

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

汚水が貯留される無端状の流路、およびこの流路内に配設されこの流路内の汚水中に酸素を供給してこの流路内の汚水に酸素溶解量が異なる部分を設けさせる酸素供給手段を備えた反応槽と、

この反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少ない部分に流入される汚水を嫌気性処理する嫌気槽と

を具備したことを特徴とした汚水処理装置。

【請求項 2】

反応槽にて処理された汚水を処理水と汚泥とに固液分離し、この固液分離した汚泥を嫌気槽の内部あるいは上流側のいずれかに返送する第1の固液分離手段と、

前記嫌気槽への汚水の流量を測定して、この嫌気槽へと返送される汚泥の流量を調整する制御手段と

を具備したことを特徴とした請求項1記載の汚水処理装置。

【請求項 3】

嫌気槽内の嫌気性微生物を含んだ汚水を固液分離する第2の固液分離手段と、

この第2の固液分離手段にて分離した固形物の少なくとも一部から微生物が分解可能な有機物を溶出する可溶化手段とを具備し、

この可溶化手段にて前記有機物が溶出された後の汚水を前記嫌気槽および反応槽のいずれかに供給させた

を特徴とした請求項1または2記載の汚水処理装置。

【請求項 4】

可溶化手段は、第2の固液分離手段にて分離した固形物の少なくとも一部を微生物が分解可能となるまで分解する

を特徴とした請求項3記載の汚水処理装置。

【請求項 5】

第2の固液分離手段にて分離した固形物の一部を排出させ、この固形物の残りを可溶化手段にて処理させる

を特徴とした請求項3または4記載の汚水処理装置。

【請求項 6】

嫌気槽内の嫌気性微生物を含んだ排水を固液分離する第2の固液分離手段と、

この第2の固液分離手段にて固形物が分離された汚水にカルシウムイオンを加えて、この汚水中のリン酸イオンをヒドロキシアパタイトとして晶析させて除去するリン回収手段とを具備した

を特徴とした請求項1ないし5いずれか記載の汚水処理装置。

【請求項 7】

第2の固液分離手段は、嫌気槽内に配設され、この嫌気槽内の汚水を濾過する膜分離手段であり、

前記嫌気槽内における膜分離手段の下方に配設され、前記嫌気槽内の汚水の液面の空気よりも酸素含有量の少ない気体を散気して前記膜分離手段を洗浄する第1の散気手段を具備した

を特徴とした請求項3ないし6いずれか記載の汚水処理装置。

【請求項 8】

酸素供給手段は、反応槽の流路内に配設された上下方向に沿った軸方向を有する略筒状の胴体部と、

この胴体部内に回転可能に配設され、この胴体部内の汚水を上方から下方へと流出させる回転部と、

前記胴体部内における前記回転部より下方に、酸素を含んだ気体を散気する第2の散気手段と

を備えたことを特徴とした請求項1ないし7いずれか記載の汚水処理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

嫌気槽にて処理された汚水を、反応槽の流路内における酸素溶解量が少ない部分の上流側に供給する複数の供給口を具備したことを特徴とした請求項 1 ないし 8 いずれか記載の汚水処理装置。

【請求項 10】

嫌気槽は、反応槽の流路内に配設されていることを特徴とした請求項 1 ないし 9 いずれか記載の汚水処理装置。

【請求項 11】

無端状の流路内の汚水中に酸素を供給してこの流路内の汚水に酸素溶解量が異なる部分が設けられる反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少ない部分に、嫌気槽にて嫌気性 10 处理された汚水を流入させる

ことを特徴とする汚水処理方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、反応槽の無端状の流路内の汚水に酸素溶解量が異なる部分を設ける汚水処理装置および汚水処理方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、この種の汚水処理装置は、オキシデーションディッチを用いた汚水処理方法が用い 20 られており、小規模な汚水、特に下水などの生活排水処理法の代表的なものの一つであり、大都市ではなく中小市町村などで広く採用されている。

【0003】

そして、この汚水処理装置は、汚水である原水が流入される原水槽を備えており、この原水槽に流入された原水はポンプアップされて、無端状の流路を有する反応槽であるオキシデーションディッチ用のディッチ槽の流路内へと流入される。また、このディッチ槽の流路内には、活性汚泥が流入される。そして、このディッチ槽の流路内へと流入された原水は、活性汚泥により浄化されてから汚泥と処理水とに重力分離されて、この処理水が放出される。

【0004】

近年、閉鎖性水域の富栄養化の問題により、窒素およびリンの除去を行う高度処理化が、廃水処理施設でも要望されている。窒素除去である従来のオキシデーションディッチ法を用いた汚水処理方法による処理では、ディッチ槽の内部を時間的または空間的に好気的雰囲気と、分子状酸素 O_2 はないが酸素化合物 NO_3 、硝酸などが存在する状態である無酸素雰囲気とにして生物学的硝化脱窒にて窒素除去している。

【0005】

具体的には、ディッチ槽内の散気装置への送風を間欠にしたり、このディッチ槽の循環水路長を長くしたりする。または、このディッチ槽に設置した 2 台の曝気装置のうちの一台を、このディッチ槽内に水没させたりするなどがある。

【0006】

また、リンの除去としては、通常は積極的に除去していないが、オキシデーションディッチを用いた汚水処理方法による処理にてリンを除去する場合には、ディッチ槽の流路内の汚水中に PAC (Poly Aluminun Chloride) などの凝集剤を添加して、この汚水中の PO_4^{3-} - P を凝集汚泥として除去する。

【0007】

そして、この種のオキシデーションディッチを用いた汚水処理方法は、オキシデーションディッチ用のディッチ槽の流路よりも上流側に、流量調整槽として機能する嫌気槽が設けられている。この嫌気槽は、分子状酸素 O_2 および酸素化合物である NO_3 、硝酸などもない完全嫌気槽とされている。そして、この嫌気槽に原水と返送汚泥とを流入させて、この活性汚泥からリンを放出させる。この後、ディッチ槽の流路内でリンの過剰摂取をして、 50

生物学的脱リンをしている（例えば、特許文献1参照。）。

【0008】

また、この種のオキシデーションディッチを用いた汚水処理方法は、オキシデーションディッチ用のディッチ槽の上流側である前段に、嫌気槽として作用するリン放出槽を設けている。そして、これらディッチ槽の流路およびリン放出槽のそれぞれに流入する汚水である原水を連携させて、この原水の生物学的脱リンをしている（例えば、特許文献2参照。）。

【0009】

【特許文献1】

特開平7-290083号公報（第2-3頁、図1）

10

【0010】

【特許文献2】

特開2002-186989号公報（第3-6頁、図1）

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献1に記載されたオキシデーションディッチを用いた汚水処理方法では、ディッチ槽の流路内へと流入する汚水の流量を正確に調整したり、このディッチ槽の流路内へと流入される前の汚水を完全嫌気状態にするためには、嫌気槽の内部容量を大きくせざるを得ない。また、この嫌気槽へと流入する汚水の昼夜間での大幅な流量変動に伴って、この汚水中の有機物が過不足してしまうから、この汚水のリン除去が不安定となってしまう。

20

【0012】

また、上記特許文献2に記載されたオキシデーションディッチを用いた汚水処理方法では、リン放出槽からディッチ槽の流路内に有機物を含有した工程水を導入させて、有機物の不足を補っているが、この有機物を含有した工程水を導入する位置が、ディッチ槽の流路内に設置された曝気装置よりも下流側、すなわち有機物を除去した直後である。このため、曝気装置により汚水中に溶け込んだ溶存酸素がリン放出槽へと引き込まれてしまうおそれがあるので、ディッチ槽の流路内での汚水の処理が効率良くない。同時に、リン放出槽の内部に水中プロペラ型攪拌機などの潜水型攪拌機が必要であるから、汚水からリンを回収するための装置が大型であるという問題を有している。

30

【0013】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、反応槽での汚水の処理をより効率良くできる汚水処理装置および汚水処理方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の汚水処理装置は、汚水が貯留される無端状の流路、およびこの流路内に配設されこの流路内の汚水中に酸素を供給してこの流路内の汚水に酸素溶解量が異なる部分を設けさせる酸素供給手段を備えた反応槽と、この反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少ない部分に流入される汚水を嫌気性処理する嫌気槽とを具備したものである。

【0015】

そして、反応槽の無端状の流路内の汚水中に酸素供給手段にて酸素を供給して、この流路内の汚水に酸素溶解量の異なる部分を設けさせる。さらに、この反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少ない部分に、汚水を嫌気性処理する嫌気槽にて嫌気性処理された汚水を流入させる。この結果、反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少ない部分での嫌気性処理が効率良くなる。よって、この反応槽の流路内の汚水の脱窒処理をより効率良くできる。

