

(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
2017年10月12日 (12.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/173679 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/080151
- (22) 国际申请日: 2016年4月25日 (25.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610210394.2 2016年4月6日 (06.04.2016) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 樊勇 (FAN, Yong); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A806, Guangdong 518057 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: TOUCHSCREEN PANEL, MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND TOUCHSCREEN DISPLAY

(54) 发明名称: 触摸显示面板、其制备方法以及触摸显示器

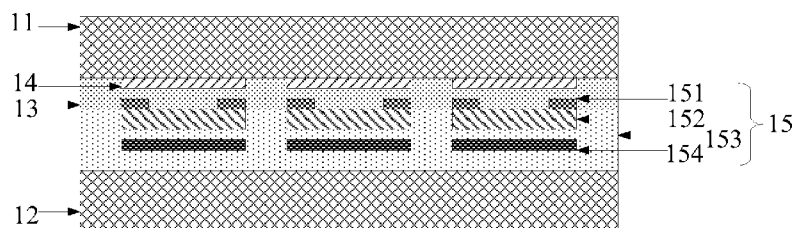


图 1

(57) Abstract: A touchscreen panel, a manufacturing method therefor, and a touchscreen display. The touchscreen panel comprises an upper substrate (11), a lower substrate (12), and, provided between the upper substrate (11) and the lower substrate (12), a display component layer, a first insulating layer (13), and a transparent touch electrode layer (14). The display component layer is arranged on the lower substrate (12) and used for displaying an image. The first insulating layer (13) is arranged on the display component layer and used for separating the display component layer from the transparent touch electrode layer (14). The touch electrode layer (14) is arranged on the first insulating layer (13) and used for detecting a touched position, the material of the transparent touch electrode layer (14) being transparent electrically-conductive graphene. The structure of the touchscreen panel is simplified and optimized and inexpensive.

(57) 摘要: 一种触摸显示面板、其制备方法以及触摸显示器。触摸显示面板包括上基板(11)、下基板(12)以及设置在上基板(11)和下基板(12)之间的显示器件层、第一绝缘层(13)和透明触控电极层(14); 显示器件层位于下基板(12)上, 用于显示图像; 第一绝缘层(13)位于显示器件层上, 用于隔开显示器件层和透明触控电极层(14); 透明触控电极层(14)位于第一绝缘层(13)上, 用于检测触摸位置, 透明触控电极层(14)的材料为透明导电石墨烯。触摸显示面板的结构简化并优化了, 并降低了成本。



WO 2017/173679 A1

发明名称：触摸显示面板、其制备方法以及触摸显示器

[1] 【技术领域】

[2] 本发明涉及触摸显示技术领域，特别是涉及一种触摸显示面板、其制备方法以及触摸显示器。

[3] 【背景技术】

[4] 石墨烯具有质地坚硬，透明高（穿透率 $\approx 97.7\%$ ），导热系数高（达 $5300 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ），电子迁移率高（超过 $15000 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ ）等优良特定，近年来在显示器上的应用，逐渐增多，尤其是在触摸屏的应用（作为替代传统透明导电薄膜ITO）和在LED方面的应用。

[5] 近年来由于石墨烯发光元件的出现，使石墨烯在显示领域的应用得以扩展，采用石墨烯材料制作的发光元件可通过栅极电压调节石墨烯发光二极管发光颜色。

[6] 现有的带触控功能的显示屏的实现方式是将触摸板和显示屏粘接到一起，显示屏实现显示的功能，触摸板实现触摸位置的检测，再通过外部电路，将触摸位置与显示内容相互关联，在操作系统的处理下，实现对显示内容进行触摸控制。这种将显示屏与触摸板粘结实现显示与触控功能的方式的缺点在于，一是增加了工艺过程和器件的零部件数量；二是在显示面板上面增加了触控板，降低了可见光的透过率；三是显示面板和触控板粘合的方式，在显示屏的面积较大的时候，容易在两者的粘合面上引入气泡，成为不良品，降低产品良率，最终影响器件的成本。

[7] 【发明内容】

[8] 本发明提供一种触摸显示面板、其制备方法以及触摸显示器，能够解决现有技术存在的触摸显示面板结构复杂及成本高的问题。

[9] 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种触摸显示面板，该触摸显示面板包括上基板、下基板以及设置在所述上基板和所述下基板之间的显示器件层、第一绝缘层和透明触控电极层；所述显示器件层位于所述下

基板上，用于显示图像；所述第一绝缘层位于所述显示器件层上，用于隔开所述显示器件层和所述透明触控电极层；所述透明触控电极层位于所述第一绝缘层上，用于检测触摸位置，所述透明触控电极层的材料为透明导电石墨烯。

[10] 其中，所述显示器件层包括多个TFT器件，所述TFT器件包括源/漏极图案层、发光层、第二绝缘层和栅极图案层，所述发光层位于所述源/漏极图案层下方，所述第二绝缘层位于所述发光层下方，所述栅极图案层隔着所述第二绝缘层位于所述发光层的下方，所述发光层的材料均为还原氧化石墨烯。

[11] 其中，所述源/漏极图案层和所述栅极图案层的材料均为还原氧化石墨烯。

[12] 为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种触摸显示器，该触摸显示器包括触摸显示面板，所述触摸显示面板包括上基板、下基板以及设置在所述上基板和所述下基板之间的显示器件层、第一绝缘层和透明触控电极层；所述显示器件层位于所述下基板上，用于显示图像；所述第一绝缘层位于所述显示器件层上，用于隔开所述显示器件层和所述透明触控电极层；所述透明触控电极层位于所述第一绝缘层上，用于检测触摸位置，所述透明触控电极层的材料为透明导电石墨烯。

