



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104733492 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201310717902. 2

(22) 申请日 2013. 12. 23

(71) 申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区光
电产业园富春江路 320 号

申请人 昆山国显光电有限公司

(72) 发明人 柳冬冬

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 彭秀丽

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

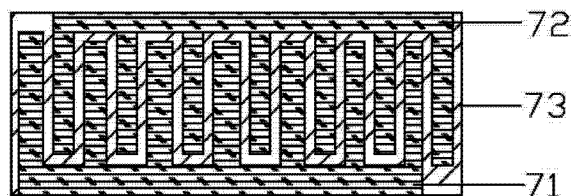
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种有机发光显示装置及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光显示装置,包括基板、薄膜晶体管、电容以及有机发光二极管,电容电极板垂直于基板设置,电容电极板与源极/漏极由同种材料形成于同一层中,相邻电容电极板之间的绝缘层构成电容介质层;有机发光显示装置中电容垂直于基板设置,占用所述基板平面面积小,可有效提高像素开口率;同时,在此基础上,可以通过增加电容面积或减少电容介质层厚度来提高电容值,提高显示品质。更重要的是,所有电容电极板通过一次光刻、刻蚀和沉积工艺便可以制得,制备工艺简单,可有效提高电容的精度,提高显示亮度的均匀性。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

基板;

设置在所述基板上方的薄膜晶体管,所述薄膜晶体管进一步包括有源层、栅极、源极/漏极,以及使所述有源层、所述栅极、所述源极/漏极彼此分开的一层或多层绝缘层,所述源极/漏极与所述有源层接触连接;

设置在基板上方的有机发光二极管;

设置在基板上方的电容,所述电容进一步至少两个电容电极板,以及直接设置在相邻两个所述电容电极板之间的电容介质层;

其特征在于,

所有所述电容电极板均垂直于所述基板的上平面设置,所有所述电容电极板与和所述源极/漏极均由同种材料形成于同一层中,相邻两个所述电容电极板之间的所述绝缘层构成所述电容介质层。

2. 根据权利要求1所述的一种有机发光显示装置,其特征在于,所有所述电容电极板为平行的层状结构。

3. 根据权利要求1所述的一种有机发光显示装置,其特征在于,所有所述电容电极板为梳齿状平行交叉排列结构。

4. 根据权利要求1所述的一种有机发光显示装置,其特征在于,所述电容电极板为柱形以及套合在所述柱形外侧的环状结构。

5. 根据权利要求1-4任一所述的一种有机发光显示装置,其特征在于,各所述电容电极板平行于所述基板的横截面形状相同。

6. 根据权利要求5所述的一种有机发光显示装置,其特征在于,所述电容电极板为铝、铜、钼、钼钨合金、铟锡氧化物中的一种或多种的堆叠层。

7. 根据权利要求6所述的一种有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光二极管进一步包括有机发光二极管第一电极板、有机发光二极管有机层和有机发光二极管第二电极板,所述有机发光二极管第一电极板与所述源极或所述漏极电连接。

8. 一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、在基板上方制备薄膜晶体管中的有源层、绝缘层、栅极;

S2、通过光刻与刻蚀工艺,对所述绝缘层进行刻蚀,在所述基板的电容区域形成垂直于所述基板的电容电极板凹槽;

S3、在所述绝缘层上直接形成金属层并图案化,形成电容电极板,以及与所述有源层接触连接的源极和漏极。

9. 根据权利要求8所述的一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,所述电容电极板为平行的层状结构。

10. 根据权利要求9所述的一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,所述电容电极板为梳齿状的平行交叉排列结构。

11. 根据权利要求10所述的一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,所述电容电极板为柱形以及套合在所述柱形外侧的环状结构。

12. 根据权利要求8-11任一所述的一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,各所述电容电极板平行于所述基板的横截面形状相同。

13. 根据权利要求 12 所述的一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S3 之后还包括制备有机发光二极管的步骤,所述有机发光二极管由下至上依次包括有机发光二极管第一电极板、有机发光二极管有机层和有机发光二极管第二电极板,所述有机发光二极管有机层包括发光层,所述有机发光二极管第一电极板与所述源极或所述漏极电连接。

14. 根据权利要求 13 所述的一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S1 中还包括在所述基板上直接形成缓冲层。

15. 根据权利要求 14 所述的一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,步骤 S3 中所述金属层为铝、铜、钼、钼钨合金、铟锡氧化物中的一种或多种的堆叠层。

16. 根据权利要求 15 所述的一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,所述薄膜晶体管具有顶栅结构或底栅结构或双栅结构。

一种有机发光显示装置及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明显示技术领域,具体涉及一种电容精度高、制备工艺简单的有机发光显示装置及其制备方法。

背景技术

[0002] 有机发光显示二极管(英文全称Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)是主动发光器件,具有高对比度、广视角、低功耗、体积更薄等优点,有望成为下一代主流平板显示技术,是目前平板显示技术中受到关注最多的技术之一。

