

(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
2013年11月14日 (14.11.2013) WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2013/166951 A1

(51) 国际专利分类号:
B41C 1/14 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)

(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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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。

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/075226

(22) 国际申请日: 2013年5月7日 (07.05.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201210139817.8 2012年5月8日 (08.05.2012) CN

(71) 申请人: 昆山允升吉光电科技有限公司 (KUN SHAN POWER STENCIL CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省昆山市巴城镇红杨路888号, Jiangsu 215300 (CN)。

(72) 发明人: 魏志凌 (WEI, Zhiling); 中国江苏省昆山市巴城镇红杨路888号, Jiangsu 215300 (CN)。高小平 (GAO, Xiaoping); 中国江苏省昆山市巴城镇红杨路888号, Jiangsu 215300 (CN)。

(74) 代理人: 上海光华专利事务所 (J.Z.M.C PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国上海市杨浦区国定路335号5022室余明伟, Shanghai 200433 (CN)。

(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, 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, 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: MIXED FABRICATING TECHNIQUE FOR HIGH PRECISION METAL MASK PLATE

(54) 发明名称: 一种高精度金属掩模板的混合制作工艺

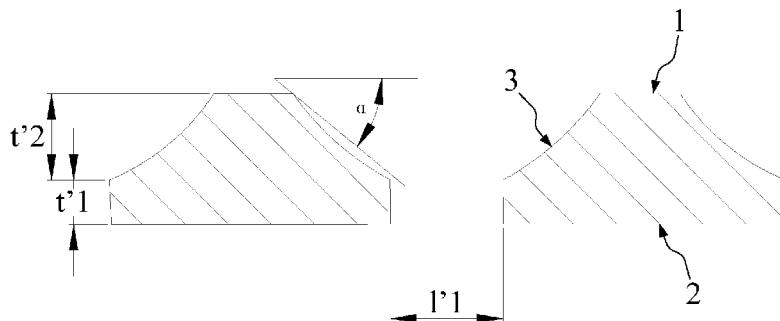


图 3 /Fig.3

(57) Abstract: A fabricating technique for a high precision metal mask plate comprises: fabricating a substrate with a certain thickness by electroforming a nickel alloy, the substrate having an opening, that is, a through-hole; and etching a recess with a certain depth on a face of a mask substrate through an etching technique, so as to enable an opening size of the etched face to be greater than an opening size of an unetched face, and enable a hole wall to be a fillet to form a taper. The metal mask plate fabricated by applying a mixed technique of electroforming plus etching has advantages of low cost, good perforation quality, and high perforation precision, so as to reduce the thickness of a valid model, and improve an evaporation coating filming ratio during an evaporation coating process of the mask plate.

(57) 摘要: 一种高精度金属掩模板的制备工艺, 包括: 通过电铸镍合金, 制作一定厚度的基板, 基板上带有开口, 即通孔, 通过蚀刻工艺在掩膜基板的一面蚀刻一定深度凹槽, 使蚀刻一面的开口尺寸大于未蚀刻面的开口尺寸, 且孔壁呈圆角, 形成锥度。应用电铸加蚀刻的混合工艺制备得到的金属掩模板, 具有成本低、开孔质量优、开孔精度高的优点, 并减少有效范本的厚度, 提高了掩模板蒸镀过程中的蒸镀成膜率。

WO 2013/166951 A1

一种高精度金属掩膜板的混合制作工艺

技术领域

本发明涉及材料制备及加工领域，本发明是有关于一种蒸镀用掩膜板的制作工艺，特别指关于一种 OLED 蒸镀用高精度掩膜板的制备工艺。

背景技术

当今，随着多媒体技术的发展和信息社会的来临，对平板显示器性能的要求越来越高。近年来新出现了三种显示技术：等离子显示器、场发射显示器和有机电致发光显示器（简称 OLED），均在一定程度上弥补了阴极射线管和液晶显示器的不足。其中，有机电致发光显示器具有自主发光、低电压直流驱动、全固化、视角宽、颜色丰富等一系列的优点，与液晶显示器相比，有机电致发光显示器不需要背光源，视角大，功率低，其响应速度可达到液晶显示器的 1000 倍，其制造成本却低于同等分辨率的液晶显示器。因此，有机电致发光显示器具有广阔的应用前景，被看作极具竞争力的未来平板显示技术之一。

顶部发光有机显示器（OLED）因其具有全固态、主动发光、高对比度、超薄、低功耗、无视角限制、响应速度快、抗震、工作范围宽、易于实现柔性显示和 3D 显示等诸多优点，逐渐成为未来 20 年成长最快的新型显示技术。

