

# (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)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/000901 A1**

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

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/119003

(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:  
201810703208.8 2018 年 6 月 30 日 (30.06.2018) CN

(71) 申请人: 昆山国显光电有限公司 (**KUNSHAN GO-VISIONOX OPTO-ELECTRONICS CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省昆山市开发区龙腾路 1 号 4 幢, Jiangsu 215300 (CN)。

(72) 发明人: 李维国 (**LI, Weiguo**); 中国江苏省昆山市开发区龙腾路 1 号 4 幢, Jiangsu 215300 (CN)。 朱

盛祖 (**ZHU, Shengzu**); 中国江苏省昆山市开发区龙腾路 1 号 4 幢, Jiangsu 215300 (CN)。 乔贵洲 (**QIAO, Guizhou**); 中国江苏省昆山市开发区龙腾路 1 号 4 幢, Jiangsu 215300 (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, 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,

(54) **Title:** CONDUCTIVE LAMINATED STRUCTURE, PREPARATION METHOD THEREOF, AND TOUCH CONTROL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 导电层叠结构及其制备方法、触控显示装置

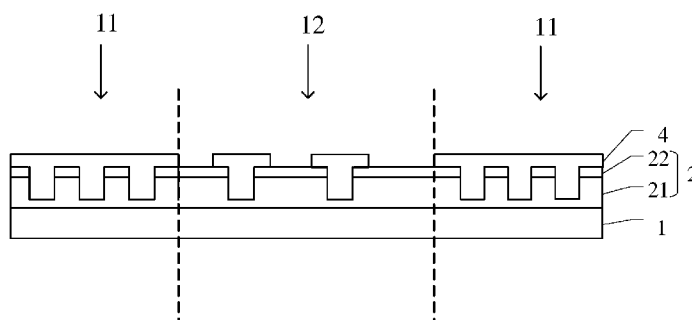


图 7

(57) **Abstract:** Provided are a conductive laminated structure, preparation method thereof, and touch control display device; forming a conductive layer (2) on a substrate (1), then forming an opening (3) in the conductive layer (2), such that metal nanowires in a metal nanowire conductive layer (21) may be more exposed to the surface of an adhesion-promoting layer (22) and in contact with a signal connection layer (4); the signal connection layer (4) is at least partially embedded in the opening (3) in the direction of the thickness of the layer, increasing the area of the signal connection layer (4) and the metal nanowire conductive layer (21) while also ensuring adhesion, thus reducing impedance and increasing conduction; the increase in conduction also can further reduce response time; the proportion of the overall area of the border area (11) is reduced while conduction is also ensured, thus meeting narrow border frame design requirements.

(57) **摘要:** 一种导电层叠结构及其制备方法、触控显示装置, 在基板 (1) 上形成导电层 (2) 之后, 在导电层 (2) 中形成开口 (3), 使得纳米金属线导电层 (21) 中的纳米金属线可以更多的露出增粘层 (22) 的表面且与信号连接层 (4) 接触; 并且, 信号连接层 (4) 在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口 (3) 中, 在保证粘附性的同时增大了所述信号连接层 (4) 与所述纳米金属线导电层 (21) 的搭接面积, 进而减小了阻抗并增大了导通性, 导通性的增大也可以进一步减少响应的时间; 在缩小边框区 (11) 总体面积占比的情况下, 也能保证导通性, 满足窄边框的设计需求。

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))。

# 说明书

---

## 导电层叠结构及其制备方法、触控显示装置

### 技术领域

本申请涉及触控显示装置制备的技术领域，尤其涉及一种导电层叠结构及其制备方法、触控显示装置。

### 背景技术

传统的触控显示装置的触控电极的材料通常为氧化铟锡（ITO）。

纳米金属线具有优良的导电性，同时由于其纳米级别的尺寸效应，使得其具有优异的透光性与耐曲挠性，因此可用作替代 ITO 作为触控电极的材料，实现基于纳米金属线的触控显示装置。但发明人发现，目前基于纳米金属线的触控显示装置无法同时满足粘附性及导通性的要求。

### 发明内容

本申请的目的在于提供一种导电层叠结构及其制备方法、触控显示装置，使基于纳米金属线的触控显示装置能够同时满足粘附性及导通性的要求。

为了达到上述目的，本申请的实施例提供了一种导电层叠结构，包括：

导电层，所述导电层包括纳米金属线导电层及增粘层，所述增粘层在其厚度方向上至少部分与所述纳米金属线导电层相互嵌入；以及

信号连接层，位于所述导电层上，所述导电层中形成有开口，所述信号连接层在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口中。

