(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
2021 年 9 月 30 日 (30.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2021/189549 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/084181

(22) 国际申请日: 2020 年 4 月 10 日 (10.04.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010228068.0 2020年3月27日 (27.03.2020) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司(**SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 吴永伟 (**WU, Yongwei**); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (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高新区社区高新南一道006号TCL工业研究院大厦A802, Guangdong 518057 (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, 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, 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))。

(54) **Title:** COLOR CONVERSION LAYER AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 色转换层及其制造方法

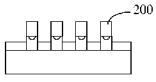


图 1 (c)

(57) **Abstract:** Disclosed are a color conversion layer (1) and a manufacturing method therefor. The manufacturing method comprises the following steps: a block copolymer film (20) self-assembling to obtain a self-assembled block copolymer film (20a) which has a plurality of regularly arranged main body portions (21a), and spacing portions (22a) located between the plurality of main body portions (21a); forming a protective layer (200), with the protective layer (200) covering the main body portions (21a); and removing the spacing portions (22a) to form a plurality of regularly arranged recess portions (22b), dripping color conversion layer ink (30a) into the recess portions, and obtaining a color conversion layer (1) once the color conversion layer ink (30a) dries.

(57) 摘要: 一种色转换层（1）及其制备方法。该制造方法包括以下步骤：使嵌段共聚物薄膜（20）自组装，得到具有多个规则排列的主体部（21a）以及位于多个主体部（21a）之间的间隔部（22a）的自组装后的嵌段共聚物薄膜（20a）；形成保护层（200），保护层（200）覆盖主体部（21a）；除去间隔部（22a），以形成多个规则排列的凹部（22b），向凹部中滴入色转换层墨水（30a），待色转换层墨水（30a）干燥后得到色转换层（1）。

WO 2021/189549 A1

发明名称：色转换层及其制造方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示领域，尤其涉及一种色转换层及其制造方法。

背景技术

[0002] 量子点和钙钛矿材料由于具有发光效率高，发射光谱窄，可覆盖可见光全光谱范围等特点，而被应用于显示领域。已知量子点或者钙钛矿材料可分散于溶剂中形成打印墨水，并利用喷墨打印技术（Inkjet Printing，IJP）打印成发光薄膜，该发光薄膜可用作机发光二极管显示器（Organic Light-Emitting Diode Display，OELD）的色转换层。喷墨打印技术的优势在于高精度地控制墨水滴下位置，在像素等级上控制墨水沉积，形成高精度像素薄膜，适用于大尺寸、高分辨率的面板的制造。而将量子点或钙钛矿墨水打印形成像素级的规整排列，需要在基板上预先形成图案化的结构排布，从而将墨水“滴入”形成像素。

发明概述

技术问题

[0003] 有鉴于此，本申请目的在于提供一种工艺简单、成本低廉且精度较高的色转换层及其制造方法。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本申请提供一种色转换层制造方法，包括以下步骤：

[0005] 提供一衬底，在所述衬底上形成嵌段共聚物薄膜；

[0006] 使所述嵌段共聚物薄膜自组装，得到自组装后的嵌段共聚物薄膜，其中，所述自组装后的嵌段共聚物薄膜具有多个规则排列的主体部以及位于所述多个主体部之间的间隔部；

