



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113670757 B

(45) 授权公告日 2022.07.12

(21) 申请号 202110851996.7

(22) 申请日 2021.07.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113670757 A

(43) 申请公布日 2021.11.19

(73) 专利权人 广东工业大学
地址 510090 广东省广州市越秀区东风东
路729号

专利权人 广东纳诺格莱科技有限公司

(72) 发明人 潘继生 阎秋生 席兴文 洪志清
陈海阳

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

专利代理师 王锦霞

(51) Int.Cl.

G01N 3/56 (2006.01)

G01L 5/00 (2006.01)

G01N 19/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102944512 A, 2013.02.27

CN 102519817 A, 2012.06.27

CN 111999197 A, 2020.11.27

审查员 于晓琳

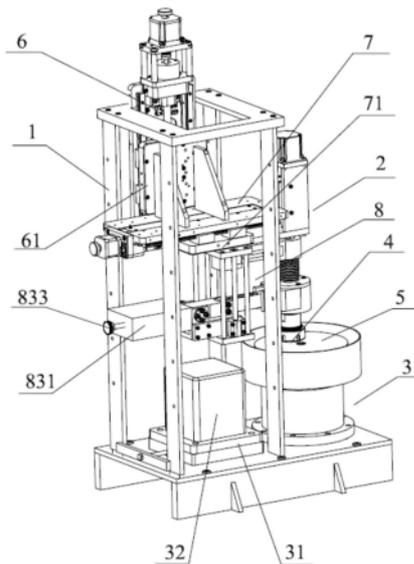
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种摩擦磨损检测装置

(57) 摘要

本发明涉及磨耗测控的技术领域,更具体地,涉及一种摩擦磨损检测装置,包括机架、第一转动组件及第二转动组件,第一转动组件的输出端夹持有工件、第二转动组件的输出端连接有对磨盘,第一转动组件位于第二转动组件上方,工件与对磨盘相对转动并产生摩擦;还包括用于实现工件进给运动及往复运动的运动组件以及用于检测工件与对磨盘摩擦过程中产生的力学信号的测力组件,第一转动组件安装于运动组件,运动组件安装于机架,测力组件连接于第一转动组件。本发明通过设置工件与对磨盘之间的旋转运动、进给运动、往复运动,实时监测摩擦过程的扭矩、法向力和切向力,适合工件的各类摩擦磨损检测试验,有效改善了检测装置的多样性和适用性。



1. 一种摩擦磨损检测装置,其特征在于,包括机架(1)、第一转动组件(2)及第二转动组件(3),所述第一转动组件(2)的输出端夹持有工件(4)、所述第二转动组件(3)的输出端连接有对磨盘(5),所述第一转动组件(2)位于第二转动组件(3)上方,所述工件(4)与对磨盘(5)相对转动并产生摩擦;摩擦磨损检测装置还包括用于实现工件(4)进给运动及往复运动的运动组件以及用于检测工件(4)与对磨盘(5)摩擦过程中产生的力学信号的测力组件(8),所述第一转动组件(2)安装于运动组件,所述运动组件安装于机架(1),所述测力组件(8)连接于第一转动组件(2);

所述测力组件(8)包括用于检测扭矩的动态扭矩传感器(81)、用于检测正向磨削力的正压力传感器(82)、用于检测切向磨削力的切向力传感器(83),所述动态扭矩传感器(81)、正压力传感器(82)及切向力传感器(83)监测的数据传输至监控系统;

所述第一转动组件(2)包括固定支架(21)、安装于固定支架(21)的第一电机(22),所述固定支架(21)通过第一支撑板(23)安装于运动组件;

所述动态扭矩传感器(81)安装于第一支撑板(23),所述动态扭矩传感器(81)的两端分别设有可发生相对扭转的第一轴和第二轴,所述第一轴通过第一联轴器(25)与第一电机(22)输出轴连接,所述第二轴通过第二联轴器(26)连接有空心转轴(27);

所述空心转轴(27)外周转动连接有第一轴承座(29),所述切向力传感器(83)的一端与第一轴承座(29)连接,切向力传感器(83)的另一端连接于安装件(831);

所述正压力传感器(82)的一端通过安装座(821)安装于第二联轴器(26)的外周。

2. 根据权利要求1所述的摩擦磨损检测装置,其特征在于,所述第一电机(22)的输出轴连接有用于夹持工件(4)的夹头(24),所述夹头(24)与空心转轴(27)连接。

3. 根据权利要求2所述的摩擦磨损检测装置,其特征在于,空心转轴(27)与第一轴承座(29)转动连接处设有若干第一轴承对(210);所述第一轴承座(29)、切向力传感器(83)及安装件(831)均水平设置;所述空心转轴(27)与第一轴承座(29)之间穿接有锁紧件。

4. 根据权利要求3所述的摩擦磨损检测装置,其特征在于,所述安装件(831)的顶部安装有倾角传感器,所述安装件(831)螺纹连接有平衡件(833),所述安装件(831)转动连接有旋转件(834),所述旋转件(834)远离安装件(831)的端部固定。

5. 根据权利要求4所述的摩擦磨损检测装置,其特征在于,所述测力组件(8)还包括固定架(84),所述固定架(84)包括两组第二支撑板(841)及连接于两组第二支撑板(841)之间的光轴(842),其中一组第二支撑板(841)与运动组件连接;所述光轴(842)滑动连接有滑块(843),所述旋转件(834)远离安装件(831)的端部通过侧板(844)与滑块(843)固定连接。

