

(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
2022 年 3 月 17 日 (17.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/052235 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/56 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/124379

(22) 国际申请日: 2020 年 10 月 28 日 (28.10.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010938578.7 2020 年 9 月 9 日 (09.09.2020) CN

(71) 申请人: **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)。

(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)。

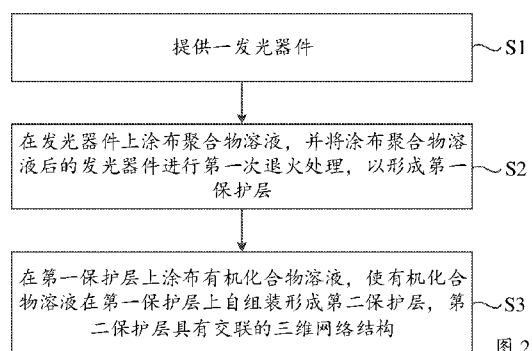
(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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,

(72) 发明人: **向昌明 (XIANG, Changming)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(54) **Title:** DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 显示面板及其制作方法



S1 Provide a light-emitting device
S2 Coat a polymer solution on the light-emitting device, and perform first annealing processing on the light-emitting device having the polymer solution coated to form a first protective layer
S3 Coat an organic compound solution on the first protective layer, so that the organic compound solution is self-assembled on the first protective layer to form a second protective layer, the second protective layer having a cross-linked three-dimensional network structure

图 2

(57) **Abstract:** A display panel and a manufacturing method therefor. The manufacturing method for the display panel comprises the following steps: (S1) providing a light-emitting device (201); (S2) coating a polymer solution on the light-emitting device (201), and performing first annealing processing on the light-emitting device (201) having the polymer solution coated to form a first protective layer (202); and (S3) coating an organic compound solution on the first protective layer (202), so that the organic compound solution is self-assembled on the first protective layer (202) to form a second protective layer (203), the second protective layer (203) having a cross-linked three-dimensional network structure.

(57) **摘要:** 一种显示面板及其制作方法, 显示面板的制作方法包括以下步骤: (S1) 提供一发光器件 (201); (S2) 在发光器件 (201) 上涂布聚合物溶液, 并将涂布聚合物溶液后的发光器件 (201) 进行第一次退火处理, 以形成第一保护层 (202); (S3) 在第一保护层 (202) 上涂布有机化合物溶液, 使有机化合物溶液在第一保护层 (202) 上自组装形成第二保护层 (203), 第二保护层 (203) 具有交联的三维网络结构。

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))。

显示面板及其制作方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示面板及其制作方法。

背景技术

现有的有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示面板一般通过在 OLED 器件的上方设置封装盖板以对 OLED 器件进行封装。现有的显示面板包括基板、显示器件以及用于封装显示器件的封装基板、框胶以及位于封装区域最外层的疏水挡墙。然而，现有封装结构和显示器件的接触性较差，水汽容易进入到显示面板中，导致显示面板性能低，可靠度性能差。

故，有必要提出一种新的技术方案，以解决上述技术问题。

技术问题

本发明实施例提供一种显示面板及其制作方法，用于改善由于水汽进入显示面板内造成显示面板的可靠性能变差的问题。

技术方案

本发明实施例提供一种显示面板的制作方法，包括以下步骤：

提供一发光器件；

在所述发光器件上涂布聚合物溶液，并将涂布所述聚合物溶液后的所述发光器件进行第一次退火处理，以形成第一保护层；

在所述第一保护层上涂布有机化合物溶液，使所述有机化合物溶液在所述第一保护层上自组装形成第二保护层，所述第二保护层具有交联的三维网络结构。

在本发明实施例提供的显示面板的制作方法中，在所述第一保护层上涂布有机化合物溶液，使所述有机化合物溶液在所述第一保护层上自组装形成第二保护层的步骤包括：

将有机化合物分散在溶剂内，并将溶液的 pH 调节至酸性，以形成所述有机化合物溶液；

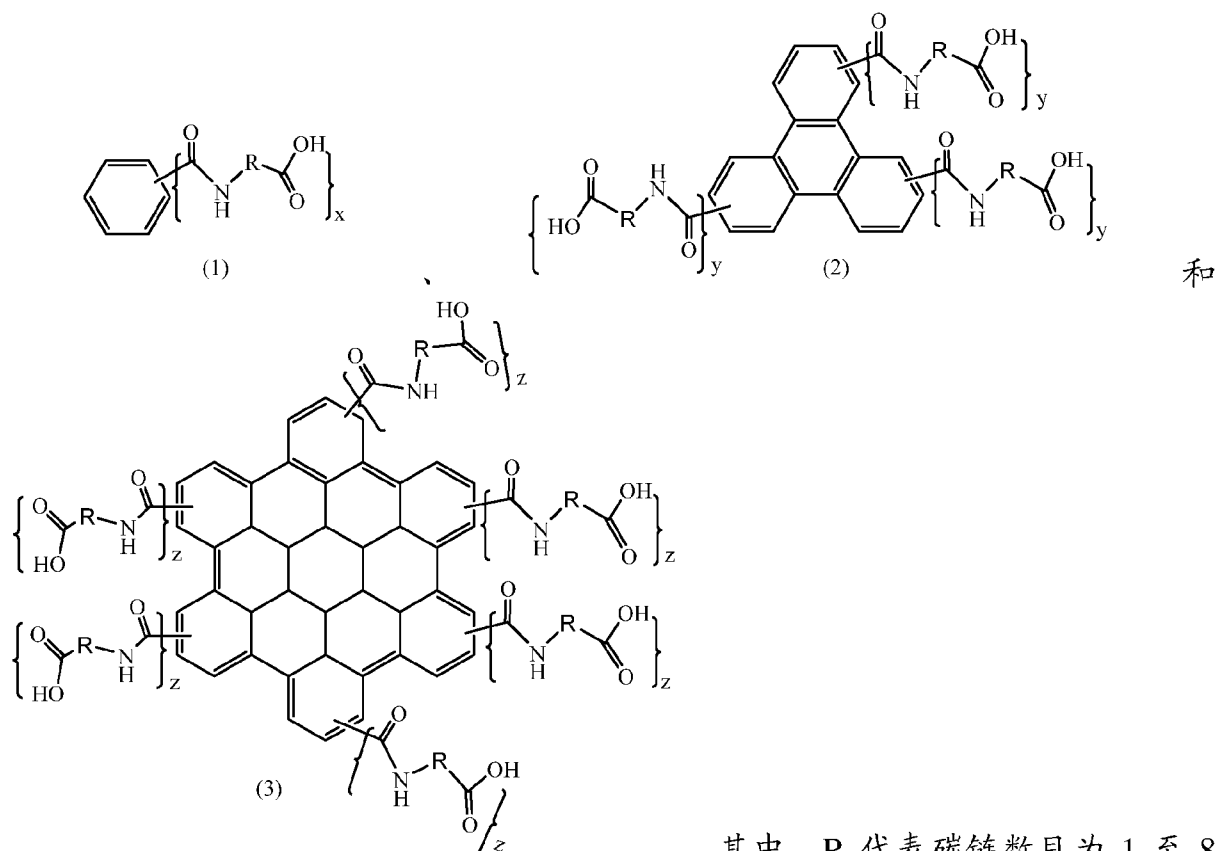
将所述有机化合物溶液涂布在所述第一保护层上，使得所述有机化合物在所述第一保护层的表面进行自组装，以形成一维结构；

对所述一维结构进行第二次退火处理，以形成所述第二保护层，其中，退火温度介于 25 摄氏度至 70 摄氏度之间。

在本发明实施例提供的显示面板的制作方法中，所述有机化合物溶液的 pH 介于 3 至 7 之间。

在本发明实施例提供的显示面板的制作方法中，所述有机化合物包括具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物。

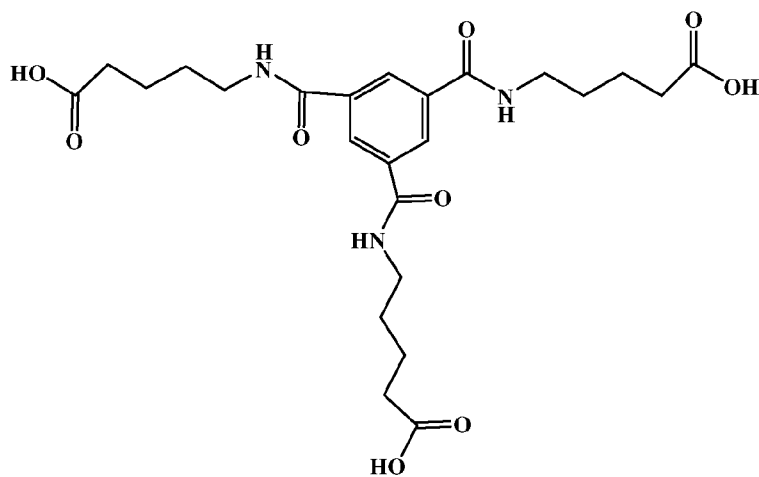
在本发明实施例提供的显示面板的制作方法中，所述有机化合物包括以下化学结构式所表示的化合物中的至少一种：



