



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104150737 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201410370777. 7

(22) 申请日 2014. 07. 30

(71) 申请人 沈阳航空航天大学

地址 110136 辽宁省沈阳市道义经济开发区
道义南大街 37 号

(72) 发明人 王雷 高鹤华 刘建国 李润东
高崇

(74) 专利代理机构 沈阳火炬专利事务所 (普通
合伙) 21228

代理人 李福义

(51) Int. Cl.

C02F 11/12 (2006. 01)

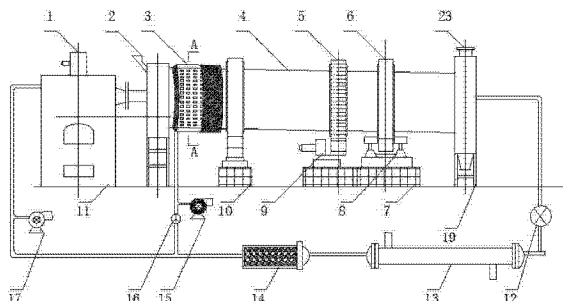
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种单轴自清洗打散污泥干燥机及其方法

(57) 摘要

本发明涉及一种污泥干燥设备及其使用方法,具体讲是涉及一种单轴自清洗打散污泥干燥机及其使用方法,其属于固废处理领域,包括滚筒、调速电机和支撑滚筒的挡圈底座;增设偏心轴及其爪形打散自清洗装置,由于偏心轴位于滚筒内及偏心轴位于湿污泥的下落的路径上的,结合滚筒自身的旋转作用,在湿污泥被转到一定高度时,由于重力作用,湿污泥沿重力方向下落,因此湿污泥不可避免的开始直接与偏心轴及其轴上的装置接触并附着。增加的偏心轴及爪形打散自清洗装置使落到爪形装置的污泥由大变小,可以有效地解决污泥成块问题,并且自清洗的功能使附着在偏心轴及爪形装置的污泥脱离装置,从而提高污泥的干燥效率。



1. 一种单轴自清洗打散污泥干燥机,包括滚筒、滚筒驱动装置和支撑滚筒的滚圈底座;所述滚筒与高温烟气炉相连接,滚筒与高温烟气炉相连接的一端设有进料口,滚筒后端设有排烟管,所述排烟管上端设有排烟口,下端设有出料口;所述滚筒内壁设有抄料板,所述抄料板表面为波浪式结构;所述滚筒内部设有偏心轴,所述偏心轴末端和滚筒出料区分别设有挡料板;所述挡料板高度为 10cm;其特征在于:其还包括:爪形打散自清洗装置、高压风密闭污泥吹扫装置及干燥污泥防爆装置;所述爪形打散自清洗装置安装布置在偏心轴上,所述高压风密闭污泥吹扫装置设置于进料口端的滚筒外侧,所述干燥污泥防爆装置与排烟管相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种单轴自清洗打散污泥干燥机,其特征在于:所述偏心轴位于滚筒中心等高的水平面上且距滚筒轴线 $1/2$ 半径处,其旋转方向与滚筒旋转方向相反。

3. 根据权利要求 1 所述的一种单轴自清洗打散污泥干燥机,其特征在于:所述爪形打散自清洗装置三个为一组,每组等距布置在偏心轴上,其距离为 70cm;每组三爪形打散自清洗装置的周向间距相等,其角度为 120° 。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的一种单轴自清洗打散污泥干燥机,其特征在于:所述爪形打散自清洗装置包括打爪和连接头;打爪与连接头为滑动连接,所述打爪由 3 个三棱柱形状棒构成;连接头固定在偏心轴上,当连接头随偏心轴转动到竖直方向的上方打爪打开,当连接头随偏心轴转动到竖直方向的下方打爪闭合。

5. 根据权利要求 4 所述的一种单轴自清洗打散污泥干燥机,其特征在于:所述打爪打开的角度范围在 $15^\circ - 45^\circ$ 。

6. 根据权利要求 1 所述的一种单轴自清洗打散污泥干燥机,其特征在于:所述的高压风密闭污泥吹扫装置包括:外套管、高压风机和控制阀;所述外套管套装在滚筒进料口端的筒体上,套装外套管的滚筒筒体为外套管的内壁,内壁与外套管形成具有中空腔的圆筒结构,所述外套管为密闭的,内壁上设有内壁孔;所述外套管靠近进料端的一侧端相对于滚筒不动,与滚筒进料口端面采用双柔式密封装置连接,所述密封装置上设有进气孔,进气孔通过管路依次与高压风机和阀门相连接;所述密封装置采用碳酸铝复合板。

