

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 10 月 26 日 (26.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/181457 A1

- (51) 国际专利分类号:
C09K 19/30 (2006.01) C09K 19/56 (2006.01)
C09K 19/44 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
C09K 19/46 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/081972
- (22) 国际申请日: 2016 年 5 月 13 日 (13.05.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610259739.3 2016年4月22日 (22.04.2016) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东

省 深圳市 光明 新区 塘明 大道 9-2 号,
Guangdong 518132 (CN)。

- (72) 发明人: 兰松(LAN, Song); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。
李泳锐(LEE, Yungjui); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市德力知识产权代理事务所(COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE,

(54) Title: LIQUID CRYSTAL MATERIAL, LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL MANUFACTURING METHOD, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 液晶材料、液晶显示面板的制作方法、及液晶显示面板



图1

(57) Abstract: A liquid crystal material, liquid crystal display panel manufacturing method, and liquid crystal display panel. The liquid crystal material comprises liquid crystal molecules (31), a polymerizable monomer (33), and a vertical alignment agent (32). When illuminated with ultraviolet light, the polymerizable monomer (33) and the vertical alignment agent (32) polymerize to form a polymer. The polymer is then deposited on a substrate (1, 2) to form a polymer film (41, 42). The polymer film can be used to replace an alignment film, simplifying a liquid crystal alignment process and reducing cost. The liquid crystal display panel manufacturing

KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

method eliminates a step for producing an alignment film, simplifying a production process and reducing production costs. The liquid crystal display panel replaces an alignment film with the polymer film (41, 42) obtained by polymerizing the polymerizable monomer (33) and the vertical alignment agent (32). The invention thereby achieves the goals of liquid crystal alignment and prevents an ionic impurity in a TFT substrate (1) and a CF substrate (2) from spreading into a liquid crystal layer (3), greatly improving panel quality while lowering manufacturing costs.

(57) 摘要: 一种液晶材料、液晶显示面板的制作方法、及液晶显示面板。该液晶材料包含液晶分子(31)、可聚合单体(33)和垂直取向剂(32), 所述可聚合单体(33)和垂直取向剂(32)在紫外光照射下可发生聚合反应, 生成聚合物, 沉积于基板(1,2)上, 形成可取代配向膜的聚合物薄膜(41,42), 简化了液晶的配向制程, 节约成本。该液晶显示面板的制作方法省去了配向膜制程, 制程简单, 生产成本低。该液晶显示面板, 采用由可聚合单体(33)和垂直取向剂(32)聚合得到的聚合物薄膜(41,42)来取代配向膜, 既达到了液晶配向的目的, 又能够防止 TFT基板(1)和CF基板(2)中的杂质离子扩散到液晶层(3)中, 大大提高了面板的品质, 且制作成本低。

液晶材料、液晶显示面板的制作方法、及液晶显示面板

技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种液晶材料、液晶显示面板的制作方法、及液晶显示面板。

背景技术

10 随着显示技术的发展，液晶显示器（Liquid Crystal Display，LCD）等平面显示装置因具有高画质、省电、机身薄及应用范围广等优点，而被广泛的应用于手机、电视、个人数字助理、数字相机、笔记本电脑、台式计算机等各种消费性电子产品，成为显示装置中的主流。

15 现有市场上的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示器，其包括液晶显示面板及背光模组（backlight module）。液晶显示面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子，两片玻璃基板中间有许多垂直和水平的细小电线，通过通电与否来控制液晶分子改变方向，将背光模组的光线折射出来产生画面。

通常液晶显示面板由彩膜（CF，Color Filter）基板、薄膜晶体管（TFT，Thin Film Transistor）基板、夹于彩膜基板与薄膜晶体管基板之间的液晶（LC，Liquid Crystal）及密封胶框（Sealant）组成。

20 在液晶显示器的 CF 基板和 TFT 基板上，分别有一层薄膜材料，其主要作用是使液晶分子按一定方向排列，我们称之为配向膜（常用聚酰亚胺（PI）材料）。这种配相膜的主要成分为摩擦配向型 PI 材料或光配向型 PI 材料，但是，无论那种配向材料都会有各自的缺点。首先摩擦配向型 PI 材料容易造成粉尘颗粒、静电残留、刷痕等问题，从而降低工艺良率，而光配向型 PI 材料虽然可以避免这些问题，但由于材料特性受限，耐热性和耐老化性不佳，同时锚定 LC 分子的能力也较弱，从而影响面板的品质；其次，PI 材料本身就具有高极性和高吸水性，存储和运送容易造成变质而导致配向不均，并且 PI 材料价格昂贵，在 TFT-LCD 上成膜的工艺也较为复杂，导致面板成本提高。那么在 TFT-LCD 中，如果能够在省去 PI 膜的情况下，
30 还能使液晶分子排列，这将会大大降低生产面板的成本。

发明内容

本发明的目的在于提供一种液晶材料，包含液晶分子、可聚合单体和

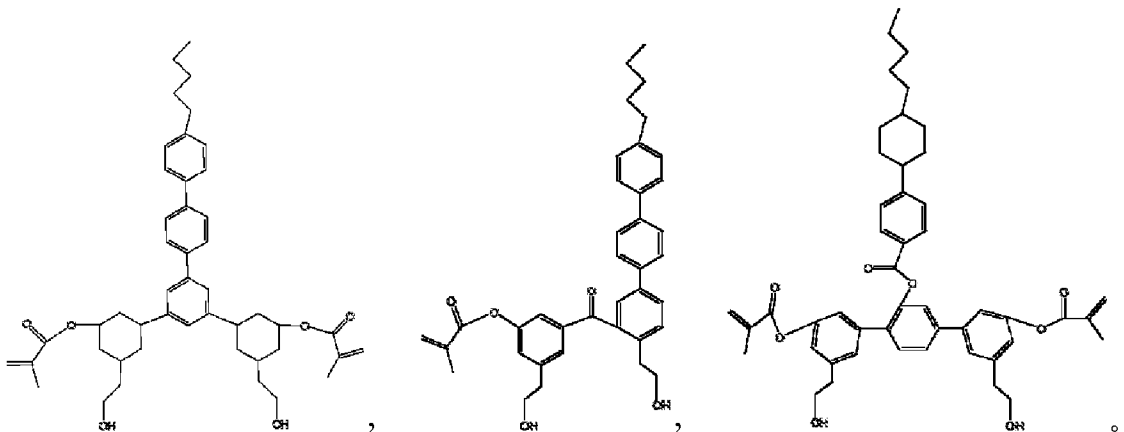
垂直取向剂，所述可聚合单体和垂直取向剂可发生聚合反应，生成聚合物，沉积于基板上，形成可取代配向膜的聚合物薄膜，简化了液晶的配向制程，节约成本。

5 本发明的另一目的在于提供一种液晶显示面板的制作方法，省去了配向膜制程，制程简单，生产成本低。

本发明的又一目的在于提供一种液晶显示面板，采用由可聚合单体和垂直取向剂聚合得到的聚合物薄膜来取代配向膜，既达到了液晶配向的目的，又能够防止 TFT 基板和 CF 基板中的杂质离子扩散到液晶层中，大大提高了面板的品质，且制作成本低。

10 为实现上述目的，本发明提供一种液晶材料，包括液晶分子、垂直取向剂、及可聚合单体；

所述垂直取向剂包括以下化合物中的一种或多种：



15 所述液晶分子的质量百分比为 94.0%~98.6%，所述垂直取向剂的质量百分比为 1.0%~5.0%，所述可聚合单体的质量百分比为 0.3%~0.5%；

所述可聚合单体包括丙烯酸酯、丙烯酸酯衍生物、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯衍生物、苯乙烯、苯乙烯衍生物、及环氧树脂中的一种或多种的组合。

20 所述液晶材料还包括光引发剂，所述光引发剂的质量百分比为 0.1%~0.5%，所述光引发剂包括偶氮二异丁腈、过氧化二烷类化合物、过氧化二酰类化合物以及过氧化脂类化合物的一种或多种的组合。

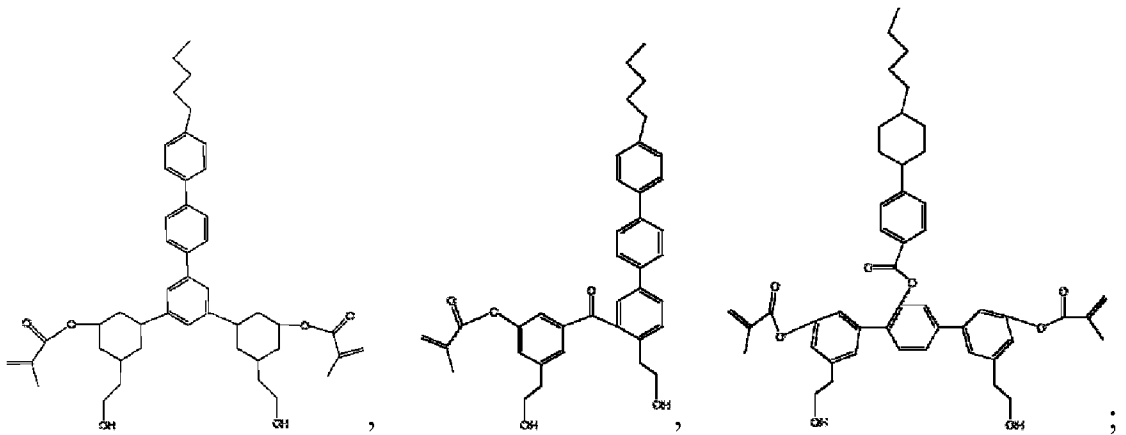
本发明还提供一种液晶显示面板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一上基板、一下基板、及液晶材料；

