



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110819389 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911335378.6

(22)申请日 2019.12.23

(71)申请人 河南电研新能源科技有限公司

地址 450000 河南省郑州市高新技术产业
开发区莲花街55号1号楼325室

(72)发明人 焦耀华 孙崇哲

(74)专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通
合伙) 41104

代理人 刘绍杰

(51)Int.Cl.

C10J 3/48(2006.01)

C10J 3/84(2006.01)

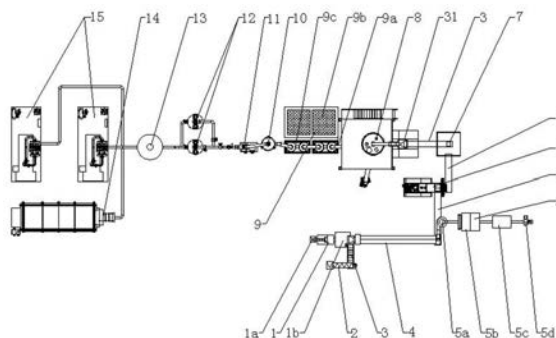
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产
设备及生产方法

(57)摘要

本发明公开了一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备及生产方法,包括脱水机,脱水机输出端通过第一输送装置连通烘干装置进料端,烘干装置出料端经第二输送装置连通成型装置的进料端,成型装置出料端经第三输送装置连通缓存料仓进料端,缓存料仓出料端经第四输送装置连通生物质气化炉进料端,生物质气化炉上设有燃气出口,燃气出口依次通过管道连通第一级除焦油设备和第二级除焦油设备,第一级除焦油设备和第二级除焦油设备之间连通有气液分离器,所述第二级除焦油设备输出端通过管道连通储气装置;本发明不产生多余废渣,尾气符合排放要求,既减少畜禽粪便自然发酵带来的环境问题,又在降低奶牛养殖成本的同时,增加多余收益。



1. 一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,其特征在于,包括脱水机、烘干装置、成型装置、缓存料仓、生物质气化炉、气液分离器、第一级除焦油设备和第二级除焦油设备,所述脱水机输出端通过第一输送装置连通烘干装置进料端,烘干装置出料端通过第二输送装置连通成型装置的进料端,成型装置的出料端通过第三输送装置连通缓存料仓的进料端,所述缓存料仓的出料端通过第四输送装置连通生物质气化炉的进料端,生物质气化炉上设有燃气出口,燃气出口依次通过管道连通第一级除焦油设备和第二级除焦油设备,第一级除焦油设备和第二级除焦油设备之间连通有气液分离器,所述第二级除焦油设备的输出端通过管道连通储气装置。

2. 根据权利要求1所述的一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,其特征在于,所述第一输送装置、第二输送装置、第三输送装置均为皮带输送机。

3. 根据权利要求2所述的一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,其特征在于,所述第四输送装置包括连通缓存料仓输出端的皮带输送机,皮带输送机的输出端连通有斗式提升机。

4. 根据权利要求3所述的一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,其特征在于,所述烘干装置包括烘干机和连通烘干机的燃烧炉机构,燃烧炉机构包括颗粒燃烧机和二次燃烧室,二次燃烧室的一端连接颗粒燃烧机,二次燃烧室的另一端连接烘干机;所述烘干机上还连接有尾气处理装置。

5. 根据权利要求4所述的一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,其特征在于,所述尾气处理装置包括与烘干机的尾气排出口连通的旋风除尘器,旋风除尘器的输出端连通有脉冲除尘器,脉冲除尘器的输出端连通有光氧催化器,光氧催化器的输出端连通有引风机。

6. 根据权利要求5所述的一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,其特征在于,所述成型装置为造粒机。

7. 根据权利要求6所述的一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,其特征在于,所述第一级除焦油设备包括一级喷淋净化器,一级喷淋净化器连通生物质气化炉上的燃气出口,所述一级喷淋净化器与生物质气化炉上的燃气出口之间设有旋风除尘器;一级喷淋净化器的输出端连通有二级喷淋净化器,所述二级喷淋净化器输出端连通气液分离器,所述一级喷淋净化器与二级喷淋净化器分别与循环水池连通。

8. 根据权利要求7所述的一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,其特征在于,所述第二级除焦油设备包括与气液分离器输出端连通的风机,风机的另一端通过管道连接有二级物理除焦油器,所述二级物理除焦油器在连通的管道上并联设置有两个,每个二级物理除焦油器的进气端和出气端分别连接有阀门。

9. 根据权利要求8所述的一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,其特征在于,所述二级物理除焦油器包括外筒体,外筒体内部安装有内筒,内筒上、下两端分别与外筒体内部连接将外筒体内部分隔离为内腔和外腔,所述外筒体上端连接有连通内腔的进气口,内腔内安装有过滤层,外筒体上侧设有连通内腔用于放入和取出过滤层的存放口;所述外筒体侧壁上设有连通外腔的出气口;所述内腔与外腔通过过滤层下方且设于内筒下侧的通气通道连通。

10. 基于根据权利要求9所述设备的一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产方法,其

特征在于，

a. 将原料畜禽粪便投入脱水机进料口中，在脱水机内螺旋装置挤压的作用下，初步除去原料畜禽粪便中的多余水分，然后脱水机的出料口排出至皮带输送机上，经过皮带输送机输送至烘干机内；

b. 进入烘干机中的畜禽粪便在烘干机内部倒流叶片作用下被反复抄起，颗粒燃烧机和二次燃烧室为烘干机提供热空气，畜禽粪便的水分被逐渐烘干，从烘干机的出料口排出至皮带输送机上，烘干机将烘干畜禽粪便产生的含尘尾气排出，尾气在引风机的作用下进入旋风除尘器，除去尾气中的大颗粒杂质，降低尾气的温度，然后尾气进入脉冲除尘器，进一步除去尾气中的颗粒杂质，接着尾气进入光氧催化器，除去尾气中硫化氢、氨气、硫醇类等大气污染物，并且除去各种恶臭味，处理达标的尾气从引风机的烟囱排出；

