

(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)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/181466 A1

- (51) 国际专利分类号:
C09K 19/56 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
G02F 1/1337 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/082556
- (22) 国际申请日: 2016 年 5 月 18 日 (18.05.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610257619.X 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)。
- (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, 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,

(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

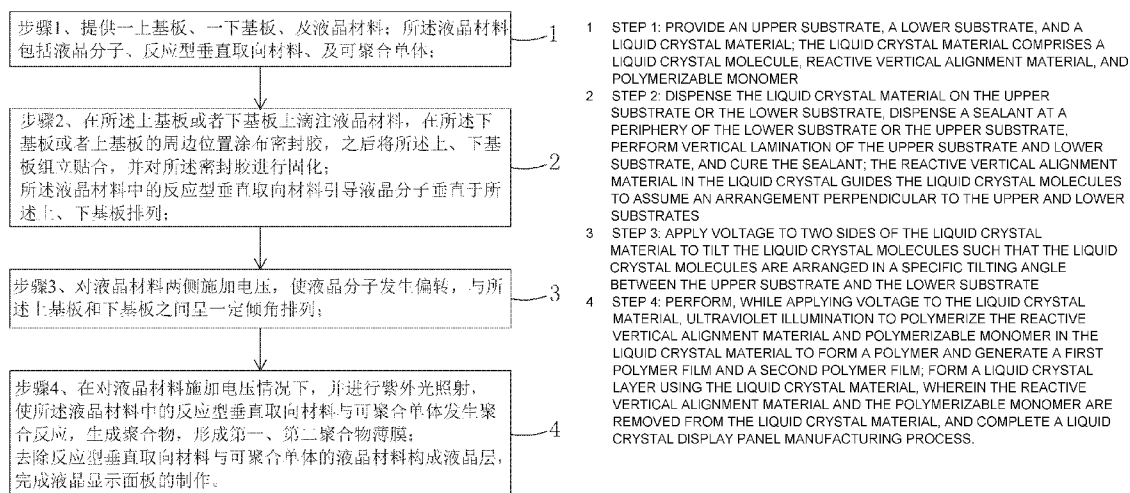


图1

(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 reactive vertical alignment material (32). When illuminated with ultraviolet light, the polymerizable monomer (33) and the reactive vertical alignment material (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 a PI alignment film. The reactive vertical alignment material (32) comprises a polymerizable functional group L for enhancing the polymerization ability of the reactive vertical alignment material (32), improving the compactness of the polymer film

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))。

(41, 42) formed thereby, improving the morphology of the polymer film (41, 42), and therefore improves panel quality. The liquid crystal display panel manufacturing method eliminates a step for producing a PI alignment film, simplifying the method and reducing production costs. The liquid crystal display panel replaces a PI alignment film with the polymer film (41, 42), the polymer film obtained by polymerizing the polymerizable monomer (33) with the reactive vertical alignment material (32). The invention greatly improves the quality of the panel while providing a low production cost.

(57) 摘要: 一种液晶材料、液晶显示面板的制作方法以及液晶显示面板。液晶材料包括液晶分子(31)、可聚合单体(33)和反应型垂直取向材料(32), 所述可聚合单体(33)和反应型垂直取向材料(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PI配向膜的聚合物薄膜(41,42), 所述反应型垂直取向材料(32)包含可聚合基团L, 增强了反应型垂直取向材料(32)的聚合反应能力, 增加形成聚合物薄膜(41,42)的致密性, 改善聚合物薄膜(41,42)的形貌, 提升面板品质。该液晶显示面板的制作方法省去了PI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)和反应型垂直取向材料(32)聚合得到的聚合物薄膜(41,42)来取代PI配向膜, 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

技术领域

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

背景技术

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，而被广泛地应用于手机、电视、个人数字助理、数码相机、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。

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。

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。

另外在制备配向膜时采用的 PI 溶液中还含有大量 N-甲基吡咯烷酮（NMP）溶剂，所以形成配向膜的制程是一个高能耗、极其不环保、易对人体造成危害的过程；此外，由于配向膜的均匀性、缺涂、不粘以及异物等问题，还会对产品良率造成损失，导致资源浪费与产品成本提高。那么

在液晶显示面板制程中，如果能够在省去 PI 膜的情况下，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

5 本发明的首要目的在于提供一种液晶材料，包含液晶分子、可聚合单体和反应型垂直取向材料，所述可聚合单体和反应型垂直取向材料可发生聚合反应，生成聚合物，沉积于基板上形成可取代 PI 配向膜的聚合物薄膜，简化了液晶的配向制程，节约成本。

10 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 PI 配向膜制程，制程简单，生产成本低。

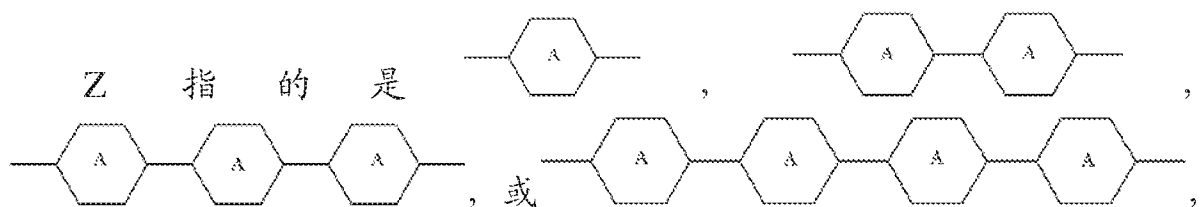
本发明的又一目的在于提供一种液晶显示面板，采用由可聚合单体和反应型垂直取向材料聚合得到的聚合物薄膜来取代 PI 配向膜，既达到了液晶配向的目的，又能够防止 TFT 基板和 CF 基板中的杂质离子扩散到液晶层中，大大提高了面板的品质，且制作成本低。

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

所述反应型垂直取向材料的结构式为 $A-\text{Sp}-\overset{\text{L}}{\underset{|}{\text{Z}}}-\text{Sp}-\text{R}$ ；

其中，A 指的是 -OH、-COOH、-NH₂、或 -NH-；

20 Sp 指的是 -(CH₂)_n-基团、或者所述 -(CH₂)_n-基团中某个 -CH₂- 被 -O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-OCH₂-、-CH₂O-、-CH=CH-、-CF=CF-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、或 -OCO-CH=CH- 取代后得到的基团，其中，n 为 1~8 之间的整数；



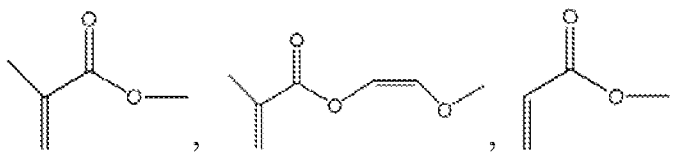
25 其中， 为苯基、苯基上的 H 原子被 F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、或 -C(=O)H 取代后得到的基团、或者环烷基；

R 指的是具有 5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基，该烷基中某个 CH₂ 基团被苯基、环烷基、-CONH-、-COO-、-O-CO-、-S-、-CO-、或 -CH=CH- 基团取代后得到的第一基团、该烷基中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第二基团、或者所述第一基团中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到

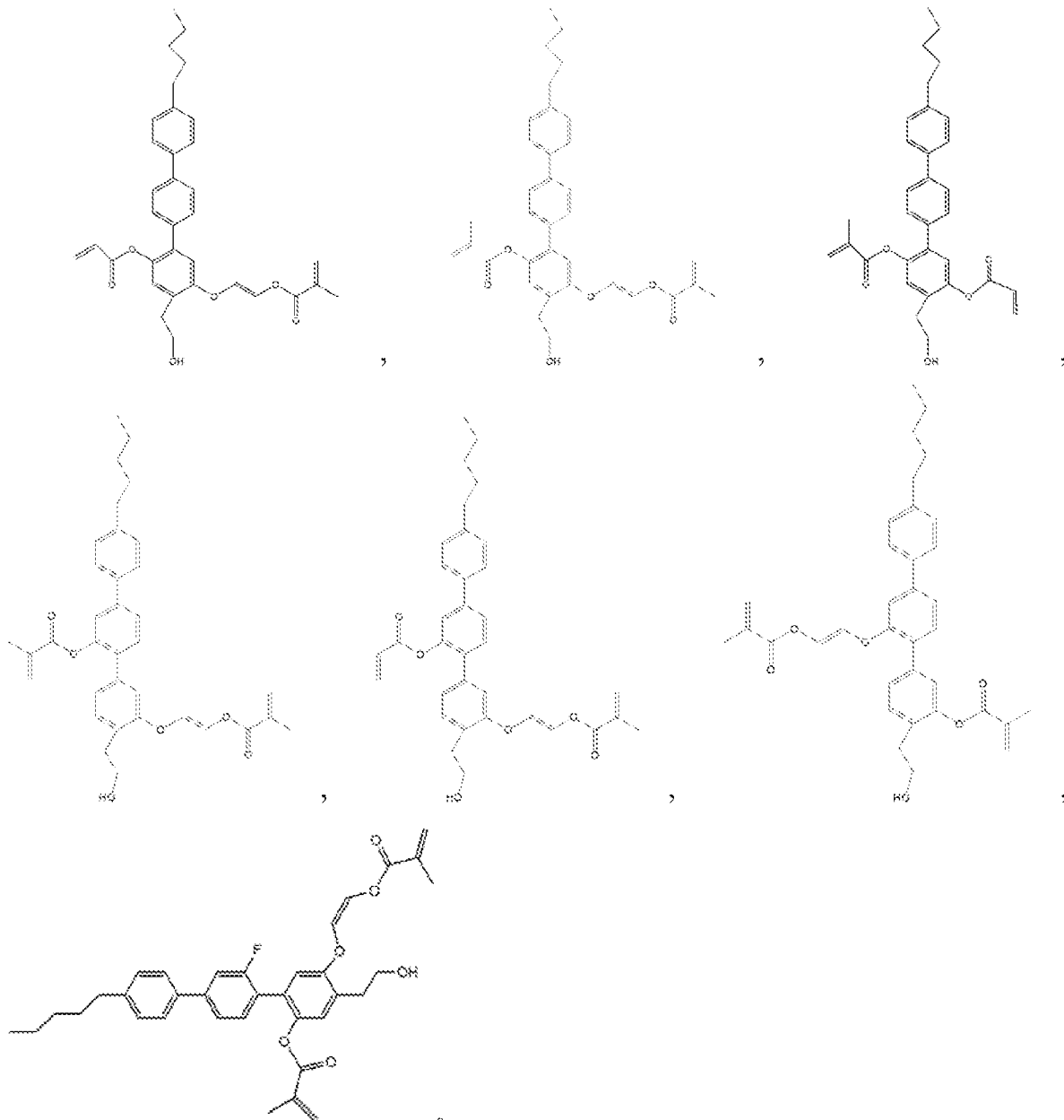
30

的第三基团;

L 指的是连接于 Z 基团上的可聚合基团, 包括以下三种基团中的任意两种的组合或者三种的组合:



5 所述反应型垂直取向材料包括以下化合物中的一种或多种:



10 所述液晶分子的质量百分比为 93.0%~99.4%, 所述反应型垂直取向材料的质量百分比为 0.5%~5.0%, 所述可聚合单体的质量百分比为 0.01%~2.0%;

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。

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：

5 步骤 1、提供一上基板、一下基板、及液晶材料；

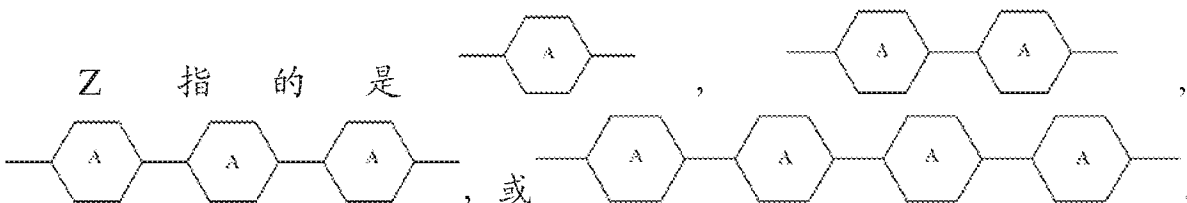
所述上基板包括第一基板、及设于第一基板上的第一电极；所述下基板包括第二基板、及设于第二基板上的第二电极；

所述液晶材料包括液晶分子、反应型垂直取向材料、及可聚合单体；

所述反应型垂直取向材料的结构式为 $A-\text{Sp}-\overset{\text{L}}{\underset{|}{\text{Z}}}-\text{Sp}-\text{R}$ ；

10 其中，A 指的是 $-\text{OH}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{NH}_2$ 、或 $-\text{NH}-$ ；

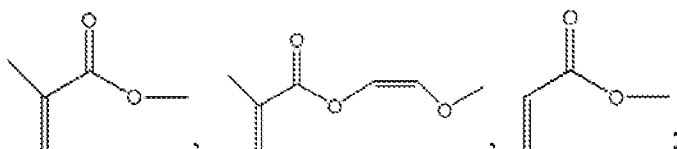
Sp 指的是 $-(\text{CH}_2)_n$ -基团、或者所述 $-(\text{CH}_2)_n$ -基团中某个 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、或 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 取代后得到的基团，其中，n 为 1~8 之间的整数；

15 Z 指的是 ，或

其中， 为苯基、苯基上的 H 原子被 F、Cl、Br、I、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{NO}_2$ 、或 $-\text{C}(=\text{O})\text{H}$ 取代后得到的基团、或者环烷基；

20 R 指的是具有 5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中某个 CH_2 基团被苯基、环烷基、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 基团取代后得到的第一基团、该烷基中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第二基团、或者所述第一基团中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第三基团；

25 L 指的是连接于 Z 基团上的可聚合基团，包括以下三种基团中的任意两种的组合或者三种的组合：



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;

