(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
2012 年 7 月 5 日 (05.07.2012)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2012/089043 A1

(51) 国际专利分类号:
G03F 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2011/084264

(22) 国际申请日: 2011 年 12 月 20 日 (20.12.2011)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201010619055.2 2010 年 12 月 28 日 (28.12.2010) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **上海微电子装备有限公司 (SHANGHAI MICRO ELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区张东路 1525 号, Shanghai 201203 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **徐兵 (XU, Bing)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区张东路 1525 号, Shanghai 201203 (CN)。 **陈跃飞 (CHEN, Yuefei)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区张东路 1525 号, Shanghai 201203 (CN)。 **贾翔 (JIA, Xiang)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区张东路 1525 号, Shanghai 201203 (CN)。 **杨晓青 (YANG, Xiaoqing)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区张东路 1525 号, Shanghai (CN)。

(74) 代理人: **上海思微知识产权代理事务所（普通合伙） (SHANGHAI SAVVY INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY)**; 中国上海市长宁区天山西路 789 号 1 幢 341 室, Shanghai 200335 (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, 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, 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。

(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, MD, 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)。

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

[见续页]

(54) **Title**: BACKSIDE REGISTRATION APPARATUS AND METHOD

(54) **发明名称** : 一种背面对准装置及方法

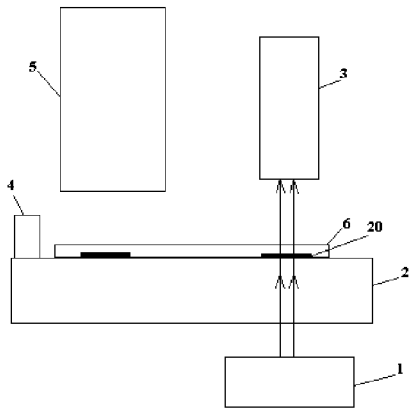


图 1 / FIG. 1

(57) **Abstract**: Disclosed are a backside registration apparatus and a method for determining the relative location relationship between a base (6) and a work station (24). The backside registration apparatus comprises an illumination apparatus (1) for emitting infrared light; a work station apparatus (2) for supporting and moving the base (6); an imaging apparatus (3) for probing an registration mark and calculating the position of the registration mark, wherein the registration mark comprises a fiduciary mark (41) and a backside registration mark (20); and a fiduciary apparatus (4) for establishing a locational coordinate relationship between the imaging apparatus (3) and the work station apparatus (2). The illumination apparatus (1) and the imaging apparatus (3) are capable of illuminating and registering different registration marks using one device.

[见续页]

WO 2012/089043 A1

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要:

一种背面对准装置及方法，用于确定基底（6）与工件台（24）的相对位置关系。背面对准装置包括照明装置（1），用于发出红外线；工件台装置（2），用于支撑基底（6）并移动基底（6）；成像装置（3），用于探测对准标记并计算对准标记的位置，对准标记包括基准版对准标记（41）及背面对准标记（20）；基准版装置（4），用于建立成像装置（3）与工件台装置（2）的位置坐标关系。照明装置（1）及成像装置（3）能实现一套设备对不同对准标记的照明和对准。

一种背面对准装置及方法

技术领域

本发明涉及一种集成电路制造装备制造领域，尤其涉及一种用于在半导体光刻设备实现背面对准的装置及方法。

背景技术

随着人们生活水平不断提高及半导体技术的日益发展，未来半导体市场对半导体封装器件的智能化和小型化的程度要求将不断提高，如相机、手机、PDA 等数码产品不仅要求体积小便于携带，更要求其功能多样化且性价比低。为了实现封装器件智能化和小型化的发展要求，出现了对多硅片封装解决方案的需要。多硅片封装是一种将两个或更多平面器件堆叠并连接起来的硅片级封装方法，该封装方式也称为三维(3D)封装。3D 封装实现方式目前主要有三种：引线键合(Wire Bonding)、倒装芯片键合(Flip Chip Bonding)和贯穿硅片通孔(以下简称 TSV 工艺: Through Silicon Via)，其中 TSV 工艺方式相对传统的引线键合工艺方式，具有互联引线长度短、引线密度高、封装面积小和封装成本不会随着封装硅片数量增加而大幅度提高等优点，因此 TSV 封装工艺方式被认为是未来最有潜力、也是最有前途的 3D 封装方式之一。TSV 封装工艺方法是在半导体硅片的正面到背面形成微型通孔，然后以电气方式将上下硅片连接起来，由于采用 3D 垂直互联方式，从而大大缩短了硅片之间的互联引线长度，从而使封装器件在体积、性能及信号存取传输速度上都有了大幅度提高。

TSV 封装工艺方式要求能在硅片背面进行曝光，因此要求半导体光刻设备具有背面对准装置以满足硅片背面曝光的工艺需求。该背面对准装置以硅片前表面(或称为硅片正面)已有的图形为硅片背面（或称为硅片后面）对准标

记，从而确定硅片背面曝光图形与硅片前表面已有图形之间的位置误差。背面对准装置的测量精度将直接决定了硅片前后表面光刻图形之间的套刻误差。

目前实现硅片背面对准的方法主要有两种：可见光测量法和红外测量法。可见光测量法主要是在硅片承片台的两侧底部安装光路转折及成像装置，利用可见光实现对硅片背面标记的照明和成像。红外测量法是利用红外光对硅片的穿透能力来实现对背面标记的照明和成像。上述两种硅片背面位置对准方法在结构实现上各有优点及不足之处。

美国专利US6525805B、US6768539B中均公开了一种典型的背面对准装置，该装置利用可见光测量法通过离轴对准装置实现硅片背面对准，但是该装置中背面对准标记照明装置多，一个背面对准标记对应一套背面对准标记照明装置，导致背面对准标记照明装置装配复杂且成本高；由于背面对准标记照明装置位于硅片承片台下方，因此硅片承片台结构设计复杂、加工成本高；同时由于该装置中要求背面对准标记位置必须位于背面对准标记照明装置的照明视场内，因此导致工艺适应性差。

美国专利 US6525805B 中还公开了采用红外测量法的硅片背面位置对准装置，利用近红外光测量法在硅片承片台内不同位置处安装近红外光源以实现对硅片背面标记的照明，然后通过硅片上方的近红外成像装置实现对硅片背面标记的成像。该装置中硅片背面标记照明装置安装于硅片承片台内，因此工件台结构设计和装配比较复杂，且加工成本高，且受到硅片全场对准精度及硅片承片台空间尺寸的制约；需要在硅片背面标记照明装置指定位置处制作相应的硅片背面对准标记，因此增加了工艺流程及复杂度，导致工艺适应性差。

发明内容

为了克服上述技术问题，本发明提供一种用于实现背面对准的装置及方法，该装置及方法结构简洁，并能整体降低集成电路制造装备的设计难度及加工难度。

为实现上述发明目的，本发明公开了一种背面对准装置，用于确定基底与工件台的相对位置关系，包括：辐射源，用于发出红外线；工件台装置，用于支撑基底并移动基底运动；成像装置，用于探测对准标记并计算对准标记位置；基准版装置，用于建立成像装置与工件台装置的位置坐标关系；该辐射源及该成像装置能实现一套设备对不同对准标记的照明和对准；该对准标记包括基准版对准标记及背面对准标记。

