(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2013-208559
(P2013-208559A)
(43)公開日　平成25年10月10日(2013.10.10)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
C02F 3/28	(2006.01)	C02F	3/28	Z	4D040
C02F 3/30	(2006.01)	C02F	3/28	B	
		C02F	3/30	Z	
		C02F	3/30	B	

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 7 頁）

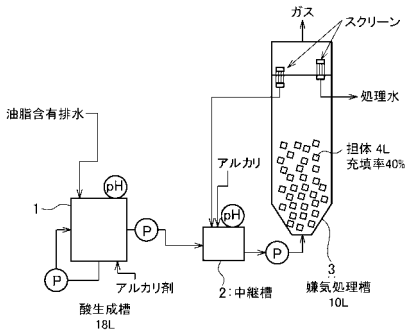
(21)出願番号　特願2012-80519(P2012-80519)
(22)出願日　平成24年3月30日(2012.3.30)

(71)出願人　000001063
栗田工業株式会社
東京都中野区中野四丁目１０番１号
(74)代理人　100086911
弁理士　重野　剛
(72)発明者　徳富　孝明
東京都新宿区西新宿三丁目４番７号　栗田工業株式会社内
(72)発明者　進藤　秀彰
東京都新宿区西新宿三丁目４番７号　栗田工業株式会社内

Ｆターム(参考)　4D040 AA02 AA04 AA22 AA32 AA34 AA53 AA62 BB42 BB82 BB91

(54)【発明の名称】油脂含有排水の処理方法

(57)【要約】
【課題】油脂含有排水を高効率で浄化し、排水中の有機成分からエネルギーを効率的に回収し、さらにメタン発酵処理の安定化、処理効率の向上、メタン発酵槽の小型化、油脂含有排水からの油脂の分離効率の向上、発生汚泥量の減量化等を図ることができる油脂含有排水の処理方法を提供する。
【解決手段】油脂含有排水を、油脂と排水とを分離せずに、アルカリ性条件下で酸生成反応を行い、次いでアルカリ性条件のままメタン生成反応を行うことを特徴とする油脂含有排水の処理方法。メタン生成反応を樹脂製流動床担体を充填した反応槽で行うことを特徴とする油脂含有排水の処理方法。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
油脂含有排水を、油脂と排水とを分離せずにアルカリ性条件下で酸生成反応を行い、次いでアルカリ性条件のままメタン生成反応を行うことを特徴とする油脂含有排水の処理方法。
【請求項２】
請求項１において、メタン生成反応を樹脂製流動床担体を充填した嫌気処理槽で行うことを特徴とする油脂含有排水の処理方法。
【請求項３】
請求項１又は２において、メタン生成反応後の処理水の一部を酸生成槽に返送することを特徴とする油脂含有排水の処理方法。
【請求項４】
請求項１ないし３のいずれか１項において、メタン生成処理の後に好気処理を行うことを特徴とする油脂含有排水の処理方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は食品工場排水などの油脂含有排水の処理方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
食品工場排水（牛乳工場、惣菜工場など）のように、油脂を多く含む排水を生物処理する場合、油脂が汚泥微生物に付着し、処理能力低下につながるため、排水中の油脂を加圧浮上装置等で前処理して除去し、油脂を分離した後の分離液を活性汚泥法等の微生物処理で処理し、油脂含有汚泥については別途処理する方式が採られている。油脂含有排水から加圧浮上装置等で油脂を分離する際には、多量の凝集剤を必要とする。また、分離された油脂含有汚泥はクリーム状で取り扱い性が悪い。このため、この油脂含有汚泥は、吸着剤で処理して油脂を吸着剤に吸着させた後、脱水し廃棄されている。この際、油脂含有汚泥は未分解の有機物を含むため、臭気の発生も問題となっている。また、発生した脱水汚泥に関しても、従来は埋め立てや焼却などで処分されているが、焼却時の有害物質の発生、或いは埋立地の不足などから、廃棄コストの増加も問題となっている。
【０００３】
油脂含有排水中の油脂を除去せずにそのまま排水処理系で処理する方法として、調整槽又は曝気槽に微生物製剤を添加し、油脂分解を曝気槽にて行う方法がある。
【０００４】
例えば、特開平６－２４６２９５号公報には、油脂含有排水にリパーゼを添加して油脂を分解した後嫌気性処理する方法が提案されている。ここで、リパーゼの働きとしては、油脂をリパーゼによりグリセリンと高級脂肪酸に加水分解する作用、生成した高級脂肪酸を高効率なβ酸化により、低級脂肪酸化する作用が知られている。
【０００５】
メタン発酵、即ち、嫌気性消化は、有機物の安定化、汚泥の減量化、エネルギーの回収、曝気コストの節減等、利点が多いため、油脂含有排水や、油脂含有排水から分離した油脂含有汚泥の処理に用いられることがある（特開昭５７－１１７３８０号公報、特開２００１－３２１７９２号公報）。特に、特開２００１－３２１７９２号公報には、油脂含有排水の効率的な処理方法として、後段の好気処理槽から発生する余剰汚泥を油脂含有排水と混合させ、その排水をそのままメタン発酵する方法が提案されている。特開２００１－３２１７９２号公報には、この処理において、リパーゼの添加や微生物保持担体の導入、高級脂肪酸の阻害緩和のための微生物体添加により処理性能が向上することが記載されている。しかし、油脂含有排水を用いた嫌気処理方法では、油脂がスカム化し浮上すること、油脂がグラニュールに付着し、グラニュールの浮上が起こること、また油脂を含有する排水は微生物分解され難いため、微生物活動を阻害したり、生物処理過程で分解されず、

