

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3710938号
(P3710938)

(45) 発行日 平成17年10月26日(2005.10.26)

(24) 登録日 平成17年8月19日(2005.8.19)

(51) Int.Cl.⁷B09B 3/00
C02F 11/04

F I

B09B 3/00 Z A B C
C02F 11/04 A

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願平10-230928	(73) 特許権者	000101374
(22) 出願日	平成10年8月17日(1998.8.17)		アタカ工業株式会社
(65) 公開番号	特開2000-61432(P2000-61432A)		大阪府大阪市西区立売堀2丁目1番9号
(43) 公開日	平成12年2月29日(2000.2.29)	(74) 代理人	100062764
審査請求日	平成14年4月5日(2002.4.5)		弁理士 樺澤 襄
		(74) 代理人	100084685
			弁理士 島宗 正見
		(74) 代理人	100092565
			弁理士 樺澤 聡
		(72) 発明者	小林 英正
			大阪府大阪市西区立売堀二丁目1番9号
			アタカ工業株式会社内
		(72) 発明者	一瀬 正秋
			大阪府大阪市西区立売堀二丁目1番9号
			アタカ工業株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機性廃棄物処理方法およびその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

夾雑物が混入する有機性廃棄物を貯留槽で攪拌混合し、この貯留槽で混合攪拌された前記有機性廃棄物の一部を循環手段にて前記貯留槽に循環させるとともに、残りの一部をメタン発酵処理する有機性廃棄物処理方法であって、

前記循環手段にて前記有機性廃棄物を循環させる際に、この有機性廃棄物の含水率が85%～90%程度となるように水を添加するとともに、この有機性廃棄物から前記夾雑物を除去した後に、この水が添加されて夾雑物が除去された前記有機性廃棄物を前記貯留槽で再び攪拌混合して調質しつつ、前記有機性廃棄物を循環する際に除去する夾雑物を洗浄して得られる洗浄排水を前記水として添加する

ことを特徴とする有機性廃棄物処理方法。

【請求項 2】

循環は、攪拌混合されている有機性廃棄物を貯留槽の下部から引き抜いて新たな有機性廃棄物が投入される前記貯留槽の上部に返送する

ことを特徴とする請求項1記載の有機性廃棄物処理方法。

【請求項 3】

夾雑物の除去は、メタン発酵処理する前にする

ことを特徴とする請求項1または2記載の有機性廃棄物処理方法。

【請求項 4】

夾雑物が混入する有機性廃棄物を貯留する貯留槽と、

前記貯留槽に設けられ前記有機性廃棄物を攪拌混合する攪拌手段と、
前記貯留槽で攪拌混合された前記有機性廃棄物の一部を前記貯留槽に循環する循環手段と、

この循環手段にて循環される前記有機性廃棄物に水を添加する水供給手段と、
この水供給手段にて水が添加された有機性廃棄物から夾雑物を除去する夾雑物除去手段と、

この夾雑物除去手段にて除去した夾雑物を洗浄する洗浄手段を具備し、
前記循環手段にて前記有機性廃棄物を循環させる際に、この有機性廃棄物の含水率が85%～90%程度となるように前記水供給手段にて水が添加させるとともに、この有機性廃棄物から前記夾雑物が前記夾雑物除去手段にて除去した後に、この水が添加されて夾雑物が除去された前記有機性廃棄物を前記貯留槽で再び攪拌混合させて調質させつつ、前記有機性廃棄物を循環する際に除去する夾雑物を洗浄手段で洗浄させて得られる洗浄排水を前記水として前記水供給手段にて添加させる

10

ことを特徴とする有機性廃棄物処理装置。

【請求項5】

貯留槽は、有機性廃棄物が投入される投入口を上部に開口し、
循環手段は、前記貯留槽の底部から前記有機性廃棄物を引き抜き、この引き抜いた有機性廃棄物を前記貯留槽の上部に返送する

ことを特徴とした請求項4記載の有機性廃棄物処理装置。

【請求項6】

20

貯留槽に投入する有機性廃棄物から夾雑物を除去する除渣手段を具備した

ことを特徴とする請求項4または5記載の有機性廃棄物処理装置。

【請求項7】

貯留槽は、調質された有機性廃棄物を排出する排出口を開口し、

夾雑物除去手段は、前記排出口を閉塞するスクリーンを備えた

ことを特徴とする請求項4ないし6いずれか一記載の有機性廃棄物処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機性廃棄物をメタン発酵処理するために所定の水分量に調質する有機性廃棄物処理方法およびその装置に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

厨芥や生ゴミ、水産加工廃棄物、尿尿、下水汚泥、浄化槽汚泥などの有機性廃棄物をメタン発酵処理するには、効率よくメタン発酵処理するために、あらかじめ所定の水分量、例えば水分量が85%～90%程度となるように、あらかじめ有機性廃棄物に水を添加しつつ攪拌混合して、可溶化率が85%以上のスラリー状に調質する必要がある。

【0003】

すなわち、従来のメタン発酵処理の前処理である有機性廃棄物の処理は、例えば図10に示すように、厨芥などの有機性廃棄物を供給コンベヤ31によりハンマーミルなどの破碎装置32に搬送し、この破碎装置32にて破碎した有機性廃棄物をコンベヤ33にてトロンメルなどの分別装置34に搬送して軽質の夾雑物を除去した後、搬送コンベヤ35にて垂下型攪拌翼を有した攪拌装置36を備えた調質槽37に搬送し、水分を適宜添加しつつ攪拌混合して調質し、調質した有機性廃棄物を搬送ポンプ38にてメタン発酵槽へ搬出する構成、あるいは、図12に示すように、供給コンベヤ41にて搬送された有機性廃棄物をスクリーミルなどの破碎装置42にて破碎し、この破碎された有機性廃棄物を搬送コンベヤ43にてパルパ型攪拌装置44を備えた調質槽45に搬送し、水分を適宜添加しつつ攪拌混合して調質し、調質した有機性廃棄物を搬送ポンプ46にてメタン発酵槽へ搬出する構成など、各種方法が知られている。

