

(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
2010年9月16日(16.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/103624 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 1/52 (2006.01) C02F 3/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/054605
- (22) 国際出願日: 2009年3月11日(11.03.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 浦野 哲一(URANO, Tetsuichi) [JP/JP]; 〒4440012 愛知県岡崎市栄町2丁目12番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人: 野村 湧二(NOMURA, Yuji) [JP/JP]; 〒4442121 愛知県岡崎市鴨田町字池内93番地3 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 佐藤 勝(SATO, Masaru); 〒1358071 東京都江東区有明3-1 有明国際特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

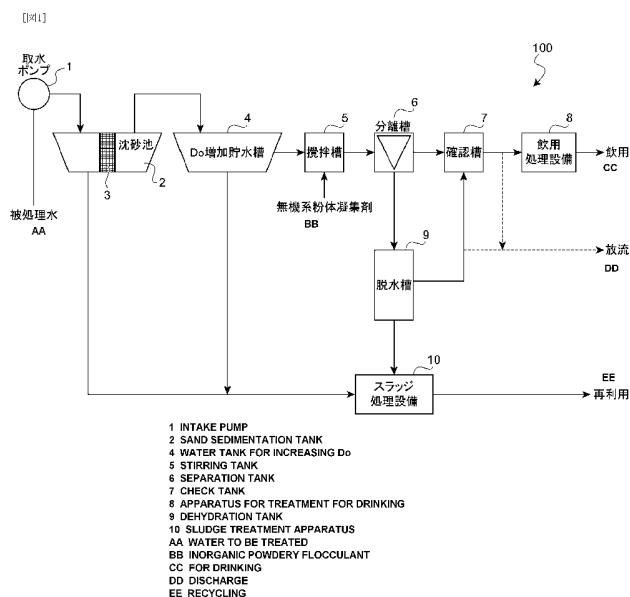
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,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

添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: SYSTEM FOR WATER PURIFICATION

(54) 発明の名称: 水質浄化システム



(57) Abstract: A water purification system for purifying polluted water present in closed water regions including lakes, ponds, and dams, characterized by comprising: an intake pump for pumping up, as raw water to be treated, a bottom sludge deposit together with polluted water; a sand/gravel screening tank in which sand/gravel matters are removed from the raw water pumped up by the intake pump; a stirring tank in which an inorganic powdery flocculant is added to the treated water which has undergone screening in the sand/gravel tank to thereby flocculate fine particles; and a separation tank in which the flocs generated in the stirring tank are separated. The system is further characterized in that the inorganic powdery flocculant includes silicon dioxide and calcium oxide, which account for 10-40 wt.% and 1-45 wt.%, respectively, of the flocculant in a test conducted by glass bead/fluorescent X-ray spectroscopy. According to the water purification system, installation places for facilities necessary for the treatment of polluted water are not restricted. Polluted water can be highly efficiently treated at low cost.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/103624 A1



湖沼、池、ダム等の閉鎖性水域の汚濁水を浄化する水質浄化システムであって、堆積した底質汚泥を汚濁水と共に、被処理水として汲み上げる取水ポンプと、取水ポンプのより汲み上げられた被処理水から砂礫成分を除去する砂礫篩槽と、砂礫槽で篩処理された処理水に無機系粉体凝集剤を添加し、微細粒子をフロック化させる攪拌槽と、攪拌槽で生成したフロックを分離する分離槽と、を備え、無機系粉体凝集剤はガラスビード／蛍光X線分析法で試験されたときに、二酸化けい素が10～40重量%、且つ、酸化カルシウムが1～45重量%を占めることを特徴とする水質浄化システムであって、本水質浄化システムによれば、汚濁水の処理にかかる施設の設置場所を選ばず、底コストで、且つ、高効率に汚濁水を処理することが可能となる。

明 細 書

水質浄化システム

技術分野

[0001] 本発明は、湖沼、池、ダム等の風や水温差による対流の発生が僅かな閉鎖性水域の水、下水や工場から排出される工場廃水の水質浄化システムに関するものである。

背景技術

[0002] 一般的に、底質汚泥とは流入河川、その周辺土壌等の外部環境から海洋、湖沼、河川等に運ばれ堆積したコロイド、粘土、シルト、又は砂礫等と共に、生物の遺骸や排泄物等に由来する有機物や人為的汚染に基づく生活廃水等に由来する無機物が堆積したものである。特に、湖沼、池、ダム等の風や水温差による対流の発生が僅かな閉鎖性水域においては、底質汚泥に多量に含まれる窒素やリンの溶出に起因する当該水域の富栄養化の進行化や、溶解性有機成分の溶出に起因するBOD(生化学的酸素要求量)、及びCOD(化学的酸素要求量)の増加といった水質汚染が問題となっている。

[0003] また、下水や工場廃水などの再生処理を行う場合、排水の性状によっては、活性汚泥法等により一次処理を行った後、凝集沈降分離や凝集加圧浮上分離等の2次処理を行い、さらに濾過器による3次処理を行った後、逆浸透膜やイオン交換樹脂等を用いて処理水を再利用可能な水質に高める必要がある。

[0004] このような閉鎖性水域の水、下水や工場廃水(以下、汚濁水と称する)の水質改善を目的として、例えば、特許文献1には、凝集剤が汚濁水と十分に反応し、汚濁物質を完全に吸着してフロック化して沈降させ、また、処理中における汚濁水の濁度に変動が生じて、それを確認して対応でき、しかも処理時間、処理能力の高い汚濁水浄化装置が開示されている。

[0005] そして、上記汚濁水浄化装置等に使用される従来の凝集剤としては、例えば、硫酸ばん土($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$)、塩化第二鉄($\text{FeCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)、ポリアクリルアミド等の有機高分子凝集剤、又は古代生物の化石を粉体加工したブライオゾーラ等が挙