[0007] 在所述自组装后的嵌段共聚物薄膜上形成保护层，所述保护层覆盖所述主体部；

[0008] 除去不被所述保护层覆盖的所述间隔部，以形成多个规则排列的凹部，

[0009] 向所述凹部中滴入色转换层墨水，待所述色转换层墨水干燥后得到色转换层，其中，所述色转换层墨水包括色转换材料。

[0010] 在一种实施方式中，所述嵌段共聚物薄膜包括基质和分散于所述基质中的嵌段共聚物，所述主体部由所述嵌段共聚物构成，所述间隔部由所述基质构成。

[0011] 在一种实施方式中，所述嵌段共聚物薄膜包括基质和分散于所述基质中的嵌段共聚物，所述主体部由所述基质构成，所述间隔部由所述嵌段共聚物构成。

[0012] 在一种实施方式中，所述保护层与所述主体部具有亲和性，与所述间隔部不具有亲和性。

[0013] 在一种实施方式中，所述保护层的材料为光刻胶，利用显影液所述除去不被所述保护层覆盖的所述间隔部。

[0014] 在一种实施方式中，所述显影液选自甲苯、氯苯、苯甲醚、乙酸乙酯的一种或多种。

[0015] 在一种实施方式中，所述主体部为条状、点阵状或者网格状。

[0016] 在一种实施方式中，使所述嵌段共聚物薄膜自组装的方法选自热退火、溶剂退火、机械力场和电场的一种或多种。

[0017] 在一种实施方式中，使所述嵌段共聚物薄膜自组装，得到自组装后的嵌段共聚物薄膜的步骤还包括通过机械力剪应处理使所述嵌段共聚物薄膜预组装。

[0018] 在一种实施方式中，所述嵌段共聚物选自PI-PCEMA-PtBA、PS-PAA、PS-PB、PS-P2VP、PS-P4VP、PPV-b-PEO、PPV-b-PMMA、PA-b-PS、PI-b-PPE-b-PI、PPE-PI、PS-b-PTH-b-PS、PS-b-PTH、PS-b-PPP中的一种或多种。

[0019] 在一种实施方式中，提供一衬底，在所述衬底上形成嵌段共聚物薄膜的步骤包括：在所述衬底上涂布质量分数为0.5-20%的聚苯乙烯-b-聚2-乙烯吡啶溶液，待所述聚苯乙烯-b-聚2-乙烯吡啶溶液干燥后形成所述嵌段共聚物薄膜，其中，所述聚苯乙烯-b-聚2-乙烯吡啶溶液的溶剂选自甲苯、氯苯、苯甲醚、乙酸乙酯的一种或多种；

[0020] 使所述嵌段共聚物薄膜自组装，得到自组装后的嵌段共聚物薄膜的步骤包括：通过机械力剪切处理使所述嵌段共聚物薄膜预组装，再进行溶剂熏蒸处理使所

述嵌段共聚物薄膜自组装，其中，所述熏蒸处理中所使用的溶剂选自氯仿、丙酮、二氯乙烷的一种或多种。

[0021] 在一种实施方式中，一种色转换层，其特征在于，所述色转换层包括具有像素级微结构的薄膜和分散于所述具有像素级微结构的薄膜中的色转换材料，所述薄膜为自组装后的嵌段共聚物薄膜，所述自组装后的嵌段共聚物薄膜中形成有多个规则排列的主体部和位于所述主体部之间的凹部，所述色转换材料位于所述凹部内。

[0022] 在一种实施方式中，所述主体部由自组装后的嵌段共聚物构成。

[0023] 在一种实施方式中，所述主体部由自嵌段共聚物薄膜的基质构成。

[0024] 在一种实施方式中，所述主体部为条状、点阵状或者网格状。

发明的有益效果

有益效果

[0025] 本申请利用嵌段共聚物的自组装效应，能够获得像素级的规整微结构。另利用该像素级的规整微结构可以实现量子点或者钙钛矿材料的精确打印，从而获得高精度的色转换层，并应用于蓝光背光源显示技术。相较于现有技术，本申请的具有像素级微结构薄膜的制造方法工艺简单、成本低廉且精度较高。

对附图的简要说明

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本申请中的技术方案，下面将对实施方式描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施方式，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1（a）至图1（e）为本申请第一实施方式的色转换层的制造方法的步骤示意图。

[0028] 图2（a）至图2（c）为本申请第一实施方式中的自组装后的嵌段共聚物薄膜的平面示意图。

[0029] 图3为本申请第三实施方式的显示面板的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0030] 下面将结合本申请实施方式中的附图，对本申请中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施方式仅仅是本申请一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本申请中的实施方式，本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本申请保护的范围。

[0031] 本申请第一实施方式提供一种色转换层及其制造方法。

[0032] 该色转换层可以用于蓝色有机发光二极管或者蓝色微发光二极管（Micro Light Emitting Diode Display， Micro LED）作为背光源的显示面板。

