



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102345781 B

(45) 授权公告日 2013.05.29

(21) 申请号 201110179377.4

(22) 申请日 2011.06.29

(73) 专利权人 南京南化建设有限公司

地址 210044 江苏省南京市六合区大厂杨新路 229 号

(72) 发明人 武光

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 楼高潮

(56) 对比文件

JP 2004-3966 A, 2004.01.08,  
JP 昭 61-194890 U, 1986.12.04,  
EP 0177112 A2, 1986.04.09,  
CN 1635296 A, 2005.07.06,  
CN 101463936 A, 2009.06.24,

审查员 吴小凡

(51) Int. Cl.

F16L 55/32 (2006.01)

F16L 55/38 (2006.01)

F16L 101/12 (2006.01)

F16L 101/30 (2006.01)

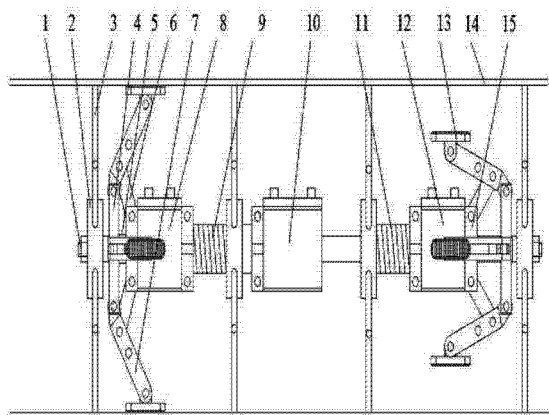
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种管内行进器

(57) 摘要

本发明公开一种在石油化工管道内检修的管内行进器,管道的两端设有左、右气缸,左、右气缸之间设有中间气缸,在有气缸轴的左、右气缸工作面上的气缸连接板的上下两端上均活动连接短支架;左气缸的右工作面的气缸连接板与第一弹簧联轴节连接,右气缸的左工作面的气缸连接板与第二弹簧联轴节连接;在支撑杆上、第一、第二弹簧联轴节上及右气缸的气缸轴上均固设一个连接支撑环,连接支撑环上周向均匀分布六个弹簧支撑脚;活动连接板的上下两面均活动连接调节臂的底端,调节臂的中间段活动连接短支架一端,调节臂的顶端活动连接面对管道内壁面的活动脚板;实现管道内水平、倾斜和垂直的内部检测、探伤、清洗等操作。



1. 一种管内行进器,管道(14)的两端设有左、右气缸(8、12),左、右气缸(8、12)之间设有中间气缸(10),左、右气缸(8、12)的左、右工作面均分别固设相同的气缸连接板(15),左气缸(8)的气缸轴位于其左工作面一侧且同轴固接支撑杆(1),右气缸(12)的气缸轴位于其右工作面一侧;左、右气缸(8、12)的气缸轴上均固定连接一个活动连接板(4);在有气缸轴的左、右气缸(8、12)工作面上的气缸连接板(15)的上下两端上均活动连接短支架(6),其特征是:

左气缸(8)的右工作面的气缸连接板(15)与第一弹簧联轴节(9)连接,右气缸(12)的左工作面的气缸连接板(15)与第二弹簧联轴节(11)连接;在支撑杆(1)上、第一、第二弹簧联轴节(9、11)上及右气缸(12)的气缸轴上均固设一个连接支撑环(2),连接支撑环(2)上周向均匀分布六个弹簧支撑脚(3);活动连接板(4)的上下两面均活动连接调节臂(7)的底端,调节臂(7)的中间段活动连接短支架(6)一端,调节臂(7)的顶端活动连接面对管道(14)内壁面的活动脚板(13),短支架(6)的另一端与相应的气缸连接板(15)活动连接;

第一、第二弹簧联轴节(9、11)均由受拉弹簧和弹簧联轴节连接件(16)组成,受拉弹簧旋合在具有一定挠度的弹簧联轴节连接件(16)上;

弹簧支撑脚(3)是受拉弹簧,连接支撑环(2)以弹簧支撑脚连接件(17)连接弹簧支撑脚(3);弹簧支撑脚(3)与连接支撑环(2)的组合结构的外径大于管道(14)的内径。

