



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113937042 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 23

(21) 申请号 202110709764.8

(22) 申请日 2021.06.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113937042 A

(43) 申请公布日 2022.01.14

(30) 优先权数据
2020-111911 2020.06.29 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 牛久健太郎

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 贾金岩

(51) Int.Cl.

H01L 21/677 (2006.01)

H01L 21/67 (2006.01)

H01L 21/687 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106104382 A, 2016.11.09

CN 107924862 A, 2018.04.17

WO 2004077531 A1, 2004.09.10

审查员 韩雪

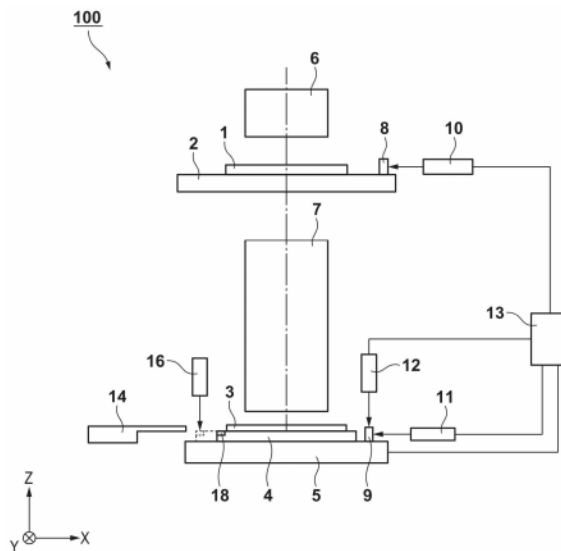
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

输送设备、基板处理设备以及制造制品的方法

(57) 摘要

提供了一种用于输送基板卡盘的输送设备。设备包括手,其用于支撑基板卡盘;主体,其用于绕垂直轴线枢转地支撑所述手并且在水平方向和竖直方向上移动;以及引导部分,其用于引导所述手的枢转运动。所述手包括由主体支撑的手远端部分和手近端部分,并且手近端部分的面对主体的端面形成为以手远端部分之间的基准位置的垂直轴线为中心的圆的圆弧形,并且引导部分包括引导表面,所述引导表面具有与手近端部分的端面对应的形状并且能与所述端面可滑动地接触。还提供了基板处理设备以及制造制品的方法。



1. 一种用于输送基板卡盘的输送设备,所述输送设备包括:
手,其被配置为支撑所述基板卡盘;
主体,其被配置为绕竖直轴线枢转地支撑所述手并且在水平方向和竖直方向上移动;
以及
引导部分,其设置在所述主体中并被配置为引导所述手的枢转运动,其中所述引导部分包括平行于所述竖直方向的引导表面,
其中所述手包括:多个手远端部分,每个手远端部分包括放置表面,所述基板卡盘将被放置在该放置表面上;以及手近端部分,所述手近端部分由所述主体支撑并被配置为支撑所述多个手远端部分中的每一个手远端部分的基座部分,
其中所述手近端部分包括面对所述引导表面的端面,其中所述端面形成为以所述多个手远端部分之间的基准位置的竖直轴线为中心的圆的圆弧形,
其中所述竖直轴线对应于由所述手支撑的基板卡盘的中心轴线并且所述圆弧形允许由所述手支撑的基板卡盘能够围绕所述竖直轴线旋转,并且
其中所述引导表面具有与所述手近端部分的所述端面对应的形状并且被配置成与所述端面可滑动地接触。
2. 根据权利要求1所述的输送设备,还包括:
限制部分,其被配置为当所述手将围绕所述手的所述基准位置的所述竖直轴线枢转时限制所述手相对于所述主体在所述水平方向上位置偏移。
3. 根据权利要求2所述的输送设备,其中所述限制部分包括
突起部,其形成在所述手和所述主体中的一者上,以及
接合部分,其形成在所述手和所述主体中的另一者上并被配置为与所述突起部接合。
4. 根据权利要求1所述的输送设备,其中接合突起部形成在所述多个手远端部分中的每一个手远端部分的放置表面上,所述接合突起部被配置为与形成在所述基板卡盘的后表面中的接合孔接合。
5. 根据权利要求4所述的输送设备,其中所述基准位置设置在连接所述多个手远端部分的相应的接合突起部的直线的中点处。
6. 根据权利要求1所述的输送设备,其中被配置为表示所述手的枢转量的刻度被布置在所述手上。
7. 根据权利要求1所述的输送设备,其中所述多个手远端部分是两个手远端部分,每个手远端部分包括放置表面,所述基板卡盘将被放置在该放置表面上。
8. 一种用于输送基板卡盘的输送设备,所述输送设备包括:
手,其被配置为支撑所述基板卡盘;
主体,其被配置为绕竖直轴线枢转地支撑所述手并且在水平方向和竖直方向上移动;
以及
引导部分,其设置在所述主体中并被配置为引导所述手的枢转运动,
其中所述手包括:多个手远端部分,每个手远端部分包括放置表面,所述基板卡盘将被放置在该放置表面上;以及手近端部分,所述手近端部分由所述主体支撑并被配置为支撑所述多个手远端部分中的每一个手远端部分的基座部分,
其中凸起部分形成在所述手近端部分的背面上,所述凸起部分形成为围绕所述多个手

远端部分之间的基准位置的竖直轴线的圆的圆弧形状,

其中所述竖直轴线对应于由所述手支撑的基板卡盘的中心轴线并且所述圆弧形状允许由所述手支撑的基板卡盘能够围绕所述竖直轴线旋转,并且

其中所述引导部分在所述主体的前表面中包括凹入部分,所述凹入部分被成型为呈所述圆的圆弧形状并且被配置为与所述凸起部分接合。

9. 一种用于处理基板的基板处理设备,所述基板处理设备包括:

根据权利要求1所述的输送设备;

台,其被配置为支撑由所述输送设备输送的基板卡盘;以及

检测器,其被配置为检测形成在由所述台支撑的所述基板卡盘上的标记,

其中所述输送设备基于由所述检测器获得的检测结果来调整所述基板卡盘在绕中心轴线的旋转方向上的位置。

10. 根据权利要求9所述的基板处理设备,其中所述基板处理设备是被配置为执行用于在所述基板上形成图案的处理的设备。

11. 一种制造制品的方法,所述方法包括:

通过使用根据权利要求10所述的基板处理设备在基板上形成图案;以及

处理已在其上形成图案的基板,

其中所述制品由已经过所述处理的基板制成。

输送设备、基板处理设备以及制造制品的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及输送设备、基板处理设备和制造制品的方法。

背景技术

[0002] 例如,在诸如在基板上形成图案的曝光设备等的基板处理设备中,使用输送基板或原件的输送设备。输送设备需要对作为目标对象的基板或原件执行精确的位置控制。

[0003] 日本专利公开No.2000-21956公开了支撑基板并使基板旋转的旋转台。日本专利No.5721453公开了通过向基板排放气体而使基板(板状构件)不接触地漂浮,并且使用包括倾斜部分的引导部来使基板和支撑部分相对位移。

[0004] 这里将考虑基板卡盘输送设备。在将如日本专利公开No.2000-21956中公开的对准机构应用于基板卡盘的旋转偏移的校正中的情况下,将需要多个专用对准台。在基板卡盘的旋转方向的定位不是通过专用对准台而是通过用于曝光基板的基板台执行的情况下,基板台将需要可在旋转方向上以大行程驱动,并且将需要扩大基板台的尺寸。

[0005] 另外,如果以日本专利No.5721453的方式通过排放气体对比基板重的基板卡盘执行旋转调整,则将需要供应大量气体,从而导致增加设备的尺寸和复杂性。

发明内容

[0006] 本发明提供例如可以以简单的方式有利地执行基板卡盘的旋转方向的位置校正的输送设备。

[0007] 本发明在其第一方面提供了一种用于输送基板卡盘的输送设备,所述输送设备包括:手,其被配置为支撑所述基板卡盘;主体,其被配置为绕垂直轴线枢转地支撑所述手并且在水平方向和垂直方向上移动;以及引导部分,其设置在所述主体中并被配置为引导所述手的枢转运动,其中所述手包括:多个手远端部分,每个手远端部分包括放置表面,所述基板卡盘将被放置在该放置表面上;以及手近端部分,所述手近端部分由所述主体支撑并被配置为支撑所述多个手远端部分中的每一个手远端部分的基座部分,并且其中所述手近端部分的面对所述主体的端面形成为以所述多个手远端部分之间的基准位置的垂直轴线为中心的圆的圆弧形状,并且其中所述引导部分包括引导表面,所述引导表面具有与所述手近端部分的所述端面对应的形状并且能够与所述端面可滑动地接触。

[0008] 本发明在其第二方面提供了一种用于输送基板卡盘的输送设备,所述输送设备包括:手,其被配置为支撑所述基板卡盘;主体,其被配置为绕垂直轴线枢转地支撑所述手并且在水平方向和垂直方向上移动;以及引导部分,其设置在所述主体中并被配置为引导所述手的枢转运动,其中所述手包括:多个手远端部分,每个手远端部分包括放置表面,所述基板卡盘将被放置在该放置表面上;以及手近端部分,所述手近端部分由所述主体支撑并被配置为支撑所述多个手远端部分中的每一个手远端部分的基座部分,并且其中凸起部分形成在所述手近端部分的背面上,所述凸起部分形成为围绕所述多个手远端部分之间的基准位置的垂直轴线的圆的圆弧形状,并且所述引导部分在所述主体的前表面中包括凹入部

分,所述凹入部分被成型为呈所述圆的圆弧形状并且被配置为与所述凸起部分接合。

[0009] 本发明在其第三方面提供了一种用于处理基板的基板处理设备,所述基板处理设备包括:根据第一方面所述的输送设备;台,其被配置为支撑由所述输送设备输送的基板卡盘;以及检测器,其被配置为检测形成在由所述台支撑的所述基板卡盘上的标记,其中所述输送设备基于由所述检测器获得的检测结果来调整所述基板卡盘在绕中心轴线的旋转方向上的位置。

[0010] 本发明在其第四方面提供了一种制造制品的方法,所述方法包括:通过使用根据第三方面所述的基板处理设备在基板上形成图案;以及处理已在其上形成图案的基板,其中所述制品由已经过所述处理的基板制成。

[0011] 参考附图,根据示例性实施例的以下描述,本发明的其他特征将变得显而易见。

附图说明

[0012] 图1是示出曝光设备的布置的视图;

[0013] 图2是示出输送设备的布置的视图;

[0014] 图3是示出手的布置的视图;

[0015] 图4是示出主体的布置的视图;

[0016] 图5是调整基板卡盘的旋转偏移的方法的流程图;

[0017] 图6是示出手和主体的变型的视图;并且

[0018] 图7是示出将形成在基板卡盘的一部分周边上的直线部分用作标记的示例的视图。

具体实施方式

[0019] 以下将参考附图详细地描述本发明的实施例。需注意,以下实施例并不限制根据所附权利要求的范围的本发明。尽管在实施例中描述了多个特征,但并非所有特征都是本发明必不可少的,并且多个特征可以任意组合。相同的附图标记表示相同或相似的部分并且将省略其重复描述。

[0020] 本实施例将描述在用于处理基板的基板处理设备中使用用于输送对象的输送设备的示例。输送设备输送的对象例如可以是用于卡紧基板的基板卡盘。基板处理设备可以是例如光刻设备(压印设备、曝光设备、带电粒子束描绘器等)、沉积设备(CVD设备等)、加工设备(激光加工设备等)、以及检查设备(重叠检查设备等)。压印设备通过在使模具(原件)与提供在基板上的压印材料接触的同时固化压印材料而在基板上形成图案。曝光设备经由用作原件掩模的原件(分划板)对提供在基板上的光刻胶进行曝光,以在光刻胶上形成对应于原件图案的潜像。带电粒子束描绘器使用带电粒子束在提供在基板上的光刻胶上绘制图案并在光刻胶上形成潜像。将由这种基板处理设备处理的基板例如可以是硅晶片,但也可以是玻璃基板、铜基板、树脂基板、SiC基板、蓝宝石基板等。将描述基板处理设备形成为曝光设备的示例以在下文中提供更具体的示例。

