

明 細 書

発明の名称： 水処理システムおよび水処理システムの運転方法

技術分野

[0001] 本発明は、水処理システムおよび水処理システムの運転方法に関する。

背景技術

[0002] 一般的に、水処理システムが排出する処理水の排出量は、所定の範囲に収まるように制御される。例えば、水処理システムに設けられた電気式脱イオン水製造装置の制御方法として、給水量の減少によるスケールの発生を抑制するために、バルブによって濃縮水量を一定以上に保ちながら制御する技術が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第7103467号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載された技術においては、電気式脱イオン水製造装置による処理水量を抑える場合、その制御機構が煩雑である。

[0005] 本発明の目的は、電気式脱イオン水製造装置からの処理水の排出量を抑える場合、簡便な制御方法で高い節電効果を発揮することができる水処理システムおよび水処理システムの運転方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の水処理システムは、
電気式脱イオン水製造装置と、
前記電気式脱イオン水製造装置へ被処理水を供給するポンプと、
前記ポンプからの前記被処理水の出力圧力値を測定する圧力計と、
所定のタイミングで前記圧力計が測定する出力圧力値が所定の値になるように前記ポンプの吐出圧力を制御する制御部とを有する。

- [0007] また、本発明の水処理システムの運転方法は、
電気式脱イオン水製造装置へ被処理水を供給するポンプからの前記被処理水の出力圧力値を取得し、
所定のタイミングで前記出力圧力値が所定の値になるように前記ポンプの吐出圧力を制御する。

発明の効果

- [0008] 本発明においては、電気式脱イオン水製造装置からの処理水の排出量を抑える場合、簡便な制御方法で高い節電効果を発揮することができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の水処理システムの第1の実施の形態を示す図である。
[図2]図1に示した水処理システムにおける水処理システムの運転方法の一例を説明するためのフローチャートである。
[図3]本発明の水処理システムの第2の実施の形態を示す図である。
[図4]図3に示したポンプの出力圧力値の削減率とEDIから排出される流量の低下率との関係の一例を示すグラフである。
[図5]図3に示したポンプの出力圧力値の削減率と消費電力の削減率との関係の一例を示すグラフである。
[図6]図3に示したポンプの出力圧力値の削減率とEDIにおける濃縮倍率との関係の一例を示すグラフである。
[図7]本発明の水処理システムの第3の実施の形態を示す図である。
[図8]本発明の水処理システムの第4の実施の形態を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。
(第1の実施の形態)
- [0011] 図1は、本発明の水処理システムの第1の実施の形態を示す図である。図1に示すように、本形態における水処理システムは、EDI（電気式脱イオン水製造装置）100と、ポンプ200と、圧力計300と、制御部400と、直流電源装置500とを有する。また、EDI100からの経路に流量

計600-1～600-3が設けられている。図1に示した形態は、一般的でないいわゆる前処理システム、一次純水システムおよびサブシステム（二次純水システム）から構成される水処理システム内の一次純水システムに設けられていても良い。また、ポンプ200とEDI100との間に、被処理水に対して所定の処理を行う水処理装置や導電率計、比抵抗計、開閉バルブ、流量調整バルブ、流量計などが設けられていても良い。また、EDI100の後段に導電率計、比抵抗計、開閉バルブ、流量調整バルブ、流量計などが設けられていても良い。ポンプ200とEDI100との間に、被処理水に対して所定の処理を行う水処理装置や導電率計が設けられている場合、圧力計300が配置される位置は好ましくはポンプ200の直後である。

