

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3662704号
(P3662704)

(45) 発行日 平成17年6月22日(2005.6.22)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005.4.1)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B O 1 J 49/00

B O 1 J 49/00

X

B O 1 J 47/14

B O 1 J 47/14

C O 2 F 1/42

C O 2 F 1/42

A

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平9-55283	(73) 特許権者	000194893
(22) 出願日	平成9年3月10日(1997.3.10)		ホンザキ電機株式会社
(65) 公開番号	特開平10-249216		愛知県豊明市栄町南館3番の16
(43) 公開日	平成10年9月22日(1998.9.22)	(74) 代理人	100064724
審査請求日	平成12年12月12日(2000.12.12)		弁理士 長谷 照一
		(74) 代理人	100088971
			弁理士 大庭 咲夫
		(72) 発明者	紙谷 喜則
			愛知県豊明市栄町南館3番の16
			ホンザキ電機株式会社内
		(72) 発明者	堀 史幸
			愛知県豊明市栄町南館3番の16
			ホンザキ電機株式会社内
		審査官	目代 博茂
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軟水器の再生制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

給水源から供給される水に食塩水貯留槽から供給される飽和食塩水を混合して調整された希塩水を軟水化処理して処理槽に供給する軟水器において、当該軟水器に収納したイオン交換槽内に前記食塩水貯留槽内の飽和食塩水を逆流させて排水する逆流給水手段と、前記食塩水貯留槽内の飽和食塩水の消費量が所定量に達したことを検出する検出手段の検出信号に応答して前記逆流給水手段を作動させる制御手段を設けて、該制御手段の制御下にて前記食塩水貯留槽から逆流する飽和食塩水により前記イオン交換槽内の陽イオン交換樹脂が再生処理されるようにしたことを特徴とする軟水器の再生制御装置。

【請求項2】

前記食塩水貯留槽内の飽和食塩水の消費量が所定量に達すると同時に前記逆流給水手段の作動が開始するように前記制御装置を設定したことを特徴とする請求項1に記載した軟水器の再生制御装置。

【請求項3】

前記食塩水貯留槽内の飽和食塩水の消費量が所定量に達した後に予め設定した時間帯にて前記逆流給水手段の作動が開始するように前記制御装置を設定したことを特徴とする請求項1に記載した軟水器の再生制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明は食塩水を消費する処理槽（例えば、電解水生成装置の電解処理槽または冷塩水処理機の冷塩水貯留槽）に給水される水を軟水化処理するために配設される軟水器の再生制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

水を軟水化処理する市販の再生可能な軟水器は、一般に食塩水が逆流供給されることにより再生されるように構成されており、この再生のための食塩水を収容する貯留槽を備えるとともに、この貯留槽内の食塩水を逆流供給させる逆流給水手段と、この逆流給水手段を作動させる駆動手段を備えている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

市販の再生可能な軟水器においては、再生のための食塩水を収容する専用の貯留槽を備えているため、当該軟水器はそれ自体かなりの大型なものであるとともに、コスト的にもかなり高いものであり、当該軟水器を電解水生成装置や冷塩水処理機等の機器に付設すると、当該機器がかなり大型化するとともに、コストが増大する。また、軟水器を付設する機器に応じて再生作動の最適タイミングを設定させる必要があつて煩わしいばかりか、再生作動の最適タイミングの設定を間違えるおそれがあり、軟水器の再生が的確に行われないことがある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の問題に対処するため、給水源から供給される水に食塩水貯留槽から供給される飽和食塩水を混合して調整された希塩水を軟水化処理して処理槽に供給する軟水器において、当該軟水器に収納したイオン交換槽内に前記食塩水貯留槽内の飽和食塩水を逆流させて排水する逆流給水手段と、前記食塩水貯留槽内の飽和食塩水の消費量が所定量に達したことを検出する検出手段の検出信号に応答して前記逆流給水手段を作動させる制御手段を設けて、該制御手段の制御下にて前記食塩水貯留槽から逆流する飽和食塩水により前記イオン交換槽内の陽イオン交換樹脂が再生処理されるようにしたことを特徴とする軟水器の再生制御装置を提供するものである。

