



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 104845696 B

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201510258287.2

B01J 2/22(2006.01)

(22)申请日 2015.05.20

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 104403715 A, 2015.03.11, 权利要求1.

申请公布号 CN 104845696 A

CN 102559324 A, 2012.07.11, 权利要求1-

(43)申请公布日 2015.08.19

10, 说明书第[0003]-[0004]段.

(73)专利权人 广西科学院

审查员 谢聪

地址 530007 广西壮族自治区南宁市大岭路98号

专利权人 广西桂森生物能源技术有限公司

(72)发明人 黎演明 黄志民 韦光贤 李俊晓

(74)专利代理机构 广西南宁汇博专利代理有限公司 45114

代理人 邓晓安

(51)Int.Cl.

C10L 5/44(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

利用桑枝发酵废弃物制备生物质颗粒燃料的方法

(57)摘要

本发明公开一种利用桑枝发酵废弃物制备生物质颗粒燃料的方法,该方法步骤为将桑枝发酵废弃物粉碎至1~3mm,木本植物剩余物粉碎至3~6mm;桑枝发酵废弃物粉末5~40份和木本植物剩余物粉末60~95份搅拌混合均匀后,加热干燥至含水率为14~25%,干燥好的物料送入压辊式环模成型。本发明通过对低热值的桑枝发酵废弃物和高热值的木本植物剩余物进行浮配,可以使生物质原料在更低的环境孔径长比条件下成型,减小环模磨损,并可以有效的提高颗粒燃料的成型率、产品密度、耐久度以及低位热值。

1. 一种利用桑枝发酵废弃物制备生物质颗粒燃料的方法, 其特征在于, 以桑枝废弃物和木本植物剩余物为原料, 包括以下步骤:

1) 粉碎: 将桑枝发酵废弃物粉碎至 1~3mm, 木本植物剩余物粉碎至 3~6mm;

2) 搅拌混合: 按照重量份数比, 将步骤1) 得到桑枝发酵废弃物粉末5~40份和木本植物剩余物粉末60~95份搅拌混合均匀;

3) 干燥: 将步骤2) 混合均匀的物料加热干燥至含水率为14~25%;

4) 压制成型: 将步骤3) 干燥好的物料送入压辊式环模成型机压制成型无孔实心圆柱型、密度在 $1.0\sim 1.4\text{g}/\text{cm}^3$ 的生物质颗粒燃料;

所述的压辊式环模成型机的环模孔长径比为3.5~5:1之间;

所述的桑枝发酵废弃物其组分包括: 桑枝80~90份、木薯酒精废渣7~15份、氧化钙1~5份、硫酸钙0.5~3份。

2. 根据权利要求1所述的利用桑枝发酵废弃物制备生物质颗粒燃料的方法, 其特征在于, 所述的桑枝发酵废弃物其组分包括: 桑枝80~90份、木薯酒精废渣7~15份、氧化钙1~5份、硫酸钙0.5~3份。

3. 根据权利要求1所述的利用桑枝发酵废弃物制备生物质颗粒燃料的方法, 其特征在于, 所述的木本植物剩余物为桑枝、桉树皮、松木屑中的一种或是它们的组合物。

4. 根据权利要求1所述的利用桑枝发酵废弃物制备生物质颗粒燃料的方法, 其特征在于, 所述的生物质颗粒燃料直径为6~8mm。

利用桑枝发酵废弃物制备生物质颗粒燃料的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及燃料制备技术领域,具体涉及一种利用桑枝发酵废弃物制备生物质颗粒燃料的方法。

背景技术

[0002] 煤、石油和天然气等不可再生化石资源构成了当今世界能源、化学品和材料工业的基石,为人类文明社会的繁荣做出了巨大贡献。随着社会的发展,人类对能源的需求越来越多,但是地球上化石资源的储藏量却是在逐渐减少,在当前石油资源正面临枯竭和环境保护意识越加强烈的形势下,对地球上最丰富的,具有可再生特性的生物质资源的高效利用已迫在眉睫。我国是农业大国,据2012年相关数字统计,我国农作物秸秆年产总量6.04亿吨,全国林产工业木材剩余物的数量为4000万立方米,造纸业产生的木材剩余物的数量约1万立方米,甘蔗渣的年产量约为4000万吨,这些行业的剩余物绝大部分沦为废弃物,传统的处理方法是在就地露天焚烧,焚烧的浓烟中含有机气融胶等颗粒物,可以形成PM2.5,在短时间内导致空气污染加重,形成雾霾,成为环境负担。

