

(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2020-49432
(P2020-49432A)

(43) 公開日 令和2年4月2日(2020.4.2)

(51) Int.Cl. F 1
CO2F 3/34 (2006.01)
 CO2F 3/34 1 O 1 A
 CO2F 3/34 1 O 1 B
 テーマコード (参考)
 4 D O 4 O

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2018-181933 (P2018-181933)
 (22) 出願日 平成30年9月27日 (2018.9.27)

(71) 出願人 000001052
 株式会社クボタ
 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
 (74) 代理人 100107478
 弁理士 橋本 薫
 (74) 代理人 100117972
 弁理士 河崎 眞一
 (74) 代理人 100190713
 弁理士 津村 祐子
 (74) 代理人 100197549
 弁理士 山下 昌三
 (72) 発明者 矢次 壮一郎
 兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社
 クボタ 本社阪神事務所

最終頁に続く

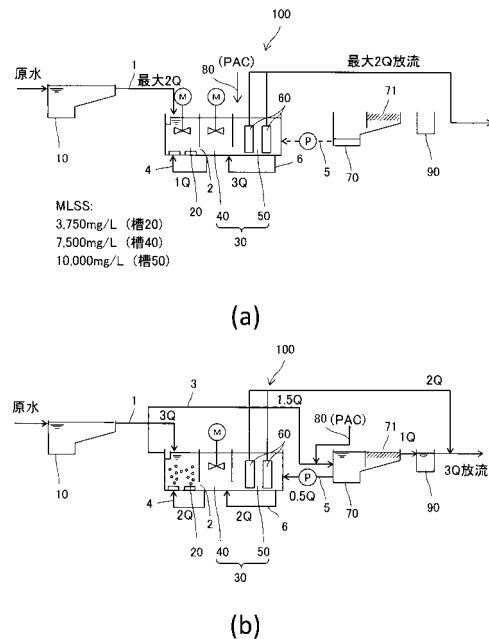
(54) 【発明の名称】 有機性排水処理装置の運転方法及び有機性排水処理装置

(57) 【要約】

【課題】 有機性排水の流入量や処理負荷の変動にかかわらず、膜分離活性汚泥法を採用した有機性排水処理装置の施設容量を抑制しながら、適切に処理された処理水を放流可能な有機性排水処理装置の運転方法を提供する。

【解決手段】 兼用槽と膜分離活性汚泥処理槽と沈殿槽とを備える有機性排水処理装置の運転方法であって、有機性排水を前記兼用槽に供給して嫌気処理した後に膜分離活性汚泥処理槽にて硝化脱窒処理を行い、膜分離活性汚泥処理槽に配置された膜分離装置からの膜透過液を処理水として取り出す第1運転モードと、有機性排水を兼用槽に供給して好気処理した後の混合液を膜分離活性汚泥処理槽と沈殿槽とに供給し、膜分離活性汚泥処理槽にて硝化脱窒処理を行い膜分離活性汚泥処理槽に配置された膜分離装置からの膜透過液を処理水として取り出すとともに、沈殿槽からの固液分離液を処理水として取り出す第2運転モードと、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

兼用槽と膜分離活性汚泥処理槽と沈殿槽とを備える有機性排水処理装置の運転方法であつて、

有機性排水を前記兼用槽に供給して嫌気処理した後に前記膜分離活性汚泥処理槽にて硝化脱窒処理を行い、前記膜分離活性汚泥処理槽に配置された膜分離装置からの膜透過液を処理水として取り出す第 1 運転モードと、

有機性排水を前記兼用槽に供給して好気処理した後の混合液を前記膜分離活性汚泥処理槽と前記沈殿槽とに供給し、前記膜分離活性汚泥処理槽にて硝化脱窒処理を行い前記膜分離活性汚泥処理槽に配置された前記膜分離装置からの膜透過液を処理水として取り出すとともに、前記沈殿槽からの固液分離液を処理水として取り出す第 2 運転モードと、を備えることを特徴とする有機性排水処理装置の運転方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 運転モード及び前記第 2 運転モードにおいて、前記膜分離活性汚泥処理槽から前記兼用槽へ混合液を返送することを特徴とする請求項 1 に記載の有機性排水処理装置の運転方法。

【請求項 3】

前記第 2 運転モードにおいて、前記沈殿槽から前記膜分離活性汚泥処理槽へ混合液を返送することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機性排水処理装置の運転方法。

【請求項 4】

前記第 2 運転モードにおいて、有機性排水を前記兼用槽及び前記膜分離活性汚泥処理槽に分配供給することを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の有機性排水処理装置の運転方法。

20

【請求項 5】

前記第 2 運転モードにおいて、前記沈殿槽の汚泥界面の位置または処理水質に応じて、前記膜分離活性汚泥処理槽での処理水の取出し量と前記沈殿槽での処理水の取出し量を増減させることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の有機性排水処理装置の運転方法。

【請求項 6】

前記沈殿槽にろ過手段を備え、前記第 2 運転モードにおいて前記ろ過手段を経たる過水を処理水として取り出すことを特徴とする請求項 1 から 5 の何れかに記載の有機性排水処理装置の運転方法。

30

【請求項 7】

前記第 1 運転モードでは前記膜分離活性汚泥処理槽に凝集剤を添加し、前記第 2 運転モードでは前記沈殿槽、または沈殿槽流入部に凝集剤を添加することを特徴とする請求項 1 から 6 の何れかに記載の有機性排水処理装置の運転方法。

【請求項 8】

有機性排水の流量、COD 負荷、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 負荷、膜間差圧、水温の何れかの指標により前記第 1 運転モードと前記第 2 運転モードとの間で運転モードを切り替えることを特徴とする請求項 1 から 7 の何れかに記載の有機性排水処理装置の運転方法。

40

【請求項 9】

前記第 2 運転モードから前記第 1 運転モードに切り替えた後に前記沈殿槽を洗浄する洗浄処理を行なうことを特徴とする請求項 1 から 8 の何れかに記載の有機性排水処理装置の運転方法。

