



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112628765 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(21) 申请号 202011502452.1

F23G 5/44 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.17

F23J 1/00 (2006.01)

F23L 9/00 (2006.01)

(71) 申请人 浙江三联环保科技股份有限公司

地址 323000 浙江省丽水市莲都区水阁工
业园区云景路94号

(72) 发明人 李秀朝 项乐群 蓝丽梅 纪伟勇
雷益飞

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int.Cl.

F23G 7/00 (2006.01)

F23G 5/027 (2006.01)

F23G 5/04 (2006.01)

F23G 5/12 (2006.01)

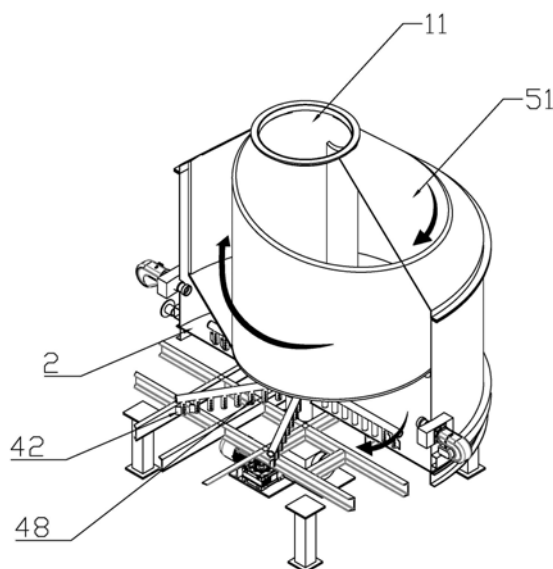
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种污泥焚烧装置

(57) 摘要

本发明公开了一种污泥焚烧装置,包括炉体,炉体底部设有炉床,炉床中部设有排灰口,炉床上设有竖直的旋转主轴,旋转主轴上设有以其为旋转轴旋转的搅拌臂,所述搅拌臂中设有供氧通道,所述搅拌臂底部设有连通供氧通道的初次供氧口,所述搅拌臂远离旋转主轴的端部设有抄板,所述抄板转动设置在搅拌臂底部。本发明具有如下有益效果:污泥含水率适用范围广;通过设置旋转的抄板迅速更换污泥表面,提升污泥干化速度,方便后续热解焚烧;供氧直通污泥内部,助燃效果好;采用旋转火焰进行燃烧,炉内温度保持一致,燃烧效率高;有害气体得到充分燃烧去除。



1. 一种污泥焚烧装置,包括炉体(1),炉体(1)底部设有炉床(2),炉床(2)中部设有排灰口(21),炉床(2)上设有竖直的旋转主轴(3),旋转主轴(3)上设有以其为旋转轴旋转的搅拌臂(4),其特征是,所述搅拌臂(4)中设有供氧通道,所述搅拌臂(4)底部设有连通供氧通道的初次供氧口(41),所述搅拌臂(4)远离旋转主轴(3)的端部设有抄板(42),所述抄板(42)转动设置在搅拌臂(4)底部。

2. 根据权利要求1所述的一种污泥焚烧装置,其特征是,所述供氧通道中设有旋转桨(44),所述搅拌臂(4)底部设有连通供氧通道的旋转筒(43),所述旋转筒(43)通过旋转桨(44)带动旋转,所述抄板(42)设置在旋转筒(43)外侧。

3. 根据权利要求2所述的一种污泥焚烧装置,其特征是,所述搅拌臂(4)底部设有连通供氧通道的内筒(45),所述内筒(45)中设有旋转桨(44)的转轴,所述内筒(45)筒壁上设有初次供氧口(41),所述初次供氧口(41)朝向与搅拌臂(4)旋转方向相异,所述旋转筒(43)旋转设置在内筒(45)外侧,所述旋转筒(43)筒壁上设有通孔(431)。

4. 根据权利要求1所述的一种污泥焚烧装置,其特征是,所述搅拌臂(4)底部设有连通供氧通道的外筒(46),所述外筒(46)筒壁上沿周向设有波浪形回转槽(461),所述外筒(46)中转动设置有转轴,所述转轴上设有旋转桨(44),所述转轴外沿竖直方向滑动连接有旋转件(47),所述旋转件(47)外侧通过滑动设置在回转槽(461)内的导向块(471)与抄板(42)连接,所述旋转件(47)与外筒(46)在竖直方向上弹性连接,所述外筒(46)筒壁上还设有初次供氧口(41)。

5. 根据权利要求1或2或3或4所述的一种污泥焚烧装置,其特征是,所述搅拌臂(4)底部沿长度方向排布有若干连通供氧通道的中空供氧管(48),所述初次供氧口(41)设置在中空供氧管(48)的侧壁和底部。

6. 根据权利要求1或2或3或4所述的一种污泥焚烧装置,其特征是,所述初次供氧口(41)设置多个且其尺寸从上到下逐渐增大。

7. 根据权利要求1或2或3或4所述的一种污泥焚烧装置,其特征是,所述炉体(1)内上方设有螺旋状的导流聚能器(5),所述导流聚能器(5)与炉体(1)顶部之间形成水平涡旋的燃烧通道(51),所述燃烧通道(51)顶部设有出烟口(11)。

