



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208293009 U

(45)授权公告日 2018.12.28

(21)申请号 201721716684.0

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.12.12

(73)专利权人 湖北中涓环保能源科技有限公司

地址 432600 湖北省孝感市安陆市烟店镇董桥村四组

(72)发明人 李建林 李清林

(51)Int.Cl.

C12M 1/38(2006.01)

C12M 1/36(2006.01)

C12M 1/34(2006.01)

C12M 1/21(2006.01)

C12M 1/107(2006.01)

C12M 1/02(2006.01)

C12P 5/02(2006.01)

C02F 11/04(2006.01)

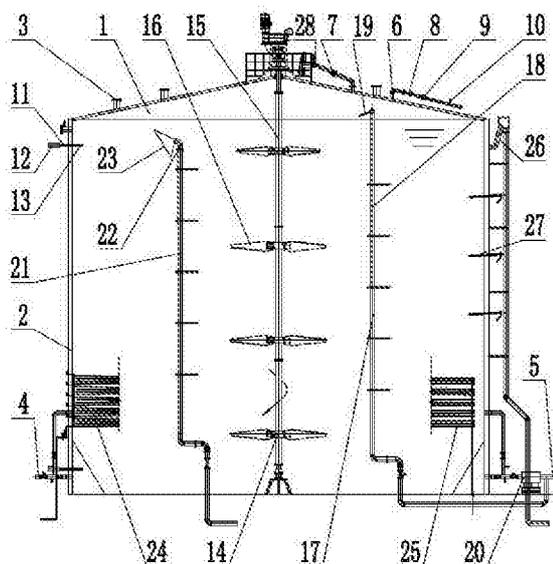
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐

(57)摘要

本实用新型公开了一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐，罐体为厚钢板焊接，罐体直径18~22米，罐体高径比为0.9~1.2:1，罐体容量5000~6000m³，罐体顶部设置沼气出口、正负压保护器、压力变送器及观察透光孔，控制罐内气压维持在正常的正负压状态；沼气出口分别安装阻火器和沼气质量流量计及沼气分析仪，罐体上部液位处设置溢流管，有效保证大型发酵罐安全和沼气品质；物料混合度测量装置及时对罐体内物料发酵过程进行有效控制；罐体上安装多个温度变送器与加热盘管装置配套，及罐体外包有保温层，有效控制罐体内料液温度；罐体内还安装中心搅拌装置、循环喷淋破壳装置、浮渣切割破壳装置，有效提高搅拌效率和破壳效率，产气率高，节能排减。



1. 一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,包括罐体,其特征在于:所述罐体为钢板焊接密闭的圆柱形内空腔体,所述罐体顶部设置沼气出口、正负压保护器、压力变送器及观察透光孔,所述沼气出口分别安装阻火器和沼气质量流量计及沼气分析仪,所述罐体底部设置进料口和出料管,所述罐体上部液位处设置溢流管,所述罐体外包有保温层,所述罐体下部及上部安装物料混合度测量装置、温度变送器,所述物料混合度测量装置一端安装在罐体内,所述罐体内还安装中心搅拌装置、循环喷淋破壳装置、浮渣切割破壳装置和加热盘管装置。

2. 根据权利要求1所述的一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,其特征在于:所述中心搅拌装置设置有多层搅拌器并安装在搅拌轴上。

3. 根据权利要求1所述的一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,其特征在于:所述循环喷淋破壳装置为罐体圆周内壁纵向均布安装喷淋管及喷嘴,所述喷淋管底部与螺杆泵连接。

4. 根据权利要求1所述的一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,其特征在于:所述浮渣切割破壳装置为罐体圆周纵向均布安装吸渣管及喇叭口切割头。

5. 根据权利要求3所述的一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,其特征在于:所述螺杆泵与出料管连接,所述螺杆泵将发酵罐底部的料液抽至喷淋管的喷嘴喷射冲击液面上结壳浮渣。

6. 根据权利要求1所述的一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,其特征在于:所述加热盘管装置为多层热水盘管。

7. 根据权利要求1所述的一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,其特征在于:所述物料混合度测量装置包括测量仪和测试头,所述测试头一端安装在罐体内。

8. 根据权利要求1所述的一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,其特征在于:所述压力变送器与正负压保护器控制罐内气压维持在正常的正负压状态。

9. 根据权利要求1所述的一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,其特征在于:所述物料混合度测量装置为测量仪连接测试头,所述测量仪安装在罐体外,所述测试头一端安装在罐体内。

