



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110030794 A

(43)申请公布日 2019.07.19

(21)申请号 201910056267.5

F26B 25/04(2006.01)

(22)申请日 2019.01.18

F26B 25/12(2006.01)

(71)申请人 拉克逊国际发展有限公司

B02C 17/16(2006.01)

地址 加拿大魁北克省圣罗兰市利塞蒙特斯路950号100房

B04C 9/00(2006.01)

申请人 穆罕默德·拉克米尔

C10L 5/44(2006.01)

(72)发明人 穆罕默德·拉克米尔

(74)专利代理机构 北京市盈科律师事务所

11344

代理人 江锦利

(51)Int.Cl.

F26B 3/08(2006.01)

F26B 17/02(2006.01)

F26B 21/00(2006.01)

F26B 25/06(2006.01)

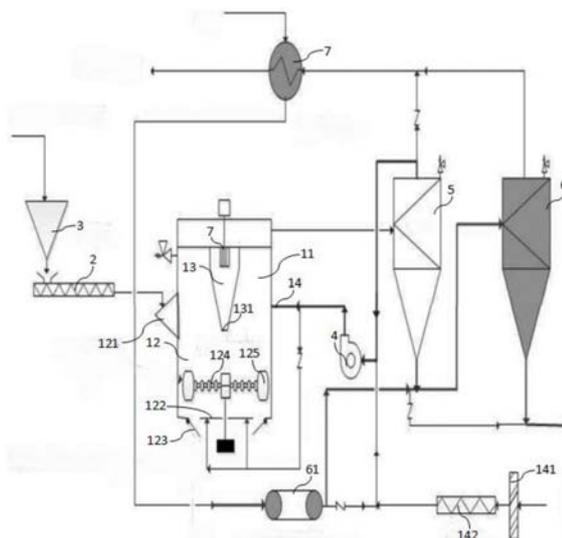
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

生物质原料处理系统及应用

(57)摘要

本发明公开了一种生物质原料处理系统,包括主室和气流循环子系统,其中,主室包括上主室和下主室;下主室的侧面上设置有进料口,进料口用于接收生物质,下主室的底面上设置有进气孔,下主室中还设置有维修门、研磨元件、刮除元件和空气输入管路;维修门与下主室的底面铰接,用于打开或者关闭主室;研磨元件由驱动转轴驱动,用于研磨生物质;刮除元件设置于研磨元件末端,用于刮除附着于下主室内壁的生物质;空气输入管路输送空气以形成的气流进入进气孔并穿过研磨元件,下主室中产生上升的流化床。本发明生物质原料处理系统易于操作和维护,对不同生物质原料的适应性强,方便大量得到均质化的生物质。



1. 一种生物质原料处理系统,其特征在于,包括主室和气流循环子系统,其中,所述主室包括上主室和下主室;

下主室的侧面上设置有进料口,所述进料口用于接收生物质,下主室的底面上设置有进气孔,所述下主室中还设置有维修门、研磨元件、刮除元件和空气输入管路;所述维修门与下主室的底面铰接,用于打开或者关闭主室;所述研磨元件由驱动转轴驱动,用于研磨生物质;所述刮除元件设置于研磨元件末端,用于刮除附着于下主室内壁的生物质;所述空气输入管路输送空气以形成的气流进入进气孔并穿过研磨元件,所述下主室中产生上升的流化床;

上主室包括内腔室和外腔室构成,所述内腔室位于外腔室内且与外腔室同轴,所述外腔室顶部设置有第一出口,所述内腔室顶部设置有第二出口;

所述内腔室的顶部套接于外腔室的顶部,所述内腔室的底部设置有尖嘴口,流化床上升过程中,水分子流向外腔室的第一出口,生物质颗粒通过尖嘴口流向内腔室,并且质量小的生物质颗粒从内腔室的第二出口处排出;

气流循环子系统包括:空气输入管路,用于输送空气进入进气孔;连接到所述第一出口的第一排气管路,用于排出所述外腔室内的水雾和空气;连接到所述第二出口的第二排气管路,用于排出所述内腔室内的空气和生物质颗粒。

2. 根据权利要求1所述的生物质原料处理系统,其特征在于,所述驱动转轴上设置有至少一组研磨元件和刮除元件,所述研磨元件为链条或者旋转杆,所述刮除元件为刮刀、锤头及锤片中的至少一种。

3. 根据权利要求2所述的生物质原料处理系统,其特征在于,所述驱动转轴上设置有三组并排的研磨元件,所述研磨元件为链条;

由上至下,第一组链条的两端设置有五角形刮刀,第三组链条的两端设置有锤头。

4. 根据权利要求2所述的生物质原料处理系统,其特征在于,所述驱动转轴上设置有三组并排的研磨元件,分别为第一研磨元件、第二研磨元件和第三研磨元件;

所述第一研磨元件为链条,所述第一研磨元件两端连接有锤头;所述第二研磨元件为旋转杆,所述旋转杆两端连接有锤片,所述旋转杆上设置有刀片;所述第三研磨元件为链条,所述第三研磨元件两端连接有锤头。

5. 根据权利要求2所述的生物质原料处理系统,其特征在于,所述研磨元件与驱动转轴可拆卸连接。

6. 根据权利要求1所述的生物质原料处理系统,其特征在于,还包括预干燥单元,用于处理进入所述主室前的生物质;

