(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 1 月 2 日 (02.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/000903 A1

(51) 国际专利分类号:
H01B 5/14 (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/119005

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 3 日 (03.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810704602.3 2018年6月30日 (30.06.2018) CN

(71) 申请人: 云谷（固安）科技有限公司 (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国河北省廊坊市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。

(72) 发明人: 张雨(ZHANG, Yu); 中国河北省廊坊市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。 李素华(LI, Suhua); 中国河北省廊坊市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。 王鹏(WANG, Peng); 中国河北省廊坊市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。 丁冬(DING, Dong); 中国河北省廊坊市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。 刘海亮(LIU, Hailiang); 中国河北省廊坊市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。

(74) 代理人: 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 (SUNSHINE INTELLECTUAL PROPERTY INTERNATIONAL CO., LTD); 中国北京市海淀区海淀南路甲21号中关村知识产权大厦A座5层503, Beijing 100080 (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,

(54) **Title:** CONDUCTIVE LAMINATE STRUCTURE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 导电层叠结构及其制备方法、显示面板

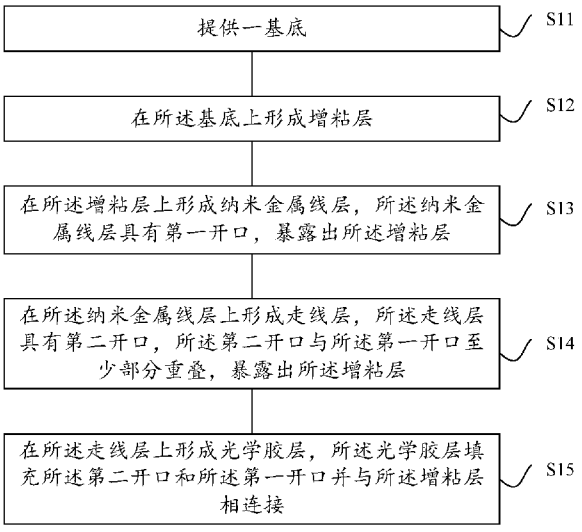


图 6

S11 Provide a substrate
S12 Form a viscosifier layer on the substrate
S13 Form a metal nanowire layer on the viscosifier layer, the metal nanowire layer having a first opening for exposing the viscosifier layer
S14 Form a wiring layer on the metal nanowire layer, the wiring layer having a second opening, the second opening at least partially overlapping the first opening for exposing the viscosifier layer
S15 Form an optical adhesive layer on the wiring layer, the optical adhesive layer being filled in the second opening and the first opening and connected to the viscosifier layer

(57) **Abstract:** A conductive laminate structure and a manufacturing method therefor, and a display panel. The conductive laminate structure comprises: a substrate (1); a viscosifier layer (2) located on the substrate (1); a metal nanowire layer (3) located on the viscosifier layer (2), the metal nanowire layer (3) having a first opening (4) for exposing the viscosifier layer (2); a wiring layer (5) located on the metal nanowire layer (3), the wiring layer (5) having a second opening (6), the second opening (6) at least partially overlapping the first opening (4) for exposing the viscosifier layer (2); and an optical adhesive layer (7), disposed on the wiring layer (5), filled in the second opening (6) and the first opening (4) and connected to the viscosifier layer (2). As the metal nanowire layer (3) directly contacts the wiring layer (5), the conductivity is increased and the contact area is reduced, enabling a narrow wiring layer (5) for a narrow bezel design, and increasing the adhesion of the metal nanowire layer (3).

WO 2020/000903 A1

[见续页]

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, 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)。

根据细则4.17的声明：

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种导电层叠结构及其制备方法、显示面板。该导电层叠结构，包括基底（1）；位于所述基底（1）上的增粘层（2）；位于所述增粘层（2）上的纳米金属线层（3），所述纳米金属线层（3）具有第一开口（4），暴露出所述增粘层（2）；位于所述纳米金属线层（3）上的走线层（5），所述走线层（5）具有第二开口（6），所述第二开口（6）与所述第一开口（4）至少部分重叠，暴露出所述增粘层（2）；以及光学胶层（7），设置在所述走线层（5）上，填充在所述第二开口（6）和所述第一开口（4）并与所述增粘层（2）相连接。由于纳米金属线层（3）和走线层（5）直接接触，提高了导通能力，减少了接触面积，因此走线层（5）可以比较窄，实现窄边框设计；同时，纳米金属线层（3）的附着力得以提高。

导电层叠结构及其制备方法、显示面板

技术领域

本申请涉及纳米金属线材料及其应用领域，特别是涉及一种导电层叠结构及其制备方法、显示面板。

背景技术

目前，透明导电材料以氧化铟锡(indium tin oxide，简称为 ITO)为主，其具有优异的透光率及导电性。但是，这类透明导电材料通常利用溅射工艺沉积而成，制备温度高，并且其中含有稀缺性金属使得价格昂贵，这类薄膜受弯折时还容易断裂，因而不适于制备柔性器件，这就导致 ITO 的性能以及产量存在诸多限制。因此，业界提出了纳米金属线如纳米银线（silver nano wires，简称为 SNW）10（如图 2 所示），以替代 ITO 作为导电材料制备的透明导体。与 ITO 相比，纳米金属线不仅具有良好的光学、电学以及力学性能，还具有金属纳米线表面积大和量子尺寸效应等特点。但是，目前纳米金属线的附着性较差且应用纳米金属线所形成的边框较宽。

发明内容

本申请的发明人发现，由于纳米金属线与走线是通过光学胶接触的，因此纳米金属线和走线的接触面积有一定的限制，导致边框较宽。从而本申请的一个目的在于，提供一种导电层叠结构及其制备方法，实现窄边框设计。

