



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112662527 B

(45) 授权公告日 2023.05.05

(21) 申请号 202011575534.9

C12M 1/12 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.28

C12M 1/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G05F 17/90 (2020.01)

申请公布号 CN 112662527 A

G05F 15/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.04.16

(56) 对比文件

(73) 专利权人 山西能投生物质能开发利用股份有限公司

CN 215799092 U, 2022.02.11

CN 204137696 U, 2015.02.04

地址 030082 山西省太原市综改示范区太原唐槐园区龙盛街18号4号楼907-910

CN 201162952 Y, 2008.12.10

WO 2020043045 A1, 2020.03.05

(72) 发明人 牛海晖 刘聪明 陈斌 穆震宇

罗欣欣等. 秸秆与畜禽粪污厌氧发酵制气关键技术. 西北水电. 2020, (第S1期), 125-132.

(74) 专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14110

审查员 蔺育菲

专利代理师 郑晋周

(51) Int. Cl.

C12M 1/107 (2006.01)

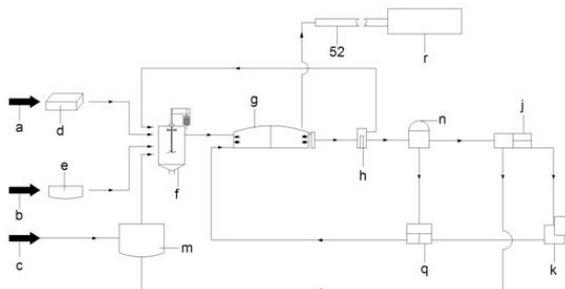
权利要求书3页 说明书11页 附图18页

(54) 发明名称

一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统

(57) 摘要

本发明属于生物质能联产沼气和有机肥技术领域,具体涉及一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统;包括粉碎设备、沼液暂存罐、推料机、粪液接收池、均质罐、发酵罐、沼气过滤提纯系统、有机肥处理系统;本发明提供的一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统,通过畜禽粪便和秸秆进行发酵生产沼气,同时还可以生产高品质的有机肥,根据农作物不同时期的不同需要,适时适量的施加适量的有机肥,可有效地减少化肥施用量,改善土壤结构,遏制土壤退化,防止地下水污染,提高农产品产量和品质。因此,该系统对于加强农业生态环境建设,促进农业可持续发展,具有十分重要的意义。



1. 一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统,其特征在於:包括粉碎设备、沼液暂存罐、推料机、粪液接收池、均质罐、发酵罐、沼气过滤提纯系统、有机肥处理系统,秸秆经粉碎设备粉碎处理后注入沼液暂存罐内的回流沼液进行预水解,水解后的秸秆与鸡粪混合形成固态原料;

固态原料进入推料机内,推料机与均质罐之间设置螺旋输送机进行物料传输,粪液接收池与均质罐之间连接输送管路进行粪液输送,沼液暂存罐连接工艺水进水管,且沼液暂存罐的出口与均质罐入口之间连接输送管路,均质罐出口与发酵罐入口之间连接输送管路,发酵罐的排气口接通沼气过滤提纯系统,发酵罐的排水口连接循环器、暂存池;循环器的出口连接两分支管,分别连接至均质罐和暂存池,暂存池的出口分别连接至沼渣沼液离心固液分离机和消化液螺旋分离机,消化液螺旋分离机的出液口与发酵罐之间连接有沼液回流管,沼渣沼液离心固液分离机的出液口与沼液暂存罐之间连接有沼液回流管,沼渣沼液离心固液分离机和消化液螺旋分离机的出渣口连接至有机肥处理系统;

所述推料机包括集料箱(1),集料箱(1)上具有螺旋输送机对接口(1.1),集料箱(1)的内底铺设直线导轨(2),直线导轨(2)指向螺旋输送机对接口(1.1),直线导轨(2)上配合设置有滑轨(3),滑轨(3)连接推拉机构,推拉机构是推拉油缸(10),推拉油缸(10)设置在集料箱(1)外、与滑轨(3)端头连接,滑轨(3)上沿轨长方向排列有推料爪(4),推料爪(4)上铰接有两个翼片(4.1),两个翼片(4.1)位于滑轨(3)左右两侧,两个翼片(4.1)随滑轨(3)推出张开、随滑轨(3)收回并拢;

所述均质罐包括均质罐体(12)、支架、搅拌机构,均质罐体(12)立放在支架上,搅拌机构的搅拌杆(19)伸入均质罐体(12)内,搅拌杆(19)上设置有搅拌叶片;均质罐体(12)的罐盖上设置有固态原料进料口(29)、工艺水流入入口(26)、粪液流入入口(27)、回流液流入入口(28),均质罐体(12)的罐底设置有排渣口(15)、上清液排放口(14)、清渣口(16),上清液排放口(14)处设置有滤网,搅拌机构安装在支架上,搅拌机构包括翻转机架和搅拌臂(22),搅拌臂(22)安装在翻转机架上,搅拌杆(19)设置在搅拌臂(22)内,搅拌臂(22)上设置有封闭板(23),封闭板(23)与罐盖上的缺口吻合;

所述发酵罐包括圆筒形发酵罐体(32),发酵罐体(32)的顶部笼罩有柔性球面罐盖(33),发酵罐体(32)包括混凝土结构内层(32.2)和保温外层(32.1),发酵罐体(32)内设置有加热管(36),加热管(36)环绕发酵罐体内壁且位于发酵罐体底部,发酵罐体(32)内连接有入料管(40)、消化液管(41)、排气管(34)、出水管(51),排气管(34)的进口位于发酵罐体顶部,排气管(34)上连接有过压保护器(39),过压保护器(39)设置在发酵罐体(32)外;发酵罐体(32)内还设置有搅拌机构,搅拌机构贴合发酵罐体内壁设置,搅拌机构包括竖直导轨(38)、搅拌器(37)、牵引组件(35),搅拌器(37)滑动设置在竖直导轨(38)上,搅拌器(37)的转轴水平设置,牵引组件(35)设置在发酵罐体(32)上部,牵引组件(35)的吊绳与搅拌器(37)连接;

所述沼气过滤提纯系统包括净化气路和循环水路;净化气路包括水分离器(53)、脱硫塔(54)、闪蒸气回收罐(55)、压缩机(57)、缓冲罐、吸收塔(59)、脱水系统(65)经管路依次连接;水分离器(53)的进口连接沼气汇集管(52),脱水系统(65)的排气口连接天然气集输管路(69);循环水路包括多级解吸塔、制冷机组(64)、晾水塔(66),吸收塔(59)的排水口与多级解吸塔中的初级解吸塔连接,多级解吸塔中的末级解吸塔的排水口与制冷机组(64)连

接,前一级解吸塔的排水口连接后一节解吸塔的进水口,末级解吸塔的排水口连接吸收塔(59)的进水口,制冷机组(64)与晾水塔(66)组成第一循环回路;晾水塔(66)的出水口经管路连接多级解吸塔的进水口;晾水塔(66)与多级解吸塔连接的管路上设置有第一循环泵(67),末级解吸塔与制冷机组(64)连接的管路上设置有第二循环泵(63),末级解吸塔与吸收塔(59)连接的管路上设置有第三循环泵(61);末级解吸塔的进气口、排气口直通外界;水分分离器(53)、脱硫塔(54)、闪蒸气回收罐(55)、吸收塔(59)、多级解吸塔的排水口均直联排污管(68);

所述有机肥处理系统,包括料斗(70)、搅拌机(72)、粉料包装机组(73)、造粒机组、烘干机组、冷却机组、粒料包装机组(82),料斗(70)经皮带输送机连接搅拌机(72),搅拌机(72)包括有两个排料口,其中一个排料口经皮带输送机连接至粉料包装机组(73)、另一个排料口经皮带输送机连接至造粒机组,造粒机组、烘干机组、冷却机组、粒料包装机组(82)通过皮带输送机依次连接;

所述集料箱(1)内在螺旋输送机对接口(1.1)上方设置有朝向螺旋输送机对接口(1.1)的入料组件(6);入料组件(6)包括竖向排列的辊组,辊组的辊轴(6.1)水平设置,辊轴(6.1)上分布有拨片(6.2);

推料机还包括箱盖组件(7),箱盖组件(7)包括固定支架(7.1)、盖板(7.2)、翻盖机构,固定支架(7.1)安装在集料箱(1)外壁上,盖板(7.2)封闭集料箱(1)顶部敞口,盖板(7.2)的一边与固定支架(7.1)铰接,翻盖机构与固定支架(7.1)和盖板(7.2)连接;翻盖机构包括起重支臂(7.3)和张拉油缸(7.4),起重支臂(7.3)固定在盖板(7.2)顶面,张拉油缸(7.4)设置在固定支架(7.1)上,起重支臂(7.3)越过盖板(7.2)在固定支架(7.1)上的铰接轴与张拉油缸(7.4)连接;

所述翻转机架包括支柱(21)、水平臂(24)、顶升油缸(17),支柱(21)的柱底与支架铰接,顶升油缸(17)一端与均质罐体外壁铰接、另一端与支柱(21)铰接,水平臂(24)内设置有一对皮带轮,两个皮带轮通过皮带连接,两个皮带轮分别连接电机(25)和搅拌杆(19);搅拌叶片包括搅拌刀头(18)和搅拌叶轮(20),搅拌刀头(18)位于均质罐体(12)中部,搅拌叶轮(20)位于均质罐体(12)中上部;

所述均质罐体(12)的罐底是外凸球面,罐底的中心连接有一竖直的集料管(13),排渣口(15)、上清液排放口(14)、清渣口(16)布置在集料管(13)的管身上,清渣口(16)位于集料管底;

所述均质罐体(12)的罐盖上还设置有检修入口(30),检修入口(30)上设置有可启闭的盖板;

所述入料管(40)从发酵罐体(32)下部伸入发酵罐体内、并向上延伸至管口位于发酵罐体(32)上部,入料管(40)的管口朝下;消化液管(41)从发酵罐体(32)下部穿入保温外层(32.1)内,在保温外层(32.1)内向上爬升后伸入发酵罐体(32)内,消化液管(41)的管口位于发酵罐体(32)上部;

还包括卸料管(42),卸料管(42)的入口伸入发酵罐体(32)底部,卸料管(42)从发酵罐体(32)上伸出,卸料管(42)的外管口上连接有常闭阀门(43);

所述发酵罐体(32)上还设置有观察窗(44)、取样室(47),观察窗(44)位于发酵罐体(32)顶部,观察窗(44)上连接有端盖(46),观察窗(44)外设置有挡雨眉(45);取样室(47)位

于发酵罐体(32)下部,取样室(47)内设置有液位计(49)和弯头管(48),液位计(49)和弯头管(48)伸入发酵罐体(32)内,液位计(49)与出水管(51)的进水口平齐设置,弯头管(48)的外漏管口向下、管口上设置有堵头;

所述过压保护器(39)包括水箱(39.1),水箱(39.1)上设置有进气管(39.2),进气管(39.2)与发酵罐体(32)的排气管(34)联通,水箱(39.1)上设置有泄压管(39.3),泄压管(39.3)与大气联通,泄压管(39.3)的外漏管口朝下,水箱(39.1)内设置有浮球(39.4),进气管(39.2)的管口位于浮球(39.4)正上方,管口口径大于浮球(39.4)的直径,管口至水箱内壁的距离大于浮球(39.4)的1/2直径;

所述竖直导轨(38)设置在转动座上,牵引组件(35)还包括转向盘(35.3),转向盘(35.3)与竖直导轨(38)连接,转向盘(35.3)上设置有分度线和定位孔(35.4),定位孔(35.4)中穿有插销(35.5)与牵引组件的基准孔(35.6)连接,转向盘(35.3)上设置有两个水平导轮(35.2)和一个垂直导轮(35.1),吊绳先从水平导轮(35.2)间穿过再绕过垂直导轮(35.1)与搅拌器(37)连接;

所述排气管(34)指向发酵罐体(32)中心倾斜设置,排气管(34)与水平线的夹角为10度,排气管(34)的管口距发酵罐体轴线至少1m。

2.根据权利要求1所述的一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统,其特征在于:所述多级解吸塔包括依次连接的一级解吸塔(60)和二级解吸塔(62);所述缓冲罐包括依次连接的压缩气缓冲罐(56)和吸收塔缓冲罐(58),且压缩气缓冲罐(56)与压缩机(57)组成气体循环回路;所述一级解吸塔(60)的排气口连接闪蒸气回收罐(55);所述晾水塔(66)的入水是深井水。

3.根据权利要求1所述的一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统,其特征在于:所述有机肥处理系统还包括滚筒筛分机(83)、破碎机(71),滚筒筛分机(83)设置在粒料包装机组(82)和冷却机组之间,通过皮带输送机与冷却机组连接,通过垂直提升机与粒料包装机组(82)连接;破碎机(71)、料斗(70)共用一条皮带输送机;

造粒机组包括转鼓造粒机(74)和圆盘造粒机(75),搅拌机(72)、转鼓造粒机(74)、圆盘造粒机(75)、烘干机组通过皮带输送机依次连接;

烘干机组包括滚筒烘干机(77)、热风炉(76)、除尘机(81)、引风机(80),热风炉(76)设置在滚筒烘干机(77)的进风口处,除尘机(81)和引风机(80)设置在滚筒烘干机(77)的排风口处;冷却机组包括滚筒冷却机(79)、除尘机(81)、引风机(80),除尘机(81)和引风机(80)设置在滚筒冷却机(79)的排风口处;

烘干机组和冷却机组的排风口外设置有除尘室(78),除尘室(78)具有气流入口和气流出口,气流入口和气流出口之间的气流通道内布置有隔墙,隔墙左右交错设置,形成S型气流通道。

4.根据权利要求1-3任一项所述的一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统,其特征在于:所述预水解时间为3天。

## 一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于生物质能联产沼气和有机肥技术领域,具体涉及一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统。

### 背景技术

[0002] 实施可持续发展战略是我国的基本国策,可持续发展要求在经济发展的同时,治理环境污染,改善和提高环境质量。目前,我国规模化养殖业的快速发展在一定程度上是以牺牲环境为代价的,随着我国畜禽养殖业的快速发展,畜禽粪便对环境的污染问题日益凸显。截止2009年底,全国畜禽粪便的排放量超过40亿吨,约为工业固体废弃物产生量20.39亿吨的2倍。这些有机废弃物中含有大量的生物质能和有机肥资源,如不进行处理和综合利用而直接排放,不仅严重污染了土壤、水体等生态自然环境,对生产产生不利影响,同时也造成资源的极大浪费。同时如不能及时对畜禽粪便进行处理,造成粪水四溢,还将致使病菌的传播,对人民群众的生产生活环境造成潜在隐患。