[0003] 有源矩阵有机发光显示装置(英文全称Active Matrix organic lighting emitting display,简称AMOLED),利用薄膜晶体管(英文全称Thin Film Transistor,简称TFT),搭配电容存储信号,来控制 OLED 的亮度和灰阶表现。每个单独的 AMOLED 具有完整的阴极、有机功能层和阳极,阳极覆盖一个薄膜晶体管阵列,形成一个矩阵。AMOLED 具有可大尺寸化,较省电,高解析度,面板寿命较长等特点,因此在显示技术领域得到了高度重视。

[0004] 随着显示面板的大尺寸化,显示装置的功耗越来越高,研究发现增大存储电容可有效增大驱动阶段的电流,从而有效降低功耗;另外,存储电容增大还可以有效降低会引起显示屏闪烁、灰度错乱等问题的跳变电压。因此,在不影响显示装置开口率的条件下,应尽量提高电容值。

[0005] 现有技术中,根据 TFT 结构的不同,常用的电容制备工艺有三种:一是,以形成薄膜晶体管中栅极的金属层作为电容的第一电极板,以形成栅极绝缘层和/或层间绝缘层的绝缘材料层作为电容的介质层,以形成源极和漏极的金属层作为电容的第二电极板;二是,在多晶硅作为 TFT 半导体层的 OLED 器件中,在部分多晶硅层中施以掺杂离子,使之电极化作为电容的第一电极板,再以栅极绝缘层和栅极层分别作为电容介质层和电容的第二电极板;三是,以形成薄膜晶体管中栅极的金属层作为电容电极板之一,以形成栅极绝缘层和/或层间绝缘层的绝缘材料层作为电容的介质层,另外再形成一层金属层作为电容的另一个电极。

[0006] 上述电容制备工艺中,电容电极板通常与薄膜晶体管中的金属层同时图案化得到,在一定程度上简化了工艺步骤,但是电容的两个电极分属不同的金属层(或导电层,如掺杂后的多晶硅层),每个电容电极板都需要经过一次光刻工艺、一次刻蚀工艺以及一次沉积工艺才能制得,而在此过程中工艺偏差会严重影响电容的精度,从而影响显示屏屏体亮度的均匀性。

[0007] 此外,为了满足像素开口率要求,上述电容结构通常只能通过减少电容介质层的厚度来提高电容值,这在工艺上又需要增加一道刻蚀工序,增大了整个有机发光显示装置制备工艺复杂程度,不但降低了产品的良率,而且增加了工艺成本。

发明内容

[0008] 为此,本发明所要解决的是现有有机发光显示装置中电容精度低、工艺复杂的问

题,提供一种电容精度高、制备工艺简单的有机发光显示装置及其制备方法。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0010] 本发明所述的一种有机发光显示装置,包括:

[0011] 基板;

[0012] 设置在所述基板上方的薄膜晶体管,所述薄膜晶体管进一步包括有源层、栅极、源极/漏极,以及使所述有源层、所述栅极、所述源极/漏极彼此分开的一层或多层绝缘层,所述源极/漏极与所述有源层接触连接;

[0013] 设置在基板上方的有机发光二极管;

[0014] 设置在基板上方的电容,所述电容进一步至少两个电容电极板,以及直接设置在相邻两个所述电容电极板之间的电容介质层;

[0015] 所有所述电容电极板垂直于所述基板的上平面设置,所有所述电容电极板与所述源极/漏极由同种材料形成于同一层中,相邻两个所述电容电极板之间的所述绝缘层构成所述电容介质层。

[0016] 所有所述电容电极板为平行的层状结构。

[0017] 所有所述电容电极板为梳齿状平行交叉排列结构。

[0018] 所述电容电极板为柱形以及套合在所述柱形外侧的环状结构。

[0019] 各所述电容电极板平行于所述基板的横截面形状相同。

[0020] 所述电容电极板为铝、铜、钼、钼钨合金、铟锡氧化物中的一种或多种的堆叠层。

[0021] 所述有机发光二极管进一步包括有机发光二极管第一电极板、有机发光二极管有机层和有机发光二极管第二电极板,所述有机发光二极管第一电极板与所述源极或所述漏极电连接。

[0022] 本发明所述的一种有机发光显示装置的制备方法,包括如下步骤:

[0023] S1、在基板上制备薄膜晶体管中的有源层、绝缘层、栅极;

[0024] S2、通过光刻与刻蚀工艺,对所述绝缘层进行刻蚀,在所述基板的电容区域形成垂直于所述基板的电容电极板凹槽;

[0025] S3、在所述绝缘层上直接形成金属层并图案化,形成电容电极板,以及与所述有源层接触连接的源极和漏极。

[0026] 所述电容电极板为平行的层状结构。

[0027] 所述电容电极板为梳齿状平行交叉排列结构。

[0028] 所述电容电极板为柱形以及套合在所述柱形外侧的环状结构。

[0029] 各所述电容电极板平行于所述基板的横截面形状相同。

[0030] 步骤 S3 之后还包括制备有机发光二极管的步骤,所述有机发光二极管由下至上依次包括有机发光二极管第一电极板、有机发光二极管有机层和有机发光二极管第二电极板,所述有机发光二极管有机层包括发光层,所述有机发光二极管第一电极板与所述源极或所述漏极电连接。