[0021] 图1是示出根据实施例的曝光设备100的布置的示意图。在本说明书中,方向在XYZ坐标系中表示,其中X-Y平面被设置为水平面。通常,基板3被放置在基板台5上,使得其表面将平行于水平面(X-Y平面)。因此,在下面的描述中,将沿基板3的表面的平面内相互垂直的

方向设为X轴和Y轴,并且将与X轴和Y轴垂直的方向设为Z轴。另外,在下面的描述中,在XYZ坐标系中,平行于X轴、Y轴和Z轴的方向将分别设为X方向、Y方向和Z方向。绕X轴的旋转方向、绕Y轴的旋转方向和绕Z轴的旋转方向将分别称为 θ_x 方向、 θ_y 方向和 θ_z 方向。

[0022] 曝光设备100包括保持掩模(原件)1的掩模台2、照亮由掩模台2保持的掩模1的照明光学系统6、以及将掩模1的图案的图像投影到基板3的投影光学系统7。曝光设备100还包括卡紧并保持基板3的基板卡盘4和可以在保持基板卡盘4的同时移动的基板台5。曝光设备100还包括控制曝光设备100的整体操作的控制器13。控制器13可以由包括CPU和存储器的计算机来实现。需注意,控制器13可以布置在包含上述曝光设备的各种部件的腔室(未示出)中或者布置在所述腔室的外部。

[0023] 在本实施例中,曝光设备100可以是扫描曝光设备(扫描器),所述扫描曝光设备可以在扫描方向(例如,Y方向)上彼此同步地扫描掩模1和基板3的同时将掩模1的图案转印到基板3。可替代地,曝光设备100可以是通过定影掩模1可以将掩模1的图案投影到基板3的曝光设备(步进机)。

[0024] 照明光学系统6用均匀照明分布的光(曝光光)照亮掩模1。作为曝光用光,例如,可以使用水银灯的g射线(波长约436nm)或i射线(波长约365nm)、KrF准分子激光器(波长约248nm)、ArF准分子激光器(波长约143nm)或极紫外光(EUV光)等。

[0025] 掩模台2形成为能够在平面(即与投影光学系统7的光轴垂直的X-Y平面)中二维移动并且可在 θ_z 方向上旋转。掩模台2可以由诸如线性马达等的驱动装置(未示出)驱动。

[0026] 反射镜8布置在掩模台2上。激光干涉仪10布置在面向反射镜8的位置处。激光干涉仪10实时测量掩模台2在二维方向(X-Y方向)上的旋转角度和位置,并将测量结果传送到控制器13。控制器13基于来自激光干涉仪10的测量结果控制掩模台2的驱动装置,并且定位由掩模台2保持的掩模1。

[0027] 投影光学系统7包括多个光学元件,并且以预定的投影放大率将掩模1的图案投影到基板3上。基板3涂覆有光敏剂(抗蚀剂),并且当掩模1的图案的图像投影到光敏剂上时,在光敏剂上将会形成潜像图案。

[0028] 基板台5可以包括可经由基板卡盘4保持基板3并沿Z方向移动的Z台、可保持Z台并沿X方向和Y方向移动的XY台、以及支持XY台的基座。形成基板台5的上述台中的每一个台由诸如线性马达或类似物的驱动装置驱动。基板卡盘4被布置为可与基板台5分离。

[0029] 反射镜9布置在基板台5中。激光干涉仪11和12布置在面向反射镜9的位置。激光干涉仪11实时测量基板台5在X方向、Y方向和 θ_z 方向上的位置,并将测量结果传送到控制器13。以类似的方式,激光干涉仪12实时测量基板台5在Z方向、 θ_x 方向和 θ_y 方向上的位置,并将测量结果传送到控制器13。控制器13基于激光干涉仪11和激光干涉仪12的测量结果控制基板台5的驱动装置,并且定位由基板台5保持的基板3。

[0030] 输送设备14将基板卡盘4输送到基板台5上。检测器16布置在基板台5和基板卡盘4的上侧。检测器16测量形成在基板卡盘4上的每个标记18(图2)以检测基板卡盘4在旋转方向(θ_z 方向)上的位置。检测器16可以包括用于照亮标记18的照明系统、用于由来自标记18的光形成每个标记18的图像的成像光学系统、用于捕获由成像光学系统形成的图像的传感器等。检测器16可以附接到曝光设备100的腔室(未示出)的手近端部分等。可替代地,检测器16可以附接到输送设备14。

[0031] 将参考图2详细描述输送设备14的布置。输送设备14可以包括用于支撑基板卡盘4的手15、用于支撑手15的主体159以及用于在X方向(水平方向)和Z方向(竖直方向)上移动主体159(即手15)的线性运动机构17。手15包括两个手远端部分151,每个手远端部分包括待放置基板卡盘4的放置表面。两个手远端部分151布置成使得基板卡盘4可以水平放置。两个手远端部分151的基座部分由手近端部分152支撑。而且,该手近端部分152由主体159支撑。主体159绕竖直轴线(绕Z轴,即,沿 θ_z 方向)枢转地支撑手15。手近端部分152和主体159通过螺栓或类似物以不会阻碍手15的枢转运动的方式彼此连接。需注意,手15所包括的手远端部分的数量不必限于两个手远端部分151,并且可以包括三个或更多个手远端部分。即,手15足以包括多个远端部分151。

[0032] 图3和图4示出通过拆卸手15和主体159获得的主要部件。图3示出手15的主要部件,并且图4示出主体159的主要部件。手近端部分152的面对主体159的端面153形成为以两个手远端部分151之间的基准位置154(图2)的竖直轴线为中心的圆的圆弧形状。这里,基准位置154对应于要放置在手上的基板卡盘4的中心。直线部分157可形成在弧形端面153的两端上。用于引导手15的枢转运动的引导部分171设置在相对的主体159上。在图4所示的示例中,引导部分171具有引导表面,所述引导表面具有与手近端部分152的端面153对应的形状并且可以与端面153可滑动地接触。直线部分172可形成在引导表面的两端上。因此,输送设备14可以使基板卡盘4围绕基准位置154的竖直轴线枢转。当手近端部分152和直线部分157处于组装状态时,如图2所示,确保在手近端部分152的直线部分157与主体159的直线部分172之间存在间隙C。手15在对应于该间隙C的范围内枢转。