6. 根据权利要求5所述的摩擦磨损检测装置,其特征在于,所述正压力传感器(82)的另一端通过安装块(822)安装于第二支撑板(841)。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的摩擦磨损检测装置,其特征在于,所述第二转动组件(3)包括固定座(31)、第二电机(32)、第一带轮(33)、第二带轮(34)以及同步带(35),所述固定座(31)与机架(1)连接,所述第二电机(32)安装于固定座(31),所述第二电机(32)的输出轴穿过固定座(31)与第一带轮(33)连接,所述第一带轮(33)、第二带轮(34)通过同步带(35)连接,所述第一带轮(33)、第二带轮(34)及同步带(35)位于固定座(31)内侧,所述第二带轮(34)连接有旋转轴(36),所述对磨盘(5)与旋转轴(36)连接。

8. 根据权利要求1至6任一项所述的摩擦磨损检测装置,其特征在于,所述运动组件包

括第一线性运动组件(6)和第二线性运动组件(7),所述第二线性运动组件(7)安装于所述第一线性运动组件(6),所述第一线性运动组件(6)安装于机架(1),所述第一线性运动组件(6)的运动方向与第二线性运动组件(7)的运动方向垂直。

一种摩擦磨损检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及磨损测控的技术领域,更具体地,涉及一种摩擦磨损检测装置。

背景技术

[0002] 在摩擦学的相关研究中,摩擦磨损试验推动着摩擦学不断前进,为摩擦学理论的发展提供了试验依据。摩擦学理论需要试验支撑,而试验又需要摩擦学理论去解释试验现象,所以摩擦学试验和理论研究互相影响、互相支撑,同等重要。试验给工业实践与摩擦学理论提供真实可靠的试验依据,不仅需要完成摩擦副摩擦磨损现象的试验研究,还要探究其摩擦磨损的本质。只有通过实际工况条件下各种因素对摩擦副摩擦学性能影响的正确评价,才能达到对符合使用要求摩擦副元件最优参数确定的目的。所以说试验研究是摩擦学研究过程中不可缺少的环节,试验相关设备的研发也一直受到全球摩擦学研究者的重视。

[0003] 中国专利CN201689023U公开了一种小位移往复滚动摩擦磨损试验设备,其平面试样夹具经切向力传感器与固定连接在液压式摩擦试验机的横梁的下方,滚动试样夹具位于平面试样夹具的右侧,且固定在夹具支撑架的立柱上,夹具支撑架的底板连接在液压式摩擦试验机的液压活塞上;夹具支撑架右侧设有正压力传感器,正压力传感器右侧的螺杆螺纹连接在支撑螺母上,且该螺杆的端部连接有转动盘,支撑螺母通过支座固定在液压式摩擦试验机的工作台面上;正压力传感器左侧的U型连接件的U型槽套在夹具支撑架的立柱上。上述方案仅能适用于平面试件和滚动体之间的滚动摩擦磨损,无法适用于滑动摩擦磨损的测试,且在进行滚动摩擦磨损测试时,平面试样夹具和滚动试样夹具之间的相对运动单一,会降低试验机的使用效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种摩擦磨损检测装置,旋转运动与直线运动复合,可适应各类摩擦磨损试验要求,有效提高装置的多样性和适用性。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0006] 提供一种摩擦磨损检测装置,包括机架、第一转动组件及第二转动组件,所述第一转动组件的输出端夹持有工件、所述第二转动组件的输出端连接有对磨盘,所述第一转动组件位于第二转动组件上方,所述工件与对磨盘相对转动并产生摩擦;摩擦磨损检测装置还包括用于实现工件进给运动及往复运动的运动组件以及用于检测工件与对磨盘摩擦过程中产生的力学信号的测力组件,所述第一转动组件安装于运动组件,所述运动组件安装于机架,所述测力组件连接于第一转动组件。

[0007] 本发明的摩擦磨损检测装置,运动组件带动第一转动组件运动实现工件的进给运动及往复运动,第一转动组件实现工件的高速旋转,第二转动组件带动对磨盘高速旋转,工件运动过程中与对磨盘相对转动并产生摩擦,且通过设置测力机构对工件与对磨盘之间的对磨盘摩擦过程中产生的力学信号进行实时监测。本发明通过设置工件与对磨盘之间的旋

转运动、进给运动、往复运动,适合工件的各类摩擦磨损检测试验,有效改善检测装置的多样性和适用性。

[0008] 进一步地,所述测力组件包括用于检测扭矩的动态扭矩传感器、用于检测正向磨削力的正压力传感器、用于检测切向磨削力的切向力传感器,所述动态扭矩传感器、正压力传感器及切向力传感器监测的数据传输至监控系统。

[0009] 进一步地,所述第一转动组件包括固定支架、安装于固定支架的第一电机,所述固定支架通过第一支撑板安装于运动组件,所述第一电机的输出轴连接有用于夹持工件的夹头。

[0010] 进一步地,所述动态扭矩传感器安装于第一支撑板且所述动态扭矩传感器的两端分别设有可发生相对扭转的第一轴和第二轴,所述第一轴通过第一联轴器与第一电机输出轴连接,所述第二轴通过第二联轴器连接有空心转轴,所述夹头与空心转轴连接,所述第一支撑板连接于运动组件。

[0011] 进一步地,所述空心转轴外周转动连接有第一轴承座且空心转轴与第一轴承座转动连接处设有若干轴承对;所述切向力传感器的一端与第一轴承座连接,切向力传感器的另一端连接于安装件,所述第一轴承座、切向力传感器及安装件均水平设置。

[0012] 进一步地,所述安装件的顶部安装有倾角传感器,所述安装件螺纹连接有平衡件,所述安装件转动连接有旋转件,所述旋转件远离安装件的端部固定。

[0013] 进一步地,所述测力组件还包括固定架,所述固定架包括两组第二支撑板及连接于两组第二支撑板之间的光轴,其中一组第二支撑板与运动组件连接;所述光轴滑动连接有滑块,所述旋转件远离安装件的端部通过侧板与滑块固定连接。

