(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
2017 年 6 月 29 日(29.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/110491 A1

(51) 国際特許分類:
C02F 3/12 (2006.01) *C02F 1/44* (2006.01)
B01D 61/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/086512

(22) 国際出願日: 2016 年 12 月 8 日(08.12.2016)

(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 2015-252707 2015 年 12 月 25 日(25.12.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社クボタ (KUBOTA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5568601 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目２番４７号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 岡島　康信 (OKAJIMA Yasunobu). 石川公博 (ISHIKAWA Kimihiro).

(74) 代理人: 特許業務法人森本国際特許事務所 (MORIMOTO INT'L PATENT OFFICE); 〒5500004 大阪府大阪市西区靱本町１丁目１１－７　信濃橋三井ビルディング　３階 Osaka (JP).

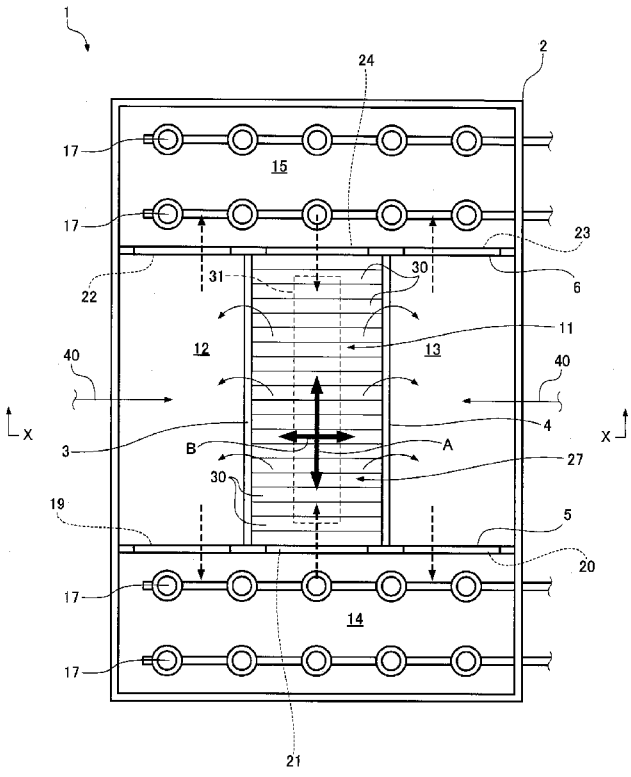
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: ORGANIC WASTE WATER TREATMENT DEVICE AND ORGANIC WASTE WATER TREATMENT METHOD

(54) 発明の名称 : 有機性排水処理装置および有機性排水処理方法



(57) **Abstract**: The inside of a treatment tank 2 is divided by dividing members 3 - 6 into a membrane separation area 11, first and second anaerobic areas 12, 13, and first and second aerobic areas 14, 15. A membrane separation device 27 provided with an air diffuser 31 on the lower side thereof is disposed in the membrane separation area 11. Activated sludge passing through the membrane separation device 27 by means of the ascending flow of diffused air from the air diffuser 31 branches from the membrane separation area 11 and flows into the first and second anaerobic areas 12, 13. Part of the activated sludge passing through the first anaerobic area 12 and part of the activated sludge passing through the second anaerobic area 13 flow into the first aerobic area 14, and the remainder of the activated sludge passing through the first anaerobic area 12 and the remainder of the activated sludge passing through the second anaerobic area 13 flow into the second aerobic area 15. The activated sludge of the first aerobic area 14 and the activated sludge of the second aerobic area 15 flow into the membrane separation area 11.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/110491 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

処理槽２内が仕切部材３～６によって膜分離区域１１と第１および第２無酸素区域１２，１３と第１および第２好気区域１４，１５とに仕切られ、膜分離区域１１には、下部に散気装置３１を備えた膜分離装置２７が配置され、散気装置３１の散気により上向流として膜分離装置２７内を通過した活性汚泥が膜分離区域１１から分岐して第１および第２無酸素区域１２，１３に流れ込み、第１無酸素区域１２を通過した活性汚泥の一部と第２無酸素区域１３を通過した活性汚泥の一部が第１好気区域１４に流れ込み、第１無酸素区域１２を通過した活性汚泥の残部と第２無酸素区域１３を通過した活性汚泥の残部が第２好気区域１５に流れ込み、第１好気区域１４の活性汚泥と第２好気区域１５の活性汚泥が膜分離区域１１に流れ込む。

明　細　書

発明の名称 ： 有機性排水処理装置および有機性排水処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、有機性排水を活性汚泥中で処理するための有機性排水処理装置および有機性排水処理方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の有機性排水処理装置としては、例えば図１０に示すように、嫌気性微生物により被処理水を脱窒する無酸素槽１０１と、無酸素槽１０１から流入する被処理水に含まれるアンモニアを好気性微生物で硝化する好気槽１０２と、好気槽１０２で硝化された被処理水の一部を無酸素槽１０１に返送するエアリフトポンプ１０３とを有する汚水処理設備１０４がある。

[0003] 好気槽１０２は隔壁１０５を介して無酸素槽１０１の下流側に設置されている。好気槽１０２内は、分離壁１０６によって、第１領域１０７と第２領域１０８とに分けられている。第１領域１０７には散気装置１０９が設置されている。また、第２領域１０８には、被処理水を固液分離する膜分離装置１１０が設置されている。尚、膜分離装置１１０は下部に散気装置１１１を有している。また、エアリフトポンプ１０３は第２領域１０８の下流側に設置されている。

[0004] これによると、被処理水は、無酸素槽１０１にて嫌気性処理された後、好気槽１０２の第１領域１０７にて好気性処理され、第２領域１０８にて、膜分離装置１１０により固液分離される。また、第２領域１０８の被処理水の一部はエアリフトポンプ１０３によって無酸素槽１０１に返送され、これにより、被処理水は、無酸素槽１０１から好気槽１０２の第１領域１０７を経て第２領域１０８を流れた後、第２領域１０８から無酸素槽１０１に循環して流れながら、処理される。

[0005] また、膜分離装置１１０の散気装置１１１から散気を行うことにより、膜分離装置１１０の膜面に付着した汚泥を除去することができる。

[0006] 尚、上記のような汚水処理設備は例えば日本国の下記特許文献１に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第５２６０４１７号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら上記の従来形式では、被処理水を循環させるための動力発生手段としてエアリフトポンプ１０３を設けているため、汚水処理設備１０４が大型化するとともにコストが増大するといった問題がある。

[0009] 本発明は、小型化およびコスト低減を図ることができる有機性排水処理装置および有機性排水処理方法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

[0010] 上記目的を達成するために、本発明は、有機性排水を活性汚泥中で処理するための処理装置であって、

処理槽内が仕切部材によって膜分離区域と第１および第２無酸素区域と第１および第２好気区域とに仕切られ、

膜分離区域と第１無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と第２無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と第１好気区域とが下部で連通し、

膜分離区域と第２好気区域とが下部で連通し、

第１無酸素区域と第１好気区域とが連通し、

第２無酸素区域と第１好気区域とが連通し、

第１無酸素区域と第２好気区域とが連通し、

第２無酸素区域と第２好気区域とが連通し、

膜分離区域には、活性汚泥中に浸漬され且つ下部に散気装置を備えた膜分離装置が配置され、

散気装置からの散気により上向流として膜分離装置内を通過した活性汚泥が、膜分離区域から互いに遠ざかる方向に分岐して、第１および第２無酸素区域に流れ込み、

第１無酸素区域を通過した活性汚泥の一部と第２無酸素区域を通過した活性汚泥の一部とが第１好気区域に流れ込み、

第１無酸素区域を通過した活性汚泥の残部と第２無酸素区域を通過した活性汚泥の残部とが第２好気区域に流れ込み、

第１好気区域の活性汚泥と第２好気区域の活性汚泥とが膜分離区域に流れ込むものである。

[0011] これによると、膜分離装置の散気装置で散気を行うことにより、上向流として膜分離装置内を通過した活性汚泥が膜分離区域から分岐して第１および第２無酸素区域に流れ込み、第１無酸素区域を通過した活性汚泥の一部と第２無酸素区域を通過した活性汚泥の一部が第１好気区域に流れ込み、第１無酸素区域を通過した活性汚泥の残部と第２無酸素区域を通過した活性汚泥の残部が第２好気区域に流れ込み、第１好気区域の活性汚泥と第２好気区域の活性汚泥が膜分離区域に流れ込んで上向流となり、槽内で活性汚泥が循環する。

[0012] また、膜分離装置の散気装置で散気を行うことにより、膜分離装置の膜面に付着した汚泥を除去することができる。

[0013] このように、膜分離装置の散気装置は、槽内で活性汚泥を上記のように循環させるための動力発生手段と、膜分離装置の膜面洗浄手段とを兼用している。したがって、エアリフトポンプや水中ポンプ等の活性汚泥を循環させるための動力発生手段を別途設置する必要は無く、有機性排水処理装置の小型化およびコスト低減を図ることができる。

[0014] また、上記のように活性汚泥は処理槽内を循環する途中で分岐と合流を繰り返すため、処理槽内での活性汚泥の完全混合が促進され、有機性排水処理装置の生物処理効率を高めることができる。

[0015] また、本発明における有機性排水処理装置は、膜分離装置は、散気装置の

上方に、縦姿勢で所定間隔を設けて配列された複数の平膜エレメントを有し、

第１および第２無酸素区域は、活性汚泥が膜分離区域から平膜エレメントの配列方向に直交する方向へ分岐して流れ込むように配置され、

第１および第２好気区域は、活性汚泥が平膜エレメントの配列方向に沿って膜分離区域へ流れ込むように配置されているものである。

[0016] これによると、膜分離装置の散気装置で散気を行うことにより、活性汚泥が、平膜エレメント間を、上向流として下方から上方に向って流れる。平膜エレメント間を通過した上向流は、膜分離区域から平膜エレメントの配列方向に直交する方向へ分岐して、第１および第２無酸素区域に流れ込む。また、第１および第２無酸素区域を通過した活性汚泥は、第１および第２好気区域から平膜エレメントの配列方向に沿って膜分離区域へ流れ込む。

[0017] このように、活性汚泥が膜分離区域から第１および第２無酸素区域に流れ込む方向と、活性汚泥が第１および第２好気区域から膜分離区域へ流れ込む方向とが異なっているため、上向流が平膜エレメント間を均等に流れる。これにより、汚泥が平膜エレメントの一部分に局所的に偏って付着するのを防止することができる。

[0018] また、本発明における有機性排水処理装置は、有機性排水を第１および第２無酸素区域に供給する原水供給経路が接続されているものである。

[0019] これによると、有機性排水を原水供給経路から第１および第２無酸素区域に供給することにより、処理槽内の有機性排水の量を所定量に保つことができる。

[0020] また、本発明における有機性排水処理装置は、有機性排水を活性汚泥中で処理するための処理装置であって、

処理槽内が仕切部材によって膜分離区域と第１および第２無酸素区域と好気区域とに仕切られ、

膜分離区域と第１無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と第２無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と好気区域は下部で連通しており、

第１無酸素区域と好気区域とが連通し、

第２無酸素区域と好気区域とが連通し、

膜分離区域には、活性汚泥中に浸漬され且つ下部に散気装置を備えた膜分離装置が配置され、

散気装置からの散気により上向流として膜分離装置内を通過した活性汚泥が、膜分離区域から互いに遠ざかる方向に分岐して、第１および第２無酸素区域に流れ込み、

第１無酸素区域を通過した活性汚泥と第２無酸素区域を通過した活性汚泥とが好気区域に流れ込み、

好気区域の活性汚泥が膜分離区域に流れ込むものである。

[0021] これによると、膜分離装置の散気装置で散気を行うことにより、上向流として膜分離装置内を通過した活性汚泥が膜分離区域から分岐して第１および第２無酸素区域に流れ込み、第１無酸素区域を通過した活性汚泥と第２無酸素区域を通過した活性汚泥が好気区域に流れ込み、好気区域の活性汚泥が膜分離区域に流れ込んで上向流となり、槽内で活性汚泥が循環する。

[0022] また、膜分離装置の散気装置で散気を行うことにより、膜分離装置の膜面に付着した汚泥を除去することができる。

[0023] このように、膜分離装置の散気装置は、槽内で活性汚泥を上記のように循環させるための動力発生手段と、膜分離装置の膜面洗浄手段とを兼用している。したがって、エアリフトポンプや水中ポンプ等の活性汚泥を循環させるための動力発生手段を別途設置する必要は無く、有機性排水処理装置の小型化およびコスト低減を図ることができる。