## 一种管内行进器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在石油化工管道内检修的具有较大牵引力的管内行进器,作为载物平台附带各种工作件在管道内运动。

### 背景技术

[0002] 在石油化工管道安装检修时,有时需要对长输管内进行检查、维护和修理,有时需要在倾斜或垂直管道内部进行检测、探伤、清洗等。目前,国内外具有较大牵引力的管道行进器主要采用轮式和履带式运动,它们是连续行进运动,但轮式和履带式的管道行进器在管道内运动需要复杂的刹车和控制机构,价格昂贵。其它有类似步进式的管道行进器,通过气缸带动爬行结构在管道内行进,但其缺陷是:只能在长直输管内行进,牵引力普遍较小,爬行结构的零部件较多,结构很复杂,使用不可靠。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是为克服上述现有技术的不足,提供一种牵引力大、可在一定范围管径内倾斜或垂直布置的管内行进器。

[0004] 本发明采用的技术方案是:管道的两端设有左、右气缸,左、右气缸之间设有中间气缸,左、右气缸的左、右工作面均分别固设相同的气缸连接板,左气缸的气缸轴位于其左工作面一侧且同轴固接支撑杆,右气缸的气缸轴位于其右工作面一侧;左、右气缸的气缸轴上均固定连接一个活动连接板;在有气缸轴的左、右气缸工作面上的气缸连接板的上下两端上均活动连接短支架;左气缸的右工作面的气缸连接板与第一弹簧联轴节连接,右气缸的左工作面的气缸连接板与第二弹簧联轴节连接;在支撑杆上、第一、第二弹簧联轴节上及右气缸的气缸轴上均固设一个连接支撑环,连接支撑环上周向均匀分布六个弹簧支撑脚;活动连接板的上下两面均活动连接调节臂的底端,调节臂的中间段活动连接短支架一端,调节臂的顶端活动连接面对管道内壁面的活动脚板,短支架的另一端与相应的气缸连接板活动连接。

[0005] 本发明的技术效果是:1、本发明具有独特的整体设计结构和行进方式,机械臂可以调节长短,可在不同的管径内工作,灵活性强。2、本发明运动时对管道的涨紧摩擦力大,可以在垂直管道内运动,工作范围广泛,如采用智能控制,可变换步进节奏,作为载物平台,容易实现管道水平、倾斜和垂直的管道内进行内部检测、探伤、清洗等操作。3、本发明的架构简单、易于制作、操作方便、成本低,解决了现如今市场上车轮式、履带式管道和其它管道行进设备牵引力不够的问题,具有一定的应用前景。

### 附图说明

[0006] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明;

[0007] 图 1 是本发明的结构主视图;

[0008] 图 2 是图 1 中左气缸 8、调节臂 7、活动脚板 13 及关联部件的立体结构放大图;

[0009] 图 3 是连接支撑环 2 与弹簧联轴节的装配结构放大图；

[0010] 图 4 是图 3 的左视局部剖视图；

[0011] 图中：1. 支撑杆；2. 连接支撑环；3. 弹簧支撑脚；4. 连接板；5. 气缸轴；6 短支架；7. 调节臂；8. 左气缸；9. 第一弹簧联轴节；10. 中间气缸；11. 第二弹簧联轴节；12. 右气缸；13. 活动脚板；14. 管道；15. 气缸连接板；16. 弹簧联轴节连接件；17. 弹簧支撑脚连接件。

### 具体实施方式

[0012] 如图 1-2 所示,本发明主要由三个部分组成,分别是机械涨紧部分、气动部分和四个辅助支撑部分。在管道 14 的两端配置了左气缸 8 和右气缸 12,左气缸 8 和右气缸 12 主要起到涨紧作用,在左气缸 8 和右气缸 12 之间配置了中间气缸 10,中间气缸 10 起到伸缩行进作用,它们的协调运动实现管道 14 内的前行和后退。

[0013] 气动部分由三个气缸及其组件组成,左气缸 8 和右气缸 12 的左、右工作面均分别安装有相同的气缸连接板 15,气缸连接板 15 固定在气缸面上。左气缸 8 的气缸轴 5 位于左气缸 8 的左工作面一侧,并且左气缸 8 的气缸轴 5 同轴固定连接支撑杆 1。右气缸 12 的气缸轴位于右气缸 12 的右工作面一侧。在有气缸轴的左气缸 8 和右气缸 12 工作面上的气缸连接板 15 的上下两端上均安装一个短支架 6,即本发明有四个短支架 6。本发明在三个气缸之间采用二个弹簧联轴节连接,具体是:位于左气缸 8 的右工作面的气缸连接板 15 与第一弹簧联轴节 9 连接,右气缸 12 的左工作面的气缸连接板 15 与第二弹簧联轴节 11 连接。中间气缸 10 的左工作面上安装一块与弹簧联轴节 9 相连接的气缸连接板 15。如图 3 所示,第一弹簧联轴节 9 和第二弹簧联轴节 11 均由受拉弹簧和弹簧联轴节连接件 16 组成,用受拉弹簧旋合在弹簧联轴节连接件 16 上,形成一种独特的弹簧联接方式,弹簧联轴节连接件 16 分别连接相应的两个气缸,弹簧联轴节连接件 16 均具有一定的挠度,满足在弯管道 14 的步进爬行和转弯时所需的弯曲度,可以在一定转弯半径的管道内行进。

