



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108220134 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 25

(21) 申请号 201711392981.9

C12M 1/04 (2006.01)

(22) 申请日 2017.12.21

C12M 1/02 (2006.01)

G02F 11/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108220134 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2018.06.29

CN 103288504 A, 2013.09.11

CN 104004793 A, 2014.08.27

(73) 专利权人 南阳师范学院

CN 104787999 A, 2015.07.22

CN 105063097 A, 2015.11.18

地址 473061 河南省南阳市卧龙区卧龙路
1638号

CN 105830700 A, 2016.08.10

CN 106220262 A, 2016.12.14

(72) 发明人 李玉英 孙全忠 孙武韬 朱啸世
韩雪梅 张自群 李冰

JP H078991 A, 1995.01.13

(74) 专利代理机构 北京中恒高博知识产权代理
有限公司 11249

李玉英等. 南阳实施可再生能源自给的优势
及对策.《南阳师范学院学报》.2013, 第12卷(第9
期), 全文.

专利代理师 乔会霞

审查员 汪毅

(51) Int. Cl.

C12M 1/107 (2006.01)

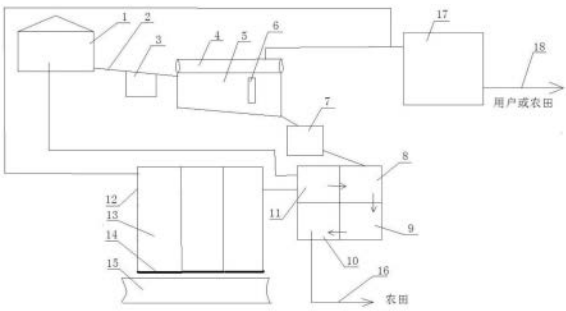
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种生态农场秸秆循环利用发酵沼气系统

(57) 摘要

本发明公开一种生态农场秸秆循环利用发酵沼气系统,依次设有猪粪发酵池、沉淀池、猪粪发酵池、污泥干化池、四个沼液池,沼液作为冲洗猪舍的水源;干式秸秆发酵池为地库形式,并由多个并排设置,在干式秸秆发酵池的池壁上设有出渣门,出渣门的外部为出渣通道,沼液通过地埋管引出至农田;所述猪粪沼气和秸秆沼气和气包连通集气箱,集气箱后依次连通有气水分离器、脱硫塔,经沼气流流量计流向储气柜,通过管道与各用户端连通,所述储气柜还通过管道连通到农田,在农田的终端管道处通过软管连接有沼气喷火枪;所述猪舍、猪粪发酵池、污泥干化池、四个沼液池呈阶梯型建造。充分利用山区、丘陵地区具有落差的地理优势,实现农场资源的循环利用。



