

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3905663号
(P3905663)

(45) 発行日 平成19年4月18日(2007.4.18)

(24) 登録日 平成19年1月19日(2007.1.19)

(51) Int. Cl.

B O 1 D 21/30 (2006.01)

F I

B O 1 D 21/30 Z A B A

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-111780	(73) 特許権者	000004400
(22) 出願日	平成11年4月20日(1999.4.20)		オルガノ株式会社
(65) 公開番号	特開2000-300912(P2000-300912A)		東京都江東区新砂1丁目2番8号
(43) 公開日	平成12年10月31日(2000.10.31)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成16年4月21日(2004.4.21)		弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	海老江 邦雄
			北見市東陵町63番地30
		(72) 発明者	宮ノ下 友明
			東京都江東区新砂1丁目2番8号
			オルガノ株式会社内
		審査官	富永 正史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固液分離装置及び凝集条件決定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被処理水に対し凝集剤を混和して凝集処理を行った後、ろ過処理を行って処理水を得る固液分離装置において、

上記凝集処理における凝集剤を被処理水に混和した後であって、上記ろ過処理を行う前の凝集剤混和水の一部に対し、上記ろ過処理よりも粗いろ過処理を行う測定用ろ過手段と

この測定用ろ過手段により得られたろ液中の粒子のゼータ電位を測定するろ過後ゼータ電位測定手段と、

上記測定用ろ過手段に供給される凝集剤混和水中の粒子のゼータ電位を測定するろ過前ゼータ電位検出手段と、

上記ろ過前ゼータ電位検出手段と、上記ろ過後ゼータ電位検出手段とで検出したゼータ電位の差に基づいて上記凝集処理における攪拌強度を制御する凝集制御手段と、

を有することを特徴とする固液分離装置。

【請求項2】

請求項1に記載の装置において、

さらに、

被処理水に対し凝集剤を混和した後、凝集フロックを沈殿または浮上により分離する分離手段をさらに有し、

この分離手段で凝集フロックが一次的に分離された一次処理水を上記ろ過処理し、処理

10

20

水を得ることを特徴とする固液分離装置。

【請求項3】

被処理水に凝集剤を添加混合して凝集処理を行う凝集処理における凝集条件決定方法において、

被処理水に凝集剤を添加して得た凝集剤混和水についてろ過処理を行い、
このろ過処理前の凝集剤混和水の粒子のゼータ電位を検出するとともに、ろ過処理によって得られたる液中の粒子のゼータ電位を検出し、
得られたる過前の粒子のゼータ電位とろ液中の粒子のゼータ電位の差に応じて上記凝集処理における攪拌強度を決定することを特徴とする凝集条件決定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被処理水に対し凝集剤を混和して凝集処理を行った後ろ過処理を行う固液分離装置及び凝集処理における凝集条件を決定する凝集条件決定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、河川水などを原水として浄水や工業用水を製造する場合、あるいは排水処理等において、懸濁物質を分離する固液分離処理に凝集沈殿処理やろ過処理が利用されている。また、凝集剤が混和された凝集剤混和水をそのままろ過処理する凝集ろ過処理も知られている。

【0003】

このような、凝集処理を伴う固液分離処理においては、適切な凝集処理を行うことが非常に重要である。すなわち、凝集段階で凝集が不十分であると、フロックが微細なためにその後の沈殿処理やろ過処理においてフロックを十分分離することができず、処理水中の固形物濃度が上昇してしまうという問題があった。

【0004】

そこで、凝集処理における凝集剤の注入率、pH、攪拌条件などの凝集条件を適切なものに制御することが求められる。

【0005】

ここで、凝集処理においては、凝集フロックのゼータ電位が凝集の適否を表すことが知られており、これを測定し凝集条件を制御することが行われている。また、ろ過処理を行うろ過器からの懸濁固形物が流出する場合に、ろ過器の洗浄工程の最後に凝集剤を添加したり、ろ過器の前段またはろ層内で追加凝集を行い、ろ過処理水を改善することも行われている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、ゼータ電位を測定して凝集沈殿の制御に用いる場合、フロックの大きさが広い範囲に分布していると、凝集が不十分な微小フロックのゼータ電位は無視されてしまう。これは、十分に凝集したフロックに比べ相対的な電位が小さすぎるためである。

