

(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
2015年9月24日(24.09.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/141375 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 21/08 (2006.01) B01D 21/24 (2006.01)
B01D 21/01 (2006.01) C02F 1/52 (2006.01)
B01D 21/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054634
- (22) 国際出願日: 2015年2月19日(19.02.2015)
- (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 2014-058151 2014年3月20日(20.03.2014) JP
- (71) 出願人: 住友重機械エンバイロメント株式会社
(SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES ENVIRONMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目2番9号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三井 昌文(MITSUI Masafumi); 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目2番9号 住友重機械エンバイロメント株式会社内 Tokyo (JP).
安部 俊彦(ABE Toshihiko); 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目2番9号 住友重機械エンバイロメント株式会社内 Tokyo (JP).
中野 淳(NAKANO Atsushi); 〒1410031 東京都品川区西五

反田七丁目2番9号 住友重機械エンバイロメント株式会社内 Tokyo (JP). 仁村 一彦(NIMURA Kazuhiko); 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目2番9号 住友重機械エンバイロメント株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

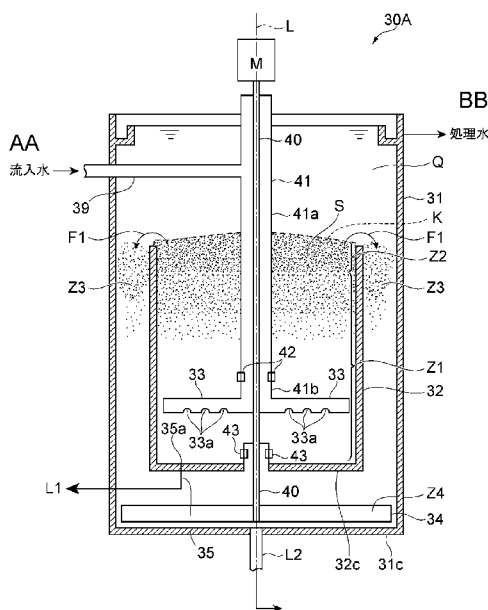
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, 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

[続葉有]

(54) Title: SEDIMENTATION TANK AND SEDIMENTATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 凝集沈殿槽及び凝集沈殿システム



AA Inflow water
BB Treated water

(57) Abstract: This sedimentation tank (30A) is provided with at least a sludge blanket part (S) having a floc growth zone (Z1) wherein a fluidized layer is formed by upward flow of inflow water and a separation zone (Z2) formed above the floc growth zone (Z1) for separating solids and treated water, and is characterized by being provided with a withdrawal line (35) for withdrawing sludge from below the separation zone (Z2) and a discharge line (L2) for discharging sludge that has overflowed from the upper part of the separation zone (Z2).

(57) 要約: 本発明の凝集沈殿槽30Aは、少なくとも流入水の上昇流によって流動層が形成されるフロック成長ゾーンZ1と、フロック成長ゾーンZ1より上方に形成される固形物と処理水とを分離する分離ゾーンZ2と、を有するスラッジブランケット部Sを備えた凝集沈殿槽であって、分離ゾーンZ2より下方から汚泥を引き抜く引き抜きライン35と、分離ゾーンZ2より上方から越流した汚泥を排出する排出ラインL2と、を備えていることを特徴とする。

WO 2015/141375 A1



ロシア (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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：凝集沈殿槽及び凝集沈殿システム

技術分野

[0001] 本発明は、凝集沈殿槽及び凝集沈殿システムに関する。

背景技術

[0002] 従来より、廃水処理の有力な手段の一つとして、特許文献1のように、廃水に対して凝集剤を添加することで有機物等を凝集沈殿させて分離する凝集沈殿方法が知られている。この凝集沈殿方法においては、有機物等の沈殿効果を高めるために、凝集沈殿槽で濃縮された汚泥を引き抜き、その一部の汚泥を前段の反応槽に循環させている。

[0003] 上記の凝集沈殿槽として、例えば、特許文献2のようなスラッジブランケット型凝集沈殿槽を適用することができる。これらのスラッジブランケット型凝集沈殿槽は、凝集剤が添加された流入水が上昇するに伴ってフロックが成長するフロック成長ゾーンを有するスラッジブランケット部と、スラッジブランケット部に対し区画されかつそのスラッジブランケット部から流入した汚泥を沈降する汚泥沈降部と、汚泥沈降部の下部に設けられて汚泥を濃縮する汚泥濃縮部と、を有している。

[0004] 上記の凝集沈殿方法においては、凝集沈殿槽の汚泥濃縮部から引き抜かれた一部の濃縮汚泥を前段の反応槽に返送して循環させることで、原水と汚泥とが流入水として凝集沈殿槽のスラッジブランケット部に導入される。この凝集沈殿槽に流入する流入水は、スラッジブランケット部を上昇することで処理水と汚泥とに分離される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平10-479号公報

特許文献2：特許第5085609号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献2に記載の凝集沈殿槽を、汚泥濃縮部において濃縮された汚泥を前段に返送する構成に適用すると、凝集沈殿槽のスラッジブランケット部へ汚泥を導入することに応じてスラッジブランケット部における上昇流速が速くなる。この場合、導入された流入水のスラッジブランケット部での滞在時間が短くなるため、フロック成長・分離が十分に行われず、分離後の処理水の水質が低下する可能性がある。ここで、流入水のスラッジブランケット部での滞在時間の短縮や上昇速度の上昇による、フロックの成長、分離不良を防ぐための対策として、例えばスラッジブランケット部を大きくする、又は別途凝集槽を設ける等の方法が考えられるが、設備の大型化やコストの上昇が懸念される。

[0007] そこで、本発明は、大型化することなく良好な処理水質を得ることができる凝集沈殿槽及び凝集沈殿システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る凝集沈殿槽は、少なくとも流入水の上昇流によって流動層が形成されるフロック成長ゾーンと、成長ゾーンより上方に形成される固形物と処理水とを分離する分離ゾーンとを有するスラッジブランケット部を備えた凝集沈殿槽であって、分離ゾーンより下方から汚泥を引き抜く引き抜きラインと、分離ゾーンより上方から越流した汚泥を排出する排出ラインとを備えることを特徴とする。