[0031] 步骤 S1 中还包括在所述基板上直接形成缓冲层。

[0032] 步骤 S3 中所述金属层为铝、铜、钼、钼钨合金、铟锡氧化物中的一种或多种的堆叠层。

[0033] 所述薄膜晶体管具有顶栅结构或底栅结构或双栅结构。

[0034] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点：

[0035] 1、本发明提供一种有机发光显示装置，包括基板、薄膜晶体管、电容以及有机发光二极管，所述电容电极板垂直于所述基板的上平面设置，所述电容电极板与所述源极/漏极由同种材料形成于同一层中，相邻电容电极板之间的绝缘层构成电容介质层；所述有机发光显示装置中所述电容垂直于所述基板的上平面设置，占用所述基板平面面积小，可有效提高像素开口率；同时，在此基础上，可以通过增加电容面积或减少电容介质层厚度来提高电容值，提高显示品质。

[0036] 2、本发明提供一种有机发光显示装置的制备方法，在基板上制备薄膜晶体管中的有源层、绝缘层、栅极，再通过光刻和刻蚀工艺，对所述绝缘层进行刻蚀，在所述基板的电容区域形成垂直于所述基板的电容电极板凹槽；在所述层间绝缘层上直接形成金属层并图案化，形成电容电极板，以及与所述有源层接触连接的源极和漏极；所有所述电容电极板通过一次光刻、刻蚀和沉积工艺便可以制得，制备工艺简单，可有效提高电容的精度，提高显示亮度的均匀性。

附图说明

[0037] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解，下面根据本发明的具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明，其中

[0038] 图 1a 是本发明实施例 1 中所述有机发光显示装置的剖视图；

[0039] 图 1b 是图 1a 中电容的俯视图；

[0040] 图 2 是本发明实施例 2 中所述电容的俯视图；

[0041] 图 3a 是本发明实施例 3 中所述有机发光显示装置的剖视图；

[0042] 图 3b 是图 3a 中电容的俯视图；

[0043] 图 4a 是本发明实施例 4 中所述有机发光显示装置的剖视图；

[0044] 图 4b 是图 4a 中电容的俯视图；

[0045] 图中附图标记表示为：1- 基板、11- 缓冲层、2- 有源层、3- 栅极绝缘层、4- 栅极、5- 层间绝缘层、61- 源极、62- 漏极、71- 电容第一电极板、72- 电容第二电极板、73- 电容介质层、74- 电容第三电极板、8- 平坦化层、91- 有机发光二极管第一电极板层、92- 有机发光二极管有机层、93- 有机发光二极管第二电极板层、94- 像素限定层。

具体实施方式

[0046] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

[0047] 本发明可以以许多不同的形式实施，而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反，提供这些实施例，使得本公开将是彻底和完整的，并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员，本发明将仅由权利要求来限定。在附图中，为了清晰起见，会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是，当元件例如层、区域或基板被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”或“上方”时，该元件可以直接设置在所述另一元件上，或者也可以存在中间元件。相反，当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时，不存在中间元件。

[0048] 实施例 1

[0049] 本实施例提供一种有机发光显示装置,如图 1a 所示,包括基板 1,设置在所述基板 1 上的薄膜晶体管、有机发光二极管和电容。

[0050] 所述薄膜晶体管自下而上依次包括有源层 2、栅极 4、源极 61/漏极 62,以及使所述有源层 2 和所述栅极 4 分开的栅极绝缘层 3,使所述栅极 4 与所述源极 61/漏极 62 分开的层间绝缘层 5;所述层间绝缘层 5 上还直接形成有覆盖所述源极 61 和所述漏极 62 的平坦化层 8。

[0051] 所述有机发光二极管自下而上进一步包括有机发光二极管第一电极板 91、有机发光二极管有机层 92 和有机发光二极管第二电极板 93,所述有机发光二极管有机层包括发光层,所述有机发光二极管第一电极板 91 与所述源极 61 或所述漏极 62 电连接;所述平坦化层 8 上还形成有覆盖所述有机发光二极管第一电极板 91 部分区域的像素限定层 94。

[0052] 所述电容进一步包括电容第一电极板 71、电容第二电极板 72,以及直接设置在所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 之间的电容介质层 73。

[0053] 所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 垂直于所述基板 1 设置,所述电容第一电极板 71、所述电容第二电极板 72 与所述源极 61/所述漏极 62 由同种材料形成于同一层中,所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 之间的所述栅极绝缘层 3 和所述层间绝缘层 5 构成所述电容介质层 73。

