

(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
2018年11月15日(15.11.2018)



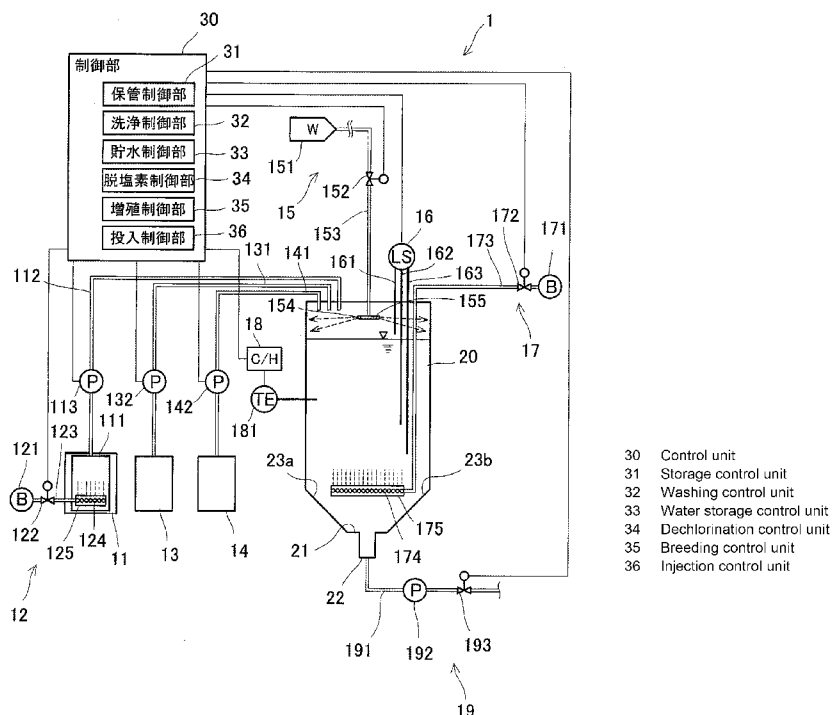
(10) 国際公開番号

WO 2018/207825 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 3/00 (2006.01) C12N 1/16 (2006.01)
C02F 1/20 (2006.01) C12N 1/20 (2006.01)
C02F 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017951
- (22) 国際出願日: 2018年5月9日(09.05.2018)
- (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 2017-093364 2017年5月9日(09.05.2017) JP
特願 2018-090506 2018年5月9日(09.05.2018) JP
- (71) 出願人: 日産化学株式会社(NISSAN CHEMICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1036119 東京都中央区日本橋二丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤岡 正剛 (FUJIOKA, Masatake); 〒4550067 愛知県名古屋市区港北町四丁目4-1 株式会社フジミックス内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 栗原 浩之, 外 (KURIHARA, Hiroyuki et al.); 〒1500012 東京都渋谷区広尾1丁目3番15号 岩崎ビル6階 栗原国際特許事務所 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: MICROORGANISM PREPARATION INJECTION METHOD, MICROORGANISM PREPARATION AUTOMATIC INJECTION DEVICE, AND WASTEWATER PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称: 微生物製剤の投入方法、微生物製剤の自動投入装置及び廃水処理システム



(57) Abstract: The present invention comprises: a cold storage device that refrigerates and stores a species of microorganism of an aerobic microorganism group, said aerobic microorganism group including at least one species of aerobic microorganism that breaks down oil/fat included in an oil/fat-including wastewater; and a breeding tank that breeds the species of microorganism to produce a microorganism preparation, wherein the cold storage device

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, 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, 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, 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))
- 規則13の2に基づいて明細書とは別に提出された、寄託された生物材料に関する表示 (規則13の2.4(d)(i)及び48.2(a)(viii))

is used to keep the species of microorganism of the aerobic microorganism group in a live state, the breeding tank is used to breed the species of microorganism periodically to produce a prescribed microorganism preparation, a microorganism preparation automatic injection device that injects the produced prescribed microorganism preparation into the oil/fat-including wastewater is used, a substance with a population density of 1×10^7 CFU/mL to 5×10^9 CFU/mL is refrigerated and stored in the cold storage device as the species of microorganism, breeding is performed with the breeding tank using a prescribed volume of the species of microorganism as a source material, the microorganism preparation, which has a population density of 1×10^7 CFU/mL to 2×10^{10} CFU/mL, is produced in a volume that is 50 to 500 times the aforementioned prescribed volume, and the produced microorganism preparation is injected into the oil/fat-including water.

(57) 要約: 油脂含有廃水に含まれる油脂を分解する少なくとも1種の好気性微生物を含む好気性微生物群の種微生物を冷蔵保管する保冷貯蔵装置と、前記種微生物を増殖して微生物製剤を製造する増殖槽と、を備え、前記保冷貯蔵装置を用いて前記好気性微生物群の種微生物を生存状態で保存すると共に、前記増殖槽を用いて定期的に前記種微生物を増殖して所定の微生物製剤を製造し、製造した所定の微生物製剤を油脂含有廃水に投入する微生物製剤の自動投入装置を用い、前記種微生物として個体数濃度が 1×10^7 CFU/mL $\sim 5 \times 10^9$ CFU/mL のものを前記保冷貯蔵装置に冷蔵保存し、前記増殖槽により前記種微生物の所定容量を原料として増殖して、容量が前記所定容量の50倍 $\sim$ 500倍で個体数濃度が 1×10^7 CFU/mL $\sim 2 \times 10^{10}$ CFU/mL の微生物製剤を製造し、製造した微生物製剤を油脂含有廃水に投入する。

明 細 書

発明の名称：

微生物製剤の投入方法、微生物製剤の自動投入装置及び廃水処理システム 技術分野

[0001] 本発明は、微生物製剤の投入方法、微生物製剤の自動投入装置及び廃水処理システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、廃水処理装置では、外食産業の厨房廃水に含まれる油分を固液分離により除く処理設備であるグリーストラップや、食品工場の廃水といった油脂（ノルマルヘキサン抽出物質として測定されている）を比較的多量に含有している廃水（以下、「油脂含有廃水」という）に対して有用菌（微生物）が利用されてきた。即ち、そのような廃水処理装置においては、油脂や有機物等を分解する微生物を調整槽、曝気槽、接触酸化槽等に投入して、グリーストラップや油脂含有廃水等に含まれる油脂を効率的に且つ総合的に微生物分解していた。

[0003] 上述の油脂を処理する微生物として、油脂加水分解酵素であるリパーゼを分泌するバークホルデリア アルボリス（*Burkholderia arboris*）SL1B1株（受託番号：NITE BP-00724））が報告されている（特許文献1参照）。また、グリセロール資化性に優れた微生物として、カンジダ シリンドラセア（*Candida cylindracea*）SL1B2株（受託番号：NITE BP-00714）を併用した微生物製剤を用いることによって、油脂の分解を促進させる手法も報告されている（特許文献2参照）。

[0004] 油脂の加水分解反応は可逆反応であるため、油脂の分解が進めば、その分解産物である脂肪酸とグリセロールが蓄積し、油脂の分解速度は低下する。特許文献2によれば、分解産物の1つであるグリセロールをグリセロール資化性に優れた微生物によって除去し、油脂の分解を促進する。しかしながら

、油脂分解産物としてはグリセロールよりも脂肪酸の方が圧倒的に多く、この遊離した脂肪酸（遊離脂肪酸）自体も油分であるから、油脂と同様に除去しなければならない。特に、特許文献1で報告した微生物のように、油脂分解能が極めて高い微生物等を使用した場合、微生物による脂肪酸の消費が生成に追いつかず、処理槽内に大量の遊離脂肪酸が蓄積すると共に、油脂の分解効率自体の低下をも引き起こす虞がある。

[0005] そこで、本発明者は、特許文献1，2に記載の微生物に加えて、油脂の分解に有用な新規ヤロウィア属微生物として、ヤロウィア リポリティカ（*Yarrowia lipolytica*）1A1株（受託番号：NITE BP-1167）を併用した微生物製剤を用いることによって、油脂の分解を促進させる手法を報告した（特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第5470614号公報

特許文献2：特許第5640211号公報

特許文献3：特許第5685783号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献3によれば、ヤロウィア属、バークホルデリア属及びカンジダ属のうち、少なくとも2種類の微生物を含んだ微生物製剤を用いて、処理対象である油脂含有廃水中やグリーストラップ内等の油脂を分解するが、定期的に必要量の微生物製剤を投入する必要があった。その結果、処理対象に応じた微生物製剤が大量に必要となり、その調達及び投入作業に労力を要するため、微生物製剤の作製や投入作業を自動化する要望があった。

[0008] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、微生物製剤の製造や投入を自動化することが可能な微生物製剤の投入方法、微生物製剤の自動投入

装置及び廃水処理システム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

- [0009] 上記目的を達成する本発明の第1の態様は、油脂含有廃水に含まれる油脂を分解する少なくとも1種の好気性微生物を含む好気性微生物群の種微生物を冷蔵保管する保冷貯蔵装置と、前記種微生物を増殖して微生物製剤を製造する増殖槽と、を備え、前記保冷貯蔵装置を用いて前記好気性微生物群の種微生物を生存状態で保存すると共に、前記増殖槽を用いて定期的に前記種微生物を増殖して所定の微生物製剤を製造し、製造した所定の微生物製剤を油脂含有廃水に投入する微生物製剤の自動投入装置を用い、前記種微生物として個体数濃度が $1 \times 10^7 \text{ CFU/mL} \sim 5 \times 10^9 \text{ CFU/mL}$ のものを前記保冷貯蔵装置に冷蔵保存し、前記増殖槽により前記種微生物の所定容量を原料として増殖して、容量が前記所定容量の50倍～500倍で個体数濃度が $1 \times 10^7 \text{ CFU/mL} \sim 2 \times 10^{10} \text{ CFU/mL}$ の微生物製剤を製造し、製造した微生物製剤を油脂含有廃水に投入することを特徴とする微生物製剤の投入方法にある。
- [0010] 本発明の第2の態様は、前記増殖槽における前記種微生物の増殖が、前記所定容量の前記種微生物と、水と、前記種微生物を活性化させる活性化剤と、前記種微生物を増殖させる植物油からなる炭素源とを用い、空気を導入しながら攪拌することにより行うことを特徴とする第1の態様の微生物製剤の投入方法にある。
- [0011] 本発明の第3の態様は、前記活性化剤は、窒素、リン及びカリウムを含むことを特徴とする第2の態様の微生物製剤の投入方法にある。
- [0012] 本発明の第4の態様は、前記種微生物の増殖が、24時間に1回、毎日繰り返して行うことを特徴とする第1の態様から第3の態様の何れかの微生物製剤の投入方法にある。
- [0013] 本発明の第5の態様は、第1のタイミングで、増殖槽の洗浄を行う洗浄工程と、第2のタイミングで、前記増殖槽への所定量の貯水を行う貯水工程と、第3のタイミングで、前記増殖槽に前記所定容量の前記種微生物と、前記