[13] 其中，所述显示器件层包括多个TFT器件，所述TFT器件包括源/漏极图案层、发光层、第二绝缘层和栅极图案层，所述发光层位于所述源/漏极图案层下方，所述第二绝缘层位于所述发光层下方，所述栅极图案层隔着所述第二绝缘层位于所述发光层的下方，所述发光层的材料为还原氧化石墨烯。

[14] 其中，所述源/漏极图案层和所述栅极图案层的材料均为还原氧化石墨烯。。

[15] 为解决上述技术问题，本发明采用的又一个技术方案是：提供一种触摸显示面板的制备方法，该方法包括以下步骤：在上基板上形成透明触控电极层，其中，所述透明触控电极层的材料为透明导电石墨烯；在所述透明触控电极层上形成第一绝缘层；在所述第一绝缘层上形成显示器件层；在所述显示器件层上覆盖下基板。

[16] 其中，所述在上基板上形成透明触控电极层的步骤包括：在所述基板上喷涂或印刷氧化石墨烯；将所述氧化石墨烯进行固化；将固化后的所述氧化石墨烯进行图案化而形成透明触控电极层。

- [17] 其中，所述将固化后的所述氧化石墨烯进行图案化而形成透明触控电极层的步骤中，采用激光照射的方式进行图案化，同时将所述氧化石墨烯进行还原。
- [18] 其中，在所述第一绝缘层上形成显示器件层的步骤包括：在所述第一绝缘层上形成源/漏极图案层；在所述源/漏极图案层上形成发光层；在所述发光层上形成第二绝缘层；在所述第二绝缘层上形成栅极图案层。
- [19] 其中，在所述第一绝缘层上形成源/漏极图案层的步骤包括：在所述第一绝缘层上喷涂或印刷源/漏极氧化石墨烯；将所述源/漏极氧化石墨烯层进行固化；采用激光照射的方式将固化后的所述源/漏极氧化石墨烯进行图案化，同时将所述源/漏极氧化石墨烯进行还原从而形成源/漏极图案层；
- [20] 在所述源/漏极图案层上形成发光层的步骤包括：在所述源/漏极图案层上喷涂或印刷发光半导体氧化石墨烯；将所述发光半导体氧化石墨烯进行固化；采用激光照射的方式将固化后的所述发光半导体氧化石墨烯进行图案化，同时将所述发光半导体氧化石墨烯进行还原，从而形成发光层。
- [21] 其中，在所述第二绝缘层上形成栅极图案层的步骤包括：在所述第二绝缘层上喷涂或印刷栅极氧化石墨烯；采用激光照射的方式将所述栅极氧化石墨烯进行图案化而形成栅极图案层；或者，在所述第二绝缘层上形成栅极金属层；通过蚀刻的方式将所述金属层进行图案化而形成栅极图案层。
- [22] 本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明通过在显示面板内的显示器件层上设置了具有触控功能的透明触控电极层，使得该显示面板具有触控功能，从而无需再在显示面板上增加触摸板，减少了工艺过程和零部件数量，且避免了触摸板导致的可见光透过率降低的问题，还避免了显示面板与触控板粘合易导致良品率低的问题，本发明简化并优化了触摸显示面板的结构，并降低了成本。
- [23] **【附图说明】**
- [24] 图1是本发明触摸显示面板实施例的结构示意图；
- [25] 图2是本发明触摸显示器实施例的结构示意图；
- [26] 图3是本发明触摸显示面板的制备方法第一实施例的流程示意图；
- [27] 图4是本发明触摸显示面板的制备方法第二实施例的流程示意图；

[28] 图5是本发明触摸显示面板的制备方法第二实施例的流程图;

[29] 图6是图4中步骤S21的流程示意图;

[30] 图7是图4中步骤S23的流程示意图;

[31] 图8是图7中步骤S231的流程示意图;

[32] 图9是图7中步骤S232的流程示意图;

[33] 图10是图7中步骤S234的流程示意图。

[34] **【具体实施方式】**

[35] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[36] 请参阅图1，图1是本发明触摸显示面板实施例的结构示意图。

[37] 本发明的触摸显示面板包括上基板11、下基板12以及设置在上基板11和下基板12之间的显示器件层、第一绝缘层13和透明触控电极层14。

[38] 其中，上基板11和下基板12的材料为防水防氧的透明有机材质，如PET，或者，上基板11和下基板12的材料也可以是玻璃或者镍等，上基板11和下基板12给中间的显示器件层、第一绝缘层13和透明触控电极层14等结构提供支撑以及保护作用。

[39] 显示器件层位于下基板上12，用于显示图像。

[40] 第一绝缘层13位于显示器件层上，用于隔开显示器件层和透明触控电极层14。具体地，该第一绝缘层13可以是PI层，可以通过喷涂的方式形成在显示器件层上。

[41] 透明触控电极层14位于第一绝缘层13上，用于检测触摸位置，透明触控电极层14的材料为透明导电石墨烯，具体地，该透明导电石墨烯是还原氧化石墨烯。

[42] 具体而言，该触摸显示面板还包括控制电路（图未示），控制电路用于将透明触控电极层14检测出的触摸位置与显示器件层的显示内容进行相互关联，在操作系统的处理下，实现对显示内容进行触摸控制。

