



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120149148 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 13

(21) 申请号 202510354961.0

F16M 11/24 (2006.01)

(22) 申请日 2025.03.25

H01J 49/42 (2006.01)

(71) 申请人 上海爱柯锐科技有限公司

地址 200241 上海市闵行区东川路555号丙
楼3969号

(72) 发明人 陈相 汪洋 王延杰 余晓军
孙代玉

(74) 专利代理机构 北京金硕果知识产权代理事
务所(普通合伙) 11259

专利代理师 吴茜

(51) Int.Cl.

H01J 49/02 (2006.01)

F16M 11/04 (2006.01)

F16M 11/16 (2006.01)

F16M 11/18 (2006.01)

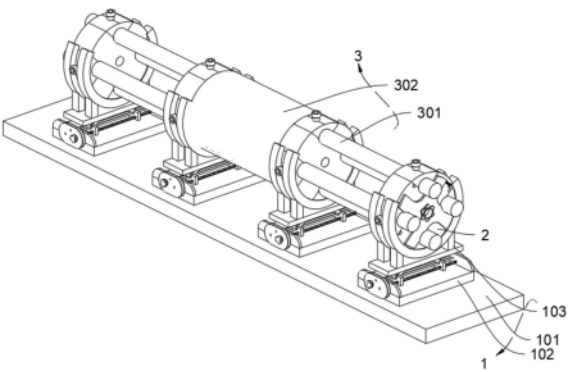
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种质量分析器及四极杆质谱仪

(57) 摘要

本发明涉及一种质量分析器及四极杆质谱仪,属于质量分析器技术领域,质量分析器包括支撑单元、连接单元、测量单元、卡接单元、调节单元,以及驱动单元;支撑单元,包括底座、设置有多个且均设置在底座上的支撑座,以及设置有多个且均滑动设置在支撑座上的升降组件;连接单元转动设置在升降组件上;测量单元设置在连接单元上;卡接单元设置在连接单元上并与测量单元抵接;调节单元设置在支撑座上且输出端与升降组件连接;驱动单元设置在支撑座上且与调节单元驱动连接。本发明能够快速对电极杆进行拆装且能够进行水平和竖直方向调节。



1. 一种质量分析器,其特征在于:包括,
支撑单元(1),包括底座(101)、设置有多个且均设置在所述底座(101)上的支撑座(102),以及设置有多个且均滑动设置在所述支撑座(102)上的升降组件(103);
连接单元(2),转动设置在所述升降组件(103)上;
测量单元(3),设置在所述连接单元(2)上,通过施加直流电压和射频交流电压组合产生四极电场,用于根据质荷比筛选特定质量的离子,而过滤其他离子;
卡接单元(5),设置在所述连接单元(2)上并与所述测量单元(3)抵接;
调节单元(6),设置在所述支撑座(102)上且输出端与所述升降组件(103)连接;以及,
驱动单元(7),设置在所述支撑座(102)上且与所述调节单元(6)驱动连接。
2. 根据权利要求1所述的一种质量分析器,其特征在于,所述连接单元(2)包括具有四个固定槽(2011)且转动设置在所述升降组件(103)上的固定座(201)、设置有四个且与所述固定座(201)可拆连接的连接块(202),以及设置在所述连接块(202)上并滑动设置在所述固定座(201)上且卡接的卡接块(203);所述固定座(201)配合所述连接块(202)与所述测量单元(3)卡接;所述固定座(201)上设置有与所述连接块(202)卡接的防脱单元(4)。
3. 根据权利要求2所述的一种质量分析器,其特征在于,所述测量单元(3),包括设置四个且分别设置在所述固定槽(2011)处的电极杆(301),以及设置在所述电极杆(301)上的碰撞反应池(302);所述连接块(202)与所述电极杆(301)滑动连接且卡接。
4. 根据权利要求3所述的一种质量分析器,其特征在于,所述防脱单元(4)包括转动设置在所述固定座(201)上的卡接盘(401)、与所述固定座(201)螺纹连接且与所述卡接盘(401)卡接并滑动连接的连接套(402)以及设置在所述固定座(201)上且与所述卡接盘(401)抵接的弹性件一(403);所述卡接盘(401)位于所述卡接块(203)处并与所述卡接块(203)卡接且与所述电极杆(301)抵接。
5. 根据权利要求4所述的一种质量分析器,其特征在于,所述连接块(202)上设置有螺栓孔,所述卡接单元(5),包括嵌入且滑动设置在所述螺栓孔内的压紧柱(502)、设置在所述螺栓孔内且与所述压紧柱(502)抵接的弹性件二(503)以及与所述连接块(202)螺纹连接且与所述压紧柱(502)抵接的抵接螺栓(501);所述压紧柱(502)的下端呈弧形结构并与所述电极杆(301)外表面抵接。
6. 根据权利要求5所述的一种质量分析器,其特征在于,所述调节单元(6)包括设置在所述支撑座(102)上的导轨(601)、转动设置在所述支撑座(102)上的丝杆组(602)、设置有两个且滑动设置在所述导轨(601)上的滑动块(603),以及设置多个且两端分别与所述滑动块(603)和所述升降组件(103)转动连接的连杆(604);所述丝杆组(602)包括第一螺纹杆(6021)和第二螺纹杆(6022);当其中一个所述滑动块(603)与所述第一螺纹杆(6021)螺纹连接时则与所述第二螺纹杆(6022)间隙配合,另一个所述滑动块(603)则与所述第二螺纹杆(6022)螺纹连接而与所述第一螺纹杆(6021)间隙配合。
7. 根据权利要求6所述的一种质量分析器,其特征在于,所述驱动单元(7)包括滑动设置在所述第二螺纹杆(6022)上的手柄(701)、设置在所述手柄(701)上且输出端与所述第一螺纹杆(6021)连接的相对转动齿轮组(703)、设置在所述手柄(701)上且输出端与所述第一螺纹杆(6021)连接且与所述相对转动齿轮组(703)错位分布的同向转动齿轮组(704),以及设置在所述手柄(701)外周侧且与所述相对转动齿轮组(703)连接的弹性件(702);所述相

