

(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
2020 年 10 月 15 日 (15.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/206782 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1334 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/085971

(22) 国际申请日: 2019 年 5 月 8 日 (08.05.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910276905.4 2019 年 4 月 8 日 (08.04.2019) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 崔巍 (CUI, Wei); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: ELECTRO-OPTICAL TRANSMITTANCE VARIATION STRUCTURE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 电致光透过率变化结构及其制作方法

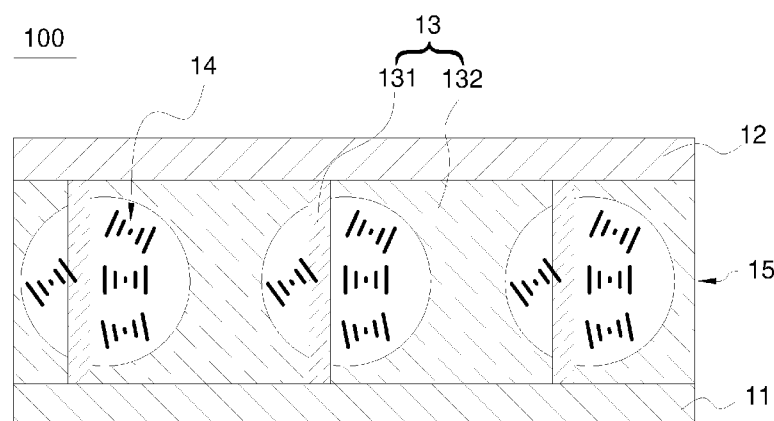


图 1

(57) Abstract: An electro-optical transmittance variation structure (100) and a manufacturing method therefor. Said structure comprises cholesteric liquid crystals (14) and pore structures (13), the pore structures (13) each comprising a polymer network. When the electro-optical transmittance variation structure (100) is not powered on, the cholesteric liquid crystals (14) closer to the polymer networks have an inclination angle closer to a preset angle; when the electro-optical transmittance variation structure (100) is powered on, the cholesteric liquid crystal (14) close to polymers transfers the inclination direction to cholesteric liquid crystal (14) farther from the polymers, so as to reduce a drive voltage.

(57) 摘要: 一种电致光透过率变化结构 (100) 及其制作方法, 其包括胆甾相液晶 (14) 和孔洞结构 (13), 孔洞结构 (13) 包括聚合体网络。当电致光透过率变化结构 (100) 不加电时, 越靠近聚合体网络的胆甾相液晶 (14) 的倾斜角度越接近预设角度; 当电致光透过率变化结构 (100) 加电时, 靠近聚合体的胆甾相液晶 (14) 将倾角方向传递至较远的胆甾相液晶 (14), 达到降低驱动电压。

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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

电致光透过率变化结构及其制作方法

技术领域

[0001] 本申请涉及一种电致光透过率变化膜技术，特别涉及一种电致光透过率变化结构及其制作方法。

背景技术

[0002] 聚合体分散液晶（Polymer-dispersed liquid crystal, PDLC）薄膜广泛应用于电致光透过率变化膜，进而用来实现透明显示。其中PDLC是通过形成多孔的聚合体结构，使液晶均匀地分散在孔洞里。当不加电时，由于液晶倾斜没有方向，所以PDLC膜会散射光线，从而PDLC膜呈现不透光状态；当加电时液晶会发生偏转朝一个方向排列，PDLC膜使光线透过。

[0003] 但是PDLC膜有一个缺点就是需要驱动电压较高，经常高于36伏的人体安全电压，这不仅存在极大的安全隐患，也提高了能耗。

发明概述

技术问题

[0004] 本申请实施例提供一种电致光透过率变化结构及其制作方法，以解决现有的PDLC膜需求的驱动电压过高，存在安全隐患和能耗较大的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 本申请实施例提供一种电致光透过率变化结构，其包括：

[0006] 第一基板；

[0007] 第二基板，与所述第一基板相对设置并与所述第一基板形成一容纳腔；

[0008] 孔洞结构，设置在所述容纳腔内，所述孔洞结构包括聚合体网络，每个所述聚合体网络具有预设角度；以及

[0009] 胆甾相液晶，位于所述孔洞结构内；

[0010] 所述聚合体网络包括多个聚合体，所述聚合体由液晶型聚合单体通过双光子激光写入技术聚合形成；

- [0011] 所述孔洞结构还包括非液晶型聚合体，所述非液晶型聚合体由非液晶型聚合单体聚合形成，所述非液晶型聚合单体和所述聚合体网格通过紫外线照射形成所述孔洞结构。
- [0012] 在本申请的电致光透过率变化结构中，每个所述聚合体的预设角度等于所述聚合体网络的预设角度。
- [0013] 在本申请的电致光透过率变化结构中，所述预设角度为 90° 。
- [0014] 在本申请的电致光透过率变化结构中，所述聚合体在电场的作用下聚合形成。
- [0015] 本申请实施例还提供一种电致光透过率变化结构，其包括：
- [0016] 第一基板；
- [0017] 第二基板，与所述第一基板相对设置并与所述第一基板形成一容纳腔；
- [0018] 孔洞结构，设置在所述容纳腔内，所述孔洞结构包括聚合体网络，所述聚合体网络包括多个聚合体，每个所述聚合体具有预设角度；以及
- [0019] 胆甾相液晶，位于所述孔洞结构内；
- [0020] 当所述电致光透过率变化结构不加电时，越靠近所述聚合体网络的所述胆甾相液晶的倾斜角度越接近所述预设角度；当所述电致光透过率变化结构加电时，靠近所述聚合体网络的所述胆甾相液晶将倾倒方向传递至较远的所述胆甾相液晶，到达降低驱动电压，节省能耗的目的。
- [0021] 在本申请的电致光透过率变化结构中，所述聚合体由液晶型聚合单体通过双光子激光写入技术聚合形成。
- [0022] 在本申请的电致光透过率变化结构中，所述聚合体在电场的作用下聚合形成。
- [0023] 在本申请的电致光透过率变化结构中，每个所述聚合体的预设角度相同。
- [0024] 在本申请的电致光透过率变化结构中，所述预设角度为 90° 。
- [0025] 在本申请的电致光透过率变化结构中，所述孔洞结构还包括非液晶型聚合体，所述非液晶型聚合体由非液晶型聚合单体聚合形成，所述非液晶型聚合单体和所述聚合体网格通过紫外线照射形成所述孔洞结构。
- [0026] 本申请还涉及一种电致光透过率变化结构的制作方法，其包括：
- [0027] 提供一个电致光透过率变化基础结构，所述电致光透过率变化基础结构包括第一基板、第二基板、形成于所述第一基板和所述第二基板之间的容纳腔、以及

