

(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 8 月 8 日 (08.08.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/148570 A1

(51) 国际专利分类号:
C23C 14/04 (2006.01) *C23C 14/12* (2006.01)
C23C 14/24 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/077576

(22) 国际申请日: 2018 年 2 月 28 日 (28.02.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810092008.3 2018 年 1 月 30 日 (30.01.2018) 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, Hubei 430070 (CN)。

(72) 发明人: 易国霞 (YI, Guoxia); 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, Hubei 430070 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 (MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国广东省深圳市南山区南山街道前海路泛海城市广场 2 栋 604 室, Guangdong 518066 (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: VACUUM DEPOSITION DEVICE AND VACUUM DEPOSITION METHOD

(54) 发明名称: 蒸镀设备及蒸镀方法

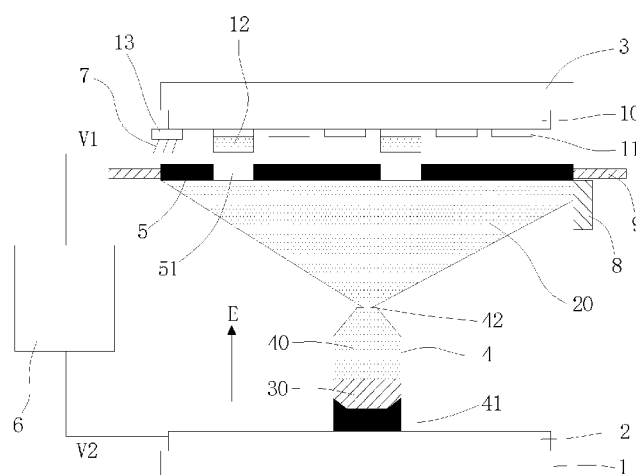


图 1

(57) Abstract: A vacuum deposition device for depositing an organic light-emitting layer (12) on an array substrate (10) having an anode layer (11), comprising: a first platform (1); an electrode plate (2) provided on the first platform (1); a second platform (3) provided above and opposite of the first platform (1), and used to hold the array substrate (10); an evaporation unit (4) provided on the electrode plate (2), and used to generate charged deposition particles (20) and to eject the charged deposition particles (20) onto the array substrate (10); a mask holder (9) used to fix a mask (5), having a deposition pattern (51), between the array substrate (10) and the evaporation unit (4); and an electric field forming unit (6) electrically connected to the array substrate (10) and the electrode plate (2), and used to form an electric field (E) between the anode layer (11) and the electrode plate (2). The electric field (E) guides the charged deposition particles (20) towards the array substrate (10) in order to deposit the same and form the organic light-emitting layer (12) corresponding to the deposition pattern (51). Further disclosed is a vacuum deposition method.

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))。

(57) 摘要: 一种蒸镀设备, 用于在形成有阳极层 (11) 的阵列基板 (10) 上蒸镀有机发光层 (12), 包括: 第一基台 (1), 第一基台 (1) 上设置有电极板 (2); 第二基台 (3), 设置于第一基台 (1) 的相对上方, 用于承载阵列基板 (10); 蒸发单元 (4), 设置于电极板 (2) 上, 用于产生带电的蒸镀材料颗粒 (20) 并将带电的蒸镀材料颗粒 (20) 朝向阵列基板 (10) 喷射; 掩膜版载具 (9), 用于将具有开口图案 (51) 的掩膜版 (5) 固定于阵列基板 (10) 和蒸发单元 (4) 之间; 电场形成单元 (6), 与阵列基板 (10) 和电极板 (2) 电连接, 用于使阳极层 (11) 和电极板 (2) 之间形成电场 (E), 电场 (E) 将带电的蒸镀材料颗粒 (20) 导向阵列基板 (10), 沉积形成与开口图案 (51) 相对应的有机发光层 (12)。还公开了一种蒸镀方法。

蒸镀设备及蒸镀方法

技术领域

本发明涉及有机发光显示技术领域，具体涉及一种在阵列基板上蒸镀有机发光层的蒸镀设备及蒸镀方法。

背景技术

有机电致发光二极管（Organic light-emitting diodes, OLED）显示面板具备自发光、厚度薄、视角广和反应速度快等优点，是新一代平面显示技术的代表，越来越受到业界的推崇。

OLED 显示面板已成为目前研究的重点与热点。现有技术中，OLED 显示面板的基本结构包括阳极层、有机发光层和阴极层，其中，有机发光层的成膜方法有很多种，例如，蒸镀成膜法、分子束外延法、有机化学气相沉积法等。由于蒸镀成膜法具有操作简单、膜厚容易控制、对薄膜的污染小等优点，因而现有技术中多采用蒸镀成膜法形成有机发光层，即在真空环境下，将蒸镀材料加热使其蒸发，并沉积到目标基板（阵列基板）上形成有机发光层。

为了使整个 OLED 面板显示出全彩画面，就要使面板中的每一个像素单元都能呈现出不同的颜色，目前，OLED 主要是采用红、绿、蓝三色发光层分别对应形成红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素，不同颜色的子像素的发光层因材料不同、蒸镀的目标区域和图案不同，需要分别依次蒸镀。在蒸镀成膜过程中，主要采用高精度金属掩模板（Fine Metal Mask, FMM）进行蒸镀，一次一种颜色分别将红、绿、蓝三种颜色有机发光材料并排镀在 OLED 面板的每个像素单元中。