げられる。

[0006] 特許文献1:特開2007-319763号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1に記載の汚濁水浄化装置は、通常、閉鎖性水域の近傍、又は工場内外において、半永久的に固定して設置されるため、装置の設置場所に制限があった。また、例えば、山間部等の奥地に処理対象の湖沼、池、ダム等の閉鎖性水域が存在する場合、装置運搬にかかる費用が発生し、コスト高になるといった問題があった。さらにまた、汚濁浄化装置を構成する少なくとも2つの攪拌槽、反応・沈殿槽等は、所定の形状、または大きさに既製されているため、例えば、処理対象となる湖沼、池、ダム等の閉鎖性水域が広範囲に亘る場合、その処理能力に限界があるといった問題があった。

[0008] また、従来の凝集剤の一例である硫酸ばん土($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$)は、汚濁物質等の凝集効果が低く、形成されるフロックの形状が小さい。特に、汚濁水が低温の場合や有機系の汚濁物質に対して十分な効果が得られないという欠点がある。さらに、塩化第二鉄($\text{FeCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)は、低添加量で使用できると共に、形成されるフロックの形状が大きいという利点がある。しかしながら、塩化第二鉄($\text{FeCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)は塩素イオンを含むために腐食性があり安定性が悪いという欠点がある。さらにまた、有機高分子凝集剤は、フロックの形成速度が速く、形成されるフロックの形状が大きいという利点がある。しかしながら、有機高分子凝集剤は無機系の汚濁物質に対して十分な効果が得られず、処理後の水の安全性に大きな懸念を有するといった欠点がある。また、ブライオゾーラは、上記凝集剤と比較して比重が大きいため、沈降しやすく十分に汚濁物質を凝集できないといった欠点があった。

[0009] 以上に述べてきた従来の技術の範囲では、上記諸問題を解決できる水質浄化システムは存在しなかった。したがって、本発明の目的は、汚濁水の処理にかかる施設の設置場所を選ばず、底コストで、且つ、高効率に汚濁水を処理することが可能な水質浄化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] 本発明の発明者らは、鋭意研究を進めた結果、独自で開発した天然鉱物由来の無機系粉体凝集剤の性能を十分に引き出す水質浄化システムを構築し、本発明の完成に至った。すなわち、本発明にかかる水質浄化システムは、湖沼、池、ダム等の閉鎖性水域の汚濁水を浄化する水質浄化システムであって、堆積した底質汚泥を汚濁水と共に、被処理水として汲み上げる取水ポンプと、取水ポンプのより汲み上げられた被処理水から砂礫成分を除去する砂礫篩槽と、砂礫槽で篩処理された処理水に無機系粉体凝集剤を添加し、微細粒子をフロック化させる攪拌槽と、攪拌槽で生成したフロックを分離する分離槽と、を備え、無機系粉体凝集剤はガラスビード／蛍光X線分析法で試験されたときに、二酸化けい素が10～40重量%、且つ、酸化カルシウムが1～45重量%を占めることを特徴とする。

[0011] 本発明においては、底質汚泥は汚濁水と共に被処理水として取水ポンプにより汲み上げられる。そして、汲み上げられた被処理水は砂礫篩槽に連続的に送水される。被処理水を砂礫篩槽に通水することにより、底質汚泥、又は汚濁水に含まれる比較的大きな形状の砂礫成分を除去することができる。砂礫篩槽で篩処理された処理水には、攪拌槽において無機系粉体凝集剤が添加され、攪拌される。このとき生成したフロックは、分離槽においてスラッジ(凝集汚泥)として分離することができ、スラッジが分離された清澄水は飲用に供されるか、再度、湖沼、池、ダム等に戻される。なお、上記砂礫篩槽、攪拌槽の形状や大きさには特に制限はなく、処理対象の湖沼、池、ダム等の規模や地理的環境により適宜変更可能であり、例えば、湖沼、池、ダム等の岸辺の適当な場所の地面を掘削して形成してもよいし、既製のポリタンク等を用いても構わない。そして、このとき使用される無機系粉体凝集剤は、ガラスビード／蛍光X線分析法で試験されたときに、二酸化けい素が10～40重量%、且つ、酸化カルシウムが1～45重量%を占めることを特徴としており、このような特徴を有する無機系粉体凝集剤は、生成したフロックが強固であるために攪拌槽における攪拌処理において再汚濁化しない、短時間で凝集する、生成したフロックの後処理が容易である、無機系粉体凝集剤自体でpH調整が可能である、といった従来の凝集剤とは一線を画す性能を有する。したがって、当該無機系粉体凝集剤の性能を十分に引き出す本水質浄化システムによれば、汚濁水の処理にかかる施設の設置場所を選ばず、且つ、高

効率に湖沼、池、ダム等の閉鎖性水域汚濁水を処理することが可能となる。

- [0012] ここで、本発明にかかる無機系粉体凝集剤は、ガラスビード／蛍光X線分析法で試験されたときに、酸化アルミニウムが1～15重量%を占めることが好ましい。
- [0013] また、本発明にかかる砂礫篩槽は、竹、碎石、竹チップ、木チップ、又は炭の何れかから選択される材質の濾過部材が充填されたフィルター部材を備えることを特徴とする。
- [0014] 本発明においては、上記砂礫篩槽には、竹、碎石、竹チップ、木チップ、又は炭の何れかから選択される材質の濾過部材が充填されたフィルター部材を備える。当該フィルター部材に充填される濾過部材は、安価、若しくは無料で入手することができるため、コストを抑えることができる。
- [0015] また、本発明にかかる砂礫篩槽は、少なくとも5層以上の上記フィルター部材で構成されることを特徴とする。
- [0016] 本発明においては、上記砂礫篩槽は、少なくとも5槽以上の竹、碎石、竹チップ、木チップ、又は炭の何れかから選択される材質が充填されたフィルター部材から構成されているため、比較的大きな形状の砂礫成分を効率良く除去することができる。
- [0017] また、本発明にかかる分離槽は、濃縮沈降装置であることを特徴とする。
- [0018] 本発明においては、上記分離槽は、例えば、シックナー等の濃縮沈降装置を用いることができるため、上記攪拌槽において形成されたフロックをスラッジとして集積すると共に、当該スラッジと清澄水とを効率良く分離することができる。
- [0019] さらに、本発明にかかる水質浄化システムは、窒素成分を含有する汚濁水を浄化する水質浄化システムであって、汚濁水に対して曝気処理を施す曝気槽と、曝気槽で曝気処理された処理水に無機系粉体凝集剤を添加し、微細粒子をフロック化させる攪拌槽と、攪拌槽で生成したフロックを分離する分離槽と、を備え、ガラスビード／蛍光X線分析法で試験されたときに、二酸化けい素が10～40重量%、且つ、酸化カルシウムが1～45重量%を占めることを特徴とする。
- [0020] 本発明においては、例えば、工場等から排出される窒素成分を含有する汚濁水は曝気槽に連続的に送水される。曝気槽には、例えば、亜硝酸菌(ニトロソモナス)、硝酸菌(ニトロバクター)が生息する活性汚泥を導入することができ、当該活性汚泥に空

