

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6431473号
(P6431473)

(45) 発行日 平成30年11月28日 (2018.11.28)

(24) 登録日 平成30年11月9日 (2018.11.9)

(51) Int.Cl.

F I

B 0 9 B 5/00 (2006.01)
B 0 9 B 3/00 (2006.01)
C 0 2 F 11/04 (2006.01)
C 0 2 F 11/00 (2006.01)
A 2 3 K 10/26 (2016.01)

B 0 9 B 5/00 Z A B P
B 0 9 B 3/00 3 O 3 M
B 0 9 B 3/00 3 O 4 M
C 0 2 F 11/04 A
C 0 2 F 11/00 C

請求項の数 4 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-254345 (P2015-254345)
(22) 出願日 平成27年12月25日 (2015.12.25)
(65) 公開番号 特開2017-113728 (P2017-113728A)
(43) 公開日 平成29年6月29日 (2017.6.29)
審査請求日 平成29年9月8日 (2017.9.8)

(73) 特許権者 592141927
三井 E & S 環境エンジニアリング株式会社
東京都中央区築地五丁目6番4号
(74) 代理人 100101340
弁理士 丸山 英一
(72) 発明者 竹村 昇
東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造
船環境エンジニアリング株式会社内
(72) 発明者 滴留 憲二
福岡県大牟田市小浜町1-2-1 三井造
船環境エンジニアリング株式会社内
審査官 吉岡 沙織

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド有機物製造設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生ごみを含む有機性廃棄物を固形状有機性廃棄物とスラリー状有機性廃棄物とに分離する固液分離機と、

前記固形状有機性廃棄物を油温減圧脱水処理して動物用飼料の原料又はコンポスト原料を生成する飼料等製造設備と、

前記スラリー状有機性廃棄物をメタン発酵してバイオガスを生成するメタン発酵処理設備と、を備え、

前記有機性廃棄物を前記固液分離機に送る際に、前記有機性廃棄物中に含まれるN-ヘキサン抽出物質とは別に、前記有機性廃棄物に油を添加することを特徴とするハイブリッド有機物製造設備。

【請求項2】

前記有機性廃棄物100重量部に対して、油を2～6重量部添加することを特徴とする請求項1記載のハイブリッド有機物製造設備。

【請求項3】

前記有機性廃棄物に添加する油が、前記油温減圧脱水処理に用いられる廃食油、あるいは前記油温減圧脱水処理系を循環する媒体油から選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする請求項1又は2記載のハイブリッド有機物製造設備。

【請求項4】

生ごみを含む有機性廃棄物を前記固液分離機に送る過程で、加温することを特徴とする

10

20

請求項 1～3 の何れかに記載のハイブリッド有価物製造設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生ごみを含む有機性廃棄物を固形分とスラリーに固液分離し、その固形分を油温減圧脱水処理して飼料等を生成する飼料等製造設備と、スラリーをメタン発酵処理してバイオガスを生成するメタン発酵処理設備とを備えたハイブリッド有価物製造設備に関し、より詳しくは、バイオガスの生成量が増加するハイブリッド有価物製造設備に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、特許文献 1 には、有機性廃棄物を脱水処理する方法として、油温減圧脱水処理方法が開示されている。また特許文献 2 には、生ごみのような有機性廃棄物を油温減圧脱水処理方法が開示されている。その方法は、クッカー内の加熱油に投入した有機性廃棄物を負圧状態で加熱して脱水処理するものである。

【0003】

従って、このような油温減圧脱水により、生ごみのような有機性廃棄物から、飼料を製造することが可能となる。

一方、生ごみのような有機性廃棄物を嫌気性メタン発酵処理して、メタンガスを生成する手法も知られている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平6-71298号公報

【特許文献 2】特開2008-272679号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本願出願人は、生ごみ等を油温減圧脱水処理すると共にメタン発酵処理する、いわゆるハイブリッド有価物製造設備を開発している。油温減圧脱水処理により、生ごみを飼料化できると共に、メタン発酵処理により発生するバイオガスを用いて発電を行うことができるなどその優れた有用性に注目されている。バイオガスには、メタンガス、炭酸ガス、硫化水素等が含まれる（BGPガスとも言う）。

