



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105758254 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201610284792.9

(22)申请日 2016.04.29

(71)申请人 严松法

地址 311899 浙江省绍兴市诸暨市浣东街  
道丁严王居委会213号

(72)发明人 郑元态 王逸群 薛莉英

(51)Int.Cl.

F41A 29/00(2006.01)

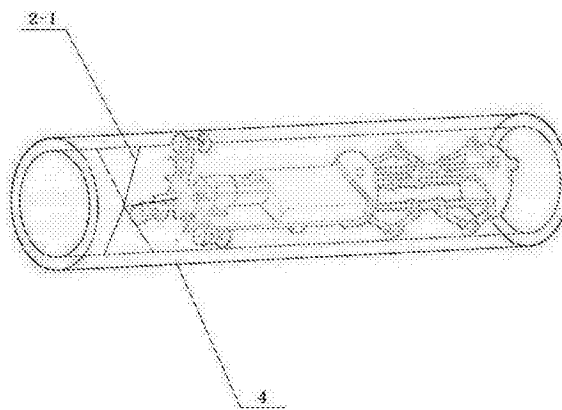
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

## (54)发明名称

用于炮管清洁的管道机器人

## (57)摘要

一种用于炮管清洁的管道机器人,由螺旋式驱动结构、清洗模块、控制模块及辅助摄像模块构成,所述螺旋式驱动结构由支撑板、驱动电机、螺旋式驱动执行头、运动保持架构成,所述螺旋式驱动执行头由三等分法兰圆盘、L型驱动轮支架、轮组、压缩弹簧构成,所述运动保持架由第一圆盘、第二圆盘、固定支撑杆、前支撑导轮机构、后支撑导轮机构及保持架压缩弹簧构成,所述清洗模块由特制清洗刷、清洗液喷淋机构构成,所述控制模块用于控制驱动电机、清洗液喷淋机构执行动力源及辅助摄像模块。本发明提供了一种结构简单、可适应不同内径工况下连续平稳运动的用于炮管清洁的管道机器人。



1. 一种用于炮管清洁的管道机器人,由螺旋式驱动结构、清洗模块、控制模块及辅助摄像模块构成,其特征在于,所述螺旋式驱动结构由支撑板、驱动电机、螺旋式驱动执行头、运动保持架构成,所述驱动电机通过电机固定座安装在所述支撑板上,所述螺旋式驱动执行头固定在所述驱动电机的输出轴上,并在所述驱动电机的作用下转动,所述螺旋式驱动执行头由三等分法兰圆盘、L型驱动轮支架、轮组、压缩弹簧构成,所述轮组可转动固定在L型驱动轮支架上,三组所述L型驱动轮支架沿着三等分法兰圆盘径向方向可滑动安装在所述三等分法兰圆盘上,所述L型驱动轮支架与所述三等分法兰圆盘之间设置有压缩弹簧,所述运动保持架固定在所述支撑板的后方,所述运动保持架由第一圆盘、第二圆盘、固定支撑杆、前支撑导轮机构、后支撑导轮机构及保持架压缩弹簧构成,所述第一圆盘、所述第二圆盘中间固定有三根所述固定支撑杆,所述前支撑导轮机构套装在所述固定支撑杆的前端,所述后支撑导轮机构套装在所述固定支撑杆的后端,所述前支撑导轮机构、后支撑导轮机构之间设置有所述保持架压缩弹簧,以保证前支撑导轮机构、后支撑导轮机构处于张开状态;所述清洗模块由特制清洗刷、清洗液喷淋机构构成,所述特制清洗刷固定在所述驱动电机的输出轴前端,所述清洗液喷淋机构安装在支撑板上,所述控制模块用于控制驱动电机、清洗液喷淋机构执行动力源及辅助摄像模块。

2. 如权利要求1所述的用于炮管清洁的管道机器人,其特征在于:所述轮组可转动固定在L型驱动轮支架上,所述轮组由第一驱动轮、第二驱动轮构成,通过轮轴穿过所述L型驱动轮支架两边分别固定有第一驱动轮、第二驱动轮,所述轮轴的轴线的布置方向,与所述三等分法兰圆盘中心轴线非平行,存在倾斜角度,且倾斜角度为 $8^{\circ}$ 时,轮组驱动力的摩擦效果最佳。

