



(43) 申请公布日 2025.03.07

权利要求书3页 说明书9页 附图5页

The technical drawing illustrates a mechanical assembly, possibly a pump or motor, in two views: a cross-sectional view on the left and a side view on the right. The cross-section shows a central shaft (1) with a rotor assembly (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20) and a housing (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20). The side view shows the assembly from a different perspective, highlighting the internal components and the housing structure. Numerous numbered callouts (1-41) identify specific parts, including housing components, internal rotors, and mounting brackets.

1. 一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,其特征在于,包括:第一驱动组件(1)、固定环(2)、第二驱动组件(3)和牵引绳(5);

所述第一驱动组件(1)包括:第一主体(11)与多个第一动力机构(12);

多个所述第一动力机构(12)绕所述第一主体(11)圆周分布;

所述第一动力机构(12)包括:第一弹簧(121)、第一连接杆(122)、第一撑杆(123)、第一滚轮(124)、第一滑块(125)和第一动力驱动器(126);

所述第一连接杆(122)的一端铰接所述第一主体(11);

所述第一滚轮(124)设置于所述第一连接杆(122)的另一端;

所述第一滑块(125)设置于所述第一主体(11),且所述第一滑块(125)能够沿所述第一主体(11)的轴向滑动;

所述第一撑杆(123)一端铰接所述第一连接杆(122),所述第一撑杆(123)另一端铰接所述第一滑块(125);

所述第一弹簧(121)一端连接所述第一主体(11),所述第一弹簧(121)另一端连接所述第一滑块(125);

所述第一动力驱动器(126)的输出端连接所述第一滚轮(124),用于带动所述第一滚轮(124)转动;

所述第二驱动组件(3)包括:第二主体(31)和多个第二动力机构(32);

多个所述第二动力机构(32)绕所述第二主体(31)圆周分布;

所述第二动力机构(32)包括:第二弹簧(321)、第二连接杆(322)、第二撑杆(323)、履带轮(324)和第二滑块(325);

所述第二连接杆(322)的一端铰接所述第二主体(31);

所述履带轮(324)设置于所述第二连接杆(322)的另一端;

所述第二滑块(325)设置于所述第二主体(31),且所述第二滑块(325)能够沿所述第二主体(31)的轴向滑动;

所述第二撑杆(323)一端铰接所述第二连接杆(322),所述第二撑杆(323)另一端铰接所述第二滑块(325);

所述第二弹簧(321)一端连接所述第二主体(31),所述第二弹簧(321)另一端连接所述第二滑块(325);

所述固定环(2)套接于内衬管(4)外周且与所述内衬管(4)可拆卸连接;

所述第一主体(11)的后方连接所述固定环(2)前方;

所述第二主体(31)套接于内衬管(4)外周且连接所述固定环(2)的后方;

所述牵引绳(5)连接所述第一主体(11)的前方。

2. 根据权利要求1所述的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,其特征在于,所述第一驱动组件(1)包括:处理器(13);

所述第一驱动组件(1)、所述固定环(2)和所述第二驱动组件(3)于管道(6)内行进;

所述第一动力机构(12)包括:测距传感器(127);

所述测距传感器(127)设置于所述第一滚轮(124),用于测量自身到行进方向上障碍物的距离以得到距离数据;

所述第一弹簧(121)为电控伸缩弹簧;

所述处理器(13)设置于所述第一主体(11),且所述处理器(13)与所述测距传感器(127)、所述第一动力驱动器(126)以及所述第一弹簧(121)均电连接;

所述处理器(13)用于根据多个所述距离数据计算所述第一主体(11)前方的管道形状,以及用于根据所述管道形状控制各所述第一弹簧(121)的长度以及控制各所述第一动力驱动器(126)的转速,以使行进过程中所述第一滚轮(124)贴合所述管道(6)的管壁。

3.根据权利要求2所述的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,其特征在于,所述第二驱动组件(3)包括:第二处理器(33);

所述第二动力机构(32)包括:第二动力驱动器(326);

所述第二动力驱动器(326)的输出端连接所述履带轮(324),用于带动所述履带轮(324)行进;

所述第二弹簧(321)为电控伸缩弹簧;

所述第二处理器(33)设置于所述第二主体(31),且所述第二处理器(33)与所述处理器(13)、第二动力驱动器(326)以及所述第一弹簧(121)均电连接;

所述第二处理器(33)用于根据所述管道形状控制各所述第二弹簧(321)的长度以及控制各所述第二动力驱动器(326)的转速,以使行进过程中所述履带轮(324)抵接所述管道(6)的管壁。

4.根据权利要求1至3任一项所述的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,其特征在于,所述履带轮(324)包括:履带(328)和多个第二滚轮(327);

多个所述第二滚轮(327)沿所述第二主体(31)的轴向间隔排列,并套接于所述履带(328)内。

5.根据权利要求4所述的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,其特征在于,所述第二动力机构(32)包括:两个所述第二弹簧(321)、两个所述第二连接杆(322)、两个所述第二撑杆(323)和两个所述第二滑块(325);

两个所述第二弹簧(321)、两个所述第二连接杆(322)、两个所述第二撑杆(323)和两个所述第二滑块(325)分别设置于所述履带(328)的前端和后端。

6.根据权利要求1所述的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,其特征在于,还包括:万向轴(7);

所述第一主体(11)的后方通过所述万向轴连接所述固定环(2)前方。

7.根据权利要求6所述的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,其特征在于,所述第一驱动组件(1)包括至少两个;

至少两个所述第一驱动组件(1)之间通过所述万向轴(7)前后连接。

8.根据权利要求1、6或7所述的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,其特征在于,所述第二驱动组件(3)包括多个;

多个所述第二驱动组件(3)沿所述内衬管(4)的轴向间隔设置,且相邻的两个所述第二驱动组件(3)之间通过复合绳(8)前后连接。

9.根据权利要求1所述的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,其特征在于,所述固定环(2)上沿周向设置多个可调节螺丝(21);

所述可调节螺丝(21)穿过所述固定环(2)连接所述内衬管(4)。

10.一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置方法,其特征在于,应用于权利要求1至9任

一项所述的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,并包括:

S1、通过牵引绳(5)引导第一驱动组件(1)、固定环(2)、第二驱动组件(3)进入管道(6)中;

S2、保持所述牵引绳(5)牵引的同时,启动第一动力驱动器(126)以带动第一滚轮(124)转动;

