



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 105697929 B

(45)授权公告日 2017. 11. 28

(21)申请号 201610241223.6

F16L 55/32(2006.01)

(22)申请日 2016.04.15

F16L 101/30(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105697929 A

(43)申请公布日 2016.06.22

(73)专利权人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路
193号

(72)发明人 吴其林 邵宇吉 朱治鹏 张东升
刘欢

(74)专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有
限责任公司 34101

代理人 何梅生 孙琴

(51)Int.Cl.

F16L 55/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 205479971 U,2016.08.17,

CN 105299383 A,2016.02.03,

CN 105465551 A,2016.04.06,

CN 202598023 U,2012.12.12,

CN 102979989 A,2013.03.20,

JP 特开2003-205480 A,2003.07.22,

朱治鹏等.可变径机构在新型“蛋形”管道探
测机器人中的应用研究.《电子测试》.2016,(第6
期),

审查员 熊建辉

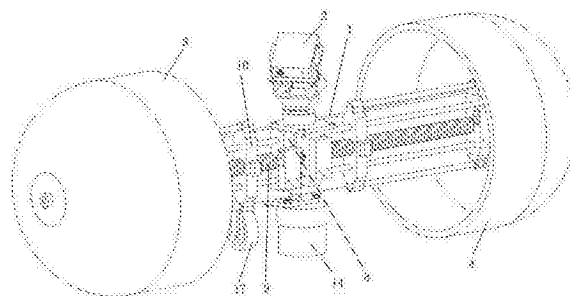
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种轮距可调的管道探测机器人

(57)摘要

本发明公开了一种轮距可调的管道探测机器人,包括基体,基体上设置有探测装置,基体两端分别设置有左、右主动轮,左、右主动轮分别通过左、右电机驱动其旋转,基体中部设有中部固定块,左主动轮通过左调节机构与中部固定块相连,左调节机构包括螺杆、滑块、导向杆、连接杆、左固定块,螺杆的两端转动设置在左固定块与中部固定块上,螺杆通过第一驱动装置驱动其旋转,滑块上设有与螺杆相配合的螺纹孔,滑块通过螺纹孔套装在螺杆上,导向杆的两端分别固定在左固定块与中部固定块上,且导向杆穿过滑块,滑块通过连接杆与电机支架相固定连接。本发明相比现有技术具有以下优点:能调节轮距以适应不同管道直径的大小,提高机器人的适应性。



1. 一种轮距可调的管道探测机器人,其特征在于:包括基体,所述基体上设置有探测装置,所述基体两端分别设置有左、右主动轮,所述左、右主动轮分别通过左、右电机驱动其旋转,所述左、右电机分别设置在电机支架上,所述基体中部设有中部固定块,左主动轮通过左调节机构与所述中部固定块相连,所述左调节机构包括螺杆、滑块、导向杆、连接杆、左固定块,所述左固定块与所述中部固定块相对设置,所述螺杆的两端转动设置在所述左固定块与所述中部固定块上,所述螺杆通过第一驱动装置驱动其旋转,所述滑块上设有与所述螺杆相配合的螺纹孔,所述滑块通过螺纹孔套装在所述螺杆上,所述导向杆的两端分别固定在所述左固定块与所述中部固定块上,且所述导向杆穿过所述滑块,所述滑块通过连接杆与电机支架相固定连接。

2. 如权利要求1所述的一种轮距可调的管道探测机器人,其特征在于:还包括右调节机构,右主动轮通过右调节机构与所述中部固定块相连,所述右调节机构与所述左调节机构相对于所述中部固定块呈左右对称结构。

3. 如权利要求2所述的一种轮距可调的管道探测机器人,其特征在于:所述第一驱动装置包括第一电机、主动锥齿轮、两个从动锥齿轮,所述主动锥齿轮与第一电机的输出轴固定连接,所述两个从动锥齿轮分别与所述主动锥齿轮相配合,且所述两个从动锥齿轮的轴线与所述主动锥齿轮的轴线相垂直,所述两个从动锥齿轮的输出轴分别与两端的两个螺杆固定连接,所述从动锥齿轮与所述螺杆同轴心。

4. 如权利要求1所述的一种轮距可调的管道探测机器人,其特征在于:还包括一个后轮,所述后轮为万向轮,所述后轮位于所述左、右主动轮的后方,所述后轮通过一个支撑杆与所述基体转动连接,所述支撑杆上还设置有一个拉簧,所述拉簧的另一端固定在基体上。

