

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7299664号
(P7299664)

(45)発行日 令和5年6月28日(2023.6.28)

(24)登録日 令和5年6月20日(2023.6.20)

(51)国際特許分類		F I			
C 0 2 F	3/12 (2023.01)	C 0 2 F	3/12	A	
C 0 2 F	1/78 (2023.01)	C 0 2 F	1/78		

請求項の数 6 (全19頁)

(21)出願番号	特願2023-12514(P2023-12514)	(73)特許権者	517039483 W O T A株式会社 東京都中央区日本橋馬喰町一丁目13番 13号
(22)出願日	令和5年1月31日(2023.1.31)	(74)代理人	110002815 I P T e c h弁理士法人
審査請求日	令和5年1月31日(2023.1.31)	(72)発明者	田中 育 東京都中央区日本橋馬喰町一丁目13番 13号 W O T A株式会社内
早期審査対象出願		審査官	池田 周士郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 循環型排水処理ユニット、および循環型排水処理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

需要家からの排水を貯留する排水調整槽と、
前記排水調整槽から供給される排水に対して生物処理を行う生物処理槽と、
前記生物処理されて得られた処理水を貯留する処理水貯留槽と、
紫外線法によりオゾンが発生させ、発生させた前記オゾンを前記処理水貯留槽の液相に供給する手段と、
前記処理水貯留槽内の気体を、前記排水調整槽を介して前記生物処理槽へ供給する手段とを備える循環型排水処理ユニット。

【請求項2】

前記処理水貯留槽内の気体を、前記排水調整槽を介して前記生物処理槽へ供給する手段は、前記気体を、前記排水調整槽及び前記生物処理槽の液相へ供給する請求項1に記載の循環型排水処理ユニット。

【請求項3】

前記処理水貯留槽内の気体を、前記排水調整槽を介して前記生物処理槽へ供給する手段は、前記気体を、前記排水調整槽及び前記生物処理槽の気相へ供給する請求項1に記載の循環型排水処理ユニット。

【請求項4】

前記処理水貯留槽内の気体を、前記排水調整槽を介して前記生物処理槽へ供給する手段は、前記気体を、前記排水調整槽の液相へ供給し、前記生物処理槽の気相へ供給する請求

項 1 に記載の循環型排水処理ユニット。

【請求項 5】

前記処理水貯留槽内の気体を、前記排水調整槽を介して前記生物処理槽へ供給する手段は、前記気体を、前記排水調整槽の気相へ供給し、前記生物処理槽の液相へ供給する請求項 1 に記載の循環型排水処理ユニット。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに係る発明が備える構成を備えるシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、循環型排水処理ユニット、および循環型排水処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

自立循環型のトイレが提案されている（特許文献 1 参照）。特許文献 1 で記載されるトイレの循環型排水処理ユニットでは、排水を、微生物を利用して処理する生物処理槽を備え、生物処理槽で得られた処理水を、オゾン処理槽においてオゾンガスを用いた酸化・脱色処理をし、その後処理水タンクで貯留している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2004-132037 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術では、オゾンガスによる処理を行うオゾン処理槽が処理水タンクとは別に必要になる。一方、小規模な水循環システムにおいては、循環型排水処理ユニットを極力コンパクトにしたいという要請があった。

【0005】

本開示は、コンパクトな循環型排水処理ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本実施形態の循環型排水処理ユニットは、需要家からの排水を貯留する排水調整槽と、排水調整槽から供給される排水に対して生物処理を行う生物処理槽と、生物処理されて得られた処理水を貯留する処理水貯留槽と、処理水貯留槽の液相にオゾンを供給する手段と、処理水貯留槽内の気体を、排水調整槽を介して生物処理槽へ供給する手段とを備える。

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、循環型排水処理ユニットをコンパクトにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本実施形態の循環型排水処理ユニットの一例の全体の構成図である。

【図 2】第 1 実施形態の排気管路の構成を示す図である。

【図 3】図 2 に示す排気管路の変形例を示す図である。

【図 4】図 2 に示す排気管路のその他の変形例を示す図である。

【図 5】第 2 実施形態の排気管路の構成を示す図である。

【図 6】図 5 に示す排気管路の変形例を示す図である。

【図 7】図 5 に示す排気管路のその他の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

（第 1 実施形態）

10

20

30

40

50

以下、第1実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施形態を説明するための図面において、同一の構成要素には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0010】

< 1 . 概要 >

本実施形態に係る循環型排水処理ユニット1は、例えば、水循環システムにおいて、需要家から排出される排水（以下、単に排水という）を再生させるための装置である。再生した水は、例えば、トイレ洗浄、お風呂、シャワー、洗濯、食器洗い等の生活用水として使用可能である。また、再生した水は、飲用水として用いてもよい。

水循環システムは、例えば、需要家から出される排水（生活排水、汚水等）を処理して浄化する、調整槽、生物処理槽、貯水槽がコンパクトにまとめられた処理槽モジュールを含む。また、水循環システムは、例えば、逆浸透膜、ナノろ過膜、限外ろ過膜、精密ろ過膜等の物理ろ過の他、生物ろ過、活性炭、ゼオライト、イオン交換樹脂等の化学ろ過等を有するろ過ユニットを含む。ろ過ユニットは、例えば、所定の水源から取水した水をろ過する。また、ろ過ユニットは、例えば、処理槽モジュールで処理された水をろ過する。また、水循環システムは、例えば、提供する水を殺菌するUV殺菌ユニットを含む。また、水循環システムは、例えば、オゾン発生器を含む。オゾン発生器は、例えば、処理槽モジュールの消臭、処理槽モジュール内の水の殺菌、処理槽モジュール内の水の脱色等を行うためのオゾンガスを発生させる。また、水循環システムは、例えば、処理槽モジュール内における種々の物性を検出するためのセンサユニットを含む。

【0011】

< 2 . 全体構成 >

本実施形態に係る循環型排水処理ユニット1の全体構成について説明する。図1は循環型排水処理ユニット1の一例の全体の構成図である。図1では、循環型排水処理ユニット1が循環式トイレ100で利用される場合を例に示している。

本実施形態に係る循環式トイレ100は、例えば、上水・下水設備が行き届かない山間部等に建設される住居、別荘、山小屋、仮設住宅、又は移動型住宅などのトイレとして用いられる。また、循環式トイレ100は、例えば、野外のイベント会場、工事現場、又は災害時の避難所などに一時的に仮設されるトイレとして用いられる。循環式トイレ100を用いることで、排水が処理されて循環水として再利用することが可能となるため、上水・下水設備が整備されていなくとも、トイレを使用することができる。

なお、本実施形態に係る循環型排水処理ユニット1は、循環式トイレ100以外でも利用可能である。循環型排水処理ユニット1は、例えば、台所、洗面所（洗濯）、風呂場等において使用される排水の再生に使用されてもよい。このとき、例えば、水循環システムにおいて、最終段の水槽から需要家による実際の水の使用までの間に、ろ過ユニット、及びUV殺菌ユニット等が設置されてもよい。また、水循環システムにおいて、トイレ排水と、台所、洗面所（洗濯）、風呂場等において使用される排水とが異なる処理系統で処理されるようにしてもよい。

図1に示すように、循環型排水処理ユニット1は、トイレの便器2と複数の排水管により連結されている。循環型排水処理ユニット1は、排水調整槽10と、生物処理槽20と、処理水貯留槽30と、オゾン発生器40と、排気管路50（図2参照）と、を備える。排水調整槽10、生物処理槽20、および処理水貯留槽30は、所定の槽間で水を送出可能なように、複数の排水管により連結されている。複数の排水管それぞれにはポンプが設けられ、ポンプの送り先となる槽における水位が所定の範囲内となるように、かつ可能な限り、定量連続運転となるように、それぞれのポンプの駆動が制御される。なお、図1はあくまで一例であり、循環型排水処理ユニット1は他の構成であってもよい。例えば、排水調整槽10、生物処理槽20、処理水貯留槽30は、一連のプロセスを実施する一つのモジュールに含まれていてもよい。