S3、当所述管道(6)存在内径变化或存在弯道时,所述第一滚轮(124)和履带轮(324)根据所述管道(6)的内径变化或弯道走向而带动第一弹簧(121)和第二弹簧(321)伸缩,使得所述第一滚轮(124)和所述履带轮(324)保持抵接所述管道(6)。

一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置和方法

技术领域

[0001] 本申请涉及管道修复技术领域,尤其涉及一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置和方法。

背景技术

[0002] 管道在长期使用过程中,随着管道的老化以及受内外因素的影响,可能出现裂缝、孔洞等损坏情况。例如化工管道损坏会导致输送介质泄漏,增加安全风险以及增加环境被污染的风险;给排水管道损坏会出现漏水而侵蚀周边土壤,严重时会导致基础设施被破坏。为此,在管道损坏时需要及时管道修复,以保障系统安全稳定的运行。

[0003] 管道修复技术根据施工条件可分为开挖修复技术和非开挖修复技术。其中,开挖修复技术需要进行大规模的挖掘和设备更换,施工周期长且施工成本高;非开挖修复技术是指在不开挖基础设施或尽量少开挖基础设施的情况下修复管道的成套施工技术,因对基础设施影响小且施工成本低,应用较广。非开挖修复技术常用的方式是折叠内衬法,具体是将内衬管进行折叠后,将内衬管置入旧管道中,再通过加热、加压等方法使内衬管恢复原状形成旧管道的内衬。

[0004] 现有的折叠内衬法一般通过牵拉设备将内衬管牵引穿入旧管道内,对复杂管道的适应性差。例如在旧管道内部存在弯曲管段等情况时,内衬管会与弯曲管段接触,使得内衬管行进的摩擦力增大,增加牵引难度的同时还会导致内衬管磨损。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请的目的是提供一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置和方法,用于解决现有的折叠内衬法对复杂管道的适用性差的问题。

[0006] 为达到上述技术目的,本申请第一方面提供一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,包括:第一驱动组件、固定环、第二驱动组件和牵引绳;

[0007] 所述第一驱动组件包括:第一主体与多个第一动力机构;

[0008] 多个所述第一动力机构绕所述第一主体圆周分布;

[0009] 所述第一动力机构包括:第一弹簧、第一连接杆、第一撑杆、第一滚轮、第一滑块和第一动力驱动器;

[0010] 所述第一连接杆的一端铰接所述第一主体;

[0011] 所述第一滚轮设置于所述第一连接杆的另一端;

[0012] 所述第一滑块设置于所述第一主体,且所述第一滑块能够沿所述第一主体的轴向滑动;

[0013] 所述第一撑杆一端铰接所述第一连接杆,所述第一撑杆另一端铰接所述第一滑块;

[0014] 所述第一弹簧一端连接所述第一主体,所述第一弹簧另一端连接所述第一滑块;

[0015] 所述第一动力驱动器的输出端连接所述第一滚轮,用于带动所述第一滚轮转动;

- [0016] 所述第二驱动组件包括:第二主体和多个第二动力机构;
- [0017] 多个所述第二动力机构绕所述第二主体圆周分布;
- [0018] 所述第二动力机构包括:第二弹簧、第二连接杆、第二撑杆、履带轮和第二滑块;
- [0019] 所述第二连接杆的一端铰接所述第二主体;
- [0020] 所述履带轮设置于所述第二连接杆的另一端;
- [0021] 所述第二滑块设置于所述第二主体,且所述第二滑块能够沿所述第二主体的轴向滑动;
- [0022] 所述第二撑杆一端铰接所述第二连接杆,所述第二撑杆另一端铰接所述第二滑块;
- [0023] 所述第二弹簧一端连接所述第二主体,所述第二弹簧另一端连接所述第二滑块;
- [0024] 所述固定环套接于内衬管外周且与所述内衬管可拆卸连接;
- [0025] 所述第一主体的后方连接所述固定环前方;
- [0026] 所述第二主体套接于内衬管外周且连接所述固定环的后方;
- [0027] 所述牵引绳连接所述第一主体的前方。
- [0028] 进一步地,所述第一驱动组件包括:处理器;
- [0029] 所述第一驱动组件、所述固定环和所述第二驱动组件于管道内行进;
- [0030] 所述第一动力机构包括:测距传感器;
- [0031] 所述测距传感器设置于所述第一滚轮,用于测量自身到行进方向上障碍物的距离以得到距离数据;
- [0032] 所述第一弹簧为电控伸缩弹簧;
- [0033] 所述处理器设置于所述第一主体,且所述处理器与所述测距传感器、所述第一动力驱动器以及所述第一弹簧均电连接;
- [0034] 所述处理器用于根据多个所述距离数据计算所述第一主体前方的管道形状,以及用于根据所述管道形状控制各所述第一弹簧的长度以及控制各所述第一动力驱动器的转速,以使行进过程中所述第一滚轮贴合所述管道的管壁。
- [0035] 进一步地,所述第二驱动组件包括:第二处理器;
- [0036] 所述第二动力机构包括:第二动力驱动器;
- [0037] 所述第二动力驱动器的输出端连接所述履带轮,用于带动所述履带轮行进;
- [0038] 所述第二弹簧为电控伸缩弹簧;
- [0039] 所述第二处理器设置于所述第二主体,且所述第二处理器与所述处理器、第二动力驱动器以及所述第一弹簧均电连接;
- [0040] 所述第二处理器用于根据所述管道形状控制各所述第二弹簧的长度以及控制各所述第二动力驱动器的转速,以使行进过程中所述履带轮抵接所述管道的管壁。
- [0041] 进一步地,所述履带轮包括:履带和多个第二滚轮;
- [0042] 多个所述第二滚轮沿所述第二主体的轴向间隔排列,并套接于所述履带内。
- [0043] 进一步地,所述第二动力机构包括:两个所述第二弹簧、两个所述第二连接杆、两个所述第二撑杆和两个所述第二滑块;
- [0044] 两个所述第二弹簧、两个所述第二连接杆、两个所述第二撑杆和两个所述第二滑块分别设置于所述履带的前端和后端。

