(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3787745号
(P3787745)
(45)発行日　平成18年6月21日(2006.6.21)　(24)登録日　平成18年4月7日(2006.4.7)

(51)Int.Cl.		F I		
C02F 3/02	(2006.01)	C02F	3/02	ZABA
C02F 1/32	(2006.01)	C02F	1/32	
C02F 1/72	(2006.01)	C02F	1/72	Z
C02F 1/78	(2006.01)	C02F	1/78	
C02F 11/06	(2006.01)	C02F	11/06	A

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平11-9481
(22)出願日　平成11年1月18日(1999.1.18)
(65)公開番号　特開2000-202476(P2000-202476A)
(43)公開日　平成12年7月25日(2000.7.25)
審査請求日　平成15年10月24日(2003.10.24)

(73)特許権者　000000239
株式会社荏原製作所
東京都大田区羽田旭町１１番１号
(74)代理人　100105647
弁理士　小栗　昌平
(74)代理人　100105474
弁理士　本多　弘徳
(74)代理人　100108589
弁理士　市川　利光
(74)代理人　100115107
弁理士　高松　猛
(74)代理人　100073874
弁理士　萩野　平
(74)代理人　100081075
弁理士　佐々木　清隆

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内分泌撹乱物質または発ガン性物質を含有する有機汚水の処理方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ビスフェノールＡ、ジオキサンを含有する有機汚水の処理方法であって、被処理水に対し、生物処理を主体とする前段処理より処理し、前記前段処理から発生する汚泥に対し、オゾンまたはオゾンと過酸化水素の注入による汚泥処理を行い、その上澄水を被処理水流入部に返送することを特徴とするビスフェノールＡ、ジオキサンを含有する有機汚水の処理方法。

【請求項２】

前記前段処理の処理水に対し、前記汚泥処理からの排オゾンと過酸化水素または紫外線とを組み合わせた後段処理を行うことを特徴とする請求項１記載のビスフェノールＡ、ジオキサンを含有する有機汚水の処理方法。

【請求項３】

ビスフェノールＡ、ジオキサンを含有する有機汚水を導入し、生物学的除去可能な有機物、ＳＳ等を除去するとともに、被処理水中ビスフェノールＡ、ジオキサンの一部も除去し、処理水を排出する生物処理装置、を主体とする前段処理装置、前記前段処理装置からの汚泥を導入し、オゾンまたはオゾンと過酸化水素を注入する汚泥処理装置、及び前記汚泥処理装置からの上澄水を前段処理装置の有機汚水流入部に返送する配管を設けたことを特徴とするビスフェノールＡ、ジオキサンを含有する有機汚水の処理装置。

【請求項４】

前段処理装置からの処理水を導入し、前記汚泥処理装置からの排オゾンガスを供給し、

過酸化水素または紫外線との組み合わせで処理する後段処理装置を設けたことを特徴とする請求項３記載の有機汚水の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明はビスフェノールＡ、ジオキサンを含有する有機汚水の処理に関するものであり、特に浸出水や工業廃水等の処理に用いることができる有機汚水の処理に関する。

【０００２】

【従来の技術】

内分泌撹乱化学物質は動物の体内に取り込まれた場合に、本来その生体内で営まれている正常なホルモン作用に影響を与える化学物質をいい、それらの曝露は人や野生動物の内分泌作用を撹乱し、生殖機能障害、悪性腫瘍などを引き起こす可能性があると指摘されている。これら内分泌撹乱物質は極めて低濃度で作用し、特に胎児期など発生段階で深刻な影響を与え、成長後にその影響が発現するなどの可能性が指摘されていることから、生物存続に関わる重大な影響をもたらす可能性も懸念されている。これまでに魚類、は虫類、鳥類などの野生生物において、生殖機能異常、生殖行動異常、雄の雌性化、ふ化能力の低下などと内分泌撹乱物質との関連が指摘されている。さらに人においても精子数の減少、前立腺癌の増加、および子宮内膜症の増加の傾向性と内分泌撹乱物質との関連も指摘されている。動物実験の結果では、いくつかの化学物質によって精巣停留や精子数の減少などの生殖機能障害や子宮内膜症などが引き起こされることが確認されている。発ガン性物質は細胞の癌化を促進することが知られている。

