

(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
2016 年 6 月 30 日 (30.06.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/101396 A1

- (51) 国际专利分类号:
C23C 14/04 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
- (21) 国际申请号:
PCT/CN2015/072552
- (22) 国际申请日:
2015 年 2 月 9 日 (09.02.2015)
- (25) 申请语言:
中文
- (26) 公布语言:
中文
- (30) 优先权:
201410815512.3 2014 年 12 月 23 日 (23.12.2014) 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: 刘亚伟 (LIU, Yawei); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
吴聪原 (WU, Tsungyuan); 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: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (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,

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR FABRICATING MASK PLATE

(54) 发明名称: 掩模板的制作方法

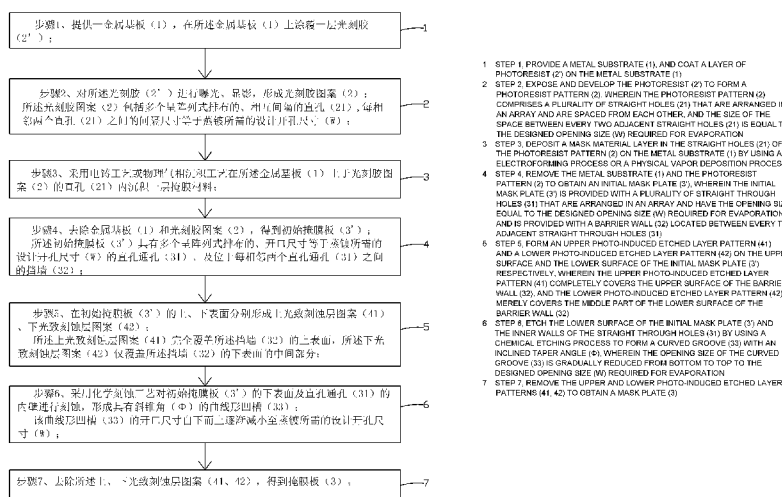


图1 / Fig. 1

(57) Abstract: A method for fabricating a mask plate. An initial mask plate (3') is fabricated by using an electroforming process or a physical vapor deposition process, wherein the initial mask plate (3') is provided with a plurality of straight through holes (31) that are arranged in an array and have the opening size equal to the designed opening size (W) required for evaporation; and the lower surface of the initial mask plate (3') and the inner walls of the straight through holes (31) are etched by using a chemical etching process to form a curved groove (33) with an inclined taper angle (Φ), wherein the opening size of the curved groove (33) is gradually reduced from bottom to top to the designed opening size (W) required for evaporation, so that a mask plate (3) is obtained. The size accuracy of the evaporation openings can be improved, the evaporation openings are provided with the design-required inclined taper angles, and therefore the shielding to an evaporation material is reduced, the evaporation efficiency is increased, and the mask plate better meets the requirements of a fabrication process.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/101396 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

一种掩膜板的制作方法，先采用电铸工艺或物理气相沉积工艺制作出初始掩膜板(3')，该初始掩膜板(3')具有多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸(w)的直孔通孔(31)；再采用化学刻蚀工艺，对初始掩膜板(3')的下表面及直孔通孔(31)的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角(Φ)的曲线形凹槽(33)，该曲线形凹槽(33)的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸(w)，从而制作出掩膜板(3)，一方面能够提高蒸镀开孔的尺寸精度，一方面使蒸镀开孔具有设计需要的斜锥角，减少对蒸镀材料的遮挡，提高蒸镀效率，使掩膜板更符合制程要求。

掩膜板的制作方法

技术领域

本发明涉及显示器件的制作领域，尤其涉及一种掩膜板的制作方法。

5

背景技术

平板显示器件或者半导体的制作涉及到在基底上形成薄膜图案的过程。随着显示技术及半导体技术的发展，为了适应高分辨率、高像素密度（Pixel Per Inch）的要求，需要一种能够将高分辨率图案沉积或者转移至基底的沉积掩膜板或光掩膜板。

10

平板显示器件具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，得到了广泛的应用。现有的平板显示器件主要包括液晶显示器件（Liquid Crystal Display, LCD）及有机电致发光显示器件（Organic Light Emitting Display, OLED）。其中，OLED 显示器件不仅具有十分优异的显示性能，还具有自发光、结构简单、超轻薄、响应速度快、宽视角、低功耗及可实现柔性显示等特性，被誉为“梦幻显示器”，得到了各大显示器厂家的青睐，已成为显示技术领域中第三代显示器件的主力军。

15

OLED 显示器件通常由阳极、阴极、以及夹在阳极和阴极之间的有机电致发光材料层构成，有机电致发光材料层又包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、及电子注入层。OLED 显示器件的发光机理是从阴、阳两级分别注入电子和空穴，被注入的电子和空穴经传输在发光层内复合，从而激发发光层分子产生单态激子，单态激子辐射衰减而发光。

