



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105259715 A
(43) 申请公布日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201510818445. 5
(22) 申请日 2015. 11. 20
(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司
地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号
(72) 发明人 李泳锐 王海军 胡韬
(74) 专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265
代理人 林才桂
(51) Int. Cl.
G02F 1/1343(2006. 01)
G02F 1/1333(2006. 01)

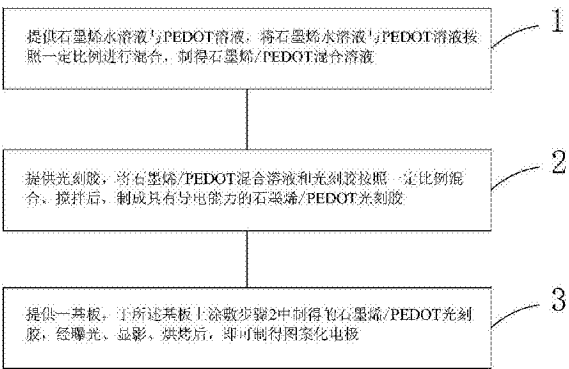
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

图案化电极的制作方法、液晶显示面板及其制作方法

(57) 摘要

本发明提供一种图案化电极的制作方法、液晶显示面板及其制作方法。所述图案化电极制作方法包括如下步骤：步骤 1、将石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照一定比例进行混合，制得石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液；步骤 2、将石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照一定比例进行混合、搅拌后，制成具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶；步骤 3、提供一基板，于所述基板上涂敷步骤 2 中制得的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶，曝光、显影、烘烤即可制得图案化电极，与传统的 ITO 电极的制作方法相比，本发明能够简化图案化电极的制作工艺，降低图案化电极的制作成本。



1. 一种图案化电极的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤 1、提供石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液,将石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照一定比例进行混合,制得石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液;

步骤 2、提供光刻胶,将石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照一定比例进行混合、搅拌后,制成具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶;

步骤 3、提供一基板,于所述基板上涂敷步骤 2 中制得的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶,再利用预定形状的掩膜板对涂敷于基板上的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶进行曝光,随后利用显影液进行显影,烘烤即可制得图案化电极。

2. 如权利要求 1 所述的图案化电极的制作方法,其特征在于,所述步骤 1 中,所述石墨烯水溶液中石墨烯的质量百分比为 1wt% -99wt%,所述 PEDOT:PSS 溶液中 PEDOT:PSS 的质量百分比为 1wt% -99wt%;所述石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照 1:5-1:100 的质量比进行混合。

3. 如权利要求 2 所述的图案化电极的制作方法,其特征在于,所述步骤 2 中,所述石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照 1:1-1:50 的质量比进行混合;所述光刻胶包括感光剂、树脂、及溶剂,其中,所述感光剂、树脂、及溶剂的质量比为 5:20:75。

4. 如权利要求 1 所述的图案化电极的制作方法,其特征在于,所述步骤 3 中,采用狭缝涂布工艺涂覆所述石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶;所述显影液为氢氧化钾溶液,所述氢氧化钾溶液中氢氧化钾的质量百分比为 0.04wt%;烘烤温度为 230℃,烘烤时间为 10min。

5. 一种液晶显示面板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤 1、提供石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液,将石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照一定比例进行混合,制得石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液;

步骤 2、提供光刻胶,将石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照一定比例进行混合、搅拌后,制成具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶;

步骤 3、提供一彩膜基板 (1),于所述彩膜基板 (1) 上涂敷步骤 1 中制得的石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液,烘烤后形成位于彩膜基板 (1) 上的第一电极 (2),所述第一电极 (2) 为厚度均匀、连续不间断的整面电极,在所述第一电极 (2) 上制作第一液晶配向层 (5);

步骤 4、提供一阵列基板 (3),于所述阵列基板 (3) 上涂敷步骤 2 中制得的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶,再利用预定形状的掩膜板对涂敷于阵列基板 (3) 上的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶进行曝光,随后利用显影液进行显影,烘烤即可制得图案化的第二电极 (4),在所述第二电极 (4) 上制作第二液晶配向层 (6);

步骤 5、组立所述彩膜基板 (1) 与阵列基板 (3),使所述第一液晶配向层 (5) 与第二液晶配向层 (6) 相对设置,并在所述第一液晶配向层 (5) 与第二液晶配向层 (6) 之间灌入液晶,形成液晶层 (7),制得液晶显示面板。

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤 1 中,所述石墨烯水溶液中石墨烯的质量百分比为 1wt% -99wt%,所述 PEDOT:PSS 溶液中 PEDOT:PSS 的质量百分比为 1wt% -99wt%;所述石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照 1:5-1:100 的质量比进行混合。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤 2 中,所述石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照 1:1-1:50 的质量比进行混合;所述光刻胶包括感