位于所述容纳腔内的液晶型聚合单体、非液晶型聚合单体和胆甾相液晶；

[0028] 设定胆甾相液晶的目标角度；

[0029] 将所述液晶型聚合单体进行聚合形成具有预设角度的聚合体，所述预设角度与所述目标角度一致，多个所述聚合体形成所述聚合体网络；

[0030] 将所述聚合体网络和所述非液晶型聚合单体进行聚合形成孔洞结构，所述胆甾相液晶位于所述孔洞结构中，形成所述电致光透过率变化结构。

[0031] 在本申请的电致光透过率变化结构的制作方法中，所述将所述液晶型聚合单体进行聚合形成具有预设角度的聚合体，所述预设角度与所述目标角度一致，多个所述聚合体形成所述聚合体网络，包括：

[0032] 提供一双光子写入设备；

[0033] 将所述电致光透过率变化基础结构放入所述双光子写入设备中；

[0034] 对所述电致光透过率变化基础结构施加电压；

[0035] 调整所述双光子写入设备的激光的入射方向；

[0036] 采用所述激光照射所述电致光透过率变化基础结构，使得被每一束所述激光照射处的所述液晶型聚合单体发生聚合形成一具有所述预设角度的聚合体，多个所述聚合体形成所述聚合体网络。

[0037] 在本申请的电致光透过率变化结构的制作方法中，每一所述聚合体的预设角度相同。

[0038] 在本申请的电致光透过率变化结构的制作方法中，所述将所述聚合体网络和所述非液晶型聚合单体进行聚合形成孔洞结构，包括：

[0039] 采用紫外线照射所述聚合体网络和所述非液晶型聚合单体，使得所述非液晶型聚合单体发生之间聚合形成非液晶型聚合体，所述非液晶型聚合体和所述聚合体网络聚合形成所述孔洞结构。

[0040] 在本申请的电致光透过率变化结构的制作方法中，所述激光的入射方向垂直于所述电致光透过率变化基础结构的所在平面。

发明的有益效果

有益效果

[0041] 相较于现有技术的电致光透过率变化膜，本申请的电致光透过率变化结构及其

制作方法通过孔洞结构的聚合体网络的设置，当电致光透过率变化结构不加电时，越靠近聚合体网络的胆甾相液晶的倾斜角度越接近预设角度；当电致光透过率变化结构加电时，靠近聚合体的胆甾相液晶将倾倒方向传递至较远的胆甾相液晶，到达降低驱动电压，节省能耗的目的；解决了现有的PDLC膜需求的驱动电压过高，存在安全隐患和能耗较大的技术问题。

对附图的简要说明

附图说明

- [0042] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面对实施例中所需要使用的附图作简单的介绍。下面描述中的附图仅为本申请的部分实施例，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获取其他的附图。
- [0043] 图1为本申请实施例的电致光透过率变化结构处于未加电状态的结构示意图；
- [0044] 图2为本申请实施例的电致光透过率变化结构处于加电状态的结构示意图；
- [0045] 图3为本申请实施例的电致光透过率变化基础结构进行双光子激光写入技术的工作结构示意图；
- [0046] 图4为本申请实施例的电致光透过率变化结构的制作方法的流程图；
- [0047] 图5为本申请实施例的电致光透过率变化结构的制作方法的另一流程图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0048] 请参照附图中的图式，其中相同的组件符号代表相同的组件。以下的说明是基于所例示的本申请具体实施例，其不应被视为限制本申请未在此详述的其它具体实施例。
- [0049] 请参照图1和图2，图1为本申请实施例的电致光透过率变化结构处于未加电状态的结构示意图；图2为本申请实施例的电致光透过率变化结构处于加电状态的结构示意图。
- [0050] 本申请实施例的电致光透过率变化结构100包括第一基板11、第二基板12、孔洞结构13和胆甾相液晶14。
- [0051] 具体的，第二基板12与第一基板11相对设置并与第一基板11形成一容纳腔15。

- [0052] 孔洞结构13设置在容纳腔15内。孔洞结构13包括聚合体网络。聚合体网络包括多个聚合体131。同时，每个聚合体131具有预设角度。其中预设角度的定义为聚合体131的延伸方向和第一基板11所在平面的夹角。
- [0053] 胆甾相液晶14位于孔洞结构13内。
- [0054] 当电致光透过率变化结构100不加电时，越靠近聚合体网络的胆甾相液晶14的倾斜角度越接近上述的预设角度。当电致光透过率变化结构100加电时，靠近聚合体网络的胆甾相液晶14将倾倒方向传递至较远的胆甾相液晶14，达到降低驱动电压，节省能耗的目的。
- [0055] 其中电致光透过率变化结构100加电，即为对电致光透过率变化结构100施加足够高的电场强度，促使胆甾相液晶14的螺旋结构解体，胆甾相液晶14发生相变最终转变为沿着电场方向一致排列的向列相液晶。
- [0056] 越靠近聚合体网络的胆甾相液晶14的倾斜角度越接近预设角度，即为越靠近聚合体网络的胆甾相液晶14的螺旋轴越垂直于聚合体网络的朝向方向。
- [0057] 当聚合体网络的朝向方向和电场的方向一致时，在不加电的情况下，越靠近聚合体网络的胆甾相液晶14的倾斜方向就越接近电场方向，使得越靠近聚合体网络的胆甾相液晶14越具有一个提前接近于电场方向的倾斜角度，进而不需要较大的电场强度即可驱动胆甾相液晶14翻转。
- [0058] 需要说明的是，在本实施例的电致光透过率变化结构100中，胆甾相液晶14的倾斜角为A，则入射角度为A的光线可透过电致光透过率变化结构100。比如，当胆甾相液晶14的倾斜角为90°，即胆甾相液晶14的长轴垂直于第一基板11所在的平面时，实现垂直于第一基板11所在的平面的光透过电致光透过率变化结构100。
- [0059] 而聚合体131形成的聚合体网络对胆甾相液晶14起到配向的作用，所以越接近聚合体网络的胆甾相液晶14的倾斜角度越接近聚合体网络的预设角度。因此当对电致光透过率变化结构100施加电压时，胆甾相液晶14由于提前具有接近与目标角度（允许光线通过的角度）的倾斜角度，从而不需要较大的电压驱动胆甾相液晶14倾斜转动，达到降低能耗的作用。
- [0060] 在实现本实施例的透光制程中，需先设定可以通过电致光透过率变化结构100

