(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
2019年3月7日(07.03.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/044033 A1

(51) 国際特許分類:
C02F 1/00 (2006.01)　*C02F 1/52* (2006.01)
B01D 21/00 (2006.01)　*C02F 1/76* (2006.01)
B01D 21/01 (2006.01)　*C02F 1/78* (2006.01)
B01J 4/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/016708

(22) 国際出願日：　2018年4月25日(25.04.2018)

(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 2017-163419　2017年8月28日(28.08.2017)　JP

(71) 出願人:パナソニックＩＰマネジメント株式会社(**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 Osaka (JP).

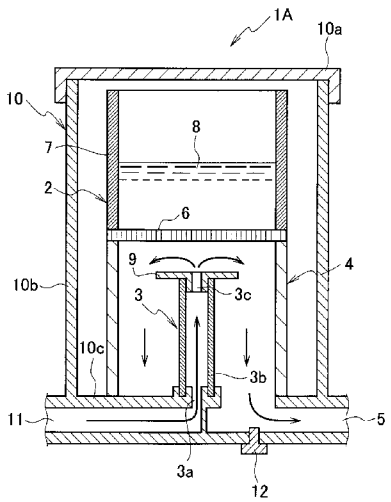
(72) 発明者: 野間　真二郎 (**NOMA Shinjiro**). 廣田　達哉 (**HIROTA Tatsuya**). 平山　哲章 (**HIRAYAMA Tetsuaki**). 五百崎 太輔(**IHOZAKI Taisuke**). 藤田　浩史 (**FUJITA Hirofumi**). 丸尾 ゆうこ(**MARUO Yuko**).

(74) 代理人: 伊藤　正和, 外 (**ITO Masakazu** et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目２番８号　虎ノ門琴平タワー　三好内外国特許事務所内 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,

(54) **Title:** CHEMICAL SUPPLY DEVICE AND WATER PURIFICATION SYSTEM USING SAME

(54) 発明の名称：　薬剤供給装置及びそれを用いた水浄化システム



(57) **Abstract:** A chemical supply device (1) is provided with: a chemical holding part (2) which comprises a membrane (6) which a chemical (8) can permeate and a membrane support (7) for supporting the membrane (6), and which is for holding the chemical (8); a water supply part (3) for supplying water that is to be treated to the membrane (6); a mixing part (4) for mixing the water being treated that has been supplied from the water supply part (3) and the chemical (8) that has permeated the membrane (6); and a discharging part (5) for discharging the water being treated into which the

WO 2019/044033 A1

［続葉有］

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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))

chemical (8) has been mixed.

(57) 要約:薬剤供給装置(1)は、薬剤(8)が浸透可能な膜(6)と、膜(6)を支持する膜支持部(7)と、を含み、薬剤(8)を収容する薬剤収容部(2)と、膜(6)に被処理水を供給する水供給部(3)と、水供給部(3)から供給された被処理水と、膜(6)を浸透した薬剤(8)とを混合する混合部(4)と、薬剤(8)が混合された被処理水を排出する排出部(5)と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 薬剤供給装置及びそれを用いた水浄化システム

技術分野

[0001] 本発明は、薬剤供給装置及び水浄化システムに関する。詳細には、本発明は、定量ポンプのような高価な機器を用いなくても、定量の薬剤を被処理水に供給することができる薬剤供給装置及びそれを用いた水浄化システムに関する。

背景技術

[0002] 一般に、浄水場では河川や貯水池などの水源から被処理水が取水され、凝集、フロック形成、沈殿、ろ過及び消毒の単位プロセスを経て、被処理水から懸濁質とコロイド質が除去される（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 近年、被処理水の浄化を行う薬剤供給装置として、種々の薬剤供給装置が提案されている。例えば、特許文献１では、凝集剤貯槽、凝集剤移送定量ポンプ、浄化処理終了後の処理水を給水源とする給水装置、インジェクター及びノズル装着注入配管を含む凝集剤注入装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第５１２１９８３号公報

発明の概要

[0005] 社会基盤の整備が進んでいない新興国においては、公共の水処理施設を有していない地域も多く存在する。このような地域では、各家庭に水処理装置を設置することにより、水を浄化したいというニーズがある。特に、被処理水中に含まれている金属イオンやシリカなどの濁質成分を、家庭に設置された水処理装置によって除去したいというニーズがある。

[0006] しかしながら、特許文献１に開示されているような凝集剤注入装置では、公共の浄水場で水浄化を行うことが前提とされている。そして、特許文献１の凝集剤注入装置で用いられている定量ポンプは一般的に高価であり、家庭

に設置された水処理装置に適用することは困難である。

[0007] 本発明は、このような従来技術の有する課題に鑑みてなされたものである。そして、本発明の目的は、定量ポンプのような高価な機器を用いなくても、定量の薬剤を被処理水に供給する薬剤供給装置及びそれを用いた水浄化システムを提供することにある。

[0008] 上記課題を解決するために、本発明の第一の態様に係る薬剤供給装置は、薬剤が浸透可能な膜と、膜を支持する膜支持部と、を含み、薬剤を収容する薬剤収容部と、膜に被処理水を供給する水供給部と、水供給部から供給された被処理水と、膜を浸透した薬剤とを混合する混合部と、薬剤が混合された被処理水を排出する排出部と、を備える。

[0009] また、本発明の第二の態様に係る水浄化システムは、薬剤供給装置と、薬剤供給装置が設けられた第一バイパス配管と、第一バイパス配管と並列に配置され、薬剤供給装置に対して上流側に配置されたポンプと薬剤供給装置に対して下流側に配置されたろ過装置とを接続する主配管と、を備える。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、実施形態１に係る薬剤供給装置の一例を示す断面図である。

[図2]図２は、実施形態２に係る薬剤供給装置の一例を示す断面図である。

[図3]図３は、実施形態３に係る薬剤供給装置の一例を示す断面図である。

[図4]図４は、実施形態４に係る薬剤供給装置の一例を示す断面図である。

[図5]図５は、実施形態５に係る薬剤供給装置の一例を示す断面図である。

[図6]図６は、実施形態６に係る薬剤供給装置の一例を示す断面図である。

[図7]図７は、実施形態１に係る水浄化システムの一例を示す模式図である。

[図8]図８は、実施形態２に係る水浄化システムの一例を示す模式図である。

[図9]図９は、実施形態３に係る水浄化システムの一例を示す模式図である。

[図10]図１０は、実施形態４に係る水浄化システムの一例を示す模式図である。

[図11]図１１は、実施形態５に係る水浄化システムの一例を示す模式図である。

[図12]図１２は、実施例１で用いた薬剤供給装置の断面図である。

[図13]図１３は、実施例１で用いた水浄化システムの構成を示す模式図である。

[図14]図１４は、比較例１で用いた水浄化システムの構成を示す模式図である。

[図15]図１５は、比較例２で用いた水浄化システムの構成を示す模式図である。

[図16]図１６は、実施例及び比較例の水浄化システムで浄化された水について、運転時間と濁度との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本実施形態に係る薬剤供給装置について詳細に説明する。なお、図面の寸法比率は説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。また、本明細書において、水浄化システムで水質が改善される、井戸、河川若しくは池等の水源から汲み出した水又は雨水を「被処理水」という。そして、水質が改善されて浄化された被処理水を「浄水」という。

[0012] ［薬剤供給装置１］

本実施形態に係る薬剤供給装置１を、実施形態１～実施形態６に係る薬剤供給装置１Ａ～薬剤供給装置１Ｆを用いて説明するが、本実施形態はこれらの実施形態に限定されるものではない。

[0013] （実施形態１）

本実施形態に係る薬剤供給装置１Ａについて、図１を用いて説明する。本実施形態に係る薬剤供給装置１Ａは、薬剤収容部２と、水供給部３と、混合部４と、排出部５と、を備える。

[0014] また、本実施形態の薬剤供給装置１Ａは外側収容部１０を備えている。外側収容部１０には、薬剤収容部２と、水供給部３と、混合部４とが収容されている。外側収容部１０は、蓋部１０ａと、側部１０ｂと、底部１０ｃと、を含む。側部１０ｂの形状は特に限定されないが、本実施形態では略円筒状に形成されており、一方の開放部を覆うように底部１０ｃが設けられ、もう

一方の開放部を蓋部１０ａが取り外し可能なように設けられている。そして、底部１０ｃに対して外側収容部１０の外側に、被処理水を導入する導入部１１と、薬剤８が供給された被処理水が排出される排出部５とが設けられている。

[0015] 薬剤収容部２は、膜６と膜支持部７とを含む。そして、薬剤収容部２は薬剤８を収容する。図１の実施形態では、膜６と膜支持部７により形成された空間に薬剤８が収容されている。

[0016] 膜支持部７は膜６を支持する。実施形態１では、膜支持部７は円筒状に形成されており、円周上のいずれの位置においても膜支持部７の側壁の長さが略同一となっている。そして、膜支持部７の一端の開放部が膜６によって全体的に覆われている。

[0017] 膜６は薬剤８が浸透可能である。薬剤８が膜６に浸透することにより、膜６の内部に薬剤８が保持される。そのため、膜６に被処理水が供給されることで、薬剤８と被処理水とが接触して混合される。膜６は薬剤８が浸透可能であれば特に限定されないが、膜６は孔を有し、孔の孔径が薬剤８に含まれる有効成分の分子の大きさより大きいことが好ましい。膜の孔径をこのような大きさとすることにより、薬剤８に含まれる有効成分を、膜６内に適量保持することができる。なお、膜６は孔を有し、孔の孔径が０．０１μｍ～１０μｍであることがより好ましい。膜６の孔径を０．０１μｍ以上とすることにより、被処理水の薬剤８の濃度を素早く適正な濃度にすることができる。また、膜６の孔径を１０μｍ以下とすることにより、過剰の薬剤８が供給されてしまうのを抑制することができる。

[0018] 膜６を形成する材料は特に限定されないが、酢酸セルロース、ポリアクリロニトリル、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリフッ化ビニリデン及びアルミナなどのセラミックからなる群より選択される少なくとも１種であることが好ましい。これらのなかでも、洗浄の容易さ、柔軟性、取り扱いの容易さなどの観点から、膜６を形成する材料は、酢酸セルロースであることが好ましい。膜６の具体例としては、例

えば、ＭＦ膜（Microfiltration Membrane）、ＵＦ膜（Ultrafiltration Membrane）などが挙げられる。

[0019] 膜６の厚さは特に限定されないが、１μｍ～１００μｍであることが好ましい。膜６の厚さを１μｍ以上とすることにより、膜の破損を抑制することができる。また、膜６の厚さを１００μｍ以下とすることにより、被処理水への薬剤８の供給を円滑にすることができる。

[0020] 薬剤収容部２は薬剤供給装置１Ａから取り外し可能であることが好ましい。薬剤収容部２を薬剤供給装置１Ａから取り外し可能にすることで、薬剤供給装置１Ａの外部で薬剤収容部２に薬剤８を補充することができる。また、薬剤収容部２を薬剤供給装置１Ａから取り外し可能にすることで、薬剤８が補充された交換用の薬剤収容部２と、薬剤８が使用されて残量が少なくなった薬剤収容部２とを容易に取り替えることができる。

[0021] 薬剤８は、被処理水を処理するのに寄与する有効成分を含んでいれば特に限定されない。薬剤８としては、例えば、酸化剤、凝集剤などが挙げられる。

[0022] 酸化剤は、被処理水中の金属イオンを酸化させる。具体的には、被処理水中に含まれる二価の鉄イオンを、三価の鉄イオンに酸化させる作用を有する。二価の鉄イオンは、空気中の酸素によって酸化され、水に溶けにくいＦｅ（ＯＨ）$_3$やＦｅ$_2$Ｏ$_3$などの形態に徐々に変化し、生活用水中で析出してしまう場合がある。そのため、被処理水に酸化剤を添加することにより、水に溶解した二価の鉄イオンを、強制的に三価の鉄イオンに酸化させ、水に溶けにくいコロイドを形成することができる。なお、鉄を例として説明したが、酸化剤により酸化される金属イオンは鉄に限定されない。

