

WO 2017/084154 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

本发明提供一种反应型垂直取向材料、液晶显示面板、及液晶配向方法，所述反应型垂直取向材料的结构通式为 A-Z-R，其中，A 指的是 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ ；Z 指的是 $-\text{CH}_2-$ 其中 $n \geq 1$ ；R 指的是具有 5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中的某个 CH_2 基团被苯基、环烷基、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 所取代的基团、或者该烷基中的某个 H 原子被 F 或 Cl 原子所取代的基团。其中，头部基团 A 的作用主要是锚固作用，一方面可依靠 $-\text{COOH}$ 基团以物理作用的方式锚定在基板表面，另一方面可依靠或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 基团与反应性单体反应进一步增强锚定液晶分子的能力；中间基团 Z 和尾部基团 R 可以起到类似于 PI 支链的作用，以立体障碍的方式使得液晶分子垂直取向。

反应型垂直取向材料、液晶显示面板、及液晶配向方法

技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种反应型垂直取向材料、液晶显示面板、及液晶配向方法。

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。

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反应型垂直取向材料，其结构主要包括头

部基团、中间基团、及尾部基团三部分，头部基团的主要作用是一方面是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，另一方面是利用双键与反应性单体之间的聚合反应锚定在基板表面；中间基团与尾部基团的主要作用是类似于聚酰亚胺支链的作用以立体障碍的方式使液晶分子垂直排列。

本发明的目的还在于提供一种液晶显示面板，液晶层中包含液晶分子、上述反应型垂直取向材料、及反应性单体，在 UV 光照射下，所述反应型垂直取向材料与反应性单体在基板表面聚合，从而达到锚定液晶分子的目的，不仅可以简化 TFT-LCD 的制程，而且还大大降低 TFT-LCD 的生产成本。

本发明的目的还在于提供一种液晶配向方法，通过在液晶显示面板的液晶层中设置液晶分子、反应型垂直取向材料、及反应性单体，首先对液晶层施加电压，使得液晶分子偏转，之后对液晶层进行 UV 光照射，使得反应型垂直取向材料与反应性单体在第一、第二基板表面聚合，从而达到锚定液晶分子的目的，释放电压后，液晶分子产生预倾角。

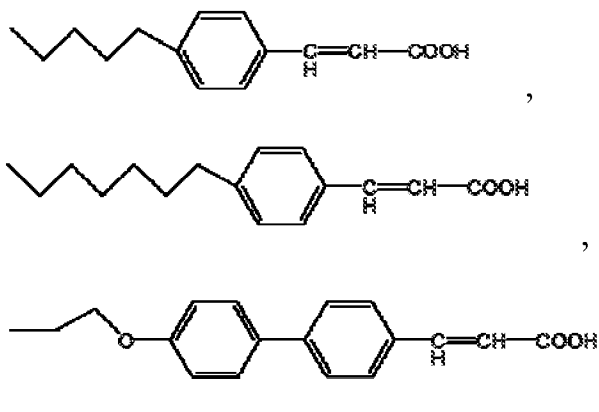
为实现上述目的，本发明提供一种反应型垂直取向材料，其结构通式为 A-Z-R，其中，

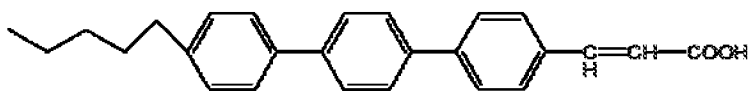
A 指的是 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ ；

Z 指的是 $\left[\text{C}_6\text{H}_4 \right]_n$ ，其中 $n \geq 1$ ；

R 指的是具有 5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中的某个 CH_2 基团被苯基、环烷基、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 所取代的基团、或者该烷基中的某个 H 原子被 F 或 Cl 原子所取代的基团。

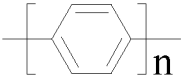
该反应型垂直取向材料的结构式为：





本发明还提供一种液晶显示面板，包括相对设置的第一、第二基板、夹设于第一、第二基板之间的液晶层、设于所述第一基板朝向液晶层一侧表面的第一电极、及设于所述第二基板朝向液晶层一侧表面的第二电极；

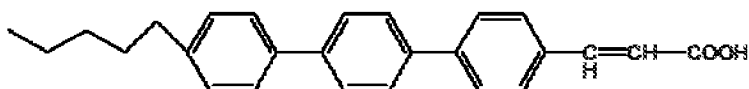
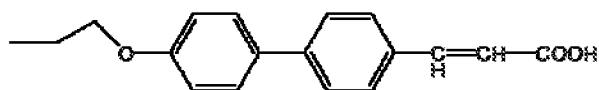
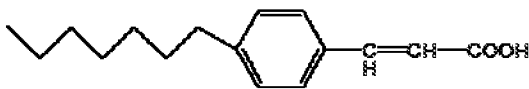
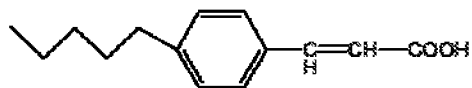
5 所述液晶层包括液晶分子、反应型垂直取向材料、及在紫外光照射下与反应型垂直取向材料发生聚合反应的反应性单体；

所述反应型垂直取向材料的结构通式为A-Z-R，其中，A指的是-CH=CH-COOH；Z指的是，其中 $n \geq 1$ ；R指的是具有 5~20

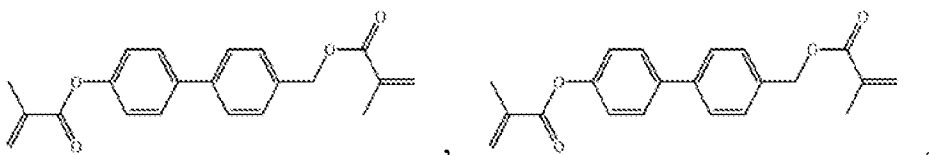
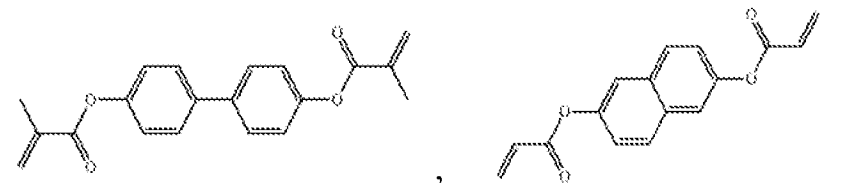
个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中的某个CH₂ 基团被苯基、环烷基、-CONH-、-COO-、-O-CO-、-S-、-CO-或-CH=CH- 所取代的基团、

10 或者该烷基中的某个 H 原子被 F 或 Cl 原子所取代的基团。

该反应型垂直取向材料的结构式为：



所述反应性单体为以下四种化合物中的一种或多种：



所述液晶层中，所述反应型垂直取向材料的含量为 0.1~5wt%；所述反应性单体的含量为 0.01~0.1wt%。

所述第一、第二基板分别为 CF 基板与 TFT 基板；所述第一电极与第二电极分别为公共电极与像素电极。

5 本发明还提供一种液晶配向方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一液晶显示面板，包括相对设置的第一、第二基板、夹设于第一、第二基板之间的液晶层、设于所述第一基板朝向液晶层一侧表面的第一电极、及设于所述第二基板朝向液晶层一侧表面的第二电极；所述液晶层包括液晶分子、反应型垂直取向材料、及在紫外光照射下与反应型垂直取向材料发生聚合反应的反应性单体；

所述反应型垂直取向材料的结构通式为 A-Z-R，其中，A 指的是 -CH=CH-COOH；Z 指的是 ，其中 $n \geq 1$ ；R 指的是具有 5~20

个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中的某个 CH_2 基团被苯基、环烷基、-CONH-、-COO-、-O-CO-、-S-、-CO-或-CH=CH- 所取代的基团、或者该烷基中的某个 H 原子被 F 或 Cl 原子所取代的基团；