[0012] EDI100は、電気再生式純水装置や連続再生式純水装置とも呼ばれる。EDI100は、陽イオン交換膜と陰イオン交換膜とを用いて仕切られた、脱塩室100-1と、濃縮室100-2と、電極室100-3とを有する。脱塩室100-1には、陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂との少なくとも一方が充填されている。EDI100は、直流電源装置500から陽極と陰極との間に直流電流が流され、EDI100に供給された被処理水に含まれるイオンを脱塩室100-1内で除去しながら、イオン交換樹脂を連続的に再生する。脱塩室100-1内で被処理水から除去されたイオンは、濃縮室100-2に移動し、濃縮水に含まれて排出される。脱塩室100-1内でイオンが除去された処理水は、脱塩水として排出される。脱塩室100-1、濃縮室100-2および電極室100-3それぞれから排出された処理水は、互いに異なる経路を介して、需要箇所へ供給される。流量計600-1は、脱塩室100-1から排出された脱塩水の流量を測定する。流量計600-2は、濃縮室100-2から排出された濃縮水の流量を測定する。流量計600-3は、電極室100-3から排出された電極水の流量を測定する。なお、EDI100の濃縮室100-2が電極室100-3の役割も担い、EDI100には電極室100-3が設けられていなくても良い。EDI100の構造が、濃縮室100-2が電極室100-3の役割を兼ねる

構造である場合、電極室 100-3 から流量計 600-3 を通水する電極水ラインは省略される。

[0013] ポンプ 200 は、外部の被処理水を吸い上げて EDI 100 へ吐出して供給する。ポンプ 200 は、制御部 400 からの駆動信号に基づいて動作する。例えば、ポンプ 200 は、制御部 400 からの駆動信号に基づいた回転数でモータを回転させ、被処理水を吸い上げて吐出する。

[0014] 圧力計 300 は、ポンプ 200 の吐出口でポンプ 200 からの被処理水の出力圧力値を測定する。圧力計 300 は、測定した出力圧力値を制御部 400 へ通知する。

[0015] 制御部 400 は、圧力計 300 が測定する出力圧力値を取得する。制御部 400 は、所定のタイミングで圧力計 300 から取得した出力圧力値が所定の値になるようにインバータを介してポンプ 200 の吐出圧力を制御する。制御部 400 は、ポンプ 200 の吐出圧力の最大能力値を 100% とした場合に、圧力削減率が 0~60% となるようにポンプ 200 の吐出圧力を制御する。この最大能力値は、ポンプ 200 の仕様としてあらかじめ決められている値でも良いし、使用される水処理システムにおいてポンプ 200 が吐出することができる最大値でも良いし、節電モード以外の通常モード時のポンプ吐出圧力値としても良い。ポンプ 200 がモータを用いた機構を有する場合、制御部 400 は、圧力計 300 が測定する出力圧力値が所定の値になるようにモータの回転数を制御するための駆動信号をポンプ 200 へ出力する。

[0016] 例えば、節電モードへ切り替える旨の入力を外部から受け付けた場合、制御部 400 は、圧力計 300 が測定している出力圧力値を取得する。制御部 400 は、取得した出力圧力値と節電モード時の出力圧力値として設定されている値とを比較する。制御部 400 は、比較の結果に基づいて、ポンプ 200 のモータの回転数を減少させる率を算出する。制御部 400 は、算出した減少率に応じた制御信号をポンプ 200 へ出力する。ポンプ 200 のモータの回転数を減少させる率を算出する方法は、例えば、出力圧力値を節電モ

ード時の出力圧力値として設定されている値に減少させる減少率とモータの回転数の減少率とをあらかじめ対応付けておき、その対応付けに基づいて算出する方法でも良い。また、ポンプ２００のモータの回転数を減少させる率を算出する方法は、一定の割合で出力圧力値を減少させ段階的に要求水量となる出力圧力値に調整する方法でも良い。これにより、所望のタイミングで消費電力の削減を行うことができる。

[0017] また、例えば、制御部４００は、圧力計３００が測定している出力圧力値を取得する。制御部４００は、取得した出力圧力値とＥＤ１１００よりも下流のシステムにおける要求流量に応じた圧力値とを比較する。制御部４００は、比較の結果に基づいて、ポンプ２００のモータの回転数を減少させる率を算出する。制御部４００は、算出した減少率に応じた制御信号をポンプ２００へ出力する。このときの要求流量に応じた圧力値は、あらかじめ設定されている要求流量と圧力値との対応付けから得られる。ポンプ２００のモータの回転数を減少させる率を算出する方法は、例えば、出力圧力値を要求流量に応じた圧力値に減少させる減少率とモータの回転数の減少率とをあらかじめ対応付けておき、その対応付けに基づいて算出する方法でも良い。また、ポンプ２００のモータの回転数を減少させる率を算出する方法は、一定の割合で出力圧力値を減少させ段階的に要求水量となる出力圧力値に調整する方法でも良い。このように、下流のシステムからの要求に適した出力圧力値にポンプ２００の出力を制御する。これにより、過剰に造水することなく、消費電力の削減を行うことができる。

