(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203124393 U
(45)授权公告日 2013.08.14

(21)申请号 201320055116.6
(22)申请日 2013.01.31
(66)本国优先权数据
201210481274.8 2012.11.23 CN
(73)专利权人 华南再生资源(中山)有限公司
地址 528471 广东省中山市沙溪镇涌边工业园区
(72)发明人 许文姬 李国声 李汉声 李振声
(74)专利代理机构 深圳市千纳专利代理有限公司 44218
代理人 刘海军
(51)Int.Cl.
B09B 3/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

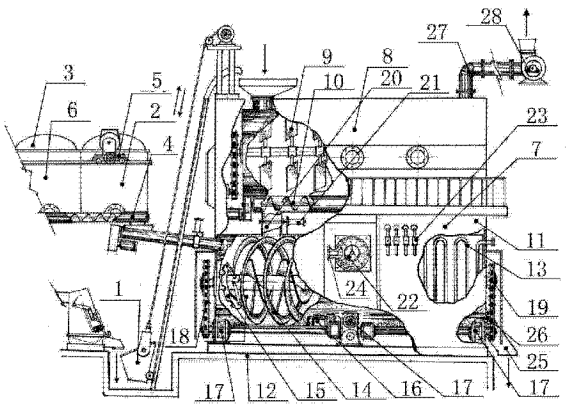
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种生化发酵装置

(57)摘要

一种生化发酵装置，发酵装置包括厌氧发酵池和主发酵装置，所述的主发酵装置包括两个副发酵器和一个以上的主发酵器，两个副发酵器设置在主发酵器上方，副发酵器与主发酵器连接处设有进料口，主发酵装置外设有用于将物料输入至副发酵器内的物料提升机，副发酵器内设有搅拌设备，主发酵器内设有双层螺带搅拌器，厌氧发酵池与主发酵器连接，厌氧发酵池通过自动卸料系统将物料投入主发酵器内。生化发酵方法包括：A 通过厌氧发酵池和两个副发酵器同时生成预发酵物料；B 将两个副发酵器内的物料，通过自动输送设备送进主发酵器，将厌氧发酵池内的物料，通也送进主发酵器，进行二次发酵；C 二次发酵完成后，进行出料。



CN 203124393 U

1. 一种生化发酵装置，其特征是：所述的发酵装置包括厌氧发酵池（2）和主发酵装置（7），所述的主发酵装置（7）包括两个副发酵器（8）和一个以上的主发酵器，两个副发酵器（8）设置在主发酵器上方，副发酵器（8）与主发酵器连接处设有进料口（20），主发酵装置外设有用于将物料输入至副发酵器（8）内的物料提升机（1），副发酵器（8）内设有搅拌设备（9），主发酵器内设有双层螺带搅拌器（14），厌氧发酵池（2）与主发酵器连接，厌氧发酵池（2）通过自动卸料系统（4）将物料投入主发酵器内。

2. 根据权利要求 1 所述的生化发酵装置，其特征是：所述的双层螺带搅拌器（14）包括轴体、内层螺带和外侧螺带，内层螺带设置在外层螺带内部，内层螺带和外层螺带均呈螺旋形带状，且分别固定安装在轴体上，内层螺带和外层螺带的螺旋方向相反，双层螺带搅拌器（14）的轴体周边加装铲叶片（15）。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的生化发酵装置，其特征是：所述的搅拌设备（9）中间为一个主轴，中轴上固定安装有一个以上的搅拌叶片。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的生化发酵装置，其特征是：所述的厌氧发酵池（2）内上方设有可自动移动的物料搅拌下料器（5），物料搅拌下料器通过螺带输送器连接自动上料斗（5A）。

