

(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
2014 年 12 月 11 日(11.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/196151 A1

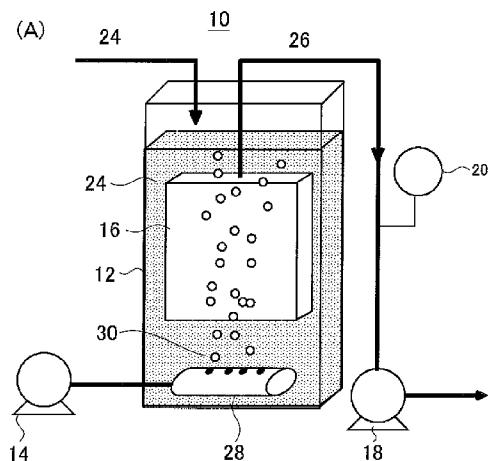
- (51) 国際特許分類:
C02F 3/08 (2006.01) C02F 3/10 (2006.01)
B01D 71/02 (2006.01) C02F 3/12 (2006.01)
C02F 1/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002760
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 26 日(26.05.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-117285 2013 年 6 月 3 日(03.06.2013) JP
- (71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 1 番 6 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 梅沢 浩之(UMEZAWA, Hiroyuki). 立木悦二(TSUIKI, Etsuji).

- (74) 代理人: 岡田 義敬(OKADA, Yoshitaka); 〒3730842 群馬県太田市細谷町 1 7 0 番地の 1 Gunma (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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

[続葉有]

(54) Title: WASTE WATER TREATMENT DEVICE

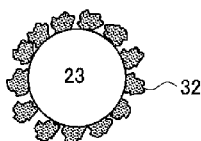
(54) 発明の名称: 排水処理装置



(57) Abstract: Provided is a waste water treatment device in which treatment efficiency is improved by using a carrier. This waste water treatment device (10) is provided with a filter membrane (16) that is immersed in waste water (24) stored in a treatment tank (12) and an air diffusing unit (28) that generates air (30) beneath the filter membrane (16), and waste water treatment is carried out by activated sludge (32) supported on the carrier (23). The carrier (23) used in the present invention has fine particles with a specific gravity larger than water; therefore, the carrier is stirred favorably by the operation of the air diffusing unit (28), and the function of the carrier (23) is exhibited sufficiently.

(57) 要約: 担体を用いることで処理効率が向上された排水処理装置を提供する。本発明の排水処理装置 10 は、処理タンク 12 に貯留された排水 24 に浸漬された濾過膜 16 と、濾過膜 16 の下方で空気 30 を発生させる散気部 28 とを備え、担体 23 に担持された活性汚泥 32 により排水処理を行っている。本発明で用いる担体 23 は、比重が水よりも大きい微粒子であるため、散気部 28 の作用により良好に攪拌されて、担体 23 の機能を十分に発揮する。

(B)





(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, —
MR, NE, SN, TD, TG).

補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19
条(1)）

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明 細 書

発明の名称：排水処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、担体に担持された活性汚泥を用いて有機性排水を処理する排水処理装置に関する。

背景技術

[0002] 污水处理装置として、活性汚泥を用いたものが従来から知られている。具体的には、この種の装置は、污水に曝気を施して活性汚泥処理を行わせる曝気槽と、この曝気槽に設けられ槽内の活性汚泥混合液を濾過により固液分離する濾過膜装置と、この濾過膜装置に接続されて同部材による濾液を吸引して外部へ流出させるための吸引ポンプと、濾過膜装置と吸引ポンプとを結ぶ吸引経路に設けられ濾過膜装置にかかる吸引ポンプの吸引負圧を測定するための圧力計とを備えている。

[0003] また、活性汚泥による排水処理の効率を高めるために、処理槽に貯留された排水に活性炭等の担体を添加し、この担体に各種有機物やバクテリアを担持させる技術が知られている（下記特許文献1、特許文献2、特許文献3）。

[0004] 特許文献1では、排水に粉末炭素系吸着剤を添加することにより、生物処理による下水処理に加えて、排水の脱臭処理等も可能としている。

[0005] 特許文献2では、処理槽の内部にて排水に粒状活性炭を添加し、この活性炭の表面に好気性微生物を吸着させ、これにより排水の生物処理を行なっている。

[0006] 特許文献3では、活性汚泥を用いた生物処理に際し、粉末活性炭を排水に添加することで、色度やCODを分解している。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第3142792号公報