[43] 区别于现有技术，本发明通过在显示面板内的显示器件层上设置了具有触控功能的透明触控电极层14，使得该显示面板具有触控功能，从而无需再在显示面板上增加触摸板，减少了工艺过程和零部件数量，且避免了触摸板导致的可见光透过率降低的问题，还避免了显示面板与触控板粘合易导致良品率低的问题。

，本发明简化并优化了触摸显示面板的结构，并降低了成本。

[44] 具体而言，显示器件层包括多个TFT器件15，TFT器件15包括源/漏极图案层151、发光层152、第二绝缘层153和栅极图案层154，发光层152位于源/漏极图案层151下方，第二绝缘层153位于发光层152下方，第二绝缘层153用于隔开发光层152和栅极图案层154，栅极图案层154隔着第二绝缘层153位于发光层152的下方。

[45] 其中，发光层152、源/漏极图案层151和栅极图案层153的材料均为还原氧化石墨烯。值得一提的是，栅极图案层153的材料还可以是金属，例如高反射率金属。根据栅极电压的不同，可以把像素区分成红绿蓝（RGB）三种像素，RGB像素由绝缘层SiO₂分割开。

[46] 本发明还提供了一种触摸显示器，该触摸显示器包括上述触摸显示面板21和框体22，如图2所示，图2是本发明触摸显示器实施例的结构示意图。本发明的触摸显示器能简化并优化结构，同时还能降低成本。

[47] 本发明还提供了一种触摸显示面板的制备方法，请参阅图3，图3是本发明触摸显示面板的制备方法第一实施例的流程示意图。

[48] 具体地，本实施例的触摸显示面板的制备方法包括以下步骤：

[49] S11、在上基板上形成透明触控电极层，其中，透明触控电极层的材料为透明导电石墨烯。

[50] 其中，上基板可以是PET，或者玻璃，或者镍等。为透明触控电极层提供支撑，以及保护作用。具体地，透明触控电极层的材料为透明导电的还原氧化石墨烯。该透明触控电极层用于检测检测触摸位置。

[51] S12、在透明触控电极层上形成第一绝缘层。

[52] 步骤S12中形成的第一绝缘层用于将透明触控电极层和后续形成显示器件层，该第一绝缘层可以是PI层。

[53] S13、在第一绝缘层上形成显示器件层。

[54] 显示器件层用于显示图像。具体地，该显示器件层的显示内容与透明触控电极层检测到的触摸位置会通过控制电路进行关联，并通过操作系统处理实现对显示内容进行触摸控制。

[55] S14、在显示器件层上覆盖下基板。

[56] 将下基板覆盖住显示器件层，使显示器件层、透明触控电极层和第一绝缘层均位于上基板和下基板之间，从而实现上基板和下基板对显示器件层、透明触控电极层和第一绝缘层等的保护作用。

[57] 本发明触摸显示面板的制备方法工艺简单，成本低，并能优化制备所得的触摸显示面板的结构。

[58] 请参阅图4和图5，图4是本发明触摸显示面板的制备方法第二实施例的流程示意图。图5是本发明触摸显示面板的制备方法第二实施例的流程图。

[59] S21、在上基板上形成透明触控电极层，其中，透明触控电极层的材料为透明导电石墨烯。

[60] 请参阅图6，图6是图4中步骤S21的流程示意图。具体地，步骤S21包括以下步骤：

[61] S211、在基板上喷涂或印刷氧化石墨烯。

[62] 步骤S211中，喷涂或印刷的氧化石墨烯的厚度为几十纳米到几百纳米。

[63] S212、将氧化石墨烯进行固化。

[64] 步骤S212中，由于刚制备得到的氧化石墨烯薄膜内含有水分，通过在薄膜表面穿氮气的方式带走薄膜内的水分和氮气，从而实现薄膜固化。

[65] S213、将固化后的氧化石墨烯进行图案化而形成透明触控电极层。

[66] 步骤S213中，采用激光照射的方式进行图案化，该技术称为LSG(Laser scribing graphene)技术，激光照射时可同时将氧化石墨烯进行还原，其中，激光的波长为700-800nm。氧化石墨烯的还原程度可以通过激光照射的时间来控制。由于氧化石墨烯为绝缘体，不导电，被激光照射的氧化石墨烯被还原，从而得到还原氧化石墨烯，因而具有导电特性。通过激光照射到具有掩模板(mask)的氧化石墨烯，从而实现了对氧化石墨烯薄膜的图案化而形成透明触控电极层。

[67] S22、在透明触控电极层上形成第一绝缘层。

[68] 具体地，可以通过喷涂的方式形成PI绝缘层。

[69] S23、在第一绝缘层上形成显示器件层。

[70] 请参阅图7，图7是图4中步骤S23的流程示意图。

[71] 具体地，步骤S23包括：

[72] S231、在第一绝缘层上形成源/漏极图案层。

[73] 如图7所示，图8是图7中步骤S231的流程示意图。步骤S231进一步包括以下步骤：

[74] S2311、在第一绝缘层上喷涂或印刷源/漏极氧化石墨烯。

[75] S2312、将源/漏极氧化石墨烯层进行固化。

[76] 步骤S2312中，由于刚制备得到的氧化石墨烯薄膜内含有水分，通过在薄膜表面穿氮气的方式带走薄膜内的水分和氮气，从而实现薄膜固化。

[77] S2313、采用激光照射的方式将固化后的源/漏极氧化石墨烯进行图案化，同时将源/漏极氧化石墨烯进行还原从而形成源/漏极图案层。

[78] 步骤S2313中，通过LSG技术将氧化石墨烯进行还原，形成的还原氧化石墨烯具有导电特性。并且，通过激光照射到具有掩模板的氧化石墨烯，从而图案化氧化石墨烯而形成源/漏极图案层。

