

(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
2010 年 5 月 14 日(14.05.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/052804 A1

PCT

- (51) 国際特許分類:
B09B 3/00 (2006.01) C02F 11/04 (2006.01)
C02F 3/12 (2006.01) C10L 3/06 (2006.01)
C02F 3/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/001509
- (22) 国際出願日: 2009 年 3 月 31 日(31.03.2009)
- (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 2008-286628 2008 年 11 月 7 日(07.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人帯広畜産大学 (Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine) [JP/JP]; 〒0808555 北海道帯広市稲田町西 2 線 1 1 番地 Hokkaido (JP). 三井造船株式会社 (MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 潤一 (TAKAHASHI, Junichi) [JP/JP]; 〒0808555 北海道帯広市稲田町西 2 線 1 1 番地 国立大学法人帯

広畜産大学内 Hokkaido (JP). 梅津 一孝 (UMEZU, Kazutaka) [JP/JP]; 〒0808555 北海道帯広市稲田町西 2 線 1 1 番地 国立大学法人帯広畜産大学内 Hokkaido (JP). 宮崎 陽子 (MIYAZAKI, Yoko) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号 三井造船株式会社内 Tokyo (JP). 浜本 修 (HAMAMOTO, Osamu) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号 三井造船株式会社内 Tokyo (JP). 三崎 卓也 (MISAKI, Takuya) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号 三井造船株式会社内 Tokyo (JP).

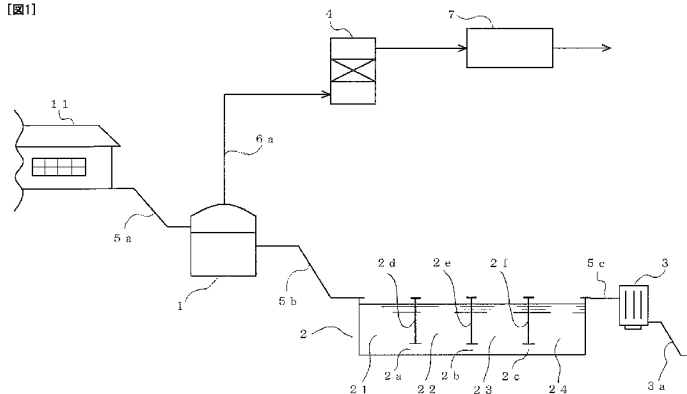
- (74) 代理人: 石井 博樹 (ISHII, Hiroki); 〒1040031 東京都中央区京橋 2 丁目 5 番地 2 2 号 キムラヤビル 6 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: ORGANIC WASTE TREATMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 有機性廃棄物処理システム

[図1]



(57) Abstract: The issue is to provide an organic waste treatment system with which the organic waste treatment load that occurs because of variation in the amount of organic waste generated can be distributed, and the organic waste can be treated efficiently at low cost. For this purpose, a low-cost organic waste treatment system is provided so that the organic waste treatment load variation to which a first treatment tank (1) is subjected is distributed in a balanced manner, and the first treatment tank (1) does not have to be designed for the maximum amount of organic waste treatment processing, by configuring so that at least the most upstream tank (21) of a second treatment tank (2) can be switched from an aerobic state to an anaerobic state, or from an anaerobic state to an aerobic state, based on the fermentation time setting value for methane fermentation treatment by the first treatment tank (1).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/052804 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

有機性廃棄物の発生量の変動するために生じる有機性廃棄物処理の負荷を分散させ、有機性廃棄物処理を低コストで効率よく行えることができる有機性廃棄物処理システムの提供を課題とする。そのために、第 1 処理槽 1 のメタン発酵処理の発酵時間の設定値に基づいて、第 2 処理槽 2 の少なくとも最上流の槽 2 1 を、好気性状態から嫌気性状態へまたは嫌気性状態から好気性状態へ切り替えられるように構成することによって、第 1 処理槽 1 にかかる有機性廃棄物処理の負荷変動をバランスよく分散させ、有機性廃棄物の処理量の最大量にあわせて第 1 処理槽 1 を設計する必要がないようにして、低コストの有機性廃棄物処理システムを提供する。

明 細 書

有機性廃棄物処理システム

技術分野

[0001] 本発明は、有機性廃棄物の処理において、有機性廃棄物の発生量変動するために生じる有機性廃棄物処理の負荷を分散させるための有機性廃棄物処理システムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、家畜糞尿、生ごみ、下水処理汚泥等の有機性廃棄物をメタン発酵処理（嫌気性処理）し、発酵処理によって発生するメタンガスを回収して発電や熱源として利用する技術が知られている（特許文献１）。

[0003] 特許文献１の図１では、有機性廃棄物をメタン発酵槽でメタン菌によってメタン発酵処理し、発酵処理によって発生したメタンガスを脱硫塔で硫化水素などを除去することによって精製バイオガスとし、回収して熱源等として利用する技術が開示されている。更に、メタン発酵処理によって生じたメタン発酵槽中の発酵液を調整槽に移し、アンモニアが放散され易い状態にするためpH調整した後、好気性処理を行うためエアレーションタンクに移して空気を導入し、エアレーションにより生成する放散アンモニアを含む空気をアンモニアトラップ処理して、アンモニア溶液として回収する技術が開示されている。

また、アンモニア放散後のエアレーションタンク内の発酵残渣を、固液分離機に導入し、液分は水処理設備で浄化した後に放流し、固形分は堆肥設備で肥料化して農地還元する技術も開示されている。