40

【0004】

50

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した厨芥や生ゴミなどのような有機性廃棄物には、ビニール袋やスチロール皿、紙などの軽質の夾雑物および金属片やガラス片、小石、貝殻などの重質の夾雑物が混入する。この混入する夾雑物により、有機性廃棄物を処理する工程中に閉塞したり、搬送装置を損傷したり、メタン発酵処理効率が低下するなどの問題がある。そこで、上述した図10および図12に示す従来の各種処理において、メタン発酵処理する前にあらかじめ夾雑物を除去している。

【0005】

このため、従来の各種処理においては、有機性廃棄物を攪拌混合しつつ水を添加して調質する際、有機性廃棄物を調質する槽の容積に対応して回分処理しなければならない、順次連続的に効率よく有機性廃棄物を処理できない問題がある。

10

【0006】

本発明は、上記問題点に鑑み、夾雑物が混入する有機性廃棄物を連続的に効率よく調質でき容易に小型化できる有機性廃棄物処理方法およびその装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の有機性廃棄物処理方法は、夾雑物が混入する有機性廃棄物を貯留槽で攪拌混合し、この貯留槽で混合攪拌された前記有機性廃棄物の一部を循環手段にて前記貯留槽に循環させるとともに、残りの一部をメタン発酵処理する有機性廃棄物処理方法であって、前記循環手段にて前記有機性廃棄物を循環させる際に、この有機性廃棄物の含水率が85%～90%程度となるように水を添加するとともに、この有機性廃棄物から前記夾雑物を除去した後に、この水が添加されて夾雑物が除去された前記有機性廃棄物を前記貯留槽で再び攪拌混合して調質しつつ、前記有機性廃棄物を循環する際に除去する夾雑物を洗浄して得られる洗浄排水を前記水として添加するものである。

20

【0008】

そして、夾雑物が混入する有機性廃棄物を貯留槽で攪拌混合し、この貯留槽で混合攪拌された有機性廃棄物の一部を循環手段にて貯留槽に循環させる際に、この有機性廃棄物の含水率が85%～90%程度となるように水を添加するとともに、この有機性廃棄物から前記夾雑物を除去した後に、この水が添加されて夾雑物が除去された有機性廃棄物を貯留槽で再び攪拌混合して調質するので、順次有機性廃棄物が投入されても短時間で略均一に調質されるので、例えば調質するための容積が大きい槽を用いて順次投入される有機性廃棄物を長時間滞留させて略均一に調質する必要がなく、連続的に効率よく有機性廃棄物の調質が可能となるとともに、略均一な組成に調質するまでの時間を短縮でき、処理効率を向上できる。さらに、有機性廃棄物を調質する前に夾雑物を除去するため、調質の際の攪拌混合および循環のためのエネルギーが損失なく有機性廃棄物の調質に利用され、効率よく調質できる。また、添加する水として、有機性廃棄物を循環する際に除去する夾雑物を洗浄して得られる洗浄排水を用いるため、洗浄排水を別途処理する工程が不要となり、夾雑物に付着して除去された有機性廃棄物が洗浄排水として系外に排出されることなく効率よくメタン発酵処理されるとともに、水が有効利用され、処理効率が向上する。

30

40

【0009】

請求項2記載の有機性廃棄物処理方法は、請求項1記載の有機性廃棄物処理方法において、循環は、攪拌混合されている有機性廃棄物を貯留槽の下部から引き抜いて新たな有機性廃棄物が投入される前記貯留槽の上部に返送するものである。

【0010】

そして、攪拌混合されている有機性廃棄物を貯留槽の下部から引き抜いて新たに有機性廃棄物が投入される貯留槽の上部に返送して循環するため、略均一な調質が短時間で容易となる。

【0011】

請求項3記載の有機性廃棄物処理方法は、請求項1または2記載の有機性廃棄物処理方

50

法において、夾雑物の除去は、メタン発酵処理する前にするものである。

【0012】

そして、メタン発酵処理する前に夾雑物を除去するため、調質により有機性廃棄物と夾雑物との分離性が増大している状態となっており、夾雑物が効率よく容易に除去可能で、後段でのメタン発酵処理のためのエネルギーが損失なくメタン発酵処理に利用されるとともにメタン発酵処理の負荷が低減し、メタン発酵処理の効率が向上する。

【0013】

請求項4記載の有機性廃棄物処理装置は、夾雑物が混入する有機性廃棄物を貯留する貯留槽と、前記貯留槽に設けられ前記有機性廃棄物を攪拌混合する攪拌手段と、前記貯留槽で攪拌混合された前記有機性廃棄物の一部を前記貯留槽に循環する循環手段と、この循環手段にて循環される前記有機性廃棄物に水を添加する水供給手段と、この水供給手段にて水が添加された有機性廃棄物から夾雑物を除去する夾雑物除去手段と、この夾雑物除去手段にて除去した夾雑物を洗浄する洗浄手段を具備し、前記循環手段にて前記有機性廃棄物を循環させる際に、この有機性廃棄物の含水率が85%～90%程度となるように前記水供給手段にて水が添加させるとともに、この有機性廃棄物から前記夾雑物が前記夾雑物除去手段にて除去した後に、この水が添加されて夾雑物が除去された前記有機性廃棄物を前記貯留槽で再び攪拌混合させて調質させつつ、前記有機性廃棄物を循環する際に除去する夾雑物を洗浄手段で洗浄させて得られる洗浄排水を前記水として前記水供給手段にて添加させるものである。

【0014】

そして、夾雑物が混入する有機性廃棄物を貯留槽に貯留させて攪拌手段にて攪拌混合し、この貯留槽で混合攪拌された有機性廃棄物の一部を循環手段にて貯留槽に循環させる際に、この有機性廃棄物の含水率が85%～90%程度となるように水供給手段にて水を添加するとともに、この有機性廃棄物から前記夾雑物を夾雑物除去手段にて除去した後に、この水が添加されて夾雑物が除去された有機性廃棄物を貯留槽で再び攪拌混合して調質させるので、順次有機性廃棄物が投入されても短時間で略均一に調質されるので、例えば調質するための容積が大きい槽を用いて順次投入される有機性廃棄物を長時間滞留させて略均一に調質する必要がなく、連続的に効率よく有機性廃棄物の調質が可能となるとともに、略均一な組成に調質するまでの時間を短縮でき、処理効率を向上できる。さらに、有機性廃棄物を調質する前に夾雑物を除去するため、調質の際の攪拌混合および循環のためのエネルギーが損失なく有機性廃棄物の調質に利用され、効率よく調質できる。また、水供給手段は、洗浄手段にて除去した夾雑物を洗浄して生じる洗浄排水を水として利用するため、洗浄排水を別途処理する工程が不要となり、夾雑物に付着して除去された有機性廃棄物が洗浄排水として系外に排出されることなく効率よく処理されるとともに、水が有効利用され、処理効率が向上する。