8. 根据权利要求7所述的一种污泥焚烧装置,其特征是,所述炉体(1)侧壁上设置有二次供氧口(12),所述二次供氧口(12)围绕炉体(1)侧壁周向均匀布置,所述二次供氧口(12)的轴向与炉体(1)侧壁切向形成夹角,所述二次供氧口(12)供氧方向与燃烧通道旋转方向一致。

9. 根据权利要求1或2或3或4所述的一种污泥焚烧装置,其特征是,所述炉体(1)上设有辅助燃烧器(13)。

10. 根据权利要求1或2或3或4所述的一种污泥焚烧装置,其特征是,所述炉床(2)下方设有动力装置(32)和风箱(31),所述风箱(31)连通中空的搅拌主轴(3),所述动力装置(32)驱动搅拌主轴(3)旋转。

一种污泥焚烧装置

技术领域

[0001] 本发明涉及污泥处理技术领域,尤其涉及一种污泥焚烧装置。

背景技术

[0002] 污泥是由污水处理的固体副产物组成的,含有毒有害物质,需进行稳定化、减量化和无害化处理。随着近年来对各地污泥环境风险和危害认识的不断清晰,国家和地方各类政策、法规、规划的陆续出台,“泥水并重”的态势正逐步形成,污泥处理处置费用的标准也呈现逐年提升的趋势。以焚烧为核心的处理方法是污泥态固体废弃物最彻底的处理方法,可以将有机物完全碳化,杀死病原体,最大限度减少污泥态固废体积并实现能量的回收利用,解决污泥态固体废弃物的最终处置问题。现有的焚烧炉通常只能在污泥表面供氧,污泥内部焚烧不充分,效率低,只能对干化污泥等比表面积较大、含水量较低的污泥进行焚烧,而对于在焚烧炉中呈粘稠状、含水量较高的脱水污泥或新鲜污泥,其比表面积较低,现有的焚烧炉难以直接有效焚烧。另外,焚烧装置对污泥进行焚烧后会产生大量含有VOCs等有毒有害物质的气体,若这类气体燃烧不充分,无法达到排放标准。

[0003] 例如,一种在中国专利文献上公开的“污泥焚烧利用系统”,其公告号CN105157040B,包括炉体,炉体的上部安装螺杆挤出机和排烟管,螺杆挤出机的挤出口安装出料管,炉体的底部安装固定架,固定架的中部安装固定杆,固定杆的中部安装轴承,轴承的内圈与固定杆连接,轴承的外圈安装第一皮带轮和数个连接杆,连接杆的一端竖直安装旋转杆,旋转杆的侧部安装数个排成一排的导流板,导流板上涂布氧化物涂层,固定杆的上端安装支撑板,支撑板的上部安装燃烧釜。该发明通过在污泥焚烧装置中设置旋转杆和导流板对火焰进行扰动,保证炉内气体的充分燃烧,但其不足之处是,只能在污泥表面供氧,污泥内部焚烧不充分,效率低,难以直接有效焚烧含水量较高的污泥。

发明内容

[0004] 本发明是为了克服现有技术的焚烧装置难以直接充分燃烧含水量较高的污泥的问题,提供一种污泥焚烧装置,适合焚烧的污泥含水率范围广,实现高效清洁的焚烧。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种污泥焚烧装置,包括炉体,炉体底部设有炉床,炉床中部设有排灰口,炉床上设有竖直的旋转主轴,旋转主轴上设有以其为旋转轴旋转的搅拌臂,所述搅拌臂中设有供氧通道,所述搅拌臂底部设有连通供氧通道的初次供氧口,所述搅拌臂远离旋转主轴的端部设有抄板,所述抄板转动设置在搅拌臂底部。

[0006] 焚烧装置中设置旋转的搅拌臂用于推动污泥旋转,污泥在搅拌臂的推动下在炉床上从圆周向圆心螺旋移动,污泥在移动过程中逐渐干化并热解焚烧成灰渣并从排灰口排出。本发明的特点在于将搅拌臂设置成空心结构形成供氧通道,在该通道中通入助燃空气,从搅拌臂底部的初次供氧口对污泥内部进行供氧;同时,远离炉膛中心的污泥由于刚进入炉膛内,含水率较高,空气难以通入,通过设置转动的抄板,搅动翻炒高湿污泥,增大并迅速

更换污泥的比表面积,帮助蒸发水分,降低含水率,迅速干化,方便后续充分焚烧,且减少搅拌臂端部受力,延长搅拌臂寿命。抄板的转动动力可通过电机提供,也可通过不断通入的助燃空气驱动旋转。

[0007] 作为优选,所述供氧通道中设有旋转桨,所述搅拌臂底部设有连通供氧通道的旋转筒,所述旋转筒通过旋转桨带动旋转,所述抄板设置在旋转筒外侧。

[0008] 一种利用助燃空气驱动抄板旋转的优选实施方式为将抄板设置在中空的旋转筒上,旋转筒连接在搅拌臂底部并向下延伸,助燃空气通入供氧通道中,并带动旋转桨转动,旋转桨带动旋转筒旋转,从而带动抄板旋转,以便对污泥进行翻动。

