

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4205462号
(P4205462)

(45) 発行日 平成21年1月7日 (2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日 (2008.10.24)

(51) Int. Cl.	F 1
CO2F 1/00 (2006.01)	C O 2 F 1/00 V
BO1D 63/08 (2006.01)	B O 1 D 63/08
BO1D 65/04 (2006.01)	B O 1 D 65/04
GO1N 33/18 (2006.01)	G O 1 N 33/18 1 O 6 B

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-75805 (P2003-75805)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成15年3月19日 (2003.3.19)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2004-283651 (P2004-283651A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成16年10月14日 (2004.10.14)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成17年2月24日 (2005.2.24)		ポレール特許業務法人
		(74) 代理人	100068504
			弁理士 小川 勝男
		(74) 代理人	100086656
			弁理士 田中 恭助
		(74) 代理人	100094352
			弁理士 佐々木 孝
		(72) 発明者	松尾 茂
			茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株
			式会社日立製作所 情報制御システム事業
			部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 懸濁液の水質計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

網目状材で前段の第1室と後段の第2室を形成し、第1室に懸濁液を導入して第2室から排出するものであって、前記第1室側に導水された懸濁液の越流液を反応槽に返流する越流構造とし、前記第2室に第1室と第2室の液を流動させる攪拌器を備える粗分離設備と、前記粗分離設備の第2室内の粗分離懸濁液を通水される膜分離設備と、前記膜分離設備に接続して前記粗分離懸濁液を固液分離する吸引手段と、前記膜分離設備からの分離液を一時貯留する分離液貯留設備と、貯留された分離液の水質を計測する水質計測設備とを備え、

前記膜分離設備は平膜を用いたクロスフロー方式によりなり、粗分離懸濁液側の膜面を機械的に連続洗浄する手段を有し、分離操作後の粗分離懸濁液を前記粗分離設備の第2室に還流することを特徴とする懸濁液の水質計測装置。

【請求項 2】

網目状材で第1室と第2室を形成し、第1室に懸濁液を導入して第2室から排出する粗分離設備と、前記粗分離設備の第2室内の粗分離懸濁液を通水される膜分離設備と、前記膜分離設備に接続して前記粗分離懸濁液を固液分離する吸引手段と、前記膜分離設備からの分離液を一時貯留する分離液貯留設備と、貯留された分離液の水質を計測する水質計測設備を備えると共に、

前記膜分離設備の駆動手段として洗浄具の回転数を調節できる回転数調節機構と、前記吸引手段として分離液の吸引量を調節できる吸引量調節機構と、前記膜分離設備の懸濁容

10

20

器への粗分離懸濁液の通水量を調節できる通水量調節機構と、

前記分離液貯留設備の分離液水位を計測する水位計と、この水位値と予め設定した所定値に基づいて前記膜分離設備の分離状況の判定を含む制御装置とを設け、

前記制御装置がろ過流束異常と判断した場合に、所定のろ過流束を維持するように前記回転数調節機構、前記吸引量調節機構、前記通水量調節機構を所定の順序で制御することを特徴とした懸濁液の水質計測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、都市下水や産業排水を処理するプラントの水質計測装置に関わり、特に懸濁物を含む混合液の水質を安定して計測する計測装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

下水処理場では、下水中の有機物に加えて窒素、リンも除去できる高度処理を導入し、環境保全している。高度処理は、嫌気槽と好気槽を適切に配列させた微生物反応槽とすれば、流入する下水の水質に合った処理が行える。しかし、活性汚泥の代謝機能は流入下水の流量や水質、水温などの外乱に敏感に影響され、絶えず変化している。高度処理プラントで所定の処理水質を維持するには、現状の代謝機能に対応した適正な運転管理が必要である。

