



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206352152 U

(45)授权公告日 2017. 07. 25

(21)申请号 201621416913.2

(22)申请日 2016.12.22

(73)专利权人 华东交通大学

地址 330013 江西省南昌市双港路华东交
通大学

(72)发明人 何柏林 江明明 李力 于影霞

(74)专利代理机构 江西省专利事务所 36100

代理人 胡里程

(51)Int.Cl.

G21D 9/50(2006.01)

G21D 9/08(2006.01)

G21D 10/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

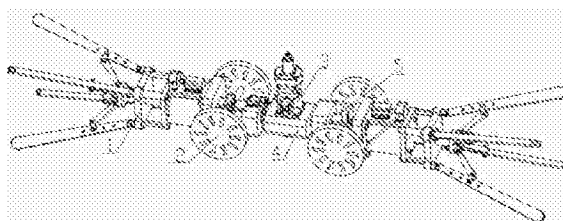
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)实用新型名称

一种管内环焊缝的超声冲击装置

(57)摘要

本实用新型公开一种管内环焊缝的超声冲击装置,该装置包括支撑系统、移动系统、冲击系统、旋转系统、电机控制系统、照明灯、定位摄像头、摄像头控制器。支撑系统通过螺钉与移动系统连接;移动系统也是通过螺钉与旋转系统连接;冲击系统通过螺钉安装在旋转系统连接上;电机控制系统安装在移动系统中的从动轮对之间;照明灯、定位摄像头、摄像头控制器均安装在旋转系统上,安装的位置与冲击系统安装的位置对于的另一面上。本实用新型的优点在于:该设备能够自动对管道和压力容器等环型焊接件内部的环型焊缝进行超声冲击处理,降低焊接残余应力,该焊接表面的形貌从而降低应力集中。



1. 一种管内环焊缝的超声冲击装置,其特征在于:该装置包括支撑系统(1)、移动系统(2)、冲击系统(3)、旋转系统(4)、电机控制系统(5)、照明灯(6)、定位摄像头(7)、摄像头控制器(8);支撑系统(1)通过螺钉与移动系统(2)连接;移动系统(2)也是通过螺钉与旋转系统(4)连接;冲击系统(3)通过螺钉安装在旋转系统(4)上;电机控制系统(5)安装在移动系统(2)中的从动轮对安装的部位;照明灯(6)、定位摄像头(7)、摄像头控制器(8)均安装在旋转系统(4)上,安装于与冲击系统(3)安装位置的相对另一面上;

支撑系统包括主支撑杆(100)、桥块(101)、副支撑杆(102)、进退圆板(103)、支撑顶柱(104)、固定方板(105)、支撑连接杆(106)、支撑退液导管(107)、支撑液压泵(108)、液压支撑伺服电机(109)、支撑液压缸(110)、液压缸支撑连接板(111)、支撑进液导管(112);四根主支撑杆(100)通过螺钉安装在固定方板(105)上,主支撑杆(100)与副支撑杆(102)是通过两块桥块(101)和螺钉连接在一起,副支撑杆(102)一端连接在桥块(101)上,副支撑杆(102)另一端通过螺钉连接在进退圆板(103)上,进退圆板(103)通过螺钉固定在支撑顶柱(104)上,支撑顶柱(104)上的柱身放置在固定方板(105)的孔中,固定方板(105)与支撑液压缸(110)通过支撑连接杆(106)间接连接在一起,支撑连接杆(106)是通过螺钉与固定方板(105)和支撑液压缸(110)固定在一起,支撑液压泵(108)和伺服电机(109)通过联轴器连接在一起,再经螺钉安装在支撑液压缸(110)上,支撑退液导管(107)和支撑进液导管(112)一端与支撑液压缸(110)连接,另一端与支撑液压泵(108)连接,支撑液压缸(110)通过螺钉固定在液压缸支撑连接板(111)上;

移动系统(2)包括主动轮对轴(200)、移动伺服电机(201)、驱动齿轮(202)、主动轮对(203)、主动置轴体(204)、从动齿轮(205)、从动轮对(206)、从动置轴体(207)、从动轮对轴(208);主动轮对轴(200)通过轴承过渡放置在主动置轴体(204)的孔内,主动轮对(203)放置在主动轮对轴(200)的两端,移动伺服电机(201)通过螺钉固定在主动置轴体(204)上,驱动齿轮(202)安装在移动伺服电机(201)的转轴上,从动齿轮(205)放置在主动轮对轴(200)上,从动轮对轴(208)通过轴承过渡放置在从动置轴体(207)的孔内,从动轮对(206)放置在从动轮对轴(208)的两端;转子(400)两端通过主动旋转轴(406)和从动旋转轴(407)过渡连接在移动系统(2)中,位于主动轮对(203)和从动轮对(206)中间;

冲击系统(3)包括冲击枪(301)、卡盘(302)、冲击支撑板(303)、冲击液压缸(304)、冲击进液导管(305)、冲击连接杆(306)、冲击方形顶柱(307)、冲击液压泵(308)、冲击退液导管(309)、冲击伺服电机(310);

照明定位系统包括照明灯(6)、定位摄像头(7)、摄像头控制器(8);

冲击液压缸(304)通过螺钉固定在转子(400)上,冲击伺服电机(310)和冲击液压泵(308)通过螺钉固定在冲击液压缸(304)上,冲击进液导管(305)和冲击退液导管(309)的一端与冲击液压缸(304)连接,冲击进液导管(305)和冲击退液导管(309)的另一端与冲击液压泵(308)连接,冲击支撑板(303)通过螺钉固定在冲击方形顶柱(307)上,冲击方形顶柱(307)的形状是方形长条,卡盘(302)是通过冲击连接杆(306)与冲击支撑板(303)连接,冲击连接杆(306)的两端都是通过螺钉固定在卡盘(302)和冲击支撑板(303)上,冲击枪(301)通过卡盘的卡齿固定在卡盘(302)中;

