



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212479477 U

(45) 授权公告日 2021.02.05

(21) 申请号 202020945033.4

(22) 申请日 2020.05.29

(73) 专利权人 内蒙古工业大学

地址 010051 内蒙古自治区呼和浩特市新城区爱民街49号内蒙古工业大学

(72) 发明人 李治国 郝波 闫文刚 韩青松 冯海全

(74) 专利代理机构 北京慧泉知识产权代理有限公司 11232

代理人 王顺荣 唐爱华

(51) Int.Cl.

F03D 80/55 (2016.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

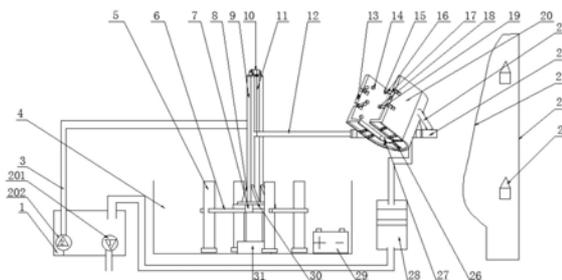
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

## (54) 实用新型名称

一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置

## (57) 摘要

本实用新型提供一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,涉及风力发电技术领域。需要清洗时,升降装置从储放室中把清洗装置升起,转盘带动滑轨、清洗、清扫装置转到正对叶片前缘,光面橡胶与叶片前缘紧密接触,喷头和清扫刷开始工作,全自动增压水泵将水从水箱中抽出,喷到叶片之上,滑轨上下移动使叶片前缘得到清洗,滴落的水和清洁剂滴回流收集器,然后通过输水管,流入净化器,使其净化重复利用。本实用新型的有益效果是:叶片前缘是污物主要集中区域,对叶片气动性能影响较大,利用收集器,使叶片前缘滴落的水与清洁剂的混合物可以回收,并且将回收的混合物通过净化器的处理,流入水箱中可以多次重复利用,清洗、清扫效率高。



1. 一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,其特征在于:风力机机舱顶部固定安装储放室(4),储放室(4)里面固定升降立柱(5)、液压缸(31)和蓄电池(29);升降立柱(5)配合支撑板(6)滑动,支撑板(6)上安装转盘(30),转盘(30)在平面360度旋转并由转盘电机(7)驱动,转盘(30)上固定滑轨(9),滑轨(9)由三角形肋板(8)加固,配合安装支撑臂(12),支撑臂(12)通过升降电机(10)带动钢丝绳(11)在滑轨中上下移动,支撑臂(12)前方连接半圆型支撑架(22),支撑杆(21)焊接于半圆型支撑架(22)和收集器(20),收集器(20)两边安装喷头(14),喷头(14)与输水管(3)相连,输水管(3)与水箱(1)相连,水箱(1)内部固定第一全自动增压泵(201)和第二全自动增压泵(202),靠近喷头(14)安装电动清扫刷(15),电动清扫刷(15)与电动清扫刷支撑臂(19)连接并由电动清扫刷支撑臂旋转电机(13)驱动,电动清扫刷支撑臂(19)内置电动清扫刷旋转电机(16)使电动清扫刷(15)快速旋转,电动清扫刷支撑臂(19)底部安装支撑臂底部弹簧(17),前端通过球状连接关节(18)连接电动清扫刷,收集器(20)下部开设出水口,底部安装收集器底部弹簧(26)和U型光面橡胶(27),净化器(28)顶部与收集器(20)出水口处输水管相连,净化器(28)底部通过输水管与水箱(1)相连;停机时,叶片前缘(24)离塔架最远,叶片后缘(23)离塔架最近,靠近叶片前缘(24)处安装位置检测传感器(25),检测的信号反馈到升降电机控制系统。

2. 根据权利要求1所述的一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,其特征在于:升降电机(10)的型号采用Y160M1-2,转盘电机(7)的型号采用Y180-2。

3. 根据权利要求1所述的一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,其特征在于:水箱中加入水和清洁剂,按清洁剂与水混合比例为2:5~2:6之间。

4. 根据权利要求1所述的一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,其特征在于:升降电机带动支撑臂升降的高度大约在叶片长度的2/3~3/4之间。

