



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108031697 A
(43)申请公布日 2018.05.15

(21)申请号 201711266828.1

(22)申请日 2017.12.05

(71)申请人 浙江旺能生态科技有限公司
地址 310000 浙江省杭州市西湖文化广场
19号楼环球中心25楼

(72)发明人 匡彬 江晓华 张传永

(74)专利代理机构 深圳市百瑞专利商标事务所
(普通合伙) 44240
代理人 叶绿林 杨大庆

(51) Int. Cl.
B09B 3/00(2006.01)
B09B 5/00(2006.01)

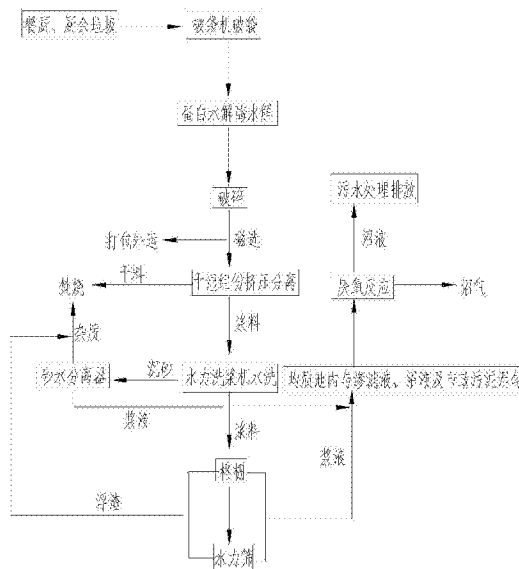
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种餐厨、厨余垃圾处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种餐厨(厨余)垃圾处理方法,用于对餐厨(厨余)垃圾的精细处理和厌氧消化,该方法主要可以分为三大步骤:酶解前处理、固液分离、厌氧发酵,各步骤间通过板链机、螺旋或管道输送连接。本发明的重大创新点在于对餐厨(厨余)垃圾前处理工序中增加酶解工序,该工序可促进破碎后餐厨(厨余)垃圾中蛋白质水解,提升厌氧消化阶段有机物的利用率和沼气产量;同时,该方法通过高压挤压的方式实现干湿物料的高效分离,固液分离彻底,且通过压力的设定,能够将有机物浆料从餐厨(厨余)垃圾中快速的分离出来,分离效果好,可广泛应用于餐厨(厨余)垃圾处理领域。



1. 一种餐厨(厨余)垃圾处理方法,包括以下步骤:

1) 将收集来的餐厨(厨余)垃圾输送至卸料仓存放;

2) 将卸料仓的餐厨(厨余)垃圾通过破袋机进行初步破袋处理;

3) 破袋后的餐厨(厨余)垃圾进一步通过破碎机破碎降低物料尺寸;

4) 破碎后的餐厨(厨余)垃圾返送至转存料仓静置8~12小时,物料静置期间,间断进行物料翻抛,翻抛的同时向物料表面喷洒蛋白水解酶;

5) 静置后的餐厨(厨余)垃圾输送至干湿分离挤压机中进行挤压分离;所述干湿分离挤压机包括进料推头总成、进料箱总成、挤压及排料总成、主挤压导向总成、反挤压导向总成,所述餐厨(厨余)垃圾经进料推头总成送至进料箱总成完成对餐厨(厨余)垃圾的预压,然后由主挤压导向总成推至挤压及排料总成内并在主挤压导向总成和反挤压导向总成的共同挤压下完成干湿分离;所述餐厨(厨余)垃圾在进料箱总成内预压5~10s,压力为10~15MPa;所述餐厨(厨余)垃圾经预压后进入挤压及排料总成内,加压至16~25MPa,稳压25~40s得干物料和有机浆料,完成餐厨(厨余)垃圾的干湿分离;

6) 获得有机湿浆料被输送至水力洗浆机中完成制浆,去除物料的重质沉砂和轻质浮渣,获得有机质含量高、物料均匀的料液;

7) 料液泵送至均质池,按比例混合沼液及市政污泥;

8) 物料混合均匀后进入厌氧消化单元进行消化分解,以实现有机物的降解并产生沼气;

9) 厌氧消化出料通过固液分离产生沼渣和沼液,部分沼液回流至均质池,剩余沼液输送至污水处理站处理,处理达标后排放。

2. 如权利要求1所述的餐厨(厨余)垃圾处理方法,其特征在于:所述步骤4)中蛋白水解酶溶液中蛋白水解酶与水的质量百分比为1:1000~2000。

3. 如权利要求2所述的餐厨(厨余)垃圾处理方法,其特征在于:所述转存料仓内设置有物料翻抛装置,每隔2~3小时对餐厨(厨余)垃圾进行一次翻抛,并向餐厨(厨余)垃圾表面喷洒一次蛋白水解酶溶液。

4. 如权利要求1所述的餐厨(厨余)垃圾处理方法,其特征在于:所述步骤5)中主挤压导向总成、进料箱总成、挤压及排料总成、反挤压导向总成位于同一水平轴线上,依次连接;所述进料推头总成与进料箱总成连接并与上述的水平轴线垂直设置,且进料推头总成与进料箱总成两者配合行程圆筒形的预压腔,预压腔侧壁设置有筛孔,所述挤压及排料总成包括筛筒。

5. 如权利要求1所述的餐厨(厨余)垃圾处理方法,其特征在于:所述步骤5)中餐厨(厨余)垃圾经预压后进入挤压及排料总成内,加压至16~25MPa,稳压25~40s。

