

(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
2020 年 4 月 2 日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/062941 A1

(51) 国际专利分类号:
G03F 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/091252

(22) 国际申请日: 2019 年 6 月 14 日 (14.06.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811129778.7 2018 年 9 月 27 日 (27.09.2018) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 桂宇畅 (GUI, Yuchang); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, 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,

(54) Title: FOCUSING COMPENSATION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 对焦补偿的方法及其设备

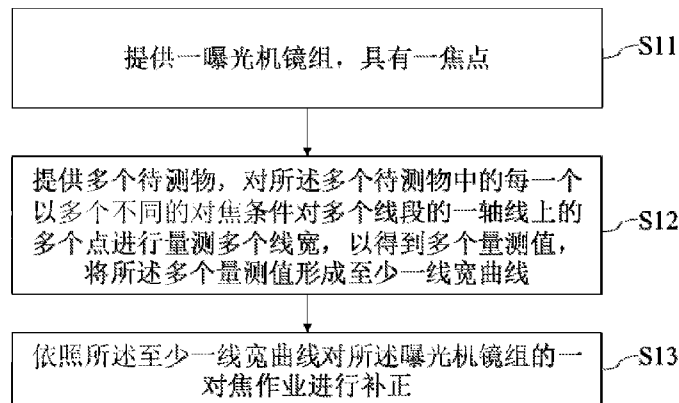


图 1

S11 Provide an exposure machine lens group which has a focal point
S12 Provide a plurality of objects to be tested, measure a plurality of line widths of each of the plurality of objects to be tested at a plurality of points in an axial direction of a plurality of line segments under a plurality of different focusing conditions, so as to obtain a plurality of measured values, and form at least one line width curve according to the plurality of measured values
S13 Correct a focusing operation of the exposure machine lens group according to the at least one line width curve

(57) Abstract: Disclosed by the present invention are a focusing compensation method and device, the method comprising the following steps: (S11) providing an exposure machine lens group; (S12) providing an object to be tested, measuring a plurality of line widths of the object to be tested at a plurality of points in an axial direction of a plurality of line segments under a plurality of different focusing conditions, so as to obtain a plurality of measured values, and forming at least one line width curve according to the plurality of measured values; and (S13) correcting a focusing operation of the exposure machine lens group according to the at least one line width curve. According to the present invention, the line width of a product is measured and is fed back to an exposure machine so as to correct the focusing of the exposure machine, thereby improving the focusing precision of the exposure machine.



WO 2020/062941 A1

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: 本发明公开一种对焦补偿的方法及其设备, 包含以下步骤: (S11) 提供一曝光机镜组; (S12) 提供一待测物, 对所述待测物以多个不同的对焦条件对多个线段的一轴线方向上的多个点进行量测多个线宽, 以得到多个量测值, 将所述多个量测值形成至少一线宽曲线; 以及 (S13) 依照所述至少一线宽曲线对所述曝光机镜组的一对焦作业进行补正。本发明通过对产品量测线宽, 并反馈所述曝光机以对曝光机对焦补正, 以达到改善曝光机对焦的精度。

对焦补偿的方法及其设备

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种对焦补偿的方法及其设备，特别是有关于一种曝光机台的对焦补偿的方法及其设备。

背景技术

[0002] 近年来，半导体集成电路的高集成化及微细化的需求，对于对焦的精度要求越加严格。以液晶显示器行业为例，随着对液晶屏幕分辨率的要求越来越高，产品对曝光机的对焦精度随着具有更高的要求。一般而言，目前技术主要通过曝光机对多个点位计测来提高对焦的稳定性。

发明概述

技术问题

[0003] 然而，显示器的低温多晶硅制程在实际曝光机的对焦使用上仍具有下述问题，例如：因低温多晶硅制程中层别堆叠复杂，且光罩自身平整度、挠曲量等参数，会对曝光机对焦的精度造成较大的影响。

[0004] 故，有必要提供一种对焦补偿的方法，以解决现有技术所存在的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 有鉴于此，本发明提供一种对焦补偿的方法，以解决现有技术所存在的曝光机对焦精度不足的问题。

[0006] 本发明的主要目的在于提供一种对焦补偿的方法，其可以改善曝光机对焦的精度。

[0007] 本发明的次要目的在于提供一种对焦补偿的方法，其可以考量待测物自身平整度、挠曲量，进而对曝光机的对焦进行补正，以达到改善曝光机对焦的精度。

[0008] 为达成本发明的前述目的，本发明一实施例提供一种对焦补偿的方法，包含步骤：

[0009] (S11) 提供使用于光刻工艺中的一曝光机镜组，所述曝光机镜组具有一焦点

;

[0010] (S12) 提供一待测物, 对所述待测物以多个不同的对焦条件对多个线段的一轴线方向上的多个点进行量测多个线宽, 以得到多个量测值, 将所述多个量测值形成至少一线宽曲线; 以及

[0011] (S13) 通过所述至少一线宽曲线得到一补偿值, 以利用所述补偿值将所述曝光机镜组对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点处的一对焦作业进行补正。

[0012] 在本发明的一实施例中, 所述多个不同的对焦条件为将所述待测物置于多个不同焦平面下, 并对所述待测物进行量测所述线宽。

[0013] 在本发明的一实施例中, 所述多个不同的对焦条件为将所述待测物置于五个焦平面下, 其中所述五个焦平面为所述焦点-40微米、所述焦点-20微米、所述焦点、所述焦点+20微米及所述焦点+40微米。

[0014] 在本发明的一实施例中, 所述的步骤 (S12) 更包含:

[0015] 将所述焦点处量测的一第一线宽与所述线宽曲线中的最低点处的一第二线宽相减, 以得到所述补偿值; 及

[0016] 利用所述补偿值对所述曝光机镜组的所述对焦作业进行补正。

[0017] 在本发明的一实施例中, 所述的步骤 (S13) 更包含:

[0018] 对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点量测所述多个线宽, 以得到多个线宽曲线; 及

[0019] 通过所述多个线宽曲线得到多个补偿值, 以利用所述多个补偿值将所述曝光机镜组对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点处的所述对焦作业进行补正。

[0020] 本发明另一实施例提供一种对焦补偿的方法, 其中所述对焦补偿的方法包含:

(S11) 提供一曝光机镜组, 具有一焦点; (S12) 提供一待测物, 对所述待测物以多个不同的对焦条件对多个线段的一轴线方向上的多个点进行量测多个线宽, 以得到多个量测值, 将所述多个量测值形成至少一线宽曲线; 以及 (S13) 依照所述至少一线宽曲线对所述曝光机镜组的一对焦作业进行补正。

[0021] 在本发明的一实施例中, 所述多个不同的对焦条件为将所述待测物置于多个不同焦平面下, 并对所述待测物进行量测所述线宽。

- [0022] 在本发明的一实施例中，所述多个不同的对焦条件为将所述待测物置于五个焦平面下，其中所述五个焦平面为所述焦点-40微米、所述焦点-20微米、所述焦点、所述焦点+20微米及所述焦点+40微米。
- [0023] 在本发明的一实施例中，所述的步骤（S12）更包含：将所述焦点处量测的第一线宽与所述线宽曲线中的最低点处的一第二线宽相减，以得到一补偿值；及利用所述补偿值对所述曝光机镜组的一对焦作业进行补正。
- [0024] 在本发明的一实施例中，所述的步骤（S12）更包含：对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点量测所述多个线宽，以得到多个线宽曲线；及通过所述多个线宽曲线得到多个补偿值，以利用所述多个补偿值将所述曝光机镜组对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点处的所述对焦作业进行补正。
- [0025] 再者，本发明一实施例另提供一种对焦补偿的设备，其中所述对焦补偿的设备包含：一曝光机镜组，具有一焦点；一待测物平台，配置用以放置一待测物，所述曝光机镜组对所述待测物以多个不同的对焦条件对多个线段的一轴线方向上的多个点进行量测多个线宽，以得到多个量测值；一处理模组，配置用以将所述多个量测值形成至少一线宽曲线，并依照所述至少一线宽曲线生成一补偿信号；及一通信模组，配置用以将所述补偿信号传送至所述曝光机镜组，以所述曝光机镜组的一对焦作业进行补正。
- [0026] 在本发明的一实施例中，所述待测物平台包含一高度调整机构，配置用以将所述待测物平台设置为不同高度，用于将所述待测物置于多个不同焦平面下，并对所述待测物进行量测所述线宽。
- [0027] 在本发明的一实施例中，所述高度调整机构具有五个不同高度对应于所述曝光机镜组的五个焦平面，所述五个焦平面分别为所述焦点-40微米、所述焦点-20微米、所述焦点、所述焦点+20微米及所述焦点+40微米。
- [0028] 在本发明的一实施例中，所述处理模组更配置用以将所述焦点处量测的第一线宽与所述线宽曲线中的最低点处的一第二线宽相减，以得到一补偿值并转换成所述补偿信号。
- [0029] 在本发明的一实施例中，所述曝光机镜组更包含多个镜组，配置用以同时对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点量测所述多个线宽，以得到多个线宽曲

线；及所述处理模组，配置用以通过所述多个线宽曲线得到多个补偿值，以利用所述多个补偿值将所述曝光机镜组对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点处的所述对焦作业进行补正。

发明的有益效果

有益效果

[0030] 与现有技术相比较，本发明的对焦补偿的方法，这样不但可改善曝光机对焦的精度，还可以使得曝光机对焦考量待测物自身平整度、挠曲量，进而对曝光机的对焦进行补正，以达到改善曝光机对焦的精度。

对附图的简要说明

附图说明

[0031] 为使本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

[0032] 图1是本发明实施例的对焦补偿方法的流程示意图；

[0033] 图2是本发明实施例对焦补偿设备的方块图；

[0034] 图3是本发明实施例的对焦补偿方法的一待测物示意图；

[0035] 图4是本发明实施例的对焦补偿方法量测的多个线宽曲线示意图；

[0036] 图5A示出了本发明实施例的对焦补偿方法中对所述曝光机镜组的量测进行补正前的示意图；

[0037] 图5B示出了本发明实施例的对焦补偿方法中对所述曝光机镜组的量测进行补正后的示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0038] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。再者，本发明所提到的方向用语，例如上、下、顶、底、前、后、左、右、内、外、侧面、周围、中央、水平、横向、垂直、纵向、轴向、径向、最上层或最下层等，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。

