



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111378464 A

(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 202010216051.3

C10L 5/44(2006.01)

(22)申请日 2020.03.25

(71)申请人 重庆交通大学

地址 402247 重庆市江津区双福新区福星大道1号

(72)发明人 赵小飞 张尚毅 陈晴空 易姝祺 龙诗华

(74)专利代理机构 重庆缙云专利代理事务所 (特殊普通合伙) 50237

代理人 王翔

(51)Int.Cl.

C10B 53/00(2006.01)

C10B 57/00(2006.01)

C10B 47/02(2006.01)

C10G 3/00(2006.01)

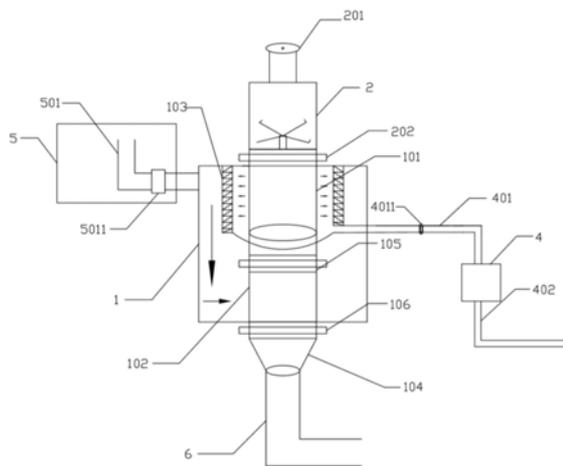
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备及全封闭回收系统

(57)摘要

本发明公开了一种水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备及全封闭回收系统,包括水热反应器、餐厨垃圾破碎机、生物油收集瓶、鼓风和余热回收水热炭风干系统和气动力输送管道;工作时,餐厨垃圾从餐厨垃圾收集仓的进料口进入到餐厨垃圾破碎机中,通过餐厨垃圾破碎机将餐厨垃圾破碎;破碎后的餐厨垃圾进入到水热反应器中,通过电加热套加热进行水热反应,产生水热炭和生物油;本发明通过将餐厨垃圾进行水热反应,得到生物油和水热炭,不仅完成了餐厨垃圾的原位处理,还实现了餐厨垃圾变废为宝目的。



1. 一种水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备,其特征在于:包括所述水热反应器(1)、餐厨垃圾破碎机(2)、生物油收集瓶(4)、鼓风和余热回收水热炭风干系统(5)和气动力输送管道(6);

所述水热反应器(1)内部安装有反应盛料装置(101);所述反应盛料装置(101)包括外筒和连接在外筒内部的内筒;所述内筒壁面上具有若干筛孔;所述外筒下端设置有生物油出料口;所述反应盛料装置(101)外部套有电加热套(103);所述水热反应器(1)下端连接有余热回收风干仓(102);所述余热回收风干仓(102)的壁面上具有若干通孔;所述余热回收风干仓(102)下端连接有水热炭排渣口(104);

所述餐厨垃圾破碎机(2)安装在反应盛料装置(101)上端;所述餐厨垃圾破碎机(2)上端设置有进料口(201);

所述生物油收集瓶(4)上端设置有生物油收集管道(401);所述生物油收集管道(401)穿入水热反应器(1),连接在生物油出料口上;所述生物油收集瓶(4)下端设置有生物油输送管道(402);

所述鼓风和余热回收水热炭风干系统(5)包括鼓风机和送风管道(501);所述鼓风机的输出端连接送风管道(501);所述送风管道(501)连通水热反应器(1)内部空间。

所述气动力输送管道(6)与水热炭排渣口(104)连接;

所述餐厨垃圾破碎机(2)和反应盛料装置(101)之间安装有第一电动球阀(202);所述反应盛料装置(101)的内筒和余热回收风干仓(102)之间安装有第二电动球阀(105);所述余热回收风干仓(102)和水热炭排渣口(104)之间安装有第三电动球阀(106)。

2. 根据权利要求2所述的一种水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备,其特征在于:工作时,餐厨垃圾从餐厨垃圾破碎机(2)的进料口(201)进入到餐厨垃圾破碎机(2)中,通过餐厨垃圾破碎机(2)将餐厨垃圾破碎;餐厨垃圾破碎完全后,第一电动球阀(202)打开,破碎后的餐厨垃圾进入到反应盛料装置(101)中,通过电加热套(103)加热进行水热反应,产生水热炭和生物油;

所述生物油通过反应盛料装置(101)外筒的生物油出料口流进生物油收集瓶(4);

所述水热炭阻留在反应盛料装置(101)的内筒中,待反应完全后,第二电动球阀(105)打开,所述水热炭靠进入余热回收风干仓(102),所述鼓风机开始工作,风通过送风管道(501)流经水热反应器加热套(103)外壁,对水热反应器(1)进行冷却,再利用水热反应的余热,将风升温,对水热炭进行干燥;干燥完成后,第三电动球阀(106)打开,水热炭通过水热炭排渣口(104)进入到气动力输送管道(6)。