【0012】

< 3 . 排水調整槽10 >

10

20

30

40

50

排水調整槽 10 は、便器 2 の下流に配置され、便器 2 から排出された排水を一時的に貯留する。便器 2 には、例えば、粉碎圧送ポンプが設置されてもよい。粉碎圧送ポンプは、排水に含まれる汚物等を粉碎し、粉碎した汚物を排水と共に排水調整槽 10 へ送出する。排水調整槽 10 には、ブロワ 11 が設けられている。ブロワ 11 は、連続的又は間欠的に空気を排水調整槽 10 の内部に送出する。ブロワ 11 から送出される空気により、排水調整槽 10 の内部に貯留される排水が攪拌される。排水調整槽 10 と、生物処理槽 20 との間には、ポンプ 66 が設置されている。ポンプ 66 は、排水調整槽 10 に貯留される排水を生物処理槽 20 へ送出する。

【 0 0 1 3 】

< 4 . 生物処理槽 2 0 >

生物処理槽 20 の構成の一例について説明する。

生物処理槽 20 は、排水調整槽 10 から排出された排水に含まれる有機化合物に対して、微生物を利用して分解処理する。また、生物処理槽 20 では、微生物の働きで窒素化合物を除去する生物脱窒を行う場合もある。生物脱窒では、好気性微生物と通性嫌気性細菌とを組み合わせ、排水中の窒素化合物と炭素化合物とを分解する。この方法は主に、好気環境下で行われる硝化工程と、無酸素環境下で行われる脱窒工程と、に分割される。

【 0 0 1 4 】

硝化工程は、排水中のアンモニア(NH_4)を亜硝酸(NO_2)経由で硝酸(NO_3)まで酸化する反応である。この反応に関わる硝化細菌は、槽内の十分な溶存酸素の存在が条件となる好気性細菌である。

【 0 0 1 5 】

脱窒工程は亜硝酸、硝酸を窒素ガス(N_2)に還元する反応である。すなわち、溶存酸素の代わりに亜硝酸や硝酸分子の酸素を使って、有機物を炭酸ガスと水に酸化分解し、その結果、亜硝酸や硝酸が窒素ガスに転換される。この工程には脱窒細菌と呼ばれる通性嫌気性細菌が関与し、溶存酸素のない無酸素状態で脱窒活性を発揮する。

【 0 0 1 6 】

生物処理槽 20 は、無酸素槽 21 と好気槽 22 とを備えている。無酸素槽 21 は、好気槽 22 に対して上流側に配置されている。生物処理槽 20 には、槽内の混合液を無酸素槽 21 と好気槽 22 と行き来させる不図示の排水路が設けられている。

無酸素槽 21 内の混合液には通性嫌気性細菌が存在している。無酸素槽 21 では前述の脱窒工程が主に行われる。

無酸素槽 21 の内部には、攪拌機 23 が配置される。攪拌機 23 は、例えば、攪拌羽根を有するミキサーにより実現される。攪拌機 23 は、無酸素槽 21 内で攪拌羽根を回転させることで、混合液を攪拌し、混合液に含まれる微生物が沈殿しないようにする。なお、無酸素槽 21 内での攪拌は、攪拌機 23 によるものに限定されない。ポンプ、曝気等により攪拌してもよい。

【 0 0 1 7 】

好気槽 22 内の混合液には好気性細菌が存在している。好気槽 22 にはブロワ 27 が設けられている。ブロワ 27 は、好気槽 22 内の混合液へ空気を供給する。ブロワ 27 から混合液内に空気が送出されることで、好気槽 22 内の好気環境が維持される。好気槽 22 では前述の硝化工程が主に行われる。

【 0 0 1 8 】

好気槽 22 には、膜ろ過ユニット 25 が設けられている。膜ろ過ユニット 25 には、例えば、MF(精密ろ過膜)、UF(限外ろ過膜)、NF(ナノろ過膜)、セラミックフィルタ、金属膜のうち少なくともいずれかが用いられる。膜ろ過ユニット 25 は、例えば、ブロワ 27 から供給される空気の供給口の上方に配置される。ブロワ 27 から供給される空気ブロワ 27 から供給される空気は、例えば、膜ろ過ユニット 25 の洗浄に利用される。膜ろ過ユニット 25 は、生物処理された水をろ過し、処理水とする。生物処理槽 20 と、処理水貯留槽 30 との間には、ポンプ 67 が設置されている。ポンプ 67 は、膜ろ過ユニット 25 によりろ過された処理水を処理水貯留槽 30 へ送出する。

10

20

30

40

50

なお、生物処理槽 20 は、別の構成を備えてもよい。

【0019】

< 5 . 供給部 90 >

生物処理槽 20 には、生物処理槽 20 の内部に連続して有機物を供給する供給部 90 が設けられている。供給部 90 は、生物処理槽 20 の無酸素槽 21 へ有機物を供給する。有機物とは、生物処理槽 20 内の微生物の基質として供給される化合物である。循環式トイレ 100 が長期間不使用となった場合には、有機物が含まれる排水の生物処理槽 20 への供給が滞るため、生物処理槽 20 内の微生物は基質不足となり死滅するおそれがある。これを防ぐために、有機物を生物処理槽 20 内に供給する必要がある。すなわち、無酸素槽 21 に有機物を連続して供給することにより、無酸素槽 21 に存在する通性嫌気性細菌へ基質を供給し続けることが可能となる。有機物は取扱性の観点から、流動体が望ましい。なお、流動体とは、液体に限られず、ジェル状態の物質も含まれる。また、流動体としては低分子構造が好ましく、例えば炭素数が 3 以下の有機化合物がより好ましい。炭素数が 3 以下の低分子構造を有する化合物の方が、生物分解性が高いためである。

10

【0020】

また、有機物は水素供与体であってもよい。水素供与体とは、生物処理槽 20 内の他物質に水素を与え還元させ、それ自体は脱水素されて酸化される物質である。

例えば、使用頻度が高い状態において、無酸素槽 21 における通性嫌気性細菌による脱窒反応を十分に進行させるためには、溶存酸素のない無酸素性雰囲気と、亜硝酸、硝酸の酸素分子を還元させるのに必要な水素供与体の存在とが不可欠である。無酸素槽 21 に水素供与体を供給することにより、無酸素槽 21 内において、亜硝酸、硝酸の酸素分子の還元反応が促進される。このように水素供与体としても振る舞う流動体である有機物としては、例えばエタノールが挙げられる。

20

【0021】

供給部 90 は例えば、定量吐出滴下装置を有する。定量吐出滴下装置は、複数の間隔で継続して間欠的に無酸素槽 21 へ有機物を滴下することで供給する。

供給部 90 からの有機物の供給量は任意に設定することができる。この際、排水の量を基準に有機物の毎月の供給量を設定してもよい。

供給部 90 が有するポンプは、定量吐出滴下装置に限定されない。供給部 90 は、常時所定の流量の有機物を供給可能なポンプであってもよい。すなわち、供給部 90 は、滴下量を任意の量に変動させ得る吐出滴下装置であってもよく、この場合は継続して無酸素槽 21 へ有機物を滴下することで供給する。なお、供給部 90 は、必ずしも必要である訳ではない。

30

【0022】

< 6 . 処理水貯留槽 30 >

処理水貯留槽 30 は、排水が生物処理されて得られた処理水を貯留する槽である。言い換えれば、処理水貯留槽 30 は、便器 2 に供給される処理水を貯留する槽である。すなわち、処理水貯留槽 30 は、排水が生物処理槽 20 で処理されて得られた処理水を貯留する。

処理水貯留槽 30 には、便器 2 に繋がる第 1 配管 41 が連結されている。

【0023】

第 1 配管 41 に設けられた第 3 ポンプ 63 は、便器 2 を洗浄するための処理水を、第 1 配管 41 を通して便器 2 に供給する。第 3 ポンプ 63 は、例えば、便器 2 が利用された際に駆動される。第 3 ポンプ 63 の駆動は、ユーザからの指示に応じてでもよいし、便器 2 の使用の検知に応じてでも構わない。或いは、第 3 ポンプ 63 の駆動は、循環式トイレ 100 が長期間不使用となった場合には、所定の間隔で駆動してもよい。

40

【0024】

< 7 . オゾン発生器 40 >

オゾン発生器 40 は、オゾンを発生させる。オゾン発生器 40 は、生成したオゾンガスを処理水貯留槽 30 に直接供給する。オゾン発生器 40 は、オゾンガスを、処理水貯留槽 30 内の処理水中、すなわち、処理水貯留槽 30 の液相に供給する。なお、オゾンガスを