此外，本申请的发明人还发现，由于纳米金属线的材料性质，导致纳米金属线的附着性较差。从而本申请的另一个目的在于，提供一种导电层叠结构及其制备方法，提高纳米金属线的附着性。

为解决上述技术问题，本申请的实施例提供一种导电层叠结构，包括：

基底；

增粘层，所述增粘层位于所述基底上；

纳米金属线层，所述纳米金属线层位于所述增粘层上，所述纳米金属线层具有第一开口，暴露出所述增粘层；

走线层，所述走线层位于所述纳米金属线层上，所述走线层具有第二开口，所述第二开口与所述第一开口至少部分重叠，暴露出所述增粘层；以及

光学胶层，设置在所述走线层上，所述光学胶层填充在所述第二开口和所述第一开口并与所述增粘层相连接。

可选地，对于所述的导电层叠结构，所述第二开口的面积大于所述第一开口的面积；所述第一开口落入所述第二开口的范围内。

可选地，对于所述的导电层叠结构，所述第二开口的面积小于所述第一开口的面积；所述第二开口落入所述第一开口的范围内。

可选地，对于所述的导电层叠结构，所述第一开口和所述第二开口至少部分区域错开。

可选地，所述第一开口的面积与所述第二开口的面积相等，且所述第一开口的边界与所述第二开口的边界一致。

可选地，对于所述的导电层叠结构，在所述基底上形成有若干个所述纳米金属线层，每个所述纳米金属线层在所述基底上的俯视形状呈环形，所述环形的中心开口为所述第一开口。

可选地，对于所述的导电层叠结构，所述环形的边宽度为 0.5μm-1.2μm。

可选地，对于所述的导电层叠结构，所述增粘层的厚度为 10nm-300nm。

可选地，对于所述的导电层叠结构，所述第一开口和所述第二开口都为多个。

可选地，对于所述的导电层叠结构，所述增粘层的材料选自高分子聚合物、绝缘材料、树脂、透明光学胶、氧化物和类光阻中的至少一种。

可选地，对于所述的导电层叠结构，所述增粘层的厚度为 10nm-300nm。

本申请的实施例还提供一种导电层叠结构的制备方法，包括：

提供一基底；

在所述基底上形成增粘层；

在所述增粘层上形成纳米金属线层，所述纳米金属线层具有第一开口，暴露出所述增粘层；

在所述纳米金属线层上形成走线层，所述走线层具有第二开口，所述第二开口与所述第一开口至少部分重叠，暴露出所述增粘层；以及

在所述走线层上形成光学胶层，所述光学胶层填充所述第二开口和所述第一开口并与所述增粘层相连接。

可选地，对于所述的导电层叠结构的制备方法，所述在增粘层上形成纳米金属线层的步骤包括：

涂布纳米金属线溶液；

干燥以蒸发所述纳米金属线溶液的溶剂，获得纳米金属线材料层；

刻蚀所述纳米金属线材料层形成第一开口，暴露出所述增粘层，形成所述纳米金属线层。

可选地，所述纳米金属线溶液中具有若干纳米金属线，所述纳米金属线分布于溶剂中。

可选地，所述纳米金属线溶液的浓度为 0.01mg/mL～10mg/mL。

可选地，所述纳米金属线溶液的溶剂为水、离子溶液、含盐溶液、超临界流体或油中的任一种。

可选地，所述溶剂里还含有分散剂、表面活性剂、交联剂、润湿剂或增稠剂中的至少一种。

可选地，所述干燥以蒸发所述纳米金属线溶液的溶剂的步骤中，所述干燥采用真空减压或红外加热或热风加热，所述干燥的时间为 50s~100s。

本申请的实施例还提供一种显示面板，包括：如上所述的导电层叠结构。

可选地，所述显示面板包括布线区，若干个所述纳米金属线层设置在所述

布线区，且沿所述布线区的延伸方向排布。

本申请提供的导电层叠结构中，包括基底；位于所述基底上的增粘层；位于所述增粘层上的纳米金属线层，所述纳米金属线层具有第一开口，暴露出所述增粘层；位于所述纳米金属线层上的走线层，所述走线层具有第二开口，所述第二开口与所述第一开口至少部分重叠，暴露出所述增粘层；以及光学胶层，设置在所述走线层上，填充在所述第二开口和所述第一开口并与所述增粘层相连接。由于纳米金属线层和走线层直接接触，提高了导通能力，减少了接触面积，因此走线层可以比较窄，实现窄边框设计；同时，借助于增粘层，可以提高纳米金属线层的附着力，且光学胶层设置在开口中，也可以增加对纳米金属线层的固定作用，提高附着力。

进一步的，通过调整第一开口和第二开口的大小位置关系，使得第一开口与第二开口可以呈台阶状，从而增加光学胶层与纳米金属线层和走线层的结合面积，增加结合力以更好的提高纳米金属线层的附着力。

附图说明

图 1 为本申请一实施例中导电层叠结构的结构示意图；

图 2 为纳米金属线的显微形貌图；

图 3 为本申请一实施例中纳米金属线层的局部俯视示意图；

图 4 为本申请一实施例中走线层的局部俯视示意图；

图 5 为本申请一实施例中光学胶层的局部俯视示意图。

图 6 为本申请一实施例中导电层叠结构的制备方法的流程图；

图 7 为本申请一实施例中提供衬底的剖面示意图；

图 8 为本申请一实施例中形成增粘层的剖面示意图；

图 9 为本申请一实施例中形成纳米金属线层的剖面示意图；

图 10 为本申请一实施例中形成纳米金属线层的俯视示意图；

图 11 为本申请一实施例中形成走线层的剖面示意图；

图 12 为本申请一实施例中形成走线层的俯视示意图；

图 13 为本申请一实施例中形成光学胶层的剖面示意图；

图 14 为本申请一实施例中形成光学胶层的俯视示意图。

具体实施方式

下面将结合示意图对本申请的导电层叠结构及其制备方法进行更详细的描述，

在下面的描述中，应该理解，当层(或膜)、区域、图案或结构被称作在基底、层(或膜)、区域和/或图案“上”时，它可以直接位于另一个层或基底上，和/或还可以存在插入层。另外，应该理解，当层被称作在另一个层“下”时，它可以直接位于另一个层下，和/或还可以存在一个或多个插入层。另外，可以基于附图进行关于在各层“上”和“下”的指代。

