

(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
2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)



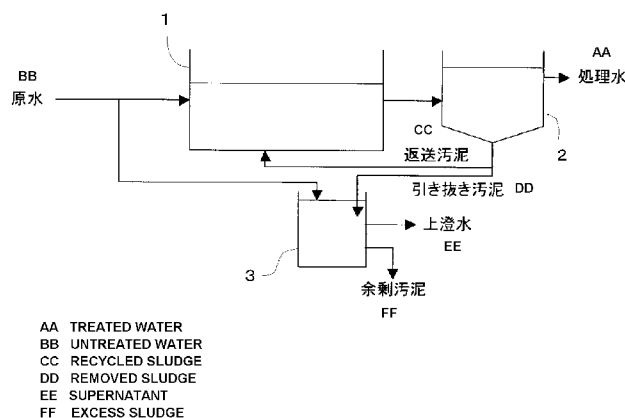
(10) 国際公開番号
WO 2012/073752 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 3/12 (2006.01) C02F 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/076863
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 22 日(22.11.2011)
- (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 2010-267006 2010 年 11 月 30 日(30.11.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 栗田工業株式会社 (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) [JP/JP]; 〒1608383 東京都新宿区西新宿三丁目 4 番 7 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤島 繁樹 (FUJISHIMA, Shigeki) [JP/JP]; 〒1608383 東京都新宿区西新宿三丁目 4 番 7 号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重野剛 (SHIGENO, Tsuyoshi); 〒1600022 東京都新宿区新宿二丁目 5 番 10 号日伸ビル 9 階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR BIOLOGICALLY TREATING ORGANIC WASTEWATER

(54) 発明の名称: 有機性排水の生物処理方法及び装置

[図1]



(57) Abstract: A sludge reduction tank in which excess sludge from a biological treatment tank is captured and fed upon by microorganisms, wherein the proliferation of microorganisms effective at reducing sludge is promoted and sludge reduction effects are increased. This method for biologically treating organic wastewater comprises the steps of feeding organic wastewater to a biological treatment tank (1) to perform activated sludge treatment, separating the solids and liquids in the biologically treated water, recycling part of the separated sludge to the biological treatment tank (1), removing part of the sludge and/or separated sludge in the biological treatment tank (1), conducting the removed sludge to a sludge reduction tank (3), and subjecting the sludge to biological oxidation treatment under aerobic conditions to reduce the sludge; wherein part of the organic wastewater is conducted to the sludge reduction tank (3).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/073752 A1



生物処理槽からの余剰汚泥を受け入れて微小動物に捕食させる汚泥減量槽において、汚泥の減量化に有効な微小動物の増殖を促進して汚泥減量化効果を高める。有機性排水を生物処理槽 1 に導入して活性汚泥処理し、生物処理水を固液分離して、固液分離汚泥の一部を生物処理槽 1 に返送し、生物処理槽 1 内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部を引き抜き、引き抜いた汚泥を汚泥減量槽 3 に導入して好気条件で生物酸化処理することにより汚泥の減量を行う有機性排水の生物処理方法において、有機性排水の一部を汚泥減量槽 3 に導入する。

明 細 書

発明の名称：有機性排水の生物処理方法及び装置

技術分野

[0001] 本発明は、生活排水、下水、食品工場やパルプ工場をはじめとした広い濃度範囲の有機性排水の処理に利用することができる有機性排水の生物処理方法及び装置に関するものであり、特に、処理水質、処理効率を高く維持した上で、余剰汚泥発生量の低減が可能な有機性排水の生物処理方法及び装置に関する。

背景技術

[0002] 有機性排水を生物処理する場合に用いられる活性汚泥法は、処理水質が良好で、メンテナンスが容易であるなどの利点から、下水処理や産業廃水処理等に広く用いられている。しかしながら、活性汚泥法におけるBOD容積負荷は $0.5 \sim 0.8 \text{ kg} / \text{m}^3 / \text{d}$ 程度であるため、広い敷地面積が必要となる。分解したBODの20%が菌体、即ち汚泥へと変換されるため、大量の余剰汚泥処理も問題となる。

[0003] 有機性排水の高負荷処理に関しては、担体を添加した流動床法が知られている。この方法を用いた場合、 $3 \text{ kg} / \text{m}^3 / \text{d}$ 以上のBOD容積負荷で運転することが可能となる。しかしながら、この方法では発生汚泥量は分解したBODの30%程度で、通常の活性汚泥法より高くなることが欠点となっている。

[0004] 特開昭55-20649号公報には、有機性排水をまず、第一処理槽で細菌により処理し、排水に含まれる有機物を酸化分解して非凝集性の細菌の菌体に変換した後、第二処理槽で固着性原生動物に捕食除去させることで余剰汚泥の減量化が可能になることが記載されている。さらに、この方法では高負荷運転が可能となり、活性汚泥法の処理効率も向上するとされている。

[0005] このように細菌の高位に位置する原生動物や後生動物の捕食を利用した廃水処理方法は、多数提案されている。

- [0006] 例えば、特開 2000-210692 号公報では、特開昭 55-20649 号公報の処理方法で問題となる、原水の水質変動による処理性能悪化の対策が提案されている。具体的な方法としては、「被処理水の BOD 変動を平均濃度の中央値から 50% 以内に調整する」、「第一処理槽内及び第一処理水の水質を経時的に測定する」、「第一処理水の水質悪化時には種汚泥又は微生物製剤を第一処理槽に添加する」等の方法が提案されている。
- [0007] 特公昭 60-23832 号公報では、細菌、酵母、放線菌、藻類、カビ類や廃水処理の初沈汚泥や余剰汚泥を、原生動物や後生動物に捕食させる際に、超音波処理または機械攪拌により、これらの餌のフロックサイズを動物の口より小さくさせる方法を提案している。
- [0008] 流動床と活性汚泥法の多段処理に関する方法としては、特許第 3410699 号公報に記載のものがある。この方法では、後段の活性汚泥法を BOD 汚泥負荷 $0.1 \text{ kg-BOD/kg-MLSS/d}$ の低負荷で運転することで、汚泥を自己酸化させ、汚泥引き抜き量を大幅に低減できるとしている。
- [0009] このような微小動物の捕食作用を利用した多段活性汚泥法は、実際に有機性廃水処理に用いられており、対象とする排水によっては処理効率の向上、発生活泥量の減量化が可能となっている。しかしながら、汚泥減量効果は処理条件や排水の水質によっては異なるものの、標準活性汚泥法で発生する汚泥量を半減させる程度であり、また、安定した汚泥減量を長期にわたり維持できない。
- [0010] 汚泥減量効果を高めるために、生物処理槽から引き抜いた余剰汚泥を別の生物処理槽（汚泥減量槽）に導入して、この槽内で微小動物に捕食させることにより、汚泥を減量する方法が試みられている。
- [0011] 特開 2006-51414 号公報では、有機性排水を第 1 生物処理槽に導入して細菌により生物処理し、該第 1 生物処理槽からの細菌を含む処理液を第 2 生物処理槽に導入して活性汚泥処理し、該第 1 生物処理槽内汚泥及び／又は該第 2 生物処理槽内汚泥を固液分離して得られる汚泥を汚泥減量槽である第 3 生物処理槽に導入して好気条件で酸化処理し、該第 3 生物処理槽の処

