(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年6月27日(27.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/135754 A1

(51) 国際特許分類:
C02F 3/28 (2023.01) *C02F 3/10* (2023.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/045817

(22) 国際出願日： 2023年12月20日(20.12.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2022-206086 2022年12月22日(22.12.2022) JP

(71) 出願人: 住友重機械工業株式会社 (**SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 長田 啓司 (**NAGATA Keiji**); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町１９番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP). 橋本 庸平 (**HASHIMOTO Yohei**); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町１９番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP).

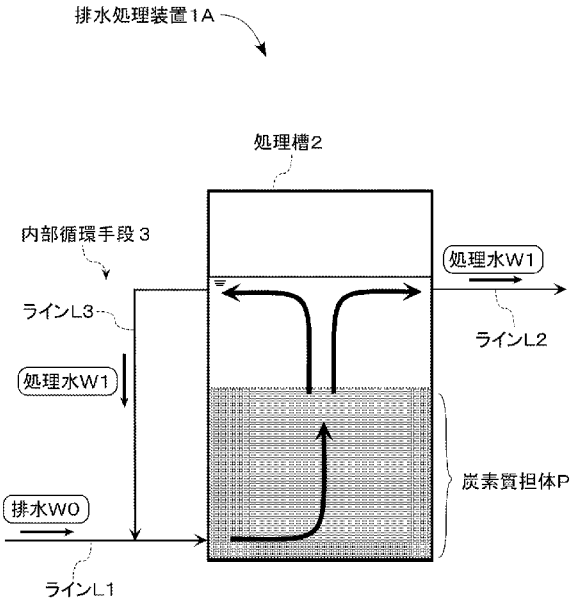
(74) 代理人: 弁理士法人雄渾 (**BENRISHIHOJIN YUKON**); 〒1100014 東京都台東区北上野１丁目６番１１号 ノルドビル６０２ Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** WASTEWATER TREATMENT APPARATUS AND WASTEWATER TREATMENT METHOD

(54) 発明の名称： 排水処理装置及び排水処理方法

[図1]



1A... WASTEWATER TREATMENT APPARATUS
2... TREATMENT TANK
3... INTERNAL CIRCULATION MEANS
L1, L2, L3... LINE
P... CARBONACEOUS CARRIER
W0... WASTEWATER
W1... TREATED WATER

(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of providing a wastewater treatment apparatus and wastewater treatment method employing a treatment tank loaded with carriers, whereby it is possible to suppress carrier outflow and clogging of a carrier layer and continuously perform stable treatment. In order to solve the above problem, the present invention provides a wastewater treatment apparatus and a wastewater treatment method comprising a treatment tank loaded with carbonaceous carriers having particle diameters of 0.7 to 2.0 mm in wastewater treatment for anaerobically treating wastewater. The present invention is based on the finding of the inventors that, when performing anaerobic treatment using a treatment tank loaded with carbonaceous carriers, carrier outflow could occur depending on the particle diameters.

WO 2024/135754 A1

[続葉有]

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

The present invention suppresses carrier flotation due to a biogas generated in association with the anaerobic treatment and thus makes it possible to suppress the carrier outflow. In addition, because the accumulation of solids among the carriers is suppressed, it is also possible to suppress clogging of a carrier layer. Accordingly, it is possible to continuously perform stable treatment.

(57) 要約:本発明の課題は、担体を充填した処理槽を用いる排水処理装置及び排水処理方法において、担体流出及び担体層の閉塞を抑制し、安定した処理を継続して行うことができる排水処理装置及び排水処理方法を提供することである。 上記課題を解決するために、排水を嫌気処理する排水処理において、粒径０．７ｍｍ～２．０ｍｍの炭素質担体が充填された処理槽を備える排水処理装置及び排水処理方法を提供する。 本発明は、炭素質担体を充填した処理槽による嫌気処理を行うに当たり、担体流出が粒径に依存して起こり得るという本発明者が見出した知見に基づく。この発明によれば、嫌気処理に伴い発生するバイオガスによる担体の浮上が抑制され、担体流出を抑制することができる。また、固体分の担体間への蓄積が抑制されるため、担体層の閉塞を抑制することも可能となる。これにより、安定した処理を継続して行うことが可能となる。

明　細　書

発明の名称 ： 排水処理装置及び排水処理方法

技術分野

[0001]　本発明は、排水処理装置及び排水処理方法に関するものである。特に、担体が充填された処理槽を用いて嫌気処理を行う排水処理装置及び排水処理方法に関するものである。

背景技術

[0002]　一般に、有機物を含む排水を処理する方法として、種々の微生物を利用した生物処理が知られている。特に、嫌気的な環境下での生物処理（以下、「嫌気処理」と呼ぶ）は、曝気動力が不要で、余剰汚泥がほとんど発生しないことなど、導入に係るメリットが高いことが挙げられる。

[0003]　このような嫌気処理としては、汚泥やグラニュールを充填した処理槽を用いる上向流嫌気性汚泥床法（ＵＡＳＢ）が知られている。さらに、処理槽内の嫌気性微生物濃度を高めるために、担体を充填した処理槽を用いることも知られている。

[0004]　また、このとき用いる担体としては、機械強度や耐久性の面から、樹脂製担体が広く知られている。

例えば、特許文献１には、嫌気性流動床用微生物固定化担体として、特定範囲の固有粘度を満たす超高分子量ポリエチレンを用いるものが記載されている。また、特許文献１には、この超高分子量ポリエチレンからなる担体は、強度、耐熱性、耐摩耗性に優れ、長期耐久性と長期流動安定性に優れる担体として利用可能であることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１５－２０２４３１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 嫌気処理の一つとして、メタン発酵処理が知られている。メタン発酵処理は、嫌気的な環境下における嫌気性微生物の働きにより、排水中の有機物をメタンと二酸化炭素に分解する嫌気処理であり、処理コストや生成するガスの有用性の観点から、嫌気処理として広く用いられている。

[0007] ここで、嫌気処理において微生物濃度を高めるための担体を用いるに当たり、特許文献１に記載されるような樹脂製担体を用いる場合、メタン発酵処理のようにガス生成を伴うものについては、生成したガスによって担体が浮上し、槽外（系外）に流出しやすくなる。このため、結果的に槽内における嫌気性微生物濃度を高めることが困難になるという問題がある。なお、以下、担体が槽外（系外）に流出することを、単に「担体流出」とも呼ぶ。

[0008] また、特許文献１の記載では、強度や耐摩耗性に優れる担体は、長期流動安定性に優れる担体として利用可能であるとされている。しかし、担体を充填した処理槽を用いる場合、処理継続によって、処理槽内に導入される被処理水に含まれる固体分や時間経過に伴い増殖する嫌気性微生物が担体に蓄積する。これによって、担体間の空隙が減少し、担体層の閉塞が生じてしまい、処理性能が著しく低下するという問題がある。併せて、担体層としての嵩が増すことにつながるため、担体流出が起こりやすくなるという問題もある。したがって、強度や耐摩耗性以外の担体特性、あるいは処理条件により長期流動安定性を維持することが求められる。

[0009] 本発明の課題は、担体を充填した処理槽を用いる排水処理装置及び排水処理方法において、担体流出及び担体層の閉塞を抑制し、安定した処理を継続して行うことができる排水処理装置及び排水処理方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者は、上記の課題について鋭意検討した結果、担体を充填した処理槽を用いる排水処理装置及び排水処理方法において、特定範囲の粒径を有する炭素質担体を用いることで、担体流出及び担体層の閉塞を抑制し、安定した処理を継続して行うことが可能となることを見出して、本発明を完成した

。

すなわち、本発明は、以下の排水処理装置及び排水処理方法である。

[0011] 上記課題を解決するための本発明の排水処理装置は、排水を嫌気処理する排水処理装置において、粒径０．７ｍｍ～２．０ｍｍの炭素質担体が充填された処理槽を備えるという特徴を有する。

本発明者は、炭素質担体を充填した処理槽による嫌気処理を行うに当たり、担体流出が粒径に依存して起こり得ることを見出した。

本発明の排水処理装置は、この知見に基づくものであり、この特徴によれば、嫌気処理に伴い発生するバイオガスによる担体の浮上が抑制され、担体流出を抑制することができる。また、炭素質担体は、排水に含まれる固体分よりも比重が大きい傾向にあるため、排水が被処理水として担体層を通過する際に、固体分も同時に担体層を通過しやすい。したがって、固体分の担体間への蓄積が抑制されるため、担体層の閉塞を抑制することも可能となる。これにより、安定した処理を継続して行うことが可能となる。

[0012] また、本発明の排水処理装置の一実施態様としては、処理槽内の流速が、炭素質担体の最小流動化速度の１．０倍～２．０倍となるように制御するという特徴を有する。