c. 通过皮带输送机的畜禽粪便被输送至造粒机，造粒机将畜禽粪便加工成颗粒状经过皮带输送机输送至缓存料仓；

d. 缓存料仓中的畜禽粪便颗粒积存到一定量时，缓存料仓的输出端输出畜禽粪便颗粒至皮带输送机上，经过皮带输送机输送至斗式提升机进料口，然后斗式提升机将畜禽粪便颗粒输送至固定床生物质气化炉的进料口；

e. 畜禽粪便颗粒从炉料进料口进入炉体，空气从空气进气口被吸入炉体，畜禽粪便颗粒在炉体内分别经过干燥层、热解层、氧化层、还原层四个不同温度反应阶段，反应完成后生物质燃气会从燃气出口输出；

f. 生物质燃气在罗茨风机的作用下，进入旋风除尘器，除去气化燃气中的大颗粒杂质，并降低气化燃气温度，接着生物质燃气进入一级喷淋净化器和二级喷淋净化器，除去其中的焦油，并进一步降低气化燃气的温度，然后生物质燃气进入气液分离器，分离其中的水分，然后生物质燃气经过罗茨风机进入二级物理除焦油器，进一步除去其中的焦油、水分及颗粒杂质得到洁净的生物质燃气，洁净的生物质燃气通过管道输送至储气装置。

一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备及生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物质气化设备技术领域,特别涉及一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备及生产方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着经济的发展和人们生活水平的提高,畜禽产品的需求量不断增加,生产规模不断扩大,目前我国畜禽养殖模式已从每家每户养殖转向规模化、集约化养殖;而在欧洲的一些国家和地区,畜禽集约化养殖程度已经发展到相当高的水平,然而随着生产规模的扩大化,排放的粪便带来的问题也越来越多,首先严重影响人畜健康及畜禽养殖业的可持续发展;其次大量堆积的粪便还会给环境保护带来极大的压力。

[0003] 国家环保总局在全国23个省市进行的调查发现,全国90%的规模化畜禽养殖场未经过环境评价,60%的养殖场缺乏必要的污染防治措施,畜禽养殖产生的污染已经成为我国农村地区面源污染的主要来源。畜禽粪带来的问题主要有以下几个方面:①畜禽粪便中含有硫化氢、氨、硫醇等有害气体,如果不及时处理,排放到大气中就会污染空气,使动物及人群的免疫力下降;②畜禽粪便和冲洗水,如果未经处理就大量排放,其中的氮、磷等有害物质大量溶于水,从而导致水体污染,严重影响人及动物的饮水安全;③畜禽粪便如果直接用于农田会造成土壤污染,并且会通过污染水源及粉尘等形成危害,对养殖场及周围人群造成不利影响;④畜禽粪便随处堆放,臭气冲天,蚊蝇滋生,将污染食品、饲料以及传播各种疾病。

[0004] 畜禽粪便是一种有价值的资源,特别是对于奶牛的畜禽粪便。由于奶牛主要食物是青草、玉米、棉籽等,畜禽粪便中的纤维素和木质素的含量与稻草较为接近,半纤维素含量比稻草低,畜禽粪便灰分含量与稻草相比要稍高,干基畜禽粪便高位发热量与稻草相当,所以畜禽粪便具有一定的气化潜力。以畜禽粪便为原材料,采用我公司的固定床多联产气化技术,可以处理掉畜禽粪便中的含氮含硫等化合物,不污染环境,并且在气化的同时,可以获得气化燃气、畜禽粪便炭两种产品。气化燃气的用途:①可以带动发电机组发电;②可以向畜禽养殖棚供热;③可以带动锅炉提供蒸汽。畜禽粪便炭的用途:①可以用作土壤改良剂和缓释肥;②可以用于铺设道路的路基。采用我公司的固定床多联产气化技术,既能减少畜禽粪便堆积造成的温室效应和环境污染,同时能降低养殖奶牛的成本和增加养殖奶牛的经济效益,实现了资源最大化利用,达到减排、减污的目标。

发明内容

[0005] 本发明目的是为解决上述问题所采取的技术方案是:

一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,包括脱水机、烘干装置、成型装置、缓存料仓、生物质气化炉、气液分离器、第一级除焦油设备和第二级除焦油设备,所述脱水机输出端通过第一输送装置连通烘干装置进料端,烘干装置出料端通过第二输送装置连通成型装置的进料端,成型装置的出料端通过第三输送装置连通缓存料仓的进料端,所述缓

存料仓的出料端通过第四输送装置连通生物质气化炉的进料端,生物质气化炉上设有燃气出口,燃气出口依次通过管道连通第一级除焦油设备和第二级除焦油设备,第一级除焦油设备和第二级除焦油设备之间连通有气液分离器,所述第二级除焦油设备的输出端通过管道连通储气装置。

[0006] 进一步,所述第一输送装置、第二输送装置、第三输送装置均为皮带输送机。

[0007] 进一步,所述第四输送装置包括连通缓存料仓输出端的皮带输送机,皮带输送机的输出端连通有斗式提升机。

[0008] 进一步,所述烘干装置包括烘干机和连通烘干机的燃烧炉机构,燃烧炉机构包括颗粒燃烧机和二次燃烧室,二次燃烧室的一端连接颗粒燃烧机,二次燃烧室的另一端连接烘干机;所述烘干机上还连接有尾气处理装置。

[0009] 进一步,所述尾气处理装置包括与烘干机的尾气排出口连通的旋风除尘器,旋风除尘器的输出端连通有脉冲除尘器,脉冲除尘器的输出端连通有光氧催化器,光氧催化器的输出端连通有引风机。

[0010] 进一步,所述成型装置为造粒机。

[0011] 进一步,所述第一级除焦油设备包括一级喷淋净化器,一级喷淋净化器连通生物质气化炉上的燃气出口,所述一级喷淋净化器与生物质气化炉上的燃气出口之间设有旋风除尘器;一级喷淋净化器的输出端连通有二级喷淋净化器,所述二级喷淋净化器输出端连通气液分离器,所述一级喷淋净化器与二级喷淋净化器分别与循环水池连通。

