



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103244791 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201310134317. X

AU 611613 B, 1991. 06. 13,

(22) 申请日 2013. 04. 17

CN 202746848 U, 2013. 02. 20,

CN 101625062 A, 2010. 01. 13,

(73) 专利权人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区白杨街道2号大街5号

审查员 张新宝

(72) 发明人 邹继安 王康丽 沈建洋 郭俊
章思恩 武传宇 杜小强

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司 33101

代理人 王洪新

(51) Int. Cl.

F16L 55/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101307855 A, 2008. 11. 19,

CN 203215187 U, 2013. 09. 25,

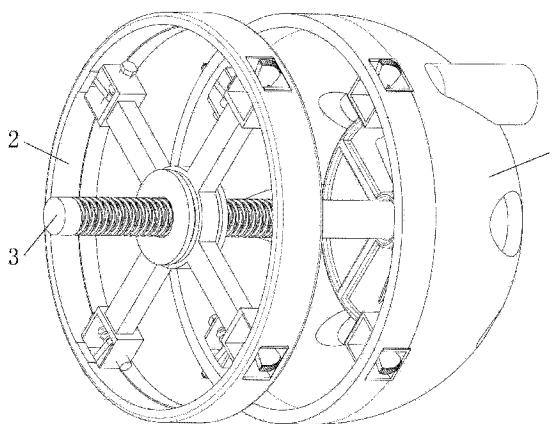
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

逆流前进式流体驱动管道机器人

(57) 摘要

本发明涉及一种管道维护装置,具体是一种管道机器人。目的是提供一种逆流前进式流体驱动管道机器人,该机器人应能在管道内行驶较长的距离并能保持较长的工作时间,同时还具有结构简单和成本较低的特点。技术方案是:逆流前进式流体驱动管道机器人,其特征在于:该机器人包括一对定位在管道内部的前机壳与后机壳、设置在管道轴线上并且前后端分别可转动地定位在前机壳与后机壳中的转动轴、以及固定在转动轴上并驱动转动轴旋转的风轮;所述转动轴通过其后端固定的双向螺杆机构与后机壳连接;所述前机壳与后机壳的外圆周面上分别设置若干个用于阻止前机壳与后机壳后退的止锁机构。



1. 逆流前进式流体驱动管道机器人,其特征在于:该机器人包括一对定位在管道内部的前机壳(1)与后机壳(2)、设置在管道轴线上并且前后端分别可转动地定位在前机壳与后机壳中的转动轴(3)、以及固定在转动轴上并驱动转动轴旋转的风轮(4);所述转动轴通过其后端固定的双向螺杆机构与后机壳连接;所述前机壳与后机壳的外圆周面上分别设置若干个用于阻止前机壳与后机壳后退的止锁机构;

所述双向螺杆机构包括制于转动轴后部的双向螺杆(3-1)以及定位于后机壳转动孔中并与双向螺杆滑动配合的滑块(2-1);

所述止锁机构包括若干个分别设置在前机壳与后机壳外圆周面上的定位槽(5)、通过销钉(6)可转动地铰接在定位槽中的凸齿轮(7)、将凸齿轮顶压在管道内壁上的扭簧(8)。

2. 根据权利要求1所述的逆流前进式流体驱动管道机器人,其特征在于:所述转动轴的前端制有用于定位前机壳转动孔的阶梯轴(3-2)。

3. 根据权利要求2所述的逆流前进式流体驱动管道机器人,其特征在于:所述风轮固定在转动轴的前端并且位于前机壳的内部。

4. 根据权利要求3所述的逆流前进式流体驱动管道机器人,其特征在于:所述前机壳上制有一放置检测装置的空腔(1-2)。

5. 根据权利要求4所述的逆流前进式流体驱动管道机器人,其特征在于:所述凸齿轮为偏心扇形齿块。

逆流前进式流体驱动管道机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种管道维护装置,具体是一种管道机器人。

背景技术

[0002] 进入 21 世纪,我国的环境污染问题与经济快速发展之间存在较为严重的矛盾,而天然气作为一种清洁环保的新型能源恰好能缓解该矛盾。现在我国已建成近 10 万公里的天燃气输送管道,该天燃气输送管道担负着较为重要的能源输送任务。为使天然气管道能长时间保持良好的运行状态,管道的维护工作显得较为关键。

