



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205874319 U

(45)授权公告日 2017. 01. 11

(21)申请号 201620820192.5

F22B 33/18(2006.01)

(22)申请日 2016.07.28

F01D 15/10(2006.01)

F01K 11/02(2006.01)

(73)专利权人 河南省科学院能源研究所有限公司

地址 450002 河南省郑州市金水区花园路
29号

专利权人 河南省生物质能源重点实验室

(72)发明人 辛晓菲 王志伟 杨淼 齐天
杨树华 李在峰 郜毅 吴艺峰
李自杰

(74)专利代理机构 郑州先风专利代理有限公司
41127

代理人 黄伟

(51)Int.Cl.

G10J 3/00(2006.01)

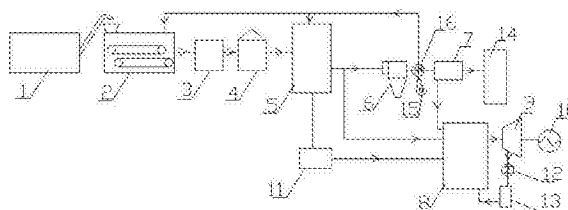
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

生物质成型燃料的热、电、气联产系统

(57)摘要

本实用新型属于生物质能源利用技术领域，尤其涉及生物质成型燃料的热、电、气联产系统，包括成型装置、固定床气化炉、净化装置、发电装置和储气装置。本实用新型设计合理，实现了将生物质原料从粉碎、干燥、成型、热解到燃气净化、供电、供暖、供气的一体式综合性处理，提高了生物质能源的利用率。



1. 生物质成型燃料的热、电、气联产系统,其特征在于,所述系统包括成型装置、固定床气化炉、净化装置、发电装置和储气装置;

成型装置包括进、出料口顺次连接的粉碎机构、干燥机构、成型机构和燃料仓,粉碎机构的进料口与生物质料仓连接,燃料仓的出料口与固定床气化炉的进料口连接;

净化装置包括进、出气口顺次连接的旋风除尘器和除焦油器,旋风除尘器的进气口与固定床气化炉的出气口连接,除焦油器的出气口与储气装置连接;

发电装置包括锅炉、汽轮机和发电机,锅炉的进料口与固定床气化炉的出料口连接,锅炉的蒸汽出口与汽轮机的蒸汽进口连接,汽轮机的转轴与发电机连接。

2. 如权利要求1所述的热、电、气联产系统,其特征在于,所述汽轮机的蒸汽出口通过水箱与锅炉的进水口连接。

3. 如权利要求1所述的热、电、气联产系统,其特征在于,旋风除尘器和除焦油器通过管道连接,管道上设有风冷热交换器,风冷热交换器的进气口与风机连接,出气口分别与干燥机构和固定床气化炉的进气口连接。

4. 如权利要求2所述的热、电、气联产系统,其特征在于,所述汽轮机的蒸汽出口和水箱通过管道连接,管道上设有用于供暖的水冷热交换器。

5. 如权利要求1所述的热、电、气联产系统,其特征在于,所述除焦油器的排油口与锅炉的进料口连接。

6. 如权利要求1所述的热、电、气联产系统,其特征在于,所述固定床气化炉的出气口还与锅炉的进料口连接。

7. 如权利要求1所述的热、电、气联产系统,其特征在于,所述锅炉的进料口与固定床气化炉的出料口之间设有炭粉碎机构。

8. 如权利要求1所述的热、电、气联产系统,其特征在于,所述的干燥机构为双层带式干燥机。

生物质成型燃料的热、电、气联产系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于生物质能源利用技术领域,尤其涉及生物质成型燃料的热、电、气联产系统。

背景技术

[0002] 随着我国经济工业化和农村城镇化的快速进程,造成石化能源短缺、温室气体及污染物排放严重的现状,并在一定程度上限制了我国经济可持续性的健康发展。

[0003] 生物质是唯一可再生的碳源,并可以转化为固态、液态、气态的可再生清洁资源。我国的生物质资源非常丰富,研究表明每年约3.4亿吨农作物剩余物和3.5亿吨林业剩余物可供能源化利用,折合约3.7亿吨的标准煤。现阶段可作为能源的生物质原料主要为各种农林剩余物,资源分布广泛且分散,较少受地域限制。从生物质能的整个过程分析,理论上是CO₂零排放,生物质能的利用有利于改善我国能源结构,提高能源安全性。

[0004] 固定床气化炉适用于分布型的生物质资源,相对应分散的农林剩余物资源和小规模燃气用户应用广泛。目前,将生物质热解气化发电的系统,存在燃气出口温度高,排渣含碳量高,余热利用低和残炭损失高等问题,燃气中的焦油在低温状态下冷却后,亦对设备造成不利影响等。

