

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



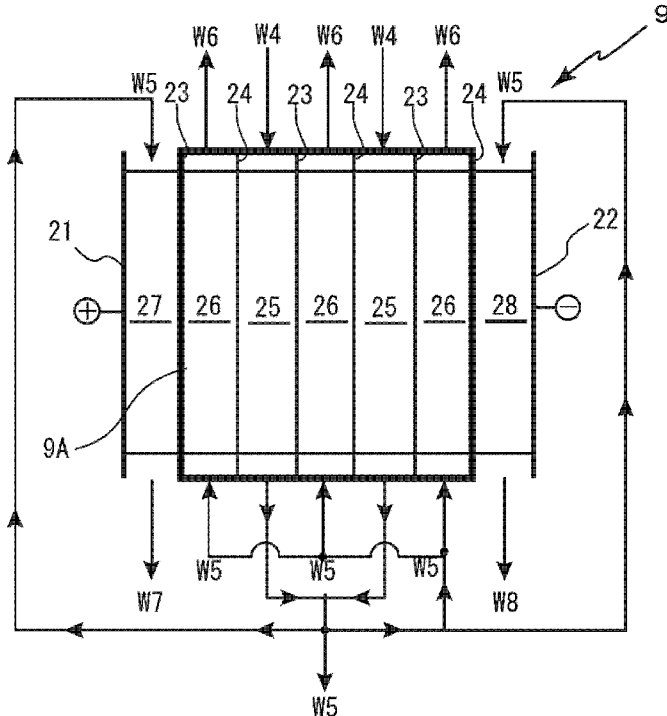
(10) 国際公開番号

WO 2024/252948 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 1/42 (2023.01) *C02F 1/469* (2023.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/019107
- (22) 国際出願日: 2024年5月23日(23.05.2024)
- (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 2023-095138 2023年6月8日(08.06.2023) JP
- (71) 出願人: 栗田工業株式会社 (**KURITA WATER INDUSTRIES LTD.**) [JP/JP]; 〒1640001 東京都中野区中野四丁目10番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 杉田 航 (**SUGITA Wataru**); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目10番1号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP). 中馬 高明 (**CHUUMAN Takaaki**); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目10番1号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 早川 裕司, 外 (**HAYAKAWA Yuzi et al.**); 〒1070052 東京都港区赤坂六丁目6番15号 赤坂ウイングビル4階 SANSUI 国際特許事務所 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, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** ELECTRIC DEIONIZATION DEVICE, MAINTENANCE METHOD FOR SAME, AND MANAGEMENT METHOD FOR ELECTRIC DEIONIZATION DEVICE

(54) 発明の名称: 電気脱イオン装置、そのメンテナンス方法、及び電気脱イオン装置の管理方法



(57) **Abstract:** An electric deionization device 9 has alternating desalination chambers 25 and concentration chambers 26 that are formed by alternatingly arranging a plurality of cation exchange membranes 23 and anion exchange membranes 24 between electrodes (a positive electrode 21, a negative electrode 22), the desalination chambers 25 being filled with an ion exchange resin in the form of a mixture or layers. The desalination chambers 25 and concentration chambers 26 are part

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

of an integrated structure 9A that is formed by connecting a plurality of cell packs that are formed by packing desalination chambers 25 and concentration chambers 26 that are formed by alternately arranging cation exchange membranes 23 and anion exchange membranes 24 in a frame with the cation exchange membranes 23 and anion exchanger membranes 24. The integrated structure 9A can be removed from the electric deionization device 9. Such an electric deionization device has favorable maintainability and makes it easy to manage water quality.