[0054] 本实施例中,所述薄膜晶体管为顶栅结构,作为本发明的其他实施例,所述薄膜晶体管选自但不限于底栅结构或双栅结构的薄膜晶体管。

[0055] 如图 1b 所示,本实施例中所述电容第一电极板 71 与所述电容第二电极板 72 为梳齿状平行交叉排列结构,即:所述电容第一电极板 71 与所述电容第二电极板 72 均为梳齿状,且所述电容第一电极板 71 中的“梳齿”与所述电容第二电极板 72 中的“梳齿”呈间隔平行穿插的层状结构,不但可以充分利用有限空间增大电容面积,从而提高电容值;而且可以根据电容布局需要调整电容的长度和宽度,在保证电容数值的情况下,可以最大限度的提高显示装置的开口率。

[0056] 所述电容第一电极板 71 与所述电容第二电极板 72 材料相同,选自但不限于铝、铜、钼、钼钨合金、钨锡氧化物中的一种或多种的堆叠层,本实施例优选钼钨合金。

[0057] 本实施例中所述绝缘层包括栅极绝缘层 3 和层间绝缘层 5,因为所述电容介质层 73 为夹合在所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 之间的部分所述栅极绝缘层 3 和所述层间绝缘层 5,所述栅极绝缘层 3 和所述层间绝缘层 5 分别独立选自氮化硅、氧化硅、氧化铝等绝缘介质中的一种或多种的叠层,本实施例中所述栅极绝缘层 3 优选氧化硅层,所述层间绝缘层 5 优选氮化硅层。

[0058] 本实施例中所述绝缘层包括所述栅极绝缘层 3 和所述层间绝缘层 5,作为本发明的其他实施例,所述绝缘层还可以仅包括所述栅极绝缘层 3 或所述层间绝缘层 5。

[0059] 本实施例所制得的有机发光显示装置中所述电容垂直于所述基板 1 设置,占用所述基板 1 平面面积小,充分利用有限空间增大电容面积,提高电容值,可有效提高像素开口率,提高了显示品质。

[0060] 上述一种有机发光显示装置的制备方法,包括如下步骤:

[0061] S1、在基板 1 上自下而上依次制备薄膜晶体管中的有源层 2、栅极绝缘层 3、栅极 4

和层间绝缘层 5。

[0062] 所述有源层 2 选自但不限于单晶硅、非晶硅、多晶硅、氧化物半导体等半导体层；本实施例优选多晶硅层，制备方法同现有技术：先由化学气相沉积工艺制备单晶硅层，再通过准分子激光晶化(ELA)工艺将单晶硅进行退火处理得到多晶硅层，然后再通过光刻工艺和刻蚀工艺对得到的多晶硅层进行图案化处理，最后进行清洗处理得到有源层 2。

[0063] 所述栅极绝缘层 3 选自但不限于氮化硅、氧化硅、氧化铝，本实施例优选氧化硅，由化学气相沉积工艺制备。

[0064] 所述栅极 4 选自但不限于铝、铜、钼、钼钨合金、铟锡氧化物中的一种或多种的堆叠层，本实施例优选钼钨合金，先由物理气相沉积工艺沉积金属层，再通过光刻工艺和刻蚀工艺进行图案化。

[0065] 所述层间绝缘层 5 选自但不限于氮化硅、氧化硅、氧化铝等绝缘材料层，本实施例优选氮化硅和氧化硅堆叠层，由化学气相沉积工艺制备。

[0066] S2、通过光刻和刻蚀工艺，对所述绝缘层进行刻蚀，在所述基板 1 的电容区域形成垂直于所述基板 1 的电容电极板凹槽(包括第一电极板凹槽和电容第二电极板凹槽)，以及在所述基板 1 的薄膜晶体管区域形成两个暴露所述有源层 2 的开口；如图 1a 和 1b 所示，所述电容第一电极板 71 与所述电容第二电极板为梳齿状平行交叉排列结构。

[0067] S3、在所述层间绝缘层 5 上直接形成金属层并图案化，形成电容第一电极板 71 和电容第二电极板 72，以及与所述有源层 2 接触连接的源极 61 和漏极 62。

[0068] 所述金属层选自但不限于铝、铜、钼、钼钨合金、铟锡氧化物中的一种或多种的堆叠层，本实施例优选钼钨合金层，通过物理气相沉积工艺制备。

[0069] 步骤 S3 之后还包括制备有机发光二极管的步骤，所述有机发光二极管由下至上依次包括有机发光二极管第一电极板、有机发光二极管有机层和有机发光二极管第二电极板，所述有机发光二极管有机层包括发光层，所述有机发光二极管第一电极板与所述源极或所述漏极电连接，具体实施工艺同现有技术。

[0070] 作为本发明的其他实施例，步骤 S1 中还包括在所述基板上直接形成缓冲层 11，所述缓冲层 11 选自但不限于氮化硅，氧化硅等绝缘材料层，本实施例优选氧化硅层，通过化学气相沉积工艺制备。

[0071] 本实施例中所述有机发光显示设备的制备方法，各个电容电极板，即所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72，通过一次光刻、刻蚀和沉积工艺便可以制得，制备工艺简单，可有效提高电容的精度，提高显示设备显示亮度的均匀性。

