



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201883092 U

(45) 授权公告日 2011.06.29

(21) 申请号 201020272326.7

(22) 申请日 2010.07.18

(73) 专利权人 山东科技大学

地址 266510 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 579 号

(72) 发明人 孔祥强 燕纪伦 林琳 李瑛

(51) Int. Cl.

C12M 1/107(2006.01)

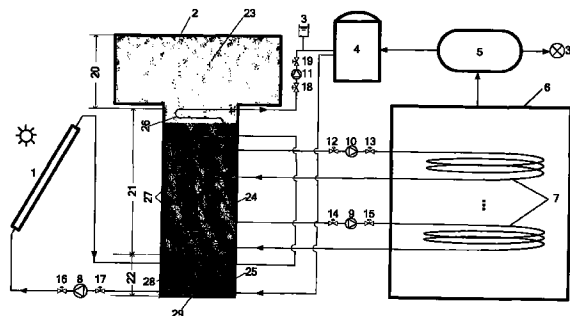
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种基于热管理器的太阳能加热高效制取沼气装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种基于热管理器的太阳能加热高效制取沼气装置,包括太阳能集热器、热管理器、沼气池、储气罐、沼气锅炉、循环水泵和控制阀门等主要部件。其特征在于太阳能集热器与热管理器加热段的一组换热管排相连构成循环;沼气池内的换热盘管组与热管理器用热段的热用户管排组对应相连构成循环;沼气锅炉以自产沼气为燃料,锅炉入口与热管理器用热段的蓄热管排相连,锅炉出口与热管理器加热段的另一组换热管排相连,由此构成循环。本实用新型将热管理器与太阳能加热制取沼气装置相结合,以沼气锅炉作为辅助热源,使得沼气池内温度始终稳定于高效发酵产气温度范围内,解决了太阳能集热负荷变化带来的沼液发酵温度波动问题,具有产气率高、产气量大、高效持续稳定产气等特点。



1. 一种基于热管理器的太阳能加热高效制取沼气装置,包括太阳能集热器、热管理器、沼气池、储气罐、沼气锅炉、循环水泵和控制阀门等主要部件,其特征在于太阳能集热器与热管理器加热段的一组换热管排相连构成循环,循环介质为水,太阳能集热器入口管段上设有阀门和循环水泵;沼气池内有分层次排列的螺旋式换热盘管组,与热管理器用热段的热用户管排组对应相连构成循环,循环介质为水,每个螺旋式换热盘管的入口管段上都设有阀门和循环水泵;沼气锅炉利用本装置自产沼气作为燃料,锅炉入口管段与热管理器用热段的蓄热管排相连,锅炉出口管段与热管理器加热段的另一组换热管排相连,由此构成循环,循环介质为水,锅炉的入口管段上设有阀门、循环水泵和补水箱。

2. 根据权利要求1所述的基于热管理器的太阳能加热高效制取沼气装置,其特征在于:沼气池内的换热装置为多个独立的螺旋式换热盘管,并且在沼气池内分层次均匀布置,以保证池中温度分布的均匀性。

一种基于热管理器的太阳能加热高效制取沼气装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种基于热管理器的太阳能加热高效制取沼气装置,利用热管理器控制太阳能加热输出温度的稳定,使得沼气池内温度始终稳定于高效发酵产气温度范围内,解决了太阳能集热负荷变化带来的沼液发酵温度波动的问题,属于节能环保领域。