一种生化发酵装置

技术领域

[0001] 本实用新型公开一种餐厨垃圾处理装置，更具体涉及一种餐厨垃圾中应用的生化发酵装置。

背景技术

[0002] 废弃物资源化利用的科学技术，经过长时间的应用，已证明了一个道理，就是如果废弃物的资源化处理技术单一应用，其后果将会对人类生存环境带来更大的危机，尤其是产生二次污染的严重问题难以控制，所以废弃物的综合处理已经成为当前发展的趋势。餐厨垃圾的组成极其复杂，其中包含污水、塑料袋、塑料瓶、废布条、腐败性有机物、纸张、金属瓶罐、破碎玻璃、破碎陶瓷片、动物油脂、植物油脂、原生细菌体等物质。目前餐厨垃圾资源化处理技术在国内外的方法和工艺中已呈现“百花齐放”局面，但是基本都是单纯的单项处理，没有走向从单纯的处理转向综合处理、利用与处置的国际性环保处理趋势和方向，可能会造成餐厨垃圾中的必然附着物进行转移及乱填乱放，造成水土污染，或转移，不仅堵塞城市下水管道，散发恶臭气味，造成严重的二次污染。餐厨垃圾的单一处理工艺从资源化利用价值考虑是可行的，但从长期保护地球环境、人民宜居、保护大气环境的综合性角度来考虑，还是可能弊大于利。在餐厨垃圾处理过程中，需要用到生化发酵方法对餐厨垃圾进行处理，目前的生化发酵装置及采用的方法机构不合理，处理效果不好。

发明内容

[0003] 针对上述提到的现有技术中的餐厨垃圾生化发酵效果不好的缺点，本实用新型提供一种新的生化发酵装置，其采用厌氧发酵和好氧发酵联合发酵的方法，并通过主发酵器和副发酵器两步发酵，实现自动生化发酵的效果。

[0004] 本实用新型解决其技术问题采用的技术方案是：一种生化发酵装置，发酵装置包括厌氧发酵池和主发酵装置，所述的主发酵装置包括两个副发酵器和一个以上的主发酵器，两个副发酵器设置在主发酵器上方，副发酵器与主发酵器连接处设有进料口，主发酵装置外设有用于将物料输入至副发酵器内的物料提升机，副发酵器内设有搅拌设备，主发酵器内设有双层螺带搅拌器，厌氧发酵池与主发酵器连接，厌氧发酵池通过自动卸料系统将物料投入主发酵器内。

[0005] 本实用新型解决其技术问题采用的技术方案进一步还包括：

[0006] 所述的双层螺带搅拌器包括轴体、内层螺带和外侧螺带，内层螺带设置在外层螺带内部，内层螺带和外层螺带均呈螺旋形带状，且分别固定安装在轴体上，内层螺带和外层螺带的螺旋方向相反，双层螺带搅拌器的轴体周边加装铲叶片。

[0007] 所述的搅拌设备中间为一个主轴，中轴上固定安装有一个以上的搅拌叶片。

[0008] 所述的厌氧发酵池内上方设有可自动移动的物料搅拌下料器，物料搅拌下料器通过螺带输送器连接自动上料斗。

[0009] 本实用新型的有益效果是：本实用新型中采用厌氧发酵和好氧发酵联合发酵的方

法，并通过主发酵器和副发酵器两步发酵，实现自动生化发酵的效果，结构简单、合理，发酵效果好。

[0010] 下面将结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步说明。

附图说明

[0011] 图 1 本实用新型结构示意图。

[0012] 图 2 为本实用新型主发酵装置剖面结构示意图。

[0013] 图 3 为本实用新型立体结构示意图。

[0014] 图中，1- 物料提升机，2- 厌氧发酵池，3- 密封盖，4- 自动卸料系统，5- 物料自动下料搅拌器，5A- 自动上料斗，6- 菌种激活池，7- 主发酵装置，8- 副发酵器，9- 搅拌设备，10- 自动输送设备，11- 卧式壳体，12- 支承，13- 导热油输送排管，14- 双层螺带搅拌器，15- 铲叶片，16- 电机，17- 变速器，18- 齿轮，19- 链条，20- 进料口，21- 气动阀门，22- 观察窗，23- 空气输、排管，24- 物料取样口，25- 自动出料孔，26- 自动阀闸，27- 排气口，28- 引风机，29- 自动翻盖器，30- 出料口。