[0003] 同时,我国是农业大国之一,在农业生产过程中,要产生大量的农业废弃物—作物秸秆。目前,我国作物秸秆年产生总量在7.1亿吨,折合成标煤约为3.5亿吨,相当于7个神东煤田,全部利用可以减排8.5亿吨二氧化碳,相当于2007年全国二氧化碳排放量的1/8。秸秆除用于肥料、饲料、基料以及造纸等工业原料外,约有一半以上农作物秸秆也可作为能源使用。但是我国作物秸秆利用率很低。大量秸秆的露天焚烧导致严重的大气污染和火灾。秸秆的开发利用已成为我国急需解决的主要环境问题之一。

[0004] 通过厌氧发酵技术可以把畜禽粪便和秸秆等农业废弃物转化成可再生清洁能源—沼气,沼气进一步净化、提纯后生产车用燃料或注入天然气管网,同时沼渣还可生产有机肥料,具有环境污染治理、可再生能源和有机肥料生产多方面的作用。它对解决农业废弃物的环境问题,改善我国的生态环境、缓解我国能源紧张状况和促进农业的可持续发展都具有十分重要的意义。

[0005] 建设以处理农作物秸秆为主辅以畜禽粪便进行混合厌氧发酵产沼气、有机肥的工程项目,不仅解决了环境污染问题,且可有效增加农村可再生能源供应,减少化肥施用量,改善土壤结构,遏制土壤退化,防止地下水污染,提高农产品品质,因此,该项目的建设是我国农业及畜牧业可持续发展的必然要求。

[0006] 专利号为CN108251460A的中国发明专利公开了“一种以畜禽粪污、秸秆为原料高温厌氧发酵生产沼气、生物有机肥、液体肥的方法”。所述方法,包括发酵原料的预处理、发酵原料调浓度、发酵原料调浓度、厌氧菌种的培育、加入厌氧菌种、发酵。专利号为CN209530574U的中国实用新型专利公开了“一种生物有机肥生产装置”,包括污泥储罐、粪便储罐、秸秆储罐以及预热箱,污泥储罐内设置有粉碎机构,粪便储罐内设置有固液分离机构,秸秆储罐内设置有切割机构,污泥储罐、粪便储罐、秸秆储罐的出料口处分别对应设置有位于预热箱内的第一料仓、第二料仓、第三料仓,预热箱一侧设置有搅拌机,第一料仓、第二料仓及第三料仓分别通过输料管与搅拌机相连通,搅拌机通过输料管连接有沼气池,沼

气池通过出渣机连接有回转窑,沼气池的出气口通过燃料输送管道向回转窑输送燃料,回转窑通过废气输送管道与预热箱相连通。

[0007] 现有技术中,均无系统的装置以实现高效的生产沼气和有机肥的装置。一套完整的系统应包括秸秆粉碎与预处理系统、粪便与秸秆均质混合系统、粪便与秸秆联合厌氧发酵系统、固液分离系统,沼气净化处理系统以及有机肥生产系统等。

## 发明内容

[0008] 本发明的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0009] 为了实现上述目的,本发明提供了一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统;包括粉碎设备、沼液暂存罐、推料机、粪液接收池、均质罐、发酵罐、沼气过滤提纯系统、有机肥处理系统,秸秆经粉碎设备粉碎处理后注入沼液暂存罐内的回流沼液进行预水解,水解后的秸秆与鸡粪混合形成固态原料;

[0010] 固态原料进入推料机内,推料机与均质罐之间设置螺旋输送机进行物料传输,粪液接收池与均质罐之间连接输送管路进行粪液输送,沼液暂存罐连接工艺水进水管,且沼液暂存罐的出口与均质罐入口之间连接输送管路,均质罐出口与发酵罐入口之间连接输送管路,发酵罐的排气口接通沼气过滤提纯系统,发酵罐的排水口连接循环器、暂存池;循环器的出口连接两分支管,分别连接至均质罐和暂存池,暂存池的出口分别连接至沼渣沼液离心固液分离机和消化液螺旋分离机,消化液螺旋分离机的出液口与发酵罐之间连接有沼液回流管,沼渣沼液离心固液分离机的出液口与沼液暂存罐之间连接有沼液回流管,沼渣沼液离心固液分离机和消化液螺旋分离机的出渣口连接至有机肥处理系统。

[0011] 进一步地,所述推料机包括集料箱,集料箱上具有螺旋输送机对接口,集料箱的内底铺设直线导轨,直线导轨指向螺旋输送机对接口,直线导轨上配合设置有滑轨,滑轨连接推拉机构,滑轨上沿轨长方向排列有推料爪,推料爪上铰接有两个翼片,两个翼片位于滑轨左右两侧,两个翼片随滑轨推出张开、随滑轨收回并拢;

[0012] 所述均质罐包括均质罐体、支架、搅拌机构,均质罐体立放在支架上,搅拌机构的搅拌杆伸入均质罐体内,搅拌杆上设置有搅拌叶片;均质罐体的罐盖上设置有固态原料进料口、工艺水流入入口、粪液流入入口、回流液流入入口,均质罐体的罐底设置有排渣口、上清液排放口、清渣口,上清液排放口处设置有滤网,搅拌机构安装在支架上,搅拌机构包括翻转机架和搅拌臂,搅拌臂安装在翻转机架上,搅拌杆设置在搅拌臂内,搅拌臂上设置有封闭板,封闭板与罐盖上的缺口吻合;

[0013] 所述发酵罐包括圆筒形发酵罐体,发酵罐体的顶部笼罩有柔性球面罐盖,发酵罐体包括混凝土结构内层和保温外层,发酵罐体内设置有加热管,加热管环绕发酵罐体内壁且位于发酵罐体底部,发酵罐体内连接有入料管、消化液管、排气管、出水管,排气管的进口位于发酵罐体顶部,排气管上连接有过压保护器,过压保护器设置在发酵罐体外;发酵罐体内还设置有搅拌机构,搅拌机构贴合发酵罐体内壁设置,搅拌机构包括垂直导轨、搅拌器、牵引组件,搅拌器滑动设置在垂直导轨上,搅拌器的转轴水平设置,牵引组件设置在发酵罐体上部,牵引组件的吊绳与搅拌器连接;

[0014] 所述沼气过滤提纯系统包括净化气路和循环水路;净化气路包括水分离器、脱硫塔、闪蒸气回收罐、压缩机、缓冲罐、吸收塔、脱水系统经管路依次连接;水分离器的进口连

接沼气汇集管,脱水系统的排气口连接天然气集输管路;循环水路包括多级解吸塔、制冷机组、晾水塔,吸收塔的排水口与多级解吸塔中的初级解吸塔连接,多级解吸塔中的末级解吸塔的排水口与制冷机组连接,前一级解吸塔的排水口连接后一节解吸塔的进水口,末级解吸塔的排水口连接吸收塔的进水口,制冷机组与晾水塔组成第一循环回路;晾水塔的出水口经管路连接多级解吸塔的进水口;晾水塔与多级解吸塔连接的管路上设置有第一循环泵,末级解吸塔与制冷机组连接的管路上设置有第二循环泵,末级解吸塔与吸收塔连接的管路上设置有第三循环泵;末级解吸塔的进气口、排气口直通外界;水分离器、脱硫塔、闪蒸气回收罐、吸收塔、多级解吸塔的排水口均直联排污管;

[0015] 所述有机肥处理系统,包括料斗、搅拌机、粉料包装机组、造粒机组、烘干机组、冷却机组、粒料包装机组,料斗经皮带输送机连接搅拌机,搅拌机包括有两个排料口,其中一个排料口经皮带输送机连接至粉料包装机组、另一个排料口经皮带输送机连接至造粒机组,造粒机组、烘干机组、冷却机组、粒料包装机组通过皮带输送机依次连接。

[0016] 进一步地,所述集料箱内在螺旋输送机对接口上方设置有朝向螺旋输送机对接口的入料组件;入料组件包括竖向排列的辊组,辊组的辊轴水平设置,辊轴上分布有拨片;

[0017] 推料机还包括箱盖组件,箱盖组件包括固定支架、盖板、翻盖机构,固定支架安装在集料箱外壁上,盖板封闭集料箱顶部敞口,盖板的一边与固定支架铰接,翻盖机构与固定支架和盖板连接;翻盖机构包括起重支臂和张拉油缸,起重支臂固定在盖板顶面,张拉油缸设置在固定支架上,起重支臂越过盖板在固定支架上的铰接轴与张拉油缸连接。

[0018] 进一步地,所述翻转机架包括支柱、水平臂、顶升油缸,支柱的柱底与支架铰接,顶升油缸一端与均质罐体外壁铰接、另一端与支柱铰接,水平臂内设置有一对皮带轮,两个皮带轮通过皮带连接,两个皮带轮分别连接电机和搅拌杆;搅拌叶片包括搅拌刀头和搅拌叶轮,搅拌刀头位于均质罐体中部,搅拌叶轮位于均质罐体中上部;

[0019] 所述均质罐体的罐底是外凸球面,罐底的中心连接有一竖直的集料管,排渣口、上清液排放口、清渣口布置在集料管的管身上,清渣口位于集料管底;

[0020] 所述均质罐体的罐盖上还设置有检修入口,检修入口上设置有可启闭的盖板。

[0021] 进一步地,所述入料管从发酵罐体下部伸入发酵罐体内、并向上延伸至管口位于发酵罐体上部,入料管的管口朝下;消化液管从发酵罐体下部穿入保温外层内,在保温外层内向上爬升后伸入发酵罐体内,消化液管的管口位于发酵罐体上部;

[0022] 还包括卸料管,卸料管的入口伸入发酵罐体底部,卸料管从发酵罐体上伸出,卸料管的外管口上连接有常闭阀门;

[0023] 所述发酵罐体上还设置有观察窗、取样室,观察窗位于发酵罐体顶部,观察窗上连接有端盖,观察窗外设置有挡雨眉;取样室位于发酵罐体下部,取样室内设置有液位计和弯头管,液位计和弯头管伸入发酵罐体内,液位计与出水管的进水口平齐设置,弯头管的外漏管口向下、管口上设置有堵头;

[0024] 所述过压保护器包括水箱,水箱上设置有进气管,进气管与发酵罐体的排气管联通,水箱上设置有泄压管,泄压管与大气联通,泄压管的外漏管口朝下,水箱内设置有浮球,进气管的管口位于浮球正上方,管口口径大于浮球的直径,管口至水箱内壁的距离大于浮球的/直径;

[0025] 所述竖直导轨设置在转动座上,牵引组件还包括转向盘,转向盘与竖直导轨连接,

转向盘上设置有分度线和定位孔,定位孔中穿有插销与牵引组件的基准孔连接,转向盘上设置有两个水平导轮和一个垂直导轮,吊绳先从水平导轮间穿过再绕过垂直导轮与搅拌器连接;

[0026] 所述排气管指向发酵罐体中心倾斜设置,排气管与水平线的夹角为10度,排气管的管口距发酵罐体轴线至少1m。

[0027] 进一步地,所述多级解吸塔包括依次连接的一级解吸塔和二级解吸塔;所述缓冲罐包括依次连接的压缩气缓冲罐和吸收塔缓冲罐,且压缩气缓冲罐与压缩机组成气体循环回路;所述一级解吸塔的排气口连接闪蒸气回收罐;所述晾水塔的入水是深井水。

[0028] 进一步地,所述有机肥处理系统还包括滚筒筛分机、破碎机,滚筒筛分机设置在粒料包装机组和冷却机组之间,通过皮带输送机与冷却机组连接,通过垂直提升机与粒料包装机组连接;破碎机、料斗共用一条皮带输送机;

[0029] 造粒机组包括转鼓造粒机和圆盘造粒机,搅拌机、转鼓造粒机、圆盘造粒机、烘干机组通过皮带输送机依次连接;

[0030] 烘干机组包括滚筒烘干机、热风炉、除尘机、引风机,热风炉设置在滚筒烘干机的进风口处,除尘机和引风机设置在滚筒烘干机的排风口处;冷却机组包括滚筒冷却机、除尘机、引风机,除尘机和引风机设置在滚筒冷却机的排风口处;

[0031] 烘干机组和冷却机组的排风口外设置有除尘室,除尘室具有气流入口和气流出口,气流入口和气流出口之间的气流通道内布置有隔墙,隔墙左右交错设置,形成S型气流通道。

[0032] 进一步地,所述预水解时间为3天。

[0033] 与现有技术相比,本发明的优势在于:

[0034] 本发明提供一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统,通过畜禽粪便和秸秆进行发酵生产沼气,同时还可以生产高品质的有机肥,根据农作物不同时期的不同需要,适时适量的施加适量的有机肥,可有效地减少化肥施用量,改善土壤结构,遏制土壤退化,防止地下水污染,提高农产品产量和品质。因此,该系统对于加强农业生态环境建设,促进农业可持续发展,具有十分重要的意义。