50

、処理水貯留槽 30 の気相にも供給してもよい。

オゾン発生器 40 によるオゾンガスの発生方式は、例えば、放電法（無声放電方式）、電気分解法（水電解セル方式）、紫外線法（水銀 UV ランプ方式・無水銀 UV ランプ（エキシマランプ）方式）等がある。このうち、紫外線法（無水銀 UV ランプ（エキシマランプ）方式）が好ましい。紫外線法（無水銀 UV ランプ（エキシマランプ）方式）は、オゾンガス生成時に大気中に存在する窒素から有害な窒素酸化物を生成せず、不純物の少ないオゾンガスを生成することが可能である。そのため、特に、家庭等に設置される小型の水循環システムに搭載するオゾン発生器で採用する方式として適している。不純物の少ないオゾンガスを生成することで、オゾン発生器 40 の稼働時間を低減でき、電力消費を抑えると共に、オゾン発生器 40 の長寿命化を図ることが可能である。不純物の少ないオゾンガスを生成することで、水循環システム設備の小型化、劣化・損傷箇所の削減が可能であるため、保守頻度低減にもつながる。このように紫外線法（無水銀 UV ランプ（エキシマランプ）方式）によるオゾン発生器 40 は、小規模分散型水再生において好適である。

10

処理水貯留槽 30 内においてオゾンガスは、強力な酸化力により、処理水を脱色、殺菌し、消臭（以下、オゾン処理という）する。処理水に供給されたオゾンガスのうち、処理水中でのオゾン処理に使用されなかった余剰オゾンガス（槽内の気体）は、処理水貯留槽 30 の上部に形成される空間に充満した後、排水調整槽 10、又は / 及び生物処理槽 20 へ供給され再利用することが可能となる。

【 0 0 2 5 】

本実施形態において処理水貯留槽 30 へ供給されるオゾンガスの濃度は、例えば、既存の浄水設備で設けられる脱色槽へ供給されるオゾンガスの濃度よりも低くすることが可能である。既存の浄水設備では、脱色槽（オゾン処理槽）に水が貯留される時間が短いため、短時間でオゾンガスと水とを接触させる必要がある。一方で、本実施形態では、処理水は処理水貯留槽 30 に長時間貯留されるため、オゾンガスと処理水とは長時間接触することになる。このような貯留時間の差から、処理水貯留槽 30 へ供給されるオゾンガスの濃度は、既存の浄水設備で設けられる脱色槽へ供給されるオゾンガスの濃度よりも低くてもよくなる。

20

【 0 0 2 6 】

< 8 . 排気管路 5 0 >

図 2 は、排気管路 5 0 の構成を示す図である。

30

排気管路 5 0 は、処理水貯留槽 30 に供給されたオゾンガスの一部であって、処理水貯留槽 30 に充満した余剰オゾンガスを他の槽に供給するための経路を形成する。

排気管路 5 0 は、処理水貯留槽 30 と生物処理槽 20 とを繋ぐ第 1 排気管 5 1 と、処理水貯留槽 30 と排水調整槽 10 と、をつなぐ第 2 排気管 5 2 と、を備えている。

【 0 0 2 7 】

第 1 排気管 5 1 の生物処理槽 20 における排気口は、例えば、生物処理槽 20 の天井の端部に設けられる。第 2 排気管 5 2 の排水調整槽 10 における排気口は、例えば、排水調整槽 10 の天井の端部に設けられる。

図示の例では、余剰オゾンガスは、生物処理槽 20 および排水調整槽 10 それぞれの気相、すなわち、気体が占める領域に供給される。なお、このような例に限られず、余剰オゾンガスを、生物処理槽 20 および排水調整槽 10 それぞれの液相、すなわち、液体が占める領域に供給してもよい。両方の槽の液相へ余剰オゾンガスを供給してもよい。また、一方の槽の液相へ供給し、他方の槽の気相へ供給してもよい。つまり、第 1 排気管 5 1 の生物処理槽 20 における排気口は、生物処理槽 20 の液相中であってもよい。また、第 2 排気管 5 2 の排水調整槽 10 における排気口は、排水調整槽 10 の液相中であってもよい。この場合には、ブロワを第 1 排気管 5 1 および第 2 排気管 5 2 に設けることで、液体中に余剰オゾンガスを円滑に送出することができる。

40

【 0 0 2 8 】

第 1 排気管 5 1 により、処理水貯留槽 30 から生物処理槽 20 に、例えば、常時、余剰オゾンガスが供給される。生物処理槽 20 に供給された余剰オゾンガスは、生物処理槽 2

50

0で発生した臭気物質に対してオゾン処理を行う。これにより、生物処理槽20から生じる臭気が低減する。

【0029】

生物処理槽20は、内部の排気を行う第1排気ユニット81を備えている。第1排気ユニット81は、生物処理槽20内の空気を外部へ排出する。第1排気ユニット81は、例えば、生物処理槽20の上部のうち、第1排気管51の排気口から最も遠い位置に設置される。

【0030】

第1排気ユニット81の内部には、脱臭剤およびオゾン分解剤が配置されている。このため、第1排気ユニット81から廃棄される残留ガスに含まれる残留オゾンが分解される。また、脱臭剤が第1排気ユニット81の内部に配置されていることで、残留ガスの臭気がさらに低減される。

10

【0031】

第2排気管52により、処理水貯留槽30から排水調整槽10に、例えば、常時、余剰オゾンガスが供給される。排水調整槽10に供給された余剰オゾンガスは、排水調整槽10で発生した臭気物質に対してオゾン処理を行う。これにより、排水調整槽10から生じる臭気が低減する。

【0032】

排水調整槽10は、内部の排気を行う第2排気ユニット82を備えている。第2排気ユニット82は、排水調整槽10内の空気を外部へ排出する。第2排気ユニット82は、例えば、排水調整槽10の上部のうち、第2排気管52の排気口から最も遠い位置に設置される。

20

【0033】

第2排気ユニット82の内部には、脱臭剤およびオゾン分解剤が配置されている。このため、第2排気ユニット82から廃棄される残留ガスに含まれる残留オゾンが分解される。また、脱臭剤が第2排気ユニット82の内部に配置されていることで、残留ガスの臭気がさらに低減される。

【0034】

<9.小括>

以上説明したように、本実施形態に係る循環型排水処理ユニット1によれば、オゾン発生器40が、生成したオゾンガスを処理水貯留槽30に供給する。処理水は、オゾンガスと共に処理水貯留槽30内で長時間貯留される。このため、処理水貯留槽30の内部で処理水がオゾン処理されることになり、別途個別にオゾン処理槽を設ける必要がない。これにより、排気ユニット全体をコンパクトにすることができる。

30

【0035】

また、既存の浄水設備では、オゾンの酸化力を懸念して密閉性を高めた小容量のオゾン処理槽で、短時間でオゾン処理を行う必要があった。この場合には、小容量の空間内で短時間に十分なオゾン処理を行うために、オゾンガスの濃度を高くする必要があった。これに対して本実施形態の循環型排水処理ユニット1では、処理水を長時間貯留する処理水貯留槽30の内部でオゾン処理を行うため、オゾンガスの濃度が低い場合であっても、オゾンガスと処理水とが長時間接触することになり、十分なオゾン処理を行うことができる。

40

【0036】

また、第1排気管51を通して、処理水貯留槽30で生じた余剰オゾンガスを生物処理槽20に供給することができるので、生物処理槽20で生じた臭気物質(槽内の気体)に対してオゾン処理を行うことができる。これにより、生物処理槽20から生じる臭気を低減することができる。

また、余剰オゾンガスによる有機物の酸化分解、および生物分解を促進し、生物処理槽20内での生物処理サイクルの時間短縮と膜ろ過の負荷低減を図ることもできる。

また、臭気物質の臭気を低減することで、第1排気ユニット81の内部に設けられた脱臭剤の消費量を抑えることができる。

50

【 0 0 3 7 】

また、余剰オゾンガスの活性力を低減し、余剰オゾンガスのその後の処理の負担を低減することができる。例えば、余剰オゾンガスの活性力が低減することで、第1排気ユニット81の内部に設けられたオゾン分解剤の消費量を抑えることができる。

【 0 0 3 8 】

また、第2排気管52を通して、処理水貯留槽30で生じた余剰オゾンガスを排水調整槽10に供給することができるので、排水調整槽10で生じた臭気物質に対してオゾン処理を行うことができる。これにより、排水調整槽10から生じる臭気を低減することができる。これにより、余剰オゾンガスの活性力を低減し、余剰オゾンガスのその後の処理の負担を低減することができる。