旋转系统(4)包括转子(400)、旋转从动齿轮(401)、过渡矮板(402)、过渡长板(403)、旋转主动齿轮(404)、旋转伺服电机(405)、主动旋转轴(406)、从动旋转轴(407)、轴承(408)、

驱转键(409)、连齿键(410);主动旋转轴(406)与从动旋转轴(407)的一端分别放置在转子(400)的两侧面的孔一(4001)中,主动旋转轴(406)的另一端分别通过轴承(408)过渡放置在过渡矮板(402)的孔二(4021)内,从动旋转轴(407)的一端通过轴承(408)过渡放置在过渡长板(403)的孔内,转子(400)经过主动旋转轴(406)上的驱转键(409)带动,旋转伺服电机(405)通过螺钉固定在过渡矮板(402)上的螺钉孔一(4022)位置,旋转主动齿轮(404)放置在旋转伺服电机(405)的转轴上,旋转从动齿轮(401)放置在主动旋转轴(406)上;过渡长板(403)上的螺钉孔二(4031)用于螺钉将过渡长板(403)和从动置轴体(207)连接为一整体。

2.根据权利要求1所述管内环焊缝的超声冲击装置,其特征在于:主支撑杆(100)的结构为一长条,主支撑杆(100)的一端带凸齿(1001),这有利于该部位在顶住待冲击圆桶的内壁后,在冲击的过程中冲击装置不移动;主支撑杆(100)的另一端带连接孔三(1003),孔三(1003)的作用是待主支撑杆(100)放置在固定方板(105)的凸肩(1054)之间后利用螺钉通过孔三(1003)和固定方板上的孔四(1052)将主支撑杆(100)和固定方板(105)连接在一起,主支撑杆(100)的杆身上有多个孔五(1002),孔五(1002)是用于通过桥块(101)将主支撑杆(100)和副支撑杆(102)连接起来;其中固定方板(105)上的孔六(1051)是用于螺钉将固定方板(105)和支撑连接杆(106)固定在一起;固定方板(105)上的孔七(1053)是用于放置支撑顶柱(104)。

一种管内环焊缝的超声冲击装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及金属焊接领域,具体地,涉及一种管内环焊缝自动超声冲击装置,用于改善管道和压力容器等环型焊接件的内部环型焊缝的应力分布,提高焊接接头的综合性能。

背景技术

[0002] 管道和压力容器等环型焊接件在焊接过程中会在焊缝处产生粗大晶粒和残余拉应力以及焊缝余高与母材之间形成非弧形过渡倾角从而引起应力集中,对于管道和压力容器而言,残余拉应力对焊接结构是有害的,研究表明残余拉应力和应力集中均会导致焊接结构产生裂纹引起疲劳断裂,以及应力腐蚀开裂等破坏,从而在很大程度上降低了焊接件的使用寿命,引起安全隐患。为改善管道和压力容器等环型焊接件焊缝的质量,有必要焊后对焊接件进行细化晶粒、去除残余应力和降低应力集中处理。超声冲击技术作为金属材料表面强化技术,其基本原理是利用超声发生器产生超声波,再通过超声波换能器前端的冲头将超声波的振动能量输入到金属材料,在高能量冲击下作用区的金属材料表面温度极速升高又迅速冷却,从而在金属材料表面产生较大的压塑性变形和晶粒细化,表层金属组织发生有益的变化,从而提高金属件的表面强度和力学性能。超声冲击技术具有操作简单、耗能少、效率高、适应面广等优点,是金属材料表面强化的有效方法。

[0003] 目前,对焊缝表面处理的超声冲击设备基本上都是通过人工握住冲击枪对焊缝进行处理,这样不仅劳动强度高而且生产效率低,再者要对管道内部的焊缝通过人工进行处理更难,也不方便。目前,中国石油大学的尹宇、王炳英等人已经对管道外环型焊缝自动超声冲击装置进行了设计并申请了专利,专利号为:CN 103952531 B,然而国内有关对管道内部的环型焊缝自动超声冲击装置设计还未见有报道。基于上面的背景,设计出针对管道内部环型焊缝的自动超声冲击装置对于提高管道和压力容器等环型焊接件的焊缝质量具有重要意义。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于为了提高管道和压力容器等环型焊接件的环型焊缝质量,本发明提供一种管道内环型焊缝自动超声冲击装置,用于消除环型焊缝处的残余应力,增大焊料与母材之间的过渡倾角从而减小应力集中。

[0005] 本实用新型的技术方案为:一种管内环焊缝的超声冲击装置,该装置包括支撑系统、移动系统、冲击系统、旋转系统、电机控制系统、照明灯、定位摄像头、摄像头控制器;支撑系统通过螺钉与移动系统连接;移动系统也是通过螺钉与旋转系统连接;冲击系统通过螺钉安装在旋转系统上;电机控制系统安装在移动系统中的从动轮对安装的部位;照明灯、定位摄像头、摄像头控制器均安装在旋转系统上,安装于与冲击系统安装位置的相对另一面上。

[0006] 支撑系统包括主支撑杆、桥块、副支撑杆、进退圆板、支撑顶柱、固定方板、支撑连

接杆、支撑退液导管、支撑液压泵、液压支撑伺服电机、支撑液压缸、液压缸支撑连接板、支撑进液导管；四根主支撑杆通过螺钉安装在固定方板上，主支撑杆与副支撑杆是通过两块桥块和螺钉连接在一起，副支撑杆一端连接在桥块上，副支撑杆另一端通过螺钉连接在进退圆板上，进退圆板通过螺钉固定在支撑顶柱上，支撑顶柱上的柱身放置在固定方板的孔中，固定方板与支撑液压缸通过支撑连接杆间接连接在一起，支撑连接杆是通过螺钉与固定方板和支撑液压缸固定在一起，支撑液压泵和伺服电机通过联轴器连接在一起，再经螺钉安装在支撑液压缸上，支撑退液导管和支撑进液导管一端与支撑液压缸连接，另一端与支撑液压泵连接，支撑液压缸通过螺钉固定在液压缸支撑连接板上；

