



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110729226 B

(45) 授权公告日 2021.11.19

(21) 申请号 201910841254.9

(22) 申请日 2019.09.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110729226 A

(43) 申请公布日 2020.01.24

(73) 专利权人 福建省福联集成电路有限公司
地址 351117 福建省莆田市涵江区江口镇
赤港涵新路3688号

(72) 发明人 马跃辉 黄光伟 李立中 林伟铭
陈智广 吴淑芳 庄永淳 吴靖

(74) 专利代理机构 福州市景弘专利代理事务所
(普通合伙) 35219
代理人 郭鹏飞 林祥翔

(51) Int. Cl.

H01L 21/68 (2006.01)

(56) 对比文件

JP H06224285 A, 1994.08.12

CN 103021919 A, 2013.04.03

CN 103811387 A, 2014.05.21

JP 2000223551 A, 2000.08.11

JP 2010067905 A, 2010.03.25

JP 2014025859 A, 2014.02.06

JP 2000084810 A, 2000.03.28

审查员 朱丹丹

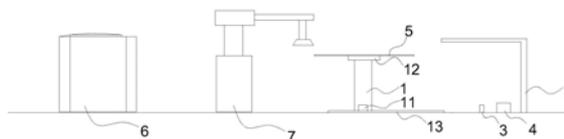
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种晶圆圆心校准的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种晶圆圆心校准的装置,包括:载台、挡台、测距传感器和控制器;载台的顶面高于所述测距传感器,测距传感器设置于载台的一侧,挡台位于测距传感器的正上方;载台用于放置晶圆并带动所述晶圆运动;测距传感器用于获取水平间距信息和竖直间距信息;控制器与测距传感器连接,控制器用于控制所述载台转动预设角度,或者控制载台沿靠近或远离测距传感器的方向移动。利用控制器对测距传感器的信息进行处理,判断出圆心位置偏移的晶圆。达到可以快速筛选出圆心位置偏移的晶圆,提高了晶圆圆心校准的效率,有效的避免了人工检测的误差。



1. 一种晶圆圆心校准的装置,其特征在于,包括:载台、挡台、测距传感器和控制器;所述载台的顶面高于所述测距传感器,测距传感器设置于所述载台的一侧,所述挡台位于所述测距传感器的正上方;

所述载台用于放置晶圆并带动所述晶圆运动;

所述测距传感器用于获取水平间距信息和竖直间距信息;所述水平间距信息包括第一水平间距信息和第二水平间距信息,所述竖直间距信息包括第一竖直间距信息和第二竖直间距信息;所述第一水平间距信息为在无晶圆遮挡时测距传感器距离所述载台的间距信息,所述第二水平间距信息为在有晶圆遮挡时测距传感器距离所述载台的间距信息;所述第一竖直间距信息为在无晶圆遮挡时测距传感器距离所述挡台的间距信息,所述第二竖直间距信息为在有晶圆遮挡时测距传感器距离载台上的晶圆边缘的间距信息;

所述控制器与所述测距传感器连接,所述控制器用于根据测距传感器传输的水平间距信息和竖直间距信息,控制所述载台转动预设角度,或者控制所述载台沿靠近或远离所述测距传感器的方向移动;具体包括:通过载台的水平移动,当测距传感器测量得到的竖直间距信息由第一竖直间距信息变为第二竖直间距信息时,控制器记录测距传感器与载台的第二水平间距信息;而后通过载台的旋转、并重复载台的水平移动从而测量不同旋转角度下当测距传感器测量得到的竖直间距信息由第一竖直间距信息变为第二竖直间距信息时测距传感器与载台的第二水平间距信息,并根据以上多个第二水平间距信息通过计算出晶圆偏移距离。

2. 如权利要求1所述的晶圆圆心校准的装置,其特征在于,所述载台包括驱动电机和转盘,所述转盘设置在驱动电机的输出轴上,所述驱动电机用于驱动载台转动。

3. 如权利要求2所述的晶圆圆心校准的装置,其特征在于,所述转盘的顶面设置有吸盘。

4. 如权利要求1所述的晶圆圆心校准的装置,其特征在于,还设置有滑轨,所述滑轨的轨道面与挡台的台面相互平行设置,所述测距传感器设置在所述滑轨上,所述滑轨的中心线与载台的轴心投影相重合;所述载台包括驱动电机,所述载台通过所述驱动电机驱动以在所述滑轨上滑动。