- [0039] 本文所用术语“包含”、“具有”及其词形变化是指“包含但不限于”。
- [0040] 本文所用术语“一”、“一个”及“至少一”包含复数引用，除非上下文另有明确规定。例如，术语“一处理模组”或“至少一处理模组”可以包含多个处理模组，包含其组合物。
- [0041] 本文所用术语“多个”、“数个”除另有说明外皆可选自二个、三个或以上，而“至少一个”除另有说明外皆可选自一个、二个、三个或以上。
- [0042] 本文中所揭露的大小及数值不应意图被理解为严格限于所述精确数值。相反的，除非另外指明，各种大小旨在表示所引用的数值以及功能上与所述数值相同的范围。例如所揭露的大小为“10微米”是指“约10微米”。
- [0043] 本文所用术语“可选择地”表示在一些实施例中提供，而在其它实施例中不提供。任何本发明的特定实施例可以包含多个“可选择的”特征，除非此类特征相冲突。
- [0044] 请参照图1所示，本发明实施例的对焦补偿的方法主要包含以下步骤：（S11）提供一曝光机镜组，具有一焦点；（S12）提供一待测物，对所述待测物以多个不同的对焦条件对多个线段的一轴线方向上的多个点进行量测多个线宽，以得到多个量测值，将所述多个量测值形成至少一线宽曲线；以及（S13）依照所述至少一线宽曲线对所述曝光机镜组的一对焦作业进行补正。
- [0045] 本发明将于下文利用图1至图2逐一详细说明实施例上述各元件的细部构造、组装关系及其运作原理。
- [0046] 请参照图1、图2及图3所示，示出了本发明实施例的对焦补偿的方法及其设备中的一曝光机镜组21，例如使用于光刻工艺中的一曝光机台2中的所述曝光机镜组21，所述曝光机镜组21具有一焦点；所述曝光机台2更包含一待测物平台22，配置用以放置一待测物1。所述曝光机镜组21对所述待测物1以多个不同的对焦条件对多个线段的一轴线方向上的多个点进行量测多个线宽，以得到多个量测值；一处理模组24，配置用以将所述多个量测值形成至少一线宽曲线，并依照所述至少一线宽曲线生成一补偿信号；及一通信模组25，配置用以将所述补偿信号传送至所述曝光机镜组21，以所述曝光机镜组21的一对焦作业进行补正。所述待测物平台22包含一高度调整机构23，配置用以将所述待测物平台22设置

为不同高度。根据本发明的一个示例性实施例，所述多个不同的对焦条件为将所述待测物1置于五个焦平面（31、32、33、34及35）下，其中所述五个焦平面为：第一焦平面31位于所述焦点-40微米处、第二焦平面32位于所述焦点-20微米处、第三焦平面33位于所述焦点处、第四焦平面34位于所述焦点+20微米处及第五焦平面35位于所述焦点+40微米处。所述高度调整机构23具有五个不同高度对应于所述曝光机镜组21的所述五个焦平面上。

[0047] 请参照图3所示，所述曝光机镜组21对所述待测物1以多个不同的对焦条件对多个线段的一轴线方向上的多个点进行量测多个线宽，例如将所述待测物1置于多个不同焦平面下，量测所述待测物1上一线路的所述多个线段11的线宽。根据本发明的一个示例性实施例，当所述高度调整机构23将所述待测物平台22设置为所述第一焦平面31（即位于所述焦点-40微米处时），沿着X轴的方向上，对所述待测物1的所述多个线段11于M3处量测所述多个线宽，以得到一第一量测值。接着，通过所述高度调整机构23将所述待测物平台22设置为所述第二焦平面32（即位于所述焦点-20微米处时），沿着X轴的方向上，对所述待测物1的所述多个线段11同样于M3处量测所述多个线宽，以得到一第二量测值。然后，通过所述高度调整机构23将所述待测物平台22设置为所述第三焦平面33（即位于所述焦点处时），沿着X轴的方向上，对所述待测物1的所述多个线段11同样于M3处量测所述多个线宽，以得到一第三量测值。再来，通过所述高度调整机构23将所述待测物平台22设置为所述第四焦平面34（即位于所述焦点+20微米处时），沿着X轴的方向上，对所述待测物1的所述多个线段11同样于M3处量测所述多个线宽，以得到一第四量测值。最后，通过所述高度调整机构23将所述待测物平台22设置为所述第五焦平面35（即位于所述焦点+40微米处时），沿着X轴的方向上，对所述待测物1的所述多个线段11同样于M3处量测所述多个线宽，以得到一第五量测值。将所述多个量测值（例如，所述第一量测值、所述第二量测值、所述第三量测值、所述第四量测值及所述第五量测值）绘制成一线宽曲线。

[0048] 同样参照图3所示，本发明另一个实施中，更可以对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点量测所述多个线宽，以得到多个线宽曲线。例如，当所述高度调整机构23将所述待测物平台22设置为所述第一焦平面31（即位于所述焦点-40

微米处时)，沿着X轴的方向上，对所述待测物1的所述多个线段11于M3处量测所述多个线宽，再沿Y轴位移一距离于M4处量测所述多个线宽及最后沿Y轴位移一距离于M5处量测所述多个线宽，以得到一第一量测值。接着，通过所述高度调整机构23将所述待测物平台22设置为所述第二焦平面32（即位于所述焦点-20微米处时），沿着X轴的方向上，对所述待测物1的所述多个线段11于M3处量测所述多个线宽，再沿Y轴位移一距离于M4处量测所述多个线宽及最后沿Y轴位移一距离于M5处量测所述多个线宽，以得到一第二量测值。然后，通过所述高度调整机构23将所述待测物平台22设置为所述第三焦平面33（即位于所述焦点处时），沿着X轴的方向上，对所述待测物1的所述多个线段11于M3处量测所述多个线宽，再沿Y轴位移一距离于M4处量测所述多个线宽及最后沿Y轴位移一距离于M5处量测所述多个线宽，以得到一第三量测值。再来，通过所述高度调整机构23将所述待测物平台22设置为所述第四焦平面34（即位于所述焦点+20微米处时），沿着X轴的方向上，对所述待测物1的所述多个线段11于M3处量测所述多个线宽，再沿Y轴位移一距离于M4处量测所述多个线宽及最后沿Y轴位移一距离于M5处量测所述多个线宽，以得到一第四量测值。最后，通过所述高度调整机构23将所述待测物平台22设置为所述第五焦平面35（即位于所述焦点+40微米处时），沿着X轴的方向上，对所述待测物1的所述多个线段11于M3处量测所述多个线宽，再沿Y轴位移一距离于M4处量测所述多个线宽及最后沿Y轴位移一距离于M5处量测所述多个线宽，以得到一第五量测值。将所述多个量测值（例如，所述第一量测值、所述第二量测值、所述第三量测值、所述第四量测值及所述第五量测值）绘制成多个一线宽曲线。

