(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216998386 U
(45)授权公告日 2022.07.19

(21)申请号 202122409349.9

(22)申请日 2021.09.30

(73)专利权人 中国船舶重工集团环境工程有限公司
地址 071799 河北省保定市容城县奥威路6号

(72)发明人 付显利 黄丹 邵明炬 王志永 齐潇伦

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203
专利代理师 张立改

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

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

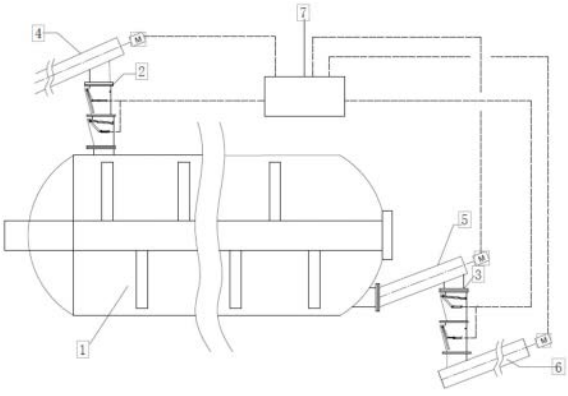
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种干式厌氧发酵罐固体物料连续自动进出料输送系统

(57)摘要

一种干式厌氧发酵罐固体物料连续自动进出料输送系统，属于发酵技术领域。包括干式厌氧发酵罐(1)、上进料控制阀门(2)、下出料控制阀门(3)、进料螺旋输送系统(4)、短出料螺旋输送系统(5)、长出料螺旋输送系统(6)、控制系统(7)；通过进出料阀门上的压力变化，利用控制系统实行自动化控制，从而实现厌氧发酵系统在密闭状态下完成连续进出料工作。



CN 216998386 U

1.一种干式厌氧发酵罐固体物料连续自动进出料输送系统,其特征在于,包括干式厌氧发酵罐(1)、上进料控制阀门(2)、下出料控制阀门(3)、进料螺旋输送系统(4)、短出料螺旋输送系统(5)、长出料螺旋输送系统(6)、控制系统(7);

进料螺旋输送系统(4)底部出料口与上进料控制阀门(2)上部的上进料口固定连接,上进料控制阀门(2)底部的下排料口与干式厌氧发酵罐(1)上部的进料口固定连接,干式厌氧发酵罐(1)下部的出料口与短出料螺旋输送系统(5)的进料口连接,短出料螺旋输送系统(5)的出料口与下出料控制阀门(3)上部的上进料口固定连接,下出料控制阀门(3)底部的下排料口与长出料螺旋输送系统(6)的进料口连接;进料螺旋输送系统(4)的驱动电机、短出料螺旋输送系统(5)的驱动电机、长出料螺旋输送系统(6)的驱动电机分别与控制系统(7)进行电连接;

下出料控制阀门(3)与上进料控制阀门(2)的结构相同,包括上下串联固定连接的两个控制阀门单元,每个控制阀门单元的具体结构如下,为直立的空腔结构,空腔结构内上部一侧通过轴基座(11)固定一转动轴(12),空腔结构内相对的另一侧固定有阀板限位挡板(14);转动轴(12)配有轴套(13),转动轴(12)的一端伸出露在空腔结构外,此露出端为转动轴外端,另一端位于空腔结构内,称为转动轴内端;转动轴内端与阀板(15)即一密封板的一侧固定连接,阀板(15)相对的另一侧位于阀板限位挡板(14)的下侧面并与阀板限位挡板(14)接触,阀板(15)可随转动轴的转动而绕转动轴转动,阀板限位挡板(14)用于对阀板最大转动幅度的限制,且阀板(15)的转幅达到阀板限位挡板(14)时,阀板限位挡板(14)可将上开口封住;转动轴外端通过紧固件与拉杆(16)的一端固定,拉杆(16)的另一端通过转动轴或铰链(17)连接的形式与气缸推杆(18)的一端进行连接,气缸推杆(18)的另一端与气缸(19)内的活塞进行固定连接,气缸(19)内的活塞将气缸腔体分为独立的两部分,在活塞两侧气缸(19)缸体侧面分别设有一个气体连接口,两气体连接口分别各自通过一个压缩空气管路经由一个电磁阀门与压缩空气连接,每个压缩空气管路上各自设有的一个电磁阀用于控制压缩空气管路的接通或关闭,每个电磁阀均与控制系统连接(7)电连接;通过控制活塞两侧的气体进出进而使得气缸推杆(18)沿轴向左右平行移动,进而气缸推杆(18)通过拉杆(16)构成转动轴(12)的转动驱动力,转动轴(12)带动阀板(15)转动,进而实现对上开口的打开和封闭;阀板(15)设有称重传感器(20),称重传感器(20)与控制系统(7)电连接,控制系统(7)可根据称重传感器(20)的数据分别控制两个电磁阀的开启和关闭;

