前提下减小存储电容 100' 所占用的面积,有利于结构的进一步优化。

[0047] 在本发明技术方案中,薄膜晶体管 30 的结构可以为顶栅型,也可以为底栅型,有机电致发光器件 50 的出光方式既可以为顶发射型,也可以为底发射型,这里不作具体限定。此外,有机电致发光器件 50 可以为发红光、绿光或者蓝光的发光器件,也可以为发白光的发光器件(为实现彩色显示,需要设置对应的彩色光阻对白光进行滤光)。

[0048] 图 3 所示阵列基板的有机电致发光器件 50 为底发射型,有机电致发光器件发射白光,薄膜晶体管的结构为顶栅型,每个像素单元的具体结构包括:位于基板 1 之上且位置相对的源极 3 和漏极 4;位于源极 3 和漏极 4 的间隙上方的有源层 5;位于有源层 5 之上的栅极绝缘层 6;位于栅极绝缘层 6 之上且与有源层 5 位置相对的栅极 2;覆盖栅极 2 的钝化层 7;位于钝化层 7 之上的彩色光阻 12;覆盖彩色光阻 12 的平坦层 8;位于平坦层 8 之上的存储电容下极板 9a 和有机电致发光器件的底电极 10a,其中存储电容下极板 9a 通过第一绝缘层过孔 13 与栅极 2 电连接(第一绝缘层过孔 13 穿过平坦层 8 和钝化层 7),有机电致发光

器件的底电极 10a 与彩色光阻 12 位置相对且通过第二绝缘层过孔 14 与源极 3 电连接（第二绝缘层过孔 14 穿过平坦层 8、钝化层 7 和栅极绝缘层 6）；位于有机电致发光器件的底电极 10a 之上的其它相关功能层（包括发光层、传输层等）；将相邻两个像素单元间隔的像素界定层 11，其中，像素界定层 11 与存储电容下极板 9a 位置相对的部分厚度较薄；以及位于像素界定层 11 之上的有机电致发光器件的顶电极 10b。

[0049] 基板 1 可以采用玻璃基板、树脂基板或者塑料基板等；栅极 2、源极 3 和漏极 4 的具体材质不限，例如可以为铝、铜、钼等；有源层 5 可以采用非晶硅、多晶硅或者氧化物半导体（例如铟镓锌氧化物或铟锡锌氧化物）等材质；有机电致发光器件 50 的底电极、顶电极和存储电容的下极板 9a 可以采用氧化铟锡或者氧化铟锌等材质；栅极绝缘层 6、钝化层 7 可以采用氮化硅材质；平坦层 8 可以采用有机树脂材质；像素界定层 11 可以采用有机树脂或二氧化硅等材质。

[0050] 如图 5 所示，本发明实施例还提供了一种 AMOLED 阵列基板（可参照图 3 所示）的制作方法，包括在基板上形成薄膜晶体管 30、有机电致发光器件 50 和存储电容下极板 9a 的步骤，该方法具体包括：

[0051] 步骤 101、形成与薄膜晶体管 30 的栅极 2 电连接的存储电容下极板 9a 的图形；

[0052] 步骤 102、形成覆盖存储电容下极板 9a 的像素界定层 11 的图形；

[0053] 步骤 103、形成位于像素界定层 11 之上的有机电致发光器件的顶电极 10b 的图形，有机电致发光器件的顶电极 10b 包括与存储电容下极板 9a 位置相对的部分。

[0054] 基板上各膜层的图形通常采用构图工艺制作形成，一次构图工艺通常包括基板清洗、成膜、光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀、光刻胶剥离等工序；对于金属层通常采用物理气相沉积方式（例如磁控溅射法）成膜，通过湿法刻蚀形成图形，而对于非金属层通常采用化学气相沉积方式成膜，通过干法刻蚀形成图形。有机电致发光器件的各功能层可采用蒸镀法形成。

[0055] 采用该方法制作 AMOLED 阵列基板，薄膜晶体管 30 的栅极 2 和源极 3 的面积可以设计的相对较小，通过该方法制得的 AMOLED 阵列基板，像素开口率大大增加，可使显示装置的显示品质大大提升；存储电容 100' 的上、下极板与薄膜晶体管 30 的源极 3 无电性连接，数据传输的稳定性较好，更有利于显示装置显示输入信号所要求的亮度，显示品质进一步提升。