【0007】

従って、凝集フロックのゼータ電位を単純に測定し、凝集剤の注入率やpHの調整を行うと、凝集が不十分な微小フロックが残留し、沈殿池及びろ過器で除去されず、処理水中に流出してしまう可能性がある。また、追加の凝集剤注入などを行う場合にもこの凝集処理を適切に制御したいという要望がある。

【0008】

特に、最近では、クリプトスポリジウム等病原性原虫を確実に除去したいという要望があり、このために厳密なるろ過処理が必要となっている。

【0009】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、より適切な凝集ろ過処理を行うことができる固液分離装置及び適切な凝集条件を決定できる凝集条件決定方法を提供することを

10

20

30

40

50

目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、被処理水に対し凝集剤を混和して凝集処理を行った後、ろ過処理を行って処理水を得る固液分離装置において、上記凝集処理における凝集剤を被処理水に混和した後であって、上記ろ過処理を行う前の凝集剤混和水の一部に対し、上記ろ過処理よりも粗いろ過処理を行う測定用ろ過手段と、この測定用ろ過手段により得られたる液中の粒子のゼータ電位を測定するろ過後ゼータ電位測定手段と、上記測定用ろ過手段に供給される凝集剤混和水中の粒子のゼータ電位を測定するろ過前ゼータ電位検出手段と、上記ろ過前ゼータ電位検出手段と、上記ろ過後ゼータ電位検出手段とで検出したゼータ電位の差に基づいて上記凝集処理における攪拌強度を制御する凝集制御手段と、を有することを特徴とする。

10

【0011】

このように、本発明によれば、測定用ろ過処理の前後におけるゼータ電位の差が大きい場合には、凝集剤が十分攪拌混合されていないと推定される。そこで、差が大きい場合に、攪拌強度を大きくすることが好適である。また、この制御と凝集剤添加量制御などを組み合わせることも好適である。

【0012】

ここで、凝集処理は、1段ではなく、複数段で行ってもよく、さらに層内に追加の凝集処理を行ったりしてもよく、これら凝集処理を測定したゼータ電位に応じて適宜制御することが好適である。また、凝集剤としては、ポリ塩化アルミニウム(PAC)などの無機凝集剤や、凝集助剤としての活性ケイ酸等の無機高分子凝集剤や有機高分子凝集剤を利用することができる。

20

【0013】

また、被処理水に対し凝集剤を混和した後、凝集フロックを沈殿または浮上により分離する分離手段をさらに有し、この分離手段で凝集フロックが一次的に分離された一次処理水を上記ろ過処理し、処理水を得ることが好適である。

【0014】

このように、ろ過処理に先立って沈殿または浮上処理を行うことで、ろ過処理に対する負荷を減少することができる。そこで、被処理水中の固形物濃度が高い場合に有効な処理が行える。

30

【0018】

また、本発明は、被処理水に凝集剤を添加混合して凝集処理を行う凝集処理における凝集条件決定方法において、被処理水に凝集剤を添加して得た凝集剤混和水についてろ過処理を行い、このろ過処理前の凝集剤混和水の粒子のゼータ電位を検出するとともに、ろ過処理によって得られたる液中の粒子のゼータ電位を検出し、得られたる過前の粒子のゼータ電位とろ液中の粒子のゼータ電位の差に応じて上記凝集処理における攪拌強度を決定することを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】

