

(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 6 月 4 日 (04.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/108017 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/105984
- (22) 国际申请日: 2019 年 9 月 16 日 (16.09.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811447669.X 2018 年 11 月 29 日 (29.11.2018) 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: 毛祖攀 (MAO, Zupan); 中国江苏省昆山市高新区晨丰路 188 号, Jiangsu 215300 (CN)。

朱阳杰 (ZHU, Yangjie); 中国江苏省昆山市高新区晨丰路 188 号, Jiangsu 215300 (CN)。高薇 (GAO, Wei); 中国江苏省昆山市高新区晨丰路 188 号, Jiangsu 215300 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (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,

(54) **Title:** DISPLAY PANEL, DISPLAY DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING SUBSTRATE FOR DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 显示面板、显示装置及制作用于显示面板的基板的方法

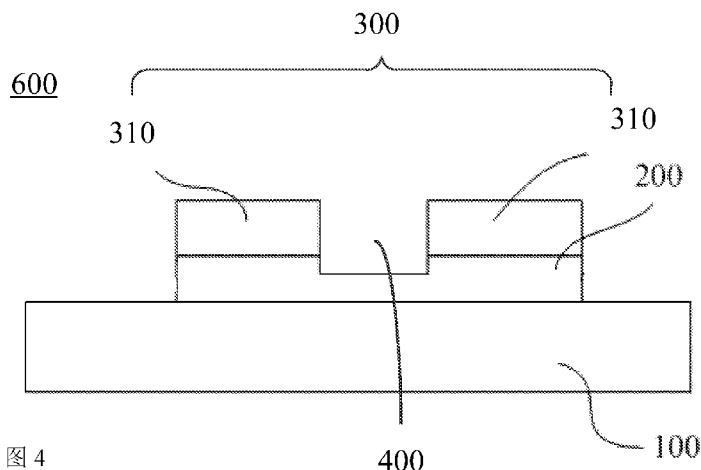


图 4

(57) **Abstract:** The present application provides a display panel, a display device, and a method for manufacturing a substrate for the display panel. The display panel comprises a substrate comprising an organic film layer, an inorganic film layer, and a metal layer which are successively stacked; the substrate is divided into a display region and a bending region connected to at least part of the edge of the display region; an opening is formed in the metal layer in the bending region, the opening extends into the inorganic film layer, and the opening divides the metal layer into a plurality of metal wires. The display panel, the display device, and the method for manufacturing a substrate for the display panel provided by the present application prevent the metal wires on both sides of the opening from being connected to each other to cause a short circuit, and reduce the thickness of the inorganic film layer at the opening position, thereby improving the flexibility of the display panel, preventing a crack from extending between the metal layers on both sides of the opening, and improving the reliability of the display panel and the display device.



WO 2020/108017 A1

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))。

(57) 摘要: 本申请提供一种显示面板、显示装置及制作用于显示面板的基板的方法。该显示面板包括基板, 基板包括依次层叠设置的有机膜层、无机膜层以及金属层; 基板划分为显示区以及连接在显示区的至少部分边缘处的弯折区; 弯折区内的金属层上形成有开口, 开口延伸至无机膜层内, 并且开口将金属层划分成多条金属走线。本申请提供的显示面板、显示装置及制作用于显示面板的基板的方法, 避免了开口两侧的金属走线相互连接而发生短路, 并且降低了开口位置处的无机膜层的厚度, 提高了显示面板柔性, 避免了裂纹在开口两侧的金属层之间发生扩展, 提高了显示面板及显示装置的可靠性。

显示面板、显示装置及制作用于显示面板的基板的方法

技术领域

5 本申请涉及显示装置技术领域，尤其涉及一种显示面板、显示装置及制作用于显示面板的基板的方法。

背景技术

有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode, 简称 OLED)显示装置因其具有自发光、发光效率高、响应时间短、高清晰度和高对比度等优点，
10 成为当前最具发展潜力的显示装置。OLED 显示装置主要分为主动式有机发光二极管(Active Matrix OLED, 简称 AMOLED)和被动式有机发光二极管(Passive Matrix OLED, 简称 PMOLED)两大类，其中，由于 AMOLED 具有制作成本低、工作温度范围大、可用于便携式设备的直流驱动、可用作高清晰度的大尺寸显示装置等优点，越来越被人们所认可，也成为
15 OLED 显示装置的主流发展趋势。如何提供一种更好的 OLED 显示装置逐渐成为研究的热点。

发明内容

20 本申请提供一种显示面板、显示装置及制作用于显示面板的基板的方法，以解决相关技术中 OLED 显示装置可靠性低、显示面板柔性差的问题。

本申请提供一种显示面板，包括基板，所述基板包括依次层叠设置的有机膜层、无机膜层以及金属层；

所述基板划分为显示区以及连接在所述显示区的至少部分边缘处的弯折区；

25 所述弯折区内的所述金属层上形成有开口，所述开口延伸至所述无机膜层内，并且所述开口将所述金属层划分成多条金属走线。

如上所述的显示面板，其中，所述开口贯穿所述无机膜层且中止于所述有机膜层。

如上所述的显示面板，其中，所述显示区内的所述无机膜层的厚度大

于所述弯折区内的所述无机膜层的厚度。

本申请还提供一种显示装置，包括如上所述的显示面板。

本申请还提供一种制作用于显示面板的基板的方法，包括：在有机膜层上形成无机膜层；在所述无机膜层上形成金属层；对位于弯折区内的所述金属层进行刻蚀以形成开口，并所述开口将所述金属层划分成多条金属走线；借助于所述开口去除对应于所述开口位置的无机膜层。

本申请提供的显示面板、显示装置及制作用于显示面板的基板的方法，通过设置基板，基板包括依次层叠设置的有机膜层、无机膜层以及金属层；基板划分为显示区以及连接在显示区的至少部分边缘处的弯折区；弯折区内的金属层上形成有开口，开口延伸至无机膜层内，并且开口将金属层划分成多条金属走线，避免了开口两侧的金属走线相互连接而发生短路，并且降低了开口位置处的无机膜层的厚度，提高了显示面板柔性，避免了裂纹在开口两侧的金属层之间发生扩展，提高了显示面板及显示装置的可靠性。

15 附图说明

以下结合附图对本申请的具体实施方式进行详细说明，应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请，本申请不局限于下述的具体实施方式。

图 1 为本申请显示面板的整体结构示意图一；
图 2 为本申请显示面板的整体结构示意图二；
图 3 为图 2 的展开示意图；
图 4 为图 3 中弯折区的结构示意图；
图 5 为图 3 中弯折区的结构示意图；
图 6 为本申请显示面板实施例一的剖视图；
图 7 为本申请显示面板实施例二的剖视图；
图 8 为本申请显示面板实施例三的剖视图；
图 9 为本申请显示面板实施例四的剖视图；
图 10 为本申请显示面板实施例五的剖视图；
图 11 为图 10 中弯折区的结构示意图；
图 12 为图 10 中弯折区的结构示意图；

图 13 为图 3 中弯折区的结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图对本申请的具体实施方式进行详细说明，应当理解的是，
5 此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请，本申请不局限于下述的具体实施方式。

图 1 为本申请显示面板的整体结构示意图一；图 2 为本申请显示面板的整体结构示意图二；图 3 为图 2 的展开示意图；图 4 为图 3 中弯折区的结构示意图。

10 请参考图 1 至图 4，本申请实施例提供一种显示面板，包括基板，基板包括依次层叠设置的有机膜层 100、无机膜层 200 以及金属层 300；基板划分为显示区 500 以及连接在显示区 500 的至少部分边缘处的弯折区 600；弯折区 600 内的金属层 300 上形成有开口 400，开口 400 延伸至无机膜层 200 内，并且开口 400 将金属层 300 划分成多条金属走线 310。

15 具体地，显示面板可以为 OLED 显示面板，显示面板可以具有基板，基板包括图 4 中从下到上依次层叠设置的有机膜层 100、无机膜层 200 和金属层 300。