[0018] また、例えば、あらかじめ設定されたスケジュールにおいて、夜間や休日等に設定されている節電モードで動作する時間帯になった場合、制御部４００は、圧力計３００が測定している出力圧力値を取得する。制御部４００は、取得した出力圧力値と節電モード時の出力圧力値として設定されている値とを比較する。制御部４００は、比較の結果に基づいて、ポンプ２００のモータの回転数を減少させる率を算出する。制御部４００は、算出した減少率に応じた制御信号をポンプ２００へ出力する。このときのポンプ２００のモ

ータの回転数を減少させる率を算出する方法は、上述した方法と同じ方法でも良い。なお、節電モードから通常モードへ戻すタイミングでは、制御部400は、圧力計300が測定している出力圧力値を取得し、取得した出力圧力値と通常モード時の出力圧力値として設定されている値とを比較し、比較の結果に基づいて、ポンプ200のモータの回転数を増加させる率を算出し、算出した増加率に応じた制御信号をポンプ200へ出力する。このように、制御部400は、動作モードに応じた出力圧力値にポンプ200の出力を制御する。これにより、消費電力を削減するためのスケジュール通りの消費電力の削減を行うことができる。

[0019] また、例えば、制御部400は、EDI100よりも下流のシステムの稼働状況（例えば、稼働している系統数）に基づいて、制御を行っても良い。制御部400は、圧力計300が測定している出力圧力値を取得する。制御部400は、取得した出力圧力値と稼働状況に応じた圧力値とを比較する。制御部400は、比較の結果に基づいて、ポンプ200のモータの回転数を減少させる率を算出する。制御部400は、算出した減少率に応じた制御信号をポンプ200へ出力する。このときの稼働状況に応じた圧力値は、あらかじめ設定されている稼働状況と圧力値との対応付けから得られる。ポンプ200のモータの回転数を減少させる率を算出する方法は、例えば、出力圧力値を稼働状況に応じた圧力値に減少させる減少率とモータの回転数の減少率とをあらかじめ対応付けておき、その対応付けに基づいて算出する方法でも良い。また、ポンプ200のモータの回転数を減少させる率を算出する方法は、一定の割合で出力圧力値を減少させ段階的に稼働状況に応じた出力圧力値に調整する方法でも良い。このように、制御部400は、下流のシステムからの稼働状況に適した出力圧力値にポンプ200の出力を制御する。これにより、過剰に造水することなく、消費電力の削減を行うことができる。

[0020] また、例えば、制御部400は、EDI100よりも上流の造水量に基づいて、制御を行っても良い。制御部400は、圧力計300が測定している出力圧力値を取得する。制御部400は、取得した出力圧力値と上流の造水

量に応じた圧力値とを比較する。制御部400は、比較の結果に基づいて、ポンプ200のモータの回転数を減少させる率を算出する。制御部400は、算出した減少率に応じた制御信号をポンプ200へ出力する。このときの上流の造水量に応じた圧力値は、あらかじめ設定されている上流の造水量と圧力値との対応付けから得られる。ポンプ200のモータの回転数を減少させる率を算出する方法は、例えば、出力圧力値を上流の造水量に応じた圧力値に減少させる減少率とモータの回転数の減少率とをあらかじめ対応付けておき、その対応付けに基づいて算出する方法でも良い。また、ポンプ200のモータの回転数を減少させる率を算出する方法は、一定の割合で出力圧力値を減少させ段階的に上流の造水量に応じた出力圧力値に調整する方法でも良い。このように、制御部400は、上流の造水量に適した出力圧力値にポンプ200の出力を制御する。これにより、過剰に造水することなく、消費電力の削減を行うことができる。