- [0045] 进一步地,还包括:万向轴;
- [0046] 所述第一主体的后方通过所述万向轴连接所述固定环前方。
- [0047] 进一步地,所述第一驱动组件包括至少两个;
- [0048] 至少两个所述第一驱动组件之间通过所述万向轴前后连接。
- [0049] 进一步地,所述第二驱动组件包括多个;
- [0050] 多个所述第二驱动组件沿所述内衬管的轴向间隔设置,且相邻的两个所述第二驱动组件之间通过复合绳前后连接。
- [0051] 进一步地,所述固定环上沿周向设置多个可调节螺丝;
- [0052] 所述可调节螺丝穿过所述固定环连接所述内衬管。
- [0053] 本申请第二方面提供一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置方法,应用于上述任一项所述的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,并包括:
- [0054] S1、通过牵引绳引导第一驱动组件、固定环、第二驱动组件进入管道中;
- [0055] S2、保持所述牵引绳牵引的同时,启动第一动力驱动器以带动第一滚轮转动;
- [0056] S3、当所述管道存在内径变化或存在弯道时,所述第一滚轮和履带轮根据所述管道的内径变化或弯道走向而带动第一弹簧和第二弹簧伸缩,使得所述第一滚轮和所述履带轮保持抵接所述管道。
- [0057] 从以上技术方案可以看出,本申请提供一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置和方法;其中,装置包括:第一驱动组件、固定环、第二驱动组件和牵引绳;第一驱动组件包括:第一主体与多个第一动力机构;多个第一动力机构绕第一主体圆周分布;第一动力机构包括:第一弹簧、第一连接杆、第一撑杆、第一滚轮、第一滑块和第一动力驱动器;第二驱动组件包括:第二主体和多个第二动力机构;多个第二动力机构绕第二主体圆周分布;第二动力机构包括:第二弹簧、第二连接杆、第二撑杆、履带轮和第二滑块;固定环套接于内衬管外周且与内衬管可拆卸连接;第一主体的后方连接固定环前方;第二主体套接于内衬管外周且连接固定环的后方;牵引绳连接第一主体的前方。
- [0058] 在管道情况复杂时,如当所述管道存在内径变化或存在弯道时,第一滚轮和履带轮能够根据管道的内径变化或弯道走向而带动第一弹簧和第二弹簧伸缩,使得在复杂管道中第一滚轮和履带轮能够保持抵接管道的内壁,同时通过履带轮能够避免内衬管与管道摩擦,实现对内衬管的顺利输送,适用性高。

附图说明

- [0059] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述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申请的一些实施例,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它的附图。
- [0060] 图1为本申请实施例提供的一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置的整体侧视图;
- [0061] 图2为本申请实施例提供的一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置的整体结构正视图;
- [0062] 图3为本申请实施例提供的一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置的第一驱动组

件结构示意图；

[0063] 图4为本申请实施例提供的一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置的第二驱动组件结构示意图；

[0064] 图5为本申请实施例提供的一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置在转弯过程中的示意图；

[0065] 图6为本申请实施例提供的一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置的万向轴结构示意图；

[0066] 图7为本申请实施例提供的一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置的固定环结构示意图；

[0067] 图中：

[0068] 1、第一驱动组件；11、第一主体；111、挂环；12、第一动力机构；121、第一弹簧；122、第一连接杆；123、第一撑杆；124、第一滚轮；125、第一滑块；126、第一动力驱动器；127、测距传感器；128、第一电池；13、处理器；

[0069] 2、固定环；21、可调节螺丝；22、软绳；23、第二挂环；

[0070] 3、第二驱动组件；31、第二主体；32、第二动力机构；321、第二弹簧；322、第二连接杆；323、第二撑杆；324、履带轮；325、第二滑块；326、第二动力驱动器；327、第二滚轮；328、履带；33、第二处理器；34、固定轴；35、第二电池；

[0071] 4、内衬管；41、绑绳；

[0072] 5、牵引绳；

[0073] 6、管道；

[0074] 7、万向轴；71、万向轴主体；72、转向轴；

[0075] 8、复合绳；

[0076] 9、电线。

具体实施方式

[0077] 下面将结合附图对本申请实施例的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请说明书中的实施例，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，都属于本申请所请求保护的范畴。

[0078] 在本申请实施例的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请实施例和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请实施例的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0079] 在本申请实施例的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可更换连接，或一体地连接，可以是机械连接，也可以是电连接，可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可依具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。

[0080] 请参阅图1至图4,本申请实施例中第一方面提供一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,下称为牵引装置,其包括:第一驱动组件1、固定环2、第二驱动组件3和牵引绳5。

[0081] 牵引绳5、第一驱动组件1、固定环2、第二驱动组件3依次连接后穿入管道6中。具体地,为了便于说明,本申请提供的实施例中,以牵引装置的行进方向为前方,也即牵引绳5连接第一驱动组件1的前方,第一驱动组件1连接固定环2的后方,第二驱动组件3连接固定环2的后方。

[0082] 在使用过程中,先将第二驱动组件3套接于内衬管4上,具体是将第二驱动组件3中的第二主体31套接于折叠后的内衬管4上,之后将固定环2套接于内衬管4外周且与内衬管4可拆卸连接,再之后将第一驱动组件1中的第一主体11与固定环2连接以及将牵引绳5与第一主体11连接。完成后,牵引绳5沿着管道6移动,即可将牵引装置牵引进入管道6中。此外,当施工过程中出现意外情况或装置出现故障时,牵引绳5还可将整个装置拉出,避免堵塞管道。

[0083] 本实施例中,内衬管4为可弯折进行折叠的软管结构。

[0084] 作为一种实施方式,请参阅图1至图3,第一驱动组件1包括:第一主体11与多个第一动力机构12。第一动力机构12用于提供沿管道6行进的动力,以减少牵引绳5所需的牵引力。多个第一动力机构12绕第一主体11圆周分布,确保多个第一动力机构12能够从多个方向抵接管道6的内壁。

[0085] 具体来说,第一动力机构12包括:第一弹簧121、第一连接杆122、第一撑杆123、第一滚轮124、第一滑块125和第一动力驱动器126;第一连接杆122的一端铰接第一主体11;第一滚轮124设置于第一连接杆122的另一端;第一滑块125设置于第一主体11,且第一滑块125能够沿第一主体11的轴向滑动;第一撑杆123一端铰接第一连接杆122,第一撑杆123另一端铰接第一滑块125;第一弹簧121一端连接第一主体11,第一弹簧121另一端连接第一滑块125;第一动力驱动器126的输出端连接第一滚轮124,用于带动第一滚轮124转动。

[0086] 本实施例中,第一主体11可以为一个直径小于固定环2的柱状体,且第一主体11的轴向与管道6的轴向同向设置。在进入管道6内部后,第一滚轮124与管道6的内壁抵接,并且在牵引装置于管道6内行进的过程中,第一动力驱动器126能够带动第一滚轮124转动,使得第一动力机构12能够为牵引装置的行进提供驱动力。

