

(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 8 日 (08.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/198994 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/080572

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 29 日 (29.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司 (SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (CN)。

(72) 发明人: 雷晓华 (LEI, Xiaohua); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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,

(54) Title: MANUFACTURING METHOD FOR FLEXIBLE ELECTRONIC APPARATUS AND FLEXIBLE ELECTRONIC APPARATUS

(54) 发明名称: 柔性电子装置的制作方法以及柔性电子装置

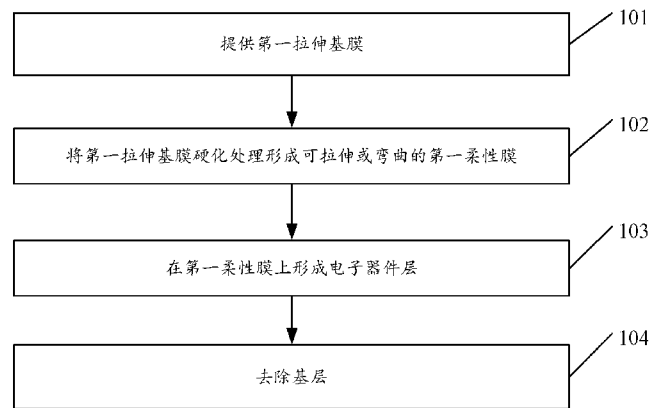


图 1

- 101 Provide a first tensile base film
- 102 Harden the first tensile base film to form a stretchable or bendable first flexible film
- 103 Form an electronic device layer on the first flexible film
- 104 Remove the base layer

(57) Abstract: Provided in the present application are a manufacturing method for a flexible electronic apparatus and a flexible electronic apparatus, the manufacturing method for a flexible electronic apparatus comprising the following steps: providing a first tensile base film; hardening the first tensile base film to form a stretchable or bendable first flexible film, the first flexible film having a first elastic part and a second elastic part, and the hardness or elongation rate of the first elastic part being different to the hardness or the elongation rate of the second elastic part; and forming an electronic device layer on the first flexible film. By means of hardening the

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, 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))。

first tensile base film to form a stretchable or bendable first flexible film, the first flexible film having a first elastic part and a second elastic part, and forming an electronic device layer on the first flexible film, the flexible electronic apparatus at least has two elastic parts with different elongation rates or hardnesses, capable of stretching and deforming at a uniform magnitude in order to meet the stress deformation requirements of a flexible electronic apparatus.

(57) 摘要: 本申请提供一种柔性电子装置的制作方法, 所述柔性电子装置制作包括步骤: 提供第一拉伸基膜; 将所述第一拉伸基膜硬化处理形成可拉伸或弯曲的第一柔性膜, 所述第一柔性膜具有第一弹性部和第二弹性部, 所述第一弹性部的硬度或拉伸率不同于所述第二弹性部的硬度或拉伸率; 在所述第一柔性膜上形成电子器件层。通过将第一拉伸基膜硬化处理形成可拉伸或弯曲的第一柔性膜, 第一柔性膜具有第一弹性部和第二弹性部, 在第一柔性膜上形成电子器件层, 从而使得柔性电子装置至少具有两个不同拉伸率或硬度的弹性部, 以满足柔性电子装置在受力形变时, 可以均匀幅度拉伸形变。

柔性电子装置的制作方法及其柔性电子装置

技术领域

本申请涉及柔性设备领域，具体涉及一种柔性电子装置制作方法及柔性电子装置。

背景技术

目前柔性电子装置的拉伸率或硬度存在一致性。柔性电子装置在拉伸或折弯形变时，柔性电子装置受力较小的区域形变程度与受力较大的区域形变程度不一致，导致柔性电子装置难以均匀幅度拉伸形变。

发明内容

本申请提供一种柔性电子装置的制作方法及其柔性电子装置。

本申请提供一种柔性电子装置的制作方法，其中，一种柔性电子装置的制作方法，其特征在于，所述柔性电子装置制作方法包括步骤：

提供第一拉伸基膜；

将所述第一拉伸基膜硬化处理形成可拉伸或弯曲的第一柔性膜，所述第一柔性膜具有第一弹性部和第二弹性部，所述第一弹性部的硬度或拉伸率不同于所述第二弹性部的硬度或拉伸率；

在所述第一柔性膜上形成电子器件层。

本申请提供一种柔性电子装置，其中，所述柔性电子装置由上述的柔性电子装置的制作方法所制作。

本申请提供一种柔性电子装置，其中，所述柔性电子装置包括柔性膜和形成于所述柔性膜的电子器件层，所述柔性膜设有第一弹性部和第二弹性部。

本申请的柔性电子装置的制作方法及其柔性电子装置，通过将第一拉伸基膜硬化处理形成可拉伸或弯曲的第一柔性膜，第一柔性膜具有第一弹性部和第二弹性膜，在第一柔性膜上形成电子器件层，从而使得柔性电子装置至少具有两个不同拉伸率或硬度的弹性部，以满足柔性电子装置在受力形变时，可以均匀幅度拉伸形变。

附图说明

图1是本申请实施例提供的柔性电子装置的制作方法的流程示意图。

图2是本申请实施例提供的柔性电子装置的截面示意图。

图3是本申请实施例提供的柔性电子装置的制作方法的流程示意图。

图4是本申请实施例提供的柔性电子装置的制作方法的流程示意图。

图5是本申请实施例提供的柔性电子装置的制作方法的流程示意图。

图6是本申请实施例提供的柔性电子装置的制作方法的流程示意图。

图7是本申请实施例提供的柔性电子装置的制作方法的流程示意图。

图8是本申请另一实施例提供的柔性电子装置的制作方法的流程示意图。

图9是本申请实施例提供的柔性电子装置的制作方法的流程示意图。

图10是本申请实施例提供的柔性电子装置的截面结构示意图。

图 11 是本申请另一实施例提供的柔性电子装置的制作方法的過程示意图。

图 12 是本申请另一实施例提供的柔性电子装置的制作方法的過程示意图。

图 13 是本申请另一实施例提供的柔性电子装置的分解示意图。

图 14 是本申请另一实施例提供的柔性电子装置的制作方法的過程示意图。

5 图 15 是本申请另一实施例提供的柔性电子装置的制作方法的過程示意图。

图 16 是本申请另一实施例提供的柔性电子装置的制作方法的過程示意图。

图 17 是本申请另一实施例提供的柔性电子装置的截面示意图。

图 18 是本申请另一实施例提供的柔性电子装置的截面示意图。

10 具体实施例

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通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例，都属于本发明保护的范围。

15 需要说明的是，当组件被称为“固定于”另一个组件，它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件，它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的
20 实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及 / 或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

25 请参阅图1和图2，本申请提供一种柔性电子装置的制作方法，柔性电子装置的制作方法用于制作柔性电子装置1000。柔性电子装置1000包括第一柔性膜100和形成于第一柔性膜100的电子器件层200。第一柔性膜100承载电子器件层200，并可对电子器件层200防护。第一柔性膜100具有弹性、可弯曲、可拉伸形变性能，以使得柔性电子装置1000可弯曲拉伸形变。第一柔性膜100具有第一弹性部110和第二弹性部120，使得柔性电子装置1000至少具有两个不同拉伸率或硬度的弹性部，以满足柔性电子装置1000在受力形变时，可以均匀幅度
30 拉伸形变。可以理解的是，柔性电子装置1000可以是柔性传感器、或柔性显示屏、或柔性电子护腕、或智能电子手表、或可弯曲手机等可弯曲或拉伸装置。柔性电子装置1000还可以用于检测监测、或娱乐交互、或智能穿戴等领域的可弯曲或可拉伸电子设备。

请一并参阅图1、图2和图3，柔性电子装置的制作方法包括步骤：

101：提供第一拉伸基膜10。

35 本实施方式中，第一拉伸基膜10呈半固半液状态，以方便后续可硬化处理形成第一柔性膜100。第一拉伸基膜10的主要材质可以是有机硅橡胶。第一拉伸基膜10可以是將液态的有机硅橡胶形成于基层上，或者形成于与基层类似可实现承载功能的承载层上。待第一拉伸基膜10形成第一柔性膜100后，將第一柔性膜100与基层或与可实现承载功能的承载层分

