(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5925005号
(P5925005)

(45)発行日　平成28年5月25日(2016.5.25)　(24)登録日　平成28年4月28日(2016.4.28)

(51)Int.Cl.		F I		
B01D 21/30	(2006.01)	B01D	21/30	A
C02F 1/52	(2006.01)	C02F	1/52	Z
B01D 21/00	(2006.01)	B01D	21/00	C
B01D 21/01	(2006.01)	B01D	21/01	B
		B01D	21/01	C

請求項の数 1　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2012-68489(P2012-68489)
(22)出願日　平成24年3月24日(2012.3.24)
(65)公開番号　特開2013-198865(P2013-198865A)
(43)公開日　平成25年10月3日(2013.10.3)
審査請求日　平成27年2月4日(2015.2.4)

(73)特許権者　000193508
水道機工株式会社
東京都世田谷区桜丘五丁目４８番１６号
(74)代理人　100126424
弁理士　長島　繁樹
(72)発明者　小野　泰宏
東京都世田谷区桜丘５丁目４８番１６号
水道機工株式会社内
(72)発明者　岩永　匡紀
東京都世田谷区桜丘５丁目４８番１６号
水道機工株式会社内
(72)発明者　東　義洋
東京都世田谷区桜丘５丁目４８番１６号
水道機工株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】凝集沈殿ろ過システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
凝集剤を原水に注入する薬品注入設備と、
原水に注入された前記凝集剤を回転の速い急速撹拌機で混和して原水に含まれている懸濁物質を集塊化し微フロックを形成させる急速撹拌設備と、
回転の遅い緩速撹拌機で原水に含まれている前記微フロックを撹拌して前記微フロック同士の結合化を促進しフロックを形成させる緩速撹拌設備と、
原水に含まれている前記フロックを沈殿分離させて凝集沈殿処理水を得る沈殿設備と、
前記凝集沈殿処理水をろ過して浄水を得るろ過設備とを備える凝集沈殿ろ過システムにおいて、
前記緩速撹拌機の回転数は可変で、
前記薬品注入設備にて注入される凝集剤の注入率及び前記緩速撹拌機の回転数を、前記凝集沈殿処理水及び／または前記原水から直接採取された試験水に凝集剤を注入して凝集試験を実施して得られる上澄水の吸引ろ過時間比と前記緩速撹拌機の回転数と前記凝集剤の注入率との関係を基に、前記吸引ろ過時間比を所定の目標値となるように、制御することを特徴とする凝集沈殿ろ過システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、河川水・地下水等の原水に凝集剤を注入し、原水に含まれる懸濁物質をフロ

ックにして沈殿分離して得た凝集沈殿処理水をろ過設備でろ過して浄水を得る凝集沈殿ろ過システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

従来は、図４に示す通り、凝集剤を原水に注入する薬品注入設備１０１と、原水に注入された凝集剤を回転の速い急速撹拌機１０６で混和して原水に含まれている懸濁物質を集塊化し微フロックを形成させる急速撹拌設備１０２と、回転の遅い緩速撹拌機１０７で原水に含まれている微フロックを撹拌して微フロック同士の結合化を促進しフロックを形成させる緩速撹拌設備１０３と、原水に含まれているフロックを沈殿分離させて凝集沈殿処理水を得る沈殿設備１０４と、凝集沈殿処理水をろ過して浄水を得るろ過設備１０５とを備える凝集沈殿ろ過システム１００において、沈殿設備１０４で得られた凝集沈殿処理水及び／または原水から直接採取された試験水に凝集剤を注入して凝集試験を実施して得られた上澄水の濁度を所定の目標値に近づけるように薬品注入設備１０１で注入する凝集剤の注入率を制御していた。

【０００３】

更に、急速撹拌設備１０２と緩速撹拌設備１０３において、原水に注入された凝集剤を混和撹拌し懸濁物質をフロックにすることを促進しているが、懸濁物質を集塊化して微フロックにする急速撹拌設備１０２及び微フロック同士を結合化してフロックにする緩速撹拌設備１０３において、急速撹拌機１０６及び緩速撹拌機１０７の回転数は、原水の水質及び凝集剤の注入率に関係することなく常に一定とされていた。特に、緩速撹拌設備１０３において、急速で撹拌を行うとフロックが破壊されることが知られており、緩速撹拌機１０７の回転数が早くなるのを防止するためにも回転数は一定にしていた。