[0033] 该色转换层的制造方法，包括以下步骤：

[0034] 请参考图1（a），提供一衬底10，在衬底10上形成嵌段共聚物薄膜20。

[0035] 嵌段共聚物薄膜20包括基质和分散于所述基质中的嵌段共聚物。在此步骤中，能够进行溶液加工的嵌段共聚物均可用作本申请的嵌段共聚物。所使用的嵌段共聚物包括但不限于：PI(聚异戊二烯)-PCEMA(聚甲基丙烯酸-2-肉桂酰乙酯）-PtBA(聚丙烯酸特丁酯)、PS(聚苯乙烯)-PAA(聚丙烯酸)、PS(聚苯乙烯)-PB(聚丁二烯)、PS(聚苯乙烯)-P2VP(聚2-乙烯基吡啶)、PS(聚苯乙烯)-P4VP(聚4-乙烯基吡啶)、PPV(聚对苯乙烯)-b-PEO(聚氧乙烯)、PPV(聚对苯乙烯)-b-PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)、PA(聚乙炔)-b-PS(聚苯乙烯） 、PI(聚异戊二烯)-b-PPE(聚亚苯基亚乙炔)-b-PI
(聚异戊二烯)、PPE-PI(聚异戊二烯)、PS-b-PTH(聚噻吩)-b-PS(聚苯乙烯)、PS（聚苯乙烯)-b-PTH(聚噻吩)、PS(聚苯乙烯)-b-PPP(聚对苯)等。

[0036] 在本申请一实施方式中，嵌段共聚物薄膜20为PS(聚苯乙烯)-P2VP(聚2-乙烯基吡啶)薄膜。在衬底10上形成嵌段共聚物薄膜20的步骤包括：在衬底10上涂布质量分数为0.5-20%的PS(聚苯乙烯)-P2VP(聚2-乙烯基吡啶)溶液，待PS(聚苯乙烯)-P2VP(聚2-乙烯基吡啶)溶液干燥后形成嵌段共聚物薄膜。PS(聚苯乙烯)-P2VP(聚2-乙烯基吡啶)溶液的溶剂可以选自甲苯、氯苯、苯甲醚、乙酸乙酯的一种或多种。

[0037] 请参考图1（b），使嵌段共聚物薄膜20自组装，得到自组装后的嵌段共聚物薄

膜20a。其中，自组装后的嵌段共聚物薄膜20a具有多个规则排列的主体部21a以及位于多个主体部21a之间的间隔部22a。嵌段共聚物自组装后形成的主体部21a和间隔部22a的尺寸均在几十微米左右，自组装后的嵌段共聚物薄膜20a具有像素级的微结构。请参考图2（a），在一个实施方式中，主体部21a可以是条状，沿第一方向间隔排列。请参考图2（b），在另一实施方式中，主体部21a可以是点阵状。请参考图2（c），在又一实施方式中，主体部21a可以是网格状。不同形态的自组装后的嵌段共聚物可以用于不同用途。不同形态的自组装后的嵌段共聚物可以用于不同用途。主体部21a是由嵌段共聚物自组装形成。而间隔部22a由嵌段共聚物薄膜20中的基质构成。

[0038] 自组装的方法选自热退火、溶剂退火、机械力场和电场的一种或多种。在此步骤中，可以使嵌段共聚物薄膜20预组装，再使嵌段共聚物薄膜20正式自组装。

[0039] 在一个实施方式中，通过机械力剪切处理使嵌段共聚物薄膜20预组装，再进行溶剂熏蒸处理使嵌段共聚物薄膜20自组装。其中，熏蒸处理中所使用的溶剂选自氯仿、丙酮、二氯乙烷的一种或多种。在此过程中，机械剪切力诱导嵌段共聚物发生取向，即宏观有序地排列；然后使用溶剂蒸汽进行熏蒸（即溶剂退火），溶剂熏蒸可以在不破坏剪切诱导的长程有序性的基础上消除微观的缺陷。