5. 如权利要求1所述的晶圆圆心校准的装置,其特征在于,所述测距传感器用于采集在晶圆圆心校准后实时获取晶圆转动过程中的第二竖直间距信息;所述控制器用于在检测到圆心校准后的晶圆在转动过程中第二竖直间距信息发生变化时,判定所述晶圆异常。

6. 如权利要求5所述的晶圆圆心校准的装置,其特征在于,还包括晶舟,所述晶舟设置在与所述测距传感器不同的载台的另一侧上,所述晶舟用于放置控制器判定为异常的晶圆。

7. 如权利要求6所述的晶圆圆心校准的装置,其特征在于,还包括机械臂,所述机械臂设置在与所述晶舟相同的载台的另一侧上,所述机械臂用于抓取载台上判定为异常的晶圆并将其放置于所述晶舟内。

8. 一种晶圆圆心校准的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

载台放置晶圆并带动晶圆运动;

测距传感器获取水平间距信息和竖直间距信息;所述载台的顶面高于所述测距传感器,测距传感器设置于所述载台的一侧,所述测距传感器的正上方设置有挡台;所述水平间

距信息包括第一水平间距信息和第二水平间距信息,所述竖直间距信息包括第一竖直间距信息和第二竖直间距信息;所述第一水平间距信息为在无晶圆遮挡时测距传感器距离所述载台的间距信息,所述第二水平间距信息为在有晶圆遮挡时测距传感器距离所述载台的间距信息;所述第一竖直间距信息为在无晶圆遮挡时测距传感器距离挡台的间距信息,所述第二竖直间距信息为在有晶圆遮挡时测距传感器距离载台上的晶圆边缘的间距信息;

控制器根据测距传感器传输的水平间距信息和竖直间距信息,控制所述载台转动预设角度,或者控制所述载台沿靠近或远离所述测距传感器的方向移动;具体包括:通过载台的水平移动,当测距传感器测量得到的竖直间距信息由第一竖直间距信息变为第二竖直间距信息时,控制器记录测距传感器与载台的第二水平间距信息;而后通过载台的旋转、并重复载台的水平移动从而测量不同旋转角度下当测距传感器测量得到的竖直间距信息由第一竖直间距信息变为第二竖直间距信息时测距传感器与载台的第二水平间距信息,并根据以上多个第二水平间距信息通过计算出晶圆偏移距离。

一种晶圆圆心校准的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及晶圆校准领域,特别涉及一种晶圆圆心校准的方法和装置。

背景技术

[0002] 近年来,对于晶圆圆心的放置是否准确通常采用的是人工肉眼校准的方式。然而因为人工校准会存在视觉误差,并且人工校准时还需要另外的工序进行晶圆寻边。同时,现有的机台会因发现晶圆圆心未校准或者寻边等问题,不仅会停止当前晶圆的作业,还会停下余下晶圆的作业,极大的影响了工作效率。

发明内容

[0003] 为此,需要提供一种晶圆圆心校准设备,用于解决人工肉眼校准晶圆圆心存在误差,以及检测效率较低的问题的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,发明人提供了一种晶圆圆心校准的装置,包括:载台、挡台、测距传感器和控制器;所述载台的顶面高于所述测距传感器,测距传感器设置于所述载台的一侧,所述挡台位于所述测距传感器的正上方;

[0005] 所述载台用于放置晶圆并带动所述晶圆运动;

[0006] 所述测距传感器用于获取水平间距信息和竖直间距信息;所述水平间距信息包括第一水平间距信息和第二水平间距信息,所述竖直间距信息包括第一竖直间距信息和第二竖直间距信息;所述第一水平间距信息为在无晶圆遮挡时测距传感器距离所述载台的间距信息,所述第二水平间距信息为在有晶圆遮挡时测距传感器距离所述载台的间距信息;所述第一竖直间距信息为在无晶圆遮挡时测距传感器距离所述挡台的间距信息,所述第二竖直间距信息为在有晶圆遮挡时测距传感器距离载台上的晶圆边缘的间距信息;

[0007] 所述控制器与所述测距传感器连接,所述控制器用于根据测距传感器传输的水平间距信息和竖直间距信息,控制所述载台转动预设角度,或者控制所述载台沿靠近或远离所述测距传感器的方向移动。

[0008] 作为本发明的一种优选结构,所述载台包括驱动电机和转盘,所述转盘设置在驱动电机的输出轴上,所述驱动电机用于驱动载台转动。

[0009] 作为本发明的一种优选结构,所述转盘的顶面设置有吸盘。

[0010] 作为本发明的一种优选结构,还设置有滑轨,所述滑轨的轨道面与档台的台面相互平行设置,所述测距传感器设置在所述滑轨上,所述滑轨的中心线与载台的轴心投影重合;所述载台包括驱动电机,所述载台通过所述驱动电机驱动以在所述滑轨上滑动。