25 所述上基板包括第一基板、及设于第一基板上的第一电极；所述下基板包括第二基板、及设于第二基板上的第二电极；

所述液晶材料包括液晶分子、垂直取向剂、及可聚合单体；

所述垂直取向剂包括以下化合物中的一种或多种：



步骤 2、在所述上基板或者下基板上滴注液晶材料，在所述下基板或者上基板的周边位置涂布密封胶，之后将所述上基板与下基板组立贴合，并对所述密封胶进行固化；

所述液晶材料中的一部分垂直取向剂吸附于所述上基板和下基板上达到吸附饱和状态，并垂直于所述上基板和下基板排列，从而引导液晶分子垂直于所述上基板和下基板排列；另一部分垂直取向剂游离在液晶材料中；

步骤 3、通过第一电极和第二电极对液晶材料两侧施加电压，使液晶分子发生偏转，与所述上基板和下基板之间呈一定倾角排列；

从所述上基板或下基板一侧对液晶材料进行第一次紫外光照射，使所述液晶材料中的垂直取向剂与可聚合单体发生聚合反应，生成聚合物，所述聚合物沉积在所述上基板上朝向液晶材料的一侧形成第一聚合物薄膜，同时沉积在所述下基板上朝向液晶材料的一侧形成第二聚合物薄膜，所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜均具有粗糙表面；

步骤 4、停止对液晶层两侧施加电压后，由于所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜均具有粗糙表面，从而以立体障碍的方式使靠近第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜的液晶分子保持其倾角，远离第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜的液晶分子恢复垂直排列；

从所述上基板或下基板一侧对液晶材料进行第二次紫外光照射，使所述液晶材料中残留的垂直取向剂与可聚合单体发生聚合反应，生成聚合物，沉积在第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜上；

去除垂直取向剂与可聚合单体的液晶材料构成液晶层，完成液晶显示面板的制作。

所述液晶材料中，所述液晶分子的质量百分比为 94.0%~98.6%，所述垂直取向剂的质量百分比为 1.0%~5.0%，所述可聚合单体的质量百分比为

0.3%~0.5%;

所述可聚合单体包括丙烯酸酯、丙烯酸酯衍生物、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯衍生物、苯乙烯、苯乙烯衍生物、及环氧树脂中的一种或多种的组合。

- 5 所述液晶材料还包括光引发剂，所述光引发剂的质量百分比为0.1%~0.5%，所述光引发剂包括偶氮二异丁腈、过氧化二烷类化合物、过氧化二酰类化合物以及过氧化脂类化合物的一种或多种的组合。

所述步骤3中，对液晶材料两侧施加的电压大小为13~25V；

- 10 所述步骤3的第一次紫外光照射中，所述紫外光的照度为85~100mW/cm²，照射时间为20~30min；

所述步骤4的第二次紫外光照射中，所述紫外光的照度为85~100mW/cm²，照射时间为90~120min。

所述步骤1中，所述上基板与下基板分别为TFT基板和CF基板；所述第一电极与第二电极分别为像素电极与公共电极；

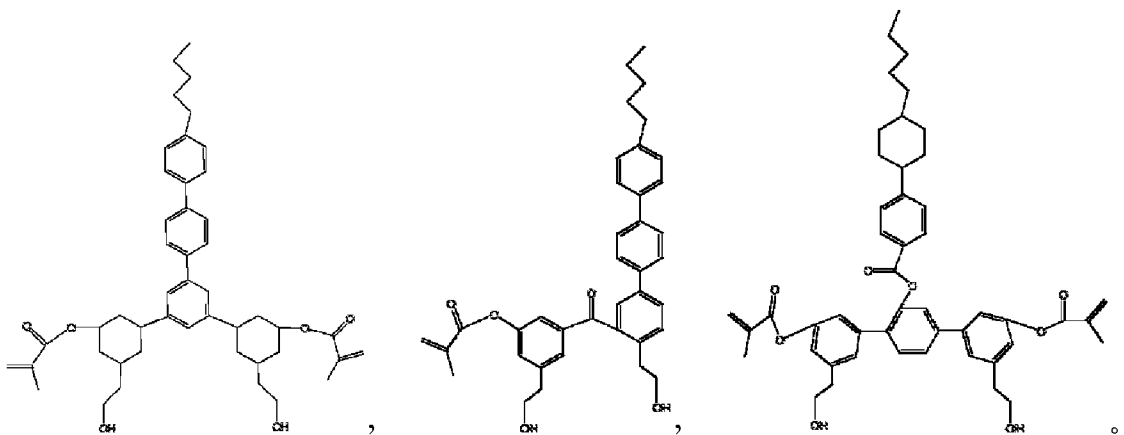
- 15 所述步骤3和步骤4中，从所述上基板一侧对所述液晶材料进行第一次与第二次紫外光照射。

- 20 本发明还提供一种液晶显示面板，包括相对设置的上基板、下基板、设于上、下基板之间的液晶层、设于所述上基板朝向液晶层一侧表面的第一聚合物薄膜、及设于所述下基板朝向液晶层一侧表面的第二聚合物薄膜；所述上基板包括第一基板、及设于第一基板上的第一电极；所述下基板包括第二基板、及设于第二基板上的第二电极；

- 25 所述液晶层包括液晶分子；所述液晶层中靠近所述第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜的液晶分子与所述上基板和下基板之间呈一定倾角排列；所述液晶层中远离所述第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜的液晶分子垂直于所述上基板和下基板排列；

所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜均具有粗糙表面，且均由可聚合单体与垂直取向剂聚合而成；

所述垂直取向剂包括以下化合物中的一种或多种：



所述可聚合单体包括丙烯酸酯、丙烯酸酯衍生物、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯衍生物、苯乙烯、苯乙烯衍生物、及环氧树脂中的一种或多种的组合；所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜的厚度为 600~1200 Å。

5 本发明的有益效果：本发明的液晶材料，包含液晶分子、可聚合单体和垂直取向剂，所述可聚合单体和垂直取向剂在紫外光照射下可发生聚合反应，生成聚合物，沉积于基板上，形成可取代配向膜的聚合物薄膜，简化了液晶的配向制程，节约成本。本发明的液晶显示面板的制作方法，省去了配向膜制程，制程简单，生产成本低。本发明的液晶显示面板，采用
10 由可聚合单体和垂直取向剂聚合得到的聚合物薄膜来取代配向膜，既达到了液晶配向的目的，又能够防止 TFT 基板和 CF 基板中的杂质离子扩散到液晶层中，大大提高了面板的品质，且制作成本低。

15 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

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。

20 附图中，

图 1 为本发明的液晶显示面板的制作方法的示意图；

图 2 为本发明的液晶显示面板的制作方法的步骤 1-2 的示意图；

图 3-4 为本发明的液晶显示面板的制作方法的步骤 3 的示意图；

图 5 为本发明的液晶显示面板的制作方法的步骤 4 的示意图；

25 图 6 为本发明的液晶显示面板的制作方法制得的液晶显示面板的结构示意图；

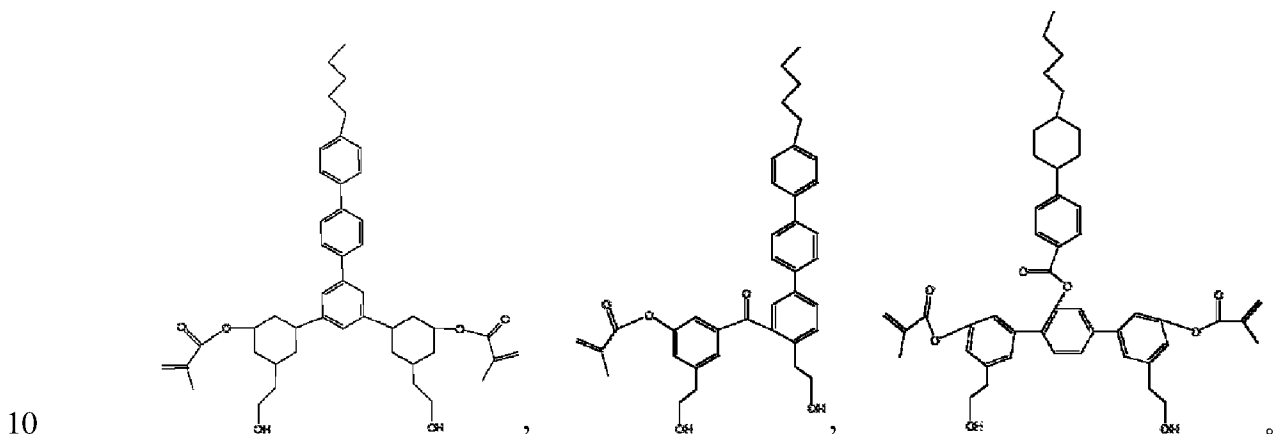
图 7 为图 6 的液晶显示面板中的第一与第二聚合物薄膜的表面形貌的扫描电镜示意图。

