

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-140834
(P2014-140834A)

(43) 公開日 平成26年8月7日(2014. 8. 7)

(51) Int.Cl.
C02F 3/06 (2006.01)

F 1
C02F 3/06

テーマコード (参考)
4D003

審査請求 有 請求項の数 5 書面 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-24935 (P2013-24935)
(22) 出願日 平成25年1月24日 (2013. 1. 24)

(71) 出願人 397073887
吉岡 健
千葉県八千代市勝田台北3-1-22
(71) 出願人 513034512
株式会社タック
東京都渋谷区桜丘町29-33-202
(72) 発明者 吉岡 健
千葉県八千代市勝田台北3-1-22
Fターム(参考) 4D003 AA01 AA17 AB11 BA02 CA07
DA01 DA09 DA19 EA03 EA06
EA09 EA14 EA15 EA16 EA17
EA18 EA21 EA22 EA25 EA26
EA30

(54) 【発明の名称】 気液ポンプで送水して接触ろ過する水質浄化装置

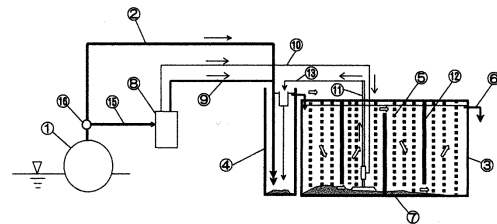
(57) 【要約】

【課題】生物接触ろ過式の水質浄化は送水、曝気、攪拌、汚泥搬出、汚泥返送と多くの設備と動力にコストが高んでいた、動力源を最小にすること、人力や、他の機械の動力源を活用等で小設備の水質浄化技術の開発が切望されていた。

【解決手段】

従来の約1/100の回転数の「気液ポンプ」を使用し、気液二相流を送り、圧送途上でDO濃度を高めるとともに、気体の気泡上昇流を利用する攪拌効果で曝気装置を省略する、圧力気体を分離してエアリフト作用に使用して汚泥返送に活用し、同様にエアリフトで外部搬出も行う、これにより、送水、曝気、攪拌、汚泥返送、汚泥搬出の各作業が全て一つの動力でも可能になる、さらに、足漕ぎ、自転車漕等の人力、単車、耕うん機等、他目的の機械の動力源を利用して設備を縮減し、水質浄化できる発展途上国向きの技術を提供する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水面付近に設置した気液ポンプ 1 から気液圧送管 2 を浄化槽 3 内へ延伸する、浄化槽 3 内には接触ろ材 5 と浄化水出口装置 6 を設ける、気液ポンプ 1 から浄化を必要とする水を、気液二相流で気液圧送管 2 を経て浄化槽 3 へ送る、浄化槽 3 内の水は接触ろ材 5 を通過しながら移動し水質浄化されて浄化水出口装置 6 から外部の必要とする場所へ送る「気液ポンプで送水して接触ろ過する水質浄化装置」。

【請求項 2】

浄化槽 3 内または浄化槽 3 外に受入れ装置 4 を設けて、気液圧送管 2 を受入れ装置 4 内に延伸する、気液ポンプ 1 から浄化を必要とする水を気液二相流で気液圧送管 2 を経て受入れ装置 4 内へ送る、受入れ装置 4 から移送管 21 で浄化槽 3 へ移送する請求項 1 記載の「気液ポンプで送水して接触ろ過する水質浄化装置」。

10

【請求項 3】

気液ポンプ 1 から、または気液圧送管 2 の途中から、気液管 15 を気液分離装置 8 に接続する、気液分離装置 8 に送水管 9 と送気管 10 を接続する、浄化槽 3 内にエアリフト装置 11 を置き汚泥返送管 13 を接続して受入れ装置 4 へ延伸する、気液分離装置 8 から送水管 9 を受入れ装置 4 へ延伸する、送気管 10 はエアリフト装置 11 に接続する、気液ポンプ 1 からの気液二相流は気液分離装置 8 に至って気液分離した後、気体は送気管 10 からエアリフト装置 11 へ送気してエアリフトを起こして汚泥 7 を引き上げる、引上げた汚泥 7 は汚泥返送管 13 から受入れ装置 4 へ汚泥返送する、或いは必要に応じてエアリフトで外部搬出に使用する、液体は送水管 9 から受入れ装置 4 に注入する、気液圧送管 2 のルートと気液管 15 のルートを自在に使用する請求項 1 または請求項 2 記載の「気液ポンプで送水して接触ろ過する水質浄化装置」。

