

(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
2018年3月8日 (08.03.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/040955 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01B 5/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/098060
- (22) 国际申请日: 2017年8月18日 (18.08.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610761941.6 2016年8月29日 (29.08.2016) CN
- (71) 申请人: 广东纳路纳米科技有限公司(GUANGDONG NANOLUTION SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市高新技术产业开发区科丰路31号自编一栋华南新材料创新园G1栋220号, Guangdong 510670 (CN)。

(72) 发明人: 段镶锋(DUAN, Xiangfeng); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科丰路31号自编一栋华南新材料创新园G1栋220号, Guangdong 510670 (CN)。 段曦东(DUAN, Xidong); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科丰路31号自编一栋华南新材料创新园G1栋220号,

Guangdong 510670 (CN)。 李晓丰(LI, Xiaofeng); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科丰路31号自编一栋华南新材料创新园G1栋220号, Guangdong 510670 (CN)。 毛志浩(MAO, Zhihao); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科丰路31号自编一栋华南新材料创新园G1栋220号, Guangdong 510670 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司(ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区花城大道85号3901房, Guangdong 510623 (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: PREPARATION OF CHEMICAL GRAFTING-MODIFIED PET/NANO SILVER WIRE TRANSPARENT CONDUCTIVE FILM

(54) 发明名称: 一种化学接枝改性的PET/纳米银线透明导电膜的制备

(57) Abstract: Disclosed is a method for preparing a chemical grafting-modified PET/nano silver wire transparent conductive film, relating to the technical field of flexible transparent conductive thin films. The preparation comprises: selecting an optical-grade coated PET which is subjected to double-sided layer-hardening as a PET substrate, and subjecting the PET substrate to a treatment using an acetone-ethanol mixed solvent, cleaning and drying for later use; adding 0.1-10 g of a coupling agent to a nano silver wire ethanol solution of a concentration of 0.01-10 mg/ml, heating same to 30-150 ° C and stirring for 30-240 minutes to obtain a nano silver wire mixed solution; and immersing the PET substrate with the surface impurities removed into the nano silver wire mixed solution, controlling the reaction temperature at 30-120 ° C and the time for 30-180 minutes, repeatedly washing using distilled water after the reaction is completed, and then baking in an oven of 60-180 ° C for 30-240 minutes to prepare the transparent conductive thin film. The PET/nano silver wire transparent conductive thin film prepared by the method has a high adhesive force, improved flexural resistance, and at the same time the PET/nano silver wire transparent conductive thin film is mild in preparation condition and simple in operation, and has a very high application value in the field of flexible electronics.

(57) 摘要: 一种化学接枝改性的PET/纳米银线透明导电膜的制备方法, 涉及柔性透明导电薄膜技术领域, 该制备方法包括: PET基材选用经过双面硬化层处理的光学级镀膜PET, 并采用丙酮与乙醇混合溶剂对PET基材进行处理、清洗、干燥备用; 将0.1-10g偶联剂加入到浓度为0.01-10mg/ml的纳米银线乙醇溶液中, 升温至30-150 ° C 搅拌30-240min得到纳米银线混合液; 将经表面除杂后的PET基材浸入到纳米银线混合液中, 反应温度控制在30-120 ° C, 时间30-180min, 反应结束后, 经蒸馏水反复冲洗, 再在60-180 ° C 烤箱烘烤30-240min, 制备得到透明导电薄膜。该方法制备得到的PET/纳米银线透明导电薄膜附着力强, 耐挠曲性得到提高, 同时制备条件温和, 操作简单, 对于柔性电子领域具有很高的应用价值。

(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))。

一种化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导电膜的制备

技术领域

本发明涉及柔性透明导电薄膜技术领域，具体涉及一种化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导电膜的制备。

