

(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
2014年10月23日(23.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/171421 A1

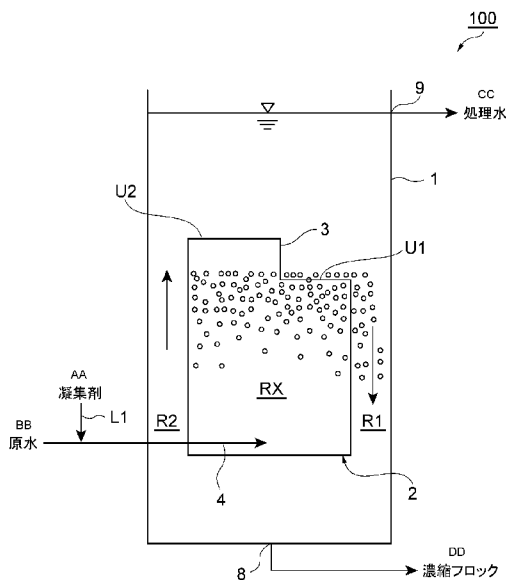
- (51) 国際特許分類:
B01D 21/08 (2006.01) B01D 21/02 (2006.01)
B01D 21/01 (2006.01) B01D 21/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/060608
- (22) 国際出願日: 2014年4月14日(14.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-085647 2013年4月16日(16.04.2013) JP
- (71) 出願人: 住友重機械エンバイロメント株式会社 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES ENVIRONMENT CO, LTD.) [JP/JP]; 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目25番9号 Tokyo (JP). エムズ環境技研株式会社 (EMS ENVIROTECH CO.) [JP/JP]; 〒2540033 神奈川県平塚市老松町1-10-7 05 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 小濱 文夫 (OBAMA Fumio); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重機械エンバイロメント株式会社内 Kanagawa (JP). 安部

- 俊彦 (ABE Toshihiko); 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目25番9号 住友重機械エンバイロメント株式会社内 Tokyo (JP). 島倉 大輔 (SHIMAKURA Daisuke); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重機械エンバイロメント株式会社内 Kanagawa (JP). 池田 孝 (IKEDA Takashi); 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目25番9号 住友重機械エンバイロメント株式会社内 Tokyo (JP). 出納 正彬 (DENO Masaki); 〒2540033 神奈川県平塚市老松町1-10-7 05 Kanagawa (JP). 三井 昌文 (MITSUI Masafumi); 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目25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 Yoshiaki 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,

[続葉有]

(54) Title: SOLID-LIQUID SEPARATION APPARATUS AND SOLID-LIQUID SEPARATION METHOD

(54) 発明の名称: 固液分離装置及び固液分離方法



AA Condensation agent
 BB Raw water
 CC Treatment water
 DD Concentrated flock

(57) Abstract: A solid-liquid separation apparatus has: an introduction part for water being treated, for introducing water being treated; and a flock growth zone for supplementing solids in the water being treated introduced through the introduction part for water being treated, and growing flock using the water being treated, wherein the apparatus has: a downward flow zone for causing flock growth in the flock growth zone to flow in one direction from the flock growth zone; a separation zone for separating flock that has flowed down from the downward flow zone from the water being treated that has passed through the flock growth zone; and an upward flow zone for causing the water being treated, from which the flock was separated in the separation zone, to flow upward.

(57) 要約: 固液分離装置は、被処理水を導入する被処理水導入部と、被処理水導入部から導入された被処理水中の固形物を補足すると共に被処理水によりフロックを成長させるフロック成長ゾーンと、を有する固液分離装置であって、フロック成長ゾーンで成長したフロックを、フロック成長ゾーンから一方方向に下降させる下降流ゾーンと、下降流ゾーンから下降してきたフロックをフロック成長ゾーン通過後の被処理水から分離する分離ゾーンと、分離ゾーンにおいてフロックが分離された被処理水を上昇させる上昇流ゾーンと、を有する。

WO 2014/171421 A1



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, JP, KE, KG, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ

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： 固液分離装置及び固液分離方法

技術分野

[0001] 本発明は、固液分離装置及び固液分離方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、固液分離装置として以下の特許文献1に記載の装置が知られている。この固液分離装置は、有底円筒状の外筒水槽の内部に有底円筒状の内筒水槽を収容すると共に外筒水槽の底部と内筒水槽の底部とが離隔する2重水槽構造を呈している。そして、この固液分離装置では、凝集剤が供給された原水を内筒水槽内の下部に導入することで、内筒水槽内にフロック成長ゾーンを形成し、内筒水槽内から溢流するフロックを外筒水槽と内筒水槽との間に円筒状に形成されるフロック沈降ゾーンにおいて沈降分離させ、外筒水槽の底部に沈降した濃縮フロックを排出する一方で、フロックから分離され上昇した処理水を外筒水槽の上部から排出するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-274199号公報（図3）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、上記固液分離装置にあっては、処理水の清澄度は高い方が良くことから、処理水の清澄度をより高めたいという要望がある。

[0005] 本発明は、このような課題を解決するために成されたものであり、処理水を一層清澄にすることができる固液分離装置及び固液分離方法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

[0006] 本発明の一形態に係る固液分離装置は、被処理水を導入する被処理水導入部と、被処理水導入部から導入された被処理水中の固形物を補足すると共に

被処理水によりフロックを成長させるフロック成長ゾーンと、を有する固液分離装置であって、フロック成長ゾーンで成長したフロックを、フロック成長ゾーンから一方向に下降させる下降流ゾーンと、下降流ゾーンから下降してきたフロックをフロック成長ゾーン通過後の被処理水から分離する分離ゾーンと、分離ゾーンにおいてフロックが分離された被処理水を上昇させる上昇流ゾーンと、を有する。

[0007] 本発明の一形態に係る固液分離装置によれば、フロック成長ゾーンで成長したフロックが、フロック成長ゾーンから下降流ゾーンをスムーズに下降し、スムーズに分離ゾーンへ運ばれて被処理水から分離される。分離ゾーンにおいてフロックが分離された被処理水は上昇流ゾーンをスムーズに上昇する。このように、下降流ゾーン、分離ゾーン、及び上昇流ゾーンによる被処理水の流れが形成されるため、フロックの沈降が上昇流により妨げられたり、フロックが上昇流に乗って上昇してしまうことを抑制できる。従って、処理水のSS濃度を低くでき、処理水を一層清澄にすることができる。

[0008] 固液分離装置において、上昇流ゾーンと下降流ゾーンは上下方向から見たときに異なる位置に形成され、上昇流ゾーンの下端側の領域と下降流ゾーンの下端側の領域は分離ゾーンを介して連通している。このような構成により、被処理水が下降流ゾーンを下降し、当該下降流ゾーンの下端側の領域から分離ゾーンへ流れ、分離ゾーンを通過して下端側の領域から上昇流ゾーンへ流れて、当該上昇流ゾーンを上昇するような流れが形成される。上昇流ゾーンと下降流ゾーンは上下方向から見たときに異なる位置に形成されているため、フロックの沈降が上昇流により妨げられたり、フロックが上昇流に乗って上昇してしまうことを抑制できる。

[0009] 固液分離装置は、第一の底部と第二の底部とからなる2重底構造を呈し、分離ゾーンが第一の底部と第二の底部の間にある。このような構成により、第一の底部と第二の底部の間の十分なスペースを分離ゾーンとすることができる。

[0010] 固液分離装置において、下降流ゾーンと上昇流ゾーンは分離している。よい

。このような構成により、フロックの沈降が上昇流により妨げられたり、フロックが上昇流に乗って上昇してしまうことをより確実に抑制できる。

[0011] 固液分離装置において、下降流ゾーンと上昇流ゾーンは仕切られていてよい。このような構成により、仕切りを設けるだけの簡単な構成にて、下降流ゾーンと上昇流ゾーンとを分離することができる。

[0012] 固液分離装置において、下降流ゾーンと上昇流ゾーンは互いに離間していてよい。このような構成により、下降流ゾーンと上昇流ゾーンとの間の距離を確保することで、分離ゾーンでの横流沈殿距離を十分に確保することができる。

[0013] 固液分離装置において、第一の底部を備えた有底筒状の外筒水槽の内部に第二の底部を備えた有底筒状の内筒水槽を収容し、外筒水槽と内筒水槽との間の環状の中間領域を備え、内筒水槽の上端から下端まで設けられ、環状の中間領域を周方向に沿って複数の領域に分割する複数の仕切板が設けられることで、下降流ゾーンと上昇流ゾーンを仕切ってよい。このような構成により、内筒水槽内には、原水の上昇流によりフロックが成長するフロック成長ゾーンが形成され、フロック成長ゾーンで成長したフロックは、内筒水槽上端から下降流ゾーンに溢流して、当該下降流ゾーンを下向流に乗ってスムーズに沈降し、外筒水槽内の第二の底部にスムーズに運ばれて堆積すると共に、当該フロックに同伴した被処理水は、外筒水槽内の第二の底部でフロックから分離されて、下降流ゾーンと仕切板により仕切られた上昇流ゾーンを上昇流に乗ってスムーズに上昇し上方に運ばれていく。このように、フロックを下向流により沈降させて外筒水槽内の第二の底部に運ぶ下降流ゾーンと、フロックから分離された被処理水を外筒水槽内の第二の底部から上昇流により上昇させて上方に運ぶ上昇流ゾーンとが仕切板で分けられ一方方向の流れが形成される。従って、フロックの沈降が上昇流により妨げられたり、フロックが上昇流に乗って上昇してしまうということを抑制できる。従って、処理水のSS濃度を低くでき、処理水を一層清澄にすることができる。

[0014] 固液分離装置において、仕切板で仕切られた下降流ゾーンに対応する内筒

水槽上端を、下降流ゾーンの隣の領域の内筒水槽上端より低く設定してよい。このような構成により、下降流ゾーンに対応する内筒水槽上端からフロックを溢流させ易くすることができる。

[0015] 固液分離装置において、仕切板で仕切られた下降流ゾーンに対応する内筒水槽下端及び仕切板の下端を、上昇流ゾーンの内筒水槽下端より下方に延ばしてよい。このような構成により、下降流ゾーンに対応する内筒水槽下端及び仕切板の下端が、上昇流ゾーンの内筒水槽下端より下方に延びていることから、下降流ゾーンを沈降するフロックが、上昇流ゾーンを上昇する被処理水に巻き上げられるということが抑止され、処理水を一層清澄にすることができる。