(57) 要約: 電気脱イオン装置9は、電極(陽極21、陰極22)の間に複数のカチオン交換膜23及びアニオン交換膜24を交互に配列して脱塩室25と濃縮室26とを交互に形成したものであり、脱塩室25には、イオン交換樹脂が混合もしくは複層状に充填されている。脱塩室25と濃縮室26は、カチオン交換膜23とアニオン交換膜24とを交互に配列して形成した脱塩室25と濃縮室26をカチオン交換膜23とアニオン交換膜24とともにフレーム内に設置してセルパックとし、このセルパックを複数連結した一体型構造体9Aにより構成する。この一体型構造体9Aは、電気脱イオン装置9から着脱可能となっている。このような電気脱イオン装置であれば、メンテナンス性が良好で水質管理も容易である。

明 細 書

発明の名称：

電気脱イオン装置、そのメンテナンス方法、及び電気脱イオン装置の管理方法

技術分野

[0001] 本発明は、純水製造装置に用いられる電気脱イオン装置、そのメンテナンス方法、及び電気脱イオン装置の管理方法に関し、特にメンテナンス性が良好で水質管理の容易な電気脱イオン装置、そのメンテナンス方法、及び電気脱イオン装置の管理方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体等の電子産業分野で用いられている超純水は、例えば、図3に示すような超純水製造装置1により製造される。この超純水製造装置1は、前処理装置2、一次純水製造装置3、及び二次純水製造装置（サブシステム）4といった3段の装置で構成されている。このような超純水製造装置1の前処理装置2では、原水Wの濾過、凝集沈殿、精密濾過膜などによる前処理が施され、主に懸濁物質が除去される。

[0003] 一次純水製造装置3は、前処理水W1を処理する逆浸透膜装置5と、脱気膜装置6と、紫外線酸化装置7と、電気脱イオン装置9と、この電気脱イオン装置9に給水を供給する給水ポンプ8とを有する。この一次純水製造装置3で前処理水W1中の大半の電解質、微粒子、生菌等の除去を行うとともに有機物を分解する。

[0004] サブシステム4は、一次純水製造装置3で製造された一次純水W2を貯留するサブタンク10とこのサブタンク10からポンプ11を介して送給される一次純水W2を処理する紫外線酸化装置12と非再生型混床式イオン交換装置13と微粒子除去手段としての限外濾過（UF）膜14とで構成され、さらに必要に応じRO膜分離装置等が設けられている場合もある。このサブシステム4では、紫外線酸化装置12により一次純水W2中に含まれる微量

の有機物（ＴＯＣ成分）を酸化分解し、続いて非再生型混床式イオン交換装置１３で処理することで残留した炭酸イオン、有機酸類、アニオン性物質、さらには金属イオンやカチオン性物質をイオン交換によって除去する。そして、限外濾過（ＵＦ）膜１４で微粒子を除去して超純水Ｗ３とし、これをユースポイント１５に供給して、未使用の超純水はサブタンク１０に返送する。

[0005] このような超純水製造装置１に用いられる一次純水製造装置３は、超純水製造の分野以外にも、医薬用や食品用などの様々な分野に利用されている汎用性の高い装置である。ここで、図４に示すように電気脱イオン装置９は、電極（陽極２１、陰極２２）の間に複数のカチオン交換膜２３及びアニオン交換膜２４を交互に配列して脱塩室２５と濃縮室２６とを交互に形成したものであり、脱塩室２５には、イオン交換樹脂、イオン交換繊維もしくはグラフト交換体等からなるイオン交換体（アニオン交換体及びカチオン交換体）が混合もしくは複層状に充填されている。また、濃縮室２６と、陽極室２７に陰極室２８にもイオン交換体が充填されている。一般的には、この脱塩室２５及び濃縮室２６には、アニオン交換樹脂とカチオン交換樹脂とを所定の割合で混合した混合イオン交換樹脂が充填されている。

[0006] この電気脱イオン装置９には、脱塩室２５に給水（被処理水）Ｗ４を通水して処理水（脱塩水）Ｗ５を取り出す通水手段（図示せず）と、濃縮室２６に被濃縮水を通水する濃縮水通水手段（図示せず）とが設けられていて、ここでは、被濃縮水を脱塩室２５の脱塩水Ｗ５の取り出し口に近い側から濃縮室２６内に導入すると共に、脱塩室２５の給水Ｗ４の入口に近い側から流出する。すなわち脱塩室２５における給水Ｗ４の流通方向と反対方向から被濃縮水（脱塩水）Ｗ５を濃縮室２６に導入して濃縮水Ｗ６を吐出する構成となっている。さらに、脱塩水Ｗ５は、陽極室２７及び陰極室２８にも供給されて、電極室排水Ｗ７，Ｗ８をそれぞれ吐出する。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上述したような電気脱イオン装置 9 は、トータル処理水量が増加して脱塩室 25 に充填されているイオン交換樹脂が劣化すると、定電流運転において運転電圧が上昇し、消費電力量の増加を招くだけでなく、さらに電圧が上昇すると運転が困難になる。また、充填されているイオン交換樹脂が破碎し、微粒子としてリークし水質の低下を招く。