理物の一部又は全部を該第2生物処理槽に返送する生物処理方法が提案されている。

- [0012] この方法では、排水処理のための生物処理系統と汚泥減量のための生物処理系統とが分かれているため、それぞれの処理に悪影響を与えないという利点があるが、汚泥減量槽で、微小動物数を安定して維持できないことが課題とされている。これは、汚泥減量槽に導入される余剰汚泥が、自己消化の進んだ細菌で構成されており、これを捕食しても微小動物が増殖するのは困難なためである。

先行技術文献

特許文献

- [0013] 特許文献1：特開昭55-20649号公報
特許文献2：特開2000-210692号公報
特許文献3：特公昭60-23832号公報
特許文献4：特許第3410699号公報
特許文献5：特開2006-51414号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0014] 本発明は上記従来の問題点を解決し、生物処理槽からの余剰汚泥を受け入れて微小動物に捕食させる汚泥減量槽において、汚泥の減量化に有効な微小動物の増殖を促進して汚泥減量化効果を高める有機性排水の生物処理方法及び装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0015] 本発明者は、上記課題を解決するべく鋭意検討を行った結果、生物処理槽からの余剰汚泥を受け入れて微小動物に捕食させる汚泥減量槽に、原水である有機性排水を分注することにより、汚泥減量槽において微小動物を安定に維持して汚泥の大幅な減量化を図ることができることを見出した。
- [0016] 本発明は、このような知見に基いて達成されたものであり、以下を要旨と

する。

[0017] [1] 有機性排水を生物処理槽に導入して活性污泥処理し、生物処理水を固液分離して固液分離污泥の一部を該生物処理槽に返送する有機性排水の生物処理方法であって、該生物処理槽内污泥及び／又は固液分離污泥の一部を引き抜き、引き抜いた污泥を污泥減量槽に導入して好気条件で生物酸化処理することにより污泥の減量を行う有機性排水の生物処理方法において、前記有機性排水の一部を該污泥減量槽に導入することを特徴とする有機性排水の生物処理方法。

[0018] [2] [1] において、前記生物処理槽のSRTが15～30日となるように、前記生物処理槽内污泥及び／又は固液分離污泥の一部を引き抜き、前記污泥減量槽のSRTが5日以上となる条件で処理を行うことを特徴とする有機性排水の生物処理方法。

[0019] [3] 二段以上の多段に設けられた生物処理槽に有機性排水を順次通水し、多段に設けられた生物処理槽のうちの第一生物処理槽に有機性排水を一過式で通水して細菌により生物処理し、第一生物処理槽からの細菌を含む第一生物処理水を第二生物処理槽で活性污泥処理し、最終段の生物処理槽の生物処理水を固液分離して固液分離污泥の一部を該第二生物処理槽以降の生物処理槽に返送する有機性排水の生物処理方法であって、該第二生物処理槽以降の生物処理槽内污泥及び／又は固液分離污泥の一部を污泥減量槽に導入して好気条件で生物酸化処理することにより污泥の減量を行う有機性排水の生物処理方法において、前記有機性排水及び／又は第一生物処理水の一部を該污泥減量槽に導入することを特徴とする有機性排水の生物処理方法。

[0020] [4] [3] において、前記第二生物処理槽以降の生物処理槽のSRTが15～30日となるように、前記第二生物処理槽以降の生物処理槽内污泥及び／又は固液分離污泥の一部を引き抜き、前記污泥減量槽のSRTが5日以上となる条件で処理を行うことを特徴とする有機性排水の生物処理方法。

[0021] [5] [1] ないし[4] のいずれかにおいて、前記污泥減量槽の有機物污泥負荷が $0.15 \text{ g-COD}_c / \text{g-VSS} / \text{d}$ 以下となるように、該汚

泥減量槽に前記有機性排水及び／又は第一生物処理水を導入することを特徴とする有機性排水の生物処理方法。

[0022] [6] [1] ないし [5] のいずれかにおいて、前記汚泥減量槽への生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の導入を間欠的に行い、汚泥の導入停止期間中に、該汚泥減量槽内の液を静置して沈降分離を行う有機性排水の生物処理方法であって、該沈降分離により得られる上澄水の一部を前記生物処理槽に返送するか或いは処理水として系外へ排出し、該沈降分離により得られる沈降汚泥の一部を前記生物処理槽に返送するか或いは系外へ排出することを特徴とする有機性排水の生物処理方法。

[0023] [7] 有機性排水を受け入れて活性汚泥処理する生物処理槽と、該生物処理槽からの生物処理水を固液分離する固液分離手段と、該固液分離手段で分離された固液分離汚泥の一部を該生物処理槽に返送する汚泥返送手段と、該生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部を引き抜く汚泥引き抜き手段と、引き抜いた汚泥を受け入れて好気条件で生物酸化処理することにより汚泥の減量を行う汚泥減量槽とを備える有機性排水の生物処理装置において、前記有機性排水の一部を該汚泥減量槽に導入する手段を有することを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

[0024] [8] [7] において、前記生物処理槽の S R T が 15 ～ 30 日となるように、前記汚泥引き抜き手段により前記生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部が引き抜かれ、前記汚泥減量槽の S R T が 5 日以上となる条件で処理が行われることを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

[0025] [9] 有機性排水が順次通水される、二段以上の多段に設けられた生物処理槽であって、多段に設けられた生物処理槽のうちの第一生物処理槽は、有機性排水が一過式で通水されて細菌により生物処理される槽であり、第二生物処理槽は、第一生物処理槽からの細菌を含む第一生物処理水が活性汚泥処理される槽である生物処理槽と、最終段の生物処理槽の生物処理水を固液分離する固液分離手段と、該固液分離手段で分離された固液分離汚泥の一部を該第二生物処理槽以降の生物処理槽に返送する汚泥返送手段と、該第二生物

処理槽以降の生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部を引き抜く汚泥引き抜き手段と、引き抜いた汚泥を受け入れて好気条件で生物酸化処理することにより汚泥の減量を行う汚泥減量槽とを有する有機性排水の生物処理装置において、前記有機性排水及び／又は第一生物処理水の一部を該汚泥減量槽に導入する手段を有することを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

[0026] [10] [9]において、前記第二生物処理槽以降の生物処理槽のSRTが15～30日となるように、前記汚泥引き抜き手段により前記第二生物処理槽以降の生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部が引き抜かれ、前記汚泥減量槽のSRTが5日以上となる条件で処理が行われることを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

[0027] [11] [7]ないし[10]のいずれかにおいて、前記汚泥減量槽の有機物汚泥負荷が $0.15 \text{ g-COD}_c / \text{g-VSS} / \text{d}$ 以下となるように、該汚泥減量槽に前記有機性排水及び／又は第一生物処理水が導入されることを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

[0028] [12] [7]ないし[11]のいずれかにおいて、前記汚泥減量槽への生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の導入が間欠的に行われ、汚泥の導入停止期間中に、該汚泥減量槽内の液を静置して沈降分離が行われる有機性排水の生物処理装置であって、該沈降分離により得られる上澄水の一部を前記生物処理槽に返送する手段及び／又は該上澄水の一部を処理水として系外へ排出する手段と、該沈降分離により得られる沈降汚泥の一部を前記生物処理槽に返送する手段及び／又は該沈降汚泥の一部を系外へ排出する手段とを有することを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