在进行蒸镀工艺时，由蒸镀源气化产生的蒸镀材料颗粒在扩散至目标基板的过程中没有特定的方向性，在依次蒸镀红、绿、蓝三种颜色有机发光材料时，虽然设置有掩模板阻挡，但是掩模板和目标基板之间具有一定的间距，蒸镀材料颗粒还是有可能沉积在目标区域之外，导致OLED面板发生混色的问题。

发明内容

鉴于现有技术存在的不足，本发明提供了一种蒸镀设备及蒸镀方法，用于在阵列基板上蒸镀有机发光层，其可以避免蒸镀材料颗粒沉积在目标区域之外，降低 OLED 面板发生混色的问题。

为了达到上述的目的，本发明采用了如下的技术方案：

一种蒸镀设备，用于在形成有阳极层的阵列基板上蒸镀有机发光层，其中，所述蒸镀设备包括：

第一基台，所述第一基台上设置有电极板；

第二基台，设置于所述第一基台的相对上方，用于承载所述阵列基板；

蒸发单元，设置于所述电极板上，用于产生带电的蒸镀材料颗粒并将所述带电的蒸镀材料颗粒朝向所述阵列基板喷射；

掩膜版载具，用于将具有开口图案的掩膜版固定于所述阵列基板和所述蒸发单元之间；

电场形成单元，与所述阵列基板和所述电极板电连接，用于使所述阳极层和所述电极板之间形成电场，所述电场将所述带电的蒸镀材料颗粒导向所述阵列基板，沉积形成与所述开口图案相对应的有机发光层。

其中，所述蒸发单元包括坩埚和喷嘴，所述喷嘴朝向所述第二基台开口，所述坩埚用于对蒸镀材料加热使所述蒸镀材料气化形成蒸镀材料颗粒，所述蒸镀材料颗粒从所述喷嘴喷射出并与所述喷嘴发生摩擦形成所述带电的蒸镀材料颗粒。

其中，所述喷嘴的开口宽度为 5~15mm，所述蒸镀材料颗粒的粒径为 0.1~1nm。

其中，所述电场形成单元通过所述阵列基板向所述阳极层施加第一电压，所述电场形成单元向所述电极板施加第二电压，所述第一电压和所述第二电压不相等以使所述阳极层和所述电极板之间形成电场。

其中，所述电场形成单元根据所述带电的蒸镀材料颗粒的带电极性，控制所述第一电压和所述第二电压的大小关系，以调整所述电场的方向；其中，当所述带电的蒸镀材料颗粒的带电极性为正极性，则所述电场形成单元控制所述第二电压大于所述第一电压；当所述带电的蒸镀材料颗粒的带电极性为负极性，

则所述电场形成单元控制所述第二电压小于所述第一电压。

其中，所述阵列基板设置有像素电路和信号输入端，所述阳极层和所述像素电路电性连接，所述电场形成单元通过探针连接于所述信号输入端，再通过所述像素电路向所述阳极层施加第一电压。

其中，所述蒸镀设备还包括：膜厚监控单元，所述膜厚监控单元通过检测所述带电的蒸镀材料颗粒的沉积速率，获取所述有机发光层的成膜厚度。

本发明提供了一种蒸镀方法，用于在形成有阳极层的阵列基板上蒸镀有机发光层，其中，所述蒸镀方法包括步骤：

S10、提供如上所述的蒸镀设备；

S20、将所述阵列基板固定于所述第二基台上；

S30、将具有开口图案的掩膜版固定于所述掩膜版载具上，设置在所述阵列基板和所述蒸发单元之间；

S40、控制所述蒸发单元产生带电的蒸镀材料颗粒并将所述带电的蒸镀材料颗粒朝向所述阵列基板喷射；

S50、控制所述电场形成单元使所述阳极层和所述电极板之间形成电场，所述电场将所述带电的蒸镀材料颗粒导向所述阵列基板，沉积形成与所述开口图案相对应的有机发光层。

其中，所述有机发光层包括形成在第一阳极层上的红光有机发光层、形成在第二阳极层上的绿光有机发光层和形成在第三阳极层上的蓝光有机发光层；其中，

在沉积形成所述红光有机发光层时，所述掩膜版的开口图案正对于所述第一阳极层，所述电场形成单元使得仅在所述第一阳极层和所述电极板之间形成电场；

在沉积形成所述绿光有机发光层时，所述掩膜版的开口图案正对于所述第二阳极层，所述电场形成单元使得仅在所述第二阳极层和所述电极板之间形成电场；

在沉积形成所述蓝光有机发光层时，所述掩膜版的开口图案正对于所述第三阳极层，所述电场形成单元使得仅在所述第三阳极层和所述电极板之间形成

电场。

其中，所述蒸镀方法还包括：通过检测所述带电的蒸镀材料颗粒的沉积速率，实时获取所述有机发光层的成膜厚度。

本发明实施例提供的蒸镀设备及蒸镀方法，在阵列基板上蒸镀有机发光层时，首先是蒸发单元产生带电的蒸镀材料颗粒朝向目标阵列基板喷射，然后施加电场将带电的蒸镀材料颗粒导向阵列基板，由此带电的蒸镀材料颗粒在穿过掩膜版的开口图案之后沿着垂直于阵列基板的方向沉积在预定目标区域，其不仅可以避免蒸镀材料颗粒沉积在目标区域之外，降低 OLED 面板发生混色的问题，并且还可以减少蒸镀材料颗粒因不定向扩散沉积造成的损失，提高蒸镀材料的利用率，降低成本。

