

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3729332号
(P3729332)

(45) 発行日 平成17年12月21日(2005.12.21)

(24) 登録日 平成17年10月14日(2005.10.14)

(51) Int. Cl.⁷

C02F 3/30

F I

C O 2 F 3 / 3 0 Z A B A

請求項の数 5 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-580949 (P2000-580949)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成11年11月10日 (1999.11.10)</p> <p>(65) 公表番号 特表2002-529231 (P2002-529231A)</p> <p>(43) 公表日 平成14年9月10日 (2002.9.10)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/KR1999/000676</p> <p>(87) 国際公開番号 W02000/027763</p> <p>(87) 国際公開日 平成12年5月18日 (2000.5.18)</p> <p>審査請求日 平成13年10月30日 (2001.10.30)</p> <p>(31) 優先権主張番号 98/48263</p> <p>(32) 優先日 平成10年11月11日 (1998.11.11)</p> <p>(33) 優先権主張国 韓国 (KR)</p>	<p>(73) 特許権者 500324439 クォン, ジョン-チュン 大韓民国 302-181 テジョン-シ , ソーク, ネードン, ジョンオン アパート 221-110</p> <p>(74) 代理人 100091683 弁理士 ▲吉▼川 俊雄</p> <p>(72) 発明者 クォン, ジョン-チュン 大韓民国 302-181 テジョン-シ , ソーク, ネードン, ジョンオン アパート 221-110</p> <p>(72) 発明者 シン, ハン-シク 大韓民国 305-335 テジョン-シ , ユソン-ク, コンードン, デドン ヴィレッジ D-2</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 アップフロー嫌気反応器を含む廃水処理装置、及び、それを利用した廃水処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

嫌気反応器 10 と、好気反応器 20、最終沈殿タンク 30 から成る廃水処理装置であって、前記の嫌気反応器 10 は、流入水と最終沈殿タンク 30 より戻された戻り汚泥が混合され嫌気反応器 10 内部へと導入されるように嫌気反応器 10 の外側下部に設けられた入水口 11 と、前記入水口 11 に直結して嫌気反応器 10 内の下部に位置し、その内部に多孔排出パイプを有する導入装置 12 と、嫌気反応器 10 内の主軸 17 に均一な間隔で配備されている混合装置 14 と、混合装置 14 による反応処理中に汚泥の一部を含むようになった反応水を好気反応器 20 へと排出できるよう嫌気反応器 10 内の上部に位置する、中央から外側方向へ延びた放射形状の堰部を有する排出装置 13 と、前記混合装置 14 による

10

【請求項 2】

前記の入水口 11 は流入水用の入水口 11' と前記の最終沈殿タンク 30 より戻された戻り汚泥用の入水口 11" に、前記の導入装置 12 は流入水用の導入装置 12' と戻り汚泥用の導入装置 12" とに分かれていることを特徴とする請求項 1 記載のアップフロー嫌気反応器を含んだ廃水処理装置。

【請求項 3】

前記の嫌気反応器 10 から、汚泥の一部を含む反応水と、前記好気反応器 20 内において

20

通気処理の後、好気反応器 20 内で反応水を内部戻しポンプ 60 により内部循環され戻された戻り汚泥との両方を混合させる、嫌気反応器 10' の外側下部に設けられた入水口 11'' と、前記入水口 11'' と直結し嫌気反応器 10' 内の下部に設置されている、その内部に多孔排出パイプを有する導入装置 12'' と、嫌気反応器 10' 内の主軸 17' に均一の間隔で配備されている混合装置 14' と、汚泥の一部を含む反応水を好気反応器 20 内へ排出できるよう嫌気反応器 10' 内の上部に位置する、中央から外側方向へ延びた放射形状の堰部を有する排出装置 13' を含むアップフロー嫌気反応器 10' を含むことを特徴とする請求項 1 記載のアップフロー嫌気反応器を含んだ廃水処理装置。