对转动齿轮组(703)和所述同向转动齿轮组(704)的外侧设置有防护壳,所述弹性件(702)与防护壳抵接。

8.根据权利要求7所述的一种质量分析器,其特征在于,所述相对转动齿轮组(703)包括设置在所述手柄(701)上的第一主动齿轮,以及设置在所述第一螺纹杆(6021)上并与所述第一主动齿轮啮合连接的第一从动齿轮;

所述同向转动齿轮组(704)包括设置在所述手柄(701)上的第二主动齿轮、转动设置在安装壳上并与所述第二主动齿轮啮合连接的换向齿轮以及设置在所述第一螺纹杆(6021)上并与所述换向齿轮啮合连接的第二从动齿轮;所述第一从动齿轮与所述第二从动齿轮之间存在间隙,间隙的厚度小于等于第一从动齿轮的厚度。

9.根据权利要求8所述的一种质量分析器,其特征在于,所述升降组件(103)包括与所述连杆(604)转动连接的升降座(1031)以及设置在所述升降座(1031)上且与所述固定座(201)转动连接的转动座(1032);所述转动座(1032)和所述固定座(201)上均设置有磁性连接的定位磁铁。

10.一种四极杆质谱仪,其特征在于,包括权利要求1-9任一所述的质量分析器,还包括离子源,设置在所述质量分析器的入口端,用于产生待分析的带电离子;

检测器,设置在所述质量分析器的出口端,用于检测通过质量分析器的离子并转换为电信号;

真空系统,与所述质量分析器连接,用于为离子的运动提供低压环境;以及

电源控制系统,与所述离子源、质量分析器和检测器电连接,用于提供各部分所需的工作电压并控制整个质谱仪的工作过程。

一种质量分析器及四极杆质谱仪

技术领域

[0001] 本发明涉及质量分析器技术领域,尤其涉及一种质量分析器及四极杆质谱仪。

背景技术

[0002] 四极杆质谱仪作为物质分析领域的重要工具,其核心部件质量分析器的性能直接影响检测精度与稳定性。现有四极杆质谱仪中,电极杆的安装与调节普遍存在以下技术瓶颈:电极杆多采用固定式连接结构,安装过程需反复调整同心度,操作繁琐且难以保证多电极杆的对称性,易导致电场分布不均,影响质量分析精度。

[0003] 中国专利公开号CN217108989U公开了一种质谱仪质量分析器固定装置,包括:支撑件,支撑件的顶部具有支撑腔,支撑腔与质量分析器的座体的底部适配,支撑腔的腔壁用于支撑座体;底架,底架上设置有与支撑件配合的调节孔,支撑件的一部分位于调节孔内,且支撑件可上下调节地连接于调节孔内;锁紧件,锁紧件用于将座体锁紧在支撑腔内。在本实用新型中,如果要调高质量分析器的高度,那么就上移支撑件,待移动至合适位置后,将支撑件连接在调节孔中。如果要调低质量分析器的高度,那么首先解除支撑件与调节孔之间的连接,之后下移支撑件,待移动至合适位置后,再将支撑件连接在调节孔中。待质量分析器的位置合适后通过锁紧件将座体锁紧在支撑腔中。

[0004] 但是上述技术方案仅支持单一方向水平或垂直的位置调节,而现有技术中需借助多套独立驱动系统实现复合位移,导致结构复杂且调节效率低。此外,电极杆的拆卸维护需整体拆解支撑结构,更换耗时长,尤其在碰撞反应池等易损部件更换时,维护成本显著增加。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对背景技术中存在的问题,提出一种能够快速对电极杆进行拆装且能够进行水平和竖直方向调节的质量分析器。

[0006] 本发明的技术方案:一种质量分析器,包括,

支撑单元,包括底座、设置有多个且均设置在所述底座上的支撑座,以及设置有多个且均滑动设置在所述支撑座上的升降组件;

连接单元,转动设置在所述升降组件上;

测量单元,设置在所述连接单元上,通过施加直流电压和射频交流电压组合产生四极电场,用于根据质荷比筛选特定质量的离子,而过滤其他离子;

卡接单元,设置在所述连接单元上并与所述测量单元抵接;

调节单元,设置在所述支撑座上且输出端与所述升降组件连接;以及,

驱动单元,设置在所述支撑座上且与所述调节单元驱动连接。

[0007] 优选地,所述连接单元包括具有四个固定槽且转动设置在所述升降组件上的固定座、设置四个且与所述固定座可拆连接的连接块,以及设置在所述连接块上并滑动设置在所述固定座上且卡接的卡接块;所述固定座配合所述连接块与所述测量单元卡接;所述

固定座上设置有与所述连接块卡接的防脱单元。

[0008] 优选地,所述测量单元,包括设置有四个且分别设置在所述固定槽处的电极杆,以及设置在所述电极杆上的碰撞反应池;所述连接块与所述电极杆滑动连接且卡接。

[0009] 优选地,所述防脱单元,包括转动设置在所述固定座上的卡接盘、与所述固定座螺纹连接且与所述卡接盘卡接并滑动连接的连接套,以及设置在所述固定座上且与所述卡接盘抵接的弹性件一;所述卡接盘位于所述卡接块处并与所述卡接块卡接且与所述电极杆抵接。