[0009] 作为优选,所述搅拌臂底部设有连通供氧通道的内筒,所述内筒中设有旋转桨的转轴,所述内筒筒壁上设有初次供氧口,所述初次供氧口朝向与搅拌臂旋转方向相异,所述旋转筒旋转设置在内筒外侧,所述旋转筒筒壁上设有通孔。

[0010] 进一步地,与供氧通道连通的内筒从初次供氧口向污泥内部供氧,当搅拌臂将污泥向一个方向推动时,搅拌臂与之相反的一侧会出现较大的空间用于通入氧气,因此将初次供氧口朝向搅拌臂旋转相反的方向设置,而旋转筒套设在内筒外,通过在筒壁周向上设置通孔避免在旋转过程中封堵住初次供氧口。

[0011] 作为优选,所述搅拌臂底部设有连通供氧通道的外筒,所述外筒筒壁上沿周向设有波浪形回转槽,所述外筒中转动设置有转轴,所述转轴上设有旋转桨,所述转轴外沿竖直方向滑动连接有旋转件,所述旋转件外侧通过滑动设置在回转槽内的导向块与抄板连接,所述旋转件与外筒在竖直方向上弹性连接,所述外筒筒壁上还设有初次供氧口。

[0012] 另一种利用助燃空气驱动抄板旋转的优选实施方式为将抄板设置在旋转件上,旋转件转动设置在外筒中,助燃空气通入供氧通道中带动旋转桨转动,转轴同步转动,带动旋转件在外筒中旋转,旋转件在导向块的导向作用下一边旋转,一边带动抄板沿着回转槽做竖直运动,并在弹性件作用下在竖直方向上往复运动,如此设置的结构使得抄板在旋转的同时上下移动,翻动效果更佳,污泥表面更换迅速,干化效果好。

[0013] 作为优选,所述搅拌臂底部沿长度方向排布有若干连通供氧通道的中空供氧管,所述初次供氧口设置在中空供氧管的侧壁和底部。

[0014] 通过设置中空供氧管伸入污泥内,对污泥内部进行供氧,同时中空供氧管进一步增加搅拌臂的搅拌能力,通过侧壁和底部的开口对污泥内多方面供氧。

[0015] 作为优选,所述初次供氧口设置多个且其尺寸从上到下逐渐增大。

[0016] 污泥内部越靠近底部的位置氧气通入难度越大,通过扩大供氧口尺寸增大底部供氧量,保证污泥的充分焚烧,供氧口尺寸可以是圆形、椭圆形、矩形等。

[0017] 作为优选,所述炉体内上方设有螺旋状的导流聚能器,所述导流聚能器与炉体顶部之间形成水平涡旋的燃烧通道,燃烧通道顶部设有出烟口。

[0018] 导流聚能器是由耐火蓄热材料制成,从炉膛边缘向中心旋转,最后与出烟口连接,在导流聚能器的作用下,炉膛内的燃烧火焰形成旋转回流火焰状态,形成湍流扰动,燃烧火焰旋流沿着燃烧通道规则运动,延长了气体在炉体内的燃烧时间,温度均匀稳定,焚烧充分彻底,严格控制焚烧过程中二噁英的产生。

[0019] 作为优选,所述炉体侧壁上设置有二次供氧口,所述二次供氧口围绕炉体侧壁周向均匀布置,所述二次供氧口的轴向与炉体侧壁切向形成夹角,所述二次供氧口供氧方向

与燃烧通道旋转方向一致。

[0020] 二次供氧口沿着燃烧通道旋转方向供氧,使炉内的燃烧火焰形成与燃烧通道方向一致的旋转回流火焰,保证炉体内气相的充分燃烧。

[0021] 作为优选,所述炉体上设有辅助燃烧器。

[0022] 辅助燃烧器为系统稳定运行提供辅助热量,使用燃料可以为燃气或燃油。辅助燃烧器优选为成对相对设置,并根据污泥处理量设置数量。

[0023] 作为优选,所述炉床下方设有动力装置和风箱,所述风箱连通中空的搅拌主轴,所述动力装置驱动搅拌主轴旋转。

[0024] 风箱与搅拌主轴连接,为搅拌臂提供助燃空气。风箱上还设置有搅拌主轴定位轴承座。动力装置和风箱设置在炉体外方便维修。

[0025] 因此,本发明具有如下有益效果:(1)脱水污泥可以干化后再进行焚烧,也可以将脱水后的污泥进行直接焚烧处理,污泥含水率适用范围广;(2)通过设置旋转的抄板迅速更换污泥表面,提升污泥干化速度,方便后续热解焚烧;(3)供氧直通污泥内部,助燃效果好;(4)采用旋转火焰进行燃烧,炉内温度保持一致,燃烧效率高;(5)有害气体得到充分燃烧去除。

