(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
2015 年 2 月 5 日 (05.02.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/014040 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1333 (2006.01) *C09K 19/38* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/086841

(22) 国际申请日: 2013 年 11 月 11 日 (11.11.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310329809.4 2013 年 7 月 31 日 (31.07.2013) CN

(71) 申请人: **京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。

(72) 发明人: **李明超 (LI, Mingchao)**; 中国北京市北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: **北京天昊联合知识产权代理有限公司 (TEE&HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS)**; 中国北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 D 座 10 层陈源, Beijing 100005 (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, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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))。

(54) **Title**: DISPLAY SUBSTRATE AND PREPARATION METHOD THEREFOR, AND BISTABLE STATE LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(54) **发明名称** : 显示基板及其制备方法、双稳态液晶显示面板

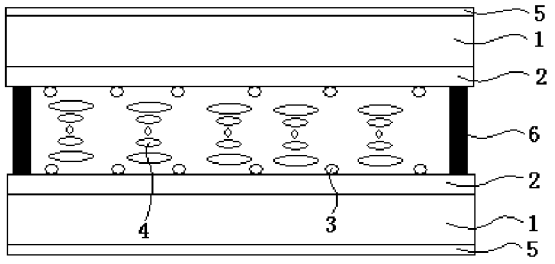


图 2 / FIG. 2

(57) **Abstract**: A display substrate and a preparation method therefor, and a bistable state liquid crystal display panel, which can solve the problems of high dark-state transmittance and low bright-state transmittance of the existing bistable liquid crystal display device. The display substrate comprises a base (1), and a biphenyl polymer layer (2) provided on the base (1). The preparation method for a display substrate comprises: applying biphenyl monomers onto a base (1); and applying an electric field, which is parallel to the base (1), to the biphenyl monomers, so that the biphenyl monomers are polymerized into a biphenyl polymer layer (2).

(57) **摘要**: 一种显示基板及其制备方法、双稳态液晶显示面板，可解决现有的双稳态液晶显示装置暗态透过率高、亮态透过率低的问题。显示基板包括基底（1），以及设于基底（1）上的联苯聚合物层（2）。显示基板的制备方法包括：在基底（1）上施加联苯单体；对联苯单体施加平行于基底（1）的电场，使联苯单体聚合为联苯聚合物层（2）。

WO 2015/014040 A1

显示基板及其制备方法、双稳态液晶显示面板

技术领域

本发明属于双稳态液晶显示技术领域，具体涉及一种显示基板及其制备方法、双稳态液晶显示面板。

背景技术

在常规液晶显示装置中，液晶分子在无电压时处于稳定态，在电压作用下分布状态改变，由于液晶分子在两种状态下光学性能(偏振性能、散射性能、反射性能等)不同，故通过控制电压即可控制液晶分子的光学性能，从而实现显示。但由于常规液晶显示装置中液晶分子只有一种稳定态，另一种状态需要电压才能维持，故为进行显示就必须持续提供电压，导致其能耗较高。

为降低能耗，人们提出了双稳态液晶显示装置的概念，其中使用的液晶分子在无电压时有两种光学性能不同的稳定状态，因此其不需电压即可持续显示画面，只在切换画面时供电即可，能耗大幅降低。例如，胆甾液晶在无电压时有焦锥构向和平面构向两种稳定态，液晶分子经历低压脉冲后回到无电压状态会稳定为焦锥构向，可散射光线(半透明，可对应亮态)，而若经历高压脉冲后回到无电压状态后则稳定为平面构向，可反射光线，且其反射光的波长与液晶分子螺距有关，故通过调整液晶分子的螺距分布可使其能反射全部可见光(可对应暗态)；也就是说，胆甾液晶在无电压时可实现反射与散射(半透明)两种不同状态，达到双稳态显示的效果。当然，对于双稳态液晶显示装置，其驱动方式(可采用无源驱动)等可与常规显示装置不同，在此不再详细描述。