更进一步地，所述工件台装置包括至少三个通光孔，用于通过红外线。

更进一步地，所述背面对准装置还包括照明装置。

更进一步地，所述照明装置位于所述工件台装置的通光孔的正上方，包括光纤和照明镜组；或位于所述工件台装置的通光孔的正下方，包括光纤、照明镜组和照明反射镜。

更进一步地，所述工件台装置包括工件台和位于工件台之下的基座，所述工件台至少实现 3 个自由度的移动。所述工件台装置还包括吸盘，所述吸盘位于工件台之上，所述吸盘由玻璃或对红外光具有较高透过率的材料构成。所述三个通光孔中包括一个基座通光孔和两个工件台通光孔。

更进一步地，所述成像装置位于所述工件台装置的通光孔的正上方，包括成像镜组、成像探测器和图像处理系统，或位于所述工件台装置的通光孔的正下方，包括成像镜组、照明反射镜、成像探测器和图像处理系统。成像探测器是 CCD 探测器、CMOS 探测器或 InGaAs 探测器。

更进一步地，所述基准版装置包括基准版、基准版对准标记及基准版支架。所述基准版对准标记位于所述基准版的下表面，所述基准版固定于所述基准版支架上，所述基准版对准标记与背面对准标记位于同一水平面上。所

述基准版支架由玻璃或对红外光具有较高透过率的材料构成。所述基准版装置位于所述工件台或所述吸盘之上。

更进一步地，所述工件台通光孔的位置、数量及大小由对准精度以及单个芯片尺寸大小决定。

本发明同时公开一种背面对准方法，用于确定基底与工件台的相对位置关系，包括:

步骤一: 移动基准版对准标记至成像装置的成像视场范围内，建立成像装置与工件台的位置坐标关系;

步骤二: 移动背面对准标记至成像装置的成像视场范围内，建立背面对准标记与成像装置的位置坐标关系;

步骤三: 根据上述两个位置坐标关系获得基底与工件台之间的位置关系。

其中，步骤一包括:

1.1: 移动工件台到期望位置，使基准版对准标记处于成像装置的成像视场范围内;

1.2: 所述成像装置包括成像探测器和图像处理系统，利用图像处理系统判断成像探测器中是否有基准版对准标记; 若基准版对准标记位于成像探测器中，则利用图像处理系统计算基准版对准标记在成像探测器靶面上的位置，同时记录工件台的水平向位置;

1.3: 若基准版对准标记不位于成像探测器中，则工件台按照设置的位移量步进到下一个搜索位置，若搜索超出设置的搜索范围，则终止搜索; 若在搜索范围内找到基准版对准标记，则重复步骤 1.2。

步骤二包括:

2.1: 移动工件台到期望位置，使背面对准标记处于成像装置的成像视场范围内;

2.2: 所述成像装置包括成像探测器和图像处理系统，利用图像处理系统

判断成像探测器中是否有背面对准标记；若背面对准标记位于成像探测器中，则利用图像处理系统计算背面对准标记在红外探测器靶面上的位置，同时记录工件台的水平向位置；

2.3：若背面对准标记不位于成像探测器中，则工件台按照设置的位移量步进到下一个搜索位置，若搜索超出设置的搜索范围，则终止搜索；若在搜索范围内找到基准版对准标记，则重复步骤 2.2；

判断是否完成所有背面对准标记在成像探测器靶面上的位置探测，若没有完成所有背面对准标记位置探测，则重复步骤 2.1，2.2，2.3。

步骤三包括：

3.1：计算成像装置与工件台的位置坐标关系；

3.2：计算背面对准标记与成像装置的位置坐标关系；

3.3：获得基底与工件台之间的位置关系。

本发明所采用的技术方案与原有技术的不同之处及其有益效果在于：由于照明装置仅设计为一套，降低照明装置的设计、装配复杂度，同时降低开发成本。当该照明装置安装于工件台大理石内或大理石平台以下或以上，从而减小照明装置与工件台装置机械接口之间的相互耦合，降低工件台结构设计和装配的复杂度，同时降低硅片承片台的加工成本。同时，当硅片背面对准标记不在成像装置的视场范围内时，可以通过移动工件台在一定范围内搜索背面对准标记，因此提高硅片背面对准装置对硅片背面对准标记的工艺适应性。

附图说明

关于本发明的优点与精神可以通过以下的发明详述及所附图式得到进一步的了解。

图 1 是本发明所涉及的背面对准装置的结构示意图；

图 2 是本发明所涉及的背面对准装置的第一实施例的详细结构示意图；

图 3 是本发明所涉及的背面对准装置的照明装置布局示意图；

图 4 是本发明所涉及的背面对准装置的第二实施例的详细结构示意图；

图 5 是本发明所涉及的背面对准装置的第三实施例的详细结构示意图；

图 6 是本发明所涉及的背面对准方法的流程图。

具体实施方式

下面结合附图详细说明本发明的具体实施例。

本发明提供一种适用于集成电路制造装备中的背面对准装置及方法。该背面对准装置的结构示意图如图 1 所示。5 是集成电路制造装备中的投影物镜，根据需要制造的设备不同，投影物镜 5 可以是折射式投影物镜、反射式投影物镜、折反射式投影物镜。1 是本发明所述的背面对准装置的照明装置，该照明装置 1 用于提供红外线照明。6 是基底，根据需要制造的设备不同，可以是硅片、玻璃基底或其他材质基底。基底 6 放置于工件台装置 2，工件台装置 2 能够在至少 3 个自由度内运动。照明装置 1 发出的红外线经工件台装置 2 后透过位于基底 6 上的背面对准标记 20 后照射至成像装置 3 上。在本发明中，基准版（也作基准板）装置 4 用于建立成像装置 3 与工件台装置 2 坐标系之间的关系。

图 2 是本发明所涉及的背面对准装置的第一实施方式。结合图 1 所示，该背面对准装置包括照明装置 1、工件台装置 2、成像装置 3 及基准版装置 4，用于根据位于基底 6 上的背面对准标记 20，确定基底 6 与工件台装置 2 的位置关系。

如图 2 所示，照明装置 1 依次由红外光源 10、红外照明光纤 11、照明镜组 13 和照明反射镜 14 等构成，实现对基准版对准标记 41 和基底背面对准标记 20 的均匀照明；所述照明装置 1 结构方式上为柯勒照明系统。柯勒照明系

统的设计可以参见现有技术。

工件台装置 2 至少包括一个多自由度工件台 24 和大理石基座 26。其中多自由度工件台 24 可以实现至少 3 个自由度的运动，优选采用六自由度工件台。该六自由度工件台 24 主要用于支撑基底 6 并同时实现基底 6 在 6 个自由度方向上的位置调整。该六自由度工件台 24 位于大理石基座 26 之上。基底 6 在本实施例中例示性地选用硅片，其中背面对准标记 20 位于基底 6 上。为了更好地实现基底 6 的位置固定，通常基底 6 通过一吸盘 22 放置于六自由度工件台 24 上。该吸盘 22 与背面对准标记 20 位于同一个面，并安装于六自由度工件台 24 上表面。该吸盘 22 由玻璃或对红外光具有较高透过率的材料构成。

