

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3694635号
(P3694635)

(45) 発行日 平成17年9月14日(2005.9.14)

(24) 登録日 平成17年7月1日(2005.7.1)

(51) Int.Cl.⁷

F I

C O 2 F 3/10

C O 2 F 3/10

A

C O 2 F 1/48

C O 2 F 3/10

Z

C O 2 F 3/06

C O 2 F 1/48

A

C O 2 F 3/06 Z A B

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-172650 (P2000-172650)
 (22) 出願日 平成12年6月8日(2000.6.8)
 (65) 公開番号 特開2001-347287 (P2001-347287A)
 (43) 公開日 平成13年12月18日(2001.12.18)
 審査請求日 平成14年2月25日(2002.2.25)

(73) 特許権者 594172949
 ユーシン電機株式会社
 茨城県西茨城郡岩瀬町長方 1 1 8 6 - 1 6
 (74) 代理人 100078879
 弁理士 木幡 行雄
 (72) 発明者 町井 弘禰
 茨城県西茨城郡岩瀬町長方 1 1 8 6 - 1 6
 ユーシン電機株式会社内
 審査官 増田 亮子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排水処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原廃水を貯留し一定の流量で下流側に送る原水調整槽と、

上記原水調整槽の下流側に直列に設けた複数槽で構成し、その内部に活性微生物を生息させる接触材を配置し、かつ底部にエアレータを設けたばっき槽と、

上記ばっき槽を経て原廃水中の汚濁物質を汚泥として沈殿させ、その上澄液を処理水として放流する沈殿槽と、

底部にエアレータを備え、上記沈殿槽に沈殿する汚泥を取り込んで好気性状態で消化処理し、その処理済液を上記原水調整槽又は上記ばっき槽へ返送する汚泥消化槽と、を設けた排水処理装置に於いて、

上記汚泥消化槽に、その槽内に B O D - 接触材容積負荷 $3 \sim 7 \text{ kg/m}^3$ の下で汚泥消化処理を行い得るように、高単位に活性微生物を固着固定させ得る接触材を配置し、かつその底部に上記汚泥消化槽内の溶存酸素量を $2 \sim 7 \text{ ppm}$ に維持し得るようにエアレータを設け、

前記ばっき槽及び前記汚泥消化槽に配する接触材を、セラミックスによって口径を 20 mm 程度、長さを 500 mm 程度、口径の中心に 8 mm 程度の孔を開けて構成した中空星型柱状体に構成し、またはセラミックス片の粉末、河川の底質泥又は湖沼の底質泥の単独又はこれらの混合物にガラスカレットの粉末を加え、更にバインダを加えて $5 \sim 25 \text{ mm}$ の小球状体に成形し、かつ $800 \sim 1000^\circ \text{C}$ の温度で焼成した焼成小球状体に構成し、

前記接触材として中空星型柱状体を採用する場合は、その複数個を束ねて前記ばっき槽

及び前記汚泥消化槽の上部から吊下するものとし、

前記接触材として焼成小球状体を採用する場合は、これを、口径が40～60mm程度、長さが800～1000mm程度の小孔を多数空けた中空筒状体又は細長のメッシュ袋の中に入れて、前記ばっき槽及び前記汚泥消化槽の上部から吊下するものとした排水処理装置

。

【請求項2】

原廃水を貯留し一定の流量で下流側に送る原水調整槽と、

上記原水調整槽の下流側に直列に設けた複数槽で構成し、その内部に活性微生物を生息させる接触材を配置し、かつ底部にエアレータを設けたばっき槽と、

上記ばっき槽を経て原廃水中の汚濁物質を汚泥として沈殿させ、その上澄液を処理水として放流する沈殿槽と、

10

底部にエアレータを備え、上記沈殿槽に沈殿する汚泥を取り込んで好気性状態で消化処理し、その処理済液を上記原水調整槽又は上記ばっき槽へ返送する汚泥消化槽と、を設けた排水処理装置に於いて、

上記汚泥消化槽に、その槽内にBOD-接触材容積負荷3.5～7kg/m³の下で汚泥消化処理を行い得るように、高単位に活性微生物を固着固定させ得る接触材を配置し、かつその底部に上記汚泥消化槽内の溶存酸素量を2～7ppmに維持し得るようにエアレータを設け、

前記ばっき槽に、その槽内にBOD-接触材容積負荷3.5～7kg/m³の下で排水処理を行い得るように、高単位に活性微生物を固着固定させ得る接触材を配置し、かつその底部に上記汚泥消化槽内の溶存酸素量を2～7ppmに維持し得るようにエアレータを設け、

20

前記ばっき槽及び前記汚泥消化槽に配する接触材を、セラミックスによって口径を20mm程度、長さを500mm程度、口径の中心に8mm程度の孔を開けて構成した中空星型柱状体に構成し、またはセラミックス片の粉末、河川の底質泥又は湖沼の底質泥の単独又はこれらの混合物にガラスカレットの粉末を加え、更にバインダを加えて5～25mmの小球状体に成形し、かつ800～1000℃の温度で焼成した焼成小球状体に構成し、

前記接触材として中空星型柱状体を採用する場合は、その複数個を束ねて前記ばっき槽及び前記汚泥消化槽の上部から吊下するものとし、

前記接触材として焼成小球状体を採用する場合は、これを、口径が40～60mm程度、長さが800～1000mm程度の小孔を多数空けた中空筒状体又は細長のメッシュ袋の中に入れて、前記ばっき槽及び前記汚泥消化槽の上部から吊下するものとした排水処理装置

30

。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機汚濁物質（BOD成分）を高濃度に含む廃水を浄化する排水処理装置であって、排水処理によって発生する汚泥を活性微生物によって消化させる排水処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

