

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年10月3日(03.10.2019)



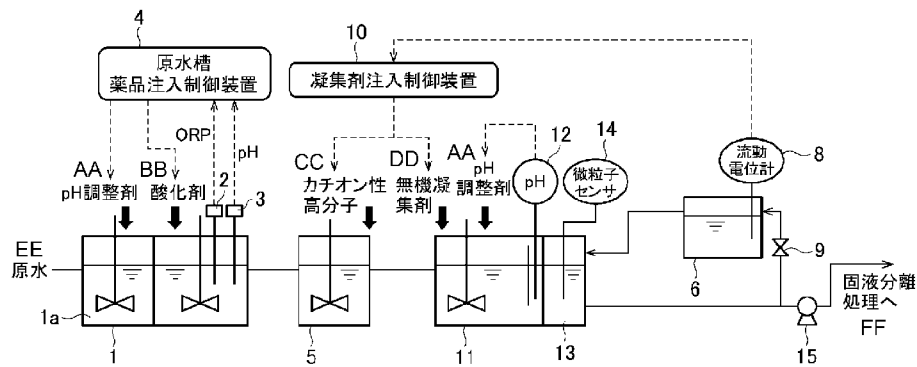
(10) 国際公開番号

WO 2019/187698 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 1/52 (2006.01) B01D 21/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/004651
- (22) 国際出願日: 2019年2月8日(08.02.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-064449 2018年3月29日(29.03.2018) JP
- (71) 出願人: 栗田工業株式会社(KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) [JP/JP]; 〒1640001 東京都中野区中野四丁目1 0 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤井 昭宏(FUJII, Akihiro); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目1 0 番 1 号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP). 亀田 英邦(KAMEDA, Hidekuni); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目1 0 番 1 号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重野 剛, 外(SHIGENO, Tsuyoshi et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿二丁目5 番 1 0 号日伸ビル9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING ADDITION OF FLOCCULANT, CONTROL DEVICE, AND WATER TREATMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 凝集剤添加制御方法、制御装置および水処理システム



- 4 Raw water tank chemical injection control device
8 Flow potentiometer
10 Flocculant injection control device
12 pH
14 Fine particle sensor
AA pH regulator
BB Oxidizer
CC Cationic polymer
DD Inorganic flocculant
EE Raw water
FF To solid-liquid separation processing

(57) Abstract: A method for controlling addition of flocculant in which a flocculant is added to water to be treated, turbidity in spaces between flocs in the flocculant-treated water is measured with a flocculant sensor, and the addition of flocculant is controlled on the basis of the measurement results, wherein a warning is issued or the amount of flocculant added is regulated when a flocculant sensor measurement value exceeds a prescribed reference value.

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 被処理水に凝集剤を添加し、凝集処理水中の凝集フロック間の空隙における濁度を凝集センサによって測定し、この測定結果に基づいて凝集剤添加制御を行う凝集剤添加制御方法において、該凝集センサの測定値が所定の基準値を超えた場合、警報の発報、又は凝集剤の添加量調節を行う。

明 細 書

発明の名称：

凝集剤添加制御方法、制御装置および水処理システム

技術分野

[0001] 本発明は、各種産業排水や工業用水等を凝集処理する際における凝集剤の最適な凝集剤量を決定するための制御方法及び装置に関する。また、本発明は、この制御装置を有する水処理システムに関する。

背景技術

[0002] 各種排水・用水の前処理において、濁質および有機物を除去するために凝集処理が用いられている。凝集処理に用いられる凝集剤としては、塩化鉄やポリ塩化アルミニウムなどの鉄系凝集剤やアルミ系無機凝集剤が用いられることが一般的であるが、カチオン性高分子凝集剤を無機凝集剤と併用する凝集処理も行われる。

[0003] 凝集剤の添加量は被処理水の水質に応じて適切な量を添加する必要がある。薬品量が不足すれば、被処理水中に含まれる濁質や有機物の除去が不十分となり、処理水質の悪化が起こる。一方、薬品量が過剰であれば薬品が後段へリークし、後段処理での負荷増大や汚染を引き起こす可能性がある。

[0004] 最適な薬品量を決定するためには、ジャーテストを行うことが一般的であるが、多大な手間を要する。被処理水の水質変動のたびにジャーテストを行うことは、実際の水処理において、変動に即時対応することができず、現実的ではない。