1. 一种生态农场秸秆循环利用发酵沼气系统,其特征在于:具有位于高位的猪粪发酵池,猪粪发酵池连通猪舍的排污沟,在排污沟中设有沉淀池,猪粪发酵池的上部罩有猪粪沼气气包;所述猪粪发酵池相对于进口的底部设有排液阀,排液阀出口连接有污泥干化池,池壁上设有沼液出口;沼液出口的下部设有四个沼液池,所述沼液池按流动顺序依次为曝气池、药剂调节池、沼液混配池,在其池壁上沿开设有连通缺口,在上级池盛满时,沼液流入下级池子,秸秆沼液池与曝气池连通;所述沼液混配池设有清水注水管,在沼液混配池内设有搅拌器,对处理过的沼液进行混配,在沼液混配池内还设有沼液泵,通过地埋管引出至农田,位于农田的地埋管连接有滴灌管和引出地面的沼液喷淋头;所述秸秆沼液池内设有水泵,水泵抽取秸秆沼液池内的沼液通过管道通至猪舍作为冲洗猪舍的水源;所述秸秆沼液池通过管道、阀门连通干式秸秆发酵池,所述干式秸秆发酵池的池底高于秸秆沼液池;所述干式秸秆发酵池为地库形式,并由多个并排设置,在其底部由连通管连通,在所述干式秸秆发酵池的池壁上部设有喷淋管,所述喷淋管通过管道与秸秆沼液池的水泵连接,所述干式秸秆发酵池的上部罩有秸秆沼气气包,在干式秸秆发酵池的池壁上设有出渣门,出渣门内侧设有耐腐涂层,出渣门的外部为出渣通道,出渣通道与干式秸秆发酵池的底部高度一致;所述猪粪沼气气包和秸秆沼气气包连通集气箱,集气箱后依次连通有气水分离器、脱硫塔,经沼气流量计流向储气柜,储气柜通过管道与阀门与各用户端连通,所述储气柜还通过管道、阀门连通到农田,在农田的终端管道处设有终端阀,终端阀出口设有气管接头,所述气管接头插接有软管,软管的出气口连接有沼气喷火枪,沼气喷枪喷射出的火焰对农田进行杀虫、杀卵和灭菌;所述猪舍、猪粪发酵池、污泥干化池、四个沼液池呈阶梯型建造;所述猪粪发酵池的底部截面呈V形结构,所述猪粪发酵池的底部在进液口的底部高于出排液口的底部,猪粪发酵池的侧壁上设有泄压溢流管,所述泄压溢流管的入口侧没入猪粪发酵池的液面下,出口伸出猪粪发酵池外壁,出口高于液面;在污泥干化池的底部铺设有过滤层,所述过滤层由依次从下向上铺设有砂层、碎石层和鹅卵石层构成,所述污泥干化池的侧壁上设有清沼渣门,在过滤层的下部的池壁上设有沼液出口。

一种生态农场秸秆循环利用发酵沼气系统

技术领域

[0001] 本发明属于沼气制备和农作物秸秆资源化利用技术领域,具体涉及一种生态农场秸秆循环利用发酵沼气系统。

背景技术

[0002] 我国农作物秸秆产量丰富,有效利用农作物秸秆等生物质能源,是我国解决农村和城镇生活用能问题的重要途径之一,加快农村沼气建设和大力发展沼气生态农业,是新时期农业发展的主题,也是农村全面建设小康社会的有效途径。一方面,现有的农作物秸秆干发酵产沼气工艺还不成熟,其主要包括农作物秸秆预处理及干发酵两个过程,影响农作物秸秆预处理及干发酵的工艺因素又繁多,很难界定哪些是主要因素,哪些是次要因素,现有工艺不能使各工艺因素之间呈现积极的有机协调效应;另一方面,农作物秸秆的特点是木质纤维素含量较高,厌氧微生物的木质纤维素降解消化能力较弱。上述两方面问题导致秸秆厌氧消化率低、产气量少,从而限制了农作物秸秆生物气生产的大规模应用。

[0003] 猪粪尿被作为肥料来解决农作物生长的需要,但新鲜粪尿不易于保存而且发出臭味,此外,随着养猪业的发展,只将猪粪尿用于周围作物的肥料供应,不仅不能完全解决猪场内堆积的粪尿,对周围环境造成了极其严重的影响,还造成了资源的浪费,制约了农业生产的可持续发展。目前猪养殖场粪尿处理的方法有:(1)直接排放或施入农田、水塘、尿液排入江河,这种方法未经任何处理,直接排放的,虽成本低,但污染大;(2)猪粪经厌氧发酵生成沼气,用于生活煮饭、烧水、炒菜、取暖、照明,沼渣就近施入农田或水塘,沼液和猪尿排入江河,这种方法虽然对猪粪进行了处理,但沼液和猪尿直接排放,造成污染;(3)猪粪经厌氧发酵产生沼气,沼气用于发电,沼液和猪尿经污水处理达标排放,这种方法猪粪尿虽经技术处理,沼气也进行了能量转换,但能量利用率不高。

