

(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2006-88018

(P2006-88018A)

(43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
CO2F	1/46	(2006.01)	CO2F	1/46	ZABZ	4D050
BO1F	1/00	(2006.01)	BO1F	1/00	A	4D061
CO2F	1/78	(2006.01)	CO2F	1/78		4G035

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-275471 (P2004-275471)	(71) 出願人	395000968 澤田 善行 山口県豊浦郡豊浦町大字厚母郷28-2
(22) 出願日	平成16年9月22日 (2004.9.22)	(74) 代理人	100099508 弁理士 加藤 久
		(72) 発明者	澤田 善行 山口県豊浦郡豊浦町大字厚母郷28-2
		Fターム(参考)	4D050 AA12 AB07 BB02 BB06 BD06 CA10 CA17 4D061 DA08 DB10 DC06 DC08 EA02 EB01 EB04 EB14 EB19 EB30 EB31 ED13 FA15 FA16 FA20 GA21 GA22 4G035 AA01

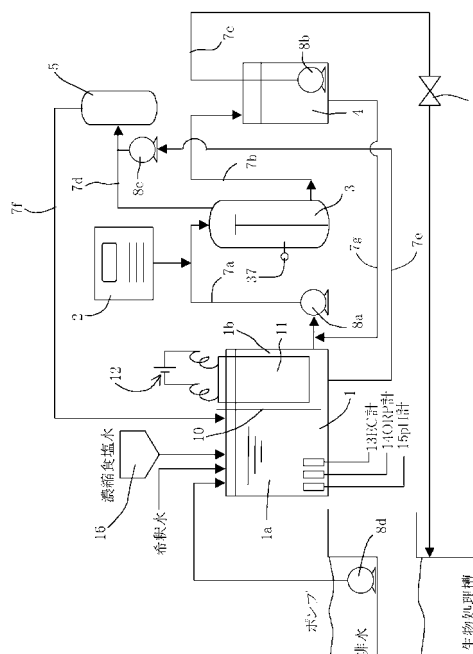
(54) 【発明の名称】 有機物を含む排水の前処理装置

(57) 【要約】

【課題】 有機物を含む排水を生物処理するに先駆けて前処理を行うことにより、生物処理により発生する汚泥の量を少なくすることを可能にする有機物を含む排水の前処理装置の提供。

【解決手段】 通電により塩化物を含む水中に塩素ガスを発生する電極板 11 を用いて有機物を含む排水を電気分解する電気分解槽 1 と、電気分解槽 1 によって処理された排水中にオゾン発生機 2 により発生させたオゾンガスを注入する手段と、オゾンが注入された排水中の固形物を微細化するノズルを備え、排水を酸化反応させる反応装置 3 とを有する有機物を含む排水の前処理装置である。電気分解槽 1 では電極から塩素ガスが発生し、排水中に強い酸化力を有する次亜塩素酸が生成されるため、排水中の有機性汚泥は酸化分解される。その後、オゾンガスを注入することにより、少ない量のオゾンガスであっても、排水中の有機物を分解することができる。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

通電により塩化物を含む水中に塩素ガスを発生し、次亜塩素酸を生成する電極を用いて有機物を含む排水を電気分解する電気分解槽と、

同電気分解槽によって処理された排水中にオゾンガスを注入する手段と、

前記オゾンガスが注入された排水中の固形物を微細化する微細化手段を備え、前記オゾンガスが注入された排水を酸化反応させる反応装置とを有する有機物を含む排水の前処理装置。

## 【請求項 2】

前記反応装置内は、加圧してあることを特徴とする請求項 1 記載の有機物を含む排水の前処理装置。 10

## 【請求項 3】

前記反応装置内の余剰ガスを前記電気分解槽内の排水中に溶解させる手段を備えた請求項 1 または 2 に記載の有機物を含む排水の前処理装置。

## 【請求項 4】

前記電極は、白金系材料またはルテニウム系材料によって被覆したものである請求項 1 から 3 のいずれかに記載の有機物を含む排水の前処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、有機物を含む排水を生物処理するための前処理を行う有機物を含む排水の前処理装置に関する。 20

