

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6110216号  
(P6110216)

(45) 発行日 平成29年4月5日(2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日(2017.3.17)

(51) Int.Cl.	F 1		
CO2F 1/44	(2006.01)	CO2F 1/44	C
CO2F 3/12	(2006.01)	CO2F 3/12	S
CO2F 1/78	(2006.01)	CO2F 1/78	
BO1D 65/02	(2006.01)	BO1D 65/02	520
BO1D 65/06	(2006.01)	BO1D 65/06	

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-117284 (P2013-117284)  
 (22) 出願日 平成25年6月3日 (2013.6.3)  
 (65) 公開番号 特開2014-233685 (P2014-233685A)  
 (43) 公開日 平成26年12月15日 (2014.12.15)  
 審査請求日 平成28年4月21日 (2016.4.21)

(73) 特許権者 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (73) 特許権者 000006105  
 株式会社明電舎  
 東京都品川区大崎2丁目1番1号  
 (74) 代理人 100147913  
 弁理士 岡田 義敬  
 (74) 代理人 100091605  
 弁理士 岡田 敬  
 (72) 発明者 梅沢 浩之  
 愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番  
 パナソニックエコシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】排水処理装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

活性汚泥を含む排水が貯留される処理タンクと、  
 前記排水に浸漬され、前記排水を濾過する濾過面を有する濾過膜と、  
 オゾンを含む空気であるオゾン化空気を、前記排水の内部にて前記濾過膜の下方で発生  
 させる気体発生手段と、を備え、  
 前記濾過膜は、前記濾過面に堆積した前記活性汚泥から成る汚泥層を堆積させつつ、前  
 記排水を濾過し、

前記気体発生手段は、前記濾過膜が整列する方向に沿って長軸を有する管路であり、  
 前記濾過膜どうしの間隙の下方に配置された前記管路の散気孔から発生した前記オゾン化空気が、汚泥層の表面に接触することを特徴とする排水処理装置。 10

## 【請求項 2】

前記濾過膜は、第1濾過膜と、前記第1濾過膜に隣設された第2濾過膜とを有し、  
 前記オゾン化空気は、前記第1濾過膜の濾過面に堆積した汚泥層と、前記第2濾過膜の濾過面に堆積した汚泥層の、両方に接触しながら上昇することを特徴とする請求項1に記載の排水処理装置。

## 【請求項 3】

前記気体発生手段から発生した前記オゾン化空気の直径を大きくする気体拡大手段を更に備えることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の排水処理装置。

## 【請求項 4】

前記オゾン化空気に前記オゾンが含まれる割合は10 ppm以上30 ppm以下であることを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載の排水処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、活性汚泥法により有機性排水を処理する排水処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

汚水処理装置として、活性汚泥を用いたものが従来から知られている。具体的には、この種の装置は、汚水に曝気を施して活性汚泥処理を行わせる曝気槽と、この曝気槽に設けられ槽内の活性汚泥混合液を濾過により固液分離する濾過膜装置と、この濾過膜装置に接続されて同部材による濾液を吸引して外部へ流出させるための吸引ポンプと、濾過膜装置と吸引ポンプとを結ぶ吸引経路に設けられ濾過膜装置にかかる吸引ポンプの吸引負圧を測定するための圧力計とを備えている。10

【0003】

また、汚水の更なる浄化処理を行うために、活性汚泥法にオゾンを適用させる汚水処理方法も提案されている（特許文献1）。この文献の図1およびその説明箇所を参照すると、活性汚泥法による汚水処理を生物反応槽1で行い、この層の外部にオゾン供給装置8を備えている。具体的な処理方法は、先ず、活性汚泥が貯留された生物反応槽1に原水が導入される。そして、活性汚泥の作用により浄化された処理水は循環ポンプ3により分離膜2に導入され、分離膜2にて固液分離処理が行われる。その結果得られた処理水が逆洗排水タンク7に貯留され、この逆洗排水タンク7の内部でオゾン供給装置8により処理水にオゾンが供給される。オゾンが添加された処理水はポンプ9で生物反応槽1に戻される。これより、分離膜の膜濾過性能の安定性が確保される。20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】WO2009/090725号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記した特許文献1に記載された技術内容では、非常に高濃度のオゾンを用いるため、そのまま高濃度のオゾンを処理槽に導入すると、活性汚泥に含まれる有用な菌まで死滅してしまう恐れがあった。