六自由度工件台 24 上包括 2 个或 2 个以上工件台通光孔 23，其中一个工件台通光孔 23 位于基准版装置 4 的正下方，另一个或多个位于背面对准标记 20 的正下方，使照明装置 1 所发出的红外光能通过该工件台通光孔 23 和吸盘 22 对背面对准标记 20 及基准版对准标记 41 实现均匀照明。其中，一个背面对准标记 20 对应一个通光孔 23。该工件台通光孔 23 的位置、数量及大小主要取决于对准精度以及单个芯片尺寸大小。

同样的，大理石基座 26 上有一个大理石通光孔 25，即基座通光孔，用于实现照明装置 1 所发出的红外光能穿过大理石基座 26。大理石通光孔 25 的位置位于照明装置 1 的正上方，同时也位于成像装置 3 的正下方。大理石通光孔 25 的大小取决于照明装置 1 的照明视场大小以及背面对准标记 20 的搜索范围大小。

基准版装置 4 由基准版 40、基准版对准标记 41 和基准版支架 42 构成，用于建立成像装置与工件台坐标系之间的关系。该基准版对准标记 41 位于基准版 40 下表面，并与硅片背面对准标记 20 位于同一水平面上。基准版 40 固定于基准版支架 42 上。基准版支架 42 由玻璃或对红外光具有较高透过率的材料构成，因此照明装置 1 所发出的红外光能投射过该基准版支架 42，实现

对基准版对准标记 41 的照明。

基准版装置 4 固定于六自由度工件台 24 或直接放置于吸盘 22 上，可随六自由度工件台 24 的运动调整其在 6 个自由度方向上的位置。照明装置 1 位于背面对准工件台装置 2 下方，其位置不受六自由度工件台 24 运动的影响。

成像装置 3 位于工件台装置 2 上方，其位置不受六自由度工件台 24 运动的影响。成像装置 3 包括红外成像镜组 31、红外成像探测器 32 以及图像处理系统 33，用于实现背面对准标记 20 和基准版对准标记 41 在红外成像探测器 32 靶面上清晰成像，同时对上述对准标记位置进行计算。红外成像探测器 32 用于接收基准版对准标记 41 和背面对准标记 20 通过红外成像镜组 31 所成的像，该红外成像探测器 32 可以是 CCD(Charge Coupled Device 电荷耦合器件)摄像机或 CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor Transistor 互补型金属氧化物半导体)摄像机，还可以是 InGaAs(Indium Gallium Arsenide 砷化镓铟)探测器。

红外光线从红外光源 10 发出，经红外照明光纤 11、照明镜组 13、照明反射镜 14、大理石通光孔 25、工件台通光孔 23、吸盘 22 至基准版对准标记 41 或背面对准标记 20，对基准版对准标记 41 和背面对准标记 20 实现均匀照明。背面对准成像过程从基准版对准标记 41 或背面对准标记 20 起，经基准版 40 或基底 6、红外成像镜组 31、红外成像探测器 32 至图像处理系统 33，可实现基准版对准标记 41 和/或背面对准标记 20 在红外成像探测器 32 上清晰成像，同时经图像处理系统 33 给出基准版对准标记 41 和/或背面对准标记 20 在红外成像探测器 32 靶面上的位置信息。

图 3 是本发明所涉及的背面对准装置的照明装置布局示意图。结合图 1 所示，基准版装置 4 位于六自由度工件台 24 左上角，实际布局也可以位于六自由度工件台 24 任何一角。在另一种实施方式中，基准版装置 4 也可以直接安装于吸盘 22 上。基准版对准标记 41 和背面对准标记 20 在图中示意性地显

示为十字标记，但是本领域技术人员应知，在实际应用过程中基准版对准标记 41 和背面对准标记 20 可根据不同对准精度和要求，选用不同对准标记。在本实施例中，采用了三个背面对准标记 20 和对应的三个工件台通光孔 23。工件台通光孔 23 大于基准标记 41 和背面对准标记 20 的照明视场以及搜索范围。

图 4 是本发明所涉及的背面对准装置的第二实施例的详细结构示意图。在该实施例中，为实现背面对准装置的结构更加简化，减小照明装置与工件台装置机械接口之间的相互耦合，降低工件台结构设计和装配的复杂度，同时降低光刻机的加工成本，在本实施例中不采用照明装置 1，而直接在工件台大理石内安装红外光源 25，以实现对基准标记 41 以及背面对准标记 20 的均匀照明。由于省略了多个光学元件，因此相比实施例一结构更加简单、成本更低。

图 5 是本发明所涉及的背面对准装置的第三实施例的详细结构示意图。结合图 1 所示，在该实施例中，该背面对准装置包括照明装置 1、工件台装置 2、成像装置 3 及基准版装置 4，用于根据位于基底 6 上的背面对准标记 20，确定基底 6 与工件台装置 2 的位置关系。其中照明装置 1 放置于基底 6 上方，而成像装置 3 放置于基底 6 下方。该实施例中照明装置 1 依次由红外光源 10、红外照明光纤 11、照明镜组 13 等构成，实现基准版对准标记 41 和基底背面对准标记 20 的均匀照明；所述照明装置 1 结构方式上为柯勒照明系统。该实施例中成像装置 3 由背面对准标记 20、工件台通光孔 23、大理石通光孔 25、红外成像镜组 31、红外反射镜 34、红外成像探测器 32 以及图像处理系统 33 等构成，实现背面对准标记 20 和基准版对准标记 41 在红外成像探测器 32 靶面上清晰成像，同时对上述对准标记位置进行计算。

本发明同时公开一种背面对准方法，该背面对准方法包括：移动基准版对准标记 41 至成像装置 3 的成像视场范围内，建立成像装置 3 与工件台装置 2

的位置坐标关系；移动背面对准标记 20 至成像装置 3 的成像视场范围内，建立背面对准标记 20 与成像装置 3 的位置坐标关系；根据上述两个位置坐标关系获得基底 6 与工件台装置 2 之间的位置关系。

该方法所涉及的流程图如图 6 所示:

步骤一: 移动六自由度工件台 24 到期望位置，使基准版对准标记 41 处于成像装置 3 的成像视场范围内;

步骤二: 利用图像处理系统 33 判断红外成像探测器 32 中是否有基准版对准标记 41; 若基准版对准标记 41 位于红外成像探测器 32 中，则利用图像处理系统 33 计算基准版对准标记 41 在红外成像探测器靶面 32 上的位置，同时记录此时六自由度工件台 24 的水平向位置;

步骤三: 若基准版对准标记 41 不位于红外成像探测器 32 中，则六自由度工件台 24 按照设置的位移量步进到下一个搜索位置，若搜索超出设置的搜索范围，则终止搜索; 若在搜索范围内找到基准版对准标记 41，则重复步骤二;