特許文献2：特開2000-197895号公報

特許文献3：特開2002-192184号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、上記した特許文献に記載された発明では、濾過膜としてポリオレフィン等の樹脂材料から成る樹脂製濾過膜が採用されており、担体として比重の大きい硬質のものを採用した場合、担体が濾過膜に接触することで濾過膜が破壊されてしまう恐れがあった。
- [0009] また、活性汚泥処理を行う処理槽にて濾過処理を行う場合、粉末状の活性炭を担体として使用すると、この活性炭が濾過膜に堆積することで濾過抵抗となってしまう。更に、活性炭が小さすぎると汚泥とともに破棄されてしまい、その後に新たに担体を補充する必要があり経済性が悪い。
- [0010] 一方、幅が数mm程度の活性炭から成る大型の担体を使用することも考えるが、このようにすると、上記のように樹脂製濾過膜が担体の衝撃で破壊されてしまう恐れがある。更に、濾過膜同士の間には担体が挟まったり、処理タンクの壁面に担体が接触して破砕され、この破砕された部分の担体の処理が煩雑となる恐れがあった。
- [0011] 本発明は、このような問題点を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、担体を用いることで処理効率が向上された排水処理装置を提供することに有る。

課題を解決するための手段

- [0012] 本発明の排水処理装置は、活性汚泥を含む排水が貯留される処理タンクと、前記排水に浸漬される硬質濾過膜と、前記排水の内部にて前記硬質濾過膜の下方で気体を発生させる気体発生手段とを備え、水よりも比重が大きい硬質材料から成る硬質担体を前記処理タンクに収納される前記排水に添加し、前記活性汚泥は前記硬質担体に担持されることを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明では、活性汚泥に含まれる微生物を担持する担体の材料として、比重が水よりも大きい小型の硬質材料を採用している。よって、担体が排水上面に浮遊すること無く、排水に担体が略均一に分散された状態が実現され、排水の処理効率が向上される。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の排水処理装置を示す図であり、（A）は排水処理装置を全体的に示す斜視図であり、（B）は担体に活性汚泥が担持された状態を示す概念図である。

[図2]本発明の排水処理装置を示す図であり、（A）は濾過膜を示す斜視図であり、（B）は濾過面を示す断面図である。

[図3]本発明の排水処理装置を具体的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 図1を参照して、本形態に係る排水処理装置10の構成を説明する。

[0016] 本発明の排水処理装置10は、排水24が貯留される処理タンク12と、排水24に浸漬された濾過膜16と、処理タンク12の下方に配置されて空気を発生させる散気部28と、濾過膜16とパイプを経由して連通して吸引圧を与えるポンプ18とを主要に備えている。尚、この図1では、各要素を接続するパイプを太い実線で示している。

[0017] 本形態の排水処理装置10の機能は、処理タンク12に含まれる活性汚泥で、排水24に含まれる有機性物質を減少させ、更に、濾過膜16で濾過された濾過水26を外部に取り出すことに有る。よって、本形態の排水処理装置10で処理された後の濾過水26は、導入される排水24と比較すると、含有される有機性物質が少なく、更に、有機性固形物が殆ど含まれていない状態である。更に本形態では、処理タンク12に貯留された排水に担体を添加しており、これにより活性汚泥32に含まれる微生物が高濃度に維持されて処理効率が高くなっている。

[0018] 本形態で処理される排水24は、有機性物質が高濃度に水に含まれたものであり、具体的には、糞尿等を含む一般下水、食品工場等から排出される排

水等である。

[0019] 処理タンク 12 は、ステンレス等から成る金属または樹脂製の容器であり、濾過される排水 24 および濾過膜 16 等を収納する役割を有する。排水 24 の污泥処理および濾過処理は処理タンク 12 で行われる。

[0020] 濾過膜 16 は、ここでは平膜の濾過膜であり、処理タンク 12 に収納された排水 24 に浸漬されている。ここで、濾過膜 16 は、実質的に濾過を行う濾過面が全面的に排水 24 に浸漬される状態となっている。濾過膜 16 の内部空間は、パイプを経由してポンプ 18 と連通しており、ポンプ 18 が濾過膜 16 の内部空間に所定の吸引圧を加える事で、濾過膜 16 により排水 24 が濾過される。これにより、濾過された排水 24 である濾過水が処理タンク 12 から取り出される。

[0021] 濾過膜 16 の材料としては、樹脂材料、セラミック、焼結金属、細かい濾過孔が設けられた金属板等が採用される。図 1 (A) では 1 つのみの濾過膜 16 が排水 24 に浸漬されているが、実際は、所定の間隔で離間された複数の濾過膜 16 が排水 24 に浸漬される。