[0003] 生物质固体成型燃料是一种典型的生物质固体成型燃料,具有高效、洁净、点火容易、CO₂零排放等优点,可替代煤炭等化石燃料应用于炊事、供暖等民用领域和锅炉燃烧、发电等工业领域。2011年3月16日发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出,结合城市大气环境治理,大力推动城市燃煤锅炉改造为生物质成型燃料锅炉,减少城市燃煤量,扩大规模化的生物质成型燃料市场;到2015年,生物质成型燃料年利用量达到1000万吨,相应替代化石能源500万吨标准煤。

[0004] 目前,我国的生物质固体成型燃料加工行业在原料配比方面普遍存在原料取材单一、成型效率差以及产品品质不达标等问题,如专利CN201010267758.3,专利名称桑枝成型燃料的制造方法,该专利技术方案为将桑枝95-97份和助燃剂3-5份,经粉碎,混合,在压力为50-250MPa,温度为70-250℃的条件下成型。该技术以单一的木薯秆、桑枝、木材边角料等木本生物质原料压制颗粒成型燃料,由于单一木本生物质的内部结构较为坚硬,容易导致成型机的主要部件损坏,缩短了成型机的使用寿命。

发明内容

[0005] 本发明提供一种利用桑枝发酵废弃物制备生物质颗粒燃料的配方和工艺,通过对低热值的桑枝发酵废弃物和高热值的木本植物剩余物进行浮配,可以使生物质原料在更低的环境孔径长比条件下成型,减小环模磨损,并可以有效的提高颗粒燃料的成型率、产品密度、耐久度以及低位热值,解决现有生物质成型燃料存在的原料取材单一性,压制成型率低、燃烧值差、燃烧不充分等问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:一种利用桑枝发酵废弃物制备生物质颗粒燃料的方法,以桑枝废弃物和木本植物剩余物为原料,包括以下步骤:

[0007] 1) 粉碎:将桑枝发酵废弃物粉碎至 1~3mm,木本植物剩余物粉碎至3~6mm;

[0008] 2) 搅拌混合:按照重量份数比,将步骤1)得到桑枝发酵废弃物粉末5~40份和木本植物剩余物粉末60~95份搅拌混合均匀;

[0009] 3) 干燥:将步骤2)混合均匀的物料加热干燥至含水率为14~25%;其中优选含水率为 $16 \pm 0.5\%$;

[0010] 4) 压制成型:将步骤3)干燥好的物料送入压辊式环模成型机压制成型无孔实心圆柱型、密度在 $1.0 \sim 1.4 \text{ g/cm}^3$ 的生物质颗粒燃料。

[0011] 作为本发明的进一步限定,所述的桑枝发酵废弃物其组分包括:桑枝80~90份、木薯酒精废渣7~15份、氧化钙1~5份、硫酸钙0.5~3份。其优选方案为桑枝85重量份、木薯酒精废渣12重量份、氧化钙2重量份以及硫酸钙1重量份。以上所用到的桑枝发酵废弃物可以是桑枝屑为主要成分、用来栽培各种菌菇后的废弃物。

[0012] 作为本发明的进一步限定,其特征在于,所述的木本植物剩余物为桑枝、桉树皮、松木屑中的一种或是它们的组合物。生物质颗粒燃料的优选原料组成包括12~15重量份桑枝发酵废弃物、80~85重量份的桉树皮和5~8重量份的松木屑。