【請求項 4】

前記の請求項 1 に記載されたアップフロー嫌気反応器を備えた廃水処理装置を使う廃水処理方法であって、(i) 前記の嫌気反応器 10 の外側下部に設けられた入水口 11、11' から嫌気反応器 10 内部へと流入水を誘導した後、入水口 11、11' に直結した導入装置 12、12' を通して流入水を嫌気反応器 10 内部へと流入させる工程と、(ii) 嫌気反応器 10 内部へ入水口 11、11'' および導入装置 12、12'' を通して活性汚泥を導入した後、混合装置 14 を 3 ~ 20 r p m の速度で連続攪拌することにより上方向へ流出する傾向のある汚泥のチャンネル化現象を防止するため、発酵作用を行う工程と、(iii) 前記工程を通して沈殿した汚泥の一部は嫌気反応器 10 内の下部に配備された汚泥蓄積装置 15 を経由して排出させ、汚泥の一部を含む上向き流れる反応水を嫌気反応器 10 内の上部に位置する排出装置 13 を通して嫌気反応器 10 から好気反応器 20 へ排出させる工程と、(iv) 前記工程において排出した好気反応器 20 内の、汚泥の一部を含む反応水に、散気管 21 を使って十分な酸素を供給する通気工程と、(v) 前記の通気工程により得た反応水を最終沈殿タンク 30 に送流し、純化された水を分離確保し、重力にて沈殿された汚泥を最終沈殿タンク 30 内の中央下部に配備された汚泥蓄積装置 15' で収集した後、汚泥戻しポンプ 50 の駆動作用により、嫌気反応器 10 の外側下部に設けられた入水口 11、11'' に戻す工程を含む請求項 1 記載のアップフロー嫌気反応器を含む廃水処理装置を利用した廃水処理方法。

【請求項 5】

前記嫌気反応器 10 から流入され、汚泥の一部を含む反応水と、前記好気反応器 20 での通気処理の後で、内部循環ポンプ 60 により内部循環させた好気反応器 20 の汚泥の一部を含む戻り汚泥との両方を、入水口 11'' と導入装置 12'' を経由して別の嫌気反応器 10' へ導入し、混合装置 14' を利用して 3 ~ 20 r p m の範囲で連続攪拌させることで上方向へ流出する傾向のある汚泥のチャンネル化現象を防止するため、第 2 の発酵作用おこし、嫌気反応器 10' 内の排出装置 13' を使って、好気反応器 20 へ流出させる工程とから成ることを特徴とする請求項 4 記載の廃水処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、アップフロー嫌気反応器を含む廃水処理装置及びそれを利用する廃水処理方法に関する。特に、本発明は、通気性バクテリアとアップフロー嫌気反応器を含む廃水処理装置及びこの装置を利用して難分解性の有害物質、栄養物質 (N、P) や、重金属を含む有機性廃水を安定した方法で処理でき、汚泥を高濃度に維持して、汚泥処理コストを低減でき、既存の沈殿タンクを反応器として使って、処理上の敷地、建設費及び運転費を節約することができる、経済的な廃水処理方法に関する。

【0002】

【背景技術】

一般的に、廃水には、窒素やリンなどの栄養物質、難分解性の有害物質、また重金属が含まれている。そのような廃水を処理するための方法として、有機化合物を含む廃水処理用の生物学的方法と、難分解性の有害物質や重金属を含む廃水を処理するための物理・化学的方法とに大きく分類することができる。

【0003】

10

20

30

40

50

さらに、有機物質を除去するために生物学的処理方法が最も一般的に利用されている。また、このような生物学的処理の代表例として、初期沈殿タンク、通気タンク及び最終沈殿タンクから成る処理装置を使う活性汚泥法がある。この場合、沈殿タンク内での汚泥濃度が5000～15000mg/Lで、汚泥の後処理工程のために濃厚化タンクが不可欠であって、さらに、通気装置の汚泥濃度は1500～3000mg/L程度で運転され、汚泥濃度が低い場合は必然的に最終沈殿タンク内での処理効率の低下が避けられないことになる。しかも、活性汚泥法においては、流入水の質や量の変動による汚泥増加状態がしばしば発生するため、結果として処理不良や排出水の水質劣化が起こり得る。

【0004】

窒素やリンを除去する別の生物学的方法として、嫌気・好気法を利用した廃水処理方法があるが、これらは従来の活性汚泥法の酸素供給する好気反応器と、酸素供給を伴わない嫌気反応器とを一例に配備し運転し、微生物の働きにより窒素やリンを除去する方法である。しかしながら、このような廃水処理方法では完全混合式の反応器を採用するため、反応器内にて微生物を高濃度に維持するのが困難となり、リン廃液の排出中や脱窒素化動作中において、完全な嫌気状態を維持することが難しいという問題点があり、反応器の設計制約の原因にもなり、運転においても処理操作を複雑にした。