【０００３】

これまでの調査により内分泌撹乱物質および発ガン性物質として疑われているものとしては、ＰＣＢ類、ダイオキシン類、ポリ臭化ビフェニル、ヘキサクロロベンゼン、ペンタクロロフェノール、２，４，５－トリクロロフェノキシ酢酸、２，４－ジクロロフェノキシ酢酸、アミトロール、アトラジン、シマジン、ヘキサクロロシクロヘキサン、エチルパラチオン、カルバリル、クロルデン類、１，２－ジブロモ－３－クロロプロパン、ＤＤＴおよびその代謝物（ＤＤＥ、ＤＤＤ）、ケルセン、アルドリン、エンドリン、ディルドリン、エンドサルファン、ヘプタクロルおよびヘプタクロルエポキシド、マラチオン、メソミル、メトキシクロル、マイレックス、エトロフェン、トキサフェン、カンフェクロル、有機スズ（トリブチルスズなど）、トリフルラリン、アルキルフェノール類、ビスフェノールＡ、フタル酸ジ（２－エチルヘキシル）、フタル酸ブチルベンジル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジシクロヘキシル、フタル酸ジエチル、ベンゾ（ａ）ピレン、カドミウム、鉛、水銀、２，４－ジクロロフェノール、アジピン酸（２－エチルヘキシル）、ベンゾフェノン、４－ニトロトルエン、ジオキサン等が挙げられている。

【０００４】

これらは、それぞれ、難燃剤、殺菌剤、殺虫剤、防汚材、腐食防止剤、熱媒体、防腐剤、除草剤、樹脂の硬化剤、樹脂原料、プラスチック可塑剤、溶媒などとして、または燃焼過程で生成され、物質によって異なるが概ねμｇ／リットル～ｐｇ／リットルオーダーの濃度で環境水中で検出されている。このような濃度レベルはＣＯＤ、ＴＯＣ等から推測される水中有機物濃度のｍｇ／リットルオーダーに比べて非常に低いものであるが、これらの内分泌撹乱化学物質が、非常に微量な量で上記のような作用を引き起こすことが知られていることから、環境水中あるいは環境に放出される以前の水に含まれる微量の内分泌撹乱化学物質を除去する技術の開発が望まれている。特に埋立地浸出水は、様々な種類の内分泌撹乱物質および発ガン性物質が含まれており、濃度も高い（ダイオキシン類が１００～５０００ｐｇ／リットル、ビスフェノールＡが１００～１００００ｎｇ／リットル、１，４－ジオキサンが１０００～１０００００ｎｇ／リットル）ことから埋立地浸出水中の内分泌撹乱物質および発ガン性物質の処理は急務である。

【０００５】

従来、浸出水などの有機汚水（以下、被処理水とも言う）の主な処理方法としては、有機

物除去を主体とした処理法を用いている。主な処理法としては、ＢＯＤ、窒素の除去を目的とした生物処理、色度、ＣＯＤ及びＳＳなどの除去を目的とした凝集沈殿処理、ＳＳなど濁質の除去を目的とした砂ろ過処理がある。さらに、高度処理法としては、活性炭処理を用いることがある。しかし、上記処理法のいずれも、有機汚水中の内分泌撹乱物質および発ガン性物質を分解除去する効果が少なく、放流水中に内分泌撹乱物質および発ガン性物質が残留する場合が多い。さらに内分泌撹乱物質および発ガン性物質の多くは水にほとんど不溶であり、各処理工程で内分泌撹乱物質および発ガン性物質が減少しても、そのほとんどが処理工程から発生する汚泥中に含まれており、脱水処理後、ケーキ中の内分泌撹乱物質および発ガン性物質含率が高く、系内全体の内分泌撹乱物質および発ガン性物質分解除去効果があまりないと考えられている。

最近の内分泌撹乱物質および発ガン性物質分解処理技術としては、被処理水に溶存している内分泌撹乱物質および発ガン性物質を紫外線照射による脱塩素化反応及びオゾン注入による酸化反応で分解除去することが知られている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この方法では懸濁物質や色度成分、有機物濃度の高い有機汚水に対し、紫外線照射やオゾン注入を導入した時、紫外線透過率が低く、反応効率の低下をもたらすという問題点があった。これは注入オゾンの大部分が溶解性除去対象物質以外の有機物分解除去に消費されたためであると考えられる。

さらに汚泥中に蓄積された内分泌撹乱物質および発ガン性物質の分解処理を水処理工程と組み合わせた処理がほとんどなく、水処理工程で内分泌撹乱物質および発ガン性物質を除去しても、汚泥中に高濃度の内分泌撹乱物質および発ガン性物質が蓄積される場合が多かった。