【0006】

更に、低濃度のオゾンを系外で処理水に添加することも考えられるが、オゾンが低濃度であると処理水にオゾンを溶融させることが困難であり、十分なオゾンによる殺菌の効果が得られない恐れがある。更にまた、オゾンの濃度管理を間違えると、活性汚泥に含まれる有用な菌が死滅してしまう恐れもある。40

【0007】

本発明は、このような問題点を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、オゾンを散気することで処理効率が向上された排水処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の排水処理装置は、活性汚泥を含む排水が貯留される処理タンクと、前記排水に浸漬され、前記排水を濾過する濾過面を有する濾過膜と、オゾンを含む空気であるオゾン化空気を、前記排水の内部にて前記濾過膜の下方で発生させる気体発生手段と、を備え、前記濾過膜は、前記濾過面に堆積した前記活性汚泥から成る汚泥層を堆積させつつ、前記排水を濾過し、前記気体発生手段は、前記濾過膜が整列する方向に沿って長軸を有する管

50

路であり、前記濾過膜どうしの間隙の下方に配置された前記管路の散気孔から発生した前記オゾン化空気が、汚泥層の表面に接触することを特徴とする。

### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明によれば、オゾンを含む気体を、活性汚泥を含む被処理水が貯留される処理タンクに直に導入している。これにより、濾過膜に付着した活性汚泥から成る汚泥層の表面に、オゾンを含む気体が直に接触するので、オゾンで効率的に活性汚泥に含まれる菌を殺菌することが可能となる。よって、オゾンによる殺菌の効果が向上し、活性汚泥による汚水処理の効率が向上する。10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】本発明の排水処理装置を示す図であり、(A)は排水処理装置を全体的に示す斜視図であり、(B)は濾過膜を示す斜視図であり、(C)は濾過面を示す断面図である。

【図2】本発明の排水処理装置を示す図であり、処理タンクに複数の濾過膜が浸漬させる構造を示す断面図である。

【図3】本発明の排水処理装置を示す図である。

【図4】本発明の排水処理装置を用いて処理を行った際の活性汚泥沈殿率の経時変化を示すグラフである。20

【図5】(A)は本発明の排水処理装置を用いて処理を行った際の排気オゾン濃度の経時変化を示すグラフであり、(B)および(C)はその際の活性汚泥の状況を示す図である。

【図6】本発明の排水処理装置を用いて処理を行った際の、圧力およびフラックスの経時変化を示すグラフである。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0011】

図1を参照して、本形態に係る排水処理装置10の構成を説明する。

#### 【0012】

本発明の排水処理装置10は、排水24が貯留される処理タンク12と、排水24に浸漬された濾過膜16と、処理タンク12の下方に配置されてオゾン化空気30を発生させる散気部28と、濾過膜16とパイプを経由して連通して吸引圧を与えるポンプ18とを主要に備えている。尚、この図1では、各要素を接続するパイプを太い実線で示している。30

#### 【0013】

本形態の排水処理装置10の機能は、処理タンク12に含まれる活性汚泥で、排水24に含まれる有機性物質を減少させ、更に、濾過膜16で濾過された濾過水26を外部に取り出すことにある。よって、本形態の排水処理装置10で処理された後の濾過水26は、導入される排水24と比較すると、含有される有機性物質が少なく、更に、残渣が殆ど含まれていない状態である。更に本形態では、処理タンク12の内部でオゾン化空気を発生させているので、バルキングやファウリングの発生が抑制される等の効果が得られる。40