本発明で用いる炭素質担体のように比較的粒径の大きい担体を用いる場合、担体流出のおそれが高いため、処理槽内の流速を適切に制御することが特に効果的である。

そして、この特徴によれば、炭素質担体が槽外に流出しない程度の流速下で、担体層が流動する状態を維持させることができる。これにより、担体間の空隙形成が容易になるため、担体層の閉塞要因となる物質（排水中の固体分や、増殖した嫌気性微生物の一部）は、担体層をより通過しやすくなる。すなわち、炭素質担体は槽内に維持し、担体層の閉塞要因となる物質を効率的に槽外（系外）へ排出させることが可能となり、担体流出及び担体層の閉塞をより一層抑制し、安定した処理を継続して行うことが可能となる。

[0013] また、本発明の排水処理装置の一実施態様としては、処理槽を通過した処

理水を回収し、回収した処理水を処理槽に返送して循環させる内部循環手段を備えるという特徴を有する。

一般に、担体を充填した処理槽を用いる排水処理装置においては、処理槽外から処理槽内に供給される排水の流量（供給水量）を制御することで、処理槽内における担体層の流動などに係る処理槽内の流速制御を行っている。また、この場合、処理槽外から処理槽内に排水を供給（移送）するには、駆動部を備える移送機構（ポンプ等）が一般的に用いられる。このとき、移送機構の駆動に必要とする力（エネルギー）は、移送機構にかかる圧力差（移送機構の上流側・下流側における水圧差）に依存する。すなわち、一定程度の水（排水）が貯留される処理槽に対し、処理槽外から移送機構を用いて排水の供給を行う場合、処理槽内で必要となる流速が増加することに伴い、処理槽外から処理槽内に排水を供給する動力（移送機構の駆動エネルギー）も増大することになる。

一方、この特徴によれば、処理槽内に導入された排水（被処理水）が担体層を通過し、処理水として系外に排出されるに当たり、この処理水を回収し、再度処理槽に返送して循環させることで、移送機構の上流側・下流側が同一の槽（処理槽）となるため、排水の移送（循環移動）を行う移送機構にかかる圧力差を小さくすることができる。すなわち、処理槽内で必要となる流速（担体層を流動させるために必要な流速）が増加しても、排水の移送に必要となる動力（移送機構の駆動エネルギー）の増大を抑制し、ランニングコストを低減することが可能となる。

[0014] 上記課題を解決するための本発明の排水処理方法は、排水を嫌気処理する排水処理方法において、粒径０．７ｍｍ～２．０ｍｍの炭素質担体が充填された処理槽を用いるという特徴を有する。

本発明の排水処理方法は、上述した担体流出と担体粒径の関係に係る知見に基づくものであり、この特徴によれば、嫌気処理に伴い発生するバイオガスによる担体の浮上が抑制され、担体流出を抑制することができる。また、炭素質担体は、排水に含まれる固体分よりも比重が大きい傾向にあるため、

排水が被処理水として担体層を通過する際に、固体分も同時に担体層を通過しやすい。したがって、固体分の担体間への蓄積が抑制されるため、担体層の閉塞を抑制することも可能となる。これにより、安定した処理を継続して行うことが可能となる。

[0015] また、本発明の排水処理方法の一実施態様としては、処理槽内の流速が、炭素質担体の最小流動化速度の１．０倍～２．０倍となるように制御する流速制御工程を備えるという特徴を有する。

本発明で用いる炭素質担体のように比較的粒径の大きい担体を用いる場合、担体流出のおそれが高いため、処理槽内の流速を適切に制御することが特に効果的である。

そして、この特徴によれば、炭素質担体が槽外に流出しない程度の流速下で、担体層が流動する状態を維持させることができる。これにより、担体間の空隙形成が容易になるため、担体層の閉塞要因となる物質（排水中の固体分や、増殖した嫌気性微生物の一部）は、担体層をより通過しやすくなる。すなわち、炭素質担体は槽内に維持し、担体層の閉塞要因となる物質を効率的に槽外（系外）へ排出させることが可能となり、担体流出及び担体層の閉塞をより一層抑制し、安定した処理を継続して行うことが可能となる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、担体を充填した処理槽を用いる排水処理装置及び排水処理方法において、担体流出及び担体層の閉塞を抑制し、安定した処理を継続して行うことができる排水処理装置及び排水処理方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第１の実施態様に係る排水処理装置の概略説明図である。

[図2]炭素質担体を充填した処理槽を用いた嫌気処理において、槽外に流出する炭素質担体の粒径境界を示すグラフである。

[図3]本発明の第１の実施態様に係る排水処理装置の別態様を示す概略説明図である。

[図4]本発明の第１の実施態様に係る排水処理装置の別態様を示す概略説明図である。

[図5]本発明の第１の実施態様に係る排水処理装置の別態様を示す概略説明図である。

[図6]本発明の第２の実施態様に係る排水処理装置の概略説明図である。

[図7]本発明の第２の実施態様に係る排水処理装置の別態様を示す概略説明図である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の排水処理装置及び排水処理方法は、有機物を含む排水の嫌気処理において好適に利用されるものである。

[0019] 本発明の処理対象である有機物を含む排水とは、食品工場、化学工場、紙パルプ工場等の各種工場から排出される工業排水や下水などの生活排水が挙げられる。なお、有機物を含む排水はこれに限定されるものではなく、嫌気性下で生物処理が可能な有機物を含む排水であれば、本発明の処理対象となる。このような排水としては、例えば、家畜糞尿、汚泥（余剰汚泥）を含む有機性排水などが挙げられる。

[0020] 以下、図面を参照しつつ本発明に係る排水処理装置及び排水処理方法の実施態様を詳細に説明する。本発明における排水処理方法については、本発明に係る排水処理装置の作動の説明に置き換えるものとする。

なお、実施態様に記載する排水処理装置及び排水処理方法については、本発明に係る排水処理装置及び排水処理方法を説明するために例示したにすぎず、これに限定されるものではない。

[0021] ［第１の実施態様］

図１は、本発明の第１の実施態様の排水処理装置の概略説明図である。

本実施態様における排水処理装置１Ａは、図１に示すように、内部に炭素質担体Ｐが充填され、排水Ｗ０を導入して嫌気処理を行う処理槽２を備えるものである。また、処理槽２に対して排水Ｗ０を導入するための導入配管であるラインＬ１と、処理槽２から排出される処理水Ｗ１を系外に排出するた

めの排出配管であるラインＬ２を有している。さらに、処理水Ｗ１を回収し、処理槽２に返送して循環させる内部循環手段３として、処理槽２から排出される処理水Ｗ１の一部が導入され、ラインＬ１と接続して処理槽２に対する処理水Ｗ１の循環経路を形成するラインＬ３を備えている。なお、図１中の矢印は水の流れを示すものである。

[0022] 処理槽２は、排水Ｗ０を嫌気処理するための反応槽である。図１に示すように、処理槽２の下部に設けられたラインＬ１を介して排水Ｗ０が処理槽２に供給される。処理槽２では、内部に存在する嫌気性微生物により、排水Ｗ０中に含まれる成分の分解が行われる。嫌気処理後の処理水Ｗ１は、処理槽２の上部に設けられたラインＬ２を介して処理槽２から排出される。また、処理水Ｗ１の一部は、後述する内部循環手段３により回収され、処理槽２に再度導入される。なお、処理槽２は、密閉系とし、嫌気的環境を維持することが好ましい。

[0023] 処理槽２には、炭素質担体Ｐが充填されており、嫌気性微生物を処理槽２内に保持することが可能となる。これにより、処理槽２内の嫌気性微生物濃度を高め、嫌気処理効率を向上させることが可能となる。

[0024] 処理槽２に排水Ｗ０を導入するラインＬ１は、処理槽２底部に設けられたディストリビュータ（分散管、分散板等）と接続し、処理槽２内に排水Ｗ０を導入するものとしてもよい。これにより、処理槽２に導入される排水Ｗ０に係る流速の制御が容易となる。

なお、排水Ｗ０が処理槽２内で安定した上向流を形成するように、ラインＬ１にポンプを設けるものとしてもよい（不図示）。

[0025] 本実施態様における嫌気性微生物としては、有機物を嫌気処理することができる微生物であればよく、微生物の具体的な種類については特に限定されない。例えば、嫌気処理としてメタン発酵処理を行う場合、嫌気性微生物としては酸生成菌及びメタン生成菌を用いるものとする。その他の嫌気性微生物としては、硝酸・亜硝酸の還元を行う脱窒処理に用いられる脱窒菌や、硫酸の還元を行う硫酸還元処理に用いられる硫酸還元菌等が挙げられる。

なお、本実施態様の嫌気性微生物としては、単離された微生物を用いるものであってもよく、他の排水処理設備等からの種汚泥を用いるものであってもよい。また、排水ＷＯ中に含まれる嫌気性微生物を活用するものであってもよい。

