(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106399079 A
(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201610757430.7

(22)申请日 2016.08.29

(71)申请人 宁波开诚生态技术有限公司
地址 315176 浙江省宁波市鄞州区鄞县大道古林段288号

(72)发明人 朱华伦 郭明龙 郑勇雷 黄安娜 陈世跃 毛乾泽 任泽栋

(74)专利代理机构 慈溪慈恒专利代理事务所（特殊普通合伙）33249
代理人 赵庆

(51)Int.Cl.
C12M 1/36(2006.01)
C12M 1/34(2006.01)
C12M 1/16(2006.01)
C12M 1/107(2006.01)
C12M 1/02(2006.01)
C12M 1/00(2006.01)

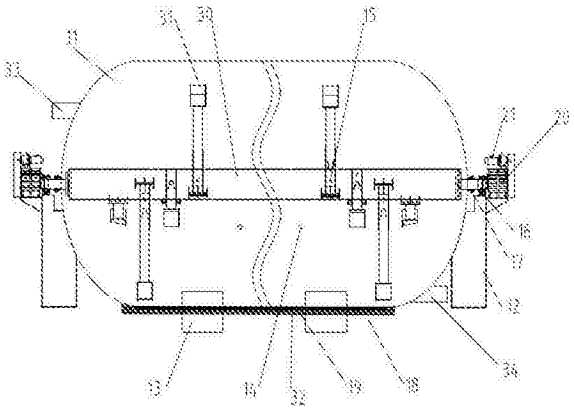
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

干式厌氧系统

(57)摘要

本发明公开了一种干式厌氧系统，包括进料系统、厌氧消化系统、出料系统、固液分离系统及控制系统，所述控制系统分别与进料系统、厌氧消化系统、出料系统及固液分离系统连接，其通过采用卧式罐体来代替市场上的竖直式罐体，这样便于对罐体内的有机物料处理，同时，在该用卧式罐体内采用所述卧式罐体内部设置有搅拌器及转轴，该转轴可为单轴贯穿式结构、单轴多段拼接贯穿式结构或多轴并列贯穿式结构，这样便于对不同型号的罐体采用相应转轴，从而提高了对罐体内的有机物料的处理能力；沼气产量高，在卧式罐体外侧周身上设置有热交换装置及保温装置，这样使罐体内浆料保持在需要的温度，从而提高了沼气的产量。



CN 106399079 A

1.一种干式厌氧系统，其特征在于，包括进料系统(1)、厌氧消化系统(2)、出料系统(3)、固液分离系统(4)及控制系统(5)；

所述控制系统(5)分别与进料系统(1)、厌氧消化系统(2)、出料系统(3)及固液分离系统(4)连接；

所述厌氧消化系统(2)包括卧式罐体(11)、支撑架(12)及马鞍座(13)，所述卧式罐体(11)内设置有监测装置(14)，所述卧式罐体(11)内部设置有搅拌器(15)，所述搅拌器(15)贯穿卧式罐体(11)，所述搅拌器(15)的两端各设置有轴承座(16)及密封座(17)，所述密封座(17)位于卧式罐体(11)一端且与其相接触，所述搅拌器(15)通过轴承座(16)固定在支撑架(12)上，所述马鞍座(13)位于卧式罐体(11)下侧，且对该卧式罐体(11)进行固定支撑，所述卧式罐体(11)外侧周身上设置有热交换装置(18)及保温装置(19)，所述保温装置(19)覆盖在热交换装置(18)上，所述支撑架(12)上安装有减速器(20)，在该减速器(20)上连接有动力装置(21)。

2.根据权利要求1所述的干式厌氧系统，其特征在于，所述进料系统(1)包括进料泵(6)、进料管道(7)、进料闸阀(8)、进料法兰座(9)及料仓(10)，所述进料管道(7)依次连接料仓(10)、进料泵(6)及进料闸阀(8)，所述接料仓(10)和进料泵(6)通过进料法兰座(9)连接，所述进料泵(6)和进料闸阀(8)通过进料法兰座(9)连接；