7. 根据权利要求 6 所述的一种单轴自清洗打散污泥干燥机,其特征在于:所述高压风密闭污泥吹扫装置的筒体长度为滚筒长度的 $1/3$ 。

8. 根据权利要求 1 所述的一种单轴自清洗打散污泥干燥机,其特征在于:所述干燥污泥防爆装置包括:流量计、冷凝管、碱石灰和风机;流量计、冷凝管和碱石灰管路依次连接,所述流量计通过管路于排烟管相连接;所述碱石灰通过管路与高温烟气炉相连接;所述碱石灰和高温烟气炉之间的管路上设有风机,所述流量计控制回流到高温烟气炉的烟气的量。

9. 根据权利要求 1 所述的一种单轴自清洗打散污泥干燥机,其特征在于:所述滚筒筒体为倾斜放置,其倾斜角度为 $3^\circ - 5^\circ$,采用轴线的正弦值来表达为 0.05-0.09;所述滚筒筒体长度为现有干燥机滚筒筒体长度的 1.25-1.5 倍。

10. 一种单轴自清洗打散污泥干燥机的使用方法,其过程为:高温烟气在第一风机的作用下通过高温烟气炉进入滚筒干燥机的内部,待处理物料从物料进口进入滚筒;滚筒在驱动装置的驱动下旋转,其内部的抄料板随滚筒一起旋转,使污泥被反复抄起从而进行大

面积干燥,滚筒的旋转带动滚筒内的偏心轴旋转,从而带动设置于偏心轴上的爪形打散自清洗装置转动,当偏心轴转动到竖直方向的上方打爪打开,并将物料打散,当接头随偏心轴转动到竖直方向的下方打爪闭合使粘附在偏心轴及打爪上的污泥被清理干净,同时物料在通过高温烟气炉进入滚筒内的高温烟气作用下干燥;滚筒内部交错设置的挡料板使污泥沿蛇形路线运动,进行二次干燥;打散和干燥的物料通过排料口排出,烟气一部分通过排烟口排出,另一部分在第二风机的作用下,通过流量计、冷凝管和碱石灰回到高温烟气炉;回流烟气在高温烟气炉的加热后进入滚筒内部对待处理物料进行干燥;污泥在滚筒内旋转由于粘性较大使污泥易堵塞内壁孔,当内壁孔堵塞严重时,开启阀门、打开高压风机,经过碱石灰的烟气在高压风机的作用下,通过进气孔进入内壁与外套管之间的中空腔内,对内壁孔进行吹扫;当内壁孔内的物料被吹扫干净时,停止高压风机,关闭阀门。

一种单轴自清洗打散污泥干燥机及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种污泥干燥设备及其使用方法,具体讲是涉及一种单轴自清洗打散污泥干燥机及其使用方法,其属于固废处理领域。

背景技术

[0002] 随着城市化进程的不断加快以及现代化工业的发展,每年全球会产生数量巨大的城市生活污水和工业污泥。为此,人们开始寻求某种合适的工艺方式来有效处理污泥。污泥干燥技术是一种常见的可有效降低污泥含水率以便于其继续进行后续处理的技术,具体即为在干燥设备中对污泥进行高温加热,蒸发其内部结合水的过程。由于该技术可根据后续处理工序的要求,将污泥干燥至指定的含水率,因被广泛的应用于现有污泥干燥处理中。

[0003] 污泥干燥通常使用专用的污泥干燥机,以蒸汽、高温烟气或太阳能作为热源,采用直接或间接加热方式,辅以混合和搅拌,从而达到干燥的目的。其中,间接传热式污泥干燥机中,污泥和热源不直接接触,而是通过热传导的方式进行热量传递,如申请号为CN201210115658.8申请的发明专利《污泥干化焚烧处理集成处理系统及其工艺》就给出了一种间接传热式污泥干燥方式,由于污泥和热源分隔开来,其加热烟气清洁度较好,因此使用较多。