20

【請求項 4】

浄化槽 3 内にガイド仕切 12 を設置する請求項 1 または請求項 2 記載または請求項 3 記載の「気液ポンプで送水して接触ろ過する水質浄化装置」。

【請求項 5】

動力設備を設けなくて、人力、自転車漕ぎ、または既存の他の機械の動力源を利用して気液ポンプを稼働させる請求項 1 または請求項 2 または請求項 3 または請求項 4 記載の「気液ポンプで送水して接触ろ過する水質浄化装置」。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、気液ポンプと接触ろ材を使用する水質浄化に関する。

【背景技術】

【0002】

世界的に水需要の拡大に伴い水質浄化の必要性が高まりつつも、一部の先進国を除いて普及が遅れている、主原因の一つに水質浄化のコスト高にあり、特に溶存酸素（以下DOと言う）水の継続供給、攪拌等の設備や動力にコストが嵩むため、これらを削減する技術の出現が待たれている。

40

【0003】

また、現状手法の多くは電力やエンジンの使用が必須で発展途上国向きではない、途上国では小設備、低コスト、簡単な動力源、手軽な操作の、水質浄化技術の出現が待たれている、特にヒ素汚染で困っているアジア各国では緊急対策が必要とされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

50

【特許文献 1】特許第 3 1 5 8 3 5 8 号

【特許文献 2】特許第 3 1 8 4 9 6 0 号

【特許文献 3】特許第 3 4 6 0 0 5 3 号

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献 1】日本技術士会誌「技術士」2000年8月号で「もう一つのポンプ技術」題名で3ページの小論文発表。

【非特許文献 2】日本混相流学会誌「混相流」2002年3月号で「新機種・混相流ポンプの紹介」題名で4ページの寄稿論文発表。

【非特許文献 3】日本混相流学会・第21回2002年7月（名古屋大学工学研究科1号館にて）気液ポンプモデルによる実演発表。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来の水質浄化では、送水、曝気、攪拌混合、汚泥返送、汚泥搬出のため通常1～5基の動力源と設備を必要として、コストを押し上げていた、専門家は低コストで高効果の手法を目指しつつも飛び抜けた手法は出現していない、特に発展途上国では人力でも可能な低コストの水質浄化手法を切望している、動力と設備費の削減技術、他目的の動力を利用技術の開発が課題であった。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

本発明は前述の課題を解決するため、動力や設備削減の手段に「気液ポンプ」を使用するもので、従来のエアポンプ、プロワ、コンプレッサーを必要とせず、送水、曝気、攪拌混合、汚泥返送、汚泥搬出の作業を一動力源でも可能にするものである、また、人力（自転車を含む）、他目的の動力（単車、耕うん機、自動車等）を水質浄化の動力源に利用するものである。

【0008】

請求項1は、図1に記載のとおり、気液（＝気体と液体）を気液二相流（気液混合流とも言う）で送る気液ポンプ1を汚水の水面近くに置いて、気液ポンプ1の近くに浄化槽3を設置する、気液ポンプ1に気液圧送管2を接続して浄化槽3へ延伸する、浄化槽3内には接触材5を設置して浄化槽3から外部へ放流する浄化水出口装置6を設ける、気液ポンプ1から気液二相流を圧送すると気液圧送管2を経て、圧送する気液のうち水は溶存酸素（以下DOと言う）濃度を高めながら浄化槽3へ注入される、注入された汚水は浄化槽3内で接触材5と接触しながら通過する、接触材5にはバクテリアのコロニーが育ち汚水の原因物質を吸着、凝集、分解しながら水質を浄化して浄化槽3内に残渣として汚泥7が残す、汚泥7は必要に応じて時々外部へ排除され、浄化水は浄化水出口装置6から必要場所へ放流するものである。

30

【0009】

さらに本発明は、請求項2および図2に記載の通り、浄化槽3内または浄化槽3外に受入れ装置4を設けて、気液圧送管2を受入れ装置4内に延伸する、気液ポンプ1から浄化を必要とする水を気液二相流で気液圧送管2を経て受入れ装置4内へ送る、受入れ装置4から移送管21で浄化槽3へ移送するので、すなわち、浄化槽3の内外のどちらかに受入れ装置4を設けて曝気、攪拌をより効果的にするものである、受入れ装置4を、浄化槽3内へ設けた例は図3、図4であり、浄化槽3外へ設けた例は図2、図5である。