[0021] 以下に、図1に示した水処理システムにおける水処理システムの運転方法について説明する。図2は、図1に示した水処理システムにおける水処理システムの運転方法の一例を説明するためのフローチャートである。以下では、あらかじめ設定されたスケジュールにおいて、節電モードで動作する時間帯になった場合の処理の一例を説明する。

[0022] まず、制御部400は、現在が節電モードのタイミングであるかどうかを判定する（ステップS1）。この判定は、あらかじめ設定されたスケジュールと時計が示す日時とに基づいて行われる。このスケジュールには、通常モードと節電を行う節電モードとのどちらの動作モードで水処理システムを動作させるかが時間帯や日にち（例えば、曜日や季節等）毎に設定されている。

[0023] 現在が節電モードのタイミングであると判定された場合、制御部400は、圧力計300が測定しているポンプ200の出力圧力値を取得する（ステップS2）。続いて、制御部400は、取得した出力圧力値と節電モード時の出力圧力値として設定されている値とを比較する。制御部400は、比較

の結果に基づいて、ポンプ２００のモータの回転数を減少させる率を算出する（ステップＳ３）。このとき、制御部４００は、あらかじめ設定された目標圧力値に応じて、ポンプ２００のモータの回転数を減少させる率を算出しても良い。制御部４００は、算出した減少率に応じた制御信号をポンプ２００へ出力して、ポンプ２００の吐出圧力を制御する（ステップＳ４）。

[0024] このように、ＥＤＩ１００へ被処理水を供給するポンプ２００の吐出口に設けられた圧力計３００が測定するポンプ２００の出力圧力値が所定の値になるように制御部４００がポンプ２００の吐出圧力を制御する。この制御のタイミングは、外部からの要求や、下流のシステムの稼働状況、上流のシステムからの供給水量、または動作モードが設定されたスケジュールに基づいて行われるタイミングである。そのため、適切な処理水量を提供するために電気式脱イオン水製造装置からの処理水の排出量を抑える場合、ポンプ２００の消費電力を低く抑えることができ、高い節電効果を発揮することができる。供給先等の外部から採水要求が無い場合等、電気式脱イオン水製造装置からの処理水の排出量を抑えるために、システム内で循環運転を行うことが一般的に行われている。この場合、ポンプ入熱による水温上昇が生じる。水温が上昇すると、ＥＤＩのホウ素除去性能が悪化してしまうことが知られている。一方、本形態においては、電気式脱イオン水製造装置からの処理水の排出量を抑えるために、ポンプ２００のモータの回転数を減少させる制御を行う。この制御により、循環時におけるポンプ入熱による水温上昇を生じさせることなく、常温範囲での運転を続けることで、ホウ素除去率の低下を回避することができる。

（第２の実施の形態）

[0025] 図３は、本発明の水処理システムの第２の実施の形態を示す図である。図３に示すように、本形態における水処理システムには、図１に示した第１の実施の形態の構成要素に加えて、分岐経路７００と流量調整弁８００－１～８００－３とがさらに設けられている。

[0026] 分岐経路７００は、ポンプ２００からの経路からＥＤＩ１００の脱塩室１

00-1、濃縮室100-2および電極室100-3それぞれへ分岐する経路である。この分岐経路700へ分岐する分岐点は、圧力計300がポンプ200の出力圧力値を測定するポイントよりもEDI100側に設けられている。ポンプ200から吐出された被処理水が、分岐経路700を経由して脱塩室100-1、濃縮室100-2および電極室100-3それぞれへ供給される。なお、EDI100の構造が、濃縮室100-2が電極室100-3を兼ねる構造である場合、流量調整弁800-3から電極室100-3を介して流量計600-3を通水する電極水ラインは省略される。

