

(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 3 月 26 日 (26.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/056599 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)

岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/106290

(22) 国际申请日: 2018 年 9 月 18 日 (18.09.2018)

(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: 温胜山 (WEN, Shengshan); 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)。施文杰 (SHIH, Wen-Chieh); 中国广东省深圳市龙

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (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: ADHESIVE GLUE AND FLEXIBLE DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 粘合胶与柔性显示面板

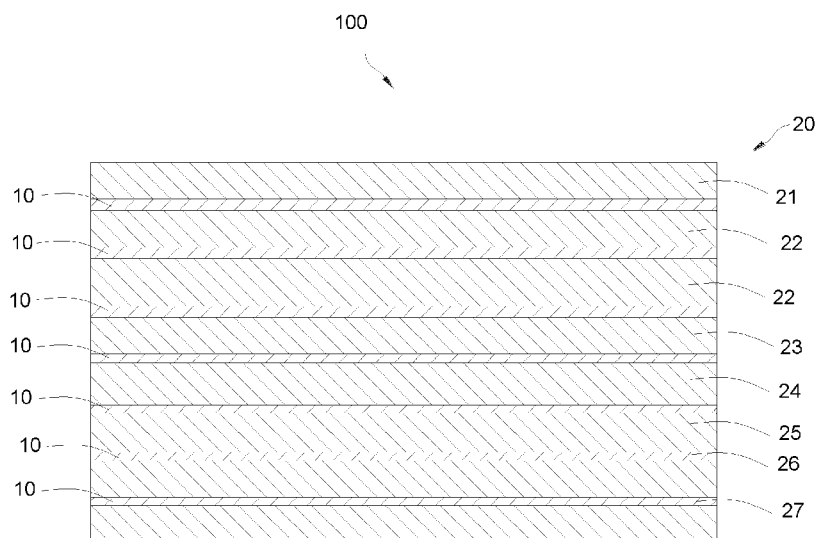


图 1

(57) Abstract: Provided in the present application are an adhesive glue (10) and a flexible display panel (100). The adhesive glue (10) of an embodiment of the present application is used in the flexible display panel (100), and the adhesive glue (10) comprises acrylate, polyethylene glycol and an additive, wherein the weight ratios of the acrylate, the polyethylene glycol and the additive accounting for the adhesive (10) are, respectively, acrylate: 30%-80%, polyethylene glycol: 19%-65%, and the additive: 0.1%-5%.

(57) 摘要: 本申请提供一种粘合胶 (10) 与柔性显示面板 (100)。本申请实施方式的粘合胶 (10) 用于柔性显示面板 (100), 粘合胶 (10) 包括丙烯酸酯、聚乙二醇和添加剂, 丙烯酸酯、聚乙二醇和添加剂所占粘合胶 (10) 的重量比例分别为: 丙烯酸酯 30%~80%、聚乙二醇 19%~65% 和添加剂 0.1%~5%。

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))。

粘合胶与柔性显示面板

技术领域

本申请涉及柔性显示技术领域，尤其涉及一种粘合胶与柔性显示面板。

背景技术

柔性显示面板包括堆叠设置的多层柔性膜材，例如柔性盖板、柔性触摸面板、柔性偏光片和柔性 OLED 面板等。柔性显示面板在形变时，多层柔性膜材的形变所产生的应力叠加，导致柔性显示面板所受到的应力较大，而部分柔性膜材的材质脆度较大，在受到较大的应力时容易受损破裂，导致柔性显示面板的外观变形甚至是性能的损坏。

发明内容

有鉴于此，本申请提供一种粘合胶与柔性显示面板，有效提高柔性显示面板的耐弯折性。

本申请实施方式的粘合胶用于柔性显示面板，粘合胶包括丙烯酸酯、聚乙二醇和添加剂。丙烯酸酯、聚乙二醇和添加剂所占粘合胶的重量比例分别为：丙烯酸酯 30%~80%、聚乙二醇 19%~65%和添加剂 0.1%~5%。

本申请实施方式的粘合胶具备优良的力学性质，用粘合胶粘合柔性显示面板的多层柔性膜材时，粘合胶能够更好的吸收柔性显示面板弯折时的应力，使柔性显示面板具有更好弯折特性，减少柔性膜材受到的应力，从而保护柔性显示面板的性能和外观的正常。

本申请实施方式的柔性显示面板，包括至少两层柔性膜材和上述粘合胶，粘合胶粘结相邻的两层柔性膜材。

本申请实施方式的柔性显示面板中的粘合胶具备优良的力学性质，用粘合胶粘合柔性显示面板的多层柔性膜材时，粘合胶能够更好的吸收柔性显示面板

弯折时的应力，使柔性显示面板具有更好的弯折特性，减少柔性膜材受到的应力，从而增加柔性显示面板的使用寿命。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本申请实施方式的柔性显示面板的剖面示意图。

图 2 是本申请实施方式的粘合胶的存储模量与传统光学胶的存储模量的示意图。

图 3 是本申请实施方式的粘合胶的阻尼与传统光学胶的阻尼的示意图。

图 4 是本申请实施方式的粘合胶的损耗模量与传统光学胶的损耗模量的示意图。

图 5 是本申请实施方式的粘合胶在不同温度下的损耗模量的示意图。

主要元件符号说明：粘合胶 10，柔性膜材 20，柔性盖板 21，柔性触摸面板 22，偏光片 23，TFT 基板 24，OLED 基板 25，支撑膜 26，遮挡层 27，柔性显示面板 100。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

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，也可以是电连接或可以相互通讯；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或两个元件的相互作用关系。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。

在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本申请。此外，本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指

示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

请参阅图 1，本申请提供一种粘合胶 10 与柔性显示面板 100，柔性显示面板 100 可应用至柔性显示装置。柔性显示装置包括但不限于智能手机、智能电脑、智能手表、可穿戴式智能产品等智能终端与显示设备。