5 背景技术

透明导电薄膜是一种既具有导电性，又具有高透光性的薄膜，广泛应用于液晶显示、触控面板和太阳能电池等电子元器件领域。未来移动终端、可穿戴设备、智能家电等产品，对触摸面板有着强劲需求，同时随着触控面板大尺寸化、低价化，以及传统ITO薄膜不能应用于可弯曲面，导电性及透光率等本质问题不易克服等因素，众厂商纷纷开始研究ITO的替代品，包括纳米银线、金属网格、碳纳米管以及石墨烯等材料。从市场反应上来看，应用新材料技术生产的薄膜产品所占的比重在逐年提高。目前，石墨烯仍处于研发阶段，离量产还有很远的距离。碳纳米管工业化量产技术尚未完善，其制成的薄膜产品导电性还不能达到普通ITO薄膜的水平。金属网格技术制作的产品有不可克服的莫瑞干涉问题，应用受到限制。若要降低金属网格中金属的线宽，则需要更改制成工艺，成本会随之增加，而且会有易断线等问题。而纳米银线技术则是最有可能接近量产的新型材料。

纳米银线技术因制程工艺简单，可采用印刷制程快速生产大面积的触控面板，同时具有较小的弯曲半径，且在弯曲时电阻变化率较小，应用在具有柔性曲面显示的设备。现有的柔性曲面设备中用到的衬底材料多为聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）薄膜，PET大分子链结构规整，结晶度较高，且分子中无强极性基团，故其表面亲和性较差。目前主要采用的方法有表面涂覆法、表面氧化法、等离子体法、高能辐射、紫外光辐射等，但这均影响了PET的本体性能或无法达

到长期改性效果。可见，现有技术仍存在较大的缺陷。

发明内容

有鉴于此，有必要针对上述问题，提供一种既可以达到表面改性提高附着力的目的，又不会损坏基材的本体性能的化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导电膜的制备方法。

为实现上述目的，本发明采取以下技术方案：

本发明的化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导电膜的制备，包括：PET 基材表面除杂、纳米银线混合液制备以及透明导电膜的制备；

所述 PET 基材表面除杂包括：PET 基材选用经过双面硬化层处理的光学级镀膜 PET，并采用丙酮与乙醇混合溶剂对 PET 基材进行处理、清洗、干燥备用；

所述纳米银线混合液制备包括：将 0.1-10g 偶联剂加入到浓度为 0.01-10mg/ml 的纳米银线乙醇溶液中，得到的偶联剂-纳米银线乙醇溶液升温至 30-150℃ 搅拌 30-240min 得到纳米银线混合液；

透明导电膜的制备包括：将经表面除杂后的 PET 基材浸入到纳米银线混合液中，反应温度控制在 30-120℃，时间 30-180min，反应结束后，经蒸馏水反复冲洗，再在 60-180℃ 烤箱烘烤 30-240min，制备得到透明导电薄膜。

作为优选的，所述偶联剂加入量为 0.1-5g，纳米银线乙醇溶液的浓度为 0.01-5mg/ml。

作为优选的，所述偶联剂-纳米银线乙醇溶液升温至 30-120℃ 搅拌 30-150min。

作为优选的，所述透明导电膜的制备中，反应温度控制在 30-100℃，时间 30-150min；所述烤箱烘烤温度为 60-120℃，时间为 30-150min。

作为优选的，所述 PET 基材厚度为 50um、100um、125um，并自带保护膜。

作为优选的，所述无水乙醇与丙酮体积比为 1。

作为优选的，所述偶联剂为巯基硅烷偶联剂 KH-580 或巯基硅烷偶联剂

KH-590。

进一步的，所述偶联剂为巯基硅烷偶联剂 KH-590。

本发明制备得到的透明导电薄膜厚度为 50-600nm，优选为 50-300nm。

与现有纳米银线透明导电薄膜技术相比，本发明的有益效果为：

- 5 本发明采用纳米银线取代纳米银颗粒作为薄膜导电材料分散于乙醇中，通过银线之间相互接触达到导电目的；

通过硅烷偶联剂一端的巯基与纳米银的配位作用使纳米银线表面化学修饰上偶联剂，同时偶联剂另一端的硅氧烷基与 PET 表面上的硬化层相结合，以化学键合的形式将纳米银线固定附着于 PET 表面，使制备的纳米银线透明导电薄膜的附着力得到大幅提高。