其中，有机膜层 100 可以是由有聚酰亚胺等有机材料构成的膜层，有机膜层 100 可以具有一定的柔性，使得显示面板易于弯折。

20 无机膜层 200 可以是由氧化硅或氮化硅等无机材料构成的膜层，通过设置无机膜层 200 且将金属层 300 形成在无机膜层 200 上，相比于金属层 300 直接形成在有机膜层 100 上，可以提高金属层 300 的附着力，避免显示面板弯曲时，金属层 300 与其他层发生分离或者剥离。

金属层 300 可以是由银、铝、银铝合金等导电材料构成的膜层。金属
25 层 300 可以经过图案化处理形成多个金属走线 310，从而为显示面板提供各种信号。这里的图案化可以为前文所述的开口 400。

显示区 500 和弯折区 600 都是基板中的某一区域。因此，显示区 500 和弯折区 600 都可以包括依次层叠设置的有机膜层 100、无机膜层 200 以及金属层 300。显示区 500 上可以阵列状排布有多个像素，每个像素可以
30 独立发光，从而使得显示区 500 可以显示预设的画面。

弯折区 600 可以位于显示区 500 的边缘，显示区 500 可以位于整个显示装置的中间位置，弯折区 600 可以连接在显示区 500 的至少部分边缘处。例如图 1 所示，显示区 500 可以为方形结构，弯折区 600 可以为环绕显示区 500 所有边缘位置的环形结构。又例如图 2 所示，弯折区 600 可以设置在显示区 500 的其中一个边缘处。弯折区 600 在显示面板加工过程中需要发生一定角度的弯折，从而可以形成具有曲面屏或全面屏的显示装置。

位于弯折区 600 内的金属层 300 形成有开口 400，开口 400 可以贯穿金属层 300，并延伸到无机膜层 200 中，从而可以使得开口 400 两侧形成金属走线 310。开口 400 的数量可以为多个，其形状也可以有多种，从而使金属层 300 形成不同形状(例如折线形、直线型等)的多条金属走线 310。

在制造显示面板过程中，可以先依次形成有机膜层 100、无机膜层 200 和金属层 300，然后通过图案化处理对金属层 300 进行刻蚀，以形成开口 400，并刻蚀掉开口 400 对应位置的部分无机膜层 200。开口 400 延伸到无机膜层 200 中，可以保证去除开口 400 内的全部金属层 300，开口 400 两侧的金属走线 310 无接触，避免金属走线 310 之间发生短路现象。同时，去除部分无机膜层 200，可以提高显示面板的弯折区 600 的柔性，避免显示面板在弯折时发生断裂。另外，由于开口 400 处的无机膜层 200 较薄，当显示面板弯曲时，如果开口 400 一侧的金属走线 310 中产生裂纹，裂纹难以借由无机膜层 200 扩展到开口 400 的另一侧，避免了开口 400 另一侧的金属走线 310 断裂，提高了显示面板的寿命。

本申请实施例提供的显示面板，通过设置基板，基板包括依次层叠设置的有机膜层、无机膜层以及金属层；基板划分为显示区以及连接在显示区的至少部分边缘处的弯折区；弯折区内的金属层上形成有开口，开口延伸至无机膜层内，并且开口将金属层划分成多条金属走线，避免了开口两侧的金属走线相互连接而发生短路，并且降低了开口位置处的无机膜层的厚度，提高了显示面板柔性，避免了裂纹在开口两侧的金属层之间发生扩展，提高了显示面板及显示装置的可靠性。

图 5 为图 3 中弯折区的结构示意图；请参考图 5，开口 400 贯穿无机膜层 200 且中止于有机膜层 100。

具体地，即刻蚀去除掉开口 400 对应位置的金属层 300 后，还可以去

除该位置内的所有无机膜层 200，使得开口 400 两侧的无机膜层 200 无接触，彻底避免了裂纹经无机膜层 200 从开口 400 的一侧扩展到另一侧，同时，将开口 400 终止于有机膜层 100，可避免刻蚀到有机膜层 100 而造成腔室污染问题。

5 图 6 为本申请显示面板实施例一的剖视图，请参考图 6，在上述实施例的基础上，显示区 500 内的无机膜层 200 的厚度大于弯折区 600 内的无机膜层 200 的厚度。

具体地，图 6 中，中心线 610 左侧的区域为显示区 500，中心线 610 右侧的区域为弯折区 600，厚度可以为垂直于有机膜层 100 的方向上的尺寸，图 6 中厚度方向可以为图中的上下方向。显示区 500 内无机膜层 200 的厚度可以大于弯折区 600 内的无机膜层 200 的厚度。例如，无机膜层 200 可以由同一种材料构成，形成无机膜层 200 时，可以先在有机膜层 100 上形成覆盖显示区 500 和弯折区 600 的一整层的无机膜层 200，然后刻蚀掉位于弯折区 600 内的部分无机膜层 200，从而使得显示区 500 内无机膜层 10 200 的厚度可以大于弯折区 600 内的无机膜层 200 的厚度，发明人发现，通过降低弯折区 600 内的无机膜层 200 的厚度，可以避免弯折区 600 在弯折时发生断裂，进一步提高显示面板的寿命。

图 7 为本申请显示面板实施例二的剖视图；请参考图 7，本实施例是对图 6 的实施例中的无机膜层 200 进行改进，无机膜层 200 包括层叠且接触设置的第一无机膜层 210 以及第二无机膜层 220，第一无机膜层 210 位于显示区 500 及弯折区 600 内，第二无机膜层 220 位于显示区 500 内。

具体地，无机膜层 200 可以包括第一无机膜层 210 和第二无机膜层 220，第二无机膜层 220 接触设置在第一无机膜层 210 上，第一无机膜层 210 和第二无机膜层 220 可以由不同的无机材料构成，例如第一无机膜层 210 可以为氮化硅，第二无机膜层 220 可以为氧化硅。

形成无机膜层 200 时，可以先在有机膜层 100 上形成一层第一无机膜层 210，然后，在第一无机膜层 210 上形成一层第二无机膜层 220。第一无机膜层 210 和第二无机膜层 220 都覆盖显示区 500 和弯折区 600。接着刻蚀掉弯折区 600 内的第二无机膜层 220，使得弯折区 600 中只存在第一无机膜层 210。由于第一无机膜层 210 和第二无机膜层 220 为不同材质，30

两者的刻蚀产物不同，可以通过刻蚀产物的改变来判断是否刻蚀到第一无机膜层 210 和第二无机膜层 220 的交界处，准确抓取第一无机膜层 210 和第二无机膜层 220 之间的界面，从而精确抓取刻蚀曲线，精确控制刻蚀厚度，避免出现有机膜层 100 被刻蚀而导致腔室污染的问题。

5 图 8 为本申请显示面板实施例三的剖视图；请参考图 8，进一步地，第一无机膜层 210 包括层叠接触设置的多个第一子无机膜层 2111 和 2112，相邻两个第一子无机膜层 2111 和 2112 的材质不同，开口 400 至少贯穿一个第一子无机膜层 2111。

具体地，第一无机膜层 210 可以由多个不同材质构成的第一子无机膜层 2111 和 2112 依次层叠形成，由于相邻两个第一子无机膜层，即第一子无机膜层 2111 和第一子无机膜层 2112 由不同材质构成，从而可以提供多个抓取蚀刻终点的界面，这时由于可以通过分析刻蚀产物来判断是否到达相邻两个第一子无机膜层 2111 和 2112 的界面，进而实现控制刻蚀厚度，避免刻蚀到有机膜层 100 而造成腔室污染。

15 在一实施例中，第一无机膜层 210 由两种不同材质的子层交替设置而成。例如，第一无机膜层 210 可以由氧化硅层或氮化硅层交叠设置而成，每个氧化硅层或每个氮化硅层都构成一个第一子无机膜层，从而可以降低加工成本。

图 9 为本申请显示面板实施例四的剖视图；请结合图 9，第二无机膜层 220 包括层叠且接触设置的多个第二子无机膜层 2211 和 2212，相邻两个第二子无机膜层 2211 和 2212 的材质不同。