[0023] 酸化剤は、被処理水への添加が容易にでき、金属イオンを効率的に酸化させることから、オゾン又は塩素を含むことが好ましい。これらのなかでも、酸化剤としては塩素系薬剤が好ましい。塩素系薬剤としては、次亜塩素酸ナトリウム、次亜塩素酸カルシウム及び塩素化イソシアヌル酸からなる群より選ばれる少なくとも一つを用いることができる。次亜塩素酸カルシウムとし

ては、さらし粉（有効塩素３０％）及び高度さらし粉（有効塩素７０％）の少なくとも一つを用いることができる。塩素化イソシアヌル酸としては、トリクロロイソシアヌル酸ナトリウム、トリクロロイソシアヌル酸カリウム、ジクロロイソシアヌル酸ナトリウム、及びジクロロイソシアヌル酸カリウムからなる群より選ばれる少なくとも一つを用いることができる。この中でも、次亜塩素酸ナトリウムは液体であり、定量ポンプによる注入方式を用いて被処理水に定量的に添加できるため、特に好ましく用いることができる。また、無機系の高度さらし粉は被処理水に対する溶解性が非常に高いため、高い酸化作用を発揮することができる。

[0024] 凝集剤は、酸化剤により形成されたコロイドなどを凝集させ、フロックを形成することができる。形成されたフロックはろ過装置などで容易に除去することができる。凝集剤としては特に限定されないが、例えばアルミニウム系凝集剤、鉄系凝集剤が挙げられる。アルミニウム系凝集剤としては、例えば、塩化アルミニウム、硫酸アルミニウムが挙げられる。鉄系凝集剤としては、例えば、硫酸第一鉄（$FeSO_4$）、硫酸第二鉄（$Fe_2(SO_4)_3$）、塩化第二鉄（$FeCl_3$）、ポリ硫酸第二鉄（$[Fe_2(OH)_n(SO_4)_{3-n/2}]_m$）、ポリシリカ－鉄凝集剤（$[SiO_2]_n \cdot [Fe_2O_3]$）などが挙げられる。

[0025] 薬剤８の状態は特に限定されず、固体薬剤であっても、液体薬剤であってもよい。また、固体薬剤の形状も特に限定されない。固体薬剤としては、例えば、タブレット状、顆粒などの形状が挙げられる。

[0026] 固体薬剤の場合は、水供給部３から供給された被処理水が膜６に浸透し、膜６と接する固体薬剤を溶解させる。被処理水に溶解された固体薬剤は、有効成分を含む液体薬剤として膜６内に保持される。そして、水供給部３から供給された被処理水が膜６と接触することにより、薬剤８と被処理水とが混合される。

[0027] 水供給部３は、膜６に被処理水を供給する。水供給部３は、膜６に対して薬剤８とは反対側に配置されている。被処理水が膜６に供給されることによ

り、膜６に保持された薬剤８と被処理水とが接触して混合される。実施形態１では、水供給部３は、膜６と接触する被処理水の量が多くなるように、薬剤収容部２の径方向略中央部に被処理水が供給されるように配置されている。そして、水供給部３は、混合部４の径方向略中央部において、底部１０ｃに接続されている。水供給部３は膜６に被処理水を供給することができるものであれば特に限定されないが、例えばノズルなどを用いることができる。

[0028] 水供給部３は、供給口３ａと側部３ｂと排出口３ｃとを含んでいる。導入部１１と水供給部３とが供給口３ａを介して連通するように、側部３ｂが形成されている。そして、導入部１１から導入された被処理水は供給口３ａを通って排出口３ｃから排出され、膜６に被処理水が供給される。なお、実施形態１では、水供給部３は、直線状をしているが、水供給部３の形状は特に限定されない。

[0029] 水供給部３は、膜６の厚さ方向において、膜６と水供給部３が隙間を有して配置されている。また、特に限定されないが、水供給部３は、膜６の厚さ方向が水供給部３から供給される被処理水の供給方向に対して略平行になるように配置されている。なお、ここでいう被処理水の供給方向とは、水供給部３の先端部における被処理水の放出方向をいう。また、ここでいう略平行とは、膜６の厚さ方向が水供給部３から供給される被処理水の供給方向に対して±１５度程度傾いてもよい。

[0030] 水供給部３から供給される被処理水の供給量は、被処理水が膜６に接触可能な供給量であることが好ましい。被処理水を膜６に接触させることにより、混合部４で被処理水と薬剤８とを混合することができるためである。具体的には、被処理水の流量が線速度８ｃｍ／ｓ～１０ｃｍ／ｓであり、水供給部３の膜６側の先端と膜との隙間は５ｍｍ～１０ｍｍであることが好ましい。被処理水の流速並びに水供給部３の先端と膜６との隙間を上記範囲とすることにより、被処理水を膜に接触させるとともに、膜６が被処理水によって損傷するのを抑制することができる。

[0031] 水供給部３の先端に、膜６の平面方向において膜６の大きさよりも小さい

台座部９が設けられることが好ましい。このような台座部９を設けることにより、水供給部３から供給された被処理水が台座部９と膜６との間を通過するため、被処理水が膜６と長時間接触した状態を維持することができる。そのため、被処理水に対する薬剤８の供給量をより一定に保つことができる。なお、台座部９の天面と膜６の下面との間の距離は、２ｍｍ～１０ｍｍであることが好ましい。台座部９と膜６との間の距離をこのような範囲とすることにより、膜６と被処理水とをより安定して接触させることができる。また、混合部４の内壁と台座部９の径方向外側との間の距離は、２ｍｍ～１０ｍｍであることが好ましい。混合部４と台座部９との間の距離をこのような範囲とすることにより、被処理水と膜６とを安定して接触させるだけでなく、薬剤８が供給された被処理水を円滑に排出することができる。

[0032] 台座部９は、断面視略中央部に孔が設けられ、水供給部３と連通するように水供給部３の先端と接続されている。台座部９は、断面視略中央部の孔から外側に広がるように上面視で円状に形成されている。なお、図示されていないが、台座部９の表面には、膜６を支持する突起が設けられていてもよい。このような突起を台座部９に設けることにより、膜６がたるまないように突起で膜６を支持することができる。

[0033] 混合部４は、水供給部３から供給された被処理水と、膜６を浸透した薬剤８とを混合する。混合部４の形状は特に限定されないが、本実施形態では、混合部４は略円筒状であり、膜支持部７と混合部４との間に膜６が挟まれるようにして配置されている。また、本実施形態では、混合部４の内部に水供給部３が配置されている。そして、混合部４と膜６により形成された空間で、水供給部３から薬剤８が保持された膜６に被処理水が供給され、混合部４で被処理水と薬剤８が混合される。その後、薬剤８が混合された被処理水は、混合部４から排出部５へ移動する。

[0034] 排出部５は、薬剤８が混合された被処理水を排出する。排出部５から排出された薬剤８を含む被処理水は、例えばろ過装置などでろ過され、ユーザーにより生活用水として使用される。なお、排出部５には、排出部５に溜まっ

た被処理水を排出する水抜詮１２を設けてもよい。

[0035] （実施形態２）

次に、図２を用いて、実施形態２に係る薬剤供給装置１Ｂを説明する。なお、上記実施形態と同一の構成には同一符号を付し、重複する説明は省略する。実施形態２に係る薬剤供給装置１Ｂでは、膜６の厚さ方向が水供給部３から供給される被処理水の供給方向に対して傾いて配置されている。すなわち、膜６の厚さ方向が水供給部３から供給される被処理水の供給方向と平行とならないように配置されている。具体的には、膜６の厚さ方向が水供給部３の伸長方向に対して傾いて配置されている。

[0036] このように膜６を傾かせることにより、被処理水が接触したところから上方では、膜６と被処理水が接触しにくいが、被処理水が接触したところから下方では、被処理水が垂れて濡れ広がりやすい。そのため、被処理水を噴き上げる高さを、被処理水の流速などを制御することにより、膜６と被処理水の接触面積を容易に変更することができる。具体的には、被処理水を噴き上げる高さを高くすると、膜６と被処理水の接触面積を広くすることができる。また、被処理水を噴き上げる高さを低くすると、膜６と被処理水の接触面積を狭くすることができる。したがって、供給される被処理水の流速を制御するという簡易な手段により、被処理水中の薬剤８の濃度を容易に変更することができる。

[0037] なお、膜の厚さ方向は、水供給部３から供給される被処理水の供給方向に対して４５度～８９度傾いていることが好ましい。膜６の傾きをこのような範囲とすることにより、膜６と被処理水との接触面積を調節しやすくなる。膜６の傾きは、８９度を超えない範囲で、膜６の傾きが大きい方が、膜６と被処理水との接触面積を調節しやすいため好ましい。

[0038] （実施形態３）

次に、図３を用いて、実施形態３に係る薬剤供給装置１Ｃを説明する。なお、上記実施形態と同一の構成には同一符号を付し、重複する説明は省略する。実施形態３に係る薬剤供給装置１Ｃでは、実施形態２と同様に、膜６の

厚さ方向が水供給部３から供給される被処理水の供給方向に対して傾いて配置されている。また、実施形態３に係る薬剤供給装置１Ｃでは、水供給部３は、混合部４における径方向略中央よりも外側に配置されている。さらに、実施形態３に係る薬剤供給装置１Ｃでは、水供給部３の膜６側の先端部が、混合部４の径方向中心側に屈曲して屈曲部３ｄが形成されている。

[0039] このように、実施形態３に係る薬剤供給装置１Ｃでは、水供給部３の先端部が屈曲している。そのため、膜６の傾きと水供給部３の屈曲による傾きとの組合せで、膜６と被処理水との接触面積を変更でき、被処理水中の薬剤８の濃度をより細かに制御することができる。また、水供給部３の先端を屈曲させることにより、膜６と水供給部３の先端との高さ方向の位置関係を調節することにより、膜６と被処理水との接触面積を容易に変えることができる。なお、水供給部３の先端部が屈曲することにより形成される屈曲部３ｄの角度は、１３５度以上１８０未満であることが好ましい。屈曲部３ｄの角度をこのような範囲とすることにより、水供給部３による被処理水の噴き上げ高さを十分な高さとすることができ、膜６と被処理水との接触面積を広くすることができる。なお、屈曲部３ｄの角度が１８０度の場合は、水供給部３が直線状の場合に相当する。

[0040] 水供給部３の先端部が屈曲しており、薬剤収容部２が回転可能に設けられていることが好ましい。薬剤収容部２を薬剤供給装置１Ｃに対して回転可能に設けることにより、被処理水の噴き上げ高さだけでなく、薬剤収容部２を回転させるという簡易な方法で、膜６と被処理水の供給方向とが形成する角度を変更することができる。したがって、膜６と被処理水との接触面積を制御し、被処理水に供給する薬剤８の濃度をより簡易に細かく制御することができる。

[0041] （実施形態４）

次に、図４を用いて、実施形態４に係る薬剤供給装置１Ｄを説明する。なお、上記実施形態と同一の構成には同一符号を付し、重複する説明は省略する。実施形態４では、実施形態２及び実施形態３と同様に、膜６の厚さ方向

が水供給部３から供給される被処理水の供給方向に対して傾いて配置されている。ただし、実施形態４では、薬剤収容部２の一部が混合部４の内部に収容されている。

[0042] そのため、実施形態２のように、薬剤収容部２及び混合部４の側壁の長さを周上で変更する必要がなく、円柱状や直方体のような独立した形状の薬剤収容部２及び混合部４をそれぞれ用いることができる。そして、このような簡易な構成であっても、実施形態２及び実施形態３と同様に、供給される被処理水の流速を制御するという簡易な手段により、被処理水中の薬剤８の濃度を容易に変更することができる。また、薬剤収容部２を回転可能に設けることにより、実施形態３のように、被処理水に供給する薬剤８の濃度をより簡易に細かく制御することができる。

[0043] （実施形態５）

次に、図５を用いて、実施形態５に係る薬剤供給装置１Ｅを説明する。なお、上記実施形態と同一の構成には同一符号を付し、重複する説明は省略する。実施形態５に係る薬剤供給装置１Ｅは、実施形態４に係る薬剤供給装置１Ｄにおいて、実施形態３と同様に、水供給部３の先端部が屈曲している。具体的には、実施形態５に係る薬剤供給装置１Ｅでは、水供給部３の膜６側の先端部が、混合部４の径方向中心側に屈曲して屈曲部３ｄが形成されている。