具体实施方式

5 为更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。

请参阅图 2，本发明提供一种液晶材料，包括液晶分子 31、垂直取向剂 32、及可聚合单体 (RM) 33；

所述垂直取向剂 32 包括以下化合物中的一种或多种：



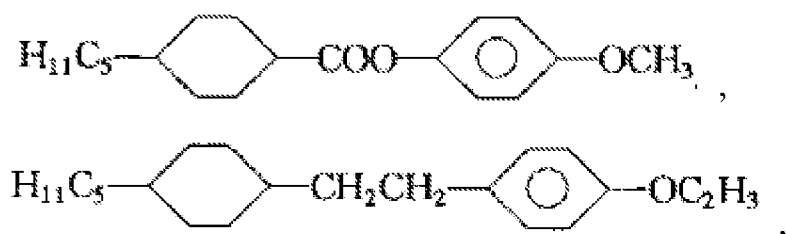
具体的，所述液晶材料中，液晶分子 31 的质量百分比为 94.0%~98.6%，所述垂直取向剂 32 的质量百分比为 1.0%~5.0%，所述可聚合单体 33 的质量百分比为 0.3%~0.5%。

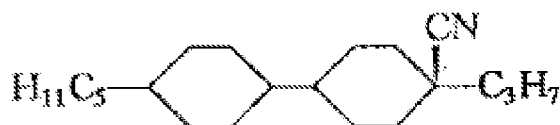
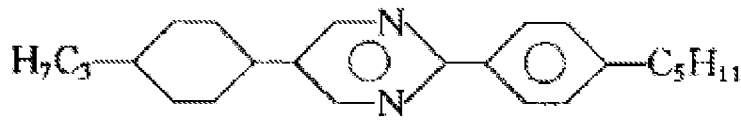
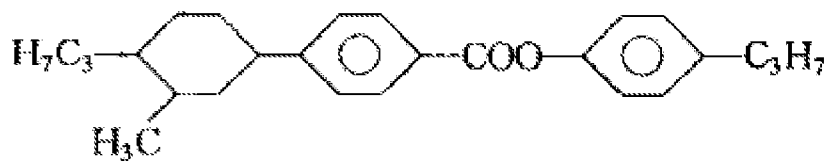
15 具体的，所述可聚合单体 33 包括丙烯酸酯、丙烯酸酯衍生物、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯衍生物、苯乙烯、苯乙烯衍生物、及环氧树脂中的一种或多种的组合；其中，所述环氧树脂可以为脂肪胺类环氧树脂。

优选的，所述液晶材料还包括光引发剂，所述光引发剂的质量百分比为 0.1%~0.5%。

20 具体的，所述光引发剂 (Initiator) 包括偶氮二异丁腈、过氧化二烷类化合物、过氧化二酰类化合物以及过氧化脂类化合物的一种或多种的组合。

具体的，所述液晶分子 31 为负介电各向异性液晶化合物，所述负介电各向异性液晶化合物包括以下化合物中的一种或多种：





5 请参阅图 1, 本发明还提供一种液晶显示面板的制作方法, 包括以下步骤:

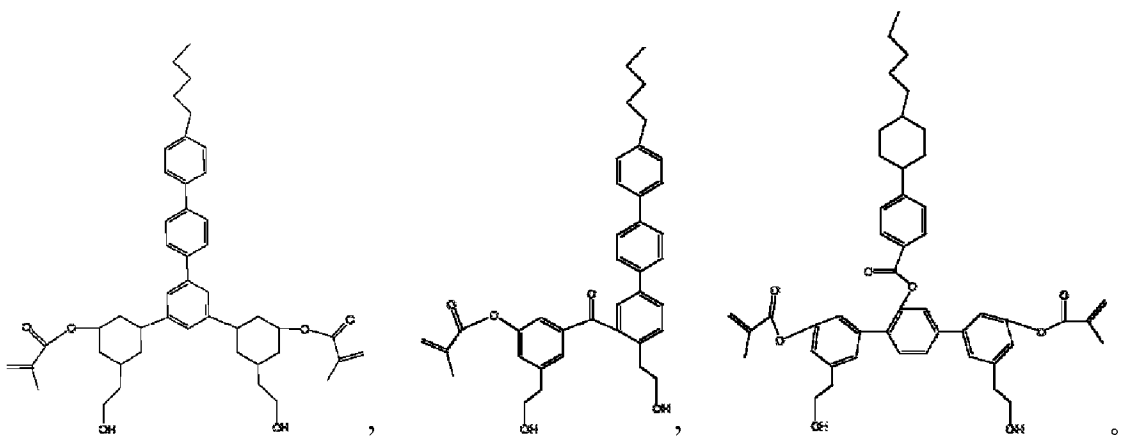
步骤 1、请参阅图 2, 提供一上基板 1、一下基板 2、及液晶材料;

所述上基板 1 包括第一基板 11、及设于第一基板 11 上的第一电极 12;

所述下基板 2 包括第二基板 21、及设于第二基板 21 上的第二电极 22;

10 所述液晶材料包括液晶分子 31、垂直取向剂 32、及可聚合单体 (RM) 33;

所述垂直取向剂 32 包括以下化合物中的一种或多种:



15 具体的, 所述可聚合单体 33 包括丙烯酸酯、丙烯酸酯衍生物、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯衍生物、苯乙烯、苯乙烯衍生物、及环氧树脂中的一种或多种的组合; 其中, 所述环氧树脂可以为脂肪胺类环氧树脂。

具体的, 所述液晶材料中, 所述液晶分子 31 的质量百分比为

94.0%~98.6%，所述垂直取向剂 32 的质量百分比为 1.0%~5.0%，所述可聚合单体 33 的质量百分比为 0.3%~0.5%。

优选的，所述液晶材料还包括光引发剂，所述光引发剂的质量百分比为 0.1%~0.5%。

5 具体的，所述光引发剂（Initiator）包括偶氮二异丁腈、过氧化二烷基化合物、过氧化二酰类化合物以及过氧化脂类化合物的一种或多种的组合。

具体的，所述上基板 1 与下基板 2 分别为 TFT 基板和 CF 基板；所述第一电极 12 与第二电极 22 分别为像素电极与公共电极。

10 步骤 2、请参阅图 2，在所述上基板 1 或者下基板 2 上滴注液晶材料，在所述下基板 2 或者上基板 1 的周边位置涂布密封胶 4，之后将所述上基板 1 与下基板 2 组立贴合，并对所述密封胶 4 进行固化；

15 所述液晶材料中的一部分垂直取向剂 32 吸附于所述上基板 1 和下基板 2 上达到吸附饱和状态，并垂直于所述上基板 1 和下基板 2 排列，从而引导液晶分子 31 垂直于所述上基板 1 和下基板 2 排列；另一部分垂直取向剂 32 游离在液晶材料中。

优选的，所述步骤 2 中，在所述下基板 2 或者上基板 1 的周边位置涂布密封胶 40 后，还在所述密封胶 40 的外围涂布导电胶（未图示）。

优选的，所述步骤 2 中，在真空环境下将所述上基板 1 与下基板 2 组立贴合。

20 具体的，所述步骤 2 中，采用加热或紫外（UV）光照射的方法对所述密封胶 40 进行固化。

步骤 3、如图 3 所示，通过第一电极 11 和第二电极 21 对液晶材料两侧施加电压，使液晶分子 31 发生偏转，与所述上基板 1 和下基板 2 之间呈一定倾角排列。

25 如图 4 所示，从所述上基板 1 或下基板 2 一侧对液晶材料进行第一次紫外光照射，使所述液晶材料中的垂直取向剂 32 与可聚合单体 33 发生聚合反应，生成聚合物，所述聚合物沉积在所述上基板 1 上朝向液晶材料的一侧形成第一聚合物薄膜 41，同时沉积在所述下基板 2 上朝向液晶材料的一侧形成第二聚合物薄膜 42，所述第一聚合物薄膜 41 与第二聚合物薄膜 30 42 均具有粗糙表面。

