



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112047605 A

(43) 申请公布日 2020.12.08

(21) 申请号 202010803891.X

(22) 申请日 2020.08.11

(71) 申请人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市杭州经济技术
开发区白杨街道2号大街928号

(72) 发明人 鲁玉军 张奎 江霖琪 王威

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有
限公司 33100

代理人 金杭

(51) Int.Cl.

C02F 11/13 (2019.01)

B01D 46/10 (2006.01)

B01D 53/04 (2006.01)

B01D 53/26 (2006.01)

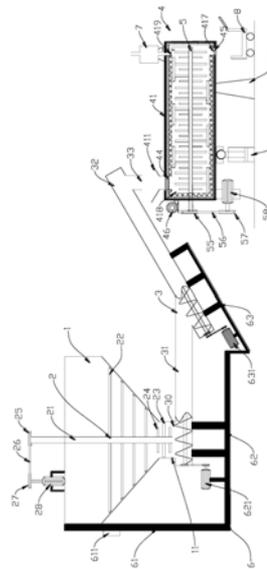
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种环保型污泥干化系统

(57) 摘要

本发明公开了一种环保型污泥干化系统,包括:污泥池,内部设有第一搅拌装置,其包括第一转轴,多个搅拌杆,及第一搅拌杆和第二搅拌杆,搅拌杆自上而下长度逐渐缩短,且其端部靠近污泥池内壁,第一搅拌杆的长度大于第二搅拌杆,且第一搅拌杆和第二搅拌杆交错布设;送料机,包括第一段体和第二段体,第二段体的顶部设有排料口;烘干机,包括烘干机箱体,支撑架和升降装置,及第二搅拌装置,进料漏斗位于排料口的正下方;升降装置可驱动烘干机箱体以支撑架为支点上下翻转;第二搅拌装置包括第二转轴,搅拌长杆,搅拌短杆,及刮泥板,相邻刮泥板交替分布。本发明送料机可以高效率的自动上料,添加污泥方便,污泥不会堵塞粘壁,污泥烘干效率高。



1. 一种环保型污泥干化系统,其特征在于包括:

污泥池(1),呈上大下小的锥形结构,其内部设有第一搅拌装置(2),该第一搅拌装置(2)包括自顶部垂直向下伸入污泥池(1)的第一转轴(21),与第一转轴(21)垂直相连的多个搅拌杆(22),及设于污泥池(1)底部出料口(11)的第一搅拌杆(23)和第二搅拌杆(24),所述多个搅拌杆(22)自上而下长度逐渐缩短,且其端部靠近污泥池(1)内壁,所述第一搅拌杆(23)的长度大于第二搅拌杆(24)的长度,且第一搅拌杆(23)和第二搅拌杆(24)交错布设;

送料机(3),包括入料口(30)与污泥池(1)出料口(11)相连的第一段体(31),和与第一段体(31)倾斜设置的第二段体(32),第二段体(32)的顶部设有排料口(33);

烘干机(4),包括带有进料漏斗(411)的烘干机箱体(41),设于烘干机箱体(41)下方的支撑架(42)和升降装置(43),及设于烘干机箱体(41)内的第二搅拌装置(5),所述进料漏斗(411)位于排料口(33)的正下方;所述升降装置(43)可驱动烘干机箱体(41)以支撑架(42)为支点上下翻转,使得烘干机箱体(41)内的污泥分布均匀;

所述第二搅拌装置(5)包括沿烘干机箱体(41)的长度方向延伸的第二转轴(51),与第二转轴(51)垂直相连的搅拌长杆(52),与第二转轴(51)垂直相连、与搅拌长杆(52)交错布设的搅拌短杆(53),及垂直连接在相邻搅拌长杆(52)上的刮泥板(54),相邻刮泥板(54)交替分布在以第二转轴(51)为中心线的对称两侧。

2. 根据权利要求1所述的环保型污泥干化系统,其特征在于:所述升降装置(43)为液压升降装置,其液压杆(431)通过球铰(432)与烘干机箱体(41)外壁相连,且设置于烘干机箱体(41)的左端下方;所述支撑架(42)的数量为两个,其对称设于烘干机箱体(41)轴线两侧,支撑架(42)顶部通过插销铰链(421)连接于烘干机箱体(41)。

3. 根据权利要求1所述的环保型污泥干化系统,其特征在于:所述烘干机箱体(41)自内而外包括电加热层(412)、保温层(413)和壳体(414);所述烘干机箱体(41)内设有湿度探头(415),烘干机箱体(41)外部设有与湿度探头(415)相连的湿度探头显示器(416)。