気を供給することにより、窒素成分を構成するアンモニア態窒素の酸化硝化を促進させることができる。そして、曝気槽で曝気処理された処理水には、攪拌槽において無機系粉体凝集剤が添加され、攪拌される。このとき生成したフロックは、分離槽においてスラッジとして分離することができ、スラッジが分離された清澄水は再度、工場用水として再利用することも可能であり、河川等に放流することも可能である。なお、このとき使用される無機系粉体凝集剤は、ガラスビード／蛍光X線分析法で試験されたときに、二酸化けい素が10～40重量%、且つ、酸化カルシウムが1～45重量%を占めることを特徴としており、このような特徴を有する無機系粉体凝集剤は、生成したフロックが強固であるために攪拌槽における攪拌処理において再汚濁化しない、短時間で凝集する、生成したフロックの後処理が容易である、といった従来の凝集剤とは一線を画す性能を有する。また、当該無機系粉体凝集剤は、それ自体でpH調整が可能である。したがって、曝気槽においてアンモニア態窒素の酸化硝化により低下したpHを簡便に調整することができるため、処理液の中和にかかる工程を簡素化することができる。このように、当該無機系粉体凝集剤の性能を十分に引き出す本水質浄化システムによれば、高効率に窒素成分を含有する汚濁水を処理することが可能となる。

[0021] ここで、本発明にかかる無機系粉体凝集剤は、ガラスビード／蛍光X線分析法で試験されたときに、酸化アルミニウムが1～15重量%を占めることが好ましい。

[0022] また、本発明にかかる分離槽は、濃縮沈降装置であることを特徴とする。

[0023] 本発明においては、上記分離槽は、例えば、シックナー等の濃縮沈降装置を用いることができるため、上記攪拌槽で分離したフロックをスラッジとして集積すると共に、当該スラッジと清澄水とを効率良く分離することができる。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、汚濁水の処理にかかる施設の設置場所を選ばず、低コストで、且つ、高効率に汚濁水を処理することが可能な水質浄化システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]水質浄化システムの全体構成を模式的に示した概略図である。

[図2]フィルター部材を説明する図である。

[図3]水質浄化システムの全体構成を模式的に示した概略図である。

符号の説明

- [0026]
- 1 取水ポンプ
 - 2 沈砂池
 - 3 フィルター部材
 - 3a 収束体
 - 3a' 砕石
 - 3b 丸太杭
 - 3b' 丸太杭
 - 3c ワイヤー
 - 3c' ワイヤー
 - 4 DO増加貯水槽
 - 5 攪拌槽
 - 5' 第1攪拌槽
 - 5'' 第2攪拌槽
 - 6 分離槽
 - 7 確認槽
 - 8 飲用処理設備
 - 9 脱水槽
 - 10 スラッジ処理設備
 - 11 曝気槽
 - 12 ろ過槽
 - 13 膜処理槽

発明を実施するための最良の形態

- [0027] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。なお、本発明は以下の記述に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

[0028] まず、初めに本発明に使用される無機系粉体凝集剤について説明し、次いで本発明にかかる水質浄化システムについて説明する。

[0029] 本発明で使用される無機系粉体凝集剤は、天然鉱物由来であり、生成したフロックが強固であるために攪拌槽における攪拌処理において再汚濁化しない、短時間で凝集する、生成したフロックの後処理が容易である、無機系粉体凝集剤自体でpH調整が可能である、といった性能を有する。そして、無機系粉体凝集剤は、表1に示すように、ガラスビード／蛍光X線分析法、具体的には、JIS R5204のセメントの蛍光X線分析法に準じて試験されたときに、二酸化けい素が10～40重量%、且つ、酸化カルシウムが1～45重量%を占めることを特徴としており、さらに、酸化アルミニウムが1～15重量%を占める組成を示すものがより好ましいとされる。

[0030] [表1]

種別	分析値
含有量試験	
二酸化けい素 [SiO ₂] (%)	36.43
酸化アルミニウム [Al ₂ O ₃] (%)	10.71
酸化第二鉄 [Fe ₂ O ₃] (%)	1.31
酸化カルシウム [CaO] (%)	23.30
酸化マグネシウム [MgO] (%)	0.82
酸化ナトリウム [Na ₂ O] (%)	0.51
酸化カリウム [K ₂ O] (%)	0.65
強熱減量 (%)	19.57

[0031] また、無機系粉体凝集剤は、表1にも示されるように、人体に対して有害な成分を含んでおらず、安全性の面において全く問題がなく、一般汚濁水から産業廃棄物に対して幅広い適用が可能である。

[0032] 上記特徴を有する無機系粉体凝集剤を投入する場合には、前試験においてその投入量を決定する。なお、汚濁水の濁度はそれぞれ異なるために、一概に投入量を限定することはできないが、例えば、比較的濁度が低い汚濁水の場合、汚濁水1トン