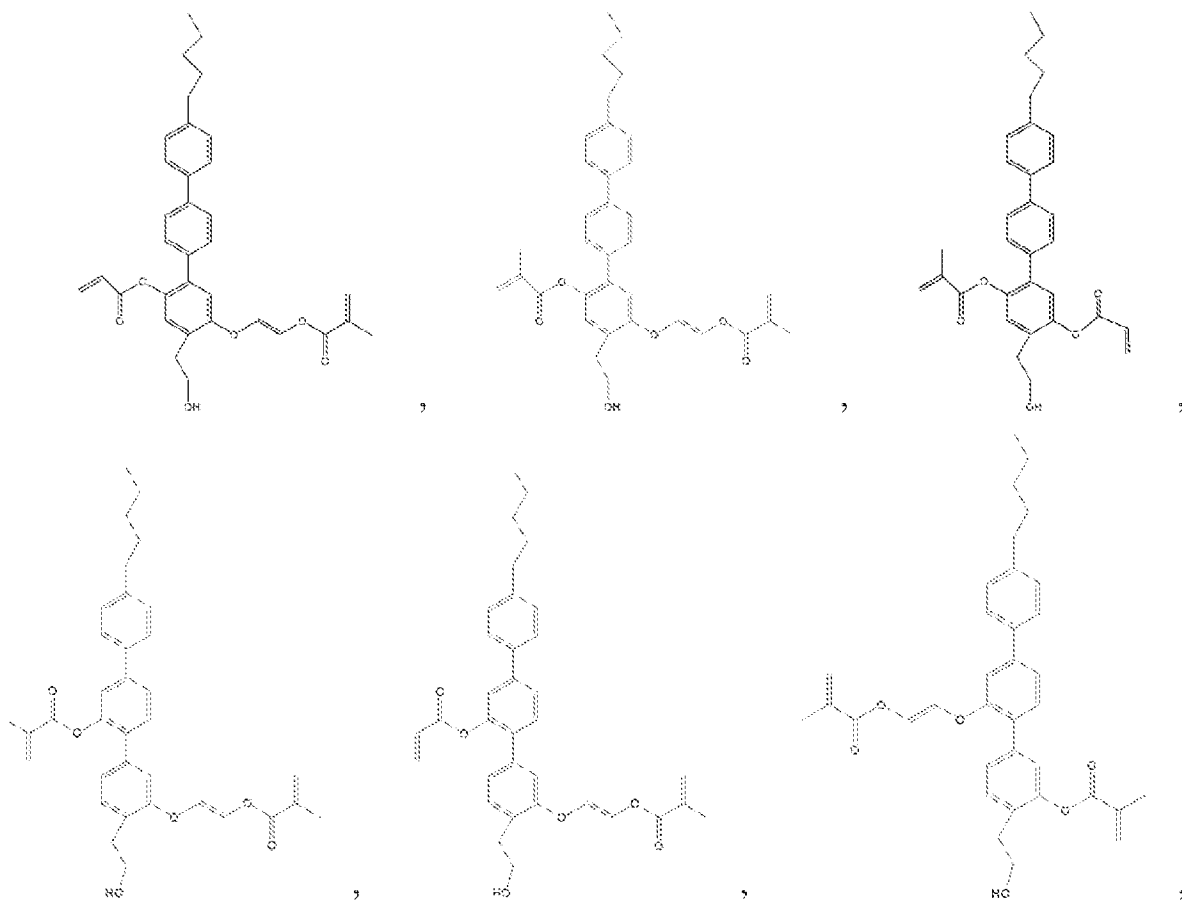
所述液晶材料中的反应型垂直取向材料吸附于所述上基板和下基板上,并垂直于所述上基板和下基板排列,从而引导液晶分子垂直于所述上基板和下基板排列;

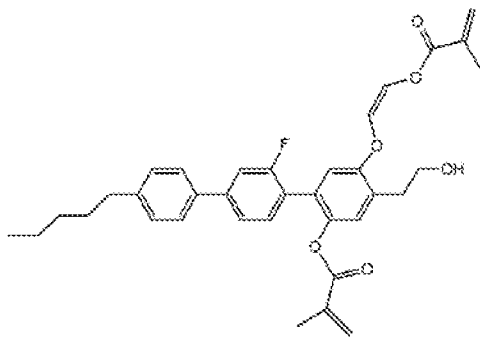
- 5 步骤 3、通过第一电极和第二电极对液晶材料两侧施加电压,使液晶分子发生偏转,沿倾斜于所述上基板和下基板的方向排列;

- 步骤 4、在对液晶材料施加电压的情况下,并从所述上基板或下基板一侧对液晶材料进行紫外光照射,使所述液晶材料中的反应型垂直取向材料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的表面均具有多个聚合物凸起,从而在撤去电压后以空间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维持其倾斜方向;

- 15 去除反应型垂直取向材料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。

所述反应型垂直取向材料包括以下化合物中的一种或多种:





所述液晶分子的质量百分比为 93.0%~99.4%，所述反应型垂直取向材料的质量百分比为 0.5%~5.0%，所述可聚合单体的质量百分比为 0.01%~2.0%；

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。

所述步骤3中,对液晶材料两侧施加的电压大小为13~25V;所述步骤4的紫外光照射中,所述紫外光的照度为85~100mW/cm²,照射时间为20~30min;所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜的厚度为100~1200 Å。

15 本发明又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；

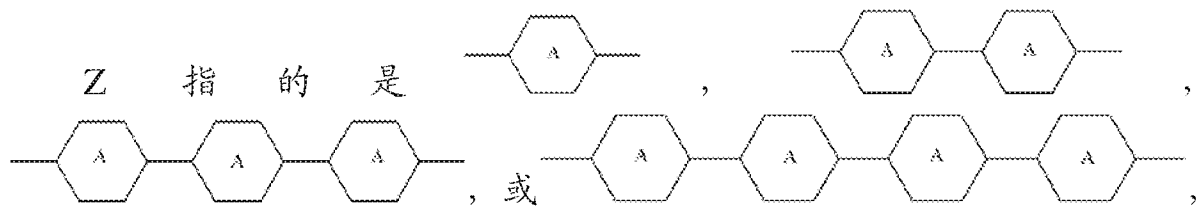
所述液晶层包括液晶分子;

所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜均由可聚合单体与反应型垂直取向材料聚合而成，且所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜的表面均具有多个聚合物凸起；从而使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沿倾斜于所述上基板和下基板的方向排列；

所述反应型垂直取向材料的结构式为 $A-Sp-\overset{\overset{L}{|}}{Z}-Sp-R$;

其中，A 指的是-OH、-COOH、-NH₂、或-NH-；

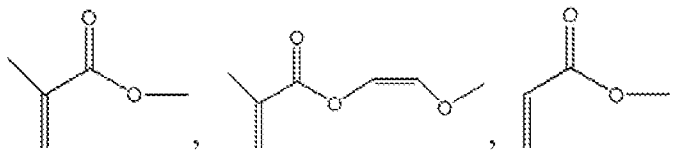
Sp 指的是 $-(CH_2)_n$ -基团、或者所述 $-(CH_2)_n$ -基团中某个 $-CH_2-$ 被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、或 $-OCO-CH=CH-$ 取代后得到的基团，其中，n 为 1~8 之间的整数；



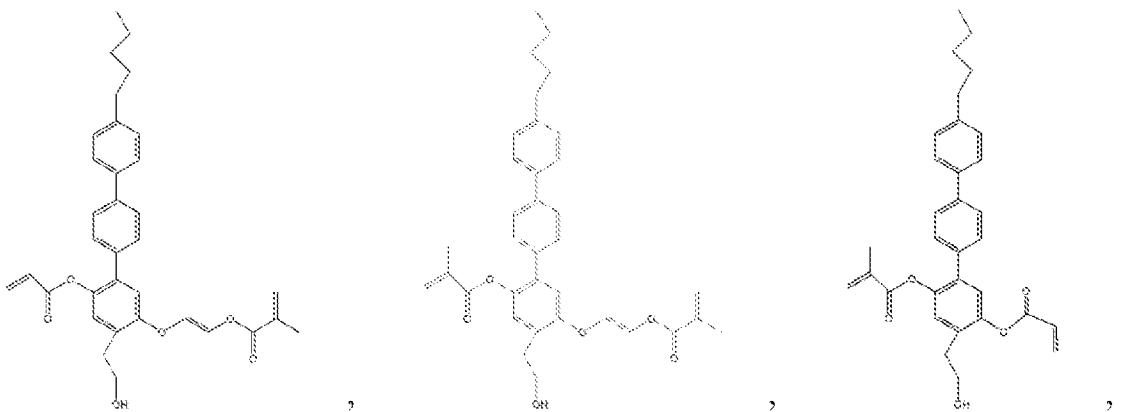
其中,  为苯基、苯基上的 H 原子被 F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、或-C(=O)H 取代后得到的基团、或者环烷基;

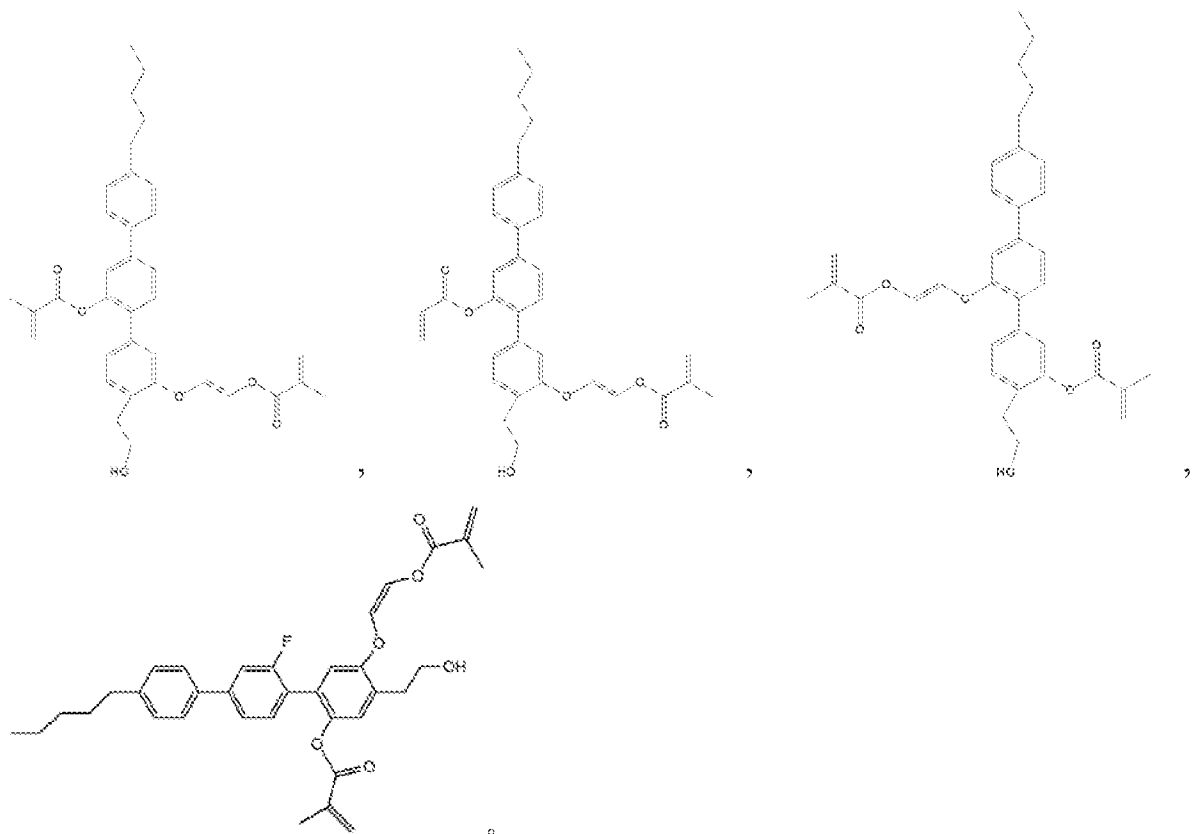
- 5 R 指的是具有 5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中某个 CH₂ 基团被苯基、环烷基、-CONH-、-COO-、-O-CO-、-S-、-CO-、或-CH=CH-基团取代后得到的第一基团、该烷基中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第二基团、或者所述第一基团中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第三基团;

- 10 L 指的是连接于 Z 基团上的可聚合基团, 包括以下三种基团中的任意两种的组合或者三种的组合:



所述反应型垂直取向材料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 100~1200 Å。

本发明的有益效果：本发明的液晶材料，包括液晶分子、可聚合单体和反应型垂直取向材料，所述可聚合单体和反应型垂直取向材料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 PI 配向膜的聚合物薄膜，简化了液晶的配向制程，节约成本，所述反应型垂直取向材料包含可聚合基团 L，增强了反应型垂直取向材料的聚合反应能力，增加形成聚合物薄膜的致密性，改善聚合物薄膜的形貌，提升面板品质。本发明的液晶显示面板的制作方法，省去了 PI 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反应型垂直取向材料聚合得到的聚合物薄膜来取代 PI 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。

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。

附图中，

- 5 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 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 4 为本发明的液晶显示面板的制作方法的步骤 4 的示意图；
图 5 为本发明的液晶显示面板的结构示意图。

10

具体实施方式

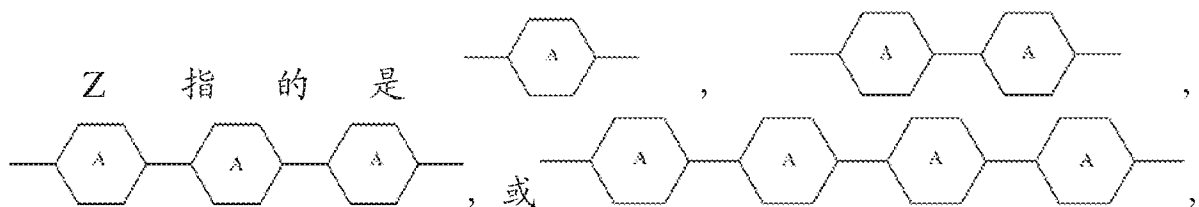
为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

