

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C12M 1/107 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710018236.8

[43] 公开日 2008 年 9 月 3 日

[11] 公开号 CN 101255399A

[22] 申请日 2007.6.20

[21] 申请号 200710018236.8

[71] 申请人 兰州理工大学

地址 730050 甘肃省兰州市七里河区兰工坪
287 号

[72] 发明人 李金平 敏 政 王林军 王春龙
喜文华 岳 华 袁 吉 常素玲
武 磊 马希金 王磊磊 王立璞

[74] 专利代理机构 兰州振华专利代理有限责任公
司

代理人 董 斌

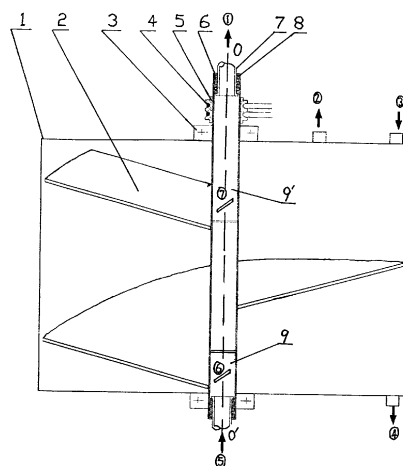
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种沼气发生器

[57] 摘要

一种沼气发生器，其目的是解决沼气发生器内沼气原料分层严重和清渣出料困难这两个技术难题的同时，实现沼气池的恒温发酵，空心轴 6 穿过厌氧发酵罐 1，空心轴 6 分别通过轴承 3 安装在厌氧发酵罐 1 两端的壳体上，在位于厌氧发酵罐 1 内部的空心轴 6 上安装有一螺旋叶片 2，螺旋叶片 2 的内部留有空隙，在空心轴 6 内的两端分别设有互不相通的隔离仓 9、9'，第一隔离仓 9 通过在空心轴 6 开设的热水入口⑥与螺旋叶片 2 的空隙相通，第二隔离仓 9' 通过在空心轴 6 开设的热水出口⑦与螺旋叶片 2 的空隙相通，空心轴 6 由一动力机构驱动转动。



- 1、一种沼气发生器，有一两端封闭的圆桶状的厌氧发酵罐（1），在厌氧发酵罐（1）的一端的壳体上开有出气口（②）、生物质原料进口（③），在厌氧发酵罐（1）的另一端的壳体上开有排渣口（④），其特征在于空心轴（6）穿过厌氧发酵罐（1），空心轴（6）分别通过轴承（3）安装在厌氧发酵罐（1）两端的壳体上，在位于厌氧发酵罐（1）内部的空心轴（6）上安装有一螺旋叶片（2），螺旋叶片（2）的内部留有空隙，在空心轴（6）内的两端分别设有互不相通的隔离仓（9、9'），第一隔离仓（9）通过在空心轴（6）开设的热水入口（⑥）与螺旋叶片（2）的空隙相通，第二隔离仓（9'）通过在空心轴（6）开设的热水出口（⑦）与螺旋叶片（2）的空隙相通，空心轴（6）由一动力机构驱动转动。
- 2、根据权利要求1所述的一种沼气发生器，其特征在于空心轴（6）轴心线与厌氧发酵罐（1）圆桶状部分壳体的轴心线（OO'）平行。
- 3、根据权利要求1所述的一种沼气发生器，其特征在于驱动空心轴（6）转动的动力机构为安装在空心轴（6）一端的皮带传动机构，其中皮带轮（5）安装在空心轴（6）的一端，通过皮带（4）连接一电机。
- 4、根据权利要求1所述的一种沼气发生器，其特征在于在空心轴（6）两端的内部分别安装一供水管（7）。
- 5、根据权利要求1所述的一种沼气发生器，其特征在于螺旋叶片（2）与空心轴（6）之间采用整体铸造，或焊接，或紧固件方式连接。
- 6、根据权利要求1所述的一种沼气发生器，其特征在于圆桶状的厌氧发酵罐（1）的轴心线（OO'）垂直于水平面，或者平行于水平面。

一种沼气发生器

技术领域

本发明涉及沼气发生装置。

背景技术

沼气是一种优质、高效、绿色、环保的燃料，替代传统能源的前景非常广阔。但由于沼气池型采用静态发酵工艺，导致发酵间存在“微生物贫乏区”、“发酵盲区”和“料液短路”。农村家用水压式沼气池运行一段时间后，池内原料由于比重不同和自然沉降规律，发酵器内从下至上逐步分为沉淀层、活性层、清液层和浮渣层，造成沼气池“结壳”问题。结壳已成为当前农村水压式沼气池存在的突出问题。多年的检验证明，以人畜粪便为主要发酵原料的沼气池，一年后结壳的厚度为18~25厘米；以杂草稻草为主要发酵原料的沼气池，一年后结壳厚度为25~35厘米。结壳的形成，导致池内产生的沼气集聚受阻，有效容积和贮气室减小，原料利用率降低，产气量减少。结壳严重时，往往会使一座好端端的沼气池变成“病池”、废池。另外，沼气池“结壳”问题也带来清渣出料困难、产气率低和管理不便等技术问题。这些问题严重影响了沼气技术的利用和推广。

