



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103361261 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201310281681. 9

(22) 申请日 2013. 07. 07

(73) 专利权人 农业部沼气科学研究所

地址 610041 四川省成都市武侯区人民南路
四段 13 号

(72) 发明人 罗涛 梅自力

(51) Int. Cl.

C12M 1/107(2006. 01)

C12M 1/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201165520 Y, 2008. 12. 17, 摘要, 说明书
第 2 页“具体实施方式”, 图 1、图 2.

CN 201330254 Y, 2009. 10. 21, 摘要, 说明书
第 2 页“实施例 1”, 图 1.

CN 202482327 U, 2012. 10. 10, 全文.

CN 201250231 Y, 2009. 06. 03, 全文.

CN 2883385 Y, 2007. 03. 28, 全文.

CN 201241138 Y, 2009. 05. 20, 全文.

CN 101818114 A, 2010. 09. 01, 全文.

CN 203333656 U, 2013. 12. 11, 权利要求 1 -

3.

罗涛等. 小型沼气工程系统构建与试验.《中
国沼气》. 2012, 第 30 卷(第 6 期), 37 - 39.

审查员 刘红霞

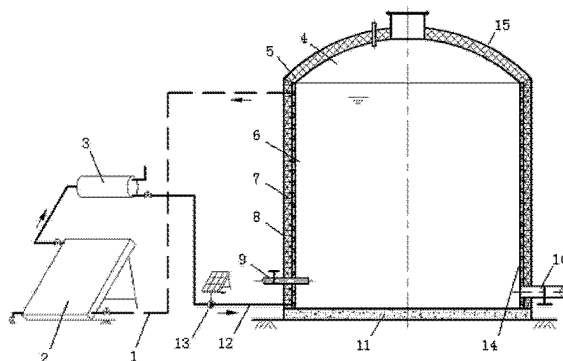
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

地上沼气池的增温保温系统

(57) 摘要

本发明属于可再生能源开发领域内的一种地上沼气池的增温保温系统, 增温系统为毛细管网(7) 均匀布置在沼气池(14) 侧壁外侧, 保温系统由底部保温层(11)、侧壁保温层(8) 和顶部保温层(5) 组成, 底部保温层(11) 设置在沼气池(14) 底部, 侧壁保温层(8) 设置在沼气池(14) 毛细管网(7) 侧壁和毛细管网(7) 的外侧, 顶部保温层(5) 设置在沼气池(14) 顶部外侧, 顶部保温层(5) 和侧壁保温层(8) 的外侧设置防护层(15)。本发明克服了现有技术中维护管理成本高的不足, 提供的地上沼气池的增温保温系统可保证沼气池发酵温度的稳定性, 减少设备的投入与维护成本, 操作维护简单, 可靠性高, 能耗投入产出比高。



1. 一种地上沼气池的增温保温系统,由增温系统和保温系统组成,其特征在于增温系统为毛细管网(7)均匀布置在沼气池(14)侧壁外侧,保温系统由底部保温层(11)、侧壁保温层(8)和顶部保温层(5)组成,底部保温层(11)设置在沼气池(14)底部,侧壁保温层(8)设置在沼气池(14)毛细管网(7)侧壁和毛细管网(7)的外侧,顶部保温层(5)设置在沼气池(14)顶部外侧,顶部保温层(5)和侧壁保温层(8)的外侧设置防护层(15);沼气池(14)上部为储气区(4),中部和下部为发酵区(6),沼气池(14)侧壁设有进料管(9)和出料管(10)。

2. 根据权利要求1所述地上沼气池的增温保温系统,其特征在于所述毛细管网(7)的低端通过进水管(12)和太阳能水泵(13)相连,毛细管网(7)的高端通过出水管(1)和太阳能集热器(2)相连,太阳能集热器(2)和膨胀水箱(3)相连。