附图说明

图 1 是本发明实施例提供的蒸镀设备的结构示意图；

图 2a-2c 是本发明实施例提供的蒸镀方法中各个工艺步骤对应的结构图示。

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，下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。这些优选实施方式的示例在附图中进行了例示。附图中所示和根据附图描述的本发明的实施方式仅仅是示例性的，并且本发明并不限于这些实施方式。

在此，还需要说明的是，为了避免因不必要的细节而模糊了本发明，在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤，而省略了与本发明关系不大的其他细节。

本实施例提供了一种蒸镀设备，如图 1 所示，所述蒸镀设备包括第一基台 1、第二基台 3、蒸发单元 4、掩膜版载具 9 和电场形成单元 6，所述蒸镀设备是用于在形成有阳极层 11 的阵列基板 10 上蒸镀有机发光层 12。其中，所述阵列基板 10 是应用在 OLED 面板中的阵列基板，所述阵列基板 10 设置有像素电路（图中未示出）和信号输入端 13，所述阳极层 11 阵列形成于所述阵列基板 10 上，所述阳极层 11 与所述像素电路电连接。在所述蒸镀设备中，所述第一基台 1、第二基台 3、蒸发单元 4 和掩膜版载具 9 通常是设置在一真空腔室（图中未示出）中，所述电场形成单元 6 可以是设置在所述真空腔室内，也可以是设置所述真

空腔室外。

其中，所述第一基台 1 和所述第二基台 3 相对设置，所述第一基台 1 上设置有电极板 2。第二基台 3 设置于所述第一基台 1 的相对上方，用于承载固定所述阵列基板 10。所述蒸发单元 4 设置于所述电极板 2 上，用于产生带电的蒸镀材料颗粒 20 并将所述带电的蒸镀材料颗粒 20 朝向所述阵列基板 10 喷射。所述掩膜版载具 9 用于将具有开口图案 51 的掩膜版 5 固定于所述阵列基板 10 和所述蒸发单元 4 之间。所述电场形成单元 6 分别与所述阵列基板 10 和所述电极板 2 电连接，用于使所述阳极层 11 和所述电极板 2 之间形成电场 E，所述电场 E 将所述带电的蒸镀材料颗粒 20 沿着垂直于阵列基板的方向导向所述阵列基板 10，所述带电的蒸镀材料颗粒 20 穿过所述开口图案 51 沉积在所述阵列基板 10 上，形成与所述开口图案 51 相对应的有机发光层 12。

具体地，如图 1 所示，所述蒸发单元 4 包括坩埚 41 和喷嘴 42，所述喷嘴 42 朝向所述第二基台 3 开口，所述坩埚 41 用于对蒸镀材料 30 加热使所述蒸镀材料 30 气化形成蒸镀材料颗粒 40，所述蒸镀材料颗粒 40 从所述喷嘴 42 喷射出并与所述喷嘴 42 发生摩擦形成所述带电的蒸镀材料颗粒 20。其中，所述蒸镀材料 30 是有机发光材料，需要根据所要形成的有机发光层 12 选择具体的材料。

其中，所述喷嘴 42 的开口宽度可以设置为 5~15mm 的范围内，所述蒸镀材料颗粒的粒径为 0.1~1nm。所述蒸镀材料颗粒 40 从所述喷嘴 42 喷射出并与所述喷嘴 42 发生摩擦从而带电，其原理可参考密立根油滴实验。具体地，需要根据所选择的蒸镀材料 30 气化形成的蒸镀材料颗粒 40 的具体粒径大小，设定所述喷嘴 42 的开口宽度的具体尺寸，以保证蒸镀材料颗粒 40 能够与所述喷嘴 42 发生摩擦带电。

具体地，如图 1 所示，所述电场形成单元 6 通过所述阵列基板 10 向所述阳极层 11 施加第一电压 V1，所述电场形成单元 6 向所述电极板 2 施加第二电压 V2，所述第一电压 V1 和所述第二电压 V2 不相等以使所述阳极层 11 和所述电极板 2 之间形成电场 E。其中，所述电场形成单元 6 通过探针 7 连接于所述信号输入端 13，再通过所述像素电路向所述阳极层 11 施加第一电压 V1。

其中，所述蒸镀材料 30 在选择为不同的具体材料时，其对应的蒸镀材料颗粒 40 与所述喷嘴 42 发生摩擦后，形成的所述带电的蒸镀材料颗粒 20 的带电极性可能是正极性或者负极性。例如，所述蒸镀材料 30 选择为喹吖啶酮（quinacridone）类有机材料时，在高真空环境下，其介电常数高，该类材料的

颗粒与喷嘴摩擦带正电。而所述蒸镀材料 30 选择为 Tetra (t-butyl) perylene 类有机物时, 该类材料的颗粒与喷嘴摩擦带负电。因此, 所述电场形成单元 6 根据所述带电的蒸镀材料颗粒 20 的带电极性, 控制所述第一电压 V1 和所述第二电压 V2 的大小关系, 以调整所述电场 E 的方向, 确保所述电场 E 是将所述带电的蒸镀材料颗粒 20 导向所述阵列基板 10。