【０００７】

従って本発明は、従来技術の上記の問題点を解決するために、被処理水に対し、被処理水中の溶存ビスフェノールＡ、ジオキサンの分解除去を効率よく行うと共に、処理工程から発生する汚泥中のビスフェノールＡ、ジオキサンを分解除去することで、処理系内全体のビスフェノールＡ、ジオキサンを高い除去率で分解除去する方法を提供しようとするものである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは鋭意検討の結果、下記の処理方法を用いることで処理系内全体のビスフェノールＡ、ジオキサンの分解除去率が著しく向上することを見いだした。すなわち本発明は、

（１）ビスフェノールＡ、ジオキサンを含有する有機汚水の処理方法であって、被処理水に対し、生物処理を主体とする前段処理より処理し、前記前段処理から発生する汚泥に対し、オゾンまたはオゾンと過酸化水素の注入による汚泥処理を行い、その上澄水を被処理水流入部に返送することを特徴とするビスフェノールＡ、ジオキサンを含有する有機汚水の処理方法。

（２）前記前段処理の処理水に対し、前記汚泥処理からの排オゾンと過酸化水素または紫外線とを組み合わせた後段処理を行うことを特徴とする前記（１）記載のビスフェノールＡ、ジオキサンを含有する有機汚水の処理方法。

（３）ビスフェノールＡ、ジオキサンを含有する有機汚水を導入し、生物学的除去可能な有機物、ＳＳ等を除去するとともに、被処理水中ビスフェノールＡ、ジオキサンの一部も除去し、処理水を排出する生物処理装置、を主体とする前段処理装置、前記前段処理装置からの汚泥を導入し、オゾンまたはオゾンと過酸化水素を注入する汚泥処理装置、及び前記汚泥処理装置からの上澄水を前段処理装置の有機汚水流入部に返送する配管を設けたことを特徴とするビスフェノールＡ、ジオキサンを含有する有機汚水の処理装置。

（４）前段処理装置からの処理水を導入し、前記汚泥処理装置からの排オゾンガスを供給し、過酸化水素または紫外線との組み合わせで処理する後段処理装置を設けたことを特徴

とする前記（３）記載の有機汚水の処理装置。
である。
【０００９】
【発明の実施の形態】
本発明によれば、被処理水に対し、生物処理を主体とする前段処理を行えば、被処理水中の不溶性懸濁物質及び有機物のほとんどを除去分離することができ、内分泌撹乱物質または発ガン性物質がＳＳ及び有機物濃度の低下と共に低減できる。上記のような前段処理工程を得た処理水は、有機物及びＳＳとも高度に除去できたため、水中に溶存している内分泌撹乱物質または発ガン性物質がきわめて微量となり、後段処理である内分泌撹乱物質または発ガン性物質分解処理工程において、汚泥処理からの排オゾンと少ない紫外線照射量または過酸化水素添加量で高効率に内分泌撹乱物質または発ガン性物質を分解除去することができる（ＡＯＰ分解処理工程）。ただし、本明細書でＡＯＰ（アドバンスド　オキシデーション　プロセス）分解処理とは、紫外線、オゾン、過酸化水素等の非塩素系酸化剤を用いる酸化分解処理のことを示す。
【００１０】
一方、前段処理工程から発生する汚泥に含まれている高濃度の内分泌撹乱物質または発ガン性物質に対して、汚泥処理工程において、オゾンまたはオゾンと過酸化水素の注入で生成するヒドロキシラジカルによって汚泥中の内分泌撹乱物質または発ガン性物質を分解除去するとともに汚泥中有機物の一部も分解され、汚泥容積の減少も達成できる。汚泥処理後の上澄水を前段処理の流入部に返送することによって、汚泥から溶出した一部の有機物及び溶存内分泌撹乱物質または発ガン性物質については、有機物が前段の処理工程で除去でき、溶存内分泌撹乱物質または発ガン性物質が後段の内分泌撹乱物質または発ガン性物質分解処理工程で分解除去できることから、放流水中の内分泌撹乱物質または発ガン性物質残留がほとんどなく、また、系外へ排出する汚泥中内分泌撹乱物質または発ガン性物質もかなり低減され、流入内分泌撹乱物質または発ガン性物質に対し、処理系内において高い除去率で分解除去することができる。
【００１１】
【実施例】
以下、本発明の具体的実施例を図面を用いて詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。
図１は本発明による処理法の一例をフローシートで示した。
図１に示すように、被処理水１を生物処理工程２によって生物学的除去可能な有機物、ＳＳ等を除去するとともに、被処理水中内分泌撹乱物質または発ガン性物質の一部も除去し、生物処理工程２より発生する生物処理汚泥６を汚泥分解処理工程１１に送り、汚泥中内分泌撹乱物質または発ガン性物質の分解除去及び汚泥の減容を行う。生物処理工程２の処理水はさらに凝集沈殿処理工程３によって色度、有機汚濁物及びＳＳの除去を行うとともに、残留内分泌撹乱物質または発ガン性物質の除去を行う。凝集沈殿処理工程３からの凝集沈殿処理汚泥７は生物処理汚泥６と同様に汚泥分解処理工程１１に送り、汚泥中内分泌撹乱物質または発ガン性物質の分解除去及び汚泥の減容を行う。
【００１２】
凝集沈殿処理水はさらに砂ろ過処理装置工程４によって残留ＳＳ及びＳＳ性の内分泌撹乱物質または発ガン性物質を除去する。なお、砂ろ過逆洗排水１４は凝集沈殿処理工程３に返送し、ＳＳ等の分離除去を行う。溶存内分泌撹乱物質または発ガン性物質濃度がかなり低減された砂ろ過処理水と汚泥分解処理工程１１からの排オゾン１５をＡＯＰ分解工程５に導入し、溶存内分泌撹乱物質または発ガン性物質の完全分解除去を行った処理水を放流水１０として系外へ排出する。
汚泥分解処理工程１１においては、生物処理汚泥６及び凝集沈殿処理汚泥７の混合汚泥に対し、過酸化水素１３の添加と同時に底部からのオゾンガス１２の注入により、汚泥中の内分泌撹乱物質または発ガン性物質が、酸化力の強いヒドロキシラジカルによって有機物の分解または溶出とともに溶存化し、その一部が酸化分解される。汚泥中内分泌撹乱物質

