



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109238673 B

(45)授权公告日 2020.08.18

(21)申请号 201810987925.8

(22)申请日 2014.11.28

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109238673 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(62)分案原申请数据  
201410705794.1 2014.11.28

(73)专利权人 重庆西山科技股份有限公司  
地址 401121 重庆市渝北区北部新区高新  
园木星科技发展中心(黄山大道中段9  
号)

(72)发明人 郭毅军 张新云 张金彬

(74)专利代理机构 北京华进京联知识产权代理  
有限公司 11606

代理人 赵永辉

(51)Int.Cl.

G01M 13/00(2019.01)

G01L 3/26(2006.01)

(56)对比文件

US 2011041595 A1,2011.02.24,

CN 202453177 U,2012.09.26,

US 4235093 A,1980.11.25,

CN 101430245 A,2009.05.13,

CN 102384845 A,2012.03.21,

CN 203940993 U,2014.11.12,

CN 103091102 A,2013.05.08,

CN 201096618 Y,2008.08.06,

CN 201514321 U,2010.06.23,

审查员 刘晓波

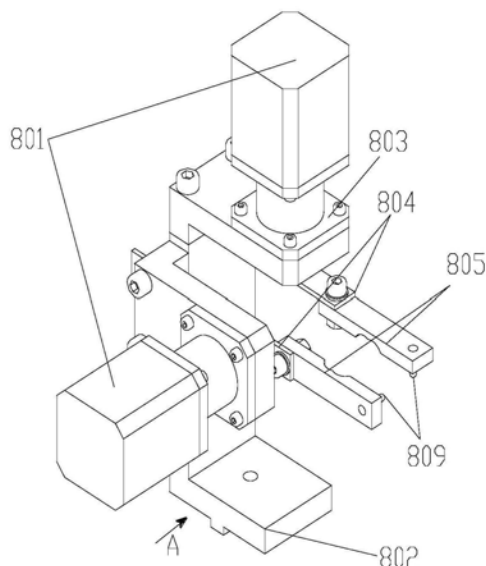
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

手术动力装置性能测试装置及其外力加载  
装置

(57)摘要

本发明提供一种手术动力装置性能测试装置及其外力加载装置。该外力加载装置包括:支撑架;以及设置于所述支撑架的径向力加载单元,包括用于提供径向力的加载电机、加载力传感器以及弹性板,所述加载电机设置于所述支撑架,所述弹性板的一端固定设置于所述支撑架,所述弹性板的另一端为自由端,所述加载力传感器设置于所述弹性板的自由端,所述加载电机的动力输出端竖直向下驱动所述弹性板的自由端向下运动。以向电机输出端加载外力,实现外力的自动加载,方便电机输出端的机械效率进行测试,提高测试效率。同时,加载电机施加作用力可以控制外力的大小,保证测试精度,从而完成对电机输出端的机械效率进行准确的测试。



1. 一种外力加载装置,其特征在于,用于对电机施加外力,包括:

支撑架;以及

设置于所述支撑架的径向力加载单元,包括用于提供径向力的加载电机、电机安装座、加载力传感器以及弹性板,所述电机安装座安装于所述支撑架的上端,所述加载电机设置于所述电机安装座,所述弹性板的一端固定设置于所述支撑架,所述弹性板的另一端为自由端,所述加载力传感器设置于所述弹性板的自由端,所述加载电机的动力输出端竖直向下驱动所述弹性板的自由端向下运动。

2. 根据权利要求1所述的外力加载装置,其特征在于,所述加载电机包括设置于所述动力输出端的驱动螺杆,所述驱动螺杆穿设所述支撑架与所述弹性板抵接。

3. 根据权利要求2所述的外力加载装置,其特征在于,所述加载电机还包括贯通所述支撑架的螺套,所述驱动螺杆可转动地穿设所述螺套后与所述弹性板抵接。

4. 根据权利要求2所述的外力加载装置,其特征在于,所述加载电机还包括设置于所述驱动螺杆端部的驱动球,所述驱动螺杆通过所述驱动球与所述弹性板抵接。

5. 根据权利要求1所述的外力加载装置,其特征在于,所述外力加载装置还包括设置于所述支撑架底部的滑块,用于与手术动力装置性能测试装置的底座的滑槽I配合,以使所述外力加载装置在非固定状态下可沿所述滑槽I往复运动。

