



(21) 申请号 202011499940.1

G01N 3/02 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.18

审查员 颜彦

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112665841 A

(43) 申请公布日 2021.04.16

(73) 专利权人 南昌航空大学

地址 330063 江西省南昌市丰和南大道696号

(72) 发明人 崔俊华 胡锦涛 吴庆捷 郭正华
蒋逸航 李苏睿

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
专利代理师 孙玲

(51) Int.Cl.

G01M 13/00 (2019.01)

G01N 3/36 (2006.01)

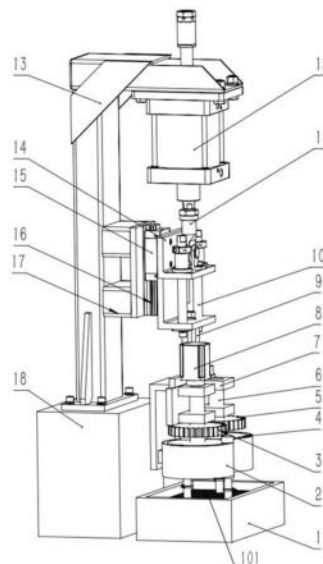
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置

(57) 摘要

本发明公开一种基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,涉及卡箍测试应用领域,包括传动模块、导向模块、旋转驱动模块、实验模块和垂直驱动模块。本发明通过传动模块中相邻卡盘的相向转动配合伞形摇摆机构的控制,实现了卡箍测试组件的循环往复“8”字形环绕运动;通过垂直驱动模块控制卡箍测试组件与阻力件的接触深度,达到调节阻力大小的效果,从而改变卡箍测试组件在运动中持续受到的流动阻力和摩擦力的弯矩,进而实现在弯矩力大小可调节的情况下同时对多个卡箍试验组件进行全方位多角度的抗弯曲疲劳测试测的效果。本发明既降低了测试过程的能量损耗,又实现了模拟卡箍组件复杂的工作环境,测试精度和测试效率均提高,实用性强。



1. 一种基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,其特征在于,包括:

传动模块,所述传动模块包括卡盘组和设置于所述卡盘组外周的卡套;所述卡盘组包括至少两个相邻布置的卡盘,所述卡盘的外周设置有至少一个卡槽;卡箍测试组件放置于所述卡槽内,以随所述卡盘转动;

导向模块,所述导向模块安装于相邻两所述卡盘之间,用于将所述卡箍测试组件从一所述卡盘衔接过渡至另一所述卡盘;所述导向模块包括支架和底部铰接于所述支架上的伞形件,所述伞形件的伞柄顶部还通过弹簧与所述支架的底部连接;

旋转驱动模块,所述旋转驱动模块与所述卡盘组连接,用于驱动各所述卡盘转动,且相邻两所述卡盘反向转动,从而实现所述卡箍测试组件的环绕运动;

实验模块,所述实验模块包括阻力件,所述阻力件与所述卡箍测试组件的一端接触,用于对所述卡箍测试组件的环绕运动设置阻力;

垂直驱动模块,所述垂直驱动模块与所述卡箍测试组件的另一端连接,用于调控所述卡箍测试组件与所述阻力件的接触深度。

2. 根据权利要求1所述的基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,其特征在于,还包括第一底座,所述旋转驱动模块、所述传动模块和/或所述导向模块安装于所述第一底座上。

3. 根据权利要求1所述的基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,其特征在于,所述垂直驱动模块为液压加载机构。

4. 根据权利要求3所述的基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,其特征在于,所述液压加载机构包括第二底座、设置于所述第二底座上的机架以及设置于所述机架顶部的液压缸;所述液压缸通过伸缩杆与所述传动模块连接,且所述伸缩杆与所述传动模块铰接。

5. 根据权利要求4所述的基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,其特征在于,所述传动模块与所述机架之间设置有导向机构,所述导向机构包括滑轨和滑动安装于所述滑轨上的滑块,所述滑轨通过支撑块安装于所述机架上,所述滑块安装于所述传动模块上。

6. 根据权利要求1所述的基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,其特征在于,所述旋转驱动模块包括电机、主动齿轮和与所述主动齿轮啮合的从动齿轮组,所述电机通过连接轴与所述主动齿轮连接;所述主动齿轮和所述从动齿轮组中的各从动齿轮分别与一所述卡盘连接。