其中, R 代表碳链数目为 1 至 8 之间的烷基, x 为羧酸酰胺基的数量, y 为羧酸酰胺基的数量, 其中, $1 \leq x \leq 3$, $1 \leq y \leq 2$, $1 \leq z \leq 2$ 。

在本发明实施例提供的显示面板的制作方法中, 当所述 $x=2$ 时, 式 (1) 中两个所述羧酸酰胺基为间位取代或对位取代; 当所述 $y=2$ 时, 式 (2) 中两个所述羧酸酰胺基为间位取代或对位取代; 当所述 $z=2$ 时, 式 (3) 中两个所述羧酸酰胺基为间位取代。

在本发明实施例提供的显示面板的制作方法中, 所述有机化合物包括:



在本发明实施例提供的显示面板的制作方法中, 所述在所述第一保护层上涂布有机化合物溶液, 使所述有机化合物溶液在所述第一保护层上自组装形成

第二保护层的步骤之后，还包括：

在第二保护层上形成封装层，所述封装层包括交替层叠设置的至少一无机层和至少一有机层。

在本发明实施例提供的显示面板的制作方法中，所述第一保护层通过阴离子聚合形成。

本发明实施例还提供一种显示面板，包括：

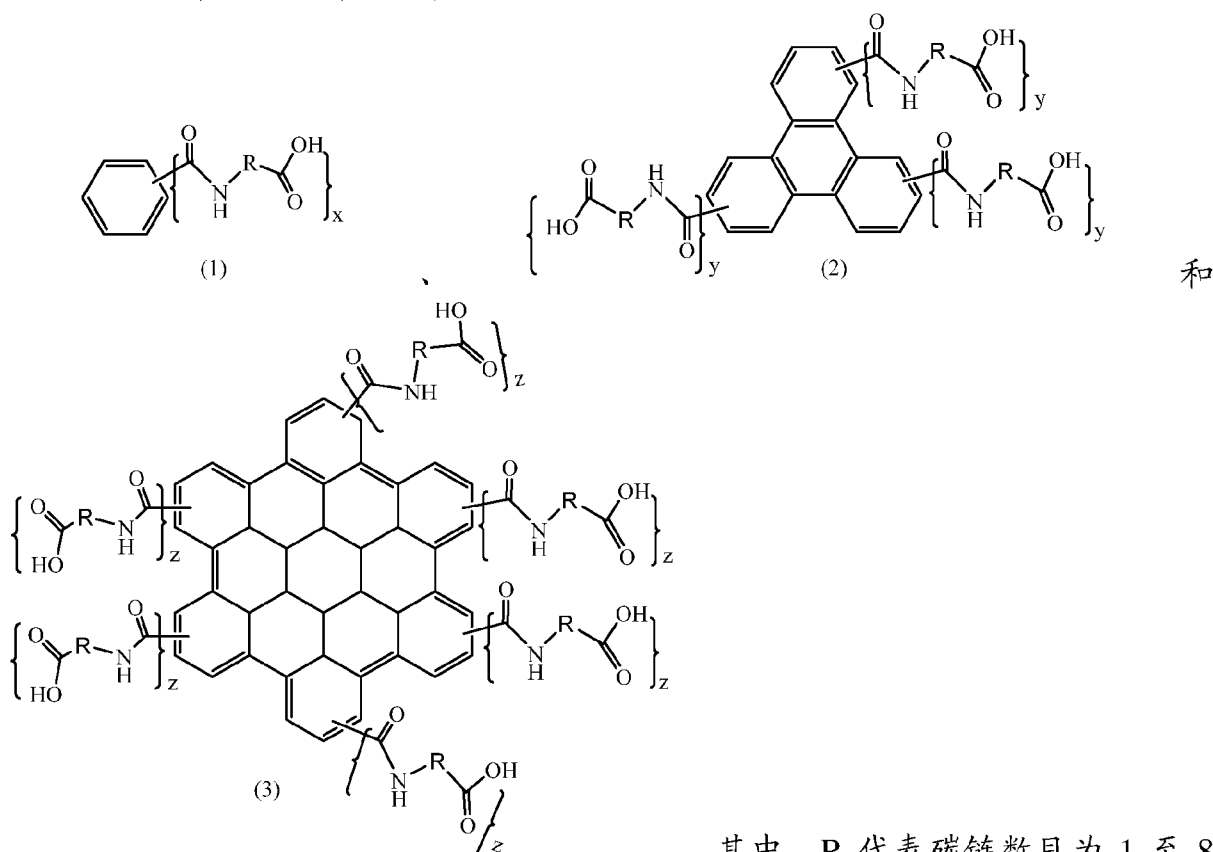
发光器件；

第一保护层，所述第一保护层覆盖所述发光器件的至少一部分，其中，所述第一保护层材料包括聚合物材料；

第二保护层，所述第二保护层覆盖所述第一保护层，其中，所述第二保护层具有通过自组装形成的交联的三维网络结构。

在本发明实施例提供的显示面板中，所述第二保护层材料包括具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物。

在本发明实施例提供的显示面板中，所述具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物包括以下化学结构式中的至少一种：



，其中，R 代表碳链数目为 1 至 8 之间的烷基，x 为羧酸酰胺基的数量，y 为羧酸酰胺基的数量，其中， $1 \leq x \leq 3$ ， $1 \leq y \leq 2$ ， $1 \leq z \leq 2$ 。

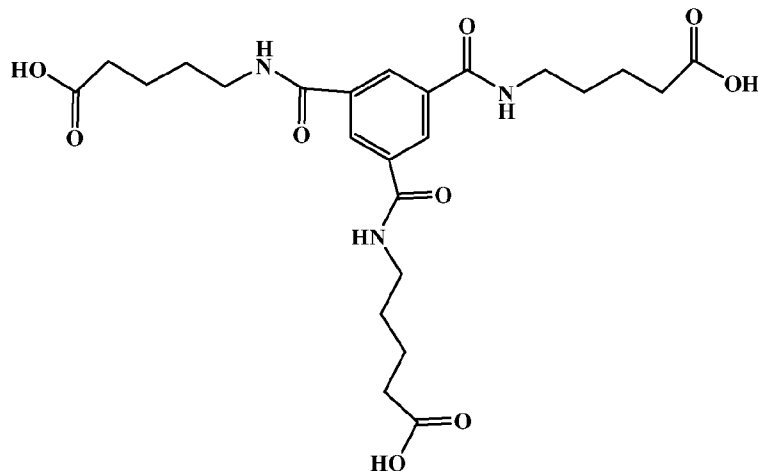
在本发明实施例提供的显示面板中，当所述 $x=2$ 时，式 (1) 中两个所述羧酸酰胺基为间位取代或对位取代。

在本发明实施例提供的显示面板中，当所述 $y=2$ 时，式 (2) 中两个所述羧

酸酰胺基为间位取代或对位取代。

在本发明实施例提供的显示面板中，当所述 $z=2$ 时，式 (3) 中两个所述羧酸酰胺基为间位取代。

在本发明实施例提供的显示面板中，所述具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物



包括：

在本发明实施例提供的显示面板中，所述显示面板还包括：

封装层，所述封装层覆盖所述第二保护层，所述封装层包括交替层叠设置的至少一无机层和至少一有机层。

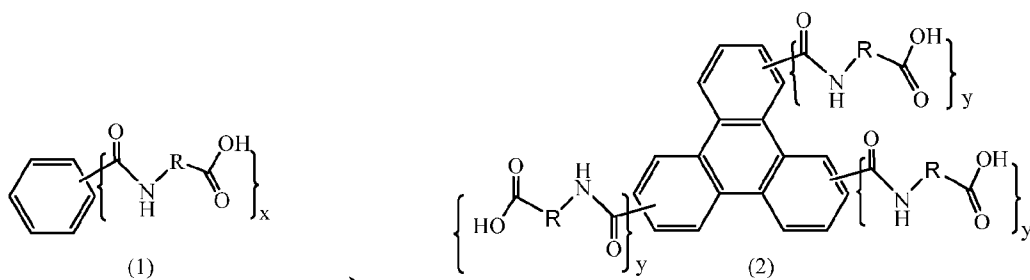
在本发明实施例提供的显示面板中，所述第一保护层的材料包括聚偏氟乙烯、聚苯硫醚、乙烯/乙烯醇共聚物、聚邻苯二甲酰胺、聚酰胺-酰亚胺、聚酰胺、聚醚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯中的至少一种。