6. 根据权利要求5所述的外力加载装置,其特征在于,所述滑块上具有定位孔,螺钉穿设所述定位孔将所述支撑架固定于所述底座。

7. 一种外力加载装置,其特征在于,用于对电机施加外力,包括:

支撑架;以及

设置于所述支撑架的轴向力加载单元,包括用于提供轴向力的加载电机、电机安装座、加载力传感器以及弹性板,所述电机安装座安装于所述支撑架的上端,所述加载电机设置于所述电机安装座,所述弹性板的一端固定设置于所述支撑架,所述弹性板的另一端为自由端,所述加载力传感器设置于所述弹性板的自由端,所述加载电机的动力输出端沿水平方向驱动所述弹性板的自由端沿水平方向运动。

8. 根据权利要求7所述的外力加载装置,其特征在于,所述加载电机包括设置于所述动力输出端的驱动螺杆,所述驱动螺杆穿设所述支撑架与所述弹性板抵接。

9. 根据权利要求8所述的外力加载装置,其特征在于,所述加载电机还包括贯通所述支撑架的螺套,所述驱动螺杆可转动地穿设所述螺套后与所述弹性板抵接。

10. 根据权利要求8所述的外力加载装置,其特征在于,所述加载电机还包括设置于所述驱动螺杆端部的驱动球,所述驱动螺杆通过所述驱动球与所述弹性板抵接。

11. 根据权利要求7所述的外力加载装置,其特征在于,所述外力加载装置还包括设置于所述支撑架底部的滑块,用于与手术动力装置性能测试装置的底座的滑槽I配合,以使所述外力加载装置在非固定状态下可沿所述滑槽I往复运动。

12. 根据权利要求11所述的外力加载装置,其特征在于,所述滑块上具有定位孔,螺钉穿设所述定位孔将所述支撑架固定于所述底座。

13. 一种外力加载装置,其特征在于,用于对电机施加外力,包括:

支撑架;

设置于所述支撑架的径向力加载单元,包括用于提供径向力的加载电机、电机安装座、

加载力传感器以及弹性板,所述电机安装座安装于所述支撑架的上端,所述加载电机设置于所述电机安装座,所述弹性板的一端固定设置于所述支撑架,所述弹性板的另一端为自由端,所述加载力传感器设置于所述弹性板的自由端,所述加载电机的动力输出端竖直向下驱动所述弹性板的自由端向下运动;以及

与所述径向力加载单元结构相同的轴向力加载单元,设置于所述支撑架,并位于所述径向力加载单元的侧下方,用于提供轴向力,所述轴向力加载单元的加载电机的动力输出端沿水平方向驱动所述轴向力加载单元的弹性板的自由端沿水平方向运动。

14. 根据权利要求13所述的外力加载装置,其特征在于,所述加载力传感器上具有施力点,所述轴向力加载单元的施力点与所述径向力加载单元的施力点位于同一竖直平面。

15. 一种手术动力装置性能测试装置,其特征在于,包括底座以及可拆卸固定于所述底座的测试组件,所述测试组件包括如权利要求1至14任一项所述的外力加载装置;

所述外力加载装置安装于所述底座,并可对电机输出端施加外力。

## 手术动力装置性能测试装置及其外力加载装置

[0001] 本申请是申请日为2014年11月28日、申请号为201410705794.1、专利名称为手术动力装置性能测试装置的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及测试装置领域,特别是涉及一种手术动力装置性能测试装置及其外力加载装置。

### 背景技术

[0003] 对于目前的手术动力装置如一般用于骨钻等电钻而言,手术动力装置至少包括减速器和电机,需要对手术动力装置的电机输出端的机械性能进行测量,以保证手术动力装置的使用性能。当采用电钻对骨头进行钻削时,电机输出端会受到骨头的反作用力。通常,采用对电机输出端施加外力的方式如增减砝码实现手术过程中电机输出端受力的模拟,进而实现电机输出端的机械性能检测。但是,增减砝码的方式无法实现外力的自动加载,导致操作不便、测试效率低,同时还会影响测试精度。

