(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110923789 B
(45)授权公告日 2021.03.23

(21)申请号 201911244529.7
(22)申请日 2019.12.06
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110923789 A
(43)申请公布日 2020.03.27
(73)专利权人 隆鑫通用动力股份有限公司
地址 400052 重庆市九龙坡区九龙园区华龙大道99号
(72)发明人 聂进 何军 贺超 文家勇
(74)专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129
代理人 胡博文
(51)Int.Cl.
C25D 17/08(2006.01)
C25D 17/12(2006.01)

审查员 危灿

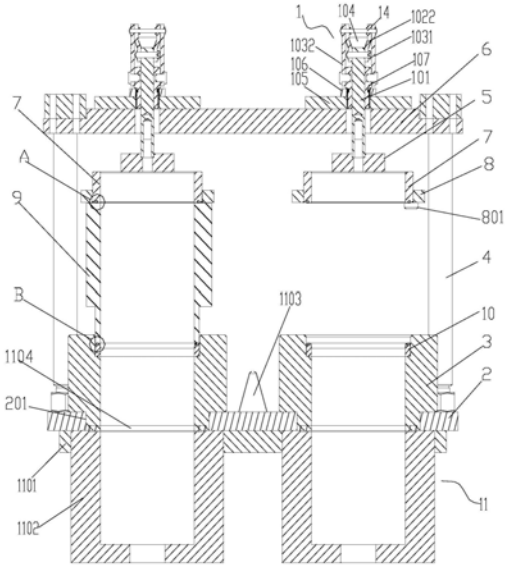
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置

(57)摘要

本发明公开了一种用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置，包括安装架组件、安装辅助组件和导流安装组件，安装架组件包括固定架和压紧组件；固定架包括底板和固定于底板的框架；安装辅助组件用于安装工件并在高度上和直径上补偿后安装在所述底板并通过压紧组件压紧，且所述安装辅助组件还用于将电镀液导入缸体并用于通过阳极使得阳极与工件之间形成电镀环境；导流安装组件用于安装阳极并将电镀液导流至所述电镀环境；本发明形成独特简单的电镀环境，安装定位方便，用于缸体槽外电镀具有通用性，适合于各种尺寸的工件，实现产品的“无缝切换”，避免停线的产能损失，迅速满足交付需求，将成熟产品的切换时间减至最小，将产能损失降到最低。



CN 110923789 B

1.一种用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置,其特征在于:包括安装架组件、安装辅助组件和导流安装组件,所述安装架组件包括固定架和压紧组件;

所述固定架包括底板和固定于底板的框架;

所述安装辅助组件用于安装工件并在高度上和直径上补偿后安装在所述底板并通过压紧组件压紧,且所述安装辅助组件还用于将电镀液导入缸体并用于通过阳极使得阳极与工件之间形成电镀环境;

所述底板安装于所述导流安装组件,所述导流安装组件用于安装阳极并将电镀液导流至所述电镀环境

所述安装辅助组件包括变径补偿件,所述变径补偿件为具有轴向过孔的柱体且可定位安装于底板且将底板与电镀环境绝缘,所述轴向过孔与工件内孔相通用于通过阳极并引入电镀液;不同的所述变径补偿件下端具有与底板配合安装的相同的外形尺寸,上端具有与对应工件内径相适应的内径尺寸,且所述变径补偿件安装工件后的总高度能够与阳极配合完成电镀,使用时,所述工件被压紧组件轴向压紧于所述变径补偿件。

2.根据权利要求1所述的用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置,其特征在于:所述导流安装组件包括导流安装罩和安装于导流安装罩上的托板,所述托板上设有用于安装导流安装罩的托板通道且通过导流安装罩将托板与电镀环境隔绝,所述导流安装罩用于安装阳极以及将电镀液引入电镀环境,所述底板贴合于托板上表面并定位安装于托板。

3.根据权利要求1所述的用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置,其特征在于:所述安装辅助组件还包括屏蔽件,所述屏蔽件包括由非金属导电材料制成的上屏蔽环和下屏蔽环,所述下屏蔽环同轴嵌入所述轴向过孔且轴向与工件下端同径相抵,所述上屏蔽环与工件上端同径相抵并由压紧组件轴向压紧;所述变径补偿件由非导电材料制成。

4.根据权利要求3所述的用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置,其特征在于:所述安装辅助组件还包括定位套,所述定位套上安装有与工件上的安装螺纹孔配合的定位销并通过定位销定位使得定位套与工件同心,所述上屏蔽环同心置于定位套内并通过定位套与工件同心同径配合。

5.根据权利要求2所述的用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置,其特征在于:所述变径补偿件外圆的下端形成阶梯轴结构,小直径轴段穿过底板上的底板通道且端面与导流安装罩上端面之间形成径向密封,大直径轴段的轴肩向下抵在底板通道的边沿;

所述托板上设有向上凸出的定位凸起,所述底板上设有用于与定位凸起配合的定位孔。

6.根据权利要求1所述的用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置,其特征在于:所述框架具有固定的上纵梁,所述压紧组件设置于上纵梁,并设有可被驱动的上下往复运动的压紧部用于压紧或释放工件;所述压紧组件包括可被驱动的沿上纵梁上下往复运动的压紧杆和用于驱动压紧杆往复运动的杠杆组件,所述压紧部位于压紧杆下端;所述杠杆组件包括驱动杠杆和摇臂,所述杠杆阻力端可转动的铰接于压紧杆上端,摇臂下端可相对上纵梁单自由度转动,上端与驱动杠杆的支点可单自由度转动的同轴铰接;所述摇臂上设有限位块,所述限位块在驱动杠杆驱动压紧杆压紧工件时限制杠杆继续向压紧方向转动。

7.根据权利要求6所述的用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置,其特征在于:所述压紧组件还包括基座,所述基座固定于所述上纵梁,所述压紧杆可单自由度上下往复运动的

设置于基座，所述摇臂为两个分列于基座两侧且下端同轴铰接于基座；所述压紧杆通过压紧部压紧工件时，所述压紧杆的轴线相交于或向后超过所述支点的轴线，此时，所述限位块从背侧抵住所述驱动杠杆的阻力臂。