背景技术

[0002] 沼气是一种可再生的清洁能源,是有机物在隔绝空气和一定的温度、湿度、酸碱度等条件下,经过厌氧微生物发酵产生的一种可燃性气体,可利用人畜的粪便、农作物秸秆、生活中的废弃物以及污水污泥等。沼气工程在我国农村通过 40 余年的推广应用,已初具规模,取得了显著的社会经济效益,它不仅代替节省了大量的传统能源,而且使大量垃圾得到了较好的转化利用,净化了环境。根据我国农村沼气建设发展规划,到 2020 年力争使农户普及率达到 70%,基本普及农村沼气。沼气池产气量与发酵温度密切相关。当发酵温度为 50 ~ 60℃ 时,沼气细菌特别活跃,有机物分解快,产气率高,称为高温发酵,高温发酵的实际控制温度多在 53℃ 左右。当发酵温度为 30 ~ 35℃ 时,沼气细菌也比较活跃,有机物分解较快,称为中温发酵,中温发酵的实际控制温度多在 35℃ 左右。常温发酵工艺指在自然温度下进行的沼气发酵。为了保证正常的产气率,发酵温度不宜低于 10℃。研究发现,在 10℃ ~ 60℃ 范围内,沼气均能正常发酵产气,一般温度愈高,微生物活动愈旺盛,产气量也愈高,并且高温发酵时产气量最高,其次是中温发酵。另外,微生物对温度变化十分敏感,温度的突升或突降都会严重影响微生物的生命活动,使产气状况恶化。我国农村的沼气池,因为受各种条件限制,一般采用常温发酵,大都存在产气率低、产气量不足等缺陷,冬春季节尤甚。利用太阳能经济性集热温度与高效生物质厌氧发酵温度相匹配的特点,将太阳能和生物质能转化为沼气再加以利用是太阳能与生物质能高效规模开发的新途径。但由于太阳能本身的不稳定性,太阳能集热负荷的变化使得沼液温度波动也较大,产气率仍然较低。针对以上问题,本实用新型将先进的热管理思想应用于太阳能加热制取沼气装置中,通过热管理器控制太阳能加热输出温度的稳定,使得沼气池内温度始终稳定在高效发酵产气温度范围内,解决了太阳能集热负荷变化带来的沼液发酵温度波动问题。

发明内容

[0003] 本实用新型目的是针对当前太阳能加热制取沼气装置普遍存在的沼液加热负荷不稳定造成的产气率低和产气量不足等现象,提供一种基于热管理器的太阳能加热高效制取沼气装置。

[0004] 本实用新型包括太阳能集热器、热管理器、沼气池、储气罐、沼气锅炉、循环水泵和控制阀门等主要部件。其特征在于太阳能集热器与热管理器加热段的一组换热管排相连构成循环,循环介质为水,太阳能集热器入口管段上设有阀门和循环水泵;沼气池内有分层次排列的螺旋式换热盘管组,与热管理器用热段的热用户管排组对应相连构成循环,循环介质为水,每个螺旋式换热盘管的入口管段上都设有阀门和循环水泵;沼气锅炉利用本装置

自产沼气作为燃料,锅炉入口管段与热管理器用热段的蓄热管排相连,锅炉出口管段与热管理器加热段的另一组换热管排相连,由此构成循环,循环介质为水,锅炉的入口管段上设有阀门、循环水泵和补水箱。

[0005] 本实用新型涉及的热管理器,包括加热段、用热段和贮气室三个功能单元,采用水作为工质。加热段换热管位于底部,其内设有两组换热管排,并浸泡在工质液池内,一组与太阳能集热器相连,另一组与沼气锅炉相连。用热段内布置多个换热管排,分别与沼气池中相应的螺旋换热盘管相连,用热段最末端一个换热管排作为蓄热管排,与沼气锅炉相连。贮气室内储存不凝性气体,由于贮气室容积相对用热段容积要大很多,使得变工况条件下热管理器的内部工质蒸汽温度和压力波动较小,由此实现对热量输出温度的控制。

[0006] 本实用新型涉及的沼气池内换热装置为多个独立的螺旋式换热盘管,并且在沼气池内分层次均匀布置,以保证池中温度分布的均匀性。

[0007] 本实用新型工作原理如下:当白天太阳辐射较强时,太阳能集热器收集太阳热能,借助热水循环管路传递到热管理器加热段,加热管理器内部工质,液态工质吸收热量后沸腾蒸发,蒸汽上升至用热段冷凝,以凝结放热形式将热量传递给沼气池内的热水循环系统,通过池内螺旋式换热盘管组加热料液产生沼气。若太阳能集热器提供的热量大于发酵热需求,热管理器用热段的蓄热管排将多余的热量储存到沼气锅炉内。当白天太阳辐射较弱时,太阳能集热器与沼气锅炉同时运行为沼气池提供发酵所需热量。在夜间,利用沼气锅炉通过热管理器加热段为沼气池提供热量,此时太阳能集热器不工作。