的入射光的入射角度；然后形成与该入射角度一致的聚合体131，也就是聚合体131的预设角度等于该入射角度。其中，聚合体131由液晶型聚合单体通过双光子激光写入技术聚合形成，每束激光可作用形成一聚合体131，且聚合体131的聚合延伸方向和激光的入射方向一致，即液晶型聚合单体沿着激光的入射方向进行聚合。因此，请参照图3，本实施例以激光垂直照射第一基板11为例进行说明，但并不限于此。首先将电致光透过率变化基础结构放置在双光子写入设备的基板上，开启双光子激光，沿垂直于第一基板11所在平面的方向照射电致光透过率变化基础结构，并在电场的作用下诱导液晶型聚合单体沿着电场力的方向排列并发生聚合，形成一个个的聚合体131，而后多个聚合体131形成聚合体网络。在本实施例中采用双光子激光写入技术是为了使得聚合单体发生定向聚合形成聚合体131。而激光的入射方向起到设定聚合体131之间排列朝向的效果，以达到配向胆甾相液晶14的目的。

[0061] 在本实施例中，每个聚合体131的预设角度相同，使得整个聚合体网络同向排列设置，以便通过入射角度相同的光线。可选的，预设角度为 90° ，可透过垂直于电致光透过率变化结构100所在平面的光线。当然预设角度也可以是其他，可根据具体情况设定。

[0062] 在本实施例的电致光透过率变化结构100中，孔洞结构13还包括非液晶型聚合体132。非液晶型聚合体132由非液晶型聚合单体聚合而成。其中非液晶型聚合单体和聚合体网格通过紫外线照射形成孔洞结构13。其中，孔洞结构13用于容纳胆甾相液晶14，且将分散的胆甾相液晶14限定在孔洞结构13的一个个孔洞中，使得一个个的孔洞中均匀分布有一定数量的胆甾相液晶14。

[0063] 所述非液晶型聚合体132起到支撑第一基板11和第二基板12的作用。其中，在紫外线的照射下，诱导非液晶型聚合单体产生聚合和固化，进而形成非液晶型聚合体132，而非液晶型聚合体132填充在第一基板11和第二基板12之间，故而达到支撑第一基板11和第二基板12的作用。即非液晶型聚合体132的设置提高了本实施例的稳定性。

[0064] 请参照图4和图5，图4为本申请实施例的电致光透过率变化结构的制作方法的流程图；图5为本申请实施例的电致光透过率变化结构的制作方法的另一流程图

。本申请实施例的一种电致光透过率变化结构100的制作方法，其包括：

[0065] S1：提供一个电致光透过率变化基础结构10。电致光透过率变化基础结构10包括第一基板11、第二基板12、形成于所述第一基板11和所述第二基板12之间的容纳腔15、以及位于所述容纳腔15内的液晶型聚合单体1311、非液晶型聚合单体1321和胆甾相液晶14；

[0066] S2：设定胆甾相液晶14的目标角度；

[0067] S3：将所述液晶型聚合单体1311进行聚合形成具有预设角度的聚合体131，所述预设角度与所述目标角度一致，多个所述聚合体131形成所述聚合体网络；

[0068] S4：将所述聚合体网络和所述非液晶型聚合单体1321进行聚合形成孔洞结构13，所述胆甾相液晶14位于所述孔洞结构13中，形成所述电致光透过率变化结构100。

[0069] 本实施例通过形成聚合体网络，使聚合体网络对胆甾相液晶14起到配向的作用。聚合体网络的预设角度和胆甾相液晶14的目标角度（允许光线通过的角度）一致，即促使越靠近聚合体网络的胆甾相液晶14的倾斜角度越接近胆甾相液晶14的目标角度。进而施加较小的电压，便可使得胆甾相液晶14完成向目标角度的翻转。

[0070] 在本实施例的电致光透过率变化结构100的制作方法中，步骤S1：提供一个电致光透过率变化基础结构10。电致光透过率变化基础结构10包括第一基板11、第二基板12、形成于所述第一基板11和所述第二基板12之间的容纳腔15、以及位于所述容纳腔15内的液晶型聚合单体1311、非液晶型聚合单体1321和胆甾相液晶14。

[0071] 在步骤S2中：设定胆甾相液晶14的目标角度。

[0072] 其中，由于胆甾相液晶14的目标角度取决于施加于电致光透过率变化结构100的电场方向。具体的，在足够强的电场强度下，胆甾相液晶14的取向方向和电场的方向一致。

[0073] 而为了能够使本实施例透光，则必须使得入射光的角度必须和胆甾相液晶14的目标角度一致。综上所述，若需要A入射角度的光线透过本实施例，则需要设定胆甾相液晶14的目标角度为A，且电场的方向也必须满足胆甾相液晶14实现A目