40

以下、本発明の実施の形態(以下実施形態という)について、図面に基づいて説明する。

【0020】

「ゼータ電位の説明」

まず、ゼータ電位について説明する。ゼータ電位は、固体と液体の界面を横切って存在する電氣的ポテンシャルを示すものであり、水中の懸濁物質(粒子)についての表面荷電を示す。通常、河川水等に含まれる懸濁物質(粘度成分や藻類等)は負に帯電しており、懸濁物質が各々負に帯電していることから電氣的に反発し、凝集しにくい状態になっている。凝集剤は、この電位の中和をまず行い反発力を弱め、その後に集塊化つまり凝集を行う。従って、凝集フロックのゼータ電位は中和点つまりゼロに近い方が望ましい。通常、

50

原水中の懸濁物質のゼータ電位は - 20 mV 以下で、凝集フロックのゼータ電位は - 10 mV 以上となっている。

【0021】

また、ゼータ電位は、pH によっても変化する。このため、凝集の pH を酸やアルカリによって制御することも、凝集処理には有効となる。

【0022】

ここで、浄水処理で一般に用いられる凝集沈殿・急速ろ過法において、急速ろ過器より、特にろ過開始直後に微小なフロックが流出することが知られている。この微小なフロックのゼータ電位は、- 15 mV 以下と低く、凝集が十分に行われていないことが知られている。

【0023】

「基本形態」

まず、実施形態の基本的な構成である基本形態に係る装置の構成について、図1に基づいて説明する。まず、河川水などの原水に pH 調整剤及び凝集剤が添加される。pH 調整剤は、pH 調整剤貯槽 10 からポンプ 14 によって原水に供給される。また、凝集剤は、凝集剤貯槽 12 からポンプ 16 により原水に供給される。pH 調整剤としては、硫酸、塩酸などの酸や、水酸化ナトリウムや水酸化カルシウムなどのアルカリが適宜使用される。また、凝集剤としてはポリ塩化アルミニウム (PAC)、硫酸バンド、鉄系の無機凝集剤が利用され、またこれら無機凝集剤とともに、弱アニオン系やノニオン系などの有機高分子凝集剤を凝集補助剤として供給することも好適である。

【0024】

凝集剤及び pH 調整剤を添加した原水は、ラインミキサ 20 に供給される。このラインミキサ 20 は、内部に静止した羽根などが配置され、液体の流れによって攪拌を行うスタティックミキサであり、各種の形式のものが採用できる。なお、必ずしもラインミキサである必要はなく、攪拌機を設けた攪拌槽を採用してもよい。このようにして、原水に凝集剤が混合され、原水中の懸濁物質が凝集された凝集フロックを含む凝集剤混和水が得られる。

【0025】

この凝集剤混和水は、急速砂ろ過器 22 に供給され、ここでろ過処理される。この急速砂ろ過器 22 は、内部にろ過砂のろ材層を備え、このろ材層によって水中の凝集フロックなどの懸濁物質を捕捉除去し、清澄な処理水を得る。なお、急速砂ろ過器 22 は、処理の継続によって、ろ材層の目詰まりを生じる。そこで、図示は省略したが定期的に逆洗を行い、ろ材層に捕捉された懸濁物質を除去してろ過能力を回復する。

【0026】

そして、本実施形態においては、ラインミキサ 20 により得られた凝集剤混和水の一部は、測定用ろ過器 24 に供給される。この測定用ろ過器 24 は、急速砂ろ過器 22 に比べ粗い (ろ過能力の劣る) ろ過を行うものである。すなわち、この測定用ろ過器 24 のろ材には、急速砂ろ過器 22 のろ材よりも粒径の大きなものが用いられ、ろ層高も低くなっている。なお、測定に使用する一部の凝集剤混和水のろ過を行うものであり、処理量も小さいものである。

【0027】

そして、この測定用ろ過器 24 によりろ過処理して得たる液はゼータメータ 26 に供給され、ここでろ液中の粒子のゼータ電位が測定される。このゼータメータ 26 は、凝集フロックなどの電気泳動による移動速度を測定することによってゼータ電位を測定するものである。