または発ガン性物質が低減されたものは排出汚泥９として系外へ排出する。また、汚泥分解処理した後の汚泥分解処理上澄水８は被処理水１の流入部に返送される。

【００１３】

上記の処理フロー中、前段処理とした、生物処理工程２、凝集沈殿処理工程３、砂ろ過処理工程４は被処理水に対する有機物及びＳＳ除去の一例であり、被処理水の性状によって、凝集沈殿処理工程３を先に設けてもよい、また、組み合わせとして、生物処理＋ろ過処理、生物処理＋凝集沈殿ろ過処理、などが挙げられる。生物処理工程２としては、接触酸化法、回転円板法、生物学的硝化脱窒処理法などのいずれでもよい。凝集処理及びろ過処理としては、凝集膜ろ過、凝集沈殿と砂ろ過のいずれでもよい。

上記図１のフロシートで示す方法で、内分泌撹乱物質または発ガン性物質であるダイオキシン、ジオキサン、ビスフェノールＡを含有する有機汚水の処理を行った。この方法にて得られた各処理工程の水質を表１、汚泥分解処理前後の水質を表２に示す。なお、ＡＯＰ分解工程５の処理条件及び汚泥分解処理工程１１の処理条件を表３に示す。

【００１４】

【表１】

表１　実施例の各処理工程の水質

項目	被処理水	生物処理水	凝沈処理水	砂ろ過処理水	放流水
色度(度)	600	300	100	80	5
COD(mg/l)	200	80	40	33	10
BOD(mg/l)	150	10	<1	<1	<1
SS(mg/l)	30	15	5.5	<1	<1
総ダイオキシン(pg/l)	1900	500	250	150	ND
ダイオキシンTEQ(pg/l)	26	10	4.5	2.5	ND
ジオキサン(ng/l)	6500	1500	1200	1100	500
ビスフェノールA(ng/l)	400	150	100	80	ND

ND=検出限界以下

【００１５】

【表２】

表２　実施例の汚泥分解前後の水質

項目	分解前汚泥	分解後汚泥	分解前汚泥ろ液	分解後汚泥ろ液
色度(度)	—	—	100	500
COD(mg/l)	—	—	200	600
BOD(mg/l)	—	—	80	300
SS(mg/l)	7000	5000	—	—
総ダイオキシン(pg/l)	35000	10000	300	3500
ダイオキシン TEQ(pg/l)	450	120	5.0	50
ジオキサン(ng/l)	28000	9000	1400	4500
ビスフェノール A(ng/l)	21000	6000	120	2500
SS 中ダイオキシン(ng/g)	5.0	1.3	—	—
SS 中ジオキサン(μg/g)	3.8	0.9	—	—
SS 中ビスフェノール A(μg/g)	3.0	0.7	—	—