另外，在目前沼气生产过程中，温度也是影响生物质厌氧发酵的重要因素。生物质厌氧发酵可在4~65℃范围进行，温度高时，微生物活跃，分解速度快，使产沼气量增加。随着温度的变化，生物质厌氧发酵存在两个产沼气高峰：一个在37℃左右，另一个在52℃左右，沼气高温发酵比沼气中温发酵在一定容器中的处理生物质能力和产气量高2~2.5倍。然而，温度的大幅度波动会导致沼气池产气量明显下降。我国属于亚热带季风气候。冬季气温通常在零度以下，此时沼气池无法生产沼气；夏季温度普遍在20℃以上，但昼夜温差比较大，导致沼气池产气量不稳定。这些因素同样严重影响了沼气技术的推广利用。

为了解除上述不利因素的束缚，大区域推广应用沼气技术，中国实用新型专利“沼气池专用抽液破壳泵”（专利号 ZL 200520006297.9；授权公告号 CN 2823594Y），设计了一种沼气池专用抽液破壳泵，它可以通过抽取沼气池的沼液，使沼液沿导管进入沼气池拱顶向下喷射，将沼气池内原料表面的结壳冲破化解。

中国发明专利“全自动沼气池”（专利号 200510099750.X）属水压式沼气池，出料间、沉降间由水压间改进而成。当发酵间积蓄沼气时，把部分沼液压往出料间及沉降间，产生水位差，形成沼气压力；沼气用户使用沼气时，压力减小，沼液返回发酵间。这种现象就叫交换反应，交换反应产生的沼液流动是往返流动的。

中国实用新型专利“连续式自排渣沼气发生罐”（专利号 2006200086357）公开了一种连续式自排渣沼气发生罐，它的主体为圆筒型结构，以卧式斜向安装，倾斜度为1: 3-5；罐体的前端底部开有进料口，该开口连接进料通道，罐体的后端也是在底部开口，该开口连出渣通道，出渣通道的上端接入出渣池；在沼气罐的上方接有沼气出气口；另在进料通道的下方位置设一用于与厕所接通预留管。

中国实用新型专利“沼气池用增温恒温装置”（专利号200620024503.3），设计了一种沼气池用增温恒温装置，解决了现有技术中沼气池由于温度不稳定造成的冬季不能正常产气而影响沼气技术推广的问题。沼气池用增温恒温装置，进水端依次连接水泵及热水源，出水端连接热水源下端的盘管装在沼气池底部，传感器设置于沼气池内，控制器与传感器及水泵连接。盘管装在盘管盒内，盘管盒壁上开设盘管的进、出口。

中国实用新型专利“锅炉余热加热沼气池装置”（申请号200520021874.1）设计了一种锅炉余热加热沼气池装置。民用锅炉将排出的余热（烟气）经T状单管分为二路，其一路接至设置高给水箱中的排烟管相通，使高位水箱中的水被加热充分利用余热，另一路与缠绕沼气池外壁设置多道环状管路相接，通过环状管路发热使沼气池内气温升高，沼气池内发酵物受热迅速发酵，使沼气池在

冬季也能继续产生沼气。

中国发明专利“大中型太阳能沼气发酵罐”（申请号200610047456.9）设计了一种大中型太阳能沼气发酵罐设备，是一个具有较强刚度的卧式金属罐体，是由中间筒体及两端封头结构构成。这种沼气发酵设备有三个主要特点：一是利用太阳能房为罐体储热保温并在罐体内装置热水加热器，实现中温发酵工艺。

中国发明专利“连续自动进排料沼气干发酵装置、工艺及增保温方法”（申请号200610077501.5）涉及一种连续自动进排料沼气干发酵装置、工艺及增保温方法，首先在地面挖深坑，将沼气干发酵装置放入地下的深坑内；地下深坑大于沼气干发酵装置的部分即为隔离层，当北方冬季时在其保温材料上再填入玉米秸秆密封后，进行厌氧和好氧发酵增温保温；在好氧增温池的1/3处铺设好氧发酵通气管道。上面覆盖多重式太阳能温室集热器。