処理水に残留したりするといった問題を引き起こすおそれがある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開平６－２４６２９５号公報
【特許文献２】特開昭５７－１１７３８０号公報
【特許文献３】特開２００１－３２１７９２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
油脂含有排水を用いた嫌気処理方法では、油脂がスカム化し浮上する。また、油脂がグラニュールに付着し、グラニュールの浮上が起こる。さらに、油脂自体の分解も困難である。
【０００８】
本発明は、油脂含有排水を高効率で浄化し、排水中の有機成分からメタンを効率的に回収し、さらにメタン発酵処理の安定化、処理効率の向上、メタン発酵槽の小型化、油脂含有排水からの油脂の分離効率の向上、発生汚泥量の減量化等を図ることができる油脂含有排水の処理方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明の油脂含有排水の処理方法は、油脂含有排水を、油脂と排水とを分離せずにアルカリ性条件下で酸生成反応を行い、次いでアルカリ性条件のままメタン生成反応を行うことを特徴とするものである。
【発明の効果】
【００１０】
油脂含有排水の油脂分を前処理で分離せず、そのままアルカリ性条件下で酸生成を行い、その後アルカリ性条件のままメタン生成反応を行うことにより、高効率で嫌気処理を行うことができる。
【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】実施例のフロー図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、本発明についてさらに詳細に説明する。
【００１３】
本発明において、処理される油脂含有排水は、動植物油脂を含有するものであり、ｎ－ヘキサン抽出物濃度として、１００ｍｇ／Ｌ以上、より好ましくは１００～１０００ｍｇ／Ｌの範囲の油脂含有排水が好適である。
【００１４】
この油脂含有排水を油脂と水とを分離することなく酸生成槽に導入してｐＨ８．０以上のアルカリ条件下で反応させることにより、ｎ－ヘキサン抽出物（以下、ｎ－Ｈｅｘと記載することがある。）濃度を１００ｍｇ／Ｌ以下、望ましくは３０ｍｇ／Ｌ以下にする。
【００１５】
酸生成槽のｐＨは８～１２、特に８～９とりわけ８．５～９．０が好ましい。油脂分の分解、乳化を促進するためには、ｐＨは高い方が効果が高いが、ｐＨを上昇させるための薬品費用が嵩むため、ｐＨ８．５～９．０付近で制御を行うことが経済的である。
【００１６】
酸生成槽の温度は２０～４０℃特に２５～３５℃が好ましく、ＨＲＴは２～２４時間特に２～８時間が好ましい。
【００１７】

この酸生成槽のＢＯＤ容積負荷を１ｋｇ／ｍ^3／ｄ以上、例えば１～２０ｋｇ／ｍ^3／ｄとし、上記ＨＲＴとすることにより、油脂成分を酢酸等の有機酸まで分解した酸生成処理水を得ることができる。また、アルカリ条件下で処理を行うことにより、油脂分の一部を可溶化し、微生物反応を進みやすくする効果がある。