5. 根据权利要求1所述的一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,其特征在于:在进行叶片清洗时,单个叶片清洗的时间为5~6分钟。

6. 根据权利要求1所述的一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,其特征在于:清洗装置升至储放室顶部进行旋转,旋转半径为0.5~0.8m之间。

7. 根据权利要求1所述的一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,其特征在于:储放室内安装液压缸,液压缸的行程是储放室高度的8/9~10/11。

8. 根据权利要求1所述的一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,其特征在于:钢丝绳的直径大约在10mm~15mm。

9. 根据权利要求1所述的一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,其特征在于:储放室需要放置4~8块,48V的蓄电池。

10. 根据权利要求1所述的一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,其特征在于:支撑臂在平面内旋转 $170^{\circ}$ ~ $180^{\circ}$ ,半圆型支撑架转动 $85^{\circ}$ ~ $90^{\circ}$ 。

## 一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种清洗装置,具体为一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,属于风力发电领域。

### 背景技术

[0002] 随着经济的发展,人口日益增多,能源需求越来越大,污染能源日益枯竭,世界各国都在大力发展清洁能源,而风力机发电技术是清洁能源中发展最成熟的,我国也进入风电发展阶段,近几年得到了巨大的发展,而风力机叶片是风力机关键部件之一,风力机叶片表面粗糙度直接影响发电效果,而自然界中各种不确定因素很多,比如,风沙、雷雨、蚊虫等,会使叶片表面附着很多东西,而叶片前缘是污染物的主要集中区域,叶片前缘对气动性能的影响最明显,进而使发电效率大大降低,因此针对上述问题,提出了大型风力机叶片前缘清洗装置。

### 实用新型内容

[0003] 针对风力机叶片前缘受污物的影响的问题,提供一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,将水与清洁剂的混合物喷射到叶片前缘同时利用电动清扫刷高速旋转,清理叶片表面污物,尤其叶片前缘的污物,使风力机叶片表面光滑。

[0004] 本实用新型通过以下技术方案实现上述目的:一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,在所述机舱顶安装储放室,里面安装支撑立柱和液压缸,支撑立柱配合支撑板滑动,支撑板上安装转盘,转盘下面安装转盘电机,转盘上固定滑轨,滑轨与支撑臂配合滑动,支撑臂与半圆型支撑架固定,支撑架与支撑杆固定,支撑杆与收集器固定,收集器上方装有喷头和电动清扫刷和电动清扫刷支撑杆电机,收集器下方留有出水口,出水口与输水管相连,输水管与净化器相连,净化器下方留有出水口,出水口通过输水管与水箱相连。

[0005] 下面将本实用新型的技术方案详述如下:

[0006] 风力机机舱顶部固定安装储放室(4),所述储放室(4)里面固定升降立柱(5)、液压缸(31)和蓄电池(29),所述升降立柱(5)配合支撑板(6)滑动,所述支撑板(6)之上安装转盘(30),所述转盘(30)在平面360度可以旋转并由转盘电机(7)驱动,所述转盘(30)之上固定滑轨(9),所述滑轨(9)由三角形肋板(8)加固,配合安装支撑臂(12),所述支撑臂(12)通过升降电机(10)带动钢丝绳(11)在滑轨中上下移动,支撑臂(12)前方连接半圆型支撑架(22),支撑杆(21)焊接于半圆型支撑架(22)和收集器(20),所述收集器(20)两边安装喷头(14),所述喷头(14)与输水管(3)相连,所述输水管(3)与水箱(1)相连,水箱(1)内部固定第一全自动增压泵(201)和第二全自动增压泵(202),靠近喷头(14)安装电动清扫刷(15),所述电动清扫刷(15)与电动清扫刷支撑臂(19)连接并由电动清扫刷支撑臂旋转电机(13)驱动,电动清扫刷支撑臂(19)内置电动清扫刷旋转电机(16)使电动清扫刷(15)快速旋转,电动清扫刷支撑臂(19)底部安装支撑臂底部弹簧(17),前端通过球状连接关节(18)连接电动清扫刷,收集器(20)下部开设出水口,底部安装收集器底部弹簧(26)和U型光面橡胶(27),