一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,属于生物发酵技术领域。

背景技术

[0002] 沼气技术是采用厌氧消化技术处理各类有机废弃物降解并制取清洁能源沼气的系统工程设备,厌氧消化技术利用厌氧微生物活动将有机物分解为甲烷、二氧化碳和水,使物料得到减量化、稳定化、资源化的处理处置。

[0003] 我国农村规模化畜禽养殖成为优势产业,也带来了严重的污染问题,畜禽养殖场废弃物污染影响农村生态平衡及生活环境,将畜禽粪便废弃物污染变成资源再利用是最有效解决办法,沼气工程具有能源、生态和经济等较好的综合效益,农村积极推广和应用的工程;同时农村种植农作物耕种水稻、玉米、小麦产生大量秸秆,每年产生大量秸秆废弃物,农作物秸秆长期成为农村面源污染源头,在田间焚烧,产生大量浓重的烟雾,影响农村及城市生态环境,提高农作物秸秆的综合开发利用,针对农村沼气发酵中畜禽粪便原料的不足,提高沼气池利用率,为弥补沼气发酵原料单一及不足,将秸秆与畜禽粪便混合作为发酵原料,这样可以解决当前厌氧发酵原料问题。

[0004] 现有农村沼气工程规模小,以小型发酵罐居多,罐体直径不超过10m,畜禽粪便秸秆混合原料处理量低,而且,混合原料厌氧发酵实际运行过程中,由于畜禽粪便、秸秆混合原料含有较高的纤维类物质,在厌氧发酵过程中易在反应器上部形成浮渣层并硬化结壳,如不及时处理解决,原料搅拌不充分均匀,导致沼气无法顺利进入储气装置中,影响发酵系统正常运行,严重影响产气率,能耗大,严重结壳还会造成反应器罐爆裂,危及人身安全,因此,普遍存在着原料浓度低、发酵温度低、原料破壳低、产气率低等问题,关键在于厌氧发酵设备现有搅拌方式、搅拌结构、破壳粉碎及发酵装置存在问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的问题是现有厌氧发酵设备规模较小,发酵处理量较低,设备结构不合理,无法有效对发酵形成浮渣硬化进行破壳,导致搅拌分散不均匀,沼气产气率低的问题,提供一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,罐内通过设置搅拌破壳,切割破壳、喷淋破壳装置并进行加热、保温,使罐内保持恒温,原料搅拌更均匀,提高破壳率,产气率高,节能排减、节约成本。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是:一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,包括罐体,其特征在于:所述罐体为钢板焊接密闭的圆柱形内空腔体,所述罐体顶部设置沼气出口、正负压保护器、压力变送器及观察透光孔,所述沼气出口分别安装阻火器和沼气质量流量计及沼气分析仪,所述罐体底部设置进料口和出料管,所述罐体上部液位处设置溢流管,所述罐体外包有保温层,所述罐体下部及上部安装物料混合度测量装置、温度变送器,所述物料混合度测量装置一端安装在罐体内,所述罐体内还安装中

心搅拌装置、循环喷淋破壳装置、浮渣切割破壳装置和加热盘管装置。

[0007] 作为优选,所述中心搅拌装置设置有多层搅拌器并安装在搅拌轴上。

[0008] 作为优选,所述循环喷淋破壳装置为罐体圆周内壁纵向均布安装喷淋管及喷嘴,所述喷淋管底部与螺杆泵连接。

[0009] 作为优选,所述浮渣切割破壳装置为罐体圆周纵向均布安装吸渣管及喇叭口切割头。

[0010] 作为优选,所述螺杆泵与出料管连接,所述螺杆泵将发酵罐底部的料液抽至喷淋管的喷嘴喷射冲击液面上结壳浮渣。

[0011] 作为优选,所述加热盘管装置为多层热水盘管。

[0012] 作为优选,所述物料混合度测量装置包括测量仪和测试头,所述测试头一端安装在罐体内。

[0013] 作为优选,所述压力变送器与正负压保护器控制罐内气压维持在正常的正负压状态。

[0014] 作为优选,所述物料混合度测量装置为测量仪连接测试头,所述测量仪安装在罐体外,所述测试头一端安装在罐体内。

[0015] 本实用新型具有的优点和积极效果是:

[0016] 1、本实用新型大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,在发酵罐内集搅拌破壳、循环喷淋破壳、上部浮渣切割破壳为一体,多重破壳技术手段整体协调,同时解决畜禽粪便秸秆混合原料在厌氧发酵过程中在发酵罐液面形成浮渣层并硬化结壳,使破壳效果达到最佳,原料搅拌充分均匀,利于发酵使沼气顺利进入储气装置中,发酵系统正常运行,提高沼气产气率,解决了由于畜禽粪便秸秆混合原料的物料粘性大,且含固率高,发酵液内易结壳堵塞混合效果会有所下降的问题,同时也解决了现有湿式厌氧发酵存在的发酵设备管道堵塞、产气率较低问题,处理工艺先进,自动化程度高。