#### 【0014】

本形態で処理される排水24は、有機性物質が高濃度に水に含まれたものであり、具体的には、糞尿等を含む一般下水、食品工場等から排出される排水等である。

#### 【0015】

処理タンク12は、ステンレス等から成る金属または樹脂製の容器であり、濾過される排水24および濾過膜16等を収納する役割を有する。排水24の汚泥処理および濾過処理は処理タンク12で行われる。

#### 【0016】

濾過膜16は、ここでは平膜の濾過膜であり、処理タンク12に収納された排水24に50

浸漬されている。ここで、濾過膜 16 は、実質的に濾過を行う濾過面が全面的に排水 24 に浸漬される状態となっている。濾過膜 16 の内部空間は、パイプを経由してポンプ 18 と連通しており、ポンプ 18 が濾過膜 16 の内部空間に所定の吸引圧を加える事で、濾過膜 16 により排水 24 が濾過される。これにより、濾過された排水 24 である濾過水が処理タンク 12 から取り出される。

#### 【0017】

濾過膜 16 の材料としては、樹脂材料、セラミック、焼結金属、細かい濾過孔が設けられた金属板等が採用される。図 1 (A) では 1 つのみの濾過膜 16 が排水 24 に浸漬されているが、実際は、所定の間隔で離間された複数の濾過膜 16 が排水 24 に浸漬される。また、濾過膜 16 の形状としては、平膜型が一般的であるが、円筒型のものが採用されても良い。10

#### 【0018】

散気部 28 は、処理タンク 12 の内部に於いて濾過膜 16 の下方に配置されており、オゾン化空気 30 を発生させる役割を有する。具体的には、排水処理装置 10 の稼働状況下において、オゾン発生器 23 から発生したオゾンを所定量含む空気から成るオゾン化空気 30 が散気部 28 から散気されている。この散気は、ポンプ 14 により与えられる加圧力を用いて行われる。散気部 28 の具体的形狀は、上部に孔部が設けられた管の如き形状である。

#### 【0019】

ここで、オゾン化空気 30 で、空気にオゾンが含まれる割合の一例は、10 ppm 以上 20 30 ppm 以下である。オゾン化空気 30 にオゾンが含まれる割合を 10 ppm 以上とすることで、汚泥に含まれる粘着物質がオゾン化空気 30 で十分に分解される。また、この割合を 30 ppm 以下とすることで、活性汚泥に含まれる有用な菌がオゾン化空気 30 で死滅することが抑制される。尚、上記した背景技術で排水に散気される気体は 10000 ppm 以上のオゾンを含むことを考慮すると、本形態にてオゾン化空気 30 にオゾンが含まれる割合が低いことが分かる。

#### 【0020】

ここでは、圧力計 20 で計測される圧力が一定となるように、ポンプ 18 から濾過膜 16 に負圧が加えられ、これにより、排水 24 が濾過膜 16 で濾過された濾過水 26 がパイプを経由して外部に取り出される。濾過膜 16 の内部空間にポンプ 18 から付与される吸引圧は例えば 10 kPa 程度である。30

#### 【0021】

図 1 (B) を参照して、平膜状のセラミック濾過膜が濾過膜 16 として採用された場合、紙面上にて左右方向に對向する主面が濾過面 16 A となる。この濾過面 16 A の全体に濾過孔が形成されている。また、濾過膜 16 の内部には縦方向に細長く直方体形状に伸びる多数の空隙部 16 B ( 内部空間 ) が形成されている。これらの空隙部 16 B は、濾過膜 16 の上端部付近に接続するパイプと連通している。そして、濾過面 16 A に形成された濾過孔は空隙部 16 B と連通している。よって、濾過時には、濾過面 16 A を透過した被処理水である濾過水が、空隙部 16 B を経由してパイプに供給される。

#### 【0022】

濾過膜 16 で濾過を行う際には、濾過面 16 A の表面に被除去物 ( 排水 24 に含まれる有機性の微粒子等 ) が補足され、この被除去物自体が濾過膜 16 の表面で自己形成膜を形成する。更に、排水 24 に含まれる汚泥も濾過面 16 A に補足される。