[0022] 散気部 28 は、処理タンク 12 の内部に於いて濾過膜 16 の下方に配置されており、空気 30 を発生させる役割を有する。散気部 28 の具体的形状は、上部に孔部が設けられた管の如き形状である。散気部 28 の役割は、空気 30 を排水 24 の内部で発生させることで、排水 24 に酸素を供給し、排水 24 に添加された担体を流動させることに有る。

[0023] ここでは、圧力計 20 で計測される圧力が一定となるように、ポンプ 18 から濾過膜 16 に負圧が加えられ、これにより、排水 24 が濾過膜 16 で濾過された濾過水 26 がパイプを経由して外部に取り出される。濾過膜 16 の内部空間にポンプ 18 から付与される吸引圧は例えば 10 kPa 程度である。

[0024] 図 1 (B) を参照して、本形態では、処理タンク 12 に貯留された排水 24 を活性污泥で生物的に処理する効率を向上させるために、担体 23 を排水 24 に添加している。ここで、担体 23 とは、活性污泥 32 に含まれる有用

な微生物を担持するための粒子である。この図に示すように担体 23 の表面には活性汚泥 32 を構成する微生物が担持されており、これにより多くの活性汚泥 32 を処理タンク 12 の内部に留まらせて、処理効率が高くなる。

[0025] 本形態では、担体 23 として、水よりも比重が大きい（即ち比重が 1 よりも大きい）材料を採用している。これにより、活性汚泥 32 を担持した担体 23 が排水 24 の液面に浮遊することによる浄化機能の低下が抑制される。即ち、比重が大きい担体 23 を採用することにより、活性汚泥 32 を担持した担体 23 を排水 24 に分散させた状態にすることが可能となる。

[0026] 担体 23 の材料としては、一定以上の硬度を有する無機材料が採用される。担体 23 の材料として、例えば柔らかい樹脂材料が採用されると、この樹脂材料に発生したクラックから内部に微生物が侵入し、この微生物が発するガスにより膨張した担体が液面に浮上してしまう問題が発生する。本形態の担体 23 は、硬度が高い硬質材料から成るので、担体 23 にクラックが発生しづらい。また、担体 23 にクラックが発生し、このクラックに微生物が進入したとしても、発生したガスで担体 23 が膨張しないので、この膨張による担体 23 の浮き上がりは防止されている。具体的な担体 23 の材料としては、活性炭、発泡ガラス、ゼオライト、シリカ等を採用することが可能である。

[0027] 更に本形態では、硬質材料から成る担体 23 を採用することで、濾過膜 16 の閉塞が抑制される効果が得られる。具体的には、本形態で採用される濾過膜 16 は、極めて微細な濾過孔を有するため、排水 24 に含まれる微粒子や活性汚泥がこの濾過孔に詰まり、得られるフラックスが減少してしまう恐れがある。これに際して本形態では、排水 24 の内部における濾過膜 16 の下方で散気部 28 から空気 30 を散気することで、空気 30 を排水 24 の内部で上昇させている。これにより、排水 24 の内部にて、下方から上方への水流が発生し、これに沿って担体 23 も下方から上方に移動している。この移動に伴い、硬度が高い担体 23 が濾過膜 16 の濾過面に接触し、濾過面に付着した粒子が離れて濾過孔の閉塞が抑制される。

[0028] 担体 2 3 の大きさとしては、比重が水よりも大きい場合であっても排水 2 4 の内部を浮遊することが可能な範囲とされる。具体的には、担体 2 3 の幅は、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下が好適である。担体 2 3 の幅をこの範囲とすることにより、担体 2 3 がコロイドの如く振る舞うように成り、担体 2 3 を電気化学的に排水 2 4 の内部で分散させることができる。一方、担体 2 3 の幅がこの範囲よりも小さいと、活性汚泥を構成する微生物に比して担体 2 3 が小さすぎ、微生物を担持する機能が発揮されない。また、担体 2 3 の幅がこの範囲よりも大きくなると、活性汚泥 3 2 が付着した担体 2 3 が処理タンク 1 2 の底面付近に沈殿してしまい、活性汚泥の処理効率が低下する恐れがある。

[0029] 担体 2 3 の形状は特に問われないが、球形、六面体または、これらの形状に近似する形状が採用される。担体 2 3 の内部に空隙は存在しても良いし、存在しなくても良い。