常规的顶部发光 OLED 结构与其他 OLED 结构一样，由阳极（第一电极）、阴极（第二电极）以及介于阳极和阴极之间的有机发光层构成。OLED 的发光机理和过程是从阴、阳两极分别注入电子和空穴，被注入的电子和空穴在有机层内传输，并在发光层内复合，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。目前，现有的底部发光 OLED 器件的阳极大多以氧化铟-锡（ITO）作为原材料，用射频溅镀法镀膜以形成电极，薄膜为单层膜结构。顶部发光 OLED 器件则在透明阳极 ITO 上再镀一层反射层。但一般而言，利用射频溅镀法制造 ITO 阳极，易受工艺控制因素不良的影响而导致其表面不平整，进而导致其表面产生尖端物质或突起物。另外，高温煅烧及再结晶的过程亦会提供空穴直接射向阴极的机会，从而使漏电流增加，影响 OLED 的发光效率。另外，用 ITO 制作的电极电阻较大，易增加产热和功耗。

发明内容

为实现上述目的及其他相关目的，本发明提供一种高精度金属掩膜板的混合制作工艺，用以有效解决传统工艺采用的化学蚀刻的方法制备得到的掩膜板存在难脱模、精度差等问题。

题。

为达到上述目的及其他目的，本发明提供一种金属掩膜板的混合制作方法，包括以下步骤：电铸的步骤，提供一芯模，对所述芯模预处理后予以单面贴膜，对所述芯模的贴膜面进行曝光及显影作业，然后电沉积所述芯模，再经后处理后获得具有芯模面和基板面的电铸板；以及蚀刻的步骤：对所述电铸板的芯模面和基板面分别予以贴膜，对贴膜的芯模面和基板面进行曝光作业，然后对曝光后的基板面进行显影和蚀刻作业，再依序经水洗、褪膜、和后处理的工序后将所述芯模面剥离掉以获得掩膜板。

在本发明的一实施例中，上述的电铸的步骤具体包括：a、将所述芯模予以除油、酸洗、喷砂，以去除表面的油渍杂质，并将表面打磨光滑；b、于所述芯模的一表面进行贴膜；c、使图形开口区域曝光，以便将未曝光区域干膜通过显影去除，留下曝光的部分以作后续电铸步骤的保护膜；d、将曝光上述步骤 c 中未曝光部分进行显影，留下曝光的部分以作后续电铸步骤的保护膜；e、将所述芯模浸入一预备的电铸槽中，将预备的电铸材料沉积到无干膜区域，获得具有基板面的芯模；以及 f、将具有基板面的芯模除油、酸洗、风干，以获得具有芯模面和基板面的电铸板。

在本发明的一实施例中，上述的步骤 e 中使用的芯模为不锈钢 201、202、301、304、420J1、或 420J2 中的任意一种，在电铸过程中，芯模作为阴极基板；阳极采用阳极镍块、或阳极镍板中的任意一种。

在本发明的一实施例中，上述的电铸板厚度为 $10\sim50\mu\text{m}$ ，预备的电铸材料为磁性镍或镍合金材料。具体地，所述镍合金材料为镍铁合金、镍钴合金、及镍铁钴合金中的一种。

在本发明的一实施例中，上述的步骤 e 中电铸形成开口的竖直剖面呈锥形。所述电铸形成开口的尺寸为 $0.01\sim0.1\text{mm}$ 。优选地，所述电铸形成开口的尺寸为 $0.01\sim0.05\text{mm}$ 。

在本发明的一实施例中，上述的蚀刻的步骤具体包括：a、对所述电铸板的芯模面和基板面分别予以贴膜；b、将所述电铸板基板面开口区域以外的区域及芯模面进行双面曝光，以便将未曝光区域的干膜通过显影去除，留下曝光的部分以作后续蚀刻步骤的保护膜；c、将所述电铸板之基板面未曝光部分显影，留下曝光的部分以作后续蚀刻步骤的保护膜；d、通过预备的蚀刻液对电铸板之基板面暴露的表面进行腐蚀；e、将上述显影工序中未清除的曝光干膜通过预备的褪膜液的浸泡刷洗褪除；f、将所述电铸板除油、酸洗、风干；以及 g、将所述芯模面剥离掉以获得掩膜板。