10

また、処理水貯留槽30から、排水調整槽10と、生物処理槽20とへ並列して余剰オゾンガスが供給されるため、排水調整槽10の臭気が生物処理槽20へ移動することがなくなる。ユーザは、例えば、生物処理槽20で生存する微生物を確認する場合がある。排水調整槽10と生物処理槽20とが繋がっていないため、生物処理槽20を開いた場合であってもユーザは排水調整槽10の臭気を感じることはない。

【 0 0 3 9 】

また、供給部90が生物処理槽20に連続して有機物を供給するので、使用頻度が不定期であったり、長期間において不使用であったりする場合であっても、生物処理槽内の生物活性を維持することができる。有機物を投入するタイミングや量の調整が不要となり、使用頻度が著しく偏る循環式トイレ100においても、簡便かつ適切に有機物を投入することができる。これにより、循環型排水処理ユニット1のメンテナンスを簡易にし、メンテナンスコストを抑えることができる。

20

【 0 0 4 0 】

< 1 0 . 変形例 >

次に、第1実施形態の変形例として、図3を用いて、排気管路50の変形例を説明する。図3は、図2に示す排気管路50の変形例を示す図である。なお、この説明において、第1実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 4 1 】

この変形例に係る排気管路50では、余剰オゾンガスが各槽を順番に流れるように構成されている。すなわち、処理水貯留槽30で生じた余剰オゾンガスは、生物処理槽20に供給された後に、排水調整槽10に供給される。

30

排気管路50は、第1排気管51と、生物処理槽20と排水調整槽10を繋ぐ第3排気管53と、を備えている。第3排気管53の生物処理槽20における吸気口は、例えば、第1排気管51の生物処理槽20における排気口から最も遠い位置に設置される。これにより、余剰オゾンガスと臭気物質とが接触する機会を増やすことが可能になる。第3排気管53の排水調整槽10における排気口は、例えば、排水調整槽10の天井の端部に設けられる。なお、このような例に限られず、生物処理槽20で生じた余剰オゾンガスを、排水調整槽10の液相、すなわち、液体が占める領域に供給してもよい。つまり、第3排気管53の排水調整槽10における排気口は、排水調整槽10の液相中であってもよい。臭気ガスとオゾンガスを液中接触することで余剰オゾンガスの発生、流出を低減することができる。

40

【 0 0 4 2 】

第3排気管53により、生物処理槽20から排水調整槽10に、例えば、常時、余剰オゾンガスが供給される。排水調整槽10に供給された余剰オゾンガスは、排水調整槽10で発生した臭気物質に対してオゾン処理を行う。これにより、排水調整槽10から生じる臭気が低減する。

【 0 0 4 3 】

すなわち、第1排気管51および第3排気管53を介しては、処理水貯留槽30で生じた余剰オゾンガスが、排水の下流から上流に向けて流れる。

この変形例では、生物処理槽20に第1排気ユニット81は設けられておらず、排水調

50

整槽 10 にのみ第 2 排気ユニット 8 2 が設けられている。この変形例では、第 2 排気ユニット 8 2 は、例えば、排水調整槽 10 の上部のうち、第 3 排気管 5 3 の排気口から最も遠い位置に設置される。これにより、余剰オゾンガスと臭気物質とが接触する機会を増やすことが可能になる。

【 0 0 4 4 】

以上説明したように、本変形例に係る循環型排水処理ユニット 1 によれば、処理水貯留槽 30 で生じた余剰オゾンガスが、排気管路 50 を通して、生物処理槽 20、及び排水調整槽 10 へ遡って送出される。このため、排水の処理工程に沿って、互いに前後の工程にあたる槽同士に排気管路 50 を繋げば足りるので、排気管路 50 の敷設を容易に行うことができる。また、余剰オゾンガスの流れに対して中間に位置する生物処理槽 20 に換気ユニットを設ける必要がなく、より一層コンパクトな構成とすることができる。また、生物処理槽 20 で活用される余剰オゾンガスの量は、排水調整槽 10 で活用される余剰オゾンガスの量よりも少ない。生物処理槽 20 に先に余剰オゾンガスを供給することで、次に供給される排水調整槽 10 において、余剰オゾンガスを最大限活用することが可能となる。このため、臭気を効率的に低減することが可能となる。

10

【 0 0 4 5 】

次に、第 1 実施形態のその他の変形例として、図 4 を用いて、排気管路 50 の変形例を説明する。図 4 は、図 2 に示す排気管路 50 のその他の変形例を示す図である。なお、この説明において、第 1 実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

20

【 0 0 4 6 】

この変形例に係る排気管路 50 では、余剰オゾンガスが各槽を順番に流れるように構成されている。すなわち、処理水貯留槽 30 で生じた余剰オゾンガスは、排水調整槽 10 に供給された後に、生物処理槽 20 に供給される。

排気管路 50 は、第 2 排気管 5 2 と、第 3 排気管 5 3 とを備えている。第 2 排気管 5 2 の排水調整槽 10 における排気口は、例えば、第 3 排気管 5 3 の排水調整槽 10 における吸気口から最も遠い位置に設置される。これにより、余剰オゾンガスと臭気物質とが接触する機会を増やすことが可能になる。なお、このような例に限られず、排水調整槽 10 で生じた余剰オゾンガスを、生物処理槽 20 の液相に供給してもよい。つまり、第 3 排気管 5 3 の生物処理槽 20 における排気口は、生物処理槽 20 の液相中であってもよい。

30

【 0 0 4 7 】

第 2 排気管 5 2 により、処理水貯留槽 30 から排水調整槽 10 に、例えば、常時、余剰オゾンガスが供給される。排水調整槽 10 に供給された余剰オゾンガスは、排水調整槽 10 で発生した臭気物質に対してオゾン処理を行う。これにより、排水調整槽 10 から生じる臭気が低減する。

【 0 0 4 8 】

第 3 排気管 5 3 により、排水調整槽 10 から生物処理槽 20 に、例えば、常時、余剰オゾンガスが供給される。生物処理槽 20 に供給された余剰オゾンガスは、生物処理槽 20 で発生した臭気物質に対してオゾン処理を行う。これにより、生物処理槽 20 から生じる臭気が低減する。

40

【 0 0 4 9 】

すなわち、第 2 排気管 5 2 および第 3 排気管 5 3 を介しては、処理水貯留槽 30 で生じた余剰オゾンガスが、臭気がより強い排水調整槽 10 から生物処理槽 20 に向けて流れる。

この変形例では、排水調整槽 10 に第 2 排気ユニット 8 2 は設けられておらず、生物処理槽 20 にのみ第 1 排気ユニット 8 1 が設けられている。この変形例では、第 1 排気ユニット 8 1 は、例えば、生物処理槽 20 の上部のうち、第 3 排気管 5 3 の排気口から最も遠い位置に設置される。これにより、余剰オゾンガスと臭気物質とが接触する機会を増やすことが可能になる。

【 0 0 5 0 】

以上説明したように、本変形例に係る循環型排水処理ユニット 1 によれば、処理水貯留

50

槽 30 で生じた余剰オゾンガスが、排気管路 50 を通して、まずは、排水調整槽 10 へ送出され、排水調整槽 10 から生物処理槽 20 へ送出される。排水調整槽 10 の臭気は、生物処理槽 20 の臭気よりも強い。そのため、生物処理槽 20 よりも排水調整槽 10 に先に余剰オゾンガスを供給することで、活性力の高い余剰オゾンガスを排水調整槽 10 に供給することが可能となる。このため、臭気を効率的に低減することが可能となる。また、余剰オゾンガスの流れに対して中間に位置する排水調整槽 10 に換気ユニットを設ける必要がなく、より一層コンパクトな構成とすることができる。

なお、図 4 では、排水調整槽 10 に換気ユニットを設けるようにしてもよい。図 4 に示す例では、排水調整槽 10 と生物処理槽 20 とが第 3 排気管 53 により接続されているため、生物処理槽 20 を開けた際に、生物処理槽 20 において、排水調整槽 10 の臭気を感じるおそれがある。排水調整槽 10 に換気ユニットを設けることで、必要に応じて排水調整槽 10 内の臭気を外部へ放出可能となる。そのため、生物処理槽 20 を点検等する必要がある場合、生物処理槽 20 において感じる排水調整槽 10 の臭気を抑えることが可能となる。また、第 3 排気管 53 に開閉弁を設け、必要に応じて閉じることで、排水調整槽 10 の臭気が生物処理槽 20 へ来ないようにしてもよい。