3. 根据权利要求1所述的一种水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备,其特征在于:所述餐厨垃圾破碎机(2)包括电机和旋转刀片;所述旋转刀片固接在电机的输出端上。

4. 根据权利要求1所述的一种水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备,其特征在于:所述送风管道(501)上设置有风量调节阀(5011)。

5. 根据权利要求1所述的一种水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备,其特征在于:所述生物油收集管道(401)上安装有第四电动球阀(4011)。

6. 一种基于水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备的全封闭回收系统,其特征在于:包括水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备、空气动力输送系

统和回收中心(7)；

所述回收中心包括生物油收集仓(701)和水热炭收集仓(702)；

所述生物油收集仓(701)连接所述水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备的生物油输送管道(402)；

所述空气动力输送系统包括气力输送装置(8)、进料管道(9)、空气压缩机(10)、储气罐(11)、冷冻式干燥机(12)和控制器；

所述气力输送装置(8)安装在回收中心(7)处；所述气力输送装置(8)上端具有入料口，下端具有出料口；所述气力输送装置(8)进料口处设置有进料阀；所述气力输送装置(8)上端设置有排气阀(801)；所述气力输送装置(8)的泵体内部设置有流化阀和输送阀；所述气力输送装置(8)的泵体上安装有压力变送器；

所述水热炭收集仓(702)通过管道连接气力输送装置(8)的出料口；

所述进料管道(9)一端连接水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备的气动力输送管道(6)，另一端连接气力输送装置(8)的入料口；所述进料管道(9)和气动力输送管道(6)的连接处设置有第一称重传感器；

所述空气压缩机(10)输出端连接所述储气罐(11)的输入端；所述储气罐(11)的输出端连接所述冷冻式干燥机(12)的输入端；所述冷冻式干燥机(12)的输出端通过五通管道连接有四根进气管；将四根进气管依次记为第一进气管、第二进气管、第三进气管和第四进气管；

所述第一进气管连接在气力输送装置(8)的泵体上端；所述第二进气管连接在气力输送装置(8)的泵体下端，并与气力输送装置(8)的出料口相对应；所述第三进气管连接在气力输送装置(8)的泵体中部；所述第四进气管连接在气力输送装置(8)的泵体底部；

工作时，所述第二称重传感器测量进入到进料管道(9)内的水热炭重量信息，并将重量信息发送至所述控制器；所述控制器将重量信息与设定阈值 $\alpha$ 进行比较，若大于或等于 $\alpha$ ，所述控制器输出控制指令控制空气压缩机(10)运行，压缩空气经过储气罐(11)并通过冷冻式干燥机(12)进行干燥，干燥后的空气分别经过第一进气管、第二进气管、第三进气管和第四进气管流入气力输送装置(8)的泵体内；所述控制器输出控制指令控制进料阀和排气阀(801)关闭，并输出控制指令控制流化阀和输送阀打开；

所述压力变送器测量气力输送装置(8)的泵体内的输送压力信息，并将输送压力信息发送至所述控制器；所述控制器将输送压力信息分别与设定仓空压力 $F_1$ 和设定堵管压力 $F_2$ 进行比较，其中 $F_1 < F_2$ ；当输送压力小于或等于设定仓空压力 $F_1$ 时，所述控制器输出控制指令控制流化阀和输送阀关闭；当输送压力大于设定堵管压力 $F_2$ 时，所述控制器输出控制指令控制流化阀和输送阀关闭。

7. 根据权利要求6所述的一种基于水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备的全封闭回收系统，其特征在于：所述气力输送装置(8)的泵体上安装有第二称重传感器；所述第二称重传感器测量输送过程中泵内水热炭重量信息，并将该测量信息输出至控制器进行储存。

8. 根据权利要求6所述的一种基于水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备的全封闭回收系统，其特征在于：所述进料管道(9)为超高分子量聚乙烯管。

## 一种水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备及其全封闭回收系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于餐厨垃圾处理技术领域,具体涉及一种水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备及其全封闭回收系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着社会经济的迅速发展和人们物质文化生活水平的不断提高,我国餐厨垃圾的产量从2010年的3667万吨提升至2018年的4552万吨,呈现明显上升趋势。餐厨垃圾具有高含水率、易腐烂变质、易发酵发臭的特点,如果处理不当则会散发恶臭气体,污染土壤、水体和大气。同时,餐厨垃圾还具有有机物含量高的特点,基于这一特点,餐厨垃圾可以看作一种放错地方的资源。

[0003] 目前,我国餐厨垃圾普遍采用异位处理的方式(即统一收集后异地处理),处理技术主要包括:填埋、堆肥和厌氧消化,其中90%的餐厨垃圾处理厂采用厌氧消化工艺。然而,厌氧消化在实际运行中存在占地面积大、预处理要求高、操作条件苛刻、运行过程易酸化失稳等问题。而且,餐厨垃圾不同于我们其他的无机生活垃圾,不能长期存放,越快处理造成的污染越少。