#### 【0023】

図 1 (C) は、図 1 (B) にて点線の円で囲んだ部分を拡大して示す断面図である。この図に示すように、濾過面 16 A に設けられる濾過孔 16 C の大きさは、排水 24 に含まれる微粒子や、汚泥層 22 を構成する物質よりも小さい。よって、濾過膜の濾過面 16 A にて排水 24 を濾過すると、汚泥層 22 や微粒子が、濾過面 16 A の濾過孔 16 C を通過すること無く、濾過面 16 A の表面に付着する。この濾過を進行させることにより、図に示すように、堆積した被除去物から成る汚泥層 22 が濾過面 16 A の表面に形成される。50

## 【0024】

本形態で濾過膜16を用いた濾過を進行させると、濾過膜16の濾過面16Aに上記した汚泥層22が厚く堆積する。本形態では、汚泥層22は濾過に寄与する自己形成膜でないものの、汚泥層22が存在する状況であっても濾過面16Aによる濾過処理を続行することができる。

## 【0025】

図2を参照して、本形態の排水処理装置10に配置される濾過膜の構成を更に説明する。この図に示すように、処理タンク12の内部には複数の濾過膜16D、16E、16F、16Gが、互いの主面（濾過面）が略並行に対面するように配置されている。そして、各濾過膜16D等で濾過を連続させる状況下では、各濾過膜16D等の両主面（濾過面）には汚泥層22が積層されている。10

## 【0026】

本形態では、濾過膜16D等の濾過膜に付着された汚泥層22に、オゾン化空気30が接触しつつ上昇するように、散気部28が配置されている。具体的には、紙面上にて最も左側に配置された濾過膜16Dと処理タンク12の側壁との間隙に、オゾン化空気30が侵入するように、散気孔17Aが設けられている。即ち、散気部28の散気孔17Aは、この間隙の下方に配置されている。同様に、濾過膜16D、16Eおよび16F同士の間隙の下方に、散気孔17B、17Cおよび17Dが設けられている。更に、右端に配置された濾過膜16Gと処理タンク12の側壁との間隙の下方に散気孔17Eが配置されている。20

## 【0027】

また、濾過膜16Dと、処理タンク12の側壁との距離L2は、散気孔17Aから発生したオゾン化空気30が、濾過膜16Dに堆積した汚泥層22と処理タンク12の側壁に接触しつつ上昇できる程度の幅に設定される。

## 【0028】

これにより、濾過膜16D等の濾過面に積層した汚泥層22に、直にオゾン化空気30を接触させることができる。具体的には、散気孔17Aから発生したオゾン化空気30は、濾過膜16Dの左側の濾過面に堆積した汚泥層22と、処理タンク12の側壁とに接触しつつ上昇する。

## 【0029】

同様に、散気孔17B、17C、17Dから発生したオゾン化空気30は、各濾過膜に堆積した汚泥層22に接触しつつ上昇する。例えば、散気孔17Bから発生したオゾン化空気30は、濾過膜16Dの右側の濾過面に付着した汚泥層22と、濾過膜16Eの左側の濾過面に付着した汚泥層22に接触しつつ上昇する。また、散気孔17Eから発生したオゾン化空気30は、濾過膜16Gの右側の濾過面に付着した汚泥層22と処理タンク12の内壁に接触しつつ上昇する。30

## 【0030】

よって、汚泥層22に含まれる殺菌は、直にオゾン化空気30に接触することになり、汚泥層22に含まれる菌が殺菌させる。汚泥層22に含まれる菌の中でも、特に糸状菌は濾過を阻害するファウリング物質を生成する有害なものである。本形態では、オゾン化空気30を直に汚泥層22に接触させることで、この糸状菌を殺菌してファウリング物質の生成を抑制することができる。これにより、排水処理装置10の稼働状況下に於ける濾過膜16D等の閉塞が抑制される。40