具体的，所述步骤 3 中，对液晶材料两侧施加的电压大小为 13~25V。

具体的，所述第一次紫外光照射中，所述紫外光的照度为 85~100mW/cm²，照射时间为 20~30min。

步骤 4、如图 5 所示，停止对液晶层 3 两侧施加电压后，由于所述第一

聚合物薄膜 41 与第二聚合物薄膜 42 均具有粗糙表面, 从而以立体障碍的方式使靠近第一聚合物薄膜 41 和第二聚合物薄膜 42 的液晶分子 31 保持其倾角, 远离第一聚合物薄膜 41 和第二聚合物薄膜 42 的液晶分子 31 恢复垂直排列;

- 5 从所述上基板 1 或下基板 2 一侧对液晶材料进行第二次紫外光照射, 使所述液晶材料中残留的垂直取向剂 32 与可聚合单体 33 发生聚合反应, 生成聚合物, 沉积在第一聚合物薄膜 41 和第二聚合物薄膜 42 上;

如图 6 所示, 去除垂直取向剂 32 与可聚合单体 33 的液晶材料构成液晶层 3, 完成液晶显示面板的制作。

- 10 具体的, 所述第二次紫外光照射中, 所述紫外光的照度为 $85\sim 100\text{mW/cm}^2$, 照射时间为 $90\sim 120\text{min}$ 。

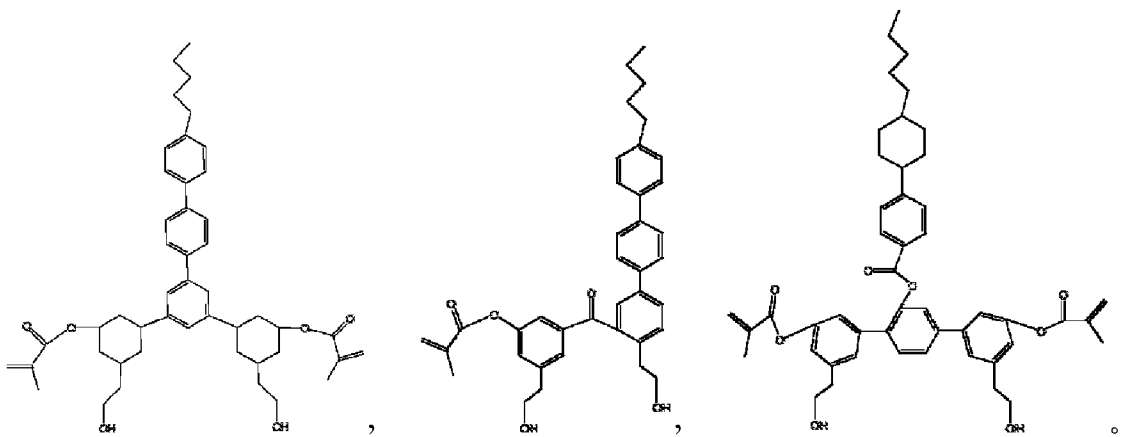
- 优选的, 所述步骤 3 和步骤 4 中, 从所述上基板 1 (即 TFT 基板) 一侧对所述液晶材料进行第一次与第二次紫外光照射。这是因为 TFT 基板相较于 CF 基板具有更高的透光率, 可提高紫外光的透过率, 提升紫外光照射
15 的效果。

- 请参阅图 6, 本发明还提供一种液晶显示面板, 包括相对设置的上基板 1、下基板 2、设于上、下基板 1、2 之间的液晶层 3、设于所述上基板 1 朝向液晶层 3 一侧表面的第一聚合物薄膜 41、及设于所述下基板 2 朝向液晶层 3 一侧表面的第二聚合物薄膜 42; 所述上基板 1 包括第一基板 11、及设
20 于第一基板 11 上的第一电极 12; 所述下基板 2 包括第二基板 21、及设于第二基板 21 上的第二电极 22;

- 所述液晶层 3 包括液晶分子 31; 所述液晶层 3 中靠近所述第一聚合物薄膜 41 和第二聚合物薄膜 42 的液晶分子 31 与所述上基板 1 和下基板 2 之间呈一定倾角排列; 所述液晶层 3 中远离所述第一聚合物薄膜 41 和第二聚
25 合物薄膜 42 的液晶分子 31 垂直于所述上基板 1 和下基板 2 排列;

所述第一聚合物薄膜 41 与第二聚合物薄膜 42 均具有粗糙表面, 且均由可聚合单体 33 与垂直取向剂 32 聚合而成;

所述垂直取向剂 32 包括以下化合物中的一种或多种:



具体的，所述第一聚合物薄膜 41 与第二聚合物薄膜 42 的厚度为 600~1200 Å。图 7 为所述第一聚合物薄膜 41 与第二聚合物薄膜 42 的表面形貌的扫描电镜示意图，从图 7 中可见，所述第一聚合物薄膜 41 与第二聚合物薄膜 42 均具有粗糙表面。具体的，所述第一聚合物薄膜 41 与第二聚合物薄膜 42 的粗糙表面均包括多个凸起部与多个凹陷部，相邻的凸起部与凹陷部的高度差为 0~1200 Å。

具体的，所述可聚合单体 33 包括丙烯酸酯、丙烯酸酯衍生物、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯衍生物、苯乙烯、苯乙烯衍生物、及环氧树脂中的一种或多种的组合；其中，所述环氧树脂可以为脂肪胺类环氧树脂。

具体的，所述液晶显示面板还包括设于所述上基板 1 与下基板 2 之间且位于周边位置的密封胶 40。优选的，所述液晶显示面板还包括位于所述密封胶 40 的外围的导电胶（未图示）。

具体的，所述上基板 1 与下基板 2 分别为 TFT 基板和 CF 基板；所述第一电极 12 与第二电极 22 分别为像素电极与公共电极。

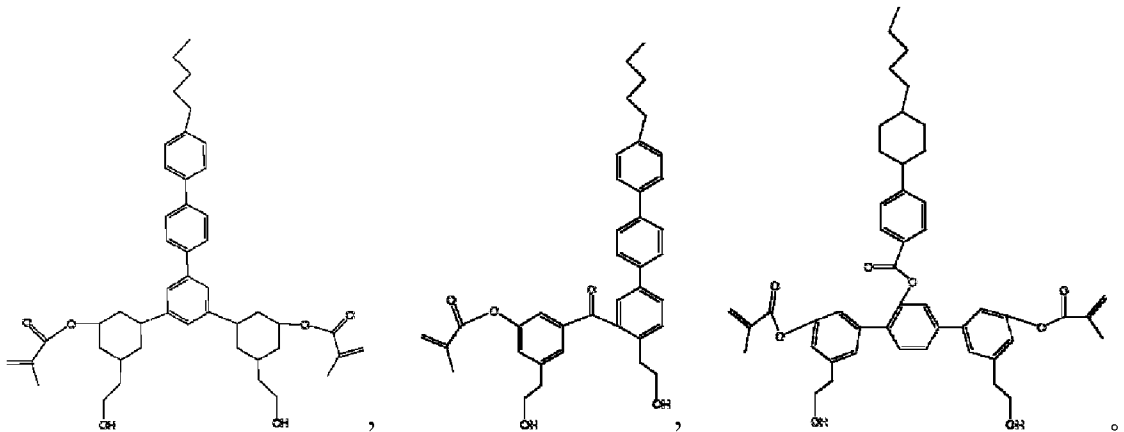
综上所述，本发明提供一种液晶材料、液晶显示面板的制作方法、及液晶显示面板。本发明的液晶材料，包含液晶分子、可聚合单体和垂直取向剂，所述可聚合单体和垂直取向剂在紫外光照射下可发生聚合反应，生成聚合物，沉积于基板上，形成可取代配向膜的聚合物薄膜，简化了液晶的配向制程，节约成本。本发明的液晶显示面板的制作方法，省去了配向膜制程，制程简单，生产成本低。本发明的液晶显示面板，采用由可聚合单体和垂直取向剂聚合得到的聚合物薄膜来取代配向膜，既达到了液晶配向的目的，又能够防止 TFT 基板和 CF 基板中的杂质离子扩散到液晶层中，大大提高了面板的品质，且制作成本低。

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。

权 利 要 求

- 1、一种液晶材料，包括液晶分子、垂直取向剂、及可聚合单体；
所述垂直取向剂包括以下化合物中的一种或多种：



- 2、如权利要求 1 所述的液晶材料，其中，所述液晶材料中，所述液晶分子的质量百分比为 94.0%~98.6%，所述垂直取向剂的质量百分比为 1.0%~5.0%，所述可聚合单体的质量百分比为 0.3%~0.5%；

- 10 所述可聚合单体包括丙烯酸酯、丙烯酸酯衍生物、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯衍生物、苯乙烯、苯乙烯衍生物、及环氧树脂中的一种或多种的组合。

