

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3870276号

(P3870276)

(45) 発行日 平成19年1月17日(2007. 1. 17)

(24) 登録日 平成18年10月27日(2006. 10. 27)

(51) Int. Cl.

F 1 7 C 11/00 (2006. 01)

F I

F 1 7 C 11/00

A

請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平10-150854	(73) 特許権者	000000284
(22) 出願日	平成10年6月1日(1998. 6. 1)		大阪瓦斯株式会社
(65) 公開番号	特開平11-344200		大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
(43) 公開日	平成11年12月14日(1999. 12. 14)	(73) 特許権者	301031392
審査請求日	平成12年7月14日(2000. 7. 14)		独立行政法人土木研究所
審査番号	不服2004-2372(P2004-2372/J1)		茨城県つくば市南原1番地6
審査請求日	平成16年2月5日(2004. 2. 5)	(74) 代理人	100065215
			弁理士 三枝 英二
		(74) 代理人	100076510
			弁理士 掛樋 悠路
		(74) 代理人	100086427
			弁理士 小原 健志
		(74) 代理人	100099988
			弁理士 斎藤 健治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メタンの貯蔵方法ならびにメタンの精製および貯蔵設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下水処理場における下水の生物学的処理により発生する消化ガス中の、硫化水素をゼオライトを充填した吸着塔に通すことにより、および二酸化炭素を活性炭を充填した吸着塔に通すことにより、順次吸着分離した後、メタンを、活性炭を充填した貯蔵タンクに吸着貯蔵することを特徴とするメタンの貯蔵方法。

【請求項2】

生物学的処理に際し発生する消化ガス（下水処理場における下水の生物学的処理により発生する消化ガスを除く）中の、硫化水素をゼオライトを充填した吸着塔に通すことにより、および二酸化炭素を活性炭を充填した吸着塔に通すことにより、順次吸着分離した後、メタンを、活性炭を充填した貯蔵タンクに吸着貯蔵することを特徴とするメタンの貯蔵方法。

10

【請求項3】

脱硫用の吸着材であるゼオライトを充填した吸着塔、二酸化炭素吸着材である活性炭を充填した吸着塔およびメタンの吸着材である活性炭を充填した貯蔵タンクを含む、消化ガス由来のメタンの精製および貯蔵設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、下水処理場、ビール製造工場、家畜・家禽類(牛、豚、鶏など)の飼育場での廃

20

棄物処理場などにおける生物学的処理に際し発生する消化ガスの貯蔵方法に関し、より詳細には、消化ガス中のメタンガスを効率的に回収／貯蔵し、得られたメタンを燃料として有効利用する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来からも、上述の生物学的処理を大規模に行う処理施設(以下「大規模処理施設」ということがある)では、発生ガスを常圧あるいは加圧下にガスホルダーに貯蔵し、必要に応じて発電用あるいは加熱用の原料として使用することが、行われている。しかしながら、従来の貯蔵方法においては、貯蔵密度が低いので、大規模なガスホルダーが必要となり、そのための十分な設置スペースが得られない場合には、発生ガスの一部をそのまま燃焼放散させている。また、小規模処理施設では、発生ガスの殆どを有効に利用することなく、そのまま燃焼放散している。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明は、処理設備の規模の大小にかかわらずなく、生物学的処理に伴って発生する消化ガスを全量有効利用する技術を提供することを主な目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記の様な技術の現状に留意しつつ、研究を重ねた結果、吸着材を使用する場合には、消化ガスを効率よく貯蔵することが可能となり、生物学的処理設備の規模に関係なく、消化ガス中の有用成分をほぼ全量利用し得ることを見出した。すなわち、本発明は、下記の消化ガスの貯蔵方法を提供するものである：

20

1. 生物学的処理に際し発生する消化ガスをそのままあるいは各ガス成分に分離した後、吸着貯蔵することを特徴とする消化ガスの貯蔵方法。
2. 吸着貯蔵するガスが、メタン、二酸化炭素および硫化水素である上記項1に記載の方法。
3. 吸着貯蔵するガスが、メタンである請求項1に記載の方法。
4. 吸着材が、活性炭、ゼオライト、シリカゲルおよび有機錯体金属の少なくとも1種である上記項1に記載の方法。
5. 消化ガス中の各成分を硫化水素、二酸化炭素およびメタンの順序で分離し、メタンを吸着貯蔵する上記項1に記載の方法。

30

【0005】

【発明の実施の形態】

本発明においては、(A)消化ガス中の硫化水素、二酸化炭素およびメタンをこの順序で分離した後、メタンを吸着材を充填したタンク内に吸着貯蔵するか、あるいは(B)消化ガス中の硫化水素と二酸化炭素とを同時に除去した後、メタンを吸着材を充填したタンク内に吸着貯蔵するか、(C)消化ガスの主成分であるメタン、二酸化炭素および硫化水素を混合状態で、吸着材を充填したタンク内に吸着貯蔵する。本発明においては、消化ガス中の主成分を相互に分離し、高純度のメタンを吸着貯蔵する(A)法がより好ましい。以下においては、主に(A)法について、詳細に説明する。

40

【0006】

(A)法においては、まず、消化ガスを脱硫用の吸着材が充填されている吸着塔に通し、硫化水素を吸着・除去する。吸着材としては、従来から脱硫剤として使用されている活性炭、ゼオライト、金属酸化物(酸化銅、酸化亜鉛など)が例示される。吸着時の温度および圧力は、消化ガス発生状態そのままで良く、特に制限されないが、温度は、通常常温～100℃程度(より好ましくは、常温～60℃程度)であり、圧力は、常圧～1MPa程度である。脱硫操作は、バッチ方式で行っても良く、或いは2塔以上を使用して、脱硫操作と脱硫剤の再生操作とを交互に行う連続再生処理方式で行っても良い。脱硫用吸着材の再生は、吸着塔に加熱水蒸気を吹き込んで、硫化水素を分離することにより行われる。

