



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209727462 U

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201920369187.0

(22)申请日 2019.03.21

(73)专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

专利权人 佛山衡生医疗自动化有限公司

(72)发明人 李伟光 李振 黄文波 刘兴教
李小滕 刘振宇 林鑫

(74)专利代理机构 北京君泊知识产权代理有限
公司 11496

代理人 王程远

(51)Int.Cl.

G01M 13/04(2019.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

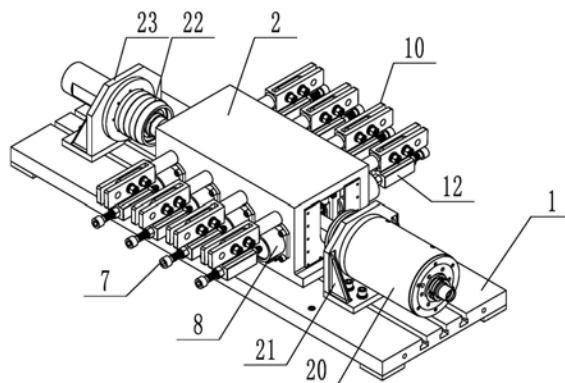
权利要求书2页 说明书4页 附图7页

(54)实用新型名称

一种多工位轴承试验机

(57)摘要

本实用新型为一种多工位轴承试验机,特别涉及一种用于测试柔性薄壁轴承在静载序贯寿命试验中性能的测试装置。本实用新型包括加载机构、驱动与支撑机构、轴承测试安装装置和机架,其特征在于所述的轴承测试安装装置设在加载机构的中间位置,并位于机架中支撑座的内部,所述的驱动与支撑机构设置在加载机构的前后两侧,用于驱动与轴向支撑轴承测试安装装置,提高轴承测试安装装置的回转精度。精密柔性薄壁轴承作为谐波减速器的关键零部件,其寿命对谐波减速器整体性能起着至关重要的作用。本实用新型可对柔性薄壁轴承施加一定的径向载荷,同时进行多个轴承的寿命测试,大大节约了轴承寿命测试的成本。



1. 一种多工位轴承试验机,包括加载机构、驱动与支撑机构、轴承测试安装装置和机架,其特征在于:所述的轴承测试安装装置设在加载机构的中间位置,并位于机架中支撑座(2)的内部,所述的驱动与支撑机构设置设在加载机构的前后两侧,用于驱动与轴向支撑轴承测试安装装置,提高轴承测试安装装置的回转精度;所述的机架包括:底座(1)和支撑座(2),上述的支撑座(2)设置在底座(1)的上方,采用T型螺栓固定在底座(1)上;所述的加载机构包括:传感器安装座(3)、压力传感器(4)、加载压盖(5)、压力导向螺栓(6)、压力调节螺栓(7)、加压增高板(8)、增高板紧固螺钉(9)、加压支撑杆(10)、紧固螺栓(11)、加压连接座(12)、压力锁紧螺母(13)、弹簧压盖(14)、加力弹簧(15)、输油嘴(16)、加载块(17)、导向座(18)和柔性薄壁轴承(19),上述的加压支撑杆(10)一端通过螺纹锁紧在支撑座(2)上,另一端通过两个紧固螺栓(11)与加压连接座(12)相连接,压力调节螺栓(7)通过螺纹与加压连接座(12)相连接,压力锁紧螺母(13)设置在压力调节螺栓(7)上,且前后各设置一颗;上述的加压增高板(8)通过增高板紧固螺钉(9)锁紧在支撑座(2)上,弹簧压盖(14)一端与压力调节螺栓(7)接触,另一端与加力弹簧(15)相连接,加载压盖(5)通过压力导向螺栓(6)与传感器安装座(3)相连接,压力传感器(4)安装在传感器安装座(3)与加载压盖(5)之间,压力传感器(4)用于测量加力弹簧(15)施加给柔性薄壁轴承(19)的径向力,导向座(18)通过螺栓固定在支撑座(2)的内侧面上,加载块(17)通过内螺纹孔与传感器安装座(3)一端的公螺纹相连接,加载块(17)与柔性薄壁轴承(19)相接触的面为圆弧面;所述的驱动与支撑机构包括:电主轴(20)、电主轴支撑座(21)、顶针(22)和顶针支撑座(23),上述的电主轴(20)通过紧固螺栓(11)固定在电主轴支撑座(21)上,用于驱动轴承测试安装装置,电主轴支撑座(21)通过T型锁紧螺栓固定在底座(1)的T型槽上,且电主轴支撑座(21)设置在加载机构的一侧,上述的顶针(22)通过紧固螺钉固定在顶针支撑座(23)上,顶针支撑座(23)通过T型锁紧螺栓固定在底座(1)的T型槽上,且顶针支撑座(23)设置在加载机构的另一侧,用于支撑轴承测试安装装置。