[0004] 申请公布号CN 104843938 A专利公布日2015.08.19本发明公开了一种利用猪粪尿生产沼气的方法,具体涉及生产沼气的方法。本发明包括以下步骤:(1)将猪粪及尿液放入沉降池中,自由沉淀;(2)将经过自由沉淀后的猪粪和猪尿液加入酸化池中,加清水稀释水解;(3)将水解后的猪粪尿和切碎的秸秆、青草加入发酵室内,严格厌氧发酵得到沼气;(4)将得到的沼气通入脱硫塔中,使甲烷和二氧化碳体积含量之和占沼气总体积的97%以上,再通入板式吸收塔中溶剂逆流接触,在吸收塔顶端收集得到甲烷。

[0005] 传统湿法发酵要耗用自身30%能量,在北方寒冷地区冬季甚至会达到45%,因而大大限制了沼气技术在北方寒冷地区的推广。传统湿法发酵不仅耗水量大,而且又为沼渣的烘干制肥带来繁琐工艺。传统湿法发酵产生的沼气含硫量高、操作麻烦、科技含量低、沼气产气率低。传统的沼气发酵均采用湿法技术,由于湿法技术发酵耗能高、处理干物质的成本高等一系列缺点,限制了其适应的范围和地域。从90年代起,德国大量资助了新型的间歇式干法沼气发酵技术的研发,90年代末,德国间歇式干法沼气工艺和装备通过了中试,2002年生产出工业级装备并投入实际运行。由于连续性干法沼气发酵工艺太复杂、成本过高,因此未能得到推广。

[0006] 现有的牲畜粪便发酵和农作物秸秆发酵制沼气均有一定的局限,市场中还没有一种将两者结合对粪便和秸秆充分利用的相关成熟技术。

发明内容

[0007] 为解决现有技术存在的上述缺陷,本发明的目的在于提供一种生态农场秸秆循环利用发酵沼气系统,把猪场及农作物秸秆资源综合利用,充分利用山区、丘陵地区具有落差的地理优势,实现农场资源的循环利用。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0009] 该生态农场秸秆循环利用发酵沼气系统,具有位于高位的猪粪发酵池,猪粪发酵池连通猪舍的排污沟,在排污沟中设有沉淀池,猪粪发酵池的上部罩有猪粪沼气的包,所述猪粪发酵池的底部截面呈V形结构,所述猪粪发酵池的底部在进液口的底部高于出排液口的底部,猪粪发酵池的侧壁上设有泄压溢流管,所述泄压溢流管的入口侧没入猪粪发酵池的液面下,出口伸出猪粪发酵池外壁,出口高于液面;所述猪粪发酵池相对于进口的底部设有排液阀,排液阀出口连接有污泥干化池,在污泥干化池的底部铺设有过滤层,所述过滤层由依次从下向上铺设砂层、碎石层和鹅卵石层构成,所述污泥干化池的侧壁上设有清沼渣门,在过滤层的下部的池壁上设有沼液出口;沼液出口的下部设有四个沼液池,所述沼液池按流动顺序依次为曝气池、药剂调节池、沼液混配池,在其池壁上沿开设有连通缺口,在上级池盛满时,沼液流入下级池子,秸秆沼液池与曝气池连通;所述沼液混配池设有清水注水管,在沼液混配池内设有搅拌器,对处理过的沼液进行混配,在沼液混配池内还设有沼液泵,通过地埋管引出至农田,位于农田的地埋管连接有滴灌管和引出地面的沼液喷淋头;所述秸秆沼液池内设有水泵,水泵抽取秸秆沼液池内的沼液通过管道通至猪舍作为冲洗猪舍的水源;所述秸秆沼液池通过管道、阀门连通干式秸秆发酵池,所述干式秸秆发酵池的池底高于秸秆沼液池;所述干式秸秆发酵池为地库形式,并由多个并排设置,在其底部由连通管连通,在所述干式秸秆发酵池的池壁上上部设有喷淋管,所述喷淋管通过管道与秸秆沼液池的水泵连接,所述干式秸秆发酵池的上部罩有秸秆沼气的包,在干式秸秆发酵池的池壁上设有出渣门,出渣门内侧设有耐腐涂层,出渣门的外部为出渣通道,出渣通道与干式秸秆发酵池的底部高度一致;所述猪粪沼气的包和秸秆沼气的包连通集气箱,集气箱后依次连通有气水分离器、脱硫塔,经沼气的流量计流向储气柜,储气柜通过管道与阀门与各用户端连通,所述储气柜还通过管道、阀门连通到农田,在农田的终端管道处设有终端阀,终端阀出口设有气管接头,所述气管接头插接有软管,软管的出气口连接有沼气的喷火枪,沼气的喷火枪喷射出的火焰对农田进行杀虫、杀卵和灭菌;所述猪舍、猪粪发酵池、污泥干化池、四个沼液池呈阶梯型建造。