[0072] 实施例 2

[0073] 本实施例提供一种有机发光显示设备及其制备方法，所述有机发光显示设备及其制备方法同实施例 1，如图 2 所示，唯一不同的是所述电容进一步包括电容第一电极板 71、电容第二电极板 72、电容第三电极板 74，所述电容第一电极板 71、所述电容第二电极板 72 以及所述电容第三电极板 74 形呈梳齿状平行交叉排列结构。所述电容不但可以充分利用有限空间增大电容面积，从而提高电容值；而且可以根据电容布局需要调整电容的长度和宽度，在保证电容数值的情况下，可以最大限度的提高显示装置的开口率。

[0074] 本实施例所提供的有机发光显示装置中电容垂直于所述基板的上平面设置，占用所述基板平面面积小，可有效提高像素开口率；同时，在此基础上，可以通过增加电容面积

或减少电容介质层厚度,以及增加所述电容的电极数量来提高电容值,提高显示品质。更重要的是,电容电极板,即电容第一电极板 71 和电容第二电极板 72 以及所述电容第三电极板 74,通过一次光刻、刻蚀和沉积工艺便可以制得,制备工艺简单,可有效提高电容的精度,提高所述有机发光显示装置显示亮度的均匀性。

[0075] 实施例 3

[0076] 本实施例提供一种有机发光显示装置,如图 3a 所示,包括基板 1,设置在所述基板 1 上的薄膜晶体管、有机发光二极管和电容。

[0077] 所述薄膜晶体管自下而上依次包括有源层 2、栅极 4、源极 61/漏极 62,以及使所述有源层 2 和所述栅极 4 分开的栅极绝缘层 3,使所述栅极 4 与所述源极 61/漏极 62 分开的层间绝缘层 5;所述层间绝缘层 5 上还直接形成有覆盖所述源极 61 和所述漏极 62 的平坦化层 8。

[0078] 所述有机发光二极管自下而上进一步包括有机发光二极管第一电极板 91、有机发光二极管有机层 92 和有机发光二极管第二电极板 93,所述有机发光二极管有机层包括发光层,所述有机发光二极管第一电极板 91 与所述源极 61 或所述漏极 62 电连接;所述平坦化层 8 上还形成有覆盖所述有机发光二极管第一电极板 91 部分区域的像素限定层 94。

[0079] 所述电容进一步包括电容第一电极板 71、电容第二电极板 72,以及直接设置在所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 之间的电容介质层 73。

[0080] 所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 垂直于所述基板 1 设置,所述电容第一电极板 71、所述电容第二电极板 72 与所述源极 61/所述漏极 62 由同种材料形成于同一层中,所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 之间的所述栅极绝缘层 3 和所述层间绝缘层 5 构成所述电容介质层 73。

[0081] 本实施例中,所述薄膜晶体管为顶栅结构,作为本发明的其他实施例,所述薄膜晶体管选自但不限于底栅结构或双栅结构的薄膜晶体管。

[0082] 所述电容第一电极板 71 为柱形,所述电容第二电极板 72 为套合在所述电容第一电极板外侧的环状结构;如图 3b 所示,本实施例中所述电容第一电极板 71 平行于所述基板 1 的横截面形状为圆形,所述电容第二电极板 72 平行于所述基板的横截面内环和外环均为圆形。

[0083] 作为本发明的其他实施例,所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 平行于所述基板的横截面不限于圆形,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0084] 所述电容第一电极板 71 选自但不限于铝、铜、钼、钼钨合金、铟锡氧化物中的一种或多种的堆叠层,本实施例优选钼钨合金。

[0085] 本实施例中所述绝缘层包括栅极绝缘层 3 和层间绝缘层 5,因为所述电容介质层 73 为夹合在所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 之间的部分所述栅极绝缘层 3 和所述层间绝缘层 5,所述栅极绝缘层 3 和所述层间绝缘层 5 分别独立选自氮化硅、氧化硅、氧化铝等绝缘介质中的一种或多种的叠层,本实施例中所述栅极绝缘层 3 优选氧化硅层,所述层间绝缘层 5 优选氮化硅层。

[0086] 本实施例所制得的有机发光显示装置中所述电容垂直于所述基板 1 设置,占用所述基板 1 平面面积小,可有效提高像素开口率;同时,在此基础上,可以通过增加所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 的面积,减少电容介质层 73 厚度或者套合于所述

第一电极板 71 外部所述电容第二电极板 72 的数量,即增加电容个数来提高电容值,进一步提高了显示品质。

[0087] 上述一种有机发光显示装置的制备方法,包括如下步骤:

[0088] S1、在基板 1 上自下而上依次制备薄膜晶体管中的有源层 2、栅极绝缘层 3、栅极 4 和层间绝缘层 5;

