

(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
2014 年 11 月 20 日 (20.11.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/183389 A1

- (51) 国际专利分类号:
C09K 19/44 (2006.01) *G02F 1/137* (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/086359
- (22) 国际申请日: 2013 年 10 月 31 日 (31.10.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310175288.1 2013 年 5 月 13 日 (13.05.2013) CN
- (71) 申请人: 北京京东方光电科技有限公司 (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市经济技术开发区西环中路 8 号, Beijing 100176 (CN)。
- (72) 发明人: 郭仁炜 (GUO, Renwei); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 王建 (WANG, Jian); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (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: METHOD FOR STABILIZING CRYSTAL STRUCTURE OF BLUE-PHASE LIQUID CRYSTAL, DISPLAY APPARATUS, AND MANUFACTURING METHOD

(54) 发明名称: 稳定蓝相液晶晶体结构的方法、显示装置及制作方法

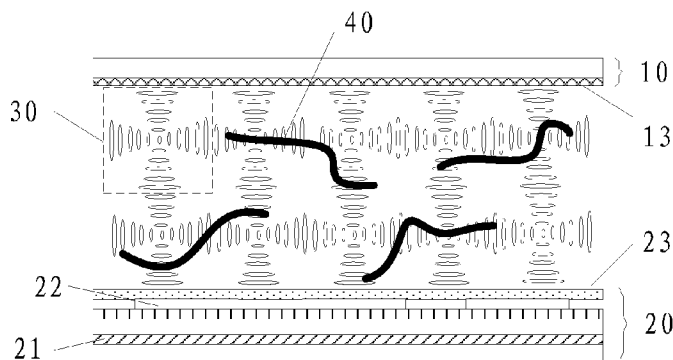


图 4 / FIG. 4

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a method for stabilizing a crystal structure of a blue-phase liquid crystal, a display apparatus, and a manufacturing method. The method for stabilizing the crystal structure of the blue-phase liquid crystal comprises: adding a carbon nanotube into a blue-phase liquid crystal; and stirring and mixing. The method is suitable for manufacturing a blue-phase liquid crystal display apparatus.

(57) 摘要: 本发明的实施例提供了一种稳定蓝相液晶晶体结构的方法、显示装置及制作方法该稳定蓝相液晶晶体结构的方法包括向蓝相液晶中添加碳纳米管, 并搅拌混合。本发明适用于蓝相液晶显示装置的制造。

稳定蓝相液晶晶体结构的方法、显示装置及制作方法

技术领域

- 5 本发明的实施例涉及一种稳定蓝相液晶晶体结构的方法、显示装置及制作方法。

背景技术

- 10 近年来，为提高液晶显示器的显示质量，具有快速应答特性和宽视角特性的蓝相液晶材料渐渐受到重视。

- 如图 1 所示，蓝相液晶分子是一种立方晶格结构，这种结构接近于晶体，分子排列规整，在这个状态下，液晶显示呈暗态。当在通电的情况下，蓝相液晶分子破坏立方晶格结构，液晶分子沿长轴发生旋转，显示呈亮态。经试验证明，蓝相液晶从光学各向同性态转变为光学各向异性态的响应时间不到
15 1ms，比普通液晶的响应速率快了一个数量级。此外，蓝相液晶还具有宽视角等其他优点，被誉为是最具有革命性的下一代平板显示材料。

 蓝相液晶作为胆甾相液晶的一种相态，其是在向列液晶中加手性化合物形成的。虽然蓝相液晶具有许多光学特性，但其存在的温度范围非常小，大概只在 1℃ 左右，大大限制了蓝相液晶材料在各个领域的应用。

