



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111244022 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010073040.4

(22)申请日 2020.01.22

(71)申请人 北京北方华创微电子装备有限公司

地址 100176 北京市大兴区北京经济技术  
开发区文昌大道8号

(72)发明人 李广义

(74)专利代理机构 北京思创毕升专利事务所

11218

代理人 孙向民 廉莉莉

(51)Int.Cl.

H01L 21/687(2006.01)

H01L 21/67(2006.01)

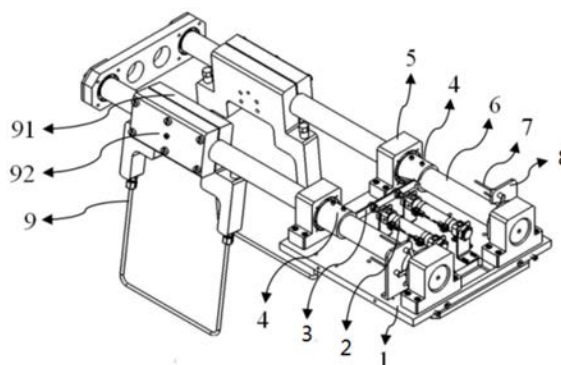
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

### (54)发明名称

晶圆盒夹持装置及晶圆清洗机

### (57)摘要

本申请涉及晶圆盒夹持装置及晶圆清洗机。该夹持装置包括底板、支撑组件、夹持杆、夹持手臂、运动轨迹筒、推板和动力机构，其中：两个夹持杆通过支撑组件可转动地安装于底板上；至少一对夹持手臂分别安装于夹持杆上，与夹持杆同轴转动；两个运动轨迹筒分别安装于两个夹持杆上，运动轨迹筒与夹持杆同轴转动，运动轨迹筒上设有导向槽，导向槽与运动轨迹筒的轴线不平行；动力机构与推板连接，推板的两端分别插入导向槽中，动力机构驱动推板移动，以带动运动轨迹筒和夹持杆转动，进而带动夹持手臂转动。上述夹持装置结构简单、易实现，制造成本低，可靠性高，而且无复位元件，通过动力机构和运动轨迹筒的设计，可以避免对晶圆造成损伤。



1. 一种晶圆盒夹持装置,其特征在于,包括底板、支撑组件、夹持杆、夹持手臂、运动轨迹筒、推板和动力机构,其中:

两个所述夹持杆通过所述支撑组件可转动地安装于所述底板上;

至少一对所述夹持手臂分别安装于两个所述夹持杆上,并与所述夹持杆同轴转动;

两个所述运动轨迹筒分别安装于两个所述夹持杆上,所述运动轨迹筒与所述夹持杆同轴转动,所述运动轨迹筒上设有导向槽,所述导向槽与所述运动轨迹筒的轴线不平行;

所述动力机构安装于所述底板上,且与所述推板连接,所述推板的两端分别插入所述导向槽中,所述动力机构用于驱动所述推板移动,以带动所述运动轨迹筒和所述夹持杆转动,进而带动所述夹持手臂转动。

2. 根据权利要求1所述的晶圆盒夹持装置,其特征在于,所述动力机构包括伸缩气缸,所述伸缩气缸上设置有调速阀。

3. 根据权利要求1所述的晶圆盒夹持装置,其特征在于,所述支撑组件包括轴承支座,所述轴承支座安装在所述底板上,所述夹持杆穿设于所述轴承支座中。

4. 根据权利要求1-3中任意一者所述的晶圆盒夹持装置,其特征在于,所述晶圆盒夹持装置还包括传感器和感应件,所述传感器设置在所述底座上,所述感应片设置在所述夹持杆上,所述传感器在所述夹持杆带动所述夹持手臂旋转到夹持位置时,被所述感应件触发,并发出第一预设信号。