[0005] 特許文献１～５には、pH、凝集剤薬注量、攪拌条件などの最適な凝集条件を設定するために、凝集処理中の被処理水の処理状態をリアルタイムで監視し、SSの凝集状態をモニタリングする方法が記載されている。

[0006] 特許文献１，２には、被処理水にレーザ光を照射して被処理水中の粒子による散乱光を受光し、その受光信号にAM（Amplitudemodulation：振幅変調）検波を施した後、信号強度の最低値を求め、この最低値から凝集剤薬注量

を求めることが記載されている。この凝集モニタリングでは、散乱光の信号強度の最低値を求めることで、被処理水中の凝集物による散乱光から未凝集の懸濁物による散乱光を区別して検出している。

[0007] 特許文献3～5には、被処理水の凝集処理において、発生するフロックに取り込まれていないSSの濃度を計測し、この計測値に基づいて凝集剤の薬注量を制御する薬注システムが記載されている。SSの濃度計測には、被処理水の計測領域にレーザ光を照射し、計測領域からの散乱光を受光し、この散乱光を光電変換した信号レベルからSS濃度を表す計測値を得ている。

[0008] 特許文献1：特開2002-195947号公報

特許文献2：特開2005-241338号公報

特許文献3：特開2003-154206号公報

特許文献4：特開2016-3974号公報

特許文献5：特開2017-72404号公報

発明の概要

[0009] 本発明は、水質変動があっても凝集処理を良好に行うことができる凝集剤添加制御方法及び装置と、この凝集剤添加制御装置を備えた水処理システムを提供することを目的とする。

[0010] 本発明の凝集剤添加制御方法は、被処理水に凝集剤を添加し、凝集処理水中の凝集フロック同士の間における濁度（以下、フロック間濁度という。）を凝集センサによって測定し、この測定結果に基づいて凝集剤添加制御を行う凝集剤添加制御方法において、該凝集センサのフロック間濁度測定値が所定の基準値を超えた場合、警報の発報および／または凝集剤の添加量調節を行うことを特徴とする。

[0011] 本発明の一態様では、更に、被処理水の濁度を測定し、被処理水の濁度に対する前記フロック間濁度測定値の比率が0.7～1を超えた場合、警報の発報および／または凝集剤の添加量調節を行う。

[0012] 本発明の一態様では、凝集剤を添加した凝集処理水の流動電位を流動電位計で測定し、該流動電位の測定値に基づき、凝集剤の添加量を制御する。

- [0013] 本発明の一態様では、被処理水のORP値が300mV以上となるように、被処理水に酸化剤を添加する。
- [0014] 本発明の凝集剤添加制御装置は、被処理水に凝集剤を添加する添加手段と、凝集処理水中のフロック間濁度を測定する凝集センサと、該凝集センサの測定結果に基づいて凝集剤添加制御を行う制御手段とを有する凝集剤添加制御装置において、該凝集センサの測定値が所定の基準値を超えた場合、警報の発報を行う警報発報手段を備えたことを特徴とするものである。
- [0015] 本発明の一態様では、被処理水、又は凝集剤を添加した凝集処理水の流動電位を測定する流動電位計と、該流動電位計の計測値に基づき、凝集剤の添加量を求める算出手段を有する。
- [0016] 本発明の水処理システムは、本発明の凝集剤添加制御装置と凝集処理水を固液分離する固液分離手段とを有する。
- [0017] 本発明の一態様では、被処理水のORP値の測定手段と、被処理水のORP値が300mV以上となるように、被処理水へ酸化剤を添加する添加手段とを有する。

発明の効果

- [0018] 本発明では、凝集処理水中のフロック間濁度を計測し、フロック間濁度が所定の基準値を超えた場合、凝集不良と判断し、警報を発報するか、あるいは凝集剤の添加量を制御する。これにより、凝集不良の継続を防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]図1は実施の形態に係る凝集剤注入制御装置の構成図である。
- [図2]図2は実験結果を示すグラフである。
- [図3]図3は実験結果を示すグラフである。
- [図4]図4は実験結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

