

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3801004号

(P3801004)

(45) 発行日 平成18年7月26日(2006.7.26)

(24) 登録日 平成18年5月12日(2006.5.12)

(51) Int. Cl.	F I	
CO2F 3/12 (2006.01)	CO2F 3/12	Z A B S
CO2F 1/44 (2006.01)	CO2F 1/44	F
CO2F 1/52 (2006.01)	CO2F 1/52	K
CO2F 1/72 (2006.01)	CO2F 1/72	Z
CO2F 1/78 (2006.01)	CO2F 1/78	
請求項の数 4 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2001-283366 (P2001-283366)	(73) 特許権者	000000239
(22) 出願日	平成13年9月18日(2001.9.18)		株式会社荏原製作所
(65) 公開番号	特開2003-88885 (P2003-88885A)		東京都大田区羽田旭町11番1号
(43) 公開日	平成15年3月25日(2003.3.25)	(74) 代理人	100096415
審査請求日	平成16年1月16日(2004.1.16)		弁理士 松田 大
		(72) 発明者	小林 琢也
			東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会
			社荏原製作所内
		(72) 発明者	荒川 清美
			東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会
			社荏原製作所内
		(72) 発明者	片岡 克之
			東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会
			社荏原製作所内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 有機性廃水の処理方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機性廃水を生物処理槽で処理し、得られる活性汚泥を膜分離により固液分離して処理水を得る生物処理方法において、前記生物処理槽内の活性汚泥の一部を抜き出して液化処理し、該液化処理した汚泥を生物処理槽に循環させると共に、さらに、別に生物処理槽から活性汚泥を原水水量の1～10%抜き出して前記膜分離による固液分離とは別の固液分離を行い、該固液分離により得られた汚泥を生物処理槽に循環させ、一方、得られた分離液から0.1μm～1μmの粒径の微細汚泥を有する難生物分解性物質を除去して処理水として系外に流出することを特徴とする有機性廃水の処理方法。

【請求項2】

前記液化処理は、オゾン処理又は超音波処理により行うことを特徴とする請求項1記載の有機性廃水の処理方法。

【請求項3】

前記難生物分解性物質の除去は、凝集剤の添加による凝集沈殿によるか、又は、オゾン及び/又は過酸化水素による酸化分解によることを特徴とする請求項1又は2記載の有機性廃水の処理方法。

【請求項4】

有機性廃水を生物処理する生物処理槽と、得られる活性汚泥を固液分離して処理水を得る膜分離装置を有する生物処理装置において、前記生物処理槽の活性汚泥の一部を抜き出す経路と、該経路に接続した液化処理装置と、該液化処理した汚泥を生物処理槽に循環さ

10

20

せる経路とを有すると共に、前記生物処理槽の活性汚泥を原水水量の1～10%抜き出す別の経路と、該経路に接続した前記膜分離装置とは別の固液分離装置と、該固液分離した汚泥を前記生物処理槽に循環させる経路と、前記固液分離して得られた分離液から0.1 μm ～1 μm の粒径の微細汚泥を有する難生物分解性物質を除去する除去手段と、除去した流出水を処理水として系外に流出する経路とを有することを特徴とする有機性廃水の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機性廃水の処理に係り、特に、有機性廃水を生物処理し、膜分離により固液分離を行う生物処理方法と装置に関する。

10

【0002】

【従来技術】

有機性廃水の処理において、活性汚泥による生物処理方法は、多様な排水へ対応でき排水処理方法の主流となっている。生物処理法の一つに、排水中の有機物除去に加えて窒素を除去するための方法として、硝化脱窒法が知られている。これは、排水中の窒素の除去のために提案されたもので、生物処理槽を、攪拌のみを行う脱窒槽と、硝化を行う硝化槽に分け、排水を脱窒槽に流入させ、脱窒槽流出液は硝化槽に供給、硝化槽流出液は固液分離装置に流出させ、同時に一部の硝化槽流出液を脱窒槽へ循環する処理となっている。硝化槽では、BOD酸化菌による廃水中の有機物の酸化分解の他に、活性汚泥中の硝化菌により、アンモニア性窒素が硝酸性窒素に酸化される。硝化槽から流出した活性汚泥混合液は、脱窒槽で、活性汚泥混合液中の硝酸性窒素を、活性汚泥中の脱窒菌が原水に含まれる有機物を用い、窒素に還元する。以上の工程により、廃水中のアンモニア性窒素は、気体窒素に還元され廃水中から除去される。