离即可。

具体的，提供第一拉伸基膜10的形成过程是：先提供基层11；在基层11上形成离型层12；在离型层12上形成第一拉伸基膜10。

本实施方式中，基层11采用具有柔性可弯曲性能的材质制成。例如，基层11的材质可以是PET（Polyethylene terephthalat，聚对苯二甲酸乙二酯）塑料，或者可以是PBT（polybutylene terephthalate，聚对苯二甲酸丁二酯）塑料，或者是可以是TPU（Thermoplastic polyurethanes，热塑性聚氨酯弹性体橡胶）材料等。基层11可以是经热压、或辊压、或拉伸、或淋涂、或挤压工艺形成较大面积的薄膜后，再经过裁剪、或冲裁、或切割工艺形成预设面积大小的薄膜。为了方便基层11可以有效承载第一拉伸基膜10，以及防止第一拉伸基膜10在硬化处理过程中受热变形，基层11厚度可以大于第一拉伸基膜10，以对第一凝胶层10形成有效补强。当然，在其他实施方式中，为了减小柔性电子装置1000的制作成本，基层11的厚度可以小于第一拉伸基膜10的厚度、或者等于第一拉伸基膜10的厚度。

本实施方式中，离型层12的材质为可剥离胶或表面活性剂。离型层12可以是经喷涂、或涂布、或淋涂、或印刷工艺成型于基层11的一侧上。离型层12完全覆盖基层11。离型层12的厚度小于基层11的厚度，以减少柔性电子装置1000的制作成本。当然，在其他实施方式中，第一凝胶层10也可以是通过真空负压的方式形成于基层11上，或者通过静电吸附的方式形成于基层11上，方便后续第一柔性膜100与基层11分离，简化第一柔性膜100的形成步骤，减少制作成本。

更为具体的，在离型层12上形成第一拉伸基膜10的步骤包括：提供混合液体。

本实施方式中，混合液体可以是可将硬化的液体材料和非活性稀释剂混合。利用非活性稀释剂改变混合液体的粘稠度，方便混合液体均匀分散形成于离型层12上。当然，其他实施方式中，混合液体中也可以是含有其他改变粘稠度的材料。

具体的，混合液体的形成过程是：

首先，提供可硬化的液体，可硬化的液体可以是在特定条件下可硬化、硬化效率高、并可多次硬化的有机硅橡胶液体。作为一种较优实施方式，可硬化的液体为可光固化的有机硅橡胶液体。当然，在其他实施方式中，可硬化的液体也可以采用其他塑胶液体或橡胶液体，可硬化的液体可以是可加热固化的液体，以及可硫化的液体。

然后，向可硬化液体中添加硬化引发剂，利用硬化引发剂在特定条件下与可硬化液体中的高分子发生聚合反应或交联反应，使得可硬化液体形成具有一定硬度和一定强度的可拉伸或弯曲形变的第一拉伸基膜10。作为一种较优实施方式，向可硬化液体中添加的硬化引发剂可以是光固化剂。为了使得第一拉伸基膜10可进行多次硬化处理，可以向可硬化液体中添加多种硬化引发剂。本实施方式中，向可硬化液体中添加常规光固化剂、可吸收第一预设波长光的第一光固化剂和可吸收第二预设波长光的第二光固化剂。第一光固化剂可以吸收固化区间为300nm以下的紫外线光，第二光固化剂可以吸收固化区间为350nm以上的紫外线光。当然，在其他实施方式中，也向可硬化液体中的液体中添加加热固化剂、或硫化剂，或者是添加加热固化剂和硫化剂的混合物。

再然后，提供非活性稀释剂。非活性稀释剂可以是低沸点有机溶剂或低沸点硅烷等材料。

最后，可硬化液体、硬化引发剂和非活性稀释剂混合，并将混合后的液体进行脱泡处理后形成粘稠度合适、无气泡的、可硬化处理、高流动性的混合液体。当然，在其他实施方式中，也可以是先将硬化引发剂和非活性稀释剂混合，然后再与可硬化液体混合。

在离型层12上形成第一可拉伸基膜10的步骤包括：将混合液体形成于离型层12上。

5 本实施方式中，将混合液体通过喷涂、或涂布、或淋涂、或印刷、或浇注、或注射等工艺形成于离型层12上。混合液体均匀分散于离型层12上。混合液体在离型层12上的厚度均匀分布。混合液体的厚度可以大于离型层12的厚度，以满足第一拉伸基膜10的成型要求，使得第一拉伸基膜10具有一定的强度，以方便对第一拉伸基膜10进行再进一步地硬化处理。

在离型层12上形成第一拉伸基膜10的步骤包括：将混合液体形成第一拉伸基膜10。

10 本实施方式中，混合液体形成第一拉伸基膜10的过程是：先将涂有混合液体的离型层12和基层11一并在第一预设温度下进行烘烤，以将混合液体内的非活性稀释剂挥发掉；再将混合液体在第二预设温度和预设时间内进行光固化处理，以将混合液体形成可进行再次光固化的有机硅橡胶膜，即在离型层12上形成第一拉伸基膜10。其中，第一预设温度、第二预设温度和预设时间可以根据需要进行预先设定。第一拉伸基膜10具有一定强度和硬度。

15 第一拉伸基膜10含有第一光固化剂和第二光固化剂，第一拉伸基膜10可进行两次光固化处理。当然，若第一拉伸基膜10含有多种硬化引发剂，第一拉伸基膜10也可以进行多次硬化处理。当然，在其他实施方式中，若混合液体中含有加热固化剂或硫化剂，则混合液体的非活性稀释剂挥发掉后，也可以对混合液体进行加热固化或硫化处理形成第一拉伸基膜10。

请一并参阅图1、图4、图5和图6，柔性电子装置的制作方法包括步骤：

20 102：将所述第一拉伸基膜10硬化处理形成可拉伸或弯曲的第一柔性膜100，所述第一柔性膜100具有第一弹性部110和第二弹性部120，所述第一弹性部110的拉伸率、硬度、断裂延展率不同于所述第二弹性部120的拉伸率、硬度、断裂延展率。

本实施方式中，第一拉伸基膜10可进行两次光固化处理形成所述第一柔性膜100。当然，在其他实施方式中，第一拉伸基膜10也可以通过在不同区域进行不同光照，实现经一次光

25 固化处理形成第一柔性膜100。

具体的，步骤102包括：

将所述第一拉伸基膜10进行第一次硬化处理，以获得第一弹性膜30，所述第一弹性膜30具有第一弹性部110。

30 本实施方式中，将第一拉伸基膜10在波光为300nm以下的紫外线光光照，选择第一光固化剂进行光固化处理，以获得第一弹性膜30。波长为300nm以下的紫外线光对第一拉伸基膜10的全区域进行光照，以使得第一拉伸基膜10全区域进一步硬化形成第一弹性膜30，而第一弹性部110形成于第一弹性膜30的部分区域。当然，在其他实施方式中，若第一拉伸基膜10中还含有加热固化剂、或硫化剂，也可以是将第一拉伸基膜10进行加热固化或进行硫化处理，以使得第一拉伸基膜10全区域再进一步硬化形成第一弹性膜30。

35 步骤102还包括：

对所述第一弹性膜30的第一弹性部110进行防护处理，并对所述第一弹性膜30进行第二次硬化处理，以获得第二弹性膜40，所述第二弹性膜40具有第二弹性部120。

本实施方式中，对所述第二弹性膜40进行清洁处理后形成第一柔性膜100。采用第一掩

膜版50对所述第一弹性膜30的第一弹性部110遮蔽,并对所述第一弹性膜30进行第二次硬化处理。具体的,第一掩膜版50包括多个间隔排布的第一遮蔽部51和形成于相邻两个第一遮蔽部51之间的第一镂空部52。第一遮蔽部51的排布区域和第一镂空部51的排布区域可以根据需要进行精确设置,以使得第一遮蔽部51遮蔽第一弹性膜30的区域避免受第二硬化处理而保利下来,以精确形成第一弹性部110,第一镂空部52正对第一弹性膜30的区域受硬化处理而进一步硬化处理形成第二弹性部120。当然,在其他实施方式中,也可以是采用隔热垫对第一弹性部110进行隔热处理,或者采用防硫化膜层贴合对第一弹性部110进行防硫化处理,并将第一弹性膜30的部分区域暴露,采用加热固化处理或硫化处理第一弹性膜30,以使得第一弹性部110得以保留,而第一弹性膜30所暴露的区域在受热条件下加热固化或硫化形成第二弹性部120。