5. 根据权利要求5所述的晶圆盒夹持装置,其特征在于,所述传感器在所述夹持杆带动所述夹持手臂旋转到放开位置时,被所述感应件触发,并发出第二预设信号。

6. 根据权利要求1-3中任意一者所述的晶圆盒夹持装置,其特征在于,所述晶圆盒夹持装置还包括夹持手臂连接组件,所述夹持手臂通过所述夹持手臂连接组件安装于所述夹持杆上。

7. 根据权利要求6所述的晶圆盒夹持装置,其特征在于,所述夹持手臂连接组件包括第一夹持手臂连接块、第二夹持手臂连接块,所述第一夹持手臂连接块和所述第二夹持手臂连接块相互配合夹设在所述夹持杆上,所述夹持手臂与所述第一夹持手臂连接块和/或所述第二夹持手臂连接块固定连接。

8. 根据权利要求1-3中任意一者所述的晶圆盒夹持装置,其特征在于,所述运动轨迹筒套设在所述夹持杆上,所述运动轨迹筒上还设有固定孔,所述运动轨迹筒通过一固定件和所述固定孔与所述夹持杆固定连接。

9. 一种晶圆清洗机,其特征在于,包括如权利要求1-8中任意一者所述的晶圆盒夹持装置。

## 晶圆盒夹持装置及晶圆清洗机

### 技术领域

[0001] 本申请涉及半导体技术领域,特别涉及一种晶圆盒夹持装置及包括该晶圆盒夹持装置的晶圆清洗机。

### 背景技术

[0002] 半导体器件生产中,晶圆(例如硅片)须经严格清洗,因为往往微量污染就会导致器件失效。清洗的目的在于清除表面污染杂质,包括有机物和无机物。这些杂质有的以原子状态或离子状态,有的以薄膜形式或颗粒形式存在于晶圆表面。可采用纯水、酸性、碱性液体等对晶圆进行清洗。

[0003] 当前,在芯片制造工艺中,晶圆清洗次数约占整个芯片制造工艺次数的三分之一。晶圆清洗方式主要有单片清洗和多片清洗,其中多片清洗是将晶圆装入晶圆盒(例如cassette,也称为花篮),整体放入清洗槽中,通过化学药液的作用,将晶圆表面的颗粒等杂质去除。

[0004] 传统的作业方式中,先由插片机将晶圆插入晶圆盒中,然后需要人工将承载晶圆的晶圆盒放入清洗槽中,再执行清洗工艺;而在清洗工艺结束后,依然由人工将晶圆盒搬出。整个过程中,人工连续不断的搬运晶圆盒,不仅劳动强度大,效率低,而且由于清洗中大多为腐蚀性的化学药液,使操作人员始终暴露在不安全的环境中,操作人员的人身安全存在巨大隐患。因此自动化的清洗作业显得尤为重要,希望通过机械化手段将晶圆盒放入清洗槽,并在清洗工艺结束后,通过机械化手段搬出晶圆盒。

[0005] 在申请号为201611219672.7的专利中,公开了一种自动夹取装置。可参见图1,该装置设置两个平行夹持杆D1-2,两个平行夹持杆D1-2间设有推力气缸D1-7,工作时,气缸D1-7带动其顶部的滑移板D1-6前后运动,在复位件D1-10和夹持杆D1-2上滚动件D1-5的作用下,实现夹持杆D1-2的夹持动作。该装置不仅实现起来较为复杂,生产成本也较高。另外,在腐蚀环境下,一旦复位件失效,会对整蓝硅片造成不可挽回的损伤。

[0006] 在申请号为201520647784.7的专利中,公开了一种平移式晶圆盒机构夹持机械手。图2为该装置完全放开晶圆盒时的结构示意图,图3为夹持晶圆盒时的结构示意图。该装置设置两个夹持机械臂D2-5,机械臂D2-5由滑动臂和夹紧臂组成,滑动臂与夹紧臂通过一个摆动传感器连接,两个机械臂D2-5间设有两个行程不一样的气缸D2-6,且气缸D2-6的端部与机械臂D2-5的滑动臂连接,滑动臂上设有嵌入到导轨D2-2内的滑块,工作时,气缸D2-6带动其机械臂D2-5沿导轨D2-2方向移动,可实现晶圆盒的夹持动作。该装置是在气缸、导轨、带轮、同步带和传感器等相互配合下完成的夹持动作,不仅实现起来较为复杂,生产成本也较高。