[0004] 目前的间接传热干燥机大多采用静态烘培方式,导致其内部在重力作用下产生污泥沉降而单面加热,加热不均匀,从而导致待处理污泥易于结块,如申请号为CN201110212057.4的发明专利《双轴钉齿式打散机》就给出了一种双轴打散装置,双轴反向旋转,差速打散,保证了污泥的打散效果,又实现了清扫的功能。但结构过于复杂,使用不方便,造价高;已有装置中采用在轴上安装圆柱形打散装置,不具备切削的功能,打散效果不佳;湿污泥粘性大,易于粘在筒壁上,在现有装置中利用渔网式金属链条使粘在筒壁上的污泥在金属链条拍打下把粘在筒壁上的污泥被打掉的方式,但通过实际操作过程中发现,金属链条也易被湿污泥粘在滚筒壁上,无法达到预期效果。

[0005] 现有的装置中,加热污泥的高温烟气直接排放,造成了资源上的浪费;用于加热湿污泥的高温烟气中氧含量过高会使筒内已干燥的污泥发生爆炸;若向滚筒内一直通入惰性气体,成本过高。

[0006] 干燥出的污泥成品由于技术方面的不足,如筒体长度不够、筒壁上抄料板无起伏面使得抄料效果不佳、筒体后部无挡料装置使污泥干燥时间未能达到要求等,仅能去除约60%的水分,导致干燥的污泥仍然具有湿粘性,不能达到接近绝对干燥的理想效果。

[0007] 如何研发出一种结构合理的污泥干燥设备,从而确实的起到便捷而高效率的污泥干燥目的,为国内外近十年来迫切解决的技术难题。

发明内容

[0008] 为克服上述技术问题,本发明的目的是要提供一种单轴自清洗打散污泥干燥机,其利用爪形打散自清洗装置解决实际生产过程中污泥结块的现象;利用高压风密闭污泥吹

扫装置解决由于湿污泥的高粘性而粘在筒壁上的现象 ;利用干燥污泥防爆装置防止已干燥的污泥爆炸的现象,以实现可有效实现湿污泥的连续性、经济性。

[0009] 为实现上述目的,本发明采用技术方案为 :一种单轴自清洗打散污泥干燥机,包括滚筒、调速电机和支撑滚筒的挡圈底座 ;滚筒前端与高温烟气炉相连接,滚筒前端设有进料口,滚筒后端设有排烟管,所述排烟管上端设有排烟口,下端设有出料口 ;所述滚筒内壁设有抄料板,内部设有偏心轴 ;其还包括 :爪形打散自清洗装置、高压风密闭污泥吹扫装置及干燥污泥防爆装置 ;所述爪形打散自清洗装置安装布置在偏心轴上,所述高压风密闭污泥吹扫装置设置于进料口端的滚筒外侧,所述干燥污泥防爆装置与排烟管相连接。

[0010] 所述偏心轴位于滚筒中心等高的水平面上且距滚筒轴线 $1/2$ 半径处,其旋转方向与滚筒旋转方向相反。

[0011] 所述爪形打散自清洗装置三个为一组,每组等距布置在偏心轴上,其距离为 70cm ;每组三爪形打散自清洗装置的周向间距相等,其角度为 120° 。

[0012] 所述爪形打散自清洗装置包括 :打爪和连接头 ;打爪与连接头为滑动连接,所述打爪由 3 个三棱柱形状棒构成 ;连接头固定在偏心轴上,当连接头随偏心轴转动到竖直方向的上方打爪打开,当连接头随偏心轴转动到竖直方向的下方打爪闭合。

[0013] 所述打爪的打开的角度范围为 15° - 45° 。

[0014] 所述的高压风密闭污泥吹扫装置包括 :外套管、高压风机和控制阀 ;所述外套管套装在滚筒进料口端的筒体上,套装外套管的滚筒筒体为外套管的内壁,内壁与外套管形成具有中空腔的圆筒结构,所述外套管为密闭的,内壁上设有内壁孔 ;所述外套管靠近进料端的一侧端相对于滚筒不动,与滚筒进料口端面采用双柔式密封装置连接,所述密封装置上设有进气孔,进气孔通过管路依次与高压风机和阀门相连接。