20

发明内容

 本发明的实施例提供一种稳定蓝相液晶晶体结构的方法、显示装置及制作方法，通过在蓝相液晶中添加碳纳米管，可以稳定蓝相液晶的立方晶格结构，使其存在的温度范围更广。

- 25 为达到上述目的，本发明的实施例采用如下技术方案：

 本发明实施例提供了一种稳定蓝相液晶晶体结构的方法，其是向蓝相液晶中添加碳纳米管，并搅拌混合。

 可选的，所述蓝相液晶中包括手性化合物，所述蓝相液晶中的手性化合物的质量百分含量为 2%-15%。

- 30 可选的，所述蓝相液晶中的手性化合物的质量百分含量为 2%。

可选的，碳纳米管和蓝相液晶的混合物中碳纳米管的质量百分含量为1%-10%。

可选的，碳纳米管和蓝相液晶的混合物中碳纳米管的质量百分含量为2%。

- 5 本发明实施例提供了一种显示装置，包括：对盒成型的阵列基板和彩膜基板以及填充在所述阵列基板和彩膜基板之间的液晶，其中，所述显示装置为常黑型显示装置，所述液晶为蓝相液晶，且所述蓝相液晶中混合有碳纳米管。

10 可选的，所述蓝相液晶中包括手性化合物，所述蓝相液晶中的手性化合物的质量百分含量为2%-15%。

可选的，所述蓝相液晶中的手性化合物的质量百分含量为2%。

可选的，碳纳米管和蓝相液晶的混合物中碳纳米管的质量百分含量为1%-10%。

15 可选的，碳纳米管和蓝相液晶的混合物中碳纳米管的质量百分含量为2%。

可选的，显示装置的阵列基板上设置有公共电极和像素电极。

可选的，所述公共电极位于所述像素电极的上面。

可选的，所述像素电极位于所述公共电极的上面。

可选的，所述公共电极和所述像素电极同层设置。

20 可选的，所述阵列基板上还设置有取向层，且所述取向层为平面取向层；所述彩膜基板上设置有取向层，且所述取向层为平面取向层。

本发明实施例提供了一种显示装置的制作方法，包括：

制备包括蓝相液晶和碳纳米管的混合物；

制作阵列基板以及彩膜基板；

25 将包括蓝相液晶和碳纳米管的混合物填充在阵列基板和彩膜基板之间。

可选的，所述制备包括蓝相液晶和碳纳米管的混合物具体为：将蓝相液晶和碳纳米管混合并搅拌。

可选的，所述制作阵列基板包括：在基板上形成像素电极和公共电极。

可选的，所述制作阵列基板包括：在基板上形成平面取向层。

30 可选的，所述制备彩膜基板包括：在基板上形成平面取向层。

本发明实施例提供一种稳定蓝相液晶晶体结构的方法、显示装置及制备方法，通过在蓝相液晶中添加碳纳米管，所述碳纳米管的线性结构具有一定锚定力，可以稳定蓝相液晶的立方晶格结构，使其存在的温度范围更广。

5 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，而非对本发明的限制。

图 1 为蓝相液晶的立方晶格结构示意图；

10 图 2 为碳纳米管的微观结构示意图；

图 3 为本发明实施例提供的显示装置的驱动电压与显示面板的透过率的曲线图；

图 4 为本发明实施例提供的 ADS 型液晶显示装置未加电压的液晶显示示意图；

15 图 5 为本发明实施例提供的 ADS 型液晶显示装置加电压后的液晶显示示意图；

图 6 为本发明实施例提供的一种显示装置中阵列基板上公共电极和像素电极示意图。

20 具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

25 本发明实施例提供了一种稳定蓝相液晶晶体结构的方法。在该方法中，向蓝相液晶中添加碳纳米管，并搅拌混合。

需要说明的是，蓝相液晶的晶体结构如图 1 所示，是立方晶格结构，其存在的温度范围非常小，仅在 1℃ 左右，其他温度条件下晶体结构被破坏。

30 如图 2 所示，碳纳米管的纳米结构为线性结构，其具有一定锚定力，可用于

稳固蓝相液晶的立方晶格结构，可以使蓝相液晶的立方晶格结构存在于更大的温度范围内。

需要说明的是，蓝相液晶是通过在向列相液晶中添加手性化合物形成的，其中手性化合物的含量不能太高和太低，太高或者太低都形成不了蓝相液晶。

5 例如，手性化合物可以为 CB15，但本发明不限于此，而是可以采用任何合适的手性化合物。例如，蓝相液晶的手性化合物的质量百分含量为 2%-15%。例如，所述蓝相液晶中手性化合物的质量百分含量可以为 2%-10%，5%-15%，7%等，优选 2%。本发明实施例中均以所述蓝相液晶中手性化合物的质量百分含量为 2%为例进行详细说明。