[0014] 进一步地,所述正压力传感器的一端通过安装座安装于第二联轴器的外周,所述正压力传感器的另一端通过安装块安装于第二支撑板。

[0015] 进一步地,所述第二转动组件包括固定座、第二电机、第一带轮、第二带轮以及同步带,所述固定座与机架连接,所述第二电机安装于固定座,所述第二电机的输出轴穿过固定座与第一带轮连接,所述第一带轮、第二带轮通过同步带连接,所述第一带轮、第二带轮及同步带位于固定座内侧,所述第二带轮连接有旋转轴,所述对磨盘与旋转轴连接。

[0016] 进一步地,所述运动组件包括第一线性运动组件和第二线性运动组件,所述第二线性运动组件安装于所述第一线性运动组件,所述第一线性运动组件安装于机架,所述第一线性运动组件的运动方向与第二线性运动组件的运动方向垂直。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0018] 本发明的摩擦磨损检测装置,通过设置工件与对磨盘之间的旋转运动、进给运动、往复运动,实时监测摩擦过程的扭矩、法向力和切向力,适合工件的各类摩擦磨损检测试验,有效改善了检测装置的多样性和适用性。

附图说明

[0019] 图1为摩擦磨损检测装置的立体图;

[0020] 图2为摩擦磨损检测装置的结构示意图;

[0021] 图3为图2中A-A剖视图;

[0022] 图4为摩擦磨损检测装置安装有侧板时的立体图;

[0023] 图5为摩擦磨损检测装置拆除机架的立体图；

[0024] 图6为测力组件的结构示意图；

[0025] 图7为空心转轴及第一轴承座的俯视图；

[0026] 图8为图7中B-B剖视图；

[0027] 附图中：1、机架；11、机架盖板；12、机架侧板；2、第一转动组件；21、固定支架；22、第一电机；23、第一支撑板；24、夹头；25、第一联轴器；26、第二联轴器；27、空心转轴；28、支架侧板；29、第一轴承座；210、第一轴承对；211、第一轴承端盖；212、延长杆；213、锁紧螺母；3、第二转动组件；31、固定座；32、第二电机；33、第一带轮；34、第二带轮；35、同步带；36、旋转轴；37、支撑底座；38、挡水槽；39、第一套筒；310、第二套筒；311、第二轴承座；312、第二轴承端盖；4、工件；5、对磨盘；6、第一线性运动组件；61、第一滑台；7、第二线性运动组件；71、第二滑台；8、测力组件；81、动态扭矩传感器；82、正压力传感器；821、安装座；822、安装块；83、切向力传感器；831、安装件；833、平衡件；834、旋转件；835、第二轴承对；84、固定架；841、第二支撑板；842、光轴；843、滑块；844、侧板；85、锁紧件；9、弹簧。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的说明。其中，附图仅用于示例性说明，表示的仅是示意图，而非实物图，不能理解为对本专利的限制；为了更好地说明本发明的实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺寸；对本领域技术人员来说，附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0029] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件；在本发明的描述中，需要理解的是，若有术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0030] 实施例一

[0031] 如图1至图7所示为本发明的摩擦磨损检测装置的实施例，包括机架1、第一转动组件2及第二转动组件3，所述第一转动组件2的输出端夹持有工件4、所述第二转动组件3的输出端连接有对磨盘5，所述第一转动组件2位于第二转动组件3上方，所述工件4与对磨盘5相对转动并产生摩擦；摩擦磨损检测装置还包括用于实现工件4进给运动及往复运动的运动组件以及用于检测工件4与对磨盘5摩擦过程中产生的力学信号的测力组件8，所述第一转动组件2安装于运动组件，所述运动组件安装于机架1，所述测力组件8连接于第一转动组件2。为了保证装置外表的美观性和使用的安全性，本实施例在机架1的顶部设置有机架盖板11、在机架1的侧部设置有机架侧板12，将部分组成部件隐藏与机架1内侧。

[0032] 本实施例可用于研磨或抛光过程中摩擦性能的检测，实施时，运动组件带动第一转动组件2运动实现工件4的进给运动及往复运动，第一转动组件2实现工件4的高速旋转，第二转动组件3带动对磨盘5高速旋转，工件4运动过程中与对磨盘5相对转动并产生摩擦，且通过设置测力机构对工件4与对磨盘5之间的对磨盘5摩擦过程中产生的力学信号进行实时监测，适合工件4的各类摩擦磨损检测试验，适用范围广泛。

[0033] 本实施例中,所述测力组件8包括用于检测扭矩的动态扭矩传感器81、用于检测正向磨削力的正压力传感器82、用于检测切向磨削力的切向力传感器83,所述动态扭矩传感器81、正压力传感器82及切向力传感器83监测的数据传输至监控系统。在工件4与对磨盘5相对转动并产生摩擦时,动态扭矩传感器81检测扭矩,正压力传感器82用于检测正向磨削力,切向力传感器83用于检测切向磨削力,实时采集摩擦过程中的力学参数并将采集的力学参数实时传送至监控系统进行显示。需要说明的是,本实施例中监测的力学参数并不限于扭矩、正向磨削力、切向磨削力,其他能反映摩擦性能的力学参数也可设置对应的传感器进行监测。

[0034] 其中,所述第一转动组件2包括固定支架21、安装于固定支架21的第一电机22,所述固定支架21通过第一支撑板23安装于运动组件,所述第一电机22的输出轴连接有用于夹持工件4的夹头24。实施时,第一电机22工作,第一电机22输出轴带动夹头24和工件4旋转,第一电机22可选用步进电机且第一电机22的转速可根据工件4检测的需要选择合适的电机转速。