40

従来より、有機汚濁物質（BOD成分）を含んだ各種汚水を浄化する処理方法としては、活性微生物を利用した汚水処理方法が広く採用されている。例えば、高濃度のBOD汚濁成分を含む人口透析からの廃水、納豆工場からの廃水、ハム工場からの廃水などに対しても、上記活性微生物の作用を利用して処理がなされ、必要に応じて、凝集剤による凝集沈殿法と組み合わせて処理がなされている。

【0003】

上記一例の人工透析からの廃水には、蛋白質代謝物である尿素、尿酸、クレアチニン、グアニン誘導体、カリウム、燐等と共に、人口透析液に含まれている酢酸、ブドウ糖等の有機汚濁物質が高濃度に含まれている。そのためこのような廃水の排水処理にあっては、従来の活性微生物を利用した活性汚泥による汚水浄化装置では、BOD汚濁成分の除去が不

50

安定になったり、浄化による汚泥の発生量が極めて多く、この汚泥処理に新たな問題を提起することとなっている。

【 0 0 0 4 】

これに関して本発明者は、特公平 6 - 3 6 9 1 5 号公報（特許第 1 9 1 4 1 6 9 号）、名称「汚水浄化装置」に開示しているように、従来の活性汚泥法による汚水浄化装置を見直して改良を行っている。

【 0 0 0 5 】

即ち、この見直しでは、原廃水を貯留し一定の流量で下流側に送る原水調整槽と、その内部に活性微生物を生息させた接触材を配置し、底面にエアレータを設けたばっき槽と、ばっきした原廃水中の汚濁物質を汚泥として沈殿させ、その上澄液を処理水として放流する沈殿槽とからなる汚水浄化装置に於いて、ばっき槽の底面に改良したエアレータを設置することと、沈殿槽の底部に沈殿する汚泥を取り込み、該汚泥を活性微生物によって消化処理させる汚泥消化槽を設置することとその底面に改良したエアレータを設置することとを提案している。

10

【 0 0 0 6 】

上記改良した前記エアレータは、円筒形の筒体の底部から同筒体の上端開口部に向けて圧搾空気を噴射するノズルを備えると共に、該筒体の下部外周に液体を筒体内に導入する開口部を開設し、これより上の筒体の内周側に気泡を回転させるガイドペーンを設け、更にこのガイドペーンの上の内周に複数の突起部を設けたものである。

【 0 0 0 7 】

これによって、ノズルから噴射された圧搾空気は、開口部から導入される水と共に、ガイドペーンで回転されて攪拌され、更にその上部の球面状の突起部に衝突しながら拡散されて上昇する。このため空気が汚水の中に高い濃度で拡散し、溶存することによってばっき槽内を循環するようになる。したがってばっき槽内の微生物は活性化し、有機物に対するより高い処理能力が発揮されるようになるものである。

20

【 0 0 0 8 】

また、前記汚泥消化槽は、その底面に同構造のエアレータを設置し、かつ沈殿槽の底部に沈殿する汚泥を取り込んで汚泥の処理を行わせる槽であって、その中で、好気的環境下で汚泥を活性微生物によって二酸化炭素と水とに消化させるものである。また前記汚泥消化槽での処理水は、ばっき槽に返送して排水処理の系内を循環させるようにしてあるものである。

30

【 0 0 0 9 】

それ故、以上の本発明者の開示した技術によれば、従来の方法に比べて安定した処理が行え、発生する汚泥は良好に消化処理されるようになるが、BOD汚濁濃度が一層高く、かつ廃水量が多い場合には、排水処理が不安定となったり、前記ばっき槽の接触材に目詰まりを起こしたり、また、汚水の浄化が進むと汚泥の発生量も比例して多くなるので、この汚泥を消化させるには前記汚泥消化槽も大がかりなものが必要となるなど、更なる改良が望まれている。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、BOD汚濁濃度が高く、かつ廃水量が多い原廃水を処理する場合でも、活性微生物処理によって安定した排水処理ができ、発生する汚泥の大部分をコンパクトな汚泥消化槽によって効率的かつ安価に消化させることができる排水処理装置を提供することを解決の課題とする。

40

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明の 1 は、原廃水を貯留し一定の流量で下流側に送る原水調整槽と、

上記原水調整槽の下流側に直列に設けた複数槽で構成し、その内部に活性微生物を生息させる接触材を配置し、かつ底部にエアレータを設けたばっき槽と、

上記ばっき槽を経て原廃水中の汚濁物質を汚泥として沈殿させ、その上澄液を処理水と

50

して放流する沈殿槽と、

底部にエアレータを備え、上記沈殿槽に沈殿する汚泥を取り込んで好気性状態で消化処理し、その処理済液を上記原水調整槽又は上記ばっき槽へ返送する汚泥消化槽と、を設けた排水処理装置に於いて、

上記汚泥消化槽に、その槽内にBOD-接触材容積負荷 $3.5 \sim 7 \text{ kg/m}^3$ の下で汚泥消化処理を行い得るように、高単位に活性微生物を固着固定させ得る接触材を配置し、かつその底部に上記汚泥消化槽内の溶存酸素量を $2 \sim 7 \text{ ppm}$ に維持し得るようにエアレータを設け、

前記ばっき槽及び前記汚泥消化槽に配する接触材を、セラミックスによって口径を 20 mm 程度、長さを 500 mm 程度、口径の中心に 8 mm 程度の孔を開けて構成した中空星型柱状体に構成し、またはセラミックス片の粉末、河川の底質泥又は湖沼の底質泥の単独又はこれらの混合物にガラスカレットの粉末を加え、更にバインダを加えて $5 \sim 25 \text{ mm}$ の小球状体に成形し、かつ $800 \sim 1000^\circ \text{C}$ の温度で焼成した焼成小球状体に構成し、

前記接触材として中空星型柱状体を採用する場合は、その複数個を束ねて前記ばっき槽及び前記汚泥消化槽の上部から吊下するものとし、

前記接触材として焼成小球状体を採用する場合は、これを、口径が $40 \sim 60 \text{ mm}$ 程度、長さが $800 \sim 1000 \text{ mm}$ 程度の小孔を多数空けた中空筒状体又は細長のメッシュ袋の中に入れて、前記ばっき槽及び前記汚泥消化槽の上部から吊下するものとした排水処理装置である。