所述出料系统(3)包括出料泵(22)、出料管道(23)、出料闸阀(24)及出料法兰座(25)，所述出料管道(23)依次连接出料闸阀(24)和出料泵(22)，所述出料闸阀(24)和出料泵(22)通过出料法兰座(25)连接；

所述固液分离系统(4)包括分离机(26)、沼液回流管路(27)、废水输送管路(28)及渣料仓(29)，所述分离机(26)一端与出料管道(23)一端连接，所述分离机(26)另一端分别于沼液回流管路(27)、废水输送管路(28)及渣料仓(29)连接，所述沼液回流管路(27)的一端连接在卧式罐体(11)上。

3.根据权利要求1所述的干式厌氧系统，其特征在于，所述卧式罐体(11)上安装有进料口(33)及出料口(34)，所述进料口(33)与进料系统(1)上的进料管道(7)连接，所述出料口(34)与出料系统(3)上的出料管道(23)连接。

4.根据权利要求1所述的干式厌氧系统，其特征在于，所述搅拌器(15)由转轴(30)及桨叶(31)组成，所述转轴(30)上安装有若干组呈一定间距设置的桨叶(31)。

5.根据权利要求3所述的干式厌氧系统，其特征在于，所述每组桨叶(31)由4个长度均相等的桨叶(31)组成，且每个桨叶(31)呈间隔有序的排列设置在转轴(30)。

6.根据权利要求1所述的干式厌氧系统，其特征在于，所述动力装置(21)为液压马达或电动装置。

7.根据权利要求1所述的干式厌氧系统，其特征在于，所述进料泵(6)为柱塞泵或真空泵，所述出料泵(22)为柱塞泵或真空泵。

8.根据权利要求1所述的干式厌氧系统，其特征在于，所述控制系统(5)为集成控制系统或单机控制系统。

9.根据权利要求3所述的干式厌氧系统，其特征在于，所述卧式罐体(11)内设置的转轴(30)为单轴贯穿式结构、单轴多段拼接贯穿式结构或多轴并列贯穿式结构。

10.根据权利要求1所述的干式厌氧系统，其特征在于，所述热交换装置(18)内放置有

热交换介质(32)，该热交换介质(32)为热水或蒸汽。

干式厌氧系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于厨余垃圾处理领域，具体讲是干式厌氧系统。

背景技术

[0002] 目前，我国生活垃圾中的有机成分在不断增加。我国生活垃圾中的有机成分与国外发达国家相比，有很大的差别，其纸张的含量较低，厨余垃圾、绿化垃圾等的含量较高，且厨余垃圾的含水率较高，一般含水率为70％～80％，瓜皮等的含水率可高达95％以上。焚烧垃圾具有回收热能和垃圾减量最彻底的优点，焚烧后垃圾体积可减少80％～95％，然而有机垃圾水分高，净热值低，不适宜焚烧，且焚烧易产生“二噁英”类物质，造成严重的环境污染。直接填埋垃圾又会产生大量填埋场渗滤液，处理不好极易污染地下水及地面水，渗滤液因其组成复杂，浓度高，处理的代价也很大。采用堆肥方式处理垃圾，可使垃圾变成有机肥，但这种垃圾肥的肥效低，销售有限，发展余地不大。

[0003] 有机物中含有大量的水分、碳水化合物、脂肪和蛋白质等，是进行生物处理的物质基础。厌氧发酵是有机物在厌氧条件下通过微生物的代谢活动而被消耗，同时伴有甲烷和二氧化碳等的产生。厌氧发酵因能产生回收利用方便的沼气，所以又称沼气发酵。厌氧处理过程中不需要供氧，动力消耗低，有机物大部分转变为沼气可作为生物能源，发酵残渣残液无害化程度好，寄生虫卵和病原微生物在发酵过程中能被杀灭，有机物发酵后能成为肥效更高的肥料，同时还可以与污泥一起被制成新型生物质燃料——燃烧棒RDF。所以厌氧发酵在生态农业的研究和实践中常被作为建立良性循环农业生态系统中一个重要环节加以利用，受到越来越多的关注。

