(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3921693号
(P3921693)
(45)発行日　平成19年5月30日(2007.5.30)　(24)登録日　平成19年3月2日(2007.3.2)

(51)Int.Cl.		F I		
C02F 11/02	(2006.01)	C02F	11/02	
C02F 3/02	(2006.01)	C02F	3/02	Z
C02F 3/28	(2006.01)	C02F	3/28	Z
C02F 11/06	(2006.01)	C02F	11/06	A

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平7-113456
(22)出願日　平成7年5月11日(1995.5.11)
(65)公開番号　特開平8-299995
(43)公開日　平成8年11月19日(1996.11.19)
審査請求日　平成14年3月19日(2002.3.19)

(73)特許権者　000001063
栗田工業株式会社
東京都新宿区西新宿３丁目４番７号
(74)代理人　100067839
弁理士　柳原　成
(72)発明者　柴田　雅秀
東京都新宿区西新宿３丁目４番７号　栗田工業株式会社内
(72)発明者　深瀬　哲朗
東京都新宿区西新宿３丁目４番７号　栗田工業株式会社内

審査官　櫛引　明佳

最終頁に続く

(54)【発明の名称】有機性排液の処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

有機性排液を生物処理する生物処理工程と、

生物処理工程から排出される余剰汚泥を消化して減容化するとともに、オゾン処理汚泥を微生物に基質として利用させて分解する汚泥消化工程と、

汚泥消化工程における発生量より多い消化汚泥を汚泥消化工程から抜出し、これをオゾン処理して微生物の基質として利用される有機物を生成させ、汚泥消化工程に循環するオゾン処理工程とを含む有機性排液の処理方法。

【請求項２】

オゾン処理は、消化汚泥をオゾンと０．００５～０．０４ｇ－O_3／ｇ－ＶＳＳで接触させることにより行う請求項１記載の方法。

【請求項３】

汚泥消化工程は、好気性消化であり、有機物負荷０．８～１．０ｋｇ－ＶＳＳ／m^3・日で１０～１５日間処理を行う請求項１または２記載の方法。

【請求項４】

汚泥消化工程は、嫌気性消化であり、有機物負荷０．６～１．６ｋｇ－ＶＳＳ／m^3・日で１５～３０日間処理を行う請求項１または２記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は有機性排液を生物処理し、余剰汚泥を消化により減容化するようにした処理方法に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

有機性排液を活性汚泥の存在下に好気的に生物処理する方法では、難脱水性の余剰活性汚泥が大量に生成する。また嫌気性汚泥の存在下に嫌気的に処理する方法でも、大量の余剰消化汚泥が生成する。このような余剰汚泥の減容化のために、余剰汚泥を好気的または嫌気的に消化する方法が行われている。このうち好気性消化では、余剰汚泥を消化槽で単純に曝気して消化し、曝気汚泥を固液分離して分離汚泥を消化槽に返送している。また嫌気性消化では、余剰汚泥を消化槽に投入し、嫌気性細菌の作用で消化している。

【０００３】

このような消化方法は、好気性または嫌気性生物の作用を利用して消化するものであるが、余剰汚泥自体生物処理を経て生物学的に安定した汚泥であるため、汚泥の減容化には限度があり、通常余剰汚泥の３０～４０％が減容されるにすぎない。

【０００４】

このような点を改善するために、余剰汚泥をオゾン処理により酸化分解して好気性消化を行う方法が提案されている（例えば特開昭５５－８８３５号）。しかし、この方法では発生する余剰汚泥をすべてオゾン処理するため、オゾン消費量が多くなるとともに、消化に伴って汚泥が生成するので、排出汚泥量をゼロに近づけることはできない。

【０００５】

また有機性汚泥を嫌気性消化した消化汚泥を加熱して可溶化し、消化槽に返送して減容化する方法も知られている（例えば特開平１－２２４１００号）。しかしこの方法では高温に加熱するため多大のエネルギー源を必要とするほか、単に可溶化して返送しただけでは汚泥の減容化効率は悪く、排出汚泥量をゼロに近づけることはできない。