[0044] 膜６と水供給部３を傾かせることにより、実施形態３と同様に、膜６の傾きと水供給部３の屈曲による傾きとの組合せで、膜６と被処理水との接触面積を変更でき、被処理水中の薬剤８の濃度をより細かに制御することができる。また、水供給部３の先端を屈曲させ、膜６と水供給部３の先端との高さ方向の位置関係を調節することにより、膜６と被処理水との接触面積を容易に変えることができる。

[0045] （実施形態６）

次に、図６を用いて、実施形態６に係る薬剤供給装置１Ｆを説明する。なお、上記実施形態と同一の構成には同一符号を付し、重複する説明は省略す

る。実施形態６に係る薬剤供給装置１Ｆでは、膜支持部７の下面全体に膜６が被覆されておらず、膜支持部７の下面の一部のみが膜６で被覆されている。そして、膜６で被覆されなかった膜支持部７一部は、薬剤８が浸透しない底部２ａが形成され、薬剤８が浸透できないように形成されている。

[0046] そして、膜６の一部だけを傾かせることにより、膜６の傾きを大きくすることができることから、被処理水の噴出高さで被処理水の薬剤８の濃度をより容易に調節することができる。また、膜６の一部だけを傾かせることにより、薬剤収容部２で収容可能な薬剤８の量も増加させることができる。

[0047] 以上の通り、本実施形態に係る薬剤供給装置は、薬剤が浸透可能な膜と、膜を支持する膜支持部と、を含み、薬剤を収容する薬剤収容部と、膜に被処理水を供給する水供給部と、を備える。さらに、薬剤供給装置は、水供給部から供給された被処理水と、膜を浸透した薬剤とを混合する混合部と、薬剤が混合された被処理水を排出する排出部と、を備える。

[0048] 本実施形態に係る薬剤供給装置では、薬剤を浸透可能な膜に、被処理水が供給される。そのため、被処理水の流量に応じて薬剤が供給される。そして、被処理水と薬剤とは、混合部において混合される。そのため、被処理水と薬剤とは一定の濃度で均一に混合される。したがって、本実施形態に係る薬剤供給装置によれば、簡易な構成で薬剤を定量的に被処理水へ混合することができる。したがって、定量ポンプのような高価な機器を用いなくても、定量の薬剤を被処理水に供給することができる。

[0049] ［水浄化システム１００］

本実施形態に係る水浄化システム１００を、実施形態１～実施形態５を用いて説明するが、本実施形態はこれらの実施形態に限定されるものではない。

[0050] （実施形態１）

まず、図７を用いて、実施形態１に係る水浄化システム１００Ａについて説明する。本実施形態に係る水浄化システム１００Ａには、上述した薬剤供給装置１を用いることができる。このような薬剤供給装置１を用いることに

より、定量ポンプのような高価な機器を用いなくても、定量の薬剤を被処理水に供給することができる。具体的には、本実施形態に係る水浄化システム１００Ａは、上記薬剤供給装置１と、第一バイパス配管１３２と、主配管１５０と、を備える。

[0051] 図７に示すように、主配管１５０は、その一方が井水に浸かった状態となっており、もう一方が建物の内部の水詮などに接続されている。そして、主配管１５０には、井戸から被処理水（井水）を汲み上げるためのポンプ１１０と、被処理水に含まれる濁質成分をろ過するろ過装置１４０が設けられている。

[0052] 主配管１５０は、ポンプ１１０とろ過装置１４０とを接続する。そして、ポンプ１１０により汲み上げられ、主配管１５０を通過する被処理水が、ろ過装置１４０を通って、ユーザーにより生活用水として使用される。

[0053] ポンプ１１０は、薬剤供給装置１に対して上流側に配置される。ポンプ１１０は、被処理水を汲み上げ、水浄化システム１００Ａまで送水することが可能ならば、特に限定されない。ポンプ１１０としては、例えば、圧力スイッチを内蔵した自動ポンプを用いることができる。

[0054] 図７に示すように、水浄化システム１００Ａでは、井水からポンプ１１０により汲み上げられ、主配管１５０を通過してきた被処理水に、酸化剤及び凝集剤を添加し、凝集物をろ過装置１４０でろ過する例を示している。図７に示すように、酸化剤は酸化剤供給装置１２１で供給され、凝集剤は凝集剤供給装置１３１から供給される。なお、薬剤供給装置１は酸化剤供給装置１２１であってもよいが、本実施形態では上記薬剤供給装置１が凝集剤供給装置１３１である例について説明する。

[0055] 酸化剤供給装置１２１は、被処理水に酸化剤を供給する。酸化剤供給装置１２１は、第二バイパス配管１２２に設けられる。主配管１５０は、第二バイパス配管１２２と並列に配置されている。第二バイパス配管１２２の上流側の端部は、接続部１２３において、主配管１５０と接続されている。また、第二バイパス配管１２２の下流側の端部は、接続部１２４において、主配

管１５０と接続されている。そして、ポンプ１１０により汲み上げられ、主配管１５０を通過する被処理水の一部が、接続部１２３を介して第二バイパス配管１２２を通過し、酸化剤供給装置１２１へ供給される。そして、酸化剤供給装置１２１で酸化剤が供給された被処理水は、第二バイパス配管１２２を通過して接続部１２４を介して主配管１５０へ戻る。

[0056] 凝集剤供給装置１３１は、酸化剤が供給された被処理水に凝集剤を供給する。上述したように、本実施形態では、上記薬剤供給装置は凝集剤供給装置１３１である。凝集剤供給装置１３１（薬剤供給装置１）は、第一バイパス配管１３２に設けられる。主配管１５０は、第一バイパス配管１３２と並列に配置される。凝集剤供給装置１３１は、酸化剤供給装置１２１により酸化剤が供給された被処理水に、凝集剤を供給する。凝集剤は、酸化剤の作用によってコロイド化された金属成分を凝集させるために用いられる。第一バイパス配管１３２の上流側の端部は、接続部１３３において、主配管１５０と接続されている。第一バイパス配管１３２の下流側の端部は、接続部１３４において、主配管１５０と接続されている。そして、酸化剤が供給され、主配管１５０を通過する被処理水の一部が、接続部１３３を介して第一バイパス配管１３２を通過し、凝集剤供給装置１３１へ供給される。そして、凝集剤供給装置１３１で凝集剤が供給された被処理水は、第一バイパス配管１３２を通過して接続部１３４を介して主配管１５０へ戻る。

[0057] 凝集剤供給装置１３１では、上記の通り、被処理水が導入部１１から水供給部３に送水される。そして、被処理水は、水供給部３から薬剤収容部２の膜６に供給され、混合部４において凝集剤（薬剤８）と混合される。そして、凝集剤が混合された被処理水は、排出部５より排出され、主配管１５０へ戻る。

[0058] 本実施形態では、上記のように、第一バイパス配管１３２に凝集剤供給装置１３１が設けられている。そのため、例えば、ユーザーが使用する水の流量の変動が大きくなった場合であっても、主配管１５０と第一バイパス配管１３２によって凝集剤供給装置１３１を通過する被処理水の流量の変動を抑

制することができる。したがって、被処理水に供給する薬剤８の濃度をより一定に制御することができる。また、流量の変動が抑制され、勢いの強い被処理水が膜６に供給されることが少なくなるため、膜６の破損も抑制することができる。さらに、流量の変動が抑制されるため、水流の勢いで凝集剤供給装置１３１内の空気が外部に排出され、凝集剤供給装置１３１内が被処理水で満たされてしまうのを抑制することができる。

[0059] 圧力調節部１２５が、接続部１２３及び接続部１２４の間における主配管１５０の内部に設けられていてもよい。同様に、圧力調節部１３５が、接続部１３３及び接続部１３４の間における主配管１５０の内部に設けられていてもよい。圧力調節部１２５及び圧力調節部１３５は、被処理水が通過する流路を狭くして、これらの前後に水圧差を生じさせることにより、第二バイパス配管１２２及び第一バイパス配管１３２を流れる被処理水の流量を調節することができる。圧力調節部１２５及び圧力調節部１３５は、被処理水の流量を調節することができれば特に限定されない。圧力調節部１２５及び圧力調節部１３５は、開閉弁、オリフィス、ベンチュリー管などをそれぞれ用いることができる。

[0060] 流量調節部１２６及び流量調節部１３６が、第二バイパス配管１２２及び第一バイパス配管１３２にそれぞれ設けられていてもよい。流量調節部１２６及び流量調節部１３６は、第二バイパス配管１２２及び第一バイパス配管１３２を流れる被処理水の流量を調節することができる。流量調節部１２６及び流量調節部１３６としては、例えば開閉弁を用いることができる。

[0061] ろ過装置１４０は、凝集剤供給装置１３１（薬剤供給装置１）に対して下流側に配置される。ろ過装置１４０は、凝集剤が供給された被処理水により凝集した濁質成分などを除去し、ユーザーが使用する浄水を生成することができる。本実施形態においては、ろ過装置１４０は、砂ろ過部１４１を含む。砂ろ過部は、例えばマンガン砂などの砂粒により形成することができる。マンガン砂の密度は、例えば２．５７ｇ／ｃｍ^3～２．６７ｇ／ｃｍ^{3}とすることができる。マンガン砂のマンガン付着量は、０．３ｍｇ／ｇ以上である

ことが好ましい。ただし、ろ過装置１４０は、一般のろ過砂（２．５ｇ／ｃｍ^3）で形成されていてもよい。

[0062] （実施形態２）

次に、図８を用いて、実施形態２に係る水浄化システム１００Ｂについて説明する。なお、上記実施形態と同一の構成には同一符号を付し、重複する説明は省略する。実施形態２では、主配管１５０は、第一バイパス配管１３２と並列に配置されている。また、主配管１５０は、第二バイパス配管１２２と並列に配置されている。さらに、第二バイパス配管１２２は、第一バイパス配管１３２と並列に配置されている。

[0063] 第二バイパス配管１２２の上流側の端部は、接続部１２３において、主配管１５０と接続されている。第二バイパス配管１２２の下流側の端部は、接続部１２４において、主配管１５０と接続されている。また、第一バイパス配管１３２の上流側の端部は、接続部１３３において、第二バイパス配管１２２における酸化剤供給装置１２１の上流側と接続されている。第一バイパス配管１３２の下流側の端部は、接続部１３４において、第二バイパス配管１２２における酸化剤供給装置１２１の下流側と接続されている。

[0064] そして、ポンプ１１０により汲み上げられ、主配管１５０を通過する被処理水の一部が、第二バイパス配管１２２へ供給される。そして、第二バイパス配管１２２を通過する被処理水の一部が接続部１３３を介し第一バイパス配管１３２を通過して凝集剤供給装置１３１へ供給される。凝集剤供給装置１３１で凝集剤が供給された被処理水は、第一バイパス配管１３２を通過して接続部１３４を介して第二バイパス配管１２２へ戻る。

[0065] 一方、第二バイパス配管１２２を通過する被処理水の一部は、酸化剤供給装置１２１へ供給される。酸化剤が供給された被処理水は、凝集剤が供給された被処理水と接続部１３４で合流する。接続部１３４より下流の第二バイパス配管１２２では、酸化剤が供給された被処理水と凝集剤が供給された被処理水が、混合され接続部１２４を介して主配管１５０へ戻る。

[0066] 実施形態２では、このような配置とすることにより、実施形態１で用いら

れていた２つの圧力調節部１３５を用いる必要がなくなる。そのため、製造コストのより低い水浄化システムを提供することができる。

[0067] （実施形態３）

次に、図９を用いて、実施形態３に係る水浄化システム１００Ｃについて説明する。なお、上記実施形態と同一の構成には同一符号を付し、重複する説明は省略する。実施形態３では、実施形態２に加え、第一バイパス配管１３２における凝集剤供給装置１３１の下流に被処理水の逆流を防止する逆流防止弁１３７が設けられている。

