(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
2019 年 2 月 7 日 (07.02.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/024167 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/100346

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 4 日 (04.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710644819.5 2017年8月1日 (01.08.2017) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室黎曼莉, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 陈哲 (CHEN, Zhe); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室黎曼莉, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道6021号喜年中心A座1709-1711, Guangdong 518040 (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。

(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)。

(54) **Title:** FLEXIBLE OLED DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 柔性OLED显示面板

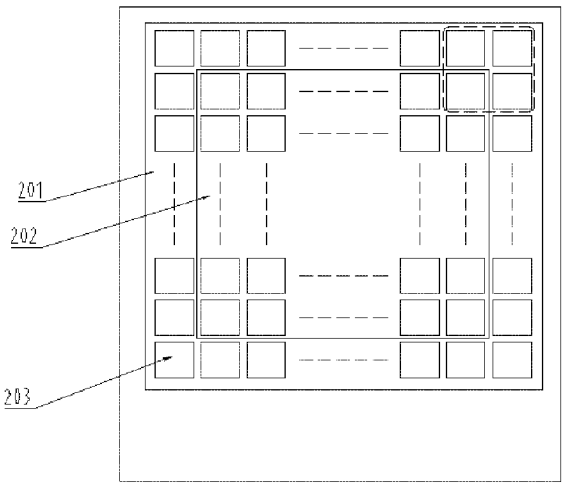

图 2a

(57) **Abstract:** A flexible OLED display panel, comprising a flexible base substrate (101); an OLED device (102), which is provided on the base substrate (101); and a thin film encapsulation layer, which is provided on the surface of the OLED device (102); the thin film encapsulation layer comprises at least two thin film encapsulation units (103) independent of each other, the at least two thin film encapsulation units (103) covering, in the form of a one-dimensional array or a two-dimensional array, on the surface of the OLED device (102) facing away from the flexible base substrate (101), and a gap is provided between edges of two adjacent thin film encapsulation units (103).

(57) 摘要: 一种柔性OLED显示面板，包括柔性衬底基板（101）；OLED器件（102），设置于衬底基板（101）上；以及薄膜封装层，设置于OLED器件（102）表面；其中，薄膜封装层至少包括两相互独立的薄膜封装单元（103），至少两薄膜封装单元（103）以一维阵列或二维阵列的形式覆盖在该OLED器件（102）背向柔性衬底基板（101）的表面上，相邻两薄膜封装单元（103）边缘之间具有间隙。

WO 2019/024167 A1

[见续页]

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

说明书

发明名称: 柔性OLED显示面板

技术领域

[1] 本发明涉及柔性显示技术领域，尤其涉及一种柔性OLED显示面板。

背景技术

[2] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode，简称OLED)显示装置具有全固态、自发光、无需背光源、低驱动电压、能耗小、响应速度快、工作温度范围宽、发光效率高、宽视角、轻薄及可实现柔性显示等优点，成为近年来最具潜力的新型显示器件。

[3] 其中采用柔性衬底制成可弯曲的柔性显示器是OLED的重要发展方向。由于OLED器件的电极材料和发光材料对氧气和水汽敏感，会引起OLED器件的失效。因此，对OLED显示装置进行有效的封装，使OLED器件的各功能层与大气中的水汽、氧气等成分充分隔开，就可以延长OLED显示装置的使用寿命。一般应用于柔性OLED的封装方法是薄膜封装(Thin Film Encapsulation，简称TFE)，薄膜封装是指在OLED器件表面覆盖一整层由无机薄膜和有机薄膜组合的薄膜封装层，以使水氧难以渗入OLED器件内部。然而采用整面有机层、无机层多层阻隔的结构封装时有一个缺点，那就是其中的无机层弹性较低，不利于分散机械应力，在长时间卷曲或折叠弯折（特别是卷曲）的过程中易发生开裂风险，从而导致水、氧通过裂缝进入器件，引起OLED显示面板的失效。

[4] 综上所述，现有技术的柔性OLED显示面板，是以一整层由无机薄膜和有机薄膜组合的薄膜封装层进行封装，由于其中无机层弹性较低，不利于分散机械应力，在长时间卷曲或折叠弯折的过程中容易发生开裂，从而导致水、氧通过裂缝进入器件，进而引起OLED器件的失效。

对发明的公开

技术问题

[5] 本发明提供一种柔性OLED显示面板，能在柔性OLED显示面板弯折过程中产生的机械应力分散，避免柔性OLED显示面板中的水氧隔绝材料层开裂，从而保

证水氧阻隔性能。

问题的解决方案

技术解决方案

[6] 为解决上述问题，本发明提供的技术方案如下：

[7] 本发明提供一种柔性OLED显示面板，包括：

[8] 柔性衬底基板；

[9] OLED器件，设置于所述衬底基板上；以及

[10] 薄膜封装层，设置于所述OLED器件表面；

[11] 其中，所述薄膜封装层至少包括两相互独立的薄膜封装单元，至少两所述薄膜封装单元以一维阵列或二维阵列的形式覆盖在所述OLED器件背向所述柔性衬底基板的表面上，相邻两所述薄膜封装单元边缘之间具有间隙；所述间隙所指方向与柔性OLED显示面板的弯曲方向相垂直。