[0003] 目前主要使用管道机器人来维护管道,但是现有的管道机器人一般需要外加能源供给进行驱动,在管道内部的作业时间和行进距离受限较大,逆向气流前进时更显不足,还有待进一步改进。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服上述背景技术中的不足,提供一种逆流前进式流体驱动管道机器人,该机器人应能在管道内行驶较长的距离并能保持较长的工作时间,同时还具有结构简单和成本较低的特点。

[0005] 本发明的技术方案是:逆流前进式流体驱动管道机器人,其特征在于:该机器人包括一对定位在管道内部的前机壳与后机壳、设置在管道轴线上并且前后端分别可转动地定位在前机壳与后机壳中的转动轴、以及固定在转动轴上并驱动转动轴旋转的风轮;所述转动轴通过其后端固定的双向螺杆机构与后机壳连接;所述前机壳与后机壳的外圆周面上分别设置若干个用于阻止前机壳与后机壳后退的止锁机构。

[0006] 所述双向螺杆机构包括制于转动轴后部的双向螺杆以及定位于后机壳转动孔中并与双向螺杆滑动配合的滑块。

[0007] 所述止锁机构包括若干个分别设置在前机壳与后机壳外圆周面上的定位槽、通过销钉可转动地铰接在定位槽中的凸齿轮、将凸齿轮顶压在管道内壁上的扭簧。

[0008] 所述转动轴的前端制有用于定位前机壳转动孔的阶梯轴。

[0009] 所述风轮固定在转动轴的前端并且位于前机壳的内部。

[0010] 所述前机壳上制有一放置检测装置的空腔。

[0011] 所述凸齿轮为偏心扇形齿块。

[0012] 本发明的有益效果是:

[0013] 在管道内气流的推动下,本发明中的风轮驱动转动轴旋转,同时转动轴与后机壳之间形成配合,使得前后机壳以依次向前伸缩的方式行进在管道内;该行进方式的能量主要通过转化气流动能而来,无需外部能源供给,工作时间和移动距离均不受限制,并能逆向气流方向行驶;另外,本发明的结构较为简单,生产成本也较低。

附图说明

- [0014] 图 1 是本发明的立体结构示意图。
- [0015] 图 2 是本发明的主视剖面结构示意图。
- [0016] 图 3 是本发明的右视结构示意图。
- [0017] 图 4 是后机壳的左视结构示意图。
- [0018] 图 5 是转动轴的主视结构示意图。
- [0019] 图 6 是图 4 中滑块的俯视结构示意图。
- [0020] 图 7 是止锁机构的立体结构示意图。
- [0021] 图 8 是凸齿轮与管道的位置关系示意图。
- [0022] 图 9、图 10、图 11、图 12、图 13 以及图 14 分别是本发明的工作状态示意图。
- [0023] 图 15 是滑块与转动轴的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 以下结合说明书附图,对本发明作进一步说明,但本发明并不局限于以下实施例。

[0025] 如图 1 和图 2 所示,逆流前进式流体驱动管道机器人,主要包括前机壳 1、后机壳 2、转动轴 3、风轮 4 以及止锁机构;其中:转动轴设置在管道的轴线方向上;转动轴的前端(通过轴承)可转动地连接前机壳,转动轴的后端通过双向螺杆机构可转动地连接后机壳,转动轴上还固定着风轮;前机壳与后机壳定位在管道内部并且前机壳与后机壳的外周面均制成与管道内壁形状相适合的圆环体形;若干个止锁机构布置在前机壳与后机壳的外圆周面上。

[0026] 该风轮可利用管道内的气流动能来驱动转动轴旋转;如图 2 所示,风轮固定在转动轴的前端并且位于在前机壳的壳体内部;如图 3 所示,风轮上一般设置有 3 个风叶。