具体地，第二无机膜层 220 也可以由多个不同材质构成的第二子无机膜层 2211 和 2212 依次层叠形成，由于相邻两个第二子无机膜层，即第二子无机膜层 2211 和第二子无机膜层 2212 由不同材质构成，从而可以提供多个抓取刻蚀终点的界面，这时由于可以通过分析刻蚀产物来判断是否到达相邻两个第二子无机膜层 2211 和 2212 的界面，进而实现控制刻蚀厚度，避免刻蚀到有机膜层 100 而造成腔室污染。

在一实施例中，第二无机膜层 220 由两种不同材质的子层交替设置而成。例如，第二无机膜层 220 可以由氧化硅层或氮化硅层交叠设置而成，每个氧化硅层或每个氮化硅层都构成一个第二子无机膜层，从而可以降低

加工成本。

另外，图 9 中，第一无机膜层 210 为单一材料构成的膜层，图 10 为本申请显示面板实施例五的剖视图，请结合图 10，在本实施例中，第一无机膜层 210 为由多个第一子无机膜层（比如图 10 中所示的第一子无机膜层 2111 和第一子无机膜层 2112）构成的多层结构，第二无机膜层 220 也是由多个第二子无机膜层组成（比如图 10 中所示的第二子无机膜层 2211 和第二子无机膜层 2212）的多层结构，与有机膜层 100 距离最近的第二子无机膜层（即第二子无机膜层 2212）和与有机膜层 100 距离最远的第一子无机膜层（即第一子无机膜层 2111）可以由不同的材质构成。

进一步地，当弯折区 600 内的无机膜层 200 包括多个第一子无机膜层时，开口 400 可以贯穿至少一个第一子无机膜层，图 11 为图 10 中弯折区的结构示意图；请参考图 11，图中第一子无机膜层可以包括两层（2111 和 2112），开口 400 可以只贯穿一层第一子无机膜层 2111，既保证了开口 400 两侧的金属走线 310 不会发生短路现象。同时，又提高了显示面板弯折区 600 的柔性，避免显示面板在弯折时发生断裂。另外，还可以避免裂纹从开口 400 的一侧扩展到另一侧，提高了显示面板的寿命。

图 12 为图 10 中弯折区的结构示意图。请参考图 12，开口 400 还可以贯穿所有的第一子无机膜层。即在图 11 的基础上，还可以刻蚀掉图 11 中有机膜层 100 上方的第一子无机膜层 2112，形成图 12 的结构。

在本实施例中，第一子无机膜层的厚度为确定值，多个第一子无机膜层材质不同，当抓取到两个第一子无机膜层之间的刻蚀终点界面后，可以确定开口 400 内所剩余的第一子无机膜层的厚度，且该厚度小于相关技术中无机膜层的厚度，其刻蚀误差更小，刻蚀厚度精确可控，能够在进一步减小无机膜层 200 厚度的同时，降低刻蚀到有机膜层 100 的概率，避免腔室污染。

在上述实施例的基础上，如图 13 所示，在金属层 300 上方形成有机层 700，有机层 700 的一部分处于开口内。有机层 700 也可以是聚酰亚胺等有机材料构成的膜层。通过形成有机层 700，可以将弯折区 600 在弯曲时的中性面（如图 2 中所示的中性面 800）的位置调整到金属层 300 内，从而减小金属层 300 发生断裂的风险。其中，中性面 800 是指：在弯折区

600 弯曲时，伸长层 810 与缩短层 820 交界处的既不伸长也不缩短的层所在的面 800，比如，当弯折区 600 发生弯折时，伸长层 810 与缩短层 820 交界处的层并不发生弯折，其所在的面即为上述中性面 800。

本实施例还提供一种显示装置，包括显示面板。显示面板的结构和功能与上述实施例相同，具体可以参考上述实施例，再此不再赘述。

本实施例提供的显示装置，通过设置基板，基板包括依次层叠设置的有机膜层、无机膜层以及金属层；基板划分为显示区以及连接在显示区的至少部分边缘处的弯折区；弯折区内的金属层上形成有开口，开口延伸至无机膜层内，并且开口将金属层划分成多条金属走线，避免了开口两侧的金属走线相互连接而发生短路，并且降低了开口位置处的无机膜层的厚度，提高了显示面板柔性，避免了裂纹在开口两侧的金属层之间发生扩展，提高了显示面板及显示装置的可靠性。

本实施例还提供一种制作用于显示面板的基板的方法，包括以下步骤：

步骤 1，在有机膜层 100 上形成无机膜层 200。

步骤 2，在无机膜层 200 上形成金属层 300。

步骤 3，对位于弯折区 600 内的金属层 300 进行刻蚀以形成开口 400，开口 400 将金属层 300 划分成多条金属走线 310。

步骤 4，借助于开口 400 去除对应于开口 400 位置的无机膜层 200。

其中，有机膜层 100、无机膜层 200 以及金属层 300 的材质可以参考上述实施例，有机膜层 100、无机膜层 200 以及金属层 300 可以通过沉积、蒸镀或溅射等相关技术中常见的加工方式形成。

基板可以划分为显示区 500 和弯折区 600，在弯折区 600 形成开口 400 时，开口 400 位置处的金属层 300 进行过度蚀刻，即不仅完全去除金属层 300，还对金属层 300 下方的无机膜层 200 进行了部分刻蚀，既保证了开口 400 两侧的金属走线 310 不会发生短路现象。同时，又提高了采用该基板的显示面板的柔性，避免显示面板在弯折时发生断裂。另外，还可以避免裂纹从开口 400 的一侧的金属走线 310 扩展到另一侧的金属走线 310，提高了显示面板的寿命。

在一实施例中，步骤 1 还可以包括以下几个步骤：

步骤 11，在有机膜层 100 上形成第一无机膜层 210。

步骤 12, 在第一无机膜层 210 上形成第二无机膜层 220; 第一无机膜层 210 和第二无机膜层 220 构成无机膜层 200。

步骤 13, 刻蚀去除弯折区 600 内的第二无机膜层 220。

具体地, 形成无机膜层 200 时, 可以先在有机膜层 100 上形成一层第一无机膜层 210, 然后, 在第一无机膜层 210 上形成一层第二无机膜层 220, 第一无机膜层 210 和第二无机膜层 220 都覆盖显示区 500 和弯折区 600, 接着刻蚀掉弯折区 600 内的第二无机膜层 220, 使得弯折区 600 中只存在第一无机膜层 210。由于第一无机膜层 210 和第二无机膜层 220 为不同材质, 两者的刻蚀产物不同, 可以通过刻蚀产物的改变来判断是否刻蚀到第一无机膜层 210 和第二无机膜层 220 的交界处, 准确抓取第一无机膜层 210 和第二无机膜层 220 之间的界面, 从而精确抓取刻蚀终点, 精确控制刻蚀厚度, 避免出现有机膜层 100 被刻蚀而导致腔室污染的问题。

更进一步地, 第一无机膜层 210 包括多个第一子无机膜层, 相邻两个第一子无机膜层 (如第一子无机膜层 2111 和 2112) 的材质不同, 第二无机膜层 220 包括多个第二子无机膜层, 相邻两个第二子无机膜层 (如第二子无机膜层 2211 和 2212) 的材质不同。即可以在有机膜层 100 上依次形成多个第一子无机膜层, 然后再形成多个第二子无机膜层, 从而可以提供多个以供抓取刻蚀终点的界面, 以避免刻蚀过程中错过某个界面而导致刻蚀到有机膜层 100 而污染腔室的问题发生。

另外, 步骤 4 还可以包括: 借助于开口 400 去除弯折区 600 内的至少一个第一子无机膜层。从而不仅完全去除金属层 300, 还对金属层 300 下方的无机膜层 200 进行了部分刻蚀, 既保证了开口 400 两侧的金属走线 310 不会发生短路现象。同时, 又提高了显示面板的柔性, 避免显示面板在弯折时发生断裂。另外, 还可以避免裂纹从开口 400 的一侧扩展到另一侧, 提高了显示面板的寿命。

另外, 步骤 4 还可以去除所有的第一子无机膜层, 由于可以抓取刻蚀终点的界面, 使得该步骤刻蚀误差更小, 刻蚀厚度精确可控, 能够在进一步减小无机膜层 200 厚度的同时, 降低刻蚀到有机膜层 100 的概率, 避免腔室污染。