本申请实施方式的粘合胶 10 用于柔性显示面板 100，其中，粘合胶 10 包括丙烯酸酯、聚乙二醇和添加剂。丙烯酸酯、聚乙二醇和添加剂所占粘合胶的重量比例分别为：丙烯酸酯 30%~80%、聚乙二醇 19%~65% 和添加剂 0.1%~5%。

在-40~100℃的环境温度中，粘合胶 10 的存储模量为 20Kpa~800Kpa，粘合胶 10 的存储模量随环境温度增大而减小；粘合胶 10 的损耗模量为 4Kpa~12Kpa，粘合胶 10 的损耗模量随环境温度增大而减小。

本申请实施方式的粘合胶 10 具备优良的力学性质，用粘合胶 10 粘合柔性显示面板 100 的多层柔性膜材 20 时，粘合胶 10 能够更好的吸收柔性显示面板 100 弯折时的应力，且粘合胶 10 本身也具有更优秀的形变能力，使柔性显示面板 100 具有更好弯折特性，减少柔性膜材 20 受到的应力，从而保护柔性显示面板 100 的性能和外观的正常。

可以理解，本申请实施方式的粘合胶 10 可以为液态或固态。

将本申请提供的粘合胶 10 的组成成分混合后得到呈液态的粘合胶 10。具体地，将上述粘合胶 10 的原料在 20~60℃的温度条件下搅拌 1~5h，然后抽真空，静置。搅拌过程中可以控制转速为 30~500r/min 之间，搅拌时间依据搅拌速率和搅拌量进行选择，搅拌完成之后抽真空，抽完真空后静置即得到未固化的粘合胶 10。

在本说明书中，将以固态的粘合胶 10 为具体说明。

在本申请的实施例 1 中，粘合胶 10 的具体组分的重量百分比为：

丙烯酸酯：30%，聚乙二醇：65%，添加剂：5%。其中，添加剂采用乙二胺。

将上述实施例所提供的粘合胶 10 的组成成分按以上比例混合后固化成型得到呈固态的粘合胶 10。具体地，将上述粘合胶 10 的原料在 20-60℃的温度条件下搅拌 1-5h，抽真空后静置，然后涂布并固化成型。

上述实施例 1 所得到的光学胶 10 的存储模量为 50Kpa~800Kpa，损耗模量为 6Kpa~12Kpa，阻尼范围为 0.5~1.5，松弛模量范围为 500Kpa~800Kpa。

在本申请的实施例 2 中，粘合胶 10 的具体组分的重量百分比为：

丙烯酸酯：69%，聚乙二醇：30%，添加剂：1%。其中，添加剂采用乙二胺。

将上述实施例所提供的粘合胶 10 的组成成分混合后固化成型得到呈固态的粘合胶 10。具体地，将上述粘合胶 10 的原料在 20-60℃的温度条件下搅拌 1-5h，抽真空后静置，然后涂布并固化成型。

上述实施例 2 所得到的光学胶 10 的存储模量为 20Kpa~750Kpa，损耗模量为 4Kpa~11Kpa，阻尼范围为 0.24~1.4，松弛模量范围为 400Kpa~750Kpa。

在本申请的实施例 3 中，粘合胶 10 具体组分的重量百分比为：

丙烯酸酯：80%，聚乙二醇：19.9%，添加剂：0.1%。其中，添加剂采用乙二胺。

将上述实施例所提供的粘合胶 10 的组成成分混合后固化成型得到呈固态的粘合胶 10。具体地，将上述粘合胶 10 的原料在 20-60℃的温度条件下搅拌 1-5h，抽真空后静置，然后涂布并固化成型。

上述实施例 3 所得到的光学胶 10 的存储模量为 80Kpa~800Kpa，损耗模量为 7Kpa~12Kpa，阻尼范围为 0.4~1.5，松弛模量范围为 400Kpa~750Kpa。

具体地，在粘合胶 10 的组成成分的混合过程中将温度控制在一定范围内，一方面可以提升混合的均匀度和混合速率，一方面还要防止温度过高对粘合胶 10 的性能造成影响。

具体地，在固化成型过程中可采用紫外线照射的方式，且紫外线波长为100~450nm。将混合均匀后的粘合胶10的组分在紫外线照射的条件下，能够吸收一定波长的能量而产生自由基、阳离子等，进而引发单体聚合交联固化，得到稳定均匀的粘合胶10。

更多地，添加剂还可以为分散剂与胶黏剂等的混合物。进一步地，在0~100℃的环境温度中，粘合胶10的存储模量的范围为50Kpa~40Kpa，粘合胶10的损耗模量的范围为10Kpa~8Kpa。

具体地，丙烯酸酯是制造胶粘剂、合成树脂、特种橡胶和塑料的单体，为粘合胶10的主要材料。聚乙二醇有着无毒、无刺激性，良好的水溶性、优良的润滑性、保湿性、分散性、粘接剂、抗静电剂等特点，并与许多有机物组份有良好的相溶性，可选取不同相对分子质量级分的聚乙二醇改变制品的粘度和组织结构，适于用作润湿剂和稠度调节剂，可调节所形成的粘合胶10的粘性。

可以理解，本申请实施方式的粘合胶10可直接用于粘合相邻的柔性膜材20，也可将粘合胶10涂布于基材上（如纸、布和塑料薄膜等材料）使用，在具体的实施方式中具体选择即可。

值得注意的是，本申请中提到的在某些环境温度下，可以指本申请实施方式的粘合胶10所处的环境温度，也可以指的是本申请实施方式的粘合胶10自身的温度。

具体地，粘合胶10为一种黏弹性材料，而黏弹性材料的弯折特性可通过黏弹性材料的存储模量（Storage modulus）、损耗模量（Loss modulus）、阻尼（ $\tan \delta$ ）与松弛模量（Relaxation modulus）等物理量进行表示。

