



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107858846 A

(43)申请公布日 2018.03.30

(21)申请号 201710873454.3

(22)申请日 2017.09.25

(71)申请人 济南大学

地址 250022 山东省济南市市中区南辛庄
西路336号

(72)发明人 刘庆军 安延涛 刘敏 杨玉娥
赵东 秦理想

(74)专利代理机构 济南誉丰专利代理事务所
(普通合伙企业) 37240

代理人 高强

(51)Int.Cl.

D21B 1/34(2006.01)

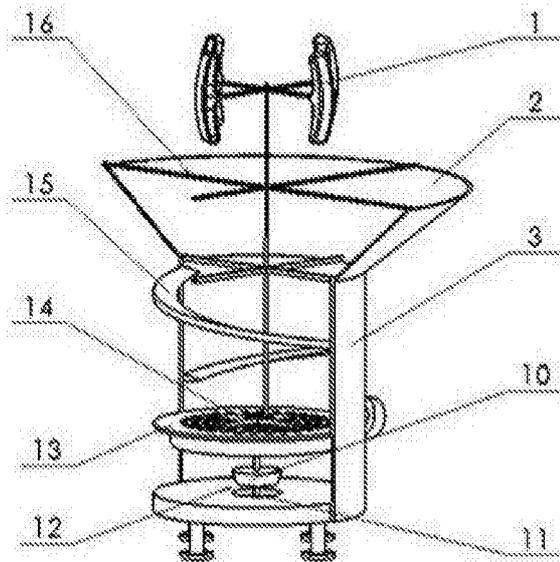
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种集雨水和风能的气液双涡旋动能碎浆设备

(57)摘要

本发明提供一种集雨水和风能的气液双涡旋动能碎浆设备,主要包括雨水收集装置、风能转化装置、机械清理过滤孔装置、空气清理过滤孔装置、自动调节回收过滤水量逆溢流装置和气流双涡旋生成装置。其特点是通过卷筒收集雨水,风力带动机械转子清理过滤孔,高压气、水泵形成气、液双涡旋,产生气、水和纸张混合浆液。本发明通过叶片将风能转化为机械能;通过齿轮传动带动贴近过滤孔的三角转子转动,实现对过滤孔上部的不断清理;通过将空气泵入过滤孔底部,借助空气升力,实现对过滤孔下部及内部的不断清理;通过引流板引流作用下,气流在下,液流在上,实现减缓气体上升;通过浮子升降控制逆溢流小孔导通能力,实现过滤水量自动调节的作用。



1. 一种集雨水和风能的气液双涡旋动能碎浆设备, 主要包括雨水收集装置、风能转化装置、机械清理过滤孔装置、空气清理过滤孔装置、自动调节回收过滤水量逆溢流装置和气液双涡旋生成装置, 其特征在于: 所述雨水收集装置主要由锥形卷筒和固定钢板组成, 两钢板交叉偏置焊接, 锥形卷筒大端通过与交叉钢板末端焊接固定, 锥形卷筒小端焊接在碎浆机筒壁上端, 为增加锥形卷筒的刚度和稳定性, 在小段增加交叉钢板; 所述风能转化装置主要由叶片、桁架和传动轴组成, 叶片与桁架焊接, 桁架通过斜键和传动轴连接; 所述机械清理过滤孔装置主要由四叶三角转子、高速转轴和一对齿轮组组成, 三角转子焊接在转子毂上, 传动轴通过齿轮将动力传到高速转轴, 转子毂与过滤孔板间安装圆锥滚子轴承; 所述空气清理过滤孔装置主要由副供气管道、转动通气盒和高速转轴组成, 转动通气盒焊接在高速转轴下端; 所述自动调节回收过滤水量逆溢流装置主要由料筒底板、副吸水管、定位杆、逆溢流小孔和浮子组成, 副供水管与逆溢流小孔和料筒底部凹槽相连, 定位杆穿过浮子中间通孔, 与料筒底部螺纹连接; 所述气液双涡旋生成装置主要由气泵、水泵、管道和引流板组成, 管道沿着筒壁切线方向通入, 气管道在上, 水管道在下, 并与料筒焊接, 引流板通过焊接的方式与料筒内壁连接。