[0016] 本発明の一形態に係る固液分離方法は、フロック成長ゾーンに被処理水を通過させることで固液分離する固液分離方法であって、フロック成長ゾーンで成長したフロックを一方向に下降させる下降工程と、下降工程で下降されたフロックとフロック成長ゾーン通過後の被処理水とを分離する分離工程と、分離工程でフロックが分離された被処理水を上昇させる上昇工程と、を含む。

[0017] 本発明の一形態に係る固液分離方法によれば、上述の固液分離装置と同様の作用・効果を奏することができる。

発明の効果

[0018] このように本発明によれば、処理水を一層清澄にすることができる固液分離装置及び固液分離方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係る固液分離装置（凝集沈殿装置）を示す概略断面構成図である。

[図2]図2は、図1に示す固液分離装置（凝集沈殿装置）の平面図である。

[図3]図3は、図1及び図2中の内筒水槽及び仕切板を示す斜視図である。

[図4]図4は、本発明の第2実施形態に係る固液分離装置（凝集沈殿装置）を示す平面図である。

[図5]図5は、図4中の内筒水槽及び仕切板を示す斜視図である。

[図6]図6は、本発明の第3実施形態に係る固液分離装置（凝集沈殿装置）の内筒水槽及び仕切板を示す斜視図である。

[図7]図7は、本発明の第4実施形態に係る固液分離装置（凝集沈殿装置）の内筒水槽及び仕切板を示す斜視図である。

[図8]図8は、本発明の第5実施形態に係る固液分離装置を示す概略構成図である。

[図9]図9は、図8に示すⅠ-X-Ⅰ-X線に沿った概略断面図である。

[図10]図10は、図8に示すX-X線に沿った概略断面図である。

[図11]図11は、本発明の第6実施形態に係る固液分離装置を示す概略構成図である。

[図12]図12は、図11に示すXⅠⅠ-XⅠⅠ線に沿った概略断面図である。

[図13]図13は、本発明の第7実施形態に係る固液分離装置を示す概略構成図である。

[図14]図14は、図13に示すXⅠV-XⅠV線に沿った概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明による固液分離装置の好適な実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、図1～図7に示す形態においては、固液分離装置として凝集沈殿装置を例にして説明する。ただし、固液分離装置は凝集沈殿装置に限定されるものではない。すなわち、固液分離装置は、被処理水を導入する被処理水導入部と、被処理水導入部から導入された被処理水中の固形物を補足すると共に被処理水によりフロックを成長させるフロック成長ゾーンと、を有するものであれば特に構成は限定されない。

[0021] 図1は、本発明の第1実施形態に係る凝集沈殿装置を示す概略構成図、図2は、図1に示す凝集沈殿装置の平面図、図3は、図1及び図2中の内筒水槽及び仕切板を示す斜視図である。

[0022] 図1に示すように、本実施形態の凝集沈殿装置（固液分離装置）100は、有底円筒状の外筒水槽1と、この外筒水槽1より小径で且つ高さも小さく当該外筒水槽1の内部に同軸に收容された有底円筒状の内筒水槽2と、を備える。この凝集沈殿装置100にあっては、内筒水槽2の底部（第二の底部）が外筒水槽1の底部（第一の底部）から上方に所定長離隔しており、2重水槽構造を呈している。なお、ここでは、外筒水槽1、内筒水槽2を円筒状としているが、角筒状であっても良い。

[0023] 原水（被処理水）を槽内に導入するための導入管（被処理水導入部）4は、外筒水槽1の下部の槽周壁を挿通し、内筒水槽2の下部の槽周壁を挿通して当該内筒水槽2内に進入している。原水は、ここでは、例えば有機性排水に例えばPAC（ポリ塩化アルミニウム）等の無機凝集剤を混合したものとされている。また、導入管4に対しては、例えばアニオン系ポリマー等の高分子凝集剤を供給する凝集剤供給ラインL1が接続される。

[0024] ここで、特に本実施形態にあっては、図1～図3に示すように、外筒水槽1と内筒水槽2との間に形成された環状（円筒状）の中間領域Rを、周方向に沿って複数の領域に分割する複数の仕切板3が設けられている。仕切板3は、ここでは2個であり、この仕切板3により中間領域Rは、一の領域R1（下降流ゾーン）と他の領域（隣の領域、上昇流ゾーン）R2に2分割される。これらの仕切板3、3は、その外側の端部が、外筒水槽1の内周面に連結されると共に、その内側の端部が、内筒水槽2の外周面に連結されることで、内筒水槽2を外筒水槽1に連結する。仕切板3は、内筒水槽2の上端から下端まで設けられ、この仕切板3で仕切られた一の領域R1に対応する内筒水槽上端U1は、隣の領域R2の内筒水槽上端U2より低く設定され、ここでは、1～100cm程度低くされている。

[0025] このような構成を有する凝集沈殿装置100によれば、凝集剤を含む原水は、内筒水槽2内の導入管4から内筒水槽2内の下部に一様に噴出され、この噴出する水流の攪拌力、剪断力等により混合されてフロックを形成していく。内筒水槽2内に形成されたフロックは底部より堆積していくが、さらに

供給される原水によってフロックゾーンの流動層を形成していく。凝集剤を含む原水はこのフロックゾーンの中を上昇していく間に、生成された小さなフロックが、先に生成されたフロックに捕捉され、これにより、内筒水槽 2 内に、フロックがさらに成長するフロック成長ゾーン R X が形成されると同時に、原水はあたかもフロック成長ゾーン R X で濾過されたように清澄化されていく。フロック成長ゾーン R X を通過した清澄水は、外筒水槽 1 内を上昇していく。

[0026] なお、内筒水槽 2 内の底部に、特開 2010-274199 号公報を始めとして記載されている分散管（ディストリビュータとも称す）を配置し、この分散管を回転させながら当該分散管から原水を流出させることで、原水を内筒水槽 2 内に均等分配させて一様に上昇させフロック成長ゾーン R X を形成するようにしても良い。

[0027] 一方、フロック成長ゾーン R X で成長したフロックは、低い方の内筒水槽上端 U 1 からこれに対応する一の領域 R 1 に一方的に溢流して、当該一の領域 R 1 をフロック沈降ゾーンとして下向流に乗ってスムーズに沈降し、外筒水槽 1 内の底部にスムーズに運ばれて堆積する。このフロックに同伴し外筒水槽 1 内の底部に運ばれた水は、外筒水槽 1 内の底部でフロックから分離され、一の領域 R 1 の隣の領域 R 2 を分離水上昇ゾーンとして上昇流に乗ってスムーズに上昇し、上方に運ばれていく。このように、低い方の内筒水槽上端 U 1 から一の領域 R 1、外筒水槽 1 内の底部、隣の領域 R 2 を通る一方方向の流れが形成されるのは、フロックを含む水が、フロックを含まない水より見かけ比重が重いことに起因する。

[0028] そして、外筒水槽 1 内の底部に堆積した濃縮フロックは、外筒水槽 1 の底部中央に設けられた濃縮フロック排出部 8 から外部へ排出されると共に、外筒水槽 1 内を上昇した清澄水（上澄水）は、外筒水槽 1 の上部に設けられた処理水排出口 9 より処理水として後段に排出される。

[0029] このように、本実施形態では、中間領域 R が、仕切板 3 により、フロックを下向流により沈降させて外筒水槽 1 内の底部に運ぶ一の領域 R 1 と、フロ

ックから分離された分離水を外筒水槽 1 内の底部から上昇流により上昇させて上方に運ぶ隣の領域 R 2 とに周方向に沿って分けられ一方方向の流れが形成されるため、フロクの沈降が上昇流により妨げられたり、フロクが上昇流に乗って上昇してしまうということがなく、従って、処理水の S S 濃度を低くでき、処理水を一層清澄にすることができる。

[0030] 本実施形態に係る凝集沈殿装置（固液分離装置）100は、被処理水を導入する導入管（被処理水導入部）4と、導入管4から導入された被処理水中の固形物を補足すると共に被処理水によりフロクを成長させるフロク成長ゾーンRXと、を有する。また、凝集沈殿装置100は、フロク成長ゾーンRXで成長したフロクを、フロク成長ゾーンRXから一方向に下降させる下降流ゾーンとしての一の領域R1と、下降流ゾーンから下降してきたフロクをフロク成長ゾーンRX通過後の被処理水から分離する分離ゾーンと、分離ゾーンにおいてフロクが分離された被処理水を上昇させる隣の上昇流ゾーンとしての隣の領域R2と、を有する。なお、本実施形態では、分離ゾーンは、内筒水槽2の底部と外筒水槽1の底部との間の領域に形成される。

[0031] 本実施形態に係る凝集沈殿装置100によれば、フロク成長ゾーンRXで成長したフロクが、フロク成長ゾーンRXから下降流ゾーンをスムーズに下降し、スムーズに分離ゾーンへ運ばれて被処理水から分離される。分離ゾーンにおいてフロクが分離された被処理水は上昇流ゾーンをスムーズに上昇する。このように、下降流ゾーン、分離ゾーン、及び上昇流ゾーンによる被処理水の流れが形成されるため、フロクの沈降が上昇流により妨げられたり、フロクが上昇流に乗って上昇してしまうことを抑制できる。従って、処理水の S S 濃度を低くでき、処理水を一層清澄にすることができる。

[0032] 凝集沈殿装置100において、上昇流ゾーンと下降流ゾーンは上下方向から見たとき（図2に示す状態）に異なる位置に形成され、上昇流ゾーンの下端側の領域と下降流ゾーンの下端側の領域は分離ゾーンを介して連通してい

る。本実施形態では、図2に示すように、凝集沈殿装置100の周方向における一部の領域（紙面右側半分の領域）に下降流ゾーンが形成され、他の領域（紙面左側半分の領域）に上昇流ゾーンが形成される。このような構成により、被処理水が下降流ゾーンを下降し、当該下降流ゾーンの下端側の領域から分離ゾーンへ流れ、分離ゾーンを通過して下端側の領域から上昇流ゾーンへ流れて、当該上昇流ゾーンを上昇するような流れが形成される。上昇流ゾーンと下降流ゾーンは上下方向から見たときに異なる位置に形成されているため、フロックの沈降が上昇流により妨げられたり、フロックが上昇流に乗って上昇してしまうことを抑制できる。