【０００４】

しかし、薬品注入設備１０１で注入する凝集剤の注入率を凝集沈殿処理水及び／または原水から直接採取された試験水に凝集剤を注入して凝集試験を実施して得られる上澄水の濁度を指標として制御すると、急速撹拌設備１０２において懸濁物質を微フロックにする集塊化及び緩速撹拌設備１０３において微フロックをフロックにする結合化の促進を図り、結合化されたフロックを沈殿設備１０４で出来るだけ沈殿分離させてから凝集沈殿処理水を得ようとするため、凝集剤の注入率が増加傾向となる不具合があった。

【０００５】

また、沈殿設備１０４でフロックを分離沈殿させて得た凝集沈殿処理水の濁度とろ過設備１０５でろ過された浄水の濁度は、必ずしも相関しないため、凝集沈殿処理水または上澄水の濁度を指標として制御しようとすると凝集剤の注入率が増加傾向となり、過剰に注入された凝集剤成分が沈殿設備１０４からキャリーオーバーしてろ過設備１０５に流入し、ろ過設備１０５でのろ過閉塞の要因となり、ろ過設備１０５の洗浄頻度が上がるとの不具合があった。

【０００６】

更に、急速撹拌機１０６及び緩速撹拌機１０７の回転数を一定としているので、懸濁物質と凝集剤の反応が鈍化する低水温時の場合及び凝集剤の注入率が増加した場合、未反応の凝集剤成分が沈殿設備１０４からキャリーオーバーしてろ過設備１０５に流入し、ろ過設備１０５でのろ過閉塞の要因となり、ろ過設備１０５の洗浄頻度が上がるとの不具合があった。

【０００７】

尚、下記特許文献１には、微フロック化工程が終了した段階における被処理水中の吸引ろ過時間比（以下「ＳＴＲ」と表す。）を４．０以下、好ましくは、２．５以下とするよう凝集剤注入率を制御することが開示されている。しかし、微フロック化工程が終了した段階における被処理水中には、後工程の沈殿分離手段で沈殿分離されるフロックと沈殿分離されずにろ過設備にキャリーオーバーする微フロック等が混在しているので、フロック化手段入口における被処理水のＳＴＲを用いて、凝集剤注入率を制御するのは妥当ではない。

【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】
【特許文献１】特許第４３１６６７１号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
本発明は上述の不具合点を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、凝集剤の注入率を適正化すると共に撹拌機の回転数を制御することができ、過剰な薬品が沈殿設備からキャリーオーバーしてろ過設備に流入するのを防止することができる凝集沈殿ろ過システムを提供することである。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
上記目的を達成するため、本発明の請求項１に係る凝集沈殿ろ過システムは、凝集剤を原水に注入する薬品注入設備と、原水に注入された前記凝集剤を回転の速い急速撹拌機で混和して原水に含まれている懸濁物質を集塊化し微フロックを形成させる急速撹拌設備と、回転の遅い緩速撹拌機で原水に含まれている前記微フロックを撹拌して前記微フロック同士の結合化を促進しフロックを形成させる緩速撹拌設備と、原水に含まれている前記フロックを沈殿分離させて凝集沈殿処理水を得る沈殿設備と、前記凝集沈殿処理水をろ過して浄水を得るろ過設備とを備える凝集沈殿ろ過システムにおいて、前記緩速撹拌機の回転数は可変で、前記薬品注入設備にて注入される凝集剤の注入率及び前記緩速撹拌機の回転数を、前記凝集沈殿処理水及び／または前記原水から直接採取された試験水に凝集剤を注入して凝集試験を実施して得られる上澄水のＳＴＲ（吸引ろ過時間比）と前記緩速撹拌機の回転数と前記凝集剤の注入率との関係を基に、前記ＳＴＲ（吸引ろ過時間比）を所定の目標値となるように、制御することを特徴とするものである。
【発明の効果】
【００１１】
本発明に係る凝集沈殿ろ過システムは、薬品注入設備にて注入される凝集剤の注入率を凝集沈殿処理水及び／または前記原水から直接採取された試験水に凝集剤を注入して凝集試験を実施して得られる上澄水のＳＴＲにて制御しているので、凝集剤の注入量が過剰となるのを防止することができる。従って、過剰に注入された凝集剤成分が沈殿設備からキャリーオーバーしてろ過設備に流入し、ろ過設備でのろ過閉塞の要因となるのを防止し、ろ過設備の洗浄頻度が上がるのを防止することができる。
【００１２】
更に、前記緩速撹拌設備の撹拌機の回転数を凝集沈殿処理水及び／または前記原水から直接採取された試験水に凝集剤を注入して凝集試験を実施した上澄水のＳＴＲにて制御しているので、凝集剤の反応が鈍化する低水温時の場合及び凝集剤の注入率が上がった場合等、未反応の凝集剤成分が沈殿設備からキャリーオーバーしてろ過設備に流入し、ろ過設備でのろ過閉塞の要因となるのを防止し、ろ過設備の洗浄頻度が上がるのを防止することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】本発明１に係る凝集沈殿ろ過システムの概略説明図
【図２】緩速撹拌回転数と凝集剤注入率とＳＴＲとの関係を示すグラフ
【図３】凝集剤注入率と濁度またはＳＴＲとの関係を示すグラフ
【図４】従来の凝集沈殿ろ過システムの概略説明図
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下に図面を参照して、この発明の実施形態に係る水処理システムについて、例示して説明する。

