

(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
2016年9月22日(22.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/147229 A1

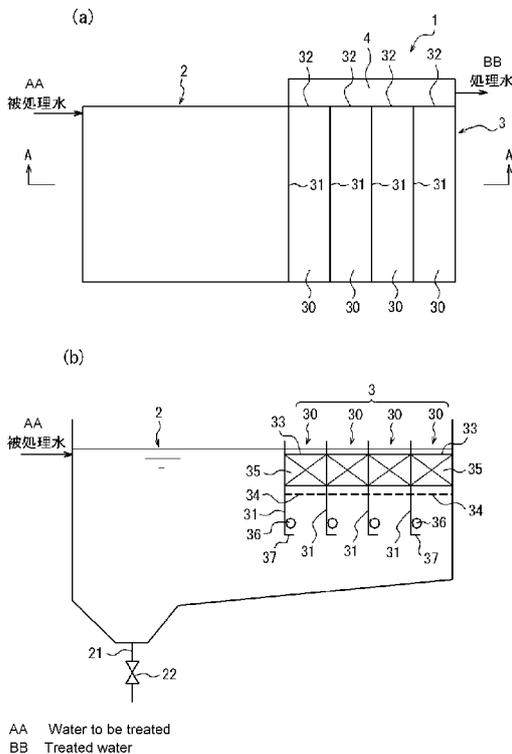
- (51) 国際特許分類:
B01D 21/00 (2006.01) **B01D 24/16** (2006.01)
B01D 21/02 (2006.01) **B01D 24/26** (2006.01)
B01D 21/18 (2006.01) **B01D 24/46** (2006.01)
B01D 21/24 (2006.01) **B01D 29/66** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/005288
- (22) 国際出願日: 2015年10月20日(20.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-056328 2015年3月19日(19.03.2015) JP
- (71) 出願人: メタウォーター株式会社(METAWATER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010041 東京都千代田区神田須田町1丁目25番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岡本 裕三(OKAMOTO, Yuzo); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町1丁目25番地 メタウォーター株式会社内 Tokyo (JP). 武田 茂樹(TAKEDA, Shigeki); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町1丁目25番地 メタウォーター株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司(SUGIMURA, Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36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, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: SETTLING TANK

(54) 発明の名称: 沈殿池

FIG. 1



(57) Abstract: This settling tank is provided with a settling section for precipitating solids in water that is being treated, and a filtering section for filtering water that is being treated and has passed through the settling section with an upward flow. The filtering section is provided with multiple flow channels for the water being treated that are formed by partition walls that extend in the depth direction of the settling tank. The flow channels for the water being treated are provided with a filter material layer, an upper screen provided above the filter material layer, a treated water outflow part out of which the filtered water flows, and a gas-jetting port for stirring the filter material layer using aeration when cleaning the filter material layer.

(57) 要約: 本発明の沈殿池は、被処理水中の固形分を沈殿させる沈殿部と、沈殿部を通過した被処理水を上向流でろ過するろ過部とを備え、ろ過部は、沈殿池の深さ方向に延在する隔壁によって区画形成された複数の被処理水流路を備え、被処理水流路は、ろ材層と、ろ材層の上方に設けられた上部スクリーンと、ろ処理水が流出する処理水流出部と、ろ材層を洗浄する際に曝気によりろ材層を攪拌するための気体噴出口とを備える。

WO 2016/147229 A1

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：沈殿池

技術分野

[0001] 本発明は、沈殿池に関し、特に、下水処理場の最終沈殿池などとして好適に使用し得る沈殿池に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、下水処理場などでは、最初沈殿池、生物反応槽および最終沈殿池を備える水処理システムが用いられている。

[0003] ここで、近年、最初沈殿池や最終沈殿池などの沈殿池として、被処理水中の固形分を沈殿させる沈殿部と、沈殿部で固形分の一部を沈殿させた被処理水をろ過するろ過部とを備える沈殿池を用いることが提案されている。この沈殿部およびろ過部を備える沈殿池によれば、沈殿部において固形分の一部を沈殿させた被処理水をろ過部において更にもろ過することができるので、固形分が十分に除去された処理水を得ることができる。

そして、当該沈殿池のろ過部としては、複数のろ材よりなるろ材層と、ろ材層の上方に配設されてろ材層を構成するろ材の流出を防止する上部スクリーンと、ろ材層の下方に配設されてろ材層を構成するろ材を支持する下部スクリーンとを有し、被処理水をろ材層に上向流で通水させることによりろ過を行うろ過部が用いられている（特開平8-257585号、国際公開第2012/161339号）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平8-257585号公報

特許文献2：国際公開第2012/161339号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、ろ過部を備える上記従来の沈殿池では、通常、所定時間毎に、或

いは、ろ過部の固液分離性能が低下した際にろ過部のろ材層の洗浄を実施する。そして、ろ材層の洗浄は、通常、ろ過部内に空気等の気体を噴き込み、気体の噴き込みにより生じる水流によってろ材層を構成するろ材を流動させることにより行う。

[0006] しかし、上記従来の沈殿池には、ろ過部内に気体を噴出させた際に十分に高速な水流を発生させることができず、ろ材を十分に流動させることができないという点において改善の余地があった。そのため、従来の沈殿池には、ろ材層の洗浄時に高速な水流を発生させて洗浄効率を高めることが求められていた。

[0007] 一方、上記従来の沈殿池は、ろ過部のみならず沈殿部も備えている。そのため、上記従来の沈殿池には、ろ材層の洗浄時にろ過部において高速な水流を発生させて洗浄効率を高める一方で、ろ材層の洗浄時に発生する水流によって沈殿部の機能が損なわれないことも求められている。具体的には、沈殿池には、ろ材層の洗浄時に発生する水流に起因して沈殿部側に短絡流等が発生し、沈殿物が舞い上がるのを抑制することも求められている。

[0008] そこで、本発明は、沈殿部およびろ過部を備える沈殿池であって、沈殿部の機能の低下を抑制しつつろ過部を効率的に洗浄することが可能な沈殿池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