8.根据权利要求7所述的用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置，其特征在于：所述基座可拆卸式固定连接于上纵梁，所述驱动杠杆为以支点为界的直角结构，阻力臂形成叉形槽且压紧杆位于叉形槽内铰接于阻力臂端部。

用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种缸体电镀装置部件，特别涉及用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置。

背景技术

[0002] 缸体作为发动机、柱塞泵、往复式压缩机等设备的主要部件，用于与活塞、缸头共同组成工作空间；以发动机为例则组成燃烧室，并为活塞组件提供运动轨迹，从而形成动力转换环境。气缸在引导活塞不断进行往复运动的过程中，气缸内壁与活塞之间长时间、高频率地互相摩擦，导致气缸作用的有用功率降低，消耗一部分能量。为解决上述问题，采用在内壁进行电镀，以电镀镀层来代替缸套解决上述问题。现有技术中，槽外循环电镀由于形成流动电镀环境，保证了镀层上的阳离子实时更替，无差别的浓度和稳定均匀的流动性，保证了镀层的密实紧致，保证电镀质量。

[0003] 但现有的槽外电镀结构中，由于缸体(工件)的外形尺寸各不相同，需要更换阳极(特别是高度)才能用于电镀工作的正常进行，需要整个生产线停工，提高损耗，提高生产成本；而且工装夹具也各不相同，结构复杂，更换过程需人工进行，降低工作效率。

[0004] 因此，需要对现有的循环电镀的工装进行改进，具有通用性，适合于各种尺寸的工件，实现产品的“无缝切换”，避免停线的产能损失，迅速满足交付需求，将成熟产品的切换时间减至最小，将产能损失降到最低。

发明内容

[0005] 有鉴于此，本发明的目的是提供一种缸体槽外电镀的电镀环境处理装置，具有通用性，适合于各种尺寸的工件，实现产品的“无缝切换”，避免停线的产能损失，迅速满足交付需求，将成熟产品的切换时间减至最小，将产能损失降到最低。

[0006] 本发明的用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置，包括安装架组件、安装辅助组件和导流安装组件，所述安装架组件包括固定架和压紧组件；

[0007] 所述固定架包括底板和固定于底板的框架；

[0008] 所述安装辅助组件用于安装工件并在高度上和直径上补偿后安装在所述底板并通过压紧组件压紧，且所述安装辅助组件还用于将电镀液导入缸体并用于通过阳极使得阳极与工件之间形成电镀环境；

[0009] 所述底板安装于所述导流安装组件，所述导流安装组件用于安装阳极并将电镀液导流至所述电镀环境；

[0010] 本发明使用时，安装好工件的安装架组件及安装辅助组件形成整体，被移送至电镀的各个工位，到达电镀工位时，将安装架直接放置于导流安装组件(安装于相应的电镀工位)，整个通过与工件配套的安装辅助组件调整总体高度与阳极形成配合，不同的工件不需更换阳极，因而也不需停止生产线，更换不同的工件直接安装于本工装且安放于电镀装置即可，配套的安装辅助组件还能在工件与电镀装置之间形成过渡，补偿不同工件的不同内

径与底板之间的安装差别，形成在高度以及在直径上的通用性；

[0011] 安装辅助组件可采用圆筒形结构，在高度上与工件相配合，使得总高度与阳极高度相配合，并且该圆筒形结构的内径为变径，适应于底板与工件之间的过渡安装，在此不再赘述；当然，安装辅助组件的结构并不必然为圆筒形，可以为实现上述目的的任何形状，在此不再赘述；

[0012] 压紧组件安装于固定架，用于对工件以及安装辅助组件形成压紧，保证工件在运输时以及电镀过程中的稳固性，从而保证电度质量以及电镀过程的顺利进行。

[0013] 进一步，所述安装辅助组件包括变径补偿件，所述变径补偿件为具有轴向过孔的柱体且可定位安装于底板且将底板与电镀环境绝缘，所述轴向过孔与工件内孔相通用于通过阳极并引入电镀液；不同的所述变径补偿件下端具有与底板配合安装的相同的外形尺寸，上端具有与对应工件内径相适应的内径尺寸，且所述变径补偿件安装工件后的总高度能够与阳极配合完成电镀，使用时，所述工件被压紧组件轴向压紧于所述变径补偿件；

[0014] 如图所示，不同的变径补偿件下端的固定不变的直径尺寸可以与标准的工装配合安装，上端与对应的工件内径相对应，从而具有通用性，不同高度的工件（气缸）配备不同高度的变径补偿件，使得安装于本发明的工件总高度不变，均能与阳极高度相配合；如图所示，与不同工件相配合的变径补偿件下部尺寸相同，用于与固定架的底板的底板通道配合，上部与工件相配合（不同的工件配合尺寸具有差异），实现工件内径与电镀装置之间的过渡，压紧即可，在此不再赘述。

[0015] 进一步，所述导流安装组件包括导流安装罩和安装于导流安装罩上的托板，所述托板上设有用于安装导流安装罩的托板通道且通过导流安装罩将托板与电镀环境隔绝，所述导流安装罩用于安装阳极以及将电镀液引入电镀环境（电镀环境指的是通电后形成电镀的环境中，一般指工件与阳极之间的环境），所述底板贴合于托板上表面定位安装于托板且所述导流安装罩用于引入电镀液的通道与变径补偿件连通；如图所示，所述托板上设有用于安装导流安装罩的导流安装罩安装位，所述导流安装罩安装于导流安装罩安装位且上端与所述变径补偿件下端密封相抵（即导流安装罩穿过托板通道使得托板不接触电镀环境），所述底板贴合于托板上表面，所述导流安装罩用于安装阳极并导入电镀液；采用相对模块化的安装结构，采用托板与底板之间贴合安装的方式，整体结构简单，安装定位方便，利于实现自动化槽外电镀，大大提高工作效率。