[0004] 当前国内外研究者开始探索餐厨垃圾的原位处理技术,其中水热碳化技术得到了研究者的广泛关注,水热碳化技术(Hydrothermal Carbonization, HTC)作为热化学方法的一种,它以回收水热炭材料为主要目的,同时伴有生物油产生,是餐厨垃圾处理领域一种新的能源转化技术,部分研究者也开始探索该技术用于餐厨垃圾处理的可行性。已有研究表明,该技术能够达到餐厨垃圾原位处理的目的,其核心在于该技术处理设备的体积大小可根据餐厨垃圾处理量的多少灵活设计,关键是能够针对标准家庭每日间歇性产生的0.5-5Kg左右的餐厨垃圾设计相应处理体积的水热碳化反应器,并且能够在数小时内完成处理过程。

[0005] 然而,当前的研究者更多的是探索基于水热碳化技术处理餐厨垃圾的可行性,开发高效处理餐厨垃圾的水热碳化设备。例如,现有技术公开了一种水热碳化耦合厌氧消化处理餐厨垃圾的方法,该发明将粉碎后的餐厨垃圾进行水热碳化反应,对水热碳化反应产物进行分离后得到水热液和水热炭,将得到的水热液、水热炭和水热液与水热炭混合物进行厌氧消化处理。现有技术中还公开了一种超临界水气化法联合水热法的餐厨垃圾的处理系统,餐厨垃圾经预处理单元处理后补水,在换热单元内与来自超临界水气化单元的高温产物进行换热,水热预处理后的原料在加热单元内加热后,进行超临界水气化处理,换热后的产物经气液分离单元后得到可燃合成气和固液混合物,进入固液分离单元后得到液体产物和固体残渣。现有技术中还公开了一种餐厨垃圾水热液化制取燃料油的方法,该发明核心在于将高含水量的餐厨垃圾水热处理后制得高热值、高附加产物的燃料油。现有技术中还公开了一种餐厨垃圾水热处理的方法及装置,该发明通过一级水热反应和二级水热反应来减少副反应的发生和副产物的产生,以此来缩短反应时间,降低反应成本。

[0006] 尽管上述研究者开展了水热碳化技术的大量研究,但是研究者们要么只关注如何将水热碳化技术耦合其他处理工艺作为前端预处理手段,要么只关注水热碳化反应后的液态产物的利用方式,甚至只是探索了如何通过多级反应提高水热碳化反应器的处理效率。截至目前还没有研究者提出一套真正以水热碳化为核心技术,适用于家庭的餐厨垃圾原位处理设备以及整个小区的全封闭回收系统。

## 发明内容

[0007] 为实现本发明目的而采用的技术方案是这样的,一种水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备,包括水热反应器、餐厨垃圾破碎机、生物油收集瓶、鼓风和余热回收水热炭风干系统和气动力输送管道。

[0008] 所述水热反应器内部安装有反应盛料装置。所述反应盛料装置包括外筒和连接在外筒内部的内筒。所述内筒壁面上具有若干筛孔。所述外筒下端设置有生物油出料口。所述反应盛料装置外部套有电加热套。所述水热反应器下端连接有余热回收风干仓。所述余热回收风干仓的壁面上具有若干通孔。所述余热回收风干仓下端连接有水热炭排渣口。

[0009] 所述餐厨垃圾破碎机安装在反应盛料装置上端。所述餐厨垃圾破碎机上端设置有进料口。

[0010] 所述生物油收集瓶上端设置有生物油收集管道。所述生物油收集管道穿入水热反应器,连接在生物油出料口上。所述生物油收集瓶下端设置有生物油输送管道。

[0011] 所述鼓风和余热回收水热炭风干系统包括鼓风机和送风管道。所述鼓风机的输出端连接送风管道。所述送风管道连通水热反应器内部空间。

[0012] 所述气动力输送管道与水热炭排渣口连接。

[0013] 所述餐厨垃圾破碎机和反应盛料装置之间安装有第一电动球阀。所述反应盛料装置的内筒和余热回收风干仓之间安装有第二电动球阀。所述余热回收风干仓和水热炭排渣口之间安装有第三电动球阀。

[0014] 进一步,工作时,餐厨垃圾从餐厨垃圾破碎机的进料口进入到餐厨垃圾破碎机中,通过餐厨垃圾破碎机将餐厨垃圾破碎。餐厨垃圾破碎完全后,第一电动球阀打开,破碎后的餐厨垃圾进入到反应盛料装置中,通过电加热套加热进行水热反应,产生水热炭和生物油。

[0015] 所述生物油通过反应盛料装置外筒的生物油出料口流进生物油收集瓶。

[0016] 所述水热炭阻留在反应盛料装置的内筒中,待反应完全后,第二电动球阀打开,所述水热炭靠进入余热回收风干仓,所述鼓风机开始工作,风通过送风管道流经水热反应器加热套外壁,对水热反应器进行冷却,再利用水热反应的余热,将风升温,对水热炭进行干燥。干燥完成后,第三电动球阀打开,水热炭通过水热炭排渣口进入到气动力输送管道。