【0003】

20

一方、活性汚泥の反応状態を考慮した運転管理には、生物学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、全有機炭素(TOC)や紫外線式化学的酸素要求量(UV-COD)などを指標とする有機物濃度が必要となる。また、全窒素(TN)、アンモニア態窒素(NH₄-N)、硝酸態窒素(NO₃-N)や亜硝酸態窒素(NO₂-N)などの窒素濃度、全リン(TP)やオルトリン酸態リン(P₀₄-P)のリン濃度、アルカリ度などが必要となる。さらに、放流水域の環境保全の観点から、環境ホルモンやトリハロメタン前駆物質、色度なども重要な監視項目となる。

【0004】

上述した物質濃度を正確に計測し、適正な運転管理を実現するには活性汚泥や懸濁物質を分離除去した清澄な試料を計測器に供給する必要がある。活性汚泥等の懸濁物を膜を利用して固液分離し、その分離液を水質計測器の試料とする方式や、その計測情報を制御に用

30

【0005】

例えば、特許文献1は流入水や処理水を限外ろ過膜装置に直接導入し、分離液の窒素濃度やpHを測定している。特許文献2は生物反応槽に圧縮空気洗浄できるスクリーナーを配設したストレーナで夾雑物を予め除いた懸濁液を、逆浸透膜、限外及び精密膜を膜モジュール構成した膜ろ過ユニットで固液分離し、分離液の窒素濃度を測定している。特許文献3は中空糸膜モジュールを収納した水槽に流入水を直接導入し、外圧状態の中空糸膜内側から吸引ろ過する水質計測器用除濁装置を提案している。この提案では、吸引圧力が設定値以上となった場合に、中空糸膜内部にエアを注入し、ろ液を逆流させて膜面に付着した濁質を除去している。

40

【0006】

【特許文献1】

特開平11-57780号公報(段落0022-0027、図1)

【特許文献2】

特開平10-38876号公報(段落0015-0017、図1)

【特許文献3】

特開2001-281240号公報(段落0011-0014、図1)

【特許文献4】

特開平7-204473号公報(段落0019-0021、図3)

【0007】

50

【発明が解決しようとする課題】

下水処理場等の計測制御には、分離された計測用試料水が膜分離操作時に水質変化をせず、被処理液槽に対して時間遅れの少ない計測値を提供できるクロスフロー方式が有効である。

【0008】

特許文献1及び特許文献2では、下水処理場を対象として、クロスフロー方式の膜ろ過分離装置を採用した提案であるが、膜面の目詰りや破損対策が全く講じられていない。しかし、下水処理場の活性汚泥は粘着性があり、生物反応槽では濃度が1000～3500mg/Lと高い。このような活性汚泥混合液をろ過分離すると、膜面への汚泥付着が著しく、被処理液の流れでも容易に剥離せず、ろ過能力が短期間で低下し、分離清澄水を計測器に安定して供給できない。

10

【0009】

また特許文献2では、生物反応槽にスクリーナー付きストレーナを設置する対策を提案しているが、ストレーナを圧縮空気洗浄している。従って、空気を供給できない嫌気槽や汚泥を静置沈降させる沈殿池には適用が困難である。また、生物反応槽の活性汚泥混合液は非常に濁っており、液面下に設置したストレーナを見ることが不可能で、目詰りや洗浄状態を直接把握できない。このため、異常時や保守点検時には懸濁液採取管も含めてストレーナ全体を引き上げて対応する等の多大な労力を必要とする。

【0010】

また特許文献3では、ろ過液をろ過(透過)液側から被処理(供給)液側に逆流させて膜面洗浄するが、被処理液側の膜面に付着している懸濁液を万遍に洗浄することは困難である。特に、逆流媒体は懸濁物の付着密度、即ち、目詰りの少ない部分を通り、洗浄効率を低下させる。また、これらの方式は懸濁液を直接分離装置に供給しており、夾雑物による目詰りも重なり、逆洗を高頻度で実施する必要がある。当然のことであるが、この逆洗操作時はろ過液を確保できないと同時に、逆洗に用いた媒体の影響がなくなり、新鮮なろ過液が得られるまでの間、ろ過液を計測用試料として利用できない。

