



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104795347 B

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201410031011.6

H01L 21/67(2006.01)

(22)申请日 2014.01.22

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104795347 A

CN 101901777 A, 2010.12.01,

US 5253411 A, 1993.10.19,

WO 9956920 A1, 1999.11.11,

CN 101364563 A, 2009.02.11,

CN 101587851 A, 2009.11.25,

(43)申请公布日 2015.07.22

(73)专利权人 北京北方华创微电子装备有限公司

地址 100176 北京市北京经济技术开发区
文昌大道8号

审查员 周天微

(72)发明人 郑金果

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 陈振

(51)Int. Cl.

H01L 21/687(2006.01)

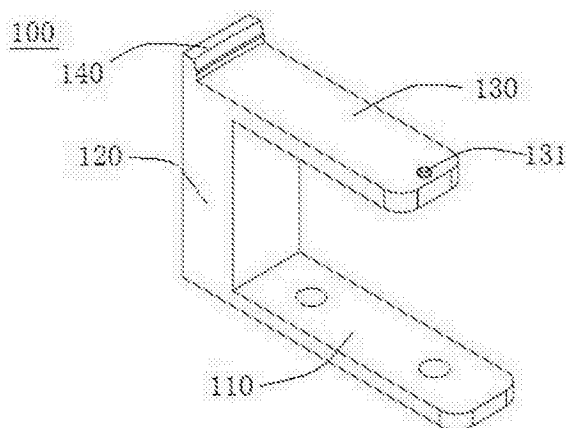
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

晶圆支撑装置和去气工艺腔室

(57)摘要

本发明提供一种晶圆支撑装置和去气工艺腔室,晶圆支撑装置包括固定部、连接部和支撑部;所述连接部的一端与固定部连接,所述连接部的另一端与支撑部连接;所述支撑部上设置有用于支撑晶圆的凸台;所述支撑部还设置有限位台;所述限位台设置远离所述凸台的另一端;所述限位台面向所述凸台的一面设置有一斜面。本发明的晶圆支撑装置与晶圆的接触面积大,同时设置了限位台避免晶圆发生大的偏移,本发明中的晶圆支撑装置上放置的晶圆的偏移均在可控和允许的范围内,可以根据不同的晶圆设计不同尺寸的晶圆支撑装置,适用范围广。



1. 一种晶圆支撑装置,其特征在于,包括固定部、连接部和支撑部;
所述固定部固定在去气工艺腔室的底部,
所述连接部的一端与固定部连接,所述连接部的另一端与支撑部连接;
所述支撑部上设置有用于支撑晶圆的凸台;
所述支撑部还设置有限位台;
所述限位台设置远离所述凸台的另一端;所述限位台面向所述凸台的一面设置有一斜面,

其中当所述晶圆需要传热时,所述凸台的表面积为所述晶圆的表面积的0.5%至1.5%,当所述晶圆不需要传热时,所述凸台的表面积最小为所述晶圆表面积的0.5%,最大等于所述支撑部的内切圆的表面积。

2. 根据权利要求1所述的晶圆支撑装置,其特征在于,所述支撑部水平设置;
所述凸台的表面为平面。

3. 根据权利要求2所述的晶圆支撑装置,其特征在于,所述限位台面向所述凸台的一面还设置有垂直面和弧面;

所述垂直面的高度大于等于所述凸台的高度与所述晶圆的厚度之和;

所述弧面的两端分别与所述垂直面和所述斜面平滑过渡。

4. 根据权利要求3所述的晶圆支撑装置,其特征在于,所述斜面的倾斜角小于20度。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的晶圆支撑装置,其特征在于,所述连接部与所述固定部垂直连接,所述支撑部与所述连接部垂直连接。

6. 一种去气工艺腔室,其特征在于,包括权利要求1至5任意一项所述的晶圆支撑装置。

7. 根据权利要求6所述的去气工艺腔室,其特征在于,所述晶圆支撑装置为两个或者三个;

两个或者三个所述晶圆支撑装置的弧面的外切面处于同一第一圆周上;

两个或者三个所述晶圆支撑装置的凸台的中心处于同一第二圆周上;