2. 根据权利要求1所述的多工位轴承试验机,其特征在于:所述的轴承测试安装装置,包括:动力连接构件、夹紧装置和轴承安装套,轴承安装套设在动力连接构件和夹紧装置之间,可根据实际需要的数量进行设置,夹紧装置贯穿轴承安装套,并与动力连接构件相连接在一起;所述的动力连接构件包括:拉钉(24)和主轴刀柄(25),上述的拉钉(24)设在主轴刀柄(25)的前端,通过螺纹连接固定在主轴刀柄(25)的前端,拉钉(24)采用标准零件封头,可与电主轴(20)中的气动夹紧件相连接;所述的夹紧装置包括:夹紧螺栓(26)、垫片(28)和弹簧垫片(27),上述的夹紧螺栓(26)穿过弹簧垫片(27)、垫片(28)和轴承安装套,夹紧螺栓(26)的前端设置有外螺纹,并通过螺纹连接与主轴刀柄(25)的末端连接,弹簧垫片(27)与垫片(28)设在夹紧螺栓(26)与最后一组轴承安装套之间,夹紧螺栓(26)的末端中心处开有圆锥孔,与顶针(22)配合用于支撑轴承测试安装装置,提高回转精度;所述的轴承安装套包括:轴承安装套座(32)、前挡圈(30)、后挡圈(31)、柔性薄壁轴承(19)、轴承锁紧螺栓(29)和紧定螺母(33),上述的前挡圈(30)设在轴承安装套座(32)前侧,后挡圈(31)设在轴承安装套座(32)的后侧,轴承锁紧螺栓(29)通过紧定螺母(33)连接轴承安装套座(32)、前挡圈(30)和后挡圈(31),柔性薄壁轴承(19)安装在轴承安装套座(32)上。

3. 根据权利要求2所述的多工位轴承试验机,其特征在于:所述的轴承测试安装装置中的轴承安装套座(32)与柔性薄壁轴承(19)相互配合的轴肩为椭圆形结构。

4. 根据权利要求3所述的多工位轴承试验机,其特征在于:所述的轴承安装套中的轴承安装套座(32)前后两个相互配合的结构为椭圆形的梯形结构,同时轴承安装套座(32)前后配合端面上设有销钉孔,能够有效地防止两个轴承安装套座(32)之间的相对滑动。

5. 根据权利要求1所述的多工位轴承试验机,其特征在于:所述的加载机构是通过采集压力传感器(4)反馈的加载力大小,调节加压支撑杆(10)上紧固螺栓(11)的位置和压力调节螺栓(7)设定加载力的大小。

6. 根据权利要求1所述的多工位轴承试验机,其特征在于:所述的加载机构和轴承测试安装装置设有四组柔性薄壁轴承(19)的测试工位,也可以根据实际需求设置加载机构与轴承测试安装装置中测试工位的数量。

一种多工位轴承试验机

技术领域

[0001] 本实用新型为一种多工位轴承试验机,尤其适用于谐波减速器用柔性薄壁轴承的故障检测,特别涉及一种用于测试柔性薄壁轴承在静载加速序贯寿命试验中的性能测试装置,属于机械检测领域。

背景技术

[0002] 谐波减速器作为工业机器人的核心基础部件,对其技术的研发目前已成为国产工业机器人产业化的瓶颈。精密柔性薄壁轴承作为谐波减速器的核心部件,对谐波减速器的整体性能起着至关重要的作用。精密柔性薄壁轴承在工作状态下,不仅承受与薄壁轴承内圈精密配合椭圆轴的挤胀下的弹性变形,而且还要承受因自身运转产生的交变应力。因此需要对该精密柔性薄壁轴承的稳定性、寿命进行测试,待达到要求后投入产业化生产,进而解决我国工业机器人产业化的难题。本实用新型可对精密柔性薄壁轴承在不同载荷和转速的工况下,进行轴承性能的测试。本实用新型还可在序贯寿命试验下,进行多个精密柔性薄壁轴承的寿命测试,可大大节约测试成本。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种高效、操作便捷、机械性能稳定、工作可靠的多工位轴承试验机。

[0004] 本实用新型是通过以下技术方案实现的:一种多工位轴承试验机,包括加载机构、驱动与支撑机构、轴承测试安装装置和机架,其特征在于:所述的轴承测试安装装置设在加载机构的中间位置,并位于机架中支撑座的内部,所述的驱动与支撑机构设置设在加载机构的前后两侧,用于驱动与轴向支撑轴承测试安装装置,提高轴承测试安装装置的回转精度;所述的机架包括:底座和支撑座,上述的支撑座设置在底座的上方,采用T型螺栓固定在底座上;所述的加载机构包括:传感器安装座、压力传感器、加载压盖、压力导向螺栓、压力调节螺栓、加压增高板、增高板紧固螺钉、加压支撑杆、紧固螺栓、加压连接座、压力锁紧螺母、弹簧压盖、加力弹簧、输油嘴、加载块,导向座和柔性薄壁轴承,上述的加压支撑杆一端通过螺纹锁紧在支撑座上,另一端通过两个紧固螺栓与加压连接座相连接,压力调节螺栓通过螺纹与加压连接座相连接,压力锁紧螺母设置在压力调节螺栓上,且前后各设置一颗;上述的加压增高板通过增高板紧固螺钉锁紧在支撑座上,弹簧压盖一端与压力调节螺栓接触,另一端与加力弹簧相连接,加载压盖通过压力导向螺栓与传感器安装座相连接,压力传感器安装在传感器安装座与加载压盖之间,压力传感器用于测量加力弹簧施加给柔性薄壁轴承的径向力,导向座通过螺栓固定在支撑座内面上,加载块通过内螺纹孔与传感器安装座一端的公螺纹相连接,加载块与柔性薄壁轴承相接触的面为圆弧面;所述的驱动与支撑机构包括:电主轴、电主轴支撑座、顶针和顶针支撑座,上述的电主轴通过紧固螺栓固定在电主轴支撑座上,用于驱动轴承测试安装装置,电主轴支撑座通过T型锁紧螺栓固定在底座的T型槽上,且电主轴支撑座设置在加载机构的一侧,上述的顶针通过紧固螺钉固定在顶针

