

(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 14 日 (14.02.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/029324 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 21/268 (2006.01)

省成都市高新区(西区)合作路 1188 号, Sichuan 611731 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/095760

(22) 国际申请日: 2018 年 7 月 16 日 (16.07.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710680256.5 2017 年 8 月 10 日 (10.08.2017) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号,
Beijing 100015 (CN)。成都京东方光电科技
有限公司 (CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS
TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国四川

(72) 发明人: 吕祖彬 (LV, Zubin); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。张宇 (ZHANG, Yu); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。谢璞 (XIE, Pu); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。谢银 (XIE, Yin); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 中国专利代理(香港)有限公司
(CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.); 中国香港特别行政区湾仔港湾道 23 号鹰君中心 22 号楼, Hong Kong (CN)。

(54) Title: LASER ANNEALING DEVICE AND LASER ANNEALING METHOD

(54) 发明名称: 激光退火设备和激光退火方法

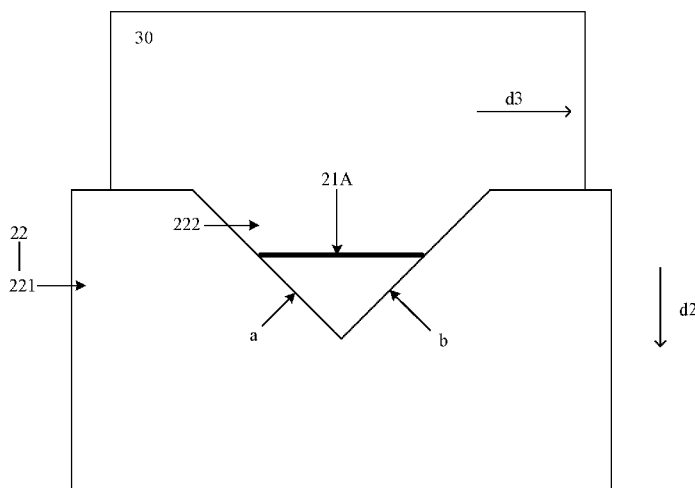


图 2-2

(57) Abstract: The disclosure provides a laser annealing device and a laser annealing method. The laser annealing device comprises a linear laser and a beam cutter disposed in a light emitting direction of the linear laser. The beam cutter comprises a non-transparent plate-shaped body. The plate-shaped body is provided with a transparent area therein defined by at least two sides. Two of the at least two sides of the transparent area gradually converge along a preset direction, and a length direction of a linear light spot of the linear laser on a preset irradiation surface is not parallel to the preset direction.

(57) 摘要: 本公开提供了一种激光退火设备和激光退火方法。该激光退火设备包括: 线状激光器和设置在所述线状激光器的出光方向上的光线切割器。光线切割器包括不透光的板状本体。板状本体中设置有由至少两条边限定出的透光区域。透光区域的所述至少两条边中的两条边沿预设方向逐渐靠近, 并且。线状激光器在预设照射面上的线状光斑的长度方向与该预设方向不平行。



WO 2019/029324 A1

(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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

激光退火设备和激光退火方法

相关申请

本申请要求享有 2017 年 8 月 10 日提交的中国专利申请 No. 201710680256.5 的优先权，其全部公开内容通过引用并入本文。

技术领域

本公开涉及显示技术领域，特别涉及一种激光退火设备和激光退火方法。

背景技术

15 激光退火（英文：laser annealing）设备通常包括线状激光器（即发出的激光在照射面上的光斑为线状光斑的激光器）和用于限制线状激光器的光斑长度的光线切割器（英文：beam cutter）。目前，激光退火设备广泛应用于形成多晶硅的流程中。

发明内容

15 本公开的一方面提供了一种激光退火设备，包括线状激光器和设置在所述线状激光器的出光方向上的光线切割器。所述光线切割器包括不透光的板状本体，所述板状本体中设置有由至少两条边限定出的透光区域。所述透光区域的所述至少两条边中的两条边沿预设方向逐渐靠近，并且所述线状激光器在预设照射面上的线状光斑的长度方向
20 与所述预设方向不平行。

根据本公开的一些实施例，所述透光区域是设置在所述板状本体边缘处的凹口区域。

根据本公开的一些实施例，所述透光区域是设置在所述板状本体中的镂空区域。

25 根据本公开的一些实施例，所述两条边均呈圆弧状。

根据本公开的一些实施例，所述两条边相切，且切线与所述线状光斑的长度方向垂直。

根据本公开的一些实施例，所述两条边均呈四分之一圆弧状。

根据本公开的一些实施例，所述两条边均为直线边。

30 根据本公开的一些实施例，所述两条边相连，且所述两条边构成的夹角的角平分线与所述线状光斑的长度方向垂直。

根据本公开的一些实施例，上述激光退火设备还包括移动组件。

所述移动组件配置成使所述线状激光器和所述光线切割器沿所述预设方向相对移动。

根据本公开的一些实施例，所述移动组件配置成与所述光线切割器连接，以便移动所述光线切割器。

- 5 本公开的另一方面提供了一种激光退火方法，使用上述任一种激光退火设备。所述方法包括：启动所述线状激光器，其中，所述线状激光器在待激光退火的目标层上的线状光斑的长度方向与所述目标层的预设边成预设夹角，所述预设夹角的角
- 10 度大于0度且小于90度；使所述目标层与所述线状激光器相对移动以改变所述线状激光器的线状光斑在所述目标层上的位置；响应于所述目标层与所述线状激光器相对移动，通过使所述光线切割器和所述线状激光器沿所述预设方向或所述预设方向的反方向相对移动来调节所述线状光斑的长度。

15 根据本公开的一些实施例，所述调节所述线状光斑的长度包括使所述线状光斑的长度与目标长度相同，所述目标长度为所述线状光斑所确定的直线在所述目标层所在区域中的线段长度。

 根据本公开的一些实施例，所述目标层设置在基台上，并且所述使所述目标层与所述激光器相对移动以改变所述线状激光器的线状光斑在所述目标层上的位置，包括：移动所述基台以改变所述线状激光器的线状光斑在所述目标层上的位置。

- 20 根据本公开的一些实施例，所述激光退火设备还包括配置成与所述光线切割器连接的移动组件，所述移动组件配置成移动所述光线切割器。所述响应于所述目标层与所述线状激光器相对移动，通过使所述光线切割器和所述线状激光器沿所述预设方向或所述预设方向的反方向相对移动来调节所述线状光斑的长度，包括：响应于所述目标层与
- 25 所述激光器相对移动，通过所述移动组件沿所述预设方向或所述预设方向的反方向移动所述光线切割器来调节所述线状光斑的长度。

 根据本公开的一些实施例，所述目标层与所述线状激光器相对移动的方向与所述预设方向垂直。

 根据本公开的一些实施例，所述基台的材料包括铝。

- 30 根据本公开的一些实施例，所述目标层为矩形非晶硅层。

 根据本公开的一些实施例，上述激光退火方法还包括使线状光斑扫描通过整个目标层。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，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。

图 1 是相关技术中线状光斑的扫描区域的示意图；

图 2-1 是本公开实施例提供的一种激光退火设备的结构示意图；

图 2-2 是图 2-1 所示激光退火设备中的一种激光切割器的结构示意图；

图 2-3 是图 2-1 所示激光退火设备中的另一种激光切割器的结构示意图；

图 2-4 是图 2-1 所示激光退火设备中的另一种激光切割器的结构示意图；

图 2-5 是图 2-1 所示激光退火设备中的另一种激光切割器的结构示意图；

图 2-6 是图 2-1 所示激光退火设备中的另一种激光切割器的结构示意图；

图 2-7 是本公开实施例提供的另一种激光退火设备的结构示意图；

图 2-8 是图 2-7 所示的激光退火设备中光线切割器的俯视图；

图 3 是本公开实施例提供的一种激光退火方法的流程图；

图 4-1 是本公开实施例提供的另一种激光退火方法的流程图；

图 4-2 是图 4-1 所示实施例中一种线状光斑照射在非晶硅层上的示意图；

图 4-3 是图 4-1 所示实施例中另一种线状光斑照射在非晶硅层上的示意图；

图 4-4 是图 4-1 所示实施例中另一种线状光斑照射在非晶硅层上的示意图。

通过上述附图，已示出本公开的示例性实施例，后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本公开构思的范围，而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本公开的概念。