6. 如权利要求1所述的餐厨(厨余)垃圾处理方法,其特征在于:所述步骤6)中的水力洗浆机包括罐体,设置在罐体上方的进料口和进水口,所述罐体的底部连接设置有沉砂排出装置,罐体的侧壁上设置有出料口,所述罐体内还设置有搅拌破碎装置,所述搅拌破碎装置包括驱动电机及由驱动电机驱动的搅拌轴,所述搅拌轴上设置有螺旋破碎刀片。

7. 如权利要求6所述的餐厨(厨余)垃圾处理方法,其特征在于:所述沉砂排出装置连接设置有砂水分离器,所述出料口依次连接设置有格栅和水力筛。

8. 如权利要求1所述的餐厨(厨余)垃圾处理方法,其特征在于:所述步骤7)中有机物料

液与沼液及市政污泥的比例为60::30:10。

9. 如权利要求1所述的餐厨(厨余)垃圾处理方法,其特征在于:所述步骤3)中破碎后的物料尺寸不大于100mm。

10. 如权利要求1所述的餐厨(厨余)垃圾处理方法,其特征在于:所述步骤4)输送至步骤5)的输送通道上方设置有磁选装置,用于分选输送物料中的金属物质。

一种餐厨、厨余垃圾处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及垃圾处理领域,尤其是涉及一种餐厨(厨余)垃圾处理方法。

背景技术

[0002] 餐厨(厨余)垃圾,俗称泔脚,又称泔水、滲水,是居民在生活消费过程中形成的生活废物,极易腐烂变质,散发恶臭,传播细菌和病毒。餐厨(厨余)垃圾主要成分包括米和面粉类食物残余、蔬菜、动植物油、肉骨、废餐具、塑料、纸巾、果皮、果核等多种混杂固体物等。从化学组成上,有淀粉、纤维素、蛋白质、脂类和无机盐。餐厨(厨余)垃圾的主要特点是有机物含量丰富、水分含量高、易腐烂,其储存时间稍长即滋生病菌、蚊虫、蟑螂,增加厨房异味,其性状和气味都会对环境卫生造成恶劣影响,影响居民健康和家居环境。餐厨垃圾是城市生活垃圾处理的难点和管理难点。

[0003] 现有的餐厨垃圾处理多采用生物降解的方法,在生物降解之前,需要对垃圾进行细分,去除不能降解的瓷片、塑料、碎骨等杂物。可采用挤压的方式实现对垃圾的固液分离,如中国专利申请号为201620106063公开了一种餐厨、生活垃圾干湿分离挤压分离装置包括主挤压导向总成、进料箱总成、挤压及排料总成、反挤压导向总成位于同一水平轴线上依次连接;进料推头总成与进料箱总成连接并与所述的水平轴线垂直设置,且进料推头总成与进料箱总成两者配合形成圆筒形的预压腔;进料推头总成包括预压室、连接在预压室上端的进料斗、连接在预压室一端的油缸和位于预压室内的推头;油缸的活塞杆前端与推头连接;推头前端为小于半圆的圆弧形,当推头前进至进料箱总成时,可与进料箱总成内侧的大于半圆的侧壁形成所述圆筒形的预压腔。再如中国专利申请号201610225319.3公开了一种厨余垃圾的固液分离装置,包括驱动轴、加强板、漏筒、螺旋叶片、滤水腔。漏筒安装在滤水腔内部,通过四块加强板固定在驱动轴上;螺旋叶片安装在漏筒上;驱动轴将动力传入,通过加强板,带动螺旋叶片、漏筒转动。厨余垃圾固液分离装置作为垃圾处理机重要的前处理装置,它主要作用是先将厨余垃圾进行固液分离,再将滤水后的固体垃圾输送进垃圾处理机的反应机中,其结构的设计影响着垃圾处理机中微生物的工作效率。但并没有具体论述固液分离的方法,对于厨余垃圾来说,经挤压后会行程糊状物质,如何将这种糊状物从固废中挤出,将固废的含水量降至最低,仍旧是目前厨余垃圾处理中难以攻克的问题之一。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种餐厨(厨余)垃圾处理方法,酶解前处理工序促进了物料中蛋白质的水解,该整套处理方法解决了餐厨(厨余)垃圾固液分离不彻底的问题。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种餐厨(厨余)垃圾处理方法,包括以下步骤:

[0006] 1) 将收集来的餐厨(厨余)垃圾输送至卸料仓存放;

[0007] 2) 将卸料仓的餐厨(厨余)垃圾通过破袋机进行初步破袋处理;

[0008] 3) 破袋后的餐厨(厨余)垃圾进一步通过破碎机破碎降低物料尺寸,

[0009] 4) 破碎后的餐厨(厨余)垃圾返送至转存料仓静置8~12小时,物料静置期间,间断进行物料翻抛,翻抛的同时向物料表面按比例间断喷洒蛋白水解酶;

[0010] 5) 经静置后的餐厨(厨余)垃圾输送至干湿分离挤压机中进行挤压分离;所述干湿分离挤压机包括进料推头总成、进料箱总成、挤压及排料总成、主挤压导向总成、反挤压导向总成,所述餐厨(厨余)垃圾经进料推头总成送至进料箱总成完成对餐厨(厨余)垃圾的预压,然后由主挤压导向总成推至挤压及排料总成内并在主挤压导向总成和反挤压导向总成的共同挤压下完成干湿分离;所述餐厨(厨余)垃圾在进料箱总成内预压5~10s,压力为10~15MPa;所述餐厨(厨余)垃圾经预压后进入挤压及排料总成内,加压至16~25MPa,稳压25~40s得干物料和有机浆料,完成餐厨(厨余)垃圾的干湿分离;

