



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111577651 B

(45) 授权公告日 2024.08.13

(21) 申请号 202010448941.7

F04D 15/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.25

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 212508966 U, 2021.02.09

申请公布号 CN 111577651 A

审查员 高洁

(43) 申请公布日 2020.08.25

(73) 专利权人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市江干经济开发区2号大街928号

(72) 发明人 崔宝玲 王振 陈德胜 韩啸天

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200

专利代理师 林超

(51) Int. Cl.

F04D 29/22 (2006.01)

F04D 29/02 (2006.01)

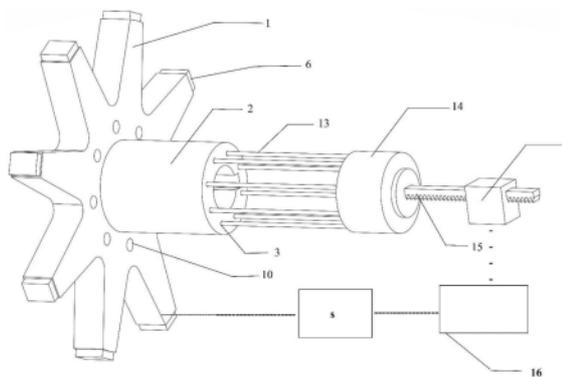
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

可调叶轮直径的离心泵用叶轮

(57) 摘要

本发明公开了一种可调叶轮直径的离心泵用叶轮。包括固定叶轮、叶轮中心腔体、条形槽、圆环和移动槽体；安装腔内端在和轴向通道连接处装转动盘，转动盘铰接在安装腔，连接拉杆位于叶轮中心腔体外壁周围的条形槽内并径向向外伸出条形槽后固定连接到圆环内圈，连接拉杆内端从条形槽伸出弯折到轴向通道并伸入到安装腔和转动盘铰接；活动杆铰接在活动叶片和转动盘间；活动杆铰接在活动叶片和转动盘间；活动叶片安装腔装电磁传感器，圆环可周向旋转活动套装在移动槽体，移动槽体和移动杆固定连接，移动杆沿平行于固定叶轮轴向布置，移动杆和运动驱动器连接。本发明能实时调节离心泵叶轮直径的变化，并且在离心泵不增加机械损失的前提下增加离心泵的流量和扬程，还可用于实验测试等。



1. 一种可调叶轮直径的离心泵用叶轮,其特征在於:包括固定叶轮(1)、叶轮中心腔体(2)、条形槽(3)、圆环(14)和移动槽体(17);叶轮中心腔体(2)同轴固定在固定叶轮(1)端面中心,固定叶轮(1)上有N个分支叶片,每个分支叶片内部开设径向的安装腔,安装腔径向外端贯通出分支叶片,叶轮中心腔体(2)内部沿周向开设有N个轴向通道,叶轮中心腔体(2)外壁周围沿周向间隔均布开设有N个沿轴向的条形槽(3),N个轴向通道的一端分别和固定叶轮(1)N个分支叶片的安装腔内端对应连通,N个轴向通道的另一端分别和叶轮中心腔体(2)外壁的N个条形槽(3)对应连通;一个条形槽、一个轴向通道和一个安装腔连通在一起构成一个用于安装调径组件的腔,叶轮中心腔体(2)外套装有圆环(14),圆环(14)的内圈沿周向等间隔和N个调径组件连接,每个调径组件包括连接拉杆(13)、转动盘(12)、活动叶片(6)、活动杆(8)和电磁传感器(11);安装腔的内端在和轴向通道连接处安装转动盘(12),转动盘(12)通过旋转盘中心轴(5)铰接安装在安装腔的两侧内壁之间,旋转盘中心轴(5)沿固定叶轮(1)的旋转切向布置,连接拉杆(13)呈L形,连接拉杆(13)外端位于条形槽(3)内并径向向外伸出条形槽(3)后固定连接到圆环(14)内圈,连接拉杆(13)内端从条形槽(3)伸出垂直弯折延伸到轴向通道内并从轴向通道伸入到安装腔,使得连接拉杆(13)内端伸入到安装腔后和转动盘(12)铰接;活动叶片(6)和活动杆(8)均安装于安装腔中,活动叶片(6)位于安装腔的外端内部,活动杆(8)两端铰接连接在活动叶片(6)和转动盘(12)之间;活动叶片(6)两侧的安装腔内壁均安装有电磁传感器(11),活动叶片(6)采用磁性材料;圆环(14)可周向旋转活动地套装在移动槽体(17)中,移动槽体(17)和移动杆(15)一端固定连接,移动杆(15)沿平行于固定叶轮(1)轴向布置,移动杆(15)另一端和运动驱动器(4)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种可调叶轮直径的离心泵用叶轮,其特征在於:

所述的连接拉杆(13)和转动盘(12)之间的铰接处以及活动杆(8)和转动盘(12)之间的铰接处位置不同,两个铰接处各自到转动盘(12)旋转中心的径向方向之间圆周夹角为0-90度。

3. 根据权利要求1所述的一种可调叶轮直径的离心泵用叶轮,其特征在於:

还包括控制器(16),电磁传感器(11)和运动驱动器(4)均电连接到控制器(16),由电磁传感器(11)检测活动叶片(6)在安装腔内的径向位置,然后发送给控制器(16),由控制器(16)反馈控制运动驱动器(4)工作经移动杆(15)驱动圆环(14)移动调整活动叶片(6)的位置。

4. 根据权利要求1所述的一种可调叶轮直径的离心泵用叶轮,其特征在於:

所述的移动槽体(17)呈圆柱状,圆环(14)套装在移动槽体(17)上。

5. 根据权利要求1所述的一种可调叶轮直径的离心泵用叶轮,其特征在於:

所述的固定叶轮(1)的相邻安装腔之间的开设泵孔(10),螺栓穿过泵孔(10)连接到叶轮中心腔体(2)上,使得叶轮中心腔体(2)和固定叶轮(1)之间固定连接。

6. 根据权利要求1所述的一种可调叶轮直径的离心泵用叶轮,其特征在於:

所述的活动杆(8)和活动叶片(6)之间通过销轴(7)铰接连接,销轴(7)平行于固定叶轮(1)轴向。

7. 根据权利要求1所述的一种可调叶轮直径的离心泵用叶轮,其特征在於:

所述的活动叶片(6)两侧的安装腔内壁开设有沟槽(9),沟槽(9)中固定安装电磁传感器(11)。

8. 根据权利要求1所述的一种可调叶轮直径的离心泵用叶轮,其特征在于:
所述的电磁传感器(11)采用霍尔传感器。
9. 根据权利要求1所述的一种可调叶轮直径的离心泵用叶轮,其特征在于:
所述的固定叶轮(1)、活动叶片(6)均为硬质非金属材料制作而成。

可调叶轮直径的离心泵用叶轮

技术领域

[0001] 本发明涉及了一种泵体叶轮结构,尤其是涉及了一种可调叶轮直径的离心泵用叶轮。

背景技术

[0002] 离心泵的功能是将电动机的动能转换为输送流体动能的装置,它是通过叶轮旋转产生的离心力来使水发生分离运动,从而被甩向叶轮边缘,流经蜗形壳体进入离心泵的压力管道。离心泵叶轮的直径影响离心泵的流量,现有的离心泵叶轮直径固定,改变离心泵流量通过调整出水阀的开度以及叶轮的转速,但是出水阀的开度减小会导致水流阻力的增大,增大水路中的机械损失,降低离心泵的效率 and 叶轮的转速。

发明内容

[0003] 为了解决背景技术中存在的问题,本发明的目的是针对目前技术的不足,本发明提供了一种可调节直径的离心泵用叶轮,离心泵的叶轮直径可以在离心泵运转过程中根据实际条件进行调节,从而可以在离心泵停机和 not 增加机械损失的情况下调节离心泵的流量。