発明の効果

[0029] 本発明によれば、生物処理槽からの余剰汚泥を受け入れて微小動物に捕食させる汚泥減量槽に、原水の有機性排水を分注することにより、微小動物の増殖に有効な餌となる基質を供給することができ、汚泥減量槽において微小動物を増殖させて、その数を安定に維持して汚泥の大幅な減量化を図ることができ、以下のような優れた効果のもとに、有機性排水の効率的な生物処理

が可能となる。

- 1) 排水処理時に発生する汚泥の大幅な減量化
- 2) 高負荷運転による処理効率の向上
- 3) 安定した処理水質の維持

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の有機性排水の生物処理方法及び装置の実施の形態を示す系統図である。

[図2]本発明の有機性排水の生物処理方法及び装置の他の実施の形態を示す系統図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下に図面を参照して本発明の有機性排水の生物処理方法及び装置の実施の形態を詳細に説明する。

[0032] 図1、2は本発明の有機性排水の生物処理方法及び装置の実施の形態を示す系統図である。

図1、2において、1は生物処理槽、1Aは第一生物処理槽、1Bは第二生物処理槽、2は沈殿槽、3は汚泥減量槽であり、同一機能を奏する部材には同一符号を付してある。

[0033] [第1態様]

図1は本発明の第1態様を示し、有機性排水（原水）の一部は汚泥減量槽3に導入され、残部は生物処理槽1に導入されて活性汚泥処理され、この生物処理槽1の生物処理水は沈殿槽2に導入されて固液分離され、分離水は処理水として系外へ排出される。分離汚泥の一部は返送汚泥として生物処理槽1に返送され、残部は引き抜き汚泥として汚泥減量槽3に導入され、汚泥減量槽3内において、好気条件で生物酸化処理され汚泥の減量が行われる。

[0034] 生物処理槽1のpHは5.5～8、特に6.5～7.5とすることが好ましく、溶存酸素（DO）濃度は0.5mg/L以上とすることが好ましい。

[0035] 生物処理槽1は、従来の標準活性汚泥処理法またはその各種変法の活性汚泥処理槽を採用できるが、高負荷処理を行うために、生物処理槽1は、担体

を充填した流動床式とすることが望ましい。

[0036] 生物処理槽 1 に添加する担体の形状は、球状、ペレット状、中空筒状、糸状等任意であり、大きさも 0.1 ~ 10 mm 程度の径で良い。担体の材料は天然素材、無機素材、高分子素材等任意であり、ゲル状物質を用いても良い。

生物処理槽 1 に添加する担体の充填率は流動性の点で 50 % 以下が好ましい。

[0037] 図 1 の態様において、沈殿槽 2 の分離汚泥を生物処理槽 1 に返送する活性汚泥法の代りに、生物処理槽 1 内に膜モジュールを浸漬する膜分離活性汚泥法を採用してもよく、この場合においても、生物処理槽 1 の生物処理水を固液分離して、分離汚泥が生物処理槽 1 に返送されたことになる。

[0038] 図 1 の態様において、汚泥減量槽 3 には、沈殿槽 2 の固液分離汚泥の代りに、生物処理槽 1 から直接引き抜いた汚泥を導入してもよく、沈殿槽 2 の固液分離汚泥と、生物処理槽 1 から引き抜いた汚泥の両方を導入してもよい。

[0039] [第 2 態様]

図 2 は、本発明の第 2 態様を示し、有機性排水（原水）の一部は汚泥減量槽 3 に導入され、残部は、第一生物処理槽 1 A に導入されて、分散性細菌により、有機成分の 70 % 以上、望ましくは 80 % 以上、さらに望ましくは 90 % 以上が酸化分解される。この第一生物処理槽 1 A の pH は 6 以上、望ましくは 8 以下とする。ただし、原水中に油分を多く含む場合には pH は 8 以上としても良い。

[0040] 第一生物処理槽 1 A の COD_{Cr} 容積負荷は $1 \text{ kg} - COD_{Cr} / m^3 / d$ 以上、例えば $1 \sim 20 \text{ kg} - COD_{Cr} / m^3 / d$ 、HRT は 24 h 以下、例えば 0.5 ~ 24 h とすることで、非凝集性の分散性細菌が優占化した処理水を得ることができ、また、HRT を短くすることで有機物濃度の低い排水を高負荷で処理することができ、好ましい。

[0041] この第一生物処理槽 1 A の DO 濃度は $0.5 \text{ mg} / L$ 以下、特に $0.05 \sim 0.5 \text{ mg} / L$ に制御することが好ましく、これにより、 $1 \sim 5 \mu m$ 程度

の大きさの分散菌が優占化し、これらは第二生物処理槽 1 B で速やかに捕食される。

[0042] この第一生物処理槽 1 A には、後段生物処理槽からの汚泥の一部を返送したり、第一生物処理槽を二槽以上の多段構成としても良い。

[0043] 第一生物処理槽 1 A の H R T が最適値に比べて過度に長くなると、糸状性細菌の優占化やフロックの形成につながり、後段の第二生物処理槽 1 B で捕食されにくい細菌が生成してしまう。そこで、第一生物処理槽 1 A の H R T を一定に制御することが好ましい。この最適 H R T は原水の水質により異なるため、机上試験などから、有機成分の 70～90% を除去できる H R T を求めるのが好ましい。H R T を最適値に維持する方法としては、原水量減少時に、処理水の一部を返送して、第一生物処理槽 1 A に流入する水量を一定にし、第一生物処理槽 1 A の H R T を安定させる方法や、原水量の変動に合わせて第一生物処理槽 1 A の水位を変動させる方法がある。第一生物処理槽 1 A の H R T を安定させる幅は、机上試験で求めた最適 H R T の 0.75～1.5 倍の範囲内に納めることが望ましい。

[0044] 第二生物処理槽 1 B に導入する第一生物処理水中に有機物が多量に残存した場合、その酸化分解は第二生物処理槽 1 B で行われることになる。しかし、微小動物が多量に存在する第二生物処理槽 1 B で細菌による有機物の酸化分解が起これば、微小動物の捕食から逃れるための対策として、細菌は捕食されにくい形態で増殖することが知られており、このように増殖した細菌群は微小動物により捕食されず、これらの分解は自己消化のみに頼ることとなり、汚泥発生量低減の効果が下がってしまう。

[0045] そこで、第一生物処理槽 1 A では原水中の有機成分の大部分、すなわち原水 B O D の 70% 以上、望ましくは 80% 以上、さらに望ましくは 90% 以上を分解し、菌体へと安定して変換しておくのが好ましい。そのため、第一生物処理槽 1 A は、担体を充填した流動床式とすることが望ましい。第一生物処理槽 1 A に添加する担体の充填率が過度に高い場合、分散菌は生成せず、細菌は担体に付着するか、糸状性細菌が増殖するので、第一生物処理槽 1

Aに添加する担体の充填率は20%以下、望ましくは10%以下、例えば3～10%とすることが好ましく、これにより、濃度変動に影響されず、捕食しやすい分散菌の生成が可能となる。

[0046] 第一生物処理槽1Aに添加する担体の形状は、球状、ペレット状、中空筒状、糸状等任意であり、大きさも0.1～10mm程度の径で良い。担体の材料は天然素材、無機素材、高分子素材等任意であり、ゲル状物質を用いても良い。

