



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102645811 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201110375687. 3

CN 101515102 A, 2009. 08. 26,

(22) 申请日 2011. 11. 23

CN 102054833 A, 2011. 05. 11,

US 2011170169 A1, 2011. 07. 14,

(73) 专利权人 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

审查员 任志伟

(72) 发明人 张卓 盖翠丽

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112

代理人 罗建民 陈源

(51) Int. Cl.

G02F 1/167(2006. 01)

H01L 27/12(2006. 01)

H01L 21/84(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2007156388 A, 2007. 06. 21,

CN 201555984 U, 2010. 08. 18,

CN 1759344 A, 2006. 04. 12,

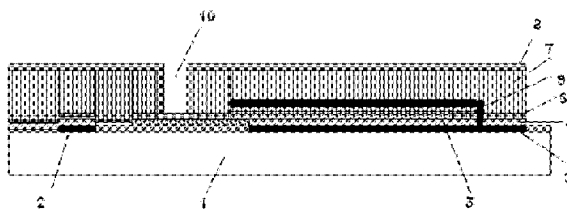
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

电子纸有源基板及其制造方法和电子纸显示屏

(57) 摘要

本发明公开了一种电子纸有源基板及其制造方法和电子纸显示屏。本发明的电子纸有源基板包括:基板、栅极、第一公共电极、栅极绝缘层、有源层、源漏极、钝化层、树脂钝化层、以及像素电极层;所述栅极和所述第一公共电极布置在所述基板上,并且所述栅极上依次布置有所述栅极绝缘层、有源层、源漏极、钝化层、树脂钝化层以及像素电极层;其中,所述电子纸有源基板还包括第二公共电极,所述第一公共电极上依次布置有栅极绝缘层、源漏极、钝化层、第二公共电极、树脂钝化层、以及像素电极层,并且所述第一公共电极和所述第二公共电极电连接。



1. 一种电子纸有源基板,包括基板、栅极、第一公共电极、栅极绝缘层、有源层、源漏极、钝化层、树脂钝化层、以及像素电极层;所述栅极和所述第一公共电极布置在所述基板上,并且所述栅极上依次布置有所述栅极绝缘层、有源层、源漏极、钝化层、树脂钝化层以及像素电极层,所述第一公共电极上依次布置有栅极绝缘层、源漏极、钝化层、树脂钝化层以及像素电极层;其特征在于,

还包括第二公共电极,所述第二公共电极位于所述钝化层与所述树脂钝化层之间,并且所述第一公共电极和所述第二公共电极电连接。

2. 根据权利要求1所述的电子纸有源基板,其特征在于,所述第一公共电极和所述第二公共电极平行布置,通过穿过所述栅极绝缘层以及所述钝化层的第二过孔相互电连接。

3. 根据权利要求1或2所述的电子纸有源基板,其特征在于,所述第二公共电极的材料为金属或氧化铟锡,或者为金属或氧化铟锡的组合。

4. 根据权利要求3所述的电子纸有源基板,其特征在于,所述第一公共电极的面积与像素电极层的面积之比不小于30%,并且所述第二公共电极的面积与像素电极层的面积之比不小于30%。

5. 根据权利要求1或2所述的电子纸有源基板,其特征在于,在没有第一公共电极和第二公共电极的源漏极之上所述树脂钝化层和钝化层中形成有第一过孔,以使得像素电极层通过所述第一过孔与所述源漏极电连接。

6. 一种电子纸有源基板制造方法,其步骤包括:

栅极及第一公共电极形成步骤,用于在基板上形成栅极和第一公共电极;

栅极绝缘层形成步骤,用于在栅极、第一公共电极以及基板表面形成栅极绝缘层;其特征在于,其步骤还包括:

有源层形成步骤,在栅极绝缘层上形成有源层;

源漏极形成步骤,用于在有源层上形成源漏极,其中,源漏极至少部分地布置在第一公共电极上的栅极绝缘层上,并且源漏极未完全覆盖第一公共电极上的栅极绝缘层;

钝化层形成步骤,用于在源漏极形成步骤所得到的结构上形成钝化层;

第二过孔形成步骤,用于形成第二过孔,使之穿透所述钝化层和所述栅极绝缘层,从而通过第二过孔暴露第一公共电极的一部分;

第二公共电极形成步骤,用于形成第二公共电极,所述第二公共电极在钝化层上形成并通过所述第二过孔与所述第一公共电极相连。

7. 根据权利要求6所述的电子纸有源基板制造方法,其特征在于还包括:

树脂钝化层形成步骤,用于在第二公共电极形成步骤所得到的结构表面上形成树脂钝化层;

第一过孔形成步骤,在没有第一公共电极和第二公共电极的源漏极之上形成第一过孔以使之穿过树脂钝化层和钝化层,以使得源漏极的一部分暴露;以及

像素电极层形成步骤,用于在第一过孔形成步骤后所得到的结构表面形成像素电极层,所述像素电极层通过所述第一过孔与所述源漏极的暴露部分连接。

8. 根据权利要求7所述的电子纸有源基板制造方法,其特征在于所述第一过孔形成步骤包括:

第一过孔第一形成步骤,用于在钝化层形成步骤之后,在所述钝化层中形成第一过孔

下部分。

9. 根据权利要求 8 所述的电子纸有源基板制造方法,其特征在于,树脂钝化层形成步骤使得所述树脂钝化层填充所述第一过孔下部分;