具体实施方式

为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本公开实施方式作进一步地详细描述。

相关技术在形成多晶硅时，通常在基台的预设区域形成矩形的非晶硅层，然后在非晶硅层和线状激光器之间设置光线切割器。光线切割器上设置有条状镂空区域，条状镂空区域的长度小于线状激光器的线状光斑的长度。当线状激光器射出的激光照射到光线切割器上的条状镂空区域时，部分激光能够透过条状镂空区域并在非晶硅上形成被光线切割器截取的线状光斑。随后移动基台，使该线状光斑扫描整个非晶硅层，从而完成对非晶硅层的激光退火，使非晶硅层转变为多晶硅层。

由于在线状光斑平行于非晶硅层的任意一条边时，形成的多晶硅层会发生云纹（英文：mura，mura 是指一种亮度不均匀的现象）等不良，该不良在使用所形成的多晶硅层的有机发光二极管（英文：Organic Light-Emitting Diode；简称：OLED）中尤其严重，因而在使用线状光斑扫描非晶硅层时，通常使得线状光斑与非晶硅层的一条边构成锐角。如图 1 所示，基台 11 上形成有非晶硅层 A，通过与非晶硅层 A 的任意一条边不平行的线状光斑扫描该非晶硅层 A 的扫描区域为 q。

然而，本公开的发明人发现，在上述相关技术中至少存在以下问题：为了避免激光照射到基台上而损伤基台，线状光斑在非晶硅层上的扫描区域难以完全覆盖非晶硅层，进而导致部分非晶硅层未转变为多晶硅层，从而影响非晶硅层向多晶硅层的转变比例。

有鉴于此，本公开各个实施例提供了改进的激光退火设备，该设备可以用于对各种材料进行激光退火。可选的，本公开各个实施例所提供的激光退火设备可以是能够发射准分子激光的准分子激光退火（英文：Excimer Laser Annealing；简称：ELA）设备。

图 2-1 是本公开实施例所提供的一种激光退火设备的结构示意图。该激光退火设备 20 包括线状激光器 21 和设置在线状激光器 21 的出光方向 d1 上的光线切割器 22。线状激光器 21 在预设照射面 30 上的线状光斑 21A 的长度方向为 d3。L 为线状激光器 21 射出的激光。特别地，预设照射面 30 可以为非晶硅层。

图 2-2 为可以使用在图 2-1 所示激光退火设备中的光线切割器 22 的俯视图。如图 2-2 所示，光线切割器 22 包括不透光的板状本体 221，

板状本体 221 上设置有由至少两条边限定出的透光区域 222。透光区域 222 的两条边 a 和 b 沿预设方向 d2 逐渐靠近。图 2-1 所示的线状激光器在预设照射面 30 上的线状光斑 21A 的长度方向 d3 与预设方向 d2 不平行。

- 5 如本文所使用的，“透光”特别地是指能够使线状激光器所发射的激光透过。相应地，“不透光”特别地是指不能够使线状激光器所发射的激光透过。

透光区域 222 可以特别地为设置在板状本体 221 边缘处的凹口区域，如图 2-2 所示。可替换地，透光区域 222 可以是设置在板状本体
10 221 中的镂空区域。

在本公开实施例提供的上述激光退火设备中，通过光线切割器的两条沿预设方向靠近的边来限制和调节线状光斑的长度。在使光线切割器和线状激光器沿预设方向或预设方向的反方向相对移动时，线状光斑 21A 在图 2-2 所示的取向中上下移动，因此能够调节线状激光器的线状光斑 21A 的长度。相应地，在对非晶硅层进行照射时，通过适当地调节线状光斑的长度，能够使整个非晶硅层转变为多晶硅层，进而解决相关技术中部分非晶硅层未转变为多晶硅层而影响非晶硅层向多晶硅层的转变比例的问题。也就是说，本公开的实施例达到了提高非晶硅层向多晶硅层的转变比例的效果。

20 图 2-3 为可以使用在图 2-1 所示实施例提供的激光退火设备中的另一种光线切割器的结构示意图。如图 2-3 所示，板状本体 221 上的透光区域 222 的两条边 a 和 b 均呈圆弧状。

在示例性实施例中，两条边 a 和 b 可以相切，且切线 c 与线状光斑 21A 的长度方向 d3 垂直。此时，在使光线切割器和线状激光器沿预设方向 d2 或预设方向 d2 的反方向相对移动时，能够快速改变线状光斑 21A 的长度。

在示例性实施例中，两条边 a 和 b 可以均呈四分之一圆弧状。

在示例性实施例中，在透光区域 222 的两条边 a 和 b 均呈圆弧状时，可以使用在图 2-1 所示实施例提供的激光退火设备中的光线切割器的结构还可以如图 2-4 所示，两条边 a 和 b 相交但不相切。如此，在使光线切割器和线状激光器沿预设方向 d2 或预设方向 d2 的反方向相对移动时，不但能够改变线状光斑 21A 的长度，还可以改变线状光斑 21A
30

的中心点的位置。图 2-4 中的其他标记的含义可以参考图 2-2，在此不再赘述。

在示例性实施例中，在透光区域 222 的两条边 a 和 b 均呈圆弧状时，可以使用在图 2-1 所示实施例提供的激光退火设备中的光线切割器 20 的结构还可以如图 2-5 所示，两条边 a 和 b 相交且共同构成一个更大的圆弧。图 2-5 中的其他标记的含义可以参考图 2-2，在此不再赘述。

图 2-6 为可以使用在图 2-1 所示实施例提供的激光退火设备中的另一种光线切割器的结构示意图。如图 2-6 所示，板状本体 221 上的透光区域 222 的两条边 a 和 b 均为直线边。图 2-6 中其他标记的含义可以参考图 2-2，在此不再赘述。

在示例性实施例中，两条边 a 和 b 相交，且两条边构成的夹角的角平分线 f 与线状光斑 21A 的长度方向 d3 垂直。

图 2-7 为本公开实施例提供的另一种激光退火设备的结构示意图。如图 2-7 所示，该激光退火设备 20 还包括移动组件 23，移动组件 23 配置成使线状激光器 21 和光线切割器 22 沿预设方向 d2 或预设方向 d2 的反方向相对移动。

在示例性实施例中，移动组件 23 配置成与光线切割器 22 连接，以便移动光线切割器 22。由于线状激光器 21 通常难以移动，因而通过移动光线切割器 22 来使线状激光器 21 和光线切割器 22 沿预设方向 d2 或预设方向 d2 的反方向相对移动较为容易。

图 2-7 中其他标记的含义可以参考图 2-1，在此不再赘述。

图 2-8 为图 2-7 所示的激光退火设备中的光线切割器 22 和移动组件 23 的俯视图。如图 2-8 所示，移动组件 23 配置成与光线切割器 22 连接，以便使光线切割器 22 沿预设方向 d2 或预设方向 d2 的反方向移动。图 2-8 中其他标记的含义可以参考图 2-2，在此不再赘述。

在其它示例性实施例中，光线切割器的透光区域还可以包括有更多条边，而不限于仅包括两条边 a 和 b。

在本公开实施例提供的上述激光退火设备中，在使线状激光器和光线切割器沿预设方向或预设方向的反方向移动时，改变了线状激光器照射在光线切割器上的位置，从而提高了光线切割器的散热性能及寿命。进一步地，在光线切割器的散热性能提高后，减少了光线切割器对线状激光器发出的激光的影响，从而提高了照射在预设照射面上

的光斑的稳定性。

在本公开实施例提供的激光退火设备中，通过光线切割器的两条沿预设方向靠近的边来限制和调节线状光斑的长度。在使光线切割器和线状激光器沿预设方向或预设方向的反方向相对移动时，线状光斑
5 21A 在图 2-2 所示的取向中上下移动，因此能够调节线状激光器的线状光斑 21A 的长度。相应地，在对非晶硅层进行照射时，通过适当地调节线状光斑的长度，能够使整个非晶硅层转变为多晶硅层，进而解决相关技术中部分非晶硅层未转变为多晶硅层而影响非晶硅层向多晶硅层的转变比例的问题。也就是说，本公开的实施例达到了提高非晶硅
10 层向多晶硅层的转变比例的效果。

