



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203346382 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201320172699. 0

(22) 申请日 2013. 03. 29

(73) 专利权人 内蒙古工业大学

地址 010051 内蒙古自治区呼和浩特市新城
区爱民街 49 号内蒙古工业大学

(72) 发明人 侯亚丽 王鑫厅

(51) Int. Cl.

C12M 1/107(2006. 01)

C12M 1/02(2006. 01)

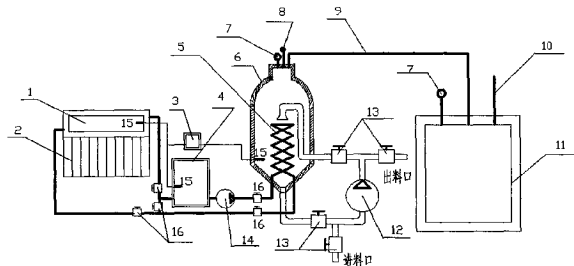
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种太阳能恒温沼气发酵罐

(57) 摘要

本实用新型提供了一种以太阳能作为加热热源的恒温沼气发酵罐,其主要包括太阳能热水器、热水缓冲器、螺旋式换热器、自动温度控制系统、循环泵、沼气反应罐,其特征在于:在太阳能蓄热水箱内装有一定数量的电加热管,自动温度控制系统包括 3 个温度传感器,6 个电磁阀和 1 个温度智能控制变送仪,3 个传感器分别安装于蓄热水箱、热水缓冲器和沼气发酵罐,6 个电磁阀位于各个热水循环回路上。本实用新型可以解决我国北方地区冬季沼气料液温度偏低而不能正常发酵产气的问题,保证了发酵装置在冬季高的产气率和产气浓度,延长了沼气在北方冬季的使用周期。同时,本实用新型在夏季还可以实现将太阳能集热器中的热水直接提供给用户使用,以满足用户对生活热水的需求。



1. 一种太阳能恒温沼气发酵罐, 其主要包括太阳能热水器、热水缓冲器、螺旋式换热器、自动温度控制系统、循环泵、沼气反应罐, 其特征在于: 在太阳能蓄热水箱内装有一定数量的电加热管, 自动温度控制系统包括 3 个温度传感器, 6 个电磁阀和 1 个温度智能控制变送仪, 3 个传感器分别安装于蓄热水箱、热水缓冲器和沼气发酵罐, 6 个电磁阀位于各个热水循环回路上。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能恒温沼气发酵罐, 其特征在于: 沼气发酵罐采用圆柱罐体, 罐体外表面设有保温层, 在罐体下部连有排料管, 罐体的侧面装于进料管, 进料和排料均由污泥泵驱动。

一种太阳能恒温沼气发酵罐

技术领域

[0001] 本实用新型设计了一种利用太阳能进行加热保温的恒温沼气发酵罐,该沼气发酵罐可以保证液料发酵的温度一直保持为 $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

背景技术

[0002] 沼气生产过程是一个受温度影响的、由多种微生物联合交替作用的复杂生化过程,其最合适的发酵温度为 $20\text{--}45^{\circ}\text{C}$ 之间。在我国北方地区,冬季寒冷漫长,气温一般均低于 10°C ,沼气池产气率很低,甚至不产气,沼气发生装置往往不能正常运行。这严重限制了沼气在我国北方地区的推广使用。针对这一问题,结合我国北方地区冬季日照时间长,太阳能资源丰富的特点,设计开发太阳能作为沼气料液增温保温的热源,取代以往的利用煤炭、秸秆或电锅炉产生热量为料液增温的方式,已成为我国北方地区沼气推广使用的保障技术之一。

