

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4860789号
(P4860789)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月11日(2011.11.11)

(51) Int.Cl.	F 1	
C02F 11/00 (2006.01)	C02F 11/00	Z A B C
B01J 20/02 (2006.01)	B01J 20/02	C
C02F 11/04 (2006.01)	C02F 11/04	Z
C05G 3/00 (2006.01)	C02F 11/00	F
C05F 3/00 (2006.01)	C05G 3/00	

請求項の数 2 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-203486 (P2005-203486)
 (22) 出願日 平成17年7月12日(2005.7.12)
 (65) 公開番号 特開2007-21295 (P2007-21295A)
 (43) 公開日 平成19年2月1日(2007.2.1)
 審査請求日 平成20年5月23日(2008.5.23)

(73) 特許権者 000192073
 株式会社モリタホールディングス
 大阪府大阪市生野区小路東5丁目5番20号
 (73) 特許権者 504300088
 国立大学法人帯広畜産大学
 北海道帯広市稲田町西2線11番地
 (74) 代理人 100080126
 弁理士 安藤 惇逸
 (72) 発明者 坂本 直久
 三重県伊賀市佐那具町金神塚1700-2
 株式会社モリタ 上野工場内
 (72) 発明者 谷 昌幸
 北海道帯広市稲田町西2線11番地 国立
 大学法人帯広畜産大学内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機性廃棄物スラリーからの環境負荷ガスの排出を抑制する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

貯留される家畜排泄物及び/又はし尿を主成分とする有機性廃棄物スラリーの表面を、少なくとも一種の肥料成分を含有する資材に防湿加工を施してなる防湿性粉末で被覆することにより、有機性廃棄物スラリーからの環境負荷ガスの排出を抑制する方法。

【請求項2】

防湿性粉末が粉末消火薬剤及び/又は回収粉末消火薬剤である請求項1に記載の有機性廃棄物スラリーからの環境負荷ガスの排出を抑制する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、家畜排泄物及び/又はし尿を主成分とする有機性廃棄物スラリーからのアンモニア、メタンその他の環境負荷ガスの排出を抑制する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

家畜排泄物等からなる有機性廃棄物スラリーの液肥化、資源化処理過程で大気中に排出されるアンモニア、メタンその他の環境負荷ガスは、周辺環境への悪臭被害や地球温暖化等の原因となるものであり、従って前記有機性廃棄物スラリーからの環境負荷ガスの排出抑制に関する優れた技術の開発が従来強く要望されていた。

【0003】

これに関して、堆積又は貯留された豚、牛その他の家畜の排泄物上に、油、プラスチックフィルム、多孔性ポリスチレンフロート、泥炭及びゼオライト等からなる被覆処理を施すことにより、該家畜排泄物からのアンモニアの発生量を低減させ得ることが既に報告されている（非特許文献1、2及び3）。

【0004】

前記の先行技術では、油やプラスチックフィルムによる被覆はアンモニア性窒素物質を家畜排泄物内に保持させてその排出を抑制し、また泥炭やゼオライトによる被覆はアンモニア性窒素物質を吸収又は吸着してその排出を抑制するものと考えられている。

【非特許文献1】J. Agric. Engng. Res. (2001) 80(3), 273-281

【非特許文献2】Bioresource Technology 87(2003) 199-207

【非特許文献3】J. Agric. Engng. Res. (1999) 73, 151-157

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、プラスチックフィルムや多孔性ポリスチレンフロートによる被覆では、それらのプラスチックフィルム等を表面高さが変動し得る家畜排泄物の表面に常時確実に敷設するという困難な作業を要する上に、使用済みのプラスチックフィルム等の廃棄処理を要するという問題があった。また、油による被覆では、被覆処理された家畜排泄物を肥料として利用する際に該家畜排泄物が比較的多量の油を含むことから、環境（土壌、河川、地下水等）に悪影響を及ぼすという問題があった。

【0006】

さらに、泥炭やゼオライトによる被覆では、被覆処理された家畜排泄物を肥料として利用する際に泥炭やゼオライトの配合による土壌改良効果を期待し得るとしても、被覆処理中に泥炭やゼオライトが家畜排泄物の表面から内部に沈降し易く、被覆によるアンモニア性窒素物質の排出防止作用が早急に低下するという問題があった。