[0009] 上記凝集沈殿槽によれば、分離ゾーンより下方から汚泥を引き抜く引き抜きラインが設けられていることにより、スラッジブランケット部から汚泥を引き抜くことができる。従来の凝集沈殿槽の汚泥濃縮部から汚泥を引き抜いた場合、スラッジブランケット部を上昇する流量は、原水量のみとなる（スラッジブランケット部を上昇する流量＝原水量）。これに対し、スラッジブランケット部から汚泥を引き抜いた場合、スラッジブランケット部を上昇する流量は、原水量から引き抜き汚泥を引いたものとなる（スラッジブランケット部を上昇する流量＝原水量－引抜汚泥量である）。よって、従来の凝集

沈殿槽の污泥濃縮部から污泥を引き抜く場合と比較して、スラッジブランケット部から污泥を引き抜く場合、スラッジブランケット部における上昇速度の増加を抑え、固形物と水との分離効果を高めることが可能である。したがって、凝集沈殿槽を大型化することなく、固形物と水との分離効果が向上し、良好な処理水質を得ることができる。

[0010] また、上記の凝集沈殿槽において、引き抜きラインはスラッジブランケット部の下部に接続されてもよい。この構成によれば、スラッジブランケット部の下部で污泥を引き抜く構成とすることで、引き抜きラインより上方において、上昇速度の増加を抑え、HRT、SRTの減少を抑えることが可能である。尚、引き抜きラインをより下方に設けることで、上昇速度の増加を抑え、水理的滞留時間（以下HRTとする）、污泥滞留時間（以下SRTとする）の減少を抑えることが可能な領域を広くすることができる。したがって、凝集沈殿槽を大型化することなく、フロックの成長効果及び固形物と水との分離効果がより向上し、より良好な処理水質を得ることができる。

[0011] また、上記の凝集沈殿槽において、スラッジブランケット部の底部に污泥貯留部が設けられ、引き抜きラインは污泥貯留部に接続されてもよい。この構成によれば、スラッジブランケット部の底部に設けられた污泥貯留部から循環用污泥を引き抜くことで、污泥貯留部で污泥が濃縮され、SS濃度の高い污泥を引き抜くことが可能となる。

[0012] また、上記の凝集沈殿槽において、引き抜きラインは分離ゾーンを貫通して設けられてもよい。この構成によれば、引き抜きラインはスラッジブランケット部の上方で凝集沈殿槽の外へ接続されていることで、凝集沈殿槽がより簡易な構造にすることができる。

[0013] また、上記の凝集沈殿槽において、引き抜きラインは污泥引き抜き位置を変更可能に設けられてもよい。この構成によれば、引き抜きラインを上下、水平等、可変構造とすることでスラッジブランケット部から均一に污泥を引き抜くことができるので、スラッジブランケット部の整流性に影響しないように、運転することが可能となる。したがって、スラッジブランケット部の

整流性が向上でき、凝集沈殿槽を大型化することなく、より良好な処理水質を得ることができる。

[0014] また、本発明の一形態に係る凝集沈殿システムは、凝集剤と原水とを反応させる凝集反応槽と、凝集反応槽からの流入水を固液分離する上記の凝集沈殿槽とを備える凝集沈殿システムであって、引き抜きラインは凝集反応槽へ接続されている。

[0015] この凝集沈殿システムによれば、スラッジブランケット部の分離ゾーンより下方に設けられた引き抜きラインから、汚泥を引抜いて前段の凝集反応槽に返送して循環させることができる。このとき、原水に対するスラッジブランケット部への流入水の増分は、引き抜きラインから引き抜かれた汚泥の量と略等しくなる。よって、従来の凝集沈殿槽の汚泥濃縮部から引き抜かれた汚泥を前段に返送する場合と比較して、スラッジブランケット部における流入水の上昇速度を低下させることが可能である。更に、HRT、スラッジブランケット部におけるSRTの減少を抑えることで、微細粒子を捕捉するための滞留時間を保持し、フロックの成長に必要な反応時間を維持するとともに、流れの拡散や粒子同士の衝突によりスラッジブランケット内の流れを均一化する効果を高め、スラッジブランケット内での片流れなど、流れが乱れることによる固液分離性能の悪化を抑えることが可能である。したがって、凝集沈殿槽を大型化することなく、良好な処理水質を得ることができる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、凝集沈殿槽を大型化することなく、良好な処理水質を得ることができる凝集沈殿槽及び凝集沈殿システムが提供される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態に係る凝集沈殿システムを示す構成図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る凝集沈殿システムの凝集沈殿槽を示す断面図である。

[図3]凝集沈殿槽の変更例を示す断面図である。

[図4]凝集沈殿槽の変更例を示す断面図である。

[図5] (a) 及び (b) は、凝集沈殿システムの変更例を示す構成図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態を詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0019] 図1は、本発明の一実施形態の凝集沈殿槽を採用した凝集沈殿システムを示す構成図である。図2は、本発明の一実施形態に係る凝集沈殿システムの凝集沈殿槽を示す断面図である。本実施形態に係る凝集沈殿システムは、所謂「スラッジブランケット型」と称される凝集沈殿槽を有している。スラッジブランケット型凝集沈殿槽は、槽内に上昇水流による凝集フロックの流動層を形成し、その流動層内に、新たに生成したフロックを通過させるものである。このとき、小さなフロックは、流動層における大きなフロックに捕捉されて大きくなり、沈降速度が速まる。これにより、スラッジブランケット型凝集沈殿槽への流入水は、処理水と汚泥に分離され、それぞれ槽外に排出される。以下、フロックは、凝集フロック、汚泥、固形物と称されることがある。

[0020] 図1に示されるように、凝集沈殿システム100Aは、第1反応槽10、第2反応槽20、及び凝集沈殿槽30Aをこの順に接続して備えると共に、凝集沈殿槽30Aのスラッジブランケット部Sから引き抜かれた汚泥を第1反応槽10に返送する返送ラインL1と、凝集沈殿槽30Aから汚泥を排出する排出ラインL2と、排出ラインL2に接続された貯留槽50と、貯留槽の後段に設けられた脱水機60と、を備える。