[0009] この発明は、上記課題を有利に解決することを目的とするものであり、本発明の沈殿池は、被処理水中の固形分を沈殿させる沈殿部と、前記沈殿部を通過した被処理水を上向流でろ過するろ過部とを備える沈殿池であって、前記ろ過部は、沈殿池の深さ方向に延在する隔壁によって区画形成された複数の被処理水流路を備え、前記被処理水流路は、複数のろ材よりなるろ材層と、前記ろ材層の上方に設けられて前記ろ材の流出を防止する上部スクリーンと、前記ろ材層で被処理水をろ過して得た処理水が流出する処理水流出部と、前記ろ材層を洗浄する際に曝気により前記ろ材層を攪拌するための気体噴出口とを備え、沈殿池の深さ方向において、前記気体噴出口が、前記被処理

水流路を区画形成する前記隔壁の下端よりも上側に位置することを特徴とする。このように、ろ過部に複数の被処理水流路を設ければ、ろ材層を洗浄する際に、隔壁によって区画された各被処理水流路において気体噴出口からの曝気により強力な旋回流を発生させ、ろ材層を効率的に洗浄することができる。また、各被処理水流路において、気体噴出口の位置を当該被処理水流路を形成する隔壁の下端の位置よりも上側にすれば、ろ材層の洗浄時に被処理水流路内で強力な旋回流を発生させた場合であっても、沈殿部において沈殿物が舞い上がるのを抑制し、沈殿部の機能の低下を抑制することができる。

ここで、本発明において、「沈殿池の深さ方向に延在する」とは、沈殿池の深さ方向に向かって伸びていることを指し、「沈殿池の深さ方向に延在する」には、沈殿池の深さ方向に沿う方向（通常は鉛直方向）に延在している場合に加え、沈殿池の深さ方向に沿う方向に対して傾斜して延在している場合も含まれる。

[0010] ここで、本発明の沈殿池は、沈殿池の深さ方向において、前記気体噴出口が、前記被処理水流路を区画形成する前記隔壁の下端よりも70mm以上上側に位置することが好ましい。気体噴出口と隔壁の下端との間の沈殿池の深さ方向に沿う距離が70mm以上であれば、沈殿部において沈殿物が舞い上がるのを更に抑制し、沈殿部の機能の低下を十分に抑制することができるからである。

[0011] また、本発明の沈殿池は、沈殿池の深さ方向において、前記気体噴出口が、前記ろ材層の下端よりも下側に位置することが好ましい。気体噴出口がろ材層の下端よりも下側に位置していれば、ろ材層を構成するろ材を気体噴出口からの曝気により更に良好に流動させ、ろ材層を更に効率的に洗浄することができるからである。

ここで、本発明において、「ろ材層の下端」とは、被処理水のろ過を実施していない状態のろ材層の下端を指す。

[0012] そして、本発明の沈殿池は、前記被処理水流路は、水平方向に延在する横板を前記気体噴出口の下側に更に備えることが好ましい。このように、気体

噴出口の下側に横板を設ければ、ろ材層の洗浄時に沈殿部において沈殿物が舞い上がるのを更に抑制し、沈殿部の機能の低下を十分に抑制することができるからである。

ここで、本発明において、「水平方向に延在する」とは、水平方向に向かって延びていることを指し、「水平方向に延在する」には、水平方向に沿う方向に延在している場合に加え、水平方向に沿う方向に対して傾斜して延在している場合も含まれる。

発明の効果

[0013] 本発明の沈殿池によれば、沈殿部の機能の低下を抑制しつつろ過部を効率的に洗浄することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明に従う沈殿池の一例の概略構成を示す図であり、(a)は平面図、(b)は図1(a)のA-A線に沿う断面図である。

[図2]図1に示す沈殿池について、ろ過部のろ材層を洗浄している際の水流の様子を図1(a)のA-A線に沿う断面で示す説明図である。

[図3]図1に示す沈殿池の変形例について、ろ過部のろ材層を洗浄している際の水流の様子を断面で示す説明図である。

[図4]比較例の沈殿池について、ろ過部のろ材層を洗浄している際の水流の様子を断面で示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態を、図面に基づき詳細に説明する。なお、各図において、同一の符号を付したものは、同一の構成要素を示すものとする。

[0016] (沈殿池)

ここで、本発明の沈殿池は、特に限定されることなく、例えば下水処理場において生物反応槽の後段側に設けられる最終沈殿池として用いることができる。そして、本発明の沈殿池の一例は、例えば図1に示すような概略構成を有している。

[0017] 具体的には、図1(a)に平面図を示し、図1(b)に図1(a)のA-

A線に沿う断面図を示すように、本発明の一例の沈殿池1は、被処理水中の固形分を沈殿させる沈殿部2と、沈殿部2の後段側に設けられて沈殿部2を通過した被処理水を上向流でろ過するろ過部3とを備えている。また、沈殿池1のろ過部3には、ろ過部3で被処理水をろ過して得た処理水が流れる処理水流路4と、ろ過部3に設けられたろ材層35を洗浄した際に排出される洗浄排水が流れる洗浄排水流路（図示せず）とが設けられている。そして、沈殿池1では、沈殿部2において固形分の一部を沈殿させた被処理水をろ過部3において更にろ過することにより、固形分が十分に除去された処理水を得ることができる。

なお、沈殿池1においては、ろ過部3の下側に位置する部分も被処理水中の固形分を沈殿させる沈殿部2として機能する。

[0018] <沈殿部>

ここで、沈殿部2は、特に限定されることなく、被処理水中の固形分を重力沈降により沈降させて被処理水から固形分を分離する横流式沈殿槽よりなる。そして、沈殿部2の底部には、固形分排出弁22を有する固形分排出配管21が設けられている。沈殿部2で沈殿した固形分は、固形分排出配管21に設けられた固形分排出弁22を、例えば所定の開度で常時開いておく、或いは、所定時間毎に開くことにより、沈殿池1から排出されて処理される。