但是，现有的双稳态液晶显示装置在暗态时的透过率较高，亮态时的透过率较低，故对比度低，显示效果不理想。

发明内容

本发明所要解决的技术问题包括，针对现有的双稳态液晶显

示装置暗态透过率高、亮态透过率低的问题，提供一种暗态透过率低、亮态透过率高的显示基板及其制备方法、双稳态液晶显示面板。

解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示基板，包括基底，以及设于所述基底上的联苯聚合物层。

其中，所述联苯聚合物层包括骨架和形成在所述骨架中的网孔，所述网孔在所述骨架中均匀分布。

其中，所述"基底"上除联苯聚合物层外，还设有其他已知的显示结构，如驱动阵列、公共电极、像素电极、彩膜等，从而使显示基板实现进行显示所需的功能；而所述"联苯聚合物层"是指由含联苯基团的单体(联苯单体)聚合而成的聚合物层。

本发明的显示基板中包括联苯聚合物层，与该联苯聚合物层接触的液晶分子可以嵌入联苯聚合物层的网孔中。由于联苯聚合物层的网孔均匀地分布在联苯聚合物层的骨架中，所以所述联苯聚合物层可以使得与该联苯聚合物层接触的液晶分子的分布更加均匀，从而使双稳态液晶显示装置的暗态透过率更低，亮态透过率更高，对比度提高，显示效果改善。

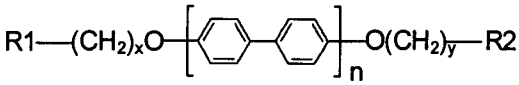
优选的是，所述显示基板为柔性显示基板。

优选的是，所述联苯聚合物层上还有分散分布的纳米金属颗粒，所述纳米金属颗粒形成在所述骨架上。

进一步优选的是，所述纳米金属颗粒包括纳米金、纳米银、纳米铂中的至少一种。

进一步优选的是，所述纳米金属颗粒的粒径为 4~6nm。

优选的是，形成所述联苯聚合物的联苯单体的通式为：



；

其中，n 为 1 至 3 间的整数，x 和 y 分别独立的选自 1 至 7 间的整数，R1 和 R2 分别独立的选自-CH=CH_2、-OCH_2CH=CH_2、-CH_2NH_2、-CH_2COOH。

优选的是，所述联苯聚合物层由联苯单体在平行于基底的电

场作用下聚合而成，所述电场的频率为 400~800Hz; 所述电场强度为 0.75~1.25V/cm; 所述聚合时间为 180~220s。

优选的是所述网孔的孔径为 10±2μm。

优选的是，所述联苯聚合物层的厚度为 1~2μm。

解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示基板的制备方法，其包括:

在基底上施加联苯单体;

对联苯单体施加平行于基底的电场，使联苯单体聚合为所述联苯聚合物层。

其中，联苯聚合物层由骨架和形成在所述骨架中的网孔构成，并且所述网孔在所述骨架中均匀分布。

本发明的显示基板的制备方法中，联苯单体在电场下聚合为联苯聚合物层，故通过控制电场的参数(如频率等)即可控制联苯聚合物层的形貌(如网孔尺寸)，从而使联苯聚合物层可起到最好的改善液晶分子取向的作用，进而使双稳态液晶显示装置的暗态透过率更低，亮态透过率更高，对比度提高。

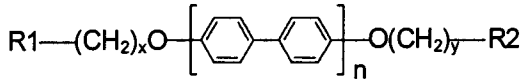
优选的是，在形成所述联苯聚合物层后，还包括: 至少使联苯聚合物层浸泡于纳米金属颗粒的悬浮液中，在联苯聚合物层的骨架上形成分散分布的纳米金属颗粒。

进一步优选的是，所述纳米金属颗粒包括纳米金、纳米银、纳米铂中的至少一种。

进一步优选的是，所述纳米金属颗粒的粒径为 4~6nm。

进一步优选的是，所述悬浮液中纳米金属颗粒的浓度为 0.9~1.1mol/L; 所述浸泡时间为 4.5~5.5h。

优选的是，所述联苯单体的通式为:



;

其中，n 为 1 至 3 间的整数，x 和 y 分别独立的选自 1 至 7 间的整数，R1 和 R2 分别独立的选自-CH=CH_2、-OCH_2CH=CH_2、-CH_2NH_2、-CH_2COOH。

优选的是，所述电场的频率为 400~800Hz；所述电场强度为 0.75~1.25V/cm；所述聚合时间为 180~220s。

解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种双稳态液晶显示面板，包括相互对盒的第一显示基板和第二显示基板，以及设于第一显示基板和第二显示基板间的液晶层；其中，