## 【背景技術】

## 【0002】

有機物を含む排水の浄化処理においては、活性汚泥法などの生物処理が主として用いられているが、このような生物処理においては、その処理に際してかなりの余剰汚泥が発生することが問題となる。従来、余剰汚泥は、脱水、乾燥、焼却で減容処理しているが、最終処分場の不足もあって処理費用は高騰している。

## 【0003】

この有機性の余剰汚泥を減容化する方法として、最終沈殿槽より引き抜かれた有機性汚泥をオゾン酸化して可溶化した後、好気性微生物により生物学的に分解する方法等が提案されている（例えば、特許文献 1, 2, 3, 4 参照。）。 30

## 【0004】

【特許文献 1】特開平 6 - 206088 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 122679 号公報

【特許文献 3】特開 2002 - 28686 号公報

【特許文献 4】特開平 10 - 216688 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところが、上記特許文献 1 ~ 4 に記載のように、単にオゾン酸化によって余剰汚泥を減容化しようとする場合、実際には大量のオゾンガスが必要となる。これは、汚泥の BOD（生物化学的酸素要求量）および COD（化学的酸素要求量）を改善するのに大量のオゾンが消費されるためである。 40

## 【0006】

したがって、上記従来 of 汚泥処理方法を実施するには、大量のオゾンガスを供給するための大掛かりなオゾン発生装置が必要となるため、汚泥処理に莫大な費用が掛かることになる。

## 【0007】

そこで、本発明においては、有機物を含む排水を生物処理するに先駆けて前処理を行う 50

ことにより、生物処理により発生する汚泥の量を少なくすることを可能にする有機物を含む排水の前処理装置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】

【0008】

本発明の有機物を含む排水の前処理装置は、通電により塩化物を含む水中に塩素ガスを発生し、次亜塩素酸を生成する電極を用いて有機物を含む排水を電気分解する電気分解槽と、電気分解槽によって処理された排水中にオゾンガスを注入する手段と、オゾンガスが注入された排水中の固形物を微細化する微細化手段を備え、オゾンガスが注入された排水を酸化反応させる反応装置とを有するものである。

【0009】

通電により塩化物を含む水中に塩素ガスを発生し、次亜塩素酸を生成する電極を用いて、有機物を含む排水を電気分解すると、電極から塩素ガスが発生し、排水中に次亜塩素酸が生成される。次亜塩素酸は強い酸化力を有するため、排水中の有機物は酸化分解され、排水中のBODおよびCODが改善される。そして、このように事前にBODおよびCODが改善された排水中にオゾンガスが注入されることにより、少ない量のオゾンガスであっても、このオゾンガスによる排水中の有機物の酸化分解が行われる。このとき、排水中には、非常に強い酸化力を有するOHラジカルが発生する。さらにこの排水は、反応装置中の微細化手段によって微細化されることにより、排水中の有機物とオゾンガス等との接触面積が拡大されるため、有機物の酸化分解がさらに促進され、有機物の減容がなされる。

10

20

【0010】

また、このとき、反応装置内を加圧しておくことにより、より多くのオゾンガス等を排水中に溶解させ、排水中の有機物と反応させて酸化分解することが可能である。また、反応装置内の余剰ガスと電気分解槽内の排水とを反応させ、微細化して電気分解槽へ戻すことにより、排水中の有機物分解が促進される。

【0011】

ここで、電極は、白金系材料またはルテニウム系材料によって被覆したものをを用いることができる。白金系材料またはルテニウム系材料によって被覆した電極は、極めて低い電圧エネルギー消費で塩化物を含む水中に塩素を発生する。