步骤四: 移动六自由度工件台 24 到期望位置，使背面对准标记 20 处于成像装置 3 的成像视场范围内;

步骤五: 利用图像处理系统 33 判断红外成像探测器 32 中是否有背面对准标记 20; 若背面对准标记 20 位于红外成像探测器 32 中，则利用图像处理系统 33 计算背面对准标记 20 在红外成像探测器 32 靶面上的位置，同时记录此时六自由度工件台 24 的水平向位置;

步骤六: 若背面对准标记 20 不位于红外成像探测器 32 中，则六自由度工件台 24 按照设置的位移量步进到下一个搜索位置，若搜索超出设置的搜索范围，则终止搜索; 若在搜索范围内找到基准版对准标记，则重复步骤五;

步骤七: 判断是否完成所有背面对准标记 20 在红外成像探测器 32 靶面上的位置探测，若没有完成所有背面对准标记位置探测，则重复步骤四、步

骤五和步骤六;

步骤八: 通过步骤二可以确定成像装置 3 与六自由度工件台 24 的位置关系;

步骤九: 通过步骤五、步骤六和步骤七可以确定背面对准标记 20 与成像装置 3 之间的位置关系;

步骤十: 通过步骤八和步骤九的计算结果，就可以确定基底 6 与六自由度工件台 24 之间的位置关系，即基底 6 相对六自由度工件台 24 的平移与旋转。

本发明所采用的技术方案与原有技术的不同之处及其有益效果在于: 由于背面对准标记照明装置仅设计为一套，降低背面对准标记照明装置的设计、装配复杂度，同时降低开发成本。当该背面对准标记照明装置安装于工件台大理石内或大理石平台以下或以上，从而减小背面对准标记照明装置与硅片承片台机械接口之间的相互耦合，降低工件台结构设计和装配的复杂度，同时降低硅片承片台的加工成本。同时，当硅片背面对准标记不在成像装置的视场范围内时，可以通过移动工件台在一定范围内搜索背面对准标记，因此提高硅片背面对准装置对硅片背面对准标记的工艺适应性。

本说明书中所述的只是本发明的较佳具体实施例，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对本发明的限制。凡本领域技术人员依本发明的构思通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案，皆应在本发明的范围之内。

权利要求

1. 一种背面对准装置，用于对一基底进行对准，所述基底上具有至少一个背面对准标记，其特征在于，所述背面对准装置包括:

工件台装置，用于承载所述基底，包括工件台和位于工件台之下的基座，所述工件台相对基座至少实现 3 个自由度的移动;

基准版装置，由所述工件台承载，具有一基准版对准标记;

仅一个照明装置，位于工件台的一侧，用于发出红外线;

仅一个成像装置，位于工件台的另一侧，且与所述照明装置的位置相对应;

其中，所述工件台用于将所述基准版对准标记和所述至少一个背面对准标记分别移动至所述照明装置和所述成像装置之间，使得照明装置发出的红外线照射到所述基准版对准标记或所述背面对准标记上，并由成像装置探测所述基准版对准标记或所述背面对准标记经红外线照射后所成的像。

2. 如权利要求 1 所述的背面对准装置，其特征在于，所述基座包括一个基座通光孔，供所述照明装置发出的红外线穿过；所述工件台包括至少两个工件台通光孔，所述工件台通光孔的位置分别与所述基准版对准标记和所述至少一个背面对准标记的位置相对应。

3. 如权利要求 2 所述的背面对准装置，其特征在于，所述照明装置位于所述基座的下方，包括红外光源、光纤、照明镜组和照明反射镜，由所述红外光源发出红外线，所述红外线依次经过光纤、照明镜组和照明反射镜后，穿过所述基座通光孔；所述成像装置位于所述工件台的上方，与所述基座通光孔的位置相对准，所述成像装置从下至上依次包括成像镜组、成像探测器和图像处理系统。

4. 如权利要求 2 所述的背面对准装置，其特征在于，所述照明装置位于所述工件台的上方，与所述基座通光孔的位置相对准，所述照明装置从上至

下依次包括红外光源、光纤和照明镜组，由所述红外光源发出红外线；所述成像装置位于所述基座的下方，包括成像镜组、照明反射镜、成像探测器和图像处理系统，所述成像镜组与所述基座通光孔的位置相对准，所述基准版对准标记或所述背面对准标记经红外线照射后所成的像依次经过成像镜组、照明反射镜、成像探测器后，进入图像处理系统。

5. 如权利要求 2 所述的背面对准装置，其特征在于，所述照明装置位于所述基座通光孔内，包括红外光源，用于发出红外线；所述成像装置位于所述工件台的上方，与所述基座通光孔的位置相对准，所述成像装置从下至上依次包括成像镜组、成像探测器和图像处理系统。

6. 如权利要求 3 至 5 中任一项所述的背面对准装置，其特征在于，所述成像探测器是 CCD 探测器、CMOS 探测器或 InGaAs 探测器。

7. 如权利要求 1 所述的背面对准装置，其特征在于，所述工件台装置还包括位于工件台之上的吸盘，所述基准版装置和所述基底由所述吸盘承载；所述吸盘由玻璃或对红外光具有较高透过率的材料构成。

8. 如权利要求 1 所述的背面对准装置，其特征在于，所述基准版装置包括基准版和基准版支架，所述基准版对准标记位于所述基准版的下表面，所述基准版固定于所述基准版支架上，所述基准版对准标记与所述背面对准标记位于同一水平面上。

9. 如权利要求 8 所述的背面对准装置，其特征在于，所述基准版支架由玻璃或对红外光具有较高透过率的材料构成。

10. 一种采用如权利要求 1 所述的背面对准装置的背面对准方法，用于确定基底与工件台的相对位置关系，其特征在于，包括:

步骤一: 移动基准版对准标记至成像装置的成像视场范围内，建立成像装置与工件台的位置坐标关系;

步骤二: 移动背面对准标记至成像装置的成像视场范围内，建立背面对准标记与成像装置的位置坐标关系;

步骤三：根据上述两个位置坐标关系获得基底与工件台之间的相对位置关系。

11. 如权利要求 10 所述的背面对准方法，其特征在于，所述步骤一包括:

1.1：移动工件台到期望位置，使基准版对准标记处于成像装置的成像视场范围内;

1.2：所述成像装置包括成像探测器和图像处理系统，利用图像处理系统判断成像探测器中是否有基准版对准标记；若基准版对准标记位于成像探测器中，则利用图像处理系统计算基准版对准标记在成像探测器靶面上的位置，同时记录工件台的水平向位置;

1.3：若基准版对准标记不位于成像探测器中，则工件台按照设置的位移量步进到下一个搜索位置，若搜索超出设置的搜索范围，则终止搜索；若在搜索范围内找到基准版对准标记，则重复步骤 1.2。

12. 如权利要求 10 所述的背面对准方法，其特征在于，所述步骤二包括:

2.1：移动工件台到期望位置，使背面对准标记处于成像装置的成像视场范围内;