所述第一显示基板为上述的显示基板，且所述联苯聚合物层朝向所述液晶层；

和/或

所述第二显示基板为上述的显示基板，且所述联苯聚合物层朝向所述液晶层。

其中，一个双稳态液晶显示面板的两个显示基板的功能是不同的，例如其中一个显示基板用作驱动基板，另一个显示基板用作彩膜基板等。

本发明的双稳态液晶显示面板中，至少一个显示基板为上述的带有联苯聚合物层的显示基板，故其可改善液晶分子的分布，使暗态透过率更低，亮态透过率更高，对比度提高。

优选的是，所述液晶层包括胆甾液晶。

本发明可用于双稳态液晶显示装置中，尤其是使用胆甾液晶的双稳态液晶显示装置。

附图说明

图 1 为本发明的实施例 1 的显示基板的剖面结构示意图；

图 2 为本发明的实施例 2 的双稳态液晶显示面板在暗态时的剖面结构示意图；

其中附图标记为：1、基底；2、联苯聚合物层；3、纳米金属颗粒；4、液晶分子；5、偏振片；6、封框胶。

具体实施方式

为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

实施例 1:

如图 1 所示，本实施例提供一种显示基板及其制备方法。

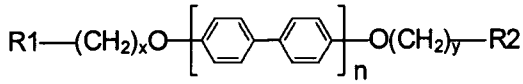
其中，显示基板包括基底 1，在基底 1 上设有常规的显示结构(例如，驱动阵列、公共电极、像素电极、彩膜等)，由于这些显示结构是已知且多样的，故在此不再对其进行详细描述。

在基底 1 上还设有联苯聚合物层 2（即由含联苯基团的单体聚合而成的聚合物层），该联苯聚合物层 2 包括骨架和形成在所述骨架中的网孔，所述网孔在所述骨架中均匀分布。

液晶分子与联苯聚合物层 2 相接触时，可以嵌入 苯聚合物层 2 的网孔中，由于所述网孔在所述骨架中均匀分布，因此，与该联苯聚合物层 2 接触的液晶分子也是均匀分布的。由此可知，联苯聚合物层可改变与其接触的液晶分子的分布方向，使液晶分子的分布更加均匀合理，从而改善双稳态液晶显示装置的暗态和亮态性能。

在本发明中，对设置在基底 1 上的联苯聚合物层 2 的具体厚度并没有特殊限制，优选的，以上联苯聚合物层 2 的厚度为 1~2μm。经研究发现，以上厚度范围的联苯聚合物层 2 可起到较好的改善液晶分子分布的效果。

优选的，形成联苯聚合物的联苯单体的通式为:



;

其中，n 为 1 至 3 间的整数，x 和 y 分别独立的选自 1 至 7 间的整数，R1 和 R2 分别独立的选自-CH=CH2、-OCH2CH=CH2、-CH2NH2、-CH2COOH。

为了使与联苯聚合物层 2 接触的液晶分子分布更加均匀合理，优选的，该联苯聚合物层 2 的所述网孔的孔径为 10±2μm。在这种情况下，联苯聚合物层 2 的每个网孔中可以嵌入 2 至 3 个液晶分子，在联苯聚合物层 2 的骨架的间隔之下，与联苯聚合物层 2 接触的液晶分子分布的更加均匀。

具体地，联苯聚合物层 2 可以由联苯单体在平行于基底 1 的

电场作用下聚合而成；也就是说，可通过对联苯单体施加一定频率的电场而使其发生聚合，形成联苯聚合物层 2。在利用平行于基底 1 的电场使联苯单体发生聚合时，电场使形成的联苯聚合物层 2 的电子云的方向平行于基底 1，联苯聚合物层 2 与液晶分子接触时，联苯聚合物层 2 的电子云与液晶分子的电子云互相作用，从而使得与联苯聚合物层 2 接触的液晶分子的初始状态也平行于基底 1，这是一种良好的初始状态。

该联苯聚合物层 2 的形貌(例如，网孔尺寸)与电场参数(例如，频率)是相关的，因此可通过控制电场参数得到性能最好的联苯聚合物层 2。其中，为了使网孔的孔径达到上述优选的 10±2μm，优选的电场参数如下：