[0021] 第1反応槽10は、原水を導入する共に、無機凝集剤添加手段11により無機凝集剤が添加される。また、第1反応槽10には、返送ラインL1により返送される汚泥が流れ込み、これらは例えば攪拌機による攪拌等により混合される。

[0022] ここで、無機凝集剤としては、硫酸バンドやPAC等のAl系無機凝集剤や、ポリ硫酸鉄等のFe系無機凝集剤が用いられてもよい。或いは、NaO

H, Ca(OH)₂等のアルカリ又はH₂SO₄, HCl等の酸によるpH調整や、Ca, Al, Fe系化合物の添加や、酸化剤・還元剤の添加等により結晶を析出させてもよい。ここで、結晶は、凝集沈殿槽30Aから返送された汚泥を結晶の核として成長する。

[0023] 第2反応槽20は、第1反応槽10からの処理水を導入すると共に、高分子凝集剤添加手段21から高分子凝集剤が添加されることで、凝集反応させ、凝集フロックを形成させる。

[0024] ここで、高分子凝集剤としては、例えば、アニオン性～カチオン性のポリアクリルアミド等を用いることができる。

[0025] 凝集沈殿槽30Aは、第2反応槽20からの凝集フロックを含む処理水を導入し、スラッジブランケット部Sにおいて、凝集フロックを成長させた後、固形物としての凝集フロックと処理水とを分離する。分離された処理水は、凝集沈殿槽30Aの上部で槽外へ排出される。凝集フロックは、一部は返送ラインL1を経由して前段に返送され、残りはスラッジブランケット部Sから越流し、汚泥濃縮部Z4から濃縮汚泥として排出ラインL2により貯留槽50に排出される。

[0026] 貯留槽50は、排出ラインL2を経由して凝集沈殿槽30Aから排出された汚泥を貯留する。貯留槽50に溜められた汚泥は、脱水機60に運ばれ、脱水処理された後、系外に運ばれる。

[0027] 次に、本実施形態の凝集沈殿槽30Aについて説明する。図2に示されるように、凝集沈殿槽30Aは、有底円筒状の外壁部31を備え、さらに、外壁部31の内側には、外壁部31と同心になるように立設された有底円筒状の内壁部32が設けられている。内壁部32は、外壁部31に比べて直径が小さく、高さも小さい。内壁部32は、図示しない架台により外壁部31に支持されている。

[0028] 外壁部31の軸線L上には、センターシャフト40が配置されている。センターシャフト40の外側には、センターシャフト40を囲むようにフィードパイプ41が設けられている。フィードパイプ41は、流入水配給管39

に連結されている。流入水配給管 39 は、外壁部 31 を貫通して外壁部 31 の外側に突き出し、第 2 反応槽 20 に接続されている。流入水配給管 39 の内部とフィードパイプ 41 の内部とは連通している。本実施形態では、外壁部 31、内壁部 32、センターシャフト 40、及びフィードパイプ 41 の軸線は全て共通の軸線 L になっている。

[0029] フィードパイプ 41 は、上下方向で上部 41 a と下部 41 b とに分けられており、上部 41 a と下部 41 b との間は、ラビリンス構造等のロータリジョイント 42 により接続されている。フィードパイプ 41 は、その上部 41 a の側面で流入水配給管 39 と接続されており、フィードパイプ 41 の下部 41 b には、分散管 33 が設けられている。分散管 33 は、内壁部 32 の下部に配置されており、分散管 33 には、複数の流入水吐出口 33 a が形成されている。分散管 33 は、流入水吐出口 33 a を内壁部 32 の底部 32 c 側に向けた状態でセンターシャフト 40 とともに回転する。このとき、フィードパイプ 41 の下部 41 b は、分散管 33 と一緒に回転する。なお、フィードパイプ 41 の上端部は閉じられているが、上方に向かって開放されてもよい。

[0030] センターシャフト 40 は、ロータリジョイント 43 により底部 32 c に接続されている。センターシャフト 40 の下端には、濃縮汚泥掻寄機 34 が設けられている。センターシャフト 40 の回転に伴って濃縮汚泥掻寄機 34 も回転する。濃縮汚泥掻寄機 34 は、外壁部 31 の底部 31 c 上に設けられ、外壁部 31 の底部 31 c に堆積した濃縮汚泥を排出ライン L2 が設けられた中央部に掻き寄せる。

[0031] 本実施形態では、内壁部 32 の内側領域はスラッジブランケット部 S として機能し、外壁部 31 に囲まれた内壁部 32 の外側領域の断面ドーナツ状の領域は汚泥を沈降する沈降ゾーン Z3 として機能する。スラッジブランケット部 S は、フロック成長ゾーン Z1 と、フロック成長ゾーン Z1 より上方に形成される分離ゾーン Z2 とを有している。フロック成長ゾーン Z1 は、凝集沈殿槽 30 A に流入する流入水の上昇流によって凝集フロックの流動層を

形成している。分離ゾーンZ 2は、凝集フロック（固形物）と処理水とを固液分離する。濃縮汚泥掻寄機3 4が設けられている領域は、汚泥濃縮部Z 4として機能する。

[0032] 内壁部3 2には、スラッジブランケット部Sから汚泥を引き抜くことができる引き抜きライン3 5が接続されている。引き抜きライン3 5は、スラッジブランケット部Sにおいて分離ゾーンZ 2より下方から凝集フロックと水とを含む汚泥を引き抜けるように、引き抜きライン3 5の端部に設けられた引き抜き口3 5 aが内壁部3 2の底部3 2 cに接続されている。また、引き抜きライン3 5は、外壁部3 1及び内壁部3 2を貫通して外へ突き出すと共に、ポンプPを介して返送ラインL 1に接続されている。返送ラインL 1は、第1反応槽1 0に接続されている。これにより、スラッジブランケット部Sにおいて分離ゾーンZ 2より下方から引き抜かれた汚泥は、前段に返送され、引き抜きライン3 5及び返送ラインL 1を経て第1反応槽1 0、第2反応槽2 0を経由し、再び凝集沈殿槽3 0 Aに流入される。