如图 1-图 5 所示，本申请实施例提出了一种导电层叠结构，包括：

基底 1；

位于所述基底上的增粘层 2；

位于所述增粘层 2 上的纳米金属线层 3，所述纳米金属线层 3 具有第一开口 4（如图 3 所示），暴露出所述增粘层 2；

位于所述纳米金属线层 3 上的走线层 5，所述走线层 5 具有第二开口 6（如图 4 所示），所述第二开口 6 与所述第一开口 4 至少部分重叠，暴露出所述增粘层 2；以及

光学胶层 7，设置在所述走线层 5 上，填充在所述第二开口 6 和所述第一开口 4 并与所述增粘层 2 相连接。

在一个实施例中，所述第一开口 4 和所述第二开口 6 的数量并不限于一个，可以为多个，本领域技术人员可以以及实际需求，调整第一开口 4 和第二开口 6 的数量。

在一个实施例中，所述第一开口 4 和所述第二开口 6 恰好吻合，即所述第

一开口 4 的面积与第二开口 6 的面积相等且边界一致（二者形状大小一致，且边界一致）。这样有助于优化制备工艺，可节省掩膜版，降低成本。

在一个实施例中，所述第一开口 4 和所述第二开口 6 可以呈台阶状，具体的，例如：

所述第二开口 6 的面积大于所述第一开口 4 的面积；所述第一开口 4 落入所述第二开口 6 的范围内。

或者，所述第二开口 6 的面积小于所述第一开口 4 的面积；所述第二开口 6 落入所述第一开口 4 的范围内。

或者，所述第一开口 4 和所述第二开口 6 至少部分区域错开。

因此，通过第一开口 4 和第二开口 6 的台阶状设计，可以增加光学胶层 7 与纳米金属线层 3 和走线层 5 的结合面积，增加结合力以更好的提高纳米金属线层 3 的附着力。

在所述基底上形成有若干个所述纳米金属线层 3，每个所述纳米金属线层 3 在所述基底 1 上的俯视形状呈环形（包括方形环或圆形环），所述环形的中心开口为所述第一开口。显示面板（例如触控面板）包括布线区，若干个所述纳米金属线层 3 设置在所述布线区，且沿所述布线区的延伸方向排布，此时纳米金属线层 3 用于与走线层 5 形成接触电连接，以导通走线层 5 与其他电连通结构；其中所述环形的边宽度可以为 0.5μm-1.2μm，有助于实现窄边框设计。

在一个实施例中，所述增粘层的厚度为 10nm-300nm。

进一步，如图 6 所示，本申请的实施例还提出了一种导电层叠结构的制备方法，包括如下步骤：

步骤 S11，提供一基底；

步骤 S12，在所述基底上形成增粘层；

步骤 S13，在所述增粘层上形成纳米金属线层，所述纳米金属线层具有第一开口，暴露出所述增粘层；

步骤 S14，在所述纳米金属线层上形成走线层，所述走线层具有第二开口，

所述第二开口与所述第一开口至少部分重叠，暴露出所述增粘层；以及

步骤 S15，在所述走线层上形成光学胶层，所述光学胶层填充所述第二开口和所述第一开口并与所述增粘层相连接。

采用上述方法，由于纳米金属线层和走线层直接接触，提高了导通能力，减少了接触面积，因此走线层可以比较窄，实现窄边框设计；同时，借助于增粘层，可以提高纳米金属线层的附着力，且光学胶设置在开口中，也可以增加对纳米金属线层的固定作用，提高附着力。

以下列举所述导电层叠结构及其制备方法的较优实施例，以清楚的说明本申请的内容，应当明确的是，本申请的内容并不限制于以下实施例，其他通过本领域普通技术人员的常规技术手段的改进亦在本申请的思想范围之内。

请参考图 7，对于步骤 S11，提供一基底 1。在一个实施例中，所述基底 1 可以是刚性材料形成的基底，例如玻璃基底、硅基底、金属基底等。在一个实施例中，所述基底 1 也可以是柔性材料形成的基底，所述基底 1 的材质可以但不限于为压克力、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、聚丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、聚酰胺（PA）、聚酰亚胺（PI）、聚苯并咪唑聚丁烯（PB）、聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）、聚碳酸酯（PC）、聚醚醚酮（PEEK）、聚醚酰亚胺（PEI）、聚醚砜（PES）、聚乙烯（PE）、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚乙烯四氟乙烯（ETFE）、聚环氧乙烷、聚乙醇酸（PGA）、聚甲基戊烯（PMP）、聚甲醛（POM）、聚苯醚（PPE）、聚丙烯（PP）、聚苯乙烯（PS）、聚四氟乙烯（PTFE）、聚氨酯（PU）、聚氯乙烯（PVC）、聚氟乙烯（PVF）、聚偏二氯乙烯（PVDC）、聚偏二氟乙烯（PVDF）或苯乙烯-丙烯腈（SAN）等。本实施例中，所述基底 1 例如是聚酰亚胺基底等。本申请所述的基底 1 并不限于上述举例，亦可由其它材料制成。