【0012】

したがって、本発明の1の排水処理装置によれば、排水処理によって発生する有機性汚泥を、汚泥消化槽の接触材に高単位に固着固定させた活性微生物によって、該接触材に目詰まりを起こすことなく、臭気や泡を発生させることもなく、短時間に効率よく二酸化炭素と水とに消化することができる。

こうして排水処理によって系内に残る汚泥は、無機成分を主体とした少量の汚泥となり、従来の排水処理装置から発生する汚泥量に比べて、およそ $1/5 \sim 1/10$ 程度となり、汚泥処理に要するコストが大幅に低減されるものとなる。

【0016】

加えて、本発明の1の排水処理装置によれば、前記中空星型柱状体及び前記小球状体は、いずれも焼成して形成したのでその焼成過程で有機質は焼却され、多孔性で表面積が大きな無機質の部材となる。また、小球状体は、リン、カルシウム及びマグネシウムなどのミネラル分が適量に含むものとなり、更に、遠赤外線を発生するものとなっている。

【0017】

前記中空星型柱状体及び前記小球状体は、上記のように、多孔性で表面積が大きいことが活性微生物の生息に良好な住処となるばかりか、ミネラル分が活性微生物の健全な生育に役立ち、活性微生物がこれらから遠赤外線の照射を受けることによってその活動が一層活発化するものとなる。

【0018】

また、それらに形成されている多孔性の小孔は、被処理物のBOD汚濁負荷の高低に応じて、活性微生物がその小孔から処理に必要な分だけ自由に出入りできるようになったり、処理に係わった活性微生物が、再び小孔に入り込んで槽内に留まり休息することができるようになったりなどと、活性微生物にとってコロニーを作るのに非常に都合なものとなる。

【0019】

また、前記接触材は、前記ばっき槽又は前記汚泥消化槽の上部から吊下したので、各槽の中では、底面に配置したエアレータからの圧縮空気の流れと各液の流れとに乗って自然とゆらゆら動くような状態となる。

これによって、前記接触材に生息する活性微生物とBOD汚濁成分又は汚泥との接触が、好气的環境下のもとで、活性微生物にとって極めて好ましい状態で行われることとなり処理が効果的に進むこととなる。

10

20

30

40

50

【0020】

また、このような接触材に、活性微生物を高単位に固着固定させて前記ばつき槽及び前記汚泥消化槽内に配置して処理を行うと、好気的環境下の効果と相まって、高負荷の下で処理を行っても前記接触材に目詰まりを起こすことはなく、逆洗などを行う必要もなく、また、汚泥の沈降することもないので作業性が極めて良いものとなる。

【0021】

更に、前記中空星型柱状体の中空部分、前記中空筒状体の中空部分及び前記小球状体相互が接触した部分は、好気性がやや損なわれて疑似嫌気性状態となり、この部分には通性嫌気性菌や嫌気性菌が生息するようになる。これらの菌は、槽内に多数生息している好気性菌が作用する前に、有機物にアタックして分解を開始させる働きを保持していると考えられているので、有機物の分解を段階的に促進することとなり好ましい状態を形成するものとなる。

【0022】

本発明の2は、原廃水を貯留し一定の流量で下流側に送る原水調整槽と、

上記原水調整槽の下流側に直列に設けた複数槽で構成し、その内部に活性微生物を生息させる接触材を配置し、かつ底部にエアレータを設けたばつき槽と、

上記ばつき槽を経て原廃水中の汚濁物質を汚泥として沈殿させ、その上澄液を処理水として放流する沈殿槽と、

底部にエアレータを備え、上記沈殿槽に沈殿する汚泥を取り込んで好気性状態で消化処理し、その処理済液を上記原水調整槽又は上記ばつき槽へ返送する汚泥消化槽と、を設けた排水処理装置に於いて、

上記汚泥消化槽に、その槽内にBOD-接触材容積負荷 $3.5 \sim 7 \text{ kg/m}^3$ の下で汚泥消化処理を行い得るように、高単位に活性微生物を固着固定させ得る接触材を配置し、かつその底部に上記汚泥消化槽内の溶存酸素量を $2 \sim 7 \text{ ppm}$ に維持し得るようにエアレータを設け、

前記ばつき槽に、その槽内にBOD-接触材容積負荷 $3.5 \sim 7 \text{ kg/m}^3$ の下で排水処理を行い得るように、高単位に活性微生物を固着固定させ得る接触材を配置し、かつその底部に上記汚泥消化槽内の溶存酸素量を $2 \sim 7 \text{ ppm}$ に維持し得るようにエアレータを設け、

前記ばつき槽及び前記汚泥消化槽に配する接触材を、セラミックスによって口径を 20 mm 程度、長さを 500 mm 程度、口径の中心に 8 mm 程度の孔を開けて構成した中空星型柱状体に構成し、またはセラミックス片の粉末、河川の底質泥又は湖沼の底質泥の単独又はこれらの混合物にガラスカレットの粉末を加え、更にバインダを加えて $5 \sim 25 \text{ mm}$ の小球状体に成形し、かつ $800 \sim 1000^\circ \text{C}$ の温度で焼成した焼成小球状体に構成し、

前記接触材として中空星型柱状体を採用する場合は、その複数個を束ねて前記ばつき槽及び前記汚泥消化槽の上部から吊下するものとし、

前記接触材として焼成小球状体を採用する場合は、これを、口径が $40 \sim 60 \text{ mm}$ 程度、長さが $800 \sim 1000 \text{ mm}$ 程度の小孔を多数空けた中空筒状体又は細長のメッシュ袋の中に入れて、前記ばつき槽及び前記汚泥消化槽の上部から吊下するものとした排水処理装置である。