存储模量表示黏弹性材料在形变过程中由于弹性形变而存储的能量，表示黏弹性材料的固体力学性质；损耗模量表示黏弹性材料在发生形变时，由于黏弹性材料的粘性形变（不可逆）而损耗的能量大小，表示黏弹性材料的流体力学性质；阻尼为损耗模量与存储模量的比值，即黏弹性材料中粘性相对弹性的比值；松弛模量表示黏弹性材料在一定形变情况下所承受的应力状况。

可以理解，如果黏弹性材料的弹性模量较大，则黏弹性材料内由于弹性形变而存储的能量就越大，那么黏弹性材料回复形变时所释放出的能量也就越大，容易造成对黏弹性材料所粘合的材料的破坏；如果黏弹性材料的损耗模量较大，即黏弹性材料的粘性较大，使黏弹性材料形变所需的能量较大，不利于黏弹性材料的弯折形变。

因此，为了保证黏弹性材料的弯折特性，在一定的范围内，黏弹性材料的弹性模量、损耗模量、阻尼与松弛模量较小则较适合弯折形变，即粘合胶 10 的弹性模量、损耗模量、阻尼与松弛模量较小则较适合弯折形变。

在某些实施方式中，在 20℃的环境温度中，粘合胶的存储模量小于 50Kpa，粘合胶的损耗模量小于 15Kpa。

请参阅图 2，图 2 中曲线 a 为传统光学胶的存储模量的变化曲线，图 2 中曲线 b 为本申请实施方式的粘合胶 10 的存储模量的变化曲线。如图 2 所示，在同一环境温度下，本申请实施方式的粘合胶 10 的存储模量比传统的光学胶的存储模量小。例如，传统光学胶在 20℃的环境温度中对应的存储模量达到 100Kpa，损耗模量达到 50Kpa 以上，且随着温度的降低传统光学胶的存储模量的增幅较大。

而本申请实施方式的粘合胶 10 在 20℃的环境温度中的存储模量相比于传统光学胶的存储模量大幅度降低，在 0℃以上的环境温度中存储模量大约为传统光学胶的存储模量的一半，在 20℃时存储模量小于 50Kpa，损耗模量小于 15Kpa。

可以理解，本申请实施方式的粘合胶 10 比传统光学胶有着更好的力学性质，使得粘合胶 10 具有更好的弯折特性，还可以较好的吸收来自粘合胶 10 两边的应力，从而减少其他柔性膜材 20 受到的应力，进而提高整体柔性显示面板 100 的弯折特性。

请进一步参阅图 2，在某些实施方式中，在 -40℃的环境温度中，粘合胶 10 的存储模量小于 800Kpa，粘合胶 10 的损耗模量小于 1000Kpa。

进一步地，在-40℃的环境温度中，粘合胶 10 的存储模量小于 100Kpa，粘合胶 10 的损耗模量小于 120Kpa。如此，粘合胶 10 具备较好的力学性能，即具备较好的弯折特性。

在某些实施方式中，在-40℃的环境温度下，粘合胶 10 的阻尼达到峰值。

如此，相比于传统光学胶，本申请实施方式的粘合胶 10 有着更多的适应温度和更好的力学特性，能在更低的温度下进行更好的弯折形变。

在某些实施方式中，粘合胶 10 的玻璃转化温度 T_g 小于-40℃。

玻璃转化温度（Glass Transition Temperature, T_g ）是非晶聚物在玻璃态和高弹态之间相互转化的温度，它所对应的转化温度即是玻璃转化温度。

非晶聚物有三种力学状态为玻璃态、高弹态和粘流态。在温度较低时，非晶聚物的材料为刚性固体状，与玻璃相似，在外力作用下发生较小的形变，此状态即为玻璃态：当温度继续升高到一定范围后，非晶聚物的材料的形变明显地增加，并在随后的一定温度区间形变相对稳定，此状态即为高弹态。温度继续升高形变量又逐渐增大，非晶聚物的材料逐渐变成粘性的流体，此时形变不可能恢复，此状态即为粘流态。

可以理解，粘合胶 10 在-40℃的环境温度下，由存储模量较低的玻璃态转化为损耗模量较大的高弹态，此时粘合胶 10 的损耗模量达到最大值。优选地，粘合胶 10 的玻璃转化温度小于-42℃。

请参阅图 3，在某些实施方式中，在-40~0℃的环境温度中，粘合胶 10 的阻尼范围为[0.24,1.5]，粘合胶 10 的阻尼随着所述环境温度升高而降低；在 0~100℃的环境温度中，粘合胶 10 的阻尼小于 0.3。

图 3 中曲线 d 为本申请实施方式的粘合胶 10 的阻尼变化曲线，图 3 中曲线 c 为传统光学胶的阻尼变化曲线。可以理解，在-40~0℃的环境温度中，粘合胶 10 的阻尼可以等于 0.24 或可以等于 1.5。优选地，在-40~0℃的环境温度中，粘合胶 10 的阻尼范围为[0.24,1.2]；在 0~100℃的环境温度中，粘合胶 10 的阻尼小于 0.2。如此，粘合胶 10 具备较好的力学性能，即具备较好的弯折特

性。

请参阅图 4，图 4 中曲线 e 为传统光学胶的松弛模量的变化曲线，图 4 中曲线 f 为本申请实施方式的粘合胶 10 的松弛模量的变化曲线。在相同的形变程度（例如 5%）和相同的环境温度（例如 30℃）下，粘合胶 10 所受到的应力比传统光学胶所受到的应力小，且在相同时间内粘合胶 10 可吸收的来自粘合胶 10 的粘合面的应力更多，即本申请实施方式的粘合胶 10 具备更好的弯折特性，可更好的保护柔性显示面板 100。