4. 根据权利要求1所述的环保型污泥干化系统,其特征在于:所述第一搅拌装置(2)还包括与第一转轴(21)顶端相连的第一从动皮带轮(25),与第一从动皮带轮(25)通过第一皮带(26)相连的第一主动皮带轮(27),及用于驱动第一主动皮带轮(27)转动的第一驱动电机(28)。

5. 根据权利要求1所述的环保型污泥干化系统,其特征在于:所述第二搅拌装置(5)还包括与第二转轴(51)端部相连的第二从动皮带轮(55),与第二从动皮带轮(55)通过第二皮带(56)相连的第二主动皮带轮(57),及用于驱动第二主动皮带轮(57)转动的第二驱动电机(58)。

6. 根据权利要求1所述的环保型污泥干化系统,其特征在于:所述污泥池(1)和送料机(3)通过支架(6)相连,该支架(6)包括与污泥池(1)侧壁固定连接的竖直段(61),与竖直段(61)垂直相连、固定连接于所述第一段体(31)端部下方的水平段(62),及与第二段体(32)平行、固定连接的倾斜段(63),所述竖直段(61)上设有控制面板(611),所述水平段(62)上设有用于驱动第一段体(31)内部螺旋送料机构的第三电机(621),所述倾斜段(63)上设有用于驱动第二段体(32)内部螺旋送料机构的第四电机(631)。

7. 根据权利要求1所述的环保型污泥干化系统,其特征在于:所述烘干机箱体(41)的进料漏斗(411)处设有进料电磁阀(44),所述烘干机箱体(41)的出口(417)设有出料电磁阀

(45),所述烘干机箱体(41)靠近进料漏斗(411)处设有进风口(418),该进风口(418)连通有鼓风机(46),所述烘干机箱体(41)出口(417)的正上方设有出风口(419)。

8.根据权利要求7所述的环保型污泥干化系统,其特征在于:所述出风口(419)处设有废气处理箱(7),其自上而下依次包括HEAP过滤网层(71)、活性炭过滤网层(72)和干燥剂层(73)。

9.根据权利要求7所述的环保型污泥干化系统,其特征在于:所述出口(417)正下方设有污泥冷却车(8)。

10.根据权利要求1所述的环保型污泥干化系统,其特征在于:所述刮泥板(54)由耐高温材质制成,其与烘干机箱体(41)内壁接触。

一种环保型污泥干化系统

技术领域

[0001] 本发明属于污泥处理技术领域,尤其是涉及一种环保型污泥干化系统。

背景技术

[0002] 随着工业技术、国民经济的发展,污泥的产量与日俱增,污泥的处置和开发利用也被人们重视起来,污泥的干化处理,使得污泥农用、作为燃料使用、焚烧发电等处理方法成为可能。目前,市场存在不少污泥烘干设备,但这些设备存在如下缺点:直接烘干结块污泥,导致污泥烘干不彻底以及加工成本高;滚筒式设备中,污泥容易粘壁,严重降低烘干效率;箱式设备一次烘干污泥量比较少,污泥处理效率低;烘干过程中产生大量废气,而传统的污泥烘干设备都是简单处理或直接排出,造成环境污染;污泥烘干设备缺少自动上料装置。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明提供一种节能环保,烘干效率高,有效防粘壁,实现自动上料的环保型污泥干化系统。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种环保型污泥干化系统,包括:

[0005] 污泥池,呈上大下小的锥形结构,其内部设有第一搅拌装置,该第一搅拌装置包括自顶部垂直向下伸入污泥池的第一转轴,与第一转轴垂直相连的多个搅拌杆,及设于污泥池底部出料口的第一搅拌杆和第二搅拌杆,所述多个搅拌杆自上而下长度逐渐缩短,且其端部靠近污泥池内壁,所述第一搅拌杆的长度大于第二搅拌杆的长度,且第一搅拌杆和第二搅拌杆交错布设;

[0006] 送料机,包括入料口与污泥池出料口相连的第一段体,和与第一段体倾斜设置的第二段体,第二段体的顶部设有排料口;

[0007] 烘干机,包括带有进料漏斗的烘干机箱体,设于烘干机箱体下方的支撑架和升降装置,及设于烘干机箱体内的第二搅拌装置,所述进料漏斗位于排料口的正下方;所述升降装置可驱动烘干机箱体以支撑架为支点上下翻转,使得烘干机箱体内的污泥分布均匀;

[0008] 所述第二搅拌装置包括沿烘干机箱体的长度方向延伸的第二转轴,与第二转轴垂直相连的搅拌长杆,与第二转轴垂直相连、与搅拌长杆交错排布的搅拌短杆,及垂直连接在相邻搅拌长杆上的刮泥板,相邻刮泥板交替分布在以第二转轴为中心线的对称两侧。