[0016] 进一步，所述安装辅助组件还包括屏蔽件，所述屏蔽件包括由非金属导电材料制成的上屏蔽环和下屏蔽环，所述下屏蔽环同轴嵌入所述轴向过孔且轴向与工件下端同径相抵，所述上屏蔽环与工件上端同径相抵并由压紧组件轴向压紧；所述变径补偿件由非导电材料制成，保证导电部位形成稳定的电镀工况，避免材料的浪费以及对电镀工况的干扰；同径相抵指的是上屏蔽环内径和下屏蔽环内径与工件内径相同且同轴，在电镀过程中，将电镀过程中所产生的边缘毛刺引向上屏蔽环的上边缘和下屏蔽环的下边缘，以保证电镀质量；当然，上屏蔽环和下屏蔽环与工件（缸体）之间需形成径向密封，以防电镀液外泄；结构上在上屏蔽环的下端面（与缸体的上端面相接触抵紧）和下屏蔽环的上端面（与缸体的下端面相接触抵紧）分别设有密封圈（可在相应的端面上设置环形密封圈槽，用于放置密封圈），密封圈的材质一般为耐酸碱氟橡胶，通过外力压紧变形即可实现密封以及接触抵紧的目的；上屏蔽环和下屏蔽环采用由非金属导电材料（比如导电橡胶或者塑料）制成，实际使用

时，利用较小的外力即可使内镀层与上屏蔽环和下屏蔽环分离(因为非金属导电材料一般与金属镀层的结合力较小)，比如用尖锐工具直接剥离，或者利用较小的外力使上屏蔽环和下屏蔽环变形而使镀层剥离，可通过使用具有设定弹性模量的非金属导电材料制作，的该弹性模量的非金属导电材料可通过较小的外力(比如手握)即发生变形，但还能够承受电镀时工件的压紧力，保证电镀过程的顺利进行，从而使得屏蔽环内圆的镀层和毛刺与屏蔽环内圆脱离，屏蔽环可二次使用，同时，内圆的镀层和毛刺可回收，降低消耗及电镀成本；而金属屏蔽环(一般为铝)镀层以及毛刺与屏蔽环结合紧密，无法脱落，采用化学去镀层的方式进行处理，需要提供去镀场地，并且屏蔽环多次去镀后会影响后期使用而报废，镀层也无法回收而随着废液排放，造成极大的浪费。

[0017] 进一步，所述安装辅助组件还包括定位套，所述定位套上安装有与工件上的安装螺纹孔配合的定位销并通过定位销定位使得定位套与工件同心，所述上屏蔽环同心置于定位套内并通过定位套与工件同心同径配合；定位销一般为至少两个，形成比较精确的定位；

[0018] 工件上的安装螺纹孔指的是工件端面自带的螺纹孔，定位套的目的是利用定位销和安装螺纹孔(定位销插入螺纹孔形成定位)之间的配合，保证定位套与工件同心，上屏蔽环安装于定位套内圆从而与工件形成同径同轴配合；

[0019] 具体安装过程是：将变径补偿件定位放置于底板(可用密封圈，该处密封圈可采用EVA泡棉)，将下屏蔽环放置于变径补偿件，下端与变径补偿件之间也可设置密封(密封方式不限)并将密封圈放置于下屏蔽环的上端面设定位置，在下屏蔽环上放置工件，通过定位套定位后放置上屏蔽环，通过压紧装置压紧即可。

[0020] 进一步，所述变径补偿件外圆的下端形成阶梯轴结构，小直径轴段穿过底板通道且端面与导流安装罩上端面之间形成径向密封，大直径轴段的轴肩向下抵在底板通道的边沿；

[0021] 所述托板上设有向上凸出的定位凸起，所述底板上设有用于与定位凸起配合的定位孔，定位安装后能够保证导流安装罩的阳极安装与底板通道、变径补偿件以及工件的同轴度，从而保证良好的电镀效果。

[0022] 进一步，所述框架具有固定的上纵梁，所述压紧组件设置于上纵梁，并设有可被驱动的上下往复运动的压紧部用于压紧或释放工件；该结构可采用现有的任何机械结构，包括手动或者电动均可，采用现有的机械结构即可实现，在此不再赘述；如图所说，框架包括四个可拆卸式(螺栓)固定在底板上的立柱，纵向两侧(按照多个工件排列的方向)分别设置两个立柱，该两个立柱的上部之间固定连接(螺栓)有上横梁，则所述上纵梁固定连接在两个上横梁之间，形成固定连接的稳定结构，在此不再赘述。

[0023] 进一步，所述压紧组件包括可被驱动的沿上纵梁上下往复运动的压紧杆和用于驱动压紧杆往复运动的杠杆组件，所述压紧部位于压紧杆下端；所述杠杆组件包括驱动杠杆和摇臂，所述杠杆阻力端可转动的铰接于压紧杆上端，摇臂下端可相对上纵梁单自由度转动，上端与驱动杠杆的支点可单自由度转动的同轴铰接；所述摇臂上设有限位块，所述限位块在驱动杠杆驱动压紧杆压紧工件时限制杠杆继续向压紧方向转动；

[0024] 压紧杆的往复运动一般为单自由度即只进行往复移动，压紧部可与压紧杆一体成形也可以是分体可拆卸设置，本实施例中采用板状结构的压紧部，一般采用与压紧杆端部呈具有一定自由度的活动连接，比如球绞等活动头，以利于适应压紧端面，保证工件的同轴

度；

[0025] 摇臂上端通过支点铰接轴与驱动杠杆的支点处铰接，驱动杠杆在外力作用下绕支点转动使得阻力臂由横向趋近于竖直，由此驱动压紧杆下行压紧工件，所述摇臂在压紧杆横向(没有位移)约束下绕其下端向前摆动，在阻力臂压紧工件时所述支点轴线至少与支点铰接轴线相交或者向后超过铰接轴线，由此形成自锁，避免杠杆在反作用力下回转，同时，限位块限制杠杆继续向压紧方向转动，避免继续转动从而驱动压紧杆上行，形成压紧自锁(即压紧杆和驱动杠杆组成的机械结构类似于连杆曲柄结构，但由于被限位块进行限位，避免形成类似于连杆曲柄的圆周运动，从而形成自锁)。

[0026] 进一步，所述压紧组件还包括基座，所述基座固定于所述上纵梁，所述压紧杆可单自由度上下往复运动的设置于基座，所述摇臂为两个分列于基座两侧且下端同轴铰接于基座；所述压紧杆通过压紧部压紧工件时，所述压紧杆的轴线相交于或向后超过所述支点的轴线，此时，所述限位块从背侧抵住所述驱动杠杆的阻力臂；