【請求項 10】

好気処理と嫌気処理とを切り替え可能な兼用槽と、硝化脱窒処理を行い処理水を膜透過液として取り出す膜分離活性汚泥処理槽と、沈殿槽と、前記兼用槽へ有機性排水を供給する原水供給経路と、前記兼用槽から前記膜分離活性汚泥処理槽へ混合液を送る第 1 混合液経路と、前記兼用槽から前記沈殿槽へ混合液を送る第 2 混合液経路と、を備えることを特徴とする有機性排水処理装置。

50

【請求項 1 1】

前記膜分離活性汚泥処理槽から前記兼用槽へ混合液を返送する第 3 混合液経路を備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載の有機性排水処理装置。

【請求項 1 2】

前記沈殿槽から前記膜分離活性汚泥処理槽へ混合液を返送する第 4 混合液経路を備えることを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 に記載の有機性排水処理装置。

【請求項 1 3】

前記沈殿槽がろ過手段を備えることを特徴とする請求項 1 0 から 1 2 の何れかに記載の有機性排水処理装置。

【請求項 1 4】

前記膜分離活性汚泥処理槽および前記沈殿槽の何れか一方へ切替可能に凝集剤を添加する凝集剤添加手段を備えることを特徴とする請求項 1 0 から 1 3 の何れかに記載の有機性排水処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、有機性排水処理装置の運転方法及び有機性排水処理装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

都市部で多く採用されている合流式下水処理設備は、雨水と汚水の双方を共用の下水管渠で搬送する設備であり、原水である汚水が流入する最初沈殿池と、嫌気槽と無酸素槽と好気槽を備えて嫌気無酸素好気法が行なわれる生物処理槽と、生物処理後の処理水から活性汚泥を沈殿分離する最終沈殿池を備えた活性汚泥法（UCT 法または A 2 O 法と称される。）による有機性排水処理装置が設けられていた。

【0 0 0 3】

従来の有機性排水処理装置では、雨天時に生物処理槽及び最終沈殿池の処理能力を超えた大量の汚水が一時に流入すると、最初沈殿池で固形分を沈殿除去した汚水を、その後の生物処理槽での処理を経ることなく簡易放流するように運転されていた。

【0 0 0 4】

特許文献 1 には、窒素濃度の高い有機性汚水を、浸漬型膜分離装置を設置した反応槽内で生物処理する膜分離活性汚泥法（MBR：Membrane Bio Reactor）を採用した有機性排水処理装置が開示されている。

【0 0 0 5】

当該有機性排水処理装置は、従来最終沈殿池に替えて浸漬型膜分離装置を用いることにより、晴天または雨天の何れであっても処理水の水質の向上を図ることができ、さらに設備の小型化を図ることができる有機性排水処理装置として注目されている。

【0 0 0 6】

特許文献 2 には、最初沈殿池と、反応タンクと、最終沈殿池と、最初沈殿池と反応タンクを接続する第 1 の流路と、反応タンクと最終沈殿池を接続する第 2 の流路を含む反応系列を複数備える廃水処理システムであって、複数の反応系列中の一種の反応系列は、反応タンクが担体と膜ユニットと活性汚泥とを有し、MLSS 濃度が 5 0 0 m g / L ~ 7 0 0 0 m g / L に調整された膜分離槽を備え、第 1 の流路を介して反応タンクに廃水が供給され、反応タンクの処理能力を超える廃水が第 2 の流路を介して最終沈殿池に供給される廃水処理システムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 7】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 6 2 4 8 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 1 - 1 4 7 8 6 8 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0008】**

ところで、膜分離活性汚泥法は膜の単位面積当たりのろ過水量に上限があるため、雨天時などの流量が急増するピークに合わせて全量をろ過可能なように施設設計を行うと過剰な設備投資となり費用対効果が低くなるという問題があった。

【0009】

このような場合に、図8に示すように、膜分離活性汚泥法を採用した有機性排水処理装置と、上述した従来の有活性汚泥法を採用した機性排水処理装置とを混在させた装置を構成しておき、従来法の機性排水処理装置を稼働させて流入汚水のピーク流量を処理すれば、膜分離活性汚泥法を採用した有機性排水処理装置の施設容量を抑制できるようになるのであるが、以下の問題があった。

10

【0010】

即ち、従来の活性汚泥法は膜分離活性汚泥法よりも処理水質が劣るため、平時は膜分離活性汚泥法のみで処理を行う方が望ましいが、雨天時などの特定の期間だけ短時間で従来の活性汚泥法を採用した有機性排水処理装置を立ち上げて処理することはできないため、常に膜分離活性汚泥法を採用した有機性排水処理装置と従来法を採用した有機性排水処理装置を並列で運転することが求められ、各系列への流入汚水の分配量を決める作業が煩雑であった。

【0011】

また、従来法では一般的に固液分離が沈殿池で行なわれることになるが、良好に固液分離するためにMLSS濃度を3000mg/L以下に抑えることが必要であった。そのため、MLSS濃度が8000~10000mg/Lと従来法に比して高い膜分離活性汚泥法の好気槽からの汚泥を沈殿池に導いても良好に固液分離することができず、汚泥が処理水側に流出してしまうという問題もあった。

20

【0012】

そこで、膜分離活性汚泥法を採用しながらもMLSS濃度を下げて沈殿池での固液分離性能を確保するために、特許文献2に記載されたように、担体を添加して処理能力を維持する方法を採用すると、流量が増加した際に担体の沈殿池への流出を防止するスクリーンが担体で閉塞されてしまうという問題があった。

【0013】

本発明の目的は、上述した問題点に鑑み、有機性排水の流入量や処理負荷の変動にかかわらず、膜分離活性汚泥法を採用した有機性排水処理装置の施設容量を抑制しながら、適切に処理された処理水を放流可能な有機性排水処理装置の運転方法及び有機性排水処理装置を提供する点にある。

