



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106671474 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(21)申请号 201710012800.9

(22)申请日 2017.01.09

(71)申请人 金湖禾一生物科技有限公司

地址 211600 江苏省淮安市金湖县金石农  
资机电城1幢

申请人 南京农业大学

(72)发明人 高翔 王子玉 高峰 郭卫忠

姚勇 刘军

(74)专利代理机构 南京天华专利代理有限责任  
公司 32218

代理人 瞿网兰

(51)Int.Cl.

B30B 11/22(2006.01)

B30B 15/00(2006.01)

B01J 2/22(2006.01)

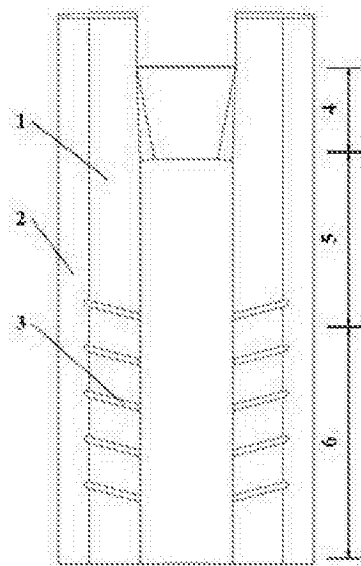
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

提高生物质压缩成型率的方法及装置

(57)摘要

本发明涉及农业设备技术及生物质能源技术领域,具体涉及一种提高生物质压缩成型率的方法及装置。包括:生物质压缩成型主机装置、带有排气孔的成型模、带有排气孔的成型模与安装成型模的机体间带有排气通道,保证排气的顺畅。本发明具有生产效率高、能耗低、成型效果好,对稻壳、小麦秸秆等一些难以压缩成型的生物质原料具有良好的适应性,可广泛用于秸秆饲料或生物质成型燃料加工技术领域。



1. 一种提高生物质压缩成型率的方法,其特征是它包括以下步骤:

首先,在成型模具与成型主机机体之间设置一个排气通道,并使该排气通道的出气口与进料口相连通,利用排气通道的热量对生物质原料进行加热;

其次,在成型模具的保型段的腔壁上设置排气孔,使生物质成型压块中的蒸汽通过该排气孔逐步排入排气通道中以避免生物质成型压块在排出成型模具时形成蒸汽膨化现象,提高成形效果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征是所述成型主机采用热压成型工艺,成型温度范围为 $100\sim 200^{\circ}\text{C}$ 。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征是所述的生物质原料的含水率范围为 $10\%\sim 25\%$ 。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征是所述的成型模的压缩成型段的后半段靠近保型段的一段上也开有排气孔。

5. 根据权利要求1或4所述的方法,其特征是所述的排气孔的中心线与模孔中心线的夹角小于 $90^{\circ}$ ,孔径为 $2\sim 5\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征是所述的排气孔的中心线与模孔中心线的夹角为 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。

7. 一种提高生物质压缩成型率的装置,它包括成型模(1),其特征是所述的成型模(1)的保型段(6)的腔壁上排有多个排气孔(3),该排气孔(3)与排气通道(2)相连通,排气通道(2)位于成型模(1)外侧与成型主机机体之间。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征是所述的排气孔(3)的中心线与模孔中心线的夹角为 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ,孔径为 $2\sim 5\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求7或8所述的装置,其特征是所述的排气孔(3)的中心线与模孔中心线的夹角相同或不相同,孔径相同或不相同。

## 提高生物质压缩成型率的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种生物质原料处理技术,尤其是一种生物质中的秸秆饲料或生物质成型燃料原料压型技术,具体地说是一种提高生物质压缩成型率的方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着世界人口的增加和生活水平的提高,人类对能源的需求日益增长。能源短缺和化石燃料使用带来的环境污染是人类社会面临的最大挑战。可再生能源的开发和利用是解决这一问题的关键所在。生物质能源作为可再生能源,具有独特的优势和巨大的开发利用潜能。我国每年产生大量的农作物秸秆和林业废弃物,除较少部分被循环利用,绝大部分被弃于田间地头或掩埋或直接焚烧。合理利用农、林废弃物等生物质能源,既能有效解决资源浪费问题,缓解能源危机,又能减少环境污染,具有较好的社会效益、经济效益和环境效益<sup>[4]</sup>。

[0003] 生物质压缩成型技术作为较成熟的生物质资源化利用技术之一,可以将生物质经干燥、粉碎、压缩成型,变为棒状、块状或颗粒状的成型燃料和秸秆压块饲料。根据生物质的原料不同,成型料的密度可达 $0.80\sim 1.35\text{ g/cm}^3$ 。作为能源,能量密度与中值煤相当,燃烧特性较成型前也有明显改善;作为饲料,可适合于牛、羊等反刍类动物的饲养。