图 3 是本公开实施例提供的一种激光退火方法的流程图。该激光退火方法使用上述任一种激光退火设备，并且可以用于对例如位于基台上的目标层（例如矩形非晶硅层）进行激光退火。

如图 3 所示，在步骤 301 处，启动线状激光器，其中线状激光器
15 在待激光退火的目标层上的线状光斑的长度方向与目标层的预设边成预设夹角，预设夹角的角角度大于 0 度且小于 90 度。

在步骤 302 处，使目标层与线状激光器相对移动以改变线状激光器的线状光斑在目标层上的位置。

在步骤 303 处，响应于目标层与线状激光器相对移动，通过使光
20 线切割器和线状激光器沿预设方向相对移动来调节线状光斑的长度。

在示例性实施例中，调节线状光斑的长度包括使线状光斑的长度与目标长度相同，目标长度为线状光斑所确定的直线在目标层所在区域中的线段长度。

在本公开实施例提供的激光退火方法中，通过光线切割器的两条
25 沿预设方向靠近的边来限制和调节线状光斑的长度。在使光线切割器和线状激光器沿预设方向或预设方向的反方向相对移动时，线状光斑在图 2-2 所示的取向中上下移动，因此能够调节线状激光器的线状光斑的长度。相应地，在对非晶硅层进行照射时，通过适当地调节线状光斑的长度，能够使整个非晶硅层转变为多晶硅层，进而解决相关技术
30 中部分非晶硅层未转变为多晶硅层而影响非晶硅层向多晶硅层的转变比例的问题。也就是说，本公开的实施例达到了提高非晶硅层向多晶硅层的转变比例的效果。

图 4-1 是本公开实施例提供的另一种激光退火方法的流程图。该激光退火方法使用上述任一种激光退火设备，并且可以用于对例如位于基台上的目标层（例如矩形非晶硅层）进行激光退火。

如图 4 所示，在步骤 401 处，启动线状激光器，其中线状激光器在待激光退火的目标层上的线状光斑的长度方向与目标层的预设边成预设夹角。

预设夹角的角度大于 0 度且小于 90 度。在示例性实施例中，该预设夹角可以为 1 度或 3 度等。使线状光斑的长度方向与矩形非晶硅层的预设边成预设夹角能够避免激光退火形成的多晶硅层产生 mura 等不良。

图 4-2 为线状光斑 21A 照射在非晶硅层 40 上的示意图，线状光斑 21A 的长度方向 d3 与基台 50 上的矩形非晶硅层 40 的预设边 u 成预设夹角。图 4-2 中其它标记的含义可以参考图 2-8，在此不再赘述。

在步骤 402 处，移动基台以改变线状激光器的线状光斑在目标层上的位置。

在步骤 403 处，响应于移动基台，通过移动组件沿预设方向移动光线切割器来调节线状光斑的长度。

可选地，在移动基台时，矩形非晶硅层与激光器相对移动的方向与预设方向垂直。

如图 4-3 所示，目标长度 s 为线状光斑 21A 所确定的直线在矩形非晶硅层 40 所在区域中的长度。

基台 50 可以为矩形，并且可以沿平行于基台 50 的两个边的方向（d4 和 d5）移动基台 50。可以通过移动组件 23 在预设方向 d2 上移动光线切割器 221。在移动光线切割器 221 和基台 50 时，使线状光斑 21A 的长度始终为目标长度 s。基台 50 的材料包括铝，从而减少静电以及微小异物（particle）附着在基台 50 上。

图 4-3 中其它标记的含义可以参考图 2-8，在此不再赘述。

需要说明的是，目标长度 s 为一个变量，其长度取决于线状光斑所在的位置。例如，如图 4-4 所示，在线状光斑 21A 位于矩形非晶硅层 40 的一个角落时，目标长度 s 可以非常小。图 4-4 中其它标记的含义可以参考图 4-3，在此不再赘述。

在步骤 404 处，使线状光斑扫描通过整个目标层。

在相关技术中，由于线状光斑的长度固定，导致有部分非晶硅层无法转变为多晶硅层，这在大尺寸 OLED 面板的制造过程中尤为明显。而在本公开的实施例中，可以在使线状光斑的长度始终为目标长度的情况下，移动线状光斑，使线状光斑扫描整个非晶硅层，进而使整个矩形非晶硅层都转变为多晶硅层。

在本公开实施例提供的激光退火方法中，基台的利用率可达 95% 以上（基台利用率为基台上形成的多晶硅层的面积与基台面积的比率。在本公开实施例中，基台利用率没达到 100% 是因为基台的边沿要留出一定的区域），而相关技术中的基台的利用率仅为 81% 左右。

在本公开实施例提供的激光退火设备中，通过光线切割器的两条沿预设方向靠近的边来限制和调节线状光斑的长度。在使光线切割器和线状激光器沿预设方向或预设方向的反方向相对移动时，线状光斑在图 2-2 所示的取向中上下移动，因此能够调节线状激光器的线状光斑的长度。相应地，在对非晶硅层进行照射时，通过适当地调节线状光斑的长度，能够使整个非晶硅层转变为多晶硅层，进而解决相关技术中部分非晶硅层未转变为多晶硅层而影响非晶硅层向多晶硅层的转变比例的问题。也就是说，本公开的实施例达到了提高非晶硅层向多晶硅层的转变比例的效果。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述组件的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个组件或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或组件的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的组件可以是或者也可以不是物理上分开的，作为组件显示的部件可以是或者也可以不是物理组件，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络组件上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部组件来实现本实施例方案的目的。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述

的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

- 以上所述仅为本公开的示例性实施例，并不用以限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，
5 均应包含在本公开的保护范围之内。

权 利 要 求

1. 一种激光退火设备，包括：

5 线状激光器和设置在所述线状激光器的出光方向上的光线切割器，

其中，所述光线切割器包括不透光的板状本体，所述板状本体中设置有由至少两条边限定出的透光区域，所述透光区域的所述至少两条边中的两条边沿预设方向逐渐靠近，并且所述线状激光器在预设照射面上的线状光斑的长度方向与所述预设方向不平行。

10 2. 根据权利要求 1 所述的激光退火设备，其中，所述透光区域是设置在所述板状本体边缘处的凹口区域。

3. 根据权利要求 1 所述的激光退火设备，其中，所述透光区域是设置在所述板状本体中的镂空区域。

15 4. 根据权利要求 1 所述的激光退火设备，其中，所述两条边均呈圆弧状。

5. 根据权利要求 4 所述的激光退火设备，其中，所述两条边相切，且切线与所述线状光斑的长度方向垂直。

6. 根据权利要求 5 所述的激光退火设备，其中，所述两条边均呈四分之一圆弧状。

20 7. 根据权利要求 1 所述的激光退火设备，其中，所述两条边均为直线边。

8. 根据权利要求 6 所述的激光退火设备，其中，所述两条边相连，且所述两条边构成的夹角的角平分线与所述线状光斑的长度方向垂直。

25 9. 根据权利要求 8 所述的激光退火设备，还包括移动组件，所述移动组件配置成使所述线状激光器和所述光线切割器沿所述预设方向相对移动。

10. 根据权利要求 9 所述的激光退火设备，其中，所述移动组件配置成与所述光线切割器连接，以便移动所述光线切割器。

30 11. 一种激光退火方法，使用权利要求 1-10 任一所述的激光退火设备，所述方法包括：

启动所述线状激光器，其中，所述线状激光器在待激光退火的目

标层上的线状光斑的长度方向与所述目标层的预设边成预设夹角，所述预设夹角的角度大于 0 度且小于 90 度；

使所述目标层与所述线状激光器相对移动以改变所述线状激光器的线状光斑在所述目标层上的位置；

- 5 响应于所述目标层与所述线状激光器相对移动，通过使所述光线切割器和所述线状激光器沿所述预设方向或所述预设方向的反方向相对移动来调节所述线状光斑的长度。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述调节所述线状光斑的长度包括使所述线状光斑的长度与目标长度相同，所述目标长度为
10 所述线状光斑所确定的直线在所述目标层所在区域中的线段长度。

13. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述目标层设置在基台上，并且所述使所述目标层与所述激光器相对移动以改变所述线状激光器的线状光斑在所述目标层上的位置，包括：

15 移动所述基台以改变所述线状激光器的线状光斑在所述目标层上的位置。

14. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述激光退火设备还包括配置成与所述光线切割器连接的移动组件，所述移动组件配置成移动所述光线切割器，

20 所述响应于所述目标层与所述线状激光器相对移动，通过使所述光线切割器和所述线状激光器沿所述预设方向或所述预设方向的反方向相对移动来调节所述线状光斑的长度，包括：

响应于所述目标层与所述激光器相对移动，通过所述移动组件沿所述预设方向或所述预设方向的反方向移动所述光线切割器来调节所述线状光斑的长度。

25 15. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述目标层与所述线状激光器相对移动的方向与所述预设方向垂直。

16. 根据权利要求 13 所述的方法，其中，所述基台的材料包括铝。

17. 根据权利要求 11 至 16 任一所述的方法，其中，所述目标层为矩形非晶硅层。

30 18. 根据权利要求 11 至 17 任一所述的方法，还包括使线状光斑扫描通过整个目标层。

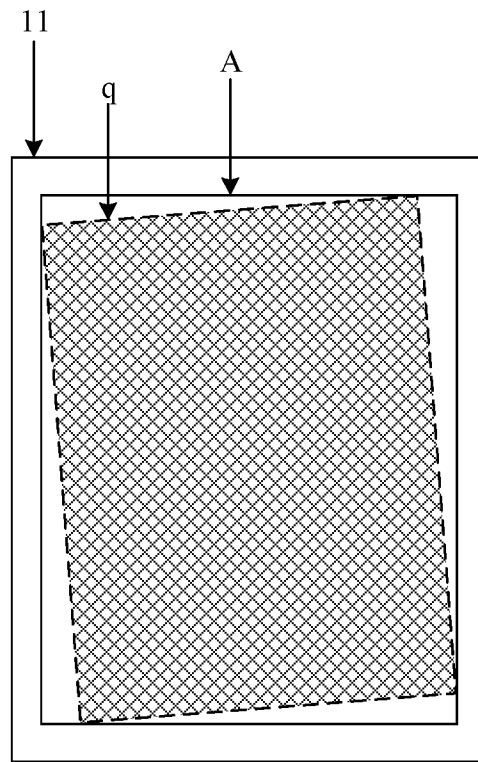


图 1

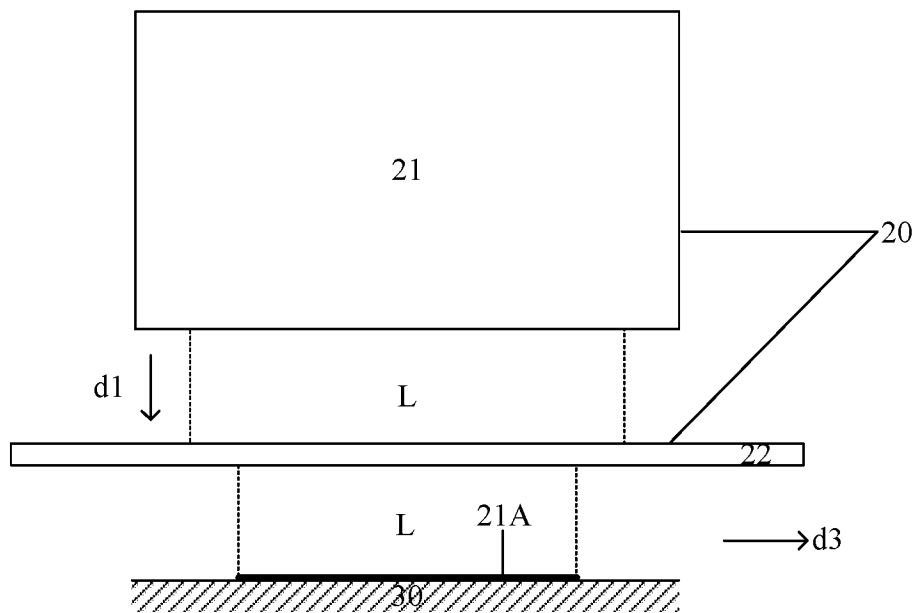


图 2-1

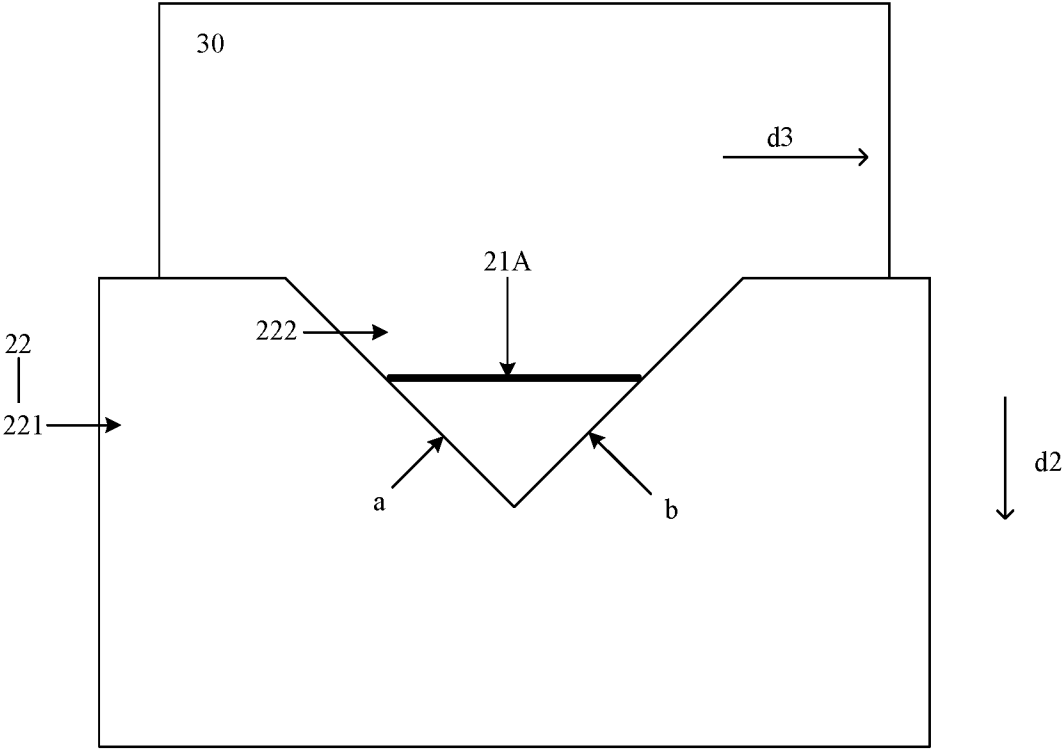


图 2-2

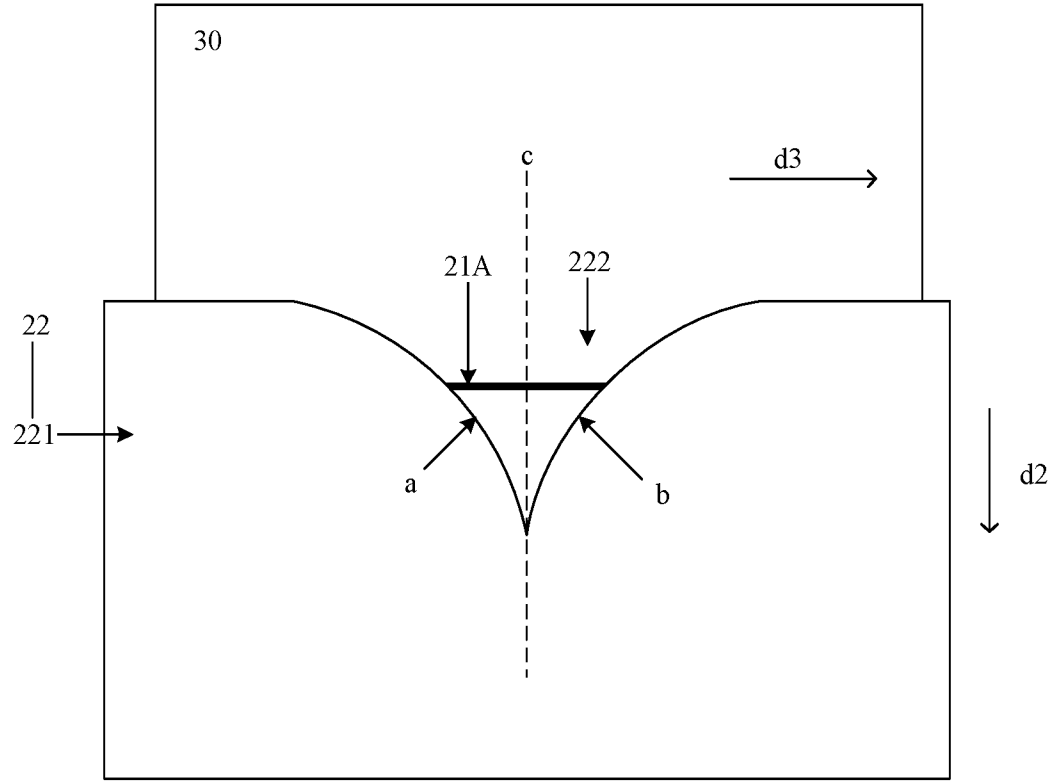


图 2-3

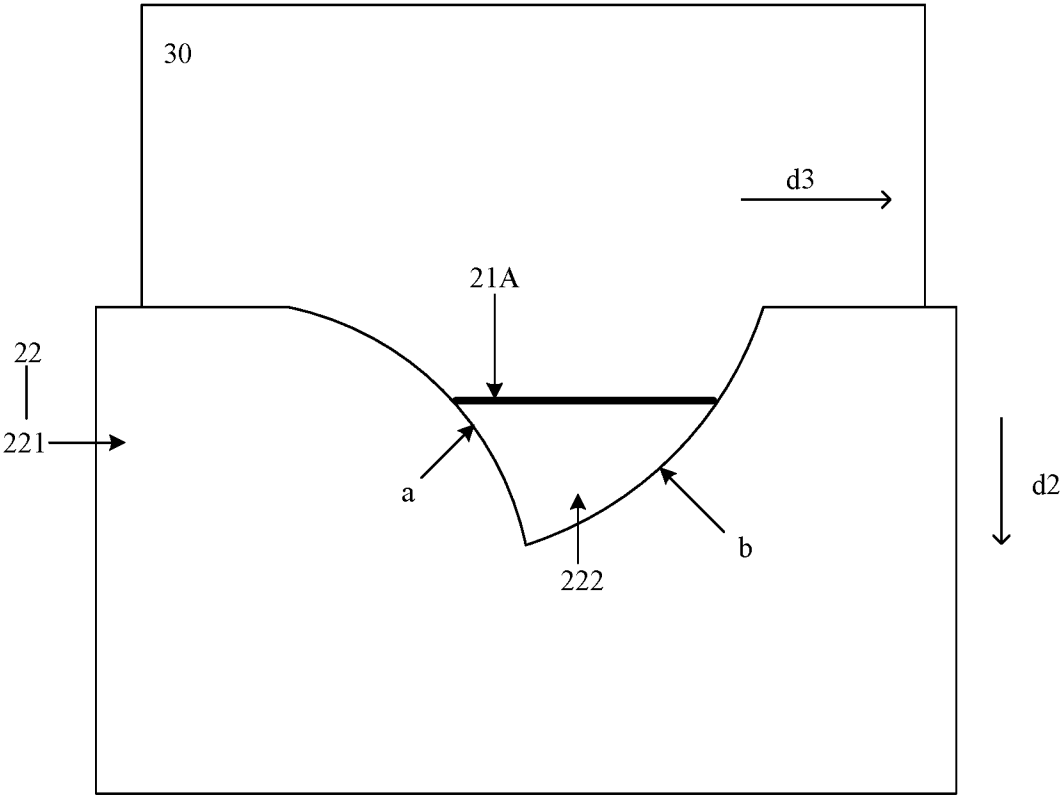


图 2-4

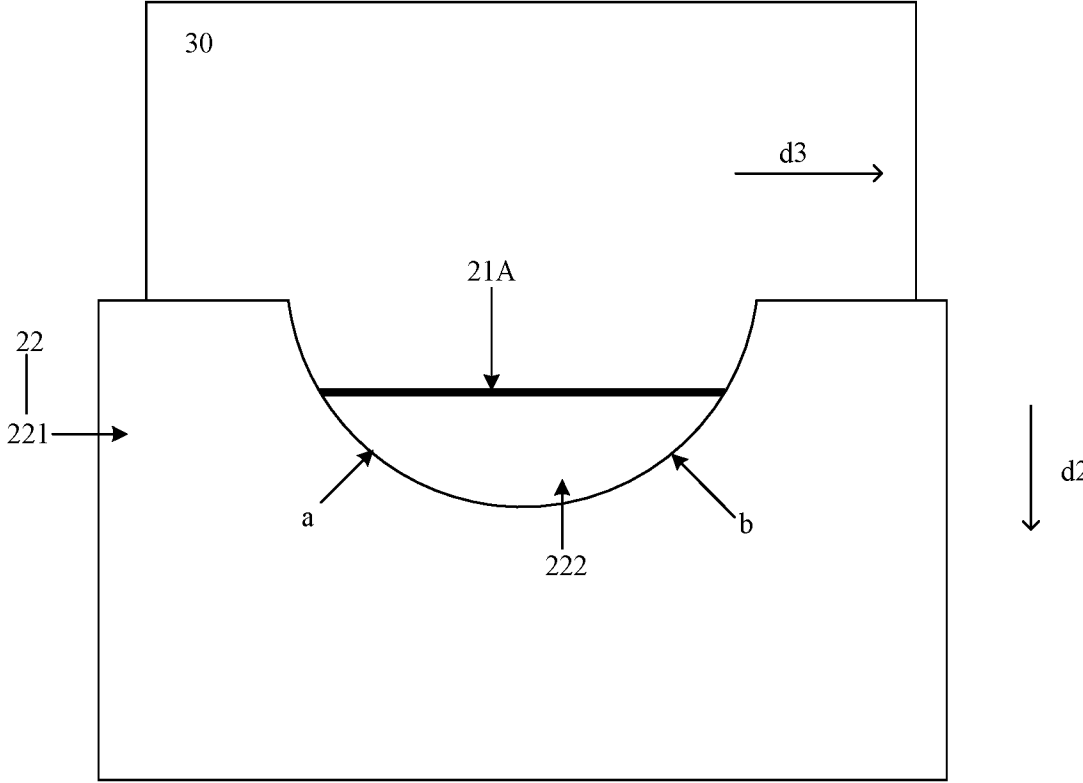


图 2-5