所述第一过孔形成步骤还包括第一过孔第二形成步骤,用于在树脂钝化层中形成所述第一过孔,所述第一过孔包含了所述第一过孔下部分,从而所述第一过孔使得源漏极的一部分暴露;

所述像素电极层形成步骤,用于在第一过孔第二形成步骤所得到的结构表面形成像素电极层,所述像素电极层通过所述第一过孔与所述源漏极的暴露部分连接。

10. 一种电子纸显示屏,其特征在于包括根据权利要求 1 至 5 之一所述的电子纸有源基板。

## 电子纸有源基板及其制造方法和电子纸显示屏

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子纸有源基板及其制造方法和电子纸显示屏,尤其涉及一种采用有源矩阵电泳显示技术的电子纸有源基板,该有源基板的制造方法以及采用该电子纸有源基板的电子纸显示屏。

### 背景技术

[0002] 电子纸是一种薄而柔软的纸状物,是一种新型的可重复利用的电子显示设备,电泳型电子纸就是其中的一种,其是利用内含黑色颗粒和白色颗粒的带电粒子在施加的电场中上下移动来实现图像显示的。在电子纸中,要实现文本信息的显示,就需要使用有源矩阵驱动技术,例如,薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称 TFT)技术就是实现有源矩阵驱动的一种。

[0003] 电泳型电子纸一般由有源基板和电泳基板对盒而成,电泳基板上设有公共电极,还涂覆有电泳粒子;有源基板负责输入数据信号对图像实时进行控制,由矩阵形式排列的多个像素单元组成。电泳型电子纸的优点是在反差、明亮度视觉等方面较理想,耗电低,重量轻而容易使其薄型化,形状自由等;缺点是电泳型电子纸显示屏需要较高的电压,电压高,漏电流较大。因此,为了保持电荷稳定性,一般都需要设计一个较大的存储电容。

[0004] 从可商业获取的有源电子纸显示屏中可以看到,为了实现大存储电容,存储电容几乎占据了整个像素区域。这是由于电子纸膜较厚,使得像素电极层与电泳基板的公共电极层形成的电容较小,而必须依靠源漏极与有源基板上的公共电极层形成电容。即,源漏极与有源基板上的公共电极层形成的电容为像素的主要电容,像素电极层与电泳基板的公共电极层形成的电容可以忽略。

[0005] 在现有技术中,电子纸通常在钝化层外有一层树脂钝化层,以减少寄生电容,使得像素电极层可以平铺更大的面积。现有技术中电子纸像素(亚像素)结构中有源基板的截面结构图如图 1 所示。从图 1 可以看出,为了实现较大的存储电容,源漏极在像素区内进行了大面积的铺展,根据电容公式  $C = \epsilon S/d$  (其中,  $\epsilon$  为电容器的极板间介质的介电常数,  $S$  为平行极板正对的面积,  $d$  为平行极板间的距离) 可知,  $\epsilon$  越大,电容越大;面积越大,电容越大;距离越近,电容越大。在有源基板中,源漏极与公共电极相当于电容器的两极板,栅极绝缘层为其中的绝缘层。在电容公式中,由于  $\epsilon$  与电容两极板间所填充的绝缘材料有关,当绝缘材料选定后,  $\epsilon$  基本是一个定值。因此,为了实现有源基板的大电容,一个方法是增大源漏极与公共电极正对的面积,但像素面积本身有限,因此该方法的效果有限;另一个办法就是减小栅极绝缘层的厚度,但栅极绝缘层太薄,可能带来栅极边缘与源漏极的短路或击穿,并会影响 TFT(薄膜场效应晶体管)的性能。

[0006] 因此,在不影响 TFT 器件性能的同时又有效提高存储电容是目前亟待解决的问题。

### 发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在上述缺陷,提供一种在不影响 TFT 器件性能的同时又有效提高存储电容的电子纸有源基板和采用该电子纸有源基板的电子纸显示屏,以及该电子纸有源基板的制造方法。

[0008] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是:提供一种电子纸有源基板,其包括:基板、栅极、第一公共电极、栅极绝缘层、有源层、源漏极、钝化层、树脂钝化层、以及像素电极层;所述栅极和所述第一公共电极布置在所述基板上,并且所述栅极上依次布置有所述栅极绝缘层、有源层、源漏极、钝化层、树脂钝化层以及像素电极层;

[0009] 所述电子纸有源基板还包括第二公共电极,所述第一公共电极上依次布置有栅极绝缘层、源漏极、钝化层、第二公共电极、树脂钝化层、以及像素电极层,并且所述第一公共电极和所述第二公共电极电连接。

[0010] 优选地,在上述电子纸有源基板中,所述第一公共电极和所述第二公共电极平行布置,通过穿过所述栅极绝缘层以及所述钝化层的第二过孔相互电连接。

[0011] 优选地,在上述电子纸有源基板中,所述第二公共电极的材料为金属或氧化铟锡,或者为金属或氧化铟锡的组合。进一步优选地,所述第二公共电极含有金属。

[0012] 优选地,在上述电子纸有源基板中,所述第一公共电极的面积与像素电极层的面积之比不小于 30%,并且所述第二公共电极的面积与像素电极层的面积之比不小于 30%。

[0013] 优选地,在上述电子纸有源基板中,在没有第一公共电极和第二公共电极的源漏极之上的所述树脂钝化层和钝化层中形成有第一过孔,以使得像素电极层通过所述第一过孔与所述源漏极相连。