[0047] 第一生物処理槽1Aで溶解性有機物を完全に分解した場合、第二生物処理槽1Bではフロックが形成されず、また、微小動物増殖のための栄養も不足し、圧密性の低い汚泥のみが優占化した生物処理槽となる。従って、第一生物処理槽1Aでの有機成分の分解率は100%ではなく、95%以下となるようにすることが好ましい。

[0048] 第一生物処理槽1Aの処理水（第一生物処理水）は、第二生物処理槽1Bに通水して、ここで、残存している有機成分の酸化分解、分散性細菌の自己分解及び微小動物の捕食による余剰汚泥の減量化を行う。この第二生物処理槽1BのDO濃度は、微小動物保持の点で1mg/L以上とすることが好ましく、またpHは6～8、特に6.5～7.5の範囲が好ましい。

[0049] 第二生物処理槽1Bでは、細菌に比べ増殖速度の遅い微小動物の働きと細菌の自己分解を利用するため、微小動物と細菌が系内に留まるような運転条件及び処理装置を用いるのが好ましい。そこで第二生物処理槽1Bに、沈殿槽2の分離汚泥の一部を返送する活性汚泥法を行うのが好ましい。沈殿槽2の代りに、第二生物処理槽1B内に膜モジュールを浸漬して第二生物処理槽1B内の生物処理水を固液分離する膜分離式活性汚泥法を採用してもよい。この場合であっても、第二生物処理槽1Bの生物処理水が固液分離され、固液分離汚泥の一部が第二生物処理槽1Bに返送されたことになる。

[0050] 第二生物処理槽1Bにおいては、曝気槽内に担体を添加又は設置し、流動床や固定床を形成することにより、微小動物の槽内保持量を高めることができる。第二生物処理槽1Bに流動床を形成させる場合は、添加する担体の形

状は、球状、ペレット状、中空筒状、糸状等任意であり、大きさも 0.1 ～ 10 mm 程度の径で良い。第二生物処理槽 1 B に固定床を形成させる場合は、設置する担体は、ひも状、糸状、短冊状、板状等、任意のものが使用できる。流動床及び固定床のいずれの場合も、担体の材料は天然素材、無機素材、高分子素材等任意であり、ゲル状物質を用いても良い。

[0051] 第二生物処理槽 1 B では、微小動物を維持するための多量の足場が必要となることから、添加する担体の充填率は 10 % 以上、望ましくは 20 % 以上、例えば 20 ～ 40 % とすることが望ましい。

[0052] この第二生物処理槽 1 B では、微小動物槽汚泥（第二生物処理槽汚泥）を定期的に入れ替える、即ち、微小動物や糞を間引くため、SRT を 15 ～ 30 日の範囲内で一定に制御することが望ましい。第二生物処理槽 1 B の SRT が短か過ぎると汚泥減量に有効な濾過捕食型微小動物を十分に増殖させることができず、長過ぎると凝集体捕食型微小動物が発生し、処理水に SS が増加する。第二生物処理槽 1 B の SRT が上記範囲内であることにより、第二生物処理槽 1 B 内の微小動物は濾過捕食型微小動物が優勢となり、処理水質を高く維持した上で汚泥の減量化が可能となる。

[0053] この第二生物処理槽 1 B からの処理水（第二生物処理水）は、次いで、沈殿槽 2 で固液分離され、分離汚泥の一部が返送汚泥として第二生物処理槽 1 B に返送され、分離水は処理水として系外へ排出される。

[0054] 図 2 の態様では、この沈殿槽 2 で固液分離された汚泥の一部を引き抜いて、引き抜き汚泥を汚泥減量槽 3 に導入して好気条件で酸化処理することにより汚泥の更なる減量を行う。

[0055] 図 2 の態様において、汚泥減量槽 3 には、有機性排水の代りに第一生物処理水の一部を導入してもよく、有機性排水の一部と第一生物処理水の一部とを導入してもよい。

[0056] 汚泥減量槽 3 には、沈殿槽 2 の固液分離汚泥の代りに、第二生物処理槽 1 B から直接引き抜いた汚泥を導入してもよく、第二生物処理槽 1 B から引き抜いた汚泥と沈殿槽 2 の固液分離汚泥との両方を導入してもよい。

[0057] [汚泥減量槽の処理条件、処理方式]

図1, 2の態様において、汚泥減量槽3では、沈殿槽2の固液分離汚泥の一部が導入され（前述の如く、生物処理槽から引き抜いた汚泥であってもよい。）、導入された汚泥を好気条件で酸化処理することにより、汚泥の更なる減量が行われる。

[0058] 図1, 2の態様では、汚泥減量槽3に原水である有機性排水の一部を添加することにより（前述の如く、図2の態様にあつては第一生物処理水であってもよい。）、槽内の微小動物に栄養を与え、また、微小動物が捕食し易い細菌を汚泥減量槽3内で増殖させることで、汚泥減量槽3内に汚泥の減量に有効な微小動物を増殖させて安定した汚泥の減量を行うことができる。

[0059] 即ち、図1の生物処理槽1又は図2の第二生物処理槽1Bの汚泥或いはその固液分離汚泥は、フロック化したものが多く、このような汚泥が汚泥減量槽3に導入されると微小動物の増殖が遅くなる。

本発明においては、有機性排水の一部（及び／又は第一生物処理水の一部）を汚泥減量槽3に直接添加することで、この問題を解決する。

[0060] 汚泥減量槽3への有機性排水及び／又は第一生物処理水の添加は、汚泥減量槽3の有機物汚泥負荷が $0.15 \text{ g-COD}_c / \text{g-VSS} / \text{d}$ 以下、特に $0.05 \text{ g-COD}_c / \text{g-VSS} / \text{d}$ 以下となるように添加することが望ましい。汚泥減量槽3の有機物汚泥負荷が、高過ぎると汚泥が発生してしまう。

[0061] 汚泥減量槽3において、汚泥の減量に有効な微小動物を増殖させるために、汚泥減量槽3のpHは6以下、特に5.0～6とすることが好ましく、汚泥減量槽3のSRTは5日以上、特に5～30日、とりわけ5～20日とすることが好ましい。

[0062] 汚泥減量槽3においても、前述の生物処理槽1や第二生物処理槽1Bと同様に、SRTが短か過ぎると汚泥減量に有効な濾過捕食型微小動物を十分に増殖させることができず、長過ぎると凝集体捕食型微小動物が発生し、処理水SSが増加する。汚泥減量槽3のSRTが上記範囲内であることにより、

汚泥減量槽 3 内の微小動物は濾過捕食型微小動物が優勢となり、処理水質を高く維持した上で汚泥の減量化が可能となる。

[0063] 汚泥減量槽 3 を大型化することなく、このような長い S R T を確保するために、汚泥減量槽 3 においては、生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の導入を間欠的に行い、汚泥の導入停止期間中に、汚泥減量槽 3 内の液を静置して沈降分離を行い、沈降分離により得られる上澄水の一部を生物処理槽に返送するか或いは処理水として系外へ排出し、沈降分離により得られる沈降汚泥の一部を生物処理槽に返送するか或いは系外へ排出する半連続方式（S B R）で運転を行うことが好ましい。