[0087] 本实施例中,第一撑杆123、第一连接杆122和第一弹簧121组成三角形结构;具体地,第一撑杆123的一端可以铰接第一连接杆122的中部;在第一滚轮124受力而沿管道6的径向移动时,第一滚轮124能够带动第一连接杆122转动,进而带动第一撑杆123和第一滑块125移动;移动的第一滑块125带动第一弹簧121伸缩,从而通过第一弹簧121能够为第一滚轮124提供缓冲力。具体地,在管道6内部存在异物、破损等内壁不平整的情况下,第一滚轮124能够通过第一弹簧121的缓冲而随管道6的内壁变化进行沿径向的调整,使得第一滚轮124能够在管道6内壁不平整的情况下更平稳的行进,从而实现提高适用性的效果。在管道6弯曲时,受牵引绳5呈直线的牵引力、管道6弯折等多个因素的影响,位于弯道内侧的第一滚轮124会趋于往靠近管道6轴心的方向移动,同时,位于弯道外侧的第一滚轮124会趋于往远离管道6轴心的方向移动;此时,通过第一连接杆122、第一撑杆123、第一滑块125和第一弹簧121的配合,使得位于弯道内侧和外侧的第一滚轮124能够分别进行各自的调整,确保转弯过程中第一滚轮124能够贴合管道6的内壁,从而能够进一步提高牵引装置的适用性。

[0088] 作为一种实施方式,请参阅图1、图2和图4,第二驱动组件3包括:第二主体31和多个第二动力机构32。第二动力机构32能够为内衬管4的外周提高支撑作用,也即行进过程中内衬管4的外部通过第二动力机构32抵接管道6的内壁而无需与管道6直接接触,从而避免内衬管4的磨损以及降低行进阻力。多个第二动力机构32绕第二主体31圆周分布,确保其能够从多个方向为内衬管4提供支撑。

[0089] 第二动力机构32包括:第二弹簧321、第二连接杆322、第二撑杆323、履带轮324和第二滑块325;第二连接杆322的一端铰接第二主体31;履带轮324设置于第二连接杆322的另一端;第二滑块325设置于第二主体31,且第二滑块325能够沿第二主体31的轴向滑动;第二撑杆323一端铰接第二连接杆322,第二撑杆323另一端铰接第二滑块325;第二弹簧321一端连接第二主体31,第二弹簧321另一端连接第二滑块325。

[0090] 本实施例中,第二主体31为直径大于折叠后的内衬管4的环体,使得其能够套接在折叠后的内衬管4上。同理的,固定环2为直径大于折叠后的内衬管4的环体。在进入管道6内部后,履带轮324与管道6的内壁抵接,并且在牵引装置于管道6内行进的过程中,履带轮324能够沿管道6的内壁行进,降低牵引绳5所需的牵引力以及降低第一动力驱动器126所需的驱动力,同时还能够避免对内衬管4的磨损。

[0091] 并且,第二撑杆323、第二连接杆322和第二弹簧321组成三角形结构;在履带轮324受力而沿管道6的径向移动时,履带轮324能够带动第二连接杆322转动,进而带动第二撑杆323和第二滑块325移动;移动的第二滑块325带动第二弹簧321伸缩。从而通过第二弹簧321能够为履带轮324提供缓冲力。因此,同理的,在管道6内部存在异物、破损等内壁不平整的情况下,履带轮324能够通过第二弹簧321的缓冲而随管道6的内壁变化进行沿径向的调整,使得履带轮324能够在管道6内壁不平整的情况下更平稳的行进,确保对内衬管4的平稳输送以及避免磨损。对应地,在管道6转弯时,履带轮324能够贴合管道6的内壁。

[0092] 综上所述,通过本实施例提供的牵引装置,能够在将折叠后的内衬管4送入待修复的管道6的过程中,有效避免内衬管4在管道弯曲、管道破损、管道存在异物等情况下内衬管4与管道6摩擦的情况,从而避免内衬管4因摩擦导致的褶皱、扭曲、破损甚至无法输送的情况,降低内衬管4损坏、断裂的风险,因此还能够确保内衬管4展开后的铺设效果,提高内衬管4的使用耐久度。也因此,本实施例提高的牵引装置对常规管道、复杂管道以及多弯管道均具备普适性。同时,在完成对折叠的内衬管4的输送后,牵引装置中的各部件均能够从内衬管4上取下,完成对牵引装置的回收。

[0093] 需要说明的是,在本实施例中,第一滚轮124为轮式结构,履带轮324为履带式结构。轮式结构具有更高的结构承载能力,履带式结构具有更高的复杂情况行动能力。为此,位于折叠的内衬管4前方的第一滚轮124能够为第一主体11起到结构支撑作用,确保复杂管况下第一主体11能够顺利行进而为后方的内衬管4和部件起到拉扯作用;位于折叠的内衬管4外周的履带轮324能够确保对内衬管4的平稳支撑,同时便于第一驱动组件1进行牵引,确保长距离输送内衬管4的过程中内衬管4不与管道6接触。

[0094] 作为一种实施方式,第一动力驱动器126可以为转动电机,并可以设置于第一滚轮124的轴心处或设置于第一连接杆122上,使得第一动力驱动器126能够跟随第一滚轮124的移动而移动。

[0095] 作为一种实施方式,第一驱动组件1上的用电器件,如第一动力驱动器126可以通

过设置于牵引绳5上的电线与外部电源导电连接。

[0096] 作为一种实施方式,第一驱动组件1上设置有第一电池128;第一电池128电连接第一动力驱动器126,能够为其供电。同时,第一电池128可以与牵引绳5上的电电线连接以获得供电。

[0097] 作为一种实施方式,第一主体11的前方和后方可以均设置有挂环111,并通过挂环111与牵引绳5和固定环2连接。

[0098] 作为一种实施方式,内衬管4的外周可以通过绑绳41进行捆绑,以形成折叠的内衬管4。

[0099] 作为一种实施方式,每个第一主体11的外周可以设置三个第一滚轮124,且相邻的第一滚轮124之间间隔 120° 。

[0100] 在更具体的实施例中,第一驱动组件1包括:处理器13;第一驱动组件1、固定环2和第二驱动组件3于管道6内行进;第一动力机构12包括:测距传感器127;测距传感器127设置于第一滚轮124,用于测量自身到行进方向上障碍物的距离以得到距离数据;第一弹簧121为电控伸缩弹簧;处理器13设置于第一主体11,且处理器13与测距传感器127、第一动力驱动器126以及第一弹簧121均电连接;处理器13用于根据多个距离数据计算第一主体11前方的管道形状,以及用于根据管道形状控制各第一弹簧121的长度以及控制各第一动力驱动器126的转速,以使行进过程中第一滚轮124贴合管道6的管壁。