【0028】

ゼータメータ 26 により測定したゼータ電位は、制御部 30 に供給される。この制御部 30 は、供給されるゼータ電位に基づいて、ポンプ 14, 16 を制御して pH 調整剤及び凝集剤の添加量を制御する。すなわち、ゼータ電位が負の大きな値を示していれば、凝集剤の添加量を増加したり、酸の添加量を増加する。なお、凝集剤、pH 調整剤の一方のみ

10

20

30

40

50

の調整でもよい。さらに、ラインミキサ 20 に代えて攪拌槽を採用し、ここにおける攪拌強度を制御することも好適である。

【0029】

ここで、このゼータメータ 26 により測定されるのは、測定用ろ過器 24 のろ液中の粒子であり、大きな凝集フロックは除去されている。そこで、急速砂ろ過器 22 において流出してしまうような微細フロックについてのゼータ電位を検出することができ、これに応じて凝集条件を制御することができる。従って、急速砂ろ過器 22 からの微細フロックの流出を防止するための凝集制御を行うことができ、処理水の水質向上を図ることができる。

【0030】

すなわち、微細フロックのゼータ電位が $-10\text{ mV} \sim 0\text{ mV}$ になるように、凝集剤などの添加量を制御することで、凝集処理を適切なものに制御できる。また、凝集剤添加量に応じて、攪拌強度を制御することも好適である。

【0031】

「実施形態」

実施形態の装置の構成について、図 2 に基づいて説明する。この実施形態の装置では、ラインミキサ 20 に替えて、凝集沈殿槽を採用している。さらに、凝集沈殿槽から沈殿処理水に対し追加の凝集剤及び pH 調整剤を添加混合する手段を有している。

【0032】

すなわち、凝集剤貯槽 12 及び pH 調整剤貯槽 10 から凝集剤及び pH 調整剤が添加された原水は、混和槽 40 に流入される。この混和槽 40 には、急速攪拌機 42 が設けられており、この急速攪拌機 42 によって凝集剤及び pH 調整剤が添加された原水について急速攪拌を行い凝集剤と原水を確実に混合する。次に、急速攪拌された凝集剤混和水は、凝集槽 44 に流入される。この凝集槽 44 には、緩速攪拌機 46 が設けられており、凝集剤混和水について、緩い攪拌を行い、小さな凝集フロックを合体し、大きな凝集フロックに成長させる。

【0033】

そして、この緩速攪拌を経た凝集剤混和水が沈殿槽 48 に流入される。この沈殿槽 48 は、入り口側に排出側と仕切られた槽深の深い沈殿部があり、この沈殿部の下部がスラッジブランケット部分となっている。また、排出側には多数の傾斜板が配置されて傾斜板沈殿部 50 が形成されている。凝集剤混和水は沈殿部に流入され、ここで沈殿処理された後、仕切り板の下を通過して、傾斜板沈殿部 50 を上向流で通過する。そして、この傾斜板沈殿部 50 を通過する際にさらに沈殿処理がなされ、スラッジが槽底へ向けて沈殿する。傾斜板沈殿部 50 の槽底は、スラッジブランケット部分側に向けて深くなるように傾斜しているため、沈殿スラッジは重力によりスラッジブランケット部分に移動し、ここから適宜タイミングで排出される。そして、傾斜板沈殿部を通過した上澄みが沈殿槽 48 から排出される。

【0034】

このような凝集沈殿処理により、原水中の懸濁固形物のかなりの部分は除去されるが、これに対しさらに追加の凝集剤が添加される。すなわち、凝集剤貯槽 52 には、上述と同様の無機凝集剤であるポリ塩化アルミニウムが貯留されており、凝集補助剤貯槽 54 には、ノニオン系の高分子凝集剤が貯留されている。そして、これらがポンプ 56, 58 によって、沈殿槽 48 からの上澄み水である一次処理水に添加される。これら凝集剤及び凝集補助剤が添加されることで、残留する懸濁物質についての凝集が行われ、これがラインミキサ 60 を介し急速砂ろ過装置 22 に供給される。これによって、非常に微細な懸濁固形物まで凝集し大径化されて、急速砂ろ過装置 22 に流入される。従って、原水における懸濁固形物濃度が比較的高い場合においても、凝集沈殿により、大部分の懸濁固形物が除去され、残留する懸濁固形物について、凝集ろ過が行われ、非常に精密なる過を達成できる。