[0030] 図 2 (A) を参照して、平膜状のセラミック濾過膜が濾過膜 1 6 として採用された場合、紙面上にて左右方向に対向する主面が濾過面 1 6 A となる。この濾過面 1 6 A の全体に濾過孔が形成されている。また、濾過膜 1 6 の内部には縦方向に細長く直方体形状に伸びる多数の空隙部 1 6 B (内部空間) が形成されている。これらの空隙部 1 6 B は、濾過膜 1 6 の上端部付近に接続するパイプと連通している。そして、濾過面 1 6 A に形成された濾過孔は空隙部 1 6 B と連通している。よって、濾過時には、濾過面 1 6 A を透過した被処理水である濾過水が、空隙部 1 6 B を経由してパイプに供給される。

[0031] 上記したように、濾過膜 1 6 はセラミック等の硬質材料から成る。よって、上記した散気処理により攪拌された担体が濾過面 1 6 A に接触しても、担体 2 3 の接触により濾過面 1 6 A が破損することは無い。

[0032] 図 2 (B) を参照して、図 2 (A) にて点線の円で囲んだ部分を拡大して示す断面図である。この図に示すように、濾過面 1 6 A の表面に、活性汚泥を担持した担体 2 3 から成る汚泥層 2 2 が形成されても良い。この場合、濾過面 1 6 A の閉塞を防止するために、濾過水を濾過膜 1 6 に注入して汚泥層

22を濾過面16Aから離脱させる逆洗が必要となる。ここで、濾過面16Aに設けられる濾過孔16Cの大きさは、担体23よりも小さい。よって、濾過孔16Cにより濾過孔16Cが閉塞する恐れは小さい。

[0033] 図3を参照して、排水処理装置10を更に詳述する。ここでは、処理タンク12に貯留された排水24に、複数の濾過膜16D、16E、16Fが、互いの濾過面が対向するように配置されている。複数の濾過膜を備えることで、装置全体としてのフラックスが大きく確保される。

[0034] 本形態では、散気部28に設けた散気孔17A等から排水24に空気30を発生させているが、散気孔17Aの場所は、担体23の攪拌に適した箇所に配置される。

[0035] 具体的には、紙面上にて最も左側に配置された濾過膜16Dと処理タンク12の側壁との間隙に、空気30が侵入するように、散気孔17Aが設けられている。即ち、散気部28の散気孔17Aは、この間隙の下方に配置されている。これにより、濾過膜16Dと処理タンクの側壁との間で、空気30が上昇し、これにより上方向に向く排水24の水流と共に、担体23も上方に移動する。よって、排水24の内部で担体23が攪拌される効果が得られる。

[0036] 同様に、濾過膜16D、16Eおよび16F同士の間隙の下方に、散気孔17B、17Cが設けられている。更に、右端に配置された濾過膜16Fと処理タンク12の側壁との間隙の下方に散気孔17Dが配置されている。

[0037] 上記した各図を参照して、上記した排水処理装置10を用いて排水を浄化する方法を説明する。

[0038] 先ず、図1(A)を参照して、処理タンク12の内部に外部から排水24を導入する。本形態で浄化処理される排水は、下水等の有機性の被除去物が水に含まれたものである。下水そのものが処理タンク12に導入されても良いが、沈殿処理等により大型の固形物が除去処理された下水が処理タンク12に導入されても良い。処理タンク12には、下水を濾過処理するための濾過膜16が備えられており、この濾過膜16は全体的に排水24に浸漬され

た状態となる。

[0039] その後、排水 24 に担体 23 を導入して、散気部 28 から空気 30 を発生させる。発生される空気 30 の量は、通常の膜分離活性汚泥法と同程度で良い。これにより、空気 30 が上昇することにより、処理タンク 12 の内部で排水 24、これに含まれる活性汚泥および担体 23 が攪拌される。また、空気 30 が排水 24 に散気されることにより、排水 24 に酸素が供給されて活性汚泥 32 の活動が活発に成る。これにより、担体 23 の表面に活性汚泥 32 が担持され、活性汚泥が濃縮されて処理効率が向上する。

[0040] 上記したように、本形態の担体 23 は、比重が 1 よりも大きい微粒子から成るので、担体 23 が排水 24 の液面に浮上することが無く、排水 24 の流動と共に担体 23 は良好に攪拌される。

[0041] 本形態では、上記したように、担体 23 の材料として活性炭等の硬質材料が採用されているが、濾過膜 16 としても硬質なセラミックが採用されているので、担体 23 が接触することにより濾過膜 16 が破損することが防止されている。

[0042] 上記のように担体 23 に活性汚泥 32 が十分に担持されたら、ポンプ 18 で濾過膜 16 の内部空間に負圧を与えることにより、濾過膜 16 で濾過された濾過水 26 を系外に取り出す。ポンプ 18 で与えられる負圧は圧力計 20 で所定の範囲となるように制御される。取り出された濾過水は、その後に、沈殿処理、消毒処理等を経て外部に放出される。