附图说明

[0026] 图1是本发明的一种结构示意图。

[0027] 图2是本发明的一种立体结构示意图。

[0028] 图3是本发明实施例1搅拌臂端部的结构示意图。

[0029] 图4是本发明实施例2搅拌臂端部的结构示意图。

[0030] 图5是本发明实施例2中回转槽展开后的结构示意图。

[0031] 图中:1、炉体,11、出烟口,12、二次供氧口,13、辅助燃烧器,2、炉底,21、排灰口,3、旋转主轴,31、风箱,32、动力装置,4、旋转臂,41、初次供氧口,42、抄板,43、旋转筒,44、旋转桨,45、内筒,46、外筒,461、回转槽,47、旋转件,471、导向件,472、弹簧,48、中空供氧管,49、转轴,5、导流聚能器,51、燃烧通道。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图与具体实施方式对本发明做进一步的描述。

[0033] 实施例1

如图1、图2所示,一种污泥焚烧装置,包括圆形筒状的炉体1,炉体1顶部呈上小下大的锥形,锥形顶部设有出烟口11,炉体1底部设有炉床2,炉床2中部设有排灰口21,炉床2上设有竖直的旋转主轴3,旋转主轴3中空形成供氧通道,旋转主轴3上设有六个水平沿径向伸出搅拌臂4,搅拌臂4之间角度一致,搅拌臂4以旋转轴为轴顺时针旋转,搅拌臂4中空形成与旋转主轴3连通的供氧通道。炉床2下方设有动力装置32和风箱31,风箱31连通搅拌主轴3的供氧通道,动力装置32驱动搅拌主轴3旋转。

[0034] 搅拌臂4底部沿径向排列有若干竖直设置的中空供氧管48,中空供氧管48设置在搅拌臂4靠近旋转主轴3的一端和中部位置,中空供氧管48内部与搅拌臂4供氧通道连通,中空供氧管48底部设有初次供氧口41,中空供氧管48侧壁上设有从上到下逐渐增大的圆形初

次供氧口41,侧壁上的初次供氧口开口方向与旋转臂旋转方向相反。如图3所示,搅拌臂4底部靠近炉壁的一端向下延伸形成内筒45,内筒45侧壁和底部设有初次供氧口41,且朝向与中空供氧管48的一致,内筒45顶壁和底板之间固定连接有竖直的转轴49,转轴上旋转连接有旋转桨44,旋转桨44桨叶底部固定连接有旋转筒43,旋转筒43旋转套设在内筒外侧,旋转筒43周向均匀设有对应初次供氧口41且比之略大的开口,旋转筒外侧通过螺栓固定连接有抄板42。初次供氧口分布密度从旋转主轴向炉壁方向逐渐变疏。

[0035] 炉体1内顶部设有螺旋状的导流聚能器5,导流聚能器5与炉体1顶部之间形成水平顺时针涡旋的燃烧通道51,燃烧通道51顶部连通出烟口11。炉体1侧壁上设置有环形的二次供氧通道,二次供氧通道上设有连通炉内的二次供氧口12,二次供氧口12围绕炉体1侧壁周向均匀布置,二次供氧口12的轴向与炉体1侧壁切线形成 30° 夹角,二次供氧口12供氧方向与燃烧通道51旋转方向一致。二次供氧口上方的炉壁上设有一对相对的辅助燃烧器13。

[0036] 焚烧物料由从进料口投入炉床上后,以水平向炉床圆心螺旋的运行轨迹进行热解焚烧过程。整个过程由搅拌臂提供的动力和助燃空气完成,整个物料在热解焚烧过程中,由炉床圆周向圆心处移动,需要经过干化区域、热解区域、焚烧区域、和冷却区域。

[0037] 在干化区域焚烧物料被搅拌臂带动的中空供氧管以及抄板不断的翻炒,水分被蒸发,同时物料边干化边向炉床中心方向,呈螺旋式缓慢移动;在对应干化区域范围内,搅拌臂上设有旋转的抄板。随着物料被翻炒干化后,自身温度上升到约 200°C ,物料中挥发性物质开始蒸发释放到炉膛中,物料也在搅拌臂的作用下按螺旋轨迹运动至热解区域;在热解区域范围内物料中的有机质在 200°C - 600°C 时产生热分解,同时形成热解气体和热解碳化物。这些可燃性挥发物和热解气体与从初次供氧口吹出的助燃空气一起燃烧。同时在助燃空气的驱动下,旋转桨沿转轴旋转,带动抄板旋转,同时,搅拌臂以每分钟数转的速度在炉床上进行搅动旋转,搅拌臂与物料之间形成空隙,物料被迅速干化,被干化物料的表面始终不断的被翻炒更新,从而使可燃性热解气体在炉床上均匀产生。由于物料在干化区域可迅速干化,因此本发明适用于高湿污泥的直接焚烧。从炉壁周围设置的二次供氧口进入的空气使炉内燃烧火焰形成旋转状态,在导流聚能器的作用下,可燃性气体和空气在炉床上表面炉腔内充分搅动混合,导流聚能器提供大量的辐射热量,使焚烧温度更加稳定,火焰旋流更加规则,使之在炉膛上部完全燃烧。导流聚能器在炉膛升温时蓄热,在炉膛降温时放热,有效的调节炉膛温度,使运行稳定更加稳定;同时还中和混合空气,使燃烧供氧均匀。该焚烧装置的结构原理与运行工况严格按照“3T”控制二噁英原理设计,严格控制焚烧过程中二噁英的产生。主要表现在三个方面:燃烧温度、燃烧时间、燃烧状态扰动;其一、燃烧温度严格控制在 850°C 左右;其二、火焰燃烧停留时间大于2秒;其三、燃烧火焰成旋转回流状,形成湍流扰动;炉床上物料也在不停的翻转扰动行进。固相和气相都能燃烧充分。