【0005】

【発明の作用・効果】

本発明による軟水器の再生制御装置においては、食塩水貯留槽内の飽和食塩水の消費量が所定量に達したことを検出する検出手段の検出信号に応答して逆流給水手段を作動させるため、食塩水貯留槽内に補給された飽和食塩水が所定量消費される毎に逆流給水手段が自動的に作動することとなり、当該軟水器を付設する機器にて消費される食塩水の量に応じて軟水器の再生を自動的にかつ的確に行なうことができる。また、食塩水貯留槽内の飽和食塩水を使用して再生を行うものであるため、再生専用の食塩水を収容する容器が不要であり、同容器を装備した市販の軟水器を採用する場合に比較して、当該軟水器を付設した機器が小型となって設置すべき占有空間が小さくなり、またコストの低減を図ることができる。

【0006】

また、本発明において、食塩水貯留槽内の飽和食塩水の消費量が所定量に達すると同時に逆流給水手段の作動を開始させるように前記制御手段を設定した場合には、常に最適なタイミングにて軟水器の再生を自動的にかつ的確に行うことができる。一方、食塩水貯留槽内の飽和食塩水の消費量が所定量に達した後に予め設定した時間帯（例えば、処理槽での処理が行われない夜間等の時間帯）にて前記逆流給水手段の作動を開始させるように前記制御手段を設定した場合には、処理槽での処理が行われない設定時間帯にて軟水器の再生を自動的にかつ的確に行うことができ、軟水器の再生時に処理槽にて処理が行われないタイプ（処理槽にて処理が行われない状態で軟水器の再生が行われるタイプ）の機器において、処理槽での処理効率を低下させることなく軟水器の再生を行うことができる。

【0007】

10

20

30

40

50

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は電解処理槽11、食塩水貯留槽12、制御装置13、直流電源14等を備える電解水生成装置に軟水器20を付設したもので、食塩水を消費する電解処理槽11に所定濃度の希薄食塩水を供給する給水通路15の主管路15aに軟水器20が介装されている。給水通路15は、主管路15aと、同主管路15aから分岐する一対の分岐管路15b, 15cによって構成されていて、主管路15aには塩濃度センサ15dと流量センサ15eが介装され、また各分岐管路15b, 15cには手動式の流量調整弁15f, 15gがそれぞれ介装されている。なお、流量センサ15eは、流量の異常を検出するために設けられていて、各流量調整弁15f, 15gの下流にそれぞれ設けて実施することも可能である。

10

【0008】

電解処理槽11は、槽本体11aの内部をイオン透過能を有する隔膜11bにて区画されていて、陽極11cを收容する陽極室11dと陰極11eを收容する陰極室11fが形成されている。また、陽極11cおよび陰極11eは直流電源14の正極および負極に接続されている。これにより、給水通路15を通して所定濃度の希薄食塩水が電解処理槽11の各電極室11d, 11fに供給されると、電解処理槽11内にて有隔膜電解がなされ、陽極室11dでは次亜塩素酸を主要成分とする酸性水が生成され、かつ陰極室11fでは水酸化ナトリウムを主要成分とするアルカリ性水が生成される。なお、生成された酸性水およびアルカリ性水は各流出管路11g, 11hを介して電解処理槽11の外部へ流出される。

20

【0009】

食塩水貯留槽12は、食塩Sを網12aに入れて收容するとともに、水道管19から電磁式常閉型の開閉弁16aを通して原水供給管路16に供給される水道水が食塩Sに向けて供給されるように構成されていて、内部には飽和食塩水が收容されるようになっている。開閉弁16aの開閉作動は、食塩水貯留槽12に設けた下限水位センサL1および上限水位センサL2の検出信号に基づいて制御装置13により制御されるようになっている。食塩水貯留槽12内に收容される飽和食塩水の量(水位)が所定範囲に維持されるようになっている。