所述预干燥单元包括干燥室,所述干燥室内设置有接收生物质的传送带、加热生物质的加热元件、排走干燥室内雾气和/或水蒸汽的排气口和输出预干燥后生物质的出口;

所述加热元件为亚微米波辐射装置。

7. 根据权利要求1所述的生物质原料处理系统,其特征在于,所述空气输入管路包括至少两条气流回路,所述至少两条气流回路平行穿过进气孔。

8. 根据权利要求1所述的生物质原料处理系统,其特征在于,所述气流循环子系统包括两个依次串联的多级旋风分离器,分别为第一多级旋风分离器和第二多级旋风分离器;

所述第一多级旋风分离器的进气口与第二排气管路连通,所述第一多级旋风分离器及

第二多级旋风分离器的出气口均经热交换器与大气连通,所述第一多级旋风分离器及第二多级旋风分离器的底部出口均用于收集生物质颗粒;

所述第二多级旋风分离器的进气口通过所述热交换器与大气连通,空气经热交换器被输送至第二多级旋风分离器。

9. 根据权利要求8所述的生物质原料处理系统,其特征在于,所述主室的侧面上设置有切向进气口,大气中的气体经过滤、加热后,通过切向进气口输送至主室中;

所述第一多级旋风分离器的出气口同时还与切向进气口连通,用于回收第一多级旋风分离器排出的部分气体;

所述第一排气管路经热交换器与大气连通,水分子通过热交换器后被排放到大气。

10. 根据权利要求1所述的生物质原料处理系统在生物质处理上的应用。

## 生物质原料处理系统及应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生物质加工处理技术领域,更具体地说,本发明涉及一种生物质原料处理系统及其在生物质原料处理中的应用。

### 背景技术

[0002] 生物质材料被越来越多地用来提供热能,加工成生物塑料和其他可再生的生物制品、有机肥料和其它土壤改良剂。原材料可以被用于不同的加工工艺取决于其实际应用以及物理特性。通常来说,在我们能使用其之前,原材料必须被处理使之符合相应的条件。例如,一些住宅,机构和工业建筑已经被设计或改造为使用生物质颗粒代替矿物燃料来加热和/或在加工过程中使用。总体而言,许多设备,如烘干机、锅炉和熔炉,都陆续从使用矿物燃料转化成使用生物质燃料。此外,最新的林木业发展表明,木材的衍生物,如纳米晶体纤维素,可替代塑料,纺织等产品生产中所需的石化原料化学物。在某些情况下,经过处理并且其特性得到增强后的生物质可以被转化为有机肥料或动物饲料或有机燃料或其他我们感兴趣的产品。同样的理念也可以被应用于经过正确的工艺处理后,具有可回收和可使用优点的原材料。

[0003] 上述应用所使用的生物质材料,通常来自于一些行业的废物回收,包括木材、农产品以及海洋有机残留物(例如:藻类和污泥)的提取和转换。原始状态下的生物质原料含有较高的水分和较大的颗粒体积,很难直接使用在现代的生物质应用中。其他可用于这些应用的原材料通常来自塑料工业的残余物,石油化学残留物,住宅废物,油漆残余物和其他材料,通常具有不同形式以及不同比例的液体/固体混合物和/或具有高水分含量。

[0004] 在某些情况下,使用旧式和传统方法,例如大型设备中的移动炉排或流化床技术,可令生物质及其它原料副产品直接用来加热。但这种做法会导致严重的能量损耗,而且,高浓度的烟气排放需要配套更复杂的排气系统。

[0005] 为了解除这些限制,生物质原料和其它原材料处理应运而生。生物质原料被干燥至含水量为10%或更少,并对应不同的应用将其研磨到几微米到几毫米尺寸的颗粒。

[0006] 通常,生物质处理行业依赖研磨机和旋转干燥机组合执行上述处理过程。这种处理方式是有点问题的,因为干燥系统是依赖于燃烧一些干燥生物质的燃烧器来给生物质原料加热的,因此,排放控制系统成了一个必要的附加配置。此外,无法避免地产生了安装旋转干燥机和必要的辅助系统,以及兴建大型厂房以容纳整个系统的成本。

[0007] 一般来说,所有类型的干燥机(包括旋转干燥机,闪急管道干燥机等)在加热过程需要:1) 利用部分的干燥生物质成品作为燃烧器燃料,对生物质原料加热;2) 一个排放控制系统来处理烟道气体;和3) 一定的资本投入,这对于中小型工厂而言并不是经济的资本投入。

[0008] 再者,现有的生物质干燥和研磨技术在处理过程中表现不稳定,能源效率低和/或脱水能力有限。特别是,这些技术往往从干燥室排出蒸汽和热空气,热能便以这种形式散失浪费掉。

[0009] 一些技术循环回收干燥室中的饱和空气,实际上限制了他们对生物质原料的脱水能力。当循环回收的空气达到湿度饱和时,便无法吸收更多的水分。这些技术在低温下操作,产生的冷凝水导致粘稠的生物质积聚在干燥室和单体旋风分离器内。