[0004] 生物质压缩成型过程是一个比较复杂过程,高温、高压伴随着物理和化学的变化。影响生物质压缩成型的因素很多,如原料的种类、前期预处理、含水率、成型温度、成型压力、粘结剂和添加剂等。国内外业界对生物质压缩成型的机理、关键技术及其关键设备开展了广泛的研究,但是,生物质压缩成型的能耗高、生产效率低、成型效果不好等问题,特别是对于农作物秸秆类和稻壳等木质素含量较低的生物质原料难以成型的问题一直没有得到很好地解决,严重制约生物质成型燃料和秸秆成型饲料的产业化发展。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有的生物质压缩成型的能耗高、生产效率低、成型效果不好、易出现失压膨化等问题,特别是对于农作物秸秆类和稻壳等木质素含量较低的生物质原料难以成型的问题,发明一种提高生物质压缩成型率的方法及装置。。

[0006] 本发明的技术方案之一是:

一种提高生物质压缩成型率的方法,其特征是它包括以下步骤:

首先,在成型模具与成型主机机体之间设置一个排气通道,并使该排气通道的出气口与进料口相连通,利用排气通道的热量对生物质原料进行加热;

其次,在成型模具的保型段的腔壁上设置排气孔,使生物质成型压块中的蒸汽通过该排气孔逐步排入排气通道中以避免生物质成型压块在排出成型模具时形成蒸汽膨化现象,提高成形效果。

[0007] 所述成型主机采用热压成型工艺,成型温度范围为 $100\sim 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

[0008] 所述的生物质原料的含水率范围为 $10\%\sim 25\%$ 。

[0009] 所述的成型模的压缩成型段的后半段靠近保型段的一段上也开有排气孔。

[0010] 所述的排气孔的中心线与模孔中心线的夹角小于 $90^\circ$ ，孔径为 $2\sim 5\text{mm}$ 。

[0011] 所述的排气孔的中心线与模孔中心线的夹角为 $45^\circ\sim 90^\circ$ 。

[0012] 本发明的技术方案之二是：

一种提高生物质压缩成型率的装置，它包括成型模1，其特征是所述的成型模1的保型段6的腔壁上排有多个排气孔3，该排气孔3与排气通道2相连通，排气通道2位于成型模1外侧与成型主机机体之间。

[0013] 所述的排气孔3的中心线与模孔中心线的夹角为 $45^\circ\sim 90^\circ$ ，孔径为 $2\sim 5\text{mm}$ 。

[0014] 所述的排气孔3的中心线与模孔中心线的夹角相同或不相同，孔径相同或不相同。

[0015] 本发明的有益效果：

1、本发明针对我国现有的生物质压缩成型的能耗高、生产效率低、成型效果不好等问题，特别是对于农作物秸秆类和稻壳等木质素含量较低的生物质原料难以成型的问题，提供了一种生物质压缩成型的排气保型技术与装置。

[0016] 2、本技术与装置采用了热压成型工艺，并选用较高的成型温度及范围（ $100\sim 200^\circ\text{C}$ ）和较宽的物料含水率范围（ $10\%\sim 25\%$ ），其优点是：

1)较高的物料含水率。减少生产过程中的粉尘污染，改善生产环境。

[0017] 2)采用较高的成型温度和含水率，降低能耗、提高生产效率。

[0018] 依据生物质的成型机理，在外部加热和挤压摩擦产生的高温的作用下，物料中的水分迅速形成蒸汽，加快热量的传导并对物料进行均匀和快速加热，使得物料中的木质素（一种天然黏结剂）快速软化并熔融形成胶体，此时加以一定压力可使其与相邻颗粒互相胶接，提高了黏结成型质量和效果，降低成型压力，进而提高生产效率、降低能耗和提高成型质量。

[0019] 3)较宽的物料含水率范围，降低了对原料的生产工艺要求，降低生产成本。

[0020] 3、本发明能有效避免生物质压块成型燃料无法成型或成型效果不好的情况，提高了生产稳定性。

[0021] 提高含水率和成型温度对发挥木质素的天然粘合剂作用，提高生物质的成型率和松弛密度有利。但是，随着含水率和成型温度的提高，成型过程中有大量蒸汽的形成，当生物质成型块（颗粒）成型时非常容易形成“蒸汽膨化”的现象，造成了生物质成型块（颗粒）成型效果不好或甚至无法成型。因此，常规压缩成型技术中都对物料的含水率进行了严格规定。