[12] 根据本发明一优选实施例，所述柔性OLED显示面板包括显示区以及非显示区，所述非显示区位于所述显示区的外围；所述薄膜封装层覆盖所述OLED器件与所述显示区对应的部分。

[13] 根据本发明一优选实施例，所述薄膜封装层还覆盖所述OLED器件与所述非显示区对应的部分。

[14] 根据本发明一优选实施例，所述薄膜封装层与所述非显示区对应的部分连成一整体。

[15] 根据本发明一优选实施例，所述柔性OLED显示面板还包括一聚合物层，所述聚合物层贴合于所述薄膜封装层表面。

[16] 根据本发明一优选实施例，所述聚合物材料为丙烯酸酯，含氟丙烯酸酯，丙烯酰胺等。

[17] 根据本发明一优选实施例，至少两薄膜封装单元组成至少一第一薄膜封装单元行和至少一第二薄膜封装单元行，所述第一薄膜封装单元行和所述第二薄膜封装单元行相邻；所述第一薄膜封装单元行中的薄膜封装单元与所述第二薄膜封装单元行中的薄膜封装单元错位排列。

[18] 根据本发明一优选实施例，所述显示面板还包括隔离柱，所述隔离柱将相邻所

述OLED器件隔开，相邻两所述薄膜封装单元之间的间隙位于所述隔离柱区域。

[19] 根据本发明一优选实施例，所述OLED器件包括依次层叠设置的阳极金属层、空穴传输层、有机发光层、电子传输层以及阴极金属层，位于所述OLED器件表面的所述阴极金属层与所述薄膜封装单元表面贴合并被包覆。

[20] 根据本发明一优选实施例，所述薄膜封装单元包括依次层叠设置的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层以及第三无机层。

[21] 本发明还提供另一种柔性OLED显示面板，包括：

[22] 柔性衬底基板；

[23] OLED器件，设置于所述衬底基板上；以及

[24] 薄膜封装层，设置于所述OLED器件表面；

[25] 其中，所述薄膜封装层至少包括两相互独立的薄膜封装单元，至少两所述薄膜封装单元以一维阵列或二维阵列的形式覆盖在所述OLED器件背向所述柔性衬底基板的表面上，相邻两所述薄膜封装单元边缘之间具有间隙。

[26] 根据本发明一优选实施例，所述柔性OLED显示面板包括显示区以及非显示区，所述非显示区位于所述显示区的外围；所述薄膜封装层覆盖所述OLED器件与所述显示区对应的部分。

[27] 根据本发明一优选实施例，所述薄膜封装层还覆盖所述OLED器件与所述非显示区对应的部分。

[28] 根据本发明一优选实施例，所述薄膜封装层与所述非显示区对应的部分连成一整体。

[29] 根据本发明一优选实施例，所述柔性OLED显示面板还包括一聚合物层，所述聚合物层贴合于所述薄膜封装层表面。

[30] 根据本发明一优选实施例，所述聚合物材料为丙烯酸酯，含氟丙烯酸酯，丙烯酰胺等。

[31] 根据本发明一优选实施例，至少两薄膜封装单元组成至少一第一薄膜封装单元行和至少一第二薄膜封装单元行，所述第一薄膜封装单元行和所述第二薄膜封装单元行相邻；所述第一薄膜封装单元行中的薄膜封装单元与所述第二薄膜封装单元行中的薄膜封装单元错位排列。

[32] 根据本发明一优选实施例，所述显示面板还包括隔离柱，所述隔离柱将相邻所述OLED器件隔开，相邻两所述薄膜封装单元之间的间隙位于所述隔离柱区域。

[33] 根据本发明一优选实施例，所述OLED器件包括依次层叠设置的阳极金属层、空穴传输层、有机发光层、电子传输层以及阴极金属层，位于所述OLED器件表面的所述阴极金属层与所述薄膜封装单元表面贴合并被包覆。

[34] 根据本发明一优选实施例，所述薄膜封装单元包括依次层叠设置的有第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层以及第三无机层。

发明的有益效果

有益效果

[35] 本发明的有益效果为：相较于现有的柔性OLED显示面板，本发明所提供的柔性OLED显示面板，将整层覆盖的薄膜封装结构设计改成由很多独立的薄膜封装单元组成的封装结构，这些薄膜封装单元以面内OLED器件的整数倍来组合，最后均匀分布，利用精细金属掩膜板蒸镀即可实现该结构，其相比整层覆盖的封装结构能将弯折过程中产生的机械应力分散开来，增加了柔性OLED的柔韧性和可挠性，避免柔性OLED显示面板中的水氧隔绝材料层开裂，从而间接保证水氧阻隔性能，提升柔性OLED的可靠性。

对附图的简要说明

附图说明

[36] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[37] 图1为本发明柔性OLED显示面板剖面示意图；

[38] 图2a为本发明柔性OLED显示面板薄膜封装层结构示意图；

[39] 图2b为本发明柔性OLED显示面板薄膜封装层局部放大结构示意图；

[40] 图2c为本发明柔性OLED显示面板另一种薄膜封装层结构示意图；

[41] 图3a为本发明柔性OLED面板向外弯折应力示意图；

[42] 图3b为本发明柔性OLED面板向内弯折应力示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[43] 以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是用以相同标号表示。