[0017] 2、本实用新型大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,罐体采用厚钢板焊接,能储存大容量物料,能承载较大气压与热能,直径18~22米,发酵罐高径比大,中心搅拌轴上可安装多层搅拌器,改进传统发酵罐体制作材料、小型发酵罐处理容量小及发酵罐高径比小,能较好的处理粉碎秸秆与畜禽粪便混合原料,采用恒温投料,通过搅拌发酵完全,产气率高;同时在发酵罐沼气出口安装阻火器,罐顶上安装正负压保护器、压力变送器,控制罐内气压维持在正常的正负压状态,有效保证大型发酵罐安全;罐体上安装多个温度变送器与加热盘管装置配套控制罐体内温度,及罐体外包有保温层,有效控制罐体内料液温度;沼气出口分别安装沼气质量流量计及沼气分析仪,有效保证沼气品质,物料混合度测量装置即时对罐体内物料发酵过程进行有效控制,有效保证大型厌氧发酵罐生产沼气产品质量。

[0018] 3、本实用新型大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐,通过发酵罐内中心搅拌轴上安装中心搅拌单元,使第一层搅拌器处于液位下面,通过旋桨式搅拌叶片上翻与水平面成35度倾角,旋桨式搅拌叶片推动物料向上流动轨迹,旋桨式搅拌叶片打散物料并起到破壳作用;由于发酵罐体直径加大其处理容量增大,并且发酵罐高径比为1.2:1,通过发酵罐内设置多层搅拌轴及搅拌器,搅拌器的层间距小,旋桨式搅拌叶片推动物料由下而上流动形成对流的循环流场,每层搅拌器的旋桨式叶片充分搅拌物料,达到混匀效果的时间更短,有效处理发酵物料,起到搅拌器搅拌物料的破壳作用,提高产气率。

[0019] 4、本实用新型大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐，在发酵罐体圆周纵向均布安装循环喷淋破壳单元，调整喷淋管的喷嘴在液面上方且与液面成 $15\sim 25^\circ$ ，使用压力水喷射冲击液面上物料起到对结壳物料的破壳作用，在发酵罐内壁圆周一圈均布喷淋喷嘴，整体液面上部破壳效果好，并通过螺杆泵将发酵罐底抽出的低浓度料液循环输入喷淋管，循环喷淋破壳装置利用循环料液，既可以节约成本，又可以将发酵液再次搅拌均匀，达到循环使用、充分搅拌均匀双重功效。

[0020] 5、本实用新型大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐，在发酵罐内壁圆周纵向均布上部浮渣切割破壳单元，调整切割头喇叭口方向逆着搅拌轴旋转方向，利于切割头喇叭口对发酵过程中形成的结壳物料进行切割破壳，通过吸口将浮渣吸入吸渣管排出发酵罐外，浮渣切割破壳效果好，同时完成切割破壳与收集浮渣，使发酵罐内无结壳物料，防止发酵设备管道堵塞，搅拌充分均匀，提高发酵效率，提高产气率。

[0021] 6、本实用新型采用大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵方法，控制畜禽粪便秸秆混合原料进料温度达 $35\sim 38^\circ\text{C}$ ，进入发酵罐即达到发酵最适宜温度，减小了低温物料直接进入罐内对厌氧发酵微生物的温度冲击，通过发酵罐内盘管加热器和温度变送器，发酵罐体外保温层，使发酵罐内物料温度保持 $35\sim 38^\circ\text{C}$ ，可有效地降低热量的散失，采用主动式的罐内盘管间接加热原料及被动式的罐体外保温层保温结合方式，以补充由于巨大罐体和长时间含停留造成的热量散失，这样完全满足中温厌氧发酵所需的温度条件，在中心搅拌器和盘管加热器同时作用下，使发酵原料和活性微生物处于完全混合状态，罐内温度、物料均匀分布，避免分层，增加了罐底物和微生物的接触机会，进入罐内的有机物质能够迅速分散，较低的浓度水平。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐的结构示意图；

[0023] 1-罐体，2-保温层，3-观察透光孔，4-进料口，5-出料管，6-沼气出口，7-正负压保护器、8-阻火器，9-沼气质量流量计，10-沼气分析仪，11-物料混合度测量装置，12-测量仪，13-测试头，14-中心搅拌装置，15-搅拌轴，16-搅拌器，17-循环喷淋破壳装置、18-喷淋管，19-喷嘴，20-螺杆泵，21-浮渣切割破壳装置，22-吸渣管，23-喇叭口切割头，24-加热盘管装置，25-热水盘管，26-溢流管，27-温度变送器，28-压力变送器。