支撑座上,顶针支撑座通过T型锁紧螺栓固定在底座的T型槽上,且顶针支撑座设置在加载机构的另一侧,用于支撑轴承测试安装装置。

[0005] 进一步地,所述的轴承测试安装装置包括:动力连接构件、夹紧装置和轴承安装套,其特征在于,轴承安装套设在动力连接构件和夹紧装置之间,可根据实际需要的数量进行设置,夹紧装置贯穿轴承安装套,并与动力连接构件相连接在一起;所述的动力连接构件包括:拉钉和主轴刀柄,上述的拉钉设在主轴刀柄的前端,通过螺纹连接固定在主轴刀柄的前端,拉钉采用标准零件封头,可与电主轴中的气动夹紧件相连接;所述的夹紧装置包括:夹紧螺栓、垫片和弹簧垫片,上述的夹紧螺栓穿过弹簧垫片、垫片和轴承安装套,其前端设置有外螺纹,并通过螺纹连接与主轴刀柄的末端连接,弹簧垫片与垫片设在夹紧螺栓与最后一组轴承安装套之间,夹紧螺栓的末端中心处开有圆锥孔,与顶针配合用于支撑轴承测试安装装置,提高回转精度;所述的轴承安装套包括:轴承安装套座、前挡圈、后挡圈、柔性薄壁轴承、轴承锁紧螺栓和紧定螺母,上述的前挡圈设在轴承安装套座前侧,后挡圈设在轴承安装套座的后侧,轴承锁紧螺栓通过紧定螺母连接轴承安装套座、前挡圈和后挡圈,柔性薄壁轴承安装在轴承安装套座上。

[0006] 进一步地,所述的轴承测试安装装置中的轴承安装套座与柔性薄壁轴承相互配合的轴肩为椭圆形结构。

[0007] 进一步地,所述的轴承安装套中的轴承安装套座前后两个相互配合的结构为椭圆形的梯形结构,同时轴承安装套座前后配合端面上设有销钉孔,能够有效地防止两个轴承安装套座之间的相对滑动。

[0008] 进一步地,所述的加载机构是通过采集压力传感器反馈的加载力大小,调节加压支撑杆上紧固螺栓的位置和压力调节螺栓设定加载力的大小。

[0009] 进一步地,所述的加载机构和轴承测试安装装置设有四组柔性薄壁轴承的测试工位,也可以根据实际需求设置加载机构与轴承测试安装装置中测试工位的数量。

[0010] 与现有技术相比,本实用新型是一种多工位的柔性薄壁轴承试验机,可同时安装多个柔性薄壁轴承进行寿命测试,非常适用于柔性薄壁轴承的序贯寿命试验,具有加载便捷、操作简单、便于维护、拆装方便等优点。

附图说明

[0011] 图1为本实用新型的轴侧结构示意图。

[0012] 图2为本实用新型的正视图。

[0013] 图3为本实用新型的侧视图。

[0014] 图4为图2A-A方向的剖视图。

[0015] 图5为测试安装轴的轴侧结构示意图。

[0016] 图6为测试安装轴的剖视图。

[0017] 图7为单个安装轴的轴侧图。

[0018] 图中所示:1为底座、2为支撑座、3为传感器安装座、4为压力传感器、5 为加载压盖、6为压力导向螺栓、7为压力调节螺栓、8为加压增高板、9为增高板紧固螺钉、10为加压支撑杆、11为紧固螺栓、12为加压连接座、13为压力锁紧螺母、14为弹簧压盖、15为加力弹簧、16为输油嘴、17为加载块、18为导向座、19为柔性薄壁轴承、20为电主轴、21为电主轴支撑

座、22为顶针、23 为顶针支撑座、24为拉钉、25为主轴刀柄、26为夹紧螺栓、27为弹簧垫片、28 为垫片、29为轴承锁紧螺栓、30为前挡圈、31为后挡圈、32为轴承安装套座、33为紧定螺母。