[0010] 所以需要有一个有效的方法和系统来处理生物质原料。

## 发明内容

[0011] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的之一在于提供一种生物质原料处理系统,以解决上述存在的生物质原料含有较高的水分和较大的颗粒体积,很难直接使用,处理效率低、能量损耗严重等问题。

[0012] 本发明的目的之二在于提供一种生物质原料处理系统在生物质处理上的应用,通过该生物质原料处理系统处理生物质原料,处理后的生物质原料成为干燥、颗粒较小的生物质颗粒,能量消耗小、处理效率高。

[0013] 本发明的目的之一采用如下技术方案实现:

[0014] 一种生物质原料处理系统,包括主室和气流循环子系统,其中,所述主室包括上主室和下主室;

[0015] 下主室的侧面上设置有进料口,所述进料口用于接收生物质,下主室的底面上设置有进气孔,所述下主室中还设置有维修门、研磨元件、刮除元件和空气输入管路;所述维修门与下主室的底面铰接,用于打开或者关闭主室;所述研磨元件由驱动转轴驱动,用于研磨生物质;所述刮除元件设置于研磨元件末端,用于刮除附着于下主室内壁的生物质;所述空气输入管路输送空气以形成的气流进入进气孔并穿过研磨元件,所述下主室中产生上升的流化床;

[0016] 上主室包括内腔室和外腔室构成,所述内腔室位于外腔室内且与外腔室同轴,所述外腔室顶部设置有第一出口,所述内腔室顶部设置有第二出口;

[0017] 所述内腔室的顶部套接于外腔室的顶部,所述内腔室的底部设置有尖嘴口,流化床上升过程中,水分子流向外腔室的第一出口,生物质颗粒通过尖嘴口流向内腔室,并且质量小的生物质颗粒从内腔室的第二出口处排出;

[0018] 气流循环子系统包括:空气输入管路,用于输送空气进入进气孔;连接到所述第一出口的第一排气管路,用于排出所述外腔室内的水雾和空气;连接到所述第二出口的第二排气管路,用于排出所述内腔室内的空气和生物质颗粒。

[0019] 进一步地,所述驱动转轴上设置有至少一组研磨元件和刮除元件,所述研磨元件为链条或者旋转杆,所述刮除元件为刮刀、锤头及锤片中的至少一种。

[0020] 进一步地,所述驱动转轴上设置有三组并排的研磨元件,所述研磨元件为链条;

[0021] 由上至下,第一组链条的两端设置有五角形刮刀,第三组链条的两端设置有锤头。

[0022] 进一步地,所述驱动转轴上设置有三组并排的研磨元件,分别为第一研磨元件、第二研磨元件和第三研磨元件;

[0023] 所述第一研磨元件为链条,所述第一研磨元件两端连接有锤头;所述第二研磨元件为旋转杆,所述旋转杆两端连接有锤片,所述旋转杆上设置有刀片;所述第三研磨元件为链条,所述第三研磨元件两端连接有锤头。

[0024] 进一步地,所述研磨元件与驱动转轴可拆卸连接。

- [0025] 进一步地,还包括预干燥单元,用于处理进入所述主室前的生物质;
- [0026] 所述预干燥单元包括干燥室,所述干燥室内设置有接收生物质的传送带、加热生物质的加热元件、排走干燥室内雾气和/或水蒸汽的排气口和输出预干燥后生物质的出口;
- [0027] 所述加热元件为亚微米波辐射装置。
- [0028] 进一步地,所述空气输入管路包括至少两条气流回路,所述至少两条气流回路平行穿过进气孔。
- [0029] 进一步地,所述气流循环子系统包括两个依次串联的多级旋风分离器,分别为第一多级旋风分离器和第二多级旋风分离器;
- [0030] 所述第一多级旋风分离器的进气口与第二排气管路连通,所述第一多级旋风分离器及第二多级旋风分离器的出气口均经热交换器与大气连通,所述第一多级旋风分离器及第二多级旋风分离器的底部出口均用于收集生物质颗粒;
- [0031] 所述第二多级旋风分离器的进气口通过所述热交换器与大气连通,空气经热交换器被输送至第二多级旋风分离器。
- [0032] 进一步地,所述主室的侧面上设置有切向进气口,大气中的气体经过滤、加热后,通过切向进气口输送至主室中;
- [0033] 所述第一多级旋风分离器的出气口同时还与切向进气口连通,用于回收第一多级旋风分离器排出的部分气体;
- [0034] 所述第一排气管路经热交换器与大气连通,水分子通过热交换器后被排放到大气。
- [0035] 本发明的目的之二采用如下技术方案实现:
- [0036] 生物质原料处理系统在生物质处理上的应用。
- [0037] 相比现有技术,本发明的有益效果在于:
- [0038] (1) 本发明生物质原料处理系统通过形成流化床,有助于生物质原料的充分分散和生物质原料的固液分离,通过设置维修门也能方便对整体生物质处理系统的维修和替换。设置内圆桶及其尖嘴口,实现快速、有效地分离生物质与水分,结合主室的低压、较高气温,能够进一步实现生物质脱水。主室内的气体排出后经过有效的热交换,回收利用余热,降低能耗,减少过程中的排放量。另外借助于研磨元件和刮除元件的转动产生声波,有助于杀菌,降低生物质中的病原体存在量,减少异味和臭味。设备易于操作和维护,对不同生物质原料的适应性强,可以进行连续或者批量操作的简单操作系统,方便得到大量的均质化生物质。
- [0039] (2) 本发明生物质原料处理系统在生物质处理上的应用,能够通过该生物质原料处理系统快速、有效地分离生物质与水分,连续或者批量得到大量的均质化生物质。