【0010】

また、食塩水貯留槽12内の飽和食塩水は、定量供給ポンプ17aを介装した濃食塩水供給管路17を通して、電磁式常閉型の開閉弁18aを通して水道管19から原水供給管路18に供給される水道水に、供給されるように構成されていて、定量供給ポンプ17aが主管路15aに介装した塩濃度センサ15dの検出信号に基づいて制御装置13によりフィードバック制御されることにより、濃食塩水供給管路17を通して供給される飽和食塩水と原水供給管路18を通して供給される水道水が主管路15aの上流側端部15a1にて混合されて所定の濃度の希薄食塩水に調製されるようになっている。

30

【0011】

軟水器20は、再生可能な軟水器であり、図1および図2に示したように、主管路15aの上流側端部15a1に接続された被処理水供給通路21a、食塩水貯留槽12に接続管29aを介して接続された食塩水供給通路21b、下流側の主管路15aに接続された導出通路21cおよび排水管29bに接続された排水通路21dを備えるとともに、流入通路22aおよび流出通路22bを有しナトリウムイオン交換型の陽イオン交換樹脂22cを收容するイオン交換槽22を備えている。

40

【0012】

また、軟水器20は、被処理水供給通路21a、食塩水供給通路21b、導出通路21cおよび排水通路21dと流入通路22aおよび流出通路22bの連通接続を切り替える切換手段としての4方切換弁23aと開閉弁23b, 23cを備えている。4方切換弁23aおよび開閉弁23b, 23cは制御装置13によって制御されるものであり、制御装置13によってイオン交換モードとされると、4方切換弁23aが被処理水供給通路21aと流入通路22aを連通接続させ4方切換弁23aと開閉弁23bを接続する接続通路2

50

1 e と排水通路 2 1 d の連通を遮断させる状態に切り換えられるとともに、両開閉弁 2 3 b , 2 3 c が閉じて流出通路 2 2 b が導出通路 2 1 c にのみ連通する状態となり、また制御装置 1 3 によってイオン再生モードとされると、4 方切換弁 2 3 a が被処理水供給通路 2 1 a と接続通路 2 1 e を連通接続させ流入通路 2 2 a と排水通路 2 1 d を連通接続させる状態に切り換えられるとともに、両開閉弁 2 3 b , 2 3 c が開いて流出通路 2 2 b および導出通路 2 1 c に食塩水供給通路 2 1 b および接続通路 2 1 e が連通接続される状態となる。

【 0 0 1 3 】

このため、イオン交換モードでは、被処理水供給通路 2 1 a から流入通路 2 2 a および流出通路 2 2 b を通して導出通路 2 1 c に流れる希薄食塩水がイオン交換槽 2 2 の陽イオン交換樹脂 2 2 c にて軟水化処理され、またイオン再生モードでは、被処理水供給通路 2 1 a から接続通路 2 1 e と導出通路 2 1 c を通して流出通路 2 2 b に希薄食塩水が流れるとともに、この希薄食塩水に食塩水供給通路 2 1 b から飽和食塩水が吸引充填されて、濃食塩水がイオン交換槽 2 2 内を流出通路 2 2 b と流入通路 2 2 a を通して逆流して排水通路 2 1 d に流れ、この濃食塩水の流れによりイオン交換槽 2 2 内の陽イオン交換樹脂 2 2 c が再生処理される。なお、本実施形態においては、イオン再生モードでも導出通路 2 1 c を通して主管路 1 5 a に希薄食塩水が流れるように構成したが、このイオン再生モードでは、食塩水供給通路 2 1 b から流出通路 2 2 b に濃食塩水が流れる構成のみが必須であり、主管路 1 5 a に希薄食塩水が流れないように構成して実施することも可能である。

