(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7264687号
(P7264687)

(45)発行日　令和5年4月25日(2023.4.25)

(24)登録日　令和5年4月17日(2023.4.17)

(51)国際特許分類
C02F 3/00 (2023.01)

FI
C02F 3/00 F
C02F 3/00 E

請求項の数　3　（全15頁）

(21)出願番号　特願2019-61204(P2019-61204)
(22)出願日　平成31年3月27日(2019.3.27)
(65)公開番号　特開2020-157255(P2020-157255A)
(43)公開日　令和2年10月1日(2020.10.1)
審査請求日　令和4年2月17日(2022.2.17)

(73)特許権者　301050924
株式会社ハウステック
群馬県高崎市栄町１番１号
(74)代理人　100141139
弁理士　及川 周
(74)代理人　100139686
弁理士　鈴木 史朗
(74)代理人　100126893
弁理士　山崎 哲男
(74)代理人　100196058
弁理士　佐藤 彰雄
(72)発明者　和田 康里
茨城県筑西市下江連１２５０番地 株式会社ハウステック 結城工場内
(72)発明者　日比野 淳

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　浄化槽及び浄化槽の運転方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

上流側から嫌気処理槽、好気処理槽、沈殿槽、消毒槽の配列で構成され、さらに前記嫌気処理槽が仕切壁によって嫌気処理槽第１室と嫌気処理槽第２室に分割され、前記好気処理槽の槽内、あるいは、前記沈殿槽の槽内にポンプが配置された浄化槽であって、

前記ポンプの移送管に循環水分岐装置が配置され、前記循環水分岐装置の第一の流出口が前記嫌気処理槽第１室の上流側に開口され、前記循環水分岐装置の第二の流出口が前記嫌気処理槽第２室の上流側に開口され、

前記好気処理槽の槽内から、あるいは、前記沈殿槽の槽内から、前記ポンプにより循環水を揚水可能に構成され、前記循環水分岐装置に、前記第一の流出口から前記嫌気処理槽第１室の上流側に戻す循環水量の調節と、前記第二の流出口から前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻す循環水量の調節を個別に行う流量調整機能が備えられ、

前記流量調整機能に、前記第一の流出口から前記嫌気処理槽第１室の上流側に戻す循環水量を、前記第二の流出口から前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻す循環水量よりも多く設定する機能が備えられたことを特徴とする浄化槽。

【請求項２】

上流側から嫌気処理槽、好気処理槽、沈殿槽、消毒槽の配列で構成され、さらに前記嫌気処理槽が仕切壁によって嫌気処理槽第１室と嫌気処理槽第２室に分割され、前記好気処理槽の槽内、あるいは、前記沈殿槽の槽内にポンプが配置され、

前記ポンプの移送管に循環水分岐装置が配置され、前記循環水分岐装置の第一の流出口

が前記嫌気処理槽第１室の上流側に開口され、前記循環水分岐装置の第二の流出口が前記嫌気処理槽第２室の上流側に開口された浄化槽を運転する方法であり、
　前記好気処理槽の槽内、あるいは、前記沈殿槽の槽内に配置した前記ポンプから揚水し、　前記揚水を前記循環水分岐装置を介し前記嫌気処理槽第１室の上流側と前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻すとともに、
前記嫌気処理槽第１室の上流側と前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻す循環水の水量について、前記嫌気処理槽第１室の上流側に戻す循環水の水量を、前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻す循環水の水量よりも多くすることを特徴とする浄化槽の運転方法。
【請求項３】
　上流側から嫌気処理槽、好気処理槽、沈殿槽、消毒槽の配列で構成され、さらに前記嫌気処理槽が仕切壁によって嫌気処理槽第１室と嫌気処理槽第２室に分割され、前記好気処理槽の槽内、あるいは、前記沈殿槽の槽内にポンプが配置され、
　前記ポンプの移送管に循環水分岐装置が配置され、前記循環水分岐装置の第一の流出口が前記嫌気処理槽第１室の上流側に開口され、前記循環水分岐装置の第二の流出口が前記嫌気処理槽第２室の上流側に開口された浄化槽を運転する方法であり、
　前記好気処理槽の槽内、あるいは、前記沈殿槽の槽内に配置した前記ポンプから揚水し、　前記揚水を前記循環水分岐装置を介し前記嫌気処理槽第１室の上流側と前記嫌気処理槽第２室の上流側に水量調節しながら循環水として戻すとともに、
前記循環水分岐装置に、前記嫌気処理槽第１室の上流側に戻す循環水の水量を、前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻す循環水の水量よりも多くする機能を設けたことを特徴とする浄化槽の運転方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、戸建住宅、集合住宅、商業施設等から排出される排水を処理する浄化槽のうち、仕切壁で複数の槽に区切る浄化槽に関し、より詳しくは、好気処理槽で処理を受けた後の水の一部を前段処理の嫌気処理槽に循環する浄化槽及び浄化槽の運転方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
　戸建住宅、集合住宅、商業施設等から排出される排水を処理する浄化槽は、特許文献１で示されるように、上流側から嫌気処理槽、好気処理槽、沈殿槽または処理水槽の順番で各処理槽が配列されており、さらに嫌気処理槽が２室に区分されている。
　特許文献１では、嫌気処理槽として嫌気ろ床槽を採用しており、好気処理槽として接触ばっ気槽を採用している。いずれも、好気処理槽で処理した水の一部を嫌気処理槽の２室に区分された上流側の嫌気処理槽第１室に循環している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】実公平７－２０８０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
　ところで、コンビニエンスストアに設置した浄化槽では、トイレの使用頻度が極端に多くなりやすく、流入水にトイレットペーパーが多くなり、さらに窒素濃度（アンモニア性窒素濃度）が高く、かつ、おでんの汁や牛乳などの排水によって生物化学的酸素要求量（ＢＯＤ、有機汚濁量の指標）が高い場合に、嫌気処理槽第１室での脱窒反応が活発に進行する状況となり、脱窒反応に伴うスカム形成にトイレットペーパーが加わるので、スカム生成量が想定以上に多くなる場合がある。
　このような状況で浄化槽の運転を続けると、嫌気処理槽第１室の上部がスカムで塞がれてしまい、建屋内の各排出点からの排水が流れにくくなるという課題が生じる。