电场的频率为 400~800Hz;

电场强度为 0.75~1.25V/cm;

聚合时间为 180~220s。

具体的，形成电场的方式是多样的，例如可利用基底 1 上的显示结构中的引线施加电场，或者也可在基底 1 上贴附外加电极施加电场，在此不在详细描述。

优选的，在联苯聚合物层 2 上还有分散分布的纳米金属颗粒 3；也就是说，在联苯聚合物层 2 上分布有尺寸在纳米量级的金属颗粒，且这些纳米金属颗粒互不交叠。容易理解的是，纳米金属颗粒形成在联苯聚合物层 2 的骨架上。

如图 1 和图 2 所示，纳米金属颗粒 3 从联苯聚合物层 2 上凸起，使得纳米金属颗粒 3 可以对液晶分子进行进一步的间隔，从而可以进一步改善液晶分子的分布形态。优选地，相邻两个纳米金属颗粒之间的间隔可以为 10±2μm（即，联苯聚合物层 2 的网孔两侧设置有纳米金属颗粒）。

优选的，纳米金属颗粒 3 包括纳米金、纳米银、纳米铂中的至少一种。

优选的，纳米金属颗粒 3 的粒径为 4~6nm。

优选的，显示基板为柔性显示基板；也就是说，显示基板的

基底 1 及其上的显示结构优选是由柔性材料制成的，从而可用其形成柔性显示装置。由于本发明中的联苯聚合物层 2 是柔性的，可弯曲，故其特别适用于柔性显示装置中。

本实施例还提供上述显示基板的制备方法，其包括:

S01、在基底 1 上形成其他已知的显示结构(例如，驱动阵列、公共电极、像素电极、彩膜等)，由于这些显示结构的形成方法是已知的，故在此不再详细描述。

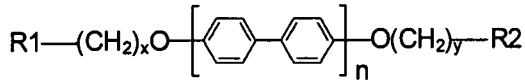
其中，所述基底 1 优选是由柔性材料制成的。

S02、在完成上述步骤的基底 1 上施加联苯单体。

具体的，可将联苯单体溶于溶剂中制成溶液，再将溶液通过喷涂等方式施加在基板上，其中，溶剂可为烷烃类溶剂(例如，环己烷)、芳烃类溶剂(例如，甲苯)等，其中联苯单体的质量百分浓度优选为 85~95%。

当然，如果通过旋涂等方式直接将联苯单体施加在基底 1 上也是可行的。

优选的，联苯单体为上述的联苯单体，即其通式为:



;

其中，n 为 1 至 3 间的整数，x 和 y 分别独立的选自 1 至 7 间的整数，R1 和 R2 分别独立的选自-CH=CH2、-OCH2CH=CH2、-CH2NH2、-CH2COOH。

S03、对所述联苯单体施加平行于基底 1 的电场，使该联苯单体聚合为联苯聚合物层 2。

优选地，利用平行于基底 1 的电场使联苯单体聚合为联苯聚合物层 2 之后，与联苯聚合物层 2 接触的液晶分子在初始状态中也平行于基底 1。

其中，所形成的联苯聚合物层 2 的聚合物网络的形貌与电场参数相关：电场频率低则聚合单体扩散快，形成的聚合网络疏松，网孔较大；电场频率高则阻碍单体的扩散，形成的聚合物网络致密，网孔较小。因此，可通过选择适当的电场参数来获得合适的

聚合物形貌，以使液晶分子达到最好的分布。如上文中所述，联苯聚合物层 2 的网孔大小优选为 10±2μm，为了达到该尺寸，优选的电场参数如下：

电场的频率为 400~800Hz;

电场强度为 0.75~1.25V/cm;

聚合时间为 180~220s。

S04、优选的，至少使联苯聚合物层 2 浸泡于纳米金属颗粒 3 的悬浮液中(例如可将基底 1 整体浸泡)，在联苯聚合物层 2 的骨架上形成分散分布的纳米金属颗粒 3，得到双稳态液晶显示面板。