2.2：所述成像装置包括成像探测器和图像处理系统，利用图像处理系统判断成像探测器中是否有背面对准标记；若背面对准标记位于成像探测器中，则利用图像处理系统计算背面对准标记在成像探测器靶面上的位置，同时记录工件台的水平向位置;

2.3：若背面对准标记不位于成像探测器中，则工件台按照设置的位移量步进到下一个搜索位置，若搜索超出设置的搜索范围，则终止搜索；若在搜索范围内找到基准版对准标记，则重复步骤 2.2;

判断是否完成所有背面对准标记在成像探测器靶面上的位置探测，若没有完成所有背面对准标记位置探测，则重复步骤 2.1，2.2，2.3。

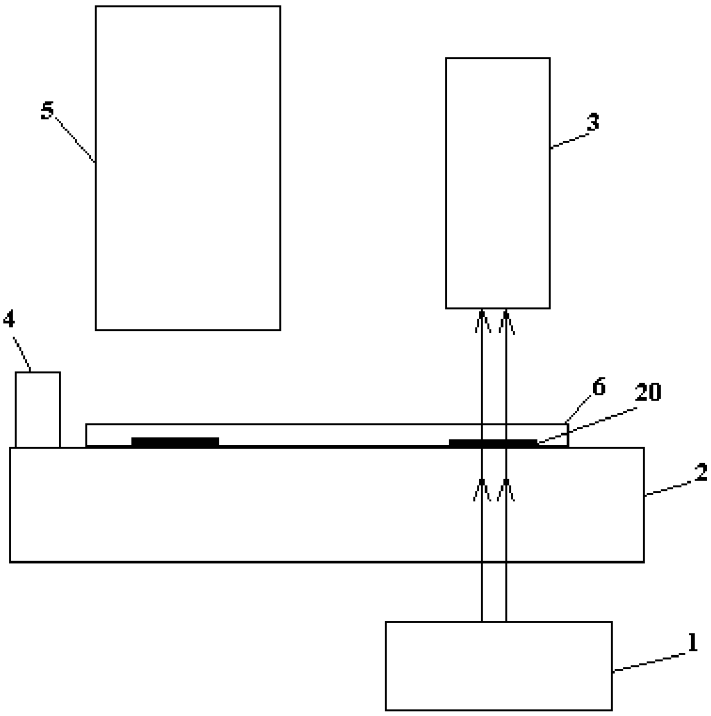


图 1

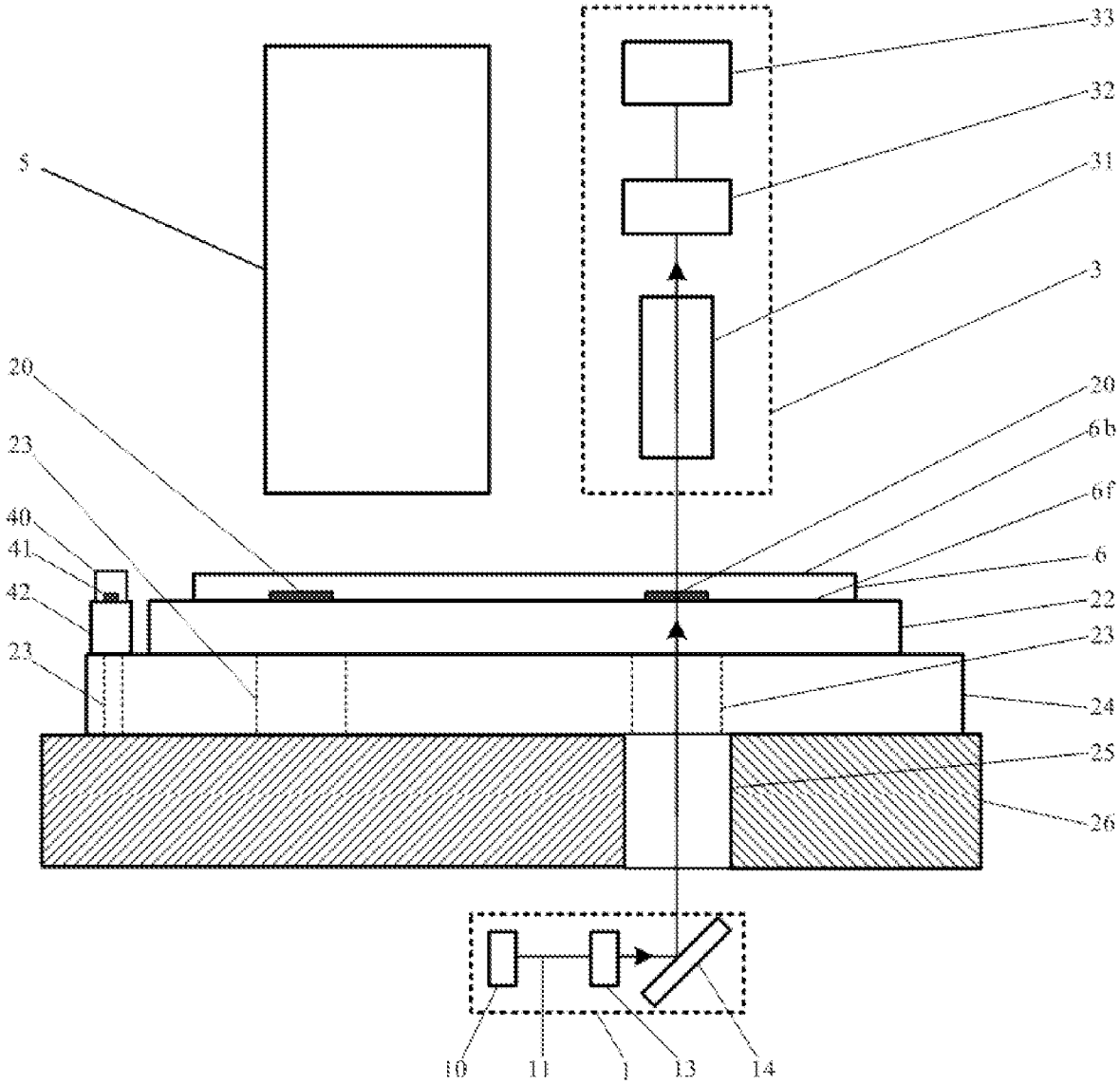


图 2

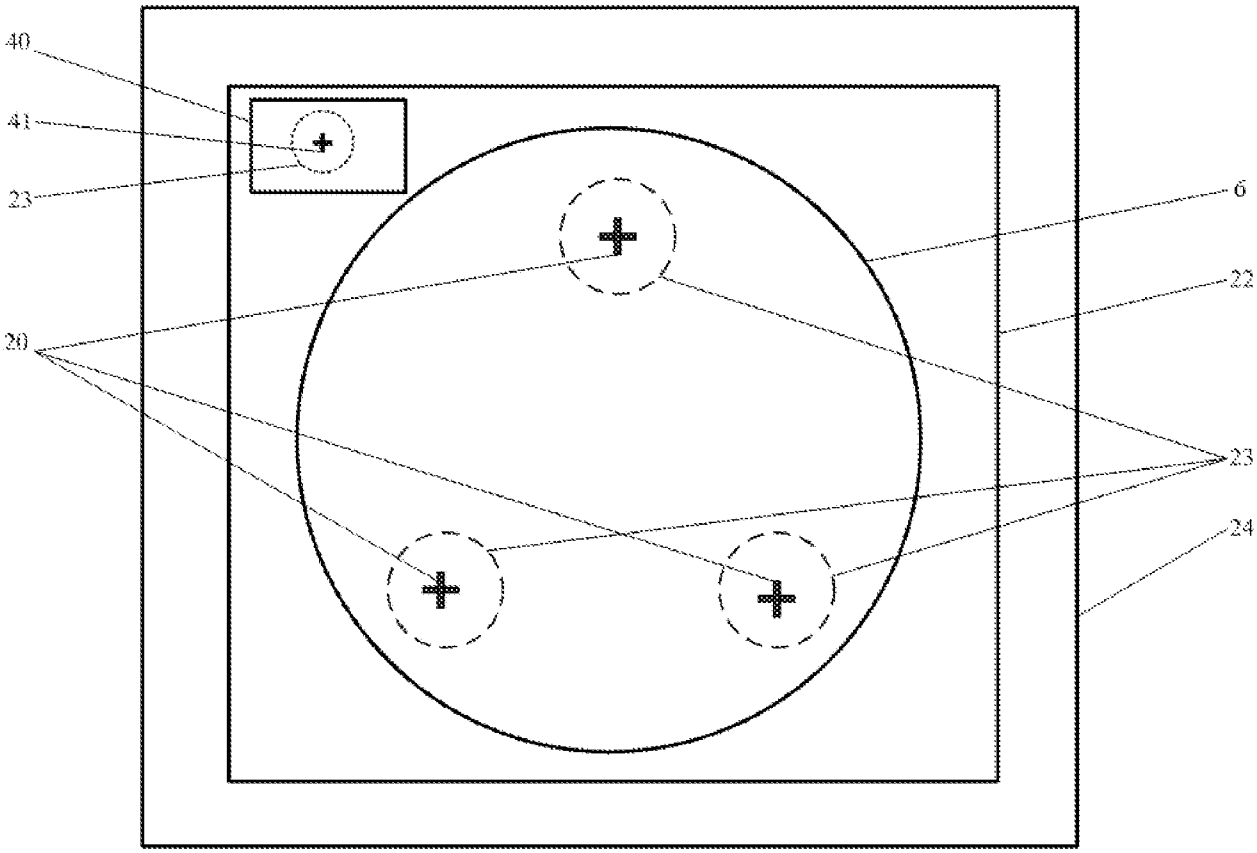


图 3

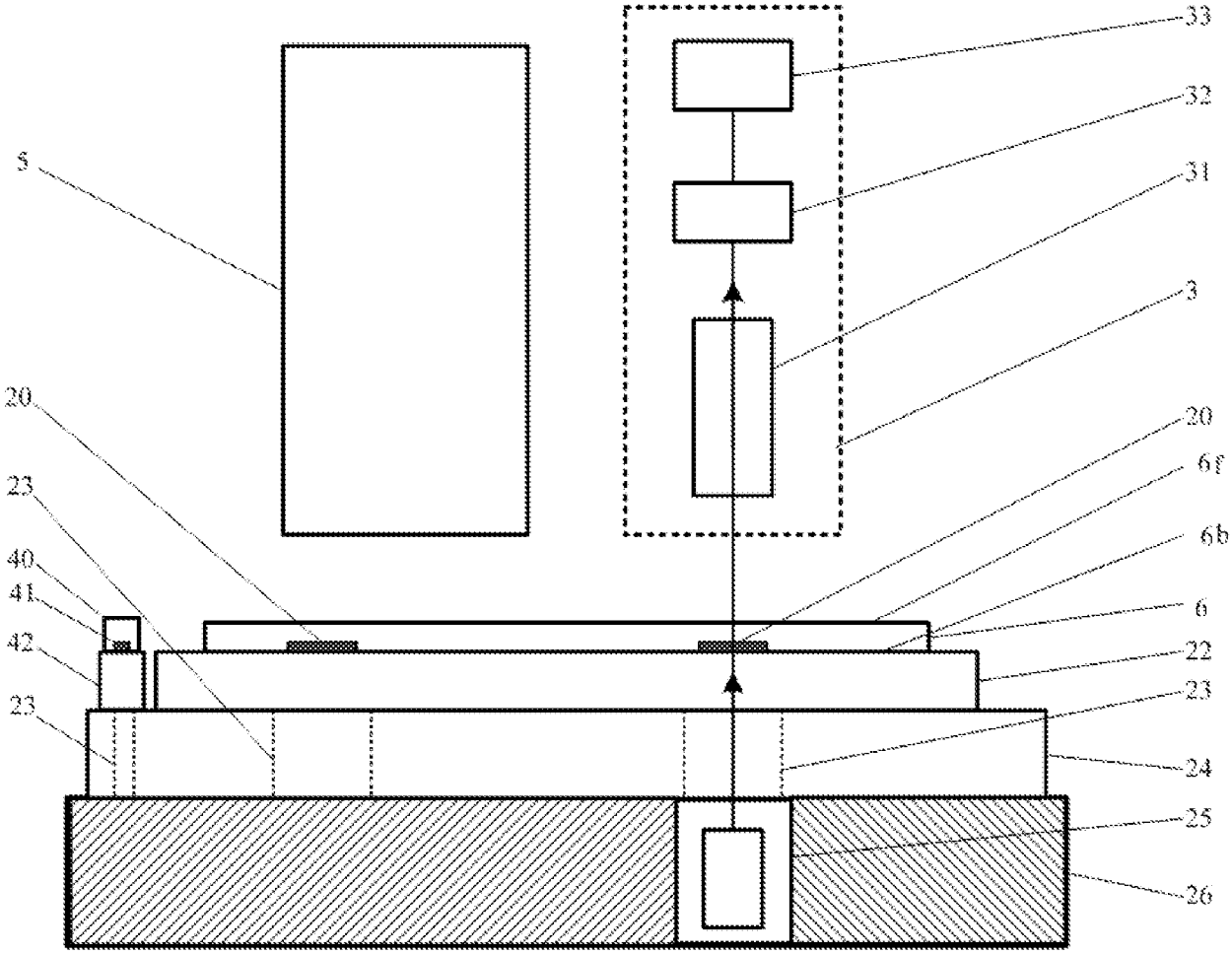


图 4

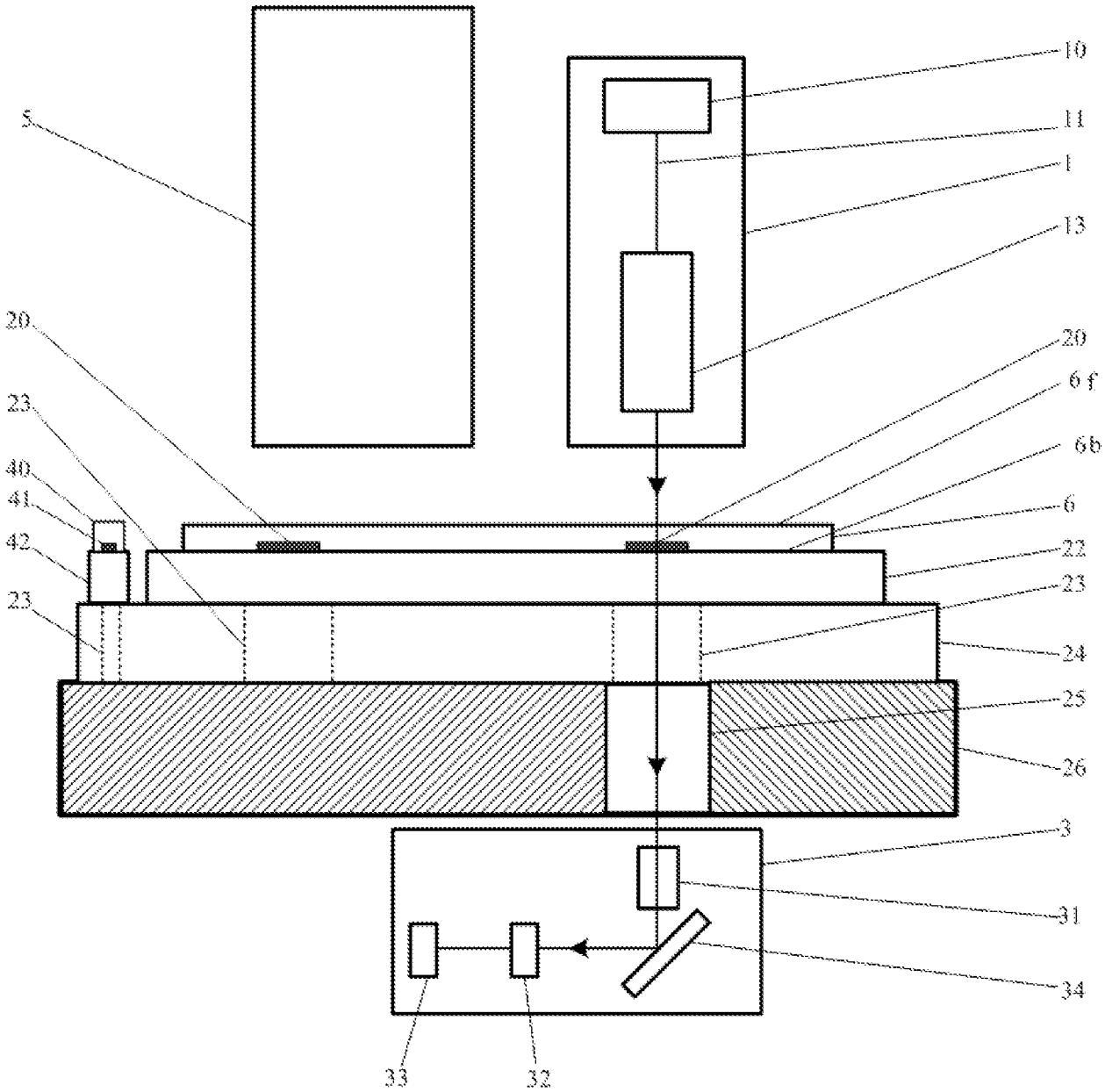


图 5

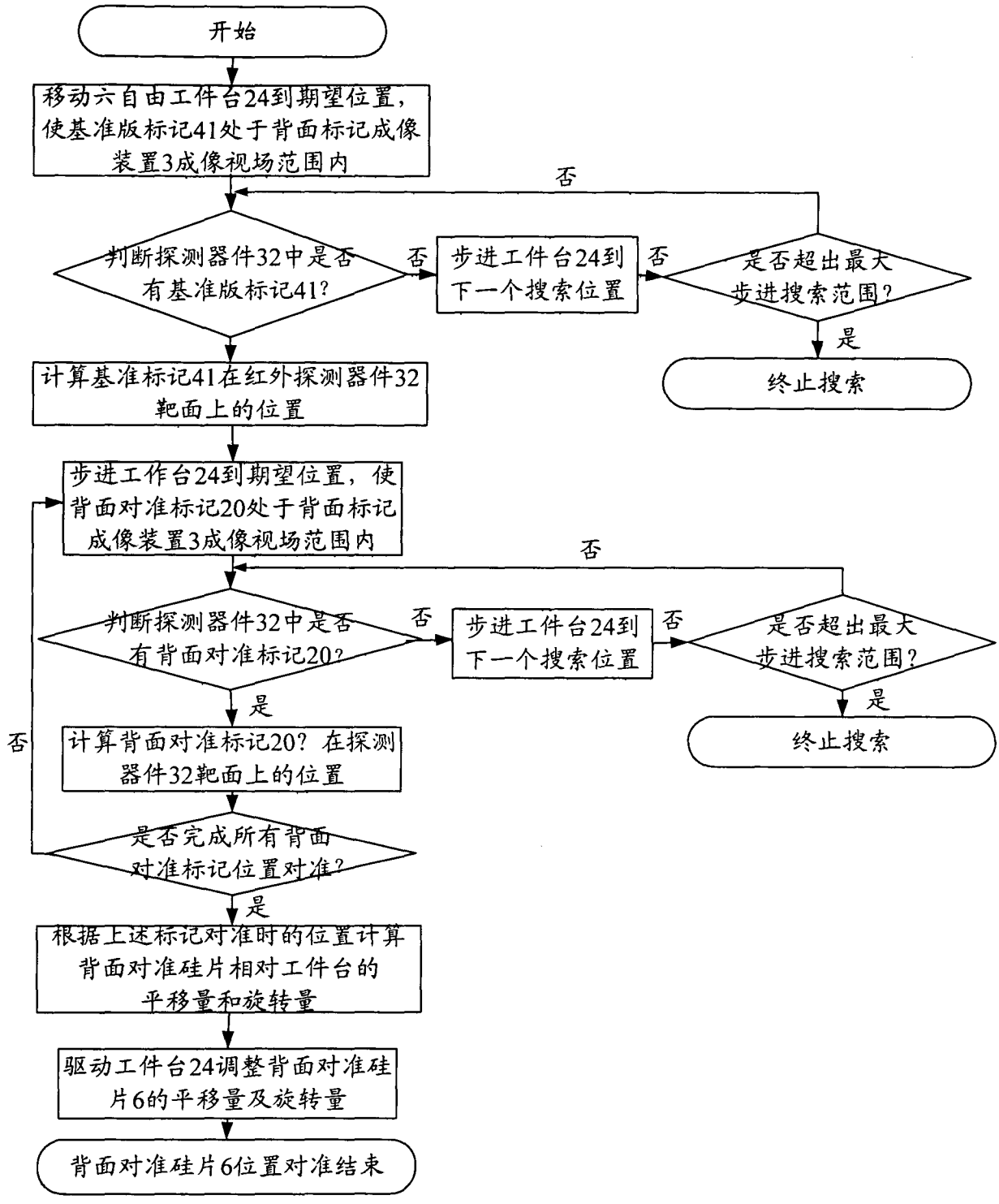

开始
移动六自由工件台24到期望位置，使基准版标记41处于背面标记成像装置3成像视场范围内
否
判断探测器件32中是否有基准版标记41?
否
步进工件台24到下一个搜索位置
否
是否超出最大步进搜索范围?
是
终止搜索
计算基准标记41在红外探测器件32靶面上的位置
步进工作台24到期望位置，使背面对准标记20处于背面标记成像装置3成像视场范围内
否
判断探测器件32中是否有背面对准标记20?
否
步进工件台24到下一个搜索位置
否
是否超出最大步进搜索范围?
是
终止搜索
是
计算背面对准标记20?在探测器件32靶面上的位置
否
是否完成所有背面对准标记位置对准?
是
根据上述标记对准时的位置计算背面对准硅片相对工件台的平移量和旋转量
驱动工件台24调整背面对准硅片6的平移量及旋转量
背面对准硅片6位置对准结束

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2011/084264

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 9/00 (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)

IPC: G03F 9, G03F 7, H01L 21

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)

CNABS, CNTXT, VEN: radiation source, CCD, align+, mark?, backside?, underside?, bottom?, base?, downside?, back, under, side?, wafer?, substrate?, silicon?, chip?, workpiece?, illumin+, lighting, irradiat+, light+ w source?, radiat+, imaging, detect+, sens+, transduc+, fiducial, referenc+, calibrat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101436006 