最后应说明的是: 以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案, 而非对

其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种显示面板，包括基板，所述基板包括依次层叠设置的有机膜层、无机膜层以及金属层；

5 所述基板包括显示区以及连接在所述显示区的至少部分边缘处的弯折区；

所述弯折区内的所述金属层上形成有若干开口，所述开口延伸至所述无机膜层内，并且所述金属层通过所述若干开口被划分成多条金属走线。

2、根据权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述开口贯穿所述无机膜层且延伸至所述有机膜层。

10 3、根据权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述无机膜层在所述显示区内的厚度大于所述无机膜层在所述弯折区内的厚度。

4、根据权利要求 1-3 任一项所述的显示面板，其中，所述无机膜层包括层叠且接触设置的第一无机膜层以及第二无机膜层，所述第一无机膜层位于所述显示区及所述弯折区内，所述第二无机膜层位于所述显示区内。

15 5、根据权利要求 4 所述的显示面板，其中，所述第一无机膜层包括层叠且接触设置的多个第一子无机膜层，相邻两个所述第一子无机膜层的材质不同，所述开口至少贯穿一个所述第一子无机膜层。

6、根据权利要求 5 所述的显示面板，所述第一无机膜层由两种不同材质的所述第一子无机膜层交替设置而成。

20 7、根据权利要求 4 所述的显示面板，其中，所述第二无机膜层包括层叠且接触设置的多个第二子无机膜层，相邻两个所述第二子无机膜层的材质不同。

8、根据权利要求 7 所述的显示面板，其中，所述第二无机膜层由两种不同材质的所述第二子无机膜层交替设置而成。

25 9、根据权利要求 1-3 任一项所述的显示面板，其中，在所述金属层上方形成有有机层，所述有机层的一部分处于所述开口内。

10、根据权利要求 1-3 任一项所述的显示面板，其中，所述弯折区为环绕所述显示区的所有边缘位置处的环形结构。

30 11、根据权利要求 1-3 任一项所述的显示面板，其中，所述有机膜层是包含聚酰亚胺的膜层。

12、根据权利要求 1-3 任一项所述的显示面板，其中，所述无机膜层是包含氧化硅或氮化硅的膜层。

13、根据权利要求 1-3 任一项所述的显示面板，其中，所述弯折区在弯曲时的中性面的位置位于所述金属层内。

5 14、一种显示装置，其中，包括权利要求 1-3 任一项所述的显示面板。

15、一种制作用于显示面板的基板的方法，包括：

在有机膜层上形成无机膜层；

在所述无机膜层上形成金属层；

10 对位于弯折区内的所述金属层进行刻蚀以形成开口，所述金属层通过所述开口被划分成多条金属走线；

通过所述开口去除对应于所述开口位置的无机膜层。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其中，在所述有机膜层上形成无机膜层包括：

在所述有机膜层上形成第一无机膜层；

15 在所述第一无机膜层上形成第二无机膜层；所述第一无机膜层和所述第二无机膜层构成所述无机膜层；

20 刻蚀去除所述弯折区内的所述第二无机膜层；其中，所述第一无机膜层包括多个第一子无机膜层，相邻两个所述第一子无机膜层的材质不同，所述第二无机膜层包括多个第二子无机膜层，相邻两个所述第二子无机膜层的材质不同。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其中，借助于所述开口去除对应于所述开口位置的无机膜层包括：