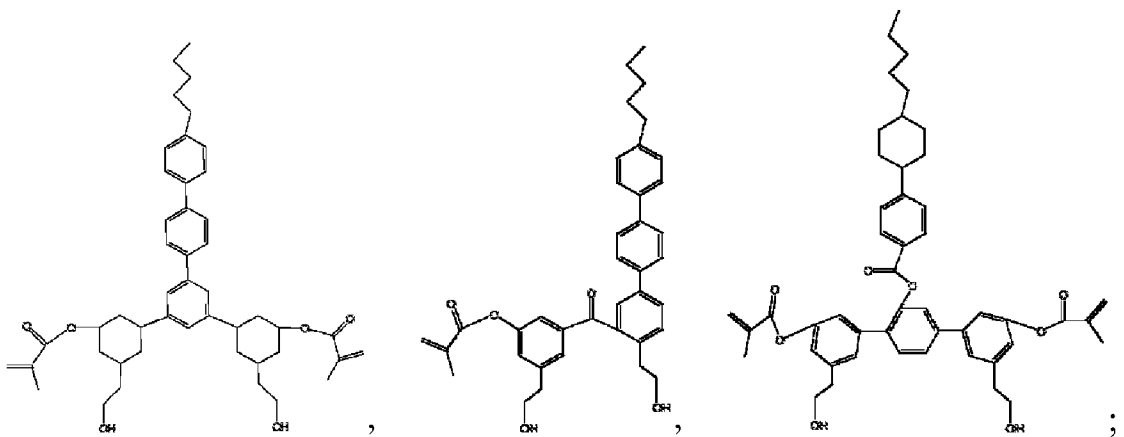
- 15 3、如权利要求 1 所述的液晶材料，所述液晶材料还包括光引发剂，所述光引发剂的质量百分比为 0.1%~0.5%，所述光引发剂包括偶氮二异丁腈、过氧化二烷类化合物、过氧化二酰类化合物以及过氧化脂类化合物的一种或多种的组合。

- 4、一种液晶显示面板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一上基板、一下基板、及液晶材料；

所述上基板包括第一基板、及设于第一基板上的第一电极；所述下基板包括第二基板、及设于第二基板上的第二电极；

- 20 所述液晶材料包括液晶分子、垂直取向剂、及可聚合单体；
所述垂直取向剂包括以下化合物中的一种或多种：



步骤2、在所述上基板或者下基板上滴注液晶材料，在所述下基板或者上基板的周边位置涂布密封胶，之后将所述上基板与下基板组立贴合，并对所述密封胶进行固化；

5 所述液晶材料中的一部分垂直取向剂吸附于所述上基板和下基板上达到吸附饱和状态，并垂直于所述上基板和下基板排列，从而引导液晶分子垂直于所述上基板和下基板排列；另一部分垂直取向剂游离在液晶材料中；

步骤3、通过第一电极和第二电极对液晶材料两侧施加电压，使液晶分子发生偏转，与所述上基板和下基板之间呈一定倾角排列；

10 从所述上基板或下基板一侧对液晶材料进行第一次紫外光照射，使所述液晶材料中的垂直取向剂与可聚合单体发生聚合反应，生成聚合物，所述聚合物沉积在所述上基板上朝向液晶材料的一侧形成第一聚合物薄膜，同时沉积在所述下基板上朝向液晶材料的一侧形成第二聚合物薄膜，所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜均具有粗糙表面；

15 步骤4、停止对液晶层两侧施加电压后,由于所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜均具有粗糙表面,从而以立体障碍的方式使靠近第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜的液晶分子保持其倾角,远离第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜的液晶分子恢复垂直排列;

从所述上基板或下基板一侧对液晶材料进行第二次紫外光照射，使所述液晶材料中残留的垂直取向剂与可聚合单体发生聚合反应，生成聚合物，沉积在第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜上；

去除垂直取向剂与可聚合单体的液晶材料构成液晶层，完成液晶显示面板的制作。

5、如权利要求4所述的液晶显示面板的制作方法，其中，所述液晶材料中，所述液晶分子的质量百分比为94.0%~98.6%，所述垂直取向剂的质量百分比为1.0%~5.0%，所述可聚合单体的质量百分比为0.3%~0.5%；

所述可聚合单体包括丙烯酸酯、丙烯酸酯衍生物、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯衍生物、苯乙烯、苯乙烯衍生物、及环氧树脂中的一种或多种的组合。

5 6、如权利要求 4 所述的液晶显示面板的制作方法，其中，所述液晶材料还包括光引发剂，所述光引发剂的质量百分比为 0.1%~0.5%，所述光引发剂包括偶氮二异丁腈、过氧化二烷类化合物、过氧化二酰类化合物以及过氧化脂类化合物的一种或多种的组合。

7、如权利要求 4 所述的液晶显示面板的制作方法，其中，所述步骤 3 中，对液晶材料两侧施加的电压大小为 13~25V；

10 所述步骤 3 的第一次紫外光照射中，所述紫外光的照度为 85~100mW/cm²，照射时间为 20~30min；

所述步骤 4 的第二次紫外光照射中，所述紫外光的照度为 85~100mW/cm²，照射时间为 90~120min。

15 8、如权利要求 4 所述的液晶显示面板的制作方法，其中，所述步骤 1 中，所述上基板与下基板分别为 TFT 基板和 CF 基板；所述第一电极与第二电极分别为像素电极与公共电极；

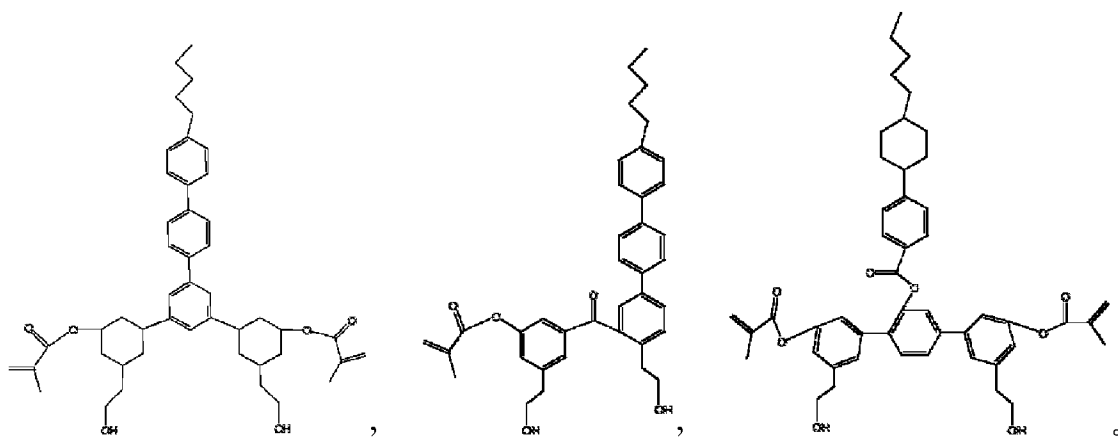
所述步骤 3 和步骤 4 中，从所述上基板一侧对所述液晶材料进行第一次与第二次紫外光照射。

20 9、一种液晶显示面板，包括相对设置的上基板、下基板、设于上、下基板之间的液晶层、设于所述上基板朝向液晶层一侧表面的第一聚合物薄膜、及设于所述下基板朝向液晶层一侧表面的第二聚合物薄膜；所述上基板包括第一基板、及设于第一基板上的第一电极；所述下基板包括第二基板、及设于第二基板上的第二电极；

25 所述液晶层包括液晶分子；所述液晶层中靠近所述第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜的液晶分子与所述上基板和下基板之间呈一定倾角排列；所述液晶层中远离所述第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜的液晶分子垂直于所述上基板和下基板排列；

所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜均具有粗糙表面，且均由可聚合单体与垂直取向剂聚合而成；

30 所述垂直取向剂包括以下化合物中的一种或多种：



- 10、如权利要求 9 所述的液晶显示面板，其中，所述可聚合单体包括丙烯酸酯、丙烯酸酯衍生物、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯衍生物、苯乙烯、苯乙烯衍生物、及环氧树脂中的一种或多种的组合；所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜的厚度为 600~1200 Å。