[0027] 如图所示，基座通过可拆卸式结构固定于上纵梁表面，上纵梁上开有供压紧杆通过的过孔；基座包括有基座板和导向套，基座板与上纵梁通过连接孔(螺栓穿过，一般采用腰型孔)可拆卸式连接，具有较强的适应性；导向套通过螺纹连接固定于基座板，结构简单；如图所示，导向套下端加工外螺纹，旋在基座板上的内螺纹上形成连接，为避免脱出，还利用锁紧螺母进行锁紧；摇臂下端铰接在导向套上，结构简单实用，整个锁紧组件形成一个模块，铰接部位完全加工完毕后再安装在基座板上；

[0028] 本发明中的向后指的是驱动杠杆在压紧工件时动力臂摆动的方向，背侧则是与向后相对应的一侧，在此不再赘述。

[0029] 由于限位块的作用，杠杆的阻力臂被阻止继续转动，摇臂也在限位块的作用下无法继续转动，即形成互锁，并且所述压紧杆的轴线相交于或向后超过所述支点的轴线(一般为相交即可)，即形成稳定的缩进机构，避免松脱。

[0030] 进一步，所述基座可拆卸式固定连接于上纵梁，所述驱动杠杆为以支点为界的直角结构，阻力臂形成叉形槽且压紧杆位于叉形槽内铰接于阻力臂端部，叉形结构利于稳定连接且不施加偏向力，从而使结构稳定且寿命周期较长；如图所示，驱动杠杆为以支点为界的直角结构，即在支点处转角，动力臂向前折弯，方便操作且与摇臂(限位块)不发生干扰。

[0031] 进一步，所述工件与上屏蔽环和下屏蔽环之间抵紧接触且形成径向密封，径向密封指的是在端面上设置密封圈，防止液体从径向上泄漏。

[0032] 进一步，所述变径补偿件可定位的安装于底板且与底板通道同轴，且内圆设有用于安放下屏蔽环的台阶，所述台阶内径尺寸大于下屏蔽环的内径，保证电镀液的稳定流动；所述上屏蔽环同轴置于定位套的内圆，所述压紧组件通过上屏蔽环压紧工件；变径补偿件可定位的安装于底板可采用多种机械结构，在此不再赘述；比如在底板通道(形状与变径补偿件径向的外形尺寸相同，本实施例为圆形)上形成环形沉槽，变径补偿件置于环形沉槽，形成横向的定位即达到同轴的效果，也可以采用如图所示：所述变径补偿件外圆的下端形成阶梯轴结构，小直径轴段穿过底板通道且端面与导流安装罩上端面之间形成径向密封，大直径轴段的轴肩向下抵在底板通道的边沿，即变径补偿件通过轴肩(阶梯轴)结构与底板通道相配合，即小直径部分穿过底板通道，大直径部分的轴肩压在底板通道的边沿，形成定位。

[0033] 与缸体直接接触的部位密封一般采用耐酸碱氟橡胶密封圈，如上下屏蔽环与工件之间的密封，确保密封同时，能保障屏蔽圈与工件缸体之间的紧密接触以成功转移毛刺；而不与工件发生直接接触的密封则采用EVA泡棉(比如下屏蔽环与变径补偿件之间等)，以减少操作者放置/取出胶圈的装夹动作，提高装夹效率；如图所示，所述底板上设有用于将底板定位放置于电镀装置的定位孔，工件安装于本发明后，将本发明的工装移至电镀装置上通过定位孔空与装置上的定位凸起配合，保证安置位置与装置的电镀液流道配合，保证电镀的正常进行。

[0034] 本发明的有益效果：本发明的用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置，采用整体模块式工装，整体已送至导流安装组件，形成独特简单的电镀环境，安装定位方便，利于实现自动化槽外电镀，大大提高工作效率；通过与工件配套的安装辅助组件调整总体高度与阳极形成配合，不同的工件不需更换阳极，因而也不需停止生产线，更换不同的工件直接安装于本工装且安放于电镀装置即可，配套的安装辅助组件还能补偿不同工件的不同内径与底板之间的差别，形成在高度以及在直径上的通用性；因此，本发明用于缸体槽外电镀具有通用性，适合于各种尺寸的的工件，实现产品的“无缝切换”，避免停线的产能损失，迅速满足交付需求，将成熟产品的切换时间减至最小，将产能损失降到最低。

附图说明

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

[0036] 图1为本发明的结构剖视图；

[0037] 图2为图1A处放大图；

[0038] 图3为图1B处放大图；

[0039] 图4为本发明立体图。

具体实施方式

[0040] 图1为本发明的结构剖视图，图2为图1A处放大图，图3为图1B处放大图，图3为本发明立体图(安装在装置上)，如图所示：本实施例的用于缸体槽外电镀的电镀环境处理装置，包括安装架组件、安装辅助组件和导流安装组件11，包括安装架组件和安装辅助组件，所述安装架组件包括固定架和压紧组件1；

[0041] 所述固定架包括底板2和固定于底板的框架；

[0042] 所述安装辅助组件用于安装工件并在高度上和直径上补偿后安装在所述底板并通过压紧组件1压紧，且所述安装辅助组件还用于将电镀液导入缸体并用于通过阳极；

[0043] 所述底板安装于所述导流安装组件11，所述导流安装组件用于安装阳极并将电镀液导流至工件形成电镀环境；

[0044] 本发明使用时，安装好工件的安装架组件及安装辅助组件形成整体，被移送至电镀的各个工位，到达电镀工位时，将安装架直接放置于导流安装组件(安装于相应的电镀工位)，通过与工件配套的安装辅助组件调整总体高度与阳极形成配合，不同的工件9不需更换阳极，因而也不需停止生产线，更换不同的工件直接安装于本工装且安放于电镀装置即可，配套的安装辅助组件还能在工件与电镀装置之间形成过渡，补偿不同工件的不同内径与底板之间的安装差别，形成在高度以及在直径上的通用性；

[0045] 安装辅助组件可采用圆筒形结构，在高度上与工件9相配合，使得总高度与阳极高度相配合，并且该圆筒形结构的内径为变径，适应于底板与工件之间的过渡安装，在此不再赘述；当然，安装辅助组件的结构并不必然为圆筒形，可以为实现上述目的的任何形状，在此不再赘述；