10

【0005】

難分解性の有害物質や重金属が含まれる廃水を処理するためには、一般的に物理・化学的処理法で生物学的方法等の廃水処理方法を利用する。しかしながら、そのような物理・化学処理方法には、吸着または酸化に所要する薬品等の消費量が大きいため、運転費用が増えるという問題点がある。さらに、これらに利用される生物学的処理の実用化においては初期段階であって、特性で初期処理過程で重大な有害性をもつ中間生成物が発生され2次の処理が必須であり、嫌気性処理の場合、温度維持の必要性により運転コストが増加してしまうことになる。

20

【0006】

すなわち、重金属を含む有機性廃水は、物理・化学処理法を利用する処理方法を主に利用してきたが、最近では、硫化物削減バクテリアを使った生物学的処理法が新たに注目されている。しかしながら、この方法では、硫化物削減バクテリアの厳密な嫌気性の大気環境下で成長させなければなら特徴性及び、温度保持のため運転コストの増加という問題点に直面している。

30

【0007】

結局、難分解性有害物質、又は窒素やリンなどの栄養物質や重金属を含む有機性廃水を処理するための従来の物理・化学的方法及び生物学的方法は処理費用が不当に増加するという問題点、廃水処理が望まれる浄化率に達しない点、中間生成物の発生による2次処理が必要になるというような問題点を解消できるより効率的で経済的な廃水処理方法が、今や必要とされている。

【0008】

本発明の発明者らは、従来の処理技術の問題点を解決する研究、努力を非常に熱心に行い、改良した導入装置と排出装置をもつアップフロー嫌気反応器を従来の好気反応器及び沈殿タンクと結合させた廃水処理装置を利用することにより、難分解性及び有害物質、又は窒素やリンなどの栄養物質と、重金属を含む有機性廃水を処理し、浄化効率を画期的に向上させることができ、本発明を完成するに至った。

40

【0009】

結局、本発明の主たる目的は、アップフロー嫌気反応器を含む廃水処理装置を提供することである。

【0010】

本発明の別の目的は、前記の廃水処理装置を使った廃水処理方法を提供することである。

【0011】

【発明の開示】

以下、本発明によるアップフロー嫌気反応器を含む廃水処理装置の構成を、より詳細に説

50

明する。

【0012】

本発明の廃水処理装置は嫌気反応器、好気反応器及び最終沈殿タンクから成る廃水処理装置であり、前記嫌気反応器は、流入水と最終沈殿タンクより戻された戻り汚泥が混合され嫌気反応器の内部へと導入されるように嫌気反応器の外側下部に設けられた入水口と、前記入水口に直結しており、嫌気反応器内の下部に位置し、かつ、多孔排水パイプを有する導入装置と、嫌気反応器内の主軸に一定間隔で取り付けられた混合装置と、前記の混合装置による反応で発生した一部汚泥を含む反応水を好気反応器に流出できるように、嫌気反応器の上部に配備され、中心から外側方向へ延びる放射形状の堰部をもつ排出装置と、前記混合装置による反応により重力のため沈殿した汚泥を嫌気反応器内の中央部に収集する嫌気反応器の下部に位置する汚泥蓄積装置を含むことを特徴とする。

10

【0013】

本発明の一実施例としての、アップフロー嫌気反応器を使う廃水処理装置を、図1aを参照して下記に説明する。

【0014】

最初に、前記で説明したように、アップフロー嫌気反応器10は、入水口11、導入装置12、排出装置13、混合装置14及び汚泥蓄積装置15から構成されている。

【0015】

これらのうち、入水口11は流入水と汚泥戻しポンプ50の駆動力により、最終沈殿タンク30より戻された汚泥を嫌気反応器10に導入するための嫌気反応器10の外側下部に設置されている。その入水口11は、前記流入水と戻り汚泥が混合され嫌気反応器10内部へと導入されるように、導入装置12の前に一つに組み合わせられている。

20

【0016】

次に、導入装置12は前記入水口11に直接に接続され、嫌気反応器10内の下部に位置し、前記の入水口11を通過した流入水または戻り汚泥を、嫌気反応器10内の下部に導入させる。このような導入装置12は、汚泥による詰まりを防止できるよう多孔排水パイプ(多孔を備えた形状のパイプ)であり(図2a~2cを参照)、特に好ましくは、ステンレス鋼で形成されるのがよい。