### 发明内容

[0004] 基于此,有必要针对目前砝码无法实现外力自动加载导致的操作不便、测试效率低问题,提供一种手术动力装置性能测试装置及其外力加载装置。

[0005] 上述目的通过下述技术方案实现:

[0006] 一种外力加载装置,用于施加外力,包括:

[0007] 支撑架;以及

[0008] 设置于所述支撑架的径向力加载单元,包括用于提供径向力的加载电机、加载力传感器以及弹性板,所述加载电机设置于所述支撑架,所述弹性板的一端固定设置于所述支撑架,所述弹性板的另一端为自由端,所述加载力传感器设置于所述弹性板的自由端,所述加载电机的动力输出端竖直向下驱动所述弹性板的自由端向下运动。

[0009] 在其中一个实施例中,所述加载电机包括设置于所述动力输出端的驱动螺杆,所述驱动螺杆穿设所述支撑架与所述弹性板抵接。

[0010] 在其中一个实施例中,所述加载电机还包括贯通所述支撑架的螺套,所述驱动螺杆可转动地穿设所述螺套后与所述弹性板抵接。

[0011] 在其中一个实施例中,所述加载电机还包括设置于所述驱动螺杆端部的驱动球,所述驱动螺杆通过所述驱动球与所述弹性板抵接。

[0012] 在其中一个实施例中,所述外力加载装置还包括设置于所述支撑架底部的滑块,用于与手术动力装置性能测试装置的底座的滑槽I配合,以使所述外力加载装置在非固定状态下可沿所述滑槽I往复运动。

[0013] 在其中一个实施例中,所述滑块上具有定位孔,螺钉穿设所述定位孔将所述支撑架固定于所述底座。

[0014] 一种外力加载装置,用于施加轴向外力,包括:

[0015] 支撑架;以及

[0016] 设置于所述支撑架的轴向力加载单元,包括用于提供轴向力的加载电机、加载力传感器以及弹性板,所述加载电机设置于所述支撑架,所述弹性板的一端固定设置于所述支撑架,所述弹性板的另一端为自由端,所述加载力传感器设置于所述弹性板的自由端,所述加载电机的动力输出端沿水平方向驱动所述弹性板的自由端沿水平方向运动。

[0017] 在其中一个实施例中,所述加载电机包括设置于所述动力输出端的驱动螺杆,所述驱动螺杆穿设所述支撑架与所述弹性板抵接。

[0018] 在其中一个实施例中,所述加载电机还包括贯通所述支撑架的螺套,所述驱动螺杆可转动地穿设所述螺套后与所述弹性板抵接。

[0019] 在其中一个实施例中,所述加载电机还包括设置于所述驱动螺杆端部的驱动球,所述驱动螺杆通过所述驱动球与所述弹性板抵接。

[0020] 在其中一个实施例中,所述外力加载装置还包括设置于所述支撑架底部的滑块,用于与手术动力装置性能测试装置的底座的滑槽I配合,以使所述外力加载装置在非固定状态下可沿所述滑槽I往复运动。

[0021] 在其中一个实施例中,所述滑块上具有定位孔,螺钉穿设所述定位孔将所述支撑架固定于所述底座。

[0022] 一种外力加载装置,用于施加外力,包括:

[0023] 支撑架;

[0024] 设置于所述支撑架的径向力加载单元,包括用于提供径向力的加载电机、加载力传感器以及弹性板,所述加载电机设置于所述支撑架,所述弹性板的一端固定设置于所述支撑架,所述弹性板的另一端为自由端,所述加载力传感器设置于所述弹性板的自由端,所述加载电机的动力输出端竖直向下驱动所述弹性板的自由端向下运动;以及

[0025] 与所述径向力加载单元结构相同的轴向力加载单元,设置于所述支撑架,并位于所述径向力加载单元的侧下方,用于提供轴向力,所述轴向力加载单元的加载电机的动力输出端沿水平方向驱动所述轴向力加载单元的弹性板的自由端沿水平方向运动。