本发明的透明导电薄膜附着力强，耐挠曲性得到提高，同时条件温和，操作简单，对于柔性电子领域具有很高的应用价值。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例，对本发明的技术方案作进一步清楚、完整地描述。需要说明的是，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。

实施例 1

20 步骤 1) PET 基材表面除杂：将带有保护膜的 50um 光学级双面硬化 PET 基材用无水乙醇/丙酮体积比为 1 的混合溶剂清洗后，再用蒸馏水冲洗 PET 基材表面残留的混合溶剂，80℃真空干燥后得到表面洁净的 PET 基材；

步骤 2) 纳米银线混合液的制备：将 0.5g 硅烷偶联剂 KH-590 加入到 0.08mg/ml 的纳米银线乙醇溶液中，得到的偶联剂-纳米银线乙醇溶液经 60℃磁力搅拌

90min 后，制备得到纳米银线混合液；

步骤 3) 透明导电膜的制备：将步骤 1) 得到的表面洁净的 PET 基材浸入到步骤 2) 制备的纳米银线混合液中，在温度 40℃、反应 150min 后，经蒸馏水反复冲洗 PET 基材表面未接枝的聚合物，再经烤箱温度 100℃ 下烘烤 60min，得到厚度为 50nm 的 PET/纳米银线透明导电薄膜。

实施例 2

步骤 1) PET 基材表面除杂：将带有保护膜的 50um 光学级双面硬化 PET 基材用无水乙醇/丙酮体积比为 1 的混合溶剂清洗后，再用蒸馏水冲洗 PET 基材表面残留的混合溶剂，80℃ 真空干燥后得到表面洁净的 PET 基材；

10 步骤 2) 纳米银线混合液的制备：将 1g 硅烷偶联剂 KH-590 加入到 0.3mg/ml 的纳米银线乙醇溶液中，经 90℃ 磁力搅拌 60min 后，制备得到纳米银线混合液；

步骤 3) 透明导电膜的制备：将步骤 1) 得到的表面洁净的 PET 基材浸入到步骤 2) 制备的纳米银线混合液中，在温度 60℃、反应 120min 后，经蒸馏水反复冲洗 PET 基材表面未接枝的聚合物，再经烤箱温度 100℃ 烘烤下 60min，得到厚度为 50nm 的 PET/纳米银线透明导电薄膜。

实施例 3

步骤 1) PET 基材表面除杂：将带有保护膜的 100um 光学级双面硬化 PET 基材用无水乙醇/丙酮体积比为 1 的混合溶剂清洗后，再用蒸馏水冲洗 PET 基材表面残留的混合溶剂，80℃ 真空干燥后得到表面洁净的 PET 基材；

20 步骤 2) 纳米银线混合液的制备：将 0.5g 硅烷偶联剂 KH-590 加入到 0.08mg/ml 的纳米银线乙醇溶液中，经 60℃ 磁力搅拌 90min 后，制备得到纳米银线混合液；

步骤 3) 透明导电膜的制备：将步骤 1) 得到的表面洁净的 PET 基材浸入到步骤 2) 制备的纳米银线混合液中，在温度 40℃、反应 150min 后，经蒸馏水反复冲洗 PET 基材表面未接枝的聚合物，再经烤箱温度 100℃ 下烘烤 60min，得到

厚度为 50nm 的 PET/纳米银线透明导电薄膜。

实施例 4

步骤 1) PET 基材表面除杂：将带有保护膜的 100um 光学级双面硬化 PET 基材用无水乙醇/丙酮体积比为 1 的混合溶剂清洗后，再用蒸馏水冲洗 PET 基材表面残留的混合溶剂，80℃真空干燥后得到表面洁净的 PET 基材；

步骤 2) 纳米银线混合液的制备：将 1g 硅烷偶联剂 KH-590 加入到 0.3mg/ml 的纳米银线乙醇溶液中，经 90℃磁力搅拌 60min 后，制备得到纳米银线混合液；

步骤 3) 透明导电膜的制备：将步骤 1) 得到的表面洁净的 PET 基材浸入到步骤 2) 制备的纳米银线混合液中，在温度 60℃、反应 120min 后，经蒸馏水反复冲洗 PET 基材表面未接枝的聚合物，再经烤箱温度 100℃烘烤下 60min，得到厚度为 50nm 的 PET/纳米银线透明导电薄膜。