## 附图说明

[0035] 图1为本发明的流程示意图。

[0036] 图2为推料机的结构示意图、及与螺旋输送机的联接示意图。

[0037] 图3为集料箱的结构示意图。

[0038] 图4为入料组件的结构示意图。

[0039] 图5为箱盖组件的结构示意图。

[0040] 图6为集料箱入料示意图。

[0041] 图7为均质罐的正视图。

[0042] 图8为均质罐的俯视图。

[0043] 图9为均质罐的侧视图。

[0044] 图10为发酵罐体的纵剖示意图。

[0045] 图11为消化液管、入料管的位置示意图。

- [0046] 图12为卸料管的位置示意图。
- [0047] 图13为观察窗的位置示意图。
- [0048] 图14为取样室的位置示意图。
- [0049] 图15为过压保护器的结构示意图。
- [0050] 图16为转向盘转动、定位示意图。
- [0051] 图17为出水管的位置示意图。
- [0052] 图18为发酵罐体的俯视图。
- [0053] 图19为沼气过滤提纯系统的结构示意图。
- [0054] 图20为有机肥处理系统的平面布置图。
- [0055] 图21为料斗至搅拌机的立面示意图。
- [0056] 图22为粉料生产线和粒料生产线的立面示意图。
- [0057] 图中:a-固态原料;b-粪液;c-工艺水;d-推料机;e-粪液接收池;f-均质罐;g-发酵罐;h-循环器;j-沼渣沼液离心固液分离机;k-有机肥处理系统;m-沼液暂存罐;n-暂存池;q-消化液螺旋分离机;r-沼气过滤提纯系统;
- [0058] 1-集料箱;1.1-螺旋输送机对接口;2-直线导轨;3-滑轨;4-推料爪;4.1-翼片;5-刮板;6-入料组件;6.1-辊轴;6.2-拨片;7-箱盖组件;7.1-固定支架;7.2-盖板;7.3-起重支臂;7.4-张拉油缸;8-螺旋输送机;9-均质罐;10-推拉油缸;
- [0059] 11-支腿;12-均质罐体;13-集料管;14-上清液排放口;15-排渣口;16-清渣口;17-顶升油缸;18-搅拌刀头;19-搅拌杆;20-搅拌叶轮;21-支柱;22-搅拌臂;23-封闭板;24-水平臂;25-电机;26-工艺水流入入口;27-粪液流入入口;28-回流液流入入口;29-秸秆进料口;30-检修入口;31-横梁;
- [0060] 32-发酵罐体;32.1-保温外层;32.2-混凝土结构内层;33-罐盖;34-排气管;35-牵引组件;35.1-垂直导轮;35.2-水平导轮;35.3-转向盘;35.4-定位孔;35.5-插销;35.6-基准孔;36-加热管;37-搅拌器;38-竖直导轨;39-过压保护器;39.1-水箱;39.2-进气管;39.3-泄压管;39.4-浮球;40-入料管;41-消化液管;42-卸料管;43-常闭阀门;44-观察窗;45-挡雨眉;46-端盖;47-取样室;48-弯头管;49-液位计;50-罐盖支柱;51-出水管;
- [0061] 52-沼气汇集管;53-水分离器;54-脱硫塔;55-闪蒸气回收罐;56-压缩气缓冲罐;57-压缩机;58-吸收塔缓冲罐;59-吸收塔;60-一级解吸塔;61-第三循环泵;62-二级解吸塔;63-第二循环泵;64-制冷机组;65-脱水系统;66-晾水塔;67-第一循环泵;68-排污管;69-天然气集输管路;
- [0062] 70-料斗;71-破碎机;72-搅拌机;73-粉料包装机组;74-转鼓造粒机;75-圆盘造粒机;76-热风炉;77-滚筒烘干机;78-除尘室;79-滚筒冷却机;80-引风机;81-除尘机;82-粒料包装机组;83-滚筒筛分机。

### 具体实施方式

[0063] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式。各图所示内容仅用于理解发明的技术内容,而不代表产品的实际比例和真实形状,其中相同的标号表示结构相同或功能相同但结构相似的部分。

[0064] 在本文中,“平行”、“垂直”等并非严格的数学和/或几何学意义上的限制,它也可

以包含本领域技术人员可以理解的且制造或使用该产品时允许的误差。另外，“垂直”不仅包括在空间中两物体直接相接的互相垂直，还包括在空间中两物体不相接时的互相垂直。

[0065] 如图1所示一种秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统，包括粉碎设备、沼液暂存罐、推料机、粪液接收池、均质罐、发酵罐、沼气过滤提纯系统、有机肥处理系统，秸秆经粉碎设备粉碎处理后注入沼液暂存罐内的回流沼液进行预水解，水解后的秸秆与鸡粪混合形成固态原料。由于沼液中含有大量的厌氧微生物，通过将发酵罐出料经过固液分离后得到沼液，然后把沼液作为接种物用于秸秆，利用其中含有的厌氧菌对秸秆进行预水解酸化，达到提高秸秆可生物降解性、提高后续厌氧发酵产气能力和发酵效率的方法。这样，既可以减少部分沼液的排放，又可以提高厌氧发酵效率，具有环保、处理成本高、处理过程简单等优点。

[0066] 固态原料进入推料机内，推料机与均质罐之间设置螺旋输送机进行物料传输，粪液接收池与均质罐之间连接输送管路进行粪液输送，沼液暂存罐连接工艺水进水管，且沼液暂存罐的出口与均质罐入口之间连接输送管路，均质罐出口与发酵罐入口之间连接输送管路，发酵罐的排气口接通沼气过滤提纯系统，发酵罐的排水口连接循环器、暂存池；循环器的出口连接两分支管，分别连接至均质罐和暂存池，暂存池的出口分别连接至沼渣沼液离心固液分离机和消化液螺旋分离机，消化液螺旋分离机的出液口与发酵罐之间连接有沼液回流管，沼渣沼液离心固液分离机的出液口与沼液暂存罐之间连接有沼液回流管，沼渣沼液离心固液分离机和消化液螺旋分离机的出渣口连接至有机肥处理系统。

[0067] 本发明的推料机，如图2所示；包括集料箱1，集料箱1是长方体无顶面的箱体。集料箱1上具有螺旋输送机对接口1.1，螺旋输送机对接口1.1设置在集料箱1的长边上，螺旋输送机8的进料端从螺旋输送机对接口1.1伸入集料箱1内，螺旋输送机8与集料箱1的短边平行。

[0068] 如图3所示；集料箱1的内底铺设设有直线导轨2，直线导轨2与集料箱1的长边平行，直线导轨2沿集料箱1短边均匀排布，直线导轨2指向螺旋输送机对接口1.1。直线导轨2上配合设置有滑轨3，滑轨3连接推拉机构，推拉机构是推拉油缸10，推拉油缸10设置在集料箱1外、与滑轨3端头连接。滑轨3上沿轨长方向排列有推料爪4，推料爪4上铰接有两个翼片4.1，两个翼片4.1位于滑轨3左右两侧，两个翼片4.1随滑轨3推出张开、随滑轨3收回并拢。推拉油缸10伸出时，推拉油缸10推动滑轨3整体向螺旋输送机对接口1.1移动，移动时在秸秆的阻力下两个翼片4.1张开，张开的两个翼片4.1推动秸秆向螺旋输送机对接口1.1蠕动，推拉油缸10完全伸出后，集料箱1内底层的秸秆完成一个移动步距；推拉油缸10缩回时，在秸秆的阻力下两个翼片4.1并拢，并拢的翼片4.1对秸秆的阻力明显减小，秸秆不受影响，直至推拉油缸10完全缩回；推拉油缸10伸、缩，滑轨3往复移动，不间断向螺旋输送机对接口1.1推送秸秆。

[0069] 还包括有刮板5，刮板5与集料箱1内底贴合、与滑轨3连接，刮板5设置在靠近推拉油缸10一端，刮板5具有两个作用，一是辅助支撑滑轨3，保证滑轨3平衡，二是清理推拉油缸10附近的秸秆，维护推拉油缸10的杠杆光洁。

[0070] 螺旋输送机8自由进料速率慢，运载率低；所以如图4所示，集料箱1内在螺旋输送机对接口1.1上方设置有朝向螺旋输送机对接口1.1的入料组件6，入料组件6相当于一只推手，将秸秆推入螺旋输送机8内。入料组件6包括竖向排列的两套辊组，辊组的辊轴6.1水平设置，辊轴6.1上分布有拨片6.2，两根辊轴6.1同向转动，将秸秆由上之下拨入螺旋输送机8

的进料口内。

[0071] 长期堆放的秸秆原料自然发酵会产生腐酸异味,为了防止异味散发。集料箱1上设置箱盖组件7,如图5所示;箱盖组件7包括固定支架7.1、盖板7.2、翻盖机构,固定支架7.1安装在集料箱1外壁上,盖板7.2封闭集料箱1顶部敞口,盖板7.2的一边与固定支架7.1铰接,翻盖机构与固定支架7.1和盖板7.2连接。翻盖机构包括起重支臂7.3和张拉油缸7.4,起重支臂7.3固定在盖板7.2顶面,张拉油缸7.4设置在固定支架7.1上,起重支臂7.3越过盖板7.2与固定支架7.1的铰接轴与张拉油缸7.4连接。张拉油缸7.4油缸缩回,拉动起重支臂7.3,起重支臂7.3将盖板7.2翻起。在翻盖机构中,起重支臂7.3的作用相当于杠杆,所以起重支臂7.3背离盖板7.2上翘,有助于减小张拉油缸7.4抬起盖板7.2时的力矩。

[0072] 如图7-图9所示;本发明的均质罐,包括均质罐体12、支架、搅拌机构,均质罐体12立放在支架上,均质罐体12为圆筒型金属均质罐体,搅拌机构的搅拌杆19从均质罐体12顶部伸入均质罐体12内。搅拌杆19上设置有搅拌叶片;搅拌叶片包括搅拌刀头18和搅拌叶轮20,搅拌刀头18位于均质罐体12中部,搅拌叶轮20位于均质罐体12中上部。搅拌刀头18持续搅拌、破碎时,玉米秸秆上浮至液面上,导致搅拌刀头18空转,无法完全破碎玉米秸秆。所以设置搅拌叶轮20,搅拌叶轮20配合搅拌刀头18使得流体在均质罐体12内上下回流,将玉米秸秆充分破碎,与牛粪液混合均匀。

[0073] 均质罐体12的罐盖上设置有固态原料进料口29、工艺水流入入口26、粪液流入入口27、回流液流入入口28;固态原料进料口29联接螺旋输送机,螺旋输送机将固态原料输送入均质罐体12内;粪液流入入口27连通牛粪液输送管道,工艺水流入入口26连通沼液暂存罐。

[0074] 均质罐体12的罐底设置有排渣口15、上清液排放口14、清渣口16,上清液排放口14处设置有滤网,均质罐体12的罐底是外凸球面,罐底的中心连接有一竖直的集料管13,排渣口15、上清液排放口14、清渣口16布置在集料管13的管身上,清渣口16位于集料管13底。均质罐体12内物料在罐底汇集流入集料管13内;固体渣料经排渣口15流向发酵罐,上清液排放口14将浑浊液体将回流管道再次输送到回流液流入入口28流入均质罐体12内,回流液流入入口28同时与循环器连接,吸收来自发酵罐的排液,与新送入均质罐体12内的玉米秸秆原料混合,重复利用。集料管13底是向一侧倾斜的坡面,清渣口16设置于坡底处。长期积蓄的集料管13内的残渣容易结块、堵塞,且上清液排放口14处的滤网由于残渣的挂结滤液效果差,也需要清理。此时,打开清渣口16,部分残渣顺着集料管13底坡面流出,人工再手动清理。

[0075] 支架包括三条支腿11,支腿11固定在均质罐体12外壁上,以均质罐体12径线为轴对称设置,其中两条支腿11间搭置有横梁31,搅拌机构安装在上横梁31,搅拌机构包括翻转机架和搅拌臂22,搅拌臂22安装在翻转机架上,搅拌杆19设置在搅拌臂22内,搅拌臂22上设置有封闭板23,封闭板23与罐盖上的缺口吻合。其中,翻转机架包括支柱21、水平臂24、顶升油缸17,支柱21的柱底与支架铰接,顶升油缸17一端与均质罐体12外壁铰接、另一端与支柱21铰接,水平臂24内设置有一对皮带轮,两个皮带轮通过皮带连接,两个皮带轮分别连接电机25和搅拌杆19。电机25固定在支柱21上。

[0076] 在停机检修时,顶升油缸17推动翻转机架翻转,搅拌杆19从均质罐体12内移出,便于检修搅拌杆19、搅拌刀头18和搅拌叶轮20。

[0077] 均质罐体12的罐盖还设置有检修入口30,检修入口30上设置有可启闭的盖板,方便清洗均质罐体12内,工人下入均质罐体12内检修。

[0078] 本发明的发酵罐,如图10、图17、图18所示;包括圆筒形发酵罐体32,发酵罐体32的顶部笼罩有柔性球面罐盖33,圆筒形的发酵罐体32使得物料散布更均匀。发酵罐体32包括混凝土结构内层32.2和保温外层32.1,发酵罐体32内设置有加热管36,加热管36环绕发酵罐体32内壁且位于发酵罐体底部,发酵罐体32内连接有入料管40、消化液管41、排气管34、出水管51。发酵罐体32内沼气向上聚集,所以排气管34的进口位于发酵罐体32顶部,排气管34上连接有过压保护器39,过压保护器39设置在发酵罐体32外。发酵罐体32内还设置有搅拌机构,搅拌机构贴合发酵罐体内壁设置,搅拌机构包括竖直导轨38、搅拌器37、牵引组件35,搅拌器37滑动设置在竖直导轨38上,搅拌器37的转轴水平设置,牵引组件35设置在发酵罐体32上部,牵引组件35的吊绳与搅拌器37连接。牵引组件35拖拽搅拌器37沿竖直导轨38上下移动,对各层位的物料充分搅拌。为了便于罐内沼气自然流出,排气管34指向发酵罐体32中心倾斜设置,排气管34与水平线的夹角为10度,排气管34的管口距发酵罐体轴线至少1m。发酵罐体32中心立有罐盖支柱50,当发酵罐停止工作,罐内沼气自然排出,防止罐盖33塌陷。

[0079] 如图11所示;为了防止冬季入料管40和消化液管41内流体结冰,入料管40的输送管路埋于地下,入料管40从发酵罐体32下部伸入发酵罐体内、并向上延伸至管口位于发酵罐体32上部,入料管40的管口朝下,防止罐内液体回流。消化液管41的输送管路也埋于地下,但消化液管41较细,自身强度不足,置于发酵罐体32内会受罐内物料的流动影响,所以消化液管41从发酵罐体32下部穿入保温外层32.1内,在保温外层32.1内向上爬升后伸入发酵罐体32内,消化液管41的管口位于发酵罐体32上部。

[0080] 如图12所示;为了应对不可预期的紧急状况,在发酵罐体32上连接卸料管42,卸料管42的入口伸入发酵罐体32底部,卸料管42从发酵罐体32上伸出,卸料管42的外管口上连接有常闭阀门43。发生紧急状况时,打开常闭阀门43,罐内物料从卸料管42排出,防止问题进一步恶化。

[0081] 如图13所示;发酵罐体32上还设置有观察窗44、取样室47,观察窗44位于发酵罐体32顶部,观察窗44上连接有端盖46,观察窗44外设置有挡雨眉45;取样室47位于发酵罐体32下部,取样室47内设置有液位计49和弯头管48,液位计49和弯头管48伸入发酵罐体32内,液位计49与出水管51的进水口平齐设置,弯头管48的外漏管口向下、管口上设置有堵头。