20

【0011】

これに対して、特許文献4では被処理液側の膜面を間欠的に機械洗浄している。この方式は、膜面全体が洗浄される効果があるものの、洗浄対象の膜を周期的に洗浄する間欠型であるため、洗浄対象外の膜では膜面に汚泥が層状に付着し、目詰りが進行する。間欠的機械洗浄方式は汚泥付着とその剥離、換言すれば目詰りと再生を繰り返すものである。ところで、活性汚泥は粘着性があり、膜全面に層状化させた汚泥を剥離することは容易でない。特に、被処理液を入れたろ過槽内で平膜を回転させ、洗浄具を間欠的に固定するこの方式では、膜全面の層状化汚泥が洗浄具周辺に掻き寄せられるだけで、剥離するに至らず、洗浄効果が損なわれる問題がある。

30

【0012】

本発明の目的は、上記した従来技術の課題に対処してなされたもので、活性汚泥等の懸濁物を含む混合液でも清澄な試料を計測器に供給して計測する水質計測装置を提供することにある。これにより、適正なプラント管理情報を提供することが可能になる。

【0013】**【課題を解決するための手段】**

本発明の水質計測装置は、上記課題を解決するため、網目状材で2室を形成し、第1室に懸濁液を導入して排出する粗分離設備と、前記粗分離設備の第2室内の粗分離懸濁液を吸引し固液分離する膜分離設備と、その吸引手段(実施例では吸引ポンプ62)と、前記膜分離設備からの分離液を一時貯留する分離液貯留設備と、貯留された分離液の水質を計測する水質計測設備を備えることを特徴とする。

40

【0014】

網目状材で仕切った粗分離設備の第1室に懸濁液を導入することにより、第2室は懸濁液に混在する夾雑物が網目状材で除かれた粗分離懸濁液で満たされる。この粗分離懸濁液を膜分離設備に導水することで、膜分離設備では流路閉塞や膜面の損傷が低減され、長期的

50

に安定した固液分離操作が行え、水質計測設備に清澄な試料を継続的に供給できる。

【0015】

粗分離設備は陸上に設置し、第1室を越流排出方式とすることにより、第1室と第2室の水位比較によって網目状材の目詰り状態を即座に把握できる。第2室の水位が第1室より低ければ目詰り発生と判断し、網目状材を洗浄あるいは交換操作を実施できる。第2室方向に小幅となる網目状材を複数個設置することもでき、夾雑物の除去能向上と網目状材の洗浄、交換時に第2室への夾雑物流入を防止できる。

【0016】

攪拌設備で、第1室と第2室の液を流動させることにより、網目状材に補足された夾雑物の一部を第1室に剥離でき、網目状材の目詰りを抑制できる。また、粗分離設備での懸濁物質の沈降やスカム状物質（水面上に浮上した懸濁物質）の発生を防止でき、粗分離設備での水質変化や網目状材の目詰り等に対する抑制効果がある。

10

【0017】

本発明による膜分離設備は、平膜を用いたクロスフロー方式とし、粗分離懸濁液側の膜面を機械的に連続洗浄する手段（実施例では洗浄具68）を有し、分離操作後の粗分離懸濁液を粗分離設備の第2室内に還流する。連続機械洗浄は、固液分離の対象となった粗分離懸濁液中の懸濁物質が膜面に付着すると同時に剥離させ、懸濁物質がケーキ層（層状化）を形成するのを防止する。