20

【0003】

上述のように、活性汚泥による生物処理は優れた方法であるが、その一方で、生物処理槽内で増殖した微生物や流入した懸濁物質などにより、余剰汚泥が発生する問題がある。近年、余剰汚泥の処理コストが増加しているため、その抑制技術が注目されており、汚泥を微細化、可溶化し、再び生物処理槽に供給することで、液化した汚泥を生物処理槽中の活性汚泥により、無機化を行うことが提案されている。微細化や液化工程については、物理的に活性汚泥を微細化する方法や、加温し高熱細菌を利用し汚泥を可溶化する方法、オゾン作用させて汚泥を可溶化する技術が知られている。しかし、これらの方法で汚泥の微細化、液化を行ったとき、余剰汚泥の発生量は減少するものの、微細化した汚泥の一部が処理水に流出し、処理水水質が悪化する問題点があった。また、これらの微細化、液化方法は、従来生物処理系にさらに微細化工程や液化工程を付け加えるため、装置全体が複雑になる問題がある。

30

汚泥の微細化や液化による減容化において、膜分離法を用い固液分離を行えば、処理水への汚泥の流出を抑えることが可能である。しかし、同時に微細化した汚泥が系内に蓄積し、減容化効率が低下することや、膜の閉塞が起こりやすくなる問題点があった。

【0004】

40

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記のような従来技術に鑑みてなされたものであり、処理水水質の悪化を防ぎつつ、生物処理の過程で発生する余剰汚泥の発生量を削減し、また、生物処理槽内に蓄積する難生物分解性物質の除去が可能な、簡便な有機性廃水の生物処理方法と装置を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明では、有機性廃水を生物処理槽で処理し、得られる活性汚泥を膜分離により固液分離して処理水を得る生物処理方法において、前記生物処理槽内の活性汚泥の一部を抜き出して液化処理し、該液化処理した汚泥を生物処理槽に循環

50

させると共に、さらに、別に生物処理槽から活性汚泥原水水量の1～10%を抜き出して前記膜分離による固液分離とは別の固液分離を行い、該固液分離により得られた汚泥を生物処理槽に循環させ、一方、得られた分離液から $0.1\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ の粒径の微細汚泥を有する難生物分解性物質を除去して処理水として系外に流出することとしたものである。

前記処理方法において、液化処理は、オゾン処理又は超音波処理により行うことができ、また、前記難生物分解性物質の除去は、凝集剤の添加による凝集沈殿によるか、又は、オゾン及び/又は過酸化水素による酸化分解によることができる。

【0006】

また、本発明では、有機性廃水を生物処理する生物処理槽と、得られる活性汚泥を固液分離して処理水を得る膜分離装置を有する生物処理装置において、前記生物処理槽の活性汚泥の一部を抜き出す経路と、該経路に接続した液化処理装置と、該液化処理した汚泥を生物処理槽に循環させる経路とを有すると共に、前記生物処理槽の活性汚泥を原水水量の1～10%抜き出す別の経路と、該経路に接続した前記膜分離による固液分離とは別の固液分離装置と、該固液分離した汚泥を前記生物処理槽に循環させる経路と、前記固液分離して得られた分離液から $0.1\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ の粒径の微細汚泥を有する難生物分解性物質を除去する除去手段と、除去した流出水を処理水として系外に流出する経路とを有することとしたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明では、生物処理槽に脱窒槽と硝化槽を設けることで、有機物の除去と同時に硝化脱窒を生物処理槽内で行うことができる。また、硝化脱窒反応を進行させるためには、硝化槽から活性汚泥の一部を脱窒槽に循環させることが必要であるが、この循環の途中に汚泥を液化処理する装置を設けることで、汚泥の液化処理を行いつつ、硝化槽で生成した硝酸性窒素を脱窒槽に戻すことが可能となる。また、脱窒槽における脱窒反応に必要な有機物は、排水中の有機物の他に、液化した汚泥由来の有機物を利用することが可能となる。