[0015] 所述密封装置采用碳酸铝复合板。

[0016] 所述高压风密闭污泥吹扫装置的筒体长度为滚筒长度的 $1/3$ 。

[0017] 所述干燥污泥防爆装置包括 :流量计、冷凝管、碱石灰和风机 ;流量计、冷凝管和碱石灰管路依次连接,所述流量计通过管路于排烟管相连接 ;所述碱石灰通过管路与高温烟气炉相连接 ;所述碱石灰和高温烟气炉之间的管路上设有风机,所述流量计控制回流到高温烟气炉的烟气的量。

[0018] 所述滚筒筒体为倾斜放置,其倾斜角度为 3° - 5° ,采用轴线的正弦值来表达为 0.05-0.09 ;所述滚筒筒体长度为现有干燥机滚筒筒体长度的 1.25-1.5 倍。

[0019] 所述抄料板表面为波浪式结构。

[0020] 所述处于滚筒的偏心轴末端处和滚筒出料区分别设有挡料板 ;所述挡料板高度为 10cm。

[0021] 所述单轴自清洗打散污泥干燥机的烟气回流的过程 :一部分高温烟气从滚筒尾部上方的排烟口排出,另一部高温烟气在第二风机的作用下通过流量计和碱石灰回流到高温烟气炉,流量计控制烟气的回流量,当内壁孔堵塞时,回流的烟气在高压风机的作用下通过进气孔进入内壁与外套管之间的中空腔内,对内壁孔的污泥进行吹扫,烟气实现了回流再利用,其对原有的高温烟气进行脱水处理,实现循环作用,有效控制由于不断向滚筒内充入新鲜的加热气体而导致筒内氧气含量较高而使干燥污泥爆炸的现象。

[0022] 一种单轴自清洗打散污泥干燥机的使用方法,其过程为 :高温烟气在第一风机的

作用下通过高温烟气炉进入滚筒干燥机的内部,待处理物料从物料进口进入滚筒;滚筒在驱动装置的驱动下旋转,其内部的抄料板随滚筒一起旋转,使污泥被反复抄起从而进行大面积干燥,滚筒的旋转带动滚筒内的偏心轴旋转,从而带动设置于偏心轴上的爪形打散自清洗装置转动,当偏心轴转动到竖直方向的上方打爪打开,并将物料打散,当连接头随偏心轴转动到竖直方向的下方打爪闭合使粘附在偏心轴及打爪上的污泥被清理干净,同时物料在通过高温烟气炉进入滚筒内的高温烟气作用下干燥;滚筒内部交错设置的挡料板使污泥沿蛇形路线运动,进行二次干燥;打散和干燥的物料通过排料口排出,烟气一部分通过排烟口排出,另一部分在第二风机的作用下,通过流量计、冷凝管和碱石灰回到高温烟气炉;回流烟气在高温烟气炉的加热后进入滚筒内部对待处理物料进行干燥;污泥在滚筒内旋转由于粘性较大使污泥易堵塞内壁孔,当内壁孔堵塞严重时,开启阀门、打开高压风机,经过碱石灰的烟气在高压风机的作用下,通过进气孔进入内壁与外套管之间的中空腔内,对内壁孔进行吹扫;当内壁孔内的物料被吹扫干净时,停止高压风机,关闭阀门。

[0023] 本发明的主要优点如下:

[0024] 1) 增设偏心轴及其爪形打散自清洗装置,由于偏心轴位于滚筒内及偏心轴位于湿污泥的下落的路径上的,结合滚筒自身的旋转作用,在湿污泥被转到一定高度时,由于重力作用,湿污泥沿重力方向下落,因此湿污泥不可避免的开始直接与偏心轴及其轴上的装置接触并附着。增加的偏心轴及爪形打散自清洗装置使落到爪形装置的污泥由大变小,可以有效地解决污泥成块问题,并且自清洗的功能使附着在偏心轴及爪形装置的污泥脱离装置,从而提高污泥的干燥效率;

[0025] 2) 增加的高压风密闭污泥吹扫装置,其上布置若干个通气孔,通气孔的存在,使粘在滚筒壁上的污泥在通过通气孔自身的高压风冲击气流的作用下,使粘在筒壁上的污泥被迅速被吹扫脱离筒壁,使筒壁上的污泥仅仅为薄薄的一层,为后续的干燥提供有利的条件。