A (SHANGHAI MICRO ELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.), 20 May 2009 (20.05.2009), description, page 5, line 6 to page 8, line 29, and figures 1 and 4-7	1-12
A	US 6525805 B2 (ULTRATECH STEPPER INC.), 25 February 2003 (25.02.2003), the whole document	1-12
A	US 2004/0201833 A1 (ASML NETHERLANDS BV), 14 October 2004 (14.10.2004), the whole document	1-12
A	CN 101382743 A (SHANGHAI MICRO ELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.), 11 March 2009 (11.03.2009), the whole document	1-12

☒ 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	Date of mailing of the international search report
18 March 2012 (18.03.2012)	**29 March 2012 (29.03.2012)**
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 **GAO, Jie** Telephone No.: (86-10) **62085766**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2011/084264

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101685275 A (SHANGHAI HUA HONG NEC ELECTRONICS CO., LTD.), 31 March 2010 (31.03.2010), the whole document	1-12
A	US 6198535 B1 (UNITED INTEGRATED CIRCUITS CORP.), 06 March 2001 (06.03.2001), the whole document	1-12
A	JP 2000-299276 A (NIKON CORP.), 24 October 2000 (24.10.2000), the whole document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/084264

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101436006 A	20.05.2009	CN 101436006 B	12.10.2011
US 6525805 B2	25.02.2003	JP 4493272 B2	30.06.2010