[0004] 本发明所采用的技术方案如下:

[0005] 本发明包括固定叶轮、叶轮中心腔体、条形槽、圆环和移动槽体;叶轮中心腔体同轴固定在固定叶轮端面中心,固定叶轮上有N个分支叶片,每个分支叶片内部开设径向的安装腔,安装腔径向外端贯通出分支叶片,叶轮中心腔体内部沿周向开设有N个轴向通道,叶轮中心腔体外壁周围沿周向间隔均布开设有N个沿轴向的条形槽,N个轴向通道的一端分别和固定叶轮N个分支叶片的安装腔内端对应连通,N个轴向通道的另一端分别和叶轮中心腔体外壁的N个条形槽对应连通;一个条形槽、一个轴向通道和一个安装腔连通在一起构成一个用于安装调径组件的通腔,叶轮中心腔体外套装有圆环,圆环的内圈沿周向等间隔和N个调径组件连接,每个调径组件包括连接拉杆、转动盘、活动叶片、活动杆和电磁传感器;安装腔的内端在和轴向通道连接处安装转动盘,转动盘通过旋转盘中心轴铰接安装在安装腔的两侧内壁之间,旋转盘中心轴沿固定叶轮的旋转切向布置,连接拉杆呈L形,连接拉杆外端位于条形槽内并径向向外伸出条形槽后固定连接到圆环内圈,连接拉杆内端从条形槽伸出垂直弯折延伸到轴向通道内并从轴向通道伸入到安装腔,使得连接拉杆内端伸入到安装腔后和转动盘铰接;活动叶片和活动杆均安装于安装腔中,活动叶片位于安装腔的外端内部,活动杆两端铰接连接在活动叶片和转动盘之间;活动叶片两侧的安装腔内壁均安装有电磁传感器,活动叶片采用磁性材料;圆环可周向旋转活动地套装在移动槽体中,移动槽体和移动杆一端固定连接,移动杆沿平行于固定叶轮轴向布置,移动杆另一端和运动驱动器连接。

[0006] 所述的连接拉杆和转动盘之间的铰接处以及活动杆和转动盘之间的铰接处位置不同,两个铰接处各自到转动盘旋转中心的径向方向之间圆周夹角为0-90度。

[0007] 还包括控制器,电磁传感器和运动驱动器均电连接到控制器,由电磁传感器检测

活动叶片在安装腔内的径向位置,然后发送给控制器,由控制器反馈控制运动驱动器工作经移动杆驱动圆环移动调整活动叶片的位置。

[0008] 所述的移动槽体呈圆柱状,圆环套装在移动槽体上。

[0009] 所述的固定叶轮的相邻安装腔之间的开设泵孔,螺栓穿过泵孔连接到叶轮中心腔体上,使得叶轮中心腔体和固定叶轮之间固定连接。

[0010] 所述的活动杆和活动叶片之间通过销轴铰接连接,销轴平行于固定叶轮轴向。

[0011] 所述的活动叶片两侧的安装腔内壁开设有沟槽,沟槽中固定安装电磁传感器。

[0012] 所述的电磁传感器采用霍尔传感器。

[0013] 所述的固定叶轮、活动叶片均为硬质非金属材料制作而成。

[0014] 同现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0015] 本发明的离心泵用叶轮,活动叶轮可以在固定叶轮内部滑动,活动杆与外界控制单元相连接,通过转动盘可以控制活动叶轮的移动,从而实现离心泵叶轮直径的变化。

[0016] 采用本发明的离心泵在运转过程中可实时检测活动叶轮的位置,并且能实时调节叶轮的直径,从而在离心泵不增加机械损失的前提下增加离心泵的流量和扬程。

[0017] 同时,本发明的离心泵用叶轮还可以作为实际模型和演示测试功能,在离心泵运转过程中改变离心泵叶轮的直径,通过流量计等仪器确定离心泵的流量,可用于实验测试等。

附图说明

[0018] 图1为本发明的结构立体图;