20

制作 OLED 显示器件通常需使用掩膜板将有机电致发光材料以真空热蒸镀的方式成膜于 ITO 阳极上，再将金属阴极以真空热蒸镀的方式沉积上去。为了实现 OLED 显示器件的高分辨率，需要减小有机电致发光材料层上各个像素的尺寸，因而也需要减小用于制备该有机电致发光材料层的掩膜板的开孔尺寸。一般情况下，上述开孔尺寸很小的掩膜板是使用一块厚度为 20 微米~100 微米的不锈钢（SUS）合金或者因瓦（INVAR）合金板材，通过化学刻蚀的方式制作开孔。由于化学刻蚀的工艺条件限制，无法避免侧蚀现象的发生，且无法达到将厚度大于 20 微米的金属板材的开孔尺寸精度控制在 2 微米以内。

25

30

与化学刻蚀工艺相比，电铸工艺可以避免侧蚀、改善开孔尺寸精度，未来极有可能取代通过化学刻蚀金属板材来制作掩膜板的方法，但通过电

铸工艺无法具有斜锥角（Taper Angle）的掩模板，容易造成蒸镀过程中对蒸镀材料的遮挡，降低蒸镀效率。

发明内容

5 本发明的目的在于提供一种掩模板的制作方法，一方面能够提高蒸镀开孔的尺寸精度，一方面使蒸镀开孔具有设计需要的斜锥角，减少对蒸镀材料的遮挡，提高蒸镀效率，使掩模板更符合制程要求。

为实现上述目的，本发明提供一种掩模板的制作方法，先采用电铸工艺或物理气相沉积工艺制作出初始掩模板，该初始掩模板具有多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸的直孔通孔；再采用化学刻蚀工艺，对初始掩模板的下表面及直孔通孔的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角的曲线形凹槽，该曲线形凹槽的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸，从而制作出掩模板。

所述的掩模板的制作方法，包括如下步骤：

15 步骤 1、提供一金属基板，在所述金属基板上涂覆一层光刻胶；

步骤 2、对所述光刻胶进行曝光、显影，形成光刻胶图案；

所述光刻胶图案包括多个呈阵列式排布的、相互间隔的直孔，每相邻两个直孔之间的间隔尺寸等于蒸镀所需的开孔设计尺寸；

20 步骤 3、采用电铸工艺或物理气相沉积艺在所述金属基板上于光刻胶图案的直孔内沉积一层掩膜材料；

步骤 4、去除金属基板和光刻胶图案，得到初始掩模板；

所述初始掩模板具有多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸的直孔通孔、及位于每相邻两个直孔通孔之间的挡墙；

25 步骤 5、在初始掩模板的上、下表面分别形成上光致刻蚀层图案、下光致刻蚀层图案；

所述上光致刻蚀层图案完全覆盖所述挡墙的上表面，所述下光致刻蚀层图案仅覆盖所述挡墙的下表面的中间部分；

步骤 6、采用化学刻蚀工艺对初始掩模板的下表面及直孔通孔的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角的曲线形凹槽；

30 该曲线形凹槽的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸；

步骤 7、去除所述上、下光致刻蚀层图案，得到掩模板。

所述步骤 3 中的掩膜材料为镍、或镍铁合金。

所述步骤 3 采用电铸工艺，将所述金属基板连接负极，将掩膜材料作

为正极，将含有掩膜材料金属离子的溶液作为媒介。

所述掩模板的厚度为 20 微米 ~ 100 微米。

所述掩模板的厚度为 50 微米。

所述曲线形凹槽的斜锥角小于 63 度。

5 所述曲线形凹槽的斜锥角为 53 度或 56 度。

所述曲线形凹槽呈倒扣的碗状。

所述掩模板应用于 OLED 显示器件中有机电致发光材料的真空热蒸镀。

10 本发明还提供一种掩模板的制作方法，先采用电铸工艺或物理气相沉积工艺制作出初始掩模板，该初始掩模板具有多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸的直孔通孔；再采用化学刻蚀工艺，对初始掩模板的下表面及直孔通孔的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角的曲线形凹槽，该曲线形凹槽的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸，从而制作出掩模板；

15 其中，包括如下步骤：

步骤 1、提供一金属基板，在所述金属基板上涂覆一层光刻胶；

步骤 2、对所述光刻胶进行曝光、显影，形成光刻胶图案；

所述光刻胶图案包括多个呈阵列式排布的、相互间隔的直孔，每相邻两个直孔之间的间隔尺寸等于蒸镀所需的开孔设计尺寸；

20 步骤 3、采用电铸工艺或物理气相沉积工艺在所述金属基板上于光刻胶图案的直孔内沉积一层掩膜材料；

步骤 4、去除金属基板和光刻胶图案，得到初始掩模板；

所述初始掩模板具有多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸的直孔通孔、及位于每相邻两个直孔通孔之间的挡墙；

