

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-192882

(P2017-192882A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>BO1J 49/06 (2017.01)</b>	BO1J 49/00 111	4D025
<b>CO2F 1/42 (2006.01)</b>	CO2F 1/42 A	
<b>BO1J 39/04 (2017.01)</b>	BO1J 39/04	
<b>BO1J 39/18 (2017.01)</b>	BO1J 39/18	
<b>BO1J 47/022 (2017.01)</b>	BO1J 47/02 110	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-83616 (P2016-83616)  
 (22) 出願日 平成28年4月19日 (2016.4.19)

(71) 出願人 000175272  
 三浦工業株式会社  
 愛媛県松山市堀江町7番地  
 (74) 代理人 100126000  
 弁理士 岩池 満  
 (74) 代理人 100145713  
 弁理士 加藤 電太  
 (72) 発明者 佐藤 元  
 愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式  
 会社内  
 Fターム(参考) 4D025 AA02 BA08 BA22 BB02 BB07  
 BB16 BB19 CA10 DA10

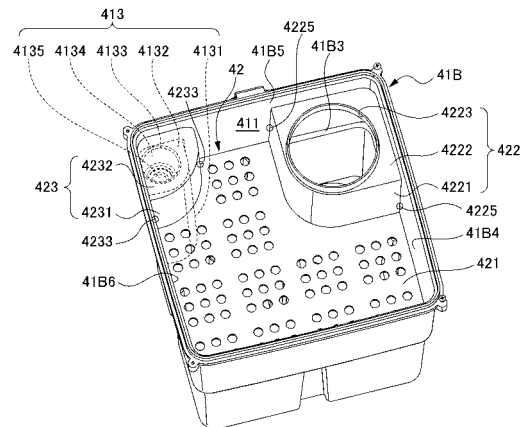
(54) 【発明の名称】 再生液供給ユニット

(57) 【要約】

【課題】再生液バルブやオーバーフロー部の近傍でも再生液プレートに原料薬剤を載置しやすく、多くの原料薬剤を収容することができる再生液タンクを備える再生液供給ユニットを提供する。

【解決手段】イオン交換樹脂床に対し、再生液を供給するための再生液供給ユニットであって、原料収容部411及び再生液貯留部412を有する再生液タンク41と、再生液タンク41の内部に配置される再生液プレート42と、再生液流通管と、再生液バルブと、を備え、再生液タンク41には、オーバーフロー部413が設けられ、再生液プレート42は、載置面421よりも隆起し、再生液バルブにおける載置面421よりも上方に位置する部分を覆う再生液バルブ用隆起部422と、載置面421よりも隆起し、オーバーフロー部413の開口4133を覆うオーバーフロー部用隆起部423と、を備える、再生液供給ユニット。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

イオン交換樹脂床に対し、原料薬剤から生成した再生液を供給するための再生液供給ユニットであって、

再生液の原料薬剤を収容可能な原料収容部、及び原料薬剤と補給水とから生成される再生液を貯留可能な再生液貯留部を有する再生液タンクと、

前記再生液タンクの内部に配置され、原料薬剤が載置される載置面を有する再生液プレートと、

前記再生液タンクから導出される再生液又は前記再生液タンクに導入される補給水が流通する再生液流通管と、

前記再生液流通管と接続され、補給水の流れ及び再生液の流れを制御すると共に、前記再生液タンク内の水位が予め設定された規定水位に達した場合に補給水の流れを遮断する機能を有する再生液バルブと、を備え、

前記再生液タンクには、前記原料収容部と連通する開口を介して内部の過剰な再生液を外部に排出するオーバーフロー部が設けられ、

前記再生液プレートは、前記載置面よりも隆起し、前記再生液バルブにおける前記載置面よりも上方に位置する部分を覆う再生液バルブ用隆起部と、

前記載置面よりも隆起し、前記オーバーフロー部の前記開口を覆うオーバーフロー部用隆起部と、を備える、

再生液供給ユニット。

## 【請求項 2】

前記再生液タンクは、上部タンク及び下部タンクを上下方向に連結することにより構成され、

前記再生液プレート及び前記オーバーフロー部は、前記下部タンクの内部に配置され、

前記上部タンクは、専ら前記原料収容部として機能する、

請求項 1 に記載の再生液供給ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、イオン交換樹脂床に対し、原料薬剤から生成した再生液を供給するための再生液供給ユニットに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、イオン交換樹脂床が収容される圧力タンクを備えるイオン交換装置において、イオン交換樹脂床を再生させるための再生液を圧力タンクに供給する再生液供給ユニットが用いられる（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0003】

この種の再生液供給ユニットは、再生液タンクと、再生液プレートと、再生液流通管と、再生液バルブとを備える。再生液タンクは、再生液プレートに載置される原料薬剤を収容する原料収容部と、原料薬剤と補給水とから生成される再生液を貯留する再生液貯留部とを備える。再生液バルブは、再生液タンクの底部から、再生液プレートよりも上方高さまで亘って配置されている。再生液タンクは、再生液プレートよりも上方高さに、過剰な再生液を外部に排出するオーバーフロー部を備える。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特許第 5 7 2 9 6 8 6 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

10

20

30

40

50

しかしながら、従来の再生液タンクにおいて、再生液バルブが配置される領域には、再生液プレートを配置することができず、オーバーフロー部が配置される領域にも、再生液プレートを配置することができない。そのため、再生液バルブやオーバーフロー部の近傍では再生液プレートに原料薬剤を載置しにくく、その結果、多くの原料薬剤を収容することができない、という不都合があった。

【0006】

本発明は、再生液バルブやオーバーフロー部の近傍でも再生液プレートに原料薬剤を載置しやすく、多くの原料薬剤を収容することができる再生液タンクを備える再生液供給ユニット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】

【0007】

本発明は、イオン交換樹脂床に対し、原料薬剤から生成した再生液を供給するための再生液供給ユニットであって、再生液の原料薬剤を収容可能な原料収容部、及び原料薬剤と補給水とから生成される再生液を貯留可能な再生液貯留部を有する再生液タンクと、前記再生液タンクの内部に配置され、原料薬剤が載置される載置面を有する再生液プレートと、前記再生液タンクから導出される再生液又は前記再生液タンクに導入される補給水が流通する再生液流通管と、前記再生液流通管と接続され、補給水の流れ及び再生液の流れを制御すると共に、前記再生液タンク内の水位が予め設定された規定水位に達した場合に補給水の流れを遮断する機能を有する再生液バルブと、を備え、前記再生液タンクには、前記原料収容部と連通する開口を介して内部の過剰な再生液を外部に排出するオーバーフロー部が設けられ、前記再生液プレートは、前記載置面よりも隆起し、前記再生液バルブにおける前記載置面よりも上方に位置する部分を覆う再生液バルブ用隆起部と、前記載置面よりも隆起し、前記オーバーフロー部の前記開口を覆うオーバーフロー部用隆起部と、を備える、再生液供給ユニットに関する。

【0008】

また、前記再生液タンクは、上部タンク及び下部タンクを上下方向に連結することにより構成され、前記再生液プレート及び前記オーバーフロー部は、前記下部タンクの内部に配置され、前記上部タンクは、専ら前記原料収容領域として機能する、ことが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、再生液バルブやオーバーフロー部の近傍でも再生液プレートに原料薬剤を載置しやすく、多くの原料薬剤を収容することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の再生液供給ユニットの一実施形態を備える硬水軟化装置の流路制御バルブが第1の状態にあるときの、水処理工程を示す全体構成図である。

【図2】本実施形態に係る硬水軟化装置の外蓋部材を開けた状態を示す斜視図である。

【図3】本実施形態に係る硬水軟化装置の外蓋部材及び正面側板を省略し、内蓋部材を開けた状態を示す斜視図である。

【図4】本実施形態に係る硬水軟化装置における塩水供給ユニットの一部を断面にして示す斜視図である。

【図5】本実施形態に係る硬水軟化装置における塩水供給ユニットの分解斜視図である。

【図6】塩水プレートを下部タンク内に収容した状態を示す斜視図である。

【図7】本実施形態に係る硬水軟化装置における下部タンクの内部を模式的に示す断面図である。

【図8】(A)は、本実施形態に係る硬水軟化装置における中間パネル部材、内蓋部材及び制御ボックスを分解して示す分解斜視図である。(B)は、本実施形態に係る硬水軟化装置における中間パネル部材のパッキン部材を分解して示す底面側から見た分解斜視図である。

【図9】本実施形態に係る硬水軟化装置における配管ユニットを示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図10】操作具配置部の拡大図である。

【図11】(A)は、本実施形態に係る硬水軟化装置における流路制御バルブユニットにコネクタ及び圧力逃し弁を取り付けた状態を示す斜視図である。(B)は、(A)の流路制御バルブユニット、コネクタ及び圧力逃し弁を分解して示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の再生液供給ユニットの一実施形態を備える硬水軟化装置について、図面を参照しながら説明する。

【0012】

本実施形態に係る硬水軟化装置1は、水道水、地下水、工業用水等の原水中に含まれる硬度成分をナトリウムイオン(又は、カリウムイオン)へ置換して、処理水としての軟水を生成する。硬水軟化装置1は、軟水を各種の用水として需要箇所へ供給する目的で使用される。硬水軟化装置1は、家屋やマンション等の居住建物、ホテルや大衆浴場等の集客施設、医院や病院等の医療提供施設、ボイラやクーリングタワー等の冷熱機器、食品加工装置や洗浄装置等の水使用機器等に接続される。特に、硬水軟化装置1は、一般家庭において水道水を軟水化するのに適している。

10

【0013】

まず、図1～図3を参照して、本実施形態に係る硬水軟化装置1を構成する各構成要素について説明する。本実施形態に係る硬水軟化装置1は、圧力タンク2と、流路制御バルブユニット3と、再生液供給ユニットとしての塩水供給ユニット4(図4～図7も参照)と、配管ユニット5(図9～図11も参照)と、筐体6と、中間パネル7(図8も参照)と、を備える。以下の説明において「ライン」とは、流路、経路、管路等の総称である。

20

【0014】

[圧力タンク2]