更为具体的,如图6和图7所示,将第一掩膜版50对第一弹性膜30进行掩盖,第一遮蔽部51遮挡波长为350nm以上的紫外线光照射第一弹性部110,防止第一弹性部110进一步硬化,第一弹性膜30正对第一镂空部52的区域受波长350nm以上的紫外线光照射进一步硬化形成第二弹性部120。由于第一遮蔽部51和第一镂空部52相互交错排列,所述第一弹性部110和所述第二弹性部120相互交错排列。所述第一弹性部110和所述第二弹性部120可以是沿第一柔性膜100的长度方向交错排列。由于第二弹性部120是在第一弹性膜30的基础上进一步硬化形成,使得第二弹性部120的拉伸率可以小于第一弹性部110的拉伸率。第一柔性膜100在拉伸变形时,利用第一弹性部110和第二弹性部120的拉伸率不同,可以使得第一柔性膜100均匀分散拉伸变形。

在另一个实施例中,如图8所示,多个第一弹性部110和多个第二弹性部120也可以是沿第一柔性膜100的宽度方向交错排列。

请一并参阅图1、图9和图10,柔性电子装置的制作方法包括步骤:

103: 在所述第一柔性膜100上形成电子器件层200。

本实施方式中,电子器件层200包括多个电子器件210和连接电子器件210的可拉伸导线220。电子器件210可以是感应器件、或触控器件、或显示器件、或发光器件等任意电子器件。可拉伸导线220可与电子器件210传输电信号。可拉伸导线220可随第一柔性膜100弯曲、拉伸变形。电子器件层200可以通过贴片的方式形成于第一柔性膜100上,也可以是通过预先形成膜层后与第一柔性膜100相贴合。电子器件层200形成于第一柔性膜100背离基层11一侧。第一柔性膜100可以对电子器件层200进行承载以及防护,第一柔性膜100可实现均匀分散拉伸变形,使得柔性电子装置1000结构稳固,可以均匀分散拉伸变形。

柔性电子装置的制作方法包括步骤:

104: 去除基层11。

本实施方式中,通过将基层11和离型层12一同与第一柔性膜100相剥离,使得离型层12与第一柔性膜100分离,从而去除掉基层11。具体的,通过在形成离型层12的步骤中,设置离型层12粘贴基层11一侧的分子粘合力大于离型层12背离基层11一侧分子粘合力,以实现在剥离基层11的过程中,离型层12与基层11一同与第一柔性膜100分离。当然在其他实施方式中,也可以设置离型层12粘合基层11的分子粘合力小于离型层12背离基层11一侧分子粘合力,以实现基层11与离型层13分离后,再进一步将离型层13与封装层200分离。

本实施方式中，基层11和离型层12受撕拉作用力的方式下与第一柔性膜100分离，即采用物理受力方式使基层11与第一柔性膜100分离。当然，在其他实施方式中，基层11和离型层12也可以是经化学腐蚀工艺与第一柔性膜100分离，即通过电子器件层200、第一柔性膜100和基层11放置于化学腐蚀剂中；离型层12在化学腐蚀剂的作用下分解腐蚀，而基层11、
5 第一柔性膜100和电子器件层200不受化学腐蚀剂的腐蚀作用；基层11在离型层12腐蚀分解后，与第一柔性膜100分离，实现去除基层11。当然，在其他实施方式中，离型层12也可以是经光照处理或经加热处理，离型层12产生分解反应或产生分子粘合力失效，以实现与第一柔性膜100分离。

在另一个实施例中，与图10所示实施例大致相同，不同的是，第一拉伸基膜10可以经
10 硫化处理形成，第一弹性部110的硬度不同于第二弹性部120的硬度。

具体的，在提供第一拉伸基10的步骤中，混合液体中含有可硬化液体、硫化剂、第一光固化剂、第二光固化剂和非活性稀释剂。在混合液体形成第一拉伸基膜10的过程中，将混合液体在预设硫化加热温度和预设硫化时间内进行硫化处理，以将混合液体形成可光固化的有机硅橡胶膜，即在离型层12上硫化形成第一拉伸基膜10。在将所述第一拉伸基膜10
15 硬化处理形成可拉伸或弯曲的第一柔性膜100的步骤中，第一弹性部110的硬度不同于第二弹性部120的硬度。

在另一个实施例中，请参阅图11、图12和图13，与图10所示实施例大致相同，不同的是，第一柔性膜100设置阵列排布的多个第一弹性部110，以及设置桥接相邻两个第一弹性部110的第二弹性部120。

具体的，在步骤102中，第一掩模版50设置阵列排布的多个第一遮蔽部51和桥接于相邻两第一遮蔽部51之间的第一镂空部52。第一遮蔽部51的排布区域可以对应到电子器件层200的电子器件210的排布区域，以使得第一柔性膜100与电子器件层200贴合后第一弹性部110的排布区域可以对应到电子器件210的排布区域。第一镂空部52的排布区域可以对应电子器件层200的拉伸导线220的排布区域，以使得第一柔性膜100与电子器件层200贴合后第二弹性部120的排布区域可以对应到拉伸导线220的排布区域。可以理解的是，第一弹性部110的拉伸率可以小于所述第二弹性部120的拉伸率，即所述第一弹性部110的弹性低于所述第二弹性部120的弹性。在所述第一柔性膜100与所述电子器件层200贴合后，所述第一弹性部110可以有效承载电子器件210，防止电子器件210受拉伸应力作用，第二弹性部120承载拉伸导线220
20
25

在另一个实施例中，请参阅图14、图15、图16和图17，与图10所示实施例大致相同，不同的是，第一柔性膜100还具有第三弹性部130。

具体的，在步骤101中，混合液体中含有可多次硬化的有机硅橡胶液体、非活性稀释剂、硫化剂、可吸收第一预设波长光的第一光固化剂和可吸收第二预设波长光的第二光固化剂。第一光固化剂可以吸收固化区间为300nm以下的紫外线光，第二光固化剂可以吸收固化区间为350nm以上的紫外线光。混合液体形成第一拉伸基膜10后，第一拉伸基膜10含有硫化机、第一光固化剂和第二光固化剂。
30
35

在步骤102中，首先，对第一拉伸基膜10进行硫化处理，以使第一拉伸基膜10内部的有机硅橡胶与硫化机反应，使得第一拉伸基膜10全部区域硬化形成第一弹性膜30，第一弹性

膜30具有第一硬度的第一弹性部110。

然后，采用第一掩膜版50掩盖第一弹性膜30，第一掩膜版50的第一遮蔽部51遮蔽第一弹性部110，第一镂空部52对应第一弹性膜30的部分区域。采用波长为300nm以下的紫外线光经第一掩膜版50照射第一弹性膜30，第一弹性膜30与第一镂空部52正对的区域在波长为300nm以下的紫外线照射下光固化形成具有第二硬度的第二弹性部120，以使第一弹性膜30形成第二弹性膜40。

再然后，对所述第一弹性部110和第二弹性部120防护处理，并对所述第二弹性膜40硬化处理，以获得第三弹性膜60，所述第三弹性膜60具有第三弹性部130。具体的，采用第二掩膜版70压盖第二弹性膜40。第二掩膜版70设有多个第二遮蔽部71和多个第二镂空部72。多个第二遮蔽部71和多个第二镂空部72相互交错排布。第二遮蔽部71遮蔽第一弹性部110和第二弹性部120。第二镂空部72与第二弹性膜40的部分区域正对。采用波长350nm以上的紫外线光经第二掩膜版70照射第二弹性膜40，以使第二弹性膜40与第二镂空部72正对的区域形成具有第三硬度的第三弹性部130。通过将第三弹性膜60进行清洁处理，以形成第一柔性膜100。可以理解的是，可以根据需要设置第一弹性部110、第二弹性部120和第三弹性部130的形成条件，以使第一硬度小于第二硬度小于第三硬度。通过在第一弹性部110和第三弹性部130之间设置第二弹性部120，可以用于缓解第一弹性部110和第三弹性部130之间硬度差异较大而导致第一柔性膜100在拉伸时第一弹性部110与第三弹性部130的界面断裂。在第一柔性膜100与电子器件层200贴合后，第一弹性部110可用于承载可拉伸导线220，第三弹性部130用于承载电子器件210，第二弹性部120用于承载可拉伸导线220与电子器件210连接部分，第二弹性部120可缓冲可拉伸导线220与电子器件210之间的连接应力。当然，在其他实施方式中，第二弹性膜40也可以经加热固化处理或硫化处理形成第三弹性膜60。