2. 如权利要求1所述的一种集雨水和风能的气液双涡旋动能碎浆设备, 其特征在于: 所述的风能转化装置、机械清理过滤孔装置、空气清理过滤孔装置由风力提供转动动力, 传动轴安装大齿轮, 高速转轴安装小齿轮, 其中料筒直径为 Φ_1 , 传动轴直径 Φ_2 , 高速转轴直径 Φ_3 , 高速转轴与定位杆同心, 四叶三角转子互相垂直, 转子呈三角锥状, 单转子长度 l_1 , 转子焊接在转子毂上, 转子毂直径 $\Phi_4=2\Phi_3$, 转动通气盒上端面一半开有通孔, 另一半密封, 转动通气盒直径 Φ_5 , 且 $\Phi_5=1/2\Phi_1$, 转动通气盒上端面贴紧过滤孔板的下底面, 转动通气盒下部与定位杆连接, 定位杆中间为中空结构。

3. 如权利要求1所述的一种集雨水和风能的气液双涡旋动能碎浆设备, 其特征在于: 所述的自动调节回收过滤水量逆溢流装置中的浮子为圆台结构, 圆锥卷筒小端直径 D_1 , 大端直径 D_2 , 圆台大端直径 D_3 , 圆台小端直径 D_4 , 且 $D_3=\Phi_5$, $D_4=2/3D_3$, 浮子只有两个自由度, 分别是沿定位杆的上下移动和绕定位杆的转动, 料筒底部有圆柱形凹槽, 凹槽直径 Φ_6 , 且 $\Phi_6=D_3=\Phi_5$, 逆溢流小孔通过副吸水管和料筒底部圆柱形凹槽连接, 逆溢流小孔直径 Φ_7 , 且 $\Phi_7=1/50\Phi_6$, 副吸水管穿过料筒部分为保证密封采用焊接的连接方式。

一种集雨水和风能的气液双涡旋动能碎浆设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种集雨水和风能的气液双涡旋动能碎浆设备,尤其涉及一种通过叶片将风能转化为机械能;通过齿轮传动带动三角转子转动,三角转子贴近过滤孔,实现对过滤孔上部的不断清理;通过将空气通入过滤孔底部,借助空气升力,实现对过滤孔下部及内部的不断清理;通过高压气、水流在引流板作用下,形成气液双涡旋,气流在下,液流在上,减缓气体上升速度;通过水力浮子升降,逆溢流小孔导通作用,实现依据过滤水量自动调节水泵吸水主管水量的作用,属于造纸业制浆设备的技术研发领域。

背景技术

[0002] 在目前普遍实施的造纸流程中,需要将废旧纸张等原料进行碎解,制成造纸业中所需要的再生纸浆,而转子式碎浆机是造纸业中最常见的设备,该碎浆设备通过转子的运动,将单筒纸和水制成所需的均匀悬浮液。但是由于目前转子式碎浆机工作方式以及结构的单一性,造成以下问题:一是效率低,现有碎浆机的碎浆是通过转子搅动浆料,不断打碎片状纸张来实现的,而碰撞的动力来源于转子对浆料的搅动,这使得在碎浆的过程中,有一部分的能量消耗在机械转子的内能损耗上,因此造成机械转子式制浆的效率很低;二是能耗大、浪费资源,碎浆机转子在工作过程中,要克服浆料的阻力,不断的带动浆料转动,这需要持续消耗大量的电能;三是为使浆料破碎均匀,降低转子在旋转碎浆运动中阻力,需要加入大量的水,这也在一定程度上造成水资源的巨大消耗。

[0003] 因此,针对现有机械转子式碎浆机在使用中普遍存在的效率低、能耗大和水资源浪费严重的问题,应从碎浆机工作方式及结构上进行综合考虑,设计出一种收集雨水、风能、回收过滤水且碎浆效率高的一种制浆设备。

发明内容

[0004] 本发明针对现有制浆设备存在的转子旋向固定、碎浆不均匀、无旋向碎浆、机械碎浆效率低、能耗大等问题,提供了一种可有效解决上述问题的一种集雨水和风能的气液双涡旋动能碎浆设备。

[0005] 本发明的一种集雨水和风能的气液双涡旋动能碎浆设备采用以下技术方案:

一种集雨水和风能的气液双涡旋动能碎浆设备,主要包括雨水收集装置、风能转化装置、机械清理过滤孔装置、空气清理过滤孔装置、自动调节回收过滤水量逆溢流装置和气液双涡旋生成装置。所述雨水收集装置主要由锥形卷筒和固定钢板组成,两钢板十字交叉偏置焊接,锥形卷筒大端通过与十字交叉钢板末端焊接固定,锥形卷筒小端焊接在碎浆机筒壁上端,为增加锥形卷筒的刚度和稳定性,在小段增加十字交叉钢板;所述风能转化装置主要由叶片、桁架和传动轴组成,叶片与桁架焊接,桁架通过斜键和传动轴连接;所述机械清理过滤孔装置主要由四叶三角转子、高速转轴和一对齿轮组组成,三角转子焊接在转子毂上,传动轴通过齿轮将动力传到高速转轴,转子毂与过滤孔板间安装圆锥滚子轴承;所述空气清理过滤孔装置主要由副供气管道、转动通气盒和高速转轴组成,转动通气盒焊接在高