## 附图说明

- [0040] 图1为一种实施方式的生物质原料处理系统的结构示意图;
- [0041] 图2为一种实施方式的研磨元件及刮除元件的结构示意图;
- [0042] 图3为一种实施方式的预热单元的结构示意图;
- [0043] 图4为另一种实施方式的研磨元件及刮除元件的结构示意图;
- [0044] 图5为再一种实施方式的研磨元件及刮除元件的结构示意图。

## 具体实施方式

[0045] 下面,结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述,需要说明的是,在不相冲突的前提下,以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

### [0046] 实施例1

[0047] 如图1所示,为本发明一种实施方式的生物质原料处理系统。该生物质原料处理系统包括主室和气流循环子系统,主室用于研磨、粉碎生物质以及分离生物质中掺杂的水分,气流循环子系统用于为主室提供气流以辅助研磨和干燥过程,以及将干燥后生物质与水蒸汽通过不同的路径排出主室,并收集干燥、研磨后的生物质颗粒。

[0048] 主室包括上主室11和下主室12,下主室12的左侧面上设置有进料口121,生物质原料储存在供料斗3,通过输送机2(例如螺旋输送机)将生物质转移至进料口121,继而生物质通过进料口121进入下主室12中等待处理。

[0049] 下主室12的底部设置有进气孔122,鼓风机4通过空气输入管路与进气孔122连通,通过鼓风机4的鼓气作用,使得鼓风机4产生的气流通过空气输入管路向下主室12中输送空气以形成进气流。研磨粉碎的生物质借助于鼓风机4的鼓风作用,使得研磨粉碎的生物质干燥并形成流化床,方便研磨粉碎的生物质与水分的分离以及方便散式流化态的生物质颗粒(流化床)的向主室上方转移。

[0050] 下主室12的底部还设置有维修门123、研磨元件124以及刮除元件125。其中,维修门123与下主室12的底部铰接,当需要清除下主室12中堆积的生物质或者维修研磨元件124、刮除元件125以及主室内的其它部件时,可以打开维修门123,方便维修人员对主室内的装置进行更换和维修;维修完毕后,亦可以旋转维修门123以关闭下主室12的底部,保证进气流仅能通过进气孔122进入下主室12中,进而保证研磨后的生物质颗粒通过鼓风作用形成流化床。研磨元件124由驱动转轴驱动,利用皮带轮构成的能量传输系统(如一个复合皮带传动加一个电机),驱动转轴能以高于1200rpm的高速旋转并带动研磨元件124及刮除元件125达到所需速度,在研磨元件124的研磨作用下,大块生物质原料尺寸大幅减小。使用变速电动机便可实现对速度的控制。刮除元件125设置于研磨元件124末端,随着研磨元件124的转动而转动,刮除元件125与下主室12的内壁挨近(刮除元件125与下主室12的内壁之间间隔较小缝隙)。借助于驱动转轴的高速转动,刮除元件125相对于下主室12转动并刮除粘附于下主室12内壁上的生物质,起到快速清除粘附于下主室12内壁上的生物质的作用,防止潮湿的生物质粘附于下主室12内壁并阻碍对生物质进行研磨、干燥处理。当生物质原料被粉碎成小颗粒,特别是形成流化床时,其中的水分子会释放到空气中,从而降低生物质的含水量。部分表层水以雾化形式被抽离出系统。作为优选的实施方式,维修门123可以包括两对,分别设置于下主室12底部的两侧。

[0051] 上主室11内有一个内圆筒13,内圆筒13与主室同中心轴。内圆筒13包围的区域形成内腔室(内圆筒13内的区域),内圆筒13与上主室11合围成的分区构成外腔室(位于内圆筒13外,即内圆筒13与上主室11之间的区域)。其中,内圆筒13的顶部套接于上主室11内侧的顶部,由此,通过内圆筒13的顶部与主室连接,起到固定内圆筒13的作用。外腔室顶部设置有第一出口,用于排出进入外腔室的气体和水蒸气,内腔室顶部设置有第二出口,用于排出进入内腔室的气体和生物质细颗粒。

[0052] 主室的右侧面上还设置有切向进气口14,大气中的气体经过滤器141过滤、电加热器142加热后,在鼓风机4的鼓风作用下,通过切向进气口14输送至主室中。当生物质颗粒和水分子从主室底部上升时,受鼓风机4输入的切向空气推动,进行螺旋圆周运动。上述的主室为圆筒结构,但所有空心的旋转体,如空心六边形柱体结构也适用。

