

(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2014-100679

(P2014-100679A)

(43) 公開日 平成26年6月5日(2014.6.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
CO2F 3/28 (2006.01)	CO2F 3/28 B	4D003
CO2F 3/10 (2006.01)	CO2F 3/10 Z	4D040

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2012-254970 (P2012-254970)	(71) 出願人	000001085
(22) 出願日	平成24年11月21日 (2012.11.21)		株式会社クラレ
			岡山県倉敷市酒津1621番地
		(72) 発明者	馬場 美佐
			岡山県倉敷市玉島乙島7471 株式会社
			クラレ内
		(72) 発明者	藤井 弘明
			岡山県倉敷市玉島乙島7471 株式会社
			クラレ内
		Fターム(参考)	4D003 EA14 EA15 EA30 FA02 FA10
			4D040 AA04 AA34

(54) 【発明の名称】担体を利用した嫌気性排水処理方法

(57) 【要約】

【課題】有機物を含有する排水を、担体を保持する反応槽に通水して該担体に増殖した嫌気性微生物により生物学的に処理する方法において、すでに一定の処理能力に達した排水処理の処理能力が低下した場合、または、嫌気性消化汚泥を種汚泥として一定の処理能力に達した反応槽に対し、さらなる担体への微生物増殖および基質との接触効率を促進させることにより処理能力を向上させる。

【解決手段】処理能力が低下した反応槽または、嫌気性消化汚泥で一定の処理能力に達した担体を保持する反応槽にメタン菌グラニューールおよび/またはその粉碎物を添加した後、有機性排水の通水を行なう。添加するメタン菌グラニューールおよび/またはその粉碎物の量は担体1Lあたり1~900gの範囲が好ましい。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

有機物を含有する排水を、担体を保持する反応槽に通水して該担体に増殖した嫌気性微生物により生物学的に処理する有機性排水の処理方法において、すでに運転されている反応槽にメタン菌グラニューールおよび/またはその粉碎物を添加することを特徴とする有機性排水の処理方法。

【請求項 2】

メタン菌グラニューールおよび/またはその粉碎物を、担体 1 L あたり 1 ~ 900 g の範囲で存在させることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機性排水の処理方法。

【請求項 3】

担体がポリビニルアルコール系担体である、請求項 1 または 2 に記載の有機性排水の処理方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は有機性排水の処理方法に関する。詳しくは、有機物を含有する排水を、担体を保持する反応槽に通水して該担体に増殖した嫌気性微生物により生物学的に処理する排水処理方法において、すでに一定の処理能力に達した該反応槽の処理能力が低下した場合に、担体への微生物増殖および基質との接触効率を促進させることにより処理能力を回復させる/または、嫌気性消化汚泥を種汚泥として一定の処理能力に達した該反応槽に対し、さらなる担体への微生物増殖および基質との接触効率を促進させることにより処理能力を向上させる方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機物を含有する排水（有機性排水）の処理方法として、メタンガスの回収、再利用が可能な嫌気処理法は、広く産業排水の処理方法として用いられている。なかでも沈降性良好なグラニューール形成し、有機性排水を上向流で通水し、高負荷高速処理を行う U A S B（Upflow Anaerobic Sludge Blanket：上向流嫌気性スラッジブランケット）法は、特に中～高濃度排水を処理する方法として発展してきた。また、この U A S B 法を発展させたものとして、高さの高い反応槽を用いてさらに高流速で通水し、高負荷で嫌気性処理を行う E G S B（Expanded Granule Sludge Blanket）法も実用化されている。

【0003】

また、固定床担体や流動床担体を使用する方法も用いられている。固定床担体は生物膜を保持する支持床を反応槽内部に固定し、その表面に生育する微生物を利用するものであり、流動床担体は比重や大きさを調整した担体を反応槽内部で流動させて、担体に生物を増殖させて処理を行なうものである。

【0004】

担体を用いる場合には高い処理能力が期待できるものの、固定床担体、流動床担体を問わず、立ち上げ及び処理能力維持・回復等には、嫌気性消化汚泥が使用されており、その排水処理能力は十分ではなかった（特許文献 1 および 2）。