なお、沈殿部2は、固形分の沈降を促進する傾斜板や、底部に沈殿した固形分を掻き寄せる往復式掻寄機などを備えていてもよい。

[0019] <ろ過部>

ろ過部3は、沈殿部2において固形分の一部を沈殿させた被処理水を上向流でろ過するろ過槽よりなる。そして、ろ過部3は、図1(a)および(b)に示すように、沈殿池1の図1(a)では上下に位置する側壁間に亘って設けられ、且つ、沈殿池1の深さ方向（図1(b)では上下方向）に延在する複数（図示例では4枚）の隔壁31によって区画形成された複数（図示例では4つ）の被処理水流路30を備えている。そして、沈殿池1では隔壁3

1 の下端よりも上側がろ過部 3 となる。

なお、ろ過部 3 の長さ（図 1（a）および（b）では左右方向の長さ）は、特に限定されることなく、沈殿池 1 の全長の $1/4$ 以上 $3/4$ 以下とすることができる。

[0020] ここで、各被処理水流路 30 は、隔壁 31 と沈殿池 1 の壁面とによって囲まれた領域であり、被処理水は、各被処理水流路 30 に上向流で通水される。そして、各被処理水流路 30 は、被処理水流路 30 内に充填された複数のろ材よりなるろ材層 35 と、ろ材層 35 の上方に設けられた上部スクリーン 33 と、ろ材層 35 の下方に設けられた下部スクリーン 34 と、ろ材層 35 で被処理水をろ過して得た処理水が処理水流路 4 へと流出する処理水流出部 32 とを備えている。更に、各被処理水流路 30 は、曝気により生じる旋回流を用いてろ材層 35 を攪拌洗浄する際に使用する曝気管（図示せず）の気体噴出口 36 と、気体噴出口 36 の下側に設けられた横板 37 とを備えている。

[0021] 各隔壁 31 は、沈殿池 1 の深さ方向（鉛直方向）に沿う方向に延在している。そして、各隔壁 31 は、沈殿池 1 の底面から離隔させて設けられており、被処理水流路 30 と沈殿部 2 とは沈殿池 1 の下部で連通している。また、沈殿池 1 の深さ方向において、各隔壁 31 の上端は水面よりも上側に位置しており、各隔壁 31 の下端は気体噴出口 36 よりも下側に位置している。

なお、隔壁 31 は、特に限定されることなく、仕切り板やコンクリート壁を用いて形成することができる。

[0022] 処理水流出部 32 は、処理水が被処理水流路 30 内から処理水流路 4 へと越流する部分であり、図 1 に示す例では、上部スクリーン 33 よりも上側に位置している。

[0023] 上部スクリーン 33 は、ろ材層 35 を構成するろ材が被処理水流路 30 から流出するのを防止する。また、下部スクリーン 34 は、ろ材層 35 を構成するろ材が被処理水流路 30 内から下方へと落下または流出するのを防止する。具体的には、下部スクリーン 34 は、ろ材層を構成するろ材を被処理水

流路 30 内に充填する際にろ材が下方に落下するのを防止したり、沈殿部 2 において沈殿した固形分を固形分排出配管 21 を介して排出する際に生じる下向流によりろ材が被処理水流路 30 内から流出するのを防止したりする。

なお、上部スクリーン 33 および下部スクリーン 34 としては、ろ材層 35 を構成するろ材よりも孔径が小さいスクリーンであれば特に限定されることなく、パンチングメタルや金網などの既知のスクリーンを使用することができる。

[0024] 上部スクリーン 33 と下部スクリーン 34 との間に設けられたろ材層 35 は、例えばろ材層 35 を構成する複数のろ材を被処理水流路 30 内の下部スクリーン 34 上に充填して形成されている。

ここで、ろ材層 35 を構成するろ材としては、特に限定されることなく、例えば樹脂製のろ材を用いることができる。そして、ろ材としては、任意の形状のろ材を用いることができるが、筒状のろ材を用いることが好ましい。筒状のろ材を用いてろ材層 35 を構成した場合、ランダムに充填された筒状のろ材の中空部およびろ材間の隙間を被処理水が通過する際に、各筒状のろ材やろ材間の隙間が小さな傾斜板沈殿装置のように機能して被処理水中の固形分がろ材層 35 でより良好に分離されるからである。また、ろ材としては、沈降性ろ材（即ち、静止した被処理水中で沈降するろ材）と、浮上ろ材（即ち、静止した被処理水中で浮くろ材）との何れを用いてもよいが、図 1（b）に示すように、被処理水の通水中には浮く程度の比重を有するろ材を用いることが好ましく、比重が 1.0 未満の浮上ろ材を用いることがより好ましい。なお、ろ材として浮上ろ材を使用する場合には、被処理水流路 30 内に水を貯留した状態でろ材を投入することにより被処理水流路 30 内にろ材を充填することができるので、下部スクリーン 34 は設けなくてもよい。

[0025] 気体噴出口 36 を有する曝気管は、被処理水流路 30 外に設けられたブローア（図示せず）等の空気供給源に接続されている。そして、気体噴出口 36 を有する曝気管とブローアとは、気体としての空気の曝気により生じる旋回流を用いてろ材層 35 を攪拌洗浄する曝気装置として機能する。なお、曝気管

とブローアとの接続部には、ろ過中に被処理水が逆流するのを防止するための空気配管弁（図示せず）が設けられている。

[0026] そして、沈殿池 1 のろ過部 3 の各被処理水流路 30 では、気体噴出口 36 は、ろ過部 3 を区画して当該被処理水流路 30 を形成する隔壁 31 の下端よりも上側に位置している。また、気体噴出口 36 は、沈殿池 1 の長さ方向（図 1（a）および（b）では左右方向）に見て、各被処理水流路 30 の中央よりも沈殿池 1 への被処理水の流入側（図 1（b）では左側）に設けられている。

[0027] また、各被処理水流路 30 では、気体噴出口 36 の下側に設けられた横板 37 は、水平方向に沿う方向に延在しており、被処理水流路 30 の下側の開口部の全面を塞ぐことなく気体噴出口 36 の下側を覆っている。具体的には、沈殿池 1 では、横板 37 は、被処理水流路 30 の中央よりも沈殿池 1 への被処理水の流入側側に設けられている気体噴出口 36 の下側を覆うように、一端を沈殿池 1 への被処理水の流入側の隔壁 31 の下端に接続させて設けられている。