【 0 0 5 1 】

(第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態について図 5 を用いて説明する。なお、この説明において、第 1 実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。図 5 は、第 2 実施形態の排気管路 50 の構成を示す図である。

【 0 0 5 2 】

図 5 に示すように、第 2 実施形態では、排気管路 50 は、排水調整槽 10 および生物処理槽 20 で発生した臭気物質が、処理水貯留槽 30 に流れ込む流路を形成する。

排気管路 50 は、処理水貯留槽 30 と生物処理槽 20 とを繋ぐ第 4 排気管 54 と、処理水貯留槽 30 と排水調整槽 10 とをつなぐ第 5 排気管 55 と、を備えている。第 4 排気管 54 の生物処理槽 20 における吸気口は、例えば、生物処理槽 20 の天井の端部に設けられる。

第 5 排気管 55 の排水調整槽 10 における吸気口は、例えば、排水調整槽 10 の天井の端部に設けられる。

【 0 0 5 3 】

第 4 排気管 54 により、生物処理槽 20 から処理水貯留槽 30 に、例えば、常時、臭気物質が供給される。生物処理槽 20 から処理水貯留槽 30 に供給された臭気物質は、処理水貯留槽 30 に充満する余剰オゾンガスによりオゾン処理をされる。これにより、処理水貯留槽 30 に供給された臭気物質の臭気が低減する。

【 0 0 5 4 】

第 4 排気管 54 の排気口は、処理水貯留槽 30 の天井の端部に設けられている。このため、排気口から供給された臭気物質は、処理水貯留槽 30 の気相すなわち、気体が占める領域に供給される。

なお、このような例に限られず、生物処理槽 20 で生じた臭気物質を処理水貯留槽 30 の液相、すなわち、液体が占める領域に供給してもよい。臭気ガスとオゾンガスを液中接触することで余剰オゾンガスの発生、流出を低減することができる。つまり、第 4 排気管 54 の処理水貯留槽 30 における排気口は、処理水貯留槽 30 の液相中であってもよい。

【 0 0 5 5 】

第 5 排気管 55 により、排水調整槽 10 から処理水貯留槽 30 に、例えば、常時、臭気物質が供給される。排水調整槽 10 から処理水貯留槽 30 に供給された臭気物質は、処理水貯留槽 30 に充満する余剰オゾンガスによりオゾン処理をされる。これにより、処理水貯留槽 30 に供給された臭気物質の臭気が低減する。そして排水調整槽 10 の臭気が低減し、処理水貯留槽 30 の余剰オゾン効果を消費する。

【 0 0 5 6 】

第 5 排気管 55 の排気口は、処理水貯留槽 30 の天井の端部に設けられている。このた

10

20

30

40

50

め、排気口から供給された臭気物質は、処理水貯留槽 30 の気相すなわち、気体が占める領域に供給される。

なお、このような例に限られず、排水調整槽 10 で生じた臭気物質を、処理水貯留槽 30 の液相、すなわち、液体が占める領域に供給してもよい。つまり、第 5 排気管 55 の処理水貯留槽 30 における排気口は、処理水貯留槽 30 の液相中にあってもよい。臭気ガスとオゾンガスを液中接触することで余剰オゾンガスの発生、流出を低減することができる。

【0057】

処理水貯留槽 30 は、内部の排気を行う第 3 排気ユニット 83 を備えている。第 3 排気ユニット 83 は、処理水貯留槽 30 内の空気を外部へ排出する。第 3 排気ユニット 83 は、例えば、処理水貯留槽 30 の上部のうち、第 4 排気管 54 の排気口、および第 5 排気管 55 の排気口から最も遠い位置に設置される。

10

【0058】

第 3 排気ユニット 83 の内部には、脱臭剤およびオゾン分解剤が配置されている。このため、第 3 排気ユニット 83 から廃棄される残留ガスに含まれる残留オゾンが分解される。また、脱臭剤が第 3 排気ユニット 83 の内部に配置されていることで、残留ガスの臭気がさらに低減される。

【0059】

< 11 . 小括 >

以上説明したように、第 4 排気管 54 を通して、生物処理槽 20 で生じた臭気物質を処理水貯留槽 30 に供給することができるので、生物処理槽 20 で生じた臭気物質に対してオゾン処理を行うことができる。これにより、生物処理槽 20 から生じた臭気を低減することができる。

20

また、生物処理槽 20 で生じた臭気ガスを処理水貯留槽 30 に供給することで、オゾン処理が行われる処理水貯留槽 30 外への余剰オゾンガスの流出、排出を低減し、設備・配管の劣化抑制をすることができる。

また、臭気物質との反応により余剰オゾンガスの活性力を低減し、余剰オゾンガスのその後の処理の負担を低減することができる。

【0060】

また、第 5 排気管 55 を通して、排水調整槽 10 で生じた臭気物質を処理水貯留槽 30 に供給することができるので、排水調整槽 10 で生じた臭気物質に対してオゾン処理を行うことができる。これにより、排水調整槽 10 から生じた臭気を低減するとともに、余剰オゾンガスの活性力を低減し、余剰オゾンガスのその後の処理の負担を低減することができる。

30

【0061】

< 12 . 変形例 >

次に、第 2 実施形態の変形例として、図 6 を用いて、排気管路 50 の変形例を説明する。図 6 は、図 5 に示す排気管路 50 の変形例を示す図である。なお、この説明において、第 2 実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0062】

この変形例に係る排気管路 50 では、臭気物質が各槽を順番に流れるように構成されている。すなわち、排水調整槽 10 で生じた臭気物質が生物処理槽 20 に供給され、生物処理槽 20 で生じた臭気物質とともに、処理水貯留槽 30 に供給される。

40

排気管路 50 は、第 4 排気管 54 と、排水調整槽 10 と生物処理槽 20 とを繋ぐ第 6 排気管 56 と、を備えている。第 6 排気管 56 の排水調整槽 10 における吸気口は、例えば、排水調整槽 10 の天井の端部に設けられる。

【0063】

第 6 排気管 56 の排気口は、生物処理槽 20 の天井の端部に設けられている。このため、排気口から供給された臭気物質は、生物処理槽 20 の気相すなわち、気体が占める領域に供給される。なお、このような例に限られず、排水調整槽 10 で生じた臭気物質を、生物処理槽 20 の液相に供給してもよい。つまり、第 6 排気管 56 の生物処理槽 20 にお

50

る排気口は、生物処理槽 20 の液相中であってもよい。

なお、このような例に限られず、排水調整槽 10 で生じた臭気物質を、生物処理槽 20 の液相、すなわち、液体が占める領域に供給してもよい。臭気ガスとオゾンガスを液中接触することで余剰オゾンガスの発生、流出を低減することができる。

【0064】

第6排気管56により、排水調整槽10から生物処理槽20に、例えば、常時、臭気物質が供給される。

生物処理槽20に供給された臭気物質は、生物処理槽20で生じた臭気物質と混合し、第4排気管54を通して処理水貯留槽30に供給される。そして、処理水貯留槽30に充滿する余剰オゾンガスは、処理水貯留槽30に供給された混合した臭気物質に対してオゾン処理を行う。これにより、排水調整槽10および生物処理槽20から生じる臭気が低減される。

10

【0065】

すなわち、第4排気管54および第6排気管56を介しては、排水調整槽10および生物処理槽20それぞれで生じた臭気物質が、排水の上流から下流に向けて流れる。

この変形例では、第3排気ユニット83は、例えば、処理水貯留槽30の上部のうち、第4排気管54の排気口から最も遠い位置に設置される。これにより、余剰オゾンガスと臭気物質とが接触する機会を増やすことが可能になる。

【0066】

また、第3排気ユニット83が、臭気物質の処理水貯留槽30への供給に応じて駆動してもよい。この場合には、臭気物質と余剰オゾンガスが反応した後に、処理水貯留槽30に充滿する残留ガスを円滑に処理水貯留槽30の外部に排気することができる。

20

【0067】

以上説明したように、本変形例に係る循環型排水処理ユニット1によれば、排水調整槽10および生物処理槽20それぞれで生じた臭気物質が、排気管路50を通して、処理水貯留槽30に送出される。このため、排水の処理工程に沿って、互いに前後の工程にあたる槽同士に排気管路50を繋げば足りるので、排気管路50の敷設を容易に行うことができる。