[0026] 3) 增加高温烟气回流处理装置,采用烟气回流再利用的方法,降低筒内氧气含量,防止干燥污泥爆炸。处理后的高温烟气回流到滚筒干燥机中再次利用,既实现节能减排,又降低了成本。

[0027] 4) 筒体长度的增加,使物料行程加长,并且增加了热风接触的时间,强化了传热传质的过程,提高了换热的效率,对未达到要求的干燥污泥进行二次干燥。

[0028] 5) 抄料板采用了波浪式的起伏面的设计,不仅能够使污泥在筒体内部得到良好的运行,还增强了抄料的力度,污泥连续被抄起、抛下,在反复的击打过程中使污泥的受热面大大增加并增强了对污泥的震荡效果。

[0029] 6) 挡料板的增加,使污泥在相互交错的挡料板之间沿蛇形路线运动,延长污泥在高温区的停留时间且使热空气形成曲折流,使未达到要求的污泥充分吸收热量,达到近似绝对干燥的效果,换热效率大大增加,使出料理想化。

附图说明

[0030] 图 1 为自清洗打散单轴污泥干燥机的结构示意图;

[0031] 图 2 为图 1 的 A-A 面;

[0032] 图 3 为爪形打散自清洗装置的主视图;

[0033] 图 4 为爪形打散自清洗装置的左视图;

[0034] 图 5 为爪形打散自清洗装置的俯视图；

[0035] 图 6 为抄料板装置图；

[0036] 图 7 为挡料板布置图；

[0037] 图中：1、第一风机，2、进料口，3、外套管，4、滚筒，5、齿圈，6、滚圈，7、挡轮基座，8、挡轮，9、调速电机，10、滚圈底座，11、高温烟气炉，12、流量计，13、冷凝管，14、碱石灰，15、高压风机，16、阀门，17、第二风机，18、偏心轴，19、物料出口，20、爪形打散自清洗装置，21、进气孔，22、内壁孔，23、排烟口，24、抄料板，25、挡料板。

具体实施方式

[0038] 为了进一步了解该单轴自清洗打散污泥干燥机及其使用方法，下面结合附图说明如下。

[0039] 其包括：高压烟气炉 11，所述高压烟气炉 11 分别与第一风机 1 和滚筒 4 相连接；所述滚筒 4 采用倾斜放置，其倾斜角为 3° - 5° ，采用轴线的正弦值来表达为 0.05-0.09。滚筒 4 前端设有进料口 2，其后端设有排烟管，滚筒 4 内壁设有抄料板 24，抄料板 24 采用波浪形状，所述排烟管通过管道依次与流量计 12、冷凝管 13、碱石灰 14 和高压烟气炉 11 相连接；高温烟气炉 11 与碱石灰 14 之间设有第二风机 17；所述滚筒 4 进料口端的滚筒 4 筒体外套装有外套管 3，套装外套管 3 的滚筒筒体为外套管 3 的内壁，内壁与外套管 3 形成具有中空腔的圆筒结构，所述外套管 3 为密闭的，内壁上设有内壁孔；所述外套管 3 与滚筒 4 进料口端面采用双柔式密封装置连接，所述密封装置上设有进气孔 21，进气孔 21 通过管路依次与高压风机 15 和阀门 16 相连接；所述滚筒 4 内设有偏心轴 18，位于与滚筒中心等高的水平面上且距滚筒轴线 $1/2$ 半径处，其旋转方向与滚筒 4 旋转方向相反。偏心轴 18 上设有爪形打散自清洗装置 20，所述爪形打散自清洗装置 20 三个为一组，每组等距布置在偏心轴上，其距离为 70cm；每组三爪形打散自清洗装置的周向间距相等，其角度为 120° ；所述爪形打散自清洗装置 20 包括打爪和连接头；打爪与连接头为滑动连接，所述打爪由 3 个三棱柱形状棒构成；连接头固定在偏心轴 18 上，当连接头随偏心轴 18 转动到竖直方向的上方打爪打开，当连接头随偏心轴 18 转动到竖直方向的上方打爪闭合；所述打爪的打开的角度范围在 15° - 45° 。所述偏心轴 18 末端和滚筒 4 出料区分别设有挡料板 25；所述挡料板 25 高度为 10cm。