【 0 0 1 4 】

制御装置 1 3 は、マイクロコンピュータおよび各駆動回路を主要構成部品とするもので、両水位センサ L 1 , L 2、塩濃度センサ 1 5 d、流量センサ 1 5 e、定量供給ポンプ 1 7 a、開閉弁 1 6 a , 1 8 a および直流電源 1 4 にそれぞれ接続されるとともに、軟水器 2 0 内の 4 方切換弁 2 3 a および開閉弁 2 3 b , 2 3 c にそれぞれ接続されていて、図 3 のフローチャートに対応したプログラムの実行により、定量供給ポンプ 1 7 a の駆動、開閉弁 1 6 a , 1 8 a の開閉動作および各電極 1 1 c , 1 1 e に付与する電気量を制御するとともに、4 方切換弁 2 3 a の切り換え動作および開閉弁 2 3 b , 2 3 c の開閉動作を制御するようになっている。

【 0 0 1 5 】

上記のように構成した本実施形態においては、起動スイッチ（図示省略）の操作により制御装置 1 3 内のマイクロコンピュータが図 3 のステップ 1 0 1 にてプログラムの実行を開始し、ステップ 1 0 2 にてイオン交換モードでの電解生成運転を実行する。このイオン交換モードでの電解生成運転時には、開閉弁 1 8 a が開かれるとともに塩濃度センサ 1 5 d の検出信号に基づいて定量供給ポンプ 1 7 a の駆動が制御され、また軟水器 2 0 にて 4 方切換弁 2 3 a が被処理水供給通路 2 1 a と流入通路 2 2 a を連通接続させ接続通路 2 1 e と排水通路 2 1 d の連通を遮断させる状態に切り換えられるとともに、両開閉弁 2 3 b , 2 3 c が閉じて流出通路 2 2 b が導出通路 2 1 c にのみ連通する状態となる。

【 0 0 1 6 】

このため、主管路 1 5 a の上流側端部 1 5 a 1 にて混合されて調製された所定の濃度の希薄食塩水が軟水器 2 0 の被処理水供給通路 2 1 a から流入通路 2 2 a および流出通路 2 2 b を通して導出通路 2 1 c に流れる過程にてイオン交換槽 2 2 の陽イオン交換樹脂 2 2 c により軟水化処理され、主管路 1 5 a から各分岐管路 1 5 b , 1 5 c と各流量調整弁 1 5 f , 1 5 g を通して電解処理槽 1 1 の陽極室 1 1 d および陰極室 1 1 f に供給される。電解処理槽 1 1 では有隔膜電解が行われ、陽極室 1 1 d にて酸性水が生成されて流出管路 1 1 g から流出され、陰極室 1 1 f にてアルカリ性水が生成されて流出管路 1 1 h から流出される。

【 0 0 1 7 】

このイオン交換モードでの電解生成運転は、食塩水貯留槽 1 2 内の飽和食塩水の水位が図 1 の仮想線にて示した下限水位にまで減少し、これを下限センサ L 1 が検出するまで続行し、この下限センサ L 1 の下限水位検出によりステップ 1 0 3 にて「 Y E S 」と判定さ

10

20

30

40

50

れると、ステップ104にて制御装置13が備えるタイマ（図示省略）がリセットスタートされたのち、ステップ105にてイオン再生モードでの電解生成運転を実行する。

【0018】

このイオン再生モードでの電解生成運転時には、開閉弁18aが開かれるとともに塩濃度センサ15dの検出信号に基づいて定量供給ポンプ17aの駆動が制御され、また軟水器20にて4方切換弁23aが被処理水供給通路21aと接続通路21eを連通接続させ流入通路22aと排水通路21dを連通接続させる状態に切り換えられるとともに、両開閉弁23b, 23cが開いて流出通路22bおよび導出通路21cに食塩水供給通路21bおよび接続通路21eが連通接続される状態となる。また、このときには、開閉弁16aが閉じた状態に保持される。