[0004] 根据固含率(TS)不同，厌氧发酵分为湿式(TS为5％～15％)和干式(TS为15％～40％)两种。已建成运行的厌氧发酵工程多采用湿式发酵。湿式厌氧发酵装置发酵含水率较低的物质时，需要加入大量的水，不仅浪费了水源，而且为后续水的进一步处理增加负担，而干式厌氧发酵与湿式厌氧发酵工艺相比较，其有机负荷高，污水处理量少，单位垃圾所占的消化反应器体积小，具有非常明显的优势。

[0005] 现有的干式厌氧发酵系统存在以下问题：1、采用体积小的干式厌氧发酵罐，在处理大量的垃圾时需要进行多次操作或多台进行同时操作，这样加大了人员的工作量也加大了工作成本；2、采用人工的方式将垃圾放入到干式厌氧发酵罐内，同时，在出料时也需要人员进行人工的操作，这样加大了人员工作量，也提高了生产成本；3、工作时，干式厌氧发酵罐内的有机浆料容易滞留在罐体内，这样不容易进行疏导，从而降低了其分解效率，也降低了沼气的生产量。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的问题是提供一种对有机垃圾处理能力强、同时沼气产量高、沼液产量低、水量消耗低、可实现最高含固率40％的有机物料的连续产沼的干式厌氧系统。

[0007] 为达到上述目的，本发明所提供的干式厌氧系统，包括进料系统、厌氧消化系统、

出料系统、固液分离系统及控制系统；

[0008] 所述控制系统分别与进料系统、厌氧消化系统、出料系统及固液分离系统连接；

[0009] 所述厌氧消化系统包括卧式罐体、支撑架及马鞍座，所述卧式罐体内设置有监测装置，所述卧式罐体内部设置有搅拌器，所述搅拌器贯穿卧式罐体，所述搅拌器的两端各设置有轴承座及密封座，所述密封座位于卧式罐体一端且与其相接触，所述搅拌器通过轴承座固定在支撑架上，所述马鞍座位于卧式罐体下侧，且对该卧式罐体进行固定支撑，所述卧式罐体外侧周身上设置有热交换装置及保温装置，所述保温装置覆盖在热交换装置上，所述支撑架上安装有减速器(20)，在该减速器上连接有动力装置。

[0010] 进一步，所述进料系统包括进料泵、进料管道、进料闸阀、进料法兰座及料仓，所述进料管道依次连接料仓、进料泵及进料闸阀，所述接料仓和进料泵通过进料法兰座连接，所述进料泵和进料闸阀通过进料法兰座连接；

[0011] 所述出料系统包括出料泵、出料管道、出料闸阀及出料法兰座，所述出料管道依次连接出料闸阀和出料泵，所述出料闸阀和出料泵通过出料法兰座连接；

[0012] 所述固液分离系统包括分离机、沼液回流管路、废水输送管路及渣料仓，所述分离机一端与出料管道一端连接，所述分离机另一端分别于沼液回流管路、废水输送管路及渣料仓连接，所述沼液回流管路的一端连接在卧式罐体上。