在本发明的一实施例中，上述的步骤 d 中蚀刻深度为电铸板厚度的 $50\%\sim100\%$ 。优选地，所述步骤 d 中蚀刻深度为电铸板厚度的 100% 。

在本发明的一实施例中，上述的步骤 d 中蚀刻的凹槽边缘与蒸镀面开口边缘重合。所述步骤 d 中蚀刻的凹槽竖直剖面呈碗型。所述步骤 d 中蚀刻的凹槽的剖面角度为 30°~50°。

在本发明的一实施例中，上述的金属掩模板的混合制作方法还包括：检测的步骤，将剥离下的掩模板进行质量检测；组装的步骤，将检测合格的掩模板通过焊接、黏合、螺锁中的任意一种方式固定在一掩模板框架上，形成掩模块件；成品检测的步骤，将组装好的掩模组件进行质量检测；以及包装的步骤，将检测合格的掩模板组件包装外壳，成品出货。

基于上述，本发明提供之金属掩模板的混合制作工艺，先电铸再蚀刻的混合工艺制得的开口，孔壁光滑，尺寸精度高，电铸制得的蒸镀面开口尺寸精度达到 $\pm 1\mu\text{m}$ ，位置精度达到 $\pm 5\mu\text{m}$ ，蚀刻制得的凹槽形成碗状孔壁，与电铸制得的开口结合，制得满足蒸镀要求的开口，碗状孔壁具有的大锥度，避免了蒸镀过程中孔壁对蒸镀材料的遮挡，提高了蒸镀成膜率，而光滑的电铸孔壁较蚀刻孔壁更易脱模，不会对已蒸镀上的材料造成影响。

附图说明

图 1 显示为本发明电铸工艺制作的开口剖面图。

图 2 显示为采用双面蚀刻工艺制作的开口剖面图。

图 3 显示为本发明在电铸的基础上继续蚀刻制作的开口剖面图。

图 4 显示为本发明的方法制得的为高精度金属掩模板的立体图。

具体实施方式

以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式，熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

请参阅图 1 至图 4。须知，本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等，均仅用以配合说明书所揭示的内容，以供熟悉此技术的人士了解与阅读，并非用以限定本发明可实施的限定条件，故不具技术上的实质意义，任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整，在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下，均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时，本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语，亦仅为便于叙述的明了，而非用以限定本发明可实施的范围，其相对关系的改变或调整，在无实质变更技术内容下，当亦视为本发明可实施的范畴。

本发明实施例提供了一种金属掩模板的混合制作方法，采用先电铸再蚀刻的混合工艺制作出开口带有锥度的掩模板，所述混合制作方法，包括以下步骤：

电铸的步骤，提供一芯模，对所述芯模预处理后予以单面贴膜，对所述芯模的贴

膜面进行曝光及显影作业，然后电沉积所述芯模，再经褪膜及后处理后获得具有芯模面和基板面的电铸板。

于本实施例中，电铸的步骤将不锈钢芯模 304 进行除油、酸洗和喷砂的前期处理，除去其表面的污垢及杂质，增加其表面粗糙度。在不锈钢 304 芯模上单面贴感光膜或涂覆感光胶，通过扫描曝光将所要形成开口图形区域的感光膜或感光胶曝光，作为电铸保护膜，未曝光的感光膜或感光胶在后续显影工序中通过碱液洗去，将芯模暴露并形成后续电铸所要沉积金属材料区域。将显影后的芯模放入电铸槽中，调整电铸参数，将电铸金属材料沉积到无干膜区域。其中包括：

a、芯模前处理的工艺，将所述芯模予以除油、酸洗、喷砂，以去除表面的油渍杂质，并将表面打磨光滑；更为详细地，所述前处理工艺之参数：除油时间为 1min，酸洗时间为 1min，喷砂时间为 1min 喷砂压力为 $2.0\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

b、单面贴膜的工艺，于所述芯模的一表面进行贴膜；更为详细地，所述贴膜工艺之参数：温度为 110°C ，速度为 $1.4\text{m}/\text{min}$ ，压力为 0.6MPa 。

c、单面曝光的工艺，使图形开口区域曝光，以便将未曝光区域干膜通过显影去除，留下曝光的部分以作后续电铸步骤的保护膜；更为详细地，所述曝光工艺之参数：能量为 300mj ，功率为 8w 。

d、单面显影的工艺，将曝光上述步骤 c 中未曝光部分进行显影，留下曝光的部分以作后续电铸步骤的保护膜；更为详细地，所述单面显影工艺的参数： $0.7\%\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液，活化参数：活化时间为 8min，活化温度为 25°C ，活化液浓度为为 1mol/L 。