【0023】

従って、本発明の2の排水処理装置によれば、前記本発明の1の全ての効果を有することに加え、原廃水のBOD汚濁成分が、これを処理するばつき槽の容積が従来の $1/3 \sim 1/4$ の容積であっても、これに充填した接触材に高単位に固着固定させた活性微生物によって、該接触材に目詰まりを起こすことなく、臭気や泡を発生させることもなく、効率よく安定して処理することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を実施例に基づき、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、本発明の汚水浄化装置の一実施例の全体構造を示すブロック図、図2は、本発明の汚水浄化装置の一実施例の汚泥消化槽の構造を示す縦断側面図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

本発明の排水処理装置は、有機汚濁物質を高濃度を含む廃水を浄化し、排水処理により発生する污泥を活性微生物によって消化させる排水処理装置である。

その装置は、図 1 に示すように、原廃水 1 1 を貯留し一定の流量で下流側に送る原水調整槽 1 と、上記原水調整槽 1 の下流側に複数槽を直列に設け、その内部に高単位に活性微生物を固着固定させ得る接触材 2 a、2 b、2 c を配置してこれに活性微生物を固着固定させ、底部にエアレータ 3 a、3 b、3 c を設け、槽内の溶存酸素量を 2 ~ 7 ppm に維持して、BOD - 接触材容積負荷 3 . 5 ~ 7 kg/m³ の下で排水処理するものとしたばつき槽 4 a、4 b、4 c と、該ばつき槽 4 a、4 b、4 c を経て汚濁物質を污泥 1 2 として沈殿させ、その上澄液を放流水として排出する沈殿槽 5 と、その内部に高単位に活性微生物を固着固定させ得る接触材 2 d を配置してこれに活性微生物を固着固定させ、底部にエアレータ 3 d を設けて槽内の溶存酸素量を 2 ~ 7 ppm に維持しつつ、上記沈殿槽 5 に沈殿する污泥 1 2 を取り込み BOD - 接触材容積負荷 3 . 5 ~ 7 kg/m³ の下で污泥を消化処理する污泥消化槽 6 とで構成したものである。

10

【 0 0 2 8 】

また、前記原水調整槽 1 から前記ばつき槽 4 a への送液配管 p 1、前記ばつき槽 4 c から前記沈殿槽 5 への送液配管 p 2、前記沈殿槽 5 から処理水 1 3 を系外へ放流する送液配管 p 3、前記沈殿槽 5 から污泥消化槽 6 への送液配管 p 4、及び前記污泥消化槽 6 から前記原水調整槽 1 への送液配管 p 5 のそれぞれの途中に磁気処理機 9 a、9 b ... 9 e を外装して、それらの管内を通過する液体に磁力を与えるようにしたものである。

20

【 0 0 2 9 】

前記ばつき槽 4 a、4 b、4 c は、このように 3 槽に分けて直列に接続したもので、各槽の内部には活性微生物を高単位に固着固定させた接触材 2 a、2 b、2 c を配置し、各槽の底部にはエアレータ 3 a、3 b、3 c を設けて、前述の溶存酸素量及び BOD - 接触材容積負荷 3 . 5 ~ 7 kg/m³ の下で排水処理するように構成した。

【 0 0 3 0 】

前記接触材 2 a、2 b、2 c は、この実施例では、セラミックスによって口径を 2 0 mm 程度、長さを 5 0 0 mm 程度、口径の中心に 8 mm 程度の孔を開けて中空星型柱状体に成形したものを採用し、これを複数個束ねた上で、それぞれ前記ばつき槽 4 a、4 b、4 c の上部の固定バー 8 a、8 b、8 c から吊り下げることとしたものである。

30

【 0 0 3 1 】

前記接触材 2 a、2 b、2 c は焼成したものであり、焼成の過程で有機質は焼却され、残存する無機質によって多孔性で表面積が大きなものになっている。これらには、リン、カルシウム及びマグネシウムなどのミネラル分が適量に含まれるものとなり、更に、遠赤外線を発生するものとなっている。

【 0 0 3 2 】

そのためにその多孔性で表面積が大きいことが、活性微生物の生息に良好な住処となるばかりか、前記ミネラル分が活性微生物の健全な生育に役立ち、活性微生物が遠赤外線の照射を受けることによってその活動が一層活発化するものとなる。

また、その多孔性の小孔は、被処理物の BOD 汚濁負荷の高低に応じて、活性微生物がその小孔から処理に必要な分だけ自由に出入りできるようになったり、処理に係わった活性微生物が、再び小孔に入り込んで槽内に留まり休息することができるようになったりなどと、活性微生物にとって非常に好都合なものとなるものである。

40

このような前記接触材 2 a、2 b、2 c の特性は、従来から用いられている市販の接触材、例えば、波板やハニカム材等には保持されていないものであって、活性微生物にとっては極めて有用なものになるものである。

【 0 0 3 3 】

また、前記接触材 2 a、2 b、2 c は、前記ばつき槽 4 a、4 b、4 c の上部から吊り下げたので、各槽の中では底部に配置したエアレータ 3 a、3 b、3 c からの圧縮空気の流れと液の流れとに乗って自然とゆらゆら動くような状態となる。

50

これによって、好気的環境下のもとで、BOD汚濁成分と前記接触材2a、2b、2cに生息する活性微生物との接触が、活性微生物にとって極めて好ましい状態で行われることとなり処理が効果的に進むものとなる。

【0034】

更に、前記接触材2a、2b、2cである前記中空星型柱状体の中空部分等は、槽内では死角となり易いので好気性がやや損なわれて疑似嫌気性状態となって、この部分には通性嫌気性菌や嫌気性菌が生息するようになる。しかし、このような通性嫌気性菌や嫌気性菌は、槽内に多数生息している好気性菌が有機物に作用する前に、有機物にアタックして分解を開始させる働きを保持していると考えられているので、有機物の分解を段階的に促進することとなり好ましい状態を形成するものとなるのである。

