



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 107191738 A

(43) 申请公布日 2017. 09. 22

(21) 申请号 201610154729. 3

(22) 申请日 2016. 03. 15

(71) 申请人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街
114 号

(72) 发明人 李斌 王洋 李志强 王聪

刘启宇

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限

公司 21002

代理人 白振宇

(51) Int. Cl.

F16L 55/32(2006. 01)

F16L 55/40(2006. 01)

F16L 101/30(2006. 01)

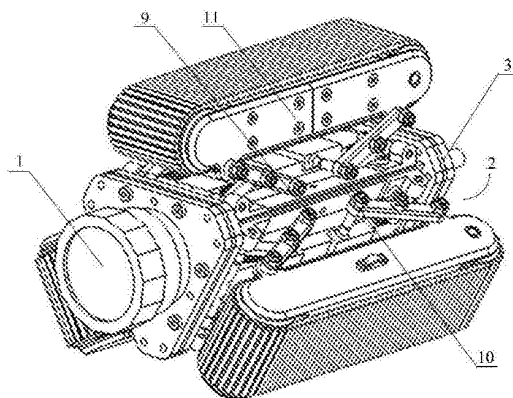
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种管道内视频检测装置

(57) 摘要

本发明属于机械自动化工程领域,具体地说是一种管道内视频检测装置,包括移动机构及分别位于该移动机构前后两侧的视频采集机构和信号输出机构,其中移动机构包括分面机体、张紧机构及驱动机构,所述分面机体的端面为三角形,具有三个基准平面,每个基准平面上均通过所述张紧机构连接有驱动机构,该驱动机构通过张紧机构的伸缩抵接于不同内径管道的内壁上、自适应不同内径的管道,各所述驱动机构驱动检测装置在不同内径的管道内移动;所述分面机体的两端分别与视频采集机构和信号输出机构密封连接。本发明结构简单、可靠,能够对直管、弯管和U形管内的环境进行实时监视测量。



1. 一种管道内视频检测装置,其特征在于:包括移动机构(2)及分别位于该移动机构(2)前后两侧的视频采集机构和信号输出机构(3),其中移动机构(2)包括分面机体(9)、张紧机构(10)及驱动机构(11),所述分面机体(9)的端面为三角形、具有三个基准平面,每个基准平面上均通过所述张紧机构(10)连接有驱动机构(11),该驱动机构(11)通过张紧机构(10)的伸缩抵接于不同内径管道的内壁上、自适应不同内径的管道,各所述驱动机构(11)驱动检测装置在不同内径的管道内移动;所述分面机体(9)的两端分别与视频采集机构和信号输出机构(3)密封连接。

2. 按权利要求1所述的管道内视频检测装置,其特征在于:所述张紧机构(10)包括固定滑轨(12)、导向滑块(13)及举升杆组(15),该固定滑轨(12)安装在所述基准平面上,在所述固定滑轨(12)的前后两端分别设有与所述驱动机构(11)的前后两端相连接的举升杆组(15),每端的所述举升杆组(15)均连接有导向滑块(13),通过该导向滑块(13)与所述固定滑轨(12)滑动连接,所述驱动机构(11)通过举升杆组(15)的摆动沿管道径向伸缩、自适应不同内径的管道,且始终抵接于不同内径的管道内壁上,所述导向滑块(13)在举升杆组(15)的摆动过程中沿所述固定滑轨(12)往复移动。

3. 按权利要求2所述的管道内视频检测装置,其特征在于:两端的所述举升杆组(15)结构相同、对称设置,所述举升杆组(15)包括复位弹簧(14)、压杆(16)、举升杆(18)、辅助杆(19)及轴杆(6),每个所述导向滑块(13)的左右两侧均设有一组复位弹簧(14)、举升杆(18)及辅助杆(19),所述固定滑轨(12)的两端分别通过两端举升杆组(15)中的压杆(16)安装在所述基准平面上,每个所述压杆(16)的两端分别与两侧所述辅助杆(19)的一端铰接,两侧所述辅助杆(19)的另一端均铰接于同侧的举升杆(18)上,每侧所述举升杆(18)的一端均通过轴杆(6)与导向滑块(13)的一侧相连,另一端与所述驱动机构(11)连接;每侧的所述复位弹簧(14)的两端分别连接于压杆(16)及轴杆(6)上。

4. 按权利要求2所述的管道内视频检测装置,其特征在于:所述固定滑轨(12)的左右两侧分别对称设有压板(17),两侧的所述压板(17)与该固定滑轨(12)相平行,每个所述压杆(16)的两端分别通过两侧的所述压板(17)连接至基准平面上。