[0009] 进一步的,所述升降装置为液压升降装置,其液压杆通过球铰与烘干机箱体外壁相连,且设置于烘干机箱体的左端下方;所述支撑架的数量为两个,其对称设于烘干机箱体轴线两侧,支撑架顶部通过插销铰链连接于烘干机箱体。

[0010] 进一步的,所述烘干机箱体自内而外包括电加热层、保温层和壳体;所述烘干机箱体内设有湿度探头,烘干机箱体外部设有与湿度探头相连的湿度探头显示器。

[0011] 进一步的,所述第一搅拌装置还包括与第一转轴顶端相连的第一从动皮带轮,与第一从动皮带轮通过第一皮带相连的第一主动皮带轮,及用于驱动第一主动皮带轮转动的

第一驱动电机。

[0012] 进一步的,所述第二搅拌装置还包括与第二转轴端部相连的第二从动皮带轮,与第二从动皮带轮通过第二皮带相连的第二主动皮带轮,及用于驱动第二主动皮带轮转动的第二驱动电机。

[0013] 进一步的,所述污泥池和送料机通过支架相连,该支架包括与污泥池侧壁固定连接的竖直段,与竖直段垂直相连、固定连接于所述第一段体端部下方的水平段,及与第二段体平行、固定连接的倾斜段,所述竖直段上设有控制面板,所述水平段上设有用于驱动第一段体内部螺旋送料机构的第三电机,所述倾斜段上设有用于驱动第二段体内部螺旋送料机构的第四电机。

[0014] 进一步的,所述烘干机箱体的进料漏斗处设有进料电磁阀,所述烘干机箱体的出口设有出料电磁阀,所述烘干机箱体靠近进料漏斗处设有进风口,该进风口连通有鼓风机,所述烘干机箱体出口的正上方设有出风口。

[0015] 进一步的,所述出风口处设有废气处理箱,其自上而下依次包括HEAP过滤网层、活性炭过滤网层和干燥剂层。

[0016] 进一步的,所述出口正下方设有污泥冷却车。

[0017] 进一步的,所述刮泥板由耐高温材质制成,其与烘干机箱体内壁接触。

[0018] 本发明的有益效果是,送料机可以高效率的自动上料,使得填加污泥更加方便;污泥池内设置的第一搅拌装置预先搅拌污泥,避免堵塞污泥池出料口,且第一搅拌装置的搅拌杆末端平行且贴近污泥池内壁,有效防止污泥粘在污泥池内壁;刮泥板清理烘干机箱体内壁,防止污泥粘壁,提高热传导效率;污泥池出料口与送料机入料口焊接,可以防止污泥外漏;鼓风机可以向烘干机箱体内部引风,加快烘干机箱体内部空气循环速度,进而提高污泥烘干效率;烘干机箱体的第二搅拌装置,进一步搅拌污泥,使得污泥受热均匀,提高烘干效率;出风口可以把带有大量水蒸气的废气排出,且进风口一直有新的干燥的空气进入,降低了烘干箱内空气湿度,进而提高烘干效率;烘干机箱体设置保温层减少热量损失,可以降低能耗;废气处理箱处置烘干过程中排出的废气,降低环境污染;进、出料口电磁阀密闭烘干机箱体,防止烘干过程中废气泄漏污染环境;烘干机箱体使用升降装置和两个支撑架固定,液压升降装置通过球铰连接烘干机箱体,支撑架通过插销铰链连接烘干机箱体,污泥进入烘干机箱体时,液压升降装置升降烘干机箱体与支撑架配合以调整烘干机箱体倾斜角度,使得污泥堆放均匀,提高烘干效率,烘干污泥时烘干机箱体水平摆放,污泥烘干后利用液压升降装置与支撑架配合升高烘干机箱体,利于污泥排出;烘干机箱体设置有湿度探头监测烘干机箱体内部湿度,通过湿度探头显示器方便实时了解烘干机箱体内部湿度;污泥冷却车用于冷却烘干后的污泥以做下一步处理;整个系统通过控制面板操控,方便高效。

附图说明

[0019] 图1为本发明的结构示意图。

[0020] 图2为本发明的烘干机结构示意图。

[0021] 图3为本发明第二搅拌装置的结构示意图。

[0022] 图4为本发明污泥池的俯视结构示意图。

[0023] 图5为本发明升降装置的结构示意图。

[0024] 图6为本发明烘干箱支撑架的结构示意图。

[0025] 图7为本发明废气处理箱的内部结构示意图。

具体实施方式

[0026] 为了使本技术领域的人员更好的理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都应当属于本发明保护的范围。