本发明实施例还提供一种显示面板，其中，包括：

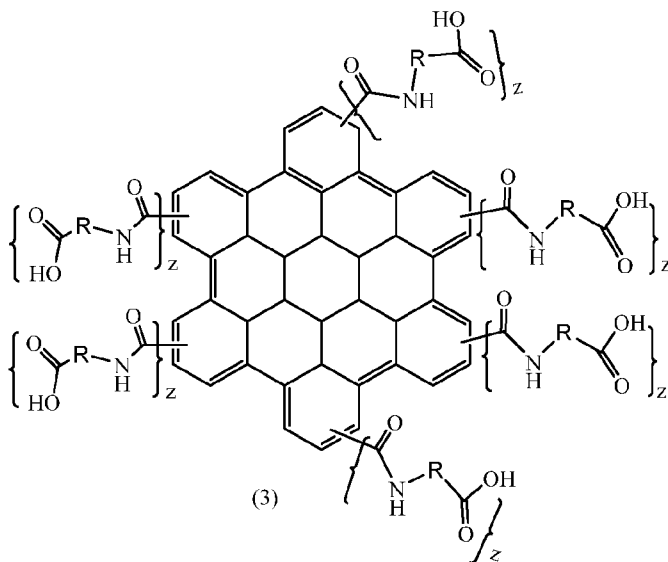
发光器件；

第一保护层，所述第一保护层覆盖所述发光器件的至少一部分，其中，所述第一保护层的材料包括聚合物材料；所述聚合物材料包括聚偏氟乙烯、聚苯硫醚、乙烯/乙烯醇共聚物、聚邻苯二甲酰胺、聚酰胺-酰亚胺、聚酰胺、聚醚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯中的至少一种；

第二保护层，所述第二保护层覆盖所述第一保护层，其中，所述第二保护层具有交联的三维网络结构，所述第二保护层的材料由具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物自组装形成，所述具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物包括以下化学结构式中的至少一种：



和



，其中， R 代表碳链数目为 1 至 8 之间的烷基， x 为羧酸酰胺基的数量， y 为羧酸酰胺基的数量，其中， $1 \leq x \leq 3$ ， $1 \leq y \leq 2$ ， $1 \leq z \leq 2$ 。

有益效果

本发明实施例提供一种显示面板及其制作方法，在本发明提供的显示面板的制作方法中，依次在发光器件上形成第一保护层和第二保护层，由于第二保护层是通过小分子有机化合物自组装形成的，由于小分子在生长过程中的随机性，因此第二保护层具有良好的疏水性，并且小分子有机化合物自组装过程为超分子的组装过程，由于超分子组装结构具有自修复能力，因此其抗机械破坏性能好；进一步的，因为第二保护层具有类聚合物的结构，因此其机械强度高、耐热性好。而第一保护层具有良好的透光性，并且，若发光器件受到物理破坏，水汽可以通过消耗第一保护层的侧基来减缓对发光器件的损害。因此，本发明实施例提供的显示面板及其制作方法用于改善由于水汽进入显示面板内造成显示面板的可靠性能变差的问题。

附图说明

- 图 1 为本发明实施例提供的显示面板的结构示意图；
- 图 2 为本发明实施例提供的显示面板的制作方法的流程图；
- 图 3 为图 2 中步骤 S3 的流程图；
- 图 4 为本发明实施例提供的第二保护层的扫描电子显微镜的表征图；
- 图 5 为本发明实施例提供的第二保护层的红外光谱的表征图；
- 图 6 为本发明实施例提供的第二保护层的紫外光谱的表征图。

本发明的实施方式

为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，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示的本发明具体实施例，其不应被视为限制本发明未在此详述的其他具体实施例。本说明书所使用的词语“实施例”意指实例、

示例或例证。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

请结合图 1 和图 2，本发明实施例提供一种显示面板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 S1：提供一发光器件 201；

其中，发光器件 201 包括基板（图中未示出），设置于基板上的驱动电路层（图中未示出）以及电连接于驱动电路层上的发光功能层（图中未示出）。

发光功能层可以包括阳极、发光层、阴极以及空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层等。本申请对发光器件 201 的结构和类型不做限定。

步骤 S2：在发光器件 201 上涂布聚合物溶液，并将涂布聚合物溶液后的发光器件进行第一次退火处理，以形成第一保护层；

具体的，通过旋涂、滴涂或刮涂等方式在发光器件 201 上涂布聚合物溶液，然后将涂布聚合物溶液后的发光器件进行第一次退火处理，以形成第一保护层 202。其中，退火温度介于 30 摄氏度至 120 摄氏度之间。第一保护层 202 贴附于发光器件 201 的第一表面。其中，第一保护层 202 的分子量介于 20000 g/mol（克/摩尔）至 50000 g/mol（克/摩尔）之间，且第一保护层 202 的聚合物分散指数 $PDI \leq 1.06$ 。第一保护层 202 的材料包括聚偏氟乙烯、聚苯硫醚、乙烯/乙醇共聚物、聚邻苯二甲酰胺、聚酰胺-酰亚胺、聚酰胺、聚醚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯等聚合物材料。可选的，在一实施例中，第一保护层 202 可以通过阴离子聚合形成。

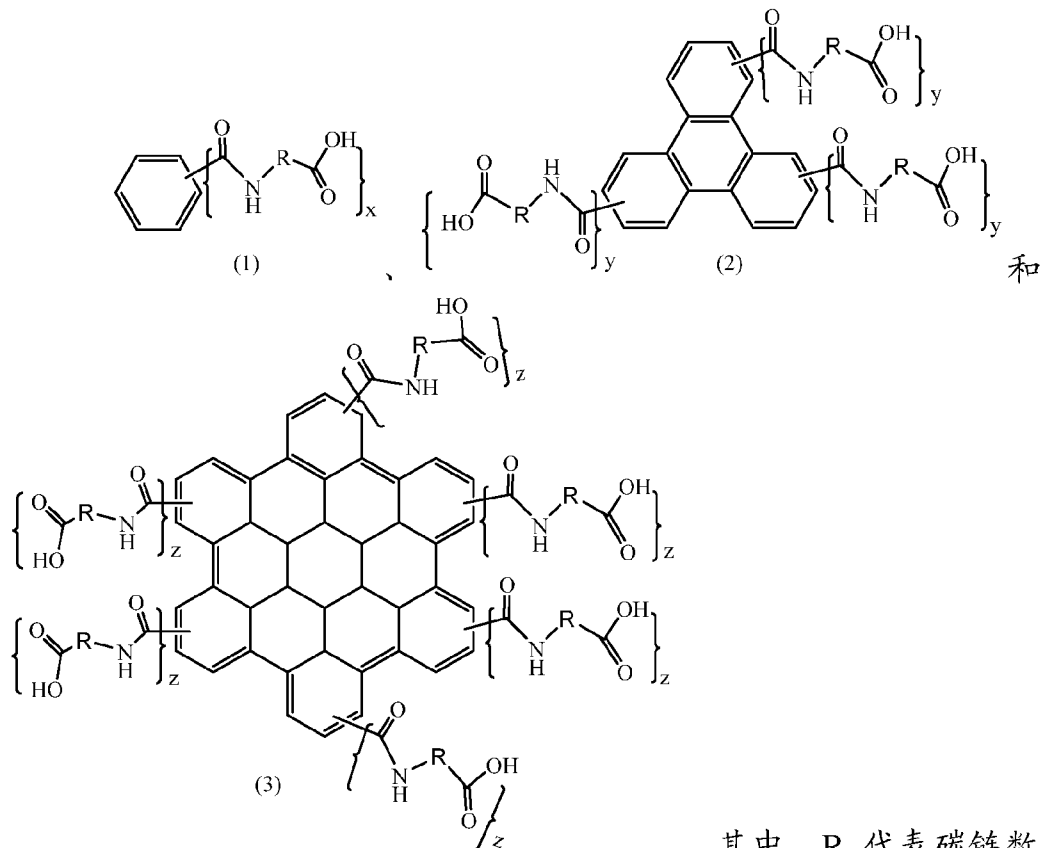
步骤 S3：在第一保护层 202 上涂布有机化合物溶液，使有机化合物溶液在第一保护层 202 上自组装形成第二保护层 203，第二保护层 203 具有交联的三维网络结构。

请参考图 3，具体的，步骤 S3 包括：

步骤 S31：将有机化合物分散在溶剂内，并将溶液的 pH 调节至酸性，以形

成上述有机化合物溶液；

其中，有机化合物包括具有羧基酰胺基的芳香烃衍生物，芳香烃包括由苯环组成的单环芳香烃以及由苯并菲和六苯并蔻组成的多环芳香烃中的至少一种。具体的，有机化合物包括以下化学结构式所表示的化合物中的至少一种：



，其中，R 代表碳链数目为 1 至 8 之间的烷基，x 为羧基酰胺基的数量，y 为羧基酰胺基的数量，其中， $1 \leq x \leq 3$ ， $1 \leq y \leq 2$ ， $1 \leq z \leq 2$ 。例如，R 为甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基或辛基中的一种，位于芳香烃上的羧基酰胺基上 R 的种类可以相同也可以不同。x 包括 1、2 和 3，y 包括 1 和 2，z 包括 1 和 2。其中，当 $x=2$ 时，式 (1) 中两个羧基酰胺基为间位取代或对位取代，当 $x=3$ 时，式 (1) 中三个羧基酰胺基为 1、3、5 位取代；当 $y=2$ 时，式 (2) 中两个羧基酰胺基为间位取代或对位取代；当 $z=2$ 时，式 (3) 中两个羧基酰胺基为间位取代。

溶剂包括 N-甲基吡咯烷酮和二甲基乙酰胺等。有机化合物溶液的 pH 介于 3 至 7 之间，优选的，有机化合物溶液的 pH 介于 5 至 6 之间。有机化合物溶液的质量浓度介于 1% 至 20% 之间。