[0053] 内圆筒13的底部设置有尖嘴口131,当生物质颗粒和水分子从下主室12底部上升时,受鼓风机4输入的切向空气推动,进行螺旋圆周运动,内圆筒13起到桶状隔离层的作用。主室的形状可以利用离心力分离生物质颗粒中的水分。由于水颗粒的密度比干燥/精细生物质颗粒高,而离心力的作用力与颗粒的重量成正比,干燥/精细生物质颗粒的旋转比水颗粒更接近的主室的中心,水颗粒的旋转则更接近主室的侧壁。尖嘴口131将生物质颗粒引流至内部圆筒13内即内腔室中,并最终从内腔室顶部的第二出口处排出。同时,借助于尖嘴口131的桶状隔离层作用,将水分子流与生物质颗粒流隔离,因此,水分子流被鼓风机4吹送至外腔室,并最终通过上主室11顶部的第一出口排出外腔室。生物质颗粒则从尖嘴口131进入内腔室。因为生物质颗粒以相同的角速度围绕圆心旋转,在离心力和上旋空气的作用下,作用在靠近旋转中心的生物质颗粒上的离心力比作用在远离旋转中心的粒子所受到的离心力小。进入内圆筒13的生物质颗粒中,较重的生物质颗粒趋向于撞向内圆筒13内壁,继而通过内圆筒13底部的尖嘴口131滑落至主室的底部,在那再次进行上述的研磨、切割和脱水操作,再次被输送空气推至内腔室中,进一步输送至内圆筒13的顶部。微小的生物质颗粒则最终通过内腔室顶部的第二出口排出,操作人员可以于第二出口处收集微小的生物质颗粒。

[0054] 因此使用时,从进料口121进入主室的生物质原料(大颗粒或者大块)受重力作用落到研磨元件124上并被研磨元件124研磨成细小颗粒,借助于鼓风机4鼓风作用形成流化床,细小生物质颗粒在切向空气流的作用下围绕主室中心轴旋转并上升,此时密度较小(体重轻且脱水)的生物质颗粒被气流输送至内腔室,最终只有颗粒足够小、足够轻的生物质才能从第二出口排出,进入内腔室中的颗粒较大的生物质由于不能排出第二出口,趋向于滑向下主室12底部的研磨元件124,循环接受研磨和切割并进行下一轮螺旋上升运动。由此,通过内腔室的筛选保证了能够收集到颗粒足够小、足够轻的生物质。水蒸气或者颗粒较大的生物质同样被气流向上输送,颗粒较大的生物质因无法排出第一出口,趋向于滑向下主室12底部的研磨元件124,循环接受研磨和切割并进行下一轮螺旋上升运动。水蒸气粒子较小、密度较大,上升过程中趋向于进入外腔室,最终从第一出口排出,由此实现生物质的固-液分离。

[0055] 作为优选的实施方式,如图2所示,从上至下,驱动转轴上设置有三组研磨元件124和刮除元件125。第一组研磨元件124为链条,用于研磨不同类型的生物质;第一组研磨元件124的两端设置有锤头,用于研磨生物质以及将下主室12内壁上粘附的生物质刮下来。第二组研磨元件124为旋转杆,旋转杆上错位分布有刀片,用于切割、研磨不同类型的生物质;第二组研磨元件124的两端设置有锤片,用于研磨生物质以及将下主室12内壁上粘附的生物质刮下来。第三组研磨元件124为链条,用于研磨不同类型的生物质;第三组研磨元件124的两端设置有锤头,用于研磨生物质以及将下主室12内壁上粘附的生物质刮下来。其中,三组研磨元件124与驱动转轴套接,可以通过从驱动转轴上取下三组研磨元件124以实现研磨元件124与驱动转轴脱连接,从而方便对研磨元件124及刮除元件125进行维修和替换。在其它

实施方式中,刮除元件125可以与研磨元件124可拆卸连接,从而也方便拆卸刮除元件125以实现刮除元件125进行维修或者替换。

[0056] 作为优选的实施方式,内圆筒13顶部(即第二出口处)还可以装有一个筛选器7。筛选器7会依据生物质颗粒体积大小进行分类:只有足够小的颗粒才可以通过筛选器7,余下的颗粒会通过尖嘴口131返回至主室3底部再处理。通过内圆筒13和筛选器7的强制作用,只有含水量足够少、尺寸足够小的生物质颗粒在气流的作用下送出主室。离开主室后,输送空气流和生物质颗粒被输送至多级旋风分离器。在里面,生物质颗粒与输送空气分离出来,生物质颗粒被收集在一起,最后从旋风分离器底部排出。同理,第一出口处也可以设置筛选器,具有相同的作用。

[0057] 作为优选的实施方式,空气输入管路包括两条气流回路,两条气流回路平行穿过进气孔。由此,通过两条气流回路平行穿过进气孔122,方便形成流化床,从而确保生物质颗粒经过研磨后能够形成均匀的流化床并推动流化床向上转移。

[0058] 作为优选的实施方式,气流循环子系统包括两个依次串联的多级旋风分离器,分别为第一多级旋风分离器5和第二多级旋风分离器6。第一多级旋风分离器5的进气口与第二排气管路连通,由此,从第二出口排出的生物质颗粒及空气流被输送至第一多级旋风分离器5。鉴于系统排出的空气流温度高于环境温度,能量可以通过收集从第一多级旋风分离器5排出的输送空气进行回收利用。为了实现此目的,可使用鼓风机4从第一多级旋风分离器5顶部抽气,把输送空气送回下主室12下部,充当主室中形成流化床的进气流。由于排出的气流温度高于环境温度,通过交换排出空气的热能到补偿的环境空气中,系统主要的能量损耗得以回收再利用。这种机制还可以防止引入饱和空气到主室内,由此有助于提高注入生物质原料处理系统的空气的脱水能力。