種微生物を活性化させる活性化剤と、前記種微生物を増殖させる植物油からなる炭素源とをそれぞれ所定量供給し、一定温度に保持した状態で混合物に空気を導入すると共に攪拌混合しながら前記種微生物を所定個体数濃度の範囲に増殖させる増殖工程と、第4のタイミングで、前記増殖工程で製造された微生物製剤を油脂含有廃水に所定量投入する投入工程と、を有することを特徴とする第1の態様から第3の態様の何れかの微生物製剤の投入方法にある。

[0014] 本発明の第6の態様は、前記洗浄工程、前記貯水工程、前記増殖工程及び前記投入工程を24時間に1回行い、毎日繰り返すことを特徴とする第5の態様の微生物製剤の投入方法にある。

[0015] 本発明の第7の態様は、前記洗浄工程、前記貯水工程、前記増殖工程及び前記投入工程を48時間に1回、24時間ずらして2つの増殖槽でそれぞれ行い、48時間毎に繰り返し、前記2つの増殖槽からの油脂含有廃水への前記微生物製剤の投入を毎日行うことを特徴とする第5の態様の微生物製剤の投入方法にある。

[0016] 本発明の第8の態様は、前記増殖槽へ水道水を給水して貯水を行った後、エアレーションを所定時間行って水道水の脱塩素を行う脱塩素工程を有することを特徴とする第5の態様から第7の態様の何れかの微生物製剤の投入方法にある。

[0017] 本発明の第9の態様は、24時間に少なくとも1回のタイミングで、前記保冷貯蔵装置の前記種微生物を冷蔵状態で保管する保冷库の下部側から空気を導入して前記保冷库の内容物に対流を発生させて空気導入と共に攪拌混合するエアレーションを行い、前記種微生物を生存状態で保管する保管工程を有することを特徴とする第1の態様から第8の態様の何れかの微生物製剤の投入方法にある。

[0018] 本発明の第10の態様は、前記好気性微生物群が、ヤロウィア リポリティカ (*Yarrowia lipolytica*) 1A1株 NITE B P-1167と、バークホルデリア アルボリス (*Burkholderia*

a a r b o r i s) S L 1 B 1 株 N I T E B P - 0 0 7 2 4 とを含むことを特徴とする第 1 の態様から第 9 の態様の何れかの微生物製剤の投入方法にある。

[0019] 本発明の第 1 1 の態様は、前記好気性微生物群は、カンジダ シリンドラセア (C a n d i d a c y l i n d r a c e a) S L 1 B 2 株 N I T E B P - 0 0 7 1 4 を含むことを特徴とする第 1 0 の態様の微生物製剤の投入方法にある。

[0020] 上記目的を達成する本発明の第 1 2 の態様は、油脂含有廃水に含まれる油脂を分解する少なくとも 1 種の好気性微生物を含む好気性微生物群の種微生物を生存状態で冷蔵保管する保冷貯蔵手段と、前記種微生物を活性化させる活性化剤を貯蔵する第 1 貯蔵手段と、前記種微生物を増殖させる植物油からなる炭素源を貯蔵する第 2 貯蔵手段と、前記種微生物を増殖して微生物製剤を製造する増殖槽と、前記増殖槽に水を供給する給水手段と、前記増殖槽内の内容物を攪拌混合する攪拌混合手段と、前記増殖槽で製造された前記微生物製剤を油脂含有廃水に投入する投入手段と、制御手段と、を備え、前記種微生物として個体数濃度が $1 \times 10^7 \text{ CFU/mL} \sim 5 \times 10^9 \text{ CFU/mL}$ のものを用い、前記制御手段は、前記給水手段により前記増殖槽内に水を供給すると共に、所定容量の前記種微生物と、前記活性化剤と、前記炭素源とを供給し、前記攪拌混合手段により前記増殖槽内の前記内容物を攪拌混合して前記種微生物を所定個体数濃度の範囲に増殖させて、容量が前記所定容量の 50 倍～500 倍で個体数濃度が $1 \times 10^7 \text{ CFU/mL} \sim 2 \times 10^{10} \text{ CFU/mL}$ の微生物製剤を製造して、その後、製造した前記微生物製剤を前記投入手段により油脂含有廃水へ投入することを所定間隔で繰り返し行うことを特徴とする微生物製剤の自動投入装置にある。

[0021] 本発明の第 1 3 の態様は、前記制御手段が、第 1 のタイミングで、前記増殖槽の洗浄を行う洗浄工程を制御する洗浄制御部と、第 2 のタイミングで、前記給水手段により前記増殖槽への所定量の貯水を行う貯水工程を制御する貯水制御部と、第 3 のタイミングで、前記増殖槽に前記種微生物と前記活性

化剤と前記炭素源とをそれぞれ所定量供給し、前記攪拌混合手段により攪拌混合を行いながら前記種微生物を所定個体数濃度の範囲に増殖させる増殖工程を制御する増殖制御部と、第4のタイミングで、前記微生物製剤を前記投入手段により油脂含有廃水に投入する投入工程を制御する投入制御部と、を具備することを特徴とする第12の態様の微生物製剤の自動投入装置にある。

[0022] 本発明の第14の態様は、前記制御手段が、前記洗浄工程、前記貯水工程、前記増殖工程及び前記投入工程を24時間に1回行い、毎日繰り返すことを特徴とする第13の態様の微生物製剤の自動投入装置にある。

[0023] 本発明の第15の態様は、2つの増殖槽を備え、前記制御手段は、前記洗浄工程、前記貯水工程、前記増殖工程及び前記投入工程を48時間に1回、24時間ずらして前記2つの増殖槽でそれぞれ行い、48時間毎に繰り返し、油脂含有廃水への前記微生物製剤の投入を前記2つの増殖槽から交代で毎日行うことを特徴とする第13の態様の微生物製剤の自動投入装置にある。

[0024] 本発明の第16の態様は、前記制御手段が、前記貯水制御部が前記増殖槽への水道水を供給して貯水を行った後、所定時間のエアレーションを行って前記水道水の脱塩素を行う脱塩素工程を制御する脱塩素制御部を具備することを特徴とする第13の態様から第15の態様の何れかの微生物製剤の自動投入装置にある。

[0025] 上記目的を達成する本発明の第17の態様は、第12の態様から第16の態様の何れかの微生物製剤の自動投入装置を備えることを特徴とする廃水処理システムにある。

発明の効果

[0026] 本発明によれば、微生物製剤の製造や投入を自動化することが可能な微生物製剤の投入方法、微生物製剤の自動投入装置及び廃水処理システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の実施形態に係る微生物製剤の自動投入装置の構成の一例を示す

図である。

[図2]本発明の実施形態に係る微生物製剤の自動投入装置を用いた微生物製剤の投入フローの一例を示す図である。

[図3]本発明の実施形態に係る廃水処理システムの構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0028] (微生物製剤の投入方法)

本発明は、微生物製剤の自動投入装置（以下、単に「自動投入装置」と称する場合がある）を用いて、保存可能な濃度の所定の種微生物を定期的に増殖して個体数を所定倍率に増やし、種微生物の個体数濃度及び容量を増大した所定の微生物製剤を製造し、微生物製剤を油脂含有廃水に投入することを実現したものである。

[0029] 従来、種微生物は、充填材などに付着させて仮死状態で保存されており、廃水等に投入される前に活性化してから使用されるのが一般的であったが、本発明では、種微生物を生存状態で自動投入装置内で長期間保存し、定期的に増殖して用いる点が全く新しい特徴である。かかる発明は、詳細には、後述するが、以下の新しい知見に基づいて完成されたものである。

[0030] すなわち、本発明は、所定の種微生物を用い、所定の個体数濃度とし、所定の条件で保存すれば、種微生物を生存状態で長期間保存でき且つ使用時に短時間で有効な濃度まで増殖できることを初めて知見して完成されたものである。

また、所定の微生物製剤を、被処理液中で所定の個体数濃度範囲になるように投入すると、被処理液中の油脂量の多少に拘わらず、有効に油脂を分解することができることを知見した点も新しい特徴である。例えば、処理槽内の有効濃度は、 $1 \times 10^5 \text{ CFU/mL}$ 以上、好ましくは、 $1 \times 10^6 \text{ CFU/mL}$ 以上であるが、処理槽の容量が 100 m^3 の場合であれば、例えば、 $1 \times 10^8 \text{ CFU/mL}$ 以上、好ましくは、 $1 \times 10^9 \text{ CFU/mL}$ 以上の微生物製剤を 100 L 投入すればよいことになる。また、安定した廃水処理の

ためには1日1回投入することが好ましい。しかしながら、毎日微生物製剤を100L準備するのは容易ではなく、長期間に亘って自動投入できる装置は非常に大型となり、また、微生物製剤の長期保存も困難である。

本発明は、このような観点から、生存状態で長期保存できる種微生物を用い、所定の個体数濃度の種微生物を、例えば、100Lの1/500~1/50容量だけ用い、これを毎日増殖して毎日100Lの微生物製剤を自動投入できるようにしたものである。

[0031] 本発明によれば、所定の個体数濃度の微生物製剤の所定容量を比較的容易に準備することができ、製造した微生物製剤を油脂含有廃水に投入することで、外食産業の厨房廃水に含まれる油分を固液分離により除く処理設備であるグリーストラップや、食品工場の廃水といった油脂を比較的多量に含有している油脂含有廃水に対して廃水処理を行うことができる。その結果、本発明は、微生物分解時における悪臭の発生を抑制して、作業者の労働環境を改善すると共に、微生物分解時の工程の簡略化を実現するという優れた効果を奏するものである。