请参阅图 5，在某些实施方式中，当粘合胶 10 的形变程度为 5%时，在 -40~100℃的环境温度中，粘合胶 10 的松弛模量的范围为(400Kpa,800Kpa)，其中，粘合胶 10 的松弛模量随着所述环境温度升高而降低。

更多地，在-20℃的环境温度中，粘合胶 10 的松弛模量小于 300Kpa；在 0℃的环境温度中，粘合胶 10 的松弛模量小于 150Kpa；在 10℃的环境温度中，粘合胶 10 的松弛模量小于 135Kpa；在 20℃的环境温度中，粘合胶 10 的松弛模量小于 100Kpa；在 30℃的环境温度中，粘合胶 10 的松弛模量小于 90Kpa；在 40℃的环境温度中，粘合胶 10 的松弛模量小于 70Kpa；在 50℃的环境温度中，粘合胶 10 的松弛模量小于 60Kpa；在 60℃的环境温度中，粘合胶 10 的松弛模量小于 55Kpa；在 70℃的环境温度中，粘合胶 10 的松弛模量小于 50Kpa；在 80℃的环境温度中，粘合胶 10 的松弛模量小于 45Kpa。如此，粘合胶 10 具备较好的力学性能，即具备较好的弯折特性。

本申请实施方式以粘合胶 10 的形变程度为 5%作为例子，在更多的实施例中，粘合胶 10 的形变程度可有不同。

在某些实施方式中，粘合胶 10 包括胶黏剂，胶黏剂包括光学胶与压敏胶。

具体地，胶黏剂（Adhesive）是通过表面的黏附和内聚等作用，能使两种或两种以上的制件或材料连接在一起的天然的或合成的、有机的或无机的一类物质，具有应力分布连续、重量轻、工艺温度低等特点，胶黏剂的粘合适用于不同材质、不同厚度、超薄规格和复杂构件的连接。

光学胶是一种具有优良胶接性能的高分子物质，光学胶有着以下优点：在指定的光波波段内的光透过率大于 90%；在使用温度范围内胶接强度良好、胶的模量低，固化后延伸率大同时固化收缩率小，不会引起连接元件表面的变化；耐冷热冲击、耐振动、耐油、耐溶剂、耐光老化、耐湿热老化等；吸湿性小、操作性能好、在维修时可用简单的方法分离、对人体无害或低毒性等。

压敏胶是具有对压力有敏感性的胶粘剂的一种，以天然橡胶为主的橡胶类型的压敏胶有着固化温度低、粘性好、耐温性好等优点，而以硅橡胶和硅树脂为成份的有机硅压敏胶，则有着抗剥离性能强的优点。

当粘合胶 10 满足上述提到的存储模量、损耗模量、阻尼与松弛模量的范围时，粘合胶 10 可具备较好的弯折特性，且可以较好的吸收所贴合的两面柔性膜材 20 的应力，提高柔性膜材 20 的弯折特性。对于柔性触摸面板 22、TFT 基板 24、OLED 基板 25 等弹性模量大的材料，可降低弯折时所承受的应力，提高柔性显示面板 100 的柔性膜材 20 堆叠在一起后的弯折特性。

对于多层柔性膜材 20 堆叠而成的结构来说，因多层的柔性膜材 20 应力会累积增加很容易导致柔性膜材 20 的功能失效，而在多层的柔性膜材 20 之间更多的使用粘合胶 10 除了可吸收粘合胶 10 的两面所贴合的柔性膜材 20 所受到的应力外，还可以降低整个柔性显示面板 100 的堆叠应力累加。

因此，将柔性显示面板 100 的柔性膜材 20 全部采用粘合胶 10 粘接固定以及合理的增加粘合胶 10 的胶层数，有利于解决柔性显示面板 100 中多层柔性膜材 20 堆叠而应力叠加的问题，提高整体柔性显示面板 100 的弯折特性。

在某些实施方式中，粘合胶 10 采用丙烯酸系化合物、硅胶系化合物或橡胶系化合物的其中一种制成。

具体地，丙烯酸系化合物如纤维素酯、烯类聚合物（聚乙酸乙烯酯、聚乙烯醇、过氯乙烯、聚异丁烯等）、聚酯、聚醚、聚酰胺、聚丙烯酸酯、 α -氰基丙烯酸酯、聚乙烯醇缩醛、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物等；硅胶系化合物如有机硅胶与无机硅胶等；橡胶系化合物如氯丁橡胶、丁苯橡胶、丁基橡胶、丁钠橡胶、

异戊橡胶、聚硫橡胶、聚氨酯橡胶、氯磺化聚乙烯弹性体、硅橡胶等类。

以上材料易于获取，制作成型为粘合胶 10 可具备较好的粘合效果以及优良的弯折特性。

请参阅图 1，本申请实施方式的柔性显示面板 100 包括多层柔性膜材 20 和上述任一实施方式的粘合胶 10，粘合胶 10 粘结相邻的两层柔性膜材 20。

本申请实施方式的柔性显示面板 100 中的粘合胶 10 具备优良的力学性质，用粘合胶 10 粘合柔性显示面板 100 的多层柔性膜材 20 时，粘合胶 10 能够更好的吸收柔性显示面板 100 弯折时的应力，使柔性显示面板 100 具有更好弯折特性，从而保护柔性显示面板 100 的性能和外观的正常。

请进一步参阅图 1，在某些实施方式中，柔性显示面板 100 的柔性膜材 20 包括依次堆叠并通过粘合胶 10 贴合固定的柔性盖板 21、柔性触摸面板 22、偏光片 23、TFT 基板 24、OLED 基板 25、支撑膜 26 与遮挡层 27。