e、电铸（电沉积）的工艺，将所述芯模浸入一预备的电铸槽中，将预备的电铸材料沉积到无干膜区域，获得具有基板面的芯模；更为详细地，所述电铸工艺参数： pH 值为 3.4，温度为 35°C ，电流密度为 $1.4\text{A}/\text{dm}^2$ 。电铸液的组成：硫酸镍为 $240\text{g}/\text{L}$ ，氯化镍为 $35\text{g}/\text{L}$ ，硫酸亚铁为 $40\text{g}/\text{L}$ 。电铸液的添加剂的组成：稳定剂为 $2\text{ml}/\text{L}$ ，润湿剂为 $3\text{ml}/\text{L}$ ，走位剂为 $3\text{ml}/\text{L}$ 。

上述电铸参数制得厚度为 $50\mu\text{m}$ 的电铸基板，且具有开口图案，开口孔壁光滑，尺寸精度高，电铸制得的蒸镀面开口尺寸精度达到 $\pm 1\mu\text{m}$ ，位置精度达到 $\pm 5\mu\text{m}$ 。光滑的电铸孔壁较蚀刻孔壁更易脱模，不会对已蒸镀上的材料造成影响。

请参阅第 1 图，显示为本发明电铸工艺制作的开口剖面图：其中，电铸厚度为 $t'z$ ， $l'1$ 为 ITO 面开口尺寸，1 为蒸镀面，2 为 ITO 面（电铸时与芯模紧贴）。由于电

铸为加成工艺，且为电沉积，开口为金属离子附着于感光膜或感光胶克隆形成，故开口壁表面光滑，且开口尺寸精度高， $t'1$ 好控制， $t'z$ 也可根据需要任意加减，与蚀刻工艺受因瓦片材型号限制不同。

在本发明的具体操作实施中，上述的步骤 e 中使用的芯模（即阴极基板）还可以为不锈钢 201、202、301、420J1、或 420J2 中的任意一种；阳极采用阳极镍块或阳极镍板中的任意一种。

在本发明的具体操作实施中，上述的电铸板厚度为 $10\sim50\mu\text{m}$ ，预备的电铸材料为磁性镍或镍合金材料。具体地，所述镍合金材料为镍铁合金、镍钴合金、及镍铁钴合金中的一种。

在本发明的具体操作实施中，上述的步骤 e 中电铸形成开口的竖直剖面呈锥形。所述电铸形成开口的尺寸为 $0.01\sim0.1\text{mm}$ 。优选地，所述电铸形成开口的尺寸为 $0.01\sim0.05\text{mm}$ 。

f、基板后处理的工艺，将具有基板面的芯模除油、酸洗、风干，以获得具有芯模面和基板面的电铸板。

蚀刻的步骤，对所述电铸板的芯模面和基板面分别予以贴膜，对贴膜的芯模面和基板面进行曝光作业，然后对曝光后的基板面进行显影和蚀刻作业，再依序经水洗、褪膜、和后处理的工序后将所述芯模面剥离掉以获得掩模板。

于本实施例中，将上述电铸步骤中所得基板连同芯模一起，双面贴感光膜或涂覆感光胶，将芯模一面的感光膜或感光胶完全曝光；基板一面将所要蚀刻的区域保留，其他区域曝光，曝光的感光膜或感光胶在后续的蚀刻工艺中作为保护膜，保护基板及芯模不受到蚀刻液的腐蚀；将未曝光的感光膜或感光胶通过碱液清除，使将要蚀刻的基板表面暴露出来，通过腐蚀性液体进行腐蚀，通过控制蚀刻传送速度或蚀刻液浓度来实现所要蚀刻的深度。在原有电铸形成的开口基础上，蚀刻一定深度的凹槽，凹槽壁呈碗状。其中包括：

- a、双面贴膜的工艺，对所述电铸板的芯模面和基板面分别予以贴膜。
- b、双面曝光的工艺，将所述电铸板基板面开口区域以外的区域及芯模面进行双面曝光，以便将未曝光区域的干膜通过显影去除，留下曝光的部分以作后续蚀刻步骤的保护膜。
- c、单面显影的工艺，将所述电铸板之基板面未曝光部分显影，留下曝光的部分以作后续蚀刻步骤的保护膜。

d、单面蚀刻的工艺，通过预备的蚀刻液对电铸板之基板面暴露的表面进行腐蚀；具体地，蚀刻深度为电铸板厚度的 50%~100%。优选地，所述步骤 d 中蚀刻深度为电铸板厚度的 100%。蚀刻的凹槽边缘与蒸镀面开口边缘重合。蚀刻的凹槽竖直剖面呈碗型。蚀刻的凹槽的剖面角度 α 为 30°~50°。