[0049] 请参照图4所示，示出了根据本发明对焦补偿的方法量测的多个线宽曲线示意图。根据量测到的所述多个量测值（例如，所述第一量测值、所述第二量测值、所述第三量测值、所述第四量测值及所述第五量测值）绘制成的所述多个线宽曲线（例如M3、M4及M5）。所述多个线宽曲线可以通过所述处理模组24将所述多个量测值形成所述多个线宽曲线。将所述焦点处量测的一第一线宽与所述线宽曲线中的最低点处的一第二线宽相减，以得到一补偿值。所述补偿值可以通过所述处理模组24或其他的处理模组处理将所述焦点处量测的一第一线宽

与所述线宽曲线中的最低点处的一第二线宽相减来生成并转换成所述补偿信号。所述曝光机镜组21更可包含多个镜组，配置用以同时对所述多个线段11的多个轴线方向上的多个点（例如M3、M4及M5）量测所述多个线宽，以得到所述多个线宽曲线；及所述处理模组24，配置用以通过所述多个线宽曲线得到多个补偿值，以利用所述多个补偿值将所述曝光机镜组21对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点处的所述对焦作业进行补正。

[0050] 请参照图5A及图5B所示，图5A示出了本发明实施例的对焦补偿方法中对所述曝光机镜组21的量测进行补正前的示意图；图5B示出了本发明实施例的对焦补偿方法中对所述曝光机镜组21的量测进行补正后的示意图。图5A中量测的线宽与实际的线宽的精度不足，所述曝光机镜组21无法达到最佳的对焦。通过所述至少一线宽曲线得到至少一补偿值，对所述曝光机镜组21的一对焦作业进行补正后，如图5B所示，线宽的量测值较接近最佳量测值，大幅提升了对焦的精度。

[0051] 如上所述，相较于现有对焦补偿的方法虽能通过曝光机对多个点位计测来提高对焦的稳定性，却也常层别堆叠复杂，且自身平整度、挠曲量等参数，而导致无法提供高精度的对焦等缺点，本发明对焦补偿的方法及其设备通过在待测物上量测多个线宽以对曝光机镜组的对焦作业进行补正，其确实可以有效改善曝光机对焦的精，进而提高对焦的稳定性。

[0052] 相关技术人员将理解，为简单及清楚起见，在图中所示的元件不一定按比例绘制。也就是说，在各种实施例中，图示所选择的元件以强化功能的理解及功能的设置。在市面上实施的案例中，一般容易理解且可能是有用或必需的元件，为方便以下的实施例的示意图不一定会描述。另外应了解的是，描述或描绘一方法的实施例中的某些动作及/或步骤，不一定需要以特定的顺序出现，对于本领域的技术人员而言，这样的特异性序列不一定需要。另外要了解的是，在说明书中所使用的词汇及用语皆具有一般的含义，除非本文所记载的还有其他特定的含义，不然对于这些词汇及用语皆为各自相应领域调查及研究的含义。

[0053] 虽然本发明的具体实施例在本文中已经有说明及描述，但应理解的是，通过本技术领域的技术人员可利用存在的各种替代及/或等效的方式实现。应当认识到

，所述示例性实施例或示例性实施例仅作为示例，并不会限制其范围、适用性或配置。相反地，前面的概述及详细描述在至少一个示例性实施例中实施而为本领域的技术人员提供方便的指示，可理解的是，在不脱离所附属的权利要求及其合法规定的范围下，一个示例性实施例中描述的元件的功能及设置可以作出各种改变，在一般情况下，本申请案涵盖本文所讨论的具体实施例的任何修改或变更。

[0054] 可以理解，本发明中的特定特征，为清楚起见，在分开的实施例的内文中描述，也可以在单一实施例的组合中提供。相反地，本发明中，为简洁起见，在单一实施例的内文中所描述的各种特征，也可以分开地、或者以任何合适的子组合、或者在适用于本发明的任何其他描述的实施例中提供。在各种实施例的内文中所描述的特定特征，并不被认为是那些实施方案的必要特征，除非该实施例没有那些元素就不起作用。