【００１８】

酸生成槽内をこのようなｐＨ値に維持するための方法としては、酸生成槽内の溶液のｐＨを連続的あるいは間欠的に測定し、その変動を補正するように水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム等のアルカリ成分を添加する方法が好ましい。嫌気処理の処理水を曝気し、脱炭酸反応によりｐＨを上げその水を返送してアルカリとして使用してもよい。

【００１９】

動植物油脂（トリグリセリド）は、最初に酸生成槽内に存在する細菌が産生する菌体外酵素（リパーゼ）により脂肪酸とグリセリンに加水分解される。

【００２０】

脂肪酸のｐＫａはおおむね８前後の弱アルカリ域であるため、中性域あるいは酸性域では非水溶性の遊離脂肪酸として存在し、微生物による分解性は悪化する。このため、比重の軽い油脂成分は水面近くに蓄積し、脂肪酸を主体とするスカムの発生が起こる。

【００２１】

しかし、本発明では、この酸生成槽のｐＨを８．０以上のアルカリ側に保つことにより、動植物油脂を可溶性の脂肪酸塩に加水分解することができるので、微生物による分解効率が向上し、スカムの発生も抑制することができる。

【００２２】

油脂濃度が低い廃水（ｎ－ヘキサン抽出物濃度１００ｍｇ／Ｌ未満）の場合でも、こうしたアルカリ性ｐＨ条件下で処理を行うことにより、酸生成菌の中でもアルカリ域で優占的に生育する細菌が占有するようになる。

【００２３】

酸生成槽の微生物量を維持するために、市販の微生物製剤やその培養物あるいは活性汚泥を適宜投入してもよい。

【００２４】

酸生成槽では、さらに油脂の分解を促進させるために、例えば、油脂分解細菌、油脂分解真菌、リパーゼ等の油脂分解酵素、界面活性剤等を別途添加してもよく、また、機械的攪拌等で油脂の分散を促進してもよい。このようにすることにより、ＢＯＤ容積負荷５ｋｇ／ｍ^3／ｄ以上の高負荷処理も可能となる。

【００２５】

酸生成槽においては高分子成分が有機酸に転換され、その際分散状の菌体が生成される。分散状の菌体は嫌気処理槽に流入しても蓄積することなく、処理水へと流出していく。酸生成槽を経た処理水は、ｐＨを調整することなく嫌気処理槽に送ることが望ましい。

【００２６】

この嫌気処理槽では、残存している有機成分の酸化分解、およびメタン生成が行われる。

【００２７】

また、嫌気処理槽において嫌気性の原生動物が増殖した場合には、分散状の菌体は原生動物に捕食される。なお、原生動物は食物連鎖の中では高次な生物であり、増殖量（＝余剰汚泥）の発生は非常に少ないため、原生動物の増殖により担体の固着、浮上が起きることはない。

【００２８】

嫌気処理槽に非生物担体を充填する場合には、比重、粒径の調整が容易な樹脂製担体が好ましい。担体としては、大きさ１．０～５．０ｍｍ、好ましくは２．５～４．０ｍｍ、沈降速度として２００～５００ｍ／ｈをもつものが良い。また、嫌気処理槽としては、攪拌機等を用いる完全混合型反応槽、水流と発生ガスにより槽内を混合する上向流型反応槽

等を利用できる。

【００２９】

本発明では、嫌気処理水を好気処理してもよい。

【実施例】

【００３０】

以下に実施例および比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

【００３１】

［実施例１］

図１に示すように、容量１８Ｌの酸生成槽１と、中継槽２と、直径１５ｃｍ、高さ６０ｃｍ、容量約１０Ｌの嫌気処理槽３とを用い、下記水質の油脂含有排水を水量３５０Ｌ／ｄで処理した。

【００３２】

＜原水水質＞

ＳＳ：９００ｍｇ／Ｌ

ＢＯＤ：２７００ｍｇ／Ｌ

ｎ－Ｈｅｘ：４００ｍｇ／Ｌ

ＣＯＤｃｒ：４０６０ｍｇ／Ｌ

【００３３】

通水条件は酸生成槽ＨＲＴ６時間、嫌気処理槽ＨＲＴ１．５時間とした。酸生成槽１では、ｐＨ＝９．０となるようにアルカリ剤としてＮａＯＨを添加した。また、ポンプによって槽内液を循環させて撹拌した。嫌気処理槽３には担体を充填した。担体の充填量は嫌気処理槽に対して４０％とした。また、種汚泥として分散状の嫌気汚泥（１００００ｍｇＶＳＳ／Ｌ）を２Ｌ投入した。嫌気処理槽３の上部からスクリーンを介して処理水を取り出した。また、処理水の一部を７００Ｌ／ｄにて中継槽２に返送した。中継槽２のｐＨを監視し、酸生成槽１のアルカリ添加手段に故障が生じたときなどには中継槽２にアルカリを添加する。酸生成槽及び嫌気処理槽の処理水の水質を表１に示す。