具体实施方式

[0015] 本实施例为本实用新型优选实施方式，其他凡其原理和基本结构与本实施例相同或近似的，均在本实用新型保护范围之内。

[0016] 请参看附图 1 和附图 3，本实用新型中，生化发酵装置主要用于对餐厨垃圾进行生化处理，生化发酵装置主要包括若干相互联合使用的厌氧发酵池 2 和一个主发酵装置 8 组成，分别为厌氧发酵与好氧发酵。厌氧发酵工艺中设有厌氧发酵池 2，厌氧发酵池 2 呈圆筒状，顶部设有密封盖 3，密封盖 3 由气动工具(即自动翻盖器 29)控制开合，本实施例中，自动翻盖器 29 通过连杆连接在密封盖 3 顶部，通过气缸推动连杆运动，由连杆拉动密封盖 3 实现开合。厌氧发酵池 2 内底部装有自动卸料系统 4，自动卸料系统 4 呈管状，内部设有螺旋搅刀，厌氧发酵池 2 内上方设有可自动移动的物料搅拌器 5，厌氧发酵池 2 的一侧设置菌种激活池 6，菌种激活池 6 侧面设有出料口 30，出料口 30 与自动卸料系统 4 连通。本实施例中，厌氧发酵工段设有若干个相互联合使用的厌氧发酵池，其中一个为菌种激活池 6。

[0017] 请结合参看附图 2，主发酵装置分为两个副发酵器 8 和一个以上的主发酵器联合组成，本实施例中，设有物料提升机 1，物料提升机 1 用于将餐厨垃圾向上提升，投入其中一个副发酵器内。两个副发酵器 8 安装于主发酵器上方，主副发酵器之间的设有物料输送管道，该输送管道是设于副发酵器 8 底部的自动输送设备 10，本实施例中，自动输送设备 10 为圆筒状，圆筒状外壳内设有螺旋搅刀，经过自动输送设备 10 将物料送入主发酵器，同时副发酵器 8 出口与主发酵器进口的连接通道中间装有气动阀门 21，本实施例中，在副发酵器 8 内装有搓翻动作的搅拌设备 9，搅拌设备 9 为中间一个主轴，中轴上固定安装有多个搅拌叶片，用于对物料进行翻搅。本实施例中，在副发酵器 8 的壳体上部开设有排气口 27，排气口 27 上连接引风机 28，用于将副发酵器 8 内产生的气体排出。主发酵器主要有卧式壳体 11、支承 12、导热油输送排管 13 和双层螺带搅拌器 14 组成，本实施例中，双层螺带搅拌器 14 有轴体、内层螺带和外侧螺带组成，内层螺带设置在外层螺带内部，内层螺带和外层螺带均呈螺旋形带状，且分别固定安装在轴体上，内层螺带和外层螺带的螺旋方向相反，双层螺带搅

拌器 14 的轴体周边加装铲叶片 15，本实施例中的传动系统包括电机 16、变速器 17、齿轮 18 和链条 19，齿轮 18 和链条 19 分别设置在卧式壳体 11 外侧的两端，变速器 17 设置有多个，具体数量可根据实际需要设定，本实施例中，设有三个，电机 16 直接驱动主变速器，主变速器通过传动轴驱动两个从变速器，每个从变速器上装有一个主动齿轮 18，双层螺带搅拌器 14 的轴体两端分别安装有一个从动齿轮，两个主动齿轮 18 分别通过链条 19 连接在从动齿轮上，驱动双层螺带搅拌器 14 转动。本实施例中，主发酵装置上方开设有进料口 20，进料口 20 处装有气动阀门 21。卧式壳体 11 侧面中上部位安装观察窗 22，用于观看卧式壳体 11 内的反应情况，卧式壳体 11 侧面中上部位还分别安装有空气输、排管 23 及物料取样口 24，空气输、排管 23 用于向卧式壳体 11 内通入空气或将卧式壳体 11 内部气体排出，物料取样口 24 用于对卧式壳体 11 内的物料进行取样。卧式壳体 11 下部开设自动出料孔 25，自动出料孔 25 处装有自动阀闸 26，用于卸料。本实施例中，在主发酵器也装有排气口（图中未画出）。

