



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202497919 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 24

(21) 申请号 201220067861. 8

B02C 25/00(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 02. 28

(73) 专利权人 中国科学院青岛生物能源与过程研究所

地址 266101 山东省青岛市崂山区松岭路 189 号

(72) 发明人 王海松 牟新东 刘超 于光  
刘振 王晓燕

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 白振宇

(51) Int. Cl.

B02C 19/22(2006. 01)

B02C 23/02(2006. 01)

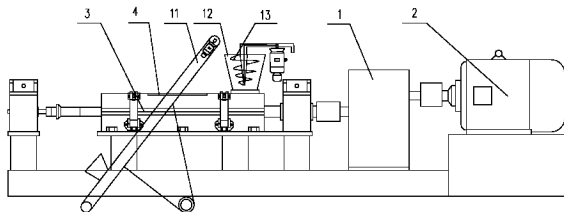
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种用于生物质预处理的双螺旋挤压机

(57) 摘要

本实用新型涉及生物质预处理的设备,具体是一种用于生物质预处理的双螺旋挤压机,包括上料系统、挤压机主体及电动机,其中挤压机主体包括壳体及两根相互平行的主轴,所述两根平行的主轴设在壳体内,每根主轴上均安装有多个正、反交替设置的正向螺旋和反向螺旋,两根主轴上相对应的螺旋旋向相同、并相互咬合;所述两根主轴的两端均伸出所述壳体,其中两根主轴的一端转动安装在支撑箱内,另一端均与所述电动机相连接;所述挤压机主体的一端开有上料口,所述上料系统与该上料口相通。本实用新型结构简单、操作方便、占地面积小、用水量少、能耗低,是纤维素乙醇、生物基化学品生产中的理想设备。



1. 一种用于生物质预处理的双螺旋挤压机,其特征在于:包括上料系统、挤压机主体(3)及电动机(2),其中挤压机主体(3)包括壳体及两根相互平行的主轴(7),所述两根平行的主轴(7)设在壳体内,每根主轴(7)上均安装有多个正、反交替设置的正向螺旋(14)和反向螺旋(15),两根主轴(7)上相对应的螺旋旋向相同、并相互咬合;所述两根主轴(7)的两端均伸出所述壳体,其中两根主轴(7)的一端转动安装在支撑箱内,另一端均与所述电动机(2)相连接;所述挤压机主体(3)的一端开有上料口(8),所述上料系统与该上料口(8)相连通。

2. 按权利要求1所述的用于生物质预处理的双螺旋挤压机,其特征在于:所述两根主轴(7)的其中一端通过轴承安装在支撑箱内,所述电动机(2)的输出轴与减速器(1)连接,减速器(1)的输出端设有两根平行的输出轴、并分别与两根主轴(7)的另一端相连接,驱动两根主轴(7)同向旋转。

3. 按权利要求1所述的用于生物质预处理的双螺旋挤压机,其特征在于:所述每个反向螺旋(15)上均开有多个斜槽(17)。

4. 按权利要求1所述的用于生物质预处理的双螺旋挤压机,其特征在于:所述上料系统包括上料机(11)和上料斗(12),其中上料斗(12)位于所述上料口(8)的上方,所述上料机(11)与上料斗(12)连接。

5. 按权利要求4所述的用于生物质预处理的双螺旋挤压机,其特征在于:所述上料斗(12)为锥形,其内设有锥形的螺旋输送叶片(13)。

6. 按权利要求1所述的用于生物质预处理的双螺旋挤压机,其特征在于:所述挤压机主体(3)的壳体分为上壳体(5)和下壳体(6),其中上壳体(5)上设有多个进液口(9)。

7. 按权利要求1所述的用于生物质预处理的双螺旋挤压机,其特征在于:所述挤压机主体(3)包括输送区(A)、洗涤区(B)、预处理区及(C)出料区(D),其中输送区(A)对应的壳体上设有所述上料口(8),所述输送区(A)对应的壳体内部的两根主轴(7)上安装的螺旋均为正向螺旋,所述出料区(D)对应的壳体底部设有出料口。