[0013] 进一步，所述卧式罐体上安装有进料口及出料口，所述进料口与

[0014] 进料系统上的进料管道连接，所述出料口与出料系统上的出料管

[0015] 道连接。

[0016] 进一步，所述搅拌器由转轴及桨叶组成，所述转轴上安装有若干

[0017] 组呈一定间距设置的桨叶。

[0018] 进一步，所述每组桨叶由4个长度均相等的桨叶组成，且每个桨

[0019] 叶呈间隔有序的排列设置在转轴。

[0020] 进一步，所述动力装置为液压马达或电动装置。

[0021] 进一步，所述进料泵为柱塞泵或真空泵，所述出料泵为柱塞泵或

[0022] 真空泵。

[0023] 进一步，所述控制系统为集成控制系统或单机控制系统。

[0024] 进一步，所述卧式罐体内设置的转轴为单轴贯穿式结构、单轴多段拼接贯穿式结构或多轴并列贯穿式结构。

[0025] 进一步，所述热交换装置内放置有热交换介质，该热交换介质为热水或蒸汽。

[0026] 与现有技术相比，本发明的技术方案具有如下优点：1、处理能力强，通过采用卧式罐体来代替市场上的竖直式罐体，这样便于对罐体内的有机物料处理，同时，在该用卧式罐体内采用所述卧式罐体内部设置有搅拌器及转轴，该转轴可为单轴贯穿式结构、单轴多段拼接贯穿式结构或多轴并列贯穿式结构，这样便于对不同型号的罐体采用相应转轴，从而提高了对罐体内的有机物料的处理能力；2.沼气产量高，在卧式罐体外侧周身上设置有热交换装置及保温装置，这样使罐体内浆料保持在需要的温度，从而提高了沼气的产量，3.沼液产量低，由于在卧式罐体外侧周身上设置有热交换装置及保温装置，使得罐体内浆料保持在需要的温度，从而降低了罐体内沼液的产量；4.水量消耗低，5.可实现最高含固率40％的有机物料的连续产沼，在固液分离系统内设置有分离机及沼液回流管路，出料口抽出相

应量的有机浆料进入固液分离系统内的分离机上进行处理，分离机将分离出的沼液通过回流管路再次由进料口进入罐体内，同时在进料口注入相应量的有机浆料，使其周而复始进行有机浆料的干式厌氧发酵流程，从而是干式厌氧设备能源源不断产生沼气，进而实现餐厨垃圾的无害化处理及再生利用；6、在厌氧消化系统两端各安装有进料系统和出料系统，这样采用自动进料/出料的方式代替人工放料/取料，这样降低了人员的工作量，也降低了工作生产成本。

附图说明

[0027] 图1为本发明实施例的整体结构流程示意图；

[0028] 图2为本发明实施例的进料系统结构示意图；

[0029] 图3为本发明实施例的厌氧消化系统结构示意图；

[0030] 图4为本发明实施例的出料系统结构示意图；

[0031] 图5为本发明实施例的固液分离系统结构示意图。

[0032] 图中：进料系统1、厌氧消化系统2、出料系统3、固液分离系统4、控制系统5、进料泵6、进料管道7、进料闸阀8、进料法兰座9、料仓10、卧式罐体11、支撑架12、马鞍座13、监测装置14、搅拌器15、轴承座16、密封座17、热交换装置18、保温装置19、减速器20、动力装置21、出料泵22、出料管道23、出料闸阀24、出料法兰座25、分离机26、沼液回流管路27、废水输送管路28、渣料仓29、转轴30、桨叶31、热交换介质32、进料口33、出料口34。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

[0034] 如图1-5所示，本实施例所提供的干式厌氧系统，包括进料系统1、厌氧消化系统2、出料系统3、固液分离系统4及控制系统5；所述控制系统5分别与进料系统1、厌氧消化系统2、出料系统3及固液分离系统4连接；所述厌氧消化系统2包括卧式罐体11、支撑架12及马鞍座13，所述卧式罐体11内设置有监测装置14，所述卧式罐体11内部设置有搅拌器15，所述搅拌器15贯穿卧式罐体11，所述搅拌器15的两端各设置有轴承座16及密封座17，所述密封座17位于卧式罐体11一端且与其相接触，所述搅拌器15通过轴承座16固定在支撑架12上，所述马鞍座13位于卧式罐体11下侧，且对该卧式罐体11进行固定支撑，所述卧式罐体11外侧周身上设置有热交换装置18及保温装置19，所述保温装置19覆盖在热交换装置18上，所述支撑架12上安装有减速器20，在该减速器20上连接有动力装置21，所述进料系统1包括进料泵6、进料管道7、进料闸阀8、进料法兰座9及料仓10，所述进料管道7依次连接料仓10、进料泵6及进料闸阀8，所述接料仓10和进料泵6通过进料法兰座9连接，所述进料泵6和进料闸阀8通过进料法兰座9连接；所述出料系统3包括出料泵22、出料管道23、出料闸阀24及出料法兰座25，所述出料管道23依次连接出料闸阀24和出料泵22，所述出料闸阀24和出料泵22通过出料法兰座25连接；所述固液分离系统4包括分离机26、沼液回流管路27、废水输送管路28及渣料仓29，所述分离机26一端与出料管道23一端连接，所述分离机26另一端分别于沼液回流管路27、废水输送管路28及渣料仓29连接，所述沼液回流管路27的一端连接在卧式罐体11上，所述卧式罐体11上安装有进料口33及出料口34，所述进料口33与进料系统1上的