[44] 本发明针对现有的柔性OLED显示面板，解决了现有技术的柔性OLED显示面板，以一整层由无机薄膜和有机薄膜组合的薄膜封装层进行封装，由于其中无机层弹性较低，不利于分散机械应力，在长时间卷曲或折叠弯折的过程中容易发生开裂，从而导致水、氧通过裂缝进入器件，进而引起OLED 器件的失效的技术问题，本发明实施例能够解决该缺陷。

[45] 如图1所示，本发明实施例一提供的柔性OLED显示面板结构示意图，本发明提供的柔性OLED显示面板，包括：柔性衬底基板101、OLED器件102以及薄膜封装层；其中，所述柔性衬底基板101为柔性基板，用于承托所述OLED器件102；所述OLED 器件102设置于所述柔性衬底基板101上，所述OLED器件102包括：阳极金属层1021，设置于所述柔性衬底基板101上；空穴传输层，设置于所述阳极金属层1021上；有机发光层1022，设置于所述空穴传输层上；电子传输层，设置于所述有机发光层1022上；阴极金属层1023，设置于所述电子传输层上。所述薄膜封装层覆盖于所述OLED器件102表面的所述阴极金属层1023并将其包覆；所述薄膜封装层至少包括两相互独立的薄膜封装单元103，至少两所述薄膜封装单元103以一维阵列或二维阵列的形式覆盖在所述OLED器件102背向所述柔性衬底基板101的表面上，相邻两所述薄膜封装单元103边缘之间具有间隙，所述间隙所指方向与所述柔性OLED显示面板的弯曲方向相垂直。

[46] 在所述柔性衬底基板101对应所述OLED器件102的相应区域形成薄膜晶体管阵列，所述阳极金属层1021的各阳极金属板与所述薄膜晶体管阵列中相对应的薄膜晶体管104相连接，所述薄膜晶体管阵列可以通过构图工艺形成，具体的，通过光刻和刻蚀方法在所述柔性衬底基板101上对应所述OLED器件102的相应区域

形成薄膜晶体管阵列，薄膜晶体管阵列用于驱动所述OLED器件102，所述薄膜晶体管104的类型不作限制，可以是非晶硅薄膜晶体管、多晶硅薄膜晶体管、氧化物薄膜晶体管或有机薄膜晶体管，制作所述OLED器件102本实施例并没有特殊的限定，因此所述OLED器件102的制作方法不再赘述，所述OLED器件102可以是顶发光或双面发光，发光的颜色可以是单色、彩色或白色。

[47] 所述柔性OLED显示面板还包括隔离柱105，所述隔离柱105位于所述柔性衬底基板101表面，起到隔离不同像素的作用，相邻两所述薄膜封装单元103之间存在间隙，所述间隙对应位于所述隔离柱105区域；各所述隔离柱105高度保持一致并具备良好的完整性，使所述薄膜封装单元103覆盖其表面能够完全紧密贴合，避免水、氧通过缝隙进入器件，各所述隔离柱105高度一致，保证了所述柔性OLED显示面板在弯折的过程中，贴合其表面的所述薄膜封装单元103的各处受力均一，提高了稳定性。由于所述隔离柱105兼具柔性，因此在所述柔性OLED显示面板弯折的过程中，各所述薄膜封装单元103之间的所述间隙处不易产生裂纹。

[48] 所述薄膜封装层的材料为依次层叠设置的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层以及第三无机层的组合膜层；所述第一无机层、所述第二无机层以及所述第三无机层的材料为氮化硅、氧化硅或氧化铝等无机材料；所述第一有机层以及第二有机层的材料为环氧树脂等有机材料；所述衬底基板的材料为聚酰亚胺、聚对苯二甲酸乙二醇酯、高分子聚乙烯、烯烃聚合物等。上述物料并没有特殊的限定，均可以通过市场购买获得。

[49] 如图2a所示，本发明实施例一提供的一种柔性OLED显示面板薄膜封装层结构示意图，所述显示面板包括显示区以及非显示区，为了起到更好的密封保护效果，于是在显示区的外围增加一部分封装区域，该区域为非显示区201，因此封装区域包括显示区202以及非显示区201，所述非显示区201与所述显示区202均被薄膜封装单元203封装，且相邻两所述薄膜封装单元203之间存在间隙。在所述显示区202内，所述薄膜封装单元203覆盖所述OLED器件与所述显示区202对应的部分，在所述非显示区201内，所述薄膜封装单元203的分布方式与所述显示区202内保持一致，均呈阵列分布，所述薄膜封装单元203还覆盖所述OLED器

件与所述非显示区201对应的部分。

[50] 所述薄膜封装单元203的面积为一所述OLED器件面积的整数倍，其可覆盖一所述OLED器件或一个以上所述OLED器件，所述薄膜封装单元203的数量依据设计时实际需求来决定，最后均匀分布，其中非显示区201的所述薄膜封装单元203形状及分布方式保持与所述显示区202一致较优，如有特殊封装要求亦可依据实际状况来设计，以保证非显示区201的封装效果，最后利用精细金属掩膜板进行蒸镀即可实现该设计结构。

[51] 如图2b所示，封装区域包括非显示区210以及显示区220，所述非显示区210包括薄膜封装单元211，所述显示区220包括均匀分布的薄膜封装单元221，所述薄膜封装单元221的面积为OLED器件2210面积的整数倍，将所述OLED器件2210的组合完全覆盖。

