

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6198029号
(P6198029)

(45) 発行日 平成29年9月20日(2017.9.20)

(24) 登録日 平成29年9月1日(2017.9.1)

(51) Int. Cl.			F I		
CO2F	3/12	(2006.01)	CO2F	3/12	Z A B N
CO2F	1/78	(2006.01)	CO2F	1/78	
CO2F	1/24	(2006.01)	CO2F	1/24	A
CO2F	11/06	(2006.01)	CO2F	3/12	S
BO1F	3/04	(2006.01)	CO2F	11/06	A

請求項の数 8 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-510704 (P2017-510704)	(73) 特許権者	500430903 株式会社ヒューエンス 北海道帯広市東4条南13丁目19番地 横川ビル1F
(86) (22) 出願日	平成27年10月2日(2015.10.2)	(73) 特許権者	517056745 ヒューエンス グローバル ピーティーイー ー.エルティーディー. シンガポール共和国 ロビンソン ロード 80 ナンバー10-01A
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/078117	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(87) 国際公開番号	W02017/056325	(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
(87) 国際公開日	平成29年4月6日(2017.4.6)	(74) 代理人	100114018 弁理士 南山 知広
審査請求日	平成29年2月17日(2017.2.17)		
早期審査対象出願			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】排水処理システム及び排水処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機物を含む排水を貯留する排水貯留槽と、
排水をオゾン処理することにより排水に含まれる有機物を低分子化するオゾン処理装置と、

前記排水貯留槽に貯留された排水を前記オゾン処理装置に送水するとともに、前記オゾン処理された排水を前記排水貯留槽に環流させる排水環流機構と、

前記オゾン処理された排水を含み且つ前記排水貯留槽から送水された排水に、好気性微生物を接触させて、排水に含まれる有機物を減少させる生物処理槽と、を備え、

前記オゾン処理装置は、オゾンガスを噴出させるノズルを備える円筒形容器を有し、
前記排水環流機構は、

前記排水貯留槽と前記オゾン処理装置との間に備えられ、前記排水貯留槽に貯留された排水を前記オゾン処理装置に送水させるためのオゾン処理送水管と、

前記排水貯留槽と前記オゾン処理装置との間に備えられ、前記オゾン処理された排水を前記排水貯留槽に環流させるためのオゾン処理環流管と、

前記排水貯留槽に貯留された排水を前記オゾン処理装置に送水するオゾン処理送水ポンプと、を備え、

前記ノズルは、前記円筒形容器の底面の略中央部から上向きに突出するように配置され、

前記オゾン処理環流管の前記円筒形容器の接続口の下端が、前記ノズルの噴出口から所

10

20

定高さに位置し、

前記円筒形容器の底面の内径に対する前記所定高さの比が、0.3～1.0の範囲である、

ことを特徴とする排水処理システム。

【請求項2】

前記排水貯留槽と前記生物処理槽との間に備えられ、排水に含まれる浮遊物又は固形物を分離し、浮遊物又は固形物が分離された排水を、前記排水貯留槽から前記生物処理槽に送水する分離装置を更に有する、請求項1に記載の排水処理システム。

【請求項3】

前記分離装置において分離された浮遊物質を前記排水貯留槽に環流するフロス環流管を更に備える、請求項2に記載の排水処理システム。

10

【請求項4】

前記分離装置は、加圧浮上装置又は凝集沈殿装置である、請求項2又は3に記載の排水処理システム。

【請求項5】

前記オゾン処理装置は、前記ノズルから噴出させたオゾンガスによって噴流の旋回現象を発生させることによりオゾンガスと排水とを攪拌させる旋回噴流式オゾン処理装置である、請求項1～4の何れか1項に記載の排水処理システム。

【請求項6】

前記排水貯留槽は、

20

前記排水貯留槽に貯留された排水の有機物量を測定する計測器と、

前記排水貯留槽に貯留された排水の有機物量が所定の閾値以上である場合、前記排水貯留槽に貯留された排水を前記オゾン処理装置に送水させ、排水の有機物量が所定の閾値未満である場合、前記排水貯留槽に貯留された排水を前記生物処理槽に送水させる制御装置とを有する、請求項1～5の何れか1項に記載の排水処理システム。

【請求項7】

排水を沈殿物と上澄み液に分離させる沈殿槽を更に備え、

前記沈殿槽は、沈殿槽内に沈降した沈殿物を排水貯留槽に環流させる沈殿物排出ポンプを備える、請求項1～6の何れか1項に記載の排水処理システム。

【請求項8】

30

有機物を含む排水を排水貯留槽に貯留するステップと、

排水環流機構が、前記排水貯留槽に貯留された排水を、オゾンガスを噴出させるノズルを備える円筒形容器を有するオゾン処理装置に送水させるステップと、

前記オゾン処理装置が、前記送水された排水をオゾン処理することにより排水に含まれる有機物を低分子化するステップと、

前記排水環流機構が、前記オゾン処理された排水を前記排水貯留槽に環流させるステップと、

生物処理槽が、前記オゾン処理された排水を含み且つ前記排水貯留槽から送水された排水に、好気性微生物を接触させて、排水に含まれる有機物を減少させるステップと、有し

40

前記排水環流機構は、

前記排水貯留槽と前記オゾン処理装置との間に備えられ、前記排水貯留槽に貯留された排水を前記オゾン処理装置に送水させるためのオゾン処理送水管と、

前記排水貯留槽と前記オゾン処理装置との間に備えられ、前記オゾン処理された排水を前記排水貯留槽に環流させるためのオゾン処理環流管と、

前記排水貯留槽に貯留された排水を前記オゾン処理装置に送水するオゾン処理送水ポンプと、を備え、

前記ノズルは、前記円筒形容器の底面の略中央部から上向きに突出するように配置され

前記オゾン処理環流管の前記円筒形容器の接続口の下端が、前記ノズルの噴出口から所

50

定高さに位置し、

前記円筒形容器の底面の内径に対する前記所定高さの比が、0.3～1.0の範囲である、

ことを特徴とする排水処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、オゾン処理装置を有する排水処理システム及び排水処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

工場排水、生活排水、及び下水等の排水が河川又は海域に放流される際には、排水中の生物化学的酸素要求量(Biochemical Oxygen Demand, BOD)、化学的酸素要求量(Chemical Oxygen Demand, COD)及び浮遊物質(Suspended Solid, SS)等が所定の排水基準以下となるように、排水処理システムによって汚濁原因となる物質が排水から除去される必要がある。従来から、排水から汚濁原因となる物質を除去する排水処理システムとして、凝集沈殿処理及びイオン交換処理等の物理化学処理、活性汚泥及び生物膜を用いた好気性処理等の生物処理を採用したものが知られている。

【0003】

例えば、特許文献1には、好気性微生物による生物処理を行う生物処理槽と、生物処理後の排水を沈殿物と上澄み液に分離する沈殿槽とで構成される排水処理システムが記載されている。この排水処理システムの生物処理槽では、排水が、活性汚泥及びばっ気エアと混合されて好氣的に生物処理される。そして、沈殿槽では、生物処理された排水と活性汚泥とが生物処理槽から流入し、活性汚泥が沈降分離され、上澄み液が処理水として排出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-131594号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の生物処理を採用した排水処理システムでは、固液分離による汚濁物及び活性汚泥等の余剰汚泥が大量に発生し、発生した廃棄物を廃棄するコストが高額になるという問題が生じていた。