[0040] 滚筒 4 内部设有偏心轴 18，位于和滚筒 4 中心等高的水平面上且距滚筒轴线 $1/2$ 半径处，其旋转方向与滚筒 4 旋转方向相反。滚筒 4 内的污泥在抄料板的带动下可以与爪形打散自清洗装置 20 发生相对运动，污泥因具有动能而增强了污泥落在打散装置上的冲击力。

[0041] 所述爪形打散自清洗装置 20 转动到上方时，由于张力作用爪形打开，打散装置设计为类似三棱柱的形状，三棱柱的棱边可以对结块污泥起切削的作用。当爪形打散自清洗装置 20 转动到下方时又由于重力作用而闭合，由于闭合碰撞而产生挤压使附着在爪形装置之间的污泥被挤压掉，从而脱离偏心轴 18 与爪形打散自清洗装置 20，实现自清洗功能。

[0042] 用于加热湿污泥的高温烟气在物料出口处设置一排烟口 23，高温烟气一部分从排烟口 23 排出，另一部分通过干燥污泥防爆装置进行部分回流再利用，控制了筒内氧气含量。增加的高温烟气回流处理装置使处理后的高温烟气回流到滚筒干燥机中再次利用，既

实现节能减排,又降低了成本。

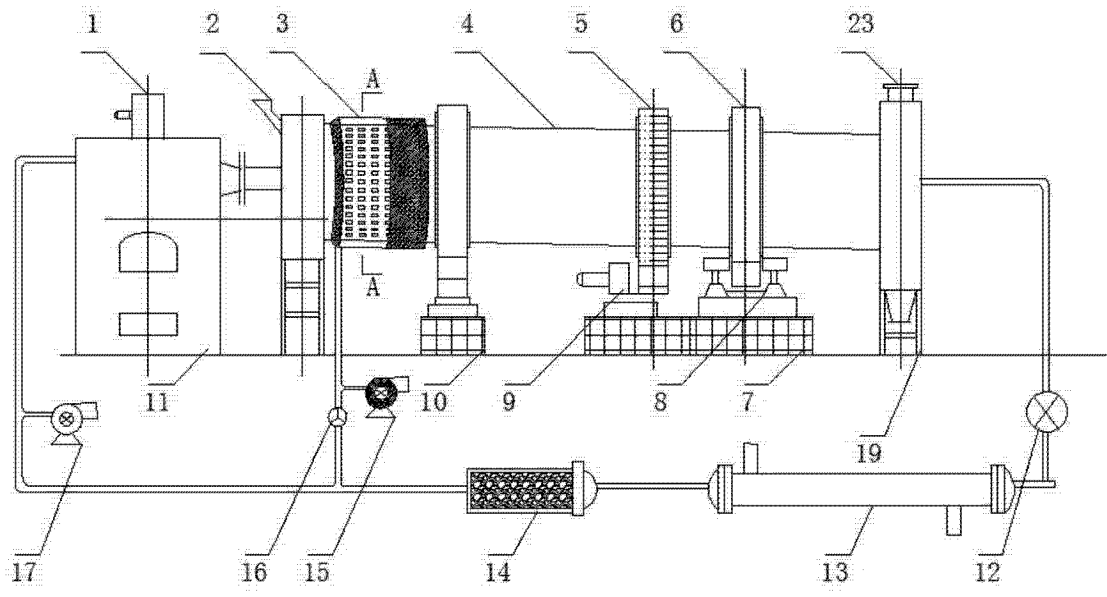


图 1

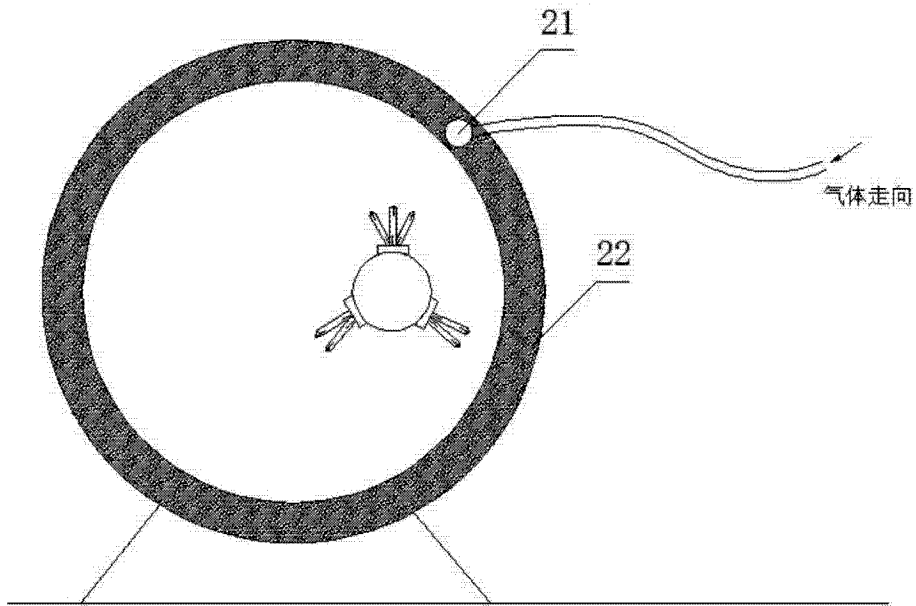