[0059] 生物质颗粒沉降到第一多级旋风分离器5的底部,并最终从第一多级旋风分离器5的底部排出,实现收集细小生物质颗粒的目的。剩余的部分气体从第一多级旋风分离器5右侧的出气口输送至第二多级旋风分离器6,实现生物质颗粒的多级收集。同时,将第一多级旋风分离器5及第二多级旋风分离器6顶部排出的气体经过热交换器7热交换之后再排放到大气中,再通过气力运输泵61从大气中抽气,使气流经过热交换器7热交换之后再进入气力运输泵61,最后进入第二多级旋风分离器6,用于补充第二多级旋风分离器6中的气压,以补偿对外排出的空气,由此实现热能高效回收利用的效果。与此同时,从第一多级旋风分离器5右侧出气口排出的气流中夹杂的生物质颗粒也沉降到第二多级旋风分离器6的底部。通过设计两套多级旋风分离器,有利于实现气流中夹杂的生物质颗粒的高效收集,也能通过设计两套多级旋风分离器来降低单套多级旋风分离器的高度,方便本实施例中生物质原料处理系统的安装。

[0060] 作为优选的实施方式,过滤器141起到滤除空气中的杂质及细菌的作用,确保生物质中的包含的细菌、杂质较少。电加热器142用于加热进入主室内空气的温度,以达到预设的空气温度。电加热管142只有在补偿空气温度低于主室内的温度时才动作,一般来说,进入主室下部的空气温度约为50至70℃,例如70℃时,用于高效水分吸收。

[0061] 作为优选的实施方式,主室的右侧面上还设置有切向进气口14,鼓风机4同时从第一多级旋风分离器5顶部、电加热器142和过滤器141处抽取达到预设温度的空气,鼓风机4将一部分气体从下主室12底部的进气孔121输送到主室内以形成流化床,鼓风机4将另一部

分气体从主室的右侧面上的切向进气口14输送到主室内,以形成主室内生物质的螺旋运动。加热后的补偿空气和回收第一多级旋风分离器5顶部的空气均具有较高温度,混合后进入主室可以达到主室脱水的要求。加热后的补偿空气和回收空气混合后沿切向方向并向下的角度进入主室,在主室下部很容易产生一个旋涡。加热后的补偿空气和回收空气的温度较高,有利于生物质的干燥和分离操作。进入系统的热气流受控制系统控制,以确保该系统内的温度保持在特定操作范围以内,通常介于50℃到70℃间。由于主室内的温度保持在水的沸点以下,生物质在干燥过程中主要呈液相状态,即以雾形态从主室向外圆筒13上部的第二出口排走。

[0062] 为确保该生物质原料处理系统有效运作需要设计一套控制系统。该控制系统用于控制进入主室内的回收/补偿空气的温度,以及使主室内的工作压力需维持在负压状态。

[0063] 在过滤器141和电加热器142之间可以装一个温度传感器来监测在电加热器142出口位置的补偿空气的温度。另一个温度传感器可以用于监测主室内的温度。当补偿空气的温度明显低于主室的温度时,电加热器142可被激活,否则,电加热器142保持关闭状态。

[0064] 要测量主室内的压力,可以用一压力传感器直接连接到第一出口处。如果主室内的压力过高,通过排气风机加速抽出主室内的空气,直到主室内的压力回到其预设的负压水平,有利于分离生物质中的水分。

[0065] 第一多级旋风分离器5及第二多级旋风分离器6也可以采用排气风机抽气的方式营造一种负压环境,同样有利于第一多级旋风分离器5及第二多级旋风分离器6内的生物质高效脱水。

[0066] 作为优选的实施方式,第一排气管路同样可以经热交换器7之后,将外腔室中高于环境温度的水蒸气及空气排放到大气中,以实现充分回收利用水蒸汽机空气流中的热能。

[0067] 实施例2

[0068] 当生物质的含水量过高,如含水量超过重量的50%,像污水处理厂的污泥,其含水量最高可达80%,生物质呈粘性。为了处理含水量过高的生物质,在图1所示的生物质原料处理系统的基础上,加入一个预热单元100,以及连接两者的输送机构,形成本发明生物质原料处理系统的第二实施例,如图3所示。

[0069] 生物质通过位于干燥室108顶部的料斗104,进入预干燥单元100。位于料斗104下方的锁气阀112,由变频器驱动,可以控制进入干燥室108的生物质流量。当锁气阀112打开时,生物质落入干燥室108内的传送带上。一系列变速输送机116a、116b、116c以串联方式布置。导向板120位于干燥室108的内壁上,确保生物质落在输送机116a、116b和116c上,而不是在它们旁边。亚微米波辐射加热器124,安装在输机器116a、116b和116c上方,对生物质辐射加热,降低生物质含水量。亚微米波辐射加热器124的长度和数量,以及输机器116a、116b和116c的输送速度的选择以最大限度地降低生物质的水分为前提,即取决于生物质的性质和含水量。