[0007] 在申请号为201220219707.8的专利中,公开了一种半导体清洗设备中的机械手夹持机构。图4为该装置的结构示意图,图5为该装置松开晶圆盒的状态示意图,图6为该装置加紧晶圆盒的状态示意图。该装置设置两个平行的旋转轴D3-1,两个旋转轴D3-1间设有正反转电机D3-6,工作时,通过电机D3-6的正反转来实现两个平行旋转轴D3-1的夹持动作,从

而实现晶圆盒D3-4的夹持。该装置未对电机与夹持杆的连接形式作说明,而且其电机控制较为复杂,夹紧力较弱,也未对电机突然断电的情况进行说明。

## 发明内容

[0008] 本申请的目的是提供一种结构简单、成本低并且无需额外复位件、具有高可靠性的夹持装置。本申请还提供了包括该夹持装置的半导体清洗机。

[0009] 本申请一方面提出晶圆盒夹持装置,包括底板、支撑组件、夹持杆、夹持手臂、运动轨迹筒、推板和动力机构,其中:

[0010] 两个所述夹持杆通过所述支撑组件可转动地安装于所述底板上;

[0011] 至少一对所述所述夹持手臂分别安装于两个所述夹持杆上,并与所述夹持杆同轴转动;

[0012] 两个所述运动轨迹筒分别安装于两个所述夹持杆上,所述运动轨迹筒与所述夹持杆同轴转动,所述运动轨迹筒上设有导向槽,所述导向槽与所述运动轨迹筒的轴线不平行;

[0013] 所述动力机构安装于所述底板上,且与所述推板连接,所述推板的两端分别插入所述导向槽中,所述动力机构用于驱动所述推板移动,以带动所述运动轨迹筒和所述夹持杆转动,进而带动所述夹持手臂转动。

[0014] 优选地,所述动力机构包括伸缩气缸,所述伸缩气缸上设置有调速阀。

[0015] 优选地,所述支撑组件包括轴承支座,所述轴承支座安装在所述底板上,所述夹持杆穿设于所述轴承支座中。

[0016] 优选地,所述夹持装置还包括传感器和感应件,所述传感器设置在所述底座上,所述感应片设置在所述夹持杆上,所述传感器在所述夹持杆带动所述夹持手臂旋转到夹持位置时,被所述感应件触发,并发出第一预设信号。

[0017] 优选地,所述传感器在所述夹持杆带动所述夹持手臂旋转到放开位置时,被所述感应件触发,并发出第二预设信号。

[0018] 优选地,所述夹持装置还包括夹持手臂连接组件,所述夹持手臂通过所述夹持手臂连接组件安装于所述夹持杆上。

[0019] 优选地,所述夹持手臂连接组件包括第一夹持手臂连接块、第二夹持手臂连接块,所述第一夹持手臂连接块和所述第二夹持手臂连接块相互配合夹设在所述夹持杆上,所述夹持手臂与所述第一夹持手臂连接块和/或所述第二夹持手臂连接块固定连接。

[0020] 优选地,所述运动轨迹筒套设在所述夹持杆上,所述运动轨迹筒上还设有固定孔,所述运动轨迹筒通过一固定件和所述固定孔与所述夹持杆固定连接。

[0021] 本申请另一方面还提出一种晶圆清洗机,包括如上所述的晶圆盒夹持装置。

[0022] 本申请的有益效果在于:

[0023] 1、本申请所公开的夹持装置,结构简单、易实现,制造成本低,可靠性高;