光剂、树脂、及溶剂,其中,所述感光剂、树脂、及溶剂的质量比为 5:20:75。

8. 如权利要求 5 所述的液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤 3 中,采用旋涂法涂覆所述石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液,旋涂过程为:首先在 500rpm 的转速下旋涂 10s,然后在 800rpm 的转速下旋涂 20s;烘烤温度为 120℃,烘烤时间为 10min。

9. 如权利要求 5 所述的液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤 4 中,采用狭缝涂布、旋涂、或喷涂工艺涂覆所述石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶;所述显影液为氢氧化钾溶液,所述氢氧化钾溶液中氢氧化钾的质量百分比为 0.04wt%;烘烤温度为 230℃,烘烤时间为 10min。

10. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:彩膜基板(1)、与所述彩膜基板(1)相对设置的阵列基板(3)、设于所述彩膜基板(1)靠近所述阵列基板(3)一侧的第一电极(2)、设于所述第一电极(2)上的第一液晶配向层(5)、设于所述阵列基板(3)上的第二电极(4)、设于所述第二电极(4)上的第二液晶配向层(6)、及夹设于第一与第二液晶配向层(5、6)之间的液晶层(7);

所述第二电极(4)为图案化的电极,所述第一电极(2)为厚度均匀、连续不间断的整面电极;

所述第一电极(2)的材料为石墨烯与 PEDOT:PSS 的混合物;

所述第二电极(4)的材料为石墨烯、PEDOT:PSS、及光刻胶的混合物。

图案化电极的制作方法、液晶显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种图案化电极的制作方法、液晶显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD) 是目前最广泛使用的平板显示器之一,液晶显示面板是液晶显示器的核心组成部分。液晶显示面板通常是由一彩色滤光片基板 (Color Filter, CF)、一薄膜晶体管阵列基板 (Thin Film Transistor Array Substrate, TFT Array Substrate) 以及一配置于两基板间的液晶层 (Liquid Crystal Layer) 所构成。一般阵列基板、彩色滤光片基板上分别设置像素电极、公共电极。当电压被施加到像素电极与公共电极便会在液晶层中产生电场,该电场决定了液晶分子的取向,从而调整入射到液晶层的光的偏振,使液晶面板显示图像。

[0003] 在液晶显示器中,基于液晶的运作模式的分类有:相变 (phase change, PC)、扭转向列 (twisted nematic, TN)、超扭转向列 (super twisted nematic, STN)、垂直配向型 (Vertical Alignment, VA)、横向电场切换型 (In plane Switching, IPS) 等。其中 VA 型液晶显示器具有较高的对比度,在大尺寸面板具有较为广泛的应用。但由于 VA 型液晶面板采用的是具有垂直转动特性的液晶,这种液晶分子双折射率的差异很大,导致整个面板的色偏较为严重。

[0004] 现有技术通常采用多畴垂直配向 (Multi-domain Vertical Alignment, MVA) 技术来解决上述色偏问题,即将一个子像素区划分为多个区域,每个区域内液晶在电压作用下具有不同的倒向,从而降低色偏的影响,提高视觉感受。实现 MVA 技术的方法有多种,其中一种方法是将一侧的像素电极划分为多个区域,各个区域内的像素电极均形成有向不同方向延伸的像素电极分支与狭缝间隔的图案,另一侧的公共电极为厚度均匀、连续不间断的平面电极,由于特殊的像素电极图案,其产生的倾斜电场可以诱导不同区域中的液晶分子倒向不同的方向。上述实现 MVA 技术的方法中,像素电极与公共电极的制作材料通常为氧化铟锡 (Indium tin oxide, ITO),其中,图案化的像素电极制作过程通常为先在基板上利用化学气相沉积 (Chemical Vapor Deposition, CVD) 或者物理气相沉积 (Physical Vapor Deposition, PVD) 等设备溅射一层 ITO 薄膜,然后在 ITO 上涂覆一层光刻胶,再利用特殊形状的掩模版,对光刻胶进行曝光,接着对光刻胶进行显影,然后再对 ITO 薄膜进行蚀刻形成与光刻胶相同的图案,最后将光刻胶进行剥离。这样就形成了具有特殊图案的 ITO 电极。

