

(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
2024 年 12 月 26 日 (26.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/259792 A1

(51) 国际专利分类号:

C07C 229/60 (2006.01) C09K 19/14 (2006.01)
C09K 19/38 (2006.01) C09K 19/18 (2006.01)
C09K 19/30 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/111454

(22) 国际申请日: 2023 年 8 月 7 日 (07.08.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310747650.1 2023年6月21日 (21.06.2023) CN

(71) 申请人: 惠州华星光电显示有限公司(HUIZHOU CHINA STAR OPTOELECTRONICS DISPLAY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省惠州市仲恺高新区陈江街道华星大道6号模组厂房A, Guangdong 516006 (CN)。TCL 华星光电技术有限公司(TCL 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: 易江(YI, Jiang); 中国广东省惠州市仲恺高新区陈江街道华星大道6号模组厂房A, Guangdong 516006 (CN)。兰松(LAN, Song); 中国广东省惠州市仲恺高新区陈江街道华星大道6号模组厂房A, Guangdong 516006 (CN)。陈黎暄(CHEN, Lixuan); 中国广东省惠州市仲恺高新区陈江街道华星大道6号模组厂房A, Guangdong 516006 (CN)。

(74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司(PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区粤海街道大冲社区华润置地大厦C座2901, Guangdong 518052 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: DIAMINE COMPOUND, POLYIMIDE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 二胺化合物、聚酰亚胺以及液晶显示面板

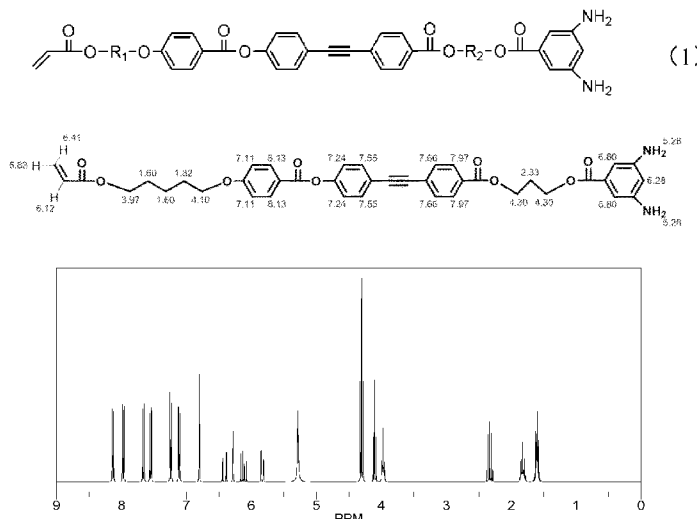


图 1

(57) Abstract: Provided in the present application are a diamine compound, a polyimide and a liquid crystal display panel. The diamine compound has a molecular structure represented by the following formula (1): wherein R₁ and R₂ are respectively selected from alkylene groups having 1-5 carbon atoms.

(57) 摘要: 本申请提供一种二胺化合物、聚酰亚胺以及液晶显示面板。二胺化合物具有由以下式(1)所表示的分子结构: 其中, R₁和R₂分别选自碳数为1~5的亚烷基。

[见续页]



WO 2024/259792 A1

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

二胺化合物、聚酰亚胺以及液晶显示面板

技术领域

本申请涉及显示领域，尤其涉及一种二胺化合物、聚酰亚胺以及液晶显示面板。

5 背景技术

具有广视角和高显示质量的薄膜晶体管液晶显示器件（Thin film transistor liquid crystal display, TFT-LCD）已成为市场上的主流显示产品。其中，平面内开关（In-Plane Switching, IPS）和边缘场开关（Fringe Field Switching, FFS）类型的 TFT-LCD 由于具有快速响应、宽视角、功耗低的特性，已被广泛用作
10 便携式移动通信设备，如移动电话和平板电脑的显示面板。而对于 IPS-LCD 或 FFS-LCD 来说，通常需要接近零且稳定的预倾角值，以避免面板在暗态下出现漏光的问题。由于液晶的偏转与排列受到配向层的影响，因此，在实际应用中，配向层的结构和加工设计在实现高质量的 TFT-LCD 方面起着重要作用。

为了获得高质量的显示效果，对液晶进行稳定均匀的配向是最重要的因素
15 之一。为了达到液晶（LC）均匀配向的效果，许多配向方法已经被开发出来。例如，聚合物膜的定向摩擦（Rubbing）、二氧化硅的蒸发、光聚合物的紫外线（UV）曝光、聚合物基材的离子束处理以及表面活性剂或微槽图案的表面修饰等。其中，摩擦法应用最广泛，能提供最佳的液晶开关电光性能和良好的热稳定性。但是，相应的杂质、静电电荷和机械损伤可能会导致液晶在电压下偏
20 转异常。

为了克服这些问题，近年来发展了非接触配向方法，特别是光配向法（Patternless Optical Alignment, PA），它与摩擦法相比具有诸多优点。在光配向法中，使用各向异性聚合物薄膜可以实现液晶的均匀配向。光配向层的各向异性是由偏振紫外线照射产生的。然而，利用光降解的化学反应，光敏聚酰亚胺
25 （Polyimide, PI）可以产生垂直于线偏紫外光（Low Pressure Ultraviolet, LPUV）的均匀液晶分子排列，但由此带来的聚酰亚胺表面各向异性小，因此，附着在该表面上的液晶层的方位锚定能量也较小，且容易带来预倾角不稳定的问题。

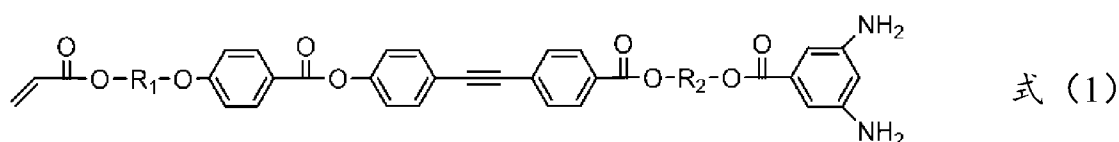
技术问题

本发明提供一种能够提升锚定能量、降低预倾角的二胺化合物、聚酰亚胺以及液晶显示面板。

技术解决方案

5 为解决上述问题, 本申请提供的技术方案如下:

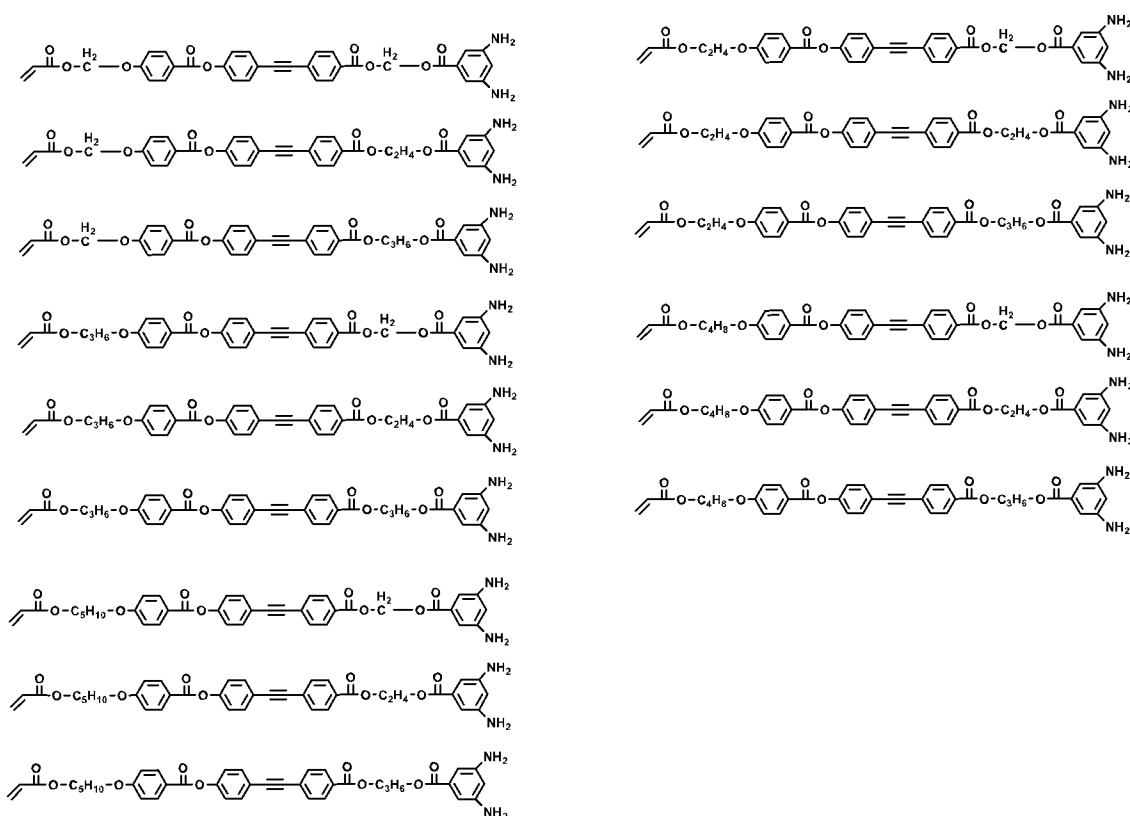
本申请的二胺化合物具有由以下式(1)所表示的分子结构:



10 其中, R_1 和 R_2 分别选自碳数为 1~5 的亚烷基。

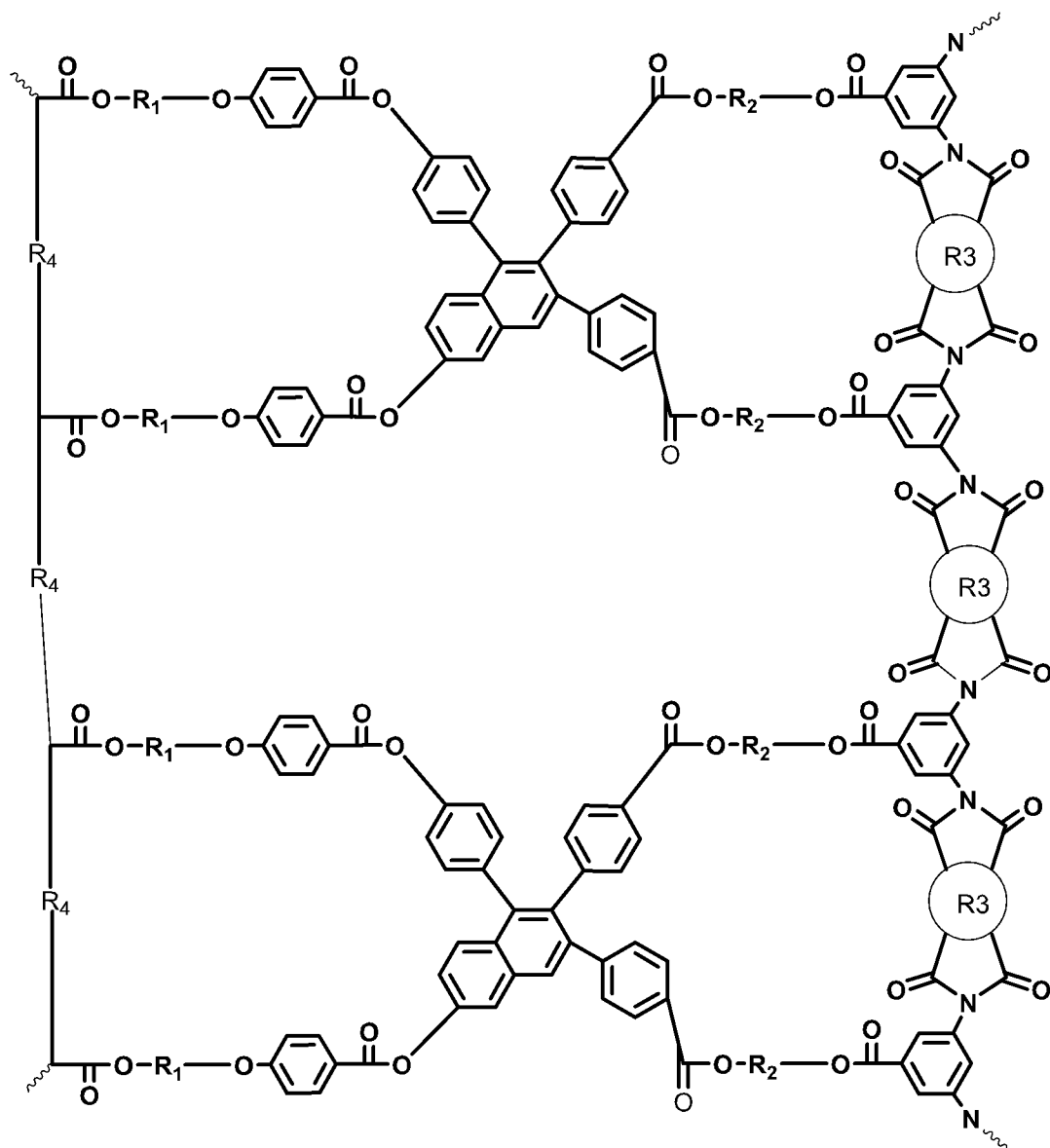
可选的, R₁ 选自碳数为 1~5 的亚烷基, R₂ 选自碳数为 1-3 的亚烷基。

可选的, 所述二胺化合物为如下任意一种:



○

本申请还提供一种聚酰亚胺，其具有由以下式（2）所表示的分子结构：



式 (2)

其中, R_1 和 R_2 分别选自碳数为 1~5 的亚烷基;

R_3 为来源于四羧酸二酐的结构;

R_4 选自苯环、单杂环、包含两个以上单环的芳香基或者包含两个以上单
5 环的杂芳基。

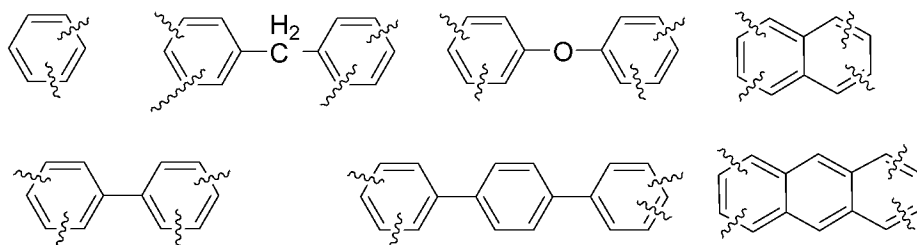
可选的, R_1 选自碳数为 1~5 的亚烷基, R_2 选自碳数为 1-3 的亚烷基。

可选的, R_3 选自苯环, 单杂环, 单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上
上苯环, 单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上单杂环, 单键、碳原子或者
氧原子连接的环总数为两个以上的苯环与单杂环的组合, 稠合的两个以上苯环,
10 稠合的两个以上单杂环, 稠合的环总数两个以上的苯环与单杂环。

可选的, R_3 选自单键、碳原子或者氧原子连接的 2~3 个苯环, 单键、碳原子或者氧原子连接的 2~3 个单杂环, 单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为 2~3 的苯环与单杂环的组合, 稠合的 2~3 个苯环, 稠合的 2~3 个单杂环, 稠合的环总数为 2~3 的苯环与单杂环。