[0101] 本实施例中,测距传感器127可以为红外传感器等。各个第一滚轮124上均设置测距传感器127,从而处理器13能够得到不同方向上的多个距离数据,之后通过距离数据拟合得到行进方向前方的管道形状。其中,通过距离数据计算得到管道形状的计算方向为现有技术,为此在本实施例中不做赘述。

[0102] 本实施例中,处理器13被配置成能够通过多个距离数据计算得到行进方向前方管道的弯曲方向。

[0103] 实际应用中,如图5所示,在牵引装置经过弯道时,位于弯道内侧的第一滚轮124的行进距离小于位于弯道外侧的第一滚轮124的行进距离,且受牵引绳5牵引等原因,位于弯道内侧的第一滚轮124与管道6轴心的距离小于位于弯道外侧的第一滚轮124与管道6轴心的距离。为此,在处理器13判断行进前方的管道6的转弯方向后,能够根据第一滚轮124的位置控制第一弹簧121进行伸缩,以及根据第一滚轮124的位置控制第一滚轮124的转速,实现越靠近弯道内侧的第一滚轮124离轴心距离越小以及越靠近弯道内侧的第一滚轮124的转速越低,进而实现第一驱动组件1整体平稳通过弯道,保证整个装置能以较快速度、较低难度、较小牵拉力顺利通过弯道。

[0104] 作为一种实施方式,第一弹簧121可以为现有技术中通过电磁力等方向能够直接控制伸缩的电控伸缩弹簧。在其他实施方式中,第一弹簧121还可以是在电控伸缩杆的两端分别设置弹簧,具体使得第一弹簧121能够兼具电控伸缩功能以及缓冲功能即可。

[0105] 在进一步改进的实施例中,第二驱动组件3包括:第二处理器33;第二动力机构32包括:第二动力驱动器326;第二动力驱动器326的输出端连接履带轮324,用于带动履带轮324行进;第二弹簧321为电控伸缩弹簧;第二处理器33设置于第二主体31,且第二处理器33与处理器13、第二动力驱动器326以及第一弹簧121均电连接;第二处理器33用于根据管道形状控制各第二弹簧321的长度以及控制各第二动力驱动器326的转速,以使行进过程中履

带轮324抵接管道6的管壁。

[0106] 本实施例中,第二动力驱动器326能够带动履带轮324主动行进,提高对内衬管4的输送驱动力,降低牵引绳5和其他连接绳的断裂风险,以及降低内衬管4和固定环或第二主体31滑移的风险。同时,处理器13能够将管道形状的数据输送至第二处理器33,而由于第二主体31与前方的第一主体11的距离属于牵引前能够得到是预设数据,因此第二处理器33能够根据管道形状、距离数据和预设数据对第二弹簧321和第二动力驱动器326进行控制,使得履带轮324抵接管道6的内壁。

[0107] 对应地,第二弹簧321可以为现有技术中通过电磁力等方向能够直接控制伸缩的电控伸缩弹簧。在其他实施方式中,第二弹簧321还可以是在电控伸缩杆的两端分别设置弹簧,具体使得第二弹簧321能够兼具电控伸缩功能以及缓冲功能即可。

[0108] 作为一种实施方式,处理器13可以通过电线9连接第二处理器33;同时连接处理器13的电源,如第一电池128,同样可以通过电线9连接第二动力驱动器326和第二处理器33。

[0109] 在一个实施例中,第二驱动组件3还包括第二电池35;第二电池35电连接第二动力驱动器326和第二处理器33。

[0110] 作为一种实施方式,履带轮324包括:履带328和多个第二滚轮327;多个第二滚轮327沿第二主体31的轴向间隔排列,并套接于履带328内。

[0111] 同一个履带轮324中,多个第二滚轮327之间可以通过履带328实现同步运动。第二动力驱动器326可以与履带328中的任一第二滚轮327连接。

[0112] 在一个实施例中,第二动力机构32包括:两个第二弹簧321、两个第二连接杆322、两个第二撑杆323和两个第二滑块325;两个第二弹簧321、两个第二连接杆322、两个第二撑杆323和两个第二滑块325分别设置于履带328的前端和后端,能够在前端和后端同时为履带轮324起到缓冲支撑作用,提高行进过程的平稳性。

[0113] 在一个实施例中,请参阅图1和图6,牵引装置还包括:万向轴7;第一主体11的后方通过万向轴7连接固定环2前方。

[0114] 万向轴7包括万向轴主体71与转向轴72;万向轴主体71通过复合绳8连接第一主体11后端的挂环111;转向轴72沿第一平面可转动设置于万向轴主体71。固定环2的前端连接有软绳22;软绳22沿第二平面可转动连接转向轴72;第一平面和第二平面垂直,从而实现软绳22和万向轴主体71之间的万向转动连接,避免牵引过程中内衬管4发生旋转进而破损。

[0115] 在一个实施例中,第一驱动组件1包括至少两个;至少两个第一驱动组件1之间通过万向轴7前后连接。

[0116] 本实施例中,两个第一驱动组件1能够分别独立驱动,从而提供更好的牵引能力,以及提高装置的稳定性和适应复杂管况,避免单独一个第一驱动组件1在面对较大摩擦力牵引困难的情况。需要说明的是,上述的处理器13和测距传感器127可以仅设置于最前方的第一驱动组件1上。

[0117] 在一个实施例中,第二驱动组件3包括多个;多个第二驱动组件3沿内衬管4的轴向间隔设置,且相邻的两个第二驱动组件3之间通过复合绳8前后连接。

[0118] 同理的,多个第二驱动组件3能够沿内衬管4的轴向分别进行支撑,提高输送稳定性。作为一种实施方式,第二主体31上可以设置固定轴34;复合绳8连接于固定轴34上。

[0119] 实际应用中,本发明人发现,对于小管径的管道6而言,具体在第二主体31的管径

小于800mm时,相邻第二驱动组件3的间距为3至4米;在第二主体31的管径大于800mm时,相邻第二驱动组件3的间距为1至2米;如此可确保对内衬管4的支撑效果。

[0120] 在一个实施例中,固定环2上沿周向设置多个可调节螺丝21;可调节螺丝21穿过固定环2连接内衬管4。例如固定环2上设置4个可调节螺丝21,且相邻可调节螺丝21之间间隔90°。