本発明者らは、汚泥減容化処理を行ったときに、生物処理槽内に蓄積する微細化した汚泥が $0.1 \sim 1\mu\text{m}$ の粒径を持ち、難生物分解性であることを見いだした。そこで、膜分離法を適用することで、余剰汚泥の発生量を抑制しつつ、処理水水質の悪化を防止することができた。さらに、生物処理槽内に蓄積した難生物分解性物質を除去することで、膜汚染を防ぎ、長期間にわたり安定した運転を行うことができた。

なお、本発明における難生物分解性物質は、フミン物質、セルロースなどの繊維質、金属酸化物などに由来する強熱残留物質、内分泌かく乱性物質、ダイオキシン類が含まれる。

【0008】

次に、本発明を図面を用いて詳細に説明する。図1は、下水を本発明の処理方法により処理する一例のフロー構成図である。

図1に示すように、下水1は脱窒槽8に供給され、脱窒槽8の活性汚泥と混合され、さらに硝化槽9に送られる。脱窒槽8と硝化槽9の活性汚泥濃度は流入下水の性状により変わるが、 $2000 \sim 15000\text{mg/L}$ であることが望ましい。硝化槽9には膜分離装置10が設けられており、硝化液3からろ過により膜ろ過処理水2を得る。膜分離装置10の膜は、孔径が $1 \sim 0.04\mu\text{m}$ であることが望ましい。

硝化液3は硝化槽9から流出させ、生成した硝酸性窒素を脱窒槽8に送る。硝化液3の流量は、窒素除去量に応じて決められるが、通常は流入下水量の1～4倍である。この循環の途中には、液化処理装置11が設けられており、硝化液3に含まれる活性汚泥の液化処理を行う。液化手段としては、オゾンなどの酸化剤の添加や超音波による微細化が望ましい。

【0009】

液化処理にオゾンを用いる場合は、オゾン供給量は、液化処理槽に流入する汚泥量に対し、 $10 \sim 60\text{mg} \cdot \text{O}_3 / \text{g} \cdot \text{SS}$ であるが、特に $10 \sim 20\text{mg} \cdot \text{O}_3 / \text{g} \cdot \text{SS}$ であることが望ましい。また、超音波処理による液化処理では、液化処理槽に流入する汚泥に対し $1000 \sim 50000\text{kJ} / \text{kg} \cdot \text{SS}$ で照射することが望ましい。

液化処理装置 11 から流出した液化処理汚泥 4 は、脱窒槽 8 に供給される。

生物処理構内に蓄積する難生物分解性物質除去のため、硝化槽 9 から硝化液 3 の一部を抜き出し、固液分離槽 12 に供給する。固液分離槽 12 には、ダイナミックろ過法（不織布や織布などの通水性シートからなるろ過体を生物処理槽などに浸漬させ、ろ過体表面に形成される汚泥のダイナミックろ過層により、低い水頭圧でろ過水を得る方法）、沈殿池法、遠心分離法、加圧浮上法、膜ろ過法（膜の孔径が $1\ \mu\text{m}$ 以上）を用いて行うことが望ましい。また、固液分離槽 12 に供給する生物処理槽の活性汚泥混合液量は、原水水量に関わらず任意に設定できるが、合理的な処理にするためには原水水量の $1\sim 10\%$ が好ましい。