也就是说，可将基底 1 浸泡在纳米金属颗粒 3 的悬浮液中，使纳米金属颗粒 3 自组装到联苯聚合物层 2 上。

优选的，悬浮液中纳米金属颗粒 3 的浓度为 0.9~1.1mol/L；浸泡时间为 4.5~5.5h。

优选的，纳米金属颗粒 3 包括纳米金、纳米银、纳米铂中至少一种。

优选的，纳米金属颗粒 3 的粒径为 4~6nm。

按照上述方法和参数，以不同的联苯单体在不同参数下分别制造双稳态液晶显示面板，并将两个用同样方法制造的显示基板对盒，向其中注入胆甾液晶，得到双稳态液晶显示面板(每个显示面板中的两个显示基板上的显示结构不同，且形成两显示基板的联苯聚合物层 2 的电场优选平行且反向)，之后测试各双稳态液晶显示面板在亮态(对应液晶的焦锥构向)和暗态(对应液晶的平面构向)时的透过率。经测试发现，用按照本实施例的方法制备的显示基板组成的双稳态液晶显示面板的暗态透过频率在 0.8~0.9%之间，亮态透过频率在 75~80%之间；相对的，现有的常规双稳态液晶显示面板的暗态透过频率一般在 1%以上，亮态透过频率一般在 70%以下。

可见，本发明的显示基板可同时改善液晶分子在暗态和亮态的分布，降低双稳态液晶显示面板的暗态透过率，提高其亮态透过率，从而提高其对比度，改善其显示效果。

实施例 2:

如图 2 所示，本实施例提供一种双稳态液晶显示面板，其由第一显示基板和第二显示基板对盒而成，其中:

第一显示基板为上述的显示基板，且所述第一显示基板的联苯聚合物层 2 朝向所述液晶层（即，所述第一显示基板的联苯聚合物层 2 与所述液晶层接触）；

和/或

第二显示基板为上述的显示基板，且所述第二显示基板的联苯聚合物层 2 朝向所述液晶层（即，所述第二显示基板的联苯聚合物层 2 与所述液晶层接触）。

也就是说，本实施例的双稳态液晶显示面板的第一显示基板和第二显示基板中，至少有一个是本发明所提供的上述显示基板，且其联苯聚合物层 2 朝向双稳态液晶显示面板的液晶层(即，与液晶分子 4 接触)，从而可改善液晶分子 4 的分布，使暗态透过率更低，亮态透过率更高，对比度提高。

当然，一个双稳态液晶显示面板的第一显示基板和第二显然是不同的，例如其中一个为驱动基板，另一个为彩膜基板等，在此不再详细描述。

优选的，第一显示基板和第二显示基板都为本发明所提供的上述显示基板，从而可达到最好的改善液晶分子 4 分布的效果。其中，与第一基板的联苯聚合物层 2 接触的液晶分子的方向和与第二基板的联苯聚合物层 2 接触的液晶分子的方向平行且相反。为了达到这一目的，当第一显示基板和第二显示基板均为上述显示基板时，形成第一基板的联苯聚合物层 2 时所用的电场与形成第二基板的联苯聚合物层 2 时所用的电场相互平行且反向。

优选的，液晶层由胆甾液晶构成。胆甾液晶是双稳态液晶显示装置中常用的液晶类型，本发明的双稳态液晶显示面板特别适于采用胆甾液晶。

当然，对于双稳态液晶显示面板，其部分显示结构可与常规

显示面板不同：例如，其可不采用薄膜晶体管阵列驱动，而采用无源驱动方式；再如，其中可没有偏振片(因其通过散射/反射的切换实现显示，故偏振片不是必须的)，或者也可使用两个透振方向相互垂直的偏振片 5(主要用于改善在不同视角的视觉效果)。

当然，上述显示面板中还可包括基底 1、纳米金属颗粒 3、封框胶 6 等其他结构，在此不再详细描述。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