[0028] そして、上述した構成を有する沈殿池 1 のろ過部 3 では、以下のようにして被処理水のろ過およびろ材層 35 の洗浄が実施される。なお、ろ材層 35 の洗浄は、特に限定されることなく、例えば予め定めた所定の時間が経過した際に実施することができる。

[0029] 即ち、沈殿池 1 では、曝気管とブローアとの接続部に設けられた空気配管弁を閉じ、ブローアを停止させた状態で被処理水を被処理水流路 30 に上向流で通水することにより、被処理水をろ過する。そして、被処理水流路 30 内に設けられたろ材層 35 で被処理水をろ過して得た清浄な処理水は、処理水流出部 32 および処理水流路 4 を介して外部（例えば、処理水槽など）へと送水される。

[0030] 従って、上述した沈殿部 2 およびろ過部 3 を備える沈殿池 1 によれば、沈殿部 2 において固形分の一部を沈殿させた被処理水をろ過部 3 において更にもろ過することができるので、固形分が十分に除去された処理水を得ることが

できる。

[0031] また、沈殿池 1 では、曝気管とブロアとの接続部に設けられた空気配管弁を開き、ブロアを運転させた状態で洗浄水としての被処理水を各被処理水流路 30 に上向流で通水することにより、ろ材層 35 を攪拌洗浄する。そして、ろ材層 35 を洗浄中のろ過部 3 では、ブロアおよび曝気管を介して気体噴出口 36 から各被処理水流路 30 内に供給された空気により旋回流が発生し、ろ材層 35 を構成するろ材が流動して分散する。即ち、ろ過部 3 では、ブロアと、気体噴出口 36 を有する曝気管とが曝気によりろ材層 35 を攪拌する曝気装置として機能する。その結果、ろ過部 3 では、ろ材層 35 に捕捉されていた固形分がろ材層 35 から除去される。なお、ろ材層 35 から除去された固形分を含む洗浄排水は、洗浄排水流路（図示せず）を介して外部（例えば、洗浄排水処理装置など）へと送水される。

[0032] ここで、隔壁 31 を設けてろ過部 3 を複数の被処理水流路 30 に区画しない場合には、広いろ過部 3 に対して曝気により強力な旋回流を起こすことは困難である。しかし、上述した沈殿池 1 では、隔壁 31 を設けてろ過部 3 を複数の被処理水流路 30 に区画し、各被処理水流路 30 に設けられた気体噴出口 36 から曝気しているので、各被処理水流路 30 内に高速で強力な旋回流を容易に発生させることができる。従って、沈殿池 1 では、高速で強力な旋回流によってろ材層 35 を構成するろ材を十分に流動させ、ろ材層 35 を効率的に洗浄することができる。その結果、ろ材層 35 の洗浄に要する時間を短時間化し、また、ろ材層 35 の洗浄時に排出する洗浄排水の量を低減することができるので、処理水の回収率（＝（得られた処理水量／沈殿池に流入した被処理水量）× 100%）も高めることができる。

[0033] また、隔壁 31 によりろ過部 3 を区画して形成した被処理水流路 30 毎に気体噴出口 36 を設けて高速で強力な旋回流を発生させる場合、気体噴出口 36 の位置を隔壁 31 の下端よりも下側にすると、短絡流などの発生により沈殿部 2 において沈殿物が舞い上がり、沈殿部 2 の沈殿機能自体も失われる虞がある。具体的には、例えば図 4 に隔壁 31 の下端よりも下側に気体噴出

口36を配設した沈殿池1Bにおいてろ材層を洗浄した際の水流の様子を矢印で示すように、隔壁31の下端よりも下側に気体噴出口36を配設すると、曝気により矢印b, c, d, eで示される旋回流を被処理水流路30B内に発生させた際に、水流bの一部となる水流aは180度の方向から水を獲得する。ここで、沈殿池へ流入する被処理水の流量および沈殿池から流出する処理水の流量は互いに等しく、水流aと水流fとの差になる。また、曝気量が一定であれば水流bの大きさも一定となる。水流bの大きさは水流aと水流eの和であるから、水流aが大きくなれば水流dから転じられる水流eの大きさは水流bの大きさに比べて無視できるほどに小さくなる。そのため、矢印b, c, d, eで示される旋回流はほぼ形成できない。それに対して、被処理水量が一定の条件下では水流aと水流fとの差は一定なので、水流aが大きいと、水流fも大きくなる。つまり、沈殿部2とろ過部3との間の水交換が激しくなり、それによって、すでに沈殿した固形分の舞い上がりが激しく生じて、沈殿部2の沈殿機能自体も失われる。

しかし、上述した沈殿池1では、隔壁31の下端よりも上側に気体噴出口36を設けているので、ろ材層35を洗浄した際の水流の様子を図2に矢印で示すように、水流aが180度の方向から水を獲得することがなく、水流aの大きさは小さく（沈殿池1への被処理水の流入量にほぼ等しく）なる。その結果、水流dから転じられる水流eの大きさが大きくなり、矢印b, c, d, eで示される旋回流が良好に形成される。また、被処理水量が一定の条件下では水流aと水流fとの差は一定なので、水流aが小さいと、水流fも小さくなる。その結果、沈殿部2とろ過部3との間の水交換が大幅に抑えられ、沈殿部2における沈殿物の舞い上がりを防止することができ、沈殿部2の沈殿機能の低下を抑制しつつ、旋回流による効率なろ過部3の洗浄を実現できる。

[0034] なお、図1および2に示す沈殿池1では、気体噴出口36を被処理水流路30の中央よりも沈殿池1への被処理水の流入側側に設けているが、本発明の沈殿池では、気体噴出口を被処理水流路の中央よりも沈殿池1への被処理