30

【課題を解決するための手段】**【0014】**

上述の目的を達成するため、本発明による有機性排水処理装置の運転方法の第一特徴構成は、兼用槽と膜分離活性汚泥処理槽と沈殿槽とを備える有機性排水処理装置の運転方法であって、有機性排水を前記兼用槽に供給して嫌気処理した後に前記膜分離活性汚泥処理槽にて硝化脱窒処理を行い、前記膜分離活性汚泥処理槽に配置された膜分離装置からの膜透過液を処理水として取り出す第1運転モードと、有機性排水を前記兼用槽に供給して好気処理した後の混合液を前記膜分離活性汚泥処理槽と前記沈殿槽とに供給し、前記膜分離活性汚泥処理槽にて硝化脱窒処理を行い前記膜分離活性汚泥処理槽に配置された前記膜分離装置からの膜透過液を処理水として取り出すとともに、前記沈殿槽からの固液分離液を処理水として取り出す第2運転モードと、を備える点にある。

40

【0015】

有機性排水の処理量が定常的な量である場合には、有機性排水処理装置を第1運転モードで運転し、有機性排水の処理量が過剰に増加するような場合には、有機性排水処理装置を第2運転モードで運転することにより、膜分離装置の設置台数を有機性排水のピーク水量に対応させるような過剰投資を回避することができるようになる。

50

【 0 0 1 6 】

即ち、第 1 運転モードでの運転時に膜分離活性汚泥処理槽から兼用槽に向けて汚泥を段階的に上流側に返送することにより、好気槽と比較して兼用槽の M L S S 濃度を大幅に引き下げることができ、第 1 運転モードで嫌気処理に用いた兼用槽を第 2 運転モードで好気処理に用いて初期吸着槽として機能させ、初期吸着処理した汚泥の一部を沈殿槽に送ることにより、沈殿池における固液分離性能を確保でき、膜分離装置に過剰な負荷を与えることなく、全体として処理水の B O D 負荷を低減できるようになる。

【 0 0 1 7 】

なお、初期吸着とは、活性汚泥中の好気性微生物が分泌する粘着性のゼラチン物質によって有機排水中の微粒子及び溶解性有機物が活性汚泥の表面に物理吸着される現象、及び物理吸着した有機物が速やかに微生物に取り込まれる生物吸着現象をいい、活性汚泥と有機性排水が接触した後、数十分で B O D が大きく減少する。

10

【 0 0 1 8 】

同第二の特徴構成は、上述の第一の特徴構成に加えて、前記第 1 運転モード及び前記第 2 運転モードにおいて、前記膜分離活性汚泥処理槽から前記兼用槽へ混合液を返送する点にある。

【 0 0 1 9 】

第 1 運転モードでは膜分離活性汚泥処理槽から返送された混合液により嫌気処理、つまり脱窒処理が促進され、第 2 運転モードでは膜分離活性汚泥処理槽から返送された混合液により好気処理、つまり初期吸着処理が促進される。

20

【 0 0 2 0 】

同第三の特徴構成は、上述の第一または第二の特徴構成に加えて、前記第 2 運転モードにおいて、前記沈殿槽から前記膜分離活性汚泥処理槽へ混合液を返送する点にある。

【 0 0 2 1 】

沈殿槽から膜分離活性汚泥処理槽へ混合液を返送することにより、膜分離活性汚泥処理槽の M L S S 濃度の低下を回避することができる。

【 0 0 2 2 】

同第四の特徴構成は、上述の第一から第三の何れかの特徴構成に加えて、前記第 2 運転モードにおいて、有機性排水を前記兼用槽及び前記膜分離活性汚泥処理槽に分配供給する点にある。

30

【 0 0 2 3 】

兼用槽で有機性排水が初期吸着される程度によっては、後段の膜分離活性汚泥処理槽で B O D 源が不足して適切な生物処理が困難になる虞がある。そのような場合でも、有機性排水を兼用槽及び膜分離活性汚泥処理槽に分配供給しておけば、膜分離活性汚泥処理槽で適切な生物処理が行なわれるようになる。また、兼用槽の実際の H R T が長くなり、沈殿槽からの固液分離液の処理水の水質が向上するというメリットもある。

【 0 0 2 4 】

同第五の特徴構成は、上述の第一から第四の何れかの特徴構成に加えて、前記第 2 運転モードにおいて、前記沈殿槽の汚泥界面の位置または処理水質に応じて、前記膜分離活性汚泥処理槽での処理水の取出し量と前記沈殿槽での処理水の取出し量を増減させる点にある。

40

【 0 0 2 5 】

例えば、沈殿槽の汚泥界面が上昇して適切な固液分離が困難になるような場合に膜分離活性汚泥処理槽での処理量を増加させることにより、沈殿槽での固液分離を安定させることができ、逆に沈殿槽の汚泥界面が下降して固液分離が適切に行なわれる場合には、膜分離活性汚泥処理槽での処理量を減少させることにより膜分離装置の負荷を軽減できる。沈殿槽の処理水質、例えば C O D , S S , T - N , T - P などに基づいて、処理水質の低下が顕著であると判断できる場合に膜分離活性汚泥処理槽での処理量を増加させることにより、沈殿槽での固液分離を安定させることができ、その逆の場合には膜分離活性汚泥処理槽での処理量を減少させることにより膜分離装置の負荷を軽減できる。

50

【 0 0 2 6 】

同第六の特徴構成は、上述の第一から第五の何れかの特徴構成に加えて、前記沈殿槽にろ過手段を備え、前記第2運転モードにおいて前記ろ過手段を経たる過水を処理水として取り出す点にある。

【 0 0 2 7 】

沈殿槽にろ過手段を備えることにより、MLSS濃度が上昇するような場合であってもろ過手段によって汚泥が処理水に流入するような事態の発生を回避することができる。

【 0 0 2 8 】

同第七の特徴構成は、上述の第一から第六の何れかの特徴構成に加えて、前記第1運転モードでは前記膜分離活性汚泥処理槽に凝集剤を添加し、前記第2運転モードでは前記沈殿槽、または沈殿槽流入部に凝集剤を添加する点にある。