[0121] 通过可调节螺丝21能够将固定环2和内衬管4固定连接,并在内衬管4输送完毕后,能够被拆下而实现固定环2和内衬管4的分离。在应用中,可调节螺丝21和内衬管4之间可以设置垫片,以减少可调节螺丝21对内衬管4的损伤。

[0122] 本实施例中,固定环2上可以设置多个第二挂环23,并通过第二挂环23连接复合绳8,从而通过复合绳8连接第二主体31。

[0123] 本申请第二方面提供一种适用于折叠内衬管穿插的牵引装置方法,应用于上述任一项的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置,并包括:

[0124] S1、通过牵引绳5引导第一驱动组件1、固定环2、第二驱动组件3进入管道6中;

[0125] S2、保持牵引绳5牵引的同时,启动第一动力驱动器126以带动第一滚轮124转动;

[0126] S3、当管道6存在内径变化或存在弯道时,第一滚轮124和履带轮324根据管道6的内径变化或弯道走向而带动第一弹簧121和第二弹簧321伸缩,使得第一滚轮124和履带轮324保持抵接管道6。

[0127] 当内衬管4完成输送后,内衬管4用于与固定环2连接的部分,也即被可调节螺丝21连接的部分可以切除。之后,可以通过加热、加压等方式使内衬管4复原形成管道内衬,完成对管道6的修复。

[0128] 通过本实施例中提供的适用于折叠内衬管穿插的牵引装置和方法,能够实现对内衬管4的平稳、安全、高效率的输送;并且,本牵引装置具有一体化特点,所有设备可分开拆卸,便于运输,施工时又可快速组装成一个整体投入使用;装置具有较强适应性和较强稳定性,能适应一定直径范围内的管道,可在复杂管况下维持装置稳定并正常运作,同时装置自身具备动力,整个装置携带折叠内衬管前进,可以适应并一次性通过复杂且较多弯曲管段的管道;同时,装置密封性好,支持带水作业;装置具备可回收性,修复工程完成后,整个装置均可回收,能快速投入其它项目的使用;在通过弯曲管段时,该装置可以自动调节尺寸和速度,减少折叠内衬管在穿插进入原有管道的牵引过程中的摩擦阻力,在确保不损伤折叠内衬管的同时,降低折叠内衬管进入原有管道时的牵引力,最终提高管道修复的施工效率。

[0129] 以上为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照实例对本申请进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述实例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,但是凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