进料管道7连接，所述出料口34与出料系统3上的出料管道23连接，所述搅拌器15由转轴30及桨叶31组成，所述转轴30上安装有若干组呈一定间距设置的桨叶31，所述每组桨叶31由4个长度均相等的桨叶31组成，且每个桨叶31呈间隔有序的排列设置在转轴30，所述动力装置21为液压马达或电动装置，所述进料泵6为柱塞泵或真空泵，所述出料泵22为柱塞泵或真空泵，所述控制系统5为集成控制系统或单机控制系统，所述卧式罐体11内设置的转轴30为单轴贯穿式结构、单轴多段拼接贯穿式结构或多轴并列贯穿式结构，所述热交换装置18内放置有热交换介质32，该热交换介质32为热水或蒸汽。

[0035] 本实施例所提供的干式厌氧系统，其具有如下优点：1、处理能力强，通过采用卧式罐体11来代替市场上的竖直式罐体，这样便于对罐体内的有机物料处理，同时，在该用卧式罐体11内采用所述卧式罐体11内部设置有搅拌器15及转轴30，该转轴30可为单轴贯穿式结构、单轴多段拼接贯穿式结构或多轴并列贯穿式结构，这样便于对不同型号的罐体采用相应转轴30，从而提高了对罐体内的有机物料的处理能力；2.沼气产量高，在卧式罐体11外侧周身上设置有热交换装置18及保温装置19，这样使罐体内浆料保持在需要的温度，从而提高了沼气的产量，3.沼液产量低，由于在卧式罐体11外侧周身上设置有热交换装置18及保温装置19，使得罐体内浆料保持在需要的温度，从而降低了罐体内沼液的产量；4.水量消耗低，5.可实现最高含固率40％的有机物料的连续产沼，在固液分离系统4内设置有分离机26及沼液回流管路27，出料口34抽出相应量的有机浆料进入固液分离系统4内的分离机26上进行处理，分离机26将分离出的沼液通过回流管路再次由进料口33进入罐体内，同时在进料口33注入相应量的有机浆料，使其周而复始进行有机浆料的干式厌氧发酵流程，从而是干式厌氧设备能源源不断产生沼气，进而实现餐厨垃圾的无害化处理及再生利用；6、在厌氧消化系统2两端各安装有进料系统1和出料系统3，这样采用自动进料/出料的方式代替人工放料/取料，这样降低了人员的工作量，也降低了工作生产成本。