【0017】

また、排出装置13は、嫌気反応器10内の上部に位置し、下記混合装置14により十分にかき回された汚泥の一部を含む反応水が好気反応器20へ流出できるよう設計されており、従来のもとは異なり、本発明の排出装置13は、汚泥による詰まりを防止し、放流水の放水を均等にするため、中心から外側方向へ延びた放射形状の堰部が配置されている形状(図3a~3c参照)を有する。この排出装置13は、戻り汚泥と流入水とを含む反応水を均等に収集かつ排水できるような状態に構成されており、一般的な鋼板のような材質で成る。

30

【0018】

さらに、混合装置14は嫌気反応器10内の主軸17に50cm~1m程度の等間隔で3個から6個程度取り付け、汚泥の偏流を防止し、連続的に反応水を攪拌させ、嫌気性環境下で、微生物による発酵作用を活性化させることができ、嫌気反応器10内の難分解性有害物質や栄養物質(N、P)を含む有機性廃水を効率的に浄化することができる。また、前記の混合装置14での反応により沈殿した汚泥は、汚泥蓄積装置15を経て嫌気反応器10内の下部中央に集積させることができ、汚泥排出ポンプ40の駆動力により反応器外部へ排出される。

40

【0019】

本発明の別の実施例では、流入水用の導入装置12'と、戻り汚泥用の導入装置12"とが別々に配備されている嫌気反応器を採用している廃水処理装置を有しており、その説明を、図1bを参照して具体的に以下に記載する。

【0020】

本発明の第2実施例では、流入水用の入水口11'と、戻り汚泥用の入水口11"とは別

50

々に位置しており、流入水用の導入装置12'が、アップフロー嫌気反応器10内の下段部分に設置されており、流入水に含まれる有機物質や栄養塩類等を除去する為に戻り汚泥用の導入装置12"がアップフロー嫌気反応器10内の流入水用の導入装置12'の上方まっすぐに配置されている。これらは、共通して汚泥による詰まりを防止できる多孔排出パイプ構造で形成されている。さらに、本発明の第2実施例は図1aに図示したのと同じように、アップフロー嫌気反応器10の、排出装置13、混合装置14、汚泥蓄積装置15等を共通して備えている。

【0021】

本発明のさらに別の実施例は、図1bの第2実施例の廃水処理装置内の列に、追加のアップフロー嫌気反応器10'を配備した廃水処理装置である。その詳細を図1cを参照して

10

【0022】

本発明の第3実施例では図1bの実施態様の廃水処理装置に追加的に、直列に設置したさらに別のアップフロー嫌気反応器10'を採用し、追加したアップフロー嫌気反応器10'はアップフロー嫌気反応器10から排出され汚泥の一部を含む反応水を内部戻りポンプ60により好気反応器20から戻される戻り汚泥を混合させるため入水口11"が嫌気反応器10'の外部に配備されており、導入装置12は前記入水口11"とフランジに連結しており、アップフロー嫌気反応器10'の下段に位置しており、入水口11"を通過した嫌気反応器10の排出水と内部戻りポンプ60の駆動により戻されたもとり汚泥が嫌気反応器10'内の下部に流入できるようにし、汚泥による詰まりを防止できる多孔

20

【0023】

前記で説明した全実施例による廃水処理装置は、前記の嫌気反応器10に加えて、好気反応器20及び最終沈殿タンク30を備えている。ここで使う好気反応器20は、通性発酵バクテリアに高い活動性を発揮できるように十分な酸素量を供給するために、その下部に、酸素発生装置つまり拡散器21を装備しており、このような好気反応器20は従来技術で一般的に使われる素材及び構造であれば、本発明に採用しても構わない。また、最終沈殿タンク30は、前記好気反応器20の反応水内に存在する通性バクテリアにより効果的に分解された汚泥を除去するために使われるものであり、重量により汚泥をゆっくりと除去し廃水を浄化して純水を確保する重力式沈殿タンクの利用が好ましく、さらに、スカム阻止板を備えた沈殿タンク等を使うことも可能である。また、沈殿タンク内に沈殿した汚泥は、汚泥蓄積装置15で収集された後、汚泥戻りポンプ50により嫌気反応器10の外側

30

40

【0024】

前述のように、本発明による廃水処理装置は、難分解性有害物質及び栄養物質(N、P)を含む有機性廃水を通性バクテリアとアップフロー嫌気反応器を使うことにより処理することにより、従来の廃水処理装置よりもより効率的に廃水を処理できるという長所をもつ。