[0033] 次に、凝集沈殿槽3 0 Aを利用した凝集沈殿方法について説明する。第2反応槽2 0からのフロックを含む処理水は、流入水配給管3 9を経て、フィードパイプ4 1に導入される。フィードパイプ4 1に導入された流入水は、フィードパイプ4 1の内を下方に向けて流動し、分散管3 3で分かれて流入水吐出口3 3 aから噴出する。フロック成長ゾーンZ 1内に供給された流入水は、フロック成長ゾーンZ 1の全面にわたってほぼ均等に供給され、流入水の上昇流により流動層を形成する。流入水に含まれた小さいフロックは、流動層で上昇する過程で、凝集フロックと接触して捕集され、粒子径が大きく成長する。このように、流入水は、フロック成長ゾーンZ 1を上昇しながらフロックを成長させる。

[0034] ここで、フロックは、その比重が水より大きいため、フロック成長ゾーンZ 1の底部に堆積しようとするが、流入水の連続供給により上昇する。この上昇する過程で、流入水のフロックは成長してより大きくかつ重くなり、ある程度まで重くなると、上昇しない。よって、図2に示されるように、内壁

部３２の上部には、より大きくかつ重くなったフロックが集まり、流入水の上昇流による上昇力とバランスすることで、フロック濃度が不連続に変化する薄い仮想境界層Ｋ（スラッジブランケット部Ｓの界面付近）が形成される。つまり、外壁部３１の上方の清澄部Ｑとスラッジブランケット部Ｓとの境界には仮想境界層Ｋが形成されている。ここで、本実施形態において、仮想境界層Ｋ及びその下方付近を分離ゾーンＺ２という。分離ゾーンＺ２には、フロックが高濃度に保持されている。また、分離ゾーンＺ２に集まったフロックの一部は、流入水による流動層により内壁部３２の周縁部に移動し、内壁部３２からＦ１方向に沿って越流することで沈降ゾーンＺ３に流れ込む。ここで、越流とは、大きくかつ重くなったフロックが、内壁部３２を超えて分離ゾーンＺ２から沈降ゾーンＺ３へ溢れ出されることをいう。

[0035] スラッジブランケット部Ｓを通過した処理水は、流入水の上昇流によって上昇し、外壁部３１の上部から外部へ排出される。内壁部３２の周縁部からＦ１方向に沿って越流した凝集フロックは、沈降ゾーンＺ３に流れ込み、沈降される。

[0036] 沈降ゾーンＺ３は、内壁部３２の周縁部の内側から越流して流れ込んだ凝集フロック（汚泥）を沈降する。ここで、スラッジブランケット部Ｓから越流して流れ込んだ凝集フロックは、比重が水より大きいので、自然に外壁部３１の底部３１ｃに向けて沈降する。外壁部３１の底部３１ｃに沈降して堆積した凝集フロックは、濃縮されて濃縮汚泥になり、汚泥濃縮部Ｚ４に設けられた濃縮汚泥掻寄機３４の回転により、中央部に掻き寄せられ、排出ラインＬ２により貯留槽５０に運ばれる。

[0037] ここで、従来技術の凝集沈殿システムにおいては、汚泥濃縮部Ｚ４に接続された排出ラインＬ２から排出した汚泥の一部を、前段の凝集反応槽に返送して循環させる。その目的は、凝集反応槽に、結晶が成長する核としての種晶を供給することにある。凝集反応槽に種晶を供給した場合、種晶を核として結晶が成長し、大きな粒子が生成する。そのため凝集沈殿槽による固形物と処理水との固液分離性が良好になる。

[0038] しかし、従来技術の凝集沈殿システムのように、汚泥濃縮部 Z 4 に接続された排出ライン L 2 から排出した汚泥を前段に返送する構成を採用すると、その汚泥が凝集沈殿槽のスラッジブランケット部 S へ導入されることに応じてスラッジブランケット部 S における上昇流速が速くなる。この場合、導入された流入水のスラッジブランケット部 S での滞在時間が短くなり、上昇速度が速くなるため、フロック成長・分離が十分に行われず、分離後の処理水の水質が低下するおそれがある。

[0039] これに対して、本実施形態では、スラッジブランケット部 S において分離ゾーン Z 2 より下方側からフロックと水を含む混合物（汚泥）を引き抜き、前段の第 1 反応槽 1 0 に返送する。

[0040] このとき、スラッジブランケット部 S への流入水量と、引き抜きライン 3 5 によりスラッジブランケット部 S から引き抜かれた汚泥引き抜き量は、下記の式を満たす。

スラッジブランケット部 S への総流入水量 = (スラッジブランケット部 S への流入水量) - (スラッジブランケット部 S からの汚泥引き抜き量) = 原水量

[0041] 原水量が一定である場合、スラッジブランケット部 S の上昇流速は、汚泥循環の有無や、汚泥循環量の大小に関わらず、スラッジブランケット部 S の上昇速度は一定である。つまり、スラッジブランケット部 S の容量を大きくせずに、良好な凝集フロックを成長させ、沈降分離させるための適切な滞留時間と上昇流速を保つことができ、清澄な処理水を得ることが可能となる。また、スラッジブランケット部 S において、フロック化に必要な滞留時間を確保できると共に、上昇流速の増加がなく、流れの均一化ができるため、スラッジブランケット部 S から排出される処理水質を良好に維持することが可能である。その結果、汚泥濃縮部 Z 4 から引き抜かれた汚泥を前段に返送する場合に比較して、スラッジブランケット部 S を大型化する必要がないため、凝集沈殿槽 3 0 A を大型化することなくより良好な処理水質を得ることができる。

[0042] さらに、本実施形態の場合、スラッジブランケット部Sから汚泥を引き抜き、前段に返送して循環させることで、

$$(\text{スラッジブランケット部Sへの流入SS量}) - (\text{スラッジブランケット部Sからの引き抜きSS量}) = \text{一定、とすることができる。}$$

即ち、スラッジブランケット部Sから沈降ゾーンZ3への凝集フロックの越流量が一定となり、汚泥循環の有無や、汚泥循環量の大小に関わらない。よって、汚泥を循環運転するために、例えば、沈降ゾーンZ3、汚泥濃縮部Z4の容量を大きくする必要はない。