【0015】

請求項5記載の有機性廃棄物処理装置は、請求項4記載の有機性廃棄物処理装置において、貯留槽は、有機性廃棄物が投入される投入口を上部に開口し、循環手段は、前記貯留槽の底部から前記有機性廃棄物を引き抜き、この引き抜いた有機性廃棄物を前記貯留槽の上部に返送するものである。

【0016】

そして、上部に有機性廃棄物が投入される投入口を開口する循環手段を貯留槽の底部から有機性廃棄物を引き抜いて貯留槽の有機性廃棄物が投入される投入口を開口する上部に返送するため、略均一な調質が短時間で容易となる。

【0017】

請求項6記載の有機性廃棄物処理装置は、請求項4または5記載の有機性廃棄物処理装置において、貯留槽に投入する有機性廃棄物から夾雑物を除去する除渣手段を具備したものである。

【0018】

そして、貯留槽に投入する有機性廃棄物を除渣手段にてあらかじめ夾雑物を除去するた

10

20

30

40

50

め、調質の際の攪拌手段による攪拌混合および循環手段による循環のためのエネルギーが損失なく有機性廃棄物の調質に利用され、効率よく調質できる。

【0019】

請求項7記載の有機性廃棄物処理装置は、請求項4ないし6いずれか一記載の有機性廃棄物処理装置において、貯留槽は、調質された有機性廃棄物を排出する排出口を開口し、夾雑物除去手段は、前記排出口を閉塞するスクリーンを備えたものである。

【0020】

そして、調質された有機性廃棄物を排出する排出口を閉塞して夾雑物除去手段のスクリーンを設けたため、調質した有機性廃棄物を搬出する際にスクリーンにて混入する夾雑物が除去され、装置の小型化が図れる。

10

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の有機性廃棄物処理装置の実施の一形態の構成を図面を参照して説明する。

【0022】

図2において、1は破碎手段としての破碎装置で、この破碎装置1は、有機性廃棄物、すなわち、生ゴミなどの厨芥廃棄物、尿尿や浄化槽汚泥などの尿尿系排水、食品加工汚泥などの有機性の産業廃棄物、集落排水、下水汚泥、家畜糞尿などの有機物を含有する廃棄物を破碎する図示しない二軸式破碎機を備えている。この二軸式破碎機は、例えば2cm～4cmのピッチで一体に複数設けた破碎刃を軸方向で重ね合わさるように一對の回転軸を有するように設定されている。すなわち、破碎刃のピッチが2cmより幅狭の場合、ビニール物やスチロール容器、プラスチック物、紙などの軽質の夾雑物と生ゴミである野菜屑などの有機物との形状が近似し、後工程での夾雑物と有機性廃棄物との固液分離性が低下し、処理効率が低下する。また、破碎刃のピッチが4cmより幅広の場合、根菜類などの有機性の廃棄物の破碎状態が不十分となり、後工程での調質性が低下するため、破碎刃のピッチを2cm以上4cm以下に設定する。

20

【0023】

そして、二軸式破碎機は、有機性廃棄物を破碎することにより、有機物を2cm～4cm程度に破碎し、ビニール物やプラスチック物などの軽質の夾雑物をこれより若干大きな紐状に破碎する。

30

【0024】

また、二軸式破碎機には、除渣手段としての分別装置2であるترونメルが接続されている。このترونメルは、内周側に二軸式破碎機にて破碎された有機性廃棄物が投入される略円筒状で、例えば二軸式破碎機の破碎の際のピッチ寸法である目幅寸法より若干大きい2cm～8cmの目幅寸法で通孔が複数設けられている。さらに、軸方向が水平方向に対して約2°～10°傾いて配設されている。そして、ترونメルは、破碎された有機性廃棄物を、通孔を通過できないスチロールトレイ片やプラスチック片、ビニール片などの重量が軽い紐状に破碎された軽質の夾雑物と、通孔を通過する破碎された野菜屑などの重量が重い破碎物とに分離する。

【0025】

40

なお、ترونメルの目幅寸法が2cmより小さいと、粉碎された有機性廃棄物のほとんどが夾雑物として排出され、後工程でメタン発酵処理するための有機物が得られなくなる。また、目幅寸法が8cmより大きくなると、紐状となったビニール片などの軽量の夾雑物まで通孔を通過して、夾雑物を分離除去できなくなるため、目幅寸法を2cm～8cmに設定する。さらに、傾きが2°より小さいと、順次投入された破碎された有機性廃棄物がترونメルの内周側を移動できなくなり、夾雑物と破碎物とに分離できなくなる。また、傾きが10°より大きいと、傾斜が急となり、内周側に投入された有機性廃棄物が直ちに通過して、夾雑物と破碎物とほとんど分離できずに夾雑物として排出されるため、傾きを2°～10°に設定する。

【0026】

50

そして、トロンメルは、略円筒状で内周面に突出する部材がない簡単な構成であるため、内周側を通過する破砕物が突出する部材に引っ掛かり、通孔が閉塞されて夾雑物と破砕物との分離性が低下したり、内周側の通過性が損なわれて処理効率が低下するなどを防止できるとともに、引っ掛かった破砕物による悪臭の発生や蛆などの害虫の発生を抑制できる。なお、除去された夾雑物は、例えば固形燃料などに加工される。

【0027】

さらに、トロンメルには、有機性廃棄物を貯留して調質物に調質する貯留槽である調質手段としての調質槽3が接続されている。そして、この調質槽3には、図1に示すように、投入された破砕物を所定の可溶化率、例えば可溶化率を85%以上に攪拌混合する攪拌手段としての例えば2~10kw/m³の攪拌能力を有し攪拌抵抗が大きい場合でも攪拌できるパルパ式攪拌装置であるパルパ型スクリュースクレーン攪拌機4が1基設けられているとともに、投入された破砕物を加温する図示しない加温手段が設けられている。