[0005] 现有技术中,制作 ITO 薄膜主要为 PVD、CVD 等技术,虽然这些技术较成熟,但制作成本也相对较高。同时 ITO 中金属铟属于稀有金属,随着不断的消耗与价格持续走高,导致 ITO 在工业上的应用受到限制。此外,制作 ITO 特殊图案电极时,由于分辨率要求较高,还需要正型光阻涂敷,正型光阻价格较高,导致制作工艺成本升高。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种图案化电极的制作方法,能够简化图案化电极的制作工艺,降低图案化电极的制作成本。

[0007] 本发明的目的还在于提供一种液晶显示面板的制作方法,能够简化液晶显示面板中图案化电极的制作工艺,降低电极和液晶显示面板的制作成本,提升产品竞争力。

[0008] 本发明的目的还在于提供一种液晶显示面板,能够降低液晶显示面板的成本,提升产品竞争力。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了一种图案化电极的制作方法,包括如下步骤:

[0010] 步骤 1、提供石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液,将石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照一定比例进行混合,制得石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液;

[0011] 步骤 2、提供光刻胶,将石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照一定比例进行混合、搅拌后,制成具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶;

[0012] 步骤 3、提供一基板,于所述基板上涂敷步骤 2 中制得的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶,再利用预定形状的掩膜板对涂敷于基板上的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶进行曝光,随后利用显影液进行显影,烘烤即可制得图案化电极。

[0013] 所述步骤 1 中,所述石墨烯水溶液中石墨烯的质量百分比为 1wt% -99wt%,所述 PEDOT:PSS 溶液中 PEDOT:PSS 的质量百分比为 1wt% -99wt%;所述石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照 1:5-1:100 的质量比进行混合。

[0014] 所述步骤 2 中,所述石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照 1:1-1:50 的质量比进行混合;所述光刻胶包括感光剂、树脂、及溶剂,其中,所述感光剂、树脂、及溶剂的质量比为 5:20:75。

[0015] 所述步骤 3 中,采用狭缝涂布、旋涂、或喷涂工艺涂覆所述石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶;所述显影液为氢氧化钾溶液,所述氢氧化钾溶液中氢氧化钾的质量百分比为 0.04wt%;烘烤温度为 230℃,烘烤时间为 10min。

[0016] 本发明还提供一种液晶显示面板的制作方法,包括如下步骤:

[0017] 步骤 1、提供石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液,将石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照一定比例进行混合,制得石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液;

[0018] 步骤 2、提供光刻胶,将石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照一定比例进行混合、搅拌后,制成具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶;

[0019] 步骤 3、提供一彩膜基板,于所述彩膜基板上涂敷步骤 1 中制得的石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液,烘烤后形成位于彩膜基板上的第一电极,所述第一电极厚度均匀、连续不间断的整面电极,在所述第一电极上制作第一液晶配向层;

[0020] 步骤 4、提供一阵列基板,于所述阵列基板上涂敷步骤 2 中制得的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶,再利用预定形状的掩膜板对涂敷于阵列基板上的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶进行曝光,随后利用显影液进行显影,烘烤即可制得图案化的第二电极,在所述第二电极上制作第二液晶配向层;

[0021] 步骤 5、组立所述彩膜基板与阵列基板,使所述第一液晶配向层与第二液晶配向层相对设置,并在所述第一液晶配向层与第二液晶配向层之间灌入液晶,形成液晶层,制得液晶显示面板。

[0022] 所述步骤 1 中,所述石墨烯水溶液中石墨烯的质量百分比为 1wt% -99wt%,所

述 PEDOT:PSS 溶液中 PEDOT:PSS 的质量百分比为 1wt% -99wt% ;所述石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照 1:5-1:100 的质量比进行混合。

[0023] 所述步骤 2 中,所述石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照 1:1-1:50 的质量比进行混合 ;所述光刻胶包括感光剂、树脂、及溶剂,其中,所述感光剂、树脂、及溶剂的质量比为 5:20:75。

[0024] 所述步骤 3 中,采用旋涂法涂覆所述石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液,旋涂过程为 :首先在 500rpm 的转速下旋涂 10s,然后在 800rpm 的转速下旋涂 20s ;烘烤温度为 120℃,烘烤时间为 10min。

[0025] 所述步骤 4 中,采用狭缝涂布、旋涂、或喷涂工艺涂覆所述石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶 ;所述显影液为氢氧化钾溶液,所述氢氧化钾溶液中氢氧化钾的质量百分比为 0.04wt% ;烘烤温度为 230℃,烘烤时间为 10min。

[0026] 本发明还提供一种液晶显示面板,包括 :彩膜基板、与所述彩膜基板相对设置的阵列基板、设于所述彩膜基板靠近所述阵列基板一侧的第一电极、设于所述第一电极上的第一液晶配向层、设于所述阵列基板上的第二电极、设于所述第二电极上的第二液晶配向层、及夹设于第一与第二液晶配向层之间的液晶层 ;