そこで、嫌気処理槽第１室でのスカム発生量を低減させるために、循環水量を少なく設定し直すと、今度は処理水質が悪化してしまうという新たな課題を生じる。

【０００５】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、嫌気処理槽第１室でのスカム発生量を抑制しつつ、循環により脱窒反応を含めた生物処理を進行させ、所定の処理水質を確保できる浄化槽及び浄化槽の運転方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明は、前記課題を解決する手段として、以下の構成を有する。

（１）本発明の浄化槽は、上流側から嫌気処理槽、好気処理槽、沈殿槽、消毒槽の配列で構成され、さらに前記嫌気処理槽が仕切壁によって嫌気処理槽第１室と嫌気処理槽第２室に分割され、前記好気処理槽の槽内、あるいは、前記沈殿槽の槽内にポンプが配置された浄化槽であって、前記ポンプの移送管に循環水分岐装置が配置され、前記循環水分岐装置の第一の流出口が前記嫌気処理槽第１室の上流側に開口され、前記循環水分岐装置の第二の流出口が前記嫌気処理槽第２室の上流側に開口され、前記好気処理槽の槽内から、あるいは、前記沈殿槽の槽内から、前記ポンプにより循環水を揚水可能に構成され、前記循環水分岐装置に、前記第一の流出口から前記嫌気処理槽第１室の上流側に戻す循環水量の調節と、前記第二の流出口から前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻す循環水量の調節を個別に行う流量調整機能が備えられ、前記流量調整機能に、前記第一の流出口から前記嫌気処理槽第１室の上流側に戻す循環水量を、前記第二の流出口から前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻す循環水量よりも多く設定する機能が備えられたことを特徴とする。

【０００８】

（２）本発明に係る浄化槽の運転方法は、上流側から嫌気処理槽、好気処理槽、沈殿槽、消毒槽の配列で構成され、さらに前記嫌気処理槽が仕切壁によって嫌気処理槽第１室と嫌気処理槽第２室に分割され、前記好気処理槽の槽内、あるいは、前記沈殿槽の槽内にポンプが配置され、前記ポンプの移送管に循環水分岐装置が配置され、前記循環水分岐装置の第一の流出口が前記嫌気処理槽第１室の上流側に開口され、前記循環水分岐装置の第二の流出口が前記嫌気処理槽第２室の上流側に開口された浄化槽を運転する方法であり、前記好気処理槽の槽内、あるいは、前記沈殿槽の槽内に配置した前記ポンプから揚水し、前記揚水を前記循環水分岐装置を介し前記嫌気処理槽第１室の上流側と前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻すとともに、前記嫌気処理槽第１室の上流側と前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻す循環水の水量について、前記嫌気処理槽第１室の上流側に戻す循環水の水量を、前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻す循環水の水量よりも多くすることを特徴とする。

【０００９】

（３）本発明に係る浄化槽の運転方法は、上流側から嫌気処理槽、好気処理槽、沈殿槽、消毒槽の配列で構成され、さらに前記嫌気処理槽が仕切壁によって嫌気処理槽第１室と嫌気処理槽第２室に分割され、前記好気処理槽の槽内、あるいは、前記沈殿槽の槽内にポンプが配置され、前記ポンプの移送管に循環水分岐装置が配置され、前記循環水分岐装置の第一の流出口が前記嫌気処理槽第１室の上流側に開口され、前記循環水分岐装置の第二の流出口が前記嫌気処理槽第２室の上流側に開口された浄化槽を運転する方法であり、前記好気処理槽の槽内、あるいは、前記沈殿槽の槽内に配置した前記ポンプから揚水し、前記揚水を前記循環水分岐装置を介し前記嫌気処理槽第１室の上流側と前記嫌気処理槽第２室の上流側に水量調節しながら循環水として戻すとともに、前記循環水分岐装置に、前記嫌気処理槽第１室の上流側に戻す循環水の水量を、前記嫌気処理槽第２室の上流側に戻す循環水の水量よりも多くする機能を設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、好気処理槽から、あるいは、沈殿槽から、ポンプにより循環水を嫌気処理槽第1室の上流側に循環させることにより、嫌気処理槽第１室でのスカム発生量を抑制しつつ、嫌気処理槽第１室での沈殿分離機能を向上させることができる。

さらに、好気処理槽から、あるいは、沈殿槽から、ポンプにより循環水を嫌気処理槽第２室の上流側に循環させることにより、嫌気処理槽第２室での脱窒機能を発揮させることができる。

このため、コンビニエンスストアの汚水浄化槽などのように窒素濃度が高く、トイレットペーパーなどの異物を多く含む排水を処理する場合であっても、嫌気処理槽第１室の上部をスカムで閉塞することがなく、所定の処理水質を確保できる浄化槽を提供することができる。

【００１１】

また、嫌気処理槽第１室に送る循環水量を減少させながらも、嫌気処理槽第２室に送る循環水の水量を確保させることで、嫌気処理槽第１室における脱窒機能を抑制させつつ、嫌気処理槽第２室および好気処理槽における処理機能の発揮に好適な循環水が供給され、処理水質の向上を図ることができる。

循環水を確保することで、脱窒機能の抑制に加え、各槽間での被処理水の常時移流分を確保し、処理進行を図るので、有機物の除去、硝化作用も向上させることができ、循環水によって浄化槽全体の処理機能を向上できる。

【００１２】

本発明において、ポンプの移送管に設けた循環水分岐装置により前記嫌気処理槽第１室の上流側と前記嫌気処理槽第２室の上流側に循環水を戻すことにより、個別のポンプを用意することなく簡単な装置構成によって循環水の分流と循環ができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本発明に係る第一実施形態の浄化槽を示すもので、（ａ）は内部構造の概略を示す平面図、（ｂ）は縦断面図である。

【図２】図１で示した浄化槽を運転する場合のフローシートの一例を示す図である。

【図３】本発明に係る浄化槽に用いる循環水分岐装置の具体例を示すもので、（ａ）は同循環水分岐装置の第１の例を示す斜視図、（ｂ）は同循環水分岐装置の第２の例を示す斜視図、（ｃ）は同循環水分岐装置の第３の例を示す斜視図、（ｄ）は同循環水分岐装置の第４の例を示す斜視図である。