[0007] 移动系统包括主动轮对轴、移动伺服电机、驱动齿轮、主动轮对、主动置轴体、从动齿轮、从动轮对、从动置轴体、从动轮对轴；主动轮对轴通过轴承过渡放置在主动置轴体的孔内，主动轮对放置在主动轮对轴的两端，移动伺服电机通过螺钉固定在主动置轴体上，驱动齿轮安装在移动伺服电机的转轴上，从动齿轮放置在主动轮对轴上，从动轮对轴通过轴承过渡放置在从动置轴体的孔内，从动轮对放置在从动轮对轴的两端；转子两端通过主动旋转轴和从动旋转轴过渡连接在移动系统中，位于主动轮对和从动轮对中间。

[0008] 冲击系统包括冲击枪、卡盘、冲击支撑板、冲击液压缸、冲击进液导管、冲击连接杆、冲击方形顶柱、冲击液压泵、冲击退液导管、冲击伺服电机；

[0009] 照明定位系统包括照明灯、定位摄像头、摄像头控制器；

[0010] 冲击液压缸通过螺钉固定在转子上，冲击伺服电机和冲击液压泵通过螺钉固定在冲击液压缸上，冲击进液导管和冲击退液导管的一端与冲击液压缸连接，冲击进液导管和冲击退液导管的另一端与冲击液压泵连接，冲击支撑板通过螺钉固定在冲击方形顶柱上，冲击方形顶柱的形状是方形长条，而不是圆的，这使得在冲击过程中冲击方形顶柱307不会在液压缸304中自由转动。卡盘是通过冲击连接杆与冲击支撑板连接，冲击连接杆的两端都是通过螺钉固定在卡盘和冲击支撑板上，冲击枪通过卡盘的卡齿固定在卡盘中；

[0011] 旋转系统包括转子、旋转从动齿轮、过渡矮板、过渡长板、旋转主动齿轮、旋转伺服电机、主动旋转轴、从动旋转轴、轴承、驱转键、连齿键。主动旋转轴与从动旋转轴的一端分别放置在转子的两侧面的孔一中，主动旋转轴的另一端分别通过轴承过渡放置在过渡矮板的孔二内，从动旋转轴的一端通过轴承过渡放置在过渡长板的孔内，转子经过主动旋转轴上的驱转键带动，旋转伺服电机通过螺钉固定在过渡矮板上的螺钉孔一位置，旋转主动齿轮放置在旋转伺服电机的转轴上，旋转从动齿轮放置在主动旋转轴上。过渡长板上的螺钉孔二用于螺钉将过渡长板和从动置轴体连接为一整体。

[0012] 主支撑杆的结构为一长条，主支撑杆的一端带凸齿，这有利于该部位在顶住待冲击圆桶的内壁后，在冲击的过程中冲击装置不移动；主支撑杆的另一端带连接孔三，孔三的作用是待主支撑杆放置在固定方板的凸肩之间后利用螺钉通过孔三和固定方板上的孔四将主支撑杆和固定方板连接在一起，主支撑杆的杆身上有多个孔五，孔五是用于通过桥块将主支撑杆和副支撑杆连接起来；其中固定方板上的孔六是用于螺钉将固定方板和支撑连接杆固定在一起。固定方板上的孔七是用于放置支撑顶柱。

[0013] 本实用新型的优点在于：该设备能够自动对管道和压力容器等环型焊接件内部的环型焊缝进行超声冲击处理，降低焊接残余应力，改善焊接表面的形貌从而降低应力集中。在很大程度上提高了对焊接件的焊后处理效率，同时该装置的支撑架的张开角度是可以调

节的,因此可以对不同大小的管径进行处理,用途广泛。

附图说明

[0014] 图1为本发明型的总装结构三维示意图;

[0015] 图2为本发明型的总装结构俯视示意图;

[0016] 图3为本发明型的总装结构主视示意图;

[0017] 图4为本发明型的支撑系统结构示意图;

[0018] 图5为本发明型的支撑系统结构侧视示意图;

[0019] 图6为本发明型的主支撑杆结构示意图;

[0020] 图7为本发明型的固定方板结构示意图;

[0021] 图8为本发明型的移动系统和部分旋转机构的结构示意图;

[0022] 图9为本发明型的旋转系统、冲击系统及照明定位系统的组合示意图;

[0023] 图10为本发明型的旋转系统装备结构示意图;

[0024] 图11为本发明型的旋转装置爆炸结构示意图。

[0025] 图中:1-支撑系统、2-移动系统、3-冲击系统、4-旋转系统、5-电机控制装置、6-照明灯、7-定位摄像头、8-摄像头控制器、100-主支撑杆、101-桥块、102-副支撑杆、103-进退圆板、104-支撑顶柱、105-固定方板、106-支撑连接杆、107-支撑退液导管、108-支撑液压泵、109-液压支撑伺服电机、110-支撑液压缸、111-液压缸支撑连接板、112-支撑进液导管、200-主动轮对轴、201-移动伺服电机、202-驱动齿轮、203-主动轮对、204-主动置轴体、205-从动齿轮、206-从动轮对、207-从动置轴体、208-从动轮对轴、301-冲击枪、302-卡盘、303-冲击支撑板、304-冲击液压缸、305-冲击进液导管、306-冲击连接杆、307-冲击方形顶柱、308-冲击液压泵、309-冲击退液导管、310-冲击伺服电机、400-转子、401-旋转从动齿轮、402-过渡矮板、403-过渡长板、404-旋转主动齿轮、405-旋转伺服电机、406-主动旋转轴、407-从动旋转轴、408-轴承、409-驱转键、410-连齿键。