[0014] 在支撑杆 1 上、第一弹簧联轴节 9 上、第二弹簧联轴节 11 上以及右气缸 12 的气缸轴上均固定设置一个连接支撑环 2,即本发明共有四个连接支撑环 2,中间二个连接支撑环 2 固定套装在第一、第二弹簧联轴节 9、11 上;另外二个连接支撑环 2 固定套装在本发明的两端。

[0015] 左气缸 8 和右气缸 12 的气缸轴上均固定连接一个活动连接板 4,即本发明共有两个活动连接板 4,活动连接板 4 的上下两面均活动连接调节臂 7 的底端,调节臂 7 的中间段活动连接短支架 6 一端,调节臂 7 的顶端上活动连接一个活动脚板 13,活动脚板 13 的外表面是锯齿结构,并且其外表面面对着管道 14 的内壁面。短支架 6 的另一端与相应的一块气缸连接板 15 活动连接。

[0016] 如图 3 和图 4 所示,四个辅助支撑部分由连接支撑环 2、弹簧支撑脚 3、弹簧支撑脚连接件 17 组成,连接支撑环 2 上周向均匀分布六个弹簧支撑脚 3,弹簧支撑脚 3 是受拉弹簧,连接支撑环 2 和弹簧支撑脚 3 之间以弹簧支撑脚连接件 17 连接,弹簧支撑脚连接件 17 以螺纹连接在连接支撑环 2 上。辅助支撑部分的外径应该比管道 14 的内径大一点,即弹簧支撑脚 3 与连接支撑环 2 组合结构的外径大于管道 14 的内径,便于辅助支撑部分紧密支撑在管道 14 的管壁上。运动时处于自然竖直状态的弹簧支撑脚 3 的弹簧在管道 14 内壁内受

压而发生部分弹性变形,辅助支撑部分在受挤压后弯曲在管道 14 内壁上,因此紧紧贴合在管道 14 内。这四个连接支撑环 2 分别在用六根弹簧支撑脚 3 周向均布固定,一定的弹力使整个装置可以保证在管道 14 的中心行进。

[0017] 本发明工作时,由二端的气缸作为原动件,各自推动与气缸轴连接的活动连接板 4,四个短支架 6 与一块气缸连接板 15 活动连接,四短支架 6 与气缸轴伸缩时带动活动连接板 4 前后移动,活动连接板 4 的直线运动带动调节臂 7 和短支架 6 一起组合的曲柄滑块机构运动,实现涨紧和收缩运动。机械臂 7 和短支架 6 的大小和长度和角度都是可以调节的,本发明通过调换不同的机械臂 7 和短支架 6 可以实现在不同管道直径内行进。具体运动时,先使两端的一个气缸,如左气缸 8,以及中间气缸的气缸轴收缩,右气缸 12 的气缸轴伸出,气缸轴带动活动连接板 4 向左气缸 8 靠近,此时气缸轴、活动连接板 4、短支架 6 和调节臂 7 组成的四组曲柄滑块机构的调节臂 7 向外伸展,左气缸 8 使安装在其上的机械臂 7 撑开,涨紧管壁;具有锯齿的活动脚板 13 压紧管壁,主要作用是增大摩擦力提高牵引力。然后中间气缸 10 的气缸轴伸出,使右气缸 12 往右前进一个行程,右气缸 12 的气缸轴再收缩,使右气缸 12 上的机械臂 7 涨紧管壁。再后,左气缸 8 的气缸轴伸出,同样带动曲柄滑块机构的调节臂 7 向内收缩,其上相应的机械臂 7 与管道 14 脱离接触,中间气缸 10 的气缸轴收缩,使左气缸 8 向右行进一个行程;同样反之,本发明可以进行向左的后退运动,这样组合三动一步进循环前行(或后退)。