具体实施方式

[0019] 下面的具体实施例对本实用新型的目的作进一步详细地描述,实施例不能在此一一赘述,但本实用新型的实施方式并不因此限定于以下实施例。

[0020] 参照附图1至附图7,一种多工位轴承试验机,包括加载机构、驱动与支撑机构、轴承测试安装装置和机架,其特征在于:所述的轴承测试安装装置设在加载机构的中间位置,并位于机架中支撑座2的内部,所述的驱动与支撑机构设置在加载机构的前后两侧,用于驱动与轴向支撑轴承测试安装装置,提高轴承测试安装装置的回转精度;所述的机架包括:底座1和支撑座2,上述的支撑座2设置在底座1的上方,采用T型螺栓固定在底座1上;所述的加载机构包括:传感器安装座3、压力传感器4、加载压盖5、压力导向螺栓6、压力调节螺栓7、加压增高板8、增高板紧固螺钉9、加压支撑杆10、紧固螺栓11、加压连接座12,压力锁紧螺母13、弹簧压盖14、加力弹簧15、输油嘴16、加载块17、导向座18和柔性薄壁轴承19,上述的加压支撑杆10一端通过螺纹锁紧在支撑座2上,另一端通过两个紧固螺栓11与加压连接座12相连接,压力调节螺栓7通过螺纹与加压连接座12相连接,压力锁紧螺母13设置在压力调节螺栓7上,且前后各设置一颗;上述的加压增高板8通过增高板紧固螺钉9锁紧在支撑座2上,弹簧压盖14一端与压力调节螺栓7接触,另一端与加力弹簧15相连接,加载压盖5通过压力导向螺栓6与传感器安装座3相连接,压力传感器4安装在传感器安装座3与加载压盖5之间,压力传感器4用于测量加力弹簧15施加给柔性薄壁轴承19的径向力,导向座18通过螺栓固定在支撑座2内面上,加载块17通过内螺纹孔与传感器安装座3一端的公螺纹相连接,加载块17与柔性薄壁轴承19相接触的面为圆弧面;所述的驱动与支撑机构包括:电主轴20、电主轴支撑座21、顶针22和顶针支撑座23,上述的电主轴20通过紧固螺栓11固定在电主轴支撑座21上,用于驱动轴承测试安装装置,电主轴支撑座21通过T型锁紧螺栓固定在底座1的T型槽上,且电主轴支撑座21设置在加载机构的一侧,上述的顶针22通过紧固螺钉固定在顶针支撑座23上,顶针支撑座23通过T型锁紧螺栓固定在底座1的T型槽上,且顶针支撑座23设置在加载机构的另一侧,用于支撑轴承测试安装装置。

[0021] 本实例与实施例1的区别在于,所述的轴承测试安装装置包括:动力连接构件、夹紧装置和轴承安装套,其特征在于,轴承安装套设在动力连接构件和夹紧装置之间,可根据实际需要的数量进行设置,夹紧装置贯穿轴承安装套,并与动力连接构件相连接在一起;所述的动力连接构件包括:拉钉24和主轴刀柄25,上述的拉钉24设在主轴刀柄25的前端,通过螺纹连接固定在主轴刀柄25的前端,拉钉24采用标准零件封头,可与电主轴20中的气动夹紧件相连接;所述的夹紧装置包括:夹紧螺栓26、垫片28和弹簧垫片27,上述的夹紧螺栓26穿过弹簧垫片27、垫片28和轴承安装套,其前端设置有外螺纹,并通过螺纹连接与主轴刀柄25的末端连接,弹簧垫片27与垫片28设在夹紧螺栓26与最后一组轴承安装套之间,夹紧螺栓26的末端中心处开有圆锥孔,与顶针22配合用于支撑轴承测试安装装置,提高回转精度;所述的轴承安装套包括:轴承安装套座32、前挡圈30、后挡圈31、柔性薄壁轴承19、轴承锁紧螺栓29和紧定螺母33,上述的前挡圈30设在轴承安装套座32前侧,后挡圈31设在轴承安装

套座32的后侧,轴承锁紧螺栓29通过紧定螺母33连接轴承安装套座32、前挡圈30和后挡圈31,柔性薄壁轴承19安装在轴承安装套座32上。

[0022] 本实例与实施例1的区别在于,所述的轴承测试安装装置中的轴承安装套座 32与柔性薄壁轴承19相互配合的轴肩为椭圆形结构。

[0023] 本实例与实施例1的区别在于,所述的轴承安装套中的轴承安装套座32前后两个相互配合的结构为椭圆形的梯形结构,同时轴承安装套座32前后配合端面上设有销钉孔,能够有效地防止两个轴承安装套座32之间的相对滑动。

[0024] 本实例与实施例1的区别在于,所述的加载机构是通过采集压力传感器4反馈的加载力大小,调节加压支撑杆10上紧固螺栓11的位置和压力调节螺栓7设定加载力的大小。

[0025] 本实例与实施例1的区别在于,所述的加载机构和轴承测试安装装置设有四组柔性薄壁轴承19的测试工位,也可以根据实际需求设置加载机构与轴承测试安装装置中测试工位的数量。

[0026] 工作原理:通过手动调节压力调节螺栓7可将施加的载荷通过弹簧压盖14、加力弹簧15、加载压盖5、压力传感器4、传感器安装座3和加载块17加载到柔性薄壁轴承19的外圈上,进而将外部的径向载荷加载到柔性薄壁轴承19上。在进行外部载荷加载时,可通过压力传感器4进行外部载荷定量监测,从而指导手动调节压力调节螺栓7旋进的位置。当调整好所施加给柔性薄壁轴承19的径向载荷时,则启动电主轴20,轴承测试安装装置在电主轴20的驱动下转动。此时,柔性薄壁轴承19在椭圆交变载荷作用下,不断地产生周期性的弹性形变,同时配合外部的电涡流、加速度和转速等传感器,完成对柔性薄壁轴承19的数据采集,再通过数据分析,进行柔性薄壁轴承19的故障判定。如果判定柔性薄壁轴承19发生故障,则停机取下相应的故障柔性薄壁轴承19,更换新的柔性薄壁轴承19继续试验,直至本批柔性薄壁轴承19全部测试完毕。最后根据相应的判定准则,便可判定本批柔性薄壁轴承19是否合格。