[0046] 压紧组件安装于固定架，用于对工件以及安装辅助组件形成压紧，保证工件在运输时以及电镀过程中的稳固性，从而保证电度质量以及电镀过程的顺利进行。

[0047] 本实施例中，所述安装辅助组件包括变径补偿件3，所述变径补偿件3为具有轴向过孔的柱体且可定位安装于底板且将底板与电镀环境绝缘，所述轴向过孔与工件内孔相通用于通过阳极并引入电镀液；不同的所述变径补偿件3下端具有相同的外形尺寸，上端具有与对应工件内径相适应的内径尺寸，且所述变径补偿件安装工件后的总高度能够与阳极配合完成电镀，使用时，所述工件被压紧组件轴向压紧于所述变径补偿件；

[0048] 不同高度及直径的工件(气缸)配备不同高度的变径补偿件，使得安装于本发明的工件总高度不变，均能与阳极高度相配合；如图所示，不同的变径补偿件(与不同工件相配合的变径补偿件也不同)下端的固定不变的直径尺寸可以与标准的工装配合安装，上端与对应的工件内径相对应(同径同心)，下端用于穿过与底板通道配合(使底板与电镀环境隔绝)，上部与工件相配合(不同的工件配合尺寸具有差异)，所述变径补偿件安装工件后的总高度使得使用时够与阳极高度相适应完成电镀，使得本装置具有通用性；变径补偿件3采用玻璃钢材料制成(当然也可采用其他具有一定强度的非导电材料，在此不再赘述)，具有绝缘效果，提高电镀效率。

[0049] 本实施例中，所述导流安装组件11包括导流安装罩1102和安装于导流安装罩1102上的托板1101，所述托板1101上设有用于安装导流安装罩1102的托板通道且通过导流安装罩1102将托板1101与电镀环境隔绝，所述导流安装罩1102用于安装阳极以及将电镀液引入电镀环境(电镀环境指的是通电后形成电镀的环境中，一般指工件与阳极之间的环境)，所述底板2贴合于托板1101上表面定位安装于托板且所述导流安装罩用于引入电镀液的通道与变径补偿件连通；如图所示，所述托板1101上设有用于安装导流安装罩的导流安装罩安装位(如图所示，所述导流安装罩上端向外折弯且折弯形成的环形翼缘担在托板通道的边沿，边沿上形成阶梯沉槽使得该环形翼缘担在边沿上后找平)，所述导流安装罩安装于导流安装罩安装位且上端与所述变径补偿件下端密封相抵(即导流安装罩穿过托板通道使得托板不接触电镀环境)，所述底板贴合于托板上表面，所述导流安装罩用于安装阳极并导入电镀液；采用相对模块化的安装结构，采用托板1101与底板2之间贴合安装的方式，整体结构简单，安装定位方便，利于实现自动化槽外电镀，大大提高工作效率；导流安装罩采用玻璃钢材料制成(当然也可采用其他具有一定强度的非导电材料，在此不再赘述)，具有绝缘效果，保证电镀质量，同时导流安装罩上设计有各个功能孔，比如，用于安装阳极的阳极安装孔，用于引入电镀液的引流件安装孔等，在此不再赘述；如图所示，导流安装罩上端与变径补偿件3下端之间设置有密封圈(垫)1104，形成径向密封，防止电镀液沿径向泄漏并与外界绝缘。

[0050] 本实施例中，所述安装辅助组件还包括屏蔽件，所述屏蔽件包括由具有设定弹性模量的非金属导电材料制成的上屏蔽环7和下屏蔽环10，所述下屏蔽环10同轴嵌入所述变径补偿件3的轴向过孔且轴向与工件9下端同径相抵，所述上屏蔽环7与工件9上端同径相抵

并由压紧组件1轴向压紧;所述变径补偿件由非导电材料制成,保证导电部位形成稳定的电镀工况,避免材料的浪费以及对电镀工况的干扰;同径相抵指的是上屏蔽环7内径和下屏蔽环10内径与工件9内径相同且同轴,在电镀过程中,将电镀过程中所产生的边缘毛刺引向上屏蔽环的上边缘和下屏蔽环的下边缘,以保证电镀质量,上屏蔽环7和下屏蔽环10均为导电材料制成,在此不再赘述;当然,上屏蔽环7和下屏蔽环10与工件9(缸体)之间需形成径向密封,以防电镀液外泄;结构上在上屏蔽环7的下端面(与缸体的上端面相接触抵紧)和下屏蔽环10的上端面(与缸体的下端面相接触抵紧)分别设有密封圈12、13(可在相应的端面上设置环形密封圈槽,用于放置密封圈),密封圈的材质一般为耐酸碱氟橡胶,通过外力压紧变形即可实现密封以及接触抵紧的目的;所述上屏蔽环的内圆下端形成环形倒角,所述下屏蔽环的内圆上端形成环形倒角,倒角结构可引导毛刺向突变处生长,避免对缸体电镀的干扰,同时,该结构还利于保证不对电镀液的流动形成干扰;上屏蔽环和下屏蔽环采用由非金属导电材料(比如导电橡胶或者塑料)制成,实际使用时,利用较小的外力即可使内镀层与上屏蔽环和下屏蔽环分离(因为非金属导电材料一般与金属镀层的结合力较小),比如用尖锐工具直接剥离,或者利用较小的外力使上屏蔽环和下屏蔽环变形而使镀层剥离,可通过使用具有设定弹性模量的非金属导电材料制作,的该弹性模量的非金属导电材料可通过较小的外力(比如手握)即发生变形,但还能够承受电镀时工件的压紧力,保证电镀过程的顺利进行,从而使得屏蔽环内圆的镀层和毛刺与屏蔽环内圆脱离,屏蔽环可二次使用,同时,内圆的镀层和毛刺可回收,降低消耗及电镀成本;而金属屏蔽环(一般为铝)镀层以及毛刺与屏蔽环结合紧密,无法脱落,采用化学去镀层的方式进行处理,需要提供去镀场地,并且屏蔽环多次去镀后会影响后期使用而报废,镀层也无法回收而随着废液排放,造成极大的浪费。