30

【0006】

ハイブリッド有価物製造設備の中で、メタン発酵処理によるバイオガスの発生量を増加させる手法を検討した結果、当業者の予想を超えて増量できることがわかった。

そこで、本発明の課題は、ハイブリッド有価物製造設備のメタン発酵処理によるバイオガスの発生量を増加させることができるハイブリッド有価物製造設備を提供することにある。

【0007】

40

また本発明の他の課題は、以下の記載によって明らかとなる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題は、以下の各発明によって解決される。

【0009】

1. 生ごみを含む有機性廃棄物を固形状有機性廃棄物とスラリー状有機性廃棄物とに分離する固液分離機と、

前記固形状有機性廃棄物を油温減圧脱水処理して生ごみを含む有機性廃棄物を固形状有機性廃棄物とスラリー状有機性廃棄物とに分離する固液分離機と、

前記固形状有機性廃棄物を油温減圧脱水処理して動物用飼料の原料又はコンポスト原料

50

を生成する飼料等製造設備と、

前記スラリー状有機性廃棄物をメタン発酵してバイオガスを生成するメタン発酵処理設備と、を備え、

前記有機性廃棄物を前記固液分離機に送る際に、前記有機性廃棄物中に含まれるN-ヘキサン抽出物質とは別に、前記有機性廃棄物に油を添加することを特徴とするハイブリッド有価物製造設備。

2. 前記有機性廃棄物100重量部に対して、油を2～6重量部添加することを特徴とする前記1記載のハイブリッド有価物製造設備。

3. 前記有機性廃棄物に添加する油が、前記油温減圧脱水処理に用いられる廃食油、あるいは前記油温減圧脱水処理系を循環する媒体油から選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする前記1又は2記載のハイブリッド有価物製造設備。

4. 生ごみを含む有機性廃棄物を前記固液分離機に送る過程で、加温することを特徴とする前記1～3の何れかに記載のハイブリッド有価物製造設備。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ハイブリッド有価物製造設備のメタン発酵処理によるバイオガスの発生量を増加させることができるハイブリッド有価物製造設備を提供できる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明のハイブリッド有価物製造設備の一例を示す説明図

【図2】図1に示す設備の主な設備のブロック図（図2の上段）と、その実験結果（下段）

【図3】比較例を示すブロック図（図3の上段）と、その実験結果（下段）

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面に基づいて、本発明を実施するための形態について説明する。

図1は、本発明のハイブリッド有価物製造設備の一例を示す説明図である。

【0013】

本発明において、有機性廃棄物に含まれる生ごみとしては、家庭、レストラン、食品工場等から排出される野菜屑、調理かす、残飯などが含まれる。

生ごみを含む有機性廃棄物には、上記以外に、食品残渣、食品加工残渣、農業残渣、緑農廃棄物、動植物性残渣、畜産廃棄物、醸造かす、発酵かす、廃弁当、有機性汚泥、動物糞尿、し尿等を含んでもよい。

【0014】

生ごみを含む有機性廃棄物（以下、生ごみ等という。）は、原料ホッパー1に受け入れられる。原料ホッパー1から生ごみ等は、破碎機2に送られる。破碎機2は、生ごみ等に含まれる比較的大きな固形物を破碎して断片化すると共に、金属、プラスチック等の不適物を分別して除去する。

【0015】

次いで、生ごみ等は固液分離機3に供される。生ごみ等は、固液分離機3で固形状物とスラリー状物質とに分離される。固液分離機3としては、スクリュूपレスを好ましく用いることができる。以下、固液分離機としてスクリュूपレスを用いた場合について説明する。

【0016】

スクリュूपレス3で分離されたスラリー状生ごみ等は、図示しないスラリー貯留タンクに貯留される。

【0017】

一方、スクリュूपレス3で分離された固形状生ごみ等は、予備処理タンク4に導入される。予備処理タンク4では、廃食用油などの油を入れた油計量タンク5から媒体油を供

10

20

30

40

50

給している。固形状生ごみ等は、予備処理タンク４に導入され、予備加熱される。予備加熱用の熱源は、ボイラ６から供給される。

【００１８】

予備処理タンク４で予熱された固形状生ごみ等は、油温減圧脱水装置７に導入され、油温減圧脱水処理により脱水処理される。即ち、廃食用油などの油中において固形状生ごみ等を加熱及び減圧して、該固形状生ごみ等中の水を蒸気として除去する。