【0007】

本発明の課題は、前記従来技術の問題点に鑑み、家畜排泄物及び/又はし尿を主成分とする有機性廃棄物スラリーからのアンモニア、メタンその他の環境負荷ガスの排出を効果的に抑制する方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に係る発明は、貯留される家畜排泄物及び/又はし尿を主成分とする有機性廃棄物スラリーの表面を、少なくとも一種の肥料成分を含有する資材に防湿加工を施してなる防湿性粉末で被覆することにより、有機性廃棄物スラリーからの環境負荷ガスの排出を抑制する方法を提供するものであり、前記肥料成分として例えば窒素、リン酸、カリウム、カルシウム及びマグネシウム等が選択される。

【0009】

前記防湿性粉末としては、請求項2に記載のように、粉末消火薬剤及び/又は回収粉末消火薬剤からなるものを好適に利用することができる。

【0010】

前記構成において、家畜排泄物及び/又はし尿を主成分とする有機性廃棄物スラリーが前記の防湿性粉末で被覆されると、そのガス拡散抑制作用やガス吸収及び吸着作用等により、アンモニア、メタン、硫化水素等の環境負荷ガスの排出が抑制される。前記防湿性粉末は、文字通り粉末性及び防湿性を呈することから、有機性廃棄物スラリーへの被覆が容易であり、しかもその防湿性が限度以上に低下するまで比較的長時間にわたって前記被覆を継続し、前記の諸作用を奏し続けることができる。なお、前記のように防湿性粉末で被覆された有機性廃棄物スラリーに、必要に応じて更なる防湿性粉末が追加的に補充されてもよく、また有機性廃棄物スラリーに被覆された前記防湿性粉末に、必要に応じて追加的な防湿加工が施されてもよい。

【0011】

10

20

30

40

50

前記防湿性粉末による有機性廃棄物の被覆手段として、例えば有機性廃棄物スラリー表面への該防湿性粉末の散布や有機性廃棄物スラリー内部への該防湿性粉末の注入等が必要に応じて採用される。なお、有機性廃棄物スラリー内部に注入された前記防湿性粉末も、その粉末性及び防湿性のために、通常の場合、前記有機性廃棄物スラリーの表面に浮上することになる。

【0012】

有機性廃棄物スラリーへの被覆に供される前記防湿性粉末の種類、粒度、量又は厚さ等は、所要の作用効果が得られるように該有機性廃棄物スラリーの種類や堆積又は貯留環境等に応じて適宜選択されればよい。前記防湿性粉末としては、例えば窒素、リン酸、カリウム、カルシウム及びマグネシウム等の肥料成分を含有する資材に、例えば疎水性シリカ等の添加やシリコンオイル等からなる疎水性被膜のコーティング等による防湿加工を施してなる粉末状のものを使用することができる。そのような防湿性粉末として、例えば、防炎性を有する第一リン酸アンモニウムや硫酸アンモニウムの粉末に固化防止及び流動性付与のために防湿加工を施してなる粉末消火薬剤やその廃棄物である回収粉末消火薬剤を各単独又は両者の混合で利用することも可能であり、それらは窒素やリン酸等の肥料成分を含有する資材に防湿加工を施してなる防湿性粉末に相当する。なお、前記有機性廃棄物スラリーには、主成分である家畜排泄物及び/又はし尿以外に食品廃棄物、生ゴミその他の有機性廃棄物が含まれていてもよい。

【0013】

前記防湿性粉末は既述のように肥料成分を含有しているので、これによって家畜排泄物及び/又はし尿を主成分とする有機性廃棄物スラリーを被覆することにより、前記のように該有機性廃棄物スラリーからの環境負荷ガスの排出を抑制するのみならず、肥料成分の配合バランスが改善された、優れた肥料組成物を生成する。即ち、前記肥料組成物は、有機性廃棄物スラリーを前記防湿性粉末により被覆処理してなることから、前記防湿性粉末及び有機性廃棄物スラリーに各々含まれる肥料成分が加算され或いは相互に補完されることになる。前記肥料組成物において、有機性廃棄物スラリーを被覆している防湿性粉末は、通常、その防湿性の経時的低下によりその一部又は全部について有機性廃棄物スラリー中に溶け込んだ状態にあり、肥料成分の配合バランスが改善された肥料組成物となる。