[0056] 作为一个优选的实施例，AMOLED 阵列基板的制作过程中还需要形成有机电致发光器件的底电极 10a 的图形，优选的，有机电致发光器件的底电极 10a 的图形与存储电容下极板 9a 的图形通过同一次构图工艺形成（即可公用一张掩模板），该方法在增大像素开口率的同时不会增加制造成本。

[0057] 此外，在形成有机电致发光器件的底电极 10a 的图形与存储电容下极板 9a 的图形之前，还包括：通过同一次构图工艺形成用于连接薄膜晶体管 30 的栅极 2 与存储电容下极板 9a 的第一绝缘层过孔 13 的图形，以及用于连接薄膜晶体管 30 的源极 3 与有机电致发光器件的底电极 10a 的第二绝缘层过孔 14 的图形。该方法可实现存储电容下极板 9a 与栅极 2 之间的可靠连接，并且，第一绝缘层过孔 13 的图形与第二绝缘层过孔 14 的图形通过同一次构图工艺形成（即可公用一张掩模板），不增加制造成本。此外，存储电容 100' 的上、下极板与栅线和数据线均不同层，大大降低了寄生电容，提高了数据信号传输的准确性。

[0058] 该实施例的制作方法相比于现有技术无需增加掩模板的使用数量,不会增加构图工序,阵列基板的制造成本较低。

[0059] 较佳的,在形成像素界定层 11 的图形时,位于存储电容下极板 9a 与存储电容上极板 9b 之间的部分的制作厚度最小,可采用分层制作。该方法可在满足产品电气性能要求的前提下减小存储电容 100' 所占用的面积,有利于结构的进一步优化。

[0060] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括前述任一实施例的 AMOLED 阵列基板。该显示装置的像素开口率较高,显示品质较佳。显示装置的具体类型不限,例如可以为 AMOLED 显示器、AMOLED 电视等等。