[0026] 在其中一个实施例中,所述加载力传感器上具有施力点,所述轴向力加载单元的施力点与所述径向力加载单元的施力点位于同一竖直平面。

[0027] 一种手术动力装置性能测试装置,包括底座以及可拆卸固定于所述底座的测试组件,所述测试组件包括如上述任一技术特征所述的外力加载装置;

[0028] 所述外力加载装置安装于所述底座,并可对电机输出端施加外力。

[0029] 采用上述技术方案后,本发明至少具有如下技术效果:

[0030] 本发明的手术动力装置性能测试装置及其外力加载装置,外力加载装置可以向电机输出端施加径向力、施加轴向外力或者施加径向力和轴向外力,以满足不同工况的使用需求。并且,向电机输出端加载外力时,加载电机的动力输出端会驱动弹性件的自由端运动,以向电机输出端加载外力。有效的解决目前砝码无法实现外力自动加载导致的操作不便、测试效率低问题。实现外力的自动加载,方便电机输出端的机械效率进行测试,提高测试效率。同时,加载电机施加作用力可以控制外力的大小,保证测试精度,从而完成对电机输出端的机械效率进行准确的测试。

## 附图说明

- [0031] 图1为本发明一实施例中手术动力装置性能测试装置的结构示意图；  
[0032] 图2为本发明第二实施例中手术动力装置性能测试装置的结构示意图；  
[0033] 图3为图1所示的手术动力装置性能测试装置中过载保护联轴器结构示意图；  
[0034] 图4为图1所示的手术动力装置性能测试装置中外力加载装置结构示意图；  
[0035] 图5为图1所示的手术动力装置性能测试装置中外力加载装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0036] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下通过实施例，并结合附图，对本发明的手术动力装置性能测试装置及其过载保护联轴器进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0037] 本文中为部件所编序号本身，例如“第一”、“第二”等，仅用于区分所描述的对象，不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”，如无特别说明，均包括直接和间接连接(联接)。在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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，因此不能理解为对本发明的限制。

[0038] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0039] 图1为本发明的结构示意图，图2为本发明的第二实施例结构示意图，图3为本发明的过载保护联轴器结构示意图，图4为本发明的外力加载装置结构示意图，如图所示，至少包括底座1和以可拆卸式固定设置于底座1的测试组件；

[0040] 所述测试组件包括扭矩加载器2、扭矩传感器I18、扭矩传感器II5、驱动电机7和位移传感器17，所述扭矩加载器2与扭矩传感器I18传动连接，被测试的减速器4设置于扭矩传感器I18和扭矩传感器II5之间并与两个扭矩传感器传动连接，所述驱动电机7与扭矩传感器II5传动连接，驱动电机为微型电机，所述位移传感器17对应于减速器4设置，所述位移传感器17采用激光位移传感器，用于对减速器的振动速度，振动加速度以及回转轴的径向跳动公差进行非接触式测试，保证测试精度，本发明既能够对手术动力装置的减速器进行测量，又能够对手术动力装置的电机进行测量，功能全面，而且能够迅速实现电机测量和减速器测量相互转换，而且适应性强。

[0041] 本实施例中，所述底座1设置有多组平行的滑槽I16，所述扭矩传感器I18、扭矩传感器II5、驱动电机7、扭矩加载器2以及位移传感器17均通过安装座19可拆卸式固定设置于底座1，本实施例中，均通过螺钉方式进行固定连接，也可以采用卡接，销轴等方式，所述安装座19底部嵌入与滑槽I16中且安装座19在非固定状态下可沿滑槽I16往复运动，非固定状态下即是说松开螺钉，或者取下销轴，通过上述结构，利于对各测试部件进行调整，并且调

