



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203540673 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201320708960. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 11. 11

(73) 专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路  
38 号

专利权人 富士电机株式会社

(72) 发明人 吴伟祥 王昊书 雷云 平岡陸久  
张振然

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公  
司 33200

代理人 林怀禹

(51) Int. Cl.

B02C 21/00 (2006. 01)

B02C 18/18 (2006. 01)

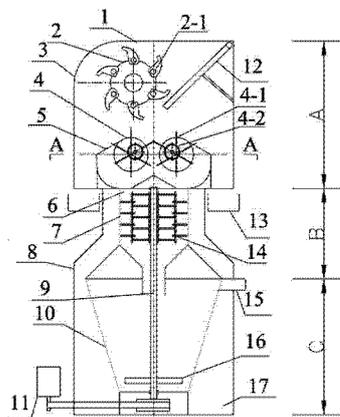
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置。包括重物质分离区、生物质破碎区和生物质分离区；重物质分离区下端两侧的出料口与重物质出料斗连接，重物质分离区下端中间出料口与生物质破碎区的下筒体进料口连接，生物质破碎区的出料口与生物质分离区的进料口连接，在生物质分离区上部设有塑料出料口，生物质破碎区和生物质分离区同轴安装在下筒体中。本实用新型保持玻璃等重物质原有粒径分离，不仅保障后续处理有序进行，延长了装置的使用寿命，提高了生物质纯化效率和生物质生物可降解率，得到的生物质可直接用于厌氧发酵，同时还实现了塑料、金属等高纯度可回收资源的收集，对厨房垃圾高效能源化利用奠定基础。



1. 一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置,其特征在于:包括重物质分离区(A)、生物质破碎区(B)和生物质分离区(C);重物质分离区(A)下端两侧的出料口与重物质出料斗(13)连接,重物质分离区(A)下端中间出料口与生物质破碎区(B)的下筒体进料口(6)连接,生物质破碎区(B)的出料口与生物质分离区(C)的进料口连接,在生物质分离区(C)上部设有塑料出料口(15),生物质破碎区(B)和生物质分离区(C)同轴安装在下筒体(8)中。

2. 根据权利要求1所述的一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置,其特征在于:所述的重物质分离区(A),包括垃圾进料口(1)、选择破碎辊筒(2)、上箱体(3)、一对拨分辊筒(4)、一对滑道栅条(5)和挡板(12);上箱体(3)口部设垃圾进料口(1),在上箱体(3)上部一侧的箱体两侧间装有选择破碎辊筒轴(2-2),选择破碎辊筒轴(2-2)上装有选择破碎辊筒(2),选择破碎辊筒(2)沿径向等分安装4~8组避让锯齿刀(2-1),每一组沿轴向均布有20~30把避让锯齿刀(2-1);上箱体(3)上部另一侧装有朝向选择破碎辊筒(2)向下倾斜的挡板(12);上箱体(3)下部两侧的箱体中间装有一对拨分辊筒(4),一对拨分辊筒(4)内部分别装有偏心辊筒(4-2),偏心辊筒轴的两端分别通过连杆与两端的拨分辊筒轴连接,偏心辊筒(4-2)沿径向等分安装4~8组分料棒(4-1),每一组沿轴向均布有等根数的20~30把分料棒(4-1),两个偏心辊筒(4-2)上的分料棒相互交错插入;一对拨分辊筒(4)的两侧外分别包覆有弧形的滑道栅条(5),一对拨分辊筒(4)上的分料棒(4-1)相互交错插入在两侧弧形的滑道栅条(5)内;同一台电机的电机轴(19)上的带轮分别经皮带、选择破碎辊筒(2)的第一带轮带动选择破碎辊筒(2)转动,第二带轮带动安装在拨分辊筒轴(20)上的拨分辊筒(4)转动。

3. 根据权利要求1所述的一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置,其特征在于:所述的生物质破碎区(B),包括下筒体进料口(6)、圆柱形筛筒(7)、主轴(9)和生物质破碎刀组(14);圆柱形筛筒(7)上端与重物质分离区(A)下端中间出料口外部连接,圆柱形筛筒(7)下端经料斗与圆锥形筛筒(10)大端连接;主轴(9)的上端与上箱体(3)底部转动连接,主轴(9)穿过生物质破碎区(B)和生物质分离区(C)后,主轴(9)的下端经叶轮(16)中心孔、圆锥形筛筒(10)小端与下筒体(8)底部转动连接;在圆柱形筛筒(7)内沿轴向交叉布置3~6组生物质破碎刀组(14),每组4~8片刀,每组生物质破碎刀组(14)与主轴(9)键连接。