可以理解的是，优选方案中，所述基底 1 经过预处理，以清除其上微粒、有机物及金属离子等杂质。

请参考图 8，对于步骤 S12，在所述基底 1 上形成增粘层 2。

例如，所述增粘层 2 的厚度为 10nm-300nm。

增粘层 2 的材料可以选自高分子聚合物、绝缘材料、树脂、透明光学胶、氧化物，类光阻等，包括但不限于：聚乙烯醇、聚乙烯醇缩丁醛、聚乙炔、聚苯胺、聚芳撑、聚噻吩、石墨烯、并五苯、聚苯撑醚(PPE)、聚对苯撑乙炔(PPV)、聚 3，4-亚乙基二氧吩(PEDOT)、聚苯乙烯磺酸(PSS)、聚 3-己基噻吩(P3HT)、聚 3-辛基噻吩(P3OT)、聚 C-61-丁酸-甲酯(PCBM)、聚[2-甲氧基-5-(2-乙基-己氧基)-1，4-苯撑乙烯](MEH-PPV)、氮化硅、二氧化硅。

之后，请参考图 9 和图 10，对于步骤 S13，在所述增粘层 2 上形成纳米金属线层 3，所述纳米金属线层 3 具有第一开口 4，暴露出所述增粘层 2。

在一个实施例中，所述第一开口 4 的数量并不限于一个，可以为多个，本领域技术人员可以以及实际需求，调整第一开口 4 的数量。

由于所述增粘层 2 与所述基底 1 的附着力大于所述基底 1 和纳米金属线层 3 之间的附着力，所述增粘层 2 与纳米金属线层 3 的附着力大于所述基底 1 和纳米金属线层 3 之间的附着力，因此，增加增粘层 2 可使纳米金属线层 3 更好的附着于所述基底 1 上，纳米金属线层 3 之间不易发生游移，搭接更加牢固。

如图 10 所示，所述第一开口 4 具有第一开口边界 41。例如，所述第一开口边界 41 呈方形、圆形等；在所述基底 1 上形成有若干个所述纳米金属线层 3，每个所述纳米金属线层 3 在所述基底 1 上的俯视形状呈环形(包括方环或圆环)。显示面板（例如触控面板）包括布线区，若干个所述纳米金属线层 3 设置在所述布线区，且沿所述布线区的延伸方向排布；其中所述环形的边宽度可以是 0.5μm-1.2μm，例如 0.8μm、0.9μm、1μm 等，以实现窄边框设计。

本步骤（步骤 S13）具体可以包括：

首先，涂布纳米金属线溶液。

所述纳米金属线溶液中具有若干纳米金属线，这些纳米金属线分布于溶剂中。

所述纳米金属线溶液的浓度可以为 0.01mg/mL～10mg/mL，例如 0.05mg/mL、0.1mg/mL、0.5mg/mL、1mg/mL、2mg/mL、3mg/mL、4mg/mL、5mg/mL、

6mg/mL、7mg/mL、8mg/mL、9mg/mL 等。依据实际工艺能力及产品需求，本领域技术人员可以灵活选择所述纳米金属线溶液的浓度。

该溶剂可以是水、水溶液、有机溶剂、无机溶剂、离子溶液、含盐溶液、超临界流体、油或其混合物等。该溶剂里还含有其它添加剂，如分散剂、表面活性剂、交联剂、润湿剂或增稠剂，但不以此为限。

所述纳米金属线溶液中的纳米金属线可以是金（Au）、银（Ag）、铂（Pt）、铜（Cu）、钴（Co）、钯（Pd）等的纳米线。由于银具有导电性和透光性好等特点，所述纳米金属线优选为银纳米线（即纳米银线 10，如图 3 所示）；对应的，所述纳米金属线溶液优选为纳米银线溶液。

所述纳米金属线溶液的涂布可以采用现有技术完成。例如，所述涂布的方法包括但不限于：喷墨、撒播、凹版印刷、凸版印刷、柔印、纳米压印、丝网印刷、刮刀涂布、旋转涂布、针绘（stylus plotting）、夹缝式涂布或流涂。

接着，干燥以蒸发溶剂，获得纳米金属线材料层。

干燥的方法可以为自然晾干、简单烘烤或加热固化等。在一个实施例中，可以采用真空减压或红外加热或热风加热等形式进行干燥，时间约为 50s~100s，例如 55s，60s，70s 等。

之后，刻蚀所述纳米金属线材料层形成第一开口 4，暴露出所述增粘层 2，形成所述纳米金属线层 3。

所述刻蚀可以采用激光刻蚀工艺，或者其他可行操作，此处不进行详细说明。

请参考图 11 和图 12，对于步骤 S14，在所述纳米金属线层 3 上形成走线层 5，所述走线层 5 具有第二开口 6，所述第二开口 6 与所述第一开口 4 至少部分重叠，暴露出所述增粘层 2。

在一个实施例中，所述第二开口 6 的数量并不限于一个，可以为多个，本领域技术人员可以以及实际需求，调整第二开口 6 的数量。

所述走线层 5 可以是仅形成于所述纳米金属线层 3 上，此处可以借助掩膜

层，避免走线层 5 形成至第一开口 4 中。

例如，所述走线层 5 可以是与所述纳米金属线层 3 恰好堆叠。

所述第二开口 6 具有第二开口边界 61，所述第二开口边界 61 可以与所述第一开口边界 41 一致。相应的，所述第二开口 6 可以与所述第一开口 4 一致，即所述第一开口 4 和所述第二开口 6 恰好吻合，二者形状大小一致，且边界一致，这样有助于优化制备工艺，可节省掩膜版，降低成本。