[0012] 进一步,所述第二级除焦油设备包括与气液分离器输出端连通的风机,风机的另一端通过管道连接有二级物理除焦油器,所述二级物理除焦油器在连通的管道上并联设置有两个,每个二级物理除焦油器的进气端和出气端分别连接有阀门。

[0013] 进一步,所述二级物理除焦油器包括外筒体,外筒体内部安装有内筒,内筒上、下两端分别与外筒体内部连接将外筒体内部隔离为内腔和外腔,所述外筒体上端连接有连通内腔的进气口,内腔内安装有过滤层,外筒体上侧设有连通内腔用于放入和取出过滤层的存放口;所述外筒体侧壁上设有连通外腔的出气口;所述内腔与外腔通过过滤层下方且设于内筒下侧的通气通道连通。

[0014] 基于以上所述设备的一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产方法,包括:

a. 将原料畜禽粪便投入脱水机进料口中,在脱水机内螺旋装置挤压的作用下,初步除去原料畜禽粪便中的多余水分,然后脱水机的出料口排出至皮带输送机上,经过皮带输送机输送至烘干机内;

b. 进入烘干机中的畜禽粪便在烘干机内部倒流叶片作用下被反复抄起,颗粒燃烧机和二次燃烧室为烘干机提供热空气,畜禽粪便在水分被逐渐烘干,从烘干机的出料口排出至皮带输送机上,烘干机将烘干畜禽粪便产生的含尘尾气排出,尾气在引风机的作用下进入旋风除尘器,除去尾气中的大颗粒杂质,降低尾气的温度,然后尾气进入脉冲除尘器,进一步除去尾气中的颗粒杂质,接着尾气进入光氧催化器,除去尾气中硫化氢、氨气、硫醇类等大气污染物,并且除去各种恶臭味,处理达标的尾气从引风机的烟囱排出;

c. 通过皮带输送机的畜禽粪便被输送至造粒机,造粒机将畜禽粪便加工成颗粒状经过皮带输送机输送至缓存料仓;

d. 缓存料仓中的畜禽粪便颗粒积存到一定量时,缓存料仓的输出端输出畜禽粪便颗

粒至皮带输送机上,经过皮带输送机输送至斗式提升机进料口,然后斗式提升机将畜禽粪便颗粒输送至固定床生物质气化炉的进料口;

e. 畜禽粪便颗粒从炉料进料口进入炉体,空气从空气进气口被吸入炉体,畜禽粪便颗粒在炉体内分别经过干燥层、热解层、氧化层、还原层四个不同温度反应阶段,反应完成后生物质燃气会从燃气出口输出;

f. 生物质燃气在罗茨风机的作用下,进入旋风除尘器,除去气化燃气中的大颗粒杂质,并降低气化燃气温度,接着生物质燃气进入一级喷淋净化器和二级喷淋净化器,除去其中的焦油,并进一步降低气化燃气的温度,然后生物质燃气进入气液分离器,分离其中的水分,然后生物质燃气经过罗茨风机进入二级物理除焦油器,进一步除去其中的焦油、水分及颗粒杂质得到洁净的生物质燃气,洁净的生物质燃气通过管道输送至储气装置。

[0015] 本发明所具有的有益效果为:

1. 本发明为一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,针对畜禽粪便为原材料,通过脱水机将畜禽粪便脱水,然后利用烘干机烘干,烘干后的畜禽粪便经成型装置成型制造,接着输送至生物质气化炉进行处理,生物质气化炉使得物料与炉排的接触面积更大,在炉排旋转的作用下,气化炉出碳顺利,出碳速度快,可以减少人力投入,提高工作效率;产生的生物质燃气经燃气出口依次通过第一级除焦油设备和第二级除焦油设备获得洁净的生物质燃气,整个过程中将畜禽粪便中的能量充分资源化利用,不产生多余废渣,尾气符合排放要求,既减少畜禽粪便自然发酵带来的环境问题,又在降低奶牛养殖成本的同时,增加多余收益,适合我国和欧洲等地区畜禽规模化、集约化养殖场的使用。

[0016] 2. 本发明中采用的第一除焦油设备将产生的生物质燃气进行净化处理并进行降温,避免产生的高温生物质燃气带有焦油影响输送管道的寿命和洁净度。

[0017] 3. 本发明中采用的第二级除焦油设备结构简单,操作方便,便于使用和维护;采用物理方式除去焦油,不产生废水废气,安全可靠,通过采用内腔和外腔隔离式设计,将内腔用于过滤生物质气化燃气,外腔主要用于将过滤后的生物质气化燃气缓冲后排出,这样将进气口和出气口分开设置,使得生物质气化燃气经过过滤层可以充分除去焦油,提高除焦油效果,为发电机组提供洁净的气化燃气,延长发电机组使用寿命。

[0018] 4. 本发明中采用尾气处理装置,用旋风除尘、脉冲除尘相组合的二级除尘技术,将烘干机尾气中含尘颗粒处理至排放要求以下;采用光氧净化器催化技术,除去尾气中硫化氢、氨气、硫醇类等大气污染物,并且除去各种恶臭味,这样将畜禽粪便在生物质气化的过程中产生的尾气进行处理,减小对环境的污染,符合排放要求。

附图说明

[0019] 图1为本发明结构示意图;

图2为生物质气化炉结构示意图;

图3为生物质气化炉内部结构局部示意图;

图4为生物质气化炉内部结构A处放大图;

图5为本发明的二级物理除焦油器结构示意图;

图6为本发明的二级物理除焦油器局部结构剖视图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明进一步描述。