[0038] 物料中可燃气体释放完全后剩余的固相,统称为热解碳化物,是以碳素为主,在搅拌臂的旋转推动下,进入炉床中的焚烧区域,呈现灼热态,温度在 $500^{\circ}\text{C}\sim 800^{\circ}\text{C}$ 。热解碳化物在被搅拌的同时,和从搅拌臂相连的初次供氧口吹出的空气接触并开始燃烧,边燃烧边翻炒搅拌,在燃烧的同时渐渐地沿螺旋轨迹向炉床中心移动。底部供氧口口径增大是因为底部需要的助燃空气更多,同时供氧口数量较热解区域增多;热解碳化物燃烧完全后,变成了灰渣,进入炉床中的冷却区域,由搅拌臂上的初次供氧口吹出空气冷却;冷却后的灰渣,最终移动到炉床中心部,从排灰口排出,再进入出渣装置,后被输送出去。由于需要较多的

空气对灰渣进行冷却,在冷却区域内初次供氧口数量最密,一方面使灰渣的温度降低,便于后面的输送,又回收了灰渣中的热量使助燃空气温度升高,节约辅助燃料。当炉内温度不足时可通过通入天然气等辅助燃料助燃。

[0039] 实施例2

一种污泥焚烧装置,其结构与实施例1大致相同,区别之处在于,如图4所示,搅拌臂4底部靠近炉壁的一端向下延伸形成底部封闭的外筒46,外筒46底部向上延伸有转轴49,转轴49与外筒46底部转动连接,转轴顶部设有旋转桨44,转轴中部设有外凸的键,转轴外连接有旋转件47,旋转件47中心开有竖直的通槽,转轴和旋转件通过键槽配合在周向固定连接,轴向滑动连接,旋转件底部通过弹簧472与外筒底部弹性连接,外筒46位于旋转件上方的筒壁上设有初次供氧口41,初次供氧口41底部的筒壁上沿周向布置有首尾相连的回转槽461,如图5所示,回转槽461的延伸轨迹呈波浪形,旋转件47外侧通过导向块471连接有抄板42,导向块471滑动设置在回转槽461内,抄板42设置在外筒外侧。

[0040] 助燃空气通入外筒46后带动旋转桨旋转,再从初次供氧口41排出,转轴49同步旋转并带动旋转件47同步旋转,由于导向件沿回转槽在旋转同时作上下往复运动,从而带动旋转件及抄板在旋转的同时上下往复运动,从而增大抄板的翻炒程度,抄板周围的物料、污泥等被旋转的同时上下翻动,方便物料的迅速干化。