10

【0035】

また、前記接触材2a、2b、2cには、有機物の分解を司る活性微生物をBOD-接触材容積負荷 $3.5 \sim 7 \text{ kg/m}^3$ の下で処理できるように高単位に固着固定させるものである。この活性微生物は、自然界に生息するものであって、細菌類あるいは菌類を主たる構成生物として、原生動物、後生動物を従属出現生物として構成される複合生物群である。

【0036】

このような活性微生物による処理は、通常の活性汚泥法ではBOD-容積負荷 0.4 kg/m^3 程度で、生物膜法ではBOD-容積負荷 0.8 kg/m^3 程度で行われるものであるが、本発明ではBOD-接触材容積負荷 $3.5 \sim 7 \text{ kg/m}^3$ で処理を行うものである。

【0037】

このような高いBOD-接触材容積負荷の下での処理を行うように設定したのは、処理の効率をより高めるためであって、この高いBOD-接触材容積負荷の下での処理が可能となったのは、前記接触材を適切な材料によって適切に成形しこれを適切に配して用いたこと、及び処理に於ける溶存酸素量を $2 \sim 7 \text{ ppm}$ と高めるようにしたこととが、その主たる理由である。

20

また、繰り返し行ったテスト結果から前記接触材2a、2b、2cには、通常の接触材に比べて1.5倍～最大100倍の活性汚泥（活性微生物）を付着させることができる結果が得られている。

【0038】

そしてこのような高い接触材容積負荷の下での処理を可能としたことによって、ばっき槽の容積は従来の $1/3 \sim 1/4$ 程度に小さくすることができる上に、活性微生物相が壊れてバルキングを起こしたり、前記接触材2a、2b、2cに目詰まりを起こしたりなどのトラブルを発生することもなく、また、臭気や泡を発生させることもなく、効率よく安定して処理することができるものとなる。

30

【0039】

この活性微生物の働きは、一般に知られているように、廃水中の溶解性有機物を吸収して、溶存酸素を消費しながら有機物を酸化分解して二酸化炭素と水とを生成させると共に、一方で炭素、水素、酸素とを作用させて蛋白質を合成し自己細胞に取り込んで増殖して行くものである。

これらの働きは全て活性微生物の酵素反応であって、細菌類、菌類あるいは死物栄養性原生動物が生活エネルギーを得るためのものである。このようにして活性微生物の活動機構ができあがると、排水処理の主役である細菌類、菌類あるいは死物栄養性原生動物の他に、これらを捕食する上位の生物である活動性原生動物や、更にこれを捕食する後生動物が共存する生物相を形成するに至り、一つの鎖の中での有機的なつながりとなる食物連鎖、即ち、生物ピラミッドができ上がって、安定した活性微生物処理が行われるようになるものである。

40

【0040】

前記エアレータ3a、3b、3cとして前記特公平6-36915号公報に開示されているものと同じものを採用したが、その構造については、既にその説明中に記載したのでここでは省略する。

50

なお、前記エアレータ 3 a、3 b、3 c によるエアレーションの程度については、原廃水 11 の BOD 汚濁負荷の高低に応じて調整できるようにしたものである。汚濁負荷が高いときにはエアレーションの空気量を多めに、汚濁負荷が低いときにはエアレーションの空気量を少なめに送るように調整することにより、槽内の溶存酸素量は 2 ~ 7 ppm に維持されるので、前記接触材 2 a、2 b、2 c に生息する活性微生物相に変化が生じることがなくなり、安定した処理が維持されるものとなる。

【0041】

前記汚泥消化槽 6 は、図 2 に示したように、その内部に接触材容積負荷 3 . 5 ~ 7 kg/m³ の下で消化処理できる接触材 2 d を配置してこれに活性微生物を高単位に生息させ、底部にエアレータ 3 d を設け、槽内の溶存酸素量を 2 ~ 7 ppm に維持するようにし、前記沈殿槽 5 に沈殿する汚泥 12 を取り込む配管及び消化処理済液を前記原水調整槽 1 に返送する配管を付設し、更に、底部に消化処理によって処理系内に残る無機汚泥を引抜く時に用いる無機汚泥引抜き管 10 及びバルブを付設して構成するものである。

10

【0042】

また、前記汚泥消化槽 6 には、図 2 に一点鎖線で示すように、ポンプ 14 及び配管 15 を付設して、槽内底部の汚泥 12 を上部まで汲み上げ、これを前記接触材 2 d に上から掛け、汚泥循環を行うように構成しても良い。このように構成することによって、汚泥消化の効率が一層高まると共に汚泥の沈降性が改善されるものとなるからである。

更に、前記汚泥消化槽 6 は、この実施例では単数槽であるが、原廃水 11 の BOD 汚濁負荷に応じて複数槽を直列に設けるものとしても良い。

20

【0043】

前記接触材 2 d は、前記ばつき槽に用いるものと同様なものを用いることができるが、この実施例では、小球状体（口径が 20 mm）を採用した。複数の細長のメッシュ袋 7、7... の中に上記小球状体を多数個充填し、それらの各メッシュ袋 7、7... を前記汚泥消化槽 6 の上部に配した固定バー 8 d から吊り下げたものである。これらの接触材 2 d には、前記ばつき槽 4 a、4 b、4 c の接触材 2 a、2 b、2 c と同様に、活性微生物を高単位に固着固定させるものである。

【0044】

また、前記接触材 2 d の特性、前記汚泥消化槽 6 の上部に設けた固定バー 8 d に吊り下げた効果、前記接触材 2 d に生息する微生物相及び底部に配置したエアレータ 3 d については、前記ばつき槽 4 a、4 b、4 c に関する説明と同様であるのでここでは省略する。