[0033] 需注意,尽管在图2至图4所示的示例中引导部分171仅形成围绕基准位置154的竖直轴线的圆的部分圆弧,引导部分171可形成为沿圆的整个圆周或几乎整个圆周的引导部。

[0034] 输送设备14可以包括限制部分,当手15将围绕基准位置154的竖直轴线枢转时,所述限制部分限制手15相对于主体159在水平方向上的位置偏移。例如,限制部分可以包括形成在主体159上的突起部158和形成在手15的手近端部分152上并与突起部158接合的接合部分155。突起部158可由销、凸台或类似物形成。接合部分155可以是孔或凹槽。例如,接合部分155可以是与引导部分171的形状对应的弧形长孔。更具体地,根据可允许的位置偏移量,孔或凹槽的形状可以是另一种形状。另一方面,接合部分155可以形成在主体159上并且突起部158可以形成在手15的手近端部分152上。即,只要突起部158形成在手15和主体159中的一者上并且接合部分155形成在手15和主体159中的另一者上就足够了。通过布置这种限制部分,可以在手15枢转的同时抑制手15在水平方向上超过必要的位置偏移。

[0035] 此外,在本实施例中,与形成在基板卡盘4的后表面中的接合孔接合的接合突起部156设置在两个手远端部分151中的每一个手远端部分的放置表面上。每个接合突起部156可由销、凸台或类似物形成。因此,所述两个手远端部分151和基板卡盘4可以被精确地定位。当手15旋转和调整时,基板卡盘4可以与手15一体地调整。在图2中,基准位置154可以设置在连接所述两个手远端部分的相应接合突起部156的直线的中点处。如上所述,基准位置154对应于基板卡盘4的中心。

[0036] 手15可以通过线性运动机构17在X方向和Z方向上线性移动。当放置在手15上的基板卡盘4通过线性运动机构17沿X方向移动并到达基板台5上方的安装位置时,手15或线性运动机构17抵靠布置在直线运动机构17上的止动件(未示出)。因此,当要安装基板卡盘4

时,可以精确地执行相对于X方向的定位。此外,当基板卡盘4通过线性运动机构17沿Z方向下降时,手15可以将基板卡盘4安装到基板台5上。通过线性运动机构17的X方向运动将手15插入基板台5和基板卡盘4之间并通过线性运动机构17的Z方向运动抬高手15,可以移除基板卡盘4。

[0037] 为了允许在检测器16的检测范围外执行基板卡盘4的旋转调整操作的情况下掌握在旋转调整操作中驱动的位移量,表示手15的枢转量的刻度可以布置在例如手15的手近端部分152上。也可以设置带有千分尺、编码器或类似物的定位螺钉来代替刻度。

[0038] 将参考图5描述根据实施例的调整基板卡盘4的旋转位置的方法。

[0039] 在步骤S501中,控制器13控制输送设备14,使得基板卡盘4将被放置在手15上并且基板卡盘4随后将被安装到基板台5上。在步骤S502中,控制器13基于由检测器16获得的检测结果,测量基板卡盘4在旋转方向(θ_z 方向)上的位置(旋转偏移)。如图2所示,多个标记18形成在基板卡盘4上。控制器13可以通过使用检测器16检测每个标记18的位置并计算检测到的位置与标记18在没有旋转偏移的情况下的位置之间的差异来获得基板卡盘4在旋转方向上的位置。这里,在标记18不在可以被检测器16检测到的位置的情况下,控制器13将在X方向和Y方向上调整基板台5的位置以允许检测器16检测标记18。

[0040] 需注意,尽管图2示出其中多个标记18形成在基板卡盘4上的示例,但是基板卡盘4的周边的一部分可以形成为直线部分182(定向平面)并且这部分可以用作标记,如图7所示。在这种情况下,检测器16将检测该直线部分182。将直线部分182平行于Y方向的状态设为没有旋转偏移的状态,可以基于直线部分182的已知长度和直线部分182在X方向上的偏移量 ΔA 来计算基板卡盘4的旋转偏移量。

[0041] 可替代地,可以考虑将用于观察基板的背面侧(吸附表面侧)的后侧观察光学系统(未示出)布置在基板卡盘4的内部。在这种情况下,检测器16将经由基板卡盘4中的后侧观察光学系统检测放置在基板卡盘4上的基板的吸附表面上的每个对准标记。由于基板卡盘4的旋转偏移会导致在后侧观察光学系统与基板的吸附表面上的每个对准标记之间发生相对位置偏移,因此在对准标记检测期间,视野会变窄。可以基于该视野的偏移量来计算卡盘的旋转偏移。

[0042] 在步骤S503中,控制器13控制输送设备14以通过使用手15从基板台5的安装表面升高基板卡盘4。这样做是为了防止在接下来的步骤S504中在基板卡盘4旋转时基板卡盘4和基板台5之间的摩擦。

[0043] 在步骤S504中,执行基板卡盘4在绕中心轴的旋转方向上的位置调整。更具体地,在步骤S504中,控制器13基于步骤S502的测量结果使手15在 θ_z 方向上旋转。此时,基板卡盘4可以暂时从手15移除,并且基板卡盘4可以在手15的位置调整已经完成之后再次被放置在手15上。此外,旋转驱动操作可以通过人手手动执行,而不是在控制器13的自动控制下执行。

[0044] 在基板卡盘4的旋转位置的调整已经完成后,控制器13将会在步骤S505中控制输送设备14将基板卡盘4放置到基板台5上。如果要手动执行该操作,则可以在已经将基板卡盘4安装到基板台5上之后通过使用检测器16来执行用于确认基板卡盘4的旋转偏移是否在允许范围内的过程。

[0045] 手15被布置为可与主体159分离。例如,当用与卡盘 α 不同的卡盘 β 替换旋转调整的

卡盘 α 时,由卡盘 α 和旋转调整的旋转手A形成的组件可以被由卡盘 β 和旋转手B形成的组件替换。这将允许在将卡盘 α 再次安装到基板台5上时省略步骤S502至S505的过程。