步骤 2、通过第一电极与第二电极对液晶层两侧施加电压，使液晶分子发生偏转；

步骤 3、继续对液晶层两侧施加电压的同时，对液晶显示面板照射 UV 光，使得反应型垂直取向材料与反应性单体在第一、第二基板表面聚合，以达到锚定液晶分子的目的；

步骤 4、停止对液晶层两侧施加电压，使得液晶分子产生预倾角。

所述步骤 1 提供的液晶显示面板中，所述液晶层中，所述反应型垂直取向材料的含量为 0.1~5wt%；所述反应性单体的含量为 0.01~0.1wt%。

所述步骤 2 与步骤 3 中，对液晶层两侧施加的电压的大小为 15~25V；

所述步骤 3 中，对液晶显示面板照射的 UV 光的强度为 50~85mW/cm²；所述 UV 光的波长为 365nm。

本发明的有益效果：本发明提供一种反应型垂直取向材料、液晶显示面板、及液晶配向方法，所述反应型垂直取向材料的结构通式为 A-Z-R，其中，头部基团 A 的作用主要是锚固作用，一方面可依靠 -COOH 基团以物理作用的方式锚定在基板表面，另一方面可依靠 -CH=CH- 基团与反应性单体反应进一步增强锚定液晶分子的能力；中间基团 Z 和尾部基团 R 可以起到类似于 PI 支链的作用，以立体障碍的方式使得液晶分子垂直取向；从而

使得采用该反应型垂直取向材料的液晶显示面板可以不使用配向膜，不仅可以简化 TFT-LCD 的制程，而且还大大降低了 TFT-LCD 的生产成本；所述液晶配向方法简单，液晶配向效果好。

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，

图 1 为本发明的反应型垂直取向材料的结构示意图；

图 2 为本发明的液晶显示面板的结构示意图暨本发明的液晶配向方法步骤 1 的示意图；

图 3 为本发明的液晶配向方法步骤 2 的示意图；

图 4 为本发明的液晶配向方法步骤 3 的示意图；

图 5 为本发明的液晶配向方法步骤 4 的示意图；

图 6 为本发明的液晶配向方法的一优选实施例步骤 3 中反应型垂直取向材料与反应性单体在基板表面聚合后得到的聚合物层的扫描电镜照片。

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。

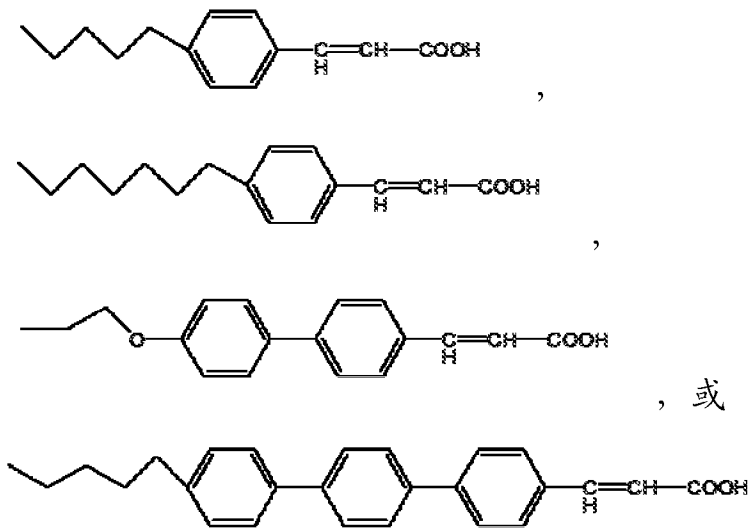
请参阅图 1，本发明提供一种反应型垂直取向材料，其结构通式为 A-Z-R，其中，

A 指的是 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ ；

Z 指的是 $\left[\text{C}_6\text{H}_4 \right]_n$ ，其中 $n \geq 1$ ；

R 指的是具有 5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中的某个 CH_2 基团被苯基、环烷基、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 所取代的基团、或者该烷基中的某个 H 原子被 F 或 Cl 原子所取代的基团。

优选的，该反应型垂直取向材料的结构式为：



5 本发明提供一种反应型垂直取向材料，其结构通式为A-Z-R，其中，头部基团A的作用主要是锚固作用，一方面可依靠-COOH基团以物理作用的方式锚定在基板表面，另一方面可依靠-CH=CH-基团与反应性单体（RM，Reactive monomer）反应进一步增强锚定液晶分子的能力；中间基团Z和尾部基团R可以起到类似于PI支链的作用，以立体障碍的方式使得液晶分子垂直取向；从而使得采用该反应型垂直取向材料的液晶显示面板可以不使用配向膜，不仅可以简化 TFT-LCD 的制程，而且还大大降低了 TFT-LCD 的生产成本。

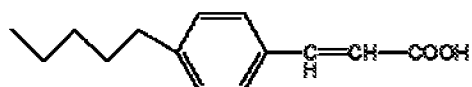
15 请参阅图 2，本发明还提供一种液晶显示面板，包括相对设置的第一、第二基板 1、2、夹设于第一、第二基板 1、2 之间的液晶层 3、设于所述第一基板 1 朝向液晶层 3 一侧表面的第一电极 11、及设于所述第二基板 2 朝向液晶层 3 一侧表面的第二电极 21；所述液晶层 3 包括液晶分子 31、反应型垂直取向材料 32、及在紫外光照射下可与反应型垂直取向材料 32 发生聚合反应的反应性单体 33；

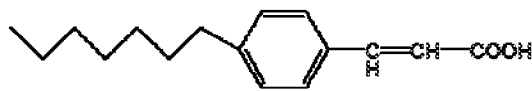
所述反应型垂直取向材料 32 的结构通式为A-Z-R，其中，A 指的是

20 -CH=CH-COOH；Z 指的是 $\left[\text{C}_6\text{H}_4 \right]_n$ ，其中 $n \geq 1$ ；R 指的是具有 5~20 个

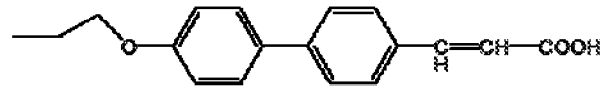
C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中的某个CH₂基团被苯基、环烷基、-CONH-、-COO-、-O-CO-、-S-、-CO-或-CH=CH-所取代的基团、或者该烷基中的某个H原子被F或Cl原子所取代的基团。

优选的，该反应型垂直取向材料 32 的结构式为：

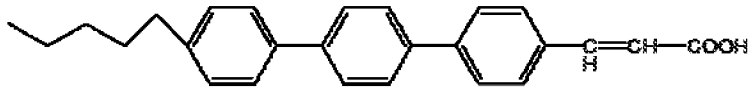




,



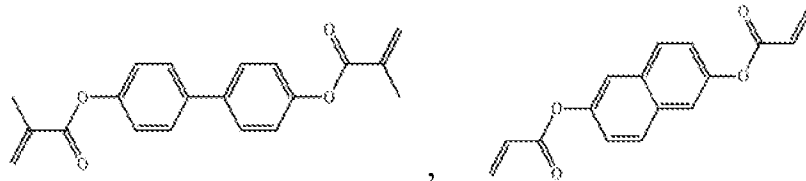
, 或



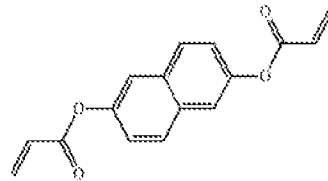
。

具体的, 所述反应性单体 33 可以为聚合物垂直配向技术 (PSVA) 中所使用的任何反应性单体。

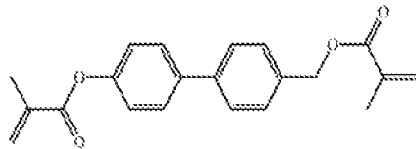
优选的, 所述反应性单体 33 可以为以下四种化合物中的一种或多种:



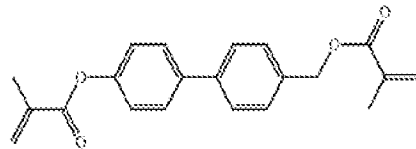
,



,



,



。

优选的, 所述液晶层 3 中, 所述反应型垂直取向材料 32 的含量为 0.1~5wt%, 所述反应性单体 33 的含量为 0.01~0.1wt%。

具体的, 所述第一、第二基板 1、2 分别为 CF 基板与 TFT 基板; 所述第一电极 11 与第二电极 21 分别为公共电极与像素电极。

请参阅图 2-5, 本发明还提供一种液晶配向方法, 包括以下步骤:

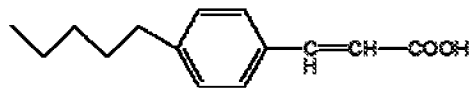
步骤 1、如图 2 所示, 提供一液晶显示面板, 包括相对设置的第一、第二基板 1、2、夹设于第一、第二基板 1、2 之间的液晶层 3、设于所述第一基板 1 朝向液晶层 3 一侧表面的第一电极 11、及设于所述第二基板 2 朝向液晶层 3 一侧表面的第二电极 21; 所述液晶层 3 包括液晶分子 31、反应型垂直取向材料 32、及在紫外光照射下与反应型垂直取向材料 32 发生聚合反应的反应性单体 33; 在未施加电压时, 所述液晶分子 31 垂直于第一、第二基板 1、2 排列。

具体的, 所述反应型垂直取向材料 32 的结构通式为 A-Z-R, 其中, A

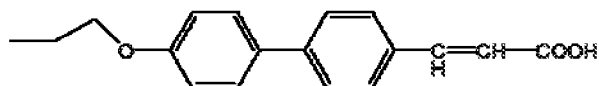
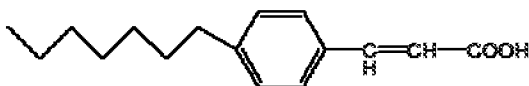
指的是 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$; Z 指的是 $\left[\text{C}_6\text{H}_4 \right]_n$, 其中 $n \geq 1$; R 指的是具有

5~20 个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中的某个 CH_2 基团被苯基、环烷基、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 所取代的基团、或者该烷基中的某个 H 原子被 F 或 Cl 原子所取代的基团。

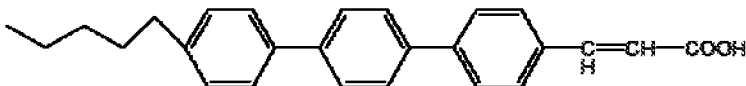
优选的，该反应型垂直取向材料 32 的结构式为：



5



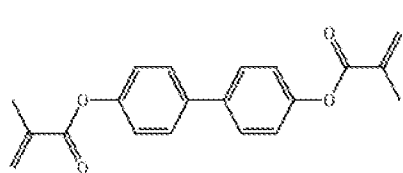
， 或



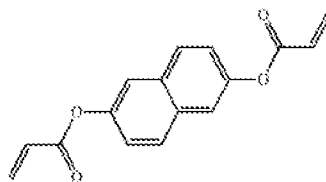
具体的，所述反应性单体 33 可以为聚合物垂直配向技术 (PSVA) 中所使用的任何反应性单体。

10

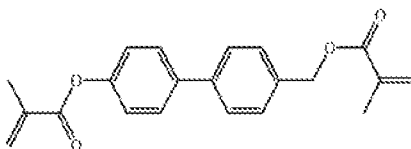
优选的，所述反应性单体 33 可以为以下四种化合物中的一种或多种：



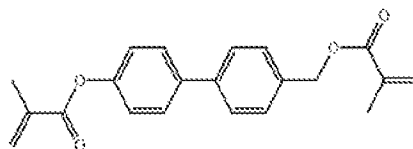
，



，



，



。

优选的，所述液晶层 3 中，所述反应型垂直取向材料 32 的含量为 0.1~5wt%，所述反应性单体 33 的含量为 0.01~0.1wt%。

15

具体的，所述第一、第二基板 1、2 分别为 CF 基板与 TFT 基板；所述第一电极 11 与第二电极 21 分别为公共电极与像素电极。

步骤 2、如图 3 所示，通过第一电极 11 与第二电极 21 对液晶层 3 两侧施加 15~25V 的电压，使液晶分子 31 发生偏转。

步骤 3、如图 4 所示，继续对液晶层 3 两侧施加 15~25V 的电压的同时，对液晶显示面板照射 50~85mW/cm² 的 UV 光，使得反应型垂直取向材料 32

20

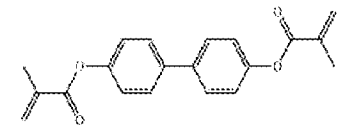
与反应性单体 33 在第一、第二基板 1、2 表面聚合, 以达到锚定液晶分子 31 的目的。

优选的, 所述 UV 光的波长为 365nm。

具体的, 所述步骤 3 中, 所述反应型垂直取向材料 32 与反应性单体 33 发生的聚合反应是一种自由基聚合反应, 具体描述为: 在 UV 光照射下, 反应性单体 33 上的双键断裂, 产生自由基, 导致聚合反应的发生, 反应性单体 33 在自聚合的同时, 也会跟反应型垂直取向材料 32 中的双键发生聚合反应, 形成一种交联网状结构, 从而锚定液晶分子的能力大大增强。

步骤 4、如图 5 所示, 停止对液晶层 3 两侧施加电压, 使得液晶分子 31 产生预倾角。

在本发明的液晶配向方法的一优选实施例中, 步骤 1 所提供的液晶显示面板的液晶层中的反应型垂直取向材料为



, 经步骤 3 后, 反应型垂直取向材料与反应性单体在第一、第二基板表面聚合后, 得到聚合物层, 该聚合物层的在 16 万倍扫描电子显微镜 (SEM) 下的照片如图 6 所示。且经步骤 4 后, 所得到的液晶显示面板在不加电时为暗态效果, 从而证明了本发明的利用反应型垂直取向材料进行液晶配向的方法确实能够取得对液晶垂直取向的效果。

本发明提供一种液晶显示面板, 液晶层中包含液晶分子 31、反应型垂直取向材料 32、及在紫外光照射下与反应型垂直取向材料 32 发生聚合反应的反应性单体 33, 所述反应型垂直取向材料 32 的结构通式为 A-Z-R, 其中, 头部基团 A 的作用主要是锚固作用, 一方面可依靠 -COOH 基团以物理作用的方式锚定在基板表面, 另一方面可依靠 -CH=CH- 基团与反应性单体反应进一步增强锚定液晶分子的能力; 中间基团 Z 和尾部基团 R 可以起到类似于 PI 支链的作用, 是以立体障碍的方式使得液晶分子垂直取向; 从而使得采用该反应型垂直取向材料的液晶显示面板可以不使用配向膜, 不仅可以简化 TFT-LCD 的制程, 而且还大大降低了 TFT-LCD 的生产成本。

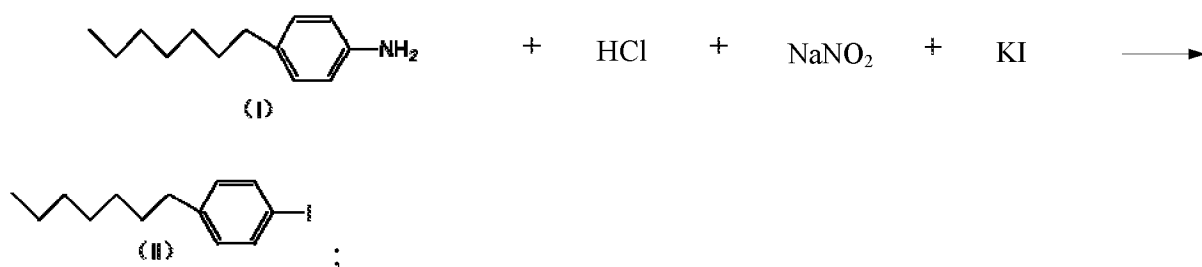
以下以具体实施例 I 与具体实施例 II 来展示两种具体结构的反应型垂直取向材料的制备方法:

具体实施例 I:

化合物  的制备方法:

步骤 1、按照芳香胺 (I): HCl: NaNO₂ = 1: (1~5): (1.01~1.10) 的摩尔比称取或量取芳香胺 (I)、盐酸、及 NaNO₂, 将取好的芳香胺 (I)、盐酸、及 NaNO₂ 置于反应器中, 搅拌混合, 在 0~5℃ 下反应 3~5 小时, 再加入与芳香胺 (I) 的摩尔比为 1~1.2 的 KI, 在 25℃ 下反应 1~5 小时, 可得到产物碘苯 (II);