[0004] 上記技術では、有機性廃棄物から高収率で精製バイオガスを得るために、メタン発酵槽での滞留時間を充分にとって有機性廃棄物をメタン発酵処理している。

[0005] しかし、従来より、実際に有機性廃棄物を処理する際には以下の様な欠点が生じていた。

- [0006] 例えば、畜舎から出る糞尿由来の有機性廃棄物を処理する場合、夏場は家畜を放牧する時間が長いため家畜が畜舎にいる時間が短くなるので、家畜糞尿由来の有機性廃棄物の量はそれ程多くないが、逆に、冬場は家畜を放牧する時間が短いため家畜が畜舎にいる時間が長くなるので、家畜糞尿由来の有機性廃棄物の量が多くなる。
- [0007] そして、メタン発酵槽は、家畜糞尿由来の有機性廃棄物の処理量が多くなる冬場であっても滞留時間を充分にとってじっくりとメタン発酵させるようにするため、冬場に発生する家畜糞尿由来の有機性廃棄物の量に応じて設計される。つまり、家畜糞尿由来の有機性廃棄物の発生量が最大になる場合に合わせてメタン発酵槽が設計されていた。よって設備が大型化する傾向にあった。
- [0008] ところが、夏場になると発生する家畜糞尿由来の有機性廃棄物の量が減少するため、冬場に発生する家畜糞尿由来の有機性廃棄物の量に合わせて設計されたメタン発酵槽では、処理する有機性廃棄物の量が少なくなり運転を止めるような場合が生じ（システムの稼働率が下がる）、有機性廃棄物処理を行う上で効率も悪く、コスト的にも割りに合わない状況が生じていた。
- [0009] 逆に、夏場に発生する家畜糞尿由来の有機性廃棄物の量に応じてメタン発酵槽を設計すると、メタン発酵槽は小さく設計できるが、冬場に発生する家畜糞尿由来の有機性廃棄物の量をすべて処理するには、設計したメタン発酵槽の規模では十分な滞留時間がとれず、精製バイオガスの収率が落ちてしまうという欠点があった。
- [0010] つまり、冬場では家畜糞尿由来の有機性廃棄物の発生量が多くなるのでメタン発酵槽にかかる負荷が大きくなり、逆に、夏場では家畜糞尿由来の有機性廃棄物の発生量が少なくなるのでメタン発酵槽にかかる負荷が小さくなる。
- [0011] なお、家畜糞尿由来の有機性廃棄物に限らず、生ごみや下水処理汚泥等由来の有機性廃棄物もまた家畜糞尿由来の有機性廃棄物ほど季節との関係はないものの、発生量に変動があるため、その処理については上記家畜糞尿由来

の有機性廃棄物と同様の問題点を抱えていた。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0012] 本発明はこのような事情に鑑みなされたもので、有機性廃棄物の発生量の変動するために生じる有機性廃棄物処理の負荷を分散させるための有機性廃棄物処理システムを提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0013] 上記目的を達成するために本発明に係る有機性廃棄物処理システムの第1の態様は、有機性廃棄物を発酵処理する有機性廃棄物処理システムであって、有機性廃棄物を嫌気性発酵させる第1処理槽と、前記第1処理槽からの発酵液を微生物処理する第2処理槽と、を備え、前記第2処理槽は直列に接続された複数の槽からなり、少なくとも最上流の槽は好気性処理条件と嫌気性処理条件の双方に切り替え可能に構成されていることを特徴とする。
- [0014] 本態様によれば、第1処理槽の容量を有機性廃棄物の発生量の最大量より小さく設定することができ、設備の大型化を防止できる。

そして、第2処理槽の少なくとも最上流の槽は、好気性処理条件と嫌気性処理条件の双方に切り替えが可能であるように構成されているので、有機性廃棄物の第1処理槽でのメタン発酵が十分になされていれば（有機性廃棄物の発生量が少ない場合）、第1処理槽からの発酵液を第2処理槽では好気性処理を行う。一方、有機性廃棄物の第1処理槽でのメタン発酵が不十分であれば（有機性廃棄物の発生量が多い場合）、第1処理槽からの発酵液を第2処理槽の少なくとも最上流の槽で嫌気性処理を行うことによって、第1処理槽で発酵が不十分だったために生成しきれなかったバイオガスを生成させ回収することが出来る効果を有する。さらに、第2処理槽の最上流の槽で嫌気性処理が行われた発酵液は、直列に複数接続されている下流の各槽で好気性処理を行うことが可能である。

すなわち、有機性廃棄物の発生量の変動することによる負荷がバランスよく分散されるようになっている。

- [0015] 本発明に係る有機性廃棄物処理システムの第2の態様は、第1の態様における有機性廃棄物処理システムにおいて、前記有機性廃棄物の前記第1処理槽での滞留時間が前記有機性廃棄物の発生源における発生量の変動によって設定値以下になるときは、前記第2処理槽の少なくとも最上流の槽で嫌気性処理を行い、他の槽では好気性処理を行う制御を実行する制御部を備えていることを特徴とする。
- [0016] 本態様によれば、有機性廃棄物の発生源における発生量の変動によって、第1処理槽での滞留時間が設定値以下になる場合には、すなわち第1処理槽において、有機性廃棄物の処理量が多くなり（負荷が大きくなり）メタン発酵が十分でない場合には、第2処理槽の少なくとも最上流の槽で嫌気性処理を行い、他の槽では好気性処理を行うことによって、第1処理槽の有機性廃棄物の処理の負荷を分散できる効果を有する。さらに、第1処理槽の有機性廃棄物の処理の負荷を分散できることから、第1処理槽を小さく設計することができ、低コストで第1処理槽を製造できる。
- [0017] 本発明に係る有機性廃棄物処理システムの第3の態様は、第1の態様または第2の態様における有機性廃棄物処理システムにおいて、前記第1処理槽で発生したバイオガスを利用するバイオガス利用装置を備え、第2処理槽において嫌気性処理して生成したバイオガスを前記バイオガス利用装置に送るように構成されていることを特徴とする。
- [0018] 本態様によれば、第1処理槽でメタン発酵によって生成したバイオガスを回収して利用すると共に、第1処理槽でメタン発酵が不十分なために、すなわち滞留時間が設定値以下で処理されたためにバイオガスが十分に生成しきれなかった場合であっても、第2処理槽において嫌気性処理することによってバイオガスを生成させる。そして、そのバイオガスをバイオガス利用装置に送ることによって、より多くのバイオガスを利用することができる効果を有している。
- [0019] 本発明に係る有機性廃棄物処理システムの第4の態様は、第1の態様から第3の態様のいずれか1つの態様における有機性廃棄物処理システムにおいて

、前記第2処理槽で嫌気性と好気性が切り替え可能に構成された槽は、該槽内から隣接する槽内への処理液の流入部が液面下に設けられていることを特徴とする。

[0020] 本態様によれば、第2処理槽の嫌気性と好気性が切り替え可能に構成された槽から隣接する他の槽内への発酵液の流入部を液面下に設けることにより、該槽の嫌気性を容易に保つことが可能となる。

[0021] 本発明に係る有機性廃棄物処理システムの第5の態様は、第1の態様から第3の態様のいずれか1つの態様における有機性廃棄物処理システムにおいて、前記第2処理槽は、単一の槽を堰で区画して、直列多槽構造としたことを特徴とする。

[0022] 本態様によれば、第2処理槽の単一の槽を、堰で区画して直列多槽構造とすることにより、区画された槽でそれぞれ別々の処理（好気性処理又は嫌気性処理）を行うことが出来るという効果を有する。また、堰を設けるだけで区画された単一の槽を製造できるので、個々に槽を複数個製造するよりも低コストで槽を製造することができる。

[0023] 本発明に係る有機性廃棄物処理システムの第6の態様は、第1の態様から第3の態様のいずれか1つの態様における有機性廃棄物処理システムにおいて、前記第2処理槽に空気を送り込む送気手段を備えていることを特徴とする。