【００３４】

【表１】

	酸生成槽処理水		嫌気処理槽処理水	
	濃度	除去率(%)	濃度	除去率(%)
SS (mg/L)	1100	—	1000	—
BOD (mg/L)	1900	30	190	93
n-Hex (mg/L)	40	90	20	95
CODcr (mg/L)	3000	26	750	82

【００３５】

表１の通り、酸生成槽においては、ＢＯＤおよびｎ－Ｈｅｘの除去率はそれぞれ、３０％、９０％となった。また、ＳＳについては菌体生成により若干増加した。ＣＯＤｃｒ除去率は約２６％となった。アルカリ条件で反応させることにより、若干のスカムは見られたものの、水面へのスカムの蓄積は起きず、運転は問題なく継続できた。

【００３６】

嫌気処理槽においては、ＢＯＤおよびｎ－Ｈｅｘの原水に対する除去率はそれぞれ、９３％、９５％となった。また、ＳＳについては菌体生成により若干増加した。ＣＯＤｃｒ除去率は８２％となった。

【００３７】

［比較例１］

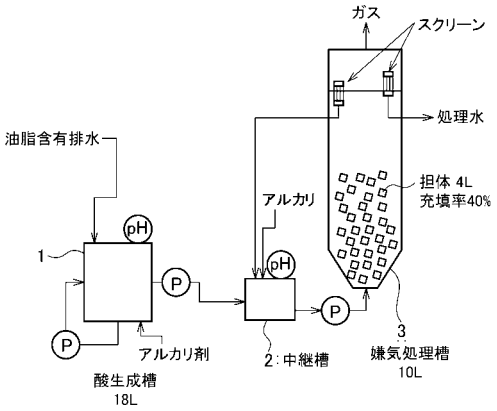
実施例１と同じ反応槽を用い、酸生成槽のｐＨを中性域（７．０）に設定して同様の試験を行った。

【００３８】
酸生成槽及び嫌気処理槽の処理水の水質を表２に示す。
【００３９】
【表２】

	酸生成槽処理水		嫌気処理槽処理水	
	濃度	除去率(%)	濃度	除去率(%)
SS (mg/L)	1000	—	1000	—
BOD (mg/L)	2100	21	1000	63
n-Hex (mg/L)	310	23	100	75
CODcr (mg/L)	3500	14	1500	63

【００４０】
表２の通り、酸生成槽においては、ＢＯＤおよびｎ－Ｈｅｘの除去率はそれぞれ、２１％、２３％となった。また、ＳＳについては菌体生成により若干増加した。ＣＯＤｃｒ除去率は約１４％となった。中性条件では油脂分がスカムとなり水面へのスカムの蓄積が起き、電極等へ付着しトラブルの原因となった。
【００４１】
嫌気処理槽においては、ＢＯＤおよびｎ－Ｈｅｘの原水に対する除去率はそれぞれ、６３％、７５％となった。ｎ－Ｈｅｘ成分は処理水ではある程度除去できているが、これは油脂成分が担体表面に固着したことが原因である。また、ＳＳについては菌体生成により若干増加した。ＣＯＤｃｒ除去率は６３％となった。油脂成分が担体槽に付着し、担体同士が固着したため、安定運転ができなかった。
【００４２】
以下の実施例及び比較例からも明らかな通り、本発明によれば、油脂と排水を分離せず、アルカリ性条件下（ｐＨ８～９）で酸生成反応を行い、アルカリ性条件のままメタン生成反応を行うことにより、効率的に油脂含有有機排水を処理することが可能となる。
【符号の説明】
【００４３】
１　酸生成槽
２　中継槽
３　嫌気処理槽

【図１】


ガス
スクリーン
処理水
油脂含有排水
担体 4L
充填率40%
アルカリ
pH
1
P
pH
P
P
3
アルカリ剤
2：中継槽
嫌気処理槽
10L
酸生成槽
18L