实施例 5

步骤 1) PET 基材表面除杂：将带有保护膜的 125um 光学级双面硬化 PET 基材用无水乙醇/丙酮体积比为 1 的混合溶剂清洗后，再用蒸馏水冲洗 PET 基材表面残留的混合溶剂，80℃真空干燥后得到表面洁净的 PET 基材；

步骤 2) 纳米银线混合液的制备：将 0.5g 硅烷偶联剂 KH-590 加入到 0.08mg/ml 的纳米银线乙醇溶液中，经 60℃磁力搅拌 90min 后，制备得到纳米银线混合液；

步骤 3) 透明导电膜的制备：将步骤 1) 得到的表面洁净的 PET 基材浸入到步骤 2) 制备的纳米银线混合液中，在温度 40℃、反应 150min 后，经蒸馏水反复冲洗 PET 基材表面未接枝的聚合物，再经烤箱温度 100℃烘烤下 60min，得到厚度为 50nm 的 PET/纳米银线透明导电薄膜。

实施例 6

步骤 1) PET 基材表面除杂：将带有保护膜的 125um 光学级双面硬化 PET 基材用无水乙醇/丙酮体积比为 1 的混合溶剂清洗后，再用蒸馏水冲洗 PET 基材

表面残留的混合溶剂，80℃真空干燥后得到表面洁净的 PET 基材；

步骤 2) 纳米银线混合液的制备：将 3g 硅烷偶联剂 KH-590 加入到 2mg/ml 的纳米银线乙醇溶液中，经 90℃磁力搅拌 60min 后，制备得到纳米银线混合液；

5 步骤 3) 透明导电膜的制备：将步骤 1) 得到的表面洁净的 PET 基材浸入到步骤 2) 制备的纳米银线混合液中，在温度 90℃、反应 120min 后，经蒸馏水反复冲洗 PET 基材表面未接枝的聚合物，再经烤箱温度 90℃烘烤下 100min，得到厚度为 50nm 的 PET/纳米银线透明导电薄膜。

对比实施例 1

10 步骤 1) PET 基材表面除杂：将带有保护膜的 50um 光学级双面硬化 PET 基材用无水乙醇/丙酮体积比为 1 的混合溶剂清洗后，再用蒸馏水冲洗 PET 基材表面残留的混合溶剂，80℃真空干燥后得到表面洁净的 PET 基材；

15 步骤 2) 纳米银线透明导电薄膜的制备：直接将步骤 1) 得到的表面洁净的 PET 基材浸入到 0.3mg/ml 的纳米银线乙醇溶液中，60℃浸渍 180min，用蒸馏水冲洗后经烤箱温度 100℃烘烤 60min，得到厚度为 40nm 的纳米银线透明导电薄膜。

对比实施例 2

20 步骤 1) PET 基材表面除杂：将带有保护膜的 100um 光学级双面硬化 PET 基材用无水乙醇/丙酮体积比为 1 的混合溶剂清洗后，再用蒸馏水冲洗 PET 基材表面残留的混合溶剂，80℃真空干燥后得到表面洁净的 PET 基材；

步骤 2) 纳米银线透明导电薄膜的制备：直接将步骤 1) 得到的表面洁净的 PET 基材浸入到 0.3mg/ml 的纳米银线乙醇溶液中，60℃浸渍 180min，用蒸馏水冲洗后经烤箱温度 100℃烘烤 60min，得到厚度为 40nm 的纳米银线透明导电薄膜。

对比实施例 3

步骤 1) PET 基材表面除杂: 将带有保护膜的 125um 光学级双面硬化 PET 基材用无水乙醇/丙酮体积比为 1 的混合溶剂清洗后, 再用蒸馏水冲洗 PET 基材表面残留的混合溶剂, 80℃真空干燥后得到表面洁净的 PET 基材;