[0010] 优选地,所述连接块上设置有螺栓孔,所述卡接单元,包括嵌入且滑动设置在所述螺栓孔内的压紧柱、设置在所述螺栓孔内且与所述压紧柱抵接的弹性件二,以及与所述连接块螺纹连接且与所述压紧柱抵接的抵接螺栓;所述压紧柱的下端呈弧形结构并与所述电极杆外表面抵接。

[0011] 优选地,所述调节单元,包括设置在所述支撑座上的导轨、转动设置在所述支撑座上的丝杆组、设置有两个且滑动设置在所述导轨上的滑动块,以及设置有多个且两端分别与所述滑动块和所述升降组件转动连接的连杆;所述丝杆组包括第一螺纹杆和第二螺纹杆;当其中一个所述滑动块与所述第一螺纹杆螺纹连接时则与所述第二螺纹杆间隙配合,另一个所述滑动块则与所述第二螺纹杆螺纹连接而与所述第一螺纹杆间隙配合。

[0012] 优选地,所述驱动单元包括滑动设置在所述第二螺纹杆上的手柄、设置在所述手柄上且输出端与所述第一螺纹杆连接的相对转动齿轮组、设置在所述手柄上且输出端与所述第一螺纹杆连接且与所述相对转动齿轮组错位分布的同向转动齿轮组,以及设置在所述手柄外周侧且与所述相对转动齿轮组连接的弹性件;所述相对转动齿轮组和所述同向转动齿轮组的外侧设置有防护壳;所述弹性件与防护壳抵接。

[0013] 优选地,所述相对转动齿轮组包括设置在所述手柄上的第一主动齿轮,以及设置在所述第一螺纹杆上并与所述第一主动齿轮啮合连接的第一从动齿轮;

所述同向转动齿轮组包括设置在所述手柄上的第二主动齿轮、转动设置在安装壳上并与所述第二主动齿轮啮合连接的换向齿轮,以及设置在所述第一螺纹杆上并与所述换向齿轮啮合连接的第二从动齿轮;所述第一从动齿轮与所述第二从动齿轮之间存在间隙,间隙的厚度小于等于第一从动齿轮的厚度。

[0014] 优选地,所述升降组件包括与所述连杆转动连接的升降座,以及设置在所述升降座上且与所述固定座转动连接的转动座;所述转动座和所述固定座上均设置有磁性连接的定位磁铁。

[0015] 一种四极杆质谱仪,包括上述的质量分析器,还包括离子源,设置在所述质量分析器的入口端,用于产生待分析的带电离子;

检测器,设置在所述质量分析器的出口端,用于检测通过质量分析器的离子并转换为电信号;

真空系统,与所述质量分析器连接,用于为离子的运动提供低压环境;以及

电源控制系统,与所述离子源、质量分析器和检测器电连接,用于提供各部分所需的工作电压并控制整个质谱仪的工作过程。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有如下有益的技术效果:

本发明中,将连接单元安装到升降组件上,并将测量单元安装到连接单元上,从而

能够使得测量单元卡在连接单元上,通过连接块的结构,能够快速安装测量单元且能够快速对测量单元进行拆卸更换;

在将电极杆安装完成后,通过驱动单元驱动调节单元移动,调节单元带动升降组件移动,从而能够使得升降组件带动连接单元水平移动或竖直移动,从而能够对连接单元的位置进行调整,从而能够对升降组件的位置进行调整,能够调节连接单元的同心度,从而能够方便进行检测。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明中实施例的结构示意图;
图2为本发明中实施例的结构爆炸图;
图3为图2中A处的局部放大结构示意图;
图4为图2中B处的局部放大结构示意图;
图5为本发明中实施例的局部结构示意图;
图6为本发明中实施例的局部结构爆炸图。

[0019] 附图标记:1、支撑单元;101、底座;102、支撑座;103、升降组件;1031、升降座;1032、转动座;2、连接单元;201、固定座;202、连接块;203、卡接块;2011、固定槽;3、测量单元;301、电极杆;302、碰撞反应池;4、防脱单元;401、卡接盘;402、连接套;403、弹性件一;5、卡接单元;501、抵接螺栓;502、压紧柱;503、弹性件二;6、调节单元;601、导轨;602、丝杆组;603、滑动块;604、连杆;6021、第一螺纹杆;6022、第二螺纹杆;7、驱动单元;701、手柄;702、弹性件;703、相对转动齿轮组;704、同向转动齿轮组。

具体实施方式

[0020] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合说明书附图对本发明的具体实施方式作详细地说明。

[0021] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0022] 其次,此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本发明至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本说明书中不同地方出现的“在一个实施例中”并非均指同一个实施例,也不是单独地或选择性地与其他实施例互相排斥的实施例。

[0023] 再其次,本发明结合示意图进行详细描述,在详述本发明实施例时,为便于说明,表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大,而且所述示意图只是示例,其在此不应限制本发明保护的范围。此外,在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0024] 实施例一:

如图1-6所示,本发明提出的一种质量分析器,包括,支撑单元1、连接单元2、测量

单元3、卡接单元5、调节单元6,以及驱动单元7;