[79] S232、在源/漏极图案层上形成发光层。

[80] 如图9所示，图9是图7中步骤S232的流程示意图。具体地，步骤S232包括：

[81] S2321、在源/漏极图案层上喷涂或印刷发光半导体氧化石墨烯。

[82] S2322、将发光半导体氧化石墨烯进行固化。

[83] 由于刚制备得到的氧化石墨烯薄膜内含有水分，通过在薄膜表面穿氮气的方式带走薄膜内的水分和氮气，从而实现薄膜固化。

[84] S2323、采用激光照射的方式将固化后的发光半导体氧化石墨烯进行图案化，同时将发光半导体氧化石墨烯进行还原，从而形成发光层。

[85] 本步骤通过LSG技术将发光半导体氧化石墨烯进行还原，形成的还原氧化石墨烯具有导电特性。并且，通过激光照射到具有掩模板的氧化石墨烯，从而图案化氧化石墨烯而形成发光层。

[86] S233、在发光层上形成第二绝缘层。

[87] 步骤S233中，第二绝缘层可以是SiNX绝缘层，其可以通过气相沉积（CVD）的方式形成。

[88] S234、在第二绝缘层上形成栅极图案层。

- [89] 具体地，请参阅图10，图10是图7中步骤S234的流程示意图。
- [90] S2341、在第二绝缘层上形成栅极金属层。
- [91] 步骤S2341中，栅极金属层可以是高反射率金属层，其可以通过蒸镀的方式形成在第二绝缘层上。
- [92] S2342、将栅极金属层进行图案化而形成栅极图案层。
- [93] 具体地，步骤S2342可以通过蚀刻的方式，例如，干刻，对栅极金属层进行图案化。在其他实施例中，栅极金属层还可以通过在第二绝缘层上喷涂或印刷氧化石墨烯，并且，通过LSG技术对氧化石墨烯进行还原，同时进行图案化。
- [94] S24、在显示器件层上覆盖下基板。
- [95] 综上所述，本发明能简化并优化触摸显示面板，并且工艺流程简单，成本低。
- [96] 以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种触摸显示面板，其中，包括上基板、下基板以及设置在所述上基板和所述下基板之间的显示器件层、第一绝缘层和透明触控电极层；
- 所述显示器件层位于所述下基板上，用于显示图像；
- 所述第一绝缘层位于所述显示器件层上，用于隔开所述显示器件层和所述透明触控电极层；
- 所述透明触控电极层位于所述第一绝缘层上，用于检测触摸位置，所述透明触控电极层的材料为透明导电石墨烯。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的显示面板，其中，所述显示器件层包括多个TFT器件，所述TFT器件包括源/漏极图案层、发光层、第二绝缘层和栅极图案层，所述发光层位于所述源/漏极图案层下方，所述第二绝缘层位于所述发光层下方，所述栅极图案层隔着所述第二绝缘层位于所述发光层的下方，所述发光层的材料为还原氧化石墨烯。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的显示面板，其中，所述源/漏极图案层和所述栅极图案层的材料均为还原氧化石墨烯。
- [权利要求 4] 一种触摸显示器，其中，包括触摸显示面板，所述触摸显示面板包括上基板、下基板以及设置在所述上基板和所述下基板之间的显示器件层、第一绝缘层和透明触控电极层；
- 所述显示器件层位于所述下基板上，用于显示图像；
- 所述第一绝缘层位于所述显示器件层上，用于隔开所述显示器件层和所述透明触控电极层；
- 所述透明触控电极层位于所述第一绝缘层上，用于检测触摸位置，所述透明触控电极层的材料为透明导电石墨烯。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的触摸显示器，其中，所述显示器件层包括多个TFT器件，所述TFT器件包括源/漏极图案层、发光层、第二绝缘层和栅极图案层，所述发光层位于所述源/漏极图案层下方，所

述第二绝缘层位于所述发光层下方，所述栅极图案层隔着所述第二绝缘层位于所述发光层的下方，所述发光层的材料为还原氧化石墨烯。

[权利要求 6] 根据权利要求5所述的触摸显示器，其中，所述源/漏极图案层和所述栅极图案层的材料均为还原氧化石墨烯。

[权利要求 7] 一种触摸显示面板的制备方法，其中，包括以下步骤：
在上基板上形成透明触控电极层，其中，所述透明触控电极层的材料为透明导电石墨烯；
在所述透明触控电极层上形成第一绝缘层；
在所述第一绝缘层上形成显示器件层；
在所述显示器件层上覆盖下基板。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的方法，其中，所述在上基板上形成透明触控电极层的步骤包括：
在所述基板上喷涂或印刷氧化石墨烯；
将所述氧化石墨烯进行固化；
将固化后的所述氧化石墨烯进行图案化而形成透明触控电极层。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的方法，其中，所述将固化后的所述氧化石墨烯进行图案化而形成透明触控电极层的步骤中，采用激光照射的方式进行图案化，同时将所述氧化石墨烯进行还原。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的方法，其中，在所述第一绝缘层上形成显示器件层的步骤包括：
在所述第一绝缘层上形成源/漏极图案层；
在所述源/漏极图案层上形成发光层；
在所述发光层上形成第二绝缘层；
在所述第二绝缘层上形成栅极图案层。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的方法，其中，在所述第一绝缘层上形成源/漏极图案层的步骤包括：
在所述第一绝缘层上喷涂或印刷源/漏极氧化石墨烯；