[0008] しかしながら、このように電気脱イオン装置 9 はその性能が低下しても、脱塩室 25 に充填されたイオン交換樹脂を再生したり、交換したりするメンテナンスが困難であることから、現状では電気脱イオン装置 9 ごと交換せざるをえず、電気脱イオン装置 9 の外装や電極（陽極 21、陰極 22）も廃棄せざるを得ない、という問題点がある。また、大型の電気脱イオン装置は、受注生産することが多いため、突然電気脱イオン装置 9 の交換が必要になっても直ちに交換するのが困難である。

[0009] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、メンテナンス性が良好で水質管理の容易な電気脱イオン装置を提供することを目的とする。また、メンテナンスが簡単で廃棄物の削減が可能な電気脱イオン装置のメンテナンス方法を提供することを目的とする。さらに、本発明は、メンテナンス性が良く水質管理の容易な電気脱イオン装置の管理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

[0010] 上記目的に鑑み、本発明は第一に、陰極及び陽極と、該陰極と陽極との間に複数のカチオン交換膜とアニオン交換膜とを配列することにより交互に形成された濃縮室及び脱塩室とを有し、前記脱塩室及び濃縮室にイオン交換樹脂が充填されている電気脱イオン装置であって、前記脱塩室及び濃縮室がこれらを構成するカチオン交換膜及びアニオン交換膜とともにそれぞれフレーム内に形成されたセルパック構造であり、このセルパックを複数連結して濃縮室及び脱塩室を交互に配置した一体型構造体となっていて、該一体型構造体が前記電気脱イオン装置から着脱可能である、電気脱イオン装置を提供する（発明 1）。

- [0011] かかる発明（発明１）によれば、電気脱イオン装置の脱塩室及び濃縮室に充填されているイオン交換樹脂が劣化したら、セルパックにより構成される一体構造体を取り出して交換するだけで、電気脱イオン装置のメンテナンスを実施して、性能を回復することができる。しかも、電気脱イオン装置の外装や電極は継続して利用することができる。
- [0012] また、本発明は第二に、陰極及び陽極と、該陰極と陽極との間に複数のカチオン交換膜とアニオン交換膜とを配列することにより交互に形成された濃縮室及び脱塩室とを有し、前記脱塩室及び濃縮室にイオン交換樹脂が充填されており、前記脱塩室及び濃縮室がこれらを構成するカチオン交換膜及びアニオン交換膜とともにそれぞれフレーム内に形成されたセルパック構造であり、このセルパックを複数連結して濃縮室及び脱塩室を交互に配置した一体型構造体となっていて、該一体型構造体が前記電気脱イオン装置から着脱可能である電気脱イオン装置のメンテナンス方法であって、前記一体型構造体を前記電気脱イオン装置から取り出して交換する、電気脱イオン装置のメンテナンス方法を提供する（発明２）。
- [0013] かかる発明（発明２）によれば、電気脱イオン装置の脱塩室及び濃縮室に充填されているイオン交換樹脂が劣化したら、セルパックにより構成される一体構造体を取り出して交換するだけで、電気脱イオン装置のメンテナンスを実施して、性能を回復することができる。しかも、電気脱イオン装置の外装や電極は継続して利用することができる。
- [0014] さらに本発明は第三に、陰極及び陽極と、該陰極と陽極との間に複数のカチオン交換膜とアニオン交換膜とを配列することにより交互に形成された濃縮室及び脱塩室とを有し、前記脱塩室及び濃縮室にイオン交換樹脂が充填されており、前記脱塩室及び濃縮室がこれらを構成するカチオン交換膜及びアニオン交換膜とともにそれぞれフレーム内に形成されたセルパック構造であり、このセルパックを複数連結して濃縮室及び脱塩室を交互に配置した一体型構造体となっていて、該一体型構造体が前記電気脱イオン装置から着脱可能である電気脱イオン装置の管理方法であって、前記電気イオン装置の運転