[0068] 実施形態３では、このような逆流防止弁１３７を設けることにより、バルブ開度のバランスなどにより、本来の流れ方向とは逆向きに被処理水が流れた場合であっても、酸化剤を含む被処理水が凝集剤供給装置１３１に逆流するのを防止することができる。そのため、酸化剤に対する耐性が低い材料を、凝集剤供給装置１３１の膜６などに用いた場合であっても、凝集剤供給装置１３１が酸化劣化するのを抑制することができる。また、酸化剤と凝集剤とが反応すると有害な塩素ガスなどが発生するような場合であっても、このようなガスの発生を抑制することができる。

[0069] （実施形態４）

次に、図１０を用いて、実施形態４に係る水浄化システム１００Ｄについて説明する。なお、実施形態１と同一の構成には同一符号を付し、重複する説明は省略する。実施形態４では、第一バイパス配管１３２の上流側は第二バイパス配管１２２と接続されている。また、第一バイパス配管１３２の下流側は、主配管１５０と接続されている。さらに、第二バイパス配管１２２の下流側は、主配管１５０と接続されている。そして、第一バイパス配管１３２の下流側と主配管１５０との接続部１２４は、第二バイパス配管１２２の下流側と主配管１５０との接続部１３４とは異なる位置に配置されている。

[0070] 具体的には、第二バイパス配管１２２の上流側の端部は、接続部１２３において、主配管１５０と接続されている。第二バイパス配管１２２の下流側

の端部は、接続部１２４において、主配管１５０と接続されている。また、第一バイパス配管１３２の上流側の端部は、接続部１３３において、第二バイパス配管１２２と接続されている。第一バイパス配管１３２の下流側の端部は、接続部１３４において、主配管１５０と接続されている。

[0071] 実施形態４では、第一バイパス配管１３２の下流側と主配管１５０との接続部１２４は、第二バイパス配管１２２の下流側と主配管１５０との接続部１３４とは異なる位置に接続されている。そのため、第二バイパス配管１２２内に凝集剤が混入しにくく、酸化剤と凝集剤とが反応するのを抑制することができる。そして、このような副反応が抑制されるため、第二バイパス配管１２２内で被処理水中の金属イオンを十分に酸化することができる。

[0072] 第一バイパス配管１３２の下流側と主配管１５０との接続部１２４は、第二バイパス配管１２２の下流側と主配管１５０との接続部１３４よりも上流側に配置されていることが好ましい。被処理水中の金属イオンは、酸化された状態の方が、凝集剤によって凝集されやすい。そのため、このような配置とすることにより、酸化されてコロイド状になった金属成分を凝集させることができ、濁質成分の除去効率を向上させることができる。

[0073] （実施形態５）

次に、図１１を用いて、実施形態５に係る水浄化システム１００Ｅについて説明する。なお、上記実施形態と同一の構成には同一符号を付し、重複する説明は省略する。実施形態５では、実施形態４に加え、第一バイパス配管１３２における凝集剤供給装置１３１の下流に被処理水の逆流を防止する逆流防止弁１３７が設けられている。

[0074] 実施形態５では、このような逆流防止弁１３７を備えることにより、バルブ開度のバランスなどで、逆向きに被処理水が流れた場合であっても、酸化剤を含む被処理水が凝集剤供給装置１３１に逆流するのを防止することができる。そのため、酸化剤に対する耐性が低い材料を、凝集剤供給装置１３１の膜６などに用いた場合であっても、凝集剤供給装置１３１が酸化劣化するのを抑制することができる。また、酸化剤と凝集剤とが反応すると有害な塩

素ガスなどが発生するような場合であっても、このようなガスの発生を抑制することができる。

[0075] 以上のように、本実施形態に係る水浄化システムは、上記薬剤供給装置と、薬剤供給装置が設けられた第一バイパス配管と、を備える。さらに、水浄化システムは、第一バイパス配管と並列に配置され、薬剤供給装置に対して上流側に配置されたポンプと薬剤供給装置に対して下流側に配置されたろ過装置とを接続する主配管を備える。

[0076] そのため、例えば、ユーザーが使用する水の流量の変動が大きくなった場合であっても、薬剤供給装置に過剰な量の被処理水が供給されるのを抑制することができる。また、本実施形態に係る水浄化システムは、上記実施形態に係る薬剤供給装置を用いるため、定量ポンプのような高価な機器を用いなくても、定量の薬剤を被処理水に供給することができる。

実施例

[0077] 以下、本実施形態における薬剤供給装置の作用を実施例によりさらに詳細に説明するが、本実施形態はこれら実施例に限定されるものではない。

[0078] ［実施例１］

実施例１では、図１２に示す凝集剤供給装置２３１（薬剤供給装置）及び図１３に示す水浄化システム２００を用い、濁質成分の除去性能を確認した。

[0079] 図１２に示すように、凝集剤供給装置２３１は、台座部を有しない以外は、図１に示す薬剤供給装置１Ａとほぼ同様の構成をしている。凝集剤供給装置２３１の高さは３００ｍｍであり、外側収容部６０の内径は１２５ｍｍである。外側収容部６０の内側には凝集剤供給装置２３１が配置されている。

[0080] 凝集剤供給装置２３１は、内径が５２ｍｍ、高さが１００ｍｍである薬剤収容部５２を備えており、薬剤収容部５２に薬剤５８が収容されている。薬剤５８としては、ポリ塩化アルミニウムの濃度が１１％である液体の凝集剤を用いた。薬剤収容部５２には膜５６が設けられており、膜５６が有する孔の平均孔径は０．４５μｍである。

[0081] 薬剤収容部５２の下方には高さが１００ｍｍの混合部５４が設けられており、混合部５４の内部に内径が２０ｍｍの水供給部５３が設けられている。被処理水は、水供給部５３から膜５６に２．０Ｌ／ｍｉｎの流量で供給され、混合部５４で凝集剤と混合され、排出部５５から排出される。なお、膜５６の下面と水供給部５３の先端との間の距離は５ｍｍである。

[0082] 水浄化システム２００は、図１３に示すように、被処理水を貯水する貯水タンク２５０と、酸化剤を供給する酸化剤供給タンク２２１と、凝集剤を供給する凝集剤供給装置２３１と、ろ過装置２４０と、を備えている。貯水タンク２５０内の被処理水は、供給ポンプ２１０により２．０Ｌ／ｍｉｎの流量で送水される。

[0083] 被処理水は、凝集剤供給装置２３１に供給される。なお、供給ポンプ２１０の上流には、被処理水の流量を測定する流量計２５５が設置されている。貯水タンク２５０内の被処理水には、濁度が１００ＮＴＵ（Nephelometric Turbidity Unit）となるようにカオリンが添加されている。

[0084] 酸化剤供給タンク２２１は、凝集剤供給装置２３１の上流側であって、供給ポンプ２１０の下流側に設けられており、被処理水の塩素濃度が１０ｐｐｍとなるように、定量ポンプ２２８で酸化剤が供給される。

[0085] ろ過装置２４０は、凝集剤供給装置２３１の下流側に設けられている。ろ過装置２４０には、内径が１００ｍｍで長さが７１５ｍｍの円筒型の容器が用いられている。ろ過装置内部には、粒度が２０×５０メッシュの活性炭を４００ｍＬ、粒子径が０．３５ｍｍのマンガン砂を１８００ｍＬ、粒子径が４～８ｍｍの砂利を５００ｍＬ、上流側からこの順で積層されている。

[0086] ［比較例１］

図１４に示すように、凝集剤供給装置２３１を取り除いた以外は、実施例１と同様にして水浄化システム３００を作製した。

[0087] ［比較例２］

図１５に示すように、凝集剤供給装置２３１に代えて、凝集剤供給タンク２３９と定量ポンプ２３８を用いて凝集剤を被処理水に供給した以外は、実

施例１と同様にして水浄化システム４００を作製した。

[0088] ［評価］

各例の水浄化システムを用いて得られた浄水の濁度を測定することにより、濁質成分であるカオリンの除去性能を確認した。測定結果を図１６に示す。なお、図１６のグラフは、縦軸を浄水の濁度とし、横軸を水浄化システムの運転時間（分）としている。

[0089] 図１６に示すように、凝集剤を添加しない場合は、比較例１の水浄化システム３００のように、濁度を十分に低下させることができない。一方、実施例１の水浄化システム２００で得られた浄水は、比較例２の水浄化システム４００で得られた浄水と同等程度にまで濁度を低下させることができた。したがって、実施例１のような凝集剤供給装置２３１を用いた場合、定量ポンプのような高価な機器を用いなくても、定量の薬剤を被処理水に供給できることが確認できた。

[0090] 特願２０１７－１６３４１９号（出願日：２０１７年８月２８日）の全内容は、ここに援用される。

[0091] 以上、本実施形態の内容を説明したが、本実施形態はこれらの記載に限定されるものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、当業者には自明である。

産業上の利用可能性

[0092] 本発明によれば、定量ポンプのような高価な機器を用いなくても、定量の薬剤を被処理水に供給することができる薬剤供給装置及びそれを用いた水浄化システムを得ることができる。

符号の説明

[0093] １，１Ａ，１Ｂ，１Ｃ，１Ｄ，１Ｅ，１Ｆ　薬剤供給装置

２　薬剤収容部

３　水供給部

４　混合部

５　排出部

６　膜

７　膜支持部

８　薬剤

１００，１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ，１００Ｄ，１００Ｅ　水浄化システム

１１０　ポンプ

１２１　酸化剤供給装置

１２２　第二バイパス配管

１３１　凝集剤供給装置（薬剤供給装置）

１３２　第一バイパス配管

１３７　逆流防止弁

１４０　ろ過装置

１５０　主配管

請求の範囲

[請求項1] 薬剤が浸透可能な膜と、前記膜を支持する膜支持部と、を含み、前記薬剤を収容する薬剤収容部と、

前記膜に被処理水を供給する水供給部と、

前記水供給部から供給された前記被処理水と、前記膜を浸透した薬剤とを混合する混合部と、

前記薬剤が混合された前記被処理水を排出する排出部と、

を備える薬剤供給装置。

[請求項2] 前記膜は孔を有し、前記孔の孔径が前記薬剤に含まれる有効成分の分子の大きさより大きい請求項１に記載の薬剤供給装置。

[請求項3] 前記膜は孔を有し、前記孔の孔径が０．０１μｍ～１０μｍである請求項１又は２に記載の薬剤供給装置。

[請求項4] 前記水供給部から供給される前記被処理水の供給量は、被処理水が前記膜に接触可能な供給量である請求項１～３のいずれか１項に記載の薬剤供給装置。

[請求項5] 前記薬剤収容部は取り外し可能である請求項１～４のいずれか１項に記載の薬剤供給装置。

[請求項6] 前記水供給部の先端に、前記膜の平面方向において前記膜の大きさよりも小さい台座部が設けられた請求項１～５のいずれか１項に記載の薬剤供給装置。

[請求項7] 前記膜の厚さ方向が前記水供給部から供給される被処理水の供給方向に対して傾いて配置された請求項１～６のいずれか１項に記載の薬剤供給装置。

[請求項8] 前記膜の厚さ方向は、前記水供給部から供給される被処理水の供給方向に対して４５度～８９度傾いている請求項１～７のいずれか１項に記載の薬剤供給装置。

[請求項9] 前記水供給部の先端部が屈曲している請求項１～８のいずれか１項に記載の薬剤供給装置。

[請求項10] 前記水供給部の先端部が屈曲しており、前記薬剤収容部が回転可能に設けられている請求項１～９のいずれか１項に記載の薬剤供給装置。

[請求項11] 請求項１～１０のいずれか１項に記載の薬剤供給装置と、

前記薬剤供給装置が設けられた第一バイパス配管と、

前記第一バイパス配管と並列に配置され、前記薬剤供給装置に対して上流側に配置されたポンプと前記薬剤供給装置に対して下流側に配置されたろ過装置とを接続する主配管と、

を備える水浄化システム。

[請求項12] 被処理水に酸化剤を供給する酸化剤供給装置が設けられた第二バイパス配管をさらに備え、

前記薬剤供給装置は前記酸化剤が供給された被処理水に凝集剤を供給する凝集剤供給装置であり、

前記第一バイパス配管の上流側は前記第二バイパス配管と接続されており、

前記第一バイパス配管の下流側は、前記主配管と接続されており、

前記第二バイパス配管の下流側は、前記主配管と接続されており、

前記第一バイパス配管の下流側と前記主配管との接続部は、前記第二バイパス配管の下流側と主配管との接続部とは異なる位置に配置されている請求項１１に記載の水浄化システム。