[0022] 4、该本发明可用于生产高成型率、低松弛密度的生物质成型燃料或秸秆压块饲料。制作的成型燃料可有效地提高其燃烧效果；制作成的秸秆压块饲料，由于成型好、松弛密度低，带来了良好的饲喂效果。

[0023] 所以，本发明实现了成型工艺与成型机理的比较完美的结合。

## 附图说明

[0024] 图1是本发明的成型模具的结构示意图。

[0025] 图中：1-成型模具，2-排气通道，3-排气孔，4-预压段，5-成型段，6-保型段。

[0026] 图2是本发明的成型模具在生物质压缩成型机上的安装位置示意图。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0028] 实施例一。

[0029] 如图1所示。

[0030] 一种提高生物质压缩成型率的方法,它包括以下步骤:

首先,在成型模具1与成型主机机体之间设置一个排气通道2,成型主机采用热压成型工艺,成型温度范围为100~200℃,并使该排气通道2的出气口与主机进料口相连通,利用排气通道2的热量对进料口的生物质原料(如小麦秸秆、稻秸秆、玉米秸秆、稻壳、饲料草等,生物质原料的含水率范围为10%~25%)进行加热;

其次,在成型模具1的保型段6的腔壁上设置排气孔2,排气孔的中心线与模孔中心线的夹角小于90°,最佳为45°~90°,孔径为2~5mm,各排气孔2的角度可相等,也可不相等,孔径可相同也可不相同,如图1所示。生物质成型压块中的蒸汽可通过该排气孔2逐步排入排气通道2中以避免生物质成型压块在排出成型模具时形成蒸汽膨化现象,提高成形效果。

[0031] 具体要求实施时,还可在所述的成型模的压缩成型段的后半段靠近保型段的一段上也开有排气孔。

[0032] 排气孔2采用小于90度的夹角能避免原料在挤压过程中渗入排气孔2,而锐角有利于对原料产生切割作用,防止其进入排气孔中,即使有部分原料进入排入排气孔中,其也会在高压蒸汽的冲击下排入排气通道中,最终再进入成型模具中。

[0033] 实施例二。

[0034] 一种提高生物质压缩成型率的装置,它包括成型模1,成型模1的安装形式如图2所示,所述的成型模1的保型段6的腔壁上排有多个排气孔3,该排气孔3与排气通道2相连通,排气通道2位于成型模1外侧与成型主机机体之间。所述的排气孔3的中心线与模孔中心线的夹角为45°~90°,孔径为2~5mm。所述的排气孔3的中心线与模孔中心线的夹角相同或不相同,孔径相同或不相同。

[0035] 按照生物质压缩成型的不同过程,成型模具的模孔可分为预压段4、成型段5和保型段6三个部分,保型段6的外端就是出口段。

[0036] 本发明的生物质压缩成型主机采用的是热压成型工艺和结构。

[0037] 在压辊或挤压活塞(冲杆)的作用下,物料首先进入预压段4并在外力的作用下被快速压缩,同时在外部加热和挤压摩擦产生的高温的作用下物料被加热;当生物质成型压块移动到成型段5附近时,作用在成型段5腔壁面上的侧压力达到最大,物料受到的摩擦应力最大,在外部加热和挤压摩擦产生的高温的作用下,生物质成型压块中的水分迅速形成蒸汽,加快热量的传导并对物料进行均匀和快速加热,使得物料中的木质素(一种天然黏结剂)快速软化并熔融形成胶体,由于此时的物料受到的摩擦应力和侧压力达到最大值,物料迅速发生化学结合反应并成型;当生物质成型压块在成型段5中继续向下移动,并进入保型段6的过程中,侧压力开始逐渐减少,摩擦应力也开始下降并趋于稳定。生物质成型压块在保型段6的末端出模孔时,作用在生物质成型压块上的侧压力和摩擦应力瞬间降到为零。

[0038] 在常规生物质压缩成型技术和装置中,由于生物质成型的压块中含有大量的具有一定压力的蒸汽,生物质成型燃料出型时非常容易形成“蒸汽膨化”的现象,造成了生物质

成型燃料无法成型,即便是勉强成型,也会影响生物质成型燃料的稳定生产、耐久性和贮存效果。

[0039] 在本发明中,当生物质物料在成型段5中发生化学结合反应并成型后,在成型段5中继续向下移动,并进入保型段6的过程中,此时的成型模具1带有排气孔3,由于成型模具的模孔的长径比没有改变,侧压力和摩擦力与常规技术比较也无大的变化,但是生物质成型压块中的蒸汽从排气孔中逐渐排出,避免了出型时形成“蒸汽膨化”的现象,提高成型效果。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0041] 本发明未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