10

【 0 0 2 9 】

第1運転モードでは膜分離活性汚泥処理槽に凝集剤を添加することにより効率的に脱リンすることができ、第2運転モードでは沈殿槽、または沈殿槽流入部に凝集剤を添加することにより処理水に対するCODや脱リン効果と、汚泥の沈澱分離効果を高めることができる。

【 0 0 3 0 】

同第八の特徴構成は、上述の第一から第七の何れかの特徴構成に加えて、有機性排水の流量、COD負荷、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 負荷、膜間差圧、水温の何れかの指標により前記第1運転モードと前記第2運転モードとの間で運転モードを切り替える点にある。

20

【 0 0 3 1 】

第1運転モードと第2運転モードの何れで運転すべきかを、有機性排水の流量、COD負荷、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 負荷、膜間差圧、水温の何れかを指標として判断することにより、適切な運転が可能になる。例えば、有機性排水の流量が過剰に上昇する場合、膜間差圧が異常に上昇する場合、水温が低下して処理効率が低下する場合などには第2運転モードでの運転が望まれ、COD負荷、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 負荷が異常に上昇する場合には第1運転モードでの運転が望まれる。

【 0 0 3 2 】

同第九の特徴構成は、上述の第一から第八の何れかの特徴構成に加えて、前記第2運転モードから前記第1運転モードに切り替えた後に前記沈殿槽を洗浄する洗浄処理を行なう点にある。

30

【 0 0 3 3 】

第2運転モードから第1運転モードに切り替えられると、第2運転モードで稼働していた沈殿槽に汚泥が残留して腐敗を招く虞がある。そのような場合でも、上述の洗浄処理を実行することにより、残留汚泥の腐敗を回避することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明による有機性排水処理装置の第一の特徴構成は、好気処理と嫌気処理とを切り替え可能な兼用槽と、硝化脱窒処理を行い処理水を膜透過液として取り出す膜分離活性汚泥処理槽と、沈殿槽と、前記兼用槽へ有機性排水を供給する原水供給経路と、前記兼用槽から前記膜分離活性汚泥処理槽へ混合液を送る第1混合液経路と、前記兼用槽から前記沈殿槽へ混合液を送る第2混合液経路と、を備える点にある。

40

【 0 0 3 5 】

同第二の特徴構成は、上述の第一の特徴構成に加えて、前記膜分離活性汚泥処理槽から前記兼用槽へ混合液を返送する第3混合液経路を備える点にある。

【 0 0 3 6 】

同第三の特徴構成は、上述の第一または第二の特徴構成に加えて、前記沈殿槽から前記膜分離活性汚泥処理槽へ混合液を返送する第4混合液経路を備える点にある。

【 0 0 3 7 】

同第四の特徴構成は、上述の第一から第三の何れかの特徴構成に加えて、前記沈殿槽がろ過手段を備える点にある。

50

【0038】

同第五の特徴構成は、上述の第一から第四の何れかの特徴構成に加えて、前記膜分離活性汚泥処理槽および前記沈殿槽の何れか一方へ切替可能に凝集剤を添加する凝集剤添加手段を備える点にある。

【発明の効果】

【0039】

以上説明した通り、本発明によれば、有機性排水の流入量や処理負荷の変動にかかわらず、膜分離活性汚泥法を採用した有機性排水処理装置の施設容量を抑制しながら、適切に処理された処理水を放流可能な有機性排水処理装置の運転方法及び有機性排水処理装置を提供することができるようになった。

10

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明による有機性排水処理装置の運転方法の説明図であり、(a)は第1運転モードの説明図、(b)は第2運転モードの説明図

【図2】(a)、(b)は第2運転モードの別実施形態の説明図

【図3】(a)、(b)は第2運転モードの別実施形態の説明図

【図4】(a)、(b)は第2運転モードの別実施形態の説明図

【図5】(a)、(b)は第2運転モードの別実施形態の説明図

【図6】(a)、(b)は第2運転モードの別実施形態の説明図

【図7】循環式MBRの説明図

20

【図8】従来の有機性排水処理設備の運転方法の説明図

【発明を実施するための形態】

【0041】

以下、本発明による有機性排水処理装置の運転方法及び有機性排水処理装置を、図面に基づいて説明する。

図1(a)、(b)に示すように、有機性排水処理装置100は、下水などの有機性排水を原水として導入して生物処理により浄化して河川などに放流するための装置であり、最初沈殿池10と、好気処理と嫌気処理とを切り替え可能な兼用槽20と、硝化脱窒処理を行い槽内に浸漬配置された膜分離装置60により処理水を膜透過液として取り出す膜分離活性汚泥処理槽30と、最終沈殿池70と、消毒槽90などを備えて構成されている。

30

【0042】

兼用槽20には攪拌装置及び散気装置が設けられ、当該散気装置の作動時に槽内が好気状態に調整されて好気槽として機能し、当該散気装置の停止時に槽内が嫌気状態に調整され攪拌装置が作動する嫌気槽として機能する。また、最終沈殿池70が本発明の沈殿槽70として機能し、当該沈殿槽70には沈殿効率の向上のために傾斜板71を備えている。

【0043】

当該有機性排水処理装置100には、さらに、兼用槽20へ有機性排水を供給する原水供給経路1と、兼用槽20から膜分離活性汚泥処理槽30へ混合液を送る第1混合液経路2と、兼用槽20から沈殿槽70へ混合液を送る第2混合液経路3と、膜分離活性汚泥処理槽30から兼用槽20へ混合液を返送する第3混合液経路4と、沈殿槽70から膜分離活性汚泥処理槽30へ混合液を返送する第4混合液経路5を備えている。

40

【0044】

膜分離活性汚泥処理槽30は、微生物によりBODを分解処理する生物処理槽であり、攪拌装置を備えた無酸素槽40及び散気装置を備えた好気槽50の2槽を備えて構成され、好気槽50に膜分離装置60が浸漬配置されている。好気槽50から無酸素槽40へ汚泥を返送する汚泥返送路6が設けられ、好気槽50でアンモニア性窒素が硝化処理された硝酸性窒素が、汚泥返送路6を介して無酸素槽40に返送されて脱窒処理が行なわれる。