【0010】

固液分離槽 12 では、硝化液 3 から活性汚泥が分離され濃縮汚泥 6 として、硝化槽 9 に返送される。この濃縮汚泥 6 は、脱窒槽 8 に返送することも可能である。固液分離槽 12 で分離した硝化液上澄 5 は、COD 除去装置 13 に送られ、生物処理槽内に蓄積した難生物分解性物質が COD 除去装置 13 により除去され、COD 除去処理水 7 が分離される。COD 除去処理水 7 は、処理水として系外に流出させることが可能である。また、COD 除去処理水 7 を脱窒槽 8 又は硝化槽 9 に供給し、膜分離装置 10 によりろ過後、放流することも可能である。COD 除去装置 13 には、凝集剤を添加し難生物分解性物質を凝集沈殿することにより除去する方法、オゾンを注入し酸化分解により難生物分解性物質を分解除去する方法、オゾンや過酸化水素を添加し促進酸化法により難生物分解性物質を分解する方法、活性炭により吸着除去する方法、膜分離により濃縮分離する方法が望ましい。

【0011】

【実施例】

以下において、本発明を実施例によりさらに具体的に説明する。

実施例 1

この実施例 1 においては、図 1 に示すフローにより、団地下水の処理を行った。硝化液の液化処理は、オゾン含有酸素ガスにより行った。

団地下水 1 は、脱窒槽 8 と硝化槽 9 からなる生物処理槽に供給され、硝化槽 9 からの硝化液 3 は、液化処理装置であるオゾン反応槽 11 に供給し、液化処理を行った。膜分離装置 10 として、硝化槽に中空糸膜モジュールを設置し、ろ過を行った。表 1 に生物処理槽の運転条件を示す。

【0012】

【表 1】

項目	
原水量(m^3/d)	15
循環水量(m^3/d)	30
硝化槽容積(m^3)	2
脱窒槽容積(m^3)	1
MLSS(mg/L)	3000
BOD 負荷($\text{kg}/\text{kg}\cdot\text{d}$)	0.13

表 1 に示すように、本実施例の生物処理槽の容積は、硝化槽 $2\ \text{m}^3$ 、脱窒槽 $1\ \text{m}^3$ であり、MLSS は約 $3000\ \text{mg}/\text{L}$ であった。生物処理槽への原水流入量は $15\ \text{m}^3/\text{d}$ 、生物処理槽全体に対する BOD 負荷は約 $0.13\ \text{kg}/\text{kg}\cdot\text{d}$ となった。硝化槽からオゾン反応槽を経て脱窒槽に循環する循環流量は $30\ \text{m}^3/\text{d}$ に設定した。

【 0 0 1 3 】

オゾン反応槽 1 1 には、硝化液を 3 0 m³ / d で供給した。また、オゾンガスは 3 0 0 g / d の割合で供給した。表 2 にオゾン反応槽 1 1 での処理結果を示す。表 2 に示したように、溶解性 COD、BOD、T-N がオゾン処理後に増加しているが、これらは汚泥の液化により溶解性の各成分が増加したことによる。

【表 2】

	硝化液 3	オゾン処理液 4
MLSS (mg/L)	3000	2850
BOD (mg/L)	440	—
S-BOD (mg/L)	<5	20
CODMn (mg/L)	1490	—
S-CODMn (mg/L)	10	24
T-N (mg/L)	155	—
S-T-N (mg/L)	3.0	5.5

S-: 溶解性(1 μ m でろ過した試料)試料

【 0 0 1 4 】

本実施例では系内に蓄積する難生物分解性物質の除去のため、硝化槽 9 より硝化液の一部を抜き出し固液分離装置 1 2 に供給、ここで固液分離を行い汚泥 6 を硝化槽 9 に返送した。硝化液上澄 5 は、COD 除去装置である凝集沈殿装置 1 3 に供給し、凝集剤として塩化鉄 (FeCl₃) を添加し、難生物分解性物質を凝集沈殿させた。塩化鉄は、硝化液上澄 5 に対し 5 0 m g / L となるように添加し、pH を 6 . 0 に調整した。分離液は、COD 除去処理水である凝集沈殿処理水 7 として膜ろ過処理水 2 と共に放流した。表 3 に、硝化液上澄 5 と凝集沈殿処理水 7 の水質を示す。硝化液上澄 5 では、COD として検出された難生物分解性物質が、凝集沈殿処理により除去された。