【0068】

次に、第2実施形態の変形例として、図7を用いて、排気管路50の変形例を説明する。図7は、図5に示す排気管路50の変形例を示す図である。なお、この説明において、第2実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

30

【0069】

この変形例に係る排気管路50では、臭気物質が各槽を順番に流れるように構成されている。すなわち、生物処理槽20で生じた臭気物質が排水調整槽10に供給され、排水調整槽10で生じた臭気物質とともに、処理水貯留槽30に供給される。

排気管路50は、第5排気管55と、第6排気管56とを備えている。

【0070】

第6排気管56により、生物処理槽20から排水調整槽10に、例えば、常時、臭気物質が供給される。なお、このような例に限られず、生物処理槽20で生じた臭気物質を、排水調整槽10の液相に供給してもよい。つまり、第6排気管56の排水調整槽10における排気口は、排水調整槽10の液相中であってもよい。

40

排水調整槽10に供給された臭気物質は、排水調整槽10で生じた臭気物質と混合し、第5排気管55を通して処理水貯留槽30に供給される。そして、処理水貯留槽30に充滿する余剰オゾンガスは、処理水貯留槽30に供給された混合した臭気物質に対してオゾン処理を行う。これにより、排水調整槽10および生物処理槽20から生じる臭気が低減される。

【0071】

以上説明したように、本変形例に係る循環型排水処理ユニット1によれば、排水調整槽10および生物処理槽20それぞれで生じた臭気物質が、排気管路50を通して、処理水

50

貯留槽 30 に送出される。

【0072】

<その他の変形例>

前述した各実施形態では、循環型排水処理ユニット1が、循環式トイレ100である構成を示したが、この態様に限られない。循環型排水処理ユニット1は、例えば台所や洗面台からの生活排水を処理して循環させるものであってもよい。この場合には、循環型排水処理ユニット1が備える槽の種類は前述の構成に限定されず、任意に変更することができる。例えば、排水調整槽10は、台所、洗面台等、又はこれらの組み合わせからの生活排水を一時的に貯留してもよい。

【0073】

また、循環型排水処理ユニット1は、各種のセンサによりセンシングを行い、その結果に基づきポンプを駆動させる制御部を備えた循環型排水処理システムの一部であってもよい。

【0074】

また、生物処理槽20が、無酸素槽21と好気槽22をそれぞれ一つずつ備えている構成を示したが、生物処理槽20の構成については任意に変更することができる。すなわち、無酸素槽21と好気槽22の数量を任意に組み合わせてもよいし、いずれか一方であってもよい。また、一つの槽で無酸素部と好気部を構成してもよい。つまり、一つの槽で、攪拌と曝気とを繰り返すようにしてもよい。

【0075】

前述した第1排気管51から第5排気管55それぞれには、気体を送出するブロワが設けられてもよい。

前述した第1排気ユニット81から第3排気ユニット83それぞれには、気体の排気を促す排気ファンが設けられてもよい。各排気ユニットに設けられた排気ファンは、余剰オゾン又は臭気物質の各槽への供給に応じて駆動してもよい。

【0076】

前述した第1実施形態およびその変形例では、排水調整槽10に余剰オゾンガスを供給する排気管を備えた構成を示したが、この限りではない。処理水貯留槽30で生じた余剰オゾンガスを生物処理槽20にのみ供給するように、排気管路50が構成されてもよい。

また、前述した第1実施形態およびその変形例では、生物処理槽20に余剰オゾンガスを供給する排気管を備えた構成を示したが、この限りではない。処理水貯留槽30で生じた余剰オゾンガスを排水調整槽10にのみ供給するように、排気管路50が構成されてもよい。

【0077】

前述した第2実施形態およびその変形例では、排水調整槽10で生じた臭気物質を処理水貯留槽30に供給する排気管を備えた構成を示したが、この限りではない。生物処理槽20で生じた臭気物質のみを、処理水貯留槽30に供給するように排気管路50が構成されてもよい。

また、前述した第2実施形態およびその変形例では、生物処理槽20で生じた臭気物質を処理水貯留槽30に供給する排気管を備えた構成を示したが、この限りではない。排水調整槽10で生じた臭気物質のみを、処理水貯留槽30に供給するように排気管路50が構成されてもよい。

【0078】

また、前述した各実施形態では、余剰オゾンガス又は臭気物質のいずれかを各槽に供給する構成を示したが、このような態様に限られない。余剰オゾンガスを生物処理槽20に供給した後に、生物処理槽20で生じた臭気物質と、余剰オゾンガスとを更に処理水貯留槽30に供給することで、各槽の内部に余剰オゾンガスおよび臭気物質を循環させてもよい。

【0079】

また、前述した各実施形態では、余剰オゾンガスを槽の気相へ供給しても液相へ供給し

10

20

30

40

50

てもよいと記載した。しかしながら、より好適には余剰オゾンガスを気相へ供給する方が望ましい。本実施形態で記載するような小規模な水循環システムでは、槽を大きくすることができないため、槽内の水位の変動が大きくなることがある。そのため、余剰オゾンガスを液相に供給する場合、供給先の槽内の水位によっては、水圧により余剰オゾンガスが供給されにくい場合がある。このため、余剰オゾンガスをより安定して供給する場合には、オゾンガスを気相へ供給する方が望ましい。

【 0 0 8 0 】

また、供給部 9 0 が供給する有機物としては、エタノールに限られず、還元作用を備えた液状の有機化合物から任意に選択することができる。

【 0 0 8 1 】

前述した各実施形態では、オゾン発生器 4 0 が生成したオゾンガスを処理水貯留槽 3 0 へ供給する場合を例に説明した。循環型排水処理ユニット 1 に設置されるオゾン発生器は、一台に限定されない。循環型排水処理ユニット 1 は、排水調整槽 1 0 にオゾンガスを供給するオゾン発生器を有していてもよい。当該オゾン発生器は、生成したオゾンガスを排水調整槽 1 0 に直接供給する。オゾン発生器は、オゾンガスを、排水調整槽 1 0 内の排水中、すなわち、排水調整槽 1 0 の液相に供給する。なお、オゾン発生器は、オゾンガスを、排水調整槽 1 0 の気相に供給してもよい。これにより、排水調整槽 1 0 の臭気をさらに低減することが可能となる。

また、循環型排水処理ユニット 1 は、生物処理槽 2 0 にオゾンガスを供給するオゾン発生器を有していてもよい。当該オゾン発生器は、生成したオゾンガスを生物処理槽 2 0 に直接供給する。オゾン発生器は、オゾンガスを、生物処理槽 2 0 の液相に供給してもよいし、気相に供給してもよい。排水調整槽 1 0 及び / 又は生物処理槽 2 0 にオゾンガスを供給することにより、排水に含まれる界面活性剤や有機物を低分子化することが可能となる。界面活性剤を低分子化することで、生物処理槽 2 0 における曝気時の泡立ちを抑制でき、生物処理の安定化が図られる。また、有機物の低分子化により、微生物による生物処理性が向上し、分解が早まり、循環型水再生システムにおける再生・循環サイクルの効率化につながる。

【 0 0 8 2 】

排水調整槽 1 0 及び / 又は生物処理槽 2 0 にオゾンガスを供給するオゾン発生器が設置されている場合、当該オゾン発生器は、排水調整槽 1 0 及び / 又は生物処理槽 2 0 の状態に応じて供給のオン / オフ（オゾン発生器の稼働のオン / オフの他、オゾン供給流路のバルブ開閉による供給のオン / オフ等も含む）が切り替えられてもよい。例えば、排水調整槽 1 0 では、排水調整槽 1 0 内の臭気を計測する臭気センサ、又はオゾン濃度を計測するオゾンセンサを有してもよい。循環型排水処理ユニット 1 の制御部は、例えば、第 1 の実施形態において、通常は、排水調整槽 1 0 用のオゾン発生器の動作をオフにしている。制御部は、例えば、第 1 の実施形態において、処理水貯留槽 3 0 から直接的に又は間接的に余剰オゾンガスが供給されているにも係わらず、臭気センサが所定値を超えている場合、排水調整槽 1 0 用のオゾン発生器の動作をオンにする。また、制御部は、例えば、第 1 の実施形態において、処理水貯留槽 3 0 から直接的又は間接的に余剰オゾンガスが供給されているにも係わらず、オゾンセンサが所定値に達していない場合、排水調整槽 1 0 用のオゾン発生器の動作をオンにする。オゾンガスの作成は、比較的電力消費が大きいいため、排水調整槽 1 0 の臭気が抑えられている場合には、排水調整槽 1 0 用のオゾン発生器を稼働させないことで、消費電力の抑制が可能となる。