净化器(28)顶部与收集器(20)出水口处输水管相连,净化器(28)底部通过输水管与水箱(1)相连,停机时,叶片前缘(24)离塔架最远,叶片后缘(23)离塔架最近,靠近叶片前缘(24)处安装位置检测传感器(25),检测的信号反馈到升降电机控制系统。

[0007] 其中,升降电机(10)的型号采用Y160M1-2,转盘电机(7)的型号采用 Y180-2。

[0008] 其中,水箱中加入水和清洁剂,按清洁剂与水混合比例为2:5~2:6之间。

[0009] 其中,升降电机带动支撑臂升降的高度大约在叶片长度的2/3~3/4之间。

[0010] 其中,在进行叶片清洗时,单个叶片清洗的时间为5~6分钟。

[0011] 其中,清洗装置升至储放室顶部进行旋转,旋转半径为0.5~0.8m之间。

[0012] 其中,储放室内安装液压缸,液压缸的行程是储放室高度的8/9~10/11。

[0013] 其中,钢丝绳的直径大约在10mm~15mm。

[0014] 其中,储放室需要放置4~8块,48V的蓄电池。

[0015] 其中,支撑臂在平面内旋转 $170^{\circ}\sim 180^{\circ}$ ,半圆型支撑架转动 $85^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。

[0016] 本实用新型的有益的效果是:利用收集器,使叶片前缘滴落的水与清洁剂的混合物可以回收,并且将回收的混合物通过净化器的处理,流入水箱中可以多次重复利用。

## 附图说明

[0017] 图1是本实用新型整体示意图。

[0018] 图2是本实用新型电动清扫装置示意图。

[0019] 图3是本实用新型收集装置示意图。

[0020] 图4是本实用新型半圆型支撑架示意图。

[0021] 图5是本实用新型滑轨与肋板相对位置示意图。

[0022] 图6是本实用新型支撑臂示意图。

[0023] 图7是本实用新型支撑杆示意图。

[0024] 图8是本实用新型相对于风力机的位置示意图。

[0025] 图中标号说明如下:

[0026] 1、水箱;201、第一全自动增压泵;202、第二全自动增压泵;3、输水管;4、储放室;5、升降立柱;6、支撑板;7、转盘电机;8、肋板;9、滑轨;10、升降电机;11、钢丝绳;12、支撑臂;13、电动清扫刷支撑臂旋转电机;14、喷头;15、电动清扫刷;16、电动清扫刷旋转电机;17、支撑臂底部弹簧;18、球状连接关节;19、电动清扫刷支撑臂;20、收集器;21、支撑杆;22、半圆型支撑架;23、叶片后缘;24、叶片前缘;25、置检测传感器;26、收集器底部弹簧;27、U型光面橡胶;28、净化器;29、蓄电池;30、转盘;31、液压缸。

## 具体实施方式

[0027] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实例仅仅是本实用新型一部分实例,而不是全部实施例。基于实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0028] 请参阅图1-8所示,一种大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置,在所述风力机机舱顶部安装储放室(4),在所述储放室(4)内安装4根升降立柱(5),升降立柱(5)能与支撑

板(6)配合连接,在支撑板(6)下面安装一个升程为机舱高度8/9~10/11的液压缸(31),支撑板(6)上方安装一个型号为Y180-2的转盘电机(7),滑轨(9)上方安装一个型号为Y160M1-2的升降电机(10)。喷头(14)与水箱的增压泵(202)相连,增压泵的扬程为40m,出口压力为0.25MP。电动清扫刷支撑臂(19)底部安装固定弹性适当的支撑臂底部弹簧(17),上部安装小型电动清扫刷旋转电机(16),功率为30~50W,电压为24~48V,转速为3000r/min。

[0029] 所述大型风力机叶片前缘清洗回收再利用装置的工作方式为:

[0030] 步骤一,发出清洗信号,叶片变桨 $90^{\circ}$ ,叶片后缘(23)靠近塔架一侧,叶片前缘(24)远离塔架一侧,风力机停转;

[0031] 步骤二,储放室(4)顶部打开,启动液压缸电机,液压缸(31)工作,清洗装置升出储放室(4),启动转盘电机(7),带动清洗装置旋转 $170^{\circ}\sim 180^{\circ}$ ,半圆型支撑架(22)在导轨内转动 $85^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ,将U型光面橡胶(27)与叶片前缘(24)接触,更好的将清洗剂从叶片前缘(24)引流到收集器。