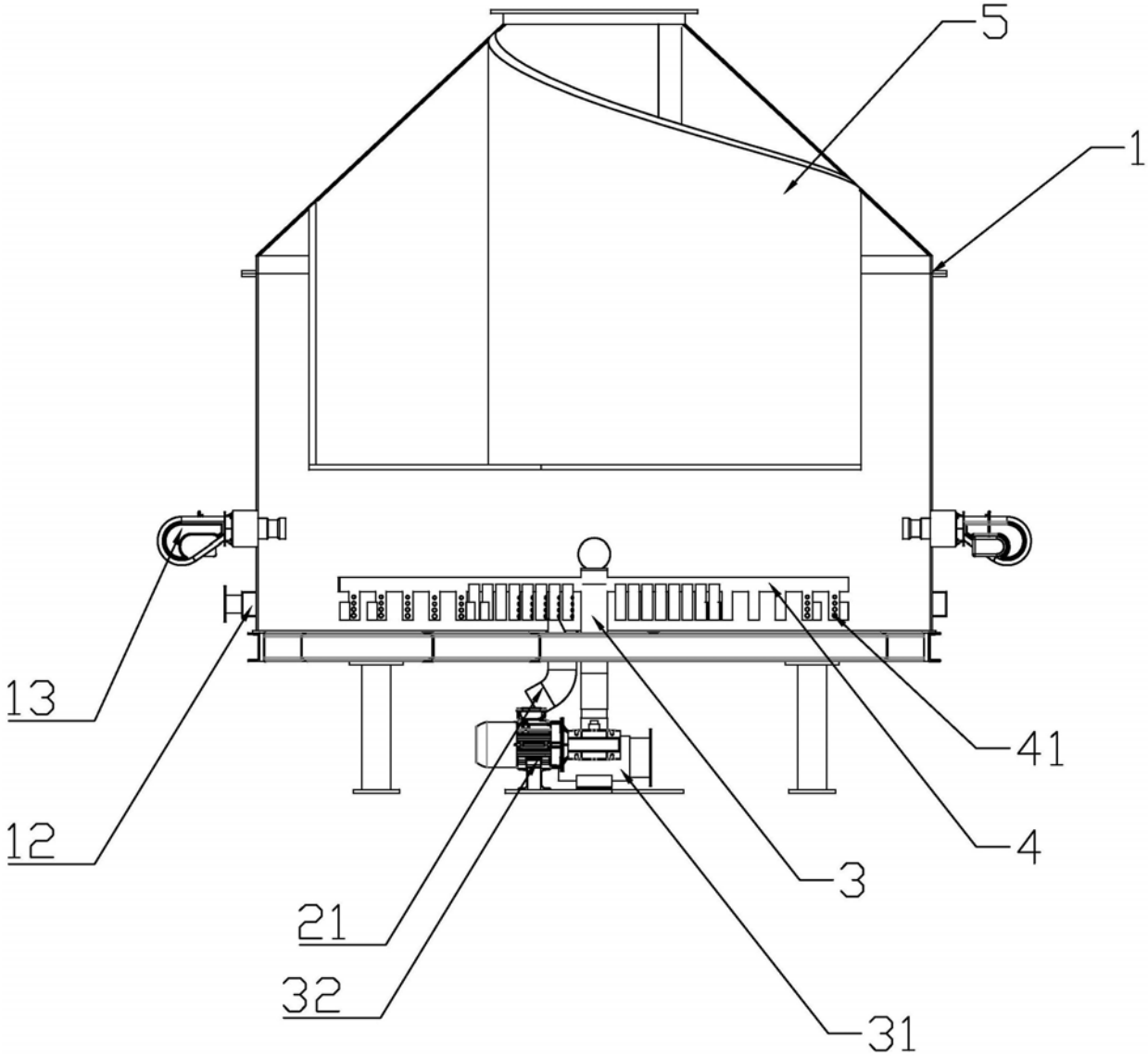


图1

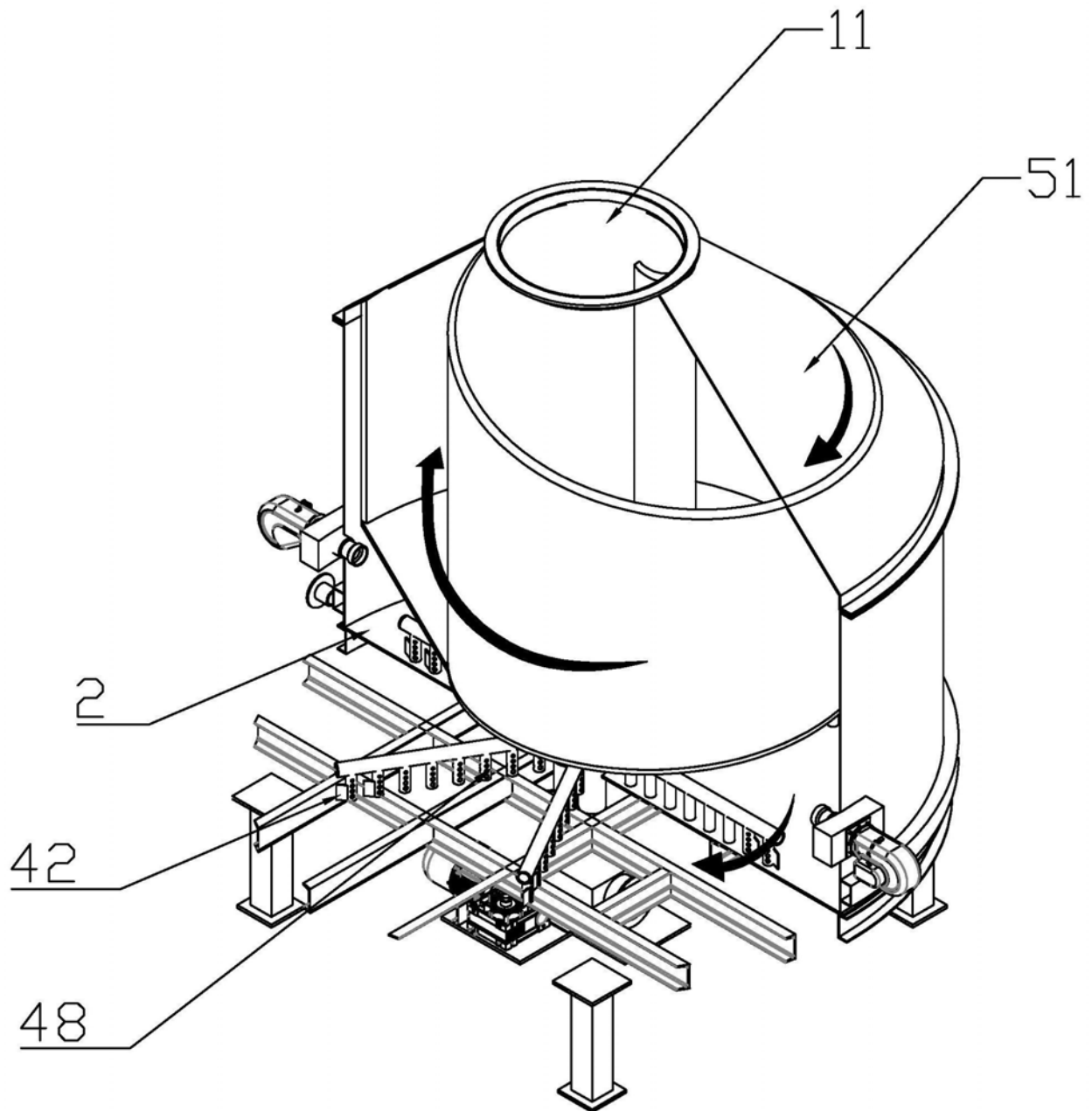