[0011] 作为本发明的一种优选结构,所述测距传感器用于采集在晶圆圆心校准后实时获取晶圆转动过程中的第二竖直间距信息;所述控制器用于在检测到圆心校准后的晶圆在转动过程中第二竖直间距信息发生变化时,判定所述晶圆异常。

[0012] 作为本发明的一种优选结构,还包括晶舟,所述晶舟设置在与所述测距传感器不同的载台的另一侧上,所述晶舟用于放置控制器判定为异常的晶圆。

[0013] 作为本发明的一种优选结构,还包括机械臂,所述机械臂设置在与所述晶舟相同的载台的另一侧上,所述机械臂用于抓取载台上判定为异常的晶圆并将其放置于所述晶舟内。

[0014] 发明人还提供了一种晶圆圆心校准的方法,所述方法包括以下步骤:

[0015] 载台放置晶圆并带动晶圆运动;

[0016] 测距传感器获取水平间距信息和竖直间距信息;

[0017] 控制器根据测距传感器传输的水平间距信息和竖直间距信息,控制所述载台转动预设角度,或者控制所述载台沿靠近或远离所述测距传感器的方向移动。

[0018] 进一步地,所述水平间距信息包括第一水平间距信息和第二水平间距信息,所述竖直间距信息包括第一竖直间距信息和第二竖直间距信息;所述第一水平间距信息为在无晶圆遮挡时测距传感器距离所述载台的间距信息,所述第二水平间距信息为在有晶圆遮挡时测距传感器距离所述载台的间距信息;所述第一竖直间距信息为在无晶圆遮挡时测距传感器距离所述挡台的间距信息,所述第二竖直间距信息为在有晶圆遮挡时测距传感器距离载台上的晶圆边缘的间距信息。

[0019] 区别于现有技术,上述技术方案通过载台的运动来带动晶圆的运动进而通过测距传感器来测量载台多次旋转,每次旋转一定角度后的水平间距信息和竖直间距信息,再利用控制器对测距传感器的信息进行处理,以判断出圆心位置偏移的晶圆。采用上述技术方案能够快速筛选出圆心位置偏移的晶圆,提高了晶圆圆心校准的效率,有效的避免了人工检测的误差。

附图说明

[0020] 图1为本发明一具体实施方式涉及的晶圆圆心校准的装置的结构示意图;

[0021] 图2为本发明另一具体实施方式涉及的晶圆圆心校准的装置的结构示意图;

[0022] 图3为本发明一具体实施方式涉及的转盘的示意图;

[0023] 图4为本发明一具体实施方式涉及的晶圆圆心校准的装置测距传感器在无晶圆遮挡时测距的示意图;

[0024] 图5为本发明一具体实施方式涉及的晶圆圆心校准的装置测距传感器在有晶圆遮挡时测距的示意图;

[0025] 图6为本发明一具体实施方式涉及的晶圆的示意图;

[0026] 图7为本发明一具体实施方式涉及的接触点与伪圆心距离的对应关系表;

[0027] 图8为本发明一具体实施方式涉及的晶圆圆心校准距离的对应关系表。

[0028] 附图标记说明:

[0029] 1、载台;

[0030] 11、驱动电机;

[0031] 12、转盘;

[0032] 121、吸盘;

[0033] 13、滑轨;

[0034] 2、档台;

- [0035] 3、测距传感器；
- [0036] 4、控制器；
- [0037] 5、晶圆；
- [0038] 6、晶舟；
- [0039] 7、机械臂。

具体实施方式

[0040] 为详细说明技术方案的技术内容、构造特征、所实现目的及效果，以下结合具体实施例并配合附图详予说明。

[0041] 请参阅图1，为本发明一具体实施方式涉及的晶圆圆心校准的装置的结构示意图。

[0042] 所述装置晶圆圆心校准的装置包括载台1、挡台2、测距传感器3和控制器4。所述载台1的顶面高于所述测距传感器3，测距传感器3设置于所述载台的一侧，所述挡台2位于所述测距传感器3的正上方。优选的，挡台包括水平台面和支撑所述水平台面的竖立柱，挡台位于测距传感器的正上方是指挡台的水平台面位于测距传感器的正上方。所述测距传感器为具有感知其与障碍物距离的电子元件，优选为红外测距传感器。所述控制器为具有数据处理功能的电子元件，可以是具有控制功能的逻辑电路，也可以是一块处理器，如CPU、DSP等。

