



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205978984 U

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201620903591.8

(22)申请日 2016.08.18

(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

(72)发明人 张东 崔少伟 周裕东 王顺栋
王家辉 彭杰

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 何淑珍

(51)Int.Cl.

F16L 55/40(2006.01)

F16L 101/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

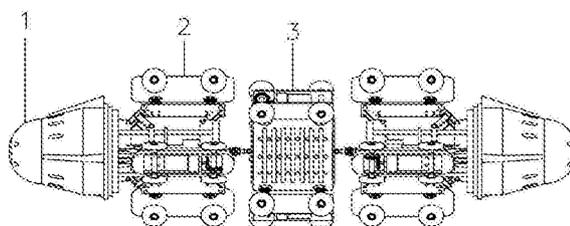
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种自适应管道探伤机器人

(57)摘要

本实用新型公开了一种自适应管道探伤机器人,包括对称设置于所述探伤机器人首尾两端的仿生鱼雷形探头,分别连接所述双向仿生鱼雷形探头后端的两个动力传动装置、通过十字万向联轴器连接于两个动力传动装置之间的动力输送装置,动力传动装置包括连接固定在所述双向仿生鱼雷形探头后端的固定架、沿所述固定架的周向均匀分布设置的至少三个驱动车轮机构,固定架上还设置有分别调节每个驱动车轮机构径向位置的车轮机构径向调节装置;所述动力输送装置包括外壳、沿外壳周向均匀设置的至少三个驱动车轮机构。本实用新型能够对不同半径管道进行探伤,具有自适应特性;同时成本较低,结构简单,能够应用于检测特殊环境下的管道,具有良好的推广价值。



1. 一种自适应管道探伤机器人,其特征在于:包括对称设置于所述探伤机器人首尾两端的仿生鱼雷形探头,分别连接所述双向仿生鱼雷形探头后端的两个动力传动装置(2)、通过十字万向联轴器(13)连接于两个动力传动装置(2)之间的动力输送装置(3),所述动力传动装置(2)包括连接固定在所述双向仿生鱼雷形探头后端的固定架、沿所述固定架的周向均匀分布设置的至少三个驱动车轮机构,所述固定架上还设置有分别调节每个驱动车轮机构径向位置的车轮机构径向调节装置;所述动力输送装置(3)包括外壳(14)、沿外壳(14)周向均匀设置的至少三个驱动车轮机构。

2. 根据权利要求1所述的自适应管道探伤机器人,其特征在于:所述的车轮机构径向调节装置包括设置在所述固定架一端的调节电机(10-1)、滑动设置在所述固定架上且通过丝杆螺母副(9)连接所述调节电机(10-1)的滑动板(8)、沿周向均匀连接在所述固定架上的至少三个平行四边形机构,所述滑动板(8)上沿周向均匀设置有若干驱动各平行四边形机构摇摆的连接件(6)。

3. 根据权利要求2所述的自适应管道探伤机器人,其特征在于:所述固定架包括相对设置的第一固定板(7-1)和第三固定板(7-3),所述第一固定板(7-1)固定在双向仿生鱼雷形探头后端,所述第一固定板(7-1)和第三固定板(7-3)之间平行地连接设置有若干与所述滑动板(8)滑动配合的滑动导杆。

4. 根据权利要求1所述的自适应管道探伤机器人,其特征在于:所述驱动车轮机构与固定架及外壳(14)之间均设置有减震弹簧(5)。

5. 根据权利要求1所述的自适应管道探伤机器人,其特征在于:所述的驱动车轮机构包括具有凹槽的固定夹板(11)、设置在所述固定夹板(11)上的车轮(4)、设置在所述凹槽内的动力电机(10-2)及圆锥齿轮副(12),所述动力电机(10-2)通过圆锥齿轮副(12)与车轮(4)驱动连接。