[0082] 如图15所示;过压保护器39包括水箱39.1,水箱39.1上设置有进气管39.2,进气管39.2与发酵罐体32的排气管34联通,水箱39.1上设置有泄压管39.3,泄压管39.3与大气联通,泄压管39.3的外漏管口朝下,防止雨水流入水箱39.1内,水箱39.1内设置有浮球39.4,进气管39.2的管口位于浮球39.4正上方。发酵罐体32内压力未超限时,排气管34内压力与水压平衡,水箱39.1内的水将浮球39.4顶起,浮球39.4将进气管39.2堵住,沼气不会外泄;当发酵罐体32内沼气压力超过上限时,排气管34内压力大于水压,气压将浮球39.4推开,从进气管39.2溢出到水箱39.1内,再从泄压管39.3排出,防止发酵罐体32气压过高,将罐盖33撑爆。管口口径大于浮球39.4的直径,管口至水箱内壁的距离大于浮球39.4的1/2直径,防止浮球39.4卡入进气管39.2与水箱内壁的间隙内,浮球39.4对进气管39.2的正常封堵失效。

[0083] 如图16所示;竖直导轨38设置在转动座上,竖直导轨38可在一定角度内转动。牵引组件35还包括转向盘35.3,转向盘35.3与竖直导轨38连接,通过拨动轴向盘4.3带动竖直导

轨38转动,进而调整搅拌器37的角度,实现不同方向的搅拌。转向盘35.3上设置有分度线和定位孔35.4,定位孔35.4中穿有插销35.5与牵引组件的基准孔35.6连接,进而固定转向盘35.3的角度。转向盘35.3上设置有两个水平导轮35.2和一个垂直导轮35.1,在转向盘35.3变换角度后,两个水平导轮35.2限制吊绳不从垂直导轮35.1上脱出,吊绳先从水平导轮35.2间穿过再绕过垂直导轮35.1与搅拌器37连接。

[0084] 如图19所示;本发明的沼气过滤提纯系统,包括净化气路和循环水路;净化气路包括水分离器53、脱硫塔54、闪蒸气回收罐55、压缩机57、缓冲罐、吸收塔59、脱水系统65经管路依次连接;水分离器53的进口连接沼气汇集管52,脱水系统65的排气口连接天然气集输管路69。沼气先通过水分离器53将游离水和机械杂质去除,然后进入干法脱硫塔、干法脱硫塔除去H<sub>2</sub>S,防止H<sub>2</sub>S对设备和管道的腐蚀。干法脱硫是一种简易、高效、相对低成本的脱硫方式。气体以低流速从一端经过脱硫塔54内填料层,硫化氢(H<sub>2</sub>S)氧化成硫或硫氧化物后,余留在填料层中,净化后气体从脱硫塔54另一端排出。脱硫塔54并列设置有两个,当观察到脱硫剂变色,或系统压力损失过大时,交替使用另一个脱硫塔54。当前的脱硫塔54在沼气放空后,进行自然通风,对脱硫剂进行再生。当再生效果不佳时,从塔体底部将废弃的脱硫剂排除,在底部排放废弃填料的同时,相同体积的新鲜脱硫填料加入反应器中。

[0085] 循环水路包括多级解吸塔、制冷机组64、晾水塔66,吸收塔59的排水口与多级解吸塔中的初级解吸塔连接,多级解吸塔包括依次连接的一级解吸塔60和二级解吸塔62,二级解吸塔62的排水口与制冷机组64连接,一级解吸塔60的排水口连接二级解吸塔62的进水口,二级解吸塔62的排水口连接吸收塔的进水口,制冷机组64与晾水塔66组成第一循环回路;晾水塔66的出水口经管路连接多级解吸塔的进水口;晾水塔66与多级解吸塔连接的管路上设置有第一循环泵67,二级解吸塔62与制冷机组64连接的管路上设置有第二循环泵63,二级解吸塔62与吸收塔59连接的管路上设置有第三循环泵61;二级解吸塔62的进气口、排气口直通外界。

[0086] 在吸收塔59内,工艺水与脱硫沼气逆流接触进行热质交换,吸收CO<sub>2</sub>气体,吸收塔59出塔气即为CNG,送入脱水系统65中,其中的分子筛吸附器除去气体中残余硫和水分,吸收塔59内工艺水减压到一定压力后进入一级解吸塔60闪蒸CH<sub>4</sub>;一级解吸塔60闪蒸CH<sub>4</sub>闪蒸气送入压缩机57进口回收利用,CH<sub>4</sub>回收率约97%±1%。出一级解吸塔60的工艺水进一步减压进入二级解吸塔62上塔,释放CO<sub>2</sub>。二级解吸塔62上塔溶液进入下塔,充分解吸CO<sub>2</sub>;下塔一部分水进入制冷机组64形成制冷循环,另一部分水经水泵增压送入吸收塔59进行循环吸收CO<sub>2</sub>

[0087] 缓冲罐包括依次连接的压缩气缓冲罐56和吸收塔缓冲罐58,且压缩气缓冲罐56与压缩机57组成气体循环回路。缓冲罐主要用于缓冲压缩机57的压力波动,使压缩机57工作更平稳。

[0088] 水分离器53、脱硫塔54、闪蒸气回收罐55、吸收塔59、吸收塔缓冲罐58、一级解吸塔60和二级解吸塔62的排水口均直联排污管68。

[0089] 一级解吸塔60的排气口连接闪蒸气回收罐55。

[0090] 晾水塔66的入水是深井水。

[0091] 脱硫

[0092] 从罗茨风机输入的粗沼气经沼气汇集管52进入水分离器53脱水,再进入氧化铁吸

附塔(脱硫塔54)进行吸附脱硫,以低速从一端经过容器内填料层,硫化氢氧化成硫或硫氧化物被吸附在填料层中,从而达到脱硫目的。

#### [0093] 脱碳

[0094] 脱硫后的粗沼气经压缩机57进入工作压力为0.90Mpa的缓冲罐。粗沼气从下部进入吸收塔59,再生循环水(工艺水)从上部进入吸收塔59,自上而下逆向流动的循环水与自下而上的粗沼气在吸收塔59内充分接触,粗沼气中的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)被水吸收,甲烷(CH<sub>4</sub>)从塔顶排出,其二氧化碳含量不高于3%,之后再进入脱水装置进行脱水。

[0095] 吸收塔59内的工艺水经一级解吸塔60闪蒸,闪蒸气在回收罐内加压后送至多级解吸塔,与水逆流接触,循环水中的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)被解吸出来,再生后的水经水泵加压送至吸收塔59循环利用。

[0096] 如图20、图21、图22所示;本发明的有机肥处理系统,包括一个料斗70、两个破碎机71,料斗70、破碎机71并排设置,料斗70、破碎机71共用一条600型7米长皮带输送机、一条600型12.5米长皮带输送机、600型5.5米长皮带输送机连接搅拌机72。其中,粉质沼渣从料斗70上投放,结块的沼渣从两个破碎机71上投放。搅拌机72是800\*3m双轴搅拌机,搅拌机72包括有两个排料口,分别对应粉料生产线和粒料生产线的进料端。

[0097] 粉料生产线包括粉料包装机73,搅拌机72其中一个排料口经600型9米长皮带输送机连接至粉料包装机73,粉料包装机73封装打包后存储。

[0098] 粒料生产线包括转鼓造粒机74、圆盘造粒机75、烘干机组、冷却机组、粒料包装机82,搅拌机72的第二个排料口经600型7米长双向皮带输送机、600型7.5米长V型皮带输送机连接转鼓造粒机74,转鼓造粒机74将沼渣处理后通过600型7.5米长皮带输送机输送至圆盘造粒机75。圆盘造粒机75制得的沼渣粒料湿度大,易发霉,不方便存储,所以圆盘造粒机75通过600型5.5米长皮带输送机和600型9米长皮带输送机将潮湿粒料输送至烘干机组内。

[0099] 烘干机组包括滚筒烘干机77、热风炉76、除尘机81、引风机80,热风炉76设置在滚筒烘干机77的进风口处,除尘机81和引风机80设置在滚筒烘干机77的排风口处,引风机80将热风炉76的热气流吸入滚筒烘干机77内,将潮湿粒料烘干。

[0100] 从滚筒烘干机77中出来的干燥粒料温度较高,所以设置冷却机组降温,冷却机组包括滚筒冷却机79、除尘机81、引风机80,除尘机81和引风机80设置在滚筒冷却机79的排风口处。滚筒烘干机77和滚筒冷却机79之间通过600型8.5米长皮带输送机进行物料传输。

[0101] 冷却后的粒料通过600型5.5米长皮带输送机和600型9米长皮带输送机传输给粒料包装机82,粒料包装机82封装存储。但从滚筒冷却机79送来的粒料经过多次震荡,含杂着粉末,所以设置滚筒筛分机83,滚筒筛分机83设置在粒料包装机82和冷却机组之间,通过皮带输送机与冷却机组连接,通过垂直提升机与粒料包装机82连接。物料在滚筒筛分机83内筛分,粒料输送给粒料包装机82,粉料再由一组600型12米长回料皮带输送机输送给粉料包装机,进而完成有机肥的选品、分离,提高有机肥的质量。

[0102] 烘干机组和冷却机组排出的风流中含有大量的沼渣粉末,直排会造成严重的空气污染;所以,烘干机组和冷却机组的排风口外设置有除尘室78,除尘室78具有气流入口和气流出口,气流入口和气流出口之间的气流通道内布置有隔墙,隔墙左右交错设置,形成S型气流通道。通过隔墙的多级阻挡,将粉末拦截在除尘室78,洁净空气排出。

[0103] 本发明的有机肥处理系统将厌氧发酵罐排出的沼渣进一步加工成有机肥销售。经

烘干处理后,使沼渣的含水率达到25%,符合《有机肥料》标准NY525-2012,烘干所需要热量由热风炉提供。将烘干后的沼渣经自动计量包装系统称量后包装成袋,运送到肥料成品库码垛存仓。

[0104] 本发明的秸秆畜禽粪联产沼气和有机肥系统,符合国民经济和社会发展客观要求,符合国家行业规划和产业政策,符合废弃物无害化处理与资源化利用的需要。工艺新颖,技术先进,设备实用,方案可行。结构合理,社会效益和生态效益显著,同时具有很好的经济效益。

[0105] 本发明本着环境效益、社会效益和经济效益兼顾的原则,在设计中将可再生新能源开发与废弃物资源回收利用有机地结合起来,使生物天然气产品和肥料产品的产出大于投入,提高建设项目的社会、环境和经济价值。

[0106] 重要地,整个工艺流程着力体现资源化、减量化和无害化的要求。养殖场粪便和污水如得不到及时的处理,不仅污染环境,而且危害人畜健康;而秸秆类农业废弃物的焚烧是现阶段国家环保部门重点监控的空气污染源。本发明粪便类原料来自养殖场,附近农田的秸秆类原料由机械化收割打包后送至本项目点,实现了养殖场粪污和附近秸秆的污染减量化。本发明利用粪便和秸秆混合厌氧发酵既解决了环境污染问题,又提供了高品位气体能源和绿色肥料,而剩余沼液部分回用部分灌溉农田,产品端完全实现了无害化。

[0107] 应当理解,虽然本说明书是按照各个实施例描述的,但并非每个实施例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。

[0108] 上文所列出一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施例的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施例或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