## 【0031】

散気部28は、濾過膜16D等が整列する方向に長軸を有する管路であり、その上端部付近に所定間隔で散気孔17A等が開口されている。上方に設けられる濾過膜16D等と散気孔17A等の相関関連は上記したとおりである。ここで、各散気孔17Aは平面視で円形に開口されており、その直径は例えば5.0mm以上である。これにより、散気孔17A等から発生するオゾン化空気30の直径が10mm以上となり、対面する汚泥層22の両方にオゾン化空気30が接触しつつ上昇し、上記した殺菌の効果が奏される。50

**【0032】**

図3を参照して、他の形態の排水処理装置10を説明する。この図に示す排水処理装置10の基本的構成は上記したものと同様であり、処理タンク12に接触板32A等を有する点が異なる。

**【0033】**

ここでは、濾過膜16と散気部28との間に、散気部28から発生したオゾン化空気30を拡大させるために、複数の接触板32A、32B、32Cが設けられている。具体的には、接触板32B、32Cは、散気部28の上方で処理タンク12の左右両内壁から中央付近まで延在している。接触板32Aは、接触板32Bおよび32Cでカバーされない開口領域の上方に配置されており、平面視ではこの開口領域の全てが接触板32Aにより覆われるようになっている。ここでは、接触板32A等の主面は、重力が作用する方向に直行する様に配置されているが、重力方向に傾斜して配置されても良い。

10

**【0034】**

接触板32A等をこのように配置することにより、散気部28から発生したオゾン化空気30が拡大され、濾過膜16にオゾン化空気30を確実に接触するようになる。具体的には、散気部28から発生したオゾン化空気30が、接触板32A、32Bまたは32Cに接触することでその上昇が一時的にストップし、複数のオゾン化空気30が一つとなつた直径の大きいオゾン化空気30が生成される。本形態では、2つの接触板32B、32Cの開口領域の上方に接触板32Aを配置しているので、この効果が大きくなる。

20

**【0035】**

図4を参照して、本形態の濾過装置を用いた場合の減容化について説明する。このグラフの縦軸はSV(活性汚泥沈殿率)を示し、横軸は経過時間を示している。このグラフで、菱型が付された線は未処理汚泥のSVの変化を示し、黒塗りの円が付された線はオゾン添加空気(オゾン化空気)を散気した汚泥のSVの変化を示し、白塗りの円が付された線は空気を散気した汚泥のSVの変化を示す。ここで実験条件は、汚泥3Lに延べ118hで散気した後に汚泥の沈降性を観察している。また、オゾン化空気に含まれるオゾンの濃度は、入口で52ppmであり、出口で30ppmである。

**【0036】**

このグラフを参照して、菱型が付された線で示す未処理汚泥では、SVの経時変化が少ない。よって、この場合は、時間の経過と共に活性汚泥の量が少なくなる減容の効果は小さい。

30

**【0037】**

これと比較して、空気を散気した場合では、時間の経過と共にSVが顕著に低下している。これは、活性汚泥が自己消化されていることを意味している。ここで、自己消化とは、処理水中の有機物が無くなることで死滅したバクテリアの死骸を、他のバクテリアが摂取することで、全体としてのバクテリアの量が減少することである。

**【0038】**

一方、オゾン添加空気を散気した場合では、空気を散気した場合と比較すると減少率は小さいものの、時間の経過と共にSVが低下している。よって、オゾンを含む空気を散気する場合であっても、活性汚泥に含まれるバクテリアの活動を活発にして、一定の減容化を達成できることが判明した。

40

**【0039】**

図5を参照して、次に、本形態によるバルキング抑制の効果について説明する。図5(A)は被処理水から発せられる排気オゾン濃度を示し、図5(B)はオゾン化空気が散気されない場合の汚泥の状態を示す画像であり、図5(C)はオゾン化空気が散気された場合の汚泥の状態を示す画像である。

**【0040】**

図5(A)を参照して、若干の変化はあるものの、散気されるオゾン化空気のオゾン添加濃度が52ppmの場合では、処理水を経て排気されるオゾン化空気のオゾン添加濃度は約30ppmとなっている。この排気オゾン濃度の値には若干の経時変化が存在するが