水の流入口側とは反対側に設けても、沈殿部 2 の機能の低下を抑制しつつ、高速で強力な旋回流によってろ過部 3 を効率的に洗浄することができる。具体的には、気体噴出口を被処理水流路の中央よりも沈殿池 1 への被処理水の流入口側とは反対側に設けた場合には、下方への水流 f が沈殿池 1 への被処理水の流入口側に位置すると共に気体噴出口 36 および上方への水流 a の位置が沈殿池 1 への被処理水の流入口から離れるので、沈殿部 2 のうちの沈殿池 1 への被処理水の流入口側に位置する部分における沈殿物の舞い上がりを防止することができる。また、ろ過部にて旋回流を起こすためという観点からは、気体噴出口 36 は、被処理水流路 30 の中央よりも沈殿池 1 への被処理水の流入口側あるいは流入口側と反対側に設けることが好ましく、沈殿池 1 への被処理水の流入口側あるいは流入口側と反対側の隔壁 31 からの水平方向の距離が隣接する隔壁 31 間の間隔の $1/4$ 以下の範囲内に設けることがより好ましく、隔壁 31 に沿わせて設けることが好ましい。

[0035] 更に、本発明の沈殿池では、図 3 に示す沈殿池 1A のように各気体噴出口 36 の下側に横板 37 を設けなくてもよいが、図 1 および図 2 に示す沈殿池 1 では、各気体噴出口 36 の下側に横板 37 を設けているので、ろ材層を洗浄した際の水流の様子を図 3 に矢印で示す沈殿池 1A と比較し、沈殿物の舞い上がりを更に抑制することができると共に、より強力で高速な旋回流によってろ過部 3 を効率的に洗浄することができる。具体的には、図 3 に示すような横板 37 を設けていない沈殿池 1A では、水流 b の一部となる水流 a は 90 度の方向から水を獲得する。そのため、水流 a の大きさは図 1 および図 2 に示す沈殿池 1 よりも大きくなり、その結果、水流 d から転じられる水流 e の大きさが図 1 および図 2 に示す沈殿池 1 よりも小さくなる。また、被処理水量が一定の条件下では水流 a と水流 f との差は一定なので、水流 a が大きいと、水流 f も大きくなる。その結果、図 3 に示すような横板 37 を設けていない沈殿池 1A では、沈殿部 2 とろ過部 3 との間の水交換が図 1 および図 2 に示す沈殿池 1 よりも大きくなり、すでに沈殿した固形分の舞い上がりが生じる虞がある。一方、横板 37 を設けた沈殿池 1 では、ろ材層を洗浄し

た際の水流の様子を図2に示すように、横板37が邪魔板のように機能するため、図3に示す沈殿池1Aと比較して、水流dから転じられる水流eの大きさが大きくなり、矢印b, c, d, eで示される旋回流の流速が早くなる一方で水流aが小さくなる。その結果、横板37を設けた沈殿池1では、沈殿部2とろ過部3との間の水交換が大幅に抑えられ、沈殿部2における沈殿物の舞い上がりを防止することができるので、沈殿部2の沈殿機能の低下を抑制しつつ、旋回流による効率なるろ過部3の洗浄を実現できる。

[0036] 以上、一例を用いて本発明の沈殿池について説明したが、本発明の沈殿池は、上記一例に限定されることはなく、本発明の沈殿池には、適宜変更を加えることができる。

[0037] 具体的には、上記一例の沈殿池1では各被処理水流路30内において気体噴出口36の位置を一箇所としたが、本発明の沈殿池では、旋回流を発生させることができれば気体噴出口は複数の位置に設けてもよい。

[0038] また、上記一例の沈殿池1では横板37を隔壁31の下端に隔壁31と一体的に設けたが、本発明の沈殿池では、横板37の設置位置および設置方法は、気体噴出口の下側を覆うことができれば任意の設置位置および設置方法とすることができる。

[0039] 更に、旋回流によりろ材層35を効率的に洗浄する観点からは、被処理水のろ過を実施していない状態のろ材層35の厚みは、例えば500mm以上とすることが好ましく、900mm以下とすることが好ましく、700mm以下とすることがさらに好ましい。

[0040] また、ろ材層35を洗浄する際にろ材が流動するスペースを十分に確保してろ材層35を効率的に洗浄する観点からは、上部スクリーン33と下部スクリーン34との間の沈殿池1の深さ方向の距離は、ろ材層35の厚みよりも200mm以上大きいことが好ましい。

[0041] 更に、各被処理水流路30内に高速で強力な旋回流を発生させる観点からは、隔壁31の配設間隔は、2000mm以下とすることが好ましく、1000mm以下とすることがより好ましく、500mm以下とすることがさら

に好ましい。

[0042] また、沈殿物の舞い上がりを十分に抑制する観点からは、気体噴出口36は、隔壁31の下端よりも70mm以上上側に位置させることが好ましい。即ち、気体噴出口36と隔壁31の下端との間の沈殿池1の深さ方向の距離は70mm以上であることが好ましい。更に言えば、かかる距離は、100mm以上であることがさらに好ましい。更に、ろ材層35を洗浄する際に広い範囲に亘って旋回流を形成してろ材を良好に流動させる観点からは、気体噴出口36は、ろ材層35の下端よりも下側に位置させることが好ましく、沈殿池1の深さ方向に見て、ろ材層35の下端からの距離が170mm以上300mm以下の範囲内に位置させることがより好ましい。

[0043] 更に、各被処理水流路30内に高速で強力な旋回流を発生させる観点からは、各被処理水流路30内における気体噴出口36からの曝気量は、 $10\text{ Nm}^3/\text{時間}/\text{m}^2$ 以上とすることが好ましく、 $12\text{ Nm}^3/\text{時間}/\text{m}^2$ 以上とすることがさらに好ましく、 $14\text{ Nm}^3/\text{時間}/\text{m}^2$ 以下とすることが好ましい。

実施例

[0044] 以下、本発明について実施例を用いて更に詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

[0045] (実施例1)

図3に示す沈殿池1A(横板37を有さない以外は図1に示す沈殿池1と同様の構成を有する沈殿池)を使用し、以下の条件でろ材層の洗浄を実施した際の沈殿部からの沈殿物の巻き上がりの有無および洗浄前後でのろ過部における損失水頭の大きさの差(洗浄前-洗浄後)を評価および測定した。結果を表1に示す。