[0032] 步骤三,启动第一全自动增压泵(201)将水抽到水箱(1),达到水箱容量的85%~90%,停止工作,水箱容量为 $6\text{m}^3$ 。

[0033] 步骤四,启动第二全自动增压泵(202)将水与清洁剂的混合物抽到喷头(14)出口压力为0.25MPa,同时电动清扫刷(15)由内置电动清扫刷旋转电机(16)功率为30~50W,电压为24~48V,3000r/min带动电动清扫刷开始旋转。

[0034] 步骤五,启动升降电机(10)使清洗装置由下向上运动,靠近叶片前缘安装的位置检测传感器(25)将对升降电机(10)发出信号,到达叶片高度的3/4位置传感器发出信号向升降电机(10)发出信号,停止向上运动,开始向下运动,到达距离叶片根部的0.2m~0.3m处,停止运动,开始向上运动,U型光面橡胶(27)与叶片前缘(24)密切接触,引流水和清洁剂的混合物,将叶片前缘(24)滴落的污物流入到收集器(20)。

[0035] 步骤六,污物通过输水管(3)流入到净化器(28),净化器(28)工作使污物得到净化,将净化过后的水,流入水箱(1)。

[0036] 步骤七,重复上述步骤一至步骤五,对第二、三叶片进行清洗,各喷射、清扫5分钟后结束。

[0037] 对于本领域的技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节而且在不背离实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现目的。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0038] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