5. 如权利要求1所述的一种轮距可调的管道探测机器人,其特征在于:所述左调节机构包括两个连接杆,所述左固定块的上、下两端分别设有一个套孔,两个连接杆分别穿过所述左固定块上、下两端的套孔。

6. 如权利要求1所述的一种轮距可调的管道探测机器人,其特征在于:所述左调节机构包括两个导向杆,所述两个导向杆分别位于所述螺杆的上方和下方。

7. 如权利要求1所述的一种轮距可调的管道探测机器人,其特征在于:所述左固定块和中部固定块上分别设置有一个行程开关,所述滑块上对应位置设置有接触块,当接触块接触到所述行程开关时,所述第一驱动装置停止运转。

8. 如权利要求1所述的一种轮距可调的管道探测机器人,其特征在于:所述左固定块上设置有一个光电式位移传感器,所述滑块上设有反射板,所述反射板与所述光电式位移传感器相对设置。

9. 如权利要求1所述的一种轮距可调的管道探测机器人,其特征在于:所述探测装置通过舵机云台设置在所述基体上。

10. 如权利要求1所述的一种轮距可调的管道探测机器人,其特征在于:所述左、右主动轮呈空心结构,且所述左、右主动轮的外侧面呈弧形状。

一种轮距可调的管道探测机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人,尤其涉及的是一种轮距可调的管道探测机器人。

背景技术

[0002] 随着现代社会的发展,城市里铺设越来越多的地下管道。因土壤、外界压力等影响地下管道会出现腐蚀、破裂等情况,从而影响管道的正常使用。

[0003] 由于管道埋于地下,人们对管道的检查或者在管道破坏后第一时间寻找其故障点较为困难。工人下井检查,工作环境恶劣,工作效率低下,人身风险大。近年来随着机器设备的普及,产生了一些管道探测机器人,用它来代替工人下井检查,减轻了工人的工作强度。传统机器人由于自身体积大,机构复杂等特点,存在灵活性低,适应性差、工作可靠度低等问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供了一种轮距可调的管道探测机器人。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种轮距可调的管道探测机器人,包括基体,所述基体上设置有探测装置,所述基体两端分别设置有左、右主动轮,所述左、右主动轮分别通过左、右电机驱动其旋转,所述左、右电机分别设置在电机支架上,所述基体中部设有中部固定块,左主动轮通过左调节机构与所述中部固定块相连,所述左调节机构包括螺杆、滑块、导向杆、连接杆、左固定块,所述左固定块与所述中部固定块相对设置,所述螺杆的两端转动设置在所述左固定块与所述中部固定块上,所述螺杆通过第一驱动装置驱动其旋转,所述滑块上设有与所述螺杆相配合的螺纹孔,所述滑块通过螺纹孔套装在所述螺杆上,所述导向杆的两端分别固定在所述左固定块与所述中部固定块上,且所述导向杆穿过所述滑块,所述滑块通过连接杆与电机支架相固定连接。

[0007] 还包括右调节机构,右主动轮通过右调节机构与所述中部固定块相连,所述右调节机构与所述左调节机构相对于所述中部固定块呈左右对称结构。

[0008] 所述第一驱动装置包括第一电机、主动锥齿轮、两个从动锥齿轮,所述主动锥齿轮与第一电机的输出轴固定连接,所述两个从动锥齿轮分别与所述主动锥齿轮相配合,且所述两个从动锥齿轮的轴线与所述主动锥齿轮的轴线相垂直,所述两个从动锥齿轮的输出轴分别与两端的两个螺杆固定连接,所述从动锥齿轮与所述螺杆同轴心。

[0009] 还包括一个后轮,所述后轮为万向轮,所述后轮位于所述左、右主动轮的后方,所述后轮通过一个支撑杆与所述基体转动连接,所述支撑杆上还设置有一个拉簧,所述拉簧的另一端固定在基体上。