[52] 本发明实施例提供的另一种柔性OLED显示面板薄膜封装层结构如下，在所述显示区的所述薄膜封装单元呈阵列分布于所述OLED器件表面，由所述薄膜封装单元形成的薄膜封装层与所述非显示区对应的部分连成一整体。

[53] 如图2c所示，本发明实施例提供的另一种柔性OLED显示面板薄膜封装层结构如下，各所述薄膜封装单元在所述显示区230以及所述非显示区内的分布保持一致，至少两薄膜封装单元231组成至少一第一薄膜封装单元行232和至少一第二薄膜封装单元行233，所述第一薄膜封装单元行232和所述第二薄膜封装单元行233相邻；所述第一薄膜封装单元行232中的所述薄膜封装单元231与所述第二薄膜封装单元行233中的所述薄膜封装单元231错位排列。

[54] 所述薄膜封装单元231之间的间隙在所述显示面板弯曲方向呈间隔式分布，间隔距离为所述薄膜封装单元231的长度或宽度。此分布方式将所述薄膜封装单元231之间的间隙处的应力分散，在所述柔性OLED显示面板弯折的过程中，使所述间隙处不易产生裂纹，或不至于产生较大裂纹。各所述薄膜封装单元的具体分布方式可依实际情况而定，本发明对此不做限制。

[55] 本发明实施例提供的柔性OLED显示面板的一种新型薄膜封装层结构，还包括一聚合物层，所述聚合物层贴合于所述薄膜封装层表面。所述聚合物可为丙烯酸酯、含氟丙烯酸酯、丙烯酰胺等一者或一者以上组合，该聚合物材料能进一

步保证柔性OLED显示面板的可靠性且不影响柔韧性。

[56] 如图3a所示，本发明实施例提供的柔性OLED显示面板向外弯折应力结构示意图，在所述柔性OLED显示面板向外弯折的过程中，靠近所述衬底基板301一侧受到压缩应力，靠近所述薄膜封装单元302一侧受到拉伸应力，中性层是指从受到拉伸的力那个面到受到压缩的力的那一面的中间，其既不受到压缩的力也不受到拉伸的力，从这一层开始往两边压缩和拉伸的力都越来越大，在这种应力超过所述柔性OLED显示面板所能承受的大小时，就会出现裂纹，从而导致水、氧通过裂缝进入所述OLED器件，引起所述OLED 器件的失效，因此需要所述柔性OLED显示面板具有较好的抗弯折性能。

[57] 在所述柔性OLED显示面板弯折的过程中，在弯折角度最小的区域所承受的应力峰值最大，此处经过长时间的弯折会因为应力集中效应而使材料产生疲劳，进而导致裂纹甚至断裂。而本发明中所述薄膜封装层是以相互独立的薄膜封装单元302组合的形式进行封装，所述薄膜封装单元均匀分布于所述OLED器件表面，改善刚性约束处的应力峰值的均一性，即可以使最大弯折区域的应力峰值尽量均一，从而分散了此区域的应力集中性，改善因应力集中而产生的疲劳，在弯折角度最小的区域所承受的应力峰值与周围的所受应力峰值相当，即此处应力被分散。

[58] 如图3b所示，本发明实施例提供的柔性OLED显示面板向内弯折应力结构示意图，在所述柔性OLED显示面板向内弯折的过程中，其靠近所述薄膜封装单元311一侧受到压缩应力，靠近所述衬底基板310一侧受到拉伸应力，在弯折角度最小的区域所承受的应力峰值与周围的所受应力峰值相当，即此处应力被分散。其应力分散原理与图3a所示原理相同，此处不再做赘述。

[59] 一种上述柔性 OLED 显示面板的封装方法，包括以下步骤：

[60] S1：在柔性基板对应 OLED 器件区域形成薄膜晶体管阵列，覆盖于薄膜晶体管阵列之上形成 OLED 器件；

[61] S2：在所述柔性 OLED显示面板需封装的区域对应的所述OLED器件上，利用精细金属掩膜板依次层叠蒸镀第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层以及第三无机层组合的所述薄膜封装层。

[62] 所述薄膜封装层的膜层组合数量以及制备方法可根据实际情况而定，在此不做限制。

[63] 相比较现有技术，本发明的柔性OLED显示面板将薄膜封装层设计成相互独立的薄膜封装单元相组合的形式，而非一个整体，其相比整层覆盖的所述薄膜封装层能将弯折过程中产生的机械应力分散开来，增加了柔性OLED显示面板的柔韧性和可挠性，从而间接保证水氧阻隔性能，提升柔性OLED显示面板的可靠性。

[64] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

[权利要求 1] 一种柔性OLED显示面板，其包括：

柔性衬底基板；

OLED器件，设置于所述衬底基板上；以及

薄膜封装层，设置于所述OLED器件表面；

其中，所述薄膜封装层至少包括两相互独立的薄膜封装单元，至少两所述薄膜封装单元以一维阵列或二维阵列的形式覆盖在所述OLED器件背向所述柔性衬底基板的表面上，相邻两所述薄膜封装单元边缘之间具有间隙；所述间隙所指方向与柔性OLED显示面板的弯曲方向相垂直。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板，其中，所述柔性OLED显示面板包括显示区以及非显示区，所述非显示区位于所述显示区的外围；