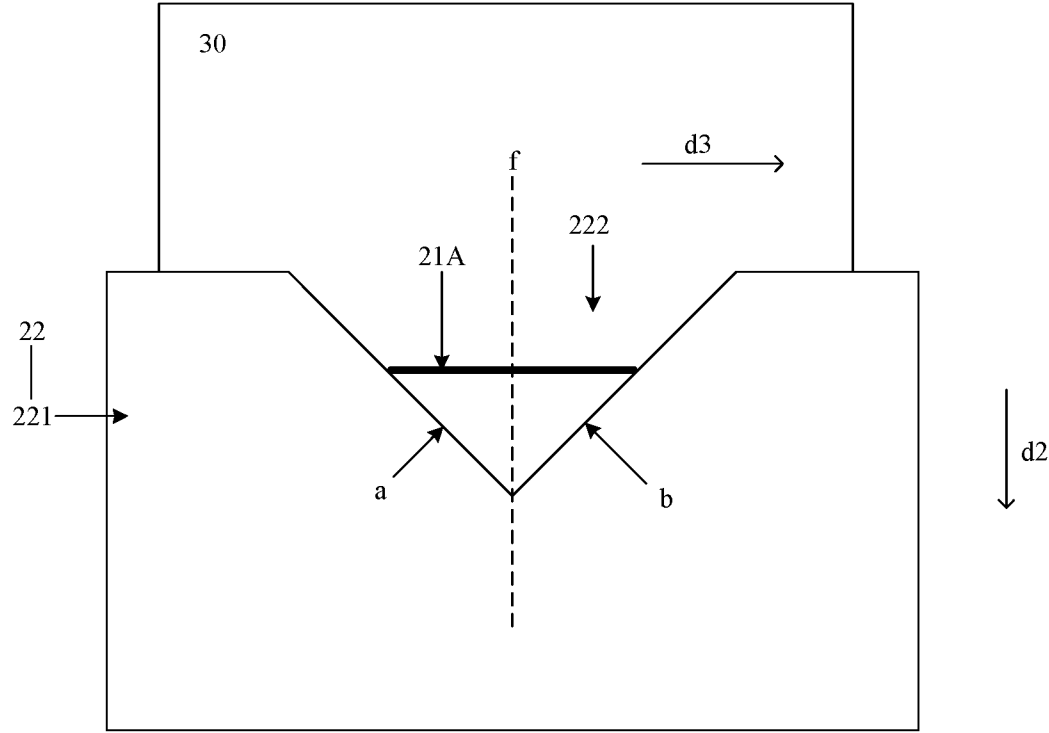


图 2-6

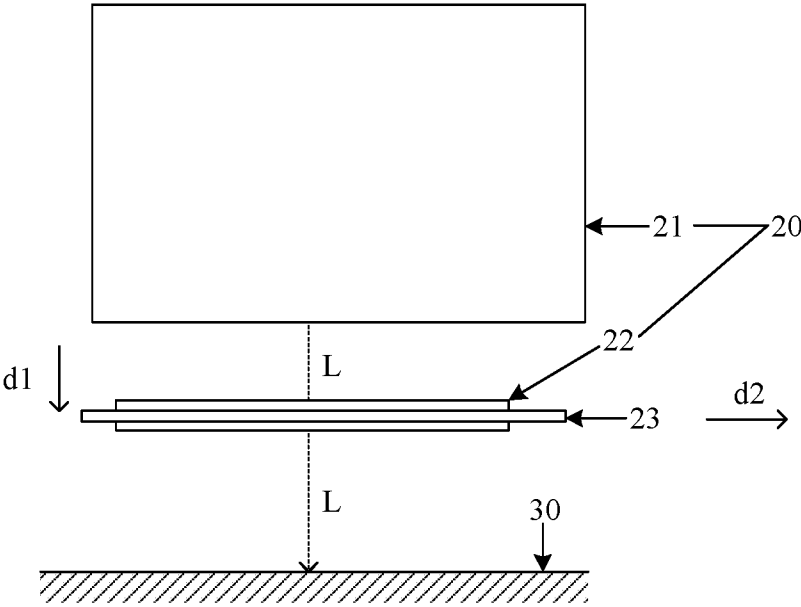


图 2-7

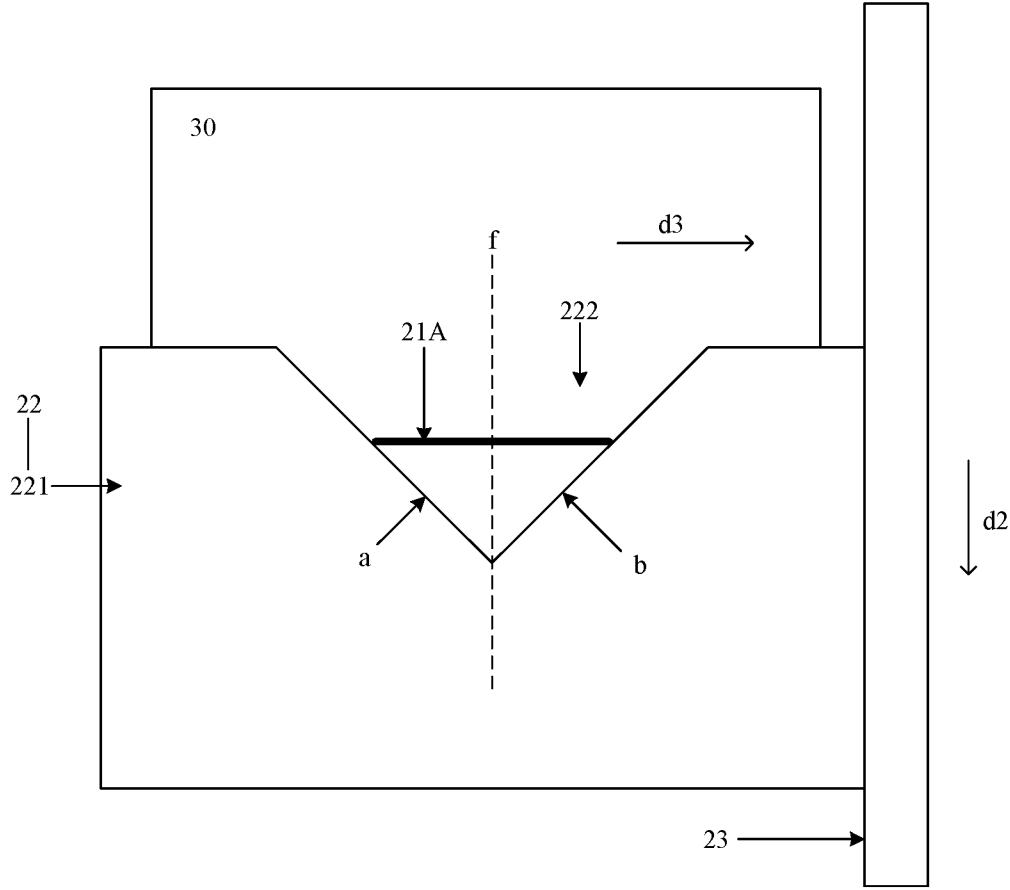


图 2-8

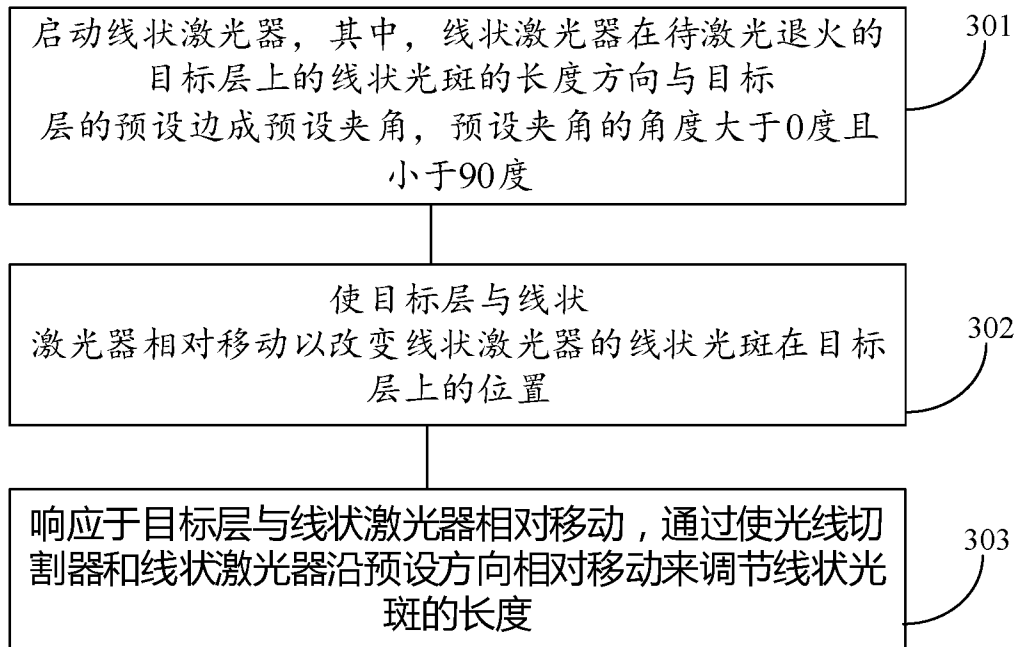


图 3

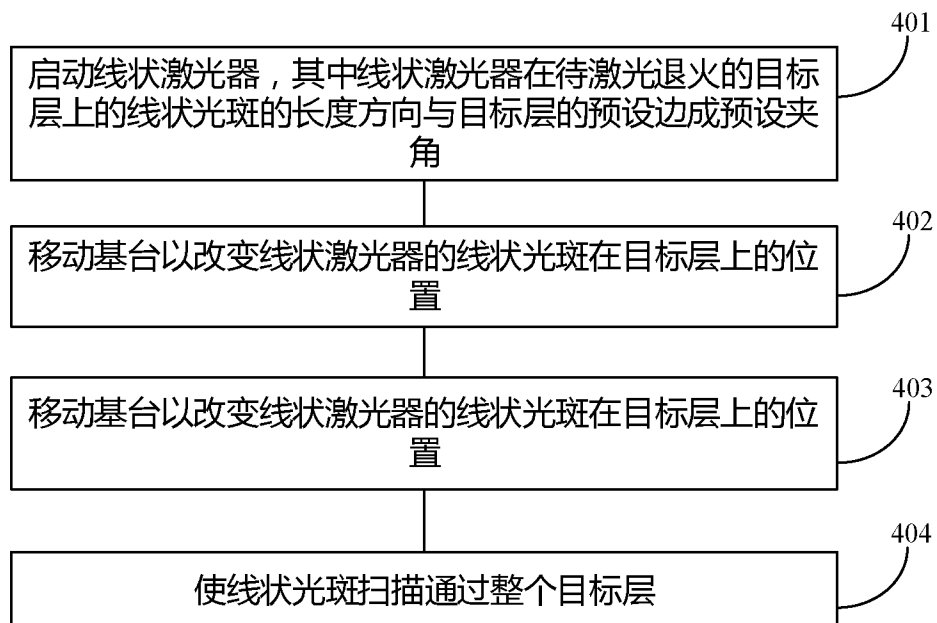


图 4-1

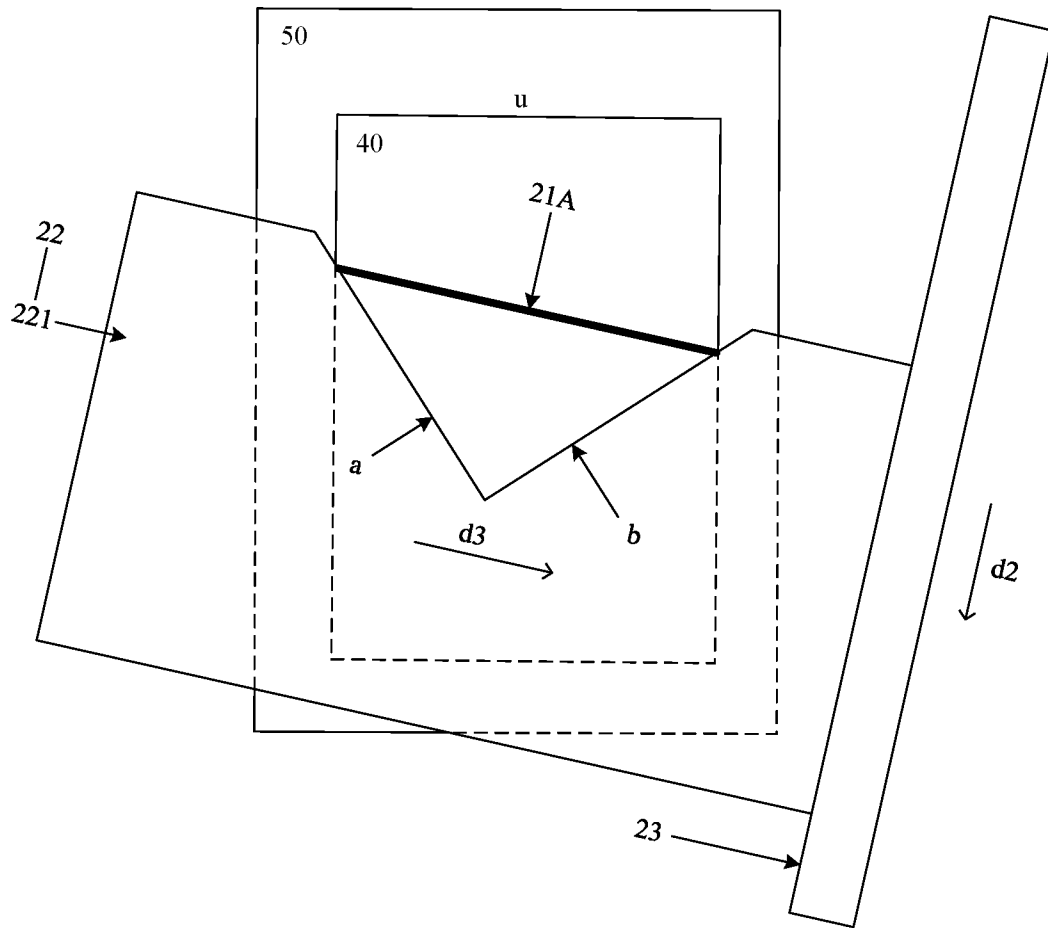


图 4-2

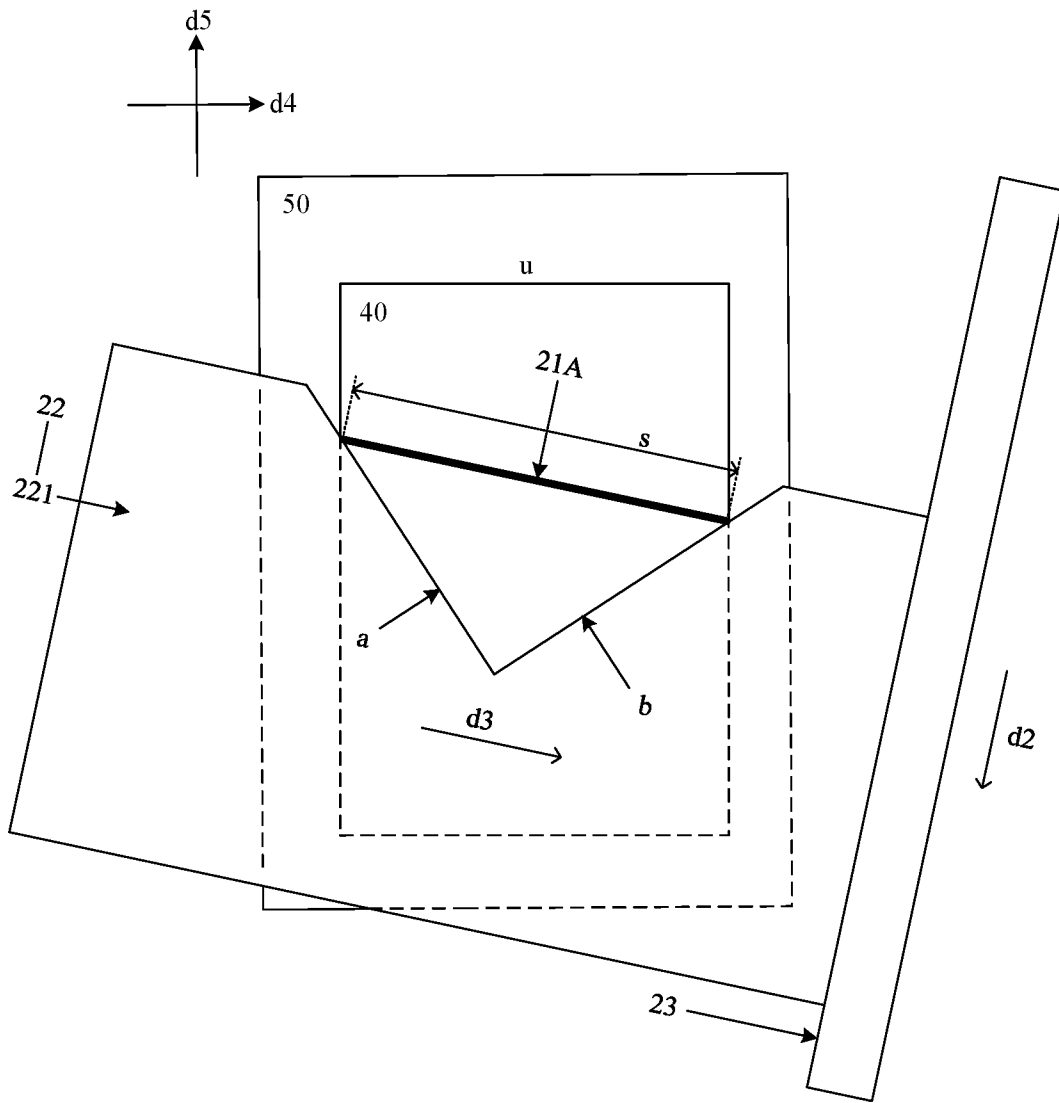


图 4-3

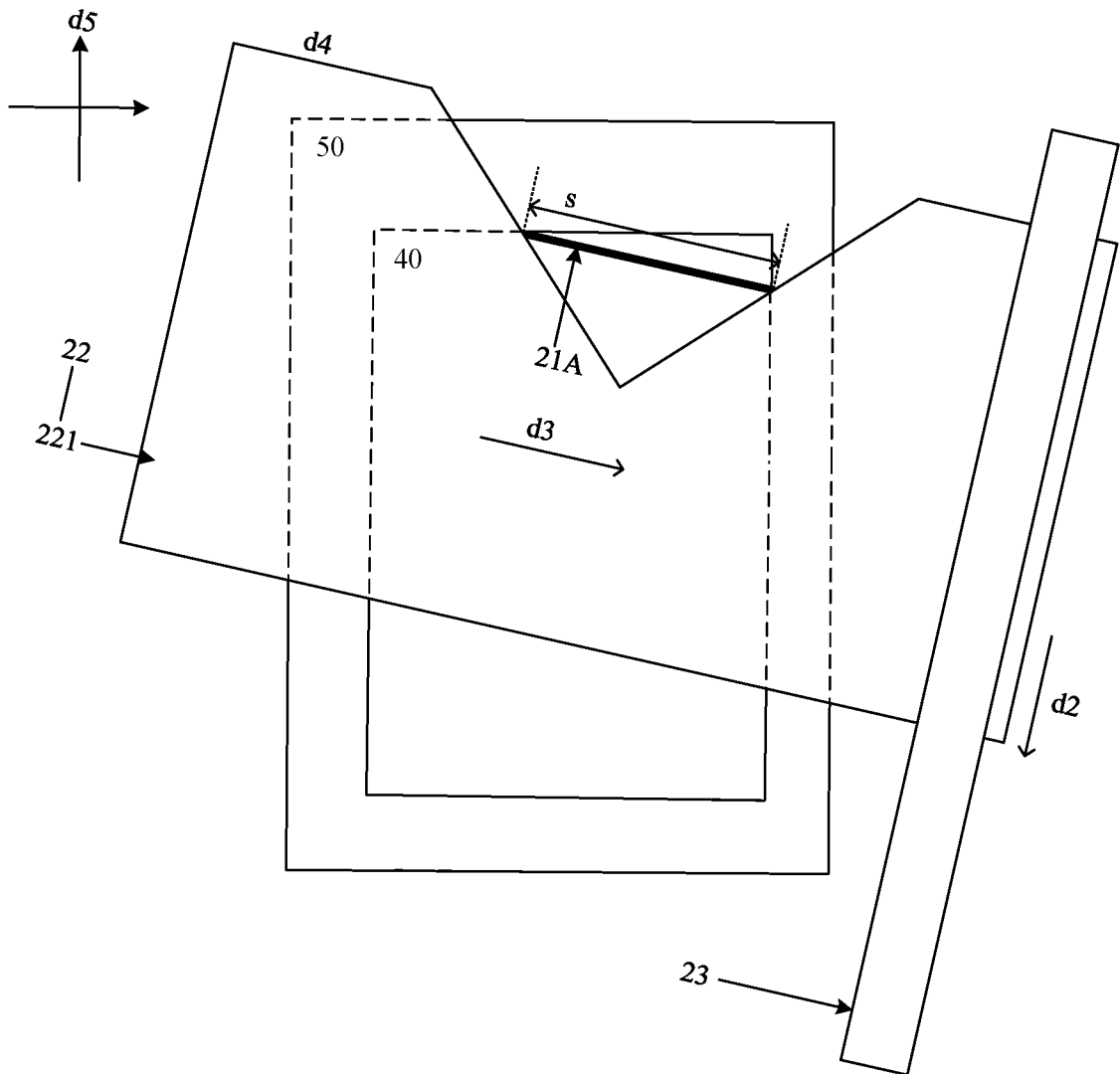


图 4-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/095760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/268(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)

H01L21/-

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)

USTXT, CNTXT, CNABS, WOTXT, EPTXT, VEN, CNKI, 激光, 退火, 切割器, 板, 光斑, 调节, laser, anneal, cutter, plate, spot, adjust

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107492515 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. ET AL.) 19 December 2017 (2017-12-19) claims 1-13, description, paragraphs 44-85, and figures 1-4-4	1-18