[0032] なお、本発明に適用可能な自動投入装置は、上述の通り所定の種微生物を保存すると共に、定期的に種微生物を増殖して所定の微生物製剤を製造し、製造した所定の微生物製剤を油脂含有廃水に投入することができれば、装置構成は特に限定されず、例えば、後述する微生物製剤の自動投入装置1（図1参照）を用いることができる。

[0033] ここで、所定の種微生物とは、油脂含有廃水に含まれる油脂を分解する少なくとも1種の好気性微生物を含む好気性微生物群の種微生物である。好気性微生物群の種微生物は、油脂含有廃水に含まれる油脂を分解する少なくとも1種の好気性微生物を含む微生物群の種となるものである。このような好気性微生物群には、ヤロウィア リポリティカ (*Yarrowia lipolytica*) 1A1株 NITE BP-1167と、バークホルデリア アルボリス (*Burkholderia arboris*) SL1B1株 NITE BP-00724) とが含まれていることが好ましく、カン

ジダ シリンドラセア (*Candida cylindracea*) SL1 B2株 NITE BP-00714を含んでもよい。

[0034] また、保存可能な種微生物の濃度とは、後述する所定条件下で一定期間保存することができ、必要に応じて微生物製剤として利用可能な濃度まで増殖させることが可能な種微生物の個体数濃度である。本発明において適用可能な種微生物は、 $1 \times 10^7 \text{ CFU/mL} \sim 5 \times 10^9 \text{ CFU/mL}$ の個体数濃度のものである。かかる濃度の種微生物を用いることで、これを増殖させて、所定の微生物製剤、即ち容量が種微生物の容量の50倍～500倍で個体数濃度が $1 \times 10^7 \text{ CFU/mL} \sim 2 \times 10^{10} \text{ CFU/mL}$ の微生物製剤を製造することができる。なお、種微生物の保存については後述する。

[0035] 種微生物及び微生物製剤における個体数濃度は、単位体積当たりのコロニー形成単位で表す。具体的には、正確に希釈した試料の一定量を培地上に撒き、培養（例えば、30℃、1日～2日間）により生じたコロニー数を計測し算出する。例えば、 10^6 倍に希釈した試料溶液0.1mLを培地に撒き、20個のコロニーが生じた場合、試料中の個体数濃度は $20 \div 0.1 \times 10^6 = 2 \times 10^8 \text{ CFU/mL}$ と計算される。

[0036] 前記培地としては特に制限されず、一般的な培地が使用できる。例えば、所定の溶液をオートクレーブ滅菌（飽和水蒸気中、121℃、2気圧、15分～20分）した寒天培地等が挙げられる。ここで、所定の溶液とは、ペプトン10g、肉エキス10g（各種酵母エキス1g～5gでもよい）、塩化ナトリウム3g、及び寒天末15gを、1Lのイオン交換水へ溶解した溶液である。

[0037] なお、前記培養時における雑菌の混入、増殖を防ぐ観点から、無菌室内での培養、及び／又は制限培地の使用が望ましい。

[0038] 種微生物の増殖は、上述した所定容量の種微生物と、水と、種微生物を活性化させる活性化剤と、種微生物を増殖させる植物油からなる炭素源とを用い、自動投入装置の増殖槽内に種微生物、水、活性化剤及び炭素源（以下、これらをまとめて「製剤成分」ともいう）を投入し、増殖槽内の内容物に空

気導入（エアレーション）しながら攪拌することにより行うことができる。

[0039] 種微生物を活性化させる活性化剤は、窒素、リン及びカリウムを含むものであり、必要に応じて種微生物の構成要素となる金属を添加してもよい。

[0040] 種微生物を増殖させる植物油からなる炭素源は、種微生物の増殖に必須のものである。この炭素源は、種微生物について油脂に対する馴養を行って、油脂の分解に適した微生物製剤を製造すると共に、雑菌の増殖を防止するために植物油としている。また、炭素源は、後述する廃水処理システム200（図3参照）で処理する油脂の種別に応じて適宜変更することができる。例えば、油脂としては植物油が好ましく、植物油としては、綿実油、菜種油、大豆油、トウモロコシ油（コーン油）、オリーブ油、サフラワー油、米油、ゴマ油、パーム油、ヤシ油、落花生油等を挙げることができる。処理対象が動物性油脂を多く含有する場合には、ラード、牛脂、乳脂肪等を用いてもよく、必要に応じて1種又は複数の炭素源を用いてもよい。

[0041] ここで、自動投入装置の増殖槽とは、製剤成分を内部に収容できると共に、種微生物を増殖して微生物製剤を製造することが可能な、所定サイズの槽である。増殖槽のサイズは、製造する微生物製剤の容量に応じて適宜設計することができ、特に限定されない。また、増殖槽の形状は特に限定されないが、内容物を攪拌しやすい形状であることが好ましい。このような増殖槽の形状としては、例えば、槽全体が鉛直方向に縦長の円筒形状又は多角形筒形状に形成され、底部が逆錐形状又は2方向から中央へ絞った形状等が挙げられ、その他、横長形状の増殖槽を適用してもよい。また、増殖槽の設置数は必要に応じて適宜決定すればよく、1つの増殖槽を設置してもよいし、複数の増殖槽を設置してもよい。

[0042] エアレーションは、種微生物の増殖に必要な空気を供給するために行う。攪拌は、内容物の混合により、種微生物と、活性化剤及び炭素源とを接触させて種微生物の増殖を促進するために行う。本発明は、種微生物を増殖させることができれば、エアレーションや攪拌を行う手段を限定しない。例えば、上記内容物に対流を発生させて、空気導入と共に攪拌混合を行う攪拌混合

手段（例えばブローア）を用いてもよい。或いは、機械的にエアレーションと攪拌を行う空気導入手段（例えば送気ポンプ）や、攪拌手段（例えば攪拌羽根を有する攪拌混合装置）を併用してもよい。なお、上述した鉛直方向に縦長であって底部に傾斜が設けられた増殖槽であれば、エアレーションにより対流を生じさせて内容物の攪拌混合を行うことができるので、攪拌手段は不要である。

[0043] 本発明は、種微生物を保存することができる。このため、自動投入装置には、雑菌の繁殖を防ぐと共に、増殖を停止し且つ生きた状態で一定期間種微生物を保管することが可能な保存手段を設ける。保存手段としては、種微生物を冷蔵状態で保管する保冷貯蔵手段（例えば保冷库や保冷剤）を用いる。なお、自動投入装置は、生存状態の種微生物の保存を一定期間維持するために、上述したエアレーションや攪拌を行う手段を保存手段に設けてもよい。

[0044] 本発明は、自動投入装置の増殖槽内で微生物製剤を製造し、この微生物製剤を油脂含有廃水に投入することができる。このため、自動投入装置には、微生物製剤を油脂含有廃水に投入することが可能な投入手段を設けることが好ましい。微生物製剤を油脂含有廃水に投入することができれば、投入手段の構成は特に限定されない。例えば、投入手段として、微生物製剤の製剤成分を投入する製剤成分の投入口の他に、製造された微生物製剤を油脂含有廃水に投入する微生物製剤の投入口が設けられてもよい。また、微生物製剤の投入口が設けられていない場合には、例えば、製剤成分の投入口を微生物製剤の投入口として用いてもよい。何れの場合においても、微生物製剤の投入口（又は製剤成分の投入口）に、送液手段（例えば送液ポンプ）を設置することで、当該送液手段を用いて微生物製剤を油脂含有廃水に投入することができる。

[0045] （微生物製剤の自動投入装置）

次に、上述の微生物製剤の投入を実現するための微生物製剤の自動投入装置について説明する。なお、以下の実施形態は、1つの微生物製剤の製造用の増殖槽を備えた自動投入装置を例に挙げて説明する。

- [0046] 本発明は、油脂分解槽にて油脂含有廃水の処理を行うにあたり、一日一回、所定範囲の個体数濃度で所定量を油脂分解槽に投入するだけでよい微生物製剤を設計し、この微生物製剤の所定量を毎日製造し、油脂分解槽に投入することができる自動投入装置を実現したものである。
- [0047] 本発明の自動投入装置は、必要な微生物製剤の例えば $1/500 \sim 1/50$ の容量の種微生物を用い、これを増殖させて所定容量の微生物製剤を毎日製造することができるものであり、増殖の準備工程から増殖工程、更には投入工程を24時間サイクルで行うことができるようにしたものである。
- [0048] また、このような毎日繰り返し行う増殖及び投入をメンテナンスフリーで行うことができるように、最低でも1ヶ月以内で、好ましくは2ヶ月～3ヶ月以内で、種微生物と、これを増殖するための活性化剤及び炭素源とを供給することができるようにしたものである。このような種微生物を2ヶ月～3ヶ月保管するにあたっては、後述するような保冷庫が必要である。
- [0049] 更に、種微生物として、 $1 \times 10^7 \text{ CFU/mL} \sim 5 \times 10^9 \text{ CFU/mL}$ の個体数濃度のものを用い、これを増殖させて容量が種微生物の容量の50倍～500倍で個体数濃度が $1 \times 10^7 \text{ CFU/mL} \sim 2 \times 10^{10} \text{ CFU/mL}$ の微生物製剤を、毎日繰り返し製造するためには、増殖槽の攪拌・混合が必要である。なお、本発明においては、メンテナンスフリー及び洗浄し易さの観点から、増殖槽に機械的な攪拌混合装置を用いないことが好ましい。
- [0050] 本発明は、種微生物の増殖の際に雑菌を繁殖させないことが重要であり、これは炭素源として油脂を用いることで解決した。これにより、毎日繰り返し増殖させることが可能となった。また、雑菌を繁殖させずに種微生物の増殖を行うことは、馴養を行って油脂の分解に適した微生物製剤とする上で重要である。
- [0051] 本実施形態では、上述した点を勘案し、油脂の分解に適した微生物製剤を製造して油脂含有廃水に投入するまでの全工程を自動化することを可能にした装置について説明する。
- [0052] 図1は、本発明の実施形態に係る微生物製剤の自動投入装置の構成の一例

を示す図である。図示するように、自動投入装置 1 は、種微生物保冷貯蔵装置 1 1、保冷库用散気装置 1 2、活性化剤貯蔵庫 1 3、炭素源貯蔵庫 1 4、給水装置 1 5、水位監視装置 1 6、増殖槽散気装置 1 7、温度管理装置 1 8、投入装置 1 9、増殖槽 2 0 及び制御部 3 0 を備えている。なお、自動投入装置 1 は、必要に応じて他の構成要素を備えてもよい。