10 可选的，所述碳纳米管和蓝相液晶的混合物中碳纳米管的质量百分含量为 1%-10%，例如，该质量百分含量可以为 5%-10%，5%等，优选 2%。本发明实施例中均以所述碳纳米管的质量百分含量为碳纳米管和蓝相液晶的混合物的 2%为例进行详细说明。

对于本发明实施例的碳纳米管，例如可以使用 1 微米以下的碳纳米管。

15 如果碳纳米管太长，则会影响显示效果。例如，碳纳米管的长度可以为几十至几百纳米，优选 100 纳米以上且小于 1 微米。

例如，碳纳米管在液晶中是呈网状排列的，这样能够更好地锚定蓝相液晶的排列。

20 本发明实施例提供了一种显示装置，包括：对盒成型的阵列基板和彩膜基板以及填充在所述阵列基板和彩膜基板之间的液晶。例如，所述显示装置为常黑型显示装置，所述液晶为蓝相液晶，且所述蓝相液晶中混合有碳纳米管。

蓝相液晶的晶体结构如图 1 所示，是立方晶格结构，其存在的温度范围非常小，仅在 1℃左右，其他温度条件下晶体结构被破坏。所述碳纳米管，
25 如图 2 所示，其为线性结构，具有一定锚定力，能稳定蓝相液晶的立方晶格结构，进而可以使其适用于更大的温度范围。例如，一条碳纳米管可以稳定多个蓝相液晶的立方晶格结构。例如，一般不加稳定材料的蓝相液晶的温度范围在几摄氏度之间，加入碳纳米管后蓝相液晶的稳定温度在 40-50 摄氏度之间。

30 需要说明的是，液晶显示装置根据加电压和不加电压其光的透过性将其

分为 NW (Normally White, 常白) 型液晶显示装置和 NB (Normally Black, 常黑) 型液晶显示装置。例如, 常白液晶显示装置是在不施加电压时, 液晶透光, 显示亮的画面; 施加电压时, 液晶不透光, 显示暗的画面。常见的常白型液晶显示装置如 TN (Twist Nematic, 扭曲向列) 型液晶显示装置。常黑型液晶显示装置是在不施加电压时, 液晶不透光, 显示暗的画面; 施加电压时, 液晶透光, 显示亮的画面。常见的常黑型液晶显示装置如: VA (Vertical Alignment, 多畴垂直取向) 型、ADS (Advanced-Super Dimensional Switching, 高级超维场开关) 型以及 IPS (In Plane Switch, 横向电场效应) 型液晶显示装置。本发明实施例提供的所述显示装置可以适用于常黑型液晶显示装置。

10 例如, 如图 4、图 5 所示, 以 ADS 型液晶显示装置为例进行详细说明, ADS 型液晶显示装置是利用边缘电场诱导液晶进行显示, 其中包括阵列基板 20、彩膜基板 10 以及填充于阵列基板 20 和彩膜基板 10 之间的蓝相液晶 30 以及混合在蓝相液晶 30 中的碳纳米管 40。阵列基板 20 包括: 像素电极 21 和公共电极 22。当显示面板不通电时, 如图 4 所示, 蓝相液晶呈立方晶格结构, 显示面板不透光, 显示暗态; 当显示面板通电时, 如图 5 所示, 像素电极 21 和公共电极 22 形成边缘电场, 蓝相液晶的立方晶格结构被电场破坏, 液晶分子发生偏转, 实现显示效果。当撤去电场之后, 由于碳纳米管对液晶分子具有锚定作用, 液晶分子又会恢复到通电之前的蓝相液晶的排布状态, 即如图 4 所示的状态。需要说明的是, 如图 4、图 5 所示, 每一个碳纳米管
15 20 可以稳定多个蓝相液晶晶格结构。