步骤 S32: 将有机化合物溶液涂布在第一保护层 202 上，使得有机化合物在第一保护层 202 的表面上进行自组装，以形成一维结构；

具体的，通过旋涂、滴涂或刮涂等方式在第一保护层 202 上涂布有机化合物溶液，化合物溶液中的氢离子诱导分子成核和链增长以形成一维结构。

步骤 S33: 对一维结构进行第二次退火处理，以形成第二保护层 203，其中，退火温度介于 25 摄氏度至 70 摄氏度之间，第二保护层 203 包括交联的三维网

络结构。在一实施例中，第二保护层 203 具有高度交联的三维网络结构。

本发明实施例可以通过控制有机化合物溶液的涂布时间以及有机化合物溶液的浓度以控制第二保护层的厚度。

可选的，在步骤 S3 之后，还包括步骤 S4：

在第二保护层 203 上形成封装层 204，封装层 204 包括交替层叠设置的至少一无机层和至少一有机层。无机层可以选自氧化铝、氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、碳化硅、氧化钛、氧化锆、氧化锌等的无机材料。有机层选自环氧树脂、聚酰亚胺(PI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚碳酸酯(PC)、聚乙烯(PE)、聚丙烯酸酯等的有机材料。例如，封装层 204 为依次层叠的氧化铝薄膜、聚丙烯薄膜和氮化硅薄膜的叠层结构。需要说明的是，在本发明实施方式中，第一保护层 202 和第二保护层 203 可以单独作为发光器件 201 的薄膜封装结构使用，也可以与封装层 204 配合使用。

请继续参考图1，本发明实施例还提供一种显示面板200。显示面板200可以为主动发光型显示面板，例如有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）显示面板，主动矩阵有机发光二极管（Active-matrix organic light-emitting diode, AMOLED）显示面板，被动矩阵有机发光二极管（Passive matrix OLED）显示面板、量子点有机发光二极管（Quantum Dot Light Emitting Diodes, QLED）显示面板等。

显示面板200包括发光器件201、第一保护层202和第二保护层203。其中，发光器件201包括基板（图中未示出），设置于基板上的驱动电路层（图中未示出）以及电连接于驱动电路层上的发光功能层（图中未示出）。

发光器件 201 包括有机发光二极管显示器件。发光功能层可以包括阳极、发光层、阴极以及空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层等。本申请对发光器件 201 的结构和类型不做限定。

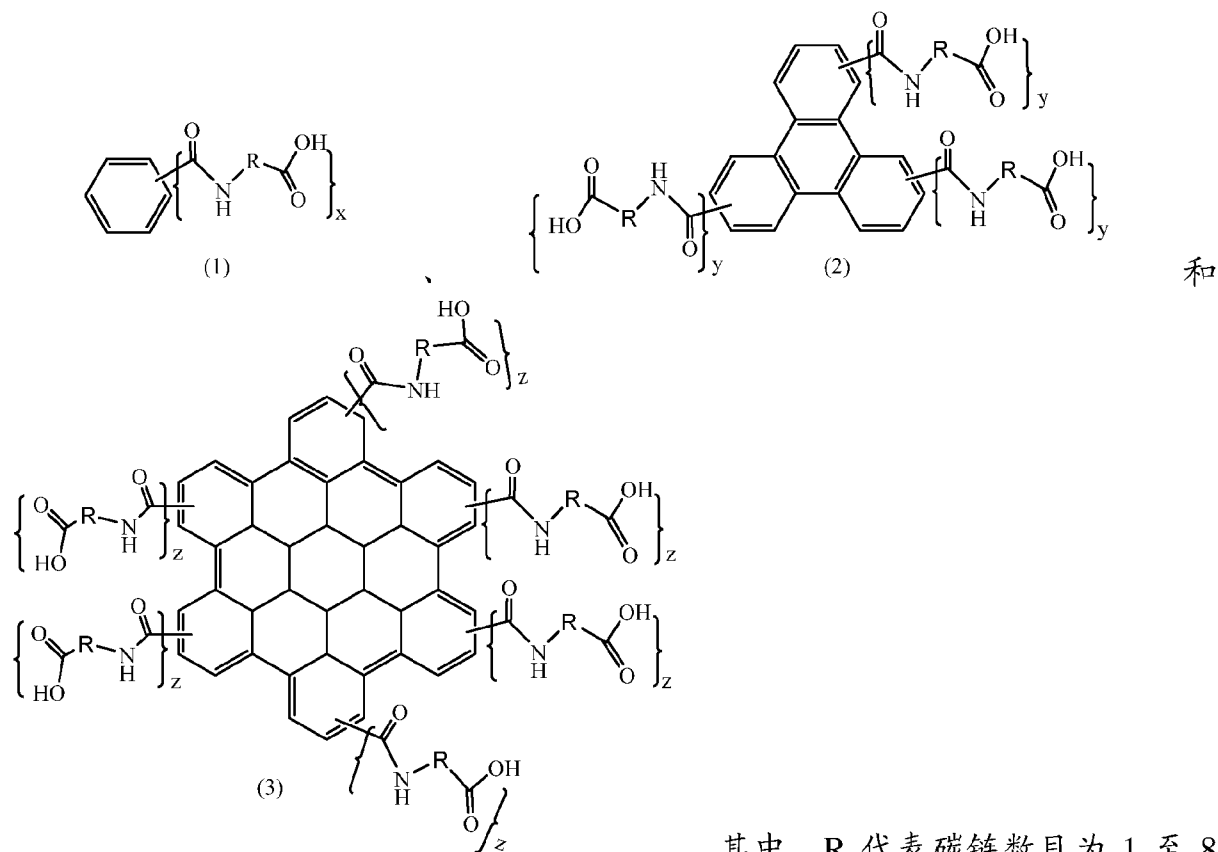
第一保护层 202 覆盖发光器件 201 的至少一部分，其中，第一保护层 202 的材料包括聚合物材料。在本发明实施例中，第一保护层 202 可以只覆盖发光功能层；或者第一保护层 202 完全包覆整个基板。第一保护层 202 的分子量介于 20000g/mol（克/摩尔）至 50000g/mol（克/摩尔）之间，且第一保护层 202 的聚合物分散指数 $PDI \leq 1.06$ 。第一保护层 202 的材料包括聚偏氟乙烯、聚苯硫醚、乙烯/乙烯醇共聚物、聚邻苯二甲酰胺、聚酰胺-酰亚胺、聚酰胺、聚醚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯等聚合物材料。本发明实施例提供的第一保护层 202 透光性能较好，并且与发光器件 201 具有较好的粘附力，从而保护发光器件 201 免于受到水汽的侵蚀。

第二保护层 203 覆盖第一保护层 202，第二保护层 203 通过有机化合物自组装形成，具有交联的三维网络结构。其中，第二保护层 203 具有自修复能力，第二保护层 203 的材料包括具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物。

其中，芳香烃包括由苯环组成的单环芳香烃以及由苯并菲和六苯并蔻组成的多环芳香烃中的至少一种。

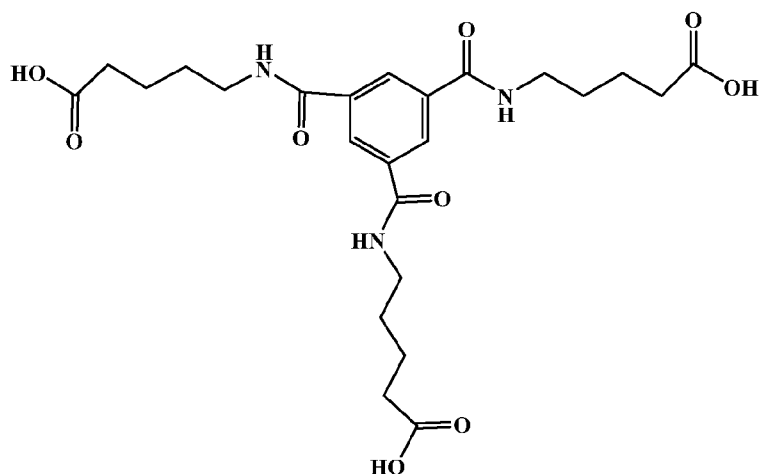
具体的，具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物包括以下化学结构式中的至少一

种:



，其中，R 代表碳链数目为 1 至 8 之间的烷基，x 为羧酸酰胺基的数量，y 为羧酸酰胺基的数量，其中， $1 \leq x \leq 3$ ， $1 \leq y \leq 2$ ， $1 \leq z \leq 2$ 。