【0025】

50

次に、本発明によるアップフロー嫌気反応器を備えた廃水処理装置を使う廃水処理方法を、前記の廃水処理装置の機能や効果と共に、工程別に、より詳細に説明する。

【0026】

第1工程：嫌気反応器内への流入水の導入 難分解性有害物質及び栄養物質（N、P）を含む有機性廃水等の流入水を、嫌気反応器10の外側下部に設置してある入水口11、11'を経由して嫌気反応器10へ送り込んだ後、前記の入水口11、11'と連結した嫌気反応器10内の導入装置12、12'から嫌気反応器10へ導入する。

【0027】

第2工程：嫌気反応器内の発酵作用 前記工程において嫌気反応器10内へ導入された難分解性有害物質及び栄養物質（N、P）を含んだ流入水をより効率的な方法で浄化するため、活性汚泥を、入水口11、11"と導入装置12、12"を経由して嫌気反応器10内へ導入する。次に、嫌気反応器内の主軸の取り付けられた混合装置14を、3～20rpmの範囲で連続的に攪拌させ十分に発酵作用させる。ここで、難分解性有害物質、または窒素やリンなどの栄養物質と重金属を含む有機性廃水をより効率よく浄化させるため、選択的に前記嫌気反応器10内にて1次発酵した反応水をさらに好気性タンク20内で通気処理した後、内部戻しポンプ60で内部循環させ好気反応器20の汚泥の一部を含む戻り汚泥を入水口11"'と導入装置12"'を経て別の嫌気反応器10'内へ導入し、混合装置14'を利用して3～20rpmの範囲で連続攪拌させ上方へ流れる傾向のある汚泥の偏流を防止しながら2次発酵工程を組み込んでも構わない。このような攪拌は嫌気反応器10、10'内の汚泥と有機性廃水が前記の反応をしながら上昇移動するとき、高濃度の汚泥のため発生する流入混合物の偏流を防止することができる。この時、混合装置14、14'の攪拌速度は3rpm未満の場合は、偏流が起こり、十分な反応が発生しにくく、また混合速度が20rpmを越えると完全混合を起こしプラグフロー式反応器の長所がなくなってしまう。

【0028】

第3工程：好気反応器への流入 前記の処理中に沈殿した汚泥の一部を、嫌気反応器10内の下部中央に位置する汚泥蓄積装置15により収集した後、汚泥排出ポンプ40の駆動力により排出され、上方向へ流れる汚泥の一部を含む反応水は、嫌気反応器10、10'の上部に位置する排出装置13、13'を経由して嫌気反応器10、10'から好気反応器20へ導入される。

【0029】

第4工程：好気反応器内の通気処理 前記の処理において嫌気反応器10、10'から排出された汚泥の一部を含む反応水は、散気管21を通して十分な量の酸素を供給される。そのようにして、汚泥内に存在する好気菌つまり通気好気菌の活動を高め、廃水中の多様な有機物等の酸化分解されH₂OやCO₂などの無機物質に浄化され、アンモニア窒素や有機窒素はニトレートに変性され、汚泥がリンを過剰に摂取しやすくなる。

【0030】

第5工程：浄化水の分離と汚泥の返送 前記の通気処理にて浄化された反応水は、最終沈殿タンク30に送り浄化水を分離し、重力により沈殿した汚泥は、最終沈殿タンク30内の下部中央に汚泥蓄積装置15'に収集され、汚泥戻しポンプ50の駆動力により嫌気反応器10の外側下部に位置する入水口11、11"に戻されて、嫌気反応器10内で汚泥排出ポンプ40の駆動力を利用して、汚泥浄化器や脱水装置等の汚泥減量装置を通して外部へ排出される。

【0031】

前記の本発明による廃水処理方法において、嫌気反応器10、10'や好気反応器20内で使う適当な微生物には、ニトリソモナス、ニトロバクター、脱窒素属、硫酸削減バクテリア、 pseudomonas、アクロモバクター、アエロバクター、ミクロコカス、バシラス、プロテウス、フラボバクテリア、アシネトバクター、コリネバクテリア、ミコバクテリアなどがあげられ、それら微生物に加えて、目的とする有機物質によっては商業上利用可能な多様な通性バクテリアを利用することも可能である。