25 步骤 5、在初始掩模板的上、下表面分别形成上光致刻蚀层图案、下光致刻蚀层图案；

所述上光致刻蚀层图案完全覆盖所述挡墙的上表面，所述下光致刻蚀层图案仅覆盖所述挡墙的下表面的中间部分；

30 步骤 6、采用化学刻蚀工艺对初始掩模板的下表面及直孔通孔的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角的曲线形凹槽；

该曲线形凹槽的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸；

步骤 7、去除所述上、下光致刻蚀层图案，得到掩模板；

其中，所述步骤 3 中的掩膜材料为镍、或镍铁合金；

其中，所述步骤 3 采用电铸工艺，将所述金属基板连接负极，将掩膜材料作为正极，将含有掩膜材料金属离子的溶液作为媒介；

其中，所述掩模板的厚度为 20 微米~100 微米；

其中，所述曲线形凹槽的斜锥角小于 63 度。

5 本发明的有益效果：本发明提供的一种掩模板的制作方法，先采用电铸工艺或物理气相沉积工艺制作出初始掩模板，在初始掩模板形成多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸的直孔通孔；再采用化学刻蚀工艺，对初始掩模板的下表面及直孔通孔的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角的曲线形凹槽，且使曲线形凹槽的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸，从而制作出掩模板，一方面能够提高蒸镀开孔的尺寸精度，一方面使蒸镀开孔具有设计需要的斜锥角，减少对蒸镀材料的遮挡，提高蒸镀效率，使掩模板更符合制程要求。

10

为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

15

附图说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

20 附图中，

图 1 为本发明掩模板的制作方法的流程图；

图 2 为本发明掩模板的制作方法的步骤 1 的剖面示意图；

图 3 为本发明掩模板的制作方法的步骤 2 的剖面示意图；

图 4 为本发明掩模板的制作方法的步骤 3 的剖面示意图；

25 图 5 为本发明掩模板的制作方法的步骤 4 的剖面示意图；

图 6 为本发明掩模板的制作方法的步骤 5 的剖面示意图；

图 7 为本发明掩模板的制作方法的步骤 6 的剖面示意图；

图 8 为本发明掩模板的制作方法的步骤 7 的剖面示意图。

具体实施方式

30

为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 1，本发明提供一种掩模板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、如图 2 所示，提供一金属基板 1，在所述金属基板 1 上涂覆一

层光刻胶 2'。

所述金属基板 1 的表面比较光滑，如不锈钢基板。

步骤 2、如图 3 所示，对所述光刻胶 2' 进行曝光、显影，形成光刻胶图案 2。

5 具体的，所述光刻胶图案 2 包括多个呈阵列式排布的、相互间隔的直孔 21，所述直孔 21 暴露出金属基板 1 的表面，每相邻两个直孔 21 之间的间隔尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸 W。

步骤 3、如图 4 所示，采用电铸工艺或物理气相沉积（Physical Vapor Deposition, PVD）工艺在所述金属基板 1 上于光刻胶图案 2 的直孔 21 内沉积一层掩膜材料。

具体的，所述掩膜材料优选为镍、或镍铁合金。

优选的，该步骤 3 采用电铸工艺，将所述金属基板 1 连接负极，将掩膜材料如镍、或镍铁合金作为正极，将含有掩膜材料金属离子的溶液如硫酸镍、氯化镍、与硫酸亚铁等盐溶液作为媒介，通以直流电，经电解反应在所述金属基板 1 上于光刻胶图案 2 的直孔 21 内沉积一层掩膜材料。

步骤 4、如图 5 所示，去除金属基板 1 和光刻胶图案 2，得到初始掩模板 3'。

由于掩膜材料沉积在所述光刻胶图案 2 的直孔 21 内，且每相邻两个直孔 21 之间的间隔尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸 W，相应的，经电铸工艺或 PVD 工艺形成的所述初始掩模板 3' 具有多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸 W 的直孔通孔 31、及位于每相邻两个直孔通孔 31 之间的挡墙 32。

由于采用电铸工艺或 PVD 工艺不存在侧蚀现象，能够减少直孔通孔 31 开口尺寸与蒸镀所需的设计开孔尺寸 W 之间的偏差，提高所述直孔通孔 31 的尺寸精度。

步骤 5、将初始掩模板 3' 靠近待蒸镀面一侧的表面定义为上表面，另一侧表面定义为下表面，如图 6 所示，在初始掩模板 3' 的上、下表面分别形成上光致刻蚀层图案 41、下光致刻蚀层图案 42。所述上、下光致刻蚀层图案 41、42 为后续步骤 6 的化学刻蚀提供保护层。

30 具体的，所述上、下光致刻蚀层图案 41、42 均通过涂覆光刻胶、再对光刻胶进行曝光、显影制得。所述上光致刻蚀层图案 41 完全覆盖所述挡墙 32 的上表面，所述下光致刻蚀层图案 42 仅覆盖所述挡墙 32 的下表面的中间部分，即所述下光致刻蚀层图案 42 的尺寸小于所述上光致刻蚀层图案 41 的尺寸。