通过所述开口去除所述弯折区内的至少一个所述第一子无机膜层。

1/8

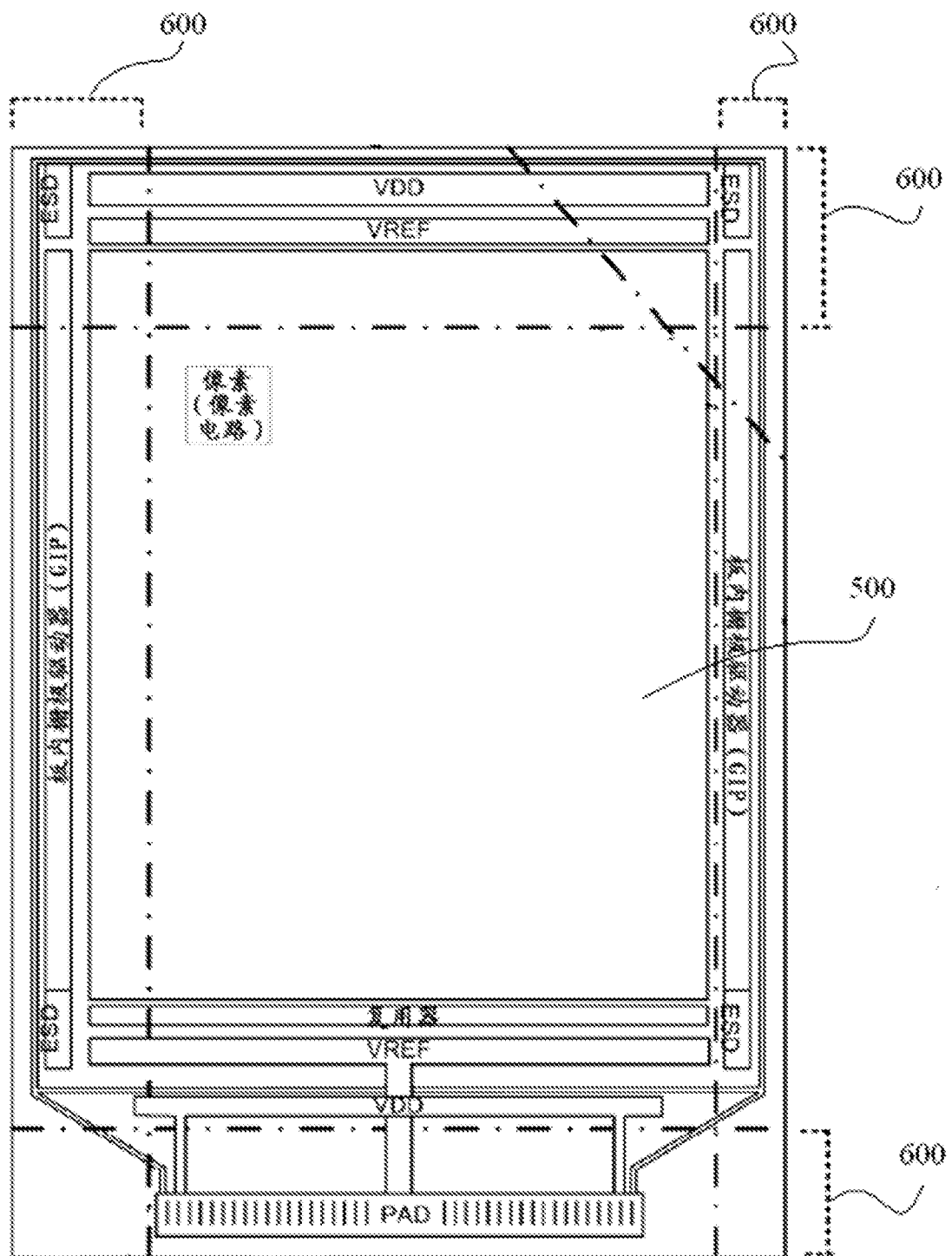


图 1

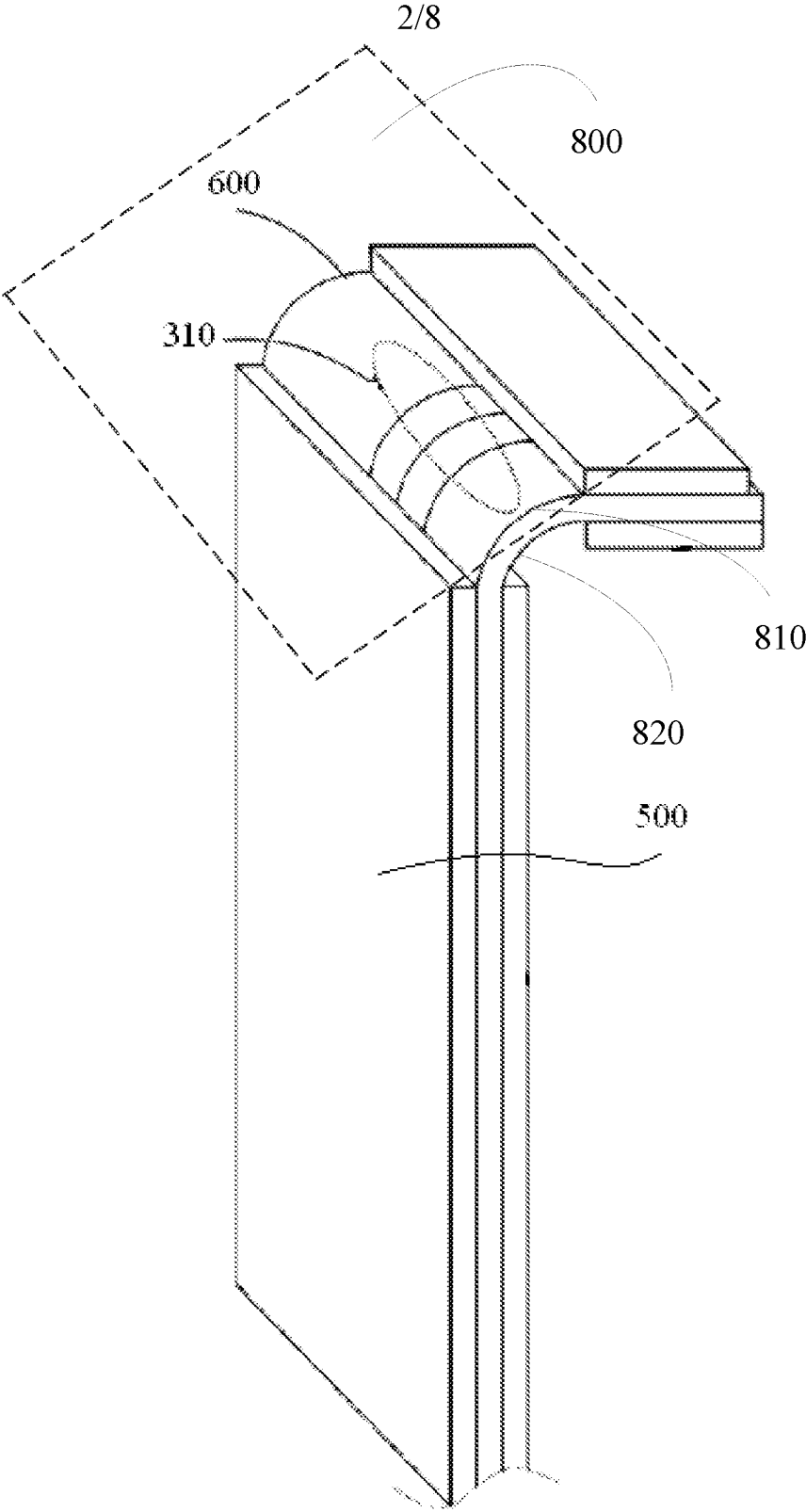


图 2

3/8

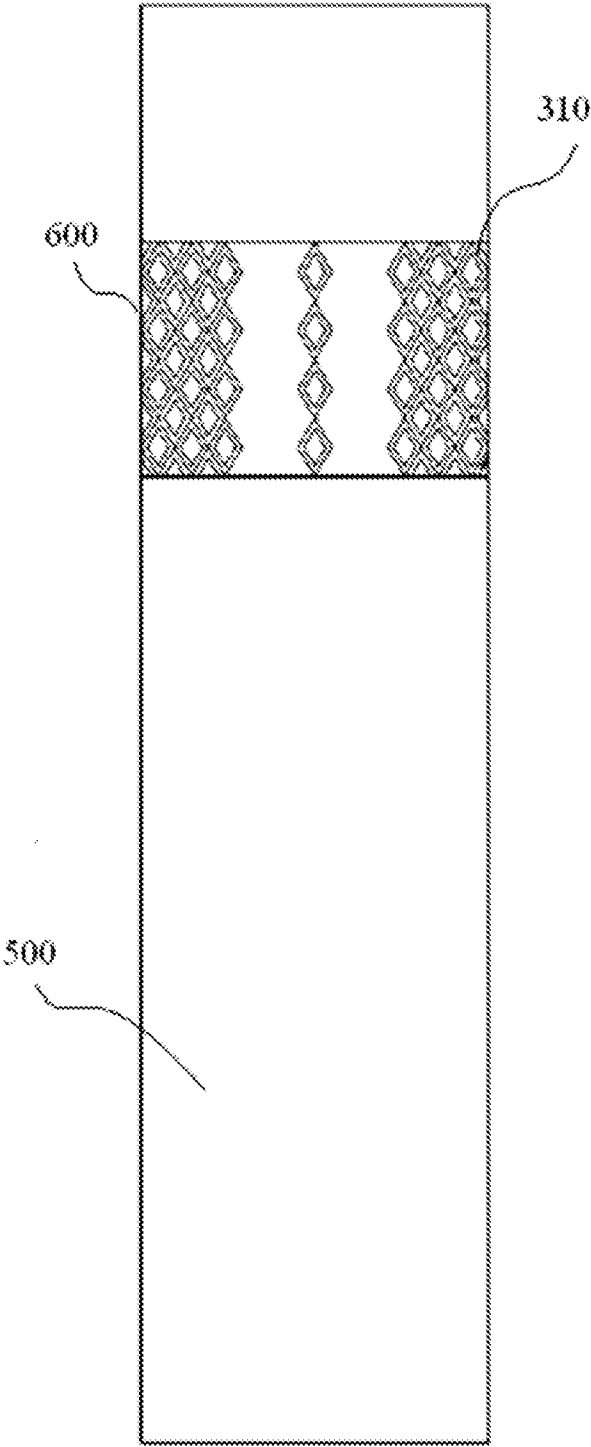


图 3

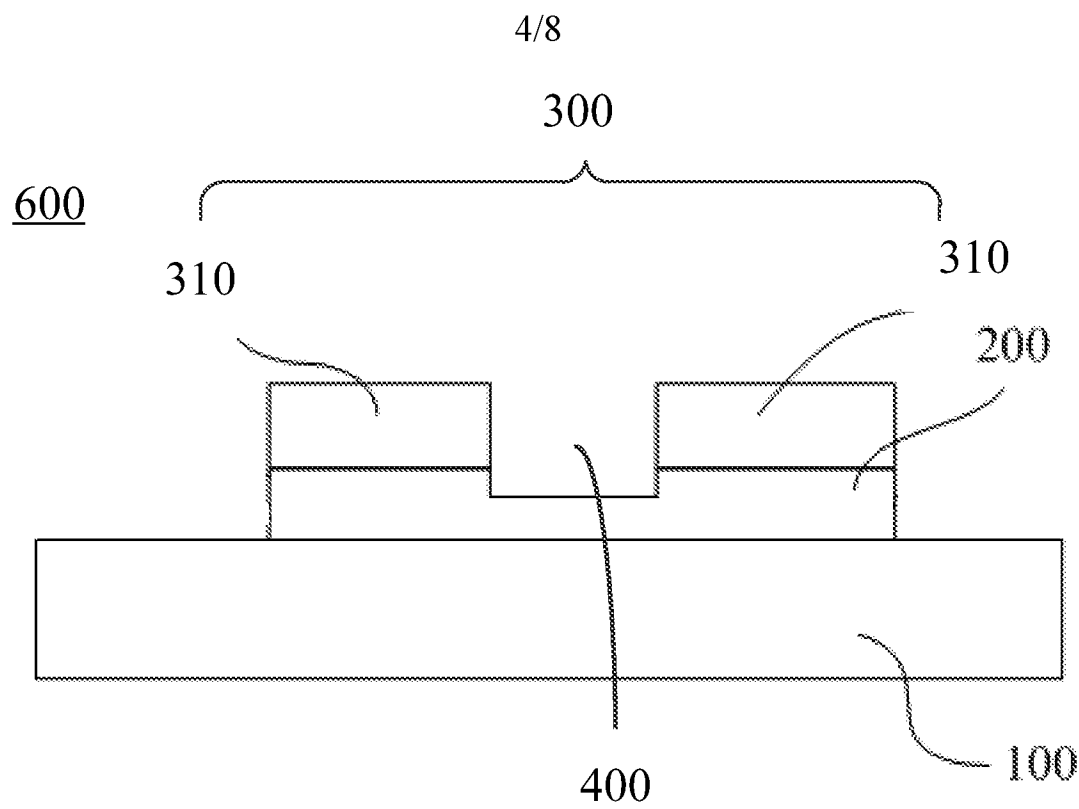


图 4

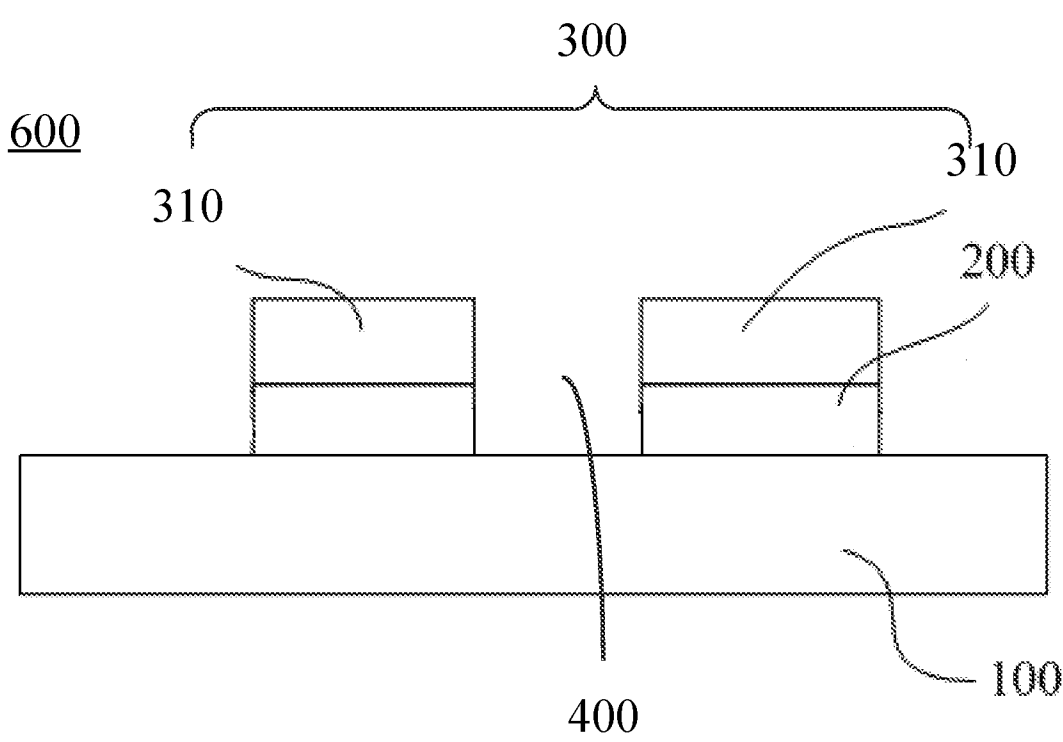


图 5

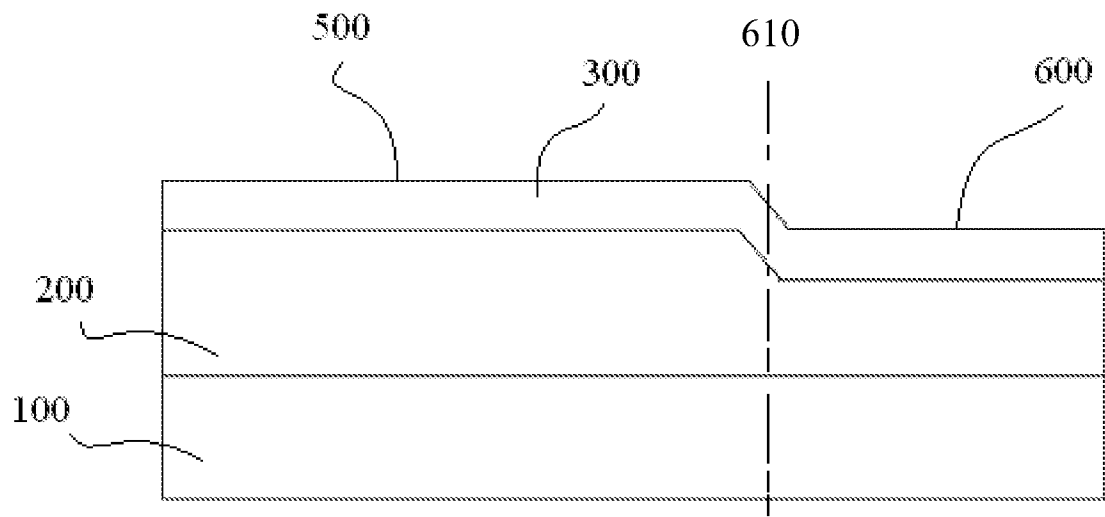


图 6

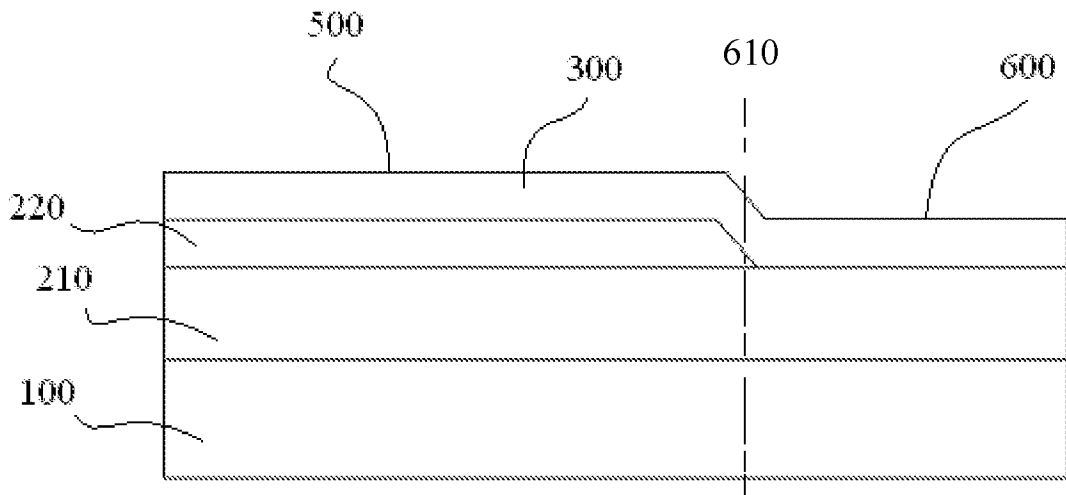


图 7

6/8

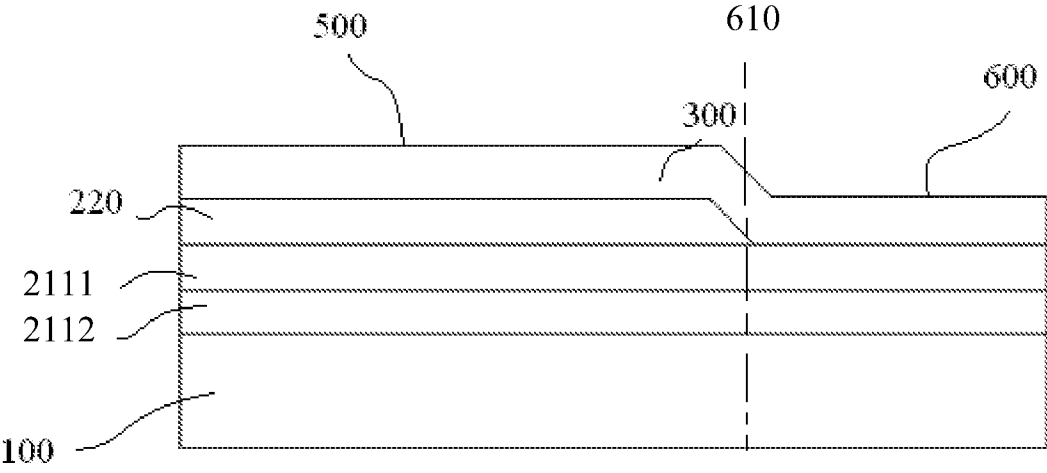


图 8

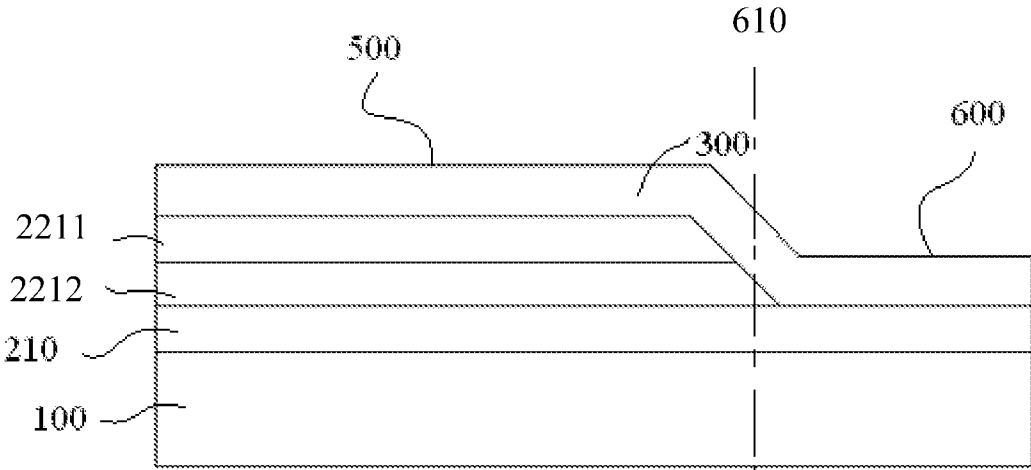


图 9

7/8

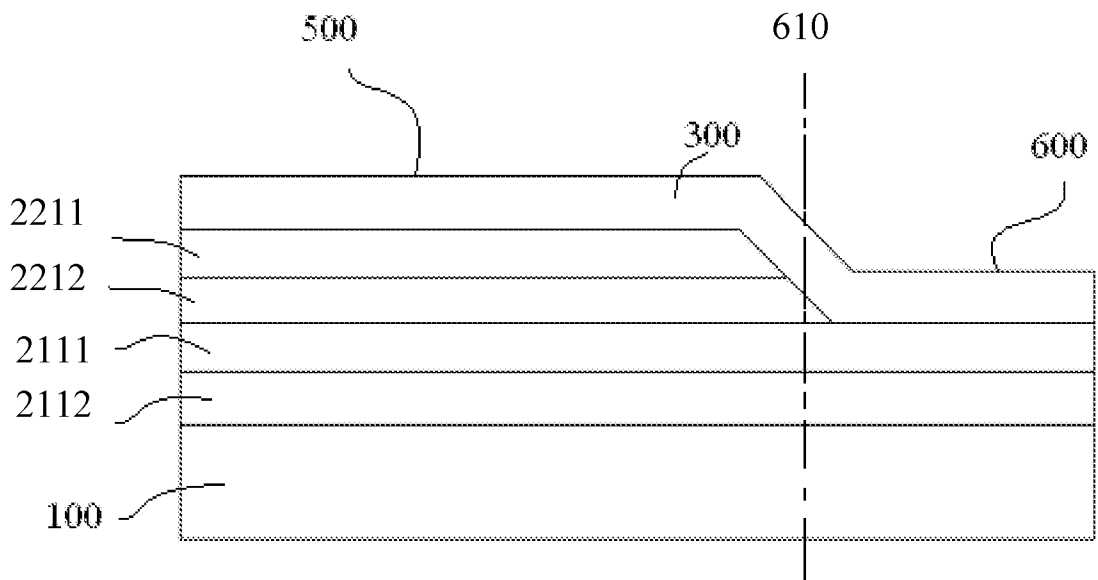


图 10

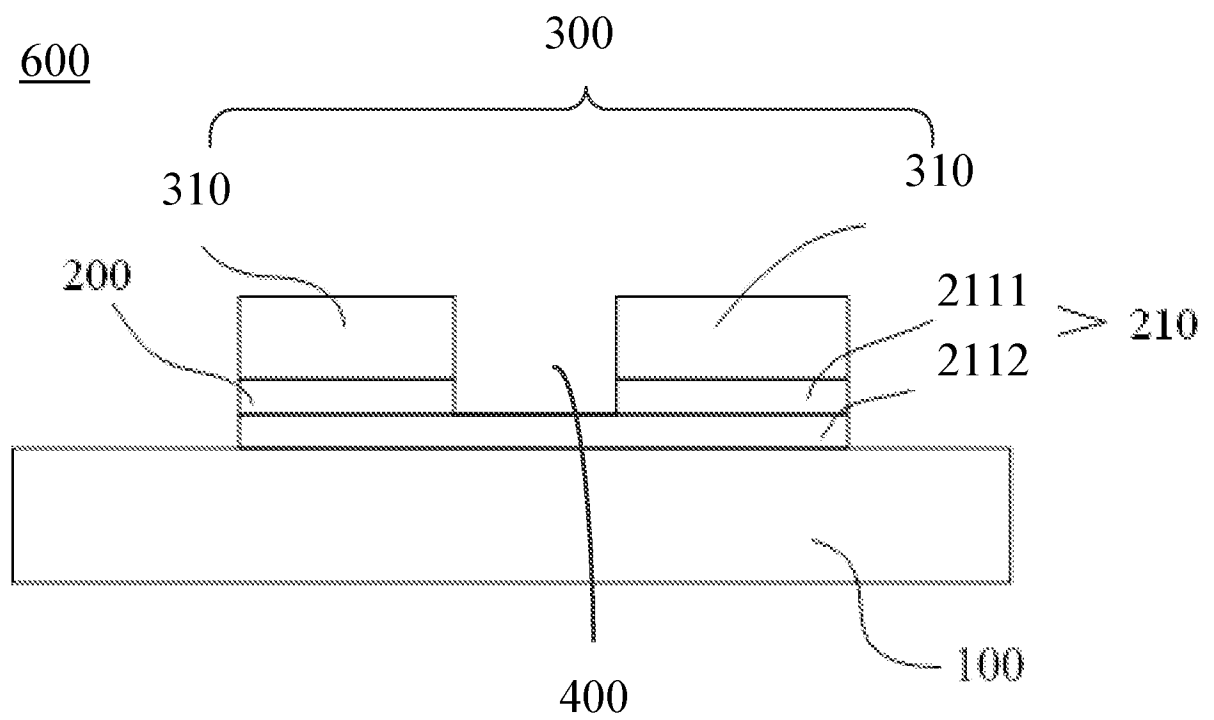


图 11

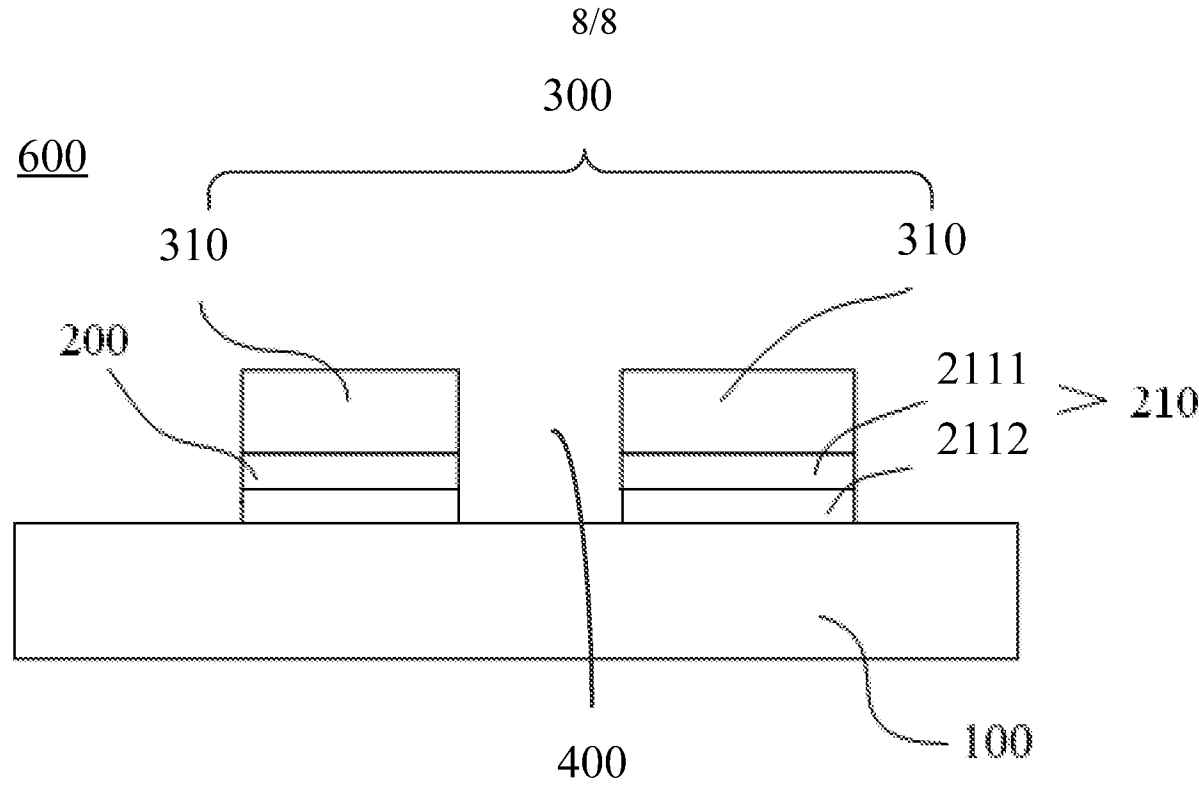


图 12

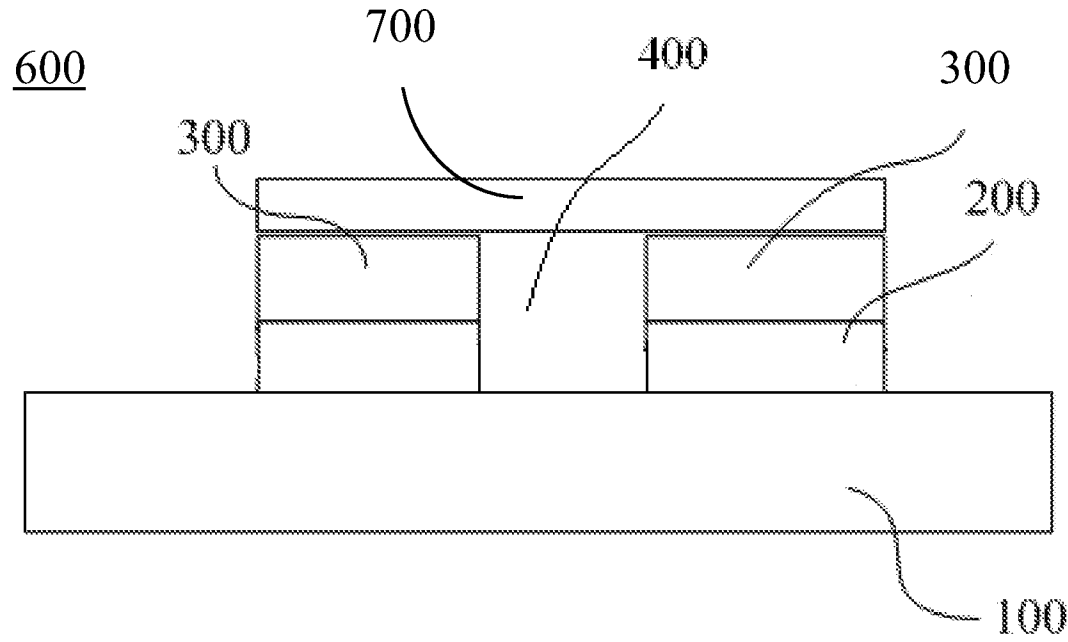


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(2006.01)i; G09F 9/30(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; G09F

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)

CNKI; CNABS; SIPOABS; DWPI: 显示面板, 弯曲区, 弯折区, 开口, display panel, bending area, bending region, winding area, winding region, opening, window

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109585509 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 05 April 2019 (2019-04-05) claims 1-10, description, paragraphs 0044-0090, and figures 1-12	1-17
A	US 2018315951 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 01 November 2018 (2018-11-01) description, paragraphs 0037-0083, and figures 1-10	1-17