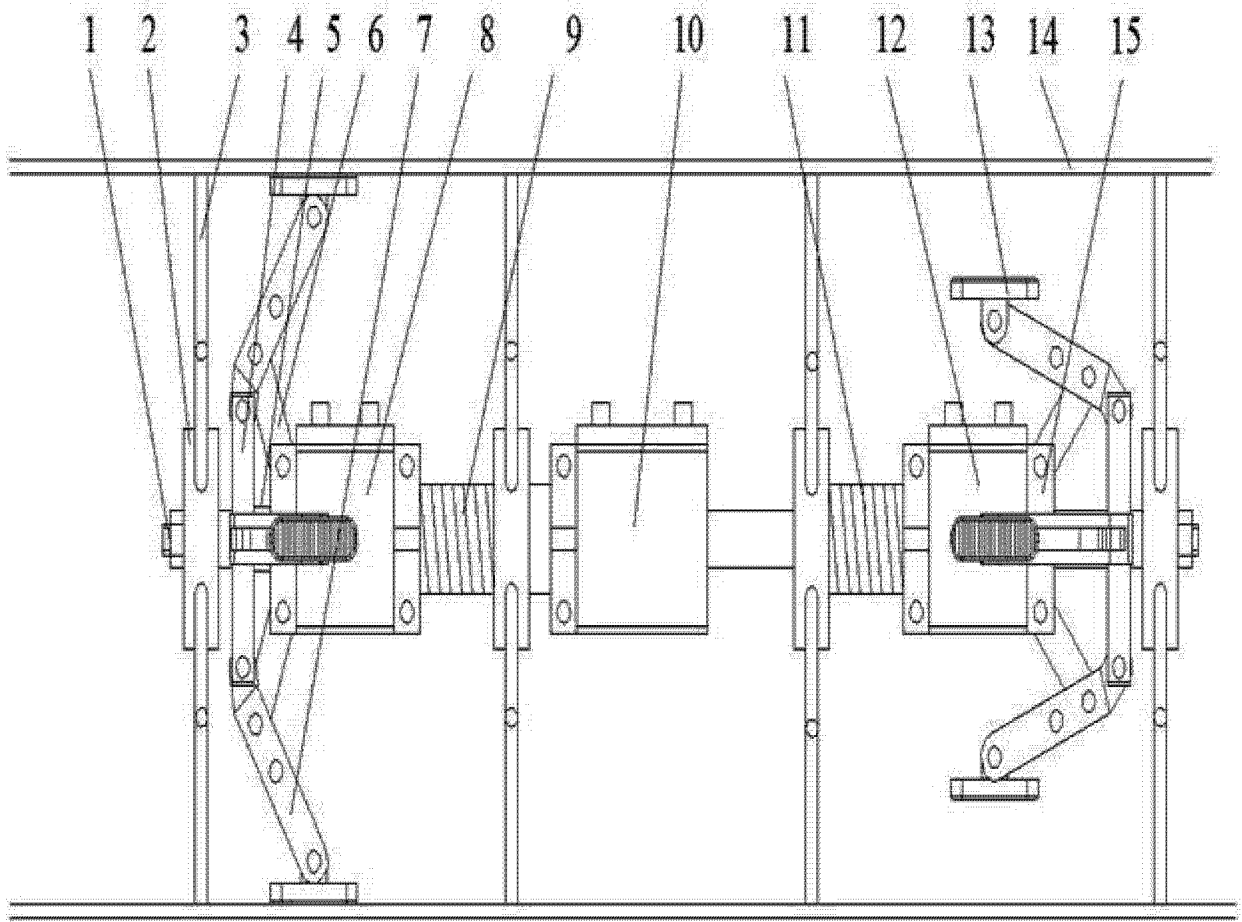


图 1