【 0 0 1 5 】

【表 3】

	硝化液上澄 5	凝集沈殿処理水 7
SS (mg/L)	23	2
BOD (mg/L)	10	5以下
COD (mg/L)	25	6.3

本実施例では、硝化槽 9 における膜分離に孔径 0 . 4 μ m の中空糸膜モジュールを用い、1 3 分吸引ろ過、2 分停止を 1 サイクルとしてろ過運転を行った。この時、膜透過流束は約 0 . 4 m / d であった。団地下水 1 と膜ろ過処理水 2 の平均水質を表 4 にまとめる。表 4 より、膜ろ過処理水 2 の水質は、BOD は 5 m g / L 以下、SS は検出されず、COD も 6 . 5 m g / L と良好な水質を得ることができた。また、全窒素 (T-N) も 7 . 2 m g / L であり、流入した全窒素の約 7 0 % を除去することができた。

【 0 0 1 6 】

【表 4】

	団地下水 1	膜ろ過処理水 2
流量(m ³ /d)	15	15
pH	7.5	7.6
SS (mg/L)	58	検出されず
BOD (mg/L)	72	<5
COD (mg/L)	45	6.5
NH ₄ -N (mg/L)	17.9	<0.1
NO _x -N (mg/L)	0.2	6.5
T-N (mg/L)	25.7	7.2
T-P (mg/L)	2.7	2.6

10

20

本実施例における系内汚泥量の経過を図3に示す。硝化槽汚泥の一部を液化処理したことにより、系内汚泥量は約9kgで安定しており、約2ヶ月間排泥を行わずに運転が行えた。また、膜分離装置における膜間差圧は4～6kPaで安定しており、薬品洗浄などを行わずに連続運転が可能であった。

【 0 0 1 7 】

比較例 1

この比較例においては、図2に示すようなフローにより団地下水の処理を行った。実施例1とは異なり、凝集沈殿を行う部分は設けていない。硝化液の液化処理は、オゾン含有酸素ガスにより行った。

団地下水1は、脱窒槽8と硝化槽9からなる生物処理槽に供給され、硝化槽9からの硝化液3は液化処理装置であるオゾン反応槽11に供給し、液化処理を行った。膜分離装置10として、硝化槽に中空糸膜モジュール設置し、ろ過を行った。表5に生物処理槽の運転条件を示す。

30

【 0 0 1 8 】

【表 5】

項目	
原水量 (m ³ /d)	15
循環水量 (m ³ /d)	30
硝化槽容積 (m ³)	2
脱窒槽容積 (m ³)	1
MLSS (mg/L)	3000
BOD負荷(kg/kg・d)	0.13

40

表5に示すように、本比較例の生物処理槽の容積は、硝化槽2m³、脱窒槽1m³であり、

50

MLSSは約3000 mg/Lであった。生物処理槽への原水流入量は15 m³/d、生物処理槽全体に対するBOD負荷は約0.13 kg/kg・dとなった。硝化槽からオゾン反応槽を経て脱窒槽に循環する循環流量は30 m³/dに設定した。

【0019】

オゾン反応槽11には、硝化液を30 m³/dで供給した。また、オゾンガスは300 g/dの割合で供給した。表6にオゾン反応槽11での処理結果を示す。表6に示したように、溶解性COD、BOD、T-Nがオゾン処理後に増加しているが、これらは汚泥の液化により溶解性の各成分が増加したことによる。

【表6】

	硝化液 3	オゾン処理液 4
MLSS (mg/L)	3000	2900
BOD (mg/L)	430	—
S-BOD (mg/L)	<5	19
CODMn (mg/L)	1520	—
S-CODMn (mg/L)	9	23
T-N (mg/L)	159	—
S-T-N (mg/L)	3.0	5.3