[0051] 本实施例中,所述上屏蔽环和下屏蔽环均由POM(聚甲醛)材料添加碳粉制成,添加比例按质量分数小于等于1%,优选0.4%左右,具有较好的物理特性和化学特性,具有较好的导电性且镀层易于脱落,可长期使用而不更换,节约电镀成本。

[0052] 由于镀层可通过简单的物理方法剥离,不需要退镀工序,屏蔽圈几乎不损耗,寿命周期长,可连续使用半年至一年,当前每月用于屏蔽圈制作的低耗费用可降低75%以上;不使用硝酸进行屏蔽圈退镀,符合环保要求,使用的硝酸退镀费用可降低60%以上,且无需等待退镀时间,可快速投入下一轮使用,日常备用20%即可;无废水处理压力及对应的费用;剥离下来的镍层可回收,节约场地并降低成本。

[0053] 本实施例中,所述安装辅助组件还包括定位套8,所述定位套8上安装有与工件9上的安装螺纹孔配合的定位销801并通过定位销801定位使得定位套与工件同心,所述上屏蔽环7同心置于定位套8内并通过定位套8与工件9同心同径配合;

[0054] 工件9上的安装螺纹孔指的是工件端面自带的螺纹孔,定位套的目的是利用定位销和安装螺纹孔(定位销插入螺纹孔形成定位)之间的配合,保证定位套8与工件同心,上屏蔽环7安装于定位套内圆从而与工件形成同径同轴配合;定位销一般至少为两个,本实施例即为对称设置的两个,保证定位精度。

[0055] 具体安装过程是:将变径补偿件3定位放置于底板2(可用密封圈,该处密封圈可采用EVA泡棉),将下屏蔽环10放置于变径补偿件3,下端与变径补偿件3之间也可设置密封(密封方式不限)并将密封圈放置于下屏蔽环10的上端面设定位置,在下屏蔽环上放置工件,通

过定位套定位后放置上屏蔽环，通过压紧装置压紧即可形成可移动的模块，将该模块直接运送至导流安装组件并利用定位凸起定位后放置于托板上，利用其它外力压紧即可。

[0056] 本实施例中，所述变径补偿件3外圆的下端形成阶梯轴结构，小直径轴段穿过底板通道201且端面与导流安装罩上端面之间形成径向密封，大直径轴段的轴肩向下抵在底板通道201的边沿；

[0057] 所述托板1101上设有向上凸出的定位凸起1103，一般设置至少有两个，形成精度较高的定位，所述底板2上设有用于与定位凸起1103配合的定位孔202，定位安装后能够保证导流安装罩的阳极安装与底板通道、变径补偿件以及工件的同轴度，从而保证良好的电镀效果。

[0058] 本实施例中，所述框架具有固定的上纵梁6，所述压紧组件1设置于上纵梁6，并设有可被驱动的上下往复运动的压紧部5用于压紧或释放工件9；该结构可采用现有的任何机械结构，包括手动或者电动均可，采用现有的机械结构即可实现，在此不再赘述；如图所说，框架包括四个可拆卸式(螺栓)固定在底板2上的立柱4，纵向两侧(按照多个工件排列的方向)分别设置两个立柱4，该两个立柱4的上部之间固定连接(螺栓)有上横梁12，则所述上纵梁6固定连接在两个上横梁12之间，形成固定连接的稳定结构，在此不再赘述。

[0059] 本实施例中，所述压紧组件1包括可被驱动的沿上纵梁6上下往复运动的压紧杆101和用于驱动压紧杆101往复运动的杠杆组件，所述压紧部5位于压紧杆101下端；所述杠杆组件包括驱动杠杆(包括动力臂1021和阻力臂1022)和摇臂，所述杠杆阻力端(即阻力臂的端部)可转动的铰接于压紧杆101上端，摇臂下端可相对上纵梁单自由度转动，上端与驱动杠杆的支点可单自由度转动的同轴铰接；所述摇臂上设有限位块104，所述限位块104在驱动杠杆驱动压紧杆101压紧工件时限制杠杆继续向压紧方向转动；

[0060] 压紧杆101的往复运动一般为单自由度即只进行往复移动，压紧部5可与压紧杆101一体成形也可以是分体可拆卸设置，本实施例中采用板状结构的压紧部，一般采用与压紧杆端部呈具有一定自由度的活动连接，比如球绞等活动头，以利于适应压紧端面，保证工件的同轴度；

[0061] 摇臂上端通过支点铰接轴14与驱动杠杆的支点处铰接，驱动杠杆在外力作用下绕支点转动使得阻力臂1022由横向趋近于竖直，由此驱动压紧杆101下行压紧工件，所述摇臂在压紧杆101横向(没有位移)约束下绕摇臂下端铰接点向前摆动，在阻力臂1022压紧工件时所述支点轴线至少与支点铰接轴线(铰接轴14的轴线)相交或者向后超过铰接轴线，由此形成自锁，避免杠杆在反作用力下回转，同时，限位块限制杠杆继续向压紧方向转动，避免继续转动从而驱动压紧杆上行，形成压紧自锁(即压紧杆和驱动杠杆组成的机械结构类似于连杆曲柄结构，但由于被限位块进行限位，避免形成类似于连杆曲柄的圆周运动，从而形成自锁)。

[0062] 本实施例中，所述压紧组件1还包括基座，所述基座固定于所述上纵梁6，所述压紧杆101可单自由度上下往复运动的设置于基座，所述摇臂为两个分列于(摇臂1031和摇臂1032)基座两侧且下端同轴铰接于基座，上端分别同轴铰接于驱动杠杆的支点的两侧(即与驱动杠杆在支点处同轴转动)；所述压紧杆101通过压紧部压紧工件时，所述压紧杆的轴线相交于或向后超过所述支点的轴线，此时，所述限位块从背侧抵住所述驱动杠杆的阻力臂；