40

【0016】

請求項2記載の汚水処理装置は、請求項1記載の汚水処理装置において、反応槽にて処理された汚水を処理水と汚泥とに固液分離し、この固液分離した汚泥を嫌気槽の内部あるいは上流側のいずれかに返送する第1の固液分離手段と、前記嫌気槽への汚水の流量を測定

50

して、この嫌気槽へと返送される汚泥の流量を調整する制御手段と具備したものである。

【0017】

そして、反応槽にて処理された汚水を第1の固液分離手段にて処理水と汚泥とに固液分離し、この固液分離された汚泥を嫌気槽の内部あるいは上流側のいずれかに返送する。この際、嫌気槽への汚水の流量を制御手段にて測定し、この嫌気槽へと返送される汚泥の流量を調整する。この結果、嫌気槽内での汚水の処理に必要な汚泥の返送量を調整できるので、この嫌気槽への汚水の供給量の変動が大きい場合であっても、この嫌気槽での汚水の処理を効率良くできる。

【0018】

請求項3記載の汚水処理装置は、請求項1または2記載の汚水処理装置において、嫌気槽内の嫌気性微生物を含んだ汚水を固液分離する第2の固液分離手段と、この第2の固液分離手段にて分離した固体物の少なくとも一部から微生物が分解可能な有機物を溶出する可溶化手段とを具備し、この可溶化手段にて前記有機物が溶出された後の汚水を前記嫌気槽および反応槽のいずれかに供給させたものである。

【0019】

そして、嫌気槽内の嫌気性微生物を含んだ汚水を第2の固液分離手段にて固液分離する。この後、この第2の固液分離手段にて固液分離した固体物の少なくとも一部から、微生物が分解可能な有機物を可溶化手段にて溶出させる。さらに、この可溶化手段にて有機物が溶出された後の汚水を嫌気槽および反応槽のいずれかに供給する。この結果、これら嫌気槽および反応槽のいずれかでの汚水の処理に必要な有機物を供給できる。よって、これら嫌気槽および反応槽のいずれかでの汚水処理をより効率良くできる。

【0020】

請求項4記載の汚水処理装置は、請求項3記載の汚水処理装置において、可溶化手段は、第2の固液分離手段にて分離した固体物の少なくとも一部を微生物が分解可能となるまで分解するものである。

【0021】

そして、第2の固液分離手段にて分離した固体物の少なくとも一部を微生物が分解可能となるまで可溶化手段で分解する。この結果、この可溶化手段にて分解された後の汚水を嫌気槽および反応槽のいずれかに供給することにより、これら嫌気槽および反応槽のいずれかでの汚水の処理に必要な有機物を供給できる。よって、これら嫌気槽および反応槽のいずれかでの汚水処理をより効率良くできる。

【0022】

請求項5記載の汚水処理装置は、請求項3または4記載の汚水処理装置において、第2の固液分離手段にて分離した固体物の一部を排出させ、この固体物の残りを可溶化手段にて処理させるものである。

【0023】

そして、第2の固液分離手段にて分離した固体物の一部を排出させ、この固体物の残りを可溶化手段にて処理させた。この結果、第2の固液分離手段にて分離した固体物の発生量を減量できるとともに、反応槽および嫌気槽のいずれかへの固体物の供給量を減量できる。

【0024】

請求項6記載の汚水処理装置は、請求項1ないし5いずれか記載の汚水処理装置において、嫌気槽内の嫌気性微生物を含んだ排水を固液分離する第2の固液分離手段と、この第2の固液分離手段にて固体物が分離された汚水にカルシウムイオンを加えて、この汚水中のリン酸イオンをヒドロキシアパタイトとして晶析させて除去するリン回収手段とを具備したものである。

【0025】

そして、嫌気槽内の嫌気性微生物を含んだ排水を第2の固液分離手段にて固液分離した後、この第2の固液分離手段にて固体物が分離された汚水にリン回収手段にてカルシウムイオンを加えて、この汚水中のリン酸イオンをヒドロキシアパタイトとして晶析させて除去

10

20

30

40

50

させた。この結果、嫌気槽内の汚水は比較的リン濃度が高いので、この汚水中からのリンを効率良く晶析できる。

【0026】

請求項7記載の汚水処理装置は、請求項3ないし6いずれか記載の汚水処理装置において、第2の固液分離手段は、嫌気槽内に配設され、この嫌気槽内の汚水を濾過する膜分離手段であり、前記嫌気槽内における膜分離手段の下方に配設され、前記嫌気槽内の汚水の液面の空気よりも酸素含有量の少ない気体を散気して前記膜分離手段を洗浄する第1の散気手段を具備したものである。

【0027】

そして、嫌気槽内に配設された膜分離手段で嫌気槽内の汚水を濾過し、この嫌気槽内における膜分離手段の下方に配設した第1の散気手段で嫌気槽内の汚水の液面の空気よりも酸素含有量の少ない気体を散気して膜分離手段を洗浄する。この結果、嫌気槽内での汚水の嫌気性処理を維持させつつ、この嫌気槽内の汚水を循環できるとともに、この嫌気槽内の膜分離手段による汚水の固液分離を効率良くできる。

10

【0028】

請求項8記載の汚水処理装置は、請求項1ないし7いずれか記載の汚水処理装置において、酸素供給手段は、反応槽の流路内に配設された上下方向に沿った軸方向を有する略筒状の胴体部と、この胴体部内に回転可能に配設され、この胴体部内の汚水を上方から下方へと流出させる回転部と、前記胴体部内における前記回転部より下方に、酸素を含んだ気体を散気する第2の散気手段とを備えたものである。

20

【0029】

そして、反応槽の流路内に配設された上下方向に沿った軸方向を有する筒状の胴体部内に回転可能に回転部を配設し、この回転部にて胴体部内の汚水を上方から下方へと流出させる。同時に、この胴体部内における回転部より下方に、酸素を含んだ気体を散気する第2の散気手段を配設して酸素供給手段とした。この結果、反応槽内の汚水の循環流速と酸素供給とが別個に調整可能となるので、この反応槽への負荷に応じて、この反応槽内の汚水への酸素供給量を調整できる。よって、この反応槽内の汚水に酸素溶解量の異なる部分を設けやすくなるので、この反応槽での汚水の生物学的処理をより効率良くできる。

【0030】

請求項9記載の汚水処理装置は、請求項1ないし8いずれか記載の汚水処理装置において、嫌気槽にて処理された汚水を、反応槽の流路内における酸素溶解量が少ない部分の上流側に供給する複数の供給口を具備したものである。

30

【0031】

そして、嫌気槽にて処理された汚水を複数の供給口にて反応槽の流路内における酸素溶解量が少ない部分の上流側に供給する。この結果、反応槽の流路内での汚水の嫌気性処理をより効率良くできるから、この汚水の脱窒反応をより効率良くできる。

【0032】

請求項10記載の汚水処理装置は、請求項1ないし9いずれか記載の汚水処理装置において、嫌気槽は、反応槽の流路内に配設されているものである。

40

【0033】

そして、反応槽の流路内に嫌気槽を配設することにより、嫌気槽内での汚泥の沈降を防止できるとともに、この嫌気槽内での汚水の流速が確保され、反応槽での過剰な酸素供給による有機物不足を容易に調整できる。

【0034】

請求項11記載の汚水処理方法は、無端状の流路内の汚水中に酸素を供給してこの流路内の汚水に酸素溶解量が異なる部分が設けられる反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少ない部分に、嫌気槽にて嫌気性処理された汚水を流入させるものである。

【0035】

そして、反応槽の無端状の流路内の汚水中に酸素を供給してこの流路内の汚水に酸素溶解量が異なる部分を設ける。同時に、この反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少な

50

い部分に、嫌気槽にて嫌気性処理された汚水を流入させる。この結果、反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少ない部分での嫌気性処理が効率良くなる。よって、この反応槽の流路内の汚水の脱窒処理をより効率良くできる。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の汚水処理装置の第1の実施の形態の構成を図1を参照して説明する。

【0037】

図1において、1は汚水処理装置としての高度処理装置であり、この高度処理装置1はオキシデーションディッチ法を用いている。また、この高度処理装置1は、断面長穴の有底筒状の反応槽としての反応タンクであるオイキシデーションディッチ用のディッチ槽2を備えている。そして、このディッチ槽2内の幅方向における中央部には、このディッチ槽2の長手方向に沿った仕切板3が取り付けられている。この仕切板3の長手方向における両端部は、ディッチ槽2の内側面よりも内側に位置している。また、この仕切板3の両端部とディッチ槽2の内側面との間には、この仕切板3の両側面とディッチ槽2の内側面との間の距離に等しい幅寸法の間隙が形成されている。