また、本実施形態に係るオゾンガスの活用は上記に限られない。例えば、オゾンガスは、RO 膜ろ過原水を事前にろ過する活性炭やカートリッジフィルタ等（RO 膜のプレろ過）に流入するプレろ過原水（生物処理後 MF ろ過水）に投入されてもよい。これにより、RO 膜ろ過原水は殺菌された状態となり、殺菌された RO 膜ろ過原水により RO 膜のバイオフィリングが抑制、低減される。このため、ろ過の安定化と、消費材である RO 膜の長寿命化が可能になり、ユーザにおけるランニングコスト低減につながる。

【 0 0 8 3 】

10

20

30

40

50

以上、本開示の好ましい実施形態について説明したが、本開示は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、本開示には、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲が含まれる。また、上記実施形態および変形例で説明した装置の構成は、技術的な矛盾が生じない限り、その一部を省略、または組み合わせ可能である。

【 0 0 8 4 】

< 付記 >

以上の各実施形態で説明した事項を以下に付記する。

(付記 1)

需要家からの排水を貯留する排水調整槽と、排水調整槽から供給される排水に対して生物処理を行う生物処理槽と、生物処理されて得られた処理水を貯留する処理水貯留槽と、
10 処理水貯留槽の液相にオゾンを提供する手段と、処理水貯留槽内の気体を、排水調整槽を介して生物処理槽へ供給する手段とを備える循環型排水処理ユニット。

(付記 2)

処理水貯留槽内の気体を、排水調整槽を介して生物処理槽へ供給する手段は、気体を、排水調整槽及び生物処理槽の液相へ供給する(付記1)に記載の循環型排水処理ユニット。

(付記 3)

処理水貯留槽内の気体を、排水調整槽を介して生物処理槽へ供給する手段は、気体を、排水調整槽及び生物処理槽の気相へ供給する(付記1)に記載の循環型排水処理ユニット。

(付記 4)

処理水貯留槽内の気体を、排水調整槽を介して生物処理槽へ供給する手段は、気体を、排水調整槽の液相へ供給し、生物処理槽の気相へ供給する(付記1)に記載の循環型排水
20 処理ユニット。

(付記 5)

処理水貯留槽内の気体を、排水調整槽を介して生物処理槽へ供給する手段は、気体を、排水調整槽の気相へ供給し、生物処理槽の液相へ供給する(付記1)に記載の循環型排水
処理ユニット。

(付記 6)

(付記1)から(付記5)のいずれかに係る発明が備える構成を備えるシステム。

【符号の説明】

【 0 0 8 5 】

- 1 ... 循環型排水処理ユニット
- 10 ... 排水調整槽
- 20 ... 生物処理槽
- 30 ... 処理水貯留槽
- 40 ... オゾン発生器
- 50 ... 排気管路
- 90 ... 供給部
- 100 ... 循環式トイレ

10

20

30

40

50

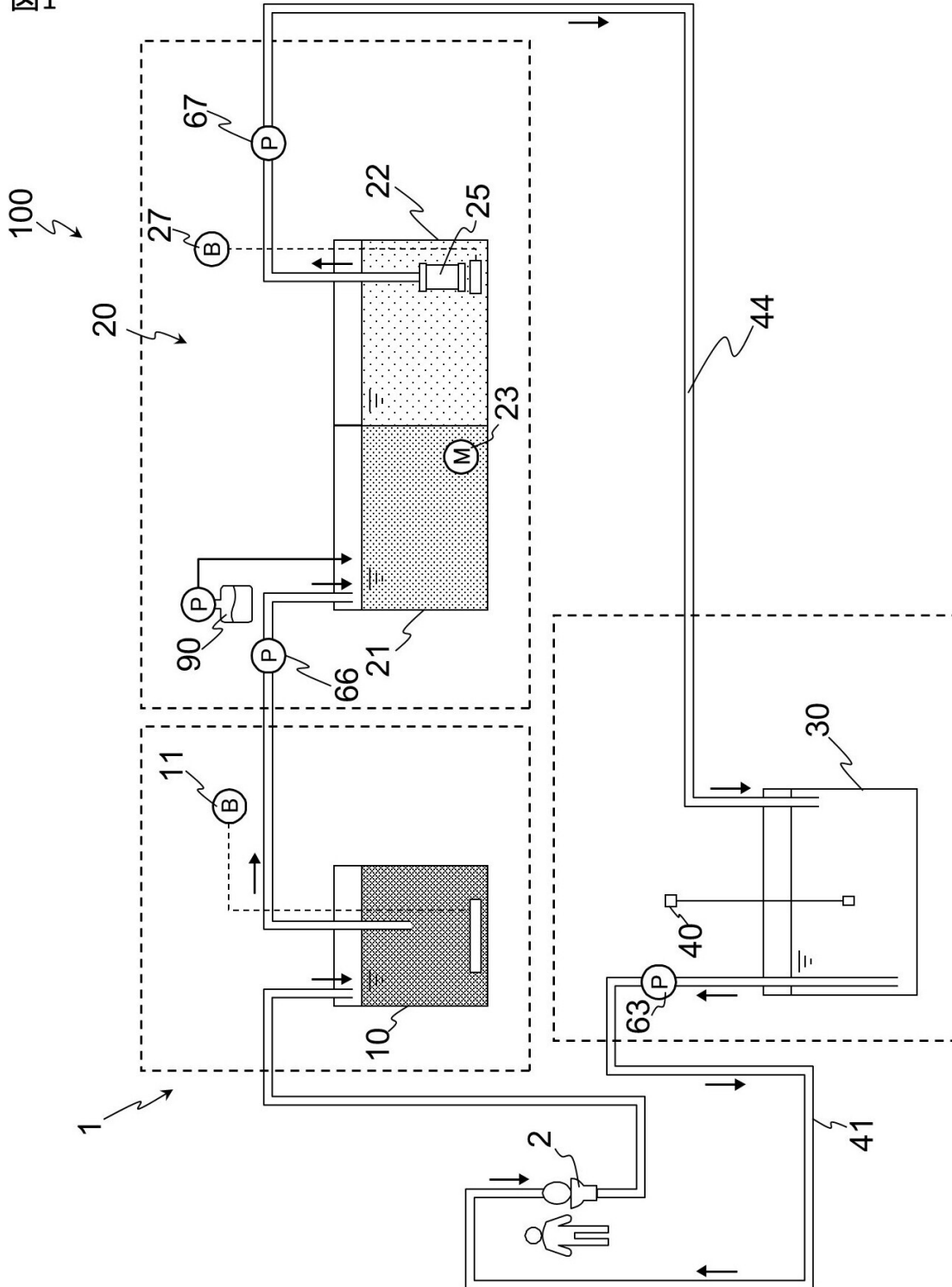
【要約】

【課題】コンパクトな循環型排水処理ユニットを提供する。

【解決手段】本実施形態の循環型排水処理ユニットは、需要家からの排水を貯留する排水調整槽と、排水調整槽から供給される排水に対して生物処理を行う生物処理槽と、生物処理されて得られた処理水を貯留する処理水貯留槽と、処理水貯留槽の液相にオゾンを供給する手段と、処理水貯留槽内の気体を、排水調整槽を介して生物処理槽へ供給する手段とを備える。