【0018】

クロスフロー方式に伴う流れは、膜面付着物質の剥離に加えて、機械洗浄で剥離した懸濁物質の排除と膜面に振動を与えて機械洗浄による剥離能を助長させる相乗的效果を有し、膜の目詰りを防止する。分離操作後の粗分離懸濁液を粗分離設備の第2室に還流することは、粗分離設備の第1室から第2室への流通量を低減して夾雑物による網目状材の目詰り抑制と、網目状材に補足された夾雑物を第1室に排除して網目状材を洗浄する機能を持つ。これらはクロスフロー方式に寄与する効果となる。

20

【0019】

また、膜分離設備は、平膜を介してろ過容器と懸濁容器を交互に1組または複数組配設し、これらの容器外に設けた駆動手段（実施例ではモータ66）に連動して回転する洗浄具を懸濁容器内に遊挿させる。そして、各膜面を直接洗浄しながら各懸濁容器に粗分離懸濁液を分配通水させ、全ろ過容器に接続した吸引手段で固液分離する。このような構成により、積層化した全ての膜面を常時均等に洗浄でき、また、粗分離懸濁液の分配通水で懸濁容器内の流速が増加してさらに膜面の洗浄効果を高める。

30

【0020】

膜分離設備のうち、ろ過容器と懸濁容器及び平膜と洗浄具を一体化させてモジュール化し、カートリッジとして取り扱える。膜分離設備に導水された粗分離懸濁液はモジュールの外部に流出することなく、モジュールの装着・脱着を簡単に実施できる。

【0021】

膜分離設備には以下の調節機構と制御装置が設けられる。前記駆動手段に回転数を調節できる回転数調節機構、前記吸引手段に吸引量（又は稼動／停止時間）を調節できる吸引量調節機構を設ける。また、前記懸濁容器への粗分離懸濁液の通水量（又は稼動／停止時間）を調節できる通水量調節機構、前記分離液貯留設備の分離液水位を計測する水位計測手段、この水位値と予め設定した所定値に基づいて膜分離設備の分離状況を判定する制御装置を設ける。この制御装置がろ過流束異常と判断した場合に、所定のろ過流束を維持するように前記回転数調節機構、前記吸引量調節機構、前記通水量調節機構を所定の順序で制御する。

40

【0022】

例えばろ過流束が減少した場合は、先ず洗浄治具の回転数を増加させることで膜面目詰り物質の排除を行い、ろ過流束を増加させる。回転数を最大まで増加させても所定のろ過流束が得られない場合は、次に懸濁容器への粗分離懸濁液の通水量を増加させることでろ過圧力を上昇させ、ろ過流束を増加させる。また、通水量の増加によって膜面及び洗浄治具

50

に付着している懸濁物質を剥離する効果も有する。通水量を最大まで増加させても所定のろ過流束が得られない場合は、次にポンプ吸引量を増加させることでろ過圧力を上昇させ、ろ過流束を増加させる。吸引量を最大まで増加させても所定のろ過流束が得られない場合は警報を発生させる。これらの操作は固液分離操作を損なうことなくできる為、継続的にろ過流束を維持できる。また、必要以上にろ過流束が得られた場合には、前記操作と逆の操作を行なうことによって、所定ろ過流束を維持する。

【0023】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を説明する。図1は一実施例による水質計測装置の構成を示すブロック図である。水質計測装置100は粗分離設備50、膜分離設備60、分離液貯留設備80、水質計測設備90、及び懸濁液供給ポンプ51、粗分離懸濁液供給ポンプ54、吸引ポンプ62で構成される。粗分離設備50は網目状材53で第1室50aと第2室50bに仕切られ、両室内の液を流動させる攪拌器52を有し、第1室50a側を越流構造とする。プラント施設1は、例えば活性汚泥反応槽である。

10

【0024】

網目状材53には金属、プラスチック、布製などを使用できる。網目は膜分離設備の流路径を考慮して設定するが、下水処理場の懸濁液を対象とした本発明者らの実験によれば、2mm幅以上が好適であった。