所述蚀刻液具体成分如下：三氯化铁为 200g/L，盐酸为 2g/L，次氯酸钠为 0.2 g/L。

蚀刻工艺参数：比重为 1.45，pH 值为 1.4，温度为 55℃，压力为 45kg/cm²。

上述蚀刻参数制得凹槽深度为 40μm，即有效蒸镀开口厚度为 10μm。蚀刻制得的凹槽形成碗状孔壁，与电铸制得的开口结合，制得满足蒸镀要求的开口，碗状孔壁具有的大锥度，避免了蒸镀过程中孔壁对蒸镀材料的遮挡，提高了蒸镀成膜率。

请参阅第 2 图，显示为采用双面蚀刻工艺制作的开口剖面图，其中，采用双面蚀刻分别从因瓦片材两面腐蚀，形成的剖面为葫芦状开口，但由于蚀刻为减成工艺，且存在侧腐蚀作用，使得片材表面的开口尺寸 l1 大于预定尺寸 l2，尺寸精度不好控制，尺寸存在偏差，且蚀刻形成的开口壁粗糙不光滑。t1 为 ITO 面蚀刻深度，t2 为蒸镀面蚀刻深度。

再请参阅第 3 图，显示为本发明在电铸的基础上继续蚀刻制作的开口剖面图，如图所示，1 为蒸镀面，2 为 ITO 面，3 为蚀刻凹槽，l'1 为 ITO 面开口尺寸，即为有效蒸镀开口宽度，t'2 为蚀刻凹槽的深度，t'1 为未蚀刻处理的厚度，t'1+t'2=t'z， α 为蚀刻凹槽的剖面角度。t'2=（50%~100%）t'z。

e、水洗及褪膜的工艺，将上述显影工序中未清除的曝光干膜通过预备的褪膜液的浸泡刷洗褪除。

f、后处理的工艺，将所述电铸板除油、酸洗、风干；

g、剥离的工艺，将所述芯模面剥离掉以获得掩膜板。呈如第 4 图所示，显示为本发明的方法制得的为高精度金属掩膜板的立体图。其中，1 为蒸镀面，3 为蚀刻凹槽，4 为高紧密金属掩膜板。

于本实施例中，在本发明的本发明提供一种高精度金属掩膜板的制备工艺还包括：

检测的步骤，将剥离下的掩膜板进行质量检测；组装的步骤，将检测合格的掩膜板通过焊接、黏合、螺锁中的任意一种方式固定在一掩膜板框架上，形成掩模块件。

成品检测的步骤，将组装好的掩模组件进行质量检测。

包装的步骤，将检测合格的掩膜板组件包装外壳，成品出货。

综上所述，本发明提供之金属掩膜板的混合制作工艺，先电铸再蚀刻的混合工艺制得的开口，孔壁光滑，尺寸精度高，电铸制得的蒸镀面开口尺寸精度达到 $\pm 1\mu\text{m}$ ，位置精度达到 $\pm 5\mu\text{m}$ ，蚀刻制得的凹槽形成碗状孔壁，与电铸制得的开口结合，制得满足蒸镀要求的开口，碗状孔壁具有的大锥度，避免了蒸镀过程中孔壁对蒸镀材料的遮挡，提高了蒸镀成膜率，而光滑的电铸孔壁较蚀刻孔壁更易脱模，不会对已蒸镀上的材料造成影响。所以，本发明有效克服了习知技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效，而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本发明的权利要求所涵盖。

权利要求书

1. 一种金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述混合制作方法包括以下步骤：

电铸的步骤，提供一芯模，对所述芯模预处理后予以单面贴膜，对所述芯模的贴膜面进行曝光及显影作业，然后电沉积所述芯模，再经后处理后获得具有芯模面和基板面的电铸板；以及

蚀刻的步骤，对所述电铸板的芯模面和基板面分别予以贴膜，对贴膜的芯模面和基板面进行曝光作业，然后对曝光后的基板面进行显影和蚀刻作业，再依序经水洗、褪膜、和后处理的工序后将所述芯模面剥离掉以获得掩膜板。

