



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102427113 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 25

(21) 申请号 201110394364. 9

(22) 申请日 2011. 12. 02

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 周军红 曹镛 彭俊彪 王坚
许伟 艾娜 郑华 郑奕娜

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种有机电致发光点阵显示屏基板结构及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机电致发光点阵显示屏基板结构及其制备方法。该基板包括衬底、电极、导线和绝缘层；在衬底上面间隔设有多个电极，条形的电极间隔为 $10\sim 99$ 微米，厚度为 $100\text{nm}\sim 200\text{nm}$ ；起导电作用的导线设置在条形的电极上面且位于条形的电极的两侧，厚度低于 1 微米；绝缘层是由绝缘材料覆盖导线，且占满相邻两条形的电极的间隙，并在该间隙处向上延伸，与电极前后端覆盖的绝缘材料形成椭圆形像素井，椭圆形像素井底面为电极；绝缘层高度低于 2 微米。本发明通过节省传统 OLED 基板的隔离柱，有效改善了功能薄膜的成膜性，容易制作无缺陷的有机发光点阵显示屏；提高了驱动电流的注入能力和改善了显示屏的发光均匀性。

1. 一种有机电致发光显示屏基板结构,其特征在于:包括衬底、电极、导线和绝缘层;在衬底上面间隔设有多个电极,电极呈长方形条状,条形的电极间隔为 $10\sim 99$ 微米,厚度为 $100\text{nm}\sim 200\text{nm}$;所述衬底为透明衬底;起导电作用的导线设置在条形的电极上面且位于条形的电极的两侧,厚度低于 1 微米;绝缘层是由绝缘材料覆盖导线,且占满相邻两条形的电极的间隙,并在该间隙处向上延伸,与电极前后端覆盖的绝缘材料形成椭圆形像素井,椭圆形像素井底面为电极;绝缘层高度低于 2 微米。

2. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示屏基板结构,其特征在于:所述透明衬底为玻璃或柔性基板。

3. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示屏基板结构,其特征在于:所述电极的材料为金属、金属的合金或者金属氧化物;所述金属为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、锂或钼;所述金属的合金为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、锂和钼中的两种以上的合金;所述的金属氧化物为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、锂和钼中的金属氧化物或两种以上的金属合金的金属氧化物。

4. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示屏基板结构,其特征在于:所述导线的材料为金属、金属合金或者金属氧化物;所述的金属为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、锂或钼;所述的金属合金为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、锂和钼中的两种以上的合金;所述金属氧化物为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、锂或钼的氧化物。

5. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示屏基板结构,其特征在于:所述绝缘层是聚酰亚胺制备。

6. 权利要求 1 所述的有机电致发光显示屏基板结构制备方法,其特征在于包括如下步骤:

(1) 将 ITO 玻璃表面用去离子水和有机溶剂溶液清洗,放入烘箱中 $100\sim 150^{\circ}\text{C}$ 烘干;

(2) 根据基板设计要求制做 ITO 层光刻掩模板,然后将光刻掩模板覆盖于 ITO 上面,利用 HCl 、 HNO_3 和 H_2O 的混合酸将光刻掩模板没有覆盖的区域刻蚀掉,而被掩模板覆盖的 ITO 区域则被保留下来,制成 ITO 图案,制备出电极;

(3) 在基板上面用真空蒸镀方法制备一层导线材料薄膜,然后用刻蚀 ITO 电极的方法将导线材料薄膜刻蚀成长方形条状,制成了导线;导线分布在电极的两侧,厚度低于 1 微米;

(4) 在步骤(3)所得的基板上用旋涂的方法制备一层绝缘层材料,然后用光刻的方法在覆盖于电极上方的绝缘层区域挖出一个个椭圆形像素坑,制成绝缘层。

一种有机电致发光点阵显示屏基板结构及其制备方法

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种有机电致发光点阵显示屏，特别涉及一种有机电致发光点阵显示屏基板结构。

背景技术：

[0002] 近年发展起来的有机电致发光显示技术 (OLED)，作为新一代显示技术，与液晶显示技术相比，具有超薄、主动发光、高亮度、高对比度、视角宽、响应速度快、发光效率高、温度适应性好、生产工艺简单、驱动电压低、能耗低、可弯曲等优点，受到产业界的广泛关注，被认为是最具竞争力的新一代平板显示器，已成为当今显示器研究的热门。OLED 发光层由厚度为几十纳米的有机发光薄膜构成，显示屏的厚度可达到 1 毫米，甚至更薄，可以广泛应用于手机、数码相机、笔记本电脑等便携电子设备的显示，还可应用于坦克、飞机等现代化武器的显示终端。目前已有多种 OLED 产品推向了市场。专家预测，在不久的将来，OLED 将大批量进入市场，给显示领域带来一场划时代的革命。