[0026] 本実施態様の炭素質担体Ｐは、主成分が炭素である無機材料からなるものを指し、具体的には、カーボンブラック、グラファイト、コークス、活性炭などが挙げられる。また、本実施態様の炭素質担体Ｐとしては、細孔の有無は特に限定されないが、嫌気性微生物の保持以外にも、嫌気性微生物による嫌気処理を阻害する成分を吸着可能であるという観点から、細孔を有することが好ましく、具体的には活性炭を用いることが好ましい。

[0027] また、本実施態様の炭素質担体Ｐとしては、特定範囲の粒径のものが用いられる。

本発明者は、炭素質担体を充填した処理槽によって嫌気処理を行う際、炭素質担体の粒径に依存して槽外（系外）への流出が起こるという知見を得た。

[0028] ここで、炭素質担体の槽外（系外）流出と炭素質担体の粒径との関係について、実施例に基づき説明する。

まず、炭素質担体として粒径の異なる活性炭２種類（活性炭Ｐ１及び活性炭Ｐ２）を用い、有効体積１．８リットルの処理槽内に、それぞれの活性炭を充填した。そして、この処理槽に有機物を含む排水を投入し、嫌気処理（メタン発酵）を行った。すると、処理槽内では、発生したバイオガスの気泡が活性炭に付着するという現象が生じた。そして、活性炭Ｐ１を充填した処理槽では、活性炭が処理槽内を浮上し、槽外（系外）に流出した。一方、活性炭Ｐ２を充填した処理槽では、活性炭はそのまま処理槽内に残存した。

このとき、槽外に流出した活性炭（活性炭Ｐ１）と、槽内に残存した活性炭（活性炭Ｐ２）について、それぞれ粒径測定を行った。

粒径測定は、ＪＩＳＺ８８１５：１９９４「ふるい分け試験方法通則」に基づいて行い、ふるい目開き（ｍｍ）が、０．３０、０．４２５、０．５０

、０．６０、０．７１、０．８５、１．００、１．１８、１．４０のものを使用した。

なお、本実施例における活性炭の充填密度（ＪＩＳＫ１４７４に基づく測定値）は、活性炭Ｐ１が０．４３～０．５３ｇ／ｍＬ、活性炭Ｐ２が０．４７～０．５５ｇ／ｍＬであった。

結果を図２に示す。

[0029] 図２は、上述した実施例において、槽外に流出した活性炭（活性炭Ｐ１）と、槽内に残存した活性炭（活性炭Ｐ２）の粒径測定を行った結果を示すグラフである。

図２におけるグラフは、縦軸が炭素質担体の頻度（％）を示し、横軸が炭素質担体の粒径（ｍｍ）を示すものである。

ここで、活性炭Ｐ１と活性炭Ｐ２の充填密度にはほぼ差がないことから、図２中の活性炭Ｐ１に係るグラフは、処理槽に充填した際、嫌気処理に伴い発生するバイオガスによって担体流出が生じる炭素質担体の粒径分布を示し、活性炭Ｐ２に係るグラフは、担体流出が生じない炭素質担体の粒径分布を示すものとなる。

すなわち、図２におけるグラフは、炭素質担体を充填した処理槽を用いた嫌気処理において、槽外に流出する炭素質担体の粒径境界を示すものとなる。

[0030] 図２から、炭素質担体の粒径の下限を０．７ｍｍ以上とすることで、９０％以上の炭素質担体が担体流出することなく、処理槽内に維持されることが分かる。

また、炭素質担体の粒径を大きくすると、担体流出は抑制されるが、担体層を流動化させるために必要となる流速も増大し、この流速を満たすためのランニングコストも増大していくことになる。したがって、炭素質担体の粒径の上限としては、２．０ｍｍ以下とすることが挙げられる。

[0031] 本実施態様における炭素質担体Ｐは、排水ＷＯに含まれる固体分（主に有機物質）よりも比重が大きい傾向にあるため、排水ＷＯが被処理水として処

理槽２内の担体層を通過することに伴い、固体分も同時に担体層を通過していくこととなる。すなわち、排水中の固体分が炭素質担体Ｐ間に蓄積することが抑制される。これにより、炭素質担体Ｐの機能低下及び担体層の閉塞が抑制される。

[0032] また、閉塞した担体層に対して排水を供給し続けると、担体層としての嵩が増大するため、担体流出が生じやすくなる。一方、本実施態様の炭素質担体Ｐを用いることで、担体層の閉塞が抑制されるため、担体層の嵩が増加することによる担体流出についても抑制することが可能となる。

[0033] したがって、本実施態様の排水処理装置１Ａは、処理槽２内に充填する炭素質担体Ｐの粒径を特定範囲とすることで、担体流出及び担体層の閉塞を抑制し、安定した処理を継続して行うことが可能となる。

[0034] 上述したように、処理槽２内の炭素質担体Ｐが槽外（系外）に流出する要因は、バイオガスの付着による浮上による影響が大きい。そのため、炭素質担体Ｐの比重（密度）のみならず、バイオガスが付着可能な面積（炭素質担体Ｐの表面積）に関連する炭素質担体Ｐの粒径についても、担体流出への影響が大きくなる。また、処理槽２内の流速は、バイオガスの付着による浮上と比べ、担体流出への影響は少ない。

一方で、担体層の閉塞は、炭素質担体Ｐに対して担体層の閉塞要因となる物質（排水中の固体分や、増殖した嫌気性微生物の一部）が蓄積することで生じる。このため、本実施態様の排水処理装置１Ａには、炭素質担体Ｐと担体層の閉塞要因となる物質との比重差による分離以外にも、炭素質担体Ｐから担体層の閉塞要因となる物質を効率的に分離可能な手段を備えることが好ましい。

[0035] 本実施態様で用いる炭素質担体Ｐのように比較的粒径の大きい担体を用いる場合、担体流出のおそれが高いため、処理槽２内の流速を適切に制御することが特に効果的である。

このため、炭素質担体Ｐから担体層の閉塞要因となる物質を効率的に分離可能な手段を備えた本実施態様の排水処理装置１Ａの一例としては、処理槽

２内に充填する炭素質担体Ｐの粒径を特定範囲とすることと併せて、処理槽２内の流速が炭素質担体Ｐの最小流動化速度の所定倍となるように制御することが挙げられる。

[0036] ここで、最小流動化速度（Ｕｍｆ）とは、対象となる粒子（炭素質担体Ｐ）の粒径、粒子形状や比重（密度）に依存する値であり、流速－圧力損失の関係に基づき算出することが可能である。

具体的には、処理槽２内に圧力センサを設け、処理槽２内を流れる流体の流速と圧力（圧力損失）の関係を求めることが挙げられる。圧力センサの測定結果に基づき導出される圧力損失は、流速の増加とともに増加するが、ある時点から一定となる。そして、圧力損失が一定となり始める流速は粒子ごとに異なり、この流速が各粒子における最小流動化速度Ｕｍｆとなる。

このとき、処理槽２内に設ける圧力センサの設置位置としては、槽底とすることが好ましい。これにより、処理槽２全体の圧力変化を検出することが可能となる。また、処理槽２内に設ける圧力センサについて、槽の上下方向に複数設置することが好ましい。担体が充填された処理槽２においては、粒子（炭素質担体Ｐ）による圧力損失に対し、貯留する水（排水ＷＯ）による静水圧が大きくなる。このため、複数の圧力センサを設け、その差圧を用いることで、より高精度に圧力損失を導出することが可能となる。

[0037] また、最小流動化速度については、上述した流速－圧力損失の関係に基づく算出を行うこと以外にも、各種実験に基づく公知の実験式や演算式により算出することが可能であり、例えば、Ergun式及びその変形式のほか、Wen-Yu式などを用いることが挙げられる。

[0038] より具体的には、処理槽２内の流速を、充填する炭素質担体Ｐの最小流動化速度の１．０～２．０倍となるように制御することが挙げられる。処理槽２内の流速を、充填する炭素質担体Ｐの最小流動化速度の１．０倍以上、より好ましくは１．１倍以上とすることで、担体層の流動状態を確実に形成・維持することが可能となる。一方、処理槽２内の流速を速めると、担体層の流動状態は維持されるが、担体流出が懸念されることとなる。また、流速制

御に伴う移送機構（ポンプ等）の駆動エネルギーも増大することとなる。したがって、処理槽２内の流速を、充填する炭素質担体Ｐの最小流動化速度の２．０倍以下、より好ましくは１．５倍以下とすることで、炭素質担体Ｐが槽外に排出されることを抑制しつつ、担体層の流動状態維持に係るランニングコスト低減を図ることが可能となる。すなわち、処理槽２内の流速を、充填する炭素質担体Ｐの最小流動化速度の所定倍以内となるように制御することで、炭素質担体Ｐが槽外に流出しない程度の流速下で、担体層が流動する状態を適切に維持させることが可能となる。

このとき、炭素質担体Ｐ間の空隙形成が容易になるため、担体層の閉塞要因となる物質は、一部は炭素質担体Ｐに捕捉されるが、大部分は担体層を通過していくことになる。すなわち、炭素質担体Ｐは処理槽２内に維持される一方で、担体層の閉塞要因となる物質は効率的に槽外（系外）へ排出させることが可能となり、担体流出及び担体層の閉塞をより一層抑制し、安定した処理を継続して行うことが可能となる。