[0036] 工作时，卧式罐体11通过马鞍座13支撑横卧在距地面一定高度的空间上，罐体中心贯穿有搅拌器15，搅拌器15可做成整轴形式，也可做分段式，搅拌器15一端依次装有动力装置21、减速器20、密封座17、轴承座16，下方有相应支撑架12进行支撑，搅拌器15另一端也依次装有动力装置21、减速器20、密封座17、轴承座16，再由支撑架12支撑固定。卧式罐体11两端封头分别设有进料口33及出料口34，进料口33及出料口34分别与进料系统1及出料系统3对接，进料口33、出料口34外侧可装设进料闸阀8、出料闸阀24，以控制有机浆料的自由进出及罐内密封，在罐体外侧周身敷设有热交换装置18，热交换介质32在热交换装置18内由罐体的一端流入，另一端流出，通过热交换介质32在热交换装置18内的流转，将热量传递给罐体内的浆料，同时通过罐体外层敷设的保温系统，使罐体内浆料保持在需要的温度(正常罐内工作温度为55±2°)；当进料口33通过进料系统1将处理好的有机浆料注入卧式罐体11内，开启热交换系统，通过监测仪器查看罐体内浆料是否达到所需要的温度，罐体内有机浆料达到所要求的体量时，由控制系统5开启动力装置21，通过减速器20的传递，使搅拌器15缓慢转动(通常为0.33转/分钟左右)，所述搅拌器15由转轴30和桨叶31组成，搅拌器15转动将卧式罐体11内浆料搅拌，从而使有机浆料处于匀质匀温的状态，这样提高有机物与微生物接触，加快消化物分解，提高产气效率，并通过搅拌，释放底物中滞留沼气，防止罐内酸化；同时，搅拌器15桨叶31带有导流的功能，将有机浆料有序的向出料口34驱动，在此过程中，通过发酵工艺，有机浆料产生以沼气为主的气体，并通过沼气出口导入到贮罐中，在出

料系统3一端还连接有固液分离系统4，每天不定时从出料口34由出料系统3抽出相应量的有机浆料进入固液分离系统4进行再处理，分离出的沼液通过回流管路再次由进料口33进入罐体内。同时在进料口33注入相应量的有机浆料，周而复始进行有机浆料的干式厌氧发酵流程，源源不断产生沼气，从而实现餐厨垃圾的无害化处理及再生利用。

[0037] 本实施例所提供的干式厌氧系统，在卧式罐体11上除了安装温度监测仪器外，还可以安装压力监测仪器，这样时刻监控罐体内压力，同时在罐体上装设有正负压保护器对罐体实施保护；另外，罐体上还开设有排污口、沼液进料口33、观察口、检修入口等，附属在罐体上的还有检修用的平台、上下检修平台用的踏步、栏杆等。