[0013] 作为本发明的进一步限定,所述的压辊式环模成型机的环模孔长径比为3.5~5:1之间。

[0014] 作为本发明的进一步限定,所述的生物质颗粒燃料直径为6~8mm。优选直径为8mm,长度为30~40mm的实心圆柱体。生物质木屑颗粒燃料的粒度直接影响到燃烧速度和煅烧带的厚度,为了保证物料在煅烧带有足够的停留时间,燃料粒度与物料粒度有一定的比例。燃料粒度过小,燃烧速度过快,使高温带过于集中,生料在高温带停留时间过短,烧成时的主要反应来不及进行,影响烧成质量,即燃烧热值、燃烧率和热效率降低、灰分增加。燃料粒度也不易过大,会导致燃烧速度减慢,煅烧带拉长,火力不集中,降低煅烧带温度。

[0015] 为了使本发明公开充分,本发明技术方案实现的原理为:桑枝发酵废弃物是经过多种微生物的发酵作用,纤维素、半纤维素和木质等均已被不同程度的降解,在压制成型过程中具有更好的流动性和粘性,起到良好的润滑和粘结作用,可填充到原材料的空隙中,将原材料的各组分紧密结合在一起,有效的提高颗粒燃料的成型率、产品密度和耐久度。此外,桑枝发酵废弃物中含有少量的氧化钙和硫酸钙,在燃烧过程中可与Si、K等元素反应生成新的化合物,提高积灰软化温度,从而具有抗结渣效果。与此同时,本发明辅以适当质量份的高燃烧热值的木本植物剩余物进行混合浮配,使生物质颗粒燃料产品的燃烧热值符合使用标准。

[0016] 本发明通过上述方案取得良好的技术效果:

[0017] (1) 使用桑枝发酵废弃物作为生物质颗粒燃料的部分原料,可以使生物质原料在更低的环境孔径长比条件下成型,减小环模磨损,延长成型机的寿命。并可有效的提高颗粒燃料的成型率、产品密度、耐久度以及结渣情况。

[0018] (2) 桉树皮、桑枝以及松木屑均为大宗的木本植物剩余物,来源广,价格便宜。本发明所述的颗粒燃料在制造过程中不添加其他胶黏剂,工艺过程简单,适合产业化生产。

[0019] (3) 原料之一松木屑也是原料的重要组成,松木屑中含有丰富的油质松脂,有一定粘性和助燃性,可改善生物质颗粒燃料的燃烧性能。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体的实施例,对本发明作进一步的阐述,但不限于这些具体的实施例,而所用的实施例均按上述的步骤操作。

[0021] 实施例1:

[0022] 将桑枝发酵废弃物、木本植物剩余物原料按下述参数分别进行粉碎。

[0023] 桑枝发酵废弃物:颗粒的长度小于2 mm;桉树皮:颗粒的长度小于5 mm;松木屑:颗粒的长度小于3 mm。本实施例中桑枝发酵废弃物中组分为:桑枝90份、木薯酒精废渣7份、氧化钙1份、硫酸钙2份。

[0024] 在计量斗的辅助下按重量份数称料,将12重量份的桑枝发酵废弃物、81重量份的桉树皮颗粒和7重量份的松木屑搅拌混合均匀后送入气流干燥室加热干燥至含水率为16.0%左右,最后经输送机送入压辊式环模型压块成型机中,在环模压孔长径比为4:1的条件下进行连续挤压成直径为8 mm,长度为32 mm的圆柱型颗粒,自然冷却后包装即得生物质颗粒燃料。经计算,按上述的制造方法,产品成型率能达到97.4%,产品密度为1.13 g/cm³,灰分为3.62 %,空气干燥基低位发热量为4146.9 kcal/kg。

[0025] 实施例2:

[0026] 将桑枝发酵废弃物、木本植物剩余物原料按下述参数分别进行粉碎。

[0027] 桑枝发酵废弃物:颗粒的长度1~2 mm;桑枝:颗粒的长度小于4 mm;松木屑:颗粒的长度小于3 mm。本实施例中桑枝发酵废弃物中组分为:桑枝80份、木薯酒精废渣15份、氧化钙4.5份、硫酸钙0.5份。