[0010] 所述左调节机构包括两个连接杆,所述左固定块的上、下两端分别设有一个套孔,两个连接杆分别穿过所述左固定块上、下两端的套孔。

[0011] 所述左调节机构包括两个导向杆,所述两个导向杆分别位于所述螺杆的上方和下方。

[0012] 所述左固定块和中部固定块上分别设置有一个行程开关,所述滑块上对应位置设置有接触块,当接触块接触到所述行程开关时,所述第一驱动装置停止运转。

[0013] 所述左固定块上设置有一个光电式位移传感器,所述滑块上设有反射板,所述反射板与所述光电式位移传感器相对设置。

[0014] 所述探测装置通过舵机云台设置在所述基体上。

[0015] 所述左、右主动轮呈空心结构,且所述左、右主动轮的外侧面呈弧形状。

[0016] 本发明相比现有技术具有以下优点:

[0017] 1、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,由第一驱动装置驱动左、右调节机构,使左、右主动轮之间的距离发生改变,改变机器人的体积。在使用时,调节轮距以适应不同管道直径的大小,提高机器人的适应性;在存放时,减少左、右轮距离,从而减少储存空间。

[0018] 2、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,其调节机构通过螺杆旋转,带动滑块轴线移动的形式实现,其机构简单,制造方便,它将回转运动变换为直线运动,运动准确度高,降速比大,可传递很大的轴向力,工作平稳,无噪声,且有自锁作用,非常适合本轮距可调机器人的工作需求。

[0019] 3、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,其左、右主动轮分别由左、右电机驱动。因此,可随意改变电机的转速和转向,实现前进、后退、转弯。当两个电机转速相等,转向相同时,实现直线行驶;当两个电机转速相等,转向相反时,实现原地转向。提高机器人的灵活性。

[0020] 4、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,其左、右调节机构呈对称布置,有利于机器人的重心处于对称平面上,增加其稳定性。同时,两组调节机构可以使变径距离变为一组变径机构的两倍,适应了更多不同直径的管道,且提高了变径效率。

[0021] 5、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,采用第一驱动装置同时驱动左、右调节机构,不但结构紧凑、节省了能量消耗,而且使左右调节机构同时运动,从而保证了任何时刻机器人都成左、右对称布置。

[0022] 6、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,其左、右主动轮、后轮形成三角形布置的轮式移动载体,机器人的重心一直处于三角平面内,可提高其移动稳定性。

[0023] 7、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,其后轮为万向轮,能够很好地配合机器人的移动,同时,基体与支撑杆之间使用拉簧进行连接,可保证后轮在任何时刻都与地面接触。

[0024] 8、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,其左调节机构中有两个导向杆,滑块通过两个连接杆与电机支架连接,保证了主动轮直线运动,也增加了其运动的稳定性。

[0025] 9、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,其左固定块和中部固定块上分别设置有一个行程开关,滑块上对应位置设置有接触块,可防止出现滑块移动过量而撞到两端固定块的情况。

[0026] 10、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,其左固定块和中部固定块上

分别设置有一个光电式位移传感器,滑块上对应位置设置有反射板,既可防止出现滑块移动过量而撞到两端固定块的情况。同时,也可以实时确定滑块相对左固定块的位置,从而确定左、右主动轮之间的相对位置。

[0027] 11、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,其探测装置通过舵机云台设置在所述基体上。舵机云台具有水平、垂直两个方向的自由度,可使探测装置检查到任意方向的情况。同时,舵机云台上的连接机构采用卡扣形式,方便探测装置的拆装更换,提高了工作效率。

[0028] 12、本发明提供一种轮距可调的管道探测机器人,其左、右主动轮的外侧面呈弧形状,在圆形管道中行走时,与现在市场上普通的轮子相比,其与管道的接触面积更大,其运行稳定性更好。主动轮内部呈空心,用于容纳机器人载体,工作时,避免机器人受到腐蚀污染;当存放时,收缩成胶囊状,防止灰尘进入。

附图说明

[0029] 图1是本发明的立体结构示意图。

[0030] 图2是本发明去掉左主动轮后的立体结构示意图。

[0031] 图3是本发明另一个角度的立体结构示意图。

[0032] 图4是本发明的主动锥齿轮与从动锥齿轮装配结构示意图。

[0033] 图中标号:1基体、2探测装置、3左主动轮、4右主动轮、5左电机、7电机支架、8中部固定块、9螺杆、10滑块、11导向杆、12连接杆、13左固定块、14第一电机、15主动锥齿轮、16从动锥齿轮、17后轮、18支撑杆、19拉簧、20舵机云台、21行程开关、22接触块。