[0005] 开发新的气化发电联产热、气系统,合理利用当地的农林剩余物,使其全面转化为可利用的资源,满足当地居民生活用电、用气、供暖需求,可避免剩余物造成的空气污染、火灾隐患等,同时能降低工业燃煤用量,降低CO₂、SO₂、NO_x等污染物排放量,清洁燃烧节能减排。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种生物质成型燃料的热、电、气联产系统,本实用新型设计合理,集农林剩余物粉碎、干燥、成型、热解、燃气净化、供电、供气于一体,能够有效利用农林剩余物等生物质原料。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案如下:

[0008] 设计一种生物质成型燃料的热、电、气联产系统,所述系统包括成型装置、固定床气化炉、净化装置、发电装置和储气装置;

[0009] 成型装置包括进、出料口顺次连接的粉碎机构、干燥机构、成型机构和燃料仓,粉碎机构的进料口与生物质料仓连接,燃料仓的出料口与固定床气化炉的进料口连接;

[0010] 净化装置包括进、出气口顺次连接的旋风除尘器和除焦油器,旋风除尘器的进气口与固定床气化炉的出气口连接,除焦油器的出气口与储气装置连接;

[0011] 发电装置包括锅炉、汽轮机和发电机,锅炉的进料口与固定床气化炉的出料口连接,锅炉的蒸汽出口与汽轮机的蒸汽进口连接,汽轮机的转轴与发电机连接。

[0012] 优选的,所述汽轮机的蒸汽出口通过水箱与锅炉的进水口连接。

[0013] 优选的,旋风除尘器和除焦油器通过管道连接,管道上设有风冷热交换器,风冷热

交换器的进气口与风机连接,出气口分别与干燥机构和固定床气化炉的进气口连接。

[0014] 优选的,所述汽轮机的蒸汽出口和水箱通过管道连接,管道上设有用于供暖的水冷热交换器。

[0015] 优选的,所述除焦油器的排油口与锅炉的进料口连接。

[0016] 优选的,所述固定床气化炉的出气口还与锅炉的进料口连接。

[0017] 优选的,所述锅炉的进料口与固定床气化炉的出料口之间设有炭粉碎机构。

[0018] 优选的,所述的干燥机构为双层带式干燥机。

[0019] 本实用新型在工作时,采用通过皮带机或其他中转运输机构作为各个机构之间的运输工具,首先将生物质料仓中的生物质原料输向粉碎机构,经过粉碎机构的捶打、切片后,输向干燥机构,干燥机构选用双层带式干燥机,热空气自下而上穿透双层带上的生物质原料,能够有效将其水分含量控制在20%以下;干燥后的生物质原料进入成型机构进行挤压成型,形成30mm左右的块状燃料或10mm左右颗粒状燃料,并存储在燃料仓中;

[0020] 燃料仓中的燃料经过提升机或运输带进入固定床气化炉中进行热解气化,生成的700~800℃高温燃气和生物质炭,其中高温燃气一部分进入旋风除尘器进行初步净化,然后进入除焦油器中脱离焦油,最终作为优质燃气进入储气装置中存储,另一部高温燃气进入锅炉作为燃料燃烧,通过除焦油器脱离出的焦油进入锅炉中进行燃烧;在旋风除尘器与除焦油器之间的管道上设有风冷热交换器,可以利用初步净化后高温烟气所携带的热量加热风机鼓出的空气,加热后的空气排入固定床气化炉和干燥机构中作为热风使用;

[0021] 固定床气化炉中生成的生物质炭进入炭粉碎机构经过粉碎呈炭粉处理后,送入锅炉进行燃烧,锅炉燃烧对水加热,生成的水蒸汽排入汽轮机中,汽轮机转动并带动发电机发电,汽轮机排出的水蒸汽经过水冷热交换器冷却后进入水箱,然后进入锅炉中循环使用,被水冷热交换器加热后的水用于供暖。

[0022] 本实用新型与现有技术相比,具有如下优点:设计合理,实现了将生物质原料从粉碎、干燥、成型、热解到燃气净化、供电、供暖、供气的一体式综合性处理,提高了生物质能源的利用率。

附图说明

[0023] 图1为具体实施方式中生物质成型燃料的热、电、气联产系统的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0025] 如图1所示,设计一种生物质成型燃料的热、电、气联产系统,所述系统包括成型装置、固定床气化炉、净化装置、发电装置和储气装置;

[0026] 成型装置包括粉碎机构1、干燥机构2、成型机构3和燃料仓4,净化装置包括旋风除尘器6和除焦油器7,发电装置包括锅炉8、汽轮机9和发电机10。其中,粉碎机构1的进料口与生物质料仓的出料口连接,粉碎机构1的出料口与干燥机构2的进料口连接,干燥机构2的出料口与成型机构3的进料口连接,成型机构3的出料口与燃料仓4的进料口连接,燃料仓4的