5 步骤 2) 纳米银线透明导电薄膜的制备: 直接将步骤 1) 得到的表面洁净的 PET 基材浸入到 0.3mg/ml 的纳米银线乙醇溶液中, 60℃浸渍 180min, 用蒸馏水冲洗后经烤箱温度 100℃烘烤 60min, 得到厚度为 40nm 的纳米银线透明导电薄膜。

表 1 中为测定各实施例经化学接枝改性的 PET 纳米银线透明导电薄膜的各项性能指标:

10

表 1 上述各实施例中纳米银线透明导电薄膜的性能

项目 \ 指标	透 过 率 (% , 380-780nm)	雾 度 (%)	电 阻 (Ω /sq)	附着力	ΔR (弯折 500 次, ≤ 1.2)
实施例 1	87	1.8	210	5B	1
实施例 2	87	1.9	205	5B	1
实施例 3	87	2.1	198	5B	1
实施例 4	87	2	200	5B	0.9
实施例 5	86	2.2	210	5B	1.1
实施例 6	86	2.2	220	5B	1.2
对比实施例 1	86	2.1	790	1B	∞
对比实施例 2	86	2.2	1050	0B	∞
对比实施例 3	85	2.4	1420	0B	∞

从上表可知, 本发明的经化学接枝改性 PET 纳米银线透明导电薄膜附着力强, 耐挠曲性得到提高, 同时条件温和, 操作简单, 对于柔性电子领域具有很高的应用价值。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明的保护范围应以所附

5 权利要求为准。

权利要求书

1、一种化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导电膜的制备，其特征在于，包括：PET 基材表面除杂、纳米银线混合液制备以及透明导电膜的制备；

所述 PET 基材表面除杂包括：PET 基材选用经过双面硬化层处理的光学级
5 镀膜 PET，并采用丙酮与乙醇混合溶剂对 PET 基材进行处理、清洗、干燥备用；

所述纳米银线混合液制备包括：将 0.1-10g 偶联剂加入到浓度为 0.01-10mg/ml 的纳米银线乙醇溶液中，得到的偶联剂-纳米银线乙醇溶液升温至 30-150℃搅拌 30-240min 得到纳米银线混合液；

透明导电膜的制备包括：将经表面除杂后的 PET 基材浸入到纳米银线混合
10 液中，反应温度控制在 30-120℃，时间 30-180min，反应结束后，经蒸馏水反复冲洗，再在 60-180℃烤箱烘烤 30-240min，制备得到透明导电薄膜。

2、根据权利要求 1 所述的化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导电膜的制备，其特征在于，所述偶联剂加入量为 0.1-5g，纳米银线乙醇溶液的浓度为 0.01-5mg/ml。

15 3、根据权利要求 1 所述的化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导电膜的制备，其特征在于，所述偶联剂-纳米银线乙醇溶液升温至 30-120℃搅拌 30-150min。

4、根据权利要求 1 所述的化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导电膜的制备，其特征在于，所述透明导电膜的制备中，反应温度控制在 30-100℃，时间 30-150min；所述烤箱烘烤温度为 60-120℃，时间为 30-150min。

20 5、根据权利要求 1-4 任意一项所述的化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导电膜的制备，其特征在于，所述 PET 基材厚度为 50um、100um、125um，并自带保护膜。

6、根据权利要求 1-4 任意一项所述的化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导

电膜的制备，其特征在于，所述无水乙醇与丙酮体积比为 1。

7、根据权利要求 1-4 任意一项所述的化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导电膜的制备，其特征在于，所述偶联剂为巯基硅烷偶联剂 KH-580 或巯基硅烷偶联剂 KH-590。

5 8、根据权利要求 7 所述的化学接枝改性的 PET/纳米银线透明导电膜的制备，其特征在于，所述偶联剂为巯基硅烷偶联剂 KH-590。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/098060

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B 5/14 (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