		WO 02093253 A1	21.11.2002
		US 2002167649 A1	14.11.2002
		JP 2004531062 T	07.10.2004
		EP 1393127 A1	03.03.2004
US 2004/0201833 A1	14.10.2004	US 2002109825 A1	15.08.2002
		JP 2002280299 A	27.09.2002
		US 7084955 B2	01.08.2006
		EP 1223469 A1	17.07.2002
		US 7064807 B2	20.06.2006
		KR 20020061525 A	24.07.2002
		JP 3637024 B2	06.04.2005
		KR 100579603 B1	12.05.2006
		US 7113258 B2	26.09.2006
		JP 2004320056 A	11.11.2004
		US 2005140951 A1	30.06.2005
		US 2004174511 A1	09.09.2004
		JP 4334436 B2	30.09.2009
		US 6768539 B2	27.07.2004
		EP 1406126 A1	07.04.2004
CN 101382743 A	11.03.2009	CN 101382743 B	21.12.2011
CN 101685275 A	31.03.2010	None	
US 6198535 B1	06.03.2001	TW 406323 B	21.09.2000
JP 2000-299276 A	24.10.2000	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/084264

A. 主题的分类

G03F9/00（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)

IPC: G03F9, G03F7, 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）)

CNABS, CNTXT, VEN: 背面,背部,下方,下侧,下部,底部,底侧,底面,底方,对准,标记,照明,照射,光源,辐射源,成像,探测,感测,传感,CCD,基准,校准,align+, mark?, backside?, underside?, bottom?, base?, downside?, back, under, side?, wafer?, substrate?, silicon?, chip?, workpiece?, illumin+, lighting, irradiat+, light+ w source?, radiat+, imaging, detect+, sens+, transduc+, fiducial, referenc+, calibrat+

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	CN101436006A（上海微电子装备有限公司）20.5 月 2009（20.05.2009） 说明书第 5 页第 6 行-第 8 页第 29 行，附图 1，4-7	1-12
A	US6525805B2（ULTRATECH STEPPER INC）25.2 月 2003（25.02.2003） 全文	1-12