【0006】

本発明は、このような課題を解決すべくなされたものであり、余剰汚泥等の廃棄物の発生を抑制し、廃棄物の廃棄コストを低減させることを可能とする排水処理システム及び排水処理方法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】

【0007】

本発明に係る排水処理システムは、有機物を含む排水を貯留する排水貯留槽と、排水をオゾン処理することにより排水に含まれる有機物を低分子化するオゾン処理装置と、排水貯留槽に貯留された排水をオゾン処理装置に送水するとともに、オゾン処理された排水を排水貯留槽に環流させる排水環流機構と、オゾン処理された排水を含み且つ排水貯留槽から送水された排水に、好気性微生物を接触させて、排水に含まれる有機物を減少させる生物処理槽と、を備える。

【0008】

また、本発明に係る排水処理システムにおいて、排水環流機構は、排水貯留槽とオゾン処理装置との間に備えられ、排水貯留槽に貯留された排水をオゾン処理装置に送水させるためのオゾン処理送水管と、排水貯留槽とオゾン処理装置との間に備えられ、オゾン処理

10

20

30

40

50

された排水を排水貯留槽に環流させるためのオゾン処理環流管と、排水貯留槽に貯留された排水をオゾン処理装置に送水するオゾン処理送水ポンプと、を備えることが好ましい。

【0009】

また、本発明に係る排水処理システムにおいて、排水貯留槽と生物処理槽との間に備えられ、排水に含まれる浮遊物又は固形物を分離し、浮遊物又は固形物が分離された排水を、排水貯留槽から生物処理槽に送水する分離装置を更に有することが好ましい。

【0010】

また、本発明に係る排水処理システムにおいて、分離装置において分離された浮遊物質を排水貯留槽に環流するフロス環流管を更に備えることが好ましい。

【0011】

また、本発明に係る排水処理システムにおいて、分離装置は、加圧浮上装置又は凝集沈殿装置であることが好ましい。

【0012】

また、本発明に係る排水処理システムにおいて、オゾン処理装置は、オゾンガスを噴出させるノズルが配置され、ノズルから噴出させたオゾンガスによって噴流の旋回現象を発生させることによりオゾンガスと排水とを攪拌させる旋回噴流式オゾン処理装置であることが好ましい。

【0013】

また、本発明に係る排水処理システムにおいて、オゾン処理装置は、エジェクター方式のオゾン混合装置又はオゾン用散気装置であることが好ましい。

【0014】

また、本発明に係る排水処理システムにおいて、排水貯留槽は、排水貯留槽に貯留された排水の有機物量を測定する計測器と、排水貯留槽に貯留された排水の有機物量が所定の閾値以上である場合、排水貯留槽に貯留された排水をオゾン処理装置に送水させ、排水の有機物量が所定の閾値未満である場合、排水貯留槽に貯留された排水を生物処理槽に送水させる制御装置とを有することが好ましい。

【0015】

また、本発明に係る排水処理システムにおいて、排水を沈殿物と上澄み液に分離させる沈殿槽を更に備え、沈殿槽は、沈殿槽内に沈降した沈殿物を排水貯留槽に環流させる沈殿物排出ポンプを備えることが好ましい。

【0016】

本発明に係る排水処理方法は、有機物を含む排水を排水貯留槽に貯留するステップと、排水環流機構が、排水貯留槽に貯留された排水をオゾン処理装置に送水させるステップと、オゾン処理装置が、送水された排水をオゾン処理することにより排水に含まれる有機物を低分子化するステップと、排水環流機構が、オゾン処理された排水を排水貯留槽に環流させるステップと、生物処理槽が、オゾン処理された排水を含み且つ排水貯留槽から送水された排水に、好気性微生物を接触させて、排水に含まれる有機物を減少させるステップと、を有する。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る排水処理システム及び排水処理方法は、余剰汚泥等の廃棄物の発生を抑制し、廃棄物の廃棄コストを低減させることが可能となる。また、本発明に係る排水処理システム及び排水処理方法は、生物処理の浄化効果を向上させ、排水から汚濁原因となる物質を十分に除去することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】排水処理システム1の概要を説明するための模式図である。

【図2】排水貯留槽2及びオゾン処理装置3による排水処理の一例を説明するための模式図である。

【図3】生物処理槽4による排水処理の一例を説明するための模式図である。

10

20

30

40

50

【図4】沈殿槽5による排水処理の一例を説明するための模式図である。

【図5】排水処理システム1による排水処理の一例を示すフローチャートである。

【図6】排水処理システム10の概要を説明するための模式図である。

【図7】分離装置9による排水処理の一例を説明するための模式図である。

【図8】排水処理システム100の概要を説明するための模式図である。

【図9】排水処理システム100による排水処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照しつつ、本発明の様々な実施形態について説明する。ただし、本発明の技術的範囲はそれらの実施形態に限定されず、特許請求の範囲に記載された発明とその均等物に及ぶ点に留意されたい。

10

【0020】

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態の排水処理システム1の概要を説明するための模式図である。第1の実施形態の排水処理システム1は、工場又は家庭等の排水の発生源から排出された排水から汚濁原因となる物質を除去する機能を有し、少なくとも排水貯留槽2、オゾン処理装置3、生物処理槽4、及び沈殿槽5を備える。汚濁原因となる物質は、例えば、有機性物質である。以下、有機性物質を、単に有機物と称する場合がある。

【0021】

排水貯留槽2は、例えば、流量調整槽であり、排水発生源から流入した排水を貯留し、後処理を行うオゾン処理装置3及び生物処理槽4に送水する機能を有するとともに、オゾン処理装置3から環流した排水を貯留する機能を有する。なお、排水発生源から流入する排水は、最初に原水槽(図示せず)に貯留され、次に原水槽から排水貯留槽2に送水されるようにしてもよい。

20

【0022】

また、排水貯留槽2は、オゾン処理送水ポンプ21及び生物処理送水ポンプ22を備える。オゾン処理送水ポンプ21は、排水貯留槽2に貯留された排水を、オゾン処理装置3に送水する。生物処理送水ポンプ22は、排水貯留槽2に貯留された排水が、オゾン処理装置3に送水されてから所定時間が経過した場合、排水貯留槽2に貯留された排水を生物処理槽4に送水する。

30

【0023】

オゾン処理装置3は、排水貯留槽2から送水された排水をオゾンガスと混合させ、オゾン処理を行うとともに、オゾン処理後の排水を排水貯留槽2に環流する。オゾン処理装置3は、オゾン処理装置3内に送水された排水にオゾンガスを噴出することで、排水に含まれる有機物をオゾンガスと反応させて分解する。特に、排水に含まれる難分解性の高分子がオゾンガスと反応することにより低分子化されるため、後段の生物処理において好気性微生物が汚濁物質に吸着できる量が多くなり、汚濁物質の除去効率が増加する。また、有機物とオゾンガスとが反応することにより、排水中の溶存酸素量が増大するため、後段の生物処理における活性汚泥の働きを良くすることができる。オゾン処理装置3は、例えば、特許4195782号公報に記載されている攪拌装置を使用して、いわゆる巡回噴流式オゾン処理を行う。以下、巡回噴流式オゾン処理を行う装置を、巡回噴流式オゾン処理装置と称する場合がある。また、オゾン処理装置3として、公知のオゾンミキサー等が用いられてもよい。なお、オゾン処理装置3として、上述した巡回噴流式オゾン処理装置及びオゾンミキサーに限らず、排水とオゾンを混合させるものであれば、どのような装置が用いられてもよい。