【0025】

懸濁液供給ポンプ51は反応槽1の懸濁液1aの一部を供給液55として粗分離設備50の第1室50aに導水し、その越流液56を反応槽1に返流する。第2室50bには供給液55中の食品屑、種子、毛髪、木片、プラスチックやゴム等の夾雑物を網目状材53で除いた粗分離懸濁液57が流入する。第2室50bの粗分離懸濁液57は粗分離懸濁液供給ポンプ54で膜分離設備60に通水される。

20

【0026】

膜分離設備60はクロスフロー方式（詳細後述）で、粗分離懸濁液57は内蔵する膜面を通過させてその一部を吸引ポンプ62で吸引し、清澄な分離液63として分離液貯留設備80に送水する。膜面通過後の大半の粗分離懸濁液は排出懸濁液61として粗分離設備50の第2室50bに還流する。排出懸濁液61は反応槽1に直接返してもよいが、第2室50bに還流することにより網目状材53の第1室50a側に捕捉された夾雑物を剥離除去する自己洗浄効果がある。

30

【0027】

攪拌器52は第1室50aと第2室50bで活性汚泥が沈降するのを防止し、さらに、両室の液を相互交換して粗分離設備50内の水質を均一化するとともに、網目状材53で捕捉された夾雑物を第1室50a側に剥離させる洗浄機能を持つ。

【0028】

このように、粗分離懸濁液57を膜分離設備60に通水することで、膜分離設備では流路閉塞や膜面の損傷が低減され、長期的に安定した固液分離操作が行え、水質計測設備100に清澄な試料を継続的に供給できる。

【0029】

分離液貯留設備80に一時貯留された分離液82は、水質計測設備90に内蔵された試料採取ポンプで定期的に分取され、水質計測設備90で所定の測定方式に基づいて水中濃度を計測する。分離液貯留設備80は、少なくとも水質計測設備90が1回に分取する量を確保する貯留容積とし、余剰液84を越流排出させる。

40

【0030】

水質計測設備90は活性汚泥を所定濃度以上含むと計測誤差となるBOD、COD、TOCやUV-CODなどの有機物濃度、TN、NH₄-N、NO₃-NやNO₂-Nなどの窒素濃度、TPやPO₄-Pのリン濃度、アルカリ度を対象とする。さらに、環境ホルモンやトリハロメタン前駆物質、色度等も対象とする。

【0031】

50

なお、粗分離設備50及び膜分離設備60は設備内で計測対象物質の水中濃度を変化させないために、30分以内の滞留時間とすることが望ましい。懸濁液供給ポンプ51は陸上に設置しているが、プラント施設1に直接浸漬する水中設置方式でもよい。

【0032】

図2に膜分離設備の構成例を示す。膜分離設備60は平膜69を挟んでろ過容器64と懸濁容器65を横方向に設置し、Oリングやパッキンなどの密封材71を介してこれらを密閉、固定する。減速機付きモータ66の回転軸67に遊挿されて連動する洗浄具68は、懸濁容器65側の平膜69面に接触するように配置する。モータ66は連続稼働させ、平膜69面を洗浄具68で連続洗浄する。懸濁容器65の下部から粗分離懸濁液57を流入させ、上部から排出懸濁液61を粗分離設備50の第2室50bに導水する。これによって、粗分離懸濁液57の持込み気泡が容器内に溜まることなく排出できる。

10

【0033】

ろ過容器64には平膜69の補強とろ過液の捕集を目的に内蔵させた多孔板70と、多孔板70に連通した集水口72を設ける。集水口72に接続した吸引ポンプ62を運転し、粗分離懸濁液57をクロスフロー方式で膜ろ過して分離液63を分離液貯留設備80に送水する。このろ過の過程で懸濁容器65側の膜面に捕捉された懸濁物質は、捕捉と同時に洗浄具68と粗分離懸濁液57の流れで連続洗浄され、懸濁容器65から排出される。なお、ろ過容器64と懸濁容器65及び平膜69と洗浄具69を一体化させてモジュール化し、カートリッジとして取り扱える。