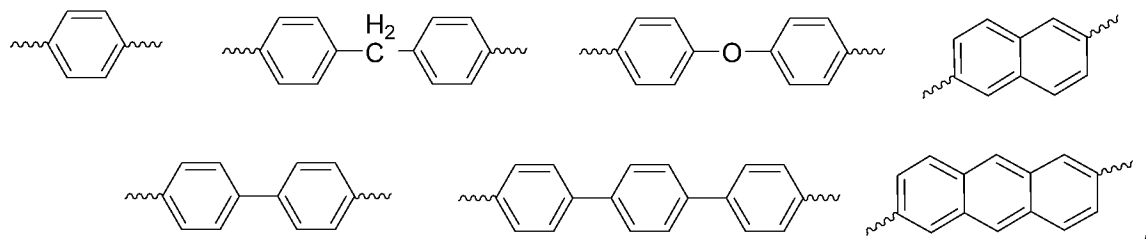
- 5 可选的, R_4 选自单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上苯环, 单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上单杂环, 单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为两个以上的苯环与单杂环的组合, 稠合的两个以上苯环, 稠合的两个以上单杂环, 稠合的环总数为两个以上的苯环与单杂环。

可选的, R_3 选自如下基团中的一个:



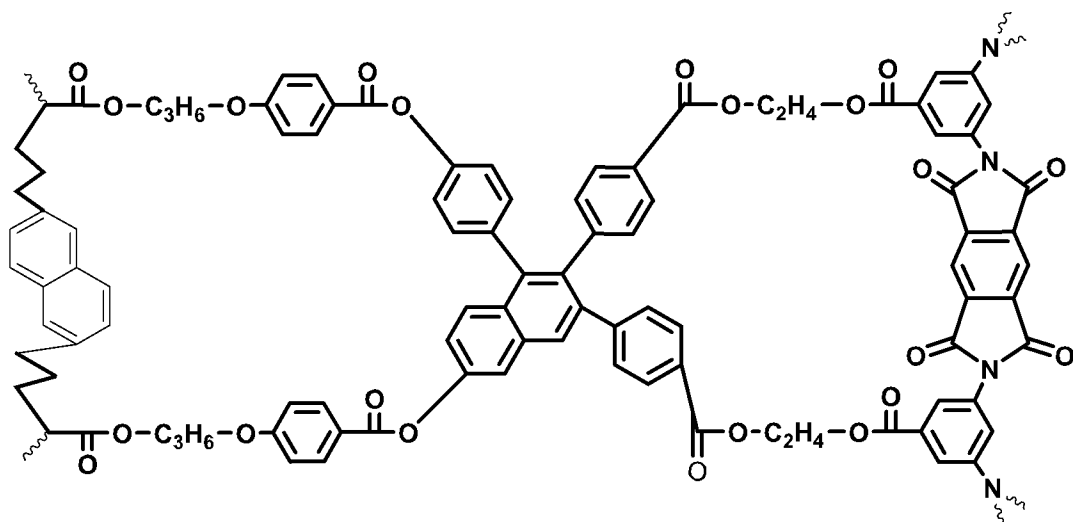
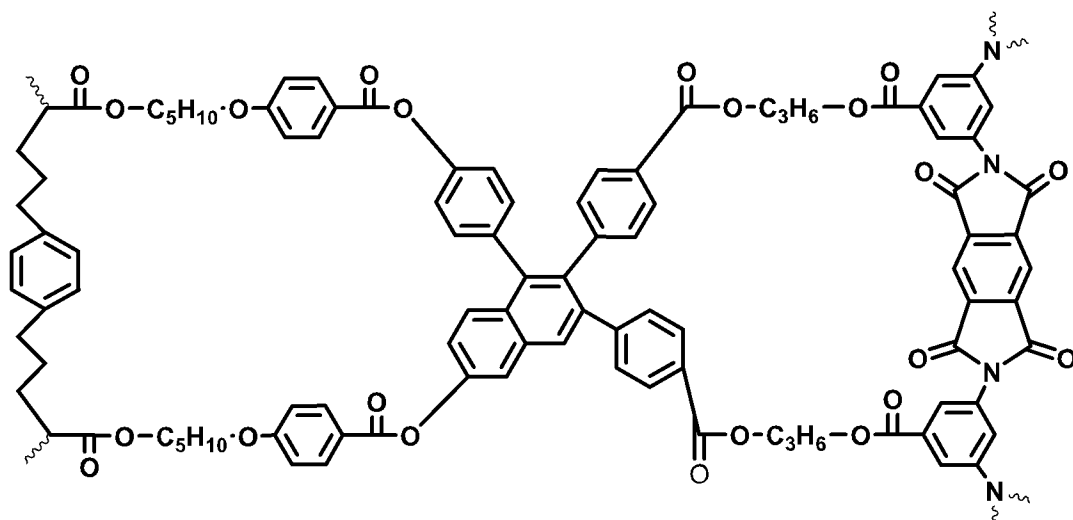
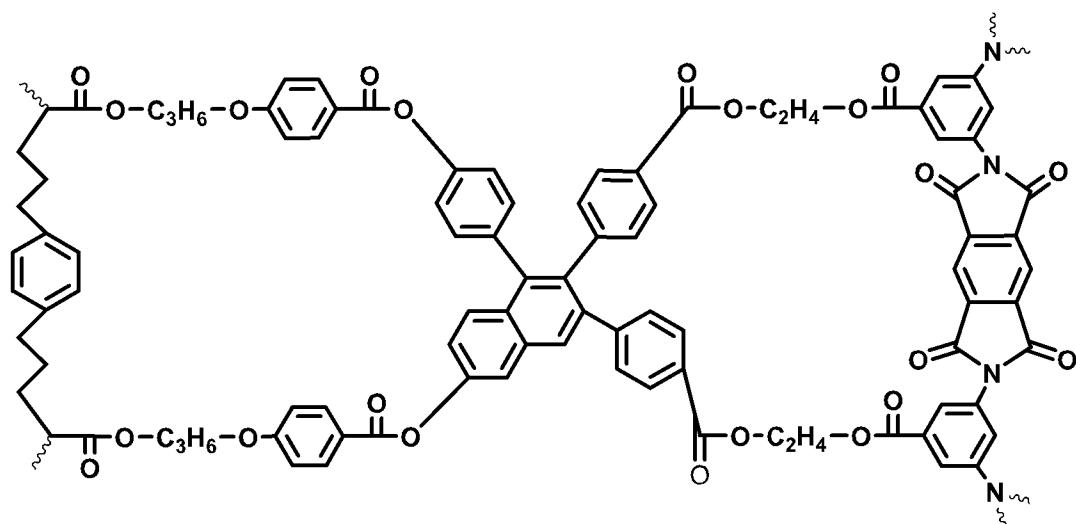
- 10 其中, 两个碳原子之间的波浪线表示 R_3 与二酐的连接位点不固定。

可选的, R_4 选自如下基团中的一个:

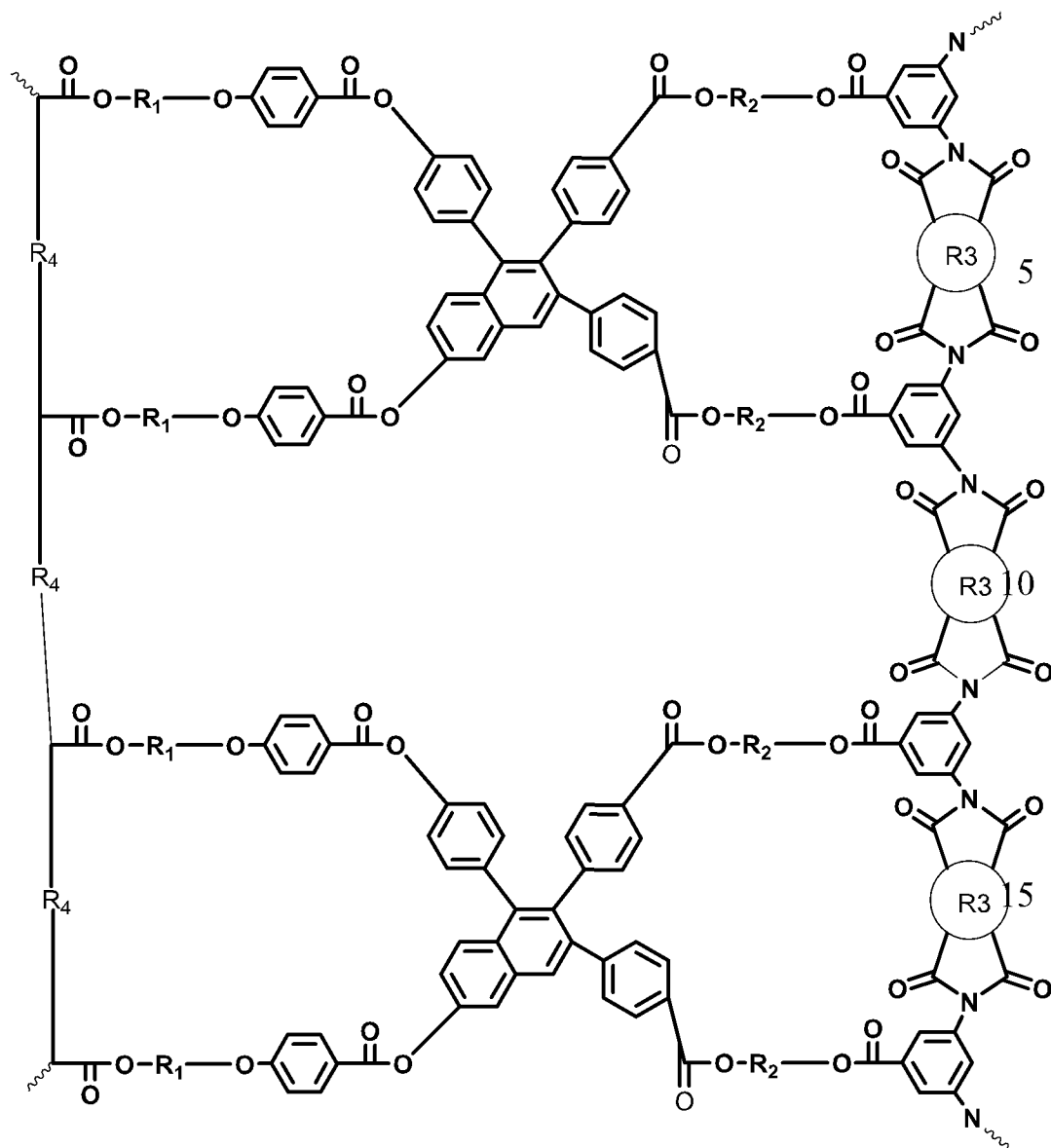


可选的, R_4 选自对位联苯或者对位三联苯。

可选的, 所述聚酰亚胺具有以下结构单元中的一个:



本申请还提供一种液晶显示面板，其包括配向膜，所述配向膜包括聚酰亚胺，所述聚酰亚胺具有由以下式（2）所表示的分子结构：



式 (2)

其中， R_1 和 R_2 分别选自碳数为 1~5 的亚烷基；

R_3 为来源于四羧酸二酐的结构；

R_4 选自苯环、单杂环、包含两个以上单环的芳香基或者包含两个以上单环的杂芳基。

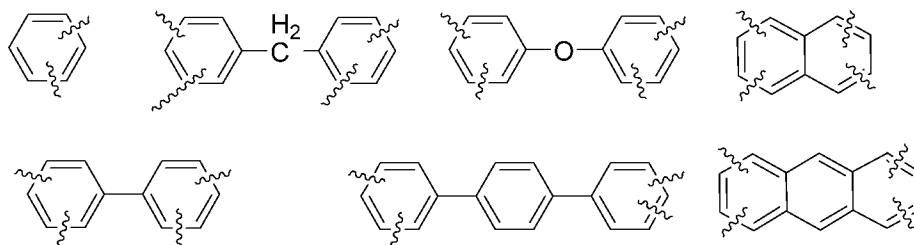
25 可选的， R_1 选自碳数为 1~5 的亚烷基， R_2 选自碳数为 1-3 的亚烷基。

可选的， R_3 选自苯环，单杂环，单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上苯环，单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上单杂环，单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为两个以上的苯环与单杂环的组合，稠合的两个以上苯环，稠合的两个以上单杂环，稠合的环总数两个以上的苯环与单杂环。

可选的, R_3 选自单键、碳原子或者氧原子连接的 2~3 个苯环, 单键、碳原子或者氧原子连接的 2~3 个单杂环, 单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为 2~3 的苯环与单杂环的组合, 稠合的 2~3 个苯环, 稠合的 2~3 个单杂环, 稠合的环总数为 2~3 的苯环与单杂环。

- 5 可选的, R_4 选自单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上苯环, 单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上单杂环, 单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为两个以上的苯环与单杂环的组合, 稠合的两个以上苯环, 稠合的两个以上单杂环, 稠合的环总数为两个以上的苯环与单杂环。

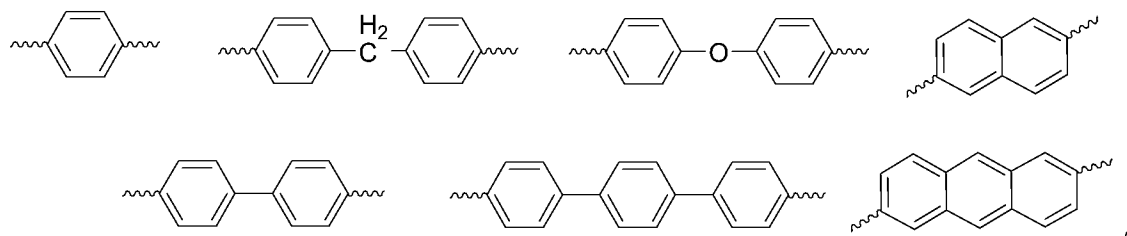
可选的, R_3 选自如下基团中的一个:



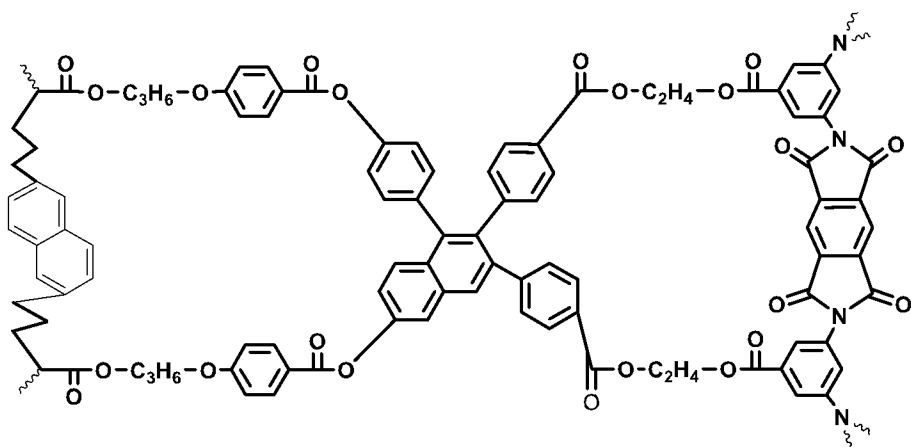
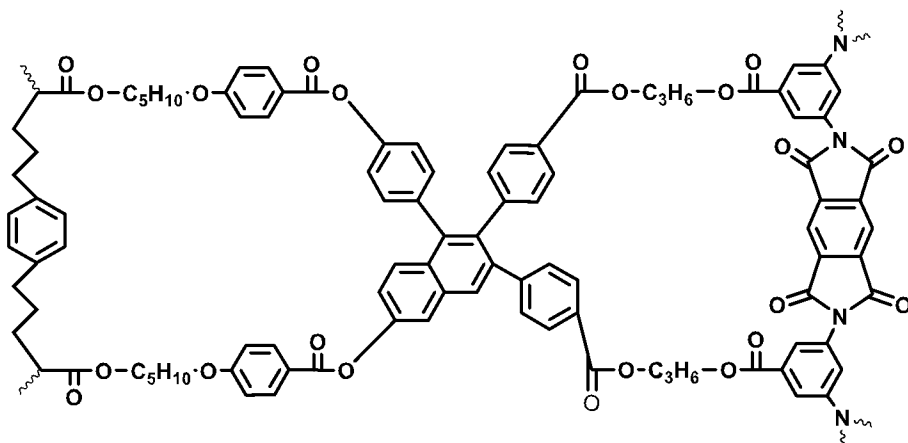
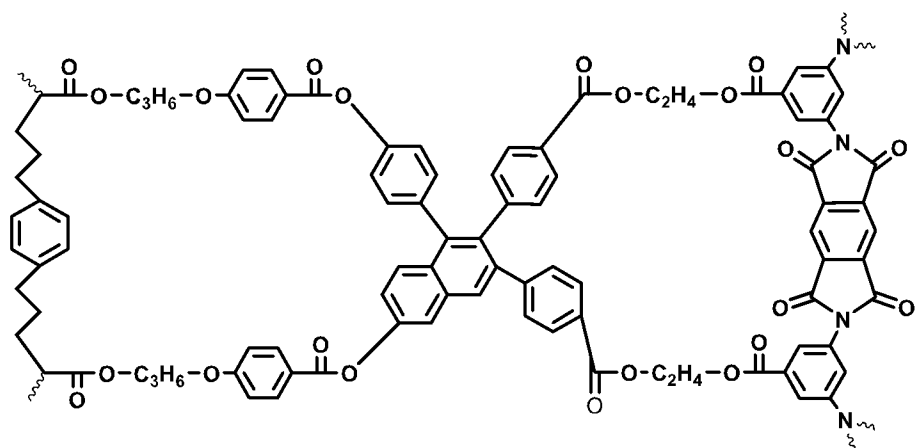
10

其中, 两个碳原子之间的波浪线表示 R_3 与二酐的连接位点不固定。

可选的, R_4 选自如下基团中的一个:



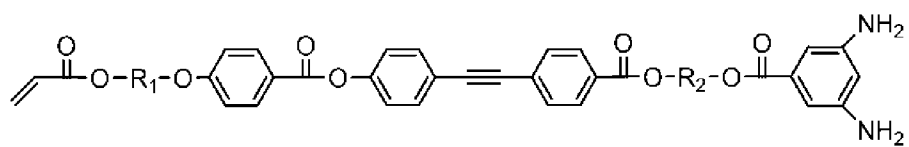
可选的, 所述聚酰亚胺具有以下结构单元中的一个:



有益效果

本申请提供的二胺化合物具有由以下式（1）所表示的分子结构：

5



式 (1)

其中, R_1 和 R_2 分别选自碳数为 1~5 的亚烷基。本申请的二胺化合物包含的二苯基乙炔能够发生聚合反应形成二聚体结构, 二苯基乙炔的二聚体结构对于液晶具有锚定作用, 且由于二苯基乙炔的二聚体结构具有共平面性, 在将以该二胺化合物作为原料合成的聚酰亚胺作为配向膜时, 可以降低液晶的预倾角。

附图说明

图 1 为本申请的实施例 1 合成的二胺化合物 A 的核磁谱图。

图 2 为本申请的实施例 4 合成的二胺化合物 A1 的核磁谱图。

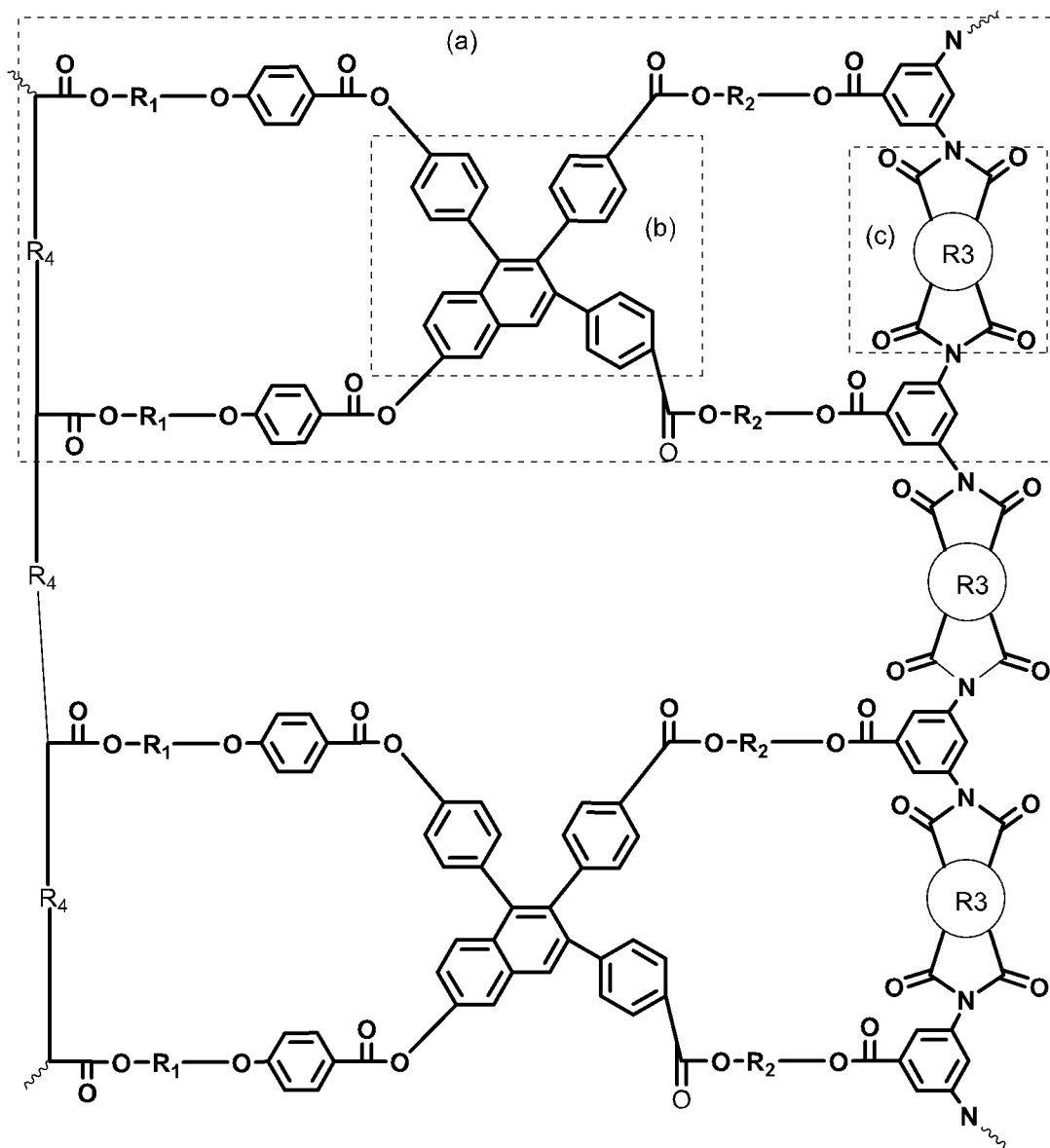
图3为本申请的一些实施例的液晶显示面板的结构示意图。

10 本发明的实施方式

本申请提供一种二胺化合物、聚酰亚胺以及液晶显示面板, 为使本申请的目的、技术方案及效果更加清楚、明确, 以下参照附图并举实施例对本申请进一步详细说明。应当理解, 此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请, 并不用于限定本申请。

15 本申请实施例提供一种二胺化合物、聚酰亚胺以及液晶显示面板。以下分别进行详细说明。需说明的是, 以下实施例的描述顺序不作为对实施例优选顺序的限定。

本申请提供一种聚酰亚胺, 其具有由以下式 (1) 所表示的分子结构:



式 (1)

其中, R_1 和 R_2 分别选自碳数为 1~5 的亚烷基;

R_3 为来源于四羧酸二酐的结构;

R_4 选自苯环、单杂环、包含两个以上单环的芳香基或者包含两个以上单
5 环的杂芳基。

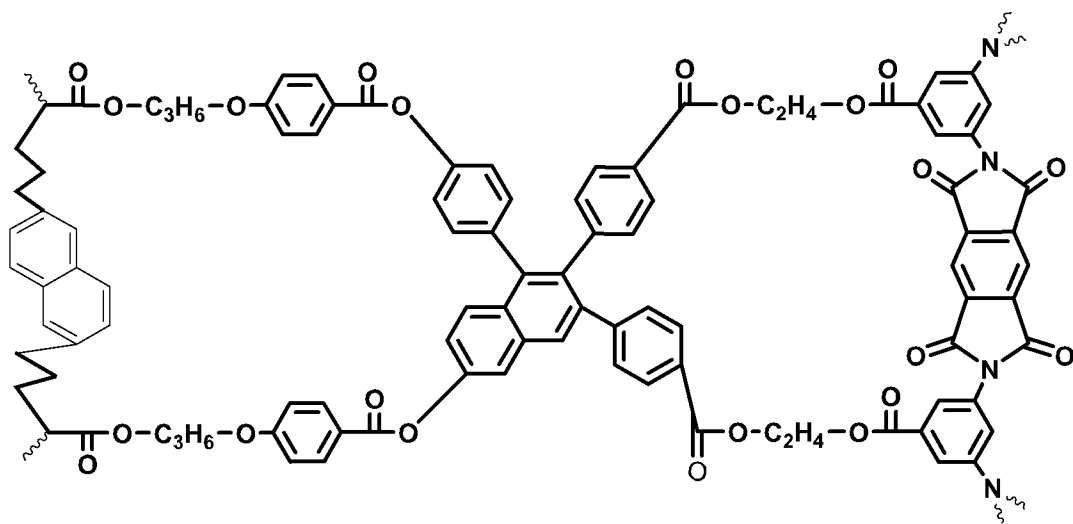
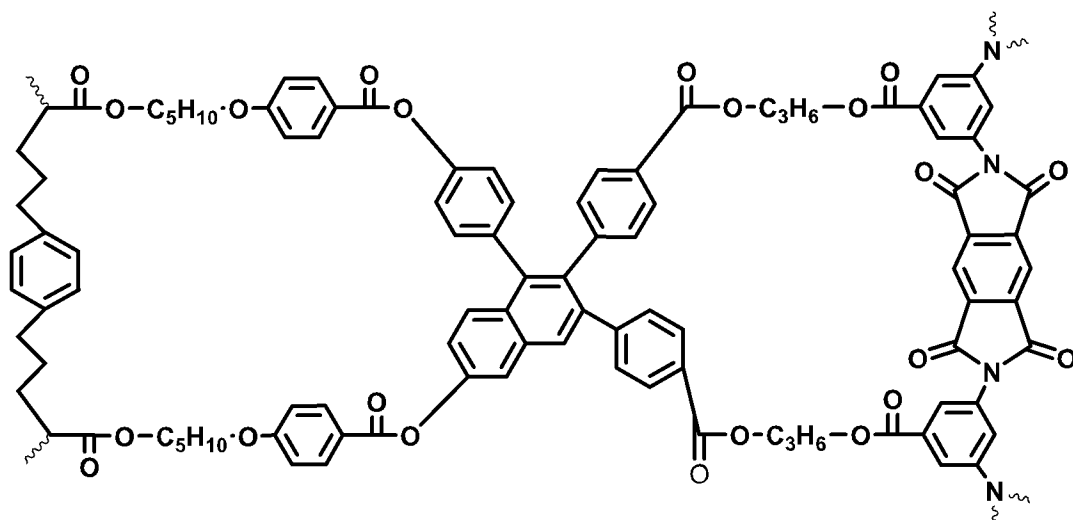
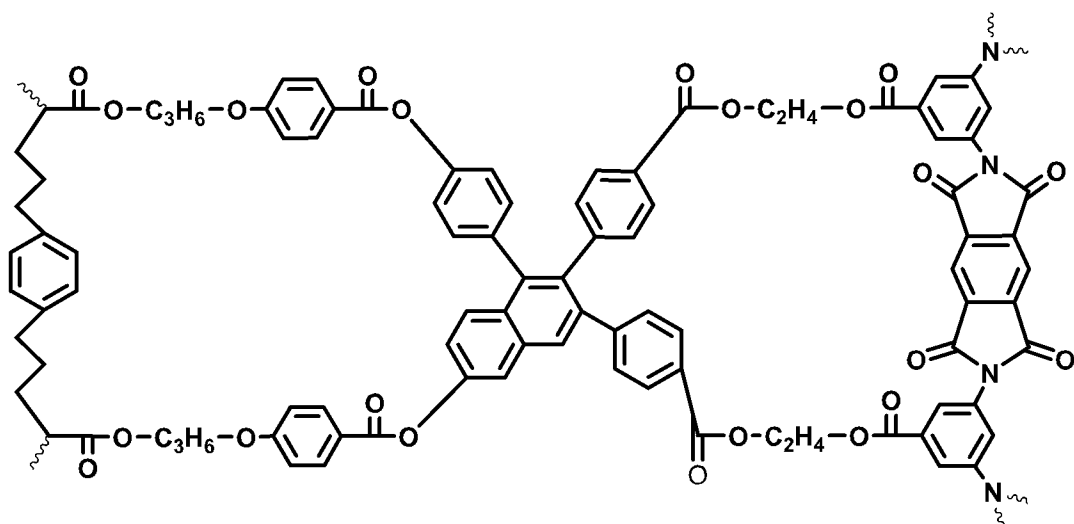
具体地, 芳香基的例子有: 苯、萘、蒽、菲、二萘嵌苯、并四苯、芘、苯并芘、三亚苯、茈、芴、螺芴及其衍生物。杂芳基的例子有: 呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、吡咯、吡唑、三唑、咪唑、噁唑、噁二唑、噻唑、四唑、吡啶、吡嗪、吡咯并咪唑、吡咯并吡咯、噻吩并吡咯、
10 噻吩并噻吩、呋喃并吡咯、呋喃并呋喃、噻吩并呋喃、苯并异噁唑、苯并异噻

唑、苯并咪唑、吡啶、吡嗪、哒嗪、嘧啶、三嗪、喹啉、异喹啉、邻二氮萘、喹喔啉、菲啶、伯啶、喹唑啉、喹唑啉酮、及其衍生物。

上述聚酰亚胺包含多个构成单元(a)，每一构成单元(a)具有来源于两个二胺化合物的水平方向上的骨架。两个二胺化合物发生聚合形成相邻两行骨架之间的多苯环刚性结构(b)。两个二胺化合物在垂直方向的一侧上通过小分子结构 R_4 连接，另一侧通过来源于四羧酸二酐的结构(c)连接。由此，相邻两行骨架之间的多苯环刚性结构(b)在水平方向上位于来源于四羧酸二酐的结构(c)与 R_4 之间。并且，相邻的构成单元(a)之间的一侧通过小分子结构 R_4 连接，另一侧通过来源于四羧酸二酐的结构(c)连接。