标角度。

- [0074] 在本实施例中，需要垂直于电致光透过率变化结构100的光线透过电致光透过率变化结构100，那么则需要将胆甾相液晶14的目标角度设定为 90° ，即加入电场后，胆甾相液晶14的液晶分子的取向垂直于电致光透过率变化结构100。
- [0075] 在步骤S3中：将液晶型聚合单体1311进行聚合形成具有预设角度的聚合体131，所述预设角度与所述目标角度一致，多个聚合体131形成聚合体网络。具体的，步骤S3包括：
- [0076] 提供一双光子写入设备；
- [0077] 将电致光透过率变化基础结构10放入双光子写入设备中；
- [0078] 对电致光透过率变化基础结构10施加电压；
- [0079] 调整双光子写入设备的激光的入射方向；
- [0080] 采用激光照射电致光透过率变化基础结构10，使得被每一束激光照射处的液晶型聚合单体1311发生聚合形成一具有预设角度的聚合体131，多个聚合体形成聚合体网络。
- [0081] 其中对电致光透过率变化基础结构10施加电压，是为了使液晶型聚合单体1311在足够强的电场强度下按照电场的方向进行排列，形成垂直结构的液晶型聚合单体1311。
- [0082] 而后，在垂直性（激光的入射方向垂直于电致光透过率变化基础结构10所在的平面，即入射角度为 90° ）激光的照射下，垂直结构的液晶型聚合单体1311发生聚合，形成一垂直结构的聚合体131。即聚合体131的预设角度为 90° ，使得该预设角度与目标角度一致。而多个聚合体131便形成了聚合体网络。
- [0083] 由于电致光透过率变化基础结构10在被施加电压产生了一个电场，因此所有液晶型聚合单体1311的取向是一致的。而激光也采用垂直性激光，因此每一聚合体131的预设角度相同，且都相同于目标角度。
- [0084] 因此在聚合体网络对胆甾相液晶14的配向作用下，使得越靠近聚合体网络的胆甾相液晶14的倾斜角度越接近胆甾相液晶14的目标角度。进而施加较小的电压，便可使得胆甾相液晶14完成向目标角度的翻转。
- [0085] 在步骤S4中：将聚合体网络和非液晶型聚合单体1321进行聚合形成孔洞结构13

- 。
- [0086] 其中采用紫外线照射聚合体网络和非液晶型聚合单体1321，使得非液晶型聚合单体1321发生之间聚合形成非液晶型聚合体132，非液晶型聚合体132和聚合体网络聚合形成孔洞结构13。而胆甾相液晶14分散在容纳腔15中，在紫外线的照射下不发生聚合，使得孔洞结构13包裹胆甾相液晶14。即孔洞结构13将胆甾相液晶14分割为了多份，每一份对应分布在孔洞结构13的每一孔洞内。另外，非液晶型聚合体132起到支撑第一基板11和第二基板12的作用。
- [0087] 这样便完成了本实施例的电致光透过率变化结构100制备过程。
- [0088] 请参照图1和图2。当电致光透过率变化结构100不加电时，越靠近聚合体网络的胆甾相液晶14的倾斜角度越接近预设角度；当电致光透过率变化结构100加电时，靠近聚合体的胆甾相液晶14将倾倒方向传递至较远的胆甾相液晶14，胆甾相液晶14的螺旋结构解体，胆甾相液晶14发生相变最终转变为沿着电场方向一致排列的向列相液晶，即胆甾相液晶14的倾斜角度转变为目标角度。
- [0089] 相较于现有技术的电致光透过率变化膜，本申请的电致光透过率变化结构及其制作方法通过孔洞结构的聚合体网络的设置，当电致光透过率变化结构不加电时，越靠近聚合体网络的胆甾相液晶的倾斜角度越接近预设角度；当电致光透过率变化结构加电时，靠近聚合体的胆甾相液晶将倾倒方向传递至较远的胆甾相液晶，达到降低驱动电压，节省能耗的目的；解决了现有的PDLC膜需求的驱动电压过高，存在安全隐患和能耗较大的技术问题。
- [0090] 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后附的权利要求的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种电致光透过率变化结构，其包括：
- 第一基板；
- 第二基板，与所述第一基板相对设置并与所述第一基板形成一容纳腔；
- 孔洞结构，设置在所述容纳腔内，所述孔洞结构包括聚合体网络，每个所述聚合体网络具有预设角度；以及
- 胆甾相液晶，位于所述孔洞结构内；
- 所述聚合体网络包括多个聚合体，所述聚合体由液晶型聚合单体通过双光子激光写入技术聚合形成；
- 所述孔洞结构还包括非液晶型聚合体，所述非液晶型聚合体由非液晶型聚合单体聚合形成，所述非液晶型聚合单体和所述聚合体网络通过紫外线照射形成所述孔洞结构。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的电致光透过率变化结构，其中，每个所述聚合体的预设角度等于所述聚合体网络的预设角度。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的电致光透过率变化结构，其中，所述预设角度为90°。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的电致光透过率变化结构，其中，所述聚合体在电场的作用下聚合形成。
- [权利要求 5] 一种电致光透过率变化结构，其包括：
- 第一基板；
- 第二基板，与所述第一基板相对设置并与所述第一基板形成一容纳腔；
- 孔洞结构，设置在所述容纳腔内，所述孔洞结构包括聚合体网络，每个所述聚合体网络具有预设角度；以及
- 胆甾相液晶，位于所述孔洞结构内。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的电致光透过率变化结构，其中，所述聚合体网络包括多个聚合体，所述聚合体由液晶型聚合单体通过双光子激光写

入技术聚合形成。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的电致光透过率变化结构，其中，所述聚合体在电场的作用下聚合形成。

[权利要求 8] 根据权利要求6所述的电致光透过率变化结构，其中，每个所述聚合体的预设角度等于所述聚合体网络的预设角度。

[权利要求 9] 根据权利要求6所述的电致光透过率变化结构，其中，所述预设角度为90°。

[权利要求 10] 根据权利要求5所述的电致光透过率变化结构，其中，所述孔洞结构还包括非液晶型聚合体，所述非液晶型聚合体由非液晶型聚合单体聚合形成，所述非液晶型聚合单体和所述聚合体网格通过紫外线照射形成所述孔洞结构。