【0034】

図3は膜分離設備の他の実施例で、平膜を積層化した構成図である。膜分離設備60は3個のろ過容器64a、64b、64cと2個の懸濁容器65a、65bを交互に配設し、その間に4枚の平膜69a-69dを設けている。両端のろ過容器64a、64cは片面からろ過し、中間のろ過容器64bは両面からろ過できる構造とする。それぞれのろ過容器上部に設けた集水口72は互いに連通し、吸引ポンプ62に接続される。79はろ過容器のドレン管である。

20

【0035】

懸濁容器65a、65bは中空構造とし、回転軸67と連動して両面に配置された平膜69を直接洗浄できる洗浄具68をそれぞれの容器に遊挿させる。粗分離懸濁液57は分岐し、各懸濁容器65a、65bの下部から流入させて上部から排出する。それぞれの排出液は合流させて排出懸濁液61とする。

【0036】

図4は洗浄具の構成例を示す。図3の例における洗浄具68は、回転軸67が挿入される開口部68cを中央に設けたフレーム68aの両側に微細毛68bを層状に配列させる。微細毛68bは積層化固定したときに少なくとも両膜面に接触する長さとする。開口部68cは回転軸67より若干大きめにして遊びを持たせる。これにより、洗浄具68の全体が回転軸67に連動して連続回転し、どの回転位置においても、微細毛68bは両側の平膜69に均等に接触させることができる。これを遊挿と称し、両膜面の均等洗浄と損傷防止に有効である。回転軸67と開口部68cの断面形状を矩形とすれば、洗浄具68は固定せずに回転軸67と連動する。

30

【0037】

図3の例では、3個のろ過容器64と2個の懸濁容器65としたが、本発明はこれに限定するものでなく、 n 個のろ過容器と $n-1$ 個の懸濁容器の組で構成し、また、これらの容器を縦方向に積層することもできる。

40

【0038】

このような構成により、積層化した全ての膜面を常時均等に洗浄でき、また、粗分離懸濁液の分配通水で懸濁容器内の流速が増加してさらに膜面の洗浄効果を高める。

【0039】

図5は水質計測装置の制御のための構成図を示す。本例は平膜69面のろ過流束を維持する方式である。調節器54aは粗分離懸濁液供給ポンプ54の回転数あるいは稼働と停止の時間を、調節器62aは吸引ポンプ62の回転数あるいは稼働と停止の時間を、調節器66aはモータ66の回転数調節を指示できる装置である。

【0040】

50

分離液貯留設備80に水位計85を設置し、計測値Lを制御装置88に入力する。制御装置88では、貯留設備80の水位計測値Lが設定値Lmin以下であれば試料量不足と判定し、ろ過流束を増加させる方向へ調節器62a等进行操作する。水位計測値Lが設定値Lmax以上であれば試料量過多と判定し、ろ過流束を減少させる方向へ調節器62a等进行操作する。水位設定値Lminは、少なくとも水質計測設備90が1回の計測に使用する量以上の容積となるように設定する。

【0041】

図6は制御装置の制御フローを示す。制御装置88は、先ずステップS1で水位計85の水位計測値Lが設定値Lmin以下か判定する。Lmin以下の場合ろ過流束を増加させるためステップS2へ、そうでない場合にはステップS9へ移行する。

10

【0042】

ステップS2では、膜分離設備60のモータ66のモータ操作量Aが最大値Amaxか判定する。Amaxの場合はステップS3へ、そうでない場合にはS4へ移行し、モータ操作量Aを一定量(ΔA)増加させ終了する。ステップS3では粗分離懸濁液供給ポンプ54の粗分離懸濁液供給ポンプ操作量Bが最大値Bmaxか判定する。Bmaxの場合はステップS5へ、そうでない場合にはS6へ移行し、粗分離懸濁液供給ポンプ操作量Bを一定量(ΔB)増加させ終了する。ステップS5では吸引ポンプ62の吸引ポンプ操作量Cが最大値Cmaxか判定する。Cmaxの場合はステップS7へ、そうでない場合にはS8へ移行し、吸引ポンプ操作量Cを一定量(ΔC)増加させ終了する。ステップS7では警報を発生させて終了する。