【００１５】
図１は、本発明１に係る凝集沈殿ろ過システムの概略説明図である。本発明に係る凝集沈殿ろ過システム１は、薬品注入設備１０と、急速撹拌設備２０と、緩速撹拌設備３０と、沈殿設備４０と、ろ過設備５０とを備えている。
【００１６】
薬品注入設備１０は、凝集剤、酸剤やアルカリ剤のｐＨ調整剤等の薬品を貯留し、原水に注入する必要のある凝集剤、酸剤、アルカリ剤の内のいずれの１種類か２種類、または全てを後述する急速撹拌設備２０に注入する。凝集剤については、凝集沈殿処理水及び／または原水から直接採取された試験水に凝集剤を注入して凝集試験を実施した上澄水のＳＴＲに基いた注入率にて注入する。ここで、ＳＴＲ（吸引ろ過時間比）とは、Ｓｕｃｔｉｏｎ　Ｔｉｍｅ　Ｒａｔｉｏの略で、凝集沈殿処理水または上澄水と同温で同量の蒸留水とを、同一の吸引の程度により同一のろ紙を吸引させた場合、凝集沈殿処理水または上澄水の吸引時間をＴａ、蒸留水の吸引時間をＴｂとしたときに、Ｔａ／Ｔｂにより表される比をいう。
【００１７】
急速撹拌設備２０は、図示しない原水渠から急速撹拌設備２０に流入した河川水・地下水等の原水に薬品注入設備１０より注入された凝集剤、酸剤、アルカリ剤を急速撹拌機２１で撹拌して原水に混和し、凝集剤の作用により原水に含まれている懸濁物質を集塊化して微フロックを形成させる。
【００１８】
緩速撹拌設備３０は、急速撹拌設備２０から送付されてきた原水を回転が遅い緩速撹拌機３１でゆっくり撹拌し、原水に含まれている微フロック同士を結合化してフロックを形成させる。緩速撹拌機３１の回転数は可変になっていて、凝集沈殿処理水及び／または凝集試験上澄水のＳＴＲに基づいて回転数が制御される。
【００１９】
沈殿設備４０は、緩速撹拌設備３０から送付されてきた原水に含まれているフロックを沈殿分離させ凝集沈殿処理水を得る。
【００２０】
ろ過設備５０は、砂ろ過設備であり、沈殿設備４０から送付されてきた凝集沈殿処理水をろ過し浄水とする。
【００２１】
次に、上記構成からなる凝集沈殿ろ過システム１において、原水に凝集剤を注入して混和撹拌し、凝集剤の作用により原水に含まれている懸濁物質をフロックにして沈殿分離し凝集沈殿処理水を得るフローについて説明する。
【００２２】
急速撹拌設備２０に流入した原水渠からの河川水・地下水等の原水に、薬品注入設備１０から凝集剤、酸剤、アルカリ剤を注入する。凝集剤の注入率は、上述の原水から直接採取した試験水に凝集剤を注入して凝集試験を実施して得た上澄水のＳＴＲの値を用いて制御する。例えば、現行の稼働状況は、薬品注入設備１０から急速撹拌設備２０に凝集剤注入率６０ｍｇ／Ｌで凝集剤を注入し、緩速撹拌設備３０における緩速撹拌機３１の回転数を３０ｒｐｍとし、ＳＴＲ３．０に目標値を設定した場合において、原水から直接採取した試験水に凝集剤注入率６０ｍｇ／Ｌで凝集剤を注入して得た上澄水のＳＴＲの測定結果が５．５であるとすると、ＳＴＲを所定の目標値となるように、急速撹拌設備２０に注入する凝集剤注入率及び／または緩速撹拌機３１の回転数を変更することについて検討する。凝集試験により、緩速撹拌回転数と凝集剤注入率とＳＴＲとの関係を示す図２のグラフを求め、このグラフ図２よりＳＴＲが目標値である３．０になるように凝集剤注入率を５０ｍｇ／Ｌ,緩速撹拌機３１の回転数を５０ｒｐｍに変更する。
【００２３】
次いで、上述の条件に変更された後、原水が急速撹拌設備２０、緩速撹拌設備３０を経由して沈殿設備４０で凝集沈殿処理水として得られる時間の経過後に、沈殿設備４０より