[0024] 2、本申请所公开的夹持装置无复位元件,通过动力机构和运动轨迹筒的设计,可以避免对晶圆造成损伤。

## 附图说明

[0025] 通过结合附图对本申请示例性实施例进行更详细的描述,本申请的上述以及其它

目的、特征和优势将变得更加明显,其中,在本申请示例性实施例中,相同的附图标记通常代表相同部件。

[0026] 图1显示根据现有技术的一种夹持装置的结构示意图。

[0027] 图2显示根据现有技术的一种夹持装置完全放开晶圆盒时的结构示意图;图3显示该夹持装置夹持晶圆盒时的结构示意图。

[0028] 图4显示根据现有技术的一种夹持装置的结构示意图;图5为该装置松开晶圆盒的状态示意图;图6为该装置夹紧晶圆盒的状态示意图。

[0029] 图7显示根据本申请实施例的一种夹持装置的结构示意图。

[0030] 图8显示根据本申请的运动轨迹筒的示意图。

[0031] 附图标记说明:

[0032] 1底板;2伸缩气缸;3推板;4运动轨迹筒;5支撑组件;6夹持杆;7传感器;8感应片;9夹持手臂;91第一夹持手臂连接块;92第二夹持手臂连接块;41导向槽;42固定孔。

### 具体实施方式

[0033] 下面将参照附图更详细地描述本申请。虽然附图中显示了本申请的优选实施例,然而应该理解,可以以各种形式实现本申请而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了使本申请更加透彻和完整,并且能够将本申请的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0034] 本申请一方面提供一种晶圆盒夹持装置,包括底板、支撑组件、夹持杆、夹持手臂、运动轨迹筒、推板和动力机构,其中:

[0035] 两个夹持杆通过支撑组件可转动地安装于底板上;

[0036] 至少一对夹持手臂分别安装于两个夹持杆上,并与夹持杆同轴转动;

[0037] 两个运动轨迹筒分别安装于两个夹持杆上,运动轨迹筒与夹持杆同轴转动,运动轨迹筒上设有导向槽,导向槽与运动轨迹筒的轴线不平行;

[0038] 动力机构安装于所述底板上,且与推板连接,推板的两端分别插入导向槽中,动力机构用于驱动推板移动,以带动运动轨迹筒和夹持杆转动,进而带动夹持手臂转动。

[0039] 根据本申请的夹持装置,可以包括一对夹持手臂,也可包括多对,本领域技术人员可根据需要设置。

[0040] 导向槽的形状可影响夹持手臂的转动角度范围、转动轨迹和转动速度。导向槽的形状可以是直的,也可以是弯曲的。本领域技术人员可以根据需要设置导向槽的形状。

[0041] 在清洗晶圆前,动力机构可驱动推板沿导向槽的第一方向移动,带动运动轨迹筒和夹持杆向第一圆周方向转动,进而带动夹持手臂向第一圆周方向转动以夹紧置于上料台上的晶圆盒。然后移动该晶圆盒夹持装置,以将晶圆盒放置于清洗槽。然后,动力机构可驱动推板沿导向槽的第二方向移动,带动运动轨迹筒和夹持杆向第二圆周方向转动,进而带动夹持手臂向第二圆周方向转动以松开晶圆盒。

[0042] 在清洗结束后,动力机构可驱动推板沿导向槽的第一方向移动,带动运动轨迹筒和夹持杆向第一圆周方向转动,进而带动夹持手臂向第一圆周方向转动以夹紧置于清洗槽中的晶圆盒。然后移动该晶圆盒夹持装置,以将晶圆盒放置于下料台。然后,动力机构可驱动推板沿导向槽的第二方向移动,带动运动轨迹筒和夹持杆向第二圆周方向转动,进而带

动夹持手臂向第二圆周方向转动以松开晶圆盒。

[0043] 根据本申请的上述晶圆盒夹持装置,结构简单、易实现,制造成本低,可靠性高,而且该夹持装置无复位元件,通过动力机构和运动轨迹筒的设计,可以避免对晶圆(例如硅片)造成损伤。