50

、これは上昇する気泡の位置や量が必ずしも一定でないことが理由である。導入前と排氣後では、オゾン化空気のオゾン添加濃度が約20 ppm減少しているが、これは、糸状菌等の除菌にオゾンが消費されたからである。

#### 【0041】

図5(B)に、オゾンが添加されていない空気を散氣した場合の活性汚泥の状態を示す。この画像で白の点線で囲んだ部分でバルキングが発生している。ここで、バルキングとは活性汚泥が膨化して沈降しにくく成る好ましくない現象である。これは、バクテリアの過度の増殖が原因とされる。

#### 【0042】

図5(C)に、オゾン化空気を散氣した場合を示す。この図からも明らかのように、オゾン化空気を散氣した場合は汚泥にバルキングは発生していない。この理由は、活性汚泥にオゾン化空気が直に接触することで、バクテリアが効率的に殺菌されたからである。

10

#### 【0043】

上記の結果から、本形態でオゾン化空気を排水に散氣することにより、活性汚泥の殺菌に相当量のオゾンが消費され、これによりバルキングの発生が抑制されることが分かる。

#### 【0044】

図6を参照して、本形態の排水処理装置によりファウリングが抑制されて一定の流量が確保される事項を説明する。この図に示すグラフでは、横軸は日付を示し、左側の縦軸はポンプが濾過膜に与える圧力を示し、右側の縦軸はフラックスを示す。ここでの稼働条件は、汚泥3Lに対して散気が3L/minで行われ、オゾンが10mg/hrであり、夜間は稼働していない。

20

#### 【0045】

このグラフでは、9月3日から9月9日まで(期間1)は空気を活性汚泥に散氣し、9月11日から9月21まで(期間2)はオゾン化空気を散氣し、9月23日から9月27日まで(期間3)は再び空気を散氣している。

#### 【0046】

また、このグラフで、白抜きの円が付された実線は開始時の圧力を示し、黒塗りの円が付された点線は終了時の圧力を示し、黒塗りの三角が付された実線は開始時のフラックスを示す。

#### 【0047】

30

このグラフから明らかなように、空気を散氣する期間1および期間3では、運転開始後に濾過圧が上昇傾向となっている。これは、空気を散氣することでバクテリアの活動が活発になり、活性汚泥にファウリングが発生して閉塞しているのが原因である。

#### 【0048】

一方、オゾン化空気を活性汚泥に散氣する期間2では、運転開始後に於ける濾過圧の上昇が抑制されている。これは、オゾン化空気が活性汚泥に直に接触することで、活性汚泥を構成するバクテリアが適度に除菌され、更に、ファウリング物質がオゾンで分解されたためと考えられる。

#### 【0049】

上記した本形態により奏される詳細な効果は以下のとおりである。

40

#### 【0050】

図1を参照して、本願発明では、濾過膜16の下方で散気部28からオゾン化空気30を発生させている。よって、発生したオゾン化空気30が、濾過膜16に堆積した汚泥層22に直に接触することにより、汚泥層22に含まれるバクテリアが適度に殺菌される。即ち、活性汚泥処理を阻害する糸状菌を殺菌する一方、活性汚泥処理に寄与するチフス菌は基本的には殺菌しない。この結果、上記したファウリングの発生が抑制される。よって、一般的なセラミック濾過膜で必要とされる逆洗を長期間に渡り不要にして、濾過膜16による濾過を長期間に渡り続行できる。更に、同様の理由により、処理タンク12に貯留される排水24に含まれる活性汚泥の濃度を高くしても、汚泥層22の閉塞を抑止しつつ濾過を続行させることが可能となる。

50

**【0051】**

更に本願発明では、オゾン化空気30に含まれるオゾンの割合を所定の範囲とすることで、バクテリアを適切に殺菌でき、更にオゾンが排水24に溶解しないことを実現している。多量のオゾンが排水24に溶解すると、強い殺菌効果により活性汚泥が死滅してしまう恐れがあるが、オゾン化空気に含まれるオゾンの割合を所定範囲とすることで、この不具合が解消される。