具体的，具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物包括：

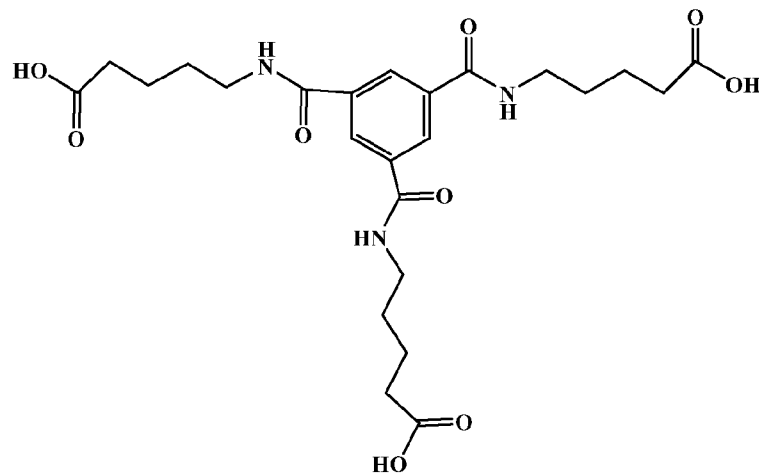


在本实施方式中，第一保护层202和第二保护层203可以单独作为发光器件201的薄膜封装结构使用，也可以与封装层204配合使用。请参考图1，在一个实施方式中，显示面板200还包括封装层204，封装层204包括交替层叠设置的至少一无机层和至少一有机层。无机层可以选自氧化铝、氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、碳化硅、氧化钛、氧化锆、氧化锌等的无机材料。有机层选自环氧树脂、聚酰亚胺(PI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚碳酸酯(PC)、聚乙烯(PE)、聚

丙烯酸酯等的有机材料。例如，封装层204为依次层叠的氧化铝薄膜、聚丙烯薄膜和氮化硅薄膜的叠层结构。

在本发明实施例提供的显示面板中，利用聚合物作为发光器件的第一保护层，再通过有机化合物自组装形成具有交联的三维网络结构的第二保护层。由于小分子在生长过程中的随机性，因此第二保护层具有良好的疏水性，并且有机化合物自组装过程为超分子的组装过程，由于超分子组装结构具有自修复能力，因此其抗机械破坏性能好；进一步的，因为第二保护层具有类聚合物的结构，因此其机械强度高、耐热性好。而第一保护层具有良好的透光性，并且，若发光器件受到物理破坏，水汽可以通过消耗第一保护层的侧基来减缓对发光器件的损害。另外，本发明实施例在第二保护层上设置封装层，可以进一步防止水氧侵蚀发光器件。

下面，参考具体实施例对本申请的显示面板及其制造方法进行说明。首先，将质量为1.0克的（1,3,5-三正戊酸乙酰胺基）苯，即化合物1（其分子结构式见式1）溶解于在N-甲基吡咯烷酮中，配制质量浓度为1%至20%的有机化合物溶液，再利用盐酸调节有机化合物溶液的pH，使得化合物1溶液的pH介于3至7之间。然后，将化合物1溶液涂布至第一保护层202的表面，由于化合物1中的氮原子和氧原子具有孤对电子，因此，氮原子和氧原子中未成键的电子对之间相互作用，并且在酸性条件下诱导分子成核和链增长以形成一维结构。接下来，通过第二次退火处理，形成具有高度交联的三维网络结构获得第二保护层203。



化学结构式为：

（式1）

进一步的，本发明实施例利用扫描电子显微镜、傅里叶红外光谱及紫外光谱技术对第二保护层203进行表征。

请参考图4，图4为化合物1自组装形成第二保护层203的扫描电镜图。由图可知，利用化合物1自组装形成的第二保护层203为高度交联的三维网络薄膜，该网络薄膜呈纤维状，由于其生长的随机性，因此获得的第二保护层203具有良好的疏水性，并且化合物1自组装过程为超分子的组装过程，由于超分子组装结构具有自修复能力，因此其抗机械破坏性能好；进一步的，因为第二保护层203具有类聚合物的结构，因此其机械强度高、耐热性好。

进一步的，请参考图5，图5为化合物1自组装形成第二保护层203的红

外光谱图。其中，曲线 1 为化合物 1 的红外光谱曲线，曲线 2 为化合物 1 自组装形成的第二保护层 203 的红外光谱曲线。由图 5 可知，波数（Wavenumber）为 1649cm^{-1} 处的峰蓝移至 1627cm^{-1} ，表明了自组装过程中氢键的形成。

请参考图 6，图 6 为化合物 1 自组装形成第二保护层 203 的紫外光谱图。曲线 a、b、c、d 分别为化合物 1 在 65 摄氏度、45 摄氏度、25 摄氏度和 5 摄氏度下的紫外光谱图。由图可知，在化合物 1 进行自组装过程中，随着温度的降低，组装过程中（从 65°C 降到 5°C ）化合物 1 慢慢组装并发生蓝移，形成的第二保护层 203 的峰形变宽，说明化合物 1 发生了自组装，形成高度交联的三维网络结构。由此可知，第二保护层 203 在 190 纳米至 280 纳米的紫外光波段具有较强的吸收峰，也就是说，第二保护层 203 可以进一步削减发光器件对紫外光的吸收，从而提高显示面板的稳定性。

本发明实施例提供一种显示面板及其制作方法，在本发明提供的显示面板的制作方法中，依次在发光器件上形成第一保护层和第二保护层，由于第二保护层是通过小分子有机化合物自组装形成的，由于小分子在生长过程中的随机性，因此第二保护层具有良好的疏水性，并且小分子有机化合物自组装过程为超分子的组装过程，由于超分子组装结构具有自修复能力，因此其机械破坏性能好；进一步的，因为第二保护层具有类聚合物的结构，因此其机械强度高、耐热性好。而第一保护层具有良好的透光性，并且，若发光器件受到物理破坏，水汽可以通过消耗第一保护层的侧基来减缓对发光器件的损害。因此，本发明实施例提供的显示面板及其制作方法用于改善由于水汽进入显示面板内造成显示面板的可靠性能变差的问题。

另外，本发明实施例在第二保护层上设置封装层，可以进一步防止水氧侵蚀发光器件。

综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

1、一种显示面板的制作方法，其中，包括以下步骤：

提供一发光器件；

在所述发光器件上涂布聚合物溶液，并将涂布所述聚合物溶液后的所述发光器件进行第一次退火处理，以形成第一保护层；

在所述第一保护层上涂布有机化合物溶液，使所述有机化合物溶液在所述第一保护层上自组装形成第二保护层，所述第二保护层具有交联的三维网络结构。

2、根据权利要求1所述的显示面板的制作方法，其中，在所述第一保护层上涂布有机化合物溶液，使所述有机化合物溶液在所述第一保护层上自组装形成第二保护层的步骤包括：

将有机化合物分散在溶剂内，并将溶液的 pH 调节至酸性，以形成所述有机化合物溶液；

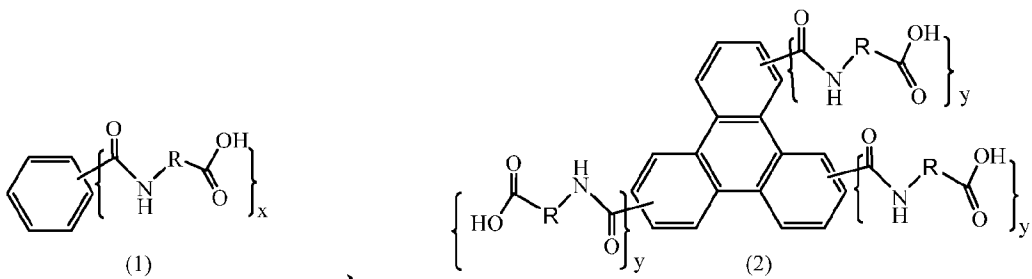
将所述有机化合物溶液涂布在所述第一保护层上，使得所述有机化合物在所述第一保护层的表面进行自组装，以形成一维结构；

对所述一维结构进行第二次退火处理，以形成所述第二保护层，其中，退火温度介于 25 摄氏度至 70 摄氏度之间。

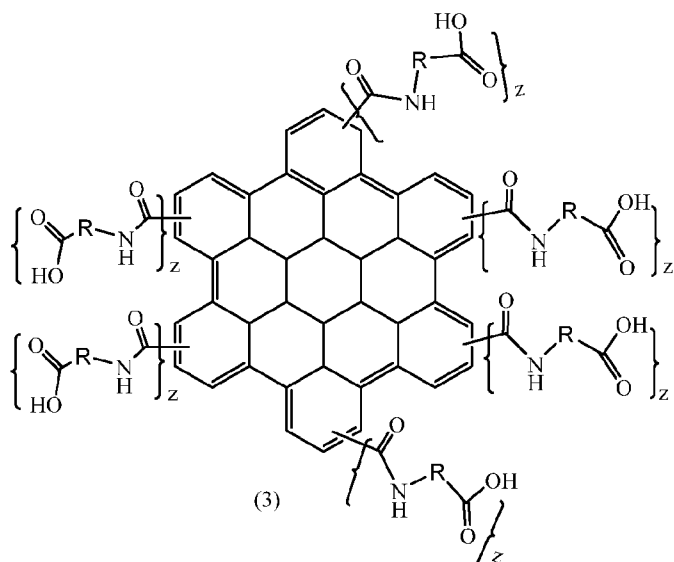
3、根据权利要求2所述的显示面板的制作方法，其中，所述有机化合物溶液的 pH 介于 3 至 7 之间。

4、根据权利要求2所述的显示面板的制作方法，其中，所述有机化合物包括具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物。