3. 如权利要求1所述的用于炮管清洁的管道机器人,其特征在于:所述前支撑导轮机构由第一滑块、第二滑块、第一连杆、第二连杆、前导轮组构成,所述第一滑块、所述第二滑块可前后滑动套装在所述固定支撑杆上,所述第一连杆一端与所述第一滑块铰接,所述第一连杆另一端与所述第二连杆的一端铰接,所述第二连杆另一端与所述第二滑块铰接,在所述第一连杆与所述第二连杆铰接中心轴上可转动安装有前导轮组;所述后支撑导轮机构由第三滑块、第四滑块、第三连杆、第四连杆、后导轮组构成,所述第三滑块、所述第四滑块可前后滑动套装在所述固定支撑杆上,所述第三连杆一端与所述第三滑块铰接,所述第三连杆另一端与所述第四连杆的一端铰接,所述第四连杆另一端与所述第四滑块铰接,在所述第三连杆与所述第四连杆铰接中心轴上可转动安装有后导轮组。

4. 如权利1或2或3所述的用于炮管清洁的管道机器人,其特征在于:所述清洗液喷淋机构由清洗液储存瓶及喷淋执行机构构成,所述喷淋执行机构可由喷淋驱动电机执行,也可由间歇式机械机构驱动。

5. 如权利1或2或3所述的用于炮管清洁的管道机器人,其特征在于:所述控制模块采用Arduino Romeo控制器,Arduino Romeo控制器两路PWM输出,控制驱动电机的正转、反转及调速,支持半双工无线通讯串口,人机实时通讯。

## 用于炮管清洁的管道机器人

### 技术领域

[0001] 本发明属于军用清洁设备领域,尤其是一种用于火炮炮管清洁的管道机器人。

### 背景技术

[0002] 众所周知,随着我国国力不断地提升,军事能力发展成为国家战略发展的重要环节。对于陆军配比占据极高比例的我国军队,炮军及火炮是陆军能力建设重要组成部分。对于火炮发射的准度而言,各式火炮炮管的内部清洁程度及膛线对火炮发射精度而言极其重要,故近年来对于炮管内部清洁的设备研究不断深入。

[0003] 对于远距离发射火炮的炮管,其内部要求清洁环境如下:炮管直径小,内部空间狭窄,尤其对于远程设备,炮管深度极深,但基本为直线型炮筒,内部杂物较多,对膛线精度影响较大。

[0004] 对于传统的狭窄管道清洁机器人,通常有三种工作形式,其驱动结构分为:履带式、蠕动式、轮状摩擦式。其结构特点分别如下:蠕动式驱动结构,附着力大,电机扭矩要求高,运动平稳,通过性强,传动结构复杂,制造加工难,难以小型化,难以贴合曲面,不适合内壁管道驱动;蠕动式,运动不连续,行走效率低,平稳性差,与内壁为点接触,易打滑,适应性差,易损坏;螺旋式驱动,运动连续,附着力适中,对于弯道及变径的适应性较好。

### 发明内容

[0005] 针对传统管道机器人轮状摩擦驱动式结构附着力适中,无法较好满足变径管道的结构不足,本发明提出了一种旋转驱动,结构简单,运动稳定,管径适应范围大,预紧力可调的用于炮管清洁的管道机器人。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种用于炮管清洁的管道机器人,由螺旋式驱动结构、清洗模块、控制模块及辅助摄像模块构成,所述螺旋式驱动结构由支撑板、驱动电机、螺旋式驱动执行头、运动保持架构成,所述驱动电机通过电机固定座安装在所述支撑板上,所述螺旋式驱动执行头固定在所述驱动电机的输出轴上,并在所述驱动电机的作用下转动,所述螺旋式驱动执行头由三等分法兰圆盘、L型驱动轮支架、轮组、压缩弹簧构成,所述轮组可转动固定在L型驱动轮支架上,三组所述L型驱动轮支架沿着三等分法兰圆盘径向方向可滑动安装在所述三等分法兰圆盘上,所述L型驱动轮支架与所述三等分法兰圆盘之间设置有压缩弹簧,所述运动保持架固定在所述支撑板的后方,所述运动保持架由第一圆盘、第二圆盘、固定支撑杆、前支撑导轮机构、后支撑导轮机构及保持架压缩弹簧构成,所述第一圆盘、所述第二圆盘中间固定有三根所述固定支撑杆,所述前支撑导轮机构套装在所述固定支撑杆的前端,所述后支撑导轮机构套装在所述固定支撑杆的后端,所述前支撑导轮机构、后支撑导轮机构之间设置有所述保持架压缩弹簧,以保证前支撑导轮机构、后支撑导轮机构处于张开状态;所述清洗模块由特制清洗刷、清洗液喷淋机构构成,所述特制清洗刷固定在所述驱动电机的输出轴前端,所述清洗液喷淋机构安装在支撑板上,所述控制模块用于控制驱动电机、清洗液喷淋