S-: 溶解性(1 μmでろ過した試料)試料

【0020】

本比較例では、硝化槽9における膜分離に孔径0.4 μmの中空糸膜モジュールを用い、13分吸引ろ過、2分停止を1サイクルとしてろ過運転を行った。この時、膜透過流束は約0.4 m/dであった。団地下水1と膜ろ過処理水2の平均水質を表7にまとめる。表7より、膜ろ過処理水2の水質は、BODは5 mg/L以下でSSは検出されなかったものの、CODは10 mg/Lと実施例1よりも水質が悪化した。また、全窒素(T-N)は10.6 mg/Lであり、こちらも実施例1よりも水質が悪化した。

【0021】

【表7】

10

20

30

	団地下水 1	膜ろ過処理水 2
流量 (m ³ /d)	15	15
pH	7.5	7.6
SS (mg/L)	58	検出されず
BOD (mg/L)	72	<5
COD (mg/L)	45	10
NH ₄ -N (mg/L)	17.9	<0.1
NO _x -N (mg/L)	0.2	7.6
T-N (mg/L)	25.7	10.6
T-P (mg/L)	2.7	2.7

10

本比較例における系内汚泥量の経過を図4に示す。液化処理を行ったものの系内汚泥量が増加した。さらに、膜分離装置は1ヶ月で膜間差圧が30kPaに達し、薬品洗浄を行った。以上、実施例1と比較例の運転結果から、膜分離法と硝化槽汚泥の一部を凝集沈殿により分離除去することで、良好な処理水を得つつ余剰汚泥の発生量を抑制することが可能であった。

20

【0022】

実施例2

この実施例2においては、図1に示すようなフローにより団地下水の処理を行った。硝化液の液化処理は超音波照射装置により行った。

団地下水1は、脱窒槽8と硝化槽9からなる生物処理槽に供給され、硝化槽9からの硝化液3は、液化処理装置である超音波処理槽11に供給し、液化処理を行った。膜分離装置10として、硝化槽に中空糸膜モジュールを設置し、ろ過を行った。表8に生物処理槽の運転条件を示す。

30

【表8】

項目	
原水量(m ³ /d)	15
循環水量(m ³ /d)	30
硝化槽容積(m ³)	2
脱窒槽容積(m ³)	1
MLSS(mg/L)	3000
BOD負荷(kg/kg・d)	0.13

40

【0023】

表8に示すように、本実施例の生物処理槽の容積は、硝化槽2m³、脱窒槽1m³であり、MLSSは約3000mg/Lであった。生物処理槽への原水流入量は15m³/d、生

50

物処理槽全体に対するBOD負荷は約 $0.13 \text{ kg} / \text{kg} \cdot \text{d}$ となった。硝化槽から超音波処理槽を経て脱窒槽に循環する循環流量は $30 \text{ m}^3 / \text{d}$ に設定した。

超音波処理槽11には、硝化液を $30 \text{ m}^3 / \text{d}$ で供給した。また、超音波は汚泥量に対し $6500 \text{ kJ} / \text{kg} \cdot \text{SS}$ の割合で照射した。表9に超音波処理槽11での処理結果を示す。表9に示したように、溶解性COD、BOD、T-Nが超音波処理後に増加しているが、これらは汚泥の液化により溶解性の各成分が増加したことによる。

【0024】

【表9】

	硝化液 3	超音波処理液 4
MLSS (mg/L)	3000	2350
BOD (mg/L)	440	—
S-BOD (mg/L)	<5	160
CODMn (mg/L)	1490	—
S-CODMn (mg/L)	10	192
T-N (mg/L)	155	—
S-T-N (mg/L)	3.0	44

S-:溶解性($1 \mu \text{m}$ でろ過した試料)試料

【0025】

実施例2は系内に蓄積する難生物分解性物質の除去のため、硝化槽9より硝化液の一部を抜き出し固液分離装置12に供給、ここで固液分離を行い汚泥を硝化槽9に返送した。硝化液上澄5は、COD除去装置である凝集沈殿装置13に供給し、凝集剤として塩化鉄(FeCl_3)を添加し、難生物分解性物質を凝集沈殿させた。塩化鉄は、硝化液上澄5に
 対し $50 \text{ mg} / \text{L}$ となるように添加し、pHは6.0に調整した。分離液は、COD除去
 処理水である凝集沈殿処理水7として膜ろ過処理水2と共に放流した。表10に硝化液上
 澄5と凝集沈殿処理水7の水質を示す。硝化液上澄5には、CODとして検出された難生
 物分解性物質が、凝集沈殿処理により除去された。