[0019] 图2为本发明的固定叶轮内部结构平面图;

[0020] 图3为图2的A-A图;

[0021] 图4为本发明固定叶轮去除后的运动结构原理立体图;

[0022] 图5为转动盘12处的细节结构图。

[0023] 图中:固定叶轮1、叶轮中心腔体2、条形槽3、运动驱动器4、旋转盘中心轴5、活动叶片6、销轴7、活动杆8、沟槽9、泵孔10、电磁传感器11、转动盘12、连接拉杆13、圆环14、移动杆15、控制器16、控制器17、移动槽体。

具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案以及优点更加清楚明白,下面参考附图进一步的阐述本发明。

[0025] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”等指示方位的或者位置关系为基于附图所示的方位或者位置关系,仅仅是为了便于描述本发明和简述描述,而不是指示或者暗示所指示的装置或者元件必须具有的特定方位,因此,不能理解为对本发明的限制。

[0026] 如图1所示,具体实施的装置包括固定叶轮1、叶轮中心腔体2、条形槽3、圆环14和移动槽体17;叶轮中心腔体2同轴固定在固定叶轮1端面中心,叶轮中心腔体2和固定叶轮1受外部驱动力一起旋转,固定叶轮1的相邻安装腔之间开设泵孔10,螺栓穿过泵孔10连接到叶轮中心腔体2上,使得叶轮中心腔体2和固定叶轮1之间固定连接。

[0027] 固定叶轮1上有N个分支叶片,每个分支叶片均沿径向延伸布置,每个分支叶片内部开设径向的安装腔,安装腔径向外端贯通出分支叶片,叶轮中心腔体2内部沿周向开设有N个轴向通道,叶轮中心腔体2外壁周围沿周向间隔均布开设有N个沿轴向的条形槽3,N个轴向通道在沿轴向靠近固定叶轮1的一端分别和固定叶轮1N个分支叶片的安装腔内端对应连通,N个轴向通道在沿轴向远离固定叶轮1的另一端分别和叶轮中心腔体2外壁的N个条形槽3对应连通。

[0028] 如图1所示,一个条形槽、一个轴向通道和一个安装腔连通在一起构成一个用于安装调径组件的通腔,N个通腔安装N个调径组件。叶轮中心腔体2外套装有圆环14,圆环14的内圈沿周向等间隔和N个调径组件连接。

[0029] 如图2、图3和图4所示,每个调径组件包括连接拉杆13、转动盘12、活动叶片6、活动杆8和电磁传感器11;安装腔的内端在和轴向通道连接处安装转动盘12,转动盘12通过旋转盘中心轴5铰接安装在安装腔的两侧内壁之间,旋转盘中心轴5沿固定叶轮1的旋转切向布置,连接拉杆13呈L形,连接拉杆13外端位于条形槽3内并径向向外伸出条形槽3后固定连接到圆环14内圈,N个调径组件的N个连接拉杆13一端沿周向等间隔连接到圆环14的内圈。连接拉杆13内端从条形槽3伸出垂直弯折延伸到轴向通道内并从轴向通道伸入到安装腔,使得连接拉杆13内端伸入到安装腔后和转动盘12铰接;活动叶片6和活动杆8均安装于安装腔中,活动叶片6位于安装腔的外端内部,活动杆8两端铰接连接在活动叶片6和转动盘12之间,活动杆8和活动叶片6之间通过销轴7铰接连接,销轴7平行于固定叶轮1轴向。活动叶片6沿轴向两侧的安装腔内壁均安装有电磁传感器11,活动叶片6采用磁性材料。

[0030] 如图5所示,连接拉杆13和转动盘12之间的铰接处以及活动杆8和转动盘12之间的铰接处位置不同,两个铰接处各自到转动盘12旋转中心的径向方向之间圆周夹角为0-90度。该圆周夹角越大,可调节的范围越大,同时可调节的距离还与转动盘的直径成正比。