[0043] 以上のように、本実施形態によれば、引き抜きライン35がスラッジブランケット部Sから汚泥を引き抜き、前段に返送して循環させることで、凝集沈殿槽30Aを大型化することなく、より良好な処理水質を得ることができる。

[0044] また、本実施形態では、スラッジブランケット部Sの底部32c側から汚泥を引き抜いているため、スラッジブランケット部Sにおいて、汚泥返送によりスラッジブランケット部Sの上昇流の流速が増加する領域を最小限に抑えることが可能である。

[0045] 以上、本発明をその実施形態に基づき説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、種々の変更を行うことができる。例えば、上記実施形態では、有底円筒状の外壁部31及び内壁部32による二重構造式の凝集沈殿槽を用いているが、本発明の凝集沈殿槽は、このような二重構造式に特に限定されず、スラッジブランケット部の凝集フロックが越流して沈降ゾーンに流入できる構成を備える範囲で変更してもよい。このような変更例としては、例えば、スラッジブランケット部を形成するスラッジブランケット槽の外周部のうち一部に沿って、沈降ゾーンとして機能する1以上の沈降槽を設ける構成が挙げられる。このように、スラッジブランケット部としてのスラッジブランケット槽及び沈降ゾーンとしての沈降槽の形状は適宜変更することができる。

[0046] また、上記実施形態において、引き抜きライン35は、凝集沈殿槽30A

のスラッジブランケット部Sを形成する内壁部32の底部32cに接続されているが、内壁部32の側面に取り付けられていてもよく、少なくともスラッジブランケット部Sの分離ゾーンZ2の下方に取り付けられていればよい。この場合、引き抜きライン35の取付け位置よりも上方では、上記実施形態で説明したようにスラッジブランケット部Sにおける流入水の上昇速度を低下させることが可能である。したがって、特に分離ゾーンZ2を通過する流入水の速度が上昇することを抑制できるため、分離ゾーンZ2における固形物と水との分離を好適に行うことができ、凝集沈殿槽30Aを大型化することなくより良好な処理水質を得ることができる。

[0047] なお、スラッジブランケット部Sの側面に引き抜きライン35が取り付けられる場合、スラッジブランケット部Sの側板にノズルを設けるだけでよいので、装置構造を簡単にすることができる。一方、スラッジブランケット部Sの底部32cに引き抜きライン35が接続される場合、スラッジブランケット部Sの底面にノズルを設けるため、汚泥濃縮部Z4内に引き抜きライン35が設けられ、装置構造が複雑になる場合がある。しかし、スラッジブランケット部Sの底部32cに引き抜きライン35が接続される構成は、スラッジブランケット部S全体においてスラッジブランケット部S全体の上昇速度を低下させることができ、汚泥返送によりスラッジブランケット部Sの上昇流の流速が増加する領域を最小限に抑えることが可能である点から好ましい。

[0048] また、スラッジブランケット部Sの内部での上昇流速を抑制することで、フロックの成長を促進させるという観点において、引き抜きライン35をスラッジブランケット部Sの下部に接続して、スラッジブランケット部Sの下部から汚泥を引き抜ける構成とすることができる。ここで、スラッジブランケット部Sの下部とは、スラッジブランケット部Sの上下方向での下側半分を指す。この場合、引き抜きライン35は、スラッジブランケット部Sの下側半分の底面又は側面に設けられてもよい。スラッジブランケット部Sの下部で汚泥を引き抜く構成とすることで、引き抜きライン35より上方におけ

る流動層の整流性に与える影響を低減させることができるため、良好な処理水質を得ることができる。スラッジブランケット部Sにおいて、污泥返送によりスラッジブランケット部Sの上昇流の流速が増加する領域を最小限に抑えることが可能である。

[0049] さらに、引き抜きライン35が、上記実施形態のように流入水の分散管33よりも下方に取り付けられている場合、分散管33よりも上方に形成される流動層の整流性を好適に保ちやすくなるため、良好な処理水質を得やすくなる。

[0050] また、上記実施形態では、1つの引き抜き口35aが内壁部32の底部32cに接続された引き抜きライン35について示したが、複数の引き抜き口35aを備えた引き抜きライン35を用いてもよい。この場合、例えば、複数の引き抜き口35aが軸線Lを囲んで均一になるように配置することもできる。また、例えば、引き抜き口35aが内壁部32の底部32cに均一に分散されるように配置することもできる。この場合、污泥が引き抜かれる箇所が均一に分布しているので、流入水によって形成された流動層に与える影響を抑制できる。

[0051] 上記のように、凝集沈殿槽のスラッジブランケット部に設けられる引き抜きラインの構成は適宜変更することができる。ここで、凝集沈殿槽の第1の変形例として図3に示す凝集沈殿槽30Bについて説明する。凝集沈殿槽30Bは、内壁部32の底部32cに下方に凹んでいるように設けられた污泥貯留部46を有し、引き抜きライン35が污泥貯留部46に連結されている。この場合、内壁部32の底部32cに設けられた污泥貯留部46から污泥を引き抜くことで、引き抜きラインを設けることによる流動層の整流性に影響が及ぶ範囲を污泥貯留部46付近とすることができ、污泥貯留部46で污泥が濃縮され、SS濃度の高い污泥を前段に返送することも可能となる。なお、污泥貯留部46は、例えば、軸線Lを囲んでドーナツ状に形成されてもよく、複数の污泥貯留部46が均一に分散しているように形成されてもよい。このような構成であると、污泥が引き抜かれる箇所が均一に分布している

ので、流入水によって形成された流動層に与える影響を抑制できる。したがって、フロックの成長効果及び固形物と水との分離効果がさらに向上する。

[0052] また、図3において、汚泥貯留部46は、底部32cの一部が下方に凹んでいるように設けられているが、例えば、凝集沈殿槽30B外部に配管を介して設けられ、引き抜きライン35が、この凝集沈殿槽30B外部の汚泥貯留部に接続されてもよい。この構成によれば、汚泥貯留部で汚泥が濃縮され、SS濃度の高い汚泥を前段に返送することが可能となる。