[0024] また、上記のように活性汚泥は処理槽内を循環する途中で分岐と合流を繰り返すため、処理槽内での活性汚泥の完全混合が促進され、有機性排水処理装置の生物処理効率を高めることができる。

[0025] また、本発明における有機性排水処理装置は、有機性排水を活性汚泥中で処理するための処理装置であって、

処理槽内が仕切部材によって膜分離区域と第１および第２無酸素区域と第１および第２好気区域とに仕切られ、

膜分離区域と第１無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と第２無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と第１好気区域とが下部で連通し、

膜分離区域と第２好気区域とが下部で連通し

第１無酸素区域と第１好気区域とが連通し、

第２無酸素区域と第２好気区域とが連通し、

膜分離区域には、活性汚泥中に浸漬され且つ下部に散気装置を備えた膜分離装置が配置され、

散気装置からの散気により上向流として膜分離装置内を通過した活性汚泥が、膜分離区域から互いに遠ざかる方向に分岐して、第１および第２無酸素区域に流れ込み、

第１無酸素区域を通過した活性汚泥が第１好気区域に流れ込み、

第２無酸素区域を通過した活性汚泥が第２好気区域に流れ込み、

第１好気区域の活性汚泥と第２好気区域の活性汚泥とが膜分離区域に流れ込むものである。

[0026] これによると、膜分離装置の散気装置で散気を行うことにより、上向流として膜分離装置内を通過した活性汚泥が膜分離区域から分岐して第１および第２無酸素区域に流れ込み、第１無酸素区域を通過した活性汚泥が第１好気区域に流れ込み、第２無酸素区域を通過した活性汚泥が第２好気区域に流れ込み、第１好気区域の活性汚泥と第２好気区域の活性汚泥が膜分離区域に流れ込んで上向流となり、槽内で活性汚泥が循環する。

[0027] また、膜分離装置の散気装置で散気を行うことにより、膜分離装置の膜面に付着した汚泥を除去することができる。

[0028] このように、膜分離装置の散気装置は、槽内で活性汚泥を上記のように循環させるための動力発生手段と、膜分離装置の膜面洗浄手段とを兼用している。したがって、エアリフトポンプや水中ポンプ等の活性汚泥を循環させる

ための動力発生手段を別途設置する必要は無く、有機性排水処理装置の小型化およびコスト低減を図ることができる。

[0029] また、上記のように活性汚泥は処理槽内を循環する途中で分岐と合流を繰り返すため、処理槽内での活性汚泥の完全混合が促進され、有機性排水処理装置の生物処理効率を高めることができる。

[0030] また、本発明における有機性排水処理装置は、膜分離装置は、散気装置の上方に、縦姿勢で所定間隔を設けて配列された複数の平膜エレメントを有しているものである。

[0031] これによると、膜分離装置の散気装置で散気を行うことにより、活性汚泥が、平膜エレメント間を、上向流として下方から上方に向って流れる。これにより、平膜エレメントの膜面に付着した汚泥を除去することができる。

[0032] また、本発明は、処理槽内が膜分離区域と第１および第２無酸素区域と好気区域とに仕切られた処理装置を用いて、有機性排水を活性汚泥中で処理する有機性排水処理方法であって、

膜分離区域に配置された浸漬型の膜分離装置から処理水を取り出すとともに、

膜分離装置の下部に備えられた散気装置からの散気により膜分離装置内を上向流で通過した活性汚泥を、一方および他方の処理経路に分岐して流し、

一方の処理経路を流れる活性汚泥が第１無酸素区域を通過して好気区域に供給され、

他方の処理経路を流れる活性汚泥が第２無酸素区域を通過して好気区域に供給され、

好気区域で合流した一方の処理経路からの活性汚泥と他方の処理経路からの活性汚泥とを膜分離区域に導入するものである。

[0033] これによると、膜分離装置の散気装置で散気を行うことにより、膜分離区域の活性汚泥が下方から上方に流れて上向流が発生し、槽内で活性汚泥が循環するとともに、膜分離装置の膜面に付着した汚泥を除去することができる。

[0034] このように、膜分離装置の散気装置は、槽内で活性汚泥を循環させるための動力発生手段と、膜分離装置の膜面洗浄手段とを兼用しているため、エアリフトポンプや水中ポンプ等の活性汚泥を循環させるための動力発生手段を別途設置する必要は無く、有機性排水処理装置の小型化およびコスト低減を図ることができる。

[0035] また、上記のように活性汚泥は処理槽内を循環する途中で分岐と合流を繰り返すため、処理槽内での活性汚泥の完全混合が促進され、有機性排水処理装置の生物処理効率を高めることができる。

[0036] また、本発明における有機性排水処理方法は、好気区域は第１好気区域と第２好気区域に分離されており、

一方の処理経路を流れる活性汚泥は、第１無酸素区域を通過する際に第１分岐経路と第２分岐経路とに分岐して、第１好気区域と第２好気区域とに供給され、

他方の処理経路を流れる活性汚泥は、第２無酸素区域を通過する際に第３分岐経路と第４分岐経路とに分岐して、第１好気区域と第２好気区域とに供給され、

第１分岐経路からの活性汚泥と第３分岐経路からの活性汚泥とを第１好気区域で合流させて膜分離区域に導入するとともに、第２分岐経路からの活性汚泥と第４分岐経路からの活性汚泥とを第２好気区域で合流させて膜分離区域に導入するものである。

[0037] また、本発明は、処理槽内が膜分離区域と第１および第２無酸素区域と第１および第２好気区域とに仕切られた処理装置を用いて、有機性排水を活性汚泥中で処理する有機性排水処理方法であって、

膜分離区域に配置された浸漬型の膜分離装置から処理水を取り出すとともに、

膜分離装置の下部に備えられた散気装置からの散気により膜分離装置内を上向流で通過した活性汚泥を、一方および他方の処理経路に分岐して流し、

一方の処理経路を流れる活性汚泥が第１無酸素区域と第１好気区域とを通っ

て膜分離区域に導入され、

他方の処理経路を流れる活性汚泥が第２無酸素区域と第２好気区域とを通って膜分離区域に導入され、

一方の処理経路から導入された活性汚泥と他方の処理経路から導入された活性汚泥とを、膜分離区域で合流させ、散気装置からの散気により膜分離装置内を上向流で通過させるものである。

[0038] これによると、膜分離装置の散気装置で散気を行うことにより、膜分離区域の活性汚泥が下方から上方に流れて上向流が発生し、槽内で活性汚泥が循環するとともに、膜分離装置の膜面に付着した汚泥を除去することができる。

[0039] このように、膜分離装置の散気装置は、槽内で活性汚泥を循環させるための動力発生手段と、膜分離装置の膜面洗浄手段とを兼用しているため、エアリフトポンプや水中ポンプ等の活性汚泥を循環させるための動力発生手段を別途設置する必要は無く、有機性排水処理装置の小型化およびコスト低減を図ることができる。

[0040] また、上記のように活性汚泥は処理槽内を循環する途中で分岐と合流を繰り返すため、処理槽内での活性汚泥の完全混合が促進され、有機性排水処理装置の生物処理効率を高めることができる。

[0041] また、本発明における有機性排水処理方法は、膜分離装置内を上向流で通過した活性汚泥が一方および他方の処理経路に分岐する方向を分岐方向とし、

第１好気区域の活性汚泥が膜分離区域に導入される方向を第１導入方向とし、

第２好気区域の活性汚泥が膜分離区域に導入される方向を第２導入方向とすると、

分岐方向と第１導入方向とを直交させるとともに分岐方向と第２導入方向とを直交させ、

第１導入方向と第２導入方向とを互いに近付く方向にしたものである。

[0042] これによると、散気装置により膜分離区域に発生する上向流が平膜エレメント間を均等に流れるため、汚泥が平膜エレメントの一部分に局所的に偏って付着するのを防止することができる。

[0043] また、本発明における有機性排水処理方法は、有機性排水を一方および他方の処理経路に供給するものである。

発明の効果

[0044] 以上のように本発明によると、膜分離装置の散気装置は、槽内で活性汚泥を循環させるための動力発生手段と、膜分離装置の膜面洗浄手段とを兼用しているため、エアリフトポンプや水中ポンプ等の活性汚泥を循環させるための動力発生手段を別途設置する必要は無く、有機性排水処理装置の小型化およびコスト低減を図ることができる。

[0045] また、上記のように活性汚泥は処理槽内を循環する途中で分岐と合流を繰り返すため、処理槽内での活性汚泥の完全混合が促進され、有機性排水処理装置の生物処理効率を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0046] [図1]本発明の第１の実施の形態における有機性排水処理装置の概略平面図である。

[図2]同、有機性排水処理装置の処理槽内の被処理水が流れる経路を示す概略平面図である。

[図3]図１におけるＸ－Ｘ矢視図である。

[図4]同、有機性排水処理装置の一部を切り欠いた斜視図である。

[図5]本発明の第２の実施の形態における有機性排水処理装置の概略平面図である。

[図6]本発明の第３の実施の形態における有機性排水処理装置の概略平面図である。

[図7]本発明の第４の実施の形態における有機性排水処理装置の概略平面図である。

[図8]本発明の第５の実施の形態における有機性排水処理装置の概略平面図で

ある。

[図9]本発明の第６の実施の形態における有機性排水処理装置の概略平面図である。

[図10]従来の有機性排水処理装置の概略平面図である。

発明を実施するための形態

[0047] 以下、本発明における実施の形態を、図面を参照して説明する。

[0048] （第１の実施の形態）

第１の実施の形態では、図１～図４に示すように、１は例えば下水等の有機性排水を活性汚泥中で処理するための処理装置である。処理装置１は処理槽２を有し、処理槽２内は、第１～第４仕切壁３～６（仕切部材の一例）によって、膜分離槽１１（膜分離区域の一例）と第１および第２無酸素槽１２，１３（無酸素区域の一例）と第１および第２好気槽１４，１５（好気区域の一例）とに仕切られている。

[0049] 膜分離槽１１は処理槽２の中央に形成され、第１および第２無酸素槽１２，１３と第１および第２好気槽１４，１５とは膜分離槽１１の周囲を取り囲むように形成されている。第１および第２無酸素槽１２，１３には攪拌機（図示省略）が設けられている。また、第１および第２好気槽１４，１５には、活性汚泥を含んだ被処理水８に酸素を供給するための散気装置１７が設けられている。

[0050] 第１仕切壁３は膜分離槽１１と第１無酸素槽１２との間を仕切る壁であり、第２仕切壁４は膜分離槽１１と第２無酸素槽１３との間を仕切る壁である。第１および第２仕切壁３，４の上端部はそれぞれ、処理槽２内の被処理水８（活性汚泥）の水面８ａよりも僅かに下方に没している。これにより、膜分離槽１１と第１無酸素槽１２とは上部で連通し、膜分離槽１１と第２無酸素槽１３とは上部で連通している。

[0051] 第３仕切壁５は、膜分離槽１１と第１好気槽１４との間、第１無酸素槽１２と第１好気槽１４との間、および第２無酸素槽１３と第１好気槽１４との間を仕切る壁である。また、第４仕切壁６は、膜分離槽１１と第２好気槽１

５との間、第１無酸素槽１２と第２好気槽１５との間、および第２無酸素槽１３と第２好気槽１５との間を仕切る壁である。尚、第３および第４仕切壁５，６の上端部はそれぞれ、処理槽２内の被処理水８の水面８ａよりも上方へ突出している。

[0052] 膜分離槽１１内には、被処理水８に浸漬された膜分離装置２７が配置されている。膜分離装置２７は、膜充填部２８と、膜充填部２８の下方に形成された散気部２９と、膜充填部２８内に充填された複数の平膜エレメント３０と、散気部２９に設けられた散気装置３１とを有している。

[0053] 図３に示すように、膜充填部２８と散気部２９とは上下方向において連通している。また、膜充填部２８の上端は開口している。

[0054] 平膜エレメント３０は、平板状の濾板３３と、濾板３３の両面に装着された濾過膜３４とを有しており、散気装置３１の上方に、縦姿勢で所定間隔をあけて配列されている。尚、各平膜エレメント３０の濾過膜３４を透過した処理水３６（透過水）は、集水管３５に集められて、処理槽２の外部へ取り出される。

[0055] 図３，図４に示すように、第３仕切壁５の下部には３つの開口部１９～２１が形成され、第４仕切壁６の下部にも３つの開口部２２～２４が形成されている。これにより、第１無酸素槽１２の下部と第１好気槽１４の下部とが開口部１９を介して連通し、第２無酸素槽１３の下部と第１好気槽１４の下部とが開口部２０を介して連通し、膜分離槽１１の下部に備えられた散気部２９と第１好気槽１４の下部とが開口部２１を介して連通する。