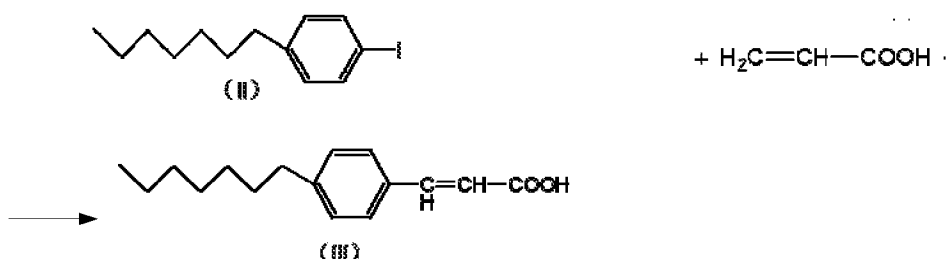
所述步骤 1 的反应式如下:



步骤 2、按照碘苯 (II): 丙烯酸 = 1: (2~3) 的摩尔比称取或量取上述步骤 1 制得的碘苯 (II)、及丙烯酸, 将取好的碘苯 (II)、及丙烯酸溶解于溶剂中, 采用金属钯作为催化剂, 在 100℃ 下反应 15~25 小时, 即可得到化合物 (III);

具体的, 所述步骤 2 中, 所述溶剂可以为 N-甲基吡咯烷酮。

所述步骤 2 的反应式如下:



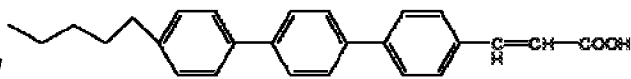
对得到的化合物 (III) 进行核磁共振分析, 得到的核磁共振数据为:

$\delta=0.96(3\text{H})$, $\delta=1.33(2\text{H})$, $\delta=1.29(2\text{H})$, $\delta=1.62(2\text{H})$, $\delta=2.55(2\text{H})$, $\delta=7.18(2\text{H})$, $\delta=7.43(2\text{H})$, $\delta=7.54(4\text{H})$, $\delta=7.36(2\text{H})$, $\delta=7.61(1\text{H})$, $\delta=6.41(1\text{H})$,

$\delta=11.0(1\text{H})$, 从而确定该化合物 (III) 的结构式为

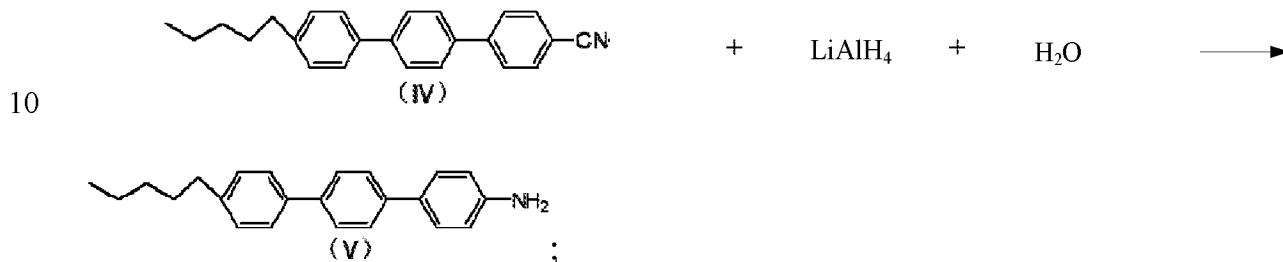


具体实施例 II:

化合物  的制备方法:

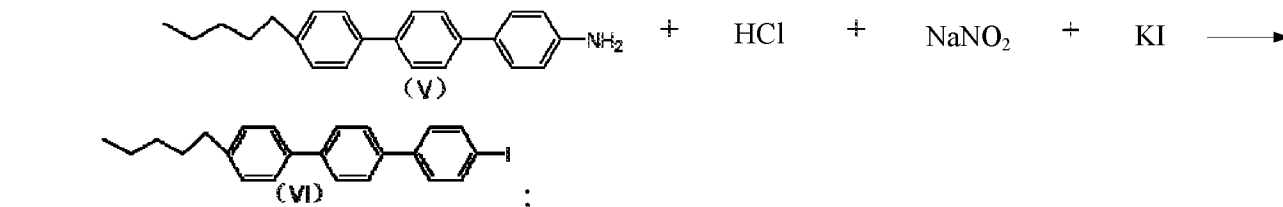
步骤 1、按照芳香腈 (IV): $\text{LiAlH}_4 = 1: (1\sim 3)$ 的摩尔比称取芳香腈 (IV) 与 LiAlH_4 , 按照按照芳香腈 (IV): THF = 1: 3 (单位比为 mol: L) 量取
5 四氢呋喃 (THF), 将取好的芳香腈 (IV) 与 LiAlH_4 溶解于四氢呋喃中; 然后在 72°C 下采用加热回流的方式进行反应 1~5 小时, 然后按照 $\text{V}(\text{NaOH})/\text{V}(\text{THF})=2/1$ 的体积比加入含有 20wt% 氢氧化钠的冰水溶液继续反应, 即可得到芳香胺 (V);

所述步骤 1 的反应式如下:



步骤 2、按照芳香胺 (V): $\text{HCl}: \text{NaNO}_2 = 1: (1\sim 5): (1.01\sim 1.10)$ 的摩尔比称取或量取上述步骤 1 制得的芳香胺 (V)、盐酸、及 NaNO_2 , 将取好的芳香胺 (V)、盐酸、及 NaNO_2 置于反应器中, 搅拌混合, 在 $0\sim 5^\circ\text{C}$ 下
15 反应 3~5 小时, 再在加入与芳香胺 (V) 的摩尔比为 1~1.2 的 KI, 在 25°C 下反应 1~5 小时, 可得到产物碘苯 (VI);

所述步骤 2 的反应式如下:

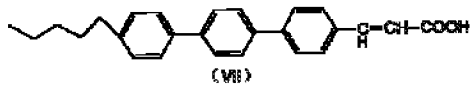


步骤 3、按照碘苯 (VI): 丙烯酸 = 1: (2~3) 的摩尔比称取或量取上述步骤 2 制得的碘苯 (VI)、及丙烯酸, 将取好的碘苯 (VI)、及丙烯酸溶解于溶剂中, 采用金属钯作为催化剂, 在 100°C 下反应 15~25 小时, 即可得到化合物 (VII);

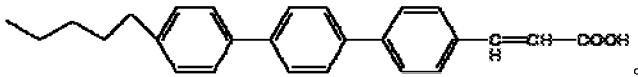
具体的, 所述步骤 3 中, 所述溶剂可以为 N-甲基吡咯烷酮。

所述步骤 3 的反应式如下:





对得到的化合物 (VII) 进行核磁共振分析, 得到的核磁共振数据为:
 $\delta=0.96$ (3H), $\delta=1.33$ (2H), $\delta=1.29$ (2H), $\delta=1.62$ (2H), $\delta=2.55$ (2H), $\delta=7.18$ (2H),
 $\delta=7.43$ (2H), $\delta=7.54$ (4H), $\delta=7.43$ (2H), $\delta=7.36$ (2H), $\delta=7.61$ (1H), $\delta=6.41$ (1H),
 $\delta=11.0$ (1H), 从而确定该化合物 (VII) 的结构式为



综上所述, 本发明提供一种反应型垂直取向材料、液晶显示面板、及液晶配向方法, 所述反应型垂直取向材料的结构通式为 A-Z-R, 其中, 头部基团 A 的作用主要是锚固作用, 一方面可依靠 -COOH 基团以物理作用的方式锚定在基板表面, 另一方面可依靠 -CH=CH- 基团与反应性单体 (RM) 反应进一步增强锚定液晶分子的能力; 中间基团 Z 和尾部基团 R 可以起到类似于 PI 支链的作用, 以立体障碍的方式使得液晶分子垂直取向; 从而使采用该反应型垂直取向材料的液晶显示面板可以不使用配向膜, 不仅可以简化 TFT-LCD 的制程, 而且还大大降低了 TFT-LCD 的生产成本; 所述液晶配向方法简单, 液晶配向效果好。

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。

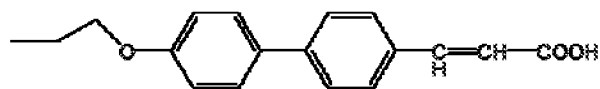
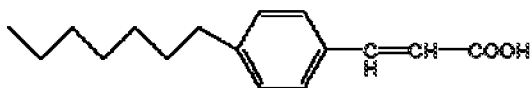
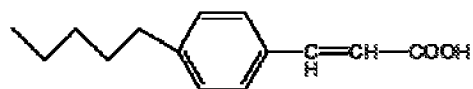
权 利 要 求