[0053] 種微生物保冷貯蔵装置 1 1 は、油脂含有廃水に含まれる油脂を分解する少なくとも 1 種の好気性微生物を含む好気性微生物群の種微生物を生存状態のまま冷蔵保管する保冷貯蔵手段である。種微生物保冷貯蔵装置 1 1 内に種微生物を生存状態のまま冷蔵保管する保冷库 1 1 1 を設け、保冷库 1 1 1 内の種微生物を配管 1 1 2 を介してポンプ 1 1 3 により増殖槽 2 0 に供給する。保冷库用散気装置 1 2 は、種微生物保冷貯蔵装置 1 1 の保冷库 1 1 1 内のエアレーションを行い、ブローア 1 2 1 からバルブ 1 2 2 付の配管 1 2 3 を介して保冷库 1 1 1 に空気を供給するものである。配管 1 2 3 の保冷库 1 1 1 側の先端には、複数の空気吐出口 1 2 4 を有する空気吐出部 1 2 5 が保冷库 1 1 1 の下部側に配置されている。保冷库用散気装置 1 2 では、ブローア 1 2 1 から配管 1 2 3 を介して空気を供給し、複数の空気吐出口 1 2 4 からの空気の吐出により保冷库 1 1 1 の内容物に対流を発生させて空気導入（エアレーション）と共に攪拌混合を行い、種微生物を生存状態で保管する。

[0054] 好気性微生物群の種微生物としては、上述したものと同様の種微生物を用いることができる。

[0055] 活性化剤貯蔵庫 1 3 は、好気性微生物群の種微生物を活性化させる活性化剤を貯蔵する第 1 貯蔵手段であり、活性化剤貯蔵庫 1 3 内の活性化剤を配管 1 3 1 を介してポンプ 1 3 2 により増殖槽 2 0 に供給する。活性化剤は、窒素、リン及びカリウムを含むものであり、必要に応じて種微生物の構成要素となる金属を添加してもよい。

[0056] 炭素源貯蔵庫 1 4 は、好気性微生物群の種微生物を増殖させる植物油からなる炭素源を貯蔵する第 2 貯蔵手段であり、炭素源貯蔵庫 1 4 内の炭素源を配管 1 4 1 を介してポンプ 1 4 2 により増殖槽 2 0 に供給する。炭素源は、

種微生物の増殖に必須のものであるが、種微生物について油脂に対する馴養を行って、油脂の分解に適した微生物製剤を製造すると共に、雑菌の増殖を防止するために植物油としている。また、後述する廃水処理システム 200 (図 3 参照) で処理する油脂の種別に応じて適宜変更することができる。例えば、油脂としては植物油が好ましく、植物油としては、綿実油、菜種油、大豆油、トウモロコシ油 (コーン油)、オリーブ油、サフラワー油、米油、ゴマ油、パーム油、ヤシ油、落花生油等を挙げることができる。処理対象が動物性油脂を多く含有する場合には、ラード、牛脂、乳脂肪等を用いてもよく、必要に応じて 1 種又は複数の炭素源を用いてもよい。

[0057] 給水装置 15 は、給水源 151 からバルブ 152 付の給水管 153 を介して増殖槽 20 に水を供給する給水手段であるが、増殖槽 20 の洗浄装置を兼ねている。給水管 153 の増殖槽 20 側の先端には、水吐出口 154 を有する水吐出部 155 が設けられ、水吐出部 155 は増殖槽 20 の中央上部側に配置されている。本実施形態では、水吐出口 154 は、増殖槽 20 の側面に向かって水が吐出されるように増殖槽 20 の側面に対向するように水吐出部 155 に配置されている。水吐出口 154 から吐出された水により、増殖槽 20 内、特に側面に付着した汚物を除去することができる。汚物の除去により、増殖槽 20 の詰まりを防止すると共に、油脂分解好気性微生物群以外の雑菌の繁殖を防止する。水吐出部 155 の構成は、これに限定されず、例えば水吐出部 155 が鉛直方向を中心に回転して水吐出口 154 が周方向に移動するようにしてもよい。給水装置 15 により増殖槽 20 に供給される水は、水道水 (浄水)、純水、イオン交換水、工業用水等の何れかを用いることができるが、好気性微生物群の種微生物の増殖を阻害しなければ特に限定されない。好気性微生物群の種微生物の増殖を阻害せず、且つ油脂分解好気性微生物群以外の雑菌の繁殖を防止することができ、コスト性に優れるという観点から、水道水が好ましい。

[0058] 水位監視装置 16 は、給水装置 15 により増殖槽 20 に水が供給された際の水位を監視するレベルセンサー (液面センサー) であり、その構成は特に

限定されない。例えば、水位監視装置 16 は、上面センサー 161、アースセンサー 162 及び下面センサー 163 により構成され、上面センサー 161 及びアースセンサー 162 により増殖槽 20 の水位を監視して給水装置 15 のバルブ 152 の開閉を調節すると共に、下面センサー 163 により増殖槽 20 の水位を監視して微生物製剤の投入の完了を検知する。

[0059] 増殖槽散気装置 17 は、ブロア 171 からバルブ 172 付の配管 173 を介して増殖槽 20 に空気を供給するものである。配管 173 の増殖槽 20 側の先端には、複数の空気吐出口 174 を有する空気吐出部 175 が設けられている。空気吐出部 175 は増殖槽 20 の下部を横断するように配置された直管部材からなり、斜め上両側に複数の空気吐出口 174 が設けられている。即ち、増殖槽散気装置 17 は、ブロア 171 から配管 173 を介して空気を供給し、複数の空気吐出口 174 からの空気の吐出により増殖槽 20 の内容物に空気導入（エアレーション）すると共に、対流を生じさせて内容物の攪拌混合を行い、好気性微生物群の種微生物に活性化剤及び炭素源を接触させて増殖を促進する攪拌混合手段である。複数の空気吐出口 174 を有する空気吐出部 175 は、例えばポリ塩化ビニル等の樹脂製又はステンレス鋼等の金属製のパイプの外周に、例えば直径 1.5 cm 程度の穴を複数形成し空気吐出口 174 としたものを適用することができる。空気吐出部 175 には、植物油からなる炭素源が目詰まりを起こし難い素材を適用することが好ましく、ポリ塩化ビニルが好ましい。なお、セラミックスは炭素源が目詰まりを起こし易いので好ましくない。

[0060] 温度管理装置 18 は、増殖槽 20 内の温度を管理する温度管理手段であり、温度センサーとして例えば熱電対 181 を適用したものである。具体的には、増殖槽 20 内を所定温度に保つヒーター及びクーラーを備えている。

[0061] 投入装置 19 は、増殖槽 20 で製造された微生物製剤を油脂含有廃水に投入する投入手段である。後述する増殖槽 20 の底面 21 に設けられた投入口 22 に、投入装置 19 の投入管 191 を介してポンプ 192 及びバルブ 193 が設けられている。投入装置 19 では、増殖槽 20 内の微生物製剤を投入

管 1 9 1 を介してポンプ 1 9 2 により油脂含有廃水に投入する。

[0062] 増殖槽 2 0 は、槽全体が鉛直方向に縦長の円筒形状又は多角形筒形状に形成され、底部が逆錐形状又は 2 方向から中央へ絞った形状となるものが好ましい。本実施形態の増殖槽 2 0 の底面 2 1 側には、微生物製剤を油脂含有廃水へ投入する投入口 2 2 が設けられている。増殖槽 2 0 の底面 2 1 側の側面の一部は、投入口 2 2 に向かって傾斜する傾斜面 2 3 a, 2 3 b で構成されている。微生物製剤の製造時において、供給された好気性微生物群の種微生物、活性化剤及び炭素源（以下、これらをまとめて「製剤成分」ともいう）が増殖槽 2 0 の底面 2 1 側に滞留した際に、増殖槽散気装置 1 7 のエアレーションにより製剤成分を増殖槽 2 0 の底面 2 1 の傾斜面 2 3 a, 2 3 b に沿って液面側に上昇させて、増殖槽 2 0 内で製剤成分の上昇と下降を繰り返して対流を生じさせることができる。その結果、増殖槽 2 0 内の製剤成分の濃度分布を底面 2 1 側に偏在させることなく均一に保持させた混合物とすることができる。なお、本実施形態では、縦長形状の増殖槽 2 0 の適用により、攪拌混合装置を用いることなく攪拌混合を行うことができるが、攪拌混合装置を用いる場合には増殖槽の形状は特に限定されず、例えば横長形状の増殖槽を適用してもよい。また、必要に応じて複数の増殖槽 2 0 を設置してもよく、例えば、2 つの増殖槽 2 0 を設置してもよい。

[0063] 制御部 3 0 は、好気性微生物群の種微生物を生存状態で保管する保管工程を制御する保管制御部 3 1 と、増殖槽 2 0 の洗浄を行う洗浄工程を制御する洗浄制御部 3 2 と、給水装置 1 5 により増殖槽 2 0 への所定量の貯水を行う貯水工程を制御する貯水制御部 3 3 と、所定時間のエアレーションを行って増殖槽 2 0 内の脱塩素を行う脱塩素工程を制御する脱塩素制御部 3 4 と、種微生物を所定個体数濃度の範囲に増殖させる増殖工程を制御する増殖制御部 3 5 と、微生物製剤を油脂含有廃水に投入する投入工程を制御する投入制御部 3 6 とを具備し、製剤成分の供給量やタイミング或いは環境等の微生物製剤の製造条件や、製造された微生物製剤の油脂含有廃水への投入量やタイミング等の投入条件を制御する制御手段である。