[0043] 所述载台1用于放置晶圆5并带动所述晶圆5运动；

[0044] 所述测距传感器3用于获取水平间距信息和竖直间距信息；

[0045] 所述控制器4与所述测距传感器3连接，所述控制器4用于根据测距传感器传输的水平间距信息和竖直间距信息，控制所述载台1转动预设角度，或者控制所述载台1沿靠近或远离所述测距传感器3的方向移动。

[0046] 优选的，所述水平间距信息包括第一水平间距信息和第二水平间距信息，所述竖直间距信息包括第一竖直间距信息和第二竖直间距信息；所述第一水平间距信息为在无晶圆5遮挡时测距传感器3距离所述载台1的间距信息，所述第二水平间距信息为在有晶圆5遮挡时测距传感器3距离所述载台1的间距信息；所述第一竖直间距信息为在无晶圆遮挡时测距传感器3距离所述挡台的间距信息，所述第二竖直间距信息为在有晶圆5遮挡时测距传感器3距离载台1上的晶圆5边缘的间距信息。

[0047] 在进行晶圆圆心校准时，首先将待校准的晶圆放置在载台上，此时晶圆的圆心尚未完成校准，即晶圆左右两边仍然不对称，如图1和图4所示。而后控制载台1沿着靠近所述测距传感器3的方向移动，即图1和图3中的向左缓慢移动，此时测距传感器3检测到其与载台1的水平距离（即第一水平距离）不断变化，当测距传感器发出的信号（如红外测距传感器为红外光信号）被晶圆的边缘遮挡住时，此时测距传感器测量得到的竖直距离信息由第一竖直间距信息变为第二竖直间距信息，控制器会记录此时测距传感器与载台的水平间距信息（即第二水平间距信息），以完成第一个接触点的测量。根据图4和图5不难看出，假设载台1在开始移动前其与测距传感器的距离为 L_1 ；载台1移动至晶圆的边缘刚好遮挡住测距传感器发出的光信号的位置时的移动偏移量为 L_0 ，此时载台与测距传感器的距离为 L_2 ，可得 $L_2 = L_1 - L_0$ 。

[0048] 当第一个测试点测试完成后，载台1先在当前位置旋转一定角度，旋转的角度取决

于测试点的数量。例如图6中晶圆的测试点数量为8个,那么晶圆在每个测试点测试完成后,所转动的角度为 45° ($360^{\circ}/8$)。再比如晶圆上测试点的数量为6个时,晶圆每次转动的角度为 60° ($360^{\circ}/6$)。测量的接触点的数量优选为偶数,以便于后续计算圆心偏移量时对应两两连线。

[0049] 而后控制载台1往远离所述测距传感器3的方向运动,如图1和2中的实施例,则是控制载台1往左运动,只需移动至晶圆的边缘不再遮覆测距传感器发出的光信号的位置即可,此时测距传感器测量得到的竖直距离又从第二竖直间距信息变回到第一竖直间距信息。

[0050] 而后可以开始第二个测量点的测量,具体做法和第一个测量点进行测量的方法类似,即先控制载台1向靠近测距传感器的方向运动,直至晶圆的边缘遮覆测距传感器发出的光信号,并记录此时的第二水平间距信息和第二竖直间距信息,从而完成第二测试点的测量。而后再控制晶圆载台旋转一定角度后,控制其往复运动,进而开始第三个测试点的测量。以此类推,直至完成所有测试点的测量。

[0051] 如图3,晶圆5的直径位150mm(即6寸),中间没有填充的圆点为晶圆的真实圆心,有填充的圆点为晶圆放置在载台上的载台圆心(以下称“伪圆心”),待测接触点的数量为8个,相邻两个点之间的角度间隔为 45° ,将各个测量点两两连线,测量每个接触点时记录的测距传感器与晶圆载台的距离如图7中的表1所示。

[0052] 如图8所示,各对应点相加之和不超过150mm,取最大值的两条直线(假设图3中点1和点5之和最大,点2和点6之和次之,说明过伪圆心和真实圆心的直径线在该区域内,如图6中两连接线所包含两个较小的扇形范围所示),在该区域内晶圆载台旋转角度更小,找到使两点直线距离之和为150mm,或非常接近150(如149.999),则可以认为找到通过伪圆心和真实晶圆圆心的直线,即晶圆直径。连接线为直径的两接触点与伪圆心的距离分别为M和N,其中 $M>N$,则 $(M-150/2)$ 为晶圆偏移距离。