5. 按权利要求2所述的管道内视频检测装置,其特征在于:所述分面机体(9)包括外筒(21)及绝缘衬套(22),该外筒(21)为端面呈三角形的筒状结构,两端分别设有与所述视频采集机构(1)及信号输出机构(3)密封连接的法兰(4),所述外筒(21)具有三个基准平面,每个基准平面上均设有用于安装所述固定滑轨(12)的凹槽(5);所述绝缘衬套(22)容置于外筒(21)的内筒,为三角形筒状衬套,与所述外筒(21)的内壁贴合。

6. 按权利要求1所述的管道内视频检测装置,其特征在于:所述驱动机构(11)包括安装腔体、驱动电机(25)、传动机构、驱动轮(28)、从动轮(29)及履带(30),该驱动电机(25)安装在所述安装腔体内,输出端由该安装腔体伸出通过所述传动机构与转动安装在所述安装腔体一端的驱动轮(28)连接,所述从动轮(29)转动安装在安装腔体的另一端,并通过所述履带(30)与所述驱动轮(28)相连;所述安装腔体每侧的前后两端均与基准平面上的所述张紧机构(10)连接。

7. 按权利要求6所述的管道内视频检测装置,其特征在于:所述安装腔体包括安装盒(23)、固定侧板(24)及上盖(20),所述驱动电机(25)安装在该安装盒(23)内,所述安装盒(23)的左右两侧均固接有固定侧板(24),所述上盖(20)固定在该安装盒(23)上,所述履带

(30)环绕在所述安装腔体外。

8.按权利要求6所述的管道内视频检测装置,其特征在于:所述传动机构为锥齿轮传动机构,包括输出锥齿轮(26)及输入锥齿轮(27),该输出锥齿轮(26)与所述驱动电机(25)的输出端相连接,所述驱动轮(28)为同轴的两个,同轴安装在齿轮轴(38)上,该齿轮轴(7)的两端均转动安装在所述安装腔体的一端,所述输入锥齿轮(27)安装在齿轮轴(7)上、与该齿轮轴(7)连动,且与所述输出锥齿轮(26)相啮合。

9.按权利要求1所述的管道内视频检测装置,其特征在于:所述视频采集机构包括摄像头(1)及安装座A(8),该摄像头(1)固定在所述安装座A(8)上,并通过所述安装座A(8)与分面机体(9)密封连接。

10.按权利要求1所述的管道内视频检测装置,其特征在于:所述信号输出机构(3)包括安装座B(32)、防水垫片(33)、线束接头(34)及防水插头(31),该安装座B(32)的内侧设有防水垫片(33),所述安装座B(32)及防水垫片(33)均呈三角形,安装座(32)B通过防水垫片(33)与所述分面机体(9)的另一端密封连接,所述安装座B(32)上安装有多个线束接头(34),各所述线束接头(34)通过防水接头(31)密封安装在安装座B(32)上,每个所述线束接头(34)的两端分别位于外筒(21)的内外两侧。

一种管道内视频检测装置

技术领域

[0001] 本发明属于机械自动化工程领域,具体地说是一种管道内视频检测装置。

背景技术

[0002] 城市管网、工业管道,管道作为人们日常生活原料的主要输送设施,因其便捷性、经济性而得到广泛的应用。过去的几十年中,我国建设了大量的地下管网系统,用来输送天然气、石油以及各种民用液态物质,保障这些管道系统的安全性和有效性对我们国家的能源安全至关重要。但是随着使用年限的增加,管道不可避免的会出现老化、裂缝、腐蚀或者受到外来施工的破坏,同时新铺设的管道也存在焊缝的虚焊、漏焊等问题;如果不及时处理,一旦发生事故对国家、环境都会带来巨大的损失,因此定期对各种管道进行勘察和维护就显得非常必要。

[0003] 管道机器人作为一种有效的探测设备,可以深入人类无法到达的狭小空间内执行勘察任务。国内外均对管道机器人开展了相关研究。东京工业大学Sohichi Hirose教授等开发出用于中小管径的Thes系列轮式管道机器人。韩国CHOI等对多关节轮式管道机器人和差动驱动的轮式管道机器人进行了深入研究,研制出MRINSPECT系列管道机器人。国内哈尔滨工业大学邓宗全等人针对海底管道系统开发出六轮驱动的轮式管道机器人。上海大学钱晋武等人针对微小管道也开发出螺旋轮驱动的机器人。

[0004] 现有的轮式管道机器人大多存在结构尺寸大、转弯半径大等特点,适用于大直径管道的维护与检修。目前,国内外各种管道机器人存在转弯半径大、无法自适应各种不同直径管道等问题。