【表10】

	硝化液上澄 5	凝集沈殿処理水 7
SS (mg/L)	25	2
BOD (mg/L)	13	5以下
COD (mg/L)	27	6.8

【0026】

本実施例では、硝化槽9における膜分離に孔径 $0.4 \mu \text{m}$ の中空糸膜モジュールを用い、
 13分吸引ろ過、2分停止を1サイクルとしてろ過運転を行った。この時、膜透過流束は
 約 $0.4 \text{ m} / \text{d}$ であった。団地下水1と膜ろ過処理水2の平均水質を表11にまとめる。
 表11より、膜ろ過処理水2の水質は、BODは $5 \text{ mg} / \text{L}$ 以下、SSは検出されず、C
 ODも $5.9 \text{ mg} / \text{L}$ と良好な水質を得ることができた。また、全窒素(T-N)も7.

10

20

30

40

50

1 mg / L であり、流入した全窒素の約 70 % を除去することができた。

【 0 0 2 7 】

【 表 1 1 】

	団地下水 1	膜ろ過処理水 2
流量(m ³ /d)	15	15
pH	7.5	7.8
SS (mg/L)	58	検出されず
BOD (mg/L)	72	<5
COD (mg/L)	45	5.9
NH ₄ -N (mg/L)	17.9	<0.1
NO _x -N (mg/L)	0.2	6.3
T-N (mg/L)	25.7	7.1
T-P (mg/L)	2.7	2.6

10

20

本実施例における系内汚泥量の経過を図 5 に示す。硝化槽汚泥の一部を液化処理したことにより、系内汚泥量は約 9 kg で安定しており、約 2 ヶ月間排泥を行わずに運転が行えた。また、膜分離装置における膜間差圧は 4 ~ 6 kPa で安定しており、薬品洗浄などを行わずに連続運転が可能であった。

【 0 0 2 8 】

実施例 3

この実施例 3 においては、図 1 に示すようなフローにより団地下水の処理を行った。硝化液の液化処理は、オゾン含有酸素ガスにより行った。また、硝化液の一部を固液分離槽 1 2 により固液分離し、硝化液上澄 5 を COD 除去装置である第 2 オゾン反応槽 1 3 に供給した。第 2 オゾン反応槽 1 3 にはオゾンガスを注入し、硝化液上澄 5 に残留したフミン物質などの難生物分解性物質を酸化分解した。

30

表 1 2 に硝化液上澄 5 と COD 除去処理水である第 2 オゾン反応槽処理水 7 の水質を示す。硝化液上澄 5 には、COD として検出されたフミン物質などの難生物分解性物質が、酸化分解により除去された。

【 0 0 2 9 】

【 表 1 2 】

	硝化液上澄 5	第2オゾン反応槽処理水 7
SS (mg/L)	22	1以下
BOD (mg/L)	10	5以下
COD (mg/L)	27	2以下

40

団地下水 1 と膜ろ過処理水 2 の平均水質を表 1 3 にまとめる。表 1 3 より、膜ろ過処理水 2 の水質は、BOD は 5 mg / L 以下、SS は検出されず、COD も 5 . 9 mg / L と良好な水質を得ることができた。また、全窒素 (T - N) も 7 . 2 mg / L であり、流入した全窒素の約 70 % を除去することができた。

50

【 0 0 3 0 】

【表 1 3】

	団地下水 1	膜ろ過処理水 2
流量(m ³ /d)	15	15
pH	7.4	7.5
SS (mg/L)	56	検出されず
BOD (mg/L)	71	< 5
COD (mg/L)	43	5.9
NH ₄ -N (mg/L)	18.2	< 0.1
NO _x -N (mg/L)	0.2	6
T-N (mg/L)	24.6	6.8
T-P (mg/L)	2.7	2.5