权利要求书

1. 一种显示基板，包括基底，其特征在于，所述显示基板还包括：

设于所述基底上的联苯聚合物层。

2. 根据权利要求 1 所述的显示基板，其特征在于，所述联苯聚合物层包括骨架和形成在所述骨架中的网孔，所述网孔在所述骨架中均匀分布。

3. 根据权利要求 1 所述的显示基板，其特征在于，

所述显示基板为柔性显示基板。

4. 根据权利要求 2 所述的显示基板，其特征在于，

所述联苯聚合物层上还有分散分布的纳米金属颗粒，所述纳米金属颗粒位于所述骨架上。

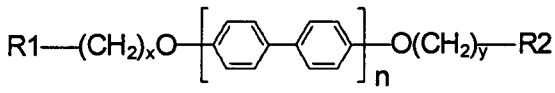
5. 根据权利要求 4 所述的显示基板，其特征在于，

所述纳米金属颗粒包括纳米金、纳米银、纳米铂中的至少一种。

6. 根据权利要求 4 所述的显示基板，其特征在于，

所述纳米金属颗粒的粒径为 4~6nm。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任意一项所述的显示基板，其特征在于，形成所述联苯聚合物的联苯单体的通式为：



；

其中，n 为 1 至 3 间的整数，x 和 y 分别独立的选自 1 至 7 间的整数，R1 和 R2 分别独立的选自-$CH=CH_2$、-$OCH_2CH=CH_2$、

$-CH_2NH_2$、$-CH_2COOH$。

8. 根据权利要求 1 至 6 中任意一项所述的显示基板，其特征在于，所述联苯聚合物层由联苯单体在平行于基底的电场作用下聚合而成。

9、根据权利要求 8 所述的显示基板，其特征在于，所述网孔的孔径为 10±2μm。

10. 根据权利要求 1 至 6 中任意一项所述的显示基板，其特征在于，

所述联苯聚合物层的厚度为 1~2μm。

11. 一种显示基板的制备方法，其特征在于，包括：

在基底上施加联苯单体；

对联苯单体施加平行于基底的电场，使联苯单体聚合为所述联苯聚合物层。

12. 根据权利要求 11 所述的显示基板的制备方法，其特征在于，在形成所述联苯聚合物层后，还包括：

至少使联苯聚合物层浸泡于纳米金属颗粒的悬浮液中，在联苯聚合物层上形成分散分布的纳米金属颗粒。

13. 根据权利要求 12 所述的显示基板的制备方法，其特征在于，

所述纳米金属颗粒包括纳米金、纳米银、纳米铂中的至少一种。

14. 根据权利要求 12 所述的显示基板的制备方法，其特征在于，

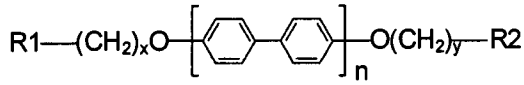
所述纳米金属颗粒的粒径为 4~6nm。

15. 根据权利要求 12 所述的显示基板的制备方法，其特征在于，

所述悬浮液中纳米金属颗粒的浓度为 0.9~1.1mol/L；

所述浸泡时间为 4.5~5.5h。

16. 根据权利要求 11 至 15 中任意一项所述的显示基板的制备方法，其特征在于，所述联苯单体的通式为：



；

其中，n 为 1 至 3 间的整数，x 和 y 分别独立的选自 1 至 7 间的整数，R1 和 R2 分别独立的选自-$CH=CH_2$、-$OCH_2CH=CH_2$、-CH_2NH_2、-CH_2COOH。

17. 根据权利要求 11 所述的显示基板的制备方法，其特征在于，

所述电场的频率为 400~800Hz;

所述电场强度为 0.75~1.25V/cm;