40

【0024】

生物処理槽4は、排水貯留槽2から送水された排水を活性汚泥によって生物処理する。活性汚泥は、排水に含まれる有機物を酸化分解する好気性微生物の泥状の集合体であり、好気性微生物は、細菌類(バクテリア)、原生動物、及び後生動物細菌等である。生物処理槽4では、好気性微生物が、排水貯留槽2から送水され且つ有機物を含む排水中の汚濁

50

物質に吸着し、酸素を消費することにより、有機物を酸化分解又は吸収分離し、有機物を含む排水を浄化する。生物処理槽 4 によって浄化された排水は、沈殿槽 5 に流入する。また、生物処理槽 4 において、排水貯留槽 2 から送水された排水は生物膜法によって生物処理されてもよい。生物膜法では、好気性微生物が付着された生物膜ろ材が、生物処理槽 4 内に設置され、生物膜ろ材に付着された好気性微生物が排水中の有機物を含む汚濁物質に接触することで、有機物が酸化分解又は吸収分離され、有機物を含む排水が浄化される。なお、生物処理槽 4 における生物処理では、上述した活性汚泥法及び生物膜法に限らず、散水ろ床法、及び回転板接触法等の好気性微生物を排水中の有機物に接触させる方法であれば、どのような方法が用いられてもよい。

【 0 0 2 5 】

沈殿槽 5 において、生物処理槽 4 から流入した排水が沈殿物と上澄み液に沈降分離する。沈殿物は、生物処理槽 4 から流入した排水中の活性汚泥や汚濁物であり、水との比重の差により沈降する。そして、生物処理槽 4 から排水を流入させてから所定時間経過後に、沈降分離した上澄み液が、沈殿槽 5 から処理済排水として、工業団地等の污水处理施設、集合住宅等のコミュニティプラント、下水道、河川又は海域等に放流される。

【 0 0 2 6 】

以上、排水処理システム 1 は、排水発生源から流入した排水を生物処理槽 4 において生物処理する前にオゾン処理装置 3 によって排水に含まれる有機物を低分子化することができるため、生物処理の浄化効果を向上させることが可能となる。したがって、排水処理システム 1 は、排水から汚泥原因となる物質を十分に除去させることが可能となる。また、排水処理システム 1 は、汚泥の廃棄量を減少させることができるため、産業廃棄物処理量が減り、廃棄物の廃棄コストを低減させることが可能となる。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、排水貯留槽 2 及びオゾン処理装置 3 による排水処理の一例を説明するための模式図である。

【 0 0 2 8 】

排水貯留槽 2 は、排水発生源から貯留槽流入管 6 0 を通して流入した排水を排水貯留槽 2 内に貯留する。オゾン処理送水ポンプ 2 1 は、排水貯留槽 2 に貯留された排水を、オゾン処理送水管 6 1 を通してオゾン処理装置 3 に送水する。

【 0 0 2 9 】

オゾン処理装置 3 は、排水貯留槽 2 から送水された排水をオゾンガスと混合させ、オゾン処理を行う。まず、図示しないオゾン発生装置によって、オゾン処理装置 3 内に供給するオゾンガスが発生する。オゾン発生装置は、例えば、エアコンプレッサにより空気を圧縮し、P S A (Pressure Swing Adsorption) 方式により圧縮空気から濃縮酸素ガスを生成し、さらに放電ユニットなどを用いて高電圧をかけることにより濃縮酸素ガスからオゾンガスを発生させる。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように、オゾン処理装置 3 は、処理対象の排水を貯留する円筒形容器 3 1 と、円筒形容器 3 1 の底面から上向きに突出するように配置されたオゾンガスのオゾン噴出ノズル 3 2 と有する。円筒形容器 3 1 の内径を D とし、排水の液面からオゾン噴出ノズル 3 2 のオゾン噴出口 3 3 の先端までの深さを H 1 とする。円筒形容器 3 1 内の液面の高さが一定に保たれるように、排水貯留槽 2 に貯留される排水がオゾン処理送水管 6 1 を通って適宜送水される。

【 0 0 3 1 】

特許 4 1 9 5 7 8 2 号公報に記載されているように、円筒形容器 3 1 の内径 D に対するオゾン噴出口 3 3 の深さ H 1 の比 (H 1 / D) が、約 0 . 3 ~ 約 1 . 0 の範囲内にあり、流量が一定の条件を満たす気体をオゾン噴出口 3 3 から噴出させると、図 2 に示すように、円筒形容器 3 1 内の排水が例えば矢印 A の方向に旋回する。ここで、一定の条件とは、噴出させる気体の流量 Q が、 $Q^2 / (D^3) = 1 0 - 5$ を満たす流量以上であり、且つ気泡が液面を吹き抜けない流量以下というものである。ただし、 ρ は排水の密度、 μ は

10

20

30

40

50

排水の表面張力である。そして、オゾン噴出口 3 3 の上方の排水が矢印 A 方向に回転すると、角運動量保存則により、オゾン噴出口 3 3 の下方の排水は、逆向きの矢印 B 方向に回転する。

【 0 0 3 2 】

このように、オゾン処理装置 3 では、オゾンガスを噴出させることで、噴流の旋回現象が生じる。それに伴い、オゾン処理装置 3 では、プロペラなどの機械的な駆動源を用いなくても、円筒形容器 3 1 内の排水が攪拌される。オゾン処理装置 3 では、こうして円筒形容器 3 1 内の排水を攪拌し、オゾンガスを微細な気泡として排水中に分散させることにより、円筒形容器 3 1 の底面からオゾンガスを単純に注入する方法に比べて効率的にオゾンと排水を反応させる。すると、オゾンの強力な酸化力により、排水中の油分等の高分子有機物が低分子化される。なお、オゾン発生装置からのオゾンガスの噴出及び噴出時間は、排水中の有機物量が所定の閾値以下となるように、図示しないオゾン制御部により制御される。有機物量は、T O C (Total Organic Carbon) 及び C O D 等である。

10

【 0 0 3 3 】

このように、オゾンガスを噴出させることで旋回噴流を生じさせて、オゾンガスと排水とを反応させる旋回噴流式オゾン処理によれば、後段の生物処理において好気性微生物が汚濁物質に吸着できる量が多くなり、汚濁物質の除去効率を増加させることが可能になる。

【 0 0 3 4 】

また、旋回噴流式オゾン処理には、油分等の高分子有機物を低分子化する効果に加えて、汚泥の発生が少ないことや、優れた脱臭・脱色効果があることなど、様々な利点がある。

20

【 0 0 3 5 】

なお、排水処理システム 1 において、オゾンガスと排水とを反応させる処理として旋回噴流式オゾン処理について説明したが、エジェクター方式のオゾン混合装置又はオゾン用散気装置等によって、オゾンガスを排水に溶解させるようにしてもよい。例えば、エジェクター方式のオゾン混合装置は、排水を縮流として噴出させる際に生じる負圧による真空作用を利用してオゾンガスを吸入し、排水中にオゾンガスを気泡として噴出することにより、オゾンガスと排水とを混合する装置である。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示すとおり、排水貯留槽 2 とオゾン処理装置 3 とは、オーバーフロー管 6 2 を介して接続されている。すなわち、オゾン処理装置 3 内 (円筒形容器 3 1 内) の排水の水位が、円筒形容器 3 1 におけるオーバーフロー管 6 2 の接続口の下端位置の高さ (H 2) 以上に上昇した場合、当該接続位置以上の排水が、排水貯留槽 2 に環流する。したがって、オゾン処理送水ポンプ 2 1 によって、排水貯留槽 2 内の排水がオゾン処理送水管 6 1 を通ってオゾン処理装置 3 に送水されるとともに、オゾン処理装置 3 が、送水された排水をオゾン処理し、オゾン処理後の排水が、オーバーフロー管 6 2 を通って排水貯留槽 2 に環流し、排水貯留槽 2 内の排水とオゾン処理後の排水が混合し、排水貯留槽 2 内の混合した排水がオゾン処理装置 3 に送水される。