[0056] また、第１無酸素槽１２の下部と第２好気槽１５の下部とが開口部２２を介して連通し、第２無酸素槽１３の下部と第２好気槽１５の下部とが開口部２３を介して連通し、膜分離槽１１の下部に備えられた散気部２９と第２好気槽１５の下部とが開口部２４を介して連通する。

[0057] 第１好気槽１４と第２好気槽１５とは、膜分離槽１１を挟んで、平膜エレメント３０の配列方向Ａにおいて対向している。また、第１無酸素槽１２と第２無酸素槽１３とは、膜分離槽１１を挟んで、上記配列方向Ａと直交する

方向Ｂにおいて対向している。尚、第１無酸素槽１２と第２無酸素槽１３とは、上記配列方向Ａにおいて、第１好気槽１４と第２好気槽１５との間に設けられている。

[0058] 図２に示すように、被処理水８は、一方および他方の処理経路３７，３８に分岐して流れ、処理槽２内を循環する。一方の処理経路３７は、膜分離槽１１から第１仕切壁３の上方を越えて第１無酸素槽１２に達し、第１無酸素槽１２の上部から下部に至り、第１無酸素槽１２の下部で第１分岐経路３７ａと第２分岐経路３７ｂとに分岐し、第１分岐経路３７ａが開口部１９を通って第１好気槽１４に至り、第２分岐経路３７ｂが開口部２２を通って第２好気槽１５に至る。

[0059] 他方の処理経路３８は、膜分離槽１１から第２仕切壁４の上方を越えて第２無酸素槽１３に達し、第２無酸素槽１３の上部から下部に至り、第２無酸素槽１３の下部で第３分岐経路３８ａと第４分岐経路３８ｂとに分岐し、第３分岐経路３８ａが開口部２０を通って第１好気槽１４に至り、第４分岐経路３８ｂが開口部２３を通って第２好気槽１５に至る。

[0060] 第１分岐経路３７ａと第３分岐経路３８ａとは、第１好気槽１４において統合され、開口部２１を通って膜分離槽１１内の散気部２９に達している。また、第２分岐経路３７ｂと第４分岐経路３８ｂとは、第２好気槽１５において統合され、開口部２４を通って膜分離槽１１の散気部２９に達している。

[0061] 被処理水８（有機性排水）を第１および第２無酸素槽１２，１３に供給する原水供給経路４０が処理槽２に接続されている。

[0062] 上記処理装置１を用いた有機性排水処理方法を以下に説明する。

[0063] 第１および第２好気槽１４，１５の散気装置１７により散気を行い、膜分離装置２７の各平膜エレメント３０の濾過膜３４を透過した処理水３６を、集水管３５に集めて、処理槽２の外部へ取り出して、被処理水８を固液分離する。

この際、膜分離装置２７の散気装置３１により散気を行うことで、散気装置

３１から多数の気泡４２が放出されて上昇することによるエアリフト効果により、膜分離槽１１内に上向流４３が発生する。上向流４３は、活性汚泥を含んだ被処理水８の流れであり、膜分離装置２７の平膜エレメント３０間を下方から上方へ通過し、膜分離槽１１の上端部において一方および他方の処理経路３７，３８に分岐して、第１および第２無酸素槽１２，１３の上部に流れ込む。

[0064] 第１および第２無酸素槽１２，１３において、被処理水８は無酸素状態を好む微生物（脱窒菌）によって脱窒処理される。

[0065] 第１無酸素槽１２を上部から下部へ向かって流れた被処理水８は第１分岐経路３７ａと第２分岐経路３７ｂとに分岐して流れ、被処理水８の一部が開口部１９を通って第１好気槽１４の下部に流れ込み、被処理水８の残部が開口部２２を通って第２好気槽１５の下部に流れ込む。

[0066] また、第２無酸素槽１３を上部から下部へ向かって流れた被処理水８は第３分岐経路３８ａと第４分岐経路３８ｂとに分岐して流れ、被処理水８の一部が開口部２０を通って第１好気槽１４の下部に流れ込み、被処理水８の残部が開口部２３を通って第２好気槽１５の下部に流れ込む。

[0067] 第１および第２好気槽１４，１５において、散気装置１７で散気を行うことにより、被処理水８は微生物（硝化菌）によって硝化処理される。

[0068] 第１無酸素槽１２から第１分岐経路３７ａを流れて第１好気槽１４に流入した被処理水８と第２無酸素槽１３から第３分岐経路３８ａを流れて第１好気槽１４に流入した被処理水８とが合流して、第１好気槽１４の下部から開口部２１を通って膜分離槽１１内の散気部２９に導入される。

[0069] また、第１無酸素槽１２から第２分岐経路３７ｂを流れて第２好気槽１５に流入した被処理水８と第２無酸素槽１３から第４分岐経路３８ｂを流れて第２好気槽１５に流入した被処理水８とが合流して、第２好気槽１５の下部から開口部２４を通って膜分離槽１１内の散気部２９に導入される。

[0070] このようにして散気部２９に導入された被処理水８は、散気装置３１の散気により、上向流４３となって一方および他方の処理経路３７，３８を流れ

、処理槽２内を循環する。

[0071] また、上記のように膜分離装置２７の散気装置３１から多数の気泡４２を放出して、膜分離槽１１内に上向流４３を発生させることにより、平膜エレメント３０の濾過膜３４に付着した汚泥を除去することができる。

[0072] このように、膜分離装置２７の散気装置３１は、処理槽２内で被処理水８を上記のように循環させるための動力発生手段と、平膜エレメント３０の濾過膜３４の膜面洗浄手段とを兼用している。したがって、エアリフトポンプや水中ポンプ等の被処理水８を循環させるための専用の動力発生手段を別途設置する必要は無く、処理装置１の小型化およびコスト低減を図ることができる。

[0073] また、上記のように被処理水８（活性汚泥）は処理槽２内を循環する途中で分岐と合流を繰り返すため、処理槽２内での被処理水８の完全混合が促進され、処理装置１の生物処理効率を高めることができる。

[0074] また、図１に示すように、第１および第２無酸素槽１２，１３は、被処理水８が膜分離槽１１の上端部から平膜エレメント３０の配列方向Ａに直交する方向Ｂへ分岐して流れ込むように配置されている。さらに、第１および第２好気槽１４，１５は、被処理水８が上記配列方向Ａに沿って膜分離槽１１へ流れ込むように配置されている。

[0075] これにより、図２に示すように、上向流４３が一方および他方の処理経路３７，３８に分岐する方向を分岐方向Ｄとし、第１好気槽１４の被処理水８が膜分離槽１１に導入される方向を第１導入方向Ｄ１とし、第２好気槽１５の被処理水８が膜分離槽１１に導入される方向を第２導入方向Ｄ２とすると、分岐方向Ｄと第１導入方向Ｄ１とが直交するとともに分岐方向Ｄと第２導入方向Ｄ２とが直交し、第１導入方向Ｄ１と第２導入方向Ｄ２とが互いに近付く方向になる。

[0076] このように、被処理水８が膜分離槽１１から第１および第２無酸素槽１２，１３に流れ込む方向（分岐方向Ｄ）と、被処理水８が第１および第２好気槽１４，１５から膜分離槽１１へ流れ込む方向（第１および第２導入方向Ｄ

１，Ｄ２）とが異なっているため、上向流４３が平膜エレメント３０間を均等に流れる。これにより、汚泥が平膜エレメント３０の濾過膜３４の一部分に局所的に偏って付着するのを防止することができる。

[0077] また、被処理水８（有機性排水）を原水供給経路４０から第１および第２無酸素槽１２，１３に供給することにより、処理槽２内の被処理水８の量を所定量に保つことができる。

[0078] 以下に、他の実施の形態を説明する。尚、同じ部材については同一の符号を付記して詳細な説明を省略する。

（第２の実施の形態）

第２の実施の形態では、図５に示すように、第１好気槽１４と第２好気槽１５とが、平膜エレメント３０の配列方向Ａと直交する方向Ｂにおいて、第１無酸素槽１２と第２無酸素槽１３との間に設けられている。

[0079] 処理槽２内は、第１～第８仕切壁５１～５８（仕切部材の一例）によって、膜分離槽１１と第１および第２無酸素槽１２，１３と第１および第２好気槽１４，１５とに仕切られている。

[0080] 第１仕切壁５１は膜分離槽１１と第１無酸素槽１２との間を仕切る壁であり、第２仕切壁５２は膜分離槽１１と第２無酸素槽１３との間を仕切る壁である。第１および第２仕切壁５１，５２の上端部はそれぞれ、処理槽２内の被処理水８の水面８ａよりも僅かに下方に没している。これにより、膜分離槽１１と第１無酸素槽１２とは上部で連通し、膜分離槽１１と第２無酸素槽１３とは上部で連通している。

[0081] 第３～第５仕切壁５３～５５はそれぞれ、第１無酸素槽１２と第１好気槽１４との間、第２無酸素槽１３と第１好気槽１４との間、および膜分離槽１１と第１好気槽１４との間を仕切る壁である。

[0082] 第６～第８仕切壁５６～５８はそれぞれ、第１無酸素槽１２と第２好気槽１５との間、第２無酸素槽１３と第２好気槽１５との間、および膜分離槽１１と第２好気槽１５との間を仕切る壁である。

[0083] 尚、第３～第８仕切壁５３～５８の上端部はそれぞれ、処理槽２内の被処

理水８の水面８ａよりも上方へ突出している。

[0084] また、開口部１９～２４はそれぞれ第３～第８仕切壁５３～５８の下部に形成されており、第１無酸素槽１２の下部と第１好気槽１４の下部とが開口部１９を介して連通し、第２無酸素槽１３の下部と第１好気槽１４の下部とが開口部２０を介して連通し、膜分離槽１１の下部に備えられた散気部２９と第１好気槽１４の下部とが開口部２１を介して連通する。

[0085] また、第１無酸素槽１２の下部と第２好気槽１５の下部とが開口部２２を介して連通し、第２無酸素槽１３の下部と第２好気槽１５の下部とが開口部２３を介して連通し、膜分離槽１１の下部に備えられた散気部２９と第２好気槽１５の下部とが開口部２４を介して連通する。

[0086] これによると、上記第１の実施の形態と同様の作用および効果を得ることができる。

（第３の実施の形態）

第３の実施の形態では、図６に示すように、処理槽２内は、第１～第８仕切壁５１～５８（仕切部材の一例）によって、膜分離槽１１と第１および第２無酸素槽１２，１３と第１および第２好気槽１４，１５とに仕切られている。

[0087] 第１無酸素槽１２と第２無酸素槽１３とは、膜分離槽１１を挟んで、平膜エレメント３０の配列方向Ａにおいて対向している。また、第１好気槽１４と第２好気槽１５とは、膜分離槽１１を挟んで、上記配列方向Ａと直交する方向Ｂにおいて対向している。尚、第１好気槽１４と第２好気槽１５とは、上記配列方向Ａにおいて、第１無酸素槽１２と第２無酸素槽１３との間に設けられている。

[0088] 第１仕切壁５１は膜分離槽１１と第１無酸素槽１２との間を仕切る壁であり、第２仕切壁５２は膜分離槽１１と第２無酸素槽１３との間を仕切る壁である。第１および第２仕切壁５１，５２の上端部はそれぞれ、処理槽２内の被処理水８の水面８ａよりも僅かに下方に没している。これにより、膜分離槽１１と第１無酸素槽１２とは上部で連通し、膜分離槽１１と第２無酸素槽

１３とは上部で連通している。

[0089] 第３～第５仕切壁５３～５５はそれぞれ、第１無酸素槽１２と第１好気槽１４との間、第２無酸素槽１３と第１好気槽１４との間、および膜分離槽１１と第１好気槽１４との間を仕切る壁である。

[0090] 第６～第８仕切壁５６～５８はそれぞれ、第１無酸素槽１２と第２好気槽１５との間、および第２無酸素槽１３と第２好気槽１５との間、膜分離槽１１と第２好気槽１５との間を仕切る壁である。

[0091] 尚、第３～第８仕切壁５３～５８の上端部はそれぞれ、処理槽２内の被処理水８の水面８ａよりも上方へ突出している。

[0092] また、開口部１９～２４はそれぞれ第３～第８仕切壁５３～５８の下部に形成されており、第１無酸素槽１２の下部と第１好気槽１４の下部とが開口部１９を介して連通し、第２無酸素槽１３の下部と第１好気槽１４の下部とが開口部２０を介して連通し、膜分離槽１１の下部に備えられた散気部２９と第１好気槽１４の下部とが開口部２１を介して連通する。