【図４】循環水量を調整するための分水計量マスの一例を示す斜視図である。

【図５】本発明の実施例に用いた循環水分岐装置を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

「第一実施形態」

以下、本発明の第一実施形態に係る浄化槽について図１～図４に示すように汚水浄化装置に適用した一例に基づき説明する。

図１（ａ）、（ｂ）に示す浄化槽１は、周壁１Ａと底壁１Ｂと天井壁１Ｃにより構成された槽構造体の内部に、上流側から順に嫌気処理槽第１室２と嫌気処理槽第２室３と好気処理槽４と沈殿槽５と消毒槽６が順に配置されている。

【００１５】

本実施形態の嫌気処理槽第１室２と嫌気処理槽第２室３は、空気を供給せずに処理を行う槽、すなわち、嫌気性処理を行う槽であれば良く、沈殿分離槽、固液分離槽、嫌気濾床槽等を適宜採用することができる。また、嫌気処理槽第１室２と第２室３には、同じ種類の槽を採用することができるが、第１室に沈殿分離槽、第２室に嫌気濾床槽というように違う種類の槽を組み合わせることも可能である。

【００１６】

本実施形態の好気処理槽４は、空気を供給して処理を行う槽、すなわち、好気性処理を行う槽であれば良く、接触ばっ気槽、担体流動槽、生物濾過槽等を採用することができる。

本実施形態の沈殿槽５は、処理水を貯留できる槽であれば良く、沈殿槽、固液分離槽、処理水槽等を適宜採用することができる。

【００１７】

浄化槽１においてその入口側の一端上部（図１では左端上部）に流入口２３が形成され、出口側の一端上部（図１では右端上部）に流出口２４が形成され、浄化槽１の内部には、流入口２３側から流出口２４側にかけて順次間隔をあけて仕切壁１Ｄ、１Ｅ、１Ｆ、１Ｇが形成されている。

仕切壁１Ｄによって、嫌気処理槽第１室２と嫌気処理槽第２室３が区分され、仕切壁１Ｅによって、嫌気処理槽第２室３と好気処理槽４が区分されている。仕切壁１Ｆによって、好気処理槽４と沈殿槽５が区分され、仕切壁１Ｇによって沈殿槽５と消毒槽６が区分されている。

以下、浄化槽１において、嫌気処理槽第１室２と嫌気処理槽第２室３と好気処理槽４が整列されている方向を浄化槽１の長さ方向（Ｘ方向）と規定し、浄化槽１の長さ方向に直交する水平方向を浄化槽１の幅方向（Ｙ方向）と規定し、Ｘ方向とＹ方向に直交する方向を浄化槽１の高さ方向（Ｚ方向）と規定し、適宜説明する。

【００１８】

浄化槽１において、仕切壁１Ｄ、１Ｅ、１Ｆは浄化槽１の内底部から天井部近くまで形成され、嫌気処理槽第１室２と嫌気処理槽第２室３と好気処理槽４は浄化槽１の底部から天井部近くまで形成されている。これらに対し仕切壁１Ｇは、浄化槽１の高さ方向中央部より若干高い位置に形成されているので、沈殿槽５は好気処理槽４に隣接する位置で浄化槽１の底部側に形成され、消毒槽６は沈殿槽５の上方側に形成されている。

仕切壁１Ｄ、１Ｅ、１Ｆは、浄化槽１の天井壁１Ｃまでは到達されていないので、嫌気処理槽第１室２と嫌気処理槽第２室３と好気処理槽４の上方には空間が形成され、これらの空間は相互に連通されている。

図１（ａ）では浄化槽１の天井壁１Ｃを略し、嫌気処理槽第１室２と嫌気処理槽第２室３と好気処理槽４と沈殿槽５と消毒槽６の平面視的配置のみを示している。なお、図１（ａ）に破線で円形状に記載したのは浄化槽１の天井壁１Ｃに形成されているマンホール取付部の概形を示す。

【００１９】

嫌気処理槽第１室２において仕切壁１Ｄに沿って上下方向に延在する第１の移流部２５が形成され、嫌気処理槽第２室３において仕切壁１Ｅに沿って上下方向に延在する第２の移流部２６が形成されている。

第１の移流部２５は、水平断面コ字型の隔壁２５Ａによって区画され、隔壁２５Ａの下端部は嫌気処理槽第１室２の底部側に開口されている。隔壁２５Ａの上端部は仕切壁１Ｄの上端部近くまで延在されている。同様に、第２の移流部２６は、水平断面コ字型の隔壁２６Ａによって区画され、隔壁２６Ａの下端部は嫌気処理槽第２室３の底部側に開口されている。隔壁２６Ａの上端部は仕切壁１Ｅの上端部近くまで延在されている。

【００２０】

第１の移流部２５の上端部であって仕切壁１Ｄの上端部近くに移流口２７が形成され、第２の移流部２６の上端部であって仕切壁１Ｅの上端部近くに移流口２８が形成されている。図１の構造では仕切壁１Ｄに２つの移流口２７が形成されている。

これらの構造により、嫌気処理槽第１室２で処理した被処理水を嫌気処理槽第２室３に第１の移流部２５を介し移送でき、嫌気処理槽第２室３で処理した被処理水を好気処理槽４に第２の移流部２６を介し移送することができる。

【００２１】

仕切壁１Ｆの底部は処理槽１の底壁１Ｂより若干高い位置まで延在され、仕切壁１Ｆの底部側に移流口２９が形成されている。このため、好気処理槽４において処理された処理水は移流口２９を介し沈殿槽５の底部側に移流される。

仕切壁１Ｇにおいて仕切壁１Ｆに近い側が上方に向かうように折曲され、この折曲部３０の上端が仕切壁１Ｆに沿って仕切壁１Ｆの上端部近くまで延出されている。また、折曲部３０は、流出口２４に相対する面の一部（面の全幅に対して８０～９０％程度）の上端を水位Ｌと同じ高さになるように設定され、折曲部３０と仕切壁１Ｆとの間に移流部３１が形成されているので、沈殿槽５において処理された処理水は移流部３１を介し消毒槽６

に水位Ｌで移流される。

【００２２】

以上の構成に従い、流入口２３から図１（ｂ）の下向き矢印に示すように流入水が嫌気処理槽第１室２に移流され、移流口２７から下向き矢印に示すように被処理水が嫌気処理槽第２室３に移流され、移流口２８から下向きの矢印に示すように被処理水が好気処理槽４に移流される。次いで、好気処理槽４で処理された被処理水は移流口２９から図１（ｂ）の上向き矢印で示すように沈殿槽５の底部に移流され、沈殿槽５で処理された処理水は移流部３１の上端から下向き矢印で示すように消毒槽６に移流され、流出口２４から系外に排出される。