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

所述反应型垂直取向材料 32 的结构式为 $A-Sp-\overset{L}{Z}-Sp-R$ ；

其中，A 指的是 -OH、-COOH、-NH₂、或 -NH-；

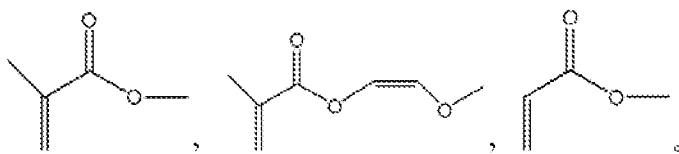
- 20 Sp 指的是 -(CH₂)_n-基团、或者所述 -(CH₂)_n-基团中某个 -CH₂- 被 -O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-OCH₂-、-CH₂O-、-CH=CH-、-CF=CF-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、或 -OCO-CH=CH- 取代后得到的基团，其中，n 为 1~8 之间的整数；



- 25 其中， 为苯基、苯基上的 H 原子被 F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、或 -C(=O)H 取代后得到的基团、或者环烷基；

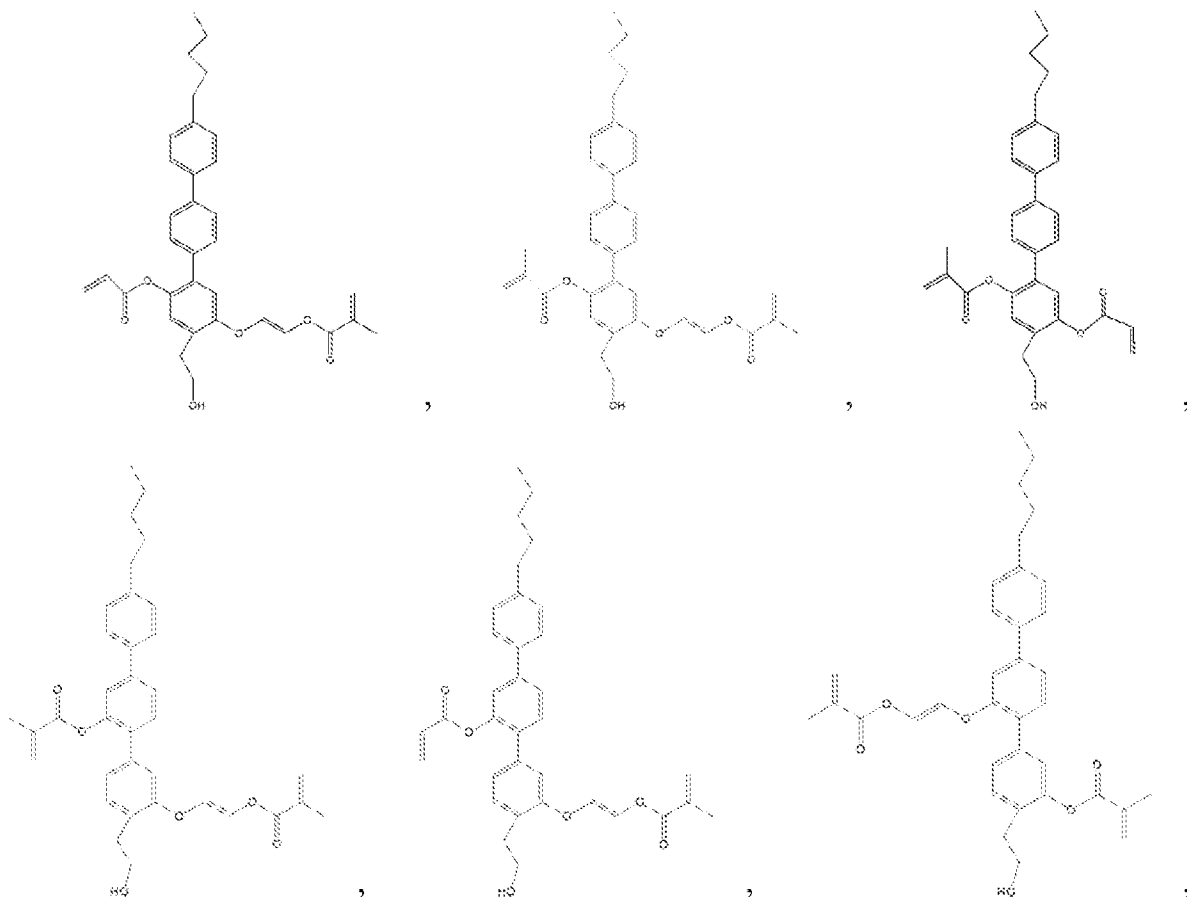
- 30 R 指的是具有 5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中某个 CH₂ 基团被苯基、环烷基、-CONH-、-COO-、-O-CO-、-S-、-CO-、或 -CH=CH- 基团取代后得到的第一基团、该烷基中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第二基团、或者所述第一基团中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第三基团；

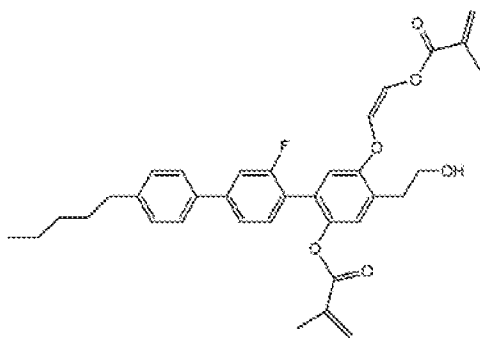
L 指的是连接于 Z 基团上的可聚合基团，包括以下三种基团中的任意两种的组合或者三种的组合：



具体的，所述反应型垂直取向材料 32 中，A 基团作为头基，主要利用自身的极性基团以物理作用的方式锚定在无机基板表面；Z 基团和 R 基团起到类似于 PI 支链的作用，以立体障碍的方式使得液晶分子 31 垂直取向；侧链基团 L 为含有两种及以上不同类型基团的可聚合基团，通过增加双键以提高反应型垂直取向材料 32 对 UV 光的聚合反应能力，增加形成聚合物薄膜的致密性，改善聚合物薄膜的形貌，提升面板的信赖性。

10 具体的，所述反应型垂直取向材料 32 包括以下化合物中的一种或多种





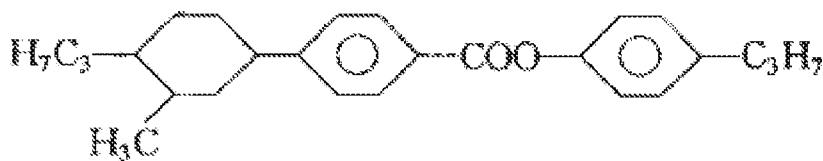
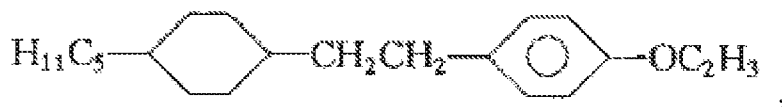
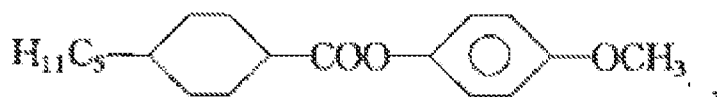
具体的，所述液晶材料中，所述液晶分子 31 的质量百分比为 93.0%~99.4%，所述反应型垂直取向材料 32 的质量百分比为 0.5%~5.0%，所述可聚合单体 33 的质量百分比为 0.01%~2.0%。

- 5 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。

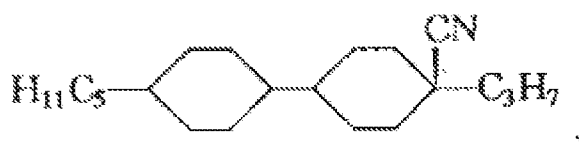
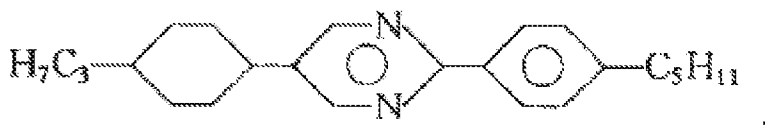
优选的，所述液晶材料还包括光引发剂，所述光引发剂的质量百分比为 0.1%~0.5%。

- 10 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 包括以下化合物中的一种或多种：



15





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;

5 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;

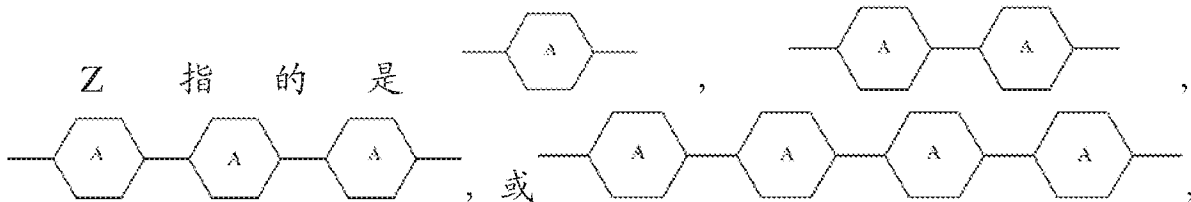
所述下基板 2 包括第二基板 21、及设于第二基板 21 上的第二电极 22;

所述液晶材料包括液晶分子 31、反应型垂直取向材料 32、及可聚合单体 33;

所述反应型垂直取向材料 32 的结构式为 $A-Sp-\overset{L}{Z}-Sp-R$;

10 其中, A 指的是 $-OH$ 、 $-COOH$ 、 $-NH_2$ 、或 $-NH-$;

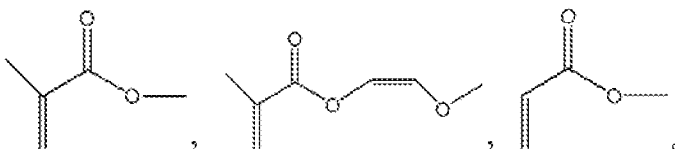
Sp 指的是 $-(CH_2)_n$ -基团、或者所述 $-(CH_2)_n$ -基团中某个 $-CH_2-$ 被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、或 $-OCO-CH=CH-$ 取代后得到的基团, 其中, n 为 1~8 之间的整数;

15 Z 指的是 , 或

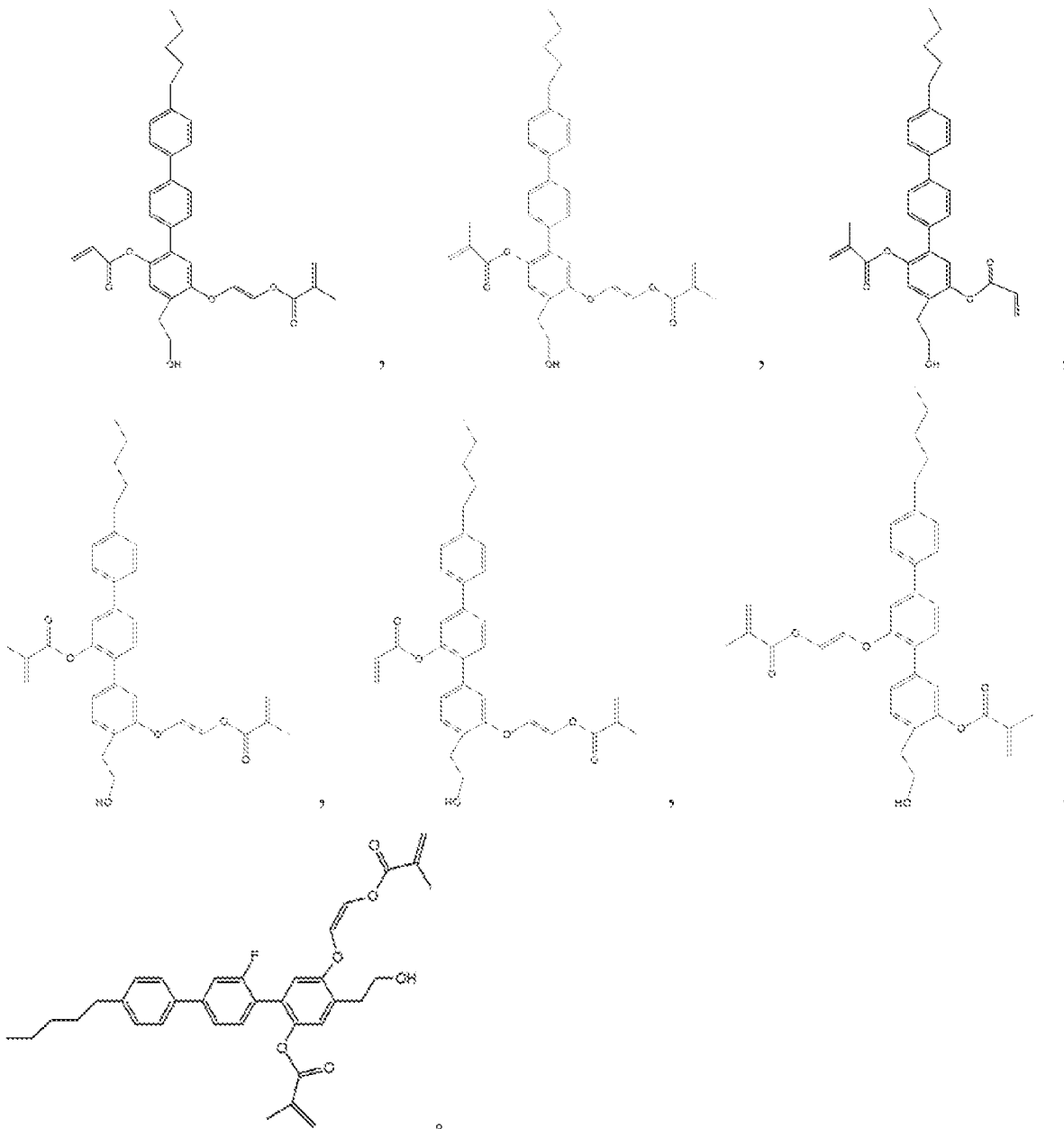
其中,  为苯基、苯基上的 H 原子被 F、Cl、Br、I、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、或 $-C(=O)H$ 取代后得到的基团、或者环烷基;