6. 根据权利要求1所述的自适应管道探伤机器人,其特征在于:所述仿生鱼雷形探头包括鱼雷形探头壳体、通过电路设置在所述鱼雷形探头壳体上的CCD摄像机、位置和姿态传感器、红外检测仪、周向定位仪、信息交互装置,信号处理装置。

7. 根据权利要求6所述的自适应管道探伤机器人,其特征在于:还包括用于检测车轮所受压力值的压力传感器,所述信号处理装置根据所得的压力值控制车轮机构径向调节装置。

8. 根据权利要求3所述的自适应管道探伤机器人,其特征在于:所述的第一固定板(7-1)和第三固定板(7-3)之间还设置有第二固定板(7-2)。

9. 根据权利要求5所述的自适应管道探伤机器人,其特征在于:所述的车轮、以及固定夹板(11)均采用ABS塑料结构。

10. 根据权利要求6所述的自适应管道探伤机器人,其特征在于:所述鱼雷形探头壳体采用高复合聚酯纤维材料。

一种自适应管道探伤机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机电控制技术领域,特别涉及一种自适应管道探伤机器人。

背景技术

[0002] 随着经济的不断发展、工业技术的不断更新,从日常生活到工、农业生产,管道几乎无处不在,其中圆形管道的应用最为广泛。一旦管道发生事故,正常的生产和生活就要受到影响,甚至造成环境污染或者爆炸等严重后果。此外,有很多设备上有管状工件,例如锅炉管、热交换器管、蒸发器管、石油裂解炉管等,这些管状工件也和管道一样,其安全性需要保证。随着计算机技术的广泛普及和应用,国内外检测技术都得到了迅猛发展,管道检测技术逐渐形成管道内、外检测技术(涂层检测、智能检测)两个分枝。传统的管道检测技术及设备维护都采用随机选段人工开挖清洁维护方案,该方案具有极大的偶然性与随机性不能彻底排除管道损坏而带来的隐患。自驱动管内机器人包括轮式、脚式、爬行式、蠕动式,还包括履带式等。

[0003] 因此,一种能在特殊工作环境下工作的“管道探伤机器人”的研制就显得意义重大。

实用新型内容

[0004] 为了在地下、水下、极寒等极限工作环境中对大型管道进行定期检查、维修、清理,确保管道系统安全、畅通及高效应用,本实用新型提供了一种自适应管道探伤机器人。

[0005] 本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种自适应管道探伤机器人,包括对称设置于所述探伤机器人首尾两端的仿生鱼雷形探头,分别连接所述双向仿生鱼雷形探头后端的两个动力传动装置、通过十字万向联轴器连接于两个动力传动装置之间的动力输送装置,所述动力传动装置包括连接固定在所述双向仿生鱼雷形探头后端的固定架、沿所述固定架的周向均匀分布设置的至少三个驱动车轮机构,所述固定架上还设置有分别调节每个驱动车轮机构径向位置的车轮机构径向调节装置;所述动力输送装置包括外壳、沿外壳周向均匀设置的至少三个驱动车轮机构。

[0007] 进一步地,所述的车轮机构径向调节装置包括设置在所述固定架一端的调节电机、滑动设置在所述固定架上且通过丝杆螺母副连接所述调节电机的滑动板、沿周向均匀连接在所述固定架上的至少三个平行四边形机构,所述滑动板上沿周向均匀设置有若干驱动各平行四边形机构摇摆的连接件。

[0008] 进一步地,所述固定架包括相对设置的第一固定板和第三固定板,所述第一固定板固定在双向仿生鱼雷形探头后端,所述第一固定板和第三固定板之间平行地连接设置有若干与所述滑动板滑动配合的滑动导杆。

[0009] 进一步地,所述驱动车轮机构与固定架及外壳之间均设置有减震弹簧。

[0010] 进一步地,所述的驱动车轮机构包括具有凹槽的固定夹板、设置在所述固定夹板上的车轮、设置在所述凹槽内的动力电机及圆锥齿轮副,所述动力电机通过圆锥齿轮副与

