

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3642921号

(P3642921)

(45) 発行日 平成17年4月27日(2005.4.27)

(24) 登録日 平成17年2月4日(2005.2.4)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

**B O 1 D 65/02**

B O 1 D 65/02 5 2 0

**C O 2 F 1/44**

C O 2 F 1/44 C

**C O 2 F 3/20**

C O 2 F 3/20 Z

請求項の数 1 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-161935                  (22) 出願日 平成9年6月4日(1997.6.4)                  (65) 公開番号 特開平10-337452                  (43) 公開日 平成10年12月22日(1998.12.22)                  審査請求日 平成15年11月13日(2003.11.13)</p>	<p>(73) 特許権者 000003964                  日東電工株式会社                  大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号                  (74) 代理人 100097308                  弁理士 松月 美勝                  (72) 発明者 別府 雅志                  大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東                  電工株式会社内                    審査官 目代 博茂                    (56) 参考文献 特開平7-185270(JP,A)                  特開平8-323161(JP,A)                  特開平1-168304(JP,A)                  特開平9-29074(JP,A)                  最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 膜分離装置の運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

処理槽内に膜モジュールを配設し、該膜モジュールにその濾過液側を減圧するための吸引ポンプを連結し、同モジュールの下方に散気管を設け、該散気管からエア-を噴出させて膜モジュールの膜面をエア-スクラビング洗浄しつつ上記吸引ポンプの運転により濾過を行う方法において、散気管からエア-を噴出させた状態で吸引ポンプを間歇運転し、吸引ポンプ停止時の散気管からの散気流量を吸引ポンプ駆動時の散気管からの散気流量より大とすることを特徴とする膜分離装置の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、膜分離装置の運転方法に関し、し尿、下水、生活排水、工場廃水(以下、汚水と称する)の浄化処理乃至は固液分離に有用なものである。

【0002】

【従来の技術】

近来、汚水の伝統的な処理方法である重力分離活性汚泥処理法(曝気槽で微生物分解処理を行い、この処理汚水を沈殿分離室に導き、活性汚泥を重力分離により分離し、その分離汚泥の一部を曝気槽に返送する方法)に代替する方法として、膜分離活性汚泥処理法が注目されている。

この処理法においては、固液分離を膜モジュールによる濾過で行い、濾過液を取出し、余

剰汚泥を直接曝気槽から引き抜いており、 1 曝気槽のMLSS(混合液浮遊性固形物)を重力分離法に較べて著しく高くできるので、曝気槽を重力分離法の場合に較べて相当に縮小でき、更に沈殿分離室が不要であるので、装置全体を小型化できる、 2 曝気槽内のMLSS濃度を高く維持できるので、重力分離法とは異なり、余剰汚泥処理に際しての脱水を軽減できる、 3 運転エネルギーの省力化を図ることができる、等の利点がある。

#### 【0003】

本出願人においては、膜分離法による污水处理装置として、「散気装置を有し、膜面に沿い鉛直方向通路を有する膜モジュールを前記散気装置の直上に配設し、該膜モジュールの膜体濾過側を負圧とするための手段(吸引ポンプ)を設けた散気式曝気槽」を既に提案した(特公平4-70958号)。

10

#### 【0004】

この散気式曝気槽を使用して汚水を処理するには、散気装置からの噴出エア-のエア-リフト効果で槽内原液を巡回させ、汚水中の有機物を空気との接触下、好気性微生物により吸着・代謝分解させ、有機物を減少させると共に好気性微生物を増殖させ、散気管装置からの噴出エア-により膜面をエア-スクラビング洗浄し膜面での汚泥ケ-ク層の生成を抑制しつつ膜モジュールの濾過液側を減圧して膜間差圧を発生させ、この膜間差圧で活性汚泥液から水を濾過により分離していく。

この場合、固液分離が膜濾過により効率よく行われるので、MLSS濃度を高くしても、ブロッキングの発生なく処理できる。しかしながら、処理液のMLSS濃度を高くすると、膜面でのケ-ク層の生成が顕著となって濾過流束の低下が避けられない。

20

このため、膜モジュールの濾過液側を減圧する上記吸引ポンプの運転を間歇運転とし、膜面付着ケ-ク層の膜面吸引力をポンプの吸引停止で解除し、この間に上記したエア-スクラビングで膜面付着ケ-ク層の剥離を促すことが公知である。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