可以理解的是，所述第二开口边界 61 与所述第一开口边界 41 可以不完全一致，例如所述第二开口边界 61 可以落在所述纳米金属线层 3 上。

在一个实施例中，所述第一开口 4 和所述第二开口 6 可以呈台阶状，具体的，例如：

所述第二开口 6 的面积大于所述第一开口 4 的面积；所述第一开口 4 落入所述第二开口 6 的范围内。

或者，所述第二开口 6 的面积小于所述第一开口 4 的面积；所述第二开口 6 落入所述第一开口 4 的范围内。

或者，所述第一开口 4 和所述第二开口 6 至少部分区域错开。

因此，通过第一开口 4 和第二开口 6 的台阶状设计，可以增加后续形成的光学胶层 7（请参考图 13）与纳米金属线层 3 和走线层 5 的结合面积，增加结合力以更好的提高纳米金属线层 3 的附着力。

由于所述走线层 5 与所述纳米金属线层 3 直接接触，因此可以降低接触电阻，提高导通能力，进而，可以采用较小的接触面积就可以实现导通，有利于窄边框设计。

请参考图 13 和图 14，对于步骤 S15，在所述走线层 5 上形成光学胶层 7，所述光学胶层 7 填充所述第二开口和所述第一开口并与所述增粘层相连接。其中图 14 以虚线框示出了第二开口边界 61，以便更好的理解本申请中光学胶层 7 的具体位置结构。

此外，本申请的实施例还提供了一种显示面板，所述显示面板包括如上所

述的导电层叠结构。

所述显示面板可以应用在手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件中。

本申请的实施例还提供了一种触控面板，包括如上所述的导电层叠结构。

所述触控面板可以应用在手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有触控操作功能的产品或部件中。

所述显示面板例如可以包括所述触控面板。

本申请的实施例还提供一种显示装置，包括如上所述的导电层叠结构。例如，所述显示装置可以是手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

综上所述，本申请提供的导电层叠结构中，包括基底；位于所述基底上的增粘层；位于所述增粘层上的纳米金属线层，所述纳米金属线层具有第一开口，暴露出所述增粘层；位于所述纳米金属线层上的走线层，所述走线层具有第二开口，所述第二开口与所述第一开口至少部分重叠，暴露出所述增粘层；以及光学胶层，设置在所述走线层上，填充在所述第二开口和所述第一开口并与所述增粘层相连接。由于纳米金属线层和走线层直接接触，提高了导通能力，接触面积只需 $0.1mm^2$ 或者更小，相比现有技术中接触面积大于 $0.25mm^2$，减少了接触面积，因此走线层可以比较窄，实现窄边框设计；同时，借助于增粘层，可以提高纳米金属线层的附着力，且光学胶层设置在开口中，也可以增加对纳米金属线层的固定作用，提高附着力。

进一步的，通过调整第一开口和第二开口的大小位置关系，使得第一开口与第二开口可以呈台阶状，从而增加光学胶层与纳米金属线层和走线层的结合面积，增加结合力以更好的提高纳米金属线层的附着力。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及

其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1、一种导电层叠结构，包括：

基底；

增粘层，所述增粘层位于所述基底上；

纳米金属线层，所述纳米金属线层位于所述增粘层上，所述纳米金属线层具有第一开口，暴露出所述增粘层；

走线层，所述走线层位于所述纳米金属线层上，所述走线层具有第二开口，所述第二开口与所述第一开口至少部分重叠，暴露出所述增粘层；以及

光学胶层，设置在所述走线层上，所述光学胶层填充在所述第二开口和所述第一开口并与所述增粘层相连接。

2、如权利要求 1 所述的导电层叠结构，其中，所述第二开口的面积大于所述第一开口的面积；所述第一开口落入所述第二开口的范围内。

3、如权利要求 1 所述的导电层叠结构，其中，所述第二开口的面积小于所述第一开口的面积；所述第二开口落入所述第一开口的范围内。

4、如权利要求 1 所述的导电层叠结构，其中，所述第一开口和所述第二开口至少部分区域错开。

5、如权利要求 1 所述的导电层叠结构，其中，所述第一开口的面积与所述第二开口的面积相等，且所述第一开口的边界与所述第二开口的边界一致。

6、如权利要求 1 所述的导电层叠结构，其中，在所述基底上形成有若干个所述纳米金属线层，每个所述纳米金属线层在所述基底上的俯视形状呈环形，所述环形的中心开口为所述第一开口。

7、如权利要求 6 所述的导电层叠结构，其中，所述环形的边宽度为 0.5μm-1.2μm。

8、如权利要求 1 所述的导电层叠结构，其中，所述增粘层的厚度为 10nm-300nm。

9、根据权利要求 1 所述的导电层叠结构，其中，所述第一开口和所述第二

开口都为多个。

10、根据权利要求 1 所述的导电层叠结构，其中，所述增粘层的材料选自高分子聚合物、绝缘材料、树脂、透明光学胶、氧化物和类光阻中的至少一种。

11、如权利要求 10 所述的导电层叠结构，其中，所述增粘层的厚度为 10nm-300nm。

12、一种导电层叠结构的制备方法，包括：

提供一基底；

在所述基底上形成增粘层；

在所述增粘层上形成纳米金属线层，所述纳米金属线层具有第一开口，暴露出所述增粘层；

在所述纳米金属线层上形成走线层，所述走线层具有第二开口，所述第二开口与所述第一开口至少部分重叠，暴露出所述增粘层；以及

在所述走线层上形成光学胶层，所述光学胶层填充所述第二开口和所述第一开口并与所述增粘层相连接。

13、如权利要求 12 所述的导电层叠结构的制备方法，其中，所述在增粘层上形成纳米金属线层的步骤包括：

涂布纳米金属线溶液；

干燥以蒸发所述纳米金属线溶液的溶剂，获得纳米金属线材料层；

刻蚀所述纳米金属线材料层形成第一开口，暴露出所述增粘层，形成所述纳米金属线层。

14、如权利要求 13 所述的导电层叠结构的制备方法，其中，所述纳米金属线溶液中具有若干纳米金属线，所述纳米金属线分布于溶剂中。

15、如权利要求 13 所述的导电层叠结构的制备方法，其中，所述纳米金属线溶液的浓度为 0.01mg/mL～10mg/mL。

16、如权利要求 14 所述的导电层叠结构的制备方法，其中，所述溶剂为水、离子溶液、含盐溶液、超临界流体和油中的任一种。

17、如权利要求 16 所述的导电层叠结构的制备方法，其中，所述溶剂里含有分散剂、表面活性剂、交联剂、润湿剂和增稠剂中的至少一种。

18、如权利要求 13 所述的导电层叠结构的制备方法，其中，所述干燥以蒸发所述纳米金属线溶液的溶剂的步骤中，所述干燥采用真空减压或红外加热或热风加热，所述干燥的时间为 50s~100s。