4. 根据权利要求1所述的一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置,其特征在于:所述的生物质分离区(C),包括圆锥形筛筒(10)、叶轮(16)和生物质出料仓(17);圆锥形筛筒(10)内,从上至下的主轴(9)下端依次装有叶轮(16)和带轮,带轮经皮带与下筒体(8)外的主轴电机(11)的输出轴连接,生物质出料仓(17)位于下筒体(8)的底部。

5. 根据权利要求2所述的一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置,其特征在于:所述的重物质分离区(A)中,选择破碎辊筒(2)中的避让锯齿刀(2-1)的底端与刀架(2-3)用销轴连接;扭簧(2-4)中部连接通过避让锯齿刀(2-1)的底端卡槽,与避让锯齿刀进行连接定位,扭簧(2-4)的两端与刀架(2-3)连接固定;刀架(2-3)由螺栓固定在选择破碎辊筒(2)上,避让锯齿刀(2-1)的刀齿之间间距为25 mm~30 mm;两个拨分辊筒(4)分别由齿轮(21)带动传动。

6. 根据权利要求2所述的一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置,其特征在于:所述的重物质分离区(A)中,两个拨分辊筒(4)同速反向交叉旋转,分料棒(4-1)之间的间距为25 mm~30 mm,滑道栅条(5)之间的间距为25 mm~30 mm。

7. 根据权利要求 3 所述的一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置,其特征在于:所述的生物质破碎区(B)中,破碎刀片(14-1)用螺栓固定在刀盘(14-2)上,刀盘(14-2)与主轴为花键连接,破碎刀刀刃厚度为 2 mm ~ 4 mm;生物质破碎刀组(14)外围布置圆柱形筛筒(7),孔径为 10 mm ~ 20 mm。

8. 根据权利要求 4 所述的一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置,其特征在于:所述的生物质分离区(C)中,圆锥形筛筒(10)孔径为 10 mm ~ 20 mm;塑料出料口(15)沿筛筒圆周方向布置。

## 一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种厨余垃圾预处理装置,尤其是涉及一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置。

### 背景技术

[0002] 随着社会经济的发展及人民生活水平的提高,我国生活垃圾的产生量持续增加。2011年,我国城市生活垃圾清运量达到1.64亿吨,成为垃圾包围城市最严重的国家之一。目前,北京、上海等8个城市先后开展了生活垃圾分类收集试点工作,将生活垃圾分为厨余垃圾、可回收垃圾、有害垃圾和其他垃圾四大类。作为生活垃圾的主要成分,厨余垃圾占垃圾总量的45%~60%;因此,开发厨余垃圾资源化利用技术与设备研究具有重要现实意义。目前,国内外厨余垃圾资源化技术中厨余垃圾资源化利用技术由于能够实现厨余垃圾减量化并将生物质废物转化成清洁能源—甲烷的特点,成为国内外有机垃圾处理处置技术研究热点和发展趋势。然而,我国厨余垃圾组分复杂,其中的塑料等非生物降解性杂质高达20%~30%,如果直接进行厌氧发酵极易导致厌氧消化反应器彻底崩溃。因此,要实现我国厨余垃圾资源化利用技术首先必须突破厨余垃圾高效破碎除杂预处理成套化技术与装备的研发瓶颈。

[0003] 由于发达国家垃圾分类体系完善,分类后垃圾组分单一,回收处理相对简单,故很多国外垃圾预处理设备无法适用于我国组分繁杂的垃圾处理。目前,国内现有的垃圾预处理设备多以未分类的生活垃圾为处理对象,针对性不强。处理过程中存在破袋效果不佳、重物质对于设备磨损严重、塑料袋缠绕现象严重、生物质分离效率较低、出料粒径不均匀无法直接进行厌氧产沼等问题,限制其进一步产业化发展。因此,为实现厨余垃圾直接厌氧发酵资源化利用,研发出一套针对我国厨余垃圾特性的预处理设备势在必行。

### 实用新型内容

[0004] 为了克服背景技术中预处理或设备的缺陷,本实用新型的目的在于提供一种立式厨余垃圾破碎除杂成套化装置,获得高纯度可直接用于厌氧产沼的生物质,以及高纯度的塑料、金属等可回收资源;同时避免物料中重物质对设备的磨损。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 本实用新型包括重物质分离区、生物质破碎区和生物质分离区;重物质分离区下端两侧的出料口与重物质出料斗连接,重物质分离区下端中间出料口与生物质破碎区的下筒体进料口连接,生物质破碎区的出料口与生物质分离区的进料口连接,在生物质分离区上部设有塑料出料口,生物质破碎区和生物质分离区同轴安装在下筒体中。