[权利要求 11] 一种电致光透过率变化结构的制作方法，其包括：
提供一个电致光透过率变化基础结构，所述电致光透过率变化基础结构包括第一基板、第二基板、形成于所述第一基板和所述第二基板之间的容纳腔、以及位于所述容纳腔内的液晶型聚合单体、非液晶型聚合单体和胆甾相液晶；
设定胆甾相液晶的目标角度；
将所述液晶型聚合单体进行聚合形成具有预设角度的聚合体，所述预设角度与所述目标角度一致，多个所述聚合体形成所述聚合体网络；
将所述聚合体网络和所述非液晶型聚合单体进行聚合形成孔洞结构，所述胆甾相液晶位于所述孔洞结构中，形成所述电致光透过率变化结构。

[权利要求 12] 根据权利要求11所述的电致光透过率变化结构的制作方法，其中，将所述液晶型聚合单体进行聚合形成具有预设角度的聚合体，所述预设角度与所述目标角度一致，多个所述聚合体形成所述聚合体网络，包括：
提供一双光子写入设备；
将所述电致光透过率变化基础结构放入所述双光子写入设备中；

对所述电致光透过率变化基础结构施加电压；

调整所述双光子写入设备的激光的入射方向；

采用所述激光照射所述电致光透过率变化基础结构，使得被每一束所述激光照射处的所述液晶型聚合单体发生聚合形成一具有所述预设角度的聚合体，多个所述聚合体形成所述聚合体网络。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的电致光透过率变化结构的制作方法，其中，每一所述聚合体的预设角度相同。

[权利要求 14] 根据权利要求12所述的电致光透过率变化结构的制作方法，其中，所述将所述聚合体网络和所述非液晶型聚合单体进行聚合形成孔洞结构，包括：

采用紫外线照射所述聚合体网络和所述非液晶型聚合单体，使得所述非液晶型聚合单体发生之间聚合形成非液晶型聚合体，所述非液晶型聚合体和所述聚合体网络聚合形成所述孔洞结构。