[0018] 本实用新型中，生化装置内还安装有自动温控系统。

[0019] 通过上述装置进行生化发酵的方法，包括如下步骤：

[0020] 1、首先通过厌氧发酵池 2 和两个副发酵器 8 同时作用，生成预发酵物料：

[0021] 1-1、厌氧发酵池 2 发酵：将固体基料物质粉碎并加入菌种进行生化处理，本实用新型中，对于固体基料的选择，首先是考虑餐厨垃圾处理厂周边区域的常态农作物桔秆，本实施例中，取豆种作物桔秆（如：黄豆、绿豆、红豆和豌豆中的一种或几种）占总发酵基料重量的 50%——80%，另取禾木料作物（如：小麦、玉米、小米、水稻）的当季桔秆占总发酵基料重量的 20%——50%，本实施例中，两者搭配重量比为 60%：40%，将上述的两种种类的桔秆搭配作为混合料，选用这种混合固体基料的理由是：豆科作物桔秆蛋白质含量高，但可溶性糖分含量低，在发酵初期微生物活力不高，而禾木料作物秸秆本身营养价值不高，但可溶性糖分含量高，将此两个科类作物桔秆混合，不仅可提高发酵质量，而且可使这两类作物桔秆的营养物质相互补充；将混合物料破碎成粒径为 0.5mm——1mm 的粉末，并加入能分解粗纤维的复合菌剂对上述混合物料进行生化处理，所指的复合菌剂中菌种不少于两种，其中一种为米曲霉，复合菌剂的投入量为混合固体基料的 1%，并加入化学成份氧化钙、氯化钠、磷酸氢钠和尿素；

[0022] 1-2、主发酵装置 7 由两个主发酵器和两个副发酵器组成，首先两个副发酵器分别由多种不同菌种对物料进行预发酵。首先于其中一个副发酵器 8 中加入已经人工灭活的餐厨垃圾为基料，加入占基料重量 8%——10% 的麸皮、占基料重量 10%——15% 的米糠和占基料重量 1% 的白糖作为混合料加入到已破碎的基料中调成糊状后，再加入 2-3% 的菌种，发酵方法采用老法发酵法（首次发酵的菌种为面包酵母，加入量为总发酵基料重量的 2%——3%，再发酵基料重量的 1% 的红糖，与已破碎的基料混合并调成糊状后，加热至 24℃——25℃，再加入面包酵母），并利用餐厨垃圾处理工作其他工段的热源所产生，并充分搅拌、强化曝气，以增强酵母生长，在停止搅拌和曝气发静置发酵时间为 12 小时。本实施例中，所指的老酵法 ，是在每次的发酵完成后，于卸料时，保存总料的 10% 作为下次发酵母料，以后的每次发酵的面包酵母加入量可减少，只需加入首次发酵所加入的菌种重量的 60%。

[0023] 1-3、另一个副发酵器 8 为主原料预发酵器，采用已经过人工灭活、清洗并已脱水的餐厨垃圾为基料进行固态发酵。该阶段选用的菌种是由绿色木霉、热带假丝酵母菌、白地菌和扣囊拟内孢霉酵母菌组成四菌混合菌剂，四菌的重量比例为 2：2：1：1，接种量（即混

合菌剂的投入量）为总重量的 2%，同时添加占总重量 1%——1.5% 的尿素，温度为 25℃——30℃为佳，最高不超过 42℃，由自动设备每小时翻滚一次，发酵时间 9 小时——10 小时，通风条件为 8min/h（即每小时通风 8 分钟），通风量为 0.2m^3/h。此预发酵工段的热源由餐厨垃圾处理工作其他工段的热源产生的余热提供。本实施例中，菌种中的绿色木霉配合白地菌对餐厨垃圾中的粗纤维含量的降低起着极显著的作用，而热带假丝酵母、白地菌、绿色木霉对粗蛋白质和真蛋白质的提高作用达到明显水平，拟内孢霉酵母菌作为辅助霉。