【0045】

当該有機性排水処理装置100は、有機性排水を兼用槽10に供給して嫌気処理した後膜分離活性汚泥処理槽30にて硝化脱窒処理を行い、膜分離活性汚泥処理槽30に配置

50

された膜分離装置 60 からの膜透過液を処理水として取り出す第 1 運転モード (図 1 (a) 参照) と、有機性排水を兼用槽 10 に供給して好気処理した後の混合液を膜分離活性汚泥処理槽 30 と沈殿槽 70 とに供給し、膜分離活性汚泥処理槽 30 にて硝化脱窒処理を行い膜分離活性汚泥処理槽 30 に配置された膜分離装置 60 からの膜透過液を処理水として取り出すとともに、沈殿槽 70 からの固液分離液を処理水として取り出す第 2 運転モード (図 1 (b) 参照) との間で切り替えて運転するように構成されている。

【0046】

第 1 運転モードと第 2 運転モードとの間での運転モードの切替は、有機性排水の流量、COD 負荷、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 負荷、膜間差圧、水温の何れかを指標として行なわれる。例えば、有機性排水の流量が過剰に上昇する場合、膜分離装置 40 の膜間差圧が異常に上昇する場合、冬場など水温が低下して処理効率が低下する場合などに、第 2 運転モードで運転され、COD 負荷、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 負荷が異常に上昇する場合に第 1 運転モードで運転されるように構成されている。

10

【0047】

図 1 (a) に示す第 1 運転モードでの運転時には、嫌気槽として機能する兼用槽 20 と、無酸素槽 40 及び好気槽 50 を備えた膜分離活性汚泥処理槽 30 とで、A2O 処理が行なわれる UCT-MBR が構成される。

【0048】

例えば、原水供給経路 1 に備えた最初沈澱池 10 で固液分離された流量 2Q の有機性排水 (沈後水) が、兼用槽 20 で活性汚泥と混合された混合水となり、嫌気処理された後に、膜分離活性汚泥処理槽 30 の無酸素槽 40 で脱窒処理され、さらに好気槽 50 で好気処理された後に膜分離装置 60 により固液分離されて引抜かれ、最大流量 2Q の透過水として河川などに放流される。

20

【0049】

好気槽 50 でアンモニア性窒素が硝化処理された混合水が汚泥返送路 6 を介して流量 3Q の混合水として無酸素槽 40 に返送され、無酸素槽 40 で脱窒処理される。さらに無酸素槽 40 から兼用槽 20 に第 3 混合液経路 4 を介して流量 1Q の混合水が返送され、兼用槽 20 でリンが吐き出される結果、流下した好気槽 50 で有機性排水に含まれるリンが過剰摂取され、膜透過水のリン濃度が大きく低減される。

【0050】

汚泥返送路 6 及び第 3 混合液経路 4 を介して好気槽 50 から兼用槽 20 に汚泥を段階的に返送することにより、好気槽 50 と比較して兼用槽 20 の MLSS 濃度を大幅に引き下げることができる。図 1 (a) の例では、好気槽 50 の MLSS 濃度 10000mg/L に対して無酸素槽 40 の MLSS 濃度 7500mg/L 、兼用槽 20 の MLSS 濃度 3750mg/L となる。

30

【0051】

そして、図 1 (b) に示す第 2 運転モードでの運転時には、兼用槽 20 に備えた散気装置 21 を作動させて、兼用槽 20 を好気槽、ここでは初期吸着槽として機能させ、無酸素槽 40 及び好気槽 50 を備えた膜分離活性汚泥処理槽 30 で硝化脱窒処理が行なわれる。

【0052】

例えば、原水供給経路 1 に備えた最初沈澱池 10 で固液分離された流量 3Q (第 1 運転モード時の有機性排水の流量 2Q よりも多くなっている) の有機性排水 (沈後水) は、兼用槽 20 で活性汚泥と混合された混合水となり、初期吸着処理された後にその半分の流量 $1.5Q$ が第 1 混合液経路 2 を介して膜分離活性汚泥処理槽 30 へ供給され、残り半分の流量 $1.5Q$ が第 2 混合液経路 3 を介して沈殿槽 70 へ供給される。

40

【0053】

膜分離活性汚泥処理槽 30 では、上流側の無酸素槽 40 で脱窒処理され、好気槽 50 で好気処理された混合水のうち流量 2Q が汚泥返送路 6 を介して無酸素槽 40 に返送され、さらに流量 2Q の混合水が第 3 混合液経路 4 を介して無酸素槽 40 から兼用槽 20 に返送される。

50

【 0 0 5 4 】

そして、好気槽 5 0 では膜分離装置 6 0 により固液分離された最大流量 2 Q の透過水が河川などに放流される。また、沈殿槽 7 0 で固液分離された流量 1 Q の処理水は消毒槽 9 0 を経て河川などに放流され、流量 0 . 5 Q の混合水は返送汚泥として第 4 混合液経路 5 を介して膜分離活性汚泥処理槽 3 0 に返流される。

【 0 0 5 5 】

膜分離活性汚泥処理槽 3 0 から兼用槽 2 0 に向けた汚泥の循環率を第 1 運転モード時より下げることにより兼用槽 2 0 の M L S S 濃度をさらに下げることができ、初期吸着処理した汚泥の一部を沈殿槽 7 0 に送ることにより、沈殿槽 7 0 における固液分離性能を確保できるようになる。

10

【 0 0 5 6 】

つまり、有機性排水の処理量または処理負荷が定常的な値である場合には、有機性排水処理装置 1 0 0 を第 1 運転モードで運転し、有機性排水の処理量または処理負荷が過剰に増加するような場合には、有機性排水処理装置 1 0 0 を第 2 運転モードで運転することにより、膜分離装置 6 0 の設置台数を有機性排水のピーク水量に対応させるような過剰投資を回避しつつも膜分離装置 6 0 に過剰な負荷を与えることなく、全体として処理水の B O D や C O D 負荷の低減を達成できるようになる。従って、有機性排水がピーク水量であっても膜分離装置 6 0 の透過水量を抑制できるようになり、膜の薬液洗浄頻度を低減できるようになる。