A	US2004/0201833A1（ASML NETHERLANDS BV） 14.10 月 2004（14.10.2004）全文	1-12
A	CN101382743A（上海微电子装备有限公司）11.3 月 2009（11.03.2009） 全文	1-12

☒ 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	国际检索报告邮寄日期
18.3 月 2012（18.03.2012）	**29.3 月 2012 (29.03.2012)**
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 高洁 电话号码：(86-10) **62085766**

C(续). 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	CN101685275A（上海华虹 NEC 电子有限公司）31.3 月 2010（31.03.2010）全文	1-12
A	US6198535B1（UNITED INTEGRATED CIRCUITS CORP）06.3 月 2001（06.03.2001）全文	1-12
A	JP2000-299276A（NIKON CORP）24.10 月 2000（24.10.2000）全文	1-12

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/084264

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101436006A	20.05.2009	CN101436006B	12.10.2011
US6525805B2	25.02.2003	JP4493272B2	30.06.2010
		WO02093253A1	21.11.2002
		US2002167649A1	14.11.2002
		JP2004531062T	07.10.2004
		EP1393127A1	03.03.2004
US2004/0201833A1	14.10.2004	US2002109825A1	15.08.2002
		JP2002280299A	27.09.2002
		US7084955B2	01.08.2006
		EP1223469A1	17.07.2002
		US7064807B2	20.06.2006
		KR20020061525A	24.07.2002
		JP3637024B2	06.04.2005
		KR100579603B1	12.05.2006
		US7113258B2	26.09.2006
		JP2004320056A	11.11.2004
		US2005140951A1	30.06.2005
		US2004174511A1	09.09.2004
		JP4334436B2	30.09.2009
		US6768539B2	27.07.2004
		EP1406126A1	07.04.2004
CN101382743A	11.03.2009	CN101382743B	21.12.2011
CN101685275A	31.03.2010	无	
US6198535B1	06.03.2001	TW406323B	21.09.2000
JP2000-299276A	24.10.2000	无	