可选的，所述开口的纵截面的靠近所述信号连接层的一侧的尺寸大于所述开口的纵截面的远离所述信号连接层的一侧的尺寸。

可选的，所述开口的纵截面形状为梯形。

可选的，所述开口的纵截面形状为矩形。

可选的，所述开口的数量为多个，多个所述开口均匀的分布在所述导电层中。

可选的，多个所述开口呈多行或多列分布。

可选的，所述开口的深度小于或等于所述导电层的厚度。

可选的，所述纳米金属线导电层包括：

基质；

多条纳米金属线，嵌入所述基质中；所述多条纳米金属线相互搭接以形成导电网络。

可选的，所述增粘层的材料为高分子聚合物、树脂、透明光学胶、氧化物、类光阻等材料中的至少一种。

可选的，所述信号连接层的材料为银、金、氧化铟锡、金属筛网或石墨烯中的至少一种。

可选的，所述纳米金属线的材料为金、银、铂、铜、钴或钯。

本申请的实施例还提供了一种导电层叠结构的制备方法，所述导电层叠结构的制备方法包括：

形成导电层，所述导电层包括纳米金属线导电层及增粘层，所述增粘层在其厚度方向上至少部分与所述纳米金属线导电层相互嵌入；

在所述导电层中形成开口，以及

在所述导电层上形成信号连接层，所述信号连接层在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口中。

可选的，形成所述纳米金属线导电层的步骤包括：

在一基板上涂布纳米金属线溶液；以及

对所述基板上涂布的纳米金属线溶液进行固化，形成所述纳米金属线导电层。

可选的，形成所述增粘层的步骤包括：

将透明光学胶溶液采用喷涂工艺或印刷工艺涂布在所述纳米金属线导电层上；

对所述透明光学胶溶液进行加热烘干，固化形成所述增粘层。

可选的，在所述导电层中形成开口方法包括干法刻蚀、湿法刻蚀或激光刻蚀中的至少一种。

可选的，采用印刷工艺在所述导电层上形成所述信号连接层。

本申请的实施例还提供了一种触控显示装置，包括：

基板；

导电层叠结构，所述导电层叠结构位于所述基板上；其中，所述导电层叠结构包括：

导电层，所述导电层包括纳米金属线导电层及增粘层，所述增粘层在其厚度方向上至少部分与所述纳米金属线导电层相互嵌入；以及

信号连接层，位于所述导电层上，所述导电层中形成有开口，所述信号连接层在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口中。

可选的，所述基板包括可视区及围绕所述可视区的边框区，所述信号连接层及所述开口均位于所述边框区中。

可选的，所述信号连接层及所述开口还位于所述可视区中。

可选的，所述触控显示装置还包括盖板及贴合层，所述贴合层位于所述导电层叠结构及所述盖板之间，以将所述导电层叠结构与所述盖板贴合。

在本申请的实施例提供的导电层叠结构制备方法中，在基板上形成所述导电层之后，在所述导电层中形成开口，使得所述纳米金属线导电层中的纳米金属线可以更多的露出所述增粘层的表面且与所述信号连接层接触；并且，所述信号连接层在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口中，在保证粘附性的同时增大了所述信号连接层与所述纳米金属线导电层的搭接面积，进而减小了阻抗并增大了导通性，导通性的增大也可以进一步减少响应的时间。

进一步，当所述开口位于基板上的边框区时，可以增大边框区的信号连接层与所述纳米金属线导电层的有效搭接面积，进而可以在保证导通性的同时缩小边框区的总体面积占比，满足窄边框的设计需求。

## **附图说明**

图1为本申请实施例提供的导电层叠结构的制备方法的流程图；

图2为本申请实施例提供的在基板上形成导电层后的剖面示意图

图3为本申请实施例提供的形成开口的边框区的剖面示意图；

图4为本申请实施例提供的导电层叠结构的边框区的一种剖面示意图；

图5为本申请实施例提供的导电层叠结构的边框区的又一种剖面示意图；

图 6 为本申请实施例提供的导电层叠结构的剖面示意图；

图 7 为本申请实施例提供的导电层叠结构的又一剖面示意图；

其中，1-基板，11-边框区，12-可视区，2-导电层，21-纳米金属线导电层，22-增粘层，3-开口，4-信号连接层。

### **具体实施方式**

目前触控显示装置中纳米金属线的制备工艺，通常是将纳米金属线溶液直接涂布在基板上以形成纳米金属线导电层。但是，纳米金属线导电层因其材料及其工艺的特性，需涂覆增粘层加以保护，以使得纳米金属线导电层与基板紧密粘附。然而，在涂覆增粘层之后，只有一些纳米金属线能够漏出增粘层并与信号连接层搭接，导致所述纳米金属线与所述信号连接层搭接的面积较小。因此，为保证导通性，目前在设计导电层叠结构时就需要增加所述纳米金属线导电层与所述信号连接层搭接宽度，即增大边框的总体宽度占比。