2. 根据权利要求 1 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述电铸的步骤具体包括：

a、将所述芯模予以除油、酸洗、喷砂，以去除表面的油渍杂质，并将表面打磨光滑；

b、于所述芯模的一表面进行贴膜；

c、使图形开口区域曝光，以便将未曝光区域干膜通过显影去除，留下曝光的部分以作后续电铸步骤的保护膜；

d、将曝光上述步骤 c 中未曝光部分进行显影，留下曝光的部分以作后续电铸步骤的保护膜；

e、将所述芯模浸入一预备的电铸槽中，将预备的电铸材料沉积到无干膜区域，获得具有基板面的芯模；

f、将具有基板面的芯模除油、酸洗、风干，以获得具有芯模面和基板面的电铸板。

3. 根据权利要求 2 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述步骤 e 中使用的芯模为不锈钢 201、202、301、304、420J1、或 420J2 中的任意一种；阳极采用阳极镍块、或阳极镍板中的任意一种。

4. 根据权利要求 2 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述电铸板厚度为 10~50 μm ，预备的电铸材料为磁性镍或镍合金材料。

5. 根据权利要求 4 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述镍合金材料为镍铁合金、镍钴合金、及镍铁钴合金中的一种。
6. 根据权利要求 2 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述步骤 e 中电铸形成开口的竖直剖面呈锥形。
7. 根据权利要求 2 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述电铸形成开口的尺寸为 0.01~0.1mm。
8. 根据权利要求 7 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述电铸形成开口的尺寸为 0.01~0.05mm。
9. 根据权利要求 1 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述蚀刻的步骤具体包括：
 - a、对所述电铸板的芯模面和基板面分别予以贴膜；
 - b、将所述电铸板基板面开口区域以外的区域及芯模面进行双面曝光，以便将未曝光区域的干膜通过显影去除，留下曝光的部分以作后续蚀刻步骤的保护膜；
 - c、将所述电铸板之基板面未曝光部分显影，留下曝光的部分以作后续蚀刻步骤的保护膜；
 - d、通过预备的蚀刻液对电铸板之基板面暴露的表面进行腐蚀；
 - e、将上述显影工序中未清除的曝光干膜通过预备的褪膜液的浸泡刷洗褪除；
 - f、将所述电铸板除油、酸洗、风干；以及
 - g、将所述芯模面剥离掉以获得掩膜板。
10. 根据权利要求 9 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述步骤 d 中蚀刻深度为电铸板厚度的 50%~100%。
11. 根据权利要求 10 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述步骤 d 中蚀刻深度为电铸板厚度的 100%。
12. 根据权利要求 9 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述步骤 d 中蚀刻的

凹槽边缘与蒸镀面开口边缘重合。

13. 根据权利要求 9 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述步骤 d 中蚀刻的凹槽竖直剖面呈碗型。
14. 根据权利要求 9 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，所述步骤 d 中蚀刻的凹槽的剖面角度为 $30^\circ \sim 50^\circ$ 。
15. 根据权利要求 1、2、9 所述的金属掩膜板的混合制作方法，其特征在于，还包括：
检测的步骤，将剥离下的掩膜板进行质量检测；
组装的步骤，将检测合格的掩膜板通过焊接、黏合、螺锁中的任意一种方式固定在一掩膜板框架上，形成掩模块件；
成品检测的步骤，将组装好的掩模组件进行质量检测；以及
包装的步骤，将检测合格的掩膜板组件包装外壳，成品出货。