[0040] 请参考图1（c），在自组装后的嵌段共聚物薄膜20a上形成保护层200，保护层200覆盖主体部21a。在本实施方式中，保护层200与主体部21a，即嵌段共聚物具有亲和性，而与间隔部22a，即基质的亲和性差，或者相反。例如，当嵌段共聚物为亲水性聚合物时，保护层200也为亲水性，基质为亲油性。当在自组装后的嵌段共聚物薄膜20a上形成保护层200时，保护层200聚集在主体部21a并覆盖主体部21a，而不覆盖间隔部22a。

[0041] 请参考图1（d），除去不被保护层200覆盖的那部分自组装后的嵌段共聚物薄膜20a，即间隔部22a，以在自组装后的嵌段共聚物薄膜20a中形成多个规则排列的凹部22b，得到具有像素级微结构的薄膜20b。保护层200的材料为光刻胶，利用显影液即可除去不被保护层200覆盖的间隔部22a。显影液选自甲苯、氯苯、苯甲醚、乙酸乙酯的一种或多种。

[0042] 在本申请另一实施方式中，在图1（c）至图1（d）的步骤中，间隔部22a是由

嵌段共聚物自组装形成。主体部21a由基质构成。保护层200与基质具有亲和性，而嵌段共聚物的亲和性差，或者相反。在这一实施方式中，凹部22b是通过在自组装后的嵌段共聚物薄膜20a中除去自组装后的嵌段共聚物形成。

[0043] 请参考图1（e），向凹部22b中滴入色转换层墨水30a，待色转换层墨水30a干燥后得到色转换层1。色转换层墨水30a包括色转换材料30。色转换材料30包括量子点或者钙钛矿。利用红色、绿色和蓝色墨水即可以形成对蓝光进行色转换的色转换层1。色转换层1包括具有像素级微结构的薄膜20b和分散于具有像素级微结构的薄膜20b中的色转换材料30。具有像素级微结构的薄膜20b具有多个规则排列的主体部21a和位于主体部之间的凹部22b，色转换材料30位于凹部内。换句话说，色转换层1包括分隔物以及设置在分隔物间的红色像素单元、绿色像素单元及蓝色像素单元（或者透明像素单元）。

[0044] 所使用的量子点可为本技术领域常用的核壳结构量子点。其中，核与壳的材料均不受限，例如：可选自由ZnS、ZnSe、ZnTe、CdS、CdSe、CdTe、MnSe、HgS、HgSe、HgTe、AlN、AlP、AlAs、AlSb、GaN、GaP、GaAs、GaSb、GaSe、InN、InP、InAs、InSb、TlN、TlP、TlAs、TlSb、PbS、PbSe及PbTe所组成的群组的二元半导体材料；或可选自由CdxZn1-xSe、CdxZn1-xS、CuInS2、CuInSe2、AgInS2、AgInSe2、InxGa1-xP、CdxZn1-xSySe1-y所组成的群组的三元以上半导体材料；或可选自由MnSe:Cu、MnSe:Mn、CdS:Cu、CdS:Mn、In2S3:Cu、ZnO:Cu、ZnO:Mn所组成的群组的掺杂型半导体材料。

[0045] 请参考图3，本申请的色转换层1可用于显示面板100中。该显示面板100包括第一衬底2、第二衬底3和设置于第一衬底2与第二衬底3之间的蓝光发光层4和色转换层1。色转换层1设置于蓝光发光层4的出光侧。在一个实施方式中，色转换层1设置于第一衬底2上。蓝光发光层4设置于第二衬底3上。显示面板100还包括设置于第一衬底2与色转换层1之间的彩色滤光层5。在另一实施方式中，蓝光发光层4和色转换层1可以均设置于第二衬底3上。

[0046] 蓝光发光层4包括蓝色有机发光二极管器件或者蓝色微发光二极管器件。

[0047] 色转换层1包括具有像素级微结构的薄膜20b和分散于具有像素级微结构的薄膜20b中的色转换材料30。薄膜20b为自组装后的嵌段共聚物薄膜。具自组装后的