[0024] 好気性の槽といっても、上面が開放されているのみでは、槽の上部の部分は好気性となるが下部の部分は嫌気性となる傾向がある。すなわち、1つの槽の中で好気性と嫌気性の部分が存在し槽全体が好気性にはなっていない。そこで、本態様によれば、送気手段を使って空気を槽内に送り込むことで槽全体を好気性にすることが出来る。また、送気手段による送気を止めることによって嫌気性の槽から好気性の槽に短時間で容易に切り替えることが出来る。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、有機性廃棄物の発生量の変動するために生じる有機性廃

棄物処理の負荷を分散させ、低コストで効率よく有機性廃棄物を処理できる有機性廃棄物処理システムの実現が可能となる。さらに、バイオガスの生成量を多く確保することも可能となる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1] 本発明の第 1 の実施形態に係る有機性廃棄物処理システムの概略図。

[図2] 本発明の第 1 の実施形態に係る有機性廃棄物処理システムの概略図。

[図3] 本発明の第 2 の実施形態に係る有機性廃棄物処理システムの概略図。

[図4] 本発明に係る第 2 処理槽の平面図。

[図5] 本発明の第 3 の実施形態に係る有機性廃棄物処理システムの概略図。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、図を参照しながら、本発明に係る有機性廃棄物処理システムの実施形態について説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0028] [第 1 の実施態様]

本発明の有機性廃棄物処理システムの第 1 の実施態様を図 1 及び図 2 を参照しながら説明する。

図 1 は、有機性廃棄物の発生量が少なく第 1 処理槽 1 でのメタン発酵の滞留時間が設定値あるいは設定値より多く（長く）取れ、有機性廃棄物が十分にメタン発酵処理される際における本発明のシステムの概要をあらわしたものである。

[0029] 有機性廃棄物の発生源である畜舎 11 から発生した家畜の糞尿（有機性廃棄物）は、嫌気性の状態が保たれた配管 5 a に排出され、完全嫌気状態にある第 1 処理槽 1（メタン発酵槽）に導入される。

そして、第 1 処理槽 1 でメタン発酵によって生成されるバイオガスは、バイオガス収集管 6 a で収集され、その後脱硫装置 4 で硫化水素等が除去される。そして、精製バイオガスとしてバイオガス利用装置 7 に送られ、電力、燃料等に利用される。

[0030] 一方、第 1 処理槽 1 内の発酵後の発酵液は、配管 5 b を通じて直列多槽構

造に区画された第2処理槽2に導入され、そこで発酵処理される。ここで、本実施態様の場合は、第2処理槽2の上流から下流において堰2d、2e、2fで仕切られた各槽21、22、23、24において好気性処理が行われる。なお、配管5bの配設状態は好気性の状態でも嫌気性の状態でもどちらであっても良い。

[0031] 第2処理槽2の各層21、22、23、24において好気性処理のみを行う場合は、第1処理槽1における家畜糞尿（有機性廃棄物）の処理量が比較的少ない場合、すなわち、第1処理槽1における処理の負荷が小さく（通常は夏場）、第1処理槽1でのメタン発酵の滞留時間が設定値あるいは設定値より多く取れ、家畜糞尿が十分にメタン発酵処理されるときである。その理由は、第1処理槽で既に十分なメタン発酵が行われ、家畜糞尿から発生するバイオガスを殆ど回収できるためである。

[0032] なお、第2処理槽2の各槽21、22、23、24は、第1処理槽で処理された発酵液を好気性処理するための槽なので、有機性廃棄物である家畜糞尿自体を処理する第1処理槽に較べてかなり小さく設計することが可能である。したがって低コストで設計することができる。

[0033] 第2処理槽2の上流から下流に発酵液が流れる際には、各槽の下部に設けられた流入部2a、2b、2cを通じて、各槽から発酵液が下流の槽へ流れる構造となっている。なお、本実施態様では、流入部2a、2b、2cを設ける位置は各槽の下部に限られない。

[0034] 第2処理槽2の各層21、22、23、24において好気性処理された発酵液は、配管5cを通じて脱窒装置3に導入され、窒素低減処理を行った後、ライン3aを介して放流あるいは農地へ還元される。この際、配管5cは好気状態で構わない。また、本実施例では配管5cは第2処理槽の槽24の上部に配設されているが下部に配設しても良い。

[0035] 本発明で処理される有機性廃棄物は、上述した畜舎11から発生する家畜の糞尿以外に、例えば、緑農廃棄物や排水処理汚泥などが挙げられる。ここで緑農廃棄物としては、家庭の生ごみのほか、産業廃棄物生ごみとして農水

産業廃棄物、食品加工廃棄物等が含まれる。

[0036] また、本発明で使用する第 1 処理槽 1 のメタン発酵槽は、絶対嫌気性のメタン発酵菌による活動を維持するために、空気を完全に遮断したタンクにより構成されることが望ましい。メタン発酵槽は固形物濃度（通常 3 ～ 40 重量%の範囲）と発酵温度（通常、中温発酵では約 37℃、高温発酵では約 55℃、超高温発酵では約 60℃）によって、形状や運転条件が異なってくる。例えば、高含水率になった原料（固形物濃度 10 重量%まで）の場合は湿式型の完全混合方式の発酵槽、低含水率の原料（固形物濃度 30 ～ 40 重量%）の場合は、いわゆる乾式型のプラグフロー式（押出し式）の発酵槽を用いることが好ましい。なお、第 1 処理槽 1 のメタン発酵槽内のメタン発酵菌による活動を維持するために、有機性廃棄物発生源 10 から発生する有機性廃棄物を第 1 処理槽 1 へ送る配管 5a も空気を完全に遮断する構造とするのが好ましい。なお、完全嫌気の状態が保てればタンクでなくとも良い。

[0037] 本発明では、使用する第 1 処理槽 1 の大きさは、処理する有機性廃棄物の処理量に応じて任意の大きさに設計することができるが、本発明の目的を達成するためには、第 1 処理槽の容量を有機性廃棄物の発生量の最大量より小さく設定するのがよい。好ましくは有機性廃棄物の発生量の最大量の半分以下であることが望ましい。また、本実施態様では、第 1 処理槽を 1 台設置しているが、規模に応じて複数台設置しても良い。更に、メタン発酵槽 1 には必要に応じて保温のための加熱手段を設けておいてもよい。

第 1 処理槽 1 内で行われるメタン発酵処理の滞留時間は、中温発酵では 20 ～ 30 日間程度、高温発酵では 15 日間程度、超高温発酵では 10 日間程度である。

[0038] 図 2 は、有機性廃棄物の発生量が多く第 1 処理槽 1 でのメタン発酵の滞留時間が設定値以下となり、有機性廃棄物のメタン発酵処理が不十分な場合における本発明のシステムの概要をあらわしたものである。

[0039] 第 1 処理槽 1 でのメタン発酵が不十分な場合では、第 2 処理槽 2 の各槽 21、22、23、24 のうちで少なくとも最上流の槽 21 において嫌気性処