车轮驱动连接。

[0011] 进一步地,所述仿生鱼雷形探头包括鱼雷形探头壳体、通过电路设置在所述鱼雷形探头壳体上的CCD摄像机、位置和姿态传感器、红外检测仪、周向定位仪、信息交互装置,信号处理装置。

[0012] 进一步地,还包括用于检测车轮所受压力值的压力传感器,所述信号处理装置根据所得的压力值控制车轮机构径向调节装置。

[0013] 进一步地,所述的第一固定板和第三固定板之间还设置有第二固定板7-2。

[0014] 进一步地,所述的车轮、以及固定夹板均采用ABS塑料结构。

[0015] 进一步地,所述鱼雷形探头壳体采用高复合聚酯纤维材料。

[0016] 本实用新型的有益效果:

[0017] 本实用新型采用自驱动轮式结构设计,各构件之间采用十字轴万向联轴器联接,加工方便,十字轴万向联轴器最大的特点在于其结构有较大的角向补偿能力,结构紧凑,同时每部分加有三组轮子以达到360度完全支撑的效果,避免了因为不平衡造成的意外风险。而且,装有减震装置的车轮设计不仅减弱平地行进时的震动,也减少了对节体外壁的磨损。同时,本实用新型应用了丝杆使得该装置可适应半径400mm到460mm,解决了一种机器人适应一种管道的弊端节省了资源。管道探伤机器人的车轮、以及车身均采用ABS塑料结构,这种材料节能环保、外形美观且使得机器人更轻便。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型实施例的整体结构示意图。

[0019] 图2为本实用新型实施例的动力传动装置及仿生鱼雷形探头主视图示意图。

[0020] 图3为本实用新型实施例的动力传动装置及仿生鱼雷形探头左视图示意图。

[0021] 图4为本实用新型实施例的动力传动装置及仿生鱼雷形探头右视图示意图。

[0022] 图5为本实用新型实施例的动力输送装置立体结构图。

[0023] 图6为本实用新型实施例的动力传动装置左视图。

[0024] 图7为本实用新型实施例的动力输送装置左视图。

[0025] 图8为本实用新型实施例通过直管的工作状态示意图。

[0026] 图9为本实用新型实施例的通过弯管工作状态示意图。

[0027] 图中所示为:1-仿生鱼雷形探头、2-动力传动装置、3-动力输送装置、4-车轮、5-减震弹簧、6-连接件、7-1-第一固定板、7-2-第二固定板、7-3-第三固定板、8-滑动板、9-丝杆螺母副、10-1-调节电机、10-2-动力电机、11-固定夹板、12-圆锥齿轮副、13-十字轴万向联轴器、14-外壳。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体实施例对本实用新型作进一步具体详细描述。

[0029] 如图1至图7所示,一种自适应管道探伤机器人,包括对称设置于所述探伤机器人首尾两端的仿生鱼雷形探头,分别连接所述双向仿生鱼雷形探头后端的两个动力传动装置2、通过十字万向联轴器13连接于两个动力传动装置2之间的动力输送装置3,所述动力传动装置2包括连接固定在所述双向仿生鱼雷形探头后端的固定架、沿所述固定架的周向均匀

分布设置的至少三个驱动车轮机构,所述固定架上还设置有分别调节每个驱动车轮机构径向位置的车轮机构径向调节装置;所述动力输送装置3包括外壳14、沿外壳14周向均匀设置的至少三个驱动车轮机构。

[0030] 具体而言,所述的车轮机构径向调节装置包括设置在所述固定架一端的调节电机10-1、滑动设置在所述固定架上且通过丝杆螺母副9连接所述调节电机10-1的滑动板8、沿周向均匀连接在所述固定架上的至少三个平行四边形机构,所述滑动板8上沿周向均匀设置有若干驱动各平行四边形机构摇摆的连接件6。

[0031] 具体而言,所述固定架包括相对设置的第一固定板7-1和第三固定板7-3,所述第一固定板7-1固定在双向仿生鱼雷形探头后端,所述第一固定板7-1和第三固定板7-3之间平行地连接设置有若干与所述滑动板8滑动配合的滑动导杆。