【発明の効果】

30

【0012】

(1) 通電により塩化物を含む水中に塩素ガスを発生し、次亜塩素酸を生成する電極を用いて有機物を含む排水を電気分解する電気分解槽と、電気分解槽によって処理された排水中にオゾンガスを注入する手段と、オゾンガスが注入された排水を微細化する微細化手段を備え、排水を酸化反応させる反応装置とを有することにより、電気分解によって発生した塩素ガスおよび次亜塩素酸により有機物を含む排水のBODおよびCODを改善した後に、オゾンガスを注入して酸化分解を行うため、少ない量のオゾンガスであっても、有機物を酸化分解して減容化することができる。これにより、次に行う生物処理の生物処理槽を小さくすることが可能となり、生物処理により発生する汚泥の量を少なくすることができる。

40

【0013】

(2) 反応槽内が、加圧してあることにより、より多くのオゾンガス等を排水中に溶解させ、排水中の有機物と反応させて酸化分解することが可能であるため、より効率よく有機物を酸化分解して減容化することができる。

【0014】

(3) 反応槽内の余剰ガスを電気分解槽内の排水中に溶解させる手段を備えたことにより、電気分解槽内でも酸化分解が行われるようになるため、さらに効率よく有機物を酸化分解して減容化することができる。

【0015】

(4) 電極が、白金系材料またはルテニウム系材料によって被覆したものであることによ

50

り、極めて低い電気エネルギー消費で塩化物を含む水中に塩素を発生させることができるため、消費電力の少ない有機物を含む排水の前処理装置が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1は本発明の実施の形態における有機物を含む排水の前処理装置の概略構成図である。

図1に示すように、本実施形態における有機物を含む排水の前処理装置は、有機物を含む排水を電気分解する電気分解槽1と、電気分解槽1により電気分解された排水中に注入するオゾンガスを発生するオゾン発生機2と、オゾンガスが注入された排水を酸化反応させる反応装置3と、排水の流量を調整する流量調整槽4と、反応装置3内の余剰ガスを排水に溶解させる溶解装置5とを備える。

10

【0017】

電気分解槽1は、隔壁10によって二つの槽に分離されている。これらの二つの槽のうち、後段の槽1bには、陰極および陽極を交互に配置した電極板11を備える。電極板11には、整流器12によって交流または直流化された電流が印加される。電極板11は、チタン基体に白金系材料の被服層を熱分解（焼成）によって形成した金属電極である。ここで、白金系材料とは、白金（Pt）を含む材料であり、純白金および白金をルテニウムやその他の材料にブレンドした複合材料を含むものとする。また、チタン以外の金属基体に被覆したものを使用することもできる。

【0018】

隔壁10によって分離された二つの槽のうち、前段の槽1aには、電気伝導度（以下、「EC」と称す。）計13、酸化還元電位（以下、「ORP」と称す。）計14、水素イオン指数（以下、「pH」と称す。）計15が設けられている。EC計13により測定されるECによって、槽1a内の塩濃度を知ることができる。ORP計14により測定されるORPによって、槽1a内の水質が酸化状態か還元状態かを見極めることができる。pH計15により測定されるpHによって、槽1a内の水質が酸性かアルカリ性かを見極めることができる。また、前段の槽1aには、濃縮食塩水を供給する食塩水供給装置16が設けられている。

20

【0019】

オゾン発生機2は、従来公知のオゾン発生機である。オゾン発生機2は、電気分解槽の後段の槽1bと反応装置3とを接続する配管7aの途中に接続される。また、配管7aの途中にはポンプ8aを備える。オゾン発生機2により発生させたオゾンガスは、電気分解槽1の後段の槽1bからポンプ8aによって吸い上げられた排水中に注入される。

30

【0020】

反応装置3は、電気分解処理後の排水とこの排水に注入されたオゾンガスとを反応させる槽である。反応装置3内は、0.15～0.3MPa程度加圧してある。反応装置3は、電気分解槽1から導入する排水中のSS（浮遊物質）等の固形物を微細化する微細化手段として、図2に示すノズル30を備える。ノズル30は、反応装置3の入口に設けられている。図2の（a）はノズル30の正面図、（b）は縦断面図、（c）はA矢視図である。