7. 根据权利要求1所述的基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,其特征在于,所述卡盘的外周间隔设置有至少两个所述卡槽。

8. 根据权利要求1所述的基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,其特征在于,所述阻力件包括实验池和设置于所述实验池内的粘性物质。

9. 根据权利要求1所述的基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,其特征在于,所述卡箍测试组件包括第一导管、第二导管和连接两导管的卡箍。

一种基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及卡箍测试应用领域,特别是涉及一种基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置。

背景技术

[0002] 随着近年来飞机性能及管路设计水平的上升,对系统管路连接卡箍的可靠性能要求也日益提高,从而催生出诸多卡箍可靠性能测试设备。

[0003] 目前,常规的卡箍弯曲疲劳测试方法为:将卡箍及其组件按如图1所示安装在固定夹具上,施加最小拧紧力矩,将导管07的一端刚性固定,对另一端耳片011施加80%的额定弯曲力矩。接头内部达到最大工作压力,工作介质为航空煤油。对试验组件施加十万次的偏移循环,一次偏移循环包括:先向下施加弯曲力矩,再卸载,然后向上施加弯曲力矩,再卸载。循环速率为60-120个循环每分钟。每25000次循环时将试验组合件转动90°,此时应保证不松开或拧紧接头。试验后拆卸卡箍并进行目视检查,卡箍不应产生泄露、变形和损坏。

[0004] 但是,常规的卡箍测试装置将卡箍组件一端固定,另一端加载上下往复的弯矩力,不仅耗能急剧增加,而且弯矩方向固定,与卡箍现场实际受力环境差距较大,测试效率和测试精度均比较低。因此,如何针对上述不足,提出一种新型卡箍夹紧力测试装置是本发明亟待解决的一个问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,以解决上述现有技术存在的问题;该可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置不仅可驱使卡箍测试组件做“8”字环绕运动,而且能够改变卡箍测试组件在运动中受到的流动阻力和摩擦力的弯矩,最终实现对卡箍测试组件多角度不同弯矩下的抗弯曲疲劳测试。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0007] 本发明提供一种基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,主要包括:

[0008] 传动模块,所述传动模块包括卡盘组和设置于所述卡盘组外周的卡套;所述卡盘组包括至少两个相邻布置的卡盘,所述卡盘的外周设置有至少一个卡槽;卡箍测试组件放置于所述卡槽内,以随所述卡盘转动;

[0009] 导向模块,所述导向模块安装于相邻两所述卡盘之间,用于将所述卡箍测试组件从一所述卡盘衔接过渡至另一所述卡盘;

[0010] 旋转驱动模块,所述旋转驱动模块与所述卡盘组连接,用于驱动各所述卡盘转动,且相邻两所述卡盘反向转动,从而实现所述卡箍测试组件的环绕运动;

[0011] 实验模块,所述实验模块包括阻力件,所述阻力件与所述卡箍测试组件的一端接触,用于对所述卡箍测试组件的环绕运动设置阻力;

[0012] 垂直驱动模块,所述垂直驱动模块与所述卡箍测试组件的另一端连接,用于调控所述卡箍测试组件与所述阻力件的接触深度。

[0013] 可选的,可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置还包括第一底座,所述旋转驱动模块、所述传动模块和/或所述导向模块安装于所述第一底座上。

[0014] 可选的,所述垂直驱动模块为液压加载机构。

[0015] 可选的,所述液压加载机构包括第二底座、设置于所述第二底座上的机架以及设置于所述机架顶部的液压缸;所述液压缸通过伸缩杆与所述传动模块连接,且所述伸缩杆与所述传动模块铰接。

[0016] 可选的,所述传动模块与所述机架之间设置有导向机构,所述导向机构包括滑轨和滑动安装于所述滑轨上的滑块,所述滑轨通过支撑块安装于所述机架上,所述滑块安装于所述传动模块上。

[0017] 可选的,所述旋转驱动模块包括电机、主动齿轮和与所述主动齿轮啮合的从动齿轮组,所述电机通过连接轴与所述主动齿轮连接;所述主动齿轮和所述从动齿轮组中的各从动齿轮分别与一所述卡盘连接。