具体地, 当所述带电的蒸镀材料颗粒 20 的带电极性为正极性, 则所述电场形成单元 6 控制所述第二电压 V2 大于所述第一电压 V1, 所述电场 E 的方向是从所述电极板 2 指向所述阳极层 11, 正极性的所述带电的蒸镀材料颗粒 20 在所述电场 E 中是朝向所述阳极层 11 的方向运动。当所述带电的蒸镀材料颗粒 20 的带电极性为负极性, 则所述电场形成单元 6 控制所述第二电压 V2 小于所述第一电压 V1, 所述电场 E 的方向是从所述阳极层 11 指向所述电极板 2, 此时, 负极性的所述带电的蒸镀材料颗粒 20 在所述电场 E 中还是朝向所述阳极层 11 的方向运动。

其中, 所述掩膜版 5 为金属掩膜版, 所述掩膜版 5 上的开口图案 51 需要根据所要形成的有机发光层 12 的图案具体设计。

进一步地, 本实施例中, 如图 1 所示, 所述蒸镀设备还包括膜厚监控单元 8, 所述膜厚监控单元 8 通过检测所述带电的蒸镀材料颗粒 20 的沉积速率, 获取所述有机发光层 12 的成膜厚度。

如上实施例所提供的蒸镀设备, 首先是蒸发单元可以产生带电的蒸镀材料颗粒, 然后在带电的蒸镀材料颗粒沉积的过程中, 电场形成单元施加电场使得带电的蒸镀材料颗粒沿着垂直于阵列基板的方向沉积, 蒸镀材料颗粒的运动方向具有指向性, 由此不仅可以避免蒸镀材料颗粒沉积在目标区域之外, 降低 OLED 面板发生混色的问题, 并且还可以减少蒸镀材料颗粒因不定向扩散沉积造成的损失, 提高蒸镀材料的利用率, 降低成本。

本实施例还相应提供了一种蒸镀方法, 用于在形成有阳极层的阵列基板上蒸镀有机发光层。下面结合图 1 介绍所述蒸镀方法的工艺过程, 所述蒸镀方法包括步骤:

S10、提供本实施例如前所述的蒸镀设备。

S20、将所述阵列基板 10 固定于所述第二基台 3 上。

S30、将所述掩膜版 5 固定于所述掩膜版载具 9 上, 在所述阵列基板 10 和

所述蒸发单元 4 之间设置具有开口图案 51 的掩膜版 5。

S40、控制所述蒸发单元 4 产生带电的蒸镀材料颗粒 20 并将所述带电的蒸镀材料颗粒 20 朝向所述阵列基板 10 喷射。

S50、控制所述电场形成单元 6 使所述阳极层 11 和所述电极板 2 之间形成电场 E，所述电场 E 将所述带电的蒸镀材料颗粒 20 导向所述阵列基板 10，沉积形成与所述开口图案 51 相对应的有机发光层 12。

其中，所述蒸镀方法还包括：控制所述膜厚监控单元 8，通过检测所述带电的蒸镀材料颗粒 20 的沉积速率，实时获取所述有机发光层 12 的成膜厚度。

其中，参阅图 2a-2c，所述阵列基板 10 上的阳极层 11 包括对应于红色子像素的第一阳极层 11a、对应于绿色子像素的第二阳极层 11b 和对应于蓝色子像素的第三阳极层 11c。所述有机发光层 12 包括形成在第一阳极层 11a 上的红光有机发光层 12R、形成在第二阳极层 11b 上的绿光有机发光层 12G 和形成在第三阳极层 11c 上的蓝光有机发光层 12B。所述红光有机发光层 12R、绿光有机发光层 12G 以及蓝光有机发光层 12B 按照以上的蒸镀方法依次蒸镀形成。

其中，如图 2a 所示，在蒸镀所述红光有机发光层 12R 时，所述蒸镀材料 30 选择为能够发生红光的有机发光材料，所述掩膜版 5 的开口图案 51 选择为与所要形成红光有机发光层 12R 的图案相对应，所述掩膜版 5 的开口图案 51 正对于所述第一阳极层 11a。由于所述红光有机发光层 12R 是形成在所述第一阳极层 11a 上，因此，所述电场形成单元 6 在向阳极层 11 施加第一电压时，可以是仅向所述第一阳极层 11a 施加第一电压，使得仅在所述第一阳极层 11a 和所述电极板 2 之间形成电场 E，使得发生红光的有机发光材料在所述第一阳极层 11a 上沉积形成所述红光有机发光层 12R。

其中，如图 2b 所示，在沉积形成所述红光有机发光层 12R 之后，接着蒸镀所述绿光有机发光层 12G。此时，所述蒸镀材料 30 选择为能够发生绿光的有机发光材料，所述掩膜版 5 的开口图案 51 选择为与所要形成绿光有机发光层 12G 的图案相对应，所述掩膜版 5 的开口图案 51 正对于所述第二阳极层 11b。由于所述绿光有机发光层 12G 是形成在所述第二阳极层 11b 上，因此，所述电场形成单元 6 在向阳极层 11 施加第一电压时，可以是仅向所述第二阳极层 11b 施加第一电压，使得仅在所述第二阳极层 11b 和所述电极板 2 之间形成电场 E，使得发生绿光的有机发光材料在所述第二阳极层 11b 上沉积形成所述绿光有机发光