本申请的实施例提出一种导电层叠结构制备方法，在基板上形成所述导电层之后，在所述导电层中形成开口，使得所述纳米金属线导电层中的纳米金属线可以更多的露出所述增粘层的表面且与所述信号连接层接触；并且，所述信号连接层在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口中，在保证粘附性的同时增大了所述信号连接层与所述纳米金属线导电层的搭接面积，进而减小了阻抗并增大了导通性，导通性的增大也可以进一步减少响应的时间。

进一步，当所述开口位于基板上的边框区时，可以增大边框区的信号连接层与所述纳米金属线导电层的有效搭接面积，进而可以在保证导通性的同时缩小边框区的总体面积占比，兼顾了窄边框的设计需求。

下面将结合示意图对本申请的具体实施方式进行更详细的描述。根据下列描述和权利要求书，本申请的优点和特征将更清楚。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本申请实施例的目的。

图 7 为本实施例提供的导电层叠结构的示意图。如图 6 所示及图 3 所示，所述导电层叠结构包括导电层 2 以及信号连接层 4；所述导电层 2 包括纳米金属线导电层 21 及增粘层 22，所述增粘层 22 在其厚度方向上至少部分与所述纳米

金属线导电层 21 相互嵌入；所述信号连接层 4 位于所述导电层 2 上，所述导电层 2 中形成有开口 3，所述信号连接层 4 在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口 3 中。

具体的，所述导电层叠结构位于一基板 1 上，所述基板 1 包括可视区 12 以及边框区 11。其中，所述基板 1 的可视区 12 通常用于透光显示，所述边框区 11 通常不透光以突出所述可视区 12 的显示内容及遮盖走线等部件。所述导电层 2 覆盖所述基板 1，进一步，所述导电层 2 包括纳米金属线导电层 21 及增粘层 22，所述纳米金属线导电层 21 包括基质及嵌入所述基质中的多条纳米金属线，所述多条纳米金属线相互搭接形成导电网络。所述增粘层 22 至少部分嵌入所述纳米金属线导电层 21 中，以使所述纳米金属线导电层 21 与所述基板 1 之间的粘附力增加。本实施例中，在纳米金属线导电层 21 表面涂布丙烯酸酯低聚物，固化后形成所述增粘层 22。

请继续参阅图 7 及图 3，所述开口 3 既可以位于所述边框区 11 中，也可以位于所述可视区 12 中，或者所述边框区 11 及所述可视区 12 中皆有所述开口 3，该开口 3 用于更多地将所述纳米金属线导电层 21 中的纳米金属线与所述信号连接层 4 电连接。所述信号连接层 4 在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口 3 中，增大了所述纳米金属线导电层 21 及所述信号连接层 4 的搭接面积，进而增大了导通性。

进一步，本文将以此所述开口 3 位于所述边框区 11 中为例进行详述。

请参阅图 6 所示及图 3 所示，所述边框区 11 的导电层 2 中具有开口 3，使所述纳米金属线导电层 21 中的纳米金属线不仅从所述增粘层 22 的表面露出，也从所述开口 3 中露出。具体地，所述信号连接层 4 覆盖所述边框区 11 的导电层 2，其与从所述增粘层 22 的表面露出的纳米金属线搭接；并且，所述信号连接层 4 在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口 3 中，其与从所述开口 3 中露出的纳米金属线搭接。由于所述开口 3 的存在，增大了所述信号连接层 4 与所述纳米金属线导电层 21 的搭接面积，进而减小了阻抗并增大了导通性。

进一步，如图 3 及图 4 所示，所述开口 3 的纵截面形状可以是矩形，即所述开口 3 顶部及底部的尺寸相同，形成矩形状的开口 3 的工艺也比较简单，易于控制。其中，所述开口 3 的纵截面是指沿垂直于导电层 2 所在平面的截面。

如图 3 及图 5 所示, 所述开口 3 的纵截面形状还可以是梯形, 即所述开口 3 顶部的尺寸大于底部的尺寸, 使得所述纳米金属线更多地从所述开口 3 中露出, 从而保证纳米金属线与所述信号连接层 4 的搭接面积更大。当然, 所述开口 3 的形状还可以是圆柱形、锥形或其他的形状, 本申请不作限制。本文中所指的纵截面形状是以垂直于所述基板 1 的方向进行剖切后, 所看到的开口 3 的截面形状, 即图 4-5 所示的形状。本实施例中, 所述开口 3 不贯穿导电层 2, 即, 所述开口 3 的深度小于所述导电层 2 的厚度。在其他实施例中, 所述开口 3 也可以贯穿导电层 2, 即, 所述开口 3 的深度也可以等于所述导电层 2 的厚度, 这里不再一一举例。