[0032] 具体而言,所述驱动车轮机构与固定架及外壳14之间均设置有减震弹簧5,当外力作用于车轮上,迫使滑动车轮轮板向内收缩,此时,减震弹簧5相当于蓄能器,将外界的冲击变形,转化成自身的弹性形变,从而起到减震,抗震的作用。

[0033] 具体而言,所述的驱动车轮机构包括具有凹槽的固定夹板11、设置在所述固定夹板11上的车轮4、设置在所述凹槽内的动力电机10-2及圆锥齿轮副12,所述动力电机10-2通过圆锥齿轮副12与车轮4驱动连接。

[0034] 具体而言,所述仿生鱼雷形探头包括鱼雷形探头壳体、通过电路设置在所述鱼雷形探头壳体上的CCD摄像机、位置和姿态传感器、红外检测仪、周向定位仪、信息交互装置,信号处理装置,所示CCD摄像机、位置和姿态传感器、红外检测仪、周向定位仪、信息交互装置,信号处理装置采用现有管道机器人的常用技术,本领域普通技术人员可根据需要进行选择和安装后进行信号探测及缺陷定位等功能,在此不再赘述。

[0035] 具体而言,还包括用于检测车轮所受压力值的压力传感器,所述信号处理装置根据所得的压力值控制车轮机构径向调节装置。

[0036] 具体而言,所述的第一固定板7-1和第三固定板7-3之间还设置有第二固定板7-2。

[0037] 具体而言,所述的车轮、以及固定夹板11均采用ABS塑料结构。所述鱼雷形探头壳体采用高复合聚酯纤维材料。该自适应管道探伤机器人的车轮、以及车身均采用ABS塑料结构,ABS塑料具有易加工、制品尺寸稳定,表面光泽性能等有点,同时能够保证车轮以及车身的抗冲击能力、耐热性、耐低温性。所述自适应管道探伤机器人的连接结构均采用可锻铸铁,该铸铁具有较高的强度、塑性和冲击韧性,因而保证了连接件的稳定性以及紧固性。所述鱼雷形探头壳体采用高复合聚酯纤维材料,高强度与高弹性保证了探头的抗冲击变形能力,而耐腐蚀能力确保了探头在恶劣环境下依旧能正常工作,增加了其工作适应性。

[0038] 所述动力传动装置2和动力输送装置3内部均包含有电源,用于对该自适应管道探伤机器人提供能量,该能量驱动动力电机10-2,通过带动圆锥齿轮副12对传动进行90°变向,进一步驱动车轮4的运转,十字轴万向联轴器13用于连接动力传动装置2和动力输送装置3使得整体能够在管道中滑行。该自适应管道探伤机器人具有自适应功能,对于与车身半径相当的尺寸的圆形输送管道,该机器人可以直接通过,当圆形输送管道的半径小于车身半径时(在前文所述的限定范围之内),外力挤压车轮4,作用于固定夹板11上,进一步挤压连接件6,连接件6会自动向下转动,压力传感器检测到压力值大于阈值后,所述信号处理装置根据所得的压力值启动调节电机10-1,丝杆螺母副9带动连接滑动板8向右滑动,使得整

体车身的半径尺寸减小,也即各个驱动车轮机构沿径向向机器人的轴线靠拢,反之,压力传感器检测到压力值小于阈值后,所述信号处理装置根据所得的压力值启动调节电机10-1,丝杆螺母副9带动连接滑动板8向左滑动,整体的车身半径尺寸就会增大,也即各个驱动车轮机构沿径向远离机器人的轴线,这样就可以实现该自适应管道探伤机器人的半径可变,自适应不同管道半径的大小,灵活性更强。

[0039] 本实施例的车体支撑结构均由高强度铸铁制成,具有超强刚性、优异的承重能力且价格实惠。所述机器人车体连接结构都通过铸铁造的连接件连接,有两段连接件,构成网状结构;在极限位置设置有机机械限位结构,通过销钉定位保证在极限位置车体稳定。