10

20

30

40

50

【0032】

以下、本発明を、下記の実施例の事例に基づいてさらに詳細に説明する。ただし、実施例の事例は本発明の効果の説明をする為のものであり、本発明の要旨に従って本発明の範囲が実施例の事例に限定されるものでないことは、当業界に精通した知識を有する者には自明である。

【0033】

実施例1：高濃度の有機物質の浄化 高濃度の有機物質の滞留時間は、反応器全体で約15時間（嫌気反応器で7時間、好気反応器8時間）以内で維持し、高濃度有機物質の濃度は、600mg/Lから2000mg/Lまで増加させていき、本発明の別のアップフロー嫌気反応器を備えた廃水処理装置を使って、浄化処理を行った。その結果、嫌気反応器内の汚泥（固形浮遊物と揮発性固形浮遊物）の濃度は25000mg/L乃至55000mg/Lの範囲内に維持し、濃縮器としての役割ができるよう維持しており（図4を参照）、好気反応器内の汚泥（固形浮遊物と揮発性固形浮遊物）の濃度は、流入水のCOD濃度を600mg/Lから2000mg/Lまでの変化に応じて、約10000mg/L～25000mg/Lまで維持し、一般的な活性汚泥の濃度、1500mg/L～3000mg/L、よりも約6から8倍も高く維持されたのである（図5参照）。この観点から、一般的な活性汚泥法に比べてより多量の汚泥を保持できるため、本発明の方法に従って高濃度の有機物質を処理するさい、反応器の寸法サイズを低減することが可能となる。さらに、有機物質の濃度が増えると、一般的な活性汚泥処理法では汚泥量が増えてしまい、処理不良が発生する恐れがあるが、本発明の場合では、流入水のCOD濃度が2000mg/Lまで増加しても、嫌気反応器内の流入水COD濃度は100mg/L以下に維持でき、嫌気反応器内での除去効率が85～90%となり、好気反応器内からの放流水のCOD濃度も100mg/L以下に維持でき、好気反応器内の除去効率は98%を越えた（図6と7を参照）。結果として、高濃度の有機物質を含む廃水が安定的に処理でき、高濃度の有機性廃水の処理に適用可能であることが判明した。

【0034】

実施例2：トリクロロフェノールを含む廃水の浄化 本実施例では、有害な難分解性物質で一般的に周知の塩化化合物であるトリクロロフェノール（以下、TCPと呼ぶ）を使用した。一般的に塩化化合物は、その本来の有害性や非分解性のため、生物学的な処理が困難であることは周知である。そのような有害物質であるTCPを10mg/Lから開始して60mg/Lまで増加させて、本発明による通性バクテリアを培養するアップフロー嫌気反応器を備えた嫌気性好気性処理方法により廃水を浄化した。その結果、図8で示すように、TCPがアップフロー嫌気反応器を経由しながら除去される過程において、一般的な嫌気性処理では典型的である中間生成物が発生しなかったのみならず、好気反応器からの放出水内にも中間生成物が認められなかった。

【0035】

実施例3：硫酸塩を含む廃水の浄化 600～2400mg/Lの硫酸塩を、本発明による通性バクテリアを培養するアップフロー嫌気反応器を備える廃水処理装置に添加した後、約100日の期間にわたって浄化処理を行い、流入水の濃度、および、好気反応器からの放出水の濃度を20回測定した。その結果、図9に示すように、嫌気反応器内の硫酸塩除去率は、30～60%であることが判明した。これは、重金属が硫化物と結合し硫酸塩の状態では除去できる可能性を示唆している。

【0036】

前記の説明と実施例から判るように、本発明は、アップフロー嫌気反応器を備えた廃水処理装置、および、これを利用した廃水処理方法を提供する。本発明によるアップフロー嫌気反応器を備えた廃水処理装置を使えば、難分解性有害物質、又は窒素やリンなどの栄養物質、重金属を含む有機性廃水を生物学的に処理できるのみならず、反応器の寸法サイズも、反応器内の汚泥を高濃度に維持することにより低減できる為、経済的な廃水処理が達成できる。特に、本発明では、アップフロー嫌気反応器内の高濃度な汚泥により、下水処理装置における濃縮タンクを省略でき、かつ、初期沈殿タンクが反応器として利用するこ

10

20

30

40

50

とができ、処理場の敷地のみならず、建設費用及び運転費用も節約でき追加的利得を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1aは本発明によるアップフロー嫌気反応器を使う廃水処理装置の一実施例を示す概略図であり、図1bは本発明によるアップフロー嫌気反応器を使う廃水処理装置の別の実施例を示す概略図であり、図1cは本発明によるアップフロー嫌気反応器を使う廃水処理装置の第3の実施例を示す概略図である。