[0003] 有机电致发光材料可分为二种，一种为小分子 (Small Molecule) 发光材料，简称 SmOLED，另一种为高分子 (Polymer) 发光材料，简称 PLED。OLED 的基本结构是典型夹层式的“三明治”结构，由阳极、有机功能层、以及阴极组成，如图 1，图中显示：透明衬底 1、阳极 2、功能薄膜 5 和阴极 6；衬底 1、阳极 2、有机功能层（功能薄膜）5 和阴极 6 由下到上依次连接。常用的阳极材料包括透明的铟锡氧化物 (Indiumtin oxide, ITO)，铟锌氧化物 (Indium zinc oxide, IZO) 等；常用的阴极材料包括活泼金属 Mg、Ag、Ba、Ca、Al、Cs 等，合金 MgAg、LiAl 等；有机功能层包括发光层和空穴注入层；还包括空穴传输层、电子传输层以及电子注入层等中的一层或者多层。根据有机功能层的构成又可分为单层结构器件、双层结构器件、多层结构器件。有机功能层的材料可以是有机小分子材料、有机金属配合物材料、高分子材料、金属氧化物、无机或有机纳米材料等。

[0004] 有机发光显示屏制造工艺分为两类，一种是应用于小分子的真空蒸镀技术，另外一种应用于高分子的溶液加工技术。有机小分子的真空蒸镀技术比较成熟，已经实现产业化，并有中、小尺寸的全彩色显示屏批量上市。但是，该技术所需要的设备投资和维护费用较高，有机材料浪费比较严重，产品成本较高。相比真空蒸镀技术，溶液加工技术具有设备投资相对低廉、能节省材料、易于实现大尺寸和柔性显示等优势。过去使用溶液加工技术制备的显示屏主要是有机高分子材料，目前可溶性小分子材料的溶液加工技术也发展很快，正成为研究的热点。无论是高分子材料还是小分子材料，溶液加工技术是实现低成本、大面积的有机电致发光显示屏的重要途径之一。

[0005] 有机电致发光点阵显示屏的阴极制备一般都采用真空蒸镀的方法，因为阴极主要是金属薄膜，并且要求的金属阴极具有低功函数特点。阴极的图案化，一般采用蒸镀掩模板 (mask) 来实现。使用蒸镀掩模板的问题是：第一，较难实现高分辨率的显示屏；第二，较难实现大尺寸显示屏的制作；第三，掩模板的成本较高。针对这些问题，如图 2 所示，一般需要在显示屏基板上引入隔离柱 4，用隔离柱方法实现阴极的图案化，这样在制备阴极过程中，

不再需要掩模板,典型的有机发光点阵显示屏基板结构包括:透明衬底 1、电极 2、绝缘层 3、隔离柱 4(图 2A、2B)。溶液加工型的点阵显示屏基板结构与图 2 相同,功能薄膜 5 的制备采用旋转涂覆、印刷、喷涂、打印等方法,目前阴极 6 还采用金属薄膜,其制备需要在高真空度下通过热蒸发方法获得,在这种情况下,PLED 点阵显示屏制备只是部分采用溶液加工方式,在大面积和低成本方面优势不十分明显。如果能够用印刷方法制备阴极,实现全印刷方法制备 PLED 点阵显示屏,从制备工艺上彻底摆脱真空系统,生产成本将会显著降低。

[0006] 传统无源 OLED 基板具有隔离柱 4 的结构,虽然解决了不用模板制备阴极的问题,但用全印刷技术制备发光显示屏会面临新的问题:

[0007] (1) 制备隔离柱 4 需要增加成本;

[0008] (2) 隔离柱 4 对用印刷方法制备薄膜有影响,导致功能薄膜 5 厚度不均匀,降低功能薄膜 5 的质量;

[0009] (3) 功能薄膜 5 的不均匀性容易引起阴极(如银胶材料)的断裂或产生气孔,导致显示屏引线出现断路或短路。

[0010] 另外,在制备点阵显示屏过程中,电极 2(阳极)要制成条状,而条状电极由于面积减少会增加阳极电阻。电极 2 沿 aa' 方向被刻蚀成条状(图 3),增大的电极 2 的电阻,容易引起器件电流注入困难和显示屏工作电流密度的减小,导致显示屏驱动电压增大,发光亮度和发光效率降低等问题。

发明内容:

[0011] 本发明的目的是设计适合制备全印刷点阵显示屏的基板,在传统基板结构的基础上,省掉隔离柱,有效改善由绝缘层围成的井内的功能薄膜的成膜性,在经过简化的无隔离柱的基板上容易制备全印刷有机电致发光点阵显示屏,并降低电极的电阻。

[0012] 本发明目的通过如下技术方案实现:

[0013] 一种有机电致发光显示屏基板结构,包括衬底、电极、导线和绝缘层;在衬底上面间隔设有多个电极,电极呈长方形条状,条形的电极间隔为 10 ~ 99 微米,厚度为 100nm ~ 200nm;所述衬底为透明衬底;起导电作用的导线设置在条形的电极上面且位于条形的电极的两侧,厚度低于 1 微米;绝缘层是由绝缘材料覆盖导线,且占满相邻两条形的电极的间隙,并在该间隙处向上延伸,与电极前后端覆盖的绝缘材料形成椭圆形像素井,椭圆形像素井底面为电极;绝缘层高度低于 2 微米。

[0014] 上述有机电致发光显示屏基板结构制备方法,包括如下步骤:

[0015] (1) 将 ITO 玻璃表面用去离子水和有机溶剂溶液清洗,放入烘箱中 100-150℃ 烘干;

[0016] (2) 根据基板设计要求制做 ITO 层光刻掩模板,然后将光刻掩模板覆盖于 ITO 上面,利用 HCl、HNO₃ 和 H₂O 的混合酸将光刻掩模板没有覆盖的区域刻蚀掉,而被掩模板覆盖的 ITO 区域则被保留下来,制成 ITO 图案,制备出电极;

[0017] (3) 在基板上面用真空蒸镀方法制备一层导线材料薄膜,然后用刻蚀 ITO 电极的方法将导线材料薄膜刻蚀成长方形条状,制成了导线;导线分布在电极的两侧,厚度低于 1 微米;

[0018] (4) 在步骤 (3) 所得的基板上用旋涂的方法制备一层绝缘层材料,然后用光刻的

方法在覆盖于电极上方的绝缘层区域挖出一个个椭圆形像素坑,制成绝缘层。

[0019] 为进一步实现本发明目的,所述透明衬底为玻璃或柔性基板。

[0020] 所述电极的材料为金属、金属的合金或者金属氧化物;所述金属为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铍、镉、锡、锂或钼;所述金属的合金为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铍、镉、锡、锂和钼中的两种以上的合金;所述的金属氧化物为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铍、镉、锡、锂和钼中的金属氧化物或两种以上的金属合金的金属氧化物。

[0021] 所述导线的材料为金属、金属合金或者金属氧化物;所述的金属为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铍、镉、锡、锂或钼;所述的金属合金为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铍、镉、锡、锂、钼中的两种以上的合金;所述金属氧化物为金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铍、镉、锡、锂或钼的氧化物。

[0022] 所述绝缘层是聚酰亚胺制备。

[0023] 相对于现有技术,本发明具有如下优点和效果:

[0024] 1、本发明简化了全印刷有机电致发光点阵显示屏的制备工艺,降低了制备成本,推进了有机电致发光点阵显示屏技术向产业化方向发展。

[0025] 2、通过简化基板结构(图1中省掉隔离柱4),使功能薄膜5的成膜性得到了很大的改善,提高了显示屏的发光亮度和发光均匀性。

[0026] 3、通过引入导线和优化基板结构,容易实现无缺陷全印刷有机电致发光点阵显示屏。

[0027] 4、本发明制备的无隔离柱4的新基板能够实现红、绿、蓝及彩色有机电致发光点阵显示屏,有广阔的应用前景。

[0028] 5、本发明从加大条形电极2的宽度和在发光区内引入导线7,达到降低电极2电阻的目的,便于制备出高亮度、高效率、长寿命、低成本的全印刷有机电致发光点阵显示屏。本发明通过简化基板工艺和引入导线7提高阳极电导的方法,制备出的全印刷有机发光点阵显示屏,同时还可以有效降低制备显示屏的制造成本。

附图说明:

[0029] 图1为现有技术中有机发光器件典型结构;

[0030] 图2A为传统基板结构三维示意图,包括透明衬底1,电极2,绝缘层3,隔离柱4;

[0031] 图2B为传统基板结构沿图2A中a-a'向的剖面示意图;

[0032] 图3A为本发明基板结构三维示意图,包括透明衬底1,电极2,绝缘层3;

[0033] 图3B为图3A中b-b'向的剖视图,包括透明衬底1,电极2,导线7,绝缘层3。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明,需要说明的是,实施例并不构成对本发明要求保护范围的限制。

[0035] 如图3A、3B所示,一种有机电致发光显示屏基板结构,包括衬底1、电极2、导线7和绝缘层3;在衬底1上面间隔设有多个条形的电极2,条形的电极2间隔为10~99微米;起导电作用的导线7设置在条形的电极2上面且位于条形的电极2的两侧,绝缘层3覆盖导线7,且占满相邻两条形的电极2的间隙,并延伸至该间隙上端,与电极2前后端覆盖的绝