[0014] 在根据本发明所述的电子纸有源基板中,通过在钝化层与树脂钝化层之间增加一层第二公共电极,并且使第二公共电极可通过第二过孔与第一公共电极相连,这样便使得原本由源漏极与单个公共电极形成的电容,变成了由源漏极与第一和第二公共电极形成的电容,使得存储电容大大增加(近乎可增大一倍),使得电子纸的存储电容极限得到极大扩充。

[0015] 本发明提供了一种电子纸有源基板制造方法,其包括:栅极及第一公共电极形成步骤,用于在基板上形成栅极和第一公共电极;栅极绝缘层形成步骤,用于在栅极、第一公共电极以及基板表面形成栅极绝缘层;有源层形成步骤,在栅极绝缘层上形成有源层;源漏极形成步骤,用于在有源层上形成源漏极,其中,源漏极至少部分地布置在第一公共电极上的栅极绝缘层上,并且源漏极未完全覆盖第一公共电极;钝化层形成步骤,用于在源漏极形成步骤所得到的结构上形成钝化层;第二过孔形成步骤,用于形成第二过孔,使之穿透所述钝化层和所述栅极绝缘层,从而通过第二过孔暴露第一公共电极的一部分;第二公共电极形成步骤,用于形成第二公共电极,所述第二公共电极在钝化层上形成并通过所述第二过孔与所述第一公共电极相连。

[0016] 优选地,所述电子纸有源基板制造方法还包括:树脂钝化层形成步骤,用于在第二公共电极形成步骤所得到的结构表面上形成树脂钝化层;第一过孔形成步骤,在没有第一公共电极和第二公共电极的源漏极之上形成一个第一过孔以使之穿过树脂钝化层和钝化层,以使得源漏极的一部分暴露;以及像素电极层形成步骤,用于在第一过孔形成步骤后所得到的结构表面形成像素电极层,所述像素电极层通过所述第一过孔与所述源漏极的暴露部分连接。

[0017] 优选地,所述电子纸有源基板制造方法还包括:第一过孔第一形成步骤,用于在钝化层形成步骤之后,在所述钝化层中形成第一过孔下部分。

[0018] 优选地,在所述电子纸有源基板制造方法中,树脂钝化层形成步骤使得所述树脂钝化层填充所述第一过孔下部分;并且所述第一过孔形成步骤还包括第一过孔第二形成步骤,用于在树脂钝化层中形成所述第一过孔,所述第一过孔包含了所述第一过孔下部分,从而所述第一过孔使得源漏极的一部分暴露;并且,所述像素电极层形成步骤,用于在第一过孔第一形成步骤所得到的结构表面形成像素电极层,所述像素电极层通过所述第一过孔与所述源漏极的暴露部分连接。

[0019] 利用本发明的电子纸有源基板制造方法,通过在钝化层与树脂钝化层之间增加一层第二公共电极,并且使第二公共电极可通过第二过孔与第一公共电极相连,这样便使得原本由源漏极与单个公共电极形成的电容,变成了由源漏极与第一和第二公共电极形成的电容,使得存储电容大大增加(近乎可增大一倍),使得电子纸的存储电容极限得到极大扩充。

[0020] 本发明提供了一种电子纸显示屏,其包括上述的电子纸有源基板。

[0021] 由于采用了本发明所述的电子纸有源基板,因此,电子纸显示屏同样能够实现电子纸有源基板所能实现的有益技术效果。即,通过在钝化层与树脂钝化层之间增加一层第二公共电极,并且使第二公共电极通过第二过孔与第一公共电极电连接,这样便使得原本由源漏极与单个公共电极形成的电容,变成了由源漏极与第一和第二公共电极形成的电容,使电容板的面积增大了将近一倍,使得存储电容大大增加(近乎可增大一倍),使得电子纸的存储电容极限得到极大扩充,同时又不影响 TFT 器件性能。

## 附图说明

[0022] 结合附图,并通过参考下面的详细描述,将会更容易地对本发明有更完整的理解并且更容易地理解其伴随的优点和特征,其中:

[0023] 图 1 为现有技术的电子纸有源基板的截面结构图。

[0024] 图 2 为本发明第一实施例的电子纸有源基板中栅极及第一公共电极形成之后的截面示意图。

[0025] 图 3 为本发明第一实施例的电子纸有源基板中栅极绝缘层形成之后的截面示意图。

[0026] 图 4 为本发明第一实施例的电子纸有源基板中源漏极形成之后的截面示意图。

[0027] 图 5 为本发明第一实施例的电子纸有源基板中钝化层形成之后的截面示意图。

[0028] 图 6 为本发明第一实施例的电子纸有源基板中第二过孔形成之后的截面示意图。

[0029] 图 7 为本发明第一实施例的电子纸有源基板中第二公共电极形成之后的截面示意图。

[0030] 图 8 为本发明第一实施例的电子纸有源基板中树脂钝化层形成之后的截面示意图。

[0031] 图 9 为本发明第一实施例的电子纸有源基板中第一过孔形成之后的截面示意图。

[0032] 图 10 为本发明第一实施例的电子纸有源基板中像素电极层形成之后的截面示意图。

[0033] 图 11 为图 10 中一种可能的电子纸有源基板的平面图。

[0034] 图 12 为本发明第一实施例的电子纸有源基板制造方法的流程图。

[0035] 图 13 为本发明第二实施例的电子纸有源基板中第二过孔以及第一过孔下部分同时形成之后截面示意图。

[0036] 需要说明的是,附图用于说明本发明,而非限制本发明。注意,表示结构的附图可能并非按比例绘制。并且,附图中,相同或者类似的元件标有相同或者类似的标号。

[0037] 图中:1-基板;2-栅极;3-第一公共电极;4-栅极绝缘层;5-源漏极;6-钝化层;7-树脂钝化层;8-像素电极层;9-第二公共电极;10-第一过孔;11-第二过孔。