[0027] 所述第二电极为图案化的电极,所述第一电极为厚度均匀、连续不间断的整面电极 ;

[0028] 所述第一电极的材料为石墨烯与 PEDOT:PSS 的混合物 ;

[0029] 所述第二电极的材料为石墨烯、PEDOT:PSS、及光刻胶的混合物。

[0030] 本发明的有益效果 :本发明提供了一种图案化电极的制作方法,该方法将石墨烯、PEDOT:PSS、及光刻胶混合到一起,制成具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶,再使用具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶制作图案化的电极,相比于现有技术采用的 ITO 材料,石墨烯及 PEDOT:PSS 材料的成本大幅下降,此外通过具有导电能力的石墨烯与 /PEDOT:PSS 光刻胶可直接进行图案化制程,相比现有技术省去一道正型光刻胶涂敷过程,降低制程时间和生产成本。进一步的,本发明还提供一种液晶显示面板的制作方法,该方法采用石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液制作整面的第一电极,采用具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶制备图案化的第二电极,能够降低生产成本,提升生产效率,实现多畴垂直配向。本发明还提供一种液晶显示面板,该液晶显示面板能够实现多畴垂直配向,降低液晶显示面板的成本,提升产品竞争力。

[0031] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0032] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0033] 附图中,

[0034] 图 1 为本发明的图案化电极的制作方法的流程图 ;

[0035] 图 2 为本发明的液晶显示面板的制作方法的流程图 ;

[0036] 图 3 为本发明的液晶显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 为进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0038] 请参阅图 1,本发明首先提供一种图案化电极的制作方法,包括如下步骤:

[0039] 步骤 1、提供石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS(聚(3,4-亚乙氧基噻吩))溶液,将石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照一定比例进行混合,制得石墨烯/PEDOT:PSS 混合溶液。

[0040] 具体的,所述石墨烯水溶液中石墨烯的质量百分比为 1wt% -99wt%,优选为 50wt%。

[0041] 具体的,所述 PEDOT:PSS 溶液中 PEDOT:PSS 的质量百分比为 1wt% -99wt%,优选为 50wt%。

[0042] 具体的,所述石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照 1:5-1:100 的质量比进行混合;优选的,所述石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照 1:10 的质量比进行混合。

[0043] 具体的,采用超声震荡对所述石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液进行混合,所述超声震荡的超声功率为 300W,超声时间为 10min。

[0044] 本发明采用石墨烯与 PEDOT:PSS 来制作电极,相比于现有技术采用的 ITO 材料,石墨烯及 PEDOT:PSS 材料成本较低,进而可以降低电极的制作成本。

[0045] 步骤 2、提供光刻胶,将石墨烯/PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照一定比例混合、搅拌后,制成具有导电能力的石墨烯/PEDOT:PSS 光刻胶。

[0046] 具体的,所述步骤 2 中石墨烯/PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照 1:1-1:50 的质量比进行混合;优选的,所述步骤 2 中石墨烯/PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照 2:3 的质量比进行混合。

[0047] 具体的,所述光刻胶包括感光剂、树脂、及溶剂,其中,所述感光剂、树脂、及溶剂的质量比为 5:20:75,所述光刻胶可选择正型光刻胶、负型光刻胶等各种类型的光刻胶。

[0048] 步骤 3、提供一基板,于所述基板上涂敷步骤 2 中制得的石墨烯/PEDOT:PSS 光刻胶,再利用预定形状的掩模板对涂敷于基板上的石墨烯/PEDOT:PSS 光刻胶进行曝光,随后利用显影液进行显影,烘烤即可制得图案化电极。

[0049] 具体的,所述步骤 3 中采用狭缝涂布(slit)、旋涂(Spin)、或喷涂(Spray)工艺涂覆所述石墨烯/PEDOT:PSS 光刻胶;所述显影液为氢氧化钾(KOH)溶液,所述氢氧化钾溶液中氢氧化钾的质量百分比为 0.04wt%;烘烤温度为 230℃,烘烤时间为 10min。通过该具有导电能力的石墨烯/PEDOT:PSS 光刻胶可直接进行图案化制程,相比现有技术省去一道正型光刻胶涂敷过程,能够降低制程时间和生产成本。

[0050] 需要说明的是,所述图案化电极为用于 MVA 技术的像素电极,所述像素电极被划分为多个区域,各个区域内的像素电极均形成有向不同方向延伸的像素电极分支与狭缝间隔的图案,例如“米”字型图案的像素电极。

[0051] 请参阅图 2 及图 3,结合上述图案化电极的制备方法,本发明还提供一种液晶显示面板的制作方法,包括如下步骤:

[0052] 步骤 1、提供石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液,将石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照一定比例进行混合,制得石墨烯/PEDOT:PSS 混合溶液。

[0053] 具体的,所述石墨烯水溶液中石墨烯的质量百分比为 1wt% -99wt%,优选为 50wt%。

[0054] 具体的,所述 PEDOT:PSS 溶液中 PEDOT:PSS 的质量百分比为 1wt% -99wt%,优选为 50wt%。

[0055] 具体的,所述石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照 1:5-1:100 的质量比进行混合;优选的,所述石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液按照 1:10 的质量比进行混合。

[0056] 具体的,采用超声震荡对所述石墨烯水溶液与 PEDOT:PSS 溶液进行混合,所述超声震荡的超声功率为 300W,超声时间为 10min。

[0057] 本发明采用石墨烯与 PEDOT:PSS 来制作电极,相比于现有技术采用的 ITO 材料,石墨烯及 PEDOT:PSS 材料成本较低。

[0058] 步骤 2、提供光刻胶,将石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照一定比例混合、搅拌后,制成具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶。

[0059] 具体的,所述步骤 2 中,所述石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照 1:1-1:50 的质量比进行混合;优选的,所述石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液与光刻胶按照 2:3 的质量比进行混合。

[0060] 具体的,所述光刻胶包括感光剂、树脂、及溶剂,其中,所述感光剂、树脂、及溶剂的质量比为 5:20:75,所述光刻胶可选择正型光刻胶、负型光刻胶等各种类型的光刻胶。

[0061] 步骤 3、提供一彩膜基板 1,于所述彩膜基板 1 上涂敷步骤 1 中制得的石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液,烘烤后形成位于彩膜基板 1 上的第一电极 2,所述第一电极 2 为厚度均匀、连续不间断的整面电极,在所述第一电极 2 上制作第一液晶配向层 5。

[0062] 具体的,所述步骤 3 中,采用旋涂法涂敷所述石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液,旋涂过程为:首先在 500rpm 的转速下旋涂 10s,然后在 800rpm 的转速下旋涂 20s;烘烤温度为 120℃,烘烤时间为 10min。所述第一电极 2 为液晶显示面板的公共电极。所述彩膜基板的具体结构采用现有技术,此处不进行展开描述。

[0063] 步骤 4、提供一阵列基板 3,于所述阵列基板 3 上涂敷步骤 2 中制得的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶,再利用预定形状的掩模板对涂敷于阵列基板 3 上的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶进行曝光,随后利用显影液进行显影,烘烤即可制得图案化的第二电极 4,在所述第二电极 4 上制作第二液晶配向层 6。

[0064] 具体的,所述步骤 4 中,采用狭缝涂布 (slit)、旋涂 (Spin)、或喷涂 (Spray) 工艺涂覆所述石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶;所述显影液为氢氧化钾溶液,所述氢氧化钾溶液中氢氧化钾的质量百分比为 0.04wt%;烘烤温度为 230℃,烘烤时间为 10min。所述第二电极 4 为图案化的像素电极,所述像素电极被划分为多个区域,各个区域内的像素电极均形成有向不同方向延伸的像素电极分支与狭缝间隔的图案,例如“米”字型图案的像素电极。所述阵列基板的具体结构采用现有技术,此处不进行展开描述。

[0065] 步骤 5、组立所述彩膜基板 1 与阵列基板 3,使所述第一液晶配向层 5 与第二液晶配向层 6 相对设置,并在所述第一液晶配向层 5 与第二液晶配向层 6 之间灌入液晶,形成液晶层 7,制得液晶显示面板。

[0066] 特别的,上述液晶显示面板的制作方法采用石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液制作平面型的第一电极,采用具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶制备图案化的第二电极,

相比于现有技术,在实现多畴垂直配向的同时,还能够简化生产工艺,降低生产成本,提升生产效率。

[0067] 请参阅图 3,本发明还提供一种液晶显示面板,包括:彩膜基板 1、与所述彩膜基板 1 相对设置的阵列基板 3、设于所述彩膜基板 1 靠近所述阵列基板 3 一侧的第一电极 2、设于所述第一电极 2 上的第一液晶配向层 5、设于所述阵列基板 3 上的第二电极 4、设于所述第二电极 4 上的第二液晶配向层 6、及夹设于第一与第二液晶配向层 5、6 之间的液晶层 7;

[0068] 所述第二电极 4 为图案化的电极,所述第一电极 2 为厚度均匀、连续不间断的整面电极;

[0069] 所述第一电极 2 的材料为石墨烯与 PEDOT:PSS 的混合物;