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, GOOGLE: 透明, 导电, 膜, 聚对苯二甲酸乙二醇酯, 纳米, 银线, 偶联剂, 反应, 粘结
transparent, conductive, layer?, film, PET, nanowire, Ag, silver, coupl+, react+, adhesi+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106205788 A (GUANGDONG NALULUTION SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.), 07 December 2016 (07.12.2016), claims 1-8	1-8
A	CN 104637570 A (SHENZHEN DONGLIHUA TECHNOLOGY CO., LTD.), 20 May 2015 (20.05.2015), description, paragraphs [0045]-[0069] and [0074]	1-8
A	CN 105185468 A (DONGGUAN NALIFILM OPTICAL MATERIAL CO., LTD.), 23 December 2015 (23.12.2015), entire document	1-8
A	CN 103996455 A (TIANJIN BAOXINGWEI TECHNOLOGY CO., LTD.), 20 August 2014 (20.08.2014), entire document	1-8
A	US 2014072826 A1 (CARESTREAM HEALTH, INC.), 13 March 2014 (13.03.2014), entire document	1-8
A	KR 101518875 B1 (HYOSUNG CORP.), 12 May 2015 (12.05.2015), entire document	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">30 October 2017</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">20 November 2017</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">JIAN, Ji</p> <p>Telephone No. (86-10) 61648428</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/098060

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106205788 A	07 December 2016	None	
CN 104637570 A	20 May 2015	None	
CN 105185468 A	23 December 2015	None	
CN 103996455 A	20 August 2014	None	
US 2014072826 A1	13 March 2014	TW 201410811 A	16 March 2014
		WO 2014042810 A1	20 March 2014
KR 101518875 B1	12 May 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/098060

<p>A. 主题的分类 H01B 5/14(2006.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>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</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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, GOOGLE: 透明, 导电, 膜, 聚对苯二甲酸乙二醇酯, 纳米, 银线, 偶联剂, 反应, 粘结 transparent, conductive, layer?, film, PET, nanowire, Ag, silver, coupl+, react+, adhesi+</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <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>PX</td> <td>CN 106205788 A (广东纳路纳米科技有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 权利要求1-8</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104637570 A (深圳市东丽华科技有限公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 说明书第[0045]-[0069]、[0074]段</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105185468 A (东莞市纳利光学材料有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103996455 A (天津宝兴威科技有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014072826 A1 (CARESTREAM HEALTH, INC.) 2014年 3月 13日 (2014 - 03 - 13) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 101518875 B1 (HYOSUNG CORP.) 2015年 5月 12日 (2015 - 05 - 12) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 106205788 A (广东纳路纳米科技有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 权利要求1-8	1-8	A	CN 104637570 A (深圳市东丽华科技有限公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 说明书第[0045]-[0069]、[0074]段	1-8	A	CN 105185468 A (东莞市纳利光学材料有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 全文	1-8	A	CN 103996455 A (天津宝兴威科技有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-8	A	US 2014072826 A1 (CARESTREAM HEALTH, INC.) 2014年 3月 13日 (2014 - 03 - 13) 全文	1-8	A	KR 101518875 B1 (HYOSUNG CORP.) 2015年 5月 12日 (2015 - 05 - 12) 全文	1-8
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 106205788 A (广东纳路纳米科技有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 权利要求1-8	1-8																					
A	CN 104637570 A (深圳市东丽华科技有限公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 说明书第[0045]-[0069]、[0074]段	1-8																					
A	CN 105185468 A (东莞市纳利光学材料有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 全文	1-8																					
A	CN 103996455 A (天津宝兴威科技有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-8																					
A	US 2014072826 A1 (CARESTREAM HEALTH, INC.) 2014年 3月 13日 (2014 - 03 - 13) 全文	1-8																					
A	KR 101518875 B1 (HYOSUNG CORP.) 2015年 5月 12日 (2015 - 05 - 12) 全文	1-8																					
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																						
2017年 10月 30日	2017年 11月 20日																						
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																						
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	见姬																						
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)61648428																						

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/098060

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	106205788	A	2016年 12月 7日	无			
CN	104637570	A	2015年 5月 20日	无			
CN	105185468	A	2015年 12月 23日	无			
CN	103996455	A	2014年 8月 20日	无			
US	2014072826	A1	2014年 3月 13日	TW	201410811	A	2014年 3月 16日
				WO	2014042810	A1	2014年 3月 20日
KR	101518875	B1	2015年 5月 12日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)