1、一种反应型垂直取向材料，其结构通式为A-Z-R，其中，
A指的是-CH=CH-COOH；

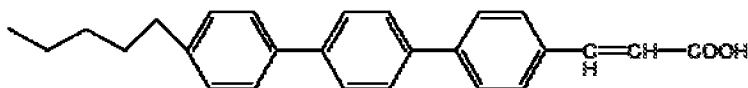
5 Z指的是 $\left[\text{C}_6\text{H}_4 \right]_n$ ，其中 $n \geq 1$ ；

R指的是具有5~20个C原子的直链或支链化的烷基、该烷基中的某个CH₂基团被苯基、环烷基、-CONH-、-COO-、-O-CO-、-S-、-CO-或-CH=CH-所取代的基团、或者该烷基中的某个H原子被F或Cl原子所取代的基团。

10 2、如权利要求1所述的反应型垂直取向材料，其中，该反应型垂直取向材料的结构式为：



，或



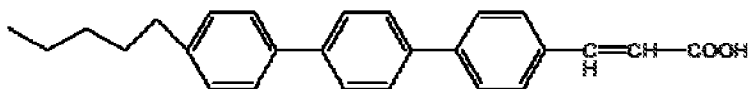
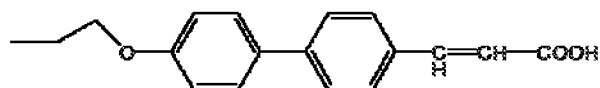
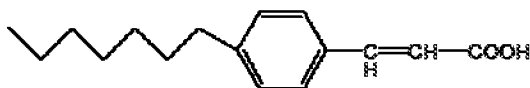
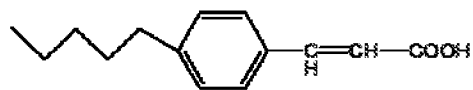
15 3、一种液晶显示面板，包括相对设置的第一、第二基板、夹设于第一、第二基板之间的液晶层、设于所述第一基板朝向液晶层一侧表面的第一电极、及设于所述第二基板朝向液晶层一侧表面的第二电极；所述液晶层包括液晶分子、反应型垂直取向材料、及在紫外光照射下与反应型垂直取向材料发生聚合反应的反应性单体；

20 所述反应型垂直取向材料的结构通式为A-Z-R，其中，A指的是-CH=CH-COOH；Z指的是 $\left[\text{C}_6\text{H}_4 \right]_n$ ，其中 $n \geq 1$ ；R指的是具有5~20

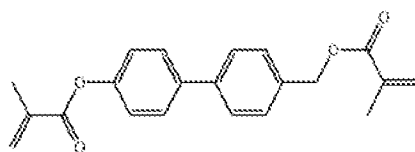
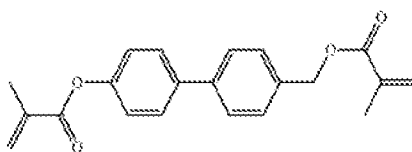
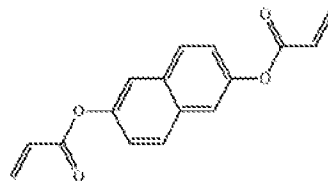
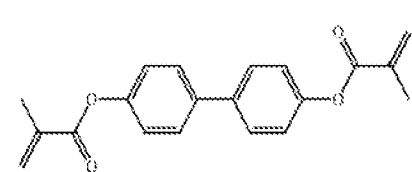
个C原子的直链或支链化的烷基、该烷基中的某个CH₂基团被苯基、环烷基、-CONH-、-COO-、-O-CO-、-S-、-CO-或-CH=CH-所取代的基团、

或者该烷基中的某个 H 原子被 F、或 Cl 原子取代的基团。

4、如权利要求 3 所述的液晶显示面板，其中，该反应型垂直取向材料的结构式为：



5、如权利要求 3 所述的液晶显示面板，其中，所述反应性单体为以下四种化合物中的一种或多种：



6、如权利要求 3 所述的液晶显示面板，其中，所述液晶层中，所述反应型垂直取向材料的含量为 0.1~5wt%；所述反应性单体的含量为 0.01~0.1wt%。

7、如权利要求 3 所述的液晶显示面板，其中，所述第一、第二基板分别为 CF 基板与 TFT 基板；所述第一电极与第二电极分别为公共电极与像素电极。

8、一种液晶配向方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一液晶显示面板，包括相对设置的第一、第二基板、夹设于第一、第二基板之间的液晶层、设于所述第一基板朝向液晶层一侧表面的第一电极、及设于所述第二基板朝向液晶层一侧表面的第二电极；所述液晶层包括液晶分子、反应型垂直取向材料、及在紫外光照射下与反应型

垂直取向材料发生聚合反应的反应性单体；

所述反应型垂直取向材料的结构通式为A-Z-R，其中，A指的是-CH=CH-COOH；Z指的是  n ，其中 $n \geq 1$ ；R指的是具有 5~20

个 C 原子的直链或支链化的烷基、该烷基中的某个CH₂ 基团被苯基、环烷

- 5 基、-CONH-、-COO-、-O-CO-、-S-、-CO-或-CH=CH- 所取代的基团、或者该烷基中的某个 H 原子被 F 或 Cl 原子所取代的基团；

步骤 2、通过第一电极与第二电极对液晶层两侧施加电压，使液晶分子发生偏转；

- 10 步骤 3、继续对液晶层两侧施加电压的同时，对液晶显示面板照射 UV 光，使得反应型垂直取向材料与反应性单体在第一、第二基板表面聚合，以达到锚定液晶分子的目的；

步骤 4、停止对液晶层两侧施加电压，使得液晶分子产生预倾角。

- 9、如权利要求 8 所述的液晶配向方法，其中，所述步骤 1 提供的液晶显示面板中，所述液晶层中，所述反应型垂直取向材料的含量为 0.1~5wt%；
15 所述反应性单体的含量为 0.01~0.1wt%。

10、如权利要求 8 所述的液晶配向方法，其中，所述步骤 2 与步骤 3 中，对液晶层两侧施加的电压的大小为 15~25V；所述步骤 3 中，对液晶显示面板照射的 UV 光的强度为 50~85mW/cm²；所述 UV 光的波长为 365nm。