10

【0028】

なお、可溶化率は、10mmメッシュ篩を通過する割合で、可溶化率が85%より小さくなると、後段のメタン発酵処理の際に分解されてメタンを生成する有機物であるCODに起因する有機物の量が大きく減少し、効率よくメタン発酵処理できなくなるためである。また、加温手段は、設けなくてもよいが、調質の際に酸発酵を進行させて後工程でのメタン発酵処理の効率を向上させるために設けるとよい。

【0029】

そして、この調質槽3の上部には、軽質の夾雑物が除去された破砕物が投入される図示しない投入口が開口形成されている。さらに、調質槽3の底部には、例えば破砕物が30分以上加温しつつ攪拌混合され、加温により酸発酵が若干進行し、攪拌により破砕物が裁断されてスラリー状に調整されて内部に貯留する調質物5を排出する図示しない排出口が開口形成されている。そして、この排出口には、第1の開閉弁6を備えた排出路としての移送管7が、軸方向を水平方向に対して約30度傾斜し、かつ、調質槽3内の調質物を渦状に自重による自然落下にて排出するように調質槽3の底部の周面に対して略接線方向に沿って接続されている。

20

【0030】

また、移送管7の下端には、夾雑物除去手段としての略円筒形状の分離槽8が接続されている。この移送管7と分離槽8との接続は、移送管7の軸方向が分離槽8の周面の略接線方向に沿い、かつ、調質槽3から排出する調質物5の渦流方向に分離槽8内に渦状に流入するように、移送管7が分離槽8の周面上部に接続されている。

30

【0031】

そして、分離槽8の底部には、下方にしたがって縮径する漏斗状の沈殿部9が設けられている。また、分離槽8には、水を供給する洗浄手段の洗浄水供給管10が接続されている。この洗浄水供給管10は二股に分岐され、一方が流入した調質物5に渦流方向に沿って水を供給して洗浄するように分離槽8の中間部に接線方向に接続され、他方が沈殿部9に沈殿した調質物5中に混入するガラス片や金属片、小石、貝殻などの重量の重い重質の夾雑物に渦流方向に沿って水を供給して洗浄するように沈殿部9に接線方向に接続されている。そして、沈殿部9の底部には、第2の開閉弁11を備えた夾雑物排出管12が接続されている。なお、除去された夾雑物は、建材などに加工されたり、埋め立てられる。

40

【0032】

また、分離槽8には、第3の開閉弁14および搬出ポンプ15を備えた搬出管16が接続されている。この搬出管16は、一端が分離槽8の内部略中央に開口し、他端が外部に導出して設けられ、調質物5から夾雑物が沈殿分離された上澄み分である調質液を分離槽8外に搬出する。なお、この搬出管16は、分離槽8の沈殿部9より上方において、分離槽8の上端部から下方に2/3以下、好ましくは2/3の位置に一端が開口する。すなわち、沈殿部9に沈殿する夾雑物を巻き込むことなく調質液を排出できるとともに、移送管7から渦状に流入する調質物5から夾雑物が十分に沈殿分離する位置に、搬出管16の一端を接続する。

50

【0033】

さらに、搬出管16には、一端が第3の開閉弁14および搬出ポンプ15の間に位置して接続され、他端が調質槽3の投入口に連通して接続する循環ポンプ18を備えた循環管19が接続されている。そして、調質槽3の移送管7、分離槽8、搬出管16および循環管19にて、調質液を調質槽3に返送して循環させる循環手段20が構成されている。なお、この調質液の循環は、流速が0.5m/秒以下となるようにする。すなわち、循環流速が0.5m/秒より速くなると、重質の夾雑物の除去率が大きく低減してしまうためである。

【0034】

このとき、循環ポンプ18として例えば2軸ロータリーポンプなどを用いて循環させる調質液を搬送しつつ破碎する構成のものを用いるなど、循環手段20に破碎する構成が設けら

10

【0035】

また、循環手段20を構成する循環管19には、循環される調質液に水を添加して所定の水分量、例えば含水率が85%~90%となるように水を供給する水供給手段としての水供給管21が接続されている。なお、含水率が85%より少なくなると攪拌および後工程への搬送が困難となるとともにメタン発酵の際の有機物の分解性が低下し、含水率が90%より多くなると濃度が低下して後工程でのメタン発酵の効率が低下するため、含水率を約85%~約90%程度に設定する。

【0036】

20

そして、搬出管16には、循環手段20にて循環されない調整液をメタン発酵処理するための図示しないメタン発酵槽に接続されている。

【0037】

次に、上記実施の形態の動作を図面を参照して説明する。

【0038】

まず、収集された有機性廃棄物は、破碎装置1の二軸式破碎機にて約2cm~4cm程度まで破碎される。なお、有機性廃棄物中の野菜屑などの有機物は2cm~4cm程度に破碎され、ビニール物やプラスチック物などの軽量の夾雑物はこれより若干大きな紐状に破碎される。

【0039】

30

そして、この破碎された有機性廃棄物は、分別装置2のトロンメルに順次投入され、特に紐状に破碎された重量の軽い軽質の夾雑物はトロンメルの通孔を通過できず、夾雑物としてトロンメルの内周側から排出され、2cm~4cm程度に破碎された有機物は通孔を通過して破碎物として回収され、夾雑物と破碎物とに分離される。なお、夾雑物は、別途固形燃料などに加工されたり、焼却処分される。

【0040】

さらに、破碎物は、調質槽3内に循環された調質液とともに順次投入され、可溶化率が約85%以上となるように、例えば30分以上図示しない加温手段にて加温されつつパルパ型スクルー攪拌機4にて攪拌混合され、スラリー状の調質物5に調質される。

【0041】

40

次に、調質物5は、順次自重により調質槽3から渦巻き状に排出口から排出され、順次移送管7を介して分離槽8に渦巻き状に流入する。この調質物5の渦流により、重量の重い重質の夾雑物が分離槽8の内周面に槽用に外周側に位置し、残存する重量の軽い軽量の夾雑物や有機物を中心側に位置する状態となり、重質の夾雑物は次第に分離槽8の底部の沈殿部9に沈殿し、有機物および軽質の夾雑物は渦の中心部分で渦流を形成する。