[0070] 通过控制亚微米波辐射加热器124的运作,监测生物质和干燥室108的温度,以确保温度不会过高而损坏输送机116a、116b和116c。

[0071] 在干燥室108内产生的蒸汽或薄雾被一装在干燥室108顶部的抽风机128抽到排气口138处。抽风机128可以是一个真空排风机,用于建立一个真空环境,即在干燥室108内形成负压。在干燥室108的形成负压,可以减少用于生物质水分分离所需的热能。其原理是当

海拔高度高于海平面高度,在大气压力作用下,水的沸点降低。因此,在干燥室108形成负压能使干燥室108内的水分蒸发速度加快。再者,负压加速水分从生物质中排走;从干燥室108排出的空气形成一水气运送通道,将附着在生物质的水气排出干燥室108外。

[0072] 真空鼓风机128的出口可连接到一个交流旋风器132,将被气流吸出干燥室108的生物质颗粒在排出排气口138前送回到干燥室108内,最终从干燥系统100的底部出料口142排出并被转运至生物质原料处理系统。干燥室108中吸出的空气从干燥系统100的排气口138中排放,排气口138排出的空气同样可以经热交换器7热交换之后再排放到大气中。

[0073] 此发明系统能把生物质原料处理成干燥精细的粉末,同时回收利用了绝大部分由排出蒸汽和热空气带走的热能。

[0074] 生物质可以来源于木材,如林木业的废料或副产品,或来源于其他行业,如农业和动物废弃物,或纸浆、纸和污水处理污泥。如必要,或作为防范措施,生物质原料在进入系统前可以剪切到几英寸大小。

[0075] 在现代生物质应用中,成品的生物质粉末用途非常广泛,包括一般的生产木屑颗粒,木块和生物燃料;生物质粉末可以通过使用粉燃烧器或热解过程产生热能,也可以用来生产纳米晶体纤维素,甲烷化工艺等等。

[0076] 研磨元件124和刮除元件125旋转过程中,借助于研磨元件124和刮除元件125运动能够产生超声波,所产生的超声波能够用来杀灭生物质中的细菌等微生物,因此,该生物质原料处理系统能够高效降低生物质中的细菌数量。

[0077] 将上述生物质原料系统应用于生物质原料的处理之中,将研磨和干燥生物质原料的操作同步进行,以高效方式获得干燥/精细粉末。本系统用作处理生物质原料,同时达到节能和高效脱水的目的。人们会逐渐发现和欣赏此方法和系统优点,因为它能让终端用户以更经济的方式处理生物质,淘汰热过程所需的额外设备,让现代生物质使用更广阔更经济。

[0078] 为满足不同待处理生物质的物理特性包括柔性和硬度,本系统的研磨元件124和刮除元件125可以有不同的布局方式,下面通过实施例3-5详细说明研磨元件124和刮除元件125的其它布局方式。

[0079] 实施例3

[0080] 作为优选的实施方式,如图4所示,从上至下,驱动转轴上设置有三组研磨元件124和两组刮除元件125。第一组研磨元件124、第二组研磨元件124以及第三组研磨元件124均为链条,第一组研磨元件124的两端设置有刮刀,第二组研磨元件124的两端不含有任何刮除元件125,第三组研磨元件124的两端设置有锤头,具有与上述图2所示实施例相同的效果。

[0081] 实施例4

[0082] 作为优选的实施方式,如图1所示,驱动转轴上设置有一组研磨元件124和刮除元件125。研磨元件124为链条,研磨元件124的两端设置有锤头。

[0083] 实施例5

[0084] 作为优选的实施方式,如图5所示,驱动转轴上设置有一组研磨元件124和刮除元件125。研磨元件124为旋转杆,旋转杆上错位分布有刀片,研磨元件124的两端设置有锤头。