[0017] 进一步,所述餐厨垃圾破碎机包括电机和旋转刀片。所述旋转刀片固接在电机的输出端上。

[0018] 进一步,所述送风管道上设置有风量调节阀。

[0019] 进一步,所述生物油收集管道上安装有第四电动球阀。

[0020] 本发明还公开一种基于水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备的全封闭回收系统,包括水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备、空气动力输送系统和回收中心。

[0021] 所述回收中心包括生物油收集仓和水热炭收集仓。

[0022] 所述生物油收集仓连接所述水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备的生物油输送管道。

[0023] 所述空气动力输送系统包括气力输送装置、进料管道、空气压缩机、储气罐、冷冻式干燥机和控制器。

[0024] 所述气力输送装置安装在回收中心处。所述气力输送装置上端具有入料口，下端具有出料口。所述气力输送装置进料口处设置有进料阀。所述气力输送装置上端设置有排气阀。所述气力输送装置的泵体内部设置有流化阀和输送阀。所述气力输送装置的泵体上安装有压力变送器。

[0025] 所述水热炭收集仓通过管道连接气力输送装置的出料口。

[0026] 所述进料管道一端连接水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备的气动力输送管道，另一端连接气力输送装置的入料口。所述进料管道和气动力输送管道的连接处设置有第一称重传感器。

[0027] 所述空气压缩机输出端连接所述储气罐的输入端。所述储气罐的输出端连接所述冷冻式干燥机的输入端。所述冷冻式干燥机的输出端通过五通管道连接有四根进气管。将四根进气管依次记为第一进气管、第二进气管、第三进气管和第四进气管。

[0028] 所述第一进气管连接在气力输送装置的泵体上端。所述第二进气管连接在气力输送装置的泵体下端，并与气力输送装置的出料口相对应。所述第三进气管连接在气力输送装置的泵体中部。所述第四进气管连接在气力输送装置的泵体底部。

[0029] 工作时，所述第二称重传感器测量进入到进料管道内的水热炭重量信息，并将重量信息发送至所述控制器。所述控制器将重量信息与设定阈值 $\alpha$ 进行比较，若大于或等于 $\alpha$ ，所述控制器输出控制指令控制空气压缩机运行，压缩空气经过储气罐并通过冷冻式干燥机进行干燥，干燥后的空气分别经过第一进气管、第二进气管、第三进气管和第四进气管流入气力输送装置的泵体内。所述控制器输出控制指令控制进料阀和排气阀关闭，并输出控制指令控制流化阀和输送阀打开。

[0030] 所述压力变送器测量气力输送装置的泵体内的输送压力信息，并将输送压力信息发送至所述控制器。所述控制器将输送压力信息分别与设定仓空压力 $F_1$ 和设定堵管压力 $F_2$ 进行比较，其中 $F_1 < F_2$ 。当输送压力小于或等于设定仓空压力 $F_1$ 时，所述控制器输出控制指令控制流化阀和输送阀关闭。当输送压力大于设定堵管压力 $F_2$ 时，所述控制器输出控制指令控制流化阀和输送阀关闭。

[0031] 进一步，所述气力输送装置的泵体上安装有第二称重传感器。所述第二称重传感器测量输送过程中泵内水热炭重量信息，并将该测量信息输出至控制器进行储存。

[0032] 进一步，所述进料管道为超高分子量聚乙烯管。

[0033] 本发明的技术效果是毋庸置疑的，具有如下优点：

[0034] 1) 在家庭中每天产生了餐厨垃圾后，将餐厨垃圾倒入本设备，通过设备预先设定好固定的水热反应的条件进行水热反应，得到生物油和水热炭；

[0035] 2) 水热反应产生的气体通过进料口排出；生物油在水热反应器中产生后，直接通过输送管道回收至小区的生物油收集中心，制得的生物油热值高，可进一步催化裂解加工后获得气质柴油或汽油，将其供给加油站，实现了餐厨垃圾变废为宝的目的；水热炭通过经

过余热回收水热炭风干系统,及时将水热炭风干,得到固态颗粒物形态的水热炭;

[0036] 3) 本发明通过气动力输送装置,从家庭厨房输运至小区水热炭回收点,再由小区的水热炭回收中心运送至发电厂,供给城市用电;

[0037] 4) 本发明通过全封闭回收系统的构建,可以实现餐厨垃圾在家庭中产生后,直接在厨房原位处理,并由气动力输送管道运送至专门收集中心,可以做到处理-收集完全与外界隔绝,避免在收集和处理的過程中造成物料浪费和环境污染,真正做到了餐厨垃圾的分类收集和减量化、资源化、无害化处理的目的。

## 附图说明

[0038] 图1为本发明的餐厨垃圾原位处理设备结构图;

[0039] 图2为气动力输送系统示意图;

[0040] 图3为本发明全封闭回收系统示意图。

[0041] 图中:水热反应器1、反应盛料装置101、余热回收风干仓102、电加热套103、水热炭排渣口104、第二电动球阀105、第三电动球阀106、餐厨垃圾破碎机2、进料口201、第一电动球阀202、生物油收集瓶4、生物油收集管道401、第四电动球阀4011、生物油输送管道402、鼓风和余热回收水热炭风干系统5、送风管道501、风量调节阀5011、气动力输送管道6、回收中心7、生物油收集仓701、水热炭收集仓702、气力输送装置8、排气阀801、进料管道9、空气压缩机10、储气罐11、冷冻式干燥机12、加油站13和垃圾发电站14。