[0039] また、このとき、本実施態様の排水処理装置１Ａにおける処理槽２内の流速を制御する手段としては、上述した炭素質担体Ｐの最小流動化速度に基づく所定値を満たすように処理槽２内の流速を制御することができるものであればよい。

[0040] また、処理槽２内での処理を継続することに伴い、炭素質担体Ｐへの微生物の付着が生じることで炭素質担体Ｐの比重が変化し、炭素質担体Ｐの流動性や最小流動化速度が変化することがある。したがって、処理槽２内の流速制御に当たっては、処理槽２内に圧力センサを設け、連続的あるいは定期的に圧力損失の導出を行うことで、最小流動化速度の変動を検知することが好ましい。これにより、処理槽２内における炭素質担体Ｐの状態（最小流動化速度）に合わせた流速制御を行うことが可能となり、さらに安定した処理が可能となる。

[0041] ここで、担体を充填した処理槽を用いる従来の排水処理装置では、一般に、処理槽外から処理槽内に供給される排水の流量（供給水量）を制御するこ

とで、処理槽内における担体層の流動などに係る処理槽内の流速制御を行っている。また、処理槽２外から処理槽２内に排水を供給（移送）するには、駆動部を備える移送機構（ポンプ等）を用いることも行われている。このとき、移送機構の駆動に必要とする力（エネルギー）は、移送機構にかかる圧力差（移送機構の上流側・下流側における水圧差）に依存する。すなわち、一定程度の水（排水Ｗ０）が貯留される処理槽２に対し、処理槽２外から移送機構を用いて排水Ｗ０の供給を行う場合、処理槽２内で必要となる流速が増加することに伴い、処理槽２外から処理槽２内に排水Ｗ０を供給する動力（移送機構の駆動エネルギー）も増大することになる。特に、本実施態様で用いる炭素質担体Ｐのように比較的粒径の大きい担体を用いる場合、担体層を流動させるために必要な流速（最小流動化速度）の絶対値が大きくなる傾向にあり、排水処理装置１のランニングコストの増加につながることになる。

[0042] したがって、本実施態様の排水処理装置１Ａにおいては、例えば、図１に示すように、処理槽２を通過した処理水Ｗ１を回収し、回収した処理水Ｗ１を処理槽２に返送して循環させる内部循環手段３を設け、これにより、処理槽２内の流速を制御することが挙げられる。より具体的には、処理槽２内に導入された排水Ｗ０が担体層を通過した後、処理水Ｗ１として槽外（系外）に排出される際に、処理水Ｗ１の一部を回収し、この回収した処理水Ｗ１を再度処理槽２に返送して循環させることで、移送機構の上流側・下流側が同一の槽（処理槽２）となるため、処理水Ｗ１の移送（循環移動）を行う移送機構にかかる圧力差を小さくすることができる。すなわち、処理槽２内で必要となる流速が増加しても、処理水Ｗ１の移送に必要となる動力（移送機構の駆動エネルギー）の増大を抑制し、ランニングコストを低減することが可能となる。

[0043] 内部循環手段３の具体的な構造及び手段については特に限定されない。

内部循環手段３の一例としては、例えば、図１に示すように、処理槽２上部から担体層を通過した排水Ｗ０（処理水Ｗ１）を回収して移送するライン

Ｌ３を設け、このラインＬ３をラインＬ１に接続することで、循環経路を形成し、処理槽２に対する処理水Ｗ１の内部循環を行うことが挙げられる。また、循環経路内における処理水Ｗ１を効率的に移送させ、流速制御を容易とするために、ライン３上に駆動部を備える移送機構（ポンプ等）を設けることが好ましい（不図示）。このとき、ラインＬ３と処理槽２の接続箇所（取水箇所）において、担体流出を抑制するための部材（スクリーン等）を設けるものとしてもよい。

また、内部循環手段３の別態様としては、例えば、処理槽２内にドラフトチューブを設け、ドラフトチューブの内外で処理水Ｗ１の流れ方向を反転させることで、処理槽２内部において処理水Ｗ１の内部循環を可能とするものが挙げられる。

[0044] さらに、内部循環手段３の別態様としては、処理水Ｗ１の回収において、処理槽２内における所定の水位を超えた処理水Ｗ１を回収する越流分回収機構を設け、この越流分回収機構で回収された処理水Ｗ１を、ラインＬ３を介して内部循環させることが挙げられる。回収・循環させる対象となる処理水Ｗ１として、処理槽２内からの越流分を用いることにより、処理槽２内の総水量を維持したまま、処理槽２に対する処理水Ｗ１の内部循環を行うことが容易となる。

以下、排水処理装置１Ａにおける内部循環手段３に係る一例として、越流分回収機構を設けるものについて、図３に基づき説明する。

[0045] 図３は、本実施態様の排水処理装置１Ａの別態様を示す概略説明図である。

図３に示すように、本実施態様における排水処理装置１Ａとしては、内部循環手段３における越流分回収機構として、越流堰３１を設けるものが挙げられる。なお、図３においては、処理水Ｗ１を系外に排出するラインＬ２については図示を省略している。

越流堰３１は、処理槽２の上方に設けられ、処理槽２の所定位置から越流した処理水Ｗ１の回収が可能となるものであればよい。また、越流堰３１の

構造については特に限定されず、図３Ａ及び図３Ｂに示すように、処理槽２の内周に沿って設けるものとしてもよく、図３Ｃ及び図３Ｄに示すように、処理槽２の外周に沿って設けるものとしてもよい。また、担体流出の抑制効果を高めるため、図３Ｂ及び図３Ｄに示すように、スクリーン３２を設け、処理水Ｗ１がスクリーン３２を介して越流堰３１側に越流するようにしてもよい。このとき、スクリーン３２を設ける位置については特に限定されないが、図３Ｂに示すように、越流堰３１の直前に設けることや、図３Ｄに示すように、処理槽２上部の全面に設置することなどが挙げられる。

[0046] また、越流堰３１の別態様としては、処理槽２内の中心部に樋状部材を設けることが挙げられる。このとき、樋状部材の周囲にスクリーン３２を設け、担体流出の抑制効果を高めるものとしてもよい。

[0047] なお、越流分回収機構として越流堰３１を設ける場合、処理水Ｗ１中に含まれる固体・液体・気体を分離する分離装置（セトラー）を設ける必要はない。

本実施態様の排水処理装置１Ａにおいて越流分回収機構を設け、処理水Ｗ１のうち、越流分を回収して内部循環させる場合、越流分回収機構で回収される処理水Ｗ１は、主に液体分だけとなる。また、越流分としての処理水Ｗ１に含まれる固体や気体は、内部循環されるために、再度処理槽２内に戻ることとなる。すなわち、あえて固体・液体・気体を分離する必要がないものとなる。

一般に、このような分離装置を設けた処理槽においては、処理槽２内の流速を速めることで、分離装置による分離効率が低下し、安定した処理を継続することが困難になることがある。一方、本実施態様の排水処理装置１Ａにおいては、越流分回収機構を設ける場合、分離装置が必須ではないため、担体層の流動を維持するために処理槽２内の流速を速めても、安定した処理を継続して行うことが可能である。

[0048] また、内部循環手段３としては、越流分回収機構に代えて、処理水Ｗ１における液体分のみを効果的に回収するための処理水回収機構を設けるものと

してもよい。

図４及び図５は、本実施態様の排水処理装置１Ａの別態様を示す概略説明図である。

本実施態様における排水処理装置１Ａとしては、内部循環手段３における処理水回収機構として、図４に示すセトラー３３を設けるものや、図５に示す整流部材３４を設けるものが挙げられる。なお、図４及び図５においては、処理水Ｗ１を系外に排出するラインＬ２については図示を省略している。

[0049] 処理水回収機構としてセトラー３３を設ける場合、図４Ａ及び図４Ｂに示すように、セトラー３３の上方部にラインＬ３を接続する。これにより、バイオガス及び固体分が分離された清澄な処理水Ｗ１を回収してラインＬ３に導入し、内部循環させることが可能となる。この場合、内部循環させる処理水Ｗ１に含まれる固体分が大幅に低減しているため、担体層の閉塞をより抑制することが可能となる。

また、図４Ｂに示すように、ラインＬ３と処理槽２の接続箇所にスクリーン３２を設け、担体流出の抑制効果を高めるものとしてもよい。

[0050] なお、セトラー３３の構造については特に限定されず、左右対称の構造を有するものでなくともよい。例えば、ラインＬ３と処理槽２の接続箇所（取水箇所）の近傍のみに設けるものとすることなどが挙げられる。これにより、排水処理装置１Ａに係る構成部品点数を削減することが可能となる。