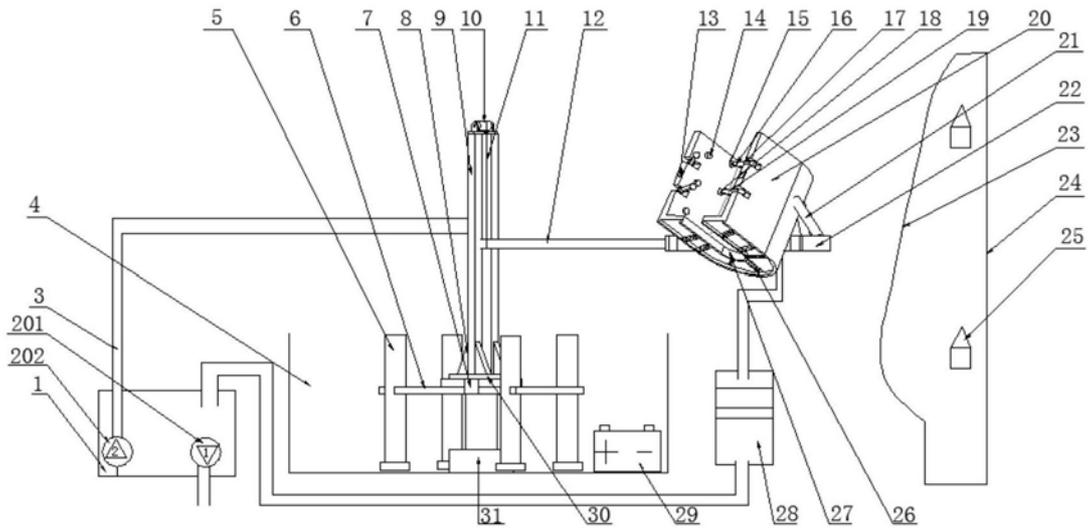


图1

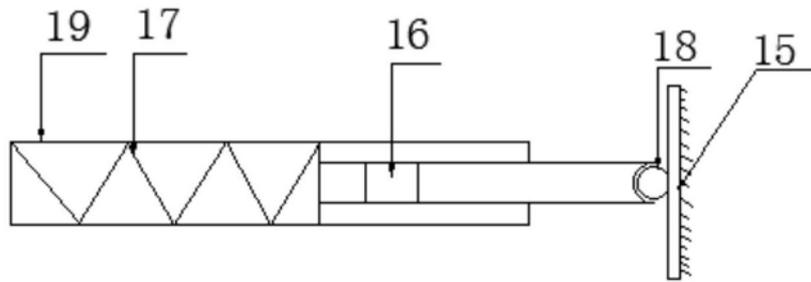


图2

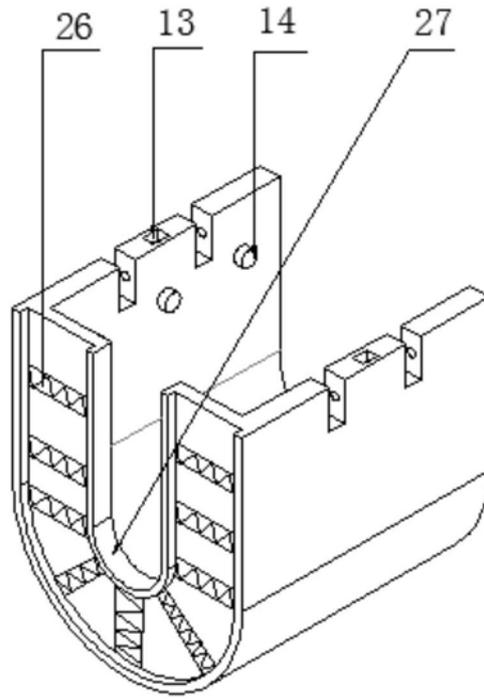


图3

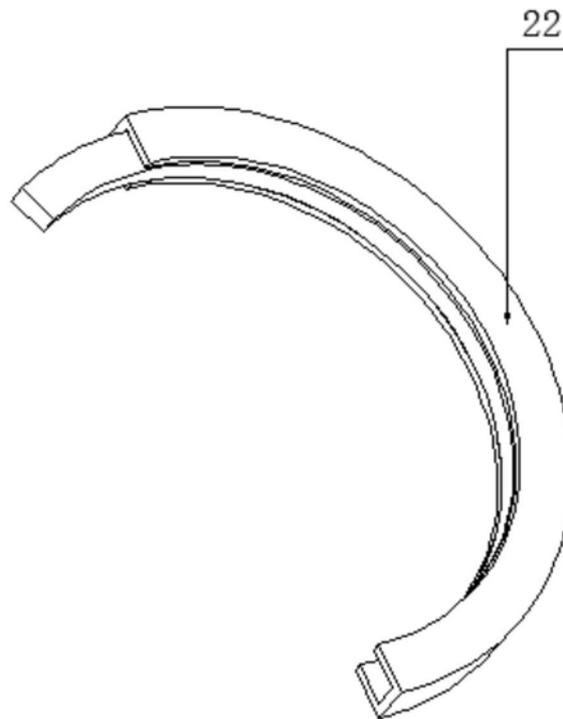


图4