[0046] (变型)

[0047] 将参考图6描述引导部分171的变型。

[0048] 在图6中,形成为以所述两个手远端部分151之间的基准位置154(参见图2)的垂直轴线为中心的圆的圆弧形状的凸起部分191形成在手15的手近端部分152的背面上。关于该凸起部分,成型为圆的上述圆弧形状并与凸起部分191接合的凹入部分形成在主体159的前表面上作为引导部分171。这种布置将允许手15准确地枢转。

[0049] 该变型的其他布置类似于上述实施例的布置。该变型还可以包括限制部分,所述限制部分在手15的枢转运动期间限制手15相对于主体159在水平方向上的位置偏移。因此,与图3和图4所示的接合部分155和突起部158类似的接合部分155和突起部158也分别在图6的示例中示出。

[0050] 另外,如图3所示的接合突起部156可以设置在两个手远端部分151的相应的放置表面上。然而,由于两个手远端部分151的放置表面位于两个手远端部分的相应下表面处,因此在图6中未示出接合突起部156。

[0051] <制造制品的方法的实施例>

[0052] 根据本发明的实施例的一种制造制品的方法适合于制造例如以下制品:诸如半导体装置的微型装置或具有微结构的元件。根据实施例的制造制品的方法可以包括通过使用上述基板处理设备在基板上形成原件的图案的步骤,以及处理已经在前一步骤中在其上形成图案的基板的步骤。此外,该制品制造方法可以包括其他已知步骤(氧化、沉积、气相沉积、掺杂、平面化、蚀刻、抗蚀剂去除、切片、结合、封装等)。根据实施例的制造制品的方法在制品的性能、质量、生产率和生产成本中的至少一个方面优于常规方法。

[0053] 尽管已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最广泛的解释,以便涵盖所有这种变型和等同的结构和功能。