[0070] 所述第二电极 4 的材料为石墨烯、PEDOT:PSS、及光刻胶的混合物。

[0071] 特别的,所述第二电极 4 通过在阵列基板上涂覆由石墨烯、PEDOT:PSS、及光刻胶组成的混合物,再经过曝光、显影、及烘烤制程制得。所述第二电极 4 为图案化的像素电极,所述像素电极被划分为多个区域,各个区域内的像素电极均形成有向不同方向延伸的像素电极分支与狭缝间隔的图案,例如“米”字型图案的像素电极。所述阵列基板及彩膜基板的具体结构均采用现有技术,此处不进行展开描述。

[0072] 综上所述,本发明提供了一种图案化电极的制作方法,该方法将石墨烯、PEDOT:PSS、及光刻胶混合到一起,制成具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶,再使用具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶制作图案化的电极,相比于现有技术采用的 ITO 材料,石墨烯及 PEDOT:PSS 材料的成本大幅下降,此外通过具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶可直接进行图案化制程,相比现有技术省去一道正型光刻胶涂敷过程,降低制程时间和生产成本。进一步的,本发明还提供一种液晶显示面板的制作方法,该方法采用石墨烯 /PEDOT:PSS 混合溶液制作整面的第一电极,采用具有导电能力的石墨烯 /PEDOT:PSS 光刻胶制备图案化的第二电极,能够降低生产成本,提升生产效率,实现多畴垂直配向。本发明还提供一种液晶显示面板,该液晶显示面板能够实现多畴垂直配向,降低液晶显示面板的成本,提升产品竞争力。