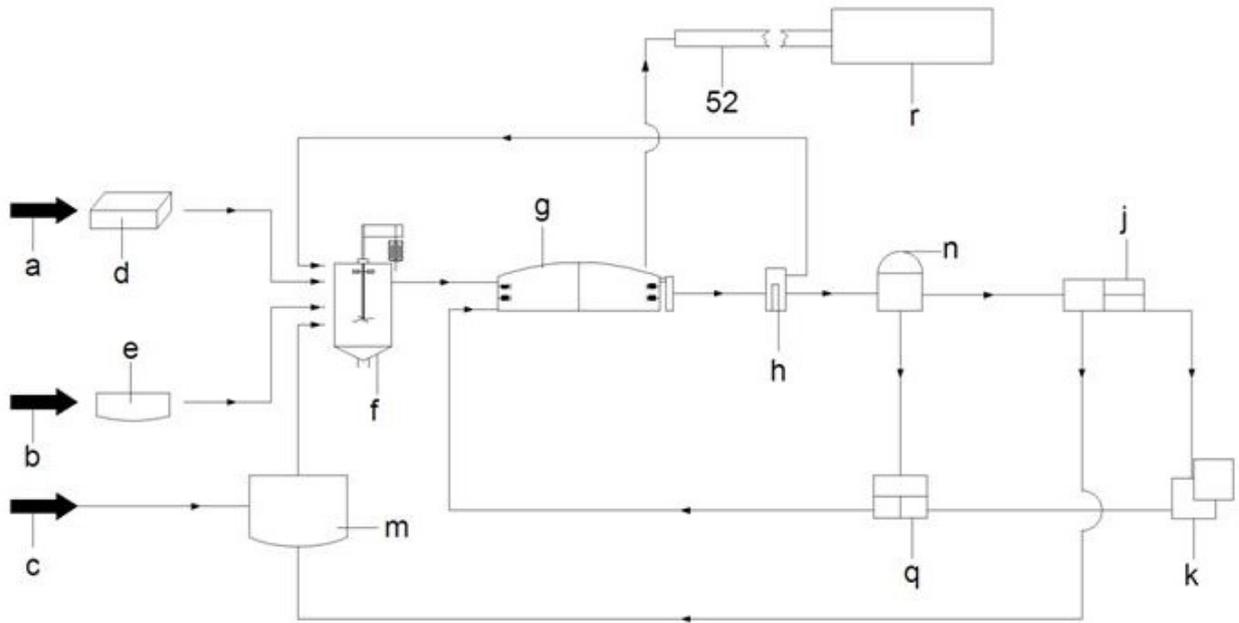


图1

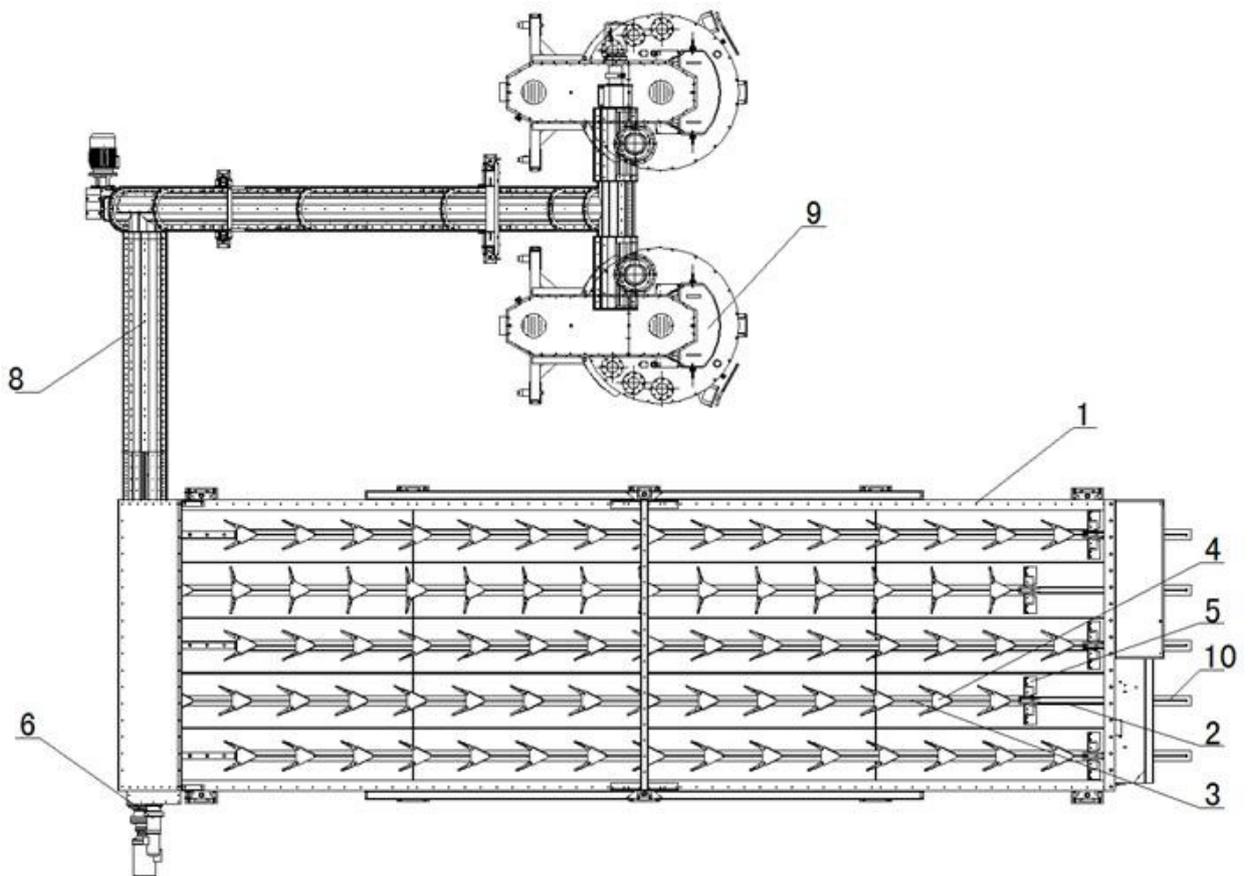


图2

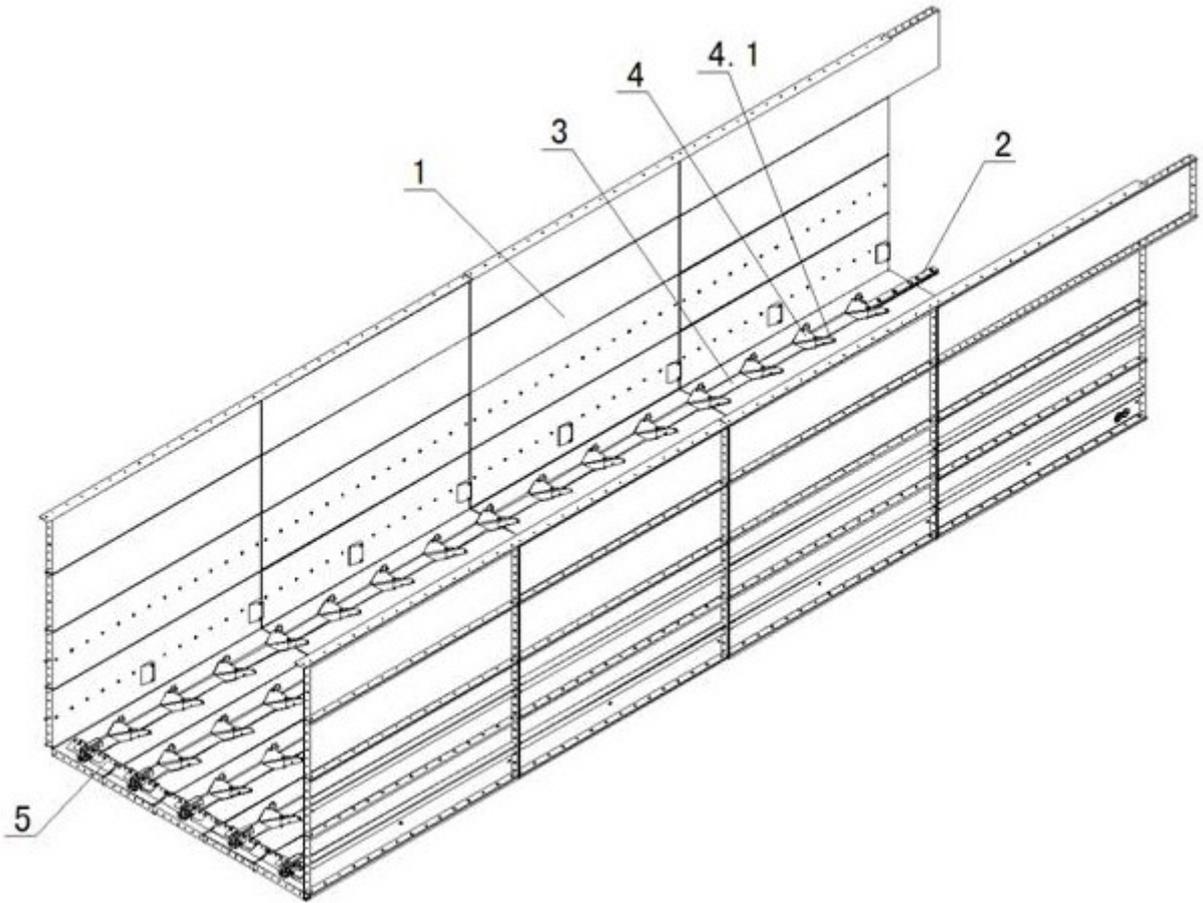


图3

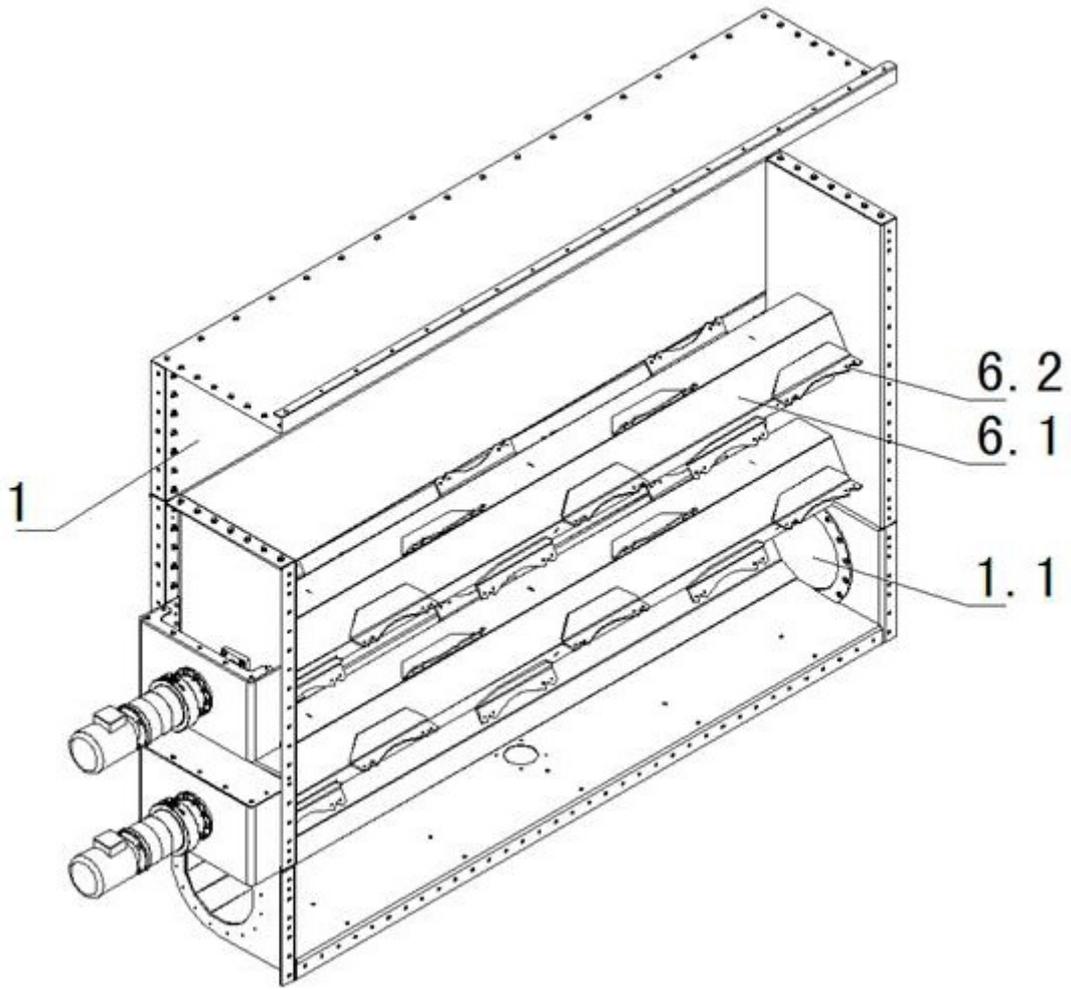


图4

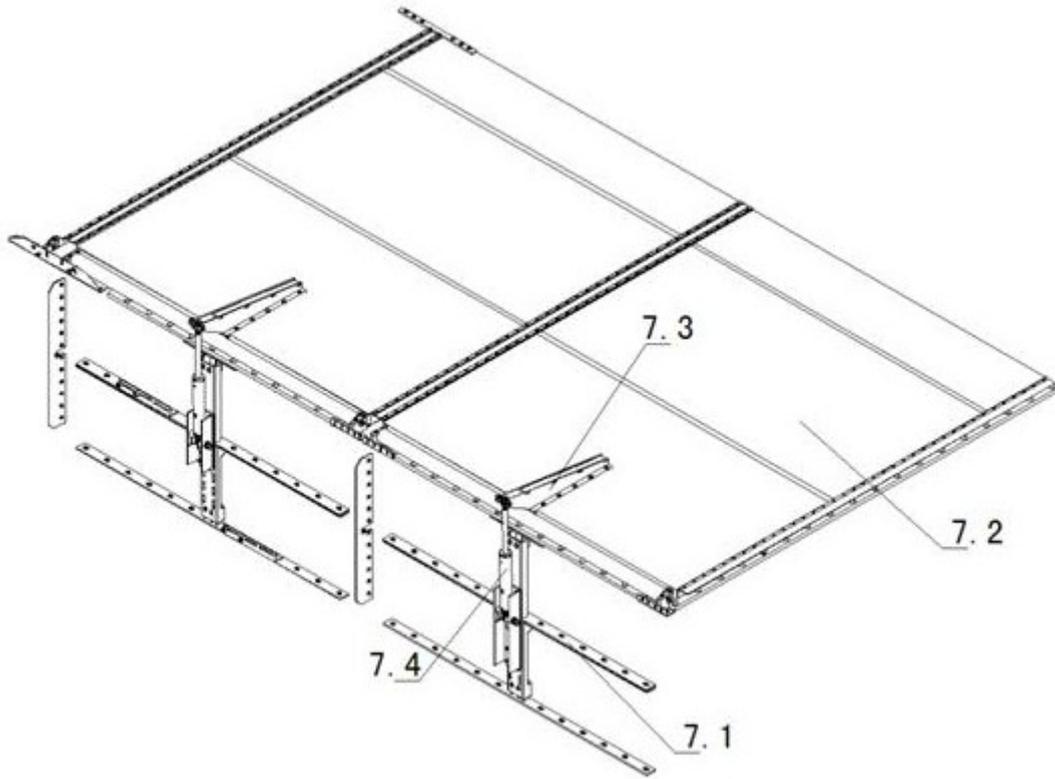


图5

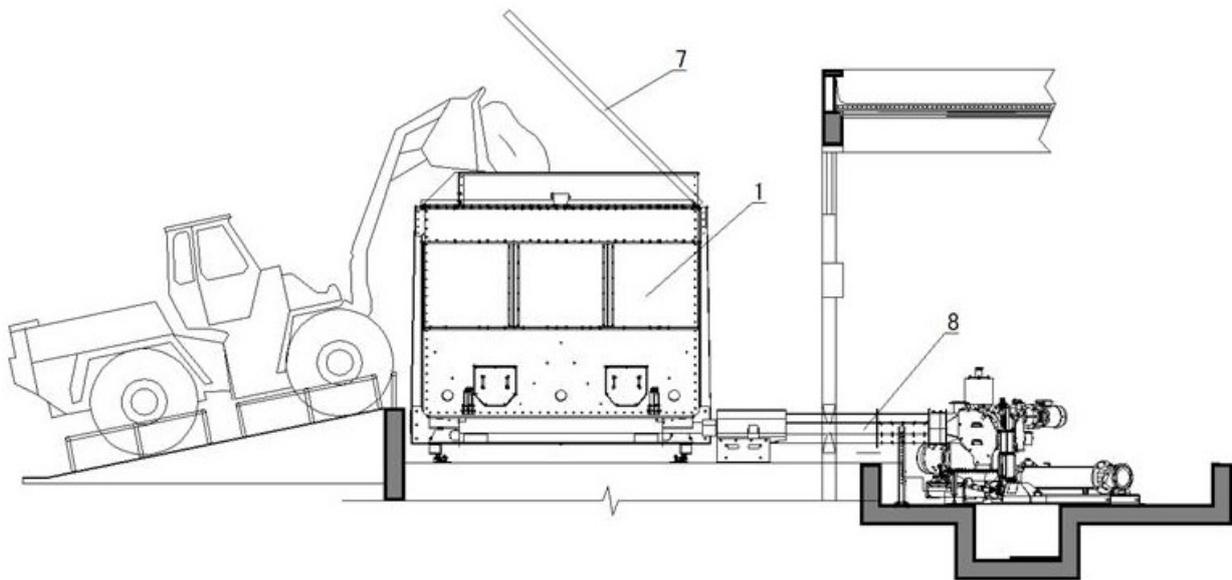