[0033] 凝集沈殿装置100は、第一の底部と第二の底部とからなる2重底構造を呈し、分離ゾーンが第一の底部と第二の底部の間にある。このような構成により、第一の底部と第二の底部の間の十分なスペースを分離ゾーンとすることができる。

[0034] 凝集沈殿装置100において、下降流ゾーンと上昇流ゾーンは分離している。このような構成により、フロックの沈降が上昇流により妨げられたり、フロックが上昇流に乗って上昇してしまうことをより確実に抑制できる。

[0035] 凝集沈殿装置100において、下降流ゾーンと上昇流ゾーンは仕切られている。このような構成により、仕切りを設けるだけの簡単な構成にて、下降流ゾーンと上昇流ゾーンとを分離することができる。

[0036] 本実施形態に係る固液分離方法は、フロック成長ゾーンRXに被処理水を通過させることで固液分離する固液分離方法である。固液分離方法は、フロック成長ゾーンRXで成長したフロックを一方向に下降させる下降工程と、下降工程で下降されたフロックとフロック成長ゾーン通過後の被処理水とを分離する分離工程と、分離工程でフロックが分離された被処理水を上昇させる上昇工程と、を含む。

[0037] 本実施形態に係る固液分離方法によれば、上述の固液分離装置と同様の作用・効果を奏することができる。

[0038] 図4は、本発明の第2実施形態に係る凝集沈殿装置を示す平面図、図5は

、図4中の内筒水槽及び仕切板を示す斜視図である。

[0039] この第2実施形態の凝集沈殿装置が第1実施形態の凝集沈殿装置と違う点は、仕切板3を4個とし、これらの仕切板3により中間領域Rを4分割した点であり、仕切板3で仕切られた複数の領域のうちの一の領域R1に対応する内筒水槽上端U1を、一の領域R1の隣の領域R2の内筒水槽上端U2より低く設定する点は第1実施形態と同様である。従って、4分割する仕切板3により、低い内筒水槽上端U1、これより高い隣の内筒水槽上端U2が、周方向に沿って仕切板3、3同士の間、交互に並設される。

[0040] このように構成した第2実施形態にあっても、第1実施形態と同様な作用・効果を奏するというのはいうまでもない。

[0041] 図6は、本発明の第3実施形態に係る凝集沈殿装置の内筒水槽及び仕切板を示す斜視図、図7は、本発明の第4実施形態に係る凝集沈殿装置の内筒水槽及び仕切板を示す斜視図である。

[0042] 第3実施形態の凝集沈殿装置が第1実施形態の凝集沈殿装置と違う点、及び、第4実施形態の凝集沈殿装置が第2実施形態の凝集沈殿装置と違う点は、内筒水槽上端U1が低く設定された一の領域R1に対応する内筒水槽下端D1及び仕切板3の下端D3を、隣の領域R2の内筒水槽下端D2より下方に延ばした点である。なお、一の領域R1に対応する内筒水槽下端D1及び仕切板3の下端D3は、ここでは、1～100cm程度延ばされている。

[0043] このような第3、第4実施形態によれば、一の領域R1に対応する内筒水槽下端D1及び仕切板3の下端D3が、隣の領域R2の内筒水槽下端D2より下方に延びているため、一の領域R1を沈降するフロックが、隣の領域R2を上昇する分離水に巻き上げられることを抑止でき、処理水を一層清澄にすることができる。

[0044] 図8は、本発明の第5実施形態に係る固液分離装置を示す概略構成図である。図9は、図8に示すI-X-I-X線に沿った概略断面図である。図10は、図8に示すX-X線に沿った概略断面図である。

[0045] 本実施形態に係る固液分離装置200は、外筒水槽201と、内筒水槽2

02とを備えている。固液分離装置200において、内筒水槽202の内側が、被処理水導入部14から導入された被処理水中の固形物を補足すると共に被処理水によりフロックを成長させるフロック成長ゾーンとして構成される。また、固液分離装置200は、内筒水槽202に被処理水を導入する被処理水導入部14を有する。また、外筒水槽201の上部には、外筒水槽201内を上昇した清澄水（上澄水）を排出する処理水排出口19が設けられている。

[0046] 外筒水槽201は、図1等に示すような外筒水槽のうち、内筒水槽202の外周面に対応する部分（中間領域R）を、複数の流通部203に分割したような構成を有する。流通部203は、上下方向に延びるように内筒水槽202の外周面に設けられている。流通部203は、内筒水槽202の周方向に略等間隔となるように互いに離間した位置に設けられている。本実施形態では、流通部203は4つ設けられているが、特に数量は限定されない。互いに対向する流通部203のうち的一方が下降流ゾーンRDとして構成されると共に他方が上昇流ゾーンRUとして構成される。また、複数の流通部203は周方向において互いに異なる位置に形成されているため、上昇流ゾーンRUと下降流ゾーンRDは上下方向から見たときに異なる位置に形成される。このような構成により、固液分離装置200では、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUは分離している。なお、ここでの「分離」とは、下降流ゾーンRDが形成される区画と、上昇流ゾーンRUが形成される区画とが、互いに独立しており、被処理水等の流れが互いに干渉しあわない状態にあることを示す。本実施形態では、各流通部203は周方向に離間しているため、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUが互いに離間することによって分離している。なお、「下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUとが互いに離間している」状態とは、一の区画に下降流ゾーンRDが形成され、当該一の区画との間に空間等をあけて離れた位置に設けられている他の区画に、上昇流ゾーンRUが形成される状態である。「下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUとが互いに離間している」状態は、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUとが

分離している状態の中の一態様である。

[0047] 固液分離装置200は、外筒水槽201の底部（第一の底部）201aと内筒水槽202の底部（第二の底部）202aとからなる2重底構造を呈し、分離ゾーンRSが底部201aと底部202aの間にある。それぞれの上昇流ゾーンRUの下端側の領域と下降流ゾーンRDの下端側の領域は分離ゾーンRSを介して連通している。分離ゾーンRSで被処理水から分離されたフロックは、フロック排出部18から外部へ排出される。

[0048] なお、内筒水槽202の構成は特に限定されず、第1実施形態～第4実施形態に示すいずれの内筒水槽を適用してもよい。すなわち、図9に示すように、下降流ゾーンRDに対応する内筒水槽上端U1を、上昇流ゾーンRUに対応する内筒水槽上端U2より低く設定してよい。

[0049] 本実施形態に係る固液分離装置200によれば、第1実施形態に係る凝集沈殿装置100と同様な作用・効果を奏することができる。特に、本実施形態に係る固液分離装置200では、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUが互いに離間している。このような構成により、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUとの間の距離を確保することで、分離ゾーンRSでの横流沈殿距離を十分に確保することができる。

[0050] 図11は、本発明の第6実施形態に係る固液分離装置を示す概略構成図である。図12は、図11に示すX1-X1線に沿った概略断面図である。ただし、X1-X1線は、固液分離装置300の中心軸において屈曲している線である。

[0051] 本実施形態に係る固液分離装置300は、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUとが仕切られることによって、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUとが分離する構造を有している。なお、「下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUとが仕切られている」状態とは、連続した空間の一部が仕切板等の壁状の部材で区切られることによって複数の区画に分割され、一の区画に下降流ゾーンRDが形成され、当該一の区画に隣り合う他の区画に上昇流ゾーンRUが形成される状態である。「下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUとが仕

切られている」状態は、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUとが分離している状態の中の一態様である。具体的には、固液分離装置300は、底部（第一の底部）301aを備えた有底筒状の外筒水槽301の内部に底部（第二の底部）302aを備えた有底筒状の内筒水槽302を収容している。固液分離装置300は、底部301aと底部302aとからなる2重底構造を呈し、分離ゾーンRSが底部301aと底部302aの間にある。固液分離装置300は、外筒水槽301と内筒水槽302との間の環状の中間領域を備えている。

[0052] 固液分離装置300は、内筒水槽302の上端から下端まで設けられ、環状の中間領域を周方向に沿って複数の領域に分割する複数の仕切板303が設けられることで、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUを仕切っている。下降流ゾーンRD及び上昇流ゾーンRUは、仕切板303によって区切れた各区画に、周方向に互い違いに設定されている。なお、仕切板303によって仕切られる区画の数は特に限定されるものではない。また、仕切板303によって仕切られる複数の区画は周方向において互いに異なる位置に形成されているため、上昇流ゾーンRUと下降流ゾーンRDは上下方向から見たときに異なる位置に形成される。このような構成により、固液分離装置300では、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUが分離している。固液分離装置300において、それぞれの上昇流ゾーンRUの下端側の領域と下降流ゾーンRDの下端側の領域は分離ゾーンRSを介して連通している。その他の構成については、第5実施形態に係る固液分離装置200と同様な構成を有している。

[0053] 本実施形態に係る固液分離装置300によれば、第1実施形態に係る凝集沈殿装置100及び第5実施形態に係る固液分離装置200と同様な作用・効果を奏することができる。特に、本実施形態に係る固液分離装置300では、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUが仕切板303によって仕切られている。このような構成により、仕切りを設けるだけの簡単な構成にて、下降流ゾーンと上昇流ゾーンとを分離することができる。

[0054] 図13は、本発明の第7実施形態に係る固液分離装置を示す概略構成図である。図14は、図13に示すX1V-X1V線に沿った概略断面図である。

[0055] 本実施形態に係る固液分離装置400は、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUとが分離されていない点で、第6実施形態に係る固液分離装置300と主に相違する。具体的には、固液分離装置400は、底部（第一の底部）401aを備えた有底筒状の外筒水槽401の内部に底部（第二の底部）402aを備えた有底筒状の内筒水槽402を収容している。固液分離装置400は、外筒水槽401と内筒水槽402との間の環状の中間領域を備えている。