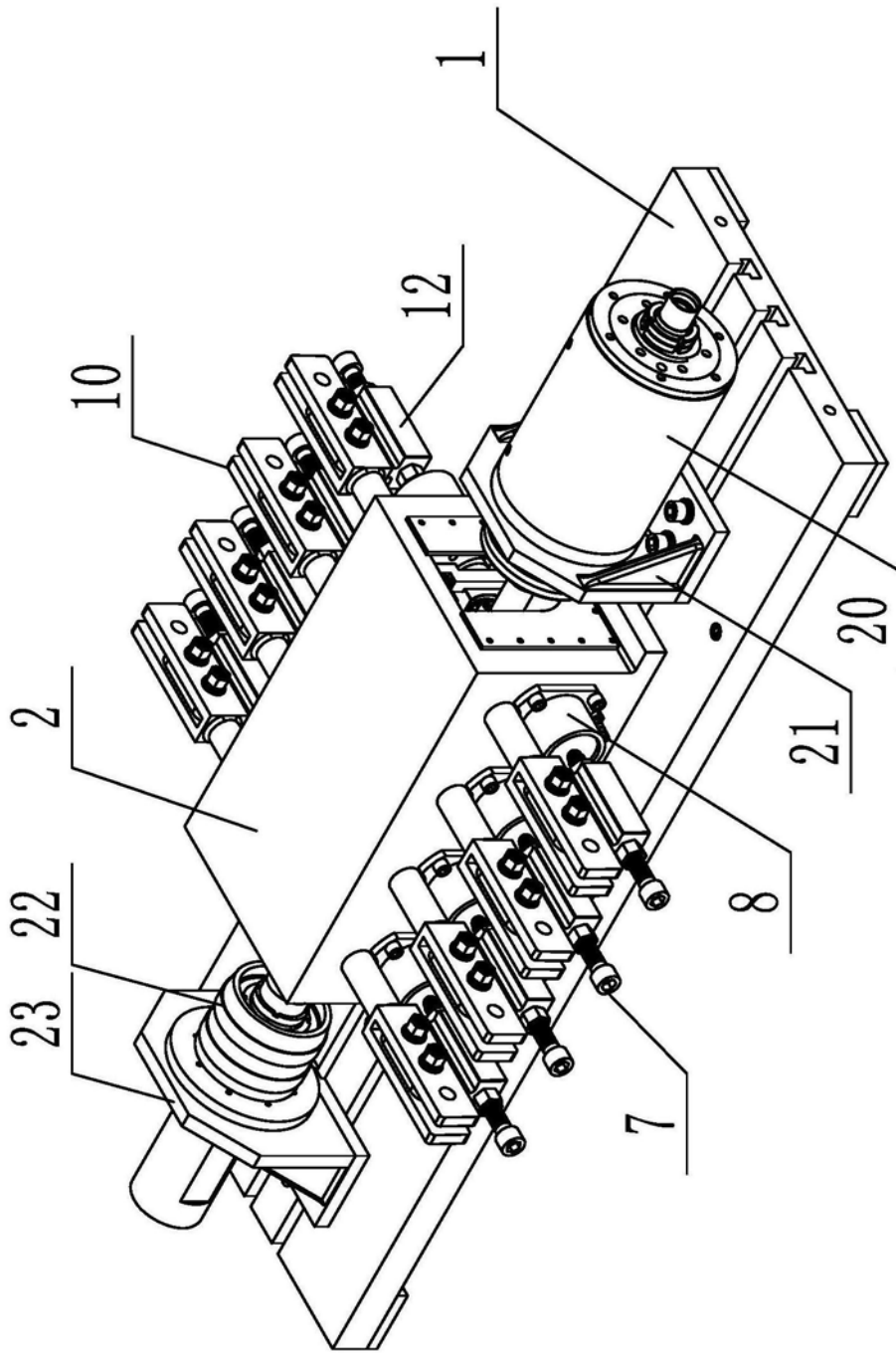


图1

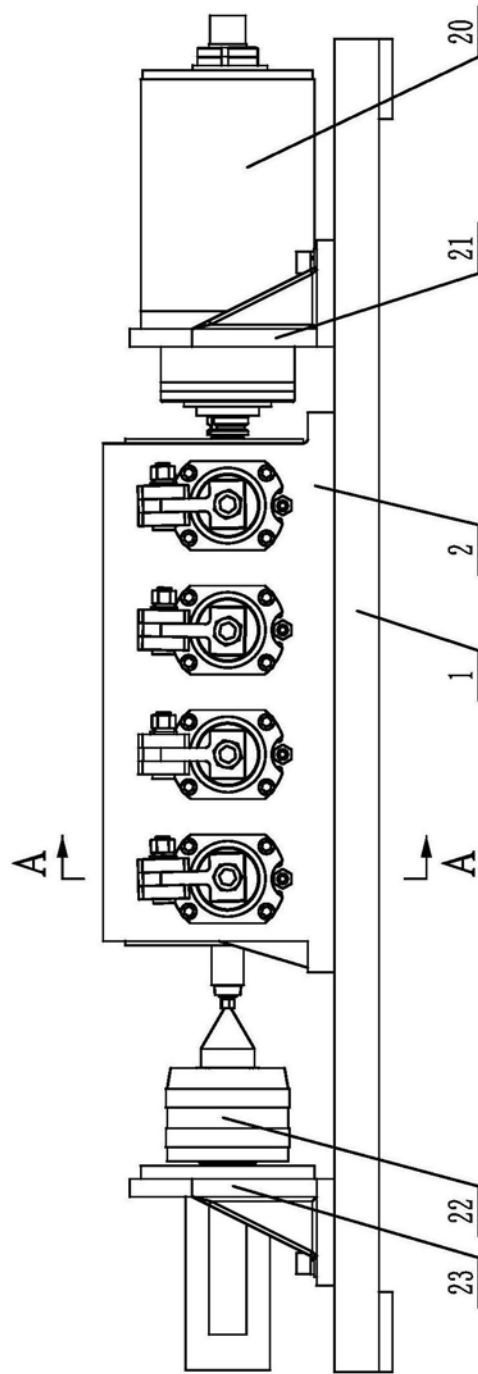