对于 IPS 型以及 VA 型等其他常黑型液晶显示装置, 其显示原理与 ADS 型液晶显示装置的显示原理相同, 在这里就不作赘述。

本发明实施例提供的显示装置, 所述显示装置采用蓝相液晶, 并通过在蓝相液晶中混合碳纳米管稳固蓝相液晶的立方晶格结构, 使得蓝相液晶可用
25 于显示, 且蓝相液晶用于显示装置, 其响应速度快, 视角更宽。

液晶显示装置利用电场通过液晶控制光透性以显示图像。根据驱动液晶的电场方向, 将液晶显示装置大致分为垂直电场驱动型和水平电场驱动型。垂直电场驱动型液晶显示装置在上下基板上相对设置公共电极和像素电极, 在所述公共电极和像素电极之间形成垂直的电场以驱动液晶, 如 VA 型液晶
30 显示装置。水平电场驱动型液晶显示装置在下基板上设置公共电极和像素电

极，在公共电极和像素电极之间形成水平的电场以驱动液晶如 ADS 型、IPS 型液晶显示装置。

例如，所述显示装置在阵列基板上设置有公共电极和像素电极。即所述显示装置为水平电场驱动型液晶显示装置。进一步的，所述阵列基板上的公共电极位于所述像素电极的上面。如图 4、图 5 所示，阵列基板 20 上公共电极 22 位于所述像素电极 21 的上面。例如，当所述公共电极位于所述像素电极的上面，则所述公共电极为具有狭缝的条状结构，所述像素电极为平面的板状结构。需要说明的是，本发明实施例中，所述“上”“下”以制作阵列基板上各层的先后顺序为依据，例如在先制作的在“下”，在后制作的在“上”。当然，所述像素电极也可以设置在所述公共电极的上面，且所述像素电极位于所述公共电极的上面，则像素电极为具有狭缝的条状结构，所述公共电极为平面的板状结构。本发明实施例仅以如图 4、图 5 所示的，公共电极位于像素电极的上面为例进行详细说明。可选的，所述公共电极与像素电极同层设置。例如，如图 6 所示，当所述公共电极和像素电极同层设置时，公共电极 22 和像素电极 21 成相对的梳状，在公共电极和像素电极之间形成水平电场以驱动液晶偏转进行显示。

可选的，所述阵列基板上还设置有取向层 23，且所述取向层 23 为平面取向层；所述彩膜基板上设置有取向层 13，所述取向层 13 为平面取向层。需要说明的是，无论是对于 ADS 型或者 IPS 型液晶显示装置，其阵列基板以及彩膜基板上均设置有取向层，且本发明实施例中所述两种显示装置在阵列基板和彩膜基板上的取向层为平面取向层，其中所述取向层影响液晶的锚定力。

可选的，所述蓝相液晶的手性化合物的质量百分含量为 2%-15%，例如，该质量百分含量可以为 2%-10%，5%-15%，7%等，优选 2%。本发明实施例中以所述蓝相液晶的手性化合物的质量百分含量为 2%为例进行详细说明。

可选的，所述碳纳米管和蓝相液晶的混合物中碳纳米管的质量百分含量为 1%-10%，例如，该质量百分含量可以为 5%-10%，5%等，优选 2%。需要说明的是，在蓝相液晶中添加碳纳米管之后，由于碳纳米管的锚定作用，驱动电压相对较大。图 3 为通过实验获得的显示装置的驱动电压与显示面板的透过率的曲线图。如图 3 所示，显示装置的驱动电压 V_{op} 接近 11.5V，且在