【0005】

具体的には、何らかの理由で処理能力が低下した場合には、再び担体へ微生物を増殖させなければならないが、その際に嫌気性消化汚泥を使用した場合、能力回復に多大の時間を要するという大きな欠点があった。また、立ち上げ後の処理能力も十分ではなかった。

【0006】

【特許文献 1】特開 2012 - 76000 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 110820 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

20

30

40

50

本発明は、有機物を含有する排水を、担体を保持する反応槽に通水して該担体に増殖した嫌気性微生物により生物学的に処理する方法において、一定の処理能力に達した該反応槽の処理能力が低下した場合に、担体への微生物増殖および基質との接触効率を促進させることにより処理能力を回復させる方法および嫌気性消化汚泥を種汚泥として一定の処理能力に達した該反応槽に対し、さらなる担体への微生物増殖および基質との接触効率を促進させることにより処理能力を向上させる方法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】

【0008】

本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、すでに一定の処理能力に達した該反応槽の処理能力が低下または、嫌気性消化汚泥を種汚泥として一定の処理能力に達した反応槽に対し、該反応槽にメタン菌グラニュールおよび/またはその粉碎物を、適切な量添加し、効率よくメタン菌を増殖させる運転条件を採用することにより、上記課題を解決することができることを見出した。

10

【0009】

本発明について、以下具体的に説明する。

【0010】

[1] 有機物を含有する排水を、担体を保持する反応槽に通水して該担体に増殖した嫌気性微生物により生物学的に処理する有機性排水の処理方法において、すでに運転されている反応槽にメタン菌グラニュールおよび/またはその粉碎物を添加することを特徴とする有機性排水の処理方法。

20

【0011】

[2] メタン菌グラニュールおよび/またはその粉碎物を、担体1Lあたり1~900gの範囲で存在させることを特徴とする、請求項1に記載の有機性排水の処理方法。

【0012】

[3] 担体がポリビニルアルコール系担体である、請求項1または2に記載の有機性排水の処理方法。

【0013】

本発明によれば、有機物を含有する排水を、担体を保持する反応槽に通水して該担体に増殖した嫌気性微生物により生物学的に処理する方法において、すでに一定の処理能力に達した該反応槽の処理能力が低下した場合、または、嫌気性消化汚泥を種汚泥として一定の処理能力に達した該反応槽に対し、担体への微生物増殖および基質との接触効率を促進させることにより処理能力を回復させることができる。

30

【0014】

従来、担体法で処理能力が低下した場合には、一旦その担体で処理できる負荷まで通水量を下げ、担体への微生物増殖に合わせて徐々に通水量を上げていく方法をとる。

しかし、嫌気性消化汚泥に含まれるメタン菌の場合には、菌の増殖速度が非常に小さいため、能力回復に1~3ヵ月かかるのが常であった。

また、嫌気性消化汚泥を種汚泥として使用した場合において、メタン菌以外の菌や固形物も多く含まれるため、種汚泥としては効率的でない。ちなみに嫌気性消化とは下水やし尿汚泥処理において発生する汚泥・固形分を、酸素との接触を断って嫌気性細菌によって分解することを指し、その汚泥を嫌気性消化汚泥と呼ぶ。自治体や管理者の許可が得られれば入手しやすいというメリットがあり、種汚泥としてよく利用されている。

40

【0015】

本発明においては、すでに一定の処理能力に達した該反応槽の処理能力が低下した場合、または、嫌気性消化汚泥を種汚泥として一定の処理能力に達した該反応槽に対し、メタン菌グラニュールおよび/またはその粉碎物を、担体1Lあたり1~900gの範囲で添加することにより短期間で処理能力を回復させることができる、または、さらなる担体への微生物増殖および基質との接触効率を促進させることにより処理能力を向上させることができる。

【0016】

50

反応槽に投入されたメタン菌グラニュールおよび/またはその粉砕物は、能力回復時においては、有機性排水の分解に寄与すると同時に種汚泥として担体への微生物の増殖を促進する。

【0017】

以上説明したとおり、本発明によれば、処理能力が低下した場合の処理能力回復に要する時間を大幅に短縮すると共に、処理能力回復後においても効率的な処理を行うことが可能、または、嫌気性消化汚泥を種汚泥として一定の処理能力に達した該反応槽の処理能力をさらに向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】実施例および比較例で用いた生物処理装置の構成を示す系統図である。