速转轴下端;所述自动调节回收过滤水量逆溢流装置主要由料筒底板、副吸水管、定位杆、逆溢流小孔和浮子组成,副供水管与逆溢流小孔和料筒底部凹槽相连,定位杆穿过浮子中间通孔,与料筒底部螺纹连接;所述气液双涡旋生成装置主要由气泵、水泵、管道和引流板组成,管道沿着筒壁切线方向通入,气管道在上,水管道在下,并与料筒焊接,引流板通过焊接的方式与料筒内壁连接。

[0006] 所述的雨水收集装置中的圆锥卷筒小端直径 D_1 ,大端直径 D_2 ,卷筒锥度为 45° ,卷筒为 H_1 薄钢板制成。

[0007] 所述的料筒直径为 Φ_1 ,且 $\Phi_1 = D_1 + 10$,料筒高度为 H_2 ,过滤孔板安装在 $1/3 H_2$ 处,并采用焊接的连接方式与料筒连接。

[0008] 所述的风能转化装置、机械清理过滤孔装置、空气清理过滤孔装置由风力提供转动动力,传动轴安装大齿轮,高速转轴安装小齿轮,其中传动轴直径 Φ_2 ,高速转轴直径 Φ_3 ,高速转轴与定位杆同心,四叶三角转子互相垂直,转子呈三角锥状,单转子长度 l_1 ,转子焊接在转子毂上,转子毂直径 $\Phi_4 = 2\Phi_3$,转动通气盒上端面一半开有通孔,另一半密封,转动通气盒直径 Φ_5 ,且 $\Phi_5 = 1/2\Phi_1$,转动通气盒上端面贴紧过滤孔板的下底面,转动通气盒下部与定位杆连接,定位杆中间为中空结构。

[0009] 所述的自动调节回收过滤水量逆溢流装置中的浮子为圆台结构,圆台大端直径 D_3 ,圆台小端直径 D_4 ,且 $D_3 = \Phi_5$, $D_4 = 2/3D_3$,浮子只有两个自由度,分别是沿定位杆转动和上下移动,料筒底部有圆柱形凹槽,凹槽直径 Φ_6 ,且 $\Phi_6 = D_3 = \Phi_5$,逆溢流小孔通过副吸水管和料筒底部圆柱形凹槽连接,逆溢流小孔直径 Φ_7 ,且 $\Phi_7 = 1/50\Phi_6$,副吸水管穿过料筒部分为保证密封采用焊接的连接方式。

[0010] 本发明将圆锥卷筒小端焊接在料筒上端,圆锥卷筒大端用十字交叉钢板焊接固定,通过这种设计可以最大程度的收集雨水,将收集雨水用于浸泡、涡旋破碎纸浆,并且增大料筒容量,预防雨水过于充沛时节料筒充满,纸浆溢出现象,十字交叉钢板可以提高卷筒的刚度和稳定性。

[0011] 本发明将传动轴上安装大齿轮,高速转轴安装小齿轮,通过这种设计可以实现在风力微弱时叶片转动很小角度,或是叶片转速较慢,而三角转子转动角度比较大,或是转速较快,从而增强机械转子的清理效果。

[0012] 本发明将过滤孔板焊接在料筒壁上,通过这种设计既可以增加碎浆区密封性,又可以增加过滤孔板的刚性和承载能力。

[0013] 本发明将转动通气盒与高速转轴焊接,通过这种设计既可以承受转动通气盒自身重力,又可以和转子保持同步,增加对过滤孔的清理效果;将转动通气盒上端面一半开有通孔,另一半密封,通过这种设计增强部分过滤孔的气体,借助空气的升力彻底清理过滤孔中的堵塞物;将转动通气盒上端面贴近过滤孔板下底面,通过这种设计可以使转动通气盒中的气体绝大部分通过正对应的过滤孔上升,其他部分气体聚集,当达到一定量时可以通过其他过滤孔上升;将转动通气盒下端与副供气管道连接,并通过U型橡胶密封圈,通过这种设计可以使将副供气管道不断给转动通气盒供气,转动通气盒内部形成高压,防止过滤出的水进入转动通气盒中。

[0014] 本发明将浮子设计成圆台结构,圆台中心通过定位杆定位,通过这种设计可以在水量减少时,使浮子非常容易进入料筒底部凹槽内,当凹槽中无水时,堵住凹槽,防止副吸