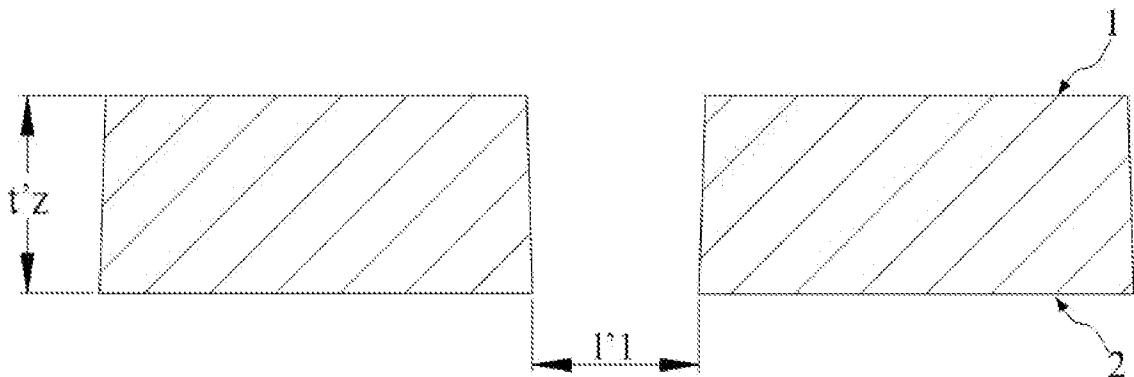


图 1

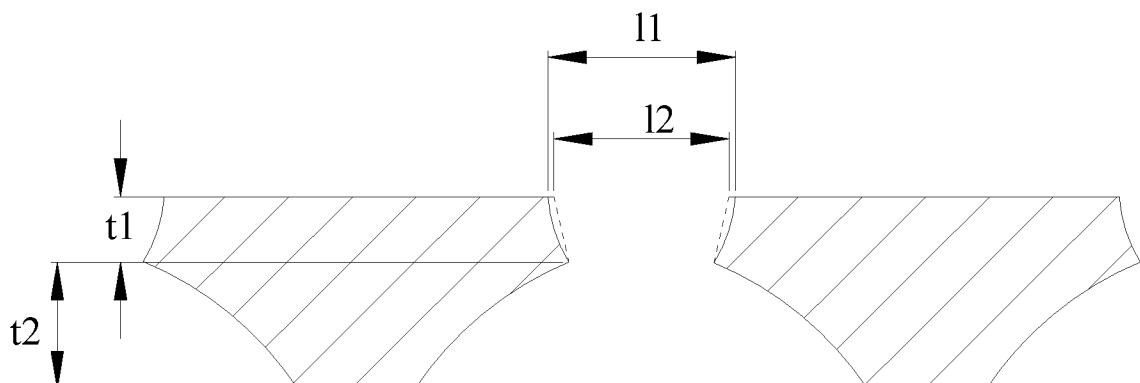


图 2

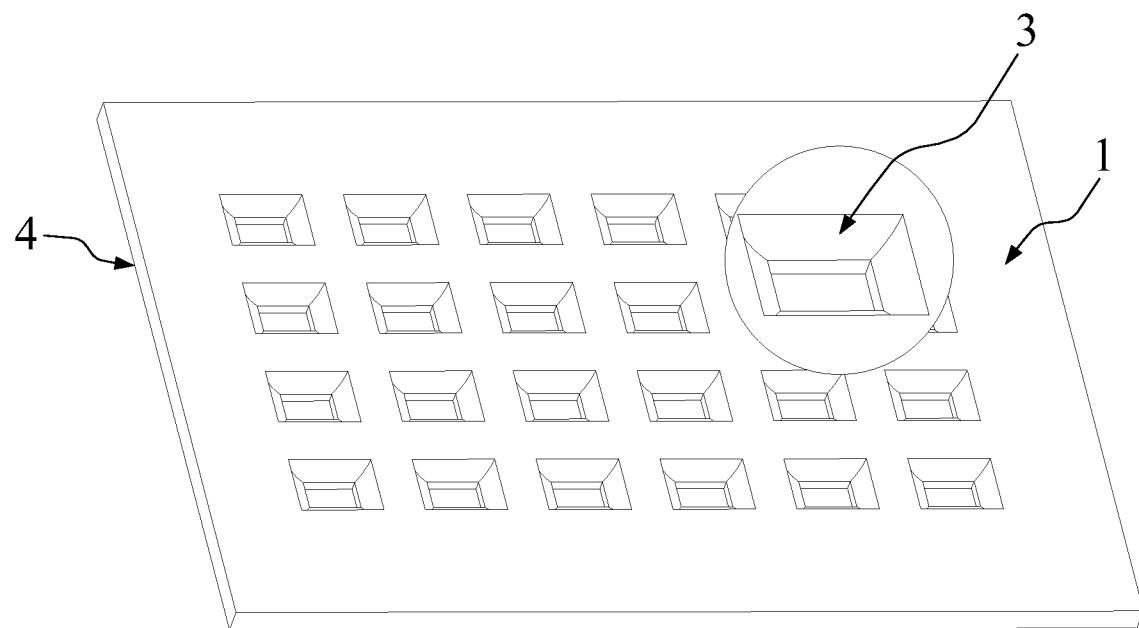
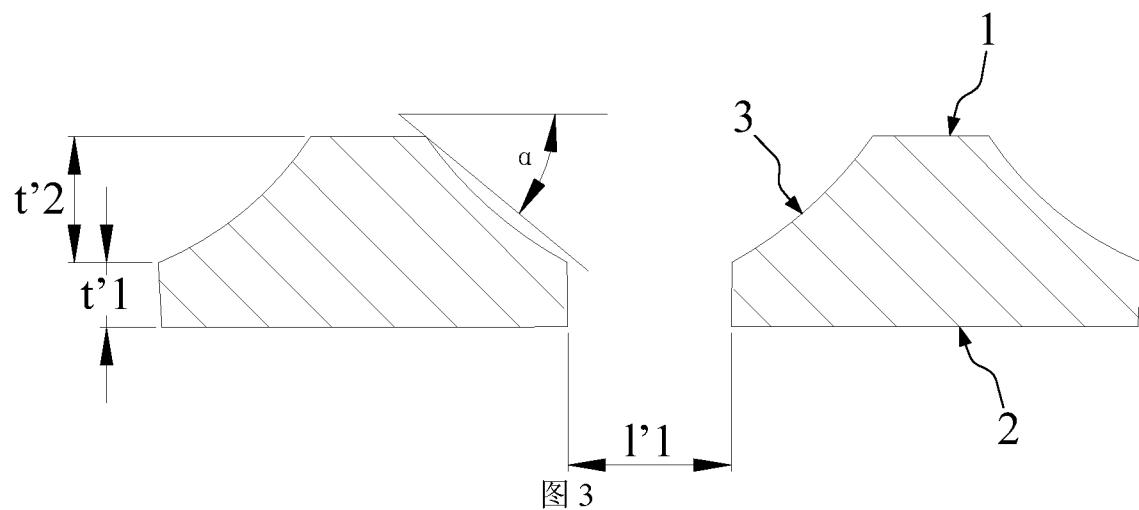