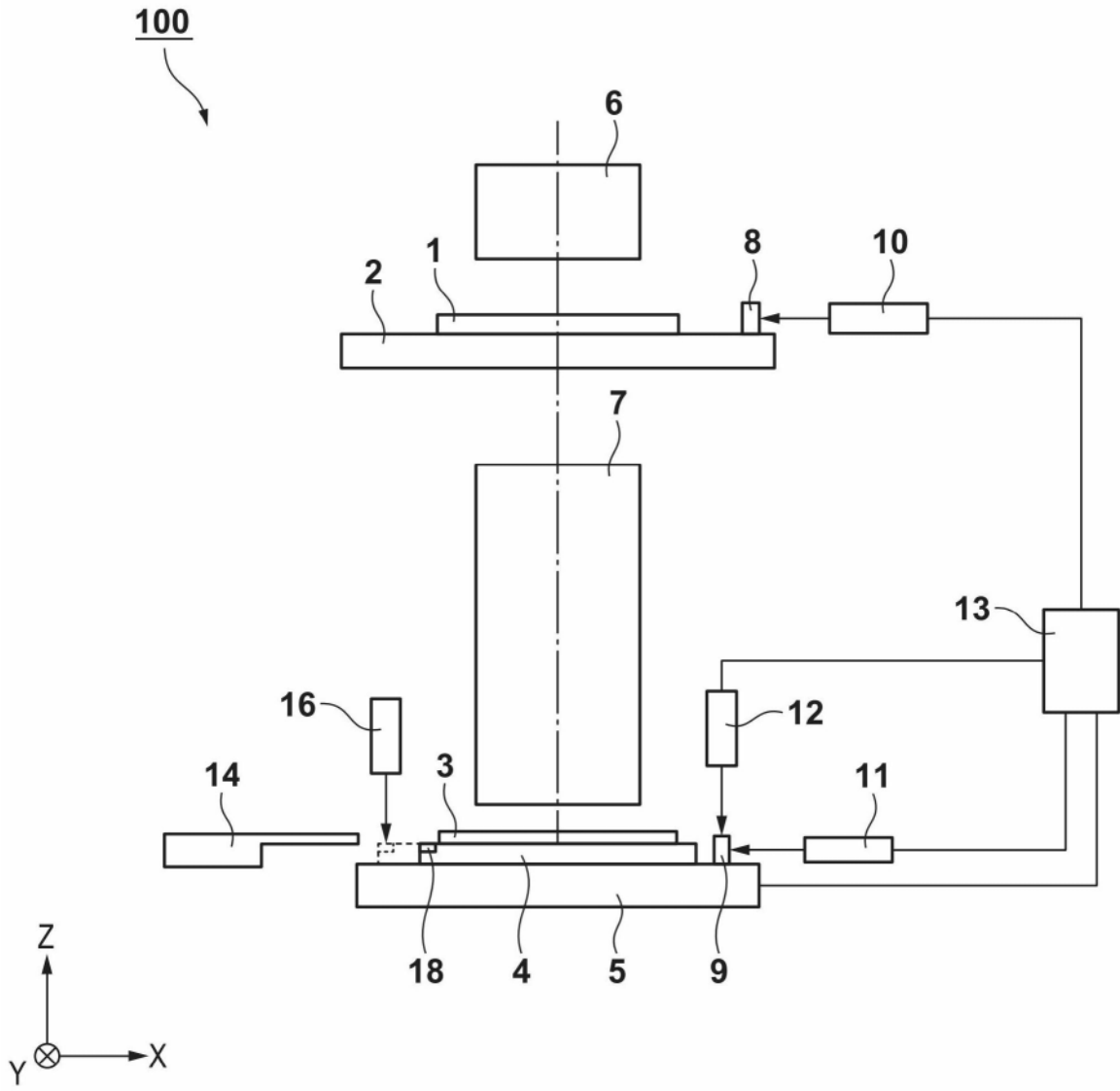


图1

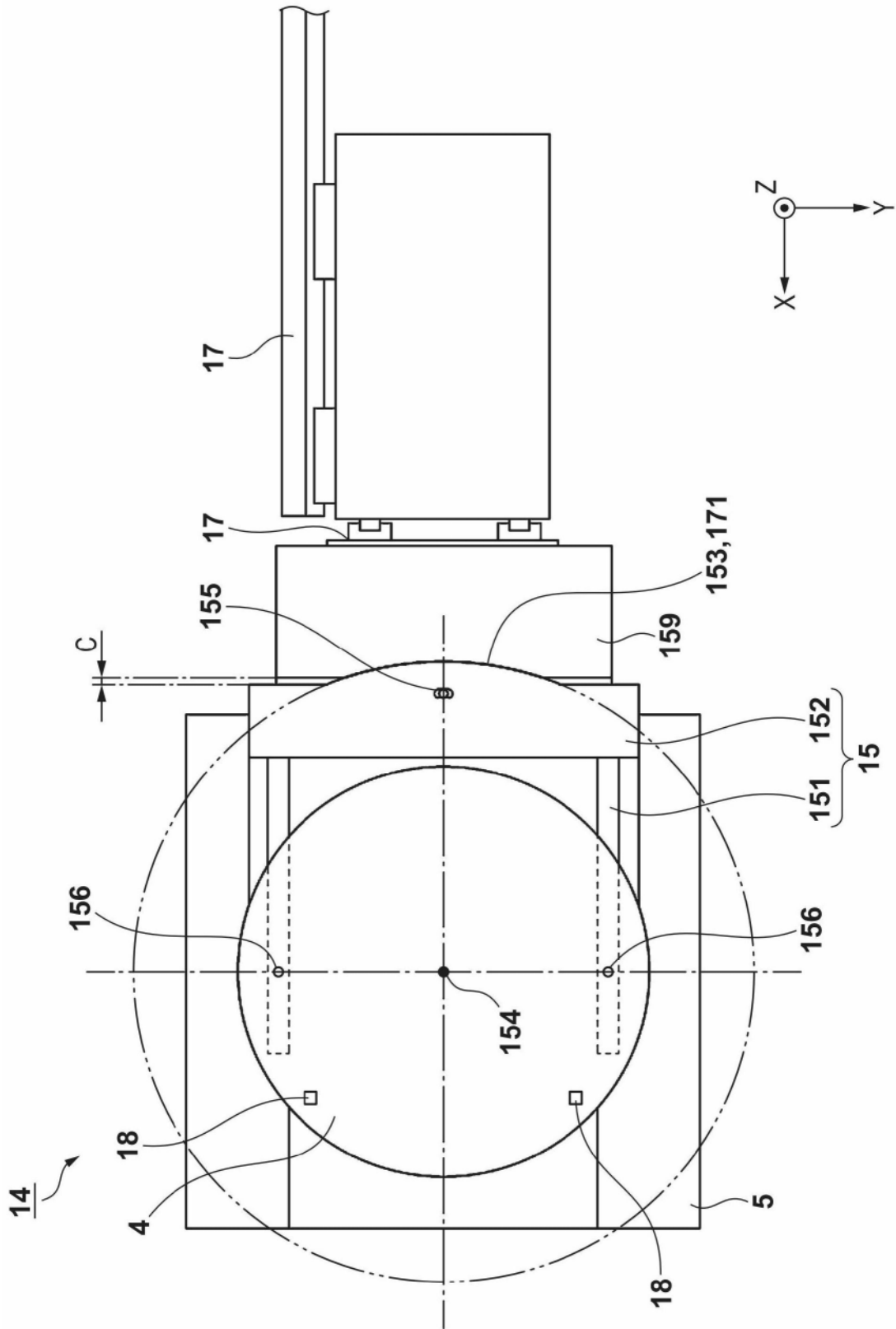


图2