[0056] 同一の区画として構成される中間領域のうち、一の部分は下降流ゾーンRDとして機能し、他の部分は上昇流ゾーンRUとして機能する。例えば、図13に示すように、中間領域のうち、紙面右側の領域は下降流ゾーンRDとして構成され、紙面左側の領域は上昇流ゾーンRUとして構成される。固液分離装置400は、同一の区画の一部を下降流ゾーンRDとして他の部分を上昇流ゾーンRUとするように、水流を形成する水流形成手段を備えている。このように同一の区画の一部を下降流ゾーンRDとして他の部分を上昇流ゾーンRUとする水流形成手段の構成は特に限定されない。例えば、内筒水槽202として第1実施形態～第4実施形態に示す内筒水槽を適用してもよい。すなわち、下降流ゾーンRDに対応する内筒水槽上端U1を、上昇流ゾーンRUに対応する内筒水槽上端U2より低く設定することによって、水流形成手段が構成されていてもよい。あるいは、水流形成手段として、被処理水の流れを調整する構成を採用してもよい（この場合、図14に示すように、内筒水槽上端U1と内筒水槽上端U2の高さを同じにしてもよい）。例えば、下降流ゾーンRD及び上昇流ゾーンRUが形成されるように、被処理水の導入位置や角度等の調整が行われた被処理水導入部14が、水流形成手段として構成されていてもよい。あるいは、内筒水槽402内に被処理水の流れを調整する機構を設けることによって水流形成手段を構成してもよい。本

実施形態に係る固液分離装置400では、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUは分離していない。固液分離装置400において、それぞれの上昇流ゾーンRUの下端側の領域と下降流ゾーンRDの下端側の領域は分離ゾーンRSを介して連通している。その他の構成については、第5実施形態に係る固液分離装置200と同様な構成を有している。

[0057] 本実施形態に係る固液分離装置400によれば、第1実施形態に係る凝集沈殿装置100と同様な作用・効果を奏することができる。特に、本実施形態に係る固液分離装置400では、下降流ゾーンRDと上昇流ゾーンRUが分離していないため、構成を簡単にすることができる。

[0058] 以上、本発明をその実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、例えば、上記実施形態においては、特に好ましいとして、凝集剤供給ラインL1を通して原水に凝集剤を供給するようにしているが、この凝集剤を内筒水槽2内に直接供給するようにしても良い。

[0059] また、上記実施形態においては、中間領域Rを2分割、4分割しているが、これらの分割に限定されるものではなく、複数分割であれば良い。但し、実質的には、偶数分割となる。また、中間領域Rの分割は、均等分割に限定されるものではない。

[0060] また、上述の実施形態では、第一の底部と第二の底部とからなる2重底構造を呈し、分離ゾーンが第一の底部と第二の底部の間にある固液分離装置について説明した。これに代えて、一重底構造を有する固液分離装置を採用してもよい。例えば、固液分離装置は、内部がフロック成長ゾーンとして構成される水槽と、水槽の外周面に設けられる流通部と、を備えていてよい。流通部は、水槽の径方向において仕切板で仕切られている。流通部のうち、水槽の外周面に近い方の区画が下降流ゾーンとして構成され、水槽の外周面から遠い方の区画が上昇流ゾーンとして構成される。また、仕切板は上下方向に延びており、仕切板の下端部は流通部の底部から上方へ離間している。これにより、水槽の上端から溢流して下降流ゾーンを下降した被処理水は、仕

切板の下端部と底部との間の領域を通過して上昇流ゾーンへ流れて上昇する。従って、仕切板の下端部と底部との間の領域が、分離ゾーンとして構成される。このような固液分離装置では、上昇流ゾーンと下降流ゾーンとが水槽の径方向に並んで配置されるため、上昇流ゾーンと下降流ゾーンは上下方向から見たときに異なる位置に形成される。また、上昇流ゾーンの下端側の領域と下降流ゾーンの下端側の領域は分離ゾーンを介して連通している。

[0061] 本発明の一の形態による固液分離装置は、有底筒状の外筒水槽の内部に有底筒状の内筒水槽を收容すると共に外筒水槽の底部と内筒水槽の底部とが隔離する2重水槽構造を呈し、原水及び凝集剤を内筒水槽内の下部に導入し、内筒水槽内からのフロックを、外筒水槽と内筒水槽との間に形成された環状の中間領域において沈降させ、外筒水槽の底部から濃縮フロックを排出する一方で、フロックから分離された処理水を外筒水槽から排出する凝集沈殿装置において、内筒水槽の上端から下端まで設けられ、環状の中間領域を周方向に沿って複数の領域に分割する複数の仕切板を備え、仕切板で仕切られた複数の領域のうちの一の領域に対応する内筒水槽上端を、一の領域の隣の領域の内筒水槽上端より低く設定したことを特徴としている。

[0062] このような固液分離装置によれば、内筒水槽内には、原水の上昇流によりフロックが成長するフロック成長ゾーンが形成され、フロック成長ゾーンで成長したフロックは、低い方の内筒水槽上端からこれに対応する一の領域に一方的に溢流して、当該一の領域をフロック沈降ゾーンとして下向流に乗ってスムーズに沈降し、外筒水槽内の底部にスムーズに運ばれて堆積すると共に、当該フロックに同伴した水は、外筒水槽内の底部でフロックから分離されて、一の領域と仕切板により仕切られた隣の領域を分離水上昇ゾーンとして上昇流に乗ってスムーズに上昇し上方に運ばれていく。このように、フロックを下向流により沈降させて外筒水槽内の底部に運ぶ一の領域と、フロックから分離された分離水を外筒水槽内の底部から上昇流により上昇させて上方に運ぶ隣の領域とが仕切板で分けられ一方方向の流れが形成されるため、フロックの沈降が上昇流により妨げられたり、フロックが上昇流に乗って上

昇してしまうということがなく、従って、処理水のSS濃度を低くでき、処理水を一層清澄にすることができる。

[0063] ここで、一の領域に対応する内筒水槽下端及び仕切板の下端を、隣の領域の内筒水槽下端より下方に延ばす構成とするのが好ましい。このような構成を採用した場合、一の領域に対応する内筒水槽下端及び仕切板の下端が、隣の領域の内筒水槽下端より下方に延びていることから、一の領域を沈降するフロックが、隣の領域を上昇する分離水に巻き上げられるということが抑止され、処理水を一層清澄にすることができる。

実施例 1

[0064] 以下、上記効果を確認すべく本発明者らが実施した実施例1及び比較例1について述べる。実証テスト機として、直径30cm、高さ160cmの外筒水槽内に、直径25cm、高さ80cmの内筒水槽を設置したものを使用した。テスト条件は以下の通りである。原水として、カオリン100mg/l + PAC（ポリ塩化アルミニウム）50mg/lを混合調整したもの（原水SS：107.5mg/l）を用い、凝集剤として、アニオン系ポリマーを1.5mg/l添加した。原水は、640l/h通水した。

[0065] （実施例1）

凝集沈殿装置を、外筒、内筒水槽間の中間領域を4枚の仕切板により均等に4分割した上記第2実施形態に対応するものとし、処理水のSS濃度を測定した。

[0066] （比較例1）

凝集沈殿装置を、中間領域を仕切板により分割しない従来と同様なものとし、処理水のSS濃度を測定した。

[0067] 実施例1の処理水のSS濃度は1mg/l、比較例1の処理水のSS濃度は8mg/lであり、処理水のSS濃度が低減され清澄な処理水が得られることが確認できた。なお、実施例1では、通常の高速凝集沈殿装置の表面積負荷率（1～3m/h）より10倍程度高い負荷率（13m/h）が取れることから、凝集沈殿装置の所要面積を従来の1/10程度とすることができる。

る。

符号の説明

[0068] 1, 201, 301, 401…外筒水槽、2, 202, 302, 402…内筒水槽、3, 303…仕切板、14…被処理水導入部、100…凝集沈殿装置、200, 300, 400…固液分離装置、D1…一の領域に対応する内筒水槽下端、D2…隣の領域の内筒水槽下端、D3…仕切板の下端、R…中間領域、R1…一の領域（フロック沈降ゾーン、下降流ゾーン）、R2…隣の領域（分離水上昇ゾーン、上昇流ゾーン）、RD…下降流ゾーン、RU…上昇流ゾーン、RX…フロック成長ゾーン、RS…分離ゾーン、U1…一の領域に対応する内筒水槽上端、U2…隣の領域の内筒水槽上端。

請求の範囲

- [請求項1] 被処理水を導入する被処理水導入部と、前記被処理水導入部から導入された前記被処理水中の固形物を補足すると共に前記被処理水によりフロックを成長させるフロック成長ゾーンと、を有する固液分離装置であって、
- 前記フロック成長ゾーンで成長した前記フロックを、前記フロック成長ゾーンから一方向に下降させる下降流ゾーンと、
- 前記下降流ゾーンから下降してきた前記フロックを前記フロック成長ゾーン通過後の前記被処理水から分離する分離ゾーンと、
- 前記分離ゾーンにおいて前記フロックが分離された前記被処理水を上昇させる上昇流ゾーンと、
- を有する固液分離装置。
- [請求項2] 前記上昇流ゾーンと前記下降流ゾーンは上下方向から見たときに異なる位置に形成され、前記上昇流ゾーンの下端側の領域と前記下降流ゾーンの下端側の領域は前記分離ゾーンを介して連通している請求項1に記載の固液分離装置。
- [請求項3] 第一の底部と第二の底部とからなる2重底構造を呈し、前記分離ゾーンが前記第一の底部と前記第二の底部の間にある請求項1または2に記載の固液分離装置。
- [請求項4] 前記下降流ゾーンと前記上昇流ゾーンは分離している請求項1～3の何れか一項に記載の固液分離装置。
- [請求項5] 前記下降流ゾーンと前記上昇流ゾーンは仕切られている請求項4に記載の固液分離装置。
- [請求項6] 前記下降流ゾーンと前記上昇流ゾーンは互いに離間している請求項4に記載の固液分離装置。
- [請求項7] 前記第一の底部を備えた有底筒状の外筒水槽の内部に前記第二の底部を備えた有底筒状の内筒水槽を收容し、前記外筒水槽と前記内筒水槽との間の環状の中間領域を備え、

前記内筒水槽の上端から下端まで設けられ、前記環状の中間領域を周方向に沿って複数の領域に分割する複数の仕切板が設けられることで、前記下降流ゾーンと前記上昇流ゾーンを仕切る請求項3に記載の固液分離装置。