可选的, 所述基板 1 呈矩形状, 所述边框区 11 位于所述基板 1 的边缘区域并且呈“回”字形, 所述开口 3 可以均匀的分布在所述“回”字形的边框区 11 的导电层 2 中, 以使所述信号连接层 4 与所述纳米金属线导电层 21 均匀的搭接。当然, 所述开口 3 也可以随机的分布在边框区 11 的导电层 2 中。在所述边框区 11 的一侧边区域的宽度方向上, 所述开口 3 可以是一个, 也可以是多个, 若干个所述开口 3 呈多行或者多列分布。

请参阅图 1-图 7, 其为本实施例提供的导电层叠结构的制备方法的流程图以及导电层叠结构的剖面示意图。其中, 所述导电层叠结构的制备方法包括:

S1: 形成导电层 2, 所述导电层 2 包括纳米金属线导电层 21 及增粘层 22, 所述增粘层 22 在其厚度方向上至少部分与所述纳米金属线导电层 21 相互嵌入;

S2: 在所述导电层 2 中形成开口 3;

S3: 在所述导电层 2 上形成信号连接层 4, 所述信号连接层 4 在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口 3 中。

具体的, 请参阅图 2, 首先提供基板 1, 所述基板 1 为整个所述导电层叠结构提供支撑。可选的, 所述基板 1 可以采用如玻璃、金属、或陶瓷材料形成的刚性基板, 也可以是采用如聚酰亚胺 (PI)、聚碳酸酯 (PC)、聚醚砜 (PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PBT)、聚苯乙烯 (PS)、或玻璃纤维增强塑料等任意合适的绝缘材料形成的柔性基板, 本申请不作限制。

接下来, 在所述基板 1 上涂布纳米金属线溶液, 所述纳米金属线溶液为纳米金属线溶在特定的溶剂里而形成的悬浮溶液。该溶剂可以是水、水溶液、离

子溶液、含盐溶液、超临界流体、油或其混合物等，所述溶剂中还可以含有如分散剂、表面活性剂、交联剂、稳定剂、润湿剂或增稠剂等添加剂。在所述基板 1 上涂布好纳米金属线溶液，进行加热烘干，以对所述基板 1 上涂布的纳米金属线溶液进行固化，形成所述纳米金属线导电层 21。所述纳米金属线导电层 21 包括基质及嵌入所述基质中的纳米金属线，所述纳米金属线之间通过分子力搭接以形成导电网络，所述基质用于保护所述纳米金属线不被腐蚀、磨损等外界环境的影响。

所述纳米金属线 22 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)。

进一步，在所述纳米金属线导电层 21 上形成增粘层 22。其中，所述纳米金属线导电层 21 与所述增粘层 22 共同构成所述导电层 2。可选的，所述增粘层 22 的材料可以是如高分子聚合物、树脂、透明光学胶、氧化物、类光阻等材料中的一种或多种。本实施例中，所述增粘层 22 的材料为透明光学胶。本实施例中形成所述增粘层 22 的步骤可以是：将透明光学胶溶液采用喷涂工艺或印刷工艺涂布在所述纳米金属线导电层 21 上；再对所述纳米金属线导电层 21 上的透明光学胶溶液进行加热烘干，固化形成所述增粘层 22。进一步，由于所述透明光学胶溶液具有流动性，而所述纳米金属线导电层 21 呈网状，因此，透明光学胶溶液在未固化前，所述透明光学胶溶液会渗入所述纳米金属线导电层 21 中，使得固化后形成的增粘层 22 在其厚度方向上至少部分会嵌入所述纳米金属线导电层 21 中。因此，所述纳米金属线导电层 21 更好的附着在所述基板 1 上，并且所述纳米金属线之间不易发生游移，搭接更加牢固。

接下来，请参阅图 3，采用干法刻蚀工艺、湿法刻蚀工艺或激光刻蚀工艺中的至少一种在所述导电层 2 中形成所述开口 3。本实施例中，采用干法刻蚀工艺刻蚀所述边框区 11 的导电层 2，以形成所述开口 3。进一步，可以根据实际导电层叠结构的需求，调整所述干法刻蚀工艺的刻蚀参数，以改变所述开口 3 的形状及深度，使所述导电层叠结构的导电性能更好。可以理解的是，所述开口 3 也可以形成在所述可视区 12 的导电层 2 中。