40

【0010】

さらに本発明は、請求項3および図3に記載の通り、気液ポンプ1から、または気液圧送管2の途中から気液管15を気液分離装置8に接続する、気液分離装置8に送水管9と送気管10を接続する、浄化槽3内にエアリフト装置

50

11 を置き汚泥返送管 13 を接続して受入れ装置 4 へ延伸する、気液分離装置 8 から送水管 9 は受入れ装置 4 へ延伸する、送気管 10 はエアリフト装置 11 に接続する、気液ポンプ 1 からの気液二相流は気液分離装置 8 に至って気液分離した後、気体は送気管 10 からエアリフト装置 11 へ送気してエアリフトを起こして汚泥 7 を引き上げる、引上げた汚泥 7 は汚泥返送管 13 から受入れ装置 4 へ汚泥返送する、或いは必要に応じてエアリフトで外部搬出に使用する、液体は送水管 9 から受入れ装置 4 に注入する、気液圧送管 2 のルートと気液管 15 のルートを浄化槽の状況に応じて自在に使用するものである。通常、汚泥が多量になりエアリフトが必要な場合、気液管 15 のルートを使用する。

【0011】

更に本発明は、請求項4および図4、図5に記載の通り、浄化槽 3 内にガイド仕切 12 を設置するもので、浄化すべき水が接触する材と均等化して効果的に接触できるように図るものである。

【0012】

最後に本発明は請求項5に記載の通り、水質浄化用の動力源や設備を新設せずに気液ポンプを使用して、人力、手廻し、足漕ぎ、自転車漕ぎ等で浄化ができ、或いは、単車、耕うん機、自動車等、他の目的機械の動力源を転用してでも水質浄化を可能にするもの、図6は自転車漕ぎ、図7、図9のC、Dは足漕ぎによる水質浄化の説明図例である。単車、耕うん機等の例図は省略した。

【発明の効果】

【0013】

本発明の気液ポンプ 1 の使用により、気液ポンプの動力源一つで、送水、曝気、攪拌混合、汚泥返送、汚泥外搬出を可能にするもので、設備、運転、動力、費用を低減する効果を果たすものである。

【0014】

本発明で使用する気液ポンプは、回転によりホース内で約20秒の時間を気液混合状態で通過した後外部へ圧送されるため、圧送水の全量が自動的にDO濃度は約100%となる特徴があり、そのため従来の曝気に必要とした、エアーポンプ、ブロワ、コンプレッサの動力も設備も不要となった。

【0015】

更に本発明により、請求項2に記載の通り、気液ポンプ 1 から気液混合で汚水を受入れ装置 4 へ注入するため、注入気液の気泡の上昇流が起きて自動的に攪拌混合作用が起こるため、曝気、攪拌混合の動力や設備は不要となった。

【0016】

更に本発明により、請求項3に記載の通り、気液分離装置 8 で圧力気体が分離されエアリフト装置 11 へ送気して、浄化槽 3 の底部に堆積した汚泥 7 をエアリフト装置 11 で引き上げて汚泥返送装置 13 から受入れ装置 4 へ返送するもので、または、堆積した汚泥 7 が多量になった場合は同様のエアリフトポンプ 11 により外部への搬出もするもので、気液ポンプ 1 の動力のみで作業が可能である、この返送汚泥や外部搬出のためのポンプ設備・動力源は不要となった。

【0017】

更に本発明は、請求項5に記載の通り電力源がなくとも、人力、足漕ぎ、自転車漕ぎ等により気液ポンプ 1 を稼働させて水質浄化する技術を可能にした。

【0018】

最後に本発明は、請求項5に記載の通り、浄化用の動力源を設置しないで、既存の他の機械の動力源を転用して水質浄化することも可能にした。例えば、単車、耕うん機、自動車等の他目的の動力を転用活用するものである。