发明内容

[0005] 为了解决现有管道机器人无法在充满液体的小直径管道内进行检测作业的问题,本发明的目的在于提供一种管道内视频检测装置。该管道内检测装置能够实现在充满液体的管道环境中更加平稳、顺畅地移动,并且采集管道内的视频信号。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0007] 本发明包括移动机构及分别位于该移动机构前后两侧的视频采集机构和信号输出机构,其中移动机构包括分面机体、张紧机构及驱动机构,所述分面机体的端面为三角形、具有三个基准平面,每个基准平面上均通过所述张紧机构连接有驱动机构,该驱动机构通过张紧机构的伸缩抵接于不同内径管道的内壁上、自适应不同内径的管道,各所述驱动机构驱动检测装置在不同内径的管道内移动;所述分面机体的两端分别与视频采集机构和信号输出机构密封连接。

[0008] 其中:所述张紧机构包括固定滑轨、导向滑块及举升杆组,该固定滑轨安装在所述基准平面上,在所述固定滑轨的前后两端分别设有与所述驱动机构的前后两端相连接的举升杆组,每端的所述举升杆组均连接有导向滑块,通过该导向滑块与所述固定滑轨滑动连接,所述驱动机构通过举升杆组的摆动沿管道径向伸缩、自适应不同内径的管道,且始终抵

接于不同内径的管道内壁上,所述导向滑块在举升杆组的摆动过程中沿所述固定滑轨往复移动;两端的所述举升杆组结构相同、对称设置,所述举升杆组包括复位弹簧、压杆、举升杆、辅助杆及轴杆,每个所述导向滑块的左右两侧均设有一组复位弹簧、举升杆及辅助杆,所述固定滑轨的两端分别通过两端举升杆组中的压杆安装在所述基准平面上,每个所述压杆的两端分别与两侧所述辅助杆的一端铰接,两侧所述辅助杆的另一端均铰接于同侧的举升杆上,每侧所述举升杆的一端均通过轴杆与导向滑块的一侧相连,另一端与所述驱动机构连接;每侧的所述复位弹簧的两端分别连接于压杆及轴杆上;所述固定滑轨的左右两侧分别对称设有压板,两侧的所述压板与该固定滑轨相平行,每个所述压杆的两端分别通过两侧的所述压板连接至基准平面上;

[0009] 所述分面机体包括外筒及绝缘衬套,该外筒为端面呈三角形的筒状结构,两端分别设有与所述视频采集机构及信号输出机构密封连接的法兰,所述外筒具有三个基准平面,每个基准平面上均设有用于安装所述固定滑轨的凹槽;所述绝缘衬套容置于外筒的内筒,为三角形筒状衬套,与所述外筒的内壁贴合;

[0010] 所述驱动机构包括安装腔体、驱动电机、传动机构、驱动轮、从动轮及履带,该驱动电机安装在所述安装腔体内,输出端由该安装腔体伸出通过所述传动机构与转动安装在所述安装腔体一端的驱动轮连接,所述从动轮转动安装在安装腔体的另一端,并通过所述履带与所述驱动轮相连;所述安装腔体每侧的前后两端均与基准平面上的所述张紧机构连接;所述安装腔体包括安装盒、固定侧板及上盖,所述驱动电机安装在该安装盒内,所述安装盒的左右两侧均固接有固定侧板,所述上盖固定在该安装盒上,所述履带环绕在所述安装腔体外;所述传动机构为锥齿轮传动机构,包括输出锥齿轮及输入锥齿轮,该输出锥齿轮与所述驱动电机的输出端相连接,所述驱动轮为同轴的两个,同轴安装在齿轮轴上,该齿轮轴的两端均转动安装在所述安装腔体的一端,所述输入锥齿轮安装在齿轮轴上、与该齿轮轴连动,且与所述输出锥齿轮相啮合;

[0011] 所述视频采集机构包括摄像头及安装座A,该摄像头固定在所述安装座A上,并通过所述安装座A与分面机体密封连接;所述信号输出机构包括安装座B、防水垫片、线束接头及防水插头,该安装座B的内侧设有防水垫片,所述安装座B及防水垫片均呈三角形,安装座B通过防水垫片与所述分面机体的另一端密封连接,所述安装座B上安装有多个线束接头,各所述线束接头通过防水接头密封安装在安装座B上,每个所述线束接头的两端分别位于外筒的内外两侧。

[0012] 本发明的优点与积极效果为:

[0013] 1. 本发明结构简单、紧凑,配套设备少且操作简单,能够自适应不同内径的管道,实现在管道中的前进、后退并能够随管道的弯曲进行转向,转向的角度在0~180度之间。