[0031] 具体实施中,连接拉杆13和转动盘12之间的铰接处相比活动杆8和转动盘12之间的铰接处更靠近固定叶轮1的中心。

[0032] 通过转动盘的转换,可以将一个方向活动杆的运动转换为另一个方向的运动,以此来实现运动的传递。活动杆8与活动叶片6相联结,再通过转动盘12将平行于中心腔体的轴向方向运动转换为与之垂直方向的运动,以此来实现离心泵叶轮直径的可调功能。

[0033] 圆环14可周向旋转活动地套装在移动槽体17中,移动槽体17和移动杆15一端固定连接,移动杆15沿平行于固定叶轮1轴向布置,移动杆15另一端和运动驱动器4连接。具体实施中,移动槽体17呈环状,移动槽体17内圈周面开设环形凹槽,圆环14套装在环形凹槽中,圆环14和移动槽体17的环形凹槽之间可充满润滑剂。

[0034] 这样,由运动驱动器4带动移动杆15沿固定叶轮1轴向移动,进而经移动槽体17推动圆环14轴向移动,圆环14受调径组件的连接关系和叶轮中心腔体2、固定叶轮1一起旋转,圆环14轴向移动带动连接拉杆13沿条形槽3轴向移动,条形槽3轴向移动带动转动盘12绕旋转盘中心轴5旋转,进而经活动杆8带动活动叶片6在安装腔内径向移动,使得活动叶片6伸出安装腔的长度进行调解,实现叶轮直径可调。

[0035] 还包括控制器16,电磁传感器11和运动驱动器4均电连接到控制器16,由电磁传感器11检测活动叶片6在安装腔内的径向位置,然后发送给控制器16,由控制器16反馈控制运动驱动器4工作经移动杆15驱动圆环14移动调整活动叶片6的位置。

[0036] 活动叶片6沿轴向两侧的安装腔内壁开设有沟槽9,沟槽9中固定安装电磁传感器11。具体实施中,条形槽3的长度要小于活动叶片6可在安装腔内部移动的最大距离,也就是小于固定叶轮1内部沟槽9的径向最大长度。

[0037] 电磁传感器11配合安装于沟槽9,电磁传感器11采用霍尔传感器,活动叶片6有磁极相反的永磁体,当电磁传感器在磁场中运动时,会切割磁场产生电磁感应电动势。

[0038] 当活动块在滑动槽中移动时,霍尔元件会切割磁场,产生感应电动势,活动叶片初始时感应电动势为零,可以设置为移动原点,建立一维坐标系,活动叶片向外伸长时数值为正,活动叶片向内缩短时数值为负。

[0039] 当活动杆移动时,半导体移动块在磁场中移动,通过电磁传感器得到活动叶片的位置,叶片移动的距离 x 与电磁传感器所获得的电势成正比。

[0040] 本发明的离心泵叶轮直径的可调节结构,具体按照如下步骤实施:

[0041] a、活动叶轮6初始由于没有移动,所以不能产生感应电动势,电磁传感器无法工作,将此位置设置为位置原点,活动叶片向外身长距离方向为正,向内缩短的距离方向设为负,将此数据储存在控制单元16。

[0042] b、连接拉杆13和活动杆8的两个垂直方向的运动通过转动盘12转换,两个铰接处与旋转中心之间的圆周夹角 $\theta=0^{\circ}\sim 90^{\circ}$,夹角越大,可调节的范围越大,同时可调节的距离还与转动盘的直径成正比。将转动盘12的角度数据存储进控制单元,确定连接拉杆13和活动杆8之间的位置关系。