图2

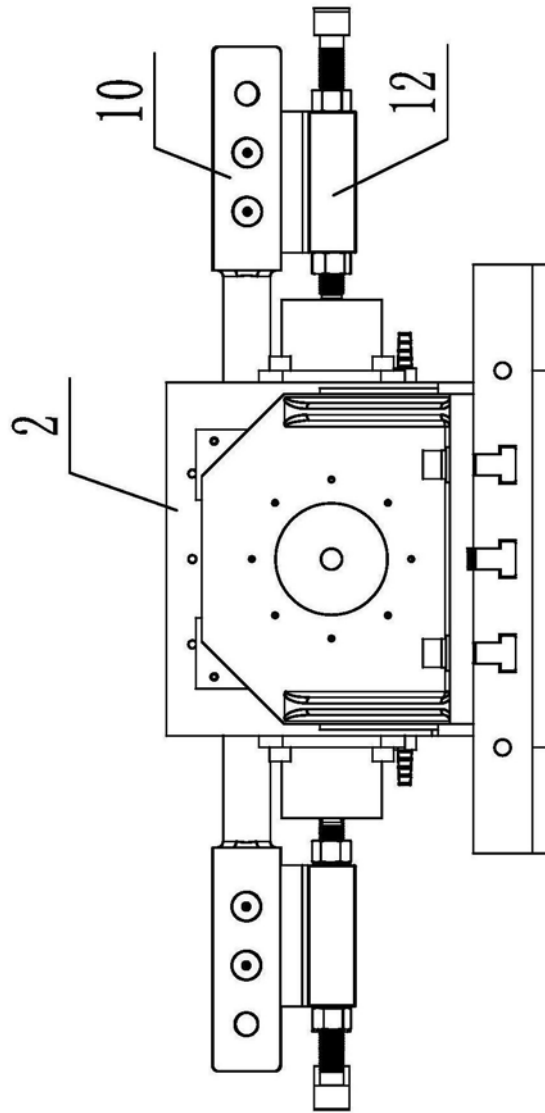


图3

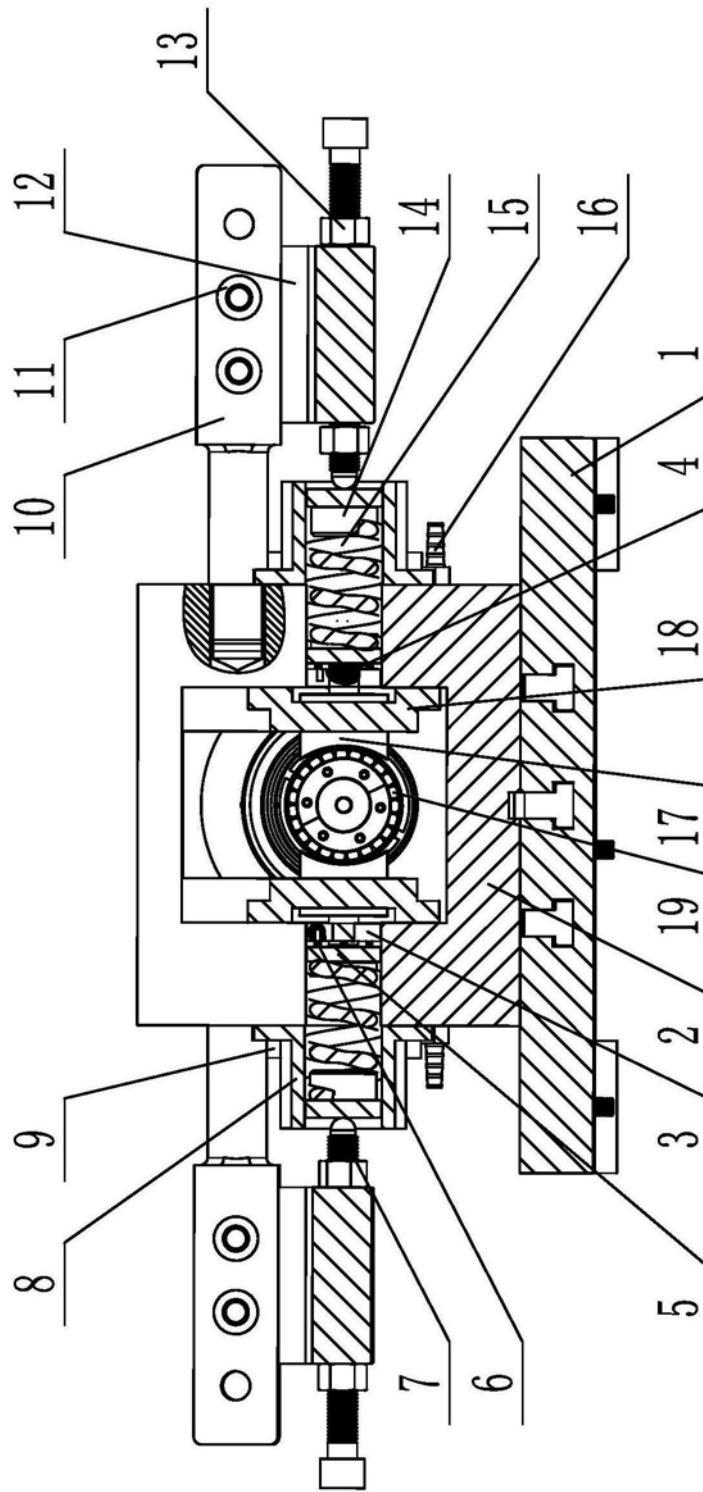