施加电压的过程中，液晶面板的透过率随着电压的增大而增大，达到一定峰值之后，随着电压的增大而减小。且其随着电压的减小，透过率相应降低。

最大透过率接近 10% 左右。例如，所述碳纳米管的质量百分含量为碳纳米管和蓝相液晶的混合物的 2%。本发明实施例中的附图 3 以所述碳纳米管的质量

5 百分含量为碳纳米管和蓝相液晶的混合物的 2% 为基准得出。

本发明实施例提供了一种显示装置的制作方法包括：

步骤 S101、制备包括蓝相液晶和碳纳米管的混合物。

例如，制备包括蓝相液晶和碳纳米管的混合物包括：将蓝相液晶和碳纳米管混合并搅拌。控制蓝相液晶和碳纳米管的混合比例，使得所述碳纳米管的质量百分含量为混合后的蓝相液晶的 1%-10%，例如，该质量百分含量可以

10 以为 5%-10%，5% 等，优选 2%。

步骤 S102、制作阵列基板以及彩膜基板。

当然，制作阵列基板和彩膜基板的步骤也可以是在步骤 S101 之前或者与

15 与上述步骤 S101 同时进行。且制作阵列基板包括：在基板上形成像素电极和公共电极。即通过在阵列基板上设置公共电极和像素电极，形成水平电场。可选的，制作阵列基板包括：在基板上形成平面取向层。例如，在基板上通过沉积等方式形成薄膜，所述薄膜可以是 PI (Polyimide, 聚酰亚胺) 薄膜，再对所述薄膜进行摩擦，在 PI 薄膜表面形成沟槽，经摩擦后的 PI 薄膜可以称为取向层。取向层上的沟槽影响液晶的锚定力。需要说明的是，与现有的阵列

20 基板相同，阵列基板上不仅包括上述公共电极、像素电极以及取向层，其还包括栅金属层、栅绝缘层等其他薄膜或层结构。例如，取向层一般位于阵列基板的最上面一层，则在形成所述取向层之前，基板上还形成有包括栅金属层、栅绝缘层、公共电极以及像素电极等其他薄膜或层结构。本发明实施例中，所述阵列基板上的薄膜或层结构与现有的阵列基板上的薄膜或层结构

25 相同，故在此就不作赘述。

可选的，所述制备彩膜基板包括：在基板上形成平面取向层。当然，彩膜基板上还包括其他薄膜或层结构，例如彩膜基板还包括彩色膜层以及黑矩阵膜层等，且彩膜基板上的平面取向层设置在彩膜基板的最上面。例如，在彩膜基板上形成平面取向层与在阵列基板上形成平面取向层的方法相同，在

30 此就不作赘述。

步骤 S103、将包括蓝相液晶和碳纳米管的混合物填充在阵列基板和彩膜基板之间。

例如，将包括碳纳米管和蓝相液晶的混合物在脱泡机中进行脱泡处理，再通过真空对盒的方法经其封装在阵列基板和彩膜基板之间。例如，将包括

5 碳纳米管和蓝相液晶的混合物封装在阵列基板和彩膜基板的方法和步骤与现有技术中封装向列相液晶的方法相同，本发明实施例不作赘述，只需参照现有技术即可。

以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种稳定蓝相液晶晶体结构的方法，其中，向蓝相液晶中添加碳纳米管，并搅拌混合。

5 2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述蓝相液晶中包括手性化合物，所述蓝相液晶中的所述手性化合物的质量百分含量为2%-15%。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述蓝相液晶中的手性化合物的质量百分含量为2%。

10 4、根据权利要求1-3任一项所述的方法，其中，碳纳米管和蓝相液晶的混合物中碳纳米管的质量百分含量为1%-10%。

5、根据权利要求4所述的方法，其中，所述碳纳米管和蓝相液晶的混合物中碳纳米管的质量百分含量为2%。

15 6、一种显示装置，包括：对盒成型的阵列基板和彩膜基板以及填充在所述阵列基板和彩膜基板之间的液晶，其中，所述显示装置为常黑型显示装置，所述液晶为蓝相液晶，且所述蓝相液晶中混合有碳纳米管。