[請求項8] 前記仕切板で仕切られた前記下降流ゾーンに対応する内筒水槽上端を、上昇流ゾーンの内筒水槽上端より低く設定した請求項7に記載の固液分離装置。

[請求項9] 前記仕切板で仕切られた前記下降流ゾーンに対応する内筒水槽下端及び前記仕切板の下端を、前記上昇流ゾーンの内筒水槽下端より下方に延ばした請求項7または8に記載の固液分離装置。

[請求項10] フロック成長ゾーンに被処理水を通過させることで固液分離する固液分離方法であって、

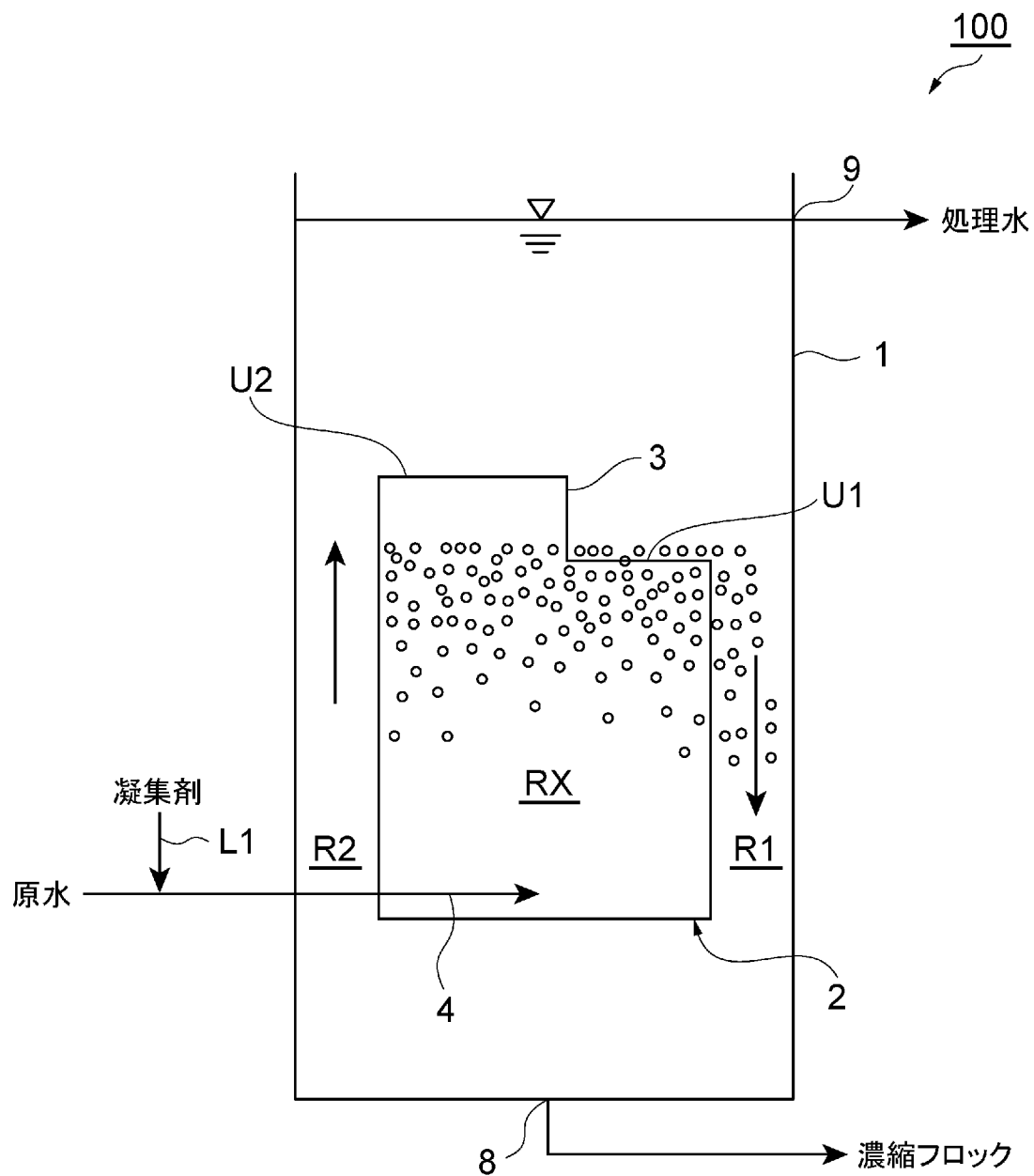
前記フロック成長ゾーンで成長したフロックを一方向に下降させる下降工程と、

前記下降工程で下降された前記フロックと前記フロック成長ゾーン通過後の前記被処理水とを分離する分離工程と、

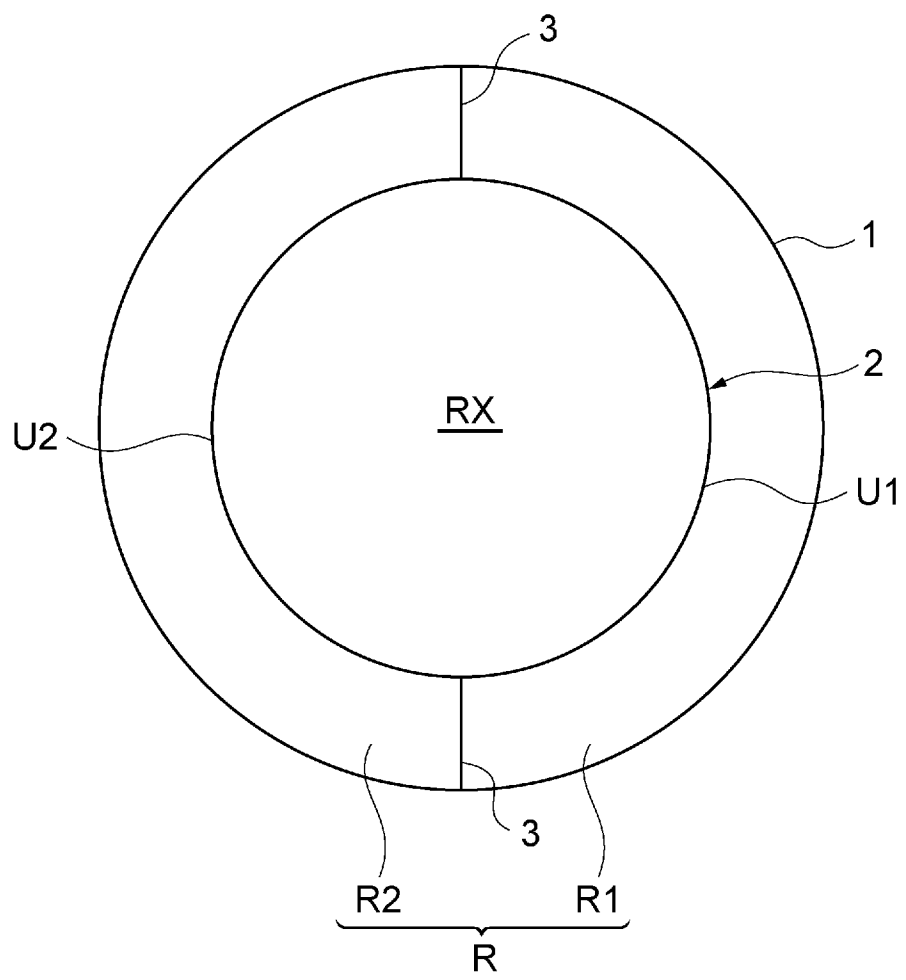
前記分離工程で前記フロックが分離された前記被処理水を上昇させる上昇工程と、

を含む固液分離方法。

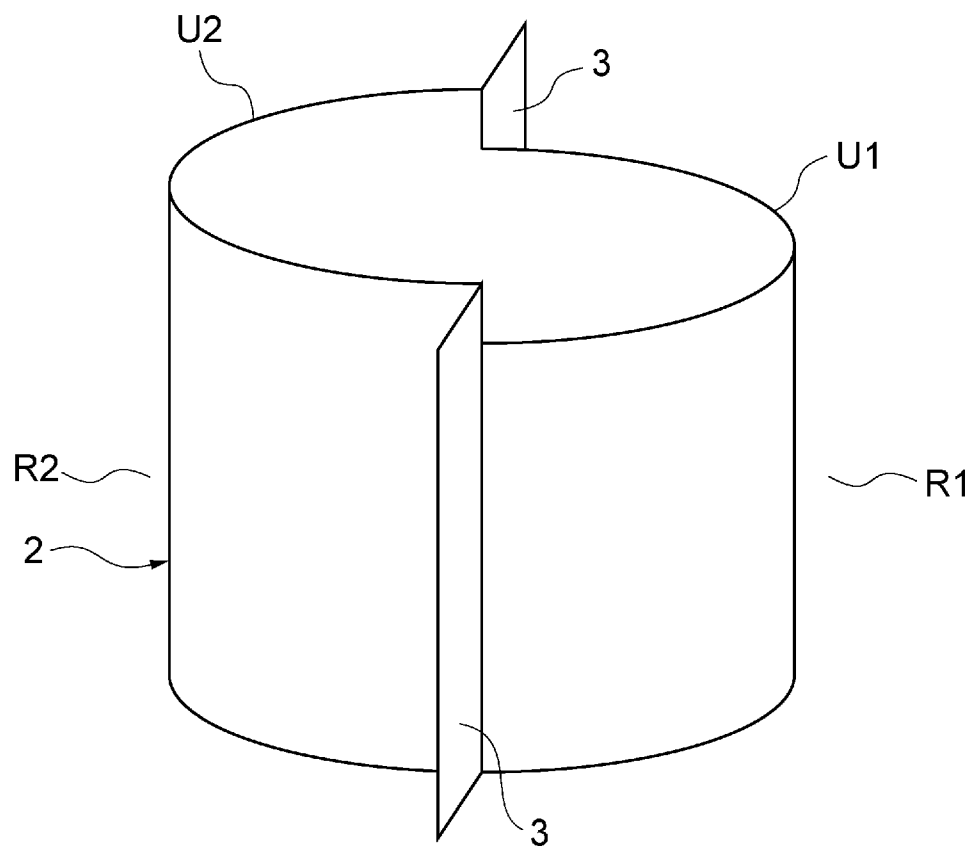
[図1]