当晶圆放置在去气工艺腔室的传片位置时,所述第一圆周的半径大于所述晶圆的半径;所述第二圆周的半径小于所述晶圆的半径。

8. 根据权利要求7所述的去气工艺腔室,其特征在于,

当晶圆放置在去气工艺腔室的传片位置时,所述第二圆周的半径为所述晶圆的半径的1/2。

9. 根据权利要求7所述的去气工艺腔室,其特征在于,当晶圆放置在去气工艺腔室的传片位置时,两个或者三个所述晶圆支撑装置的弧面的外端处于同一第三圆周上;两个或者三个所述晶圆支撑装置的弧面的内端处于同一第四圆周上;

所述第一圆周的半径大于所述第四圆周的半径;

所述第四圆周的半径大于所述晶圆的半径。

晶圆支撑装置和去气工艺腔室

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造领域,尤其涉及一种晶圆支撑装置和去气工艺腔室。

背景技术

[0002] 在半导体集成电路物理气象沉积(PVD)制造过程中,包括四种工艺流程:去气、预清洗、阻挡层薄膜沉积、籽晶层薄膜沉积。其中去气工艺的作用是利用对晶圆加热的方式,去除湿法清洗和周围环境引入的水蒸气或其他可挥发气体,是影响器件良率的关键工艺,好的去气工艺可以得到良好的薄膜粘附性、良好的材料整合性、良好的温度控制。现有去气设备加热方式有三种:灯泡热辐射式、基座加热式以及两者相结合的方式。不管采用何种方式,在去气工艺腔室中都需要顶针类的支撑机构传输晶圆,在加热工艺过程中,晶圆或者放置在支撑机构上或者放置在基座上,而对于晶圆本身来说,不同的加热温度会带来晶圆微观上的变化,例如晶圆背面摩擦力系数的减小。

[0003] 图1和图2为采用灯泡热辐射加热方式时晶圆2在去气工艺腔室1中的放置状态,图3为现有技术中的顶针11的结构示意图。现有技术中在加热工艺时,由三个顶针11来支撑晶圆2并保证晶圆2的静止。

[0004] 半导体集成工艺中,去气工艺腔室1温度有时需要加热到180℃甚至更高,而且需要进行长时间保温。晶圆2在此温度下微观上会产生变化,影响最大的变化就是摩擦力系数会降低。另一方面,机台在任何工厂里都不可能调至绝对水平,三个顶针11不可能处于绝对水平,或多或少都会有些倾斜,机台的工艺腔室又会采用冷泵等真空设备,当冷泵等真空设备运行时会产生震动。由于现有去气工艺腔室只是利用三个顶针11支撑晶圆2,顶针11与晶圆2的接触面积非常小,当晶圆2受热后,摩擦力系数发生变化,这样机台的震动就会导致晶圆2在三顶针机构上偏移,在工艺保温时间内可能造成晶圆2偏移量过大,晶圆2偏移量超过一定范围,当完成工艺后晶圆2从去气工艺腔室1中传出后可能发生与腔壁或其他部位的碰撞,或发生晶圆2传出时在机械手上脱落,甚至导致晶圆破碎。

[0005] 因此提供一种新的晶圆支撑装置是本领域技术人员需要解决的问题。

发明内容

[0006] 为了克服上述的不足,本发明的目的是提供一种新的晶圆支撑装置及包括该支撑装置的去气工艺腔室。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 一种晶圆支撑装置,包括固定部、连接部和支撑部;所述连接部的一端与固定部连接,所述连接部的另一端与支撑部连接;所述支撑部上设置有用于支撑晶圆的凸台;所述支撑部还设置有限位台;所述限位台设置远离所述凸台的另一端;所述限位台面向所述凸台的一面设置有一斜面。

[0009] 在其中一个实施例中,所述支撑部水平设置;所述凸台的表面为平面。

[0010] 在其中一个实施例中,所述限位台面向所述凸台的一面还设置有垂直面和弧面;