具体地，优选柔性盖板 21 和柔性触摸面板 22 对可见光的透光率大于 90%，有利于柔性显示面板 100 较好地展现内容效果。柔性触摸面板 22 主要用于接收用户在触碰柔性盖板 21 并传导至柔性触摸面板 22 时产生的输入信号并传送到处理器（图未示）进行数据处理，从而获得用户触碰柔性盖板 21 的具体位置。偏光片 23 可以保证柔性显示面板 100 正常的成像和显示。

TFT 基板 24 与 OLED 基板 25 等结构的材质较脆，因此设置支撑膜 26 为 TFT 基板 24 与 OLED 基板 25 的设置提供载体并隔绝气体和水分对柔性触摸面板 22 等的影响，同时提升柔性显示面板 100 的强度。由于 OLED 基板 25 的自发光作用，容易在柔性显示面板 100 中造成光的散射而影响柔性显示面板 100 的使用，遮挡层 27 用于遮挡住 OLED 基板 25 所散发的光线，并且为柔性显示面板 100 提供一定的支撑强度。

在一个实施例中，柔性盖板 21 可采用 3D 玻璃制成。

3D 玻璃有着轻薄、透明洁净、抗指纹、防眩光、坚硬、耐刮伤、耐候性佳等优点，并且可塑型做出多种形状的 3D 外观，使成型后的产品更美观出色并

存在差异化,提升柔性显示面板 100 的外观和体验感。可以理解,柔性盖板 21 并不限于上述提到的 3D 玻璃制成,可在具体实施的实施方式中具体选择。

在一个实施例中,支撑膜 26 采用聚酰亚胺薄膜制成。

具体地,聚酰亚胺(Polyimide Film, PI)薄膜具备优异的耐热性、优异的机械性能、良好的化学稳定性、耐湿热性、良好的耐辐射性能和良好的介电性能,除此之外,聚酰亚胺还具有耐低温、膨胀系数低、阻燃以及良好的生物相容性等特性,能够较好的隔绝水气对柔性显示面板 100 内部结构的影响,并提升柔性显示面板 100 的强度。可以理解,支撑膜 26 并不限于上述提到的 PI 膜制成,可在具体实施的实施方式中具体选择。

在一个实施例中,遮挡层 27 采用石墨烯制成。

石墨烯具备较好的光学特性,可较好的吸收由 OLED 基板 25 散发出的光线,并且石墨烯的材料透明,可增强柔性显示面板 100 的发光效果。石墨烯还有着结构稳定、强度较高、韧性较高可弯曲、优良的导电性和热传导性等优点。可以理解,遮挡层 27 并不限于上述提到的石墨烯制成,可在具体实施的实施方式中具体选择。

在某些实施方式中,柔性触摸面板 22 的外挂形式不同,粘合胶 10 的层数也不同。

具体地,柔性触摸面板 22 的外挂形式包括 G/G 结构、G/F/F 结构、GF 或 GTM 结构和 OGS 结构,其中设有 ITO 的载体如玻璃、基材薄膜等所形成的结构即柔性触摸面板 22。

G/G 结构:在柔性盖板玻璃(glass)通过传统光学胶与 ITO 玻璃(glass)粘合,优点为准确度高、透光性好、手写效果好并支持真实多点触控;**G/F/F 结构:**柔性盖板玻璃(glass)通过传统光学胶与设有 ITO 的 PET 基材薄膜(film)粘合,再通过传统光学胶与设有 ITO 的 PET 基材薄膜(film)粘合,优点为准确度高、手写效果好、支持真实多点触控、触摸传感器可以做成异形、开膜成本低和抗干扰能力强等。

GF 或 GTM 结构: 柔性盖板玻璃(glass)通过传统光学胶与设有 ITO 的 PET 基材薄膜(film)粘合, 优点为成本低、透光性好和整体厚度较薄等。

OGS 结构: 在柔性盖板玻璃(glass)下直接形成 ITO 导电传感器(sensor), 并设置一层 PET 基材保护膜保护, 其中柔性盖板玻璃与 ITO 导电传感器组合形成柔性触摸面板 22, 优点为节约贴合成本、降低整体重量和增加透光度等。

具体地, 将柔性显示面板 100 内所需的胶黏剂都可以替换为本申请实施方式的粘合胶 10, 同时可以在多层的柔性触摸面板 22(如两层柔性触摸面板 22)、TFT 基板 24 与 OLED 基板 25 之间增加一层粘合胶 10 贴合用于吸收应力, 从而提高柔性显示面板 100 的弯折特性。

本申请实施方式的柔性显示面板 100 内的堆叠结构全部或尽可能多的使用粘合胶 10 贴合, 以达到整个柔性显示面板 100 弯折时的应力吸收, 而粘合胶 10 的厚度则在保证柔性显示面板 100 的厚度与弯折特性的前提下具体选择即可。

在本说明书的描述中, 参考术语“一个实施方式”、“某些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中, 对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且, 描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

尽管已经示出和描述了本申请的实施方式, 本领域的普通技术人员可以理解: 在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施方式进行多种变化、修改、替换和变型, 本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1. 一种粘合胶，用于柔性显示面板，其特征在于，所述粘合胶包括丙烯酸酯、聚乙二醇和添加剂，所述丙烯酸酯、所述聚乙二醇和所述添加剂所占所述粘合胶的重量比例分别为：所述丙烯酸酯 30%~80%、所述聚乙二醇 19%~65% 和所述添加剂 0.1%~5%。

2. 如权利要求 1 所述的粘合胶，其特征在于，在 -40~100℃ 的环境温度中，所述粘合胶的存储模量为 20Kpa~800Kpa，所述粘合胶的存储模量随环境温度增大而减小；所述粘合胶的损耗模量为 4Kpa~12Kpa，所述粘合胶的损耗模量随环境温度的增大而减小。