符号の説明

- [0043] 10 排水処理装置
12 処理タンク
14 ポンプ
16 濾過膜
16A 濾過面
16B 空隙部
16C 濾過孔

1 6 D, 1 6 E, 1 6 F	濾過膜
1 7, 1 7 A, 1 7 B, 1 7 C, 1 7 D	散気孔
1 8	ポンプ
2 0	圧力計
2 2	汚泥層
2 3	担体
2 4	排水
2 6	濾過水
2 8	散気部
3 0	空気
3 2	活性汚泥

請求の範囲

- [請求項1] 活性汚泥を含む排水が貯留される処理タンクと、
 前記排水に浸漬される硬質濾過膜と、
 前記排水の内部にて前記硬質濾過膜の下方で気体を発生させる気体発生手段と、を備え、
 水よりも比重が大きい硬質材料から成る硬質担体を前記処理タンクに収納される前記排水に添加し、前記活性汚泥は前記硬質担体に担持されることを特徴とする排水処理装置。
- [請求項2] 前記硬質濾過膜は、セラミックから成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] 前記硬質担体は、無機材料から成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4] 前記硬質担体は、活性炭、ゼオライト、シリカまたは発泡ガラスから成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5] 前記硬質担体の幅は、 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載の排水処理装置。

補正された請求の範囲
[2014年7月24日(24.07.2014)国際事務局受理]

【請求項 1】（補正後）

活性汚泥を含む排水が貯留される処理タンクと、
前記排水に浸漬される硬質濾過膜と、

- 5 前記排水の内部にて前記硬質濾過膜の下方で気体を発生させる気体発生手段と、を備え、
水よりも比重が大きい硬質材料から成る硬質担体を前記処理タンクに収納される前記排水に添加し、前記硬質濾過膜で濾過を行っている間に前記排水中を移動する前記硬質担体に、前記活性汚泥が担持されることを特徴とする排水処理装置。

【請求項 2】

- 10 前記硬質濾過膜は、セラミックから成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】

前記硬質担体は、無機材料から成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 4】

- 15 前記硬質担体は、活性炭、ゼオライト、シリカまたは発泡ガラスから成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 5】

前記硬質担体の幅は、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の排水処理装置。

条約第19条(1)に基づく説明書

<補正の説明>

請求項1にて、補正で追加した事項「前記硬質濾過膜で濾過を行っている間に前記排水
5 中を移動する前記硬質担体に、前記活性汚泥が担持される」は、当初明細書の【0035】
および図3に記載された事項であります。

<引用発明と本願発明の説明>

見解書によりますと、金属製分離膜を有する濾過モジュールと散気手段とを備えた生物
10 反応槽内に、フェライト粉末を添加する事項は引用文献1（特開平10-314554号
公報）に開示されている、とのご指摘です。添加されるフェライト粉末は【0015】で
説明されております。

文献5（特開2002-361237号公報）は【0004】等を参照すると、COD
成分を高シリカ吸着剤に吸着させる事項が開示されております。

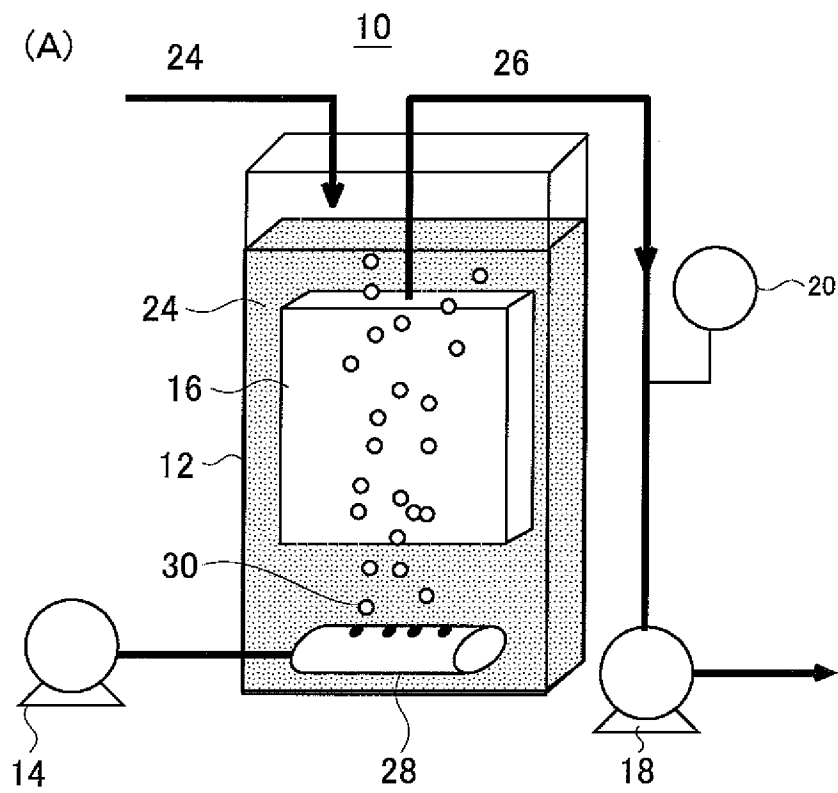
15 文献6（特開平09-024373号公報）は【0014】にセラミックス粒子が流動
することで膜モジュールの表面が洗浄される事項が開示されております。更に【0016】
を参照すると、窒素やリンなどをセラミックス粉末に吸着させて除去することが開示され
ています。