[0011] 6) 获得有机湿浆料被输送至水力洗浆机中完成制浆,去除物料的重质沉砂和轻质浮渣,获得有机质含量高、物料均匀的料液;

[0012] 7) 料液泵送至均质池,按比例混合沼液及市政污泥;

[0013] 8) 物料混合均匀后进入厌氧消化单元进行消化分解,以实现有机物的降解并产生沼气;

[0014] 9) 厌氧消化出料通过固液分离产生沼渣和沼液,部分沼液回流至均质池,剩余沼液输送至污水处理站处理,处理达标后排放。

[0015] 优选的,所述步骤4)中蛋白水解酶溶液中蛋白水解酶与水的质量百分比为1:1000~2000。

[0016] 所述转存料仓内设置有物料翻抛装置,每隔2~3小时对餐厨(厨余)垃圾进行一次翻抛,并向餐厨(厨余)垃圾表面喷洒一次蛋白水解酶溶液。

[0017] 进一步的,所述步骤5)中主挤压导向总成、进料箱总成、挤压及排料总成、反挤压导向总成位于同一水平轴线上,依次连接;所述进料推头总成与进料箱总成连接并与上述的水平轴线垂直设置,且进料推头总成与进料箱总成两者配合行程圆筒形的预压腔,预压腔侧壁设置有筛孔,所述挤压及排料总成包括筛筒。

[0018] 优选的,所述步骤5)中餐厨(厨余)垃圾经预压后进入挤压及排料总成内,加压至16~25MPa,稳压25~40s。

[0019] 进一步的,所述步骤6)中的水力洗浆机包括罐体,设置在罐体上方的进料口和进水口,所述罐体的底部连接设置有沉砂排出装置,罐体的侧壁上设置有出料口,所述罐体内还设置有搅拌破碎装置,所述搅拌破碎装置包括驱动电机及由驱动电机驱动的搅拌轴,所述搅拌轴上设置有螺旋破碎刀片。所述沉砂输送装置连接设置有砂水分离器,所述出料口依次连接设置有格栅和水力筛。

[0020] 系统能够实现城市多种有机废弃物的协同处置,所述步骤7)中有机物料液与沼液及市政污泥的比例为60:30:10。

[0021] 为便于后期挤压进行固液分离,所述步骤3)中破碎后的物料尺寸不大于100mm。

[0022] 优选的,所述步骤4)输送至步骤5)的输送通道上方设置有磁选装置,用于分选输送物料中的金属物质。

[0023] 本发明的有益效果:本发明通过上述技术方案,至少有以下优点:

[0024] 1、前处理工序对餐厨(厨余)垃圾喷洒蛋白水解酶溶液并静置足够长的时间,大大的促进了垃圾中有机物的快速水解,显著提高后道挤压工序中有机物提取率及厌氧发酵工

序中有机物的降解率及沼气产量。

[0025] 2、餐厨(厨余)垃圾破碎后能够获得更小的尺寸,使得后续物料挤压过程中孔隙率降低,实现干湿物料的彻底分离;同时,通过磁选工序便于回收利用垃圾中的金属杂质,降低了物料的含杂率,提高了整体工艺的经济效益。

[0026] 3、挤压过程采用两端向中间的挤压方式,提升了本处理方法的耐冲击负荷水平;挤压压力可调、稳压时间可控的工作环境中能够实现干湿物料的彻底分离,保证餐厨(厨余)垃圾中的有机质的最大提取率;该方法可用性强,运行效率高,设备不容易堵塞,维护率低。

[0027] 4、挤压后获得的湿浆料进入水力洗浆机完成制浆,获得成分简单、混合均匀、颗粒粒径微小($\leq 10\text{mm}$)的高含量有机质料液,可大幅度提升后期厌氧消化阶段有机质的利用率及沼气产量。同时通过水力洗浆机和与之连接的砂水分离器及格栅、水力筛,进一步去除浆料中的沉砂和浮渣等杂质。

[0028] 5、在厌氧消化反应前加入沼液及市政污泥,可调节混合液的pH、含固率、平衡营养成分、降低含盐率等,为厌氧消化菌营造一个优质的生长环境。

[0029] 以下将结合附图和实施例,对本发明进行较为详细的说明。

附图说明

[0030] 图1为本发明的工艺流程图。

[0031] 图2为本发明中破碎机的俯视图。

[0032] 图3为本发明中干湿分离挤压机的立体结构示意图。

[0033] 图4为本发明中干湿分离挤压机的剖视图。

[0034] 图5为本发明中水力洗浆机的结构示意图。

图6为本发明中系统不同工作压力下,稳压时间对VS利用率的影响曲线。

图7为本发明中不同系统工作压力下VS、TS及干物料含水率曲线。

具体实施方式

[0035] 实施例,如图1所示,一种餐厨(厨余)垃圾处理方法,用于对餐厨(厨余)垃圾进行细分处理,以便获得更好的经济效益和更好的环境保护。该方法主要可以分为三大步骤:酶解前处理、固液分离、厌氧消化反应处理,各步骤间通过板链机、螺旋或管道输送连接。下面对本发明的步骤及所使用的设备进行具体的阐述。