【0035】

10

20

30

40

50

この実施形態においては、沈殿槽 48 から排出される沈殿上澄み水（一次処理水）について、測定用ろ過器 24 によりろ過を行い、そのろ液中の粒子のゼータ電位をゼータメータ 26 で測定する。そして、この測定結果が制御部 30 に供給され、この制御部 30 は、ポンプ 56, 58 を制御して、凝集剤貯槽 52, 凝集補助剤貯槽 54 からの凝集剤及び凝集補助剤の添加量を制御する。すなわち、測定用ろ過器 24 により得られたろ液に含まれる微細な凝集フロックについてのゼータ電位を測定し、その測定結果に基づいて、これら微細凝集フロックの凝集を効果的に行えるように凝集条件を変更する。

【0036】

さらに、本実施形態においては、測定用ろ過器 24 においてろ過する前の沈殿槽 48 からの上澄み水中の粒子のゼータ電位をゼータメータ 62 により測定し、測定結果を制御部 30 に供給する。

10

【0037】

そこで、制御部 30 においては、測定用ろ過器 24 におけるろ過の前後におけるゼータ電位の差を検出することができる。このゼータ電位の差が大きき場合、混和槽 40 における凝集剤と原水の混合がうまくいっていないと考えられる。そこで、制御部 30 は、この場合に急速攪拌機 42 による攪拌強度を大きく制御する。なお、凝集槽 44 における緩速攪拌機 46 の攪拌強度を大きくすることも好適である。このように、測定用ろ過器 24 のろ過の前後におけるゼータ電位により、凝集処理における凝集剤と原水の混合度合いを推定することができ、この推定結果に基づき攪拌強度を制御することで、効果的な凝集処理を達成することができる。

20

【0038】

なお、最初から急速攪拌機の攪拌速度を大きくしておけばよいが、急速攪拌機 42 の攪拌速度を大きくしすぎるとエネルギーがかかるため効率的ではない。

【0039】

「その他の構成」

上述の実施形態では、測定用ろ過器 24 を 1 つだけ設けた。しかし、これを 2 つ以上設け、これを切り換えて利用できるようにすることで、1 つを逆洗しているときにも、測定を継続できるように構成することが好適である。さらに、ろ過の程度の異なる測定用ろ過器 24 を複数設け、ろ過の程度の異なる場合におけるゼータ電位を別々に計測し、これに基づいて凝集条件を制御することも好適である。

30

【0040】

さらに、凝集処理としては、急速砂ろ過器 22 のろ層内に凝集剤を供給することも可能であり、この凝集剤の添加量を測定用ろ過器 24 におけるろ過後の粒子のゼータ電位によって制御することも好適である。また、ろ過手段としては、急速砂ろ過装置以外のろ過手段も採用が可能である。

【0041】

「実験例 1」

図 1 の装置を用いて実験を行った。実験条件を以下に示す。

【0042】

[実験条件]

40

- ・原水流量：23.6m³/h
- ・ろ過器仕様：500mm×H4000mm（ろ過面積0.196m²）、ろ層高700mm
- ・ろ過速度（LV）：5m/h（120m/d）
- ・通水時間：48時間（タイマーにより洗浄開始）
- ・ろ材：ケイ砂 比重2.5、有効径0.6mm、均等係数1.2
- ・測定用ろ過器仕様：50mm×H200mm、ろ層高200mm、ろ過面積0.002m²、ろ過速度5m/h、ろ材：ケイ砂 比重2.5、有効径0.8mm、均等係数1.4
- ・原水濁度：3度前後
- ・原水pH：7.0前後
- ・凝集剤：PAC5～10mg/l

50

・目標処理水濁度：0.1度未満

[処理結果]