图2

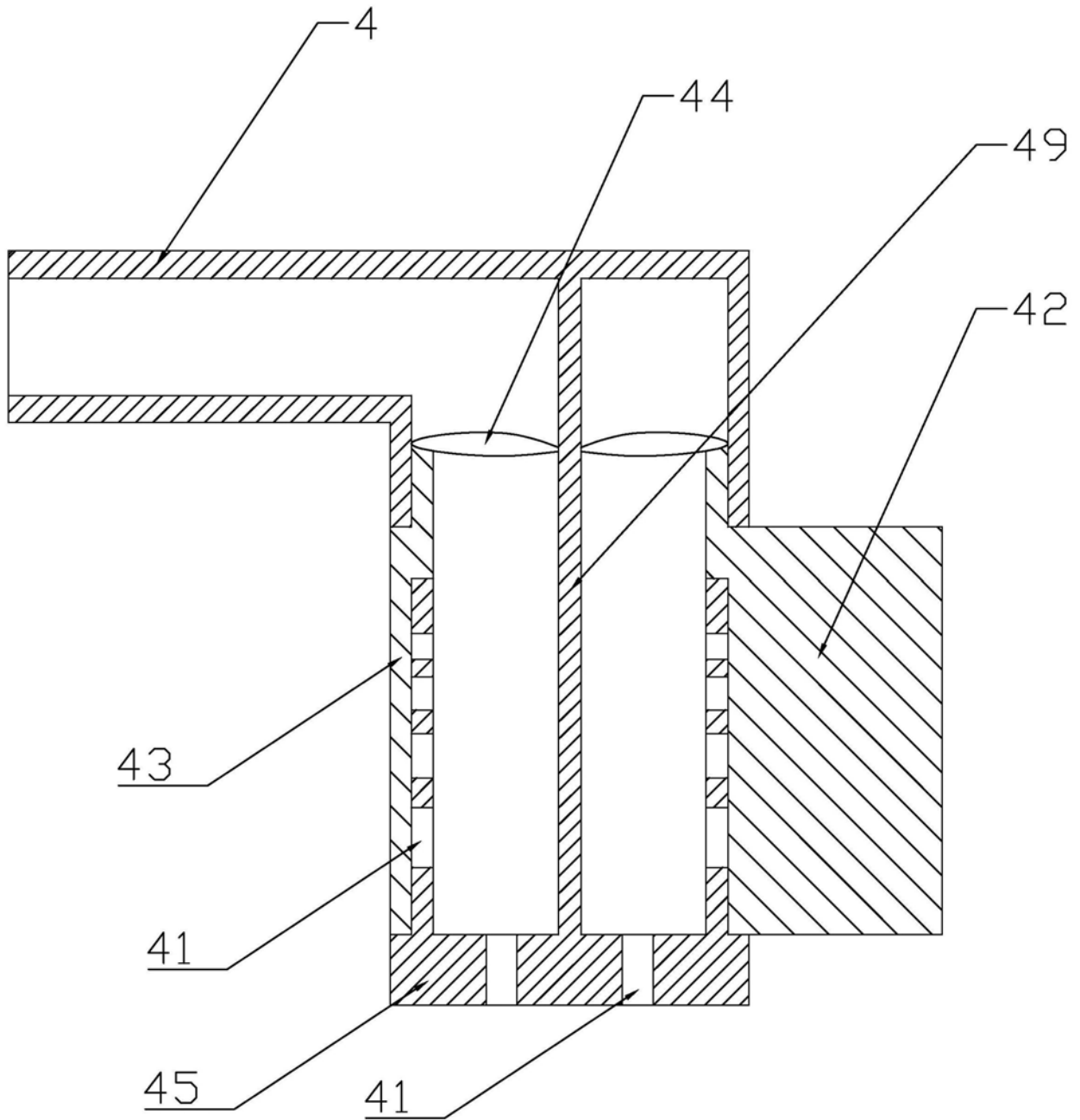


图3