[0021] 如图1所示,一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,包括脱水机2,所述脱水机2输出端通过第一输送装置连通烘干装置进料端,烘干装置出料端通过第二输送装置连通成型装置6的进料端,优选的,本实施例中所述成型装置6为造粒机;成型装置6的出料端通过第三输送装置连通缓存料仓7的进料端,所述缓存料仓7的出料端通过第四输送装置连通生物质气化炉8的进料端,生物质气化炉8上设有燃气出口85,燃气出口85依次通过管道连通第一级除焦油设备9和第二级除焦油设备,第一级除焦油设备9和第二级除焦油设备之间连通有气液分离器10,所述第二级除焦油设备的输出端通过管道连通储气装置13,优选的储气装置13为储气罐;优选的,本实施例中,所述第一输送装置、第二输送装置、第三输送装置均为皮带输送机3;所述第四输送装置包括连通缓存料仓7的输出端的皮带输送机3,皮带输送机3的输出端连通有斗式提升机31,斗式提升机31的采用可以降低输送难度,且节约空间,通过垂直输送方式将烘干的畜禽粪便输送至固定床下吸式生物质气化炉8内。

[0022] 如图1所示,在本实施例中为了将畜禽粪便进行烘干处理,便于后续的加工过程,所述烘干装置包括烘干机4和连通烘干机4的燃烧炉机构1,燃烧炉机构1包括颗粒燃烧机1a和二次燃烧室1b,二次燃烧室1b的一端连接颗粒燃烧机1a,二次燃烧室1b的另一端连接烘干机4;所述烘干机4上还连接有尾气处理装置5。

[0023] 如图1所示,为了实现将畜禽粪便在生物质气化的过程中产生的尾气进行处理,减小对环境的污染,需要对加工畜禽粪便时产生的尾气进行处理,所述尾气处理装置5包括与烘干机4的尾气排出口连通的旋风除尘器5a,旋风除尘器5a的输出端连通有脉冲除尘器5b,脉冲除尘器5b的输出端连通有光氧催化器5c,光氧催化器5c输出端连通有引风机5d,引风机5d用于将烘干机4的尾气排出口排出的尾气依次吸至旋风除尘器5a、脉冲除尘器5b和光氧催化器5c,处理后由引风机5d排出,通过尾气处理装置5减小在加工畜禽粪便时产生的尾气对空气的污染。

[0024] 如图1所示,为了将产生的生物质燃气进行净化处理并进行降温,避免产生的高温生物质燃气带有焦油影响输送管道的寿命和洁净度,需要将产生的生物质燃气通过第一级除焦油设备9进行处理,所述第一级除焦油设备9包括一级喷淋净化器9a,一级喷淋净化器9a连通生物质气化炉8上的燃气出口,所述一级喷淋净化器9a与生物质气化炉8上的燃气出口之间设有旋风除尘器5a;一级喷淋净化器9a的输出端连通有二级喷淋净化器9c,所述二级喷淋净化器9c输出端连通气液分离器10,所述一级喷淋净化器9a与二级喷淋净化器9c分别与循环水池9b连通,循环水池9b是向一级喷淋净化器9a、二级喷淋净化器9c提供循环水,对高温生物质燃气进行降温,并除去生物质燃气中的焦油及颗粒杂质。

[0025] 如图1所示,为将产生的生物质燃气进行二次净化,保证进入储气装置13的生物质燃气的杂质更少,焦油含量更低,所述第二级除焦油设备包括与气液分离器10输出端连通的罗茨风机11,罗茨风机11的另一端通过管道连接有二级物理除焦油器12,所述二级物理除焦油器12在连通的管道上并联设置有两个,二级物理除焦油器12的进气端和出气端分别连接有阀门;优选的,所述阀门为电动蝶阀。采用两台二级物理除焦油器12并联运行,正常工作时打开其中一台二级物理除焦油器12的阀门,关闭另一台的阀门,当需要对二级物理除焦油器12进行维护时,关闭工作中二级物理除焦油器12的阀门,打开另一台的阀门继续

工作,这样在维护设备时,生物质气化炉8可以保持连续运行,不用停机,提高整套设备的使用效率。

[0026] 在本实施例中,如图5-6所示,所述二级物理除焦油器12包括外筒体123,优选的,本实施例中,所述外筒体123包括中间的圆筒部和圆筒部上、下端分别连接的上筒盖、下筒盖;外筒体123内部安装有内筒125,内筒125上、下端分别与外筒体123内部连接将外筒体123内部分隔为内腔和外腔,所述外筒体123上端连接有连通内腔的进气口121,内腔内安装有过滤128,所述过滤层128距离内腔顶部留有缓冲空间,便于从进气口121进来的生物质气化燃气进行缓冲,并经过过滤层128充分过滤,过滤层128距离内腔底部留有空间,便于过滤后的生物质气化燃气排出;外筒体123上侧设有连通内腔用于放入和取出过滤层的存放口122,本实施例中存放口122设置在上筒盖上,优选的,所述存放口122设置有多个;所述外筒体123侧壁上设有连通外腔的出气口124;所述内腔与外腔通过过滤层128下方且位于内筒125下侧的通气通道126连通,本设备设置内腔和外腔,内腔用于过滤生物质气化燃气,外腔主要用于将过滤后的生物质气化燃气缓冲后排出,这样将进气口121和出气口124分开设置,使得生物质气化燃气经过过滤层128可以充分除去焦油,提高除焦油效果。

[0027] 如图5-6所示,为了更好的吸收生物质气化燃气内的焦油,确保进入发电机组15的燃气中焦油含量满足要求,生物质气化燃气需要穿过过滤层128进行物理除焦油,所述过滤层128包括在内腔由上至下依次堆叠放置的纳米材料包、高岭土材料包、活性炭材料包,各材料包形状与内筒125适配,过滤层128设置有多层,在本实施例中过滤层128设置有2层。采用活性炭、高岭土、纳米材料等处理材料相组合的技术,用物理方式进一步除去经过喷淋水洗后生物质燃气中的焦油、水分、灰尘等杂质,确保燃气中焦油含量满足进入发电机组15的要求,延长发电机组15检修的时间间隔,延长发电机组15的使用寿命,提高生物质燃气的利用价值。