[0053] 当圆心便宜距离确定后,则可以通过机械手臂抓取放置在载台上的晶圆,将其移动至对应的位置以补偿偏移距离,从而完成晶圆圆心对准。完成晶圆圆心校准后,还可以进行晶圆是否缺角的判断,具体是将完成圆心校准后的晶圆再次移动至晶圆边缘恰好遮挡所述测距传感器发出的光信号的位置,此时测距传感器检测的竖直间距信息又从第一竖直间距信息变为第二竖直间距信息,而后通过载台控制晶圆转动,开始旋转寻边。当某一晶圆存在缺角时,则测距传感器发出的光信号将会透过晶圆上的缺角射入挡台的台面,此时测距传感器检测到的水平间距信息将从第二水平间距信息(X2)变为第一水平间距信息(X1),从而完成晶圆的寻边。

[0054] 在某些实施例中,如图3和图4所示,所述载台1包括驱动电机11和转盘12,所述转盘12设置在驱动电机11的输出轴上,所述驱动电机11用于驱动载台1转动。在使用过程中,驱动电机11驱动转盘12旋转,从而带动放置于转盘12上的晶圆5转动。

[0055] 优选的,如图3所示,所述转盘12的顶面设置有吸盘121。所述吸盘121可以起到吸附作用,防止晶圆5在旋转过程中在转盘12上的位置发生偏移或者从转盘12上掉落。

[0056] 在某些实施例中,还设置有滑轨13,所述滑轨13的轨道面与档台2的台面相互平行设置,所述测距传感器3设置在所述滑轨13上,所述滑轨13的中心线与载台1的轴心投影重合;所述载台1包括驱动电机11,所述载台1通过所述驱动电机11驱动以在所述滑轨13上

滑动。滑轨的设置可以使得载台1可以快速平稳地移动,提高工作效率。

[0057] 在某些实施例中,所述测距传感器3用于采集在晶圆5圆心校准后实时获取晶圆5转动过程中的第二竖直间距信息;所述控制器4用于在检测到圆心校准后的晶圆在转动过程中第二竖直间距信息发生变化时,判定所述晶圆5异常。晶圆5在完成圆心校准以后进行晶圆寻边,当晶圆5边缘有缺角的时候,测距传感器3测量的竖直间距数值会从第二竖直间距数值变为第一竖直间距数值,此时说明晶圆存在缺角,系统将会将载台上的晶圆判定为异常晶圆,以便后续进一步处理。

[0058] 在某些实施例中,所述装置还包括晶舟6,所述晶舟6设置在与所述测距传感器3不同的载台1的另一侧上,所述晶舟6用于放置控制器4判定为异常的晶圆5。进一步地,还包括机械臂7,所述机械臂7设置在与所述晶舟6相同的载台1的另一侧上,所述机械臂7用于抓取载台1上判定为异常的晶圆5并将其放置于所述晶舟6内。被判断异常的晶圆5被放置在晶舟6中集中存放,便于后续处理。

[0059] 以及发明人还提供了一种晶圆圆心校准的方法,所述方法包括以下步骤:

[0060] 首先进入步骤:载台放置晶圆并带动晶圆运动;

[0061] 而后进入步骤:测距传感器获取水平间距信息和竖直间距信息;

[0062] 而后进入步骤:控制器根据测距传感器传输的水平间距信息和竖直间距信息,控制所述载台转动预设角度,或者控制所述载台沿靠近或远离所述测距传感器的方向移动。

[0063] 优选的,所述水平间距信息包括第一水平间距信息和第二水平间距信息,所述竖直间距信息包括第一竖直间距信息和第二竖直间距信息;所述第一水平间距信息为在无晶圆遮挡时测距传感器距离所述载台的间距信息,所述第二水平间距信息为在有晶圆遮挡时测距传感器距离所述载台的间距信息;所述第一竖直间距信息为在无晶圆遮挡时测距传感器距离所述挡台的间距信息,所述第二竖直间距信息为在有晶圆遮挡时测距传感器距离载台上的晶圆边缘的间距信息。