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/075226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: B41C 1/-; 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, CNTXT, WPI, CA, ISI web of knowledge, Elsevier Science Direct, mask, electroform+, electrodeposit+, etch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1804138 A (SHENZHEN POWER STENCIL CO., LTD.) 19 July 2006 (19.07.2006) claim 2	1-15
A	CN 101413138 A (UNIV. DALIAN TECHNOLOGY) 22 April 2009 (22.04.2009) the abstract and the figure	1-15
A	JP 2005-322354 A (CANON KK.) 17 November 2005 (17.11.2005) the abstract and the figure	1-15
A	JP 2007-276046 A (SEIKO EPSON CORP.) 25 October 2007 (25.10.2007) the abstract and the figure	1-15
A	JP 2011-88107 A (SEIKO EPSON CORP.) 06 May 2011 (06.05.2011) the abstract and the figure	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
22 July 2013 (22.07.2013)

Date of mailing of the international search report
08 August 2013 (08.08.2013)

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
SHI, Yanwei
Telephone No. (86-10) 82245730

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/075226

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1804138 A	19.07.2006	CN 100590232 C	17.02.2010
CN 101413138 A	22.04.2009	CN 101413138 B	08.09.2010
JP 2005-322354 A	17.11.2005	None	
JP 2007-276046 A	25.10.2007	None	
JP 2011-88107 A	06.05.2011	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/075226

Continuation of classification of subject matter:

B41C 1/14 (2006.01) i

C23C 14/04 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2013/075226

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: B41C 1/-; 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, CNTXT, WPI, EPPODOC, CA, ISI web of knowledge, Elsevier Science Direct,
掩膜, 电铸, 电沉积, 刻蚀, mask, electroform+, electrodeposit+, 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
A	CN1804138A (深圳市允升吉电子有限公司) 19.7月2006 (19.07.2006) 权利要求 2	1-15
A	CN101413138A (大连理工大学) 22.4月2009 (22.04.2009) 说明书摘要以及摘要附图	1-15
A	JP2005-322354A (CANON KK) 17.11月2005 (17.11.2005) 说明书摘要以及摘要附图	1-15
A	JP2007-276046A (SEIKO EPSON CORP.) 25.10月2007 (25.10.2007) 说明书摘要以及摘要附图	1-15
A	JP2011-88107A (SEIKO EPSON CORP.) 06.5月2011 (06.05.2011) 说明书摘要以及摘要附图	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

22.7月2013 (22.07.2013)

国际检索报告邮寄日期

08.8月 2013 (08.08.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

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

时彦卫

电话号码: (86-10) **82245730**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/075226

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1804138A	19.07.2006	CN100590232C	17.02.2010
CN101413138A	22.04.2009	CN101413138B	08.09.2010
JP2005-322354A	17.11.2005	无	
JP2007-276046A	25.10.2007	无	
JP2011-88107A	06.05.2011	无	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/075226

续主题的分类:

B41C 1/14 (2006.01) i

C23C 14/04 (2006.01) i