- [0020] 以下、図面を参照して実施の形態について説明する。
- [0021] 図1は第1の実施の形態に係る制御装置を示す構成図である。

- [0022] 原水は原水槽 1 に導入され、必要があれば、原水槽 1 に備えられた O R P 計 2 及び原水槽薬品注入制御装置 4 により、O R P が 3 0 0 m V 以上になるよう酸化剤が添加される。酸化剤としては、次亜塩素酸塩や二酸化塩素化合物が使用できる。
- [0023] 凝集剤添加前に p H を一定に調整する必要がある場合は、原水槽 1 に p H 計 3 を設置し、原水槽 1 の前段に p H 調整槽 1 a を設ける形態を取っても良い。p H 調整剤として、水酸化ナトリウム、消石灰、塩酸、硫酸などを用いることができる。
- [0024] 被処理水の濁度に対するフロック間濁度の比率を計測する場合は、原水槽に光学式濁度計を設置する。
- [0025] 原水槽 1 内の原水は次いで、凝集槽 5 に導入され、カチオン性高分子凝集剤が添加された後、凝集槽 1 1 に導入され、無機凝集剤が添加される。凝集槽 1 1 では、p H 計 1 2 で検出される凝集処理水の p H を一定に調整するために p H 調整剤が添加される。凝集槽 5, 1 1 への凝集剤の添加量は凝集剤注入制御装置 1 0 によって制御される。
- [0026] カチオン性高分子凝集剤としては、ポリ（ジアリルジメチルアンモニウムクロリド）、ポリ（メタクリル酸 2 - ジメチルアミノエチル）、ポリジメチルアミノエチルメタクリレート塩化ベンジル四級塩、ポリエチレンイミン、ポリアリルアミン、ポリビニルアミン、ポリ（メタクリル酸 2 - ジメチルアミノエチル）、ポリ（2 - ビニル - 1 - メチルピリニジウム）、ジアルキルアミン - エピクロルヒドリン重縮合物、ポリリジン、キトサン、ジエチルアミノエチルデキストランなどが挙げられる。
- [0027] 無機凝集剤としては塩化第二鉄、硫酸第二鉄、ポリ塩化第二鉄、ポリ硫酸第二鉄などの鉄系無機凝集剤や塩化アルミニウム、ポリ塩化アルミニウム、硫酸バンド、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウムなどのアルミ系無機凝集剤が挙げられる。
- [0028] 2 種類以上のカチオン性高分子凝集剤の混合物をカチオン性高分子凝集剤として用いても良い。2 種類以上の無機凝集剤の混合物を無機凝集剤として

用いても良い。

[0029] 凝集剤としては、カチオン性高分子凝集剤および無機凝集剤の双方が添加されてもよく、無機凝集剤のみが添加されてもよい。カチオン性高分子凝集剤と無機凝集剤の双方を添加する場合、各凝集剤は図示の通り別々の凝集槽 5, 11 に添加しても良いし、図示は省略するが同一の凝集槽に添加しても良い。添加順序については、どちらを先に添加しても良く、同時に添加しても良い。

[0030] 凝集槽 11 内の凝集処理水は次いで凝集センサ槽 13 に導入される。凝集センサ槽 13 は、微粒子センサ 14 を備えている。微粒子センサ 14 としては、フロック間濁度を測定するための、レーザー光を放射するための発光器と、散乱したレーザー光を検出するためのプローブを備えた光散乱式微粒子センサ（例えば特許文献 3 に記載のものなど）などを用いることができる。

[0031] 微粒子センサ 14 で計測されたフロック間濁度が上昇した場合は、水質変動に対する凝集剤二剤の添加量の不足あるいは過剰、または、カチオン性高分子凝集剤と無機凝集剤の添加量の比率が不適切な場合のいずれかの理由で凝集の不良が生じていると考えられる。そこで、警報を発報するか、及び／又は凝集剤添加量を制御する。

[0032] 後述の実施例 1 で示すように、フロック間濁度の値と後段の除濁膜処理における差圧上昇速度には相関性があるため、除濁膜の薬品洗浄頻度といった使用条件に応じて、警報および／または凝集剤の添加量を調節する信号を発信するためのフロック間濁度の基準値を定めることができる。