可以理解的是，本申请的第一柔性膜100的形成过程不局限于上述情形。即第一拉伸基膜10形成第一柔性膜100的硬化次数并不限定；第一柔性膜100设置多个不同硬度、不同拉伸率、不同延展率的弹性部的数目并不限定；第一柔性膜100的多个弹性部的排布结构形式也并不限定；第一柔性膜100形成过程中，对不同区域的防护方式也并不限定。

进一步地，在另一个实施例中，请参阅图18，为了增加柔性电子装置1000的结构稳固性，柔性电子装置的制作方法还包括步骤：

在所述电子器件层200上形成第二柔性膜300。

本实施方式中，第二柔性膜300采用与第一柔性膜100大致相同的制作过程。具体的，第二柔性膜300的形成过程为：提供第二拉伸基膜；将所述第二拉伸基膜硬化处理形成可拉伸或弯曲的第二柔性膜300，所述第二柔性膜300具有第四弹性部310和第五弹性部320。将第二柔性膜300与电子器件层200贴合。

可以理解的是，提供第二拉伸基膜310的过程可以与提供第一拉伸基膜10的过程相同，在此不再赘述。第二柔性膜300的第四弹性部310和第五弹性部320的形成过程与第一弹性部110和第二弹性部120的形成过程相同，在此不再赘述。将第二柔性膜300与电子器件层200贴合后，第四弹性部310与第一弹性部110正对，第四弹性部310的硬度可以与第一弹性部110的硬度一致。第五弹性部320与第二弹性部120正对，第五弹性部320的硬度可以与第二弹性部120的硬度一致。利用第二柔性膜300和第一柔性膜100夹持电子器件层200，以使得电子

器件层200的两侧都得到防护,第一柔性膜100和第二柔性膜300对电子器件层200实现封装。当然,在其他实施方式中,柔性电子装置1000也可以是在所述电子器件层200背离所述第一柔性膜100一侧设置其他结构的封装膜,即将电子器件层200与第一柔性膜100贴合后,可以在电子器件层200通过热压、注塑、浇注的其他方式形成其他结构的封装膜,以简化柔性电子装置的制作方法的制作过程及制作成本。

如图10所示,本申请还提供一种柔性电子装置1000,所述柔性电子装置1000包括第一柔性膜100和电子器件层200。第一柔性膜100包括多个第一弹性部110和多个第二弹性部120。多个第一弹性部110和多个第二弹性部120相互交错排列。电子器件层200包括多个电子器件210和多个可拉伸导线220。可拉伸导线连接于相邻两个电子器件210中。第一弹性部110和第二弹性部120可以沿第一柔性膜100的长度方向排列。

在另一个实施例中,如图13所示,与图10所示实施例大致相同,不同的是,电子器件层200的多个电子器件210阵列排布。第一柔性膜100的每一第一弹性部110与每一电子器件210对应设置。第二弹性部120与可拉伸导线220对应。

在另一个实施例中,如图17所示,与图10所示实施例大致相同,不同的是,所述第一柔性膜100还设有多个第三弹性部130。第一弹性部110、第二弹性部120和第三弹性部130依次排列。

在另一个实施例中,如图18所示,与图10所示实施例大致相同,不同的是,所述柔性电子装置1000还包括第二柔性膜300,第二柔性膜300贴合于电子器件层200背离第一柔性膜100一侧,第二柔性膜300包括与第一弹性部110正对第四弹性部310和与第二弹性部120正对的第五弹性部320。

以上对本申请实施例所提供的一种柔性电子装置的制作方法及其柔性电子装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施例进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施例及应用范围上均会有改变之处,综上,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权利要求书

1. 一种柔性电子装置的制作方法，其特征在于，所述柔性电子装置制作方法包括步骤：
提供第一拉伸基膜；

将所述第一拉伸基膜硬化处理形成可拉伸或弯曲的第一柔性膜，所述第一柔性膜具有
第一弹性部和第二弹性部，所述第一弹性部的硬度或拉伸率不同于所述第二弹性部的硬度
或拉伸率；

在所述第一柔性膜上形成电子器件层。

2. 如权利要求 1 所述的柔性电子装置的制作方法，其特征在于，提供第一拉伸基膜的
步骤包括：

提供基层；

在所述基层上形成离型层；

在所述离型层上形成第一拉伸基膜。

3. 如权利要求 2 所述的柔性电子装置的制作方法，其特征在于，形成所述第一柔性膜
后并在形成电子器件层之前去除所述基层，或在形成电子器件层后去除所述基层。

4. 如权利要求 2 所述的柔性电子装置的制作方法，其特征在于，在所述离型层上形成
第一拉伸基膜的步骤包括：

提供混合液体；

将混合液体形成于所述基层上；

将混合液体硬化处理形成第一拉伸基膜。

5. 如权利要求 4 所述的柔性电子装置的制作方法，其特征在于，所述混合液体经光固
化处理、或热固化处理、或硫化处理形成第一拉伸基膜。

6. 如权利要求 1 所述的柔性电子装置的制作方法，其特征在于，将所述第一拉伸基膜
硬化处理形成可拉伸或弯曲的第一柔性膜的步骤包括：

将所述第一拉伸基膜进行第一次硬化处理，以获得第一弹性膜，所述第一弹性膜具有
第一弹性部；

对所述第一弹性膜的第一弹性部进行防护处理，并对所述第一弹性膜进行第二次硬化
处理，以获得第二弹性膜，所述第二弹性膜具有第二弹性部。

7. 如权利要求 6 所述的柔性电子装置的制作方法，其特征在于，采用第一掩膜版对所
述第一弹性膜的第一弹性部遮蔽，并对所述第一弹性膜进行第二次硬化处理。

8. 如权利要求 6 所述的柔性电子装置的制作方法，其特征在于，所述第一次硬化处理
为光固化处理、或热固化处理、或硫化处理的任意一种硬化处理，所述第二次硬化处理为
光固化处理、或热固化处理、或硫化处理的任意一种硬化加工。

9. 如权利要求 6 所述的柔性电子装置的制作方法，其特征在于，将所述第一拉伸基膜
硬化处理形成可拉伸或弯曲的第一柔性膜的步骤还包括：

对所述第一弹性部和第二弹性部防护处理，并对所述第二弹性膜第三次硬化处理，以
获得第三弹性膜，所述第三弹性膜具有第三弹性部。

10. 如权利要求 9 所述的柔性电子装置的制作方法，其特征在于，所述第三次硬化处
理为光固化处理、或热固化处理、或硫化处理的任意一种固化加工。

11. 如权利要求 9 所述的柔性电子装置的制作方法, 其特征在于, 对所述第一弹性部和第二弹性部防护处理的步骤中, 采用第二掩膜版对所述第一弹性部和第二弹性部遮蔽, 并对所述第二弹性膜进行第三次硬化处理。

12. 如权利要求 1 所述的柔性电子装置的制作方法, 其特征在于, 所述柔性电子装置的制作方法还包括步骤:

在所述电子器件层上形成第二柔性膜。

13. 如权利要求 11 所述的柔性电子装置的制作方法, 其特征在于, 形成第二柔性膜的步骤包括:

提供第二拉伸基膜;

将所述第二拉伸基膜硬化处理形成可拉伸或弯曲的第二柔性膜, 所述第二柔性膜具有第四弹性部和第五弹性部;

将所述第二柔性膜与所述电子器件层相贴合。

14. 如权利要求 12 所述的柔性电子装置的制作方法, 其特征在于, 所述第四弹性部与所述第一弹性部正对, 所述第五弹性部所述第二弹性部正对。

15. 一种柔性电子装置, 其特征在于, 所述柔性电子装置由权利要求 1~14 任意一项所述的柔性电子装置的制作方法所制作。

16. 一种柔性电子装置, 其特征在于, 所述柔性电子装置包括柔性膜和形成于所述柔性膜的电子器件层, 所述柔性膜设有第一弹性部和第二弹性部。

17. 如权利要求 16 所述的柔性电子装置, 其特征在于, 所述柔性膜设有多个所述第一弹性部和多个所述第二弹性部, 多个所述第一弹性部和多个所述第二弹性部沿所述第一柔性膜长度方向交错排列。