缘层形成椭圆形像素井,绝缘层 3 是采用旋转涂覆的方法先在衬底 1、电极 2 以及导线 7 上均匀涂覆一层绝缘层,然后通过光刻的方法在覆盖于电极 2 上方的绝缘层区域挖出一个椭圆形像素井,椭圆形像素井底面为电极 2,四周为绝缘层。制备绝缘层时,先采用旋转涂覆的方法在衬底 1、电极 2 和导线 7 上面涂覆一层绝缘层,然后通过光刻的方法在覆盖于电极 2 上方的绝缘层区域挖出一个个椭圆形像素坑。绝缘层有两个方面的作用:(1) 围成椭圆形的像素井,在制备有机电致发光点阵显示屏时可以向井内滴入溶液制造有机功能层;(2) 该椭圆形像素井刚好处于条形的电极 2 的正上方而露出电极 2,阻挡导线 7 与功能薄膜接触,防止由于导线 7 的高导电性而击穿功能薄膜。

[0036] 透明衬底 1 可以是但不限于玻璃或塑料基板;

[0037] 电极 2 可以是但不限于透明或半透明的金属(金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、铋、钨等)、金属的合金(金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、铋、钨等)、金属氧化物(金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、铋、钨等中的金属氧化物或两种以上的金属合金的金属氧化物。);这些金属、金属的合金及金属氧化物都具有导电能力,同时在合理控制它们的厚度的情况下能实现较好的透过率。

[0038] 导线 7 可以是但不限于金属(金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、铋、钨等)、金属合金(金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、铋、钨等)、金属氧化物(金、银、铜、铝、锌、镱、铟、铊、镓、锡、铋、钨等的氧化物);这些金属、金属的合金及金属氧化物都具有高的导电能力。

[0039] 绝缘层 3 是聚酰亚胺、SU8 胶等。

[0040] 一种有机电致发光显示屏基板结构制备方法:

[0041] (1) 取商用 ITO 玻璃(ITO 覆盖于衬底玻璃上面),表面经过去离子水、有机溶剂(异丙醇、丙酮)溶液清洗,放入烘箱中 100℃烘干;

[0042] (2) 先根据基板设计图形制做 ITO 层光刻掩模板,然后将光刻掩模板覆盖于 ITO 上面,利用 HCL、HNO₃ 和 H₂O 的混合酸将光刻掩模板没有覆盖的区域刻蚀掉,而被掩模板覆盖的 ITO 区域则被保留下来,从而达到 ITO 图案化的目的,制成了电极 2;电极 2 呈长方形条状,条与条间间隔距离是 10 ~ 99 微米,厚度为 100nm ~ 200nm。

[0043] (3) 在基板上用真空蒸镀方法制备一层金属 Cr 薄膜,覆盖于基板的整个区域,然后用相同于刻蚀 ITO 电极的方法将 Cr 薄膜刻蚀成长方形条状,制成了导线 7。金属 Cr 薄膜分布在电极 2 的两侧,厚度低于 1 微米。

[0044] (4) 在步骤(3)所得的基板上用旋涂的方法制备一层绝缘层 PI(聚酰亚胺),然后用光刻的方法在覆盖于电极 2 上方的绝缘层区域挖出一个个椭圆形像素坑,制成了绝缘层 3,其厚度低于 2 微米。

[0045] 实施例 1 红色无源有机电致发光点阵显示屏的制备。

[0046] 基板的制备:

[0047] (1) 取商用 ITO 玻璃(ITO 覆盖于衬底玻璃上面),表面经过去离子水、异丙醇、丙酮清洗,放入烘箱中 100℃烘干;

[0048] (2) 先根据基板设计图形制做 ITO 层光刻掩模板,然后将光刻掩模板覆盖于 ITO 上面,利用 HCL、HNO₃ 和 H₂O 的混合酸(体积比 1 : 0.08 : 0)将光刻掩模板没有覆盖的区域刻蚀掉,而被掩模板覆盖的 ITO 区域则被保留下来,从而达到 ITO 图案化的目的,制成了电

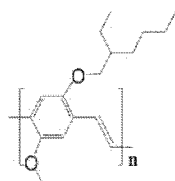
极 2 ; 电极 2 呈长方形条状, 条与条间间隔距离是 10 微米, 厚度为 130nm。电极 2 的宽度为 95 微米。

[0049] (3) 在基板上面用真空蒸镀方法制备一层金属 Cr 薄膜, 覆盖于基板的整个区域, 然后用相同于刻蚀 ITO 电极的方法将 Cr 薄膜刻蚀成长方形条状, 制成了导线 7。金属 Cr 薄膜分布在电极 2 的两侧, 厚度为 0.5 微米。

[0050] (4) 在步骤 (3) 所得的基板上用旋涂的方法制备一层绝缘层 PI (聚酰亚胺), 然后用光刻的方法在覆盖于电极 2 上方的绝缘层区域挖出一个个椭圆形像素坑, 制成了绝缘层 3, 其厚度为 0.5 微米。