[0007] 所述的重物质分离区,包括垃圾进料口、选择破碎辊筒、上箱体、一对拨分辊筒、一对滑道栅条和挡板;上箱体口部设垃圾进料口,在上箱体上部一侧的箱体两侧间装有选择破碎辊筒轴,选择破碎辊筒轴上装有选择破碎辊筒,选择破碎辊筒沿径向等分安装4~8组避让锯齿刀,每一组沿轴向均布有20~30把避让锯齿刀;上箱体上部另一侧装有朝向选择

破碎辊筒向下倾斜的挡板；上箱体下部两侧的箱体中间装有一对拨分辊筒，一对拨分辊筒内部分别装有偏心辊筒，偏心辊筒轴的两端分别通过连杆与两端的拨分辊筒轴连接，偏心辊筒沿径向等分安装 4~8 组分料棒，每一组沿轴向均布有等根数的 20~30 把分料棒，两个偏心辊筒上的分料棒相互交错插入；一对拨分辊筒的两侧外分别包覆有弧形的滑道栅条，一对拨分辊筒上的分料棒相互交错插入在两侧弧形的滑道栅条内；同一台电机的电机轴上的带轮分别经皮带、选择破碎辊筒的第一带轮带动选择破碎辊筒转动，第二带轮带动安装在拨分辊筒轴上的拨分辊筒转动。

[0008] 所述的生物质破碎区，包括下筒体进料口、圆柱形筛筒、主轴和生物质破碎刀组；圆柱形筛筒上端与重物质分离区下端中间出料口外部连接，圆柱形筛筒下端经料斗与圆锥形筛筒大端连接；主轴的上端与上箱体底部转动连接，主轴穿过生物质破碎区和生物质分离区后，主轴的下端经叶轮中心孔、圆锥形筛筒小端与下筒体底部转动连接；在圆柱形筛筒内沿轴向交叉布置 3~6 组生物质破碎刀组，每组 4~8 片刀，每组生物质破碎刀组与主轴键连接。

[0009] 所述的生物质分离区，包括圆锥形筛筒、叶轮和生物质出料仓；圆锥形筛筒内，从上至下的主轴下端依次装有叶轮和带轮，带轮经皮带与下筒体的主轴电机的输出轴连接，生物质出料仓位于下筒体的底部。

[0010] 所述的重物质分离区中，选择破碎辊筒中的避让锯齿刀的底端与刀架用销轴连接；扭簧中部连接通过避让锯齿刀的底端卡槽，与避让锯齿刀进行连接定位，扭簧的两端与刀架连接固定；刀架由螺栓固定在选择破碎辊筒上，避让锯齿刀的刀齿之间间距为 25 mm ~ 30 mm；两个拨分辊筒分别由齿轮带动传动。

[0011] 所述的重物质分离区中，两个拨分辊筒同速反向交叉旋转，分料棒之间的间距为 25 mm ~ 30 mm，滑道栅条之间的间距为 25 mm ~ 30 mm。

[0012] 所述的生物质破碎区中，破碎刀片用螺栓固定在刀盘上，刀盘与主轴为花键连接，破碎刀刀刃厚度为 2 mm ~ 4 mm；生物质破碎刀组外围布置圆柱形筛筒，孔径为 10 mm ~ 20 mm。

[0013] 所述的生物质分离区中，圆锥形筛筒孔径为 10 mm ~ 20 mm；塑料出料口沿筛筒圆周方向布置。

[0014] 与背景技术相比，本实用新型具有的有益效果是：

[0015] 本实用新型保持玻璃等重物质原有粒径分离，不仅保障后续处理有序进行，延长了装置的使用寿命，提高了生物质纯化效率和生物质生物可降解率，得到的生物质可直接用于厌氧发酵，同时还实现了塑料、金属等高纯度可回收资源的收集，对厨房垃圾高效能源化利用奠定基础。