3. 如权利要求 1 所述的粘合胶，其特征在于，在 20℃ 的环境温度中，所述粘合胶的存储模量小于 50Kpa，所述粘合胶的损耗模量小于 15Kpa。

4. 如权利要求 1 所述的粘合胶，其特征在于，在 -40℃ 的环境温度中，所述粘合胶的存储模量小于 800Kpa，所述粘合胶的损耗模量小于 1000Kpa。

5. 如权利要求 1 所述的粘合胶，其特征在于，所述粘合胶的玻璃转换温度小于 -40℃。

6. 如权利要求 1 所述的粘合胶，其特征在于，在 -40~0℃ 的环境温度中，所述粘合胶的阻尼范围为 [0.24, 1.5]，所述粘合胶的阻尼随着所述环境温度升高而降低；在 0~100℃ 的环境温度中，所述粘合胶的阻尼小于 0.3。

7. 如权利要求 1 所述的粘合胶，其特征在于，当所述粘合胶的形变程度为

5%时，在-40~100℃的环境温度中，所述粘合胶的松弛模量范围为(400Kpa,800Kpa),其中，所述粘合胶的松弛模量随着所述环境温度升高而降低。

8. 一种柔性显示面板，其特征在于，包括：

至少两层柔性膜材；和

粘合胶，所述粘合胶粘结相邻的两层所述柔性膜材，所述粘合胶包括丙烯酸酯、聚乙二醇和添加剂，所述丙烯酸酯、所述聚乙二醇和所述添加剂所占所述粘合胶的重量比例分别为：所述丙烯酸酯 30%~80%、所述聚乙二醇 19%~65%和所述添加剂 0.1%~5%。

9. 如权利要求 8 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述至少两层柔性膜材包括有机发光二极管基板与形成于所述有机发光二极管基板上的薄膜晶体管基板，所述粘合胶粘合所述有机发光二极管基板与所述薄膜晶体管基板。

10. 如权利要求 9 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述至少两层柔性膜材还包括设置于所述薄膜晶体管基板上的偏光片、设置于所述偏光片上的触控层与覆盖所述触控层的柔性盖板，所述粘合胶粘合所述偏光片与所述薄膜晶体管基板，所述粘合胶粘合所述触控层与所述偏光片，所述粘合胶粘合所述柔性盖板与所述触控层。

11. 如权利要求 9 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述至少两层柔性膜材还包括覆盖所述有机发光二极管基板的下表面的支撑膜与贴附于所述支撑膜的下表面的遮挡层，所述粘合胶粘合所述有机发光二极管基板与所述支撑膜，所述粘合胶粘合所述支撑膜与所述遮挡层。