[0073] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

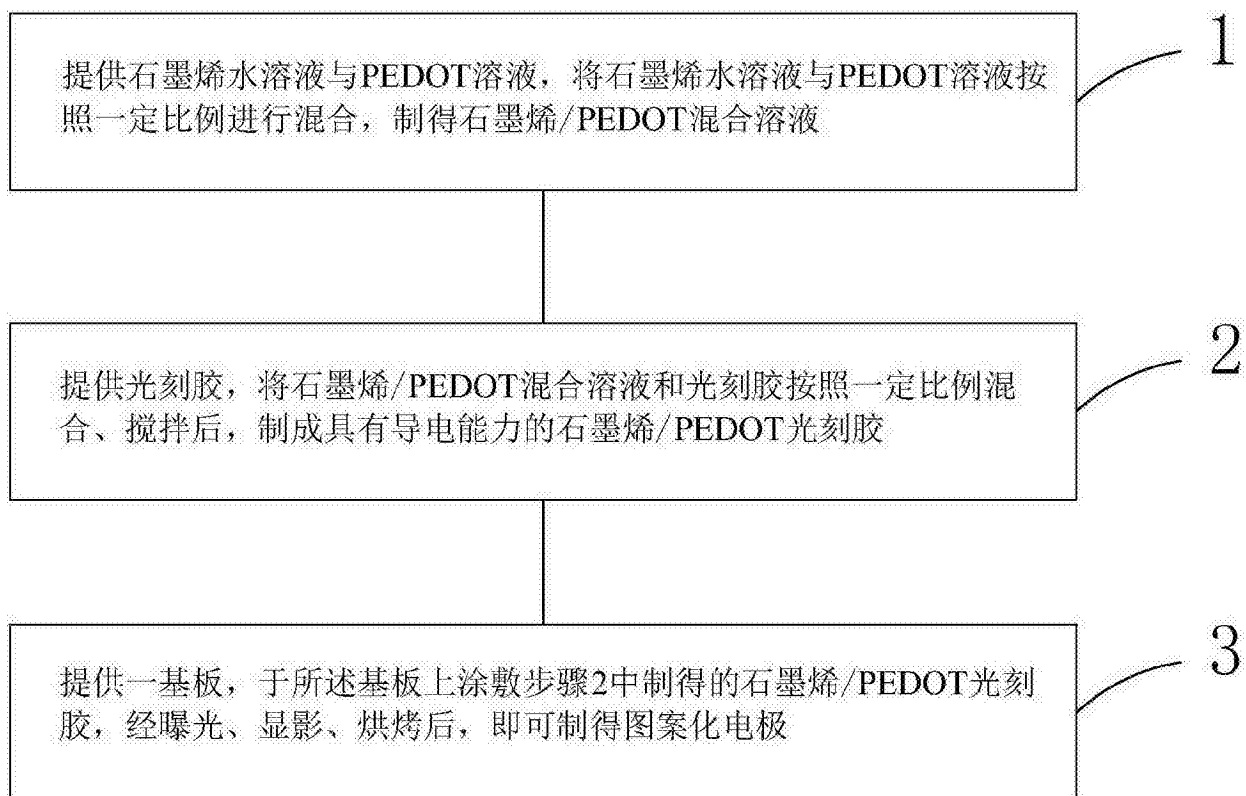


图 1

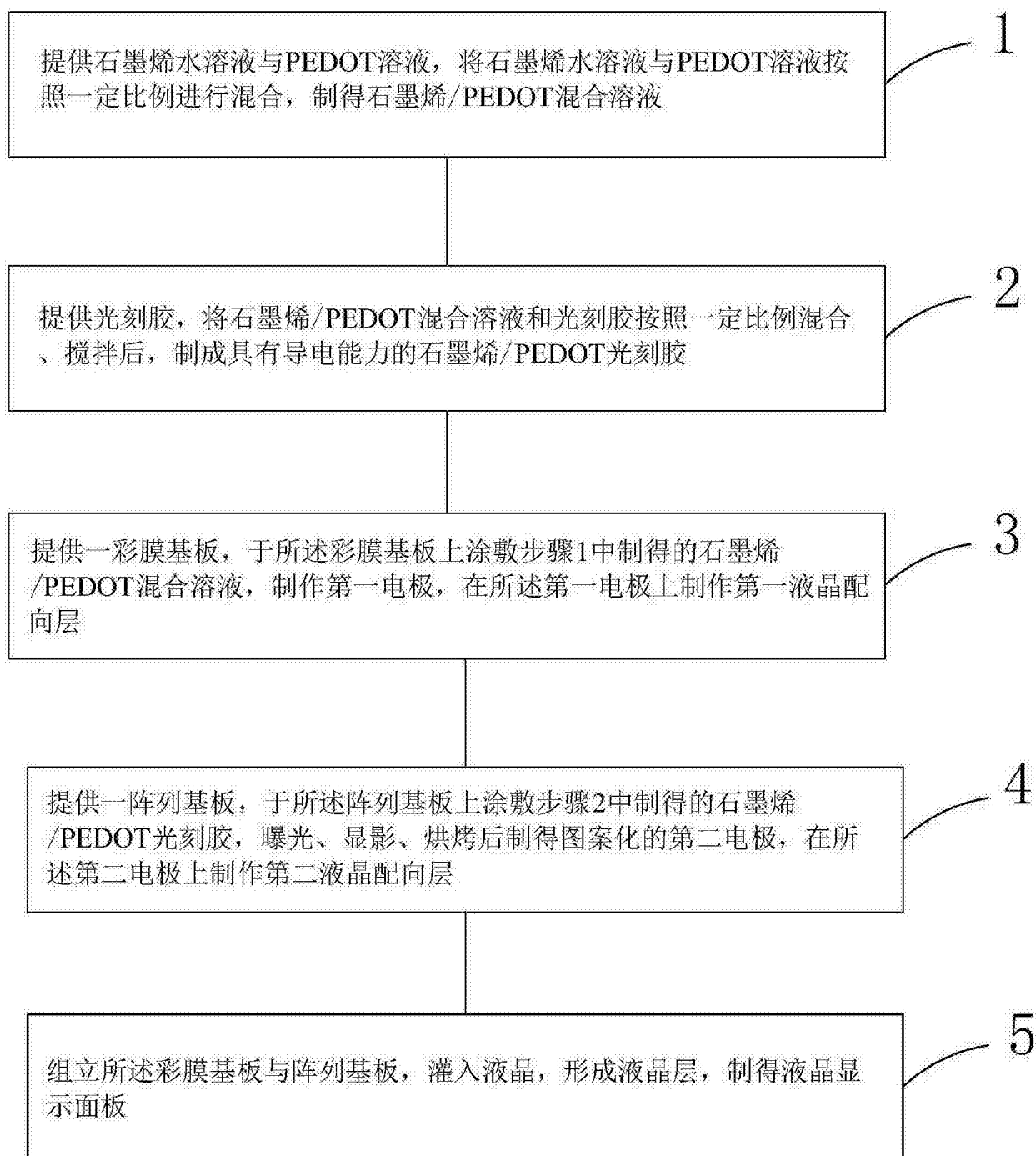


图 2

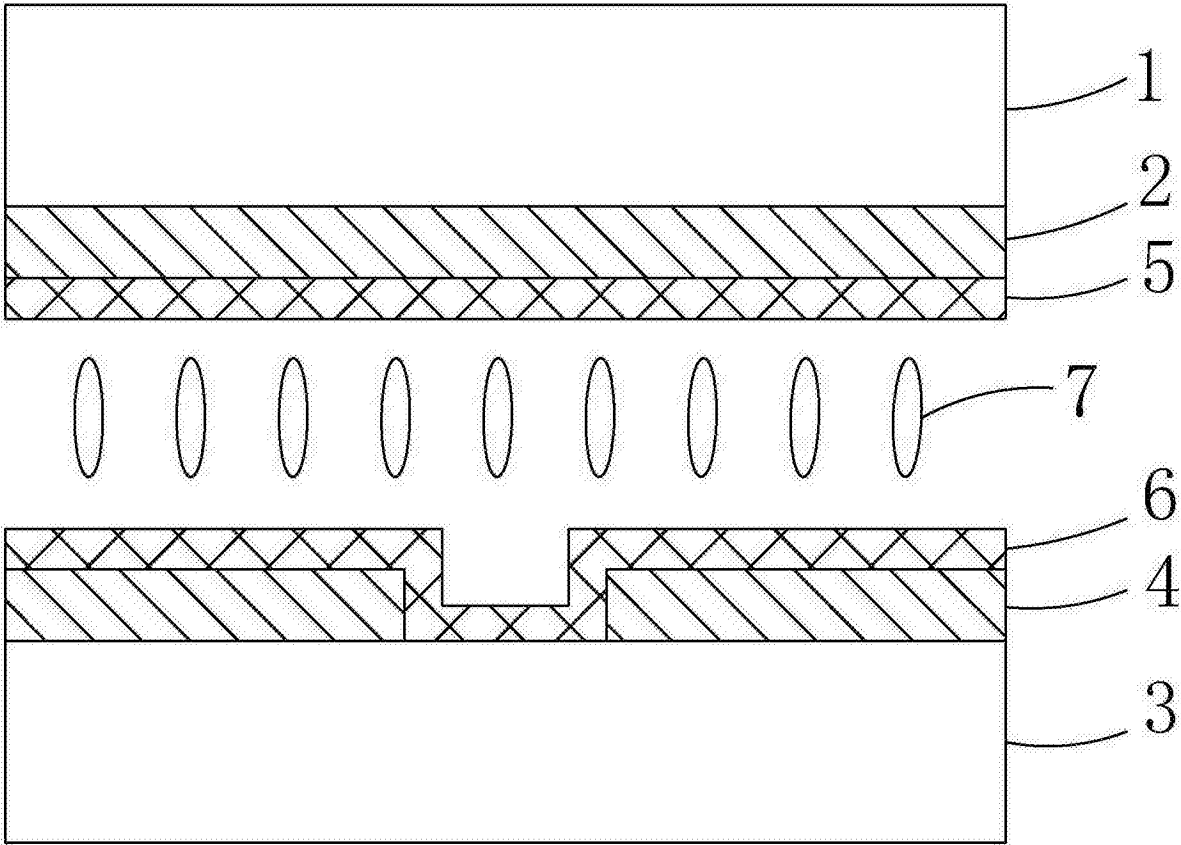


图 3

专利名称(译)	图案化电极的制作方法、液晶显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN105259715A	公开(公告)日	2016-01-20
申请号	CN201510818445.5	申请日	2015-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	李泳锐 王海军 胡韬		
发明人	李泳锐 王海军 胡韬		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/13439 G02F2201/121 G02F2201/123 G02F2202/022 G02F2202/16 G02F2203/01 