- [0064] 保管制御部 3 1 は、保冷库用散気装置 1 2 のブローア 1 2 1 を駆動すると共にバルブ 1 2 2 を開閉し、保冷库 1 1 1 内のエアレーションを行う。このとき、バルブ 1 2 2 の開閉を調節して空気の導入量を制御する。また、図示していないが種微生物保冷貯蔵装置 1 1 の保冷库 1 1 1 内の温度管理を行って、種微生物を冷蔵状態で保管する。保管温度は種微生物の活動を低下させることができる程度であればよく、例えば 0℃～20℃であり、0℃～10℃とすることが好ましい。本実施形態では、保冷库 1 1 1 内の温度を 4℃とし、種微生物を冷蔵状態で保管した。
- [0065] 洗浄制御部 3 2 は、給水装置 1 5 のバルブ 1 5 2 を開閉して水を増殖槽 2 0 へ供給する。このとき、水吐出部 1 5 5 における水吐出口 1 5 4 により供給された水は増殖槽 2 0 の側面に向かって吐出され、側面に付着した汚物を除去する。増殖槽 2 0 の洗浄時間は、増殖槽 2 0 の大きさや形状、或いは設置数に応じて適宜決定されるが、例えば 100L の縦長形状の増殖槽 2 0 の場合には 10 分～15 分である。洗浄制御部 3 2 は、タイマー等により時間でバルブ 1 5 2 を開閉してもよいし、増殖槽 2 0 内に汚物を検知するセンサー等を介して制御してもよい。なお、洗浄により得られた汚水は、増殖槽 2 0 の投入口 2 2 から排出され、油脂含有廃水等と一緒に後述する廃水処理システム 2 0 0（図 3 参照）で処理される。
- [0066] 貯水制御部 3 3 は、給水装置 1 5 のバルブ 1 5 2 を開閉して水を増殖槽 2 0 へ供給すると共に、水位監視装置 1 6 の上面センサー 1 6 1 及びアースセンサー 1 6 2 により増殖槽 2 0 の水位を監視して給水装置 1 5 のバルブ 1 5 2 の開閉を調節し、水の供給量を制御する。このとき、アースセンサー 1 6 2 により増殖槽 2 0 内の水が検知されると共に、上面センサー 1 6 1 により増殖槽 2 0 の水面が検知された状態で、所定量の貯水がなされたと判断し給水装置 1 5 のバルブ 1 5 2 を閉じて貯水を完了する。
- [0067] 脱塩素制御部 3 4 は、増殖槽散気装置 1 7 のブローア 1 7 1 を駆動すると共にバルブ 1 7 2 を開閉し、増殖槽 2 0 内のエアレーションを行う。このとき、バルブ 1 7 2 の開閉を調節して空気の導入量を制御する。また、温度管理

装置 18 の熱電対 181 により増殖槽 20 内の温度管理を行って、水に対して脱塩素処理を行うのに適した温度を保持する。脱塩素処理の温度は、増殖槽 20 へ供給された水に応じて適宜決定され、例えば水道水が供給された場合には、増殖槽 20 内の温度を 20℃～40℃とすることが好ましく、25℃～35℃とすることがより好ましい。脱塩素処理の時間は、増殖槽 20 の大きさや形状、或いは設置数に応じて適宜決定されるが、例えば 100L の縦長形状の増殖槽 20 の場合には、約 3 時間～6 時間とすれば十分である。

[0068] 増殖制御部 35 は、種微生物保冷貯蔵装置 11 のポンプ 113 を駆動して保冷库 111 内の好気性微生物群の種微生物を増殖槽 20 へ供給し、活性化剤貯蔵庫 13 のポンプ 132 を駆動して活性化剤を増殖槽 20 へ供給し、炭素源貯蔵庫 14 のポンプ 142 を駆動して炭素源を増殖槽 20 へ供給する。このとき、ポンプ 113、132、142 の駆動により種微生物、活性化剤及び炭素源の供給量をそれぞれ制御する。また、増殖槽散気装置 17 のブローア 171 を駆動すると共にバルブ 172 を開閉し、増殖槽 20 内のエアレーションを行う。このとき、バルブ 172 の開閉を調節して空気の導入量を制御する。更に、温度管理装置 18 の熱電対 181 により増殖槽 20 内の温度管理を行って、種微生物の増殖に適した温度を保持する。種微生物の増殖温度や増殖時間は、増殖槽 20 へ供給された種微生物に応じて適宜決定され、例えばヤロウィア リポリティカ (*Yarrowia lipolytica*) 1A1 株 NITE BP-1167 と、バークホルデリア アルボリス (*Burkholderia arboris*) SL1B1 株 NITE BP-00724 とが供給された場合には、増殖槽 20 内の温度を 20℃～40℃、又は 25℃～35℃とすることが好ましく、増殖時間を 12 時間～20 時間とすることが好ましい。

[0069] 投入制御部 36 は、投入装置 19 のポンプ 192 を駆動すると共にバルブ 193 を開閉し、増殖槽 20 内の微生物製剤を後述する油脂含有廃水に投入する。このとき、バルブ 193 の開閉を調節して微生物製剤の投入量を制御する。更に、水位監視装置 16 の下面センサー 163 により増殖槽 20 内の

水位を監視し、増殖槽 20 の水面が検知されるとバルブ 193 を閉じて微生物製剤の投入を完了する。

[0070] 本実施形態では、微生物製剤の自動投入装置 1 を用いた微生物製剤の投入方法を例に挙げ、微生物製剤の投入フローに基づいて説明するが、微生物製剤の投入方法における後述の各工程はこれに限定されない。本発明では、適用する装置に応じて工程数を増減してもよく、少なくとも後述の洗浄工程、貯水工程、増殖工程及び投入工程を有していればよい。

[0071] 図 2 は、本発明の実施形態に係る微生物製剤の自動投入装置 1（図 1 参照）を用いた微生物製剤の投入フローの一例を示す図である。図示するように、まず、制御部 30 の保管制御部 31 は、保冷库 111 のエアレーションを行うタイミングか否かについて判断し（ステップ S1）、エアレーションを行うタイミングである場合には（ステップ S1；Yes）、保冷库 111 のエアレーションを行って（ステップ S2）、ステップ S3 へ移行する。一方、エアレーションを行うタイミングでない場合には（ステップ S1；No）、再度の判断を行う（ステップ S1）。

[0072] 保管工程（ステップ S1 からステップ S2）では、保冷库 111 のエアレーションを行うタイミングは特に限定されないが、24 時間に少なくとも 1 回のタイミングでエアレーションを行う。ステップ S2 では、種微生物を冷蔵状態で保管する保冷库 111 の下部側から空気を導入して保冷库 111 の内容物に対流を発生させて空気導入と共に攪拌混合するエアレーションを行い、好気性微生物群の種微生物を生存状態で保管する。

[0073] 次に、洗浄制御部 32 は、増殖槽 20 の洗浄を行う第 1 のタイミングか否かについて判断し（ステップ S3）、洗浄を行うタイミングである場合には（ステップ S3；Yes）、増殖槽 20 の洗浄を行って（ステップ S4）、ステップ S5 へ移行する。一方、洗浄を行うタイミングでない場合には（ステップ S3；No）、再度の判断を行う（ステップ S3）。

[0074] 次に、貯水制御部 33 は、増殖槽 20 への貯水を行う第 2 のタイミングか否かについて判断し（ステップ S5）、貯水を行うタイミングである場合に

は（ステップS5；Yes）、増殖槽20への貯水を行って（ステップS6）、ステップS7へ移行する。一方、貯水を行うタイミングでない場合には（ステップS5；No）、再度の判断を行う（ステップS5）。

[0075] 貯水工程（ステップS5からステップS6）のステップS6では、種微生物の増殖を阻害せず且つ最適な生育環境とされるpH6～7とすることができることから、給水装置15を用いて例えば水道水を給水する。また、図示されていないが、水位監視装置16を用いて増殖槽20の水位を監視し所定量の貯水がなされたと判断された場合には、給水装置15のバルブ152を閉じて貯水を完了する。

[0076] 貯水が完了すると、貯水制御部33は、脱塩素制御部34により増殖槽20の脱塩素を行い（ステップS7）、ステップS8へ移行する。

[0077] 脱塩素工程（ステップS7）では、増殖槽20の脱塩素を行う。エアレーションの時間は、必要に応じて適宜決定されるが、例えば3時間～6時間行うことが好ましい。

[0078] 次に、増殖制御部35は、油脂含有廃水に含まれる油脂を分解する少なくとも1種の好気性微生物を含む好気性微生物群の種微生物と、種微生物を活性化させる活性化剤と、種微生物を増殖させる植物油からなる炭素源（以下、これらをまとめて「製剤成分」ともいう）を増殖槽20に供給する第3のタイミングか否かについて判断し（ステップS8）、製剤成分の供給を行うタイミングでない場合には（ステップS8；No）待機し、製剤成分の供給を行うタイミングである場合には（ステップS8；Yes）、製剤成分の供給を行って（ステップS9）、増殖槽20内で種微生物の増殖を続ける（ステップS10）。

[0079] 増殖工程（ステップS8からステップS10）のステップS9では、増殖槽20に製剤成分をそれぞれ所定量供給し、ステップS10では、一定温度に保持した状態で増殖槽20の下部側から空気を導入してエアレーションを行いながら種微生物を所定個体数濃度の範囲に増殖させる。

[0080] なお、種微生物や微生物製剤のそれぞれの個体数濃度及び容量は、上述し

たものと同様の個体数濃度及び容量を適用することができる。

[0081] 次に、投入制御部 36 は、微生物製剤の投入を行う第 4 のタイミングか否かについて判断し（ステップ S 11）、投入を行うタイミングである場合には（ステップ S 11；Y e s）、微生物製剤の投入を行って（ステップ S 12）、ステップ S 1 へ戻る。一方、投入を行うタイミングでない場合（ステップ S 11；N o）、即ち、種微生物を所定個体数濃度の範囲に増殖できなかった場合には、ステップ S 10 へ戻る。

[0082] 投入工程（ステップ S 11 からステップ S 12）では、微生物製剤の投入を行う第 4 のタイミングは特に限定されないが、24 時間に 1 回行い、増殖工程の後に毎日繰り返す。ステップ S 12 では、増殖工程で製造された微生物製剤を油脂含有廃水に所定量投入する。微生物製剤の投入量は特に限定されないが、油脂含有廃水の処理量や時間に応じて適宜決定され得る。

[0083] 以上説明した実施形態では、増殖槽 20 の洗浄（ステップ S 4）、増殖槽 20 への貯水（ステップ S 6）、増殖槽 20 の脱塩素（ステップ S 7）、増殖槽 20 への製剤成分の供給（ステップ S 9）、種微生物の増殖（ステップ S 10）及び微生物製剤の投入（ステップ S 12）の各工程を 24 時間に 1 回それぞれ行い、全工程を 24 時間で完了するようにプログラムされている。微生物製剤の投入のタイミングの時刻を決定することにより、それぞれのタイミングが全て所定の時刻に設定される。