【０００６】

このほか生物処理工程本体において発生する汚泥をオゾン処理して生物処理工程に循環することにより、発生する余剰汚泥量を少なくし、場合によっては発生汚泥量をゼロに近づける方法も提案されている（例えば特開平６－２０６０８８号）。しかしこの方法では生物処理工程で発生する汚泥をそのままオゾン処理するため、オゾン消費量が多くなるとともに、オゾン処理によって汚泥がＢＯＤ化するため生物処理工程の負荷が増大し、元々負荷の大きい系では処理効果が低下する場合がある。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記のような従来の問題点を解決するため、オゾン消費量を少なくし、しかも生物処理工程に悪影響を与えることなく余剰汚泥の減容化が可能であり、しかも消化効率を高くして、排出汚泥量をゼロに近づけることが可能な有機性排液の処理方法を提案することである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明は、有機性排液を生物処理する生物処理工程と、

生物処理工程から排出される余剰汚泥を消化して減容化するとともに、オゾン処理汚泥を微生物に基質として利用させて分解する汚泥消化工程と、

汚泥消化工程における発生量より多い消化汚泥を汚泥消化工程から抜出し、これをオゾン処理して微生物の基質として利用される微生物を生成させ、汚泥消化工程に循環するオゾン処理工程とを含む有機性排液の処理方法である。

【０００９】

本発明において処理の対象となる有機性排液は、生物処理によって処理される有機物を含有する排液であるが、難生物分解性の有機物または無機物が含有されていてもよい。このような有機性排液としては下水、し尿、食品工場排水、その他の産業排液などがあげられる。

【００１０】
このような有機性排液を生物処理する生物処理工程は、好気性生物処理でも嫌気性生物処理でもよい。好気性生物処理としては、活性汚泥法、生物膜法などがあげられる。活性汚泥法は有機性排液を活性汚泥の存在下に好気性生物処理する処理法であり、有機性排液を曝気槽で活性汚泥と混合して曝気し、混合液を固液分離槽で固液分離し、分離汚泥の一部を曝気槽に返送する標準活性汚泥法が一般的であるが、これを変形した他の処理法でもよい。また生物膜法は担体に生物膜を形成して好気性下に排液と接触させる処理である。また嫌気性処理としては、嫌気性消化法、高負荷嫌気性処理法などがあげられる。
【００１１】
本発明では上記のような生物処理工程から排出される余剰汚泥を汚泥消化工程において消化する。上記の生物処理工程から排出される余剰汚泥は、生物処理工程が好気性処理および嫌気性処理のどちらの場合でも、通性嫌気性菌を中心とする微生物菌体を主体とし、これに有機物および無機物等が付着した状態のものであるから、ほぼ同様の性状を有し、どちらも好気性および嫌気性消化により減容化される。
【００１２】
このため汚泥消化工程における消化方法としては好気性消化および嫌気性消化のいずれの消化方法を採用してもよい。好気性消化は余剰汚泥を消化槽に導入して曝気し、曝気した汚泥の一部を取出して固液分離する方法であるが、分離汚泥の一部を消化槽に循環するのが好ましい。嫌気性消化は余剰汚泥を消化槽に導入して嫌気状態に維持して消化し、消化液の一部を取出して固液分離する方法であるが、この場合も分離汚泥の一部を消化槽に循環するのが好ましい。
【００１３】
消化の条件は従来から採用されている条件をそのまま適用することができる。たとえば好気性消化では、有機物負荷０．８～１．０ｋｇ－ＶＳＳ／m^3・日で１０～１５日間処理を行う。嫌気性消化では、有機物負荷０．６～１．６ｋｇ－ＶＳＳ／m^3・日で１５～３０日間処理を行う。好気性消化の方が嫌気性消化に比べて反応速度が早く、有臭ガスの発生がないので好ましい。
【００１４】
本発明では上記の汚泥消化工程における発生量より多い消化汚泥を汚泥消化工程から抜出し、これをオゾン処理工程においてオゾン処理し、汚泥消化工程に循環する。オゾン処理する消化汚泥は、消化槽から抜出したものをそのままオゾン処理してもよいが、固液分離した分離汚泥をオゾン処理するのが好ましい。固液分離した消化汚泥をすべてオゾン処理して循環してもよいが、前述のように一部をオゾン処理することなく循環し、残部をそのままままたは濃縮してオゾン処理し循環するのが好ましい。
【００１５】
オゾン処理は、消化汚泥をオゾンと接触させることにより行う。接触方法としては、オゾン処理槽に消化汚泥を導入してオゾンを吹込む方法、機械攪拌による方法、充填層を利用する方法などが採用できる。オゾンとしてはオゾンガスの他、オゾン含有空気、オゾン化空気などが使用できる。オゾンの使用量は０．００５～０．０４ｇ－O_3／ｇ－ＶＳＳ、好ましくは０．０１～０．０３ｇ－O_3／ｇ－ＶＳＳとするのが望ましい。
【００１６】
【作用】
オゾン処理により消化汚泥中の菌体は死滅し、その他の有機物とともに酸化分解されて、低分子の有機物および一部無機物が生成する。このようなオゾン処理汚泥は消化槽に循環することにより、微生物の基質として利用され分解される。
【００１７】
上記の処理では、生物処理工程が好気性および嫌気性のどちらの処理の場合でも、通性嫌気性菌を中心とする微生物菌体と、これに付着する有機物および無機物とからなる余剰汚泥が生成するので、そのまま汚泥消化工程において好気性または嫌気性消化により減容化される。この場合汚泥の減容化率は一般に３０～４０％であるため、消化汚泥をオゾン処