支撑单元1,包括底座101、设置有多个且均设置在底座101上的支撑座102,以及设置有多个且均滑动设置在支撑座102上的升降组件103;连接单元2转动设置在升降组件103上;测量单元3设置在连接单元2上,通过施加直流电压和射频交流电压组合产生四极电场,用于根据质荷比筛选特定质量的离子,而过滤其他离子;卡接单元5设置在连接单元2上并与测量单元3抵接;调节单元6设置在支撑座102上且输出端与升降组件103连接;驱动单元7设置在支撑座102上且与调节单元6驱动连接。升降组件103包括与连杆604转动连接的升降座1031,以及设置在升降座1031上且与固定座201转动连接的转动座1032;转动座1032和固定座201上均设置有磁性连接的定位磁铁;通过转动座1032能够与固定座201进行连接,通过多个均匀分布在固定座201的外侧上的定位磁铁能够使得每转动一定角度时,两个磁铁均能够磁性连接,从而对固定座201进行相对固定,防止在使用时,固定座201产生转动。

[0025] 测量单元3,包括设置有四个且分别设置在固定槽2011处的电极杆301,以及设置在电极杆301上的碰撞反应池302;连接块202与电极杆301滑动连接且卡接;电极杆301分别接入正极和负极,从而能够对物质进行质量分析,并通过碰撞反应池302增加检测的精度。

[0026] 本实施例中,将连接单元2安装到升降组件103上,并将测量单元3安装到连接单元2上,从而能够使得测量单元3卡在连接单元2上,通过连接块202的结构,能够快速安装测量单元3且能够快速对测量单元3进行拆卸更换;

在将电极杆301安装完成后,通过驱动单元7驱动调节单元6移动,调节单元6带动升降组件103移动,从而能够使得升降组件103带动连接单元2水平移动或竖直移动,从而能够对连接单元2的位置进行调整,从而能够对升降组件103的位置进行调整,能够调节连接单元2的同轴度,从而能够方便进行检测。

[0027] 实施例二:

如图1-6所示,本发明提出的一种质量分析器,相较于实施例一,本实施例中连接单元2包括具有四个固定槽2011且转动设置在升降组件103上的固定座201、设置有四个且与固定座201可拆连接的连接块202,以及设置在连接块202上并滑动设置在固定座201上且卡接的卡接块203;固定座201配合连接块202与测量单元3卡接;固定座201上设置有与连接块202卡接的防脱单元4。防脱单元4,包括转动设置在固定座201上的卡接盘401、与固定座201螺纹连接且与卡接盘401卡接并滑动连接的连接套402,以及设置在固定座201上且与卡接盘401抵接的弹性件—403;卡接盘401位于卡接块203处并与卡接块203卡接且与电极杆301抵接。

[0028] 本实施例中,在安装电极杆301时转动卡接盘401,使得卡接盘401与卡接块203分离,避免堵住卡接块203,从而能够将连接块202从固定座201上拆下,露出固定槽2011,从而能够方便将电极杆301直接放入到固定座201上,再将卡接块203对准固定座201,插入到固定座201内,使得连接块202位于固定槽2011处,并压在电极杆301上松开卡接盘401,弹性件—403推动卡接盘401转动,使得卡接盘401机箱对卡接块203和连接块202进行封堵,防止卡接块203从固定座201上掉落,连接套402用于相对固定卡接盘401,防止卡接盘401在转动时,从固定座201上掉落;固定座201的中部位置设置有利于安装卡接盘401和连接套402的空心凸管。

[0029] 实施例三:

如图1-6所示,本发明提出的一种质量分析器,相较于实施例一或实施例二,本实施例中连接块202上设置有螺栓孔,卡接单元5,包括嵌入且滑动设置在螺栓孔内的压紧柱502、设置在螺栓孔内且与压紧柱502抵接的弹性件二503,以及与连接块202螺纹连接且与压紧柱502抵接的抵接螺栓501;压紧柱502的下端呈弧形结构并与电极杆301外表面抵接。

[0030] 本实施例中,将压紧柱502塞入到螺栓孔内,且滑动块603套在压紧柱502上,此时受到弹性件二503的弹性力的作用,压紧柱502并不会突出连接块202,从而能够防止在安装连接块202时卡住,当将连接块202安装到固定座201上后,且电极杆301安装完成后,拧入抵接螺栓501,抵接螺栓501推动压紧柱502向下移动,使得压紧柱502压在电极杆301上,对电极杆301进行固定,同时通过抵接螺栓501配合电极杆301产生的反作用力使得连接块202抵在固定座201上,保证连接块202与连接块202卡接的可靠性,防止发生松动,从而能够对电极杆301进行固定。

[0031] 当将抵接螺栓501拧松后,弹性件二503推动压紧柱502与电极杆301分离,从而能够避免在拆卸时,压紧柱502卡在电极杆301上,从而能够方便进行拆装操作。

[0032] 实施例四:

如图1-6所示,本发明提出的一种质量分析器,相较于实施例一或实施例二或实施例三,本实施例中调节单元6,包括设置在支撑座102上的导轨601、转动设置在支撑座102上的丝杆组602、设置有两个且滑动设置在导轨601上的滑动块603,以及设置有多个且两端分别与滑动块603和升降组件103转动连接的连杆604;丝杆组602包括第一螺纹杆6021和第二螺纹杆6022;当其中一个滑动块603与第一螺纹杆6021螺纹连接时则与第二螺纹杆6022间隙配合,另一个滑动块603则与第二螺纹杆6022螺纹连接而与第一螺纹杆6021间隙配合。

[0033] 进一步的,驱动单元7,包括滑动设置在第二螺纹杆6022上的手柄701、设置在手柄701上且输出端与第一螺纹杆6021连接的相对转动齿轮组703、设置在手柄701上且输出端与第一螺纹杆6021连接且与相对转动齿轮组703错位分布的同向转动齿轮组704,以及设置在手柄701外周侧且与相对转动齿轮组703连接的弹性件702;相对转动齿轮组703和同向转动齿轮组704的外侧设置有防护壳;弹性件702与防护壳抵接,驱动单元7用于通过调节单元6驱动升降组件103平移或上下移动。