步骤 6、如图 7 所示，采用化学刻蚀工艺对初始掩模板 3' 的下表面及直孔通孔 31 的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角 Φ 的曲线形凹槽 33。

所述曲线形凹槽 33 呈倒扣的碗状，其开口尺寸自下而上逐渐减小直至与剩余的部分直孔通孔 31 相交，共同构成蒸镀开孔，即所述曲线形凹槽 33 的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸 W。

值得一提的是，所述曲线形凹槽 33 能够减少对蒸镀材料的遮挡，提高蒸镀效率，且所述剩余的部分直孔通孔 31 的高度越小越有利于减少对蒸镀材料的遮挡，最理想的状态是所述曲线形凹槽 33 直接与初始掩模板 3' 的上表面相交。

进一步的，所述曲线形凹槽 33 的斜锥角 Φ 小于 63 度，优选的，所述曲线形凹槽 33 的斜锥角 Φ 为 53 度或 56 度。

步骤 7、如图 8 所示，去除所述上、下光致刻蚀层图案 41、42，得到掩模板 3。

具体的，所述掩模板 3 的厚度为 20 微米 ~ 100 微米，优选的，所述掩模板 3 的厚度为 50 微米。

由于所述掩模板 3 的蒸镀开孔由曲线形凹槽 33 与直孔通孔 31 相交得到。所述直孔通孔 31 经电铸工艺或 PVD 工艺形成，尺寸精度高，与蒸镀所需的设计开孔尺寸 W 之间的偏差小；所述曲线形凹槽 33 经化学刻蚀工艺形成，其具有斜锥角 Φ ，且开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸 W，能够减少对蒸镀材料的遮挡，提高蒸镀效率。

由该方法制作的掩模板 3 可应用于 OLED 显示器件中有机电致发光材料的真空热蒸镀，包括有机材料及氟化锂 (LiF) 等无机材料；也可应用于其它真空热蒸镀领域。

综上所述，本发明的掩模板的制作方法，先采用电铸工艺或物理气相沉积工艺制作出初始掩模板，在初始掩模板形成多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸的直孔通孔；再采用化学刻蚀工艺，对初始掩模板的下表面及直孔通孔的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角的曲线形凹槽，且使曲线形凹槽的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸，从而制作出掩模板，一方面能够提高蒸镀开孔的尺寸精度，一方面使蒸镀开孔具有设计需要的斜锥角，减少对蒸镀材料的遮挡，提高蒸镀效率，使掩模板更符合制程要求。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种掩膜板的制作方法，先采用电铸工艺或物理气相沉积工艺制作出初始掩膜板，该初始掩膜板具有多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸
5 镀所需的设计开孔尺寸的直孔通孔；再采用化学刻蚀工艺，对初始掩膜板的下表面及直孔通孔的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角的曲线形凹槽，该曲线形凹槽的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸，从而制作出掩膜板。

2、如权利要求 1 所述的掩膜板的制作方法，其中，包括如下步骤：

10 步骤 1、提供一金属基板，在所述金属基板上涂覆一层光刻胶；

步骤 2、对所述光刻胶进行曝光、显影，形成光刻胶图案；

所述光刻胶图案包括多个呈阵列式排布的、相互间隔的直孔，每相邻两个直孔之间的间隔尺寸等于蒸镀所需的开孔设计尺寸；

15 步骤 3、采用电铸工艺或物理气相沉积工艺在所述金属基板上于光刻胶图案的直孔内沉积一层掩膜材料；

步骤 4、去除金属基板和光刻胶图案，得到初始掩膜板；

所述初始掩膜板具有多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸的直孔通孔、及位于每相邻两个直孔通孔之间的挡墙；

20 步骤 5、在初始掩膜板的上、下表面分别形成上光致刻蚀层图案、下光致刻蚀层图案；

所述上光致刻蚀层图案完全覆盖所述挡墙的上表面，所述下光致刻蚀层图案仅覆盖所述挡墙的下表面的中间部分；

步骤 6、采用化学刻蚀工艺对初始掩膜板的下表面及直孔通孔的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角的曲线形凹槽；

25 该曲线形凹槽的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸；

步骤 7、去除所述上、下光致刻蚀层图案，得到掩膜板。

3、如权利要求 2 所述的掩膜板的制作方法，其中，所述步骤 3 中的掩膜材料为镍、或镍铁合金。

30 4、如权利要求 2 所述的掩膜板的制作方法，其中，所述步骤 3 采用电铸工艺，将所述金属基板连接负极，将掩膜材料作为正极，将含有掩膜材料金属离子的溶液作为媒介。