[0093] また、第１無酸素槽１２の下部と第２好気槽１５の下部とが開口部２２を介して連通し、第２無酸素槽１３の下部と第２好気槽１５の下部とが開口部２３を介して連通し、膜分離槽１１の下部に備えられた散気部２９と第２好気槽１５の下部とが開口部２４を介して連通する。

[0094] これによると、上記第１の実施の形態と同様の作用および効果を得ることができる。

（第４の実施の形態）

第４の実施の形態では、図７に示すように、第１無酸素槽１２と第２無酸素槽１３とが、平膜エレメント３０の配列方向Ａと直交する方向Ｂにおいて、第１好気槽１４と第２好気槽１５との間に設けられている。

[0095] これによると、上記第１の実施の形態と同様の作用および効果を得ることができる。

（第５の実施の形態）

第５の実施の形態では、図８に示すように、処理槽２内は、第１～第５仕

切壁５１～５５によって、膜分離槽１１と第１および第２無酸素槽１２，１３と好気槽１４とに仕切られている。

[0096] 第１仕切壁５１は膜分離槽１１と第１無酸素槽１２との間を仕切る壁であり、第２仕切壁５２は膜分離槽１１と第２無酸素槽１３との間を仕切る壁である。第１および第２仕切壁５１，５２の上端部はそれぞれ、処理槽２内の被処理水８の水面８ａよりも僅かに下方に没している。これにより、膜分離槽１１と第１無酸素槽１２とは上部で連通し、膜分離槽１１と第２無酸素槽１３とは上部で連通している。

[0097] 第３～第５仕切壁５３～５５はそれぞれ、第１無酸素槽１２と好気槽１４との間、第２無酸素槽１３と好気槽１４との間、および膜分離槽１１と好気槽１４との間を仕切る壁である。

[0098] 尚、第３～第５仕切壁５３～５５の上端部はそれぞれ、処理槽２内の被処理水８の水面８ａよりも上方へ突出している。

[0099] また、開口部１９～２１はそれぞれ第３～第５仕切壁５３～５５の下部に形成されており、第１無酸素槽１２の下部と好気槽１４の下部とが開口部１９を介して連通し、第２無酸素槽１３の下部と好気槽１４の下部とが開口部２０を介して連通し、膜分離槽１１内の下部に備えられた散気部２９と好気槽１４の下部とが開口部２１を介して連通する。

[0100] 第１無酸素槽１２と第２無酸素槽１３とは平膜エレメント３０の配列方向Ａと直交する方向Ｂにおいて対向しており、膜分離槽１１と好気槽１４とは第１無酸素槽１２と第２無酸素槽１３との間に設けられている。

[0101] 被処理水８は、一方および他方の処理経路３７，３８に分岐して流れ、処理槽２内を循環する。一方の処理経路３７は、膜分離槽１１から第１仕切壁５１の上方を越えて第１無酸素槽１２に達し、第１無酸素槽１２の上部から下部に至り、開口部１９を通って好気槽１４に至る。

[0102] また、他方の処理経路３８は、膜分離槽１１から第２仕切壁５２の上方を越えて第２無酸素槽１３に達し、第２無酸素槽１３の上部から下部に至り、開口部２０を通って好気槽１４に至る。

[0103] 一方の処理経路３７と他方の処理経路３８とは、好気槽１４内で統合され、開口部２１を通って膜分離槽１１内の散気部２９に達している。

[0104] 上記処理装置１を用いた有機性排水処理方法を以下に説明する。

[0105] 好気槽１４の散気装置１７により散気を行い、膜分離装置２７の各平膜エレメント３０の濾過膜３４を透過した処理水３６を、集水管３５に集めて、処理槽２の外部へ取り出して、被処理水８を固液分離する。

この際、膜分離装置２７の散気装置３１により散気を行うことで、散気装置３１から多数の気泡４２が放出されて上昇することによるエアリフト効果により、膜分離槽１１内に上向流４３が発生する。上向流４３は、活性汚泥を含んだ被処理水８の流れであり、膜分離装置２７の平膜エレメント３０間を下方から上方へ通過し、膜分離槽１１の上端部において一方および他方の処理経路３７，３８に分岐して、第１および第２無酸素槽１２，１３の上部に流れ込む。

[0106] 第１および第２無酸素槽１２，１３において、被処理水８は無酸素状態を好む微生物（脱窒菌）によって脱窒処理される。

[0107] 第１無酸素槽１２を上部から下部へ向かって流れた被処理水８は開口部１９を通って好気槽１４の下部に流れ込み、第２無酸素槽１３を上部から下部へ向かって流れた被処理水８は開口部２０を通って好気槽１４の下部に流れ込む。

[0108] 好気槽１４において、散気装置１７で散気を行うことにより、被処理水８は微生物（硝化菌）によって硝化処理される。

[0109] 第１無酸素槽１２から一方の処理経路３７を流れて好気槽１４に流入した被処理水８と第２無酸素槽１３から他方の処理経路３８を流れて好気槽１４に流入した被処理水８とが合流して、好気槽１４の下部から開口部２１を通って膜分離槽１１内の散気部２９に導入される。

[0110] このようにして散気部２９に導入された被処理水８は、散気装置３１の散気により、上向流４３となって一方および他方の処理経路３７，３８を流れ、処理槽２内を循環する。

[0111] また、上記のように膜分離装置２７の散気装置３１から多数の気泡４２を放出して、膜分離槽１１内に上向流４３を発生させることにより、平膜エレメント３０の濾過膜３４に付着した汚泥を除去することができる。

[0112] このように、膜分離装置２７の散気装置３１は、処理槽２内で被処理水８を上記のように循環させるための動力発生手段と、平膜エレメント３０の濾過膜３４の膜面洗浄手段とを兼用している。したがって、エアリフトポンプや水中ポンプ等の被処理水８を循環させるための専用の動力発生手段を別途設置する必要は無く、処理装置１の小型化およびコスト低減を図ることができる。

[0113] また、上記のように被処理水８（活性汚泥）は処理槽２内を循環する途中で分岐と合流を繰り返すため、処理槽２内での被処理水８の完全混合が促進され、処理装置１の生物処理効率を高めることができる。

[0114] また、被処理水８を原水供給経路４０から第１および第２無酸素槽１２，１３に供給することにより、処理槽２内の被処理水８の量を所定量に保つことができる。

（第６の実施の形態）

第６の実施の形態では、図９に示すように、処理槽２内は、第１～第６仕切壁７１～７６（仕切部材の一例）によって、膜分離槽１１と第１および第２無酸素槽１２，１３と第１および第２好気槽１４，１５とに仕切られている。

[0115] 膜分離槽１１は処理槽２の中央に形成され、第１および第２無酸素槽１２，１３と第１および第２好気槽１４，１５とは膜分離槽１１の周囲を取り囲むように形成されている。

[0116] 第１仕切壁７１は膜分離槽１１と第１無酸素槽１２との間を仕切る壁であり、第２仕切壁７２は膜分離槽１１と第２無酸素槽１３との間を仕切る壁である。第１および第２仕切壁７１，７２の上端部はそれぞれ、処理槽２内の被処理水８の水面８ａよりも僅かに下方に没している。これにより、膜分離槽１１と第１無酸素槽１２とは上部で連通し、膜分離槽１１と第２無酸素槽

１３とは上部で連通している。

[0117] 第３仕切壁７３は第１無酸素槽１２と第１好気槽１４との間を仕切る壁であり、第４仕切壁７４は膜分離槽１１と第１好気槽１４との間を仕切る壁である。また、第５仕切壁７５は第２無酸素槽１３と第２好気槽１５との間を仕切る壁であり、第６仕切壁７６は膜分離槽１１と第２好気槽１５との間を仕切る壁である。尚、第３～第６仕切壁７３～７６の上端部はそれぞれ、処理槽２内の被処理水８の水面８ａよりも上方へ突出している。

[0118] また、開口部１９～２２はそれぞれ第３～第６仕切壁７３～７６の下部に形成されており、第１無酸素槽１２の下部と第１好気槽１４の下部とが開口部１９を介して連通し、膜分離槽１１の下部に備えられた散気部２９と第１好気槽１４の下部とが開口部２０を介して連通する。

[0119] また、第２無酸素槽１３の下部と第２好気槽１５の下部とが開口部２１を介して連通し、膜分離槽１１内の下部に備えられた散気部２９と第２好気槽１５の下部とが開口部２２を介して連通する。

[0120] 被処理水８は、一方および他方の処理経路３７，３８に分岐して流れ、処理槽２内を循環する。一方の処理経路３７は、膜分離槽１１から第１仕切壁７１の上方を越えて第１無酸素槽１２に達し、第１無酸素槽１２の上部から下部に至り、第１無酸素槽１２の下部から開口部１９を通って第１好気槽１４に至り、第１好気槽１４から開口部２０を通って膜分離槽１１内の散気部２９に達している。

[0121] また、他方の処理経路３８は、膜分離槽１１から第２仕切壁７２の上方を越えて第２無酸素槽１３に達し、第２無酸素槽１３の上部から下部に至り、第２無酸素槽１３の下部から開口部２１を通って第２好気槽１５の下部に至り、第２好気槽１５の下部から開口部２２を通って膜分離槽１１内の散気部２９に達している。

[0122] 上記処理装置１を用いた有機性排水処理方法を以下に説明する。

[0123] 第１および第２好気槽１４，１５の散気装置１７により散気を行い、膜分離装置２７の各平膜エレメント３０の濾過膜３４を透過した処理水３６を、

集水管３５に集めて、処理槽２の外部へ取り出して、被処理水８を固液分離する。

[0124] この際、膜分離装置２７の散気装置３１により散気を行うことで、散気装置３１から多数の気泡４２が放出されて上昇することによるエアリフト効果により、膜分離槽１１内に上向流４３が発生する。上向流４３は、活性汚泥を含んだ被処理水８の流れであり、膜分離装置２７の平膜エレメント３０間を下方から上方へ通過し、膜分離槽１１の上端部において一方および他方の処理経路３７，３８に分岐して、第１および第２無酸素槽１２，１３の上部に流れ込む。

[0125] 第１および第２無酸素槽１２，１３において、被処理水８は無酸素状態を好む微生物（脱窒菌）によって脱窒処理される。

[0126] 第１無酸素槽１２を上部から下部へ向かって流れた被処理水８は、開口部１９を通って第１好気槽１４の下部に流れ込み、第１好気槽１４の散気装置１７で散気を行うことにより、微生物（硝化菌）によって硝化処理され、第１好気槽１４の下部から開口部２０を通って膜分離槽１１内の散気部２９に流れ込む。

[0127] また、第２無酸素槽１３を上部から下部へ向かって流れた被処理水８は、開口部２１を通って第２好気槽１５の下部に流れ込み、第２好気槽１５の散気装置１７で散気を行うことにより、微生物（硝化菌）によって硝化処理され、第２好気槽１５の開口部２２を通って膜分離槽１１内の散気部２９に流れ込む。

[0128] このようにして一方の処理経路３７を流れて散気部２９に導入された被処理水８と他方の処理経路３８を流れて散気部２９に導入された被処理水８とが膜分離槽１１内で合流し、上向流４３となって膜分離装置２７の平膜エレメント３０間を通過し、処理槽２内を循環する。

[0129] また、上記のように膜分離装置２７の散気装置３１から多数の気泡４２を放出して、膜分離槽１１内に上向流４３を発生させることにより、平膜エレメント３０の濾過膜３４に付着した汚泥を除去することができる。

[0130] このように、膜分離装置２７の散気装置３１は、処理槽２内で被処理水８を上記のように循環させるための動力発生手段と、平膜エレメント３０の濾過膜３４の膜面洗浄手段とを兼用している。したがって、エアリフトポンプや水中ポンプ等の被処理水８を循環させるための専用の動力発生手段を別途設置する必要は無く、処理装置１の小型化およびコスト低減を図ることができる。

[0131] また、上記のように被処理水８（活性汚泥）は処理槽２内を循環する途中で分岐と合流を繰り返すため、処理槽２内での被処理水８の完全混合が促進され、処理装置１の生物処理効率を高めることができる。

[0132] また、第１および第２無酸素槽１２，１３は、被処理水８が膜分離槽１１の上端部から平膜エレメント３０の配列方向Ａに直交する方向Ｂへ分岐して流れ込むように配置されている。さらに、第１および第２好気槽１４，１５は、被処理水８が上記配列方向Ａに沿って膜分離槽１１へ流れ込むように配置されている。

[0133] これにより、上向流４３が一方および他方の処理経路３７，３８に分岐する方向を分岐方向Ｄとし、第１好気槽１４の被処理水８が膜分離槽１１に導入される方向を第１導入方向Ｄ１とし、第２好気槽１５の被処理水８が膜分離槽１１に導入される方向を第２導入方向Ｄ２とすると、分岐方向Ｄと第１導入方向Ｄ１とが直交するとともに分岐方向Ｄと第２導入方向Ｄ２とが直交し、第１導入方向Ｄ１と第２導入方向Ｄ２とが互いに近付く方向になる。