【００２３】

浄化槽１において、嫌気処理槽第１室２には図示略の濾材等を配して濾床３２が形成され、嫌気処理槽第２室３に図示略の濾材等を配して濾床３３が形成されるとともに、好気処理槽４にも図示略の濾材等を配して濾床３４が形成されている。なお、好気処理槽４の底部には、一例として、散気管などのばっ気装置３５が設けられている。

【００２４】

次に、沈殿槽５の底部側から、移流部３１を通過して沈殿槽５の上部空間に至るようにエアリフトポンプ７の揚水管８が設置されている。図１では、揚水管８の下端の吸込口１３が移流口２９の上端より上方に設置されているが、沈澱槽５の底部付近に設置して沈澱汚泥を一緒に移送するようにしても構わない。

揚水管８の上端部から横向きに分岐するように、好気処理槽４の上部空間と嫌気処理槽第２室３の上部空間と嫌気処理槽第１室２の上部空間を通過する移送管９が設けられている。この移送管９の先端部９ａは、嫌気処理槽第１室２の上部側空間であって流入口２３に近い側にまで延在され、移送管９の先端には第一の流出口１５が形成されている。

【００２５】

移送管９の基端側は浄化槽１の天井壁１Ｃに近い位置において揚水管８に接続されているが、移送管９の先端側は天井壁１Ｃよりも下方であって、流入口２３の下端に近い位置に配置され、移送管９には下り勾配が付けられている。

【００２６】

前記揚水管８と移送管９によりポンプ７が構成されている。

ポンプ７は、安価であること、保守作業性が容易であることから、エアリフトポンプを採用することが好ましい。ポンプ７には流量調整機構が必要であるため、エアリフトポンプ７に接続される管にはバルブ（図示省略）が設けられている。このバルブは、空気量の増減によって揚水量を調整できるように構成されており、揚水した全水量を循環水量として設定することができる。

エアリフトポンプの一例として揚水管８の下部に送気管を接続し、送気管から揚水管８に向かって空気を流出させる構成を採用することができる。

図１に示す浄化槽１では、沈澱槽５から被処理水を移送しても、嫌気処理槽第１室２から嫌気処理槽第２室３、好気処理槽４、沈澱槽５への移流（循環）が生じるので、沈澱槽５の水位は変わらない。このため、エアリフトポンプ７による移送は連続で行われることになる。

【００２７】

また、図４に示す構造のように、エアリフトポンプ７で揚水した水を分水計量マス１０に受けて、戻り堰（四角堰）１１の高さを調整することにより余剰水量を沈殿槽５に戻し、移送堰（三角堰）１２から移送管９に移送される循環水量を設定値とするように調整しても良い。

【００２８】

図４に示す構造では、揚水管８の上端に箱型の分水計量マス１０が取り付けられ、この分水計量マス１０の側板１０ａの底部に連通口１０ｂが形成され、側板１０ｃと側板１０ｄには連通口１０ｂより水の流れで後段となる部分に、移送堰（三角堰）１２が設けられ、移送堰（三角堰）１２の下端より上方で鉛直方向に高さ調整可能な戻り堰（四角堰）１

１が取り付けられている。
連通口１０ｂは、揚水管８から吐出される水と空気による水面の乱れを戻り堰１１と移送堰１２に伝えないために設けられている。戻り堰１１は、側板１０ｃと側板１０ｄに対して接して重ね合わせるために折り曲げて形成されており、戻り堰１１が側板１０ｃと側板１０ｄとの間に隙間が生じないように側板１０ｃと側板１０ｄにガイド１０ｆ、１０ｇが取り付けられ、また、戻り堰１１が落下しないように側板１０ｃと蝶ネジ１０ｈ（蝶ネジの図示を省略、固定位置のみ図示）で固定できるようにしてある。戻り堰１１の高さを調整する際には、蝶ネジ１０ｈを一旦緩めて調整する。

【００２９】

以上の構成において、揚水管８から移送された水は、分水計量マス１０の内部に供給され、戻り堰１１で設定された高さまで汲み上げられ、戻り堰１１から溢れ出て沈澱槽５に戻ることとなる。戻り堰１１から処理水が溢れる状態の処理水の水面位置を図４に一点鎖線で示す。
この状態の処理水の水面より移流堰１２のＶ溝の先端位置が低いので、処理水は移流堰１２を越流して一定量の水量で移送管９に流入する。
図４の構成を採用することで沈殿槽５の内部に収容されている処理水の一部を一定量移送管９に送ることができる。分水計量マス１０から移送管９に送る循環用の処理水量は、戻り堰１１の高さを適宜調整することにより設定することができる。

【００３０】

移送管９の先端は嫌気処理槽第１室２の上方まで延在されているので、移送管９に流入した処理水の一部は嫌気処理槽第１室２の上流側に移送管先端の第一の流出口１５から循環水として戻すことができるようになっている。
また、移送管９の途中部分であって嫌気処理槽第２室３の上方に循環水分岐装置１４が設けられ、この循環水分岐装置１４に第二の流出口１６が設けられている。移送管９を流れる処理水の一部をこの第二の流出口１６から循環水として嫌気処理槽第２室３の上流側（上部側）に戻すことができる。

【００３１】

循環水分岐装置１４は一例として図３（ａ）に示すように、移送管９の一部にユニオン継手１７（１７ａ、１７ｂ）を介しＴ字型の分岐管３７を回転自在に組み込んだ構造を採用できる。
分岐管３７の直管部３７ａを移送管９の途中にユニオン継手１７とともに組み込み、分岐管３７の枝管３７ｂを移送管９に対し直角向きに配置することができ、枝管先端に形成されている第二の流出口１６を移送管９の延在方向に対し直角向きに配置できる。

【００３２】

ここで図１、図３を用いて、水の流れについて説明する。
図１（ｂ）に示すように浄化槽１において嫌気処理槽第１室２と嫌気処理槽第２室３と好気処理槽４と沈殿槽５に各々水位線Ｌで示すように個々に槽内水が満たされている。
嫌気処理槽第１室２と嫌気処理槽第２室３において嫌気処理がなされ、好気処理槽４において好気処理がなされる。例えば、好気処理槽４ではアンモニア性窒素が亜硝酸性窒素および硝酸性窒素に変化される。