【0042】

そして、適宜洗浄手段の洗浄水供給管10から水が渦流方向に沿って供給されて沈殿部9に沈殿する重質の夾雑物を洗浄して付着する有機物や軽質の夾雑物を洗い流して渦流中に巻き上げるとともに、付着する有機物と軽質の夾雑物とを分離する。なお、この洗浄水として供給される水は、上述した所定の含水率の範囲内となるように供給される。そして、

50

沈殿部 9 に沈殿した重質の夾雑物は、第 2 の開閉弁 11 の開成により夾雑物排出管 12 を介して排出され、別途建材などとして利用したり、埋め立てたりする。

【 0 0 4 3 】

さらに、渦流を形成する上澄み液である調質液は、搬出ポンプ 15 の駆動により順次搬出管 16 から分離槽 8 外に搬出され、一部は循環ポンプ 18 の駆動にて循環管 19 を介して順次調質槽 3 に返送されて循環され、残りは順次メタン発酵槽に搬送されてメタン発酵処理される。

【 0 0 4 4 】

そして、循環管 19 を介して循環される調質液は、水供給管 21 から上述した所定の含水率となる調質液に調質されるように水が適宜供給される。

10

【 0 0 4 5 】

次に、上記実施の形態の作用を図面を参照して説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、破碎刃のピッチが 2 cm の二軸式破碎機にて有機性廃棄物である給食センター及び仕出し屋から入手した厨芥を破碎して破碎物とし、この破碎物を容積が約 4.5 m^3 の調質槽 3 に投入し、含水率が 85 % となるように水を添加して 5 kw/m^3 の攪拌能力を有するパルパ型スクリュース攪拌機 4 にて適宜攪拌し、可溶化率の異なる調質物 5 を調質した。その結果を表 1 および図 3 に示す。

【 0 0 4 7 】

【表 1】

20

可 溶 化 率 (%)	COD _{c r} 回 収 率 (%)
6 8 . 5	5 7 . 7
7 6 . 5	6 7 . 8
8 2 . 5	9 0 . 5
8 8 . 5	9 5 . 7
9 0 . 2	9 6 . 3
9 4 . 5	9 7 . 1

30

【 0 0 4 8 】

これら表 1 および図 3 に示す結果から、可溶化率が 75 % を越えると急激に COD_{c r} 回収率が増大し、可溶化率が 85 % より高くなってもあまり COD_{c r} 回収率が変わらない状態となった。そして、メタン発酵処理において、分解生成されるメタンガスは、 $0.35 \text{ リットル (CH}_4) / \text{g COD}_{c r}$ で COD 量により生成量がほぼ決定する。このため、COD_{c r} 回収率の上昇が望めなくなる可溶化率が 85 % 以上とすることにより、効率よくメタン発酵処理できることがわかる。

【 0 0 4 9 】

また、調質の際の攪拌混合として、従来の垂下型スクリュース攪拌機とパルパ型スクリュース攪拌機 4 とを用い、同程度の可溶化率となるまでの時間を測定した。その結果を表 2 に示す。

40

【 0 0 5 0 】

【表 2】

攪拌方式	垂下型	パ ル パ 型	
		循環無し	循環有り
攪拌時間〔時間〕	8	2	0.5
可溶化率〔%〕	88.7	89.1	88.5

【0051】

この表2に示す結果から、パルパ型スクリュースクレーン攪拌機4を用いた場合の方が短時間で良好な可溶化率の調質物5に調質でき、さらに循環させた方がさらに短時間で調質できるこ

10

【0052】

そして、パルパ型スクリュースクレーン攪拌機4と循環との関係を、表3および図4に示す。

【0053】

【表3】

経過時間 〔分〕	可 溶 化 率〔%〕	
	循環無し	循環有り
0	70.2	68.5
10	74.3	76.5
20	76.2	82.5
30	78.4	88.5
60	84.5	90.2
120	89.1	94.5

20

【0054】

これら表3および図4に示す結果から、同一のパルパ型スクリュースクレーン攪拌機4を用いて攪拌混合しても、循環しない場合には攪拌時間が経過するにしたがって略一様に可溶化率が

30

【0055】

一方、ドラムスクリーンにて特に重質の夾雑物を除去する際のドラムスクリーンへの調質物5の流入速度と夾雑物の除去率との関係について測定した。その結果を表4および図5に示す。

【0056】

【表4】

40

循環流速	重量物除去率〔％〕	
	循環有り	循環無し
0.2	89.2	73.2
0.5	87.3	72.3
0.8	72.2	61.2
1	68.5	50.2
1.5	52.3	40.2

10

【0057】

これら表4および図5に示す結果から、循環する場合の夾雑物の除去率が循環しない場合に比して十数％以上良好であるとともに、流入速度が0.5 m／秒を越えると急激に夾雑物の除去率が低下することがわかった。そして、本実施例の場合、連続処理が可能となることから、図1および図2に示す実施の形態のように、100％の調質物5が流入する分離槽8における循環流速は、0.5 m／秒以下とすることにより、効率よく夾雑物を除去できることがわかる。

【0058】

次に、上記厨芥を有機性廃棄物として、午前9時から午後5時までの就業時間内で20 t／日の有機性廃棄物を調質する際のタイムスケジュールと装置規模との関係について説明する。なお、実際の処理は午後4時まで終了し、残りの1時間を片付けなどの予備時間とする。また、厨芥の固形分の濃度は、約20 wt％である。さらに、調質としては、含水率が約85％で可溶化率が約85％となるようにする。

20

【0059】

そして、1日に1バッチで処理する構成として、図10に示す構成、すなわち厨芥を供給コンベヤ31によりハンマーミルなどの破碎装置32に搬送し、この破碎装置32にて破碎した厨芥をコンベヤ33にてトロンメルなどの分別装置34に搬送して軽質の夾雑物を除去した後、搬送コンベヤ35にて3 kW／m³の攪拌能力を有する垂下型攪拌翼を有した攪拌装置36を備えた調質槽37に搬送し、水分を適宜添加しつつ攪拌混合して調質し、調質した調質物である厨芥を搬送ポンプ38にてメタン発酵槽へ搬出する構成を用いる。