[0028] 在计量斗的辅助下按重量份数称料,将18重量份的桑枝发酵废弃物、72重量份的桉树皮颗粒和10重量份的松木屑搅拌混合均匀后送入气流干燥室加热干燥至含水率为17.5 %左右,最后经输送机送入压辊式环模型压块成型机中,在环模压孔长径比为4.5:1的条件下进行连续挤压成直径为8 mm,长度为36 mm的圆柱型颗粒,自然冷却后包装即得生物质颗粒燃料。经计算,按上述的制造方法,产品成型率能达到96.8 %,产品密度为1.19 g/cm³,灰分为2.56 %,空气干燥基低位发热量为4266.6 kcal/kg。

[0029] 实施例3:

[0030] 将桑枝发酵废弃物、木本植物剩余物原料按下述参数分别进行粉碎。桑枝发酵废弃物:颗粒的长度2 mm;桉树皮:颗粒的长度6 mm;桑枝:颗粒的长度4 mm;松木屑:颗粒的长度4 mm。本实施例中桑枝发酵废弃物中组分为:桑枝85份、木薯酒精废渣10份、氧化钙2份、硫酸钙3份。

[0031] 在计量斗的辅助下按重量份数称料,将18重量份的桑枝发酵废弃物、32重量份的桉树皮颗粒、35重量份的桑枝和15重量份的松木屑搅拌混合均匀后送入气流干燥室加热干燥至含水率为16.5 %左右,最后经输送机送入压辊式环模型压块成型机中,在环模压孔长径比为4.2:1的条件下进行连续挤压成直径为6 mm,长度为25~30 mm的圆柱型颗粒,自然冷却后包装即得生物质颗粒燃料。经计算,按上述的制造方法,产品成型率能达到97.0%,产品密度为1.16 g/cm³,灰分为3.06 %,空气干燥基低位发热量为4216.6 kcal/kg。

[0032] 实施例4

[0033] 将桑枝发酵废弃物、木本植物剩余物原料按下述参数分别进行粉碎。

[0034] 桑枝发酵废弃物:颗粒的长度1 mm;桉树皮:颗粒的长度、桑枝、松木屑:颗粒的长度3 mm。本实施例中桑枝发酵废弃物中组分为:桑枝82份、木薯酒精废渣13份、氧化钙2份、

硫酸钙3份。

[0035] 在计量斗的辅助下按重量份数称料,将40重量份的桑枝发酵废弃物、30重量份的桉树皮颗粒、30重量份的桑枝搅拌混合均匀后送入气流干燥室加热干燥至含水率为16.5 %左右,最后经输送机送入压辊式环模型压块成型机中,在环模压孔长径比为3.5:1的条件下进行连续挤压成直径为7mm,长度为24.5mm的圆柱型颗粒,自然冷却后包装即得生物质颗粒燃料。经计算,按上述的制造方法,产品成型率能达到96.0 %,产品密度为1.0g/cm³,灰分为3.3 %,空气干燥基低位发热量为4420.2 kcal/kg。

[0036] 实施例5

[0037] 将桑枝发酵废弃物、木本植物剩余物原料按下述参数分别进行粉碎。

[0038] 桑枝发酵废弃物:颗粒的长度小于2 mm;桉树皮、桑枝、松木屑:颗粒的长度3 mm。本实施例中桑枝发酵废弃物中组分为:桑枝80份、木薯酒精废渣7份、氧化钙10份、硫酸钙3份。

[0039] 在计量斗的辅助下按重量份数称料,将5重量份的桑枝发酵废弃物、30重量份的桉树皮颗粒、50重量份的桑枝和15重量份的松木屑搅拌混合均匀后送入气流干燥室加热干燥至含水率为25 %左右,最后经输送机送入压辊式环模型压块成型机中,在环模压孔长径比为5:1的条件下进行连续挤压成直径为6.5mm,长度为32.5 mm的圆柱型颗粒,自然冷却后包装即得生物质颗粒燃料。经计算,按上述的制造方法,产品成型率能达到97.5 %,产品密度为1.4g/cm³,灰分为2.95 %,空气干燥基低位发热量为4320.0 kcal/kg。