【００３３】

エアリフトポンプなどのポンプ７で揚水された沈殿槽底部の水（循環水）は、揚水管８から移送管９に移行する。
移送管９の途中には、図３（ａ）で示した循環水分岐装置１４が配置されているので、第一の流出口１５と第二の流出口１６が設けられている。第一の流出口１５が嫌気処理槽第１室２の上流側に開口され、第二の流出口１６が嫌気処理槽第２室３の上流側に開口されている。

【００３４】

循環水分岐装置１４は、移送管９とユニオン継ぎ手１７で接続してあるので、移送管９内の水の流れる方向を軸として軸周りに回転させることができる。循環水分岐装置１４を

回転させることによって、枝管３７ｂを回転させてその先端の第二の流出口１６の下端高さを任意に変えることができる。このため、第一の流出口１５に向かって流れている循環水の一部のみを、第二の流出口１６に水量調整して分岐移流させることができる。

図３（ａ）に示す循環水分岐装置１４においては、ユニオン継手１７と分岐管３７により循環水分岐装置１４に流量調整機能が付与される。

【００３５】

このように、ポンプ７で揚水する全体の循環水量を設定した上で、嫌気処理槽第１室２への循環水量、嫌気処理槽第２室３への循環水量のうち、少なくともどちらか一方を調整できるようにすれば、嫌気処理槽第１室２の上流側と嫌気処理槽第２室３の上流側に分岐する循環水量を所定の水量に調整することができる。

例えば、枝管３７ｂを回転させて第二の流出口１６の下端高さを枝管基端側の直管部３７ａの底面より若干高い位置に設定しておくならば、移送管９を通過する循環水の一部のみを嫌気処理槽第２室３に循環させることができる。例えば、第二の流出口１６の下端高さを調整しておくと、移送管９を流れる循環水の内、１／３あるいは１／２などの一定量を嫌気処理槽第２室３に循環させることができる。

【００３６】

本実施形態で示した浄化槽１であれば、好気処理槽４で好気処理した水の一部を循環水として嫌気処理槽第１室２の上流側と嫌気処理槽第２室３の上流側に分岐させることができ、かつ、それぞれ所定の水量に調整して循環させることができる。

このため、トイレットペーパー等の固形物が多く、窒素濃度の高い流入水で浄化槽１を運転した場合であっても、嫌気処理槽第１室２の上流側への循環水量を低減させつつ、嫌気処理槽第２室３の上流側への循環水量を必要量確保できる。このため、嫌気処理槽第１室２でのスカム発生量を低減することができ、かつ、嫌気処理槽第２室３での窒素除去と、さらには浄化槽１全体での処理水質の向上を図ることができる。

【００３７】

例えば、従来構造の浄化槽では、好気処理槽で処理した水を循環水として嫌気処理槽の上流側に一定量循環させる運転を行うことがある。この構造の場合に循環水の全量を好気処理槽の上流側に戻すと、上述のようにスカム発生量が増加する。このスカム発生を抑制するために循環水量を低減すると、処理水質が悪化する。ここで、上述のように嫌気処理槽第１室２と嫌気処理槽第２室３にそれぞれ望ましい量の循環水を供給すると、嫌気処理槽第１室２でのスカム発生を抑制しつつ処理水質の向上をなし得る。

【００３８】

図２は以上説明した浄化槽１における処理水の流れと循環水の流れについてフローシートの一例を示すもので、流入口２３からの流入水は嫌気処理槽第１室２、嫌気処理槽第２室３、好気処理槽４、沈殿槽５の順に移送され、各槽において嫌気処理、好気処理、沈殿処理がなされる。

好気処理槽４において好気処理がなされた後の処理水あるいは沈殿槽５の底部側の処理水をポンプ７により嫌気処理槽第１室２と嫌気処理槽第２室３にそれぞれ流量調節を行いながら循環水として戻すことで本発明の目的を達成することができる。

即ち、嫌気処理槽第１室２でのスカム発生量を低減することができ、かつ、嫌気処理槽第２室３での効率的な窒素除去ができ、さらには浄化槽１全体での処理水質の向上を図ることができる。

【００３９】

なお、図１に示した浄化槽１の構造では、揚水管８の吸込口１３（換言するとエアリフトポンプ７の吸込口１３）を沈殿槽５に設置しているが、吸込口１３は好気処理槽４の下流側に設置しても良い。いずれにしても好気処理槽４で処理された後の硝酸性窒素、亜硝酸性窒素を含む水を循環水として嫌気処理槽第１室２の上流側と嫌気処理槽第２室３の上流側に移送することが重要である。

【００４０】

また、図１に示した浄化槽１の構造では、嫌気処理槽第１室２、嫌気処理槽第２室３と

も、処理水の流れ方向として図１（ｂ）の矢印で示したように下向流方式を採用しているが、本発明の浄化槽では、上向流方式を採用することも可能である。
上向流方式を採用した場合、嫌気処理槽第１室では、流入バッフル（流入部）等を用い、流入水が浄化槽に入る部位を上流側とするので、流入バッフルの上方に循環水分岐装置の第一の流出口を設けることができる。また、上向流方式を採用した場合、嫌気処理槽第２室では、嫌気処理槽第１室の移流バッフル（流出部）や嫌気処理槽第２室の移流バッフル（流入部）等を用い、嫌気処理槽第１室で処理された水が嫌気処理槽第２室に移流する部位を上流側とするので、嫌気処理槽第１室の移流バッフル（流出部）や嫌気処理槽第２室の移流バッフル（流入部）の上方に循環水分岐装置の第二の流出口を設けることができる。

【００４１】
このように、本発明では、嫌気処理槽第１室および嫌気処理槽第２室に上向流方式、下向流方式等のいずれの方式を採用しても、図２のフローシートで示したように、好気処理槽で処理された水を循環水として利用し、循環水分岐装置１４を介して嫌気処理槽第１室の上流側と嫌気処理槽第２室の上流側に分岐移流できれば、何ら支障のあるものではない。

【００４２】
ところで、上述の実施形態においては、循環水分岐装置１４として図３（ａ）に示す構造を採用したが、循環水分岐装置１４において、図３（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）にそれぞれ示す構造を採用しても良い。
図３（ｂ）は、循環水分岐装置１４として、分水計量マスを採用した例である。
この例の循環水分岐装置１４は、移送管９が途中で一旦分断され、分断部分手前側の移送管９の先端に下向きの折曲部９ｂが設けられ、この折曲部９Ｂの下方に上面開口型の箱状の分水計量マス４０が設けられている。
分水計量マス４０は、上面開口型の本体部４１を有し、その内部に堰板４２、４３、４４を備えている。