凝集沈殿処理水を採取しＳＴＲを測定する。その結果、ＳＴＲが目標値に達している場合、急速撹拌設備２０に注入する凝集剤の注入率及び緩速撹拌設備３０の緩速撹拌機３１の回転数は、調整することなく現状維持とする。

【００２４】

しかし、上述の凝集沈殿処理水を採取して測定したＳＴＲの値が目標値に達していない場合、前述と同様の方法で、ＳＴＲが目標値である３．０となるように凝集剤注入率及び／または緩速撹拌機３１の回転数を変更する。以後、ＳＴＲが目標値に達するまで同様の方法を繰り返し行う。また、一旦は目標値に達した場合であって、一定時間経過後に原水の水質の変動によりＳＴＲが目標値より外れた場合には、同様の方法で繰り返し行う。

【００２５】

尚、上述では、凝集試験上澄水で測定したＳＴＲを用いた場合で説明したが、凝集沈殿処理水で測定したＳＴＲを用いても良い。凝集沈殿処理水または凝集試験上澄水のいずれのＳＴＲを用いるかは、浄水場の環境、気候等を考慮して決定する。尚、一般的には上澄水を用いてＳＴＲを測定する場合、短時間で測定できるので、原水の水質が急に変化した場合に用いるのが好ましい。

【００２６】

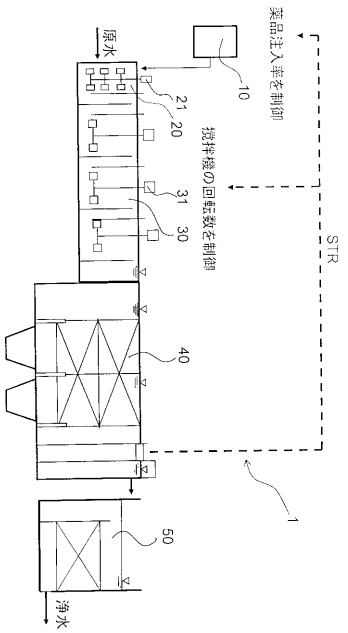
以上の通り、本発明に係る凝集沈殿ろ過システムは、薬品注入設備１０にて注入される凝集剤の注入率を沈殿設備４０から得られる凝集沈殿処理水及び／または前記原水から直接採取された試験水に薬品注入設備１０より急速撹拌設備２０に注入されている現行の凝集剤注入率にて凝集剤を注入して凝集試験を実施した上澄水のＳＴＲにて制御しているので、図３に示す通り、ＳＴＲを指標とした場合、ＳＴＲの最小値であるＳＴＲが２．５のときの凝集剤注入量は５０ｍｇ／Ｌとなり、濁度を指標として、濁度の最小値である濁度が０．０３度のときの凝集剤注入量７０ｍｇ／Ｌと比較すると、凝集剤注入量を２０ｍｇ／Ｌ減少することが可能となる。従って、凝集剤注入量が過剰となるのを防止することが可能となり、過剰に注入された凝集剤成分が沈殿設備４０からキャリーオーバーしてろ過設備５０に流入するのを防止することが可能となる。よって、ろ過設備５０の洗浄頻度が上がるのを防止することが可能となる。