[0061] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

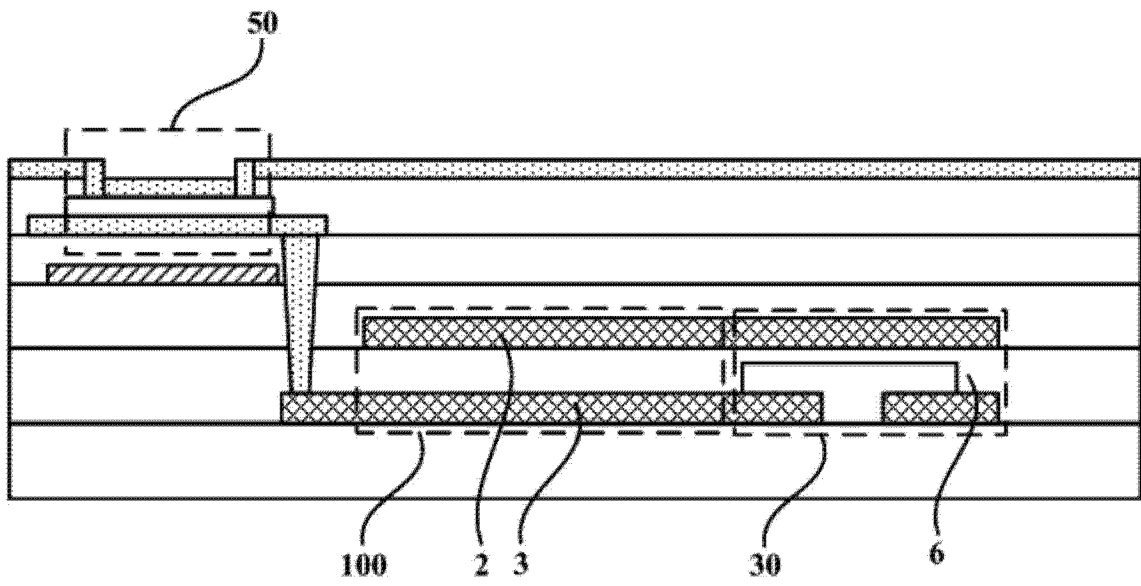


图 1

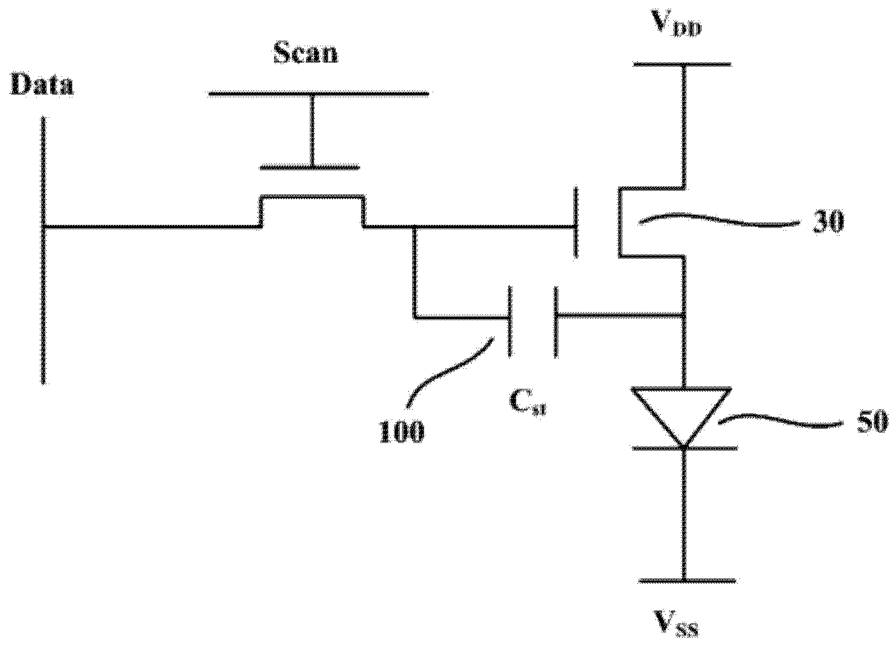


图 2

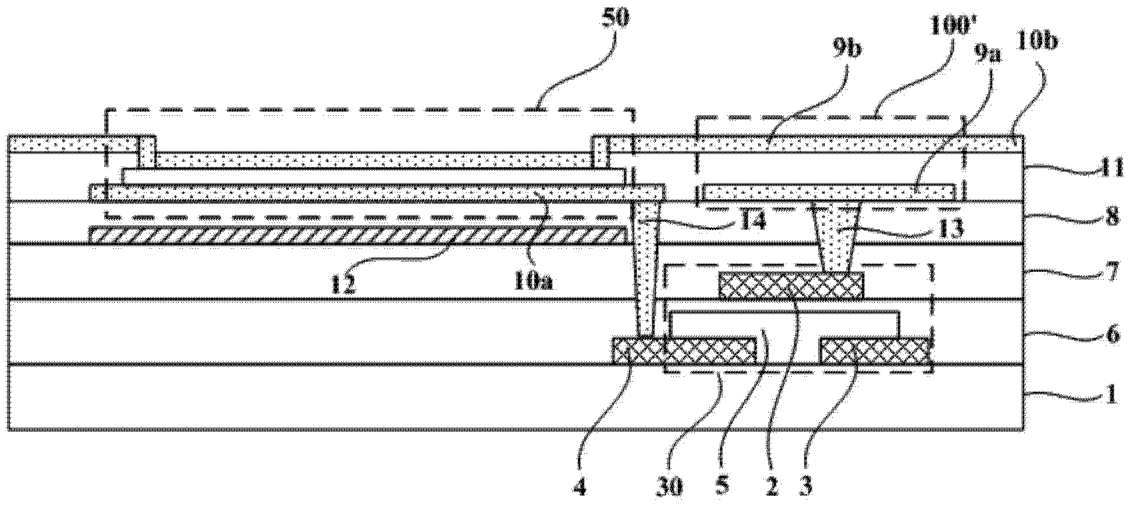


图 3

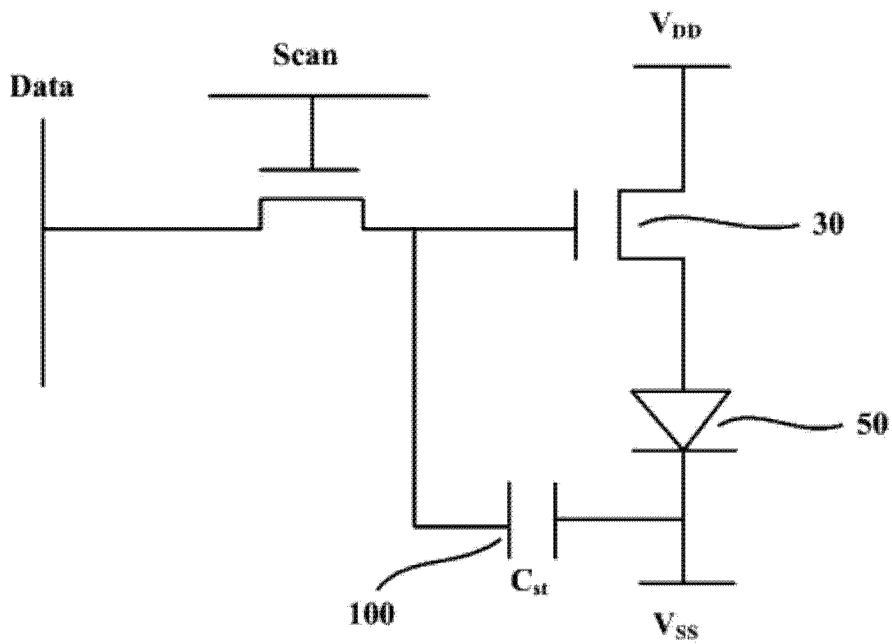


图 4

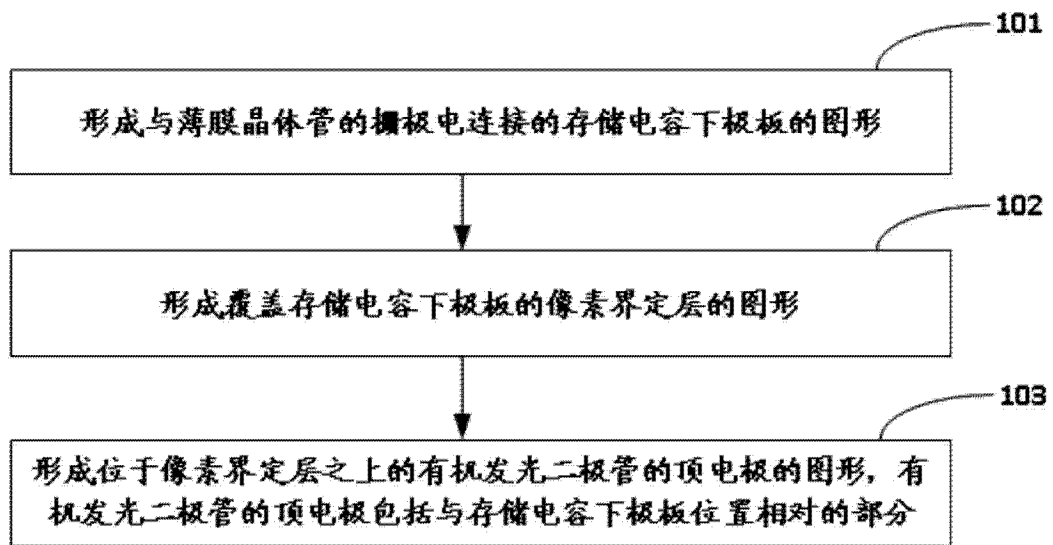


图 5

专利名称(译)	AMOLED阵列基板及制作方法和显示装置		
公开(公告)号	CN103985736A	公开(公告)日	2014-08-13
申请号	CN201410183223.6	申请日	2014-04-30
[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	王继亮 李重君		
发明人	王继亮 李重君		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3265 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L2227/323		
代理人(译)	黄志华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种有源矩阵有机电致发光器件阵列基板及制作方法和一种显示装置，以提高显示装置的像素开口率，提升显示品质。阵列基板包括阵列排布的多个像素单元，每个像素单元包括基板和位于基板上且阵列排布的多个像素单元，每个像素单元包括薄膜晶体管、有机电致发光器件和存储电容下极板，其中：存储电容下极板与薄膜晶体管的栅极电连接；有机电致发光器件的顶电极位于存储电容下极板的上方且与存储电容下极板之间通过像素界定层间隔，有机电致发光器件的顶电极与存储电容下极板位置相对的部分作为存储电容上极板。