理すると、消化前の余剰汚泥の全量をオゾン処理する場合に比べて、オゾン処理汚泥量は３０～４０％少なくなり、オゾン消費量は減少する。

【００１８】

一方汚泥消化工程で生成する消化汚泥を全量オゾン処理して循環すると、消化槽内はオゾン処理により菌体が死滅して基質に転換したオゾン処理汚泥と、消化の対象となる余剰汚泥が大量に投入されることになり、消化速度が低下するが、オゾン処理しない消化汚泥の一部を循環すると、この消化汚泥は活性化されているため消化速度が高くなる。

【００１９】

また汚泥消化工程から排出される消化汚泥をオゾン処理して循環するという方法では、消化汚泥は増量していくので、一部の消化汚泥を余剰消化汚泥として排出しなければならず、排出汚泥をゼロに近づけることはできない。すなわちオゾン処理を行わない汚泥消化工程では、栄養を断って消化条件に維持することにより、この条件に適応できる菌体が生き残こり、体内に取込んだ有機物を自己消化するとともに、適応できないで死滅した菌体を消化して減容化するため、減容化率が３０～４０％に限定される。ここで消化汚泥をオゾン処理して循環すると、これが基質（餌）となって生き残った菌体が増殖するため、汚泥量は増量していく。

【００２０】

例えば４０％の減容化により、６０％の消化汚泥が発生すると仮定すると、この６０％の消化汚泥をオゾン処理して循環すると、これを基質として菌体が増殖し、消化汚泥がｘ％増量する。従って、余剰消化汚泥をオゾン処理して循環するだけでは汚泥量が増量するため、余剰消化汚泥を系外に排出しなければならない。

【００２１】

そこで余剰消化汚泥量がゼロとなるように、消化汚泥の発生量より多い汚泥を消化汚泥として抜出し、これをオゾン処理して循環すると、過剰に抜出した汚泥量と増殖した汚泥量がバランスし、見掛上汚泥の増加量がゼロに近づく。この場合でも無機化した汚泥の蓄積を避けるために、最小限の消化汚泥を排出するのが望ましい。

【００２２】

このように過剰の汚泥をオゾン処理すると、消化効率は低下するが、好気性消化槽では通常ＳＲＴを１５日程度と比較的長くとって運転されるため、オゾン処理によりＳＲＴが短くなっても余裕のある運転が可能であり、生物処理工程におけるオゾン処理の場合に比べて効率の低下はそれほど重大ではない。

【００２３】

本発明では、有機性排液の生物処理工程から独立した汚泥処理工程において汚泥をオゾン処理して減容化を行うため、生物処理工程においてオゾン処理する場合に比べて生物処理系を安定して操作することができ、処理水質の管理が容易になる。このため排液中にＳＳ性有機質含有量が多く、排液中のＢＯＤあたりの汚泥発生量が多い場合でも効率よく処理を行うことが可能になる。

【００２４】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面により説明する。

図１は実施例の処理装置を示す系統図であり、１は生物処理槽、２は固液分離槽、３は汚泥消化槽、４は固液分離槽、５はオゾン処理槽、６はオゾン発生機である。

生物処理槽１は内部に散気装置７を有しており、有機性排液を好気的に生物処理するように構成されている。汚泥消化槽３も内部に散気装置８を有し、余剰汚泥を好気性消化するように構成されている。