[請求項13] 被処理水に酸化剤を供給する酸化剤供給装置が設けられた第二バイパス配管をさらに備え、

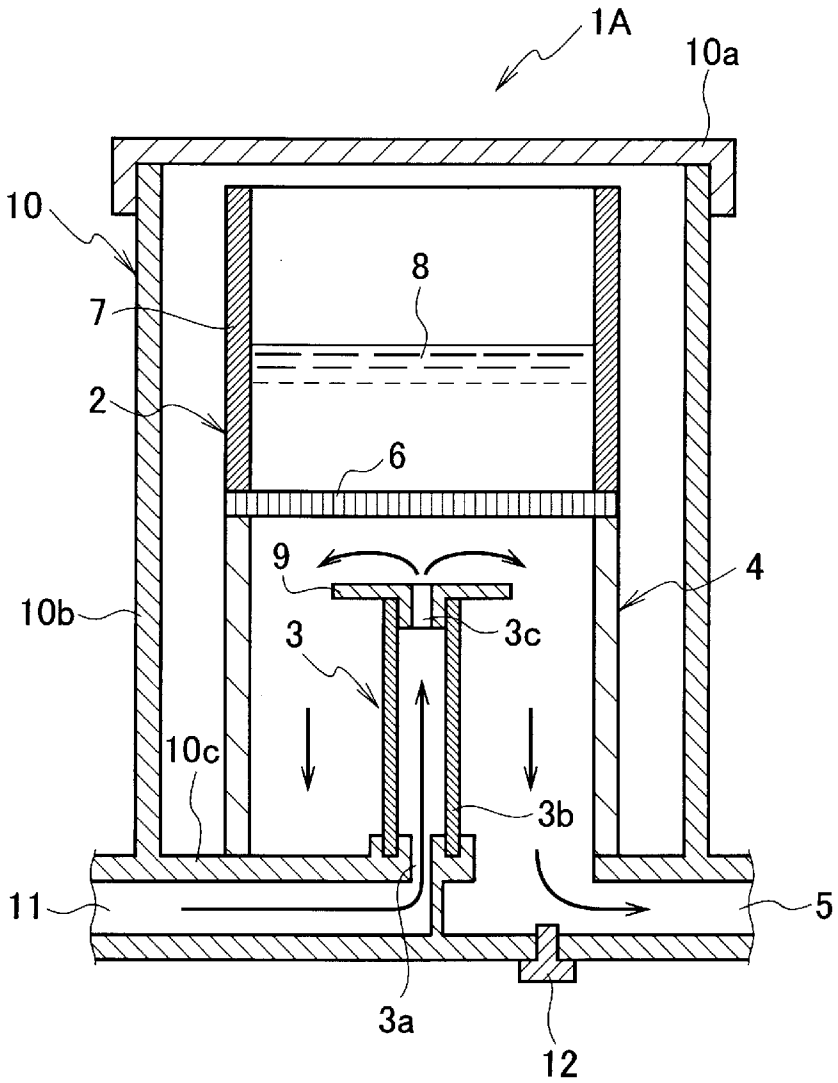
前記薬剤供給装置は前記酸化剤が供給された被処理水に凝集剤を供給する凝集剤供給装置であり、

前記第二バイパス配管は、前記第一バイパス配管と並列に配置されており、

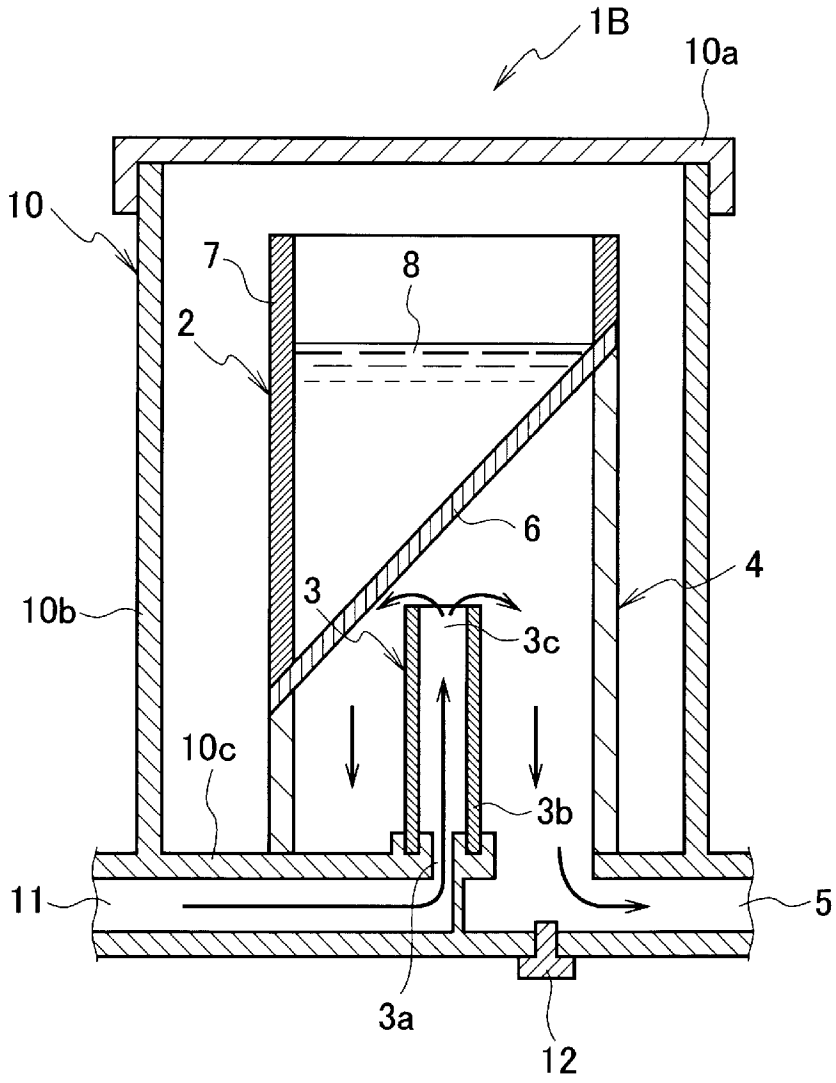
前記第一バイパス配管における前記凝集剤供給装置の下流に被処理水の逆流を防止する逆流防止弁が設けられた請求項１１又は１２に記

載の水浄化システム。

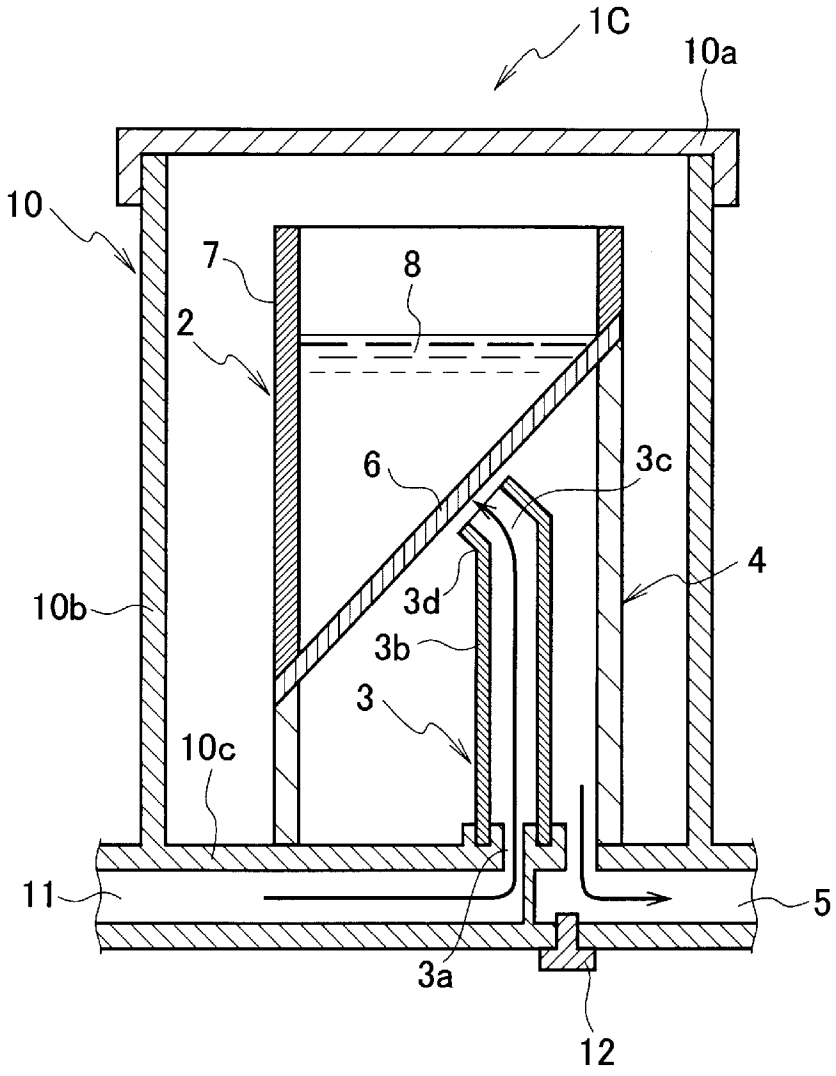
[図1]



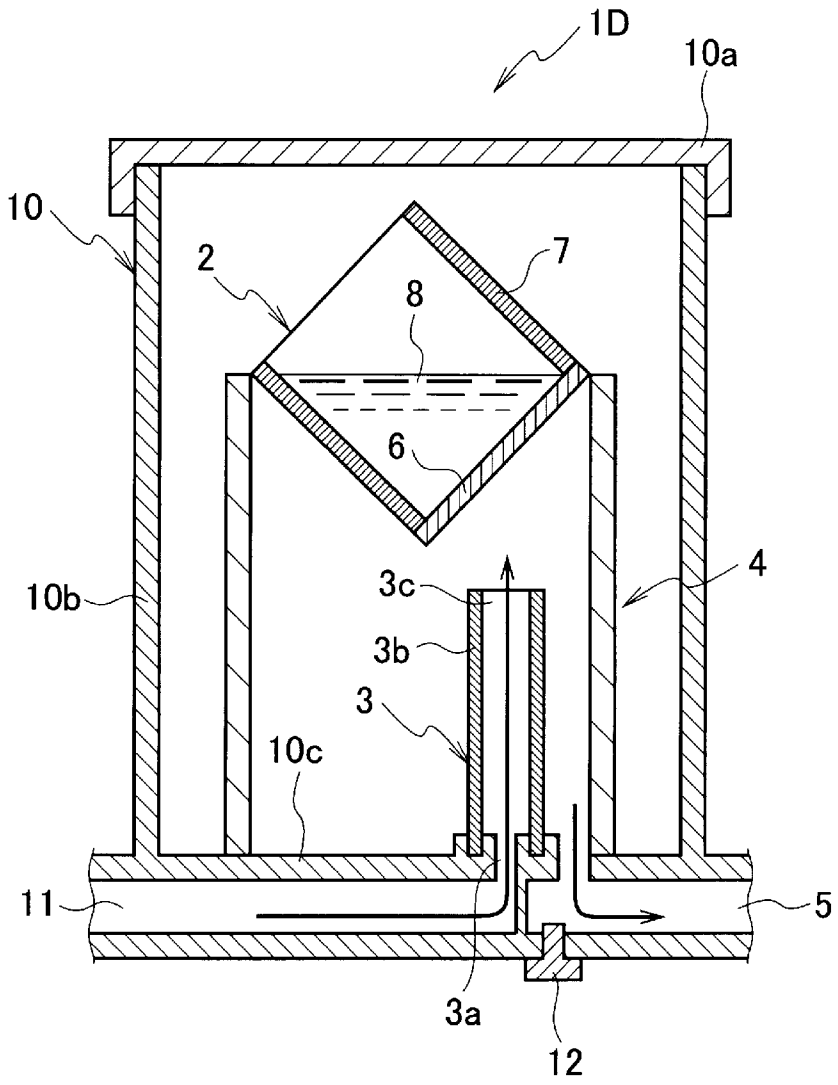
[図2]