本申请的多苯环刚性结构(b)具有共平面性，且二胺化合物两端的可聚合基团与四羧酸二酐和来源于小分子的小分子结构 R_4 发生聚合反应形成稳定的聚合物，可以用于液晶配向层中，能够提高与液晶的配向稳定性，即锚定作用。使用了该配向材料的液晶盒 (cell) 可以获得较低的液晶预倾角，可以适用于 IPS 等水平电场的 LCD 显示面板中。

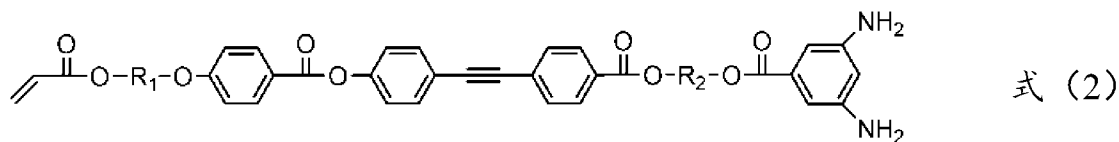
具体地，本申请的一些实施例的聚酰亚胺具有以下结构单元中的一种：



以下，针对上述聚酰亚胺的各构成部分和其来源进行详细描述。

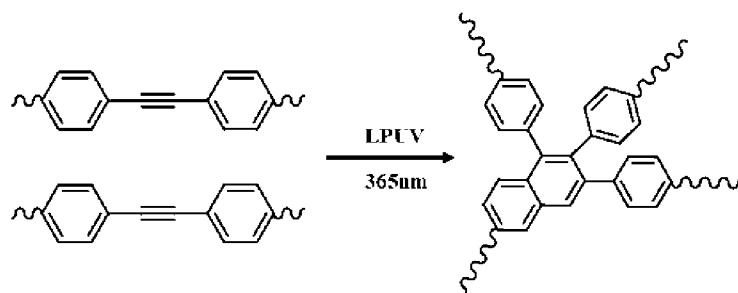
(A) 二胺化合物

本申请用于合成聚酰亚胺的二胺化合物为一种新型二胺化合物，其具有由以下式（2）所表示的分子结构：



其中， R_1 和 R_2 分别选自碳数为 1~5 的亚烷基。

式（2）的二胺化合物的二苯基乙炔基为光配向基团，两端的氨基和乙烯基为可聚合基团。在线偏振紫外光（例如，365nm 的线偏振紫外光）的照射下，式（2）的二胺化合物中的二苯基乙炔基裂解发生二聚反应生成二聚体，具体反应过程如下所示：

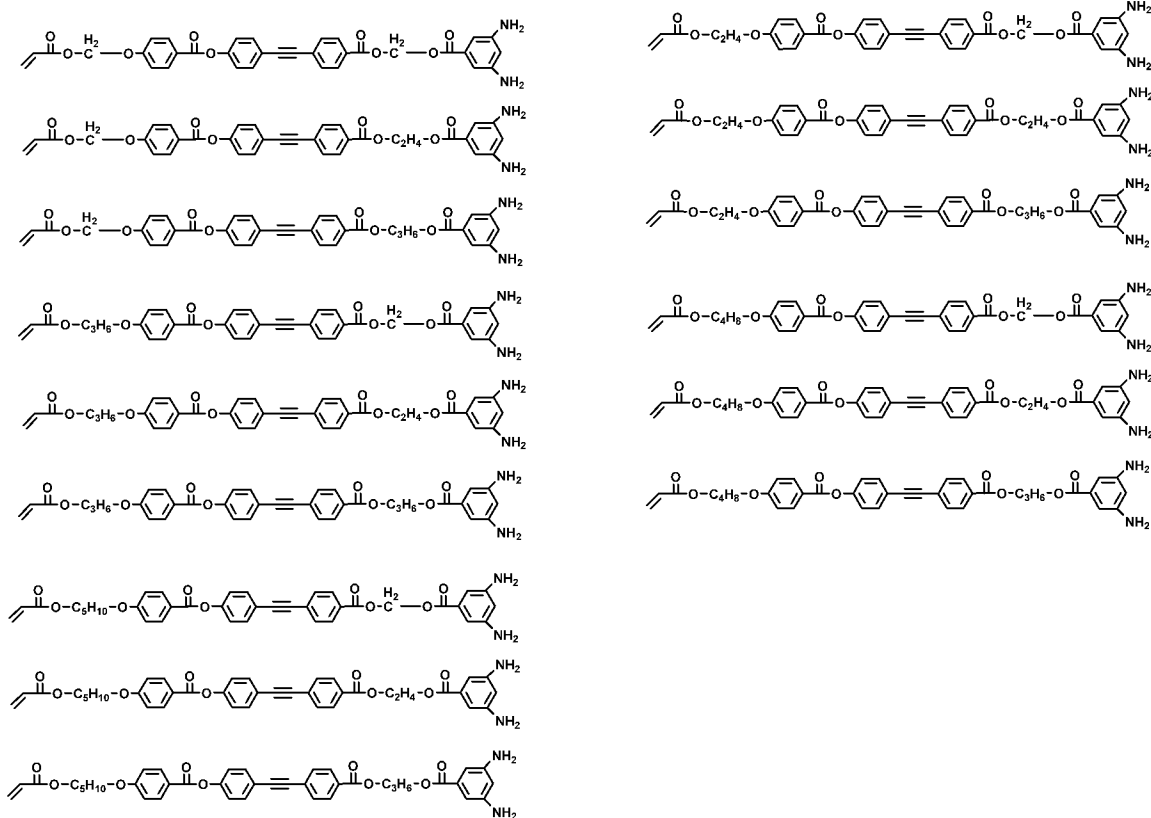


其中，反应式中的波浪线表示省略的结构。

二苯基乙炔基的跃迁偶极矩与 LPUV 的电矢量方向平行时，上述反应才能发生，即该反应具有光轴选择性。通过该反应能生成具有各向异性的聚合物。通过上述方法生成的二苯基乙炔的二聚体结构对于液晶具有锚定作用，且由于二苯基乙炔的二聚体结构具有共平面性，通过使用该配向层材料，可以降低液晶的预倾角，适用于 IPS 等水平电场的 LCD 显示面板中。另外，二胺化合物两端的可聚合基团能够与四羧酸二酐发生聚合反应形成稳定的聚合物，从而提高与液晶的配向稳定性，即锚定作用。

可选的， R_1 选自碳数为 1~5 的亚烷基， R_2 选自碳数为 1-3 的亚烷基。

可选的，所述二胺化合物为如下任意一种二胺化合物：



。

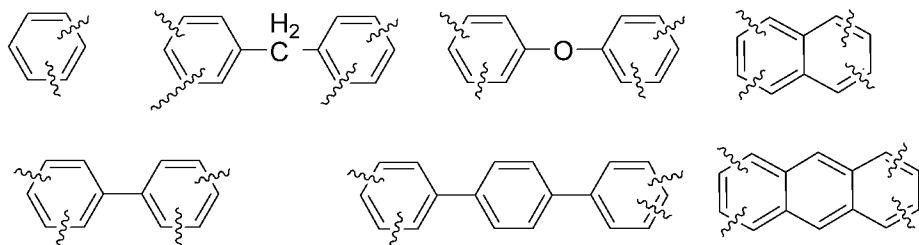
(B) 四羧酸二酐化合物

本领域中常用的四羧酸二酐化合物均可以用作本申请的四羧酸二酐化合物。即，本申请不对来源于四羧酸二酐的结构进行具体限制。

- 5 可选的， R_3 选自苯环、单杂环、单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上苯环，单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上单杂环，或者单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为两个以上的苯环与单杂环的组合，稠合的两个以上苯环，稠合的两个以上单杂环，稠合的环总数两个以上的苯环与单杂环。苯环或者单杂环可以为分子提供刚性，进而提升锚定力。
- 10 具体地， R_3 的例子有：呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、吡咯、吡唑、三唑、咪唑、噁唑、噁二唑、噻唑、四唑、引哚、卞唑、吡咯并咪唑、吡咯并吡咯、噻吩并吡咯、噻吩并噻吩、呋喃并吡咯、呋喃并呋喃、噻吩并呋喃、苯并异噁唑、苯并异噻唑、苯并咪唑、吡啶、吡嗪、哒嗪、嘧啶、三嗪、喹啉、异喹啉、邻二氮萘、喹喔啉、菲啶、伯啶、喹唑啉、喹唑啉酮、及其衍生物。
- 15

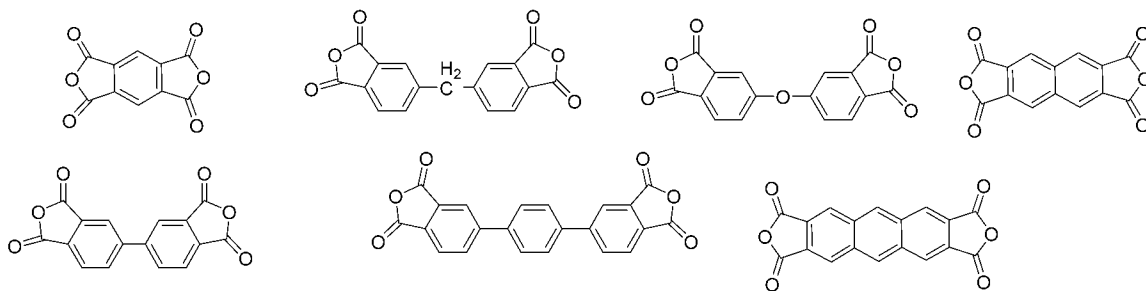
可选的, R_3 选自单键、碳原子或者氧原子连接的 2~3 个苯环, 单键、碳原子或者氧原子连接的 2~3 个单杂环, 单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为 2~3 的苯环与单杂环的组合, 稠合的 2~3 个苯环, 稠合的 2~3 个单杂环, 稠合的环总数为 2~3 的苯环与单杂环。苯环或者单杂环的个数决定基团的刚性以及基团的长度。由此, 来源于四羧酸二酐的结构(c)和多苯环刚性结构(b)的刚性相当, 长度相近, 有利于提升结构稳定性。

具体地, R_3 可以为如下基团中的一个:



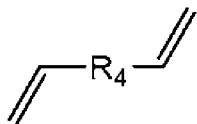
其中, 两个碳原子之间的波浪线表示 R_3 与二酐的连接位点不固定。

对应的, 四羧酸二酐化合物选自以下化合物中的一个:



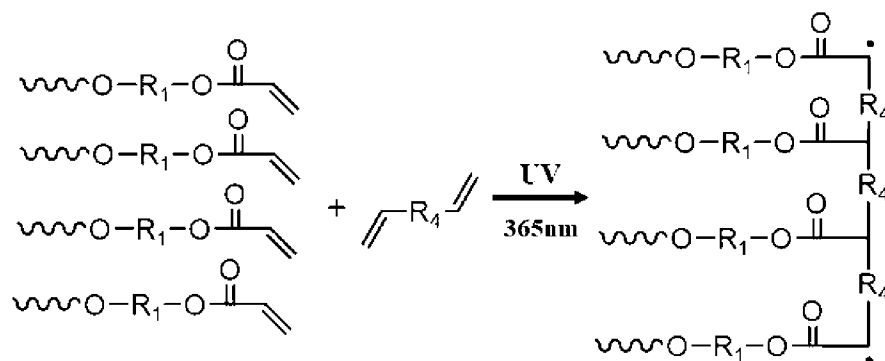
10 (C) 小分子结构

R_4 来源于如下所述的带有乙烯基的小分子:



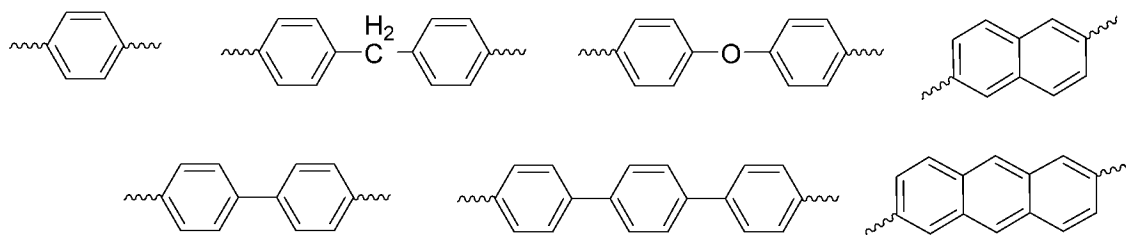
其中, R_4 选自单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上苯环, 单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上单杂环, 单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为两个以上的苯环与单杂环的组合, 稠合的两个以上苯环, 稠合的两个以上单杂环, 稠合的环总数为两个以上的苯环与单杂环。

(A) 中的二胺化合物一侧的双键在 365nm 紫外光照射下与上述小分子结构发生自由基聚合反应, 具体反应过程如下:



可选的，R₄ 选单键、碳原子或者氧原子连接的两个苯环，单键、碳原子或者氧原子连接的两个单杂环，单键、碳原子或者氧原子连接的两个苯环与单杂环的组合，稠合的两个苯环，稠合的两个单杂环，稠合的两个苯环与单杂环。由此，连接基 R₄ 和多苯环刚性结构(b)的刚性相当，长度相近，有利于提升结构稳定性。

可选的，R₄ 选自如下基团中的一个：



可选的，R₄ 选自对位联苯或者对位三联苯。

10 在一些实施方式中，R₃ 选自单键、碳原子或者氧原子连接的 2~3 个苯环，单键、碳原子或者氧原子连接的 2~3 个单杂环，单键、碳原子或者氧原子连接
15 的环总数为 2~3 的苯环与单杂环的组合，稠合的 2~3 个苯环，稠合的 2~3 个单杂环，稠合的环总数为 2~3 的苯环与单杂环，且 R₄ 选自单键、碳原子或者氧原子连接的两个苯环，单键、碳原子或者氧原子连接的两个单杂环，单键、碳原子或者氧原子连接
20 的环总数为两个的苯环与单杂环的组合，稠合的两个苯环，稠合的两个单杂环，稠合的环总数为两个的苯环与单杂环。由此，R₃ 和 R₄ 刚性相同，且长度相近，并且与中间的连接基团长度相近，获得的聚酰亚胺的结构更稳固。

20 本申请通过使上述 (A) 二胺化合物、(B) 二酐化合物以及 (C) 小分子结构发生聚合，并通过双键的交联反应，可以使生成的聚酰亚胺侧链有序排列，进一步固定核心配向基团二苯基炔基聚合形成的多苯环结构，使薄膜的各向异