- [0011] 所述垂直面的高度大于等于所述凸台的高度与所述晶圆的厚度之和；
- [0012] 所述弧面的两端分别与所述垂直面和所述斜面平滑过渡。
- [0013] 在其中一个实施例中，所述斜面的倾斜角小于20度。
- [0014] 在其中一个实施例中，所述连接部与所述固定部垂直连接，所述支撑部与所述连接部垂直连接。
- [0015] 本发明还提供一种去气工艺腔室，包括以上所述的晶圆支撑装置；
- [0016] 所述晶圆支撑装置的固定部固定在所述去气工艺腔室的底部。
- [0017] 在其中一个实施例中，所述晶圆支撑装置为两个或者三个；
- [0018] 两个或者三个所述晶圆支撑装置的弧面的外切面处于同一第一圆周上；
- [0019] 两个或者三个所述晶圆支撑装置的凸台的中心处于同一第二圆周上；
- [0020] 当晶圆放置在去气工艺腔室的传片位置时，所述第一圆周的半径大于所述晶圆的半径；所述第二圆周的半径小于所述晶圆的半径。
- [0021] 在其中一个实施例中，当晶圆放置在去气工艺腔室的传片位置时，所述第二圆周的半径为所述晶圆的半径的1/2。
- [0022] 在其中一个实施例中，所述垂直面与所述凸台之间的距离小于等于所述晶圆的厚度。
- [0023] 在其中一个实施例中，当晶圆放置在去气工艺腔室的传片位置时，两个或者三个所述晶圆支撑装置的弧面的外端处于同一第三圆周上；两个或者三个所述晶圆支撑装置的弧面的内端处于同一第四圆周上；
- [0024] 所述第一圆周的半径大于所述第四圆周的半径；
- [0025] 所述第四圆周的半径大于所述晶圆的半径。
- [0026] 本发明的有益效果是：本发明的晶圆支撑装置与晶圆的接触面积大，同时设置了限位台避免晶圆发生大的偏移，本发明中的晶圆支撑装置上放置的晶圆的偏移均在可控和允许的范围内，可以根据不同的晶圆设计不同尺寸的晶圆支撑装置，适用范围广。

附图说明

- [0027] 为了使本发明的晶圆支撑装置和去气工艺腔室的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合具体附图及具体实施例，对本发明进行进一步详细说明。
- [0028] 图1为现有技术中去气工艺腔室放置晶圆后的整体示意图；
- [0029] 图2为图1的侧视图；
- [0030] 图3为现有技术中的顶针结构示意图；
- [0031] 图4为本发明的晶圆支撑装置的支撑结构的整体示意图；
- [0032] 图5为图4所示的支撑结构的剖视图；
- [0033] 图6为图4所示的支撑结构的局部放大图；
- [0034] 图7为本发明的晶圆支撑装置应用于去气工艺腔室的整体结构示意图；
- [0035] 图8为图7所示的去气工艺腔室的侧视图。

具体实施方式

- [0036] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，在不冲突的情

况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0037] 参见图4至图6,本实施例提供了一种晶圆支撑装置100,包括固定部110、连接部120和支撑部130;所述连接部120的一端与固定部110连接,所述连接部120的另一端与支撑部130连接;所述支撑部130水平设置,在所述支撑部130上还设置有用于支撑晶圆的凸台131,所述支撑部130的远离所述凸台的另一端上还设置有限位台140;所述限位台140的面向所述凸台的一面(即靠近凸台一侧的面)设置有一斜面143。

[0038] 本实施例中的支撑结构包括固定部、连接部、支撑部,其中固定部主要用于固定支撑结构,本实施的固定部上设置有固定孔,将螺钉穿过固定孔即可将支撑结构固定在去气工艺腔室或其他装置中。连接部主要用于连接固定部和支撑部。支撑部是支撑晶圆的主要部件,因此支撑部应当水平设置,为了减少支撑部与晶圆的接触面积,避免晶圆在加热过程中通过支撑结构将热量导出发生热量损失,本实施例在支撑部上设置了与晶圆接触的凸台,当晶圆水平放置时,晶圆仅与凸台发生接触,而当晶圆的位置倾斜或者偏移,支撑部的其他部分与晶圆接触,保证晶圆能够放置在支撑装置上不会掉下。限位台的主要作用是避免晶圆发生大的偏移。本实施例中的晶圆支撑装置设置了限位台,就可以避免工艺腔室中发生震动时晶圆偏移量过大的问题。