具体实施方式

[0024] 为了更好的理解本实用新型，下面结合具体实施例对本实用新型进行进一步的描述。

[0025] 参见图1，本实用新型提供一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐。大型湿式发酵罐，罐体1为钢板焊接，罐体1外包有保温层2，发酵罐直径 $18\sim 22\text{m}$ ，发酵罐体1高径比为 $0.9\sim 1.2:1$ ，发酵罐容量 $5000\sim 6000\text{m}^3$ ，罐内温度 $35\sim 38^\circ\text{C}$ ，罐体1顶部安装沼气出口6、正负压保护器7、压力变送器28及观察透光孔3，沼气出口6分别安装阻火器8和沼气质量流量计9及沼气分析仪10，罐体1底部安装进料口4和出料管5，所述罐体1上部液位处安装溢流管26，罐体1下部及上部安装物料混合度测量装置11、温度变送器27，物料混合度测量装置11为测量仪12连接测试头13，测量仪12安装在罐体1外，测试头13一端安装在罐体1内。

[0026] 发酵罐上安装电机减速传动装置,电机采用防爆调频电机,罐体1内安装有中心搅拌装置14、循环喷淋破壳装置17、浮渣切割破壳装置21和加热盘管装置24。

[0027] 电机减速传动装置驱动中心搅拌装置14,中心搅拌装置14为搅拌轴15上安装多层搅拌器16,第一层搅拌器16安装处于液位下面,第一层搅拌器16为上翻式与水平面呈30~45°倾角推动物料向上翻打散物料并破壳;第一层下面的3层搅拌器16为下压式与水平面呈30~45°倾角推动物料由下而上流动形成对流的循环流场;循环喷淋破壳装置17由喷淋管18纵向均布安装在发酵罐圆周内壁,喷淋管18头部安装的喷嘴19设置在液面上方且与液面成20°,喷淋管底端与螺杆泵20连接,出料管5接入螺杆泵20,螺杆泵20将出料管5抽出液循环压入喷淋管的喷嘴19冲击液面上物料并破壳;浮渣切割破壳装置21由吸渣管22纵向均布安装在发酵罐圆周内壁,吸渣管22头部安装的喇叭口切割头23设置在液面切割液面结壳物料,同时吸入浮渣进入吸渣管22并排出发酵罐外。

[0028] 罐体1内壁下部安装两套加热盘管装置24,加热盘管装置24为多层热水盘管25由罐体1外提供热水,发酵罐内料液温度保持38~40℃。

[0029] 一种大型畜禽粪便秸秆混合原料厌氧发酵罐工作原理:罐体设备;罐体1用厚钢板焊接成密闭型圆柱形内空腔罐体1,罐体1顶部安装沼气出口6,罐体1底部安装进料口4和出料管5,直径20米,发酵罐高径比为1:1,发酵罐容量6000³;原料准备,粉碎秸秆与畜禽粪便混合原料,采用恒温投料发酵罐进料口4内,物料温度38℃,混合原料浓度10%。

[0030] 罐体压力、安全设备;罐体1顶部安装正负压保护器7、压力变送器28,控制罐体1内气压维持在正常的正负压状态;所述罐体1上部液位处安装溢流管26,保证罐体1液位不超出警示线;罐体1顶部安装观察透光孔3,沼气出口6安装阻火器8。

[0031] 罐体物料、沼气测量;所述沼气出口6分别安装沼气质量流量计9及沼气分析仪10,罐体1下部及上部安装物料混合度测量装置11,发酵过程中对物料进行混合程度测量。

[0032] 物料发酵中心搅拌及循环喷淋、浮渣切割破壳;中心搅拌装置14为多层搅拌器16搅拌叶片上翻或下压与水平面成45°倾角搅拌物料并对液面破壳;循环喷淋破壳装置17由喷嘴19口设置在液面上方且与液面成20°,喷淋管18的喷嘴19喷射出压力水冲击液面上结壳浮渣并破壳,浮渣切割破壳装置21由喇叭口切割头23切割液面结壳物料并吸入浮渣进入吸渣管22排出罐体1外;抽出料液循环利用:螺杆泵20将罐体1底部出料管5抽出液循环输入喷淋管18及喷嘴19,喷淋管18的喷嘴19喷射出压力水冲击液面上结壳浮渣并破壳。