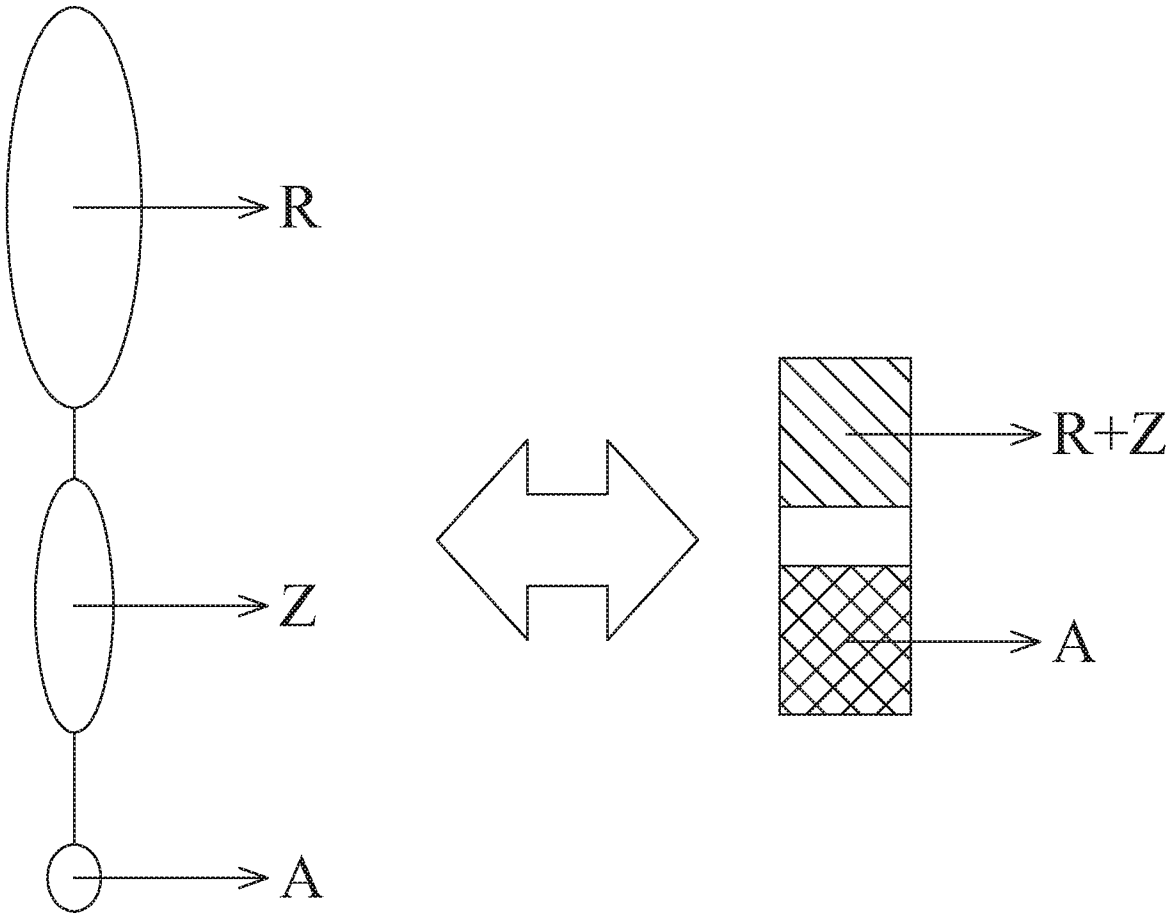


图 1

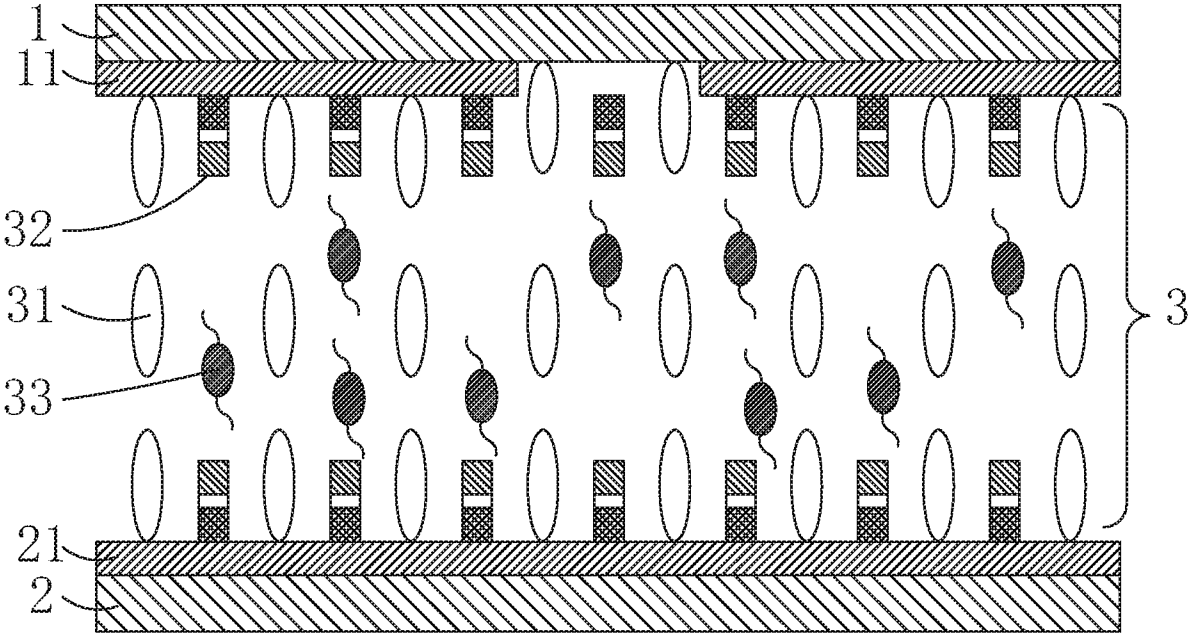


图2

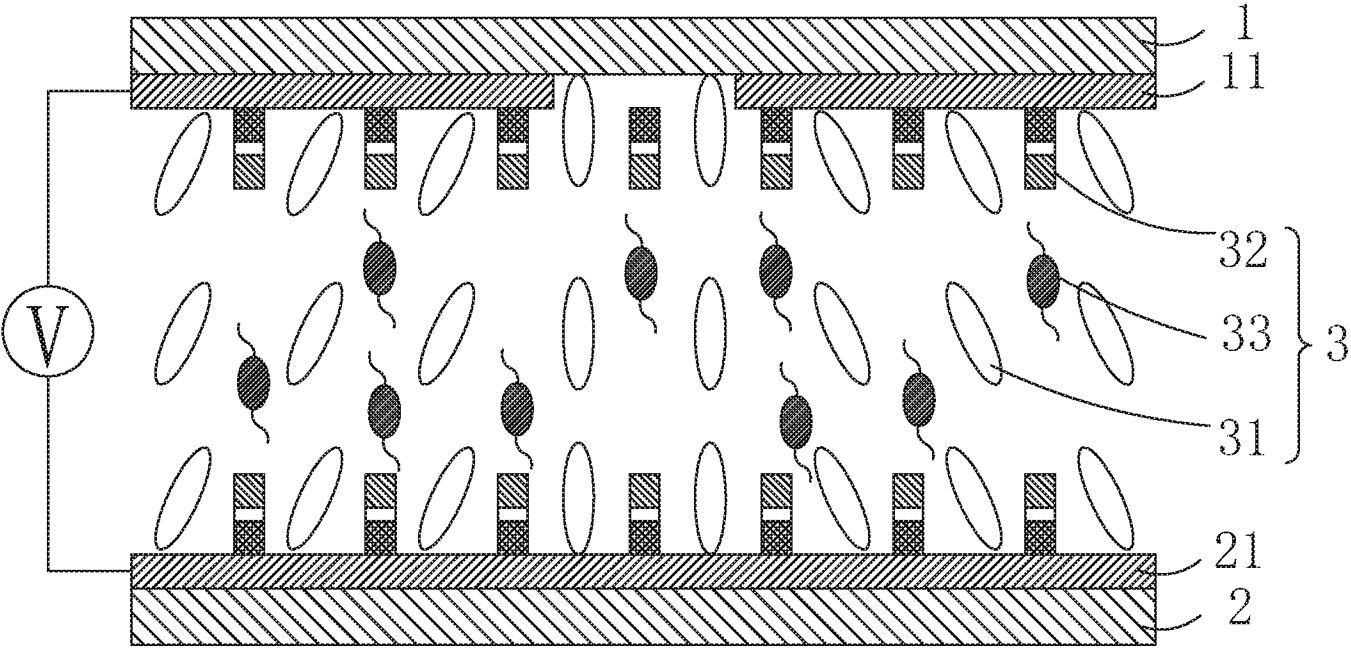


图3

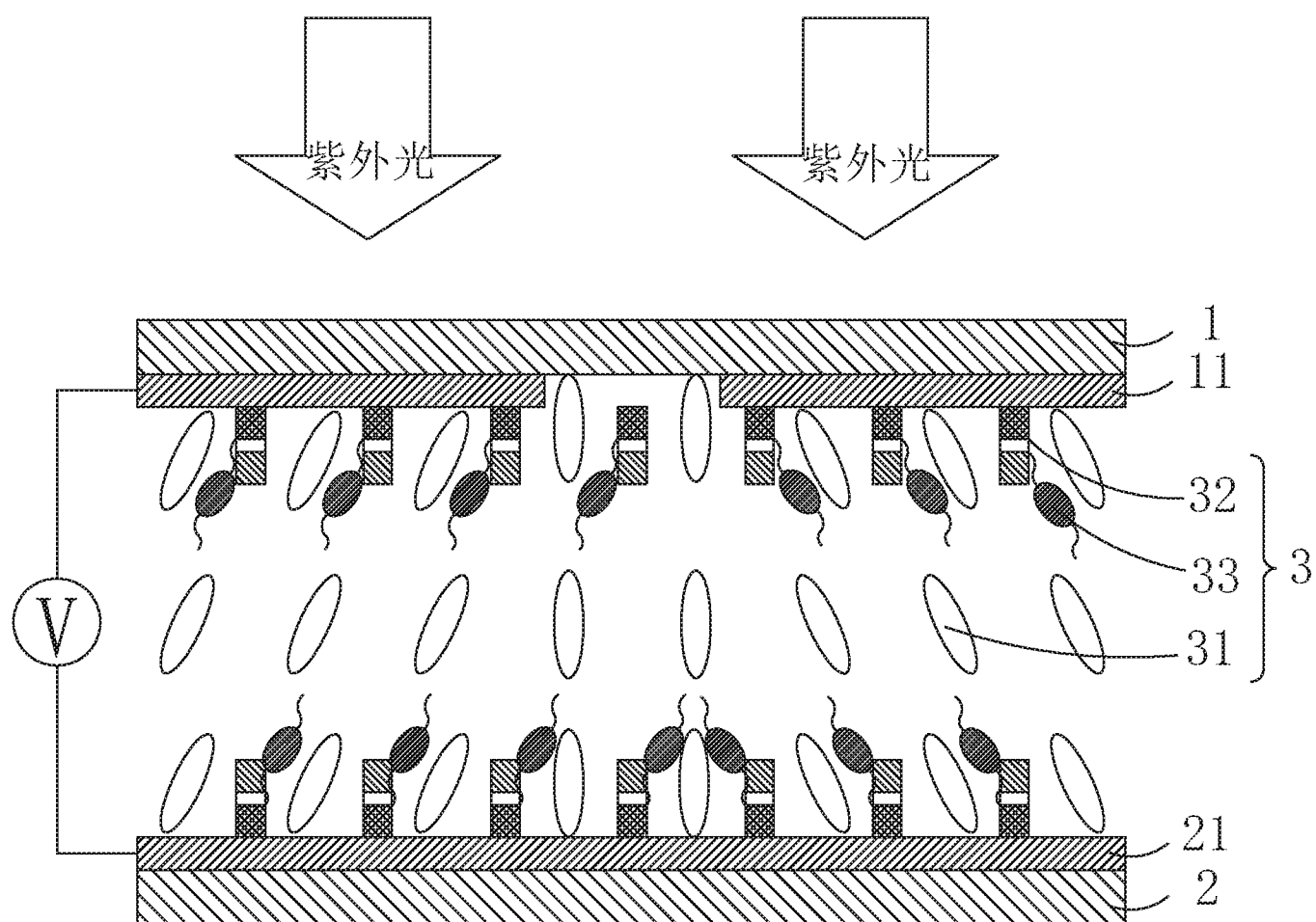


图4

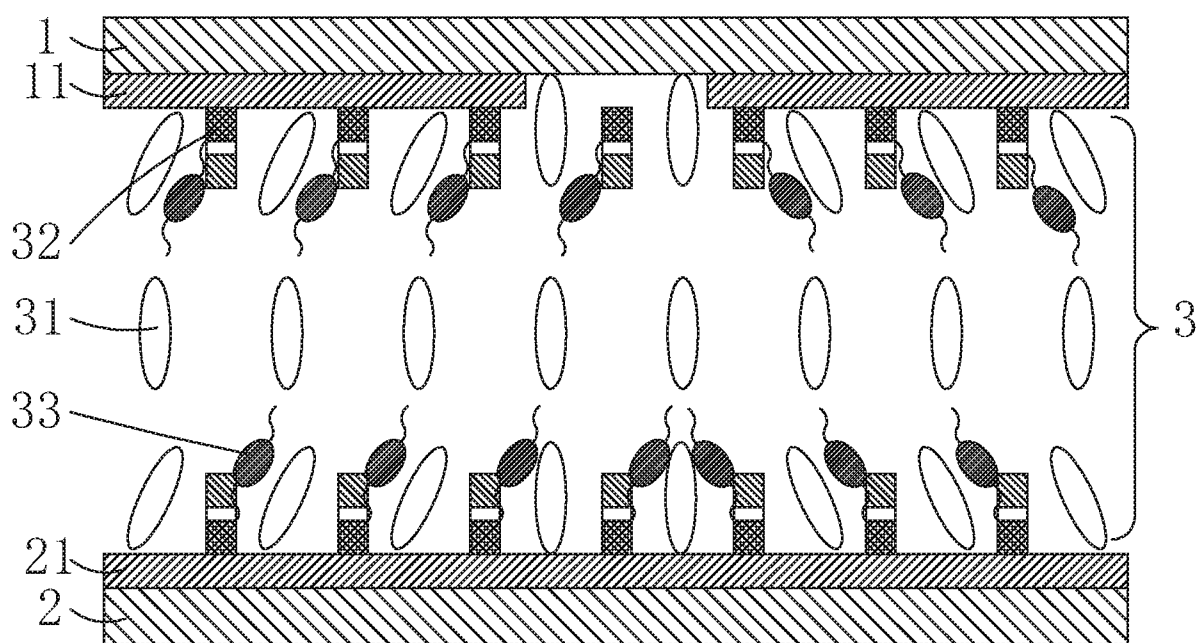


图5