[0053] また、第2の変形例として図4に示されるような凝集沈殿槽30Cを用いることもできる。凝集沈殿槽30Cにおいて、引き抜きライン45は、内壁部32の壁を突き通すことなく、スラッジブランケット部Sの上面より挿入され、スラッジブランケット部Sの分離ゾーンZ2より下方に位置された引き抜き口45aを有する。このとき、引き抜きライン45は、分離ゾーンZ2を略垂直方向で貫通して内壁部32の上方で外壁部31の外側へ突出し、返送ラインL1に接続されている。ここで、引き抜きライン45は、外壁部31を上部で貫通して外へ突き出されるので、貫通部付近の水圧は、引き抜きラインが外壁部31を下部で貫通する場合に比べてより低く、外壁部31の貫通部を密封するための構成が簡単となる。

[0054] さらに、第2変形例の凝集沈殿槽30Cにおいて、引き抜きライン45は外壁部31のみを突き通すことで外壁部31の外側へ突出することができる。よって、引き抜きラインが分離ゾーンZ2を上下方向で貫通せずに、内壁部32と外壁部31を突き通して外壁部31の外側へ突き出す場合に比べて、突き通すべき壁が少なくなり、設備の構成がより簡単となることができる。

[0055] なお、引き抜きライン45は、内壁部32の上方で外壁部31を貫通して外側へ突出するが、例えば引き抜きライン47のように、上部開放型の凝集沈殿槽の水面を貫通して外側へ突出されてもよい。このとき、引き抜きライン47が外壁部31を貫通しないため構成が簡単となる。また、引き抜き口45aの上下位置を変更し、汚泥の引き抜き位置を変更する構造とすること

ができる。

[0056] ここで、汚泥を引き抜くことがフロック成長ゾーンZ1の流動層の整流性に与える影響を制御できるように、引き抜き口45aは、例えば、軸線Lを囲んで均一に分布されてもよい。引き抜き口45aに連結された引き抜きライン45は、例えば、一本のラインに接続されて外壁部31の外側へ突き出してもよい。

[0057] また、引き抜きライン45は、引き抜き口45aの位置を変更可能に設けられてもよい。この構成によれば、引き抜き口45aの位置による汚泥引き抜き位置を変更するように引き抜きライン45を設けることにより、スラッジブランケット部Sの整流性に影響しないように、汚泥引き抜き位置を調整することが可能である。したがって、スラッジブランケット部Sの整流性が向上でき、より良好な処理水質を得ることができる。なお、この構成において、例えば、複数箇所に引き抜き口45aが設けられ、バルブ自動切り替え等により一定時間ごとに汚泥引き抜き位置を変更するようにコントロールしてもよい。

[0058] また、上記実施形態では、流入水の分散管33を二本にしたが、駆動軸管に対して放射状に延在する三本以上の分散管を設けるようにしてもよい。また、分散管33は、駆動軸管の軸線に直交する態様に限定されず、凝集沈殿槽の底部の形状に対応して傾斜してもよい。

[0059] また、凝集沈殿システムの構成についても適宜変更することができる。ここで、図5の(a)及び(b)を参照して凝集沈殿システムの2つの変形例について説明する。

[0060] 図5(a)に示されるように、凝集沈殿システム100Bは、第1実施形態の第2反応槽20に代えて、ラインミキサー22を有している。ラインミキサー22は、第1反応槽10からの処理水に、高分子凝集剤添加手段21からの高分子凝集剤を添加して、処理水と高分子凝集剤とを混合する。その後、高分子凝集剤が混合された処理水は凝集沈殿槽30Aの流入水として流れ込み、凝集沈殿槽30Aで凝集沈殿処理を行う。

- [0061] ここで、ラインミキサー 22 は、高分子凝集剤と処理水とを混合するものなので、凝集フロックを形成する反応は基本的に凝集沈殿槽 30A のスラッジブランケット部 S 内で行われて、凝集フロックを形成する。
- [0062] また、図 5 (b) に示されるように、第 1 実施形態の第 2 反応槽を使わず、凝集沈殿槽 30A の直前の流入水配給管中に、高分子凝集剤添加手段 21 から高分子凝集剤をライン注入してもよい。この場合、凝集フロックは、主に凝集沈殿槽 30A のスラッジブランケット部 S 内で形成される。
- [0063] また、図 5 (b) に示されるように、凝集沈殿システム 100C は、第 1 反応槽 10 の前に、活性汚泥処理槽 70 を有してもよい。この場合、凝集沈殿槽 30A から引き抜いた汚泥は、全て活性汚泥処理槽 70 に返送して循環させてもよく、一部の汚泥は活性汚泥処理槽 70 に、他の部分の汚泥は第 1 反応槽 10 に返送することで循環させてもよい。
- [0064] ここで、活性汚泥処理槽 70 に汚泥を供給することで、活性汚泥処理槽の汚泥濃度を適切な濃度に維持し、活性汚泥処理槽の菌数を維持することができる。よって、活性汚泥処理槽 70 は、高い処理負荷で効率よく処理できる。