30

【 0 0 3 7 】

このように、オゾン処理送水ポンプ 2 1、オゾン処理送水管 6 1 及びオーバーフロー管 6 2 によって、排水貯留槽 2 の排水及びオゾン処理装置 3 の排水が循環する。そして、所定時間、排水が循環した後に、排水貯留槽 2 内の排水が生物処理送水ポンプ 2 2 によって貯留槽流出管 6 3 を通って送水される。オーバーフロー管 6 2 は、オゾン処理環流管の一例であり、オゾン処理送水ポンプ 2 1、オゾン処理送水管 6 1、及びオーバーフロー管 6 2 は、排水環流機構 7 の一例である。

40

【 0 0 3 8 】

なお、オゾン処理送水ポンプ 2 1 を、排水貯留槽 2 内ではなく、排水貯留槽 2 とオゾン処理装置 3 との間、又は、オゾン処理装置 3 内に備えるようにしてもよい。また、オゾン処理送水ポンプ 2 1 の代わりに、オゾン処理環流ポンプ (図示せず) を、排水貯留槽 2 内

50

、排水貯留槽 2 とオゾン処理装置 3 との間、又は、オゾン処理装置 3 に備えるようにしてもよい。この場合、オーバーフロー管 6 2 にオゾン処理環流ポンプが接続される。また、オゾン処理送水ポンプ 2 1 とオゾン処理環流ポンプとを同時に用いてもよい。

【 0 0 3 9 】

また、生物処理送水ポンプ 2 2 を、排水貯留槽 2 外に設けてもよい。また、オゾン処理送水ポンプ 2 1 及び生物処理送水ポンプ 2 2 を、1 台の排出ポンプとしてもよい。この場合、オゾン処理送水管 6 1 及び貯留槽流出管 6 3 のそれぞれに弁を設ける。排水をオゾン処理装置 3 に送水する際には、オゾン処理送水管 6 1 の弁を開けるとともに貯留槽流出管 6 3 の弁を閉じる。排水を生物処理槽 4 に送水する際には、貯留槽流出管 6 3 の弁を開けるとともにオゾン処理送水管 6 1 の弁を閉じる。なお、1 台の排出ポンプとオゾン処理送水管 6 1 及び貯留槽流出管 6 3 との間に三方弁を設けてもよい。

10

【 0 0 4 0 】

以上のとおり、排水貯留槽 2 から送水された排水がオゾン処理装置 3 によって効率的にオゾンと反応され、オゾン処理後の排水が、排水貯留槽 2 に環流するとともにオゾン処理装置 3 に送水されることが繰り返される。このように、オゾン処理を専用に行うオゾン処理装置 3 が用いられることにより、排水貯留槽 2 内の排水にオゾンガスを単純に注入する方法に比べて、排水中の油分等の高分子有機物が高効率で低分子化される。

【 0 0 4 1 】

図 3 は、生物処理槽 4 による排水処理の一例を説明するための模式図である。

【 0 0 4 2 】

生物処理槽 4 は、活性汚泥を有するとともに空気配管 4 2 を備える。空気配管 4 2 は、空気を供給するブロワ 4 1 と接続する。生物処理槽 4 内には、排水貯留槽 2 内の排水が貯留槽流出管 6 3 を通って送水される。なお、排水貯留槽 2 内の排水は、オゾン処理によって低分子化された有機物を含む。

20

【 0 0 4 3 】

空気配管 4 2 は、ブロワ 4 1 から送気されてくる空気を、有機物を含む排水中に噴出するための小径の空気噴出口 4 3 を複数有する。空気配管 4 2 の空気噴出口 4 3 から空気が生物処理槽 4 内に噴出されると、活性汚泥に含まれる好気性微生物がばっ気され、有機物を含む排水に含まれる汚濁物質が生物分解（酸化分解又は吸収分離）され、有機物を含む排水が浄化される。そして、生物処理槽 4 によって浄化された排水は、沈殿槽流入管 6 4 を通って沈殿槽 5 に流入する。なお、空気配管 4 2 は、生物処理槽 4 の底部に配置されるため、空気噴出口 4 3 から噴出された空気によって、排水と活性汚泥とが攪拌され、好気性微生物が汚濁物質に吸着する効率が向上する。

30

【 0 0 4 4 】

図 4 は、沈殿槽 5 による排水処理の一例を説明するための模式図である。

【 0 0 4 5 】

沈殿槽 5 は、沈殿物排出ポンプ 5 1 及び沈殿物環流管 6 6 を備える。沈殿槽 5 では、沈殿槽流入管 6 4 を通って生物処理槽 4 から流入した排水が沈殿物と上澄み液に沈降分離する。次に、生物処理槽 4 から排水を流入させてから所定時間経過後に、沈殿物排出ポンプ 5 1 は、沈殿槽 5 内の沈降した沈殿物を沈殿物環流管 6 6 を通して沈殿槽 5 外に排出する。なお、沈殿物排出ポンプ 5 1 は、沈殿物を排出するために、沈殿槽 5 の底面から所定の高さ以下の位置に設置される。そして、沈降分離した上澄み液が、沈殿槽 5 から処理済排水排出管 6 5 を通って処理済排水として、工業団地等の污水处理施設、集合住宅等のコミュニティプラント、下水道、河川又は海域等に放流される。なお、沈殿物排出ポンプ 5 1 を沈殿槽 5 外に設けてもよい。また、沈殿物排出ポンプ 5 1 を設けずに、沈殿槽 5 の底面から所定の高さ以下の位置に、沈殿物を排出するための排出口を設けてもよい。

40

【 0 0 4 6 】

図 5 は、排水処理システム 1 による排水処理の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 4 7 】

まず、工場又は家庭等の排水発生源から排出された排水が排水貯留槽 2 に流入する（ス

50

テップ S 1 0 1)。

【 0 0 4 8 】

次に、流入した排水が排水貯留槽 2 に貯留される (ステップ S 1 0 2) 。

【 0 0 4 9 】

次に、排水貯留槽 2 に貯留されている排水を生物処理槽 4 に送水するか否かが判定される (ステップ S 1 0 3) 。例えば、排水貯留槽 2 に貯留されている排水が、オゾン処理装置 3 に送水されてから所定時間が経過した場合、排水貯留槽 2 に貯留されている排水を生物処理槽 4 に送水すると判定される。なお、排水貯留槽 2 内に、有機物量を測定する有機物量測定器を設け、有機物量が所定の閾値以下になったと判定された場合、排水貯留槽 2 に貯留されている排水が生物処理槽 4 に送水されるようにしてもよい。この場合、排水貯留槽 2 に貯留されている排水が生物処理槽 4 に送水されるか否かの判定を行うとともに、オゾン処理送水ポンプ 2 1 及び生物処理送水ポンプ 2 2 の動作を制御する制御装置を設けてもよいし、排水処理システム 1 の管理者が当該判定及びポンプの動作制御を行ってもよい。