文献7（特開平09-006292号公報）は【0028】を参照すると、セラミック
20 系粉末で膜表面を研磨することが開示されております。また【0030】を参照するとリ
ン酸やアンモニアをセラミック系粉末に吸着させる事項が開示されております。

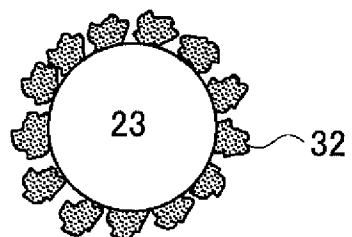
文献8（特開平08-317897号公報）は【0014】を参照すると「膜面に多孔
質体と消化汚泥の混合物を付着させた」と記載されております。

一方、補正後の請求項1に記載された本願発明は、上記した構成を採用することで、
25 013】に記載された効果を奏するものであります。

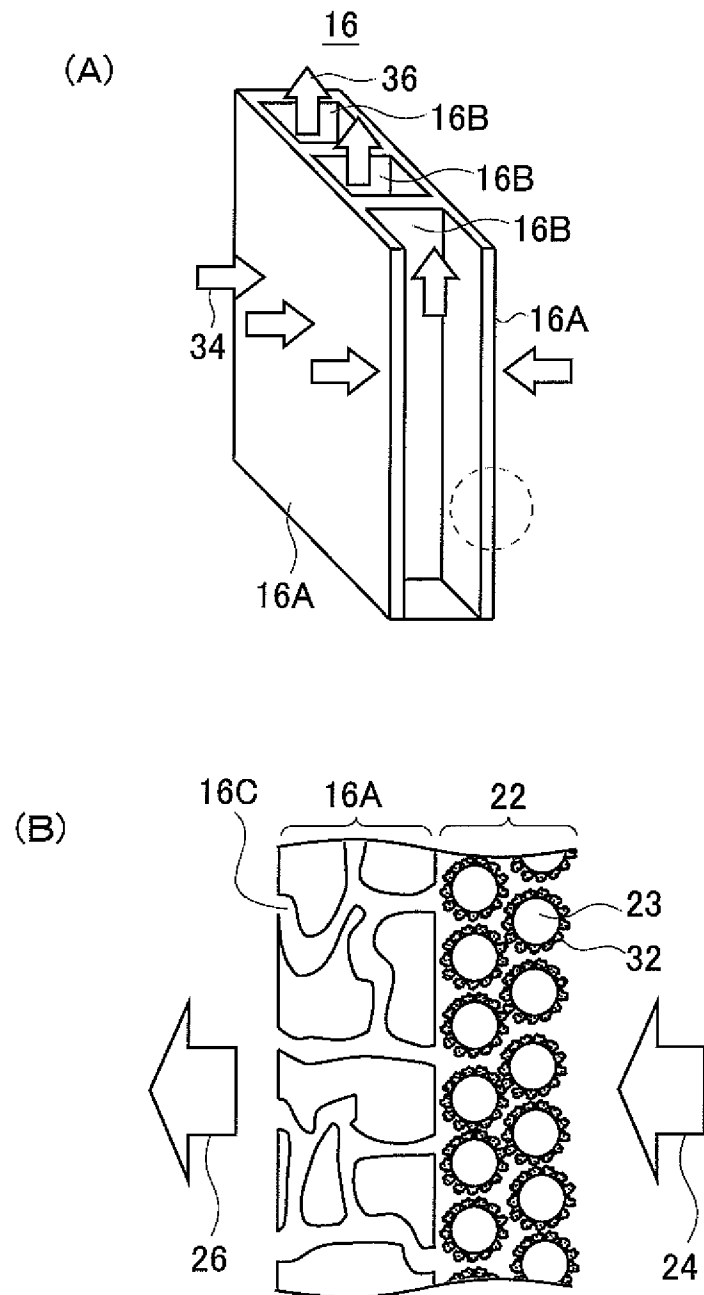
[図1]