[0027] 如图1-7所示,一种环保型污泥干化系统,包括用于存放污泥的污泥池1,与污泥池1底部出料口11相连的送料机3,与送料机3的排料口33相对设置的烘干机4。

[0028] 烘干机4包括烘干机箱体41,设置在烘干机箱体41下方的支撑架41和升降装置43,及设于烘干机箱体41内的第二搅拌装置5;支撑架41的数量为两个,其对称设置在烘干机箱体41长度方向轴线的两侧,支撑架41顶部通过插销铰链421连接在烘干机箱体41的外侧;升降装置43为液压升降装置,其液压杆431通过球铰432与烘干机箱体41外壁连接,而且设置在烘干机箱体41的左端下方位置。升降装置43可以驱动烘干机箱体41以支撑架42为支点上、下翻转,使得烘干机箱体41内的污泥分布更加均匀。

[0029] 污泥进入烘干机箱体41时,升降装置43的液压杆431升降烘干机箱体41与支撑架41配合调整烘干机箱体41的倾斜角度,使得污泥堆放均匀,提高烘干效率,污泥烘干过程中,烘干机箱体41水平摆放,污泥烘干后,利用液压杆431与支撑架41配合升高烘干机箱体41,便于污泥利用自重排出。

[0030] 烘干机箱体41的最外层是壳体414,中间层是保温层413,内层是电加热层412,电加热层412直接高效加热污泥,保温层413减少热量流失,有效降低能耗。烘干机箱体41内部右上角固定有湿度探头415,烘干机箱体41外部右上端固定有湿度探头显示器416,烘干机箱体41的左上端设置有入口,该入口正上方安装有进料漏斗411,且进料漏斗411焊接在壳体414上。

[0031] 烘干机箱体41的入口设置有进料电磁阀44,烘干机箱体41的右下端设置出口417,该出口417设置有出料电磁阀45,进料电磁阀44和出料电磁阀45在烘干过程中处于封闭状态,降低能量损失,防止废气泄漏烘干机箱体41左端上部、靠近进料漏斗411处设置有进风口418,烘干机箱体41右上端、出口417的正上方设置出风口419,烘干机箱体41左端上部焊接支撑板,且支撑板上固定有鼓风机46,鼓风机46与进风口418连通,烘干机箱体41右上端、出风口419处焊接有支架,通过支架固定废气处理箱7,且废气处理箱7的进气管74与烘干机箱体41的出风口419连通,所述的烘干机箱体41的出口417正下方设置有污泥冷却车8,其可以把烘干后的污泥冷却后再运输至其他地方进行下一阶段处理。鼓风机46在烘干污泥过程中通过进风口418持续向烘干机箱体41内部引入外部空气,加快烘干机箱体41内部空气循环流动,使得污泥受热更加均匀,提高污泥烘干速度,且推动带有大量水蒸气的废气通过出风口419排出进入废气处理箱7。

[0032] 废气处理箱7内部分为三层,其自上而下依次包括HEAP过滤网层71、活性炭过滤网层72和干燥剂层73,通过出风口419排出的废气经进气管74首先经过干燥剂层73,干燥剂层73可以吸收大量的水蒸气,接着进入活性炭过滤网层72,活性炭过滤网层72可以吸附含有

甲苯、二甲苯、苯等苯类、酚类、脂类、醇类等有机气体及恶臭气体和含有微量重金属的低浓度、大风量的各类气体,并可以有效除去大量的臭气及有害气体,接着进入HEAP过滤网层71,HEAP过滤网层71可以滤掉废气中的较小颗粒物,接着处理后的无污染的废气从排气管75排出,可以做到环保无污染。

[0033] 第二搅拌装置5包括沿着烘干机箱体41的长度方向延伸的第二转轴51,与第二转轴51垂直相连的搅拌长杆52,与第二转轴51垂直相连、与搅拌长杆52交错排布的搅拌短杆53,及垂直连接在相邻搅拌长杆52端部的刮泥板54,相邻的刮泥板54交替分布在以第二转轴51为中心线的对称两侧。

[0034] 刮泥板54由耐高温材质制成,其与烘干机箱体41内壁轻微接触。

[0035] 搅拌长杆52与搅拌短杆53交错排放,能更彻底的粉碎污泥,增加污泥受热面积,提高烘干速度且使得污泥烘干更加彻底,两相邻搅拌长杆52末端焊接有刮泥板54,刮泥板54交替分布在以第二转轴51为中心线的对称两侧,刮泥板54轻微接触烘干机箱体4的电加热层412,刮泥板54能清理粘在电加热层412上的污泥,防止污泥粘壁,提高热传导效率,进而提高烘干效率。