R 指的是具有 5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中某个 CH_2 基团被苯基、环烷基、 $-CONH-$ 、 $-COO-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、或 $-CH=CH-$ 基团取代后得到的第一基团、该烷基中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第二基团、或者所述第一基团中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第三基团;

25 L 指的是连接于 Z 基团上的可聚合基团, 包括以下三种基团中的任意两种的组合或者三种的组合:



具体的, 所述反应型垂直取向材料 32 包括以下化合物中的一种或多种

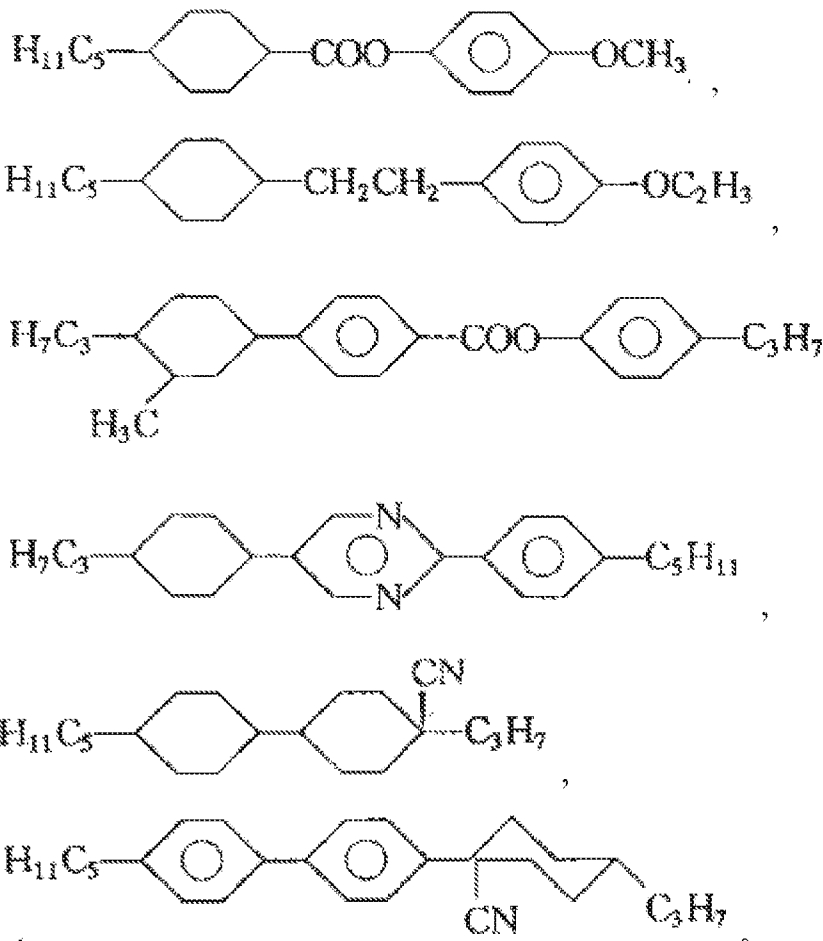


- 5 具体的, 所述液晶材料中, 所述液晶分子 31 的质量百分比为 93.0%~99.4%, 所述反应型垂直取向材料 32 的质量百分比为 0.5%~5.0%, 所述可聚合单体 33 的质量百分比为 0.01%~2.0%。

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%。

- 10 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 包括以下化合物中的一种或多种:



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。

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；

所述液晶材料中的反应型垂直取向材料 32 吸附于所述上基板 1 和下基板 2 上，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。

15 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 4 后，还在所述密封胶 4 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，采用加热或紫外光（UV）照射的方法对所述密封胶 4 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，沿倾斜于所述上基板 1 和下基板 2 的

方向排列。

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。

步骤 4、如图 4 所示，在对液晶材料施加电压的情况下，并从所述上基板 1 或下基板 2 一侧对液晶材料进行紫外光照射，使所述液晶材料中的反应型垂直取向材料 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 42 的表面均具有多个聚合物凸起，从而在撤去电压后以空间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 维持其倾斜方向；

如图 5 所示，去除反应型垂直取向材料 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。

具体的，所述步骤 4 的紫外光照射中，所述紫外光的照度为 85~100mW/cm²，照射时间为 20~30min。

优选的，所述步骤 4 中，从所述上基板 1（即 TFT 基板）一侧对所述液晶材料进行紫外光照射。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，提升紫外光照射的效果。

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 100~1200 Å。所述第一聚合物薄膜 41 与第二聚合物薄膜 42 的表面均具有多个聚合物凸起从而构成粗糙表面。

请参阅图 5，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；

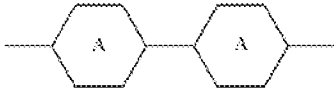
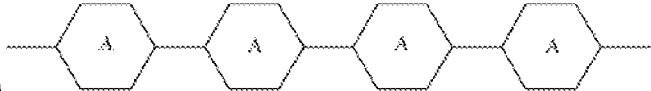
所述液晶层 3 包括液晶分子 31；；

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 与反应型垂直取向材料 32 聚合而成；从而使所述液晶层 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 沿倾斜于所述上基板 1 和下基板 2 的方向排列；

所述反应型垂直取向材料 32 的结构式为 $A-\text{Sp}-\overset{\text{L}}{\underset{|}{\text{Z}}}-\text{Sp}-R$ ；

其中，A 指的是 -OH、-COOH、-NH₂、或 -NH-；

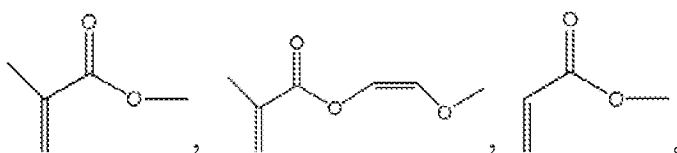
Sp 指的是 $-(CH_2)_n$ -基团、或者所述 $-(CH_2)_n$ -基团中某个 $-CH_2-$ 被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、或 $-OCO-CH=CH-$ 取代后得到的基团，其中，n 为 1~8 之间的整数；

5 Z 指的是 , ,
, 或 ,

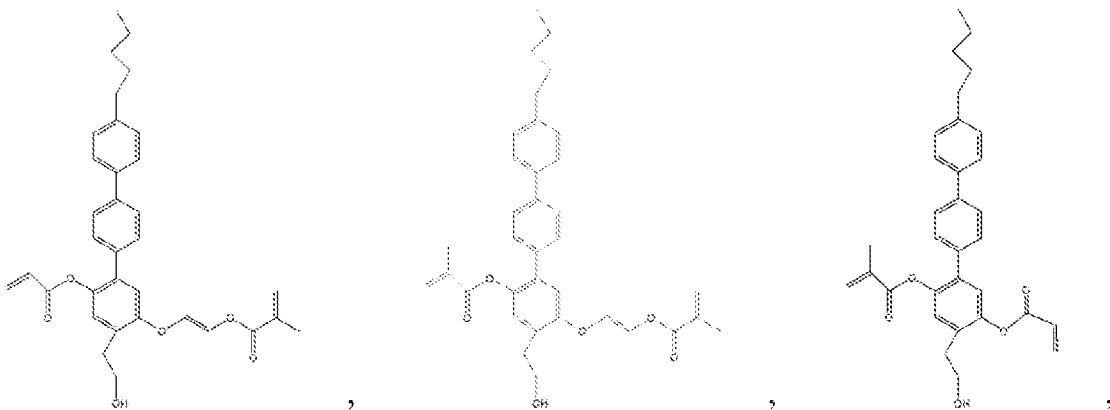
其中,  为苯基、苯基上的 H 原子被 F、Cl、Br、I、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、或 $-C(=O)H$ 取代后得到的基团、或者环烷基；

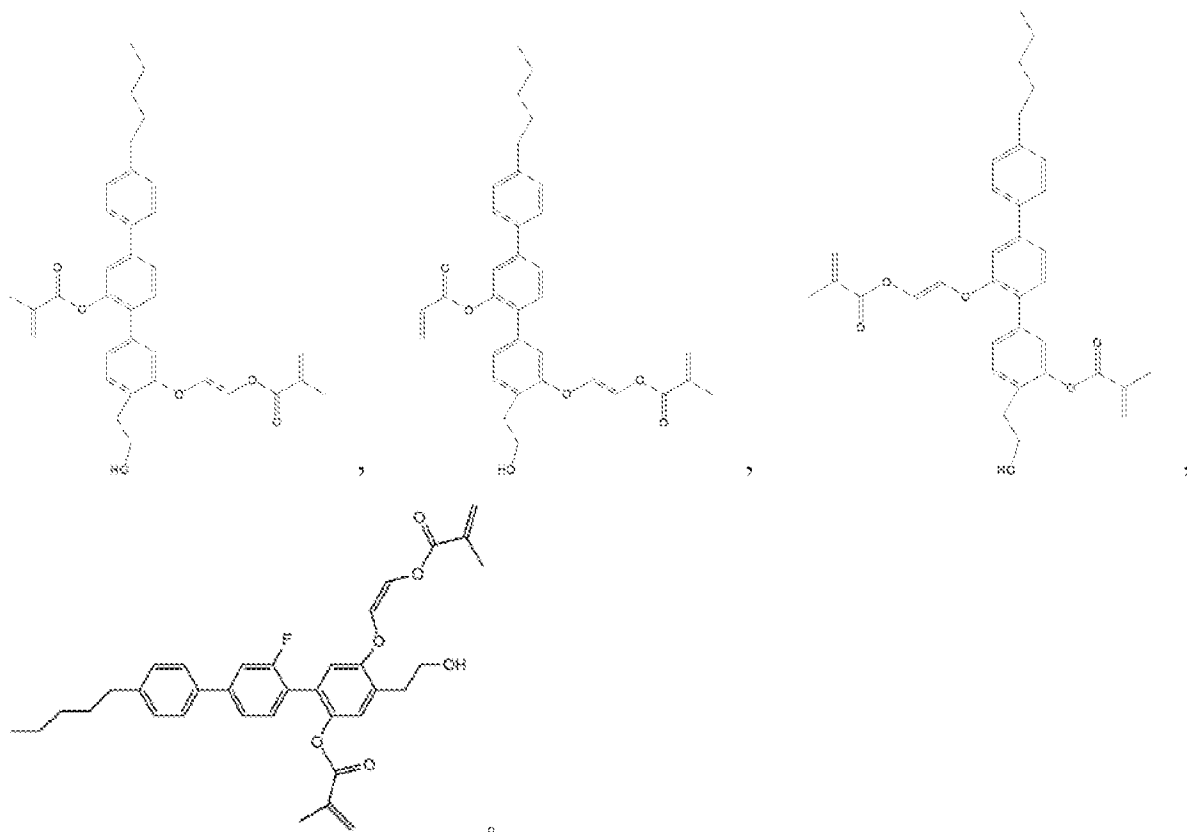
10 R 指的是具有 5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中某个 CH_2 基团被苯基、环烷基、 $-CONH-$ 、 $-COO-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、或 $-CH=CH-$ 基团取代后得到的第一基团、该烷基中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第二基团、或者所述第一基团中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第三基团；

15 L 指的是连接于 Z 基团上的可聚合基团，包括以下三种基团中的任意两种的组合或者三种的组合：



具体的, 所述反应型垂直取向材料 32 包括以下化合物中的一种或多种

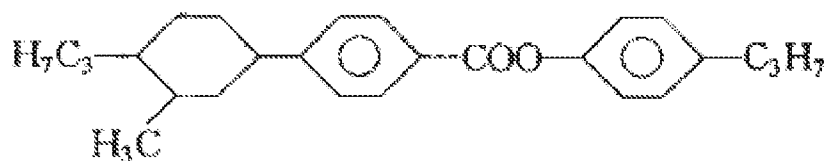
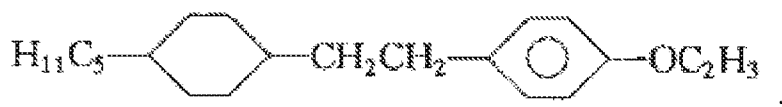
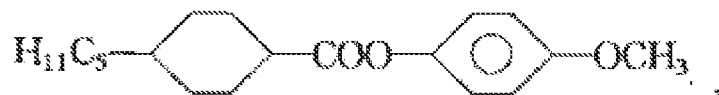


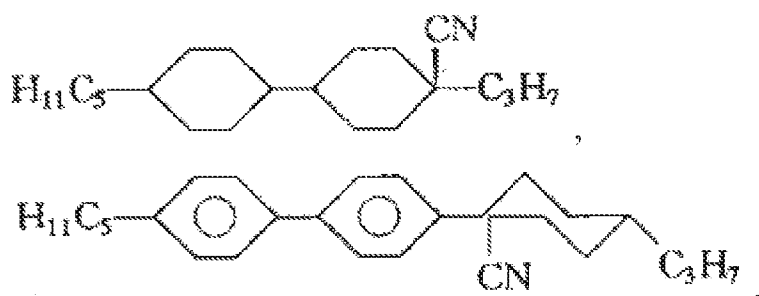


具体的，所述第一聚合物薄膜 41 与第二聚合物薄膜 42 的厚度为 100~1200 Å。所述第一聚合物薄膜 41 与第二聚合物薄膜 42 的表面均具有多个聚合物凸起从而构成粗糙表面。