18. 如权利要求 16 所述的柔性电子装置, 其特征在于, 所述第一柔性膜设有多个所述第一弹性部, 多个所述第一弹性部阵列排布, 所述第二弹性部设置于所述第一弹性部周侧。

19. 如权利要求 18 所述的柔性电子装置, 其特征在于, 所述电子器件层包括电子器件和连接所述电子器件的可拉伸导线。

20. 如权利要求 19 所述的柔性电子装置, 其特征在于, 所述柔性膜还设有第三弹性部, 所述第三弹性部连接于所述第一弹性部或/和所述第二弹性部。

— 1/7 —

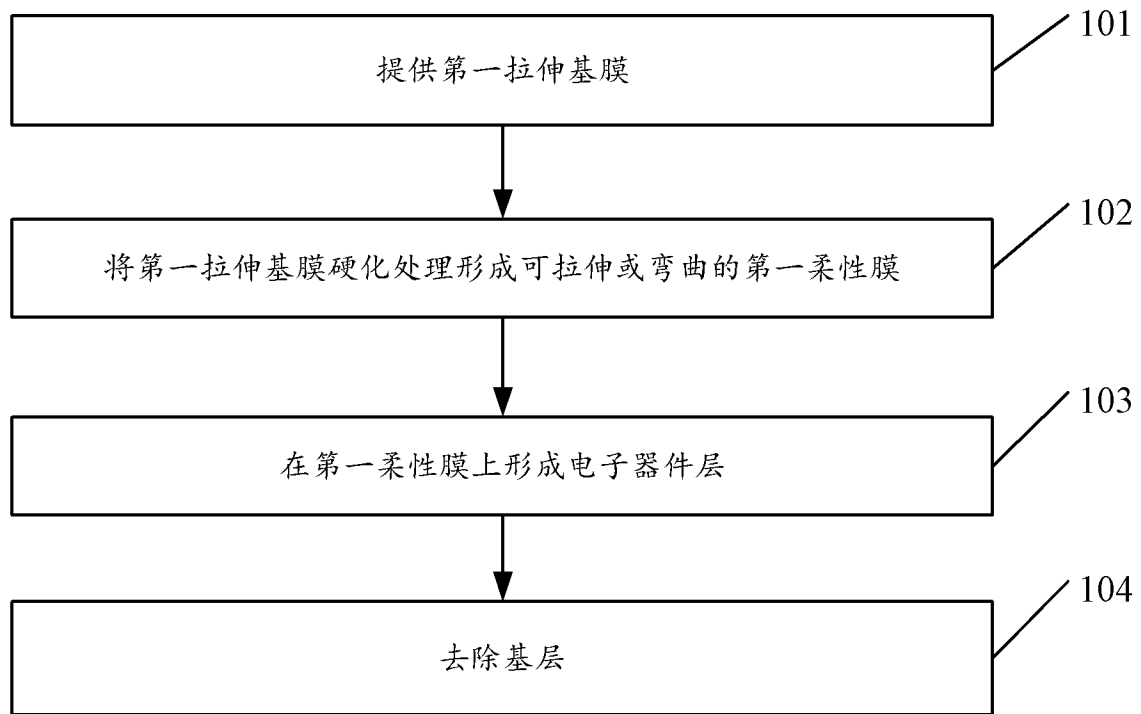


图1

—2/7—

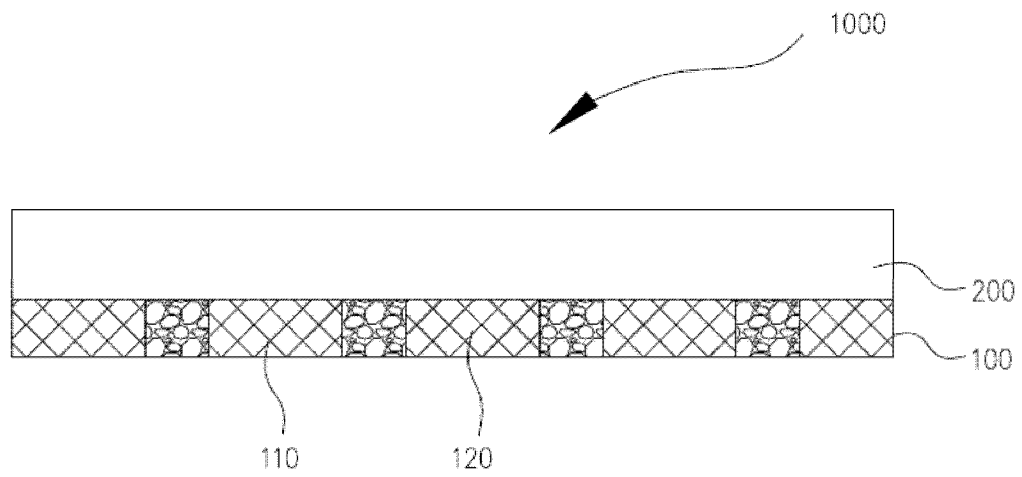


图2

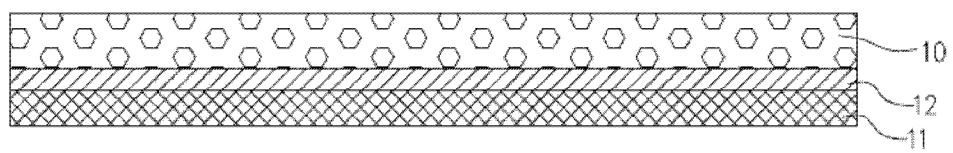


图3

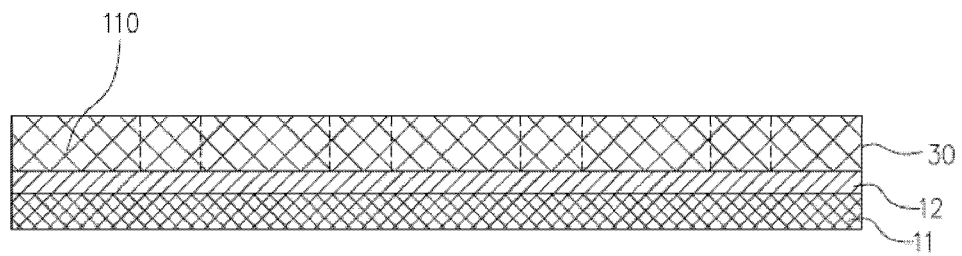


图4

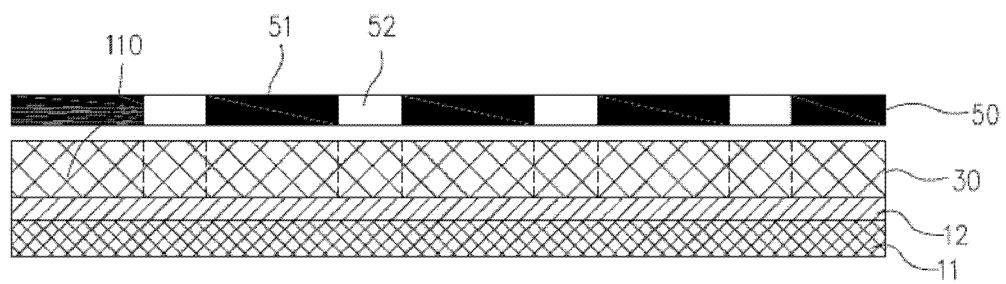


图5

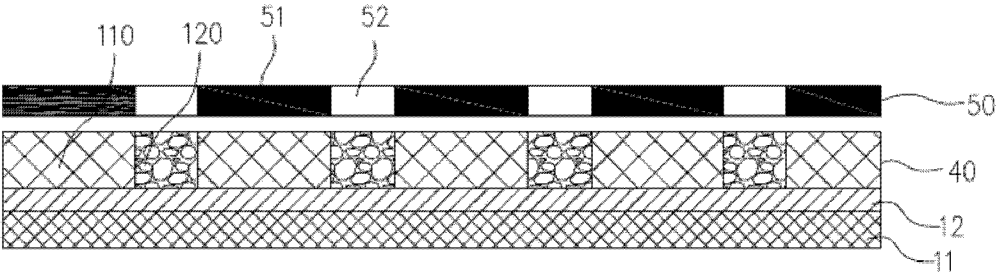


图6

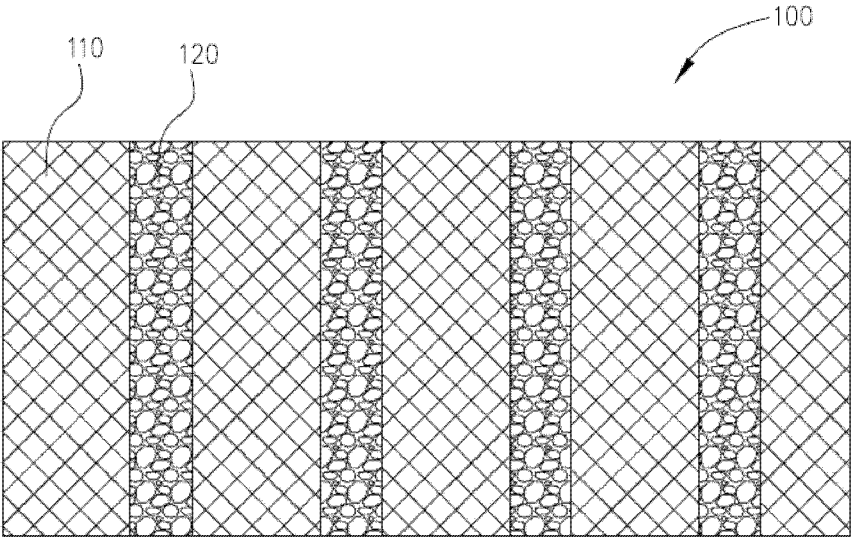


图7

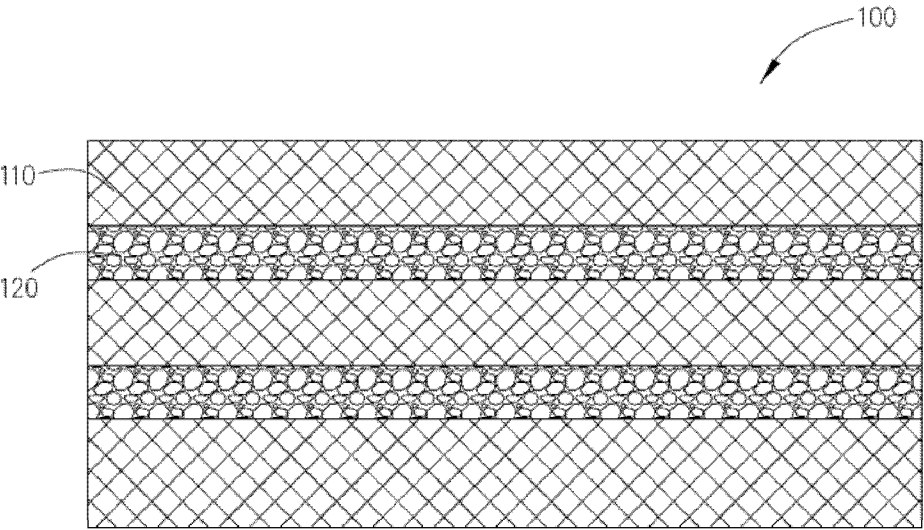


图8

—4/7—

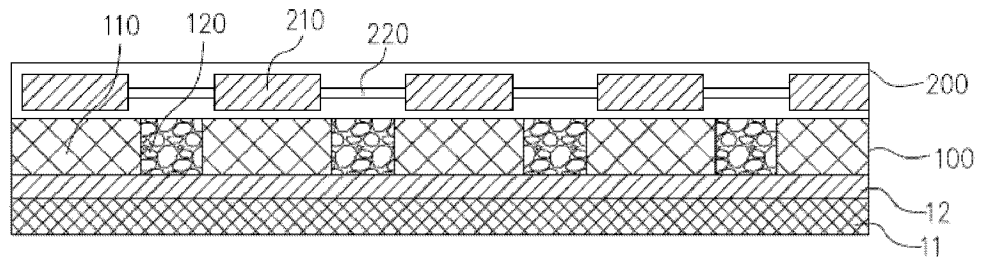


图9

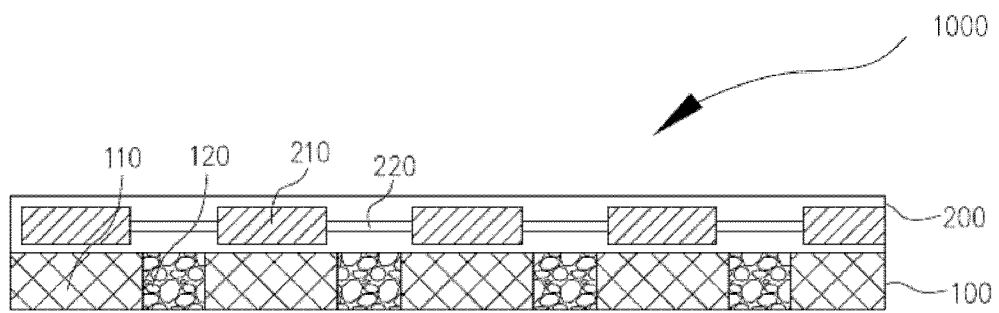


图10

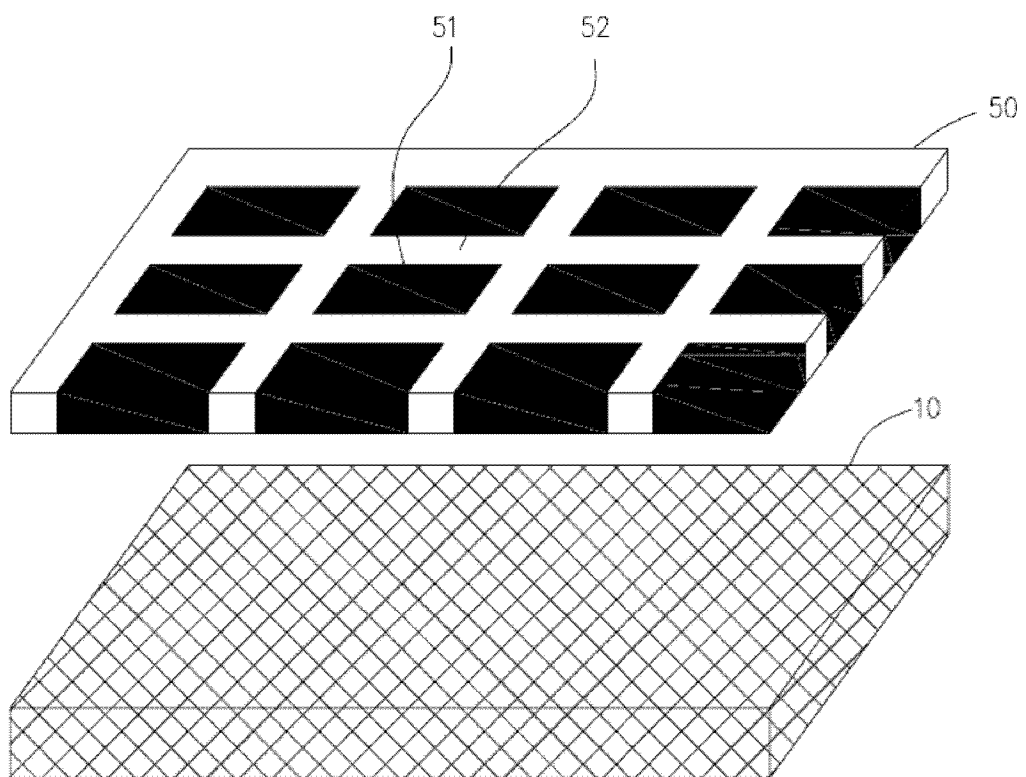


图11

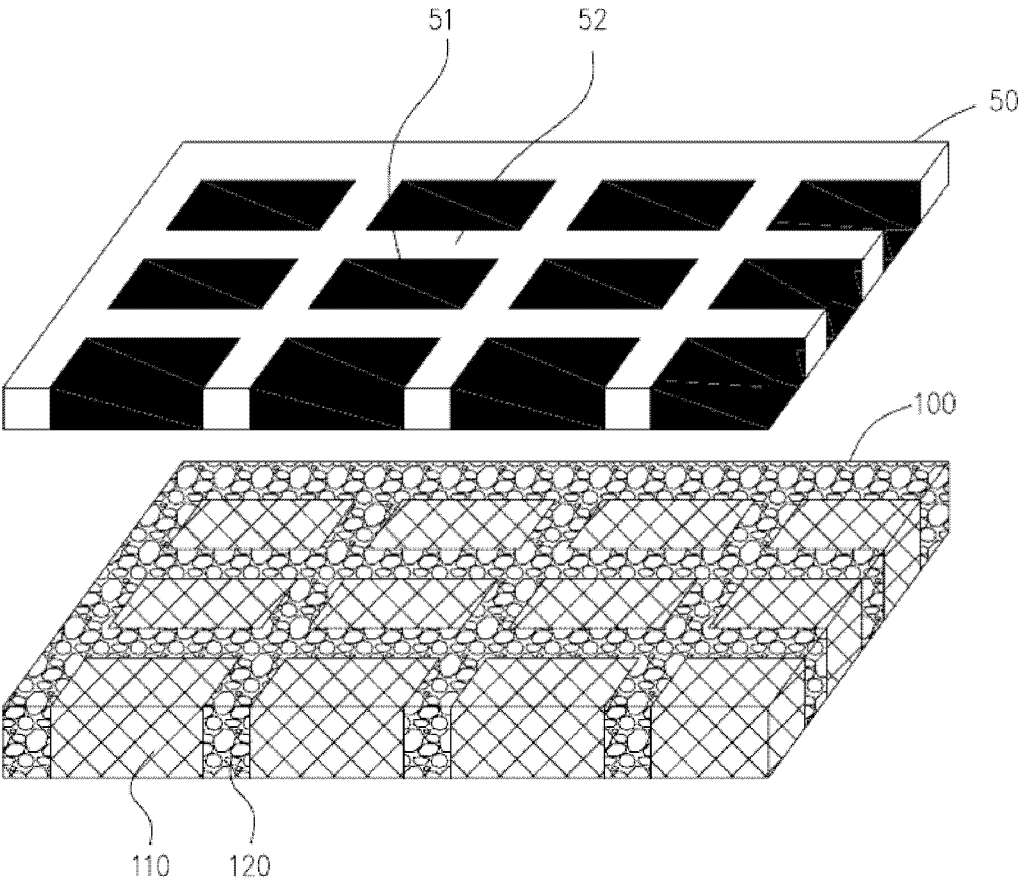


图12

—6/7—

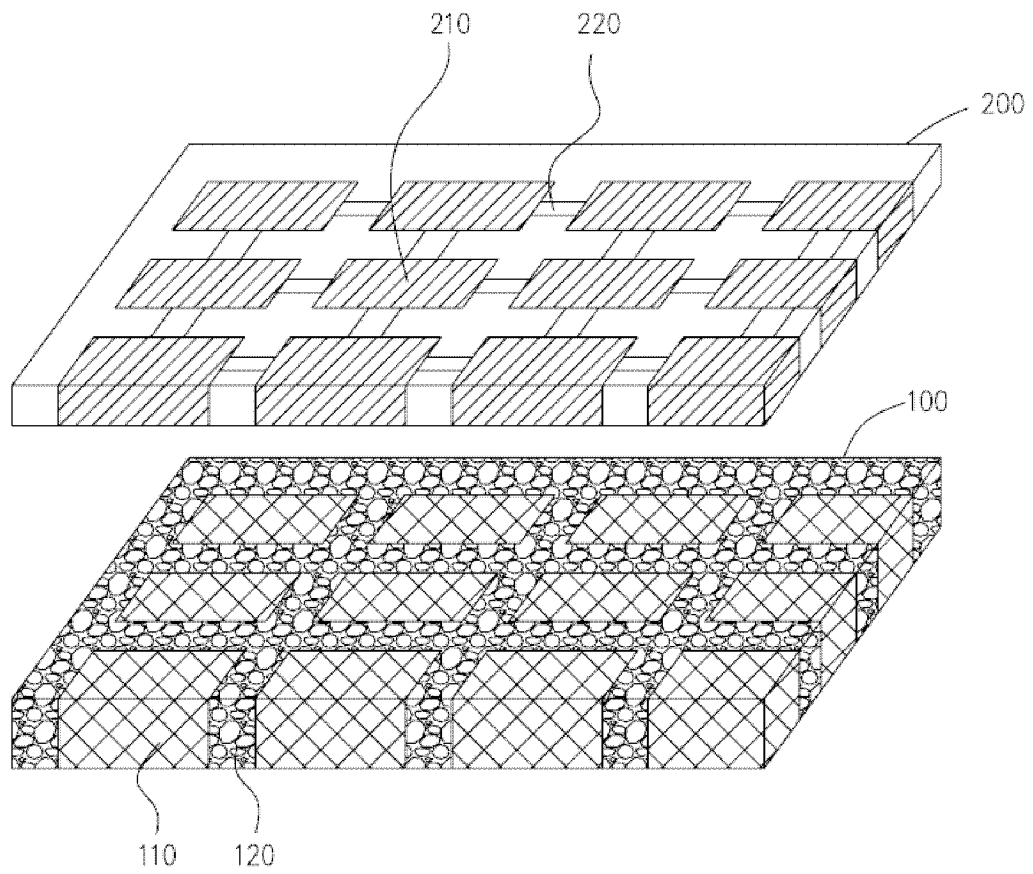


图13

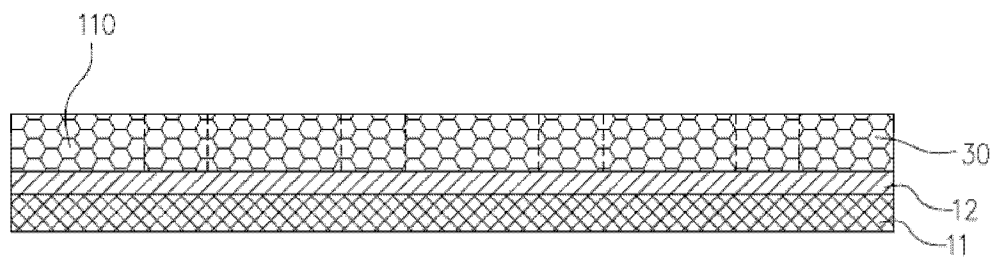


图14

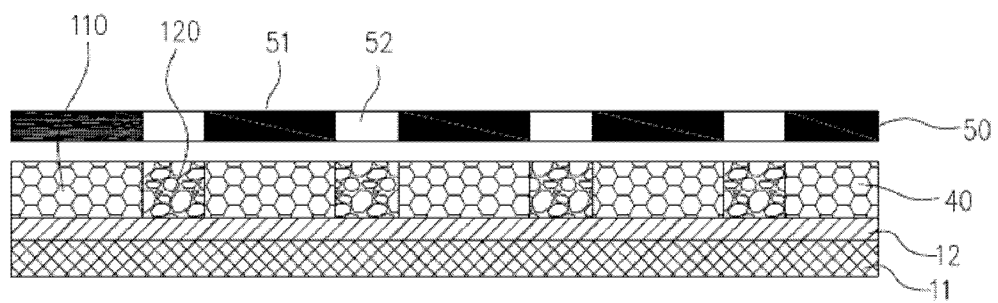


图15

— 7/7 —

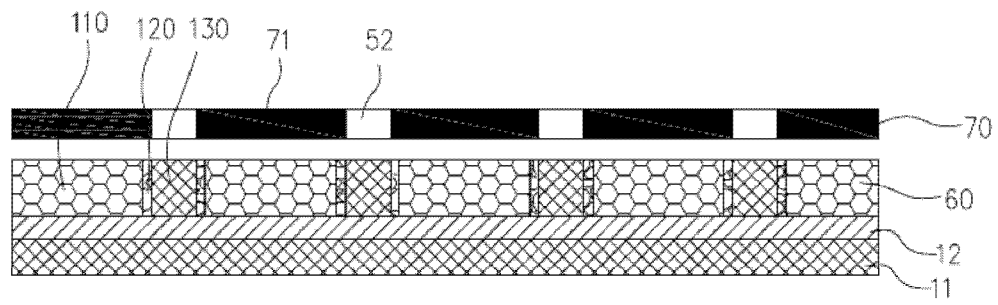


图16

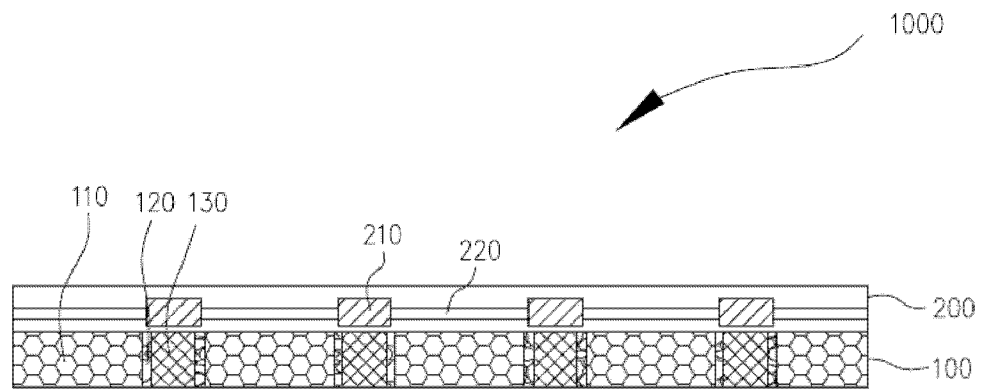


图17

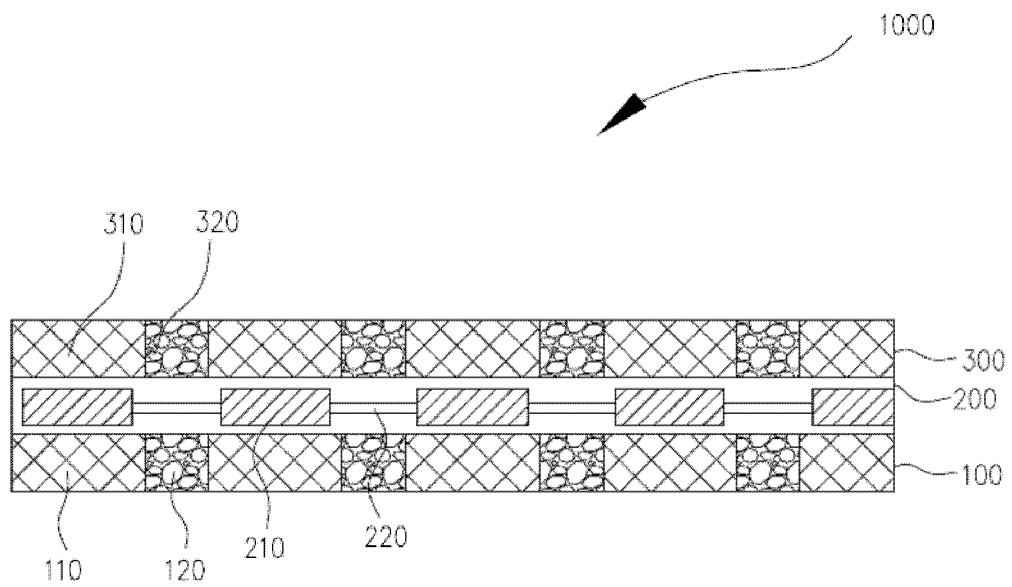


图18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/080572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

DWPI, SIPOABS, CNABS, CNTXT, USTXT, CNKI: 柔性, 凝胶, 固化, 硬化, 封装, 分离, 剥离, 去除, 第二, flexible, gelatin, solidify, induration, encapsulation, separate, peel, apart, second

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107230686 A (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED) 03 October 2017 (2017-10-03) description, paragraphs 0038-0078, and figures 1A-2G	1-20