[0039] 较佳的,作为一种可实施方式,所述支撑部130水平设置,且所述凸台131的表面为平面,所述凸台131的表面积可以根据实际需要设定,当晶圆需要传热时,凸台的表面积最好为所述晶圆的表面积的0.5%至1.5%;当晶圆不需要传热时,凸台的表面积最小为晶圆表面积的0.5%,最大可以相当于支撑部130的内切圆的表面积。这样既避免了凸台与晶圆的接触面积过大而影响晶圆的去气工艺处理,又避免了晶圆与凸台的接触面积过小使晶圆难以保持平衡。凸台的表面为平面使得凸台与晶圆的接触面积变大,现有技术中顶针的表面为弧面,则晶圆放置时与顶针为点接触,这样很难保持平衡且容易发生偏移;而本实施例中凸台的表面为平面则凸台与晶圆的接触面积变大,凸台与晶圆的接触为面接触或线接触,支撑点较多,比较容易保持平衡。

[0040] 较佳的,作为一种可实施方式,参见图6,所述限位台140面向所述凸台的一面还设置有垂直面141和弧面142;其中所述垂直面141垂直固定在所述支撑部130的表面,所述弧面142的两端分别与垂直面141和斜面143平滑过渡。较佳的,所述垂直面141的高度L应当大于等于凸台的高度与所述晶圆的厚度之和,最好凸台的高度不大于所述晶圆的厚度的2倍。所述弧面142的弧度R应当能保证垂直面141和斜面143圆滑过渡,不能影响到晶圆的自行滑落,所述斜面143的倾斜角 α 小于20度。垂直面对晶圆的限位起主要作用,因此垂直面的高度L应当大于或等于凸台高度与晶圆的厚度之和,使得晶圆在工艺过程中始终位于多个支撑结构的垂直面的范围内,不会沿斜面上滑;弧面142主要是使得斜面和垂直面平滑过渡,方便晶圆从斜面滑下,弧面的弧度R决定了晶圆在晶圆支撑装置上可偏移的最大距离;斜面的主要作用是如果晶圆在放置在晶圆支撑装置上时没有完全处于中心位置,可以借助倾角为 α 的斜面下滑至准确位置。

[0041] 较佳的,作为一种可实施方式,所述连接部120与所述固定部110垂直连接,所述支撑部110与所述连接部120垂直连接。这样设置方便制造和使用。

[0042] 基于同一种发明构思,本发明还提供一种去气工艺腔室10,包括以上任一实施例所述的晶圆支撑装置,所述晶圆支撑装置通过固定部的固定孔固定在去气工艺腔室的底

部。

[0043] 较佳的,作为一种可实施方式,所述晶圆支撑装置100为两个或者三个;两个或者三个所述晶圆支撑装置100的弧面142的外切面处于同一第一圆周上;两个或者三个所述晶圆支撑装置100的凸台131的中心处于同一第二圆周上;当晶圆放置在去气工艺腔室的传片位置时,所述第一圆周的半径大于所述晶圆的半径;所述第二圆周的半径小于所述晶圆的半径。本实施例中的两个或三个晶圆支撑装置均匀分布在所述去气工艺腔室中的同一圆周上,尤其应当使两个或三个凸台均匀分布在同一圆周上,这样能够形成对晶圆的平稳支撑,使得晶圆仅与凸台接触。为了保证晶圆能够容易放置在两个或三个晶圆支撑装置中,两个或三个晶圆支撑装置的弧面的外切面应当在同一圆周上,以及两个或者三个所述晶圆支撑装置的凸台的中心处于同一第二圆周上,第一圆周的圆心和第二圆周的中心的连线与所述支撑部的平面垂直,并且晶圆放置时晶圆的中心最好放置在第一圆周的圆心和第二圆周的圆心的连线上。这样设置能够保证本实施例中的晶圆支撑装置对晶圆的支撑点在同一圆周上,保证晶圆的平衡和水平放置。