情報または処理水情報に基づいて、前記一体型構造体の交換の時期を判断する、電気脱イオン装置の管理方法を提供する（発明３）。

[0015] かかる発明（発明３）によれば、電気脱イオン装置の運転情報または処理水情報に基づいて、脱塩室及び濃縮室に充填されているイオン交換樹脂が劣化状況を判断して、セルパックにより構成される一体構造体の交換の時期を判断し、これに基づきセルパックを交換することで、電気脱イオン装置のメンテナンス時期の適正化を図り、電気脱イオン装置、ひいてはこれを備えた純水製造装置の水質を容易に管理することができる。

[0016] 上記発明（発明３）においては、前記電気脱イオン装置の運転情報が、該電気脱イオン装置の運転電圧であることが好ましい（発明４）。

[0017] かかる発明（発明４）によれば、電気脱イオン装置は、トータル処理水量が増加して充填されているイオン交換樹脂が劣化すると定電流運転において運転電圧が上昇するので、この運転電圧を監視することで、一体型構造体の交換の時期を好適に判断することができる。

[0018] 上記発明（発明３）においては、前記電気脱イオン装置の運転情報が、該電気脱イオン装置の脱塩室の給水圧力と、処理水圧力とにより算出される通水差圧であることが好ましい（発明５）。

[0019] かかる発明（発明５）によれば、トータル処理水量が増加して充填されているイオン交換樹脂が劣化すると、イオン交換樹脂が破砕したり不純物が蓄積したりして、通水差圧が上昇するので、この通水差圧を監視することで、一体型構造体の交換の時期を好適に判断することができる。

[0020] 上記発明（発明３）においては、前記電気脱イオン装置の処理水情報が、該電気脱イオン装置の処理水の比抵抗値又は導電率であることが好ましい（発明６）。

[0021] かかる発明（発明６）によれば、トータル処理水量が増加して充填されているイオン交換樹脂が劣化して水質が悪化すると、処理水の比抵抗値又は導電率が増加するので、比抵抗値又は導電率を監視してこの傾向を察知することで、一体型構造体の交換の時期を好適に判断することができる。

[0022] 上記発明（発明３～６）においては、前記電気脱イオン装置の運転情報または処理水情報を送受信機により送信することで、該電気脱イオン装置を遠隔監視して前記一体型構造体の交換時期を判断し、交換時期と判断したら交換用の一体型構造体を前記電気脱イオン装置に搬送して交換することが好ましい（発明７）。

[0023] 上記発明（発明７）によれば、運転情報または処理水情報を送受信機により送信することで、電気脱イオン装置の状態を遠隔監視することができ、この監視結果に基づき一体型構造体の交換の時期を判断し、この判断結果に基づいて一体型構造体を事前に準備しておくことで、一体構造体の交換を的確に行うことができ、電気脱イオン装置やこれを備えた純水製造装置の水質を容易に管理することができる。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、電気脱イオン装置の脱塩室及び濃縮室が、これらを構成するカチオン交換膜及びアニオン交換膜とともにそれぞれフレーム内に形成されたセルパック構造であり、このセルパックを複数連結して濃縮室及び脱塩室を交互に配置した一体型構造体となっていて、該一体型構造体が前記電気脱イオン装置から着脱可能となっているので、セルパックにより構成される一体構造体を取り出して交換するだけで、電気脱イオン装置のメンテナンスを実施して、性能を回復することができる。しかも、電気脱イオン装置の外装や電極は継続して利用することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図１]本発明の一実施形態に係る電気脱イオン装置を示す概略図である。

[図２]前記実施形態の電気脱イオン装置の管理システムを示す概略図である。

[図３]電気脱イオン装置の適用例としての超純水製造装置を示す概略図である。

[図４]従来の電気脱イオン装置を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明の電気脱イオン装置、及びこれを用いたメンテナンス方法に

ついて添付図面を参照して説明する。

[0027] (電気脱イオン装置)