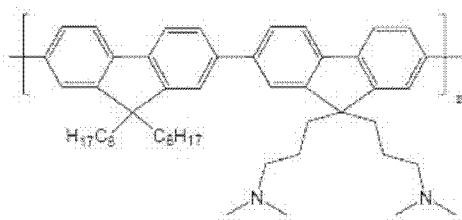
[0051] 先对制备好的基板进行去离子水清洗, 用高纯氮气吹干, 接下来用紫外光对该基板表面进行处理, 然后将基板 1 放入匀胶机旋涂圆盘的矩形槽内, 在有机电致发光点阵显示屏基板上涂满 PEDOT (聚苯胺衍生物) 溶液, 用旋转涂覆方法制备 PEDOT (聚苯胺衍生物) 空穴传输层 (厚度 50nm), 在氮气环境中将基板放在加热台上, 加热 200℃, 持续 10 分钟。使用聚对苯乙炔衍生物 (MEH-PPV) 作为红色发光的高分子材料。将 MEH-PPV 溶解在二甲苯溶剂中, 制成 0.8% 质量百分比的 MEH-PPV 的二甲苯溶液, 用旋转涂覆的方法在 PEDOT 高分子薄膜上制成红色 (MEH-PPV) 功能薄膜 (厚度 80nm) 发光层; 在 MEH-PPV 红色的功能薄膜上面旋转涂覆纯水溶性共轭聚电解质材料 PFNR2 (厚度为 20nm) 作为电子注入材料, 形成电子注入层; 所用材料分子式结构如下。

[0052]



MEH-PPV

[0053]



PFNR2

[0054] 金属阴极 6 材料采用的是导电银胶, 利用喷墨打印工艺, 采用点连成线、线连成面的方法制备成条形阴极, 该条形阴极一条一条覆盖于一行一行的椭圆形像素上, 完成银胶制备后对银胶进行 80℃, 持续 60 分钟的烧结处理, 然后用玻璃板封装盒完整的密封住基板的整个发光区域, 目的是隔离空气, 使功能薄膜和阴极在工作过程中不接触氧气, 不被氧化, 延长器件的使用寿命。在氮气或氩气的气氛下, 在阴极 6 与 ITO 电极 (正极) 之间施加电压, 可以从 ITO 电极侧观察到红色的发光。

[0055] 实施例 2 : 绿色无源有机电致发光点阵显示屏的制备

[0056] 1、基板的制备 :

[0057] (1) 取商用 ITO 玻璃 (ITO 覆盖于称底玻璃上面), 表面经过去离子水、异丙醇、丙

酮清洗,放入烘箱中 100℃烘干;

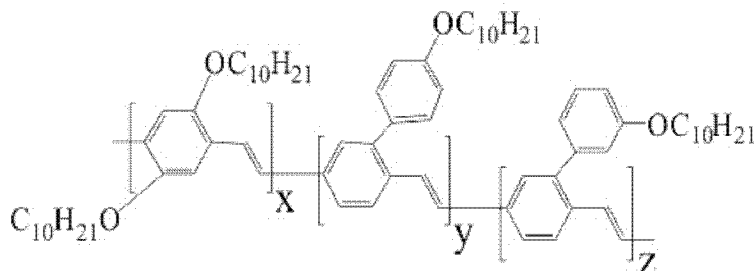
[0058] (2) 先根据基板设计图形制做 ITO 层光刻掩模板,然后将光刻掩模板覆盖于 ITO 上面,利用 HCL、HNO₃ 和 H₂O 的混合酸(体积比 1 : 0.08 : 0.5) 将光刻掩模板没有覆盖的区域刻蚀掉,而被掩模板覆盖的 ITO 区域则被保留下来,从而达到 ITO 图案化的目的,制成了电极 2;电极 2 呈长方形条状,条与条间间隔距离是 20 微米,厚度为 150nm。电极 2 的宽度为 126 微米。

[0059] (3) 在基板上面用真空蒸镀方法制备一层金属 Cr 薄膜,覆盖于基板的整个区域,然后用相同于刻蚀 ITO 电极的方法将 Cr 薄膜刻蚀成长方形条状,制成了导线 7。金属 Cr 薄膜分布在电极 2 的两侧,厚度为 0.7 微米。

[0060] (4) 在步骤(3)所得的基板上用旋涂的方法制备一层绝缘层 PI(聚酰亚胺),然后用光刻的方法在覆盖于电极 2 上方的绝缘层区域挖出一个个椭圆形像素坑,制成了绝缘层 3,其厚度为 1 微米。