[0027] 流量調整弁800-1は、脱塩室100-1へ被処理水を供給する分岐経路700に設けられている。流量調整弁800-1は、脱塩室100-1へ供給される被処理水の流量を調整するバルブである。また、流量調整弁800-1は、脱塩室100-1の出口に設けられていても良い。流量調整弁800-2は、濃縮室100-2へ被処理水を供給する分岐経路700に設けられている。流量調整弁800-2は、濃縮室100-2へ供給される被処理水の流量を調整するバルブである。また、流量調整弁800-2は、濃縮室100-2の出口に設けられていても良い。流量調整弁800-3は、電極室100-3へ被処理水を供給する分岐経路700に設けられている。流量調整弁800-3は、電極室100-3へ供給される被処理水の流量を調整するバルブである。また、流量調整弁800-3は、電極室100-3の出口に設けられていても良い。

[0028] 図4は、図3に示したポンプ200の出力圧力値の削減率とEDI100から排出される流量の低下率との関係の一例を示すグラフである。図4は、脱塩室100-1から排出され、流量計600-1が測定した脱塩水の流量と、濃縮室100-2から排出され、流量計600-2が測定した濃縮水の流量とのそれぞれが、ポンプ200の出力圧力値の削減率に従ってどのような率で低下していくかを示している。これは、実験によって得られた結果である。図4に示すように、ポンプ200の出力圧力値の削減率が上昇すると、脱塩水および濃縮水の流量の低下率も上昇する。ポンプ200の出力圧力

値の削減率の上昇に対する流量の低下率の上昇の割合は、脱塩水と濃縮水とで互いに異なる。E D I 1 0 0 に供給される被処理水の流量の影響を最も受けやすい脱塩水の排出の流量の低下率でも、ポンプ 2 0 0 の出力圧力値の削減率と比較して低いことがわかる。そのため、本水処理システムにおけるポンプ 2 0 0 の最大能力値の 6 0 % を超えない圧力値削減であれば、E D I 1 0 0 から排出される処理水の流量を監視せずに制御することが可能となる。

[0029] 図 5 は、図 3 に示したポンプ 2 0 0 の出力圧力値の削減率と消費電力の削減率との関係の一例を示すグラフである。図 5 に示すように、ポンプ 2 0 0 の出力圧力値の削減率が上昇すると、ポンプ 2 0 0 の消費電力の削減率は上昇する。このとき、ポンプ 2 0 0 の消費電力の削減率は、ポンプ 2 0 0 の出力圧力値の削減率と比較して高いことがわかる。このことから、ポンプ 2 0 0 の出力圧力値を削減することで、節電効果が大きいことがわかる。

[0030] 図 6 は、図 3 に示したポンプ 2 0 0 の出力圧力値の削減率と E D I 1 0 0 における濃縮倍率との関係の一例を示すグラフである。濃縮倍率とは、濃縮水量に対する E D I 1 0 0 の入口水量の割合である。図 6 に示すように、ポンプ 2 0 0 の出力圧力値の削減率が上昇すると、濃縮倍率が上がることなく、不変または低下する。これは、実験によって得られた結果である。そのため、流量調整弁 8 0 0 - 1 ~ 8 0 0 - 3 を用いて E D I 1 0 0 への被処理水の供給量を制御することなく、E D I 1 0 0 における濃縮倍率を保ったまま、あるいは低下させるような運転が可能となる。ポンプ吐出圧を監視し、ポンプの出力を下げていくことにより、濃縮倍率の上昇によるトラブル（スケールやスライムなど）の発生リスクを低下させることができる。

[0031] このように、ポンプ 2 0 0 から E D I 1 0 0 への被処理水をメイン経路から分岐経路へ分岐させ、分岐経路それぞれを介して脱塩室 1 0 0 - 1、濃縮室 1 0 0 - 2 および電極室 1 0 0 - 3 へ供給する。それぞれの分岐経路に設けられた流量調整弁 8 0 0 - 1 ~ 8 0 0 - 3 それぞれを用いて脱塩室 1 0 0 - 1、濃縮室 1 0 0 - 2 および電極室 1 0 0 - 3 それぞれへの供給量をあらかじめ調整しておけば、その後、ポンプ 2 0 0 の出力圧力値を制御するだけ