[0044] 在一个示例中,动力机构包括伸缩气缸,伸缩气缸上设置有调速阀。相比电机控制,气缸实现结构简单,而且能提供更大的夹持力。当出现故障时,调速阀和气缸的电磁阀可锁住气缸伸缩端,避免晶圆盒掉落。

[0045] 在一个示例中,支撑组件包括轴承支座,轴承支座安装在底板上,夹持杆穿设于轴承支座中。夹持杆可与底板平行。轴承支座具有结构紧凑、回转灵敏、维护方便等优点,从而实现支持杆顺滑可靠地转动。

[0046] 在一个示例中,夹持装置还包括传感器和感应件,传感器设置在底座上,感应片设置在夹持杆上,传感器在夹持杆带动夹持手臂旋转到夹持位置时,被感应件触发,并发出第一预设信号。控制系统收到该第一预设信号后,可执行后续步骤,比如操控夹持手臂移动晶圆盒等,避免在夹持手臂未完全夹持晶圆盒时就发出后续指令而造成晶圆盒在移动中从夹持手臂间松脱跌落等情况。

[0047] 在一个示例中,传感器在夹持杆带动夹持手臂旋转到放开位置时,被感应件触发,并发出第二预设信号。从而可确保夹持手臂松开到位,并避免夹持手臂旋转过度造成与其他部件间的磕碰等问题。

[0048] 上述示例中,通过传感器和感应件,可确保夹持手臂夹持到位和松开到位,并可准确限定夹持手臂的转动范围。

[0049] 在一个示例中,夹持装置还包括夹持手臂连接组件,夹持手臂通过夹持手臂连接组件安装于夹持杆上。夹持手臂连接件可固定在夹持杆上,夹持手臂可固定在夹持手臂连接件上,三者可同步转动。

[0050] 在一个示例中,夹持手臂连接组件包括第一夹持手臂连接块、第二夹持手臂连接块,第一夹持手臂连接块和第二夹持手臂连接块相互配合夹设在所述夹持杆上,夹持手臂与第一夹持手臂连接块和/或第二夹持手臂连接块固定连接。夹持手臂可以连接在第一夹持手臂连接块上,也可以连接在第二夹持手臂连接块上,或者其可与第一夹持手臂连接块和第二夹持手臂连接块均连接,本领域技术人员可根据需要实施,本申请对此不作限定。

[0051] 在一个示例中,运动轨迹筒套设在夹持杆上,运动轨迹筒上还设有固定孔,运动轨迹筒通过一固定件和固定孔与夹持杆固定连接。在安装调试阶段,运动轨迹筒可相对于夹持杆同心转动;一旦调整到位,可通过一固定件(如定位销)和固定孔锁紧运动轨迹筒和夹持杆的相对位置,从而使得夹持手臂的转动状态能完全匹配当前工艺需求和晶圆盒的大小、形状等,大大提高了晶圆盒夹持装置的适用范围。

[0052] 本申请另一方面还提供一种半导体清洗机,包括如上所述的夹持装置,该夹持装置用于夹持置于上料位的晶圆盒并放置于清洗槽,以及在清洗工艺结束后,夹持清洗槽中的晶圆盒并放置于下料位。

[0053] 下面通过一个具体的优选实施例对本发明提供的方案进行说明。

[0054] 图7显示根据本申请实施例的一种夹持装置的结构示意图;图8显示根据本申请的运动轨迹筒的示意图。

[0055] 如图7至图8所示,根据本申请的底板1上设有支撑组件5,支撑组件5包括轴承支座。轴承支座安装在底板1上,夹持杆6穿设于轴承支座中,可实现夹持杆6的转动。

[0056] 两个运动轨迹筒4对称地分别套在两个平行的夹持杆6上。运动轨迹筒4上设有导向槽41和固定孔42。导向槽41不与运动轨迹筒4的轴向平行。本领域技术人员可以理解,如果平行,就无法带动运动轨迹筒4转动。