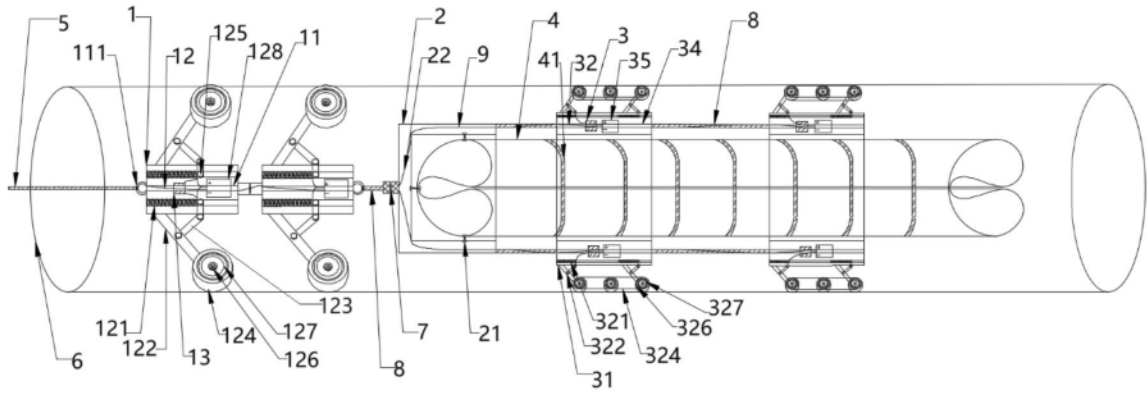


图 1

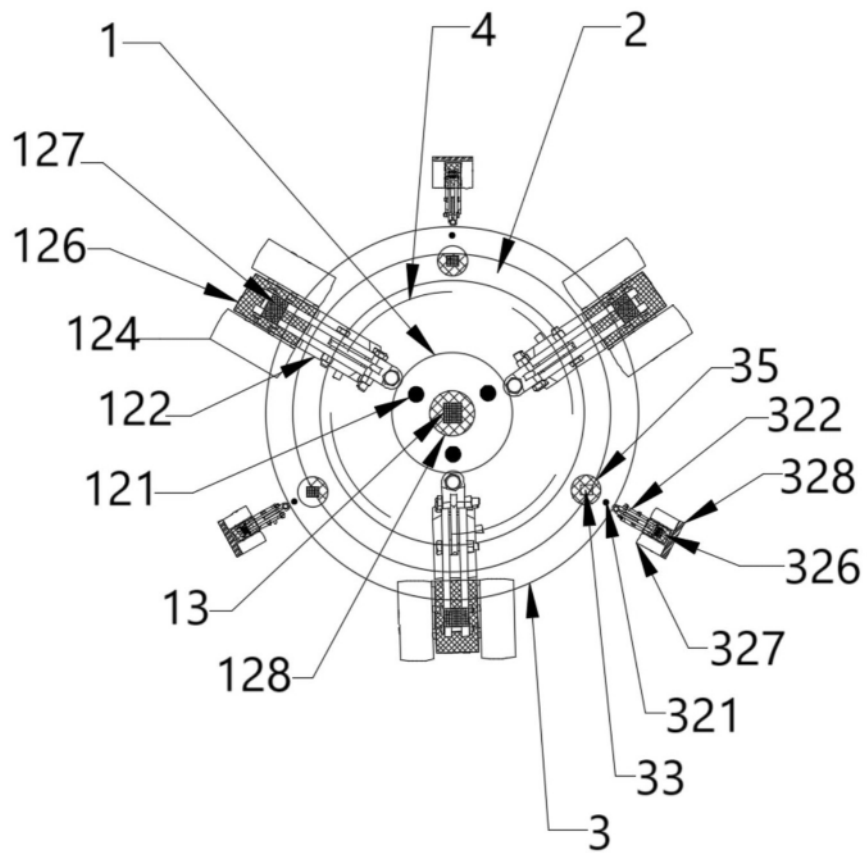


图 2

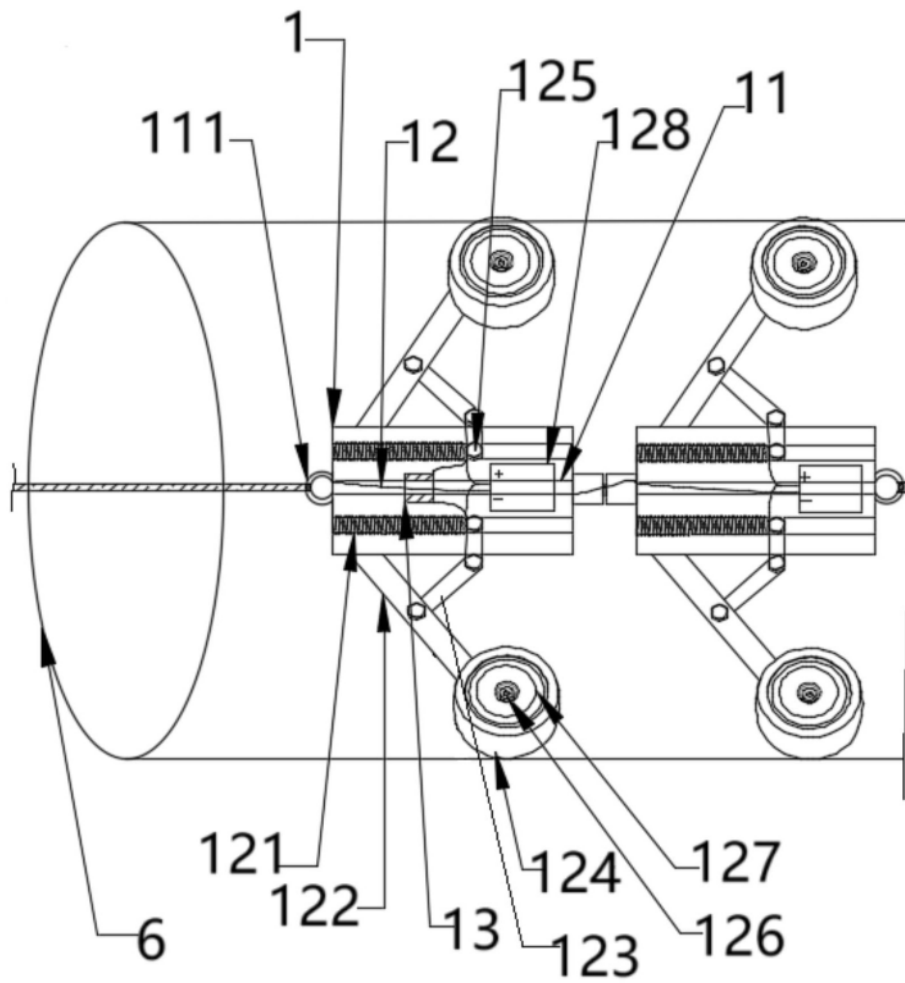


图 3

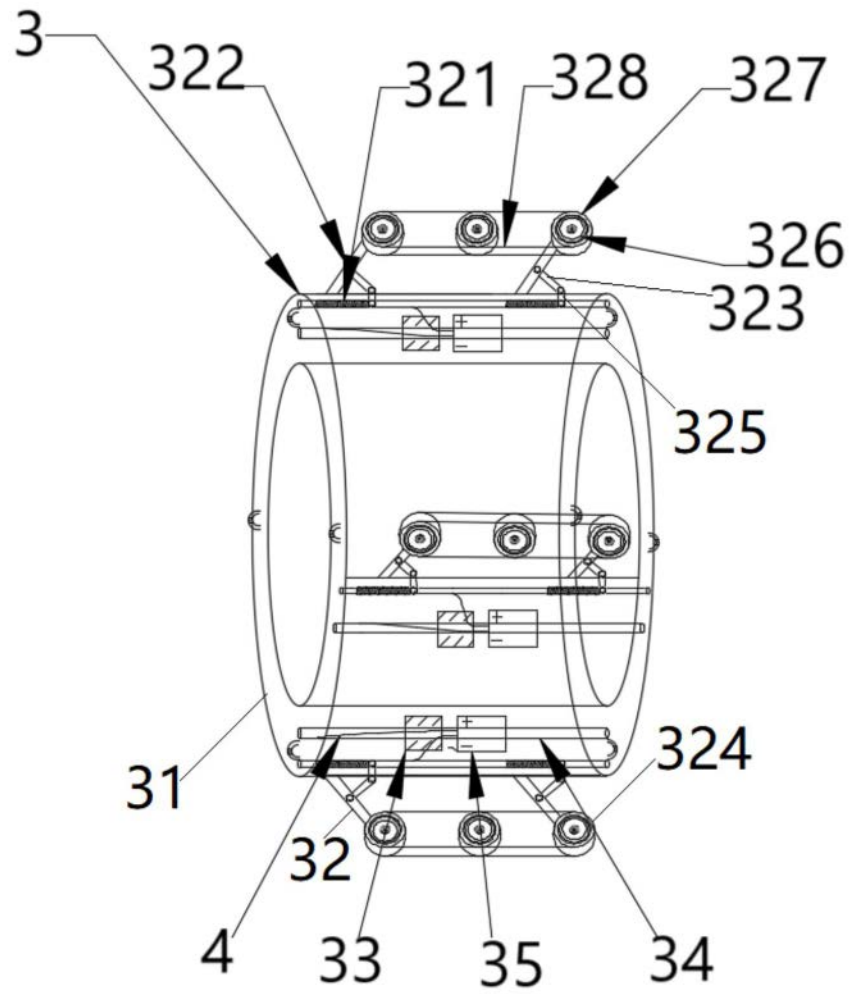