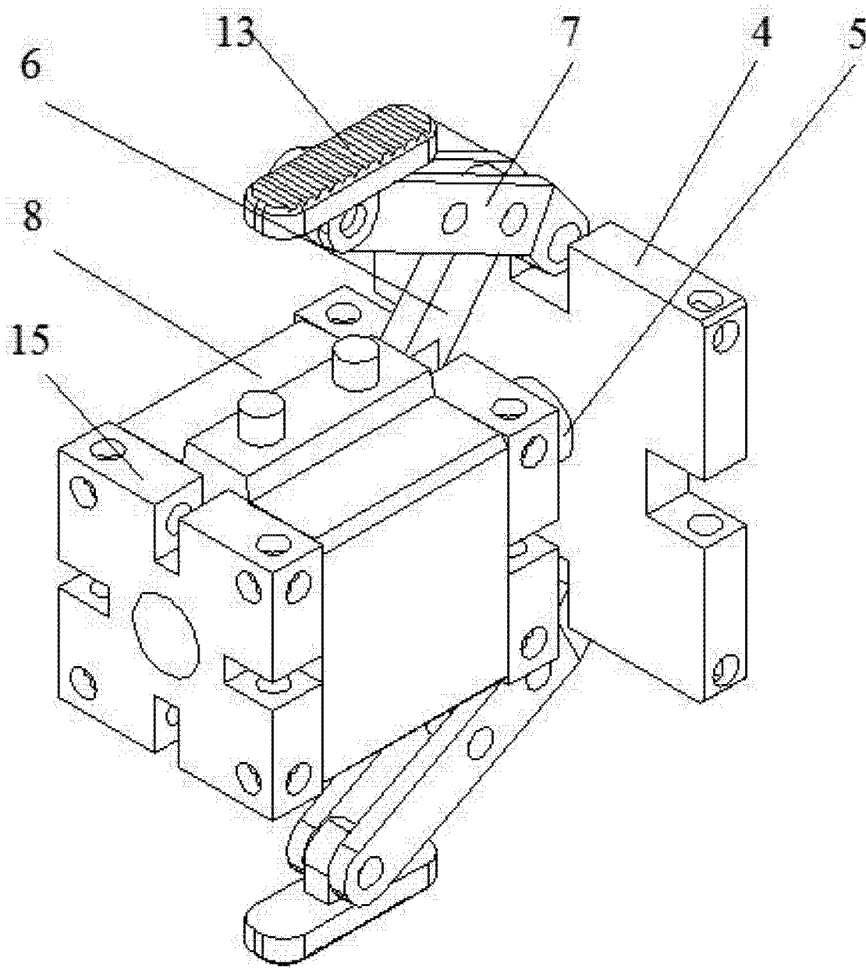


图 2

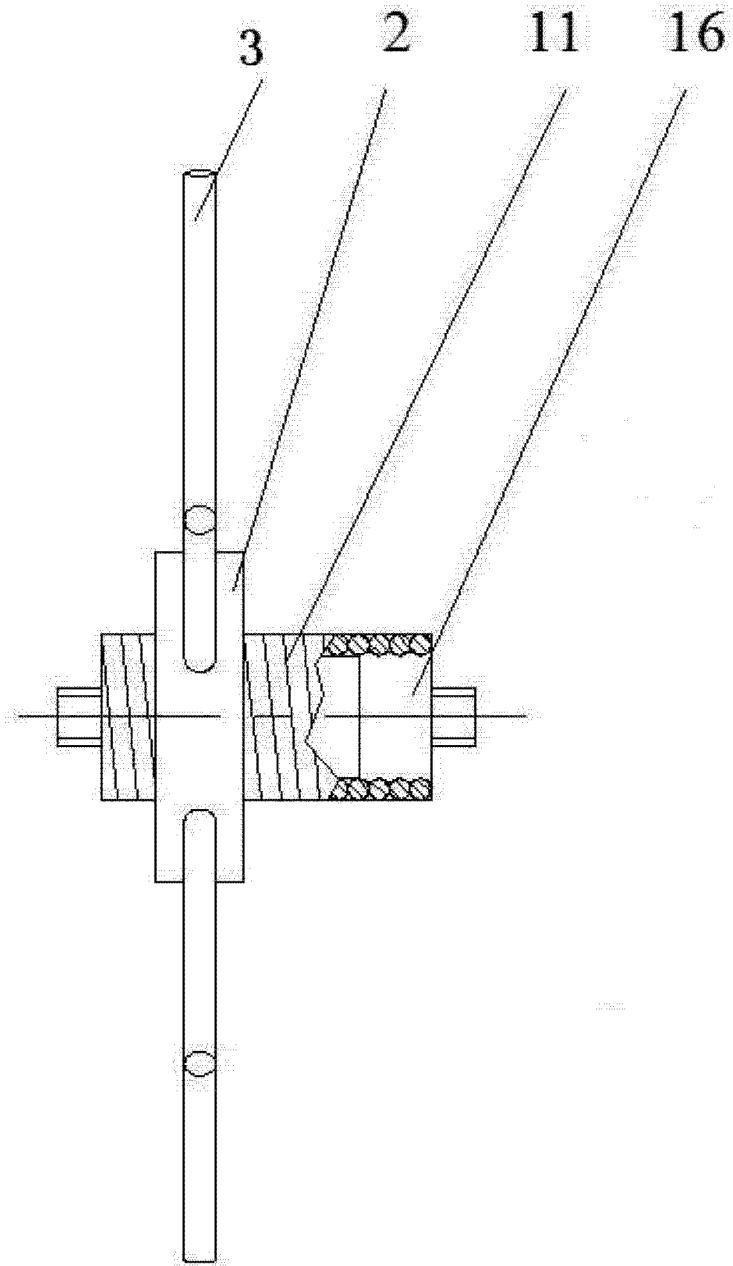