[0036] 所述餐厨(厨余)垃圾含有大量的有机物,其中主要还夹杂着一些金属、瓷片、塑料、玻璃碎片、菜刀等。这些垃圾通过专用运输车运送到厂内,倒入卸料仓内,通过输送带送至破袋机上进行初步破袋。破袋后的餐厨(厨余)垃圾进一步通过破碎机破碎降低物料尺寸,破碎后的餐厨(厨余)垃圾返送至转存料仓静置8~12小时;所述破碎机为双轴低转速破碎机,如图2所示,包括双转动轴101,转动轴101上设置有多组刀片102,低转速对垃圾进行破碎。转速一般不超过30转/分钟,破碎后物料尺寸不大于100mm。破碎后餐厨(厨余)垃圾于物料转存仓内静置8~12小时,所述物料转存仓为一个封闭的舱室结构,顶部设置喷淋装置及翻抛装置,中央控制室集中控制喷洒液喷淋装置和翻抛装置。通过喷淋装置向餐厨(厨余)垃圾喷洒蛋白水解酶溶液,使有机物水解。每隔2~3小时对餐厨(厨余)垃圾进行翻抛,

同步喷洒蛋白水解酶溶液,所述蛋白水解酶溶液中蛋白水解酶与水的质量百分比为 1:1000~2000。

[0037] 静置后的餐厨(厨余)垃圾输送至干湿分离挤压机中进行挤压分离。在破碎机到干湿分离挤压机的输送通道上方设置有磁选装置,用于分选餐厨(厨余)垃圾中的金属物质。如图3与4所示,所述干湿分离挤压机的结构包括进料推头总成1、进料箱总成2、挤压及排料总成3、主挤压导向总成4、反挤压导向总成5;主挤压导向总成4、进料箱总成2、挤压及排料总成3、反挤压导向总成5位于同一水平轴线上,依次连接;所述进料推头总成1与进料箱总成2连接并与上述的水平轴线垂直设置,且进料推头总成1与进料箱总成2两者配合行程圆筒形的预压腔,预压腔侧壁设置有筛孔,所述挤压及排料总成包括筛筒31及排料机构32,所述主挤压导向总成4包括主油缸41、主导向套42、主导向柱43,所述反挤压导向总成5包括反向油缸51、反导向套52和反导向柱53。

[0038] 所述餐厨(厨余)垃圾经进料推头总成送至进料箱总成完成对餐厨(厨余)垃圾的预压,然后由主挤压导向总成推至挤压及排料总成内并在主挤压导向总成和反挤压导向总成的共同挤压下料液从筛孔内排出,完成干湿分离。为确保干湿分离更加的彻底,经试验验证分析,所述餐厨(厨余)垃圾在进料箱总成内预压5~10s,压力为10~15MPa;所述餐厨(厨余)垃圾经预压后进入挤压及排料总成内,加压至16~25MPa,稳压25~40s得干物料和有机湿浆料,完成餐厨(厨余)垃圾的干湿分离。为进一步提高干湿分离量,所述步骤4)中餐厨(厨余)垃圾经预压后进入挤压及排料总成内,加压至 15~25MPa,稳压25~40s。经干湿分离后的干物料运送至焚烧炉中焚烧发电,湿物料呈浆状,经螺旋输送装置输送至水力洗浆机中完成制浆,并去除有机湿浆料中的轻质浮渣及重质沉砂。

[0039] 如图5所示,所述水力洗浆机包括罐体6,设置在罐体6上方的进料口和进水口,所述罐体的底部配备沉砂排出装置7,罐体的侧壁上设置有出料口8,所述罐体内还设置有搅拌破碎装置9,所述搅拌破碎装置9包括驱动电机及由驱动电机驱动的搅拌轴,所述搅拌轴上设置有螺旋破碎刀片。所述沉砂输送装置连接设置有砂水分离器,所述出料口依次连接设置有格栅和水力筛。浆料经砂水分离器、格栅和水力筛分离出的杂质外运焚烧。

[0040] 将获得的有机物料液输送至均质池,混入沼液及市政污泥进行混匀;所述有机物料液与沼液及市政污泥的比例为60:30:10。将混匀后的料液输送至厌氧单元进行厌氧发酵,降解有机物获得沼气;将厌氧消化产物固液分离后产生沼渣和沼液。沼渣外运焚烧,部分沼液回流至均质池,部分沼液送至污水处理站处理,从而完成整个餐厨(厨余)垃圾的处理。

[0041] 为确保干湿分离更加的彻底,所述干湿分离的具体试验方法及数据如下:

[0042] 为确定系统不同压力下,最优的稳压时间,以获得最佳的有机质的利用率,分别在5Mpa、10Mpa、15Mpa、20Mpa、25Mpa的系统压力下,分别稳压5、10、15、20、25、30、35、40、45、50S,同步测定同批样品中VS(总有机质)含量及湿浆料中VS含量,计算获得有机质的获取率,具体实验结果见下表。

[0043] 系统不同工作压力下,稳压时间对VS利用率的影响实验数据表

[0044]

序号	稳压时间 S	5Mpa 浆料 VS/总物料 VS	10Mpa 浆料 VS/总物料 VS	15Mpa 浆料 VS/总物料 VS	20Mpa 浆料 VS/总物料 VS	25Mpa 浆料 VS/总物料 VS
1	5	0.02	0.11	0.21	0.68	0.72
2	10	0.04	0.12	0.32	0.68	0.72
3	15	0.06	0.12	0.45	0.70	0.72
4	20	0.06	0.13	0.50	0.70	0.74
5	25	0.07	0.14	0.54	0.71	0.74
6	30	0.08	0.14	0.63	0.71	0.74
7	35	0.08	0.14	0.63	0.71	0.75
8	40	0.08	0.14	0.65	0.72	0.75
9	45	0.08	0.14	0.66	0.72	0.75
10	50	0.09	0.15	0.66	0.72	0.75