[0063] 如图所示，基座通过可拆卸式结构固定于上纵梁6表面，上纵梁6上开有供压紧杆

通过的过孔;基座包括有基座板105和导向套107,导向套具有导向滑道,所述导向滑道正对所述上纵梁上的过孔竖直设置且所述压紧杆穿过导向滑道并与其沿上下可往复运动的配合;基座板105与上纵梁6通过连接孔(螺栓穿过,一般采用腰型孔)可拆卸式连接,具有较强的适应性;导向套107通过螺纹连接固定于基座板105,结构简单;如图所示,导向套107下端加工外螺纹,以轴线(导向滑道的方向)垂直于基座板105的方式旋在基座板105上的内螺纹上形成连接,为避免脱出,还利用锁紧螺母106进行锁紧;所述压紧杆沿竖直方向穿过导向套107并与其往复运动配合(一般为单自由度);摇臂1031下端和摇臂1032下端分别对称铰接在导向套107的两侧,结构简单实用,整个锁紧组件形成一个模块,铰接部位完全加工完毕后再安装在基座板上;

[0064] 本发明中的向后指的是驱动杠杆在压紧工件时动力臂1021摆动的方向(图4箭头所指方向),背侧则是与向后相对应的一侧,在此不再赘述。

[0065] 由于限位块104的作用,杠杆的阻力臂1022被阻止继续转动,摇臂1031和摇臂1031也在限位块的作用下无法继续转动,即形成互锁,并且所述压紧杆的轴线相交于或向后超过所述支点的轴线(一般为相交即可),即形成稳定的缩进机构,避免松脱。

[0066] 本实施例中,所述基座可拆卸式固定连接于上纵梁6,所述驱动杠杆为以支点为界的直角结构,阻力臂1022形成叉形槽且压紧杆101位于叉形槽内铰接于阻力臂端部,叉形结构利于稳定连接且不施加偏向力,从而使结构稳定且寿命周期较长;如图所示,驱动杠杆为以支点为界的直角结构(即动力臂1021与阻力臂1022呈直角),即在支点处转角,动力臂向前折弯,方便操作且与摇臂(限位块)不发生干扰。

[0067] 本实施例中,所述工件9与上屏蔽环7和下屏蔽环10之间抵紧接触且形成径向密封,径向密封指的是在端面上设置密封圈,防止液体从径向上泄漏。

[0068] 本实施例中,所述变径补偿件3可定位的安装于底板2且与底板通道201同轴,且内圆设有用于安放下屏蔽环10的台阶,所述台阶内径尺寸大于下屏蔽环10的内径,保证电镀液的稳定流动;所述上屏蔽环7同轴置于定位套8的内圆,所述压紧组件1通过上屏蔽环7压紧工件9;变径补偿件3可定位的安装于底板2可采用多种机械结构,比如在底板通道201(形状与变径补偿件径向的外形尺寸相同,本实施例为圆形)上形成环形沉槽,变径补偿件置于环形沉槽,形成横向的定位即达到同轴的效果,也可以采用如图所示的变径补偿件通过轴肩(阶梯轴)结构与底板通道相配合,即小直径部分穿过底板通道,大直径部分的轴肩压在底板通道的边沿,形成定位;

[0069] 与工件(缸体)直接接触的部位密封一般采用耐酸碱氟橡胶密封圈,如上下屏蔽环与工件之间的密封,确保密封同时,能保障屏蔽圈与工件缸体之间的紧密接触以成功转移毛刺;而不与工件发生直接接触的密封则采用EVA泡棉(比如下屏蔽环与变径补偿件之间等),以减少操作者放置/取出胶圈的装夹动作,提高装夹效率;如图所示,所述底板上设有用于将底板定位放置于电镀装置的定位孔,工件安装于本发明后,将本发明的工装移至电镀装置上通过定位孔202与托板1101上的定位凸起1103配合,保证安置位置与装置的电镀液流道配合,保证电镀的正常进行。