## 具体实施方式

[0038] 为了使本发明的内容更加清楚和易懂,下面结合具体实施例和附图对本发明的内容进行详细描述。

[0039] 本发明电子纸有源基板包括:基板、栅极、第一公共电极、栅极绝缘层、有源层、源漏极、钝化层、第二公共电极、树脂钝化层、以及像素电极层。

[0040] 其中,栅极和第一公共电极直接布置在基板上。栅极绝缘层覆盖栅极和第一公共电极,并且覆盖未被栅极和第一公共电极所覆盖的部分基板表面。

[0041] 源漏极的一部分布置在第一公共电极上的一部分栅极绝缘层上(即在第一公共电极上面的栅极绝缘层并没有被源漏极全部覆盖),并且源漏极的另一部分还可以布置在基板上的一部分栅极绝缘层上。栅极绝缘层与源漏极中间设置有有源层(图中未示出)。

[0042] 钝化层的一部分布置在第一公共电极上的一部分栅极绝缘层上,并且钝化层的一部分覆盖源漏极、栅极之上的栅极绝缘层上及附近区域。

[0043] 在钝化层上布置有第二公共电极。

[0044] 第一公共电极和第二公共电极通过第二过孔相互连接,该第二过孔穿过栅极绝缘层以及钝化层。

[0045] 树脂钝化层覆盖了第二公共电极,并且树脂钝化层还覆盖了部分栅极绝缘层。

[0046] 在最上层,像素电极层覆盖了树脂钝化层。

[0047] 以上,可以看出,栅极上依次布置有栅极绝缘层、有源层、源漏极、钝化层、树脂钝化层以及像素电极层;而第一公共电极上依次布置有栅极绝缘层、源漏极、钝化层、第二公共电极、树脂钝化层、以及像素电极层。

[0048] 并且,该电子纸有源基板的表面形成有第一过孔。

[0049] 栅极、栅极绝缘层、源漏极构成一个 TFT(Thin Film Transistor,薄膜场效应晶体管)。像素电极层用作像素电极,而树脂钝化层可用来减少寄生电容以扩大开口率。

[0050] 第一公共电极和第二公共电极是公共电极,用于在基板上用于形成存储电容。可以看出,由于在钝化层和树脂钝化层中间加设了一层导电层(第二公共电极),并且使得该导电层通过一个过孔(第二过孔)与第一公共电极电导通,可以看作是电容器的一个电容板的面积由单个公共电极扩展为两个公共电极,从而电容板的面积增大了将近一倍,使得第一公共电极和第二公共电极一起与源漏极形成了一个更大的电容,由此可大大增加像素的存储电容。

[0051] 优选地,第一公共电极和第二公共电极平行布置,以使得存储电容增大的效果最

好。

[0052] 第一公共电极和第二公共电极的材料可以是同样的材料,也可以是不同的材料。

[0053] 优选地,第二公共电极可以为金属,如 Mo, Mo/Al/Mo, Mo/Al/Nd/Mo 等,也可以为氧化钨锡,也可以为金属或氧化钨锡的组合;进一步优选地,为了减少电阻,第二公共电极最好含有金属。

[0054] 并且,优选地,第一公共电极的面积与像素电极层的面积之比不小于 30%,并且第二公共电极的面积与像素电极层的面积之比不小于 30%。由此,可以确保较好的存储电容增大的技术效果。

[0055] 第一实施例

[0056] 接下来将参考图 2 至图 10 描述第一实施例的电子纸有源基板制造方法的具体实施方式。

[0057] 图 12 为本发明第一实施例的电子纸有源基板制造方法的流程图。

[0058] 如图 12 所示,本实施例的电子纸有源基板制造方法包括如下步骤:

[0059] 栅极及第一公共电极形成步骤 S1,用于通过例如光刻工艺在基板上形成栅极(具体为例如一层金属层)和第一公共电极,图 2 示出了有源基板中栅极及第一公共电极形成之后的截面示意图,从图中可以看到第一公共电极几乎占据了像素单元的大部分区域,第一公共电极的面积与像素电极层的面积之比不小于 30%。

[0060] 栅极绝缘层形成步骤 S2,用于在栅极、第一公共电极以及基板表面形成栅极绝缘层(例如,栅极绝缘层的材料采用二氧化硅),图 3 示出了有源基板中栅极绝缘层形成之后的截面示意图,从图中可以看到栅极绝缘层几乎覆盖了像素上方的整个区域。

[0061] 有源层处理步骤 S3,用于对有源层(图中未示出)进行诸如沉积、活化、刻蚀图案化之类的处理。有源层(或称为有源区)的结构和处理与现有技术相同,在此不再赘述。

[0062] 源漏极形成步骤 S4,用于在栅极绝缘层上形成源漏极,其中,源漏极至少部分地布置在第一公共电极上的栅极绝缘层上,并且源漏极并未完全覆盖第一公共电极上的栅极绝缘层,而是留出一小块区域为后续步骤中形成过孔(图 6 所示的第二过孔)做准备;在该步骤 S4 中,还通过以源漏极作为自对准掩膜并利用例如刻蚀工艺来形成有源层的沟道(图中未示出);这些工艺步骤与现有技术的工艺相同,图 4 示出了有源基板中源漏极形成之后的截面示意图。