に対して当該無機粉体凝集剤を10グラム程度投入することによって、効果的にフロックを生成させることができる。

[0033] 次に、この無機系粉体凝集剤の性能を十分に引き出すことが可能な本発明にかかる水質浄化システムについて説明する。図1は、水質浄化システムの全体構成を模式的に示した概略図である。ここでは、湖沼、池、ダム等の閉鎖性水域の汚濁水を浄化する水質浄化システムについて説明する。

[0034] 水質浄化システム100は、堆積した底質汚泥を汚濁水と共に、被処理水として汲み上げる取水ポンプ1と、取水ポンプ1により被処理水が圧送される砂礫篩槽としての沈砂池2と、砂礫篩処理された処理水の溶存酸素量(DO)を増加させるためのDO増加貯水槽4と、無機系粉体凝集剤が投入される攪拌槽5と、攪拌槽5で生成したフロックをスラッジとして分離するための分離槽6と、分離槽6でスラッジが除去された清澄水の水質を確認するための確認槽7と、確認槽7で水質が確認された清澄水を飲用とする場合に殺菌処理等を施すための飲用処理設備8と、分離槽6で除去されたスラッジを脱水するための脱水槽9と、脱水槽9で脱水されたスラッジを処理するためのスラッジ処理設備10と、を備え、これらの各槽は、例えば、サクシオンホース等で連結されている。

[0035] 取水ポンプ1が駆動されると、図示せぬ取水口を介して底質汚泥が汚濁水と共に被処理水として汲み上げられ、沈砂池2に圧送される。沈砂池2は、竹、碎石、竹チップ、木チップ、又は炭の何れかから選択される材質の濾過部材が充填されたフィルター部材を備える。フィルター部材が積層された沈砂池2には、取水ポンプ1から汲み上げられた被処理水が圧送され、フィルター部材を構成する濾過部材による篩効果により、比較的大きな形状の砂礫成分を除去することができる。なお、沈砂池2の大きさは、被処理水の性状や処理量に応じて適宜選択されるものであり、特に限定はされない。

[0036] ここで、図2を用いて上記フィルター部材について説明する。図2中の(a)は、濾過部材の一例として、竹の枝を束ねた収束体を使用した形態を模式的に説明するための上面図であり、図2中の(b)は、濾過部材の一例として、碎石を使用した形態を模式的に説明するための上面図である。

- [0037] 図2(a)に示すように、フィルター部材3に充填される濾過部材として竹の枝を束ねた収束体3aを使用する場合には、所定の間隔で立設した丸太杭3b間に収束体3aを集層し、当該収束体3a同士を、例えば、番線等のワイヤー3cで連結すると共に、丸太杭3b間をワイヤー3cで架設することによってフィルター部材3を形成する。
- [0038] また、図2(b)に示すように、フィルター部材3'に充填される濾過部材として碎石3a'を使用する場合には、所定の間隔で立設した丸太杭3b'間に、例えばトリカルネット等の網状部材3d'に碎石3a'を充填した状態で集層し、当該収束体3d'を、例えば、番線等のワイヤー3c'で固定すると共に、丸太杭3b'間をワイヤー3c'で架設することによってフィルター部材3'を形成する。
- [0039] 図2(a)、又は図2(b)に示すフィルター部材の設置数(層数)は、特には限定はされないが、好ましくは5層以上の積層構造とするのが好適であり、このように構成されたフィルター部材によれば、効率良く比較的大きな形状の砂礫成分を除去することができる。
- [0040] DO増加貯水槽4は、沈砂池2において篩処理された処理水に溶け込んでいる酸素量を増加させるための貯水槽である。一般的に、DOは水中の汚濁度によっても変化し、例えば、水中の有機物の量が多い場合、当該有機物が分解される際に消費される酸素量が大きくなるため、DO値は小さくなる。したがって、DO増加貯水槽4は、例えば、微細気泡を発生させる加圧水発生装置を備え、圧縮空気を溶解させることによって処理水のDO値を増加させるものである。なお、DO増加貯水槽4の大きさは、処理水の性状や処理量に応じて適宜選択されるものであり、特に限定はされない。
- [0041] 攪拌槽5は、攪拌槽5の略中央位置に鉛直に配置され、回転自在に支持された図示せぬ回転軸と、当該回転軸の所定の位置に取り付けられ、回転軸の回転に伴い回転する図示せぬ攪拌羽根と、当該回転軸を駆動させる駆動モータとを備える。この攪拌槽5には、DO増加貯水槽4からの処理水が通水されると共に、予め前試験において投入量が決定された無機系粉体凝集剤が所定のタイミングで投入される。
- [0042] この攪拌槽5は、上記無機系粉体凝集剤が投入された処理水を上記図示せぬ攪拌羽根で攪拌することにより、処理水全体に無機系粉体凝集剤を均等に分散させて微細粒子のフロック化を促進させるものである。なお、攪拌槽5の大きさは、処理水の

性状や処理量に応じて適宜選択されるものであり、特に限定はされない。

- [0043] 分離槽6は、上記攪拌槽5で生成したフロックをスラッジとして沈降分離するための、例えば、シクナー等に代表される濃縮沈降装置である。シクナーを分離槽6として使用する場合、その駆動方式には特に制限は無く、集積させるスラッジの量に応じて、例えば、センター駆動式、外周駆動式、又はコーン式等を使用することができる。なお、本発明は分離槽6の方式種類を限定するものではなく、又、分離槽6の大きさについても、集積させるスラッジの性状や処理量に応じて適宜選択されるものであり、特に限定はされない。
- [0044] このようにして、分離槽6で分離された清澄水は、続く確認槽7に送られる。確認槽7では、目視による浮遊物質の存在の確認、pH調製、又は、BOD、COD、全窒素を始めとする栄養塩濃度の検査等の清澄水の水質の確認が行われる。ここで、清澄水の水質が飲用ベルまで達している場合には、清澄水は飲用処理設備8に送られる。飲用処理設備8では、塩素等の殺菌剤の添加、あるいはカルシウム等硬度成分の調製が行われる。ここで、清澄水を飲用としない場合には、取水した湖沼、池、ダム等の閉鎖性水域に放流することも可能である。
- [0045] 一方、分離槽6で分離されたスラッジは、脱水槽9において脱水される。脱水槽9としては、例えば、ベルトプレス、フィルタープレス等の脱水装置を使用することができる。なお、脱水装置としては、脱水させるスラッジの性状や処理量に応じて適宜選択されるものであり、特に限定はされない。また、スラッジを脱水するときには、例えば、ポルトランドセメント、又は高炉セメント等の無機系凝集剤を添加することによって、脱水性を向上させてもよい。さらに、脱水槽9で生成した水分は、図1に示すように、分離槽6で分離された清澄水と共に、確認槽7に送られる形態としてもよい。
- [0046] さらに、脱水槽9で脱水されたスラッジは、スラッジ処理設備10で加工され、例えば、建築資材や、有機資材等に再利用される。なお、沈砂池2で除去された砂礫成分や、DO増加貯水槽4で回収された沈殿成分は、図1に示すように、スラッジ処理設備10で脱水槽9で脱水されスラッジと共に加工される形態としてもよい。
- [0047] 次に、本発明の別形態である窒素成分を含有する汚濁水を浄化する水質浄化システム100'について図3を用いて説明する。図3は、本形態の水質浄化システム100'