7、根据权利要求6所述的显示装置，其中，所述蓝相液晶中包括手性化合物，所述蓝相液晶中的所述手性化合物的质量百分含量为2%-15%。

8、根据权利要求7所述的显示装置，其中，所述蓝相液晶中的手性化合物的质量百分含量为2%。

20 9、根据权利要求6-8任一项所述的显示装置，其中，碳纳米管和蓝相液晶的混合物中碳纳米管的质量百分含量为1%-10%。

10、根据权利要求9所述的显示装置，其中，所述碳纳米管和蓝相液晶的混合物中碳纳米管的质量百分含量为2%。

25 11、根据权利要求6-10任一项所述的显示装置，其中，显示装置的阵列基板上设置有公共电极和像素电极。

12、根据权利要求11所述的显示装置，其中，所述公共电极位于所述像素电极的上面。

13、根据权利要求11所述的显示装置，其中，所述像素电极位于所述公共电极的上面。

30 14、根据权利要求11所述的显示装置，其中，所述公共电极和所述像素

电极同层设置。

15、根据权利要求 6-14 任一项所述的显示装置，其中，所述阵列基板上设置有取向层，且所述取向层为平面取向层；所述彩膜基板上设置有取向层，且所述取向层为平面取向层。

5 16、一种显示装置的制作方法，包括：

制备包括蓝相液晶和碳纳米管的混合物；

制作阵列基板以及彩膜基板；

将包括蓝相液晶和碳纳米管的混合物填充在阵列基板和彩膜基板之间。

10 17、根据权利要求 16 所述的制作方法，其中，所述制备包括蓝相液晶和碳纳米管的混合物包括：将蓝相液晶和碳纳米管混合并搅拌。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的制作方法，其中，所述制作阵列基板包括：在基板上形成像素电极和公共电极。