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，所述液晶分子 31 包括以下化合物中的一种或多种：

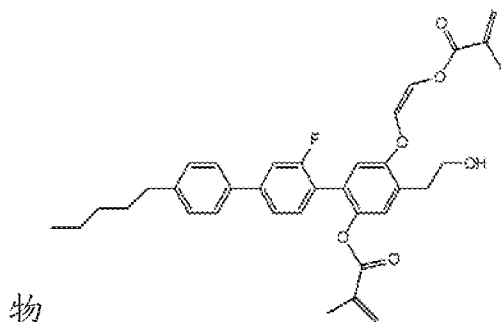




具体的，所述液晶显示面板还包括设于所述上基板 1 与下基板 2 之间且位于液晶层 3 外围的密封胶 4。优选的，所述液晶显示面板还包括位于所述密封胶 4 外围的导电胶（未图示）。

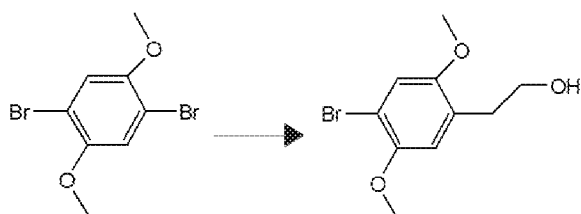
具体的，所述上基板 1 与下基板 2 分别为 TFT 基板和 CF 基板；所述第一电极 12 与第二电极 22 分别为像素电极与公共电极。

以下以具体实施例的形式描述反应型垂直取向材料 32 的一种具体化合物



的制备方法：

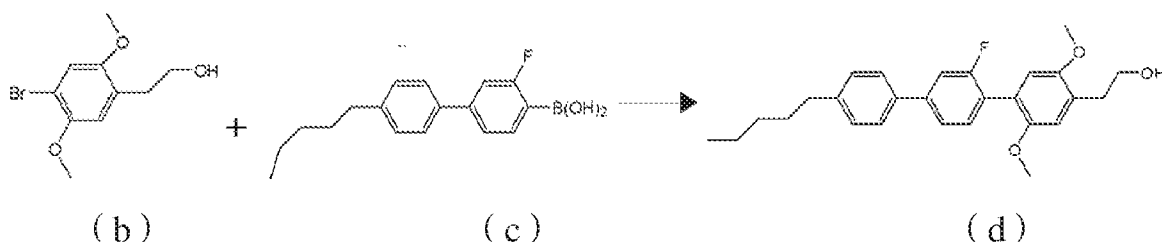
- 步骤 1(化合物 a→化合物 b) 20.0 g 化合物 a(67.6mmol)加入到 600mL THF(四氢呋喃)中,并冷却到-78℃;然后滴加 50mL 含有正丁基锂为 75mmol 的正己烷,搅拌 10min;再加入含有 4g 环氧乙烷的 40mLTHF(体系温度为 2℃);再滴加 10mL 温度为-78℃的三氟乙酯,并搅拌 15min;分离提纯后可得到 11g 化合物 b。



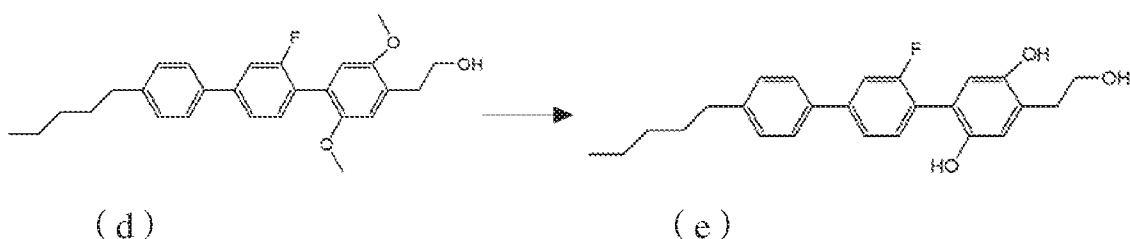
(a)

(b)

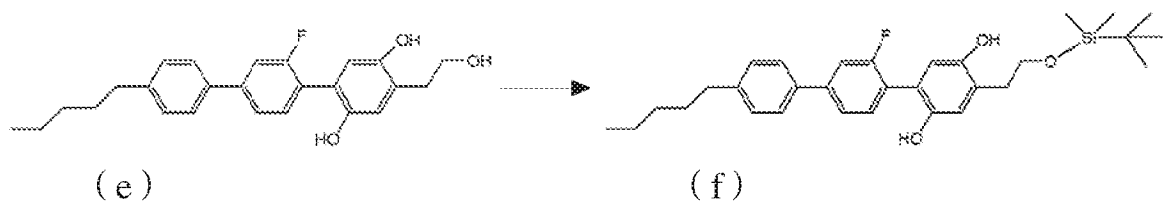
步骤 2(化合物 b+化合物 c→化合物 d): 20mmol 化合物 b 和 20mmol 化合物 c 溶解在 200mL 甲苯中,再加入 100mL 乙醇和 40mL 1mol/L 的 Na_2CO_3 ,并通氩气 30min 后,加入 100mg 四(三苯基磷)钯,加热回流 60min,经过分离提出后的到产物 d。



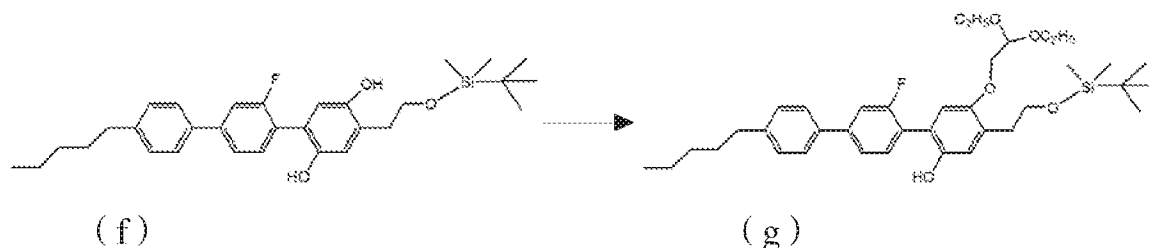
步骤3 (化合物d→化合物e): 10mmol 化合物d溶解在50mL 二氯甲烷中, 并冷却到-28℃, 再加入20mol 三氟化硼, 在-25℃条件搅拌反应3小时, 结束后, 再在冰浴条件下加入2mol/L 的NaOH, 分离提纯后得到化合物e。



步骤4 (化合物 e $\rightarrow$ 化合物 f): 3mmol 化合物 e 和 3.5mmol 咪唑溶解在 3mL THF (三氟乙酸) 中, 并冷却到 2℃, 然后逐渐滴加含有叔丁基二甲基氯硅烷 (3.5mmol) 的 THF 溶液 (4mL), 滴加时间为 30min, 再在室温下搅拌 60min 后, 加入氯化铵溶液, 并用甲基叔丁醚萃取产物, 提纯后得到化合物 f。

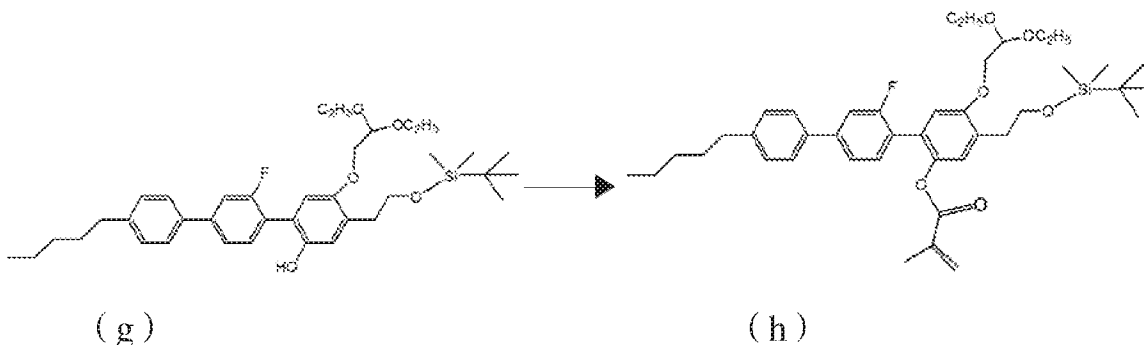


步骤 5(化合物 f→化合物 g) 10mmol 化合物 f、5mmol 四丁基溴化铵、12mmol 碳酸钾、及 10mmol 2-溴-1,1-二乙氧基乙烷溶解在 20mL DMF (二甲基甲酰胺) 中, 加热回流 3 小时; 冷却后, 加 10mL 水, 并用 5mL 甲苯萃取 3 次, 经过分离提纯后得到化合物 g。

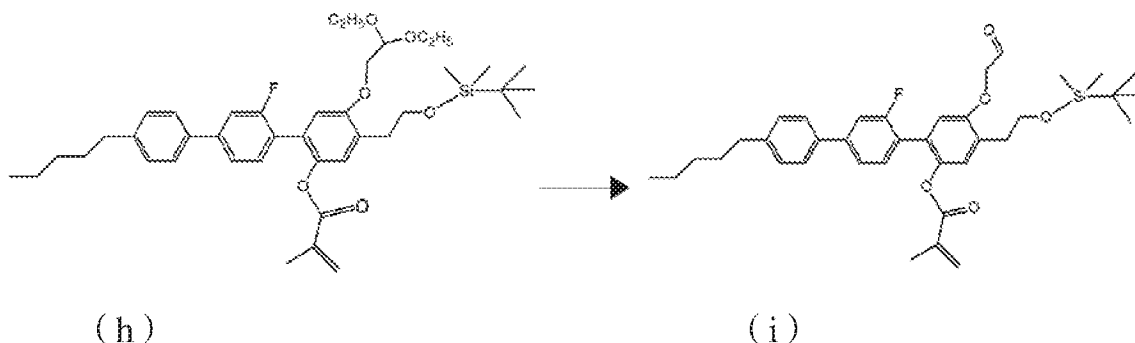


步骤6 (化合物 g→化合物 h): 4mmol 化合物 g、6mmol 甲基丙烯酸、0.2mmol 4-(二甲氨基)吡啶溶解在 25mL 二氯甲烷中, 并将混合体系冷却到

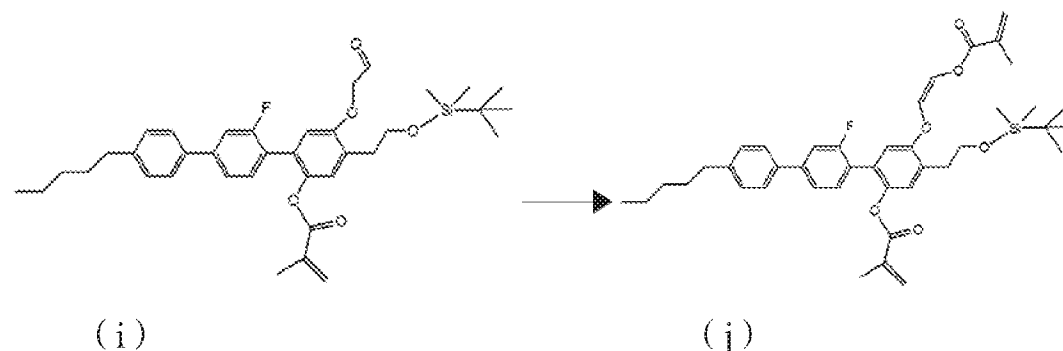
1℃；然后逐渐滴加含有碳化二亚胺(6mmol)的二氯甲烷，整个滴加过程体系的温度维持在 1~4℃；最后在室温下搅拌反应 18h，分离提出后的到化合物 h。



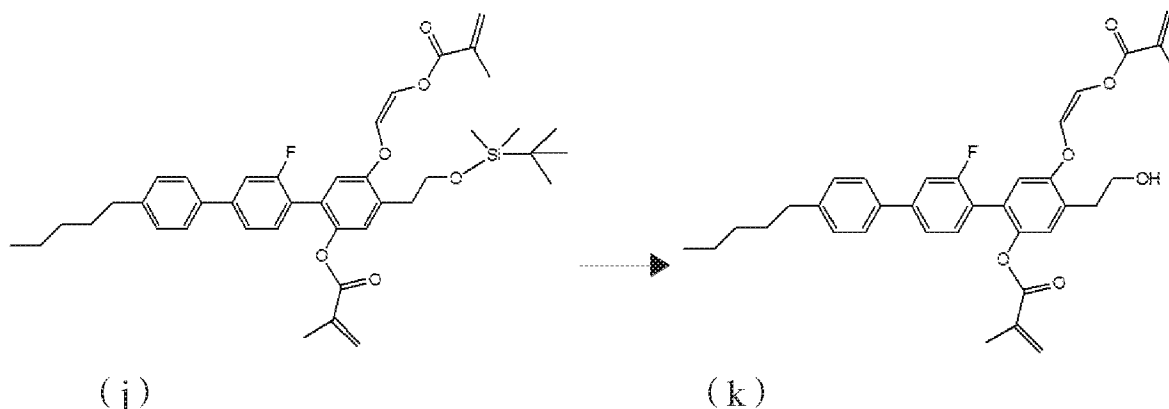
步骤 7 (化合物 h→化合物 i): 10mmol 化合物 h 溶解在 40mL 氯仿中，在室温下，滴加 60mmol 三氟乙酸，反应 16h 后，加入 100mL NaHCO₃ 溶液 (含有 60mmol NaHCO₃)，再用 500mL 乙酸乙酯萃取 3 次，采用质量分数为 3% 的 NaCl 溶液溶解洗涤三次，得到化合物 i。