#### 附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型总体结构示意图。

[0017] 图 2 是选择破碎辊筒俯视图。

[0018] 图 3 是拨分辊筒俯视图。

[0019] 图 4 是拨分辊筒剖视图。

[0020] 图 5 是上箱体主视图。

[0021] 图 6 是上箱体后视图。

[0022] 图 7 是生物质破碎刀组示意图。

[0023] 图 8 是叶轮示意图。

[0024] 图 9 是避让锯齿刀主视图。

[0025] 图 10 是避让锯齿刀右视图。

[0026] 图中：1、垃圾进料口，2、选择破碎辊筒，3、上箱体，4、拨分辊筒，5、滑道栅条，6、下筒体进料口，7、圆柱形筛筒，8、下筒体，9、主轴，10、圆锥形筛筒，11、主轴电机，12、挡板，13、重物质出料斗，14、生物质破碎刀组，15、塑料出料口，16、叶轮，17、生物质出料仓，18、带轮，19、电机轴，20、拨分辊筒轴，21、齿轮，2-1、避让锯齿刀，2-2、选择破碎辊筒轴，2-3、刀架，2-4、扭簧，4-1、分料棒，4-2、偏心辊筒，14-1、破碎刀片，14-2、刀盘。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0028] 如图 1 所示，本实用新型包括重物质分离区、生物质破碎区和生物质分离区；重物质分离区下端两侧的出料口与重物质出料斗连接，重物质分离区下端中间出料口与生物质破碎区的下筒体进料口连接，生物质破碎区的出料口与生物质分离区的进料口连接，在生物质分离区上部设有塑料出料口，生物质破碎区和生物质分离区同轴安装在下筒体中，实现厨余垃圾连续破碎除杂处理。

[0029] 如图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 所示，所述的重物质分离区 A，包括垃圾进料口 1、选择破碎辊筒 2、上箱体 3、一对拨分辊筒 4、一对滑道栅条 5 和挡板 12；上箱体 3 口部设垃圾进料口 1，在上箱体 3 上部一侧的箱体间装有选择破碎辊筒轴 2-2，破碎辊筒轴 2-2 上装有选择破碎辊筒 2，选择破碎辊筒 2 沿径向等分安装 4~8 组避让锯齿刀 2-1，每一组沿轴向均布有 20~30 把避让锯齿刀 2-1，上箱体 3 上部另一侧装有朝向选择破碎辊筒 2 向下倾斜的挡板 12；上箱体 3 下部两侧的箱体中间装有一对拨分辊筒 4，一对拨分辊筒 4 内部分别装有偏心辊筒 4-2，偏心辊筒轴的两端分别通过连杆与两端的拨分辊筒轴连接，偏心辊筒 4-2 沿径向等分安装 4~8 组分料棒 4-1，每一组沿轴向均布有等根数的 20~30 把分料棒 4-1，两个偏心辊筒 4-2 上的分料棒相互交错插入；一对拨分辊筒 4 的两侧外分别包覆有弧形的滑道栅条 5，一对拨分辊筒 4 上的分料棒相互交错插入在两侧弧形的滑道栅条 5 内，同一台电机的电机轴 19 上的带轮分别经皮带、选择破碎辊筒 2 的第一带轮 18 带动选择破碎辊筒 2 转动，第二带轮带动安装在拨分辊筒轴 20 上的拨分辊筒 4 转动，节省安装空间。

[0030] 如图 1、图 7 所示，所述的生物质破碎区 B，包括下筒体进料口 6、圆柱形筛筒 7、主轴 9 和生物质破碎刀组 14；圆柱形筛筒 7 上端与重物质分离区 A 下端中间出料口外部连接，圆柱形筛筒 7 下端经料斗与圆锥形筛筒 10 大端连接；主轴 9 的上端与上箱体 3 底部转动连接，主轴 9 穿过生物质破碎区 B 和生物质分离区 C 后，主轴 9 的下端经叶轮 16 中心孔、圆锥形筛筒 10 小端与下筒体 8 底部转动连接；在圆柱形筛筒 7 内沿轴向交叉布置 3~6 组生物质破碎刀组 14，每组 4~8 片刀，每组生物质破碎刀组 14 与主轴键连接，主轴 9 由电机 11 驱动带动生物质破碎刀组高速旋转，破碎物料。

[0031] 如图 1、图 8 所示，所述的生物质分离区 C，包括圆锥形筛筒 10、叶轮 16 和生物质出料仓 17；圆锥形筛筒 10 内，从上至下的主轴 9 下端依次装有叶轮 16 和带轮，带轮经皮带与

下筒体 8 外的主轴电机 11 的输出轴连接,生物质出料仓 17 位于下筒体 8 的底部,实现生物质破碎区 B 与生物质分离区 C 分离出的生物质联合收集。

[0032] 如图 1、图 2、图 3、图 4、图 6、图 9、图 10 所示,所述的重物质分离区 A 中,选择破碎辊筒 2 中的避让锯齿刀 2-1 的底端与刀架 2-3 用销轴连接;扭簧 2-4 中部连接通过避让锯齿刀 2-1 的底端卡槽,与避让锯齿刀进行连接定位,保证避让锯齿刀 2-1 与扭簧 2-4 同时避让及回位,扭簧 2-4 的两端与刀架 2-3 连接固定;刀架 2-3 由螺栓固定在选择破碎辊筒 2 上,避让锯齿刀 2-1 的刀齿之间间距为 25 mm ~ 30 mm;两个拨分辊筒 4 分别由齿轮 21 带动转动,同速反向交叉旋转;拨分辊筒 4 主轴与偏心辊筒 4-2 通过连杆传动同向差速旋转。