整适当后,利用螺钉、销轴将安装座进行固定,使用方便。

[0042] 本实施例中,所述扭矩加载器2与扭矩传感器I18、扭矩传感器II5和减速器4、减速器4和扭矩传感器II5以及扭矩传感器II5与驱动电机7均通过联轴器3传动连接,扭矩传感器II5与驱动电机7通过过载保护联轴器6传动连接,所述过载保护联轴器6包括联轴器套601和同轴固定设置于联轴器套601的驱动轴602;所述驱动轴602的尾端伸入到联轴器套601中且联轴器套601内侧壁和驱动轴602的尾端之间设置有轴承607,所述联轴器套601尾端侧壁设置有止动螺钉609,用于对嵌入联轴器套的转动轴进行锁止,所述驱动轴602通过同时穿过联轴器套601前端侧壁和驱动轴602的销轴603与联轴器套601固定连接,所述联轴器套601前端外侧壁对应于销轴处外套有销轴保护套604,用于防止销轴脱落;所述销轴保护套604通过一环形挡圈605轴向定位,联轴器套601的前端外侧壁为台阶面结构,挡圈与台阶共同作用实现销轴保护套的定位,通过上述结构,利于对扭矩传感器II进行保护,延长扭矩传感器II的使用寿命,其中扭矩传感器II为小量程高速扭矩传感器,扭矩传感器I为大量程低速扭矩传感器,图3中的左方为前端,右方为尾端,所述驱动轴的尾端设置有环状凸起606,通过环状凸起606和固定设置于联轴器套601内的挡片608对轴承进行定位,所述驱动轴602设置有驱动销610。

[0043] 本实施例中,所述测试组件还包括用于测试电机的外力加载装置8,所述外力加载装置8包括支撑架802、固定设置于支撑架802的径向力加载单元和固定设置于支撑架802的轴向力加载单元,所述径向力加载单元和轴向力加载单元结构相同且轴向力加载单元位于径向力加载单元的侧下方,通过外力加载装置的作用,能够在电机的输出端加载外力,从而完成对电机的机械效率进行准确的测试。

[0044] 本实施例中,所述径向力加载单元包括用于提供径向力的加载电机801、电机安装座803以及加载力传感器805,还包括一弹性板804,所述弹性板804的一端固定设置于支撑架802形成悬臂梁结构,所述弹性板804的另一端为自由端,所述加载力传感器805设置于弹性板804的自由端,所述电机安装座803安装于支撑架802的上端,所述加载电机801的动力输出端竖直向下驱动弹性板804的自由端向下运动,所述轴向力加载单元的结构与径向力加载单元的结构相同,只是轴向力加载单元在加载轴向力时,弹性板的自由端沿图4中的水平方向运动,即图4中的A向,并且轴向力加载单元和径向力加载单元的施力点809位于同一竖直平面上,通过上述结构,能够方便电机的机械效率进行测试,以电钻为例,如图2所示,当加载时,外力加载装置的轴向力和径向力加载于与电钻的动力输出端连接的软轴上,并且软轴固定外套有柱状结构的加载块,径向力加载于加载块的侧壁,轴向力加载于加载块的一端端面。

[0045] 本实施例中,所述加载电机801的动力输出端设置有驱动螺杆807,所述驱动螺杆807穿过设置于支撑架802的螺套808,所述驱动螺杆807的下端端部设置有驱动球806,所述驱动球806与所述弹性板804接触,所述支撑架802底部设置有可嵌入于滑槽的滑块810,所述滑块810设置有定位孔811,通过穿过定位孔的螺钉将外力加载装置固定在底座上,通过上述结构,利于进行外力加载,并且通过驱动球的作用,能够保证电机输出的动力通过一点作用于弹性板上,受力集中,能够保证测试的准确性,并且方便对外力加载装置进行定位。

[0046] 本实施例中,所述测试组件还包括软轴23以及软轴接口组件22,所述软轴23的一端通过软轴接口组件22与扭矩传感器I18传动连接,当然,扭矩传感器I与软轴接口组件通

过联轴器传动连接,另一端与电钻20机头输出端传动连接,手术动力装置并不只是包括电钻,所述软轴接口组件22可拆卸式设置于所述底座1,软轴23固定外套有柱状结构的加载块21,通过上述结构,一方面利于对电钻中的电机的机械效率进行测试,而且,在外力加载过程中软轴将产生适应性形变,不会对加载力传感器施加径向力进而保证测试的准确性,其中软轴接口组件为现有技术,其结构不再赘述,软轴接口组件能够适应软轴变形而产生的轴向位移。