10

【 0 0 5 0 】

次に、排水貯留槽 2 に貯留されている排水を生物処理槽 4 に送水すると判定された場合 (ステップ S 1 0 3 - Y e s) 、ステップ S 1 0 6 に処理を進める。また、排水貯留槽 2 に貯留されている排水を生物処理槽 4 に送水しないと判定された場合 (ステップ S 1 0 3 - N o) 、排水貯留槽 2 に貯留されている排水がオゾン処理装置 3 に送水される (ステップ S 1 0 4) 。

20

【 0 0 5 1 】

次に、オゾン処理装置 3 は、排水貯留槽 2 から送水された排水をオゾンガスと混合させ、オゾン処理を行う (ステップ S 1 0 5) 。次に、オゾン処理後の排水を排水貯留槽 2 に環流させて、ステップ S 1 0 2 に処理を戻す。

【 0 0 5 2 】

次に、排水貯留槽 2 に貯留されている排水が生物処理槽 4 に送水される。 (ステップ S 1 0 6) 。

【 0 0 5 3 】

次に、生物処理槽 4 は、排水貯留槽 2 から送水された排水を活性汚泥によって生物処理する。 (ステップ S 1 0 7) 。

30

【 0 0 5 4 】

次に、排水貯留槽 2 に貯留されている排水が沈殿槽 5 に流入する。 (ステップ S 1 0 8) 。

【 0 0 5 5 】

次に、沈殿槽 5 において、生物処理槽 4 から流入した排水が沈殿物と上澄み液に沈降分離する (ステップ S 1 0 9) 。そして、生物処理槽 4 から排水を流入させてから所定時間経過後に、沈降分離した上澄み液が、沈殿槽 5 から処理済排水として、工業団地等の污水处理施設、集合住宅等のコミュニティプラント、下水道、河川又は海域等に放流されて、一連のステップを終了する。

【 0 0 5 6 】

なお、排水貯留槽 2 とオゾン処理装置 3 とを、オーバーフロー管 6 2 を介して接続するように構成したが、オゾン処理装置 3 と生物処理槽 4 とをオーバーフロー管 (図示せず) を介して接続するようしてもよい。

40

【 0 0 5 7 】

以上、説明したように、第 1 の実施形態の排水処理システム 1 は、生物処理槽 4 において排水を生物処理する前にオゾン処理装置 3 によって排水に含まれる有機物が低分子化されるため、生物処理槽 4 における生物処理の浄化効果を向上させることができる。

【 0 0 5 8 】

(第 2 の実施形態)

図 6 は、第 2 の実施形態の排水処理システム 1 0 の概要を説明するための模式図である

50

。図6において、図1に示す排水処理システム1と同じ構成については同じ符号を付し、その説明を省略する。第2の実施形態の排水処理システム10は、図1に示した排水貯留槽2、オゾン処理装置3、生物処理槽4、及び沈殿槽5に加えて、更に、計量槽8及び分離装置9を備える。

【0059】

排水貯留槽2は、オゾン処理送水ポンプ21及び分離装置排出ポンプ23を備える。オゾン処理送水ポンプ21は、排水貯留槽2に貯留された排水を、オゾン処理装置3に送水する。分離装置排出ポンプ23は、排水貯留槽2に貯留された排水を、計量槽8を経由して分離装置9に送水する。

【0060】

計量槽8は、排水貯留槽2から送水された排水を流量調整する機能を有する。計量槽8の内部に1又は複数の堰板81が設けられることにより、計量槽8の内部が複数の部屋に区画される。計量槽8の内部の各部屋において、排水の水面が堰板81の高さ以上になると次の部屋へ排水が流入することにより、排水が流量調整されて分離装置9に流入する。なお、計量槽8に代えて、インバータ制御方式の流量調整ポンプを備えてもよい。流量調整ポンプは、ポンプの電動機の回転速度をインバータ駆動によって制御することにより、流量調整ポンプの流量能力を制御する。

【0061】

分離装置9は、加圧浮上装置又は凝集沈殿装置等であり、排水に含まれる浮遊物及び固形物等の浮遊物質を排水から分離する機能を有する。そして、分離装置9によって浮遊物質が分離された排水が、生物処理槽4に流入する。このように、排水処理システム10が分離装置9を備えることにより、分離装置9が排水から浮遊物質を除去するため、後段の生物処理槽4における排水の生物処理の浄化効果が向上する。

【0062】

図7は、分離装置9による排水処理の一例を説明するための模式図である。

【0063】

図7に示す分離装置9は、加圧浮上装置の一例である。計量槽8から流入された排水の一部を加圧ポンプ(図示せず)により加圧タンク(図示せず)に圧送し、タンク内で空気を溶解させた加圧排水を生成する。次に、加圧排水が加圧排水吐出口91から浮上槽92に吐出されると、加圧排水の吐出によって超微細気泡が発生する。

【0064】

次に、発生した超微細気泡が排水に含まれる油分及び浮遊物質に付着して、浮上槽92の上面に浮上する。浮上した超微細気泡並びに油分及び浮遊物質はスキマー93により掻き取られ、フロス収集部94に収集される。また、分離装置9によって油分及び浮遊物質が分離及び除去された排水は、生物処理槽流入管95を通過して生物処理槽4に流出する。なお、加圧浮上装置に替えて、加圧浮上槽により排水に含まれる油分及び浮遊物質を浮上させて、排水に含まれる浮遊物及び固形物等の浮遊物質を排水から分離してもよい。

【0065】

以上で説明したとおり、分離装置9によって、排水から油分及び浮遊物質が除去されるため、難分解性の高分子の量が減少される。そのため、後段の工程の生物処理槽4において、生物処理可能な低分子の汚濁物質に好気性微生物が吸着できる量が多くなり、汚濁物質の除去効率が増加する。また、オゾン処理装置3によって排水に含まれる有機物が低分子化されているため、分離装置9において浮上する浮遊物質量が増大し、浮遊物質の除去効率が向上する。

【0066】

また、フロス収集部94に収集された油分及び浮遊物質は、フロス環流ポンプ(図示せず)等によってフロス環流管(図示せず)を通過して排水貯留槽2に環流され、再び排水処理される。これにより、油分及び浮遊物質等の廃棄量を減少させることができるため、産業廃棄物処理量が減り、廃棄物の廃棄コストを低減させることが可能となる。

【0067】

(第3の実施形態)

図8は、第3の実施形態の排水処理システム100の概要を説明するための模式図である。図8において、図1に示す排水処理システム1と同じ構成については同じ符号を付し、その説明を省略する。図9は、排水処理システム100による排水処理の一例を示すフローチャートである。

【0068】

沈殿槽5は、沈殿物排出ポンプ51及び沈殿物環流管66を備えるとともに、上澄み液環流ポンプ52及び上澄み液排出管67を備える。

【0069】

沈殿物排出ポンプ51は、沈殿槽5内に沈降した沈殿物を、沈殿物環流管66を通して排水貯留槽2に環流させ(S201)、再び排水処理させる。これにより、活性汚泥や汚濁物等の廃棄量が減少することにより、廃棄物の廃棄コストを低減させることが可能となる。

【0070】

上澄み液環流ポンプ52は、沈殿槽5内の上澄み液を上澄み液排出管67を通して排水貯留槽2に排出する(S202)。なお、上澄み液環流ポンプ52は、上澄み液を排出するため、沈殿槽5の底面から所定の高さ以上の位置に設置される。また、上澄み液環流ポンプ52が設置された位置と同じ高さの位置に、上澄み液の有機物量を測定する有機物量計測器53が設置される。有機物量は、TOC及びCOD等である。