[0033] 所述的重物质分离区 A 中,两个拨分辊筒 4 同速反向交叉旋转,分料棒 4-1 之间的间距为 25 mm ~ 30 mm,滑道栅条 5 之间的间距为 25 mm ~ 30 mm;分料棒 4-1 沿滑道栅条 5 之间空隙往复转动,实现重物质与其他物料分离。

[0034] 所述的生物质破碎区 B 中,生物质破碎刀组 14 交叉布置,破碎刀片 14-1 用螺栓固定在刀盘 14-2 上,刀盘 14-2 与刀盘之间安装挡料筒,避免物料污染腐蚀螺栓,同时避免塑料对于主轴 9 的缠绕现象;刀盘 14-2 与主轴为花键连接,破碎刀刀刃厚度为 2 mm ~ 4 mm;生物质破碎刀组 14 外围布置圆柱形筛筒 7,孔径为 10 mm ~ 20 mm。

[0035] 所述的生物质分离区 C 中,圆锥形筛筒 10 上端直径大,底部直径小,筛筒孔径为 10 mm ~ 20 mm;塑料出料口 15 沿圆锥形筛筒 10 圆周方向布置,保证塑料顺利出料分离。

[0036] 本实用新型的工作原理如下:

[0037] (1) 重物质分离区 A:

[0038] 袋装厨余垃圾采用松散进料方式输送至重物质分离区 A,物料经过选择破碎辊筒 2 进行破袋及选择破碎,同时由于重物质相较于生物质、塑料等物料硬度较高的特点,生物质被破碎至目标粒径,而重物质不被破碎,使避让锯齿刀 2-1 缩回,即不进行破碎。经过选择破碎辊筒 2 后,不同粒径物料进入拨分辊筒 4 区,重物质由于粒径大于分料棒 4-1 的间距而被分料棒 4-1 带起,同时无法通过滑道栅条 5,从而滑落至重物质出料斗 13。生物质一部分透过分料棒 4-1 间隙掉入下一级,剩余部分在分料棒 4-1 的带动下,通过滑道栅条 5 间距掉入下一级。塑料缠绕在分料棒 4-1 上,当分料棒 4-1 缩回时,掉落至下一级。分料棒 4-1 在偏心辊筒 4-2 一端装有滚针轴承,保证拨分辊筒 4 与偏心辊筒 4-2 相对转动时,之间的摩擦形式为滚动摩擦,而非滑动摩擦,从而延长零件使用寿命。

[0039] (2) 生物质破碎区 B:

[0040] 物料沿着下筒体进料口 6 进入生物质破碎区 B,下筒体进料口 6 上部中心布置圆锥形分料挡板,保证物料沿边缘进入生物质破碎区 B,充分与生物质破碎刀组的刀刃接触,提高破碎效率。由于塑料相较于生物质韧性较强的特点,生物质被生物质破碎刀组 14 剪切破碎至目标粒径小于圆柱形筛筒孔径,部分透过圆柱形筛筒 7 实现分离;而塑料被破碎成条状,无法通过筛筒,与其他未通过筛筒的生物质一同进入下一功能区。同时,挡料筒的布置避免塑料对于主轴的缠绕。

[0041] (3) 生物质分离区 C:

[0042] 选择破碎后的物料通过滑料装置从中心区域进入生物质分离区 C,受到底部旋转叶轮 16 的冲击作用,生物质被进一步破碎;同时,由于叶轮 16 抬升作用,物料沿圆锥形筛筒 10 内壁螺旋上升。在运动过程中,生物质透过圆锥形筛筒,而塑料沿圆锥面上升至目标

高度,通过塑料出料口 15 进行收集,实现生物质与塑料分离。塑料出料口 15 沿圆锥形筛筒 10 圆周方向布置,更有利于塑料的有效飞出收集。未完全分离的物料,在重力作用下,回到装置底部,在叶轮 16 作用下进一步破碎、分离,提高分离效率。而破碎后的生物质,与生物质破碎区 B 分离出的生物质一起在生物质出料仓 17。