所述薄膜封装层覆盖所述OLED器件与所述显示区对应的部分。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的柔性OLED显示面板，其中，所述薄膜封装层还覆盖所述OLED器件与所述非显示区对应的部分。

[权利要求 4] 根据权利要求3所述的柔性OLED显示面板，其中，所述薄膜封装层与所述非显示区对应的部分连成一整体。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板，其中，所述显示面板还包括一聚合物层，所述聚合物层贴合于所述薄膜封装层表面。

[权利要求 6] 根据权利要求5所述的柔性OLED显示面板，其中，所述聚合物材料为丙烯酸酯，含氟丙烯酸酯，丙烯酰胺等。

[权利要求 7] 根据权利要求2所述的柔性OLED显示面板，其中，至少两薄膜封装单元组成至少一第一薄膜封装单元行和至少一第二薄膜封装单元行，所述第一薄膜封装单元行和所述第二薄膜封装单元行相邻；

所述第一薄膜封装单元行中的薄膜封装单元与所述第二薄膜封装单元行中的薄膜封装单元错位排列。

[权利要求 8] 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板，其中，所述显示面板还包括隔离柱，所述隔离柱将相邻所述OLED器件隔开，相邻两所述薄膜封装单元之间的间隙位于所述隔离柱区域。

[权利要求 9] 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板，其中，所述OLED器件包括依次层叠设置的阳极金属层、空穴传输层、有机发光层、电子传输层以及阴极金属层，位于所述OLED器件表面的所述阴极金属层与所述薄膜封装单元表面贴合并被包覆。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的柔性OLED显示面板，其中，所述薄膜封装单元包括依次层叠设置的有第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层以及第三无机层。

[权利要求 11] 一种柔性OLED显示面板，其包括：

柔性衬底基板；

OLED器件，设置于所述衬底基板上；以及

薄膜封装层，设置于所述OLED器件表面；

其中，所述薄膜封装层至少包括两相互独立的薄膜封装单元，至少两所述薄膜封装单元以一维阵列或二维阵列的形式覆盖在所述OLED器件背向所述柔性衬底基板的表面上，相邻两所述薄膜封装单元边缘之间具有间隙。

[权利要求 12] 根据权利要求11所述的柔性OLED显示面板，其中，所述柔性OLED显示面板包括显示区以及非显示区，所述非显示区位于所述显示区的外围；

所述薄膜封装层覆盖所述OLED器件与所述显示区对应的部分。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的柔性OLED显示面板，其中，所述薄膜封装层还覆盖所述OLED器件与所述非显示区对应的部分。

[权利要求 14] 根据权利要求13所述的柔性OLED显示面板，其中，所述薄膜封装层与所述非显示区对应的部分连成一整体。

[权利要求 15] 根据权利要求11所述的柔性OLED显示面板，其中，所述显示面板还包括一聚合物层，所述聚合物层贴合于所述薄膜封装层表面。

[权利要求 16] 根据权利要求15所述的柔性OLED显示面板，其中，所述聚合物材料为丙烯酸酯，含氟丙烯酸酯，丙烯酰胺等。

[权利要求 17] 根据权利要求12所述的柔性OLED显示面板，其中，至少两薄膜封装单元组成至少一第一薄膜封装单元行和至少一第二薄膜封装单元行，所述第一薄膜封装单元行和所述第二薄膜封装单元行相邻；

所述第一薄膜封装单元行中的薄膜封装单元与所述第二薄膜封装单元行中的薄膜封装单元错位排列。

[权利要求 18] 根据权利要求11所述的柔性OLED显示面板，其中，所述显示面板还包括隔离柱，所述隔离柱将相邻所述OLED器件隔开，相邻两所述薄膜封装单元之间的间隙位于所述隔离柱区域。

[权利要求 19] 根据权利要求11所述的柔性OLED显示面板，其中，所述OLED器件包括依次层叠设置的阳极金属层、空穴传输层、有机发光层、电子传输层以及阴极金属层，位于所述OLED器件表面的所述阴极金属层与所述薄膜封装单元表面贴合并被包覆。

[权利要求 20] 根据权利要求19所述的柔性OLED显示面板，其中，所述薄膜封装单元包括依次层叠设置的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层以及第三无机层。