【0019】

本発明により、小設備、低コスト、簡単な動力源、手軽な操作、の水質浄化技術が出現したため、発展途上国での普及・活躍が可能となった。特に世界的に緊急に課題であるヒ

10

20

30

40

50

素汚除去対策にも貢献できるものである。

【 0 0 2 0 】

本発明で、発展途上国等での簡易、安価な水質浄化が可能となり、各種バクテリアの使用で、鉄、マンガン、水銀、鉛、カドミウム、ヒ素、アンモニア性窒素、リン、放射性物質、これらを付着、吸着、凝集、捕捉、ろ過沈殿等をさせて水質浄化する技術が実現的に可能になった、接触ろ材 5 には各種バクテリアを棲息させて浄化するもので、一例として鉄細菌は鉄酸化菌、鉄酸化細菌、鉄バクテリア、鉄酸化バクテリアとも言われて、自然界に存在する炭酸第一鉄等の鉄を酸化して水酸化第二鉄を作り前述の多くの重金属等による水質汚染物質を浄化する、また、この水質浄化には常に適切な DO 供給が必要であり、常に DO を供給できる気液ポンプは最適な機械として本発明で採用するものである。その他マンガン細菌等多くの同種のバクテリアがあるが DO を必要とする好気性バクテリアには気液ポンプは同様の手段で最適な機械として接触ろ過への効果が大きい。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】本発明の気液ポンプ + 浄化槽 + 接触ろ材使用の一例図。

【 図 2 】本発明の受け入れ装置 4 を浄化槽 3 の外に設置の一例図

【 図 3 】本発明の気液ポンプ + 浄化槽 + 接触ろ材 + 気液分離装置 + エアリフトによる汚泥返送 + 受け入れ装置を浄化槽 3 の内部へ設置した一例図。

【 図 4 】本発明の気液ポンプ + 浄化槽 + 接触ろ材 + 気液分離装置 + エアリフトによる汚泥返送 + ガイド仕切使用 + 受け入れ装置を浄化槽の内部へ設置した一例図。

20

【 図 5 】本発明の気液ポンプ + 浄化槽 + 接触ろ材 + 気液分離装置 + エアリフトによる汚泥返送 + ガイド仕切使用 + 受け入れ装置を浄化槽の外部へ設置した一例図。

【 図 6 】本発明の気液ポンプ + 自転車漕ぎ例 + 浄化槽のイメージ図例

【 図 7 】本発明の気液ポンプ + 足漕ぎ例 + 浄化槽のイメージ図例

【 図 8 】本発明の、複数の浄化槽 3 を設置して DO 濃度が低下した場合、途中にも気液ポンプを設置して DO 濃度を高める一例図、浄化槽 3 内の詳細記載は省略したが必要な構成は当然具備されている。

【 図 9 】本発明の、受け入れ装置 4 を浄化槽 3 内外に設置した図面、A - 1 は浄化槽 3 内設置の正面図例、A - 2 は同浄化槽 3 内設置の側面図例、B は浄化槽 3 外設置の自転車等で供給する側面図例、C は縦型式浄化槽の自転車等で供給する例図。D は、パケツのような小浄化槽を複数重ねて自転車等で供給する例図

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

請求項 1 の場合、気液ポンプ 1 からの気液二相流を浄化槽 3 へ送り、液体は接触ろ材 5 を通過して浄化される方式である。

【 0 0 2 3 】

請求項 2 は、図 2 ~ 図 5 および図 9 の A - 1、A - 2、B に示すとおり、浄化槽 3 内または浄化槽 3 外に受け入れ装置 4 を設けて曝気・攪拌した後に接触ろ材 5 を通過させる浄化方式である。

【 0 0 2 4 】

請求項 3 は図 3 に示す通り、通常の高送ルートは気液ポンプ 1 から気液圧送管 2 を使用するが、汚泥 7 の量が多くなった時点で汚泥返送または汚泥 7 の外部搬出の作業を必要とする場合は気液管 15 のルートに切り替えて気液分離装置 8 とエアリフト装置 11 を稼働させて汚泥返送や汚泥 7 の外部搬出する方式である。

40

【 0 0 2 5 】

請求項 4 は図 4 および図 5 に示す通り、操作と作業は請求項 3 と同様であるが浄化槽 3 内にガイド仕切 12 を設けることで、汚水の流れが隅々を長時間・均等的かつスムーズに流して効果的にする方式である。