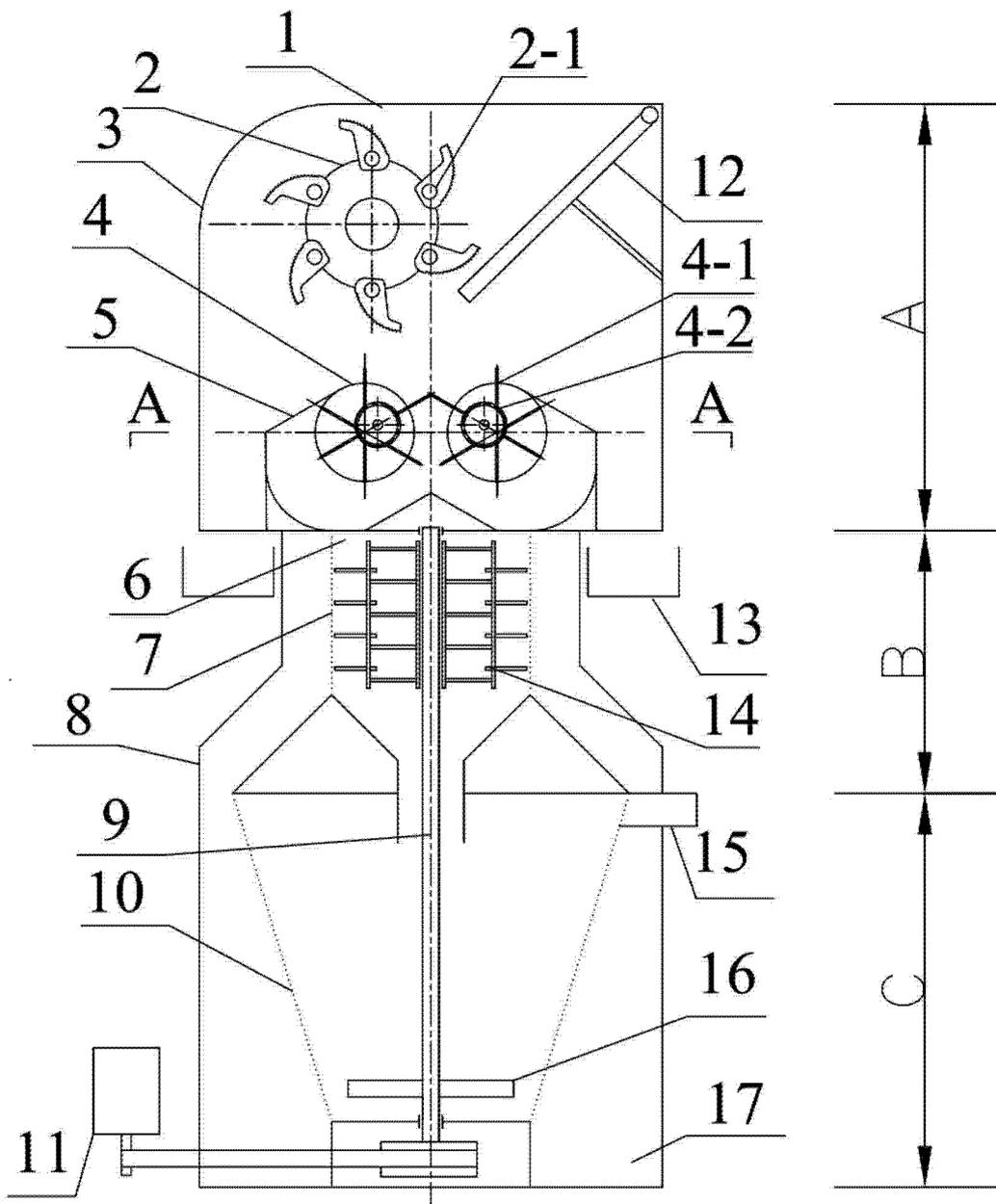


图 1

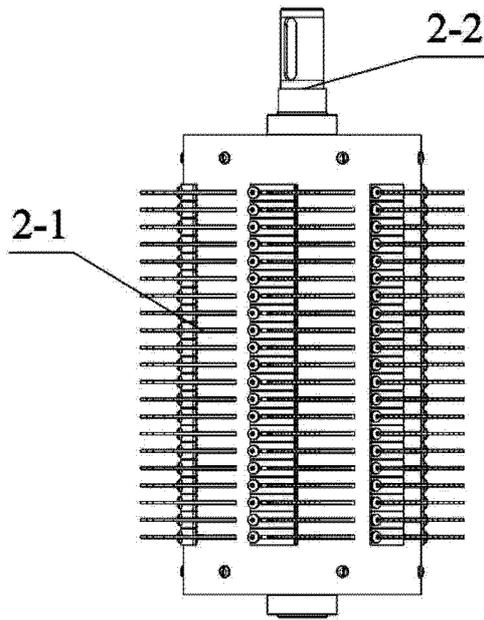


图 2

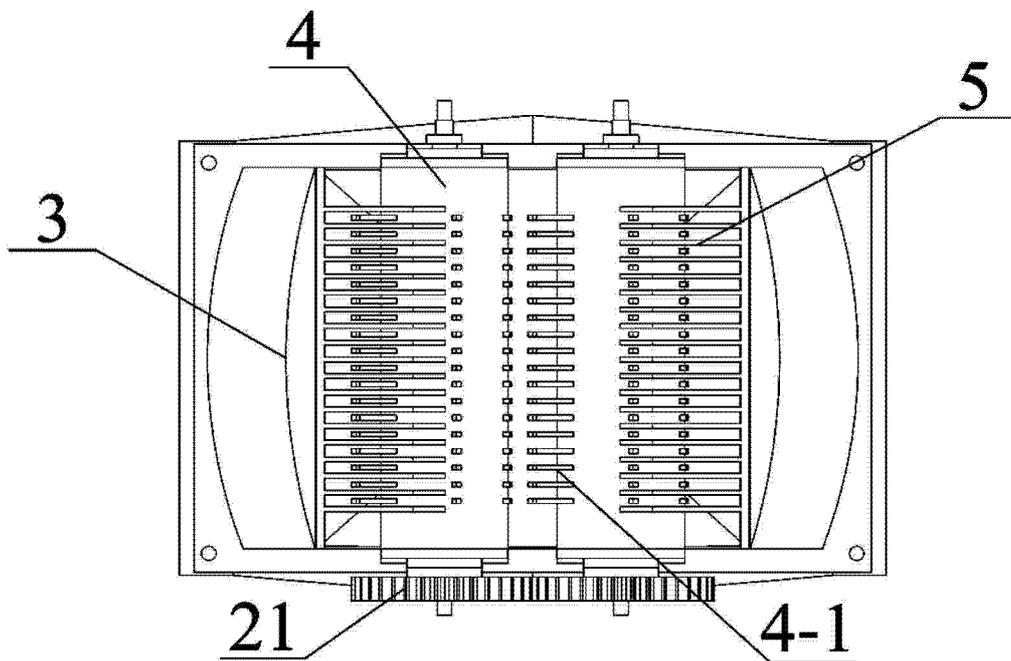


图 3