中国发明专利“连续自动进排料沼气干发酵装置、工艺及增保温方法”（申请号200610064949.3）涉及一种撬装组合式高温恒温沼气综合利用系统，包括预混罐、污泥泵、发酵装置、发电机组、废热锅炉、发酵物压滤机和沼渣造粒机；多个撬装式发酵罐并联组成发酵装置，每个发酵罐设原料入口、沼气出口和底部出料口，沼气出口经恒压缓冲罐连接到发电机组的内燃机燃料入口，原料入口与预混罐出口连接，发酵罐出料口与压滤机入口连接；系统配套沼渣造粒机生产粒状有机肥，上述各个设备均安装于同一平面。发电余热分两部分，一是燃烧发电内燃机组的冷却水所产生55℃热水；另一部分是燃烧发电内燃机组所产生的650℃-850℃的高温烟气，高温烟气通过一个高效换热器首先将热载质水汽化，水蒸气再与55℃的发电机组冷却水通过直接传热方式转化为90℃热水，用于恒温发酵罐作为热补偿的热载质，高效利用余热，保证了该装置在北方冬季的正常工作。

中国发明专利“连续式自排渣沼气发生罐”（专利号 200610008462.3）公开了一种新型高效太阳能沼气发生器，该发明设置有太阳能集蓄热室、密封进料口、发酵反应室、料液循环搅动系统、储气供气系统、出料水压室、有压拍门出料口和出料池。当太阳能集热储蓄热室捕获太阳热能后，通过吸热管将热能

输送给发酵反应室，使反应室的水温达到发酵要求的温度。

上述发明专利装置有些解决了沼气原料分层严重的技术问题，有些解决了沼气发生器清渣出料困难的技术难题，有些解决了沼气池恒温发酵的问题，但是，还没有一种装置能在解决沼气发生器内沼气原料分层严重和清渣出料困难这两个技术难题的同时，实现沼气池的恒温发酵。

发明内容

本发明的目的是解决沼气发生器内沼气原料分层严重和清渣出料困难这两个技术难题的同时，实现沼气池的恒温发酵。

一种沼气发生器，有一两端封闭的圆桶状的厌氧发酵罐 1，在厌氧发酵罐 1 的一端的壳体上开有出气口②、生物质原料进口③，在厌氧发酵罐 1 的另一端的壳体上开有排渣口④，空心轴 6 穿过厌氧发酵罐 1，空心轴 6 分别通过轴承 3 安装在厌氧发酵罐 1 两端的壳体上，在位于厌氧发酵罐 1 内部的空心轴 6 上安装有一螺旋叶片 2，螺旋叶片 2 的内部留有空隙，在空心轴 6 内的两端分别设有互不相通的隔离仓 9、9'，第一隔离仓 9 通过在空心轴 6 开设的热水入口⑥与螺旋叶片 2 的空隙相通，第二隔离仓 9' 通过在空心轴 6 开设的热水出口⑦与螺旋叶片 2 的空隙相通，空心轴 6 由一动力机构驱动转动。

本发明的空心轴 3 旋转带动螺旋叶片 2 旋转，热水从螺旋叶片 2 的空隙中流过，同时完成了搅拌和换热的双重功能，螺旋叶片 2 转动时，其作用相当于一个多相混输泵，可将生物质残渣从厌氧发酵器中排出，解决了沼气发生器内沼气原料分层严重和清渣出料困难的问题，实现了沼气池的恒温发酵。

附图说明

图 1 是本发明的结构示意图，是沿厌氧发酵罐（1）圆桶状部分壳体的轴心线（OO'）的纵向剖面图，图中螺旋叶片实际上是一体的。

具体实施方式

如图 1 所示，本发明的沼气发生器，有一两端封闭的圆桶状的厌氧发酵罐 1，在厌氧发酵罐 1 的一端的壳体上开有出气口②、生物质原料进口③，在厌氧发酵罐 1 的另一端的壳体上开有排渣口④，空心轴 6 穿过厌氧发酵罐 1，空心轴 6

分别通过轴承 3 安装在厌氧发酵罐 1 两端的壳体上，在位于厌氧发酵罐 1 内部的空心轴 6 上安装有一螺旋叶片 2，螺旋叶片 2 的内部留有空隙，在空心轴 6 内的两端分别设有互不相通的隔离仓 9、9'，第一隔离仓 9 通过在空心轴 6 开设的热水入口⑥与螺旋叶片 2 的空隙相通，第二隔离仓 9' 通过在空心轴 6 开设的热水出口⑦与螺旋叶片（2）的空隙相通，空心轴 6 由一动力机构驱动转动。轴承 3 为圆锥滚子轴承。

如图 1 所示，空心轴 6 的轴心线与厌氧发酵罐 1 圆桶状部分壳体的轴心线 OO' 平行。

如图 1 所示，驱动空心轴 6 转动的动力机构为安装在空心轴 6 一端的皮带传动机构，其中皮带轮 5 安装在空心轴 6 的一端，通过皮带 4 连接一电机（图中未标示）。