40

【0021】

ノズル30は、図2（b）に示すように、内ノズル31と外郭32からなる内外二重構造を有する。配管7aは内ノズル31に接続されている。内ノズル31の先端は、図2（b）、（c）に示すように、下方に向けて開口している。この内ノズル31の開口部33には、内ノズル31の内側と外側にそれぞれ交互に突出した複数の爪34a、34bを備える。内ノズル31から吐出される排水は、内側の爪34aに衝突することによって微細化される。また、内ノズル31から吐出される排水の一部は、内ノズル31から外側へ拡散する際に外側の爪34bに衝突することによって微細化される。

【0022】

外郭32は、図2（a）に示すように複数のスリット35を備える。スリット35は、

50

鋸の歯のように凸凹が交互に並んだ形状である。内ノズル 3 1 から吐出される排水中の固形物は、このスリット 3 5 を通り抜ける際に、鋸の歯のような凸凹に衝突することによってさらに微細化される。また、外郭 3 2 の下部であって内ノズル 3 1 の真下には、内ノズル 3 1 から吐出された排水を衝突させて飛散させるための飛散板 3 6 を備える。飛散板 3 6 の周縁部は、内ノズル 3 1 から吐出された排水が衝突した後、外郭 3 2 のスリット 3 5 に向かうように、やや上方に向かって反った形状としている。内ノズル 3 1 から吐出された排水中の固形物は飛散板 3 6 に衝突して飛散し、スリット 3 5 を通り抜けることによってさらに微細化される。

【 0 0 2 3 】

また、反応装置 3 は、水位センサ 3 7 を備える。ポンプ 8 a は、この水位センサ 3 7 の検出結果に基づいて制御される。これにより、反応装置 3 内の水位は一定に保たれる。

10

【 0 0 2 4 】

流量調整槽 4 は、配管 7 b によって反応装置 3 と接続されている。配管 7 b は、反応装置 3 の下部（水位センサ 3 7 よりも下の位置）に接続されている。流量調整槽 4 は、配管 7 b によって供給される処理水を貯留し、ポンプ 8 b によって配管 7 c および電磁弁 8 f を介して曝気槽へ送出する処理水の流量を調整するためのものである。また、流量調整槽 4 内の水は配管 7 g によってポンプ 8 a の前に戻されることにより、反応装置 3 による処理が繰り返し行われる。

【 0 0 2 5 】

溶解装置 5 は、反応装置 3 内の上方から配管 7 d によって取り出した余剰ガスを、電気分解槽 1 の後段の槽 1 b からポンプ 8 c を備えた配管 7 e により取り出した排水に溶解反応させるものである。溶解装置 5 内は、反応装置 3 内と同様、0.15 ~ 0.3 MPa 程度加圧してある。溶解後の排水は、電気分解槽 1 の前段の槽 1 a へ配管 7 f により供給される。

20

【 0 0 2 6 】

上記構成の有機物を含む排水の前処理装置による前処理について、以下に説明する。

【 0 0 2 7 】

有機物を含む排水をポンプ 8 d によって吸い上げ、電気分解槽 1 の前段の槽 1 a に供給する。ここで、槽 1 a の EC 計 1 3 による EC の測定結果（槽 1 a 内の塩濃度）に基づいて、槽 1 a 内に適宜食塩水供給装置 1 6 からの濃縮食塩水または希釈用水が供給され、後段の槽 1 b での電気分解に適した塩濃度に調整される。

30

【 0 0 2 8 】

後段の槽 1 b では、整流器 1 2 によって交流または直流電流が電極板 1 1 に流されることにより、排水の電気分解が行われる。ここで、排水が塩化物を含むので、電極板 1 1 から塩素ガスが発生し、排水中に次亜塩素酸が生成される。この次亜塩素酸は強い酸化力を有するため、排水中の汚泥は酸化分解され、排水中の BOD および COD が改善される。