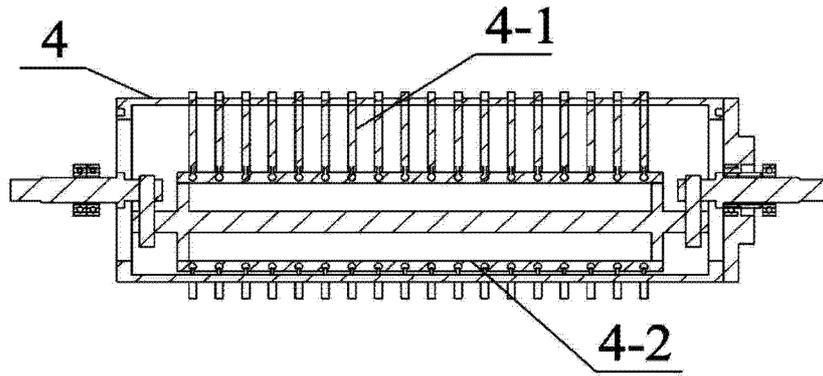


图 4

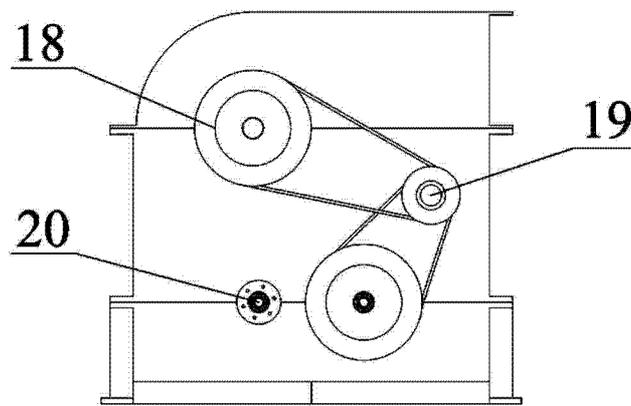


图 5

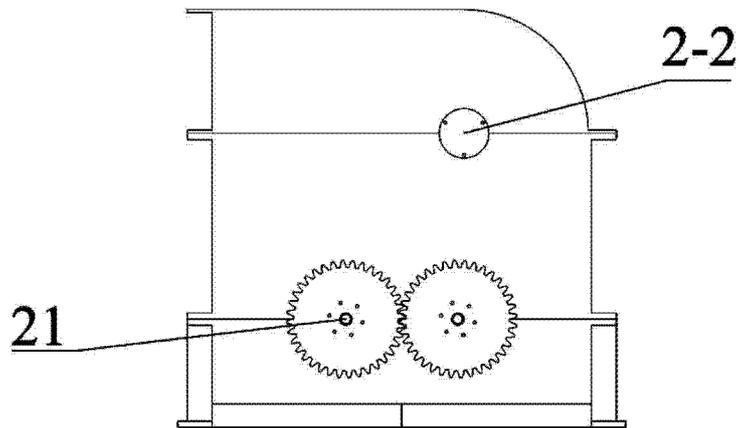


图 6

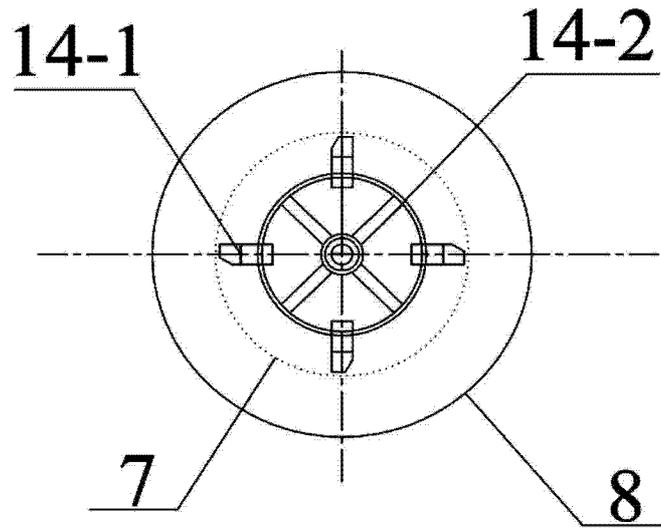