机构执行动力源及辅助摄像模块。

[0008] 进一步,所述轮组可转动固定在L型驱动轮支架上,所述轮组由第一驱动轮、第二驱动轮构成,通过轮轴穿过所述L型驱动轮支架两边分别固定有第一驱动轮、第二驱动轮,所述轮轴的轴线的布置方向,与所述三等分法兰圆盘中心轴线非平行,存在倾斜角度,且倾斜角度为 $8^{\circ}$ 时,轮组驱动力的摩擦效果最佳。

[0009] 再进一步,所述前支撑导轮机构由第一滑块、第二滑块、第一连杆、第二连杆、前导轮组构成,所述第一滑块、所述第二滑块可前后滑动套装在所述固定支撑杆上,所述第一连杆一端与所述第一滑块铰接,所述第一连杆另一端与所述第二连杆的一端铰接,所述第二连杆另一端与所述第二滑块铰接,在所述第一连杆与所述第二连杆铰接中心轴上可转动安装有前导轮组;所述后支撑导轮机构由第三滑块、第四滑块、第三连杆、第四连杆、后导轮组构成,所述第三滑块、所述第四滑块可前后滑动套装在所述固定支撑杆上,所述第三连杆一端与所述第三滑块铰接,所述第三连杆另一端与所述第四连杆的一端铰接,所述第四连杆另一端与所述第四滑块铰接,在所述第三连杆与所述第四连杆铰接中心轴上可转动安装有后导轮组。

[0010] 优选的,所述清洗液喷淋机构由清洗液储存瓶及喷淋执行机构构成,所述喷淋执行机构可由喷淋驱动电机执行,也可由间歇式机械机构驱动。

[0011] 优选的,所述控制模块采用Arduino Romeo控制器,Arduino Romeo控制器两路PWM输出,控制驱动电机的正转、反转及调速,支持半双工无线通讯串口,人机实时通讯。

[0012] 本发明的有益效果主要表现在:用于炮管清洁的管道机器人,螺旋式驱动结构,运动连续,附着力适中,对于弯道及变径的适应性较差。结构简单,控制方便,极其适合深管道内部的清洗、探伤、摄像等内部观察活动。

## 附图说明

[0013] 图1是本发明用于炮管清洁的管道机器人结构示意图

[0014] 图2是本发明用于炮管清洁的管道机器人原理图

[0015] 图3是本发明用于炮管清洁的管道机器人螺旋式驱动结构示意图

[0016] 图4是本发明螺旋式驱动执行头结构示意图

[0017] 图5是本发明螺旋式驱动执行头结构示意图(另一视图)

[0018] 图6是本发明运动保持架结构示意图

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0020] 参考图1-6,一种用于炮管清洁的管道机器人,由螺旋式驱动结构1、清洗模块2、控制模块3及辅助摄像模块构成,所述螺旋式驱动结构由支撑板7、驱动电机5-1、螺旋式驱动执行头5、运动保持架6构成,所述驱动电机通过电机固定座5-2安装在所述支撑板上,所述螺旋式驱动执行头固定在所述驱动电机的输出轴上,并在所述驱动电机的作用下转动,所述螺旋式驱动执行头由三等分法兰圆盘5-3、L型驱动轮支架5-6、轮组、压缩弹簧5-4构成,所述轮组可转动固定在L型驱动轮支架上,三组所述L型驱动轮支架沿着三等分法兰圆盘径向方向可滑动安装在所述三等分法兰圆盘上,所述L型驱动轮支架与所述三等分法兰圆盘

之间设置有压缩弹簧,所述轮组可转动固定在L型驱动轮支架上,所述轮组由第一驱动轮5-7、第二驱动轮5-8构成,通过轮轴穿过所述L型驱动轮支架两边分别固定有第一驱动轮、第二驱动轮,所述轮轴的轴线的布置方向,与所述三等分法兰圆盘中心轴线非平行,存在倾斜角度,且倾斜角度为 $8^{\circ}$ 时,轮组驱动力的摩擦效果最佳。