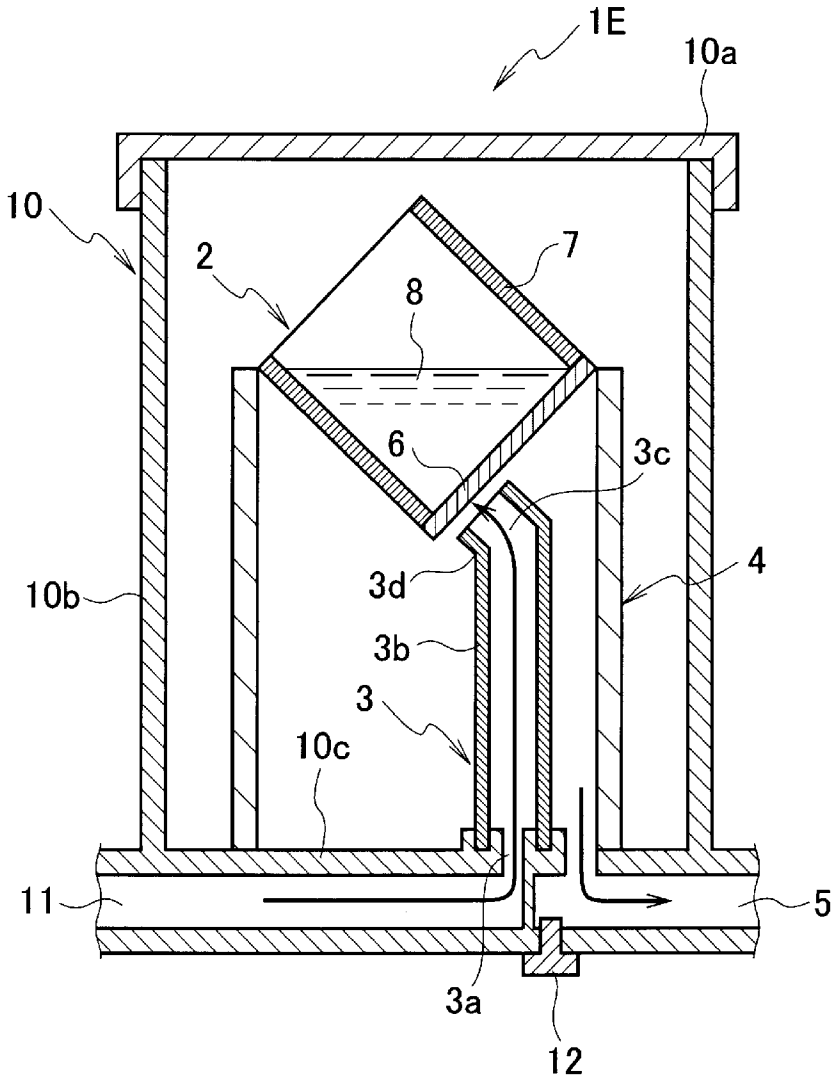
[図3]



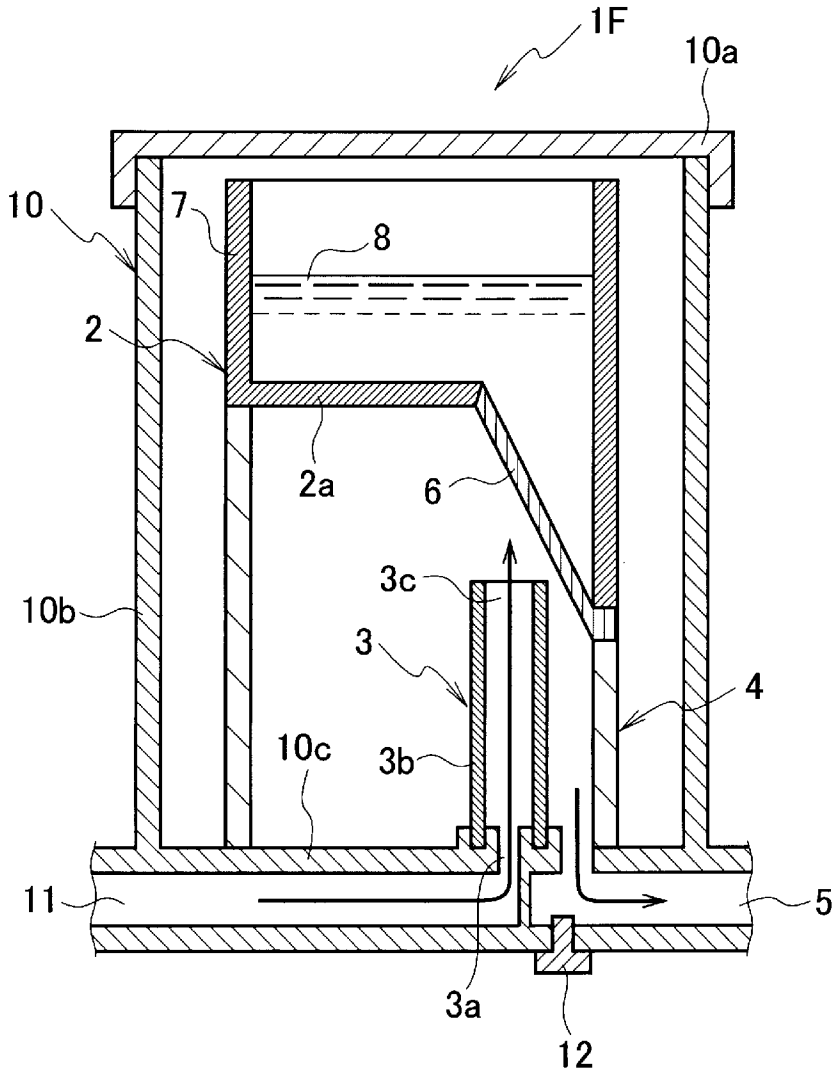
[図4]



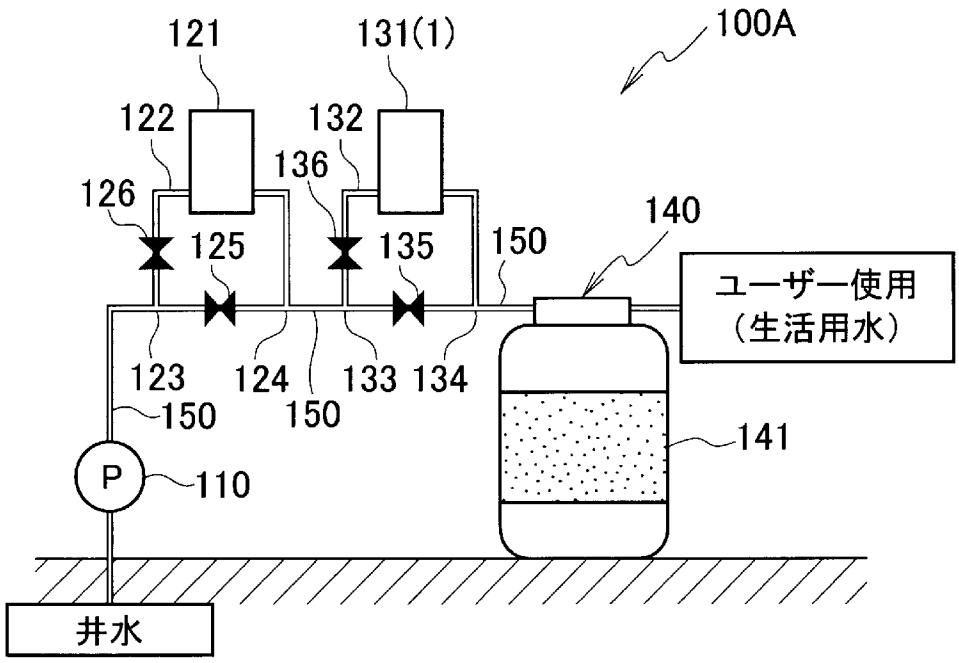
[図5]



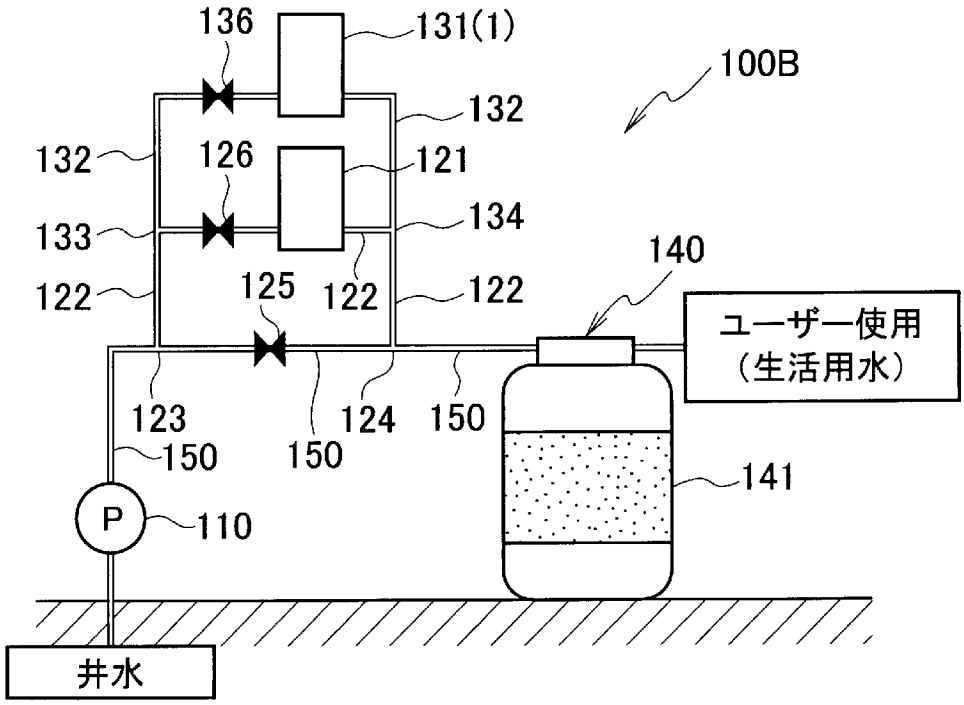
[図6]



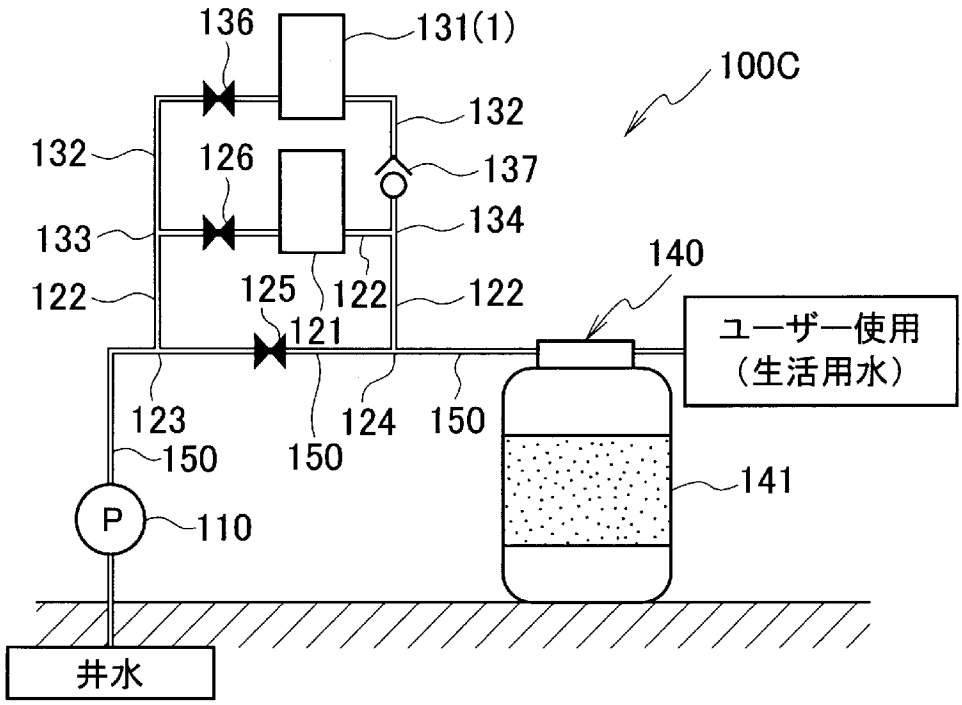
[図7]