【図2】図2aは本発明による嫌気反応器内の導入装置の概略平面図であり、図2bは図2aの線A-Aに沿った導入装置の断面図であり、図2cは図2aの線B-Bに沿った導入装置の断面図である。

10

【図3】図3aは本発明による嫌気反応器内の排出装置の概略平面図であり、図3bは図3aの線A-Aに沿った排出装置の断面図であり、図3cは図3aの線B-Bに沿った排出装置の断面図である。

【図4】水源内の有機物質の増加における、流入水のCOD濃度と嫌気反応器内の汚泥濃度（固形浮遊物と揮発性浮遊物）の変化を示すグラフ図である。

【図5】水源内の有機物質の増加における、流入水のCOD濃度と好気反応器内の汚泥濃度（固形浮遊物と揮発性浮遊物）の変化を示すグラフ図である。

【図6】水源内の有機物質の増加における、流入水、および、嫌気反応器と好気反応器から排出された各反応水のCOD濃度の変化を示すグラフ図である。

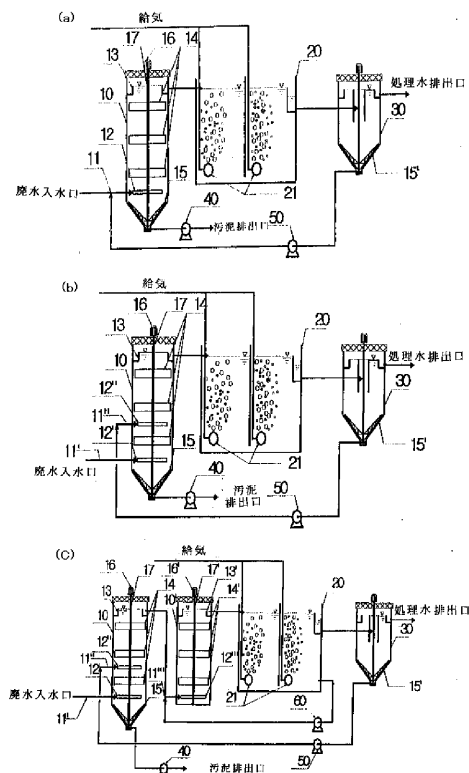
【図7】水源内の有機物質の増加における、嫌気反応器内と好気反応器内のCOD除去効率の変化を示すグラフ図である。

20

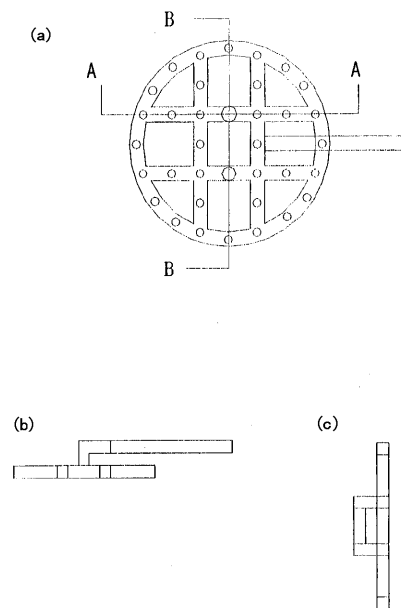
【図8】嫌気反応器と好気反応器のそれぞれの流入水内およびそれらから排出された放流水内のトリクロロフェノールの濃度の変化を示すグラフ図である。