## 具体实施方式

[0042] 下面结合实施例对本发明作进一步说明,但不应该理解为本发明上述主题范围仅限于下述实施例。在不脱离本发明上述技术思想的情况下,根据本领域普通技术知识和惯用手段,做出各种替换和变更,均应包括在本发明的保护范围内。

[0043] 实施例1:

[0044] 本实施例公开一种水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备,参加图1,包括水热反应器1、餐厨垃圾破碎机2、生物油收集瓶4、鼓风和余热回收水热炭风干系统5和气动力输送管道6。

[0045] 所述水热反应器1内部安装有反应盛料装置101。所述反应盛料装置101包括外筒和连接在外筒内部的内筒。所述内筒壁面上具有若干细小的筛孔。所述外筒底部封闭,所述外筒下端设置有生物油出料口。所述反应盛料装置101外部套有电加热套103。所述水热反应器1下端连接有余热回收风干仓102。所述余热回收风干仓102的壁面上具有若干的通孔。所述余热回收风干仓102下端连接有水热炭排渣口104。

[0046] 所述餐厨垃圾破碎机2安装在反应盛料装置101的内筒上端。所述餐厨垃圾破碎机2上端装有进料口201。所述餐厨垃圾破碎机2包括电机和旋转刀片。所述旋转刀片固接在电机的输出轴上。

[0047] 所述生物油收集瓶4上端连接生物油收集管道401。所述生物油收集管道401穿入水热反应器1,连接在生物油出料口上。所述生物油收集瓶4下端连接生物油输送管道402。所述生物油输送管道402可连接至小区的生物油收集处。

[0048] 所述鼓风和余热回收水热炭风干系统5包括鼓风机和送风管道501。所述鼓风机

的输出端连接送风管道501。所述送风管道501上固定有调节送风量的风量调节阀5011。所述送风管道501连通水热反应器1内部空间。

[0049] 所述气动力输送管道6与水热炭排渣口104连接。

[0050] 所述餐厨垃圾破碎机2和反应盛料装置101之间安装有第一电动球阀202。所述反应盛料装置101的内筒和余热回收风干仓102之间安装有第二电动球阀105。所述余热回收风干仓102和水热炭排渣口104之间安装有第三电动球阀106。所述生物油收集管道401上安装有第四电动球阀4011。

[0051] 工作时,餐厨垃圾从餐厨垃圾破碎机2的进料口201进入到餐厨垃圾破碎机2中,启动餐厨垃圾破碎机2,餐厨垃圾破碎机2的电机高速旋转,带动旋转刀片转动,旋转刀片具有一定的螺旋倾斜角度,旋转起来后在一个立体空间破碎餐厨垃圾,破碎较彻底。餐厨垃圾破碎完全后,通过控制系统控制第一电动球阀202打开,破碎后的餐厨垃圾进入到反应盛料装置101中,通过电加热套103加热进行水热反应,反应条件为加热4h、温度为200℃,反应过程中产生水热炭和生物油。

[0052] 所述生物油通过反应盛料装置101外筒的生物油出料口流进生物油收集管道401,通过控制系统控制安装在生物油收集管道401处的第四电动球阀4011打开,生物油流入收集瓶4,通过生物油输送管道402可输送至小区的生物油收集处,可进一步的制备生物柴油,送至加油站二次利用。

[0053] 所述水热炭阻留在反应盛料装置101的内筒中,待反应完全后,通过控制系统控制第二电动球阀105打开,所述水热炭靠重力进入余热回收风干仓102,所述鼓风机开始工作,鼓风机靠电动机驱动转子带动风叶旋转产生冷风,冷风通过送风管道501流经水热反应器加热套103外壁,对水热反应器1内部的反应盛料装置101进行冷却,再利用水热反应的余热,将冷风升温至热风,对水热炭进行干燥。干燥完成后,控制第三电动球阀106打开,水热炭通过水热炭排渣口104进入到气动力输送管道6,通过气动力输送管道6可将水热炭输送至小区水热炭收集处,小区收集的水热炭可进一步作为生物燃料,分配给火力发电厂供给城市用电。

[0054] 本实施例公开的水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备,通过试验得出最优水热反应条件,即反应温度为200℃、反应时间为4h,该条件下能够将餐厨垃圾最大化的转化为水热炭,转化率达到60.39%,达到资源利用最大化的目的。

[0055] 实施例2:

[0056] 本实施例公开一种较为基础的实现方式,参加图1,包括水热反应器1、餐厨垃圾破碎机2、生物油收集瓶4、鼓风和余热回收水热炭风干系统5和气动力输送管道6。