X	CN 106611703 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 03 May 2017 (2017-05-03) description, paragraphs 35-97, and figures 1-17	1-18
A	JP 2008080371 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 10 April 2008 (2008-04-10) entire document	1-18
A	CN 101185988 A (SONY CORPORATION) 28 May 2008 (2008-05-28) entire document	1-18

☐ 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

09 October 2018

Date of mailing of the international search report

18 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/CN2018/095760

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107492515	A	19 December 2017	None			
CN	106611703	A	03 May 2017	US	2017117306	A1	27 April 2017
				KR	20170046849	A	04 May 2017
				US	9966392	B2	08 May 2018
				JP	2017079318	A	27 April 2017
JP	2008080371	A	10 April 2008	None			
CN	101185988	A	28 May 2008	JP	2008060098	A	13 March 2008
				US	8084707	B2	27 December 2011
				TW	200830384	A	16 July 2008
				CN	101185988	B	14 December 2011
				JP	4961897	B2	27 June 2012
				KR	20080020480	A	05 March 2008
				US	2012067856	A1	22 March 2012
				US	2008053969	A1	06 March 2008
				TW	I362694	B	21 April 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/095760

A. 主题的分类

H01L 21/268(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)

H01L21/-

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))

USTXT, CNTXT, CNABS, WOTXT, EPTXT, VEN, CNKI, 激光, 退火, 切割器, 板, 光斑, 调节, laser, anneal, cutter, plate, spot, adjust

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
PX	CN 107492515 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2017年 12月 19日 (2017 - 12 - 19) 权利要求1-13, 说明书第44-85段, 图1-图4-4	1-18
X	CN 106611703 A (三星显示有限公司) 2017年 5月 3日 (2017 - 05 - 03) 说明书第35-97段、图1-17	1-18
A	JP 2008080371 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 2008年 4月 10日 (2008 - 04 - 10) 全文	1-18
A	CN 101185988 A (索尼株式会社) 2008年 5月 28日 (2008 - 05 - 28) 全文	1-18

☐ 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 9日

国际检索报告邮寄日期

2018年 10月 18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

周辉辉

电话号码 86-(20)-28958389

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/095760

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	107492515	A	2017年 12月 19日	无			
CN	106611703	A	2017年 5月 3日	US	2017117306	A1	2017年 4月 27日
				KR	20170046849	A	2017年 5月 4日
				US	9966392	B2	2018年 5月 8日
				JP	2017079318	A	2017年 4月 27日
JP	2008080371	A	2008年 4月 10日	无			
CN	101185988	A	2008年 5月 28日	JP	2008060098	A	2008年 3月 13日
				US	8084707	B2	2011年 12月 27日
				TW	200830384	A	2008年 7月 16日
				CN	101185988	B	2011年 12月 14日
				JP	4961897	B2	2012年 6月 27日
				KR	20080020480	A	2008年 3月 5日
				US	2012067856	A1	2012年 3月 22日
				US	2008053969	A1	2008年 3月 6日
				TW	I362694	B	2012年 4月 21日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)