性提高,与液晶的锚定稳定性增强,从而改善 LCD 的残像 (Imaging Sticking, IS) 问题。

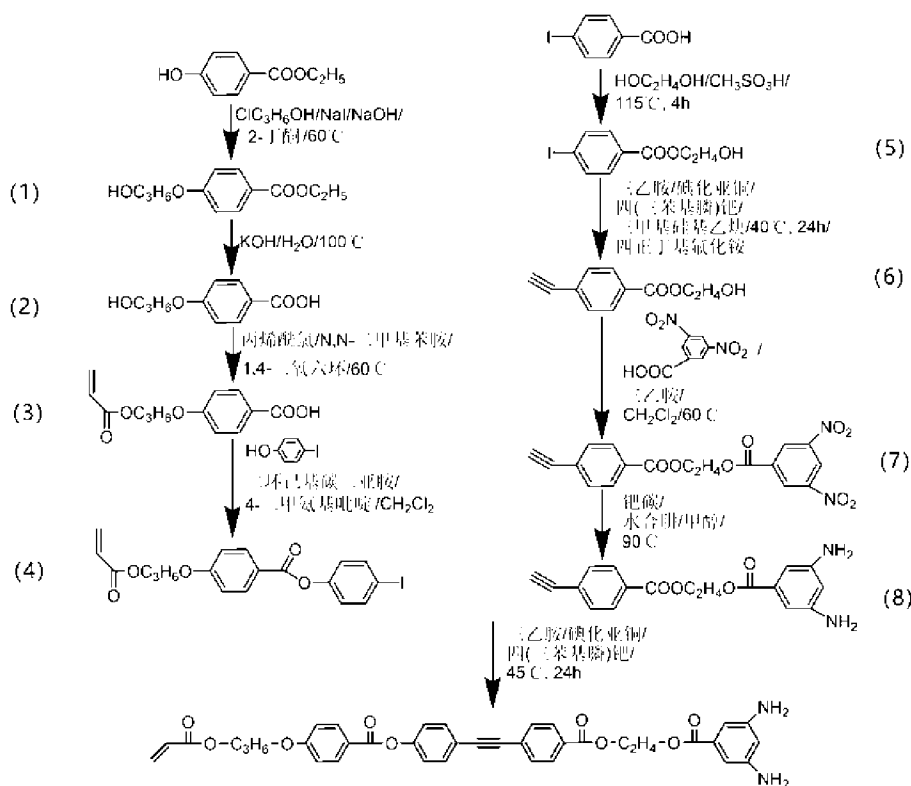
下面将结合优选实施例对本发明进行了说明,但本发明并不局限于下述实施例,应当理解,所附权利要求概括了本发明的范围在本发明构思的引导下本领域的技术人员应意识到,对本发明的各实施例所进行的一定的改变,都将被本发明的权利要求书的精神和范围所覆盖。

实施例 1

1.1 新型二胺化合物 A 的合成

实施例 1 以 R_1 为碳数为 3 的亚烷基, R_2 为碳数为 2 的亚烷基为例,新型

二胺化合物 A 的合成路径如下所示:



其中, (1) 至 (8) 均为中间产物, 所有起始材料可以为高纯度 ($>99\%$) 的商业产品。

(1) 的合成: 将 16.6g (0.1mol) 4-羟基苯甲酸乙酯加入到 300 毫升溶有 4g (0.12mol) NaOH 的 2-丁酮中。加入 15g (0.1mol) NaI 和 11.4g (0.12mol) 3-氯-1-丙醇后, 将混合物在 60°C 加热 10h, 蒸发后得到 (1)。

(2) 的合成: 将中间产物 (1) 加入 300 毫升 0.5mol/L 的 KOH 溶液中并

回流 5h。通过用二乙醚洗涤去除残留的 3-氯-1-丙醇，水相用 HCl 中和，得到沉淀物 (2) 并过滤。

(3) 的合成：将沉淀物 (2) 从乙醇中重新结晶后，将 13.9g (0.11mol) 的 N,N-在二甲基苯胺溶于 230 毫升 1,4-二氧六环中，再加入 19.6g (0.1mol) 的沉淀物 (2)。在 60℃ 时，缓慢加入 10.4g (0.11mol) 丙烯酰氯。2h 后，通过水洗分离出 (3)，并在 2-丙醇中重结晶。

(4) 的合成：将 10g (0.04mol) 重结晶得到的 (3) 加入到装有 80ml 二氯甲烷的烧瓶中，搅拌溶解后加入 8.8g (0.04mol) 4-碘苯酚，继续搅拌均匀后加入 0.1g (0.4mmol) 二环己基碳二亚胺和 0.05g (0.4mmol) 4-二甲氨基吡啶，继续搅拌溶解后将烧瓶放入 60℃ 水浴中持续搅拌 10h。随后通过水洗分离出 (4)，并在 2-丙醇中重结晶得到 (4) 的纯净物 15.2g，产率 81%。

(5) 的合成：向 500mL 烧瓶中加入 9.92g (40.0mmol) 对碘苯甲酸、17.36g (280.0mmol) 乙二醇和几滴甲磺酸。在 115℃ 下搅拌 4h 后，将混合物倒入 1 升水中并用乙酸乙酯萃取几次。合并的有机溶液用去离子水洗涤几次，用饱和 NaHCO₃ 水溶液洗涤，然后用无水硫酸钠干燥。蒸发该溶液以获得粗产物 (5)。通过色谱法 (二氯甲烷：乙酸乙酯=1：1) 纯化粗产物 (5)，得到深黄色油状产物 (5)。产率：88%。

(6) 的合成：向 100mL 烧瓶中，加入 8.76 g (30.0mmol) 化合物 (5)、80mL 三乙胺、114.3mg (0.6mmol) 碘化铜 (I) 和 693.3 mg (0.6mmol) 四 (三苯基膦) 钯 (0)。用氮气冲洗混合物，并在磁力搅拌下加入 4.4g (45.0mmol) 三甲基甲硅烷基乙炔。在 40℃ 下搅拌 24h 后，加入 14.4 ml 75% (w/w) 四丁基氟化铵水溶液以脱保护硅烷部分。再搅拌 30 分钟后，在真空下蒸发溶剂，将残余混合物溶解在二氯甲烷中并过滤。将得到的有机相用 HCl 水溶液洗涤几次，并用无水硫酸镁干燥。蒸发溶剂，得到粗产物，通过色谱法 (二氯甲烷：乙酸乙酯=2：1) 进一步纯化，得到深黄色液体的产物 (6)，产率：72%。

(7) 的合成：向 100 mL 烧瓶中加入 3.8 g (20.0 mmol) 化合物 (6)、3.0 g (30.0mmol) 三乙胺和 40 mL 二氯甲烷。用氮气冲洗混合物，在冰浴中在磁力搅拌下缓慢加入 5.5 g (24.0mmol) 3,5-二硝基苯甲酰氯。在室温下搅拌 12h 后，用 40mL 二氯甲烷稀释溶液，然后分别用 20mL 1mol/L HCl 水溶液和去离

子水洗涤。用无水硫酸钠干燥有机相，蒸发溶剂，得到粗产物(7)。粗产物(7)通过色谱法(二氯甲烷)纯化，得到淡黄色液体的产物(7)。产率：41%。

(8)的合成：在250ml烧瓶中，称取纯化的(7) 3.5 g (0.01mol)分散在70ml乙醇和5g (0.1mol)水合肼混合溶剂中边磁力搅拌边用氮气鼓泡除氧气0.5h，鼓泡结束后，加入80mg钨碳。迅速将反应瓶置入90℃的油浴锅中，5 冷凝回流反应4h。反应结束后，冷却至室温，过滤除去钨碳催化剂。加水析出，过滤得到滤渣，将滤渣用DMF重结晶提纯，水洗，真空烘箱干燥2h得到(8)，产率95%。

二胺化合物A的合成：向50ml烧瓶中加入1.8g (4.0mmol)化合物(4)、10 1.43g (4.4mmol)化合物(8)、25ml三乙胺、25.4mg (0.13mmol)碘化铜(I)和154.1mg (0.13mol)四(三苯基膦)钨(0)。用氮气冲洗烧瓶并置于磁力搅拌下。在45℃下搅拌24h后，在真空下蒸发溶剂，将残余混合物溶解在二氯甲烷中并过滤。用0.5mol/L的HCl水溶液洗涤得到的有机相，用无水硫酸镁干燥，蒸发溶剂，得到粗产物。粗产物通过色谱法(乙酸乙酯：二氯甲烷：石油醚=1:10:10)纯化并用乙醇重结晶几次，得到白色结晶的最终产物A。产率：15 70%。

对合成的二胺化合物A进行确认，二胺化合物A的¹H-NMR(Nuclear Magnetic Resonance：核磁共振)谱图如图1所示。

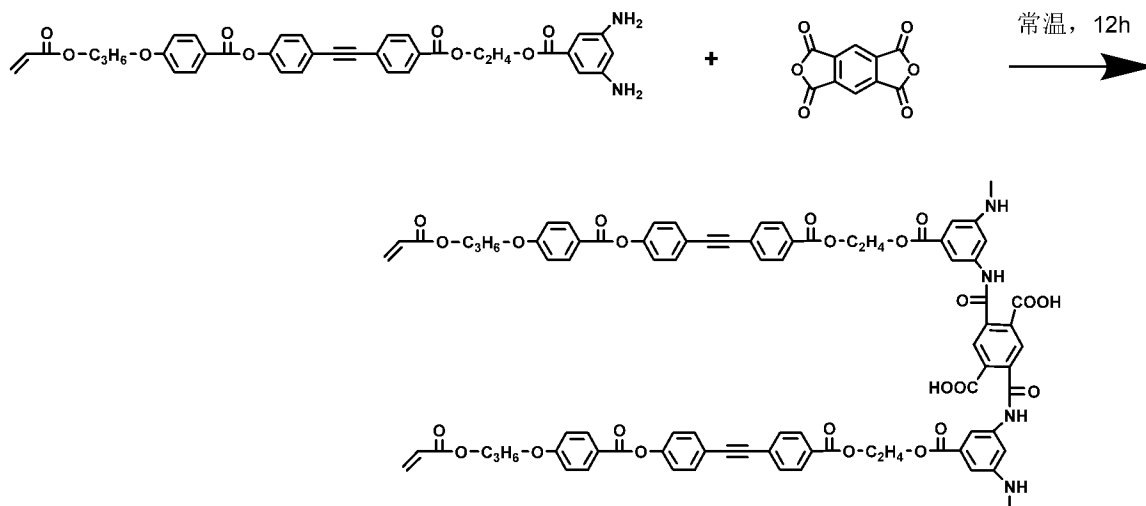
¹H-NMR的测试条件如下：

20 溶剂：氘代DMSO

频率：300MHz

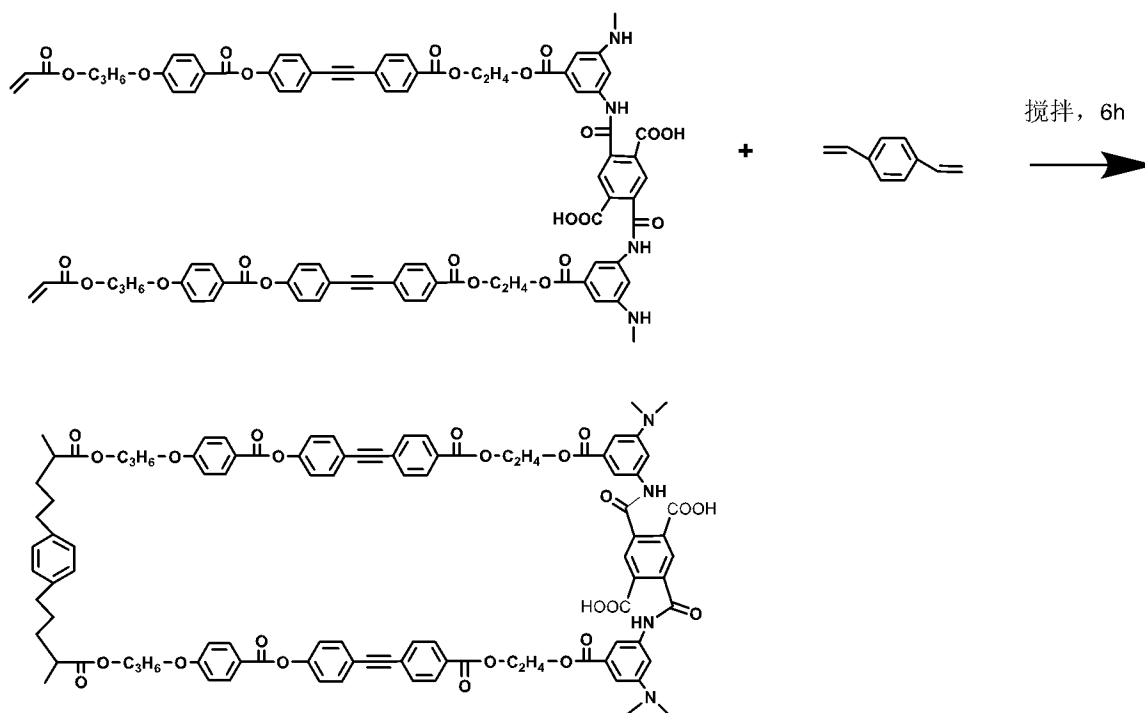
1.2 聚酰胺酸聚合

二酐化合物以均苯四甲酸二酐为例，称取6.49 g (10 mmol)二胺化合物A，25 加入到90 g N-甲基吡咯烷酮NMP中，待溶解完全后加入2.18g (10mmol)均苯四甲酸二酐，在300mL三颈瓶中边通入氮气边搅拌，在常温下搅拌12h，得到聚酰胺酸溶液。



1.3 活性小分子的分散

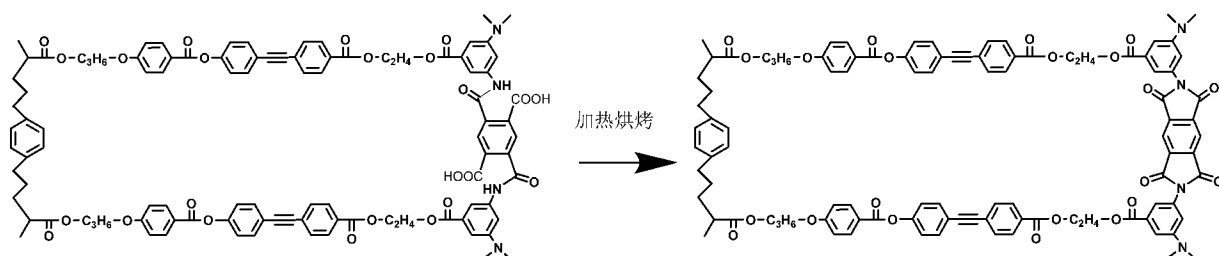
小分子以对二烯苯为例，称取 1.3g (10mmol) 对二烯苯，加入到 15gNMP 中，对混合体系进行超声使其完全溶解，随后将分散好的溶液缓慢加入到快速搅拌的聚酰胺酸(PAA)溶液中，再搅拌 6h 得到可用于旋涂的聚酰胺酸(PAA)溶液。