图 2

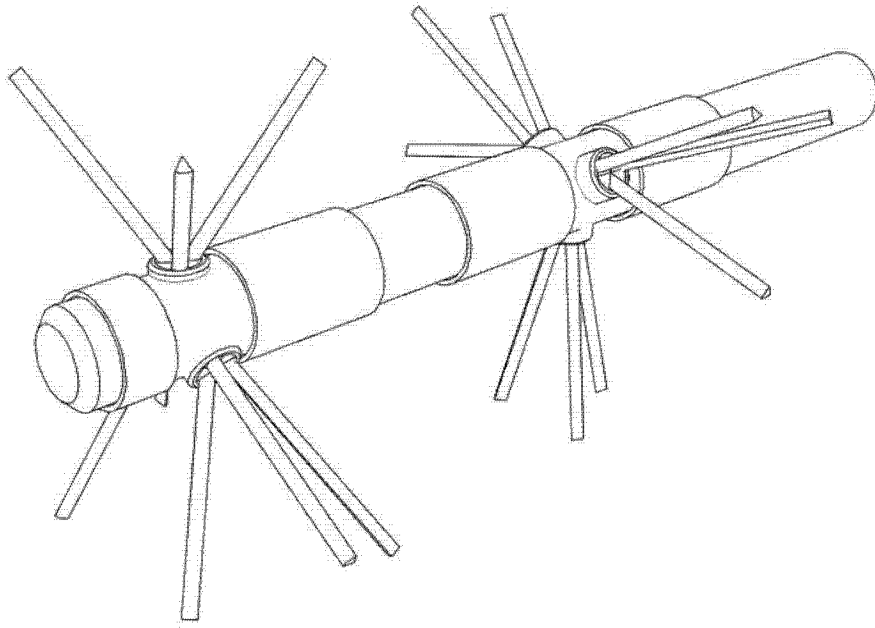


图 3

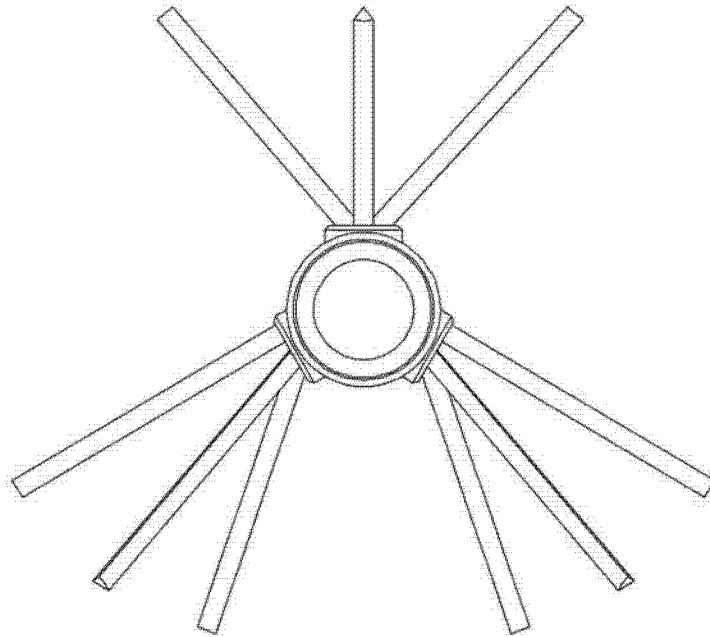


图 4

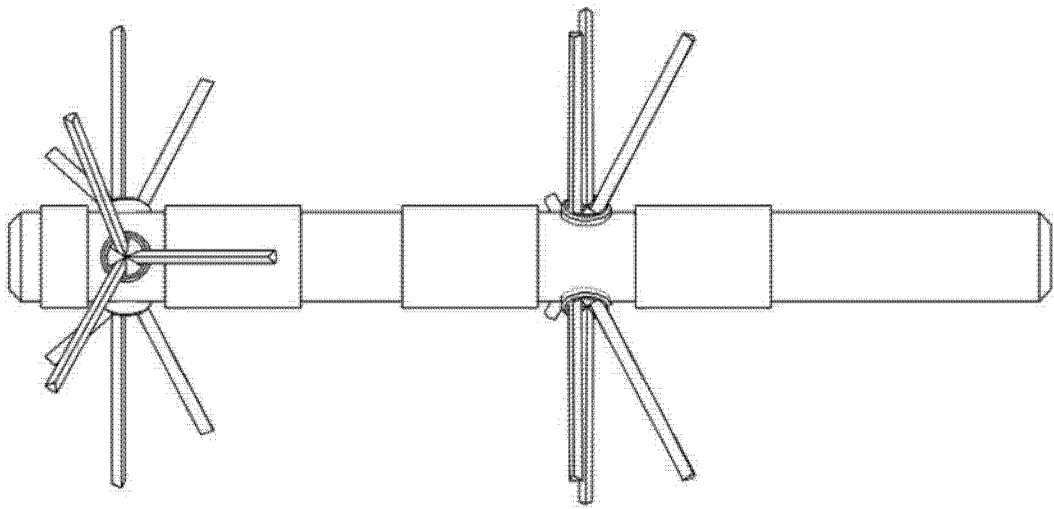


图 5

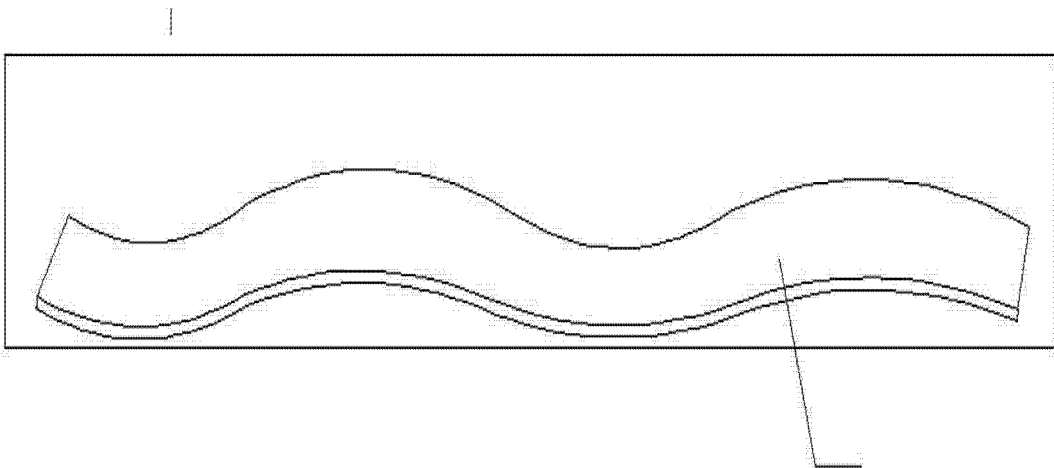


图 6

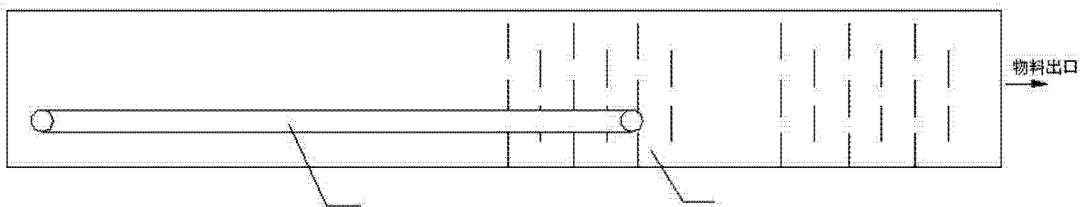


图 7