圧力タンク2は、丸みを帯びた底部を有する筒状の耐圧容器(例えば、外周は平面視で略円形)であり、上部に開口21を有している。圧力タンク2の内部には、開口21の中央部から圧力タンク2の底部付近まで延びる集配液管231(図1参照)が設けられる。圧力タンク2の開口21において集配液管231を除く領域には、頂部スクリーン241が設けられる。集配液管231の下端部と圧力タンク2の底部との間には、底部スクリーン242が設けられる。そのため、集配液管231の上端部から圧力タンク2に流入した液体は、集配液管231内を下降して、その下端部から底部スクリーン242を通過して集配液管231の外側に出て、集配液管231の外側における圧力タンク2の内部空間を上昇して、頂部スクリーン241を通過して圧力タンク2から外に出る。反対に、頂部スクリーン241を通過して圧力タンク2に流入した液体は、圧力タンク2の内部空間を下降して、底部スクリーン242を通過して集配液管231の中に入り、集配液管231内を上昇して、その上端部から圧力タンク2の外に出る。なお、頂部スクリーン241及び底部スクリーン242は、その機能から、ディストリビュータやコレクタとも呼称される。

30

【0015】

集配液管231の外側における圧力タンク2の内部空間には、イオン交換樹脂ビーズ(典型的には水軟化に使用される陽イオン交換樹脂ビーズ)からなるイオン交換樹脂床211、及び濾過砂利からなる支持床212が収容される。支持床212は、圧力タンク2の底部側に配置される。支持床212は、イオン交換樹脂床211に対する流体の整流部材として機能する。イオン交換樹脂床211は、支持床212の上方に積層される。イオン交換樹脂床211は、原水(例えば、水道水)W1を導入することにより処理水としての軟水W2を製造する処理材として機能する。

40

【0016】

[流路制御バルブユニット3]

流路制御バルブユニット3は、圧力タンク2の上部の開口21(図1参照)に取り付けられる。流路制御バルブユニット3は、圧力タンク2、塩水供給ユニット4及び配管ユニット5と接続されて、所要の運転動作に応じて流路を切り換える。

50

## 【 0 0 1 7 】

図 1 1 に示すように、流路制御バルブユニット 3 は、バルブハウジング 3 0 0 と、後述するメインバルブ 3 1、ラインバルブ 3 5、及びドレンバルブ 3 6 を駆動するための駆動機構（例えば、モータ、ギア、アーム、カム等から構成される駆動機構：図示省略）とを備えている。バルブハウジング 3 0 0 には、圧力タンク 2 の開口 2 1 に取り付けられる下部開口 3 0 1 と、原水流入ポート 3 0 2 と、処理水流出ポートとしての軟水流出ポート 3 0 3 と、再生液流入ポートとしての塩水流入ポート 3 0 4 と、ドレンポート 3 0 5 とが形成されている。原水流入ポート 3 0 2 及び軟水流出ポート 3 0 3 には、配管ユニット 5 のコネクタ 5 7（後述）が取り付けられる。塩水流入ポート 3 0 4 には、第 1 管継手 5 4 a（後述）が接続される。ドレンポート 3 0 5 には、第 1 排水管 5 5 1（後述）の一端が接続される。駆動機構は、防水カバー 3 0 6 により覆われる。

10

## 【 0 0 1 8 】

流路制御バルブユニット 3 は、図 1 に示すように、メインバルブ 3 1 と、エゼクタ 3 3 と、ストレーナ 3 4 と、ラインバルブ 3 5 と、ドレンバルブ 3 6 とを含んで構成されており、これらの要素は、バルブハウジング 3 0 0 に組み込まれている。更に、バルブハウジング 3 0 0 には、原水ライン L 1 2 と、軟水ライン L 2 1、L 2 2、L 2 3、L 2 4 と、希釈水ライン L 3 1、L 3 2 と、塩水ライン L 4 2、L 4 3、L 4 4 と、排水ライン L 5 1、L 5 2 とが流体の輸送チャンネルとして形成されている。なお、軟水ライン L 2 1 ~ L 2 4、希釈水ライン L 3 1、L 3 2、塩水ライン L 4 4 は、原水ラインとしても機能する。軟水ライン L 2 1 は、塩水ラインとしても機能する。

20

## 【 0 0 1 9 】

メインバルブ 3 1 は、バルブハウジング 3 0 0 に形成された一端部が開口するシリンダ部 3 1 1 と、このシリンダ部 3 1 1 の内部に収容されるバルブ本体 3 1 2 とを備える。バルブ本体 3 1 2 は、シリンダ部 3 1 1 の軸線方向に沿って摺動可能に構成される。シリンダ部 3 1 1 は、その周壁に、軸線方向に沿って所定の間隔を隔てて 4 つの孔 3 1 1 1 ~ 3 1 1 4 を備える。バルブ本体 3 1 2 は、3 つのシール部 3 1 2 1 ~ 3 1 2 3 を備える。3 つのシール部 3 1 2 1 ~ 3 1 2 3 は、軸線方向に沿って所定の間隔を隔てて周壁から外方へ張り出している。バルブ本体 3 1 2 は、その頂部に 1 つの孔 3 1 2 4 を備える。

## 【 0 0 2 0 】

バルブハウジング 3 0 0 の下部開口 3 0 1 が圧力タンク 2 の開口 2 1 に取り付けられると、流路制御バルブ 3 1 の開口端部は、圧力タンク 2 の集配液管 2 3 1 の上端部に水密に取り付けられる。原水ライン L 1 2 の一端は、バルブハウジング 3 0 0 の原水流入ポート 3 0 2 に接続される。原水ライン L 1 2 の他端は、シリンダ部 3 1 1 の第 1 孔 3 1 1 1 に接続される。

30

## 【 0 0 2 1 】

軟水ライン L 2 1 の一端は、圧力タンク 2 の開口 2 1 において集配液管 2 3 1 を除く領域に水密に接続される。軟水ライン L 2 1 の他端は、軟水ライン L 2 2 の一端と、塩水ライン L 4 4 の一端との接続点に接続される。軟水ライン L 2 2 の他端は、シリンダ部 3 1 1 の第 3 孔 3 1 1 3 に接続される。軟水ライン L 2 3 の一端は、シリンダ部 3 1 1 の第 2 孔 3 1 1 2 に接続される。軟水ライン L 2 3 の他端は、軟水ライン L 2 4 の一端と、希釈水ライン L 3 1 の一端との接続点に接続される。軟水ライン L 2 4 の他端は、軟水流出ポート 3 0 3 に接続される。

40

## 【 0 0 2 2 】

希釈水ライン L 3 1 の他端は、ストレーナ 3 4 の一側に接続される。ストレーナ 3 4 の他側には、希釈水ライン L 3 2 の一端が接続される。希釈水ライン L 3 2 の他端は、エゼクタ 3 3 のノズル側に接続される。エゼクタ 3 3 のディフューザ側には、塩水ライン L 4 4 の他端が接続される。エゼクタ 3 3 の吸込み口には、塩水ライン L 4 3 の一端が接続される。塩水ライン L 4 3 の他端は、ラインバルブ 3 5 の一側に接続される。ラインバルブ 3 5 の他側は、塩水流入ポート 3 0 4 と連絡される。

## 【 0 0 2 3 】

50

排水ラインL51の一端は、シリンダ部311の第4孔3114に接続される。排水ラインL51の他端は、ドレンバルブ36の一侧に接続される。ドレンバルブ36の他側は、ドレンポート305と連絡される。

【0024】

メインバルブ31は、採水及び再生に関して、原水W1を圧力タンク2の底部スクリーン242へ配液しながら、頂部スクリーン241で集液することにより原水W1の上昇流を生成して、軟水W2を製造する水処理工程の水（原水W1、軟水W2）の流れ、及び、再生液としての塩水W3を頂部スクリーン241へ配液しながら、底部スクリーン242で集液することにより塩水W3の下降流を生成して、イオン交換樹脂床211を再生させる再生工程の塩水W3の流れを、切り換え可能なバルブである。

10

【0025】

（第1の状態）

図1に示すように、メインバルブ31において、バルブ本体312の第1シール部3121がシリンダ部311の第1孔3111と第2孔3112との間に位置するとき、バルブ本体312の第2シール部3122は、シリンダ部311の第3孔3113と第4孔3114との間に位置し、バルブ本体312の第3シール部3123は、シリンダ部311の第4孔3114と開口端部との間に位置する。このとき、シリンダ部311の第1孔3111は、シリンダ部311の周壁内面とバルブ本体312の周壁外面との間の所定の間隙、シリンダ部311の頂部内側の空間、及びバルブ本体312の頂部の孔3124を介して、バルブ本体312の内側の空間と連通する。即ち、シリンダ部311の第1孔3111は、圧力タンク2の集配液管231の上端部と連通する。バルブハウジング311の第2孔3112と第3孔3113とは、シリンダ部311の周壁内面とバルブ本体312の周壁外面との間の所定の間隙を介して、互いに連通する。シリンダ部311の第4孔3114は、他の孔又はバルブ本体312の内側の空間とは連通しない。以下、この位置関係を流路制御バルブ31の「第1の状態」という。

20

【0026】

メインバルブ31には、他に、第2の状態、第3の状態及び第4の状態がある。これらについては、本願と同一出願人による特願2016-018129における第2の状態、第3の状態及び第4の状態に関する説明をそれぞれ援用することにより、本明細書での詳細な説明を省略する。

30

【0027】

[配管ユニット5]

図1に示すように、流路制御バルブユニット3には、原水導入部510から（後述するコネクタ57を介して）原水流入ポート302に至る原水ラインL11、及び軟水流出ポート303から（コネクタ57を介して）軟水導出部520に至る軟水ラインL25が接続される。原水ラインL11と軟水ラインL25とは、バイパスラインL61で接続される。原水ラインL11は、原水配管51から構成される。軟水ラインL25は、軟水配管52から構成される。バイパスラインL61は、バイパス配管53から構成される。

【0028】

配管ユニット5は、原水配管51と、処理水配管としての軟水配管52と、バイパス配管53と、第1のバイパス切替弁515と、第2のバイパス切替弁531と、後述する様々な弁群と、を含む組立体である。よって、配管ユニット5は、原水導入部510、及び処理水導出部としての軟水導出部520を備える。

40

【0029】

図9、図11に示すように、配管ユニット5は、原水配管51及び軟水配管52を流路制御バルブユニット3に接続するための一体成形されたコネクタ57を備える。このコネクタ57は、原水配管51が接続される第1ポート571と、第1ポート571と連通し、原水流入ポート302と接続される第2ポート572と、軟水流出ポート303と接続される第3ポート573と、第3ポート573と連通し、軟水配管52が接続される第4ポート574と、を備える。第1ポート571と第2ポート572との中間位置には、原

50

水流路としての中間ポート 575 が設けられる。中間ポート 575 には、後述する圧力逃し弁 518 が接続される。即ち、圧力逃し弁 518 は、原水配管 51 に代えて、第 1 ポート 571 と第 2 ポート 572 とを連通する中間ポート 575 に接続される。