8. 按权利要求7所述的用于生物质预处理的双螺旋挤压机,其特征在于:所述洗涤区(B)对应的壳体底部设有排液口(10),所述预处理区(C)对应的壳体底部设有衬瓦。

9. 按权利要求8所述的用于生物质预处理的双螺旋挤压机,其特征在于:所述洗涤区(B)对应的壳体底部可拆卸地安装有筛板(16),所述筛板(16)上开有多个所述排液口(10),所述排液口(10)为锥形孔。

10. 按权利要求7所述的用于生物质预处理的双螺旋挤压机,其特征在于:所述预处理区(C)对应的壳体内及出料区(D)对应的壳体内均设有温度传感器(4)。

## 一种用于生物质预处理的双螺旋挤压机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及生物质预处理的设备,具体地说是一种用于生物质预处理的双螺旋挤压机。

### 背景技术

[0002] 随着石化资源的日趋紧张,以生物资源,特别是农林废弃物,例如:玉米秸秆、稻草、麦草、甘蔗渣、木材等木质纤维原料生物转化为液体燃料的开发利用成为研究热点。这些废弃物生物转化为乙醇、丁醇、生物柴油等可再生的液体燃料,不仅可以解决环境污染问题,还能缓解日益紧张的能源危机和减少温室效应气体的排放量,对于创建可持续发展的循环经济模式具有重要意义。

[0003] 纤维素类生物质转化为生物液体燃料,关键一个步骤是通过物理或化学作用预处理木质纤维原料转化为可发酵糖的过程。因为缺少经济可行的方法和装备,预处理糖化过程单元的成本一直居高不下,成为阻碍其向商业化发展的障碍。目前的预处理设备主要有用于机械处理的粉碎机、振动球磨,用于化学处理的反应釜、蒸煮锅等,这些设备处理能耗高、化学品消耗量大导致预处理糖化过程成本过高,所以发明新型有效的木质纤维素预处理装备和方法对于实现木质纤维素转化为生物液体燃料的工业化生产具有重要意义。

### 实用新型内容

[0004] 针对上述问题,本实用新型的目的在于提供一种用于生物质预处理的双螺旋挤压机。该双螺旋挤压机结构简单、操作方便、占地面积小、用水量少、能耗低,是纤维素乙醇、生物基化学品生产中的理想设备。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 一种用于生物质预处理的双螺旋挤压机,包括上料系统、挤压机主体及电动机,其中挤压机主体包括壳体及两根相互平行的主轴,所述两根平行的主轴设在壳体内,每根主轴上均安装有多个正、反交替设置的正向螺旋和反向螺旋,两根主轴上相对应的螺旋旋向相同、并相互咬合;所述两根主轴的两端均伸出所述壳体,其中两根主轴的一端转动安装在支撑箱内,另一端均与所述电动机相连接;所述挤压机主体的一端开有上料口,所述上料系统与该上料口相连通。

[0007] 所述两根主轴的其中一端通过轴承安装在支撑箱内,所述电动机的输出轴与减速器连接,减速器的输出端设有两根平行的输出轴、并分别与两根主轴的另一端相连接,驱动两根主轴同向旋转。

[0008] 所述每个反向螺旋上均开有多个斜槽。

[0009] 所述上料系统包括上料机和上料斗,其中上料斗位于所述上料口的上方,所述上料机与上料斗连接。

[0010] 所述上料斗为锥形,其内设有锥形的螺旋输送叶片。

[0011] 所述挤压机主体的壳体分为上壳体和下壳体,其中上壳体上设有多个进液口。

[0012] 所述挤压机主体包括输送区、洗涤区、预处理区及出料区，其中输送区对应的壳体上设有所述上料口，所述输送区对应的壳体内部的两根主轴上安装的螺旋均为正向螺旋，所述出料区对应的壳体底部设有出料口。