[0010] 采用上述技术方案的有益效果:该生态农场秸秆循环利用发酵沼气系统与生态养猪场配套使用,其各部分呈阶梯型结构建造,利用地势高低的落差实现自流,节约动能消耗。生态养猪场位于较高的地势位置,通风光照好,生态养猪场的猪舍的排污沟连通发酵池,在排污沟中设有沉淀池,沉淀池可以沉淀沙石泥土等杂质。发酵池的上部罩有猪粪沼气的包用于储气,所述发酵池的底部截面呈V形结构,发酵池的侧壁上设有泄压溢流管,所述泄压溢流管的入口侧入发酵池的液面下,出口伸出发酵池外壁,出口高于液面,当气包内压力过大时,通过泄压溢流管进行泄压,保护了气包的安全,也避免沼气的泄露。所述发酵池

相对于进口的底部设有排液阀,排液阀出口连接有污泥干化池,在落差的势能作用下,污泥流出至污泥干化池,在污泥干化池的底部铺设有过滤层,所述过滤层由依次从下向上铺设砂层、碎石层和鹅卵石层构成,所述污泥干化池的侧壁上设有清沼渣门,清渣方便。在过滤层的下部的池壁上设有沼液出口;沼液出口的下部设有四个沼液池,所述沼液池按流动顺序依次为曝气池、药剂调节池、沼液混配池,在其池壁上沿开设有连通缺口,在上级池盛满时,沼液流入下级池子,秸秆沼液池与曝气池连通,上述四个池子对沼液进行处理,达到了水肥的利用效果,无刺激性气味,绿色环保。

[0011] 该生态农场秸秆循环利用发酵沼气系统,同时具有猪粪发酵和秸秆发酵两种发酵功能,且秸秆发酵的沼液可作为猪舍的冲洗用水,两者混合作为猪粪发酵的发酵液,微生物菌群丰富,利于猪粪的发酵,产气率高。开创性的利用沼气燃烧进行农田除草、杀虫、灭卵、灭菌,无残留,杀虫效果好,避免了杀虫剂、除草剂等药物造成的污染,且杀虫、除草效率高。所述干式秸秆发酵池为地库形式,土地的地温可对发酵池进行保温和加温,在冬季气温较低的情况下可增加发酵池的产气量。多排的干式秸秆发酵池的设计,可间歇的利用,每个单元池兼具秸秆预处理池、发酵池、堆肥池的功能,节约了土地利用,减少了池间转料的环节,节省了人力成本,提高了生产效率;保障了连续的发酵产气,又可对发酵过的沼渣进行堆肥发酵,发酵后的沼渣作为有机肥使用。干式秸秆发酵池的池壁上设有出渣门,出渣门的外部为出渣通道,出渣通道与干式秸秆发酵池的底部高度一致,运输车可通过该出渣门将车开入秸秆发酵池内进行装卸,解决了出渣难的问题。本发明在生产沼气过程中产生的沼渣、沼液、沼气均是可以再利用,可发电、除草、杀虫、杀卵、灭菌和作为燃气使用,沼液循环冲猪舍和作为叶面肥和液体底肥使用,实现了种养结合。生产方式完善、系统,具有操作简单,控制容易,安全环保可持续性的优点。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0013] 图1为本发明的结构示意图;

[0014] 图2为猪粪发酵池的横向剖视图;