[0063] 钝化层形成步骤 S5,用于利用例如 PECVD(等离子体增强化学气相沉积)以  $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiN}_x$  或其它合适的材料在所得到的结构上沉积钝化层。更具体地说,在源漏极以及第一公共电极上的栅极绝缘层上、以及栅极之上的栅极绝缘层上及其附近区域形成了钝化层,图 5 示出了有源基板中钝化层形成之后的截面示意图。

[0064] 第二过孔形成步骤 S6,用于通过例如光刻工艺形成一个第二过孔,使之同时穿透钝化层和栅极绝缘层。这样,通过第二过孔可暴露第一公共电极的一部分,图 6 示出了有源基板中第二过孔形成之后的截面示意图。

[0065] 第二公共电极形成步骤 S7,用于形成第二公共电极 2,其通过上一步骤中形成的第二过孔与第一公共电极相连,图 7 示出了有源基板中第二公共电极形成之后的截面示意图,在如图 7 所示的水平方向上,第二公共电极与源漏极有很大的重叠覆盖,第二公共电极的面积与像素电极层的面积之比不小于 30%,以形成一个大的存储电容。并且,该第二公共



电极不覆盖后续步骤中形成的树脂钝化层与源漏极之间相连的第一过孔（如图 9 和图 10 所示）。第二公共电极优选为金属，如 Mo、Al、Cu、Al、Nd 等，以及其合金，也可以是氧化铟锡等材料。

[0066] 树脂钝化层形成步骤 S8，用于在步骤 S7 所得到的结构表面上形成树脂钝化层，该树脂钝化层的材料在行业中有较多选择，其基本要求为：低介电常数，即  $\epsilon < 5$ ，如 JSR 公司的 PC403、PC405G、PC411B、PC415G、PC542，东进公司的 DA-2009 等，图 8 示出了有源基板中树脂钝化层形成之后的截面示意图。

[0067] 第一过孔形成步骤 S9，用于形成一个第一过孔以使之穿过树脂钝化层和钝化层，以使得源漏极的一部分暴露，以便源漏极的暴露部分与后续形成的像素电极层接触连接。需要说明的是，在该步骤 S9 中，由于不仅需要刻蚀树脂钝化层，而且需要刻蚀钝化层（例如  $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiNx}$ ），所以可以采用干刻工艺一次性刻蚀上述两种材料，也可分为两步，先通过湿法刻蚀在树脂钝化层中形成第一过孔上部分，再通过干法刻蚀在  $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiNx}$  的钝化层中形成相应的第一过孔下部分，图 9 示出了有源基板中第一过孔形成之后的截面示意图。由于不同的树脂钝化层的图案化方法不一样，可以根据具体的树脂钝化层选择刻蚀工艺（如湿刻或干刻），此为业内公知技术，在此不再赘述。

[0068] 像素电极层形成步骤 S10，用于在电子纸有源基板的表面形成像素电极层，该像素电极层通过第一过孔与源漏极的暴露部分连接，图 10 示出了有源基板中像素电极层形成之后的截面示意图。

[0069] 通过本实施例上述电子纸有源基板制造方法，得到如图 10 和图 11 所示的电子纸有源基板结构。其中，图 11 为图 10 所示电子纸有源基板的一种可能的平面图示例，图 11 中包含有 6 个电子纸像素单元结构的有源基板示意图，而图 10 是沿着图 11 所示的线 A 截取的一个电子纸有源基板的截面示意图，图 10 和图 11 均清楚地示出了电子纸有源基板中第二过孔的位置。

[0070] 这里应该理解的是，虽然本实施例中对本发明的电子纸有源基板及其制造方法按各个步骤进行了说明，但是本发明并不排除除了上述步骤之外其它步骤的存在。因此，在不脱离本发明的范围的情况下，可以在所描述的步骤中加入其它步骤以形成其它结构或者实现其它目的。

#### [0071] 第二实施例

[0072] 本实施例与第一实施例的区别在于，第一实施例所述电子纸有源基板制造方法在第一过孔形成步骤 S9 需要对树脂钝化层和钝化层两层进行刻蚀以形成第一过孔；而在本实施例中，简化了第一过孔形成步骤 S9 的工艺，即，通过在钝化层形成步骤 S5 或第二过孔形成步骤 S6 之后增加一个在钝化层中形成第一过孔第一形成步骤（例如通过刻蚀），以方便得到形成有第二过孔以及第一过孔下部分的结构。

[0073] 最节省工艺的是，第二过孔形成步骤以及第一过孔第一形成步骤可在同一个刻蚀步骤中完成，即利用一个掩膜一次性完成两者的形成，如图 13 所示。

[0074] 然后，树脂钝化层形成步骤 S8 将填充该第一过孔下部分。随后，在第一过孔形成步骤 S9 中只需对树脂钝化层的材料进行一次性刻蚀即可形成图 9 所示的结构。

[0075] 本实施例中电子纸有源基板制造方法中的其它步骤与第一实施例中相同，在此不再赘述。

[0076] 本发明所述电子纸有源基板中具有第二公共电极结构,因此,由单个公共电极扩展为两个公共电极,从而使电容板的面积增大了将近一倍,像素的存储电容增大了近一倍,同时又不影响 TFT 器件性能。