19、一种显示面板，包括：如权利要求 1 所述的导电层叠结构。

20、如权利要求 19 所述的显示面板，其中，所述显示面板包括布线区，若干个所述纳米金属线层设置在所述布线区，且沿所述布线区的延伸方向排布。

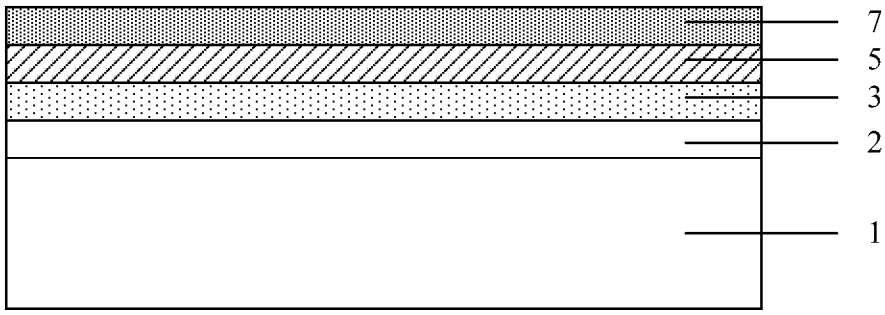


图 1

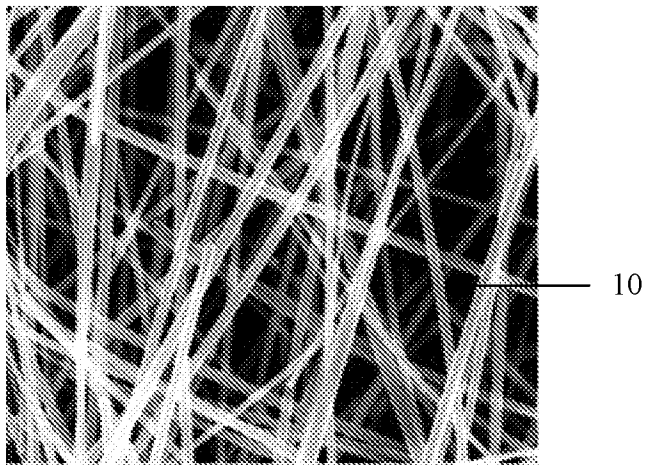


图 2

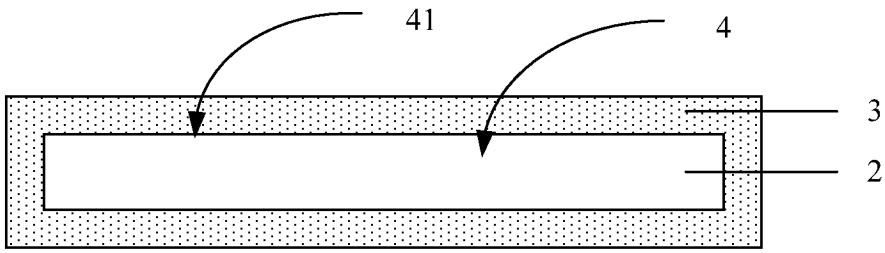


图 3

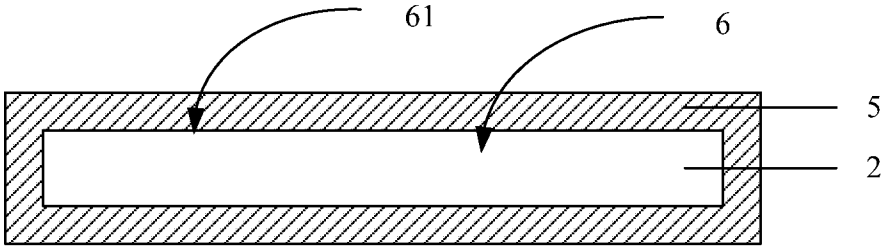

61
6
5
2

图 4

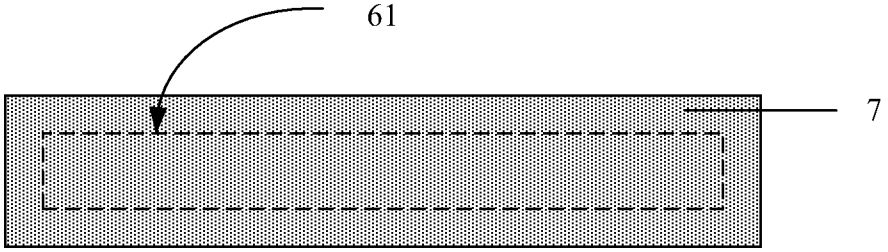

61
7

图 5

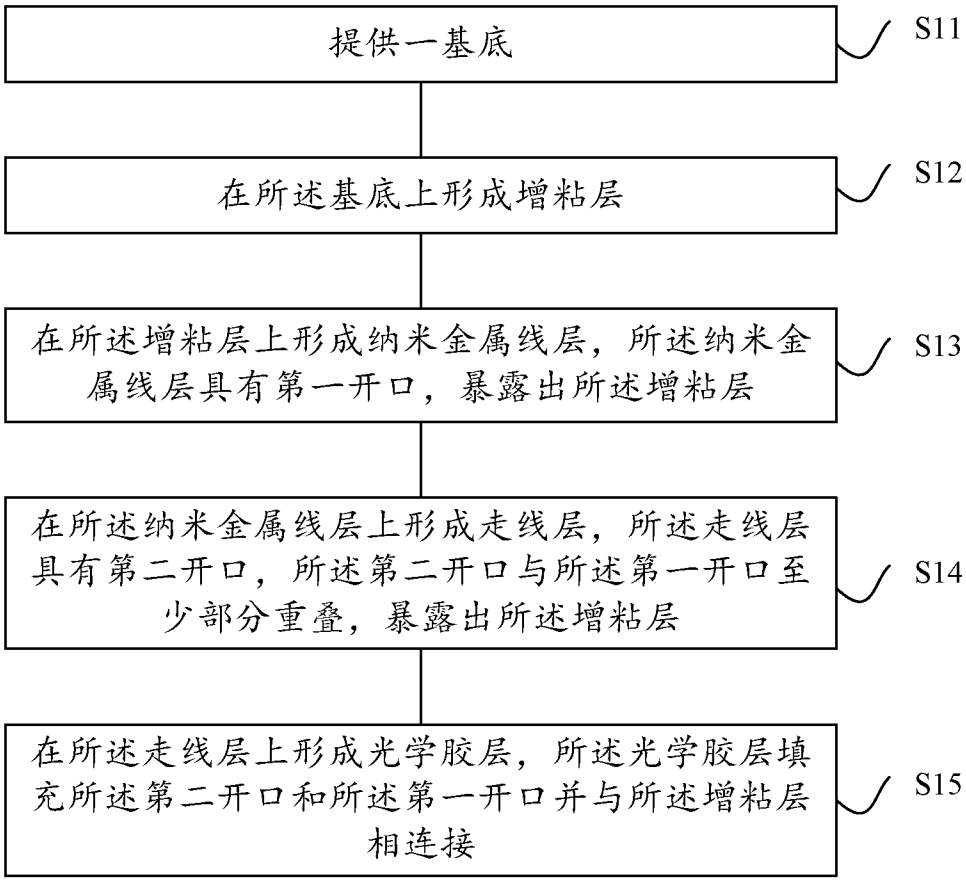

提供一基底
S11
在所述基底上形成增粘层
S12
在所述增粘层上形成纳米金属线层，所述纳米金属线层具有第一开口，暴露出所述增粘层
S13
在所述纳米金属线层上形成走线层，所述走线层具有第二开口，所述第二开口与所述第一开口至少部分重叠，暴露出所述增粘层
S14
在所述走线层上形成光学胶层，所述光学胶层填充所述第二开口和所述第一开口并与所述增粘层相连接
S15