[0051] また、処理水回収機構としては、セトラー３３に代えて、図５に示すように、整流部材３４を設けるものとしてもよい。整流部材３４は、処理槽２上方において処理水Ｗ１の流れ方向を形成することができるものであればよく、特に処理水Ｗ１中のバイオガスの移動方向に着目した配置とすることが挙げられる。例えば、図５Ａに示すように、処理水Ｗ１中のバイオガスが、ラインＬ３と処理槽２の接続箇所（取水箇所）から離間する方向に移動するように、整流部材３４を配置することや、図５Ｂに示すように、処理水Ｗ１中のバイオガスが、ラインＬ３と処理槽２の接続箇所（取水箇所）に設けたスクリーン３２の洗浄を行うことができるように、整流部材３４を配置するこ

などが挙げられる。

[0052] また、本実施態様の排水処理装置１Ａにおいて、処理水回収機構を設けることなどにより、処理水Ｗ１中のバイオガスを分離した場合、このバイオガスを回収し、処理槽２に返送するものとしてもよい。これにより、処理水Ｗ１の内部循環による流速制御と併せて、バイオガスの内部循環による流速制御も可能となる。これにより、最小流動化速度が比較的大きな炭素質担体Ｐを用いた場合においても、処理槽２内で流動層を形成するために必要な流速となるように制御することが容易となる。

[0053] なお、本実施態様における処理槽２は、さらに付帯する各種設備を設けることができる。例えば、処理槽２に、内部の水温調整手段、ｐＨ調整剤の投入手段、微生物が必要とする栄養源である窒素、リン、コバルト及びニッケル等の金属類を添加する手段を備えたものとしてもよい。特に、嫌気処理として酸生成菌及びメタン生成菌によるメタン発酵を行う場合、処理槽２に付帯する設備として、メタンガスの回収、精製及び貯留を行う手段を備えるものとすることが好ましい。

[0054] ［第２の実施態様］

図６及び図７は、本発明の第２の実施態様の排水処理装置１Ｂの概略説明図である。

本実施態様に係る排水処理装置１Ｂは、図６及び図７に示すように、第１の実施態様における排水処理装置１Ａにおいて、処理槽２から流出した炭素質担体Ｐを回収する担体回収部４を備えるものである。

なお、本実施態様における排水処理装置１Ｂの構成のうち、第１の実施態様の排水処理装置１Ａの構成と同じものについては、説明を省略する。

[0055] 本実施態様における排水処理装置１Ｂは、内部循環手段３の循環流路上に、担体回収部４を設けることで、処理水Ｗ１とともに槽外に流出した炭素質担体Ｐを回収し、処理槽２に返送するものである。これにより、炭素質担体Ｐの流出を抑制し、処理槽２内の嫌気性微生物濃度を維持することができ、高い嫌気処理効率、かつ安定した処理を継続して行うことが可能となる。

[0056] 本実施態様における担体回収部４は、処理槽２から内部循環手段３側に流出した炭素質担体Ｐを回収し、内部循環手段３を介して処理槽２に返送することができるものであればよく、特に限定されない。

担体回収部４の一例としては、例えば、図６に示すように、内部循環手段３の循環経路（ラインＬ３）上に、分離槽４１を設けることが挙げられる。分離槽４１は、ラインＬ３を介して処理水Ｗ１が導入され、処理水Ｗ１に含まれる炭素質担体Ｐを沈降分離によって回収可能なものを用いることが挙げられる。そして、分離槽４１によって回収された炭素質担体Ｐは、再度ラインＬ３を介して処理水Ｗ１とともに処理槽２に返送される。一方、炭素質担体Ｐが除去された処理水Ｗ１の一部は、ラインＬ４を介して系外に排出される。

[0057] また、担体回収部４の別態様としては、図７Ａに示すように、内部循環手段３の循環経路（ラインＬ３）上に、分離槽４１を設け、さらに分離槽４１内部にはスクリーン４２を設けることや、図７Ｂに示すように、内部循環手段３の循環経路（ラインＬ３）上に、サイクロン４３を設けること等が挙げられる。

いずれの担体回収部４においても、回収された炭素質担体Ｐを含む処理水Ｗ１は、ラインＬ３を介して処理槽２に返送され、炭素質担体Ｐが除去された処理水Ｗ１の一部はラインＬ４を介して系外に排出される。

[0058] なお、上述した実施態様は排水処理装置及び排水処理方法の一例を示すものである。本発明に係る排水処理装置及び排水処理方法は、上述した実施態様に限られるものではなく、請求項に記載した要旨を変更しない範囲で、上述した実施態様に係る排水処理装置及び排水処理方法を変形してもよい。

[0059] 例えば、本実施態様の排水処理装置及び排水処理方法においては、安定した処理を継続して行うため、処理槽の腐食防止（電蝕防止）を行うことが好ましい。より具体的には、処理槽の材質としてコンクリートあるいは樹脂（ＦＲＰ）を用いることや、処理槽の内面加工（ライニング、コーティング、塗装など）を行うことなどが挙げられる。

産業上の利用可能性

[0060] 本発明の排水処理装置及び排水処理方法は、有機物を含む排水の嫌気処理に利用される。特に、本発明の排水処理装置及び排水処理方法は、バイオガスの発生を伴う嫌気処理に対して好適に利用される。

符号の説明

[0061] １Ａ，１Ｂ　排水処理装置、２　処理槽、３　内部循環手段、３１　越流堰、３２　スクリーン、３３　セトラー、３４　整流部材、４　担体回収部、４１　分離槽、４２　スクリーン、４３　サイクロン、Ｌ１～Ｌ４　ライン、Ｐ　炭素質担体、ＷＯ　排水、Ｗ１　処理水

請求の範囲

[請求項1] 排水を嫌気処理する排水処理装置において、

粒径０．７ｍｍ～２．０ｍｍの炭素質担体が充填された処理槽を備えることを特徴とする、排水処理装置。

[請求項2] 前記処理槽内の流速が、前記炭素質担体の最小流動化速度の１．０倍～２．０倍となるように制御することを特徴とする、請求項１に記載の排水処理装置。

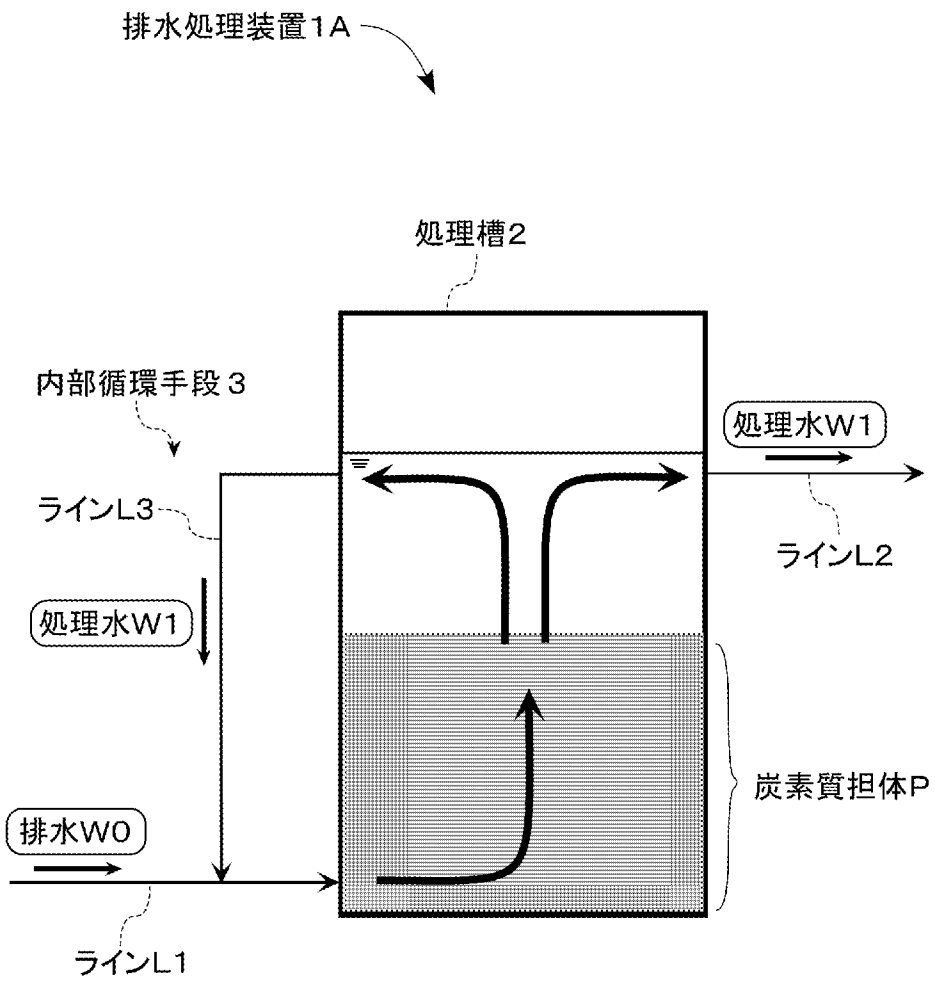
[請求項3] 前記処理槽を通過した処理水を回収し、回収した前記処理水を前記処理槽に返送して循環させる内部循環手段を備えることを特徴とする、請求項１又は２に記載の排水処理装置。