PACを5mg/L添加した状態で、測定用ろ過器24にてろ過後に測定される微小なフロックのゼータ電位の値が-20.1mVで、明らかに荷電中和の点で凝集条件が十分ではなかった。この状態で急速砂ろ過器22によるろ過を継続すると、十分に凝集されていない微小なフロックが、急速砂ろ過器22より流出することになる。従って、pHを最適なものに制御するか、凝集剤の注入率を増やす必要があり、このケースでは、PACを5mg/Lから8mg/Lを増やすことによって、測定用ろ過器24にてろ過後に測定される微小なフロックゼータ電位の値は、-8.5mVとなった。これにより急速砂ろ過器22から流出するフロックは、ほとんど存在しなくなった。

10

【0043】

また、ここでは行わなかったが、凝集剤を急速砂ろ過器22のろ材内部に注入したり、凝集剤を急速砂ろ過器22の直前で追加注入するように制御することも、凝集が不十分な微小フロックの流出を防止するのに有効である。

【0044】

上記と同じろ過条件で、測定用ろ過器を用いずにゼータ電位を測定した場合、ラインミキサ20にて混和後のフロックのゼータ電位の値は-10.3mVとなっており、電位的な問題はないと判断されてしまう。従って、PAC注入率やpHの調整も行うことなく、急速ろ過器22からは微小なフロックの流出が起こってしまうことになる。

【0045】

20

「実験例2」

図2の装置を用いて実験を行った。実験条件を以下に示す。

【0046】

[実験条件]

- ・原水流量：23.6m³/h
- ・混和槽：滞留時間4分、G値250～400s⁻¹
- ・沈殿池：上向流式傾斜板付き沈殿池、滞留時間40分、上昇速度5cm/min
- ・ろ過器仕様：500mm×H4000mm（ろ過面積0.196m²）、ろ層高700mm
- ・ろ過速度（LV）：5m/h（120m/d）
- ・ろ材：ケイ砂 比重2.5、有効径0.7mm、均等係数1.2
- ・通水時間：48時間（タイマーにより洗浄開始）
- ・測定用ろ過器仕様：50mm×H200mm、ろ層高200mm、ろ過面積0.002m²、ろ過速度5m/h、ろ材：ケイ砂、比重2.5、有効径1.0mm、均等係数1.4
- ・原水濁度：8～30度
- ・原水pH：7.5～8.2
- ・凝集剤：PAC10～30mg/l
- ・目標処理水濁度：0.1度未満
- ・pH調整：硫酸にてpH7.0に調整

30

[処理結果]

原水濁度18度の時、PACを20mg/L添加した状態で、沈殿槽48出口にて測定されるゼータ電位は-14.3mV、測定用ろ過器24にてろ過後に測定される微小なフロックのゼータ電位は-23.5mVで、明らかに荷電中和の点で凝集条件が十分ではなかった。この状態で急速砂ろ過器22のろ過を継続すると、十分に凝集されていない微小なフロックが、急速砂ろ過器22より流出することになる。従って、pHを最適なものに制御するか、凝集剤の注入率を増やす必要があり、このケースでは、急速砂ろ過器22の前段でPACを3mg/L追加し、急速砂ろ過器22からの微小フロックの流出防止を図った。なお、pHは7.0程度になるようにした。

40

【0047】

また、別なケースとして、原水濁度10度の時、PACを10mg/L添加した状態で、沈殿槽48出口にて測定されるゼータ電位は-9.8mV、測定用ろ過器24にてろ過

50

後に測定される微小なフロックのゼータ電位は - 19.8 mV で、荷電中和の点で凝集条件が十分ではなかった。しかし、測定用ろ過器 24 でろ過しない沈殿槽 48 の処理水中のフロックのゼータ電位は高かったことから、PAC の不足ではなく、攪拌が不十分と判断できた。この状態で急速砂ろ過器 22 でのろ過を継続すると、十分に凝集されていない微小なフロックが、急速砂ろ過器 22 より流出することになる。