【図2】実施例1、比較例1及び比較例2における処理能力の経時変化を示すグラフである。

【図3】実施例2、比較例3及び比較例4における処理能力の経時変化を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0020】

本発明の有機性排水の処理方法は、有機物を含有する排水を、担体を保持する反応槽に通水して該担体に増殖した嫌気性微生物により生物学的に処理する有機性排水の処理方法において、すでに一定の処理能力に達した該反応槽の処理能力が低下した場合、または、嫌気性消化汚泥を種汚泥として一定の処理能力に達した反応槽に対し、メタン菌グラニュールおよび/またはその粉砕物を、担体1Lあたり1~900gの範囲で添加することを特徴とする。

【0021】

処理能力低下の原因としては、さまざまなケースが考えられるが、たとえば、微生物に対して毒性のある物質が混入した場合、反応槽内が酸性またはアルカリ性になった場合、酸素が混入し嫌気性雰囲気損なわれた場合、原水濃度や流量が大きく変動した場合、窒素・リンなどの栄養塩やカルシウム、マグネシウムなどのミネラルが不足した場合、反応槽内に揮発性有機酸が蓄積した場合などで、必要なCOD除去能力が得られない場合である。

また、嫌気性消化汚泥を種汚泥として立ち上げた場合、嫌気性消化汚泥は先に述べた通り、メタン菌以外の菌や固形物も多く含まれるため、担体に菌を増殖させるための種汚泥としては効率的でない。

【0022】

まずは、上記のような能力がダウンした原因を取り除き、正常な運転条件にすることが必要であるが、一旦担体に棲息する微生物がダメージを受けてしまうと容易に処理能力を回復させることができない。

また、嫌気性消化汚泥を種汚泥として立ち上げた場合、担体の排水処理能力はあるところで頭打ちとなってしまう。

【0023】

本発明では担体を保持しすでに一定の処理能力に達した反応槽で、処理能力が低下した後、または、嫌気性消化汚泥を種汚泥として一定の処理能力に達した反応槽に対し、メタン菌グラニュールおよび/またはその粉砕物を所定量添加することで担体への微生物の増殖を促進する効果を奏する。

【0024】

本発明において、処理対象とする有機性排水は、嫌気性微生物により処理可能な有機物を含むものであればよく、そのCOD濃度・種類に規定はないが、具体的には、食品工場等の製造排水、化学工場等の有機性排水、一般下水等が挙げられる。しかし、何らこれら

10

20

30

40

50

に限定されるものではない。

【0025】

反応槽に投入するメタン菌グラニュールは、特に限定されるものではないが、UASB法やEGSB法で使用されているグラニュール（平均粒径0.5～3.0mm）は嫌気処理を行なっているためメタン菌を多く含んでいるので、これらを用いるのが好ましい。また、担体との接触効率を上げるためにこれらのグラニュールを平均粒径450μm以下に粉碎したものをを用いてもよい。またグラニュールと平均粒径450μm以下に粉碎したグラニュールを両方用いてもよい。

反応槽に投入するメタン菌としては、一般的に下水消化汚泥やグラニュールなどが挙げられるが、下水消化汚泥よりグラニュールの方がメタン比活性が高いことが知られている。よって、下水消化汚泥より、グラニュールの方が好ましい。

グラニュールを平均粒径450μm以下に粉碎させる場合の方法は特に限定されるものではないが、ボールミル等で粉碎させる方法、ポンプを通過させて粉碎させる方法、攪拌により粉碎させる方法が挙げられる。

【0026】

本発明においては、メタン菌グラニュールを、担体1Lあたり1～900gの範囲で存在させることが好ましく、担体1Lあたり1～500gの範囲で存在させることがより好ましく、担体1Lあたり1～150gの範囲で存在させることがさらに好ましい。ここで、メタン菌グラニュールの量は、揮発性浮遊性物質（Volatile Suspended Solid：VSS）の量のことである。VSSとは、有機性固形物の総量の目安となる指標をいう。担体1Lあたり1gよりもメタン菌グラニュールの投入量が少ないと本発明の効果を十分に得ることができず、担体1Lあたり900gよりも多いと粘度が上昇し攪拌が困難となる可能性がある。また、反応槽内からのメタン菌グラニュールの流出が多く、処理水の悪化が懸念されるため好ましくない。