图4

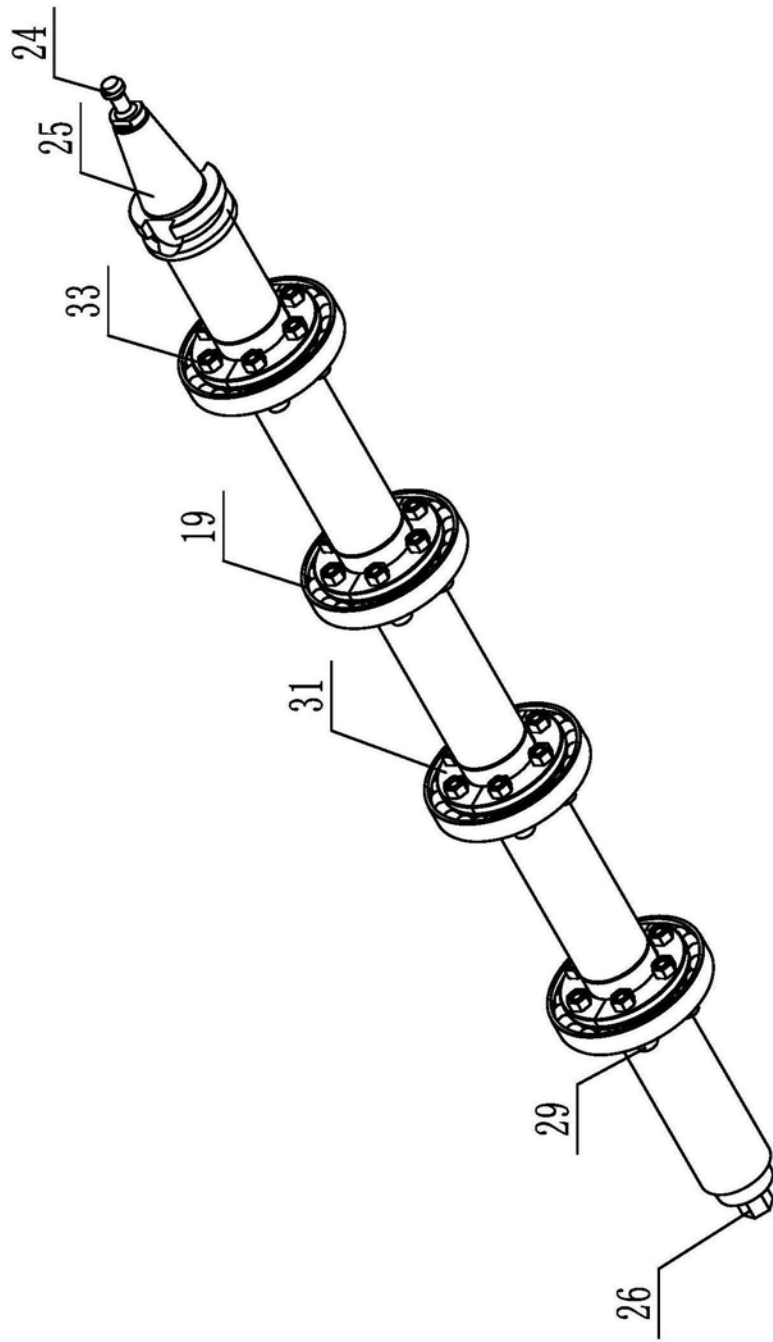


图5