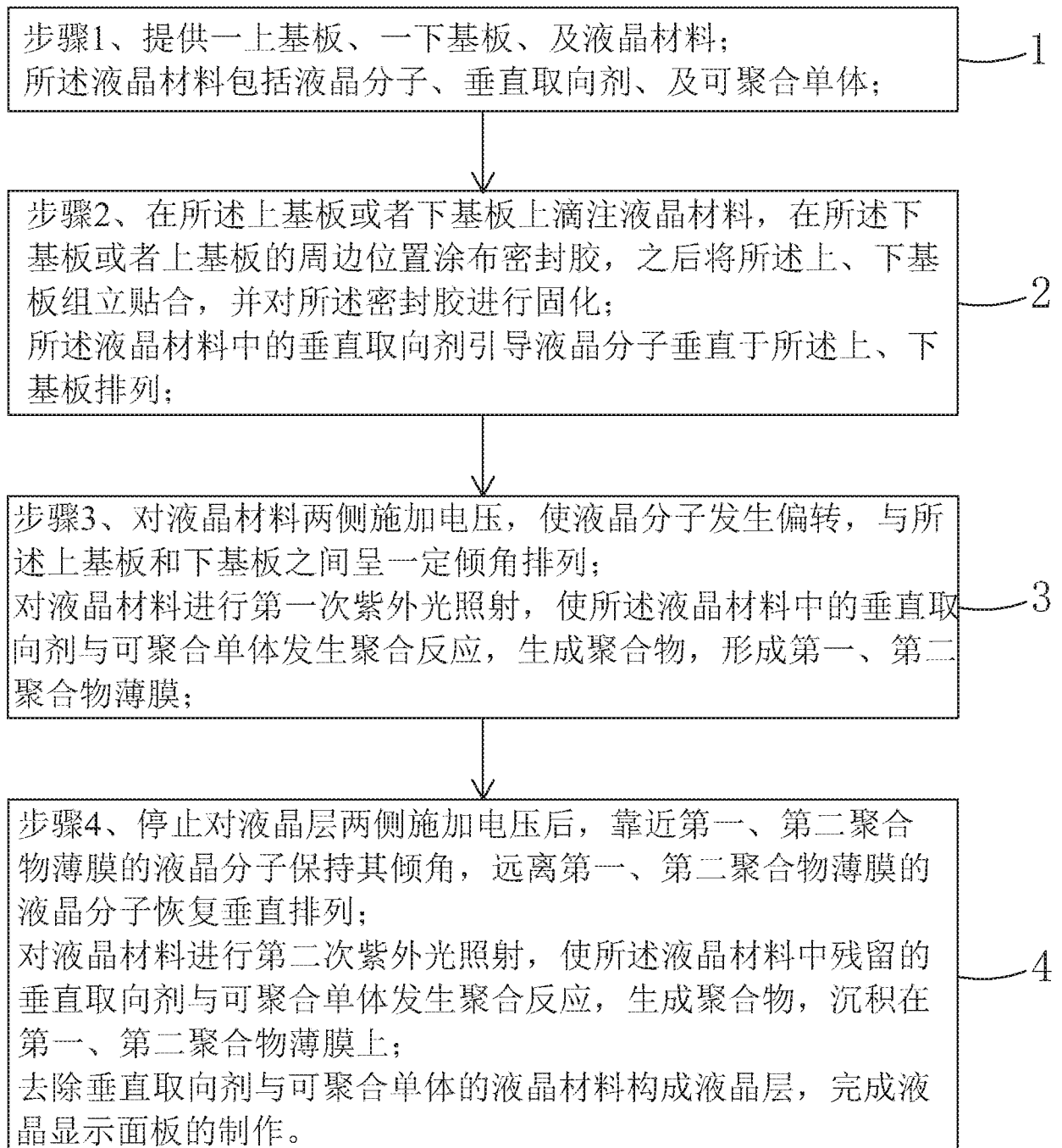


图1

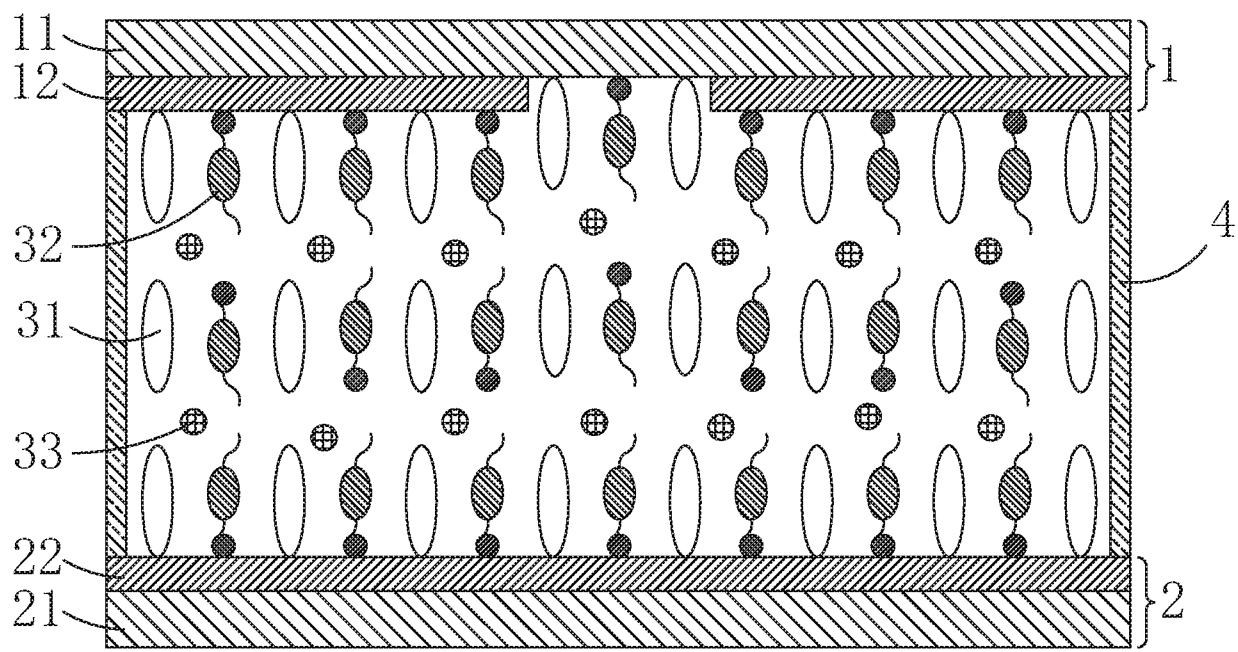


图2

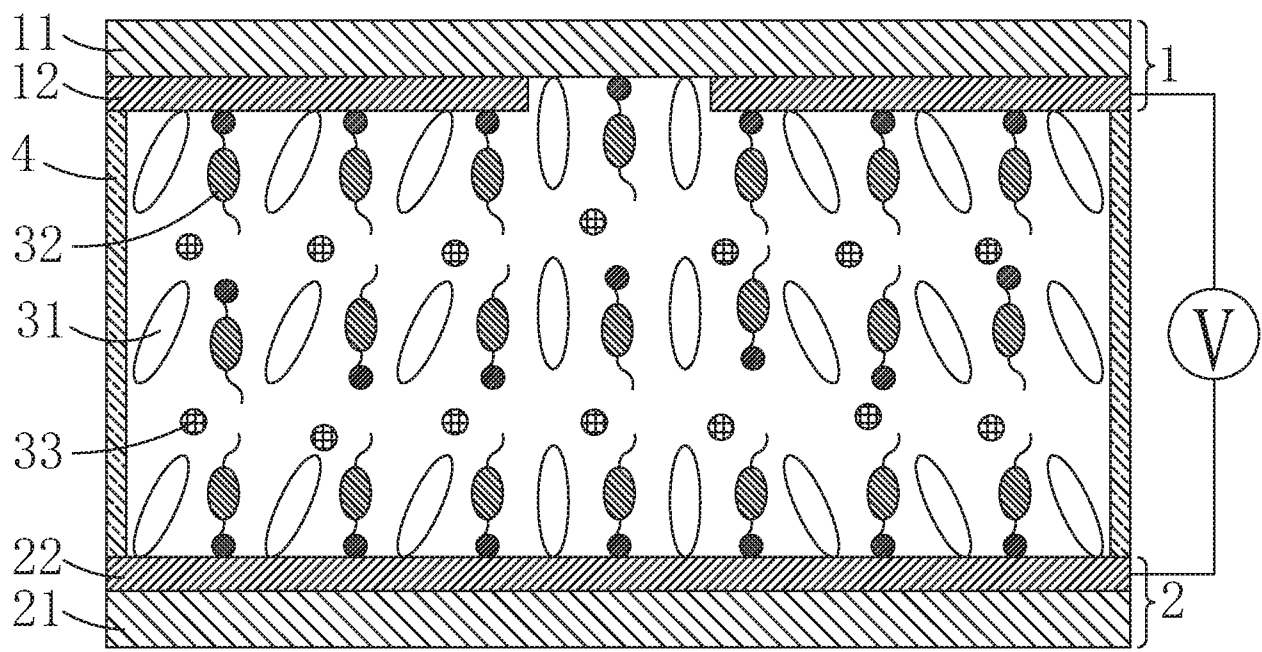


图3

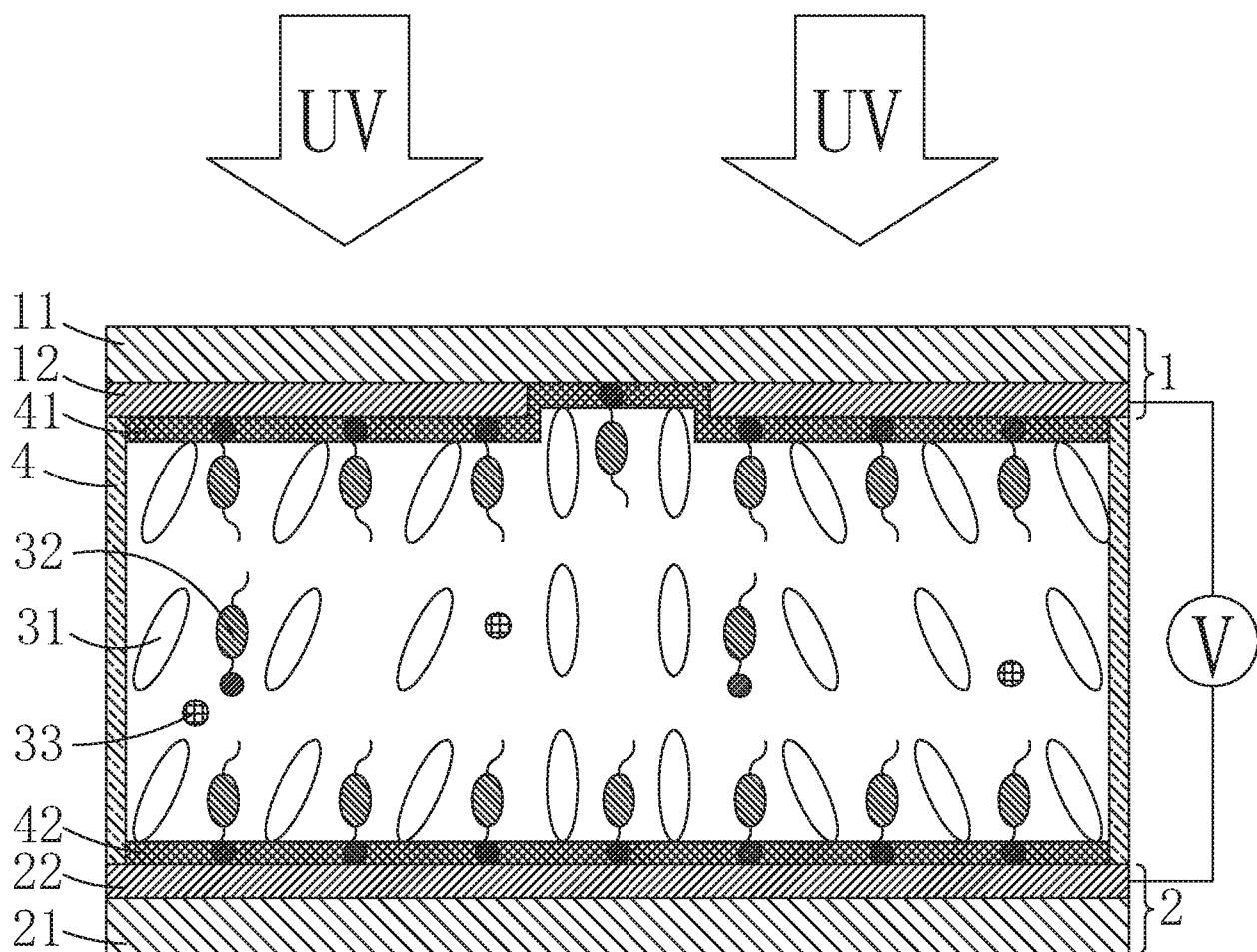


图4

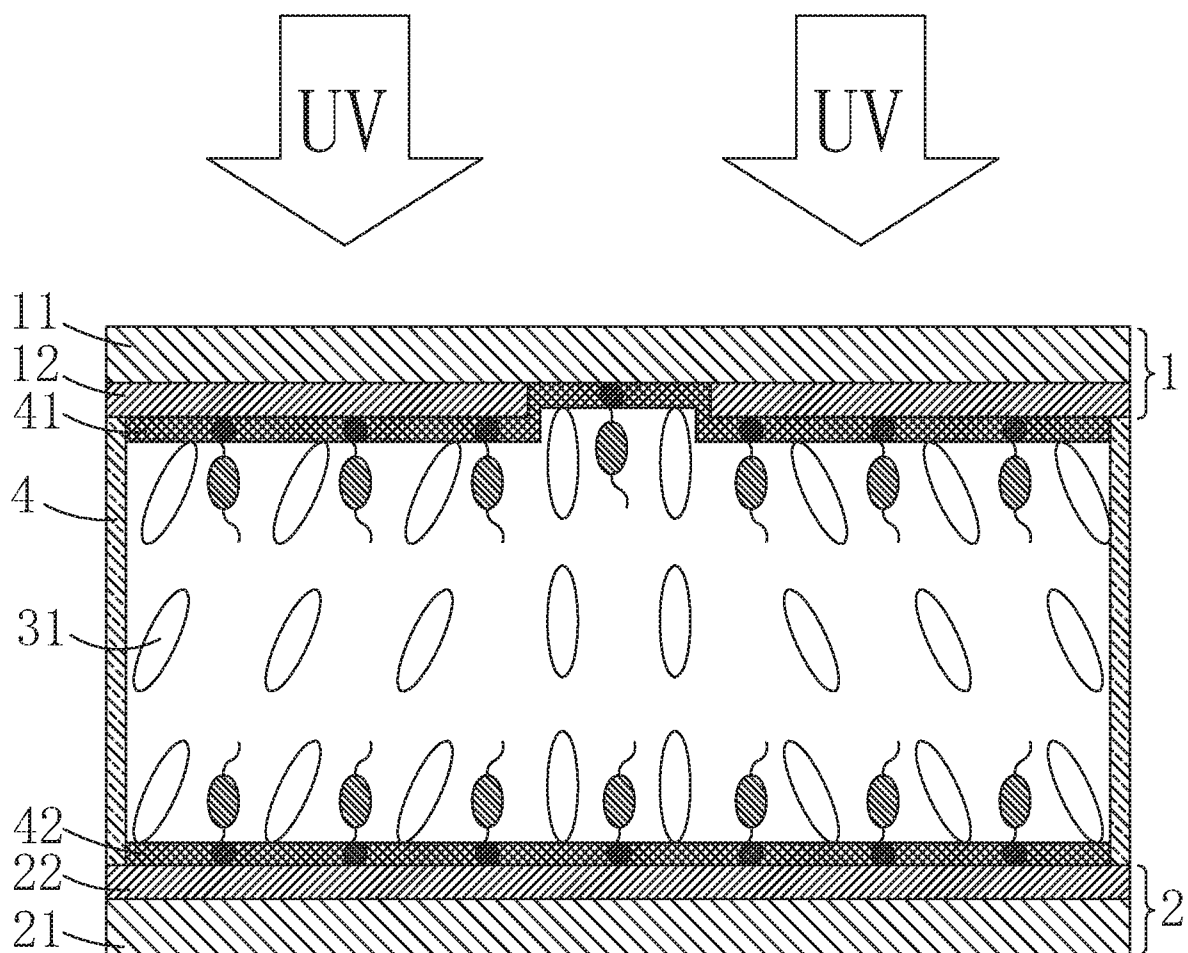


图5

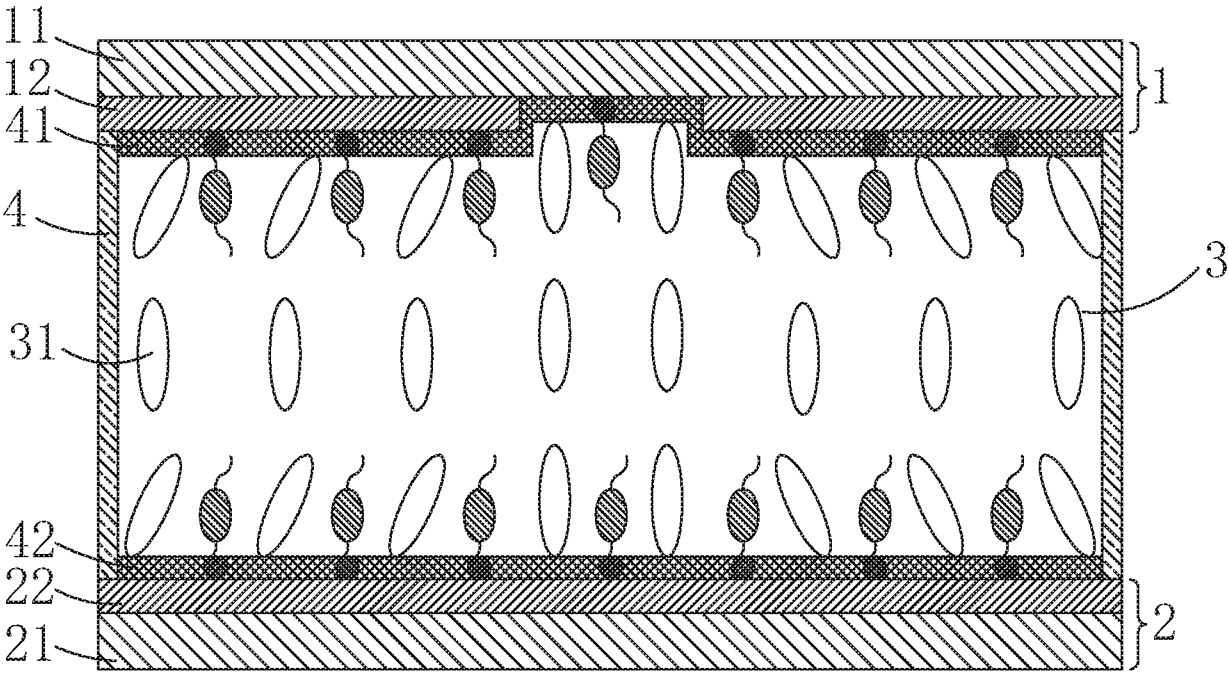


图6

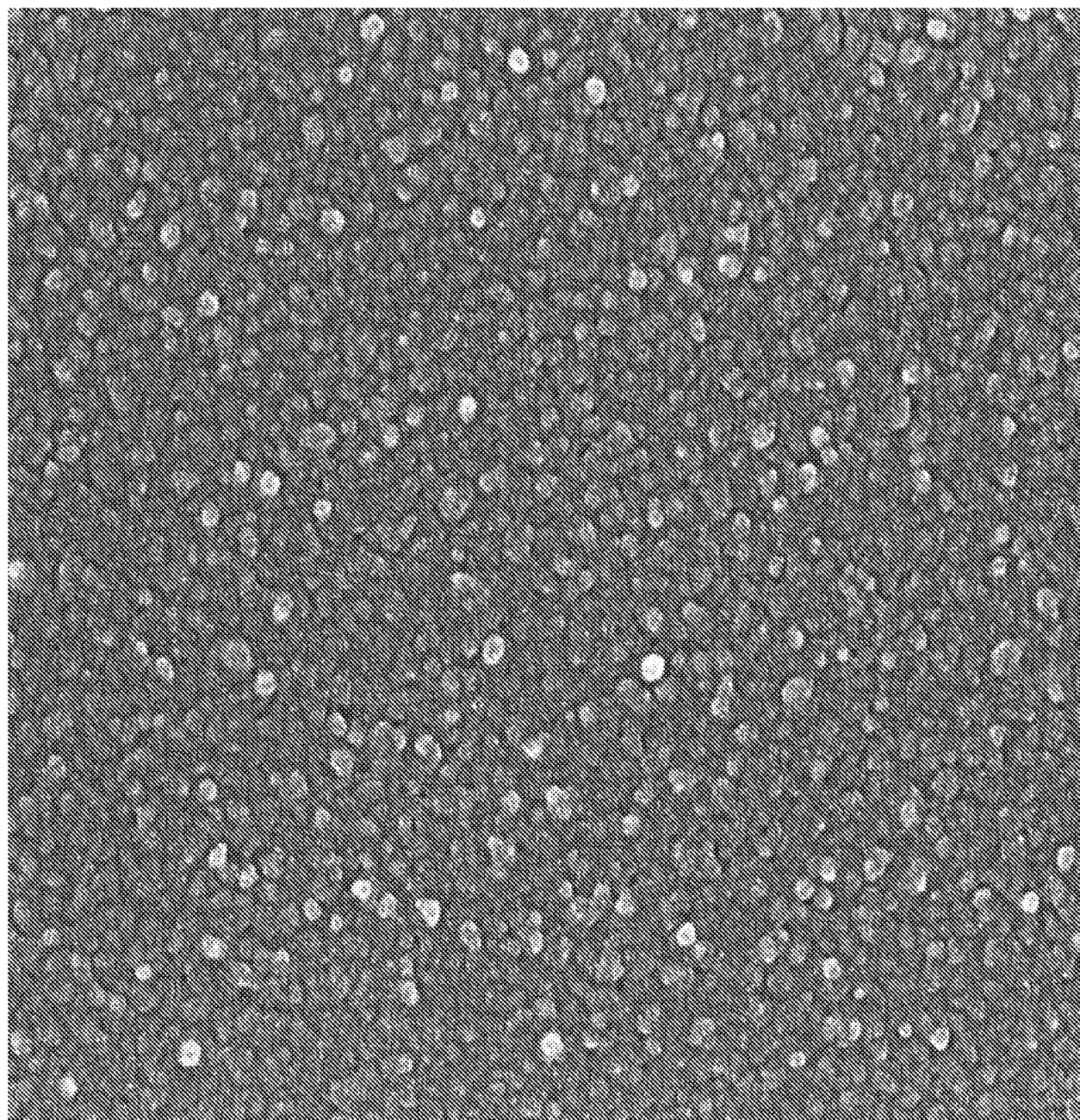


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/081972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K 19/30 (2006.01) i; C09K 19/44 (2006.01) i; C09K 19/46 (2006.01) i; C09K 19/56 (2006.01) i; G02F 1/1337 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K; G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI, STN: HUAXING OPTOELECTRONIC, lan song, align+, liquid crystal?, LC, vertical+, polymer+, benzene, ph, OH, polar, absor+, reaction, anchor, double bond

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105001879 A (MERCK PATENT GMBH) 28 October 2015 (28.10.2015) description, paragraphs [0030]-[0070], [0176], and [0543] and claims 19 and 29	1-10
A	CN 105316008 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 February 2016 (10.02.2016) the whole document	1-10
A	TW 201435066 A (DIC CORPORATION) 16 September 2014 (16.09.2014) the whole document	1-10
A	JP 2004341024 A (ONO, KOJI et al.) 02 December 2004 (02.12.2004) the whole document	1-10