[权利要求 15] 根据权利要求12所述的电致光透过率变化结构的制作方法，其中，所述激光的入射方向垂直于所述电致光透过率变化基础结构的所在平面。

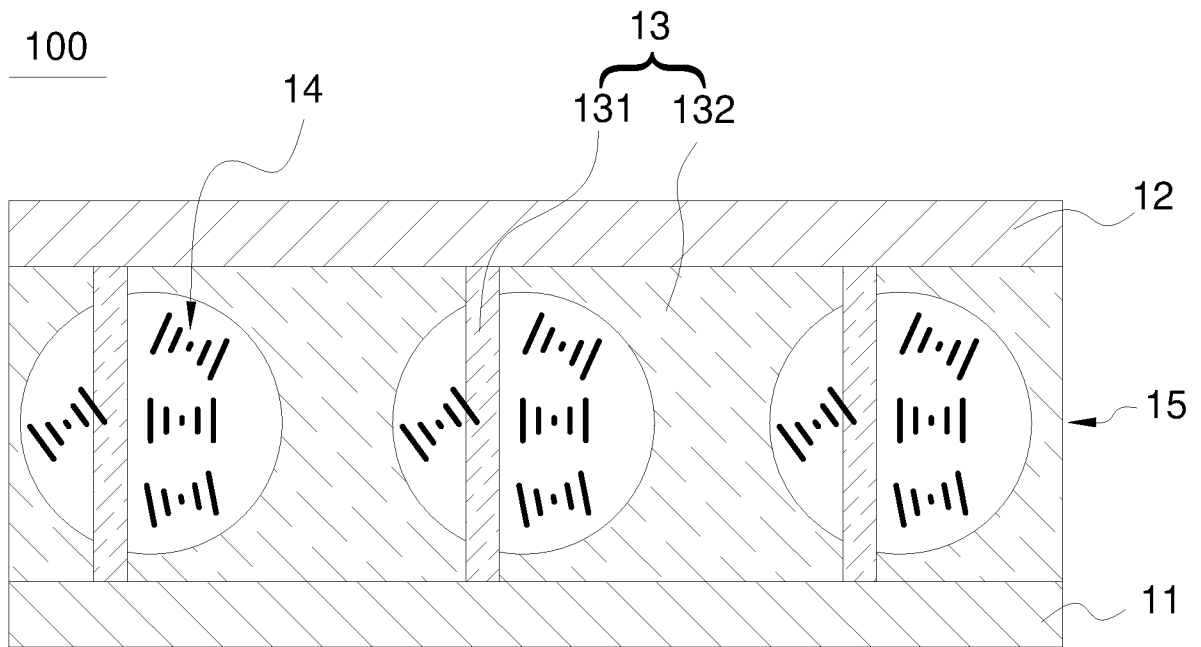


图 1

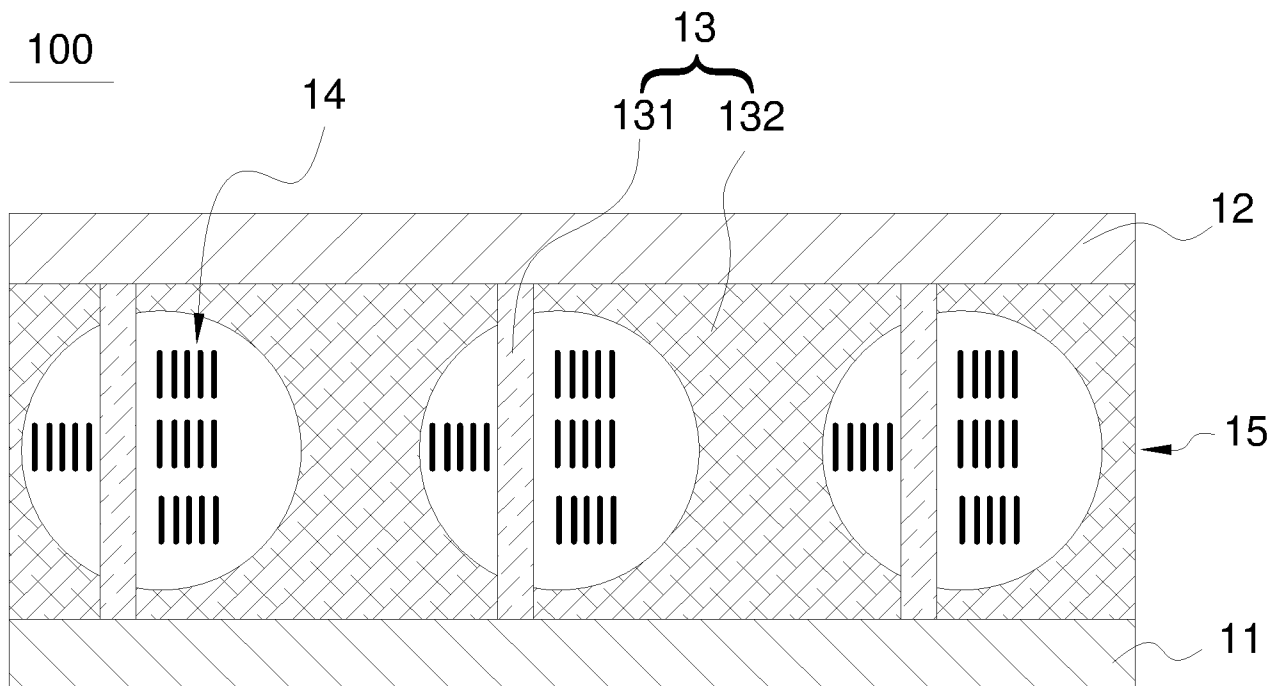


图 2

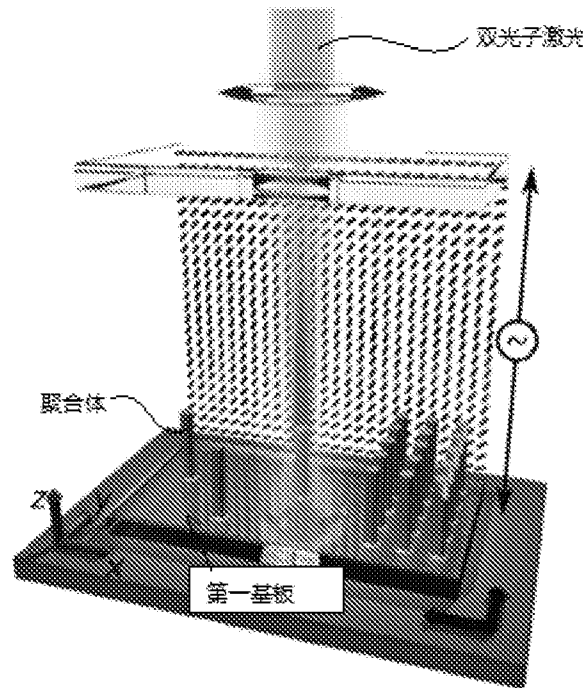


图 3

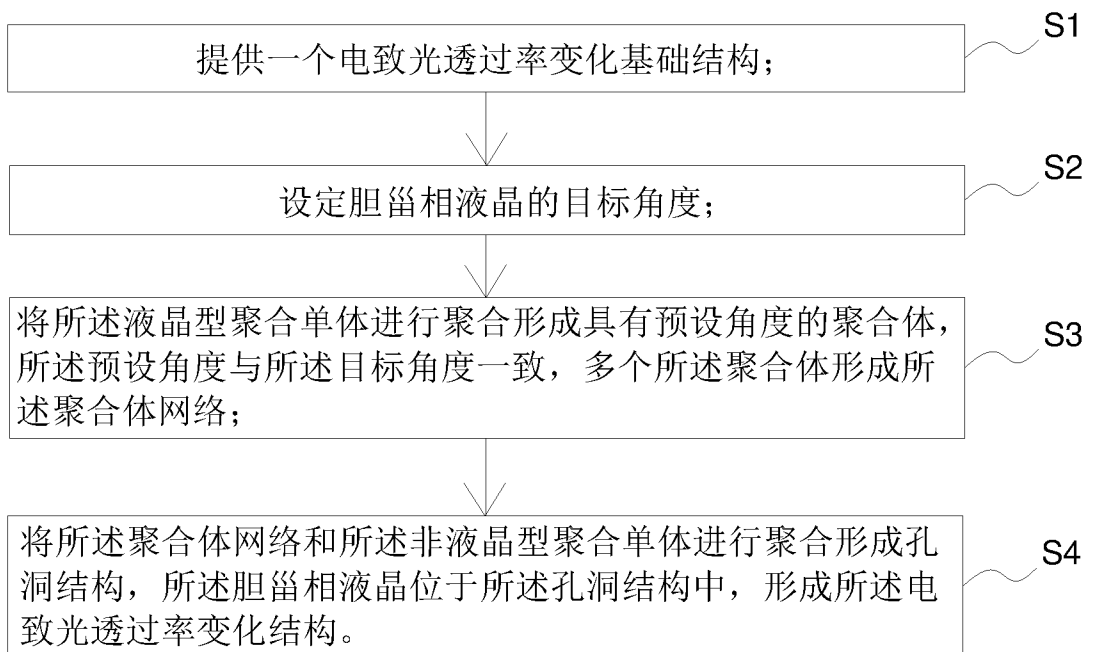


图 4

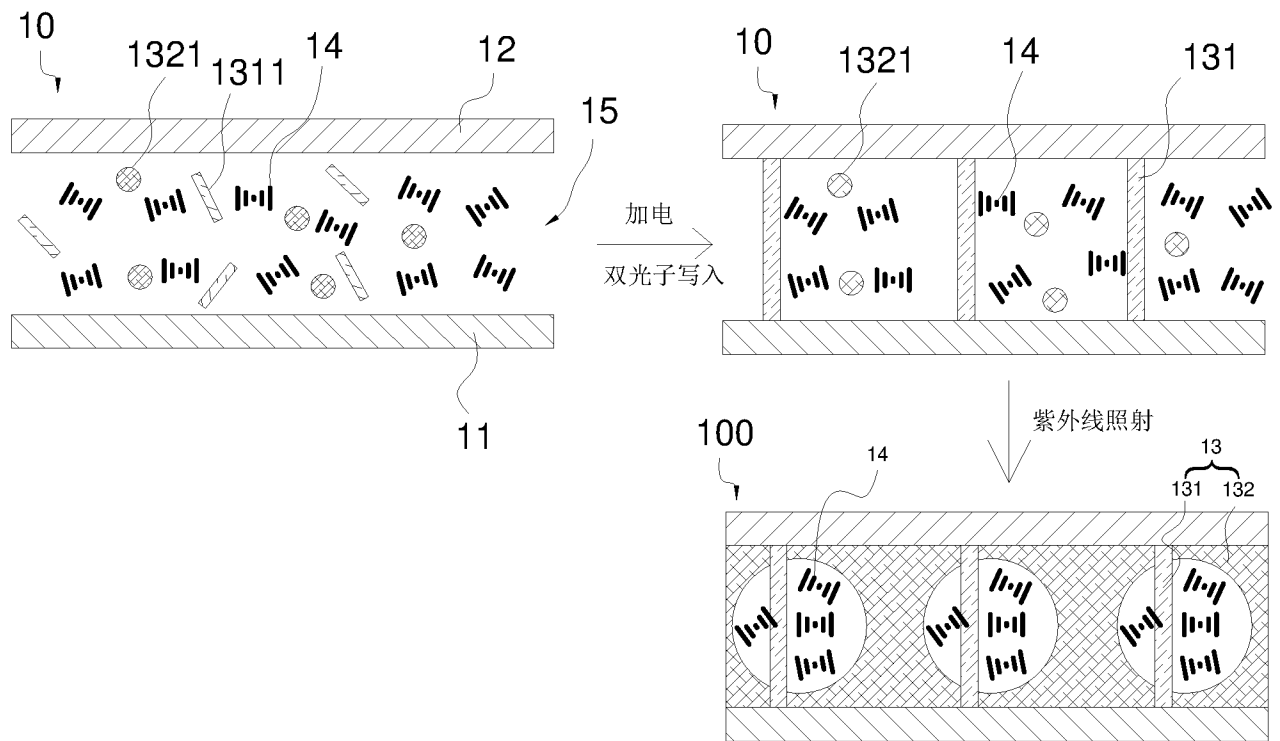


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/085971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02F 1/1334(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) G02GF1 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: 电压, 电场, 光, 液晶, 预, 聚合, 孔, 洞, 腔, 非液晶 聚合单体, polymer+, electric field, voltage, light, liquid crystal+, pore, void, cavity, hole																							
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Y</td> <td>CN 103412429 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 November 2013 (2013-11-27) description, paragraphs 30-59, and figures 4-6</td> <td style="text-align: center;">1-15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Y</td> <td>CN 108663828 A (PEKING UNIVERSITY) 16 October 2018 (2018-10-16) claims 1, 2, and 4, description, paragraphs 5 and 19, and figures 1-4</td> <td style="text-align: center;">1-15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PX</td> <td>CN 110082947 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 August 2019 (2019-08-02) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 101120280 A (SONY DEUTSCHLAND GMBH) 06 February 2008 (2008-02-06) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 1839338 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 27 September 2006 (2006-09-27) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 101424820 A (AU OPTRONICS CORP.) 06 May 2009 (2009-05-06) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-15</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	CN 103412429 