[0021] 所述运动保持架固定在所述支撑板的后方,所述运动保持架由第一圆盘6-1、第二圆盘6-2、固定支撑杆6-3、前支撑导轮机构、后支撑导轮机构及保持架压缩弹簧构成,所述第一圆盘、所述第二圆盘中间固定有三根所述固定支撑杆,所述前支撑导轮机构套装在所述固定支撑杆的前端,所述后支撑导轮机构套装在所述固定支撑杆的后端,所述前支撑导轮机构、后支撑导轮机构之间设置有所述保持架压缩弹簧6-14,以保证前支撑导轮机构、后支撑导轮机构处于张开状态;所述前支撑导轮机构由第一滑块6-4、第二滑块6-5、第一连杆6-6、第二连杆6-7、前导轮组6-8构成,所述第一滑块、所述第二滑块可前后滑动套装在所述固定支撑杆上,所述第一连杆一端与所述第一滑块铰接,所述第一连杆另一端与所述第二连杆的一端铰接,所述第二连杆另一端与所述第二滑块铰接,在所述第一连杆与所述第二连杆铰接中心轴上可转动安装有前导轮组;所述后支撑导轮机构由第三滑块6-9、第四滑块6-10、第三连杆6-11、第四连杆6-12、后导轮组6-13构成,所述第三滑块、所述第四滑块可前后滑动套装在所述固定支撑杆上,所述第三连杆一端与所述第三滑块铰接,所述第三连杆另一端与所述第四连杆的一端铰接,所述第四连杆另一端与所述第四滑块铰接,在所述第三连杆与所述第四连杆铰接中心轴上可转动安装有后导轮组。

[0022] 所述清洗模块由特制清洗刷2-1、清洗液喷淋机构构成,所述特制清洗刷固定在所述驱动电机的输出轴前端,所述清洗液喷淋机构安装在支撑板上,所述清洗液喷淋机构由清洗液储存瓶及喷淋执行机构构成,所述喷淋执行机构可由喷淋驱动电机执行,也可由间歇式机械机构驱动。

[0023] 所述控制模块用于控制驱动电机、清洗液喷淋机构执行动力源及辅助摄像模块。所述控制模块采用Arduino Romeo控制器,Arduino Romeo控制器两路PWM输出,控制驱动电机的正转、反转及调速,支持半双工无线通讯串口,人机实时通讯。

[0024] 结合具体实施例,用于炮管清洁的管道机器人进入炮管4内部时,所述螺旋式驱动执行头5在所述压缩弹簧作用下,所述运动保持架6在所述保持架压缩弹簧作用下,非常理想地贴合在炮管内壁4上,在驱动电机5-1的作用下,可前进、后退、调速,同时也适应于与炮筒内部变径的工况。

