

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103045465 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201210560245. 0

(22) 申请日 2012. 12. 21

(71) 申请人 南京评宇环境工程有限公司
地址 210018 江苏省南京市长江后街 6 号东
南大学科技园 A111

(72) 发明人 王振宇 邹评

(51) Int. Cl.
C12M 1/107(2006. 01)
C12M 1/02(2006. 01)

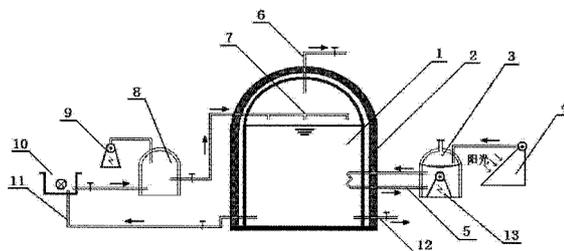
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种高效秸秆沼气发酵装置

(57) 摘要

高效秸秆沼气发酵装置由发酵罐体、双层保温层、多点顶部进料管、太阳能热水器集热系统组成。秸秆发酵原料通过顶部多点进料管输送到发酵罐体,在进料同时对罐内原料进行了搅动搅拌。增温能源由太阳能热水器集热系统提供,在严寒冬季和雨雪天气采用辅助太阳能热泵增温。发酵温度在 38℃~42℃最适合各种纤维分解菌生长的范围内,有利于纤维素的分解,进而提高了秸秆发酵原料的利用率和产气率,节省了能源运行成本和建设投资成本。



1. 一种高效秸秆沼气发酵装置,由发酵罐体(1)、罐体周围双层保温层(2)、顶部多点进料系统和太阳能集热及增温系统组成,其特征在于:所述的顶部多点进料系统由真空泵(9)、保温空压上料罐(8)、顶部多点进料管(7)组成,采用顶部多点均匀进料、下部出料的模式,在进料的同时对发酵料液进行了充分搅拌;所述的太阳能集热及增温系统由太阳能热水器集热系统(4)、保温循环水箱(3)、发酵原料增温管(5)构成,在严寒冬季和雨雪天气采用辅助太阳能热泵(13)增温。

2. 根据权利要求1所述高效秸秆沼气发酵装置,其特征在于:所述的双层保温层(2)是在发酵罐体(1)与聚氨脂发泡保温层之间设置一个空气隔离层。

一种高效秸秆沼气发酵装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种沼气发酵装置,尤其是以秸秆为主要发酵原料的沼气中温发酵装置。

背景技术

[0002] 现有的以秸秆为主要发酵原料的沼气发酵装置中,其发酵装置可分为两种情况:一种是常温发酵装置(发酵温度 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$),该装置没有增温措施,依靠自然温度进行静态发酵,定期进出料,这种发酵装置产气率低、原料利用率低,冬天温度低时基本上不产气;另一种是采用中温发酵(发酵温度 $30^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$)或近中温发酵,按照沼气工程技术规范(第1部分):工艺设计《NY/T1220.1-2006》的要求,全混合发酵装置(CSTR)的增温方式,大多采用沼气锅炉、燃气锅炉、燃油锅炉等锅炉连接增温管进行增温。该装置在保温措施上大多采用塑料泡沫板,或者聚氨脂发泡进行保温;进、出料方式大多采用螺杆泵,下进料、上出料,搅拌方式采用机械搅拌。这种中温发酵装置产气率高、原料利用率高,可常年供气,但是这种装置整体运行费用高、建设成本高。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种运行费用低、建设成本少、产气率高、发酵原料秸秆利用率高、产气率高的一种高效秸秆沼气发酵装置。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明改进现有进出料方式,采用真空泵进行上部多点进料、下部出料,在进出料同时对发酵原料起到搅拌作用,省去机械搅拌装置。在增温方面,采用太阳能热水器为主、辅助太阳能热泵为备用的增温能源,以替代现有各种燃料锅炉的增温能源。在保温方式方面,在现有的采用发酵罐体周围设置聚氨脂发泡材料(或塑料泡沫板)进行保温的基础上进行改进,在发酵罐体和聚氨脂发泡材料之间设置一个空气隔离层,以增加发酵罐体的保温效果。由现在 $30^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的发酵温度提高到 $38^{\circ}\text{C}\sim 42^{\circ}\text{C}$,以提高发酵原料秸秆的利用率。

[0005] 此装置中的上料系统中,首先用真空泵把上料罐抽成负压,通过负压把料液吸进上料罐内,然后再利用真空泵加压,把料液打进发酵罐内。在发酵罐顶部均匀设置多个进料口,料液可以通过多个进料口进入发酵罐体。料液通过多个进料口同时进入发酵罐时,形成多个带有一定速度和动能的料液柱,就可以使整个发酵罐内的发酵料液得到充分的搅动、搅拌,从而就可替代了现有技术中的机械搅拌装置。