の全体構成を模式的に示した概略図である。なお、図3で示した水質浄化システム100'の説明においては、図1で示した水質浄化システム100と同一な箇所については、同一の符号を付して説明を省略し、異なる箇所について説明する。

[0048] 水質浄化システム100'は、汚濁水に対して曝気処理を施す曝気槽11と、無機系粉体凝集剤が投入される第1攪拌槽5'と、フロックの生成を促進させる第2攪拌槽5''と、攪拌槽5''で生成したフロックをスラッジとして分離するための分離槽6と、分離槽6でスラッジが除去された清澄水の水質を確認するための確認槽7と、確認槽7で水質が確認された清澄水をさらに浄化するためのろ過槽12、膜処理槽13と、分離槽6で除去されたスラッジを脱水するための脱水槽9と、脱水槽9で脱水されたスラッジを処理するためのスラッジ処理設備10と、を備え、これらの各槽は、例えば、サクシオンホース等で連結されている。

[0049] 汚濁水が曝気槽11に導入されると、曝気槽11では汚濁水に対して曝気処理を施す。曝気槽11には、例えば、亜硝酸菌(ニトロソモナス)、硝酸菌(ニトロバクター)が生息する活性汚泥を導入することができ、当該活性汚泥に空気を供給することにより、窒素成分を構成するアンモニア態窒素の酸化硝化を促進させることができる。曝気槽11には、空気を供給するための図示せぬ給気手段として散気管やエジェクタ、エアレータ等が設けられており、当該給気手段により送り込まれた空気は、槽内部に設けられた図示せぬ攪拌プロペラ等の回転により空気を微細化して汚濁水中に分散させる。

[0050] そして、曝気処理された処理水は第1攪拌槽5'に通水されると共に、予め前試験において投入量が決定された無機系粉体凝集剤が所定のタイミングで投入される。そして、第2攪拌槽5''では、フロックの生成が促進され、生成したフロックは処理水と共に分離槽6に送られる。分離槽6では、スラッジと清澄水とが分離され、清澄水は確認槽7に送られる。

[0051] 確認槽7において、所定の水質基準を満たす清澄水1は、そのまま工場用水として再利用されるか、適当な水流に対して放流される。ここで、所定の水質基準を満たさない清澄水は、ろ過槽12を通水させて清澄水2として、ろ過槽12及び膜処理槽14を通水させて清澄水3として、工場用水として再利用されるか、適当な水流に対して

放流される。

[0052] ここで、ろ過槽12としては、砂ろ過器等を用いることができ、ろ過器としては、ガーネットや、けい砂を用いた単層ろ過や、アンストラサイトと前記ガーネットや、けい砂とを組み合わせた2層ろ過、あるいは3層ろ過を用いることができ、確認槽7において確認された水質基準によって適宜選択される。

[0053] また、膜処理槽13に使用される膜としては、例えば逆浸透膜を使用することができ、当該逆浸透膜の材質としては、架橋芳香族ポリアミドや三酢酸セルロース等を用いることができる。また、逆浸透膜の形式としては、スパイラル型やプレート・アンド・フレーム型の様な平膜や、中空糸型のモジュールがあり、確認槽7において確認された水質基準によって適宜選択される。

[0054] 一方、分離槽6で分離されたスラッジは、脱水槽9において脱水される。また、脱水槽9で生成した水分は、図1に示すように、分離槽6で分離された清澄水と共に、確認槽7に送られる形態としてもよい。

[0055] さらに、脱水槽9で脱水されたスラッジは、スラッジ処理設備10で加工され、例えば、建築資材や、有機資材等に再利用される。

[0056] [実施例]

水質浄化システム100による湖沼、池、ダム等の閉鎖性水域の汚濁水の水質浄化能力を検証するために、とあるゴルフ場のため池の汚濁水の水質浄化を行った。表2にその検証結果を示す。

[0057] [表2]

	単位	汚濁水(被処理水)	清澄水(処理水)
水素イオン濃度	mg/l	6.7(19.8°C)	7.6(19.7°C)
生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/l	24	2.0
化学的酸素要求量(COD)	mg/l	70	4.0
浮遊物質	mg/l	1000	14
溶解性鉄含有量	mg/l	0.5	< 0.1
溶解性マンガン含有量	mg/l	< 0.1	0.1
全窒素含有量	mg/l	1.2	1.6
全りん含有量	mg/l	2.1	0.01
溶存酸素含有量	mg/l	10	10

[0058] 表2に示すように、底質汚泥と共に取水した汚濁水(被処理水)においては、BODが24mg/l、CODが70mg/l、浮遊物質が1000mg/l、全りん含有量が2.1mg/lであるのに対して、本発明にかかる水質浄化システム100に供して得られた清澄水(処理水)では、BODが2.0mg/l、CODが4.0mg/l、浮遊物質が14mg/l、全りん含有量が0.01mg/lであった。したがって、本発明にかかる水質浄化システム100によれば、BODを1/12、CODを1/18、浮遊物質を1/71、全りん含有量を1/210に低減させることが可能であった。