30

【0045】

更に、既に述べたように、前記原水調整槽 1 から前記ばつき槽 4 a への送液配管 p1、前記ばつき槽 4 c から前記沈殿槽 5 への送液配管 p2、前記沈殿槽 5 から処理水 13 を系外へ放流する送液配管 p3、前記沈殿槽 5 から汚泥消化槽 6 への送液配管 p4 及び前記汚泥消化槽 6 から前記原水調整槽 1 への送液配管 p5 のそれぞれの途中には各々磁気処理機 9 a、9 b... 9 e を外装し、それらの管内を通過する液体に磁力を与えるものである。

【0046】

このような磁気処理機 9 a、9 b... 9 e は、永久磁石から発生する磁気力によって、原廃水や浄化過程の廃水の水分子が集団（クラスター）化している状態を分離させ微粒子化させることによって、水が本来持っている活性力を向上させ、これによって廃水の浄化を促進させるものである。

40

また、特に浄化過程の廃水では、発生した汚泥の沈降が容易となり、汚泥と処理水との分離がし易いものとなる。

【0047】

即ち、原廃水 11 や浄化過程の廃水は、水分子の極性や不純物質などが仲介となり水分子相互が引き合うことで大きなクラスターを形成していて、水が本来持っている活性力が低減している状態にある。

このような状態にある原廃水 11 や浄化過程の廃水を、前記磁気処理機 9 a、9 b... 9 e を外装した配管によって送液することとすれば、その際に、これらの原廃水 11 や浄化過

50

程の廃水が磁場を通過することとなって、瞬時に水分子の極性がプラスとマイナスに引き分けられ、クラスター化している水分子が激しくスピン現象を起こして、水分子相互の結合を解き、微粒子化することとなって、水分子の運動力が高まり、水が本来持っている活性力が向上するようになる。なお、当然ながら、配管には磁気遮蔽が作用しない非磁性体を採用する。

【 0 0 4 8 】

なお図中、p 6、p 7は、それぞればっき槽 4 a、4 b 間、ばっき槽 4 b、4 c 間の送液配管、p 8 は原水導入用の配管、1 6、1 7 はそれぞれポンプ、1 8 はバルブ、1 9 はエア送給用の配管、2 0 は圧縮空気の発生機である。

【 0 0 4 9 】

次に本発明の排水処理装置による一連の排水処理過程を説明する。

図 1 に示すように、前記原水調整槽 1 に原廃水 1 1 を導入し、該原水調整槽 1 から該原廃水 1 1 を一定の流量で最前段のばっき槽 4 a に送り込む。ばっき槽 4 a、4 b、4 c では、送り込まれた原水をその順序で後段に移動させながら、各槽の底部に配置したエアレータ 3 a、3 b、3 c によってその中に空気を送り込み、溶存酸素量を 2 ~ 7 ppm に維持しつつ、槽内の接触材 2 a、2 b、2 c に高単位に固着固定されている活性微生物によって、B O D - 接触材容積負荷 3 . 5 ~ 7 kg/m³ の下で、原水中の B O D 汚濁成分を所定の時間かけて処理する。

【 0 0 5 0 】

ばっき槽 4 a、4 b、4 c で処理が済んだ処理液は次段の沈殿槽 5 へ送り込まれ、汚泥 1 2 と処理水 1 3 とに分離される。該沈殿槽 5 の底部に沈殿した汚泥 1 2 は汚泥消化槽 6 へ送り込まれ、上澄みの処理水 1 3 は放流水として系外へ排出される。なお前記処理条件の下で処理された上記処理液は、前記沈殿槽 5 中で、汚泥 1 2 と処理水 1 3 との分離が極めて良好なものとなっている。

【 0 0 5 1 】

前記汚泥消化槽 6 に送り込まれた汚泥 1 2 は、底部に配置したエアレータ 3 d によってその中に空気が送り込まれ、その溶存酸素量を 2 ~ 7 ppm に維持しつつ、槽内の接触材 2 d に高単位に固着固定されている活性微生物によって、B O D - 接触材容積負荷 3 . 5 ~ 7 kg/m³ の下で、所定の時間 (2 4 ~ 4 8 時間程度) 処理され、その中の有機汚泥が二酸化炭素と水とに消化される。

ここで通常、汚泥消化槽 6 へ送られる汚泥の濃度は 1 0 0 0 0 ppm 前後であるが、汚泥消化槽 6 で消化処理されることによって 6 0 0 0 ppm 前後に下がってくる。この程度にまで消化処理を行った処理済液が、原水調整槽 1 へ戻され、排水処理系内で再処理されることとなる。

【 0 0 5 2 】

以上のように、処理済液が、その汚泥濃度 (S S) 6 0 0 0 ppm 前後で原水調整槽 1 に返送されると、この処理済液中には活性化された微生物が多数生息しているので、これらが順次ばっき槽 4 a、4 b、4 c の中に送られることになり、これによって、該ばっき槽 4 a、4 b、4 c 中での原廃水の処理が極めて有効に行われることとなるものである。

更に、前記汚泥消化槽 6 には、先に述べ、かつ図 2 に一点鎖線で示したように、その下部から上部に繋がる配管 1 5 を配し、その途中にポンプ 1 4 を挿入して槽内に取り込んだ汚泥 1 2 を、該ポンプ 1 4 により該配管 1 5 を通じて上部まで汲み上げ、これを前記接触材 2 d の上方から掛けるようにして汚泥循環を行うことにした場合は、汚泥消化の効率を高めると共に汚泥沈降性を改善することができるようになり一層好ましいものとなる。

【 0 0 5 3 】

なお汚泥消化槽 6 での汚泥消化処理は、連続処理として構成したが、バッチ処理としても良い。連続処理とした場合の返送水の配管 p 5 は、図 1 及び図 2 に示すように、その一端を汚泥消化槽 6 の上部に配設して図示しないポンプによって汲み上げ、他端を延長接続した原水調整槽 1 に返送すれば良い。これに対してバッチ処理とした場合の返送水の配管は、その一端を汚泥消化槽 6 の下部にまで延長して配設しておき、その途中に枝管とバルブ