20

【0043】

一方、ステップS9では水位計85の水位計測値が上限値Lmax以上か判定する。以上の場合ろ過流束を減少させるためステップS10へ、そうでない場合は終了する。ステップS10では吸引ポンプ62の吸引ポンプ操作量Cが最小値Cminか判定する。Cminの場合はステップS11へ、そうでない場合にはS12へ移行し、吸引ポンプ操作量Cを一定量(ΔC)減少させ終了する。ステップS11ではポンプ54の粗分離懸濁液供給ポンプ操作量Bが最小値Bminか判定する。Bminの場合はステップS13へ、そうでない場合にはS14へ移行し、粗分離懸濁液供給ポンプ操作量Bを一定量(ΔB)減少させ終了する。ステップS13ではモータ66のモータ操作量Aが最小値Aminか判定する。Aminの場合は終了、そうでない場合にはS15へ移行し、モータ操作量Aを一定量(ΔA)減少させ終了する。本制御フローは一定周期ごとに実施するものとする。

30

【0044】

なお、粗分離懸濁液供給ポンプ操作量Bとして懸濁容器への粗分離懸濁液の通水量及び／又は稼動／停止時間を調節する。また、吸引ポンプ操作量Cとして吸引量及び／又は稼動／停止時間を調節する。

【0045】

これによれば、ろ過流束が減少した場合は、先ず洗浄具68の回転数を増加させることで膜面詰り物質の排除を行い、ろ過流束を増加させる。回転数を最大まで増加させても所定のろ過流束が得られない場合は、次に懸濁容器65への粗分離懸濁液の通水量を増加させることでろ過圧力を上昇させ、ろ過流束を増加させる。通水量を最大まで増加させても所定のろ過流束が得られない場合は、次にポンプ吸引量を増加させることでろ過圧力を上昇させ、ろ過流束を増加させる。吸引量を最大まで増加させても所定のろ過流束が得られない場合は警報を発生させる。

40

【0046】

これらの操作は固液分離操作を損なうことなくできる為、継続的にろ過流束を維持できる。また、必要以上にろ過流束が得られた場合には、上記したように、前記操作と逆の操作を行なうことによって、所定ろ過流束を維持することができる。

【0047】

【発明の効果】

本発明による水質計測装置は活性汚泥等の懸濁物を含む混合液でも継続的に固液分離操作

50

を行えるので、清澄な試料のみを安定して供給することができ、高精度で高信頼性の水質計測装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による水質計測装置の実施例を示す構成図。

【図 2】 一実施例による膜分離設備を示す構成図。

【図 3】 他の実施例による膜分離設備を示す構成図。

【図 4】 膜分離設備の洗浄具を示す構成図。

【図 5】 水質計測装置を制御するための構成図。

【図 6】 制御装置の制御工程を示したフロー図。

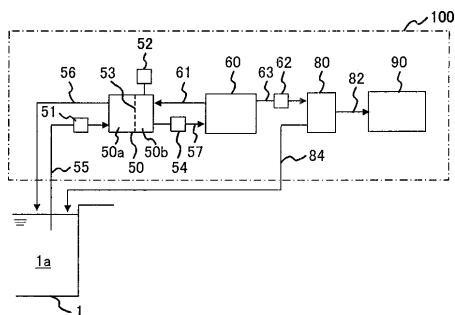
【符号の説明】

1…生物反応槽、50…粗分離設備、51…懸濁液供給ポンプ、52…攪拌器、53…網目状材、54…粗分離懸濁液供給ポンプ、60…膜分離設備、62…吸引ポンプ、64…ろ過容器、65…懸濁容器、66…減速機付モータ、68…洗浄具、69…平膜、80…分離液貯留設備、85…水位計、88…制御装置、90…水質計測設備、100…水質計測装置。