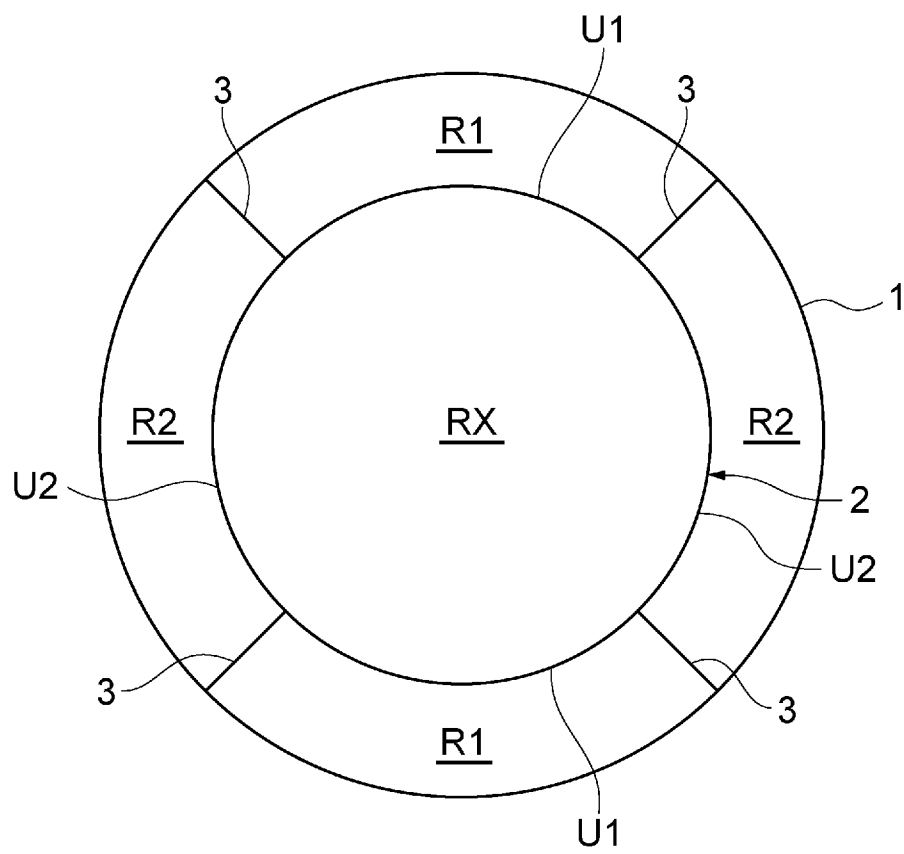
[図2]



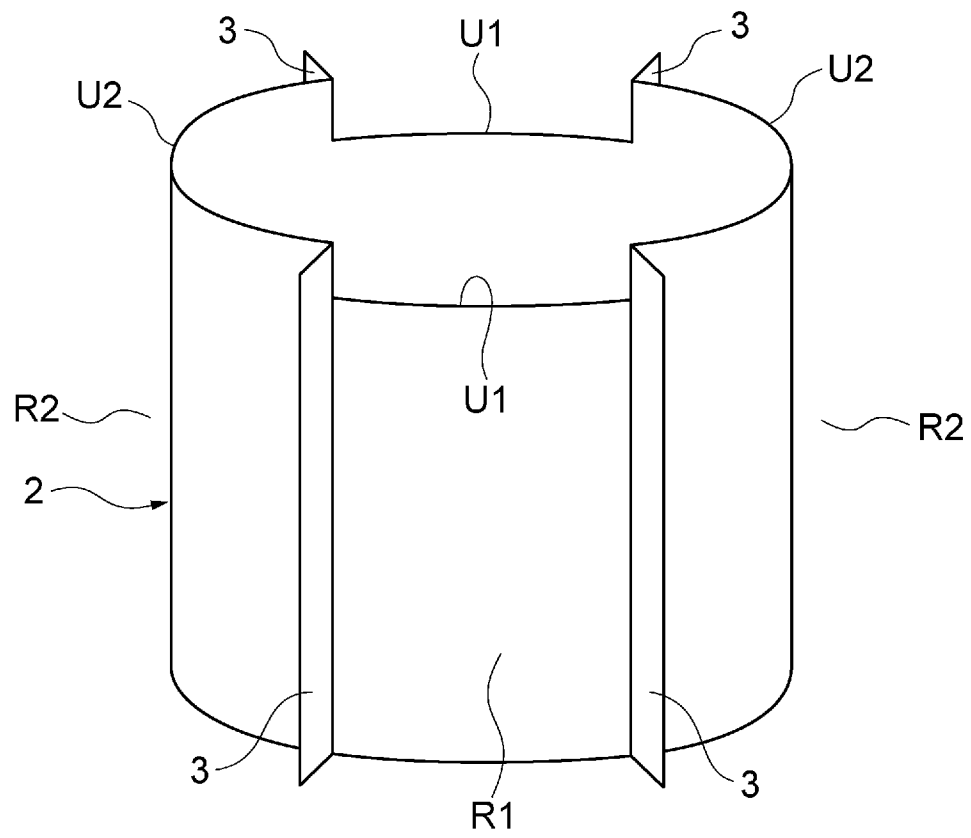
[図3]



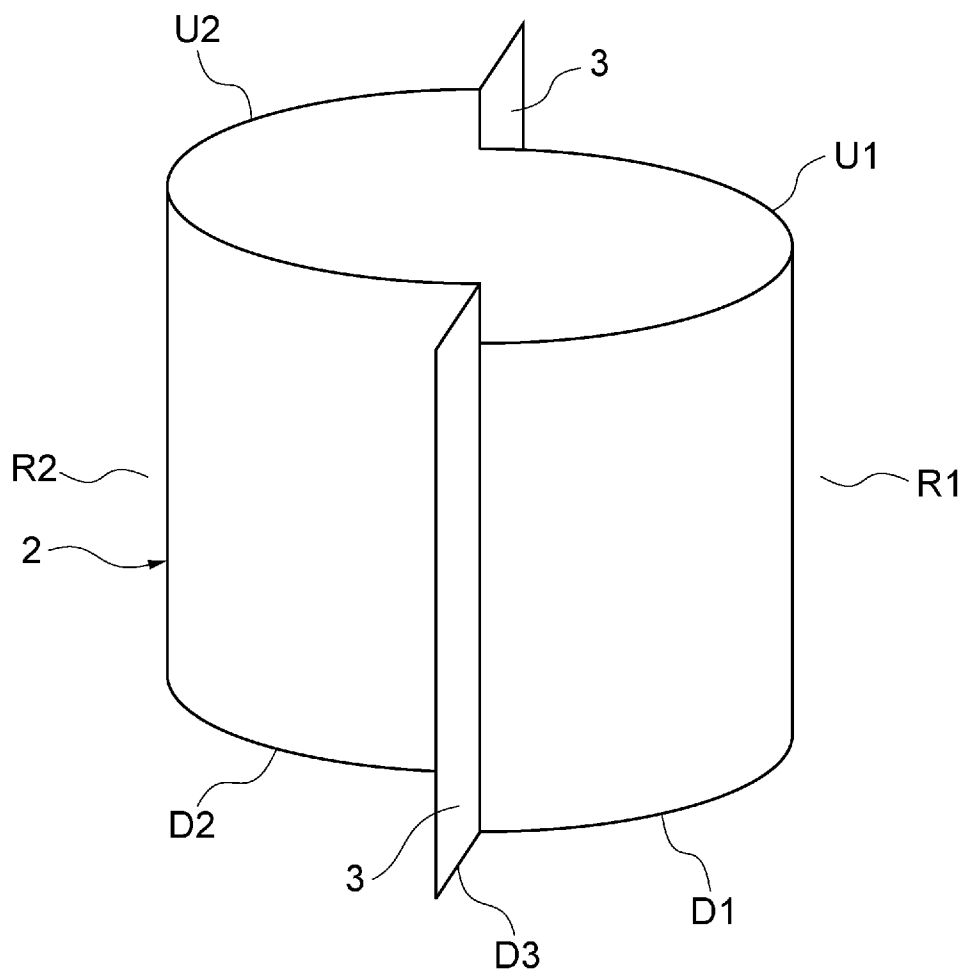
[図4]



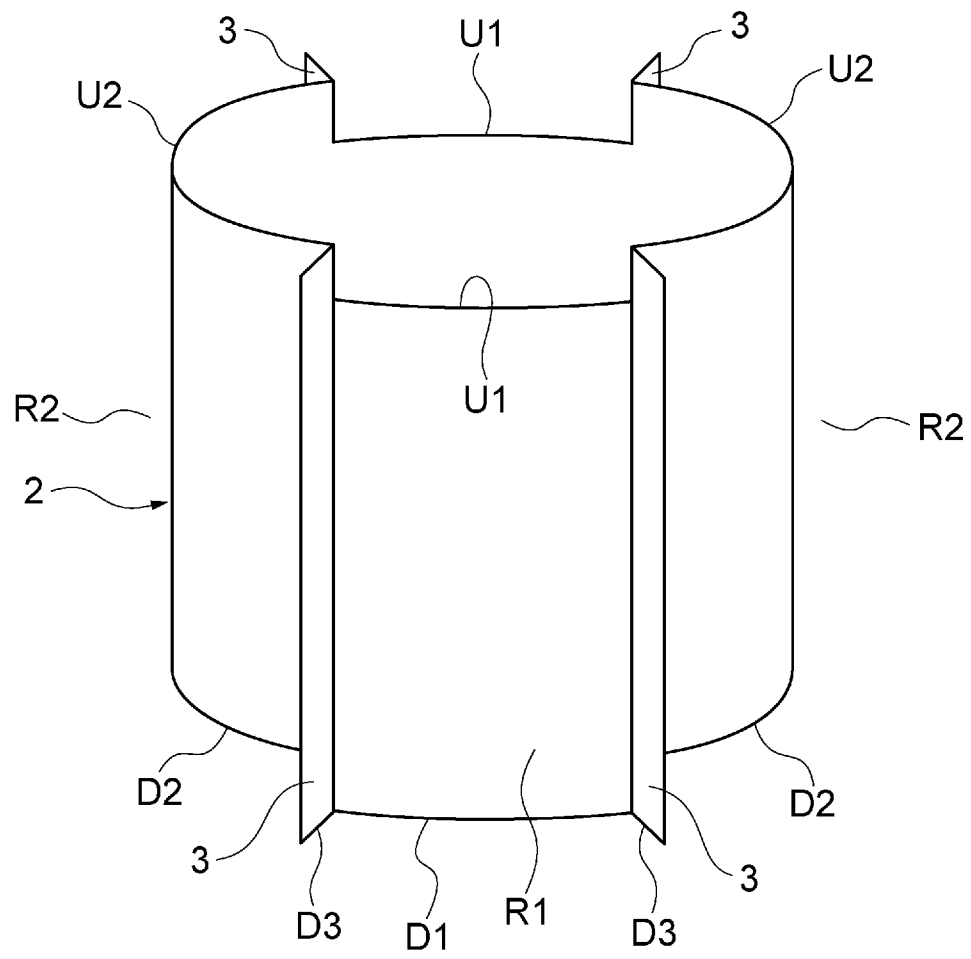
[図5]