[0003] 太阳能增温保温系统的应用,使沼气料液的加热温度可以比用热水锅炉加热的温度低,可以降低沼气系统运行费用。同时太阳能是一种清洁无污染、取之不尽、用之不竭的可再生能源,用太阳能来代替煤炭或电来加热沼气料液,既减少了沼气系统对化石燃料的依赖,节约了一次能源,又降低了污染物的排放,保护了环境。因此,开发利用太阳能进行增温保温的户用恒温沼气罐,不仅能保证沼气在冬季的正常使用,而且能降低沼气系统的运行费用,减少环境污染,具有很好的应用前景。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种能够在我国北方地区冬季持续使用的恒温沼气罐,利用太阳能对沼气料液进行加热,并将料液的温度始终保持在最适合的发酵温度 35°C ,克服传统的使用时再进行加热的锅炉增温方式的缺点,保证沼气发生装置的全天候的大产气率。

[0005] 一种太阳能恒温沼气发酵罐,其主要包括太阳能热水器、热水缓冲器、螺旋式换热器、自动温度控制系统、循环泵、沼气反应罐,在太阳能蓄热水箱内装有一定数量的电加热管,自动温度控制系统包括 3 个温度传感器,6 个电磁阀和 1 个温度智能控制变送仪,3 个传感器分别安装于蓄热水箱、热水缓冲器和沼气发酵罐,6 个电磁阀位于各个热水循环回路上。

[0006] 沼气发酵罐采用圆柱罐体,罐体外表面设有保温层,在罐体下部连有排料管,罐体的侧面装于进料管,进料和排料均由污泥泵驱动。

[0007] 太阳能热水器用于收集太阳能,并将其转化为热水的热能储存于蓄热水箱内。为了保证阴雪天和夜间热水器仍能正常使用,在蓄热水箱内装有一定数量的电加热管。

[0008] 热水缓冲器是为了控制进入位于沼气发酵罐内的螺旋式换热器中的热水温度,防止由于温度过高而引起的螺旋式换热器内壁结垢,一般将热水缓冲器内水的温度控制在 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内。了减小热损失,热水缓冲器外装有保温材料。

[0009] 螺旋式换热器位于沼气发酵罐内,以实现热水对罐内料液的加热。

[0010] 自动温度控制系统用于控制整个系统的智能运行,以保证沼气发酵罐内的温度恒定。该系统包括 3 个温度传感器,6 个电磁阀和 1 个温度智能控制变送器。3 个传感器分别安装于蓄热水箱、热水缓冲器和沼气发酵罐。6 个电磁阀位于各个热水循环回路上,以实现所有回路的自动接通或断开。

[0011] 循环泵为普通水泵,其运行和关闭由智能温控仪控制。

[0012] 沼气发酵罐是用于存储料液并为料液提供恒温发酵条件的圆柱罐体。为了减小热损失,罐体外表面设有保温层。同时为了便于发酵罐内料液的添加和排出,在罐体下部连有排料管,罐体的侧面装于进料管。进料和排料均由污泥泵驱动。

[0013] 其他辅助部件包括多个普通阀门,安全压力表等系统的必备品,详见附图 1。

[0014] 本实用新型提供了一种以太阳能作为加热热源的恒温沼气罐,通过自动温度控制系统使沼气发酵罐内的料液温度始终保持在 $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$,以解决我国北方地区冬季沼气的料液温度偏低而不能正常发酵产气的问题,保证了发酵装置在冬季高的产气率和产气浓度,延长了沼气在北方冬季的使用周期。同时,本实用新型在夏季还可以实现将太阳能集热器中的热水直接提供给用户使用,以满足用户对生活热水的需求。

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0016] 图中,1-蓄热水箱,2-太阳能集热器,3-温度智能控制变送器,4-热水缓冲器,5-螺旋式热交换器,6-沼气发酵罐,7-压力表,8-安全阀,9-产气管,10-用气接口,11-储气恒压罐,12-污泥泵,13-普通阀门,14-循环水泵,15-温度传感器,16-电磁阀。

[0017] 图 2 为本实用新型的运行原理说明图。

[0018] 图中,1-蓄热水箱,2-太阳能集热器,3-温度智能控制变送器,4-热水缓冲器,5-螺旋式热交换器,6-沼气发酵罐,14-循环水泵,L1、L2、L3-传感器,V1、V2、V3、V4、V5、V6-电磁阀。

具体实施方式

[0019] 如图 2 所示,本实用新型一共有 3 种运行模式,下面依照图 2,分别对三种模式进行详细论述:

[0020] 一、太阳能热水器(传感器 L3)的温度高于 62°C ,而沼气发酵罐(传感器 L2)的温度低于 34.8°C 时,这时需要向沼气发酵罐提供热量,存在 2 种循环路线:

[0021] (1) 热水缓冲器 4(传感器 L1)的温度大于等于 60°C 时,其循环路线为:

[0022] 热水缓冲器 4 → 循环泵 14 → 电磁阀 V4 → 螺旋式换热器 5 → 电磁阀 V5 → 电磁阀 V2 → 热水缓冲器 4

[0023] 此时,电磁阀 V1、V3、V6 关闭,切断了热水缓冲器 4 与太阳能热水箱 1 的循环,循环水通过热水缓冲器 4 直接进入螺旋式换热器 5 进行循环。从而使热水缓冲器 4 中水温降低,沼气发酵罐 6 内料液的温度升高。

[0024] (2) 热水缓冲器 4(传感器 L1)的温度低于 58°C 时,其循环路线为:

[0025] 热水缓冲器 4 → 循环泵 14 → 电磁阀 V6 → 电磁阀 V3 → 太阳能热水器 1 → 电磁阀

V1 →热水缓冲器 4

[0026] 此时,电磁阀 V1、V3、V6 打开,联通了热水缓冲器 4 与太阳能热水箱 1 的循环,循环水通过太阳能热水器 1 进行循环,使热水缓冲器 4 中水温升高。只有当热水缓冲器 4 内水的温度达到 60℃后,才能再次开启循环路线 (1) 为沼气发酵罐 6 提高热量。

[0027] 二、太阳能热水箱 1 (传感器 L3) 的温度高于 40℃而低于 62℃,发酵罐 6 (传感器 L2) 的温度低于 34.8℃时,此时也需要向沼气发酵罐 6 提供热量,其循环路线为:

[0028] 热水缓冲器 4 →循环泵 14 →电磁阀 V4 →螺旋式热交换器 5 →电磁阀 V5 →电磁阀 V3 →太阳能热水器 4 →电磁阀 V1 →热水缓冲器 4

[0029] 此时,电磁阀 V1、V3、V4 和 V5 打开,联通了螺旋式热交换器 5、热水缓冲器 4 与太阳能热水箱 1 的循环,直接利用太阳能热水器中的热量加热沼气发酵罐 6,促使发酵罐中料液温度升高。

[0030] 三、沼气发酵罐 6 (传感器 L2) 的温度高于 35.2℃ (2 时,此时沼气发酵罐 6 不需要热量加热,电磁阀 V1、V2、V3、V4、V5、V6 均关闭,循环泵 14 停止工作,避免循环泵连续工作时间过长,节约电能。

[0031] 此外,当太阳能热水箱 1 (传感器 L3) 的温度低于 40℃时,太阳集热器收集的热量不能满足料液对热量的需求,电磁阀 V1、V2、V3、V4、V5、V6 也将关闭,循环泵 14 停止运行,实现系统的夜间运行模式。