30

【0060】

また、1日に2バッチで処理する構成として、図12に示す構成、すなわち供給コンベヤ41にて搬送した厨芥をスクリーミルなどの破碎装置42にて破碎し、この破碎した厨芥を搬送コンベヤ43にて5 kW／m³の攪拌能力を有するパルパ型攪拌装置44を備えた調質槽45に搬送し、水分を適宜添加しつつ攪拌混合して調質し、調質した調質物である厨芥を搬送ポンプ46にてメタン発酵槽へ搬出する構成を用いる。

【0061】

さらに、連続処理としては、図1および図2に示す実施の形態の分離槽8の代わりに、夾雑物除去手段としてのドラムスクリーン23およびスクリープレス24を設けたもの、すなわち、図6に示すように、調質槽3から導出する移送管7に、調質物5中の夾雑物を除去するドラムスクリーン23を接続するとともに、ドラムスクリーン23にて固液分離により生じた汚泥分をさらに固液分離するスクリープレス24を接続し、ドラムスクリーン23およびスクリープレス24にて固液分離にて固液分離した濾液を一部循環させつつメタン発酵処理槽に搬出する構成を用いる。なお、パルパ型攪拌装置の攪拌能力は図6に示す構成および図12に示す構成のものは同一とする。

40

【0062】

そして、図10に示す構成の装置にて1バッチ／日で就業時間内に調質を終了させるためには、図11に示すように、午後3時30分までに調質が終了し、かつ所定の性状の調質物5が得られるために昼の12時までに厨芥の投入を停止して、午前10時30分から

50

調質を開始する必要がある。このため、20 t／日の厨芥を処理するためには、6.7 t／Hを投入することとなる。また、固形分が20 wt%の厨芥を含水率が85%となるように水を添加すると、調質する量は約25 tとなる。このため、調質物5の比重は約1程度であるので、調質槽37の容積は約25 m³ 必要となる。また、約25 m³ の厨芥を攪拌混合するためには、25 [m³] × 3 [kW/m³] から約75 kW必要となることがわかる。

【0063】

さらに、図12に示す構成の装置にて2バッチ／日で就業時間内に調質を終了させるためには、図13に示すように、1バッチ目の厨芥の投入開始が9時からで、2バッチ目が同様に午後3時30分までに調質が終了し、かつ所定の性状の調質物5が得られるために午後1時30分までに厨芥の投入を停止して、午後1時15分から調質を開始する必要がある。このため、1バッチ目は、午前10時に厨芥の投入を停止して午前9時45分から調質を開始して昼の12時に調質を終了させ、1バッチ目が終了する午後12時30分から2バッチ目の厨芥の投入を開始し、午後1時30分までに厨芥の投入を停止して、午後1時15分から調質を開始することとなる。

10

【0064】

そして、20 t／日の厨芥を処理するためには、10 t／Hずつ投入することとなるので、固形分が20 wt%の厨芥を含水率が85%となるように水を添加すると、調質する量は約12.5 tずつとなることから、調質槽45の容積は約12.5 m³ 必要となる。また、約12.5 m³ ／バッチの厨芥を攪拌混合するためには、12.5 [m³] × 5 [kW/m³] から約62.5 kW必要となることがわかる。

20

【0065】

一方、調質液が循環する本実施例の連続式のものでは、図7に示すように、就業時間内に調質を終了させるためには、午後3時30分までに調質が終了するとともに、所定の性状の調質物5が得られるためには、午後2時30分までに厨芥の投入を終了する必要がある。このため、20 t／日の厨芥を処理するためには、午前9時から連続的に3.6 t／m³ で投入することとなるので、固形分が20 wt%の厨芥を含水率が85%となるように水を添加すると、調質する量は約4.5 m³ となることから、調質槽3の容積は4.5 m³ でよいことになる。また、4.5 m³ の厨芥を攪拌混合するためには、4.5 [m³] × 5 [kW/m³] から約22.5 kWでよいことになる。

【0066】

30

したがって、調質物5を循環させ連続処理可能となるとともに調質時間が短縮されることにより、調質槽3の容積を大きく低減でき、装置の小型化が容易にできるとともに、攪拌混合のための負荷が低減し、攪拌混合のための単位時間辺りのエネルギーを低減でき、効率よくメタン発酵のための前処理である調質ができることがわかる。

【0067】

このように、所定の水分量となるように適宜水を添加し所定の可溶化率となるように攪拌混合しつつ循環してメタン発酵処理するための調質液を調質するため、順次有機性廃棄物が投入されても短時間で略均一に調質できるので、例えば調質するための容積が大きい槽を用いて順次投入される有機性廃棄物を長時間滞留させて略均一に調質する必要がなく、連続的に効率よく有機性廃棄物を調質できる。

40

【0068】

また、破碎された有機性廃棄物の破碎物を投入する調質槽3の上部に、調質槽3の底部から引き抜いた調質物5の調質液を返送して循環させるため、調質槽3内で廃棄物および調質液の投入による攪拌が生じるとともに、破碎物が既に調質された調質液とともに投入されるため、短時間で容易に略均一に調質できる。

【0069】

さらに、有機性廃棄物をあらかじめ破碎して調質するため、短時間で容易に略均一に調質できる。

【0070】

そして、この有機性廃棄物の破碎は、破碎刃が軸方向で互いに重なり合う二軸を有した

50

二軸式破砕機を用いるため、簡単な構造で有機性廃棄物を夾雑物とともに破砕できるとともに、ビニール物やプラスチック物などの軽質の夾雑物は有機物と異なる形状で大きな寸法となる紐状に破砕でき、これらビニール物やプラスチック物などを容易に分離除去できる。

【0071】

また、循環する調質液に水を添加して所定の水分量に調質するため、短時間で容易に略均一に調質できる。

【0072】

さらに、調質する前にあらかじめ夾雑物を除去するため、調質槽3に投入される破砕物中の夾雑物の割合が低減し、調質槽3での攪拌混合および循環手段20による循環のためのエネルギーを有機物の攪拌混合および循環に効率よく利用でき、効率よく調質できる。