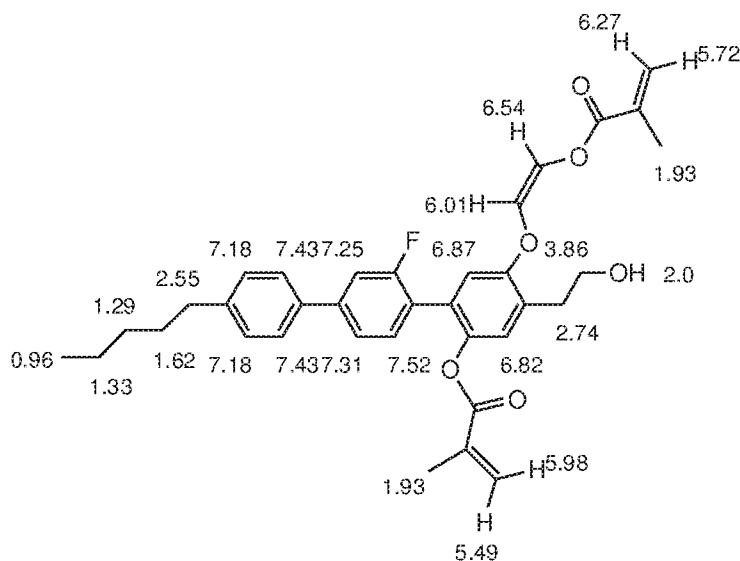
步骤 8 (化合物 i→化合物 j) 将 10mmol 化合物 i 溶解在 10mL 甲苯中，依次加入 50mmol 甲基丙烯酸酐、2mol 碳酸钾、及 1mL DMF，加热回流 20 h；冷却后，分离提纯得到化合物 j。



步骤 9 (化合物 j→化合物 k): 2.5mmol 化合物 j 溶解在 50mL THF 中，体系温度为 2℃，逐渐滴加 2mL 浓度为 2mol/L 的盐酸，并逐渐恢复到室温，反应 3h；经过分离提纯后得到化合物 k。



化合物 k 的 ^1H -NMR 数据如下: δ : 0.96 (3H), 1.33(2H), 1.29(2H), 1.62(2H), 2.55(2H), 7.18(2H), 7.43(2H), 7.25(1H), 7.31(1H), 7.52(1H), 6.87(1H), 6.82(1H), 6.01(1H), 6.54(1H), 1.93(6H), 6.27(1H), 5.72(1H), 5.49(1H), 5.98(1H), 2.74(2H), 3.86(2H), 2.0(1H)。



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, 包括液晶分子、可聚合单体和反应型垂直取向材料, 所述可聚合单体和反应型垂直取向材料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 PI 配向膜的聚合物薄膜, 简化了液晶的配向制程, 节约成本, 所述反应型垂直取向材料包含可聚合基团 L, 增强了反应型垂直取向材料的聚合反应能力, 增加形成聚合物薄膜的致密性, 改善聚合物薄膜的形貌, 提升面板品质。本发明的液晶显示面板的制作方法, 省去了 PI 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反应型垂直取向材料聚合得到的聚合物薄膜来取代 PI 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

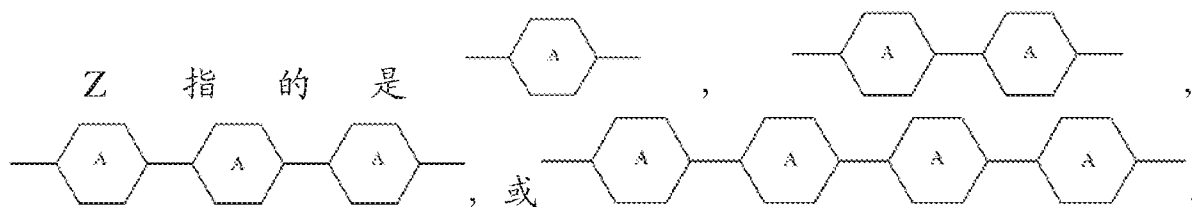
1、一种液晶材料，包括液晶分子、反应型垂直取向材料、及可聚合单体；

5 所述反应型垂直取向材料的结构式为 $A-\text{Sp}-\overset{\text{L}}{\underset{|}{\text{Z}}}-\text{Sp}-\text{R}$ ；

其中，A 指的是 $-\text{OH}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{NH}_2$ 、或 $-\text{NH}-$ ；

Sp 指的是 $-(\text{CH}_2)_n-$ 基团、或者所述 $-(\text{CH}_2)_n-$ 基团中某个 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、或 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 取代后得到的基团，其中，n 为

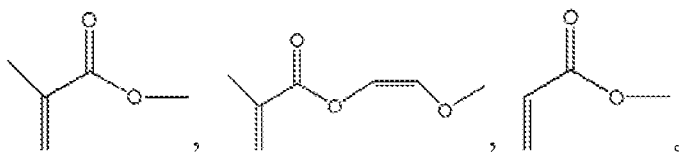
10 1~8 之间的整数；



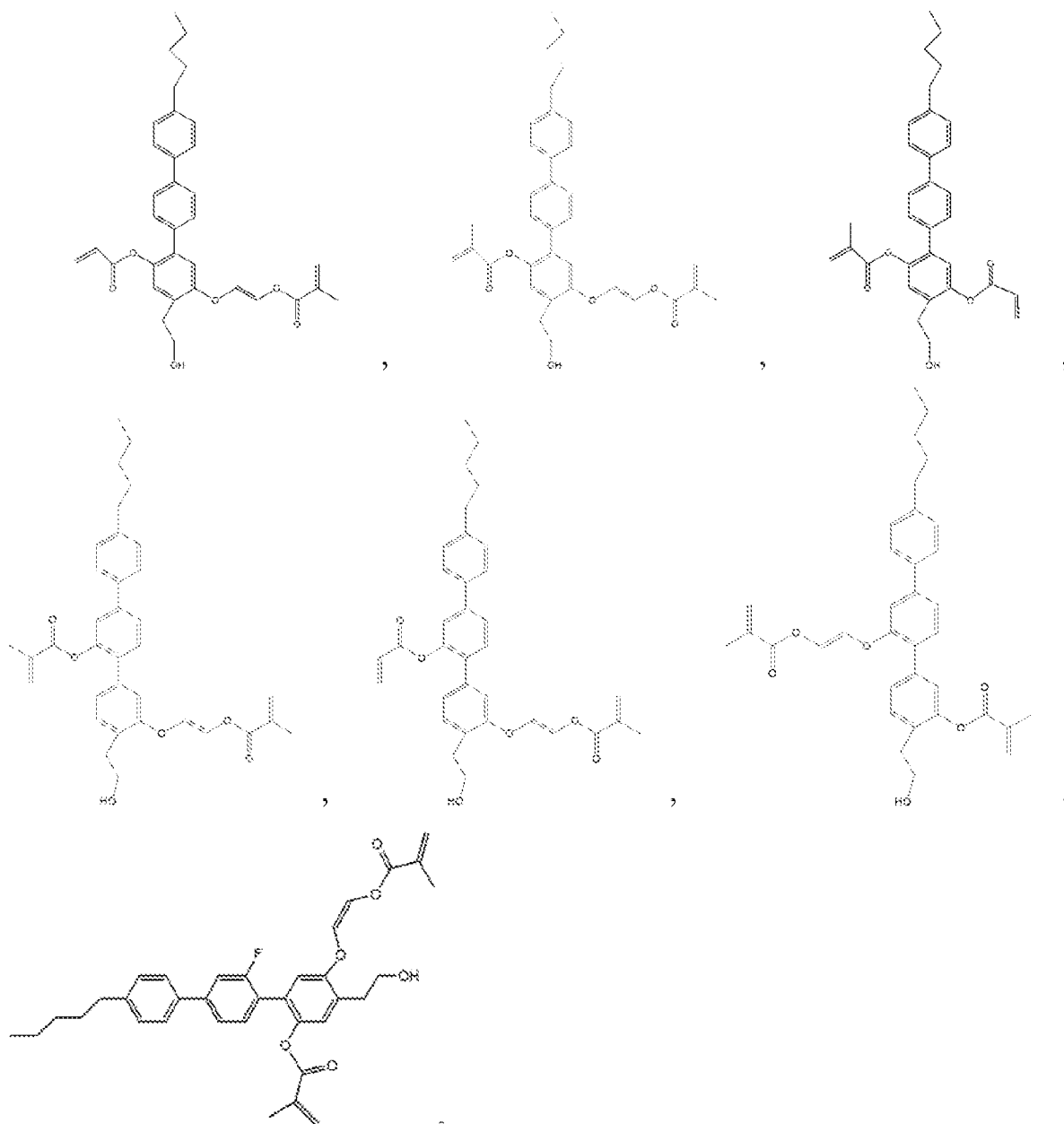
其中， 为苯基、苯基上的 H 原子被 F、Cl、Br、I、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{NO}_2$ 、或 $-\text{C}(=\text{O})\text{H}$ 取代后得到的基团、或者环烷基；

15 R 指的是具有 5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中某个 CH_2 基团被苯基、环烷基、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 基团取代后得到的第一基团、该烷基中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第二基团、或者所述第一基团中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第三基团；

20 L 指的是连接于 Z 基团上的可聚合基团，包括以下三种基团中的任意两种的组合或者三种的组合：



2、如权利要求 1 所述的液晶材料，其中，所述反应型垂直取向材料包括以下化合物中的一种或多种：



3、如权利要求1所述的液晶材料，其中，所述液晶分子的质量百分比为 93.0%~99.4%，所述反应型垂直取向材料的质量百分比为 0.5%~5.0%，所述可聚合单体的质量百分比为 0.01%~2.0%；

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。

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；

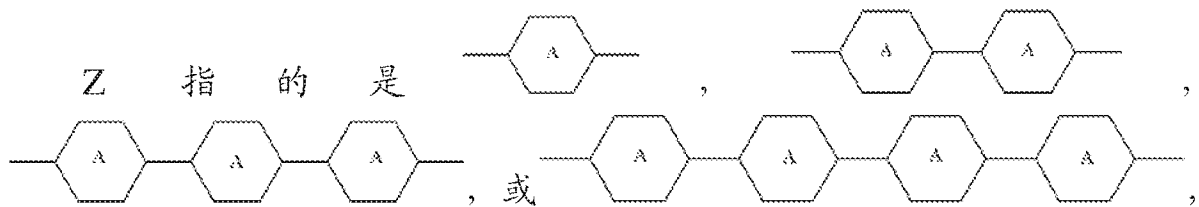
所述上基板包括第一基板、及设于第一基板上的第一电极；所述下基板包括第二基板、及设于第二基板上的第二电极；

所述液晶材料包括液晶分子、反应型垂直取向材料、及可聚合单体；

所述反应型垂直取向材料的结构式为 $A-\text{Sp}-\overset{\text{L}}{\underset{|}{\text{Z}}}-\text{Sp}-\text{R}$ ；

其中，A指的是-OH、-COOH、-NH₂、或-NH-；

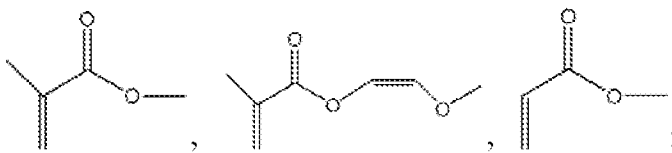
Sp指的是-(CH₂)_n-基团、或者所述-(CH₂)_n-基团中某个-CH₂-被-O-、-S-、
5 -CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-OCH₂-、-CH₂O-、-CH=CH-、-CF=CF-、
-C≡C-、-CH=CH-COO-、或-OCO-CH=CH-取代后得到的基团，其中，n为
1~8之间的整数；



10 其中， 为苯基、苯基上的H原子被F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、
或-C(=O)H取代后得到的基团、或者环烷基；

R指的是具有5~20个C原子的直链或支链化的烷基、该烷基中某个
CH₂基团被苯基、环烷基、-CONH-、-COO-、-O-CO-、-S-、-CO-、或-CH=CH-
15 基团取代后得到的第一基团、该烷基中某个H原子被F或Cl原子取代后得
到的第二基团、或者所述第一基团中某个H原子被F或Cl原子取代后得到的
第三基团；

L指的是连接于Z基团上的可聚合基团，包括以下三种基团中的任意
两种的组合或者三种的组合：



20 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；

所述液晶材料中的反应型垂直取向材料吸附于所述上基板和下基板
上，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
25 基板和下基板排列；