5、如权利要求 2 所述的掩膜板的制作方法，其中，所述掩膜板的厚度

为 20 微米 ~ 100 微米。

6、如权利要求 5 所述的掩膜板的制作方法，其中，所述掩膜板的厚度为 50 微米。

7、如权利要求 2 所述的掩膜板的制作方法，其中，所述曲线形凹槽的斜锥角小于 63 度。

8、如权利要求 7 所述的掩膜板的制作方法，其中，所述曲线形凹槽的斜锥角为 53 度或 56 度。

9、如权利要求 2 所述的掩膜板的制作方法，其中，所述曲线形凹槽呈倒扣的碗状。

10、如权利要求 1 所述的掩膜板的制作方法，其中，所述掩膜板应用于 OLED 显示器件中有机电致发光材料的真空热蒸镀。

11、一种掩膜板的制作方法，先采用电铸工艺或物理气相沉积工艺制作出初始掩膜板，该初始掩膜板具有多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸的直孔通孔；再采用化学刻蚀工艺，对初始掩膜板的下表面及直孔通孔的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角的曲线形凹槽，该曲线形凹槽的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺寸，从而制作出掩膜板；

其中，包括如下步骤：

步骤 1、提供一金属基板，在所述金属基板上涂覆一层光刻胶；

步骤 2、对所述光刻胶进行曝光、显影，形成光刻胶图案；

所述光刻胶图案包括多个呈阵列式排布的、相互间隔的直孔，每相邻两个直孔之间的间隔尺寸等于蒸镀所需的开孔设计尺寸；

步骤 3、采用电铸工艺或物理气相沉积工艺在所述金属基板上于光刻胶图案的直孔内沉积一层掩膜材料；

步骤 4、去除金属基板和光刻胶图案，得到初始掩膜板；

所述初始掩膜板具有多个呈阵列式排布的、开口尺寸等于蒸镀所需的设计开孔尺寸的直孔通孔、及位于每相邻两个直孔通孔之间的挡墙；

步骤 5、在初始掩膜板的上、下表面分别形成上光致刻蚀层图案、下光致刻蚀层图案；

所述上光致刻蚀层图案完全覆盖所述挡墙的上表面，所述下光致刻蚀层图案仅覆盖所述挡墙的下表面的中间部分；

步骤 6、采用化学刻蚀工艺对初始掩膜板的下表面及直孔通孔的内壁进行刻蚀，形成具有斜锥角的曲线形凹槽；

该曲线形凹槽的开口尺寸自下而上逐渐减小至蒸镀所需的设计开孔尺

寸；

步骤 7、去除所述上、下光致刻蚀层图案，得到掩模板；

其中，所述步骤 3 中的掩膜材料为镍、或镍铁合金；

5 其中，所述步骤 3 采用电铸工艺，将所述金属基板连接负极，将掩膜材料作为正极，将含有掩膜材料金属离子的溶液作为媒介；

其中，所述掩模板的厚度为 20 微米~100 微米；

其中，所述曲线形凹槽的斜锥角小于 63 度。

12、如权利要求 11 所述的掩模板的制作方法，其中，所述掩模板的厚度为 50 微米。