[0055] 虽然本发明结合其具体实施例而被描述，应该理解的是，许多替代、修改及变化对于那些本领域的技术人员将是显而易见的。因此，其意在包含落入所附权利要求书的范围内的所有替代、修改及变化。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种对焦补偿的方法，包含步骤：
- （S11）提供使用于光刻工艺中的一曝光机镜组，所述曝光机镜组具有一焦点；
- （S12）提供一待测物，对所述待测物以多个不同的对焦条件对多个线段的一轴线方向上的多个点进行量测多个线宽，以得到多个量测值，将所述多个量测值形成至少一线宽曲线；以及
- （S13）通过所述至少一线宽曲线得到一补偿值，以利用所述补偿值将所述曝光机镜组对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点处的一对焦作业进行补正。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的对焦补偿的方法，其中所述多个不同的对焦条件为将所述待测物置于多个不同焦平面下，并对所述待测物进行量测所述线宽。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的对焦补偿的方法，其中所述多个不同的对焦条件为将所述待测物置于五个焦平面下，其中所述五个焦平面为所述焦点-40微米、所述焦点-20微米、所述焦点、所述焦点+20微米及所述焦点+40微米。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的对焦补偿的方法，其中所述的步骤（S12）更包含：
- 将所述焦点处量测的第一线宽与所述线宽曲线中的最低点处的一第二线宽相减，以得到所述补偿值；及
- 利用所述补偿值对所述曝光机镜组的所述对焦作业进行补正。
- [权利要求 5] 如权利要求1所述的对焦补偿的方法，其中所述的步骤（S13）更包含：
- 对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点量测所述多个线宽，以得到多个线宽曲线；及
- 通过所述多个线宽曲线得到多个补偿值，以利用所述多个补偿值将所述曝光机镜组对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点处的所述对

焦作业进行补正。

[权利要求 6]

一种对焦补偿的方法，包含步骤：

(S11) 提供一曝光机镜组，具有一焦点；

(S12) 提供一待测物，对所述待测物以多个不同的对焦条件对多个线段的一轴线方向上的多个点进行量测多个线宽，以得到多个量测值，将所述多个量测值形成至少一线宽曲线；以及

(S13) 依照所述至少一线宽曲线对所述曝光机镜组的一对焦作业进行补正。

[权利要求 7]

如权利要求6所述的对焦补偿的方法，其中所述多个不同的对焦条件为将所述待测物置于多个不同焦平面下，并对所述待测物进行量测所述线宽。

[权利要求 8]

如权利要求7所述的对焦补偿的方法，其中所述多个不同的对焦条件为将所述待测物置于五个焦平面下，其中所述五个焦平面为所述焦点-40微米、所述焦点-20微米、所述焦点、所述焦点+20微米及所述焦点+40微米。

[权利要求 9]

如权利要求8所述的对焦补偿的方法，其中所述的步骤（S12）更包含：

将所述焦点处量测的一第一线宽与所述线宽曲线中的最低点处的一第二线宽相减，以得到一补偿值；及

利用所述补偿值对所述曝光机镜组的一对焦作业进行补正。

[权利要求 10]

如权利要求6所述的对焦补偿的方法，其中所述的步骤（S12）更包含：

对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点量测所述多个线宽，以得到多个线宽曲线；及

通过所述多个线宽曲线得到多个补偿值，以利用所述多个补偿值将所述曝光机镜组对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点处的所述对焦作业进行补正。

[权利要求 11]

一种对焦补偿的设备，包含：

一曝光机镜组，具有一焦点；

一待测物平台，配置用以放置一待测物，所述曝光机镜组对所述待测物以多个不同的对焦条件对多个线段的一轴线方向上的多个点进行量测多个线宽，以得到多个量测值；

一处理模组，配置用以将所述多个量测值形成至少一线宽曲线，并依照所述至少一线宽曲线生成一补偿信号；及

一通信模组，配置用以将所述补偿信号传送至所述曝光机镜组，以所述曝光机镜组的一对焦作业进行补正。

[权利要求 12] 如权利要求11所述的对焦补偿的设备，其中所述待测物平台包含一高度调整机构，配置用以将所述待测物平台设置为不同高度，用于将所述待测物置于多个不同焦平面下，并对所述待测物进行量测所述线宽。

[权利要求 13] 如权利要求12所述的对焦补偿的设备，其中所述高度调整机构具有五个不同高度对应于所述曝光机镜组的五个焦平面，所述五个焦平面分别为所述焦点-40微米、所述焦点-20微米、所述焦点、所述焦点+20微米及所述焦点+40微米。

[权利要求 14] 如权利要求13所述的对焦补偿的设备，其中所述处理模组更配置用以将所述焦点处量测的一第一线宽与所述线宽曲线中的最低点处的一第二线宽相减，以得到一补偿值并转换成所述补偿信号。

[权利要求 15] 如权利要求14所述的对焦补偿的设备，其中所述曝光机镜组更包含多个镜组，配置用以同时对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点量测所述多个线宽，以得到多个线宽曲线；及
所述处理模组，配置用以通过所述多个线宽曲线得到多个补偿值，以利用所述多个补偿值将所述曝光机镜组对所述多个线段的多个轴线方向上的多个点处的所述对焦作业进行补正。