理を行い、他の槽 2 2、2 3、2 4 では好気性処理を行うようになっている。槽 2 1 に後述するカバーシート 2 1 a が設けられて嫌気性状態を作るようになっている。

[0040] 第 2 処理槽 2 の最上流の槽 2 1 において嫌気性処理を必要とする場合は、第 1 処理槽 1 における家畜糞尿（有機性廃棄物）の処理量が多い場合、すなわち、第 1 処理槽 1 における処理の負荷が大きく（通常は冬場）、多量の家畜糞尿を処理しなければならないため、第 1 処理槽 1 でのメタン発酵の滞留時間が設定値以下の場合である。

つまり、第 1 処理槽 1 でのメタン発酵が不十分であるため、第 2 処理槽の最上流である槽 2 1 で第 1 処理槽 1 からの発酵液を嫌気性処理し、第 1 処理槽で発生しきれなかったバイオガスを発生させ回収できるようになっている。よって、槽 2 1 には発生するバイオガスを収集するためのバイオガス収集管 6 b が配設されている。

[0041] ここで、第 2 処理槽 2 の各槽 2 1、2 2、2 3、2 4 は、第 1 処理槽で処理された発酵液を処理するための槽なので、有機性廃棄物である家畜糞尿自体を処理する第 1 処理槽に較べてかなり小さく設計することが可能である。

[0042] 従って、有機性廃棄物である家畜糞尿を多量に処理するために第 1 処理槽を増設するよりは、第 2 処理槽 2 に槽を直列的に複数設けた方がコストを低く抑えることができることとなる。

なお、第 2 処理槽 2 の槽は、槽 2 2、2 3、2 4 とあるので好気性処理を行うには容量的に十分であり、最上流である槽 2 1 を嫌気性処理槽として使用しても、好気性処理を妨げるほどのことにはならない。

[0043] また、槽 2 1 は完全嫌気性であることが好ましく、そのため配管 5 b も完全嫌気性の状態を保っていることが望ましい。更に、槽 2 1 から下流の槽 2 2 へ発酵液を流入させるための流入部 2 a は槽 2 1 の発酵液の液面下に設けるのが好ましい。液面より上部に流入部を設けることとすると、その部分から空気が槽 2 1 に入り込む可能性があり嫌気性の状態を保てないからである。

なお、嫌気性処理は、第 1 処理槽 1 の有機性処理物に対するメタン発酵の状況に応じて、複数の槽で行っても良い。

[0044] 本発明の第 1 の実施態様は、有機性廃棄物の発生量に起因して、第 1 処理槽 1 における有機性廃棄物のメタン発酵の状況に応じ、図 1 の状態から図 2 の状態、すなわち第 2 処理槽 2 の最上流の槽 2 1 を好気性状態から嫌気性状態に切り替えることが出来る態様である。

[0045] [第 2 の実施態様]

次に、本発明の有機性廃棄物処理システムの第 2 の実施態様を、図 3 を参照しながら説明する。なお、第 1 の実施態様、第 2 の実施態様と同一の部分については説明を省略する。

[0046] 第 2 の実施態様は、カバーシート 2 1 a 及び制御部 8 が設けられ、第 2 処理槽 2 の最上流の槽 2 1 を好気性状態から嫌気性状態へ、あるいは嫌気性状態から好気性状態へ自動的に切り替えられるようにした態様である。

[0047] 配管 5 a の途中に流量計 1 0 を設け、制御部 8 によってその検出値から畜舎 1 1 から排出される有機性廃棄物である家畜糞尿の処理量を計算し、さらにその処理量が、第 1 処理槽 1 で行われるメタン発酵の滞留時間の設定値を超えて完全にメタン発酵される処理量である場合には、制御部 8 は送気手段であるポンプ P を稼働させて第 2 処理槽 2 の最上流の槽 2 1 (カバーシート 2 1 a で覆われている) に空気を送り込み、槽 2 1 を好気性状態にする。

この際、制御部 8 は電気信号により、送り込んだ空気を槽 2 1 から外部へ排出させるためバルブ 9 を開放する。

[0048] 一方、流量計 1 0 の検出値から制御部 8 によって計算された家畜糞尿の処理量が、第 1 処理槽 1 で行われるメタン発酵の滞留時間の設定値以下でメタン発酵が不十分となる処理量である場合には、制御部 8 は送気手段であるポンプ P を稼働させずに、あるいは稼働を停止することにより第 2 処理槽 2 の最上流の槽 2 1 を嫌気性状態にする。この際、槽 2 1 を好気性状態から嫌気性状態にする場合は、制御部 8 は電気信号により開放していたバルブ 9 を閉じる。他の槽 2 2, 2 3, 2 4 は好気性状態に保たれる。

[0049] 上記のように、流量計 10、制御部 8、バルブ 9 およびポンプ P により第 2 処理槽 2 の最上流の槽 21 を好気性状態から嫌気性状態へ、あるいは嫌気性状態から好気性状態へ自動的に切り替えられるようになっている。

[0050] 次に、第 2 処理槽 2 の構成について図 4 を参照にしながら説明する。

図 4 には、第 1 の実施態様に使用する第 2 処理槽 2 の平面図である (A)、第 2 の実施態様に使用する第 2 処理槽 2 の平面図である (B) および第 2 処理槽 2 の他の実施態様の平面図 (C) が示されている。

なお、第 2 処理槽 2 の実施態様は本発明の目的が達成できる態様であれば、図 4 に示されたものに限定されるものではない。

[0051] 本発明の各実施態様で使用する第 2 処理槽 2 は、直列多槽構造に区画された複数の槽 21、22、23、24 が多段的に設けられている構造を有している。

第 2 処理槽 2 は凹形状をしており、その凹形状の内部に堰 2d、2e、2f を設けて、第 2 処理槽 2 内を複数の槽に区画している。堰 2d、2e、2f の下部には流入部 2a、2b、2c が設けられており、各槽で処理された発酵液が上流の槽から下流の槽へ流れるようになっている。

[0052] 図 4 (A) において、流入口 2a、2b、2c は、槽 21、22、23、24 の上部が開放されている好気性状態にあるため、堰 2d、2e、2f の発酵液の液面より上部に設けてもよい。

[0053] 一方、図 4 (B) において、槽 21 では、嫌気性処理を行うために槽 21 の上部をカバーケース 21a で覆い外部から空気が入らないようにし、槽 21 の内部を密閉状態にして嫌気性状態を保てるようになっている。

カバーケース 21a は、槽 21 内の嫌気性を保てるものであれば良く、例えば軟質樹脂シートが挙げられる。カバーケースの一部には嫌気性処理によって発生するバイオガスを収集するための収集管 6b が設けられている。