[請求項4] 排水を嫌気処理する排水処理方法において、

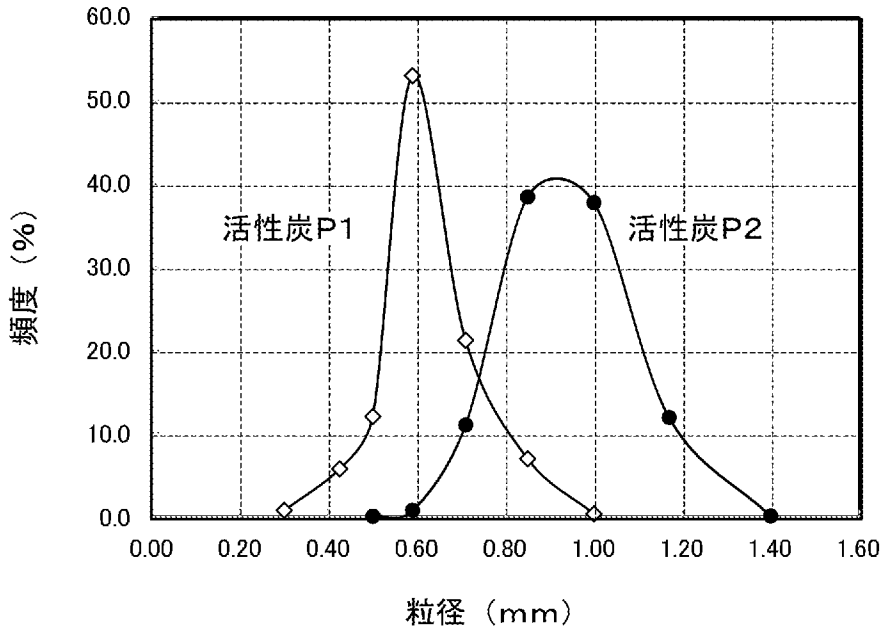
粒径０．７ｍｍ～２．０ｍｍの炭素質担体が充填された処理槽を用いることを特徴とする、排水処理方法。

[請求項5] 前記処理槽内の流速が、前記炭素質担体の最小流動化速度の１．０倍～２．０倍となるように制御する流速制御工程を備えることを特徴とする、請求項４に記載の排水処理方法。

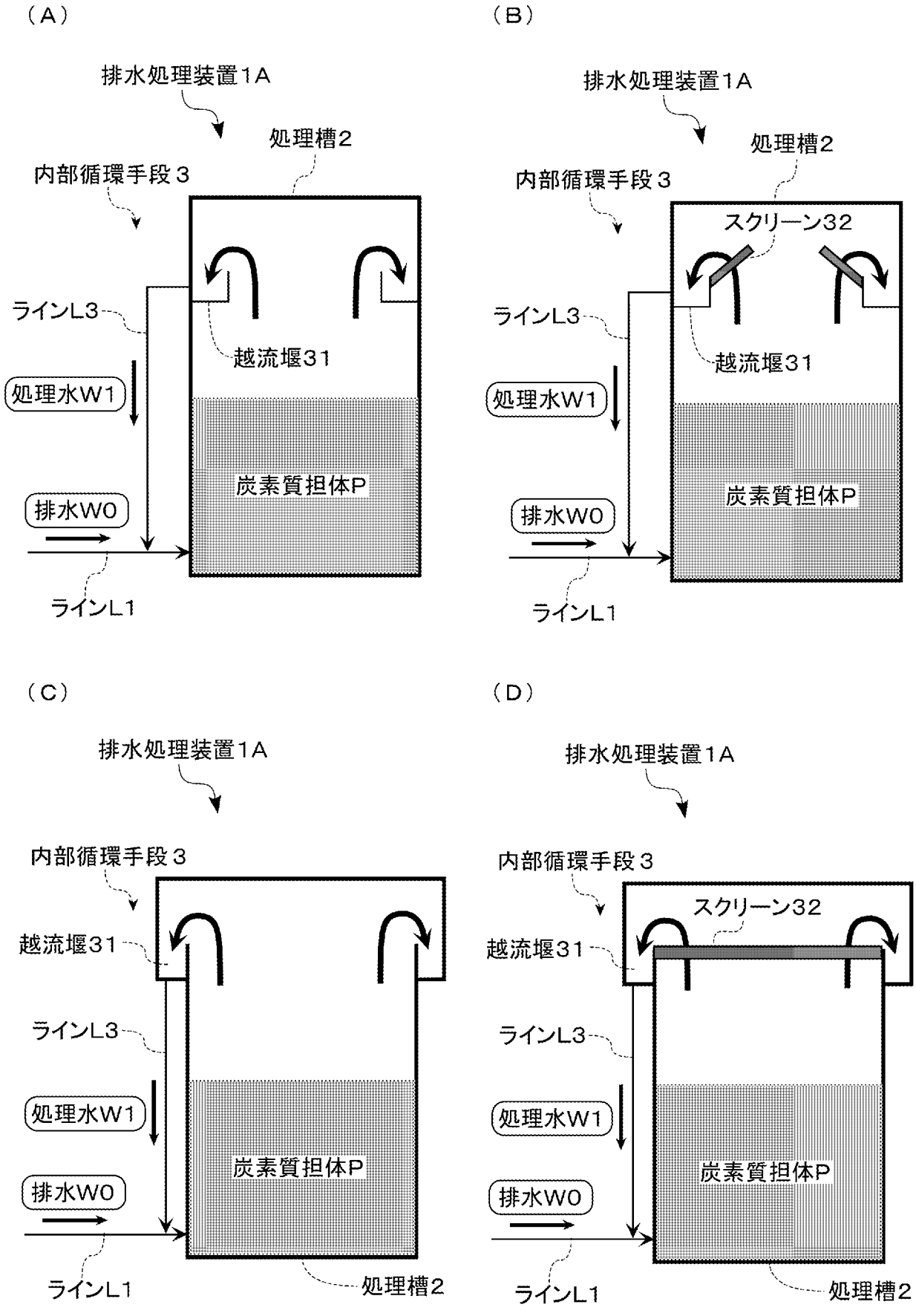
[図1]


排水処理装置1A
処理槽2
内部循環手段３
ラインL3
処理水W1
処理水W1
ラインL2
炭素質担体P
排水WO
ラインL1

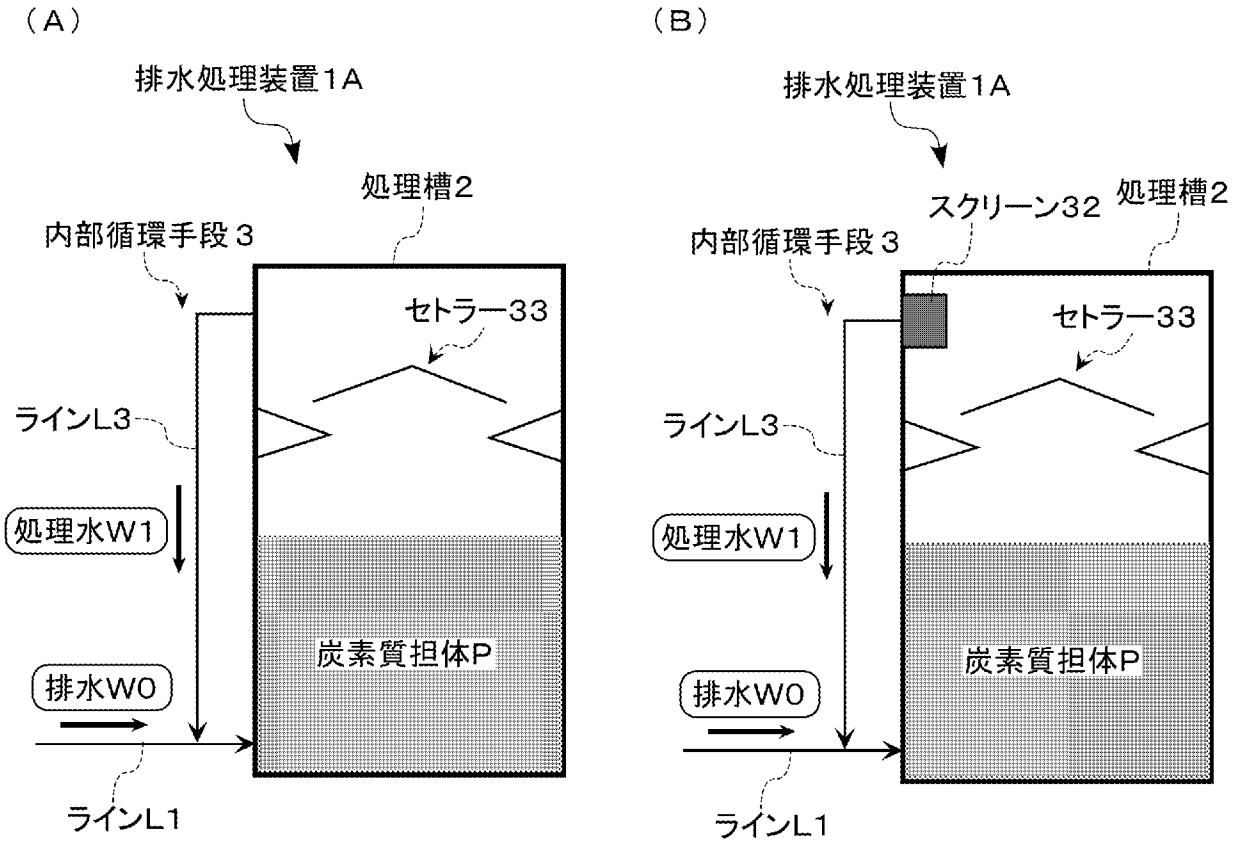
[図2]