【００１６】
【表３】

表３　汚泥分解処理及び AOP 分解の設定条件

項目	汚泥分解処理	AOP 分解
オゾン(mg/l)	100	10
H_2O_2(mg/l)	50	0
紫外線照射量(W・hr/l)	0	0.25
滞留時間（分）	60	3.5
排オゾン(mg/l)	10	—

【００１７】
表１に示すように、被処理水が色度６００度、ＣＯＤ　２００ｍｇ／リットル、ＢＯＤ１５０ｍｇ／リットル、ＳＳ　３０ｍｇ／リットルであるのに対し、生物処理後の処理水が色度３００度、ＣＯＤ　８０ｍｇ／リットル、ＢＯＤ　１０ｍｇ／リットル、ＳＳ　１５ｍｇ／リットルと有機汚濁物の大部分が除去できた。これと同様に総ダイオキシンが被処理水の１９００ｐｇ／リットルから約５００ｐｇ／リットルにジオキサンが被処理水の６５００ｎｇ／リットルから１６００ｎｇ／リットル、ビスフェノールＡが被処理水の４００ｎｇ／リットルから１５０ｎｇ／リットルに、それぞれ低減できた。さらに凝集沈殿処理、砂ろ過処理を得た処理水は、色度８０度、ＣＯＤ　３５ｍｇ／リットル、ＢＯＤ、ＳＳともに１ｍｇ／リットル以下となった。
その結果、総ダイオキシンも１５０ｐｇ／リットル、ダイオキシンＴＥＱで２．５ｐｇ／リットル、ジオキサンが１１００ｎｇ／リットル、ビスフェノールＡが８０ｎｇ／リットルとなり、ＡＯＰ分解処理工程において、汚泥処理からの排オゾン１０ｍｇ／リットル、紫外線照射量０．２５Ｗ・ｈｒ／リットル、反応時間わずか２．５分で処理水のダイオキ

シン及びビスフェノールＡがともに検出限界以下、ジオキサンも５００ｎｇ／リットルとなった。また、色度、ＣＯＤの除去効果も得られ、色度５度、ＣＯＤ　１０ｍｇ／リットルに低下した。
なお、ＴＥＱとは、２，３，７，８－ＴＣＤＤ（四塩化クロロダイベンゾパラダイオキシン）毒性等価換算濃度を示す。

【００１８】
表２に示すように、分解処理前の汚泥がＳＳ　７０００ｍｇ／リットル、総ダイオキシン３５０００ｐｇ／リットル、ダイオキシンＴＥＱ　４５０ｐｇ／リットル、ジオキサン２８０００ｎｇ／リットル、ビスフェノールＡ　２１０００ｎｇ／リットルであるのに対し、オゾン注入率１００ｍｇ／リットル、H_2O_2添加量５０ｍｇ／リットル、滞留時間約６０分の条件で、分解処理後の汚泥がＳＳ　５０００ｍｇ／リットル、総ダイオキシン１０００００ｐｇ／リットル、ダイオキシンＴＥＱ　１２０ｐｇ／リットルに低下した。また、ジオキサン及びビスフェノールＡもそれぞれ、９０００ｎｇ／リットル、６０００ｎｇ／リットルに低下した。この結果、ＳＳ中ダイオキシンが分解処理前の５．０ｎｇ／ｇから１．３ｎｇ／ｇに、ＳＳ中ジオキサンとビスフェノールＡも分解処理前の３．８μｇ／ｇと３．０μｇ／ｇからそれぞれ、０．９μｇ／ｇと０．７μｇ／ｇに低下した。一方、汚泥のろ液は分解処理前、色度１００度、ＣＯＤ　２００ｍｇ／リットル、ＢＯＤ　８０ｍｇ／リットル、総ダイオキシン３００ｐｇ／リットル、ダイオキシンＴＥＱ　５．０ｐｇ／リットルであったのに対し、分解処理後のろ液は色度５００度、ＣＯＤ６００ｍｇ／リットル、ＢＯＤ　３００ｍｇ／リットルとなり、分解処理にともない、有機物の分解溶出が認められた。