20

【 0 0 5 7 】

なお、初期吸着とは、活性汚泥中の好気性微生物が分泌する粘着性のゼラチン物質によって有機排水中の微粒子及び溶解性有機物が活性汚泥の表面に物理吸着される現象、及び、物理吸着した有機物が速やかに微生物に取り込まれる生物吸着現象をいい、活性汚泥と有機性排水が接触した後、数十分で B O D が大きく減少する。

30

【 0 0 5 8 】

第 1 運転モード及び第 2 運転モードにおいて、第 3 混合液経路 4 を介して膜分離活性汚泥処理槽 3 0 から兼用槽 2 0 へ混合液を返送するように構成されているので、第 1 運転モードでは膜分離活性汚泥処理槽 3 0 から返送された混合液により嫌気処理、つまり脱窒及び / または脱リン処理が促進され、第 2 運転モードでは膜分離活性汚泥処理槽 3 0 から返送された混合液により好気処理、つまり初期吸着処理が促進される。

40

【 0 0 5 9 】

また、第 4 混合液経路 5 を介して沈殿槽 7 0 から膜分離活性汚泥処理槽 3 0 へ混合液を返送するように構成されているので、沈殿槽 7 0 から膜分離活性汚泥処理槽 3 0 へ返送される混合液により、膜分離活性汚泥処理槽 3 0 の M L S S 濃度の低下が回避される。

【 0 0 6 0 】

以上説明した有機性排水処理装置 1 0 0 には、さらに凝集剤添加手段 8 0 が設けられ、第 1 運転モードでは膜分離活性汚泥処理槽 3 0 に凝集剤を添加し、第 2 運転モードでは沈殿槽 7 0 に凝集剤を添加するように添加対象を切替可能に構成されている。凝集剤添加手段 8 0 として凝集剤が充填された薬品タンクと、薬品タンクから膜分離活性汚泥処理槽 3 0 及び沈殿槽 7 0 に配された供給路と、各供給路に備えたバルブで構成することができる。

40

【 0 0 6 1 】

- ・ この段落の修正内容

第 1 運転モードで膜分離活性汚泥処理槽 3 0 に添加される凝集剤によって溶解性リンを活性汚泥に吸着させて膜ろ過により分離させ、第 2 運転モードでは沈殿槽に流入する活性汚泥に吸着させて沈殿槽に沈澱分離させることで、何れの場合も処理水に対する脱リン効果を高めることができる。凝集剤としてポリ塩化アルミニウム (P A C) や硫酸アルミニウムなどのアルミ塩、塩化第二鉄などの鉄塩を含む無機系の凝集剤が好適に用いられる。

【 0 0 6 2 】

沈澱槽 7 0 には、沈降汚泥が集積される汚泥集積部に排水栓が設けられるとともに、汚

50

泥集積部に向けて洗浄水を噴出する洗浄ノズルが設けられ、第2運転モードから第1運転モードに切り替えた後に排水栓を開栓した沈殿槽70に洗浄ノズルから給水して残留汚泥を汚泥集積部から排出する洗浄処理を行ない、第1運転モードから第2運転モードに切り替える前に沈殿槽70を閉栓するように構成されている。

【0063】

第2運転モードから第1運転モードに切り替えられると、第2運転モードで稼働していた沈殿槽70に汚泥が残留して腐敗を招く虞があるが、そのような場合でも、上述の洗浄処理、開閉栓処理を実行することにより、残留汚泥の腐敗を回避することができ、さらには、沈殿槽70に別途の汚泥掻き寄せ機構を設ける必要が無くなる。

【0064】

以下に、本発明の別実施形態を説明する。なお、以下では、各処理槽の流量バランス及び各槽のMLSS濃度を図中に記し、文章での説明を省略する。

図2に示すように、第2運転モードにおいて、沈後水を兼用槽20及び膜分離活性汚泥処理槽30に分配供給するように構成してもよい。兼用槽20で有機性排水が初期吸着される程度によっては、後段の膜分離活性汚泥処理槽30の無酸素槽40でBOD源が不足して適切な生物処理が困難になる虞がある。そのような場合でも、有機性排水を兼用槽20及び膜分離活性汚泥処理槽30の無酸素槽40に分配供給しておけば、膜分離活性汚泥処理槽30で適切な生物処理が行なわれるようになる。沈後水の分配比率は一定であってもよいが、膜分離装置60と沈殿槽70の分配比率に合わせて調整するように制御することが好ましい。

【0065】

沈殿池70の汚泥界面をモニタリングしておき、汚泥界面の上昇により固液分離に障害が出る虞がある場合に、膜分離装置60による透過水量を引き上げて、沈殿池70側への配水量を抑制するように運転すれば、沈殿池70からの汚泥の漏洩を回避でき、処理水質の低下を防止できる。汚泥界面のモニタリングは運転員が目視してもよいし、監視カメラの映像を画像処理して汚泥界面の上昇を自動判定するように構成してもよい。

【0066】

即ち、第2運転モードにおいて、沈殿槽70の汚泥界面の位置または処理水質に応じて、膜分離活性汚泥処理槽30での処理量と沈殿槽70での処理量を増減させるように構成してもよい。

【0067】

例えば、沈殿槽70の汚泥界面が上昇して適切な固液分離が困難になるような場合に膜分離活性汚泥処理槽30での処理量を増加させることにより、沈殿槽70での固液分離を安定させることができ、逆に沈殿槽70の汚泥界面が下降して固液分離が適切に行なわれる場合には、膜分離活性汚泥処理槽30での処理量を減少させることにより膜分離装置60の負荷を軽減できる。

【0068】

沈殿槽70の処理水質、例えばCOD, SS, T-N, T-Pなどに基づいて、処理水質の低下が顕著であると判断できる場合に膜分離活性汚泥処理槽30での処理量を増加させることにより、沈殿槽70での固液分離を安定させることができ、その逆の場合には膜分離活性汚泥処理槽30での処理量を減少させることにより膜分離装置60の負荷を軽減できる。