【 0 0 2 6 】

請求項 5 は人力手廻し、足漕ぎ、自転車漕ぎ、によって小型の水質浄化を可能にする、

50

他方、浄化槽には新しい動力設備を設けずに、既存の多目的の機械を水質浄化の動力源に有効活用する方式ある。図6は自転車漕ぎ、図7、図9のC、Dは足漕ぎによる水質浄化の一例図。

【実施例】

【0027】

本発明に言う「気液ポンプ」名称は「気体と液体を気液二相流で送るポンプ」であり、または「1本のホースを巻いた巻体のポンプ」と呼び変えてもよい。

本発明に使用する気液ポンプは特許登録されて以来10年以上になる、その間、2002年2月に日本混相流学誌で論文発表の後、同年8月には同学会で実演発表済である。その際、気液ポンプは従来にない原理のポンプであるため分類上の位置、標準名に関して決定しよう同学会に促したがいまだに決まっていない。「気液ポンプ」の名称は発明者の登録商標で標準名ではない。本出願書類には気液ポンプの標準名が未定のためやむなく商標登録者の同意の下に特許第3184960号に記載されている「気液ポンプ」名を使用して説明する。

10

【0028】

気液ポンプの圧送水は全て溶存酸素(DO)濃度が飽和付近まで高まる、すなわち、気液ポンプは一般的に20m前後のホースが巻いてあり、この20mのホース内通過速度は約0.8m/sである、平均0.8m/sとすると全体通過時間は20秒以上の間、気液混合しながら気液ポンプから圧送されるため圧送時点でDO溶解は十分となり飽和DO濃度付近に至る、つまり、従来のエアポンプ、ブロワ、コンプレッサの曝気設備は不要となる。

20

【0029】

気液ポンプは従来のポンプの1/100程度の低速回転数で10~60rpmのため騒音・振動は殆どない状態で稼働する。したがって通常は民家の近辺で稼働しても近隣への騒音・振動の迷惑は殆ど起きない。

【0030】

気液ポンプは一本のホースを巻いた巻体で構成されており、巻きホースの総延長の約1/4が揚程となる、例えば20mの巻ホースで5mの揚程が可能である。ポンプの効率は約70%(発明者の実験測定値)であり、また、気液ポンプはおよそ空気60%、水40%の割合で送るのが効果的で、空気量が水量の5割増しと多い状態で約20mの巻体のホース内を約20秒間で通過する。

30

【0031】

気液分離装置8は個別の動力源は不要で、気液ポンプ1からの気液圧送管2を接続するのみで気体と液体に分離する。このうち気体をエアリフト装置11に利用して汚泥7返送や外部への汚泥7搬出に使用するものである。

【0032】

一般に水質浄化で活性汚泥方式に比べて生物接触材式は余剰汚泥量が少ない、また、通常の生物接触材式は汚泥返送を必要としないが、本発明の場合、請求項1と請求項2を除いて請求項3~請求項5は汚泥返送をする手法で、汚泥返送で従来よりも更に余剰汚泥の減量化を図るためであり、動力、設備を増加させずに気液ポンプ1の動力一つで返送汚泥を可能にする技術を実現したものである。

40

【0033】

接触材5とは、接触材、ろ材とも言われ浄化施設に用いる微生物の保持体を言う、汚水と接触材を水中で接触させることで物理的、生物的(各種のバクテリアが増殖して水質浄化を促進すること)、化学的に質的变化(浄化)して接触材に付着、吸着する、この付着、吸着が進んで汚泥は自動的に接触材から剥離して浄化槽3内に蓄積(または堆積)される。設置方法は図1から図5に示す、接触材5は一例図で、砂礫層状に重ねる場合、図9のC、Dの例図もあり、懸垂式に連ねる場合、縦横、上下、左右の設置方法があるが特に限定はしない、本明細書の図面では接触材5を懸垂式の一例として記載した。

50

【 0 0 3 4 】

接触ろ材 5 の機能発揮のため、必須とされるのに D O (溶存酸素) の供給がある、浄化すべき物質、すなわち、鉄、マンガン、水銀、鉛、カドミウム、ヒ素、アンモニア性窒素、リン、の水質浄化では D O 不足で十分な吸着ができない場合があり、エアポンプ、ブロワ、コンプレッサは必要とせず、圧力空気を生む気液ポンプはこの D O 供給に最適の特徴を発揮するもので、小動力で常に高濃度の D O 水を常に供給して水質浄化の効率を高める。D O の供給は各種のバクテリアが接触ろ材 5 に生息して浄化すべき物質を吸着や分解するものである。