[0040] 实施例6

[0041] 将桑枝发酵废弃物、木本植物剩余物原料按下述参数分别进行粉碎。

[0042] 桑枝发酵废弃物:颗粒的长度3 mm;桉树皮、松木屑:颗粒的长度6 mm。本实施例中桑枝发酵废弃物中组分为:桑枝86份、木薯酒精废渣7份、氧化钙4.5份、硫酸钙2.5份。

[0043] 在计量斗的辅助下按重量份数称料,将20重量份的桑枝发酵废弃物、40重量份的桉树皮颗粒、40重量份的松木屑搅拌混合均匀后送入气流干燥室加热干燥至含水率为17.5 %左右,最后经输送机送入压辊式环模型压块成型机中,在环模压孔长径比为4:1的条件下进行连续挤压成直径为6 mm,长度为24 mm的圆柱型颗粒,自然冷却后包装即得生物质颗粒燃料。经计算,按上述的制造方法,产品成型率能达到98.0 %,产品密度为1.4 g/cm³,灰分为3.20 %,空气干燥基低位发热量为4325.0kcal/kg。

[0044] 实施例7

[0045] 将桑枝发酵废弃物、木本植物剩余物原料按下述参数分别进行粉碎。

[0046] 桑枝发酵废弃物:颗粒的长度2~3 mm;桉树皮:颗粒的长度4 mm。本实施例中桑枝发酵废弃物中组分为:桑枝85份、木薯酒精废渣10份、氧化钙2份、硫酸钙3份。

[0047] 在计量斗的辅助下按重量份数称料,将30重量份的桑枝发酵废弃物、70重量份的桉树皮颗粒搅拌混合均匀后送入气流干燥室加热干燥至含水率为16.5 %左右,最后经输送机送入压辊式环模型压块成型机中,在环模压孔长径比为4.5:1的条件下进行连续挤压成直径为7mm,长度为31.5mm的圆柱型颗粒,自然冷却后包装即得生物质颗粒燃料。经计算,按上述的制造方法,产品成型率能达到97.2 %,产品密度为1.35 g/cm³,灰分为3.36 %,空气干燥基低位发热量为4185.6 kcal/kg。

[0048] 实施例8

[0049] 将桑枝发酵废弃物、木本植物剩余物原料按下述参数分别进行粉碎。

[0050] 桑枝发酵废弃物:颗粒的长度2.5 mm;松木屑:颗粒的长度5 mm。本实施例中桑枝发酵废弃物中组分为:桑枝90份、木薯酒精废渣8份、氧化钙1份、硫酸钙1份。

[0051] 在计量斗的辅助下按重量份数称料,将35重量份的桑枝发酵废弃物、65重量份的松木屑搅拌混合均匀后送入气流干燥室加热干燥至含水率为18.5 %左右,最后经输送机送入压辊式环模型压块成型机中,在环模压孔长径比为3.5:1的条件下进行连续挤压成直径为8 mm,长度为28 mm的圆柱型颗粒,自然冷却后包装即得生物质颗粒燃料。经计算,按上述的制造方法,产品成型率能达到98.2 %,产品密度为1.25 g/cm³,灰分为3.10 %,空气干燥基低位发热量为4200.0kcal/kg。

[0052] 实施例9

[0053] 将桑枝发酵废弃物、木本植物剩余物原料按下述参数分别进行粉碎。

[0054] 桑枝发酵废弃物:颗粒的长度2 mm;桑枝、松木屑:颗粒的长度3 mm。本实施例中桑枝发酵废弃物中组分为:桑枝88份、木薯酒精废渣7份、氧化钙2.5份、硫酸钙2.5份。

[0055] 在计量斗的辅助下按重量份数称料,将40重量份的桑枝发酵废弃物、30重量份的桑枝和30重量份的松木屑搅拌混合均匀后送入气流干燥室加热干燥至含水率为20.5 %左右,最后经输送机送入压辊式环模型压块成型机中,在环模压孔长径比为5:1的条件下进行连续挤压成直径为7.5 mm,长度为37.5mm的圆柱型颗粒,自然冷却后包装即得生物质颗粒燃料。经计算,按上述的制造方法,产品成型率能达到98.8 %,产品密度为1.36 g/cm³,灰分为3.26 %,空气干燥基低位发热量为4256.5 kcal/kg。