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 November 2013 (2013-11-27) description, paragraphs 30-59, and figures 4-6	1-15	Y	CN 108663828 A (PEKING UNIVERSITY) 16 October 2018 (2018-10-16) claims 1, 2, and 4, description, paragraphs 5 and 19, and figures 1-4	1-15	PX	CN 110082947 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 August 2019 (2019-08-02) entire document	1-15	A	CN 101120280 A (SONY DEUTSCHLAND GMBH) 06 February 2008 (2008-02-06) entire document	1-15	A	CN 1839338 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 27 September 2006 (2006-09-27) entire document	1-15	A	CN 101424820 A (AU OPTRONICS CORP.) 06 May 2009 (2009-05-06) entire document	1-15
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
Y	CN 103412429 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 November 2013 (2013-11-27) description, paragraphs 30-59, and figures 4-6	1-15																					
Y	CN 108663828 A (PEKING UNIVERSITY) 16 October 2018 (2018-10-16) claims 1, 2, and 4, description, paragraphs 5 and 19, and figures 1-4	1-15																					
PX	CN 110082947 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 August 2019 (2019-08-02) entire document	1-15																					
A	CN 101120280 A (SONY DEUTSCHLAND GMBH) 06 February 2008 (2008-02-06) entire document	1-15																					
A	CN 1839338 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 27 September 2006 (2006-09-27) entire document	1-15																					
A	CN 101424820 A (AU OPTRONICS CORP.) 06 May 2009 (2009-05-06) entire document	1-15																					
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																							
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 06 January 2020		Date of mailing of the international search report 14 January 2020																					
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.																					