层 12G。

其中，如图 2c 所示，在沉积形成所述绿光有机发光层 12G 之后，接着蒸镀所述蓝光有机发光层 12B。此时，所述蒸镀材料 30 选择为能够发生蓝光的有机发光材料，所述掩膜版 5 的开口图案 51 选择为与所要形成蓝光有机发光层 12B 的图案相对应，所述掩膜版 5 的开口图案 51 正对于所述第三阳极层 11c。由于所述蓝光有机发光层 12B 是形成在所述第三阳极层 11c 上，因此，所述电场形成单元 6 在向阳极层 11 施加第一电压时，可以是仅向所述第三阳极层 11c 施加第一电压，使得仅在所述第三阳极层 11c 和所述电极板 2 之间形成电场 E，使得发生蓝光的有机发光材料在所述第三阳极层 11c 上沉积形成所述蓝光有机发光层 12B。

如上实施例所提供的蒸镀方法，首先是使得待沉积的蒸镀材料形成带电的蒸镀材料颗粒，然后在带电的蒸镀材料颗粒沉积的过程中，通过施加电场使得带电的蒸镀材料颗粒沿着垂直于阵列基板的方向沉积，蒸镀材料颗粒的运动方向具有指向性，由此不仅可以避免蒸镀材料颗粒沉积在目标区域之外，降低 OLED 面板发生混色的问题，并且还可以减少蒸镀材料颗粒因不定向扩散沉积造成的损失，提高蒸镀材料的利用率，降低成本。

综上所述，本发明实施例提供的蒸镀设备及蒸镀方法，用于在阵列基板上蒸镀有机发光层，其可以避免蒸镀材料颗粒沉积在目标区域之外，降低 OLED 面板发生混色的问题。

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅是本申请的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种蒸镀设备，用于在形成有阳极层的阵列基板上蒸镀有机发光层，其中，所述蒸镀设备包括：

第一基台，所述第一基台上设置有电极板；

第二基台，设置于所述第一基台的相对上方，用于承载所述阵列基板；

蒸发单元，设置于所述电极板上，用于产生带电的蒸镀材料颗粒并将所述带电的蒸镀材料颗粒朝向所述阵列基板喷射；

掩膜版载具，用于将具有开口图案的掩膜版固定于所述阵列基板和所述蒸发单元之间；

电场形成单元，与所述阵列基板和所述电极板电连接，用于使所述阳极层和所述电极板之间形成电场，所述电场将所述带电的蒸镀材料颗粒导向所述阵列基板，沉积形成与所述开口图案相对应的有机发光层。

2、根据权利要求1所述的蒸镀设备，其中，所述蒸发单元包括坩埚和喷嘴，所述喷嘴朝向所述第二基台开口，所述坩埚用于对蒸镀材料加热使所述蒸镀材料气化形成蒸镀材料颗粒，所述蒸镀材料颗粒从所述喷嘴喷射出并与所述喷嘴发生摩擦形成所述带电的蒸镀材料颗粒。

3、根据权利要求1所述的蒸镀设备，其中，所述喷嘴的开口宽度为5~15mm，所述蒸镀材料颗粒的粒径为0.1~1nm。

4、根据权利要求1所述的蒸镀设备，其中，所述电场形成单元通过所述阵列基板向所述阳极层施加第一电压，所述电场形成单元向所述电极板施加第二电压，所述第一电压和所述第二电压不相等以使所述阳极层和所述电极板之间形成电场。

5、根据权利要求4所述的蒸镀设备，其中，所述电场形成单元根据所述带电的蒸镀材料颗粒的带电极性，控制所述第一电压和所述第二电压的大小关系，以调整所述电场的方向；其中，

当所述带电的蒸镀材料颗粒的带电极性为正极性，则所述电场形成单元控制所述第二电压大于所述第一电压；

当所述带电的蒸镀材料颗粒的带电极性为负极性，则所述电场形成单元控制所述第二电压小于所述第一电压。

6、根据权利要求4所述的蒸镀设备，其中，所述阵列基板设置有像素电路和信号输入端，所述阳极层和所述像素电路电性连接，所述电场形成单元通过探针连接于所述信号输入端，再通过所述像素电路向所述阳极层施加第一电压。