所述聚合时间为 180~220s。

18. 一种双稳态液晶显示面板，包括相互对盒的第一显示基板和第二显示基板，以及设于第一显示基板和第二显示基板间的液晶层；其特征在于，

所述第一显示基板为权利要求 1 至 10 中任意一项所述的显示基板，且所述第一显示基板的联苯聚合物层朝向所述液晶层；

和/或

所述第二显示基板为权利要求 1 至 10 中任意一项所述的显示基板，且所述第二显示基板的联苯聚合物层朝向所述液晶层。

19. 根据权利要求 18 所述的双稳态液晶显示面板，其特征在于，

所述液晶层包括胆甾液晶。

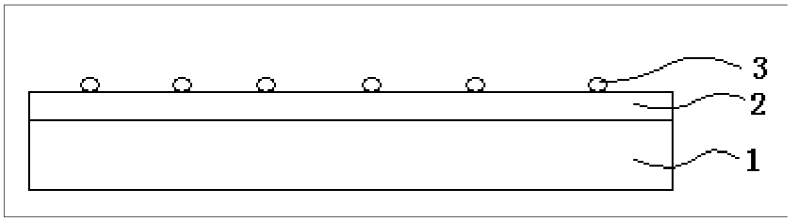


图 1

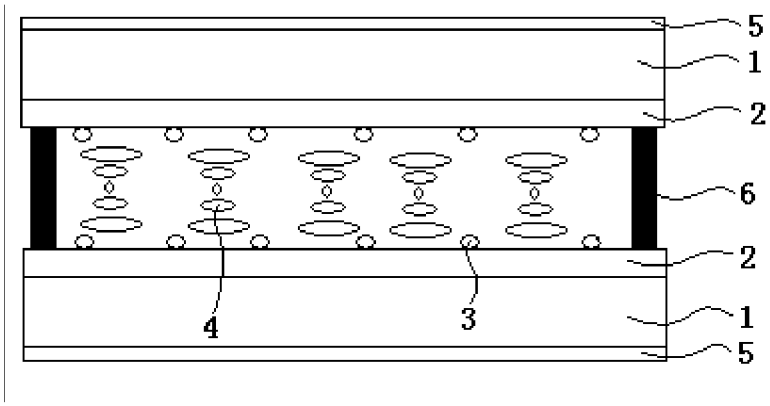


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/086841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1333 (2006.01) i; C09K 19/38 (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)

G02F, C09K

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)

CNTXT; CNABS; VEN: biphenyl+, diphenyl+, nano, skeletal, particle?, bistable, polymer, metal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101566761 A (SONY CORPORATION), 28 October 2009 (28.10.2009), description, page 5, paragraphs 2-5, and figure 1	1-3, 7-11, 16-19
A	EP 0915144 A1 (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.), 12 May 1999 (12.05.1999), the whole document	1-19
A	CN 103733127 A (SHARP CORPORATION), 16 April 2014 (16.04.2014), the whole document	1-19
A	US 7471369 B2 (SIPIX IMAGING INC.), 30 December 2008 (30.12.2008), the whole document	1-19

☐ 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

"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	Date of mailing of the international search report
29 April 2014 (29.04.2014)	**27 May 2014 (27.05.2014)**
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 **ZHANG, Fan** Telephone No.: (86-10) **62085700**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/086841

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101566761 A	28 October 2009	JP 4618321 B2	26 January 2011
		JP 2009265308 A	12 November 2009
		US 2009269515 A1	29 October 2009
		TW 200951556 A	16 December 2009
		CN 101566761 B	07 September 2011
		TWI 405003 B	11 August 2013
		US 7922935 B2	12 April 2011
EP 0915144 A1	12 May 1999	US 2001004107 A1	21 June 2001
CN 103733127 A	16 April 2014	None	
US 7471369 B2	30 December 2008	US 2005099575 A1	12 May 2005

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/086841

A. 主题的分类

G02F 1/1333(2006.01)i；C09K 19/38(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)

G02F,C09K

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;CNABS;VEN:biphenyl+，纳米，diphenyl+，nano，skeletal，particle?，双稳态，颗粒，联苯，聚合物，金属，骨架

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 101566761A (索尼株式会社) 2009年 10月 28日 (2009-10-28) 说明书第5页第2-5段，图1	1-3, 7-11, 16-19
A	EP 0915144A1 (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 1999年 5月 12日 (1999-05-12) 全文	1-19
A	CN 103733127A (夏普株式会社) 2014年 4月 16日 (2014-04-16) 全文	1-19
A	US 7471369B2 (SIPIX IMAGING INC) 2008年 12月 30日 (2008-12-30) 全文	1-19

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2014年 4月 29日	2014年 5月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	张帆
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62085700

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/086841

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	101566761A	2009年 10月 28日	JP	4618321B2	2011年 1月 26日
			JP	2009265308A	2009年 11月 12日
			US	2009269515A1	2009年 10月 29日
			TW	200951556A	2009年 12月 16日
			CN	101566761B	2011年 9月 07日
			TW	I405003B	2013年 8月 11日
			US	7922935B2	2011年 4月 12日
EP	0915144A1	1999年 5月 12日	US	2001004107A1	2001年 6月 21日
CN	103733127A	2014年 4月 16日		无	
US	7471369B2	2008年 12月 30日	US	2005099575A1	2005年 5月 12日