[0064] 汚泥減量槽 3 の上澄水は、既に生物処理されたものであり、十分に良好な処理水質であるため、処理水として放流することができる。汚泥減量槽 3 の上澄水の一部を生物処理槽に返送し、他の一部を処理水として系外へ排出してもよい。

汚泥減量槽 3 の上澄水を生物処理槽へ返送する場合、図 2 の態様においては、第一生物処理槽 1 A に返送しても第二生物処理槽 1 B に返送してもよいが、好ましくは第二生物処理槽 1 B に返送する。汚泥減量槽 3 の上澄水を生物処理槽に返送することは、処理水質をさらに向上させる点で好ましい。

[0065] 汚泥減量槽 3 の沈降汚泥は、十分に減量、濃縮されたものであるため、このまま余剰汚泥として系外へ排出して脱水処理に供することができる。この場合、系全体の余剰汚泥は、汚泥減量槽 3 のみから引き抜くことが好ましい。汚泥減量槽 3 の沈降汚泥は、その一部を生物処理槽に返送すると共に、一部を系外に排出してもよい。汚泥減量槽 3 の沈降汚泥を生物処理槽に返送する場合、図 2 の態様では、第二生物処理槽に返送することが濾過捕食型微小動物保持の点で好ましい。

[0066] このような汚泥減量槽 3 における半連続方式（S B R）での処理の周期については特に制限はなく、汚泥減量槽 3 に必要な S R T を確保できる程度でよいが、通常、1 ～ 2 日に 1 回の頻度で沈降分離を行うことが好ましい。

[0067] [他の態様]

図 1, 2 の態様は本発明の実施の形態の一例を示すものであり、本発明はその要旨を超えない限り、何ら図示の方法に限定されるものではない。

[0068] 例えば、生物処理水の固液分離手段としては、沈殿槽の他、膜分離装置や浮上分離槽等を用いても良い。前述の如く、生物処理槽と固液分離手段とを兼ねる膜浸漬型生物処理槽を用いて膜分離式活性汚泥処理を行ってもよい。

[0069] 図 2 に示す第 2 態様において、排水処理系の生物処理槽は 2 槽以上であればよく、3 槽以上を多段に設けてもよい。この場合、第二生物処理槽以降の生物処理槽、好ましくは最後段の生物処理槽から引き抜いた汚泥及び／又は固液分離汚泥が汚泥減量槽に導入される。汚泥減量槽の沈降汚泥が返送される場合、第二生物処理槽以降の生物処理槽に返送され、汚泥減量槽から上澄水が返送される場合、好ましくは第一生物処理槽に返送される。

[0070] 有機性排水（及び／又は第一生物処理水）を汚泥減量槽 3 に添加する際に、別の合成排水と共に添加してもよい。更に、後述の栄養剤と共に添加してもよい。

[0071] 有機性排水及び／又は第一生物処理水を受け入れる更に別の生物処理槽を分散槽として設け、そこで、微小動物に捕食されやすい細菌を生成させ、これを汚泥減量槽に添加することで、微小動物の増殖をより促進させ、汚泥減量効果をより一層向上させることもできる。この分散菌槽では非凝集性細菌が優占化した処理水を得ることができれば、運転方法は任意で良く、pH、温度、滞留時間等に制約はない。好気処理、嫌気処理いずれでも良い。連続培養でも回分培養でもよい。分散菌槽の細菌はそのまま添加しても良いし、濃縮して添加してもよい。

[0072] 汚泥減量槽の処理水を固液分離する手段を設け、汚泥返送を行う好気処理法を行ったり、汚泥減量槽を、担体を添加した流動床式または膜分離式好気処理法とすることで、汚泥減量槽での汚泥滞留時間を長くするようにしても良い。

[0073] 運転条件を微小動物の増殖に適したものに設定しても、原水中に微小動物の増殖に必須な成分が含まれていなければ、微小動物は増殖せず、汚泥減量

効果も向上しない。そこで、第二生物処理槽以降の生物処理槽や汚泥減量槽に栄養剤を添加して、微小動物を安定して維持させ、これにより汚泥減量の効果を安定させるようにしても良い。この場合、栄養剤としてはリン脂質、遊離脂肪酸、リゾリン脂質、ステロールやこれらを含むレシチン、その他、液糖、米糠、ビールの絞り粕、植物性油の絞り粕、大豆抽出物、甜菜粕、貝殻粉、卵殻、野菜エキス、魚肉エキス、各種アミノ酸、各種ビタミン等の後生動物の増殖促進に効果のある栄養剤を用いることができる。これらは1種を単独で用いても良く、2種以上を混合して用いても良い。

これらの栄養剤を添加する場合、その添加量は原水中の有機物量の0.5～10%程度とすることが好ましい。

[0074] 汚泥減量槽では、微小動物の割合が高いため、この汚泥減量槽から引き抜いた汚泥を受け入れる別の槽を設け、嫌気処理、物理処理、化学処理のいずれかまたはこれらを組み合わせて処理することで汚泥を可溶化し、さらなる減量化を図ることも可能である。

実施例

[0075] 以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

[0076] 実施例 1

図2に示す如く、容量が3.6Lの第一生物処理槽（汚泥返送なし、一過式）1Aと、容量が15Lの第二生物処理槽（沈殿槽2からの汚泥返送あり）1Bと、容量が5Lの沈殿槽2と、容量が3Lの汚泥減量槽3を連結させた実験装置を用いて、本発明に従って有機性排水（ COD_{Cr} 濃度：1000 $\text{mg}-\text{COD}_{\text{Cr}}/\text{L}$ ）を0.9L/hの流量で処理した。各生物処理槽の処理条件は次の通りとした。

[0077] <第1生物処理槽1A>

DO：0.5 mg/L

担体充填率：5%

COD_{Cr} 容積負荷：6 $\text{kg}-\text{COD}_{\text{Cr}}/\text{m}^3/\text{d}$

HRT：4 h

pH : 6.8

<第2生物処理槽1B>

DO : 4 mg/L

担体充填率 : 0% (なし)

HRT : 16.7 h

SRT : 23 d

pH : 6.8

<汚泥減量槽3>

DO : 4 mg/L

HRT : 96 h

SRT : 16 d

pH : 6.0

[0078] なお、第一生物処理槽1Aの担体としてはスポンジ担体を用いた。

また、装置全体での COD_{Cr} 容積負荷は $1.16 \text{ kg-COD}_{\text{Cr}}/\text{m}^3/\text{d}$ であり、装置全体でのHRTは20.7 hで運転を行った。

[0079] 汚泥減量槽3には、基質として原水である有機性排水を、 $100 \text{ mL}/\text{d}$ 添加した。汚泥減量槽3に有機性排水を添加することにより、汚泥減量槽3の有機物汚泥負荷は $0.008 \text{ g-COD}_{\text{Cr}}/\text{g-VSS}/\text{d}$ となった。