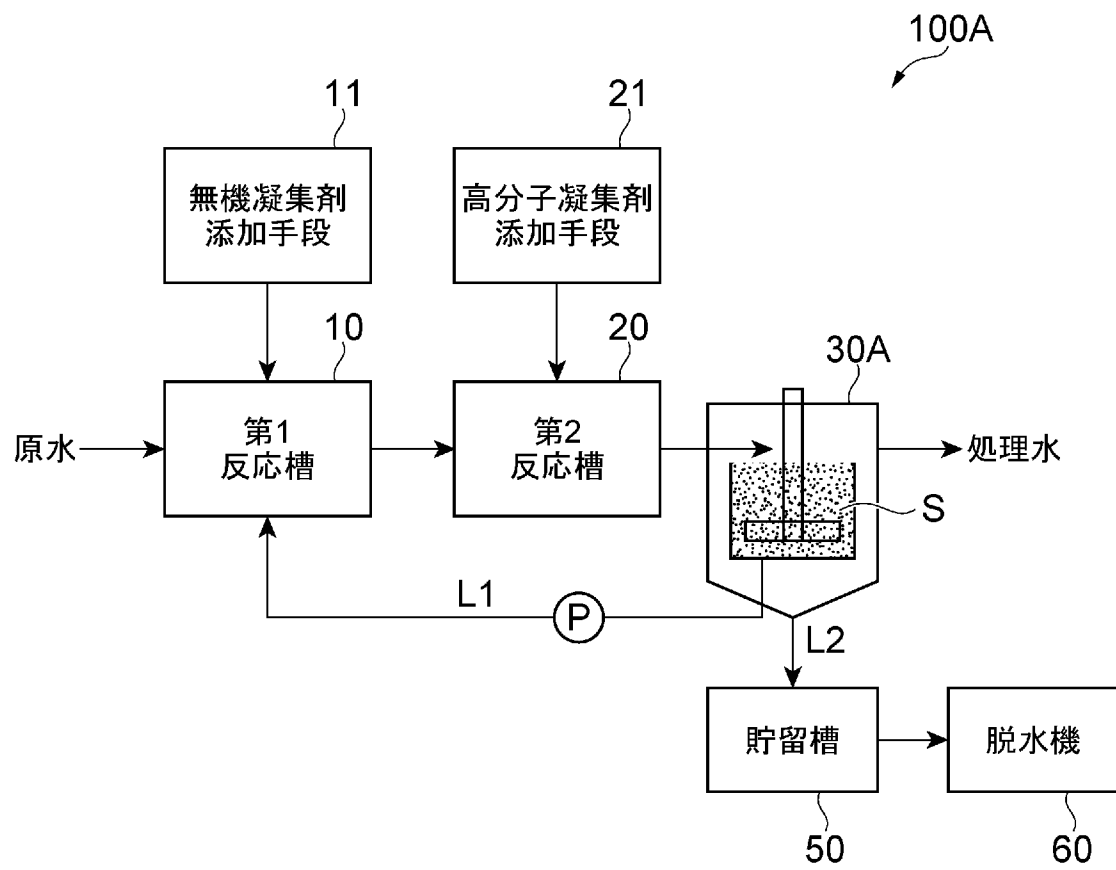
符号の説明

- [0065] 10…第 1 反応槽、20…第 2 反応槽、30A, 30B, 30C…凝集沈殿槽、35, 45…引き抜きライン、46…汚泥貯留部、100A, 100B, 100C…凝集沈殿システム、S…スラッジブランケット部、L1…返送ライン、L2…排出ライン、Z1…フロック成長ゾーン、Z2…分離ゾーン、Z3…沈降ゾーン、Z4…汚泥濃縮部。

請求の範囲

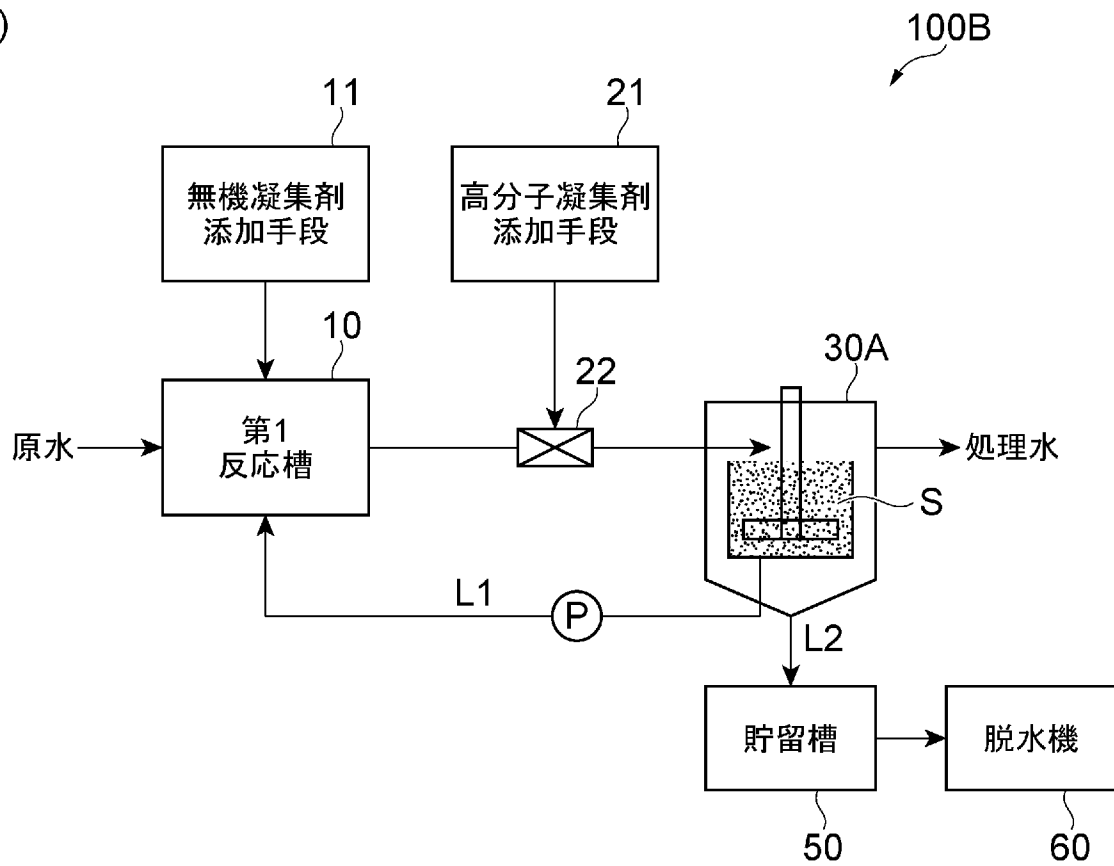
- [請求項1] 少なくとも流入水の上昇流によって流動層が形成されるフロック成長ゾーンと、該成長ゾーンより上方に形成される固形物と処理水とを分離する分離ゾーンと、を有するスラッジブランケット部を備えた凝集沈殿槽であって、
- 前記分離ゾーンより下方から汚泥を引き抜いて設けられた引き抜きラインと、
- 前記分離ゾーンより上方から越流した汚泥を排出する排出ラインと、
- を備えていることを特徴とする凝集沈殿槽。
- [請求項2] 前記引き抜きラインは前記スラッジブランケット部の下部に接続されていることを特徴とする請求項1記載の凝集沈殿槽。
- [請求項3] 前記スラッジブランケット部の底部に汚泥貯留部が設けられ、前記引き抜きラインは該汚泥貯留部に接続されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の凝集沈殿槽。
- [請求項4] 前記引き抜きラインは、前記分離ゾーンを貫通して設けられていることを特徴とする請求項1に記載の凝集沈殿槽。
- [請求項5] 前記引き抜きラインは汚泥引き抜き位置を変更可能に設けられていることを特徴とする請求項4に記載の凝集沈殿槽。
- [請求項6] 凝集剤と原水とを反応させる凝集反応槽と、
- 前記凝集反応槽からの流入水を固液分離する請求項1～5のいずれか一項に記載の凝集沈殿槽と、
- を備える凝集沈殿システムであって、
- 前記引き抜きラインは前記凝集反応槽へ接続されていることを特徴とする凝集沈殿システム。