[0033] フロック間濁度の代わりに、被処理水の濁度に対するフロック間濁度の比率を基準値として使用しても良い。この場合は、後述の実施例 2 で示すように、被処理水の濁度に対するフロック間濁度の比率が 0.7～1 の範囲を超えると、後段の除濁膜の差圧上昇速度が増加する。従って、この値を警報および／または凝集剤の添加量を調節する信号を発信するための基準値として設定することができる。被処理水の濁度に対するフロック間濁度の比率を算出する際は、光学式濁度計を設置した原水槽と微粒子センサを設置した凝集

センサ槽の滞留時間の差を加味して算出することが望ましい。

[0034] 凝集センサ槽 13 内の凝集処理水は処理水ポンプ 15 を介して、固液分離処理設備へ送水される。固液分離処理として、膜分離処理、砂ろ過処理、沈殿処理、加圧浮上処理が挙げられる。

[0035] この実施の形態では、凝集センサ槽 13 からの凝集処理水の一部をバルブ 9 を介して受け入れ、流動電位計 8 で流動電位を測定し、この測定後の水を凝集センサ槽 13 に戻すようにサンプリングセル 6 が設置されている。サンプリングセル 6 では、一定体積の凝集処理水が封入され、流動電位計 8 により凝集処理水の流動電位値が測定される。凝集剤添加量の算出には、事前評価により求めた凝集処理水の流動電位値の最適値が必要となる。

一定時間凝集処理水をサンプリングセル 6 に通水したのち、サンプリングセル 6 の凝集処理水側に取り付けたバルブ 9 で流れを一旦停止するストップフロー方式を採用することが望ましい。また、流動電位計 8 の測定部およびサンプリングセル 6 内を定期的に洗浄できるように、サンプリングセル 6 に洗浄液を導入できるようにしておくことが望ましい。洗浄液としては、被処理水の水質に応じ、酸、アルカリ、酸化剤の 1 種または 2 種以上を使用することが望ましい。

[0036] 流動電位計 8 の計測値に基づく凝集剤添加量の自動調節は、定期的な間隔で実施するよう設定しても良いし、微粒子センサ 14 で計測したフロック間濁度の上昇時に実施するよう設定しても良い。

[0037] サンプリングセル 6 は、凝集槽 11 から凝集処理水を導入してもよく、固液分離装置の後段に設置して固液分離処理水を導入しても良い。固液分離処理水を導入する場合は、固液分離処理水の流動電位値の最適値を事前評価により求めておく必要がある。

[0038] 凝集処理水の流動電位値の最適値は、例えば図 2 のような結果から求めることができる。

[0039] 図 2 は事前の机上試験にて評価した、無機凝集剤添加量と流動電位値、凝集処理水水質の関係を示しており、凝集処理水水質は M F F 値で表されてい

る。

[0040] M F F 値の測定方法は次の通りである。

M F 膜を吸引ろ過装置にセットし、 -67 kPa の減圧下で溶解性高分子物質および微粒子フリーの基準水 150 mL の透過時間 T_0 を測定した後に、測定試料（ 150 mL ）の1回目通水時間 T_1 、2回目通水時間 T_2 を測定する。 $\text{M F F 値} = T_2 / T_1$ である。

[0041] M F F の値が良好となったとき、流動電位は特定の値を示しており、この値が凝集処理水の流動電位値の最適値である（ここでは約 -300 mV ）。このような無機凝集剤添加量と流動電位値の相関図を凝集制御装置に記録しておき、実際の凝集処理水の流動電位値が示す無機凝集剤濃度と流動電位値が最適値となる無機凝集剤濃度（ここでは約 200 mg/L ）の差から、無機凝集剤の不足濃度（A）を算出する。

[0042] 凝集剤として無機凝集剤のみを用いる場合は、追加添加量は、 $A \times 0.5 \sim A \times 1$ の範囲内になるよう調整設定することが望ましい。カチオン性高分子と無機凝集剤の2種類の凝集剤を用いる場合は、被処理水の水質および使用する無機凝集剤の種類にもよるが、無機凝集剤の追加添加量は、 $A \times 0.1 \sim A \times 0.9$ の範囲内になるよう調整設定することが望ましく、また、カチオン性高分子の追加添加量は、被処理水の水質および使用するカチオン性高分子の種類にもよるが、 $A \times 0.001 \sim A \times 0.008$ の範囲内になるよう調整設定することが望ましい。