[0085] 以上所述实施例仅表达了本发明的部分实施方式,其描述较为具体和详细,但并不

不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

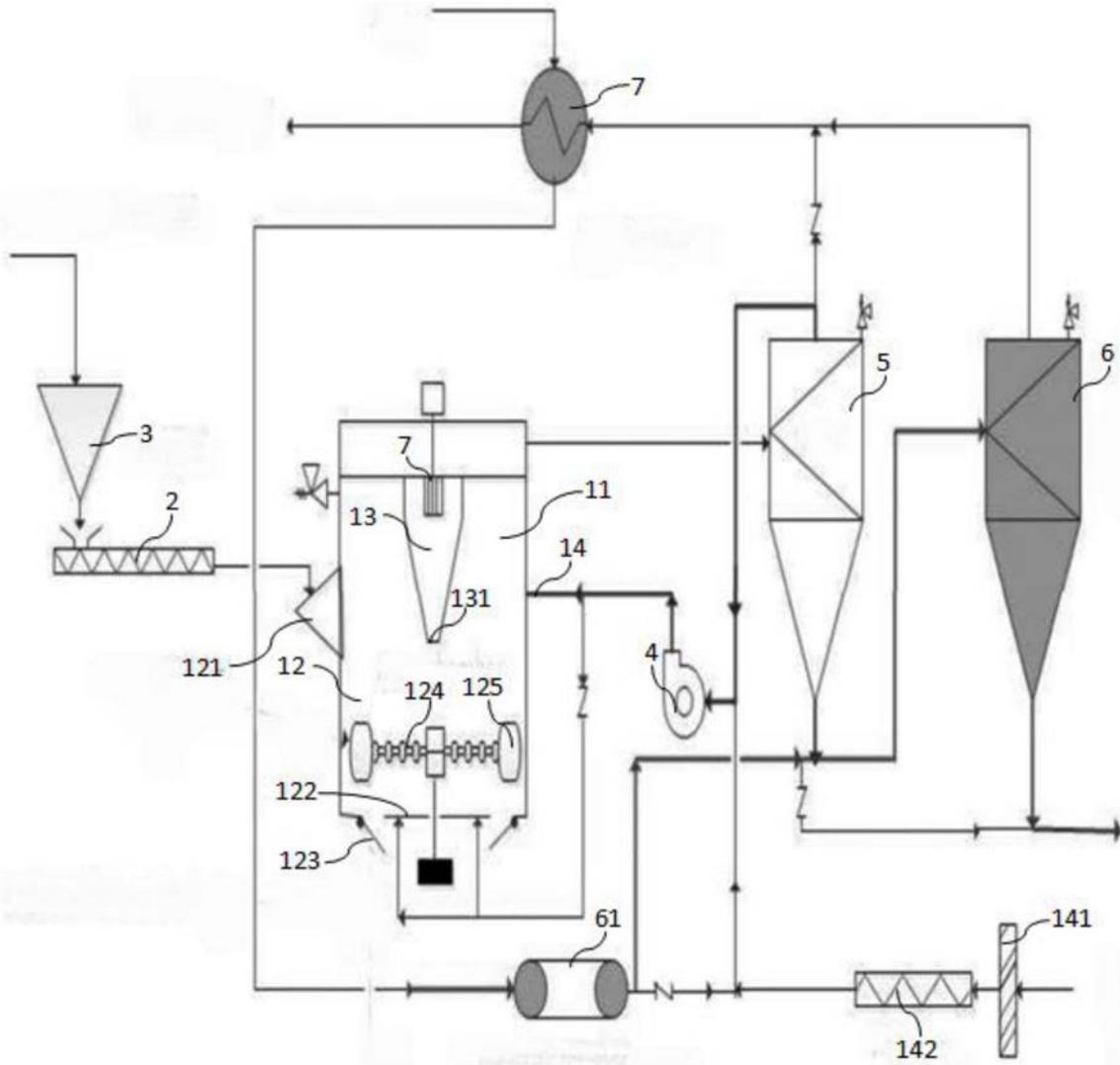


图1



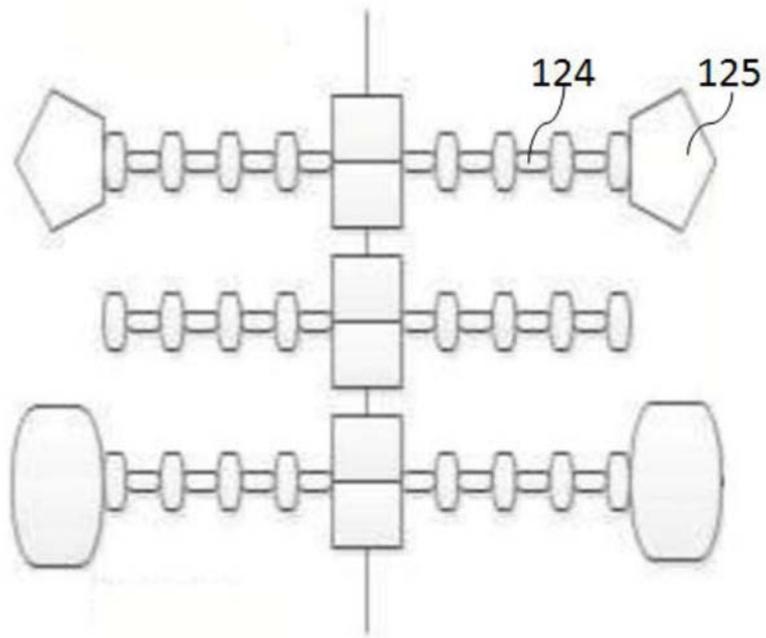


图4

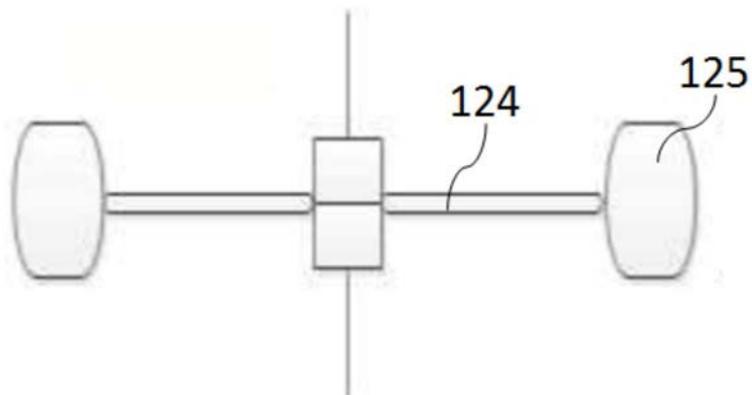


图5