[0036] 为了驱动第二转轴51转动,所述第二搅拌装置5还包括与第二转轴51左端相连的第二从动皮带轮55,与第二从动皮带轮55通过第二皮带56相连的第二主动皮带轮57,及用于驱动第二主动皮带轮57转动的第二驱动电机58,第二驱动电机58通过支架固定连接在烘干机箱体41的左下端位置。

[0037] 污泥池1呈上大下小的锥形结构,其内部设有用于初步打碎污泥的第一搅拌装置2,该第一搅拌装置2包括从污泥池1顶部垂直向下伸入污泥池1内的第一转轴21,与第一转轴21垂直相连的多个搅拌杆22,及设于污泥池1底部出料口11的第一搅拌杆23和第二搅拌杆24,所述多个搅拌杆22自上而下长度逐渐缩短,且其端部靠近污泥池1内壁,搅拌杆22可以在同一水平面内对称设置两根,也可以沿着第一转轴21的周向均匀设置多根,所述第一搅拌杆23的长度大于第二搅拌杆24的长度,且第一搅拌杆23和第二搅拌杆24交错布设。

[0038] 多个搅拌杆22从污泥池1圆锥部分往下一部分距离开始依次缩短,且搅拌杆22末端面平行且贴近污泥池1内壁,能初步粉碎污泥,防止污泥粘壁,第一搅拌杆23和第二搅拌杆24在污泥池1出料口11处长短交错排放,防止污泥堵塞出料口13,于本实施例中,第二搅拌杆24的数量为两个,分别平行设置在第一搅拌杆23的上方和下方,第一搅拌杆23的长度与出料口11的内径相当。

[0039] 为了驱动第一转轴21转动,所述第一搅拌装置2还包括与第一转轴21顶端相连的第一从动皮带轮25,与第一从动皮带轮25通过第一皮带26相连的第一主动皮带轮27,及用于驱动第一主动皮带轮27转动的第一驱动电机28,第一驱动电机28通过支架固定连接在污泥池1顶部位置。

[0040] 送料机3包括入料口30与污泥池1底部出料口11焊接的第一段体31,和与第一段体31倾斜设置的第二段体32,第二段体32自下而上倾斜延伸,其顶部设有排料口33,该排料口33位于烘干机箱体41进料漏斗411的正上方。

[0041] 第一段体31内部带有螺旋送料机构,其由第三电机621和皮带轮驱动,第二段体32内部带有螺旋送料机构,其由第四电机631和皮带轮驱动,两个螺旋送料机构配合完成污泥送料,螺旋送料机构为现有技术不再赘述。

[0042] 污泥池1和送料机3通过支架6相连,该支架6包括与污泥池1侧壁固定连接的竖直段61,与竖直段61垂直相连、固定连接在第一段体31端部下方的水平段62,及与第二段体32平行、固定连接的倾斜段63,第三电机621固定连接在水平段62上,第四电机631固定在倾斜段63上,竖直段61上设置有控制面板611,该控制面板611导入PLC程序,控制整个污泥干化系统的运行。

[0043] 本发明的工作过程是,将大量湿污泥倒入污泥池1,接通电源,通过控制面板611,启动污泥自动送料机3以及打开烘干机4,具体是打开烘干机箱体41入口的进料电磁阀44,第一驱动电机28驱动第一搅拌装置2,第一搅拌装置2可以在污泥池1内初步粉碎污泥,防止污泥粘壁和堵塞出料口11,粉碎后的污泥从出料口11进入送料机3,送料机3由第三电机621和第四电机631驱动,污泥受螺旋叶片的推力作用前行,污泥经排料口33进入进料漏斗411,接着通过入口进入烘干机箱体41,进料过程中,升降装置43通过液压杆431升降烘干机箱体41与支撑架42配合调整烘干机箱体41的倾斜角度,使得污泥堆放更加均匀,提高烘干效率。污泥进入完毕后,利用升降装置43调整烘干机箱体41水平摆放,通过控制面板611关掉送料机3,关闭烘干机箱体41的进料电磁阀44,接着通过控制面板611,分别启动烘干机箱体41的第二搅拌装置5、电加热层412、鼓风机46,电加热层412为污泥烘干提供热量,第二搅拌装置5通过搅拌长杆52和搅拌短杆53配合进一步粉碎污泥,增加污泥受热面积,使污泥受热更加均匀,刮泥板54可以清理电加热层412的污泥,防止污泥粘壁,提高热传导率,保温层413有效减少热量损失,降低能耗,鼓风机46引入空气,通过进风口418进入烘干机箱体41,增加烘干机箱体41空气循环速度,使污泥受热更加均匀,同时推动含有大量水蒸气的废气经出风口419排出,可以降低烘干机箱体41内空气湿度,与第二搅拌装置5一起配合,提高烘干效率,使污泥烘干更加彻底;烘干过程中产生的废气,经出风口419和进气管74,进入废气处理箱7,废气分别经过干燥剂层73、活性炭过滤网层72、HEAP过滤网层71,干燥剂层73可以吸收大量的水蒸气,活性炭过滤网层72可以吸附含有甲苯、二甲苯、苯等苯类、酚类、脂类、醇类等有机气体及恶臭气体和含有微量重金属的低浓度、大风量的各类气体,并可以有效除去大量的臭气及有害气体,HEAP过滤网95可以滤掉废气中的较小颗粒物质,处理后的废气经排气管75排出,不会污染环境;烘干过程中,湿度探头415可以监测烘干机箱体41内部湿度,通过湿度探头显示器416实时了解烘干机箱体41内部湿度,污泥烘干后,通过控制面板611,关掉电加热层412,同时打开出料电磁阀45,利用液压杆431与支撑架42配合调整烘干机箱体41的倾斜角度,烘干后的污泥在第二搅拌装置5的配合下,利用自重可以自动出料,通过出口417进入污泥冷却车8,出料结束后,通过控制面板611,关闭出料电磁阀45。