[0043] c、离心泵工作过程中,通过控制部件4调节叶轮的直径,根据电磁传感器的位置数据进行位置反馈调节。

[0044] 以上所述仅仅为本发明较佳的实施方案而已,并不用以限制本发明,凡在本发明精神和原则之内所做的任何修改、等同替换、改进等,均应在本发明的范围之内。

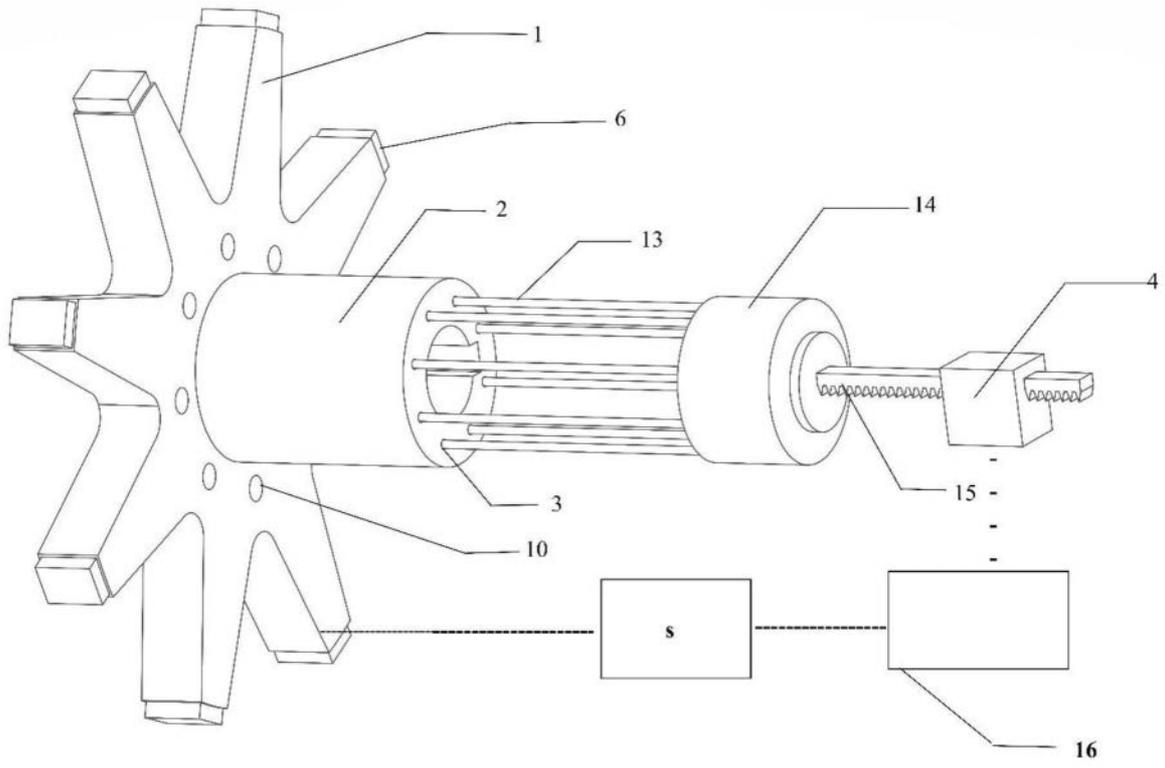


图1

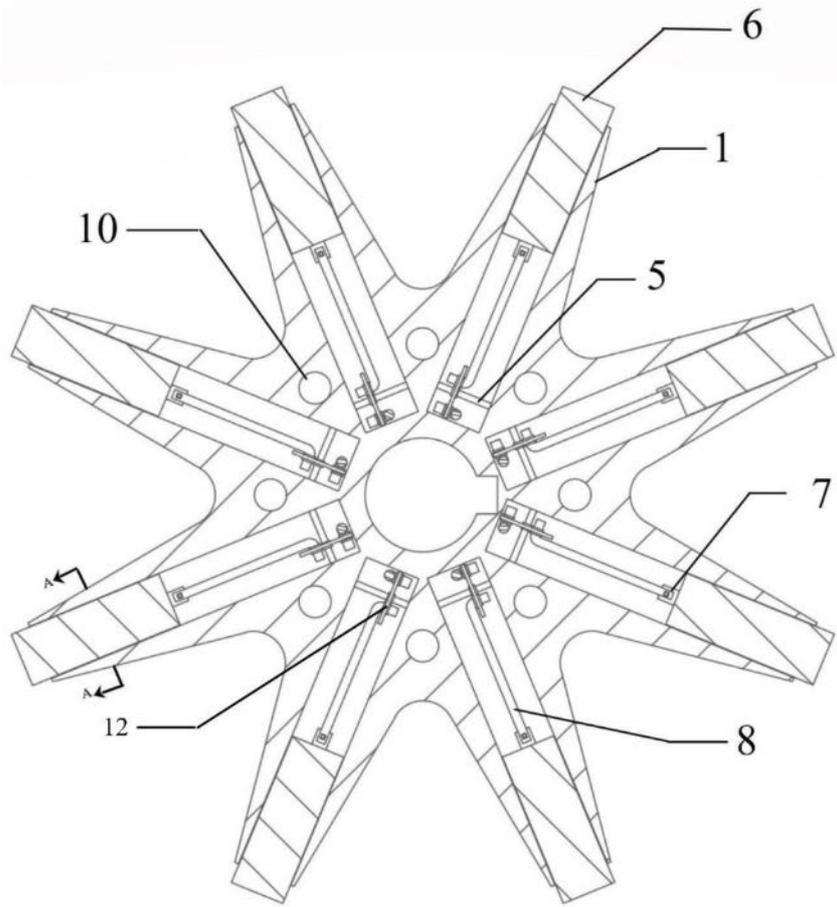


图2