[0044] 当晶圆放置在去气工艺腔室的传片位置时,所述垂面与所述凸台之间的距离小于等于所述晶圆的半厚度;所述第二圆周的半径为所述晶圆的半径的1/2。第一圆周的半径与晶圆半径的差值决定了晶圆可偏移的距离,第二圆周的半径即凸台对晶圆的支撑位置,当第二圆周的半径为晶圆半径的0.4至0.6倍时,凸台对晶圆的支撑位置比较合理。第一圆周的半径最好为晶圆半径的1.1倍至1.4倍,第一圆周取决于第四圆周半径以及外圈凸台的高度,外圈凸台的高度又可以根据实际的晶圆传片情况设定。因此第一圆周的半径在实际使用时可以根据用户具体的需求以及机械手传输精度来决定。同时这样能够既保证晶圆放置在晶圆支撑装置上时不会发生擦碰限位台,又不会使晶圆有大的偏移。

[0045] 同时,当晶圆放置在去气工艺腔室的传片位置时,两个或者三个所述晶圆支撑装置的弧面的外端处于同一第三圆周上;两个或者三个所述晶圆支撑装置的弧面的内端处于同一第四圆周上;所述第一圆周的半径大于所述第四圆周的半径;所述第四圆周的半径大于所述晶圆的半径,一般第四圆周的半径比晶圆的半径略大即可,可以根据传输精度调整。

[0046] 参见图7和图8,本实施例中的去气工艺腔室10中的晶圆支撑装置为三个,这三个晶圆支撑装置均匀分布在同一圆周上,晶圆2放置在三个支撑装置上。

[0047] 本发明实施例的晶圆支撑装置与晶圆的接触面积大,同时设置了限位台避免晶圆发生大的偏移,本发明中的晶圆支撑装置上放置的晶圆的偏移均在可控和允许的范围内,可以根据不同的晶圆设计不同尺寸的晶圆支撑装置,适用范围广。