**【0052】**

また、活性汚泥は排水24の気液界面にも存在するが、排水24の上面に排出されるオゾン化空気30に含まれるオゾンで殺菌されるため、気液界面に於けるバルキングの発生も抑止されている。

10

**【0053】**

更にまた、オゾン化空気には排水自体に含まれる有機性物質を融解する効果もあるため、得られる濾過水26が脱色されると共に、CODが低下する効果が得られる。

**【0054】**

また、上記した背景技術では、処理槽に導入される排水にオゾンを溶解させる専用の装置が必要とされたが、本願発明では活性汚泥法による排水処理に直に気体の状態でオゾンを散気するので、設備の複雑化や大型化を伴わずに高度な排水処理が行える。

**【0055】**

上記した本形態は、以下のように変更可能である。

**【0056】**

20

図1(A)を参照して、濾過膜16による排水の濾過処理を進めた結果、濾過膜16から十分なフラックスが得られなくなったら、逆洗を行ってもよい。具体的には、濾過行程をストップした後、ポンプの圧力を用いて濾過水26を濾過膜16に圧送して、濾過膜16の濾過孔を防ぐ微粒子を外部に放出する。この逆洗により濾過膜16の目詰りが解消されたら、再び濾過膜16による濾過を行う。

**【0057】**

図1(A)を参照して、処理タンク12を密閉型にしてもよく、これにより、排水24から排出されたオゾン化空気30により、排水24の上面に浮遊する活性汚泥を殺菌する効果が大きくなる。