10

20

硝化槽汚泥の一部を液化処理したことにより、系内汚泥量は約 9 k g で安定しており、約 2 ヶ月間排泥を行わずに運転が行えた。また、フミン物質などを第 2 オゾン反応槽 1 3 で分解したことにより、硝化槽 9 にフミン物質などが蓄積せず、膜分離装置における膜間差圧は 4 ~ 6 k P a で安定しており、薬品洗浄などを行わずに連続運転が可能であった。

【 0 0 3 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、生物の処理過程で発生する余剰汚泥の発生量を削減し、また生物処理槽内に蓄積する難生物分解性物質を除去でき、処理水水質の悪化を防ぎつつ余剰汚泥の発生量を抑制することが可能な、従来よりも簡便な処理フローを提供することができた。

【図面の簡単な説明】

30

【図 1】本発明の処理方法の一例を示すフロー構成図。

【図 2】比較例 1 に用いた処理方法のを示すフロー構成図。

【図 3】実施例 1 の運転日数による汚泥量の経過を示すグラフ。

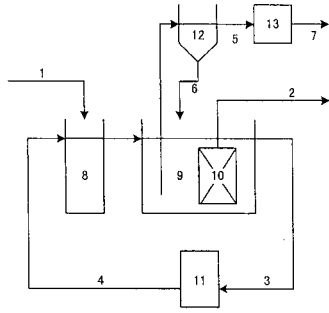
【図 4】比較例 1 の運転日数による汚泥量の経過を示すグラフ。

【図 5】実施例 2 の運転日数による汚泥量の経過を示すグラフ。

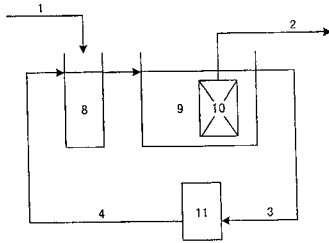
【符号の説明】

1 : 下水、2 : 膜ろ過処理水、3 : 硝化液、4 : 液化処理汚泥、5 : 硝化液上澄、6 : 濃縮汚泥、7 : C O D 除去処理水、8 : 脱窒槽、9 : 硝化槽、1 0 : 膜分離装置、1 1 : 液化処理装置、1 2 : 固液分離槽、1 3 : C O D 除去装置

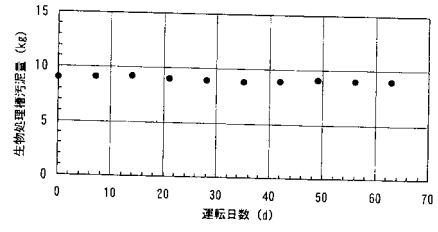
【 図 1 】



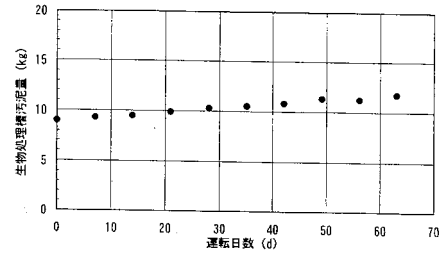
【 図 2 】



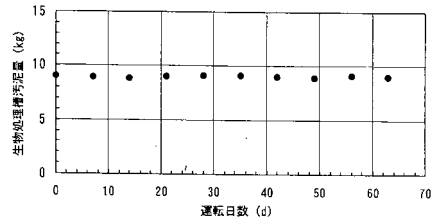
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I
C 0 2 F 3/34 (2006.01)		C 0 2 F 3/34 1 0 1 A
C 0 2 F 11/00 (2006.01)		C 0 2 F 3/34 1 0 1 B
C 0 2 F 11/06 (2006.01)		C 0 2 F 11/00 Z
		C 0 2 F 11/06 A

(72)発明者 田中 俊博
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内

審査官 櫛引 明佳

(56)参考文献 特開2000-301198(JP,A)
特開2000-051884(JP,A)
特開平08-155482(JP,A)
特開平11-033581(JP,A)
特開2001-149980(JP,A)
特開2001-191097(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F 3/12-3/34

C02F 11/00-11/20