[0047] 本实施例中,所述底座1为板状结构,所述底座1的尾端设置有滑板9,所述滑板9的上表面与底座1的上表面齐平,所述滑板9底部设置有燕尾滑块15,所述底座1的尾端设置有与燕尾滑块15适形配合的燕尾槽14,所述燕尾槽14的长度延伸方向垂直于滑槽I16的长度延伸方向,所述滑板9尾端端部固定设置有螺套12,所述底座1固定设置有滑板驱动电机13,所述滑板驱动电机13通过穿过螺套12的丝杠驱动滑板9沿燕尾槽14往复运动,所述滑板9的上表面设置有滑槽II 10,所述滑槽II 10与滑槽I16对应设置,通过上述结构,能够利于对各测试部件进行组合,如图1所示,当不用外力加载装置时,将外力加载装置滑动到滑板上,图2中,当不用位移传感器时,将位移传感器滑动到滑板上,并且滑板自身运动能够使任意一个滑槽II与任意一个滑槽I对齐,然后调整各测试部件,便于在减速器和电机测试之间进行转换,由于各部件在图中的显示的大小,因此,并没有将外力加载装置和位移传感器画在一个图中。

[0048] 当然,所述测试系统还设置有控制主机,用于接收各传感器检测的数据并根据检测的数据控制各测试部件的工作状况,比如控制扭矩加载装置,控制外力加载装置。

[0049] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书的记载范围。

[0050] 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,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。