[0057] 运动轨迹筒4与夹持杆6间是可拆卸固定。在安装调试阶段,所述运动轨迹筒4可沿夹持杆6同心转动;一旦调整到位,可通过一固定件(如定位销)和固定孔42锁紧运动轨迹筒4和夹持杆6的相对位置。

[0058] 动力机构设置于底板1上。动力机构包括伸缩气缸2。伸缩气缸2的伸缩端连接推板3,推板3的两端设置成可插入运动轨迹筒4的导向槽41内的结构,例如宽度较小的平板结构,或者圆柱状结构。

[0059] 两个夹持手臂9对称设置于两夹持杆6的一端。夹持手臂9通过夹持手臂连接组件安装在夹持杆6上。夹持手臂连接组件包括第一夹持手臂连接块91和第二夹持手臂连接块92。第一夹持手臂连接块91和第二夹持手臂连接块92夹设在夹持杆上,并与夹持手臂9连接。夹持手臂9的张开角度的变化可通过夹持手臂连接块91和夹持手臂连接块92在夹持杆6上的转动实现。

[0060] 底座1上设有传感器7,夹持杆6的对应位置设有感应片8,传感器7感应到感应片8时,表明所述夹持杆6旋转到位。

[0061] 传感器7设有两个触点,一个对应夹持杆6夹紧到位,另一个对应夹持杆6松开到位。感应片8在两个触点之间运动,以限制转动杆6的转动角度。

[0062] 具体工作过程如下:

[0063] 动力机构2驱动推板3沿导向槽41的第一方向移动,带动运动轨迹筒4和夹持杆6向第一圆周方向转动,进而带动夹持手臂9向第一圆周方向转动以夹紧晶圆盒;