[0018] 可选的,所述卡盘的外周间隔设置有至少两个所述卡槽。

[0019] 可选的,所述导向模块包括支架和底部铰接于所述支架上的伞形件;所述伞形件的伞柄顶部还通过弹簧与所述支架的底部连接。

[0020] 可选的,所述阻力件包括实验池和设置于所述实验池内的粘性物质。

[0021] 可选的,所述卡箍测试组件包括第一导管、第二导管和连接两导管的卡箍。

[0022] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0023] 本发明提供的基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,结构设置合理,通过传动模块中相邻卡盘的相向转动配合伞形摇摆机构的控制,实现了卡箍测试组件的循环往复“8”字形环绕运动;通过垂直驱动模块控制卡箍测试组件与阻力件的接触深度,达到调节阻力大小的效果,从而改变卡箍测试组件在运动中持续受到的流动阻力和摩擦力的弯矩,进而实现在弯矩力大小可调节的情况下同时对多个卡箍试验组件进行全方位多角度的抗弯曲疲劳测试测的效果。本发明的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置可靠性强,不仅可以调节卡箍测试组件所受的弯矩力大小,且受到的弯矩方向不断变化,既降低了测试过程的能量损耗,又实现模拟卡箍组件复杂的工作环境的目的,测试精度和测试效率均大幅提升,实用性强,为了拓展卡箍测试应用领域奠定了基础。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,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。

[0025] 图1为现有卡箍弯曲疲劳试验中试验组件的结构示意图;

[0026] 图2为本发明可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置的结构示意图;

[0027] 图3为本发明垂直加载模块的结构示意图;

[0028] 图4为本发明传动模块的结构示意图;

[0029] 图5为本发明传动模块的去卡套结构示意图;

[0030] 图6为本发明导向模块的结构示意图;

[0031] 图7为本发明导向模块的摆动原理图；

[0032] 图8为本发明卡箍测试组件的运动轨迹示意图；

[0033] 图9为本发明卡箍测试组件的结构示意图；

[0034] 其中，附图标记为：

[0035] 01-卡箍；02、03-接头；04-密封圈；05-接管嘴；06-堵塞；07、08-导管；09、010-堵盖；011-耳片；

[0036] 1-实验池；101-粘性物质；2-卡套；3-主动齿轮；4-卡盘；5-从动齿轮；6-连接轴；7-轴承固定座；8-电机；9-加载连杆；10-连接杆；11-伸缩杆；12-液压缸；13-机架；14-支板；15-滑块；16-滑轨；17-支撑块；18-第二底座；19-支架；20-第一底座；21-弹簧；22-伞形件；23-堵塞；24-第一导管；25-卡箍；26-第二导管；27-卡圈；28-卡箍测试组件；29-堵盖。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0038] 本发明的目的是提供一种基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置，该可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置不仅可驱使卡箍测试组件做循环往复的“8”字形环绕运动，而且能够改变卡箍测试组件在运动中受到的流动阻力和摩擦力的弯矩，最终实现对卡箍测试组件多角度不同弯矩下的抗弯曲疲劳测试。

[0039] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0040] 实施例一：

[0041] 如图2-9所示，本实施例提供一种基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置，装置主要包括垂直驱动模块、旋转驱动模块、导向模块、实验模块、传动模块以及卡箍测试组件28。垂直驱动模块带动卡箍测试组件28上下运动，以调节卡箍测试组件28的一端插入实验池1内阻力物质的深度，进而调节卡箍测试组件28受到的阻力。旋转驱动模块与传动模块连接，并给传动模块提供旋转动力，传动模块配合导向模块可以驱动卡箍测试组件28实现往复循环的绕“8”运动。上述阻力物质优选为一种粘性物质101，如粘稠的液体或橡胶等。

[0042] 本实施例中，如图4-5所示，旋转驱动模块包括电机8、连接轴6、一个主动齿轮3和一个从动齿轮5，主动齿轮3通过连接轴6与电机8的输出端连接，从动齿轮5与主动齿轮3啮合；第一底座20上安装有轴承固定座7，连接轴6以及从动齿轮5的支撑轴均安装于轴承固定座7内，以确保齿轮组的正常转动。于本实施例中，传动模块包括两相邻设置的卡盘4，卡盘4外部套设有卡套2；从动齿轮5与主动齿轮3分别与一卡盘4同轴连接。当电机8工作时，电机8连接的连接轴6转动，与连接轴6连接的主动齿轮3和卡盘4沿顺时针方向转动，与主动齿轮3啮合的从动齿轮5沿相反方向转动，从而带动同轴的另一卡盘4也沿反方向转动；卡盘4与卡套2固定的卡箍测试组件28随着卡盘4的方向转动。