[0054] ここで、カバーシート 21a は柔軟性を有する軽量のものが好ましい。軟質で軽量であれば発生するガスの圧力によって該カバーシート 21a が常に発酵液の液面より押し上げられるため、発生するバイオガスを効率よく収集

できからである。

なお、上述したカバーシート 2 1 a と同様のものを第 1 処理槽 1 の上部に使用することも可能である。第 1 処理槽 1 の上部にカバーシート 2 1 a を使用すれば、第 1 処理槽 1 の製造コストを低く抑えることができる。

[0055] 図 4 (C) には、第 2 処理槽の他の実施態様が記載されている。

本態様では、堰 2 d、2 e、2 f を、第 2 処理槽 2 の縁部から隙間 X ができるように設けた態様である。図 4 (C) のような構造にすることによって、第 2 処理槽 2 中の発酵液自体が蛇行して流れるようになり、各槽 2 1、2 2、2 3、2 4 での発酵液の攪拌効果が得られるようになる。

なお、第 2 処理槽 2 の最上流の槽 2 1 で嫌気性処理を行うときは、堰 2 d は槽 2 1 を嫌気状態にするため隙間 X を設けずに設置し、槽 2 1 の下部に流出口 2 a を設けるようにする。

[0056] 図 5 には、本発明の第 3 の実施形態が示されている。

本実施形態では、第 2 の実施態様において第 2 処理槽 2 の構造を各槽 2 1、2 2、2 3、2 4 と独立にして、各槽 2 1、2 2、2 3、2 4 同士を直列に接続した態様である。各槽 2 1、2 2、2 3、2 4 は流出口 2 a、2 b、2 c の部分で接続されている。また、各槽を接続する流出口を設ける場所については、嫌気性処理、好気性処理を考慮して適宜設けるようにする。なお、第 2 処理槽 2 の本実施例の構造は、第 1 の実施態様にも適用できる。

[0057] 本発明の実施態様では、有機性廃棄物の処理として畜舎から排出される糞尿の処理を例に挙げたが、本発明は当該処理に限定されるものではなく、例えば、生ごみや下水処理汚泥等由来の有機性廃棄物にも適用することができる。

[0058] 第 1 の実施態様から第 3 の実施態様に基づいて本発明を説明したが、本発明は第 2 処理槽 2 の少なくとも最上流の槽 2 1 を、第 1 処理槽 1 のメタン発酵処理の発酵時間の設定値に基づいて、好気性状態から嫌気性状態へ、または嫌気性状態から好気性状態へ切り替えられるところに特徴がある。

[0059] つまり、第 1 処理槽 1 の処理に負荷がかからない場合には第 2 処理槽 2 で

好気性処理を行い、第 1 処理槽 1 の処理に負荷がかかる場合には第 2 処理槽 2 の少なくとも最上流の槽 2 1 で嫌気性処理を行った後、後段の槽で好気性処理を行うことができるようになっている。言い換えると、第 1 処理槽 1 にかかる負荷をバランスよく分散するようになっている。

そして、そのために本発明は、第 2 処理槽 2 の少なくとも最上流の槽 2 1 を、第 1 処理槽 1 のメタン発酵処理の状況に応じて、好気性処理と嫌気性処理の双方の処理ができるように切り替え可能な構造として、第 2 処理槽 2 を構成している。

[0060] 以上、本発明は、第 1 処理槽 1 にかかる負荷をバランスよく分散する効果を有するため、有機性廃棄物の処理量の最大量にあわせて第 1 処理槽 1 を設計する必要がなく、つまり、第 1 処理槽 1 をコストをかけて大きい処理槽とする必要が無く、第 1 処理槽 1 を小さく設計しコストを抑えると共に、バイオガスの生成量も多く確保することができるという効果を有している。

符号の説明

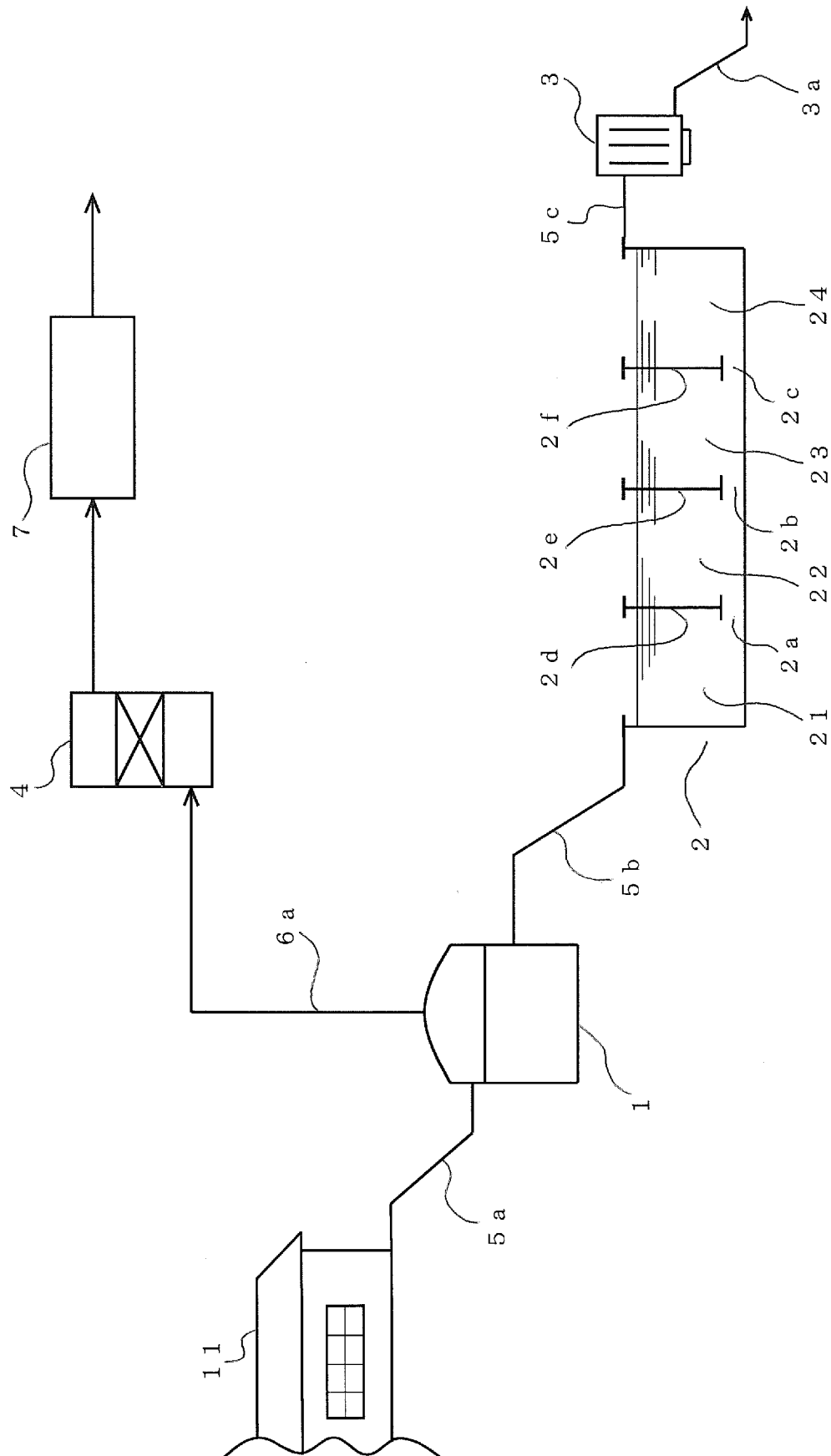
[0061] 1 第 1 処理槽、 2 第 2 処理槽、 2 a、2 b、2 c 流入部、 2 d、2 e、2 f 堰、 3 脱窒装置、 3 a ライン、 4 脱硫装置、 5 a、5 b、5 c 配管、 6 a、6 b バイオガス収集管、 7 バイオガス利用装置、 8 制御部、 9 バルブ、 10 流量計、 11 畜舎、 2 1、2 2、2 3、2 4 槽