【0030】

図 1 及び図 9 に示すように、原水ライン L11 (原水配管 51) には、原水導入部 510 に近い側から順に、原水ストレーナ 511、フィルタ 513 を有する真空逃し弁 512、逆止め弁 514、第 1 のバイパス切替弁 515、減圧弁 516、フロースイッチ 517、圧力逃し弁 518 が設けられる。原水ストレーナ 511 は、原水 W1 に含まれる微細粒子の流通を阻止する。真空逃し弁 512 は、系内での負圧発生時に開弁して大気を吸入する。逆止め弁 514 は、原水 W1 の流れを一方向に規制して原水 W1 の逆流を防止する。

10

【0031】

第 1 のバイパス切替弁 515 は、第 2 のバイパス切替弁 531 と協働して、原水ライン L11 と後述するバイパスライン L61 との間で入口流路を切替える。減圧弁 516 は、原水 W1 を所定の水圧まで減圧する。フロースイッチ 517 は、所定流量の原水 W1 が流通したことを検知すると、検出信号を後述する制御ボックス 73 の電子機器 731 に出力する。圧力逃し弁 518 は、原水 W1 の水圧や硬水軟化装置 1 の二次側からの背圧が所定値以上になった場合に、過剰な圧力を系外に逃がすことにより、圧力タンク 2 や流路制御バルブユニット 3 を保護する。

【0032】

軟水ライン L25 (軟水配管 52) には、流路制御バルブユニット 3 に近い側から順に、逆止め弁 521、処理水ストレーナとしての軟水ストレーナ 522、切替弁 523 が設けられる。逆止め弁 521 は、軟水 W2 の流れを一方向に規制して軟水 W2 の逆流を防止する。軟水ストレーナ 522 は、軟水 W2 に混入した異物 (イオン交換樹脂の細粒や破砕片) を捕捉可能であり、検水コック 5221 を開けることによりその異物を、ストレーナ排出管 5222 (ストレーナ排出ライン L62) を介して系外に排出する。

20

【0033】

原水ライン L11 (原水配管 51) の逆止め弁 514 と第 1 のバイパス切替弁 515 との接続点と、軟水ライン L25 (軟水配管 52) の切替弁 523 の下流側との間には、バイパスライン L61 が接続される。バイパスライン L61 は、原水配管 51 と軟水配管 52 とを接続するバイパス配管 53 を構成する。原水配管 51 からのバイパス配管 53 の分岐部は、逆止め弁 514 と減圧弁 516 との間に配置される。バイパスライン L61 (バイパス配管 53) には、原水ライン L11 に近い側から順に、第 2 のバイパス切替弁 531、逆止め弁 532 が設けられる。

30

【0034】

第 2 のバイパス切替弁 531 は、第 1 のバイパス切替弁 515 と協働して入口流路を切替えると共に、切替弁 523 と協働して出口流路を切替える。具体的には、第 1 のバイパス切替弁 515 を開放し、且つ第 2 のバイパス切替弁 531 を閉止すると、原水 W1 は、バイパス配管 53 には流入せずに、流路制御バルブユニット 3 に流入する。反対に、第 1 のバイパス切替弁 515 を閉止し、且つ第 2 のバイパス切替弁 531 を開放すると、原水 W1 は、流路制御バルブユニット 3 には流入せずに、バイパス配管 53 に流入する。

40

【0035】

例えば、イオン交換樹脂床 211 の交換や流路制御バルブユニット 3 の修理を行う際には、流路制御バルブユニット 3 及び圧力タンク 2 への水の流れを止める一方で、硬水軟化装置 1 を設置した家屋の室内への給水は継続する必要がある。そのため、この場合には、第 2 のバイパス切替弁 531 を開放し、且つ第 1 のバイパス切替弁 515 及び切替弁 523 を閉止した状態で、メンテナンスを行う。

【0036】

図 3 に示すように、原水配管 51、軟水配管 52 及びバイパス配管 53 を含む配管ユニット 5 の組立体は、圧力タンク 2 の上方及び側方に亘って配置される。圧力タンク 2 の外周は平面視で略円形であり、配管ユニット 5 は、圧力タンク 2 の円形の外周に沿って配置

50

される。

【0037】

[ 塩水供給ユニット4 ]

塩水供給ユニット4は、主として、図4～図7に示されるように、圧力タンク2内のイオン交換樹脂床211に対して、原料薬剤としての塩Sから生成した塩水W3を供給する。塩水供給ユニット4は、再生液タンクとしての塩水タンク41と、再生液プレートとしての塩水プレート42と、再生液流通管としての塩水バルブパイプ43と、再生液バルブとしての塩水バルブ44と、を備えて構成される。塩水タンク41は、塩Sを収容可能な原料収容部411と、塩Sと補給水とから生成される塩水W3を貯留可能な再生液貯留部としての塩水貯留部412とを有する。塩水プレート42は、塩水タンク41の内部に配置され、塩Sが載置される載置面421を有する。塩水バルブパイプ43には、塩水タンク41から導出される塩水W3又は塩水タンク41に導入される補給水が流通する。塩水バルブ44は、塩水バルブパイプ43と接続され、補給水の流れ及び塩水W3の流れを制御すると共に、塩水タンク41内の水位が予め設定された規定水位WL（図7参照）に達した場合に補給水の流れを遮断する機能を有する。塩水バルブ44、塩水バルブパイプ43、及び後述する上方覆い部としての閉塞部材4224は、塩水バルブ組立体（再生液バルブ組立体）45として一体に組み立てられる。

10

【0038】

塩水タンク41は、上部タンク41Aと、下部タンク41Bとに分割される。上部タンク41A及び下部タンク41Bを上下方向に連結することにより、塩水タンク41は、一体に構成される。下部タンク41Bは、概して角筒状の筒状体である。下部タンク41Bの底部は、塩水バルブ44が設置される領域に対応する第1底部41B1と、第1底部41B1よりも高い位置に設定され、塩水W3の供給停止位置BL（図7参照）に対応する第2底部41B2とで構成される。第1底部41B1は、下部タンク41Bの1つのコーナー部の近傍に配置される。第1底部41B1は、塩水タンク41が硬水軟化装置1の所定位置に設置されるときに、硬水軟化装置1の前面側に位置する。

20

【0039】

下部タンク41Bには、下部タンク41Bの第2底部41B2から所定の高さに段部41B3が設けられる。段部41B3は、これよりも上方における下部タンク41Bの横断面の大きさに比べて、これよりも下方における下部タンク41Bの横断面の大きさが小さくなった段部である。下部タンク41Bの内部において、この段部41B3の上に、塩水プレート42が配置される。塩水プレート42には、塩Sが載置される。下部タンク41Bにおいて、塩水プレート42の載置面421を境界として、載置面421よりも下方は、塩水貯留部412として機能する。一方、境界よりも上方は、原料収容部411として機能する。

30

【0040】

上部タンク41Aは、専ら原料収容部411として機能する。これは、塩水タンク41が有する原料収容部411及び塩水貯留部412のうち、上部タンク41Aは、原料収容部411としての機能のみを果たし、塩水貯留部412としての機能は果たさない、という意味である。原料収容部411と塩水貯留部412との境界は、塩水プレート42の載置面421によって決められる。塩水プレート42は、下部タンク41Bの内部に配置される。そのため、下部タンク41Bは、塩水貯留部412としての機能を果たすだけでなく、原料収容部411としての機能も一部果たす。従って、上部タンク41Aは、専ら原料収容部411として機能することになる。

40

【0041】

図6に示すように、塩水タンク41には、原料収容部411と連通する開口4133を介して内部の過剰な塩水W3を外部に排出するオーバーフロー部413が設けられる。オーバーフロー部413は、下部タンク41Bの内部に配置される。具体的には、下部タンク41Bの第1底部41B1が形成されているコーナー部とは異なるコーナー部には、段部41B3から所定の高さにオーバーフロー部413が設けられる。即ち、オーバーフロ

50

一部 4 1 3 が設けられる下部タンク 4 1 B のコーナー部には、第 2 底部 4 1 B 2 からオーバーフロー高さまで下部タンク 4 1 B の横方向内側に凹んだ凹部 4 1 3 1 を備える。凹部 4 1 3 1 の上面は、開口 4 1 3 3 を有するオーバーフロー面 4 1 3 2 を構成する。オーバーフロー面 4 1 3 2 には、開口 4 1 3 3 から下向きに延びる筒状の排水筒 4 1 3 4 が設けられる。排水筒 4 1 3 4 の底部開口 4 1 3 5 には、第 2 排水管 5 5 2 の一端が接続される。第 2 排水管 5 5 2 の他端は、共用排水管 5 5 4 に接続される。

【 0 0 4 2 】

塩水プレート 4 2 は、載置面 4 2 1 よりも隆起し、塩水バルブ 4 4 における載置面 4 2 1 よりも上方に位置する部分を覆う再生液バルブ用隆起部としての塩水バルブ用隆起部 4 2 2 と、載置面 4 2 1 よりも隆起し、オーバーフロー部 4 1 3 の開口 4 1 3 3 を覆うオーバーフロー部用隆起部 4 2 3 と、を備える。即ち、塩水バルブ用隆起部 4 2 2 は、塩水プレート 4 2 に連結され且つ塩水バルブ 4 4 における載置面 4 2 1 よりも上方に位置する部分を側方から覆う側方覆い部 4 2 2 1 と、塩水バルブ 4 4 における載置面 4 2 1 よりも上方に位置する部分を上方から覆う上方覆い部 4 2 2 2 及び 4 2 2 4 とで構成される。側方覆い部 4 2 2 1 ( 及びこれと一体の上方覆い部 4 2 2 2 ) と、上方覆い部 4 2 2 4 とは、分離自在に構成される。