【００１９】
この結果、ろ液中の総ダイオキシンとダイオキシンＴＥＱが分解処理前より高くなり、それぞれ、３５００ｐｇ／リットルと５０ｐｇ／リットルとなった。また、ジオキサン及びビスフェノールＡもそれぞれ４５００ｎｇ／リットルと２５００ｎｇ／リットルに増加した。しかし、これらを被処理水の前段処理工程に返送すれば、有機物及びダイオキシン、ジオキサン、ビスフェノールＡのいずれも確実に各処理工程にて除去できる。このようにして、流入内分泌撹乱物質または発ガン性物質中、汚泥分解処理工程で約７０％程度は分解除去出来ることとなり、溶存内分泌撹乱物質または発ガン性物質の分解除去量を合わせると系内の除去率は少なくとも７０％以上となる。

【００２０】
【発明の効果】
実施例に示すように、本発明によれば、内分泌撹乱物質または発ガン性物質を含有する有機性排水に対し、生物処理を主体とする前段処理で、不溶性懸濁物質及び有機物の一部を除去分離することにより、被処理水中の内分泌撹乱物質または発ガン性物質の除去もできる。上記のような処理工程を経た処理水は、有機物及びＳＳとも高度に除去できたため、水中に溶存している内分泌撹乱物質または発ガン性物質濃度がきわめて微量となり、後段のＡＯＰ分解処理工程において、汚泥処理からの排オゾンを利用し、少ない紫外線照射量または過酸化水素添加量で高効率に内分泌撹乱物質または発ガン性物質を分解除去することができ、放流水中の内分泌撹乱物質または発ガン性物質をほぼ検出限界以下にすることができる。

【００２１】
一方、前段処理工程から発生する汚泥に含まれている高濃度の内分泌撹乱物質または発ガン性物質に対して、汚泥処理工程において、オゾンまたはオゾンと過酸化水素の注入で生成するヒドロキシラジカルによって汚泥中の内分泌撹乱物質または発ガン性物質を分解除去するとともに汚泥中有機物の一部も溶出分解され、汚泥量の減少も達成できる。汚泥処理後の上澄水を前段処理の流入部に返送することによって、汚泥から溶出した一部の有機物及び溶存内分泌撹乱物質または発ガン性物質については、有機物が前段の処理工程で除去でき、溶存内分泌撹乱物質または発ガン性物質が後段のＡＯＰ分解処理工程で分解除去できることから、放流水中の内分泌撹乱物質または発ガン性物質の残留がほとんどなく、

また、系外へ排出する汚泥中内分泌撹乱物質または発ガン性物質もかなり低減され、流入内分泌撹乱物質または発ガン性物質に対し、処理系内において高い除去率で分解除去することができる。

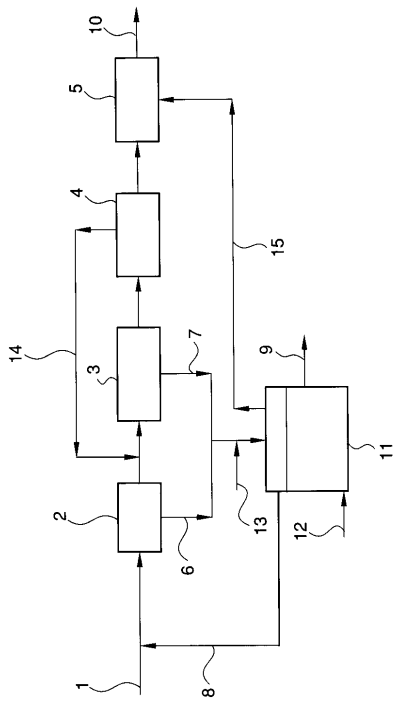
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の有機汚水の処理方法の実施形態の１例を示すフロー図

【符号の説明】

１　　被処理水
２　　生物処理工程
３　　凝集沈殿処理工程
４　　砂ろ過処理工程
５　　ＡＯＰ分解処理工程
６　　生物処理汚泥
７　　凝集沈殿処理汚泥
８　　汚泥分解処理上澄水
９　　排出汚泥
１０　放流水
１１　汚泥分解処理工程
１２　オゾンガス
１３　過酸化水素
１４　砂ろ過逆洗排水
１５　排オゾン

【図１】



フロントページの続き

(74)代理人 100066429
弁理士 深沢 敏男
(74)代理人 100093573
弁理士 添田 全一
(72)発明者 葛 甬生
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 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
(72)発明者 勝倉 昇
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 中川 創太
神奈川県藤沢市本藤沢４丁目２番１号 株式会社荏原総合研究所内

審査官 富永 正史

(56)参考文献 特開平１１－０３３５８１（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１３７７８０（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１２８３７７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０７５９７８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０９９２９２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
C02F 3/12-3/34
C02F 9/00
C02F 11/02-11/06
JICSTファイル(JOIS)