[0024] 2、物料接种，即当预发酵工段完成后，将两个副发酵器的物料，通过设于发酵器底部的自动输送设备 10 送进主生化装置进行二次发酵。

[0025] 将已进行预生化处理的物料输入主发酵器，其中主发酵器中的处理包括：秸秆发酵物料和预生化处理装置内的物料输入主生化装置中的主发酵器，物料的输入比例为：秸秆发酵物料中总物料重量百分比的 10%——40%，面包酵母发酵物料占总物料重量百分比的 20%，第二预生化处理的发酵物料占总物料重量百分比的 40%——70%，当三种经预发酵处理后的物料进入主发酵器内后，双层螺带搅拌器 14 在动力源的驱动下作 360 度旋转，转速为 6-9 转 /min，旋转动作为往返方向，对物料作低速缓慢搅拌，主发酵器内的温度从初始的 20℃开始起温，逐步将温度提升为 28℃，恒温时间为 4 小时后关闭空气阀 23，同时提温至 35℃——38℃，恒温时间 3 小时后，开启排气阀，利用主生化器内的正压，将水份排出，当上述的二次恒温时间完成后，再次提温至 82℃，时间为 2 小时，当全部完成整个二次发酵工序后，开启引风装置 28 排风，此时发酵物料中的水气将随排风系统进入气水分离装置和空气环保处理装置进行处理（不是本实用新型的部分）。整个二次发酵时间共计 9 小时，此工作时间将会快速完成从微生物繁殖和生长高峰期以及休眠或死亡的全过程。此发酵工艺需要的供氧量相对较小，其氧分来源于脱水物料之间的空隙和比面积之间，且能耗较小、时间较短，有效地避免了微生物利用其中的碳骨架作为能源，而同时脱氢产生的刺激性氨味影响饲类的经济价值的问题；