121
131(1)
100A
122
132
136
126
125
135
150
140
ユーザー使用
（生活用水）
123
124
133
134
150
150
141
P
110
井水

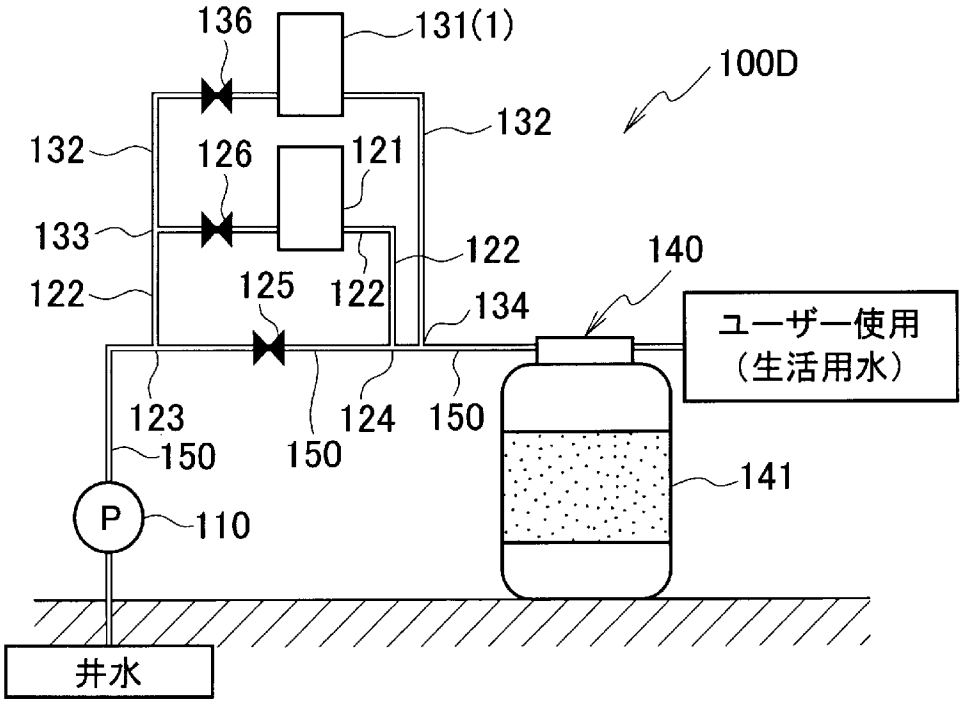
[図8]


136
131(1)
100B
132
132
126
121
133
134
140
122
125
122
122
ユーザー使用
（生活用水）
123
150
124
150
150
141
P
110
井水

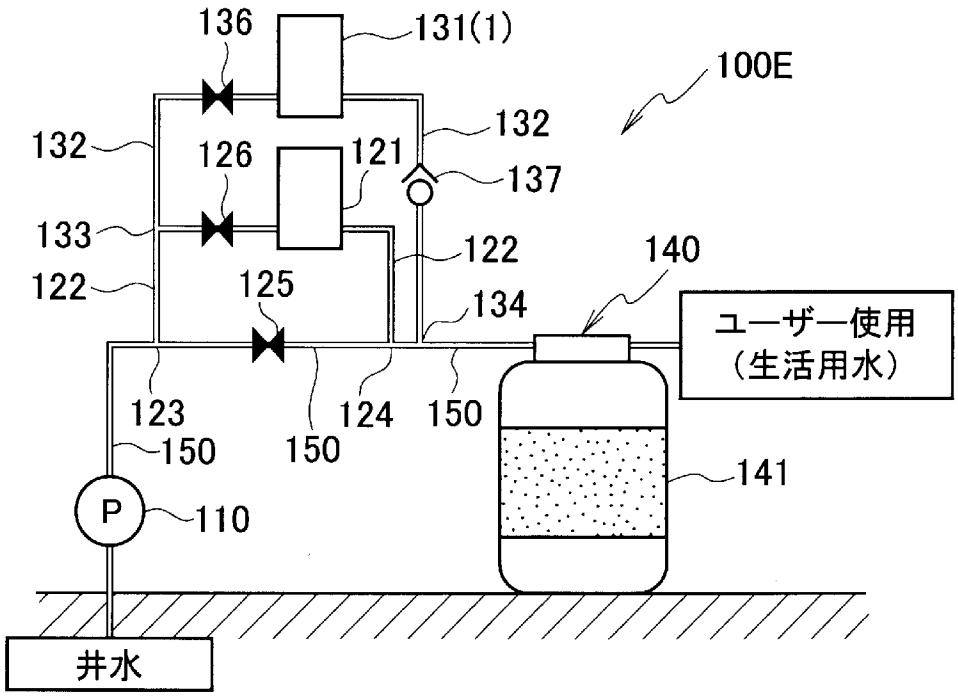
[図9]


136
131(1)
100C
132
132
126
137
133
134
140
122
125
122
122
121
ユーザー使用
（生活用水）
123
150
124
150
150
141
P
110
井水

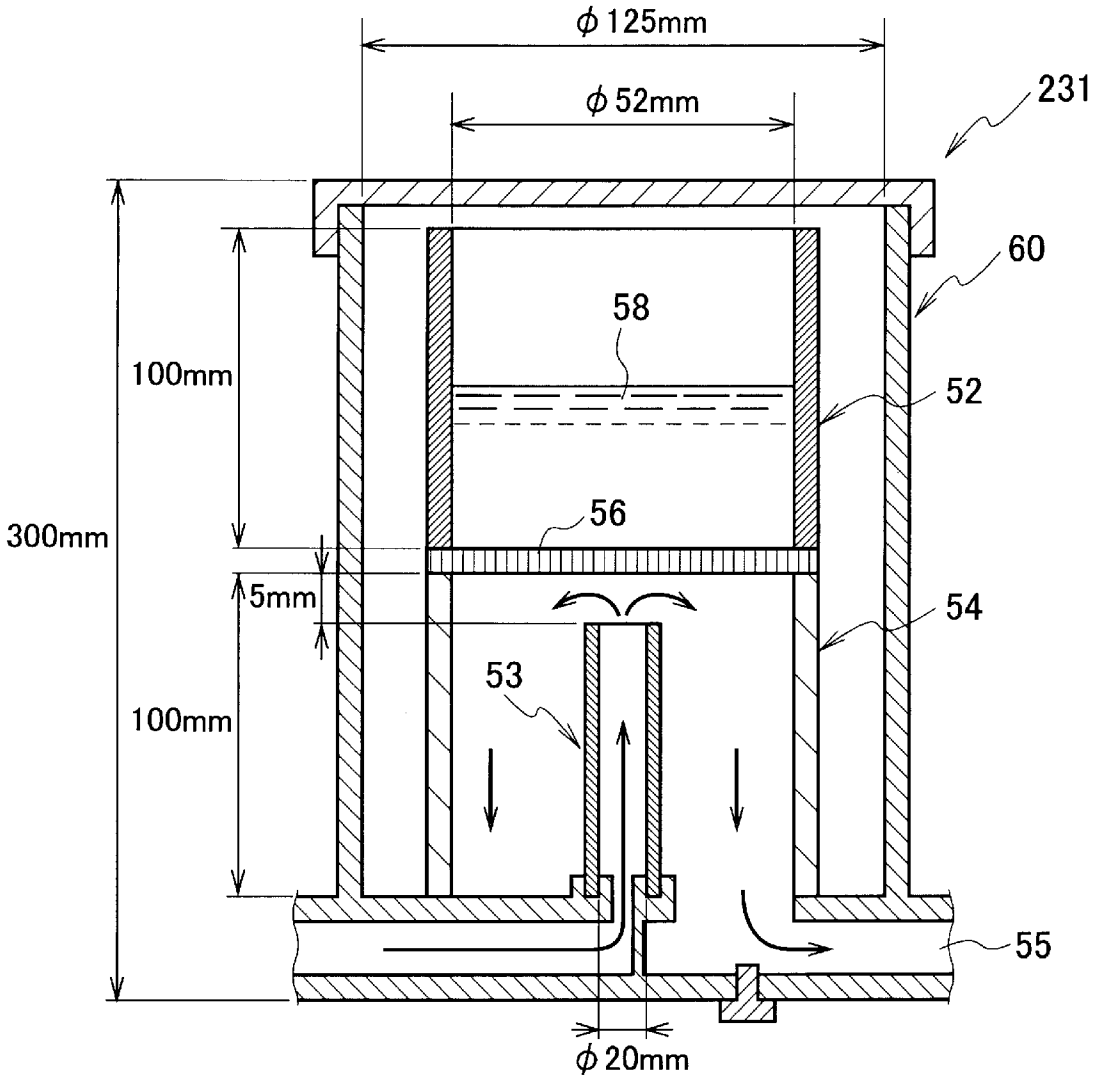
[図10]


136
131(1)
100D
132
132
126
121
133
122
140
122
125
122
134
ユーザー使用
（生活用水）
123
150
124
150
150
141
P
110
井水

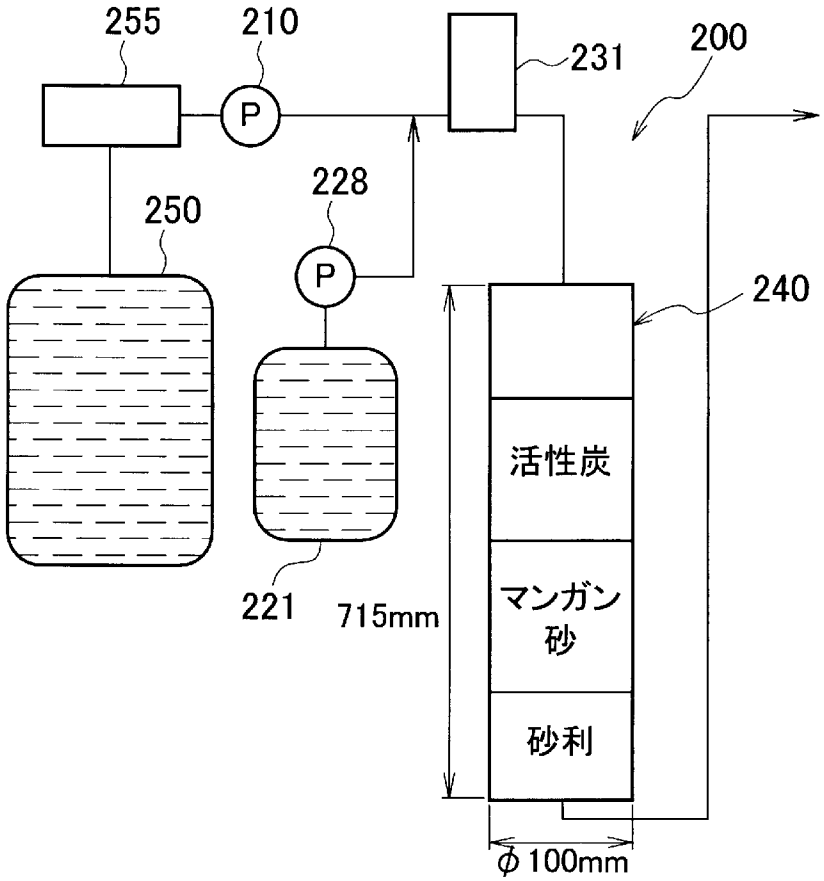
[図11]


136
131(1)
100E
132
132
126
121
137
133
122
140
122
125
134
ユーザー使用
（生活用水）
123
150
124
150
150
141
P
110
井水