[0048] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以权利要求为准。

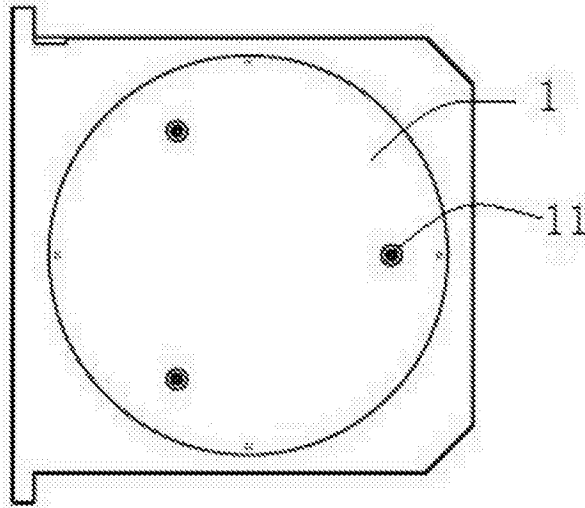


图1

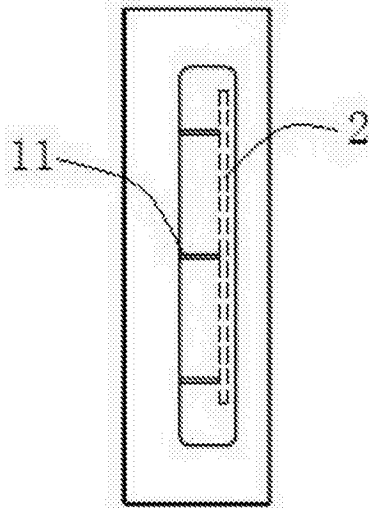


图2

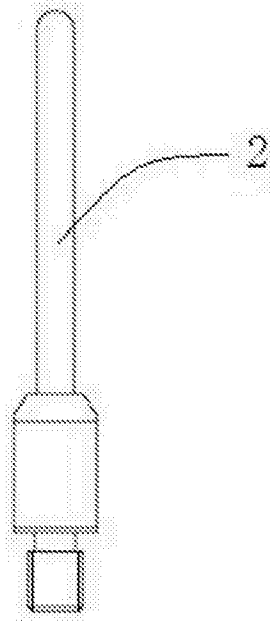


图3