本発明の電気脱イオン装置としては、陰極及び陽極と、該陰極と陽極との間に複数のカチオン交換膜とアニオン交換膜とを配列することにより交互に形成された濃縮室及び脱塩室とを有し、前記脱塩室及び濃縮室にイオン交換樹脂が充填されたものであり、基本的には、図4に示す電気脱イオン装置と同じ構成のものである。したがって、図1に示す電気脱イオン装置において、図4に示す電気脱イオン装置と同じ構成には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0028] 本実施形態では図1に示すように電気脱イオン装置9は、脱塩室25と濃縮室26がカチオン交換膜23とアニオン交換膜24とを交互に配列して形成した脱塩室25と濃縮室26をカチオン交換膜23とアニオン交換膜24とともにフレーム内に設置してセルパックとし、このセルパックを複数連結した一体型構造体9Aとなっている。この一体型構造体9Aは、電気脱イオン装置9から着脱可能となっている。このセルパックを複数連結した一体型構造体9Aは、脱塩室に充填するアニオン交換樹脂とカチオン交換樹脂の比率を要求水質などに応じて種々変更した複数種をあらかじめストックしておくことが好ましい。

[0029] (電気脱イオン装置のメンテナンス方法)

上述したような電気脱イオン装置9のメンテナンス方法について以下説明する。

電気脱イオン装置9の処理水W5の水質の低下、所定の使用期間の経過、あるいは所定の積算処理水量に達するなどしたら、電気脱イオン装置9のメンテナンスが必要となる。この際、従来は、電気脱イオン装置9ごと交換していた。これに対し、本実施形態においては、セルパックを複数連結した一体型構造体9Aが着脱可能となっているので、この一体型構造体9Aを取り出して交換するだけで、電気脱イオン装置9のメンテナンスを実施して、その性能を回復することができる。しかも、電気脱イオン装置9の外装や電極

（陽極 2 1、陰極 2 2）は継続して利用することができるので、廃棄物の削減が可能となる。

[0030] （電気脱イオン装置の管理方法）

この電気脱イオン装置 9 の管理方法について以下説明する。

図 2 は電気脱イオン装置 9 の管理システムを示している。図 2 において、電気脱イオン装置 9 は、純水製造装置（一次純水製造装置）の一部を構成するものであり、この電気脱イオン装置 9 の脱塩室の供給側及び吐出側には、それぞれ供給管 3 1 及び吐出管 3 2 が接続されていて、供給管 3 1 には給水 W 4 の通水圧力を計測する圧力計 3 3 A が設けられているとともに吐出管 3 2 には脱塩水 W 5 の通水圧力を計測する圧力計 3 3 B が設けられている。また、電気脱イオン装置 9 の電源装置には電圧計 3 4 が設けられている。そして、運転情報としてのこれら圧力計 3 3 A、圧力計 3 3 B の計測値及び電圧計 3 4 の計測値は、図示しない送信機により、遠隔箇所に設けられた管理設備（図示せず）にそれぞれ運転情報 D として送信可能となっている。

[0031] この電気脱イオン装置 9 の管理システムにおいて、電気脱イオン装置 9 で給水 W 4 の処理をしている間に、圧力計 3 3 A の計測値と圧力計 3 3 B の計測値の情報 D、またはこれらに基づく通水差圧の情報 D を管理設備に送信する。そして、電気脱イオン装置 9 の積算処理水量が多くなると、イオン交換樹脂の破損などにより通水差圧が上昇し、水質の低下を招くので、管理設備で通水差圧の情報に基づいて、セルパックを複数連結した一体型構造体 9 A の交換の時期を判断する。

[0032] この判断は、例えば、あらかじめ通水差圧について閾値を設けておき、圧力計 3 3 A の計測値と圧力計 3 3 B の計測値とから算出される通水差圧がこの閾値を超えた時点を基準として、直ちにあるいは所定の期間経過後を一体型構造体 9 A の交換の時期と判断すればよい。この際、一時的に通水差圧が閾値を超えることもありうるので、通水差圧が閾値を超えた時間が所定時間継続した時点を基準としてもよい。さらに、通水差圧の上昇傾向が一定以上の傾き（単位時間当たり一定以上の湧水差圧の上昇）となった時点を基準と