[0134] このように、被処理水８が膜分離槽１１から第１および第２無酸素槽１２，１３に流れ込む方向（分岐方向Ｄ）と、被処理水８が第１および第２好気槽１４，１５から膜分離槽１１へ流れ込む方向（第１および第２導入方向Ｄ１，Ｄ２）とが異なっているため、上向流４３が平膜エレメント３０間を均等に流れる。これにより、汚泥が平膜エレメント３０の濾過膜３４の一部分に局所的に偏って付着するのを防止することができる。

[0135] 上記各実施の形態では、平板状の濾板３３と、濾板３３の両面に装着された濾過膜３４とを有する平膜エレメント３０を用いているが、このような構

成に限定されるものではなく、例えば、複数の中空糸膜をシート状に束ねた中空糸膜束と、中空糸膜束の端部に設けられたヘッダーとからなる中空糸膜エレメントを用いてもよい。尚、ヘッダー内には、中空糸膜束を透過した透過水（処理水）が集められる集水部が形成されている。

[0136] 上記各実施の形態において、膜分離槽１１への膜分離装置２７の配置構造については、それ自体が単独で膜分離処理可能な膜分離装置２７を配置する他に、膜充填部２８を構成する仕切壁３，４の内面に、平膜エレメント３０を固定するための複数のスリット等を形成し、平膜エレメント３０を仕切壁３，４に対して固定することで、膜分離装置２７を構成するものであってもよい。

請求の範囲

[請求項1] 有機性排水を活性汚泥中で処理するための処理装置であって、

処理槽内が仕切部材によって膜分離区域と第１および第２無酸素区域と第１および第２好気区域とに仕切られ、

膜分離区域と第１無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と第２無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と第１好気区域とが下部で連通し、

膜分離区域と第２好気区域とが下部で連通し、

第１無酸素区域と第１好気区域とが連通し、

第２無酸素区域と第１好気区域とが連通し、

第１無酸素区域と第２好気区域とが連通し、

第２無酸素区域と第２好気区域とが連通し、

膜分離区域には、活性汚泥中に浸漬され且つ下部に散気装置を備えた膜分離装置が配置され、

散気装置からの散気により上向流として膜分離装置内を通過した活性汚泥が、膜分離区域から互いに遠ざかる方向に分岐して、第１および第２無酸素区域に流れ込み、

第１無酸素区域を通過した活性汚泥の一部と第２無酸素区域を通過した活性汚泥の一部とが第１好気区域に流れ込み、

第１無酸素区域を通過した活性汚泥の残部と第２無酸素区域を通過した活性汚泥の残部とが第２好気区域に流れ込み、

第１好気区域の活性汚泥と第２好気区域の活性汚泥とが膜分離区域に流れ込むことを特徴とする有機性排水処理装置。

[請求項2] 膜分離装置は、散気装置の上方に、縦姿勢で所定間隔を設けて配列された複数の平膜エレメントを有し、

第１および第２無酸素区域は、活性汚泥が膜分離区域から平膜エレメントの配列方向に直交する方向へ分岐して流れ込むように配置され、

第１および第２好気区域は、活性汚泥が平膜エレメントの配列方向に

沿って膜分離区域へ流れ込むように配置されていることを特徴とする請求項１記載の有機性排水処理装置。

[請求項3] 有機性排水を第１および第２無酸素区域に供給する原水供給経路が接続されていることを特徴とする請求項１又は請求項２記載の有機性排水処理装置。

[請求項4] 有機性排水を活性汚泥中で処理するための処理装置であって、

処理槽内が仕切部材によって膜分離区域と第１および第２無酸素区域と好気区域とに仕切られ、

膜分離区域と第１無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と第２無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と好気区域は下部で連通しており、

第１無酸素区域と好気区域とが連通し、

第２無酸素区域と好気区域とが連通し、

膜分離区域には、活性汚泥中に浸漬され且つ下部に散気装置を備えた膜分離装置が配置され、

散気装置からの散気により上向流として膜分離装置内を通過した活性汚泥が、膜分離区域から互いに遠ざかる方向に分岐して、第１および第２無酸素区域に流れ込み、

第１無酸素区域を通過した活性汚泥と第２無酸素区域を通過した活性汚泥とが好気区域に流れ込み、

好気区域の活性汚泥が膜分離区域に流れ込むことを特徴とする有機性排水処理装置。

[請求項5] 有機性排水を活性汚泥中で処理するための処理装置であって、

処理槽内が仕切部材によって膜分離区域と第１および第２無酸素区域と第１および第２好気区域とに仕切られ、

膜分離区域と第１無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と第２無酸素区域とが上部で連通し、

膜分離区域と第１好気区域とが下部で連通し、

膜分離区域と第２好気区域とが下部で連通し

第１無酸素区域と第１好気区域とが連通し、

第２無酸素区域と第２好気区域とが連通し、

膜分離区域には、活性汚泥中に浸漬され且つ下部に散気装置を備えた膜分離装置が配置され、

散気装置からの散気により上向流として膜分離装置内を通過した活性汚泥が、膜分離区域から互いに遠ざかる方向に分岐して、第１および第２無酸素区域に流れ込み、

第１無酸素区域を通過した活性汚泥が第１好気区域に流れ込み、

第２無酸素区域を通過した活性汚泥が第２好気区域に流れ込み、

第１好気区域の活性汚泥と第２好気区域の活性汚泥とが膜分離区域に流れ込むことを特徴とする有機性排水処理装置。

[請求項6] 膜分離装置は、散気装置の上方に、縦姿勢で所定間隔を設けて配列された複数の平膜エレメントを有していることを特徴とする請求項４又は請求項５に記載の有機性排水処理装置。

[請求項7] 処理槽内が膜分離区域と第１および第２無酸素区域と好気区域とに仕切られた処理装置を用いて、有機性排水を活性汚泥中で処理する有機性排水処理方法であって、

膜分離区域に配置された浸漬型の膜分離装置から処理水を取り出すとともに、

膜分離装置の下部に備えられた散気装置からの散気により膜分離装置内を上向流で通過した活性汚泥を、一方および他方の処理経路に分岐して流し、

一方の処理経路を流れる活性汚泥が第１無酸素区域を通過して好気区域に供給され、

他方の処理経路を流れる活性汚泥が第２無酸素区域を通過して好気区域に供給され、

好気区域で合流した一方の処理経路からの活性汚泥と他方の処理経路

からの活性汚泥とを膜分離区域に導入することを特徴とする有機性排水処理方法。

[請求項8] 好気区域は第１好気区域と第２好気区域に分離されており、

一方の処理経路を流れる活性汚泥は、第１無酸素区域を通過する際に第１分岐経路と第２分岐経路とに分岐して、第１好気区域と第２好気区域とに供給され、

他方の処理経路を流れる活性汚泥は、第２無酸素区域を通過する際に第３分岐経路と第４分岐経路とに分岐して、第１好気区域と第２好気区域とに供給され、

第１分岐経路からの活性汚泥と第３分岐経路からの活性汚泥とを第１好気区域で合流させて膜分離区域に導入するとともに、第２分岐経路からの活性汚泥と第４分岐経路からの活性汚泥とを第２好気区域で合流させて膜分離区域に導入することを特徴とする請求項７記載の有機性排水処理方法。

[請求項9] 処理槽内が膜分離区域と第１および第２無酸素区域と第１および第２好気区域とに仕切られた処理装置を用いて、有機性排水を活性汚泥中で処理する有機性排水処理方法であって、