19、根据权利要求 16-18 任一项所述的制作方法，其中，所述制作阵列基板包括：在基板上形成平面取向层。

15 20、根据权利要求 16-19 任一项所述的制作方法，其中，所述制作彩膜基板包括：在基板上形成平面取向层。

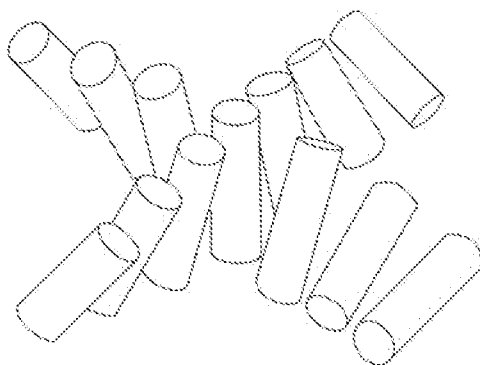


图 1

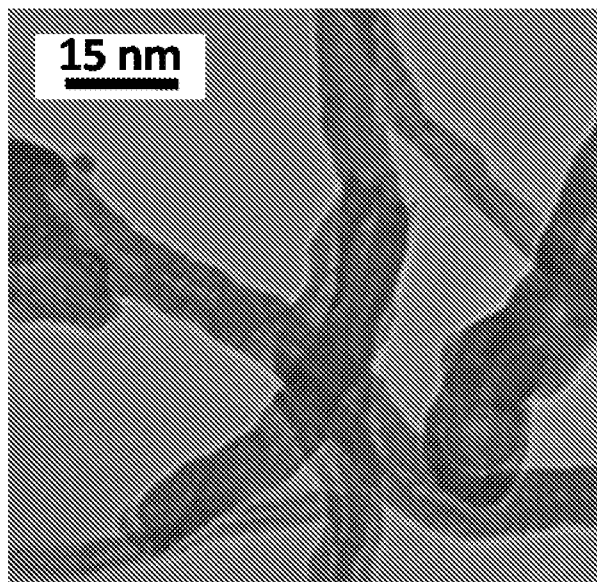


图 2

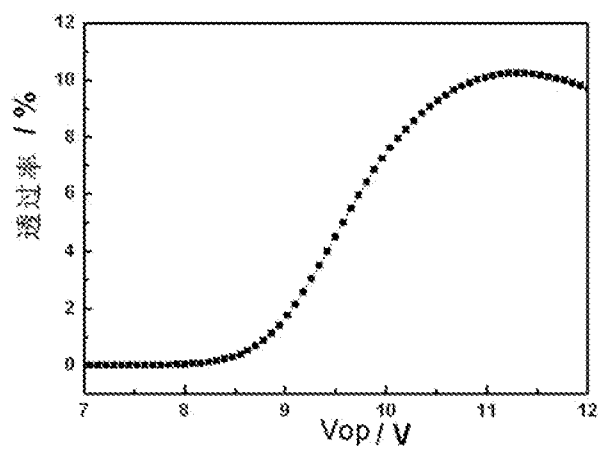


图 3

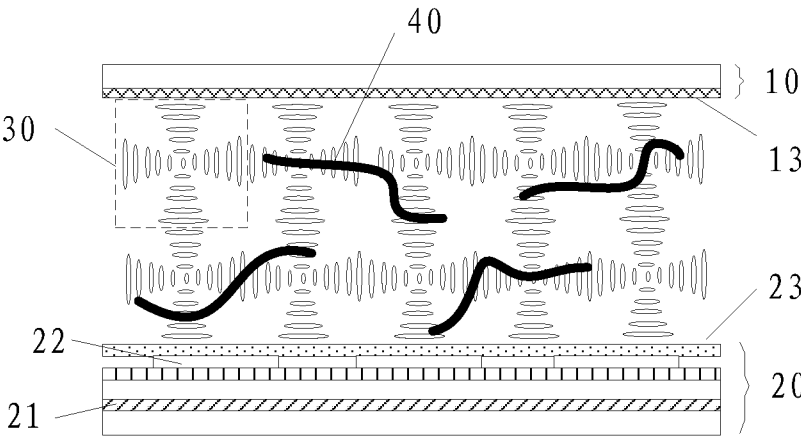


图 4

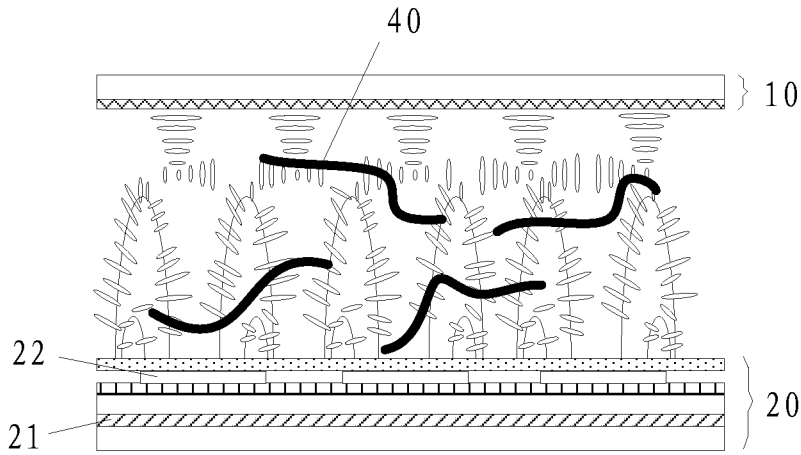


图 5

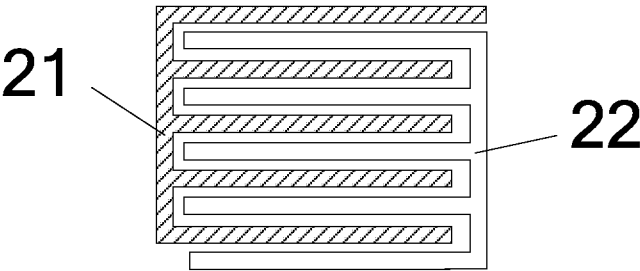


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/086359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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: C09K 19/-