[0035] 如图2所示,所述动态扭矩传感器81安装于第一支撑板23且所述动态扭矩传感器81的两端分别设有可发生相对扭转的第一轴和第二轴,所述第一轴通过第一联轴器25与第一电机22输出轴连接,所述第二轴通过第二联轴器26连接有空心转轴27,所述夹头24与空心转轴27连接,所述第一支撑板23连接于运动组件;在固定支架21的侧部可设置有支架侧板28,支架侧板28也可起到固定动态扭矩传感器81的作用。第一转动组件2通过第一支撑板23连接于运动组件的输出端,且动态扭矩传感器81安装于第一支撑板23,动态扭矩传感器81的两端分别与第一电机22的输出轴、空心转轴27连接,当工件4与对磨盘5之间产生摩擦时,第一轴与第二轴之间便发生相对扭转,动态扭矩传感器81可实时监测扭矩。其中,所述空心转轴27外周转动连接有第一轴承座29且空心转轴27与第一轴承座29转动连接处设有若干第一轴承对210,本实施例的第一轴承对210设置为两组,顶部第一轴承对210顶接有第一轴承端盖211,空心转轴27设有阶梯用于底部第一轴承对210的安装;第一轴承端盖211的上表面设置为平整的平面,除起密封作用外,还可作为弹簧、砝码等部件的支撑。另外,本实施例的空心转轴27可直接与夹头24连接(如将空心转轴27的空心设置为方形,夹头24的端部与方形空心配合以避免夹头24与空心转轴27之间发生相对转动),也可先与延长杆212连接,延长杆212设置一圆柱孔与夹头24通过锁紧螺母213连接,夹头24可为弹性夹头24,在安装工件4后可采用锁紧螺母213将工件4与夹头24锁紧。本实施例的夹头24可根据夹持工件4的尺寸型号进行适应性地更换。

[0036] 本实施例中,所述空心转轴27与第一轴承座29之间穿接有锁紧件85,作用是锁紧空心转轴27,防止其因受到外力作用产生移动,如图7、图8所示。当锁紧锁紧件时,空心转轴27与第一轴承座29无法产生轴向相对滑动;而当解除锁紧件的锁定时,空心转轴27与第一轴承座29之间可以发生轴向相对滑动。

[0037] 如图1所示,所述切向力传感器83的一端与第一轴承座29连接,切向力传感器83的另一端连接于安装件831,所述第一轴承座29、切向力传感器83及安装件831均水平设置,以保证夹头24夹持的工件4处于水平位置。为了在工件4倾斜时将工件4调整至水平位置,本实施例在所述安装件831的顶部安装有倾角传感器,所述安装件831螺纹连接有平衡件833,所述安装件831转动连接有旋转件834,所述旋转件834远离安装件831的端部固定;安装件831

与旋转件834的转动连接处连接有第二轴承对835。其中,倾角传感器可为水平仪,检测并指示调整工件4、第一轴承座29、切向力传感器83及安装件831至水平;利用杠杆原理进行位置调整,以旋转件834与安装件831的转动连接处为支点,旋进或旋出平衡件833即可调整第一轴承座29、切向力传感器83及安装件831的位置。具体地,旋转件834远离安装件831的端部可向上固定至第一支撑板23,也可向下固定至第二支撑板841,端部具体安装位置并不作为本发明的限制性规定。在研磨或进行摩擦测试之前,手动旋转平衡件833调节位置,利用杠杆原理将工件4的位置调平。

[0038] 所述测力组件8还包括固定架84,所述固定架84包括两组第二支撑板841及连接于两组第二支撑板841之间的光轴842,其中一组第二支撑板841与运动组件连接;所述光轴842滑动连接有滑块843,所述旋转件834远离安装件831的端部通过侧板844与滑块843固定连接,如图3、图6所示。所述正压力传感器82的一端通过安装座821安装于第二联轴器26的外周,所述正压力传感器82的另一端通过安装块822安装于第二支撑板841。光轴滑块结构的设置可有效避免正压力传感器82和切向力传感器83之间的相互耦合干扰,正压力传感器82、切向力传感器83与固定架84可以整体进行更换。

[0039] 如图2所示,所述第二转动组件3包括固定座31、第二电机32、第一带轮33、第二带轮34以及同步带35,所述固定座31与机架1连接,所述第二电机32安装于固定座31,所述第二电机32的输出轴穿过固定座31与第一带轮33连接,所述第一带轮33、第二带轮34通过同步带35连接,所述第一带轮33、第二带轮34及同步带35位于固定座31内侧,所述第二带轮34连接有旋转轴36,所述对磨盘5与旋转轴36连接(对磨盘5可直接与旋转轴36连接,也可先与支撑底座37连接再将支撑底座37固定在旋转轴36)。为了收集回收磨削废液,本实施例在对磨盘5的下方设有挡水槽38,当水槽安装于旋转轴36,如图1所示。本实施例实施时,第二电机32工作,带动第一带轮33转动,在同步带35的带动作用,第二带轮34旋转,连接于第二带轮34的旋转轴36和连接于旋转轴36的对磨盘5随之旋转。具体地,固定座31安装有电机底座,第二电机32与电机底座相连接,固定座31设有空腔,第一带轮33、第二带轮34及同步带35均设置于空腔内;旋转轴36外周设有第一套筒39、第二套筒310和第二轴承座311,第二轴承座311固定于固定座31和挡水槽38之间,第一套筒39和第二套筒310同心安装于第二轴承座311内,第二轴承座311内侧设有用于实现轴承接触固定的内台阶,顶部轴承通过第二轴承端盖312顶住;由于此处轴承需要承受轴向力和径向力两个方向的力,本实施例的轴承可选用角接触轴承。

[0040] 所述运动组件包括第一线性运动组件6和第二线性运动组件7,所述第二线性运动组件7安装于所述第一线性运动组件6,所述第一线性运动组件6安装于机架1,所述第一线性运动组件6的运动方向与第二线性运动组件7的运动方向垂直,如图5所示。第一线性运动组件6、第二线性运动组件7均采用市售电动移动平台,第一线性运动组件6为Z方向电动移动平台,第二线性运动组件7为X方向电动移动平台,Z方向电动移动平台设置有第一滑台61,X方向电动移动平台安装于第一滑台61,且X方向电动移动平台设置有第二滑台71,第一滑台61与第二滑台71可采用丝杆螺母等线性驱动组件进行驱动且第一滑台61、第二滑台71的移动方向相互垂直,第一支撑板23及固定架84可固定安装于第二滑台71实现工件4的进给运动和往复运动。Z方向电动移动平台实现工件4的进给运动,可调整在工件4在不同的压力下工作;X方向电动移动平台实现工件4的往复运动,可控制工件4在对磨盘5的径向位置,