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/085971**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101261383 A (HEBEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 10 September 2008 (2008-09-10) entire document	1-15
A	CN 105388658 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 09 March 2016 (2016-03-09) entire document	1-15
A	CN 105652505 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 08 June 2016 (2016-06-08) entire document	1-15
A	KR 20130058600 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 04 June 2013 (2013-06-04) entire document	1-15
A	WO 2004088402 A1 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD. et al.) 14 October 2004 (2004-10-14) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/085971

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103412429	A	27 November 2013	CN	103412429	B	28 December 2016
				WO	2015010429	A1	29 January 2015
CN	108663828	A	16 October 2018	None			
CN	110082947	A	02 August 2019	None			
CN	101120280	A	06 February 2008	EP	1693699	A1	23 August 2006
				WO	2006087094	A1	24 August 2006
				US	8125591	B2	28 February 2012
				JP	2008530617	A	07 August 2008
				CN	101120280	B	09 March 2011
				US	2008160220	A1	03 July 2008
CN	1839338	A	27 September 2006	TW	200521523	A	01 July 2005
				JP	2007503608	A	22 February 2007
				KR	20060132791	A	22 December 2006
				GB	0322804	D0	29 October 2003
				CN	1842734	A	04 October 2006
				TW	200508713	A	01 March 2005
				EP	1660933	A1	31 May 2006
				GB	0319908	D0	24 September 2003
				WO	2005019915	A1	03 March 2005
				US	2006262266	A1	23 November 2006
CN	101424820	A	06 May 2009	CN	101424820	B	01 September 2010
CN	101261383	A	10 September 2008	CN	100545713	C	30 September 2009
CN	105388658	A	09 March 2016	EP	2990860	B1	13 June 2018
				CN	105388658	B	02 November 2018
				US	2016062157	A1	03 March 2016
				EP	2990860	A1	02 March 2016
CN	105652505	A	08 June 2016	CN	105652505	B	19 March 2019
				KR	20160067018	A	13 June 2016
KR	20130058600	A	04 June 2013	KR	101941454	B1	23 January 2019
				JP	6109472	B2	05 April 2017
				JP	2013113904	A	10 June 2013
WO	2004088402	A1	14 October 2004	EP	1612595	A1	04 January 2006
				JP	2004302192	A	28 October 2004
				KR	20050114709	A	06 December 2005
				EP	1612595	A4	14 June 2006
				US	2006061707	A1	23 March 2006
				KR	100661070	B1	22 December 2006

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/085971

A. 主题的分类

G02F 1/1334(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)

G02GF1

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:电压, 电场, 光, 液晶, 预, 聚合, 孔, 洞, 腔, 非液晶s 聚合单体, polymer+, electric field, voltage, light, liquid crystal+, pore, void, cavity, hole

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 103412429 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 说明书30-59段, 图4-6	1-15
Y	CN 108663828 A (北京大学) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 权利要求1-2、4, 说明书5、19段, 图1、4	1-15
PX	CN 110082947 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2019年 8月 2日 (2019 - 08 - 02) 全文	1-15
A	CN 101120280 A (索尼德国有限责任公司) 2008年 2月 6日 (2008 - 02 - 06) 全文	1-15
A	CN 1839338 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2006年 9月 27日 (2006 - 09 - 27) 全文	1-15
A	CN 101424820 A (友达光电股份有限公司) 2009年 5月 6日 (2009 - 05 - 06) 全文	1-15
A	CN 101261383 A (河北工业大学) 2008年 9月 10日 (2008 - 09 - 10) 全文	1-15
A	CN 105388658 A (乐金显示有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 全文	1-15

☒ 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

2020年 1月 6日

国际检索报告邮寄日期

2020年 1月 14日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

刘消寒

电话号码 62085570

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 105652505 A (乐金显示有限公司) 2016年 6月 8日 (2016 - 06 - 08) 全文	1-15
A	KR 20130058600 A (LG DISPLAY CO LTD) 2013年 6月 4日 (2013 - 06 - 04) 全文	1-15
A	WO 2004088402 A1 (NIPPON SHEET GLASS CO LTD等) 2004年 10月 14日 (2004 - 10 - 14) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/085971

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	103412429	A	2013年 11月 27日	CN	103412429	B	2016年 12月 28日
				WO	2015010429	A1	2015年 1月 29日
CN	108663828	A	2018年 10月 16日	无			
CN	110082947	A	2019年 8月 2日	无			
CN	101120280	A	2008年 2月 6日	EP	1693699	A1	2006年 8月 23日
				WO	2006087094	A1	2006年 8月 24日
				US	8125591	B2	2012年 2月 28日
				JP	2008530617	A	2008年 8月 7日
				CN	101120280	B	2011年 3月 9日
				US	2008160220	A1	2008年 7月 3日
CN	1839338	A	2006年 9月 27日	TW	200521523	A	2005年 7月 1日
				JP	2007503608	A	2007年 2月 22日
				KR	20060132791	A	2006年 12月 22日
				GB	0322804	D0	2003年 10月 29日
				CN	1842734	A	2006年 10月 4日
				TW	200508713	A	2005年 3月 1日
				EP	1660933	A1	2006年 5月 31日
				GB	0319908	D0	2003年 9月 24日
				WO	2005019915	A1	2005年 3月 3日
				US	2006262266	A1	2006年 11月 23日
CN	101424820	A	2009年 5月 6日	CN	101424820	B	2010年 9月 1日
CN	101261383	A	2008年 9月 10日	CN	100545713	C	2009年 9月 30日
CN	105388658	A	2016年 3月 9日	EP	2990860	B1	2018年 6月 13日
				CN	105388658	B	2018年 11月 2日
				US	2016062157	A1	2016年 3月 3日
				EP	2990860	A1	2016年 3月 2日
CN	105652505	A	2016年 6月 8日	CN	105652505	B	2019年 3月 19日
				KR	20160067018	A	2016年 6月 13日
KR	20130058600	A	2013年 6月 4日	KR	101941454	B1	2019年 1月 23日
				JP	6109472	B2	2017年 4月 5日
				JP	2013113904	A	2013年 6月 10日
WO	2004088402	A1	2004年 10月 14日	EP	1612595	A1	2006年 1月 4日
				JP	2004302192	A	2004年 10月 28日
				KR	20050114709	A	2005年 12月 6日
				EP	1612595	A4	2006年 6月 14日
				US	2006061707	A1	2006年 3月 23日
				KR	100661070	B1	2006年 12月 22日