[0043] 実際の凝集処理水の流動電位値が凝集処理水の流動電位値の最適値よりも高くなった場合は、カチオン性高分子が過剰となっている可能性が高いため、凝集剤添加量の設定値の見直しを行う必要がある。

実施例

[0044] [実施例1]

実施例1で用いた試験被処理水、試薬は以下の通りである。

[0045] 試験被処理水：工場排水Aの生物処理水（ORP： $100 \sim 200\text{ mV}$ ）

カチオン性高分子：ポリ（ジアリルジメチルアンモニウムクロリド）

無機凝集剤：塩化第二鉄（３８％）

酸化剤：次亜塩素酸ナトリウム

[0046] ＜試験方法＞

図１に示した凝集剤注入制御システムの構成にて、原水槽のORPが 325 ± 25 mVの範囲に収まるよう原水槽へ酸化剤を添加し、上記の各凝集剤を添加して凝集処理を行い、システム後段の固液分離処理として膜分離処理（PVDF、孔径 $0.02 \mu\text{m}$ 、運転条件：運転Flux $2 \sim 4 \text{ m/D}$ 、逆洗間隔 $10 \sim 28 \text{ min}$ ）を行った。また、凝集センサ槽１３に設けた光散乱式微粒子センサ１４により、連続通水中のフロック間濁度を測定した。

[0047] このフロック間濁度と、該膜分離処理における膜間差圧の上昇速度の関係を測定した。結果を図３に示す。

[0048] 図３の通り、フロック間濁度が上昇すると差圧上昇速度も高くなり、強い相関が見られることが分かった。フロック間濁度の上昇は、被処理水の水質が急激に変動し、凝集不良の発生が生じたか、あるいは、被処理水の水質が極めて大幅に変動し、流動電位計で測定した値に対する、凝集剤の自動添加量の調整設定が不適切となったことが原因と考えられる。

[0049] 従って、フロック間濁度が一定値以上に上昇した際に、流動電位計の計測による凝集剤添加量の自動調節を行うように設定する方法や、凝集剤の自動添加量の調整設定を新たな値に設定し直す方法が考えられる。このように。凝集センサ槽に備えられた粒子センサにより、凝集不良が生じていないか確認する警報センサとして利用することが可能となる。

[0050] [実施例２]

実施例２では、次の被処理水及び無機凝集剤を用いた。

[0051] 試験被処理水：工場排水Ｂ

無機凝集剤：塩化第二鉄（３８％）

[0052] ＜実験方法＞

図１に示したシステム構成にて、無機凝集剤のみを添加して凝集処理を行

った。また、システム後段の固液分離処理として膜分離処理（P V D F、孔径 $0.02\ \mu\text{m}$ 、運転条件：運転 Flux $3.3\ \text{m/D}$ 、逆洗間隔 $15\ \text{min}$ ）を行った。

[0053] 被処理水の濁度に対するフロック間濁度の比率と膜間差圧の上昇速度の関係を測定した結果を図4に示す。

[0054] 図4の通り、被処理水の濁度に対するフロック間濁度の比率が $0.7 \sim 1$ の範囲を超えると差圧上昇速度も増加する傾向が見られることが分かった。従って、被処理水の濁度に対するフロック間濁度の比率（〔フロック間濁度〕／〔原水濁度〕）が $0.7 \sim 1$ の範囲から選択された値よりも小さければ凝集は良好であり、大きければ凝集は不良であると判別することができる。

[0055] 以上の実施例より明らかなとおり、本発明によると、被処理水の変動が起きた場合でも、凝集の不良を検出し凝集条件を調節することで、凝集不良による後段処理の汚染を防ぐことができる。

[0056] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、本発明の意図と範囲を離れることなく様々な変更が可能であることは当業者に明らかである。