Y	CN 109454973 A (ANHUI YUANSHANGCAO ENERGY SAVING AND ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 March 2019 (2019-03-12) description, paragraphs 0025-0089, and figure 1	1-20
A	CN 103985321 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD. et al.) 13 August 2014 (2014-08-13) entire document	1-20
A	CN 105098088 A (TCL CORPORATION) 25 November 2015 (2015-11-25) entire document	1-20
A	CN 103698846 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 02 April 2014 (2014-04-02) entire document	1-20
A	JP 2013202886 A (KONICA MINOLTA, INC.) 07 October 2013 (2013-10-07) entire document	1-20



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

11 December 2019

Date of mailing of the international search report

06 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/CN2019/080572

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109285968 A (TCL CORPORATION) 29 January 2019 (2019-01-29) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/080572

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107230686	A	03 October 2017	None			
CN	109454973	A	12 March 2019	None			
CN	103985321	A	13 August 2014	CN	103985321	B	27 March 2018
CN	105098088	A	25 November 2015	CN	105098088	B	06 June 2017
CN	103698846	A	02 April 2014	CN	103698846	B	28 October 2015
JP	2013202886	A	07 October 2013	JP	5708542	B2	30 April 2015
CN	109285968	A	29 January 2019	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/080572

A. 主题的分类 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)) DWPI, SIPOABS, CNABS, CNTXT, USTXT, CNKI: 柔性, 凝胶, 固化, 硬化, 封装, 分离, 剥离, 去除, 第二, flexible, gelatin, solidify, induration, encapsulation, separate, peel, apart, second																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107230686 A (上海和辉光电有限公司) 2017年 10月 3日 (2017 - 10 - 03) 说明书第0038段至0078段, 图1A-2G</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109454973 A (安徽原上草节能环保科技有限公司) 2019年 3月 12日 (2019 - 03 - 12) 说明书第0025段至0089段, 图1</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103985321 A (上海天马微电子有限公司 等) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105098088 A (TCL集团股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103698846 A (北京工业大学) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013202886 A (KONICA MINOLTA INC) 2013年 10月 7日 (2013 - 10 - 07) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109285968 A (TCL集团股份有限公司) 2019年 1月 29日 (2019 - 01 - 29) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 107230686 A (上海和辉光电有限公司) 2017年 10月 3日 (2017 - 10 - 03) 说明书第0038段至0078段, 图1A-2G	1-20	Y	CN 109454973 A (安徽原上草节能环保科技有限公司) 2019年 3月 12日 (2019 - 03 - 12) 说明书第0025段至0089段, 图1	1-20	A	CN 103985321 A (上海天马微电子有限公司 等) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 全文	1-20	A	CN 105098088 A (TCL集团股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-20	A	CN 103698846 A (北京工业大学) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文	1-20	A	JP 2013202886 A (KONICA MINOLTA INC) 2013年 10月 7日 (2013 - 10 - 07) 全文	1-20	A	CN 109285968 A (TCL集团股份有限公司) 2019年 1月 29日 (2019 - 01 - 29) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 107230686 A (上海和辉光电有限公司) 2017年 10月 3日 (2017 - 10 - 03) 说明书第0038段至0078段, 图1A-2G	1-20																								