[0044] 上述具体实施方式用来解释说明本发明,而不是对本发明进行限制,在本发明的精神和权利要求的保护范围内,对本发明作出的任何修改和改变,都落入本发明的保护范围。

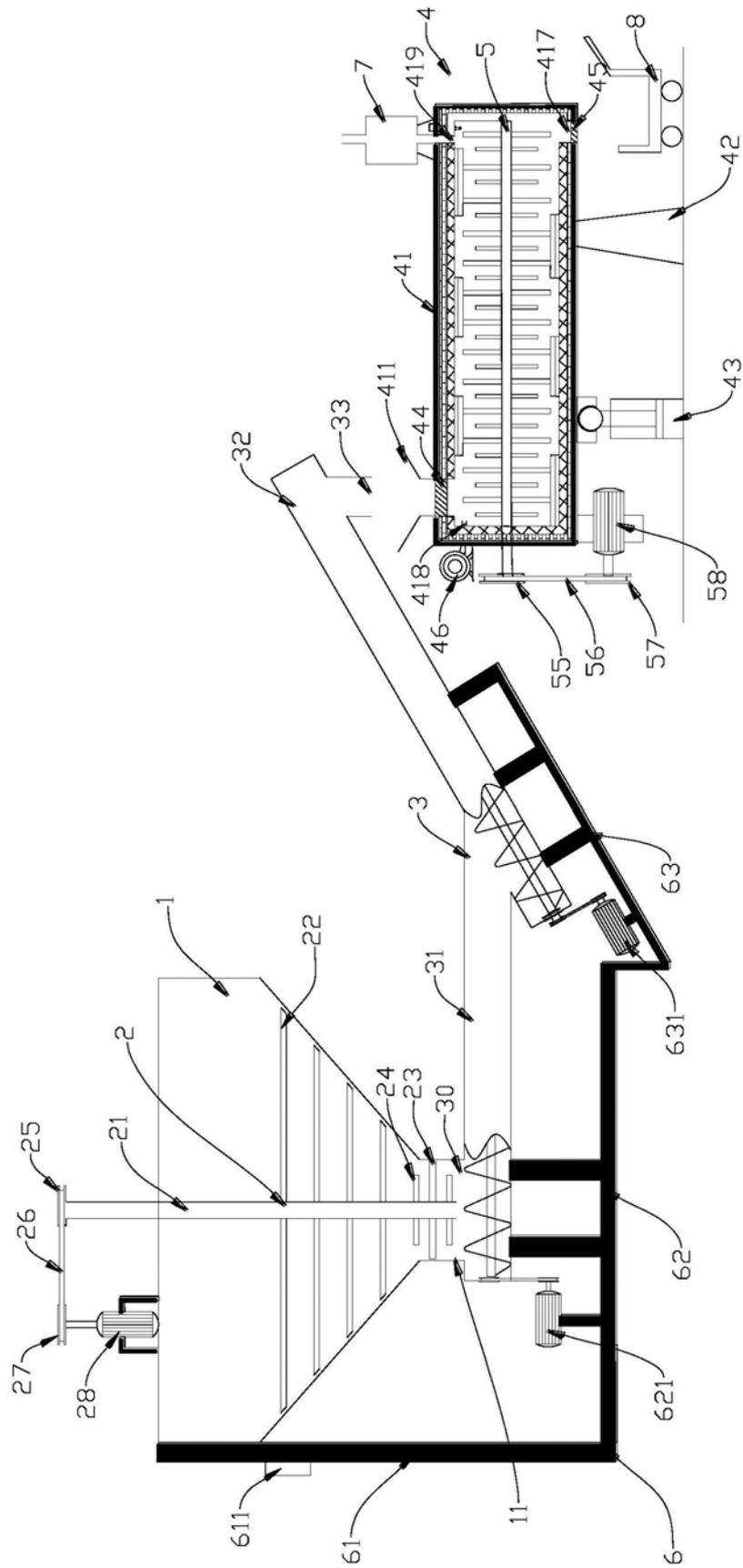


图1