本出願は、2018年3月29日付で出願された日本特許出願2018-064449に基づいており、その全体が引用により援用される。

符号の説明

- [0057] 1 原水槽
 5, 11 凝集槽
 6 サンプリングセル
 13 凝集センサ槽
 14 微粒子センサ

請求の範囲

- [請求項1] 被処理水に凝集剤を添加し、凝集処理水中の凝集フロック同士の間における濁度（以下、フロック間濁度という。）を凝集センサによって測定し、この測定結果に基づいて凝集剤添加制御を行う凝集剤添加制御方法において、
- 該凝集センサのフロック間濁度測定値が所定の基準値を超えた場合、警報の発報および／または凝集剤の添加量調節を行うことを特徴とする凝集剤添加制御方法。
- [請求項2] 請求項1において、更に、被処理水の濁度を測定し、
- 被処理水の濁度に対する前記フロック間濁度測定値の比率が0.7～1を超えた場合、前記警報の発報および／または凝集剤の添加量調節を行うことを特徴とする凝集剤添加制御方法。
- [請求項3] 請求項1又は2において、凝集剤を添加した凝集処理水の流動電位を流動電位計で測定し、該流動電位の測定値に基づき、凝集剤の添加量を制御することを特徴とする凝集剤添加制御方法。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項において、被処理水のORP値が300mV以上となるように、被処理水に酸化剤を添加することを特徴とする凝集剤添加制御方法。
- [請求項5] 被処理水に凝集剤を添加する添加手段と、凝集処理水中のフロック間濁度を測定する凝集センサと、
- 該凝集センサの測定結果に基づいて凝集剤添加制御を行う制御手段と
- を有する凝集剤添加制御装置において、
- 該凝集センサの測定値が所定の基準値を超えた場合、警報の発報を行う警報発報手段を備えたことを特徴とする凝集剤添加制御装置。
- [請求項6] 請求項5において、被処理水、又は凝集剤を添加した凝集処理水の流動電位を測定する流動電位計と、
- 該流動電位計の計測値に基づき、凝集剤の添加量を求める算出手段

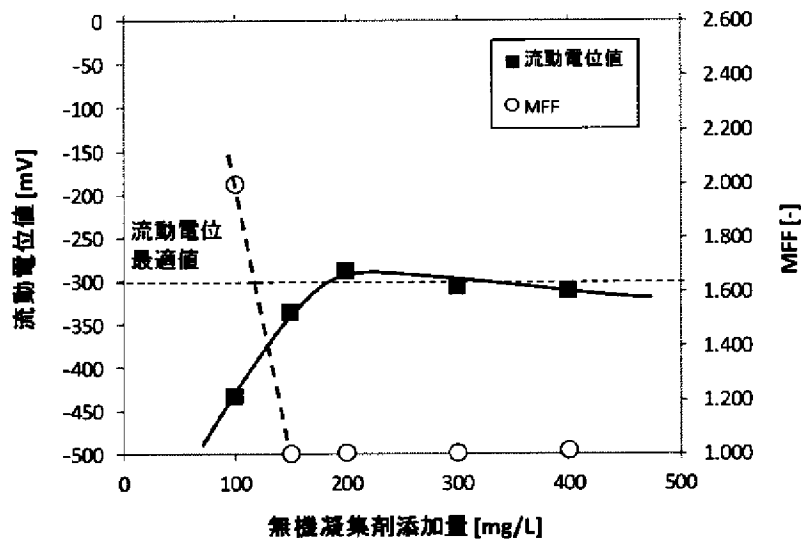
を有することを特徴とする凝集剤添加制御装置。

[請求項7] 請求項5又は6に記載の凝集剤添加制御装置を有する水処理システムであって、

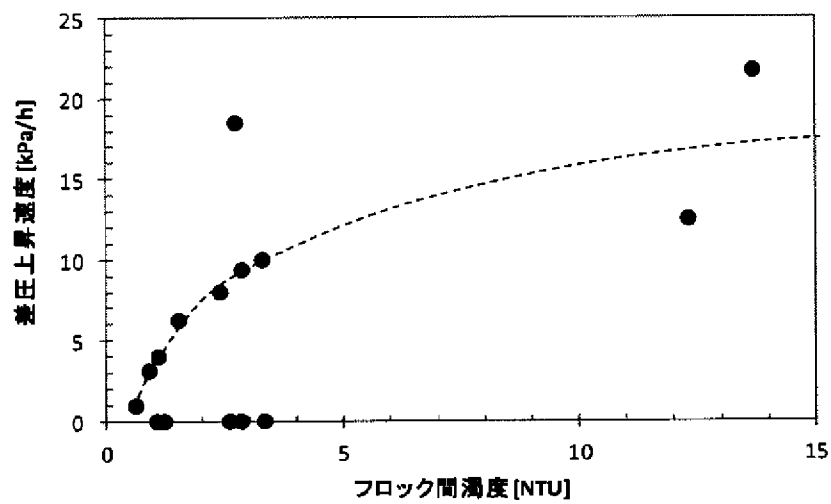
凝集処理水を固液分離する固液分離手段を有することを特徴とする水処理システム。

[請求項8] 請求項7において、被処理水のORP値の測定手段と、被処理水のORP値が300mV以上となるように、被処理水へ酸化剤を添加する添加手段とを有することを特徴とする水処理システム。