水管道吸进空气；将定位杆作为副供气管道一部分，通过这种设计既可以定位浮子，又可以转动通气盒供气；将逆溢流小孔与副吸水管道和凹槽相连，通过这种设计可以实现依据凹槽水量对主吸水管道水量的控制，控制方式一：当凹槽水量充足时，浮子浮起，过滤水从逆溢流小孔和凹槽进入副吸水管道；控制方式二：当凹槽水量不足时，浮子落下，凹槽堵住，少许过滤水从逆溢流小孔进入副吸水管道，此时主吸水管道水量激增，水泵绝大部分水由主吸水管道提供。

[0015] 本发明将主供气管道和主供水管道沿筒壁外侧中下部且与筒壁相切，通过这种设计可实现气流和水流的切向进入，并在引流板引流的作用下，在涡旋碎料区内同时形成气液双涡流，其中气流在下，水流在上，随着不断气体上升，涡流消失，空气在冒出水面时炸裂的同时也可以破碎纸张。

[0016] 本发明的有益效果是：通过与料筒中下部外侧相切的主供气、水管道实现气体和液体的切向进入且形成气液双环流涡旋；通过利用自然风力增加碎浆效果和清理过滤孔；通过利用空气上浮力清理过滤孔中的堵塞物；通过上大、下小的圆台填充凹槽来实现控制对主吸水管道水量调节，防止空气进入水泵；通过凹槽内水量的多少来实现控制逆溢流小孔水流流速；通过逆溢流小孔对水流流速控制实现对浮子上下浮动的控制调节，进而实现对副吸水管道水流量的控制调节。

附图说明

[0017] 图1是本发明的内部三维结构示意图；

图2是本发明的整体三维结构主视示意图；

图3是本发明的整体三维结构右视示意图；

图4是本发明的整体三维结构外侧示意图；

图5是本发明的三角转子三维结构示意图；

图6是本发明的叶片三维结构示意图；

图7是本发明的转动通气盒三维结构示意图；

图8是本发明的浮子三维结构示意图；

图9是本发明机械清理装置和空气清理装置的局部布置示意图；

图10是本发明自动调节回收过滤水量逆溢流装置的局部布置示意图。

[0018] 其中：1、叶片，2、锥形卷筒，3、料筒，4、主吸水管道，5、支座，6、副吸水管道，7、高压气泵，8、高压水泵，9、出料口，10、浮子，11、凹槽，12、逆溢流小孔，13、过滤孔板，14、三角转子，15、引流板，16、偏置十字钢板，17、传动轴，18、大齿轮，19、U型橡胶密封圈，20、定位杆，21、转动通气盒，22、圆锥滚子轴承，23、小齿轮，24、高速转轴，25、副供气管道。

具体实施方式

[0019] 实施例：

如图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7和图8所示，一种集雨水和风能的气液双涡旋动能碎浆设备，主要包括雨水收集装置、风能转化装置、机械清理过滤孔装置、空气清理过滤孔装置、自动调节回收过滤水量逆溢流装置和气液双涡旋生成装置。雨水收集装置主要由锥形卷筒2和偏置十字钢板16组成，锥形卷筒2小端与料筒3上端焊接，锥形卷筒2的大端与偏置

十字钢板16焊接;风能转化装置主要由叶片1、桁架和传动轴17组成,四个相同的叶片1与四个桁架分别焊接,桁架交叉点通过斜键安装在传动轴17上端,四个相同的叶片1按前大后小,逆时针等距分布,传动轴17下端通过平键连接大齿轮18;机械清理过滤孔装置主要三角转子14和高速转轴24组成,四个等距分布三角转子14焊接在转子毂上,转子毂通过平键安装在高速转轴24上;空气清理过滤孔装置由转动通气盒21、U型橡胶密封圈19和定位杆20组成,转动通气盒21通过U型橡胶密封圈19密封,定位杆20为中空结构,连接副供气管道25;自动调节回收过滤水量逆溢流装置由浮子10、凹槽11和逆溢流小孔12组成,浮子10和凹槽11为间隙配合,逆溢流小孔12上端由锥形倒角,用以方便加工和便于吸入过滤水;气液双涡旋生成装置由主供气管道、主供水管道和引流板15组成,两主管道按略高于料筒3筒壁 $1/3 H_2$ 处沿切线防线通入,主供气管道在下,主供水管道在上的位置分布,引流板15按螺旋上升曲线焊接在料筒3的内壁上。