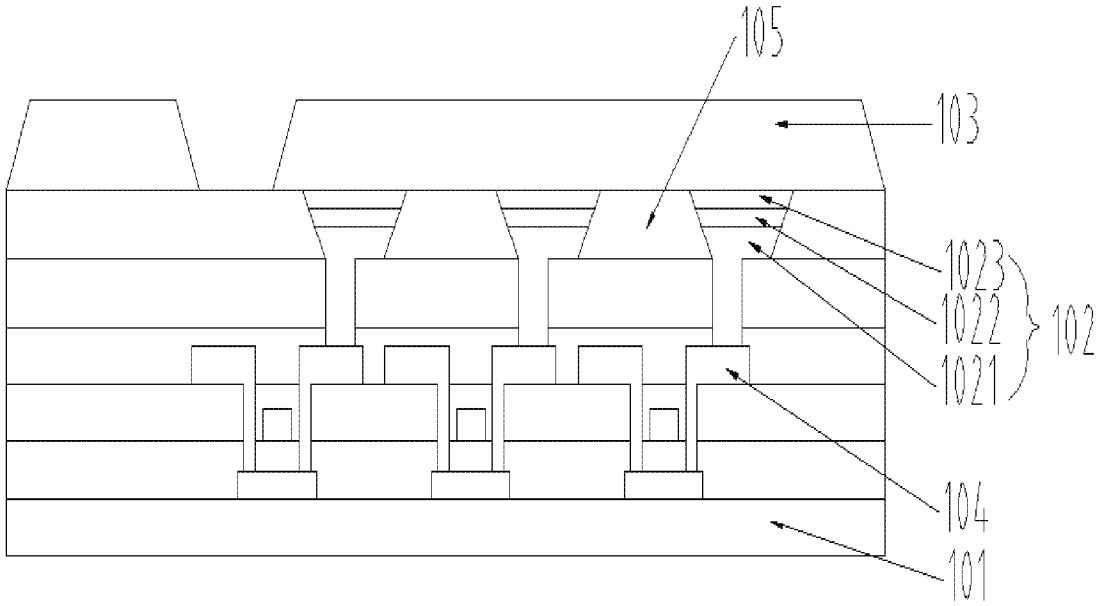

图 1

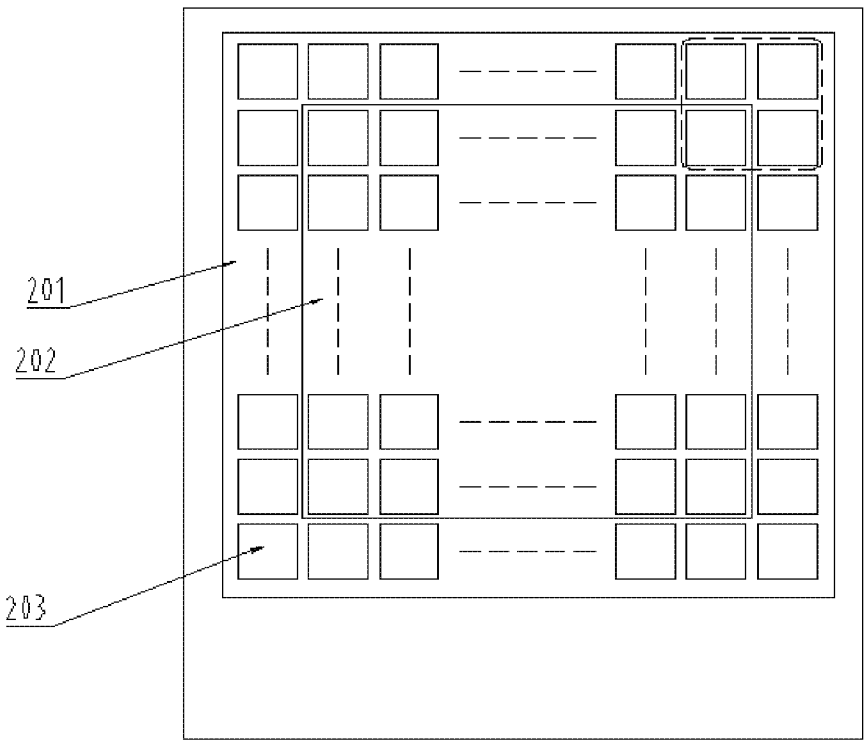

图 2a

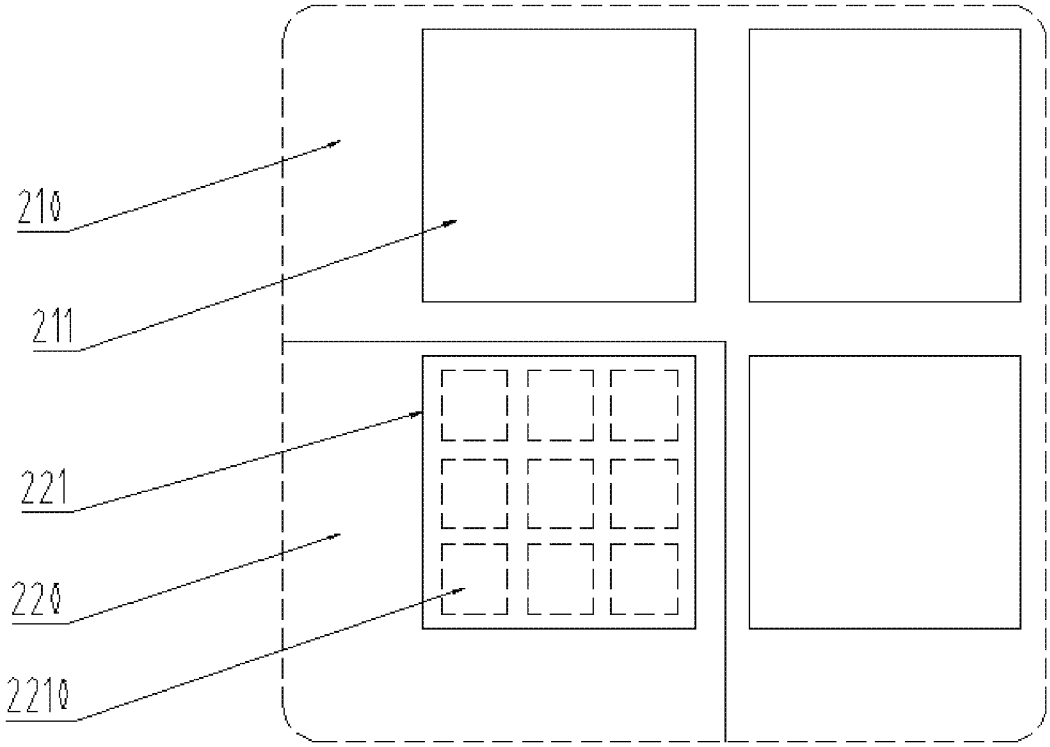

图 2b

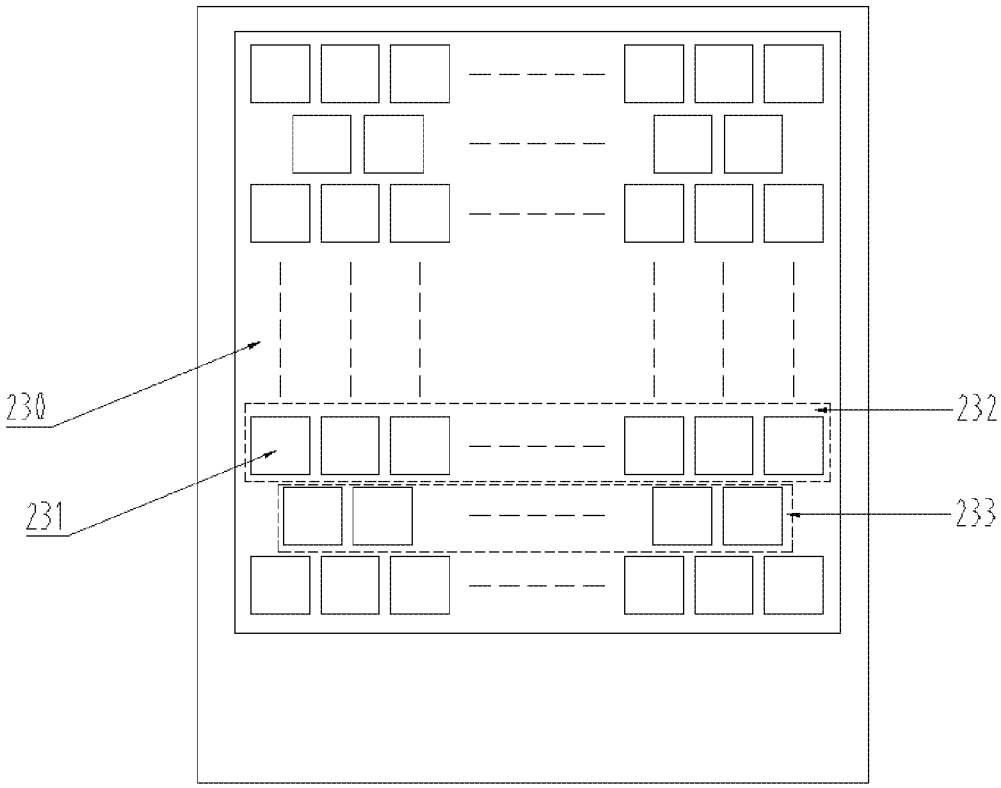

图 2c

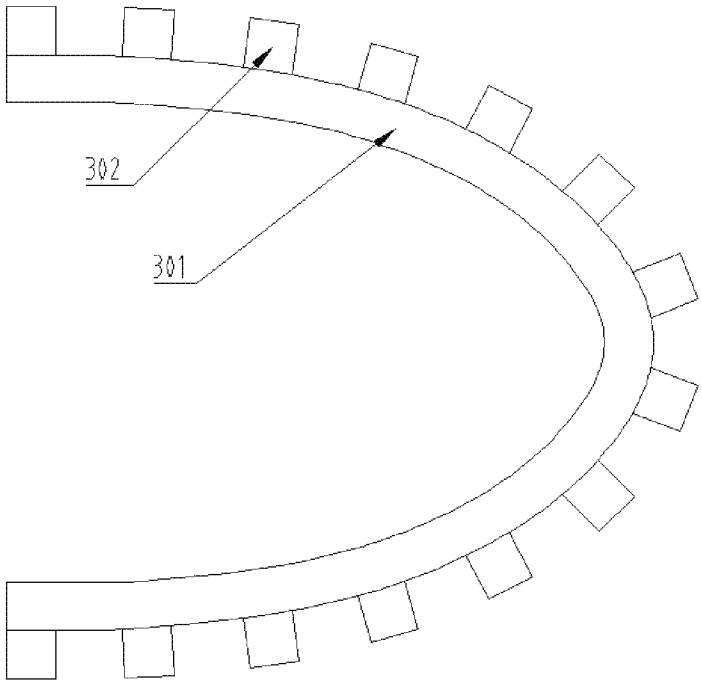

图 3a

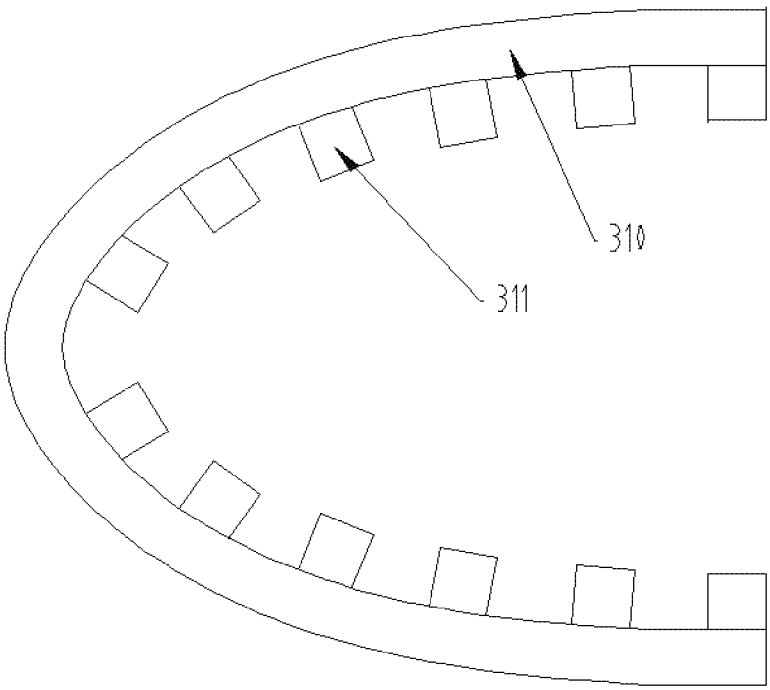

图 3b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/100346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32 (2006.01) i; H01L 51/52 (2006.01) i; H01L 51/56 (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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: OLED, 有机发光二极管, 柔性, 弯曲, 卷曲, 封装, 薄膜, 密封, 间隙, 矩阵, 垂直, 应力, flexible, bend+, OLED, display, panel, film, packag+, gap+, crack

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104733507 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 24 June 2015 (24.06.2015), description, paragraphs [0038]-[0054], and figures 1-5	1-3, 5-6, 9-13, 15-16, 19-20
X	CN 106684258 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 17 May 2017 (17.05.2017), description, paragraphs [0047]-[0054], and figure 3	1-3, 5-6, 9-13, 15-16, 19-20
A	CN 103137654 A (AU OPTRONICS CORP.), 05 June 2013 (05.06.2013), entire document	1-20
A	CN 106783881 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 31 May 2017 (31.05.2017), entire document	1-20