[0014] 2. 本发明的张紧机构通过固定滑轨、导向滑块实现,能够使检测装置自适应管道直径的过程更加平稳、可靠。

[0015] 3. 本发明具有防水性能,能够在具有水压的管道中实时作业。

[0016] 4. 本发明控制简单方便,能够快速抵达管道中的问题管段,实现对管道的勘探、钻通、清障等任务。

附图说明

- [0017] 图1为本发明的整体结构示意图；
- [0018] 图2为本发明视频采集机构的结构示意图；
- [0019] 图3为本发明信号输出机构的结构示意图；
- [0020] 图4为本发明分面机体的结构示意图；
- [0021] 图5为本发明驱动机构的结构示意图之一；
- [0022] 图6为本发明驱动机构的结构示意图之二；
- [0023] 图7为本发明举升杆组的结构示意图；
- [0024] 图8为本发明张紧机构的结构示意图；
- [0025] 其中：1为摄像头，2为移动机构，3为信号输出机构，4为法兰，5为凹槽，6为轴杆，7为齿轮轴，8为安装座A，9为分面机体，10为张紧机构，11为驱动机构，12为固定滑轨，13为导向滑块，14为复位弹簧，15为举升杆组，16为压杆，17为压板，18为举升杆，19为辅助杆，20为上盖，21为外筒，22为绝缘衬套，23为安装盒，24为固定侧板，25为驱动电机，26为输出锥齿轮，27为输入锥齿轮，28为驱动轮，29为从动轮，30为履带，31为防水插头，32为安装座B，33为防水垫片，34为线束接头。

具体实施方式

- [0026] 下面结合附图对本发明作进一步详述。
- [0027] 如图1所示，本发明包括移动机构2及分别位于该移动机构2前后两侧的视频采集机构和信号输出机构3，其中移动机构2包括分面机体9、张紧机构10及驱动机构11，分面机体9的端面为三角形、具有三个基准平面，每个基准平面上均通过张紧机构10连接有驱动机构11，该驱动机构11通过张紧机构10的伸缩抵接于不同内径管道的内壁上、自适应不同内径的管道，各驱动机构11驱动检测装置整体在不同内径的管道内移动；分面机体9的两端分别与视频采集机构和信号输出机构3密封连接。
- [0028] 如图4所示，分面机体9包括外筒21及绝缘衬套22，该外筒21为端面呈三角形（三角形的任一个角不能大于 120° ）的筒状结构，两端分别设有与视频采集机构1及信号输出机构3密封连接的三角形的法兰4，外筒21的内部用来安装检测装置的电子器件，用于接收视频采集机构1采集到的视频图像，并通过信号输出机构3输出；外筒21具有三个基准平面，每个基准平面上均设有凹槽5。绝缘衬套22容置于外筒21的内筒，为三角形筒状衬套，由绝缘材料（如塑料或橡胶）制成；绝缘衬套22的外壁与外筒21的内壁贴合，绝缘衬套22夹在外筒21与电子器件之间。本实施例的外筒21端面、法兰4及绝缘衬套22均为等边三角形。
- [0029] 如图2所示，视频采集机构包括摄像头1及安装座A8，该安装座A8为三角形（本实施例为等边三角形），摄像头1固定在安装座A8上、与分面机体9内的电子器件电连接，并通过安装座A8与分面机体9的一端密封连接。
- [0030] 如图3所示，信号输出机构3包括安装座B32、防水垫片33、线束接头34及防水插头31，该安装座B32的内侧设有防水垫片33，安装座B32及防水垫片33均呈三角形（本实施例的安装座B32及防水垫片33均呈等边三角形），大小与外筒21端面的法兰35相同，安装座B32通过防水垫片33与分面机体9的另一端密封连接。安装座B32上安装有多个线束接头34，各线束接头34通过防水接头31密封安装在安装座B32上，每个线束接头34的两端分别位于外筒21的内外两侧；每个线束接头34的一端通过线缆与分面机体9内的电子器件电连接，另一端

可通过线缆与管道外的监视设备相连。

[0031] 如图7、图8所示,张紧机构10包括固定滑轨12、导向滑块13及举升杆组15,该固定滑轨12固定在每个基准平面上的凹槽5内,在固定滑轨12的前后两端分别设有与驱动机构11的前后两端相连接的举升杆组15,每端的举升杆组15均连接有一个导向滑块13,通过导向滑块13与固定滑轨12滑动连接,驱动机构11通过举升杆组15的摆动沿管道径向伸缩、自适应不同内径的管道,且始终抵接于不同内径的管道内壁上,导向滑块13在举升杆组15的摆动过程中沿固定滑轨12往复移动。