[0032] 阴天或雪天,可以手动起动太阳能热水系统内的电加热管进行辅助加热,以使整个系统正常运行。

[0033] 在夏季,环境温度较高,沼气发酵罐 6 不采用太阳能加热即可正常发酵,因此太阳能热水器中的热水可以直接提供给用户使用,满足用户对生活热水的需要。

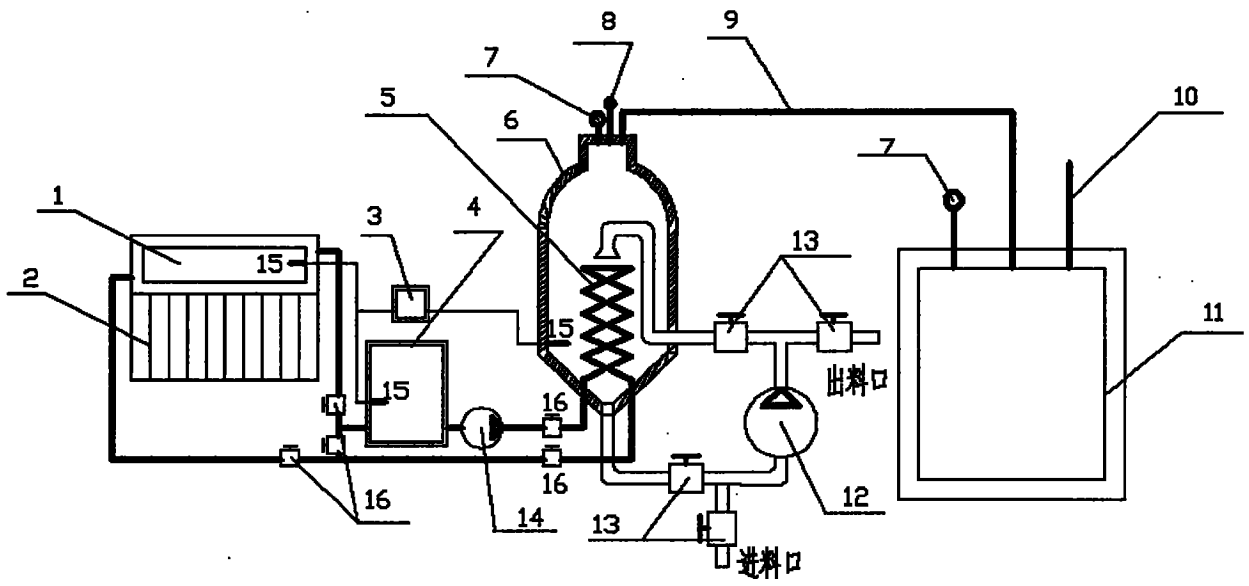


图 1

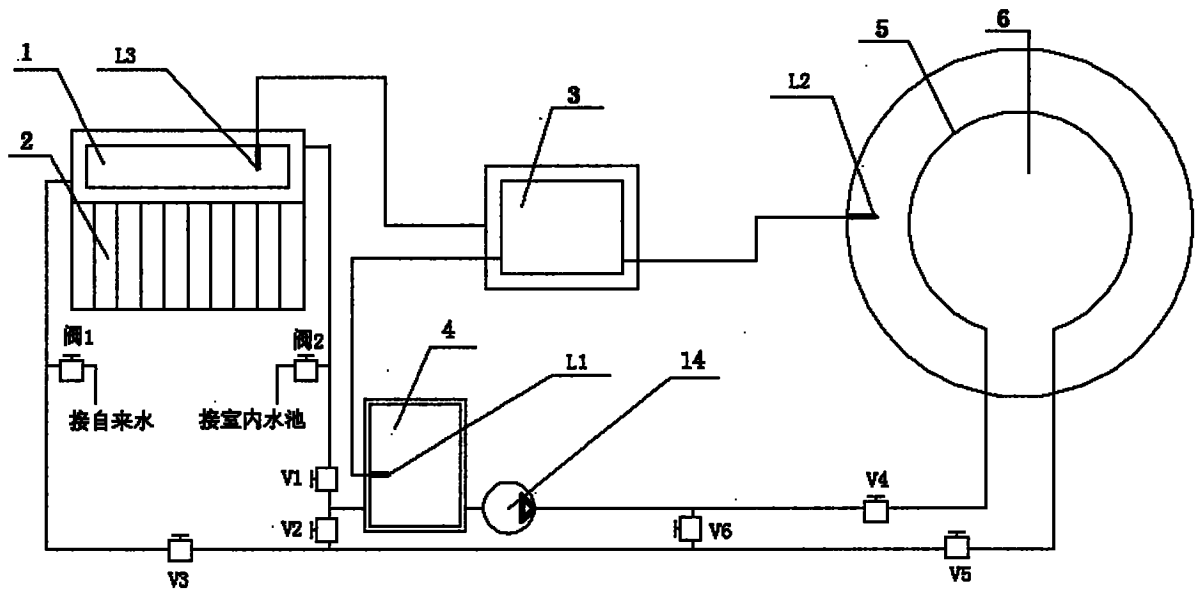


图 2