【００４３】
本体部４１は、移送管９の長さ方向に細長い矩形箱状に形成され、本体部４１の内側に移送管９の延在方向前方側から順に堰板４２、４３、４４が所定の間隔をあけてこの順に配列されている。
堰板４２は本体部４１の底壁４１ａに対し直角に立設され、堰板４２の左右両端は本体部４１の左右の側壁４１ｂに支持され、堰板４２の高さは本体部４１の側壁４１ｂの上端よりも低く形成されている。堰板４２の中央上部側にＶ溝を設けた三角堰１９が形成されている。

【００４４】
堰板４３は本体部４１の内部側において堰板４２と平行に配置され、堰板４３の両端部を本体部４１の両側壁４１ｂに支持されているが、堰板４３は本体部４１の底面から若干上方に離れた位置に取り付けられている。堰板４３の底辺は三角堰１９のＶ溝の最底部（頂点）より下方に配置されている。
堰板４４は本体部４１の内部側において堰板４３と平行に配置され、堰板４４の両端部を本体部４１の両側壁４１ｂに支持されているが、堰板４４は本体部４１の底面から上方に離れた位置に取り付けられている。堰板４４の底辺は、堰板４３の底辺と同様に三角堰１９のＶ溝の最底部（頂点）より下方に配置されている。

【００４５】
本体部４１において堰板４４の奥側の側壁４１ｂに四角堰１８が設置されている。この四角堰１８によって矩形状の流出口４６が形成されている。この四角堰１８は、上下の位置調節ができ、本体部４１に収納可能な水量を調節することができる。
また、図３（ｂ）では記載を略しているが、第二の流出口４６の開口部両外側において四角堰１８の両側縁を挟む位置に四角堰１８を案内する支持枠部材がそれぞれ設けられている。四角堰１８はこれらの支持枠部材に案内されつつ側板４１ｂの外面に沿って上下にスライド移動自在に支持されている。さらに、四角堰１８と側板４１ｂは、蝶ネジ（図示

省略）によって固定されているので、調整する際には蝶ネジを緩めて上下位置を調節することができる。

本体部４１の他方の端面壁４１ｃに分断された移送管９の先端側が接続され、この先端側の移送管９は嫌気処理槽第１室２の上方側まで延在され、第一の流出口１５が設けられている。

図３（ｂ）に示す循環水分岐装置１４においては、分水計量マス４０により循環水分岐装置１４に流量調整機能が付与される。

【００４６】

図３（ｂ）に示す循環水分岐装置１４の構造において、移送管９を流れる循環水は、本体部４１の内部に流入する。

四角堰１８を鉛直方向に高さ調整可能としているため、本体部４１内の水位を調整することが可能であり、三角堰１９の最底部を越える循環水量、すなわち、第一の流出口１５を経て嫌気処理槽第１室２の上流側に移送される循環水と、四角堰１８を越える循環水、すなわち、第二の流出口１６を経て嫌気処理槽第２室３の上流側に移送される循環水とを、それぞれ所定の水量で分岐移流させることができる。

【００４７】

図３（ｂ）に示す構成の循環水分岐装置１４を用いることにより、好気処理槽４で好気処理した水の一部を循環水として嫌気処理槽第１室２の上流側と第２室３の上流側に分岐させることができ、かつ、それぞれ所定の水量に調整して循環させることができる。

このため、図３（ｂ）に示す構造を採用することにより、先に説明した構造と同等の作用効果を得ることができる。

【００４８】

図３（ｃ）は、第二の流出口１６として移送管９の底面に孔を複数開口し、嫌気処理槽第１室２の上流側に移流している循環水の一部を嫌気処理槽第二室３の上流側に孔９ｄから落下させて分岐移送することができる循環水分岐装置１４の第３の例を示す。

この例の構造では、移送管９の底部に形成されている複数の孔９ｄが第二の流出口１６となる。また、移送管９において第二の流出口１６を形成した部分近傍に移送管外周の３分の２程度を囲むことができるＣ型のスライド式調整板２０が移送管９の外周にスライド移動自在に嵌め込まれている。スライド式調整板２０の幅は、第二の流出口１６を構成する孔９ｄの全てを覆い隠すことができる程度の幅に設定されている。

【００４９】

図３（ｃ）に示す構造の循環水分岐装置１４において、スライド式調整板２０の位置調節により第二の流出口１６の開口面積（複数の孔９ｄにより構成される場合には、その合計面積）を増減させることができる。

このため、図３（ｃ）に示す構成の循環水分岐装置１４を用いることにより、好気処理槽４で好気処理した水の一部を循環水として第二の流出口１６から嫌気処理槽第２室３の上流側に循環させ、移送管９の先端の第１の流出口１５から第２室３の上流側に分岐させることができ、かつ、それぞれ所定の水量に調整して循環させることができる。

図３（ｃ）に示す構造においては、第二の流出口１６とスライド式調整板２０により循環水分岐装置１４に流量調整機能が付与される。

このため、図３（ｃ）に示す構造を採用することにより、先の実施形態と同等の作用効果を得ることができる。

【００５０】

図３（ｄ）は移送管９の途中部分の側面に矩形状の第二の流出口１６を設け、この第二の流出口１６よりも下流側の移送管内部にＶ溝を有する三角堰１９を設けた循環水分岐装置１４の第４の例を示す。

三角堰１９は、移送管１９の横断面の半分程度を占める半円板状の堰板からなり、堰板の上部中央にＶ溝１９ａが形成されている。三角堰１９は、移送管９の横断面の下半分程度を閉じるように移送管９の内部に取り付けられている。

【００５１】

第二の流出口１６の開口部には、移送管外周の３分の２程度を囲むことができるＣ型の回転式四角堰２１が設けられている。回転式四角堰２１は、移送管１９と同じ直径の管を用いて、その側壁の一部を切り取った形状の湾曲板からなり、この湾曲板の幅は第二の流出口１６の幅より大きく形成されている。移送管１９と回転式四角堰２１は、同じ直径の管を用いているため、移送管に緊密に接するように回転式四角堰２１を外側に配置することができる。これにより位置ズレや落下することもなくなる。