【0038】

すなわち、この仕切板3は、ディッチ槽2の内部に、このディッチ槽2の内側面に沿った無端状の流路としての無終端水路4を形成させる。言い換えると、この無終端水路4は、ディッチ槽2の内側面と仕切板3との間に形成された環状の循環流路である。ここで、この無終端水路4の内部には、所定量の汚水が流入されて貯留されている。そして、ディッチ槽2は、このディッチ槽2の無終端水路4内に貯留された汚水が、この無終端水路4の内周面に沿って所定の流速で循環するように構成されている。また、このディッチ槽2は、このディッチ槽2の無終端水路4内の汚水を好気性処理および嫌気性処理により生物学的に処理する。

【0039】

さらに、このディッチ槽2の無終端水路4の内部には、この無終端水路4内の汚水を曝気して酸素を供給する酸素供給手段としての曝気装置5が取り付けられている。この曝気装置5は、ディッチ槽2の幅方向における一方の無終端水路4内の長手方向における略中央部に設置されて、この無終端水路4内の汚水中に水没されている。具体的に、この曝気装置5は、ディッチ槽2の無終端水路4内の汚水中への酸素の溶解量を調整して、この無終端水路4内の汚水に酸素溶解量の異なる部分、すなわち好気性の部分である好気性領域Aと、無酸素状態の部分である嫌気性領域Bとを交互に設けさせて、この汚水を生物学的に処理する。

【0040】

ここで、このディッチ槽2の無終端水路4内における好気性領域Aは、この無終端水路4における曝気装置5よりも上流側の略半分の領域である。具体的に、この好気性領域Aは、無終端水路4内の活性汚泥により汚水を好気性処理して浄化する好気的雰囲気である。また、ディッチ槽2内の無終端水路4内における嫌気性領域Bは、この無終端水路4内の曝気装置5よりも下流側の酸素溶存量が好気性領域Bよりも少ない略半分の領域である。具体的に、この嫌気性領域Bは、分子状酸素(O₂)がなく酸素化合物、すなわち硝酸塩(NO₃)などが存在し、無終端水路4内の汚水を生物学的硝化脱窒にて窒素除去する無酸素雰囲気である。なお、この嫌気性領域Bは、曝気装置5の直上流部である。また、この嫌気性領域Bの最上流部は、季節や日時で生じる流入汚水の量的および質的变化により変動する。

【0041】

一方、このディッチ槽2の下流側には、このディッチ槽2の無終端水路4内へと汚水を供給して流入させる嫌気槽11が設置されている。この嫌気槽11は、略有底円筒状に構成されており、ディッチ槽2の外に設置されている。また、この嫌気槽11は、この嫌気槽11内に貯留された汚水を嫌気性微生物により嫌気性処理する。そして、この嫌気槽11の内部には、この嫌気槽11内に貯留された汚水を攪拌させて循環させる攪拌手段として

10

20

30

40

50

の攪拌装置12が取り付けられている。

【0042】

そして、この攪拌装置12は、水中プロペラ型攪拌機などの潜水型攪拌機であり、嫌気槽11の上部に取り付けられた駆動手段としてのモータ13を備えている。このモータ13は、嫌気槽11内に一端部である下端部が挿入されたシャフト14の他端部である上端部に接続されており、このシャフト14を回転駆動させる。そして、このシャフト14の下端部には、プロペラ15が取り付けられている。このプロペラ15は、モータ13によるシャフト14の回転駆動によって、水平に回転駆動されて、嫌気槽11内に貯留された汚水を攪拌させて循環させる。

【0043】

さらに、この嫌気槽11の下流側には、この嫌気槽11内に貯留されて嫌気性処理された汚水を、ディッチ槽2の無終端水路4内へと供給して流入させる汚水供給手段としての汚水移送装置21が取り付けられている。この汚水移送装置21は、細長円筒状の汚水供給配管22を備えており、この汚水供給配管22の一端側である上流端は、嫌気槽11の下流側に接続されている。また、この汚水供給配管22の他端側である下流側は、複数、例えば3個に分岐されており、これら分岐された汚水供給配管22の下流端のそれぞれが供給口としての送水口23とされている。

【0044】

そして、これら各送水口23は、ディッチ槽2の無終端水路4における嫌気性領域Bの上流側に位置している。すなわち、これら各送水口23は、これら各送水口23から送水される汚水がディッチ槽2の無終端水路4内における汚水の嫌気性領域Bの極力上流部に自然流下で流入されるように構成されている。なお、必要な場合には、汚水供給配管22にポンプを取り付けて、この汚水供給配管22の各送水口23から汚水をポンプアップさせて送水させてもよい。

【0045】

さらに、この汚水供給配管22の各送水口23は、ディッチ槽2の長手方向である、このディッチ槽2の無終端水路4の流路方向Cに沿って等間隔に離間されて直線状に並設された状態で、このディッチ槽2の上方に配設されている。また、これら各送水口23それぞれの基端側の汚水供給配管22には、これら各送水口23を開閉させて、これら各送水口23から送水される汚水の送水量を切り替え可能あるいは調整可能とする開閉手段としてのバルブ24がそれぞれ取り付けられている。これらバルブ24は、各送水口23から送水される汚水を、手動あるいは自動で開閉可能なゲートあるいは弁機構などである。

【0046】

一方、嫌気槽11の上流側には、この嫌気槽へと供給されて流入される原水を貯留する貯留槽としての原水槽26が設置されている。この原水槽26は、略有底円筒状であり、この原水槽26内には汚水の原水が供給されて流入されて貯留されている。また、この原水槽26の下流側には、汚水供給手段としての汚水移送配管27の一端である上流端が接続されている。そして、この汚水移送配管27の他端である下流端は、嫌気槽11の上流側に接続されている。

【0047】

さらに、ディッチ槽2の下流側には、このディッチ槽2の無終端水路4内で嫌気性処理および好気性処理された汚水を排出させる汚水排出手段としての汚水排出配管31の一端である上流端が接続されている。具体的に、この汚水排出配管31の上流端は、ディッチ槽2の無終端水路4内に貯留された汚水の好気性領域Aの中間部に接続されている。

【0048】

そして、この汚水排出配管31の他端である下流端は、ディッチ槽2の無終端水路4内で嫌気性処理および好気性処理された汚水を処理水と返送汚泥とに固液分離する第1の固液分離手段としての沈殿槽である沈殿池32の上流側に接続されている。この沈殿池32は、略有底円筒状で、ディッチ槽2の下流側に設置されている。また、この沈殿池32の底部は、下方に向けて徐々に縮径したロート状に形成されている。そして、この沈殿池32

10

20

30

40

50

は、ディッチ槽 2 の無終端水路 4 内で生物学的に処理された汚水から固形物としての汚泥を重力分離、すなわち沈殿させて、この汚泥が取り除かれた後の液体を処理水にして、この処理水を下流側から外部へと放出させる。

【0049】

さらに、この沈殿池 3 2 の底部中央には、汚泥返送手段としての汚泥返送配管 3 3 の一端である下流端が接続されている。この汚泥返送配管 3 3 の他端である下流端は、原水槽 2 6 と嫌気槽 1 1 との間に取り付けられた汚水移送配管 2 7 の中間部に接続されて連結されている。よって、この汚泥返送配管 3 3 は、沈殿池 3 2 内で沈殿して固液分離された汚泥を、汚水移送配管 2 7 を介して嫌気槽 1 1 の上流側に返送して供給させる。なお、この汚泥返送配管 3 3 の下流端を原水槽 2 6 に接続して、沈殿池 3 2 で分離した汚泥を原水槽 2 6 に返送させてもよい。

【0050】

次に、上記第 1 の実施の形態の高度処理装置を用いたオキシデーションディッチ法における汚水処理方法について説明する。

【0051】

まず、汚水は原水として原水槽 2 6 に流入され、この原水槽 2 6 内に貯留される。

【0052】

そして、この原水槽 2 6 内に貯留された汚水は、汚水移送配管 2 7 を介して嫌気槽 1 1 へと供給されて、この嫌気槽 1 1 内に貯留される。

【0053】

このとき、この嫌気槽 1 1 内に貯留された汚水は、攪拌装置 1 2 のプロペラ 1 5 の回転により攪拌されて、嫌気槽 1 1 内を循環する。同時に、この嫌気槽 1 1 内に貯留された汚水は、この嫌気槽 1 1 内の汚泥および嫌気性微生物により嫌気性処理される。