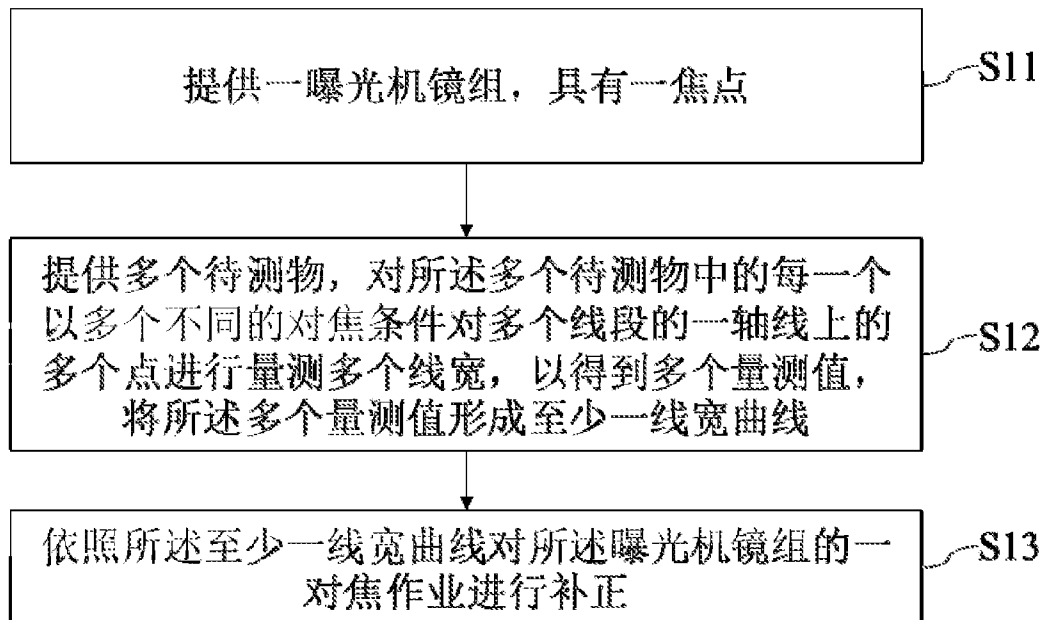


图 1

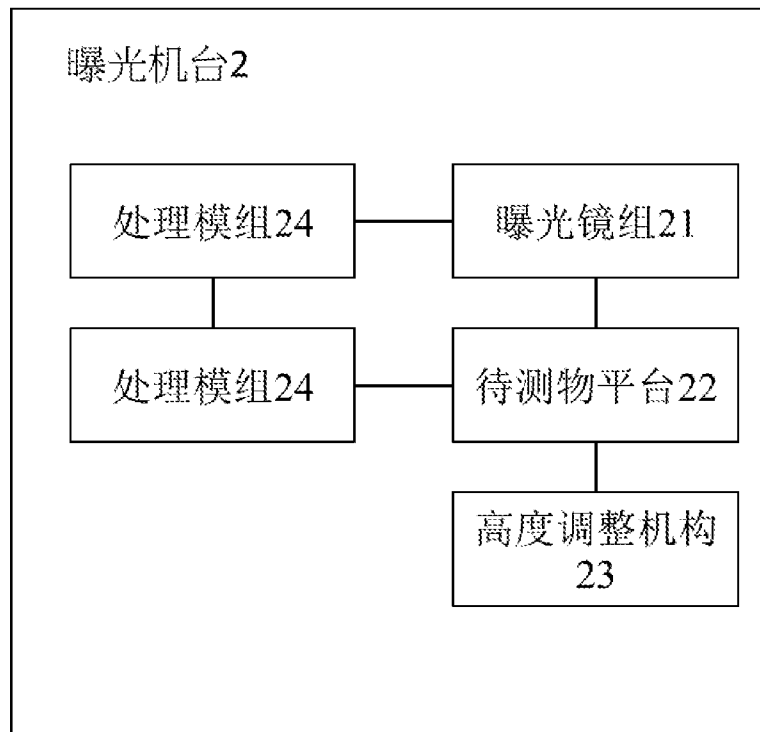


图 2

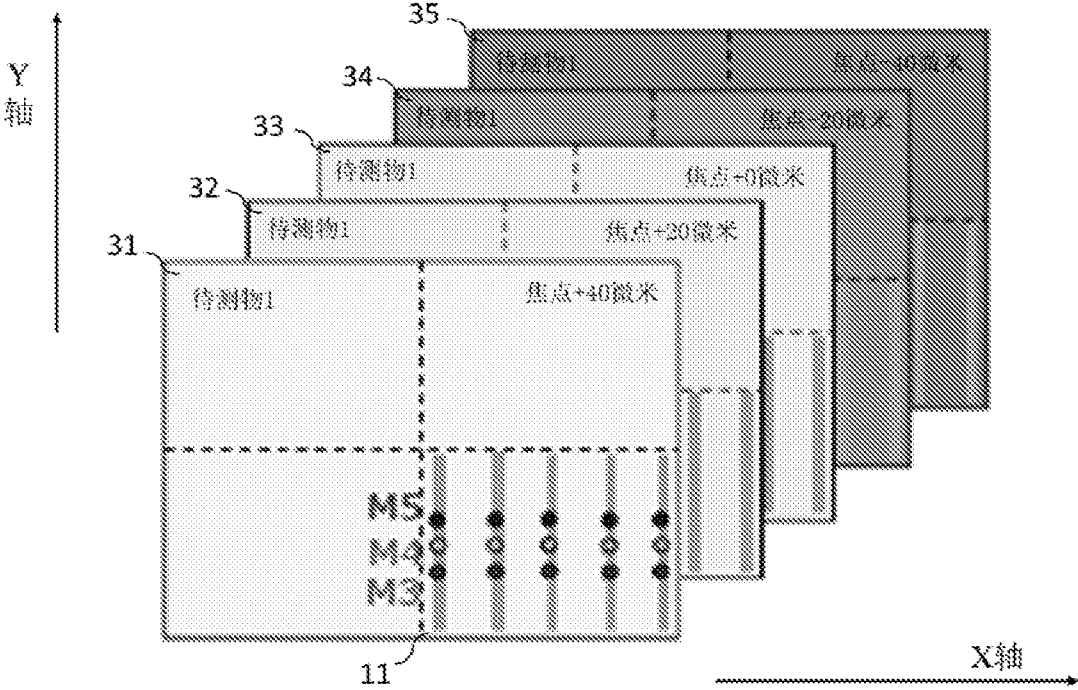


图 3

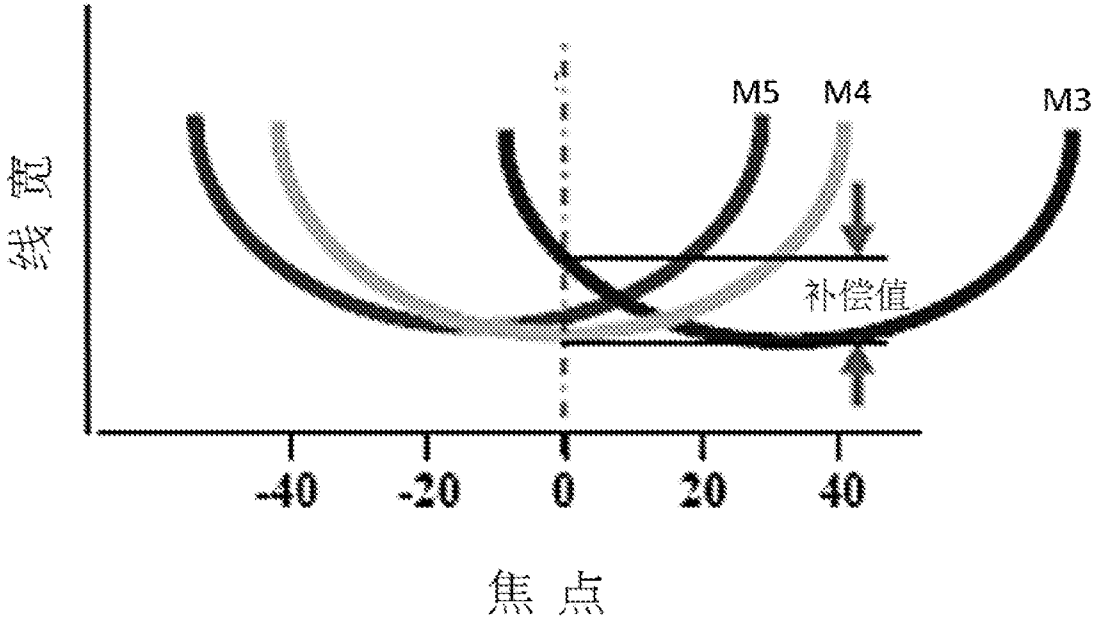


图 4

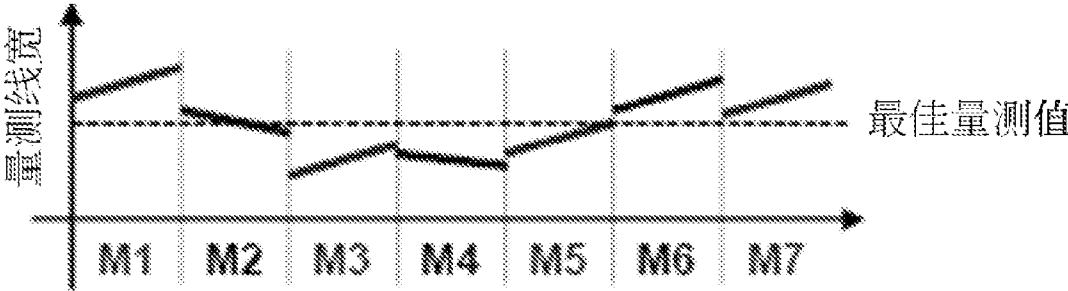


图 5A

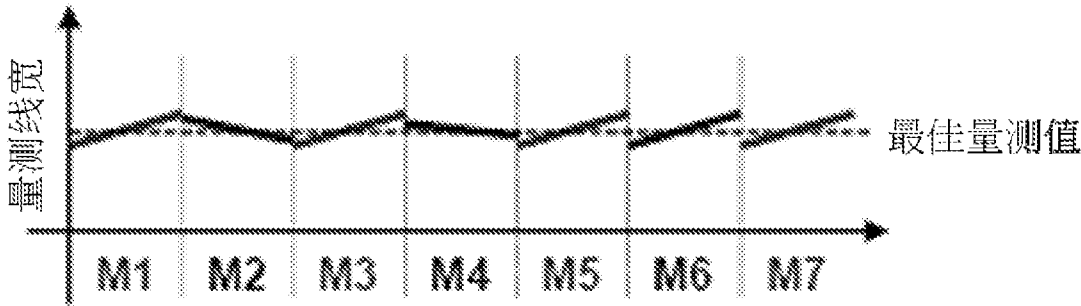


图 5B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/091252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 7/20(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)

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)

DWPI; VEN; CNABS; CNTXT; CNKI: 曝光, 机, 台, 站, 对焦, 聚焦, 焦距, 半导体, 光刻, 蚀刻, 线宽, 临界尺寸, 关键尺寸, CD, 曲线, 补偿, 补正, 校正, 校准, 矫正, 轴线, 垂线, 直线, 点, photolithographic, lithographic, expose, line, width, CD, critical, dimension, focus, focal, correct, compensate, amend, rectify, adjust, axis, point

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108965735 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 December 2018 (2018-12-07) claims 1-8, and description, paragraphs 2-41	1-15
PX	CN 208739260 U (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) claims 1-5, and description, paragraphs 2-42	1-15
X	CN 103782238 A (ASML NETHERLANDS B.V.) 07 May 2014 (2014-05-07) description, paragraphs 27-71, and figures 1-10	1-15
X	US 6509952 B1 (SILICON VALLEY GROUP.) 21 January 2003 (2003-01-21) description, column 1, line 18 to column 12, line 62, and figures 1A-8	1-15
A	CN 101561633 A (POWERCHIP SEMICONDUCTOR CORP.) 21 October 2009 (2009-10-21) entire document	1-15
A	CN 107367911 A (SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL (SHANGHAI) CORPORATION ET AL.) 21 November 2017 (2017-11-21) 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