[0084] なお、保冷库 111 のエアレーションは、上述した例では 24 時間に 1 回行うようにしているが、微生物製剤の投入と同じタイミングにならなければ、どのタイミングで行われてもよい。例えば、増殖槽 20 へ供給する種微生物の濃度を均一にし、その状態を保持して増殖槽 20 へ投入する観点から、種微生物の増殖槽 20 への投入直前（ステップ S 8 とステップ S 9 の間）に、保冷库 111 のエアレーションが行われてもよい。

[0085] また、以上説明した実施形態では、各工程を 24 時間に 1 回それぞれ行い、24 時間で全ての工程を終了できるように設定されているが、微生物製剤の投入量や種微生物の種類によっては、増殖時間が長くなり 24 時間では終

了しないことが考えられる。例えば、全ての工程が24時間以上48時間以内で終了する場合には、増殖槽20を2つ配置し、24時間時間をずらして各増殖槽20での各工程をそれぞれ実施する。つまり、各増殖槽20において、48時間毎に繰り返し種微生物の増殖を交代で行うことで、油脂含有廃水への24時間に1回の微生物製剤の投入が可能となる。

[0086] (廃水処理システム)

次に、自動投入装置1を適用した廃水処理システムについて説明する。図3は、本発明の実施形態に係る廃水処理システムの構成の一例を示すブロック図である。図示するように、廃水処理システム200において、外食産業の厨房廃水に含まれる油分を固液分離により除く処理設備であるグリーストラップや、食品工場の廃水といった油脂を比較的多量に含有している油脂含有廃水44は原水槽50に集められ、一定量に達すると油脂分解槽60に送られる。油脂分解槽60には、自動投入装置1により、種微生物41、活性化剤42及び炭素源43が増殖槽20に供給され、増殖・馴養を経て得られた微生物製剤が投入される。油脂分解槽60では、油脂含有廃水44中の油脂が微生物製剤により分解され、活性汚泥槽70に送られる。活性汚泥槽70では微生物により有機物等が分解されて沈澱槽80に送られ、沈澱槽80では沈澱の上澄みが放流され、沈澱が活性汚泥槽70に戻される（返送汚泥）。そして、沈澱槽80において最後まで残った沈澱が汚泥貯留槽90に集められ、一定量に達すると産業廃棄物処理される。なお、上述の廃水処理システム200は一例であり、他の構成を含んでもよいし何れかの構成を省略してもよい。

[0087] (他の実施形態)

上述の本実施形態の自動投入装置では、ブローアからバルブ付きの配管を介して増殖槽に空気を供給する増殖槽散気装置を設ける構成としたが、増殖槽に空気を導入することができれば、この構成に限定されない。

[0088] 増殖槽散気装置のかわりに、例えば攪拌羽根を有する攪拌混合装置等の攪拌手段を用いてもよい。このような攪拌混合装置を用いることで、増殖槽内

を機械的に攪拌して空気を取り込むことができ、内容物の攪拌混合と共に槽内に空気を導入することができる。従って、この場合には、例えばブロー（送気ポンプ）等の空気導入手段を用いずに攪拌手段のみを設ければよい。

[0089] また、攪拌手段のみで槽内に空気を導入することが難しい場合には、攪拌手段と空気導入手段とを併用してもよい。これらを併用することにより、内容物の攪拌混合と共に槽内への空気導入を確実に行うことができる。

[0090] また、攪拌混合装置を用いた場合には、対流を生じさせる必要がないので、縦長形状の増殖槽のかわりに、例えば横長形状の増殖槽を用いてもよい。

[0091] 本実施形態の自動投入装置では、種微生物保冷貯蔵装置に保冷库を設けることで、種微生物を生存状態で保管する構成としたが、この構成に限定されない。保冷库のかわりに、例えば保冷剤等の保冷貯蔵手段を用いてもよい。

[0092] また、種微生物保冷貯蔵装置に、ブローからバルブ付きの配管を介して保冷库に空気を供給すると共に、槽内に対流を生じさせて内容物を攪拌混合することが可能な保冷库用散気装置を設ける構成としたが、保冷库に空気を供給することができれば、この構成に限定されない。保冷库用散気装置のかわりに、例えば上述の攪拌手段を設けてもよいし、この攪拌手段と上述の空気導入手段とを併用してもよい。

[0093] なお、種微生物保冷貯蔵装置において、保冷库における種微生物の生存状態での保存を一定期間、例えば数ヶ月程度維持することができれば、保冷库に空気導入して内容物を攪拌混合する必要はなく、上述の攪拌手段や空気導入手段等を設けなくてもよい。

[0094] 本実施形態の自動投入装置では、増殖槽の投入口に投入装置を設けることで、増殖槽内の微生物製剤を投入管を介してポンプにより油脂含有廃水に投入する構成としたが、油脂含有廃水に微生物製剤を投入することができれば、この構成に限定されない。

[0095] 例えば、増殖槽に微生物製剤の投入口を設けずに、製剤成分の投入口のみを設けた構成としてもよい。この場合、製剤成分の投入口を微生物製剤の投入口として用い、この製剤成分の投入口に、例えば送液ポンプ等の送液手段

を設置し、当該送液手段を用いて微生物製剤を油脂含有廃水に投入してもよい。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明は、外食産業の厨房廃水に含まれる油分を固液分離により除く処理設備であるグリーストラップや、食品工場の廃水といった油脂を比較的多量に含有している油脂含有廃水に対して廃水処理を行う産業分野で利用することができる。そして、微生物分解時における悪臭の発生を抑制して、作業者の労働環境を改善することができる。また、微生物分解時の工程を簡略化して必要設備を減らすことができると共に、システム全体のイニシャルコスト、メンテナンスコスト、及び使用電力量や産業廃棄物の処分費用等を含めたランニングコストを削減することができるので、産業上有用である。

符号の説明

- [0097] 1 自動投入装置
- 1 1 種微生物保冷貯蔵装置
- 1 2 保冷库用散気装置
- 1 3 活性化剤貯蔵庫
- 1 4 炭素源貯蔵庫
- 1 5 給水装置
- 1 6 水位監視装置
- 1 7 増殖槽散気装置
- 1 8 温度管理装置
- 1 9 投入装置
- 2 0 増殖槽
- 2 1 底面
- 2 2 投入口
- 2 3 a, 2 3 b 傾斜面
- 3 0 制御部
- 3 1 保管制御部

- 3 2 洗浄制御部
- 3 3 貯水制御部
- 3 4 脱塩素制御部
- 3 5 増殖制御部
- 3 6 投入制御部
- 4 1 種微生物
- 4 2 活性化剤
- 4 3 炭素源
- 4 4 油脂含有廃水
- 5 0 原水槽
- 6 0 油脂分解槽
- 7 0 活性汚泥槽
- 8 0 沈澱槽
- 9 0 汚泥貯留槽
- 1 1 1 保冷库
- 1 1 2, 1 2 3, 1 3 1, 1 4 1, 1 7 3 配管
- 1 1 3, 1 3 2, 1 4 2, 1 9 2 ポンプ
- 1 2 1, 1 7 1 ブロア
- 1 2 2, 1 5 2, 1 7 2, 1 9 3 バルブ
- 1 2 4, 1 7 4 空気吐出口
- 1 2 5, 1 7 5 空気吐出部
- 1 5 1 給水源
- 1 5 3 給水管
- 1 5 4 水吐出口
- 1 5 5 水吐出部
- 1 6 1 上面センサー
- 1 6 2 アースセンサー
- 1 6 3 下面センサー

181 熱電対

191 投入管

200 廃水処理システム

受託番号

[0098] ヤロウィア リポリティカ (*Yarrowia lipolytica*)

1A1株 NITE BP-1167

バークホルデリア アルボリス (*Burkholderia arboris*) SL1B1株 NITE BP-00724)

カンジダ シリンドラセア (*Candida cylindracea*)
SL1B2株 NITE BP-00714

[0099] 微生物への言及

寄託機関の名称： 独立行政法人製品評価技術基盤機構 特許微生物寄託
センター

寄託機関のあて名： 日本国千葉県木更津市かずさ鎌足2-5-8 122
号室

寄託機関に寄託した日付： 2011年11月25日

寄託機関が寄託について付した受託番号： NITE BP-1167

寄託機関の名称： 独立行政法人製品評価技術基盤機構 特許微生物寄託
センター

寄託機関のあて名： 日本国千葉県木更津市かずさ鎌足2-5-8 122
号室

寄託機関に寄託した日付： 2018年4月10日

寄託機関が寄託について付した受託番号： NITE BP-00714

当該寄託された微生物は、2009年3月6日に独立行政法人製品評価技術
基盤機構 特許微生物寄託センターへ国内寄託した微生物（受託番号NITE
BP-714）を、2018年4月10日に国際寄託に移管したものであ
る。

寄託機関の名称： 独立行政法人製品評価技術基盤機構 特許微生物寄託

センター

寄託機関のあて名： 日本国千葉県木更津市かずさ鎌足 2-5-8 122
号室

寄託機関に寄託した日付： 2018年4月10日

寄託機関が寄託について付した受託番号： N I T E B P-00724

当該寄託された微生物は、2009年3月17日に独立行政法人製品評価技術基盤機構 特許微生物寄託センターへ国内寄託した微生物（受託番号 N I
T E P-724）を、2018年4月10日に国際寄託に移管したものである。