【0069】

図3(a)には、MBRの処理能力を最大に活用すべく、圧力計を用いてMBRの差圧を検出し、その値に応じて膜分離装置60による引抜量を膜詰りが生じない最大値に調整するように運転する例が示されている。

【0070】

図3(b)には、汚泥界面計及び/または水質計を設置し、それらの検出結果に基づいて、膜分離活性汚泥処理槽30での処理量と沈殿槽70での処理量を増減させる例が示されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

図 1 (b) では、兼用槽 2 0 を好気槽として機能させ、沈後水を兼用槽 2 0 に供給する第 2 運転モードの例を説明したが、図 4 (a) に示すように、晴天時での脱窒反応を優先するべく、第 2 運転モード時に、兼用槽 2 0 を無酸素槽として機能させてもよい。この場合には、無酸素槽 4 0 での pH 調整が不要になる。

【 0 0 7 2 】

図 4 (b) に示すように、兼用槽 2 0 及び無酸素槽 4 0 の双方に散気装置を備えて全槽を好気槽として機能させ、既存の躯体で可能な処理水量を最大限に増やすようにしてもよい。この場合は、好気槽として機能する無酸素槽 4 0 にアルカリ薬剤を添加して混合液の pH 低下を防止するように構成すればよい。

10

【 0 0 7 3 】

図 5 (a) に示すように、第 1 運転モードでの運転時に兼用槽 2 0 を用いずに最初沈澱池 1 0 を経た沈後水を直接に無酸素槽 4 0 に供給し、膜分離活性汚泥処理槽 3 0 を無酸素槽 4 0 による嫌気処理と好気槽 5 0 による好気処理のみを行なう A O 法で運転し、図 2 (b) に示すように、第 2 運転モードでの運転時に兼用槽 2 0 に沈後水を供給するとともに、兼用槽 2 0 を好気槽として機能させ、無酸素槽 4 0 からのオーバーフロー水を兼用槽 2 0 に導いて初期吸着処理を行なった後に沈殿槽 7 0 に移送するように構成してもよい。兼用槽 2 0 は第 1 運転モードでバイパス槽として機能し、第 1 運転モードで式吸着処理を行なう好気槽として機能するように切り替えられる。

【 0 0 7 4 】

例えば、第 1 運転モードでは、流量 2 Q の沈後水が膜分離活性汚泥処理槽 3 0 の無酸素槽 4 0 に投入されて脱窒処理され、好気槽 5 0 で好気処理された後に膜分離装置 6 0 により固液分離されて引抜かれ、最大流量 2 Q の透過水として河川などに放流される。

20

【 0 0 7 5 】

好気槽 5 0 でアンモニア性窒素が硝化処理された混合水が汚泥返送路 6 を介して流量 3 Q の混合水として無酸素槽 4 0 に返送され、無酸素槽 4 0 で脱窒処理される。汚泥返送路 6 を介して好気槽 5 0 から無酸素槽 4 0 に流量 3 Q の混合水を返送することにより、好気槽 5 0 の M L S S 濃度 8 0 0 0 m g / L に対して無酸素槽 4 0 の M L S S 濃度 6 0 0 0 m g / L となる。

【 0 0 7 6 】

第 2 運転モードでは、流量 4 . 2 Q (第 1 運転モード時の有機性排水の流量 2 Q よりも多くなっている) の沈後水が無酸素槽 4 0 に投入され、無酸素槽 4 0 から兼用槽 2 0 にオーバーフローして初期吸着処理された流量 2 Q の汚泥が沈殿槽 7 0 に送られ、沈殿処理の後に流量 1 . 8 Q の処理水が消毒槽 9 0 に送られ、沈殿槽 7 0 から流量 0 . 2 Q の汚泥が好気槽 5 0 に返送される。そして、好気槽 5 0 から流量 1 Q の汚泥が無酸素槽 4 0 に返送され、膜分離装置 6 0 から流量 2 . 4 Q の処理水が引抜かれ、合計流量 4 . 2 Q の処理水が河川に放流される。このとき、兼用槽 2 0 の M L S S 濃度 1 5 0 0 m g / L に対して無酸素槽 4 0 の M L S S 濃度 1 5 0 0 m g / L 、好気槽 5 0 の M L S S 濃度約 1 2 0 0 0 m g / L となる。

30

【 0 0 7 7 】

図 6 (a) , (b) は、図 1 (a) , (b) における膜分離活性汚泥処理槽 3 0 を循環式 M B R に置き換えた例である。図 7 には、兼用槽 2 0 が嫌気槽として機能する第 1 運転モードにおける循環式 M B R の構成が示されている。

40

【 0 0 7 8 】

循環式 M B R とは、有機性排水の流れに沿う上流側に配設された無酸素槽 4 0 と下流側に配設され膜分離装置 6 0 が活性汚泥中に浸漬配置された好気槽 5 0 とを一对の生物処理単位とし、複数の生物処理単位が直列に接続された生物処理槽と、最下流に配設された好気槽 5 0 から最上流に配設された無酸素槽 4 0 へ活性汚泥を返送する汚泥返送経路 7 を備え、有機性排水と活性汚泥の混合水が循環するように構成されている M B R である。好気槽 5 0 に隣接して形成される無酸素槽 4 0 に有機性排水が供給されるため、無酸素槽 4 0

50

において高BOD濃度下で高い脱窒処理性能が実現できる。

【0079】

図6(a)に示すように、夏季や低負荷時に第1運転モードで運転されることにより、T-Nが約3mg/Lと非常に低い処理水が得られる。図6(b)に示すように、冬季や高負荷時には兼用槽20が硝化槽として機能し、沈殿槽70による処理水と膜分離槽60による処理水を混合することで、一般的に求められる処理水要求水質であるT-N<10mg/L、T-P<0.5mg/LのT-N、T-Pを満たすことができる。