[0020] 结合如图5和图9所示,三角转子14的结构为三角细长形,转子越靠近外端部越尖锐,三角转子14的底面紧贴过滤孔板13的上端面,转子毂中心开有通孔,孔径等于高速转轴24的直径,高速转轴24上端通过平键安装小齿轮23,高速转轴24下端焊接在转动通气盒21上端面半圆部分,高速转轴24中部在转子毂与过滤孔板13间安装圆锥滚子轴承22。

[0021] 结合如图6和图4所示,叶片1中部凹陷为壳体结构,且前大后小,叶片焊接在桁架上,四个叶片和桁架逆时针等距分布,桁架安装在传动轴17上端。

[0022] 结合如图7和图9所示,转动通气盒21上端面开有通气小孔,孔径位置对应于过滤孔板13上的过滤孔位置,上端面半圆部分与高速转轴24焊接,箱体为壳体结构,转动通气盒21下端面半圆部分,开有盲孔,连接定位杆20,定位杆中空结构导通空气,采用U型橡胶密封圈19密封。

[0023] 结合如图8和图10所示,浮子10采用浮力较大的泡沫材质,设计为圆台结构,圆台中心有通孔,由定位杆20定位,浮子10只有沿定位杆20上下运动和旋转运动两个自由度,定位杆20穿出料筒3底部与副供气管道25为一体,浮子10小端向下,便于进入凹槽11,凹槽11为圆柱形,与副吸水管管道6连通,逆溢流小孔12穿过料筒3底部,也与副吸水管管道6连通。