なお、使用した沈殿池1Aの詳細な仕様は、以下の通りである。また、沈殿物の巻き上がりの有無は、目視により評価した。

- ・ 沈殿池の寸法：8m×1.5m×3.7m
- ・ 隔壁の配設間隔：500mm
- ・ ろ材層の厚み：700mm

- ・ 上部スクリーンと下部スクリーンとの間の距離：900 mm
- ・ 気体噴出口の位置：隔壁の下端から上方へ100 mm
ろ材層の下端から下方へ300 mm
被処理水の流入側側の隔壁の位置から右方へ150 m

- ・ 被処理水流量：12.4 m³/時間
- ・ 曝気量：12 Nm³/時間/m²
- ・ 水面積負荷：25 m³/m²/日
- ・ 水面積：12 m²
- ・ ろ材層の面積：3 m²

[0046] (比較例1)

図4に示す沈殿池1B(隔壁31の長さを変更して気体噴出口36を隔壁31の下端よりも下側に設けた沈殿池)を使用し、実施例1と同様にして沈殿部からの沈殿物の巻き上がりの有無および洗浄前後でのろ過部における損失水頭の大きさの差(洗浄前-洗浄後)を評価および測定した。結果を表1に示す。

なお、使用した沈殿池1Bの詳細な仕様は、以下の通りである。

- ・ 沈殿池の寸法：8 m × 1.5 m × 3.7 m
- ・ 隔壁の配設間隔：500 mm
- ・ ろ材層の厚み：700 mm
- ・ 上部スクリーンと下部スクリーンとの間の距離：900 mm
- ・ 気体噴出口の位置：隔壁の下端から下方へ100 mm
ろ材層の下端から下方へ300 mm
被処理水の流入側側の隔壁の位置から右方へ150 m

- ・ 被処理水流量：12.4 m³/時間
- ・ 曝気量：12 Nm³/時間/m²
- ・ 水面積負荷：25 m³/m²/日

- ・ 水面積：12 m²
- ・ ろ材層の面積：3 m²

[0047] [表1]

	実施例 1	比較例 1
沈殿物の巻き上がり	ほとんど見えない	激しい
損失水頭の大きさの差 [mmH ₂ O]	5 mm以下	運転不能 (水面が激しく波打ち、 沈殿池としての体をな さなくなる)

[0048] 表 1 より、実施例 1 の沈殿池では、比較例 1 の沈殿池に比べ、沈殿部の沈殿機能の低下を抑制しつつろ過部を効率的に洗浄することができることが分かる。

産業上の利用可能性

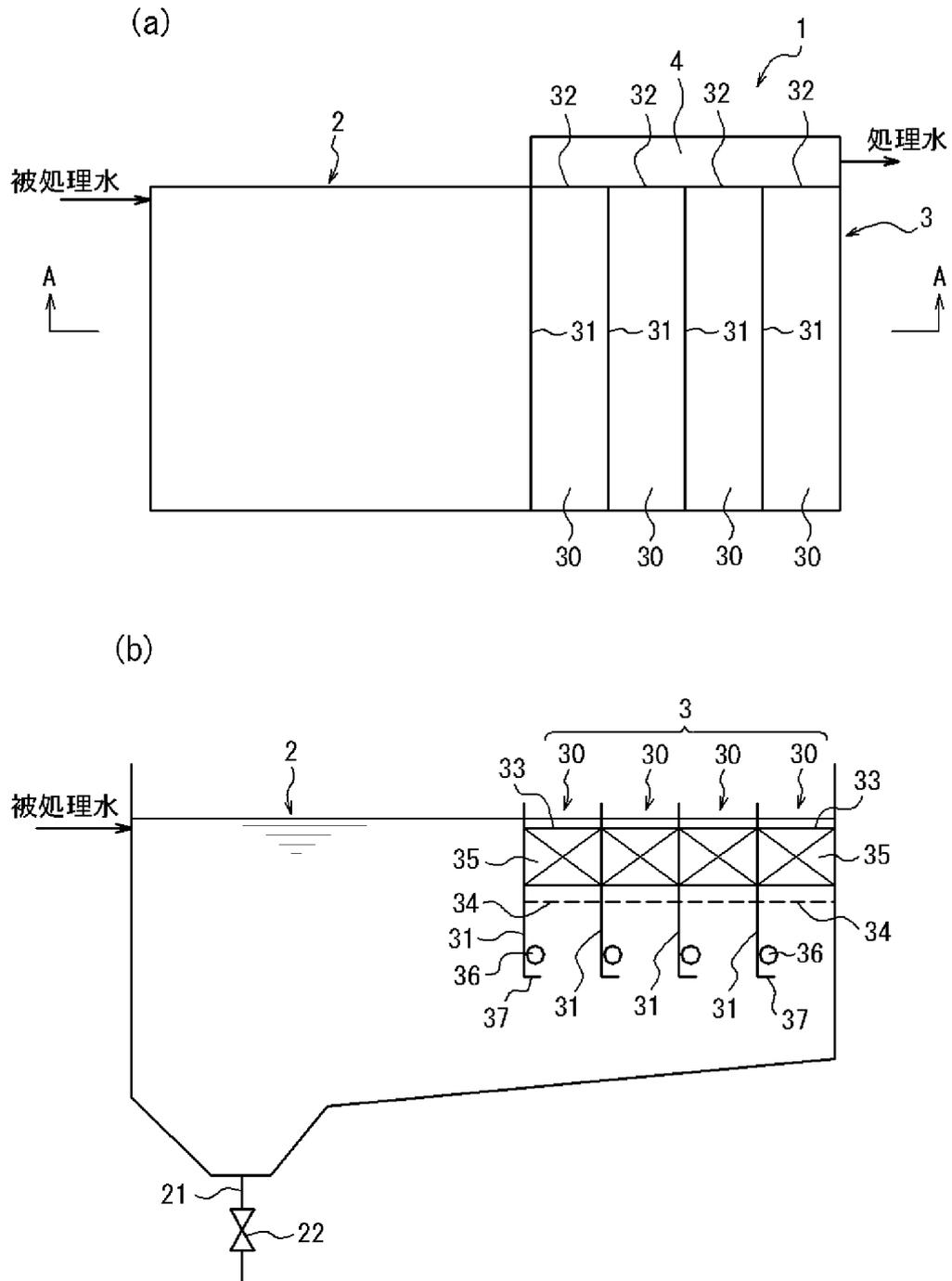
[0049] 本発明によれば、沈殿部およびろ過部を備える沈殿池であって、沈殿部の機能の低下を抑制しつつろ過部を効率的に洗浄することが可能な沈殿池を提供することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 被処理水中の固形分を沈殿させる沈殿部と、前記沈殿部を通過した被処理水を上向流でろ過するろ過部とを備える沈殿池であって、
- 前記ろ過部は、沈殿池の深さ方向に延在する隔壁によって区画形成された複数の被処理水流路を備え、
- 前記被処理水流路は、複数のろ材よりなるろ材層と、前記ろ材層の上方に設けられて前記ろ材の流出を防止する上部スクリーンと、前記ろ材層で被処理水をろ過して得た処理水が流出する処理水流出口と、前記ろ材層を洗浄する際に曝気により前記ろ材層を攪拌するための気体噴出口とを備え、
- 沈殿池の深さ方向において、前記気体噴出口が、前記被処理水流路を区画形成する前記隔壁の下端よりも上側に位置することを特徴とする、沈殿池。
- [請求項2] 沈殿池の深さ方向において、前記気体噴出口が、前記被処理水流路を区画形成する前記隔壁の下端よりも70mm以上上側に位置することを特徴とする、請求項1に記載の沈殿池。
- [請求項3] 沈殿池の深さ方向において、前記気体噴出口が、前記ろ材層の下端よりも下側に位置することを特徴とする、請求項1または2に記載の沈殿池。
- [請求項4] 前記被処理水流路は、水平方向に延在する横板を前記気体噴出口の下側に更に備える、請求項1～3の何れかに記載の沈殿池。