10

【 0 0 4 3 】

具体的には、塩水バルブ用隆起部 4 2 2 は、下部タンク 4 1 B の第 1 底部 4 1 B 1 に設置した塩水バルブ 4 4 を実質的に収容する所定の高さまで載置面 4 2 1 よりも隆起する。塩水バルブ用隆起部 4 2 2 は、側方覆い部としての隔壁 4 2 2 1 と、上方覆い部としての隔板 4 2 2 2 及び閉塞部材 4 2 2 4 とで構成される。即ち、隔壁 4 2 2 1 は、下部タンク 4 1 B の第 1 底部 4 1 B 1 が配置されるコーナー部の近傍において、第 1 底部 4 1 B 1 に設置した塩水バルブ 4 4 をこのコーナー部の近傍領域内に隔離するように、このコーナー部を構成する下部タンク 4 1 B の第 1 の側壁 4 1 B 4 から隣接する第 2 の側壁 4 1 B 5 までを所要の高さで覆う。隔板 4 2 2 2 は、隔壁 4 2 2 1 の上縁に連なり、下部タンク 4 1 B の第 1 の側壁 4 1 B 4 及び第 2 の側壁 4 1 B 5 に対して実質的に接する領域を覆う。隔板 4 2 2 2 には、下部タンク 4 1 B の第 1 底部 4 1 B 1 の真上位置に、例えば円形の開口 4 2 2 3 が設けられる。上方覆い部としての閉塞部材 4 2 2 4 は、隔板 4 2 2 2 の開口 4 2 2 3 を、上部タンク 4 1 A の開口 4 1 A 3 とともに一体的に閉塞する。

20

【 0 0 4 4 】

オーバーフロー部用隆起部 4 2 3 は、塩水プレート 4 2 の載置面 4 2 1 よりも隆起し、オーバーフロー部 4 1 3 のオーバーフロー面 4 1 3 2 及び開口 4 1 3 3 を覆う。具体的には、オーバーフロー部用隆起部 4 2 3 は、塩水バルブ用隆起部 4 2 2 と実質的に同程度の高さまで載置面 4 2 1 よりも隆起する。オーバーフロー部用隆起部 4 2 3 は、側方覆い部としての隔壁 4 2 3 1 と、上方覆い部としての隔板 4 2 3 2 とで構成される。具体的には、隔壁 4 2 3 1 は、下部タンク 4 1 B のオーバーフロー部 4 1 3 が設けられたコーナー部を隔離するように、このコーナー部を構成する第 2 の側壁 4 1 B 5 から隣接する第 3 の側壁 4 1 B 6 までを所要の高さで覆う。隔板 4 2 3 2 は、隔壁 4 2 3 1 の上縁に連なり、下部タンク 4 1 B の第 2 の側壁 4 1 B 5 及び第 3 の側壁 4 1 B 6 に対して実質的に接する領域を覆う。

30

40

【 0 0 4 5 】

図 6、図 7 に示すように、塩水バルブ用隆起部 4 2 2 の側端縁と、塩水タンク 4 1 の内壁 ( 第 1 の側壁 4 1 B 4 及び第 2 の側壁 4 1 B 5 ) との間には、間隙 4 2 2 5 が設けられる。この間隙 4 2 2 5 は、塩 S が補給水に溶解する際に生じる塩水貯留部 4 1 2 の濃度差に起因する対流の流路として機能する。オーバーフロー部用隆起部 4 2 3 の側端縁と、塩水タンク 4 1 の内壁 ( 第 2 の側壁 4 1 B 5 及び第 3 の側壁 4 1 B 6 ) との間には、間隙 4 2 3 3 が設けられる。この間隙 4 2 3 3 は、塩水貯留部 4 1 2 の適正液量を超えて原料収容部 4 1 1 の規定位置まで増えた塩水をオーバーフロー部 4 1 3 のオーバーフロー面 4 1 3 2 から排出する流路として機能する。その一方で、この間隙 4 2 3 3 は、塩 S が補給水に溶解する際に生じる塩水貯留部 4 1 2 の濃度差に起因する対流の流路としても機能する

50

。

## 【0046】

上部タンク41Aは、塩水バルブ用隆起部422の上方に、原料収容部411とはタンク壁41A5を介して区画され、少なくとも上方に開放する開放空間41A1を有する。この開放空間41A1には、塩水バルブパイプ43が配置される。具体的には、上部タンク41Aは、下部タンク41Bの筒状体に対応する筒状体とは一部異なる。即ち、下部タンク41Bの第1底部41B1の真上に位置する上部タンク41Aの部分は、上部タンク41Aの高さを通じて上部タンク41Aの横方向及び下方向の内側に凹んだ開放空間としての凹部41A1を備える。凹部41A1の最下部には、上部タンク41Aの他の部分と一体に連なる底板41A2が設けられる。底板41A2には、下部タンク41Bの第1底部41B1の真上位置に、例えば円形の開口41A3が設けられる。上部タンク41Aの上面には、原料薬剤(塩)を導入するための原料導入口41A4が設けられる。

10

## 【0047】

塩水バルブパイプ43は、塩水タンク41から導出される塩水W3又は塩水タンク41に導入される補給水が流通する。具体的には、塩水バルブパイプ43は、例えば再生工程において、貯留する塩水W3を圧力タンク2に供給するための塩水ラインL41の一部を構成する。塩水W3は、陽イオン交換樹脂ビーズを用いる硬水軟化装置1においては、塩化ナトリウム、塩化カリウムの各水溶液等を利用することができる。

## 【0048】

図7に示すように、塩水タンク41の内部は、塩水プレート42により、原料収容部411と、塩水貯留部412とに区画される。原料収容部411は、再生液の原料としての塩S(例えば、塩化ナトリウムや塩化カリウム)を収容可能な領域である。塩水貯留部412は、原料収容部411に収容された塩Sと外部から導入される補給水とから生成される塩水W3を貯留可能な領域である。

20

## 【0049】

塩水プレート42には、原料収容部411に収容される塩Sが載置される。塩水プレート42に載置された塩Sの一部は、塩水プレート42を通じて塩水貯留部412に溶け出し、補給水と混じり合うことにより塩水W3となる。塩水バルブ44の下部は、塩水タンク41の第1底部41B1に設置される。第1底部41B1の横断面積は、例えば、塩水バルブ44の下部の面積の1.2倍以下であることが好ましい。第2底部41B2の高さは、例えば、塩水の供給停止位置BLよりも2~5cm低いことが好ましい。

30

## 【0050】

塩水バルブ44は、流路制御バルブユニット3からの補給水の流れ及び流路制御バルブユニット3への塩水W3の流れを制御すると共に、塩水タンク41内の水位が予め設定された規定水位WLに達した場合に補給水の流れを遮断する機能を有する。塩水バルブ44は、水位検出用フロート4401と、フロートロッド4404と、塩水バルブパイプ43と、エアチェックハウジング部4420と、を備える。水位検出用フロート4401は、塩水タンク41の内部に貯留された塩水W3の水位を検出する。水位検出用フロート4401は、垂直断面において逆凹形となる円筒状に形成される。水位検出用フロート4401は、補給水よりも比重の小さい材料により構成される。そのため、水位検出用フロート4401は、補給水及び塩水W3に対して浮力を有する。フロートロッド4404は、水位検出用フロート4401に連動して上下に移動する棒状の部材である。フロートロッド4404の上端は、水位検出用フロート4401に連結される。フロートロッド4404の下端は、弁体としての補水ストッパ(図示せず)に連結される。

40

## 【0051】

塩水バルブパイプ43は、塩水タンク41から外部に供給される塩水W3、及び外部から塩水タンク41に供給される補給水が流通する筒状の部材である。塩水バルブパイプ43の下方の端部は、下部エアチェックハウジング(図示せず)に接続される。エアチェックハウジング部4420は、塩水バルブフィルタ4421と、上部エアチェックハウジングと、補水ストッパと、ボールホルダと、フロートボールと、下部エアチェックハウジン

50

グと、金属ボールと、プラグと、を備える。エアチェックハウジング部 4 4 2 0 の詳細を含む塩水バルブ 4 4 の構成及び作用については、本願と同一出願人による特開 2 0 1 5 - 1 7 4 0 7 4 号公報を援用することにより、本明細書での詳細な説明を省略する。

#### 【 0 0 5 2 】

図 4、図 5 に示すように、塩水バルブ組立体 4 5 は、塩水バルブ 4 4 と、塩水バルブパイプ 4 3 と、塩水プレート 4 2 の塩水バルブ用隆起部 4 2 2 の閉塞部材 4 2 2 4 とが一体に構成される。塩水バルブパイプ 4 3 の先端には、塩水配管 5 4 の第 3 接続用端部 5 4 3 が接続される。塩水バルブパイプ 4 3 を上方に引き上げると、閉塞部材 4 2 2 4 及び塩水バルブ 4 4 は、共に引き上げられる。塩水タンク 4 1 の原料導入口 4 1 A 4 の閉鎖については、後述する。

10

#### 【 0 0 5 3 】

##### [ 塩水配管 ]

流路制御バルブユニット 3 には、イオン交換樹脂床 2 1 1 の再生時に塩水を導入するための塩水配管が接続される。図 1 に示すように、流路制御バルブユニット 3 の塩水流入ポート 3 0 4 には、塩水ライン L 4 2 の一端が接続される。塩水ライン L 4 2 の他端は、塩水流量計 5 4 5 の一側に接続される。塩水流量計 5 4 5 の他側には、塩水ライン L 4 1 の一端が接続される。塩水ライン L 4 1 の他端は、塩水供給ユニット 4 の塩水バルブパイプ 4 3 に接続される。具体的には、塩水ライン L 4 2 の他端は、図 1 1 に示すように、第 1 管継手 5 4 a の第 1 接続用端部 5 4 1 を構成する。第 1 管継手 5 4 a の第 1 接続用端部 5 4 1 には、塩水流量計 5 4 5 の一側が接続される。塩水流量計 5 4 5 の他側には、第 2 管継手 5 4 b の第 2 接続用端部 5 4 2 が接続される。

20

#### 【 0 0 5 4 】

一方、図 3、図 4 に示すように、塩水供給ユニット 4 の塩水バルブパイプ 4 3 の先端には、第 3 管継手 5 4 c の第 3 接続用端部 5 4 3 が接続される。第 2 管継手 5 4 b の第 2 接続用端部 5 4 2 と、第 3 管継手 5 4 c の第 3 接続用端部 5 4 3 とは、フレキシブルチューブ（図示省略）で接続される。即ち、塩水ライン L 4 1 は、このフレキシブルチューブと各管継手 5 4 a ~ 5 4 c からなる塩水配管から構成される。流路制御バルブユニット 3 の塩水流入ポート 3 0 4 と、塩水バルブパイプ 4 3 の先端とは、この塩水配管によって接続される。