10

20

30

40

50

とを設置して、所定の時間（例えば24時間程度）静置して、層分離してくるモヤモヤとした付近までの上澄液をポンプによって汲み上げ、他端を延長接続した原水調整槽1に返送すれば良い。

【0054】

消化処理の過程では、汚泥消化の進行具合を確認する機器により、例えば、MLSS計等によって槽内の汚泥濃度をチェックして、沈殿槽5からの汚泥12の送り込み量、エアレータのエアレーション強度及び前記原水調整槽1への処理済液の返送量などを適度に調節する。

【0055】

このような排水処理装置により排水処理することにより、排水処理系内から排出される汚泥量は、無機成分を主体としたものが少量に発生するだけとなって、従来の排水処理装置からの汚泥発生量に比べて、およそ、1/5～1/10程度となり、汚泥処理に要する費用が大幅に軽減されるものとなる。

また、このような一連の処理に於いては、臭気や泡の発生もなく作業性は極めて良いものである。

なお、消化処理によって無機汚泥は、処理系内に増加してくるが、これについては前記汚泥消化槽6の底部に付設した無機汚泥引抜き管10によって定期的に抜き出して脱水施設及び焼却施設で別に処理を行うものとする。

【0056】

<テスト例>

次にテスト例によって本発明を具体的に説明するが、これは本発明の効果を説明するためのものであって、これによって本発明が限定されるものではない。

【0057】

<テスト例1>

某病院の人口透析部門から発生するBOD汚濁濃度1300～2000ppm、廃水量4.5m³/日の原廃水に対して、図1に示したブロック図による排水処理装置を用いてテスト処理を行った。

【0058】

<テスト例2>

某納豆工場から発生するBOD汚濁濃度1500～2300ppm、廃水量60m³/日の原廃水に対して、図1に示したブロック図による排水処理装置を用いてテスト処理を行った。

【0059】

<テスト処理における試験項目>

テスト例1及びテスト例2のテスト処理に於いて、処理を開始して5日後、10日後及び30日後の原廃水11及び処理水13に対しては、BOD及びSSを、沈殿槽5から汚泥消化槽6への取り込み汚泥12（汚泥液）及び汚泥消化槽6から原水調整槽1への返送水に対しては、SS（MLSS）を、それぞれ次に示す測定方法により測定して、テスト例1の結果は下記の表1に、テスト例2の結果は下記の表2にまとめた。

【0060】

<試験項目の測定方法>

BOD及びSSの測定方法は次の方法により行った。

BOD : JIS K0102 21に基づき測定した。単位 ppm。

SS : S46環告59付表8に基づき測定した。単位 ppm。

【0061】

【表1】

10

20

30

40

	5 日後	1 0 日後	3 0 日後
原廃水 BOD	1 3 5 0 ppm	1 6 0 0 ppm	1 9 6 0 ppm
SS	6 0 ppm	6 3 ppm	7 5 ppm
処理水 BOD	3 5	1 2	6
SS	2 3	1 1	7
汚泥液 SS	1 0 3 0 0	9 9 8 0	1 0 1 0 0
返送水 SS	8 6 2 0	6 0 3 0	5 9 1 0

10

20

【 0 0 6 2 】

【 表 2 】

	5 日後	1 0 日後	3 0 日後
原廃水 BOD	1 9 0 0 ppm	2 2 0 0 ppm	1 5 9 0 ppm
SS	1 0 6 ppm	1 2 5 ppm	9 0 ppm
処理水 BOD	3 8	1 4	7
SS	2 1	1 0	6
汚泥液 SS	1 0 5 0 0	1 0 0 0 0	1 0 3 0 0
返送水 SS	8 5 5 0	6 0 0 0	5 9 4 0

30

40

【 0 0 6 3 】

< テスト結果の考察 >

テスト例 1 及びテスト例 2 の結果を見ると、処理水に対しては、いずれも 5 日後の BOD、SS の値は BOD で 3 0 ppm 台、SS で 2 0 ppm 台となっていて良好な排水処理がなされてきていることが判る。また、1 0 日後の BOD、SS の値はいずれも 1 0 ppm 台に、3 0 日後の BOD、SS の値はいずれも一桁となっていて極めて良好に排水処理がなされて

50

いることが判る。

【 0 0 6 4 】

また、返送水に対しては、いずれも5日後のSSの値は8600ppm前後となっていて汚泥の消化が進んできていることが判る。また、10日後及び30日後のSSの値は6000ppm前後となっていて汚泥の消化が良好に行われていることが判る。

なお、通常は沈殿槽で沈殿する引き抜き汚泥液の濃度は1% (= 10000ppm) 程度であって、汚泥消化槽から原水調整槽へ返送される返送水のSSの値が前記結果のように6000ppm前後になっていることは、槽内での汚泥消化が良好になされていると判断できるものである。

【 0 0 6 5 】

10

【 発明の効果 】

以上述べたように、本発明の1の排水処理装置によれば、排水処理によって発生した汚泥は有機性汚泥であるので、前記汚泥消化槽の前記接触材に高単位に固着固定させた活性微生物によって、前記接触材に目詰まりを起こすことなく、臭気や泡を発生させることもなく、短時間に効率よく二酸化炭素と水とに分解消化することができる。

排水処理によって系内に残る汚泥は、無機成分を主体とした少量の汚泥となるので、従来の排水処理装置から発生する汚泥量に比べて、およそ、1/5 ~ 1/10程度となり、汚泥処理に要するコストが大幅に低減されるものとなる。

【 0 0 6 7 】

更に本発明の1の排水処理装置によれば、前記接触材の中空星型柱状体及び小球状体はいずれも焼成したもので、その焼成過程で有機質は焼却され、無機質によって多孔性で表面積が大きなものに構成されたものとなる。また、小球状体としたものには、リン、カルシウム及びマグネシウムなどのミネラル分が適量に含むものとなり、更に、遠赤外線を発生するものとなっている。