【0071】

上澄み液環流ポンプ52によって排出された上澄み液は、排水分岐装置54内の貯留部に貯留される。次に、排水分岐装置54の排水制御部は、有機物量計測器53によって測定された上澄み液の有機物量が第1の閾値以上であるか否かを判定する(ステップS203)。排水分岐装置54の排水制御部は、上澄み液の有機物量が第1の閾値以上である場合(ステップS203-Yes)、上澄み液を第1上澄み液環流管68を通して排水貯留槽2に排出する(ステップS204)。また、排水分岐装置54の排水制御部は、上澄み液の有機物量が第1の閾値未満である場合(ステップS203-No)、上澄み液の有機物量が第2の閾値以上であるか否かを判定する(ステップS205)。排水分岐装置54の排水制御部は、上澄み液の有機物量が第2の閾値以上である場合(ステップS205-Yes)、上澄み液を第2上澄み液環流管69を通して生物処理槽4に排出する(ステップS206)。なお、第2の閾値は、第1の閾値よりも小さい値である。排水分岐装置54の排水制御部は、有機物量計測器53によって測定された上澄み液の有機物量が第2の閾値未満である場合(ステップS205-No)、上澄み液環流ポンプ52による排出を停止して、上澄み液が、沈殿槽5から処理済排水として、工業団地等の污水处理施設、集合住宅等のコミュニティプラント、下水道、河川又は海域等に放流されて、一連のステップを終了する。

【0072】

これにより、上澄み液の有機物量が第1の閾値以上の場合、排水(上澄み液)を排水貯留槽2に戻し、第1の閾値未満の場合、生物処理槽4に戻すように制御するため、排水処理の効率が向上する。

【0073】

なお、上澄み液環流ポンプ52を沈殿槽5外に設けてもよい。また、上澄み液環流ポンプ52を設けずに、沈殿槽5の底面から所定の高さ以上の位置に、上澄み液を排出するための排出口を設けてもよい。

【0074】

また、有機物量計測器53の他に、第2有機物量計測器531(図示せず)を、沈殿槽5の底面に設け、第2排水分岐装置541(図示せず)を沈殿物環流管66に設けてもよい。この場合、第2排水分岐装置541の第2排水制御部は、沈殿槽5内に沈降した沈殿物の有機物量が第3の閾値以上である場合、沈殿物を、第1沈殿物環流管681(図示せず)を通して排水貯留槽2に排出する。また、第2排水分岐装置541の第2排水制御部

10

20

30

40

50

は、沈殿物の有機物量が第3の閾値未満である場合、沈殿物の有機物量が第4の閾値以上であるか否かを判定する。第2排水分岐装置541の第2排水制御部は、沈殿物の有機物量が第4の閾値以上である場合、沈殿物を、第2沈殿物環流管691（図示せず）を通して生物処理槽4に排出する。なお、第4の閾値は、第3の閾値よりも小さい値である。第2排水分岐装置541の第2排水制御部は、第2有機物量計測器531によって測定された沈殿物の有機物量が第4の閾値未満である場合、沈殿物排出ポンプ51による排出を停止する。これにより、汚泥物質等の沈殿物の廃棄量を減少させることができるため、産業廃棄物処理量が減り、廃棄物の廃棄コストを低減させることが可能となる。

【実施例】

【0075】

排水処理システム1のオゾン処理装置3に流入した排水に対して、オゾン処理前とオゾン処理後の排水のBOD (mg/L) 及びノルマルヘキサン抽出物質含有量 (mg/L) を測定した結果を表1に示す。

【表1】

	オゾン処理前	オゾン処理後	
BOD (mg/L)	690	470	20
ノルマルヘキサン 抽出物質含有量 (mg/L)	140	50	

【0076】

オゾン処理前の排水のBODは、690 mg/Lであるのに対し、オゾン処理後の排水のBODは、470 mg/Lまで減少している。また、オゾン処理前の排水のノルマルヘキサン抽出物質含有量は、140 mg/Lであるのに対し、オゾン処理後の排水のノルマルヘキサン抽出物質含有量は、50 mg/Lまで減少している。

【0077】

以上説明してきたように、排水処理システム1, 10, 100は、排水を生物処理槽に流入させる前にオゾン処理装置によって排水中の有機物を低分子化することができるため、生物処理の浄化効果を向上させることが可能となる。したがって、排水処理システム1, 10, 100は、排水から汚泥原因となる物質を十分に除去させることが可能となる。

【0078】

なお、本発明は、第1乃至第3の実施形態に限定されるものではない。例えば、排水処理システム1, 10, 100は、沈殿槽5を備えずに、生物処理槽4によって浄化された排水を処理済排水として、工業団地等の污水处理施設、集合住宅等のコミュニティプラント、下水道、河川又は海域等に放流してもよい。

【0079】

また、排水処理システム1, 10, 100は、沈殿槽5を備えずに、膜分離活性汚泥法 (Membrane Bioreactor, MBR) によって生物処理槽4内の排水を固液分離してもよい。膜分離活性汚泥法では、生物処理槽4内に浸漬型の膜分離モジュールが備えられ、膜分離モジュール内の処理水が吸引ポンプによって膜分離モジュール外に排出される。膜分離モジュールは、生物処理槽4内の排水を処理水と活性汚泥とに固液分離するための膜エレメントを備え、膜エレメントは、例えば、中空糸膜、平膜、又はモノリス膜等で構成される。これにより、排水処理システム1, 10, 100の設備規模が小型になり、排水処理システム1, 10, 100の設置コストを低減させることが可能となる。

【0080】

10

20

30

40

50

また、生物処理槽 4 内の排水の活性汚泥量 (Mixed liquor suspended solid, MLSS) を計測して、MLSS が所定の閾値以上の場合は、当該排水を排水貯留槽 2 に環流させてもよい。この場合、生物処理槽 4 は、膜分離モジュール内の処理水を、排水処理システム 1, 10, 100 外 (工業団地等の汚水処理施設、集合住宅等のコミュニティプラント、下水道、河川又は海域等) に排出する吸引ポンプの他に、生物処理槽 4 内の排水を排水貯留槽 2 に送水するための返送ポンプを備える。生物処理槽 4 内には、MLSS 測定器が備えられ、排水処理システム 1, 10, 100 は、当該 MLSS 計測器によって計測された MLSS を継続的に監視する制御装置 (図示せず) を備える。制御装置は、計測された MLSS が所定の閾値以上の場合は、排水を排水貯留槽 2 に送水するように返送ポンプを制御し、計測された MLSS が所定の閾値未満の場合は、排水を排水処理システム 1, 10, 100 外 (工業団地等の汚水処理施設、集合住宅等のコミュニティプラント、下水道、河川又は海域等) に排出するように吸引ポンプを制御する。これにより、生物処理槽 4 内の排水中に余剰汚泥が多い場合、排水を排水貯留槽 2 に環流させて再び排水処理を行うことにより、余剰汚泥等の廃棄物の発生が抑制され、廃棄物の廃棄コストを低減させることが可能となる。なお、排水処理システム 1, 10, 100 の管理者が、MLSS 計測器によって計測された MLSS の監視並びに吸引ポンプ及び返送ポンプの制御を行ってもよい。また、膜分離活性汚泥法以外の生物処理を採用した場合においても、生物処理槽 4 内の排水の MLSS が所定の閾値以上ならば、生物処理槽 4 内の排水を排水貯留槽 2 に環流させるようにしてもよい。