[0026] 3、出料。

[0027] 本实用新型中采用厌氧发酵和好氧发酵联合发酵的方法，并通过主发酵器和副发酵器两步发酵，实现自动生化发酵的效果，结构简单、合理，发酵效果好。

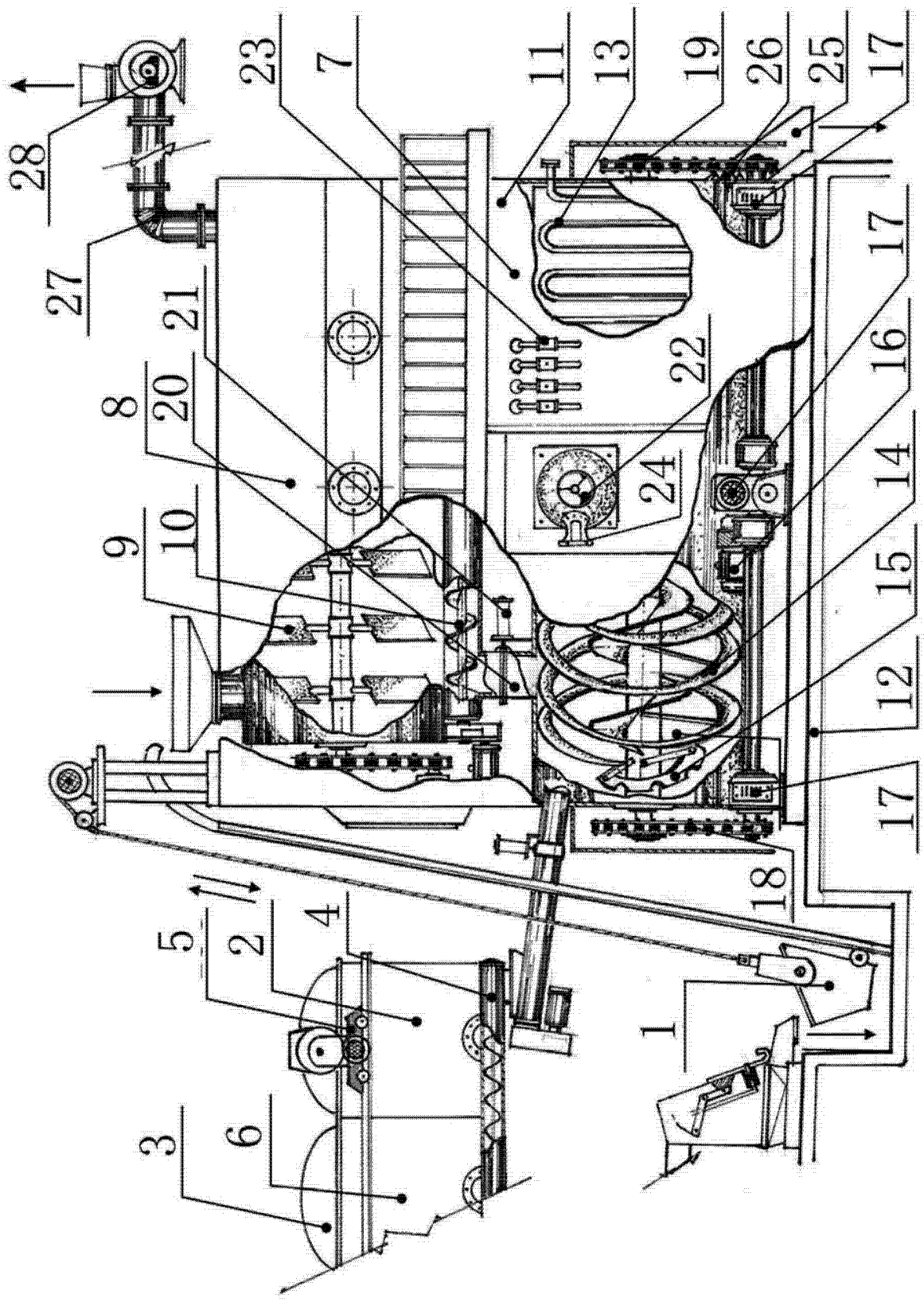