具体实施方式

[0026] 如图1、2、3所示管道内环缝的超声冲击装置主要包括:支撑系统1、移动系统2、冲击系统3、旋转系统4、电机控制系统5、照明灯6、定位摄像头7、摄像头控制器8组成。支撑系统1通过螺钉与移动系统2连接;移动系统2也是通过螺钉与旋转系统4连接;冲击系统3通过螺钉安装在旋转系统4上;电机控制系统5安装在移动系统2中的从动轮对安装的部位;照明灯6、定位摄像头7、摄像头控制器8均安装在旋转系统4上,安装于与冲击系统3安装位置的相对另一面上。

[0027] 如图4、5所示管道内环缝的超声冲击装置的支撑系统主要包括:主支撑杆100、桥块101、副支撑杆102、进退圆板103、支撑顶柱104、固定方板105、支撑连接杆106、支撑退液导管107、支撑液压泵108、液压支撑伺服电机109、支撑液压缸110、液压缸支撑连接板111、支撑进液导管112;四根主支撑杆100通过螺钉安装在固定方板105上,主支撑杆100与副支撑杆102是通过两块桥块101和螺钉连接在一起,副支撑杆102一端连接在桥块101上,另一端通过螺钉连接在进退圆板103上,进退圆板103通过螺钉固定在支撑顶柱104上,支撑顶柱104上的柱身放置在固定方板105的孔中,固定方板105与支撑液压缸110通过支撑连接杆

106间接连接在一起,支撑连接杆106是通过螺钉与固定方板105和支撑液压缸110固定在一起,支撑液压泵108和伺服电机109通过联轴器连接在一起,再经螺钉安装在支撑液压缸110上,支撑退液导管107和支撑进液导管112一端与支撑液压缸110连接,另一端与支撑液压泵108连接,支撑液压缸110通过螺钉固定在液压缸支撑连接板111上。

[0028] 如图6、7所示管道内环缝的超声冲击装置的主支撑杆100和固定方板105零件结构图,其中主支撑杆100的结构为一长条,主支撑杆100的一端带凸齿1001,这有利于该部位在顶住待冲击圆桶的内壁后,在冲击的过程中冲击装置不移动。主支撑杆100的另一端带连接孔三1003,孔三1003的作用是待主支撑杆100放置在固定方板105的凸肩1054之间后利用螺钉通过孔三1003和孔四1052将主支撑杆100和固定方板105连接在一起,主支撑杆100的杆身上有多个孔五1002,孔五1002是用于通过桥块101将主支撑杆100和副支撑杆102连接起来,设置多个孔的目的是根据待冲击处理的管道内径调整桥块101的安装位置,从而进一步调整主支撑杆100的张开幅度;其中固定方板105上的孔六1051是用于螺钉将固定方板105和支撑连接杆106固定在一起。固定方板105上的孔七1053是用于放置支撑顶柱104。

[0029] 如图8所示管道内环缝的超声冲击装置的移动系统主要包括:主动轮对轴200、移动伺服电机201、驱动齿轮202、主动轮对203、主动置轴体204、从动齿轮205、从动轮对206、从动置轴体207、从动轮对轴208;主动轮对轴200通过轴承过渡放置在主动置轴体204的孔内,主动轮对203放置在主动轮对轴200的两端,移动伺服电机201通过螺钉固定在主动置轴体204上,驱动齿轮202安装在移动伺服电机201的转轴上,从动齿轮205放置在主动轮对轴200上,从动轮对轴208通过轴承过渡放置在从动置轴体207的孔内,从动轮对206放置在从动轮对轴208的两端。

[0030] 如图9所示管道内环缝的超声冲击装置的旋转系统、冲击系统和照明定位系统的组合体,其中冲击系统主要包括:冲击枪301,卡盘302,冲击支撑板303,冲击液压缸304,冲击进液导管305,冲击连接杆306,冲击方形顶柱307,冲击液压泵308,冲击退液导管309,冲击伺服电机310;其中照明定位系统主要包括:照明灯6,定位摄像头7,摄像头控制器8。冲击液压缸304通过螺钉固定在转子400上,冲击伺服电机310和冲击液压泵308通过螺钉固定在冲击液压缸304上,冲击进液导管305和冲击退液导管309的一端与液压缸304连接,另一端与冲击液压泵308连接,冲击支撑板303通过螺钉固定在冲击方形顶柱307上,冲击方形顶柱307的形状是正方形长条,卡盘302是通过冲击连接杆306与冲击支撑板303连接,冲击连接杆306的两端都是通过螺钉固定在卡盘302和冲击支撑板303上的,冲击枪301通过卡盘的卡齿固定在卡盘302中。

[0031] 如图10、11所示管道内环缝的超声冲击装置的旋转系统的装备图和爆炸图主要包括:转子400,旋转从动齿轮401,过渡矮板402,过渡长板403,旋转主动齿轮404,旋转伺服电机405,主动旋转轴406,从动旋转轴407,轴承408,驱转键409,连齿键410。主动旋转轴406与从动旋转轴407的一端分别放置在转子400的两侧面的孔一4001中,主动旋转轴406的另一端分别通过轴承408过渡放置在过渡矮板402的孔二4021内,从动旋转轴407的一端通过轴承408过渡放置在过渡长板403的孔内,转子400经过主动旋转轴406上的驱转键409带动,旋转伺服电机405通过螺钉固定在过渡矮板402上的螺钉孔一4022位置,旋转主动齿轮404放置在旋转伺服电机405的转轴上,旋转从动齿轮401放置在主动旋转轴406上。过渡长板403上的螺钉孔二4031用于螺钉将过渡长板403和从动置轴体207连接为一整体。

[0032] 管内环缝的超声冲击装置操作方法如下：

[0033] (1) 根据待冲击强化处理的管径大小,选择主支撑杆和副支撑杆适当的连接位置,调整好主支撑杆的张开幅度,利用卡盘将冲击枪卡在适当的位置。设置好冲击电流和冲击频率。

[0034] (2) 将冲击设备放在管道口,开启照明灯和摄像定位器。

[0035] (3) 开启移动系统中的移动伺服电机,在移动伺服电机的带动下,将冲击枪移动的焊缝的位置。

[0036] (4) 关掉移动系统中的移动伺服电机,并开启支撑系统中的两个与液压泵连接的支撑伺服电机,在液压的作用下,两端的支撑系统将整个冲击装置撑起固紧后,关掉支撑系统的支撑伺服电机。