5、根据权利要求4所述的显示面板的制作方法，其中，所述有机化合物包括以下化学结构式所表示的化合物中的至少一种：



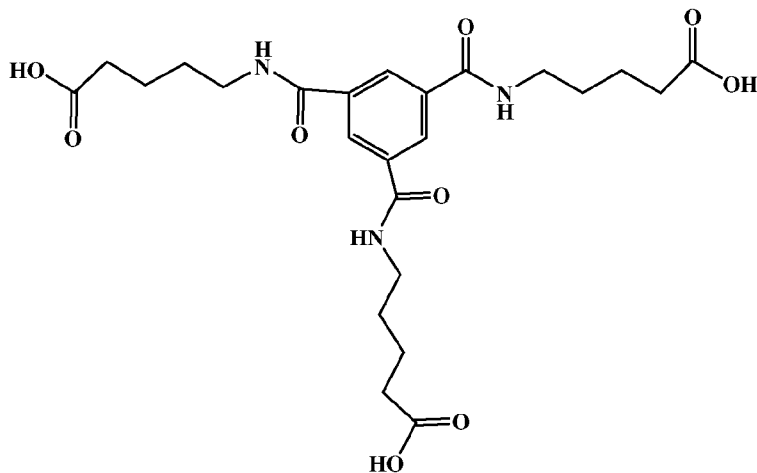
和



，其中，R 代表碳链数目为 1 至 8 之间的烷基，x 为羧酸酰胺基的数量，y 为羧酸酰胺基的数量，其中， $1 \leq x \leq 3$ ， $1 \leq y \leq 2$ ， $1 \leq z \leq 2$ 。

6、根据权利要求 5 所述的显示面板的制作方法，其中，当所述 $x=2$ 时，式 (1) 中两个所述羧酸酰胺基为间位取代或对位取代；当所述 $y=2$ 时，式 (2) 中两个所述羧酸酰胺基为间位取代或对位取代；当所述 $z=2$ 时，式 (3) 中两个所述羧酸酰胺基为间位取代。

7、根据权利要求 5 所述的显示面板的制作方法，其中，所述有机化合物包



括：

8、根据权利要求 1 所述的显示面板的制作方法，其中，所述在所述第一保护层上涂布有机化合物溶液，使所述有机化合物溶液在所述第一保护层上自组装形成第二保护层的步骤之后，还包括：

在第二保护层上形成封装层，所述封装层包括交替层叠设置的至少一无机层和至少一有机层。

9、根据权利要求 1 所述的显示面板的制作方法，其中，所述第一保护层通过阴离子聚合形成。

10、一种显示面板，其中，包括：

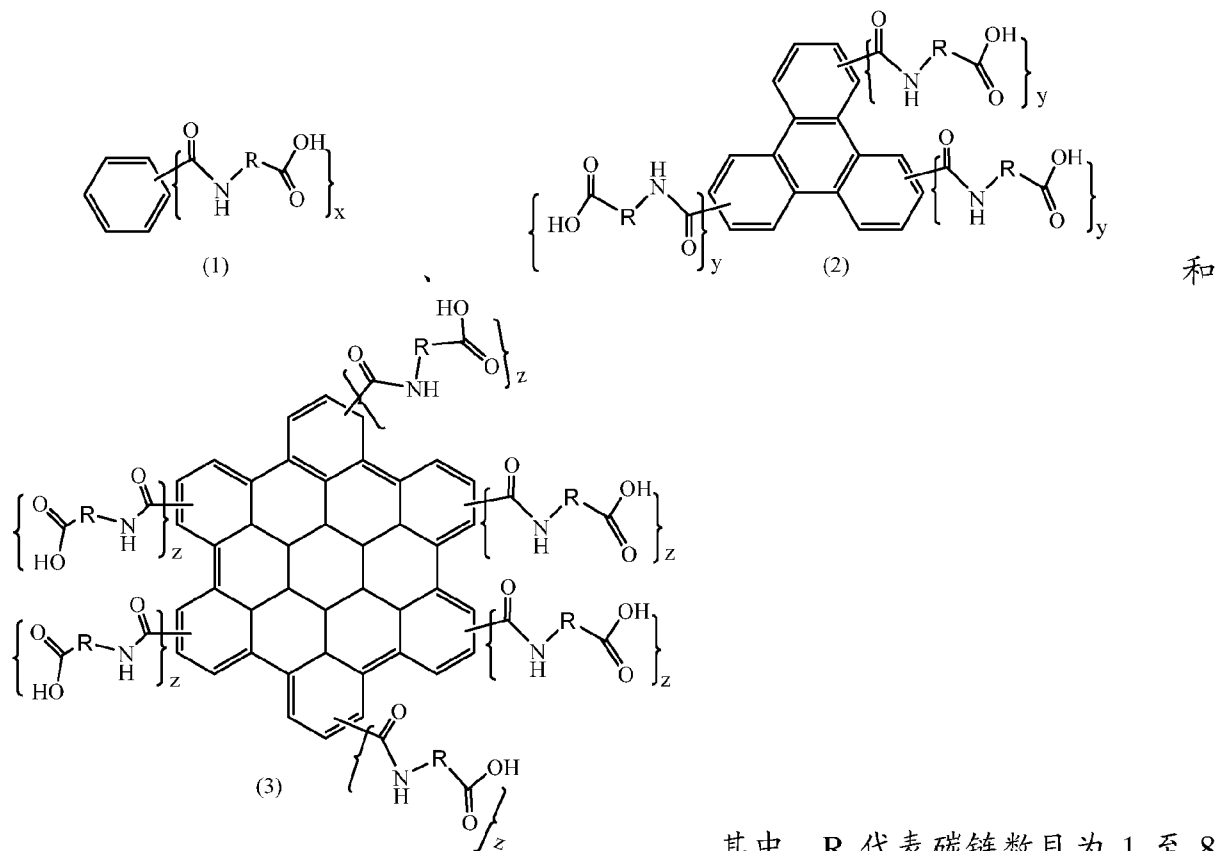
发光器件；

第一保护层，所述第一保护层覆盖所述发光器件的至少一部分，其中，所述第一保护层的材料包括聚合物材料；

第二保护层，所述第二保护层覆盖所述第一保护层，其中，所述第二保护层具有通过自组装形成的交联的三维网络结构。

11、根据权利要求 10 所述的显示面板，其中，所述第二保护层的材料包括具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物。

12、根据权利要求 11 所述的显示面板，其中，所述具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物包括以下化学结构式中的至少一种：



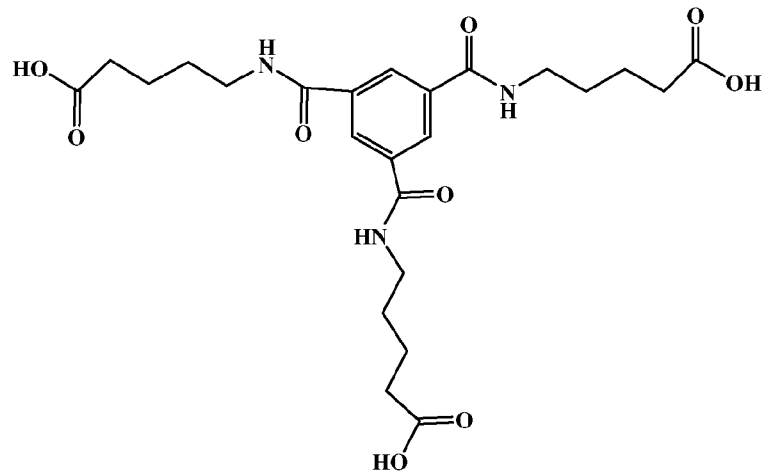
，其中，R 代表碳链数目为 1 至 8 之间的烷基，x 为羧酸酰胺基的数量，y 为羧酸酰胺基的数量，其中， $1 \leq x \leq 3$ ， $1 \leq y \leq 2$ ， $1 \leq z \leq 2$ 。

13、根据权利要求 12 所述的显示面板，其中，当所述 $x=2$ 时，式 (1) 中两个所述羧酸酰胺基为间位取代或对位取代。

14、根据权利要求 12 所述的显示面板，其中，当所述 $y=2$ 时，式 (2) 中两个所述羧酸酰胺基为间位取代或对位取代。

15、根据权利要求 12 所述的显示面板，其中，当所述 $z=2$ 时，式 (3) 中两个所述羧酸酰胺基为间位取代。

16、根据权利要求 12 所述的显示面板，其中，所述具有羧酸酰胺基的芳香



烃衍生物包括：

17、根据权利要求 10 所述的显示面板，其中，所述显示面板还包括：

封装层，所述封装层覆盖所述第二保护层，所述封装层包括交替层叠设置的至少一无机层和至少一有机层。

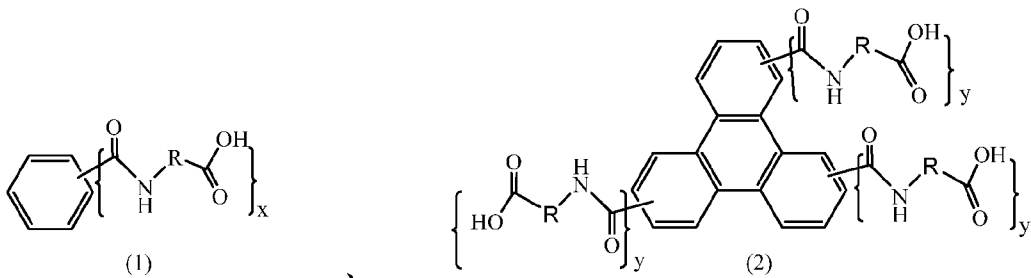
18、根据权利要求 10 所述的显示面板，其中，所述第一保护层的材料包括聚偏氟乙烯、聚苯硫醚、乙烯/乙烯醇共聚物、聚邻苯二甲酰胺、聚酰胺-酰亚胺、聚酰胺、聚醚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯中的至少一种。