[0045] 系统不同工作压力下,稳压时间对VS利用率的影响曲线,如图6所示。

[0046]

[0047] 通过以上实验数据分析及数据图表显示:

[0048] 1) 系统工作压力于5~10Mpa时,稳压时间由5s~50s对浆料中VS/总物料

[0049] VS比值,即有机质的利用率影响不大;

[0050] 2) 系统工作压力于20~25Mpa时,虽然能够获得更高的有机质利用率,但稳压时间的延长并未对有机质的利用率产生较大的影响,反而增加了系统能耗及设备损耗;

[0051] 3) 系统工作压力15Mpa~20Mpa时,厨余垃圾中有机质的利用率随稳压时间的延长由0.21达到0.72,且在系统压力15Mpa下,稳压30s时获得较高的有机质的利用率0.63,后续随着稳压时间延长及系统压力的增加有机质的利用率达到最大值0.72。

[0052] 综合以上数据分析,同时考虑系统能耗及设备折旧等,为获得较高的有机质的利用率,系统最佳工作压力范围为15Mpa~20Mpa,最优稳压时间为 30S。

[0053] 2) 系统工作压力对VS%、湿浆料TS及干物料含水率%的影响

[0054] 同时,稳压时间在30s条件下,对系统不同工作压力下,物料有机质的利用率VS%、湿浆料的含固率(TS)及干物料的含水率进行了测定,具体实验数据见下表。

[0055] 不同系统工作压力下VS、TS及干物料含水率实验数据表

[0056]

序号	工作压力Mpa	干物料含水率	浆料VS/总物料VS	浆料TS%
1	4.0	0.680	0.08	0.053
2	8.0	0.590	0.15	0.068
3	10.0	0.530	0.2	0.073
4	12.0	0.490	0.29	0.089
5	14.0	0.450	0.369	0.133
6	16.0	0.380	0.703	0.189
7	18.0	0.370	0.819	0.243
8	20.0	0.343	0.831	0.253

9	22.0	0.348	0.853	0.258
10	24.0	0.323	0.861	0.26

[0057] 系统工作压力Mpa (稳压时间30S),不同系统工作压力下VS、TS及干物料含水率曲线,如图7所示。

[0058]

[0059]

[0060] 综合以上,实验数据分析,可以得出以下结论:

[0061] 1) 随着系统工作压力的增大,物料有机质的利用率VS%不断提高,于 16Mpa左右急剧增加,然而随着系统压力增加至18Mpa~25Mpa后并未获得更高的有机质的利用率,最终有机质的利用率可达0.861;

[0062] 2) 随着系统工作压力的增大,挤压制浆机出口干物料含水率持续降低,于16Mpa时可达到38%,能够满足后续垃圾焚烧的要求。随着系统工作压力的增加干物料的含水率持续降低至32%。

[0063] 3) 随着系统工作压力由5Mpa增加至12Mpa时,挤压制浆机出口湿浆料含固率处于基本稳定的状态,说明前期随着系统设备压力的增加系统挤压过程产生的湿浆料以水分为主;随着压力增加至15Mpa以上时,湿浆料的含固率逐步增加,有机质的利用率同步提升。