【0054】

この後、この嫌気槽 1 1 内で嫌気性処理された汚水は、汚水供給配管 2 2 へと自然流下し、この汚水供給配管 2 2 の各送水口 2 3 から、ディッチ槽 2 の無終端水路 4 内に貯留された汚水の嫌気性領域の上流部へと供給される。

【0055】

このとき、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内に供給されて貯留された汚水は、この無終端水路 4 内の曝気装置 5 にて曝気されるとともに、この無終端水路 4 内を循環する。

【0056】

この結果、この無終端水路 4 内における曝気装置 5 の下流側が好気性領域 A となり、この無終端水路 4 内における曝気装置 5 の上流側が嫌気性領域 B となる。

【0057】

そして、この無終端水路 4 内に貯留された汚水は、この無終端水路 4 内を循環しながら、この無終端水路 4 内の好気性領域 A にて好気性処理されるとともに、この無終端水路 4 内の嫌気性領域 B にて嫌気性処理される。

【0058】

さらに、ディッチ槽 2 の無終端水路 4 内で生物学的に処理された汚水は、汚水排出配管 3 1 を介して沈殿池 3 2 へと供給されて、この沈殿池 3 2 内に貯留される。

【0059】

このとき、この沈殿池 3 2 内に貯留された汚水は、この沈殿池 3 2 内にて汚泥が沈殿して重力分離される。そして、この沈殿池 3 2 内で重力分離された汚泥は、この沈殿池 3 2 の底部から汚泥返送配管 3 3 を介して汚水移送配管 2 7 へと返送されて、嫌気槽 1 1 の上流側へと供給される。

【0060】

さらに、この沈殿池 3 2 内に貯留された汚水から汚泥が重力分離された後の液体が処理水となり、この処理水は沈殿池 3 2 の下流側から外部へと放出される。

【0061】

上述したように、上記第 1 の実施の形態によれば、嫌気槽 1 1 にて嫌気性処理された後の

汚水を、ディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の汚水の嫌気性領域 B の上流側に流入させた。この結果、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の特定しにくい嫌気性領域 B の上流側に有機物を含有した汚水を供給できる。よって、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の嫌気性領域 B で汚水の脱窒反応が効果的に生じるから、この無終端水路 4 内での汚水の嫌気性処理を効率良くできる。

【 0 0 6 2 】

同時に、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の好気性領域 A での酸素溶存量を効率良く上昇できるので、この無終端水路 4 内での汚水の好気性処理をも効率良くできる。したがって、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内に貯留されて循環される汚水の硝化処理および脱窒処理のそれぞれをより効率良くできる。

10

【 0 0 6 3 】

このとき、嫌気槽 1 1 内にて嫌気性処理された汚水を、汚水供給配管 2 2 の下流側を分岐させて、ディッチ槽 2 の無終端水路 4 の流路方向 C に沿って離間されて直線状に並設された複数の送水口 2 3 のそれぞれから、ディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の嫌気性領域 B の上流側に送水させた。この結果、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の特定しにくい嫌気性領域 B の上流側に、嫌気槽 1 1 にて嫌気性処理されて有機物を含有した汚水を効率良く供給できる。よって、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内での汚水の脱窒処理を簡単な構成で確実に効率良くできる。

【 0 0 6 4 】

また、既設のオキシデーションディッチ法を用いた処理施設を利用して、生物学的窒素およびリン除去をする際にも、比較的簡単な設備の改造をするだけで実施できる。

20

【 0 0 6 5 】

なお、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内で汚水の生物学的リン除去をする場合には、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の嫌気性領域 B で微生物が有機物を摂取すると同時にリンを放出する。したがって、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の好気性領域 A で、微生物がリンを過剰に摂取するように構成すればよい。

【 0 0 6 6 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態を図 2 を参照して説明する。

【 0 0 6 7 】

この図 2 に示す高度処理装置 1 は、基本的には図 1 に示す高度処理装置 1 と同様であるが、制御手段としての制御装置 4 1 を設け、この制御装置 4 1 にて汚泥返送配管 3 3 を介して沈殿池 3 2 から嫌気槽 1 1 へと返送される汚泥の返送量を調整したものである。

30

【 0 0 6 8 】

そして、この制御装置 4 1 は、汚泥返送配管 3 3 にて嫌気槽 1 1 へと返送される汚泥の流量や濃度を測定する汚泥流量測定手段としての返送汚泥流量計である濃度計 4 2 を備えている。この濃度計 4 2 は、汚泥返送配管 3 3 の下流側に取り付けられている。また、この濃度計 4 2 は、制御装置 4 1 にて制御されて汚泥返送配管 3 3 を介した汚泥の返送量や、この汚泥の濃度などを計測する。

【 0 0 6 9 】

さらに、この汚泥返送配管 3 3 には、この汚泥返送配管 3 3 による汚泥の返送量を調整する汚泥移送手段としての返送汚泥ポンプ 4 3 が取り付けられている。この返送汚泥ポンプ 4 3 は、汚泥返送配管 3 3 における濃度計 4 2 の上流側に取り付けられている。そして、この返送汚泥ポンプ 4 3 は、この返送汚泥ポンプ 4 3 により汚泥返送配管 3 3 を介した汚泥の返送量が制御装置 4 1 により制御されている。

40

【 0 0 7 0 】

また、原水槽 2 6 と嫌気槽 1 1 との間の汚水移送配管 2 7 には、この汚水移送配管 2 7 を介して原水槽 2 6 から嫌気槽 1 1 へと供給される汚水の流量を測定する汚水流量測定手段としての原水流量計 4 4 が取り付けられている。よって、制御装置 4 1 は、原水流量計 4 4 にて計測される嫌気槽 1 1 への汚水の流量値と、濃度計 4 2 にて計測される嫌気槽 1 1 への汚水の流量値とのそれぞれに基づいて返送汚泥ポンプ 4 3 の回転数や吐出側の図示し

50

ない自動弁などを制御して、この返送汚泥ポンプ43による汚泥の返送量を調整する。

【0071】

すなわち、オキシデーションディッチによる処理方法が適用されている汚水処理場では、原水の質的および量的に季節や日間の変動が大きい。このため、ディッチ槽2と嫌気槽11とを組み合わせて、この嫌気槽11にて生物学的にリンを放出させる場合には、この嫌気槽11でのリンの放出には有機物が必要であるが、この嫌気槽11への汚水の供給量の変動が大きいと、この嫌気槽11内に貯留される汚水中からのリンの放出のために生化学的酸素要求量 (Biochemical Oxygen Demand: BOD) が不足してしまうおそれがある。

【0072】

また、この嫌気槽11に沈殿池32で重力分離した汚泥を返送することにより、この嫌気槽11での汚水からのリンの放出と、ディッチ槽2の無終端水路4内の好気性領域Aでのリンの過剰摂取とを可能にする微生物が訓養される。さらに、沈殿池32から返送される汚泥には、リンを除去する微生物以外にBODを摂取する微生物も存在しているため、嫌気槽11内においてリンを放出させるために必要なBOD源が不足してしまう。

【0073】

このため、嫌気槽11へと供給される汚水の供給量を原水流量計44で計測しつつ、この嫌気槽11へと返送される汚泥の流量を濃度計42で計測し、これら原水流量計44および濃度計42それぞれの計測値に基づいて、制御装置41にて返送汚泥ポンプ43による嫌気槽11への汚泥、すなわち微生物の返送量を調整することにより、この嫌気槽11への適正な汚泥の返送量を保つことができる。よって、この嫌気槽11内に貯留される汚水のBODが過剰に減少することを調整できるから、この嫌気槽11でのリン放出機能を維持できる。

【0074】

この結果、この嫌気槽11での汚水の嫌気性処理やリン除去のために必要な汚泥の返送量を調整できるから、この嫌気槽11への汚水の供給量の日間変動が大きい場合や、この嫌気槽11へと返送される汚泥の微生物量が多い場合などでも、この嫌気槽11での汚水の嫌気性処理やリン除去などの生物学的処理を確実に効率良くできる。このとき、制御装置41で、実際に返送されている汚泥の返送量や濃度などを濃度計42にて計測し、この汚泥の返送量が適性であるかの情報も加味することにより、嫌気槽11への汚泥の返送量の制御がより適性にできる。

【0075】

次に、本発明の第3の実施の形態を図3を参照して説明する。

【0076】

この図3に示す高度処理装置1は、基本的には図1に示す高度処理装置1と同様であるが、嫌気槽11にて処理された汚水を第2の固液分離手段としての固液分離装置51で汚泥を固液分離した後の汚水をディッチ槽2の無終端水路4内の嫌気性領域Bへと供給させて流入させたものである。