如图 1 所示，在空心轴 6 两端的内部分别安装一供水管 7。

螺旋叶片 2 与空心轴 6 之间采用整体铸造，或焊接，或紧固件方式连接。

圆桶状的厌氧发酵罐 1 的轴心线 OO' 垂直于水平面，或者平行于水平面，即沼气发生器可以采用立式安装，或卧式安装。

如图 1 所示，本发明的工作过程为：热水从供水管 7 进水口⑤进入空心轴 6 后，通过热水入口⑥进入螺旋叶片 2 的空隙中，热水螺旋叶片 2 与厌氧发酵器 1 中的发酵原料进行换热，然后从热水出口⑦离开螺旋叶片 2 的空隙，此时热水温度降低，低温热水再经过空心轴 6、供水管 7、出水口①回到水循环系统（图中未标示），完成供热循环。填料密封 8 可以保证当空心轴 6 转动时水不会从空心轴 6 与供水管 7 之间的间隙漏出。

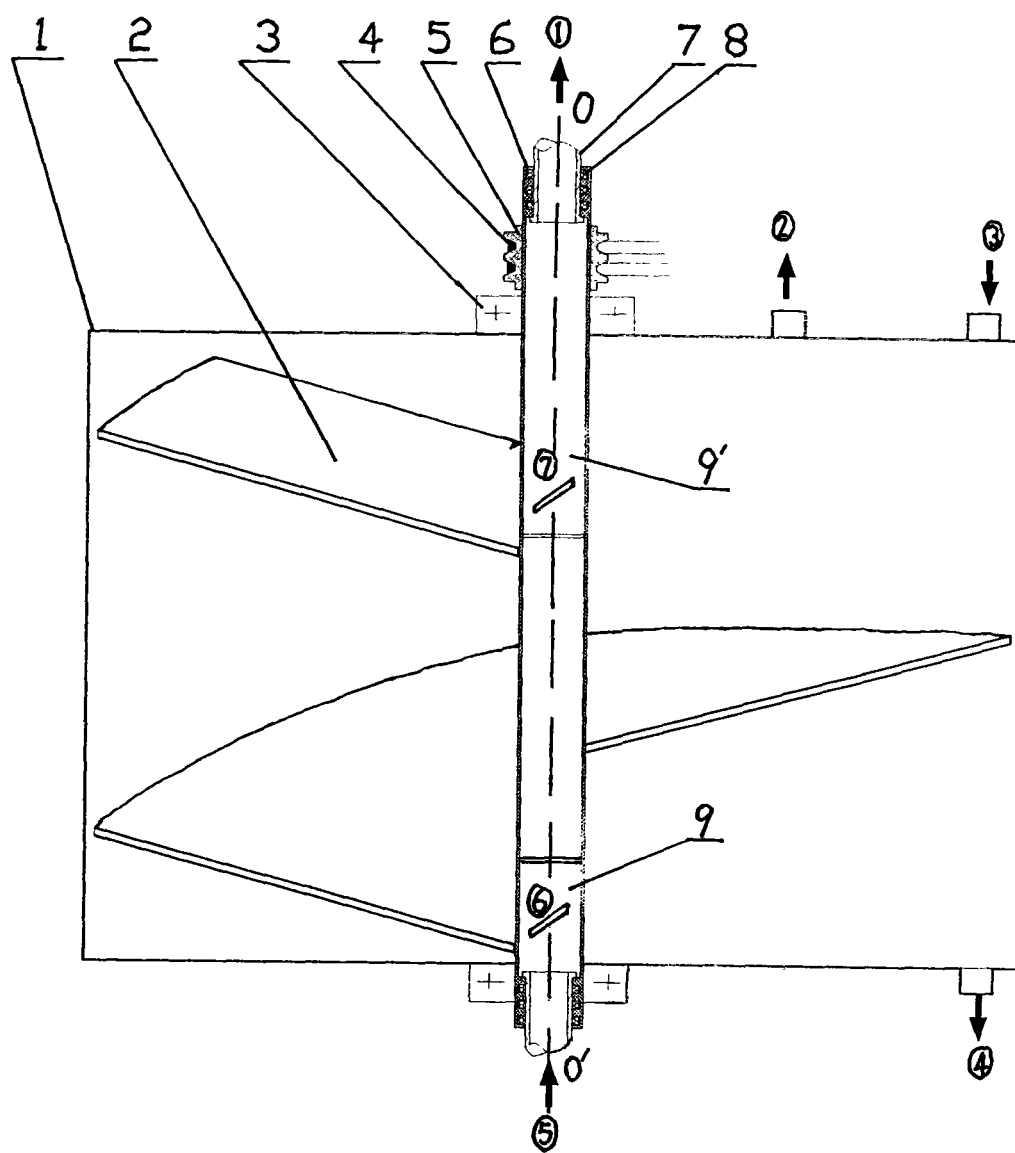


图1.