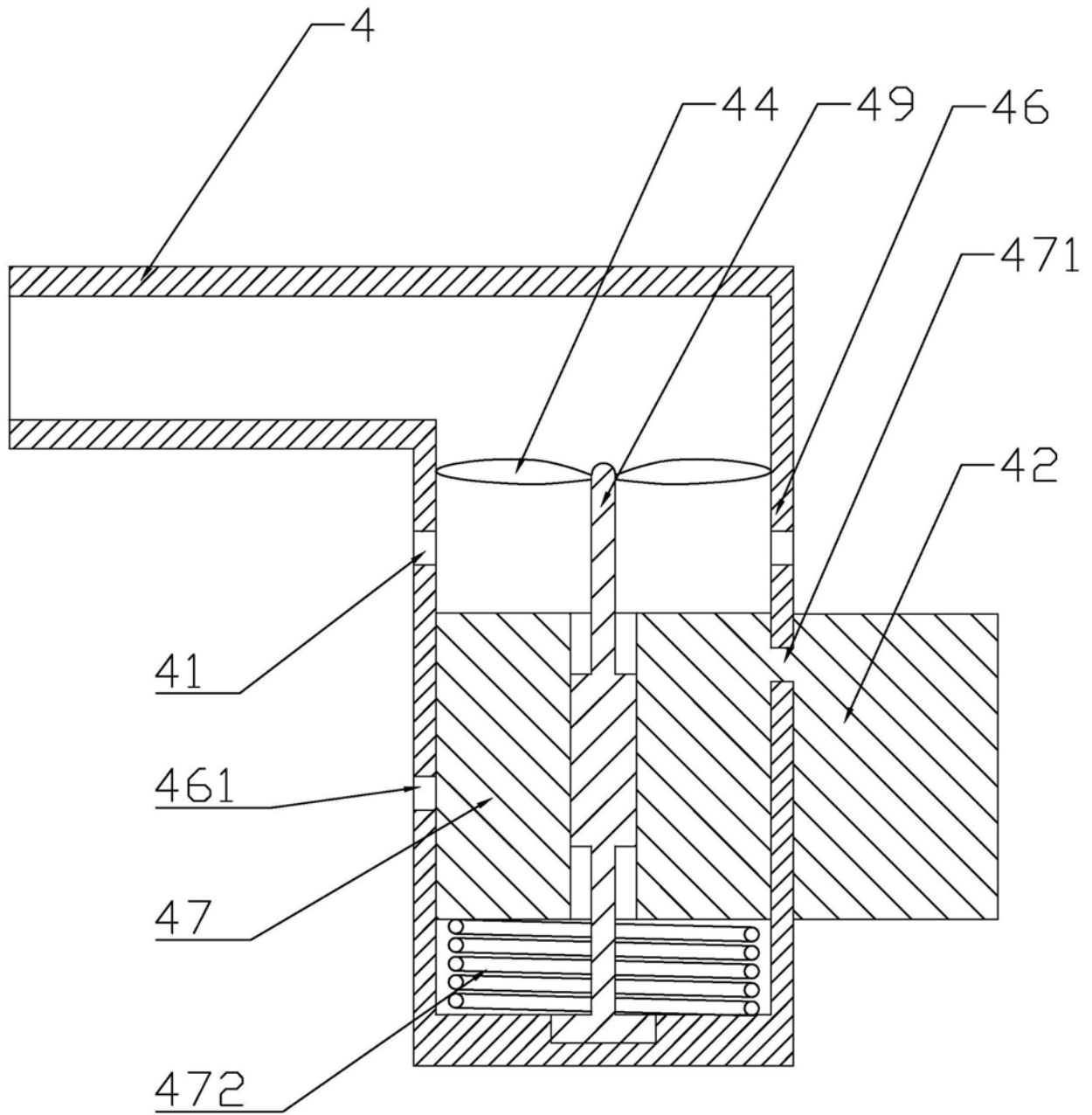


图4

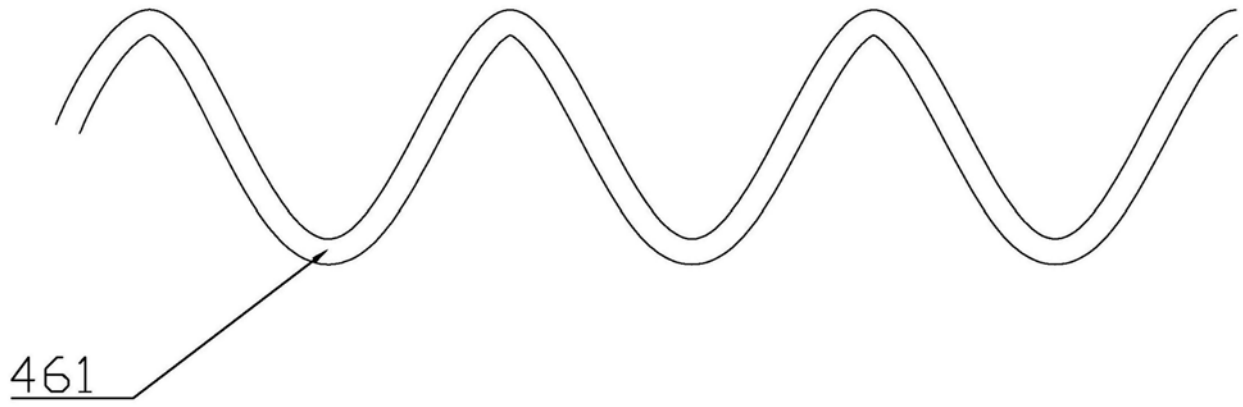


图5