【0014】

なお、前記肥料組成物には、必要に応じて所要の添加物が配合されてもよい。例えば、前記肥料組成物には、例えば有機性廃棄物スラリーへの防湿性粉末の混合一体化を促進させるために、例えば前記防湿性粉末の防湿性を低下させる界面活性剤その他の添加物が必要に応じて配合されてもよく、また肥料成分の配合バランスのさらなる改善のために、他の肥料成分が必要に応じて配合されてもよい。

【発明の効果】

【0015】

請求項1に記載の発明によれば、防湿性粉末による家畜排泄物及び/又はし尿を主成分とする有機性廃棄物スラリーの被覆により、該防湿性粉末のガス拡散抑制作用やガス吸収及び吸着作用等を利用して、前記有機性廃棄物からのアンモニア、メタンその他の環境負荷ガスの排出を効果的に抑制することができる。

【0016】

さらに、前記発明によれば、防湿性粉末による家畜排泄物及び/又はし尿を主成分とする有機性廃棄物スラリーの被覆により、有機性廃棄物スラリー及び防湿性粉末に各々含まれる肥料成分が加算され或いは相互に補完されると共に肥料成分の配合バランスが改善された、優れた肥料組成物を得ることができる。

【0017】

請求項2に記載の発明によれば、前記防湿性粉末として、既存の粉末消火薬剤及び/又は回収粉末消火薬剤を転用することができ、特に廃棄物として大量に発生する回収粉末消火薬剤を使用する場合は資源の有効利用と環境保護に資するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は本発明に係る有機性廃棄物スラリーからの環境負荷ガスの排出抑制方法を概念的に説明する断面図であり、(A)は防湿性粉末による被覆処理前の状態、(B)は防湿性粉末による被覆処理中又は処理後の状態を各々示す。

【0019】

同図(A)において、上部が開放された貯留槽1には家畜排泄物及び/又はし尿を主成分とする有機性廃棄物スラリー2が液肥化のために貯留され、該有機性廃棄物スラリー2表面からは、上向きの矢印で模式的に示すようにアンモニア、硫化水素、メタン及び亜酸化窒素等の環境負荷ガス3が臭気を伴って貯留槽1外の大気中に排出されている。

10

【0020】

本発明に係る有機性廃棄物スラリーからの環境負荷ガスの排出抑制方法においては、同図(B)に示すように、貯留槽1内の前記有機性廃棄物スラリー2が少なくとも一種の肥料成分を含有する資材に防湿加工を施してなる防湿性粉末4により被覆され、前記被覆処理によって前記環境負荷ガス3の排出が抑制されると共に、防湿性粉末4が下向きの矢印で模式的に示すように徐々に有機性廃棄物スラリー2中に溶解し、肥料成分の配合バランスが改善された肥料組成物5が得られるものである。

【実施例】

【0021】

以下、本発明の構成及び作用効果を実施例に基づいて具体的に説明する。

20

[防湿性粉末試料の準備]

防湿性粉末として、第一リン酸アンモニウム42重量%及び硫酸アンモニウム52重量%からなる粉末に疎水性シリカ6重量%を添加して防湿加工を施してなる、公知の粉末消火薬剤に類似した組成と物性を有する防湿性粉末を調製し、実験に供した。この防湿性粉末は、肥料成分として、前記第一リン酸アンモニウム及び硫酸アンモニウムに由来するリン酸(P_2O_5)及び窒素(N)を含有することになる。

【0022】

[有機性廃棄物スラリー試料の準備]

帯広畜産大学バイオガスプラントから提供された(1)液肥化発酵(メタン発酵)初期(又は未発酵)の家畜排泄物(全N含有量2630mg/kg、 P_2O_5 含有量1460mg/kg)及び(2)液肥化発酵後期(又は発酵終了)の家畜排泄物(全N含有量2420mg/kg、 P_2O_5 含有量1530mg/kg)を有機性廃棄物スラリーとして実験に供した。

30

【0023】

[実験方法]