下出料控制阀门(3)与上进料控制阀门(2)均由两个控制阀门单元通过连接法兰进行上下串联固定连接而成,上方的控制阀门单元的上端口对应的为上部的上进料口,下方控制阀门单元的下端口对应的为底部的下排料口;

进料螺旋输送系统(4)的驱动装置、短出料螺旋输送系统(5)的驱动装置、长出料螺旋输送系统(6)的驱动装置均与控制系统(7)电连接。

2.按照权利要求1所述的一种干式厌氧发酵罐固体物料连续自动进出料输送系统,其特征在于,下出料控制阀门(3)与上进料控制阀门(2)中各自对应的两个阀板面积均大于且关闭时覆盖对应的上进料口和下出料口。

一种干式厌氧发酵罐固体物料连续自动进出料输送系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是一种干式厌氧发酵罐的固体物料连续自动进出料输送系统，属于发酵技术领域。

背景技术

[0002] 工业应用中，为避免厌氧发酵罐中物料的被氧化或厌氧环境破坏影响厌氧微生物生长等，厌氧发酵罐通常在密闭、无氧环境下连续工作运行。干式厌氧发酵技术一般采用含固率大于20％的高含固固体物料(包括粪污、秸秆、污泥、餐厨垃圾等混合物料)。该类物料流动状态差，需要采用机械输送的方式将物料送入干式厌氧发酵罐等工艺装置内。然而，为保证发酵罐内的厌氧环境，目前多对发酵罐等反应器进出料采用序批式操作模式，在反应器工作启动前需要采用排除空气的手段，造成工作效率低、增加了操作难度与成本。

[0003] 针对干式厌氧发酵罐无法在密封状态下连续进出料等问题，本实用新型可通过系统配置的特殊阀门隔断容器与外部大气联系，在保证厌氧发酵罐密闭环境的同时实现连续进出料，整套系统自动化程度高、执行器件少、工艺目的单一，具有故障率低且维护简单、建设成本与运行成本低的特点，同样适用于热解炭化反应炉等需要连续进出料且需保证空气隔绝的设备。

实用新型内容

[0004] 针对干式厌氧发酵罐进出料存在的问题，本实用新型的目的是提供一种干式厌氧发酵罐等设备的固体物料连续密封自动进出料输送系统，保证干式厌氧发酵罐连续工作，解决序批式进出料的弊端。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：一种干式厌氧发酵罐的固体物料连续密封自动进出料输送系统，包括干式厌氧发酵罐(1)、上进料控制阀门(2)、下出料控制阀门(3)、进料螺旋输送系统(4)、短出料螺旋输送系统(5)、长出料螺旋输送系统(6)、控制系统(7)；

[0006] 进料螺旋输送系统(4)底部出料口与上进料控制阀门(2)上部的上进料口固定连接(优选采用连接法兰固定)，上进料控制阀门(2)底部的下排料口与干式厌氧发酵罐(1)上部的进料口固定连接(优选采用连接法兰固定)，干式厌氧发酵罐(1)下部的出料口与短出料螺旋输送系统(5)的进料口连接，短出料螺旋输送系统(5)的出料口与下出料控制阀门(3)上部的上进料口固定连接(优选采用连接法兰固定)，下出料控制阀门(3)底部的下排料口与长出料螺旋输送系统(6)的进料口连接；进料螺旋输送系统(4)的驱动电机、短出料螺旋输送系统(5)的驱动电机、长出料螺旋输送系统(6)的驱动电机分别与控制系统(7)进行电连接；

[0007] 下出料控制阀门(3)与上进料控制阀门(2)的结构相同，包括上下串联固定连接的两个控制阀门单元，每个控制阀门单元的具体结构如下，为直立的空腔结构，空腔结构内上部一侧通过轴基座(11)固定一转动轴(12)，空腔结构内相对的另一侧固定有阀板限位挡板