[0043] 本实施例中，如图6-7所示，导向模块为一种伞形摆动机构，包括伞形件22、弹簧21

和支架19,支架19固定于第一底座20上且位于两卡盘4之间。其中,伞形件22倒置,且其横杆中心与支架19铰接,其伞柄顶端通过弹簧21与支架19连接,当弹簧21在自然状态下时,伞形件22处于一端翘起、另一端下压贴近支架10的状态。如图6-8所示,当卡箍测试组件28随着卡盘4转动至两卡盘接触点处时,遇到导向模块,受导向模块中伞形件22伞柄处阻碍被迫转向另一卡盘4并随之转动,之后,伞形件22翘起一端被压下、下压一端翘起,弹簧21的变化则是从自然状态到拉伸态再到自然态。随后的卡箍测试组件28再次遇到导向模块并被迫回到原卡盘4,做相反方向的转动,伞形件22则回到最初的状态。综上所述,卡箍测试组件28在随卡盘4旋转一周后改变转动轨迹,反复循环,则可形成卡箍测试组件28的“8”字环绕轨迹;在此过程中,伞形件22随卡箍测试组件28转动轨迹的变化而左右摇摆。

[0044] 本实施例中,导向模块主要起衔接过渡作用,卡盘4上设置有卡槽,当卡盘4上某一卡槽内的卡箍测试组件28触发伞形件22后,伞形件22摆动,摆动完成的瞬间另一卡盘4上的某一空卡槽正好转过伞形件22,并正好承接跳转过来的卡箍测试组件28。卡盘4上可同时设置多个卡槽,间隔分布,可以使得传动模块同时对多组卡箍测试组件28进行精准测试。

[0045] 本实施例中,如图2所示,传动模块纵向布置,且卡箍测试组件28的底端伸入实验池1内,垂直驱动模块设置在传动模块的正上方。其中,垂直驱动模块包括液压缸12、机架13、第二底座18、伸缩杆11、支板14、连接杆10和加载连杆9,支板14和加载连杆9分别固定连接在连接杆10的顶端和底端,伸缩杆11与支板14铰接。当液压缸12工作时,可带动连接的伸缩杆11上下运动,从而带动旋转驱动模块及导向模块上下运动,进而改变卡箍测试组件28底端插入粘性物质101的深度,从而调节阻力物质对测试卡箍组件28的弯曲力矩的大小。

[0046] 本实施例中,如图2所示,传动模块上还设置有导向机构。该导向机构包括滑块15、滑轨16和支撑块17。滑轨16通过支撑块17纵向安装在机架13侧壁,滑块15与支板14固定连接,滑块15滑动安装于滑轨16上。当垂直驱动模块带动旋转驱动模块及导向模块上下运动时,该导向机构起导向作用,防止纵向加载力发生偏移。

[0047] 本实施例中,如图9所示,卡箍测试组件28包括堵塞-23、导管-24、卡箍-25、导管Ⅱ-26。导管Ⅱ-26上设有卡圈-27和堵盖-29。本实施例中,如图8所示,卡箍测试组件28包括第一导管24、卡箍25和第二导管26;第一导管24的一端设置堵塞23,第二导管26的一端设置卡圈27和堵盖29。卡箍25用于连接第一导管24的另一端和第二导管26的另一端。当卡箍测试组件28装配在卡盘4上的时候,卡圈27和堵盖29可以起到限位的作用。

[0048] 如图1所示为一种现有卡箍弯曲疲劳测试方法中卡箍管道组合件的结构设置,包括卡箍01、导管07和导管08,导管07和导管08的连接端分别设置有接头02和接头03,卡箍01安装于接头02和接头03的对接缝处,实现将两导管连接。其中,卡箍01与导管之间还设置有密封圈04;导管07的外端还依次设置有堵盖09、接管嘴05以及堵塞06,导管08的外端还依次设置有堵盖010和耳片011。在本实施例中,卡箍测试组件28也可采用图1所示的卡箍01与导管07和导管08的连接结构,至于图1所示的其余结构可根据具体的试验需求进行选择和改进,在此不再赘述。

[0049] 由此可见,本实施例提供的基于环绕运动的可调节式卡箍弯曲疲劳测试装置,通过传动模块控制相邻两个卡盘反向转动,通过伞形摇摆机构实现卡箍测试组件在相邻两卡盘之间做循环往复的“8”字环绕运动,卡箍测试组件一端插入阻力件中受到阻力产生弯矩,并在垂直驱动模块的驱动下实时调节阻力弯矩的大小,从而实现在弯矩力大小可调节的情