[0062] 特許文献1：特開 2 0 0 5 - 1 3 9 0 9 号公報

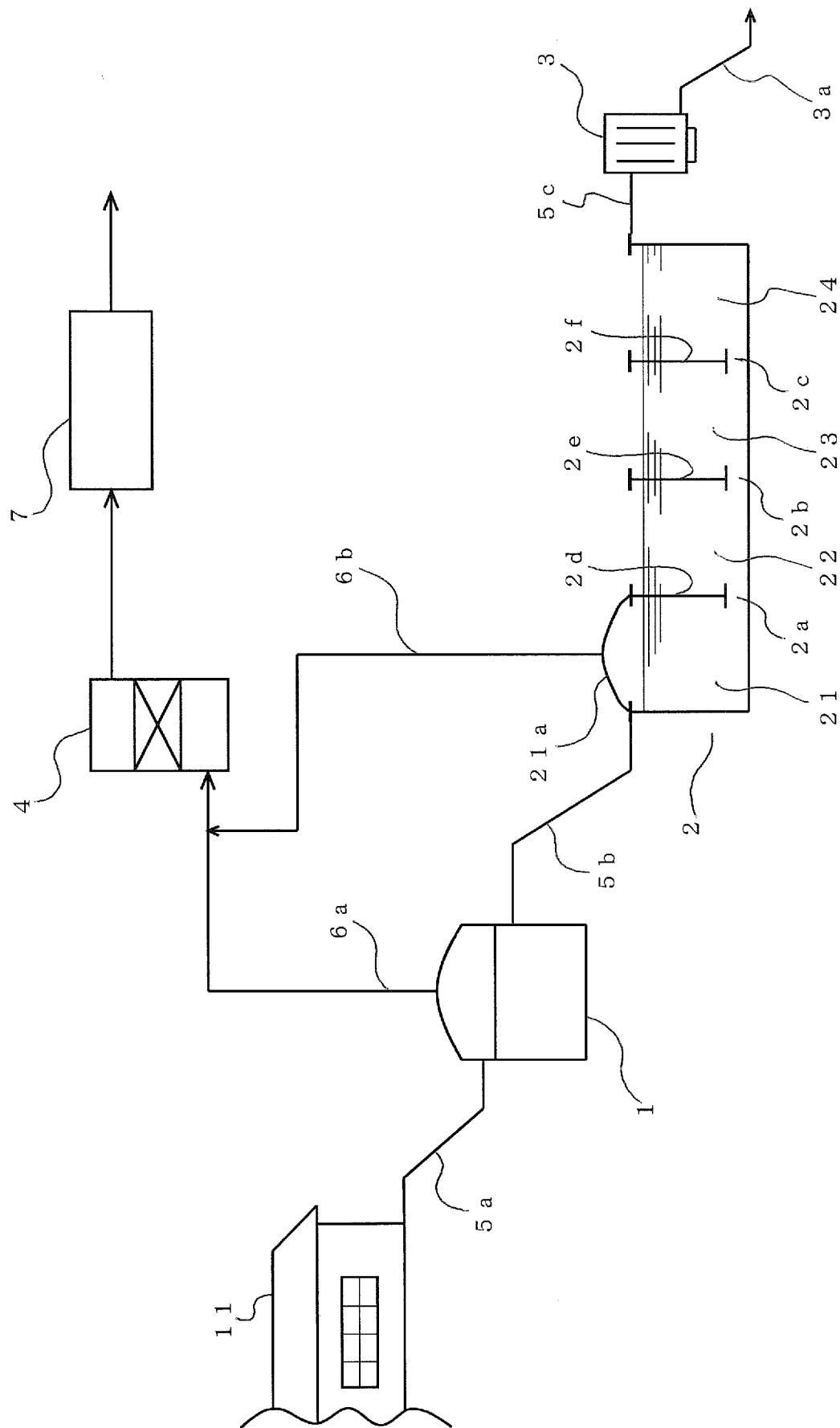
請求の範囲

- [1] 有機性廃棄物を発酵処理する有機性廃棄物処理システムであって、
有機性廃棄物を嫌気性発酵させる第 1 処理槽と、
前記第 1 処理槽からの発酵液を微生物処理する第 2 処理槽と、を備え、
前記第 2 処理槽は、直列に接続された複数の槽からなり、少なくとも最上流の槽は好気性処理条件と嫌気性処理条件の双方に切り替え可能に構成されていることを特徴とする有機性廃棄物処理システム。
- [2] 請求項 1 に記載の有機性廃棄物処理システムにおいて、前記有機性廃棄物の前記第 1 処理槽での滞留時間が前記有機性廃棄物の発生源における発生量の変動によって設定値以下になるときは、前記第 2 処理槽の少なくとも最上流の槽で嫌気性処理を行い、他の槽では好気性処理を行う制御を実行する制御部を備えていることを特徴とする有機性廃棄物処理システム。
- [3] 請求項 1 または 2 のいずれか 1 項に記載の有機性廃棄物処理システムにおいて、前記第 1 処理槽で発生したバイオガスを利用するバイオガス利用装置を備え、第 2 処理槽において嫌気性処理して生成したバイオガスを前記バイオガス利用装置に送るように構成されていることを特徴とする有機性廃棄物処理システム。
- [4] 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の有機性廃棄物処理システムにおいて、前記第 2 処理槽で嫌気性と好気性が切り替え可能に構成された槽は、該槽内から隣接する槽内への処理液の流入部が液面下に設けられていることを特徴とする有機性廃棄物処理システム。
- [5] 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の有機性廃棄物処理システムにおいて、前記第 2 処理槽は、単一の槽を堰で区画して、直列多槽構造としたことを特徴とする有機性廃棄物処理システム。
- [6] 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項の有機性廃棄物処理システムにおいて、前記第 2 処理槽に空気を送り込む送気手段を備えていることを特徴とする有機性廃棄物処理システム。