接着，如图 4 或图 5 所示，采用印刷工艺在所述导电层 2 上形成信号连接

层 4。本实施例中，在所述边框区 11 的导电层 2 上形成所述信号连接层 4。所述信号连接层 4 的材料可以是银、金、氧化铟锡、金属筛网或石墨烯中的一种或多种。本实施例中，将导电银浆印刷在所述边框区 11 的导电层 2 上，以形成所述信号连接层 4。由于在印刷时，所述导电银浆具有流动性，会流进所述开口 3 中，所形成的所述信号连接层 4 其厚度方向上至少部分会嵌入到所述开口 3 中，增大了所述纳米金属线导电层 21 与所述信号连接层 4 的有效接触面积，在缩小边框区总体面积占比的情况下，也能保证导通性，实现窄边框的设计需求。

可选的，本实施例在形成所述信号连接层 4 后，还采用了激光刻蚀工艺对所述信号连接层 4 进行刻蚀，以在所述边框区 11 的纳米金属线导电层 2 上形成多条信号连接线；然后将所述边框区 11 遮盖，刻蚀所述可视区 12 的导电层 2，以在所述可视区 12 中形成触控电极，通过后续的工艺将多条所述信号连接线与所述触控电极搭接。

有鉴于此，请参阅图 7，本实施例还提供了一种触控显示装置，所述触控显示装置包括基板 1 以及所述导电层叠结构。其中，所述导电层叠结构包括：导电层，所述导电层包括纳米金属线导电层及增粘层，所述增粘层在其厚度方向上至少部分与所述纳米金属线导电层相互嵌入；以及信号连接层，位于所述导电层上，所述导电层中形成有开口，所述信号连接层在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口中。

需要说明的是，未在本实施例中详细描述导电层叠结构的结构细节，请参照图 1 至图 6 所示实施例的描述，在此不再赘述。

可选的，所述触控显示装置还包括盖板及贴合层，所述贴合层位于所述导电层叠结构及所述盖板之间以将所述导电层叠结构与所述盖板贴合。所述边框区 11 的盖板上可以涂覆不透光的装饰材料，以突出所述可视区 12 显示的图形。

可选的，如图 6 所示，当所述信号连接层 4 及所述开口 3 可以均位于所述边框区 11 中，可以增大边框区的信号连接层与所述纳米金属线导电层的有效搭接面积，进而可以保证所述触控显示装置在保证导通性的同时缩小边框区 11 的总体面积占比，满足窄边框的设计需求。

综上，在本申请实施例提供的导电层叠结构及其制备方法、触控显示装置

中，在基板上形成所述导电层之后，在所述导电层中形成开口，使得所述纳米金属线导电层中的纳米金属线可以更多的露出所述增粘层的表面与所述信号连接层接触，并且，所述信号连接层在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口中，在保证粘附性的同时增大了所述信号连接层与所述纳米金属线导电层的搭接面积，进而减小了阻抗并增大了导通性，导通性的增大也可以进一步减少响应的时间；在缩小边框区总体面积占比的情况下，也能保证导通性，满足窄边框的设计需求。

上述仅为本申请的优选实施例而已，并不对本申请起到任何限制作用。任何所属技术领域的技术人员，在不脱离本申请的技术方案的范围内，对本申请揭露的技术方案和技术内容做任何形式的等同替换或修改等变动，均属未脱离本申请的技术方案的内容，仍属于本申请的保护范围之内。

## 权 利 要 求 书

---

1、一种导电层叠结构，包括：

导电层，所述导电层包括纳米金属线导电层及增粘层，所述增粘层在其厚度方向上至少部分与所述纳米金属线导电层相互嵌入；以及

信号连接层，位于所述导电层上，所述导电层中形成有开口，所述信号连接层在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口中。