【0077】

そして、この固液分離装置51は、嫌気槽11内の嫌気性微生物を含んだ汚水を固液分離する。すなわち、固液分離装置51は、嫌気槽11にて嫌気性処理などされた後の汚水が供給され、この汚水から固液分離としての固形物である汚泥を固液分離する。そして、この固液分離装置51にて固液分離された汚泥は、この汚泥を可溶化させてBOD源を生成させる可溶化手段としての可溶化槽52へと供給される。

【0078】

この可溶化槽52は、固液分離装置51にて固液分離された後の汚泥の少なくとも一部を可溶化させて、この汚泥から微生物が分解可能な有機物を溶出させたり、この汚泥を微生物が分解可能となるまで分解させる。さらに、この可溶化槽52にて可溶化された汚泥は、嫌気槽11へと返送されて、この嫌気槽11内に供給され、この嫌気槽11内の汚水の嫌気性処理やリン除去のためのBOD源として利用される。

10

20

30

40

50

【0079】

また、固液分離装置51にて固液分離された汚泥のうち、可溶化槽52にて可溶化されない汚泥は、この可溶化槽52へと供給されずに、余剰汚泥として外部へと引き抜かれて放出される。ここで、固液分離装置51にて固液分離した汚泥の全部を、可溶化槽52へと供給して、この可溶化槽52にて可溶化させてもよい。

【0080】

この結果、嫌気槽11にて嫌気性処理などされた汚水から固液分離装置51にて汚泥を固液分離し、この汚泥を可溶化槽52にて可溶化させて、嫌気槽11でのリンの放出の際に必要なBOD源を生成させてから、この汚泥を嫌気槽11へと返送して添加させることにより、この嫌気槽11での汚水のリン除去に必要なBOD源を供給できる。

10

【0081】

したがって、この嫌気槽11におけるリン放出の有機物不足を捕捉できるので、この嫌気槽11での汚水のリン除去をより効率良くできる。また、この嫌気槽11でリン除去をすることにより、この嫌気槽11内に生成される汚泥のリン含有量を少なくできるから、この汚泥を可溶化槽52にて可溶化させた際にリンの発生量が少なくなり、ディッチ槽2でのリン負荷の増加を抑制できる。

【0082】

また、固液分離装置51にて固液分離された後の汚泥を可溶化槽52へと供給する前の工程で、この可溶化槽52での汚泥の可溶化量に応じて、この汚泥の一部を余剰汚泥として引き抜いた。この結果、嫌気槽11での汚泥の発生量を減少できるとともに、この嫌気槽11内にて成形される嫌気性汚泥を処理する際に生じるリンの放出量も少なくできるから、この嫌気槽11へと返送される汚泥による汚水負荷への影響などの障害を少なくできる。

20

【0083】

なお、必要な場合には、可溶化槽52にて可溶化された汚泥を、ディッチ槽2の無終端水路4内に貯留された汚水の嫌気性領域Bに供給させて、このディッチ槽2の無終端水路4の嫌気性領域Bでの汚水の脱窒反応に利用することもできる。

【0084】

次に、本発明の第4の実施の形態を図4を参照して説明する。

【0085】

この図4に示す高度処理装置1は、基本的には図3に示す高度処理装置1と同様であるが、固液分離装置51にて汚泥を固液分離した後の汚水中のリンを、リン回収手段としてのリン回収装置56にて回収させたものである。ここで、このリン回収装置56にてリンが回収された後の汚水は、脱リン水とされて、ディッチ槽2の無終端水路4内の好気性領域Aへと供給され、このディッチ槽2の無終端水路4内で処理される。

30

【0086】

また、このリン回収装置56には、固液分離装置51にて固液分離された後の分離水である汚水が供給されて、この汚水中のリンをアパタイト晶析法によりリン回収物であるヒドロキシアパタイトとして固定させて回収する。具体的に、このリン回収装置56は、固液分離装置54にて汚泥が分離された後の液体である汚水にカルシウムイオンを加えて、この汚水中のリン酸イオンをヒドロキシアパタイトとして晶析させて除去して、この汚水の脱リンをする。

40

【0087】

この結果、嫌気槽11にて処理された後の汚水は比較的リンの濃度が高いので、この嫌気槽11にて処理された汚水から固液分離装置51にて固液分離された汚水に、リン回収装置56にてカルシウムイオンを加えて、この汚水中のリン酸イオンをヒドロキシアパタイトとして晶析させて除去させた。よって、ディッチ槽2にて処理する前の段階で、汚水からリンを効率良く晶析させて回収できる。

【0088】

このとき、リン回収装置56にて回収した晶析物であるヒドロキシアパタイトは純度が高

50

く、このリン回収装置 5 6 はリン回収技術として位置付けられている。このため、このリン回収装置 5 6 にて回収したヒドロキシアパタイトをそのまま肥料として利用することも可能である。

【 0 0 8 9 】

次に、本発明の第 5 の実施の形態を図 5 を参照して説明する。

【 0 0 9 0 】

この図 5 に示す高度処理装置 1 は、基本的には、図 4 に示す高度処理装置 1 と同様であるが、固液分離装置 5 1 を浸漬膜方式として、この固液分離装置 5 1 を上側が閉塞されて密閉された嫌気槽 1 1 内に収納させたものである。

【 0 0 9 1 】

そして、この固液分離装置 5 1 は、嫌気槽 1 1 内の汚水を膜分離にて濾過する膜分離手段としての膜分離装置である。また、嫌気槽 1 1 内における固液分離装置の下方には、この固液分離装置 5 1 の図示しない浸漬膜を洗浄して、この浸漬膜の目詰まりなどを防止する第 1 の散気手段としての散気装置 6 1 が配設されている。

【 0 0 9 2 】

この散気装置 6 1 は、嫌気槽 1 1 外に設置された送気手段としてのプロワ 6 2 に接続されており、このプロワ 6 2 から吐出されて供給される気体としてのガスを嫌気槽 1 1 内に散気させる。すなわち、このプロワ 6 2 は、嫌気槽 1 1 内の汚水の液面状の空気よりも酸素含有量が少ないガスを収集して吐出させて、このガスを散気装置 6 1 から固液分離装置 5 1 の浸透膜の下方に散気して、この浸漬膜を洗浄し、この浸漬膜の閉塞を防止する。

【 0 0 9 3 】

この結果、嫌気槽 1 1 内の汚水の脱リン対象水を抽出する方法の一つとして、固液分離装置 5 1 を浸漬膜方式の膜分離装置とし、この固液分離装置 5 1 を、上側が閉塞されて密閉された嫌気槽 1 1 内に浸漬させるとともに、この嫌気槽 1 1 内に散気装置 6 1 を取り付けて、この散気装置 6 1 にて嫌気槽 1 1 内の汚水の液面状の酸素含有量の少ないガスを固液分離装置 5 1 の浸漬膜に散気させた。

【 0 0 9 4 】

このため、この散気装置 6 1 からのガスの散気により固液分離装置 5 1 の浸漬膜が洗浄されて、この浸漬膜の目詰まりを防止できる。よって、この嫌気槽 1 1 内での固液分離装置 5 1 による膜分離を効率良くできるとともに、この嫌気槽 1 1 内の汚水を循環させて攪拌できるので、この嫌気槽 1 1 内の攪拌装置 1 2 を小さく、さらには不要にできる。

【 0 0 9 5 】

さらに、この嫌気槽 1 1 の上側を閉塞して密閉させ、この嫌気槽 1 1 内の汚水の液面上に充満した酸素溶存量の少ないガスを、この嫌気槽 1 1 内の汚水に散気装置 6 1 にて散気させた。このため、この嫌気槽 1 1 内での汚水の嫌気性処理を効率良くを維持しつつ、この嫌気槽 1 1 内の汚水を循環させて攪拌できる。また、固液分離装置 5 1 を嫌気槽 1 1 内に浸漬させたため、この固液分離装置 5 1 を設置する敷地が不要となる。

【 0 0 9 6 】

次に、本発明の第 6 の実施の形態を図 6 を参照して説明する。

【 0 0 9 7 】

この図 6 に示す高度処理装置 1 は、基本的には図 5 に示す高度処理装置 1 と同様であるが、ディッヂ槽 2 の無終端水路 4 内を階段状の仕切体としての間仕切り壁 6 6 にて仕切り、この間仕切り壁 6 6 上に曝気装置 5 を設置させたものである。