[0028] 如图5-6所示,为了实现将过滤的生物质气化燃气通过出气口124排出,内腔与外腔通过内筒125下侧且位于过滤层128下方的通气通道126连通,所述通气通道126包括在内筒125内壁连接的多孔隔板126b,过滤层128安装在多孔隔板126b上,优选的,本实施本实例中多孔隔板126b设置为圆环形,内筒125壁下侧圆周设置有多多个通气孔126a,生物质气化燃气穿过过滤层128经多孔隔板126b由通气孔126a释放进入外腔。

[0029] 如图5-6所示,为了使得进入外腔的生物质气化燃气可以适当缓冲,保证外腔内气化燃气压力保持稳定,所述出气口124设置在圆筒部上侧,生物质气化燃气通过通气通道126进入外腔后,生物质气化燃气至下向上可以适当缓冲,有利于气化燃气压力保持稳定,最后生物质气化燃气从圆筒部上侧的出气口124排出。

[0030] 如图5-6所示,为了对生物质气化燃气物理除焦油设备进行检修,特别是针对过滤层128进行检查和维护,所述下筒盖上设有检修口127,可以通过检修口127对过滤层128进行检查和维护。

[0031] 在本实施例中,如图2-4所示,一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备的生物质气化炉8,包括炉体814,炉体814上端设有上端盖,所述上端盖上设有空气进气口81和炉料进料口82,炉体814下端安装有连接筒811,优选的,本实施例中炉体814下端与连接筒811同轴安装;所述连接筒811内部靠近炉体814端回转安装有炉排83,炉排83实现炉体814空间与连接筒811空间分离,炉排83上设有出碳孔,所述炉排83连接有驱动炉排83转动的传

动机构84,空气从空气进气口81吸入炉体814,从上至下经过反应层,反应层从上到下分为:干燥层、热解层、氧化层、还原层,生成的生物质燃气,所述还原层主要为畜禽粪便生物质碳,并与炉排43接触,干燥层反应温度设置为300℃以下、热解层反应温度设置为300-800℃,氧化层反应温度设置为800-1000℃,畜禽粪便在炉体814内的不同反应层进行反应最后形成还原层的畜禽粪便生物质碳,实现由畜禽粪便变化为生物质燃气和畜禽粪便生物质碳;所述连接筒811的筒壁上开设有燃气出口85,燃气出口85连接有负压风机81,从而在炉体814内形成负压环境,实现将生物质燃气导出和空气的吸入,所述连接筒811下端连接有积碳室812,优选的,本实施例中所述积碳室812内部设置有锥形空间,锥形空间大锥径端朝向连接筒811一侧,锥形空间可以避免生物质碳在积碳室812内积留,使生物质碳可以顺利输出;所述积碳室812下端连接有生物质碳的出碳机构86。

[0032] 如图2-4所示,为了实现畜禽粪便与炉排83的接触面积更大,且在炉排83旋转的作用下,气化炉出碳顺利,出碳速度快,所述炉排83朝向炉体814一端凸出设有锥面,且出碳孔排布在锥面上;锥面可以增大畜禽粪便与炉排83的接触面积,炉排83快速转动能实现畜禽粪便生物质碳从出碳孔进入积碳室812。

[0033] 如图2-4所示,为实现炉排83的转动,所述传动机构84包括安装在炉排83外周的大齿圈87和与大齿圈87配合的小齿轮89,优选的炉排83与大齿圈87固定连接,所述小齿轮89通过键轴连接有链轮810,在本实施例中链轮810通过电机带动进行运动,电机通过传动机构44实现炉排83的转动可以使畜禽粪便在炉排83的转动下,均匀分布,畜禽粪便不易搭桥堆积,气化反应均匀,气化效率高,有效减少木焦油和氮气的产生。

[0034] 如图2-4所示,为实现对炉排83的定位,并且保证炉排83在转动的过程中不会发生沿炉体814轴向运动,所述大齿圈87上端设有安装在炉体814内部的上限位部813,大齿圈87下端设有安装在连接筒811内部的下限位部88,下限位部88与大齿圈87之间安装有滚珠,所述滚珠利于大齿圈87进行转动,从而可以实现炉排83的转动。

[0035] 如图2-4所示,为了实现将积碳室812内生物质碳输出气化炉,实现方便快捷地产出具有可观附加值的生物质碳,实现碳气联产,提高对生物质能源的利用效率,所述出碳机构86包括与积碳室812连通的出碳通道861,所述出碳通道861内沿其轴向安装有螺旋输出轴862,螺旋输出轴862上螺旋安装有输出叶片863,所述输出叶片863、螺旋输出轴862和出碳通道861形成了生物质碳的螺旋输送通道,所述螺旋输出轴862一端安装有动力机构,优选的本实施例中所述动力机构为电机。

[0036] 在本实施例中,切片机1、皮带输送机3、转筒烘干机4、旋风除尘器5a、引风机5d和斗式提升机31均为现有技术,在此不再赘述。

[0037] 本发明的工作过程为:

a. 将原料畜禽粪便投入脱水机2进料口中,在脱水机2内螺旋装置挤压的作用下,初步除去原料畜禽粪便中的多余水分,然后脱水机2的出料口排出至皮带输送机3上,经过皮带输送机3输送至烘干机4内;

b. 进入烘干机4中的畜禽粪便在烘干机4内部倒流叶片作用下被反复抄起,颗粒燃烧机1a和二次燃烧室1b为烘干机4提供热空气,畜禽粪便在水分被逐渐烘干,从烘干机4的出料口排出至皮带输送机3上,烘干机4将烘干畜禽粪便产生的含尘尾气排出,尾气在引风机115d的作用下进入旋风除尘器5a,除去尾气中的大颗粒杂质,降低尾气的温度,然后尾气进