7、根据权利要求1所述的蒸镀设备，其中，所述蒸镀设备还包括：

膜厚监控单元，所述膜厚监控单元通过检测所述带电的蒸镀材料颗粒的沉积速率，获取所述有机发光层的成膜厚度。

8、一种蒸镀方法，用于在形成有阳极层的阵列基板上蒸镀有机发光层，其中，所述蒸镀方法包括步骤：

S10、提供蒸镀设备，所述蒸镀设备包括：

第一基台，所述第一基台上设置有电极板；

第二基台，设置于所述第一基台的相对上方，用于承载所述阵列基板；

蒸发单元，设置于所述电极板上；

掩膜版载具，用于将具有开口图案的掩膜版固定于所述阵列基板和所述蒸发单元之间；

电场形成单元，与所述阵列基板和所述电极板电连接，用于使所述阳极层和所述电极板之间形成电场；

S20、将所述阵列基板固定于所述第二基台上；

S30、将具有开口图案的掩膜版固定于所述掩膜版载具上，设置在所述阵列基板和所述蒸发单元之间；

S40、控制所述蒸发单元产生带电的蒸镀材料颗粒并将所述带电的蒸镀材料颗粒朝向所述阵列基板喷射；

S50、控制所述电场形成单元使所述阳极层和所述电极板之间形成电场，所述电场将所述带电的蒸镀材料颗粒导向所述阵列基板，沉积形成与所述开口图案相对应的有机发光层。

9、根据权利要求8所述的蒸镀方法，其中，所述有机发光层包括形成在第

一阳极层上的红光有机发光层、形成在第二阳极层上的绿光有机发光层和形成在第三阳极层上的蓝光有机发光层；其中，

在沉积形成所述红光有机发光层时，所述掩膜版的开口图案正对于所述第一阳极层，所述电场形成单元使得仅在所述第一阳极层和所述电极板之间形成电场；

在沉积形成所述绿光有机发光层时，所述掩膜版的开口图案正对于所述第二阳极层，所述电场形成单元使得仅在所述第二阳极层和所述电极板之间形成电场；

在沉积形成所述蓝光有机发光层时，所述掩膜版的开口图案正对于所述第三阳极层，所述电场形成单元使得仅在所述第三阳极层和所述电极板之间形成电场。

10、根据权利要求 8 所述的蒸镀方法，其中，所述蒸镀设备还包括膜厚监控单元，所述膜厚监控单元通过检测所述带电的蒸镀材料颗粒的沉积速率，获取所述有机发光层的成膜厚度；所述蒸镀方法还包括步骤：

通过检测所述带电的蒸镀材料颗粒的沉积速率，实时获取所述有机发光层的成膜厚度。

11、根据权利要求 8 所述的蒸镀方法，其中，所述蒸发单元包括坩埚和喷嘴，所述喷嘴朝向所述第二基台开口，所述坩埚用于对蒸镀材料加热使所述蒸镀材料气化形成蒸镀材料颗粒，所述蒸镀材料颗粒从所述喷嘴喷射出并与所述喷嘴发生摩擦形成所述带电的蒸镀材料颗粒。

12、根据权利要求 8 所述的蒸镀方法，其中，所述喷嘴的开口宽度为 5~15mm，所述蒸镀材料颗粒的粒径为 0.1~1nm。

13、根据权利要求 8 所述的蒸镀方法，其中，所述电场形成单元通过所述阵列基板向所述阳极层施加第一电压，所述电场形成单元向所述电极板施加第二电压，所述第一电压和所述第二电压不相等以使所述阳极层和所述电极板之间形成电场。

14、根据权利要求 13 所述的蒸镀方法，其中，所述电场形成单元根据所述带电的蒸镀材料颗粒的带电极性，控制所述第一电压和所述第二电压的大小关系，以调整所述电场的方向；其中，

当所述带电的蒸镀材料颗粒的带电极性为正极性，则所述电场形成单元控制所述第二电压大于所述第一电压；

当所述带电的蒸镀材料颗粒的带电极性为负极性，则所述电场形成单元控制所述第二电压小于所述第一电压。

15、根据权利要求 13 所述的蒸镀方法，其中，所述阵列基板设置有像素电路和信号输入端，所述阳极层和所述像素电路电性连接，所述电场形成单元通过探针连接于所述信号输入端，再通过所述像素电路向所述阳极层施加第一电压。