图 3



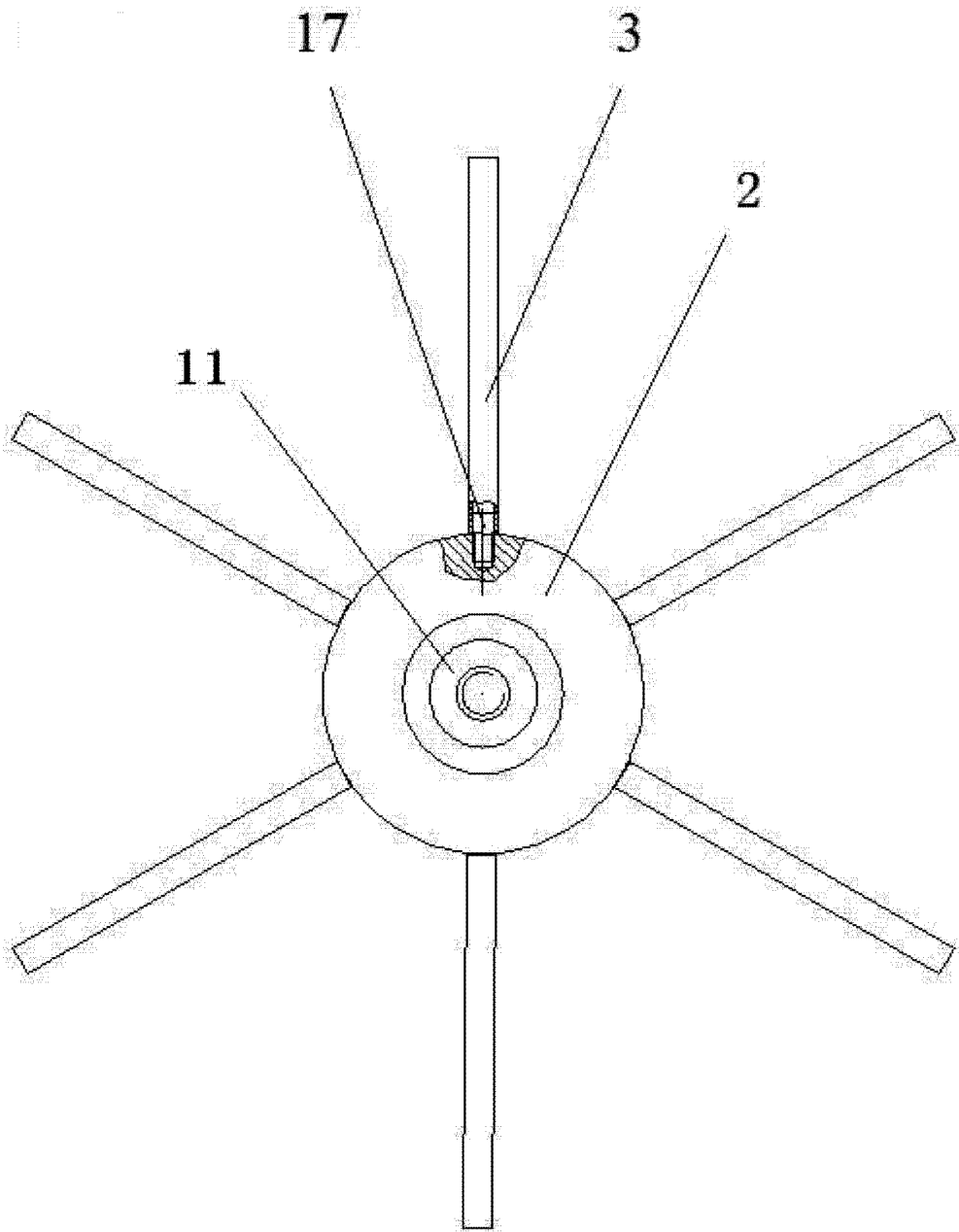


图 4