A	JP 2007232934 A (HAYASHI TELEMPU K. K.) 13 September 2007 (13.09.2007) the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 December 2016	Date of mailing of the international search report 30 December 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CHEN, Lin Telephone No. (86-10) 62413561

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/081972

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105001879 A	28 October 2015	JP 2015168826 A	28 September 2015
		KR 20150105928 A	18 September 2015
		US 2015252265 A1	10 September 2015
		TW 201536898 A	01 October 2015
		EP 2918658 A2	16 September 2015
CN 105316008 A	10 February 2016	None	
TW 201435066 A	16 September 2014	WO 2014123056 A1	14 August 2014
		US 2016108316 A1	21 April 2016
		JP 5741777 B2	01 July 2015
		KR 20150074194 A	01 July 2015
		EP 2955570 A1	16 December 2015
		KR 101563575 B1	27 October 2015
JP 2004341024 A	02 December 2004	None	
JP 2007232934 A	13 September 2007	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/081972

A. 主题的分类		
C09K 19/30(2006.01)i; C09K 19/44(2006.01)i; C09K 19/46(2006.01)i; C09K 19/56(2006.01)i; G02F 1/1337(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
C09K, ; G02F		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI, STN: 华星光电, 兰松, 液晶, 配向, 取向, 垂直, 反应, 羟基, 极性, 锚定, 双键, 聚合, 苯, align+, liquid crystal?, LC, vertical+, polymer+, benzene, ph, OH, polar, absor+		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 105001879 A (默克专利股份有限公司) 2015年 10月 28日 (2015 - 10 - 28) 说明书第[0030]-[0070], [0176], [0543]段、权利要求19, 29	1-10
A	CN 105316008 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 全文	1-10
A	TW 201435066 A (迪爱生股份有限公司) 2014年 9月 16日 (2014 - 09 - 16) 全文	1-10
A	JP 2004341024 A (ONO, KOJI 等) 2004年 12月 2日 (2004 - 12 - 02) 全文	1-10
A	JP 2007232934 A (HAYASHI TELEMPU K.K.) 2007年 9月 13日 (2007 - 09 - 13) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2016年 12月 16日		2016年 12月 30日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		陈琳
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62413561

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/081972

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105001879	A	2015年 10月 28日	JP	2015168826	A	2015年 9月 28日
				KR	20150105928	A	2015年 9月 18日
				US	2015252265	A1	2015年 9月 10日
				TW	201536898	A	2015年 10月 1日
				EP	2918658	A2	2015年 9月 16日
CN	105316008	A	2016年 2月 10日	无			
TW	201435066	A	2014年 9月 16日	WO	2014123056	A1	2014年 8月 14日
				US	2016108316	A1	2016年 4月 21日
				JP	5741777	B2	2015年 7月 1日
				KR	20150074194	A	2015年 7月 1日
				EP	2955570	A1	2015年 12月 16日
				KR	101563575	B1	2015年 10月 27日
JP	2004341024	A	2004年 12月 2日	无			
JP	2007232934	A	2007年 9月 13日	无			