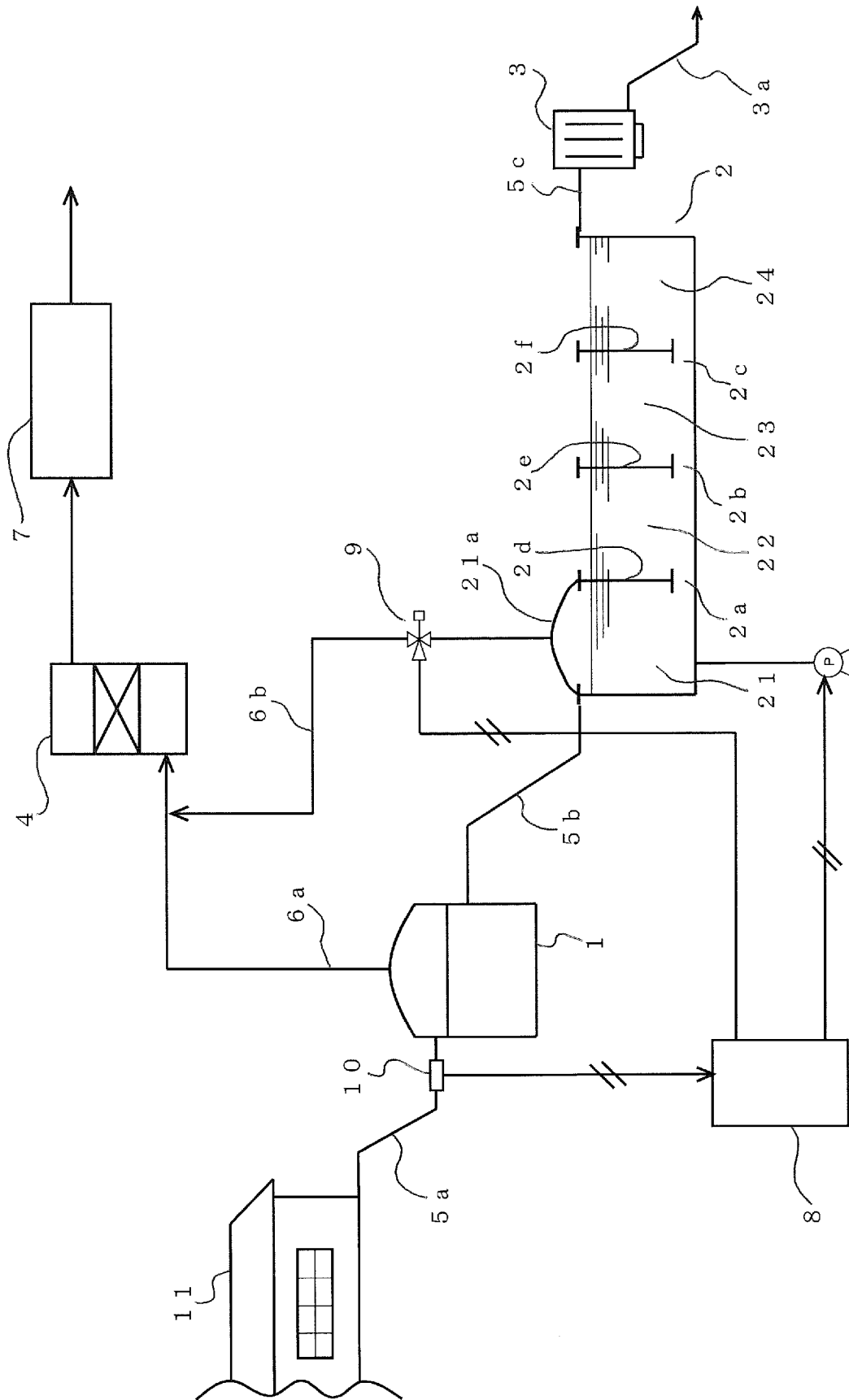
[図1]



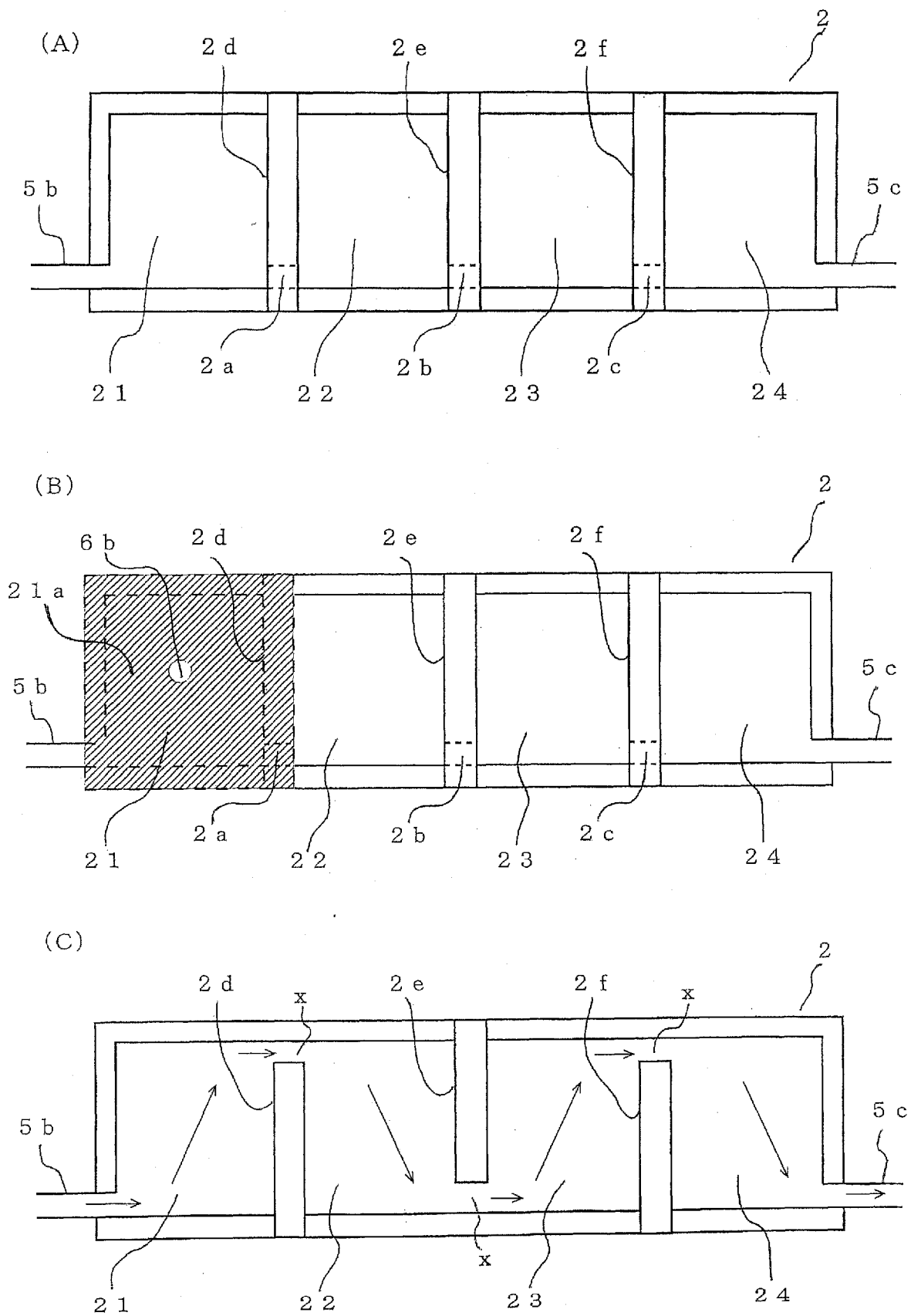
[図2]