2、如权利要求1所述的导电层叠结构，其中，所述开口的纵截面的靠近所述信号连接层的一侧的尺寸大于所述开口的纵截面的远离所述信号连接层的一侧的尺寸。

3、如权利要求2所述的导电层叠结构，其中，所述开口的纵截面形状为梯形。

4、如权利要求1所述的导电层叠结构，其中，所述开口的纵截面形状为矩形。

5、如权利要求1所述的导电层叠结构，其中，所述开口的数量为多个，多个所述开口均匀的分布在所述导电层中。

6、如权利要求5所述的导电层叠结构，其中，多个所述开口呈多行或多列分布。

7、如权利要求1所述的导电层叠结构，其中，所述开口的深度小于或等于所述导电层的厚度。

8、如权利要求1所述的导电层叠结构，其中，所述纳米金属线导电层包括：  
基质；

多条纳米金属线，嵌入所述基质中；所述多条纳米金属线相互搭接以形成导电网络。

9、如权利要求1所述的导电层叠结构，其中，所述增粘层的材料为高分子聚合物、树脂、透明光学胶、氧化物、类光阻等材料中的至少一种。

10、如权利要求1所述的导电层叠结构，其中，所述信号连接层的材料为银、金、氧化铟锡、金属筛网或石墨烯中的至少一种。

11、如权利要求9所述的导电层叠结构，其中，所述纳米金属线的材料为金、银、铂、铜、钴或钯。

12、一种导电层叠结构的制备方法，包括：

形成导电层，所述导电层包括纳米金属线导电层及增粘层，所述增粘层在其厚度方向上至少部分与所述纳米金属线导电层相互嵌入；

在所述导电层中形成开口，以及

在所述导电层上形成信号连接层，所述信号连接层在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口中。

13、如权利要求 12 所述的导电层叠结构的制备方法，其中，形成所述纳米金属线导电层的步骤包括：

在一基板上涂布纳米金属线溶液；以及

对所述纳米金属线溶液进行固化，形成所述纳米金属线导电层。

14、如权利要求 12 所述的导电层叠结构的制备方法，其中，形成所述增粘层的步骤包括：

将透明光学胶溶液采用喷涂工艺或印刷工艺涂布在所述纳米金属线导电层上；

对所述透明光学胶溶液进行加热烘干，固化形成所述增粘层。

15、如权利要求 12 所述的导电层叠结构的制备方法，其中，在所述导电层中形成开口方法包括干法刻蚀、湿法刻蚀或激光刻蚀中的至少一种。

16、如权利要求 12 所述的导电层叠结构的制备方法，其中，采用印刷工艺在所述导电层上形成所述信号连接层。

17、一种触控显示装置，包括：

基板；

导电层叠结构，所述导电层叠结构位于所述基板上；其中，所述导电层叠结构包括：

导电层，所述导电层包括纳米金属线导电层及增粘层，所述增粘层在其厚度方向上至少部分与所述纳米金属线导电层相互嵌入；以及

信号连接层，位于所述导电层上，所述导电层中形成有开口，所述信号连接层在其厚度方向上至少部分嵌入所述开口中。

18、如权利要求 17 所述的触控显示装置，其中，所述基板包括可视区及围绕所述可视区的边框区，所述信号连接层及所述开口均位于所述边框区中。

19、如权利要求 18 所述的触控显示装置，其中，所述信号连接层及所述开口还位于所述可视区中。

20、如权利要求 17 所述的触控显示装置，还包括盖板及贴合层，所述贴合层位于所述导电层叠结构及所述盖板之间，以将所述导电层叠结构与所述盖板贴合。

说明书附图

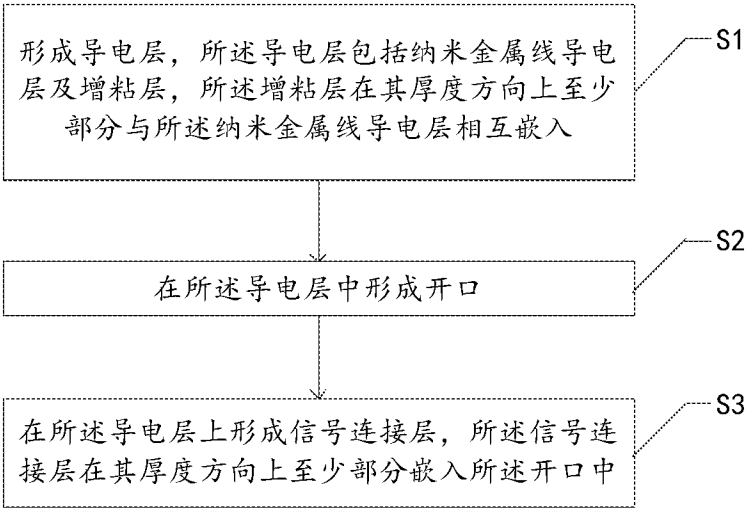


图 1

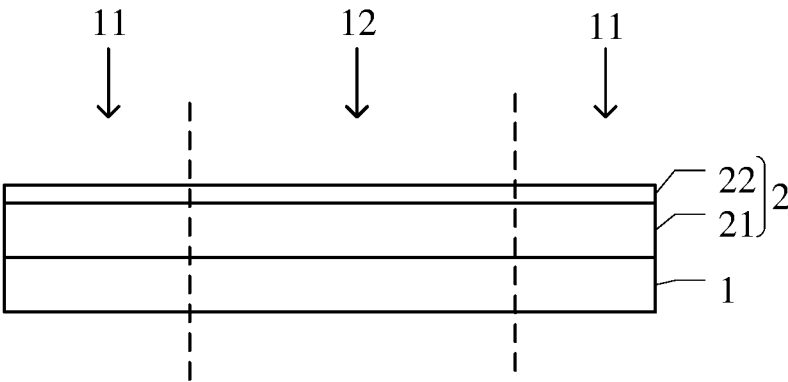


图 2

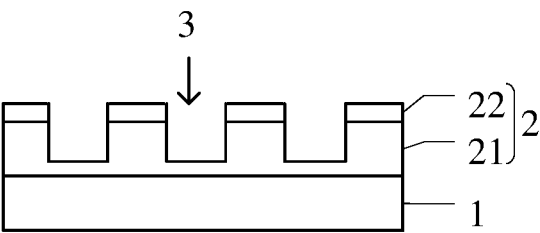


图 3

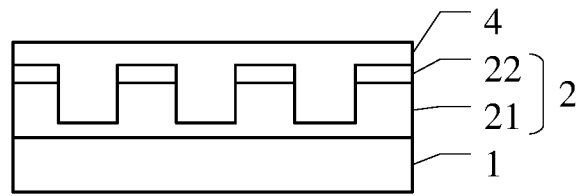


图 4

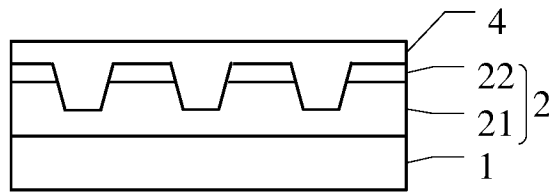


图 5

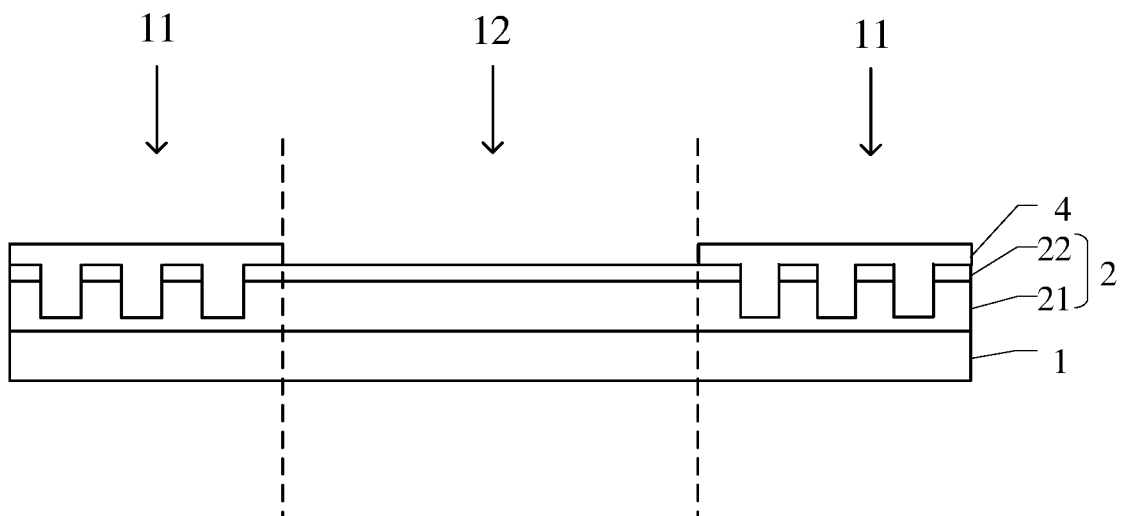


图 6

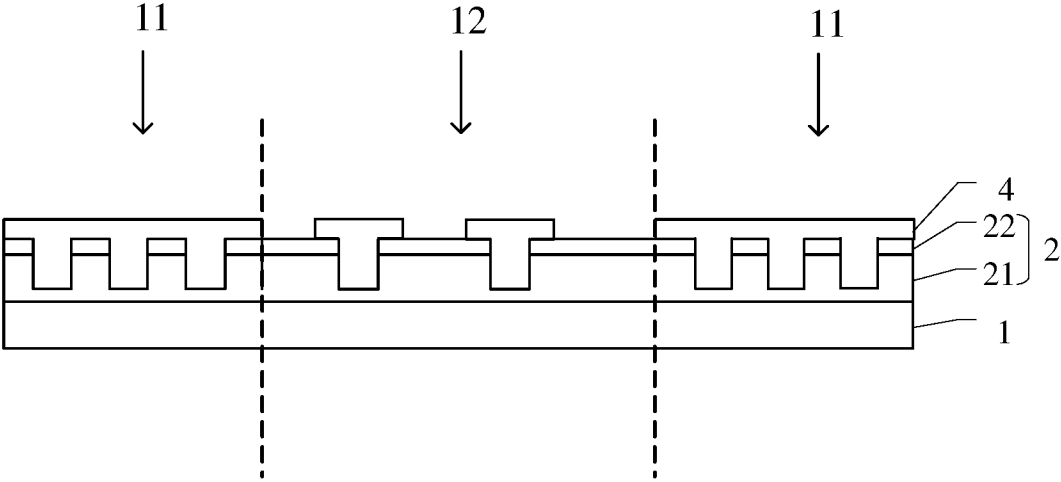


图 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/119003

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

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)

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, WPI, CNKI, IEEE: 触控, 显示, 导电, 金属, 纳米, 黏, 粘, 口, 孔, 嵌, touch, display, conduct, nano, adhesive, opening, via, hole, embed

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 203930769 U (TPK TOUCH SOLUTIONS XIAMEN INC.) 05 November 2014 (2014-11-05)<br>description, paragraphs [0040]-[0093], and figures 4-21             | 1-20                  |