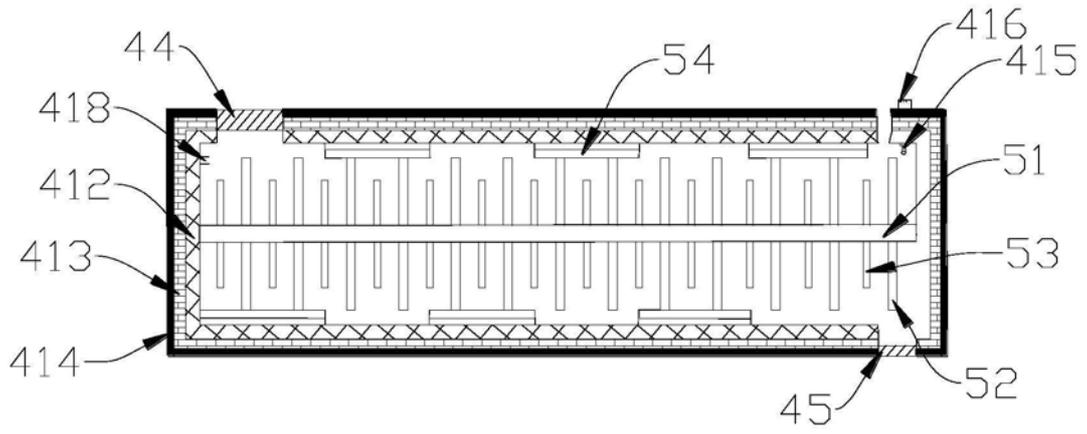


图2

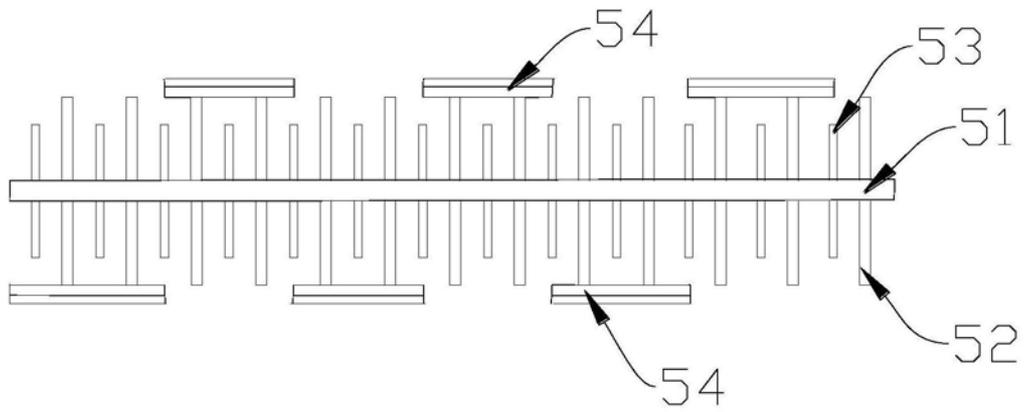


图3

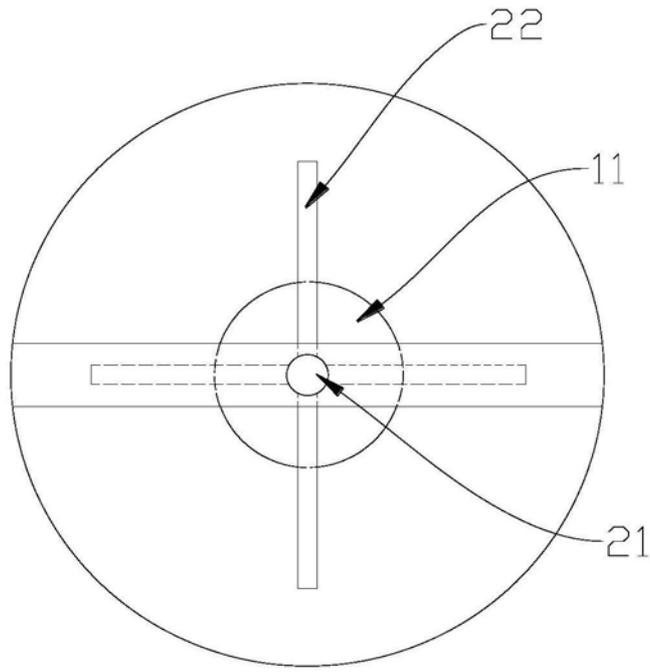


图4