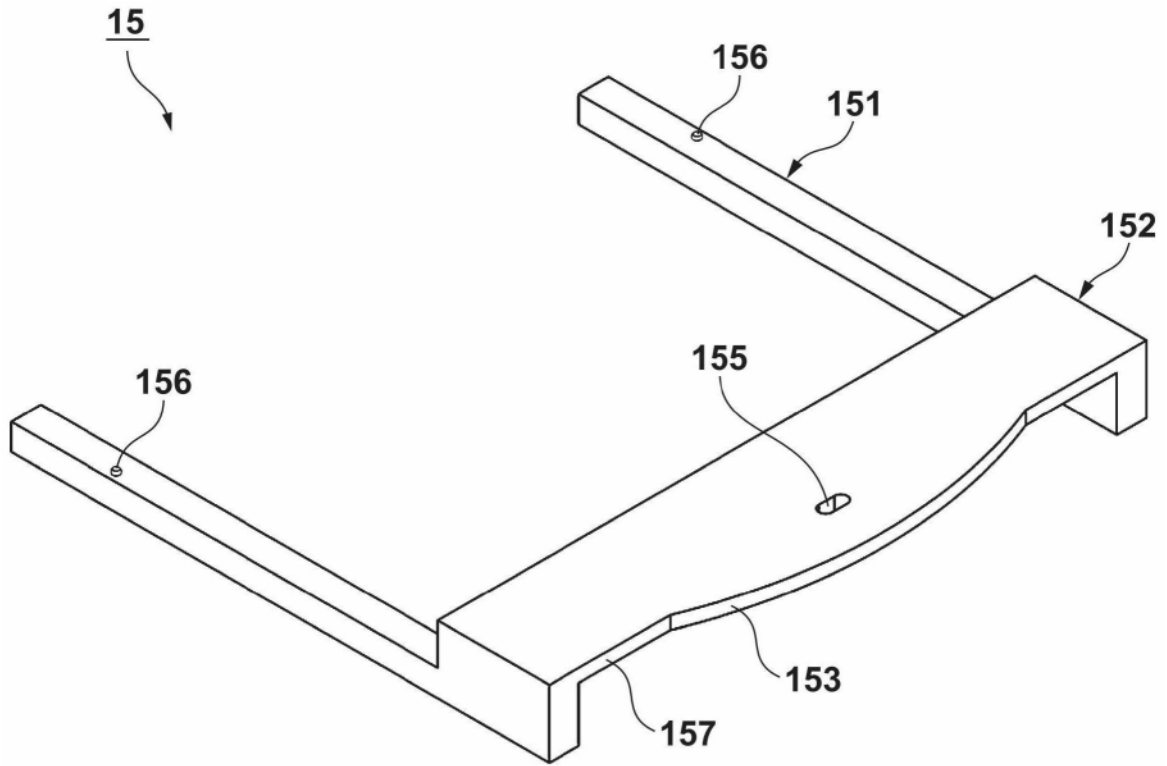


图3

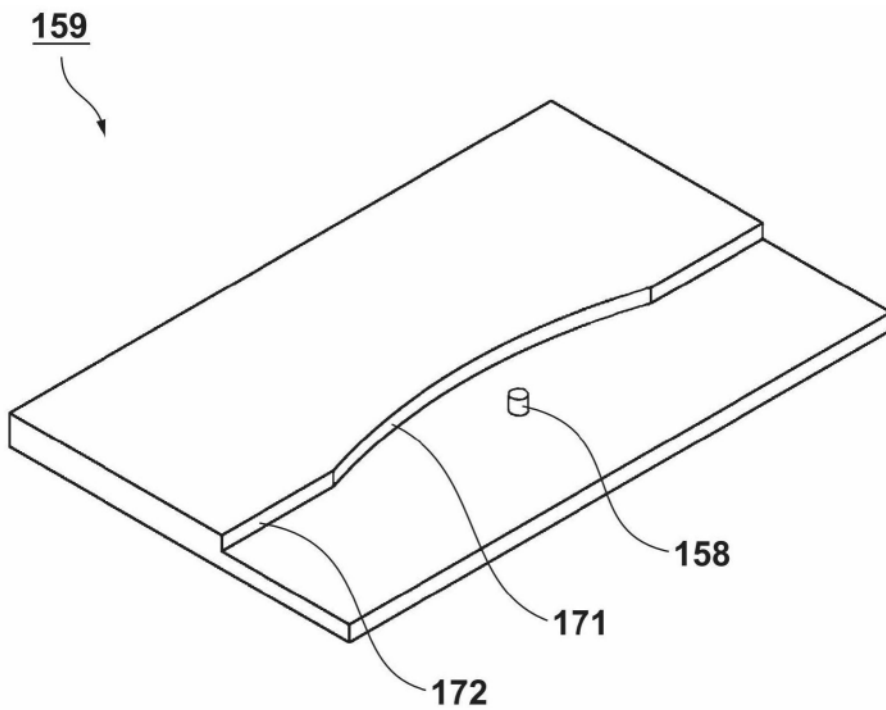


图4

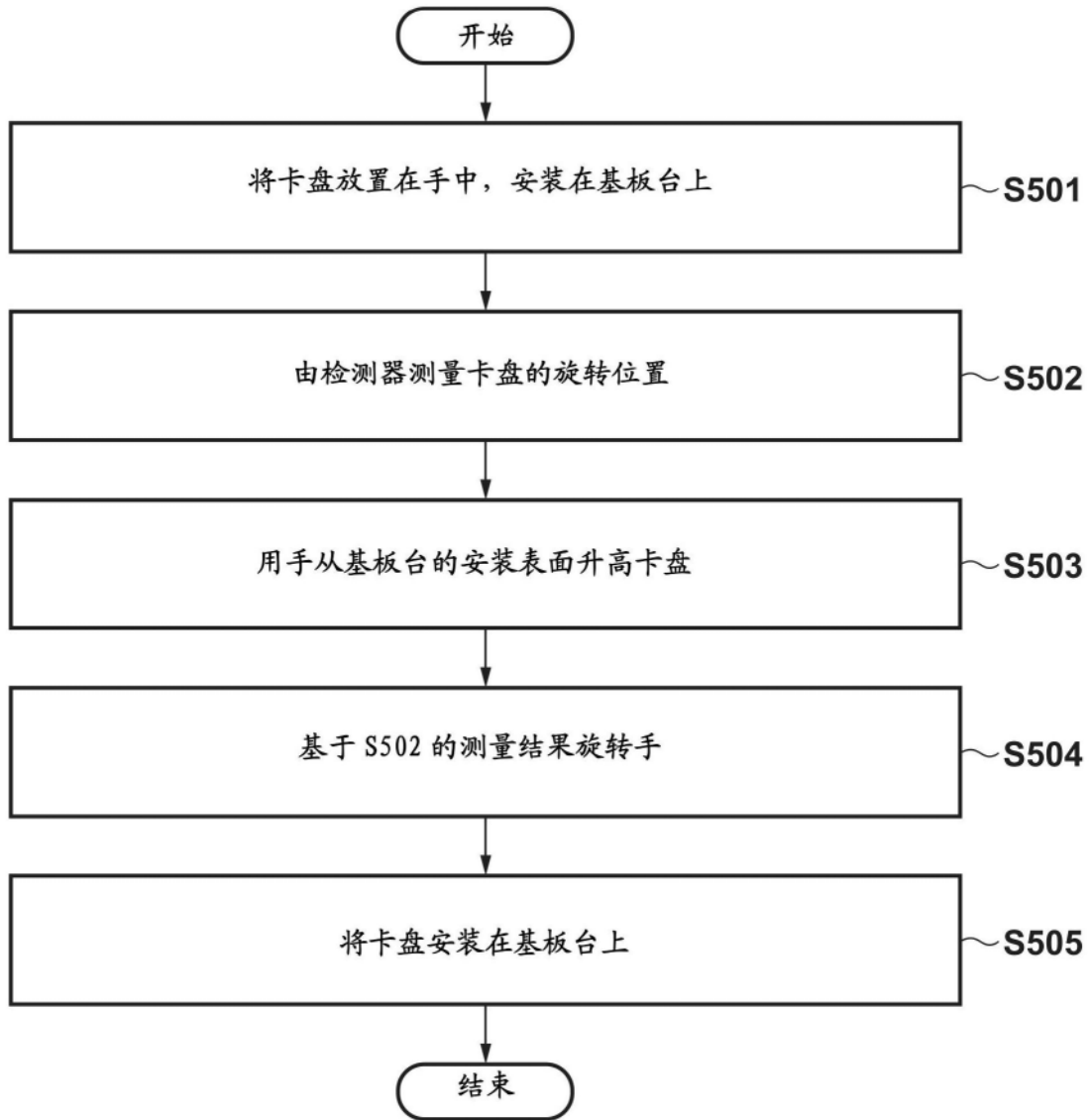