10

【0081】

20

また、排水処理システム 1, 10, 100 は、2 槽の生物処理槽 400, 410 を設けてもよい。なお、生物処理槽 400, 410 は、上述の生物処理槽 4 と同等の機能を有する。この場合、排水貯留槽 2 は、排水を、オゾン処理装置 3 及び第 1 の生物処理槽 400 のいずれか一方に送水する。また、第 1 の生物処理槽 400 は、オゾン処理装置 3 に排水を送水するとともに、オゾン処理装置 3 は、排水を、排水貯留槽 2 及び第 1 の生物処理槽 400 の何れか一方に環流する。さらに、第 1 の生物処理槽 400 は、排水を第 2 の生物処理槽 410 に送水し、第 2 の生物処理槽 410 は、排水を沈殿槽 5 に送水する。なお、第 1 の生物処理槽 400 内に、有機物量を測定する有機物量測定器と、第 1 の生物処理槽 400 内の排水を第 2 の生物処理槽 410 に送水するための生物処理槽間ポンプを設け、有機物量が所定の閾値以下になったと判定された場合、第 1 の生物処理槽 400 に貯留されている排水が第 2 の生物処理槽 410 に送水されるようにしてもよい。この場合、第 1 の生物処理槽 400 に貯留されている排水を第 2 の生物処理槽 410 に送水するか否かの判定を行うとともに、生物処理槽間ポンプの動作を制御する制御装置を設けてもよいし、排水処理システム 1, 10, 100 の管理者が当該判定及び生物処理槽間ポンプの動作の制御を行ってもよい。また、第 2 の生物処理槽 410 を、更に 2 槽以上直列に設けてもよい。例えば、第 2 の生物処理槽 410 が 2 槽設けられた場合、第 1 の生物処理槽 400 に貯留されている排水は第 2 の生物処理槽 410 の第 1 槽に送水されるようにし、第 2 の生物処理槽 410 の第 1 槽に貯留されている排水は第 2 の生物処理槽 410 の第 2 槽に送水されるようにし、第 2 の生物処理槽 410 の第 2 槽に貯留されている排水が沈殿槽 5 に送水されるようにする。

30

40

【0082】

当業者は、本発明の精神及び範囲から外れることなく、様々な変更、置換、及び修正をこれに加えることが可能であることを理解されたい。

【符号の説明】

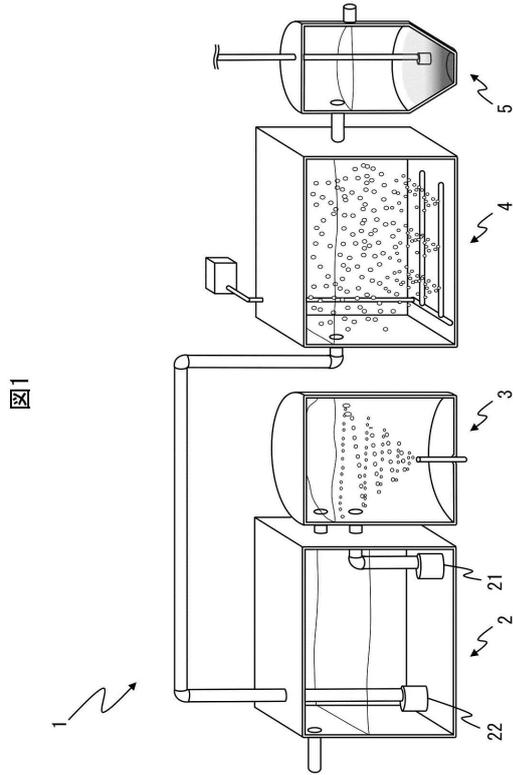
【0083】

- 1, 10, 100 排水処理システム
- 2 排水貯留槽
- 21 オゾン処理送水ポンプ
- 22 生物処理送水ポンプ
- 23 分離装置排出ポンプ

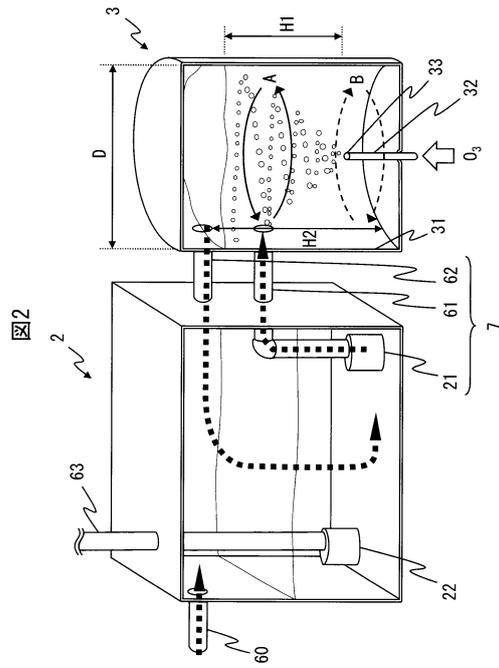
50

3	オゾン処理装置	
3 1	円筒形容器	
3 2	オゾン噴出ノズル	
3 3	オゾン噴出口	
4	生物処理槽	
4 1	ブロワ	
4 2	空気配管	
4 3	空気噴出口	
5	沈殿槽	
5 1	沈殿物排出ポンプ	10
5 2	上澄み液環流ポンプ	
5 3	有機物量計測器	
5 4	排水分岐装置	
6 0	貯留槽流入管	
6 1	オゾン処理送水管	
6 2	オーバーフロー管	
6 3	貯留槽流出管	
6 4	沈殿槽流入管	
6 5	処理済排水排出管	
6 6	沈殿物環流管	20
6 7	上澄み液排出管	
6 8	第1上澄み液環流管	
6 9	第2上澄み液環流管	
7	排水環流機構	
8	計量槽	
8 1	堰板	
9	分離装置	
9 1	加圧排水吐出口	
9 2	浮上槽	
9 3	スキマー	30
9 4	フロス収集部	
9 5	生物処理槽流入管	