Y	CN 109454973 A (安徽原上草节能环保科技有限公司) 2019年 3月 12日 (2019 - 03 - 12) 说明书第0025段至0089段, 图1	1-20																								
A	CN 103985321 A (上海天马微电子有限公司 等) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 全文	1-20																								
A	CN 105098088 A (TCL集团股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-20																								
A	CN 103698846 A (北京工业大学) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文	1-20																								
A	JP 2013202886 A (KONICA MINOLTA INC) 2013年 10月 7日 (2013 - 10 - 07) 全文	1-20																								
A	CN 109285968 A (TCL集团股份有限公司) 2019年 1月 29日 (2019 - 01 - 29) 全文	1-20																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																						
* 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 2019年 12月 11日		国际检索报告邮寄日期 2020年 1月 6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 刘博 电话号码 (86-10)62411558																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/080572

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	107230686	A	2017年 10月 3日	无	
CN	109454973	A	2019年 3月 12日	无	
CN	103985321	A	2014年 8月 13日	CN 103985321	B 2018年 3月 27日
CN	105098088	A	2015年 11月 25日	CN 105098088	B 2017年 6月 6日
CN	103698846	A	2014年 4月 2日	CN 103698846	B 2015年 10月 28日
JP	2013202886	A	2013年 10月 7日	JP 5708542	B2 2015年 4月 30日
CN	109285968	A	2019年 1月 29日	无	