で、脱塩水と濃縮水との割合を大きく変えることなく、かつ濃縮倍率を下げ
る方向でE D I 1 0 0への被処理水の供給量を変化（減少）させることがで
きる。

（第3の実施の形態）

[0032] 図7は、本発明の水処理システムの第3の実施の形態を示す図である。図
7に示すように、本形態における水処理システムは、図3に示した第2の実
施の形態の構成要素のうち、制御部400が制御部401に置き換わってい
るシステムである。

[0033] 制御部401は、図1または図3に示した制御部400が具備する機能に
加えて、ポンプ200の出力圧力値の減少率に基づいて、直流電源装置50
0がE D I 1 0 0へ流す電流値を減少させる減少率を算出する機能を具備す
る。この算出方法は、ポンプ200の出力圧力値の減少率と、直流電源装置
500がE D I 1 0 0へ流す電流値を減少させる減少率との相関（例えば、
関係式や一方から他方を導くアルゴリズム等）をあらかじめ算出しておき、
算出した相関を用いて直流電源装置500がE D I 1 0 0へ流す電流値を減
少させる減少率を算出する方法でも良い。または、この算出方法は、ポンプ
200の出力圧力値の減少率と、直流電源装置500がE D I 1 0 0へ流す
電流値を減少させる減少率とをあらかじめ対応付けて（紐付けて）おき、そ
の対応付けに基づいて直流電源装置500がE D I 1 0 0へ流す電流値を減
少させる減少率を算出する方法でも良い。制御部401が算出した電流値の
減少率で制御するタイミングは、節電モードへ切り替える旨の入力を外部か
ら受け付けたタイミングでも良い。また、制御部401が算出した電流値の
減少率で制御するタイミングは、あらかじめ設定されたスケジュールにおい
て節電モードへ切り替えるタイミングでも良い。また、制御部401が算出
した電流値の減少率で制御するタイミングは、ポンプ200の出力圧力値を
減少させるタイミングと同じでも良いし、異なっても良い。

[0034] このように、制御部401が、ポンプ200の出力圧力値を減少させると
ともに、その減少率に応じて直流電源装置500がE D I 1 0 0へ流す電流

値を減少させる。これにより、より高い節電効果を発揮することができる。

なお、第1の実施の形態におけるED1100に本形態における制御部401を適用しても良い。

(第4の実施の形態)

[0035] 図8は、本発明の水処理システムの第4の実施の形態を示す図である。図8に示すように、本形態における水処理システムは、図3に示したED1100が並列に3セット接続されているシステムである。

[0036] ポンプ200からの被処理水が、3つのED1100～102へ供給される。また、直流電源装置500～502のそれぞれからED1100～102それぞれへ直流電流が流される。ED1100の脱塩室100-1、濃縮室100-2および電極室100-3それぞれには、分岐経路700に設けられた流量調整弁800-1～800-3それぞれを介してポンプ200から被処理水が供給される。ED1101の脱塩室101-1、濃縮室101-2および電極室101-3それぞれには、分岐経路700に設けられた流量調整弁801-1～801-3それぞれを介してポンプ200から被処理水が供給される。ED1102の脱塩室102-1、濃縮室102-2および電極室102-3それぞれには、分岐経路700に設けられた流量調整弁802-1～802-3それぞれを介してポンプ200から被処理水が供給される。ED1100の脱塩室100-1、ED1101の脱塩室101-1およびED1102の脱塩室102-1それぞれから排出された処理水が合流して脱塩水として下流に供給される。ED1100の濃縮室100-2、ED1101の濃縮室101-2およびED1102の濃縮室102-2それぞれから排出された処理水が合流して濃縮水として下流に供給される。ED1100の電極室100-3、ED1101の電極室101-3およびED1102の電極室102-3それぞれから排出された処理水が合流して電極水として下流に供給される。なお、流量調整弁800-1～800-3の位置は、ED1100の上流に限定されるものではない。例えば、流量調整弁800-1は、脱塩室100-1の出口に設けられていても良い。また