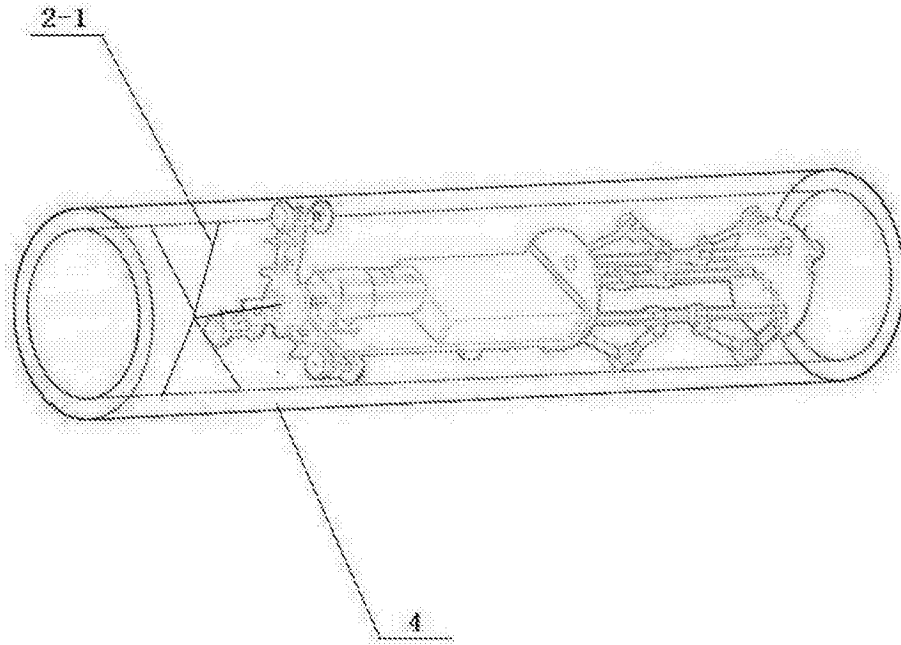


图1

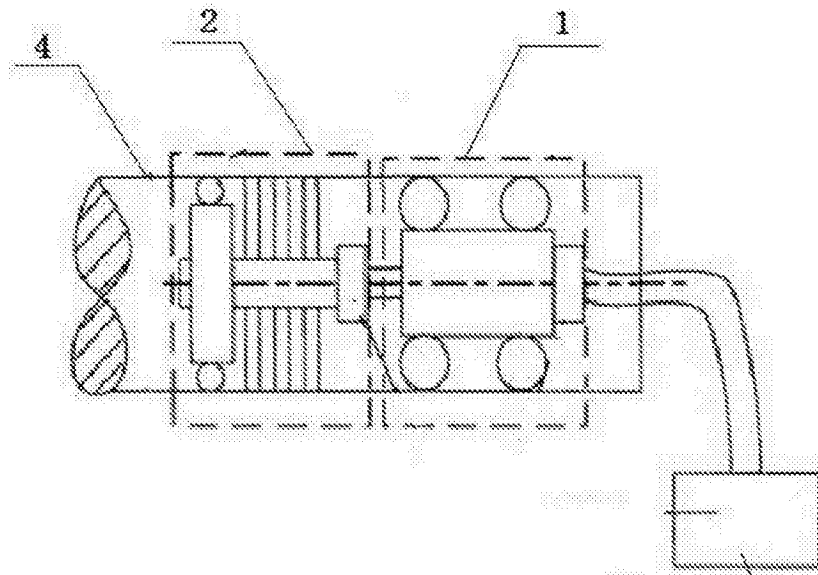


图2

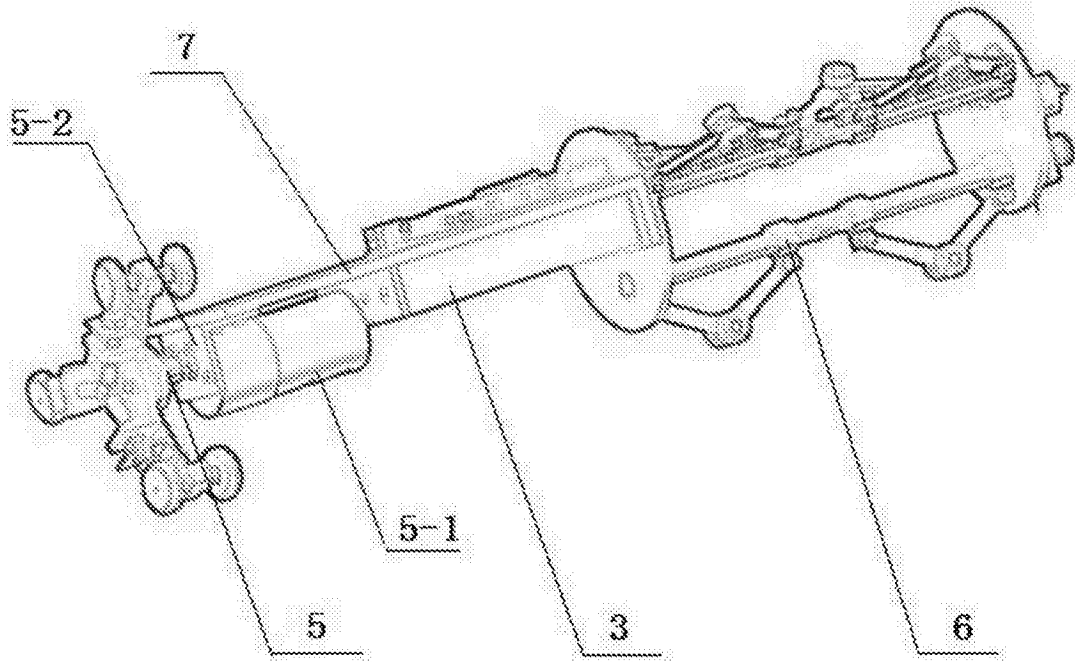


图3