[0064] 同理,动力机构驱动推板3沿导向槽41的第二方向移动,带动运动轨迹筒4和夹持杆6向第二圆周方向转动,进而带动夹持手臂9向第二圆周方向转动以松开花篮。

[0065] 以上已经描述了本申请的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。

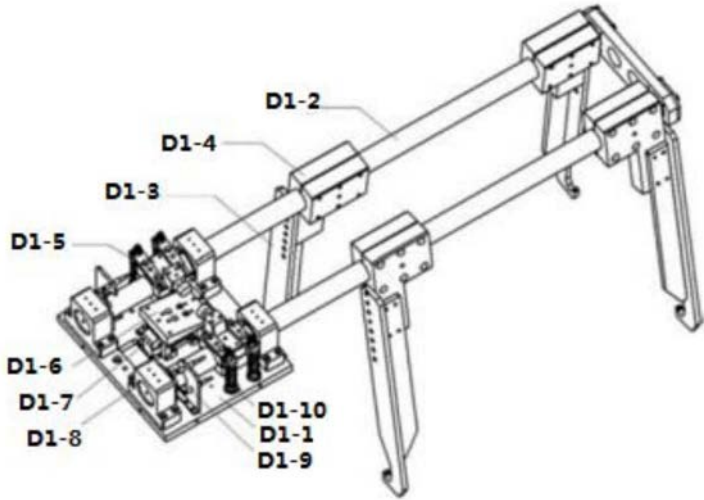


图1

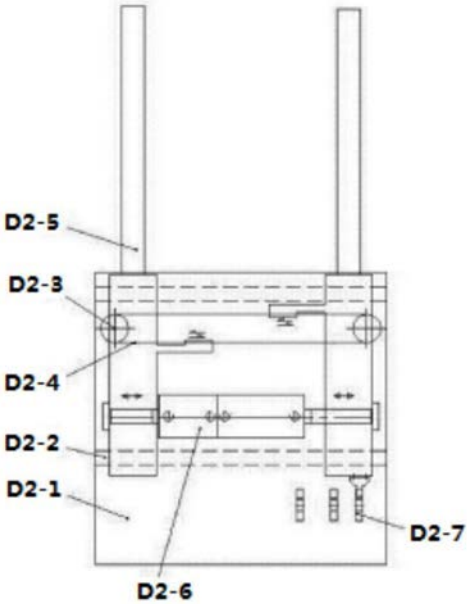


图2