30

#### 【 0 0 5 5 】

##### [ 排水配管 ]

流路制御バルブユニット 3、塩水供給ユニット 4、及び配管ユニット 5 には、各種排水を導出するための排水配管が接続される。図 1 に示すように、流路制御バルブユニット 3 のドレンポート 3 0 5 には、排水ライン L 5 2 の一端が接続される。排水ライン L 5 2 は、第 1 排水管 5 5 1 から構成される。第 1 排水管 5 5 1 には、イオン交換樹脂床 2 1 1 の再生時に排出される再生排水が流通する。塩水供給ユニット 4 のオーバーフロー部 4 1 3 には、排水ライン L 5 3 の一端が接続される。排水ライン L 5 3 は、第 2 排水管 5 5 2 から構成される。第 2 排水管 5 5 2 には、塩水タンク 4 1 からのオーバーフロー排水が流通する。配管ユニット 5 の圧力逃し弁 5 1 8 には、排水ライン L 5 4 の一端が接続される。排水ライン L 5 4 は、第 3 排水管 5 5 3 から構成される。第 3 排水管 5 5 3 には、圧力逃し弁 5 1 8 の作動時に排出される原水排水が流通する。第 1 排水管 5 5 1 の他側、第 2 排水管 5 5 2 の他側、及び第 3 排水管 5 5 3 の他側は、いずれも共用排水管 5 5 4 に接続される。

40

#### 【 0 0 5 6 】

共用排水管 5 5 4 は、複数種の排水を単一の流路で、単一の排水部としての排水継手 5 5 0 に導く。共用排水管 5 5 4 と第 1 排水管 5 5 1 との接続部及び共用排水管 5 5 4 と第 2 排水管 5 5 2 との接続部よりも下流側の共用排水管 5 5 4 には、水封式のトラップ 5 5 4 1 が設けられる。トラップ 5 5 4 1 は、共用排水管 5 5 4 への再生排水の流通によって封水を保持するように構成される。

#### 【 0 0 5 7 】

50

[ 装置内部のレイアウト ]

次に、圧力タンク 2 と、流路制御バルブユニット 3 と、塩水供給ユニット 4 と、配管ユニット 5 との配置関係について説明する。図 3 に示すように、圧力タンク 2 は、硬水軟化装置 1 の左右方向中央に配置される。流路制御バルブユニット 3 は、圧力タンク 2 の上方に配置される。塩水供給ユニット 4 は、圧力タンク 2 の一側（左側）に配置される。配管ユニット 5 は、圧力タンク 2 の他側（右側）に配置される。圧力タンク 2 及び流路制御バルブユニット 3 が占める高さは、塩水タンク 4 1 が占める高さよりも低く設定される。

【 0 0 5 8 】

筐体 6 は、圧力タンク 2、流路制御バルブユニット 3、塩水供給ユニット 4、及び配管ユニット 5 を収容する。筐体 6 は、圧力タンク 2 及び塩水供給ユニット 4 を支持する基台 6 1 と、圧力タンク 2、流路制御バルブユニット 3、塩水供給ユニット 4、及び配管ユニット 5 の側方を取り囲む第 1 側板 6 2 及び第 2 側板 6 3 と、圧力タンク 2、流路制御バルブユニット 3、塩水供給ユニット 4、及び配管ユニット 5 の上方を覆う外蓋部材 6 4 と、を備える。筐体 6 は、全体視で直方体状である。なお、筐体 6 が直方体状ではなく、筐体 6 の側板の外面は、丸みを帯びていてもよい。

流路制御バルブユニット 3 は、圧力タンク 2 に取り付けられて、圧力タンク 2 によって支持される。配管ユニット 5 は、流路制御バルブユニット 3 に取り付けられて、流路制御バルブユニット 3 によって支持される。

【 0 0 5 9 】

図 2、図 3 に示すように、基台 6 1 は、平面視で矩形の形状を有する。基台 6 1 は、平面視で両長辺及び両短辺の全周面にアンカー取付部 6 1 3 を備える。基台 6 1 は、樹脂材料からなる。アンカー取付部 6 1 3 は、基台 6 1 と同じ樹脂材料からなり、基台 6 1 と一体成形される。アンカー取付部 6 1 3 には、アンカー金具 6 1 4 が取り付けられる。例えば、アンカーボルト（図示せず）を用いてアンカー金具 6 1 4 を固定することによって、硬水軟化装置 1 は、設置場所に強固に設置される。なお、全てのアンカー取付部 6 1 3 を用いる必要は無く、設置場所や必要な設置強度などに応じて、一部のアンカー取付部 6 1 3 のみ用いてもよい。

【 0 0 6 0 】

図 2 に示すように、第 1 側板 6 2 及び第 2 側板 6 3 は、下縁部で基台 6 1 に固定される。第 1 側板 6 2 は、硬水軟化装置 1 の背面及び左右両側面を覆い、第 2 側板 6 3 は、硬水軟化装置 1 の前面を覆う。第 1 側板 6 2 の右側面には、配管ユニット 5 の原水導入部 5 1 0 及び軟水導出部 5 2 0、排水継手 5 5 0 が設けられる。図 1 0 に示すように、第 1 側板 6 2 の右側面の上部には、操作具配置部としての操作具ボックス 6 2 1 が設けられる。操作具ボックス 6 2 1 の内部には、第 1 のバイパス切替弁 5 1 5 を切り替える際に手動で操作される第 1 のバイパス切替弁操作具 5 1 5 1 と、第 2 のバイパス切替弁 5 3 1 を切り替える際に手動で操作される第 2 のバイパス切替弁操作具 5 3 1 1 と、原水ストレーナ 5 1 1 を洗浄する際に手動で操作される原水ストレーナ操作具としての原水ストレーナ蓋 5 1 1 1 と、処理水ストレーナ 5 2 2 を洗浄する際に手動で操作される処理水ストレーナ操作具としての検水コック 5 2 2 1 と、が集合して配置（格納）される。

検水コック 5 2 2 1 は、ストレーナ排出管 5 2 2 2（ストレーナ排出ライン L 6 2）に設けられる。なお、操作具の形態は制限されず、ハンドル、レバー、ツマミ（摘み）、ノブが例示される。

【 0 0 6 1 】

操作具ボックス 6 2 1 の右下手前には、水抜き口 6 2 1 1 が設けられる。水抜き口 6 2 1 1 は、例えば検水コック 5 2 2 1 のストレーナ排出管 5 2 2 2 から漏れる漏水を、操作具ボックス 6 2 1 の内部から排出するためのものである。操作具ボックス 6 2 1 は、操作具ボックス 6 2 1 を覆って蓋をする蓋板部材 6 2 2 を備える。蓋板部材 6 2 2 の右下には、水抜き口 6 2 1 1 の上方を覆うように手前に膨出した膨出部 6 2 2 1 が設けられる。蓋板部材 6 2 2 は、その上縁部を操作具ボックス 6 2 1 の係止部に下から差し込んだ状態で、下縁部の中央孔に挿通した化粧ネジ 6 2 2 2 を操作具ボックス 6 2 1 のボス穴 6 2 1 2

10

20

30

40

50

にネジ留めすることにより、操作具ボックス621に取り付けられる。蓋板部材622は、操作具ボックス621に取り付けられたときに、第1側板62の右側面と略面一になる。図3、図9に示すように、配管ユニット5の組立体は、筐体6に対して操作具ボックス621が設けられた面の近傍に配置される。

#### 【0062】

第1側板62及び第2側板63の上縁部には、中間パネル7が載置される。中間パネル7は、中間パネル部材71と、内蓋部材72と、制御ボックス73とを備える。中間パネル部材71は、第1側板62の両側面の上縁部に固定される。外蓋部材64は、背面側に枢支軸を設けて中間パネル部材71に対して開閉自在に取り付けられる。外蓋部材64の前面側の中央には、シリンダ錠641が固定される。中間パネル部材71の前面側の中央には、シリンダ錠641を受け入れて保持するための保持部642が固定される。外蓋部材64を閉じてシリンダ錠641をロックしておくことにより、無断で外蓋部材64が開けられて予期せぬ事故が起こりかねない事態を未然に防止することができる。

10

#### 【0063】

図2、図3、図8に示すように、中間パネル部材71は、外蓋部材64の下方において、圧力タンク2、流路制御バルブユニット3、塩水供給ユニット4、及び配管ユニット5の上方を覆って配置される。中間パネル部材71は、塩水タンク41の上方位置に原料投入口711、712を備える。具体的には、第1原料投入口711は、中間パネル部材71の上面から上向きに突出するフランジで囲まれた領域である。第2原料投入口712は、第1原料投入口711の僅かに下方において、中間パネル部材71の下面から下向きに突出するフランジで囲まれた領域である。第2原料投入口712は、塩水タンク41の原料導入口41A4と相似形で僅かに小さい形状である。第1原料投入口711及び第2原料投入口712は、上下方向に互いに連通する。

20

#### 【0064】

下向きフランジ状の第2原料投入口712の外周には、パッキン部材7121が装着される。パッキン部材7121の内周は、第2原料投入口712の下向きフランジの外周全体に密着する形状及び大きさを有する。パッキン部材7121の外周は、塩水タンク41の原料導入口41A4の内周全体に密着する形状及び大きさを有する。そのため、中間パネル部材71のパッキン部材7121が装着された第2原料投入口712を塩水タンク41の原料導入口41A4に対して上方から押し込むと、原料導入口41A4の内側に第2原料投入口712が一体に接続される。第1原料投入口711の上向きフランジに内蓋部材72を被せることによって、第1原料投入口711は閉鎖され、従って、第2原料投入口712も閉鎖される。

30

#### 【0065】

中間パネル部材71は、硬性樹脂材料からなり、具体的には、アクリロニトリルスチレンアクリレート（略称：ASA）からなる。内蓋部材72は、軟性樹脂材料からなり、具体的には、低密度ポリエチレン（略称：LDPE）からなる。中間パネル部材71及び内蓋部材72は、シール性を向上させるための別部材及び/又はコーティングを備えていない。尚、上部タンク41Aは、ポリプロピレン（略称：PP）からなる。

#### 【0066】

制御ボックス73は、塩水タンク41の上方から外れた位置において、中間パネル部材71の下側に固定される。制御ボックス73には、硬水軟化装置1の制御に用いる電子機器731が格納される。電子機器731は、商用交流電力を直流電力に変換するスイッチング電源7311と、スイッチング電源7311で変換された直流電力で駆動され、流路制御バルブユニット3の動作を制御するためのマイコン7312とを備える。マイコン7312の駆動電圧は、5～24Vの範囲である。マイコン7312は、少なくともCPU（図示せず）、メモリ（図示せず）、表示機器7313及び操作ボタン7314が実装されたワンボードマイコンとして構成される。中間パネル部材71には、制御ボックス73の固定状態において表示機器7313及び操作ボタン7314の位置に対応するように、表示機器7313を視認可能で、且つ操作ボタン7314を押下可能な表示操作領域73