10

【0073】

そして、この夾雑物の除去にトロンメルを用いるため、簡単な構造で容易に夾雑物を除去できる。

【0074】

そしてさらに、調質した調質物5をメタン発酵処理する前にあらかじめ混入する特に重質の夾雑物を分離除去するため、後段でのメタン発酵処理の際の負荷を低減するとともに、メタン発酵処理に供される調質液中の有機物の割合が増大して効率よくメタン発酵処理できる。そして、調質により、夾雑物と有機物との分離性が増大している状態であるため、容易に夾雑物を分離除去でき、有機性廃棄物の処理効率を増大できる。

20

【0075】

また、メタン発酵に供される調質された調質液の水分量の調整に添加する水として、分離した夾雑物を洗浄水供給管10から供給される水により洗浄して得られる洗浄排水を一部に用いるため、洗浄排水を別途処理する工程が不要となり、夾雑物に付着して除去された有機物が洗浄排水として系外に排出されることなく効率よくメタン発酵処理に供されるとともに、水を有効利用でき、有機性廃棄物の処理効率を向上できる。

【0076】

なお、上記実施の形態において、調質槽3にて調質した調質物5を分離槽8にて夾雑物を除去し、得られた調質液を調質槽3に返送して循環する構成について説明したが、例えば調質槽3内から引き抜いた調質物5を調質槽3の上部に返送したり、調質物5を分別装置2のトロンメルに返送したり、調質液をトロンメルに返送するなどしてもよい。ここで、分別装置に返送することにより、残存する特に軽質の夾雑物をさらに分離除去でき、攪拌効率、循環効率、メタン発酵処理効率などを向上できる。

30

【0077】

また、調質物5を分離槽8により混入する夾雑物を分離除去して説明したが、例えば図6に示すように、ドラムスクリーン23およびスクリープレス24を用いたり、図8および図9に示すように、複数の分離槽8a、8bを接続したり、調質槽3の排出口にスクリーンなどの夾雑物除去手段を配設し、夾雑物のみスクリーンにて捕捉して調質槽の底部に滞積させ、調質液のみ調質槽3の外部に排出可能とし、滞積した夾雑物は別途掻き出したり、吸い出すなど、いずれの構成の夾雑物除去手段を用いてもよい。

40

【0078】

なお、図6に示す構成によれば、残存する軽質の夾雑物をも除去できる。また、図8および図9に示すように、後段の分離槽8bの容積や流入する開口の径寸法を大きくするなどして後段の分離槽8b内に生じる渦流の流速を低減させ、砂なども底部に沈殿除去できるようにしてもよい。

【0079】

また、同様に、調質前に夾雑物を除去する除渣手段も、トロンメルに限らず、いずれの構成のものでもよい。

【0080】

一方、調質槽3に設けた攪拌手段としては、パルパ型スクリー攪拌機4に限らず、例

50

えば垂下型スクリー搅拌機など、いずれの構成のものでもできる。なお、パルパ型スクリー搅拌機4を用いることにより、短時間で所定の可溶化率に搅拌混合でき、処理効率を向上できる。

【0081】

【発明の効果】

請求項1記載の有機性廃棄物処理方法によれば、順次有機性廃棄物が投入されても短時間で略均一に連続的に調質でき、例えば調質するための容積が大きい槽を用いて順次投入される有機性廃棄物を長時間滞留させて略均一に調質する必要がなく、連続的に効率よく有機性廃棄物の調質ができるとともに、略均一な組成に調質するまでの時間を短縮でき、処理効率を向上できる。さらに、有機性廃棄物を調質する前に夾雑物を除去するため、調質の際の搅拌混合および循環のためのエネルギー損失を低減でき、効率よく調質できる。また、添加する水として、有機性廃棄物を循環する際に除去する夾雑物を洗浄して得られる洗浄排水を用いるため、洗浄排水を別途処理する工程が不要となり、夾雑物に付着する有機性廃棄物を洗浄排水として系外に排出することなく効率よくメタン発酵処理できるとともに、水を有効利用でき、処理効率を向上できる。

10

【0082】

請求項2記載の有機性廃棄物処理方法によれば、請求項1記載の有機性廃棄物処理方法の効果に加え、搅拌混合されている有機性廃棄物を貯留槽の下部から引き抜いて新たに有機性廃棄物が投入される貯留槽の上部に返送して循環するため、略均一な調質が短時間で容易にできる。

20

【0083】

請求項3記載の有機性廃棄物処理方法によれば、請求項1または2記載の有機性廃棄物処理方法の効果に加え、メタン発酵処理する前に夾雑物を除去するため、調質により有機性廃棄物と夾雑物との分離性が増大している状態となっており、夾雑物を効率よく容易に除去でき、後段でのメタン発酵処理のためのエネルギー損失を低減でき、メタン発酵処理の負荷を低減でき、メタン発酵処理の効率を向上できる。

【0084】

請求項4記載の有機性廃棄物処理装置によれば、順次有機性廃棄物が投入されても短時間で略均一に連続的に調質でき、例えば調質するための容積が大きい槽を用いて順次投入される有機性廃棄物を長時間滞留させて略均一に調質する必要がなく、連続的に効率よく有機性廃棄物の調質ができるとともに、略均一な組成に調質するまでの時間を短縮でき、処理効率を向上できる。さらに、有機性廃棄物を調質する前に夾雑物を除去するため、調質の際の搅拌混合および循環のためのエネルギー損失を低減でき、効率よく調質できる。また、水供給手段は、洗浄手段にて除去した夾雑物を洗浄して生じる洗浄排水を水として利用するため、洗浄排水を別途処理する工程が不要となり、夾雑物に付着した有機性廃棄物が洗浄排水として系外に排出されることなく効率よく処理できるとともに、水を有効利用でき、処理効率を向上できる。

30

【0085】

請求項5記載の有機性廃棄物処理装置によれば、請求項4記載の有機性廃棄物処理装置の効果に加え、循環手段は貯留槽の底部から有機性廃棄物を引き抜いて貯留槽の有機性廃棄物が投入される投入口を開口する上部に返送するため、略均一な調質が短時間で容易にできる。

40

【0086】

請求項6記載の有機性廃棄物処理装置によれば、請求項4または5記載の有機性廃棄物処理装置の効果に加え、貯留槽に投入する有機性廃棄物を除渣手段にてあらかじめ夾雑物を除去するため、調質の際の搅拌手段による搅拌混合および循環手段による循環のためのエネルギー損失を低減でき、効率よく調質できる。