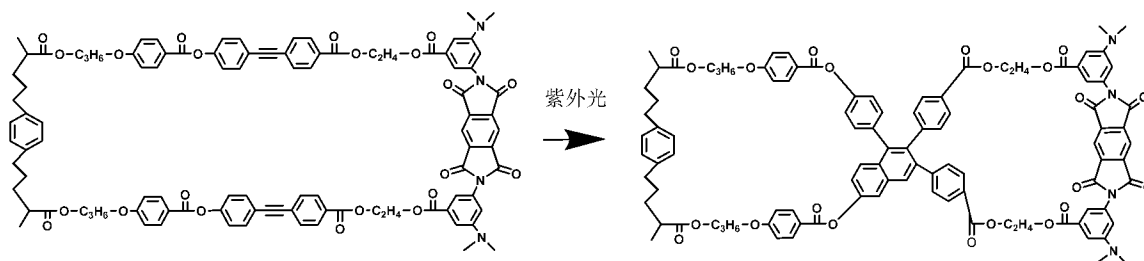
1.4 面板制备和性能测试

(1) 将以上制备完成的 PAA，分别旋涂于 5×5 cm 阵列基板和彩膜基板上，在 90℃ 下预烘烤 5 min，使溶剂挥发，随后将温度升高到 230℃，烘烤 30

min, 得到聚酰亚胺膜。



(2) 将烘烤完毕的基板照射能量为 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、波长 365nm 的紫外光, 使光二聚反应发生, 生成各向异性的薄膜。



(3) 在 CF 基板表面点胶, 与 TFT 基板进行成盒。

(4) 在真空环境下, 注入负性液晶, 即可获得水平配向的液晶盒。

(5) 测试液晶盒的预倾角和残像情况。

10 实施例 2

实施例 2 与实施例 1 不同之处在于使用的二酐不同。具体地, 二胺化合物 A 的合成之后的步骤包括:

2.2 聚酰胺酸聚合

15 将 6.49 g (10mmol) 二胺化合物 A 加入 100ml NMP 中, 搅拌至完全溶解后加入 2.94 g (10mmol) 3,3',4,4'-联苯四羧酸二酐, 在氮气氛围保护下继续搅拌。

2.3 活性小分子的分散

20 将 1.3 g (10mmol) 对二烯苯, 加入到 15 g NMP 中, 使用超声使其完全溶解, 随后将分散好的溶液缓慢加入到快速搅拌的 PAA 溶液中, 再搅拌 12 h 后获得具有一定黏度的 PAA 溶液, 可用于旋涂。

2.4 面板制备和性能测试

将 PAA 溶液旋涂于 5×5cm 的阵列基板和彩膜基板上并进行热固化, 随后进行 365nm 照光处理, 条件为 500mJ/cm²。

制备成液晶盒后测试其预倾角和残像。

5 实施例 3

实施例 3 与实施例 1 不同之处在于使用的二酐化合物不同。具体地, 二胺化合物 A 的合成之后的步骤包括:

3.2 聚酰胺酸聚合

10 将 6.49 g (10mmol) 二胺化合物 A 加入 100mlNMP 中, 搅拌至完全溶解后加入 3.10 g (10mmol) 4,4'-氧双邻苯二甲酸酐, 在氮气氛围保护下继续搅拌。

3.3 活性小分子的分散

将 1.3g (10mmol) 对二烯苯, 加入到 15gNMP 中, 使用超声使其完全溶解, 随后将分散好的溶液缓慢加入到快速搅拌的 PAA 溶液中, 再搅拌 12h 后获得具有一定黏度的 PAA 溶液, 可用于旋涂。

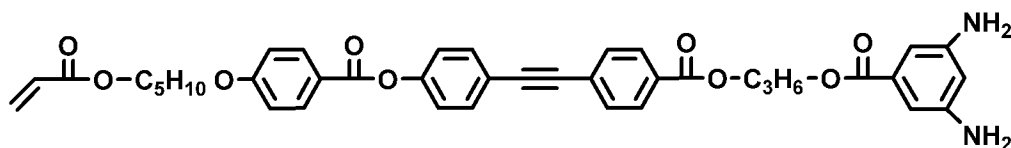
15 3.4 面板制备和性能测试

将 PAA 溶液旋涂于 5×5cm 的 TFT 基板和 CF 基板上并进行热固化, 随后进行 365nm 照光处理, 条件为 500mJ/cm²。

制备成液晶盒后测试其预倾角和残像。

20 实施例 4

实施例 4 与实施例 1 不同之处在于使用的二胺化合物不同。实施例 4 以与实施例 1 (1) 至 (8) 相同的步骤合成二胺化合物 A1:



25 对合成的二胺化合物 A1 进行确认, 二胺化合物 A1 的核磁共振谱图如图 2 所示。

¹H-NMR 的测试条件如下:

溶剂: 氘代 DMSO

频率：300MHz

二胺化合物 A1 的合成之后的步骤包括：

4.2 聚酰胺酸聚合

- 5 将 6.91g(10mmol)二胺化合物 A1 加入 100mlNMP 中，搅拌至完全溶解后加入 3.10g(10mmol)4,4 氧双邻苯二甲酸酐，在氮气氛围保护下继续搅拌。

4.3 活性小分子的分散

- 10 将 1.3g(10mmol)对二烯苯，加入到 15gNMP 中，使用超声使其完全溶解，随后将分散好的溶液缓慢加入到快速搅拌的 PAA 溶液中，再搅拌 12h 后获得具有一定黏度的 PAA 溶液，可用于旋涂。

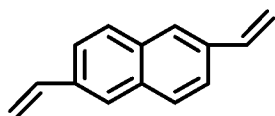
4.4 面板制备和性能测试

将 PAA 溶液旋涂于 5×5cm 的 TFT 基板和 CF 基板上并进行热固化，随后进行 365nm 照光处理，条件为 500mJ/cm²。

制备成液晶盒后测试其预倾角和残像。

15 实施例 5

实施例 5 与实施例 1 不同之处在于使用的小分子不同。实施例 5 中小分子化合物为：



二胺化合物 A 的合成之后的步骤包括：

20 5.2 聚酰胺酸聚合

将 6.49g(10mmol)二胺化合物 A 加入 100mlNMP 中，搅拌至完全溶解后加入 3.10g(10mmol)4,4 氧双邻苯二甲酸酐，在氮气氛围保护下继续搅拌。

5.3 活性小分子的分散

- 25 将 1.8g(10mmol)对二烯苯，加入到 15gNMP 中，使用超声使其完全溶解，随后将分散好的溶液缓慢加入到快速搅拌的 PAA 溶液中，再搅拌 12h 后获得具有一定黏度的 PAA 溶液，可用于旋涂。

5.4 面板制备和性能测试

将 PAA 溶液旋涂于 5×5cm 的 TFT 基板和 CF 基板上并进行热固化，随后

进行 365nm 照光处理，条件为 500mJ/cm²。
制备成液晶盒后测试其预倾角和残像。

对比例

- 5
- 称取 2.00g (10mmol) 4,4'-二氨基二苯醚 ODA 加入 25.7g NMP 中，充分搅拌溶解后加入 2.24g (10mmol) 环丁烷四甲酸二酐 CBDA，在氮气氛围保护下继续搅拌 12h 后得到适用于旋涂的 PAA 溶液，可用于旋涂。
随后进行热固化,之后进行 254nmLPUV 的照光处理,条件为 500mJ/cm²。
制备成 Cell 后测试其预倾角。

- 10
- 实施例 1 至 5 与对比例的预倾角和残像检测情况如下表 1 所示。

表 1

实施例编号/性能参数	预倾角	8V、24h IS 评价
实施例 1	0.08°	A
实施例 2	0.16°	A
实施例 3	0.21°	A
实施例 4	0.25°	A
实施例 5	0.10°	A
对比例	0.51°	B

其中，残像评价是在 8V 电压下，12h 通电后进行。观察不到残像评为 A 级，轻微残像评为 B 级。

- 15
- 从表 1 可以看出，相较于对比例，本申请的实施例 1 至 5 中，通过使用具有刚性的二苯基乙炔的二聚体结构、来源于四羧酸二酐的包含 R₃ 的刚性结构以及具有刚性的连接基 R₄，配向膜的预倾角显著减小，且能够降低残像发生

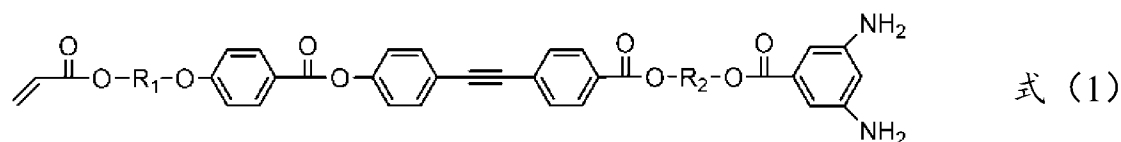
的几率。

本申请还提供一种液晶显示面板，其包括配向膜，所述配向膜包括如上任一项所述的聚酰亚胺。请参考图3，液晶显示面板板1包括阵列基板100、彩膜基板200以及液晶层300。阵列基板100和彩膜基板200相对设置。液晶层300设置于阵列基板100和彩膜基板200之间。阵列基板100包括第一配向膜101，彩膜基板包括第二配向膜201。液晶显示面板板1可以为IPS或者FFS型液晶显示面板。

可以理解的是，对本领域普通技术人员来说，可以根据本申请的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，而所有这些改变或替换都应属于本申请所附的权利要求的保护范围。

权 利 要 求 书

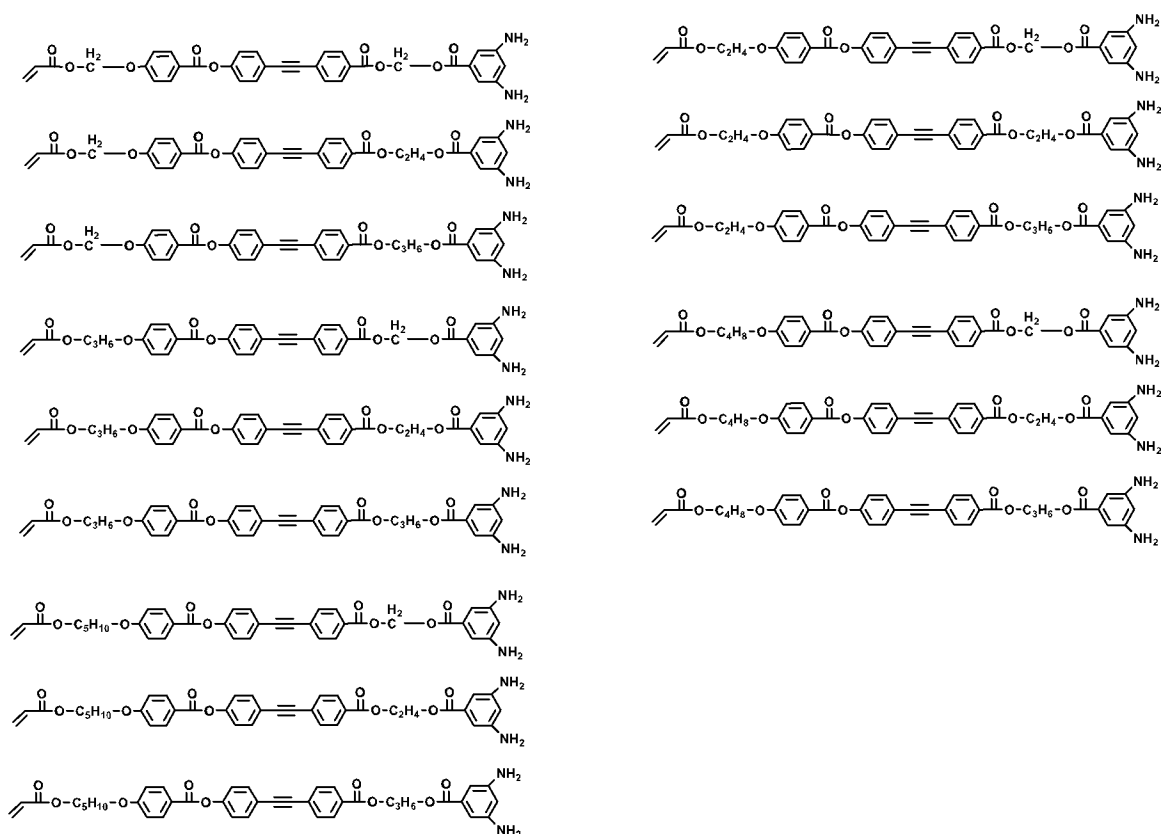
1、一种二胺化合物，其中，所述二胺化合物具有由以下式(1)所表示的分子结构：



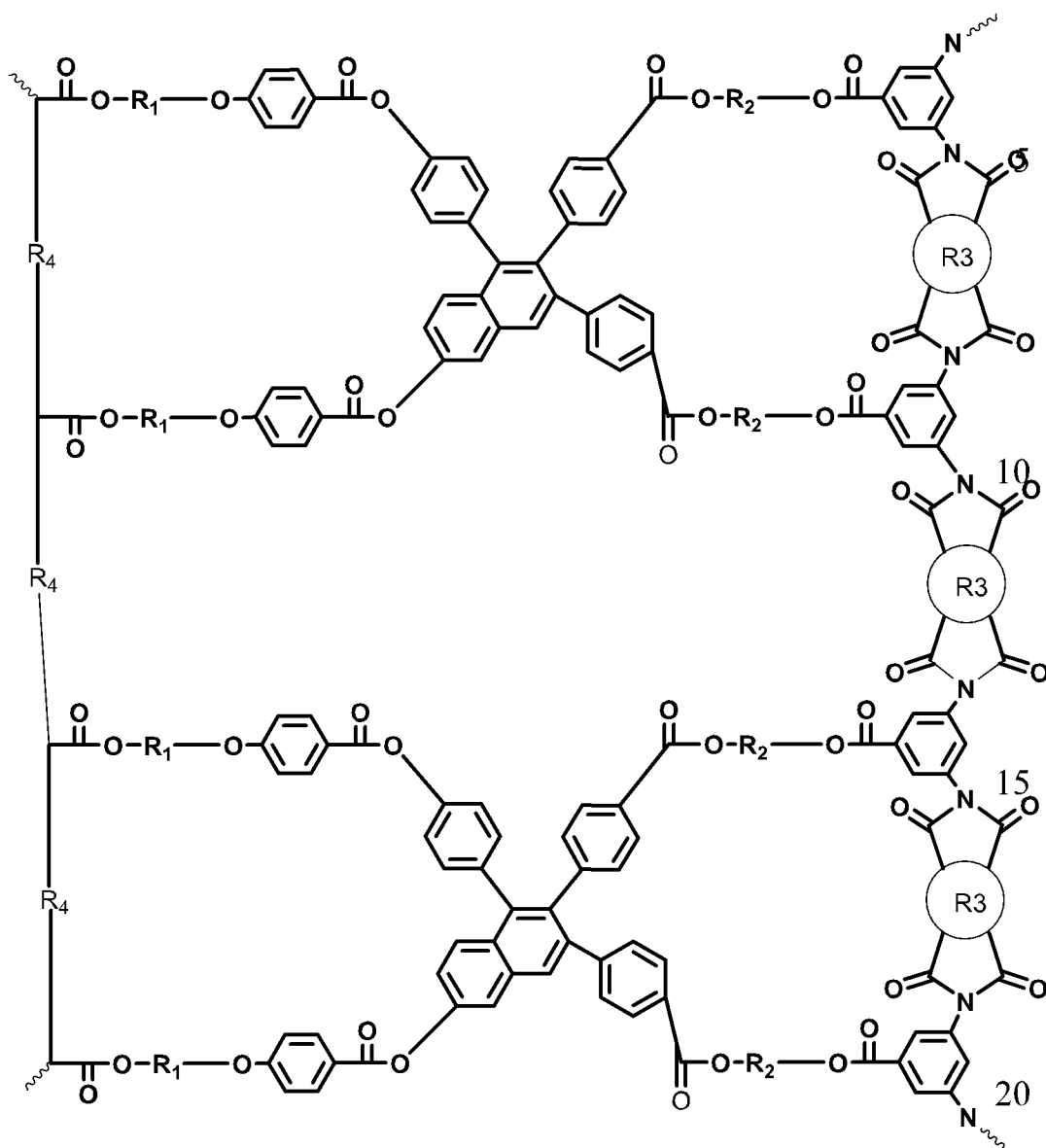
其中， R_1 和 R_2 分别选自碳数为 1~5 的亚烷基。

2、如权利要求 1 所述的二胺化合物，其中， R_1 选自碳数为 1~5 的亚烷基， R_2 选自碳数为 1-3 的亚烷基。

10 3、如权利要求 1 所述的二胺化合物，其中，所述二胺化合物为如下任意一种：



4、一种聚酰亚胺，其中，所述聚酰亚胺具有由以下式(2)所表示的分子结构：



式 (2)