[0032] 两端的举升杆组15结构相同,对称设置。举升杆组15包括复位弹簧14、压杆16、压板17、举升杆18、辅助杆19及轴杆6,每个导向滑块13的左右两侧均设有一组复位弹簧14、举升杆18及辅助杆19,即复位弹簧14、举升杆18及辅助杆19各有四个;固定滑轨12的两端分别通过两端举升杆组15中的压杆16固定基准平面上的凹槽5中,在固定滑轨12的左右两侧分别对称设有压板17,两侧的压板17与该固定滑轨12相平行,每个压杆16的两端分别通过两侧的压板17连接至基准平面上。每个固定滑轨12上均安装一个导向滑块13,每个导向滑块13的两侧均加工有轴杆6。每个压杆16的两端分别与两侧辅助杆19的一端铰接,两侧辅助杆19的另一端均铰接于同侧的举升杆18的中间位置,每侧举升杆18的一端均通过轴杆6与导向滑块13的一侧相连,另一端与驱动机构11同侧的固定侧板24连接。每侧的复位弹簧14的两端分别与同侧压杆16的一端及同侧的轴杆6相连接。

[0033] 如图5、图6所示,驱动机构11包括安装腔体、驱动电机25、传动机构、驱动轮28、从动轮29及履带30,该安装腔体由安装盒23、固定侧板24及上盖20围成,安装盒23的左右两侧均固接有固定侧板24,上盖20固定在该安装盒23上。驱动电机25安装在安装盒23内,输出端由安装盒23伸出通过传动机构与转动安装在安装盒23一端的驱动轮28连接,从动轮29转动安装在安装盒23的另一端,并通过履带30与驱动轮28相连,履带30环绕在安装腔体外。安装盒23每侧的固定侧板24的前后两端均与举升杆组15中的举升杆18的另一端连接。

[0034] 本发明的传动机构可为锥齿轮传动机构,包括输出锥齿轮26及输入锥齿轮27,该输出锥齿轮26与驱动电机25的输出端相连接;驱动轮28为同轴的两个,同轴安装在齿轮轴7上,该齿轮轴7的两端均转动安装在安装盒23的一端,输入锥齿轮27安装在齿轮轴7上、位于两个驱动轮28之间,输入锥齿轮27与齿轮轴7连动,且与输出锥齿轮26相啮合。

[0035] 本发明的工作原理为:

[0036] 将检测装置的三个驱动机构11向分面机体9内部方向压缩,使举升杆组15中的举升杆18摆动;在摆过程中,两个导向滑块13分别向内沿固定滑轨12滑动,进而使三个驱动机构11收缩;复位弹簧14被拉伸。然后,将检测装置沿管道方向放入管道中,摄像头1朝前。放开后,复位弹簧14的弹力作用使导向滑块13反方向滑动,举升杆18反向摆动,直至驱动机构11中的履带30接触到管道内壁后,复位弹簧14停止变形,管道内壁对履带30产生正压力及摩擦力。此时,三个驱动机构11中的驱动电机25通电工作,运动通过输出锥齿轮26及输入锥齿轮27传递到驱动轮28和从动轮29上,再由驱动轮28和从动轮29带动履带30,实现检测装置在管道内的前进。当将通入驱动电机25的电流方向改变,驱动电机25实现反转,则带动检测装置后退。摄像头1负责信号采集,信号输出机构3负责将采集到的信号通过线缆输入到管道外的监视设备上。