图 6



图 7

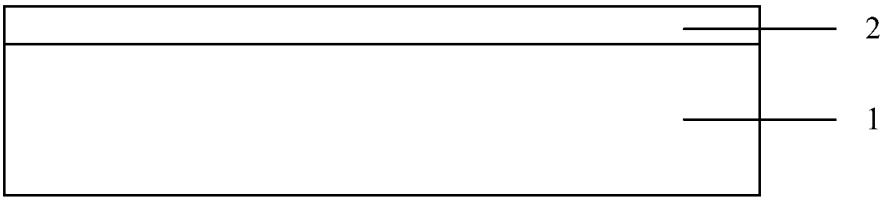


图 8

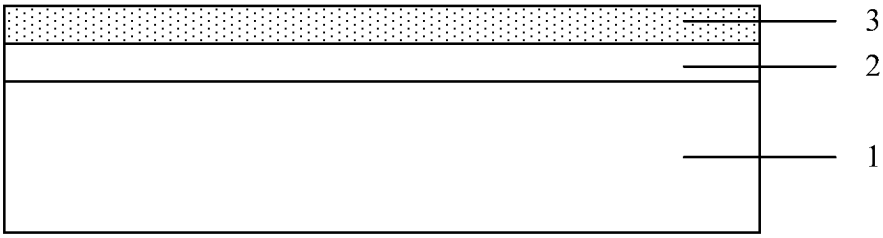


图 9

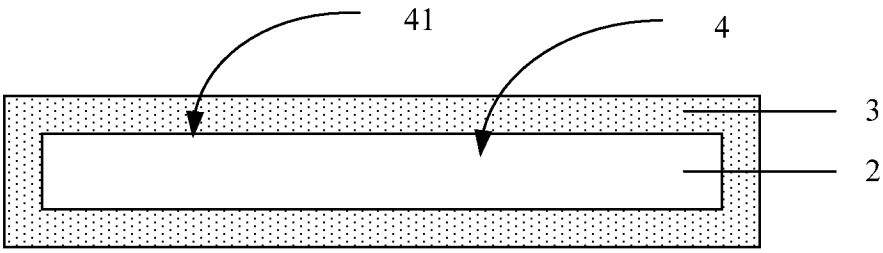


图 10

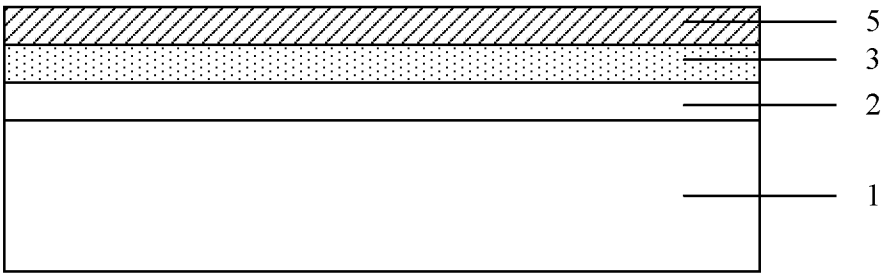


图 11

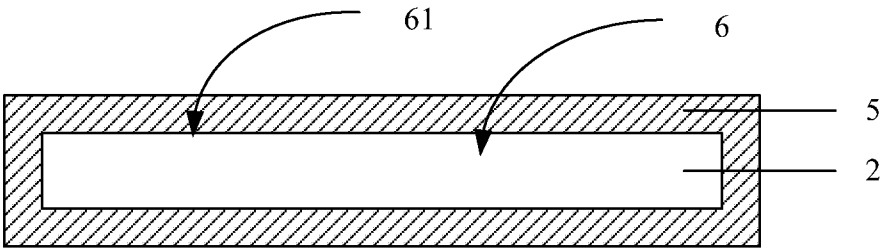


图 12

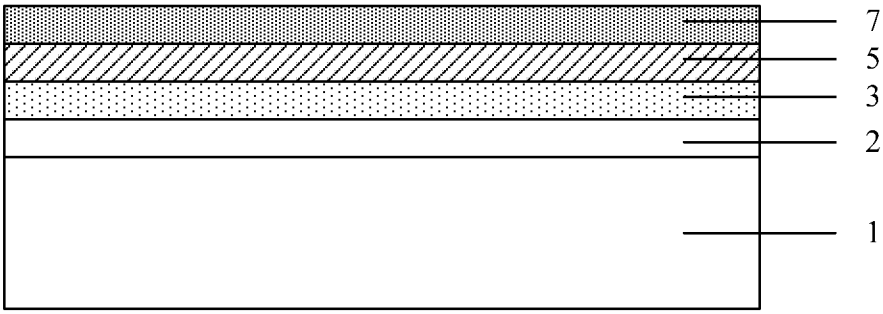


图 13

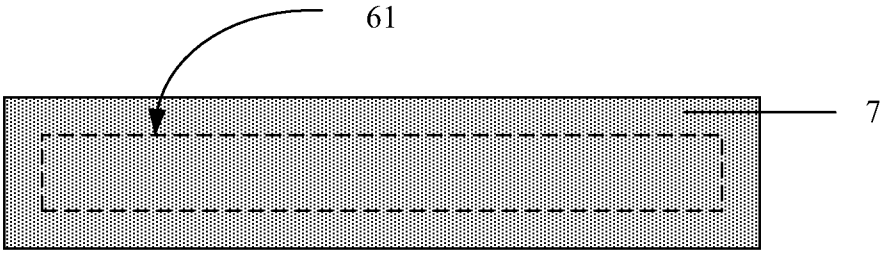


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/119005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B 5/14(2006.01)i; G06F 3/041(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)

H01B,G06F

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, 纳米, 金属, 银, Ag, 走线, 开口, 增粘, 光学胶, display, nano+, metal+, silver, wire?, wiring, circuit, open???, adhesive+, optical, glue

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108899110 A (YUNGU GUAN TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 November 2018 (2018-11-27) description, paragraphs [0049]-[0112], and figures 1-14	1-20
A	CN 105224150 A (TPK TOUCH SOLUTIONS (XIAMEN) INC.) 06 January 2016 (2016-01-06) description, paragraphs [0048]-[0069], [0096]-[0104] and [0116], and figures 7 and 23	1-20
A	CN 207397244 U (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 22 May 2018 (2018-05-22) entire document	1-20
A	CN 105183246 A (TPK TOUCH SOLUTIONS (XIAMEN) INC.) 23 December 2015 (2015-12-23) entire document	1-20
A	CN 104020888 A (NANCHANG O-FILM TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 03 September 2014 (2014-09-03) entire document	1-20
A	KR 20130107789 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 02 October 2013 (2013-10-02) 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	Date of mailing of the international search report
14 March 2019	**01 April 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/119005