况下同时对多个卡箍试验组件进行全方位多角度的抗弯曲疲劳测试测的效果。本发明不仅所需能量大大减少,且卡箍测试组件能够随着运动使所受的弯矩方向及大小均不断变化,实现模拟卡箍组件复杂的工作环境的效果,从而提高测试的可靠性,拓展了卡箍测试应用领域,实用性强。

[0050] 需要说明的是,对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内,不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0051] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

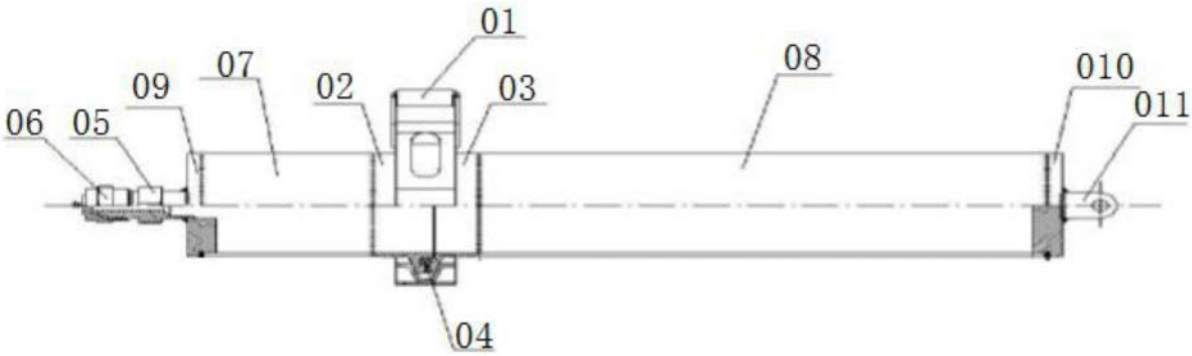


图1