(14)；转动轴(12)配有轴套(13)，转动轴(12)的一端伸出露在空腔结构外，此露出端为转动轴外端，另一端位于空腔结构内，称为转动轴内端；转动轴内端与阀板(15)即一密封板的一侧固定连接，阀板(15)相对的另一侧位于阀板限位挡板(14)的下侧面并与阀板限位挡板(14)接触，阀板(15)可随转动轴的转动而绕转动轴转动，阀板限位挡板(14)用于对阀板最大转动幅度的限制，且阀板(15)的转幅达到阀板限位挡板(14)时，阀板限位挡板(14)可将上开口封住；转动轴外端通过紧固件与拉杆(16)的一端固定，拉杆(16)的另一端通过转动轴或铰链(17)连接的形式与气缸推杆(18)的一端进行连接，气缸推杆(18)的另一端与气缸(19)内的活塞进行固定连接，气缸(19)内的活塞将气缸腔体分为独立的两部分，在活塞两侧气缸(19)缸体侧面分别设有一个气体连接口，两气体连接口分别各自通过一个压缩空气管路经由一个电磁阀门与压缩空气连接，每个压缩空气管路上各自设有的一个电磁阀用于控制压缩空气管路的接通或关闭，每个电磁阀均与控制系统连接(7)电连接；通过控制活塞两侧的气体进出进而使得气缸推杆(18)沿轴向左右平行移动，进而气缸推杆(18)通过拉杆(16)构成转动轴(12)的转动驱动力，转动轴(12)带动阀板(15)转动，进而实现对上开口的打开和封闭；阀板(15)设有称重传感器(20)，称重传感器(20)与控制系统(7)电连接，控制系统(7)可根据称重传感器(20)的数据分别控制两个电磁阀的开启和关闭；

[0008] 下出料控制阀门(3)与上进料控制阀门(2)均由两个控制阀门单元通过连接法兰进行上下串联固定连接而成，上方的控制阀门单元的上端口对应的为上部的上进料口，下方控制阀门单元的下端口对应的为底部的下排料口，控制系统(7)由电器元件、PLC、压力传感装置等组成，可实现系统联动控制以及自动化运行。

[0009] 进料螺旋输送系统(4)的驱动装置、短出料螺旋输送系统(5)的驱动装置、长出料螺旋输送系统(6)的驱动装置均与控制系统(7)电连接。

[0010] 下出料控制阀门(3)与上进料控制阀门(2)中各自对应的两个阀板面积均大于且关闭时覆盖对应的的上进料口和下出料口。

[0011] 下出料控制阀门(3)与上进料控制阀门(2)的工作方式：上控制阀门单元的阀板处于关闭状态；物料落入时，上控制阀门单元的阀板上压力传感元件将堆积物料的重量以压力指标传感至控制系统7，控制系统(7)按照设定压力值启动上控制阀门单元的一个电磁阀使得上控制阀门单元的阀板转动开启进行卸料，物料进入控制阀门单元的阀板；下控制阀门单元的阀板上压力传感元件将堆积物料的重量以压力指标传感至控制系统(7)，控制系统(7)按照设定压力值启动下控制阀门单元的一个电磁阀使得下控制阀门单元的阀板转动垂开启进行卸料；

[0012] 每次阀板卸料完后，控制此阀板对应的另一个电磁阀使得对应的此阀板向上关闭即关闭进料通道；待物料堆积至设定重量后开启，依次类推进行循环；

[0013] 控制系统(7)能够进行延时调整，以保证每次物料充分卸完，同时时刻保证上进料控制阀门(2)中的一个阀板至少是关闭的，下出料控制阀门(3)中的一个阀板至少是关闭的，以保证干式厌氧发酵罐(1)为封闭状态。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型示意图。

[0015] 图2为上进料控制阀门、下出料控制阀门中单个控制阀门单元的结构，左侧为主视

图，右侧为侧视图。

[0016] 附图标记说明：干式厌氧发酵罐(1)、上进料控制阀门(2)、下出料控制阀门(3)、进料螺旋输送系统(4)、短出料螺旋输送系统(5)、长出料螺旋输送系统(6)、控制系统(7)、轴基座(11)、转动轴(12)、轴套(13)、阀板限位挡板(14)、阀板(15)、拉杆(16)、转动轴或铰链(17)、气缸推杆(18)、气缸(19)、称重传感器(20)、压缩空气管路(21)、电磁阀A(22)、电磁阀B(23)。

具体实施方式

[0017] 下面结合具体实施例，进一步阐述本实用新型，应理解，这些实施例仅用于说明本实用新型而不用于限制本实用新型的范围。此外应理解，在阅读了本实用新型讲授的内容之后，本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改，这些等价形式同样落在申请所附权利要求书所限定的范围。

[0018] 参考图1示意图，本实用新型通过以下方式实施以达到连续进出料的目的。

[0019] 进料时：

[0020] 上进料控制阀门(2)的两个阀板均为关闭状态；进料螺旋输送机4开启，物料通过进料螺旋输送机4和上进料控制阀门(2)进入干式厌氧发酵罐(1)完成连续进料过程。整个进料过程，干式厌氧罐进料通道与空气的隔绝依靠进料阀门(2)的阀板及物料堆积密封实现。