[0057] 所述水热反应器1内部安装有反应盛料装置101。所述反应盛料装置101包括外筒和连接在外筒内部的内筒。所述内筒壁面上具有若干细小的筛孔。所述外筒底部封闭,所述外筒下端设置有生物油出料口。所述反应盛料装置101外部套有电加热套103。所述水热反应器1下端连接有余热回收风干仓102。所述余热回收风干仓102的壁面上具有若干的通孔。所述余热回收风干仓102下端连接有水热炭排渣口104。

[0058] 所述餐厨垃圾破碎机2安装在反应盛料装置101的内筒上端。所述餐厨垃圾破碎机2上端装有进料口201。

[0059] 所述生物油收集瓶4上端连接有生物油收集管道401。所述生物油收集管道401穿

入水热反应器1,连接在生物油出料口上。所述生物油收集瓶4下端连接有生物油输送管道402。所述生物油输送管道402可连接至小区的生物油收集处。

[0060] 所述鼓风和余热回收水热炭风干系统5包括鼓风机和送风管道501。所述鼓风机的输出端连接送风管道501。所述送风管道501连通水热反应器1内部空间。

[0061] 所述气动力输送管道6与水热炭排渣口104连接。

[0062] 所述餐厨垃圾破碎机2和反应盛料装置101之间安装有第一电动球阀202。所述反应盛料装置101的内筒和余热回收风干仓102之间安装有第二电动球阀105。所述余热回收风干仓102和水热炭排渣口104之间安装有第三电动球阀106。所述生物油收集管道401上安装有第四电动球阀4011。

[0063] 工作时,餐厨垃圾从餐厨垃圾破碎机2的进料口201进入到餐厨垃圾破碎机2中,启动餐厨垃圾破碎机2。通过餐厨垃圾破碎机2将餐厨垃圾破碎。餐厨垃圾破碎完全后,通过控制系统控制第一电动球阀202打开,破碎后的餐厨垃圾进入到反应盛料装置101中,通过电加热套103加热进行水热反应,反应条件为加热4h、温度为200℃,反应过程中产生水热炭和生物油。

[0064] 所述生物油通过反应盛料装置101外筒的生物油出料口流进生物油收集管道401,通过控制系统控制安装在生物油收集管道401处的第四电动球阀4011打开,生物油流入收集瓶4,通过生物油输送管道402可输送至小区的生物油收集处,可进一步的制备生物柴油,送至加油站二次利用。

[0065] 所述水热炭阻留在反应盛料装置101的内筒中,待反应完全后,通过控制系统控制第二电动球阀105打开,所述水热炭靠重力进入余热回收风干仓102,所述鼓风机开始工作,鼓风机靠电动机驱动转子带动风叶旋转产生冷风,冷风通过送风管道501流经水热反应器加热套103外壁,对水热反应器1内部的反应盛料装置101进行冷却,再利用水热反应的余热,将冷风升温至热风,对水热炭进行干燥。干燥完成后,控制第三电动球阀106打开,水热炭通过水热炭排渣口104进入到气动力输送管道6,通过气动力输送管道6可将水热炭输送至小区水热炭收集处,小区收集的水热炭可进一步作为生物燃料,分配给火力发电厂供给城市用电。

[0066] 实施例3:

[0067] 本实施例主要结构同实施例2,进一步,所述餐厨垃圾破碎机2包括电机和旋转刀片。所述旋转刀片固接在电机的输出端上。通过餐厨垃圾破碎机2的电机高速旋转,带动旋转刀片转动,旋转刀片具有一定的螺旋倾斜角度,旋转起来后在一个立体空间破碎餐厨垃圾,破碎较彻底。

[0068] 实施例4:

[0069] 本实施例主要结构同实施例2,进一步,所述送风管道501上固定有调节送风量的风量调节阀5011。

[0070] 实施例5:

[0071] 本实施例公开一种基于水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备的全封闭回收系统,参见图2和图3,包括水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备、空气动力输送系统和回收中心7。

[0072] 所述回收中心包括生物油收集仓701和水热炭收集仓702。

[0073] 所述生物油收集仓701连接所述水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备的生物油输送管道402。

[0074] 所述空气动力输送系统包括气力输送装置8、进料管道9、空气压缩机10、储气罐11、冷冻式干燥机12和控制器。

[0075] 所述气力输送装置8为DB型气力输送装置,该装置原理是以压缩气体为动力源对粉状物料进行管道输送,以压力容器作为发送器,结合差压式发送器和推送式发送器的特点,气体分上中下三路进入泵体内流化和输送,由底部充气输送物料。

[0076] 所述气力输送装置8安装在回收中心7处。所述气力输送装置8 上端具有入料口,下端具有出料口。所述气力输送装置8进料口处设置有进料阀。所述气力输送装置8上端设置有排气阀801。所述气力输送装置8的泵体内部设置有流化阀和输送阀。所述气力输送装置8的泵体上安装有第二称重传感器。所述气力输送装置8的泵体上安装有压力变送器。

[0077] 所述水热炭收集仓702通过管道连接气力输送装置8的出料口。

[0078] 所述进料管道9一端连接水热碳化技术处理餐厨垃圾的家用小型原位处理设备的气动力输送管道6,另一端连接气力输送装置8 的入料口。所述进料管道9为超高分子量聚乙烯管,直径为110mm。所述进料管道9和气动力输送管道6的连接处设置有第一称重传感器。