19、一种显示面板，其中，包括：

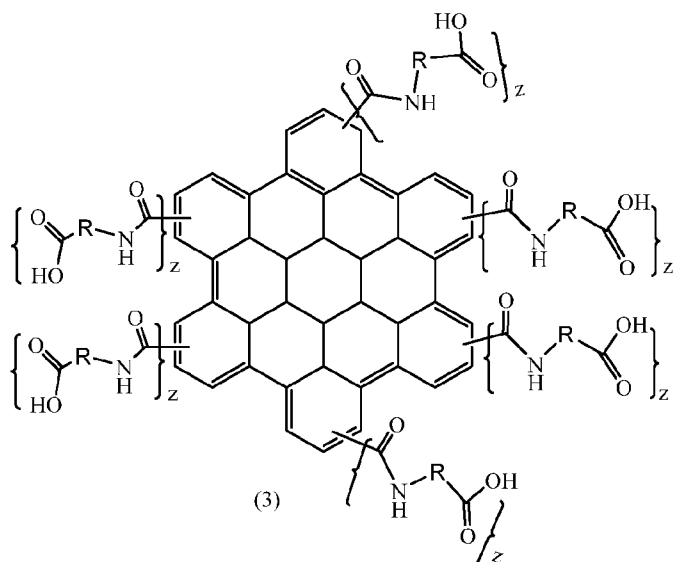
发光器件；

第一保护层，所述第一保护层覆盖所述发光器件的至少一部分，其中，所述第一保护层的材料包括聚合物材料；所述聚合物材料包括聚偏氟乙烯、聚苯硫醚、乙烯/乙烯醇共聚物、聚邻苯二甲酰胺、聚酰胺-酰亚胺、聚酰胺、聚醚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯中的至少一种；

第二保护层，所述第二保护层覆盖所述第一保护层，其中，所述第二保护层具有交联的三维网络结构，所述第二保护层的材料由具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物自组装形成，所述具有羧酸酰胺基的芳香烃衍生物包括以下化学结构式中的至少一种：



和



，其中，R 代表碳链数目为 1 至 8 之间的烷烃基，x 为羧酸酰胺基的数量，y 为羧酸酰胺基的数量，其中， $1 \leq x \leq 3$ ， $1 \leq y \leq 2$ ， $1 \leq z \leq 2$ 。