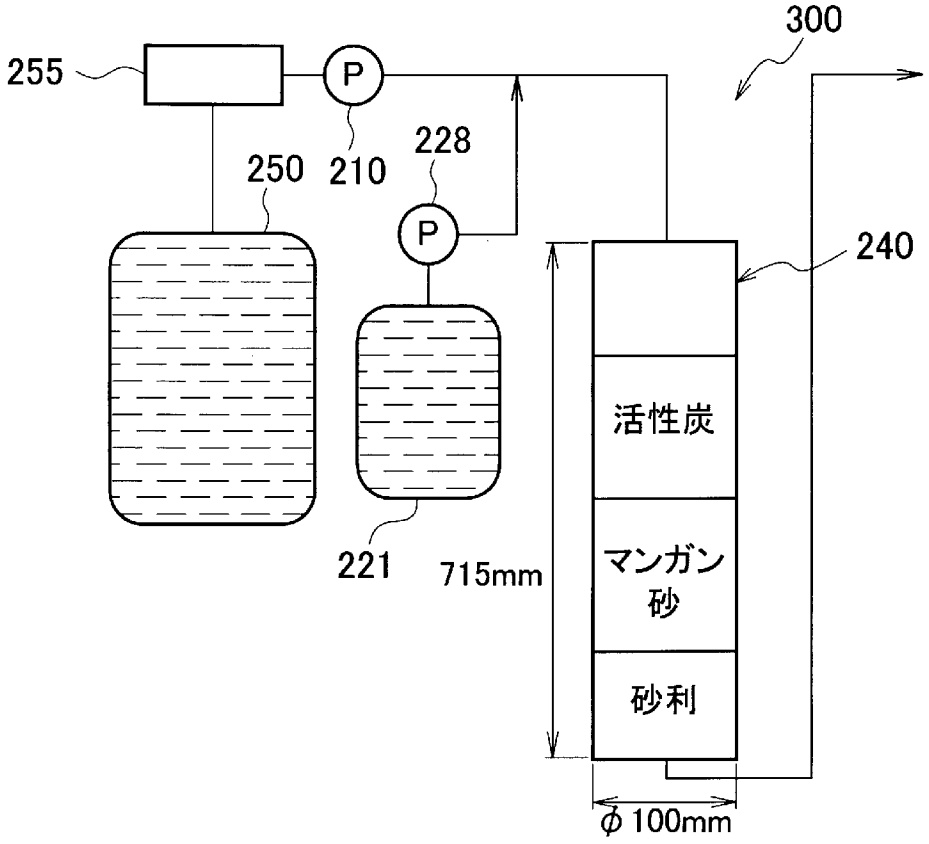
[図12]


φ125mm
φ52mm
231
60
58
52
100mm
300mm
56
5mm
54
53
100mm
55
φ20mm

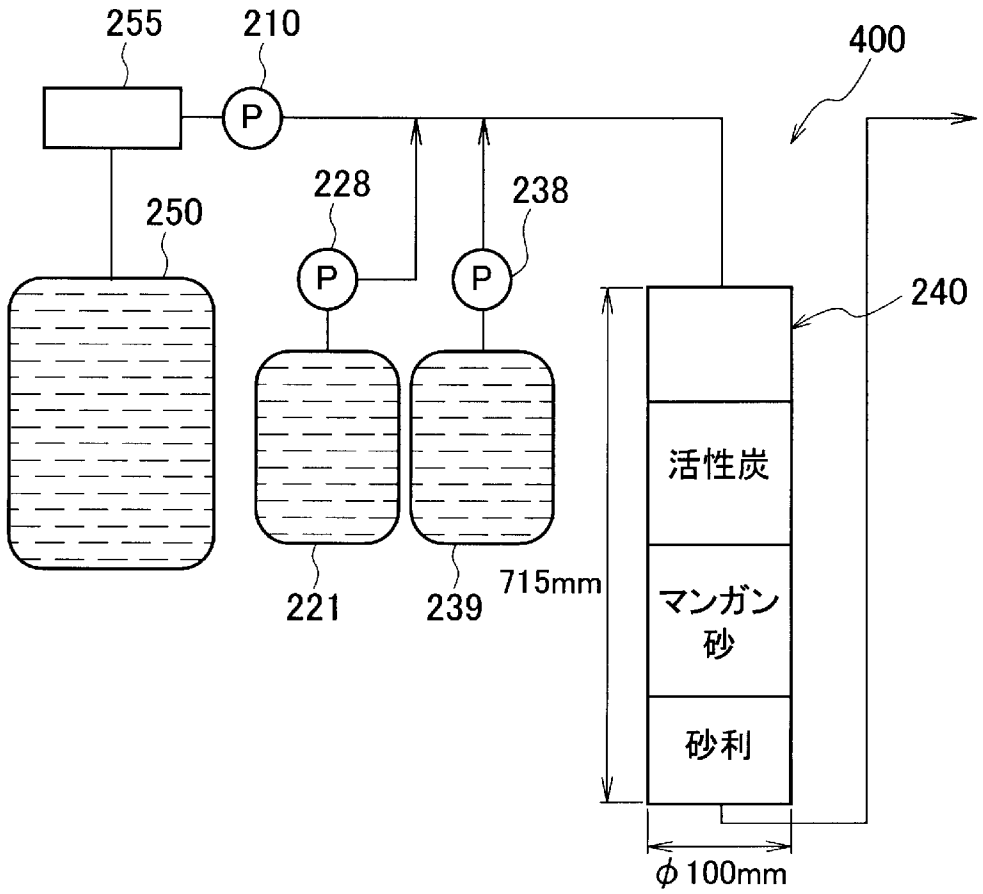
[図13]


255
210
231
200
P
228
250
P
240
活性炭
マンガン砂
砂利
221
715mm
φ100mm

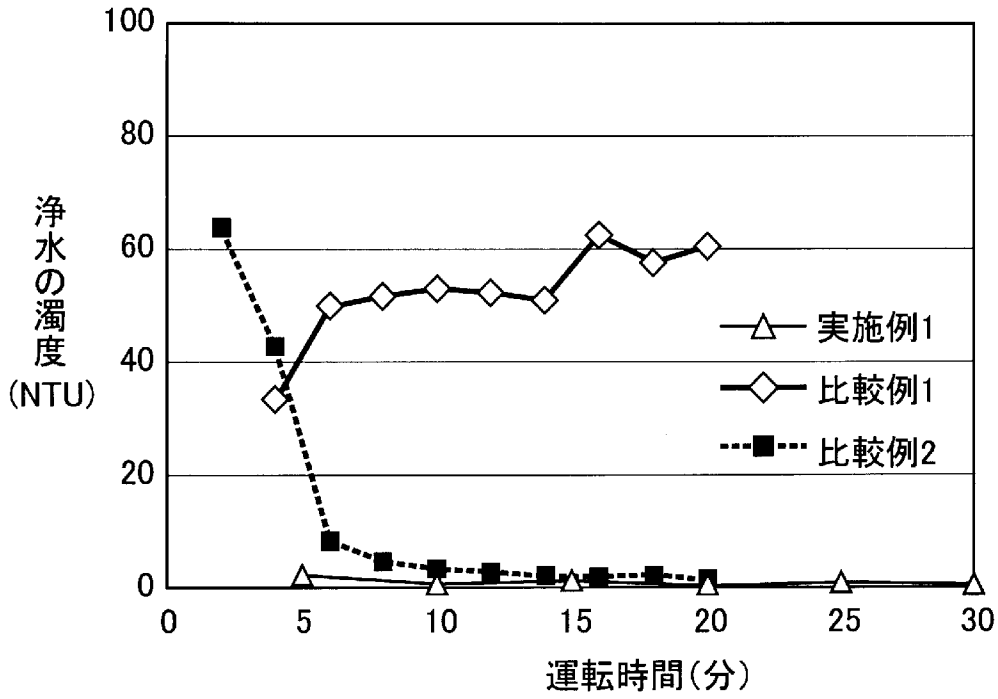
[図14]


300
255
P
210
228
250
P
240
活性炭
マンガン砂
砂利
221
715mm
φ100mm

[図15]


255
210
400
P
228
238
250
P
P
240
活性炭
マンガン砂
砂利
715mm
221
239
φ100mm

[図16]


100
80
60
40
20
0
浄水の濁度(NTU)
0
5
10
15
20
25
30
運転時間(分)
実施例1
比較例1
比較例2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/016708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. C02F1/00(2006.01)i, B01D21/00(2006.01)i, B01D21/01(2006.01)i, B01J4/00(2006.01)i, C02F1/52(2006.01)i, C02F1/76(2006.01)i, C02F1/78(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)
Int.Cl. C02F1/00, 50-56, 66-78, B01D21/00-34, B01J4/00-04, B01F1/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 9-187777 A (TOTO KIKI KABUSHIKI KAISHA) 22 July 1997, paragraphs [0011]-[0058], fig. 2, 4-5, 10 & JP 9-182684 A & JP 9-184179 A & JP 9-184181 A & JP 9-184690 A & JP 9-187680 A & JP 9-187681 A & JP 2001-300357 A	1-10 3-11 12-13
X Y A	JP 2003-261975 A (TOTO KIKI KABUSHIKI KAISHA) 19 September 2003, paragraphs [0006]-[0007], [0016], fig. 1 (Family: none)	1-2, 4-6, 9 3-11 12-13

☒ 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	Date of mailing of the international search report
23 July 2018 (23.07.2018)	31 July 2018 (31.07.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/016708

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 A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 135048/1984 (Laid-open No. 51994/1986) (OKAZAKI, Tatsuo) 08 April 1986, page 3, line 18 to page 7, line 3, fig. 1 (Family: none)	1-2, 4-10 3-11 12-13
Y	US 5810043 A (MAGI-EAU INC.) 22 September 1998, column 2, lines 35-60, fig. 3 (Family: none)	11
Y	JP 2017-131798 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 03 August 2017, paragraph [0017], fig. 1 & WO 2017/130894 A1	11
Y	JP 2015-13267 A (SEPA SIGMA INC.) 22 January 2015, paragraphs [0020]-[0023] (Family: none)	3-11
Y	JP 2015-213891 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 03 December 2015, paragraph [0049], fig. 2 (Family: none)	10-11
Y	JP 2010-274148 A (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 09 December 2010, paragraph [0034], fig. 2 (Family: none)	10-11
A	JP 2005-21765 A (TOHZAI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 27 January 2005, paragraphs [0004], [0006], fig. 3 (Family: none)	1-13

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１６７０８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C02F1/00(2006.01)i, B01D21/00(2006.01)i, B01D21/01(2006.01)i, B01J4/00(2006.01)i, C02F1/52(2006.01)i, C02F1/76(2006.01)i, C02F1/78(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.　C02F1/00, 50-56, 66-78, B01D21/00-34, B01J4/00-04, B01F1/00

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 A	JP 9-187777 A（東陶機器株式会社）1997.07.22,［００１１］－［００５８］、図２、４－５、１０ & JP 9-182684 A & JP 9-184179 A & JP 9-184181 A & JP 9-184690 A & JP 9-187680 A & JP 9-187681 A & JP 2001-300357 A	1-10 3-11 12-13
X Y A	JP 2003-261975 A（東陶機器株式会社）2003.09.19,［０００６］－［０００７］、［００１６］、図１（ファミリーなし）	1-2, 4-6, 9 3-11 12-13

☑　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	国際調査報告の発送日
２３．０７．２０１８	３１．０７．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｑ　４５０５
片山　真紀
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６８

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 A	日本国実用新案登録出願59-135048号(日本国実用新案登録出願公開61-51994号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（岡崎　龍夫）1986.04.08，第３頁第１８行－第７頁第３行、第１図（ファミリーなし）	1-2，4-10 3-11 12-13
Y	US 5810043 A (MAGI-EAU INC.) 1998.09.22，第２欄第３５－６０行、図３（ファミリーなし）	11
Y	JP 2017-131798 A（パナソニックＩＰマネジメント株式会社）2017.08.03，［００１７］、図１ & WO 2017/130894 A1	11
Y	JP 2015-13267 A（株式会社セパシグマ）2015.01.22，［００２０］－［００２３］（ファミリーなし）	3-11
Y	JP 2015-213891 A（パナソニックＩＰマネジメント株式会社）2015.12.03，［００４９］、図２（ファミリーなし）	10-11
Y	JP 2010-274148 A（パナソニック電工株式会社）2010.12.09，［００３４］、図２（ファミリーなし）	10-11
A	JP 2005-21765 A (東西化学産業株式会社) 2005.01.27，［０００４］、［０００６］、図３（ファミリーなし）	1-13