【 0 0 9 8 】

そして、この間仕切り壁 6 6 は、ディッヂ槽 2 の無終端水路 4 内を、この無終端水路 4 の流路方向 C に対して閉塞し、この無終端水路 4 の幅方向に沿って取り付けられている。ここで、この間仕切り壁 6 6 は、ディッヂ槽 2 の無終端水路 4 内における嫌気性領域 B の下流側と好気性領域 A の上流側とを仕切る仕切り板である。すなわち、この間仕切り壁 6 6 よりも下流側の無終端水路 4 内が好気性領域 A となり、この間仕切り壁 6 6 よりも上流側の無終端水路 4 内が嫌気性領域 B となる。

10

20

30

40

50

【0099】

さらに、この間仕切り壁66は、ディッチ槽2の無終端水路4内の上側を閉塞する矩形平板状の上側閉塞板67を備えている。この上側閉塞板67は、ディッチ槽2の無終端水路4の幅方向および上下方向のそれぞれに平面方向を沿わせた状態で取り付けられており、この無終端水路4内における上側の約3分の2の閉塞している。

【0100】

また、この上側閉塞板67の下端縁には、ディッチ槽2の無終端水路4の流路方向Cに沿った平面方向を有する矩形平板状の載置板68の一端縁が取り付けられている。この載置板68は、ディッチ槽2の無終端水路4内における上側閉塞板67の上流側に取り付けられており、このディッチ槽2の無終端水路4内的一部分を水平に閉塞している。

10

【0101】

さらに、この載置板68の他端縁には、ディッチ槽2の無終端水路4の下側の約3分の1を閉塞する矩形平板状の下側閉塞板69の上端縁が接続されている。この下側閉塞板69は、上側閉塞板67の平面方向に沿った平面方向を有している。また、この下側閉塞板69は、ディッチ槽2の無終端水路4内における上側閉塞板67の上流側に取り付けられている。したがって、このディッチ槽2の無終端水路4の内部は、間仕切り壁66によって、この無終端水路4の流路方向Cに向けて階段状に閉塞されている。

【0102】

そして、この間仕切り壁66の載置板68上には、いわゆるドラフトチューブ型あるいは軸流ポンプ型である曝気装置5が設置されている。この曝気装置5は、上下方向に沿った軸方向を有する略円筒状の胴体部としてのドラフトチューブ71を備えている。このドラフトチューブ71は、下端部が間仕切り壁66の載置板68上に接続されており、ディッチ槽2の無終端水路4内に配設されている。

20

【0103】

ここで、この間仕切り壁66の載置板68の中央部には、ドラフトチューブ71の下端部をディッチ槽2の無終端水路4の好気性領域Aに連通させる図示しない開口部としての貫通孔が形成されている。この貫通孔は、ドラフトチューブ71の内径寸法に略等しい内径寸法を有している。また、このドラフトチューブ71の上端側には、このドラフトチューブ71の軸方向に沿って上側に向けて拡開した拡開部としての拡径開口部72が形成されている。

30

【0104】

そして、このドラフトチューブ71の内部には、このドラフトチューブ71内に酸素を供給する第2の散気手段としての円環状の散気管73が取り付けられている。この散気管73は、ドラフトチューブ71内において、このドラフトチューブ71の同心状に取り付けられている。また、この散気管73は、ディッチ槽2の無終端水路4よりも上方に設置された送風手段である酸素供給プロワ74から吐出される酸素を含んだ気体であるガスが供給されて、この空気をディッチ槽2の無終端水路4内の汚水に散気する。

40

【0105】

具体的に、この散気管73は、酸素供給プロワ74から吐出されて供給される酸素を含んだガスをドラフトチューブ71の内部に散気させて、このガス中の酸素を汚水中に溶解させて、この酸素が溶解された汚水を、ドラフトチューブ71の内部から間仕切り壁66の貫通孔を介して、ディッチ槽2の無終端水路4内の好気性領域Aへと循環させる。

【0106】

一方、このドラフトチューブ71の上方には、駆動手段としての駆動装置75が設置されている。この駆動装置75は、ディッチ槽2の無終端水路4よりも上方に取り付けられた矩形平板状の設置台76上に設置されている。そして、この駆動装置75は、一端部である下端部がドラフトチューブ71内へと挿入されたシャフトとしての回転軸である細長円柱状の主軸77の他端部である上端部が接続されている。この主軸77は、駆動装置75にて周方向に向けて回転駆動される。

【0107】

50

ここで、この主軸 7 7 は、ドラフトチューブ 7 1 の中心部に同心状である軸心上に挿入されて配設されている。そして、この主軸 7 7 の下端部には、ドラフトチューブ 7 1 内の汚水を下方へと送水させて、ディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の汚水を循環させる回転部としての送水手段であるインペラ 7 8 が取り付けられている。このインペラ 7 8 は、ドラフトチューブ 7 1 内において、このドラフトチューブ 7 1 の径方向に沿って回転可能に配設されている。そして、このインペラ 7 8 は、駆動装置 7 5 による主軸 7 7 の回転駆動により、ドラフトチューブ 7 1 内の汚水を上方から下方へと流出させる。

【0108】

また、このインペラ 7 8 は、ドラフトチューブ 7 1 内において散気管 7 3 の上方である上流側に設置されている。言い換えると、この散気管 7 3 は、ドラフトチューブ 7 1 内におけるインペラ 7 8 よりも下方である下流側に設置されている。したがって、このインペラ 7 8 は、このインペラ 7 8 の回転により散気管 7 3 から散気されるガスを剪断して、このガスをドラフトチューブ 7 1 内の汚水に溶解させつつ、このインペラ 7 8 の回転による送水力によりドラフトチューブ 7 1 内の汚水をディッチ槽 2 の無終端水路 4 内における好気性領域 A へと循環させて、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の汚水の循環流を形成させる。

【0109】

この結果、ディッチ槽 2 の無終端水路 4 内に設置した曝気装置 5 のドラフトチューブ 7 1 内に、このドラフトチューブ 7 1 内の汚水を下方へと流出させるインペラ 7 8 を回転可能に配設するとともに、このドラフトチューブ 7 1 内におけるインペラ 7 8 の下方に、このドラフトチューブ 7 1 内の汚水に酸素を含んだガスを散気する散気管 7 3 を配設して、この曝気装置 5 の送水機構と散気機構とを別個に構成した。

【0110】

したがって、これらインペラ 7 8 の回転速度および散気管 7 3 からのガスの散気量を調整することにより、ディッチ槽 2 の無終端水路 4 内での汚水の循環流速と酸素供給とのそれぞれが別個に調整可能となる。このため、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内に貯留される汚水負荷に応じて、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の汚水への酸素供給量を調整できる。

【0111】

よって、ドラフトチューブ 7 1 内でのインペラ 7 8 の回転による汚水の送水とは別に、散気管 7 3 から汚水に酸素供給ができるので、曝気装置 5 が 1 台だけであっても、ディッチ槽 2 の無終端水路 4 内へと流入される汚水の水量や水質の変動に関わらず、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内に好気性領域 A と嫌気性領域 B とを交互に形成できる。

【0112】

このため、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内の汚水に酸素溶解量の異なる好気性領域 A と嫌気性領域 B とを時間的あるいは空間的に容易に形成できるから、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内での汚水の生物学的硝化脱窒処理をより効率良く容易にできる。

【0113】

また、このディッチ槽 2 の無終端水路 4 内を階段状の間仕切り壁 6 6 にて間仕切り、この間仕切り壁 6 6 上に設置した曝気装置 5 にて無終端水路 4 内の汚水を循環させたことにより、この無終端水路 4 の底部での汚水の流速を確保できる。よって、この無終端水路 4 内での汚水の循環をより確実にでき、この無終端水路内での汚泥の堆積などを防止できるから、この無終端水路 4 内での汚水の生物学的硝化脱窒処理をより確実に効率良くできる。

【0114】

次に、本発明の第 7 の実施の形態を図 7 を参照して説明する。

【0115】

この図 7 に示す高度処理装置 1 は、基本的には図 6 に示す高度処理装置 1 と同様であるが、ディッチ槽 2 の無終端水路 4 内を間仕切り壁 6 6 にて仕切らずに、この無終端水路 4 内に設置された曝気装置 5 のドラフトチューブ 7 1 の下端側を延出させて、このドラフトチューブ 7 1 の下端側をディッチ槽 2 の無終端水路 4 の流路方向 C における下流側に向けて

10

20

30

40

50

90° 湾曲させたものである。

【0116】

そして、この曝気装置5のドラフトチューブ71の下端側は、ディッチ槽2の無終端水路4内の底部近傍まで突出している。また、このドラフトチューブ71の下端側は、無終端水路4の下流側に向けてエルボ状に湾曲している。すなわち、このドラフトチューブ71は、このドラフトチューブ71内のインペラ78を回転させることにより、このドラフトチューブ71の上側から内部に流入した汚水が流れる方向を水平方向に変換して、ディッチ槽2の無終端水路4内の汚水に循環流を形成させる。