、流量調整弁 800-2 は、濃縮室 100-2 の出口に設けられていても良い。流量調整弁 800-3 は、電極室 100-3 の出口に設けられていても良い。また、流量調整弁 800-1 ~ 800-3 の代わりに、分岐経路 700 の前段（分岐点前）や分岐経路 700 の後段（合流点）に流量調整弁が設けられていても良い。なお、EDI 100 の構造が、濃縮室 100-2 が電極室 100-3 を兼ねる構造である場合、流量調整弁 800-3 から電極室 100-3 を介して流量計 600-3 を通水する電極水ラインは省略される。

[0037] このように、複数の EDI を並列に接続したシステムにおいても、制御部 400 が第 1 ~ 3 の実施の形態におけるポンプ 200 に対する制御を行うだけで、複数の EDI それぞれから排出される脱塩水と濃縮水との割合を大きく変えることなく、かつ濃縮倍率を下げる方向で EDI への被処理水の供給量を変化（減少）させることができる。このような方法により、複数の EDI が並列または直列に接続されるようなシステムにおいても、過剰な造水をなくし、電力の消費を低減させることができる。なお、第 1 の実施の形態における EDI 100 および第 2 の実施の形態における EDI 100 が、第 3 の実施の形態における EDI 100 ~ 102 のように複数並列に配置された形態においても、それぞれの形態における制御を行うことができることは言うまでもない。

[0038] 以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施の形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の Scope 内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0039] この出願は、2023 年 12 月 22 日に出願された日本出願特願 2023-216824 を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

- [請求項1] 電気式脱イオン水製造装置と、
前記電気式脱イオン水製造装置へ被処理水を供給するポンプと、
前記ポンプからの前記被処理水の出力圧力値を測定する圧力計と、
所定のタイミングで前記圧力計が測定する出力圧力値が所定の値になるように前記ポンプの吐出圧力を制御する制御部とを有する水処理システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の水処理システムにおいて、
前記ポンプからの経路から前記電気式脱イオン水製造装置が具備する脱塩室と濃縮室とのそれぞれへ分岐する分岐経路と、
前記分岐経路の少なくとも1つに設けられた流量調整弁とを有し、
前記圧力計は、前記経路から前記分岐経路へ分岐する分岐点よりも前記ポンプ側に設けられている水処理システム。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の水処理システムにおいて、
前記制御部は、外部からの所定の入力を受け付けた場合、前記圧力計が測定する出力圧力値が所定の値になるように前記ポンプの吐出圧力を制御する水処理システム。
- [請求項4] 請求項1または請求項2に記載の水処理システムにおいて、
前記制御部は、前記電気式脱イオン水製造装置よりも下流のシステムにおける要求流量と、前記電気式脱イオン水製造装置よりも上流の造水量と、前記電気式脱イオン水製造装置よりも下流のシステムの稼働状況との少なくとも1つに基づいて、前記圧力計が測定する出力圧力値が所定の値になるように前記ポンプの吐出圧力を制御する水処理システム。
- [請求項5] 請求項1または請求項2に記載の水処理システムにおいて、
前記制御部は、所定のスケジュールに基づいて、前記圧力計が測定する出力圧力値が所定の値になるように前記ポンプの吐出圧力を制御する水処理システム。

- [請求項6] 請求項1または請求項2に記載の水処理システムにおいて、
前記制御部は、前記ポンプの吐出圧力を、該吐出圧力の最大能力値を100%とした場合に、圧力削減率が0～60%となるように制御する水処理システム。
- [請求項7] 請求項1または請求項2に記載の水処理システムにおいて、
前記電気式脱イオン水製造装置を複数有し、該複数の電気式脱イオン水製造装置が互いに並列または直列に接続されている水処理システム。
- [請求項8] 電気式脱イオン水製造装置へ被処理水を供給するポンプからの前記被処理水の出力圧力値を取得し、
所定のタイミングで前記出力圧力値が所定の値になるように前記ポンプの吐出圧力を制御する水処理システムの運転方法。