[0059] 以上のように本発明によれば、汚濁水の処理にかかる施設の設置場所を選ばず、低コストで、且つ、高効率に汚濁水を処理することが可能な水質浄化システムを提供することができる。

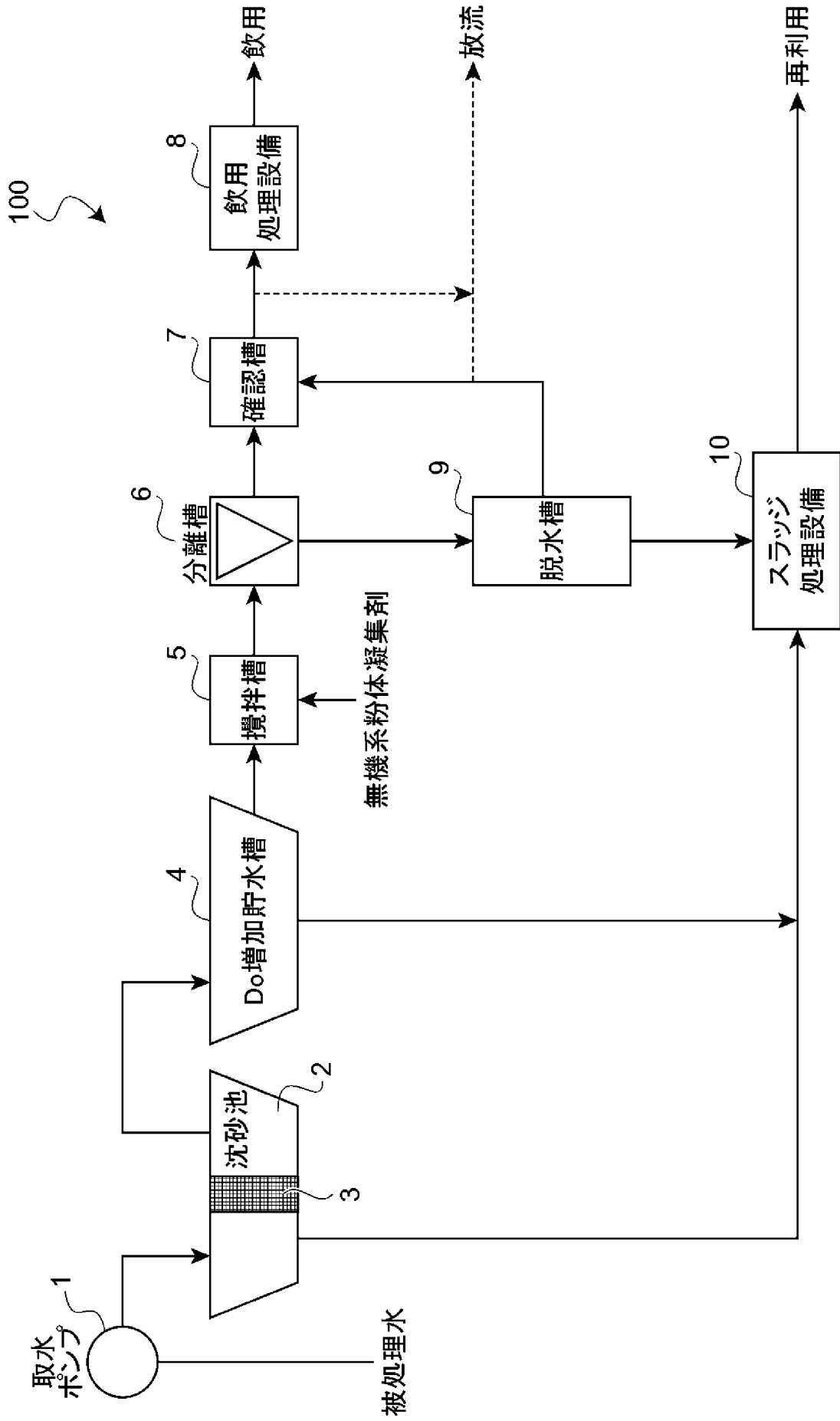
請求の範囲

- [1] 湖沼、池、ダム等の閉鎖性水域の汚濁水を浄化する水質浄化システムであって、堆積した底質汚泥を前記汚濁水と共に、被処理水として汲み上げる取水ポンプと、前記取水ポンプにより汲み上げられた前記被処理水から砂礫成分を除去する砂礫篩槽と、
前記砂礫槽で篩処理された処理水に無機系粉体凝集剤を添加し、微細粒子をフロック化させる攪拌槽と、
前記攪拌槽で生成した前記フロックを分離する分離槽と、を備え、
前記無機系粉体凝集剤はガラスビード／蛍光X線分析法で試験されたときに、二酸化けい素が10～40重量%、且つ、酸化カルシウムが1～45重量%を占めることを特徴とする水質浄化システム。
- [2] 前記無機系粉体凝集剤はガラスビード／蛍光X線分析法で試験されたときに、酸化アルミニウムが1～15重量%を占めることを特徴とする請求項1記載の水質浄化システム。
- [3] 前記砂礫篩槽は竹、碎石、竹チップ、木チップ、又は炭の何れかから選択される材質の濾過部材が充填されたフィルター部材を備える特徴とする請求項1又は2記載の水質浄化システム。
- [4] 前記砂礫篩槽は少なくとも5層以上の前記フィルター部材で構成されることを特徴とする請求項3の記載の水質浄化システム。
- [5] 前記分離槽は濃縮沈降装置であることを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載の水質浄化システム。
- [6] 窒素成分を含有する汚濁水を浄化する水質浄化システムであって、
前記汚濁水に対して曝気処理を施す曝気槽と、
前記曝気槽で前記曝気処理された処理水に無機系粉体凝集剤を添加し、微細粒子をフロック化させる攪拌槽と、
前記攪拌槽で生成した前記フロックを分離する分離槽と、を備え、
前記無機系粉体凝集剤はガラスビード／蛍光X線分析法で試験されたときに、二酸化けい素が10～40重量%、且つ、酸化カルシウムが1～45重量%を占めることを