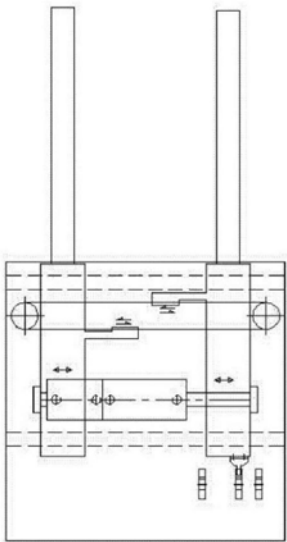


图3

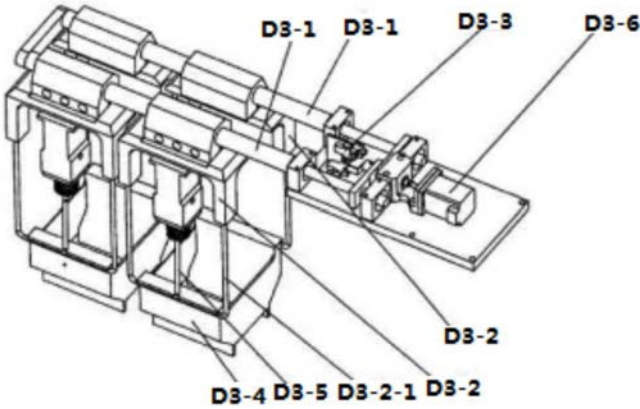


图4

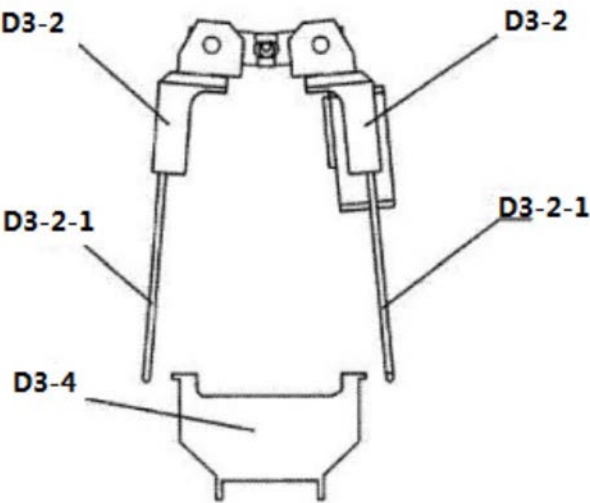


图5

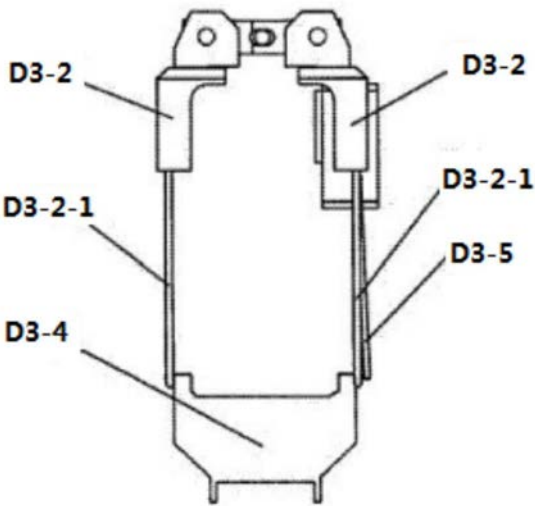


图6

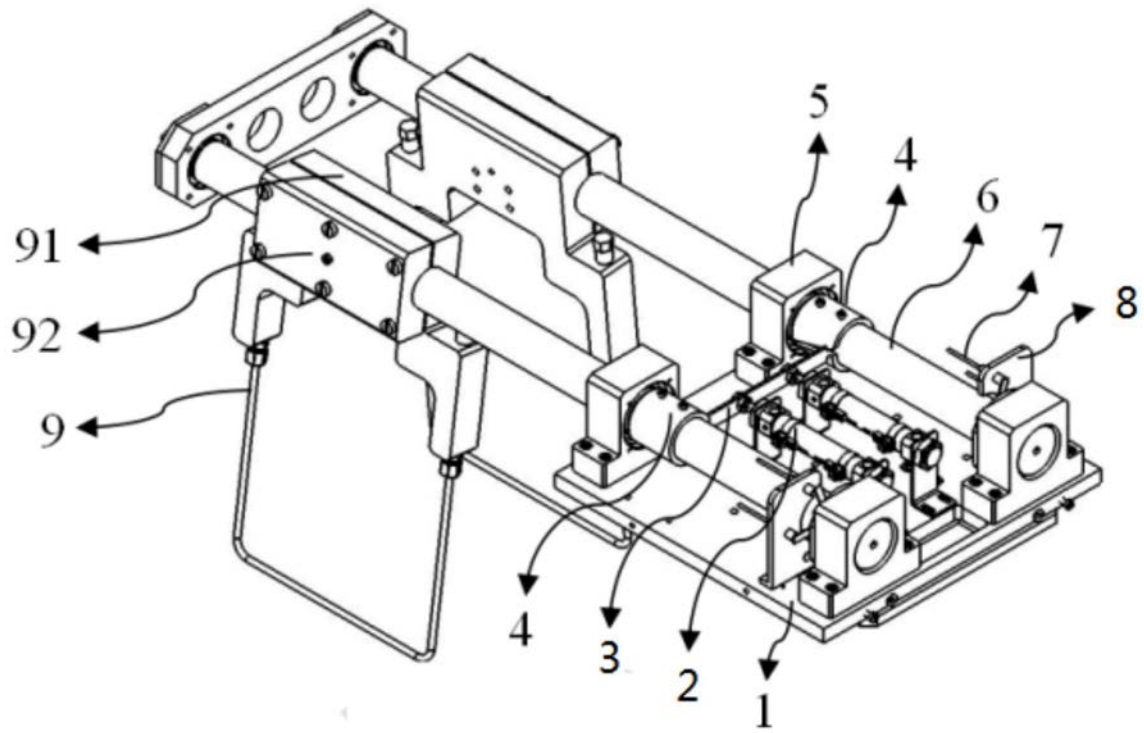


图7

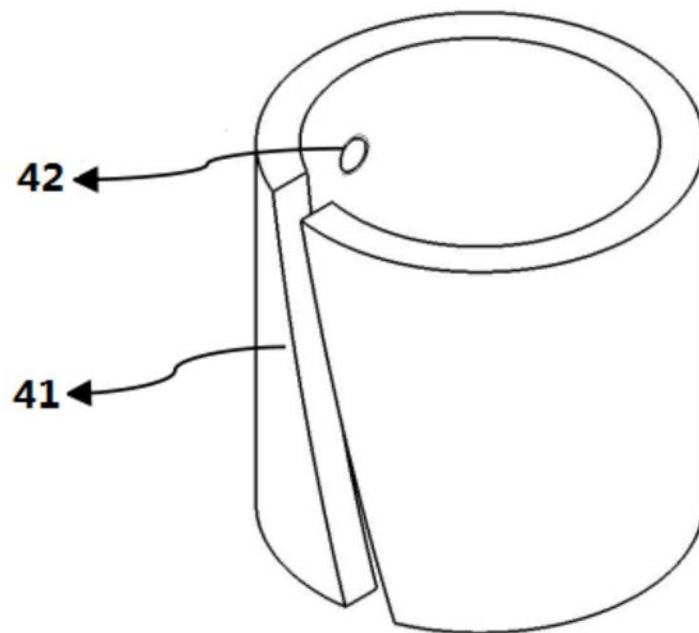


图8