[0013] 所述洗涤区对应的壳体底部设有排液口，所述预处理区对应的壳体底部设有衬瓦。

[0014] 所述洗涤区对应的壳体底部可拆卸地安装有筛板，所述筛板上开有多个所述排液口，所述排液口为锥形孔。

[0015] 所述预处理区对应的壳体内及出料区对应的壳体内均设有温度传感器。

[0016] 本实用新型的优点及有益效果是：本实用新型适应用于玉米秸秆、木片、蔗渣、麦草、芦苇等木质纤维素类生物质转化为糖的预处理过程，其结构简单、操作方便、占地面积小、用水量少、能耗低，是纤维素乙醇、生物基化学品生产中的理想设备。

### 附图说明

[0017] 图 1 为本实用新型的结构示意图；

[0018] 图 2 为本实用新型的挤压机主体的纵剖结构示意图；

[0019] 图 3 为图 2 的俯视图；

[0020] 图 4 为本实用新型的筛板的结构示意图；

[0021] 图 5 为图 4 中排液口的放大图；

[0022] 其中：1 为减速器，2 为电动机，3 为挤压机主体，4 为温度传感器，5 为上壳体，6 为下壳体，7 为主轴，8 为上料口，9 为进液口，10 为排液口，11 为上料机，12 为进料斗，13 为螺旋输送叶片，14 为正向螺旋，15 为反向螺旋，16 为筛板，17 为斜槽，A 为输送区，B 为洗涤区，C 为预处理区，D 为出料区。

### 具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型作进一步描述。

[0024] 如图 1～3 所示，本实用新型包括上料系统、挤压机主体 3 及电动机 2，其中挤压机主体 3 包括壳体及两根相互平行的主轴 7，其中壳体分为上壳体 5 和下壳体 6，在上壳体 5 上设有多个进液口 9。所述两根相互平行的主轴 7 设在壳体内，每根主轴 7 上均安装有多个正、反交替设置的正向螺旋 14 和反向螺旋 15，两根主轴 7 上相对应的螺旋旋向相同、并相互咬合，反向螺旋 15 上开有斜槽 17，两根主轴 7 的两端均伸出所述壳体，其中两根主轴 7 的一端通过轴承转动安装在支撑箱内；电动机 2 的输出轴与减速器 1 连接，减速器 1 的输出端设有两根平行的输出轴，该两根平行的输出轴分别与两个主轴 7 的另一端相连接，减速器 1 同时驱动两根平行的主轴 7 同向旋转。电动机 2 与变频器相连（或采用变频电机），能够调节速度和旋转方向。

[0025] 挤压机主体 3 包括输送区 A、洗涤区 B、预处理区 C 及出料区 D，其中输送区 A 对应的壳体上设有上料口 8，输送区 A 对应的壳体内部、在两根主轴 7 上安装的螺旋均为正向螺旋；出料区 D 对应的壳体底部设有出料口；洗涤区 B 对应的壳体底部可拆卸地安装有筛板 16，该筛板 16 上开有多个排液口 10，排液口 10 为孔径 0.8～1.5mm 的锥形孔，以防止处理生物质过程中对孔的堵塞，如图 4、图 5 所示。在生物质处理过程中，可以通过进液口 9 加入

清水或化学助剂,以实现洗涤或化学反应过程。洗涤的废水通过排液口 10 流出。当加入化学助剂不需要排液时将筛板 16 换成无孔的衬瓦;预处理区 C 对应的壳体底部设有衬瓦。

[0026] 所述上料系统包括上料机 11 和上料斗 12,其中上料斗 12 位于所述上料口 8 上,上料机 11 为皮带式上料机,上料的计量是通过调节上料电机速度实现上料速度的调节,从而调节上料的计量,该皮带式上料机为现有技术。上料机 11 与上料斗 12 连接。进料斗 12 为锥形,进料斗 12 内设有锥形螺旋输送叶片 13,该螺旋输送叶片 13 通过一个小电动机驱动。生物质原料由皮带式上料机的下方输送到锥形上料斗 12 内,由上料斗 12 内的锥形螺旋输送叶片 13 输送到挤压机主体 3 的输送区 A 对应的壳体内。上料系统皮带上料机的电动机及上料斗 12 内锥形螺旋输送叶片 13 的电动机和挤压机主体 3 的电动机 2 相关联,当双螺旋挤压机超负荷运转时上料系统自动减速或停止送料,以对双螺旋挤压机进行保护。所有的关联都是通过现有技术 PLC(可编程逻辑控制器)控制实现的。