[0061] 制备方法与实施例 1 相同,在所发明的基板衬底上,用旋转涂覆方法制备 PEDOT(聚苯胺衍生物)空穴传输层(厚度 50nm),在氮气环境中加热 200℃,持续 10 分钟。使用高发光效率,并具有空穴传输性的绿色(聚对本乙炔衍生物 P-PPV)发光的高分子材料。将 P-PPV 溶解在甲苯溶剂中,制成 1% 质量比的甲苯溶液,用旋转涂覆的方法在 PEDOT 高分子薄膜上制成绿色(P-PPV)功能薄膜(厚度 80nm),在绿色 P-PPV 功能薄膜上面旋转涂覆纯水溶性共轭聚电解质材料 PFNR2(厚度 20nm)作为电子注入材料,所用材料分子式结构为:

[0062]



P-PPV

[0063] 金属阴极 6 材料采用的是导电银胶,利用喷墨打印工艺制备成条形电极,完成银胶制备后对银胶进行 80℃,60 分钟的烧结处理,然后,用玻璃板封装盒密封,目的是隔离空气,使功能薄膜和阴极不接触氧气,不被氧化,延长器件的使用寿命。在氮气或氩气的气氛下,在阴极 6 与 ITO 电极(正极)之间施加电压,可以从 ITO 电极侧观察到绿色的发光。

[0064] 实施例 3:蓝色无源有机电致发光点阵显示屏的制备

[0065] 1、基板的制备:

[0066] (1) 取商用 ITO 玻璃(ITO 覆盖于衬底玻璃上面),表面经过去离子水、有机溶剂(异丙醇、丙酮)溶液清洗,放入烘箱中 100℃烘干;

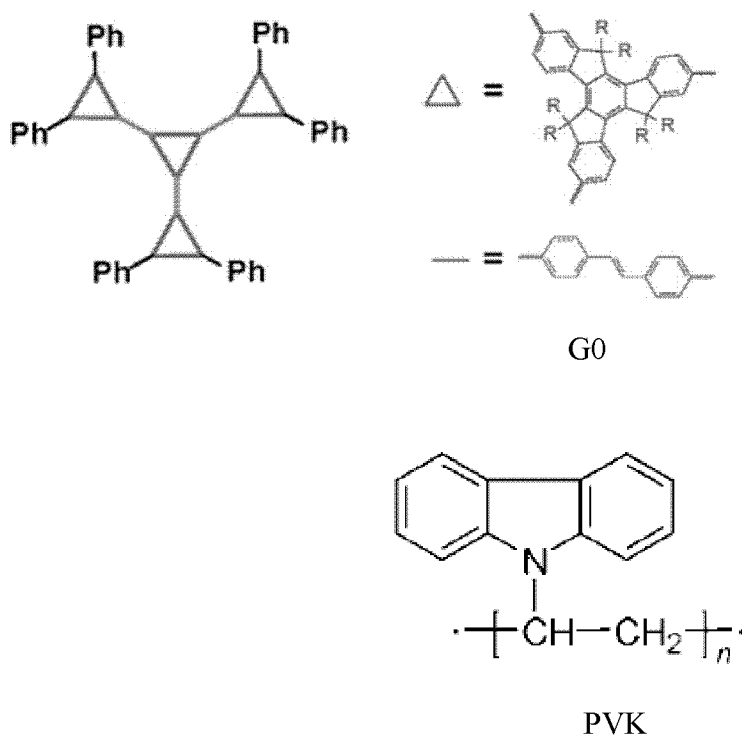
[0067] (2) 先根据基板设计图形制做 ITO 层光刻掩模板,然后将光刻掩模板覆盖于 ITO 上面,利用 HCL、HNO₃ 和 H₂O 的混合酸(体积比 1 : 0.08 : 1) 将光刻掩模板没有覆盖的区域刻蚀掉,而被掩模板覆盖的 ITO 区域则被保留下来,从而达到 ITO 图案化的目的,制成了电极 2;电极 2 呈长方形条状,条与条间间隔距离是 30 微米,厚度为 180nm。

[0068] (3) 在基板上面用真空蒸镀方法制备一层金属 Cr 薄膜, 覆盖于基板的整个区域, 然后用相同于刻蚀 ITO 电极的方法将 Cr 薄膜刻蚀成长方形条状, 制成了导线 7。金属 Cr 薄膜分布在电极 2 的两侧, 厚度为 0.8 微米。

[0069] (4) 在步骤 (3) 所得的基板上用旋涂的方法制备一层绝缘层 PI (聚酰亚胺), 然后用光刻的方法在覆盖于电极 2 上方的绝缘层区域挖出一个个椭圆形像素坑, 制成了绝缘层 3, 其厚度为 1.2 微米。