10 13、如权利要求 11 所述的掩模板的制作方法，其中，所述曲线形凹槽的斜锥角为 53 度或 56 度。

14、如权利要求 11 所述的掩模板的制作方法，其中，所述曲线形凹槽呈倒扣的碗状。

15 15、如权利要求 11 所述的掩模板的制作方法，其中，所述掩模板应用于 OLED 显示器件中有机电致发光材料的真空热蒸镀。

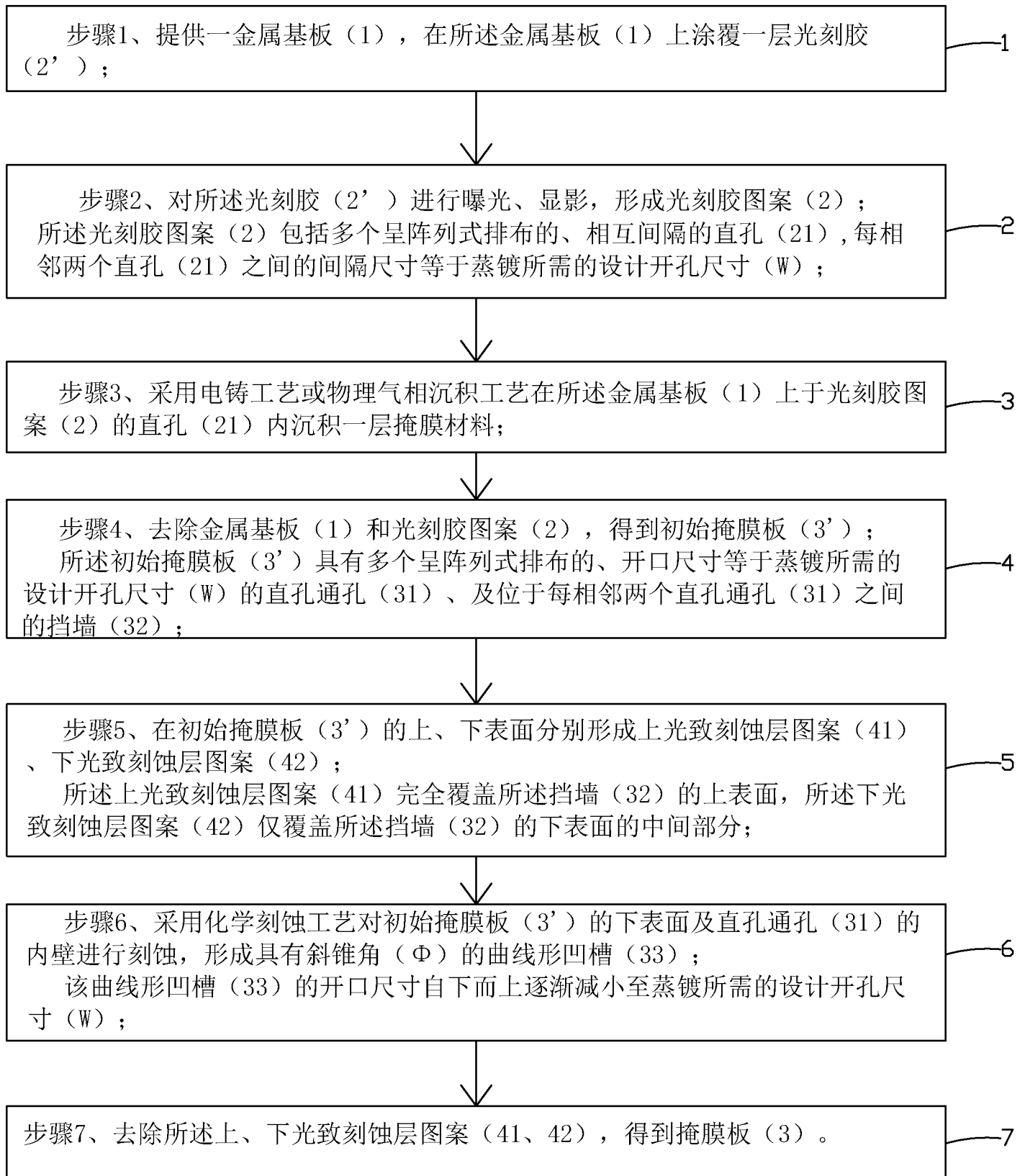


图1

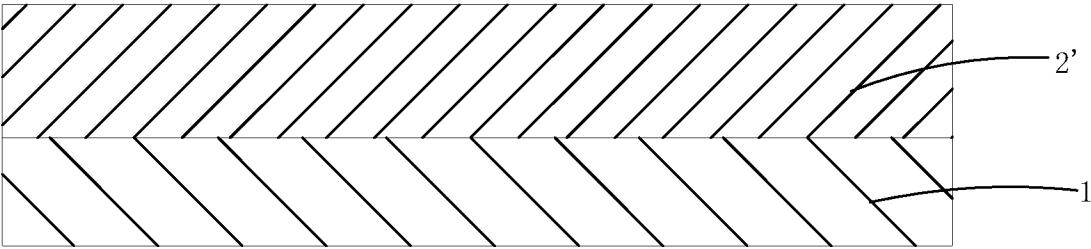


图2

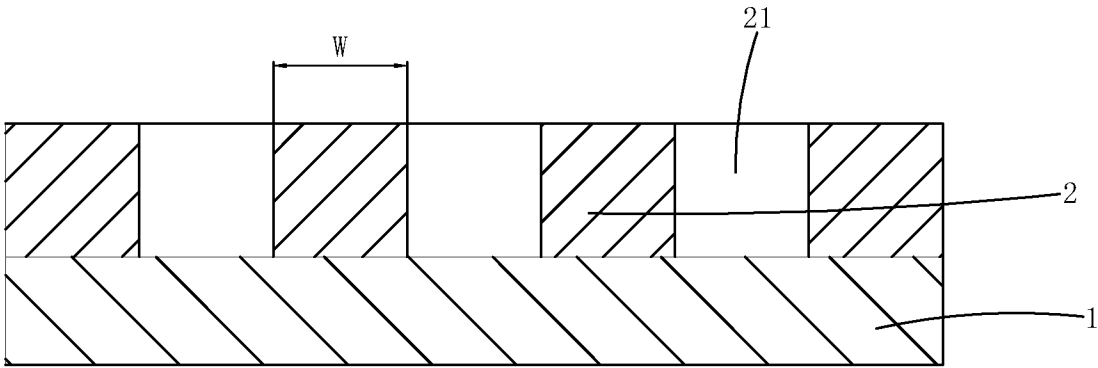


图3

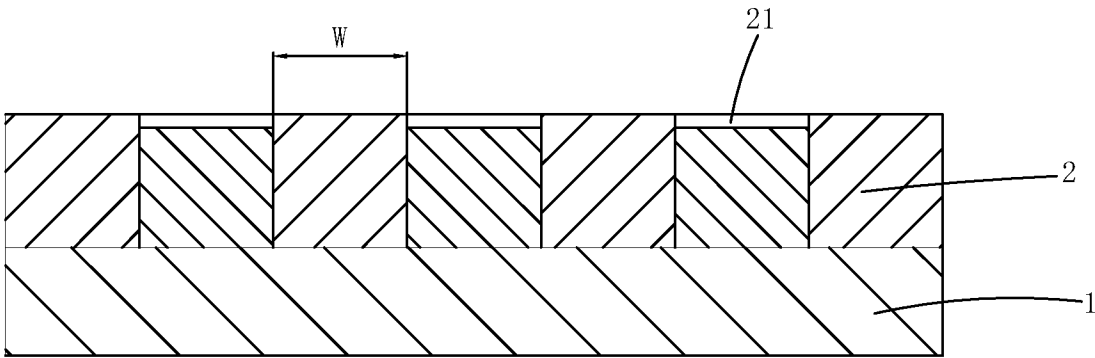


图4

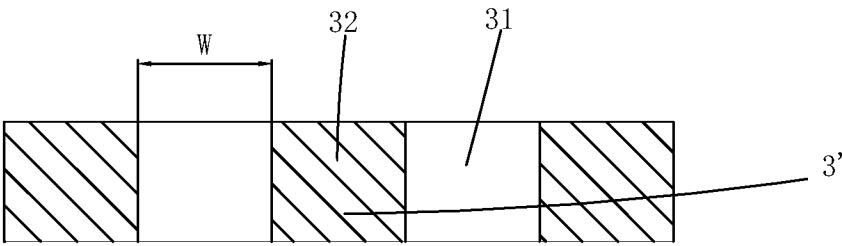


图5

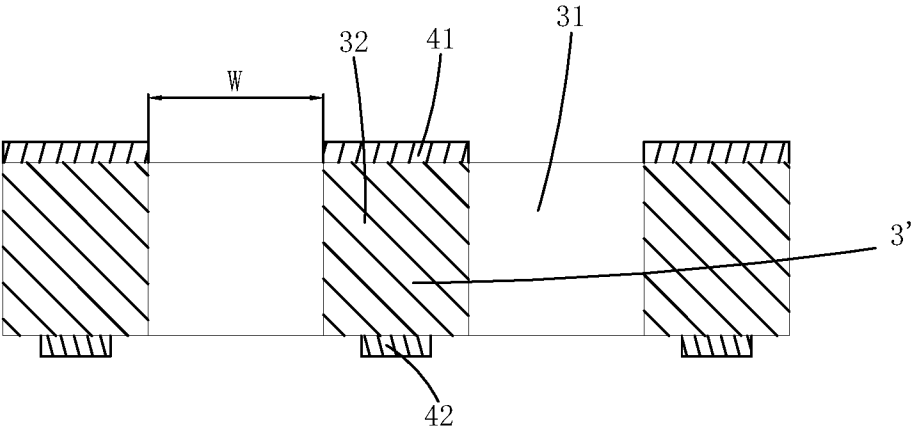


图6

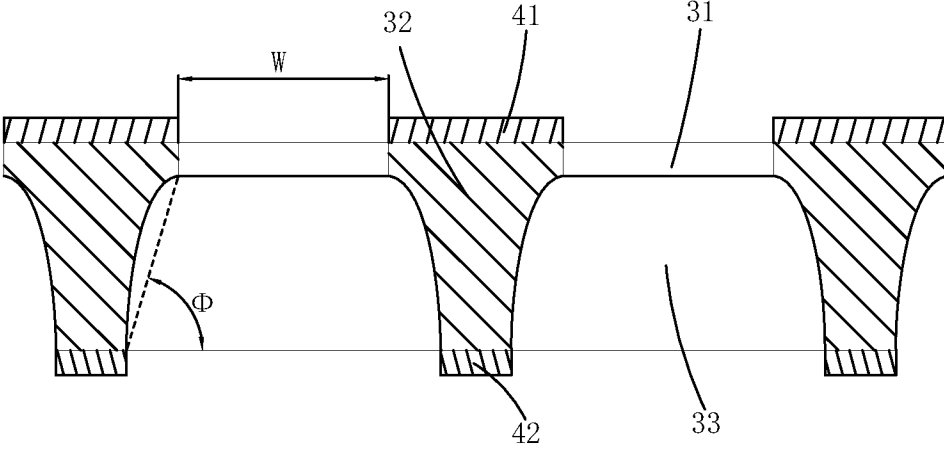


图7

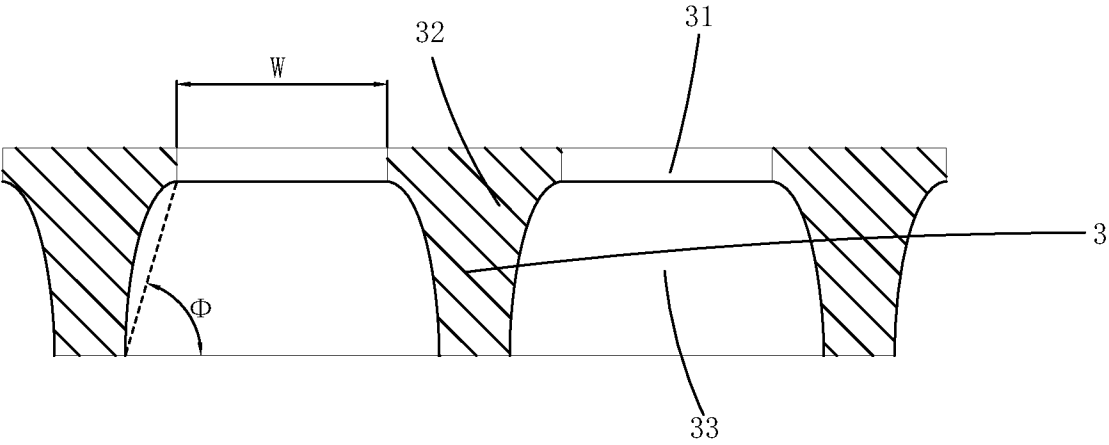


图8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/072552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C 14/04 (2006.01) i; H01L 51/56 (2006.01) n

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; H01L; G03F

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, CNPAT, WPI, EPODOC: manufacture, arc, inner wall, radian, through-hole, concave, groove, method, curve?, inner, wall?, mask, through, opening?, etch+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103388121 A (KUN SHAN POWER STENCIL CO., LTD.), 13 November 2013 (13.11.2013), description, paragraphs [0009] to [0017] and [0021] to [0022], and figures 2-4	1-15