請求の範囲

- [請求項1] 油脂含有廃水に含まれる油脂を分解する少なくとも1種の好気性微生物を含む好気性微生物群の種微生物を冷蔵保管する保冷貯蔵装置と、前記種微生物を増殖して微生物製剤を製造する増殖槽と、を備え、前記保冷貯蔵装置を用いて前記好気性微生物群の種微生物を生存状態で保存すると共に、前記増殖槽を用いて定期的に前記種微生物を増殖して所定の微生物製剤を製造し、製造した所定の微生物製剤を油脂含有廃水に投入する微生物製剤の自動投入装置を用い、前記種微生物として個体数濃度が 1×10^7 CFU/mL $\sim 5 \times 10^9$ CFU/mLのものを前記保冷貯蔵装置に冷蔵保存し、前記増殖槽により前記種微生物の所定容量を原料として増殖して、容量が前記所定容量の50倍 ~ 500 倍で個体数濃度が 1×10^7 CFU/mL $\sim 2 \times 10^{10}$ CFU/mLの微生物製剤を製造し、製造した微生物製剤を油脂含有廃水に投入することを特徴とする微生物製剤の投入方法。
- [請求項2] 前記増殖槽における前記種微生物の増殖は、前記所定容量の前記種微生物と、水と、前記種微生物を活性化させる活性化剤と、前記種微生物を増殖させる植物油からなる炭素源とを用い、空気を導入しながら攪拌することにより行うことを特徴とする請求項1に記載の微生物製剤の投入方法。
- [請求項3] 前記活性化剤は、窒素、リン及びカリウムを含むことを特徴とする請求項2に記載の微生物製剤の投入方法。
- [請求項4] 前記種微生物の増殖は、24時間に1回、毎日繰り返して行うことを特徴とする請求項1から請求項3の何れか一項に記載の微生物製剤の投入方法。
- [請求項5] 第1のタイミングで、前記増殖槽の洗浄を行う洗浄工程と、第2のタイミングで、前記増殖槽への所定量の貯水を行う貯水工程と、

第3のタイミングで、前記増殖槽に前記所定容量の前記種微生物と、前記種微生物を活性化させる活性化剤と、前記種微生物を増殖させる植物油からなる炭素源とをそれぞれ所定量供給し、一定温度に保持した状態で混合物に空気を導入すると共に攪拌混合しながら前記種微生物を所定個体数濃度の範囲に増殖させる増殖工程と、

第4のタイミングで、前記増殖工程で製造された微生物製剤を油脂含有廃水に所定量投入する投入工程と、を有することを特徴とする請求項1から請求項3の何れか一項に記載の微生物製剤の投入方法。

[請求項6] 前記洗浄工程、前記貯水工程、前記増殖工程及び前記投入工程を24時間に1回行い、毎日繰り返すことを特徴とする請求項5に記載の微生物製剤の投入方法。

[請求項7] 前記洗浄工程、前記貯水工程、前記増殖工程及び前記投入工程を48時間に1回、24時間ずらして2つの増殖槽でそれぞれ行い、48時間毎に繰り返し、前記2つの増殖槽からの油脂含有廃水への前記微生物製剤の投入を毎日行うことを特徴とする請求項5に記載の微生物製剤の投入方法。

[請求項8] 前記増殖槽へ水道水を給水して貯水を行った後、エアレーションを所定時間行って水道水の脱塩素を行う脱塩素工程を有することを特徴とする請求項5から請求項7の何れか一項に記載の微生物製剤の投入方法。

[請求項9] 24時間に少なくとも1回のタイミングで、前記保冷貯蔵装置の前記種微生物を冷蔵状態で保管する保冷库の下部側から空気を導入して前記保冷库の内容物に対流を発生させて空気導入と共に攪拌混合するエアレーションを行い、前記種微生物を生存状態で保管する保管工程を有することを特徴とする請求項1から請求項8の何れか一項に記載の微生物製剤の投入方法。

[請求項10] 前記好気性微生物群は、ヤロウィア リポリティカ (*Yarrowia lipolytica*) 1A1株 NITE BP-1167

と、バークホルデリア アルボリス (*Burkholderia arboris*) SL1B1株 NITE BP-00724) とを含むことを特徴とする請求項1から請求項9の何れか一項に記載の微生物製剤の投入方法。

[請求項11] 前記好気性微生物群は、カンジダ シリンドラセア (*Candida cylindracea*) SL1B2株 NITE BP-00714を含むことを特徴とする請求項10に記載の微生物製剤の投入方法。

[請求項12] 油脂含有廃水に含まれる油脂を分解する少なくとも1種の好気性微生物を含む好気性微生物群の種微生物を生存状態で冷蔵保管する保冷貯蔵手段と、

前記種微生物を活性化させる活性化剤を貯蔵する第1貯蔵手段と、

前記種微生物を増殖させる植物油からなる炭素源を貯蔵する第2貯蔵手段と、

前記種微生物を増殖して微生物製剤を製造する増殖槽と、

前記増殖槽に水を供給する給水手段と、

前記増殖槽内の内容物を攪拌混合する攪拌混合手段と、

前記増殖槽で製造された前記微生物製剤を油脂含有廃水に投入する投入手段と、

制御手段と、を備え、

前記種微生物として個体数濃度が 1×10^7 CFU/mL $\sim 5 \times 10^9$ CFU/mLのものをを用い、

前記制御手段は、前記給水手段により前記増殖槽内に水を供給すると共に、所定容量の前記種微生物と、前記活性化剤と、前記炭素源とを供給し、前記攪拌混合手段により前記増殖槽内の前記内容物を攪拌混合して前記種微生物を所定個体数濃度の範囲に増殖させて、容量が前記所定容量の50倍 ~ 500 倍で個体数濃度が 1×10^7 CFU/mL $\sim 2 \times 10^{10}$ CFU/mLの微生物製剤を製造して、その後、

製造した前記微生物製剤を前記投入手段により油脂含有廃水へ投入することを所定間隔で繰り返し行うことを特徴とする微生物製剤の自動投入装置。

[請求項13]

前記制御手段は、

第1のタイミングで、前記増殖槽の洗浄を行う洗浄工程を制御する洗浄制御部と、

第2のタイミングで、前記給水手段により前記増殖槽への所定量の貯水を行う貯水工程を制御する貯水制御部と、

第3のタイミングで、前記増殖槽に前記種微生物と前記活性化剤と前記炭素源とをそれぞれ所定量供給し、前記攪拌混合手段により攪拌混合を行いながら前記種微生物を所定個体数濃度の範囲に増殖させる増殖工程を制御する増殖制御部と、

第4のタイミングで、前記微生物製剤を前記投入手段により油脂含有廃水に投入する投入工程を制御する投入制御部と、を具備することを特徴とする請求項12に記載の微生物製剤の自動投入装置。

[請求項14]

前記制御手段は、前記洗浄工程、前記貯水工程、前記増殖工程及び前記投入工程を24時間に1回行い、毎日繰り返すことを特徴とする請求項13に記載の微生物製剤の自動投入装置。

[請求項15]

2つの増殖槽を備え、

前記制御手段は、前記洗浄工程、前記貯水工程、前記増殖工程及び前記投入工程を48時間に1回、24時間ずらして前記2つの増殖槽でそれぞれ行い、48時間毎に繰り返し、油脂含有廃水への前記微生物製剤の投入を前記2つの増殖槽から交代で毎日行うことを特徴とする請求項13に記載の微生物製剤の自動投入装置。

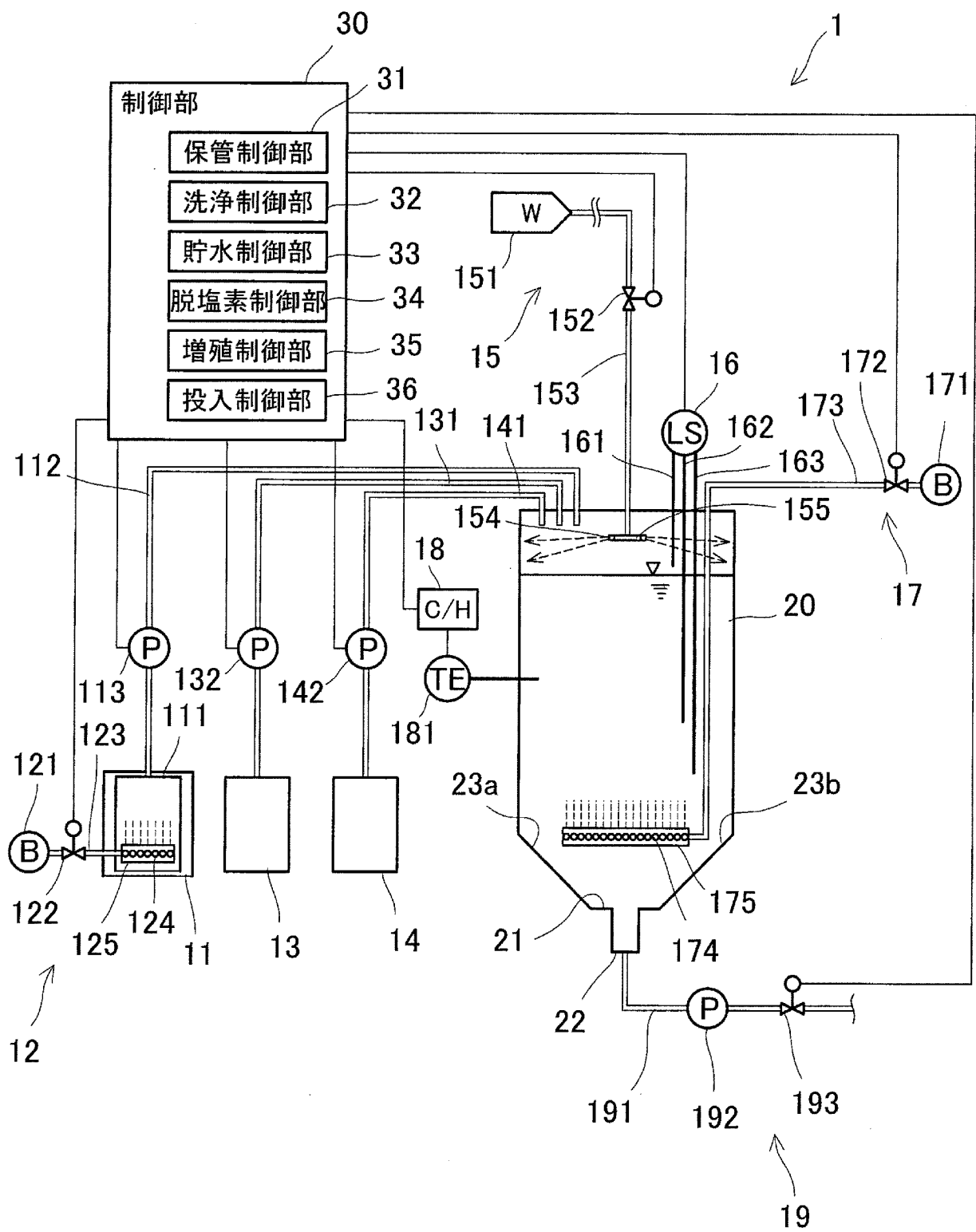
[請求項16]