**【符号の説明】**

30

**【0058】**

10 排水処理装置

12 処理タンク

14 ポンプ

16 濾過膜

16A 濾過面

16B 空隙部

16C 濾過孔

16D, 16E, 16F, 16G, 16H 濾過膜

17, 17A, 17B, 17C, 17D, 17E 散気孔

40

18 ポンプ

20 圧力計

22 汚泥層

23 オゾン発生器

24 排水

26 濾過水

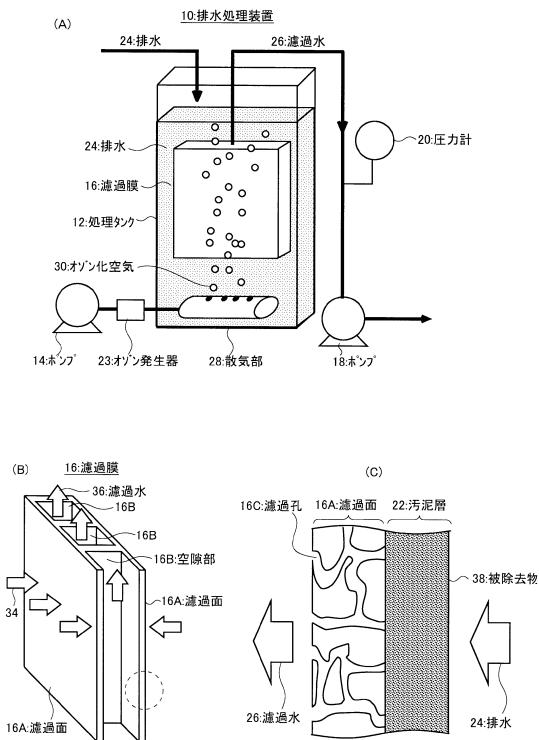
28 散気部

30 オゾン化空気

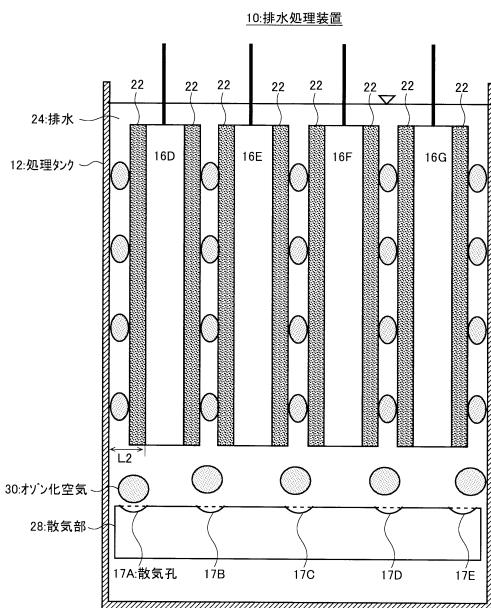
32, 32A, 32B, 32C 接触板

50

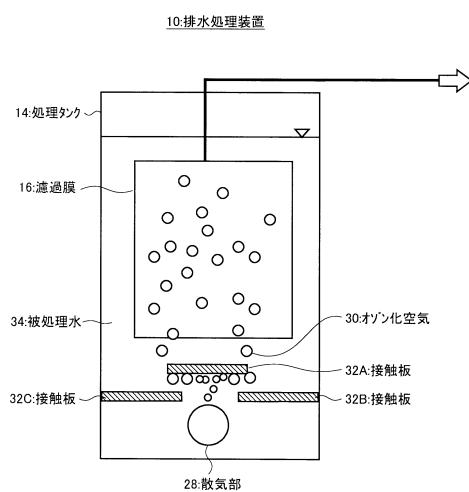
【図1】



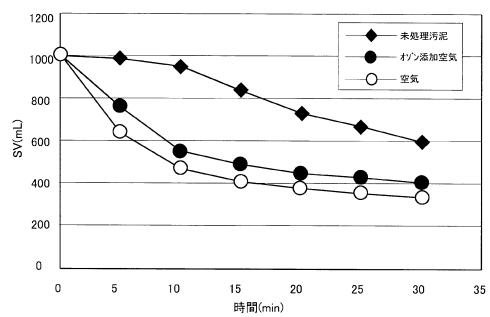
【図2】



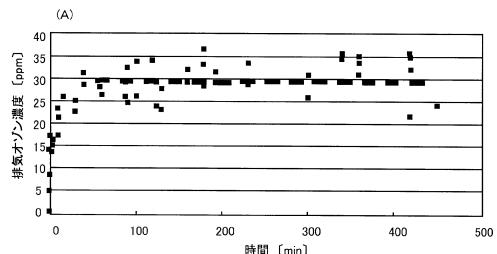
【図3】



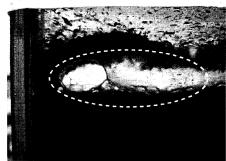
【図4】



【図5】



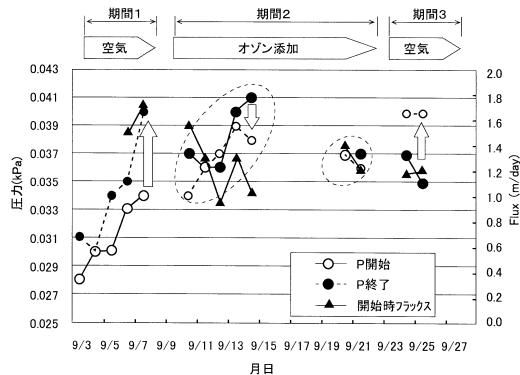
(B) オゾン添加無し



(C) オゾン添加有り



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 立木 悅二

大阪府吹田市垂水町3丁目28番地33号 パナソニック環境エンジニアリング株式会社内

審査官 松井 一泰

(56)参考文献 特開2001-062483(JP,A)

特表2007-512952(JP,A)

特開2010-125367(JP,A)

特開2011-110520(JP,A)

特開2011-224452(JP,A)

特開2001-120965(JP,A)

特開平11-309480(JP,A)

実開昭53-158742(JP,U)

特開昭53-062786(JP,A)

特開昭53-053587(JP,A)

特開2013-052364(JP,A)

特開2012-096125(JP,A)

特開2000-202485(JP,A)

特開2005-193106(JP,A)

特開平04-300693(JP,A)

特開平07-299337(JP,A)

特開2003-053368(JP,A)

特開2009-119354(JP,A)

特開2000-218294(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F 3/12 - 3/26

C02F 7/00

B01D 53/22

B01D 61/00 - 71/82

C02F 1/44

C02F 1/70 - 1/78