[0015] 图3为污泥干化池的结构示意图。

实施方式

[0016] 结合附图和实施例对本发明做进一步的说明。

[0017] 如图1、2、3所示的生态农场秸秆循环利用发酵沼气系统,具有位于高位的猪粪发酵池5,猪粪发酵池5连通猪舍1的排污沟2,在排污沟中设有沉淀池3,猪粪发酵池5的上部罩有猪粪沼气泡4,所述猪粪发酵池5的底部截面呈V形结构,所述猪粪发酵池5的底部在进液口的底部高于出排液口的底部,当排渣时发酵后的猪粪可随沼液一同流出,排渣方便。猪粪发酵池的侧壁上设有泄压溢流管6,所述泄压溢流管6的入口侧没入猪粪发酵池的液面下,出口伸出猪粪发酵池外壁,出口高于液面,形成了沼液对泄压溢流管6的密封。当猪粪沼

气气包4内的压力过大时,沼气压缩猪粪发酵池内的沼液,沼液从泄压溢流管6溢出,达到了泄压的作用。所述猪粪发酵池相对于进口的底部设有排液阀,排液阀出口连接有污泥干化池7,在污泥干化池的底部铺设有过滤层,所述过滤层由依次从下向上铺设砂层7.3、碎石层7.2和鹅卵石层7.1构成,所述污泥干化池的侧壁上设有清沼渣门,在过滤层的下部的池壁上设有沼液出口7.4;沼液出口的下部设有四个沼液池,所述沼液池按流动顺序依次为曝气池8、药剂调节池9、沼液混配池10,在其池壁上沿开设有连通缺口,在上级池盛满时,沼液流入下级池子,秸秆沼液池11与曝气池8连通;所述沼液混配池10设有清水注水管,在沼液混配池10内设有搅拌器,对处理过的沼液进行混配,在沼液混配池内还设有沼液泵,通过地埋管16引出至农田,位于农田的地埋管连接有滴灌管和引出地面的沼液喷淋头,可以进行滴灌或沼液的叶面施肥。所述秸秆沼液池11内设有水泵,水泵抽取秸秆沼液池内的沼液通过管道通至猪舍1作为冲洗猪舍的水源。

[0018] 所述秸秆沼液池11通过管道、阀门连通干式秸秆发酵池12,所述干式秸秆沼液池12的池底高于秸秆沼液池11;所述干式秸秆沼液池为地库形式,由多个并排设置,在其底部由连通管连通,在所述干式秸秆沼液池的池壁上部设有喷淋管,所述喷淋管通过管道与干式秸秆沼液池的水泵连接,所述喷淋管可以向沼液池内喷淋沼液,所述干式秸秆沼液池的上部罩有秸秆沼气气包13,在干式秸秆沼液池的池壁上设有出渣门14,出渣门内侧设有耐腐涂层,具有较好的耐腐蚀作用和密封作用,出渣门的外部为出渣通道15,出渣通道15与干式秸秆发酵池12的底部高度一致,运输车可通过该出渣门将车开入秸秆发酵池内进行装卸,解决了出渣难的问题。

[0019] 所述猪粪沼气气包和秸秆沼气气包连通集气箱17,集气箱后依次连通有气水分离器、脱硫塔,经沼气流量计流向储气柜,储气柜通过管道与阀门与各用户端连通,所述储气柜还通过管道18、阀门连通到农田,在农田的终端管道处设有终端阀,终端阀出口设有气管接头,所述气管接头插接有软管,软管的出气口连接有沼气喷火枪,沼气喷为枪喷射出的火焰对农田进行除草、杀虫、杀卵和灭菌。

[0020] 所述猪舍1、猪粪发酵池5、污泥干化池7及四个沼液池呈阶梯型建造,猪粪、沼液、沼渣均为自流的方式进入下一级设施。

[0021] 在此说明书中,本发明已参照其特定的实施例作了描述。但是,很显然仍可以做出各种修改和变换而不背离本发明的精神和范围。因此,说明书和附图应被认为是说明性的而非限制性的。