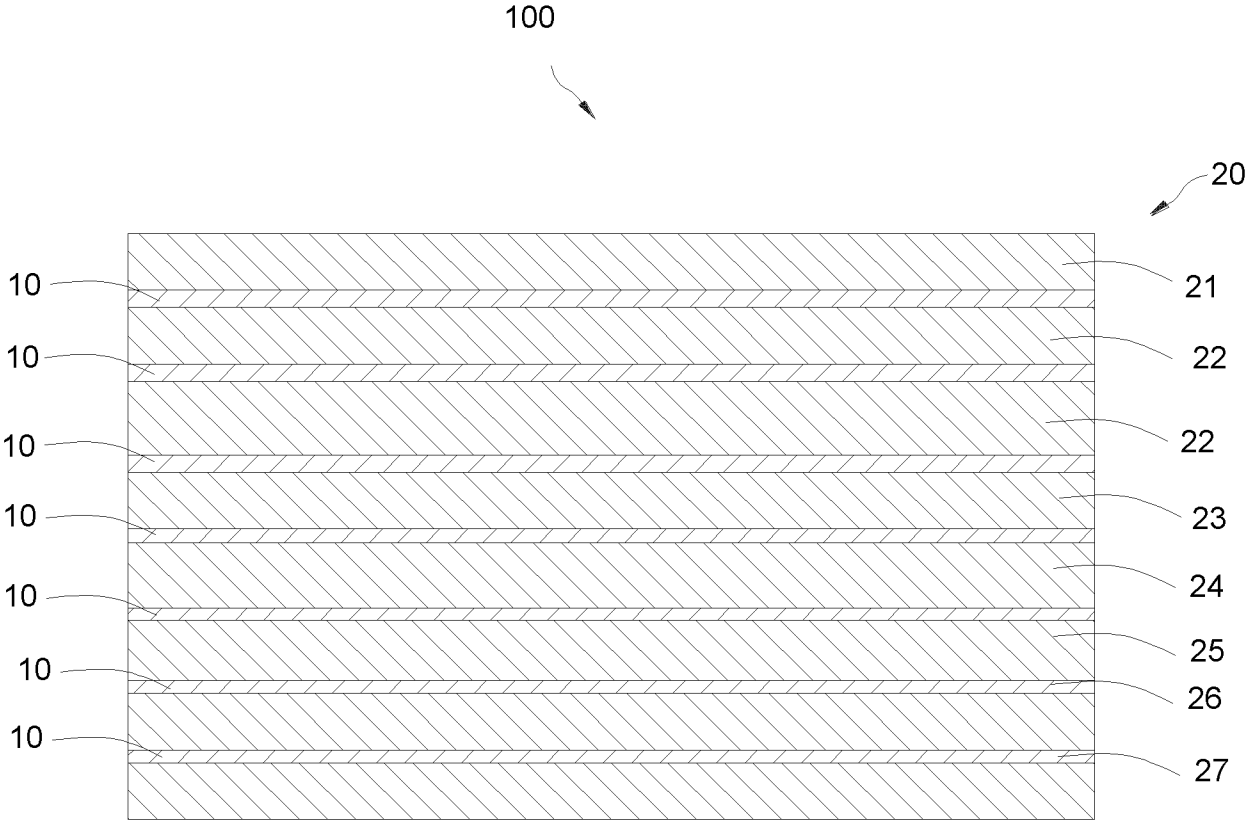


图 1

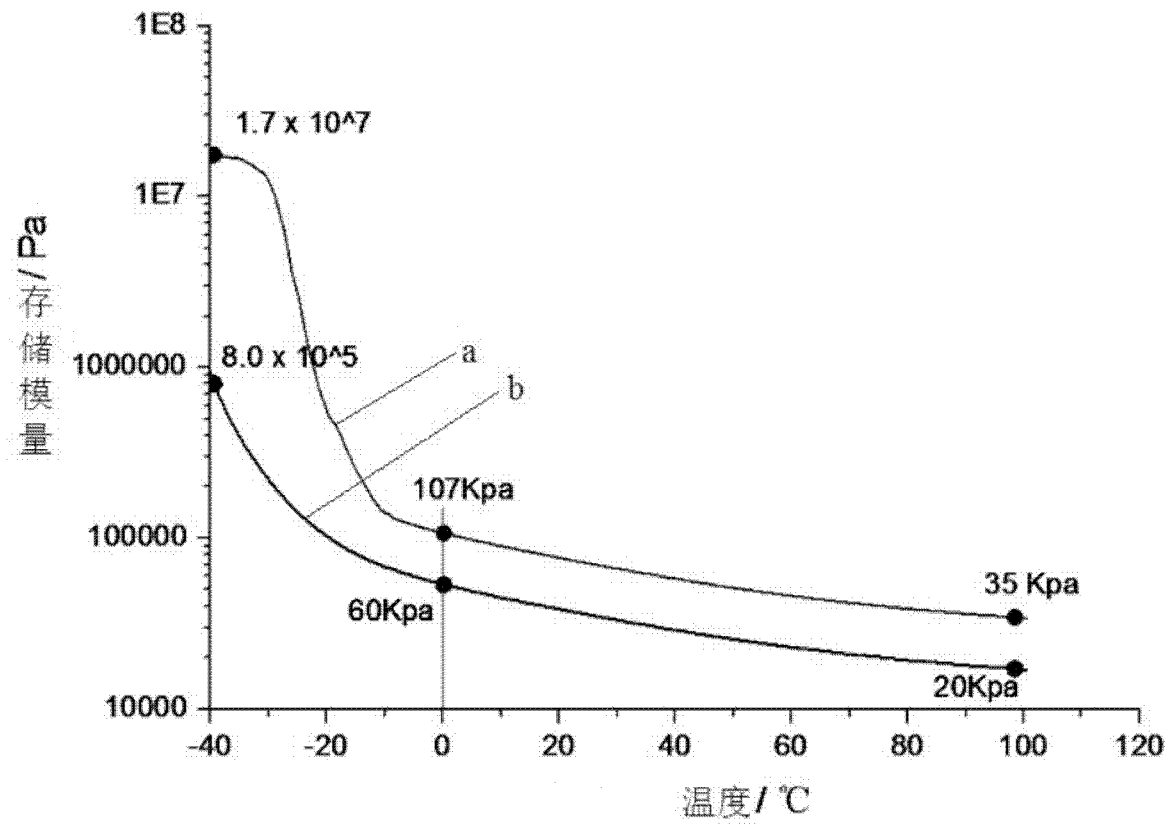


图 2

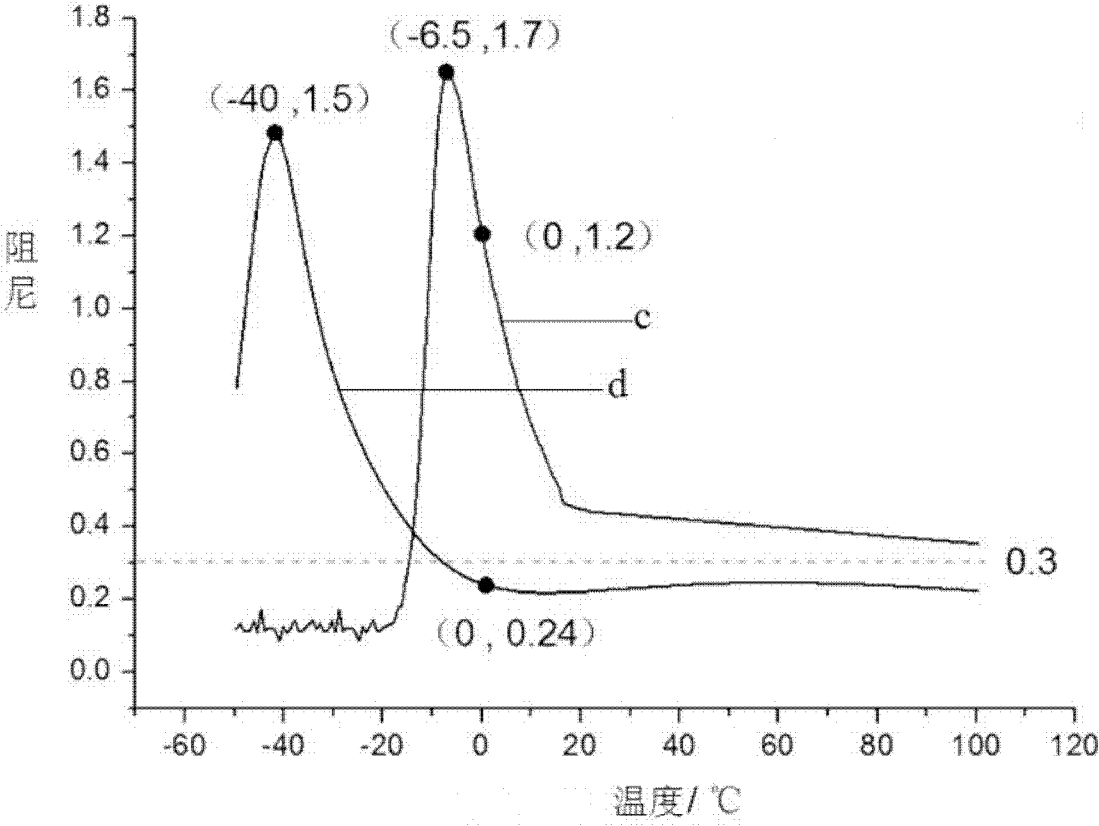


图 3

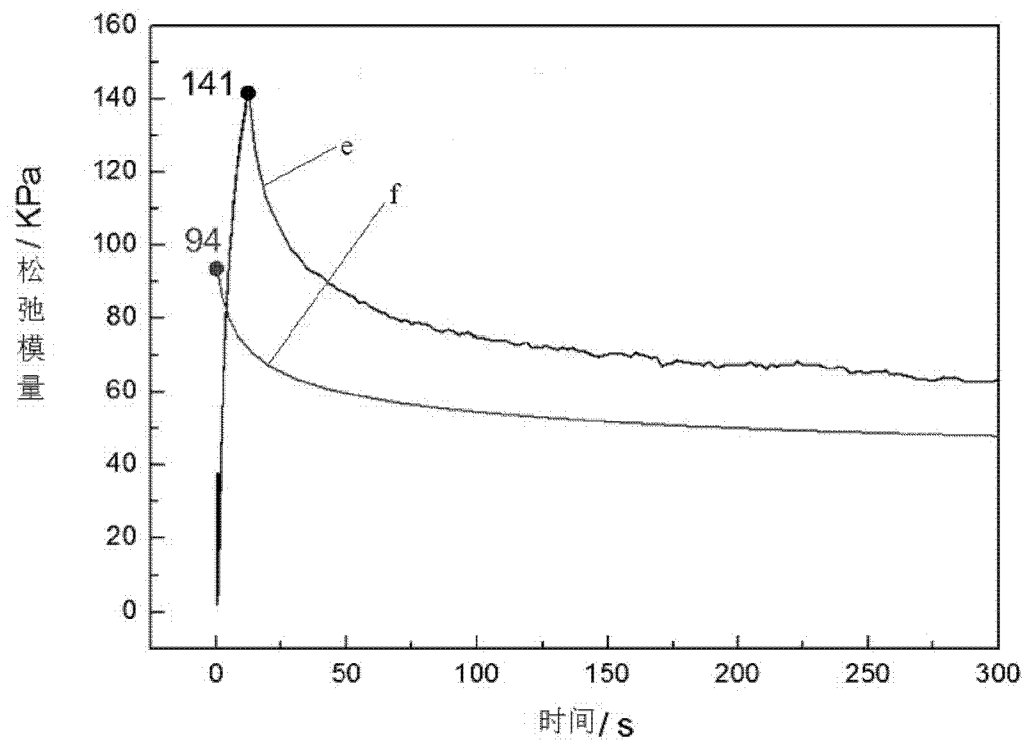


图 4

温度/°C	松弛模量/Kpa
-40	<800
-20	<300
0	<150
10	<135
20	<100
30	<90
40	<70
50	<60
60	<55
70	<50
80	<45
100	<40

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/106290

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS; USTXT; WOTXT; EPTXT: 柔性显示, 粘合胶, 丙烯酸酯, 聚乙二醇, 比例, 应力, 薄膜晶体管, 基板, flexible display, adhesive, acrylate, PEA, polyethylene glycol, PEG, percentage, stress, TFT, substrate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101930991 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 29 December 2010 (2010-12-29) description, paragraphs [0005]-[0074], and figures 1 and 2	1-11
A	CN 101165938 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 23 April 2008 (2008-04-23) entire document	1-11
A	US 2009123746 A1 (LINTEC CORPORATION) 14 May 2009 (2009-05-14) entire document	1-11



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

10 May 2019

Date of mailing of the international search report

03 June 2019

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/CN2018/106290

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101930991	A	29 December 2010	None			
CN	101165938	A	23 April 2008	CN	101165938	B	01 December 2010