[0080] 第二生物処理槽1Bからは槽内汚泥($\text{MLSS}=4000 \text{ mg}/\text{L}$)を $0.65 \text{ L}/\text{d}$ ($2.6 \text{ g-SS}/\text{d}$ 、 $\text{SRT}=23 \text{ d}$)引き抜き、汚泥減量槽3に添加した。ただし、一日一回、汚泥減量槽3の曝気を止め、汚泥を沈降させ、沈降汚泥($\text{MLSS}=10000 \text{ mg}/\text{L}$)を $0.15 \text{ L}/\text{d}$ ($1.5 \text{ g-SS}/\text{d}$ 、 $\text{SRT}=16 \text{ d}$)引き抜き、系外へ排出した。また、上澄水を $600 \text{ mL}/\text{d}$ 引き抜いて、沈殿槽2の分離水と共に処理水として放流した。

[0081] その結果、一ヶ月以上の連続運転において、汚泥転換率は $0.07 \text{ kg-MLSS}/\text{kg-COD}_{\text{Cr}}$ であり、処理水のSSは $20 \text{ mg}/\text{L}$ 以下であった。

[0082] 実施例 2

図 1 に示す如く、容量が 15 L の生物処理槽 1 と、容量が 5 L の沈殿槽 2 と、容量が 3 L の汚泥減量槽 3 を連結させた実験装置を用いて、本発明に従って、有機性排水 (COD_{Cr} 濃度: $1000 \text{ mg} - \text{COD}_{\text{Cr}} / \text{L}$) を $0.725 \text{ L} / \text{h}$ の流量で処理した。

[0083] <生物処理槽 1>

$\text{DO} : 4 \text{ mg} / \text{L}$

担体充填率: 0% (なし)

COD_{Cr} 容積負荷: $1.16 \text{ kg} - \text{COD}_{\text{Cr}} / \text{m}^3 / \text{d}$

$\text{HRT} : 20.7 \text{ h}$

$\text{SRT} : 15 \text{ d}$

$\text{pH} : 6.8$

<汚泥減量槽 3>

$\text{DO} : 4 \text{ mg} / \text{L}$

$\text{HRT} : 60 \text{ h}$

$\text{SRT} : 10 \text{ d}$

$\text{pH} : 6.0$

[0084] 汚泥減量槽 3 には、基質として原水である有機性排水を、 $200 \text{ mL} / \text{d}$ で添加した。汚泥減量槽 3 に有機性排水を添加することにより、汚泥減量槽 3 の有機物汚泥負荷は $0.01 \text{ g} - \text{COD}_{\text{Cr}} / \text{g} - \text{VSS} / \text{d}$ となった。

[0085] 生物処理槽 1 からは槽内汚泥 ($\text{MLSS} = 4000 \text{ mg} / \text{L}$) を $1.00 \text{ L} / \text{d}$ ($4.0 \text{ g} - \text{SS} / \text{d}$ 、 $\text{SRT} = 15 \text{ d}$) 引き抜き、汚泥減量槽 3 に添加した。一日一回、汚泥減量槽 3 の曝気を止め、汚泥を沈降させ、沈降汚泥 ($\text{MLSS} = 10000 \text{ mg} / \text{L}$) を $0.20 \text{ L} / \text{d}$ ($2.0 \text{ g} - \text{SS} / \text{d}$ 、 $\text{SRT} = 10 \text{ d}$) 引き抜き、系外へ排出した。上澄水 $1000 \text{ mL} / \text{d}$ を引き抜き、沈殿槽 2 の分離水と共に処理水として放流した。

[0086] その結果、一ヶ月以上の連続運転において、汚泥転換率は $0.15 \text{ kg} - \text{MLSS} / \text{kg} - \text{COD}_{\text{Cr}}$ であり、処理水 SS は $20 \text{ mg} / \text{L}$ であった。

[0087] 比較例 1

実施例 1 において、有機性排水を汚泥減量槽 3 に分注せず、汚泥減量槽 3 の曝気停止時に沈降分離された上澄水の系外放流量を 500 mL/d としたこと以外は同様にして処理を行ったところ、処理水は良好であったものの、汚泥転換率は $0.11 \text{ kg-MLSS/kg-COD}_c$ であった。

[0088] 比較例 2

実施例 2 において、有機性排水を汚泥減量槽 3 に分注せず、汚泥減量槽 3 の曝気停止時に沈降分離された上澄水の系外放流量を 800 mL/d としたこと以外は同様にして処理を行ったところ、処理水は良好であったものの、汚泥転換率は $0.20 \text{ kg-MLSS/kg-COD}_c$ であった。

[0089] 比較例 3

実施例 2 において、汚泥減量槽を設けずに、生物処理槽の SRT を 12.5 d としたこと以外は同様にして一ヶ月以上連続運転したところ、処理水質は良好だったものの、生物処理槽内に微小動物はほとんど発生せず、汚泥転換率は $0.30 \text{ kg-MLSS/kg-COD}_c$ となった。

[0090] 比較例 4

実施例 2 において、汚泥減量槽を設けずに、生物処理槽の SRT を 40 d としたこと以外は同様にして一ヶ月以上連続運転したところ、汚泥転換率は $0.19 \text{ kg-MLSS/kg-COD}_c$ と比較例 3 よりはやや減少したものの、槽内汚泥中に凝集体捕食型微小動物であるハオリワムシが 20000 個/mL 発生し、処理水 SS が 50 mg/L と悪化した。

[0091] 比較例 5

実施例 1 において、汚泥減量槽を設けずに、第二生物処理槽の SRT を 12.5 d としたこと以外は同様にして一ヶ月以上連続運転したところ、処理水質は良好だったものの、第二生物処理槽内の濾過捕食型微小動物数であるヒルガタワムシ数は、 3000 個/mL に留まり、汚泥転換率は $0.21 \text{ kg-MLSS/kg-COD}_c$ となった。

[0092] 比較例 6

実施例1において、汚泥減量槽を設けずに、生物処理槽のSRTを40dとしたこと以外は同様にして一ヶ月以上連続運転したところ、汚泥転換率は $0.12 \text{ kg-MLSS/kg-COD}_{Cr}$ と比較例5よりは減少したものの、第二生物処理槽内汚泥中に凝集体捕食型微小動物であるハオリワムシが30000個/mL発生し、処理水SSが70mg/Lと悪化した。

[0093] 上記実施例1, 2及び比較例1～6の結果を表1にまとめる。

[0094] [表1]

	生物処理槽構成	排水処理系※ SRT(d)	汚泥減量槽 SRT(d)	汚泥転換率 (kg-MLSS/kg-COD _{Cr})	汚泥減量槽 への原水分注 の有無	処理水質
実施例1	二槽+汚泥減量槽	23	16	0.07	○	○
実施例2	単槽+汚泥減量槽	15	10	0.15	○	○
比較例1	二槽+汚泥減量槽	23	16	0.11	×	○
比較例2	単槽+汚泥減量槽	15	10	0.20	×	○
比較例3	単槽	12.5	—	0.30	—	○
比較例4	単槽	40	—	0.19	—	×
比較例5	二槽	12.5	—	0.21	—	○
比較例6	二槽	40	—	0.12	—	×

※図2における第二生物処理槽1B、図1における生物処理槽1

[0095] 以上の結果から、本発明によれば、処理水質、処理効率を高く維持した上で、余剰汚泥発生量の大幅な低減が可能であることが分かる。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明の有機性排水の生物処理方法は、生活排水、下水、食品工場やパルプ工場をはじめとした広い濃度範囲の有機性排水の処理に利用することができる。