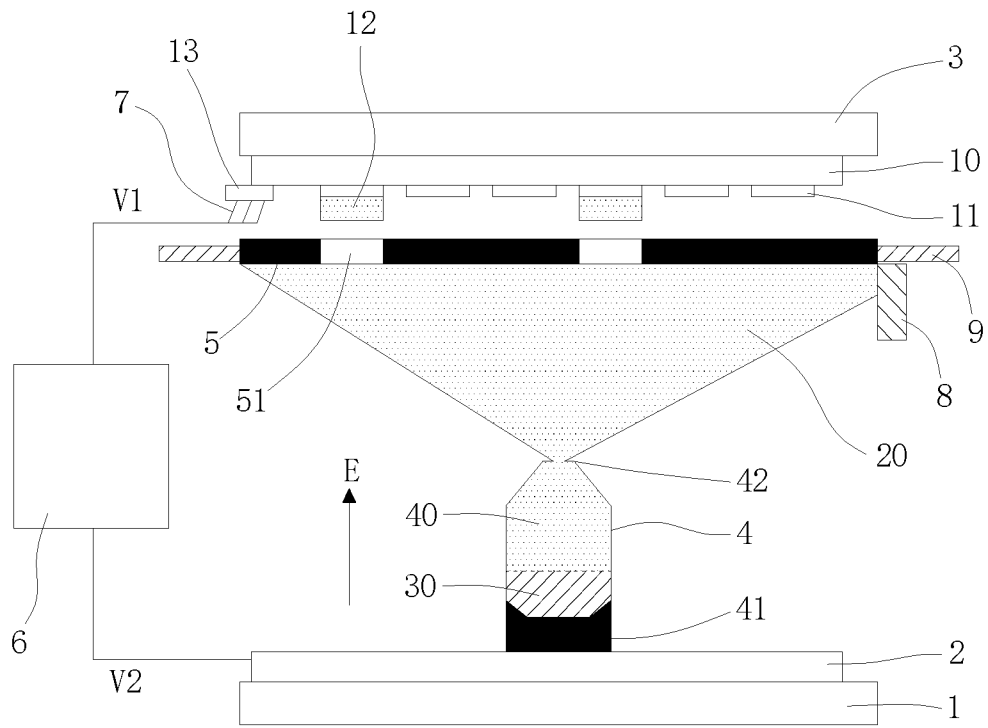


图 1

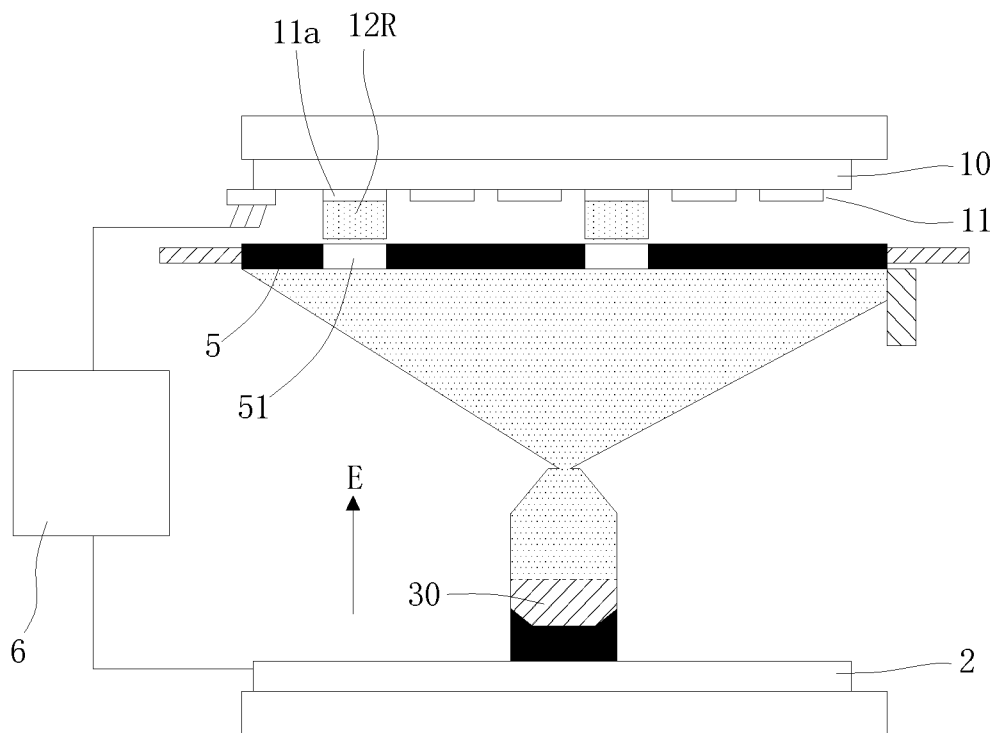


图 2a

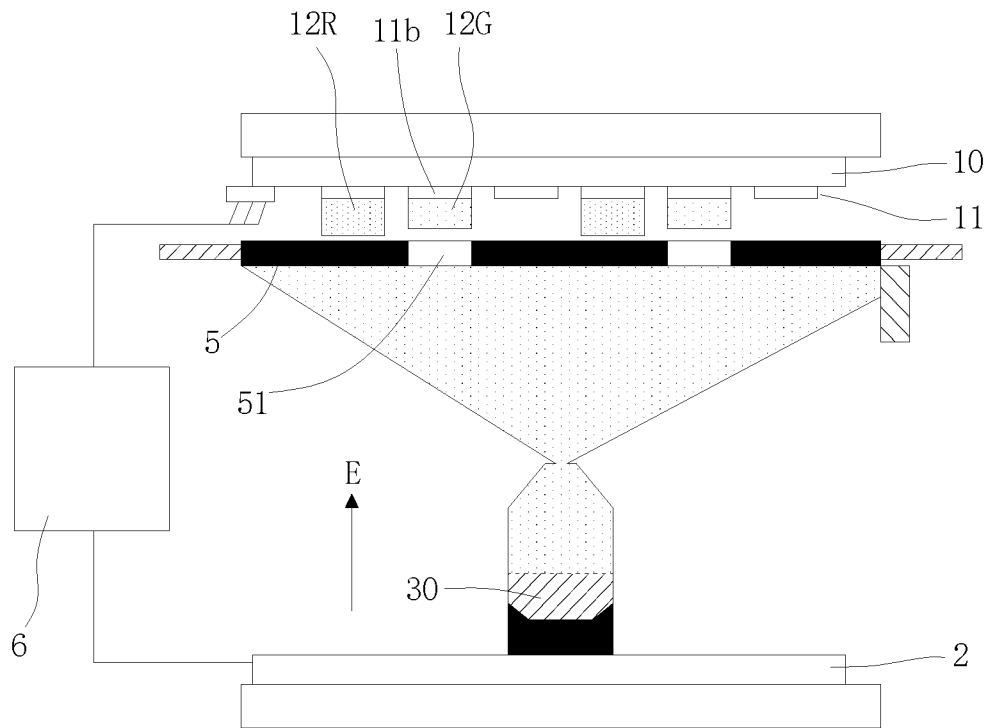


图 2b

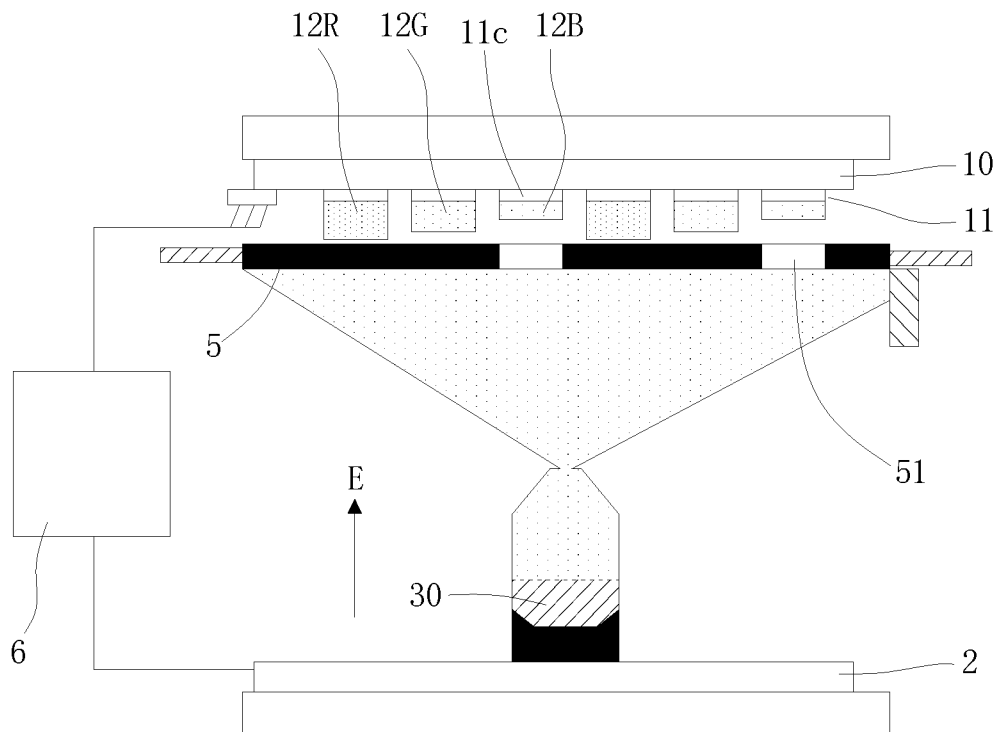


图 2c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/077576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C 14/04(2006.01)i; C23C 14/24(2006.01)i; C23C 14/12(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)

C23C 14/-

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: 蒸镀, 电极板, 电场, 带电, 有机发光, vapor deposition, electrode plate, electric field, charged, organic light emit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106816553 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 09 June 2017 (2017-06-09) description, paragraphs [0022]-[0038], and figures 1-2	1-15
Y	JP 2013041686 A (V TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 February 2013 (2013-02-28) description, paragraphs [0021]-[0046], and figures 1-5	1-15
Y	CN 102583237 A (BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY) 18 July 2012 (2012-07-18) claim 1	1-15
A	CN 103305794 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 18 September 2013 (2013-09-18) entire document	1-15
A	CN 102646614 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 22 August 2012 (2012-08-22) entire document	1-15

☐ 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

08 October 2018

Date of mailing of the international search report

17 October 2018

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/CN2018/077576

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106816553	A	09 June 2017	None			
JP	2013041686	A	28 February 2013	JP	5899584	B2	06 April 2016
CN	102583237	A	18 July 2012	None			
CN	103305794	A	18 September 2013	CN	103305794	B	02 March 2016
				WO	2014198112	A1	18 December 2014
				US	2015162535	A1	11 June 2015
				US	9425400	B2	23 August 2016
				US	2015240345	A1	27 August 2015