入脉冲除尘器5b,进一步除去尾气中的颗粒杂质,接着尾气进入光氧催化器5c,除去尾气中硫化氢、氨气、硫醇类等大气污染物,并且除去各种恶臭味,处理达标的尾气从引风机115d的烟囱排出;

c.通过皮带输送机3的畜禽粪便被输送至造粒机,造粒机将畜禽粪便加工成颗粒状经过皮带输送机3输送至缓存料仓7;

d.缓存料仓7中的畜禽粪便颗粒积存到一定量时,缓存料仓7的输出端输出畜禽粪便颗粒至皮带输送机3上,经过皮带输送机3输送至斗式提升机31进料口,然后斗式提升机31将畜禽粪便颗粒输送至固定床生物质气化炉8的进料口;

e.畜禽粪便颗粒从炉料进料口进入炉体,空气从空气进气口被吸入炉体,畜禽粪便颗粒在炉体内分别经过干燥层、热解层、氧化层、还原层四个不同温度反应阶段,反应完成后生物质燃气会从燃气出口输出;

f.生物质燃气在罗茨风机11的作用下,进入旋风除尘器5a,除去气化燃气中的大颗粒杂质,并降低气化燃气温度,接着生物质燃气进入一级喷淋净化器9a和二级喷淋净化器9c,除去其中的焦油,并进一步降低气化燃气的温度,然后生物质燃气进入气液分离器10,分离其中的水分,然后生物质燃气经过罗茨风机11进入二级物理除焦油器12,进一步除去其中的焦油、水分及颗粒杂质得到洁净的生物质燃气,洁净的生物质燃气通过管道输送至储气罐。储气罐中的洁净气化燃气可以用于发电机组15发电,可以用于热风炉14供暖,发电机组15和热风炉14均装有尾气脱硫脱硝催化装置,确保尾气排放达标。

[0038] 本发明为一种以畜禽粪便为原料的生物质气化生产设备,针对畜禽粪便为原材料,通过脱水机2将畜禽粪便脱水,然后利用烘干机4烘干,烘干后的畜禽粪便经成型装置6成型制造,接着输送至生物质气化炉8进行处理,生物质气化炉8使得物料与炉排的接触面积更大,在炉排旋转的作用下,气化炉出碳顺利,出碳速度快,可以减少人力投入,提高工作效率;产生的生物质燃气经燃气出口依次通过第一级除焦油设备9和第二级除焦油设备获得洁净的生物质燃气,整个过程中将畜禽粪便中的能量充分资源化利用,不产生多余废渣,尾气符合排放要求,既减少畜禽粪便自然发酵带来的环境问题,又在降低奶牛养殖成本的同时,增加多余收益,适合我国和欧洲等地区畜禽规模化、集约化养殖场的使用。

[0039] 本实施例并非对本发明的形状、材料、结构等作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均属于本发明技术方案的保护范围。

[0040] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗指所指的装置或元件必须具有特定的方位、为特定的方位构造和操作,因而不能理解为对本发明保护内容的限制。

[0041] 如果本文中使用了“第一”、“第二”等词语来限定零部件的话,本领域技术人员应该知晓:“第一”、“第二”的使用仅仅是为了便于描述本发明和简化描述,如没有另外声明,上述词语并没有特殊的含义。

[0042] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可

以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,但这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