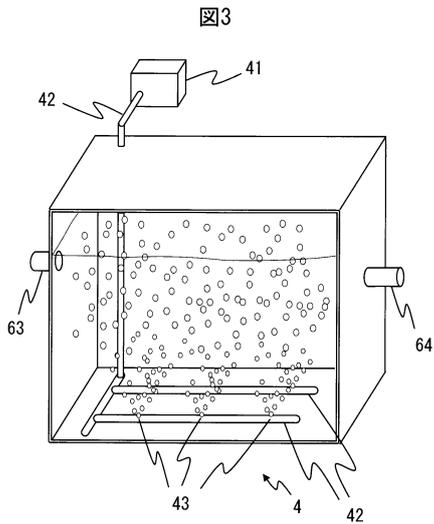
【 図 1 】



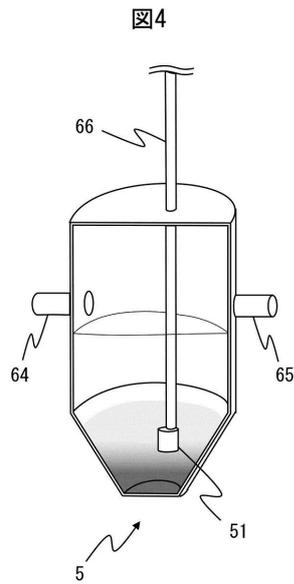
【 図 2 】



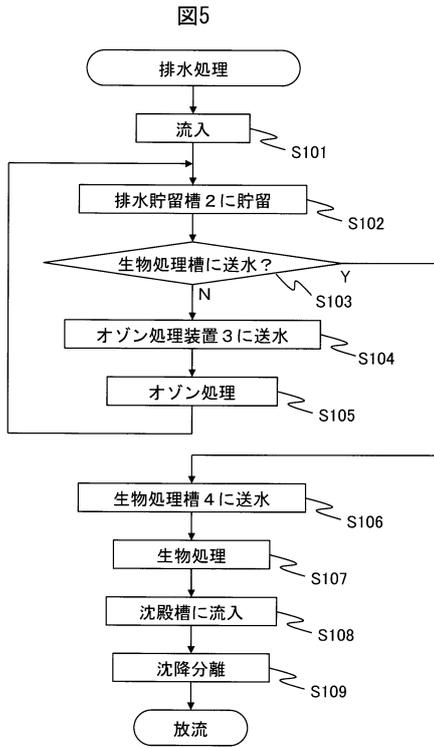
【 図 3 】



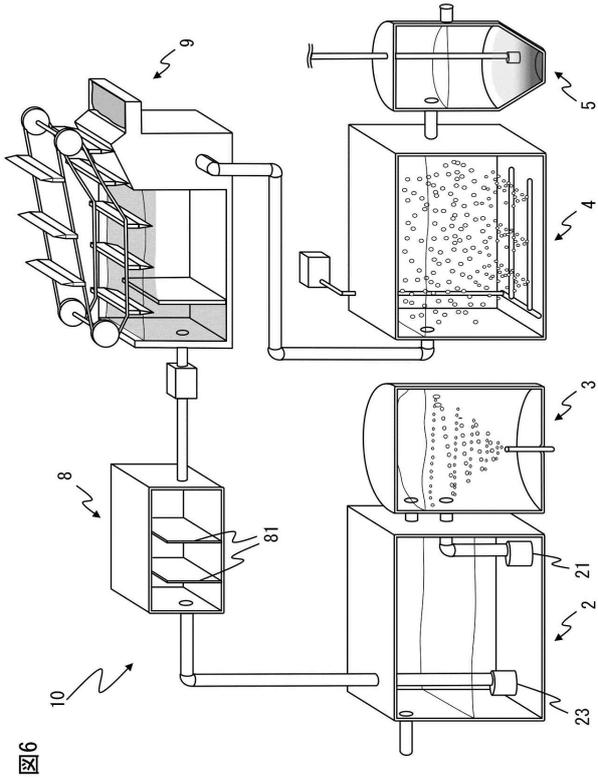
【 図 4 】



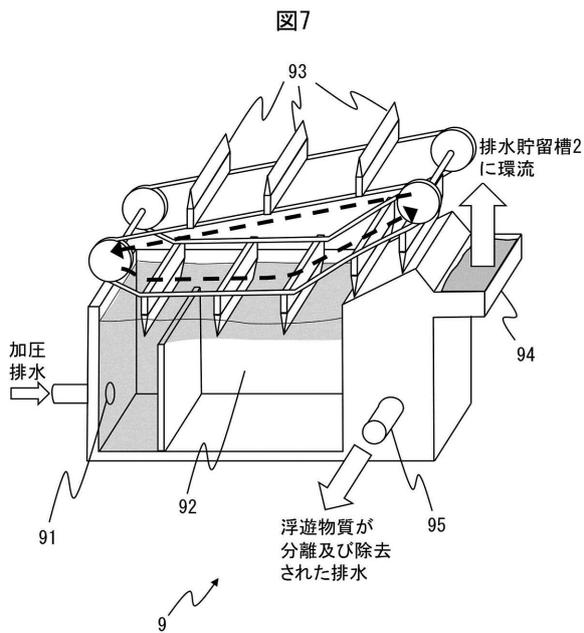
【図5】



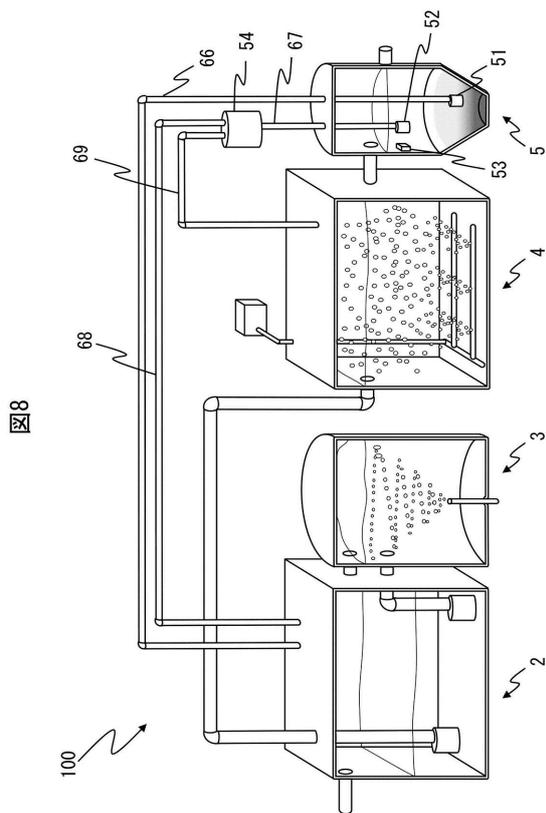
【図6】



【図7】

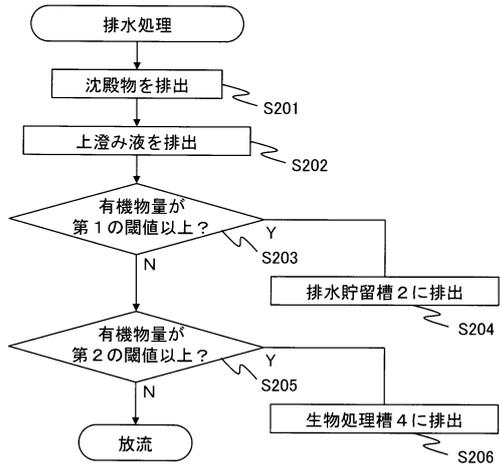


【図8】



【 図 9 】

図9



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 0 1 F	5/00	(2006.01)	B 0 1 F	3/04	A
C 0 2 F	9/02	(2006.01)	B 0 1 F	5/00	G
C 0 2 F	9/04	(2006.01)	C 0 2 F	9/02	
C 0 2 F	9/14	(2006.01)	C 0 2 F	9/04	
			C 0 2 F	9/14	

- (74)代理人 100165191
弁理士 河合 章
- (74)代理人 100180806
弁理士 三浦 剛
- (74)代理人 100161089
弁理士 萩原 良一
- (74)代理人 100196829
弁理士 中澤 言一
- (72)発明者 設樂 守良
北海道帯広市東4条南13丁目19番地 株式会社ヒューエンス内
- (72)発明者 高橋 学
北海道帯広市東4条南13丁目19番地 株式会社ヒューエンス内
- (72)発明者 中畑 佑介
北海道帯広市東4条南13丁目19番地 株式会社ヒューエンス内

審査官 岡田 三恵

- (56)参考文献 特開2010-075872(JP,A)
特開2006-088116(JP,A)
特開2000-189981(JP,A)
特開2013-220387(JP,A)
特開2011-212562(JP,A)
特許第4195782(JP,B2)
特開2005-131594(JP,A)
特開2004-016953(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 0 2 F 3 / 1 2
C 0 2 F 1 / 7 8