[0034] 相对转动齿轮组703,包括设置在手柄701上的第一主动齿轮,以及设置在第一螺纹杆6021上并与第一主动齿轮啮合连接的第一从动齿轮;

同向转动齿轮组704,包括设置在手柄701上的第二主动齿轮、转动设置在安装壳上并与第二主动齿轮啮合连接的换向齿轮,以及设置在第一螺纹杆6021上并与换向齿轮啮合连接的第二从动齿轮。第一从动齿轮与第二从动齿轮之间存在间隙,间隙的厚度小于等于第一从动齿轮的厚度,通过间隙小于第一从动齿轮的厚度,使得在进行切换运动模式时,能直接同步的在第一主动齿轮与第一从动齿轮分离时第二主动齿轮卡入到换向齿轮内,能够避免发生啮合错位的问题。

[0035] 本实施例中,通过弹性件702推动第一主动齿轮移动,使得第一主动齿轮带动手柄701移动,手柄701带动第二主动齿轮移动,从而使得在正常情况下同向转动齿轮组704处于工作状态,而相对转动齿轮组703处于脱离状态,此时转动手柄701,会带动第二螺纹杆6022转动,同时通过第二主动齿轮驱动换向齿轮转动,从而驱动第二从动齿轮和第一螺纹杆6021转动,使得第一螺纹杆6021与第二螺纹杆6022的转动方向一致,同时进行顺时针或逆

时针转动,此时,两个滑动块603同步滑动,从而不调节升降组件103的高度而带动升降组件103左右平移,从而能够调节升降组件103的水平位置,从而能够调节连接单元2的位置,进而调节测量单元3的位置,能够方便调节水平方向的位置。

[0036] 当向外拉动手柄701后,手柄701带动第一主动齿轮和第二主动齿轮移动,使得第一主动齿轮靠近第一从动齿轮而第二主动齿轮逐渐与换向齿轮分离,从而能够在第二主动齿轮与换向齿轮分离时,第一主动齿轮能够与第二主动齿轮进行啮合,保证啮合的平稳性,此时相对转动齿轮组703处于工作状态而同向转动齿轮组704处于失效状态,若转动手柄701,则会使得手柄701带动第一主动齿轮转动,而第一主动齿轮驱动第一从动齿轮转动,此时则第一主动齿轮和第一从动齿轮会一个顺时针一个逆时针从而能够带动第一螺纹杆6021和第二螺纹杆6022转动,从而能够驱动相对转动齿轮组703靠近或远离,带动同向转动齿轮组704移动,从而能够调节升降组件103的高度位置,能根据安装需要对连接单元2的高度进行调节。

[0037] 实施例五:

一种四极杆质谱仪,包括实施例四中的质量分析器,还包括离子源,设置在质量分析器的入口端,用于产生待分析的带电离子;

检测器,设置在所述质量分析器的出口端,用于检测通过质量分析器的离子并转换为电信号;

真空系统,与所述质量分析器连接,用于为离子的运动提供低压环境;以及

电源控制系统,与所述离子源、质量分析器和检测器电连接,用于提供各部分所需的工作电压并控制整个质谱仪的工作过程。

[0038] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于此,在所属技术领域的技术人员所具备的知识范围内,在不脱离本发明宗旨的前提下还可以作出各种变化。