[0038] 本实施例所提供的一种以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

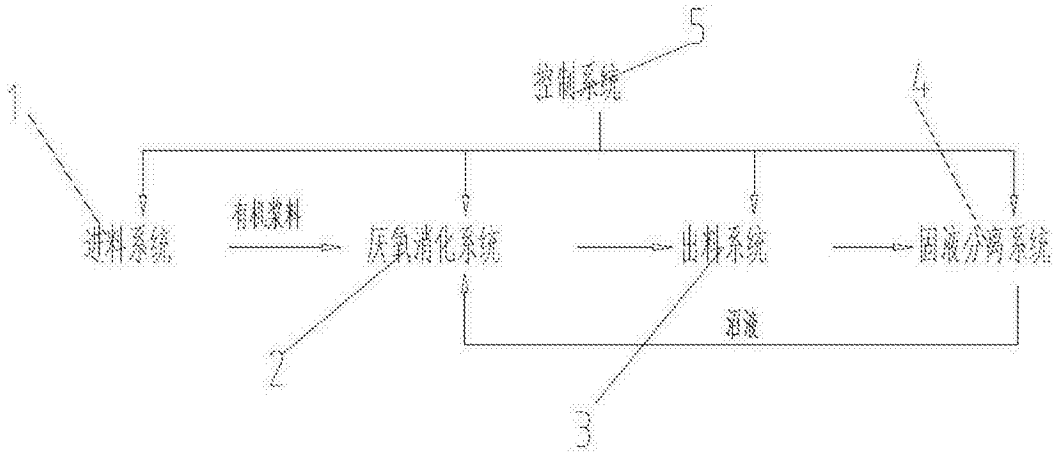


图1

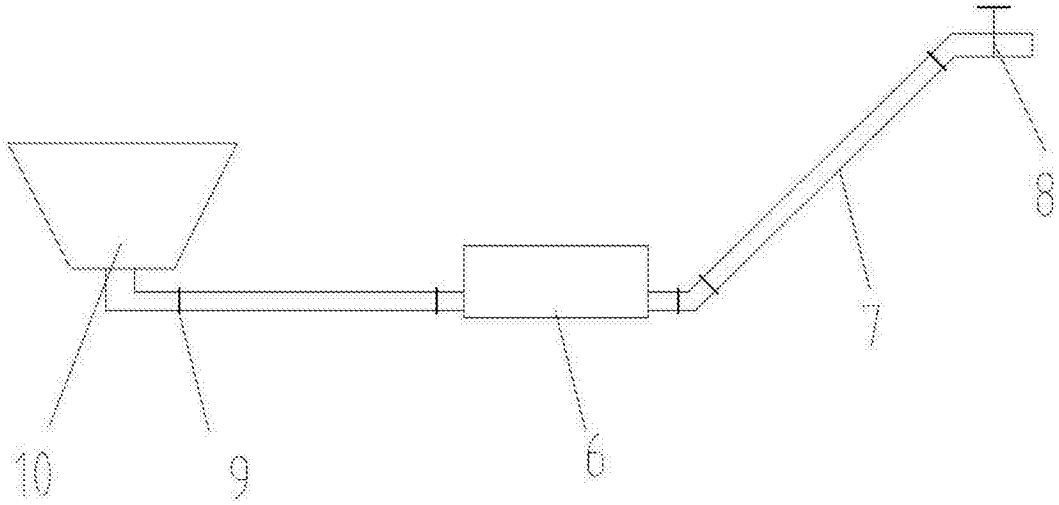