3. 根据权利要求1所述地上沼气池的增温保温系统,其特征在于所述侧壁保温层(8)的热阻与沼气池(14)侧壁热阻的比值为4:1。

地上沼气池的增温保温系统

技术领域

[0001] 本发明属于可再生能源开发领域,具体涉及一种地上沼气池的增温保温系统。

背景技术

[0002] 中小型沼气工程经过多年改进和优化,因其沼气池的管理维护便利性、安全性要求需要,多采用地上式结构。地上式沼气池作为一种室外构筑物,一般需对沼气池采取增温保温措施,以维持沼液的最佳发酵温度。现阶段中小型地上沼气池多采用在沼气池直接做成人工保温层以减少热量散失,只有少部分沼气池在内部增设热盘管进行人工增温。一方面,由于发酵液中料液浓度高,容易在热盘管外形成污垢,随着发酵的进行,造成热交换效率逐渐降低,同时运行需人工或自动控制系统进行操作,增加了沼气工程的运行维护成本,不适于现阶段中小型沼气工程管理维护水平低的现状;另一方面,对沼气池不同部位保温层措施的针对性不强,盲目对沼气池进行整体保温,效果差。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有技术中增温保温系统可靠性不高,发酵液的温度变化梯度大,换热器换热效率随着使用时间的增加而降低,维护管理成本高的缺陷,提供一种可有效维持保证沼气池的发酵温度稳定,减少增温保温控制设备的投入与维护成本,可靠性高,能耗投入产出比高,保证沼气池长期稳定运行的地上沼气池的增温保温系统。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 本发明的地上沼气池的增温保温系统由增温系统和保温系统组成,其特征在于增温系统为毛细管网(7)均匀布置在沼气池(14)侧壁外侧,保温系统由底部保温层(11)、侧壁保温层(8)和顶部保温层(5)组成,底部保温层(11)设置在沼气池(14)底部,侧壁保温层(8)设置在沼气池(14)毛细管网(7)侧壁和毛细管网(7)的外侧,顶部保温层(5)设置在沼气池(14)顶部外侧,顶部保温层(5)和侧壁保温层(8)的外侧设置防护层(15)。

[0006] 上述方案中,所述毛细管网(7)的低端通过进水管(12)和太阳能水泵(13)相连,毛细管网(7)的高端通过出水管(1)和太阳能集热器(2)相连,太阳能集热器(2)和膨胀水箱(3)相连。

[0007] 上述方案中,所述侧壁保温层(8)的热阻与沼气池(14)侧壁热阻的比值为4:1。

[0008] 本发明的原理是:毛细管网设置在地上式沼气池侧壁外侧,使侧壁保温层的温度高于发酵区,形成的温度梯度使得热量向反应器内部流动,防止厌氧发酵生化反应的热量从侧壁散失的同时,向发酵液传递热量,相对于现有技术——设置换热盘管于发酵液内,更便于进行维护管理,且随着地上式沼气池使用寿命的增加,本发明的换热效率基本不变,而现有技术随着发酵液中的干物质附着于换热器上,传热效率将明显降低。针对地上式沼气池的不同部位采取不同保温措施,以减少沼气池内热量散失。设置底部保温层,一方面,减缓热量由沼气池底部散失的速率,另一方面,减少土壤中的水分在底部形成的对流换热。设置顶部保温层,同储气区的双层隔热保温,可有效的减少热量从地上式沼气池顶部散失。在

顶部保温层和侧壁保温层外再设置防护层,防止雨、雪和风直接与保温层接触,减少接触对流散热,起到保护保温层和减少热量散失的作用。利用太阳能集热器聚集热量,通过太阳能水泵进行热交换工质循环,当太阳能辐射量达到设定值后,太阳能水泵自动开启,实现对沼气池的热交换。

[0009] 本发明的有益效果在于:(1)本发明设置毛细管网于地上式沼气池侧壁,可长时间保证其具有较高的换热效率,便于进行维护管理,可明显提高沼气工程的运行效率,减少运行成本。(2)本发明针对地上式沼气池的不同部位采取不同的增温保温措施,有效的减少热量散失,可较好的保证发酵区发酵液的温度,明显提升产气率,减少由于自然条件下,热工环境变化对厌氧发酵的影响,保证沼气产气率的稳定性,同时提高热量投入产出比。(3)本发明利用毛细管网和保温层的热滞后性,保证侧壁保温层内的温度在较长一段时间内高于发酵液温度,当太阳能辐射量低于设定值,仍可在较长的一段时间内保证所有发酵液温度高于设定温度,确保发酵液的热工环境更加稳定。(4)本发明利用太阳能开发制取清洁生物质能源,尤其是利用太阳能水泵实现对热交换循环系统的控制,使其可靠性高,通过采用被动式系统对发酵液进行逆向增温,以增加侧壁保温层的热滞后性,阻止发酵液散热的同时,确保发酵温度的稳定性;维护管理便利,不依赖于其他能源,适合于在我国的广大农村和野外地区进行沼气生产。

[0010] 因此,本发明克服了现有技术中增温保温系统可靠性不高、换热器换热效率随着使用寿命的增加而降低、发酵液的温度变化梯度大、维护管理成本高的不足,提供的地上沼气池的增温保温系统可有效的保证沼气池的发酵温度的稳定性,减少增温保温控制设备的投入与维护成本,操作维护简单,可靠性高,能耗投入产出比高,保证沼气工程长期稳定运行,适应了我国农村沼气工程的管理维护水平。