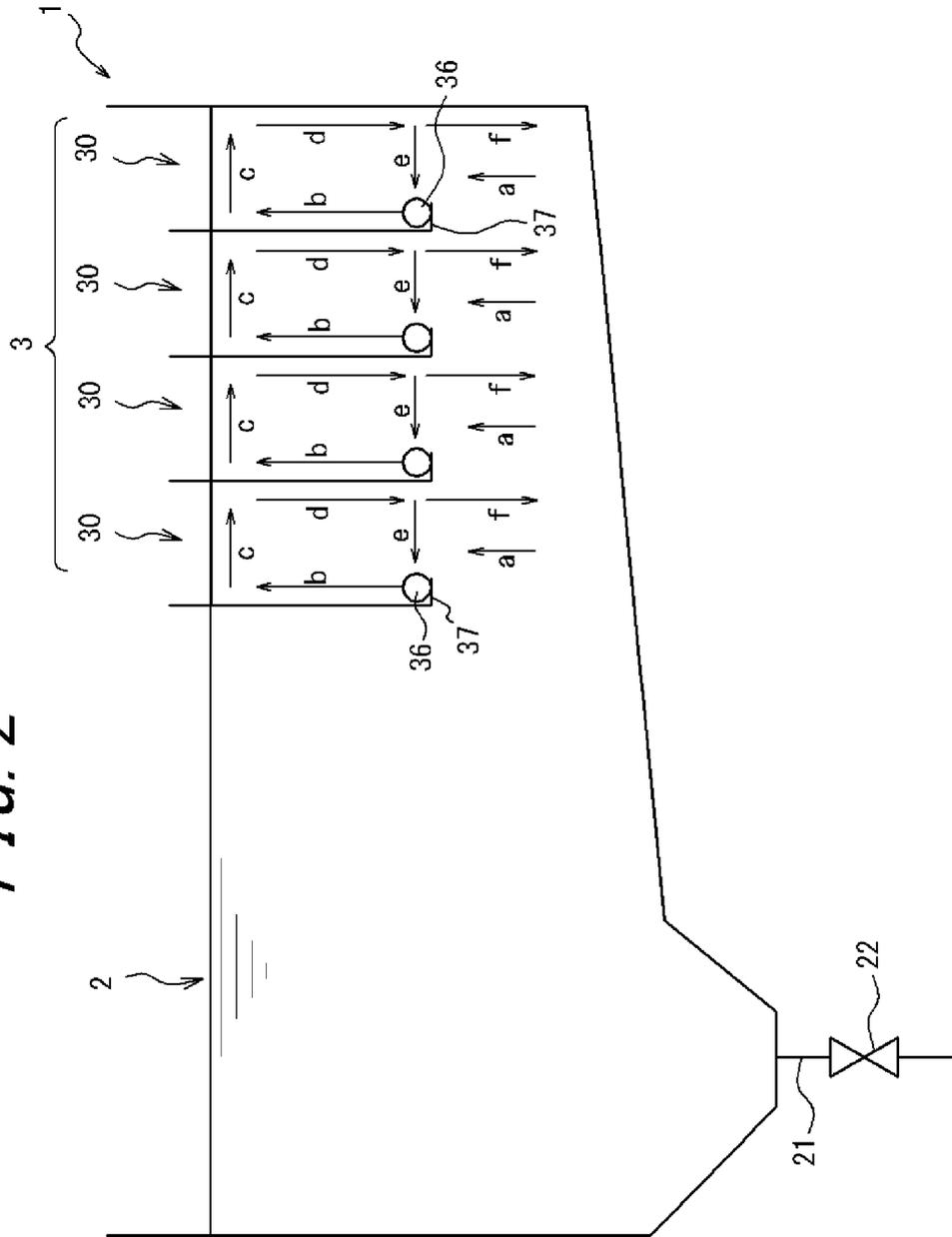
[図1]