[0040] 所述自适应管道探伤机器人采用360°完全支撑的结构,可实现在管道平稳行进功能;调节式移动杆的灵活应用,使得所述自适应管道探伤机器人可适应管径400-460mm。

[0041] 如图8所示,所述自适应管道探伤机器人采用双对称结构,该结构保证了机器人能够在输送管道内自由滑动,而且为整体增加了动力传输,延长了机器人的工作时间,同时也适应于长管的检测;首尾两端均装有定位探头,双重探头的安装保障了机器人在管道检测过程中的精准度与准确度。大大提高了检测的效率,使检测结果更为彻底。

[0042] 如图9所示,该管道探伤机器人采用十字轴万向联轴器13进行不同箱体之间的连接;十字轴万向联轴器13的有点在于,能够使两轴不在同一轴线,存在轴线夹角的情况下能够实现所联接的两轴连续回转,并可靠地传递转矩和运动。这一优点有利于该管道探伤机器人顺利通过弯管等变曲率半径的输送通道。而十字轴万向联轴器13最大的特点在于其结构有较大的角向补偿能力,结构紧凑,传动效率高,因而保证了动力在不同箱体之间的传输。

[0043] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受所述实施例的限制,其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

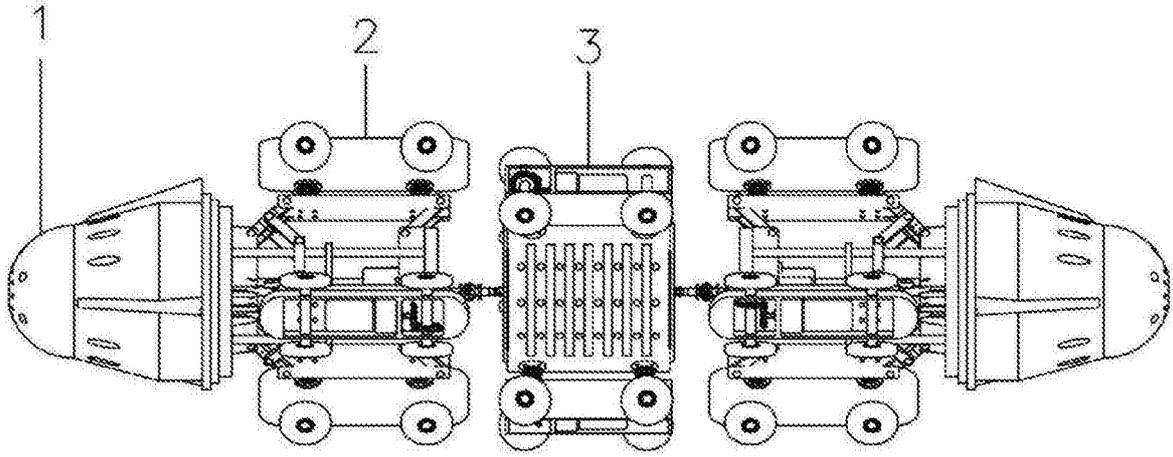


图1

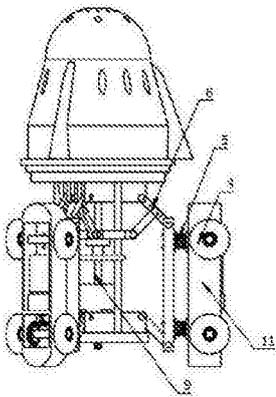