嵌段共聚物薄膜中形成有多个规则排列的主体部21a和位于主体部之间的凹部22b，色转换材料30位于凹部内。色转换材料30包括量子点或者钙钛矿。

[0048] 本申请利用嵌段共聚物的自组装效应，能够获得像素级的规整微结构。另利用该像素级的规整微结构可以实现量子点或者钙钛矿材料的精确打印，从而获得高精度的色转换层，并应用于蓝光背光源显示技术。相较于现有技术，本申请的具有像素级微结构薄膜的制造方法工艺简单、成本低廉且精度较高。

[0049] 以上对本申请实施方式提供了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施方式的说明只是用于帮助理解本申请。同时，对于本领域的技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权利要求书

[权利要求 1] 一种色转换层制造方法，包括以下步骤：

提供一衬底，在所述衬底上形成嵌段共聚物薄膜；

使所述嵌段共聚物薄膜自组装，得到自组装后的嵌段共聚物薄膜，其中，所述自组装后的嵌段共聚物薄膜具有多个规则排列的主体部以及位于所述多个主体部之间的间隔部；

在所述自组装后的嵌段共聚物薄膜上形成保护层，所述保护层覆盖所述主体部；

除去不被所述保护层覆盖的所述间隔部，以形成多个规则排列的凹部，

向所述凹部中滴入色转换层墨水，待所述色转换层墨水干燥后得到色转换层，其中，所述色转换层墨水包括色转换材料。

[权利要求 2] 如权利要求1所述的色转换层制造方法，其中，所述嵌段共聚物薄膜包括基质和分散于所述基质中的嵌段共聚物，所述主体部由所述嵌段共聚物构成，所述间隔部由所述基质构成。

[权利要求 3] 如权利要求1所述的色转换层制造方法，其中，所述嵌段共聚物薄膜包括基质和分散于所述基质中的嵌段共聚物，所述主体部由所述基质构成，所述间隔部由所述嵌段共聚物构成。

[权利要求 4] 如权利要求1所述的色转换层制造方法，其中，所述保护层与所述主体部具有亲和性，与所述间隔部不具有亲和性。

[权利要求 5] 如权利要求1所述的色转换层制造方法，其中，所述保护层的材料为光刻胶，利用显影液所述除去不被所述保护层覆盖的所述间隔部。

[权利要求 6] 如权利要求5所述的色转换层制造方法，其中，所述显影液选自甲苯、氯苯、苯甲醚、乙酸乙酯的一种或多种。

[权利要求 7] 如权利要求1所述的色转换层制造方法，其中，所述主体部为条状、点阵状或者网格状。

[权利要求 8] 如权利要求1所述的色转换层制造方法，其中，使所述嵌段共聚物薄膜自组装的方法选自热退火、溶剂退火、机械力场和电场的一种或多

种。

[权利要求 9] 如权利要求1所述的色转换层制造方法，其中，使所述嵌段共聚物薄膜自组装，得到自组装后的嵌段共聚物薄膜的步骤还包括通过机械力剪应处理使所述嵌段共聚物薄膜预组装。

[权利要求 10] 如权利要求1所述的色转换层制造方法，其中，所述嵌段共聚物选自PI-PCEMA-PtBA、PS-PAA、PS-PB、PS-P2VP、PS-P4VP、PPV-b-PEO、PPV-b-PMMA、PA-b-PS、PI-b-PPE-b-PI、PPE-PI、PS-b-PTH-b-PS、PS-b-PTH、PS-b-PPP中的一种或多种。

[权利要求 11] 如权利要求1所述的色转换层制造方法，其中，提供一衬底，在所述衬底上形成嵌段共聚物薄膜的步骤包括：在所述衬底上涂布质量分数为0.5-20%的聚苯乙烯-b-聚2-乙烯吡啶溶液，待所述聚苯乙烯-b-聚2-乙烯吡啶溶液干燥后形成所述嵌段共聚物薄膜，其中，所述聚苯乙烯-b-聚2-乙烯吡啶溶液的溶剂选自甲苯、氯苯、苯甲醚、乙酸乙酯的一种或多种；

使所述嵌段共聚物薄膜自组装，得到自组装后的嵌段共聚物薄膜的步骤包括：通过机械力剪切处理使所述嵌段共聚物薄膜预组装，再进行溶剂熏蒸处理使所述嵌段共聚物薄膜自组装，其中，所述熏蒸处理中所使用的溶剂选自氯仿、丙酮、二氯乙烷的一种或多种。