[0077] 此外,本发明还提供了一种电子纸显示屏,其包括第一实施例或第二实施例所述的电子纸有源基板,由于该电子纸有源基板具有较大的存储电容,因此能有效地提高电子纸显示屏耐受电压高、漏电流大的能力。

[0078] 可以理解的是,虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而上述实施例并非用以限定本发明。对于任何熟悉本领域的技术人员而言,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

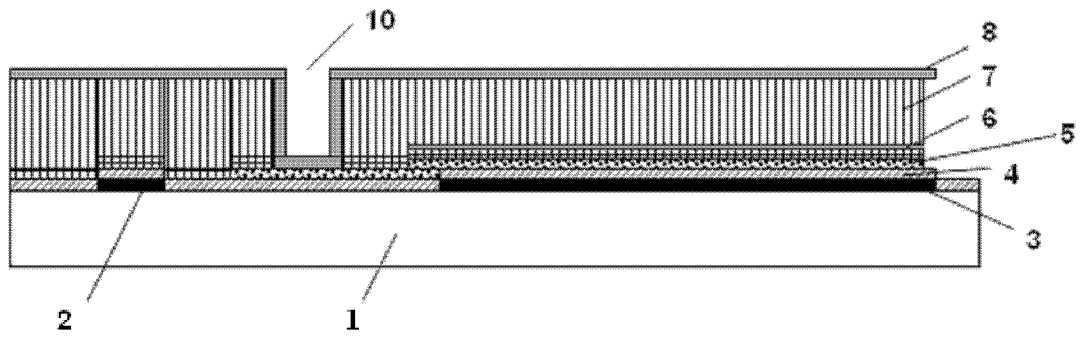