40

50

2 が設けられる。

【 0 0 6 7 】

[ 硬水軟化装置 1 の運転動作 ]

次に、本実施形態における硬水軟化装置 1 の運転動作について説明する。硬水軟化装置 1 は、運転モードとして水処理モードと、再生モードと、洗浄モードと、補水モードと、待機モードと、を有する。

【 0 0 6 8 】

水処理モードは、圧力タンク 2 に原水 W 1 を導入することにより処理水（軟水 W 2）を製造するモードである。水処理モードにおいて、マイコン 7 3 1 2 は、水処理工程を実行する。

【 0 0 6 9 】

再生モードは、圧力タンク 2 に再生液としての塩水 W 3 を導入することによりイオン交換樹脂床 2 1 1 を再生するモードである。再生モードにおいて、マイコン 7 3 1 2 は、再生工程、押出工程及びエア抜き工程を順に実行する。

【 0 0 7 0 】

洗浄モードは、圧力タンク 2 に洗浄液としての原水 W 1 を導入することにより、圧力タンク 2 内に上昇流を生成し、イオン交換樹脂床 2 1 1 を洗浄するモードである。水処理モードにおいて、マイコン 7 3 1 2 は、洗浄工程を実行する。

【 0 0 7 1 】

補水モードは、原水 W 1 を塩水タンク 4 へ補給するモードである。補水モードにおいて、マイコン 7 3 1 2 は、補水工程を実行する。

待機モードは、圧力タンク 2 内における液体の制御を行わない（圧力タンク 2 に流体を導入しない）モードである。待機モードにおいて、マイコン 7 3 1 2 は、待機工程を実行する。

【 0 0 7 2 】

マイコン 7 3 1 2 は、所定の移行条件（イベント）に基づいて、各運転モードを切り換えるように流路制御バルブユニット 3 を制御する。各運転モードの切換えの詳細については、本願と同一出願人による特願 2 0 1 6 - 0 1 8 1 2 9 における図 1 0 及びこれに関連する説明を援用することにより、本明細書での詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

以下、上述した運転モードで実行される工程を説明する。流路制御バルブユニット 3 は、マイコン 7 3 1 2 からの指示に従ってメインバルブ 3 1 の状態並びにラインバルブ 3 5 及びドレンバルブ 3 6 の開閉状態を切り換え、運転モード毎に規定された工程を実行する。まず、水処理工程について説明し、他の工程については、水処理工程との相違点のみ説明する。

なお、以下の各工程において、ユーザーやメンテナンス員が操作しない限り、第 1 のバイパス切替弁 5 1 5 は開位置にあり、第 2 のバイパス切替弁 5 3 1 は閉位置にあり、検水コック 5 2 2 1 は閉位置にある。

【 0 0 7 4 】

[ 水処理工程 ]

図 1 に示すように、水処理工程では、流路制御バルブユニット 3 において、メインバルブ 3 1 は第 1 の状態にあり、ラインバルブ 3 5 及びドレンバルブ 3 6 はいずれも閉位置にある。そのため、原水導入部 5 1 0 から硬水軟化装置 1 に導入される原水 W 1 は、原水ライン L 1 1、原水ライン L 1 2、流路制御バルブ 3 1 の第 1 孔 3 1 1 1 及び孔 3 1 2 4 を順次流れて、圧力タンク 2 の集配液管 2 3 1 に供給され、底部スクリーン 2 4 2 から配水される。底部スクリーン 2 4 2 から配水された原水 W 1 は、イオン交換樹脂床 2 1 1 を上昇流で通過する。原水 W 1 が圧力タンク 2 の内部を上昇流で通過する過程において、原水 W 1 の硬度成分は、ナトリウムイオン（又は、カリウムイオン）へ置換され、原水 W 1 は軟水化される。イオン交換樹脂床 2 1 1 を通過した処理水（軟水 W 2）は、圧力タンク 2 の頂部で頂部スクリーン 2 4 1 へ集水される。その後、軟水 W 2 は、軟水ライン L 2 1

10

20

30

40

50

、軟水ライン L 2 2、流路制御バルブ 3 1 の第 3 孔 3 1 1 3 及び第 2 孔 3 1 1 2、軟水ライン L 2 3、軟水ライン L 2 4、軟水ライン L 2 5 を順次流れて、軟水導出部 5 2 0 から硬水軟化装置 1 の外部へ導出されて、軟水 W 2 の需要箇所へ供給される。

【 0 0 7 5 】

[ 再生工程 ]

再生工程では、流路制御バルブユニット 3 において、メインバルブ 3 1 は第 2 の状態にあり、ブラインバルブ 3 5 及びドレンバルブ 3 6 はいずれも閉位置にある。再生工程の詳細については、本願と同一出願人による特願 2 0 1 6 - 0 1 8 1 2 9 における第 1 実施形態に係る再生プロセスに関する説明を援用することにより、本明細書での詳細な説明を省略する。

10

【 0 0 7 6 】

[ 押出工程 ]

押出工程では、流路制御バルブユニット 3 において、メインバルブ 3 1 は第 2 の状態にあり、ブラインバルブ 3 5 は閉位置にあり、ドレンバルブ 3 6 は開位置にある。押出工程の詳細については、本願と同一出願人による特願 2 0 1 6 - 0 1 8 1 2 9 における第 1 実施形態に係る押出プロセスに関する説明を援用することにより、本明細書での詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 7 】

[ エア抜き工程 ]

エア抜き工程では、流路制御バルブユニット 3 において、メインバルブ 3 1 は第 3 の状態にあり、ブラインバルブ 3 5 は閉位置にあり、ドレンバルブ 3 6 は開位置にある。エア抜き工程の詳細については、本願と同一出願人による特願 2 0 1 6 - 0 1 8 1 2 9 における第 1 実施形態に係る上昇プロセスに関する説明を援用することにより、本明細書での詳細な説明を省略する。

20

【 0 0 7 8 】

[ 洗浄工程 ]

洗浄工程では、流路制御バルブユニット 3 において、メインバルブ 3 1 は第 4 の状態にあり、ブラインバルブ 3 5 は閉位置にあり、ドレンバルブ 3 6 は開位置にある。洗浄工程の詳細については、本願と同一出願人による特願 2 0 1 6 - 0 1 8 1 2 9 における第 1 実施形態に係る下降プロセスに関する説明を援用することにより、本明細書での詳細な説明を省略する。

30

【 0 0 7 9 】

[ 補水工程 ]

補水工程では、流路制御バルブユニット 3 において、メインバルブ 3 1 は第 1 の状態にあり、ブラインバルブ 3 5 は開位置にあり、ドレンバルブ 3 6 は閉位置にある。補水工程の詳細については、本願と同一出願人による特願 2 0 1 6 - 0 1 8 1 2 9 における第 1 実施形態に係る補水プロセスに関する説明を援用することにより、本明細書での詳細な説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

[ 待機工程 ]

待機工程では、流路制御バルブユニット 3 において、メインバルブ 3 1 は第 2 の状態にあり、ブラインバルブ 3 5 及びドレンバルブ 3 6 はいずれも閉位置にある。待機工程の詳細については、本願と同一出願人による特願 2 0 1 6 - 0 1 8 1 2 9 における第 1 実施形態に係る待機プロセスに関する説明を援用することにより、本明細書での詳細な説明を省略する。

40

【 0 0 8 1 】

[ 手動バイパスの操作 ]

硬水軟化装置 1 の給水を手動によりバイパスさせる場合、ユーザーやメンテナンス員は、次のように操作する。すなわち、硬水軟化装置 1 が水処理モード（流路制御バルブユニット 3 が水処理工程の状態）の実行中において、操作具ボックス 6 2 1 を開いて第 1 のバ

50

イパス切替弁 5 1 5 を閉位置とし、第 2 のバイパス切替弁 5 3 1 を開位置とする。

【 0 0 8 2 】

この操作により、原水導入部 5 1 0 から硬水軟化装置 1 に導入される原水 W 1 は、原水ライン L 1 1 の原水ストレーナ 5 1 1、真空逃し弁 5 1 2、逆止め弁 5 1 4 を順次流れ、続いて、バイパスライン L 6 1 の第 2 のバイパス切替弁 5 3 1、逆止め弁 5 3 2 を順次流れ、続いて、軟水ライン L 2 5 の切替弁 5 2 3 の下流側を順次流れて、軟水 W 2 の需要箇所へ供給される。

【 0 0 8 3 】

[ 軟水ストレーナ洗淨の操作 ]

軟水ストレーナ 5 2 2 の洗淨を行う場合、ユーザーやメンテナンス員は、次のように操作する。すなわち、硬水軟化装置 1 が水処理モード（流路制御バルブユニット 3 が水処理工程の状態）の実行中において、操作具ボックス 6 2 1 を開いて第 1 のバイパス切替弁 5 1 5 を閉位置とし、第 2 のバイパス切替弁 5 3 1 を開位置とする。そして、検水コック 5 2 2 1 を開位置とする。

【 0 0 8 4 】

この操作により、原水導入部 5 1 0 から硬水軟化装置 1 に導入される原水 W 1 は、原水ライン L 1 1 の原水ストレーナ 5 1 1、真空逃し弁 5 1 2、逆止め弁 5 1 4 を順次流れ、続いて、バイパスライン L 6 1 の第 2 のバイパス切替弁 5 3 1、逆止め弁 5 3 2 を順次流れ、続いて、軟水ライン L 2 5 の切替弁 5 2 3、軟水ストレーナ 5 2 2 を順次流れ、最後に検水コック 5 2 2 1 及びストレーナ排出管 5 2 2 2（ストレーナ排出ライン L 6 2）を

【 0 0 8 5 】

上記実施形態では、操作具ボックス 6 2 1 を第 1 側板 6 2 の右側面の上部に設けたが、本発明は、これに限定されない。例えば、第 1 側板 6 2 の左側面若しくは背面又は第 2 側板 6 3 の前面のいずれかに、操作具ボックス 6 2 1 を設けてもよい。

【 0 0 8 6 】

また、上記実施形態では、原水導入部 5 1 0、軟水導出部 5 2 0 及び排水継手 5 5 0 を第 1 側板 6 2 の右側面に設けたが、本発明は、これに限定されない。例えば、第 1 側板 6 2 の左側面若しくは背面又は第 2 側板 6 3 の前面のいずれかに、排水継手 5 5 0 を設けてもよい。