【符号の説明】

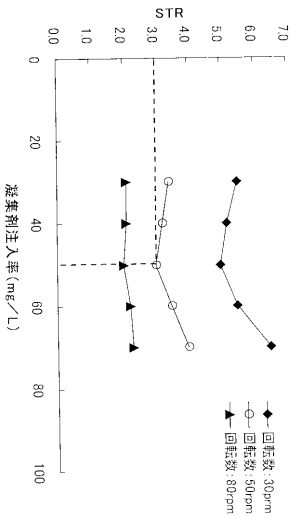
【００２７】

１	凝集沈殿ろ過システム
１０	薬品注入設備
２０	急速撹拌設備
２１	急速撹拌機
３０	緩速撹拌設備
３１	緩速撹拌機
４０	沈殿設備
５０	ろ過設備

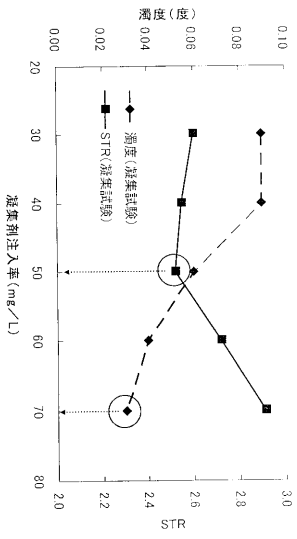
【図１】


薬品注入率を制御
STR
原水
10
21
20
攪拌機の回転数を制御
31
30
40
50
浄水
1

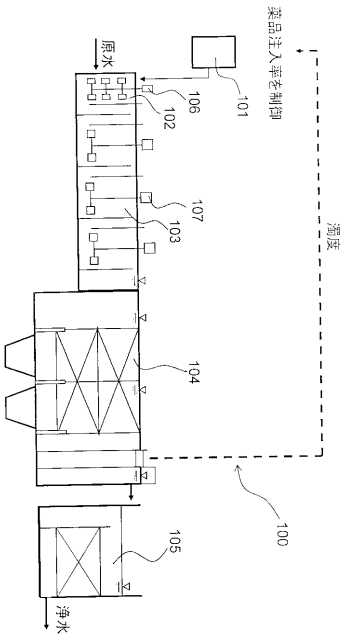
【図２】


STR
凝集剤注入率(mg/L)
回転数:30rpm
回転数:50rpm
回転数:80rpm

【図３】


濁度(度)
凝集剤注入率(mg/L)
濁度(凝集試験)
STR(凝集試験)
STR

【図４】


薬品注入率を制御
濁度
原水
101
106
102
107
103
104
105
100
浄水

フロントページの続き

(72)発明者　橋本　暢之
東京都世田谷区桜丘５丁目４８番１６号　水道機工株式会社内
(72)発明者　青井　健太郎
東京都世田谷区桜丘５丁目４８番１６号　水道機工株式会社内

審査官　金　公彦

(56)参考文献　特開昭６３－２１８２１７（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０４５５３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１６９３０６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２５０９１９（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０２５１０９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－０５５８０４（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００９／０２５１４１（WO，Ａ1）
海老江　邦雄，急速撹拌の適正化による凝集沈澱及び急速ろ過の処理性改善，平成１６年度　土木学会北海道支部　論文報告集，公益社団法人　土木学会北海道支部，２００５年　1月，第６１号，VII-9，ＵＲＬ，http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00057/2005/61-07-0009.pdf

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０１Ｄ　２１／００－２１／３４
Ｃ０２Ｆ　１／５２－ １／５６
ＤＷＰＩ（Ｔｈｏｍｓｏｎ　Ｉｎｎｏｖａｔｉｏｎ）