图 1



图 2

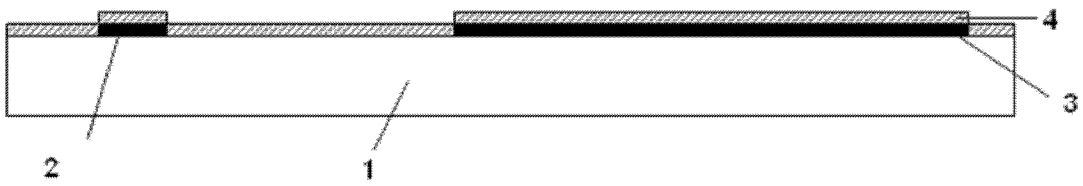


图 3

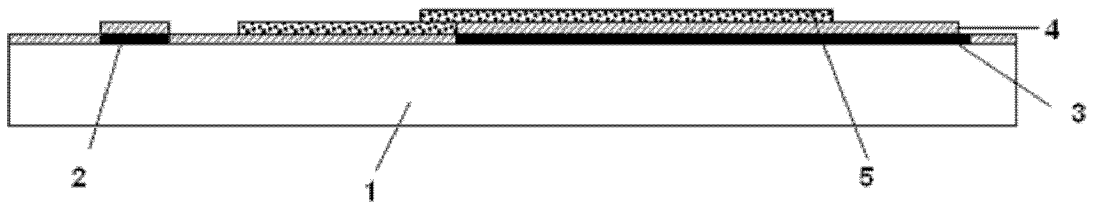


图 4

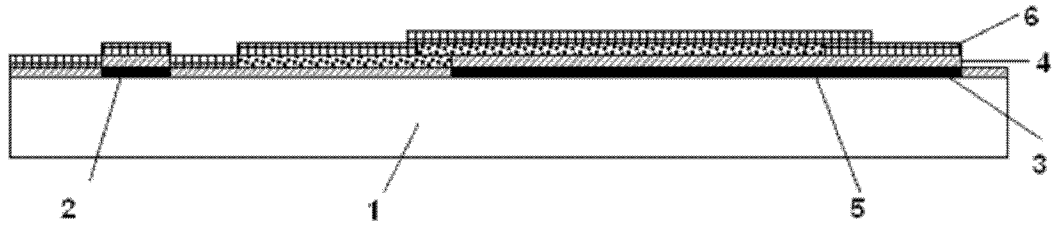


图 5

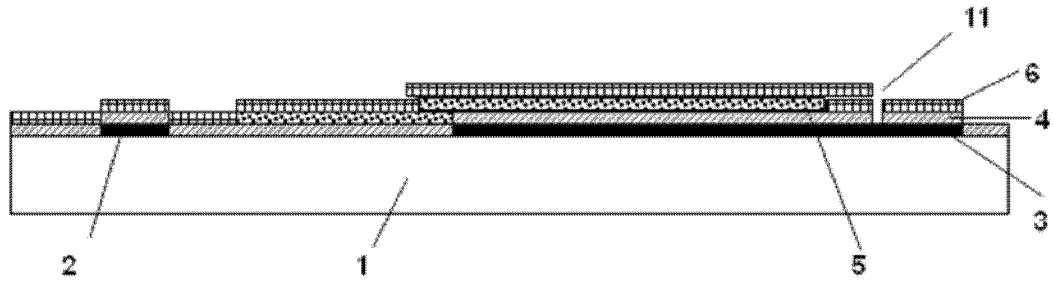


图 6

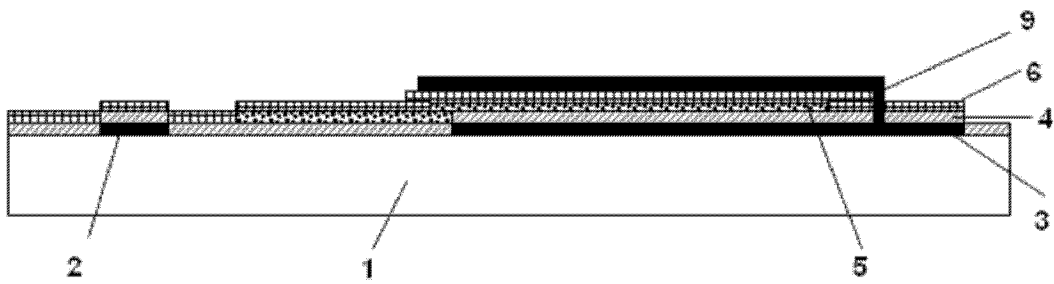


图 7