将所述源/漏极氧化石墨烯层进行固化；

采用激光照射的方式将固化后的所述源/漏极氧化石墨烯进行图案化，同时将所述源/漏极氧化石墨烯进行还原从而形成源/漏极图案层；

在所述源/漏极图案层上形成发光层的步骤包括：

在所述源/漏极图案层上喷涂或印刷发光半导体氧化石墨烯；

将所述发光半导体氧化石墨烯进行固化；

采用激光照射的方式将固化后的所述发光半导体氧化石墨烯进行图案化，同时将所述发光半导体氧化石墨烯进行还原，从而形成发光层。

[权利要求 12]

根据权利要求11所述的方法，其中，在所述第二绝缘层上形成栅极图案层的步骤包括：

在所述第二绝缘层上喷涂或印刷栅极氧化石墨烯；

采用激光照射的方式将所述栅极氧化石墨烯进行图案化而形成栅极图案层；或者，

在所述第二绝缘层上形成栅极金属层；

通过蚀刻的方式将所述金属层进行图案化而形成栅极图案层。

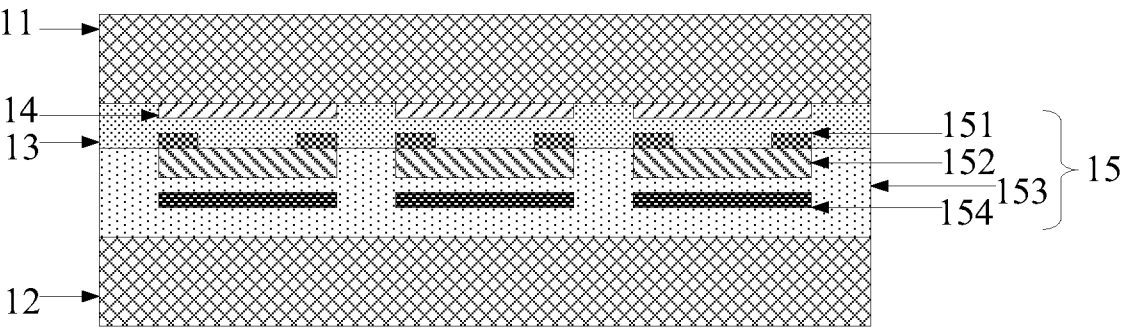


图 1

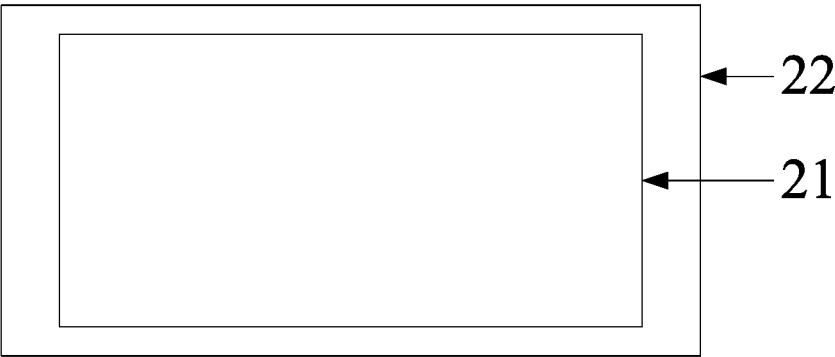


图 2

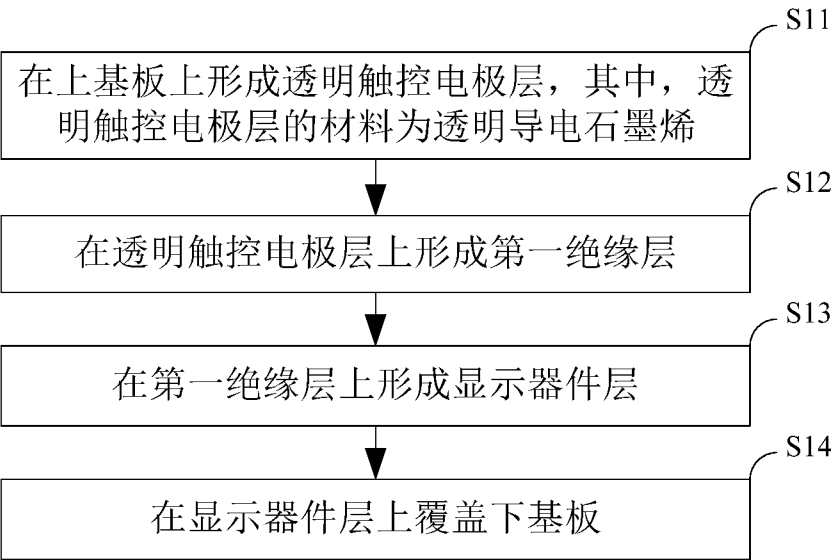


图 3

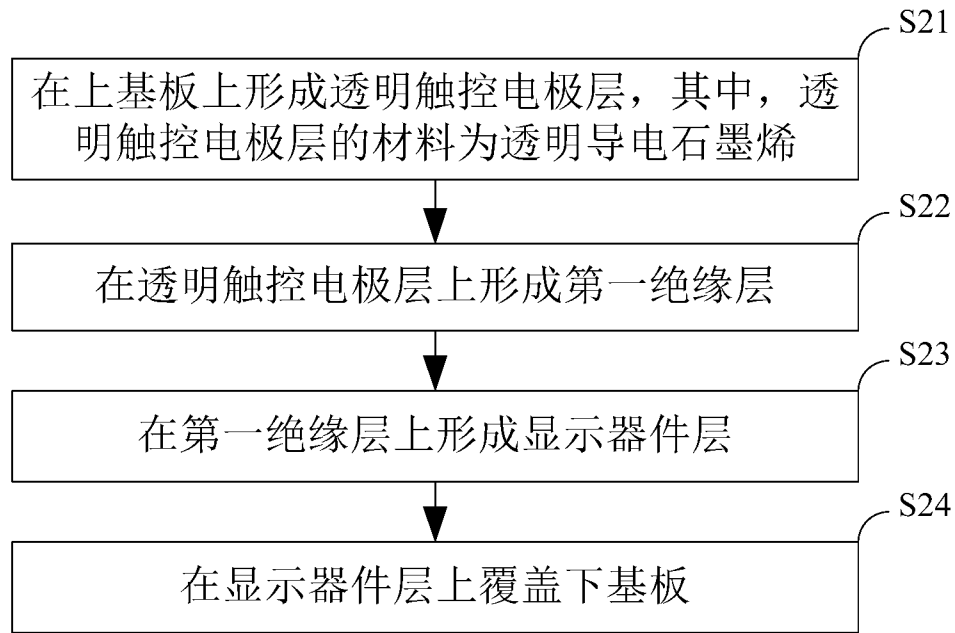


图 4

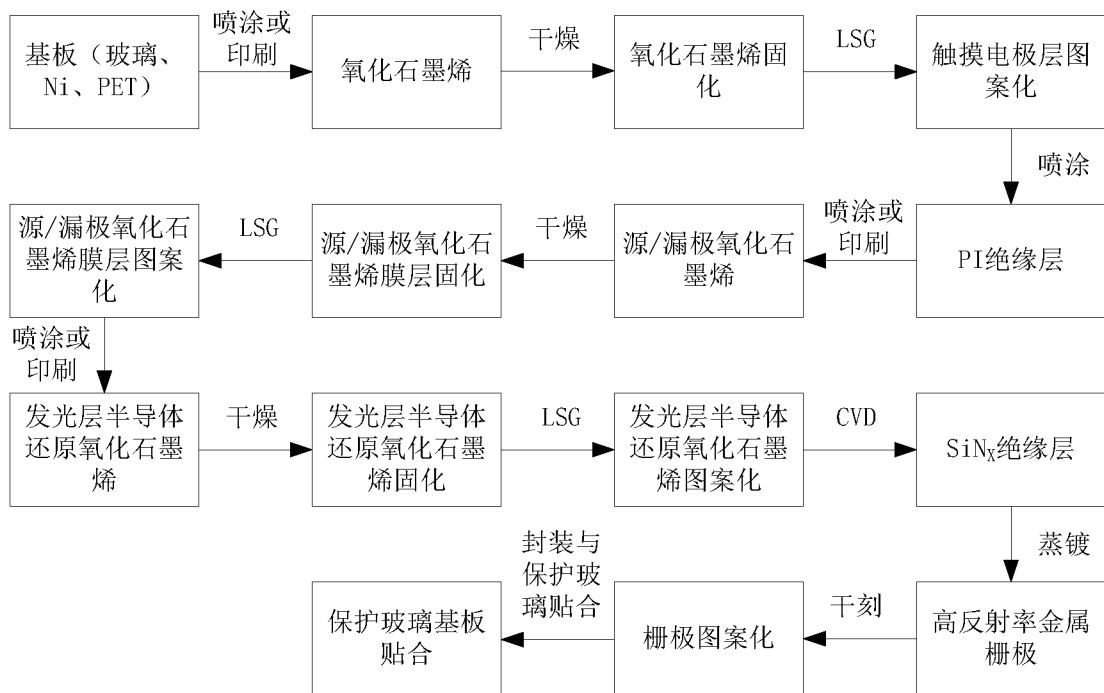


图 5

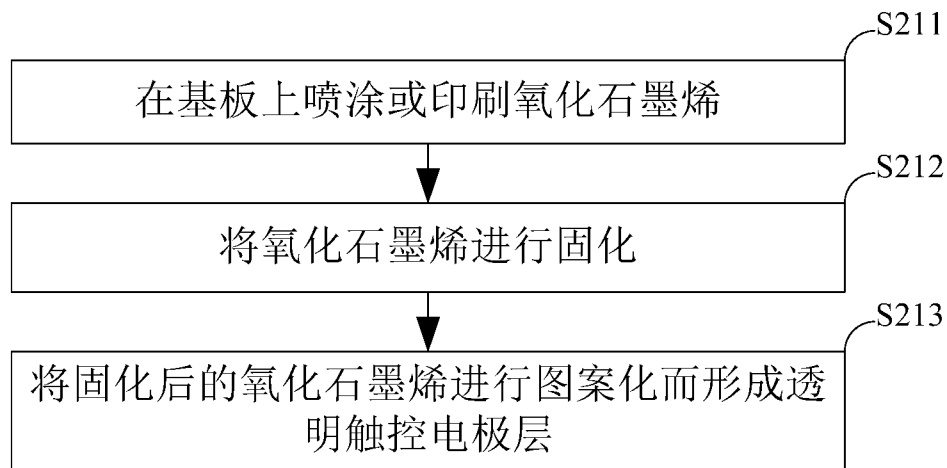


图 6

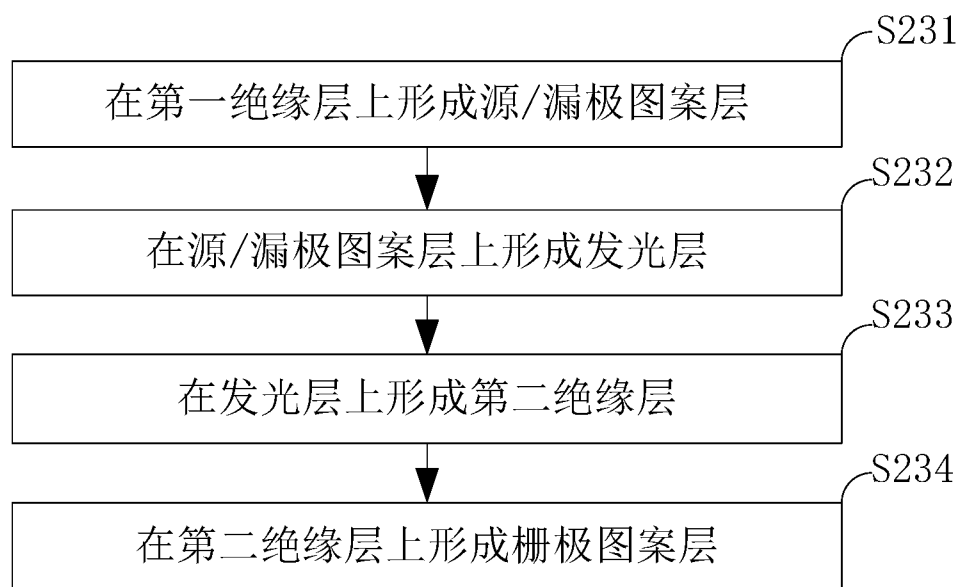


图 7

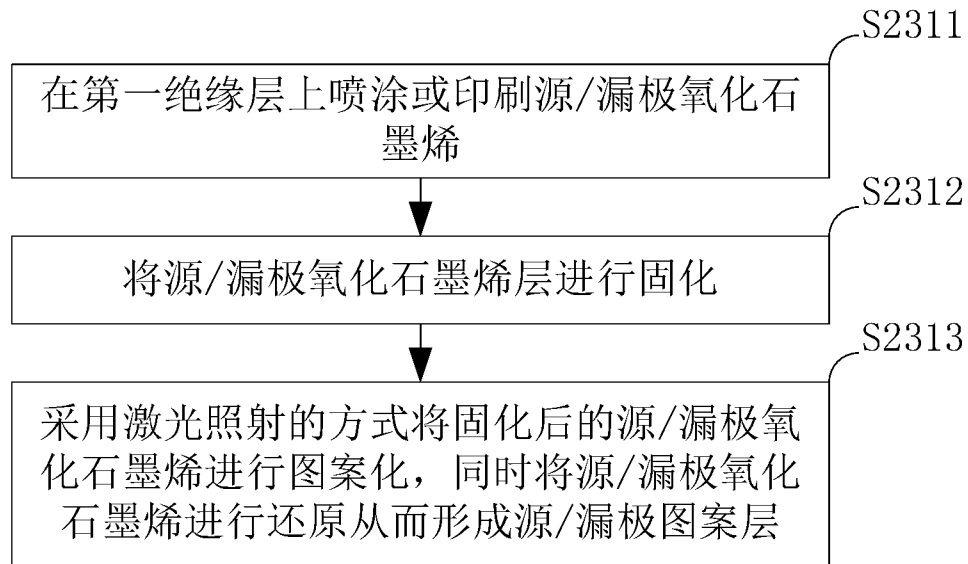


图 8

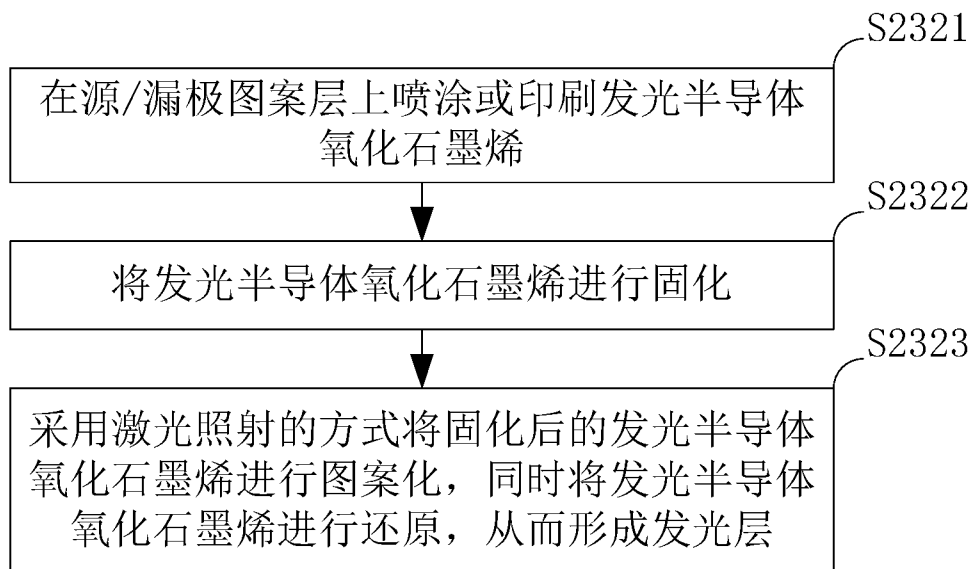


图 9

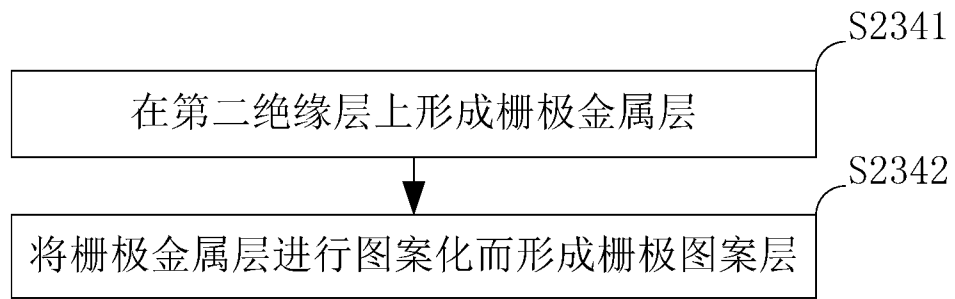


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/080151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50 (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)

H01L; G06F; G02F

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)

USTXT; CNTXT; CNABS; VEN; Nature; Web of Science: touch+, graphene, oled, el, organic, electroluminescent

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 205121521 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 30 March 2016 (30.03.2016), description, paragraphs [0025]-[0049], and figures 2a and 2b	1, 4