[0064] 本发明涉及一种晶圆圆心校准的装置,包括:载台、挡台、测距传感器和控制器;载台的顶面高于所述测距传感器,测距传感器设置于载台的一侧,挡台位于测距传感器的正上方;载台用于放置晶圆并带动所述晶圆运动;测距传感器用于获取水平间距信息和竖直间距信息;控制器与测距传感器连接,控制器用于控制所述载台转动预设角度,或者控制载台沿靠近或远离测距传感器的方向移动。利用控制器对测距传感器的信息进行处理,判断出圆心位置偏移的晶圆。达到可以快速筛选出圆心位置偏移的晶圆,提高了晶圆圆心校准的效率,有效的避免了人工检测的误差。

[0065] 需要说明的是,尽管在本文中已经对上述各实施例进行了描述,但并非因此限制本发明的专利保护范围。因此,基于本发明的创新理念,对本文所述实施例进行的变更和修改,或利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,直接或间接地将以上技术方案运用在其他相关的技术领域,均包括在本发明专利的保护范围之内。

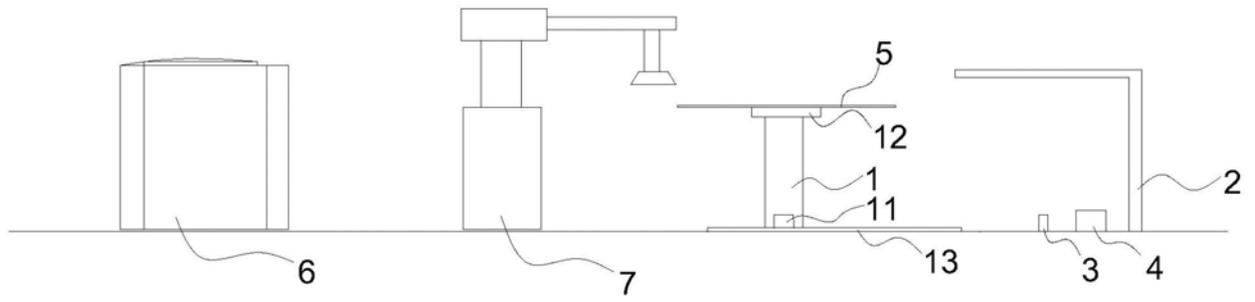


图1

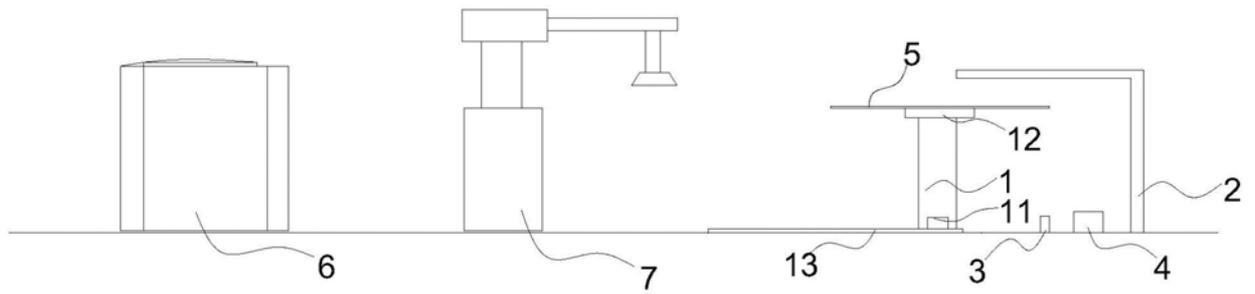


图2

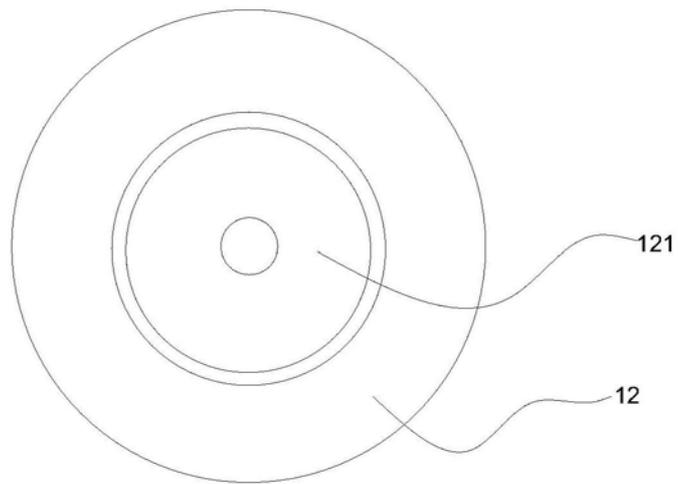