[0037] 当检测装置遇到不同内径的管道或是弯曲的管道时,都会通过举升杆18的摆动来

实现驱动机构11的伸缩,始终保证三个驱动机构11中的履带30均与管道内壁抵接。

[0038] 本发明结构简单、可靠,能够对直管、弯管和U形管内的环境进行实时监视测量。

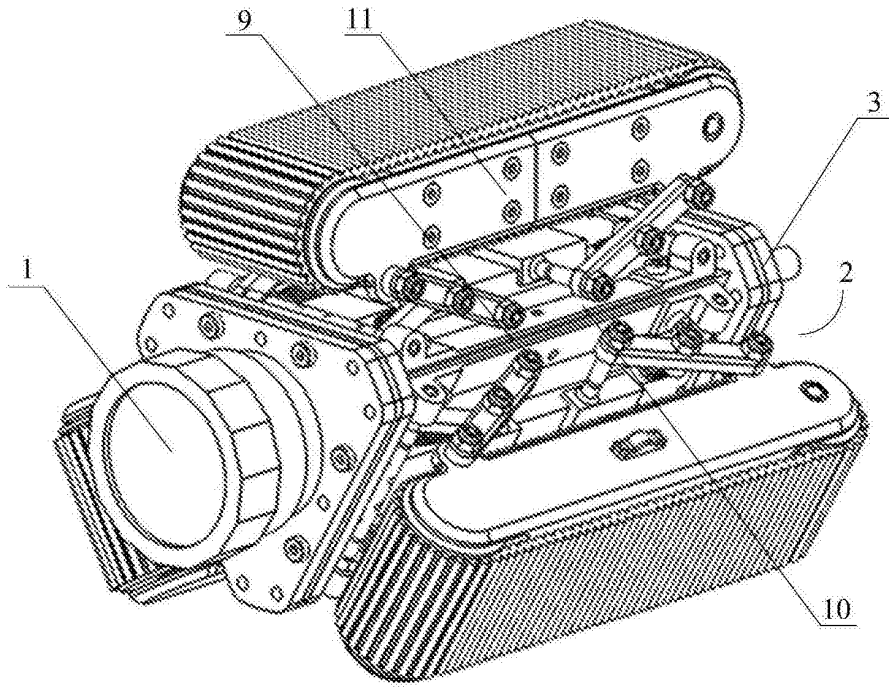