表1に記載の4条件による各家畜排泄物についての実験を、図2に概略示す実験器具を用いて、以下の手順に従って行った。

(1)5Lのセパラブルフラスコ11に4Lの家畜排泄物12を投入し、投入された家畜排泄物12をその液高さの10%の厚さで防湿性粉末13により均等に被覆した。

(2)上記セパラブルフラスコ11を30℃の恒温槽に入れて、保温した。

40

(3)上記セパラブルフラスコ11上部の空隙部14に5L/日の純空気15を連続的に供給しつつ、排出されたガス16(発生ガス及び供給ガス)を図示されないテドラバッグに捕集し、代表的な環境負荷ガス(アンモニア、硫化水素、メタン及び亜酸化窒素)の濃度測定に供した。なお、アンモニア及び硫化水素の各濃度は検知管法により、またメタン及び亜酸化窒素の各濃度はガスクロマトグラフ法により各々測定した。

(4)上記実験において防湿性粉末13により被覆処理されてなる家畜排泄物12(処理生成物)及び該防湿性粉末13により被覆されていない非処理の家畜排泄物12中の各肥料成分(全N及び P_2O_5)の含有量を測定した。

【0024】

【表 1】

表1 実験条件

家畜排泄物の種類	防湿性粉末の被覆厚さ (対家畜排泄物)	ガス採取日／採取期間
未発酵家畜排泄物	被覆なし	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1日目／ 0～1日 ・ 3日目／ 2～3日 ・ 6日目／ 4～6日 ・ 9日目／ 7～9日 ・ 13日目／ 10～13日
	10%の厚さで被覆	
発酵済み家畜排泄物	被覆なし	
	10%の厚さで被覆	

10

【 0 0 2 5 】

【 実験結果 】

前記実験方法(3)による代表的な環境負荷ガス(アンモニア、硫化水素、メタン及び亜酸化窒素)の濃度測定結果を表2に示す。

【 0 0 2 6 】

【 表 2 】

表2 環境負荷ガスの測定結果(実測値)

採取日	実験条件 成分		発酵済み家畜排泄物		未発酵家畜排泄物	
			防湿性粉末 被覆あり	防湿性粉末 被覆なし	防湿性粉末 被覆あり	防湿性粉末 被覆なし
1日目	アンモニア	(ppm)	0.3	2.5	<0.5	0.4
	硫化水素	(ppm)	<0.2	<0.2	<0.1	5.0
	メタン	(%)	2.4	3.3	<0.1	0.14
	亜酸化窒素	(%)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
3日目	アンモニア	(ppm)	0.3	11.0	1.0	2.0
	硫化水素	(ppm)	<0.07	<0.07	<0.07	3.5
	メタン	(%)	4.8	14	0.11	0.42
	亜酸化窒素	(%)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
6日目	アンモニア	(ppm)	0.3	4.0	0.5	<0.3
	硫化水素	(ppm)	7.0	90	<0.7	125
	メタン	(%)	5.2	24	0.73	2.3
	亜酸化窒素	(%)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
9日目	アンモニア	(ppm)	<0.3	4.0	<0.3	<0.3
	硫化水素	(ppm)	<0.7	31	<0.7	290
	メタン	(%)	3.5	26	1.4	4.7
	亜酸化窒素	(%)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
13日目	アンモニア	(ppm)	<0.3	3.6	<0.3	<0.3
	硫化水素	(ppm)	0.25	48	<0.7	440
	メタン	(%)	2.5	24	1.0	5.5
	亜酸化窒素	(%)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

20

30

40

【 0 0 2 7 】

さらに、前記実験方法(4)による家畜排泄物試料中の各肥料成分(全N及びP₂O₅)

50

の含有量の測定結果を表3に示す。

【0028】

【表3】

表3 被覆処理済み及び非処理の家畜排泄物中のN, P含有量 (mg/kg)

実験条件 成分	発酵済み家畜排泄物			未発酵家畜排泄物		
	処理前	防湿性粉末 被覆あり	防湿性粉末 被覆なし	処理前	防湿性粉末 被覆あり	防湿性粉末 被覆なし
T-N	2420	12000	2420	2630	10400	2530
P ₂ O ₅	1530	15800	1260	1460	12400	1400

10

【0029】

[実験結果の考察1]

表2に示す実験結果によれば、防湿性粉末による家畜排泄物の被覆により、該家畜排泄物の液肥化発酵の度合いにかかわらず、それらからのアンモニア、硫化水素及びメタンの排出量の減少が認められた。