【 0 0 3 5 】

接触ろ材 5 は、除去すべき不適切な水中物質および水中溶解物質、すなわち、鉄、マンガン、水銀、鉛、カドミウム、ヒ素、アンモニア性窒素、リン、放射性物質を含み、これらを付着、吸着、凝集、ろ過させて汚泥として蓄積させて処理するもので、接触ろ材 5 の形状として、チューブ型、ひも状、網状、膜状、ウール状、平板状、ボール状、砂礫状、布状、粉状等多数ある、材質として、木製、プラスチック製、炭系、炭素繊維、不織布、砂礫、鉄粉を含む金属製等各種があり、これら材質をミックスして接触ろ材 5 を製作しても良い、例えばプラスチック製網状の中に鉄状ウール材を混成してもよい、接触ろ材 5 には水質浄化に役立つ鉄細菌、マンガン細菌等のバクテリアの生育を促進させて棲みつきやすい材質を選別するものもあり、生物的、物理的な接触ろ過の役目を果たすものがよい、例えば、ヒ素除去等に役立つ鉄バクテリアの生育のためには鉄サビの生じやすい材質を採用する、また、図 1 ~ 図 5 に示すひも状の吊り下げ式接触ろ材 5 はその一例で数量、形状、材質は限定しない、各種材質の合成製品でも良い。

【 0 0 3 6 】

気液ポンプは従来のポンプに比べて極端な低速回転であるため、手動でも足漕ぎでも容易に稼働できる、一般人が「自転車を漕いで気液ポンプを稼働させると、1 時間に、1 トンの水を、5 メートルの高さへ陽水ができる」ことが実験で分かった、従って 1 時間に、約 1 トンの水の水質浄化が可能であることが予想される、図 6、図 7、図 9 の C、D に例図を示す、これは、世界各国の 1 戸 ~ 十数戸の小地域で困っているヒ素汚染対策に適切な手法と考える。

【 0 0 3 7 】

従来の方式では、送水、攪拌・曝気、汚泥返送の過程で、少なくとも 2 ~ 3 台の動力が必要であったが、本発明の場合は 1 台の動力でも水質浄化を可能にするのが特徴である、人力手回し、足漕ぎの他、自転車、単車、耕うん機、自動車等の既存の他機械の動力源を活用する場合は、0 台 ~ 1 台の動力設備でも水質浄化を可能にするものである。

【 0 0 3 8 】

請求項 1 ~ 請求項 4、図 1 ~ 図 5 および図 9 の A - 1、A - 2 は、気液ポンプ 1 の動力一つでも水質浄化することを記載している。

請求項 5 は、図 6、図 7、図 9 の C、D に示し、人力、または既存の他機械の動力源を水質浄化に活用する説明図。

【 0 0 3 9 】

本発明の接触ろ過の水質浄化は生物主体で D O 消費が大きい、そのため浄化槽を複数設置する場合もある、酸素不足を補うため図 8 に示す通り途中の浄化槽に気液ポンプを設置する場合もある。図 8 は途中の浄化槽内に気液ポンプを稼働させた一例を示す。これにより更に D O 供給がされて、吸着や浄化の効果は高まり余剰汚泥の減量化が進むものである。

【 0 0 4 0 】

請求項 3 に記載の返送汚泥 (汚泥返送とも言う) に関して、接触ろ材 5 による水質浄化法では返送汚泥をしないのが一般的であるが、汚泥には未硝化、未酸化物が多く残っており汚泥返送を繰り返すことで分解、付着、吸着、が進み余剰汚泥量は次第に減量化する、何回か繰返した後の汚泥量蓄積の増化を見て逐次外部搬出することで効果を高めるものである。

【 0 0 4 1 】

請求項 4 に記載の返送汚泥 (汚泥返送とも言う) に関して、接触ろ材 5 による水質浄化法では返送汚泥をしないのが一般的であるが、汚泥には未硝化、未酸化物が多く残っており汚泥返送を繰り返すことで分解、付着、吸着、が進み余剰汚泥量は次第に減量化する、何回か繰返した後の汚泥量蓄積の増化を見て逐次外部搬出することで効果を高めるものである。