【００５２】

図３（ｄ）は、図３（ｂ）に示す構造の変形例と表現することができ、移送管９に配置した第二の流出口１６よりも下流側に三角堰１９が設けられているので、三角堰１９の上流側の移送管９内に流れる循環水の水位を増やし、第二の流出口１６に設けた回転式の四角堰２１の高さを調整することで、分岐移送される循環水量を調整することができる。

図３（ｄ）に示す構造においては、第二の流出口１６と回転式四角堰２１と三角堰１９により循環水分岐装置１４に流量調整機能が付与される。

【００５３】

好気処理槽４で好気処理した水の一部を循環水として第二の流出口１６から嫌気処理槽第２室３の上流側に分岐して流入させることができ、三角堰１９を通過して移送管１９の先端に到達させた循環水を嫌気処理槽第１室２の上流側に流入させることができる。

そして、回転式の四角堰２１の上下位置調節を行うことで、嫌気処理槽第１室２の上流側と第２室３の上流側に分岐させた循環水の水量をそれぞれ所定の水量に調整して循環することができる。

このため、図３（ｄ）に示す構造を採用することにより、先の実施形態と同等の作用効果を得ることができる。

【００５４】

なお、図３（ａ）～（ｄ）に示した循環水分岐装置１４はそれぞれ一例に過ぎず、他の構成の循環水分岐装置を採用することができるが、いずれの構造を採用するとしても、嫌気処理槽第１室２の上流側と嫌気処理槽第２室３の上流側に所定の循環水量を分岐移送することが重要である。

【実施例】

【００５５】

コンビニエンスストアに設置された株式会社ハウステック製ＫＧＲＮ型の既設浄化槽（５０人槽）での実施例を以下に示す。

この浄化槽は、上流側から、嫌気ろ床槽第１室（下向流方式：嫌気処理槽第１室）、嫌気ろ床槽第２室（下向流方式：嫌気処理槽第２室）、担体流動槽（好気処理槽）、沈殿槽、消毒槽の配列であり、担体流動槽（好気処理槽）の底部に循環エアリフトポンプの吸込口が配置されており、担体流動槽で処理した水の一部を循環エアリフトポンプを用いて該エアリフトポンプの移送管を用いて嫌気ろ床槽第１室の上流側に循環している構成である。

【００５６】

この浄化槽を備えた施設は、顧客によるトイレ利用が多いため、トイレットペーパーの使用量が多く、アンモニア性窒素濃度も高い状態であった。

３ヶ月間の使用水量から実際の流入水量を計算すると、計画流入水量１０m^3に対して１日当たり３m^3であった。

通常、浄化槽における循環水量は、効率的な硝化反応と脱窒反応が進むように、流入水量に対する循環水量の比（循環比）を３として標準的に設定されていることが多く、この施設でも同様に循環比を３（１日当たり９m^3）として運転されていた。

【００５７】

この状態における処理過程では、担体流動槽で高濃度のアンモニア性窒素が亜硝酸性窒素、および、硝酸性窒素に変化し、嫌気ろ床槽第１室に循環水として移送されるので、嫌気ろ床槽第１室における脱窒反応が予想以上に進行した。この結果、貯留汚泥のスカム化が盛んになることに加え、トイレットペーパーも一緒にスカム化するので、多量のスカムが形成され、嫌気ろ床槽第１室の上部がスカムで閉塞している状況であった。

【００５８】
このような状況に対して、循環水量を循環比１（１日当たり３ｍ^3）に減じて運転したところ、嫌気ろ床槽第１室の上流側に循環される亜硝酸性窒素、および、硝酸性窒素が少なくなり、脱窒反応の進行が抑えられるので、スカムの発生量を抑制することができたが、３ヶ月後に処理水の透視度が法定検査の指標となる２０ｃｍ以下になってしまった。
【００５９】
処理水の透視度が悪化した原因は、以下の通りと考えられる。
循環機能のない浄化槽では、流入のない時間帯に、被処理水が各槽（嫌気ろ床槽第１室、嫌気ろ床槽第２室、担体流動槽）に滞った状態になり、流入のある時間帯にだけ、各槽での移流が生じて、被処理水の処理が進行する。
【００６０】
一方、循環機能のある浄化槽では、流入のない時間帯でも、常に各槽での移流が生じているので、被処理水が各槽で順次処理が連続的に行われるため、処理性能が向上する。
以上のことを踏まえると、循環水量が停止すると、あるいは、極端に少なくなると（循環比１以下）、処理性能が低下することになる。
【００６１】
そこで、本実施例では、図３（ｃ）で示した構成の循環水分岐装置１４を簡略化して、図５に示した構成を採用した。
図５に示す構成は、嫌気ろ床槽第２室の上方にある移送管９の底面に第二の流出口１６となる穴を１つ電動ドリルで加工して作成した。加工した孔は、移送管９の直径（内径）７５ｍｍに対して、直径５ｍｍの刃を使用した孔（孔径５ｍｍ）である。
【００６２】
続いて、全体の循環比が３（１日当たり９ｍ^3）になるようにエアリフトポンプに供給する空気量の調整を行った。この結果、嫌気ろ床槽第１室の上流側への循環比が２（１日当たり６ｍ^3）となり、嫌気濾床槽第２室の上流側への循環比が１（１日当たり３ｍ^3）となったので、この循環比にて浄化槽の運転を３ヶ月間実施した。
その結果、嫌気ろ床槽第１室への循環水量を減少させたことにより、スカム発生量が抑制されたため、嫌気ろ床槽第１室の上部での閉塞が発生せず、さらに、嫌気ろ床槽第２室以降での適切な循環水量を確保できたため、処理水の透視度が３０ｃｍ以上となり、所定の処理水質を満足させることができた。
【００６３】
従って、汚水浄化槽において、担体流動槽の底部に設けた循環エアリフトポンプの吸込口から処理水を吸引し、担体流動槽で処理した水の一部を嫌気ろ床槽第１室の上流側と嫌気ろ床槽第２室の上流側に適量戻して循環することにより、トイレットペーパーの使用量が多く、スカム発生量が多くなる使用状態の浄化槽であっても、スカム発生量を抑制できると同時に処理水の透過度を向上させることができた。
【符号の説明】
【００６４】
１…浄化槽、１Ａ…周壁、１Ｂ…底壁、１Ｃ…天井壁、
１Ｄ、１Ｅ、１Ｆ、１Ｇ…仕切壁、２…嫌気処理槽第１室、３…嫌気処理槽第２室、
４…好気処理槽、５…沈殿槽、６…消毒槽、７…ポンプ（エアリフトポンプ）、
８…揚水管、９…移送管、９ａ…先端部、９ｂ…折曲部、９ｄ…孔、
１０…分水計量マス、１０ａ…側板、１０ｂ…連通口、１０ｃ…側板、１０ｄ…側板、
１０ｅ…切欠き部、１０ｆ…ガイド、１０ｇ…ガイド、１０ｈ…蝶ネジ（固定位置）、
１１…戻り堰（四角堰）、１２…移送堰（三角堰）、１３…吸込口、
１４…循環水分岐装置、１５…第一の流出口、１６…第二の流出口、
１７…ユニオン継手、１７ａ…ユニオン継手、１７ｂ…ユニオン継手、
１８…四角堰、１９…三角堰、１９ａ…Ｖ溝、２０…スライド式調整板、
２１…回転式四角堰、２３…流入口、２４…流出口、
２５…第１の移流部、２５ａ…隔壁、２６…第２の移流部、２６ａ…隔壁、