[0027] 该转动轴中:转动轴的前端与后端分别可转动地定位在前机壳转动孔 1-1 以及后机壳转动孔 2-2 中;如图 5 所示,转动轴的前端制有两个阶梯轴 3-2,阶梯轴卡入前机壳转动孔内;转动轴还通过双向螺杆机构与后机壳连接;该双向螺杆机构包括:制于转动轴后部的双向螺杆 3-1、制于后机壳转动孔中并与双向螺杆滑动配合的滑块 2-1。

[0028] 如图 15 所示,双向螺杆上的两条螺纹(均为阴螺纹)为沿着整个螺杆正反布置的第一螺纹 3-1-1 和第二螺纹 3-1-2,并且两条螺纹还在双向螺杆的两头进行光滑过渡连接;转动轴转动时,滑块先由第一螺纹带动沿着双向螺杆轴线正向滑动,当滑动至双向螺杆的一头时,由于转动轴以同一方向继续旋转,滑块由第二螺纹带动沿着双向螺杆轴线反向滑动,因此滑块在后机壳中沿着双向螺杆轴线方向进行往复移动。所述双向螺杆机构为现有成熟机构,可直接采用。

[0029] 如图 3 所示,前机壳的端面上开设有若干个有利于气流通过的通风孔 1-3,以使气流推动风轮转动并减小前机壳的空气阻力;前机壳上还设有空腔 1-2,该空腔可放置用于检测和维护管道的装置;如图 4 所示,后机壳转动孔的内圆周面上制有滑块;如图 6 所示,该滑块为四边体形,并且其中两个对称的侧面 2-1-1 与双向螺杆的螺纹啮合。

[0030] 所述止锁机构用于对管道内壁 9 施加一定的阻力,该阻力可防止前机壳与后机壳在管道中后退(图 2 和图 8 中的箭头 A 为本发明的前进方向);如图 3 所示,前机壳与后机壳的外圆周面上均分布着 4 个止锁机构;每个止锁机构包括设置在前机壳或后机壳外圆周面上的定位槽 5、可转动地铰接在定位槽中的凸齿轮 7、将凸齿轮顶压在管道内壁上的扭簧 8;

销钉 6 用于铰接凸齿轮,其轴线垂直于转动轴轴线,扭簧套装在销钉上;凸齿轮为偏心扇形齿块,齿边与铰接销孔距离较近的一侧应面向着前进方向(如图 8 所示);当前机壳或后机壳在管道中有后退的趋势时,凸齿轮圆周面上的齿边将紧紧顶压住管道内壁并形成较大的摩擦阻力,该摩擦阻力有助于前机壳或后机壳在管道中保持相对静止;当前机壳或后机壳在管道中有前进的趋势时,凸齿轮对管道内壁的压力将大大减小,因此凸齿轮与管道之间的摩擦阻力也将减小,该摩擦阻力不会影响前机壳或后机壳在管道中前进。

[0031] 本发明的工作原理是:

[0032] 1、初始状态,如图 9 所示:后机壳位于转动轴的左端(图中左侧方向),滑块位于双向螺杆的第一螺纹(正螺纹)中;风轮开始带动转动轴旋转,通过双向螺杆机构的驱动,转动轴拉动后机壳向前机壳靠拢(拉力 B 以及拉力 B' 分别作用在前机壳与后机壳上),因此前机壳相对于管道有后退的趋势,后机壳相对于管道有前进的趋势;由于前机壳被止锁机构定位在管道内壁上保持静止,后机壳就沿着转动轴在管道中前进;

[0033] 2、如图 10 所示,前机壳和转动轴静止在管道中,后机壳在管道中向前行进;

[0034] 3、状态转换阶段,如图 11 所示:此时后机壳已与前机壳靠拢,并且滑块已滑行到双向螺杆第一螺纹(正螺纹)的末端;由于转动轴继续转动,因此滑块滑入双向螺杆的第二螺纹(反螺纹)中;如图 12 所示,通过双向螺杆机构的驱动,转动轴将推动后机壳脱离前机壳(推力 C 以及推力 C' 分别作用在前机壳与后机壳上),因此前机壳相对于管道有前进的趋势,后机壳相对于管道有后退的趋势;由于后机壳被止锁机构定位在管道内壁上保持静止,前机壳与转动轴就沿着管道前进;