| PX        | CN 108897449 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 27 November 2018 (2018-11-27)<br>description, paragraphs [0005]-[0059], and figures 1-7 | 1-20                  |
| A         | CN 104850252 A (RTR-TECH TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 August 2015 (2015-08-19)<br>entire document                                                         | 1-20                  |
| A         | US 2014162057 A1 (CHO, I.H. ET AL.) 12 June 2014 (2014-06-12)<br>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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 March 2019

Date of mailing of the international search report

28 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China  
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/CN2018/119003**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |             |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 203930769  | U  | 05 November 2014                     | None                    |             |    |                                      |
| CN                                        | 108897449  | A  | 27 November 2018                     | None                    |             |    |                                      |
| CN                                        | 104850252  | A  | 19 August 2015                       | None                    |             |    |                                      |
| US                                        | 2014162057 | A1 | 12 June 2014                         | US                      | 9469528     | B2 | 18 October 2016                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 8945705     | B2 | 03 February 2015                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2013040123  | A1 | 14 February 2013                     |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | I546357     | B  | 21 August 2016                       |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 201313859   | A  | 01 April 2013                        |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20130017716 | A  | 20 February 2013                     |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 101374374   | B1 | 17 March 2014                        |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 102952505   | B  | 21 October 2015                      |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 102952505   | A  | 06 March 2013                        |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/119003