10

20

30

40

50

水質浄化には一般的に好気工程と嫌気工程が必要で、浄化槽 3 内の汚水に関して、受入れ装置 4 付近ではDO濃度が高いため好気性分解主体に進むとともに、接触材 5 への付着、凝集、吸着、ろ過が進み浄化される、そのため底層への蓄積汚泥も多くなる、それ以降の浄化水出口装置 6 に近づくにつれて、DO濃度が低くなり嫌気性分解が主体に進む、そのため入口付近よりも蓄積汚泥は少なくなる、この経過で不適切な水中物質および水中溶解物質の浄化作業が進行する。

【0042】

請求項1～請求項3の記載の用語の意味を以下に説明する、

・浄化槽 3 とは、水質浄化の水槽で、水面、水中、陸上のいずれ設置もよい。図示していないが適切水位を保ち、必要に応じて施蓋をして、安全性は当然具備しているものとする。

・汚水とは、水質浄化すべき水を言う、有機物、無機物を含み、物理的、化学的、生物的に浄化すべき水質の水を言う。

・圧送水とは、気液ポンプから圧送された気体と液体のうち、液体を言う。

・受入れ装置 4 とは、気体、液体、汚泥を浄化槽 3 内へ受入れるための装置で浄化槽 3 の内部または外側に設ける、必要な場合は受入れ容器を設けない場合(図1)もある。図3、図4は浄化槽の内側に、図2、図5は浄化槽の外側に受け入れ装置 4 を設けた一例図を示す。

・接触ろ過とは、主に生物接触ろ過を言うが、生物以外の接触ろ過も含む。

・浄化水出口装置 6 とは、浄化後の水を必要な場所へ放流する装置を言う。

・汚泥 7 とは、接触材 5 で物理的、生物的、化学的に付着、吸着、凝集、分解した後に浄化槽内に堆積した汚泥で有機物、無機物を含む。

・気液分離装置 8 とは、気液ポンプ 1 からの気液混合流を通過させることで容易に圧力気体と圧力液体に分離する装置を言い、動力は必要としない装置。

・圧送とは、水面付近で放流する場合と、水中や水底部へ放流する場合もあり、いずれの場合も意味する。

・送水管 9 とは、気液分離装置 8 を通過後に分離された液体(汚水)を言う。

・送気管 10 とは、気液分離装置 8 を通過後に分離された気体(空気)を言う。

・エアリフト装置 11 とは、エアリフトポンプ、または気泡ポンプとも言い、圧力空気はエアリフトの下部に注入してエアリフト作用を起して水、汚泥、土砂を引き揚げるもので自ら動力を必要としないポンプ。

・必要な場合とは、一時、時々、常時等の、必要とする場合のみの意味。

・ガイド仕切 12 とは、平面的、立体的に均等に浄化槽 3 内を有効に通過させるための適切に作った仕切を言う、図4、図5はその一例で仕切の方向、縦、横、水平、垂直の他、材質、数量、形状は限定しない。

・汚泥返送装置 13 とは、エアリフト装置 11 から受け入れ装置 4 へ汚泥を返送する装置、図3、図4、図5はその一例で材質、数量、形状は限定しない。

・流れ方向 14 とは、浄化槽 3 内を流れるとされる全体的な流れの方向。

・既存の他の機械の動力源とは、単車、耕うん機、自動車等の水質浄化以外の目的の機械を言い、水質浄化の動力源として一時または長期に転用して有効活用するもの。

・気液圧送管 2 とは、気液ポンプ 1 から浄化槽 3 へ直接気液を送るパイプ。

・気液管 15 とは、気液ポンプ 1 から気液分離措置 8 へ気液を送るパイプ。

・切替え装置 16 とは、気液圧送管 2 と気液管 15 の圧送ルートを切替える装置。

【産業上の利用可能性】

【0043】

気液ポンプで送水して接触ろ過する水質浄化装置は、中小池の汚濁、汚染された井戸水、等の飲料水を確保するための浄化手段として使用できる。

【0044】

本発明の浄化水は、塩素滅菌を経て公的検査合格後は飲料水としての可能性もある。高

10

20

30

40

50

濃度D O水が常に容易に確保できる手法は、窒素、リン、ヒ素、鉄、マンガン、銅、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、放射性物質等の溶出物を付着、吸着させて浄化するものである。例えば鉄細菌はD Oにより水酸化第二鉄を生み、窒素、リン、ヒ素、鉄分、マンガン等を吸着すると言われている。