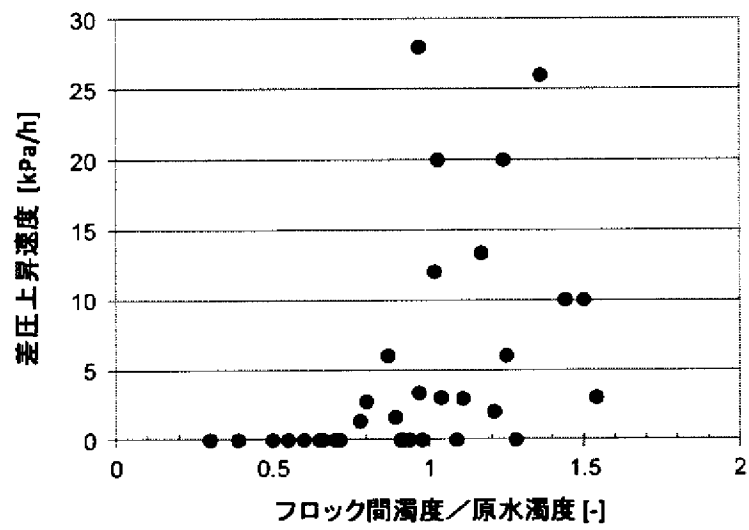
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/004651

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C02F1/52 (2006.01) i, B01D21/30 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. C02F1/52-1/56, B01D21/30, B01D21/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-241338 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 08	1-2
Y	September 2005, claims, paragraphs [0001], [0013], [0022], [0023], [0048]-[0055], fig. 6 (Family: none)	1-8
Y	JP 2016-043327 A (TOSHIBA CORPORATION) 04 April 2016, claims, paragraphs [0026], [0042] (Family: none)	3-4, 6-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22.04.2019

Date of mailing of the international search report
07.05.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/004651

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-054603 A (TOSHIBA CORPORATION) 27 March 2014, claims, paragraph [0021] (Family: none)	3-4, 6-8
Y	JP 51-000164 A (HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO., LTD.) 05 January 1976, claims, table 2 (Family: none)	4, 8
Y	JP 2007-245078 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 27 September 2007, paragraph [0078] (Family: none)	1-8
A	JP 2016-003974 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 12 January 2016, paragraphs [0001]-[0027] & EP 3159675 A1, paragraphs [0001]-[0023] & CN 106471355 A & WO 2015/194094 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C02F1/52(2006.01)i, B01D21/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C02F1/52-1/56, B01D21/30, B01D21/01

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2005-241338 A（栗田工業株式会社）2005.09.08, 特許請求の範囲, 段落 0001, 段落 0013, 段落 0022-0023, 段落 0048-0055, 図 6（ファミリーなし）	1-2 1-8
Y	JP 2016-043327 A（株式会社東芝）2016.04.04, 特許請求の範囲, 段落 0026, 段落 0042（ファミリーなし）	3-4, 6-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.04.2019

国際調査報告の発送日

07.05.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

目代 博茂

4Q

9630

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-054603 A (株式会社東芝) 2014. 03. 27, 特許請求の範囲, 段落 0021 (ファミリーなし)	3-4, 6-8
Y	JP 51-000164 A (日立プラント建設株式会社) 1976. 01. 05, 特許請求の範囲, 表 2 (ファミリーなし)	4, 8
Y	JP 2007-245078 A (栗田工業株式会社) 2007. 09. 27, 段落 0078 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2016-003974 A (栗田工業株式会社) 2016. 01. 12, 段落 0001-0027 & EP 3159675 A1, 段落 0001-0023 & CN 106471355 A & WO 2015/194094 A1	1-8