[0027] 本实用新型的工作原理是:生物质预处理过程中,首先启动电动机 2,通过减速器 1 带动挤压机主体 3 内的两根平行的主轴 7 同向旋转。生物质原料由锥形进料斗 12 送入,正向螺旋 14 推动物料向前移动,反向螺旋 15 阻止物料前进,螺旋和物料之间形成强大的摩擦力和剪切力使纤维生物质微细纤维化和切断,由于正向螺旋 14 挤压作用较大,物料被迫从反向螺旋 15 的斜槽 17 通过进入下一个挤压区,如此反复。在挤压过程中,纤维和螺旋之间、纤维和纤维之间产生很大的摩擦力,致使纤维发生压溃、破裂及原纤维化作用。为了能充分使生物质纤维完成破碎和细纤维化,反向螺旋 15 上的斜槽 17 开口设计成逐组减小的排列。

[0028] 生物质在双螺旋挤压过程中纤维和螺旋之间以及纤维和纤维之间摩擦产生的机械热能够达到 100℃左右,这样在不需要额外加热的状态下,使加入的化学助剂与已破碎的生物质均匀混合并快速反应,为了更好地监测挤压机主体 3 内的温度,在预处理区 C 对应的壳体内和出料区 D 对应的壳体内装配耐磨热电偶式温度传感器 4,并在控制柜(现有技术)上在线显示温度。挤压机主体 3 内的温度可通过进液量和进料量进行调控。

[0029] 本实用新型适应用于玉米秸秆、木片、蔗渣、麦草、芦苇等木质纤维素类生物质转化为糖的预处理过程,其结构简单、操作方便、占地面积小、用水量少、能耗低,是纤维素乙醇、生物基化学品生产中的理想设备。