60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
頻度（%）
活性炭P1
活性炭P2
0.00
0.20
0.40
0.60
0.80
1.00
1.20
1.40
1.60
粒径（mm）

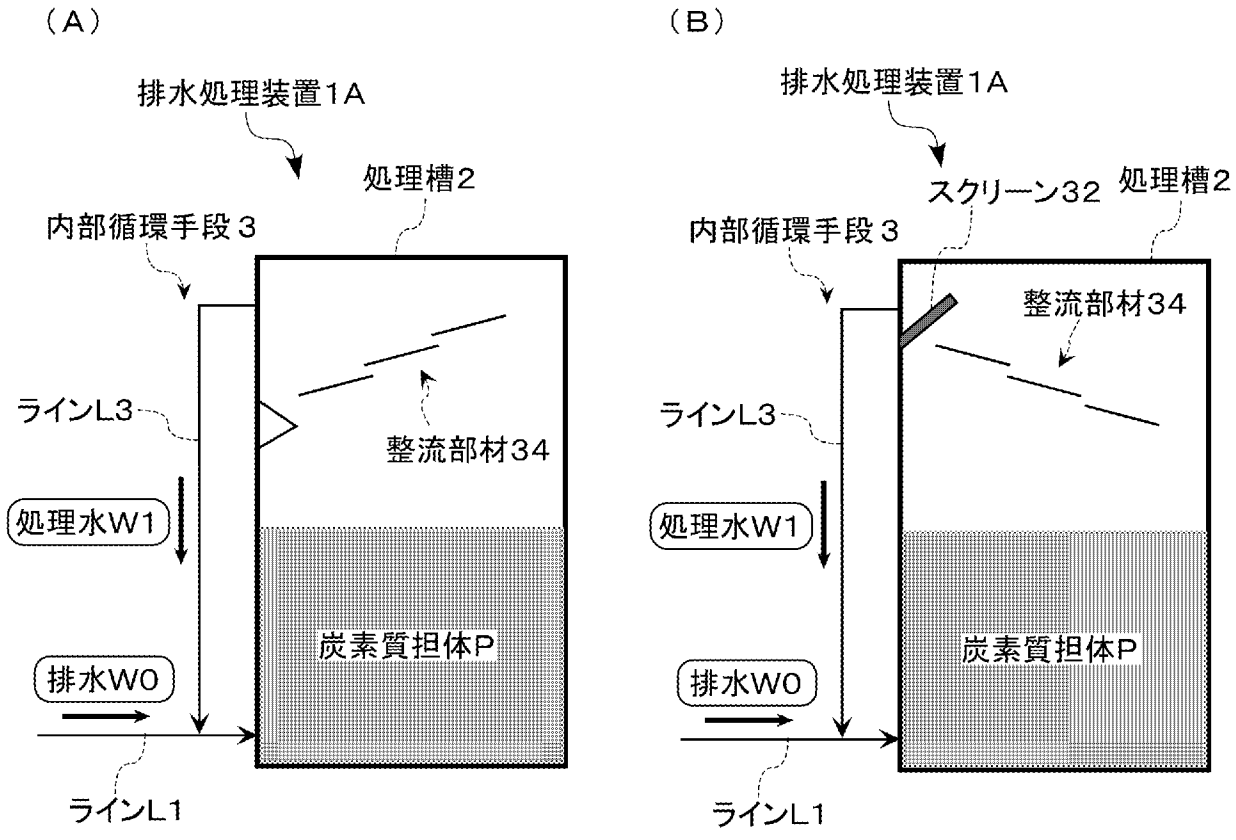
[図3]


（A）
排水処理装置1A
処理槽2
内部循環手段３
ラインL3
越流堰31
処理水W1
炭素質担体P
排水W0
ラインL1
（B）
排水処理装置1A
処理槽2
内部循環手段３
スクリーン32
ラインL3
越流堰31
処理水W1
炭素質担体P
排水W0
ラインL1
（C）
排水処理装置1A
内部循環手段３
越流堰31
ラインL3
処理水W1
炭素質担体P
排水W0
ラインL1
処理槽2
（D）
排水処理装置1A
内部循環手段３
スクリーン32
越流堰31
ラインL3
処理水W1
炭素質担体P
排水W0
ラインL1
処理槽2

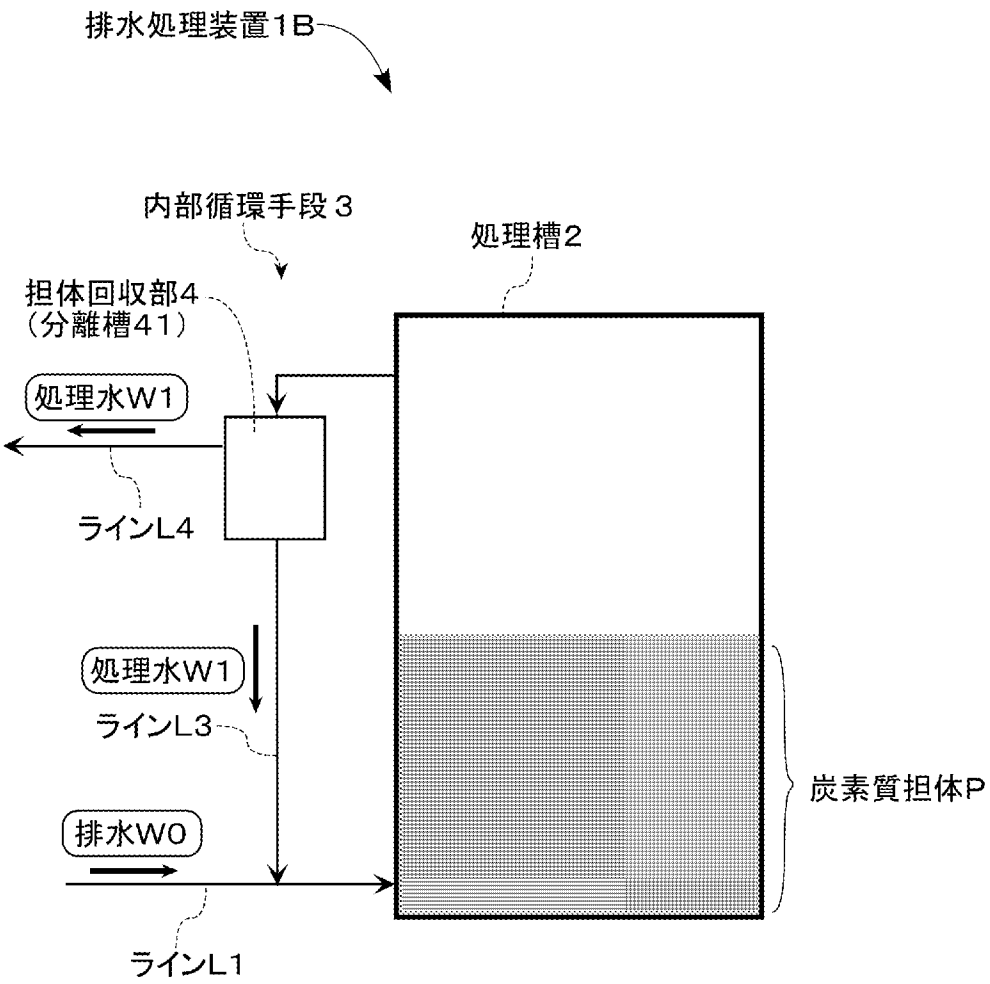
[図4]


（A）
排水処理装置1A
処理槽2
内部循環手段３
セトラー33
ラインL3
処理水W1
炭素質担体P
排水W0
ラインL1
（B）
排水処理装置1A
スクリーン32
処理槽2
内部循環手段３
セトラー33
ラインL3
処理水W1
炭素質担体P
排水W0
ラインL1