				US	9273390	B2	01 March 2016
CN	102646614	A	22 August 2012	US	2012204576	A1	16 August 2012
				KR	20120094446	A	24 August 2012
				KR	101336487	B1	03 December 2013
				JP	2012169552	A	06 September 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/077576

A. 主题的分类

C23C 14/04(2006.01)i; C23C 14/24(2006.01)i; C23C 14/12(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)

C23C 14/-

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: 蒸镀, 电极板, 电场, 带电, 有机发光, vapo? r deposition, electrode plate, electric field, charged, organic light emit+

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	CN 106816553 A (昆山国显光电有限公司) 2017年 6月 9日 (2017 - 06 - 09) 说明书第[0022]-[0038]段, 附图1-2	1-15
Y	JP 2013041686 A (V TECHNOLOGY CO., LTD.) 2013年 2月 28日 (2013 - 02 - 28) 说明书第[0021]-[0046]段, 附图1-5	1-15
Y	CN 102583237 A (北京交通大学) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 权利要求1	1-15
A	CN 103305794 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 全文	1-15
A	CN 102646614 A (东京毅力科创株式会社) 2012年 8月 22日 (2012 - 08 - 22) 全文	1-15

☐ 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

2018年 10月 8日

国际检索报告邮寄日期

2018年 10月 17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

李亚坤

电话号码 62084093

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/077576

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	106816553	A	2017年 6月 9日	无			
JP	2013041686	A	2013年 2月 28日	JP	5899584	B2	2016年 4月 6日
CN	102583237	A	2012年 7月 18日	无			
CN	103305794	A	2013年 9月 18日	CN	103305794	B	2016年 3月 2日
				WO	2014198112	A1	2014年 12月 18日
				US	2015162535	A1	2015年 6月 11日
				US	9425400	B2	2016年 8月 23日
				US	2015240345	A1	2015年 8月 27日
				US	9273390	B2	2016年 3月 1日
CN	102646614	A	2012年 8月 22日	US	2012204576	A1	2012年 8月 16日
				KR	20120094446	A	2012年 8月 24日
				KR	101336487	B1	2013年 12月 3日
				JP	2012169552	A	2012年 9月 6日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)