从而测量工件4在不同线速度下的力学性能。

[0041] 本发明的摩擦磨损检测装置具备以下但不限于四种工作模式：

[0042] 一、恒压自动控制模式

[0043] 该模式下，锁紧件处于自由状态，在第一轴承座29和安装座821之间连接有弹簧。该模式工作时，工件4在Z方向电动移动平台的作用下以一定的进给速度向下移动，当工件4与对磨盘5开始接触时，工件4受到向上的压力，随着Z方向电动移动平台的继续向下进给，工件4受到的压力随之增大，之后通过弹簧将正压力传给正压力传感器82，正压力传感器82将电压信号传递至监控系统；在监控系统内设定一个工作压力值，当工作压力达到设定的工作压力值时，工件4在此压力下工作，当低于或超过该设定的工作压力值时，监控系统调整工件4的进给量，以此来调节工作压力与设定压力值相等，进而达到恒压进给的工作状态；另外，丸片和对磨盘5接触时产生的切向力通过切向力传感器83进行监测，丸片和对磨盘5接触时产生的扭矩通过动态扭矩传感器81进行监测，通过X方向电动移动平台控制工件4在对磨盘5的径向位置，可测量工件4在不同线速度下的力学性能变化。

[0044] 二、砝码加载模式

[0045] 该模式下，锁紧件处于自由状态，不安装弹簧，在第一轴承端盖211上加载砝码。在该模式下，工件4在Z方向电动移动平台的作用下以一定的进给速度向下移动，当工件4与对磨盘5开始接触时，停止进给，调整平衡件833至工件4位于平衡位置。此时，通过在第一轴承端盖211上加载砝码使得工件4与对磨盘5之间产生压力，进而使得工件4与对磨盘5之间产生切向力，丸片和对磨盘5接触时产生的切向力通过切向力传感器83进行监测，丸片和对磨盘5接触时产生的扭矩通过动态扭矩传感器81进行监测，通过X方向电动移动平台控制工件4在对磨盘5的径向位置，可测量工件4在不同线速度下的力学性能变化。

[0046] 三、恒进给模式

[0047] 该模式下，锁紧件处于锁紧状态，不安装弹簧，也不加载砝码。在该模式下，工件4在Z方向电动移动平台的作用下以一定的进给速度向下移动，当工件4与对磨盘5开始接触时，工件4受到向上的压力，随后Z方向电动移动平台的以恒定的速度向下进给；另外，丸片和对磨盘5接触时产生的切向力通过切向力传感器83进行监测，丸片和对磨盘5接触时产生的扭矩通过动态扭矩传感器81进行监测，通过X方向电动移动平台控制工件4在对磨盘5的径向位置，可测量工件4在不同线速度下的力学性能变化。

[0048] 四、恒压往复抛光模式

[0049] 该模式下，锁紧件处于自由状态，不安装弹簧，也不加载砝码。在该模式下，工件4在Z方向电动移动平台的作用下以一定的进给速度向下移动，当移动到设定位置后停止运动，工件4以一个确定的摇摆幅度来回运动，在对磨盘5上表面粘贴一层抛光垫，同时对磨盘5以一定的转速进行旋转，工件4与磨盘两者相互旋转对磨抛光，可达到工件4抛光的目的。

[0050] 显然，本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例，而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