この方法では、上限はあるが散気流量(散気管からの噴出エア-流量)を大きくする程、濾過流束の低下を効果的に防止できる。

しかしながら、本発明者の検討結果によれば、累積散気流量が同じであれば、ポンプ吸引停止時の散気流量をポンプ吸引駆動時の散気流量より大とする方が、濾過流束の低下を効果的に抑制できる。

30

その理由については、一概には説明し難いが、膜面に付着・堆積したケ-ク層を、ポンプ吸引停止時でのエア-噴出で剥離除去するには、そのケ-キ層の膜面への凝着力が大であるために、可及的に散気流量を多くして剥離・剪断力を大とすることが有効であるのに対し、ポンプ吸引停止時でのエア-噴出による膜面への汚泥粒子の付着制御は、上記ケ-ク層の剪断剥離に必要なエア-流量よりも低い流速で十分に効果的に行い得ることが、主な原因であると推定される。

#### 【0006】

本発明の目的は、処理槽内に膜モジュールを配設し、該膜モジュールにその濾過液側を減圧するための吸引ポンプを連結し、同モジュールの下方に散気管を設け、該散気管からエア-を噴出させて膜モジュールの膜面をエア-スクラビング洗浄しつつ上記吸引ポンプの

40

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る膜分離装置の運転方法は、処理槽内に膜モジュールを配設し、該膜モジュールにその濾過液側を減圧するための吸引ポンプを連結し、同モジュールの下方に散気管を設け、該散気管からエア-を噴出させて膜モジュールの膜面をエア-スクラビング洗浄しつつ上記吸引ポンプの運転により濾過を行う方法において、散気管からエア-を噴出させた状態で吸引ポンプを間歇運転し、吸引ポンプ停止時の散気管からの散気流量を吸引ポン

50

プ駆動時の散気管からの散気流量より大とすることを特徴とする構成である。

【 0 0 0 8 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。

図 1 の (イ) は本発明において使用する平膜エレメント 1 の一例の平面図を、図 1 の (ロ) は図 1 の (イ) におけるロ - ロ断面図をそれぞれ示し、プラスチック製枠体 1 1 (例えば A B S 樹脂の射出成形品) 内に濾過液通路用スペ - サ 1 4 (例えば、プラスチックネット、プラスチック不織布、トリコット等) を収容し、平膜 1 3 , 1 3 の周囲部を枠体 1 1 の上下面に接着剤 1 2 や融着により封止固定してある。

この接着剤にはエポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ホットメルト樹脂等を使用でき、融着には熱融着法、超音波融着法等を使用できる。

10

1 1 0 は濾過液集水管部である。

上記平膜 1 3 には、不織布、織布等の支持材上に限外濾過膜や精密濾過膜等を貼り合わせたもの、限外濾過膜や精密濾過膜等に織布、不織布等の支持材を埋入したものを使用できる。

上記平膜エレメント 1 の寸法は、通常、縦 5 0 ~ 1 5 0 c m、横 2 0 ~ 1 0 0 c m、厚み 3 m m ~ 6 m m とされる。

【 0 0 0 9 】

図 2 は本発明において使用する浸漬型平膜モジュール A の一例を示している

図 2 において、2 は下端にスカ - ト部 2 1 を有するラックを、1 , ... は上記の平膜エレメントをそれぞれ示し、ラック 2 内に複数枚の平膜エレメント 1 , ... を相互間に原液通路間隙を保持して装着し、各平膜エレメント 1 の濾過液集水管 1 1 0 を合流管 3 1 0 に連通してある。

20

図示されていないが、スカ - ト部 2 1 内には散気管が収容されている。5 1 0 は散気管に対する給気口である。

上記平膜エレメント 1 , 1 間の間隔は、処理使用とする原水の水質等により異なるが、通常 5 m m ~ 1 5 m m とされる。

【 0 0 1 0 】

図 3 は本発明において使用する膜分離装置の一例を示している。

図 3 において、3 は開放式の被処理液槽である。A は上記した浸漬型平膜モジュールである。3 1 は膜エレメント 1 , ... の濾過液集水管に連通した濾過水取出し配管である。3 3 はこの配管 3 1 に設けた吸引ポンプであり、間歇駆動させるための制御回路を備えている。3 4 は濾過液貯水槽である。4 1 は原液供給配管、4 2 はこの配管 4 1 に設けた液送ポンプである。