特徴とする水質浄化システム。

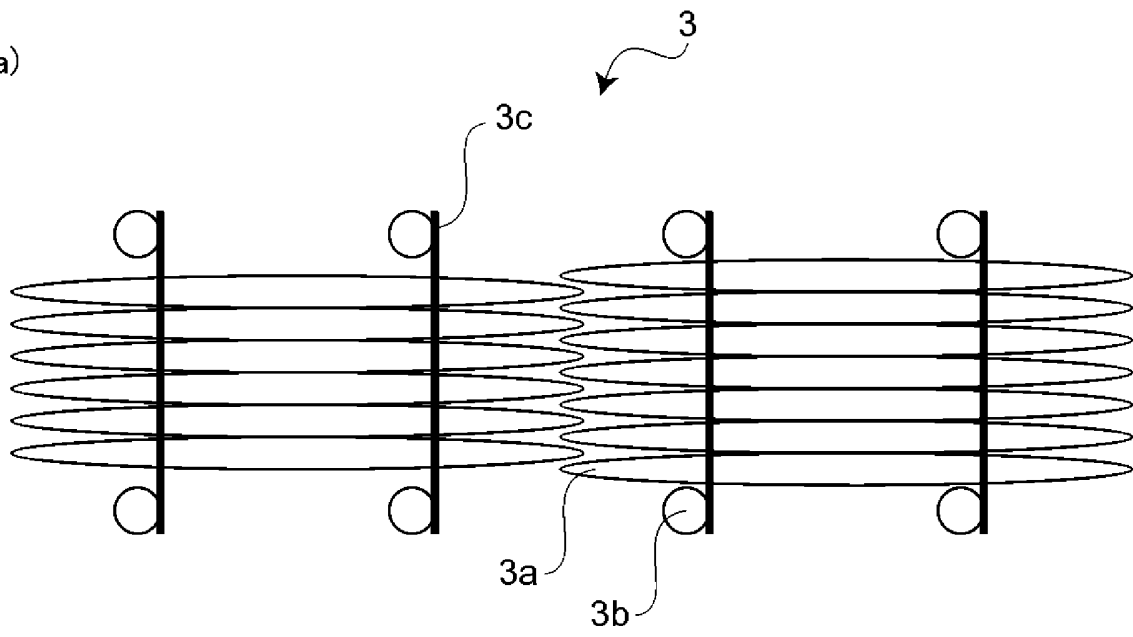
- [7] 前記無機系粉体凝集剤はガラスビード／蛍光X線分析法で試験されたときに、酸化アルミニウムが1～15重量%を占めることを特徴とする請求項6記載の水質浄化システム。
- [8] 前記分離槽は濃縮沈降装置であることを特徴とする請求項6又は7記載の水質浄化システム。

[図1]

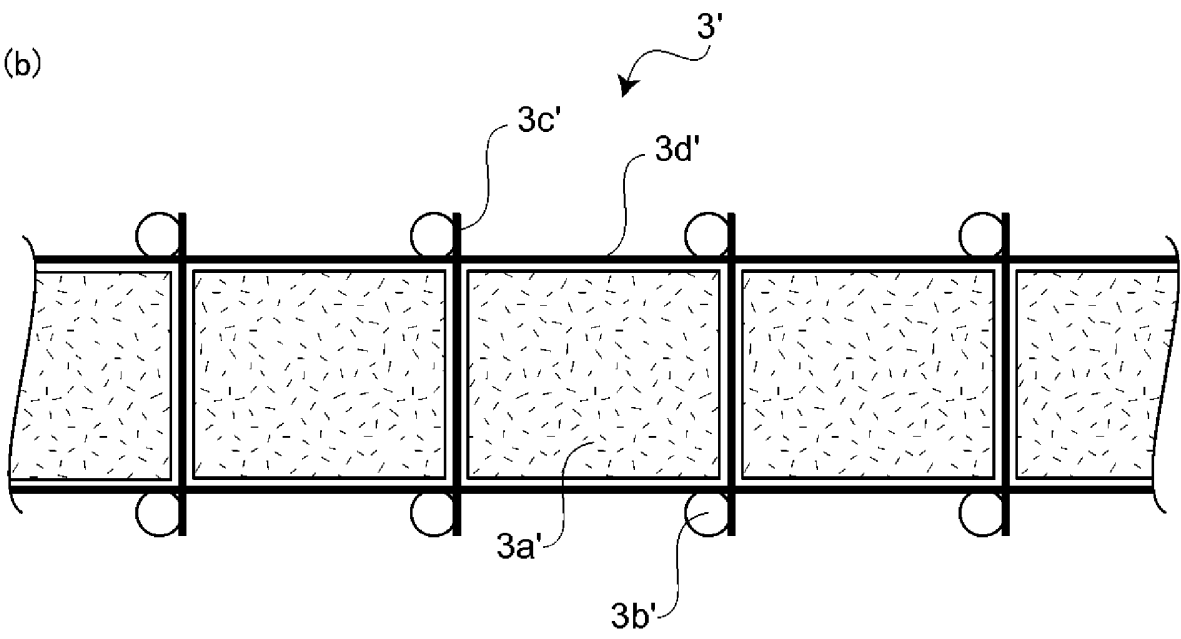


[図2]