前記制御手段は、前記貯水制御部が前記増殖槽への水道水を供給して貯水を行った後、所定時間のエアレーションを行って前記水道水の脱塩素を行う脱塩素工程を制御する脱塩素制御部を具備することを特徴とする請求項13から請求項15の何れか一項に記載の微生物製剤

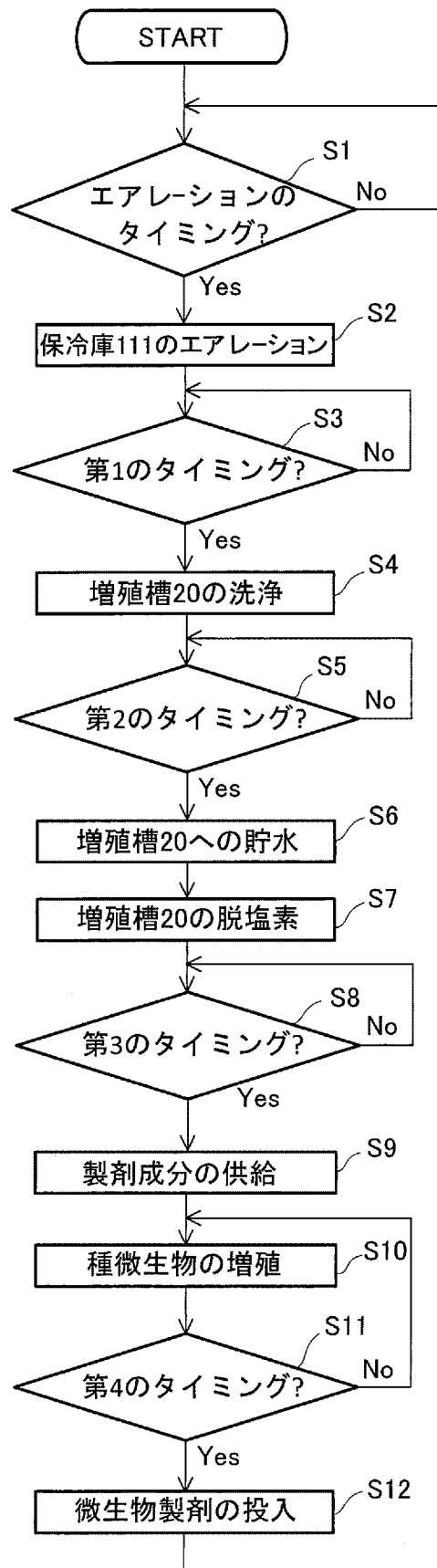
の自動投入装置。

[請求項17] 請求項12から請求項16の何れか一項に記載の微生物製剤の自動投入装置を備えることを特徴とする廃水処理システム。

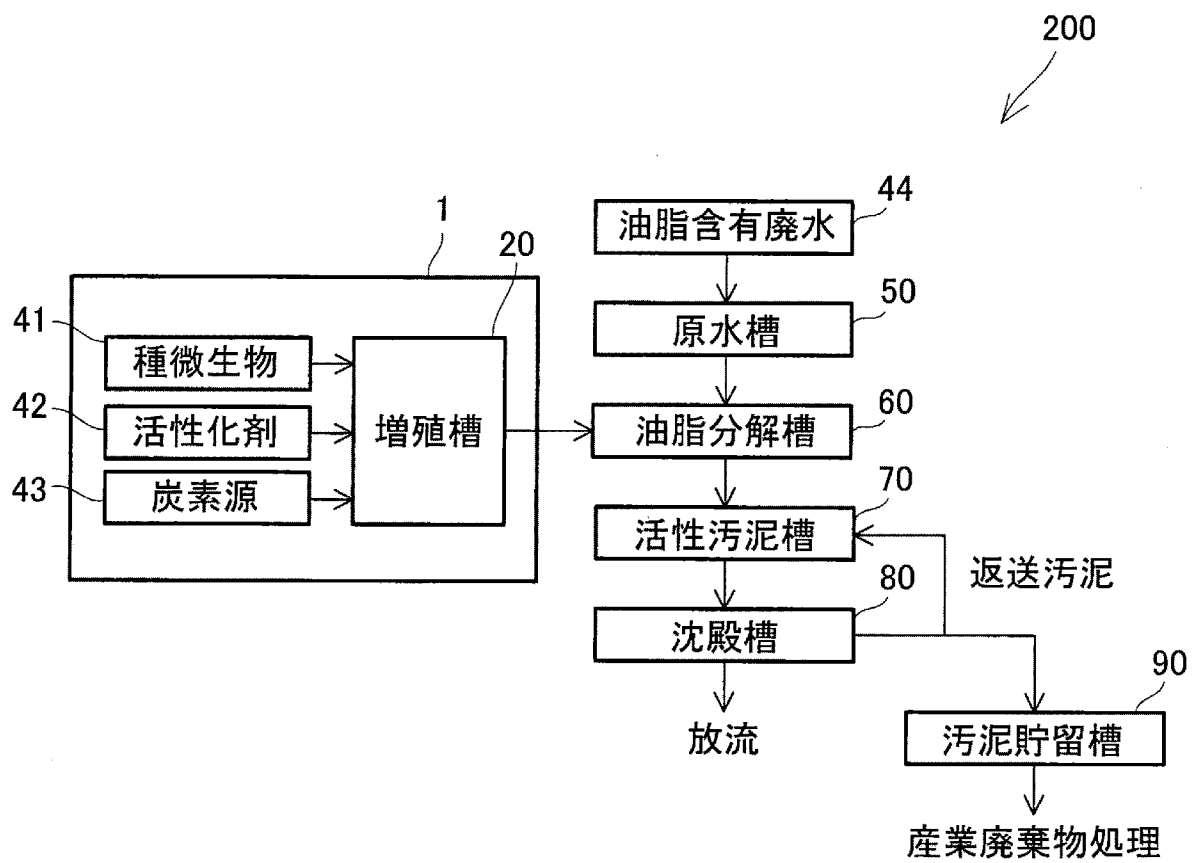
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C02F3/00 (2006.01)i, C02F1/20 (2006.01)i, C02F3/31 (2006.01)i,
C12N1/16 (2006.01)n, C12N1/20 (2006.01)n

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)

Int.Cl. C02F3/00, C02F1/20, C02F3/34, C12N1/16, C12N1/20

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y A	JP 2011-25200 A (DAIICHIKANKYO-AQUA CORPORATION) 10 February 2011, claims, paragraphs [0093]-[0123], fig. 1 (Family: none)	1-8, 10-17 9
Y	JP 2000-354484 A (SUMITOMO CHEMICAL INDUSTRY COMPANY LIMITED) 26 December 2000, paragraph [0002] (Family: none)	1-8, 10-17

☒ 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
18 June 2018 (18.06.2018)

Date of mailing of the international search report
03 July 2018 (03.07.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017951

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-84587 A (C-BINGU ENG KK) 28 March 2000, claims, examples, fig. 5-8 (Family: none)	1-8, 10-17
Y	JP 2004-216286 A (KOITO JYUSHI CO., LTD.) 05 August 2004, paragraphs [0017], [0019], [0044], fig. 1-2 (Family: none)	1-8, 10-17
Y	JP 5685783 B2 (NAGOYA UNIVERSITY) 18 March 2015, claims, paragraphs [0023], [0040], [0041] & US 2015/0024470 A1, claims, paragraphs [0065], [0082]-[0086] & WO 2013/108775 A1 & EP 2816015 A1 & CN 104053633 A & KR 10-2014-0116207 A	1-8, 10-17
Y	JP 2009-39709 A (ASAHI KASEI CHEMICALS CORP.) 26 February 2009, paragraphs [0010], [0025] & CN 101348312 A	1-8, 10-17
Y	JP 2010-214310 A (PRIMA MEAT PACKERS, LTD.) 30 September 2010, paragraph [0024] (Family: none)	2-8, 10-17
Y	JP 2006-247566 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 21 September 2006, paragraphs [0047], [0050] (Family: none)	2-8, 10-17
Y	JP 2008-253989 A (NAGOYA INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 23 October 2008, paragraphs [0024], [0035] (Family: none)	4-8, 10-11, 14-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C02F3/00(2006.01)i, C02F1/20(2006.01)i, C02F3/34(2006.01)i, C12N1/16(2006.01)n, C12N1/20(2006.01)n

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））

Int.Cl. C02F3/00, C02F1/20, C02F3/34, C12N1/16, C12N1/20

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y A	JP 2011-25200 A（第一環境アクア株式会社）2011.02.10, 特許請求の範囲、[0093]-[0123]、図1 (ファミリーなし)	1-8, 10-17 9
Y	JP 2000-354484 A（住友化学工業株式会社）2000.12.26, [0002] (ファミリーなし)	1-8, 10-17

☒ 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

18.06.2018

国際調査報告の発送日

03.07.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

池田 周士郎

4D

3909

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

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	JP 2000-84587 A (有限会社セービングエンジニアリング) 2000. 03. 28, 特許請求の範囲、実施例、図 5 - 8 (ファミリーなし)	1-8, 10-17
Y	JP 2004-216286 A (小糸樹脂株式会社) 2004. 08. 05, [0017][0019][0044]、図 1 - 2 (ファミリーなし)	1-8, 10-17
Y	JP 5685783 B2 (国立大学法人名古屋大学) 2015. 03. 18, 特許請求の範囲、[0023][0040][0041] & US 2015/0024470 A1, 特許請求の範囲、[0065][0082]-[0086] & WO 2013/108775 A1 & EP 2816015 A1 & CN 104053633 A & KR 10-2014-0116207 A	1-8, 10-17
Y	JP 2009-39709 A (旭化成ケミカルズ株式会社) 2009. 02. 26, [0010][0025] & CN 101348312 A	1-8, 10-17
Y	JP 2010-214310 A (プリマハム株式会社) 2010. 09. 30, [0024] (ファミリーなし)	2-8, 10-17
Y	JP 2006-247566 A (栗田工業株式会社) 2006. 09. 21, [0047][0050] (ファミリーなし)	2-8, 10-17
Y	JP 2008-253989 A (国立大学法人 名古屋工業大学) 2008. 10. 23, [0024][0035] (ファミリーなし)	4-8, 10-11, 14-17