图6

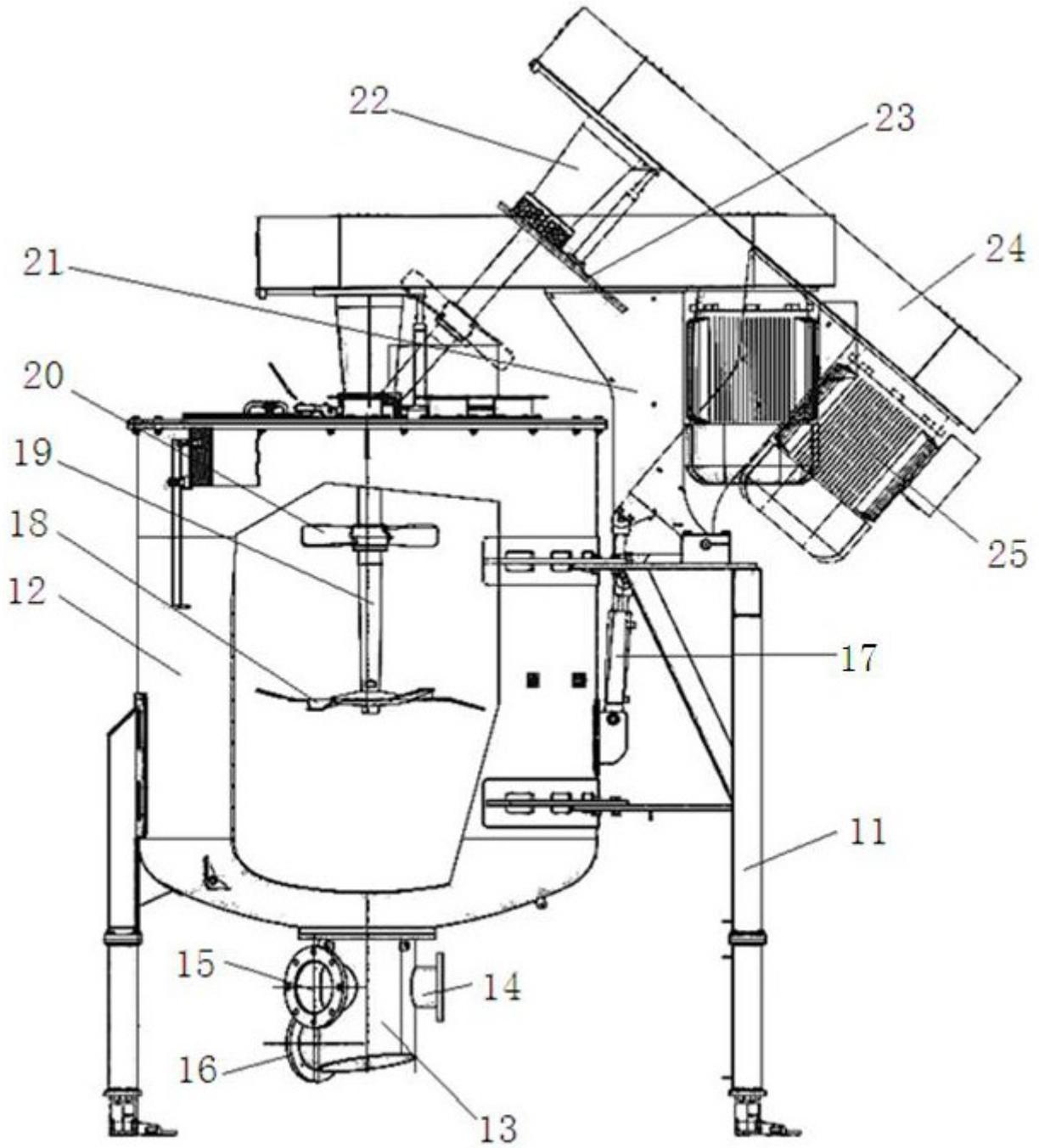


图7

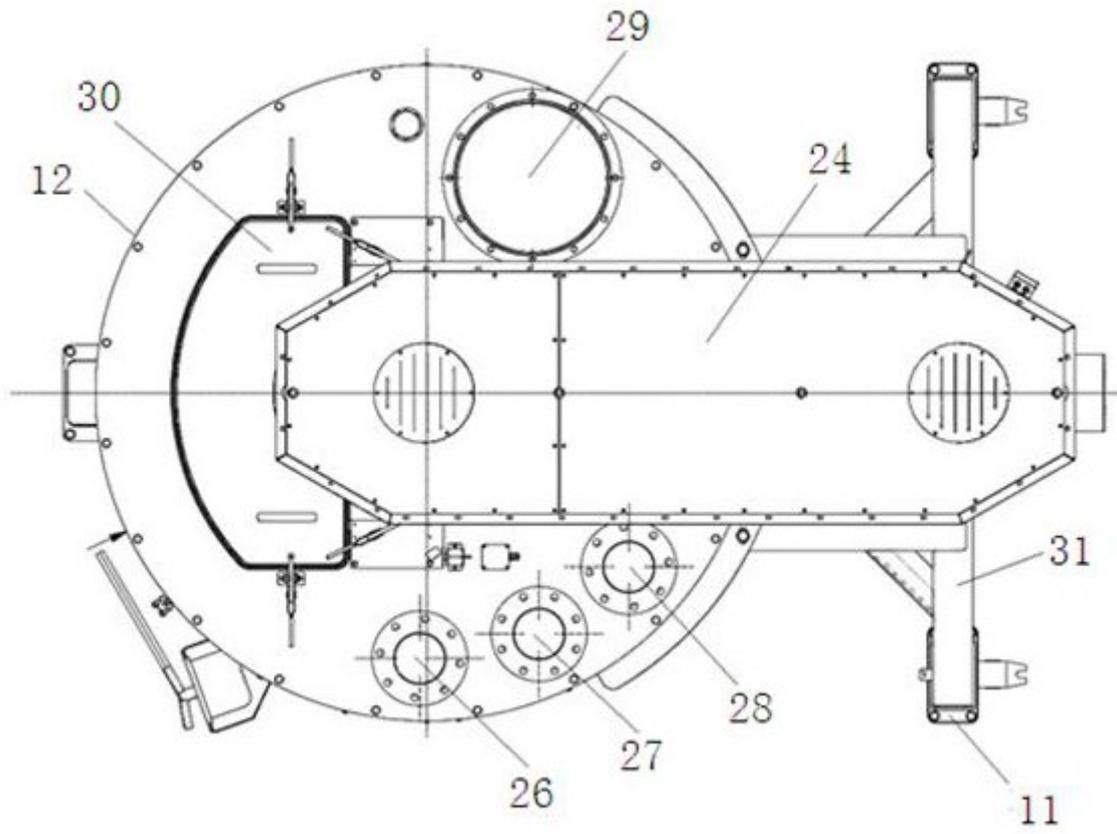


图8

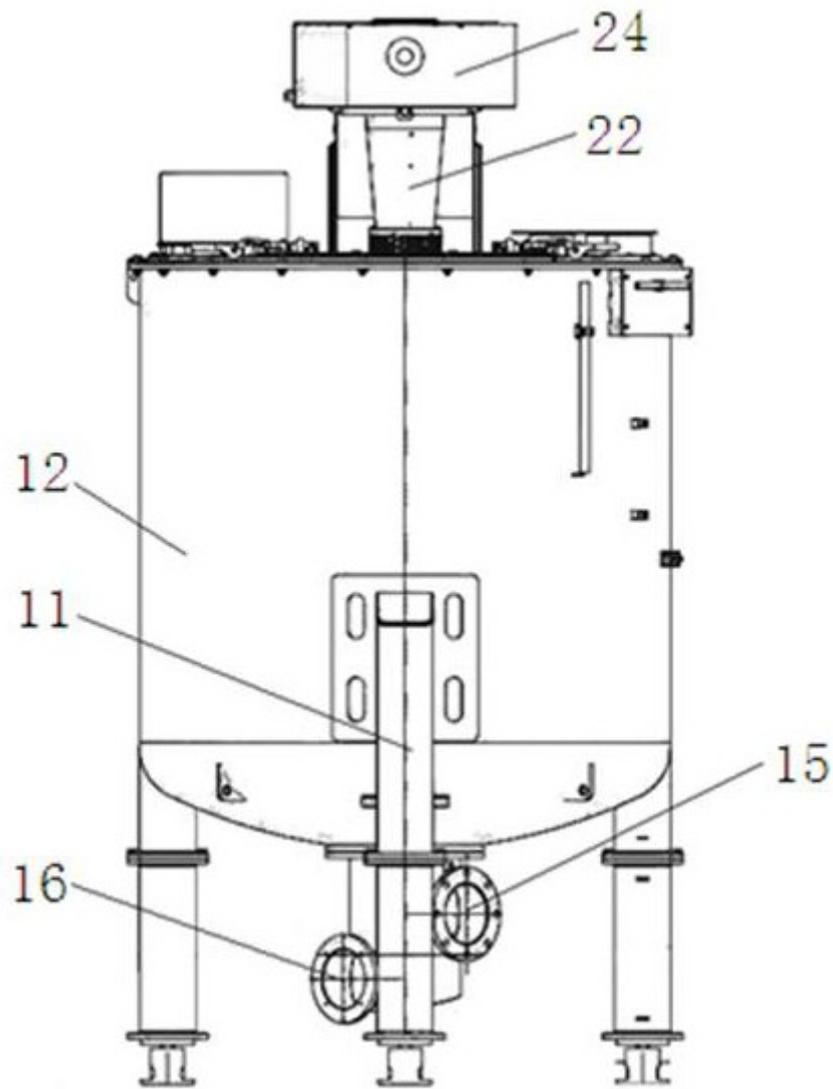


图9

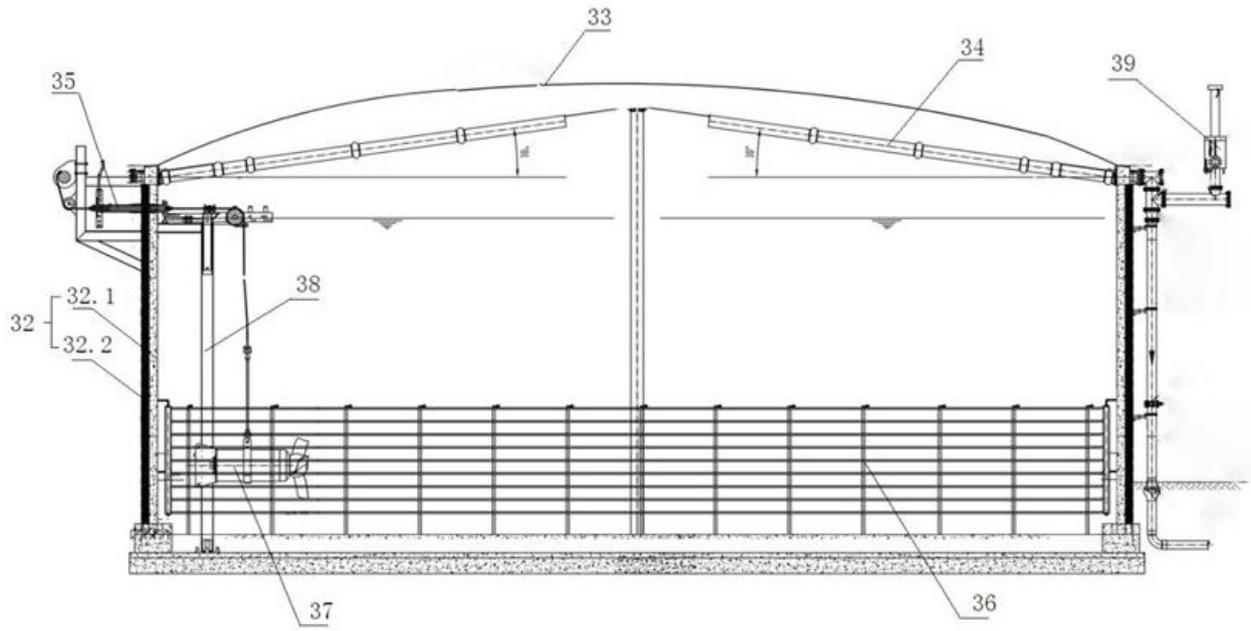


图10

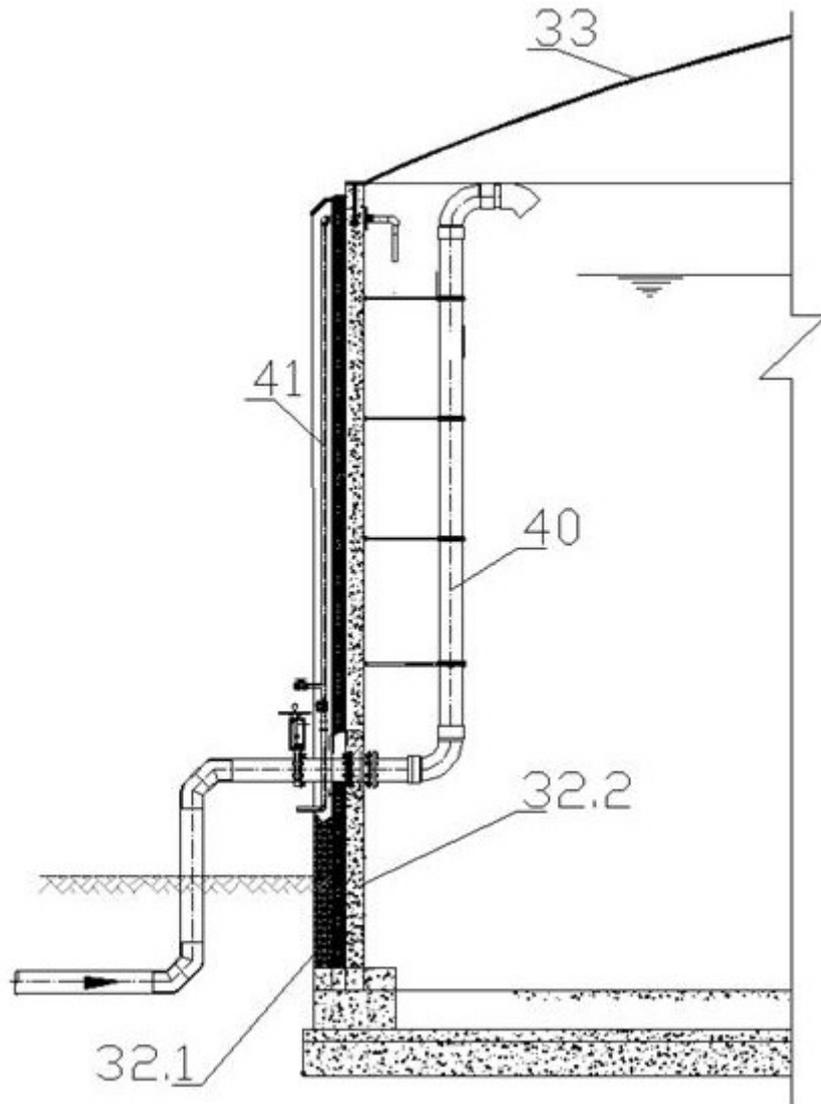


图11