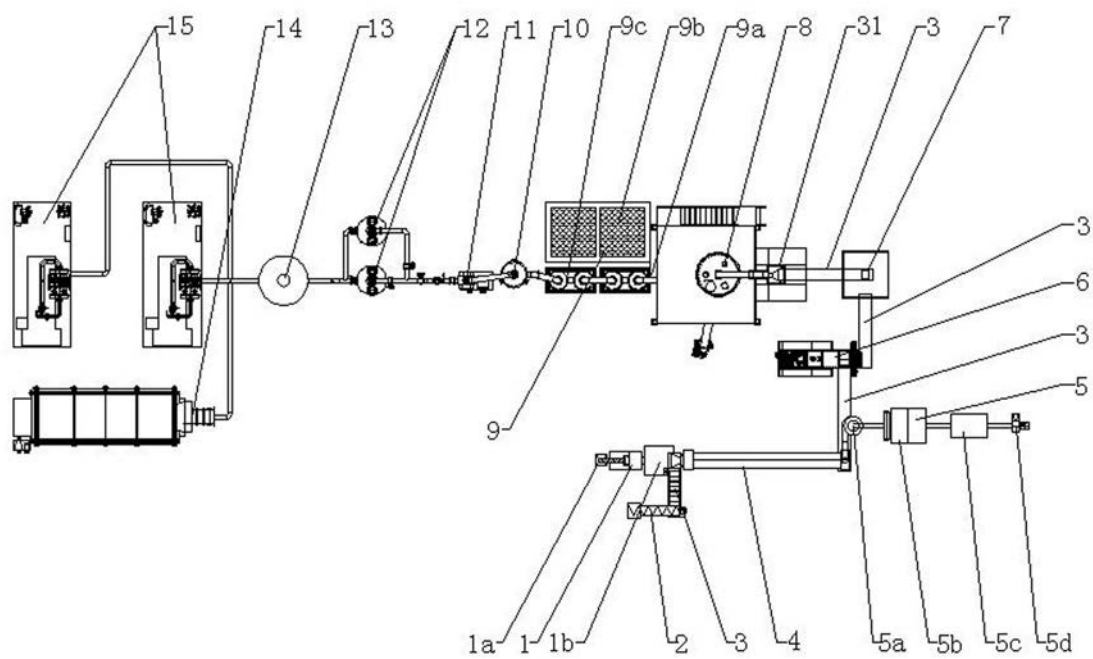


图1

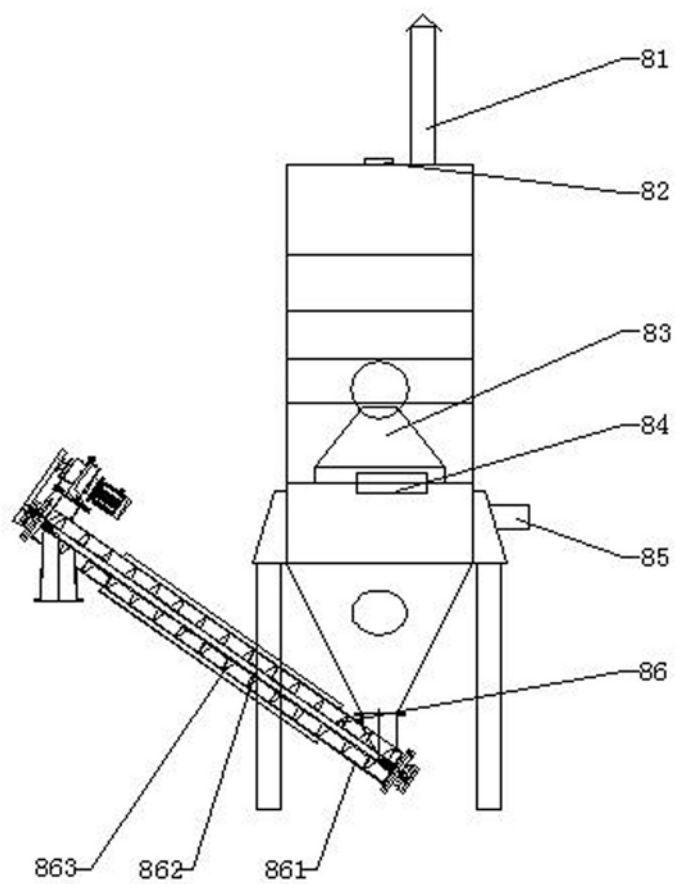


图2

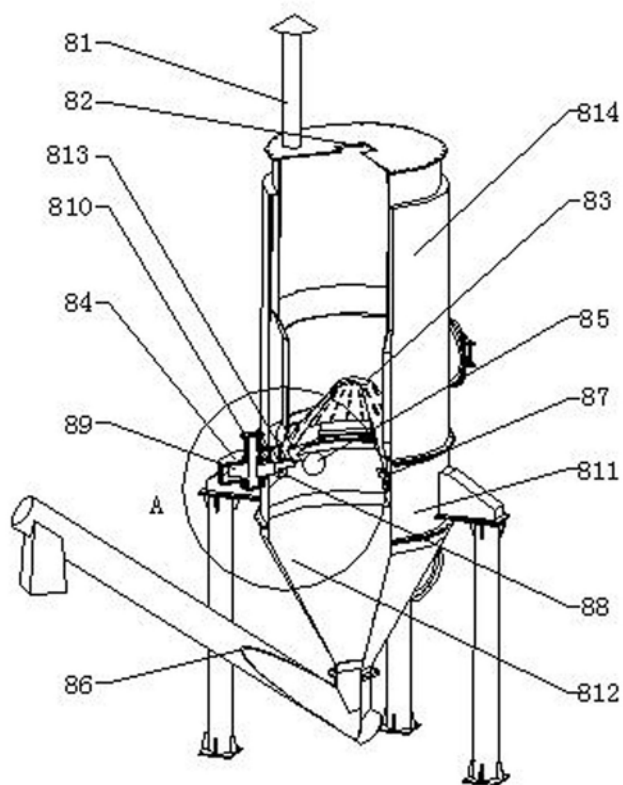


图3