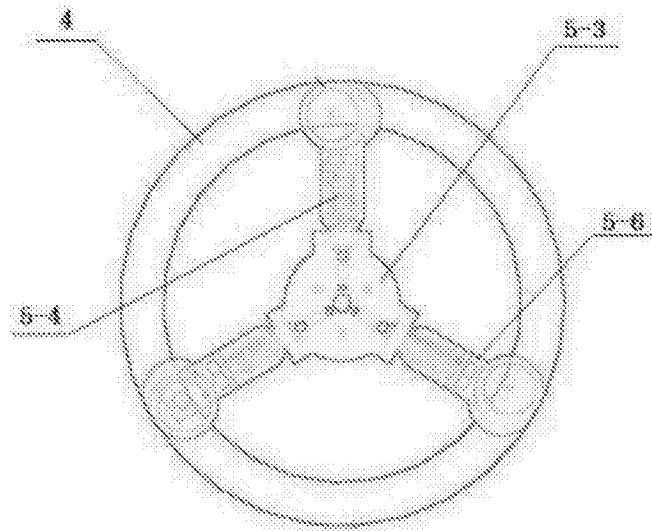


图4

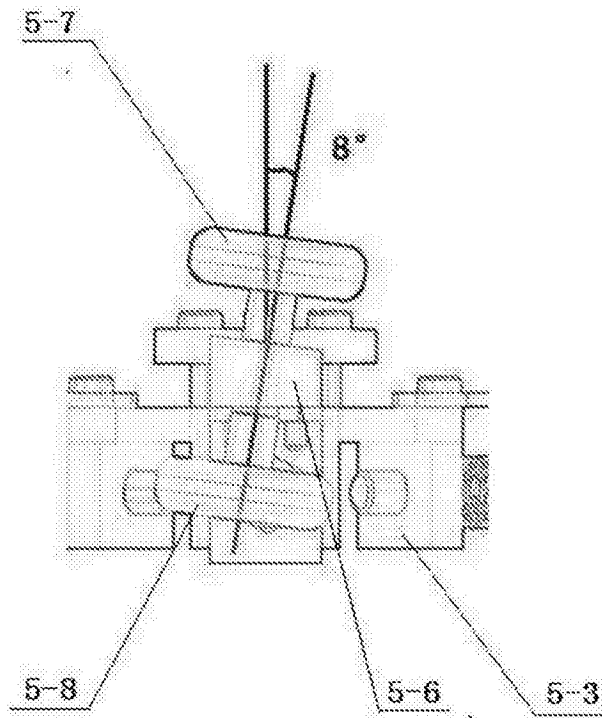


图5

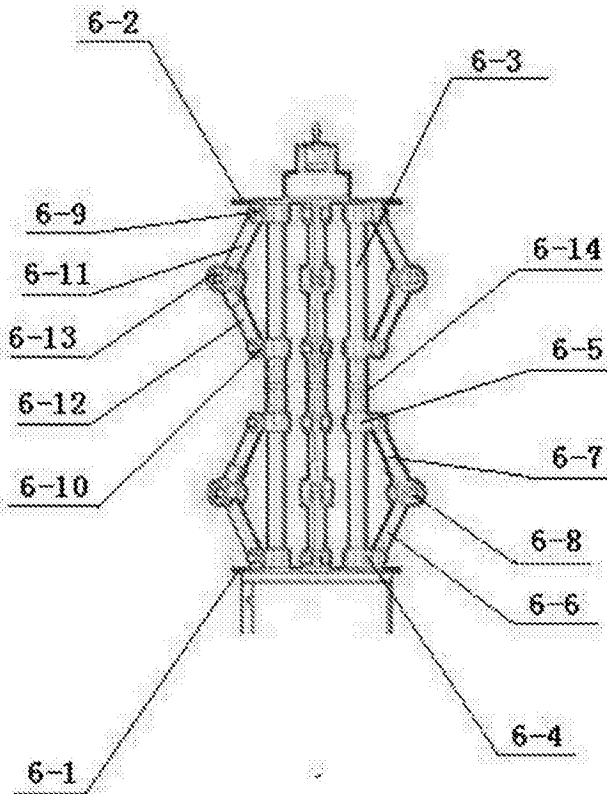


图6