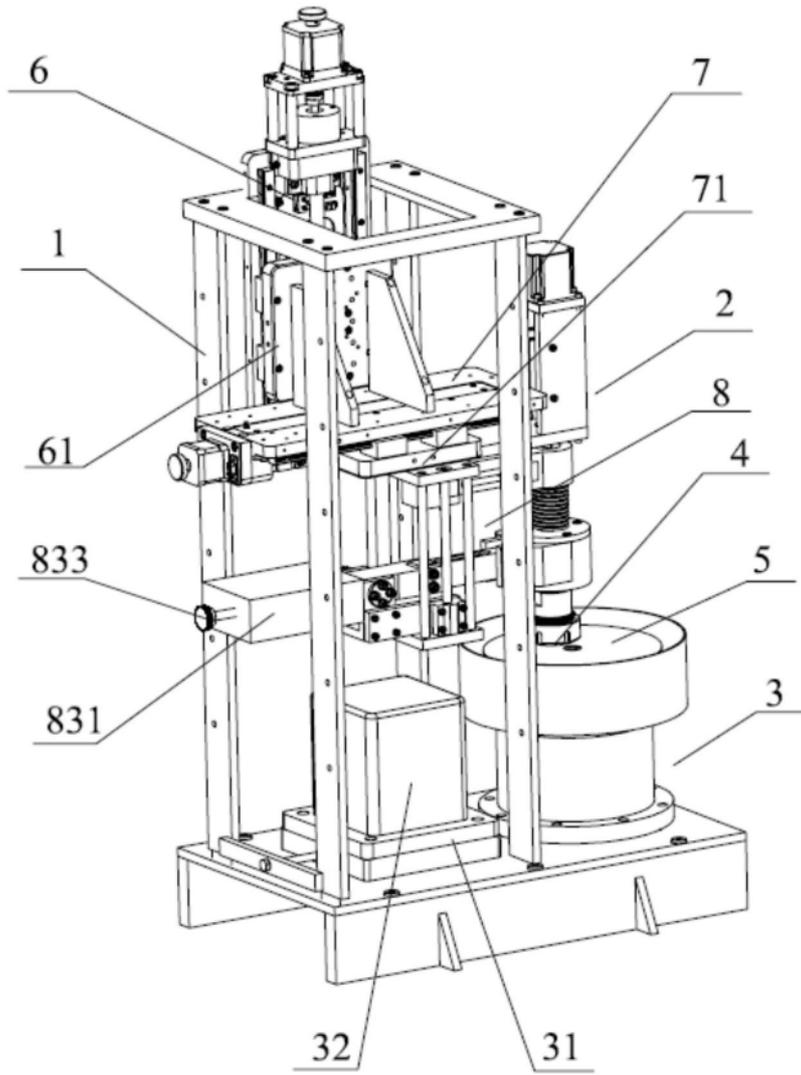


图1

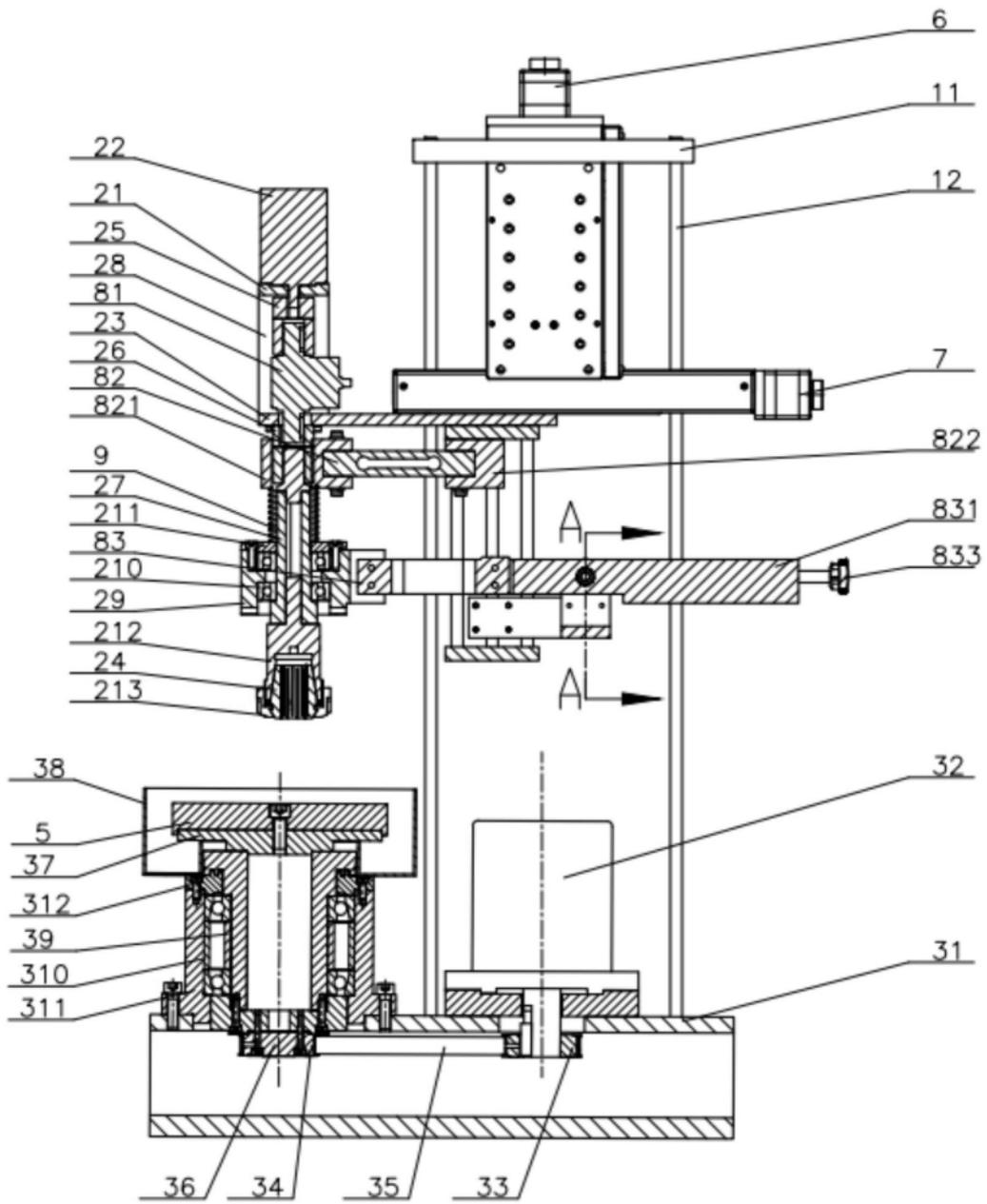


图2

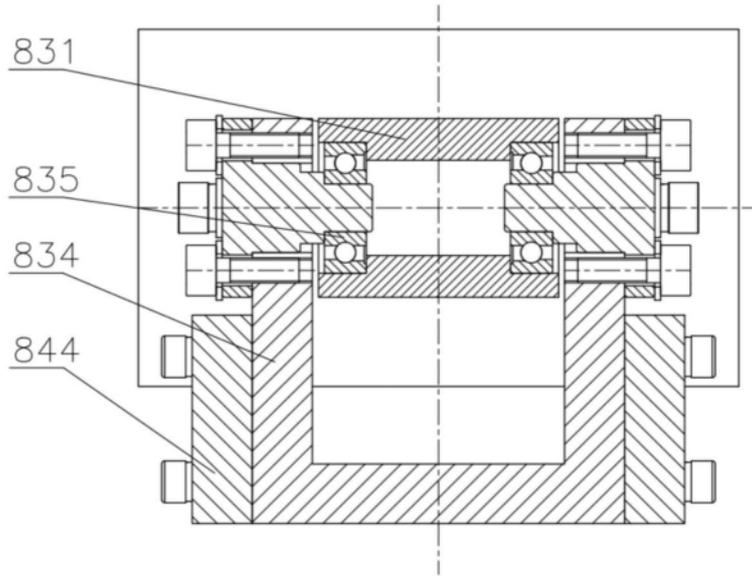