[0097] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、本発明の意図と範囲を離れることなく様々な変更が可能であることは当業者に明らかである。

なお、本出願は、2010年11月30日付で出願された日本特許出願（特願2010-267006）に基づいており、その全体が引用により援用される。

請求の範囲

- [請求項1] 有機性排水を生物処理槽に導入して活性汚泥処理し、生物処理水を固液分離して固液分離汚泥の一部を該生物処理槽に返送する有機性排水の生物処理方法であって、該生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部を引き抜き、引き抜いた汚泥を汚泥減量槽に導入して好気条件で生物酸化処理することにより汚泥の減量を行う有機性排水の生物処理方法において、
- 前記有機性排水の一部を該汚泥減量槽に導入することを特徴とする有機性排水の生物処理方法。
- [請求項2] 請求項1において、前記生物処理槽のSRTが15～30日となるように、前記生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部を引き抜き、前記汚泥減量槽のSRTが5日以上となる条件で処理を行うことを特徴とする有機性排水の生物処理方法。
- [請求項3] 二段以上の多段に設けられた生物処理槽に有機性排水を順次通水し、多段に設けられた生物処理槽のうちの第一生物処理槽に有機性排水を一過式で通水して細菌により生物処理し、第一生物処理槽からの細菌を含む第一生物処理水を第二生物処理槽で活性汚泥処理し、最終段の生物処理槽の生物処理水を固液分離して固液分離汚泥の一部を該第二生物処理槽以降の生物処理槽に返送する有機性排水の生物処理方法であって、
- 該第二生物処理槽以降の生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部を汚泥減量槽に導入して好気条件で生物酸化処理することにより汚泥の減量を行う有機性排水の生物処理方法において、
- 前記有機性排水及び／又は第一生物処理水の一部を該汚泥減量槽に導入することを特徴とする有機性排水の生物処理方法。
- [請求項4] 請求項3において、前記第二生物処理槽以降の生物処理槽のSRTが15～30日となるように、前記第二生物処理槽以降の生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部を引き抜き、前記汚泥減量槽の

S R T が 5 日以上となる条件で処理を行うことを特徴とする有機性排水の生物処理方法。

[請求項5] 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項において、前記汚泥減量槽の有機物汚泥負荷が $0.15 \text{ g-COD}_c / \text{g-VSS} / \text{d}$ 以下となるように、該汚泥減量槽に前記有機性排水及び／又は第一生物処理水を導入することを特徴とする有機性排水の生物処理方法。

[請求項6] 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項において、前記汚泥減量槽への生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の導入を間欠的に行い、汚泥の導入停止期間中に、該汚泥減量槽内の液を静置して沈降分離を行う有機性排水の生物処理方法であって、該沈降分離により得られる上澄水の一部を前記生物処理槽に返送するか或いは処理水として系外へ排出し、該沈降分離により得られる沈降汚泥の一部を前記生物処理槽に返送するか或いは系外へ排出することを特徴とする有機性排水の生物処理方法。

[請求項7] 有機性排水を受け入れて活性汚泥処理する生物処理槽と、該生物処理槽からの生物処理水を固液分離する固液分離手段と、該固液分離手段で分離された固液分離汚泥の一部を該生物処理槽に返送する汚泥返送手段と、該生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部を引き抜く汚泥引き抜き手段と、引き抜いた汚泥を受け入れて好気条件で生物酸化処理することにより汚泥の減量を行う汚泥減量槽とを備える有機性排水の生物処理装置において、

前記有機性排水の一部を該汚泥減量槽に導入する手段を有することを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

[請求項8] 請求項 7 において、前記生物処理槽の S R T が 15 ～ 30 日となるように、前記汚泥引き抜き手段により前記生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部が引き抜かれ、前記汚泥減量槽の S R T が 5 日以上となる条件で処理が行われることを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

[請求項9] 有機性排水が順次通水される、二段以上の多段に設けられた生物処理槽であって、多段に設けられた生物処理槽のうちの第一生物処理槽は、有機性排水が一過式で通水されて細菌により生物処理される槽であり、第二生物処理槽は、第一生物処理槽からの細菌を含む第一生物処理水が活性汚泥処理される槽である生物処理槽と、最終段の生物処理槽の生物処理水を固液分離する固液分離手段と、該固液分離手段で分離された固液分離汚泥の一部を該第二生物処理槽以降の生物処理槽に返送する汚泥返送手段と、該第二生物処理槽以降の生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部を引き抜く汚泥引き抜き手段と、引き抜いた汚泥を受け入れて好気条件で生物酸化処理することにより汚泥の減量を行う汚泥減量槽とを有する有機性排水の生物処理装置において、

前記有機性排水及び／又は第一生物処理水の一部を該汚泥減量槽に導入する手段を有することを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

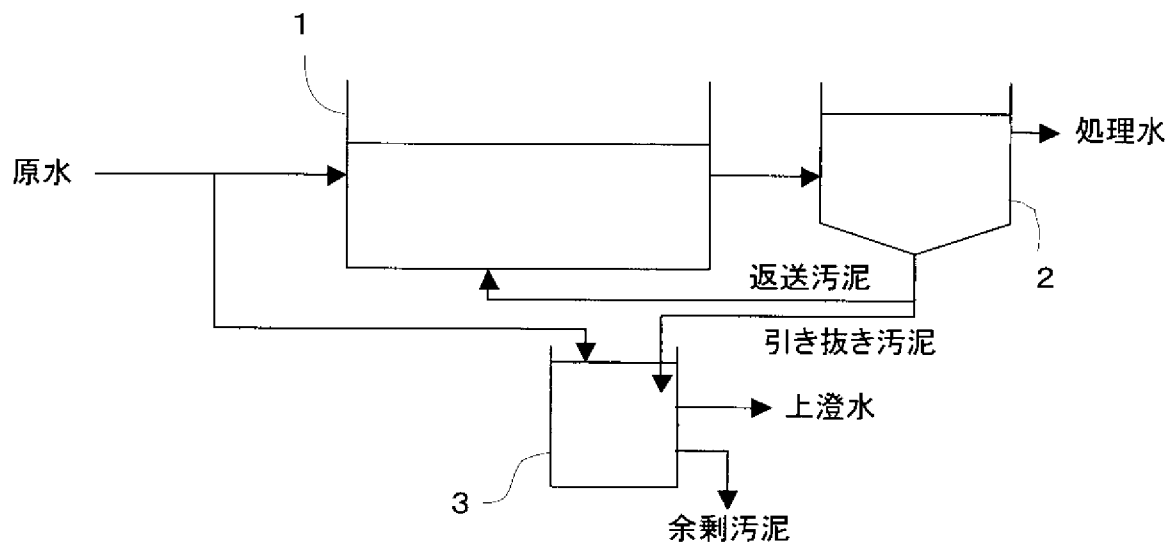
[請求項10] 請求項9において、前記第二生物処理槽以降の生物処理槽のSRTが15～30日となるように、前記汚泥引き抜き手段により前記第二生物処理槽以降の生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部が引き抜かれ、前記汚泥減量槽のSRTが5日以上となる条件で処理が行われることを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

[請求項11] 請求項7ないし10のいずれか1項において、前記汚泥減量槽の有機物汚泥負荷が $0.15 \text{ g-COD}_c / \text{g-VSS} / \text{d}$ 以下となるように、該汚泥減量槽に前記有機性排水及び／又は第一生物処理水が導入されることを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