10

【0019】

このため、主管路15aの上流側端部15a1にて混合されて調製された所定の濃度の希薄食塩水が軟水器20の被処理水供給通路21aから接続通路21eおよび導出通路21cを通して軟水化処理されることなく主管路15aから各分岐管路15b, 15cと各流量調整弁15f, 15gを通して電解処理槽11の陽極室11dおよび陰極室11fに供給されて、電解処理槽11にて上述したのと同様に有隔膜電解が行われるとともに、被処理水供給通路21aから接続通路21eと導出通路21cを通して流出通路22bに希薄食塩水が流れ、この希薄食塩水の流れによって食塩水供給通路21bから飽和食塩水が吸引充填されて、飽和食塩水がイオン交換槽22内を流出通路22bと流入通路22aを通して逆流して排水通路21dに流れ、この飽和食塩水の流れによりイオン交換槽22内の陽イオン交換樹脂22cが再生処理される。このとき陽イオン交換樹脂22cの再生処理に利用される飽和食塩水は、図1の仮想線にて示した下限水位から接続管29aの下端開口に相当する水位までの間に收容されている水量であり、この水量が陽イオン交換樹脂22cを確実に再生するのに必要な最小量である。

20

【0020】

このイオン再生モードでの電解生成運転は、ステップ104でのタイマのリセットスタートからの経過時間T1が設定時間t1（適宜変更可能である）以上になるまで続行し、経過時間T1が設定時間t1以上になると、ステップ106にて「YES」と判定されてステップ102に戻り、再びステップ102にてイオン交換モードでの電解生成運転を実行する。このステップ102の実行においては、先に詳述した各作動が得られるとともに、開閉弁16aが開かれて食塩水貯留槽12内に飽和食塩水を生成するための水道水が供給される。なお、食塩水貯留槽12内への水道水の供給は、水位が上限水位となり、これが上限水位センサL2により検出されて開閉弁16aが閉じられるまで続行する。

30

【0021】

ところで、本実施形態においては、食塩水貯留槽12内の飽和食塩水の消費量が所定量に達したことを下限水位センサL1からの検出信号によって検出し、この検出信号に応答して制御装置13が上記のイオン再生モードにて飽和食塩水がイオン交換槽22を逆流するように4方切換弁23aおよび開閉弁23b, 23cを設定時間t1作動させるため、食塩水貯留槽12内に一度に補給し得る最大限の飽和食塩水（接続管29aの下端開口に相当する水位から上限水位までの間に收容される水量である）が所定量（上限水位から下限水位までの間に收容される水量）消費される毎に4方切換弁23aおよび開閉弁23b, 23cが自動的に設定時間t1作動することとなり、軟水器20を付設する電解水生成装置の電解処理槽11にて消費される食塩水の量に応じて軟水器20の再生を自動的にかつ的確に行なうことができる。

40

【0022】

また、食塩水貯留槽12内の飽和食塩水を使用して再生を行うものであるため、再生専用の食塩水を收容する容器が不要であり、同容器を装備した市販の軟水器を採用する場合に比較して、軟水器20を付設した電解水生成装置が小型となって設置すべき占用空間が小さくなり、またコストの低減を図ることができる。また、食塩水貯留槽12内の水位が下限水位以下になる（飽和食塩水の消費量が所定量に達する）と同時にイオン再生モード

50

での電解水生成運転を作動開始させるようにしてあるため、常に最適なタイミングにて軟水器 20 の再生を自動的にかつ的確に行うことができる。

【0023】

上記実施形態においては、食塩水貯留槽 12 内の飽和食塩水の水位が下限水位に達すると同時にイオン再生モードでの電解水生成運転を作動開始させるようにプログラムを構成したが、イオン再生モードにて軟水器 20 から電解処理槽 11 に希薄食塩水が流れず電解処理槽 11 での有隔膜電解が行われないうように構成するとともに、図 4 に示したようにフローチャートを構成して、食塩水貯留槽 12 内の水位が下限水位以下になった（飽和食塩水の消費量が所定量に達した）後に予め設定した時間帯（例えば、電解処理槽 11 での有隔膜電解が行われないう夜間等の時間帯）に達したとき再生運転を作動開始させるようにして実施することも可能である。この場合には、電解処理槽 11 での有隔膜電解が行われないう設定時間帯にて軟水器 20 の再生を自動的にかつ的確に行うことができ、電解処理槽 11 での処理効率を阻害することなく軟水器 20 の再生を行うことができる。