## A. 主题的分类

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)

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, WPI, CNKI, IEEE: 触控, 显示, 导电, 金属, 纳米, 黏, 粘, 口, 孔, 嵌, touch, display, conduct, nano, adhesive, opening, via, hole, embed

## 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 203930769 U (宸鸿科技厦门有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05)<br>说明书第[0040]-[0093]段、附图4-21 | 1-20    |
| PX   | CN 108897449 A (昆山国显光电有限公司) 2018年 11月 27日 (2018 - 11 - 27)<br>说明书第[0005]-[0059]段、附图1-7 | 1-20    |
| A    | CN 104850252 A (杰圣科技股份有限公司) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19)<br>全文                        | 1-20    |
| A    | US 2014162057 A1 (CHO, IK HWAN 等) 2014年 6月 12日 (2014 - 06 - 12)<br>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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 3月 12日

国际检索报告邮寄日期

2019年 3月 28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

黄丽娜

电话号码 86-(10)-53961458

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/119003

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利             | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------------------|----------------|
| CN          | 203930769  | U  | 2014年 11月 5日   | 无                |                |
| CN          | 108897449  | A  | 2018年 11月 27日  | 无                |                |
| CN          | 104850252  | A  | 2015年 8月 19日   | 无                |                |
| US          | 2014162057 | A1 | 2014年 6月 12日   | US 9469528 B2    | 2016年 10月 18日  |
|             |            |    |                | US 8945705 B2    | 2015年 2月 3日    |
|             |            |    |                | US 2013040123 A1 | 2013年 2月 14日   |
|             |            |    |                | TW I546357 B     | 2016年 8月 21日   |
|             |            |    |                | TW 201313859 A   | 2013年 4月 1日    |
|             |            |    |                | KR 20130017716 A | 2013年 2月 20日   |
|             |            |    |                | KR 101374374 B1  | 2014年 3月 17日   |
|             |            |    |                | CN 102952505 B   | 2015年 10月 21日  |
|             |            |    |                | CN 102952505 A   | 2013年 3月 6日    |