

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-187704

(P2006-187704A)

(43) 公開日 平成18年7月20日(2006.7.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO2F 11/04 (2006.01)	CO2F 11/04 A	4D004
CO2F 3/28 (2006.01)	CO2F 3/28 ZABZ	4D040
BO9B 3/00 (2006.01)	BO9B 3/00 C	4D059

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2005-534 (P2005-534)	(71) 出願人	000000239
(22) 出願日	平成17年1月5日 (2005.1.5)		株式会社荏原製作所
			東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
		(74) 代理人	100096415
			弁理士 松田 大
		(72) 発明者	米山 豊
			東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会
			社荏原製作所内
		(72) 発明者	築井 良治
			東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会
			社荏原製作所内
		Fターム(参考)	4D004 AA02 AA04 AC05 CA18 CB05
			CC11 DA03 DA06
			4D040 AA02 AA32 AA63
			4D059 AA01 AA03 AA07 BA12 BA13
			BA29 DA17 DA23 EB06

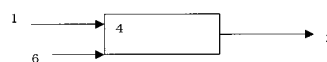
(54) 【発明の名称】 有機性廃水及び／又は有機性廃棄物のメタン発酵処理方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 セルロ - ス系炭水化物を含む有機性排水及び／又は有機性廃棄物を、高い有機物負荷において安定したメタン発酵処理できる方法と装置を提供する。

【解決手段】 セルロ - ス系炭水化物を含む有機性廃水及び／又は有機性廃棄物をメタン発酵処理する方法において、該メタン発酵処理を、硫酸イオンを含む無機塩又は該無機塩を含む有機物を添加して行うか、又は、加水分解・酸発酵処理を行なった後にタン発酵処理する方法において、該加水分解・酸発酵処理を、硫酸イオンを含む無機塩又は該無機塩を含む有機物を添加して行うこととしたものであり、前記メタン発酵処理は、50～60の高温で行うのがよく、また、前記無機塩又は該無機塩を含む有機物の添加は、プロピオン酸の生成が多くなった場合に行うのがよい。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セルロース系炭水化物を含む有機性廃水及び／又は有機性廃棄物をメタン発酵処理する方法において、該メタン発酵処理を、硫酸イオンを含む無機塩又は該無機塩を含む有機物を添加して行うことを特徴とするメタン発酵処理方法。

【請求項 2】

セルロース系炭水化物を含む有機性廃水及び／又は有機性廃棄物を、加水分解・酸発酵処理を行なった後にメタン発酵処理する方法において、該加水分解・酸発酵処理を、硫酸イオンを含む無機塩又は該無機塩を含む有機物を添加して行うことを特徴とするメタン発酵処理方法。

10

【請求項 3】

前記メタン発酵処理は、50～60 の高温で行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のメタン発酵処理方法。

【請求項 4】

前記無機塩又は該無機塩を含む有機物の添加は、プロピオン酸の生成が多くなった場合に行うことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載のメタン発酵処理方法。

【請求項 5】

セルロース系炭水化物を多く含む有機性廃水及び／又は有機性廃棄物を、メタン発酵槽又は加水分解・酸発酵槽とメタン発酵槽とで順次処理するメタン発酵処理装置において、前記メタン発酵槽又は加水分解・酸発酵槽に、硫酸イオンを含む無機塩又は該無機塩を含む有機物を添加する手段を有することを特徴とするメタン発酵処理装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、メタン発酵処理に係り、特に、下水汚泥、し尿汚泥、家畜糞尿、食品廃棄物及び紙パルプ工場の有機性廃棄物等の有機性廃水及び／又は有機性廃棄物をメタン発酵処理する方法と装置に関する。

【背景技術】

【0002】

セルロースを多く含む有機性廃棄物（有機物中のセルロースの含む割合が30%以上）としては、例えば、食品廃棄物ではコ・ヒ・粕、下水汚泥では最初沈殿地汚泥、家畜糞尿では牛糞尿等が挙げられる。

30

図4に、メタン発酵処理が進行するフロー概念図を示す。メタン発酵処理は、図4で示される逐次的な反応で進行する。セルロースのメタン発酵処理では、セルロースの加水分解（A1からA2）、プロピオン酸などの有機酸発酵（A2からA3）、酢酸からメタン菌によるメタンガスへの分解（A3からA4）となる。セルロース分解は、高温（50～55）のクロストリジウム（Clostridium）属の嫌気性菌により分解されやすい。ところが、加水分解から酸発酵工程でプロピオン酸の生成が顕著になると、メタン発酵まで反応が進みにくくなる。これは、次の理由による。