10

【0024】

なお、図 4 の各ステップ 201, 202, 204, 207, 209 では図 3 の各ステップ 101, 102, 103, 104, 106 と同じ作動が得られる。また、図 4 のステップ 203 ではフラグ F = 1 が判定され、ステップ 205 ではフラグが F = 1 と書き換えられ、ステップ 206 では制御装置 13 に組み込んだ 24 時間タイマ（図示省略）の時刻 T2 が設定時間帯が判定され、ステップ 210 ではフラグが F = 0 と書き換えられる。また、ステップ 208 では図 1 のステップ 105 と同様に陽イオン交換樹脂 22c の再生処理作動（ステップ 208 では軟水器 20 から電解処理槽 11 に希薄食塩水が流れず、また電解処理槽 11 での有隔膜電解が行われないう）が得られる。

20

【0025】

また、上記実施形態においては、軟水器 20 が図 2 に示した構成で、イオン再生モードでは、被処理水供給通路 21a から接続通路 21e と導出通路 21c を通して流出通路 22b に希薄食塩水または水道水が流れるとともに、この流れによって食塩水供給通路 21b から飽和食塩水が吸引充填されて、飽和食塩水がイオン交換槽 22 内を流出通路 22b と流入通路 22a を通して逆流して排水通路 21d に流れ、この濃食塩水の流れによりイオン交換槽 22 内の陽イオン交換樹脂 22c が再生処理されるようにしたが、食塩水供給通路 21b にポンプを介装し、このポンプの駆動により飽和食塩水を積極的に供給充填させて逆流させるように構成して実施することも可能である。

30

【0026】

また、上記実施形態においては、食塩水貯留槽 12 内の食塩水の消費量が所定量に達したこと（すなわち、軟水器 20 への積算通水量が所定量に達したこと）を下限水位センサ L1 からの検出信号に基づいて検出するようにしたが、貯留槽 12 内の食塩水の消費量が所定量に達したことは、上限水位センサ L2 からの検出信号に基づいて検出すること、食塩水貯留槽 12 内の食塩水の残量重量に基づいて検出すること、食塩水貯留槽 12 から流出する食塩水の積算流量に基づいて検出すること、或いは下限水位センサ L1 または上限水位センサ L2 にて下限水位または上限水位が検出された後の経過時間に基づいて検出すること等の種々な手法にて検出可能であるため、本発明の実施に際しては適宜選択して実施することが可能である。

40

【0027】

また、上記実施形態においては、主管路 15a の上流側端部 15a1 にて所定濃度の希薄食塩水が調整されるタイプの電解水生成装置に付設される軟水器に本発明を実施した例を説明したが、本発明は食塩水を消費する処理槽に給水される水を軟水化処理する必要がある各種機器の軟水器にて上記実施形態と同様にまたは適宜変更して実施し得るものであり、濃塩水貯留槽と希塩水貯留槽を備えて濃塩水貯留槽から希塩水貯留槽に供給される飽和食塩水と希塩水貯留槽に直接供給される水道水によって希塩水貯留槽にて所定濃度の希薄食塩水が調整されるタイプの電解水生成装置に付設される軟水器は勿論のこと、例えば冷塩水処理機における冷塩水処理槽に給水される食塩水を軟水化処理する軟水器にも実施し

50

得るものである。また、上記実施形態においては、図1に示したように軟水器20を主管路15aに介装したが、軟水器の配設位置は軟水器を付設する機器の構成との関係で適宜変更可能であり、例えば図1の水道管19に介装して実施することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】図1に示した軟水器の内部構成を示す概略構成図である。