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; WPI; EPODOC; CA Caplus; Liquid 1w (crystal or crystalline or crystallinity), LCD, LC, BPLC, blue phase, amorphous phase, fog phase, carbon tube, CNT, bucky tube, stabilize, stabilization

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103242864 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO LTD) 14 August 2013 (14.08.2013) see claims 1-20	1-20
X	US 2012/0262662 A1 (KENT STATE UNIVERSITY) 18 October 2012 (18.10.2012) see description, paragraphs [0024] and [0029]	1-20
A	CN 102645777 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO LTD) 22 August 2012 (22.08.2012) see the whole document	1-20
A	CN 101449203 A (CAMBRIDGE ENTPR LTD [GB]) 03 June 2009 (03.06.2009) see the whole document	1-20
A	US 2009/0213285 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 27 August 2009 (27.08.2009) see the whole document	1-20

☐ 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 02 December 2013 (02.12.2013)	Date of mailing of the international search report 23 January 2014 (23.01.2014)
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 REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/086359

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103242864 A	14.08.2013	None	
US 2012/0262662 A1	18.10.2012	None	
CN 102645777 A	22.08.2012	None	
CN 101449203 A	03.06.2009	WO 2007/122409 A1	01.11.2007
		EP 2016459 A1	21.01.2009
		TW 200801758 A	01.01.2008
		KR 20090057940 A	08.06.2009
		INDELNP 200809276 E	27.03.2009
		JP 2009534974 A	24.09.2009
		BRPI 0710770 A2	07.06.2011
US 2009/0213285 A1	27.08.2009	KR 20090090630 A	26.08.2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/086359

Continuation of the second sheet: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K 19/44 (2006.01) i

G02F 1/1333 (2006.01) i

G02F 1/137 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/086359

A. 主题的分类

参见附加页

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: C09K 19/-

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; WPI; EPODOC; CA Caplus: 液晶, 蓝相, 灰相, 雾相, 碳纳米管, 纳米碳管, 巴基管, 稳定, Liquid lw (crystal or crystalline or crystallinity), LCD, LC, blue phase, carbon nanotube, CNT, stabilize, stabilization

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
PX	CN 103242864 A (北京京东方光电科技有限公司) 14.8 月 2013 (14.08.2013) 参见权利要求 1-20	1-20
X	US 2012/0262662 A1 (KENT STATE UNIVERSITY) 18.10 月 2012 (18.10.2012) 参见说明书第 0024 段和第 0029 段	1-20
A	CN 102645777 A (北京京东方光电科技有限公司) 22.8 月 2012 (22.08.2012) 参见全文	1-20
A	CN 101449203 A (剑桥实业有限公司) 03.6 月 2009 (03.06.2009) 参见全文	1-20
A	US 2009/0213285 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 27.8 月 2009 (27.08.2009) 参见全文	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

“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
02.12 月 2013 (02.12.2013)

国际检索报告邮寄日期
23.1 月 2014 (23.01.2014)

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

授权官员

王中良
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/CN2013/086359

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 103242864 A	14.08.2013	无	
US 2012/0262662 A1	18.10.2012	无	
CN 102645777 A	22.08.2012	无	
CN 101449203 A	03.06.2009	WO 2007/122409 A1	01.11.2007
		EP 2016459 A1	21.01.2009
		TW 200801758 A	01.01.2008
		KR 20090057940 A	08.06.2009
		INDELNP 200809276 E	27.03.2009
		JP 2009534974 A	24.09.2009
		BRPI 0710770 A2	07.06.2011
US 2009/0213285 A1	27.08.2009	KR 20090090630 A	26.08.2009

续：第 2 页 A. 主题的分类：

C09K 19/44 (2006.01) i

G02F 1/1333 (2006.01) i

G02F 1/137 (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