【 0 0 4 5 】

気液ポンプは人力稼働もでき、手回、足漕ぎでも容易に稼働する、発展途上国でエンジンや電力の少ない地域での活躍が期待でき、特に、ヒ素汚染の多いアジア地域のヒ素汚染諸国には家庭用、小地域の水質浄化機器としても期待できる。

水質浄化以外の送水ポンプとしても国内のみでなく、世界各地で使用でき、特に、一般揚水、灌漑排水や、発展途上国では女性の水汲み労力を軽減させる機械として希望がもてる。

10

【符号の説明】

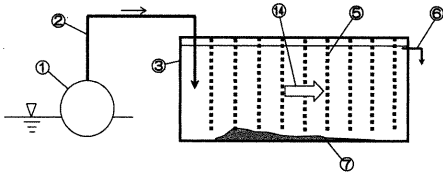
【 0 0 4 6 】

- 1 気液ポンプ
- 2 気液圧送管
- 3 浄化槽
- 4 受入れ装置
- 5 接触材
- 6 浄化水出口装置
- 7 汚泥
- 8 気液分離装置
- 9 送水管
- 10 送気管
- 10 エアリフト装置
- 12 ガイド仕切
- 13 汚泥返送装置
- 14 流れ方向
- 15 気液管
- 16 切替え装置
- 17 既存動力源（人力、足こぎ、自転車、単車等）
- 18 アダプター
- 19 動力伝達装置
- 20 対流方向
- 21 移送管

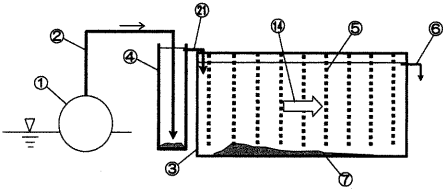
20

30

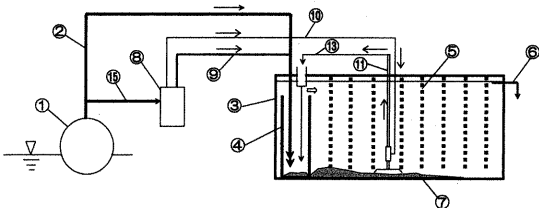
【 図 1 】



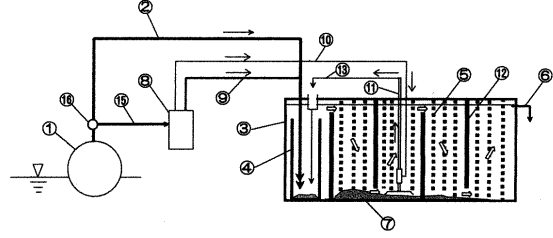
【 図 2 】



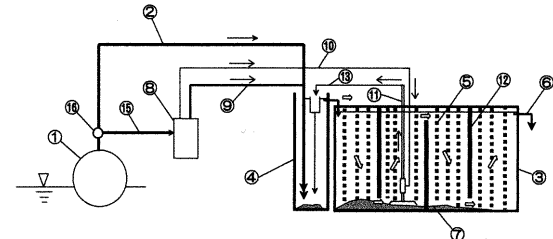
【 図 3 】



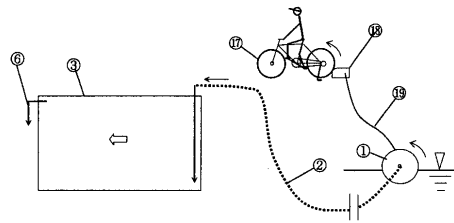
【 図 4 】



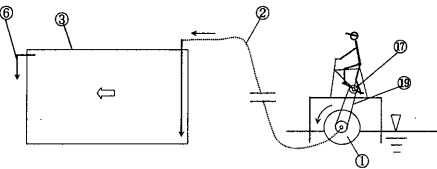
【 図 5 】



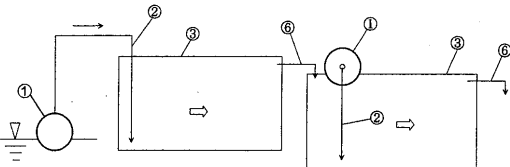
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