【図9】嫌気反応器の流入および排出された硫酸の濃度を示すグラフ図である。

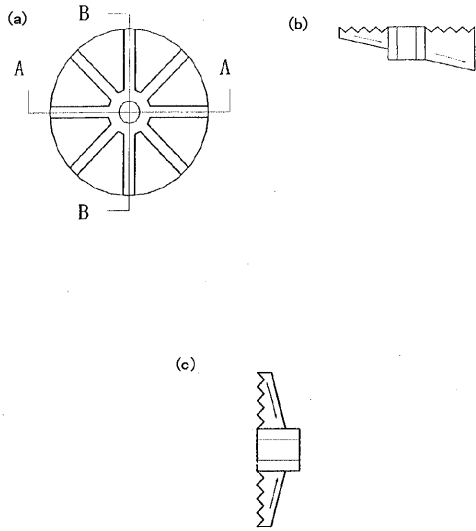
【図1】



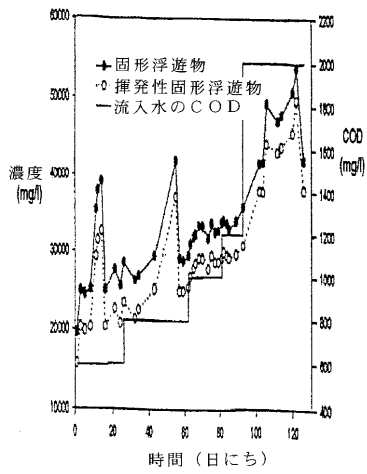
【図2】



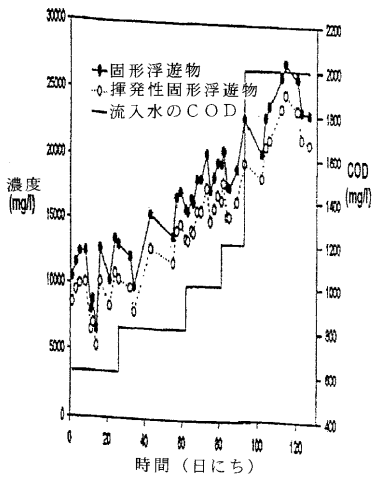
【 図 3 】



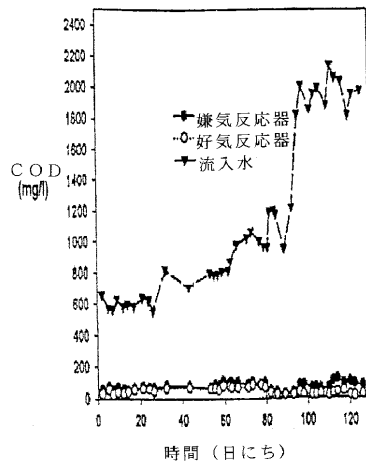
【 図 4 】



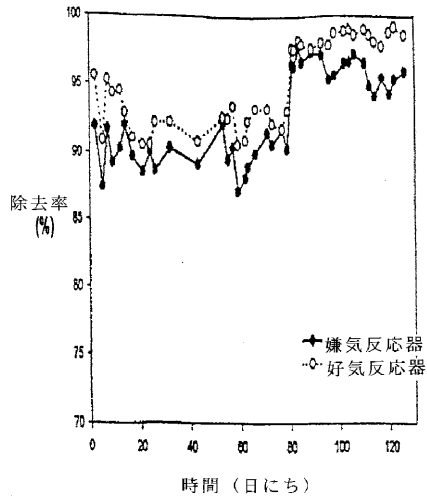
【 図 5 】



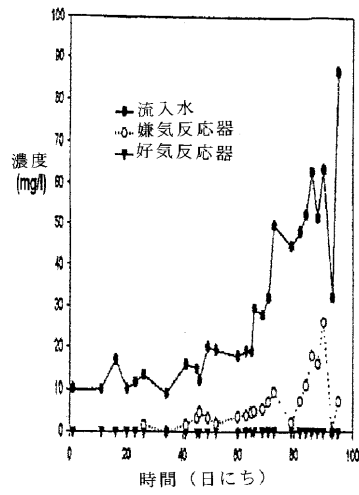
【 図 6 】



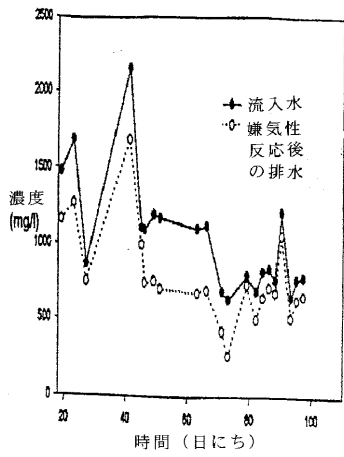
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 ベ,ピュン-ウク

大韓民国 306-060 テジョン-シ, テジユク-ク, パブ-ドン, ボラム アパート
105-304

(72)発明者 ユ,キュ-ソン

大韓民国 302-150 テジョン-シ, ソ-ク, マンニユン-ドン, チョウオン アパ
ート 106-901

審査官 増田 亮子

(56)参考文献 特開平8-318293(JP,A)

特開平4-176397(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C02F 3/28-3/34