具体实施方式

[0034] 下面对本发明的实施例作详细说明,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0035] 参见图1至图4,本实施例公开了一种轮距可调的管道探测机器人,包括基体1,基体1上设置有探测装置2,探测装置2通过舵机云台20设置在基体1上。基体1两端分别设置有左主动轮3和右主动轮4,左、右主动轮呈空心结构,且左、右主动轮的外侧面呈弧形状。左、右主动轮分别通过左、右电机驱动其旋转,左电机5和右电机分别设置在各自的电机支架7上。该机器人还包括一个后轮17,后轮17为万向轮,后轮17位于左、右主动轮的后方,后轮17通过一个支撑杆18与基体1转动连接,支撑杆18上还设置有一个拉簧19,拉簧19的另一端固定在基体1上。

[0036] 基体1中部设有中部固定块8,左主动轮3通过左调节机构与中部固定块8相连,左调节机构包括螺杆9、滑块10、导向杆11、连接杆12、左固定块13,左固定块13与中部固定块8相对设置,螺杆9的两端转动设置在左固定块13与中部固定块8上,螺杆9通过第一驱动装置驱动其旋转,滑块10上设有与螺杆9相配合的螺纹孔,滑块10通过螺纹孔套装在螺杆9上,导向杆11的两端分别固定在左固定块13与中部固定块8上,且导向杆11穿过滑块10,滑块10通过连接杆12与电机支架7相固定连接。该机器人还包括右调节机构,右主动轮4通过右调节机构与中部固定块8相连,右调节机构与左调节机构相对于中部固定块8呈左右对称结构。

[0037] 其中,第一驱动装置包括第一电机14、主动锥齿轮15、两个从动锥齿轮16,主动锥齿轮15与第一电机14的输出轴固定连接,两个从动锥齿轮16分别与主动锥齿轮15相配合,且两个从动锥齿轮16的轴线与主动锥齿轮15的轴线相垂直,两个从动锥齿轮16的输出轴分别与两端的两个螺杆9固定连接,从动锥齿轮16与螺杆9同轴心。

[0038] 左调节机构包括两个连接杆12,左固定块13的上、下两端分别设有一个套孔,两个连接杆12分别穿过左固定块13上、下两端的套孔。左调节机构包括两个导向杆11,两个导向杆11分别位于螺杆9的上方和下方。

[0039] 左固定块13和中部固定块8上分别设置有一个行程开关21,滑块10上对应位置设置有接触块22,当接触块22接触到行程开关21时,第一驱动装置停止运转。

[0040] 左固定块13上设置有一个光电式位移传感器,滑块10上设有反射板,反射板与光电式位移传感器相对设置。

[0041] 左电机5和右电机均采用步进电机,步进电机的转速、停止的位置只取决于脉冲信号的频率和脉冲数,而不受负载变化的影响。因此可以通过控制脉冲个数来控制角位移量,从而达到准确控制机器人的移动距离。

[0042] 本实施例公开的一种轮距可调的管道探测机器人的工作过程如下:

[0043] 由第一电机14转动将动力输出,经过主动锥齿轮15同时传输给两个从动锥齿轮16,实现两个垂直相交轴之间的传动。从动锥齿轮16再将动力传递给螺杆9,使螺杆9旋转,由于两个导向杆11平行于螺杆9,且穿过滑块10,滑块10平稳移动,实现减速增距。滑块10再通过连接杆12推动电机支架7移动,电机支架7带动左电机5和左主动轮3移动,从而实现轮距可调功能。在使用时,调节轮距以适应不同管道直径的大小,提高机器人的适应性;在存放时,减少左、右轮距离,从而减少储存空间,同时保护内部零件。在左固定块13和中部固定块8上的行程开关21可防止出现滑块10移动过量而撞到两端固定块、破坏整体结构的情况。左、右主动轮分别由左、右电机单独控制,后轮17作为万向轮,形成三角形式布置的轮式移动载体,提高了运动稳定性。根据左、右电机的转速和旋转方向,可以实现机器人前进、后退、转向等运动形式,提高了其灵活性。当两个电机转速相等,转向相同时,实现直线行驶;当两个电机转速相等,转向相反时,实现原地转向。后轮17是一个万向从动轮,通过一个支撑杆18与基体1转动连接,支撑杆18上设置有一个拉簧19,拉簧19的另一端固定在基体1上,保证后轮17在任何时刻都与地面接触。探测装置2通过舵机云台20与基体1连接,可控制舵机云台20上的两个舵机实现水平、垂直两个自由度的转动,达到探测装置2检查到任意方向的情况。