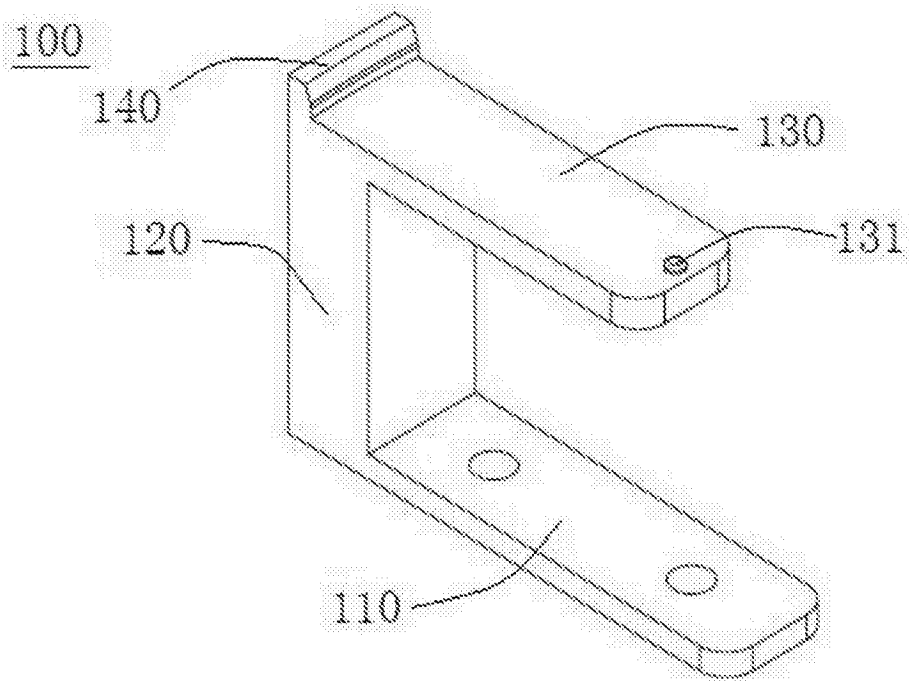


图4

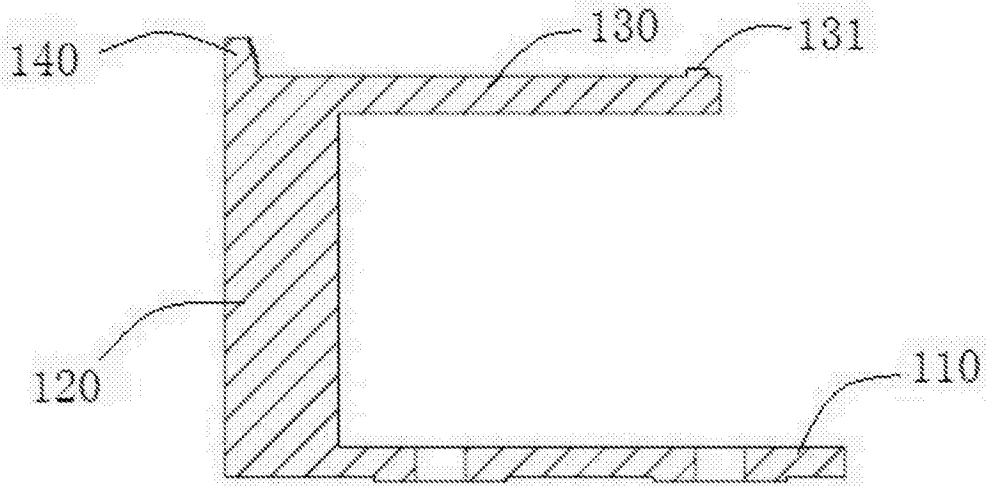


图5

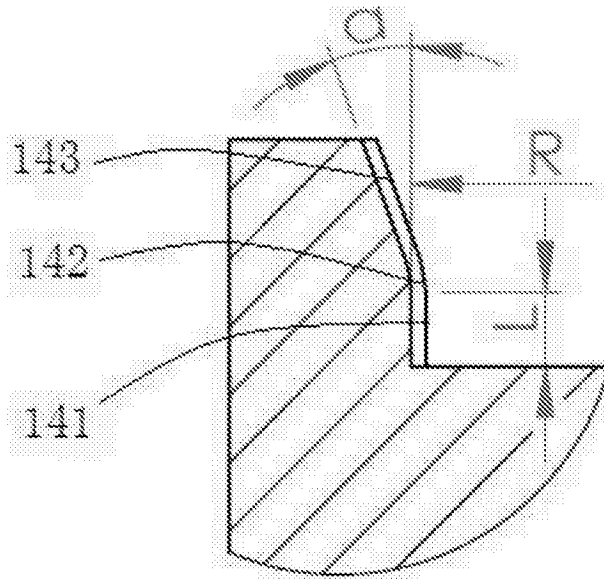


图6

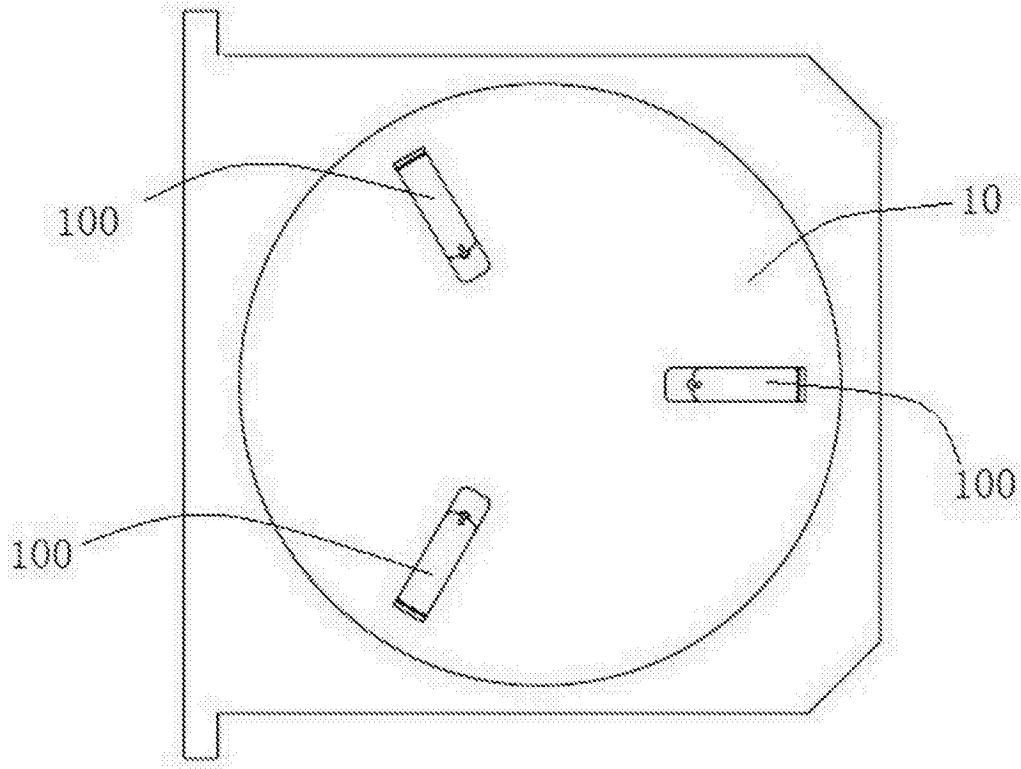


图7

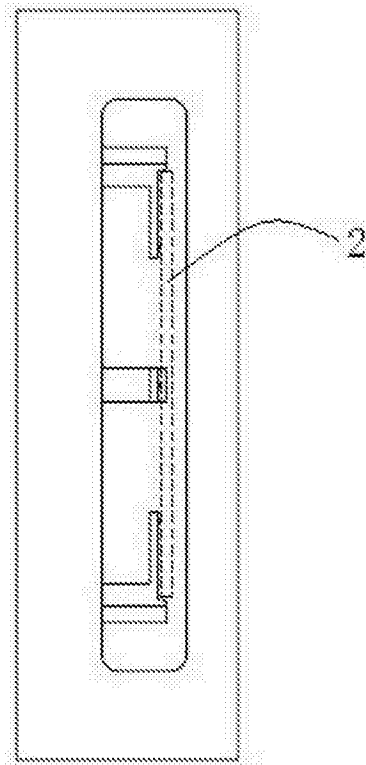


图8