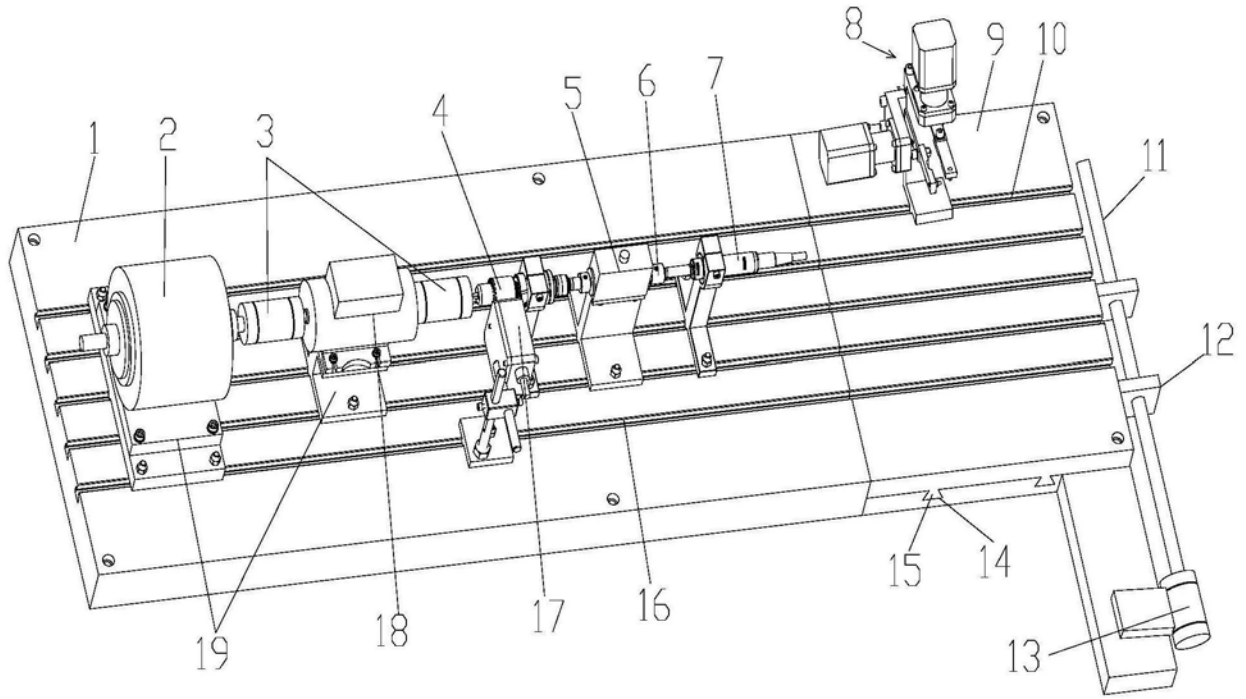


图1

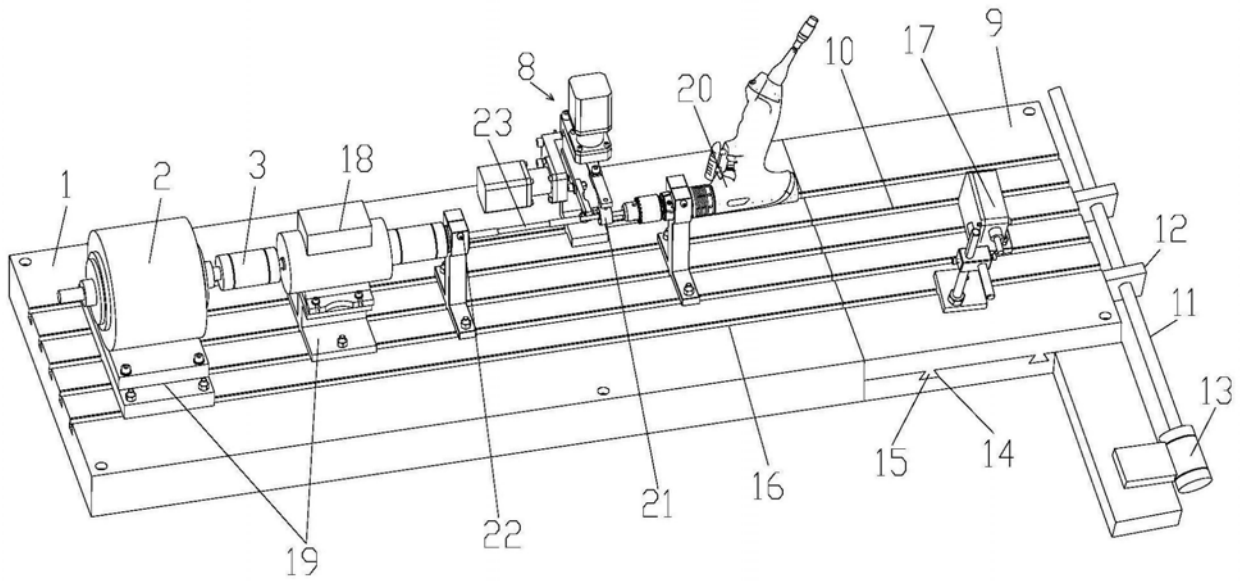


图2

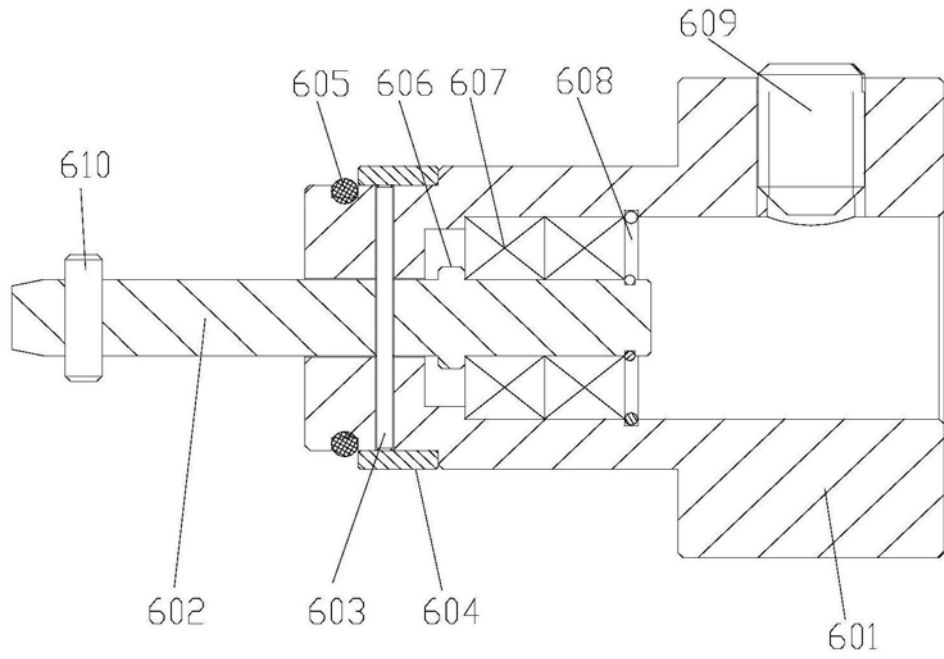