【0027】

使用する担体としては、特に制限は無いが微生物棲息性に優れた高分子ゲル状担体、特にポリビニルアルコール系ゲル担体が好ましい。担体の平均粒径は1～10mm、特に2～6mmであることが好ましい。

担体の表面から内部に連通する孔における孔径は、自由にコントロールできるが、バクテリアのみが担体内部に棲息できるものが好ましく、表面付近の孔径は0.1μm以上100μm以下のものが好ましく、0.5μm以上50μm以下がさらに好ましい。表面付近の孔径が0.1μmよりも小さいとバクテリアが内部に進入できないなどの問題があり、100μmよりも大きいとバクテリア以外の大きな生物が侵入し効率が低下する場合がある。担体中心付近の孔径については特に制限はない。

【0028】

担体の形状は、限定されるものではなく、立方体、直方体、円柱状、球状、マカロニ状など任意の形状をとることができる。メタン菌との接触効率を考えると球状が好ましい。

【0029】

原水の有機物濃度は特に限定されるものではなく、CODCr500～50000mg/Lなど幅広く適用できる。反応槽に流入する際の原液のpHは6.5～7.5程度であることが好ましく、従って、原水は必要に応じてpH調整を行ってから反応槽に通水することが好ましい。

【0030】

反応槽の負荷も特に限定はないが、5～50kg-CODCr/m³・日と高負荷をかけることも可能である。また、反応槽内の温度は通常メタン発酵の条件と同様で25～40℃、特に30～38℃とすることが好ましい。

【0031】

以下、実施例及び比較例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明は、これら実施例に限定されるものではない。

【0032】

10

20

30

40

50

[実施例 1]

図 1 に示すフローに従って、食品会社 F の実排水による嫌気性排水処理を実施した。反応槽の仕様並びに処理条件は下記の通りとした。

【 0 0 3 3 】

・反応槽の仕様

反応槽：容量 8 L

槽内温度：35 ~ 37

反応槽に充填する担体：アセタール化ポリビニルアルコール系ゲル状担体（直径約 4 mm，比重 1.025）

反応槽担体充填量：40 容量%（槽容積に対する。）

10

・処理条件

原水 CODCr 濃度：5000 mg/L

【 0 0 3 4 】

担体を使用した嫌気性流動床として、上記反応槽の仕様および処理条件にて容積負荷 20 kg - CODCr / m³・日で連続運転を実施している系列において、高濃度の原水が流入し、反応槽内に揮発性有機酸が蓄積したことによって処理能力が低下し、容積負荷 13 kg - CODCr / m³・日まで下げざるを得ない状況となった。その際、グラニュールを 15 (g - VSS / L - 担体) 投入した。結果、数日間で元の容積負荷 20 kg - CODCr / m³・日まで回復することができた。更に 1 ヶ月以上連続運転を継続したが、処理能力の低下は起こらず、CODCr 除去率は、常に 90% 以上を推移し、非常に良好であった。

20

【 0 0 3 5 】

[比較例 1]

図 1 に示すフローに従い、反応槽の仕様槽容量および処理条件を実施例 1 と同じとし、容積負荷 20 kg - CODCr / m³・日で連続運転を実施している系列において、高濃度の原水が流入し、反応槽内に揮発性有機酸が蓄積したことによって処理能力が低下し、容積負荷 13 kg - CODCr / m³・日まで下げざるを得ない状況となった。そのまま運転を継続したところ、徐々に処理能力が低下していき、30 日後には運転を継続することが困難となった。

30

【 0 0 3 6 】

[比較例 2]

図 1 に示すフローに従い、反応槽の仕様槽容量および処理条件を実施例 1 と同じとし、容積負荷 20 kg - CODCr / m³・日で連続運転を実施している系列において、高濃度の原水が流入し、反応槽内に揮発性有機酸が蓄積したことによって処理能力が低下し、容積負荷 13 kg - CODCr / m³・日まで下げざるを得ない状況となった。その際、嫌気性消化汚泥を 15 (g - VSS / L - 担体) 投入した。結果、10 日程度で容積負荷 17 kg - CODCr / m³・日まで回復したものの、その後、徐々に処理能力が低下していった。