２７、２８、２９…移流口、３０…折曲部、３１…移流部、
３２、３３、３４…濾床、３５…ばっ気装置（散気管）、
３７…分岐管、３７ａ…直管部、３７ｂ…枝管、
４０…分水計量マス、４１…本体部、４１ａ…底壁、４１ｂ…側壁、４１ｃ…端面壁、
４２…堰板、４３…堰板、４４…堰板、４６…流出口（第二の流出口）。

【図面】

【図１】

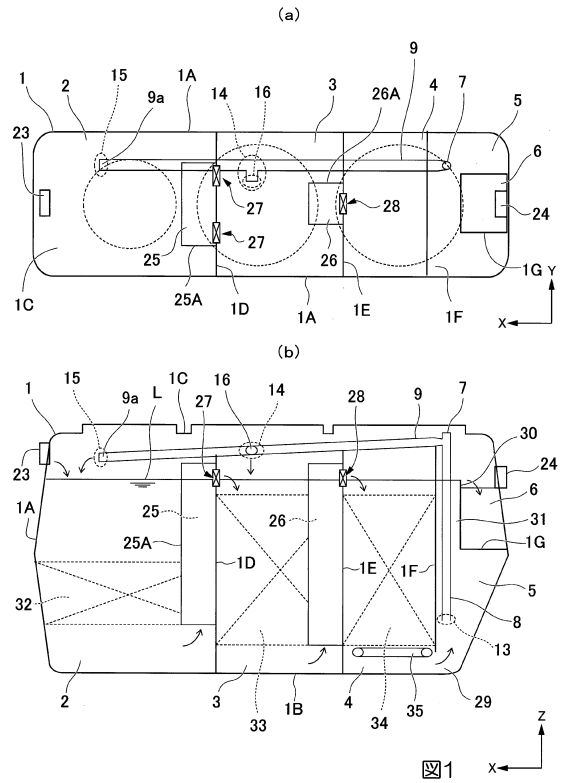


図1

【図２】

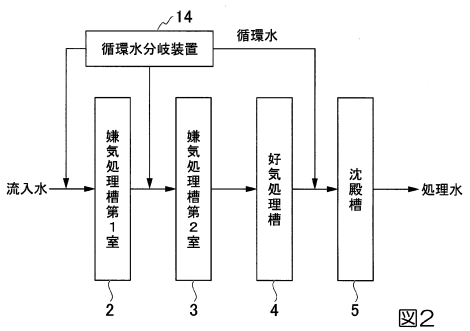


図2

【図３】

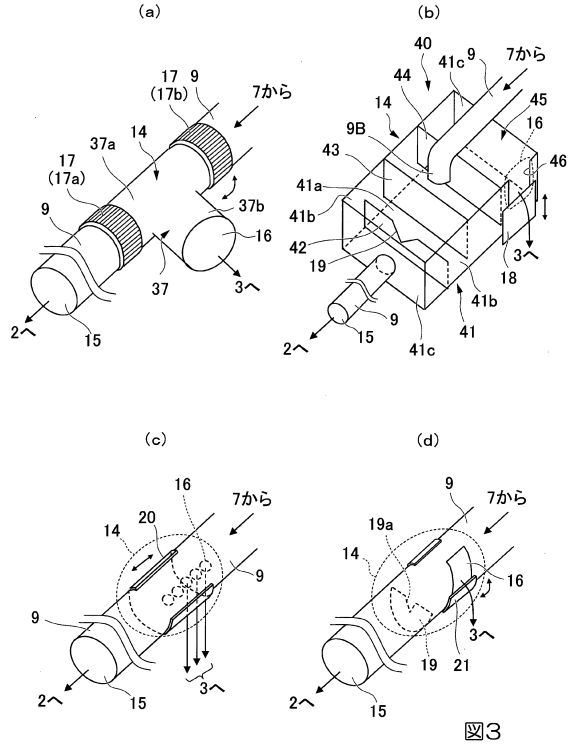


図3

【図４】

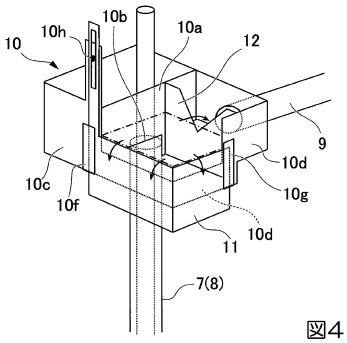


図4

【図５】

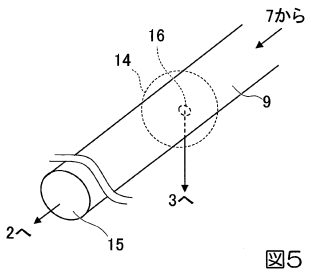


図5

フロントページの続き

茨城県筑西市下江連１２５０番地 株式会社ハウステック 結城工場内

審査官 山崎 直也

(56)参考文献 特開平０５－１１１６９２（ＪＰ，Ａ）
特許第４１１７３６１（ＪＰ，Ｂ２）
国際公開第２０１６／１７５７１０（WO，Ａ１）
特開２００１－０９６２８５（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－３４９３２８（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－３０５２９５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ０２Ｆ ３／００