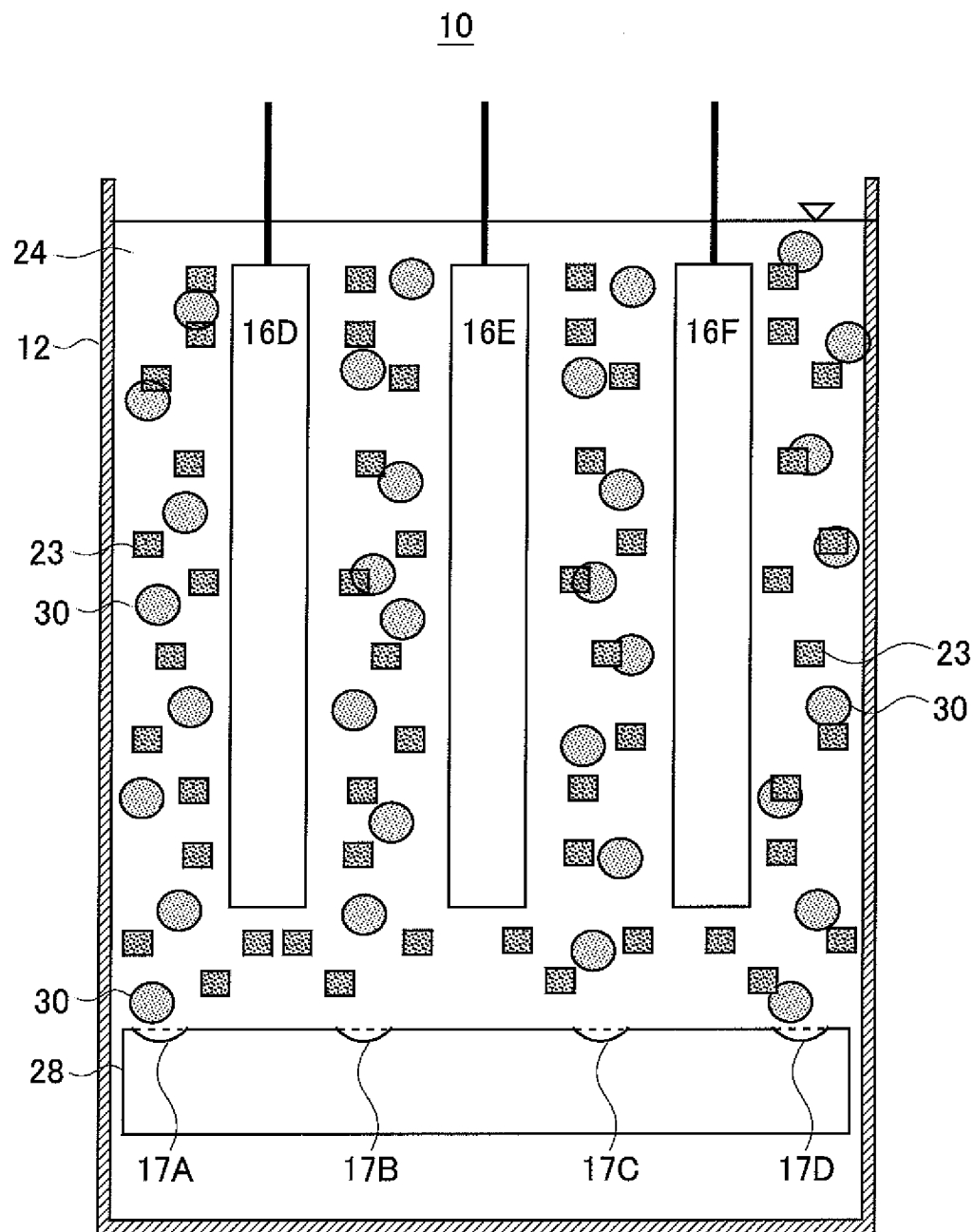
(B)



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F3/08(2006.01)i, B01D71/02(2006.01)i, C02F1/44(2006.01)i, C02F3/10(2006.01)i, C02F3/12(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)