[0035] 4、如图 13 所示,后机壳静止在管道中,前机壳和转动轴在管道内向前行进;

[0036] 5、状态转换阶段,如图 14 所示:此时后机壳已移动到转动轴的左端,并且滑块已滑行到双向螺杆第二螺纹(反螺纹)的末端;由于转动轴继续转动,因此滑块又滑入双向螺杆的第一螺纹(正螺纹)中,本发明将按照步骤 1 的方式继续运行。

[0037] 由此可知,本发明按照前机壳与后机壳依次在管道中向前移动的方式行进在管道内。

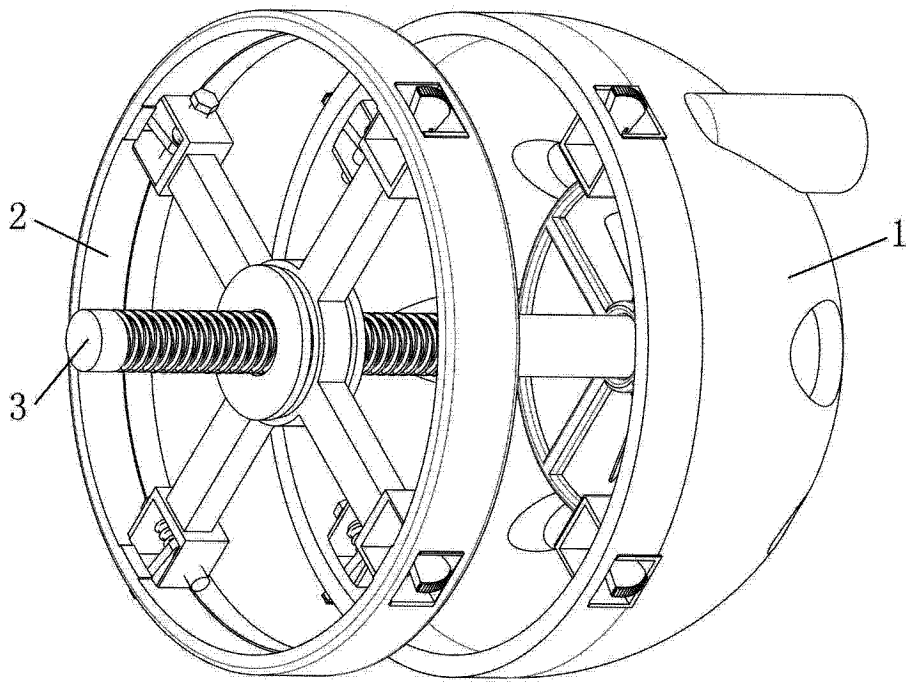