[図5]

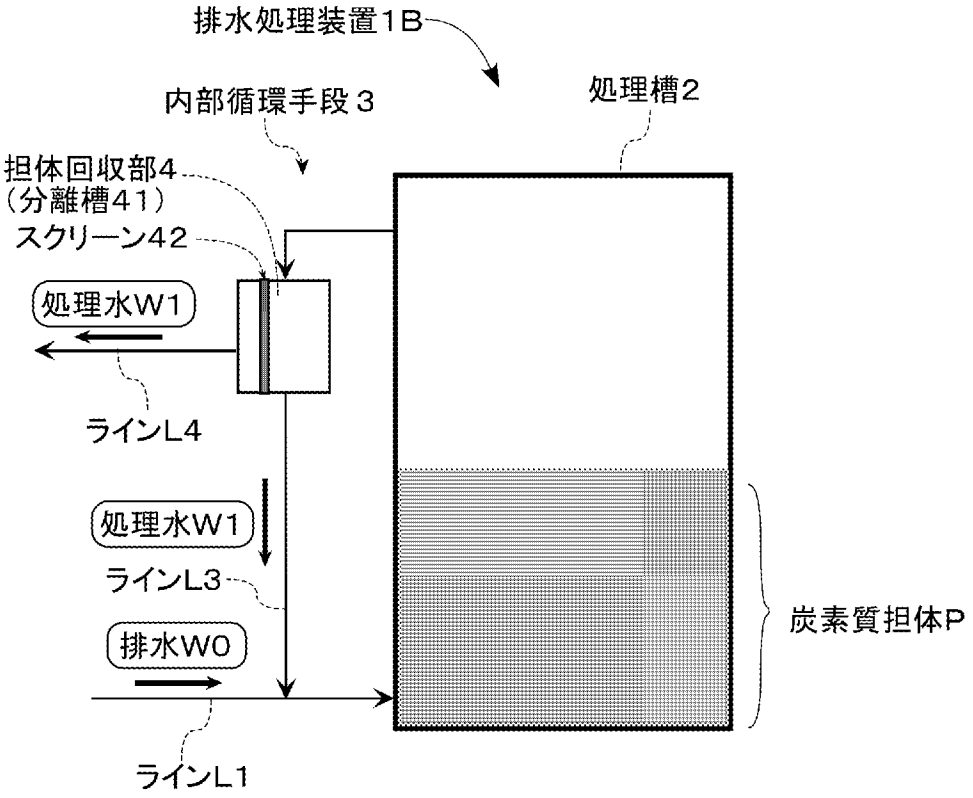

（A）
排水処理装置1A
処理槽2
内部循環手段３
ラインL3
整流部材34
処理水W1
炭素質担体P
排水W0
ラインL1
（B）
排水処理装置1A
スクリーン32
処理槽2
内部循環手段３
整流部材34
ラインL3
処理水W1
炭素質担体P
排水W0
ラインL1

[図6]

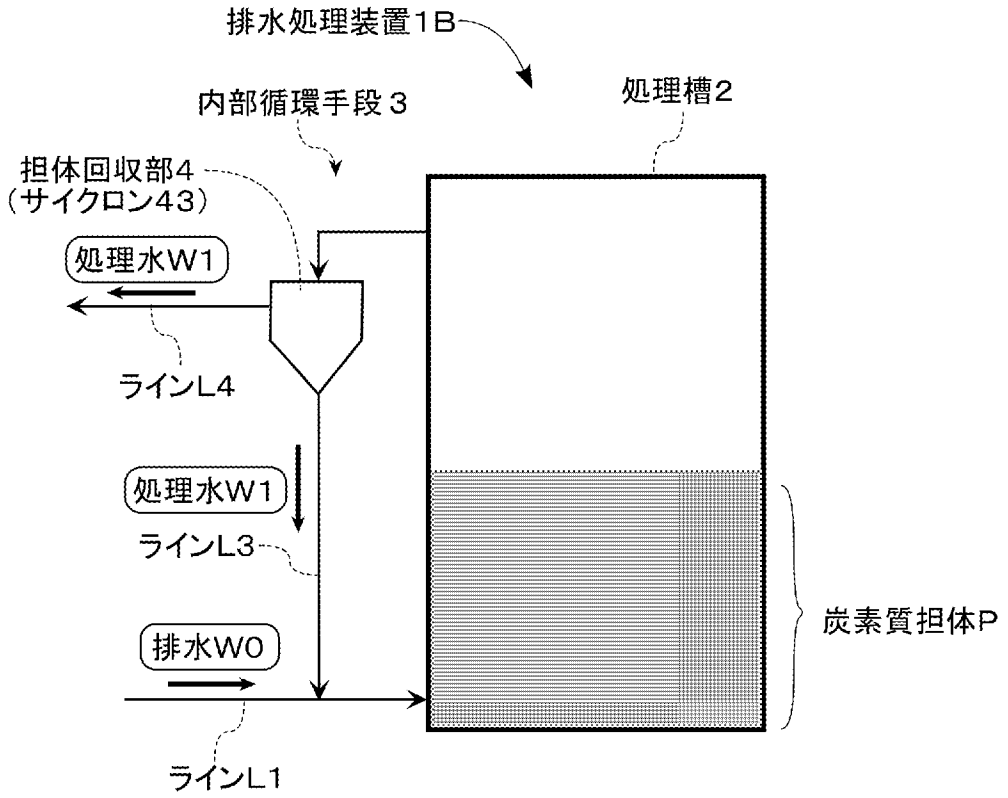

排水処理装置1B
内部循環手段３
処理槽2
担体回収部4
（分離槽41）
処理水W1
ラインL4
処理水W1
ラインL3
排水WO
ラインL1
炭素質担体P

[図7]

（A）


排水処理装置1B
処理槽2
内部循環手段３
担体回収部4
（分離槽41）
スクリーン42
処理水W1
ラインL4
処理水W1
ラインL3
排水WO
ラインL1
炭素質担体P

（B）


排水処理装置1B
処理槽2
内部循環手段３
担体回収部4
（サイクロン43）
処理水W1
ラインL4
処理水W1
ラインL3
排水WO
ラインL1
炭素質担体P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/045817

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 3/28(2023.01)i; ***C02F 3/10***(2023.01)i
FI: C02F3/28 B; C02F3/10 A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C02F3/28-C02F3/34; C02F3/02-C02F3/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-015582 A (CHIYODA CORPORATION) 20 January 1998 (1998-01-20) claims, paragraphs [0009]-[0011], [0013]-[0014], [0017]-[0018], fig. 1	1, 3-4
Y		2, 5
X	JP 2013-233506 A (SWING CORP.) 21 November 2013 (2013-11-21) claims, paragraphs [0042]-[0043], [0047]-[0049]	1, 3-4
Y		2, 5
Y	JP 62-227498 A (KURITA WATER IND. LTD.) 06 October 1987 (1987-10-06) page 2, upper left column, line 14 to upper right column, line 19	2, 5
Y	US 2018/0290901 A1 (WESDON TIENDA ENV. SCIENCES CO., LTD.) 11 October 2018 (2018-10-11) claims, paragraphs [0068]-[0069]	2, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
01 March 2024	**12 March 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/045817

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 10-015582 A	20 January 1998	(Family: none)	
JP 2013-233506 A	21 November 2013	(Family: none)	
JP 62-227498 A	06 October 1987	US 4762612 A page 5, left column, line 2 to right column, line 11	
US 2018/0290901 A1	11 October 2018	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/045817

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C02F 3/28(2023.01)i; C02F 3/10(2023.01)i
FI: C02F3/28 B; C02F3/10 A

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

C02F3/28-C02F3/34; C02F3/02-C02F3/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 10-015582 A (千代田化工建設株式会社) 20.01.1998 (1998-01-20) 特許請求の範囲，段落［０００９］－［００１１］，［００１３］－［００１４］，［００１７］－［００１８］，図１	1, 3－4
Y		2, 5
X	JP 2013-233506 A (水ｉｎｇ株式会社) 21.11.2013 (2013-11-21) 特許請求の範囲，段落［００４２］－［００４３］，［００４７］－［００４９］	1, 3－4
Y		2, 5
Y	JP 62-227498 A (栗田工業株式会社) 06.10.1987 (1987-10-06) ２頁左上欄１４行－右上欄１９行	2, 5
Y	US 2018/0290901 A1 (WESDON TIENDA ENV SCIENCES CO LTD) 11.10.2018 (2018-10-11) 特許請求の範囲，段落［００６８］－［００６９］	2, 5

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
01.03.2024	12.03.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

山崎　直也 4D 2361

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/045817

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 10-015582 A	20.01.1998	（ファミリーなし）	
JP 2013-233506 A	21.11.2013	（ファミリーなし）	
JP 62-227498 A	06.10.1987	US 4762612 A 5頁左欄２行－右欄１１行	
US 2018/0290901 A1	11.10.2018	（ファミリーなし）	