【選択図】図 1

図1



10

20

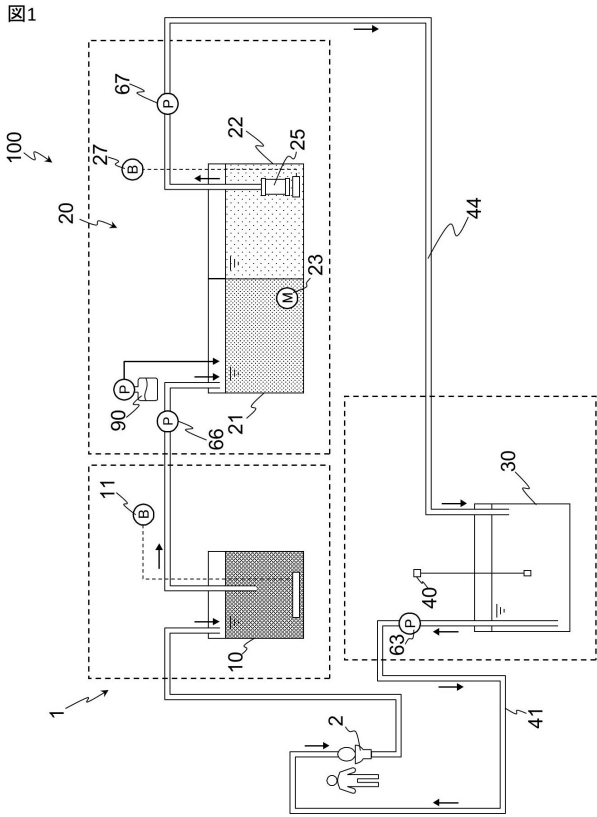
30

40

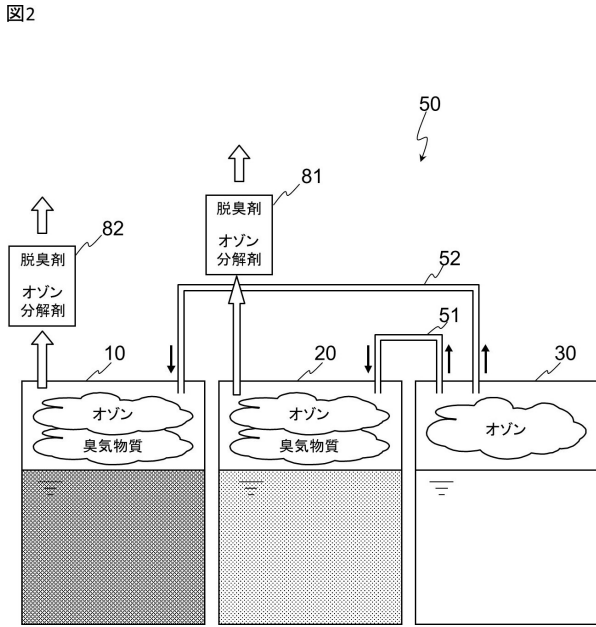
50

【図面】

【図 1】



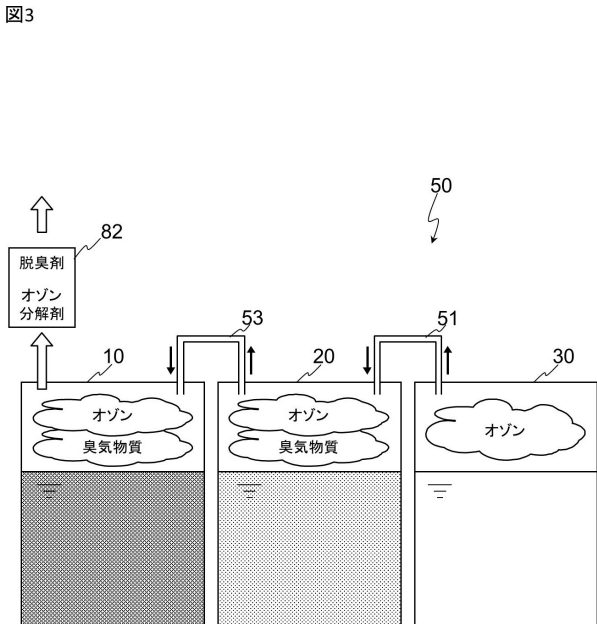
【図 2】



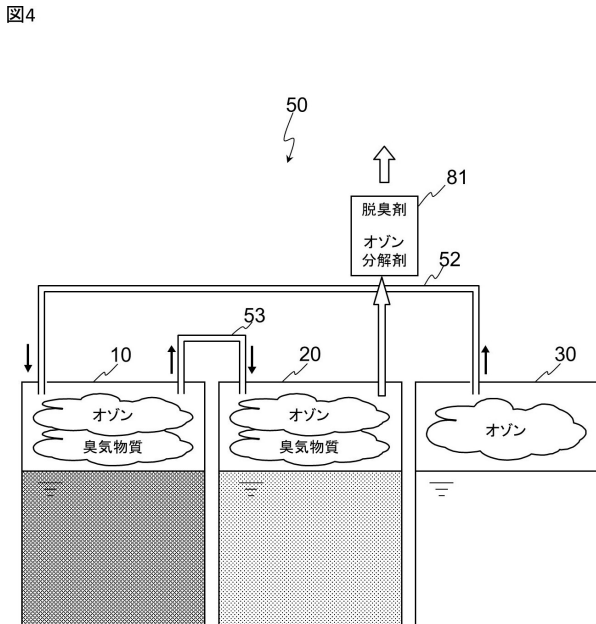
10

20

【図 3】



【図 4】



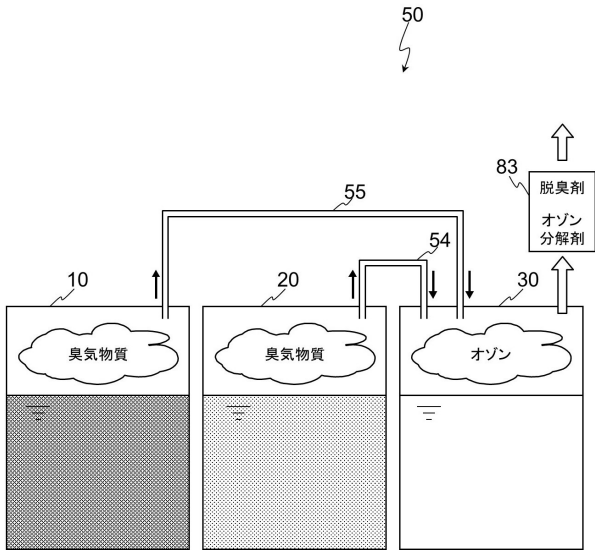
30

40

50

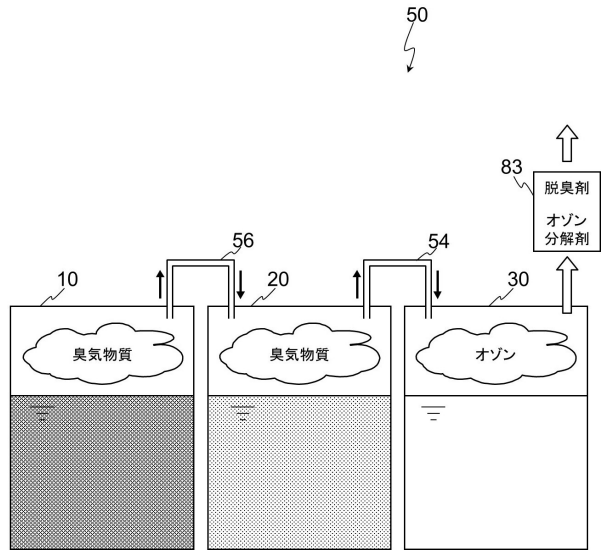
【図5】

図5



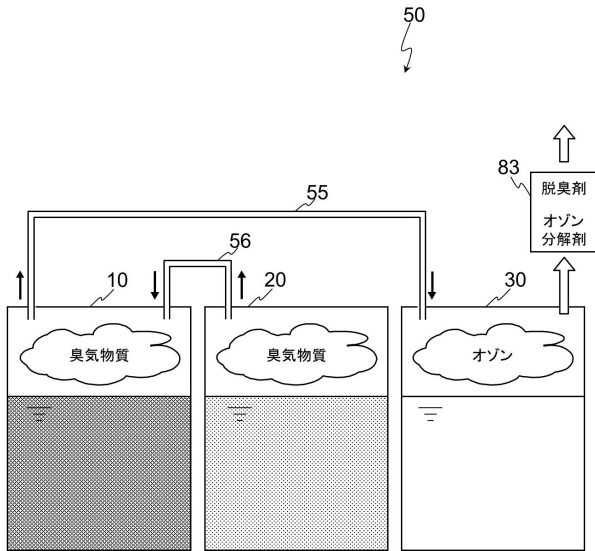
【図6】

図6



【図7】

図7



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-124918(JP,A)
特開2007-069091(JP,A)
実開昭59-048799(JP,U)
特開昭57-122998(JP,A)
登録実用新案第3227490(JP,U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------------|
| C02F | 3/00 - 3/34 |
| C02F | 1/00 - 1/78 |
| E03D | 1/00 - 13/00 |