【0030】

アンモニア及び硫化水素の排出量の前記減少は、防湿性粉末による前記両物質のガス拡散抑制、ガス吸収又は吸着、或いは防湿性粉末上における前記両物質の中和反応等によるものと推定され、またメタンの排出量の前記減少は、防湿性粉末による前記物質のガス拡散抑制、ガス吸収又は吸着、或いは防湿性粉末の共存による液肥化発酵過程におけるメタン発生量の減少等によるものと推定される。なお、亜酸化窒素については、何れの場合も、その排出量は検出下限濃度以下であった。

20

【0031】

[実験結果の考察2]

表3に示す実験結果によれば、防湿性粉末により被覆処理されてなる家畜排泄物（処理生成物）では、該防湿性粉末により被覆されていない非処理の家畜排泄物に比して窒素及びリン酸等の肥料成分の含有量が著しく増加し、従って前記被覆処理により家畜排泄物の肥効が増強されると共に肥料成分の配合バランスが改善され、品質の向上が認められた。

30

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明に係る有機性廃棄物スラリーからの環境負荷ガスの排出抑制方法を概念的に説明する断面図であり、(A)は防湿性粉末による被覆処理前の状態、(B)は防湿性粉末による被覆処理中又は処理後の状態を各々示す。

【図2】本発明の実施例における有機性廃棄物スラリーからの環境負荷ガスの排出抑制方法の実験に使用された実験器具の概念説明図である。

【符号の説明】

【0033】

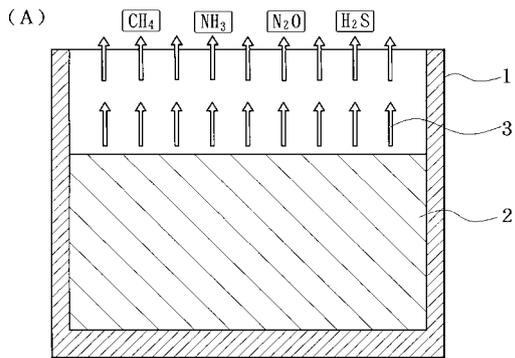
- 1 貯留槽
- 2 有機性廃棄物スラリー
- 3 環境負荷ガス
- 4 防湿性粉末
- 5 肥料組成物
- 11 セパラブルフラスコ
- 12 家畜排泄物
- 13 防湿性粉末
- 14 空隙部
- 15 純空気

40

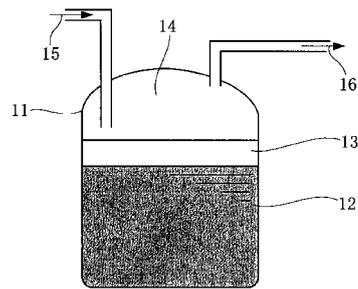
50

1 6 排出ガス

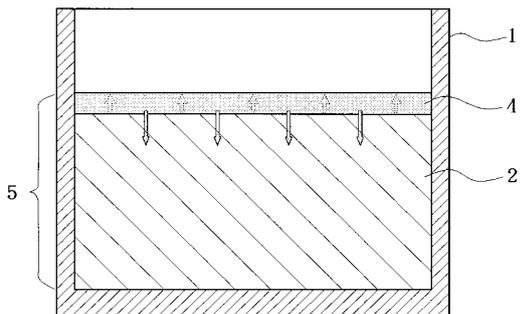
【図1】



【図2】



(B)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

C 0 5 F 3/00

審査官 伊藤 紀史

- (56)参考文献 特開2005-066571(JP,A)
特開2000-263010(JP,A)
特開平07-303874(JP,A)
特公平03-043233(JP,B2)
特開2003-325696(JP,A)
特開2004-051930(JP,A)
特開平09-313032(JP,A)
特許第3772181(JP,B2)
国際公開第2006/056602(WO,A1)
特開2006-223979(JP,A)
特開昭48-061258(JP,A)
G.Hornig, M.Turk, U.Wanka, Slurry Covers to reduce Ammonia Emission and Odour Nuisance, J.Agric. Engng Res., Silsoe Research Institute, 1999年, Vol.73, p.151-p.157

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 0 2 F 1 1 / 0 0
B 0 1 J 2 0 / 0 2
C 0 2 F 1 1 / 0 4
C 0 5 F 3 / 0 0
C 0 5 G 3 / 0 0