[0079] 所述空气压缩机10输出端连接所述储气罐11的输入端。所述储气罐11的输出端连接所述冷冻式干燥机12的输入端。所述冷冻式干燥机12的输出端通过五通管道连接有四根进气管。将四根进气管依次记为第一进气管、第二进气管、第三进气管和第四进气管。

[0080] 所述第一进气管连接在气力输送装置8的泵体上端。所述第二进气管连接在气力输送装置8的泵体下端,并与气力输送装置8的出料口相对应。所述第三进气管连接在气力输送装置8的泵体中部。所述第四进气管连接在气力输送装置8的泵体底部。

[0081] 工作时,所述第二称重传感器测量进入到进料管道9内的水热炭重量信息,并将重量信息发送至所述控制器。所述控制器将重量信息与设定阈值 $\alpha$ 进行比较,若大于或等于 $\alpha$ ,所述控制器输出控制指令控制空气压缩机10运行,气压缩机10提供0.5MPa-0.75MPa 气源,压缩空气经过储气罐11并通过冷冻式干燥机12进行干燥,干燥后的空气分别经过第一进气管、第二进气管、第三进气管和第四进气管流入气力输送装置8的泵体内。所述控制器输出控制指令控制进料阀和排气阀801关闭,延时5-8s,并输出控制指令控制流化阀和输送阀打开。

[0082] 所述压力变送器测量气力输送装置8的泵体内的输送压力信息,并将输送压力信息发送至所述控制器。所述控制器将输送压力信息分别与设定仓空压力 $F_1$ 和设定堵管压力 $F_2$ 进行比较,其中 $F_1 < F_2$ 。当输送压力小于或等于设定仓空压力 $F_1$ 时,所述控制器输出控制指令控制流化阀和输送阀关闭,输送完成,停止输送。当输送压力大于设定堵管压力 $F_2$ 时,所述控制器输出控制指令控制流化阀和输送阀关闭,自动报警,系统停止输送。

[0083] 在输送过程中,随着输送的进行,顶部气体起到流化物料和输送水热炭的作用,并由静压逐渐转化为动压能。水热炭在管道中以集团流运动为主,输送末期形成快速的沙丘状运动。水热炭最后通过气力输送装置8的出料口输送至水热炭收集仓702,通过将水热炭收集仓702的水热炭运送至垃圾发电厂14,二次利用发电供给城市用电;生物油收集仓701的生物油通过处理后制备生物柴油,供给加油站13。

[0084] 实施例6:

[0085] 本实施例主要结构同实施例6,进一步,所述气力输送装置8 的泵体上安装有第二称重传感器。所述第二称重传感器作用是可调整设定仓泵转载量的大小,用作仓满料位信号使用。通过所述第二称重传感器测量输送过程中泵内水热炭重量信息,并将该测量信息输出至控制器进行储存,掌握输送过程中的每一个细节。