【0007】

50

硫化水素を吸着・除去された消化ガスは、次いで、二酸化炭素吸着材が充填された吸着塔に通される。この吸着材としては、従来から二酸化炭素の吸着材として使用されている活性炭、ゼオライト、有機金属錯体(フマル酸銅、シクロヘキサンジカルボン酸銅、スチルベンジカルボン酸銅、テレフタル酸銅、ターフェニルジカルボン酸、ピフェニルジカルボン酸銅、トランジカルボン酸銅など)などが例示される。吸着時の温度および圧力は、特に制限されないが、温度は常温～100℃程度(より好ましくは、常温或いはその近傍)であり、圧力は常圧～1MPa程度(より好ましくは、常圧或いはその近傍)である。二酸化炭素の吸着操作も、バッチ方式で行っても良く、或いは2塔以上を使用してPSA方式で行っても良い。PSA方式によれば、純度99%以上の高純度メタンを得ることができる。また、二酸化炭素吸着材の再生も、脱硫用吸着材の再生と同様にして行うことができる。

10

【0008】

かくして得られたメタンを貯蔵タンク内に充填された吸着材に吸着させ、貯蔵する。吸着時の温度および圧力は、特に制限されないが、温度は通常常温～100℃程度(より好ましくは、常温或いはその近傍)であり、圧力は、常圧～3.4MPa程度である。メタン吸着材としては、活性炭、ゼオライト、シリカゲル、有機金属錯体(フマル酸銅、シクロヘキサンジカルボン酸銅、スチルベンジカルボン酸銅、テレフタル酸銅、ターフェニルジカルボン酸、ピフェニルジカルボン酸銅、トランジカルボン酸銅など)などが例示される。これらのメタン吸着材は、単独で或いは2種以上を併用することができる。メタン吸着材として活性炭、ゼオライト或いはシリカゲルを使用する場合には、比表面積はできるだけ大きいことが好ましく、実用上少なくとも1000m²/g以上であることを必要とする。また、その細

20

【0009】

メタン吸着時の温度および圧力は、メタン取得時そのままの温度および圧力でも良く、特に制限されないが、温度は、通常常温～100℃程度(より好ましくは、常温～60℃程度)であり、圧力は、常圧以上(より好ましくは常圧～3.4MPa程度)である。貯蔵圧力を高める必要がある場合には、コンプレッサーによりメタンを昇圧した後、吸着し、貯蔵する。

【0010】

(B)法においては、消化ガスを吸収液としての水酸化ナトリウム水溶液(好ましくは20～40%程度)中にバブリングすることにより、消化ガスの硫化水素と二酸化炭素とを同時に分離除去した後、(A)法と同様にして、メタン(純度93%以上)を吸着材を充填したタンク内

30

【0011】**【発明の効果】**

本発明によれば、吸着材を充填したガスホルダーを使用して、消化ガス或いは消化ガスから分離回収したメタンを貯蔵することにより、ガスホルダーを小型化し、貯蔵施設の設備コストを低減させることができる。

【0012】

従って、本発明によれば、処理設備の規模の大小にかかわらず、生物学的処理に伴って発生する消化ガスを有効利用することが可能となる。

【0013】

40

【実施例】

以下に実施例を示し、本発明の特徴とするところをより一層明確にする。

実施例 1

下水処理場において発生した消化ガス4000Nm³をゼオライト充填塔を通過させて硫化水素を吸着除去し、次いで活性炭充填塔を通過させて二酸化炭素を吸着除去した。

【0014】

かくして得られた99%メタン2600Nm³は、粉末活性炭(比表面積1400m²/g)78トンを充填した124m³のガスホルダーに常温且つ常圧で貯蔵することが可能であった。

比較例 1

実施例 1 と同様の消化ガス4000Nm³を従来法に従って常温且つ常圧で貯蔵するためには、4

50

000m³のガスホルダーが必要であった。

実施例 2

実施例 1 と同様にして得た99%メタン2600Nm³を実施例 1 と同様の粉末活性炭を使用して、常温かつ1.0MPaの圧力で吸着したところ、26トンの粉末活性炭を充填する37m³のガスホルダーにより貯蔵を行うことが可能であった。

比較例 2

実施例 1 と同様の消化ガス4000Nm³を常温且つ1.0MPaの圧力で吸着貯蔵するためには、400 m³のガスホルダーが必要であった。

実施例 3

実施例 1 と同様にして得た99%メタン2600Nm³を実施例 1 と同様の粉末活性炭を使用して 10
、常温かつ3.4MPaの圧力で吸着したところ、18トンの粉末活性炭を充填する23m³のガスホルダーにより貯蔵を行うことが可能であった。

比較例 3

実施例 1 と同様の消化ガス4000Nm³を常温且つ3.4MPaの圧力で吸着貯蔵するためには、114 m³のガスホルダーが必要であった。

フロントページの続き

- (74)代理人 100105821
弁理士 藤井 淳
- (74)代理人 100099911
弁理士 関 仁士
- (74)代理人 100108084
弁理士 中野 睦子
- (72)発明者 関 建司
大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内
- (72)発明者 住江 康紀
大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内
- (72)発明者 落 修一
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内

合議体

審判長 松縄 正登

審判官 豊永 茂弘

審判官 石田 宏之

- (56)参考文献 特開平7-316571 (JP, A)
特開平9-227572 (JP, A)
特開平6-55067 (JP, A)
特開昭51-136576 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F17C 11/00
B01D 53/02