图5

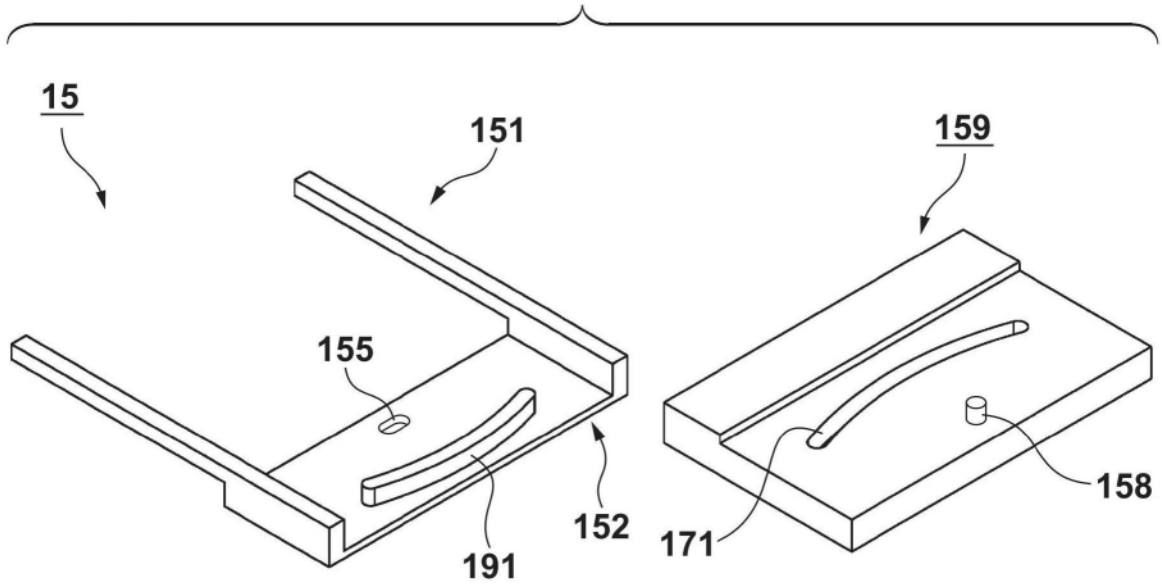


图6

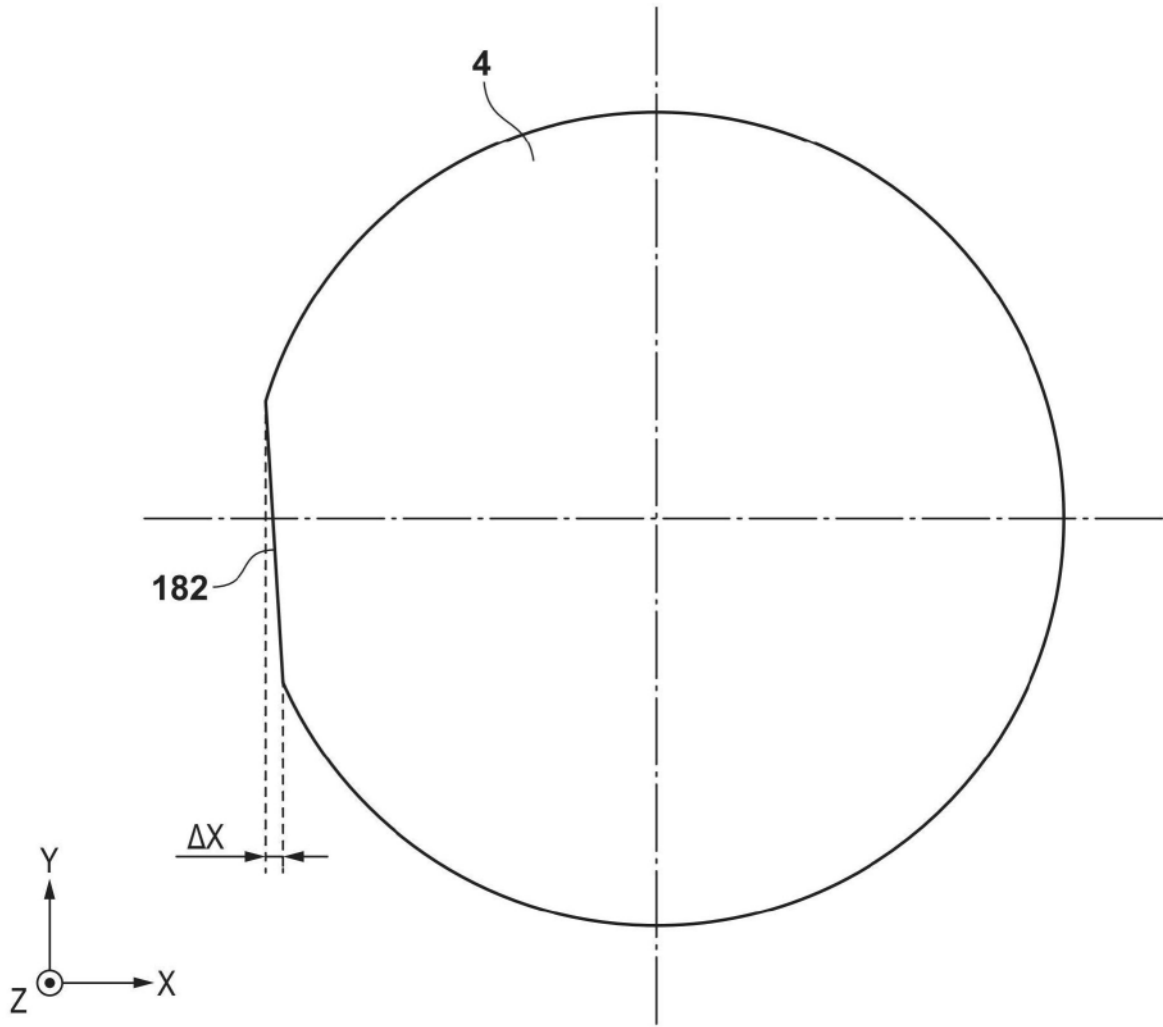


图7