【００２５】

上記の装置による有機性排液の処理方法は、生物処理工程として生物処理槽１に排液１１および返送汚泥１２を導入して混合し、散気装置７から散気して好気性下に生物処理を行う。混合液の一部１３は固液分離槽２に抜出して固液分離し、分離液を処理液１４として排出する。分離汚泥１５は一部を返送汚泥１２として生物処理槽１に返送し、残部を余剰

汚泥１６と汚泥消化槽３に送る。

【００２６】

汚泥消化工程では汚泥消化槽３に余剰汚泥１６と循環汚泥１７を導入して混合し、散気装置８から散気して好気性消化を行う。槽内液の一部１８は固液分離槽４に導入して固液分離し、分離液１９を排出し、分離した消化汚泥２１は一部を循環汚泥１７として、消化槽３に循環する。

【００２７】

オゾン処理工程では、消化汚泥の他の一部は引抜汚泥２２としてオゾン処理槽５に導入し、オゾン発生機６からオゾンガス２３を吹込んでオゾン処理を行い、オゾン処理汚泥２４は汚泥消化槽３に循環して消化に供する。消化汚泥２１の他の一部は必要により、無機物濃度の上昇を防止するために排出汚泥２５として排出する。

【００２８】

上記の処理では消化汚泥２１の一部を引抜汚泥２２としてオゾン処理して汚泥消化槽３に戻すことにより、オゾン処理汚泥２４は基質として消化され、減容化される。この場合、消化汚泥２１は余剰汚泥１６が消化槽３で消化されて３０～４０％減容化されているので、余剰汚泥１６をオゾン処理して生物処理槽１へ循環する場合よりもオゾン処理する汚泥量は少なくなり、オゾン消費量は少なくなる。

【００２９】

また消化汚泥２１をすべてオゾン処理して消化槽３に循環すると、消化槽３の負荷が大きくなって消化速度が低下するが、オゾン処理しない消化汚泥を循環汚泥として循環させることにより活性化した汚泥を戻すことができ、消化効率を高くして消化時間を短縮することができる。ここでオゾン処理する引抜汚泥２２の量を通常発生する余剰消化汚泥の量より多くすると、汚泥の減容量と増殖量がバランスして余剰消化汚泥の発生量をゼロに近づけることができる。

【００３０】

生物処理で発生する余剰汚泥１６をオゾン処理して生物処理槽１に循環すると、前述のようにオゾン処理量が多くなるほか、生物処理槽１の負荷が増大して生物処理に影響を与える場合があるが、上記のように余剰汚泥１６を汚泥消化槽３で消化し、消化汚泥をオゾン処理して消化槽３に循環する方法では、オゾン処理汚泥の負荷は消化槽３にかかるだけで、生物処理槽１には影響しないので生物処理槽１における排液の生物処理は安定して行うことができ、処理水質の管理は容易である。

【００３１】

固液分離槽４の分離液１９は別途処理するか、あるいは生物処理槽１に循環して処理する。オゾン処理により難生物分解性のＣＯＤが生成する場合があるが、この場合は凝集処理、吸着等により除去することができる。この場合もオゾン処理汚泥を生物処理槽１に循環する場合よりも、消化槽３に循環する方が処理対象となる分離液量が少なくなり、処理が容易となる。

【００３２】

上記の実施例は生物処理槽１として好気性処理を行うものであるが、嫌気性処理を行う場合にも適用できる。また汚泥消化槽３として好気性消化を行う例を示しているが、これを嫌気性消化を行う場合も同様に適用可能である。この場合、嫌気性消化された消化汚泥を曝気して還元性物質を酸化した後オゾン処理することにより、オゾン処理の効果を高めることができる。

【００３３】

以下、試験例について説明する。

実施例１

ＢＯＤ２５０ｍｇ／ｌ、ＳＳ２７０ｍｇ／ｌの下水を、下水量１０m^3／日、ＨＲＴ１日、ＭＬＳＳ濃度３０００～４０００ｍｇ／ｌ、水温１３～１６℃で活性汚泥処理し、処理水ＢＯＤ＜５ｍｇ／ｌ、ＳＳ１０ｍｇ／ｌ、COD_{Mn}１１ｍｇ／ｌの処理水を得、１．５３ｋｇ－ＤＳ／日（流入ＢＯＤの６１％）の余剰汚泥を排出している下水処理系の余剰汚