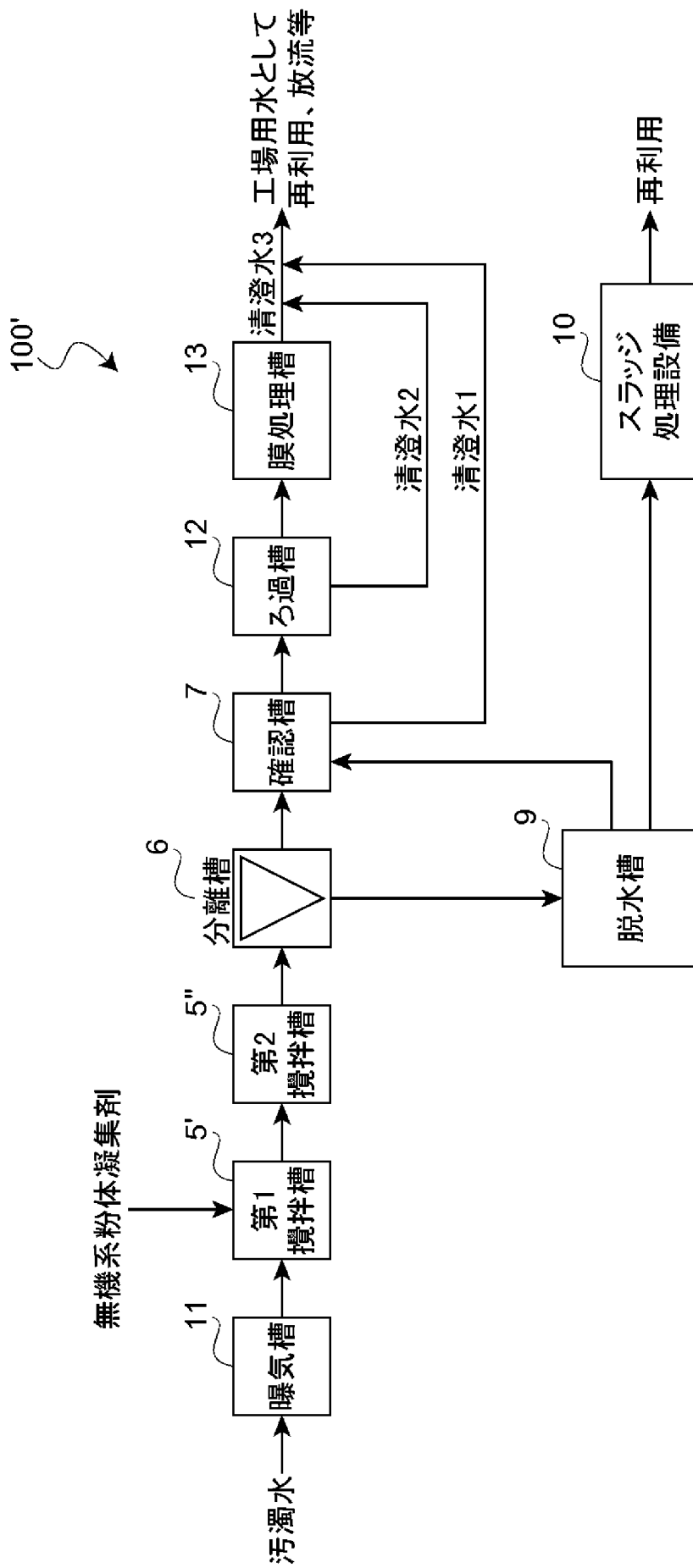
(a)



(b)



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/054605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 C02F1/52(2006.01) i, C02F3/12(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)
 C02F1/52, C02F3/12

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 1996-2009
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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.
Y	JP 2001-347104 A (Yasuhiro HONDA), 18 December, 2001 (18.12.01), Par. Nos. [0011], [0012] (Family: none)	1-8
Y	JP 6-154799 A (Raito Kogyo Co., Ltd.), 03 June, 1994 (03.06.94), Claim 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 8-168608 A (Kabushiki Kaisha Kanken), 02 July, 1996 (02.07.96), Claim 1 (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
 23 April, 2009 (23.04.09)

Date of mailing of the international search report
 12 May, 2009 (12.05.09)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/054605

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 2007-216201 A (Tokutei Hi Eiri Katsudo Hojin Machinami Ikuseikai), 30 August, 2007 (30.08.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 2005-288211 A (Yoshikawa Co., Ltd.), 20 October, 2005 (20.10.05), Claim 1; table 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 10-277541 A (Kabushiki Kaisha Ashiya Bussan), 20 October, 1998 (20.10.98), Par. No. [0024] (Family: none)	1-8
Y	JP 2007-326090 A (Akiharu SAWADA), 20 December, 2007 (20.12.07), Par. No. [0001]; Fig. 4 (Family: none)	1-8
Y	JP 2001-62330 A (Kabushiki Kaisha Eko Rokku), 13 March, 2001 (13.03.01), Claim 1; Par. No. [0006] (Family: none)	1-8
Y	JP 10-57967 A (Ajinomoto Co., Inc.), 03 March, 1998 (03.03.98), Claim 1 & US 5861100 A & FR 2752569 A1 & IT 97890148 A & CN 1181355 A	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, C02F3/12(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, C02F3/12

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 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009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
Y	JP 2001-347104 A (本田康弘) 2001.12.18, 段落0011, 0012 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 6-154799 A (ライト工業株式会社) 1994.06.03, 請求項1 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 8-168608 A (株式会社環研) 1996.07.02, 請求項1 (ファミリーなし)	1-8

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 23.04.2009	国際調査報告の発送日 12.05.2009
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) 富永 正史 電話番号 03-3581-1101 内線 3421

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 2007-216201 A (特定非営利活動法人まちなみ育成会) 2007.08.30, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2005-288211 A (株式会社ヨシカワ) 2005.10.20, 請求項1, 表 1 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 10-277541 A (株式会社芦屋物産) 1998.10.20, 段落0024 (フ ァミリーなし)	1-8
Y	JP 2007-326090 A (澤田昌治) 2007.12.20, 段落0001, 図4 (フ ァミリーなし)	1-8
Y	JP 2001-62330 A (株式会社エコロック) 2001.03.13, 請求項1, 段 落0006 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 10-57967 A (味の素株式会社) 1998.03.03, 請求項1 & US 5861100 A & FR 2752569 A1 & IT 97890148 A & CN 1181355 A	1-8