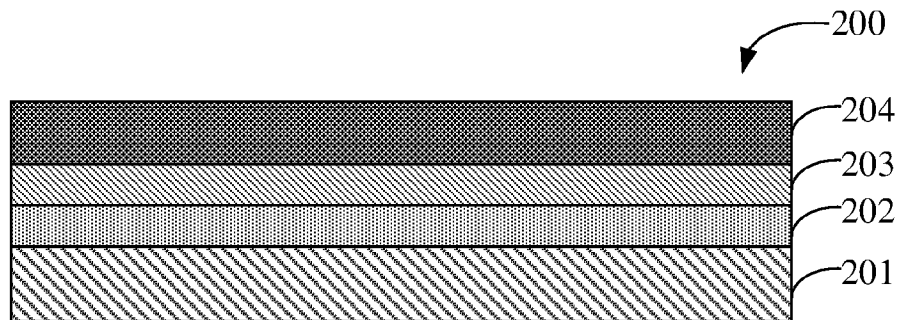


图 1

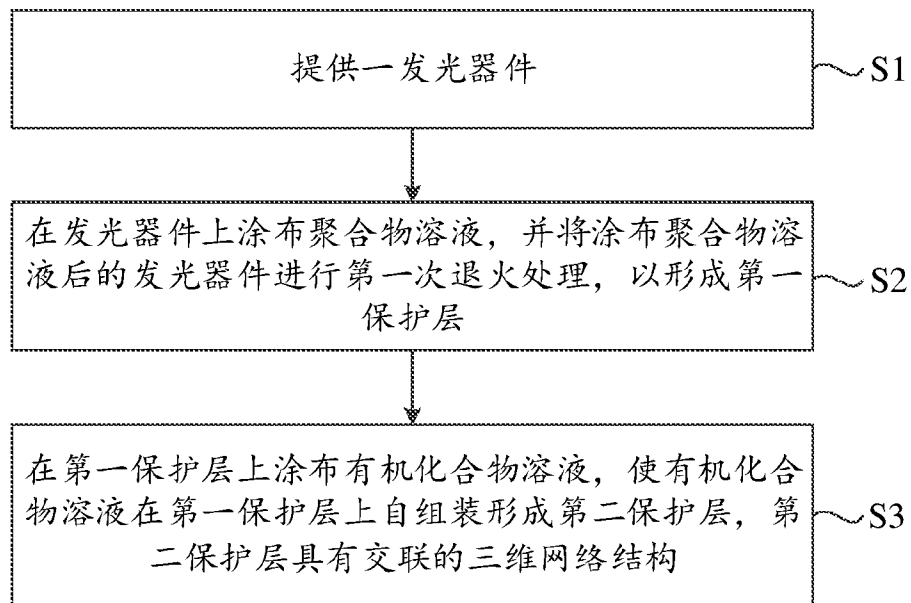


图 2

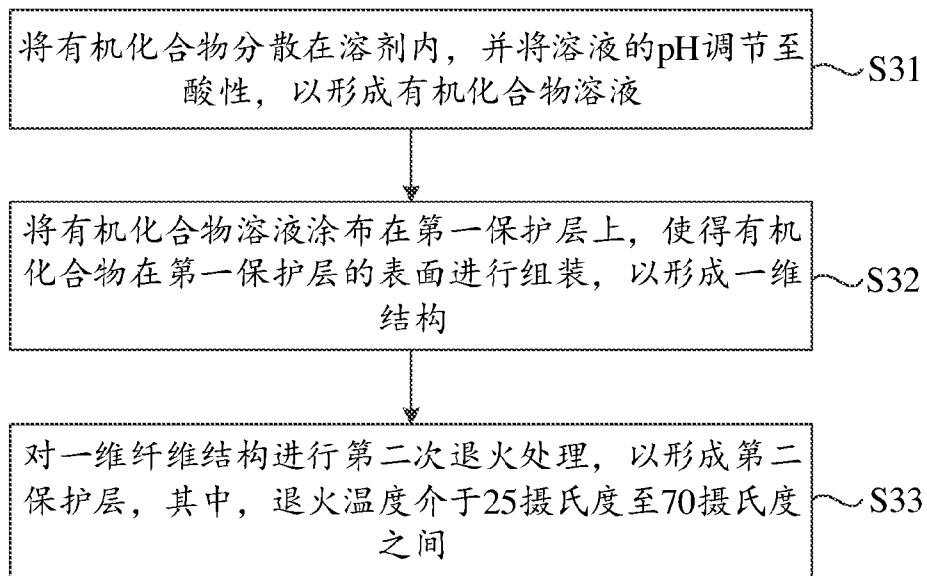


图 3

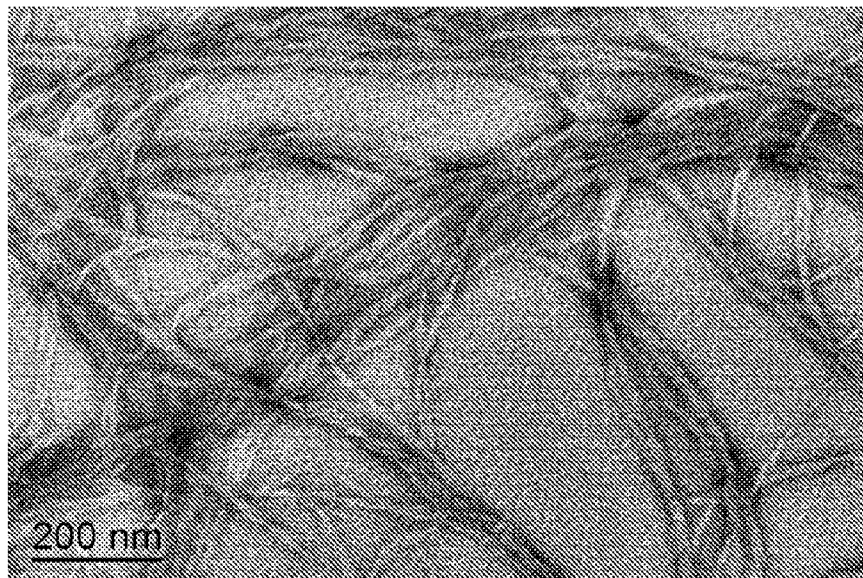


图 4

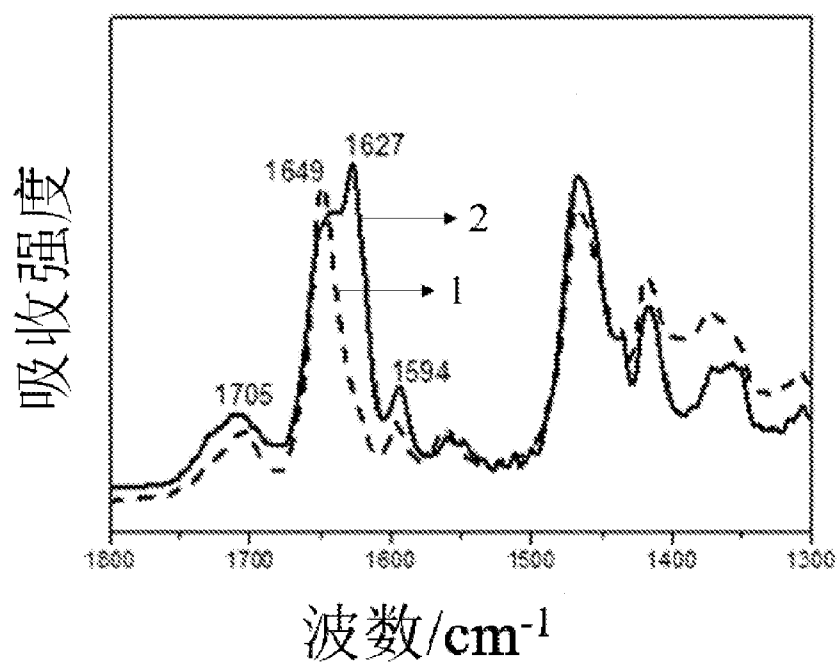


图 5

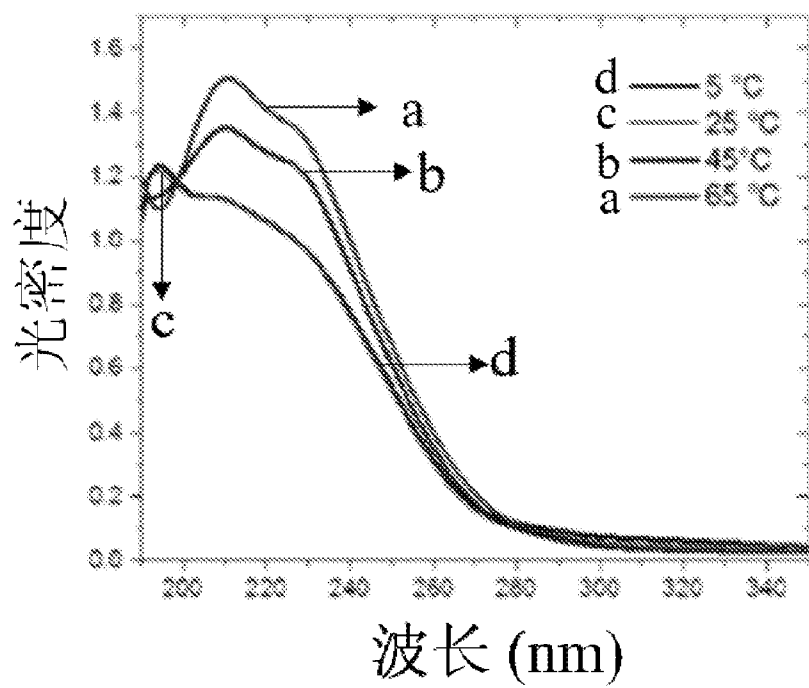


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/124379

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/56(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i; H01L 27/32(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, WPI, EPODOC: 显示, 有机发光二极管, OLED, 封装, 水汽, 防潮, 保护层, 疏水, 亲水, 羧酸, 羟基, 酰胺, 芳香烃, 衍生物, 交联, 三维, 聚合物, display???, package, encapsulation, water, vapour, dampproof, moistureproof, protect+, hydrophobe, hydrophile, carboxyl, hydroxy, aromatic, hydrocarbon, derivative, crosslink+, network, polymer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108023030 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 11 May 2018 (2018-05-11) description paragraphs [0033]-[0043], [0062]-[0104], figure 6	1-3, 8-10, 17-18
A	CN 104884528 A (CHEIL INDUSTRIES, INC.) 02 September 2015 (2015-09-02) entire document	1-19
A	CN 105408104 A (TERA BARRIER FILMS PTE LTD.) 16 March 2016 (2016-03-16) entire document	1-19
A	CN 106409873 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD. et al.) 15 February 2017 (2017-02-15) entire document	1-19
A	KR 101543260 B1 (UNIV. DONG-A RES. FOUND IND-ACAD COOP) 10 August 2015 (2015-08-10) entire 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

06 April 2021

Date of mailing of the international search report

29 April 2021

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/CN2020/124379

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108023030	A	11 May 2018	US	2019165315	A1	30 May 2019
				CN	108023030	B	07 July 2020
CN	104884528	A	02 September 2015	KR	20140083791	A	04 July 2014
				CN	104884528	B	15 March 2017
				WO	2014104522	A1	03 July 2014
				US	2015344697	A1	03 December 2015
				KR	101600653	B1	07 March 2016
				JP	2016509620	A	31 March 2016
				US	9598582	B2	21 March 2017
CN	105408104	A	16 March 2016	WO	2014178798	A1	06 November 2014
				TW	I632714	B	11 August 2018
				JP	2016526251	A	01 September 2016
				CN	105408104	B	25 June 2019
				AU	2014260477	B2	26 April 2018
				EP	2991824	A1	09 March 2016
				US	2016088756	A1	24 March 2016
				KR	20160012146	A	02 February 2016
				TW	201503447	A	16 January 2015
				AU	2018206760	A1	09 August 2018
				JP	6523252	B2	29 May 2019
				AU	2014260477	A1	29 October 2015
CN	106409873	A	15 February 2017	CN	106409873	B	04 June 2019
				DE	102017203198	A1	28 June 2018
				US	9947899	B2	17 April 2018
				US	2017092897	A1	30 March 2017
				IN	201734012315	A	05 May 2017
KR	101543260	B1	10 August 2015	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/124379

A. 主题的分类

H01L 51/56(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i; H01L 27/32(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, WPI, EP0D0C: 显示, 有机发光二极管, OLED, 封装, 水汽, 防潮, 保护层, 疏水, 亲水, 羧酸, 羟基, 酰胺, 芳香烃, 衍生物, 交联, 三维, 聚合物, display???, package, encapsulation, water, vapour, damp-proof, moistureproof, protect+, hydrophobe, hydrophile, carboxyl, hydroxy, aromatic, hydrocarbon, derivative, crosslink+, network, polymer

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 108023030 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 说明书第[0033]-[0043], [0062]-[0104]段、附图6	1-3, 8-10, 17-18
A	CN 104884528 A (第一毛织株式会社) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-19
A	CN 105408104 A (TBF有限公司) 2016年 3月 16日 (2016 - 03 - 16) 全文	1-19
A	CN 106409873 A (上海天马微电子有限公司 等) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 全文	1-19
A	KR 101543260 B1 (UNIV. DONG-A RES. FOUND IND-ACAD COOP) 2015年 8月 10日 (2015 - 08 - 10) 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

2021年 4月 6日

国际检索报告邮寄日期

2021年 4月 29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

授权官员

全宇军

电话号码 86-(10)-53962561

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/124379

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	108023030	A	2018年 5月 11日	US	2019165315	A1	2019年 5月 30日
				CN	108023030	B	2020年 7月 7日
CN	104884528	A	2015年 9月 2日	KR	20140083791	A	2014年 7月 4日
				CN	104884528	B	2017年 3月 15日
				WO	2014104522	A1	2014年 7月 3日
				US	2015344697	A1	2015年 12月 3日
				KR	101600653	B1	2016年 3月 7日
				JP	2016509620	A	2016年 3月 31日
				US	9598582	B2	2017年 3月 21日
CN	105408104	A	2016年 3月 16日	WO	2014178798	A1	2014年 11月 6日
				TW	1632714	B	2018年 8月 11日
				JP	2016526251	A	2016年 9月 1日
				CN	105408104	B	2019年 6月 25日
				AU	2014260477	B2	2018年 4月 26日
				EP	2991824	A1	2016年 3月 9日
				US	2016088756	A1	2016年 3月 24日
				KR	20160012146	A	2016年 2月 2日
				TW	201503447	A	2015年 1月 16日
				AU	2018206760	A1	2018年 8月 9日
				JP	6523252	B2	2019年 5月 29日
				AU	2014260477	A1	2015年 10月 29日
CN	106409873	A	2017年 2月 15日	CN	106409873	B	2019年 6月 4日
				DE	102017203198	A1	2018年 6月 28日
				US	9947899	B2	2018年 4月 17日
				US	2017092897	A1	2017年 3月 30日
				IN	201734012315	A	2017年 5月 5日
KR	101543260	B1	2015年 8月 10日	无			