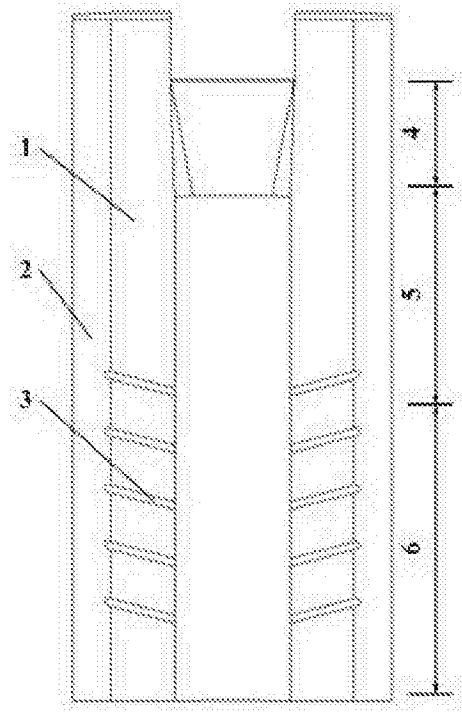


图1

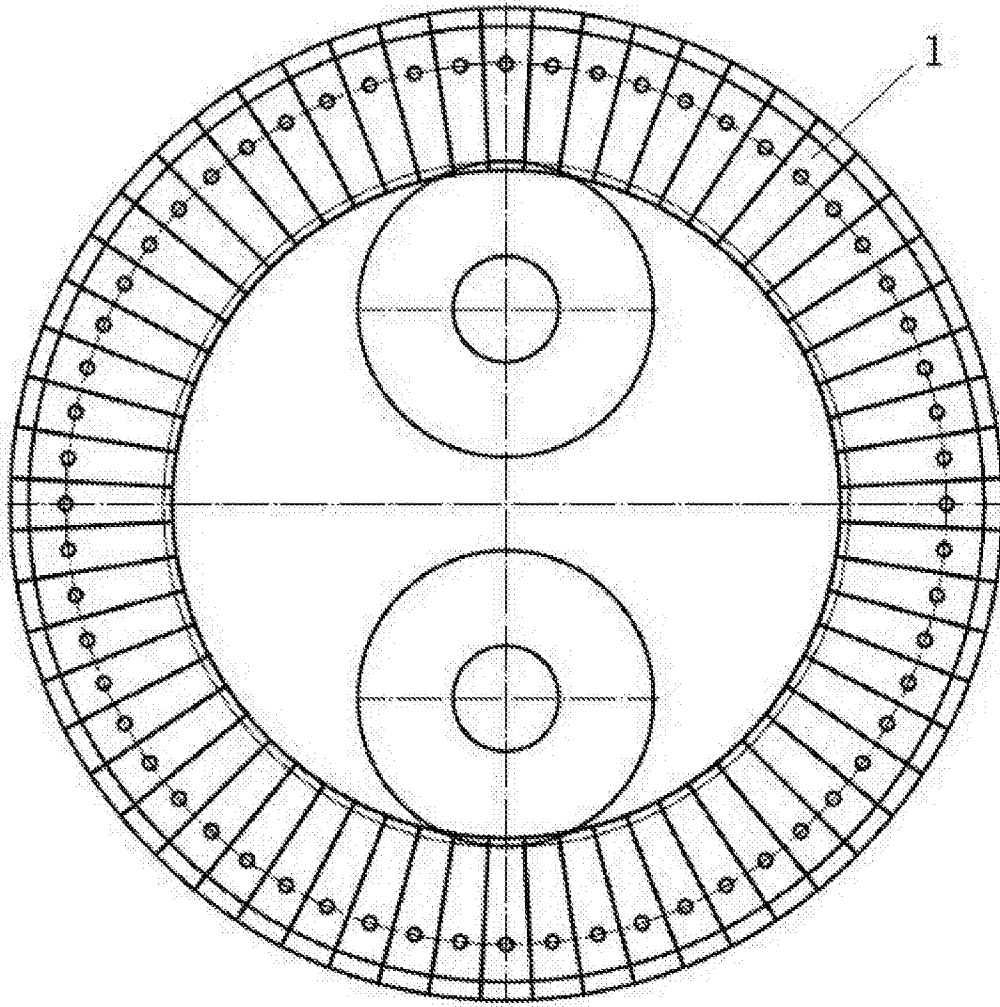


图2