[0037] (5) 开启冲击系统中的冲击伺服电机,待冲击枪的枪头与焊缝接触并且之间具有一定的压力后关掉此冲击伺服电机。

[0038] (6) 打开冲击枪和旋转系统的旋转伺服电机,此时超声冲击枪开始对环型焊缝进行超声冲击处理。

[0039] (7) 待一道焊缝冲击强化处理完后,关掉旋转系统的旋转伺服电机,开启支撑系统中的两个与液压泵连接的支撑伺服电机让支撑架收回,待冲击设备收回到开始的状态时在开启移动系统中的移动伺服电机使得冲击装置移动到下一道焊缝处进行冲击处理,当整个冲击任务结束后,最后冲击装置在移动系统的作用下移出管道。当然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

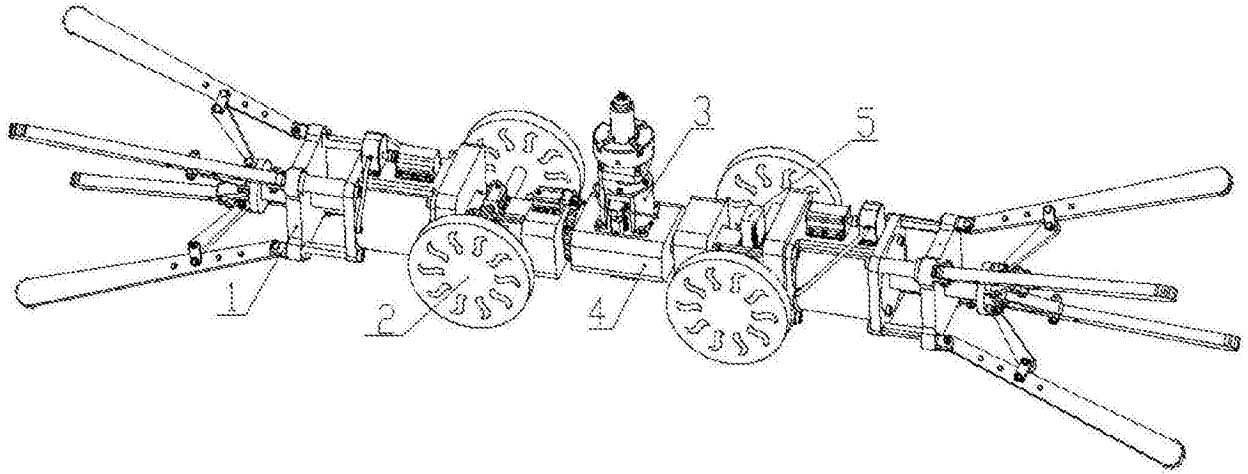


图1

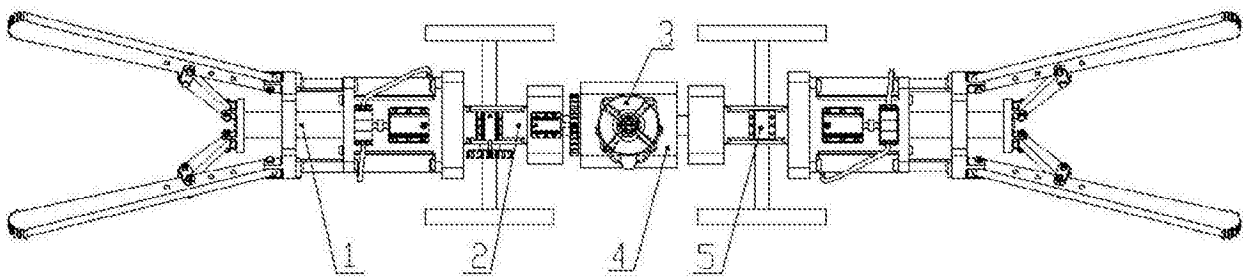


图2