【 0 0 3 7 】

[実施例 2]

図 1 に示すフローに従い、反応槽の仕様槽容量および処理条件を実施例 1 と同じとし、嫌気性消化汚泥を種汚泥として使用し立上げ、最大容積負荷 20 kg - CODCr / m³・日で連続運転を実施している系列において、更に処理能力を上昇させるために、グラニュールを 15 (g - VSS / L - 担体) 投入した。結果、1 週間程度で容積負荷 30 kg - CODCr / m³・日に到達した。その後、同負荷にて更に 1 ヶ月以上連続運転を実施したが、処理能力の低下は起こらず、CODCr 除去率は、常に 90% 以上を推移し、非常に良好であった。なお、40 日間の積算した除去量は 1072 kg - CODCr であった。

40

【 0 0 3 8 】

[比較例 3]

50

図 1 に示すフローに従い、反応槽の仕様槽容量および処理条件を実施例 1 と同じとし、嫌気性消化汚泥を種汚泥として使用し立上げ、最大容積負荷 $20 \text{ kg} - \text{CODCr} / \text{m}^3 \cdot \text{日}$ で連続運転を実施している系列をそのまま運転し続けた。なお、40 日間の積算した除去量は $811 \text{ kg} - \text{CODCr}$ であった。

【0039】

[比較例 4]

図 1 に示すフローに従い、反応槽の仕様槽容量および処理条件を実施例 1 と同じとし、嫌気性消化汚泥を種汚泥として使用し立上げ、最大容積負荷 $20 \text{ kg} - \text{CODCr} / \text{m}^3 \cdot \text{日}$ で連続運転を実施している系列において、嫌気性消化汚泥を $15 (\text{g} - \text{VSS} / \text{L} - \text{担体})$ 投入した。結果、1 週間程度で容積負荷 $23 \text{ kg} - \text{CODCr} / \text{m}^3 \cdot \text{日}$ には到達したものの、その後、徐々に処理能力が低下していった。なお、40 日間の積算した除去量は $858 \text{ kg} - \text{CODCr}$ であった。

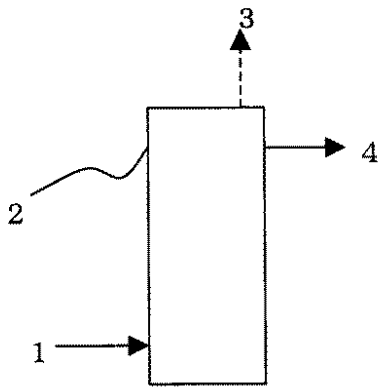
10

【符号の説明】

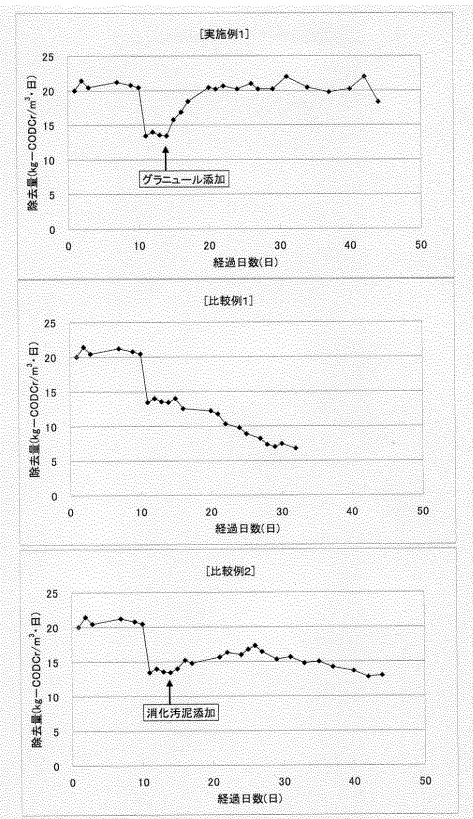
【0040】

- 1・・・原水
- 2・・・嫌気反応槽
- 3・・・反応ガス
- 4・・・処理水

【図 1】



【図 2】



【 図 3 】