图3

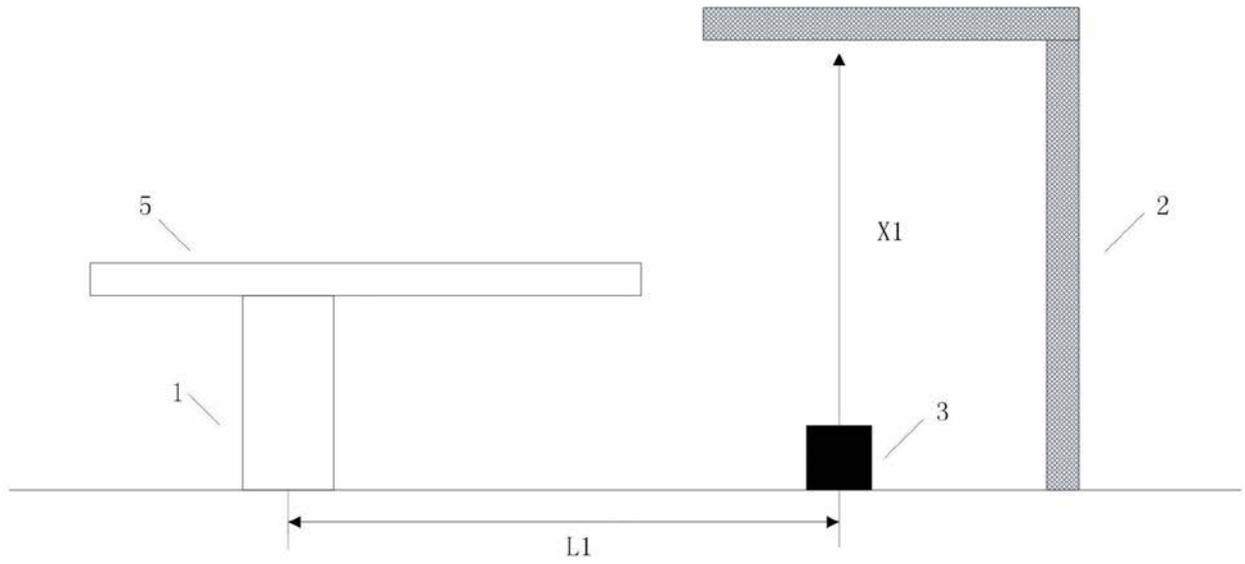


图4

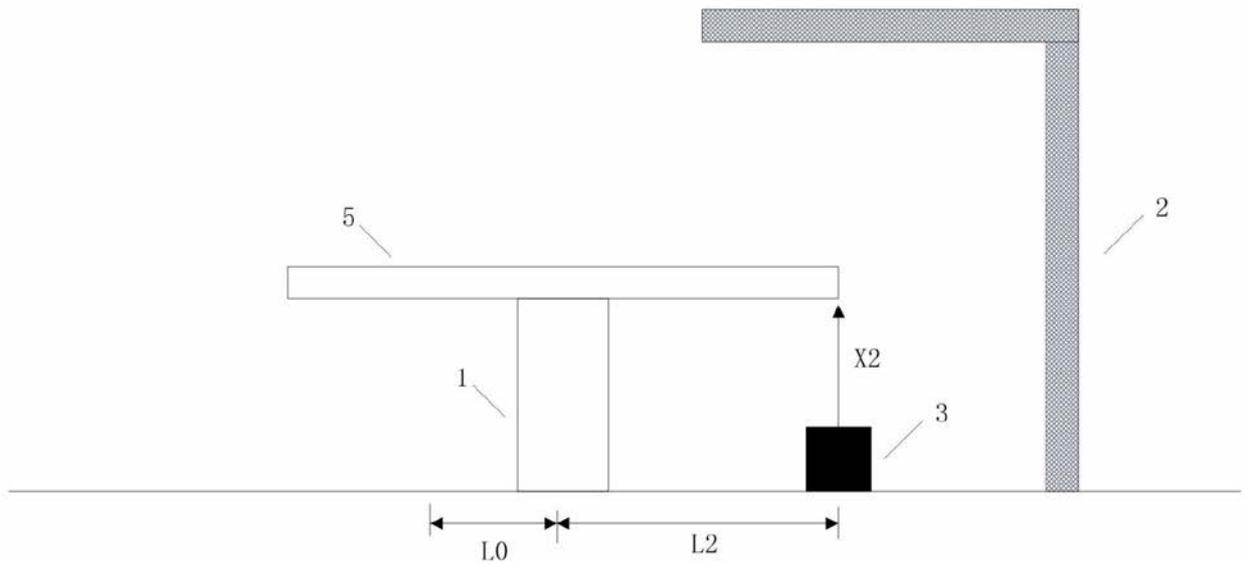


图5

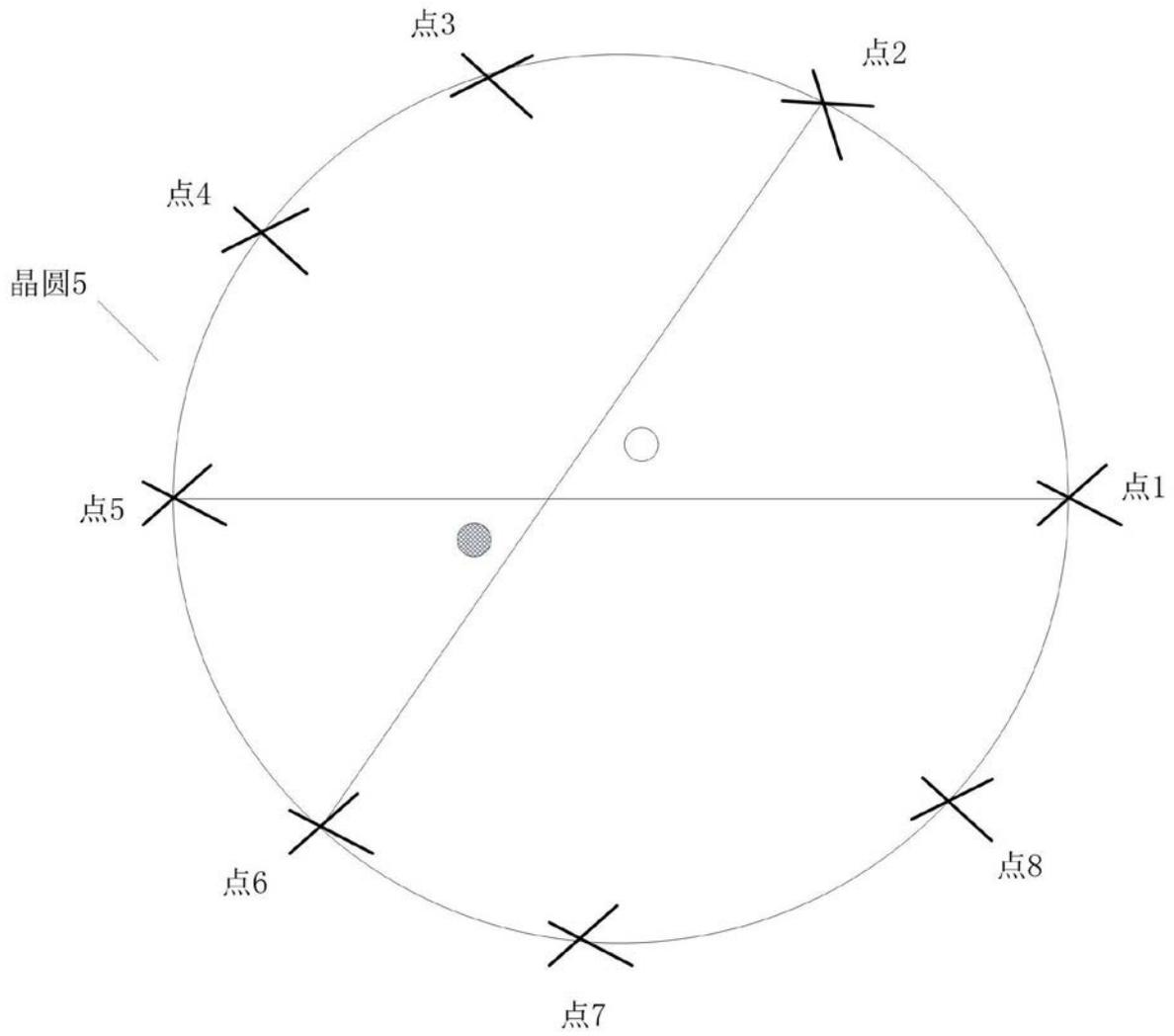


图6

表1	
	接触点与伪圆心距离L-L0 (mm)
点1	A
点2	B
点3	C
点4	D
点5	E
点6	F
点7	G
点8	H

图7

两点直线距离	距离和值(mm)
点1+点5	A+E
点2+点6	B+F
点3+点7	C+G
点4+点8	D+H

图8