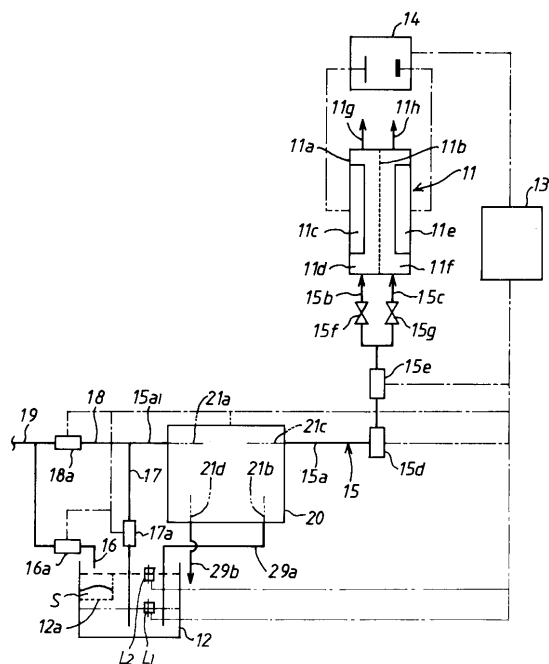
【図3】図1に示した制御装置が実行するプログラムのフローチャートである。

【図4】図1に示した制御装置が実行し得る他のプログラムのフローチャートである。

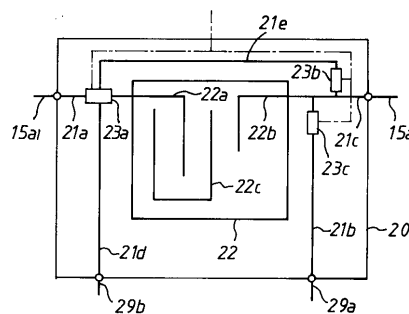
【符号の説明】

11...電解処理槽、12...食塩水貯留槽、L1...下限水位センサ、L2...上限水位センサ、13...制御装置、14...直流電源、15...給水通路、19...水道管、20...軟水器、21a...被処理水供給通路、21b...食塩水供給通路、21c...導出通路、21d...排水通路、21e...接続通路、22...イオン交換槽、22a...流入通路、22b...流出通路、22c...陽イオン交換樹脂、23a, 23b, 23c...4方切換弁、開閉弁、開閉弁(切換手段)。

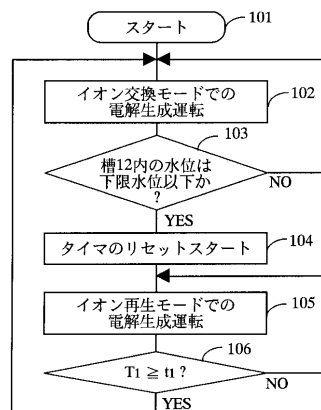
【図1】



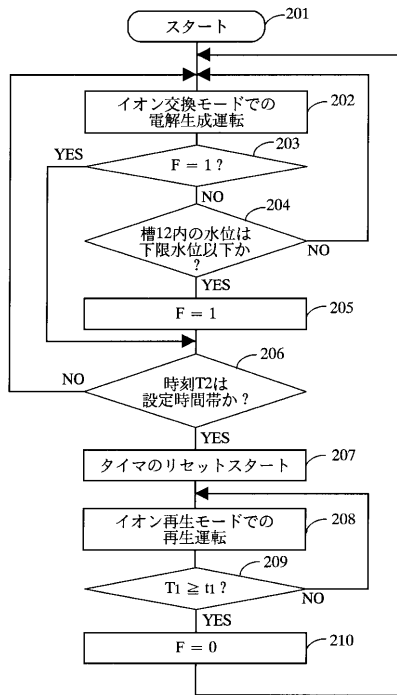
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平7 - 3 1 3 9 8 1 (J P , A)
特開平7 - 3 1 9 7 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)
B01J47/14-49/02
C02F1/42-1/48