A	US 2016308152 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 20 October 2016 (2016-10-20) entire document	1-17
A	CN 106887186 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 23 June 2017 (2017-06-23) entire document	1-17



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

04 December 2019

Date of mailing of the international search report

19 December 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/CN2019/105984

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109585509	A	05 April 2019	None			
US	2018315951	A1	01 November 2018	KR	20180120311	A	06 November 2018
				US	10319939	B2	11 June 2019
US	2016308152	A1	20 October 2016	US	9741952	B2	22 August 2017
				US	2015263300	A1	17 September 2015
				US	9324959	B2	26 April 2016
CN	106887186	A	23 June 2017	JP	2017111437	A	22 June 2017
				US	2017179423	A1	22 June 2017
				CN	106887186	B	28 June 2019
				US	9818974	B2	14 November 2017
				JP	2018156116	A	04 October 2018
				EP	3182474	A1	21 June 2017
				JP	6364061	B2	25 July 2018
				KR	20170071986	A	26 June 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/105984

A. 主题的分类 H01L 27/32(2006.01)i; G09F 9/30(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; G09F 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)) CNKI; CNABS; SIPOABS; DWPI:显示面板, 弯曲区, 弯折区, 开口, display panel, bending area, bending region, winding area, winding region, opening, window																	
C. 相关文件 <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 109585509 A (昆山国显光电有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 权利要求1-10, 说明书第0044段至0090段, 图1-12</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018315951 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2018年 11月 1日 (2018 - 11 - 01) 说明书第0037段至0083段, 图1-10</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016308152 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2016年 10月 20日 (2016 - 10 - 20) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106887186 A (乐金显示有限公司) 2017年 6月 23日 (2017 - 06 - 23) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109585509 A (昆山国显光电有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 权利要求1-10, 说明书第0044段至0090段, 图1-12	1-17	A	US 2018315951 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2018年 11月 1日 (2018 - 11 - 01) 说明书第0037段至0083段, 图1-10	1-17	A	US 2016308152 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2016年 10月 20日 (2016 - 10 - 20) 全文	1-17	A	CN 106887186 A (乐金显示有限公司) 2017年 6月 23日 (2017 - 06 - 23) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 109585509 A (昆山国显光电有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 权利要求1-10, 说明书第0044段至0090段, 图1-12	1-17															