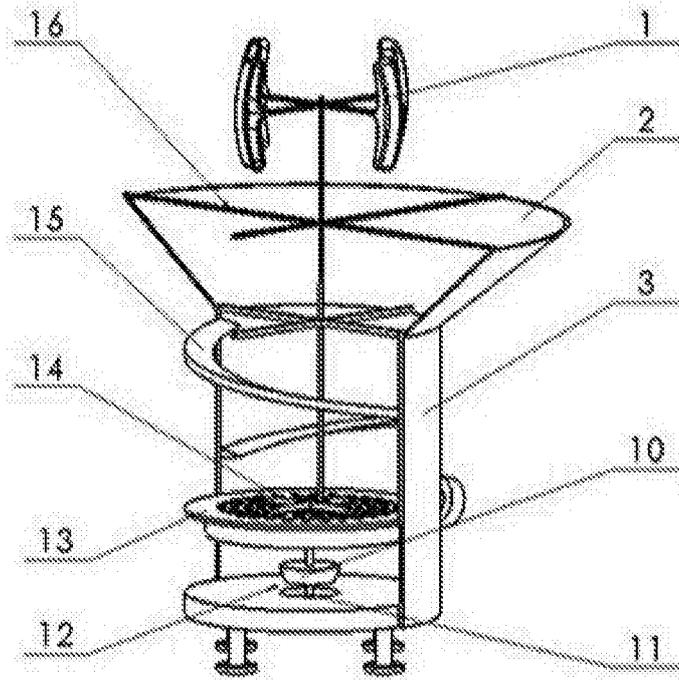


图1

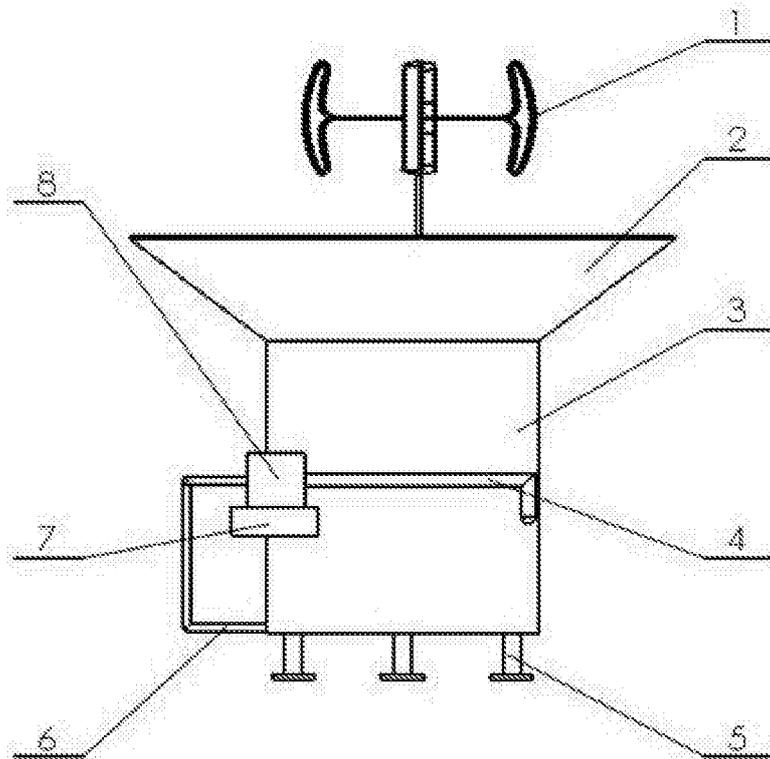


图2

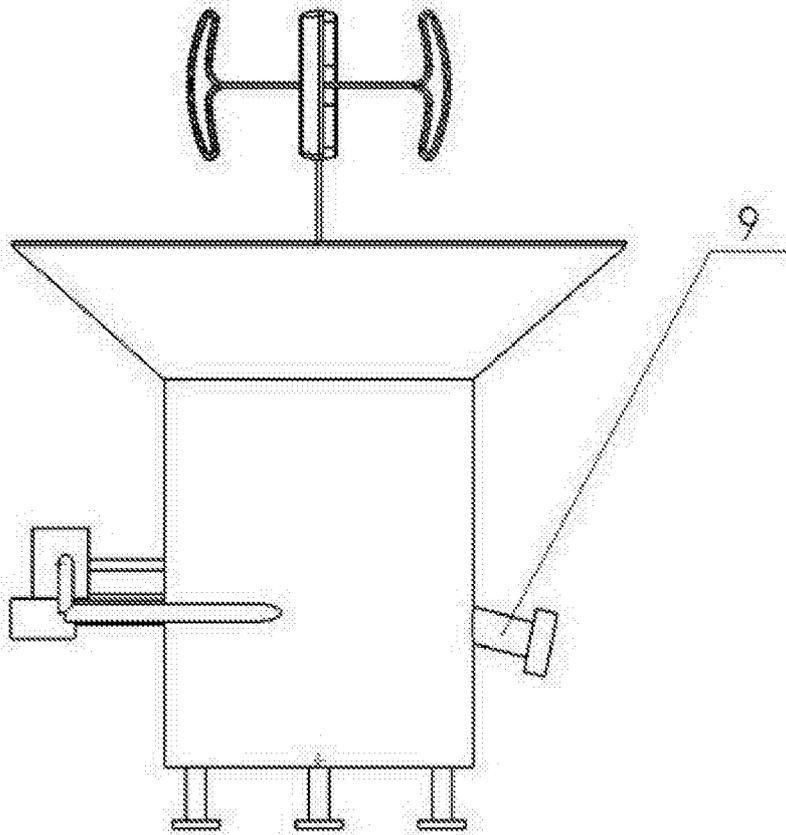


图3