【0080】

この例では、沈殿槽70にろ過手段72を備え、第2運転モードにおいてろ過手段72を経たる過水を処理水として取り出すように構成している。沈殿槽70のMLSS濃度が上昇するような場合であってもろ過手段72によって汚泥が処理水に流入するような事態の発生を回避することができる。

10

【0081】

ろ過手段72として、発泡ポリエチレン、発泡ポリスチレン、発泡ポリプロピレンなどを用いて、見かけ比重が1未満の数mmの凹凸を備えた微小チップに形成されたろ材と、当該ろ材が沈殿槽70から流出しないように保持する網部材などで構成することができる。網部材で保持された微小チップ群により汚泥が捕捉されて沈殿槽70から処理水のみが取り出されて消毒槽流出する。

【0082】

T-P規制値が緩い場合は、最終沈殿池の浮上ろ材を省略、あるいは傾斜板71に変更することができる。

20

【0083】

上述した実施形態は本発明の一態様であり、該記載により本発明が限定されるものではなく、各部の具体的構成は本発明の作用効果が奏される範囲で適宜変更設計可能であることはいうまでもない。

【符号の説明】

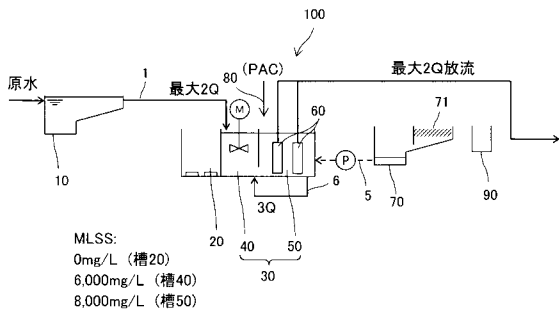
【0084】

- 1：原水供給経路
- 2：第1混合液経路
- 3：第2混合液経路
- 4：第3混合液経路
- 5：第4混合液経路
- 6：汚泥返送路
- 10：最初沈澱池
- 20：兼用槽
- 30：無酸素槽
- 40：好気槽
- 50：膜分離装置
- 60：膜分離活性汚泥処理槽
- 70：沈殿槽（最終沈澱池）
- 72：ろ過手段
- 80：凝集剤添加手段
- 90：消毒槽
- 100：有機性排水処理装置

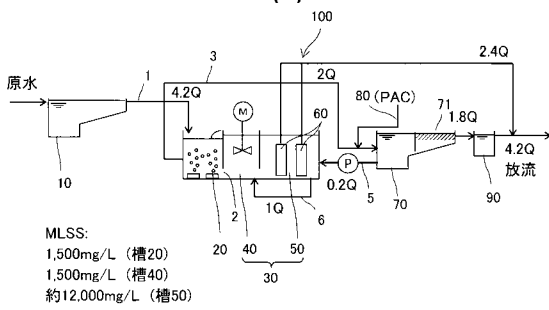
30

40

【図5】

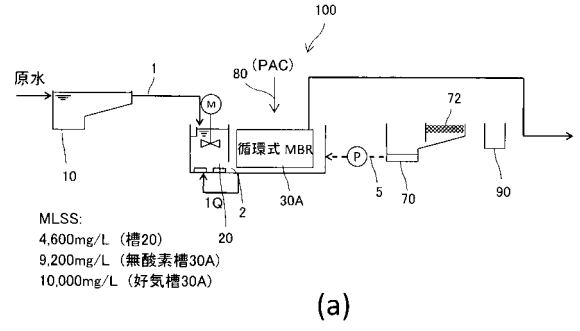


(a)

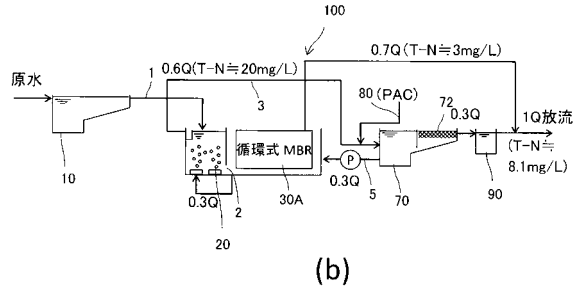


(b)

【図6】

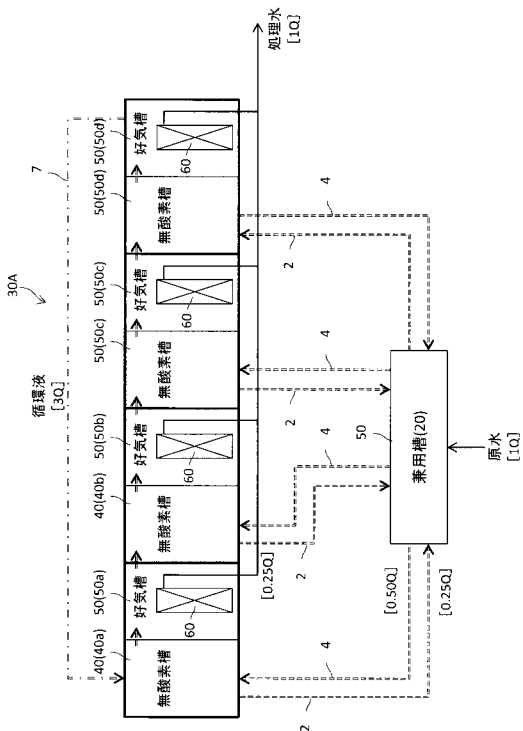


(a)

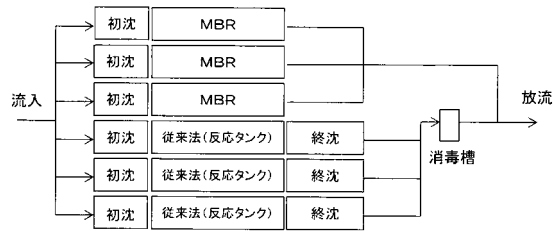


(b)

【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 永江 信也
兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内
- (72)発明者 柳瀬 仁志
兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内
- (72)発明者 小野 亮輔
兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内
- Fターム(参考) 4D040 BB05 BB13 BB24 BB54 BB57 BB91