【 0 0 8 7 】

また、塩水バルブ組立体 4 5 は、塩水（再生液）が所定の塩水濃度に達しているか否かを検出するためのフロートスイッチ（図示せず）を備えてもよい。

【 0 0 8 8 】

上述した本実施形態の塩水供給ユニット 4 によれば、例えば、以下のような様々な効果が奏される。

本実施形態の塩水供給ユニット 4 は、イオン交換樹脂床 2 1 1 に対し、塩 S から生成した塩水 W 3 を供給するための塩水供給ユニット 4 であって、塩水 W 3 の原料塩 S を収容可能な原料収容部 4 1 1、及び塩 S と補給水とから生成される塩水 W 3 を貯留可能な塩水貯留部 4 1 2 を有する塩水タンク 4 1 と、塩水タンク 4 1 の内部に配置され、塩 S が載置される載置面 4 2 1 を有する塩水プレート 4 2 と、塩水タンク 4 1 から導出される塩水 W 3 又は塩水タンク 4 1 に導入される補給水が流通する塩水バルブパイプ 4 3 と、塩水バルブパイプ 4 3 と接続され、補給水の流れ及び塩水 W 3 の流れを制御すると共に、塩水タンク 4 1 内の水位が予め設定された規定水位 W L に達した場合に補給水の流れを遮断する機能を有する塩水バルブ 4 4 と、を備える。塩水タンク 4 1 には、原料収容部 4 1 1 と連通する開口 4 1 3 3 を介して内部の過剰な塩水 W 3 を外部に排出するオーバーフロー部 4 1 3 が設けられる。塩水プレート 4 2 は、載置面 4 2 1 よりも隆起し、塩水バルブ 4 4 にお

10

20

30

40

50

る載置面 4 2 1 よりも上方に位置する部分を覆う塩水バルブ用隆起部 4 2 2 と、載置面 4 2 1 よりも隆起し、オーバーフロー部 4 1 3 の開口 4 1 3 3 を覆うオーバーフロー部用隆起部 4 2 3 と、を備える。

【0089】

そのため、塩水バルブ 4 4 やオーバーフロー部 4 1 3 の近傍でも、塩水プレート 4 2 に塩 S を載置しやすい。その結果、多くの塩 S を塩水プレート 4 2 に載置することができて、原料収容部 4 1 1 に多くの塩 S を収容することができる。

【0090】

また、塩水タンク 4 1 は、上部タンク 4 1 A 及び下部タンク 4 1 B を上下方向に連結することにより構成される。塩水プレート 4 2 及びオーバーフロー部 4 1 3 は、下部タンク 4 1 B の内部に配置され、上部タンク 4 1 A は、専ら原料収容部 4 1 1 として機能する。

10

【0091】

そのため、塩水タンク 4 は、形状の自由度が高いため、例えば、射出成形で上部タンク 4 1 A 及び下部タンク 4 1 B を個別に成形することができる。

また、上部タンク 4 1 A 及び下部タンク 4 1 B を分離した状態で、下部タンク 4 1 B に塩水プレート 4 2 を配置できるため、塩水プレート 4 2 を塩水タンク 4 1 に入れることが容易である。

また、上部タンク 4 1 A は、専ら原料収容部 4 1 1 として機能するため、塩水タンク 4 1 が上部タンク 4 1 A 及び下部タンク 4 1 B からなっても、上部タンク 4 1 A と下部タンク 4 1 B との接続部分からの水漏れ等の不具合が発生しにくい。

20

【0092】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明した。しかし、本発明は、上述した実施形態に限定されることなく、種々の形態で実施することができる。