【 0 0 2 9 】

このように BOD および COD が改善された排水は、ポンプ 8 a によって電気分解槽 1 の後段の槽 1 b から反応装置 3 へ供給される。このとき、配管 7 a の途中で排水中にオゾン発生機 2 により発生させたオゾンガスが注入される。このオゾンガスが注入された排水中の固形物は、反応装置 3 内へノズル 3 0 によって微細化された状態で供給される。

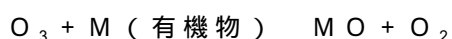
40

【 0 0 3 0 】

反応装置 3 内では、オゾンガスによって排水中の固形物の酸化分解が行われるが、上記のように排水中の固形物がノズル 3 0 によって微細化されているため、排水中の固形物とオゾンガスとの接触がより盛んに行われ、有機物の酸化分解がさらに促進される。ここで、オゾンは非常に不安定な物質であるため、次に示すように、有機物と直接反応して酸素に分解されるものと、水中で自己分解するものとがある。

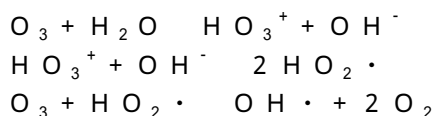
【 0 0 3 1 】

( 1 ) 直接反応



50

## (2) 自己分解



## 【0032】

(2) に示すように、オゾンは水で分解(加水分解)されることによりヒドロペルオキシラジカル( $\text{HO}_2\cdot$ )となり、さらにオゾンと反応することにより、OHラジカル( $\text{OH}\cdot$ )が生成される。すなわち、反応装置3内の排水中に非常に強い酸化力を有するOHラジカルが発生する。そのため、このOHラジカルによって排水中の有機物は酸化分解される。なお、この反応装置3内でオゾンガスによって酸化分解される排水は、電気分解槽1で電気分解されることにより、事前にBODおよびCODが改善されている状態であるため、反応装置3内で酸化分解に用いられるオゾンガスの量は少ない。

10

## 【0033】

また、本実施形態における前処理装置では、反応装置3内が加圧されているため、より多くのオゾンガス等が排水中に溶解され、排水中の有機物と反応して酸化分解させる。また、反応層3内のオゾンガスの余剰ガスは、溶解装置5において電気分解槽1内の排水に溶解させて電気分解槽1内に戻しているため、電気分解槽1内でも酸化分解が促進される。

## 【0034】

こうして、次亜塩素酸やオゾンにより酸化分解された排水は、配管7bによって流量調整槽4へ送出される。そして、流量調整槽4から配管7cおよび電動弁8fを介して生物処理槽へと排出される。

20

## 【0035】

以上のように、本実施形態における前処理装置では、電気分解によって塩化物を含む水中に発生した塩素ガスにより生成された次亜塩素酸によって、汚泥を含む排水のBODおよびCODを改善した後に、オゾンガスを注入して酸化分解を行うため、少ない量のオゾンガスであっても、有機物を酸化分解して減容化することができる。これにより、次に行う生物処理の生物処理槽を小さくすることが可能となり、生物処理により発生する汚泥の量を少なくすることができる。また、電気分解槽1に用いた電極板11は、極めて低い電気エネルギー消費で塩素を発生するため、本実施形態における前処理装置は消費電力も少ない。

30

## 【0036】

また、本実施形態における前処理装置では、電気分解槽1に備えたORP計14によって、水質が酸化状態か還元状態かを見極めることができるため、酸化状態であれば電気分解によって発生する次亜塩素酸の影響で酸化が進んでいると判断できる。仮に、この酸化が進みすぎている場合には、例えば、食塩水供給装置16により添加する濃縮食塩水の量を減らすことにより、電気分解の能力を下げるなどの調整を行い、最適な酸化状態を維持することが可能である。