[0070] 制备方法与实施例 1 相同, 在所发明的基板衬底上, 用旋转涂覆方法制备 PEDOT (聚苯胺衍生物) 空穴传输层 (厚度 50nm), 在氮气环境中加热 200℃, 持续 10 分钟。用旋转涂覆的方法在 PEDOT 高分子薄膜上制成起空穴传输作用的聚乙烯基咔唑 (PVK) 高分子薄膜 (40nm)。然后, 使用树枝状化合物 (G0) 作为蓝色发光材料, 将 G0 溶解在二甲苯溶剂中, 制成 1.6% 质量比的二甲苯溶液, 采用旋转涂覆的方法在 PVK 高分子薄膜上制成蓝色 (G0) 功能薄膜 (厚度 60nm)。在蓝色的功能薄膜上面旋转涂覆纯水溶性共轭聚电解质材料 PFNR2 (厚度 20nm) 作为电子注入材料, 所用材料分子式结构为:

[0071]



[0072] 金属阴极 6 材料采用的是导电银胶, 利用喷墨打印工艺制备成条形电极, 完成银胶制备后对银胶进行 80℃, 60 分钟的烧结处理, 然后, 用玻璃板封装盒密封, 目的是隔离空气, 使功能薄膜和阴极不接触氧气, 不被氧化, 延长器件的使用寿命。在氮气或氩气的气氛下, 在阴极 6 与 ITO 电极 (正极) 之间施加电压, 可以从 ITO 电极侧观察到蓝色的发光。

[0073] 红、绿、蓝三种单色无源有机电致发光点阵显示屏基板结构由于去掉了隔离柱 4, 用旋转涂覆方法制备的 MEH-PPV、P-PPV 及 G0 功能薄膜质量与没有去掉隔离柱 4 (旧基板) 相比, 得到了很大改善, 显示屏发光均匀性也得到了显著提高, 容易制造无缺陷的显示屏。另外, 用印刷阴极的方法可以实现条状阴极结构, 也不需要隔离柱参与, 这样基板结构可以大大简化, 制造成本降低了。