图3

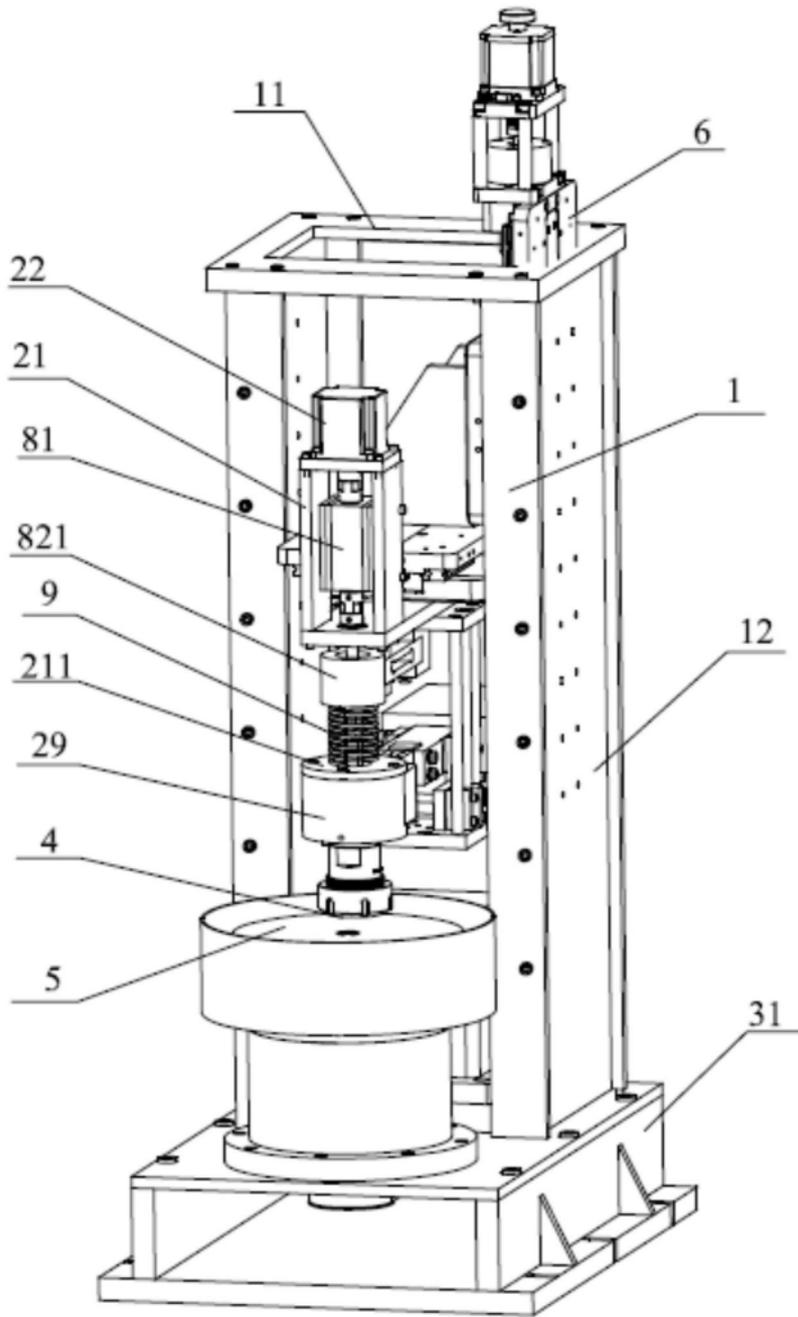


图4

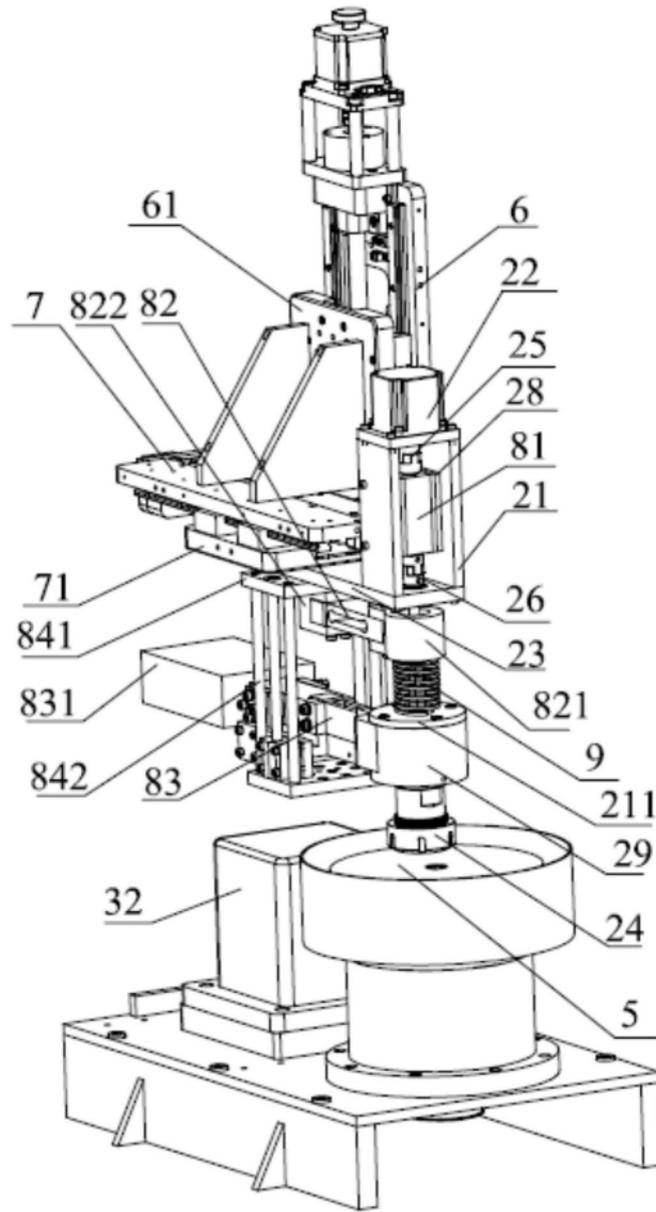


图5