【００１９】

油温減圧脱水装置７において、固形状生ごみ等から放出された蒸気は、ミストキャッチャー８により捕集される。捕集された蒸気は、コンデンサー９に導入され、凝縮水が生成される。コンデンサー９では、冷却水が循環している。冷却水はクーリングタワー１０で冷却されている。

10

コンデンサー９で生成された凝縮水は、排水処理設備１１で処理される。

【００２０】

油温減圧脱水装置７で脱水され、得られた有価物は、油分離機１２に導入され、油が分離される。分離された油は、油タンク１３に貯留される。油タンク１３に貯留された油は、媒体油として前記油計量タンク５に戻される。

油分離機１２を経た有価物は、搾油機１４に導入され、更なる油分が分離される。ここで分離された油分も、油タンク１３に貯留される。搾油機１４としては、スクリュープレスを用いることができる。

【００２１】

20

搾油機１４で油分離された有価物は、ハンマーミル１５で粉碎処理され、シフター１６で夾雑物が除去される。

以上のようにして得られた有価物は、製品ホッパー１７に受け入れられ、動物用飼料の原料やコンポスト原料として用いることができる。

【００２２】

一方、スクリュープレス３で分離されたスラリー状生ごみ等は、可溶化槽２０に送られ、可溶化処理が行われる。可溶化処理されたスラリー状生ごみ等は、嫌気性発酵槽２１に導入され、嫌気発酵処理に供される。

嫌気発酵処理は、メタン発酵処理等のようにバイオガスを生成する処理であることが好ましい。

30

嫌気性発酵槽２１には、ミストキャッチャー８、コンデンサー９で生成された凝縮水を添加することも好ましい。

【００２３】

嫌気発酵処理に伴って生成した消化液は、消化液貯留槽２２に貯留され、排水処理設備１１に送られ、処理される。消化液は、排水処理設備１１に入る前に、脱水機２６によって脱水汚泥と消化液に分離される。

【００２４】

本発明では、前述のように、油温減圧脱水処理施設から排出される排水と、メタン発酵処理施設で排出される消化液廃水を合流させて一つの排水処理設備１１（活性汚泥処理施設）で処理することが好ましい。

40

【００２５】

このようなハイブリッドによる排水処理を行うと、ＢＯＤとＮのバランス比（Ｃ／Ｎ比）が３程度と適切になり、Ｃ／Ｎ比を３程度にするために、活性汚泥処理施設へメタノール注入することは不要になるか又は減少させることができる効果がある。

【００２６】

嫌気性発酵槽２１で生成したバイオガスは、必要により設けられる脱硫設備２３で脱硫処理される。処理されたバイオガスは、ガスホルダー２４に貯留される。

【００２７】

貯留されているバイオガスは、発電機２５に供給して、電気を得ることができる。かかる電気は売電できる有価物である。前述の油温減圧脱水処理施設で得られる飼料も有価物

50

であり、本発明のハイブリッドにより、有価物を増大させる効果がある。

【0028】

バイオガスは、ボイラ6の燃料として利用して熱を回収することもできる。回収した熱は、例えば予備処理タンク4や油温減圧脱水装置7の熱源として好適に用いることができる。

【0029】

本発明のハイブリッド有価物製造設備は、油温減圧脱水処理とメタン発酵処理を組み合わせたがゆえに、油温減圧脱水処理施設の必要蒸気量の低減を可能とする効果がある。すなわち、生ごみ等を固形分とスラリーに固液分離すると、固形分の含水率は、スラリーが除去された分だけ含水率が低下し、油温減圧脱水処理施設における脱水に要する必要蒸気量を低減することができる。

10

【0030】

本発明では、生ごみ等をスクリープレス3に送る際に、生ごみ等中に含まれるN-ヘキサン抽出物質とは別に、生ごみ等に油を添加する。

【0031】

本発明において、「生ごみ等をスクリープレス3に送る際に、」というのは、破碎機2からスクリープレス3に至るいずれの箇所ないし部位でもよいことを意味する。

油の添加位置として好ましいのは、破碎機2から固液分離機3への入り口で、生ごみ等に油を噴霧して添加することである。

【0032】

20

＜油添加の効果＞

生ごみ等は、スクリープレス3によって、固形状物とスラリー状物質とに分離されるが、油の添加によって、生ごみ等に含まれる油分可溶化成分をスラリー状物質側（液側）により移動（分配）させる。油分可溶化成分がスラリー状物質側（液側）に移動・分配すると、メタン発酵に供される物質が増加する。その結果としてバイオガスの発生量を増加させることができる。