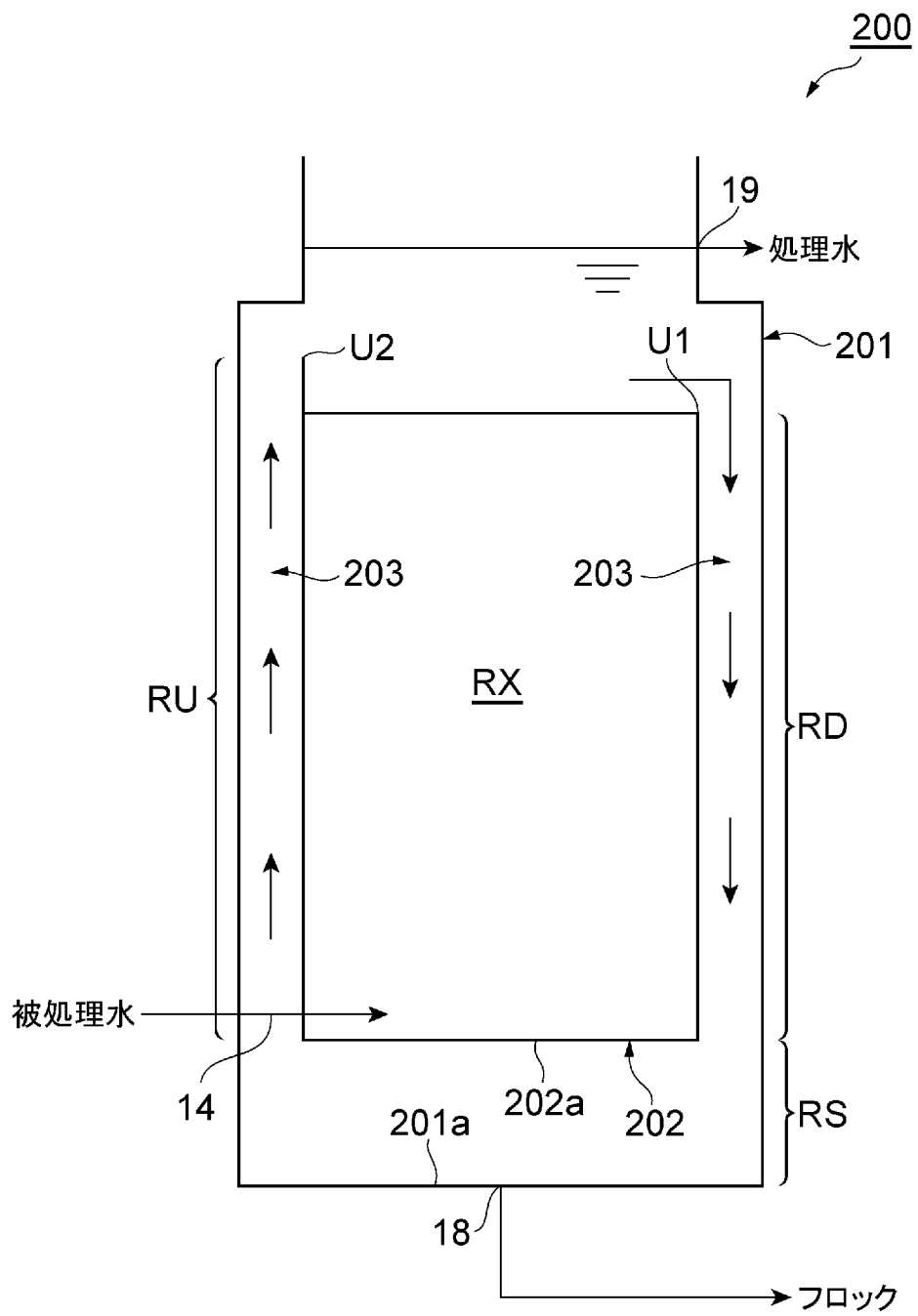
[図6]



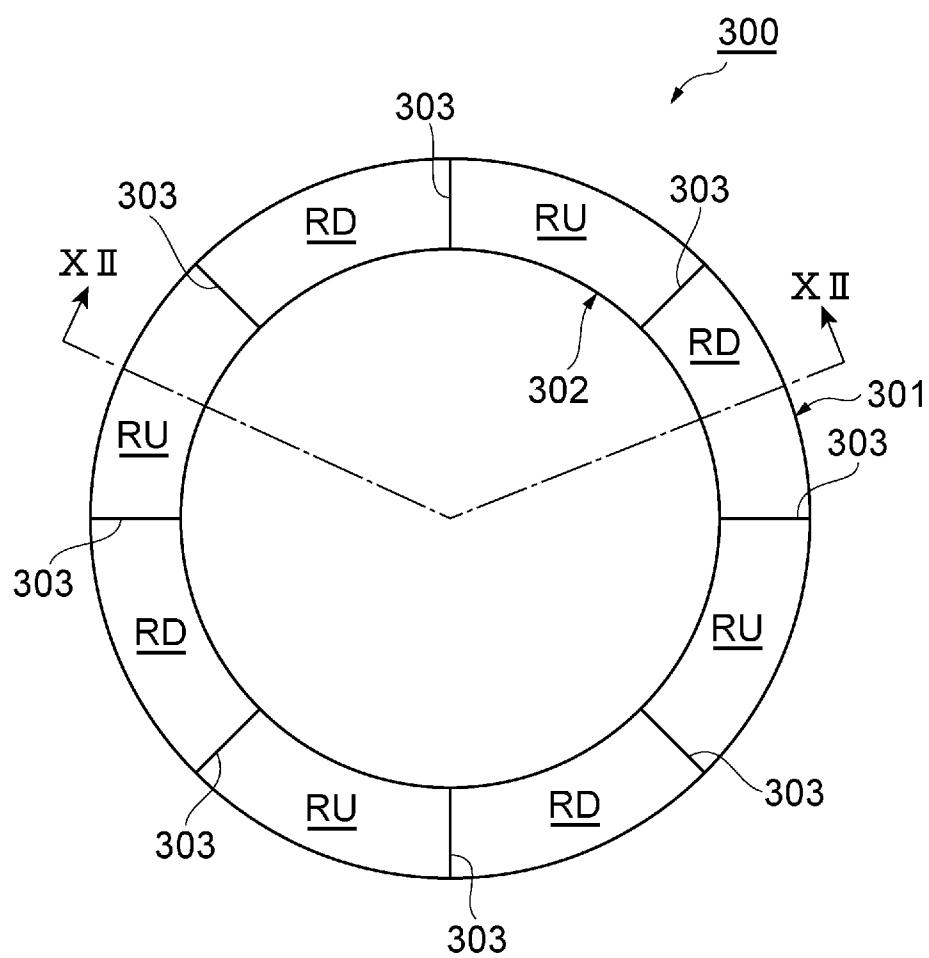
[図7]



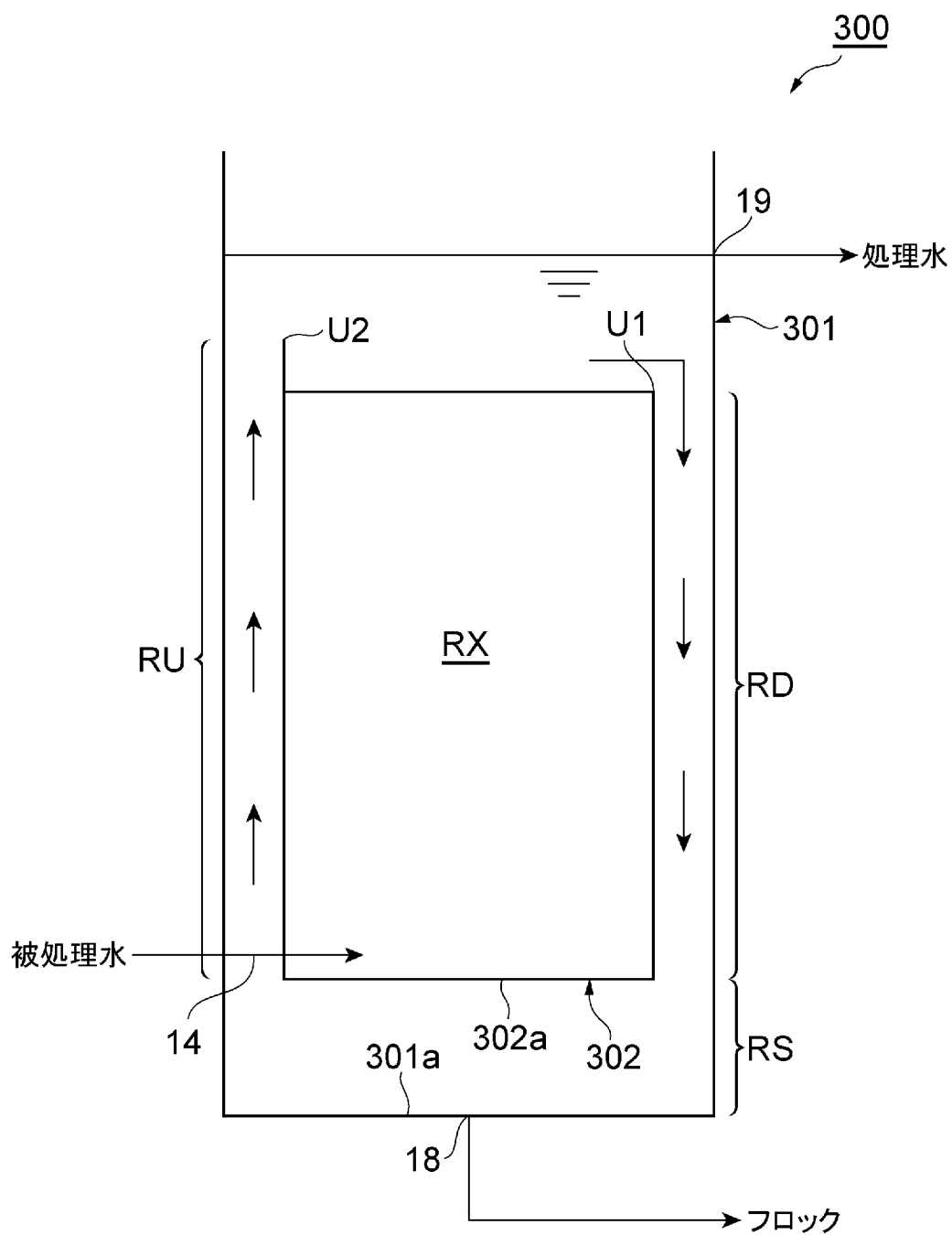
[図9]