FIG. 1

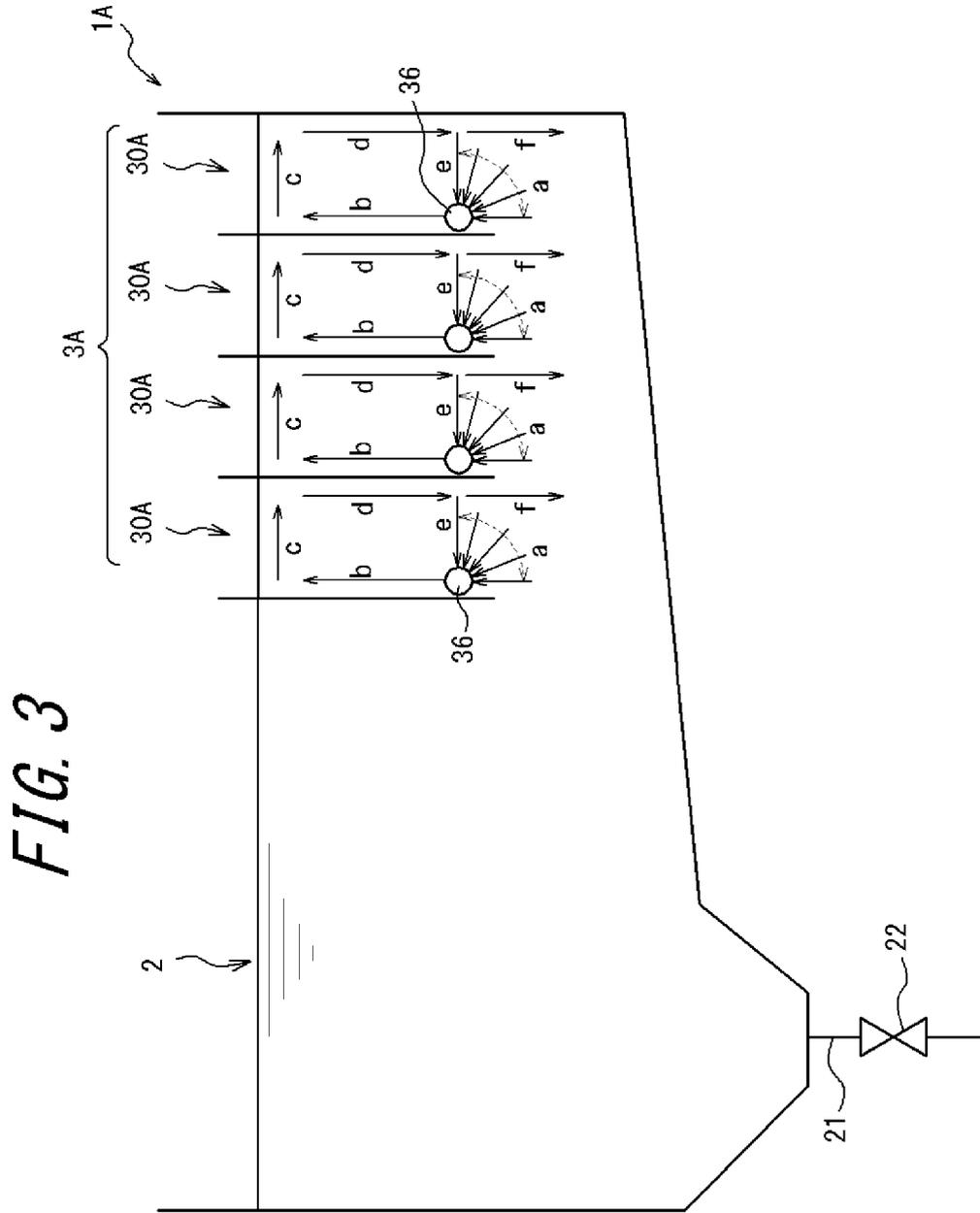


[図2]

FIG. 2



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/005288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B01D21/00(2006.01)i, B01D21/02(2006.01)i, B01D21/18(2006.01)i, B01D21/24(2006.01)i, B01D24/16(2006.01)i, B01D24/26(2006.01)i, B01D24/46(2006.01)i, B01D29/66(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, B01D21/02, B01D21/18, B01D21/24, B01D24/16, B01D24/26, B01D24/46, B01D29/66

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	WO 2012/161339 A1 (Metawater Co., Ltd.), 29 November 2012 (29.11.2012), paragraphs [0033] to [0047]; fig. 2 & JP 5676757 B & US 2014/0076788 A1 paragraphs [0040] to [0054]; fig. 2	1-3 4
X Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 94948/1991(Laid-open No. 37303/1993) (Kabushiki Kaisha Nishihara Kankyo Eisei Kenkyusho), 21 May 1993 (21.05.1993), paragraph [0008]; fig. 1 (Family: none)	1-3 4

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 24 December 2015 (24.12.15)	Date of mailing of the international search report 12 January 2016 (12.01.16)
--	--

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/JP2015/005288

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 5-301005 A (Hitachi Kiden Kogyo, Ltd.), 16 November 1993 (16.11.1993), paragraphs [0007] to [0012]; fig. 2 (Family: none)	1-3 4
A	JP 11-244870 A (NKK Corp.), 14 September 1999 (14.09.1999), claim 1; fig. 1 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B01D21/00(2006.01)i, B01D21/02(2006.01)i, B01D21/18(2006.01)i, B01D21/24(2006.01)i, B01D24/16(2006.01)i, B01D24/26(2006.01)i, B01D24/46(2006.01)i, B01D29/66(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. B01D21/00, B01D21/02, B01D21/18, B01D21/24, B01D24/16, B01D24/26, B01D24/46, B01D29/66

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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	WO 2012/161339 A1 (メタウォーター株式会社) 2012. 11. 29, 段落 0033-0047、図2 & JP 5676757 B & US 2014/0076788 A1, 段落 0040-0054, 図2	1-3 4
X Y	日本国実用新案登録出願 3-94948 号(日本国実用新案登録出願公開 5-37303 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社西原環境衛生研究所) 1993. 05. 21, 段落 0008, 図1 (ファミリーなし)	1-3 4

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

24. 12. 2015

国際調査報告の発送日

12. 01. 2016

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

4D

8616

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
X Y	JP 5-301005 A (日立機電工業株式会社) 1993.11.16, 段落0007 -0012、図2(ファミリーなし)	1-3 4
A	JP 11-244870 A (日本鋼管株式会社) 1999.09.14, 請求項1, 図1 (ファミリーなし)	1-4