【符号の説明】

【0093】

2 1 1 イオン交換樹脂床

4 塩水供給ユニット（再生液供給ユニット）

4 1 塩水タンク（再生液タンク）

4 1 A 上部タンク

4 1 B 下部タンク

30

4 1 1 原料収容部

4 1 2 塩水貯留部（再生液貯留部）

4 1 3 オーバーフロー部

4 1 3 3 開口

4 2 塩水プレート（再生液プレート）

4 2 1 載置面

4 2 2 塩水バルブ用隆起部（再生液バルブ用隆起部）

4 2 3 オーバーフロー部用隆起部

4 3 塩水バルブパイプ（再生液流通管）

4 4 塩水バルブ（再生液バルブ）

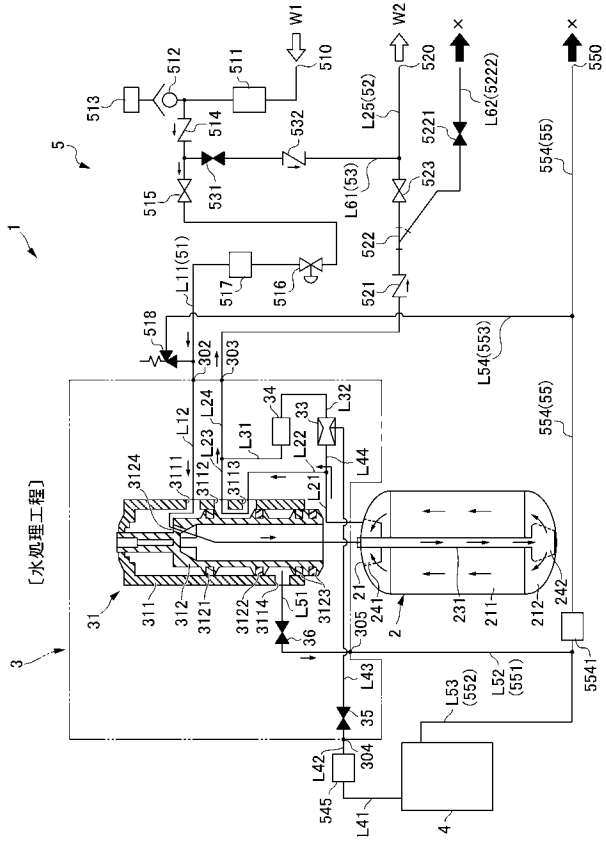
40

S 塩（原料薬剤）

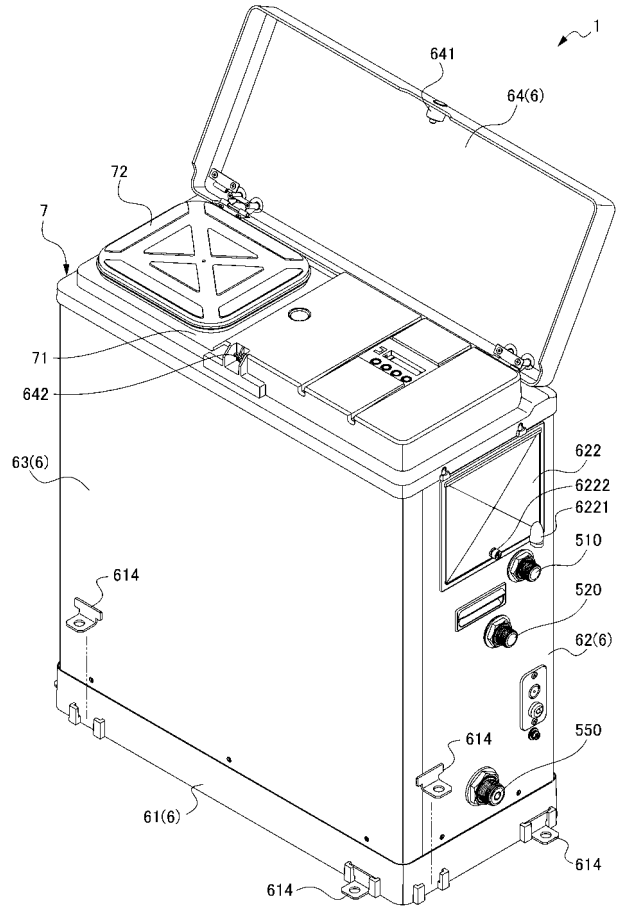
W 3 塩水（再生液）

W L 規定水位

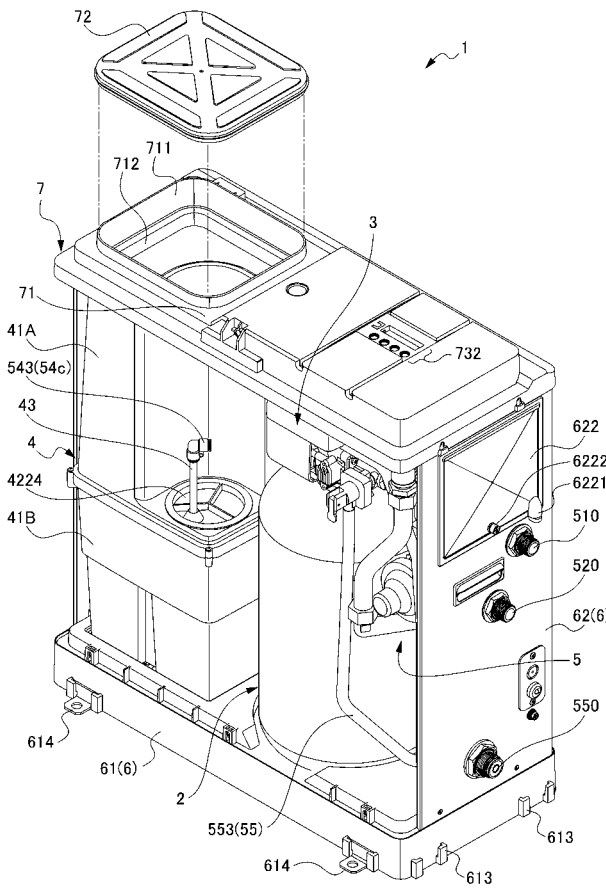
【図 1】



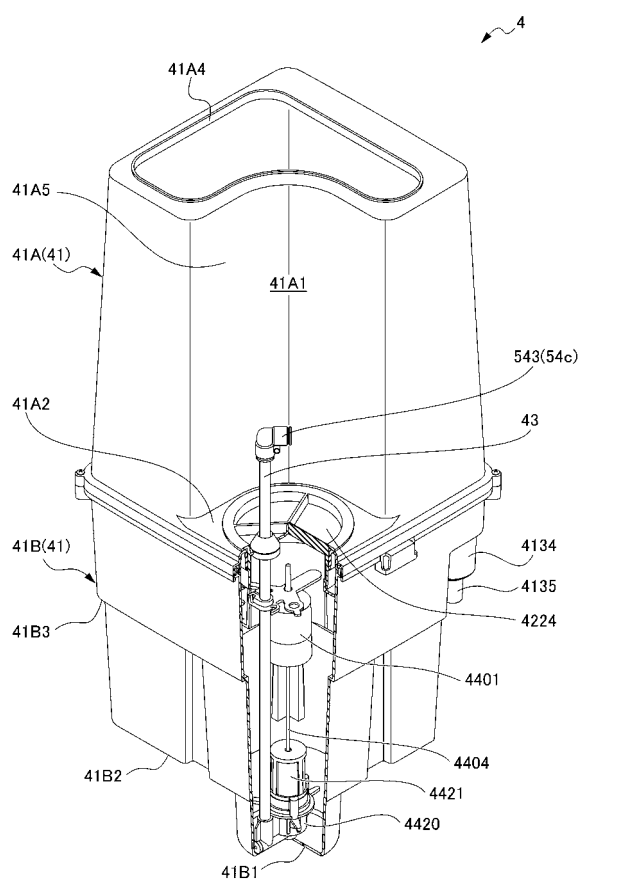
【図 2】



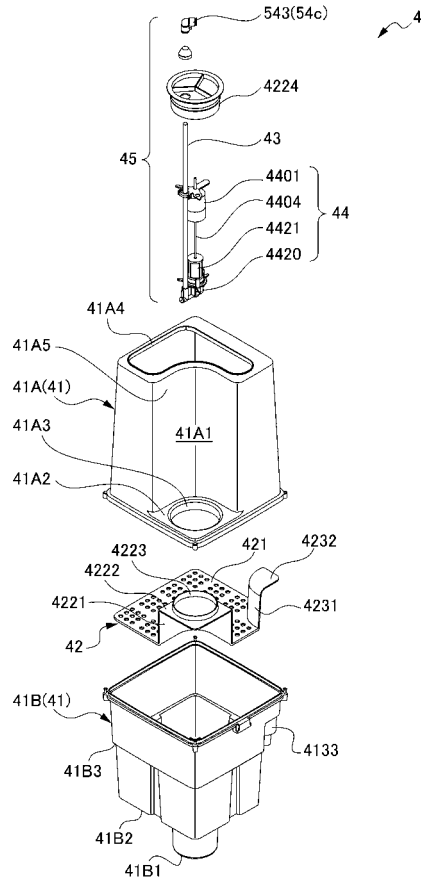
【図 3】



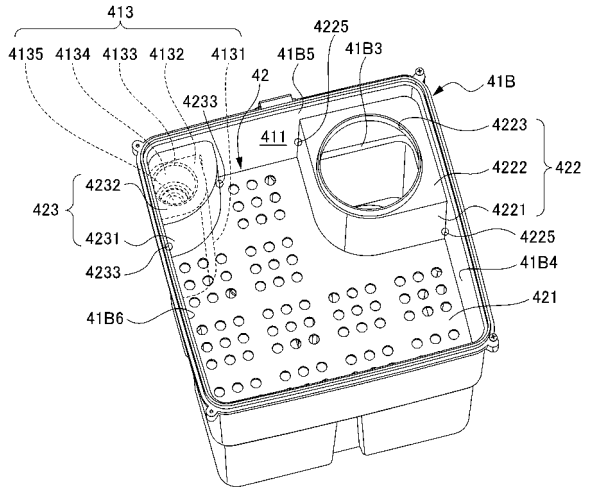
【図 4】



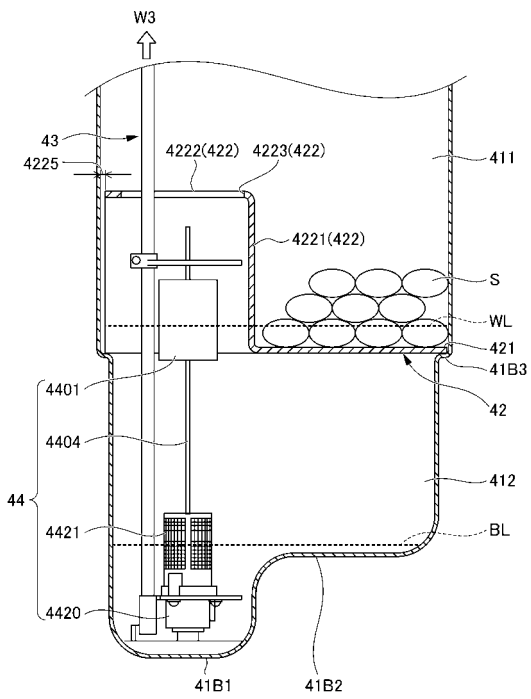
【 図 5 】



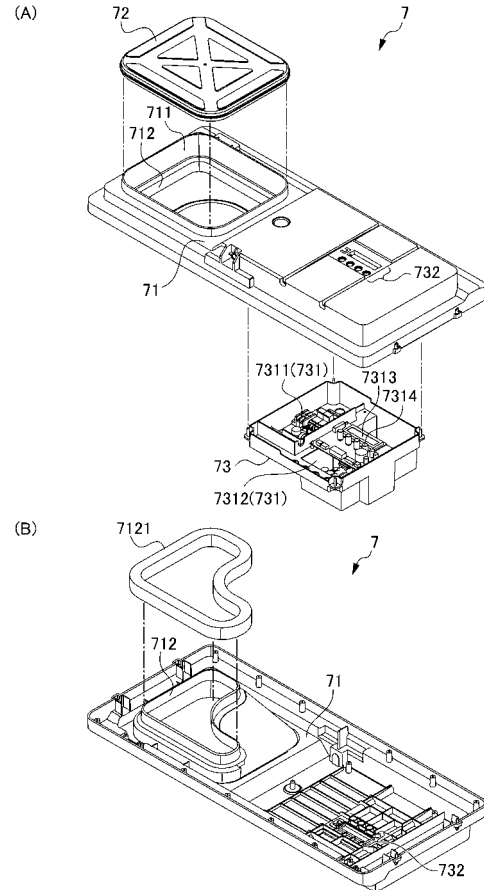
【 図 6 】



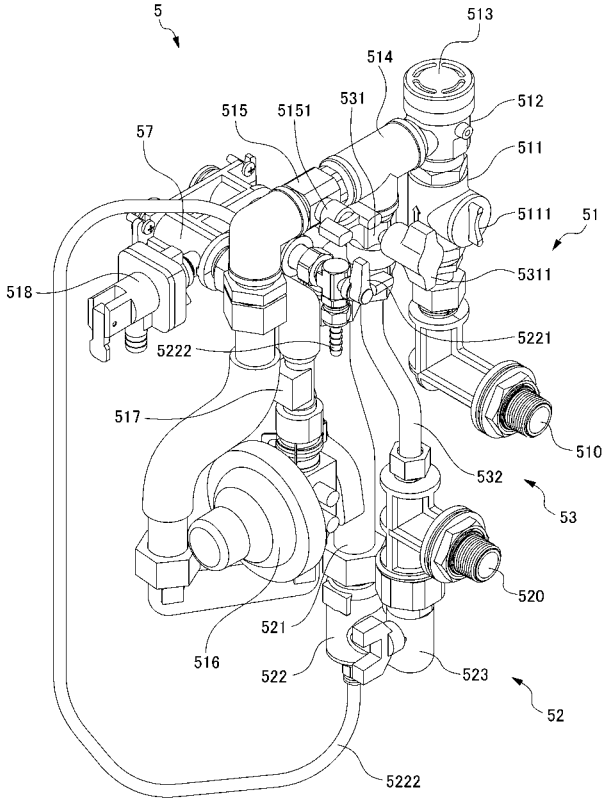
【 図 7 】



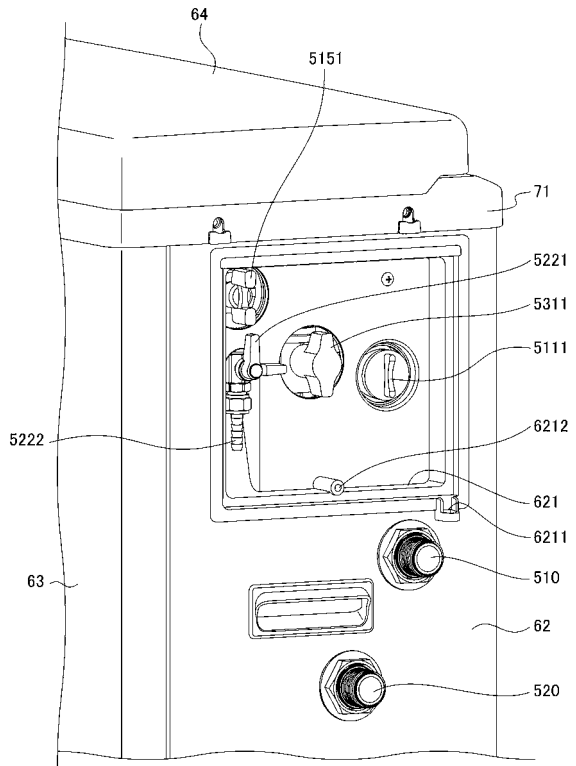
【 図 8 】



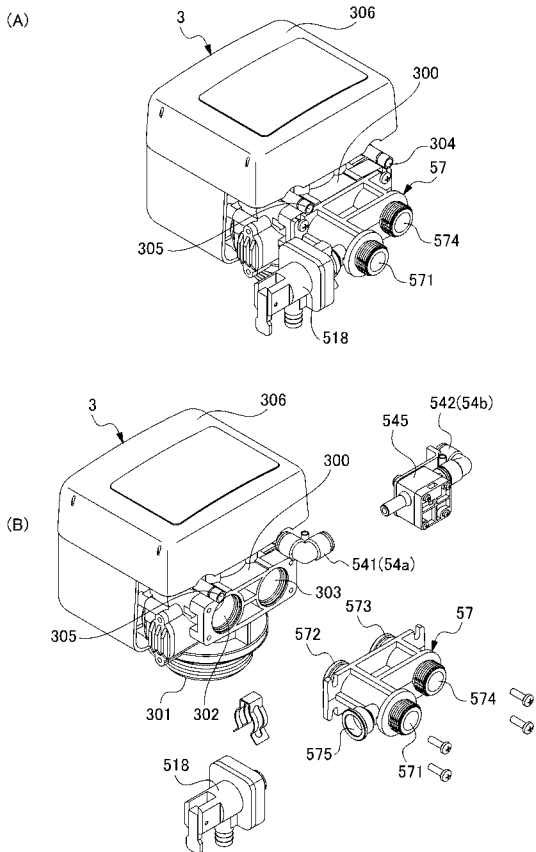
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
<b>B 0 1 J 49/75</b>	<b>(2017.01)</b>	B 0 1 J	49/00	1 8 1	
<b>B 0 1 J 49/53</b>	<b>(2017.01)</b>	B 0 1 J	49/00	1 6 1	