图 7

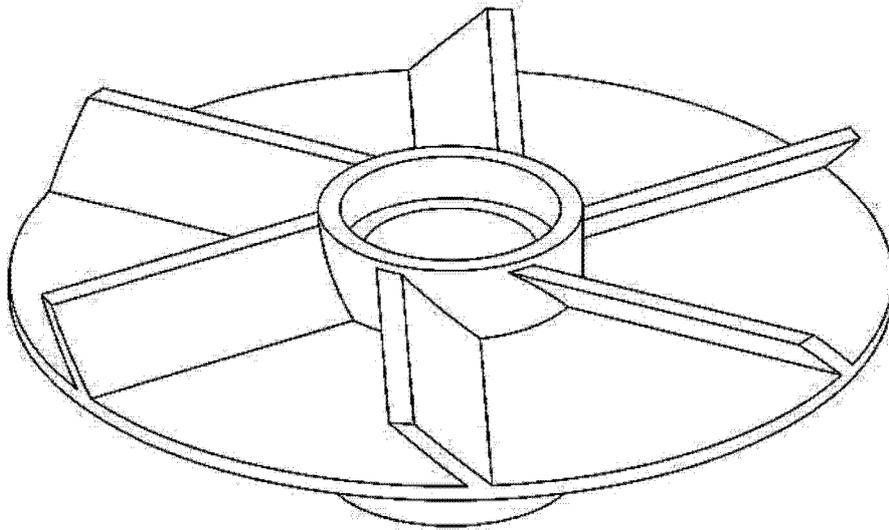


图 8

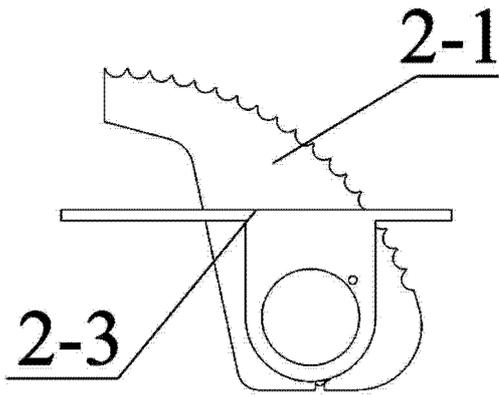


图 9

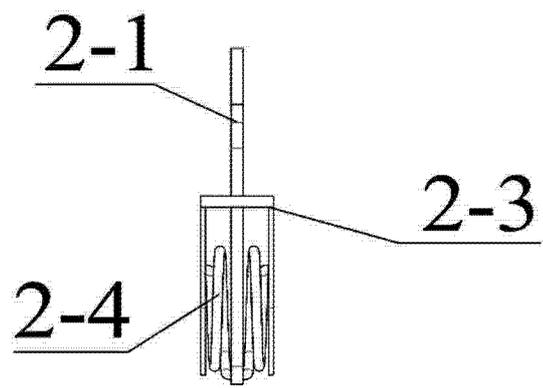


图 10