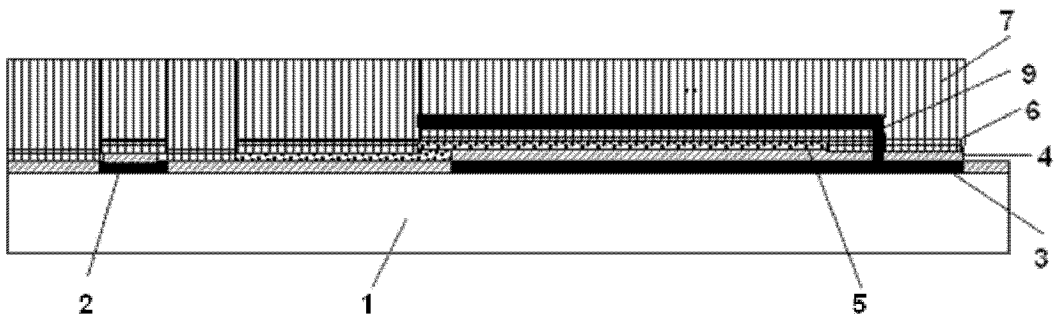


图 8

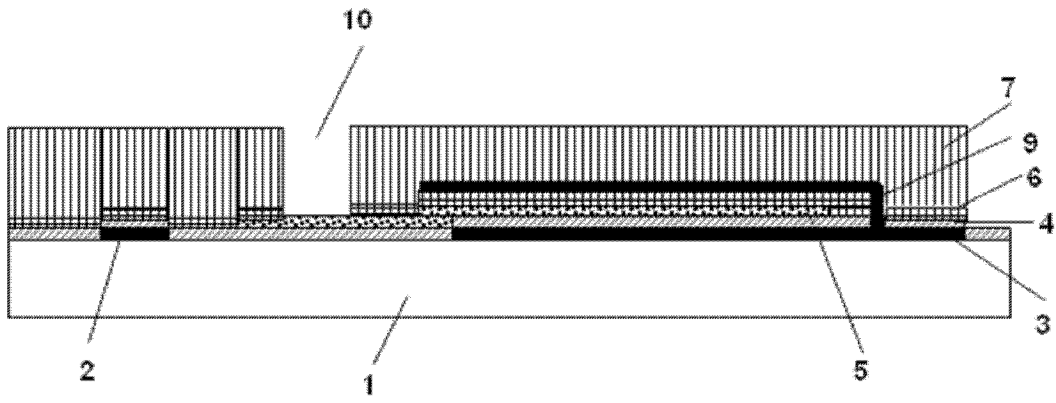


图 9

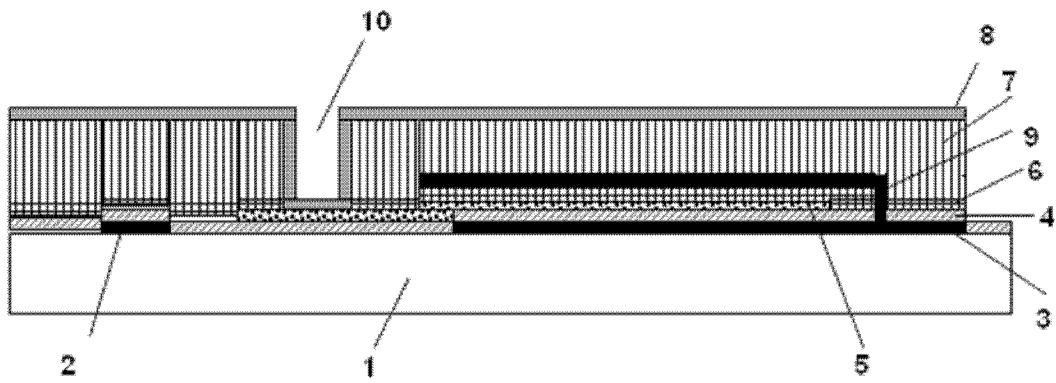


图 10

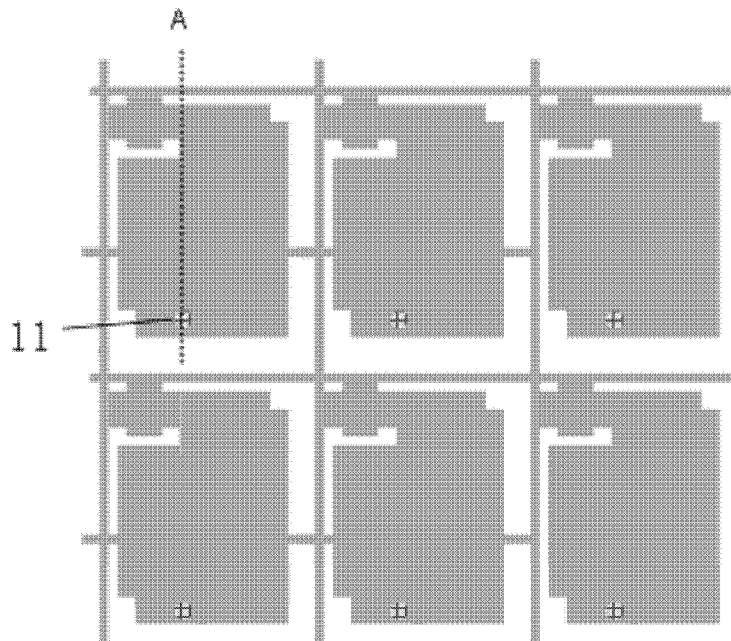


图 11

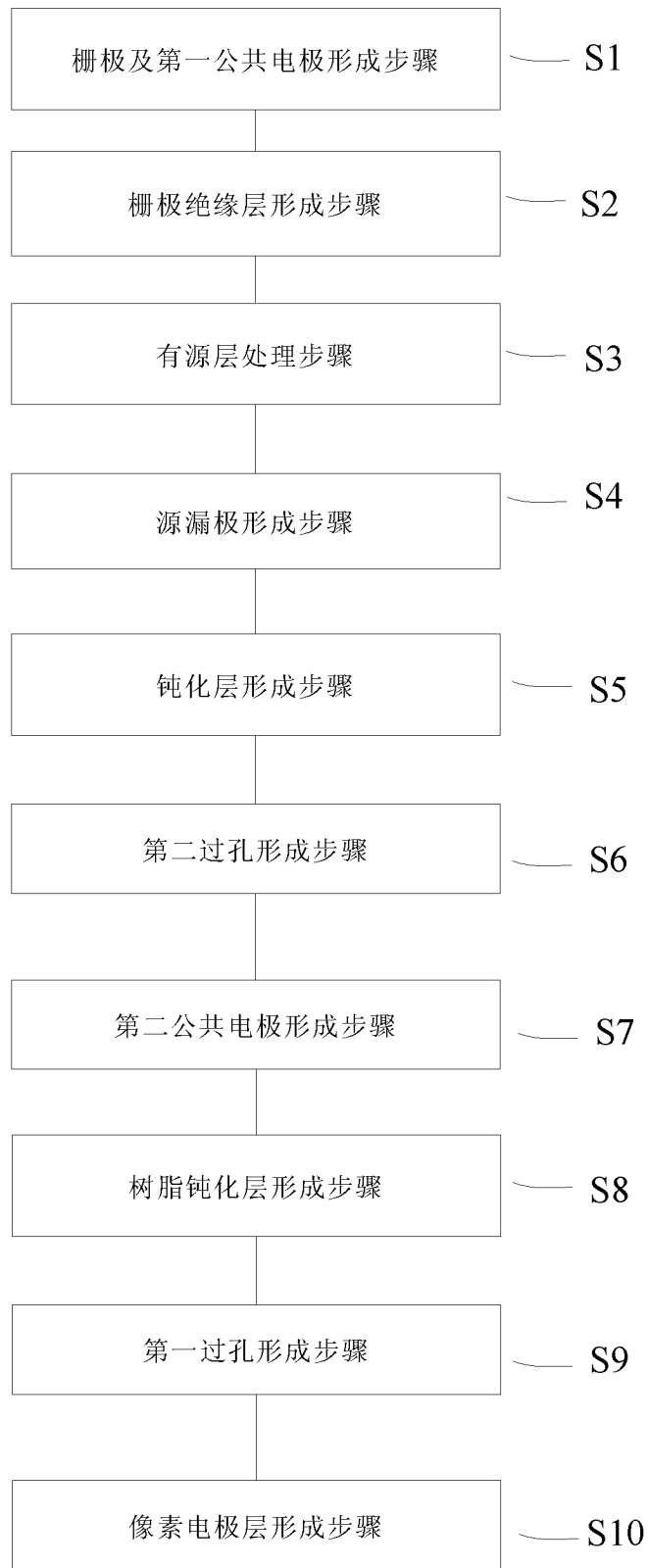


图 12

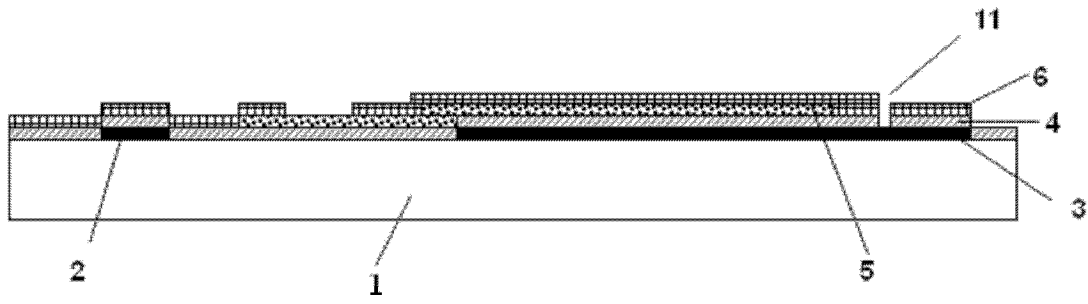


图 13