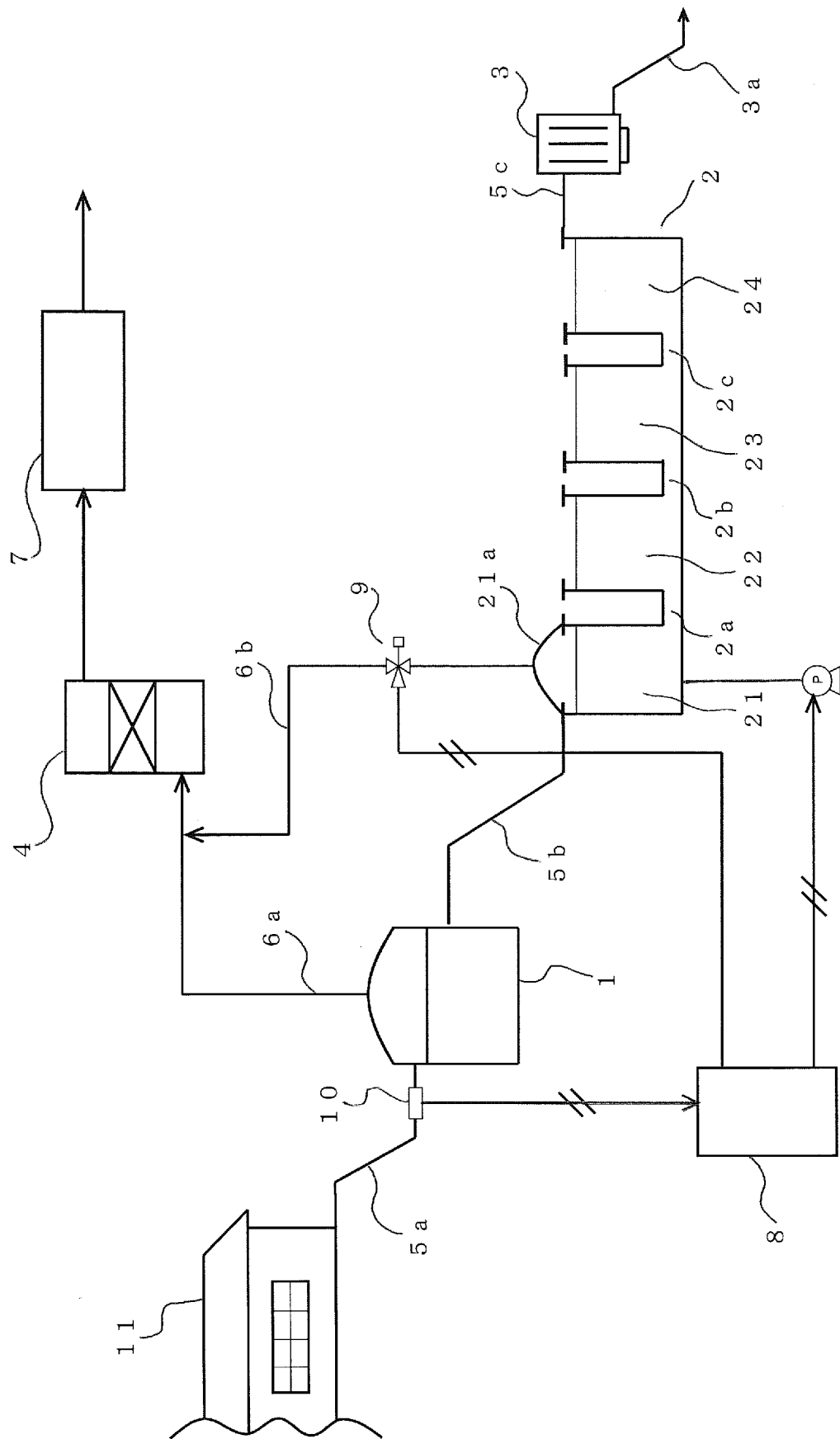
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/001509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B09B3/00(2006.01)i, C02F3/12(2006.01)i, C02F3/30(2006.01)i, C02F11/04(2006.01)i, C10L3/06(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)

B09B3/00, C02F3/12-3/30, C02F11/02-11/04, C10L3/06

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2003-190923 A (Taikisha Ltd.), 08 July, 2003 (08.07.03), Claims; Par. Nos. [0004], [0009], [0025] to [0032]; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 5, 6 3, 4
Y	JP 2002-307098 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 22 October, 2002 (22.10.02), Claims; Par. No. [0026]; Fig. 1 (Family: none)	3, 4

☐ 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
12 June, 2009 (12.06.09)

Date of mailing of the international search report
23 June, 2009 (23.06.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B09B3/00(2006.01)i, C02F3/12(2006.01)i, C02F3/30(2006.01)i, C02F11/04(2006.01)i, C10L3/06(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. B09B3/00, C02F3/12-3/30, C02F11/02-11/04, C10L3/06

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 2003-190923 A（株式会社大気社）2003.07.08, 特許請求の範囲、 【0004】、【0009】、【0025】－【0032】、図1（ファミ リリーなし）	1, 2, 5, 6 3, 4
Y	JP 2002-307098 A（三菱重工業株式会社）2002.10.22, 特許請求の 範囲、【0026】、図1（ファミリリーなし）	3, 4

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

1 2 . 0 6 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 6 . 2 0 0 9

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）

小久保 勝伊

4 D

9 8 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3421