A	US 2015041794 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 12 February 2015 (12.02.2015), 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
08 April 2018	28 April 2018

Name and mailing address of the ISA
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
YANG, Weiwei
Telephone No. (86-10) 53962592

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/100346

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104733507 A	24 June 2015	WO 2016161735 A1	13 October 2016
		US 2017040392 A1	09 February 2017
CN 106684258 A	17 May 2017	None	
CN 103137654 A	05 June 2013	CN 103137654 B	04 May 2016
		US 2014152174 A1	05 June 2014
		US 8981643 B2	17 March 2015
		TW I492374 B	11 July 2015
		TW 201423973 A	16 June 2014
CN 106783881 A	31 May 2017	None	
US 2015041794 A1	12 February 2015	US 9343701 B2	17 May 2016
		KR 20150018964 A	25 February 2015

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/100346

A. 主题的分类

H01L 27/32(2006.01)i；H01L 51/52(2006.01)i；H01L 51/56(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））

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC:OLED，有机发光二极管，柔性，弯曲，卷曲，封装，薄膜，密封，间隙，矩阵，垂直，应力，flexible, bend+, OLED, display, panel, film, packag+, gap+, crack

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 104733507 A（京东方科技集团股份有限公司）2015年 6月 24日（2015 - 06 - 24） 说明书第[0038]-[0054]段、附图1-5	1-3，5-6，9-13，15-16，19-20
X	CN 106684258 A（武汉华星光电技术有限公司）2017年 5月 17日（2017 - 05 - 17） 说明书第[0047]-[0054]段、附图3	1-3，5-6，9-13，15-16，19-20
A	CN 103137654 A（友达光电股份有限公司）2013年 6月 5日（2013 - 06 - 05） 全文	1-20
A	CN 106783881 A（武汉华星光电技术有限公司）2017年 5月 31日（2017 - 05 - 31） 全文	1-20
A	US 2015041794 A1（SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.）2015年 2月 12日（2015 - 02 - 12） 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
2018年 4月 8日	2018年 4月 28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 杨蔚蔚 电话号码 (86-010)53962592

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/100346

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	104733507	A	2015年 6月 24日	WO	2016161735	A1	2016年 10月 13日
				US	2017040392	A1	2017年 2月 9日
CN	106684258	A	2017年 5月 17日		无		
CN	103137654	A	2013年 6月 5日	CN	103137654	B	2016年 5月 4日
				US	2014152174	A1	2014年 6月 5日
				US	8981643	B2	2015年 3月 17日
				TW	I492374	B	2015年 7月 11日
				TW	201423973	A	2014年 6月 16日
CN	106783881	A	2017年 5月 31日		无		
US	2015041794	A1	2015年 2月 12日	US	9343701	B2	2016年 5月 17日
				KR	20150018964	A	2015年 2月 25日