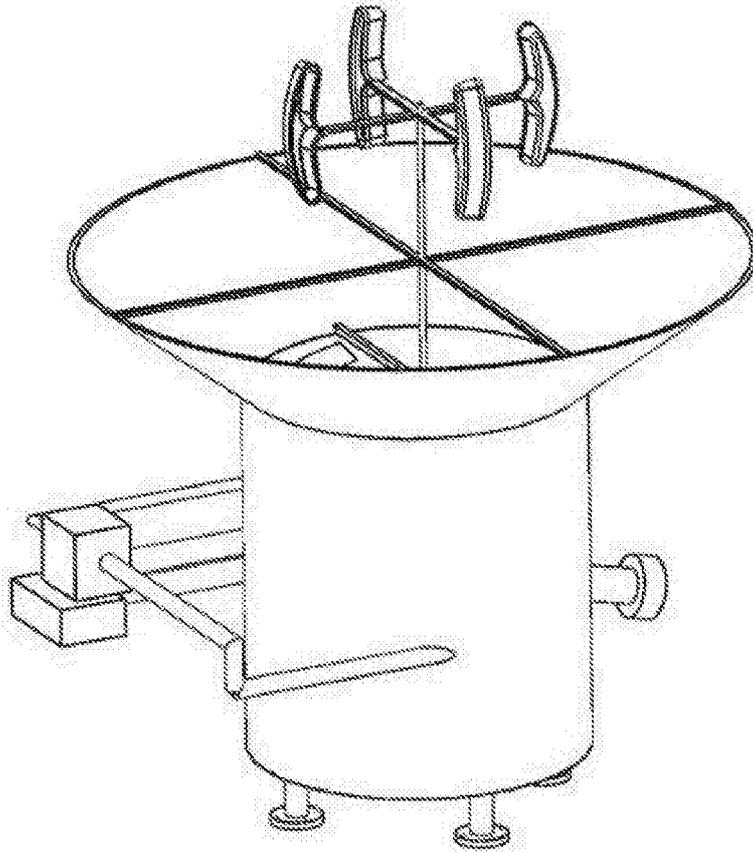


图4

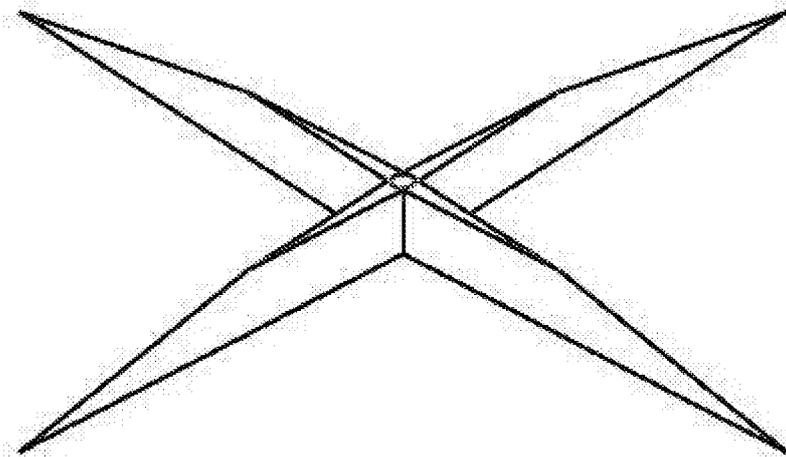


图5

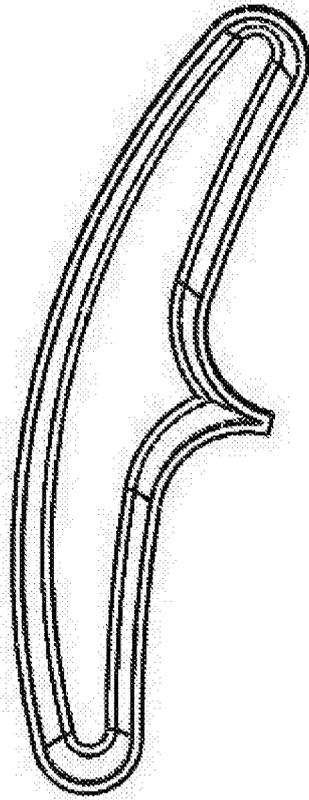


图6

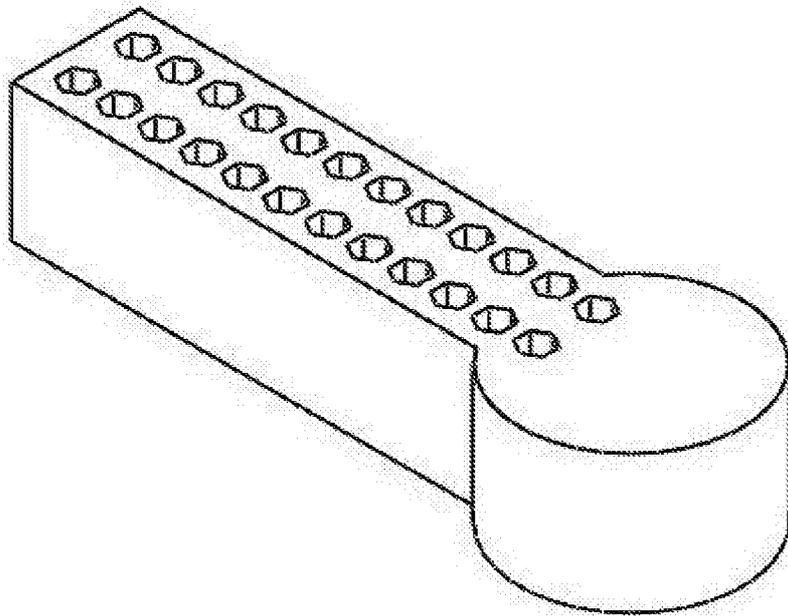