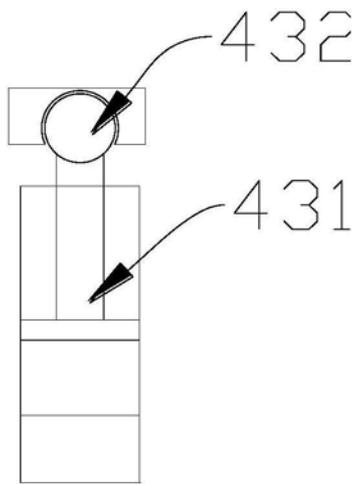


图5

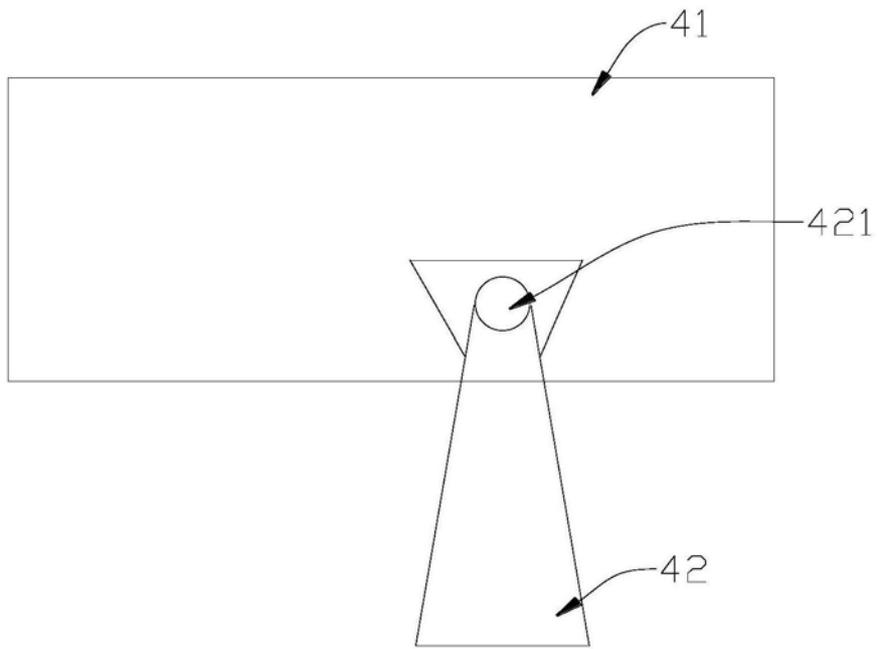


图6

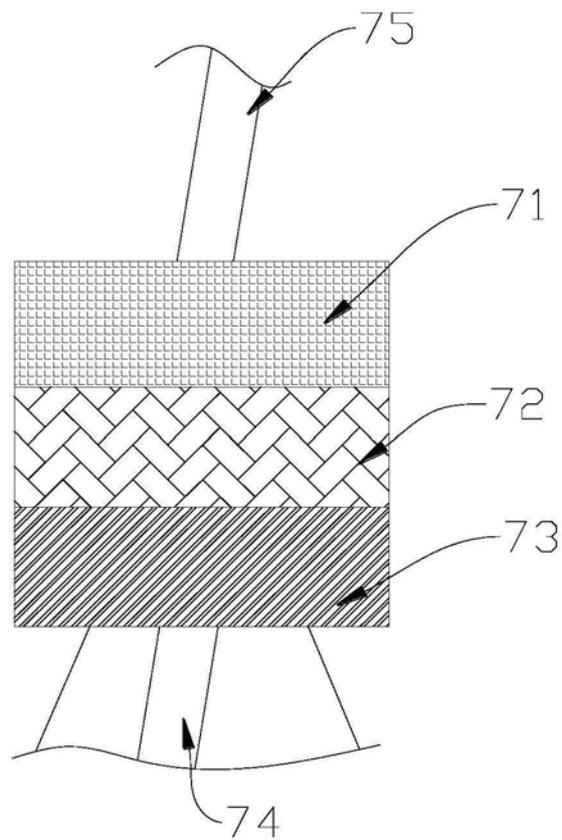


图7