附图说明

[0011] 图1是本发明的示意图。

[0012] 附图中,1:出水管;2:太阳能集热器;3:膨胀水箱;4:储气区;5:顶部保温层;6:发酵区;7:毛细管网;8:侧壁保温层;9:进料管;10:出料管;11:底部保温层;12:进水管;13:太阳能水泵;14:沼气池;15:防护层。

具体实施例

[0013] 下面结合附图及实施例进一步详述本发明,但本发明不仅限于所述实施例。

[0014] 本例的地上沼气池的增温保温系统如图1所示,由增温系统和保温系统组成,其特征在于增温系统为毛细管网7均匀布置在沼气池14侧壁外侧,使沼气池14侧壁的温度高于发酵区6,保温系统由底部保温层11、侧壁保温层8和顶部保温层5组成,底部保温层11设置在沼气池14底部,以减少发酵区6的热量从沼气池14基础散失,侧壁保温层8设置在沼气池14毛细管网7的侧壁和毛细管网7的外侧,顶部保温层5设置在沼气池14顶部外侧,同储气区4的双层隔热保温,可有效的减少热量从沼气池14顶部散失,顶部保温层5和侧壁保温层8的外侧设置防护层15。

[0015] 毛细管网7的低端通过进水管12和太阳能水泵13相连,毛细管网7的高端通过出水管1和太阳能集热器2相连,太阳能集热器2和膨胀水箱3相连。

[0016] 侧壁保温层 8 的热阻与沼气池 14 侧壁热阻的比值为 4:1。

[0017] 冬季,中小型地上式沼气池 14 环境温度低于发酵液温度时,由于投资维护费用较少,采用主动增温方式不具备可行性。利用太阳辐射量设定太阳能水泵 13 的开启,当太阳能辐射量达到可以使太阳能集热器 2 加热循环水到设定温度时,太阳能水泵开启,实现对沼气池 14 和侧壁保温层 8 的自动增温;当太阳能辐射量低于设定值时,毛细管网 7 内的热水停留在沼气池 14 侧壁外,增加了侧壁保温层 8 的热滞性,可在较长一段时间内,保证发酵液温度不从沼气池 14 侧壁散失,减少发酵液的温度波动性。

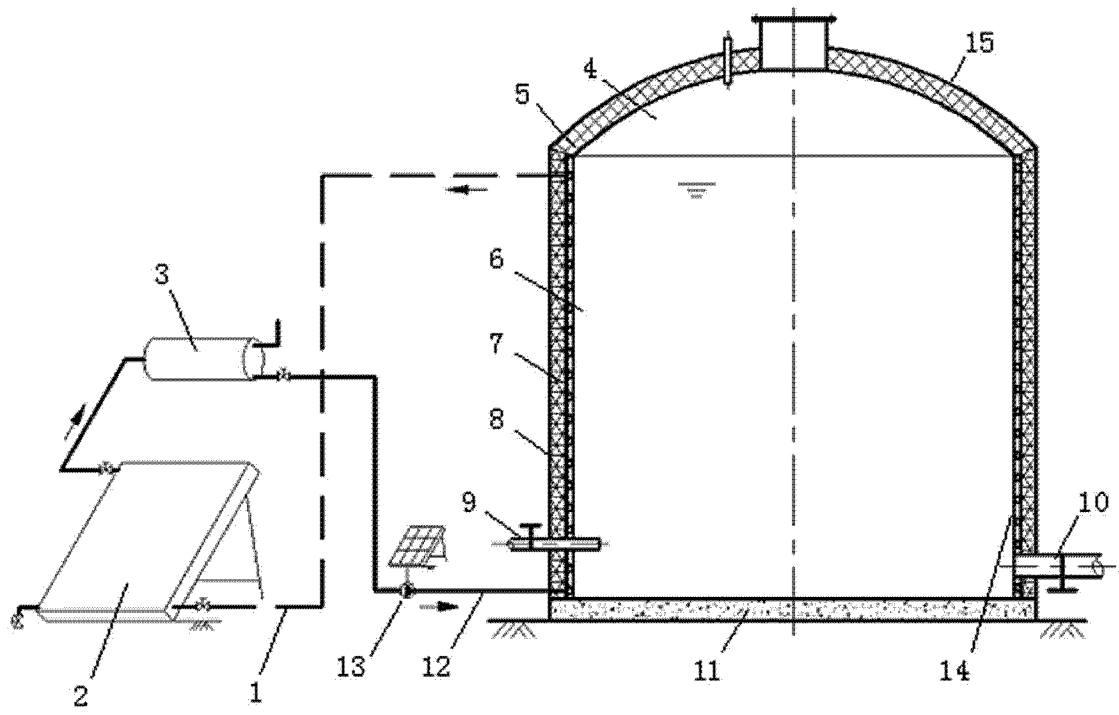


图 1