图1

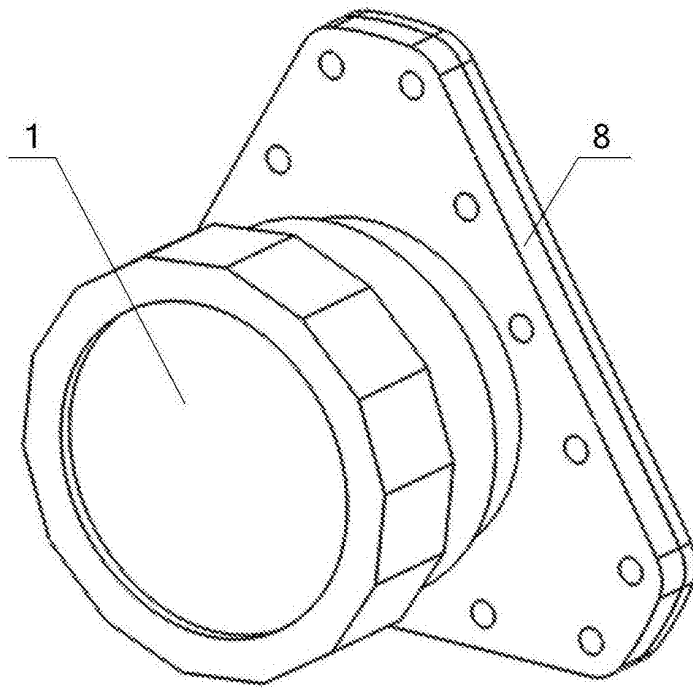


图2

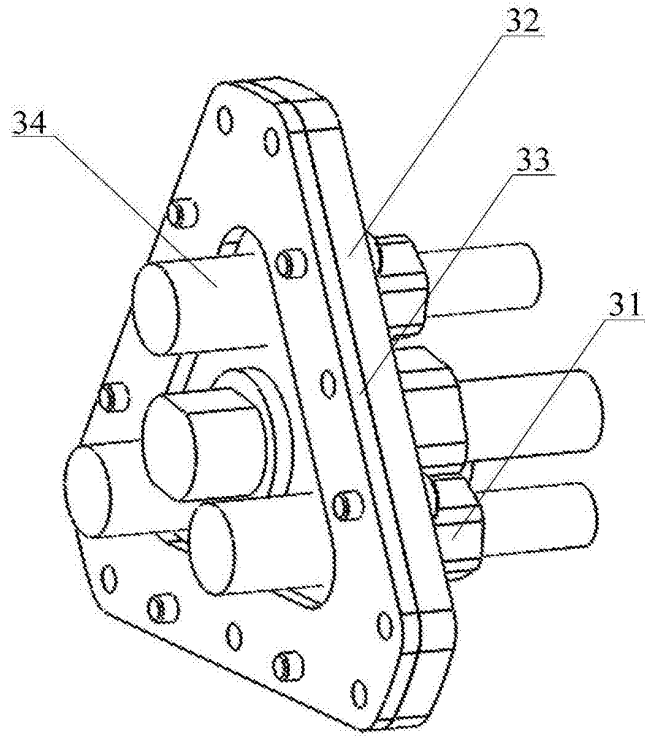


图3

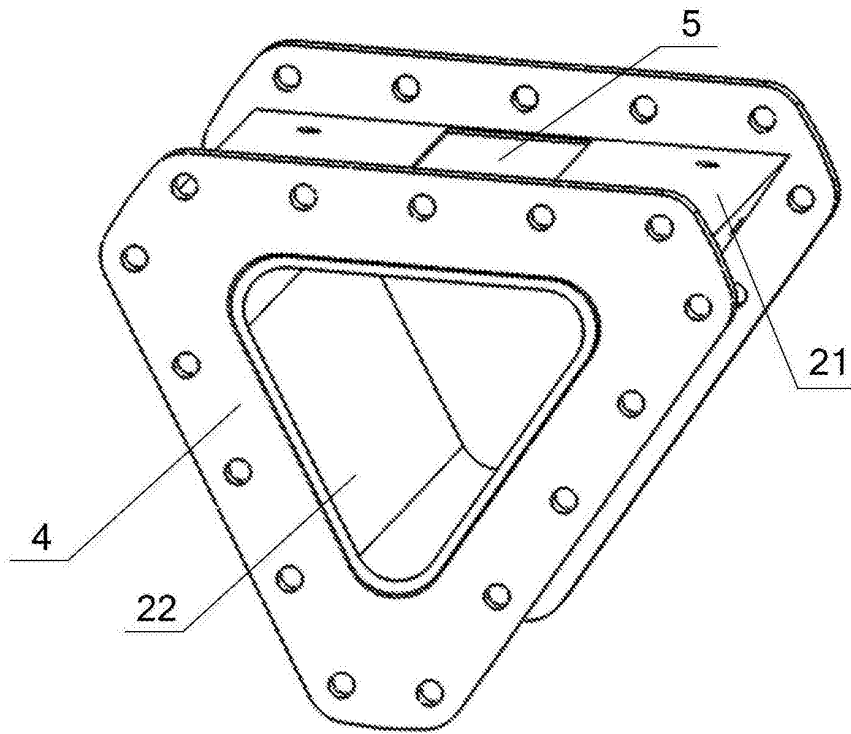


图4