泥を好気性消化した。

【００３４】

好気性消化の条件は、消化槽容量２ liter、汚泥投入量０．１４ liter／日、投入汚泥濃度１１０００ｍｇ－ＳＳ／ｌ、有機物負荷０．８ｋｇ－ＳＳ／m^3・日である。２．８ｇ－ＳＳ／日の引抜汚泥をオゾン注入率０．０１５ｇ－O_3／ｇ－ＳＳでオゾン処理して消化槽に循環した。その結果、投入汚泥量１．５４ｇ／日に対して排出汚泥量は０．０５ｇ／日となり、汚泥有機物除去率は９７％となった。

【００３５】

比較例１

実施例１において、オゾン処理せず発生する消化汚泥をそのまま循環した場合の排出汚泥量は０．９５ｇ／日となり、汚泥有機物除去率は３８％であった。

【００３６】

比較例２

投入汚泥１．５４ｇ／日をオゾン注入率０．０１５ｇ－O_3／ｇ－ＳＳでオゾン処理したのち、実施例１と同じ好気性消化槽で処理した。その結果、排出汚泥量は０．６６ｇ／日となり、汚泥有機物除去率は５７％であった。

【００３７】

【発明の効果】

有機性排液を生物処理する生物処理工程と、生物処理工程から排出される余剰汚泥を消化して減容化するとともに、オゾン処理汚泥を微生物に基質として利用させて分解する汚泥消化工程と、汚泥消化工程における発生量より多い消化汚泥を汚泥消化工程から抜出し、これをオゾン処理して微生物の基質として利用される有機物を生成させ、汚泥消化工程に循環するようにしたので、オゾン消費量を少なくし、しかも生物処理工程に悪影響を与えることなく余剰汚泥の減容化が可能であり、しかも消化効率を高くして、排出汚泥量をゼロに近づけることができる。

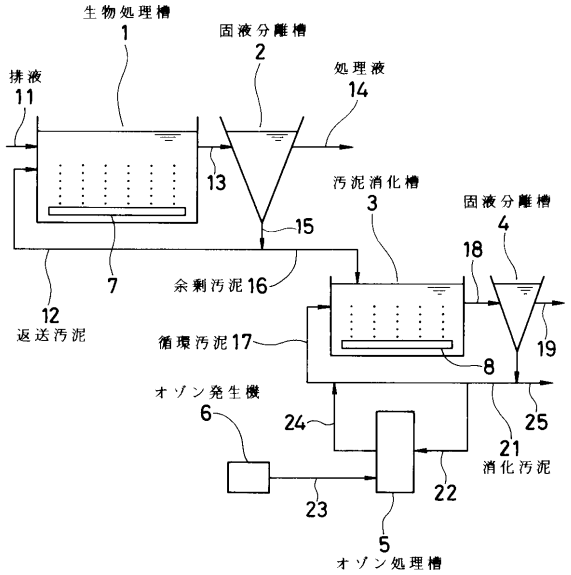
【図面の簡単な説明】

【図１】実施例の処理装置を示す系統図である。

【符号の説明】

１　生物処理槽
２、４　固液分離槽
３　汚泥消化槽
５　オゾン処理槽
６　オゾン発生機
７、８　散気装置
１１　排液
１２　返送汚泥
１４　処理液
１５　分離汚泥
１６　余剰汚泥
１７　循環汚泥
１９　分離液
２１　消化汚泥
２２　引抜汚泥
２４　オゾン処理汚泥

【図１】


生物処理槽
1
固液分離槽
2
排液
11
処理液
14
13
汚泥消化槽
3
固液分離槽
4
15
18
7
余剰汚泥16
12
返送汚泥
循環汚泥17
8
19
オゾン発生機
6
24
25
21
消化汚泥
23
22
5
オゾン処理槽

フロントページの続き

(56)参考文献 英国特許出願公開第０２２７５２６４（ＧＢ，Ａ）
特開平０６－２０６０８８（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２２４１００（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－１１２８９９（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２２２７９８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
C02F 11/00-11/20
C02F 3/12