图2

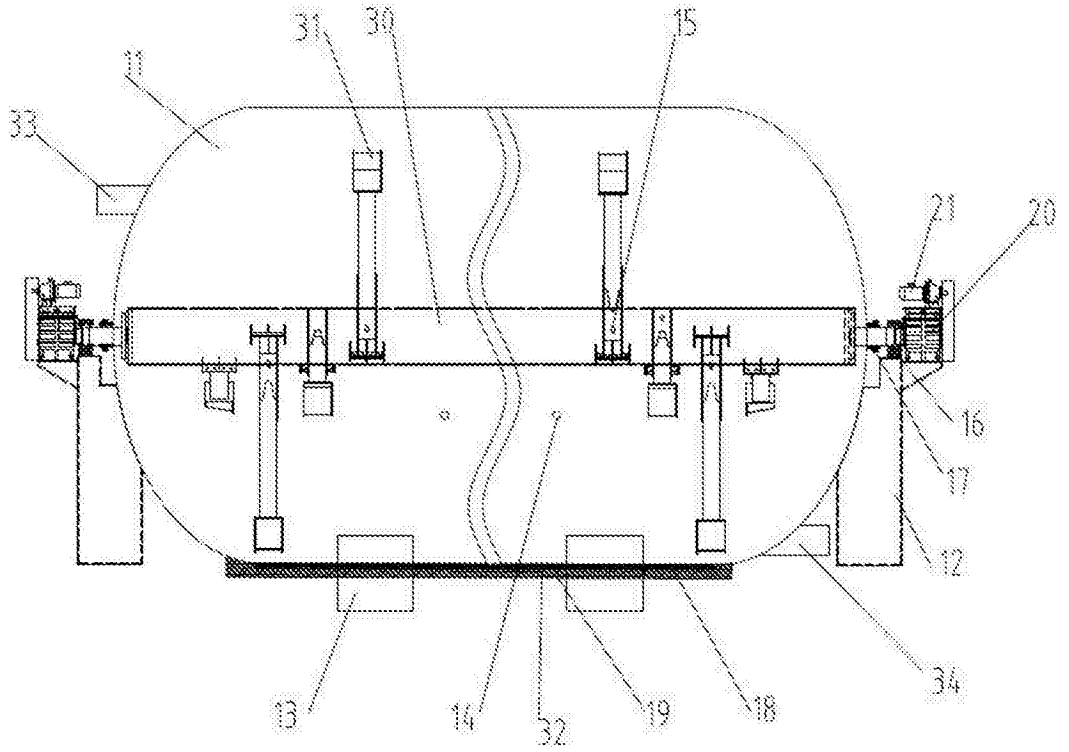


图3

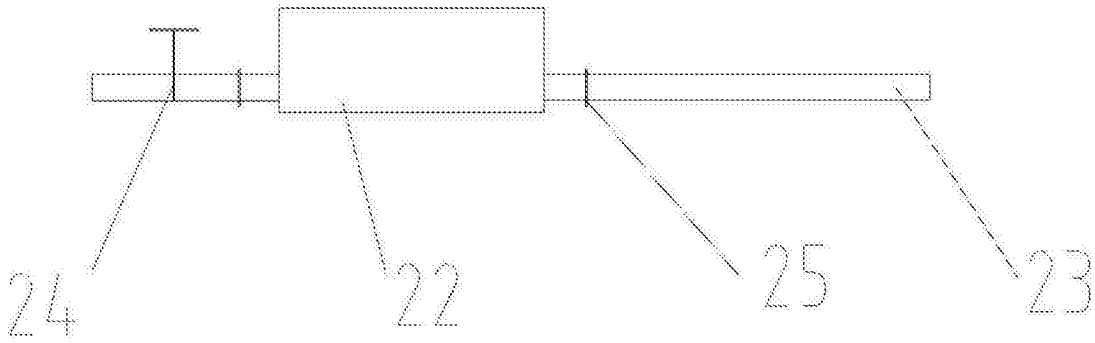


图4

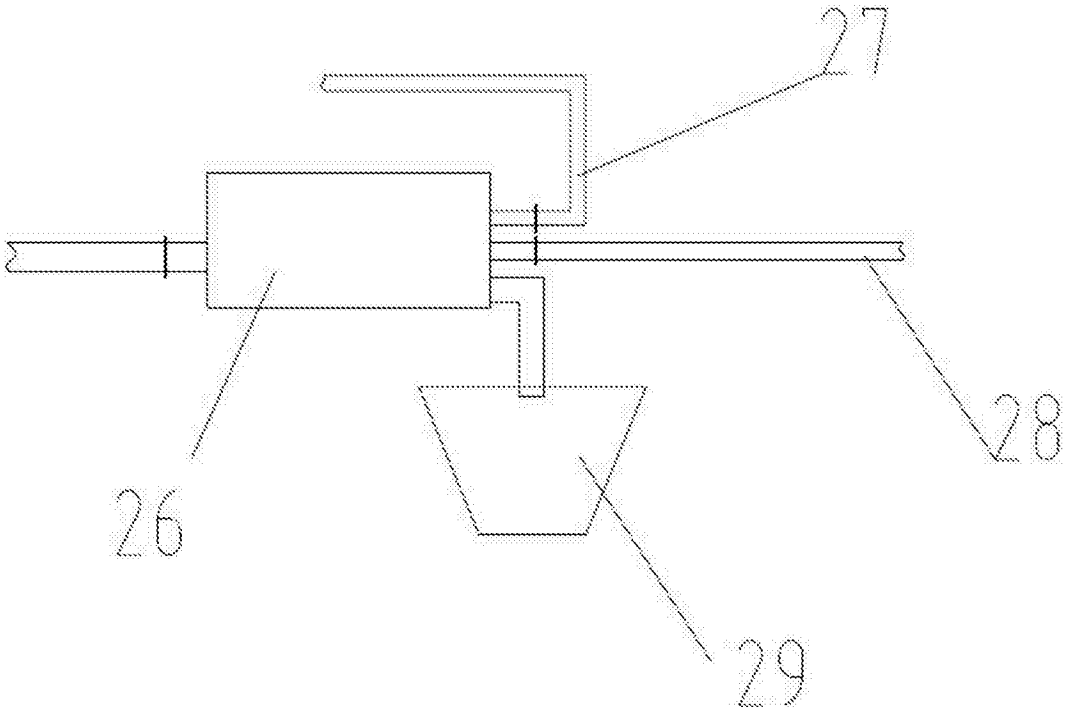


图5