10

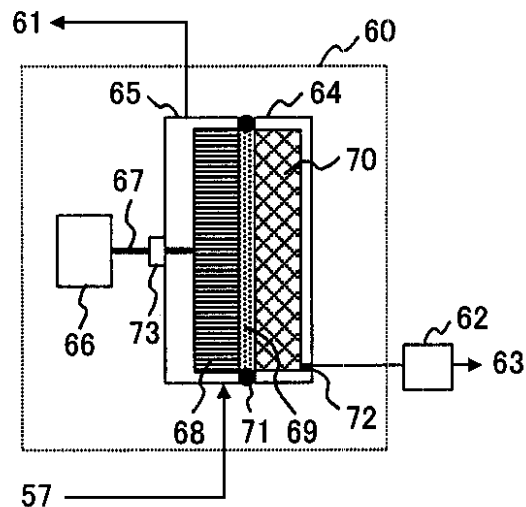
【図 1】

図 1



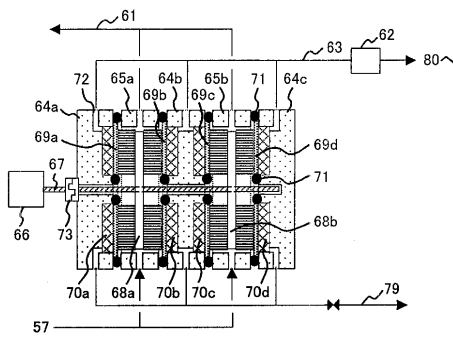
【図 2】

図 2



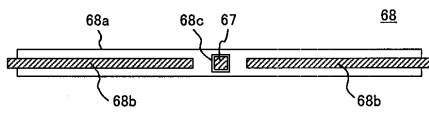
【図 3】

図 3



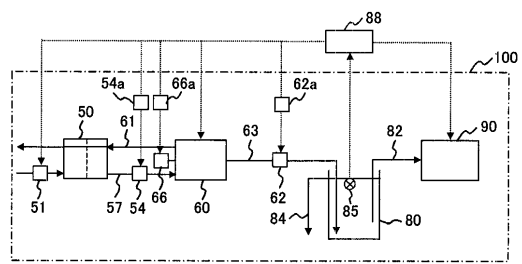
【図 4】

図 4



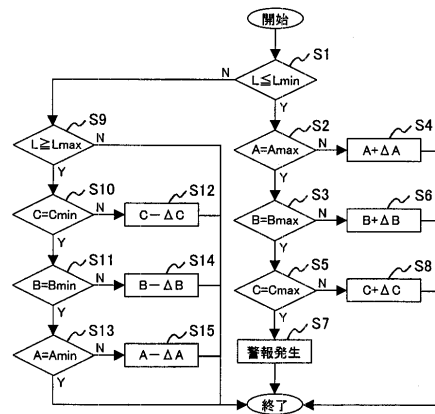
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



フロントページの続き

(72)発明者 原 直樹

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所 情報制御システム事業部内

(72)発明者 渡辺 昭二

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株式会社日立製作所 電力・電機開発研究所内

(72)発明者 武本 剛

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株式会社日立製作所 電力・電機開発研究所内

審査官 齊藤 光子

(56)参考文献 特開平03-041340 (JP, A)

特開2000-338011 (JP, A)

特開2000-146948 (JP, A)

特開平06-327912 (JP, A)

特開昭54-026569 (JP, A)

特開平11-314016 (JP, A)

実開昭58-174219 (JP, U)

特開平04-215811 (JP, A)

特開昭60-166014 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F1/00

G01N33/18

C02F1/44

B01D63/08