[权利要求 12] 一种色转换层，其特征在于，所述色转换层包括具有像素级微结构的薄膜和分散于所述具有像素级微结构的薄膜中的色转换材料，所述薄膜为自组装后的嵌段共聚物薄膜，所述自组装后的嵌段共聚物薄膜中形成有多个规则排列的主体部和位于所述主体部之间的凹部，所述色转换材料位于所述凹部内。

[权利要求 13] 如权利要求12所述的色转换层，其中，所述主体部由自组装后的嵌段共聚物构成。

[权利要求 14] 如权利要求12所述的色转换层，其中，所述主体部由自嵌段共聚物薄膜的基质构成。

[权利要求 15] 如权利要求12所述的色转换层，其中，所述主体部为条状、点阵状或

者网格状。

[权利要求 16] 如权利要求12所述的色转换层，其中，所述嵌段共聚物选自PI-PCEMA-PtBA、PS-PAA、PS-PB、PS-P2VP、PS-P4VP、PPV-b-PEO、PPV-b-PMMA、PA-b-PS、PI-b-PPE-b-PI、PPE-PI、PS-b-PTH-b-PS、PS-b-PTH、PS-b-PPP中的一种或多种。

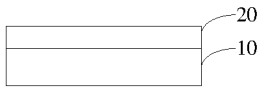


图 1（a）

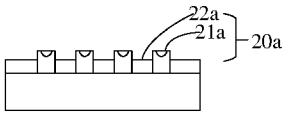


图 1（b）

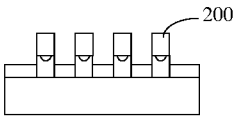


图 1（c）

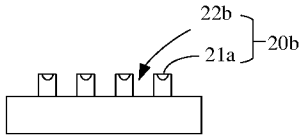


图 1（d）

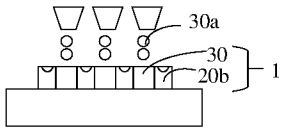


图 1（e）

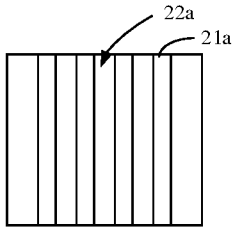


图 2（a）

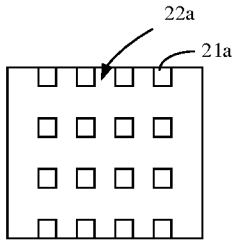


图 2（b）

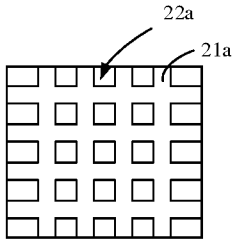


图 2（c）

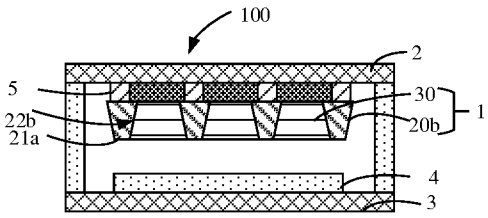


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/084181

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/56(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)

H01L

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, IEEE, WPI: 华星光电, 吴永伟, 嵌段, 共聚物, 聚合物, 自组装, 相, 分离, 域, 间隔, 主体, 第一, 第二, 凹, 槽, 开口, 填充, 滴, 打印, 墨水, 油墨, 量子点, 钙钛矿, 色, 光, 波长, 转换, 转化, 像素, 微结构, 纳米结构, LED, 发光二极管, 显示, block, copolymer, self, assembl+, first, second, domain, phase, separat+, recess, open+, concave, groove, trench, dip+, print+, drop+, fill+, ink, quantum, dot, QD, perovskite, colour, color, wave, light, convers+, chang+, transform+, nano, micro, period, display, BCP