图3

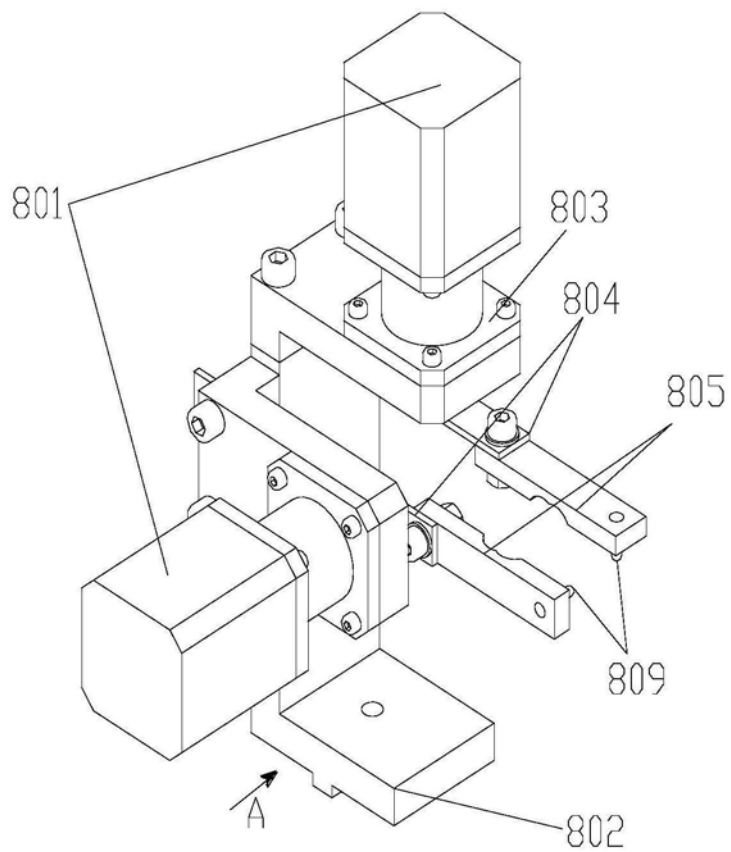


图4

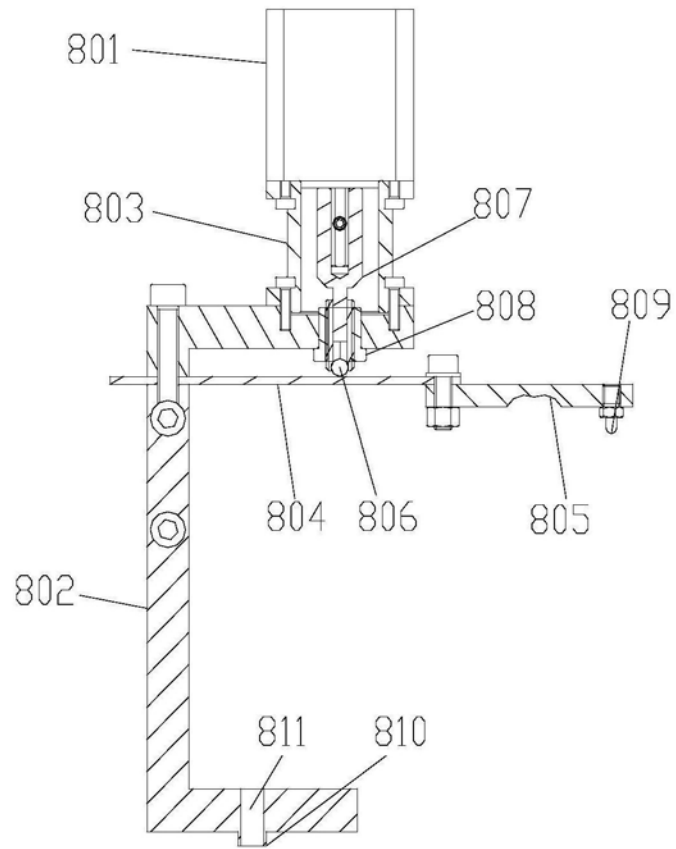


图5