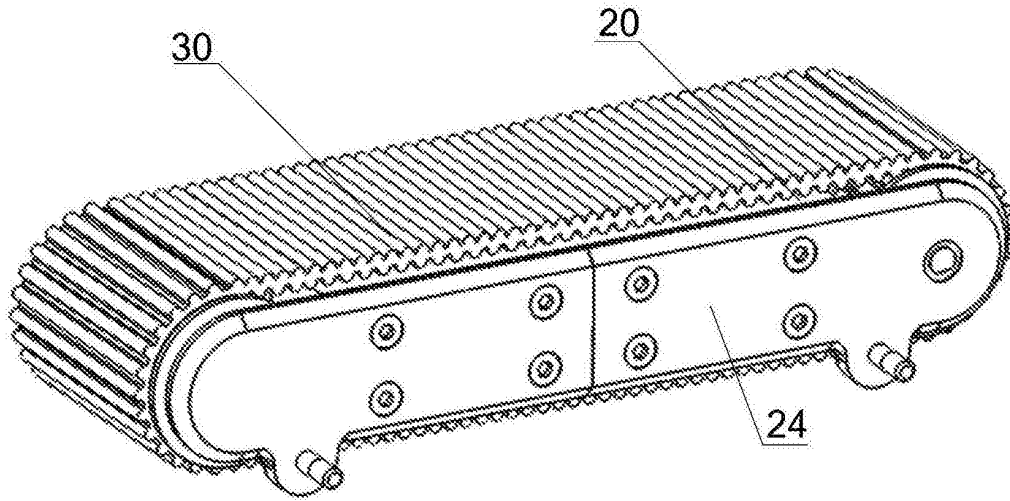


图5

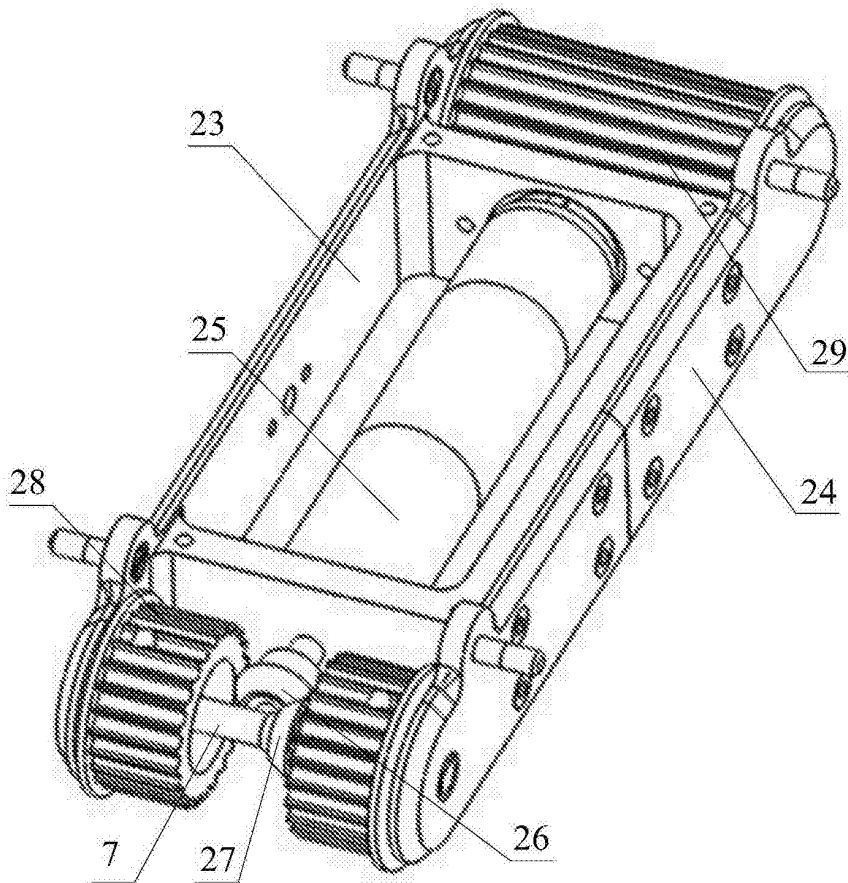


图6

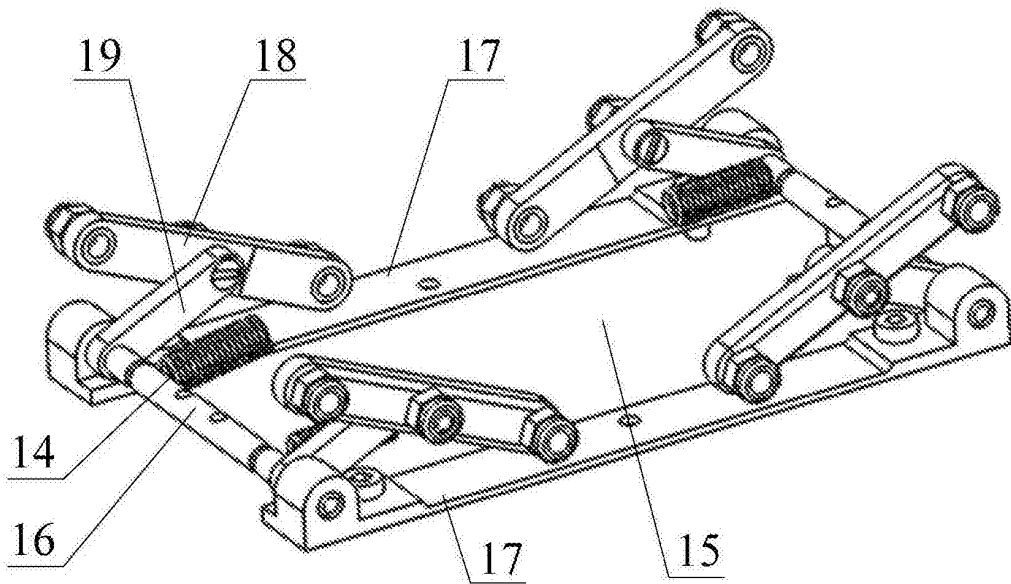


图7

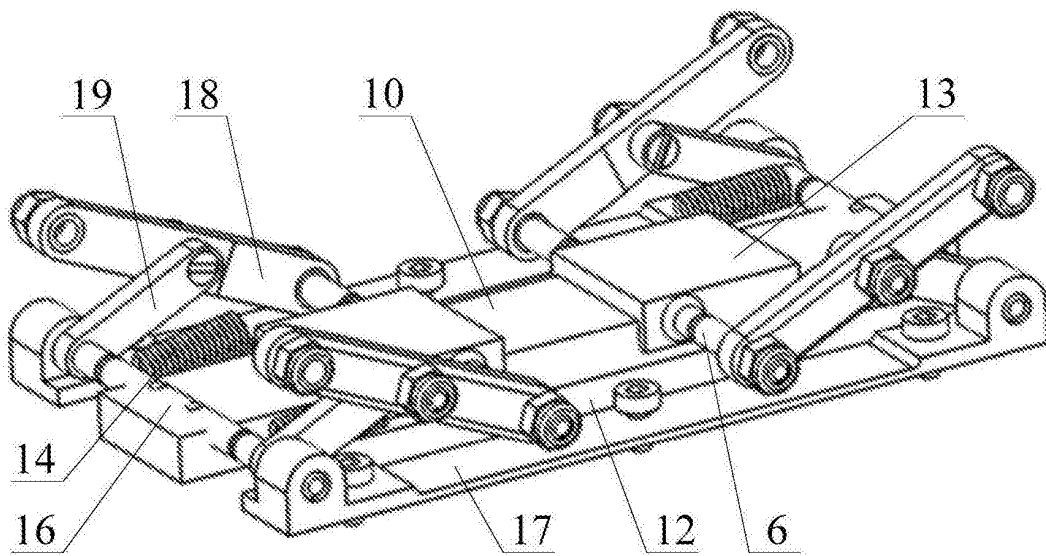


图8