[0064] 综合以上实验分析结果,可以得出,系统压力于15Mpa~20Mpa、稳压时间为30S时,能够获得满意的实验结果。

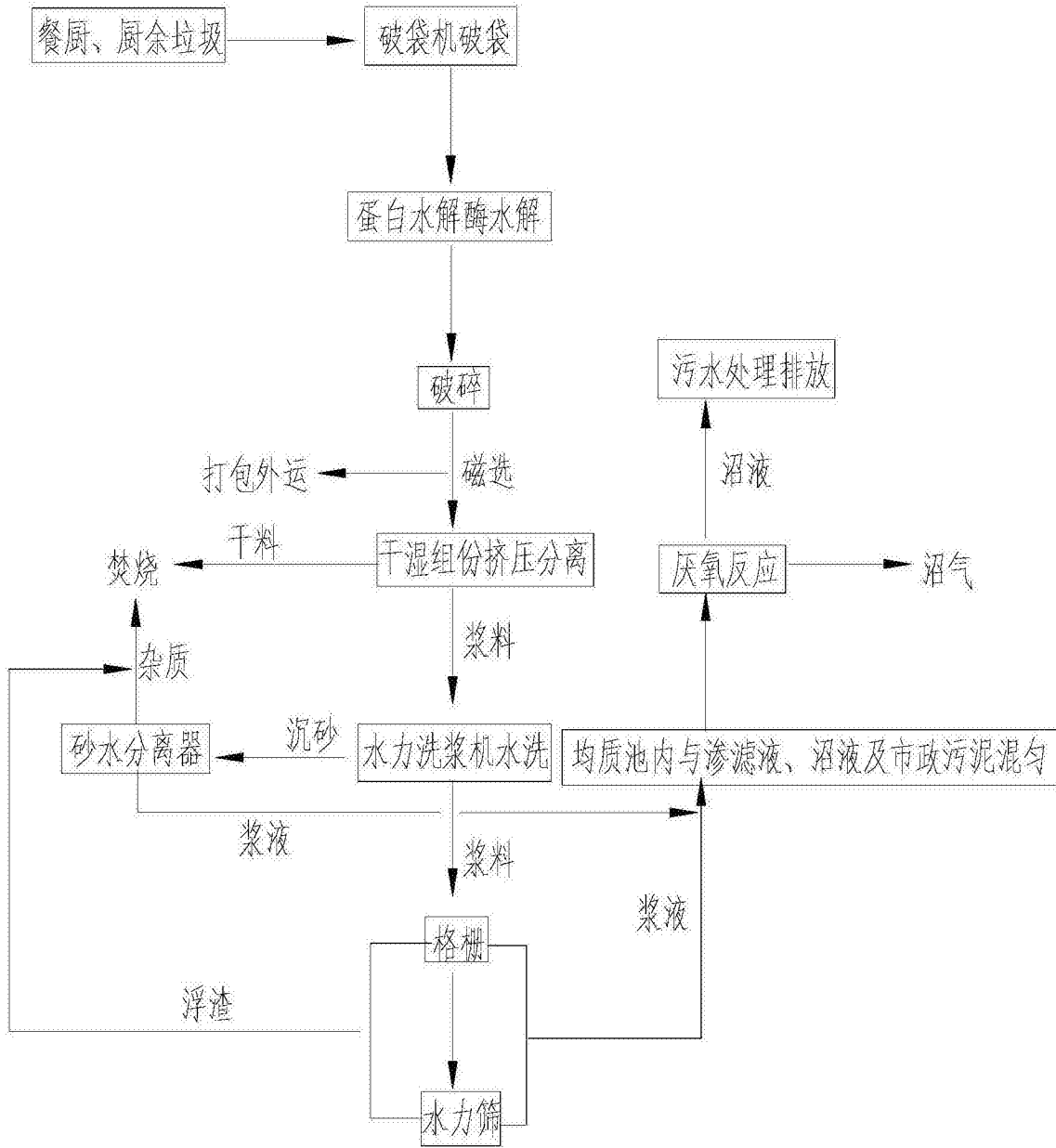


图1