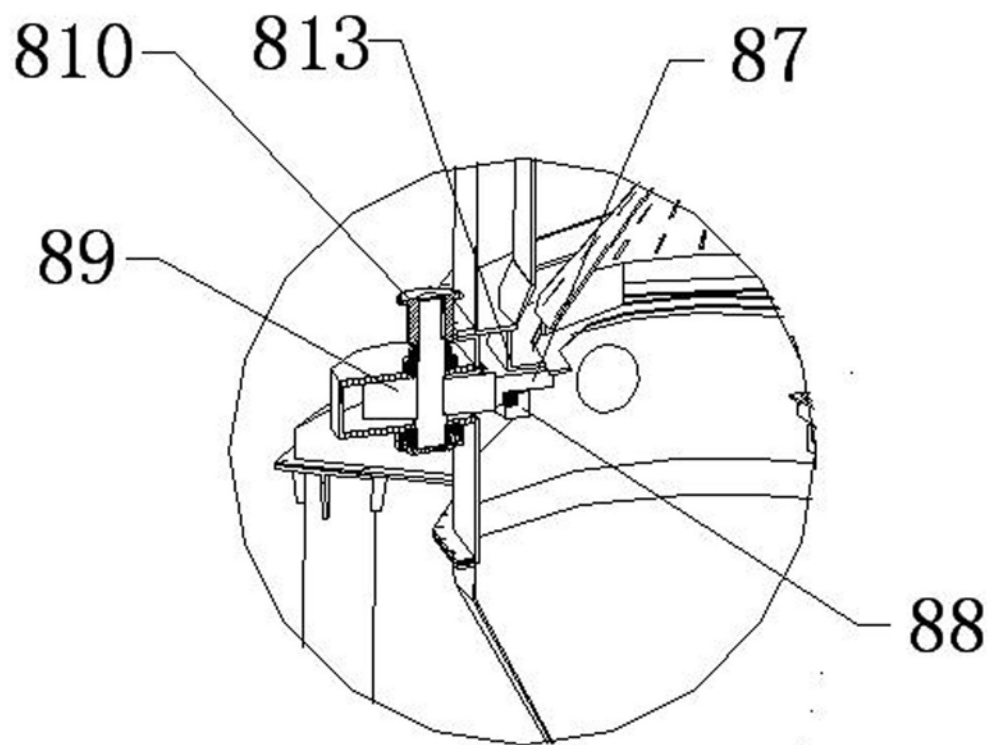


图4

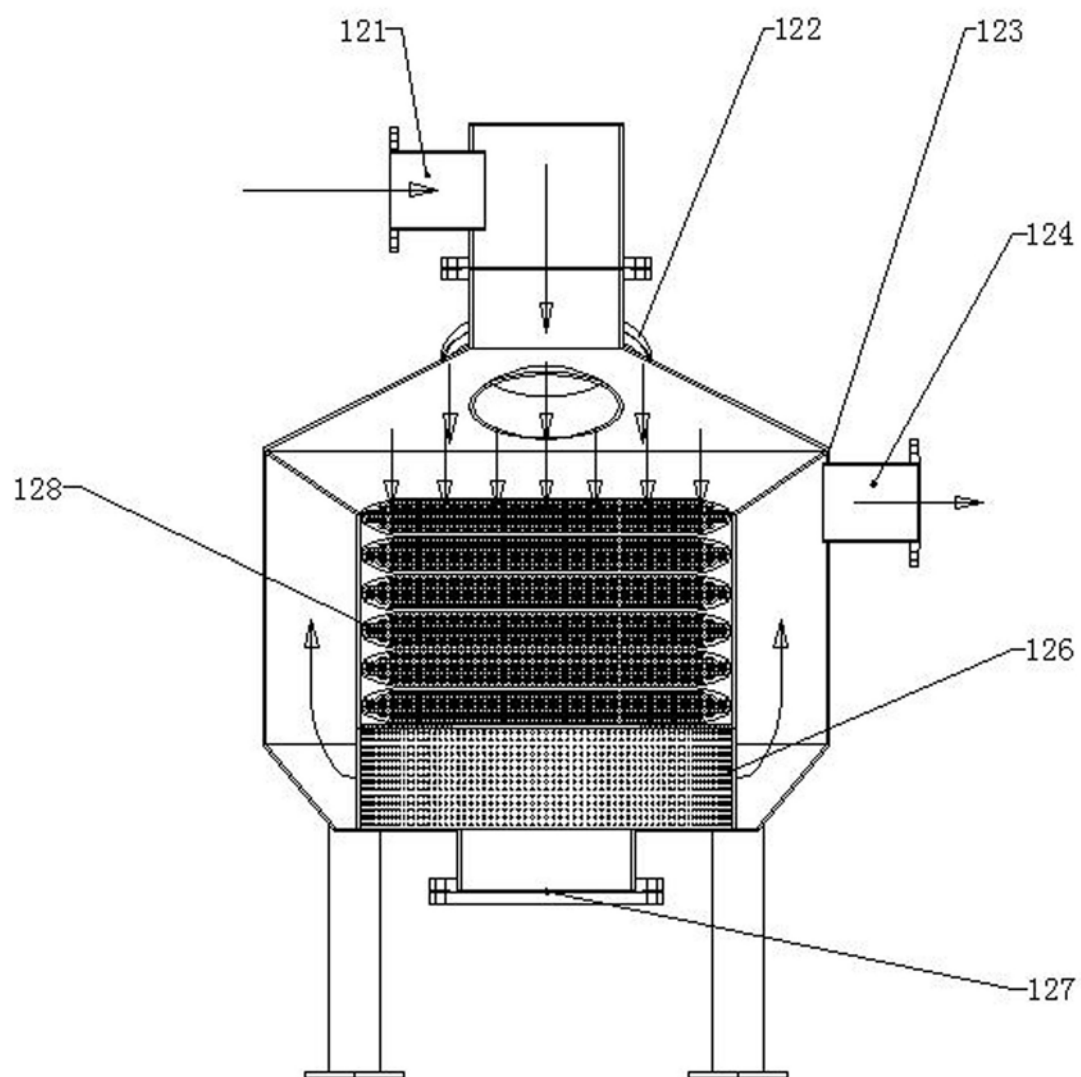


图5

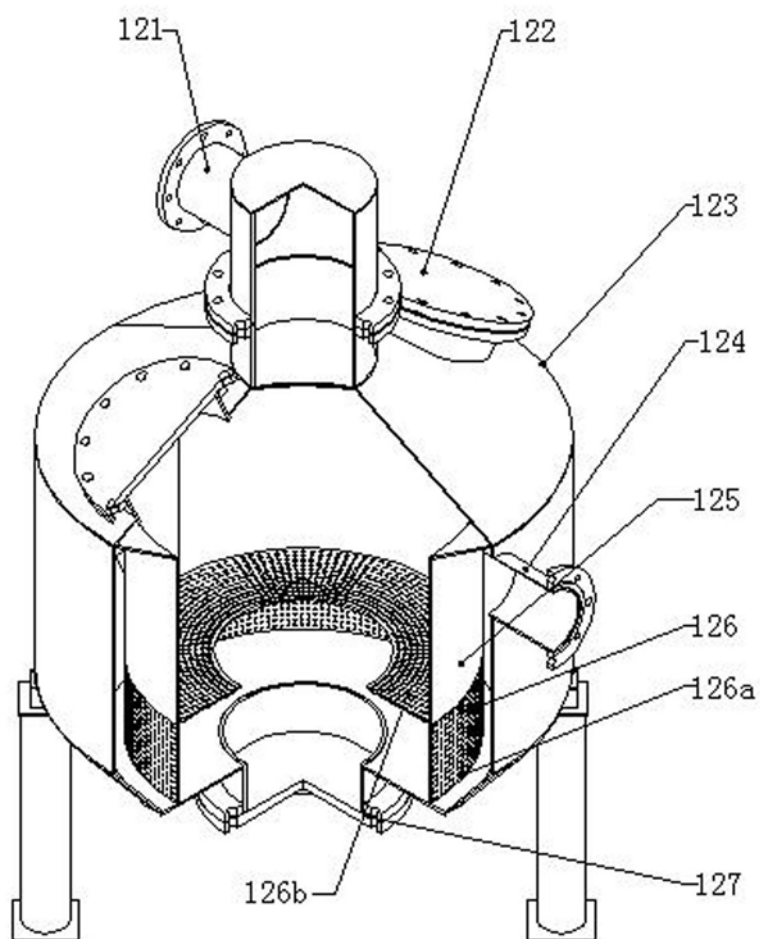


图6