[0070] 本发明的槽外电镀指的是通过在电镀液槽外形成电镀液循环而实现的动态电镀,在此不再赘述。

[0071] 本实施例是以发动机缸体为例,实际上本发明所要求保护的技术方案并不局限于

发动机缸体，还可以是压缩机气缸、柱塞泵缸体等等具有相似结构的缸体，在此不再赘述。

[0072] 最后说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

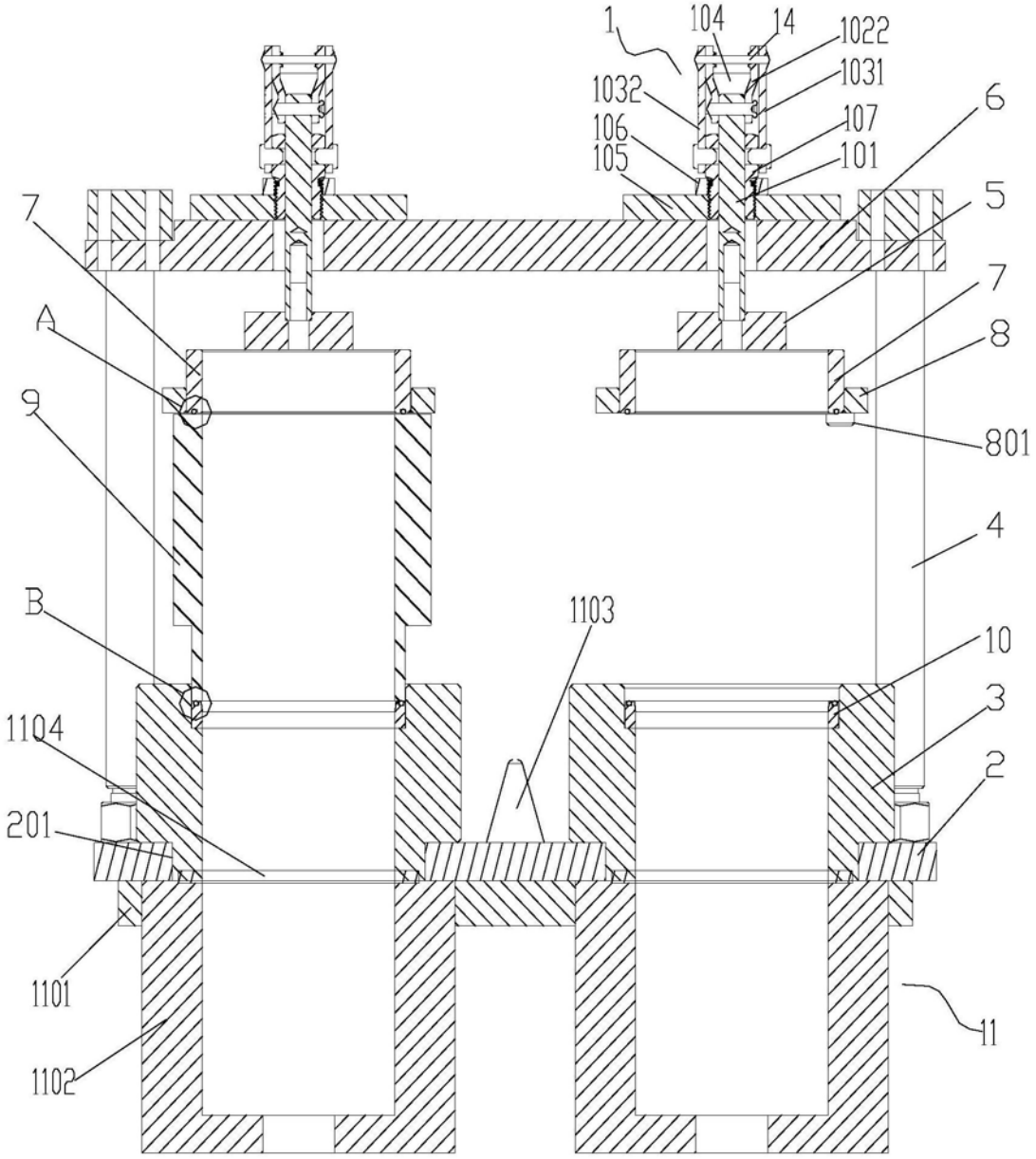

1
104
14
1022
1031
1032
107
106
101
105
6
5
7
A
7
8
9
801
4
B
1103
10
1104
3
2
201
1101
1102
11

图1

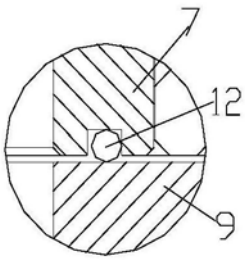

7
12
9

图2

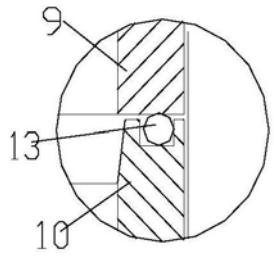

9
13
10

图3

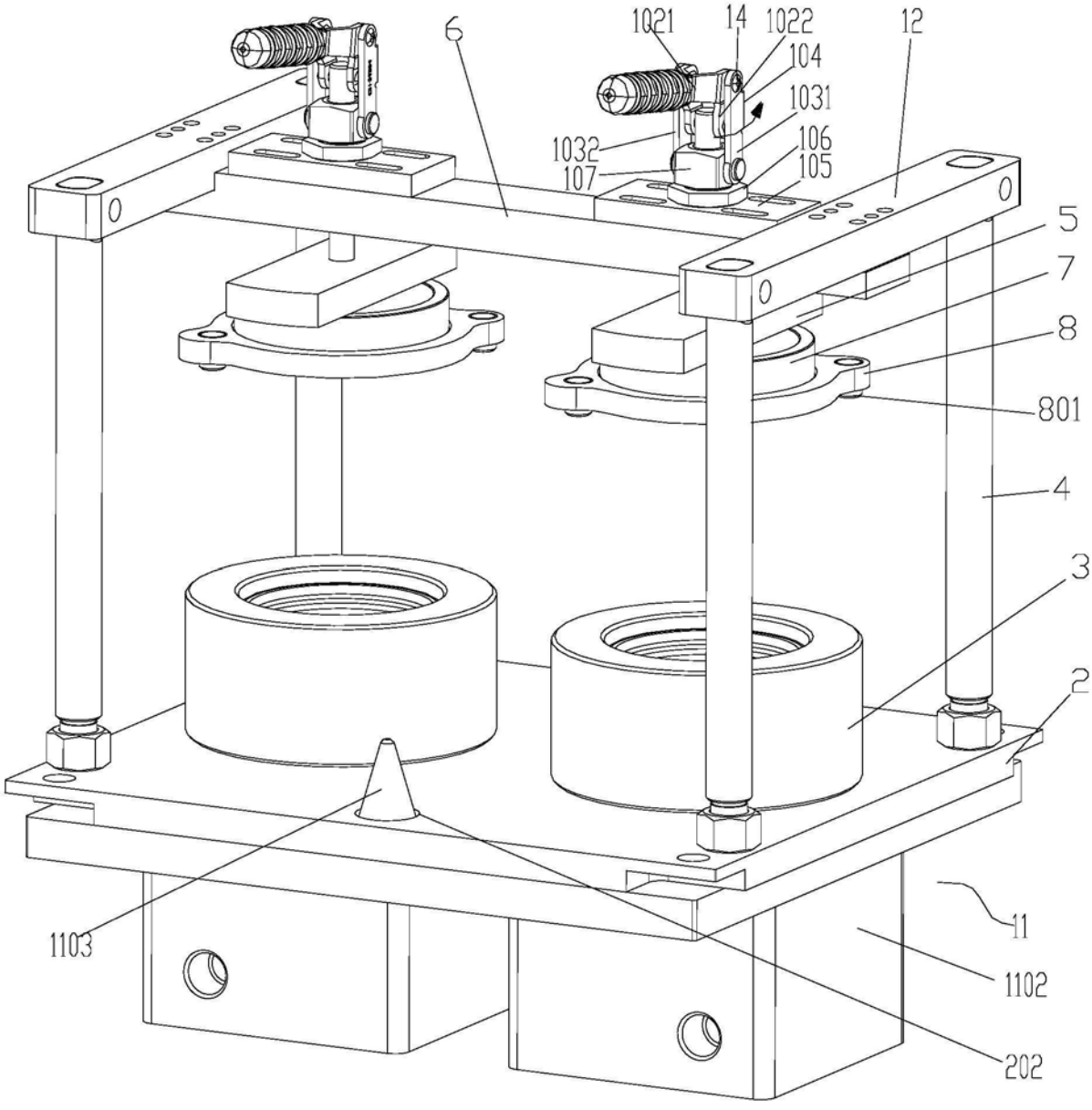

6
1021
14
1022
12
104
1031
1032
106
107
105
5
7
8
801
4
3
2
1103
11
1102
202

图4