【0033】

図1において、102は、油分離機12から油タンク13を介して油計量タンク5に戻される媒体油配管であり、101は、媒体油配管102から分岐させた油供給配管である。油供給配管101は、移送配管100に、媒体油を添加できるように構成されている。

30

【0034】

媒体油は、生ごみ等100重量部に対して、油を2～6重量部となるように添加することが好ましい。バイオガス中のメタンガス発生量を増量させることができるからである。

【0035】

本発明において、生ごみ等に添加する油は、廃食油が好ましく、より好ましくは油温減圧脱水処理に用いられる廃食油、あるいは油温減圧脱水処理系を循環する媒体油から選ばれる少なくとも1種であることが、ハイブリッド効果を発揮できて好ましい。

【0036】

本発明においては、生ごみ等を固液分離機に送る過程で、加温することが好ましい。これにより、油可溶化成分が増加し、バイオガス中のメタンガス発生量がさらに増加するからである。

40

【0037】

＜加温手法＞

加温手法としては、例えば、破碎機2からスクリープレス3への生ごみ等の移送配管100を加熱する手法を挙げることができる。移送配管100を加熱するには、移送配管100の外周にスチーム用ジャケットを被覆するように設けて、そのジャケットに加熱用のスチームを供給する手法が挙げられる。スチーム用ジャケットは、移送配管100の一部を被覆するものであってもよいし、全てを被覆するものであってもよい。

【0038】

加熱用のスチームは、外部から取得してもよいが、ミストキャッチャー8により捕集さ

50

れた蒸気を用いることもできる。その場合、コンデンサー 9 やクーリングタワー 10 の設置を省略できる可能性もある。スチーム用ジャケットから排出される水は、排水処理設備 11 で処理される。

【0039】

上記のスチーム加熱によって生ごみ等を 35℃～40℃の範囲に加熱することが好ましい。

【0040】

さらに、加熱手法としては、スクリュープレス 3 のスクリュ軸を加熱する手法でもよい。スクリュ軸内部にスチームや温水を通過せることによって、スクリュープレス 3 内で生ごみを含む有機性廃棄物を 35℃～40℃の範囲に加熱することができる。

なお、以上の態様において、上記のスチームに代えてボイラーレタンや発電機等から発生する熱を回収して得られる温水を用いることもできる。

【実施例】

【0041】

以下に、本発明の実施例について説明するが、本発明はかかる実施例により限定されない。

【0042】

(実施例 1)

図 1 に示すハイブリッド有機物製造設備を用いて、実験を行った。

図 2 には、図 1 に示す設備の主な設備のブロック図（図 2 の上段）と、実験結果（下段）を示した。実施例 1 では、生ごみ等を固液分離機に送る際に、生ごみ等中に含まれる N-ヘキサン抽出物質とは別に、生ごみ等に油を添加した。

油の添加量は、生ごみ等 100 重量部当たり、2 重量部とした。

実験場所は北海道で、実験期間は 2 か月とした。測定結果は、2 か月のデータの平均値とした。

分離液全体のバイオガス量は、42, 143 m³ / 月であったのに対して、油添加量分のバイオガス量は、69, 374 m³ / 月であった。

したがって、増加分は、ほとんど油可溶化成分による。

【0043】

(比較例 1)

実施例 1 において、油の添加を行わない以外は同様にして、図 1 に示すハイブリッド有機物製造設備を用いて、実験を行った。

図 3 には、ブロック図（図 3 の上段）と、実験結果（下段）を示した。

【0044】

<評価>

固液分離されたスラリー状有機性廃棄物当たりのガス発生量は、比較例 1 では 179 m³ / t-スラリー状有機性廃棄物投入量であった。

これに対して、油添加を行った実施例 1 では、固液分離されたスラリー状有機性廃棄物当たりのガス発生量は、195 m³ / t-スラリー状有機性廃棄物投入量であった。

【符号の説明】

【0045】

- 1：原料ホッパー
- 2：破碎機
- 3：固液分離機、スクリュープレス
- 4：予備処理タンク
- 5：油計量タンク
- 6：ボイラ
- 7：油温減圧脱水装置
- 8：ミストキャッチャー
- 9：コンデンサー