A	CN 102591134 A (KUNSHAN VISIONOX DISPLAY CO., LTD. et al.), 18 July 2012 (18.07.2012), the whole document	1-15
A	CN 103572206 A (KUN SHAN POWER STENCIL CO., LTD.), 12 February 2014 (12.02.2014), the whole document	1-15
A	CN 103589995 A (KUN SHAN POWER STENCIL CO., LTD.), 19 February 2014 (19.02.2014), the whole document	1-15
A	CN 103556150 A (KUN SHAN POWER STENCIL CO., LTD.), 05 February 2014 (05.02.2014), the whole document	1-15

☐ 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 12 May 2015 (12.05.2015)	Date of mailing of the international search report 28 May 2015 (28.05.2015)
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 LI, Weifen Telephone No.: (86-10) 82245896

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/072552

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103388121 A	13 November 2013	TW 201347267 A	16 November 2013
		WO 2013166951 A1	14 November 2013
		KR 2015021914 A	03 March 2015
CN 102591134 A	18 July 2012	None	
CN 103572206 A	12 February 2014	None	
CN 103589995 A	19 February 2014	None	
CN 103556150 A	05 February 2014	None	

A. 主题的分类 C23C 14/04 (2006.01)i; H01L 51/56 (2006.01)n 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; H01L; G03F 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, CNPAT, WPI, EPDOC: 凹槽, 制作, 弧线, 蚀刻, 内壁, 掩模板, 掩膜, 掩模, 曲线, 弧度, 通孔, 开口, concave, groove, method, curve?, inner, wall?, mask, through, opening?, etch+		
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 103388121 A (昆山允升吉光电科技有限公司) 2013年 11月 13日 (2013 - 11 - 13) 说明书第[0009]段至第[0017]段、第[0021]段至第[0022]段, 附图2-4	1-15
A	CN 102591134 A (昆山维信诺显示技术有限公司等) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 全文	1-15
A	CN 103572206 A (昆山允升吉光电科技有限公司) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 全文	1-15
A	CN 103589995 A (昆山允升吉光电科技有限公司) 2014年 2月 19日 (2014 - 02 - 19) 全文	1-15
A	CN 103556150 A (昆山允升吉光电科技有限公司) 2014年 2月 5日 (2014 - 02 - 05) 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 2015年 5月 12日		国际检索报告邮寄日期 2015年 5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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		受权官员 李惟芬 电话号码 (86-10)82245896

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/072552

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	103388121	A	2013年 11月 13日	TW	201347267	A	2013年 11月 16日
				WO	2013166951	A1	2013年 11月 14日
				KR	2015021914	A	2015年 3月 3日
CN	102591134	A	2012年 7月 18日	无			
CN	103572206	A	2014年 2月 12日	无			
CN	103589995	A	2014年 2月 19日	无			
CN	103556150	A	2014年 2月 5日	无			