C02F3/08, B01D71/02, C02F1/44, C02F3/10, C02F3/12

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 10-314554 A (Hitachi Metals, Ltd.), 02 December 1998 (02.12.1998), claims; paragraphs [0007] to [0015] (Family: none)	1, 3 2, 4, 5
Y	JP 2005-074357 A (NGK Insulators, Ltd.), 24 March 2005 (24.03.2005), claims; paragraphs [0011] to [0013]; fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 09-308883 A (Ebara Corp.), 02 December 1997 (02.12.1997), paragraphs [0003], [0010] (Family: none)	2

☒ 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
20 June, 2014 (20.06.14)

Date of mailing of the international search report
01 July, 2014 (01.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002760

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 09-057292 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 04 March 1997 (04.03.1997), paragraphs [0007], [0008]; fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 2002-361237 A (Ebara Corp.), 17 December 2002 (17.12.2002), paragraph [0009] (Family: none)	4, 5
Y	JP 09-024373 A (Kawasaki Steel Corp.), 28 January 1997 (28.01.1997), claims; paragraphs [0017] to [0019], [0024] (Family: none)	4, 5
Y	JP 09-066292 A (Kawasaki Steel Corp.), 11 March 1997 (11.03.1997), claims; paragraphs [0027] to [0034] (Family: none)	4, 5
Y	JP 05-317897 A (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 03 December 1993 (03.12.1993), claims; paragraph [0006] (Family: none)	4, 5
A	JP 09-057289 A (Mitsubishi Kakoki Kaisha, Ltd.), 04 March 1997 (04.03.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 09-150148 A (Mitsubishi Kakoki Kaisha, Ltd.), 10 June 1997 (10.06.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 10-080624 A (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 31 March 1998 (31.03.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2005-230785 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 02 September 2005 (02.09.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002760

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/132497 A1 (Meidensha Corp.), 27 October 2011 (27.10.2011), entire text; all drawings & JP 2011-224452 A & US 2013/0032526 A1 & EP 2561922 A1 & AU 2011243832 A & CA 2796320 A & CN 102858440 A & SG 184911 A & KR 10-2012-0139805 A	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002760

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:

Novelty of the invention of claim 1 is denied, and the invention of claim 1 does not have a special technical feature.

Consequently, the present international application lacks unity of invention.

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.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C02F3/08(2006.01)i, B01D71/02(2006.01)i, C02F1/44(2006.01)i, C02F3/10(2006.01)i, C02F3/12(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. C02F3/08, B01D71/02, C02F1/44, C02F3/10, C02F3/12

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	JP 10-314554 A（日立金属株式会社）1998. 12. 02, 特許請求の範囲, 【0007】－【0015】（ファミリーなし）	1, 3 2, 4, 5
Y	JP 2005-074357 A（日本碍子株式会社）2005. 03. 24, 特許請求の範 囲, 【0011】－【0013】, 第1図（ファミリーなし）	2
Y	JP 09-308883 A（株式会社荏原製作所）1997. 12. 02, 【0003】, 【0010】（ファミリーなし）	2

☒ 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

2 0 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 7 . 2 0 1 4

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）

伊藤 紀史

4 D

3 5 4 5

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

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 09-057292 A (三菱レイヨン株式会社) 1997.03.04, 【0007】, 【0008】, 第1図 (ファミリーなし)	2
Y	JP 2002-361237 A (株式会社荏原製作所) 2002.12.17, 【0009】 (ファミリーなし)	4,5
Y	JP 09-024373 A (川崎製鉄株式会社) 1997.01.28, 特許請求の範囲, 【0017】 - 【0019】, 【0024】 (ファミリーなし)	4,5
Y	JP 09-066292 A (川崎製鉄株式会社) 1997.03.11, 特許請求の範囲, 【0027】 - 【0034】 (ファミリーなし)	4,5
Y	JP 05-317897 A (日立プラント建設株式会社) 1993.12.03, 特許請求の範囲, 【0006】 (ファミリーなし)	4,5
A	JP 09-057289 A (三菱化工機株式会社) 1997.03.04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 09-150148 A (三菱化工機株式会社) 1997.06.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 10-080624 A (日立プラント建設株式会社) 1998.03.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-230785 A (住友重機械工業株式会社) 2005.09.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	WO 2011/132497 A1 (株式会社明電舎) 2011.10.27, 全文, 全図 & JP 2011-224452 A & US 2013/0032526 A1 & EP 2561922 A1 & AU 2011243832 A & CA 2796320 A & CN 102858440 A & SG 184911 A & KR 10-2012-0139805 A	1-5

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。

請求項1に係る発明の新規性が否定され、請求項1に係る発明は特別な技術的特徴を有しない。したがって、この国際出願は発明の単一性が欠如している。

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。