图 1

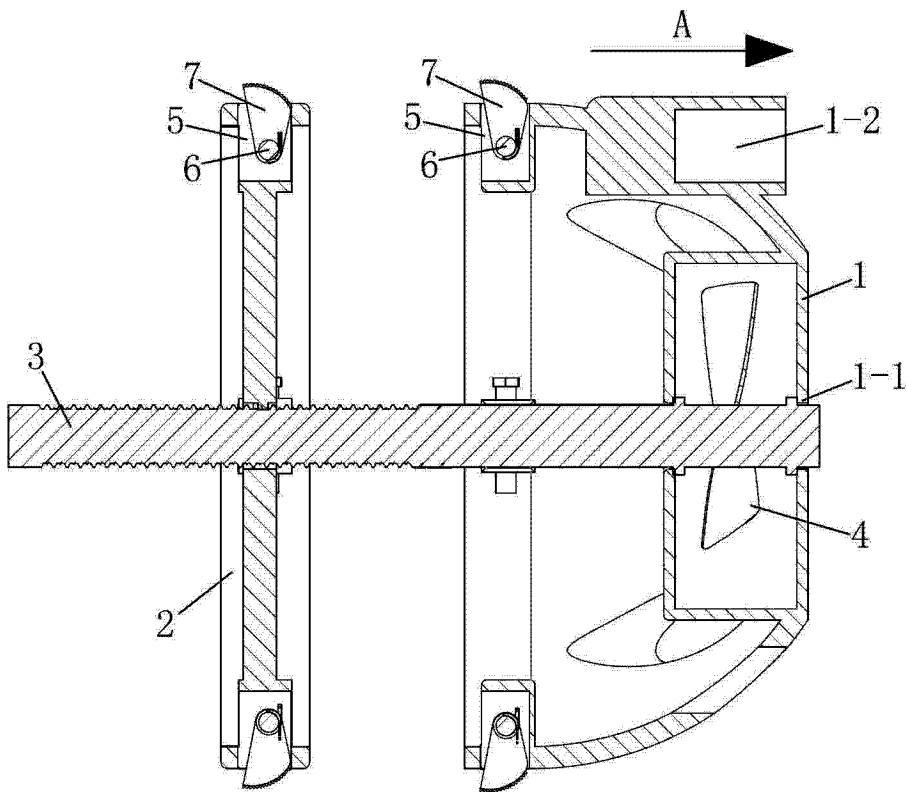


图 2

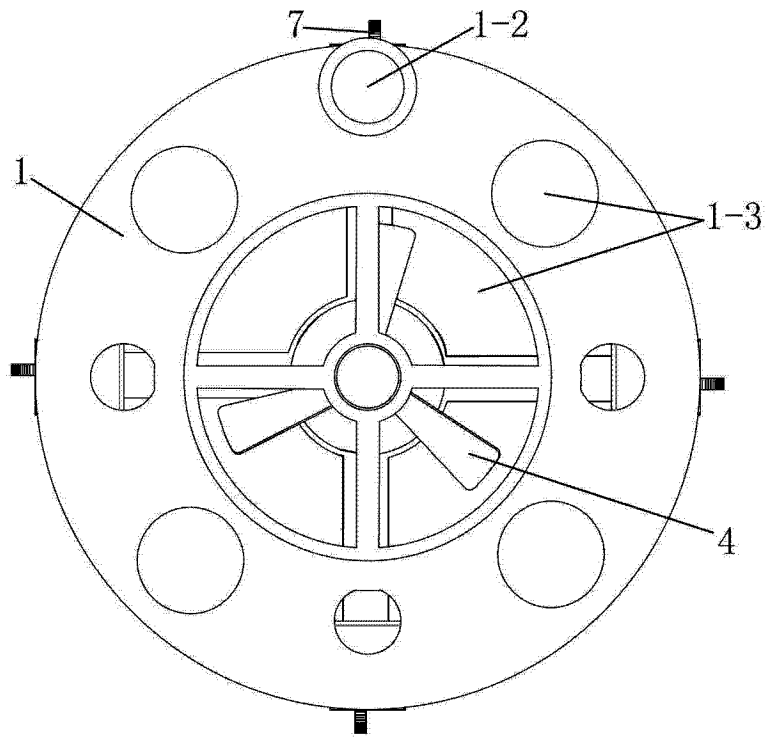


图 3

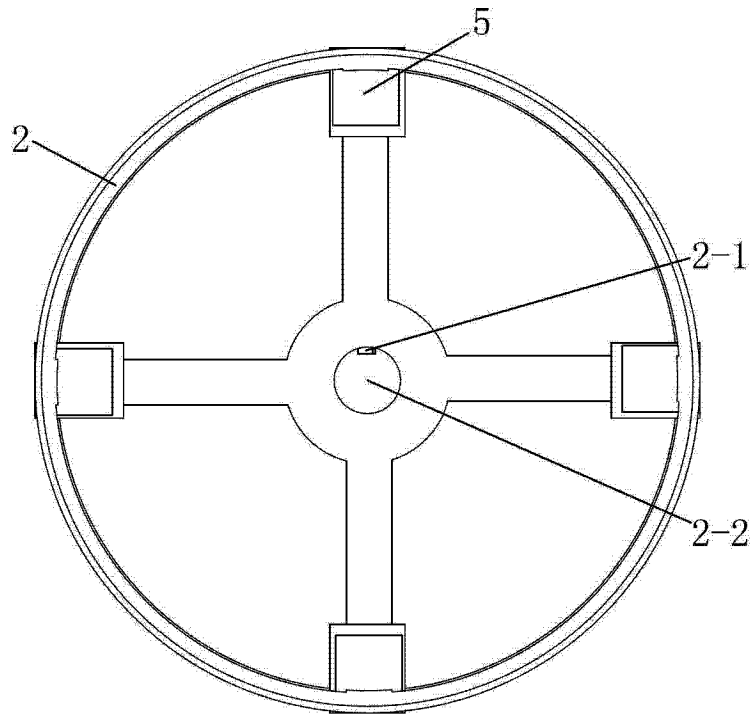


图 4

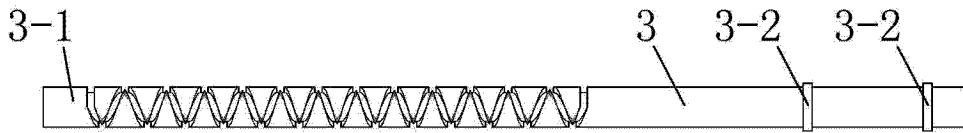


图 5