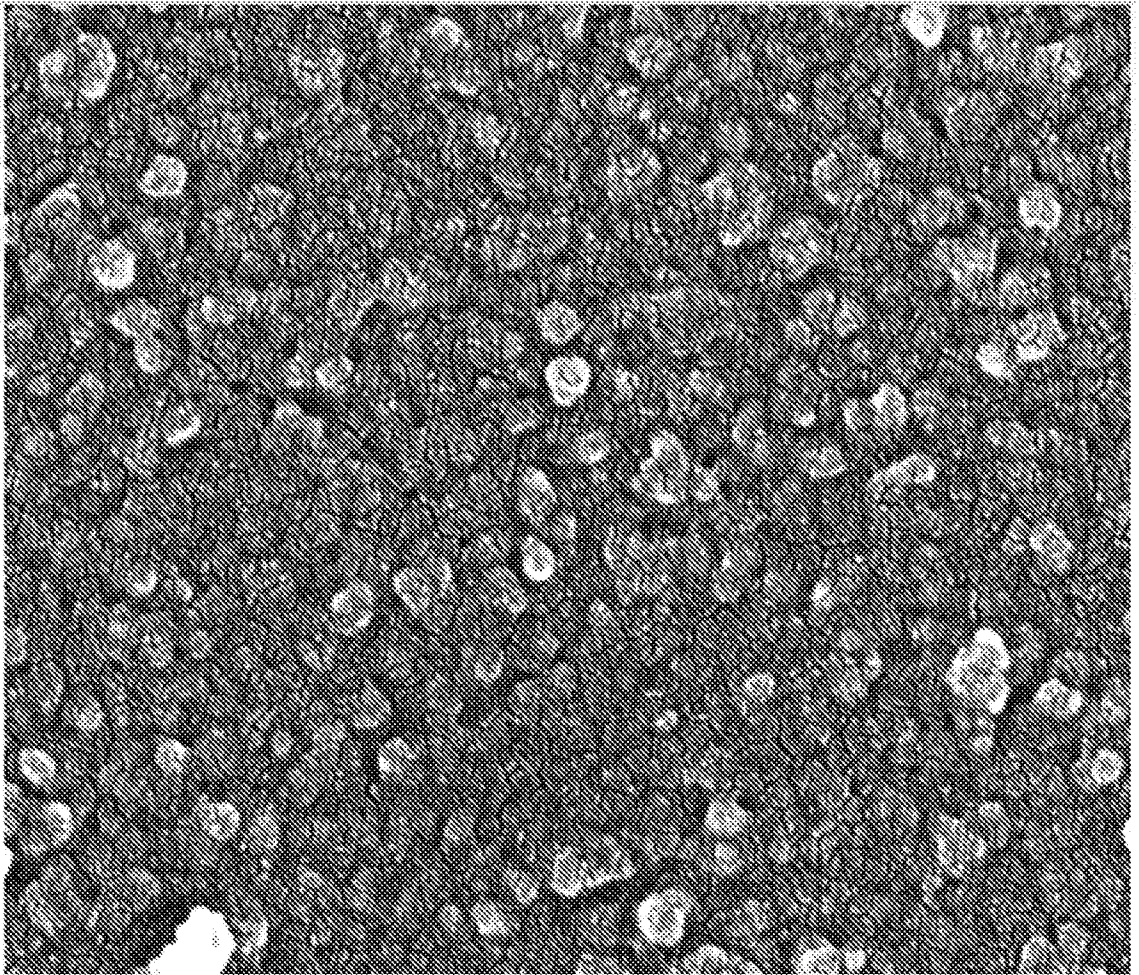


图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/098621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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 19; 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)