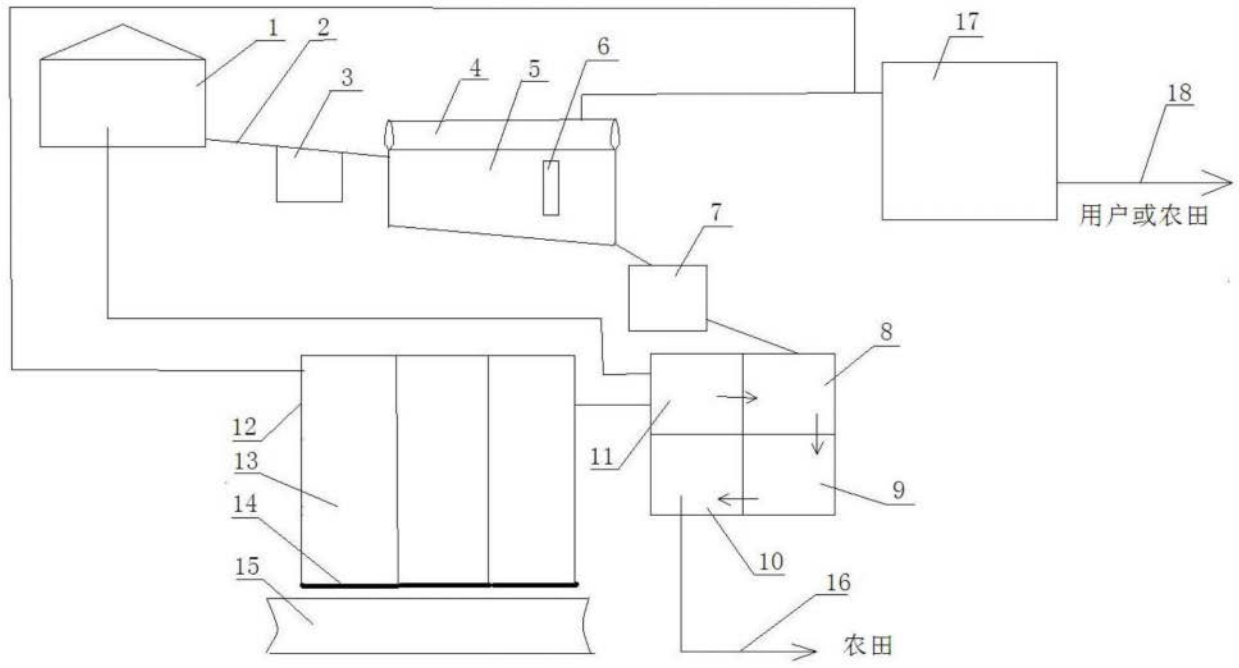


图1

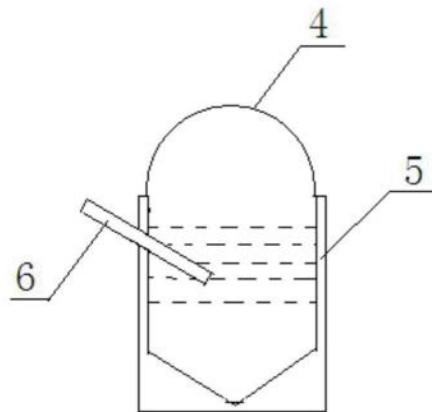


图2

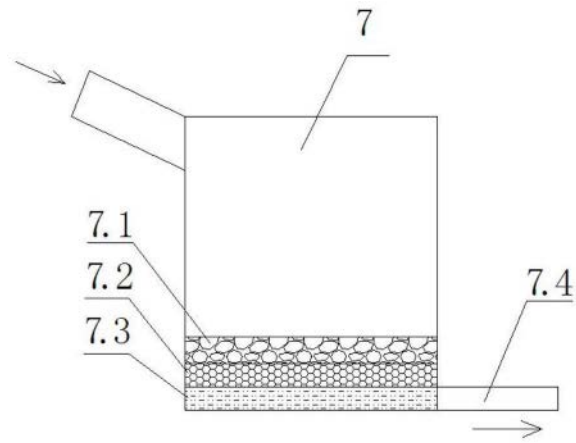


图3