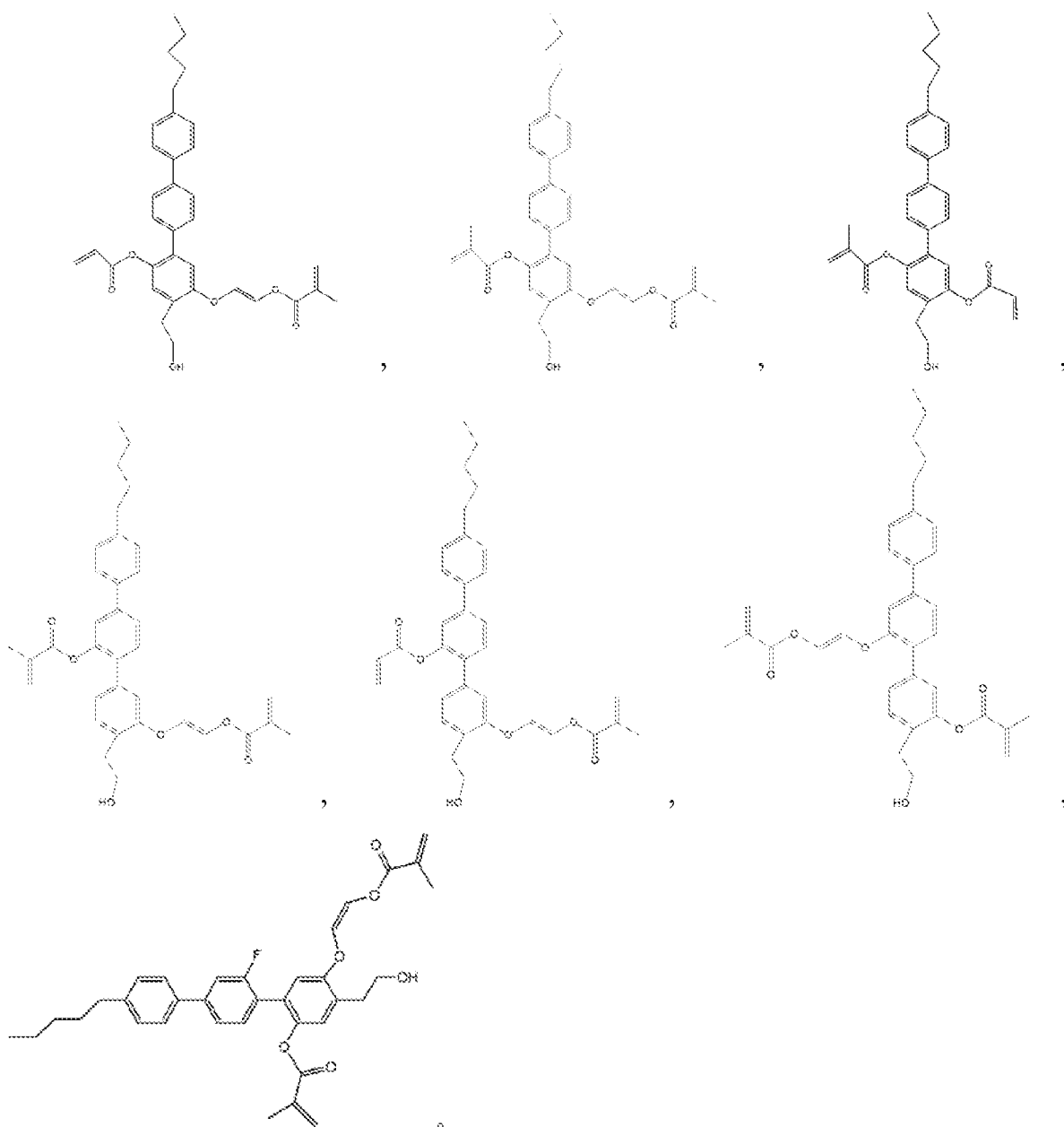
步骤3、通过第一电极和第二电极对液晶材料两侧施加电压，使液晶分
子发生偏转，沿倾斜于所述上基板和下基板的方向排列；

步骤4、在对液晶材料施加电压的情况下，从所述上基板或下基板一侧

对液晶材料进行紫外光照射，使所述液晶材料中的反应型垂直取向材料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的表面均具有多个聚合物凸起，从而在撤去电压后以空间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维持其倾斜方向；

去除反应型垂直取向材料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，所述反应型垂直取向材料包括以下化合物中的一种或多种：



6、如权利要求4所述的液晶显示面板的制作方法,其中,所述液晶分子的质量百分比为93.0%~99.4%,所述反应型垂直取向材料的质量百分比为0.5%~5.0%,所述可聚合单体的质量百分比为0.01%~2.0%;

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。

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;所述步骤4的紫外光照射中,所述紫外光的照度为85~100mW/cm²,照射时间为20~30min;所述第
10 一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜的厚度为100~1200 Å。

8、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
15 板、及设于第二基板上的第二电极;

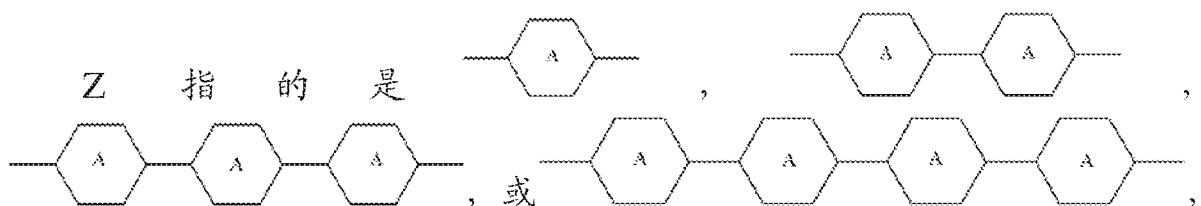
所述液晶层包括液晶分子;

所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜均由可聚合单体与反应型垂直取向材料聚合而成,且所述第一聚合物薄膜与第二聚合物薄膜的表面均具有多个聚合物凸起;从而使所述液晶层中靠近所述第一聚合物薄膜和第二
20 聚合物薄膜的液晶分子沿倾斜于所述上基板和下基板的方向排列;

所述反应型垂直取向材料的结构式为 $A-\text{Sp}-\overset{\text{L}}{\underset{|}{\text{Z}}}-\text{Sp}-\text{R}$;

其中,A指的是-OH、-COOH、-NH₂、或-NH-;

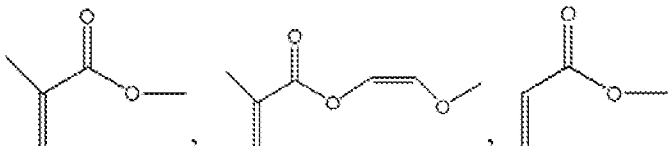
Sp指的是-(CH₂)_n-基团、或者所述-(CH₂)_n-基团中某个-CH₂-被-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-OCH₂-、-CH₂O-、-CH=CH-、-CF=CF-、
25 -C≡C-、-CH=CH-COO-、或-OCO-CH=CH-取代后得到的基团,其中,n为1~8之间的整数;



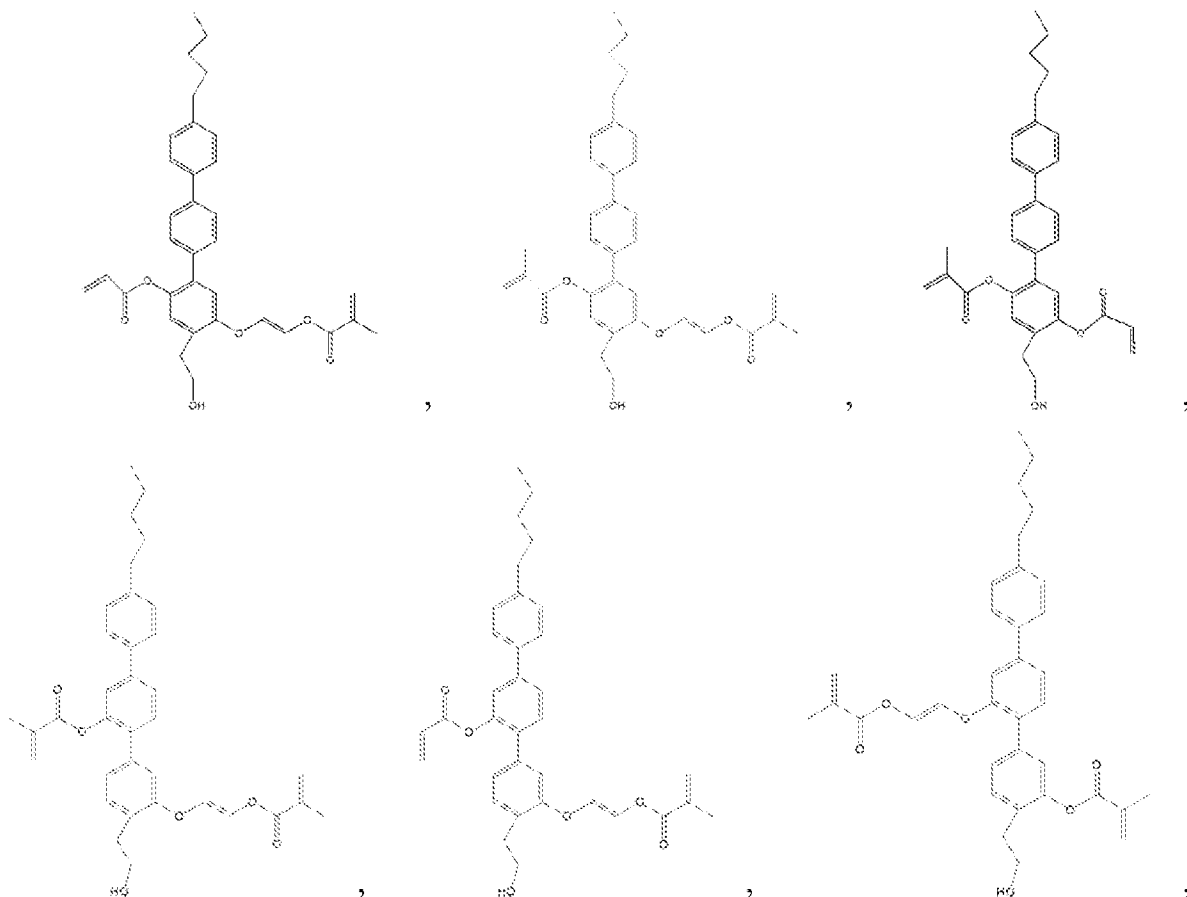
其中,  为苯基、苯基上的H原子被F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、
30 或-C(=O)H取代后得到的基团、或者环烷基;

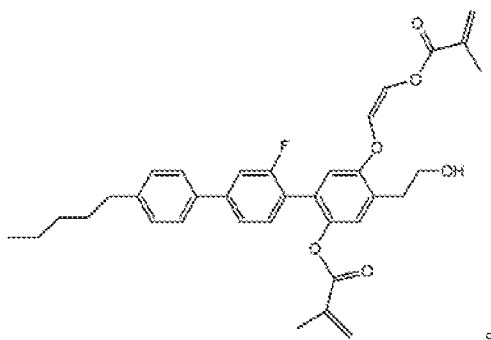
R 指的是具有 5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中某个 CH_2 基团被苯基、环烷基、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 基团取代后得到的第一基团、该烷基中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第二基团、或者所述第一基团中某个 H 原子被 F 或 Cl 原子取代后得到的第三基团；