[0044] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

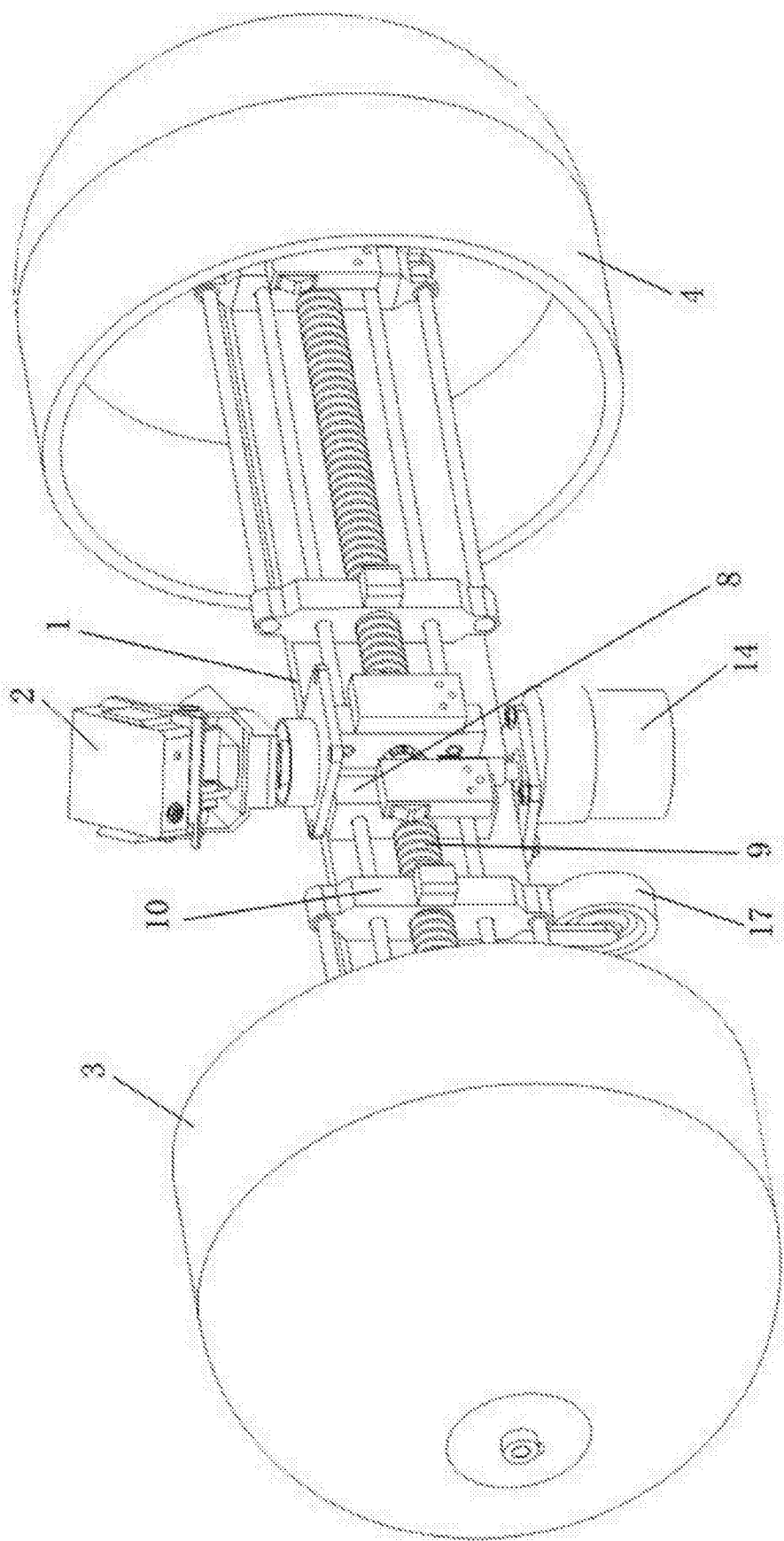