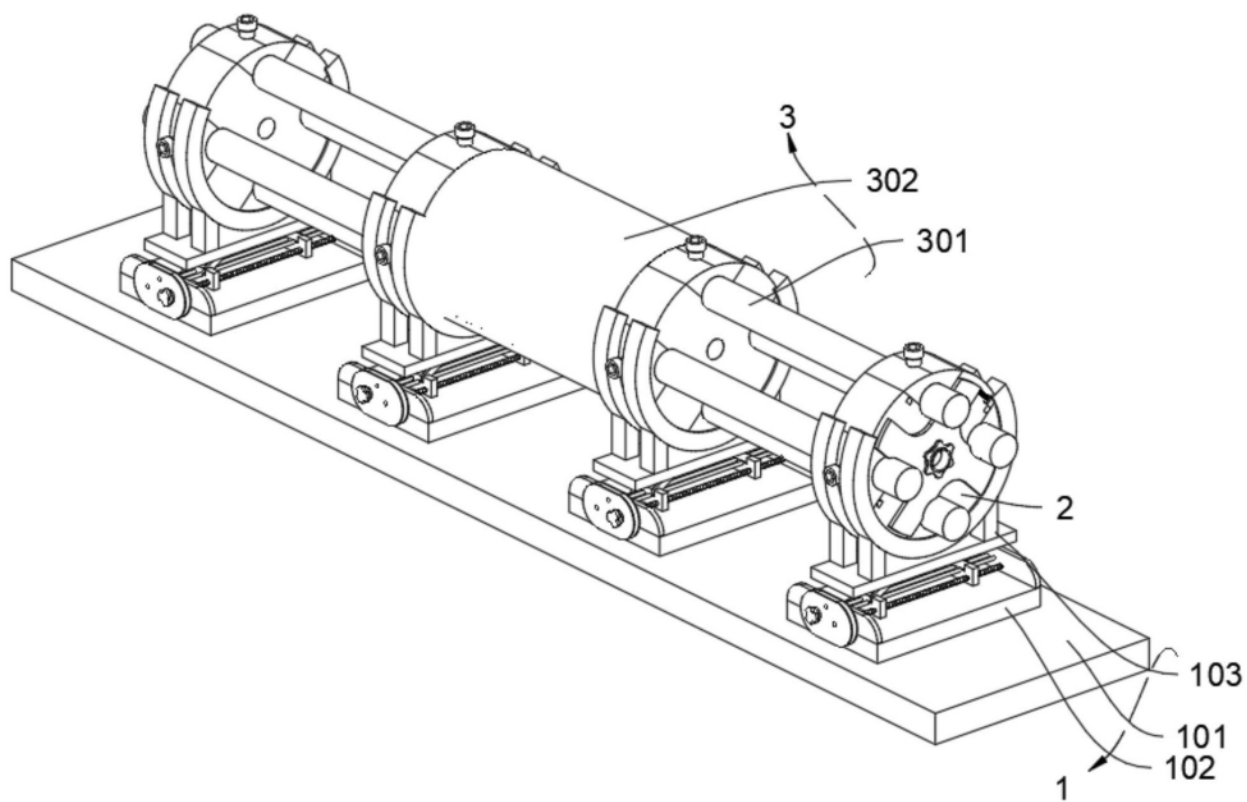


图 1

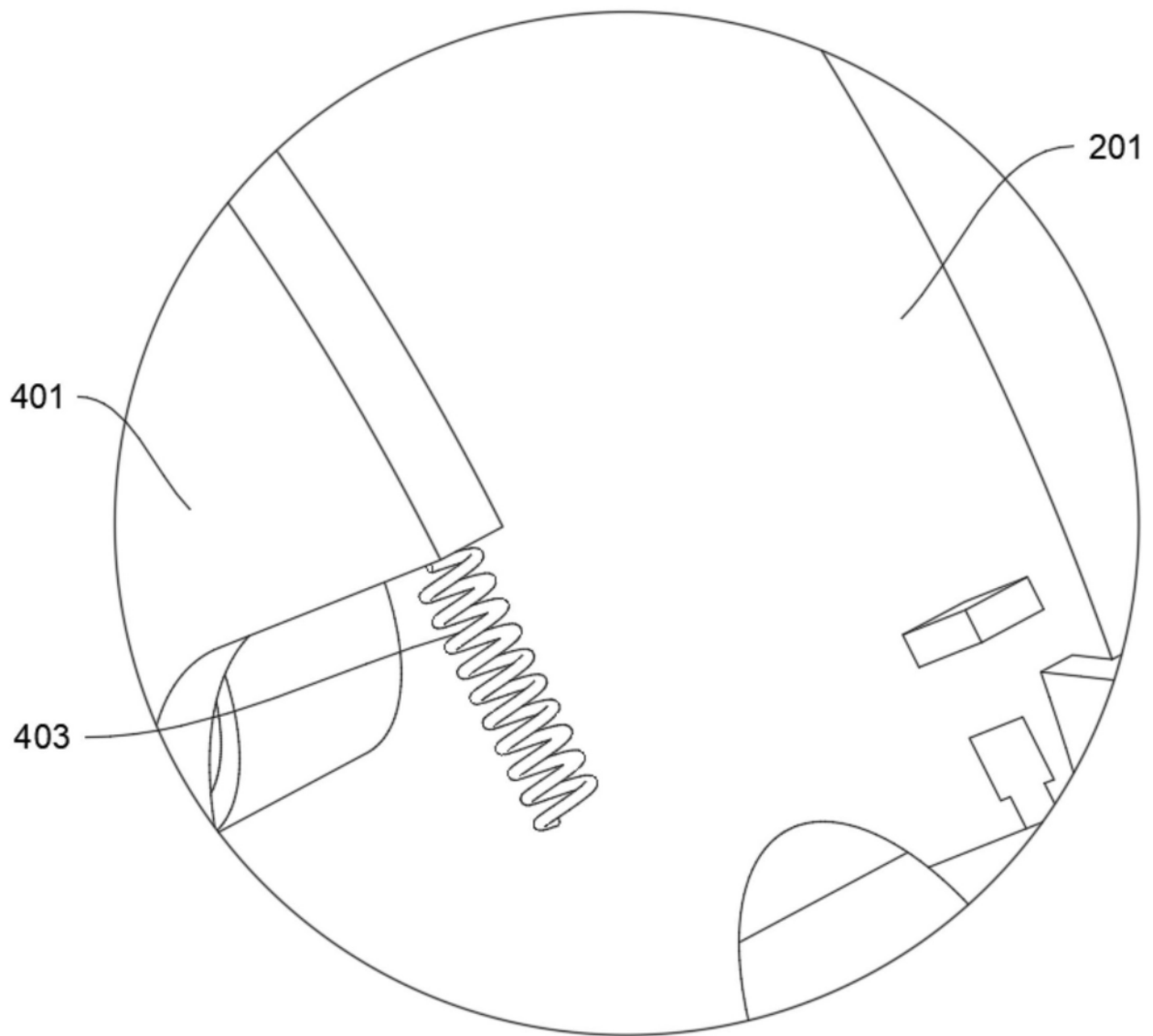