L 指的是连接于 Z 基团上的可聚合基团，包括以下三种基团中的任意两种的组合或者三种的组合：



9、如权利要求 8 所述的液晶显示面板，其中，所述反应型垂直取向材料包括以下化合物中的一种或多种：





- 10、如权利要求 8 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 100~1200 Å。

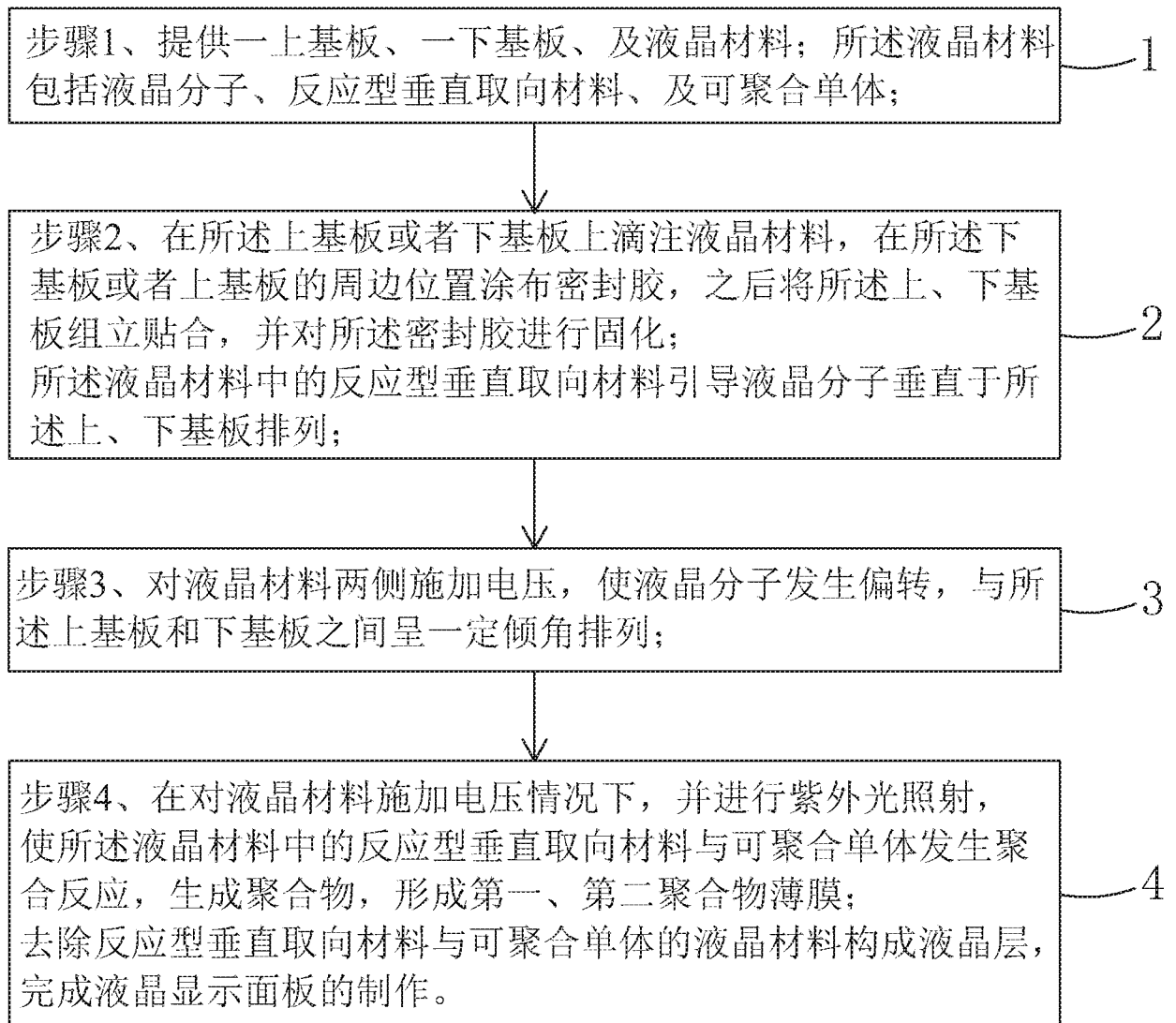


图1

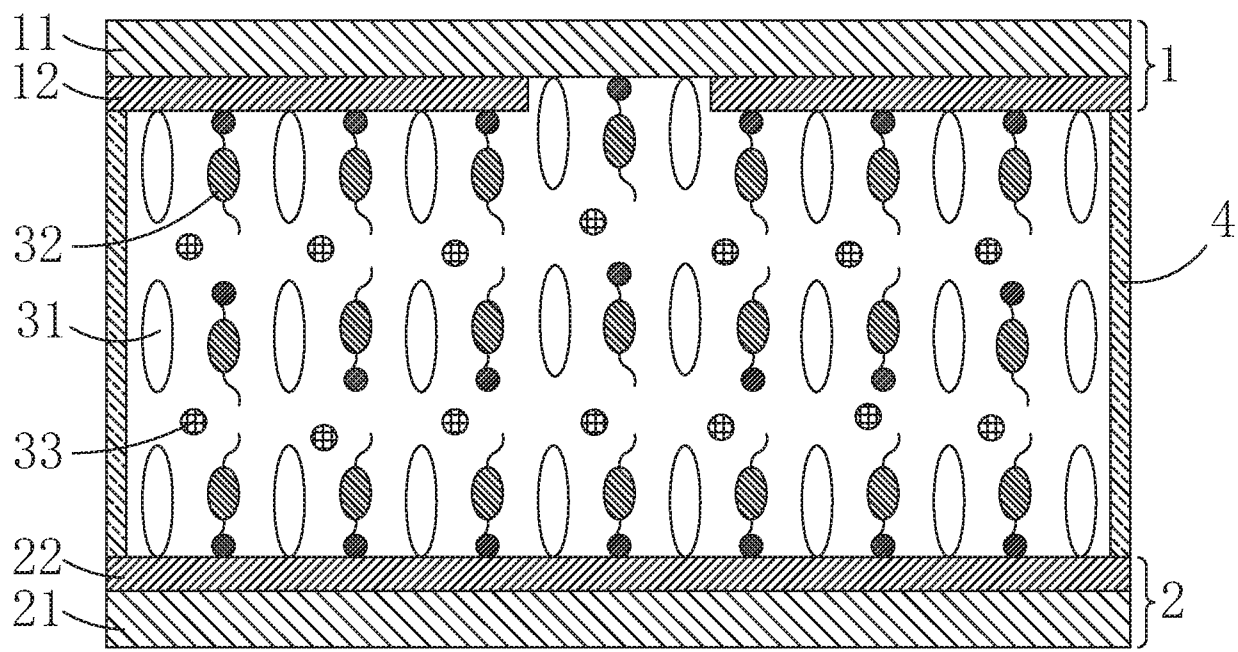


图2

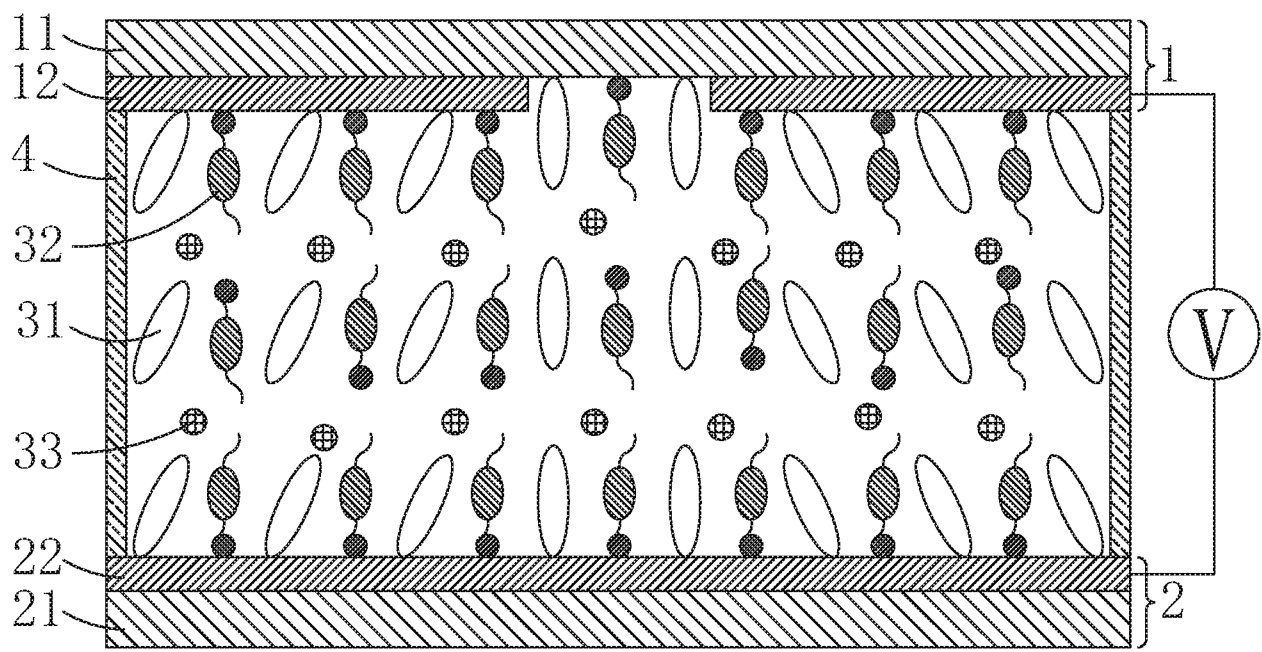


图3

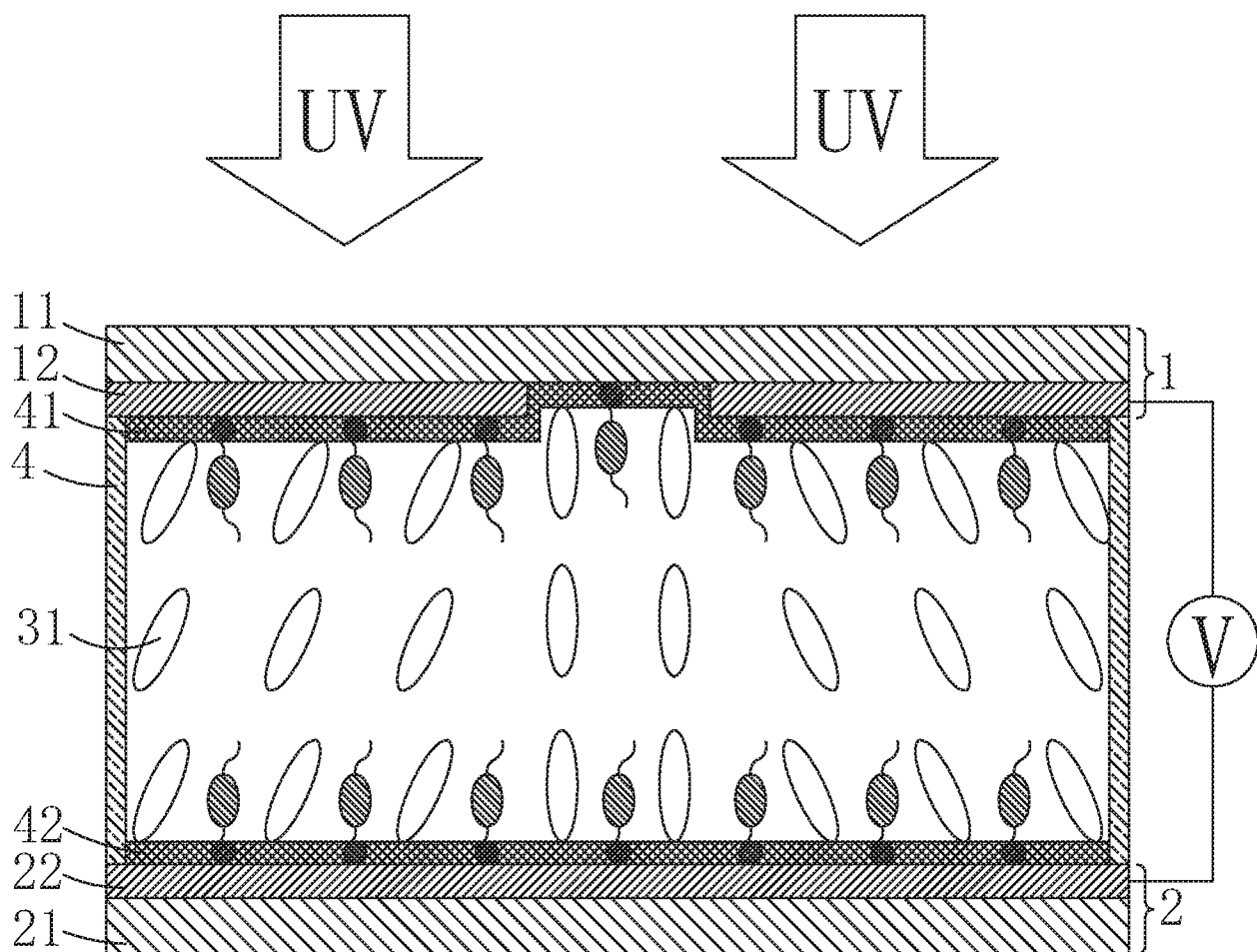


图4

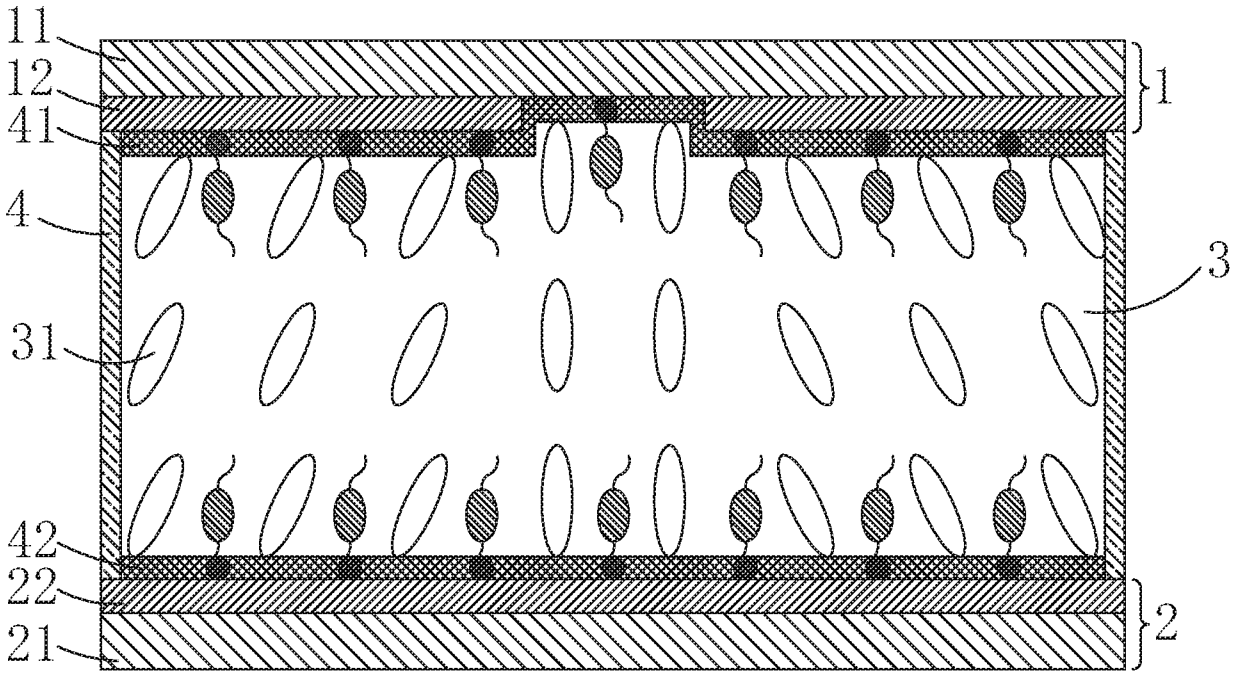


图5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/082556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K 19/56 (2006.01) i; G02F 1/1337 (2006.01) i; G02F 1/1333 (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, liquid crystal?, vertical+, align+, polymer+, photosensitive, benzene, polar, OH, COOH, NH, NH2, reaction, light, olefince, double bond

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105316008 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 February 2016 (10.02.2016) claims 5, 6, 9 and 10, and description, paragraphs [0043]-[0077], and figure 2	1-10
Y	CN 105001879 A (MERCK PATENT GMBH) 28 October 2015 (28.10.2015) description, paragraphs [0060]-[0070], [0176] and [0543]	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 15 December 2016	Date of mailing of the international search report 28 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/CN2016/082556

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105316008 A	10 February 2016	None	
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
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/CN2016/082556

A. 主题的分类

C09K 19/56(2006.01)i; G02F 1/1337(2006.01)i; G02F 1/1333(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, 取向, 垂直, 反应, 光, 羟基, 羧基, 氨基, 极性, 苯, 聚合, 烯, 双键, liquid crystal?, vertical+, align+, polymer+, photosensitive, benzene, polar, OH, COOH, NH, NH2

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
Y	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) 权利要求5-6, 9-10、说明书[0043]-[0077]段、附图2	1-10
Y	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[0060]-[0070], [0176], [0543]段	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

2016年 12月 15日

国际检索报告邮寄日期

2016年 12月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

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/CN2016/082556

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	105316008	A	2016年 2月 10日	无			
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
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			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)