图 4

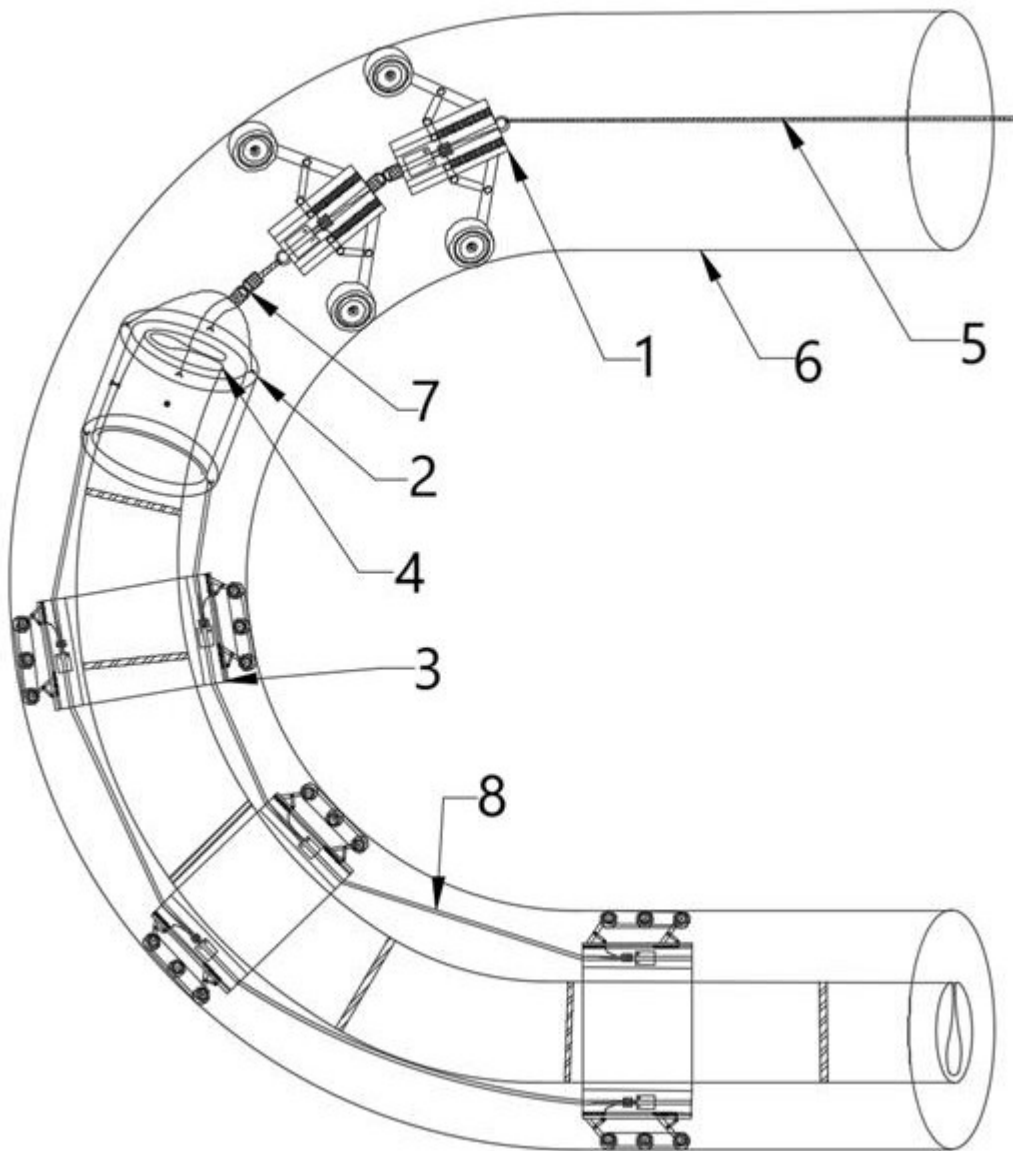


图 5

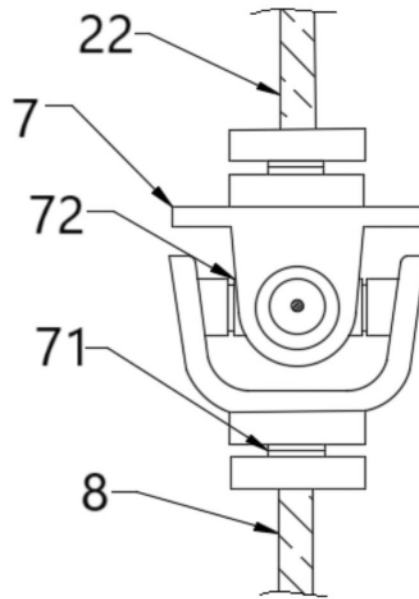


图 6

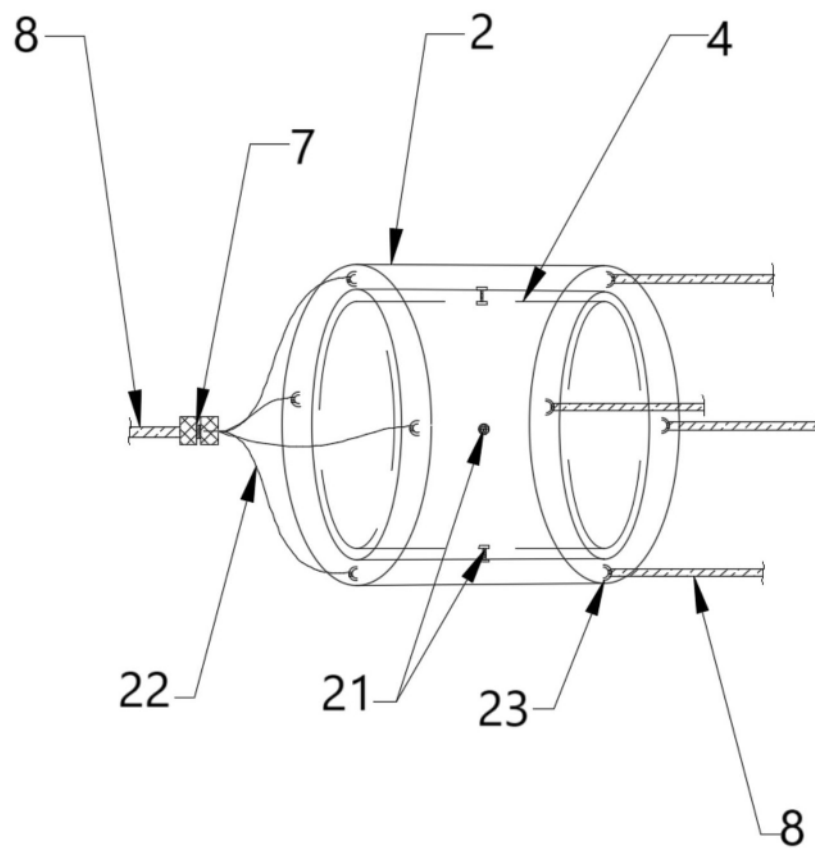


图 7