图 3

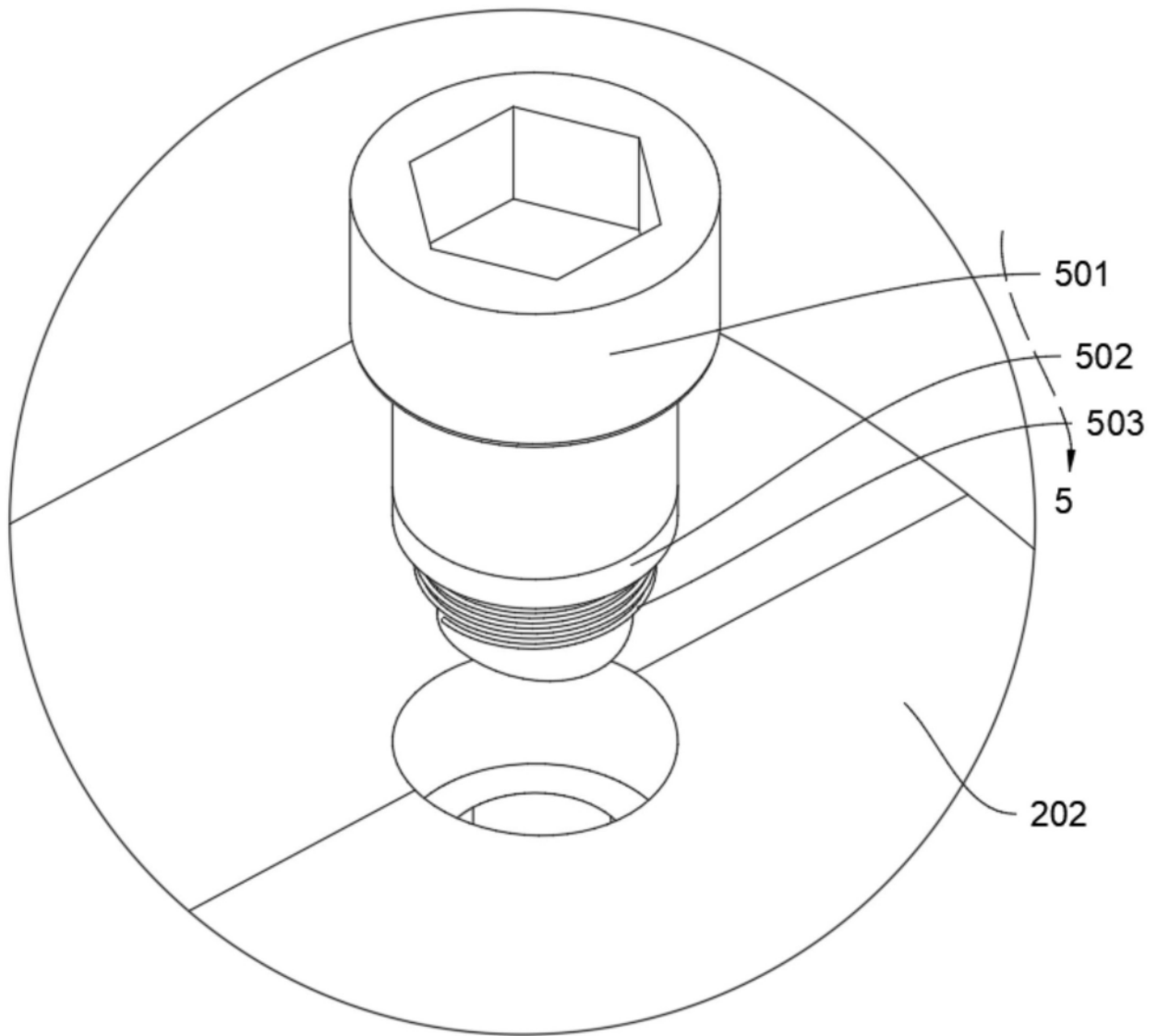


图 4