图1

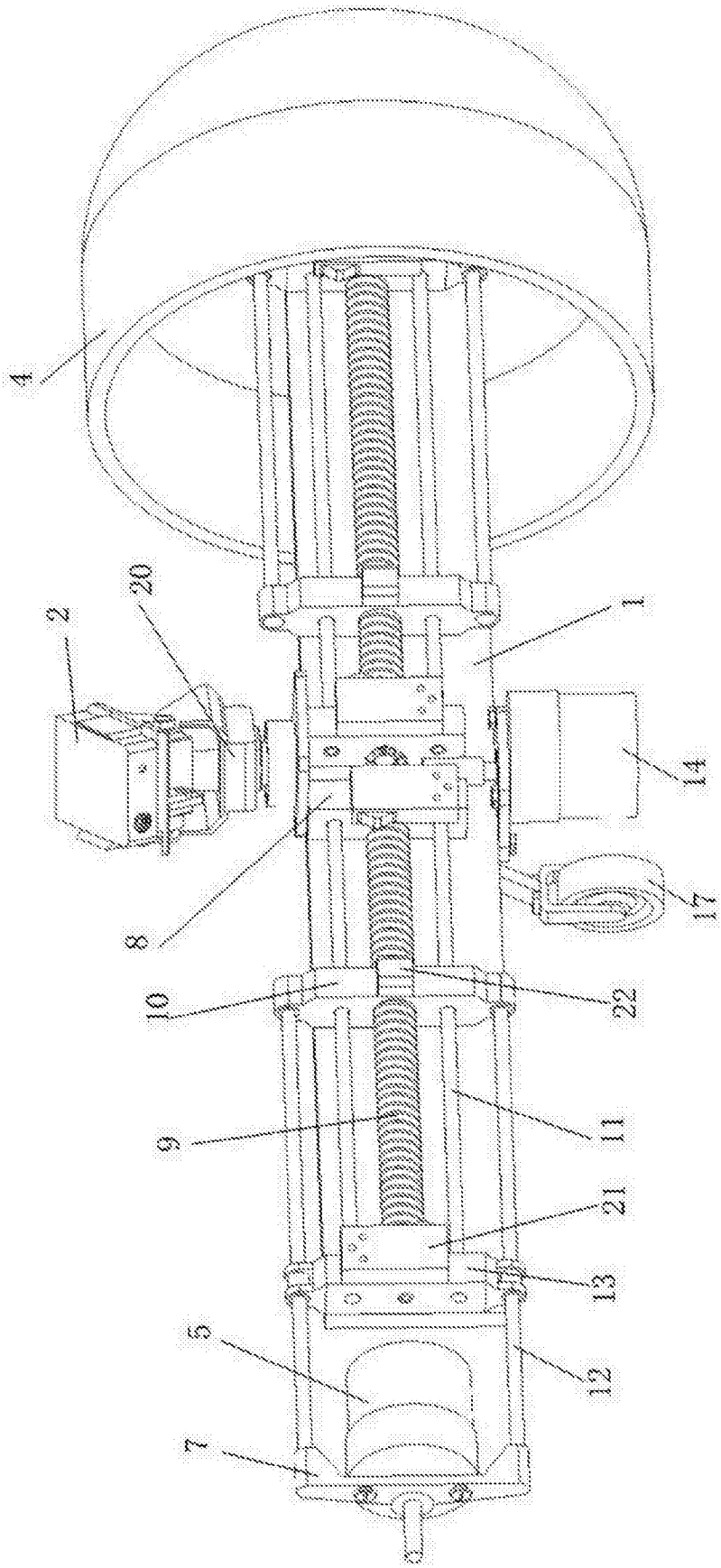


图2