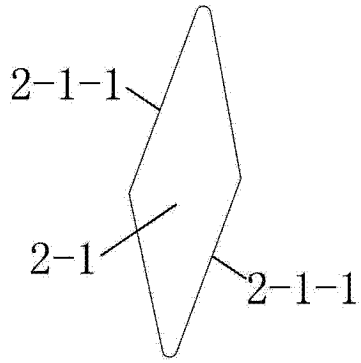


图 6

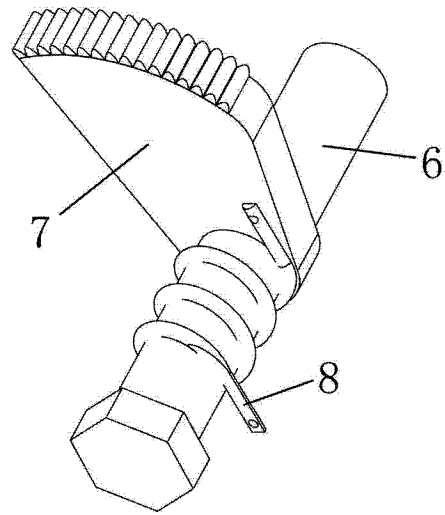


图 7

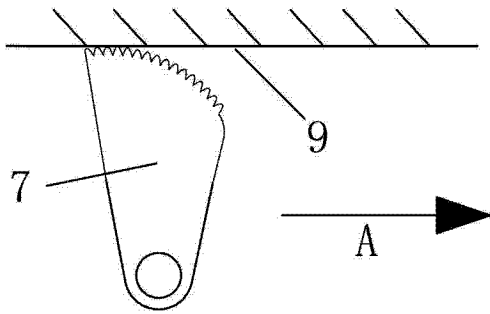


图 8

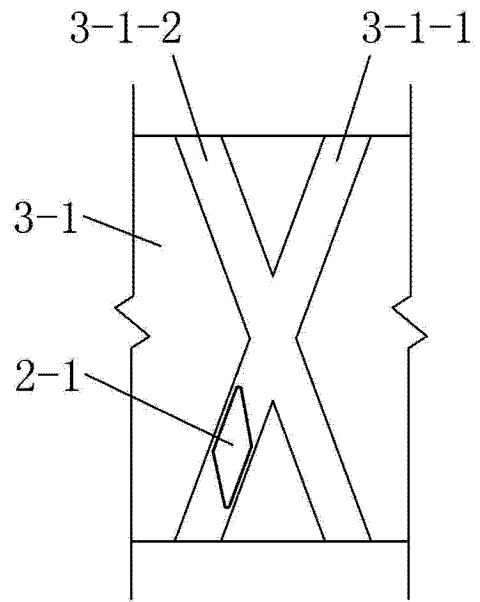


图 15

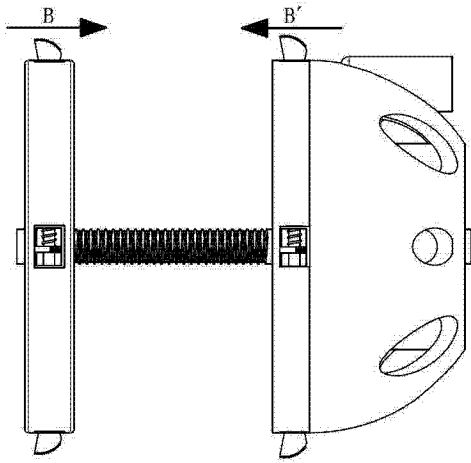


图 9