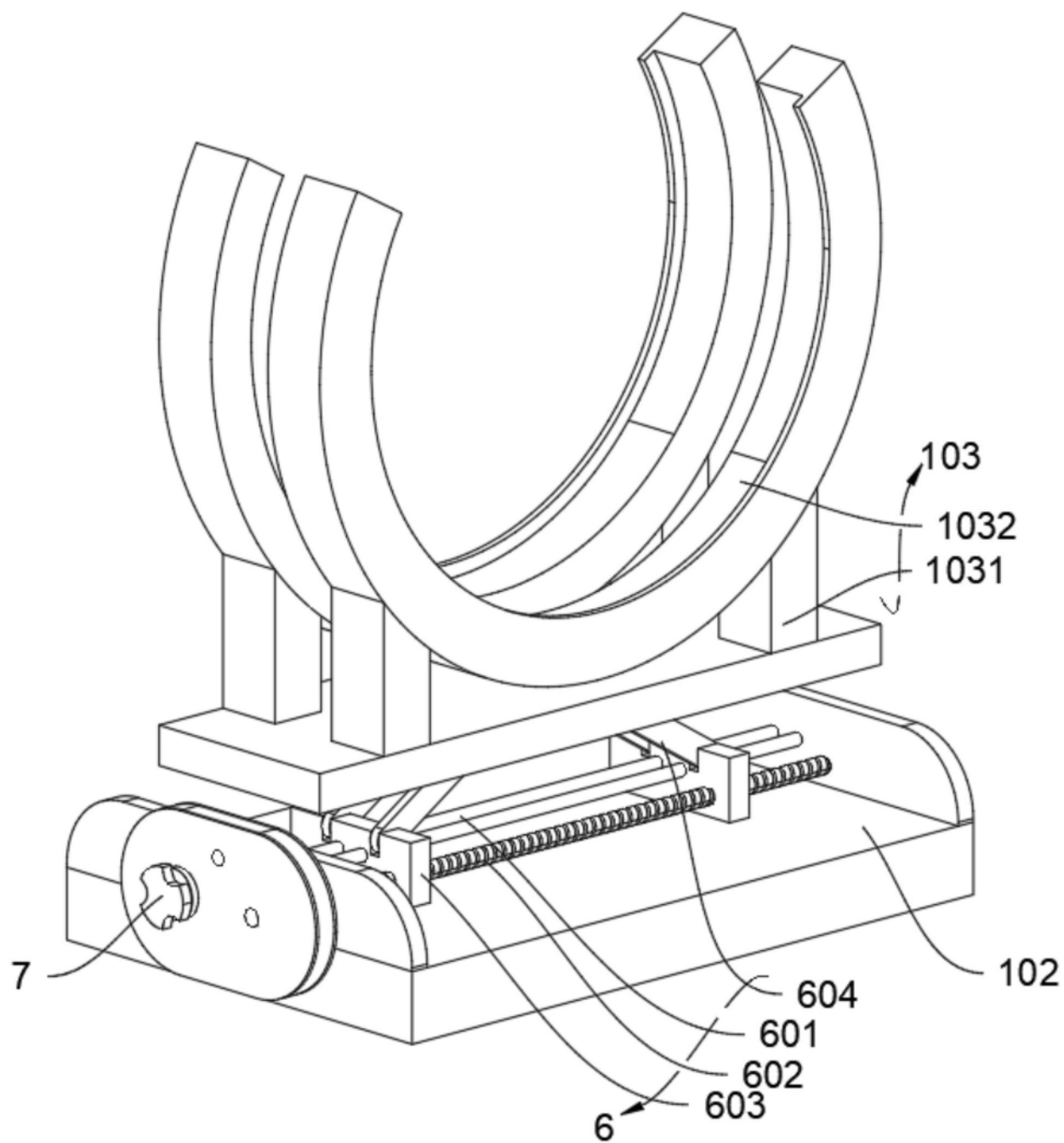


图 5

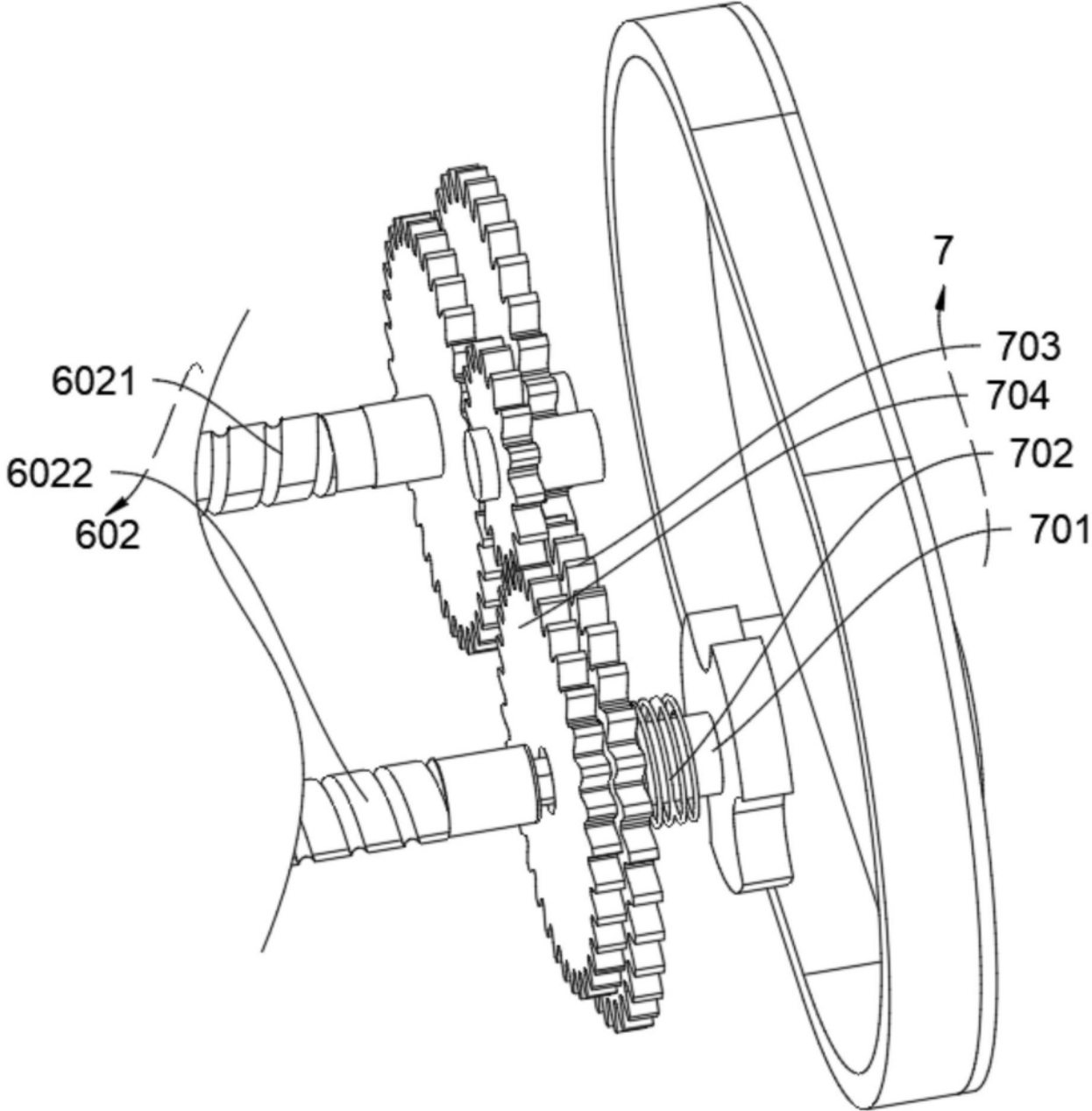


图 6