20

そのために多孔性で表面積が大きいことが活性微生物の生息に良好な住処となるばかりか、ミネラル分が活性微生物の健全な生育に役立ち、活性微生物が遠赤外線の照射を受けることによってその活動が一層活発化するものとなる。

また、その多孔性の小孔は、被処理物のBOD汚濁負荷の高低に応じて、活性微生物がその小孔から処理に必要な分だけ自由に出入りできるようになったり、処理に係わった活性微生物が、再び小孔に入り込んで槽内に留まり休息することができるようになったりなどと、活性微生物にとってコロニーを作るのに非常に好都合なものとなる。

30

【 0 0 6 8 】

また、前記接触材は、前記ばっき槽又は前記汚泥消化槽の上部から吊り下げたものであるため、各槽の中では、底面に配置したエアレータからの圧縮空気の流れと各液の流れとに乗って自然とゆらゆら動くような状態となる。

これによって、前記接触材に生息する活性微生物とBOD汚濁成分又は汚泥との接触が、好気的環境下のもとで、活性微生物にとって極めて好ましい状態で行われることとなり、効果的に処理が進むこととなる。

【 0 0 6 9 】

また、このような接触材に活性微生物を高単位に固着固定させ、前記ばっき槽及び前記汚泥消化槽内に配置して処理を行うと、好気的環境下の効果と相まって、高負荷の下で処理を行っても前記接触材に目詰まりを起こすことはなく、逆洗などを行う必要もなく、また、汚泥が沈降することもないので作業性が極めて良いものとなる。

40

【 0 0 7 0 】

更に、前記中空星型柱状体の中空部分、前記中空筒状体の中空部分及び前記小球状体相互が接触した部分は、好気性がやや損なわれて疑似嫌気性状態となり、この部分には通性嫌気性菌や嫌気性菌が生息するようになる。これらの菌は、槽内に多数生息している好気性菌が作用する前に、有機物にアタックして分解を開始させる働きを保持していると考えられているので、有機物の分解を段階的に促進させることとなり好ましい状態を形成するものとなる。

50

【 0 0 7 1 】

本発明の2の排水処理装置によれば、以上の本発明の1の効果に加えて、原廃水中のBOD汚濁成分が、前記ばっき槽の前記接触材に高単位に固着固定させた活性微生物によって、ばっき槽の容積を従来の1/3～1/4の容積とした条件下で、前記接触材に目詰まりを起こすことなく、臭気や泡を発生させることもなく、効率よく安定して処理することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の排水処理装置の全体構造を示すブロック図。

【図2】一実施例の排水処理装置の污泥消化槽の構造を示す縦断側面図。

【符号の説明】

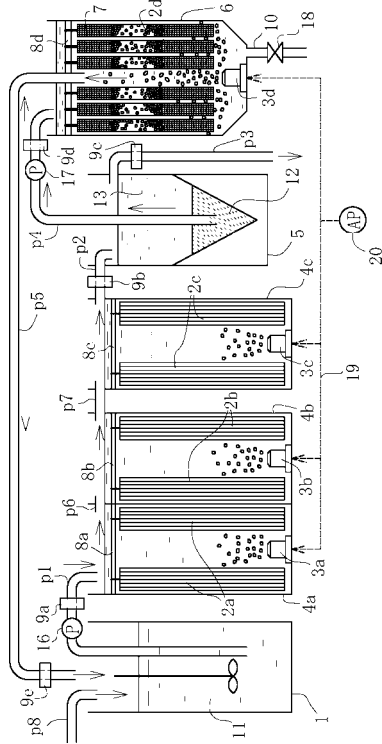
- 1 原水調整槽
- 2 a、2 b、2 c、2 d 接触材
- 3 a、3 b、3 c、3 d エアレータ
- 4 a、4 b、4 c ばっき槽
- 5 沈殿槽
- 6 污泥消化槽
- 7 メッシュ袋
- 8 a、8 b、8 c、8 d 固定バー
- 9 a、9 b、9 c、9 d、9 e 磁気処理機
- 10 無機污泥引抜き管
- 11 原廃水
- 12 污泥
- 13 処理水
- 14、16、17 ポンプ
- 15 配管
- 18 バルブ
- 19 エア送給用の配管
- 20 圧縮空気の発生機
- p 1、p 2、p 3、p 4、p 5、p 6、p 7 送液配管
- p 8 原水導入用の配管

10

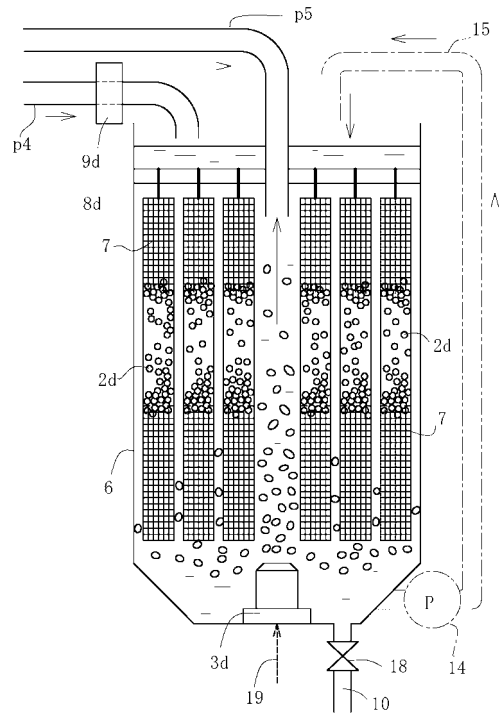
20

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特公平06-036915(JP,B2)
特開平03-161093(JP,A)
特開平06-106181(JP,A)
特開平06-063575(JP,A)
特開平09-294995(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
C02F 3/02-3/12
C02F 11/00-11/20