图7

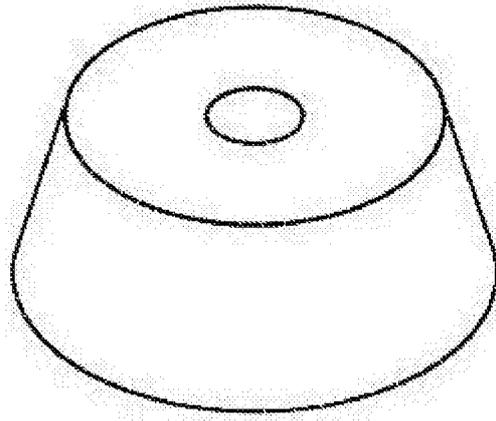


图8

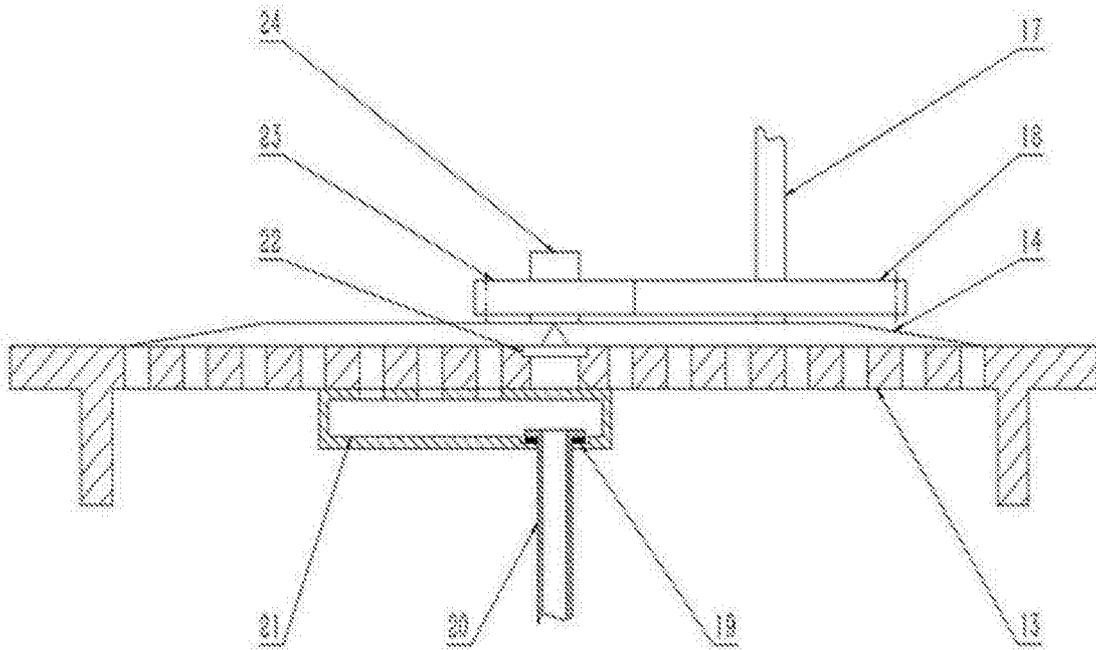


图9

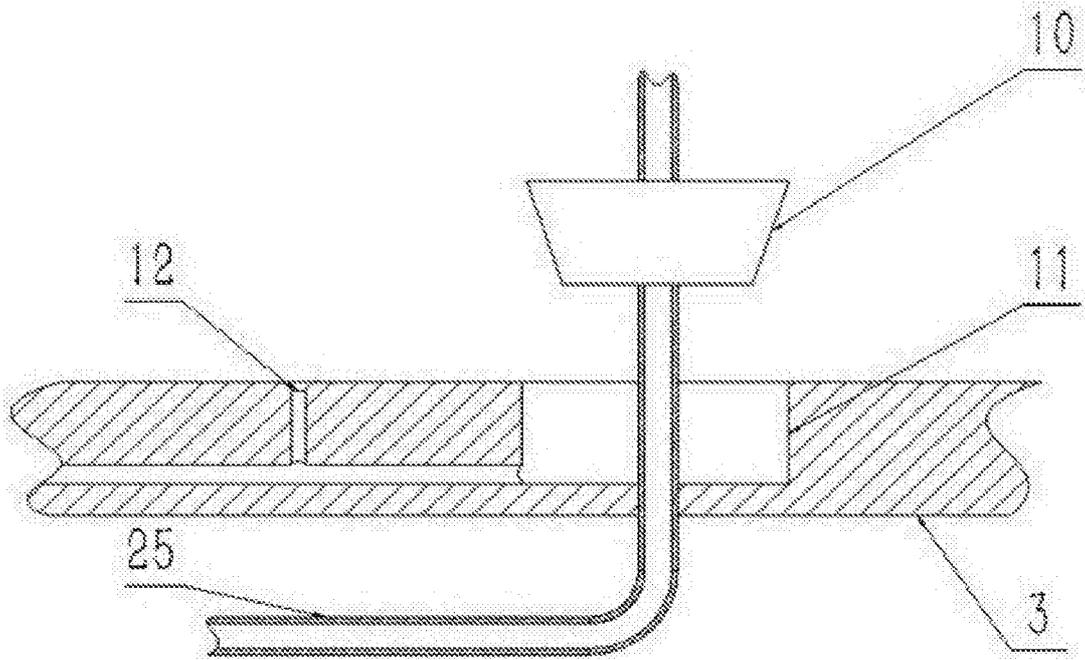


图10