膜分離区域に配置された浸漬型の膜分離装置から処理水を取り出すとともに、

膜分離装置の下部に備えられた散気装置からの散気により膜分離装置内を上向流で通過した活性汚泥を、一方および他方の処理経路に分岐して流し、

一方の処理経路を流れる活性汚泥が第１無酸素区域と第１好気区域とを通って膜分離区域に導入され、

他方の処理経路を流れる活性汚泥が第２無酸素区域と第２好気区域とを通って膜分離区域に導入され、

一方の処理経路から導入された活性汚泥と他方の処理経路から導入された活性汚泥とを、膜分離区域で合流させ、散気装置からの散気によ

り膜分離装置内を上向流で通過させることを特徴とする有機性排水処理方法。

[請求項10] 膜分離装置内を上向流で通過した活性汚泥が一方および他方の処理経路に分岐する方向を分岐方向とし、

第１好気区域の活性汚泥が膜分離区域に導入される方向を第１導入方向とし、

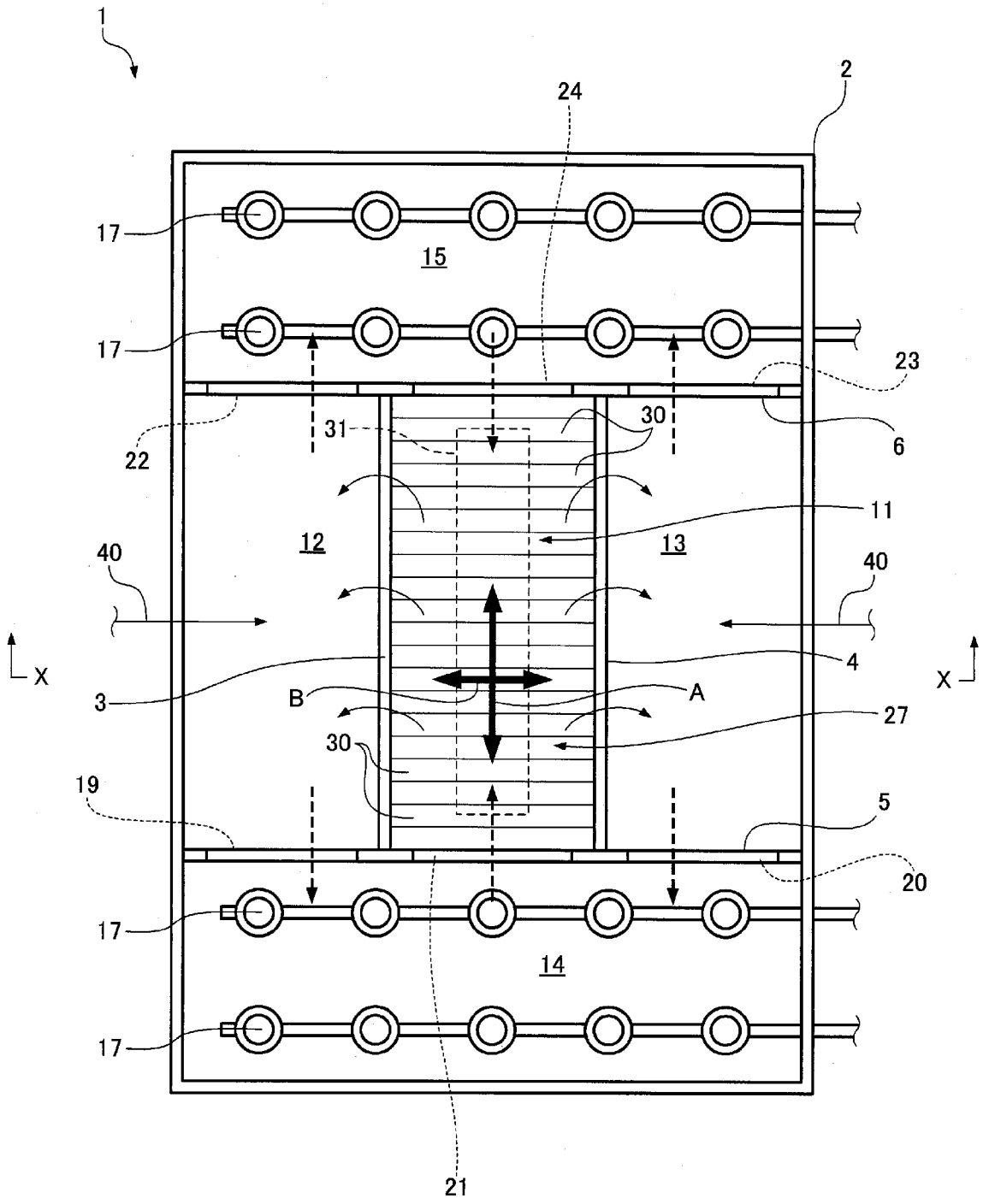
第２好気区域の活性汚泥が膜分離区域に導入される方向を第２導入方向とすると、

分岐方向と第１導入方向とを直交させるとともに分岐方向と第２導入方向とを直交させ、

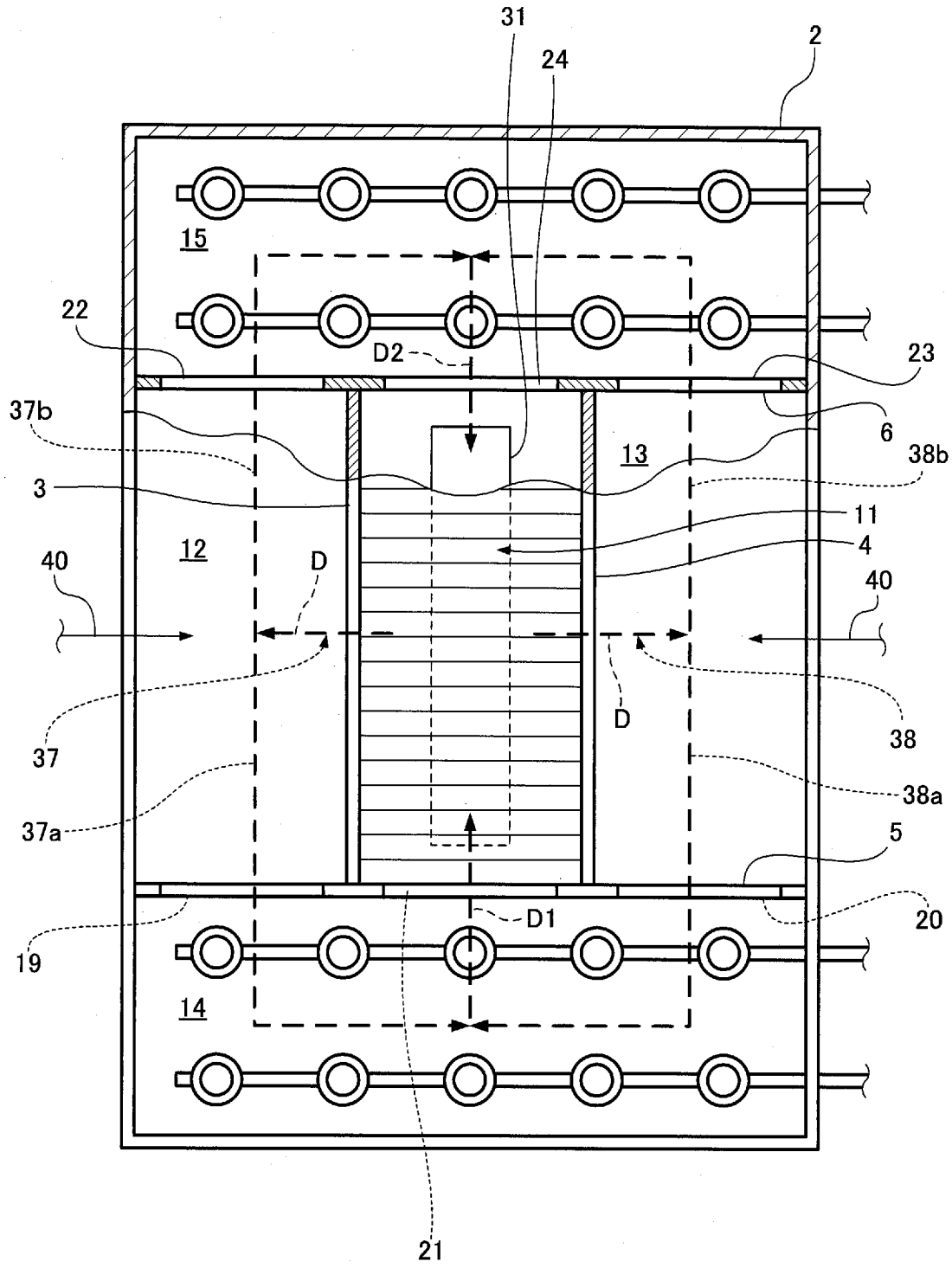
第１導入方向と第２導入方向とを互いに近付く方向にしたことを特徴とする請求項８又は請求項９に記載の有機性排水処理方法。

[請求項11] 有機性排水を一方および他方の処理経路に供給することを特徴とする請求項７から請求項１０のいずれか１項に記載の有機性排水処理方法。

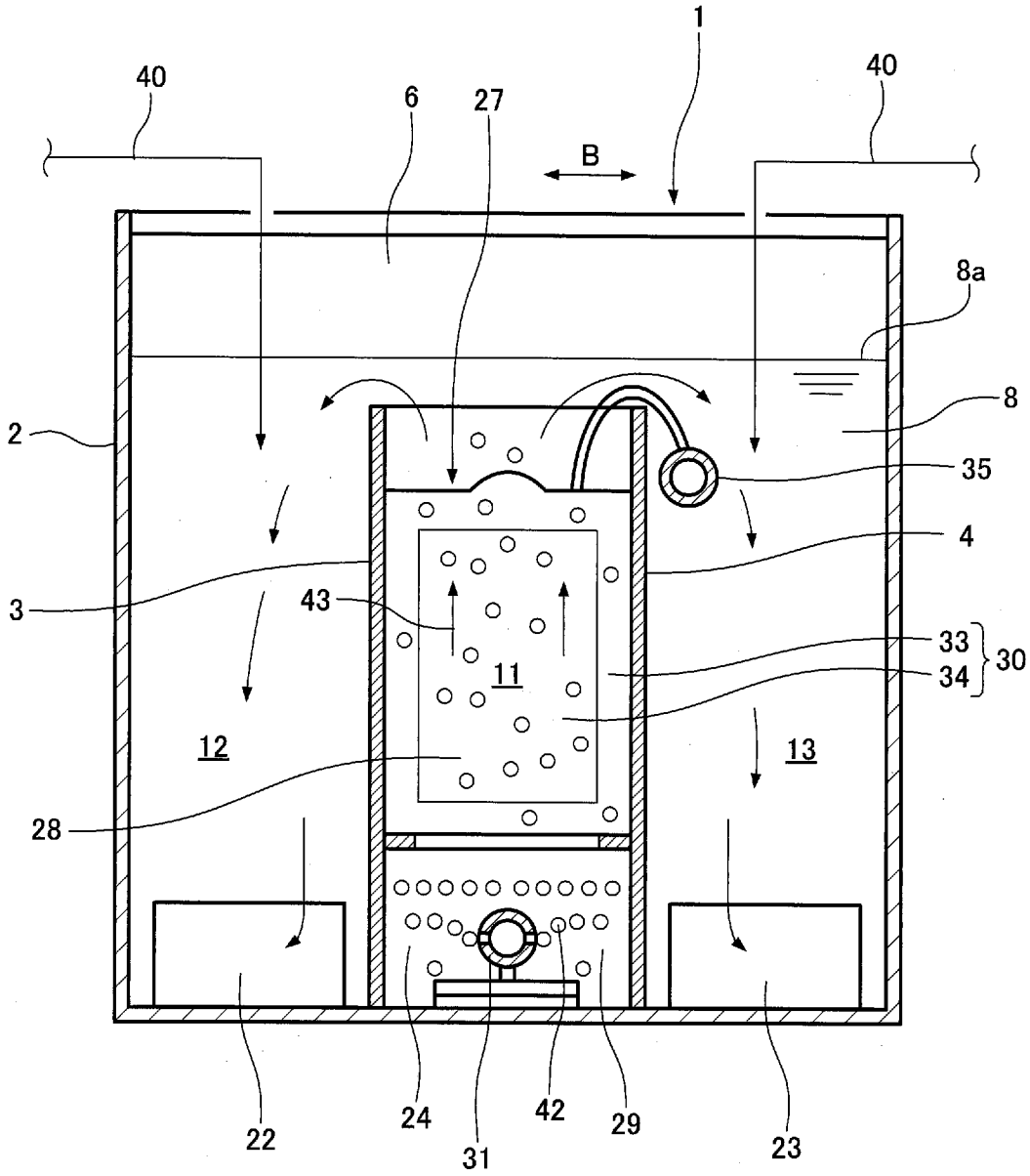
[図1]


1
2
24
17
15
17
23
22
31
30
6
11
12
13
40
40
X
4
X
3
B
A
27
30
19
5
20
17
14
17
21

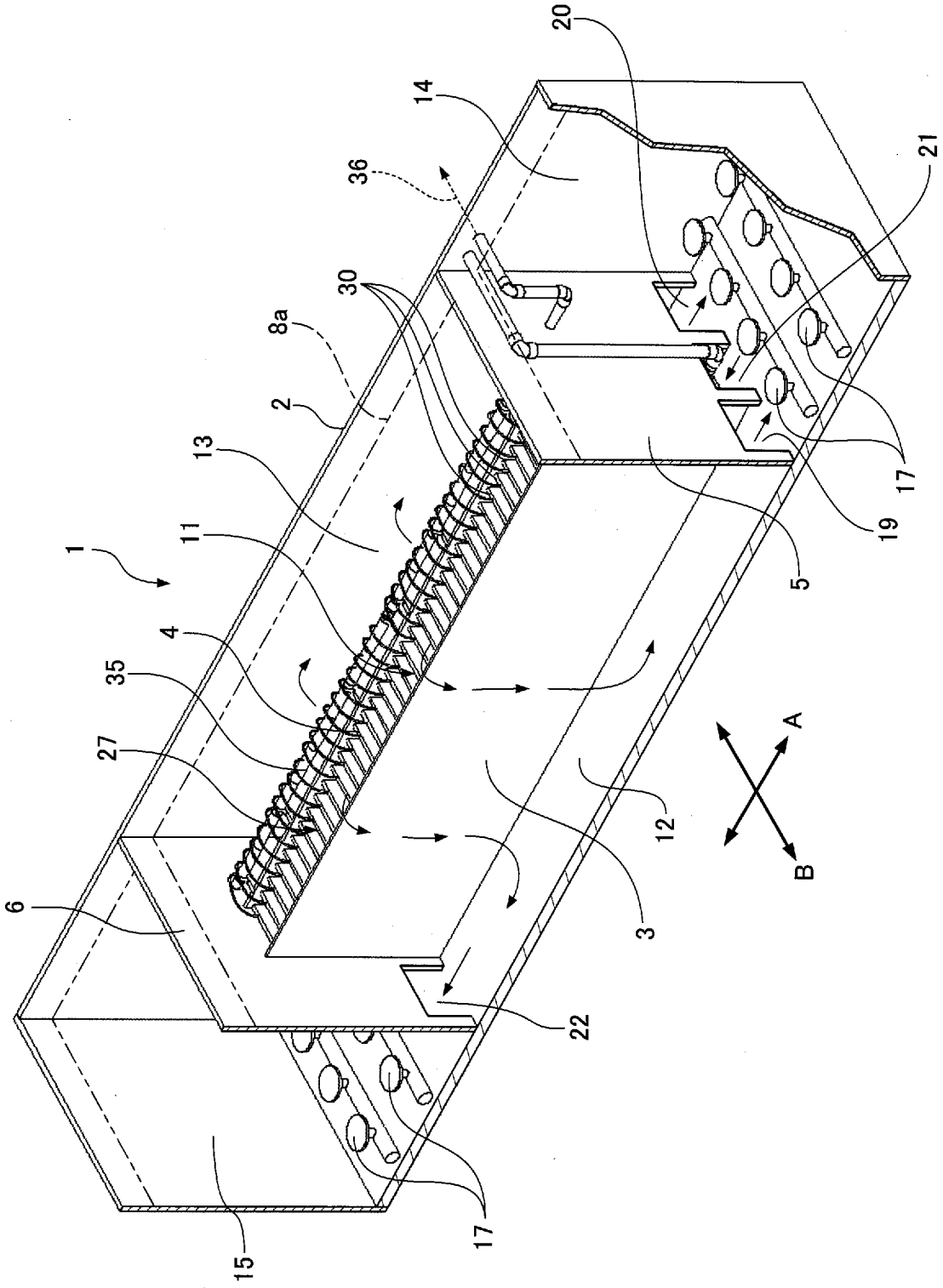
[図2]


31
24
2
15
22
D2
23
37b
6
13
38b
3
11
12
4
40
D
40
D
38
37
38a
37a
5
D1
20
19
14
21