[0021] 出料时：

[0022] 在接受控制系统7发出出料指令前，短出料螺旋输送机5和下出料阀门3的上下两个阀板15均处于关闭状态，保证系统的密封效果。

[0023] 接到控制系统7发出出料指令后，将物料依次经由短出料螺旋输送系统(5)、下出料控制阀门(3)、长出料螺旋输送系统(6)输送至干式厌氧发酵罐(1)外，完成一次出料过程。

[0024] 本实用新型通过进出料阀门上的压力变化，利用控制系统实行自动化控制，从而实现厌氧发酵系统在密闭状态下完成连续进出料工作。

[0025] 本实用新型通过进出料阀门上的压力变化，利用控制系统实行自动化控制，从而实现厌氧发酵系统在密闭状态下完成连续进出料工作。

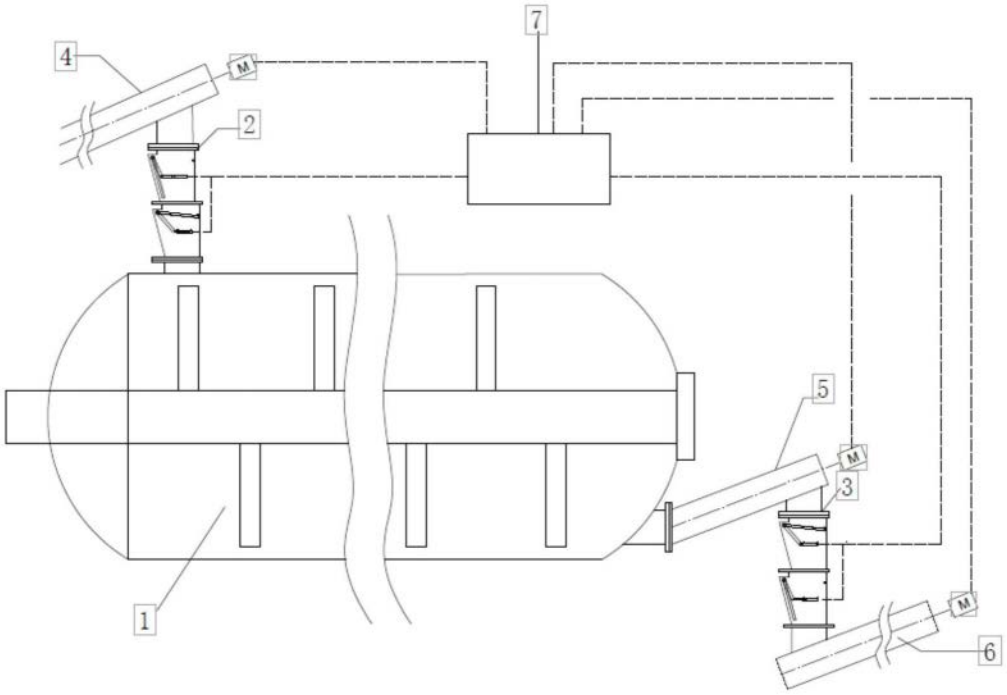


图1

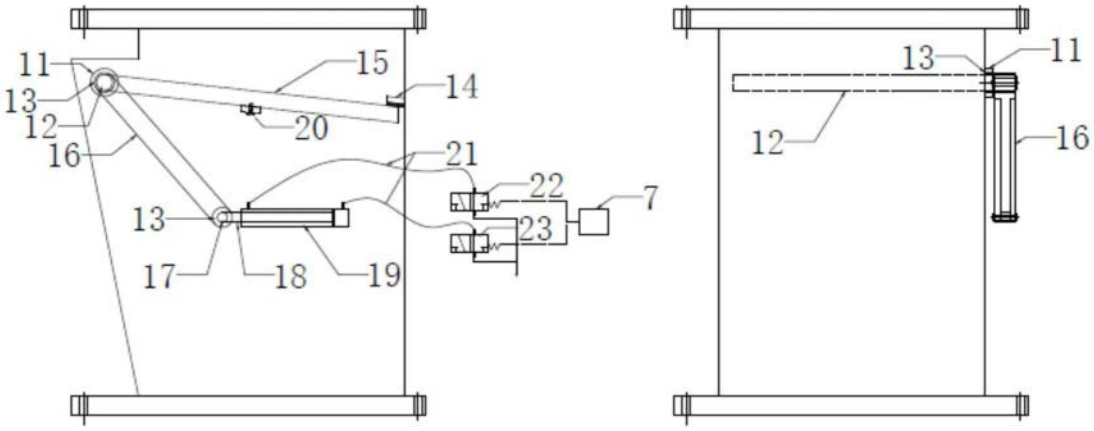


图2