28 August 2019

Date of mailing of the international search report

04 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/091252

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5283141 A (NAT SEMICONDUCTOR CORP.) 01 February 1994 (1994-02-01) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/091252

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108965735	A	07 December 2018	None			
CN	208739260	U	12 April 2019	None			
CN	103782238	A	07 May 2014	CN	105892238	A	24 August 2016
				CN	105892238	B	13 April 2018
				WO	2013029957	A2	07 March 2013
				JP	2014529903	A	13 November 2014
				US	2015085267	A1	26 March 2015
				WO	2013029957	A3	25 April 2013
				TW	201316135	A	16 April 2013
				US	9360769	B2	07 June 2016
				TW	I470374	B	21 January 2015
				US	2013050668	A1	28 February 2013
				US	9360770	B2	07 June 2016
				KR	20140068970	A	09 June 2014
				CN	103782238	B	17 August 2016
				JP	5864752	B2	17 February 2016
				NL	2009305	A	04 March 2013
				IL	230974	D0	31 March 2014
US	6509952	B1	21 January 2003	JP	2003534652	A	18 November 2003
				AU	6161501	A	03 December 2001
				EP	1210652	A2	05 June 2002
				WO	0190819	A3	21 March 2002
				WO	0190819	A2	29 November 2001
CN	101561633	A	21 October 2009	CN	101561633	B	14 September 2011
CN	107367911	A	21 November 2017	US	10048603	B2	14 August 2018
				CN	107367911	B	15 February 2019
				EP	3244446	A1	15 November 2017
				US	2017329241	A1	16 November 2017
US	5283141	A	01 February 1994	US	5338630	A	16 August 1994
				JP	H06317913	A	15 November 1994

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/091252

A. 主题的分类 G03F 7/20 (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) 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)) DWPI; VEN; CNABS; CNTXT; CNKI; 曝光, 机, 台, 站, 对焦, 聚焦, 焦距, 半导体, 光刻, 蚀刻, 线宽, 临界尺寸, 关键尺寸, CD, 曲线, 补偿, 补正, 校正, 校准, 矫正, 轴线, 垂线, 直线, 点, photolithographic, lithographic, expose, line, width, CD, critical, dimension, focus, focal, correct, compensate, amend, rectify, adjust, axis, point		
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 108965735 A (武汉华星光电技术有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 权利要求1-8, 说明书第2-41段	1-15
PX	CN 208739260 U (武汉华星光电技术有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 权利要求1-5, 说明书第2-42段	1-15
X	CN 103782238 A (ASML 荷兰有限公司) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 说明书第27-71段, 图1-10	1-15
X	US 6509952 B1 (SILICON VALLEY GROUP) 2003年 1月 21日 (2003 - 01 - 21) 说明书第1栏第18行到第12栏第62行, 图1A-8	1-15
A	CN 101561633 A (力晶半导体股份有限公司) 2009年 10月 21日 (2009 - 10 - 21) 全文	1-15
A	CN 107367911 A (中芯国际集成电路制造上海有限公司等) 2017年 11月 21日 (2017 - 11 - 21) 全文	1-15
A	US 5283141 A (NAT SEMICONDUCTOR CORP) 1994年 2月 1日 (1994 - 02 - 01) 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 2019年 8月 28日		国际检索报告邮寄日期 2019年 9月 4日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (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 尚琴 电话号码 86-(010)-62089385

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/091252

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	108965735	A	2018年 12月 7日	无	
CN	208739260	U	2019年 4月 12日	无	
CN	103782238	A	2014年 5月 7日	CN	105892238 A 2016年 8月 24日
				CN	105892238 B 2018年 4月 13日
				WO	2013029957 A2 2013年 3月 7日
				JP	2014529903 A 2014年 11月 13日
				US	2015085267 A1 2015年 3月 26日
				WO	2013029957 A3 2013年 4月 25日
				TW	201316135 A 2013年 4月 16日
				US	9360769 B2 2016年 6月 7日
				TW	1470374 B 2015年 1月 21日
				US	2013050668 A1 2013年 2月 28日
				US	9360770 B2 2016年 6月 7日
				KR	20140068970 A 2014年 6月 9日
				CN	103782238 B 2016年 8月 17日
				JP	5864752 B2 2016年 2月 17日
				NL	2009305 A 2013年 3月 4日
				IL	230974 D0 2014年 3月 31日
US	6509952	B1	2003年 1月 21日	JP	2003534652 A 2003年 11月 18日
				AU	6161501 A 2001年 12月 3日
				EP	1210652 A2 2002年 6月 5日
				WO	0190819 A3 2002年 3月 21日
				WO	0190819 A2 2001年 11月 29日
CN	101561633	A	2009年 10月 21日	CN	101561633 B 2011年 9月 14日
CN	107367911	A	2017年 11月 21日	US	10048603 B2 2018年 8月 14日
				CN	107367911 B 2019年 2月 15日
				EP	3244446 A1 2017年 11月 15日
				US	2017329241 A1 2017年 11月 16日
US	5283141	A	1994年 2月 1日	US	5338630 A 1994年 8月 16日
				JP	H06317913 A 1994年 11月 15日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)