A	US 2018315951 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2018年 11月 1日 (2018 - 11 - 01) 说明书第0037段至0083段, 图1-10	1-17															
A	US 2016308152 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2016年 10月 20日 (2016 - 10 - 20) 全文	1-17															
A	CN 106887186 A (乐金显示有限公司) 2017年 6月 23日 (2017 - 06 - 23) 全文	1-17															
☐ 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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 12月 4日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 19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		授权官员 刘红 电话号码 86-010-62089538															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/105984

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	109585509	A	2019年 4月 5日	无			
US	2018315951	A1	2018年 11月 1日	KR	20180120311	A	2018年 11月 6日
				US	10319939	B2	2019年 6月 11日
US	2016308152	A1	2016年 10月 20日	US	9741952	B2	2017年 8月 22日
				US	2015263300	A1	2015年 9月 17日
				US	9324959	B2	2016年 4月 26日
CN	106887186	A	2017年 6月 23日	JP	2017111437	A	2017年 6月 22日
				US	2017179423	A1	2017年 6月 22日
				CN	106887186	B	2019年 6月 28日
				US	9818974	B2	2017年 11月 14日
				JP	2018156116	A	2018年 10月 4日
				EP	3182474	A1	2017年 6月 21日
				JP	6364061	B2	2018年 7月 25日
				KR	20170071986	A	2017年 6月 26日