[図1]

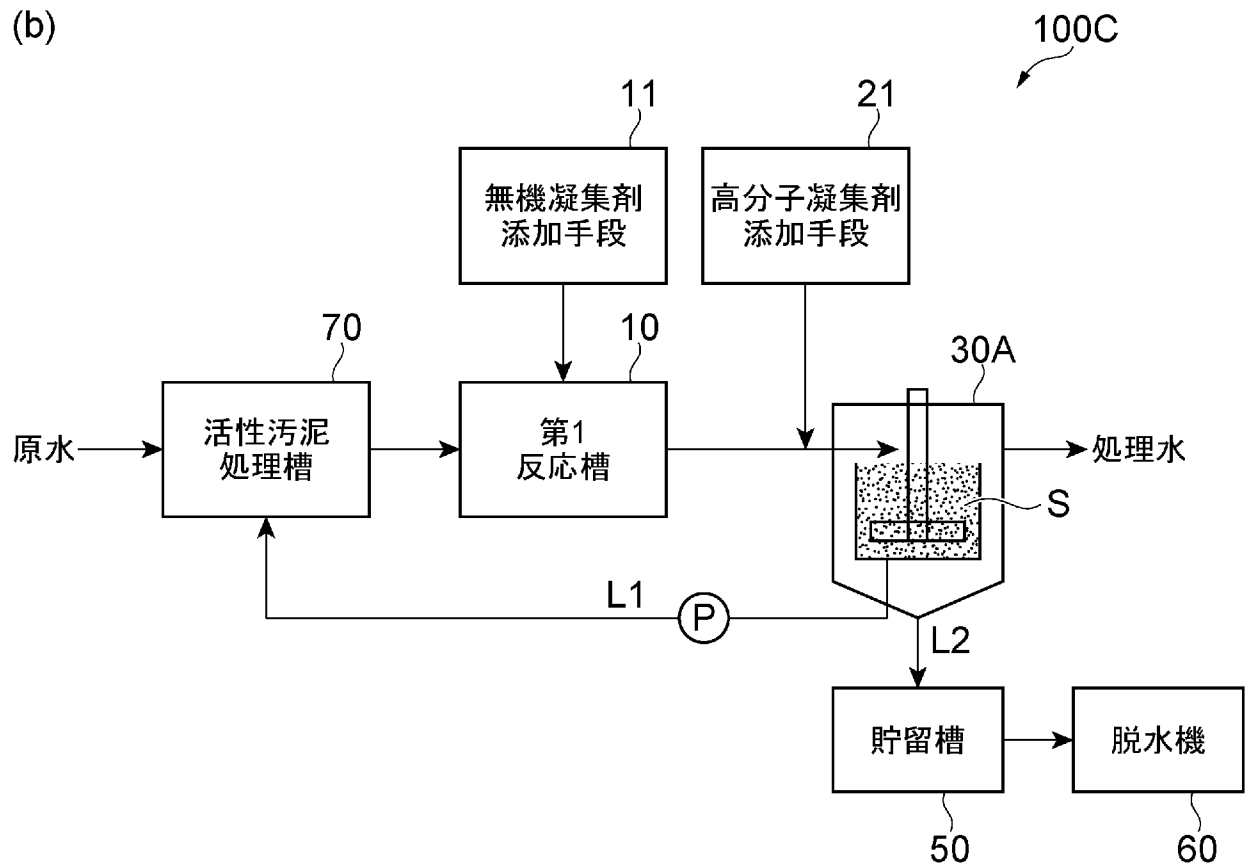


[図5]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/054634

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D21/08(2006.01)i, B01D21/01(2006.01)i, B01D21/06(2006.01)i, B01D21/24(2006.01)i, C02F1/52(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)

B01D21/00-34, C02F1/52-56

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 Y	JP 42-25986 B1 (Chiyoda Corp.), 11 December 1967 (11.12.1967), page 1, left column, line 22 to page 2, right column, line 35; fig. 2 (Family: none)	1-5 6
Y	JP 10-479 A (Kurita Water Industries Ltd.), 06 January 1998 (06.01.1998), paragraphs [0025], [0030], [0034]; fig. 1 (Family: none)	6
Y	JP 2010-184179 A (Organo Corp.), 26 August 2010 (26.08.2010), paragraphs [0023], [0033], [0035]; fig. 1, 2 (Family: none)	6

☐ 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
27 March 2015 (27.03.15)

Date of mailing of the international search report
07 April 2015 (07.04.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B01D21/08(2006.01)i, B01D21/01(2006.01)i, B01D21/06(2006.01)i, B01D21/24(2006.01)i, C02F1/52(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（I P C）） Int.Cl. B01D21/00-34, C02F1/52-56			
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 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 1 9 7 1－2 0 1 5 年 1 9 9 6－2 0 1 5 年 1 9 9 4－2 0 1 5 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 42-25986 B1（千代田化工建設株式会社）1967.12.11, 第1頁左欄第22行－第2頁右欄第35行、第2図（ファミリーなし）	1-5 6	
Y	JP 10-479 A（栗田工業株式会社）1998.01.06, 【0025】、【0030】、【0034】、図1（ファミリーなし）	6	
Y	JP 2010-184179 A（オルガノ株式会社）2010.08.26, 【0023】、【0033】、【0035】、図1、2（ファミリーなし）	6	
☐ 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 2 7 . 0 3 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 0 7 . 0 4 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / 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） 片山 真紀 電話番号 03-3581-1101 内線 3421	4 D 4 5 0 5