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108281092 A (FUZHOU UNIVERSITY) 13 July 2018 (2018-07-13) description paragraphs [0026]-[0035], figures 1-6	1-16
Y	US 2011220869 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 15 September 2011 (2011-09-15) description paragraphs [0046]-[0059], figures 6-7	1-16
A	CN 105700056 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 22 June 2016 (2016-06-22) entire document	1-16
A	US 2016155784 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 02 June 2016 (2016-06-02) entire document	1-16
A	CN 110295045 A (CHEN, Xueshi) 01 October 2019 (2019-10-01) entire document	1-16
A	CN 109256455 A (FUZHOU UNIVERSITY) 22 January 2019 (2019-01-22) entire document	1-16

☐ 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
11 December 2020	**30 December 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
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/084181

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108281092	A	13 July 2018	CN	108281092	B	17 December 2019
US	2011220869	A1	15 September 2011	US	8790958	B2	29 July 2014
				JP	5653387	B2	14 January 2015
				KR	101097342	B1	23 December 2011
				JP	2011187909	A	22 September 2011
				KR	20110101770	A	16 September 2011
				JP	2012146689	A	02 August 2012
				JP	5653101	B2	14 January 2015
CN	105700056	A	22 June 2016	US	9470829	B2	18 October 2016
				CN	105700056	B	13 December 2019
				US	2016170116	A1	16 June 2016
				KR	20160070886	A	21 June 2016
US	2016155784	A1	02 June 2016	US	9614015	B2	04 April 2017
				KR	20160066650	A	13 June 2016
CN	110295045	A	01 October 2019		None		
CN	109256455	A	22 January 2019	CN	109256455	B	12 June 2020

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/084181

A. 主题的分类

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/56(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)

H01L

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, IEEE, WPI：华星光电，吴永伟，嵌段，共聚物，聚合物，自组装，相，分离，域，间隔，主体，第一，第二，凹，槽，开口，填充，滴，打印，墨水，油墨，量子点，钙钛矿，色，光，波长，转换，转化，像素，微结构，纳米结构，LED，发光二极管，显示，block，copolymer，self，assembl+，first，second，domain，phase，separat+，recess，open+，concave，groove，trench，dip+，print+，drop+，fill+，ink，quantum，dot，QD，perovskite，colour，color，wave，light，convers+，chang+，transform+，nano，micro，period，display，BCP

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 108281092 A (福州大学) 2018年 7月 13日 (2018-07-13) 说明书第 [0026]-[0035]段，图1-6	1-16
Y	US 2011220869 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 2011年 9月 15日 (2011-09-15) 说明书第 [0046]-[0059]段，图6-7	1-16
A	CN 105700056 A (三星显示有限公司) 2016年 6月 22日 (2016-06-22) 全文	1-16
A	US 2016155784 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 6月 2日 (2016-06-02) 全文	1-16
A	CN 110295045 A (陈学仕) 2019年 10月 1日 (2019-10-01) 全文	1-16
A	CN 109256455 A (福州大学) 2019年 1月 22日 (2019-01-22) 全文	1-16

☐ 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
2020年 12月 11日	2020年 12月 30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 周忠堂 电话号码 86-(10)-53961222

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/084181

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	108281092	A	2018年 7月 13日	CN	108281092	B	2019年 12月 17日
US	2011220869	A1	2011年 9月 15日	US	8790958	B2	2014年 7月 29日
				JP	5653387	B2	2015年 1月 14日
				KR	101097342	B1	2011年 12月 23日
				JP	2011187909	A	2011年 9月 22日
				KR	20110101770	A	2011年 9月 16日
				JP	2012146689	A	2012年 8月 2日
				JP	5653101	B2	2015年 1月 14日
CN	105700056	A	2016年 6月 22日	US	9470829	B2	2016年 10月 18日
				CN	105700056	B	2019年 12月 13日
				US	2016170116	A1	2016年 6月 16日
				KR	20160070886	A	2016年 6月 21日
US	2016155784	A1	2016年 6月 2日	US	9614015	B2	2017年 4月 4日
				KR	20160066650	A	2016年 6月 13日
CN	110295045	A	2019年 10月 1日		无		
CN	109256455	A	2019年 1月 22日	CN	109256455	B	2020年 6月 12日