图 1

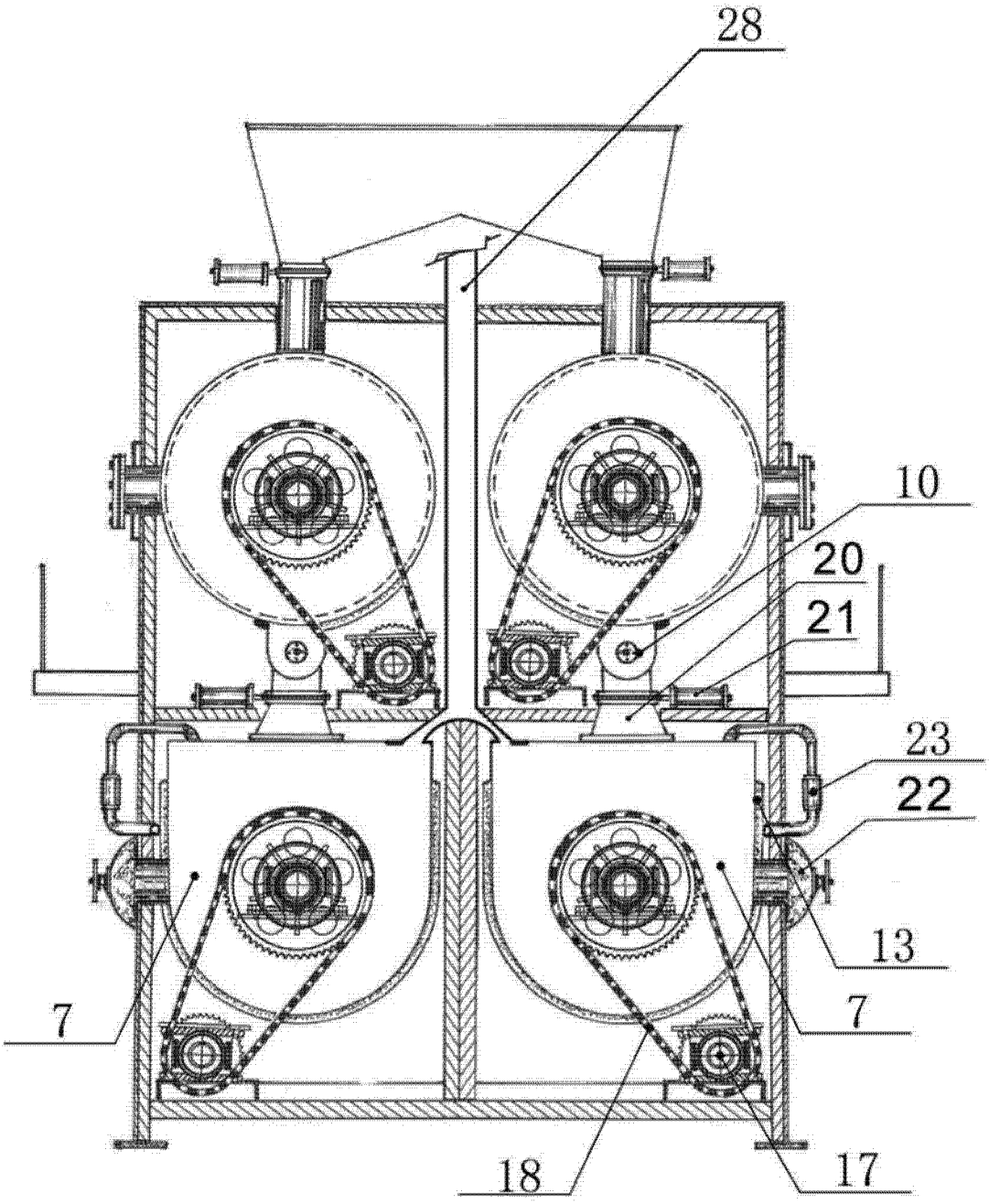


图 2

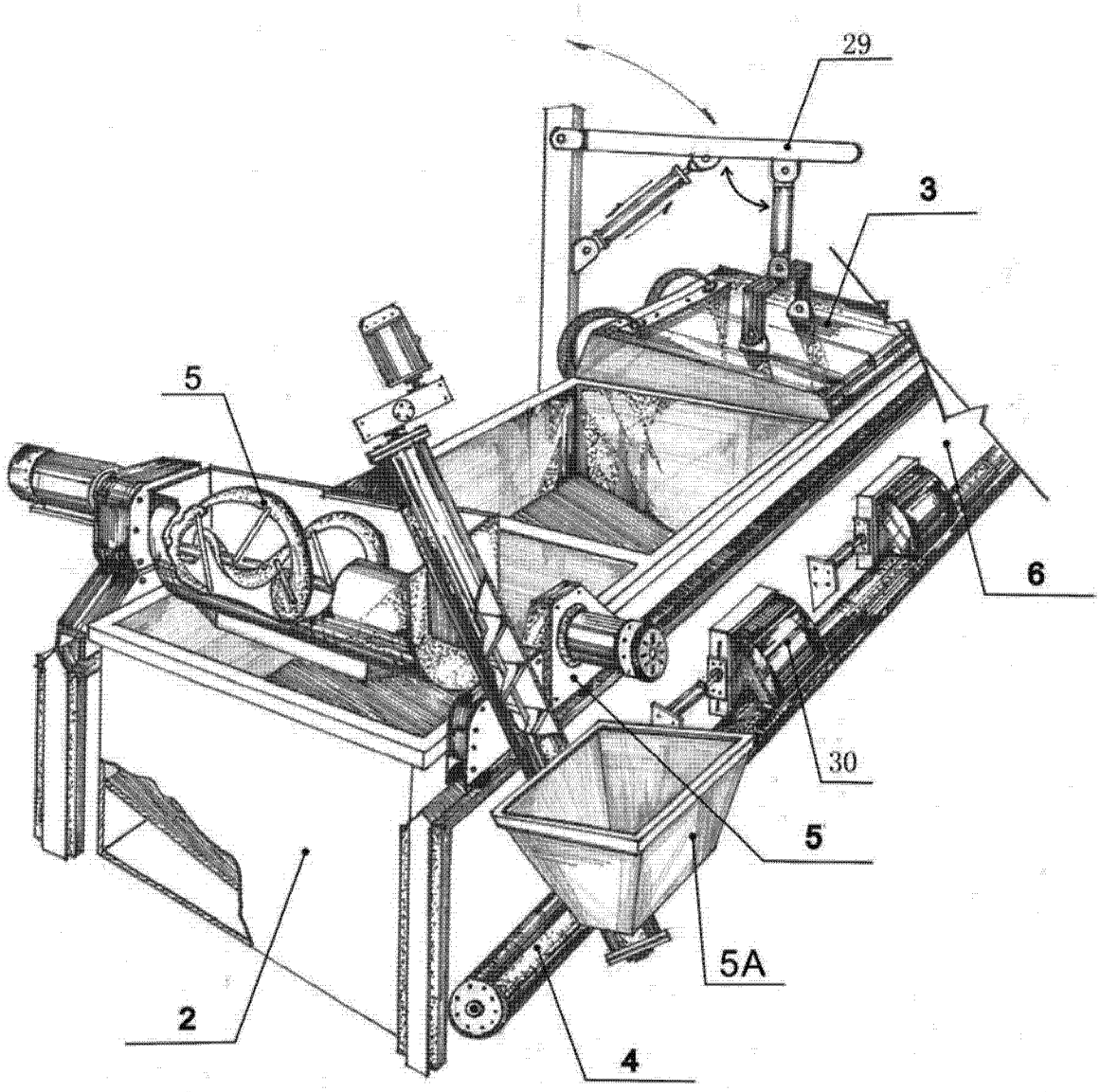


图 3