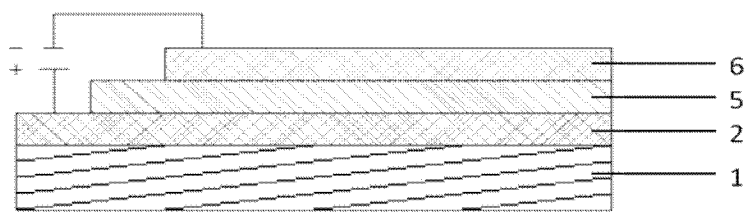


图 1

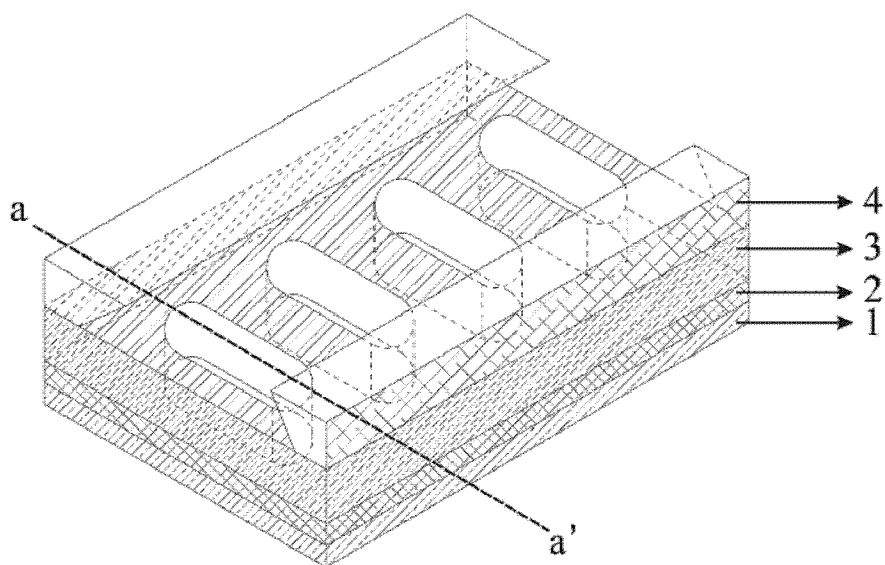


图 2A

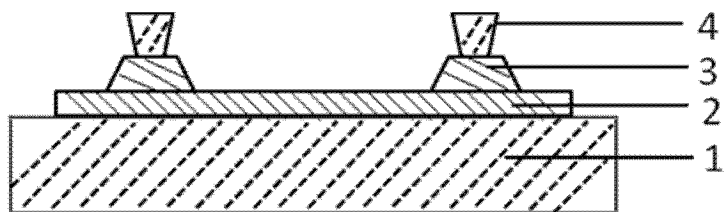


图 2B

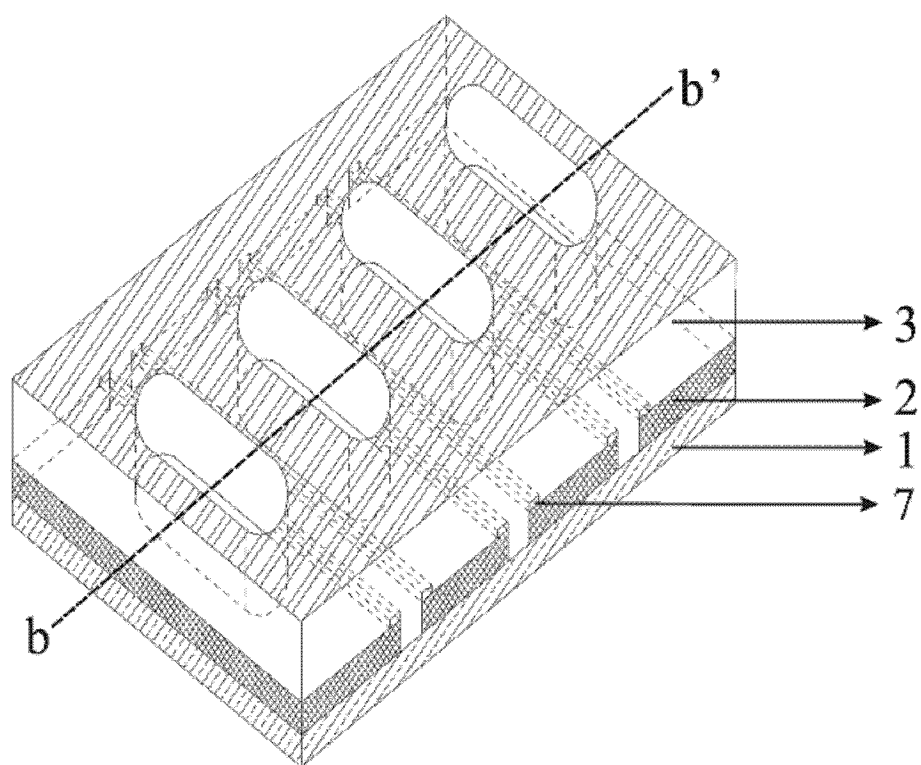


图 3A

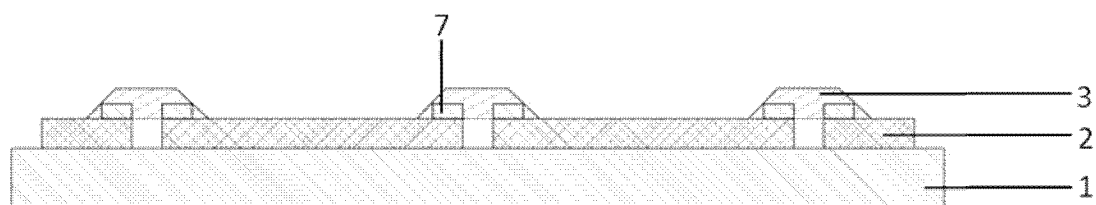
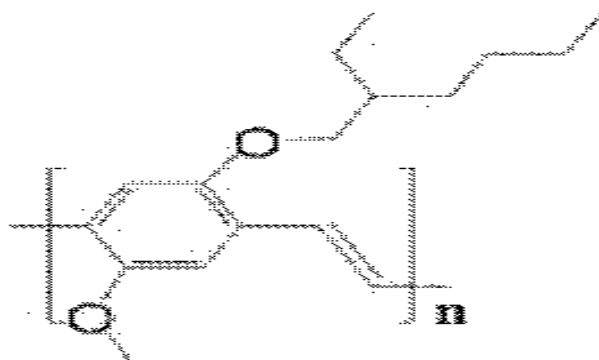


图 3B

专利名称(译)	一种有机电致发光点阵显示屏基板结构及其制备方法		
公开(公告)号	CN102427113A	公开(公告)日	2012-04-25
申请号	CN201110394364.9	申请日	2011-12-02
[标]申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
[标]发明人	周军红 曹镛 彭俊彪 王坚 许伟 艾娜 郑华 郑奕娜		
发明人	周军红 曹镛 彭俊彪 王坚 许伟 艾娜 郑华 郑奕娜		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光点阵显示屏基板结构及其制备方法。该基板包括衬底、电极、导线和绝缘层；在衬底上面间隔设有多个电极，条形的电极间隔为10~99微米，厚度为100nm~200nm；起导电作用的导线设置在条形的电极上面且位于条形的电极的两侧，厚度低于1微米；绝缘层是由绝缘材料覆盖导线，且占满相邻两条形的电极的间隙，并在该间隙处向上延伸，与电极前后端覆盖的绝缘材料形成椭圆形像素井，椭圆形像素井底面为电极；绝缘层高度低于2微米。本发明通过节省传统OLED基板的隔离柱，有效改善了功能薄膜的成膜性，容易制作无缺陷的有机发光点阵显示屏；提高了驱动电流的注入能力和改善了显示屏的发光均匀性。



MEH-PPV