US	2009123746	A1	14 May 2009	KR	20090049032	A	15 May 2009
				KR	101454183	B1	27 October 2014
				JP	2009138183	A	25 June 2009
				JP	5069662	B2	07 November 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/106290

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))

CNABS; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS; USTXT; WOTXT; EPTXT: 柔性显示, 粘合胶, 丙烯酸酯, 聚乙二醇, 比例, 应力, 薄膜晶体管, 基板, flexible display, adhesive, acrylate, PEA, polyethylene glycol, PEG, percentage, stress, TFT, substrate

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 101930991 A (电子科技大学) 2010年 12月 29日 (2010 - 12 - 29) 说明书第[0005]-[0074]段, 附图1、2	1-11
A	CN 101165938 A (三星SDI株式会社) 2008年 4月 23日 (2008 - 04 - 23) 全文	1-11
A	US 2009123746 A1 (LINTEC CORP) 2009年 5月 14日 (2009 - 05 - 14) 全文	1-11

☐ 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

2019年 5月 10日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 3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

金政

电话号码 (86-512) 88995711

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/106290

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	101930991	A	2010年 12月 29日	无	
CN	101165938	A	2008年 4月 23日	CN	101165938 B 2010年 12月 1日
US	2009123746	A1	2009年 5月 14日	KR	20090049032 A 2009年 5月 15日
				KR	101454183 B1 2014年 10月 27日
				JP	2009138183 A 2009年 6月 25日
				JP	5069662 B2 2012年 11月 7日