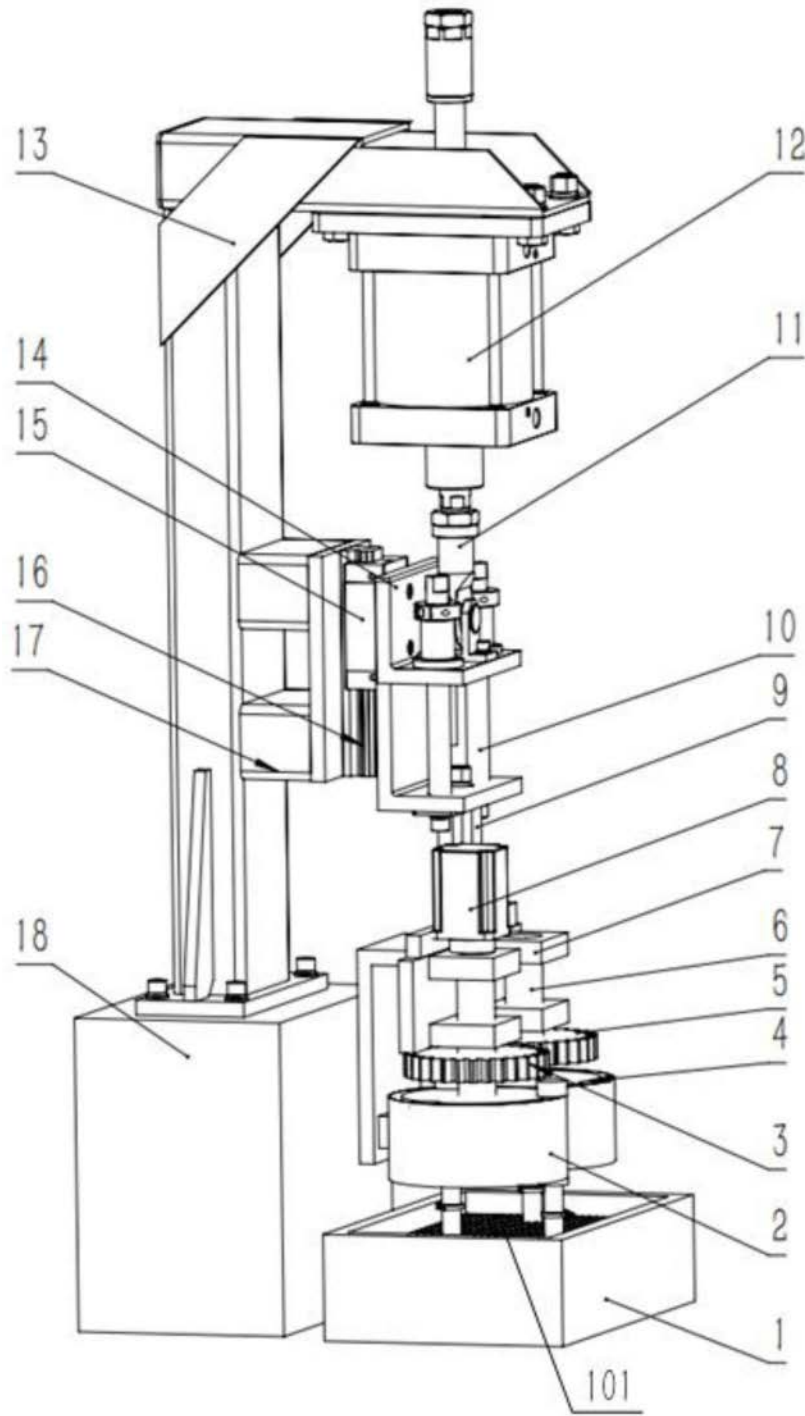


图2

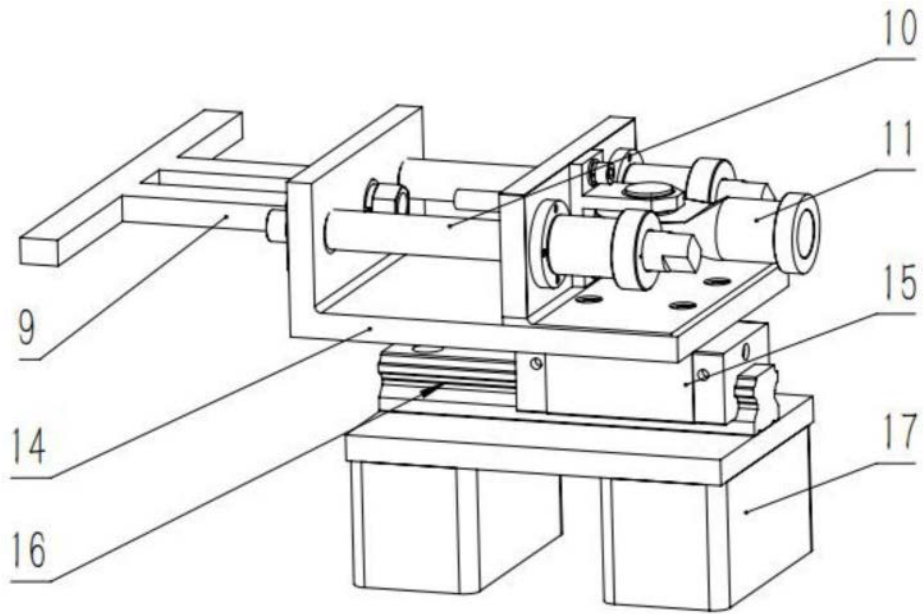


图3

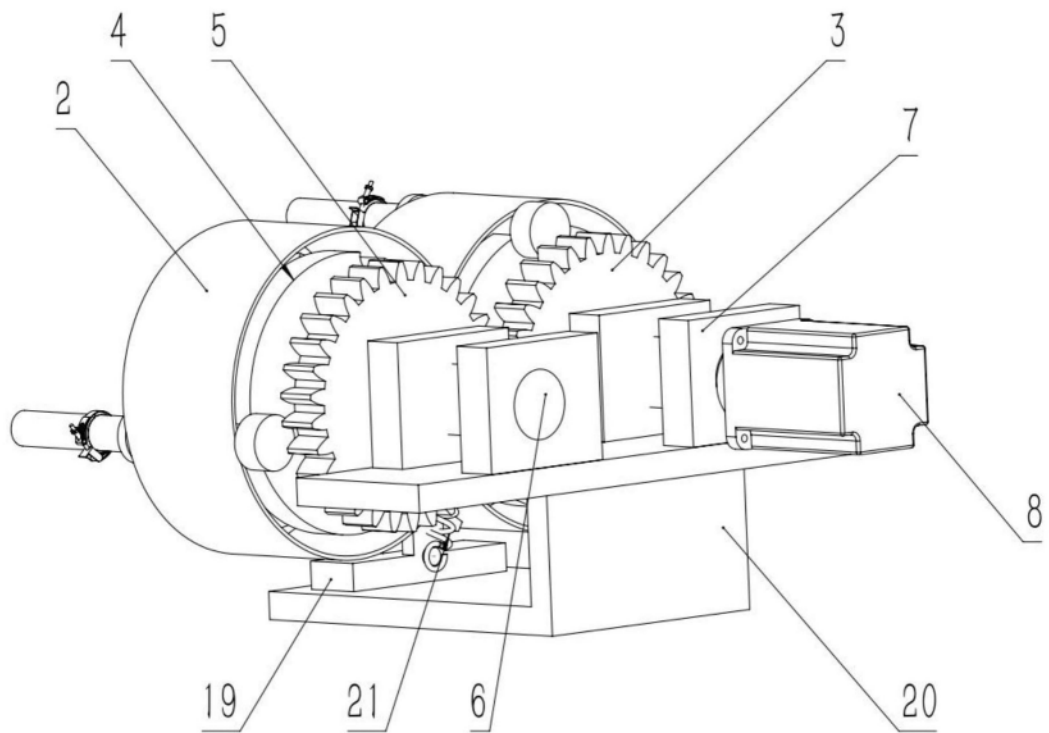


图4

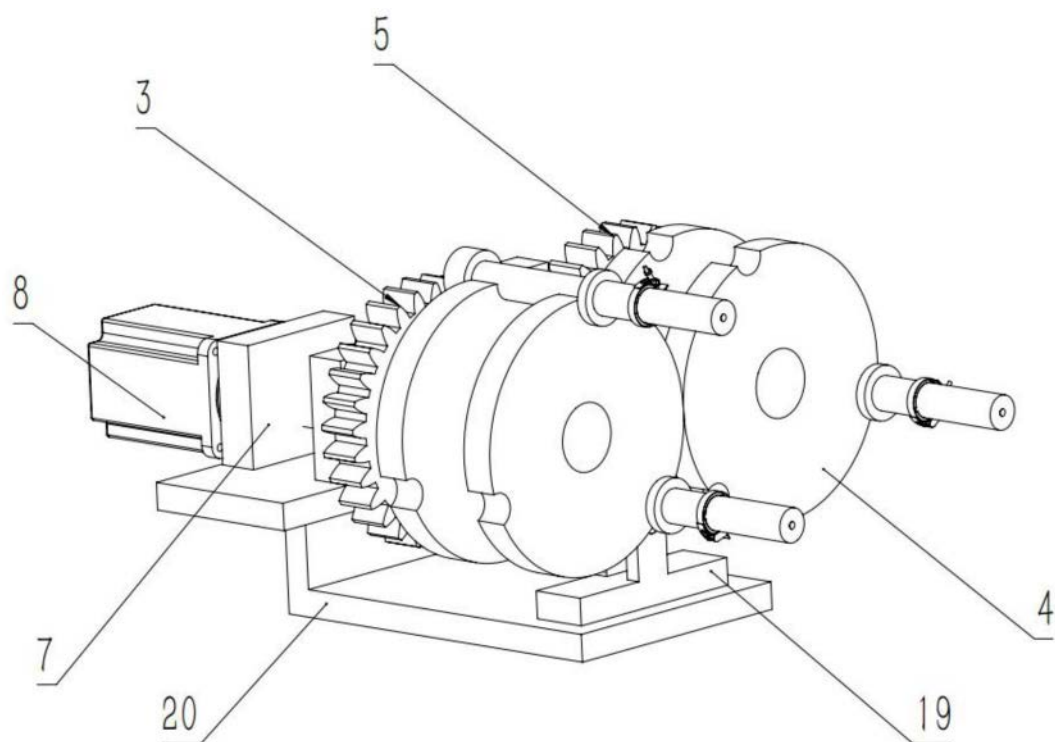


图5