CNPAT; CNKI; CNTXT; WPI; EPODOC; CA on Web: china star optoelectronics, China star, Liquid lw (crystal or crystalline or crystallinity), LCD, LC, difluoromethoxy, CF20, acrylic acid, cinnamic acid, align, alignment, orientation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102241991 A (JSR CORPORATION) 16 November 2011 (16.11.2011) see description, paragraphs [0002], [0286]-[0299] and [0319]-[0323]	1, 2
A	CN 102241991 A (JSR CORPORATION) 16 November 2011 (16.11.2011) see the whole document	3-10
X	US 3927066 A (HOFFMANN-LAROCHE INCORPORATED) 16 December 1975 (16.12.1975) see description, embodiments 6-10	1, 2
A	US 3927066 A (HOFFMANN-LAROCHE INCORPORATED) 16 December 1975 (16.12.1975) see the whole document	3-10
A	CN 101812303 A (JSR CORPORATION) 25 August 2010 (25.08.2010) see 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 09 August 2016	Date of mailing of the international search report 19 August 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 WANG, Zhongliang Telephone No. (86-10) 62084595

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2015/098621

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103003722 A (JSR CORPORATION) 27 March 2013 (27.03.2013) see the whole document	1-10
A	CN 1091458 A (HOFFMANN-LAROCHE INCORPORATED) 31 August 1994 (31.08.1994) see the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/098621

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102241991 A	16 November 2011	JP 2011242427 A	01 December 2011
		CN 102241991 B	28 January 2015
		KR 20110126036 A	22 November 2011
		JP 5552894 B2	16 July 2014
		TW 201144384 A	16 December 2011
		TW 1504678 B	21 October 2015
US 3927066 A	16 December 1975	GB 1483498 A	17 August 1977
		JP S5089342 A	17 July 1975
		DD 117321 A5	05 January 1976
		NL 7415610 A	19 June 1975
		DE 2459374 A1	19 June 1975
		FR 2254559 B1	18 August 1978
		IT 1025415 B	10 August 1978
		DK 637774 A	01 September 1975
		SE 7415643 L	18 June 1975
		US 4061587 A	06 December 1977
		FR 2254559 A1	14 August 1975
		SE 7415643 A	14 July 1975
		JP 5708957 B2	30 April 2015
		CN 101812303 B	05 March 2014
CN 101812303 A	25 August 2010	KR 20100094955 A	27 August 2010
		JP 5668906 B2	12 February 2015
		TW 201031689 A	01 September 2010
		JP 2010217868 A	30 September 2010
		TW 1468442 B	11 January 2015
		JP 2014130366 A	10 July 2014
		WO 2012020628 A1	16 February 2012
CN 103003722 A	27 March 2013	KR 20130004379 A	09 January 2013

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/098621

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1091458 A	31 August 1994	TW 201211584 A	16 March 2012
		KR 101461047 B1	13 November 2014
		CN 103003722 B	26 August 2015
		US 5539074 A	23 July 1996
		JP H06287453 A	11 October 1994
		US RE36625 E	21 March 2000
		HK 1012018 A1	28 April 2000
		EP 0611786 A1	24 August 1994
		SG 64893 A1	17 August 1999
		JP 3611342 B2	19 January 2005
		DE 59408097 D1	20 May 1999
		EP 0611786 B1	14 April 1999
		CN 1049224 C	09 February 2000
		KR 100292696 B1	22 October 2001
		KR 940019835 A	15 September 1994
		SG 94794 A1	18 March 2003
		US 5602661 A	11 February 1997
		CN 1054439 C	12 July 2000
		CN 1096807 A	28 December 1994
		KR 100356967 B	17 May 2003
		KR 100376193 B	15 March 2003

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/098621

A. 主题的分类

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 19, ; 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))

CNPAT, CNKI, CNTXT, WPI, EPODOC, CA on Web: 华星光电, 液晶, 丙烯酸, 肉桂酸, 取向, 配向, China star, Liquid lw (crystal or crystalline or crystallinity), LCD, LC, difluoromethoxy, CF20, acrylic acid, cinnamic acid, allign, alignment

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
X	CN 102241991 A (JSR株式会社) 2011年 11月 16日 (2011 - 11 - 16) 参见说明书第002、286-299和319-323段	1-2
A	CN 102241991 A (JSR株式会社) 2011年 11月 16日 (2011 - 11 - 16) 参见全文	3-10
X	US 3927066 A (霍夫曼-拉罗奇有限公司) 1975年 12月 16日 (1975 - 12 - 16) 参见说明书实施例6-10	1-2
A	US 3927066 A (霍夫曼-拉罗奇有限公司) 1975年 12月 16日 (1975 - 12 - 16) 参见全文	3-10
A	CN 101812303 A (JSR株式会社) 2010年 8月 25日 (2010 - 08 - 25) 参见全文	1-10
A	CN 103003722 A (JSR株式会社) 2013年 3月 27日 (2013 - 03 - 27) 参见全文	1-10
A	CN 1091458 A (霍夫曼-拉罗奇有限公司) 1994年 8月 31日 (1994 - 08 - 31) 参见全文	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 8月 9日

国际检索报告邮寄日期

2016年 8月 19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

授权官员

王中良

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62084595

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/098621

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	102241991	A	2011年 11月 16日	JP	2011242427	A	2011年 12月 1日
				CN	102241991	B	2015年 1月 28日
				KR	20110126036	A	2011年 11月 22日
				JP	5552894	B2	2014年 7月 16日
				TW	201144384	A	2011年 12月 16日
				TW	I504678	B	2015年 10月 21日
US	3927066	A	1975年 12月 16日	GB	1483498	A	1977年 8月 17日
				JP	S5089342	A	1975年 7月 17日
				DD	117321	A5	1976年 1月 5日
				NL	7415610	A	1975年 6月 19日
				DE	2459374	A1	1975年 6月 19日
				FR	2254559	B1	1978年 8月 18日
				IT	1025415	B	1978年 8月 10日
				DK	637774	A	1975年 9月 1日
				SE	7415643	L	1975年 6月 18日
				US	4061587	A	1977年 12月 6日
				FR	2254559	A1	1975年 8月 14日
				SE	7415643	A	1975年 7月 14日
CN	101812303	A	2010年 8月 25日	JP	5708957	B2	2015年 4月 30日
				CN	101812303	B	2014年 3月 5日
				KR	20100094955	A	2010年 8月 27日
				JP	5668906	B2	2015年 2月 12日
				TW	201031689	A	2010年 9月 1日
				JP	2010217868	A	2010年 9月 30日
				TW	I468442	B	2015年 1月 11日
				JP	2014130366	A	2014年 7月 10日
CN	103003722	A	2013年 3月 27日	WO	2012020628	A1	2012年 2月 16日
				KR	20130004379	A	2013年 1月 9日
				TW	201211584	A	2012年 3月 16日
				KR	101461047	B1	2014年 11月 13日
				CN	103003722	B	2015年 8月 26日
CN	1091458	A	1994年 8月 31日	US	5539074	A	1996年 7月 23日
				JP	H06287453	A	1994年 10月 11日
				US	RE36625	E	2000年 3月 21日
				HK	1012018	A1	2000年 4月 28日
				EP	0611786	A1	1994年 8月 24日
				SG	64893	A1	1999年 8月 17日
				JP	3611342	B2	2005年 1月 19日
				DE	59408097	D1	1999年 5月 20日
				EP	0611786	B1	1999年 4月 14日
				CN	1049224	C	2000年 2月 9日
				KR	100292696	B1	2001年 10月 22日
				KR	940019835	A	1994年 9月 15日
				SG	94794	A1	2003年 3月 18日
				US	5602661	A	1997年 2月 11日
				CN	1054439	C	2000年 7月 12日
				CN	1096807	A	1994年 12月 28日
				KR	100356967	B	2003年 5月 17日
				KR	100376193	B	2003年 3月 15日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)