[0089] 所述有源层 2 选自但不限于单晶硅、非晶硅、多晶硅、氧化物半导体等半导体层;本实施例优选多晶硅层,制备方法同现有技术:先由化学气相沉积工艺制备单晶硅层,再通过准分子激光晶化(ELA)工艺将单晶硅进行退火处理得到多晶硅层,然后再通过光刻工艺和刻蚀工艺对得到的多晶硅层进行图案化处理,最后进行清洗处理得到有源层 2。

[0090] 所述栅极绝缘层 3 选自但不限于氮化硅、氧化硅、氧化铝,本实施例优选氧化硅,由化学气相沉积工艺制备。

[0091] 所述栅极 4 选自但不限于铝、铜、钼、钼钨合金、铟锡氧化物中的一种或多种的堆叠层,本实施例优选钼钨合金,先由物理气相沉积工艺沉积金属层,再通过光刻工艺和刻蚀工艺进行图案化。

[0092] 所述层间绝缘层 5 选自但不限于氮化硅、氧化硅、氧化铝等绝缘材料层,本实施例优选氮化硅和氧化硅堆叠层,由化学气相沉积工艺制备。

[0093] S2、通过光刻和刻蚀工艺,对所述绝缘层进行刻蚀,在所述基板 1 的电容区域形成垂直于所述基板 1 的电容第一电极板凹槽和电容第二电极板凹槽,以及在所述基板 1 的薄膜晶体管区域形成两个暴露所述有源层 2 的开口;如图 3a 和 3b 所示,所述电容第一电极板凹槽为柱形,所述电容第二电极板凹槽为套合在所述电容第一电极板凹槽外侧的环状结构。

[0094] S3、在所述层间绝缘层 5 上直接形成金属层并图案化,形成电容第一电极板 71 和电容第二电极板 72,以及与所述有源层 2 接触连接的源极 61 和漏极 62。

[0095] 所述金属层选自但不限于铝、铜、钼、钼钨合金、铟锡氧化物中的一种或多种的堆叠层,本实施例优选钼钨合金层,通过物理气相沉积工艺制备。

[0096] 如图 1b 所示,所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 平行于所述基板 1 的横截面形状相同。

[0097] 步骤 S3 之后还包括制备有机发光二极管的步骤,所述有机发光二极管由下至上依次包括有机发光二极管第一电极板、有机发光二极管有机层和有机发光二极管第二电极板,所述有机发光二极管有机层包括发光层,所述有机发光二极管第一电极板与所述源极或所述漏极电连接,具体实施工艺同现有技术。

[0098] 作为本发明的其他实施例,步骤 S1 中还包括在所述基板上直接形成缓冲层 11,所述缓冲层 11 选自但不限于氮化硅,氧化硅等绝缘材料层,本实施例优选氧化硅层,通过化学气相沉积工艺制备。

[0099] 本实施例中所述有机发光显示设备的制备方法,各个电容电极板,即所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72,通过一次光刻、刻蚀和沉积工艺便可以制得,制备工艺简单,可有效提高电容的精度,提高显示设备显示亮度的均匀性。

[0100] 实施例 4

[0101] 本实施例提供一种有机发光显示设备及其制备方法,如图 4a 和 4b 所示,所述有机

发光显示设备及其制备方法同实施例 3,唯一不同的是所述电容第一电极板 71 和所述电容第二电极板 72 为平行的层状结构。

[0102] 本实施例所提供的有机发光显示装置中电容垂直于所述基板的上平面设置,占用所述基板平面面积小,可有效提高像素开口率;同时,在此基础上,可以通过增加电容面积或减少电容介质层厚度,以及增加所述电容的电极数量来提高电容值,提高显示品质。更重要的是,电容第一电极板 71 和电容第二电极板 72 通过一次光刻、刻蚀和沉积工艺便可以制得,制备工艺简单,可有效提高电容的精度,提高所述有机发光显示装置显示亮度的均匀性。

[0103] 为了方便解释本发明所述有机发光显示装置的,上述实施例中所述有机发光显示装置的剖视图仅示出了一个薄膜晶体管、一个电容和一个发光二极管,本发明在不增加工序的情况下,本发明所述的有机发光显示装置可以包括若干薄膜晶体管、若干电容以及若干发光二极管。