[0008] 本实用新型将热管理器与传统的太阳能加热制取沼气装置相结合,并以沼气锅炉作为辅助热源,使得沼气池内温度始终处于高效发酵产气温度范围内且温度波动小,具有产气率高、产气量大、高效持续稳定产气等特点。

附图说明

[0009] 图 1 是本实用新型实例的结构示意图。

[0010] 图中各部分为:1- 太阳能集热器,2- 热管理器,3- 补水箱,4- 沼气锅炉,5- 储气罐,6- 沼气池,7- 换热盘管组,8、9、10、11- 循环水泵,12、13、14、15、16、17、18、19- 阀门,20- 贮气室,21- 用热段,22- 加热段,23- 不凝性气体,24- 工质蒸汽,25- 工质液体,26- 蓄热管排,27- 热用户管排组,28、29- 换热管排,30- 沼气用户。

具体实施方式

[0011] 一种基于热管理器的太阳能加热高效制取沼气装置,主要包括太阳能集热器 1,热管理器 2,补水箱 3,沼气锅炉 4,储气罐 5,沼气池 6,换热盘管 7,循环水泵 8、9、10、11,阀门 12、13、14、15、16、17、18、19。太阳能集热器 1 与热管理器 2 加热段 22 的一组蒸发换热管排 28 相连构成循环,太阳能集热器 1 入口管段上设有阀门 16、17 和循环水泵 8;沼气池 6 内的换热盘管组 7 与热管理器 2 加热段的热用户管排组 27 对应相连构成循环,换热盘管组 7 的各个入口管段上设有阀门 12、13、14、15 和循环水泵 9、10;沼气锅炉 4 以储气罐 5 内贮存的沼气作为燃料,沼气锅炉 4 入口管段与热管理器 2 的用热段 21 的蓄热管排 26 相连,沼气锅炉 4 出口管段与热管理器 2 加热段 22 的另一组换热管排 29 相连,沼气锅炉 4 的入口管段上设有阀门 18、阀门 19、循环水泵 11 和补水箱 3。当白天太阳辐射较强时,阀门 16、17 和循

环水泵 8 开启工作, 阀门 18、19 和循环水泵 11 关闭不工作, 太阳能集热器 1 收集的太阳热能, 借助热水循环管路传递到热管理器 2 加热段 22 内的换热管排 28, 加热管理器内部的工质液体 25, 液态工质吸收热量后沸腾蒸发上升至用热段 21, 工质蒸汽 24 在用热段 21 内冷凝, 以凝结放热形式将热量传递给热用户管排组 27 内的工质, 当热用户管排出口处的工质温度大于设定温度时, 对应热用户管排出口管段上的阀门和循环水泵开启工作, 使受热后的工质进入换热盘管组 7 加热沼气池 6 内的料液产生沼气。若蓄热管排 26 出口处的工质温度大于设定温度, 即太阳能集热器 1 提供的热量大于发酵热需求时, 阀门 18、19 和循环水泵 11 开启工作, 蓄热管排 26 借助热水循环将多余的热量贮存到沼气锅炉 4 内。当白天太阳辐射较弱时, 阀门 16、17、18、19 和循环水泵 8 和 11 开启工作, 太阳能集热器 1 获取的热量通过热管理器及热水循环加热沼气池 6 内的料液产生沼气, 同时, 储气罐 5 内的沼气驱动沼气锅炉 4 工作, 产生的热水通过热管理器 2 加热段 22 的另一组换热管排 29 将热量传递给工质液体 25, 以此加热沼气池 6 内的料液产生沼气。当夜间运行时, 阀门 18、19 和循环水泵开启工作, 阀门 16、17 和循环水泵 8 关闭不工作, 此时太阳能集热器 1 不工作, 利用储气罐 5 内的沼气驱动沼气锅炉 4, 为沼气池 6 提供发酵所需热量, 从而保证装置高效持续稳定地产气。