（1）プロピオン酸から酢酸への生物反応が進みにくい。

40

（2）有機酸生成に伴い、メタン発酵槽のpHが低下する。

後者は、特に炭水化物を多く含む有機性廃棄物のメタン発酵処理では良く起こる。

【0003】

この対策として、図5に示すようにメタン発酵処理水を循環して、アルカリ度の補給を行う方法、図6に示すようにメタン発酵槽にNaOHなどのアルカリ剤を補給するなどの方法があるが、有機酸生成量が多いと十分な対応ができない。

セルロースは、グルコースがグルコシド結合した多糖類で、メタン発酵処理では加水分解、酸発酵段階が反応律速となり、これらの微生物がセルロースを分解する過程で、プロピオン酸等の有機酸がメタン発酵槽で残存し、メタン発酵槽のpHが下がり、不安定なメタン発酵処理になることがしばしばあった。

50

【特許文献1】特開平11-207387号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上記従来技術の問題点を改善し、セルロース系炭水化物を多く含む有機性排水及び／又は有機性廃棄物を安定してメタン発酵処理できる方法と装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明では、セルロース系炭水化物を含む有機性廃水及び／又は有機性廃棄物をメタン発酵処理する方法において、該メタン発酵処理を、硫酸イオンを含む無機塩又は該無機塩を含む有機物を添加して行うことを特徴とするメタン発酵処理方法、又は、セルロース系炭水化物を含む有機性廃水及び／又は有機性廃棄物を、加水分解・酸発酵処理を行なった後にメタン発酵処理する方法において、該加水分解・酸発酵処理を、硫酸イオンを含む無機塩又は該無機塩を含む有機物を添加して行うことを特徴とするメタン発酵処理方法としたものである。 10

また、本発明では、セルロース系炭水化物を多く含む有機性廃水及び／又は有機性廃棄物を、メタン発酵槽又は加水分解・酸発酵槽とメタン発酵槽とで順次処理するメタン発酵処理装置において、前記メタン発酵槽又は加水分解・酸発酵槽に、硫酸イオンを含む無機塩又は該無機塩を含む有機物を添加する手段を有することを特徴とするメタン発酵処理装置としたものである。 20

前記本発明において、メタン発酵処理は、50～60の高温で行うのがよく、より好ましくは52～57の高温で行うのがよい。また、前記無機塩又は該無機塩を含む有機物の添加は、プロピオン酸の生成が多くなった場合に行うのがよい。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、セルロース系炭水化物を多く含む有機性廃水及び／又は有機性廃棄物のメタン発酵処理において、硫酸イオンを含む無機塩又は該無機塩を含む有機物を添加してメタン発酵処理を行うことにより、高い有機物負荷において安定したメタン発酵処理が可能となった。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明を図面を用いて詳細に説明する。

図1、図2に、本発明のメタン発酵処理のフロー構成図を示す。図1は、メタン発酵槽に原水1と共に SO_4 塩6を添加し、メタン発酵処理する。ここで、 SO_4^{2-} 塩は、硫酸ばんど、ポリ鉄、硫酸第一鉄等の硫酸イオンを含む無機塩ならばどれでも使用できるが、価格面で安価な鉄、アルミ塩を用いた方がよい。また、前記無機凝集剤を使用して有機性廃水を凝集処理した時には、発生する汚泥あるいは、脱水処理により発生する有機汚泥等の SO_4^{2-} を含む有機汚泥ならどれでも使用できる。 40

【0008】

硫酸塩の添加量は有機物濃度にもよるが、 SO_4^{2-} として50～2000mg/L、好ましくは200～1000mg/L程度でよい。 SO_4^{2-} の添加により硫酸還元菌が増殖し、 SO_4^{2-} が H_2S に還元される時、プロピオン酸の水素供与体が利用され、プロピオン酸は酢酸に変換される。したがって、メタン発酵槽にプロピオン酸の蓄積は起こらず、セルロースはメタンガスに変換できる。

図2は、加水分解・酸発酵槽に硫酸塩を添加する場合である。このように、槽を分離した多段槽のメタン発酵処理にも本発明は適用できる。このとき、槽内のプロピオン酸濃度が多くなった場合、好ましくは250mg/L～1000mg/L以上、より好ましくは250～500mg/L以上の硫酸塩の添加を行う。

【実施例】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが。

実施例 1

セルロース粉末を基質とした人工原水を用いた高温メタン発酵実験を行った。表 1 に原水組成を示す。

【 0 0 1 0 】

【表 1】

成分	濃度(g/L)
セルロース粉末	80
ペプトン	16.8
リン酸二水素カリウム	1.0
FeCl ₃	0.2
CoCl ₂	0.02
NiCl ₂	0.02
FeSO ₄ ・7H ₂ O	0.5~3