[0104] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之内。

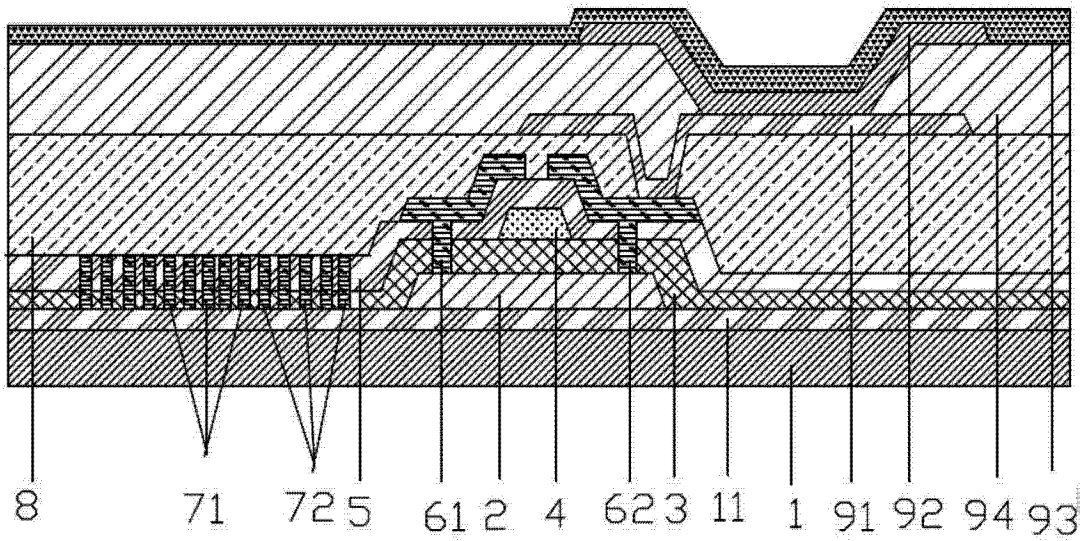


图 1a

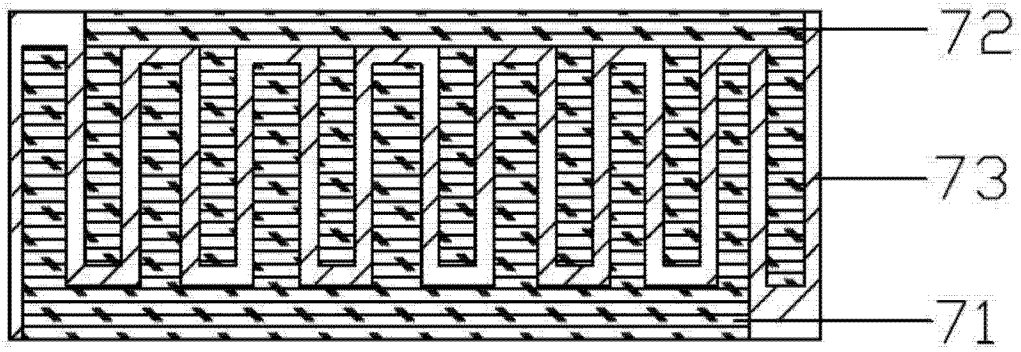


图 1b

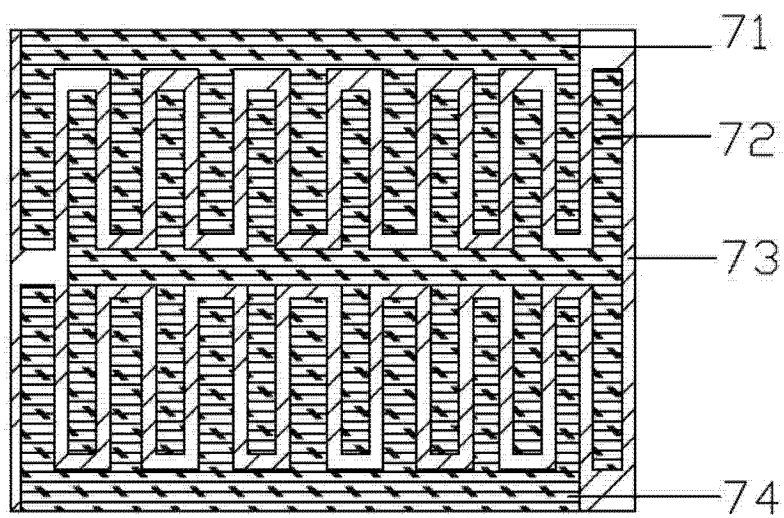


图 2

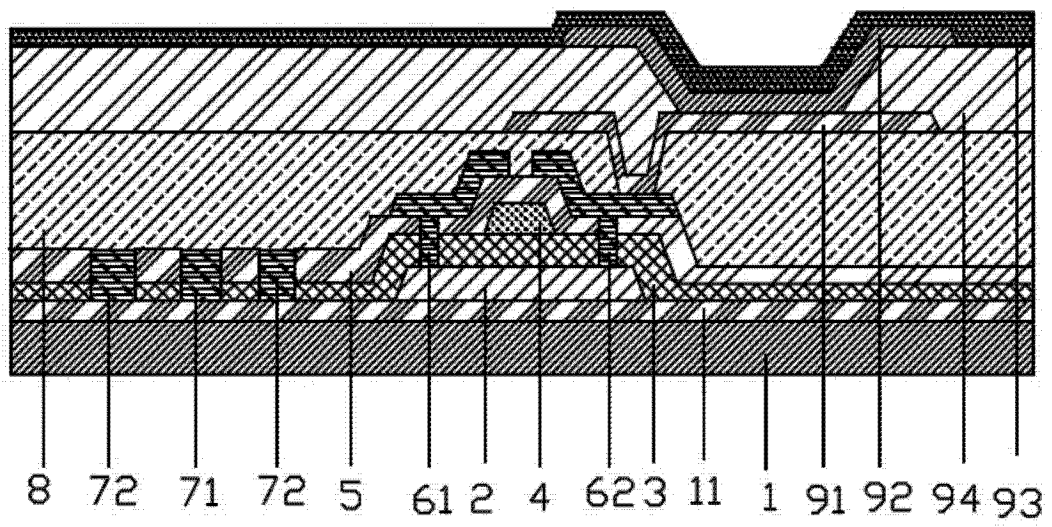


图 3a

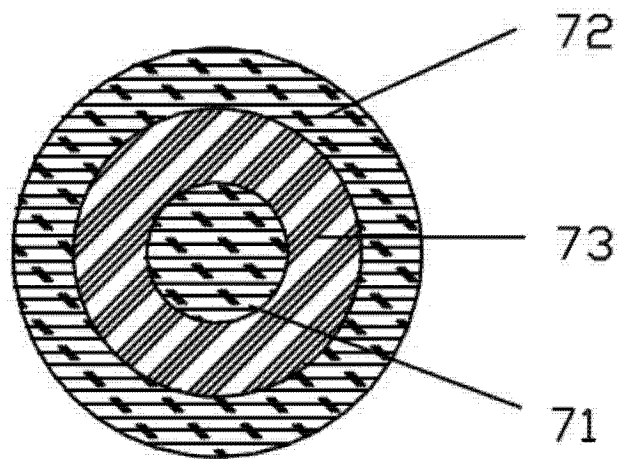


图 3b

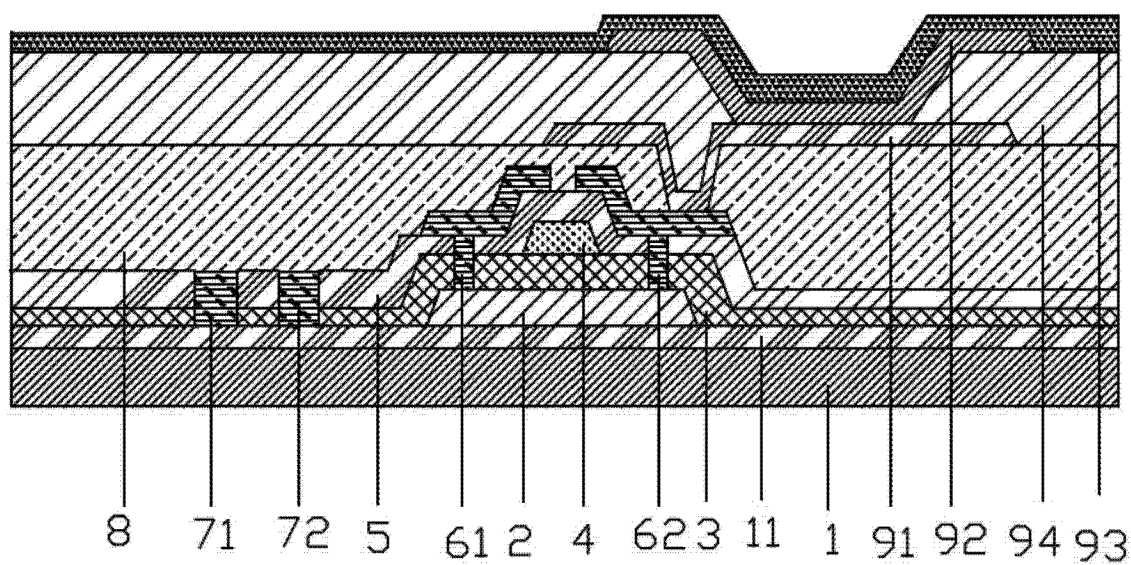


图 4a

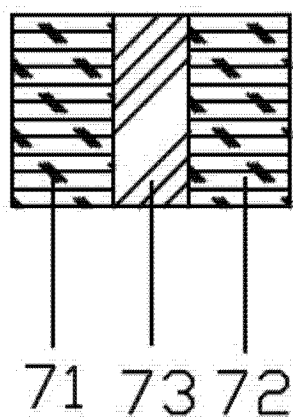


图 4b

专利名称(译)	一种有机发光显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN104733492A	公开(公告)日	2015-06-24
申请号	CN201310717902.2	申请日	2013-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	柳冬冬		
发明人	柳冬冬		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
代理人(译)	彭秀丽		
其他公开文献	CN104733492B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置，包括基板、薄膜晶体管、电容以及有机发光二极管，电容电极板垂直于基板设置，电容电极板与源极/漏极由同种材料形成于同一层中，相邻电容电极板之间的绝缘层构成电容介质层；有机发光显示装置中电容垂直于基板设置，占用所述基板平面面积小，可有效提高像素开口率；同时，在此基础上，可以通过增加电容面积或减少电容介质层厚度来提高电容值，提高显示品质。更重要的是，所有电容电极板通过一次光刻、刻蚀和沉积工艺便可以制得，制备工艺简单，可有效提高电容的精度，提高显示亮度的均匀性。