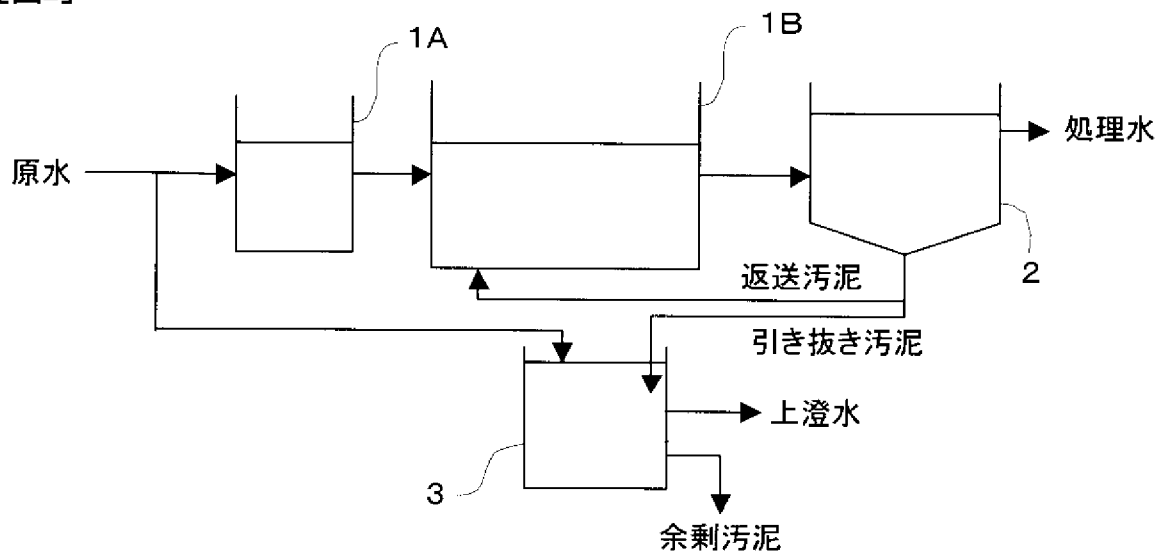
[請求項12] 請求項7ないし10のいずれか1項において、前記汚泥減量槽への生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の導入が間欠的に行われ、汚泥の導入停止期間中に、該汚泥減量槽内の液を静置して沈降分離が行われる有機性排水の生物処理装置であって、該沈降分離により得られる上澄水の一部を前記生物処理槽に返送する手段及び／又は該上澄

水の一部を処理水として系外へ排出する手段と、該沈降分離により得られる沈降汚泥の一部を前記生物処理槽に返送する手段及び／又は該沈殿汚泥の一部を系外へ排出する手段とを有することを特徴とする有機性排水の生物処理装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F3/12(2006.01) i, C02F11/02(2006.01) i

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)

C02F3/12, C02F11/02

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 Y	WO 2006/109715 A1 (Kurita Water Industries Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), claims; fig. 1 to 2; paragraphs [0041], [0045], [0046], [0048] & US 2009/0277832 A1 & EP 1878706 A1 & CN 101175700 A & KR 10-2007-0119090 A & AU 2006234427 B	1-4, 7-10 5, 6, 11, 12
X Y	JP 2006-247494 A (Kurita Water Industries Ltd.), 21 September 2006 (21.09.2006), claims; paragraphs [0036], [0041], [0050], [0057]; fig. 4 & US 2009/0095674 A1	1-4, 7-10 5, 6, 11, 12

☒ 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

"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
30 January, 2012 (30.01.12)Date of mailing of the international search report
07 February, 2012 (07.02.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076863

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007/088860 A1 (Kurita Water Industries Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraph [0030], [0060] & KR 10-2008-0097999 A & CN 101374772 A	5, 11
Y	JP 2008-188503 A (Sumitomo Heavy Industries Environment Co., Ltd.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraphs [0030], [0038] (Family: none)	6, 12
A	JP 2007-098230 A (Kurita Water Industries Ltd.), 19 April 2007 (19.04.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2007-196207 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2008-043841 A (Suzuki Kogyo Kabushiki Kaisha), 28 February 2008 (28.02.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076863

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Documents 1 and 2 disclose a biological treatment method for organic discharged water, which comprises introducing the organic discharged water into a biological treatment vessel to carry out an active sludge treatment, subjecting the resulting biologically treated water to solid/liquid separation, and returning a portion of sludge obtained after the solid/liquid separation to the biological treatment vessel, wherein a portion of the sludge in the biological treatment vessel and/or a portion of the sludge obtained after the solid/liquid separation is removed, the removed sludge is introduced into a sludge amount reduction vessel to biologically oxidize the sludge under
(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076863

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

aerobic conditions, thereby reducing the amount of the sludge, and wherein a portion of the organic discharged water is introduced into the sludge amount reduction vessel. Therefore, the invention described in claim 1 is not novel over the inventions disclosed in documents 1 and 2 and has no special technical feature.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C02F3/12(2006.01)i, C02F11/02(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. C02F3/12, C02F11/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 Y	WO 2006/109715 A1 (栗田工業株式会社) 2006. 10. 19, 特許請求の範囲, 第 1 - 2 図, 【0 0 4 1】, 【0 0 4 5】, 【0 0 4 6】, 【0 0 4 8】 & US 2009/0277832 A1 & EP 1878706 A1 & CN 101175700 A & KR 10-2007-0119090 A & AU 2006234427 B	1-4, 7-10 5, 6, 11, 12
X Y	JP 2006-247494 A (栗田工業株式会社) 2006. 09. 21, 特許請求の範囲, 【0 0 3 6】, 【0 0 4 1】, 【0 0 5 0】, 【0 0 5 7】, 第 4 図 & US 2009/0095674 A1	1-4, 7-10 5, 6, 11, 12

☒ 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
「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矛盾するものではなく、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

3 0 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伊藤 紀史

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1

4 D

3 5 4 5

C (続き) . 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
Y	WO 2007/088860 A1 (栗田工業株式会社) 2007. 08. 09, 【0 0 3 0】 , 【0 0 6 0】 & KR 10-2008-0097999 A & CN 101374772 A	5, 11
Y	JP 2008-188503 A (住友重機械エンバイロメント株式会社) 2008. 08. 21, 【0 0 3 0】, 【0 0 3 8】 (ファミリーなし)	6, 12
A	JP 2007-098230 A (栗田工業株式会社) 2007. 04. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2007-196207 A (住友重機械工業株式会社) 2007. 08. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2008-043841 A (鈴木工業株式会社) 2008. 02. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1, 2には、それぞれ、有機性排水を生物処理槽に導入して活性汚泥処理し、生物処理水を固液分離して固液分離汚泥の一部を生物処理槽に返送する有機性排水の生物処理方法であって、生物処理槽内汚泥及び／又は固液分離汚泥の一部を引き抜き、引き抜いた汚泥を汚泥減量槽に導入して好気条件で生物酸化処理することにより汚泥の減量を行う有機性排水の生物処理方法において、有機性排水の一部を汚泥減量槽に導入する有機性排水の生物処理方法が記載されている。したがって、請求項1に係る発明は、文献1, 2に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。