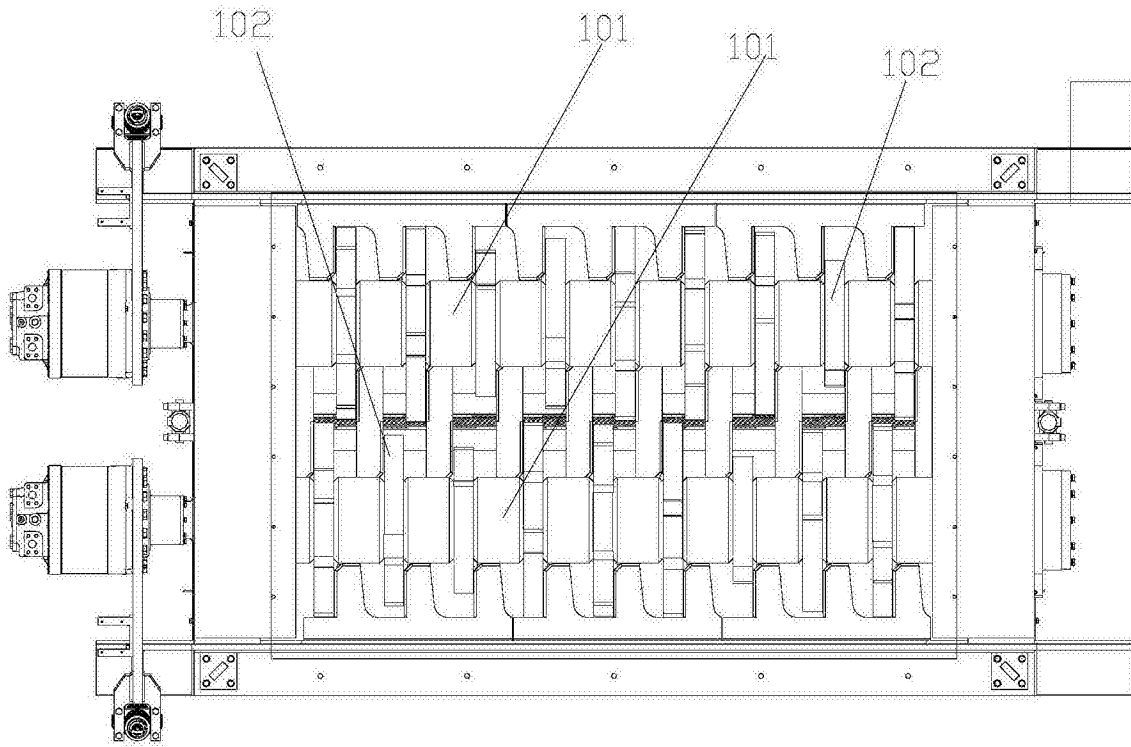


图2

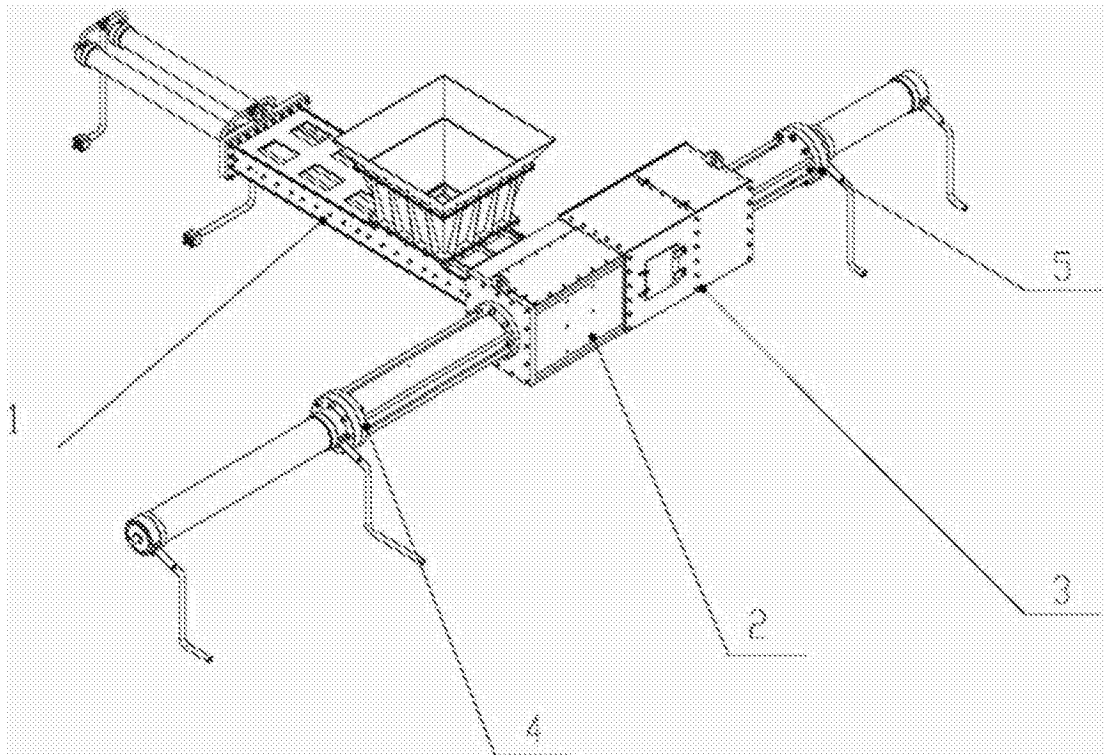


图3

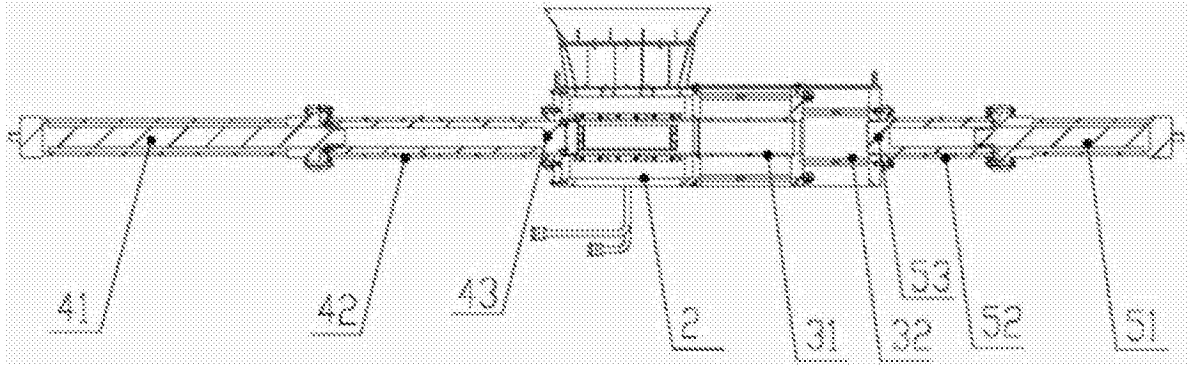


图4