30

5 1 , ... は膜モジュールの直下に配設した散気管である。5 2 は散気管 5 1 , ... に接続したブロワである。

【 0 0 1 1 】

本発明により、この膜分離装置を運転するには、汚水を貯槽に一旦貯え、図 3 において、この汚水を液送ポンプ 4 2 により被処理液槽 3 に供給し、ブロワ 5 2 の駆動により散気管 5 1 , ... から空気を噴出させ、この噴出気流により槽内汚水を巡回させると共に吸引ポンプ 3 3 の間歇的運転により平膜エレメント 1 , ... の濾過液通路側を間歇的に減圧し、吸引ポンプ停止時の散気管 5 1 からの散気流量を吸引ポンプ駆動時の散気管 5 1 からの散気流量より大として、汚水中の有機物を空気との接触下、好気性微生物により吸着・代謝分解させ、有機物を減少させると共に好気性微生物を増殖させつつ濾過を行い、濾過液をを濾過液貯水槽 3 4 に貯えていく。

40

吸引ポンプ 3 3 の停止時には、上記減圧が行われず、従って、濾過は行われぬが、ブロワ 5 2 が吸引ポンプ 3 3 駆動時よりも増速され、散気流量が多くされるために、膜エレメント 1 の膜面に付着している活性汚泥のケ - ク層が効果的に剥離・除去される。

また、吸引ポンプ 3 3 の駆動時、膜面に接する汚水が噴出エア - で流動・攪拌されるから、汚泥粒子の膜面への付着が抑制される。

50

## 【 0 0 1 2 】

上記吸引ポンプ 3 3 駆動時の散気流量は、散気による槽内汚水の巡回流速を  $0.01 \sim 2 \text{ m/s}$  とするように設定される ( $0.01 \text{ m/s}$  未満では、汚泥の沈殿が顕著となり、好気性微生物により吸着・代謝分解を満足に行い難く、また膜面への活性汚泥粒子の付着が顕著となる。 $2 \text{ m/s}$  を越えると、吸引ポンプ 3 3 停止時の散気流量が大となり過ぎ、膜モジュールの強度上、問題が生じる)。

上記において、吸引ポンプ駆動時の散気管 5 1 からの散気流量  $v$  と吸引ポンプ停止時の散気管 5 1 からの散気流量  $V$  との比  $V/v$  は、吸引ポンプ駆動時間  $t$  と吸引ポンプ停止時間  $T$  との比や原水の性状に応じて設定されるが、通常、膜面にケ-ク層が形成されやすい原水に対しては、 $1.5 \sim 3.0$ 、比較的ケ-ク層が形成され難い原水に対しては、 $1.1 \sim 1.5$  に設定される。

10

## 【 0 0 1 3 】

本発明に係る膜分離装置の運転方法においては、吸引ポンプ停止時の散気管からの散気流量を吸引ポンプ駆動時の散気管からの散気流量より大としており、累積散気流量が同一のもとで、吸引ポンプ停止時の散気管からの散気流量と吸引ポンプ駆動時の散気管からの散気流量を等しくする場合に比べ、濾過流速の低下をよく抑制して、濾過流速を長期にわたりほぼ初期濾過流速値に安定に保持できる。このことは、次ぎの実施例と比較例との対比から確認できる。

## 【 0 0 1 4 】

## 【 実施例 】

20

## 〔 実施例 〕

膜エレメントには図 1 の (イ) 並びに (ロ) に示すものを使用し、寸法は縦  $1060 \text{ mm}$  × 横 (巾)  $610 \text{ mm}$  とし、膜 2 6 には公称孔径  $0.4 \mu\text{m}$ 、面積  $1 \text{ m}^2$  のポリオレフィン系精密濾過膜を、濾過液流路用シート 2 1 にはプラスチックネットをそれぞれ使用し、枠体と膜との接着、枠体間の接着シ-ルには共にウレタン樹脂を使用した。膜モジュールは図 2 に示す構成とし、膜エレメントを 15 枚、 $13 \text{ mm}$  の間隔で重ねてラックに装着した。