10

20

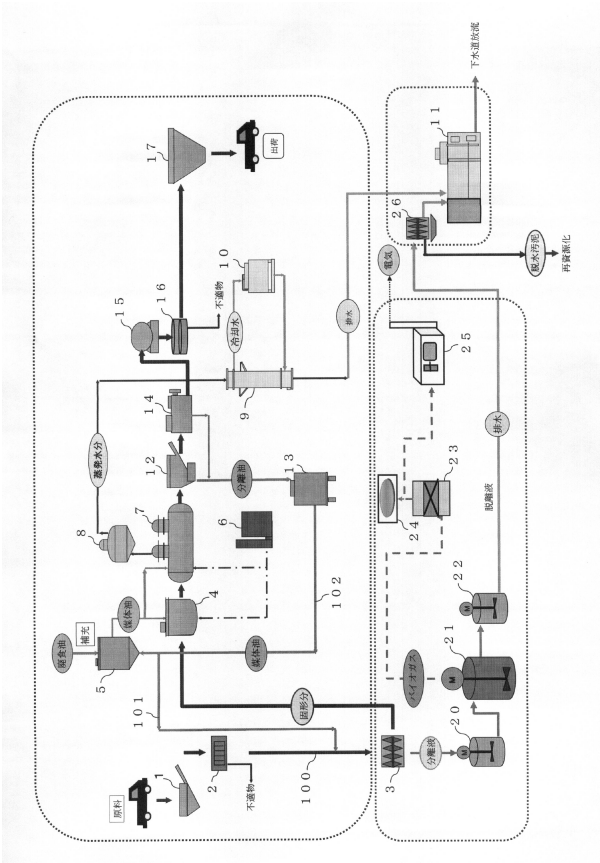
30

40

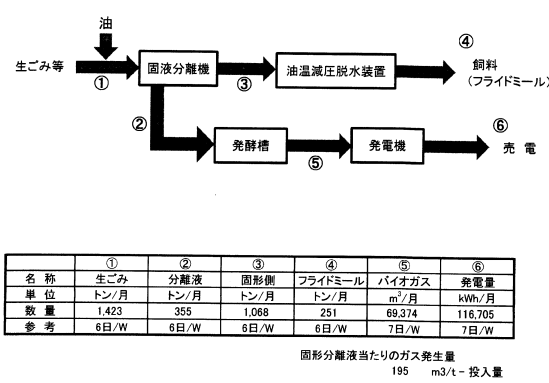
50

- 10：クーリングタワー
- 11：排水処理設備
- 12：油分離機
- 13：油タンク
- 14：搾油機
- 15：ハンマーミル
- 16：シフター
- 17：製品ホッパー
- 20：可溶化槽
- 21：嫌気性発酵槽
- 22：消化液貯留槽
- 23：脱硫設備
- 24：ガスホルダー
- 25：発電機
- 26：脱水機
- 100：移送配管
- 101：油供給配管
- 102：媒体油配管

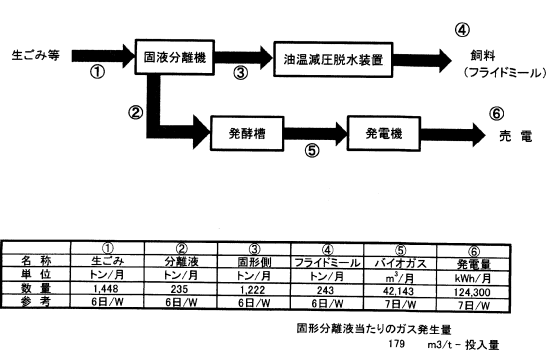
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
A 2 3 K	10/28	(2016.01)	A 2 3 K 10/26
A 2 3 K	10/37	(2016.01)	A 2 3 K 10/28
A 2 3 K	10/38	(2016.01)	A 2 3 K 10/37
			A 2 3 K 10/38

(56)参考文献 特開2004-049943 (JP, A)
特開2002-336825 (JP, A)
特開2006-348191 (JP, A)
特開昭63-030388 (JP, A)
国際公開第2012/160955 (WO, A1)
特開2003-019491 (JP, A)
特開2002-102828 (JP, A)
特開2005-279411 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 0 9 B
C 0 2 F 3 /、1 1 /
A 2 3 K
C 0 5 F
C 1 0 L 3 /