[0033] 罐体温控、保温;罐体1内安装加热盘管装置24,罐体1下部及上部安装多个温度变送器27与加热盘管装置24配套控制罐体1内温度,罐体1外包有保温层2,罐体1内温度保持38℃,发酵罐内经上述发酵工艺步骤,使罐体1内保温物料完成发酵过程,新进入的混合原料在中心搅拌下迅速与发酵罐内的全部发酵液菌种混合,沼气出口6持续排出沼气,并进行沼气质量流量计及沼气分析。

[0034] 以上对本实用新型的实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本实用新型的较佳实施例,不能被认为用于限定本实用新型的实施范围。凡依本实用新型范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本专利涵盖范围之内。

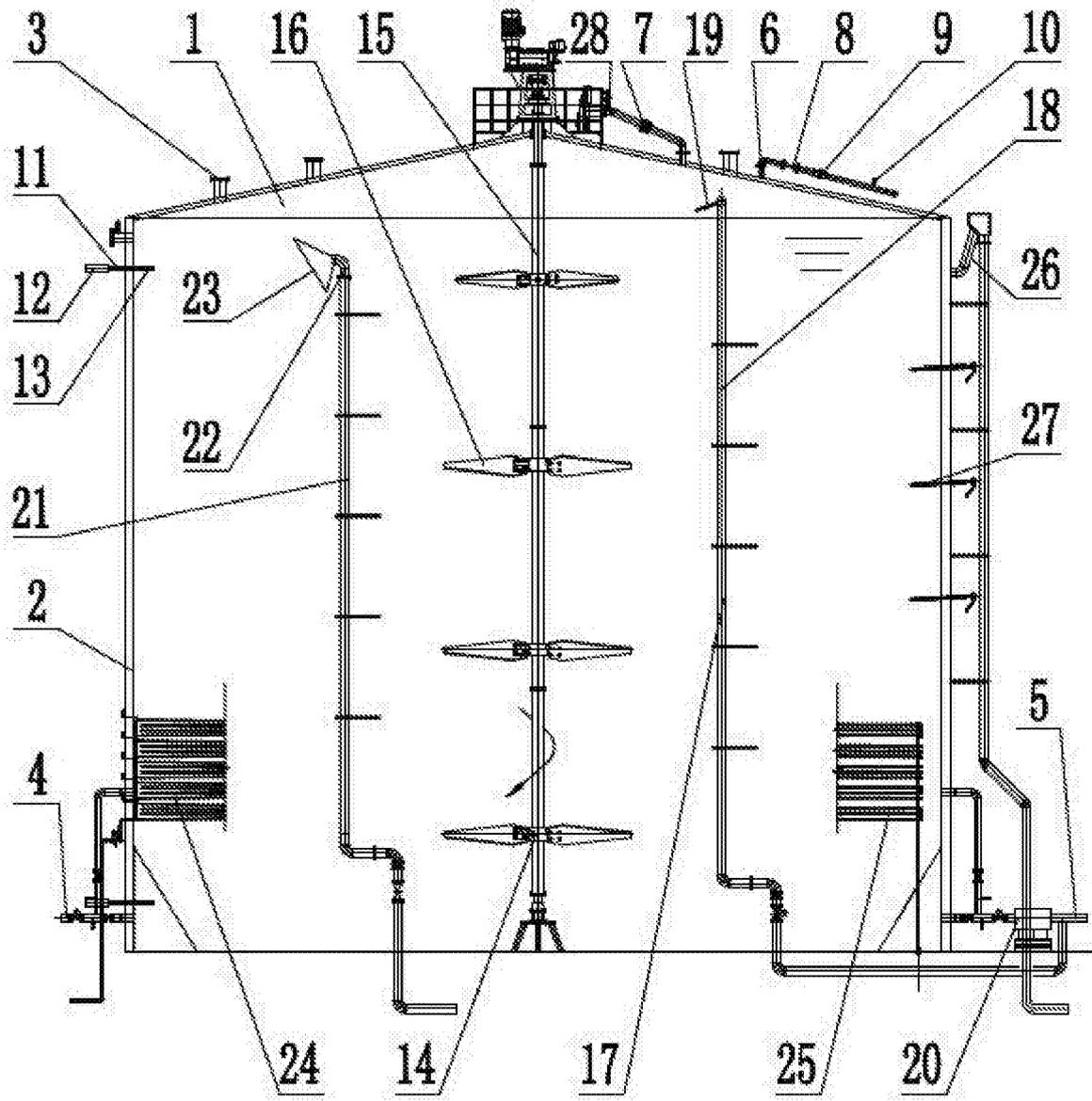


图1