Y	CN 205121521 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 30 March 2016 (30.03.2016), description, paragraphs [0025]-[0049], and figures 2a and 2b	2-3, 5-6
X	CN 104966790 A (TRULY (HUIZHOU) SMART DISPLAY CO., LTD.), 07 October 2015 (07.10.2015), description, paragraphs [0044]-[0059], and figure 1	7-9
Y	CN 104966790 A (TRULY (HUIZHOU) SMART DISPLAY CO., LTD.), 07 October 2015 (07.10.2015), description, paragraphs [0044]-[0059], and figure 1	10-12
Y	CN 104124348 A (TSINGHUA UNIVERSITY), 29 October 2014 (29.10.2014), description, paragraphs [0027]-[0041], and figures 1-2	2-3, 5-6, 10-12
X	US 2013162549 A1 (KIM, G.S. et al.), 27 June 2013 (27.06.2013), description, paragraphs [0034]-[0101], and figure 4	1, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 06 January 2017 (06.01.2017)	Date of mailing of the international search report 11 January 2017 (11.01.2017)
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 ZHOU, Yu Telephone No.: (86-10) 62085894

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/080151**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WANG, Xiaomu et al., "A Spectrally Tunable All-Graphene-Based Flexible Field-Effect Light-Emitting Device", NATURE COMMUNICATIONS, 16 July 2015 (16.07.2015), ISSN: 2041-1723, the whole document	2-3, 5-6, 10-12