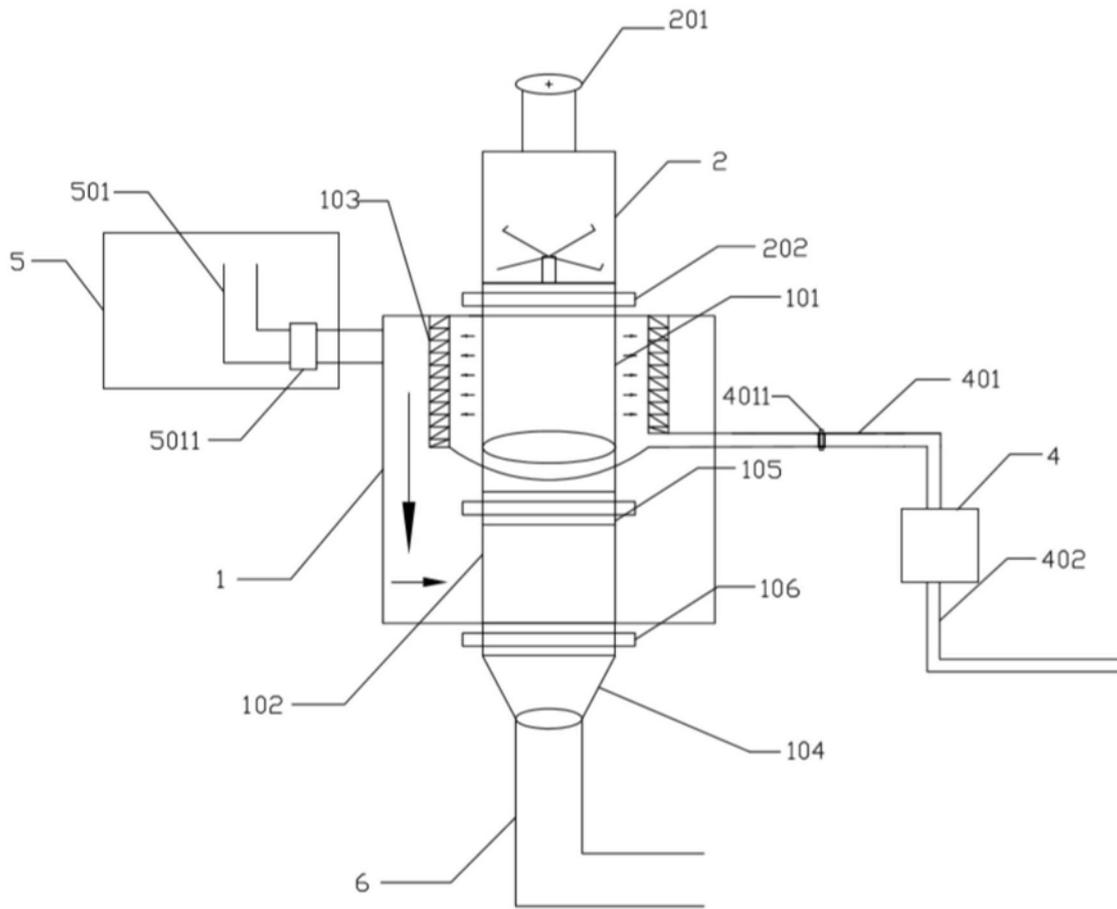


图1

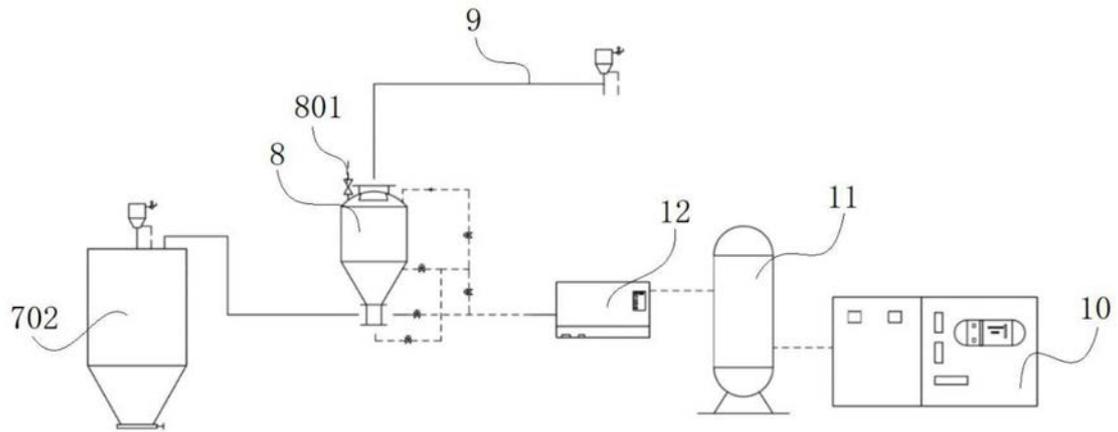


图2

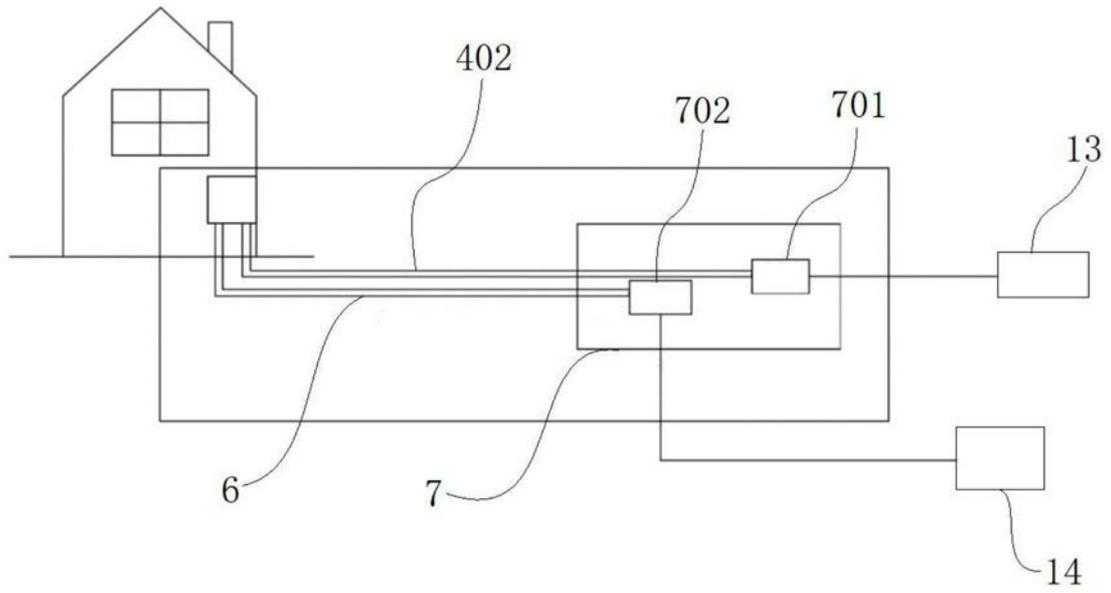


图3