【0087】

請求項7記載の有機性廃棄物処理装置によれば、請求項4ないし6いずれか一記載の有機性廃棄物処理装置の効果に加え、調質した有機性廃棄物を排出する排出口を閉塞して夾

50

雑物除去手段のスクリーンを設けたため、調質した有機性廃棄物を搬出する際にスクリーンにて混入する夾雑物を除去でき、装置の小型化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の一形態の有機性廃棄物を調質する構成を示す調質槽近傍のブロック図である。

【図 2】 同上有機性廃棄物を調質する構成を示すブロック図である。

【図 3】 同上可溶化率と COD_{Cr} 回収率との関係を示すグラフである。

【図 4】 同上攪拌経過時間と可溶化率との関係を示すグラフである。

【図 5】 同上夾雑物除去手段への流入速度と重質夾雑物の除去率との関係を示すグラフである。

10

【図 6】 本発明の他の実施の形態の有機性廃棄物を調質する構成を示すブロック図である。

【図 7】 同上調質のタイムスケジュールを示す説明図である。

【図 8】 本発明のさらに他の実施の形態の有機性廃棄物を調質する構成を示す分離槽近傍のブロック図である。

【図 9】 同上分離槽の接続状態を示す説明図である。

【図 10】 従来例の有機性廃棄物を調質する構成を示すブロック図である。

【図 11】 同上調質のタイムスケジュールを示す説明図である。

【図 12】 従来例の他の有機性廃棄物を調質する構成を示すブロック図である。

【図 13】 同上調質のタイムスケジュールを示す説明図である。

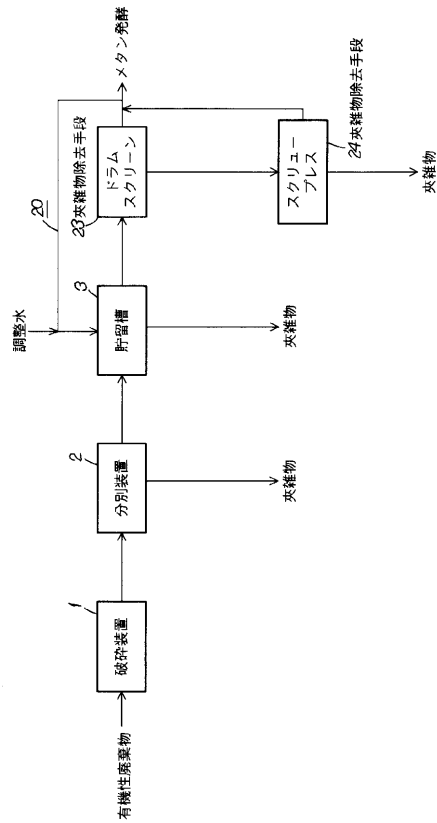
20

【符号の説明】

- 2 除渣手段としての分別装置
- 3 貯留槽としての調質槽
- 4 攪拌手段としてのパルパ型スクリュースクリュー攪拌機
- 8, 8a, 8b 夾雑物除去手段としての分離槽
- 10 洗浄手段としての洗浄水供給管
- 20 循環手段
- 21 水供給手段としての水供給管
- 23 夾雑物除去手段としてのドラムスクリーン
- 24 夾雑物除去手段としてのスクリュースプレス

30

【図 6】

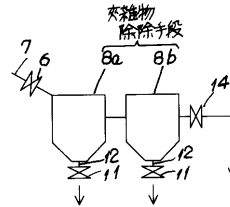


【図 7】

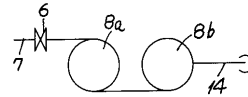
<連続処理の場合>

	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	必要能力
投 入							3.6ton/H
破 碎 装 置							3.6ton/H
トロンメル							3.6ton/H
調 質 槽							4.5m³
移送ポンプ							4.5m³/H
ドラムスクリーン							4.5m³/H
スクリーンプレス							0.5ton/H

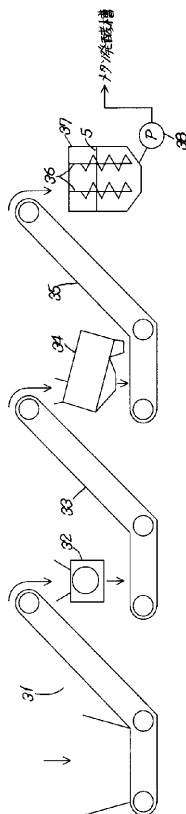
【図 8】



【図 9】



【図 10】

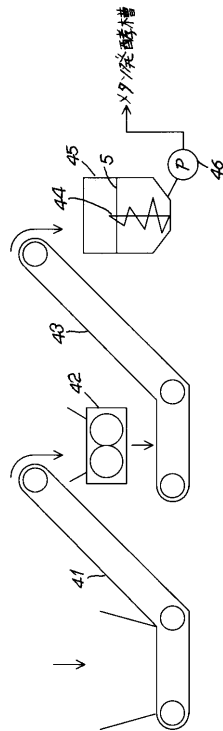


【図 11】

<1日1バッチの場合>

	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	必要能力
投 入							6.7ton/H
破 碎 装 置							6.7ton/H
トロンメル							6.7ton/H
調 質 槽							25.0m³
移送ポンプ							8.3m³/H
ドラムスクリーン							8.3m³/H
スクリーンプレス							0.8ton/H

【図 1 2】



【図 1 3】

< 1日2バッチの場合 >

	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	必要能力
投 入	■			■			10.0ton/H
破 砕 装 置	■			■			10.0ton/H
トロンメル	■			■			10.0ton/H
調 質 槽	■	■	■		■	■	12.5m ³
移送ポンプ		■	■		■	■	8.3m ³ /H
ドラムスクリーン		■	■		■	■	8.3m ³ /H
スクリーンプレス		■	■		■	■	0.8ton/H

フロントページの続き

審査官 小久保 勝伊

- (56)参考文献 特開昭60-118293 (JP, A)
特開平05-194068 (JP, A)
特公昭47-020514 (JP, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B09B 3/00 ZAB
C02F 11/04