H01L51/0023 H01L51/0037 G02F1/1333		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种图案化电极的制作方法、液晶显示面板及其制作方法。所述图案化电极制作方法包括如下步骤：步骤1、将石墨烯水溶液与PEDOT:PSS溶液按照一定比例进行混合，制得石墨烯/PEDOT:PSS混合溶液；步骤2、将石墨烯/PEDOT:PSS混合溶液与光刻胶按照一定比例进行混合、搅拌后，制成具有导电能力的石墨烯/PEDOT:PSS光刻胶；步骤3、提供一基板，于所述基板上涂敷步骤2中制得的石墨烯/PEDOT:PSS光刻胶，曝光、显影、烘烤即可制得图案化电极，与传统的ITO电极的制作方法相比，本发明能够简化图案化电极的制作工艺，降低图案化电极的制作成本。

提供石墨烯水溶液与PEDOT溶液，将石墨烯水溶液与PEDOT溶液按照一定比例进行混合，制得石墨烯/PEDOT混合溶液

提供光刻胶，将石墨烯/PEDOT混合溶液和光刻胶按照一定比例混合、搅拌后，制成具有导电能力的石墨烯/PEDOT光刻胶

提供一基板，于所述基板上涂敷步骤2中制得的石墨烯/PEDOT光刻胶，经曝光、显影、烘烤后，即可制得图案化电极

1

2

3