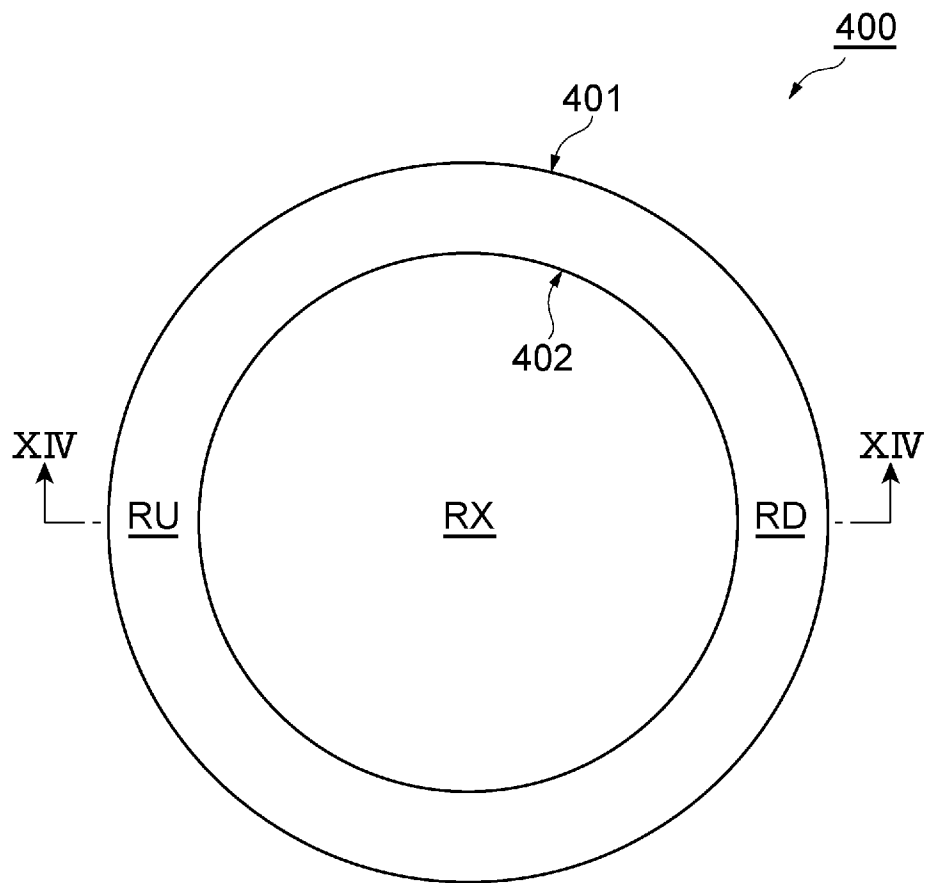
[図11]



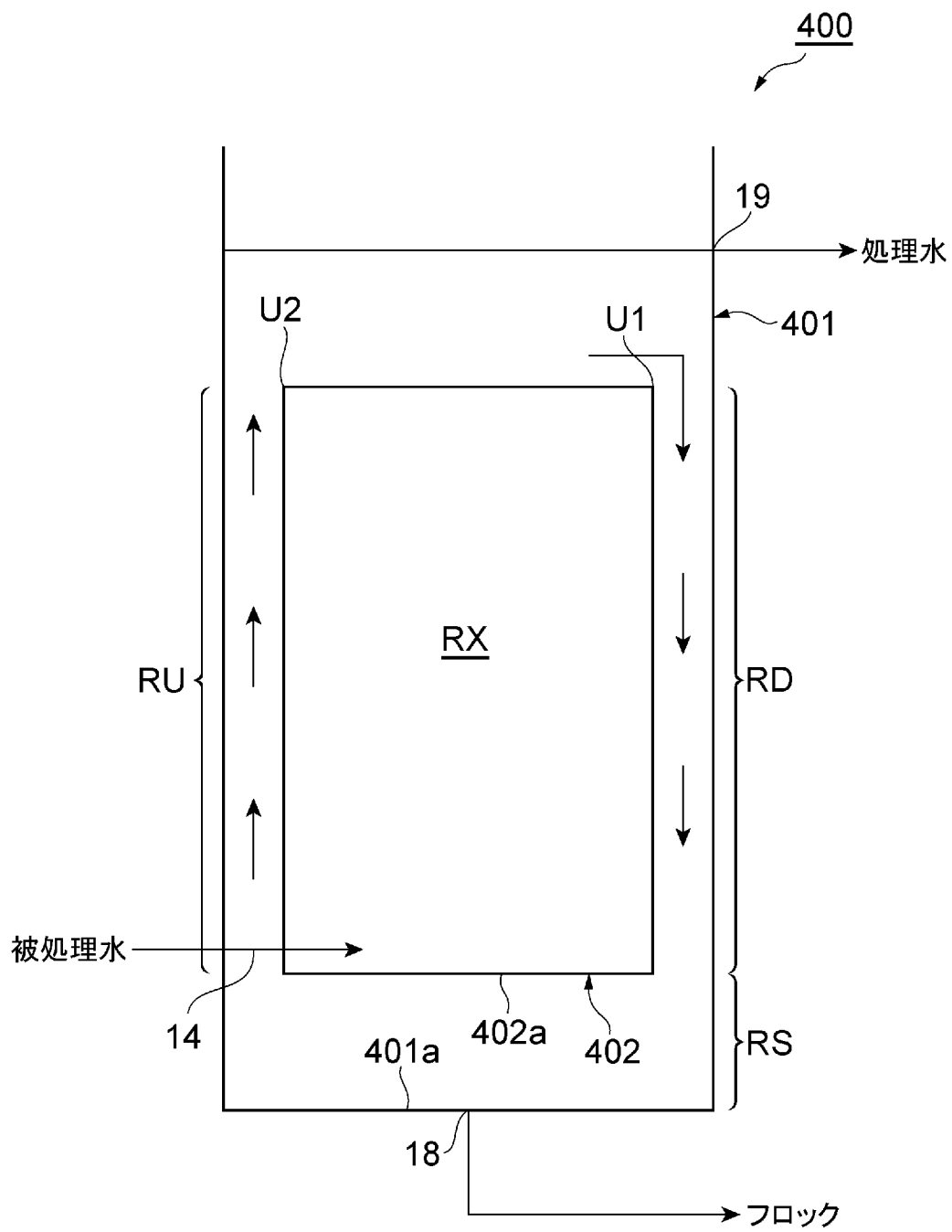
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/060608

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B01D21/08(2006.01)i, B01D21/01(2006.01)i, B01D21/02(2006.01)i, B01D21/24(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)
B01D21/08, B01D21/01, B01D21/02, B01D21/24

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2014</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2014</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2014</i>

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	JP 58-17615 Y2 (Ebara-Infilco Engineering Service Co., Ltd.), 09 April 1983 (09.04.1983), entire text; all drawings (Family: none)	1-6, 10
X	JP 2011-125790 A (Kabushiki Kaisha Chida Engineering), 30 June 2011 (30.06.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-6, 10
X Y	JP 11-169609 A (Ebara Corp.), 29 June 1999 (29.06.1999), paragraphs [0002] to [0005]; fig. 2 & CN 1219439 A	1-3, 10 4-6

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 19 June, 2014 (19.06.14)	Date of mailing of the international search report 01 July, 2014 (01.07.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060608

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-274199 A (Sumitomo Heavy Industries Environment Co., Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), paragraphs [0049] to [0053]; fig. 3 (Family: none)	1-10
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 20049/1993 (Laid-open No. 72605/1994) (Kurita Water Industries Ltd.), 11 October 1994 (11.10.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B01D21/08(2006.01)i, B01D21/01(2006.01)i, B01D21/02(2006.01)i, B01D21/24(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. B01D21/08, B01D21/01, B01D21/02, B01D21/24		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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	JP 58-17615 Y2（荏原インフィルコ・エンジニアリング・サービス株式会社）1983.04.09, 全文、全図（ファミリーなし）	1-6, 10
X	JP 2011-125790 A（株式会社チダエンジニアリング）2011.06.30, 全文、全図（ファミリーなし）	1-6, 10
X Y	JP 11-169609 A（株式会社荏原製作所）1999.06.29, 段落0002-0005, 図2 & CN 1219439 A	1-3, 10 4-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 19.06.2014	国際調査報告の発送日 01.07.2014	
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	4D 8616

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
A	JP 2010-274199 A (住友重機械エンバイロメント株式会社) 2010.12.09, 段落0049-0053, 図3 (ファミリーなし)	1-10
A	日本国実用新案登録出願 5-20049 号(日本国実用新案登録出願公開 6-72605 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 (栗田工業株式会社) 1994.10.11, 全文、全図 (ファミリー なし)	1-10