其中， R_1 和 R_2 分别选自碳数为 1~5 的亚烷基；

R_3 为来源于四羧酸二酐的结构；

25 R_4 选自苯环、单杂环、包含两个以上单环的芳香基或者包含两个以上单环的杂芳基。

5、如权利要求 4 所述的聚酰亚胺，其中， R_1 选自碳数为 1~5 的亚烷基， R_2 选自碳数为 1-3 的亚烷基。

6、如权利要求 4 所述的聚酰亚胺，其中， R_3 选自苯环，单杂环，单键、

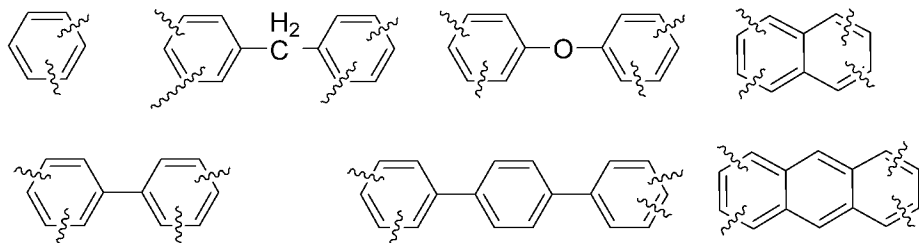
碳原子或者氧原子连接的两个以上苯环，单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上单杂环，单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为两个以上的苯环与单杂环的组合，稠合的两个以上苯环，稠合的两个以上单杂环，稠合的环总数两个以上的苯环与单杂环。

- 5 7、如权利要求4所述的聚酰亚胺，其中， R_3 选自单键、碳原子或者氧原子连接的2~3个苯环，单键、碳原子或者氧原子连接的2~3个单杂环，单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为2~3的苯环与单杂环的组合，稠合的2~3个苯环，稠合的2~3个单杂环，稠合的环总数为2~3的苯环与单杂环。

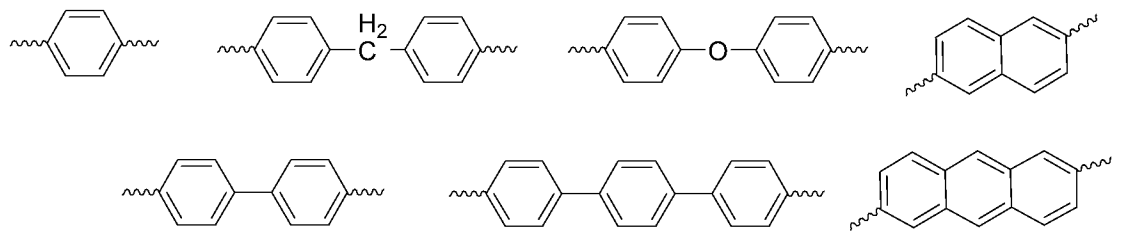
- 10 8、如权利要求4至7任一项所述的聚酰亚胺，其中， R_4 选自单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上苯环，单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上单杂环，单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为两个以上的苯环与单杂环的组合，稠合的两个以上苯环，稠合的两个以上单杂环，稠合的环总数为两个以上的苯环与单杂环。

9、如权利要求4所述的聚酰亚胺，其中， R_3 选自如下基团中的一个：

- 15 其中，两个碳原子之间的波浪线表示 R_3 与二酐的连接位点不固定。

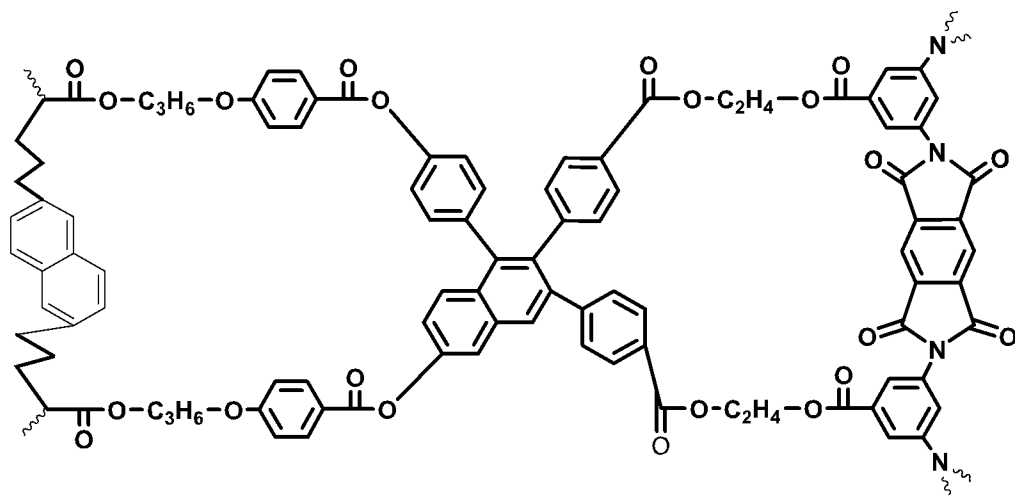


10、如权利要求4所述的聚酰亚胺，其中， R_4 选自如下基团中的一个：

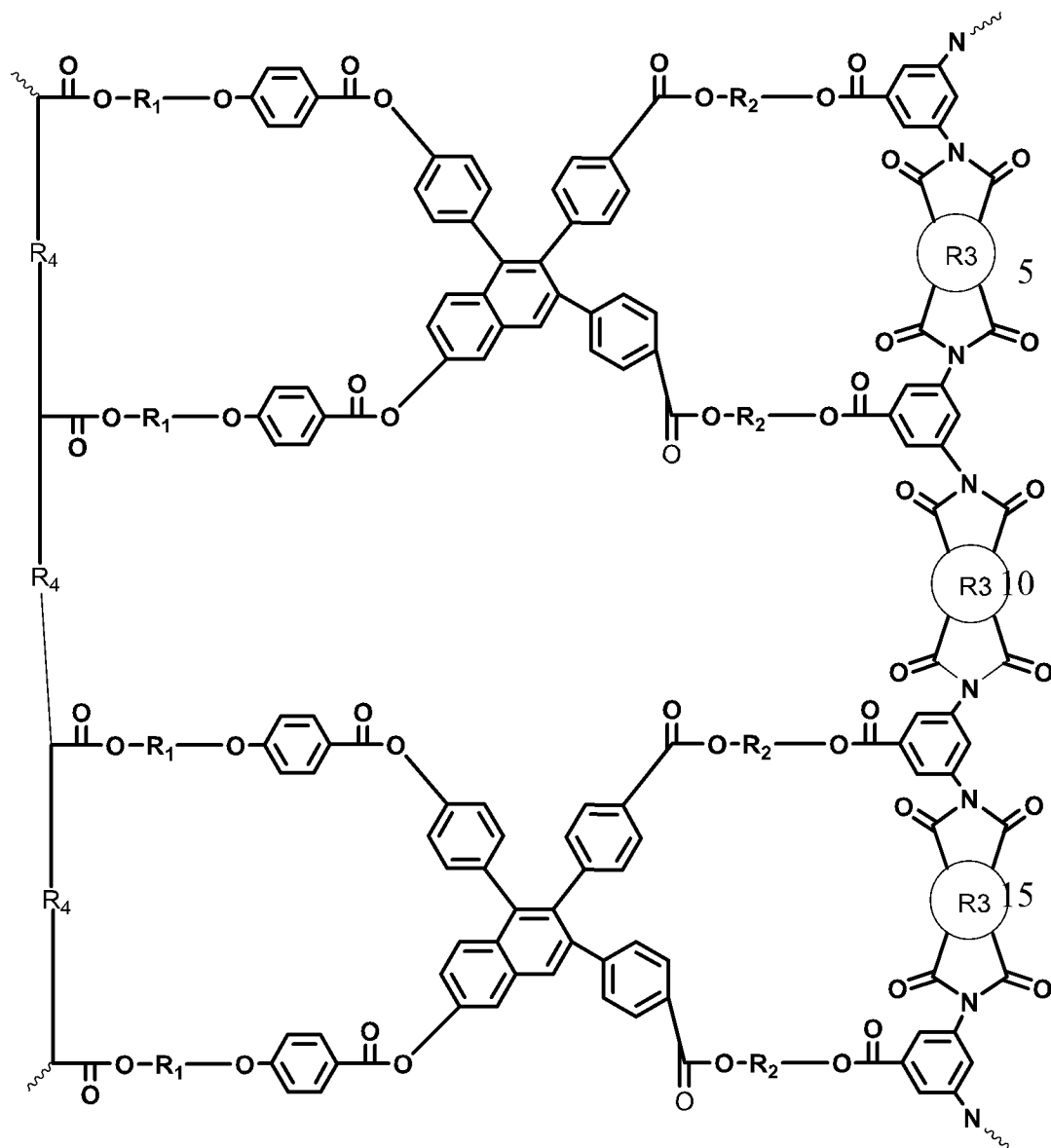


11、如权利要求10所述的聚酰亚胺，其中， R_4 选自对位联苯或者对位三联苯。

- 20 12、如权利要求4所述的聚酰亚胺，其中，所述聚酰亚胺具有以下结构单元中的一个：



29



式 (2)

其中， R_1 和 R_2 分别选自碳数为 1~5 的亚烷基；

R_3 为来源于四羧酸二酐的结构；

R_4 选自苯环、单杂环、包含两个以上单环的芳香基或者包含两个以上单环的杂芳基。

14、如权利要求13所述的液晶显示面板，其中， R_1 选自碳数为1~5的亚烷基， R_2 选自碳数为1-3的亚烷基。

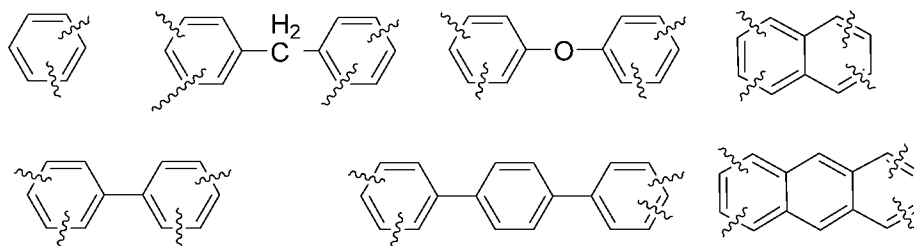
15、如权利要求13所述的液晶显示面板，其中， R_3 选自苯环，单杂环，单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上苯环，单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上单杂环，单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为两个以上的苯环与

单杂环的组合, 稠合的两个以上苯环, 稠合的两个以上单杂环, 稠合的环总数两个以上的苯环与单杂环。

16、如权利要求13所述的液晶显示面板, 其中, R_3 选自单键、碳原子或者氧原子连接的2~3个苯环, 单键、碳原子或者氧原子连接的2~3个单杂环, 单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为2~3的苯环与单杂环的组合, 稠合的2~3个苯环, 稠合的2~3个单杂环, 稠合的环总数为2~3的苯环与单杂环。

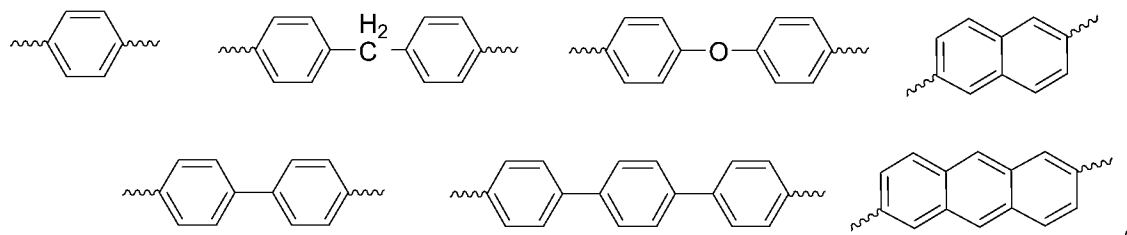
17、如权利要求13至16中任一项所述的液晶显示面板, 其中, R_4 选自单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上苯环, 单键、碳原子或者氧原子连接的两个以上单杂环, 单键、碳原子或者氧原子连接的环总数为两个以上的苯环与单杂环的组合, 稠合的两个以上苯环, 稠合的两个以上单杂环, 稠合的环总数为两个以上的苯环与单杂环。

18、如权利要求13所述的液晶显示面板, 其中, R_3 选自如下基团中的一个:

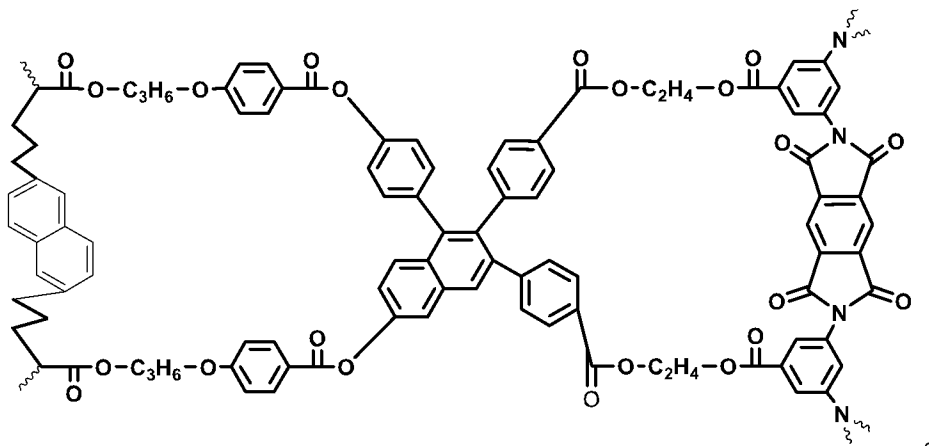
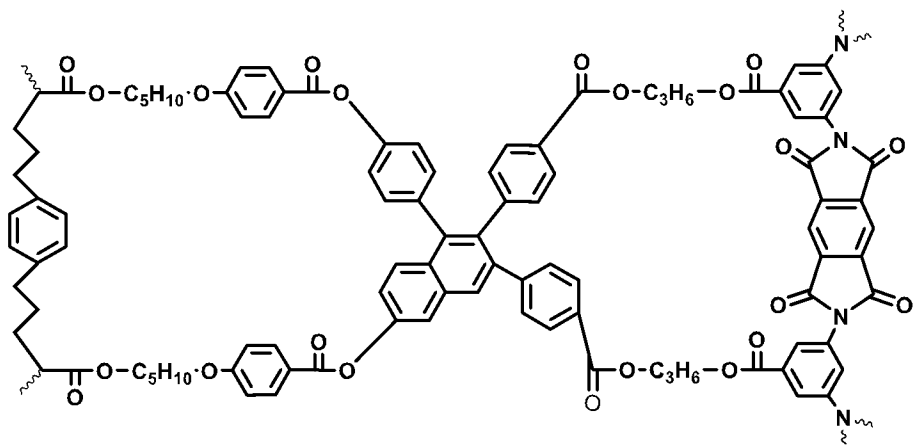
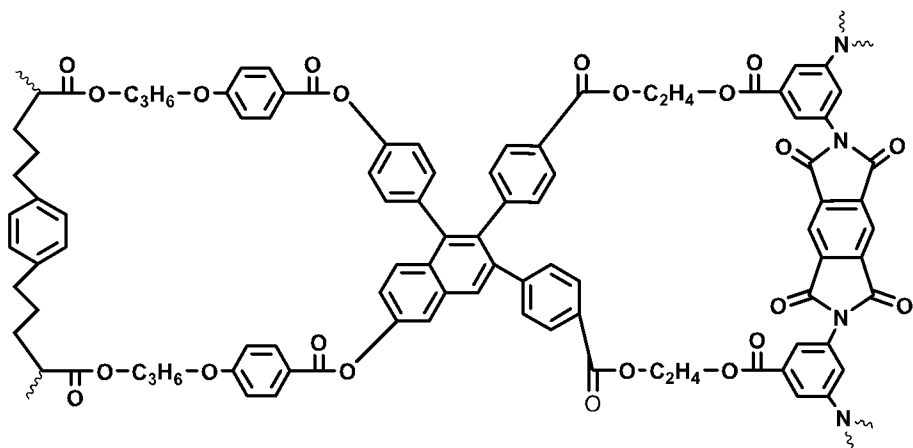


15 其中, 两个碳原子之间的波浪线表示 R_3 与二酐的连接位点不固定。

19、如权利要求13所述的液晶显示面板, 其中, R_4 选自如下基团中的一个:



20、如权利要求13所述的液晶显示面板, 其中, 所述聚酰亚胺具有以下结构单元中的一个:



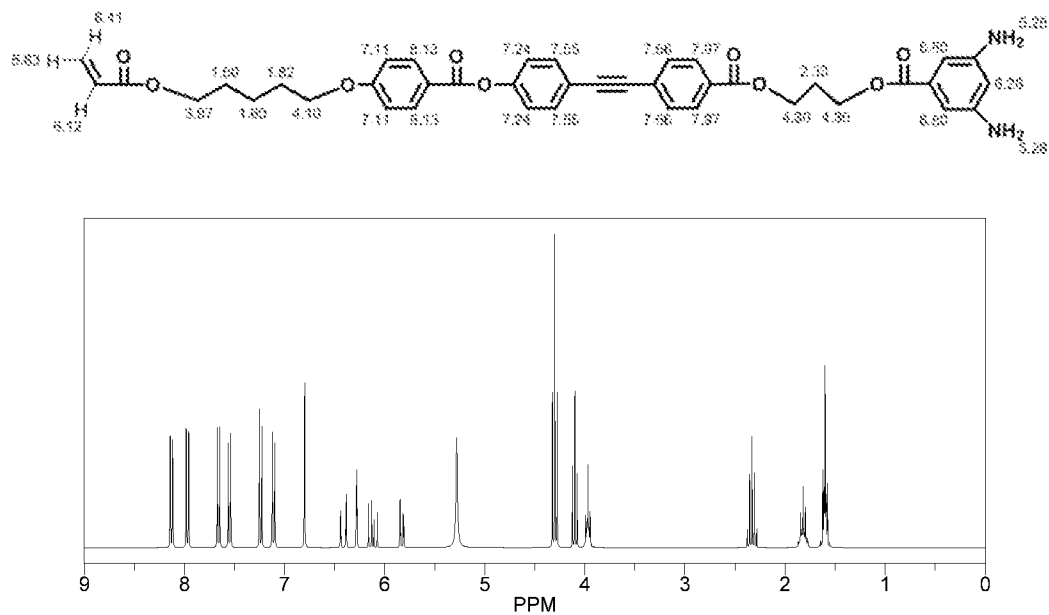


图 1

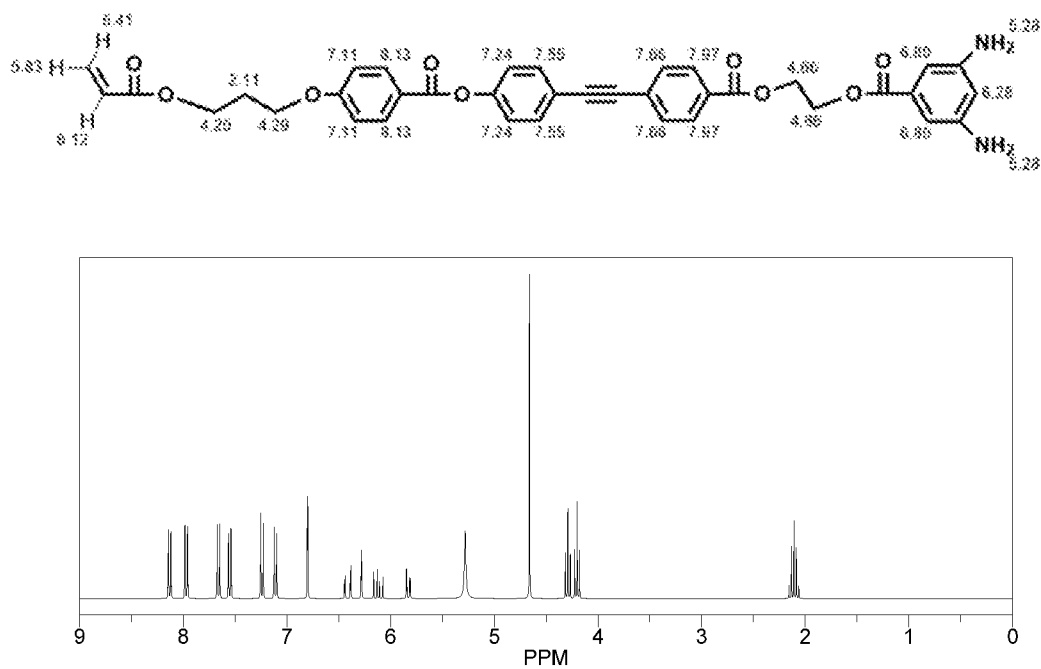


图 2

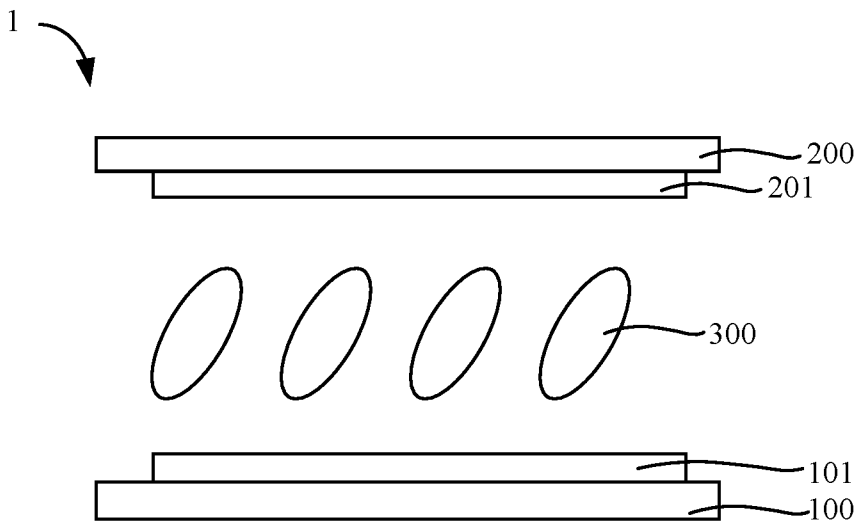


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/111454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07C229/60(2006.01)i; C09K19/38(2006.01)i; C09K19/30(2006.01)i; C09K19/20(2006.01)i; C09K19/14(2006.01)i;
C09K19/18(2006.01)i; G02F1/13(2006.01)i; G02B5/30(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)

IPC: C07C C09K G02F G02B

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)

CNXTX, CNKI, ENTXT, ISI, CAPLUS(STN), REGISTRY(STN): 惠州华星光电, TCL华星光电, 易江, 兰松, 陈黎暄, 聚酰亚胺, 液晶, 配向, structural formula search, polyimide, PI, liquid crystal, LC, LCD, patternless optical alignment, PA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107690468 A (MERCK PATENT GMBH) 13 February 2018 (2018-02-13) description, paragraphs 12-384, and embodiments 1-19	1-20
A	CN 116194551 A (MERCK PATENT GMBH) 30 May 2023 (2023-05-30) description, paragraphs 210-268, and embodiments 1-11	1-20
A	US 6514578 B1 (MERCK PATENT GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG) 04 February 2003 (2003-02-04) description, column 2, line 9-column 14, line 12, and embodiments 1-2	1-20
A	CN 107075371 A (MERCK PATENT GMBH) 18 August 2017 (2017-08-18) description, paragraphs 1-364, and embodiments 1-16	1-20
A	CN 110317148 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 October 2019 (2019-10-11) description, paragraphs 8-29, and embodiments 1-4	1-20
A	CN 111073664 A (TCL CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 April 2020 (2020-04-28) description, paragraphs [0005]-[0059]	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “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)
 “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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 December 2023

Date of mailing of the international search report

11 December 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/111454

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 113861417 A (TCL CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 December 2021 (2021-12-31) description, paragraphs 6-90, and embodiments 1-3	1-20
A	CN 114317007 A (DIC CORP.) 12 April 2022 (2022-04-12) description, paragraphs 12-625, and embodiments 1-48	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/111454

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107690468	A	13 February 2018	WO	2016184543	A1	24 November 2016
				US	2018148648	A1	31 May 2018
				JP	2018516902	A	28 June 2018
				JP	6847052	B2	24 March 2021
				TW	201708512	A	01 March 2017
				TWI	775724	B	01 September 2022
				KR	20180011173	A	31 January 2018
CN	116194551	A	30 May 2023	KR	20230070300	A	22 May 2023
				US	2023340329	A1	26 October 2023
				WO	2022063902	A1	31 March 2022
				EP	4217442	A1	02 August 2023
				JP	2023542377	A	06 October 2023
				TW	202222922	A	16 June 2022
US	6514578	B1	04 February 2003	GB	0016160	D0	23 August 2000
				GB	2351734	A	10 January 2001
				GB	2351734	B	01 September 2004
CN	107075371	A	18 August 2017	JP	2017535646	A	30 November 2017
				TW	201625776	A	16 July 2016
				WO	2016074762	A1	19 May 2016
				KR	20170082590	A	14 July 2017
				US	2017369780	A1	28 December 2017
				EP	3218446	A1	20 September 2017
				EP	3218446	B1	04 July 2018
CN	110317148	A	11 October 2019	None			
CN	111073664	A	28 April 2020	WO	2021114423	A1	17 June 2021
CN	113861417	A	31 December 2021	None			
CN	114317007	A	12 April 2022	TW	202212547	A	01 April 2022
				JP	2022056383	A	08 April 2022

A. 主题的分类		
C07C229/60(2006.01)i; C09K19/38(2006.01)i; C09K19/30(2006.01)i; C09K19/20(2006.01)i; C09K19/14(2006.01)i; C09K19/18(2006.01)i; G02F1/13(2006.01)i; G02B5/30(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)		
IPC: C07C C09K G02F G02B		
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))		
CNTXT,CNKI,ENTXT,ISI,CAPLUS (STN), REGISTRY (STN): 惠州华星光电, TCL华星光电, 易江, 兰松, 陈黎喧, 聚酰亚胺, 液晶, 配向, 结构式检索, polyimide, PI, liquid crystal, LC, LCD, patternless optical alignment, PA		
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 107690468 A (默克专利股份有限公司) 2018年2月13日 (2018 - 02 - 13) 说明书第12-384段、实施例1-19	1-20
A	CN 116194551 A (默克专利股份有限公司) 2023年5月30日 (2023 - 05 - 30) 说明书第210-268段、实施例1-11	1-20
A	US 6514578 B1 (MERCK PATENT GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG) 2003年2月4日 (2003 - 02 - 04) 说明书第2栏第9行-第14栏第12行、实施例1-2	1-20
A	CN 107075371 A (默克专利股份有限公司) 2017年8月18日 (2017 - 08 - 18) 说明书第1-364段、实施例1-16	1-20
A	CN 110317148 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2019年10月11日 (2019 - 10 - 11) 说明书第8-29段、实施例1-4)	1-20
A	CN 111073664 A (TCL华星光电技术有限公司) 2020年4月28日 (2020 - 04 - 28) 说明书第5-59段	1-20
☒ 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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
2023年12月5日		2023年12月11日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		彭英桂
		电话号码 (+86) 010-53962150

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 113861417 A (TCL华星光电技术有限公司) 2021年12月31日 (2021 - 12 - 31) 说明书第6-90段、实施例1-3	1-20
A	CN 114317007 A (DIC株式会社) 2022年4月12日 (2022 - 04 - 12) 说明书第12-625段、实施例1-48	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/111454

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	107690468	A	2018年2月13日	WO	2016184543	A1	2016年11月24日
				US	2018148648	A1	2018年5月31日
				JP	2018516902	A	2018年6月28日
				JP	6847052	B2	2021年3月24日
				TW	201708512	A	2017年3月1日
				TWI	775724	B	2022年9月1日
				KR	20180011173	A	2018年1月31日
CN	116194551	A	2023年5月30日	KR	20230070300	A	2023年5月22日
				US	2023340329	A1	2023年10月26日
				WO	2022063902	A1	2022年3月31日
				EP	4217442	A1	2023年8月2日
				JP	2023542377	A	2023年10月6日
				TW	202222922	A	2022年6月16日
US	6514578	B1	2003年2月4日	GB	0016160	D0	2000年8月23日
				GB	2351734	A	2001年1月10日
				GB	2351734	B	2004年9月1日
CN	107075371	A	2017年8月18日	JP	2017535646	A	2017年11月30日
				TW	201625776	A	2016年7月16日
				WO	2016074762	A1	2016年5月19日
				KR	20170082590	A	2017年7月14日
				US	2017369780	A1	2017年12月28日
				EP	3218446	A1	2017年9月20日
				EP	3218446	B1	2018年7月4日
CN	110317148	A	2019年10月11日	无			
CN	111073664	A	2020年4月28日	WO	2021114423	A1	2021年6月17日
CN	113861417	A	2021年12月31日	无			
CN	114317007	A	2022年4月12日	TW	202212547	A	2022年4月1日
				JP	2022056383	A	2022年4月8日