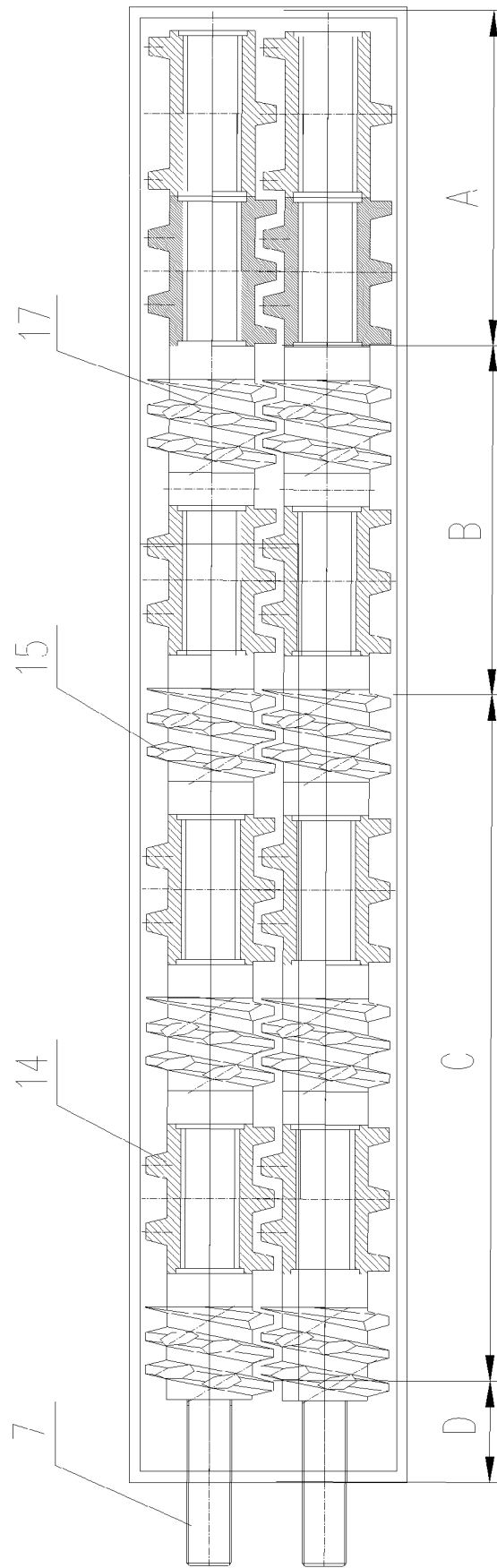


图 3

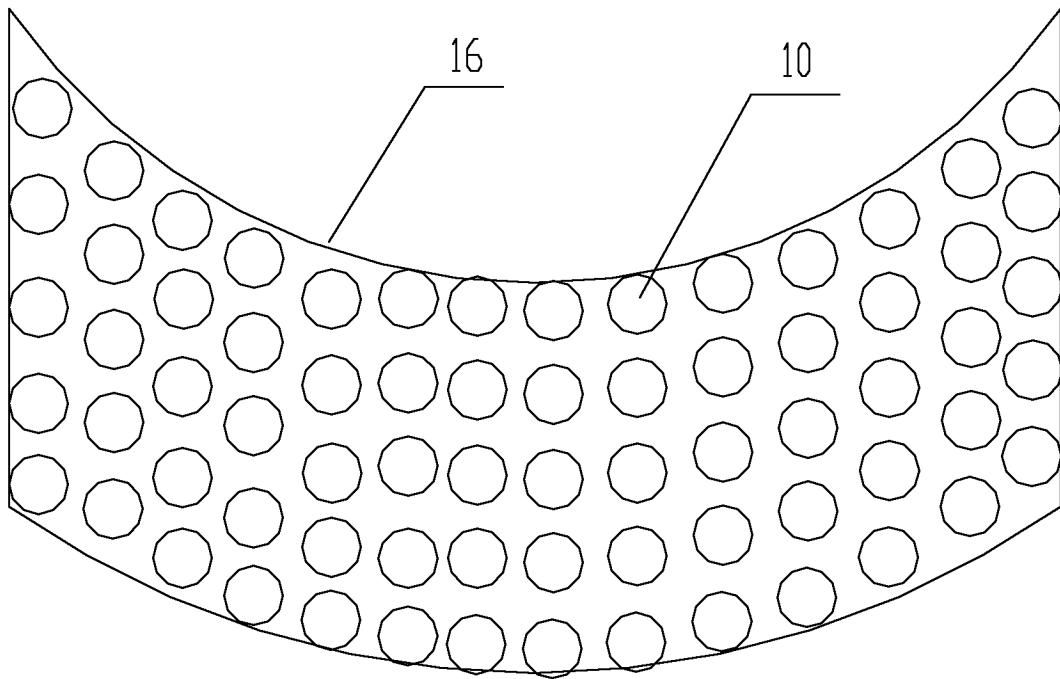


图 4

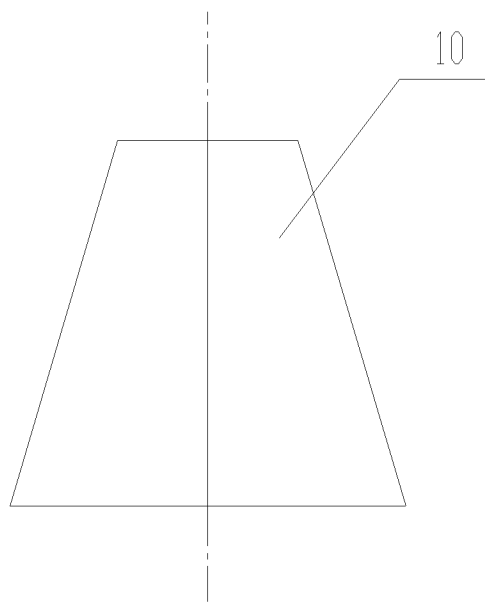


图 5