【0117】

この結果、ディッチ槽2の無終端水路4内に設置した曝気装置5のドラフトチューブ71内のインペラ78を回転させることにより、このドラフトチューブ71内の汚水が、ディッチ槽2の無終端水路4の下流側に向けて送水されて、この無終端水路4内の汚水に循環流が形成されるので、上記第8の実施の形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0118】

次に、本発明の第8の実施の形態を図8を参照して説明する。

【0119】

この図8に示す高度処理装置1は、基本的には図7に示す高度処理装置1と同様であるが、ディッチ槽2の無終端水路4の内部に嫌気槽11を設置させたものである。

【0120】

そして、この嫌気槽11は、断面細長矩形状の略有底角柱状であり、ディッチ槽2の無終端水路4の流路方向Cに長手方向を沿わせた状態で、この無終端水路4内における嫌気性領域Bの略中間部に配設されている。また、この嫌気槽11は、この嫌気槽11の幅方向における一側面をディッチ槽2の無終端水路4内の仕切板3の一側面に接触させた状態で、この無終端水路4内に形成されている。さらに、この嫌気槽11は、ディッチ槽2の無終端水路4における一方の水路の幅寸法の約2分の1程度の幅寸法を有している。

【0121】

また、この嫌気槽11の長手方向における一端側である上流側には、ディッチ槽2の無終端水路4内を循環する汚水が流入される開口部としての細長矩形状の流入口81が形成されている。この流入口81は、嫌気槽11の上流側の側面の下部に設けられている。また、この流入口81は、ディッチ槽2の無終端水路4の底部近傍を循環する汚水の下層部分が流入するように構成されている。

【0122】

さらに、この嫌気槽11の長手方向における他端側である下流側には、この嫌気槽11内にて嫌気性処理などされた汚水が流出される開口部としての細長矩形状の流出口82が形成されている。この流出口82は、嫌気槽11の下流側の側面の上部に設けられている。また、この流出口82は、嫌気槽11内にて嫌気性処理などされた汚水の上層部分が、この嫌気槽11の内部からディッチ槽2の無終端水路4内へと流出するように構成されている。

【0123】

この結果、このディッチ槽2の無終端水路4内に嫌気槽11を設置させたため、このディッチ槽2の無終端水路4内での汚水の循環を利用して、嫌気槽11の底部での汚水の流速を容易に確保でき、この嫌気槽11内の汚水を攪拌できる。このため、この嫌気槽11内での汚泥の沈降を防止できるとともに、ディッチ槽2の無終端水路4内の汚水への過剰な酸素供給による有機物不足を容易に調整できる。

【0124】

同時に、嫌気槽11の底部での汚水の流速を確保するためには、ディッチ槽2の無終端水路4内に設置された曝気装置5のインペラ78の回転数を変化させることにより対応できる。また、このディッチ槽2の無終端水路4内へと供給される汚水の水量や水質の変動に對しては、酸素供給プロワ74からの酸素の送気量を変化させることにより対応できる。

【0125】

10

20

30

40

50

さらに、汚水を供給する際や、汚泥を返送する際の送水力を利用して、嫌気槽11内の汚水を攪拌させてもよい。なお、必要な場合には、この嫌気槽11の内部に最低限の攪拌装置12を取り付けて、この嫌気槽11内の汚水を攪拌させてもよい。また、沈殿池32からの汚泥の返送を嫌気槽11ではなく原水槽26へと返送させて、嫌気槽11でのリン放出の負荷を軽減させてもよい。

【0126】

【発明の効果】

請求項1記載の汚水処理装置によれば、反応槽の無端状の流路内の汚水中に酸素供給手段にて酸素を供給して、この流路内の汚水に酸素溶解量の異なる部分を設けさせるとともに、この反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少ない部分に、汚水を嫌気性処理する嫌気槽にて嫌気性処理された汚水を流入させることにより、反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少ない部分での嫌気性処理を効率良くできるので、この反応槽の流路内の汚水の脱窒処理をより効率良くできる。

10

【0127】

請求項2記載の汚水処理装置によれば、反応槽にて処理された汚水を第1の固液分離手段にて処理水と汚泥とに固液分離し、この固液分離された汚泥を嫌気槽の内部あるいは上流側のいずれかに返送する際に、嫌気槽への汚水の流量を制御手段にて測定し、この嫌気槽へと返送される汚泥の流量を調整することにより、嫌気槽内での汚水の処理に必要な汚泥の返送量を調整できるので、この嫌気槽への汚水の供給量の変動が大きい場合でも、この嫌気槽での汚水の処理を効率良くできる。

20

【0128】

請求項3記載の汚水処理装置によれば、嫌気槽内の嫌気性微生物を含んだ汚水を第2の固液分離手段にて固液分離した後、この第2の固液分離手段にて固液分離した固形物の少なくとも一部から、微生物が分解可能な有機物を可溶化手段にて溶出させ、この可溶化手段にて有機物が溶出された後の汚水を嫌気槽および反応槽のいずれかに供給することにより、これら嫌気槽および反応槽のいずれかでの汚水の処理に必要な有機物を供給できるから、これら嫌気槽および反応槽いずれかでの汚水処理をより効率良くできる。

【0129】

請求項4記載の汚水処理装置によれば、第2の固液分離手段にて分離した固形物の少なくとも一部を微生物が分解可能となるまで可溶化手段で分解することにより、この可溶化手段にて分解された後の汚水の嫌気槽および反応槽のいずれかへの供給で、これら嫌気槽および反応槽のいずれかでの汚水の処理に必要な有機物を供給できるから、これら嫌気槽および反応槽いずれかでの汚水処理をより効率良くできる。

30

【0130】

請求項5記載の汚水処理装置によれば、第2の固液分離手段にて分離した固形物の一部を排出させ、この固形物の残りを可溶化手段にて処理させることにより、第2の固液分離手段にて分離した固形物の発生量を減量でき、反応槽および嫌気槽のいずれかへの固形物の供給量を減量できる。

【0131】

請求項6記載の汚水処理装置によれば、嫌気槽内の嫌気性微生物を含んだ排水を第2の固液分離手段にて固液分離した後、この第2の固液分離手段にて固形物が分離された汚水にリン回収手段にてカルシウムイオンを加えて、この汚水中のリン酸イオンをヒドロキシアバタイトとして晶析させて除去させることにより、嫌気槽内の汚水は比較的リン濃度が高いから、この汚水中からのリンを効率良く晶析できる。

40

【0132】

請求項7記載の汚水処理装置によれば、嫌気槽内に配設された膜分離手段で嫌気槽内の汚水を濾過し、この嫌気槽内における膜分離手段の下方に配設した第1の散気手段で嫌気槽内の汚水の液面の空気よりも酸素含有量の少ない気体を散気して膜分離手段を洗浄することにより、嫌気槽内での汚水の嫌気性処理を維持させつつ、この嫌気槽内の汚水を循環でき、この嫌気槽内の膜分離手段による汚水の固液分離を効率良くできる。

50

【0133】

請求項 8 記載の汚水処理装置によれば、反応槽の流路内に配設された上下方向に沿った軸方向を有する筒状の胴体部内に回転可能に回転部を配設し、この回転部にて胴体部内の汚水を上方から下方へと流出させると同時に、この胴体部内における回転部より下方に、酸素を含んだ気体を散気する第2の散気手段を配設して酸素供給手段としたことにより、反応槽内の汚水の循環流速と酸素供給とが別個に調整可能となるので、この反応槽への負荷に応じて、この反応槽内の汚水への酸素供給量を調整でき、この反応槽内の汚水に酸素溶解量の異なる部分を設けやすくなるから、この反応槽での汚水の生物学的処理をより効率良くできる。

【0134】

請求項 9 記載の汚水処理装置によれば、嫌気槽にて処理された汚水を複数の供給口にて反応槽の流路内における酸素溶解量が少ない部分の上流側に供給することにより、反応槽の流路内での汚水の嫌気性処理をより効率良くできるから、この汚水の脱室反応をより効率良くできる。

【0135】

請求項 10 記載の汚水処理装置によれば、反応槽の流路内に嫌気槽を配設することにより、嫌気槽内での汚泥の沈降を防止でき、この嫌気槽内での汚水の流速を確保できるから、反応槽での過剰な酸素供給による有機物不足を容易に調整できる。