図 3 に示す膜分離装置を使用して MLSS 濃度  $10,000 \sim 15,000 \text{ mg/l}$  の活性汚泥溶液を処理した。吸引ポンプは 8 分駆動・2 分停止を 1 サイクルとする間歇運転とし、吸引ポンプ駆動時の散気流量は被処理液の巡回線速を  $0.5 \text{ m/sec}$  とするように設定し、吸引ポンプ停止時の散気流量は被処理液の巡回線速を  $0.8 \text{ m/sec}$  とするよう

30

に設定した。  
濾過流速を  $0.6 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day}$  に保持するように、吸引ポンプを運転した。その吸引ポンプの減圧操作状態は、図 4 の実線 I の通りであった。

## 【 0 0 1 5 】

## 〔 比較例 〕

散気流量は吸引ポンプ停止時と吸引ポンプ駆動時とで同じとし、その散気流量を、被処理液の巡回線速を  $0.56 \text{ m/sec}$  とするよう

40

に設定した (従って、累積散気量を実施例と等しくしてある) 以外、実施例と同じ活性汚泥溶液、運転条件で運転した。その吸引ポンプの減圧操作状態は、図 4 の点線 I' の通りであった。

## 【 0 0 1 6 】

図 4 の実線 I と I' との比較から明らかな通り、実施例においては比較例と異なり 200 日経過後でも操作減圧度の上昇がなく、従って、濾過抵抗の増大がなく、膜面でのエア-スクラビングが効果的に行われて固形粒子の付着・生成の抑制及びケ-ク層の除去が効果的に行われていることが理解できる。

## 【 0 0 1 7 】

## 【 発明の効果 】

本発明に係る汚水の処理方法によれば、散気管からエア-を噴出させて膜モジュールの膜面をエア-スクラビング洗浄しつつ上記吸引ポンプの運転により濾過を行う場合、散気管からの噴出エア-による膜面のエア-スクラビング洗浄を効果的に行って十分に安定な濾

50

過流束を保証できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1の(イ)は本発明において使用する膜エレメントの一例を示す平面図、図1の(ロ)は図1の(イ)における口-口断面図である。

【図2】本発明において使用する膜モジュールの一例を示す説明図である。

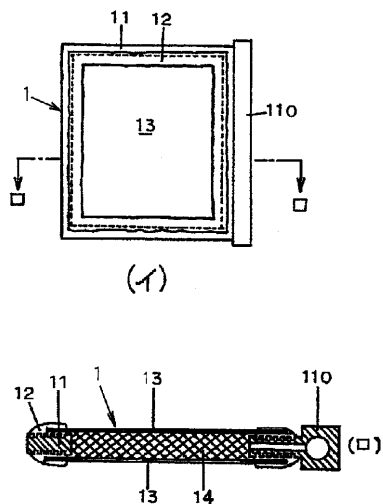
【図3】本発明において使用する膜分離装置の一例を示す説明図である。

【図4】本発明の実施例及び比較例の濾過特性を示す図である。

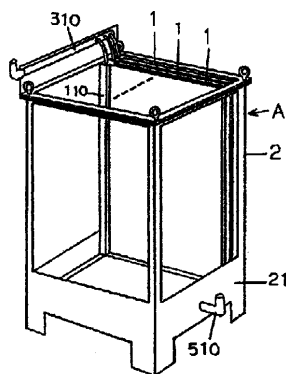
【符号の説明】

- 1 膜エレメント
- A 膜モジュール
- 33 吸引ポンプ
- 51 散気管
- 52 プロウ -

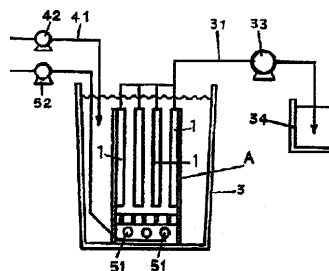
【図1】



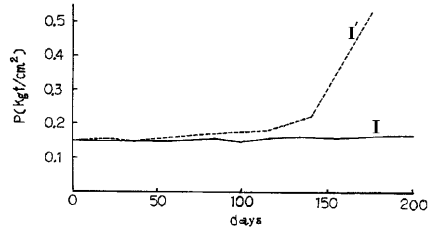
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

B01D61/00-71/82

C02F1/44