【0048】

そこで、急速攪拌機 42 の回転数を上げ混和槽 40 の G 値を 250 s^{-1} から 400 s^{-1} へと上げた。さらに、pH を最適なものに制御したり、凝集剤の注入率を増やすという制御を同時に行うことも好適であり、このケースでは、急速砂ろ過器 22 のろ過の前段で PAC を 3 mg/L 追加し、急速砂ろ過器 22 からの微小フロックの流出防止を図った。

10

【0049】

これによって、測定用ろ過器 24 にてろ過後に測定される微小なフロックゼータ電位の値は、- 8.5 mV となり、測定用ろ過器 24 にてろ過後に測定される微小なフロックのゼータ電位は - 11.4 mV となった。これにより急速砂ろ過器 22 から流出するフロックは、ほとんど存在しなくなった。

【0050】

上記実験例 2 では、前段の PAC 注入率のみを増やすため、凝集剤を過剰注入してしまう場合もある。例えば、PAC を増やした場合、測定用ろ過器 24 におけるろ過無しのゼータ電位は - 3.0 mV にまで上がってしまう。ゼータ電位は - 10 mV 程度で良いので明らかに過剰になってしまう。本ケースでは、測定用ろ過器 24 でのろ過無しのゼータ電位測定も行っており、攪拌が十分かどうかの判断も行え、急速攪拌機 42 の攪拌速度を制御して十分な混和を行っているので、ろ過無しのゼータ電位は - 8.5 mV に収まっている。

20

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、測定用ろ過処理の前後におけるゼータ電位の差が大きい場合には、凝集剤が十分攪拌混合されていないと推定される。そこで、差が大きい場合に、攪拌強度を大きくすることで好適な攪拌制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 基本形態の装置の構成を示す図である。

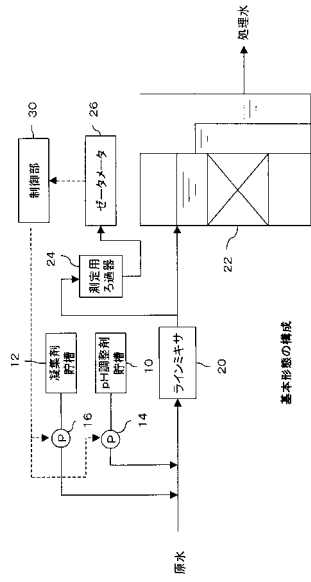
30

【図 2】 実施形態の装置の構成を示す図である。

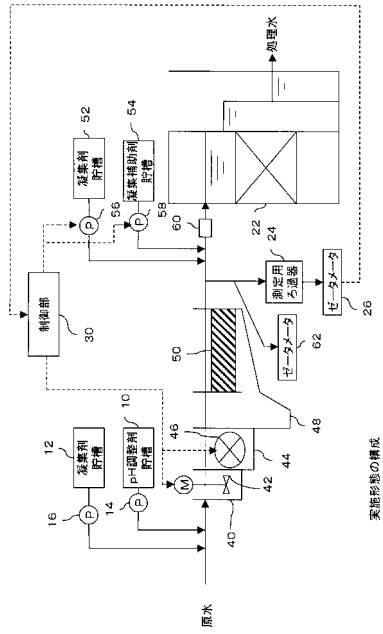
【符号の説明】

10 pH 調整剤貯槽、12, 52 凝集剤貯槽、14, 16, 56, 58 ポンプ、20, 60 ラインミキサ、22 急速砂ろ過器、24 測定用ろ過器、26, 62 ゼータメータ、30 制御部、40 混和槽、42 急速攪拌機、44 凝集槽、46 緩速攪拌機、48 沈殿槽。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-304414(JP,A)
特開平06-304413(JP,A)
特開平05-146608(JP,A)
特開平03-284305(JP,A)
特開昭57-209614(JP,A)
特開昭61-141984(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 21/00-21/34

C02F 1/52- 1/56