A	CN 103236295 A (SHANGHAI NORMAL UNIVERSITY), 07 August 2013 (07.08.2013), the whole document	1-12
A	CN 105304495 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 03 February 2016 (03.02.2016), the whole document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/080151

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 205121521 U	30 March 2016	None	
CN 104966790 A	07 October 2015	None	
CN 104124348 A	29 October 2014	CN 104124348 B	24 August 2016
US 2013162549 A1	27 June 2013	KR 20130072635 A	02 July 2013
		US 9046952 B2	02 June 2015
CN 103236295 A	07 August 2013	CN 103236295 B	14 September 2016
CN 105304495 A	03 February 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/080151

A. 主题的分类 H01L 51/50 (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) H01L; G06F; G02F 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)) USTXT; CNTXT; CNABS; VEN; Nature; Web of Science: touch+, graphene, oled, el, 触, 石墨烯, 有机, 电致发光		
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 205121521 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 说明书第[0025]-[0049]段, 图2a, 2b	1, 4
Y	CN 205121521 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 说明书第[0025]-[0049]段, 图2a, 2b	2-3, 5-6
X	CN 104966790 A (信利惠州智能显示有限公司) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 说明书第[0044]-[0059]段, 图1	7-9
Y	CN 104966790 A (信利惠州智能显示有限公司) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 说明书第[0044]-[0059]段, 图1	10-12
Y	CN 104124348 A (清华大学) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 说明书第[0027]-[0041]段, 图1-2	2-3, 5-6, 10-12
X	US 2013162549 A1 (KIM GUN-SHIK等) 2013年 6月 27日 (2013 - 06 - 27) 说明书第[0034]-[0101]段, 图4	1, 4
☒ 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 2017年 1月 6日		国际检索报告邮寄日期 2017年 1月 11日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 周宇 电话号码 (86-10)62085894

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
Y	WANG Xiaomu等. "A spectrally tunable all-graphene-based flexible field-effect light-emitting device" NATURE COMMUNICATIONS, 2015年 7月 16日 (2015 - 07 - 16), ISSN: 2041-1723, 全文	2-3, 5-6, 10-12
A	CN 103236295 A (上海师范大学) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文	1-12
A	CN 105304495 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-12

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/080151

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	205121521	U	2016年 3月 30日	无			
CN	104966790	A	2015年 10月 7日	无			
CN	104124348	A	2014年 10月 29日	CN	104124348	B	2016年 8月 24日
US	2013162549	A1	2013年 6月 27日	KR	20130072635	A	2013年 7月 2日
				US	9046952	B2	2015年 6月 2日
CN	103236295	A	2013年 8月 7日	CN	103236295	B	2016年 9月 14日
CN	105304495	A	2016年 2月 3日	无			