[0006] 此装置中的保温设置中,在发酵罐体与聚氨脂发泡保温层之间设置了一个空气隔离层,由于空气隔离层内空气没有流动性,保持相对稳定性,所以有着较好的隔热保温作用。在这样双层保温情况下,大大减少了发酵罐体的热量的损失,从而大大降低了增温的能源。

[0007] 此装置中的增温能源是利用太阳能热水器为主、辅助太阳能热泵。利用这种生态能源,不但能够大大降低运行成本,而且大大减少温室气体的排放。

[0008] 本发明的秸秆沼气发酵温度,由现在标准(NY/T1220.1-2006)所规定的中温发酵温度 $30^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 提高到 $38^{\circ}\text{C}\sim 42^{\circ}\text{C}$,因为这个温度范围是各种厌氧纤维素分解菌,如高温纤维梭菌、奥氏梭菌等生长、发育、繁殖的最适宜温度。这些厌氧纤维素分解菌群就会大量快速分解秸秆发酵原料中纤维素,使秸秆中的纤维素分解成为易被其它厌氧沼气菌分解成沼气的小分子物质,提高了秸秆纤维素的分解速度和分解数量,进而提高了秸秆发酵原料的利用率,提高单位容积产气率。

[0009] 本发明的有益效果是:

[0010] (1) 由于采用了顶部多点进料、下部出料方式,在进出料的同时对发酵料液起到了较好的搅动搅拌作用,所以该发酵装置中就不用设置机械搅拌设施,这样不但可节省建设成本,而且节省了由于设置了机械搅拌所带来的运行成本。

[0011] (2) 由于在发酵罐体和聚氨脂发泡保温层之间设置了空气隔离层的保温措施,增加了发酵罐体保温效果,大大减少了发酵罐体的热量损失,可以大大降低秸秆沼气发酵增温所带来的运行成本。

[0012] (3) 由于采用了太阳能热水器为主、辅助太阳能热泵的增温措施,用太阳能作为增温能源,不需要燃料,节省了用燃料作为增温能源所带来的运行成本,从而降低了秸秆沼气发酵的运行成本。

[0013] (4) 由于采用了 $38^{\circ}\text{C}\sim 42^{\circ}\text{C}$ 的发酵温度,在这种温度范围环境条件下,各种厌氧纤维素分解菌(如高温纤维梭菌、奥氏梭菌等)能够大量生成,大大提高厌氧分解纤维素菌群的形成,提高了发酵原料利用率,提高秸秆沼气发酵装置的容积沼气的产气率。

附图说明

[0014] 下面结合附图对本发明的实施进一步说明。

[0015] 附图 of 高效秸秆沼气发酵装置示意图

[0016] 图中所示:1. 发酵罐体、2. 双层保温层、3. 保温循环水箱、4. 太阳能热水器集热系统、5. 发酵原料增温管、6. 沼气导管、7. 顶部多点进料管、8. 保温空压上料罐、9. 真空泵、10. 发酵原料混合池、11. 沼液回流管、12. 下部出料管、13. 辅助太阳能热泵。

具体实施方式

[0017] 把预处理好的秸秆原料投入到发酵原料混合池10内,加入从沼液回流管11回流的沼液等料液,经充分搅拌混合后,由真空泵9把保温空压上料罐8抽成负压,在负压作用下把秸秆混合发酵原料抽到保温空压上料罐8内,然后由真空泵9加压,在压力作用下,把秸秆混合发酵原料通过顶部多点进料管7输送到发酵罐体1内。这种带有一定的速度和动能的料液,就会使发酵罐体1内的各种发酵物得到充分搅动、搅拌,从而省去了机械搅拌装置。在阳光照射下,太阳能热水器集热系统4所产生的高温热水汇集到保温循环水箱3内,用循环泵使保温循环水箱3内的高温热水在发酵原料增温管5内循环,对发酵罐体1内的发酵料液进行增温。发酵罐体1周围的双层保温层2对发酵罐体1起到了很好的隔热保温作用,防止罐体内的发酵原料热量大量损失,可使发酵料液温度保持在 $38^{\circ}\text{C}\sim 42^{\circ}\text{C}$ 范围内。在这种环境温度条件下,正是各种厌氧纤维素分解菌的最适宜的温度条件,大量厌氧纤维素分解菌群(如高温纤维梭菌、奥氏梭菌等)就会大量生成,这些厌氧纤维素分解菌群就

会大量、快速分解秸秆发酵原料中纤维素,使之分解成为易被其它厌氧沼气菌分解成沼气的小分子物质,同时,这种温度条件,也会使其它厌氧沼气菌群异常活跃和生成,这些菌群就会大量分解发酵原料、产生大量沼气,因而就可大大提高秸秆发酵原料利用率,以及发酵罐的容积产气率。分解后的沼渣、沼液,可以从下部出料管 12 排出,所产生的沼气通过沼气导管 6 导出。如果是冬季和雨雪天气,太阳能热水器集热系统 4 产能不够时,可使用辅助太阳能热泵 13 供能增温。