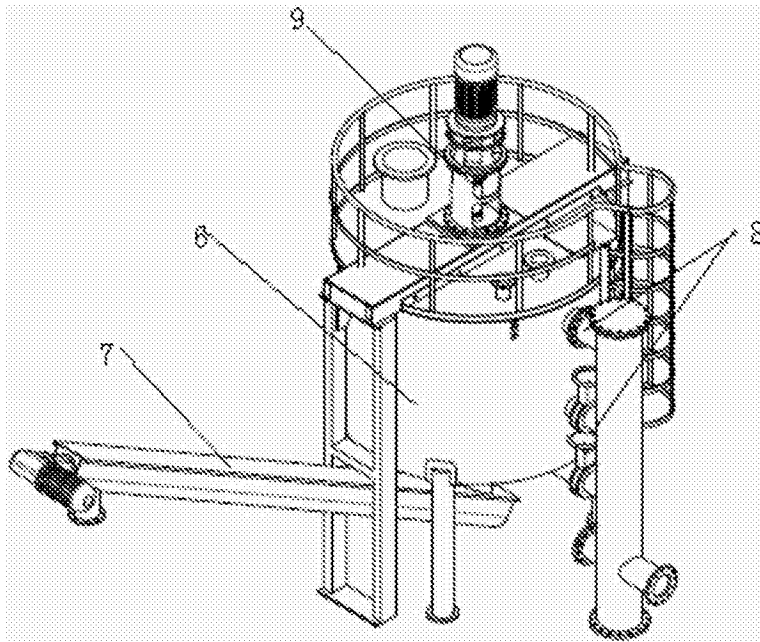


图5

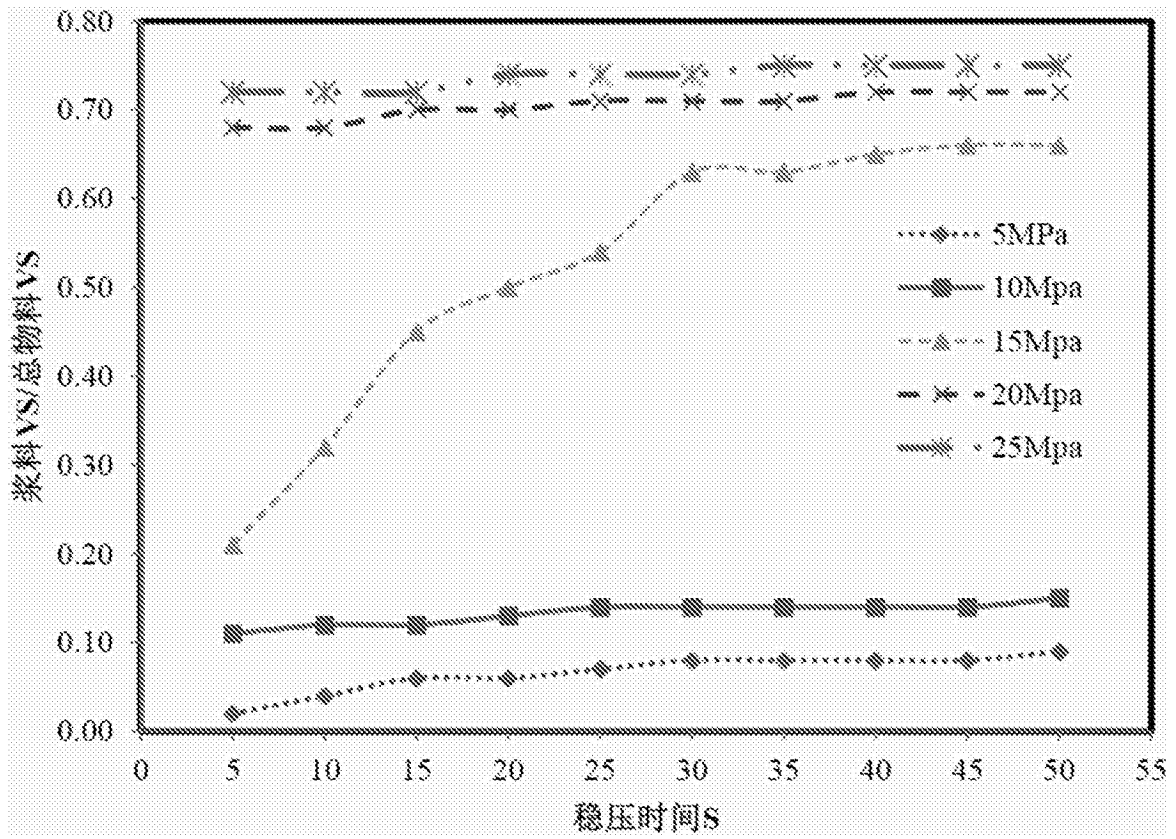


图6

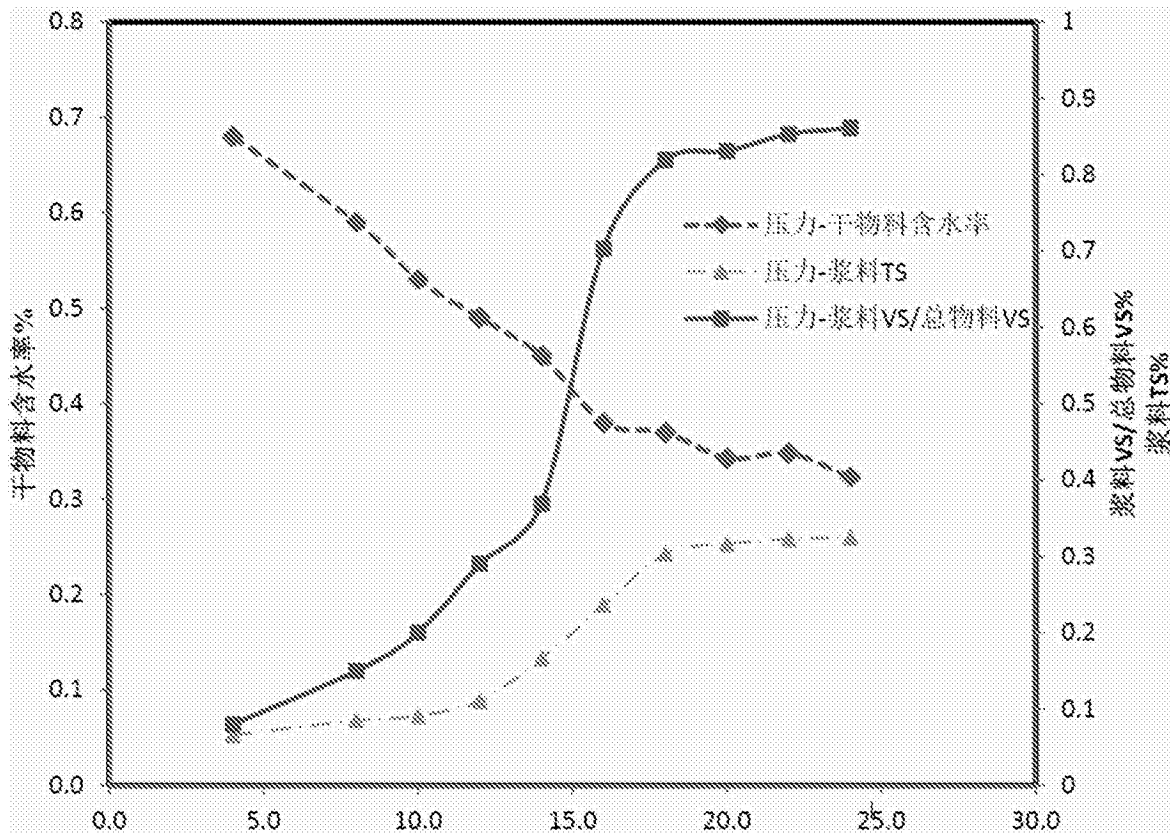


图7