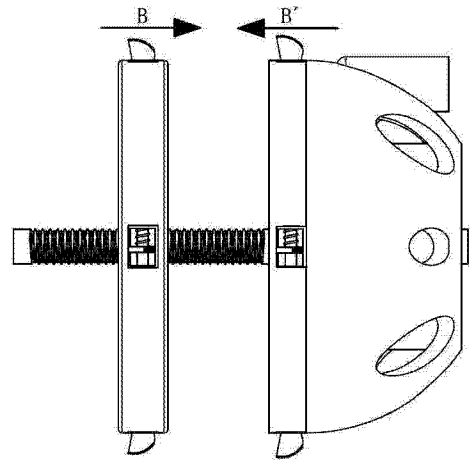


图 10

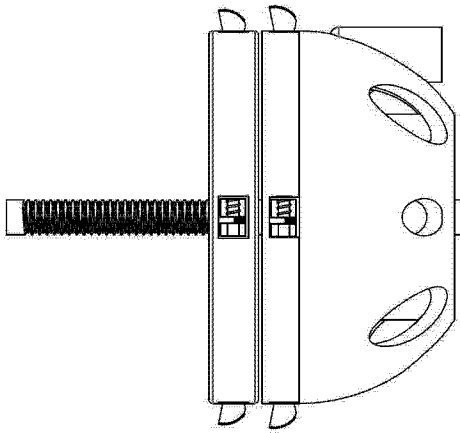


图 11

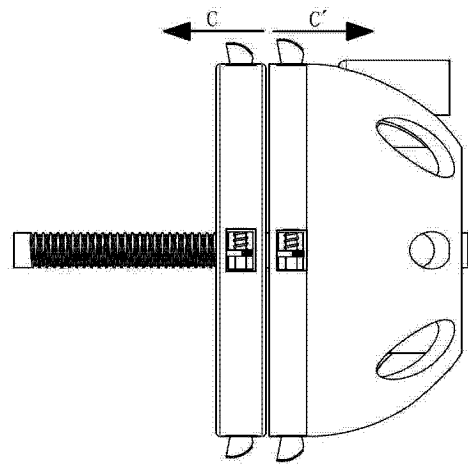


图 12

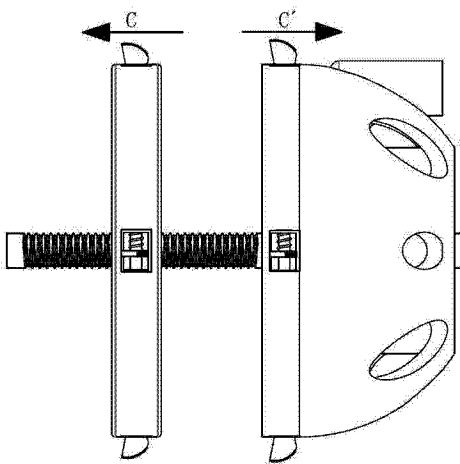


图 13

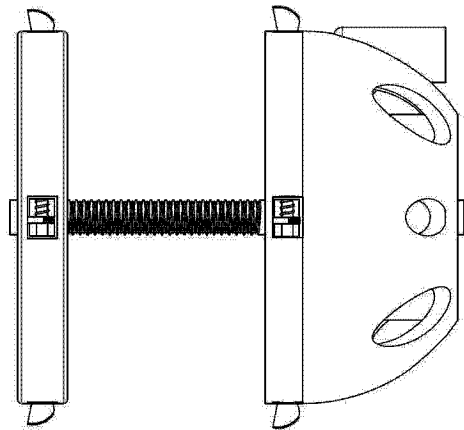


图 14