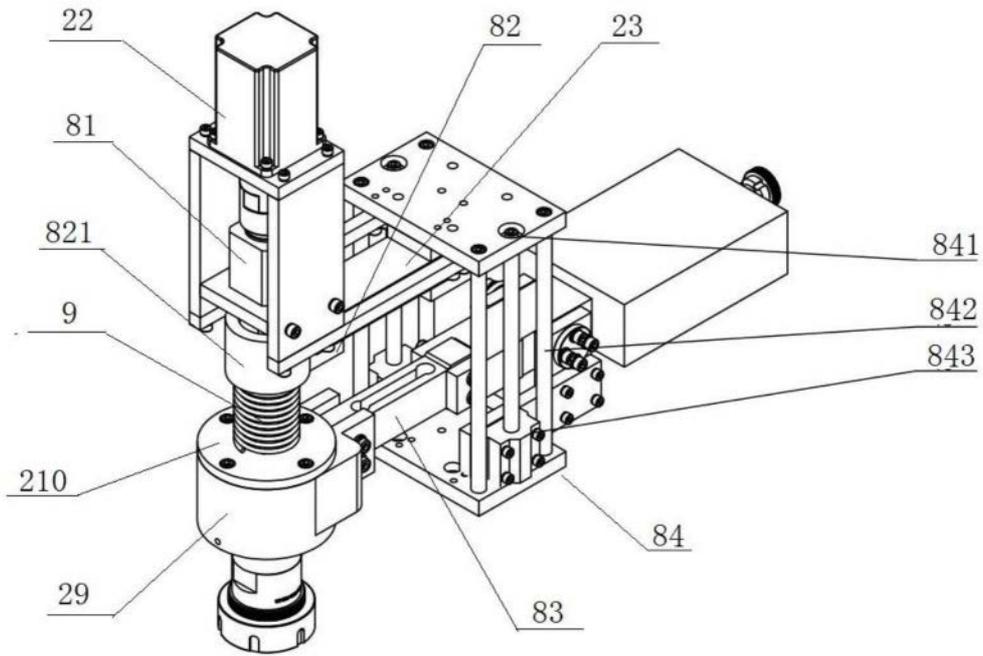


图6

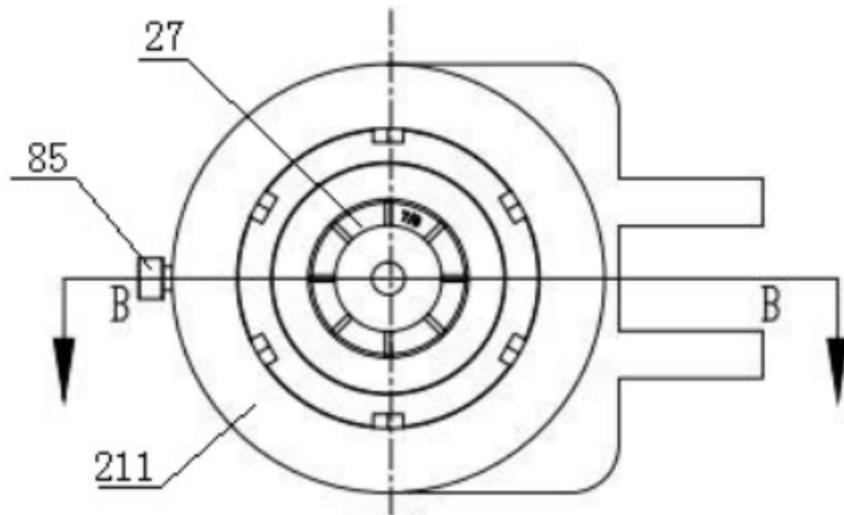


图7

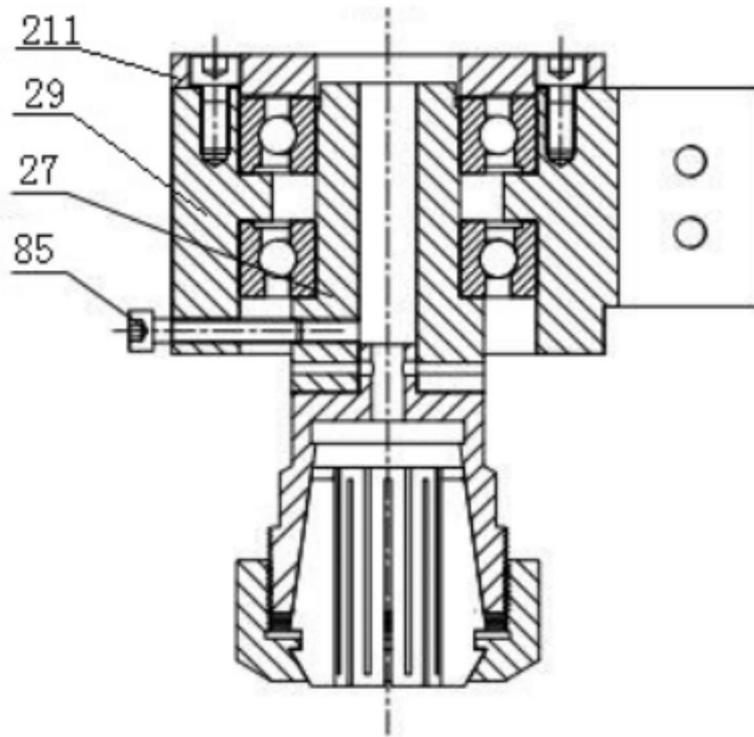


图8