图2

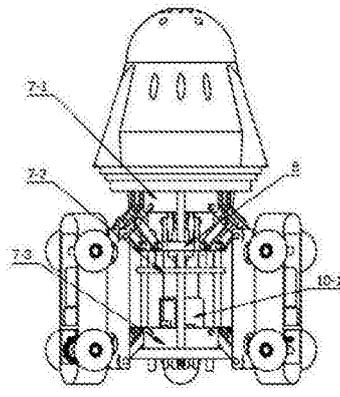


图3

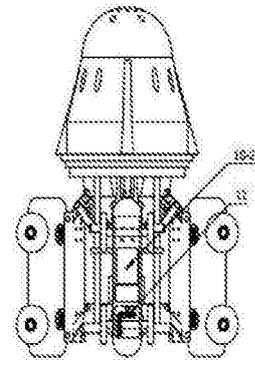


图4

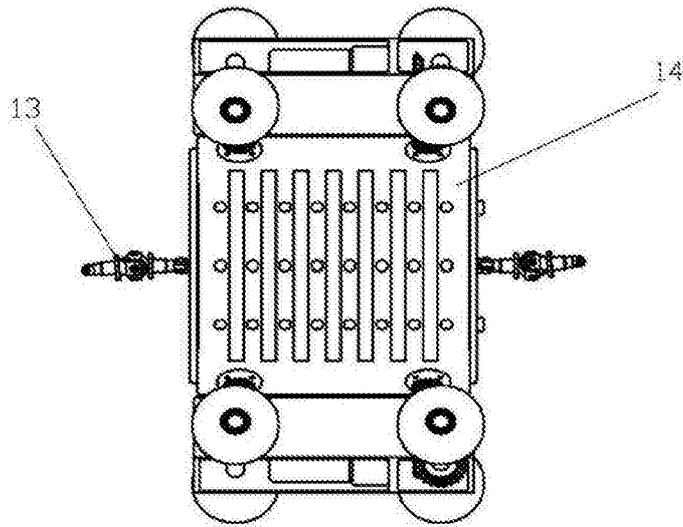


图5

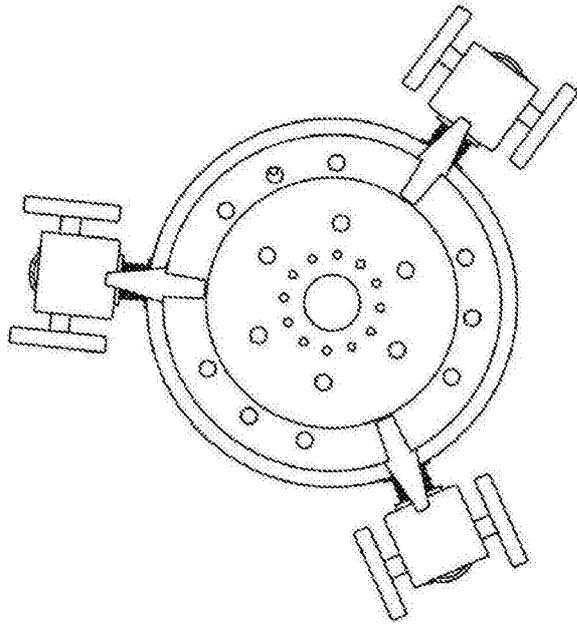


图6

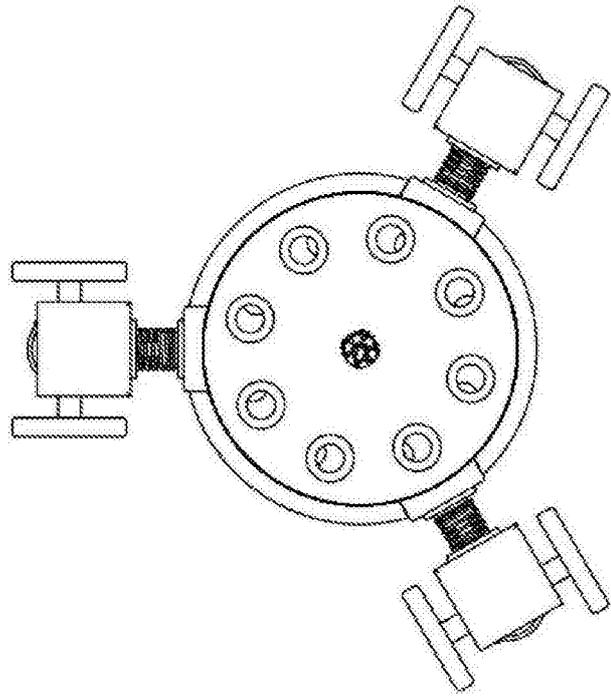


图7

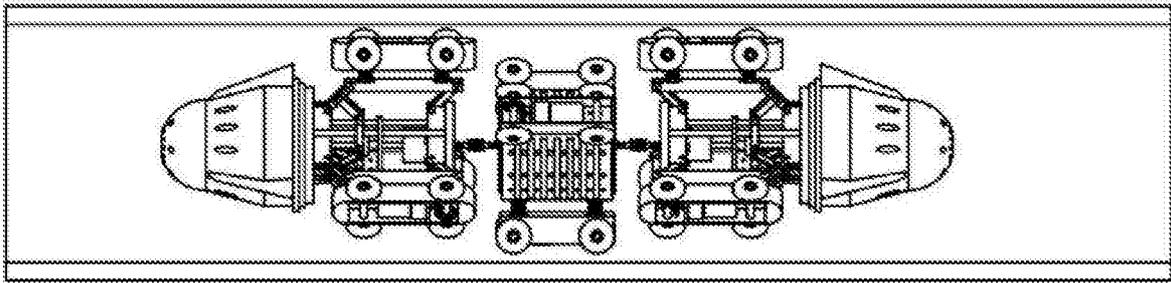


图8

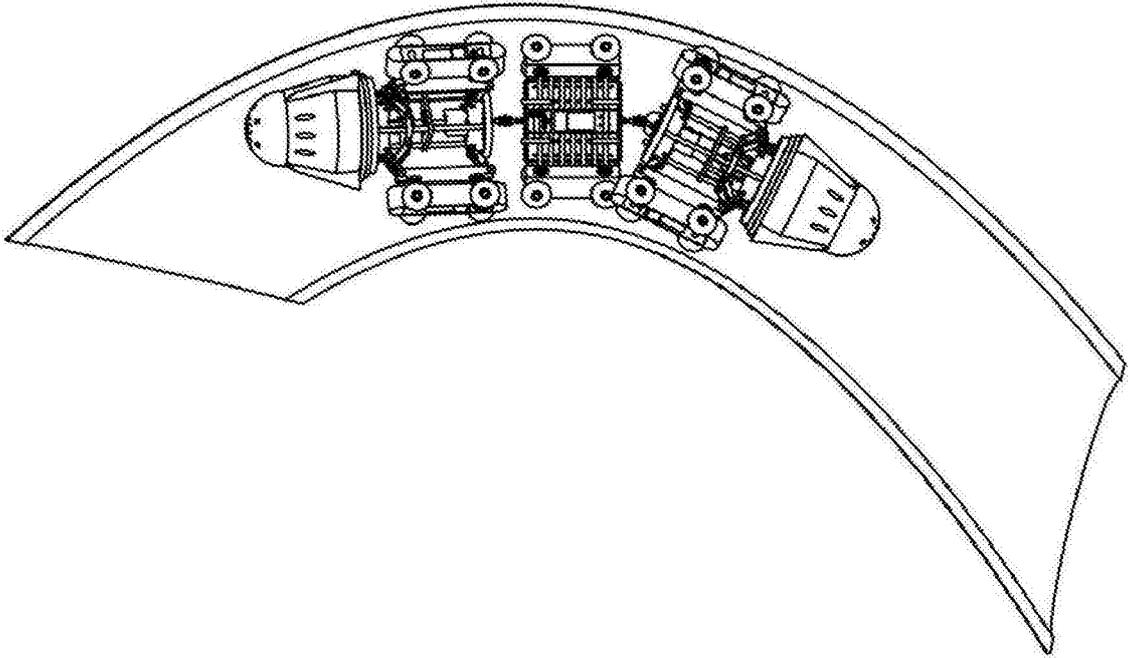


图9