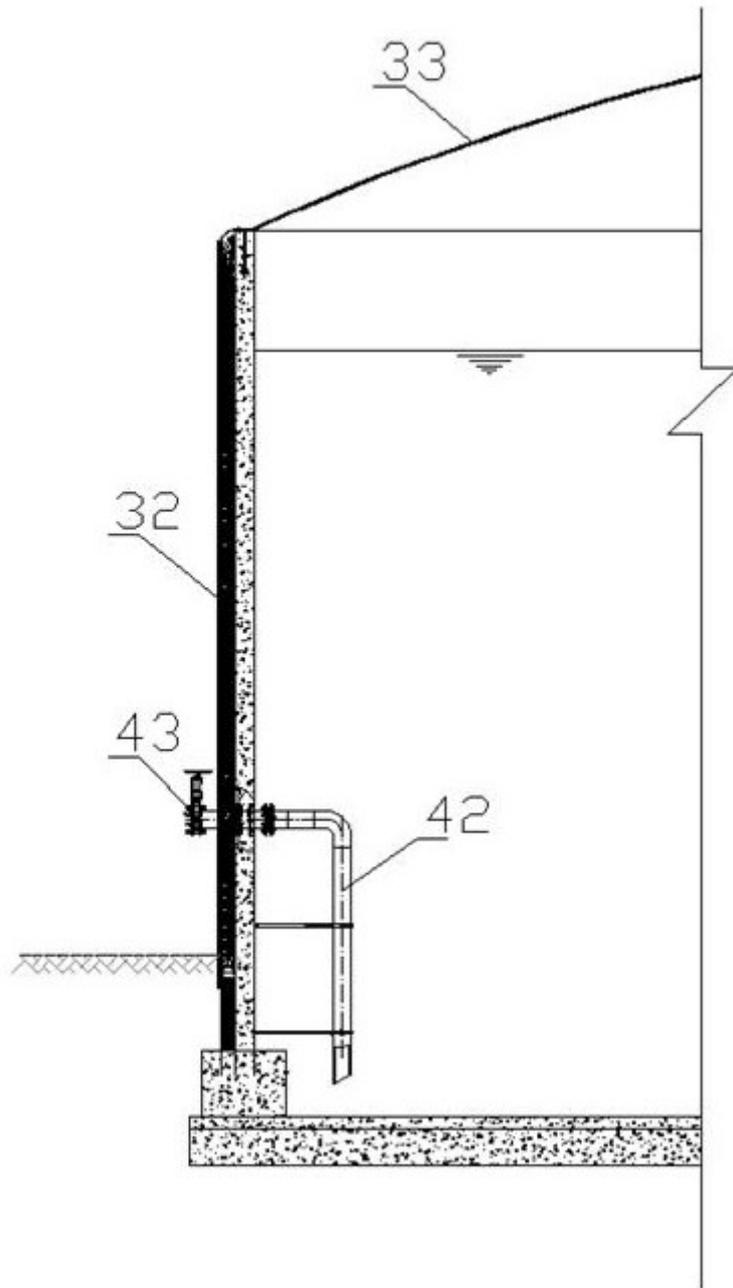


图12

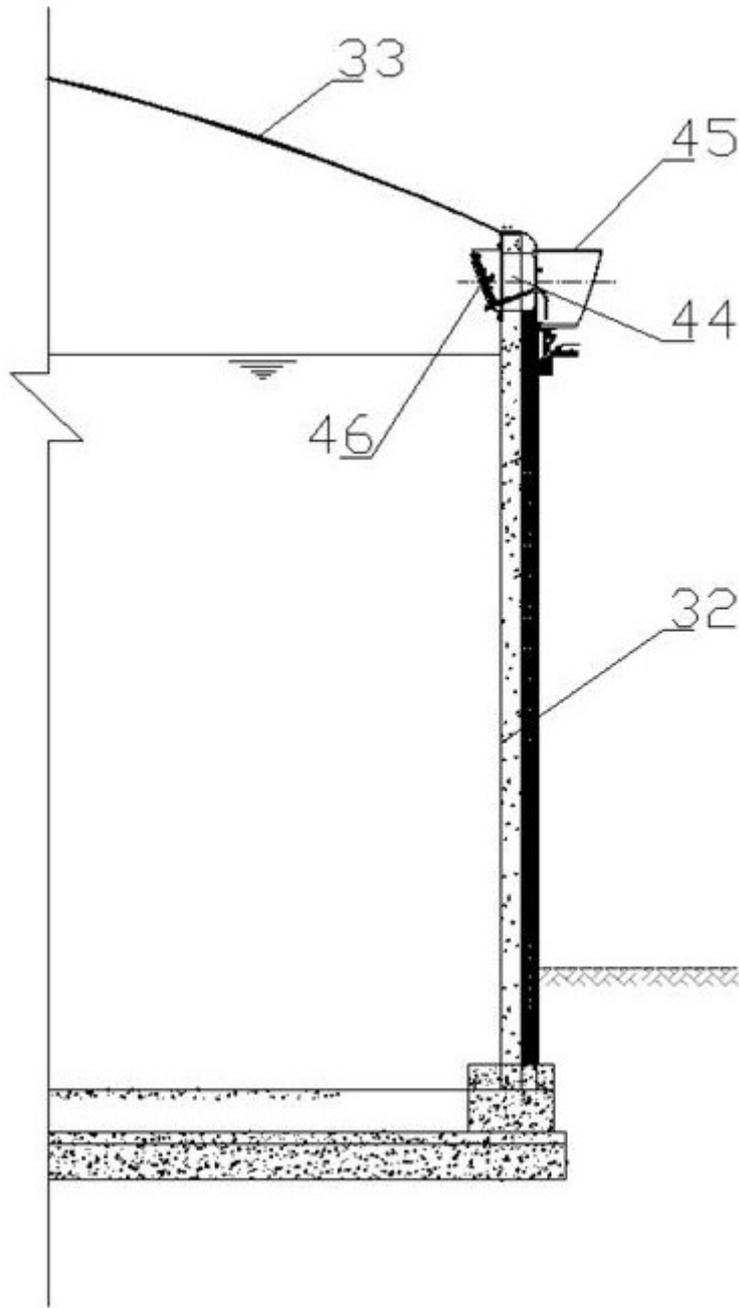


图13

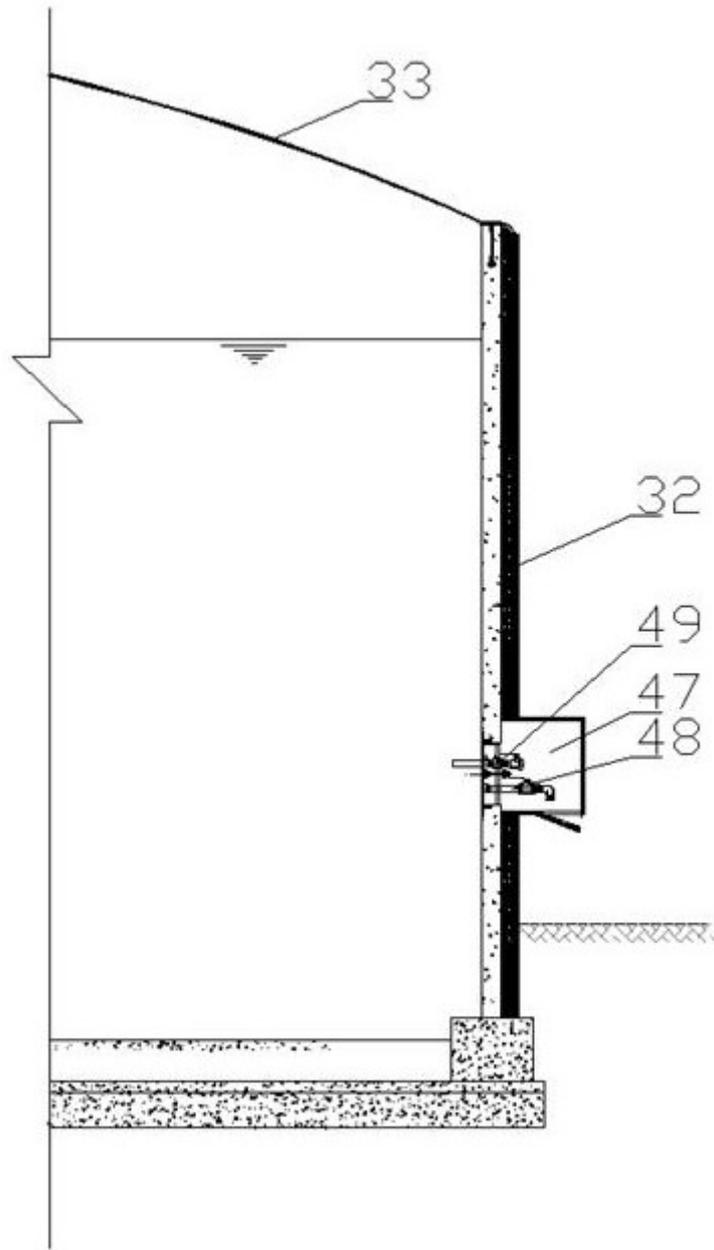


图14

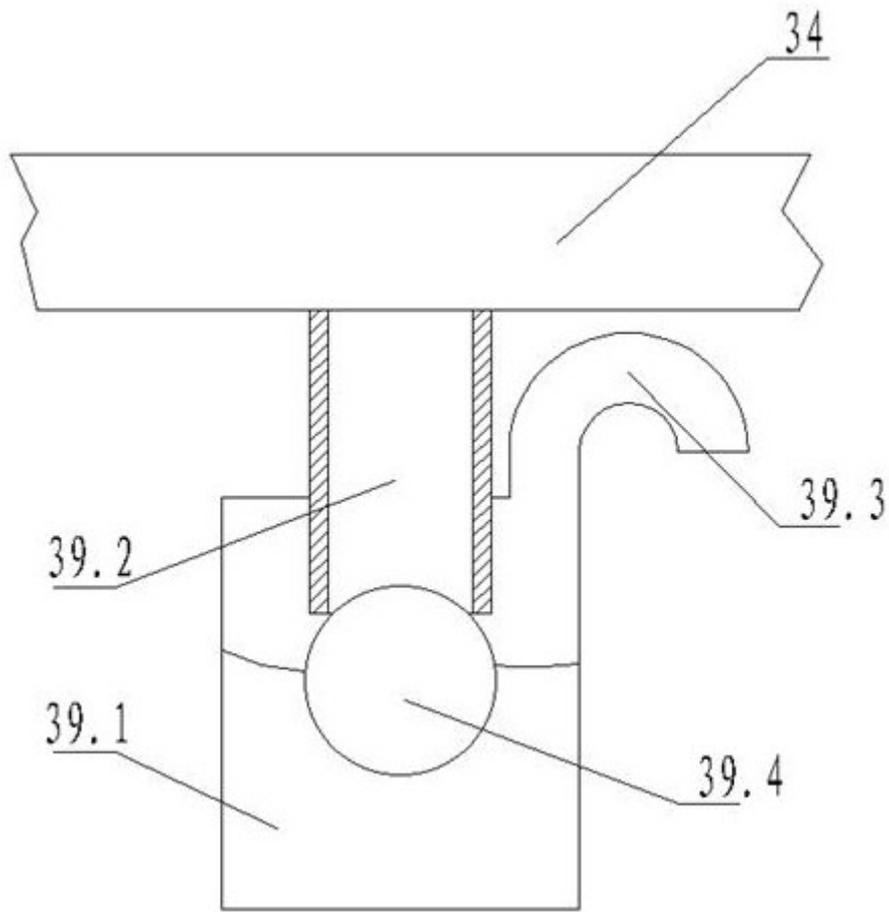


图15

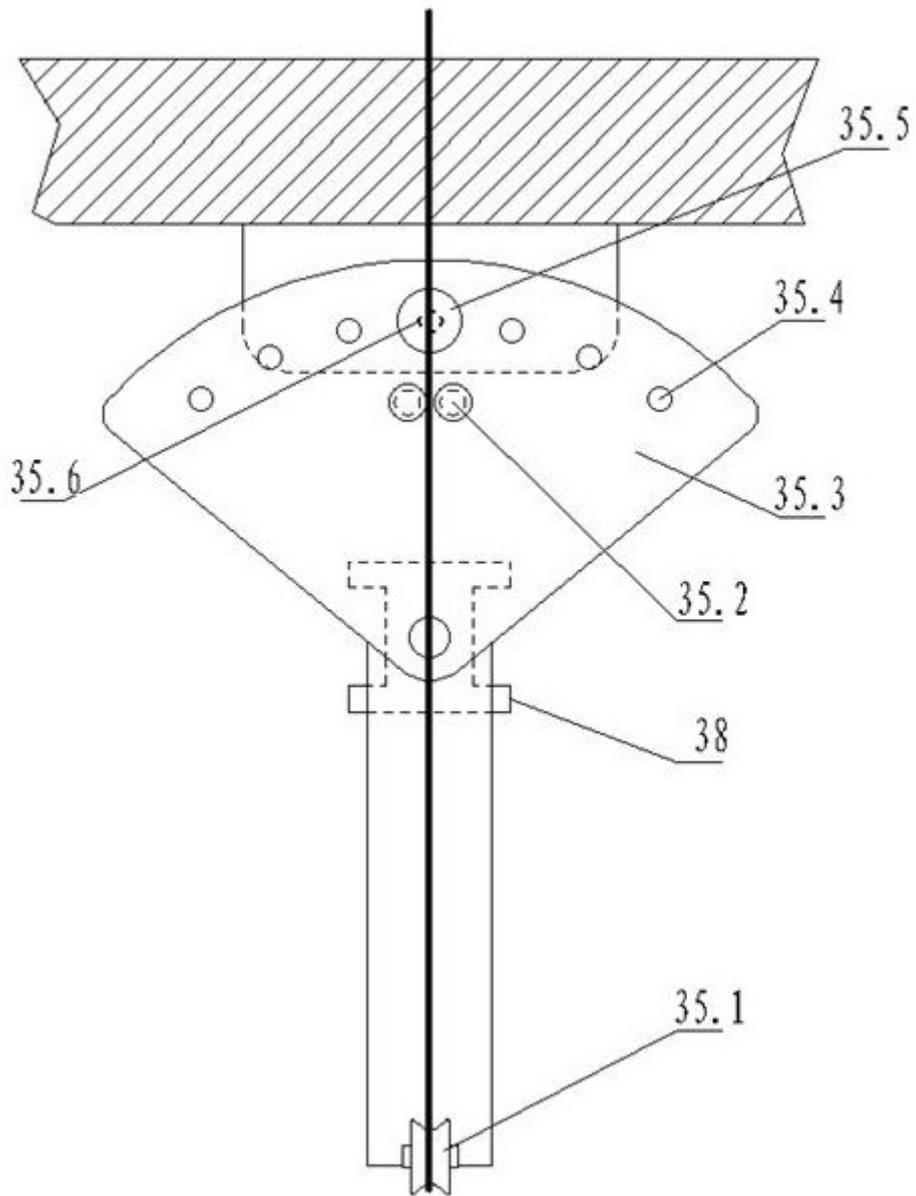


图16

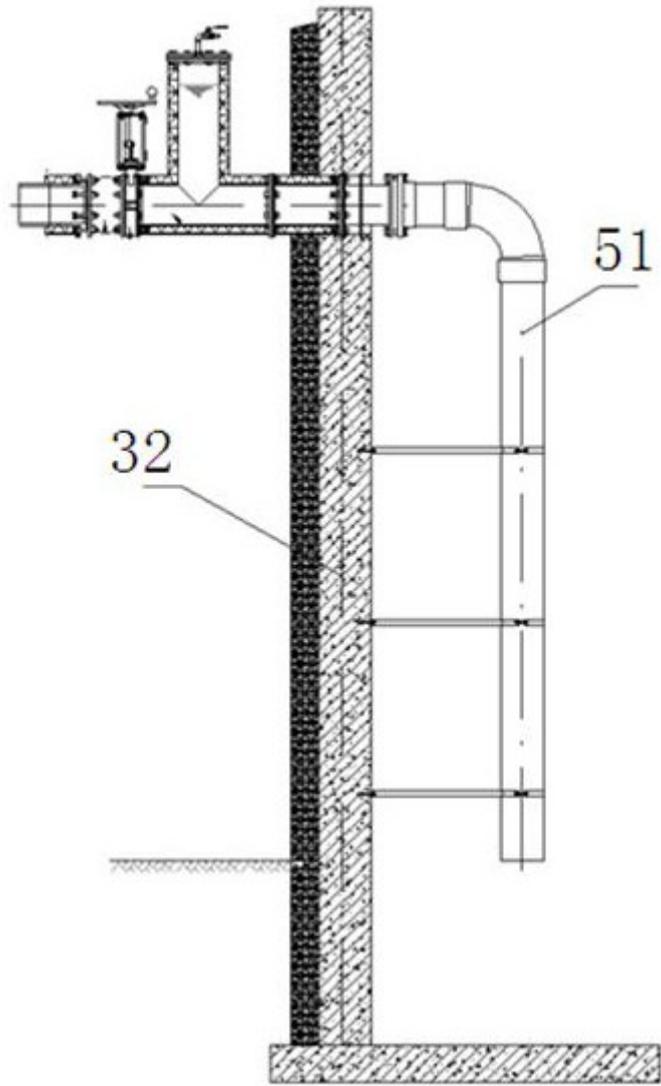