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108899110	A	27 November 2018	None			
CN	105224150	A	06 January 2016	None			
CN	207397244	U	22 May 2018	None			
CN	105183246	A	23 December 2015	CN	105183246	B	28 September 2018
CN	104020888	A	03 September 2014	None			
KR	20130107789	A	02 October 2013	KR	101415589	B1	04 July 2014

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2018/119005

A. 主题的分类

H01B 5/14(2006.01)i; G06F 3/041(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)

H01B, G06F

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, EPODOC：显示，纳米，金属，银，Ag，走线，开口，增粘，光学胶， display, nano+, metal+, silver, wire?, wiring, circuit, open???, adhesive+, optical, glue

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
PX	CN 108899110 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 11月 27日 (2018-11-27) 说明书第【0049】-【0112】段，附图1-14	1-20
A	CN 105224150 A (宸鸿科技厦门有限公司) 2016年 1月 6日 (2016-01-06) 说明书第【0048】-【0069】、【0096】-【0104】、【0116】段，附图7、23	1-20
A	CN 207397244 U (昆山国显光电有限公司) 2018年 5月 22日 (2018-05-22) 全文	1-20
A	CN 105183246 A (宸鸿科技厦门有限公司) 2015年 12月 23日 (2015-12-23) 全文	1-20
A	CN 104020888 A (南昌欧菲光科技有限公司 等) 2014年 9月 3日 (2014-09-03) 全文	1-20
A	KR 20130107789 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 2013年 10月 2日 (2013-10-02) 全文	1-20

☐ 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
2019年 3月 14日	2019年 4月 1日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	刘雪莲
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)53961471

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/119005

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	108899110	A	2018年 11月 27日	无			
CN	105224150	A	2016年 1月 6日	无			
CN	207397244	U	2018年 5月 22日	无			
CN	105183246	A	2015年 12月 23日	CN	105183246	B	2018年 9月 28日
CN	104020888	A	2014年 9月 3日	无			
KR	20130107789	A	2013年 10月 2日	KR	101415589	B1	2014年 7月 4日