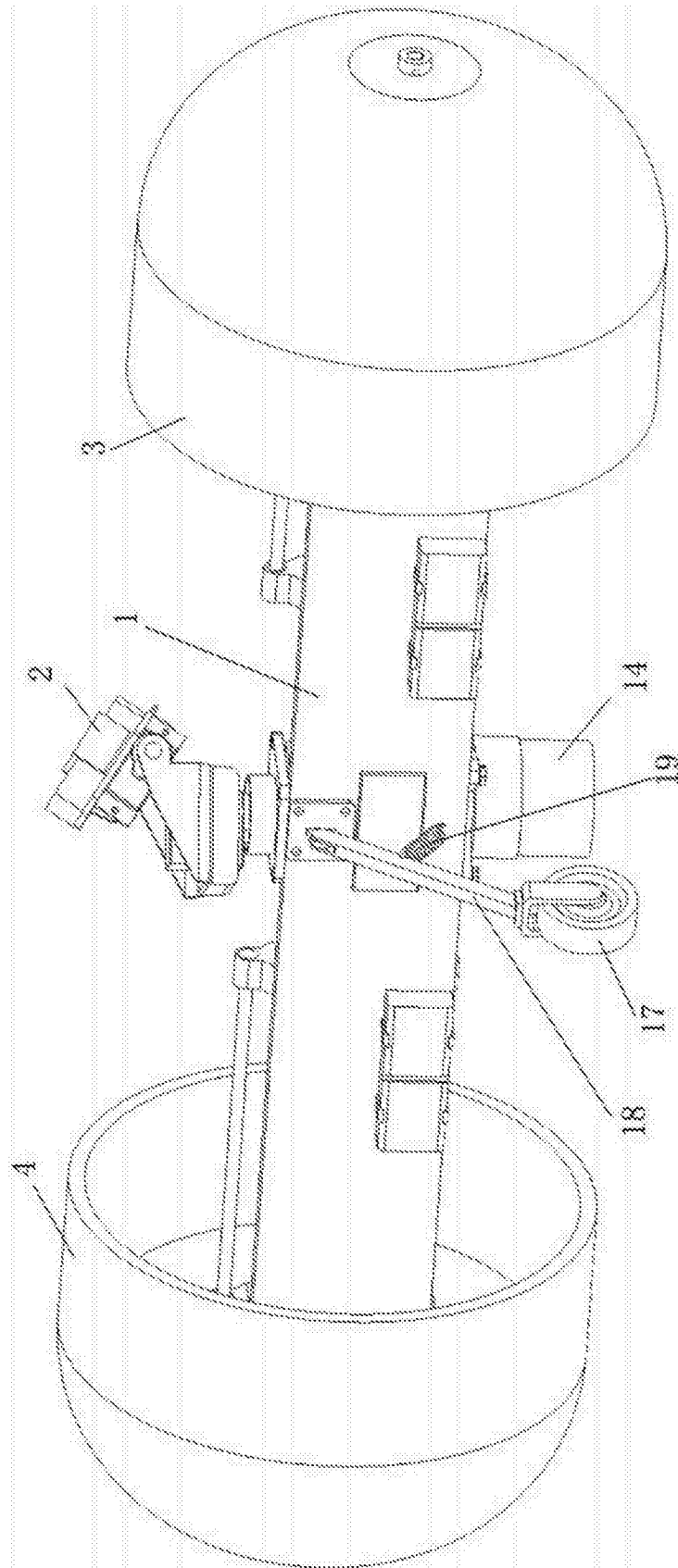


图3

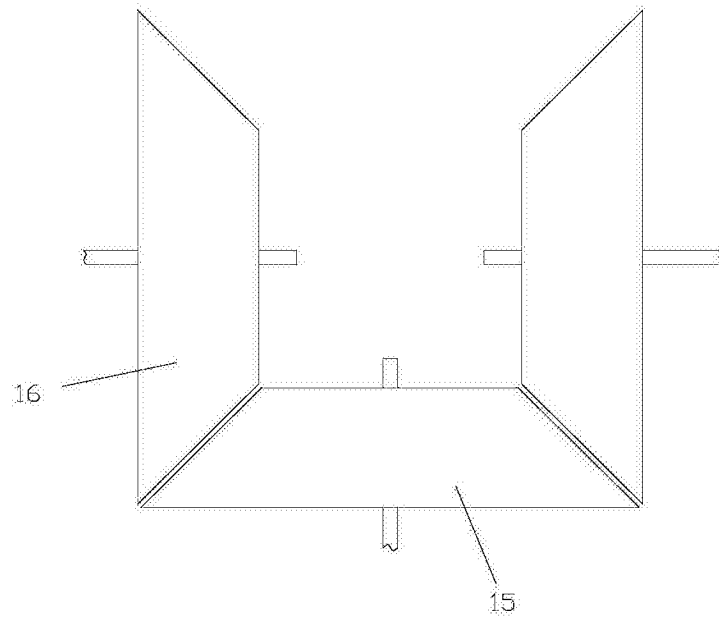


图4