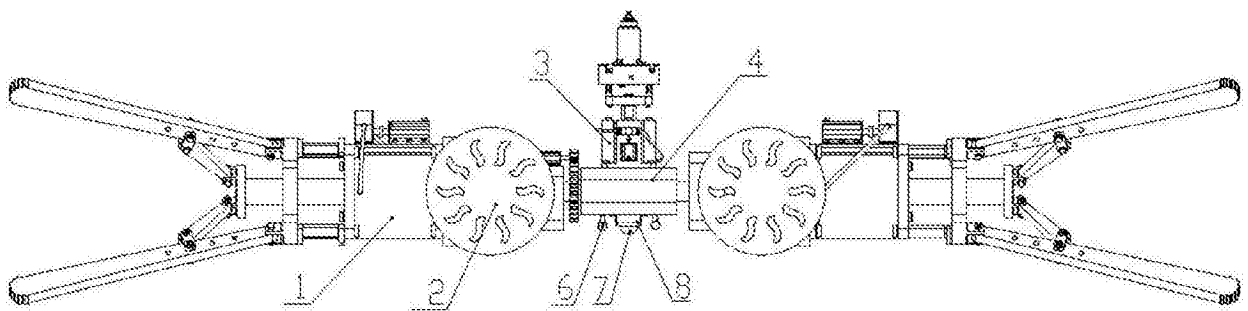


图3

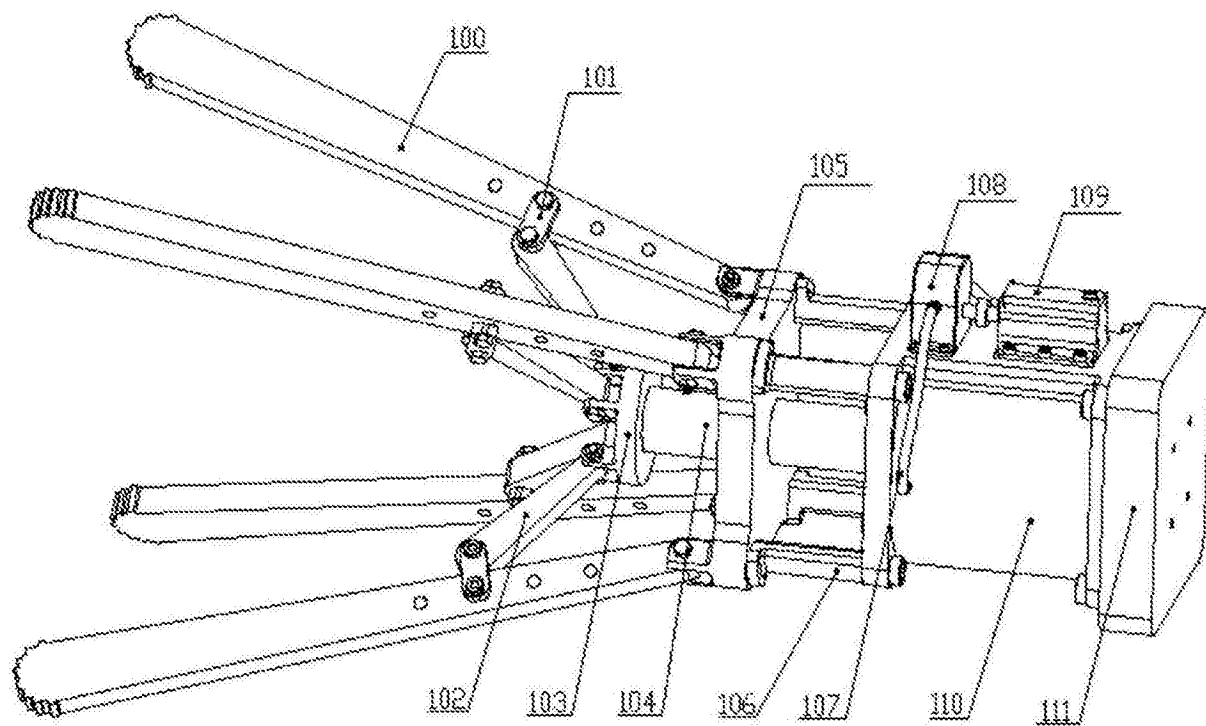


图4

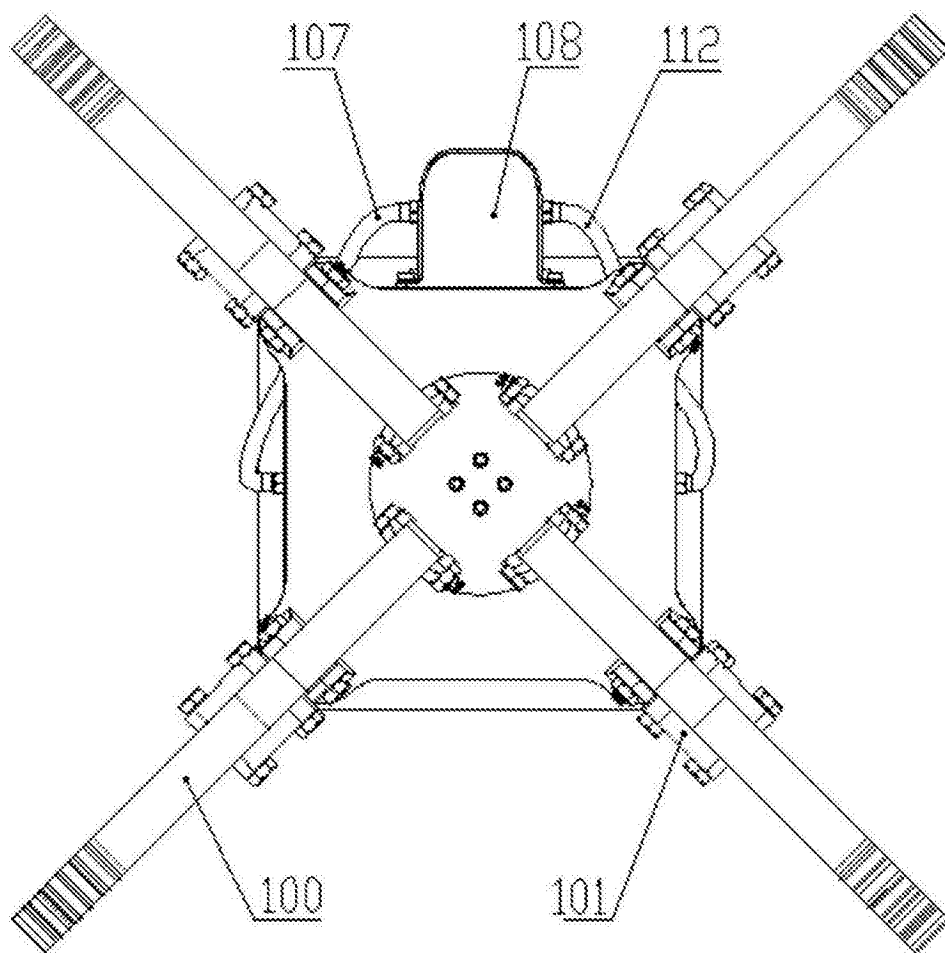


图5

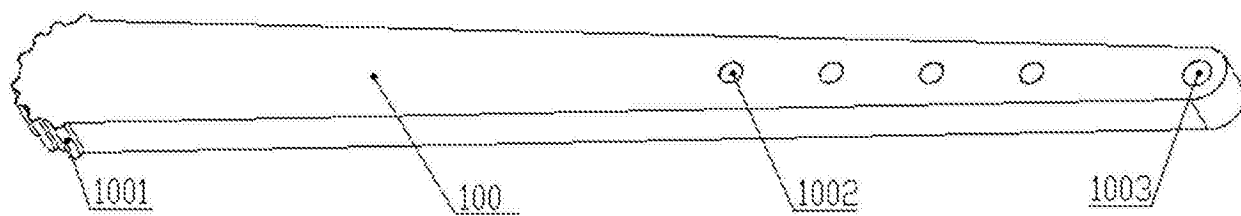


图6

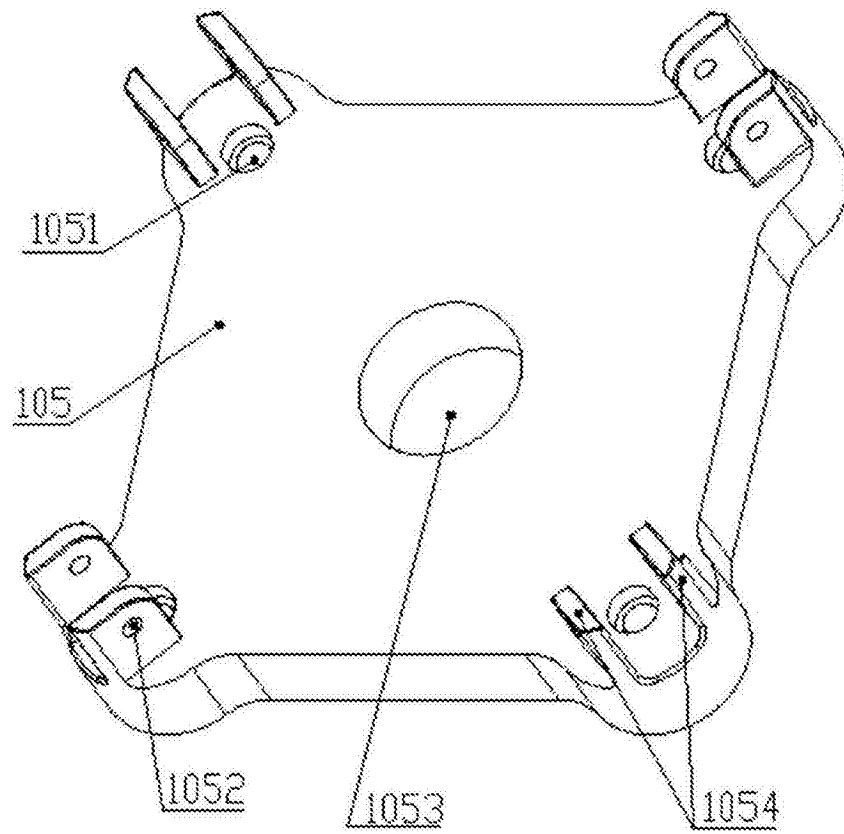