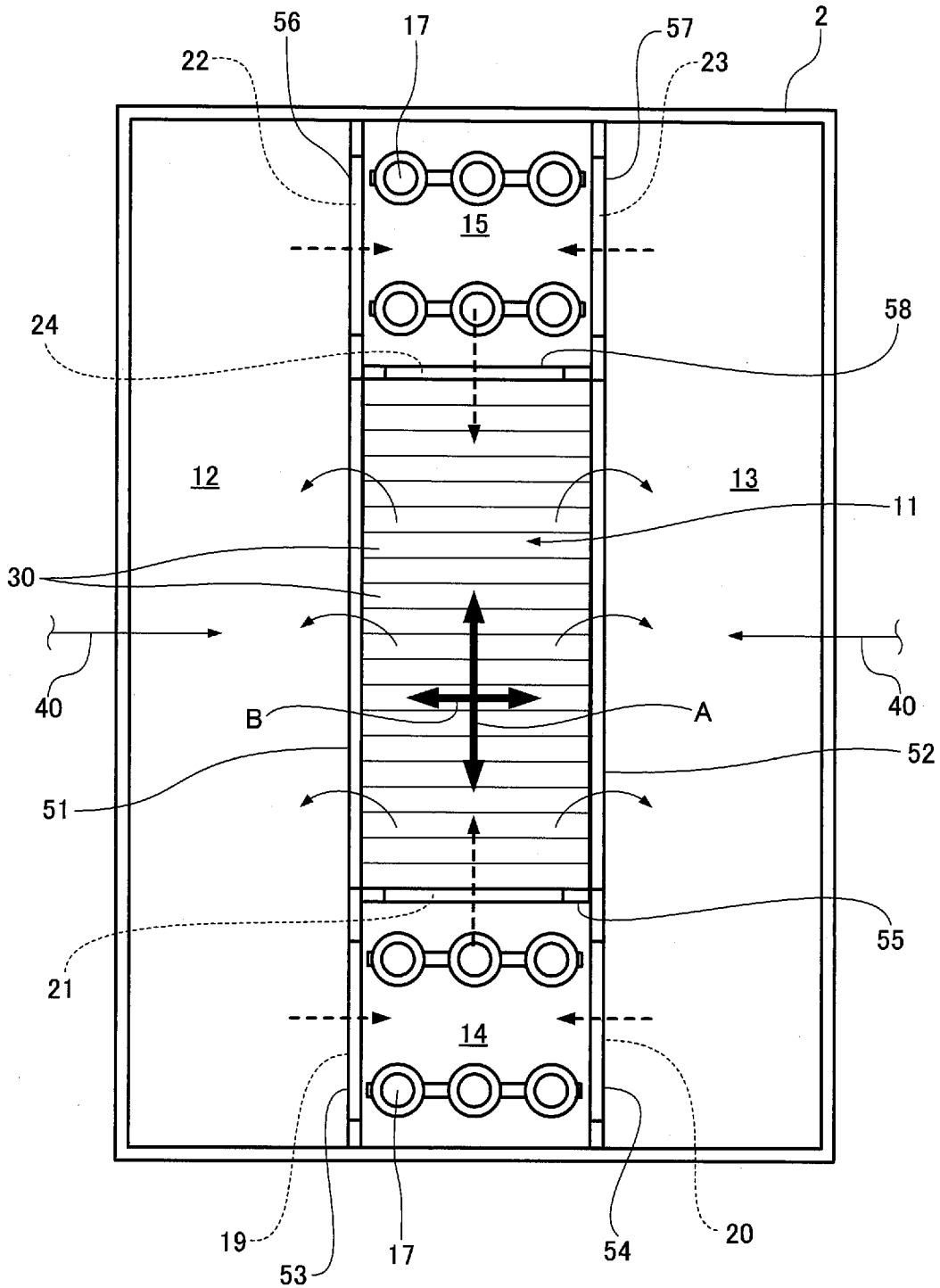
[図3]



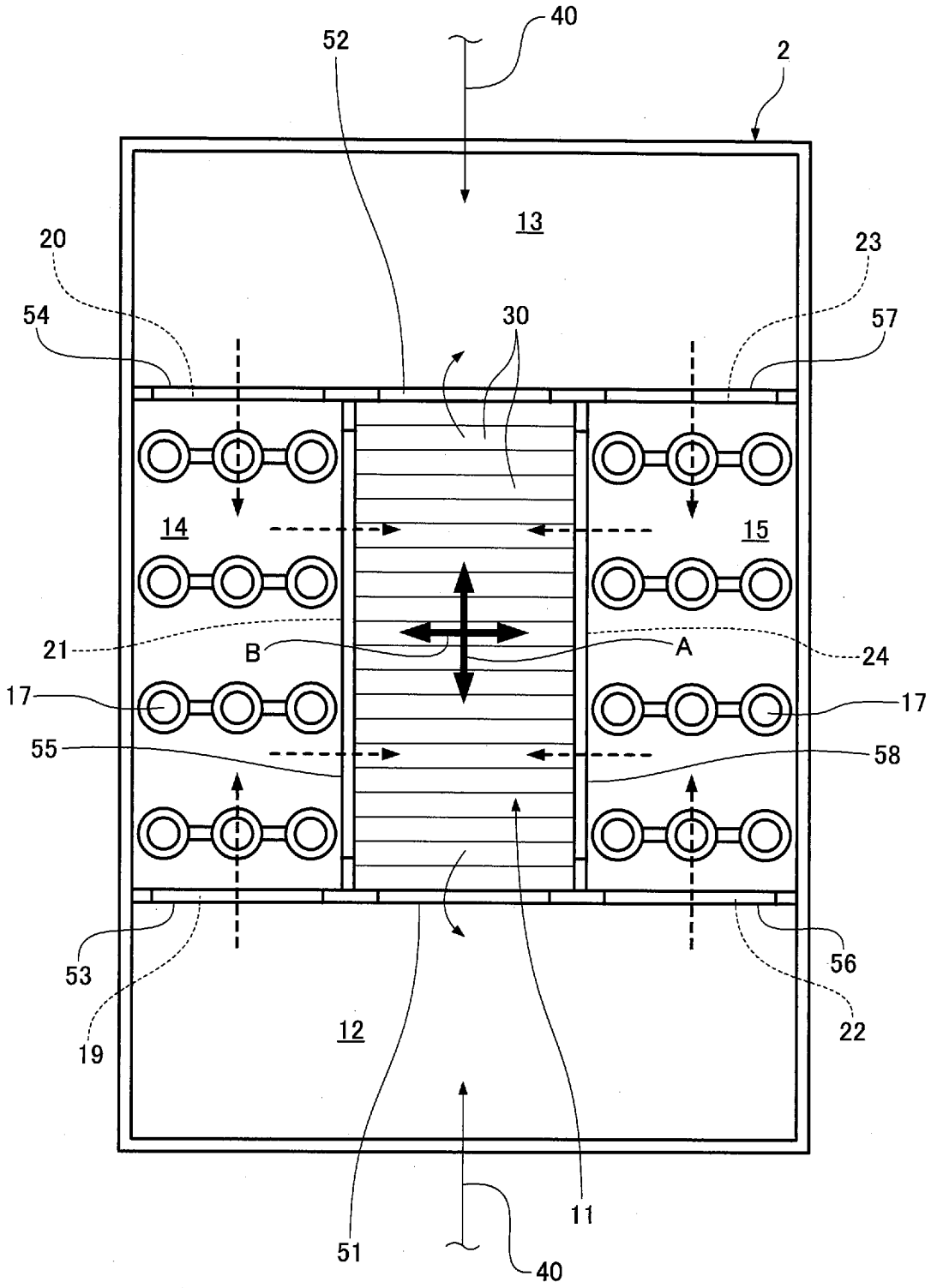
[図4]



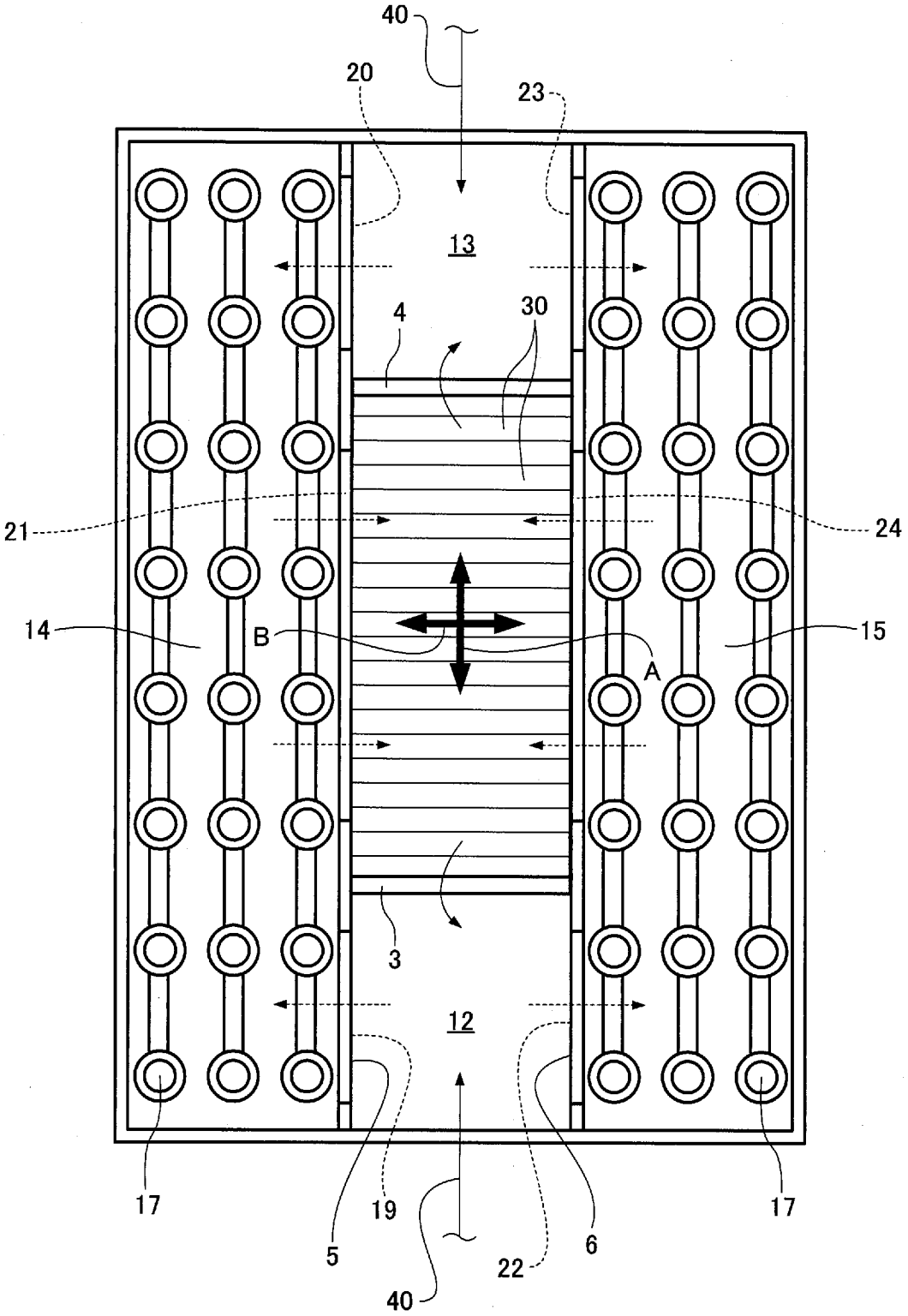
[図5]