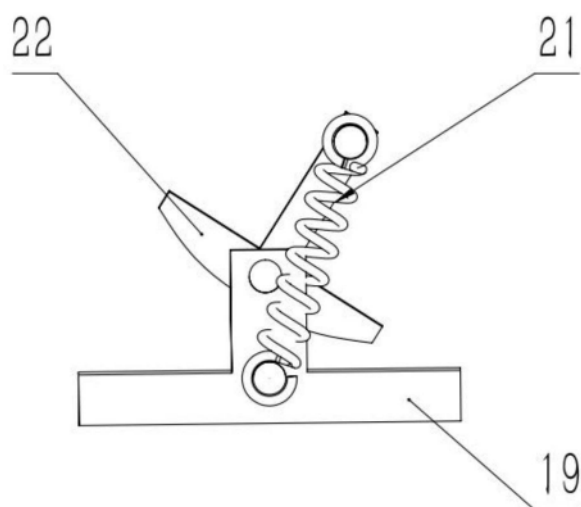


图6

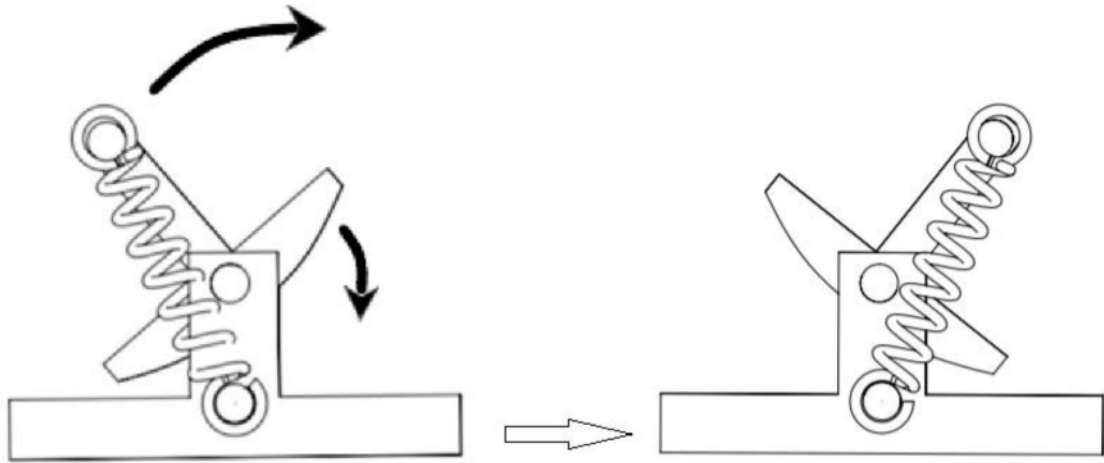


图7

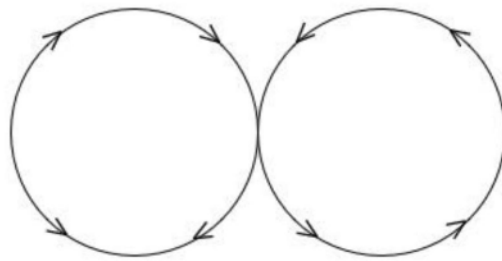


图8

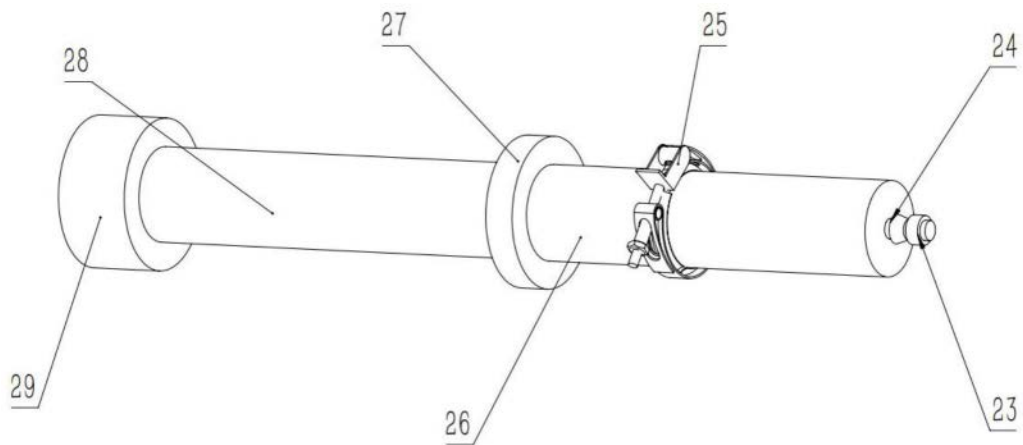


图9