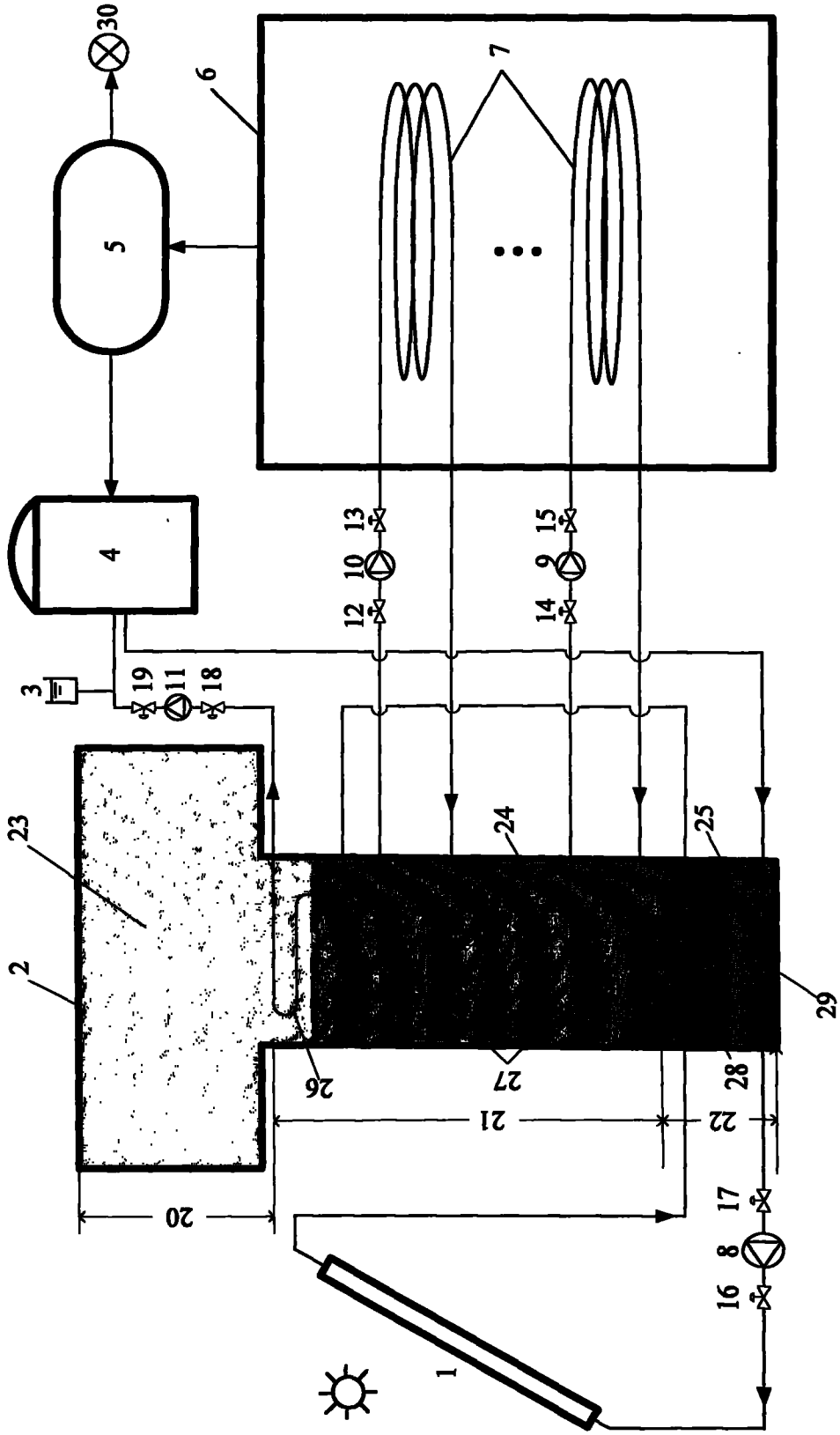


图 1