## 【0037】

さらに、本実施形態における前処理装置では、電気分解槽1に備えたpH計15によって、水質が酸性かアルカリ性かを見極めることが可能である。電気分解による次亜塩素酸の発生は、pHが4~6、つまり弱酸性側で起こる。そのため、仮にpHが高い(アルカリ側)場合には、例えば、食塩水供給装置16により添加する濃縮食塩水の量を増やすことにより、次亜塩素酸の発生率がより高くなる弱酸性領域に調整を行うことができる。

40

## 【産業上の利用可能性】

## 【0038】

本発明の有機物を含む排水の前処理装置は、生物処理のための前処理を行う装置として有用である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0039】

50

【図1】本発明の実施の形態における前処理装置の概略構成図である。

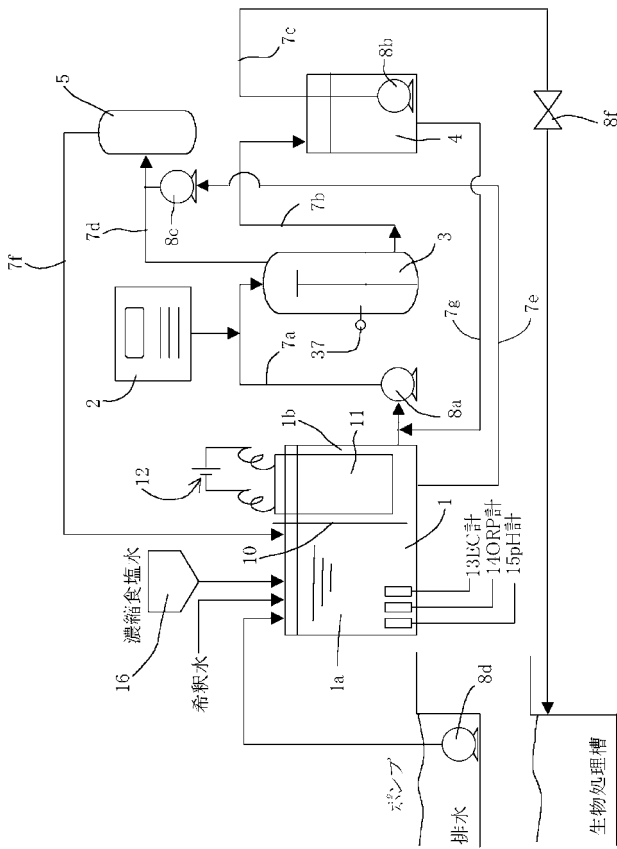
【図2】反応装置に備えるノズルの詳細を示す図であって、(a)は正面図、(b)は縦断面図、(c)はA矢視図である。

【符号の説明】

【0040】

- |                                   |         |    |
|-----------------------------------|---------|----|
| 1                                 | 電気分解槽   |    |
| 1 a                               | 前段の槽    |    |
| 1 b                               | 後段の槽    |    |
| 2                                 | オゾン発生機  |    |
| 3                                 | 反応装置    | 10 |
| 4                                 | 流量調整槽   |    |
| 5                                 | 溶解装置    |    |
| 7 a , 7 b , 7 c , 7 d , 7 e , 7 f | 配管      |    |
| 8 a , 8 b , 8 c , 8 d             | ポンプ     |    |
| 10                                | 隔壁      |    |
| 11                                | 電極板     |    |
| 12                                | 整流器     |    |
| 13                                | E C 計   |    |
| 14                                | O R P 計 |    |
| 15                                | p H 計   | 20 |
| 16                                | 食塩水供給装置 |    |
| 30                                | ノズル     |    |
| 31                                | 内ノズル    |    |
| 32                                | 外郭      |    |
| 33                                | 開口部     |    |
| 34 a , 34 b                       | 爪       |    |
| 35                                | スリット    |    |
| 36                                | 飛散板     |    |
| 37                                | 水位センサ   |    |

【 図 1 】



【 図 2 】