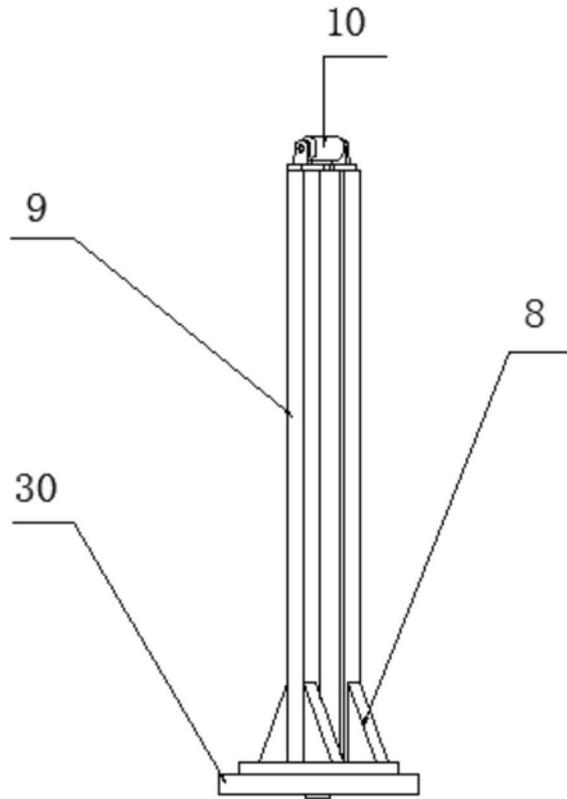


图5

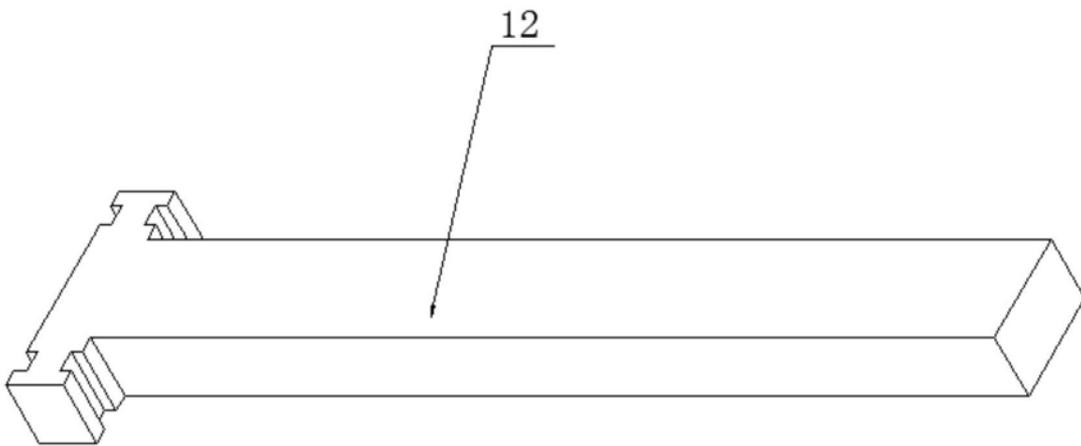


图6

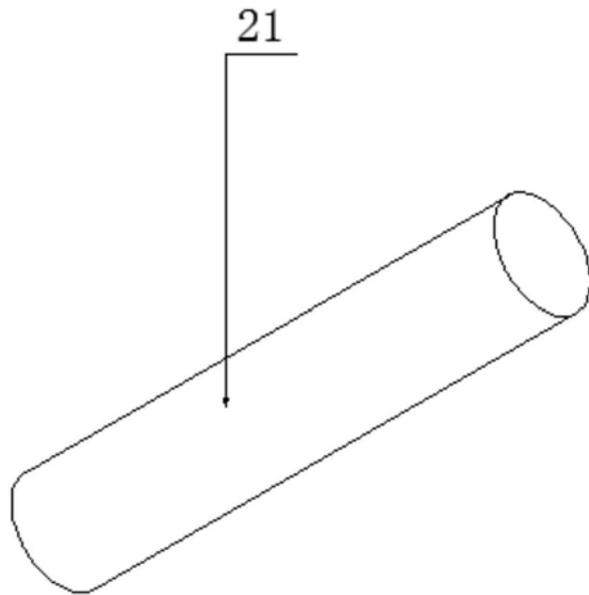


图7

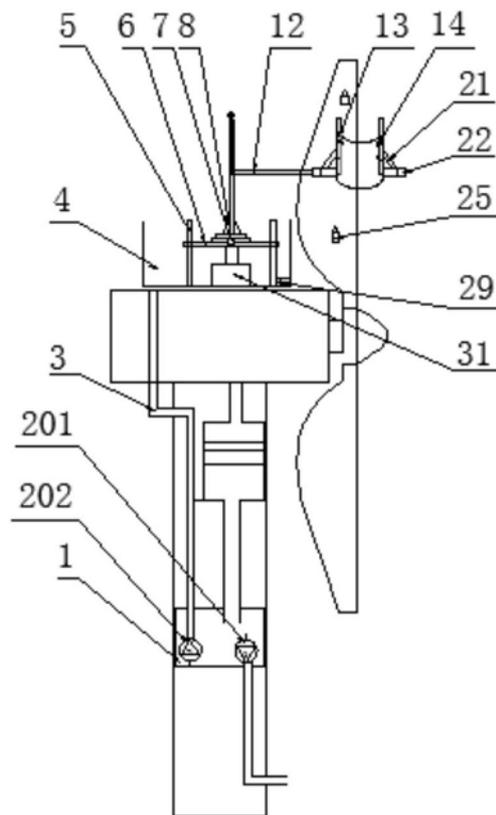


图8