图17

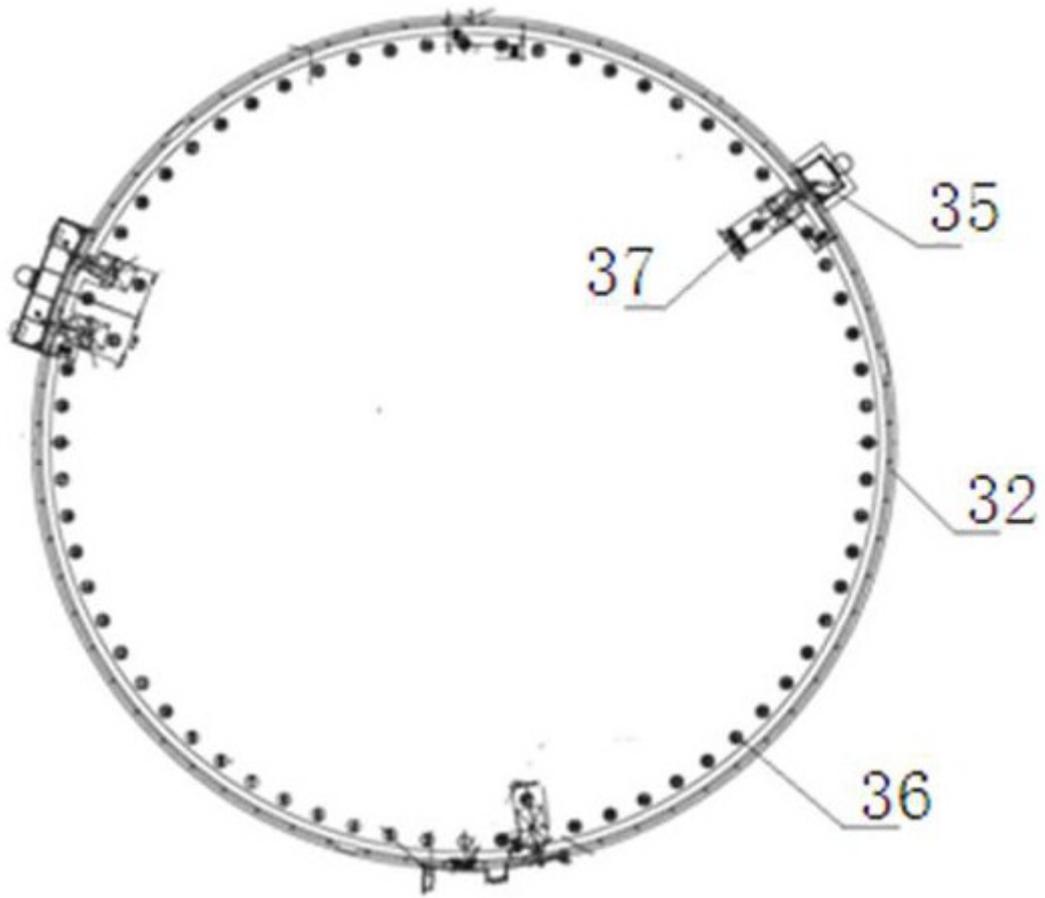


图18

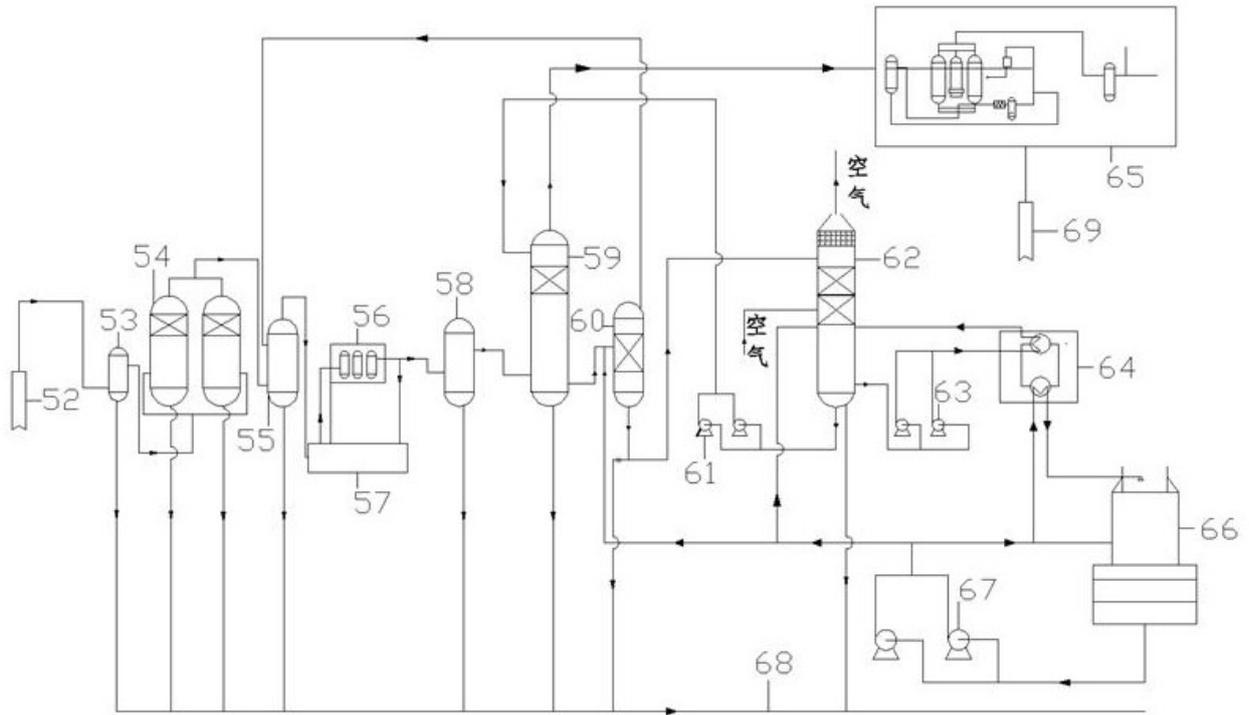


图19

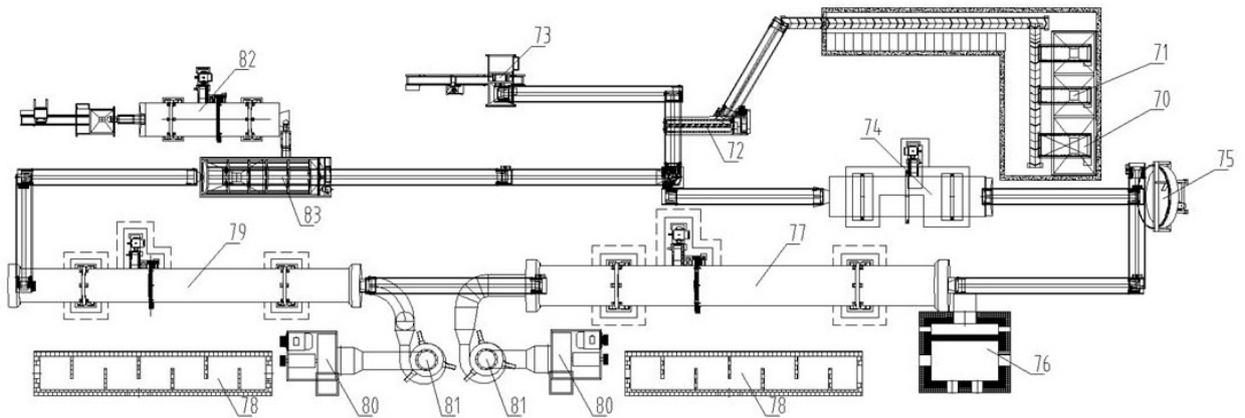


图20

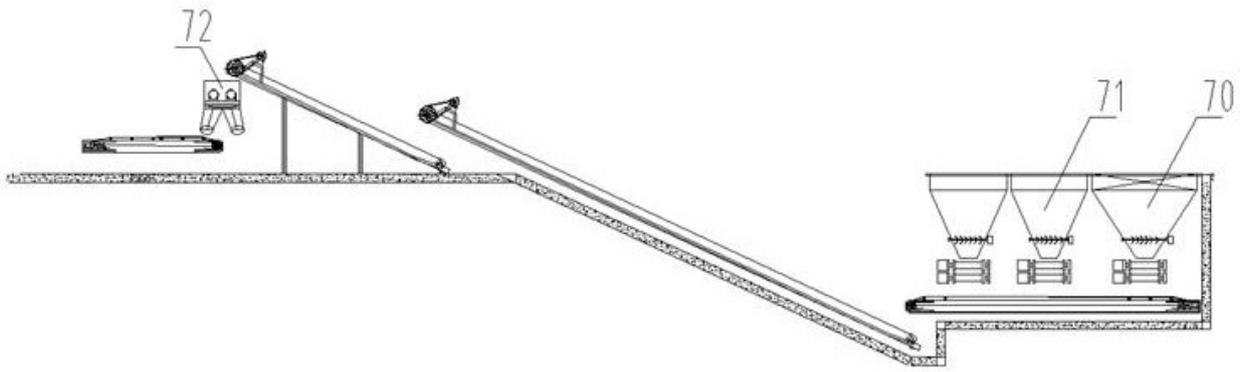


图21

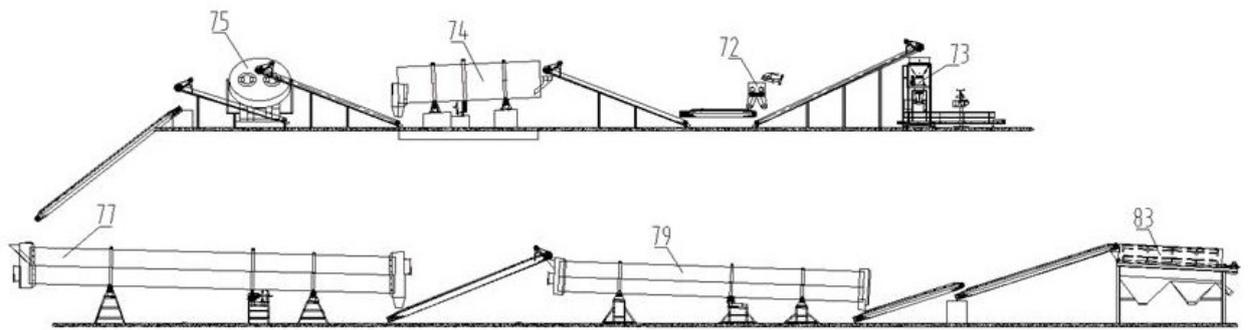


图22