图7

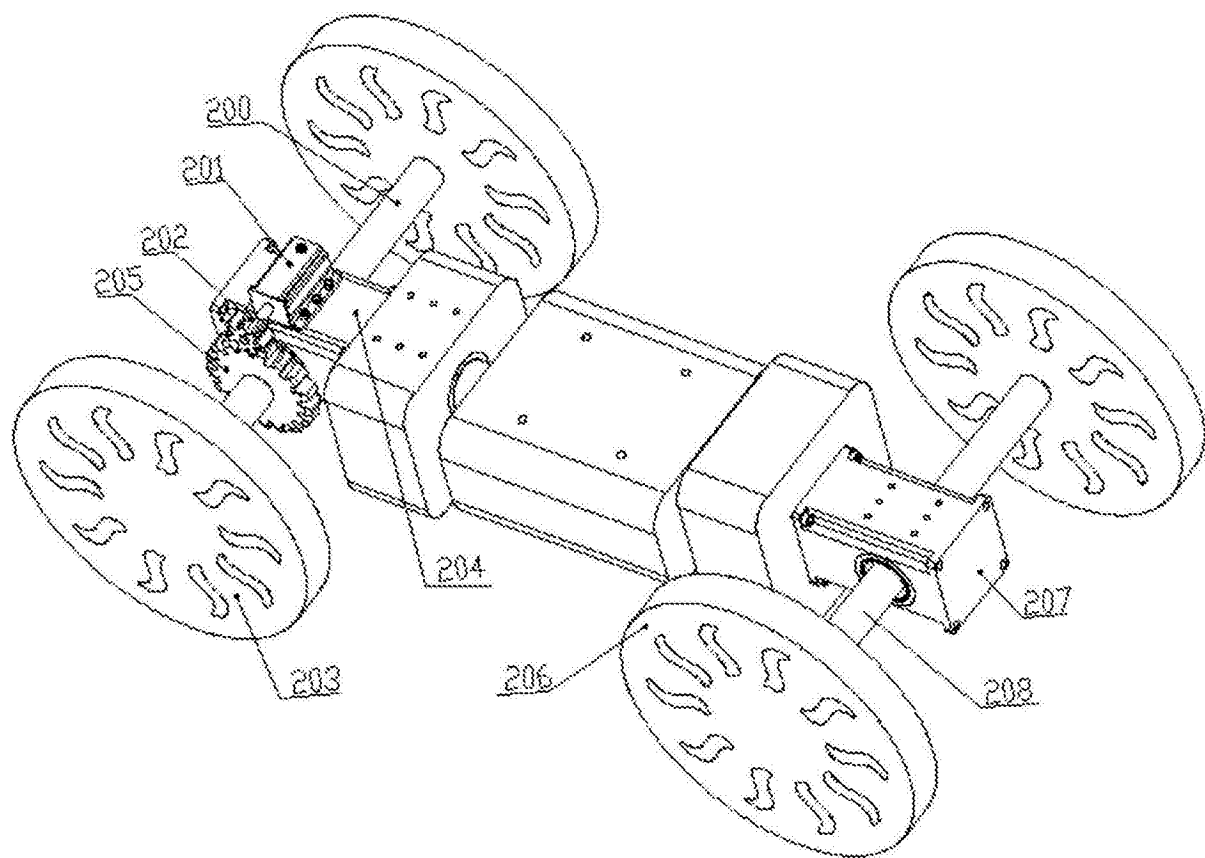


图8

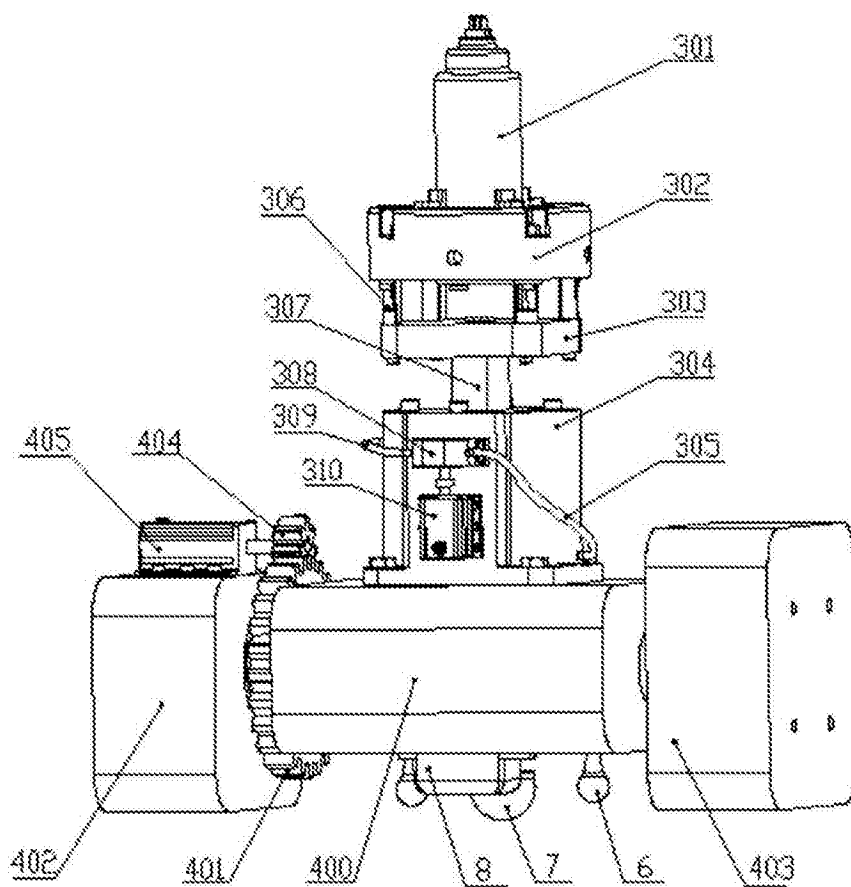


图9

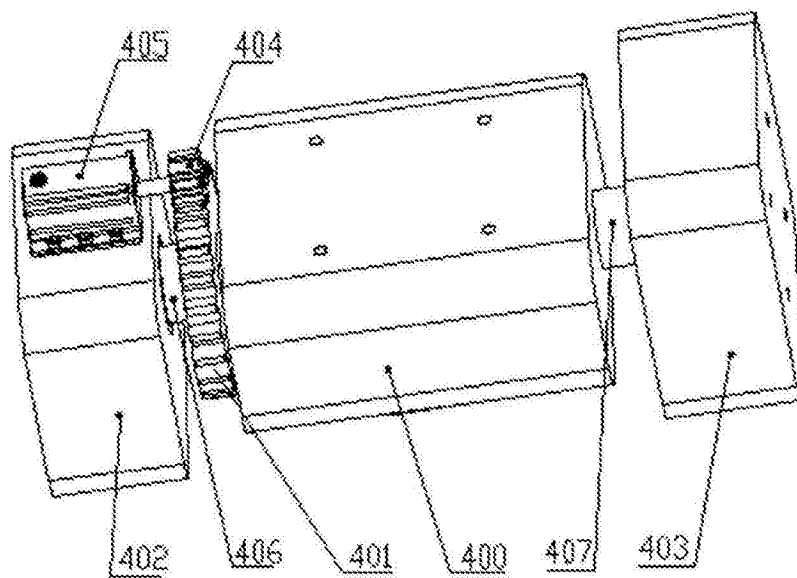


图10

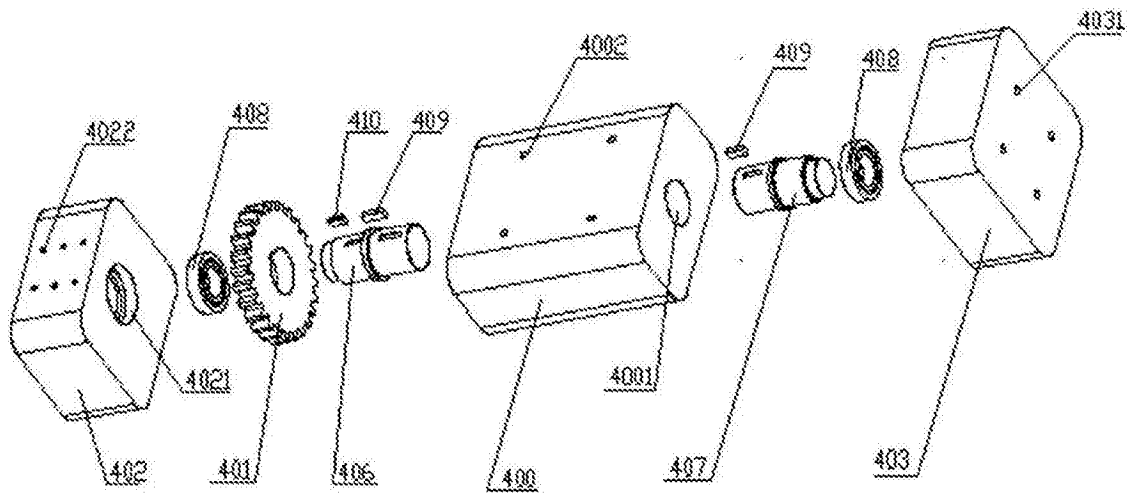


图11