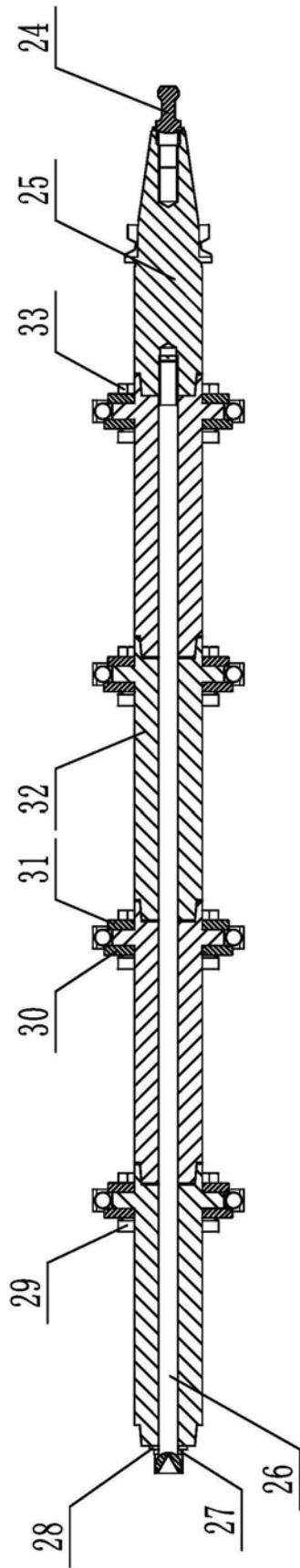


图6

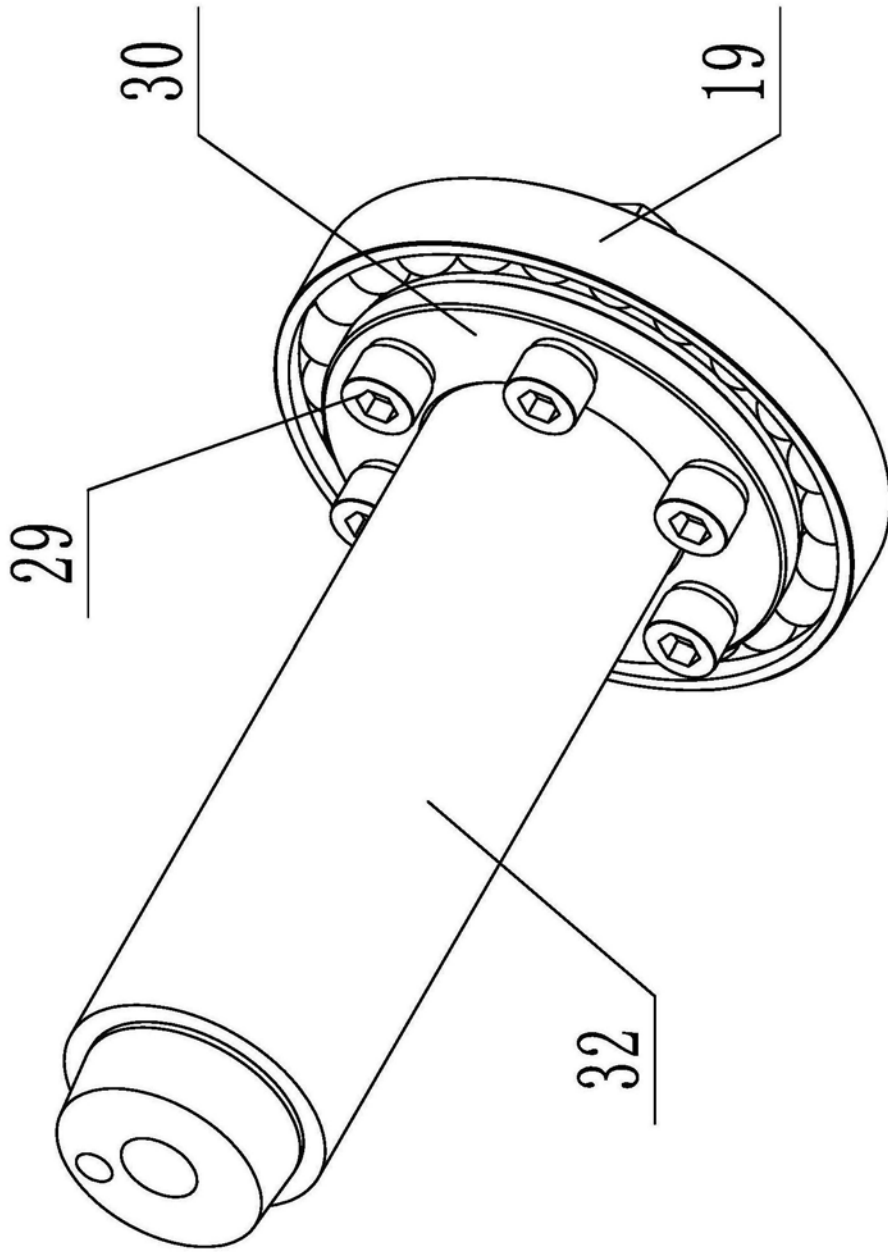


图7