56
17
57
2
22
23
15
24
58
12
13
11
30
40
40
B
A
52
51
55
21
14
19
53
17
54
20

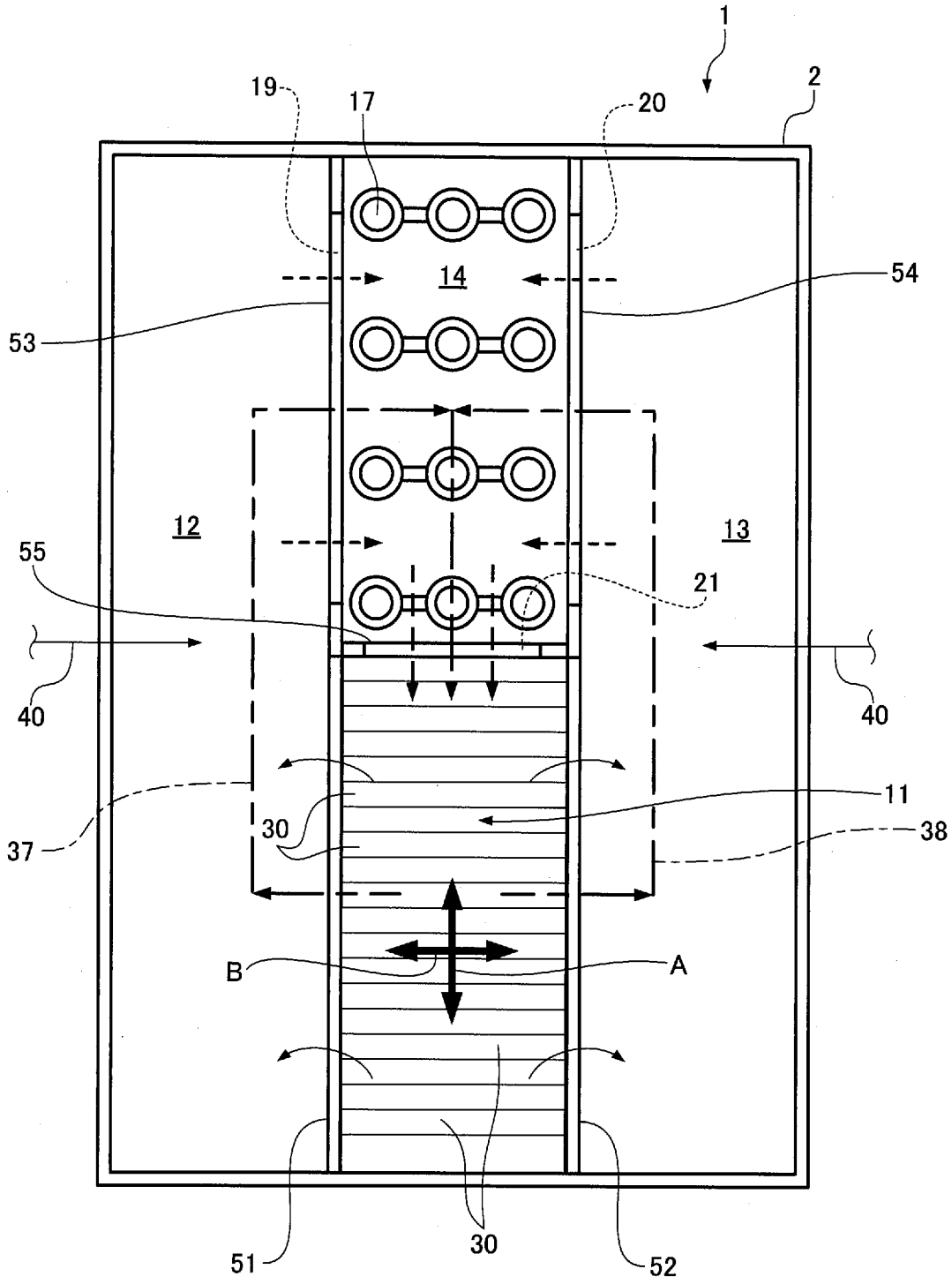
[図6]


40
52
2
13
20
23
54
30
57
14
15
21
B
A
24
17
17
55
58
53
56
19
12
22
51
11
40

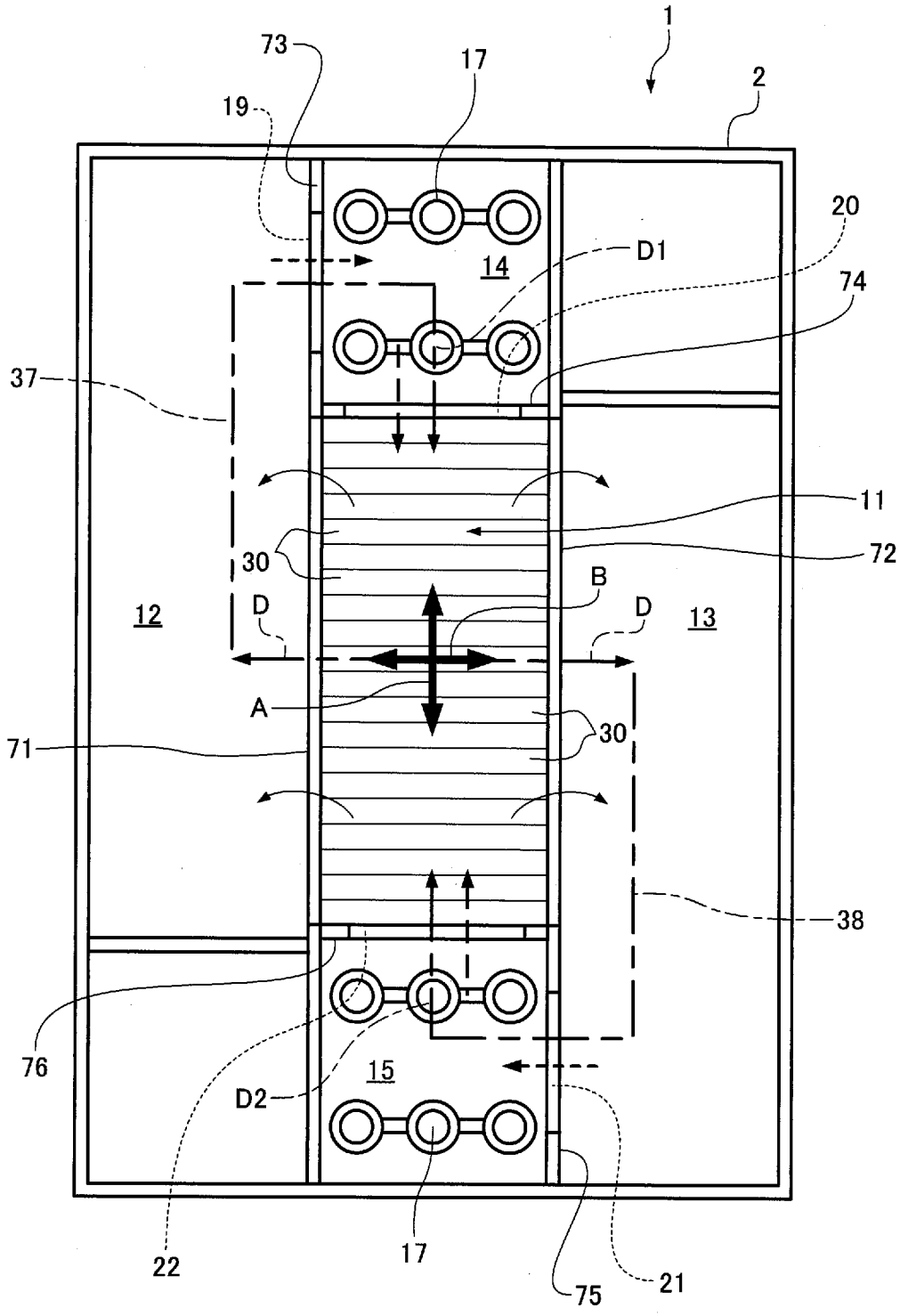
[図7]



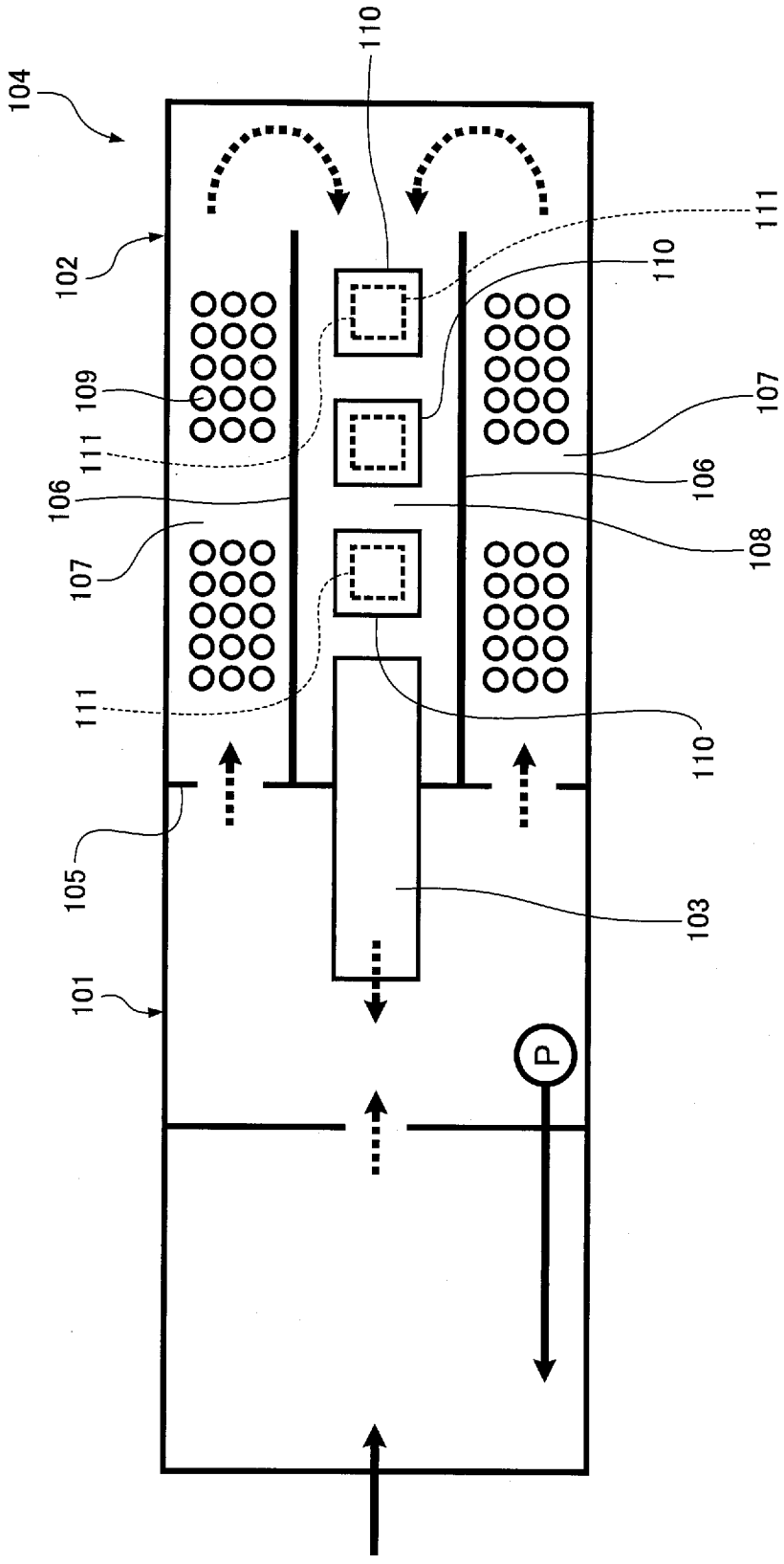
[図8]



[図9]


1
2
73
17
19
20
D1
14
74
37
11
30
72
B
12
D
D
13
A
71
30
38
76
15
D2
22
17
75
21

[図10]


104
110
111
102
110
109
107
111
106
106
108
107
111
110
105
103
101
P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/086512

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C02F3/12(2006.01)i, *B01D61/14*(2006.01)i, *C02F1/44*(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, B01D61/14, C02F1/44

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2014-057906 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 03 April 2014 (03.04.2014), claims 1, 7, 8; paragraphs [0021] to [0034], [0047]; fig. 1 & CN 104379511 A	1-11
A	JP 10-128390 A (Hitoshi DAIDO), 19 May 1998 (19.05.1998), claim 1; paragraphs [0001], [0018] to [0022], [0032]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-11

☒ 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	Date of mailing of the international search report
17 January 2017 (17.01.17)	07 February 2017 (07.02.17)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/086512

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-000555 A (Kubota Corp.), 06 January 2011 (06.01.2011), claim 7; paragraphs [0019], [0021], [0043] to [0058]; fig. 5, 6 (Family: none)	1-11
A	US 2007/0163959 A1 (PIERRE Lucien Cote), 19 July 2007 (19.07.2007), fig. 1A, 2C; paragraphs [0065] to [0076], [0102] & US 2006/0008865 A1 & CA 2497391 A & CA 2612822 A	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８６５１２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C02F3/12(2006.01)i, B01D61/14(2006.01)i, C02F1/44(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C02F3/12, B01D61/14, C02F1/44

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
A	JP 2014-057906 A (川崎重工業株式会社) 2014.04.03, [請求項1]、[請求項7]、[請求項8]、[0021]－[0034]、[0047]、[図1] & CN 104379511 A	１－１１
A	JP 10-128390 A (大同　均) 1998.05.19, [請求項1]、[0001]、[0018]－[0022]、[0032]、[図2]－[図4] (ファミリーなし)	１－１１
A	JP 2011-000555 A (株式会社クボタ) 2011.01.06, [請求項7]、[0019]、[0021]、[0043]－[0058]、[図5]、[図6] (ファミリーなし)	１－１１

☑　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	国際調査報告の発送日
１７．０１．２０１７	０７．０２．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｄ　３７６８
岡田　三恵
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
A	US 2007/0163959 A1 (PIERRE Lucien Cote) 2007.07.19, FIG.1A, FIG.2C, [0065]-[0076], [0102] & US 2006/0008865 A1 & CA 2497391 A & CA 2612822 A	１－１１