10

20

【 0 0 1 1 】

メタン発酵槽の有効容量 5 L を使い、上記原水組成にて初めに FeSO₄・7H₂O を添加しない期間（対照期間：0～80 日目）と添加した期間（本発明 80～180 日目）に分けて実験を行った。結果を図 3 に示す。

対照期間においては、実験開始後 40 日目になるとプロピオン酸の増加が顕著となり、最大 2000 mg/L となり発生ガス量が減少し、運転不能となった。80 日目に種汚泥を入れ替え、原水中に硫酸塩を添加し実験を再開した。その結果、プロピオン酸の増加は見られず、VS 負荷 4 kg/m³・日の条件で安定したメタン発酵処理ができた。

【 0 0 1 2 】

実施例 2

コ-ヒ-粕を微粉碎（50～70 μm 以下）にした試料について高温メタン発酵実験を行った。表 2 に原料性状を示す。

【 0 0 1 3 】

【表 2】

成分	濃度(g/L)
コ-ヒ-粕	100
余剰汚泥	25
FeCl ₃	0.5
CoCl ₂	0.04
NiCl ₂	0.04
Al ₂ (SO ₄) ₃ ・18H ₂ O	1.0~2.0

40

【 0 0 1 4 】

メタン発酵槽の有効容量 10 L を使い、表 2 の原料組成にてはじめは Al₂(SO₄)₃・18H₂O を添加しない期間（対照期間 0～120 日目）と添加した期間（本発明 120～180 日目）に分けて実験を行った。

その結果を表 3 に示す。

【 0 0 1 5 】

50

【表 3】

	対照期間 (0～120日目)	本発明 (120～180日目)
V S 負荷 (k g/m ³ /日)	4	4
V S 分解率 (%)	40	55
処理液プロピオン酸 (mg/L)	1500	100
処理液酢酸 (mg/L)	500	100

10

対照期間では処理水プロピオン酸濃度 1500 mg/L、V S 分解率 40%であったものが、 $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ 添加により、処理水プロピオン酸濃度 100 mg/L、V S 分解率 55%となり、安定したメタン発酵処理が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】本発明のメタン発酵処理方法の一例を示すフロー構成図。

【図 2】本発明のメタン発酵処理方法の他の例を示すフロー構成図。

【図 3】実施例 1 のメタン発酵実験結果を示すグラフ。

【図 4】メタン発酵処理が進行するフロー概念図。

【図 5】公知のメタン発酵処理方法の一例を示すフロー構成図。

【図 6】公知のメタン発酵処理方法の他の例を示すフロー構成図。

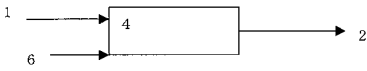
【符号の説明】

【0017】

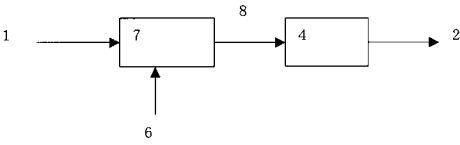
1：原水（有機性廃棄物）、2：メタン発酵処理水、3：処理水循環、4：メタン発酵槽、5：アルカリ剤、6： SO_4 塩、7：加水分解・酸発酵槽、8：酸発酵処理水

20

【図 1】



【図 2】



【図 3】

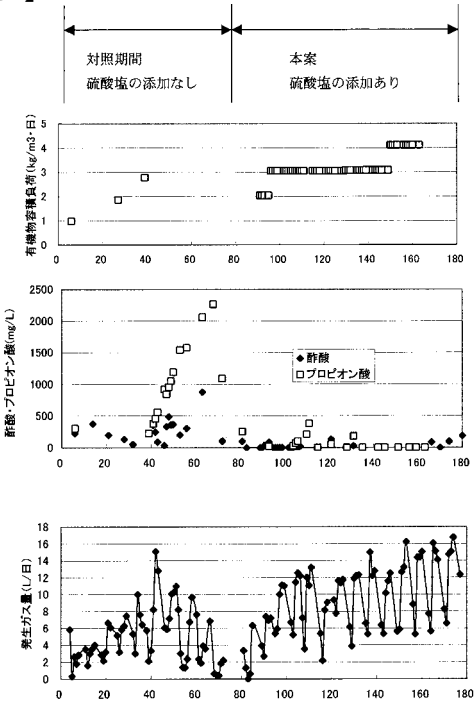
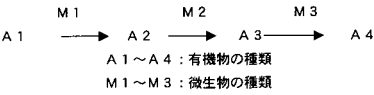
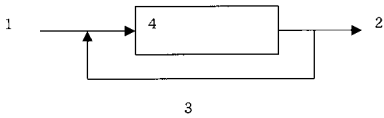


図-3 メタン発酵実験結果

【図 4】



【図 5】



【図 6】