【0136】

請求項 11 記載の汚水処理方法によれば、反応槽の無端状の流路内の汚水中に酸素を供給してこの流路内の汚水に酸素溶解量が異なる部分を設けると同時に、この反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少ない部分に、嫌気槽にて嫌気性処理された汚水を流入させることにより、反応槽の流路内の汚水における酸素溶存量の少ない部分での嫌気性処理を効率良くできるので、この反応槽の流路内の汚水の脱室処理をより効率良くできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の汚水処理装置の第1の実施の形態を示す概略説明図である。

【図 2】本発明の第2の実施の形態の汚水処理装置を示す概略説明図である。

【図 3】本発明の第3の実施の形態の汚水処理装置を示す概略説明図である。

【図 4】本発明の第4の実施の形態の汚水処理装置を示す概略説明図である。

【図 5】本発明の第5の実施の形態の汚水処理装置を示す概略説明図である。

【図 6】本発明の第6の実施の形態の汚水処理装置の一部を示す概略説明図である。

【図 7】本発明の第7の実施の形態の汚水処理装置の一部を示す概略説明図である。

【図 8】本発明の第8の実施の形態の汚水処理装置を示す概略説明図である。

【符号の説明】

1 汚水処理装置としての高度処理装置

2 反応槽としてのディッチ槽

4 流路としての無終端水路

5 酸素供給手段としての曝気装置

1 1 嫌気槽

2 3 供給口としての送水口

3 2 第1の固液分離手段としての沈殿池

4 1 制御手段としての制御装置

5 1 第2の固液分離手段としての固液分離装置

5 2 可溶化手段としての可溶化槽

5 6 リン回収手段としてのリン回収装置

6 1 第1の散気手段としての散気装置

7 1 胴体部としてのドラフトチューブ

7 3 第2の散気手段としての散気管

7 8 回転部としてのインペラ

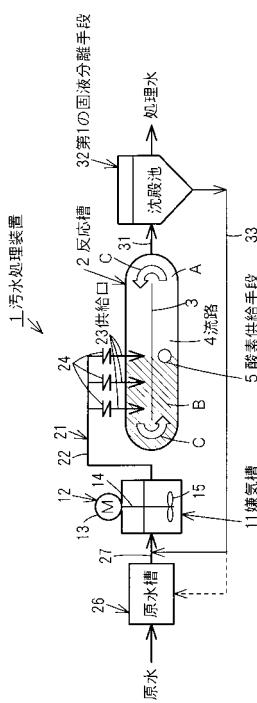
10

20

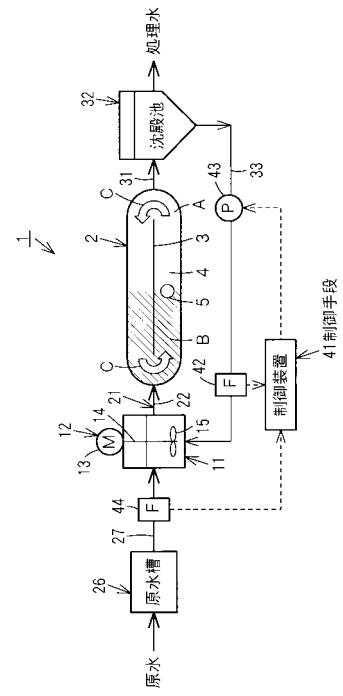
30

40

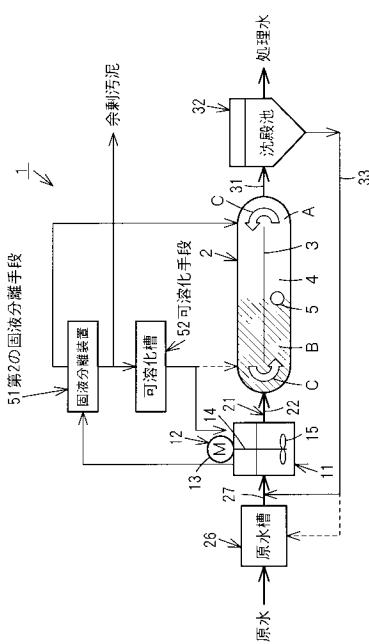
【 図 1 】



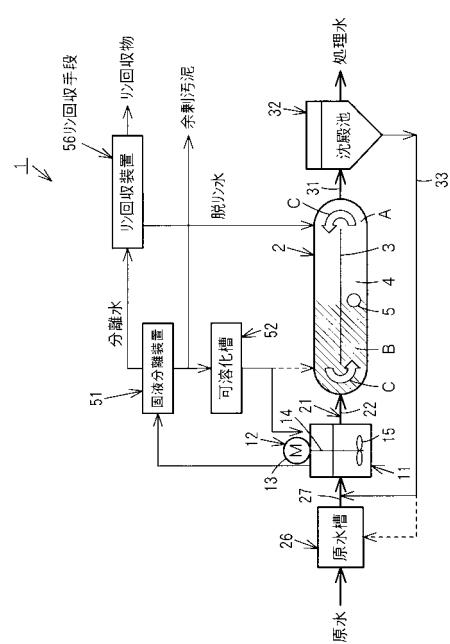
【 図 2 】



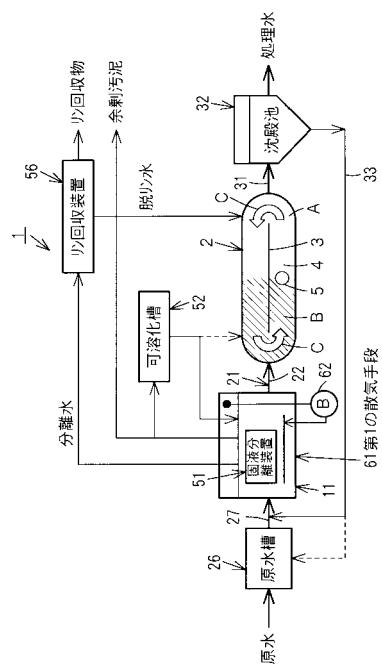
【図3】



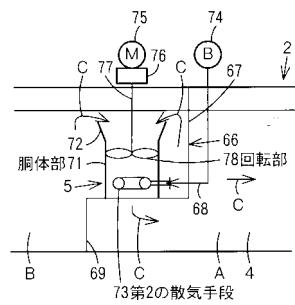
【 図 4 】



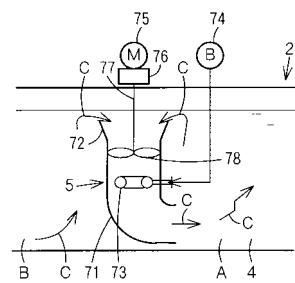
【図5】



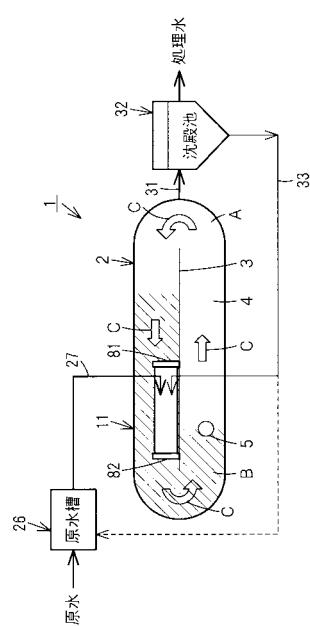
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
C 0 2 F 3/16	C 0 2 F 1/58	S 4 G 0 3 5
C 0 2 F 3/20	C 0 2 F 3/16	4 G 0 7 8
C 0 2 F 3/22	C 0 2 F 3/20	A
C 0 2 F 11/00	C 0 2 F 3/22	Z
	C 0 2 F 11/00	Z

(72)発明者 関 廣二

大阪府大阪市西区立売堀二丁目1番9号 アタカ工業株式会社内

(72)発明者 奥野 芳男

大阪府大阪市西区立売堀二丁目1番9号 アタカ工業株式会社内

(72)発明者 山下 耕司

大阪府大阪市西区立売堀二丁目1番9号 アタカ工業株式会社内

F ターム(参考) 4D006 GA02 HA93 KA12 KA31 KA43 KA72 KB22 MB02 PA05 PB08

PC64

4D029 AA09 AB06 BB03 BB04 BB10 CC07 DD03 DD05
4D038 AA08 AB45 AB49 BA04 BA06 BB09 BB19
4D040 BB24 BB32 BB54 BB64 BB72 BB91
4D059 AA03 BA34 BE42 BE49 BK12 CA24
4G035 AB07 AB10 AE19
4G078 AA01 AB20 BA05 CA01 CA06 CA19 DA19 DB01 EA10