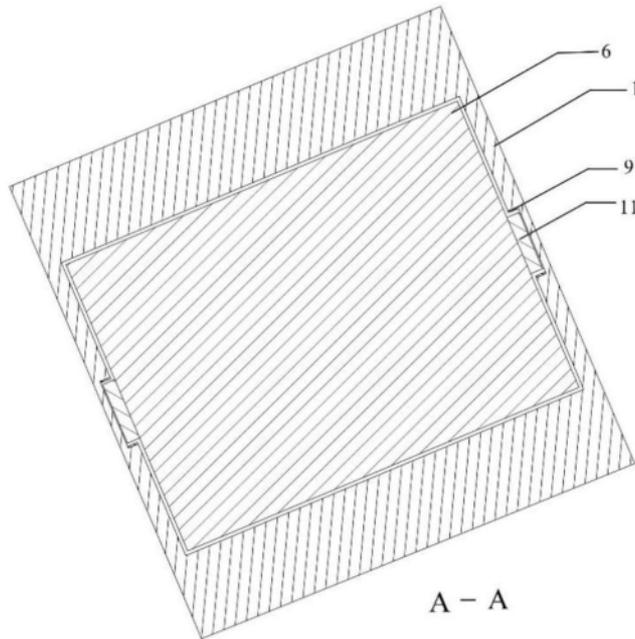


图3

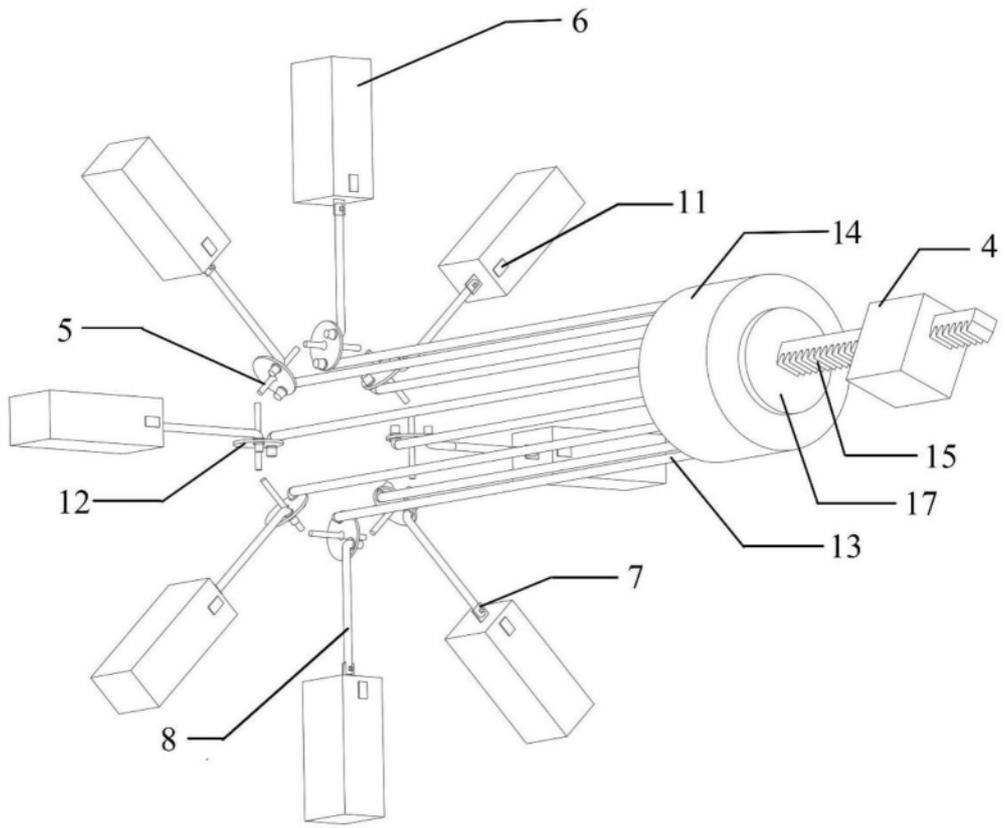


图4

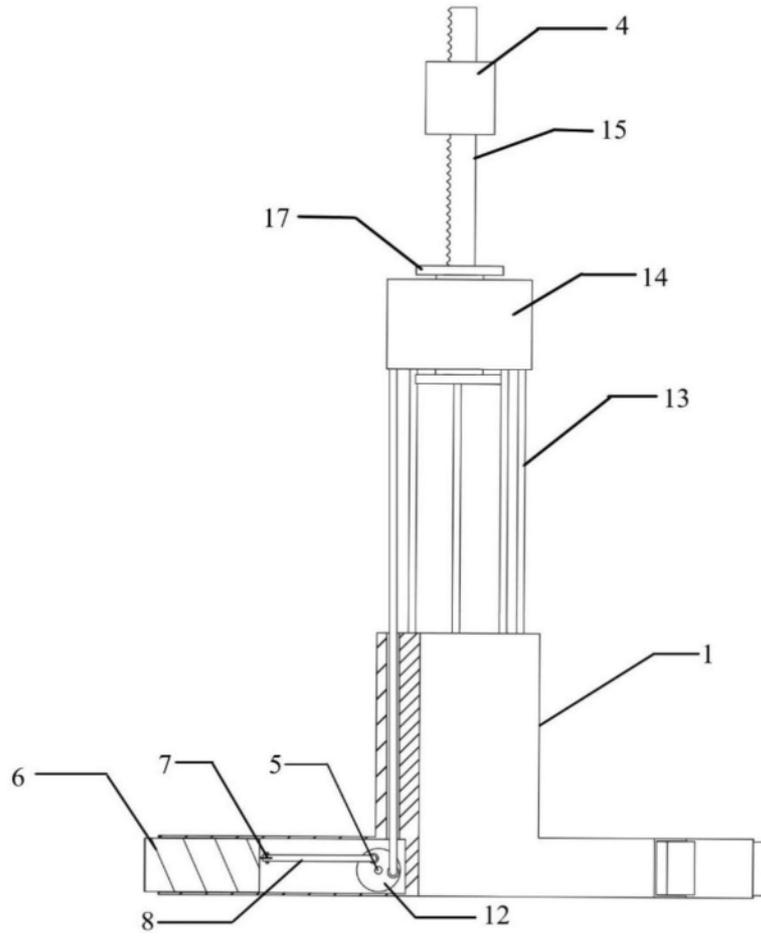


图5