出料口与固定床气化炉5的进料口连接,固定床气化炉5的出料口通过炭粉碎机构11和锅炉8的进料口连接,锅炉8的蒸汽出口与汽轮机9的蒸汽进口连接,汽轮机9的蒸汽出口通过水箱13和锅炉8的进水口连接,汽轮机9的转轴和发电机10连接,汽轮机9与水箱13之间的连接管道上设有用于供暖的水冷热交换器12;固定床气化炉5的出气口分别与旋风除尘器6的进气口和锅炉8的进料口连接,旋风除尘器6的出气口与除焦油器7的进气口连接,除焦油器7的出气口与储气装置14连接,除焦油器7的排油口与锅炉8的进料口连接;连接旋风除尘器6与除焦油器7的管道上设有风冷热交换器16,风冷热交换器16的进气口与风机15连接,出气口分别与干燥机构2和固定床气化炉5的进气口连接。所述的干燥机构为双层带式干燥机。

[0027] 本实用新型在工作时,采用通过皮带机或其他中转运输机构作为各个机构之间的运输工具,首先将生物质料仓中的生物质原料输向粉碎机构1,经过粉碎机构1的捶打、切片后,输向干燥机构2,干燥机构2选用双层带式干燥机,热空气自下而上穿透双层带上的生物质原料,能够有效将其水分含量控制在20%以下;干燥后的生物质原料进入成型机构3进行挤压成型,形成30mm左右的块状燃料或10mm左右颗粒状燃料,并存储在燃料仓4中;

[0028] 燃料仓4中的燃料经过提升机或运输带进入固定床气化炉5中进行热解气化,生成的700~800℃高温燃气和生物质炭,其中一部分高温燃气进入旋风除尘器6进行初步净化,然后进入除焦油器7中脱离焦油,最终作为优质燃气进入储气装置14中存储,另一部分高温燃气作为锅炉8的燃料进行燃烧,同时除焦油器7分离出的焦油进入锅炉8中充当燃料燃烧;在旋风除尘器6与除焦油器7之间的管道上设有风冷热交换器16,可以利用初步净化后高温烟气所携带的热量加热风机15鼓出的空气,加热后的空气排入固定床气化炉5和干燥机构2中作为热风使用;

[0029] 固定床气化炉5中生成的生物质炭进入炭粉碎机构11处理为炭粉,送入锅炉8进行充分燃烧,锅炉8燃烧对水加热,生成的水蒸汽排入汽轮机9中,汽轮机9转动并带动发电机10发电,汽轮机9排出的水蒸汽经过水冷热交换器12冷却后进入水箱13,然后进入锅炉8中循环使用,被水冷热交换器12加热后的水用于供暖。

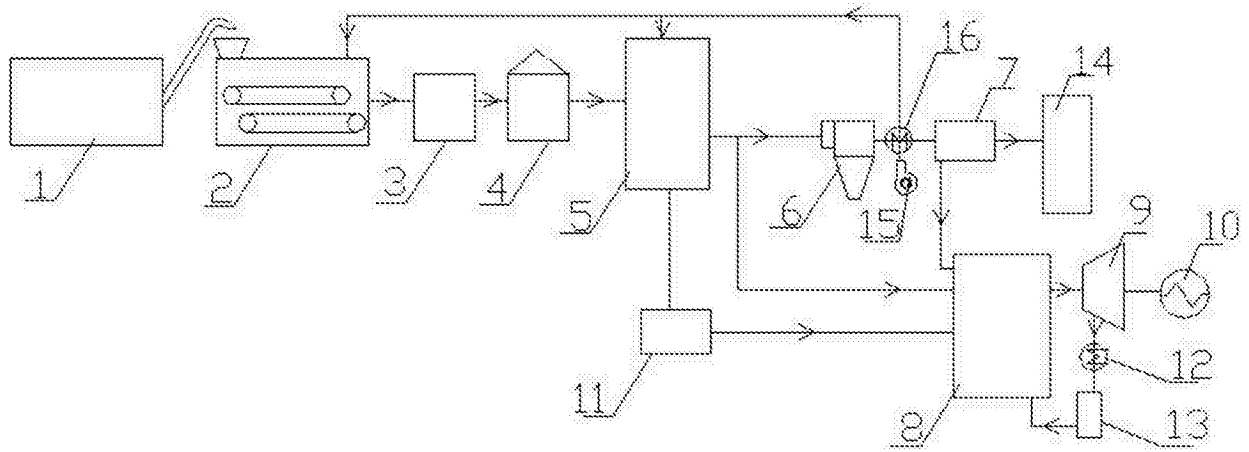


图1