してもよい。

[0033] また、電気脱イオン装置 9 で給水 W 4 の処理をしている間に、電圧計 3 4 の計測値情報 D を管理設備に送信する。そして、電気脱イオン装置 9 の積算処理水量が多くなると、脱塩室に充填されているイオン交換樹脂に各種イオンが蓄積するなどに起因して、定電流運転を想定した場合に運転電圧が上昇し、消費電力の増大、さらには電気脱イオン装置 9 の運転停止をきたすので、管理設備で電圧計 3 4 の情報に基づいて、セルパックを複数連結した一体型構造体 9 A の交換の時期を判断する。

[0034] この判断は、例えば、あらかじめ運転電圧について閾値を設けておき、電圧計 3 4 の計測値がこの閾値を超えた時点を基準として、直ちにあるいは所定の期間経過後を一体型構造体 9 A の交換の時期と判断すればよい。この際、一時的に運転電圧が閾値を超えることもありうるので、運転電圧が閾値を超えた時間が所定時間継続した時点を基準としてもよい。さらに、運転電圧の上昇傾向が一定以上の傾き（単位時間当たり一定以上の圧力上昇）となった時点を基準としてもよい。

[0035] なお、圧力計 3 3 A の計測値と圧力計 3 3 B の計測値に基づく一体型構造体 9 A の交換の時期を判断と、電圧計 3 4 による運転電圧の計測値に基づく一体型構造体 9 A の交換の時期を判断とは、併用するのが望ましいが、それぞれ単独で採用してもよい。

[0036] このような本実施形態によれば、セルパックを複数連結した一体型構造体 9 A の交換の時期を好適に判断し、水質管理を容易に行うことができる。特に、電気脱イオン装置 9 を遠隔監視することで、例えば、脱塩室に充填するアニオン交換樹脂とカチオン交換樹脂の比率を要求水質などに応じて種々変更した一体型構造体 9 A をあらかじめ複数種ストックしておくことで、管理設備で一体型構造体 9 A の種類を特定して、一体型構造体 9 A を運搬して交換するだけで、電気脱イオン装置 9 の性能を回復することができる。

[0037] 以上、本発明について、前記実施形態に基づき説明してきたが、本発明は前記実施形態に限らず種々の変形実施が可能である。例えば、吐出管 3 2 に

脱塩水W 5の比抵抗を計測する比抵抗計や導電率を測定する導電率計を設け、水質が低下すると比抵抗値が低下するので、処理水情報として脱塩水W 5の比抵抗値に基づいて、電気脱イオン装置9を管理してもよい。また、吐出管3 2に微粒子計を設けて、処理水情報として脱塩水W 5の微粒子数に基づいて、電気脱イオン装置9を管理しても良い。さらに、電気脱イオン装置としては、カチオン交換膜とアニオン交換膜とを交互に配列して形成した脱塩室と濃縮室をカチオン交換膜とアニオン交換膜とともにフレーム内に設置してセルパックとすることができれば、その通水方向などは制限されず、種々の電気脱イオン装置に適用可能である。

符号の説明

- [0038] 3 一次純水製造装置
- 9 電気脱イオン装置
- 9 A セルパックを複数連結した一体型構造体
- 2 1 陽極（電極）
- 2 2 陰極（電極）
- 2 3 カチオン交換膜
- 2 4 アニオン交換膜
- 2 5 脱塩室
- 2 6 濃縮室
- 2 7 陽極室
- 2 8 陰極室
- 3 1 供給管
- 3 2 吐出管
- 3 3 A, 3 3 B 圧力計
- 3 4 電圧計
- W 原水
- W 1 前処理水（給水）
- W 2 一次純水（脱塩水）

W 3 超純水（二次純水）

W 4 給水（被処理水）

W 5 脱塩水（処理水）

W 6 濃縮水

W 7, W 8 電極室排水

D 運転情報

請求の範囲

[請求項1] 陰極及び陽極と、該陰極と陽極との間に複数のカチオン交換膜とアニオン交換膜とを配列することにより交互に形成された濃縮室及び脱塩室とを有し、前記脱塩室及び濃縮室にイオン交換樹脂が充填されている電気脱イオン装置であって、

前記脱塩室及び濃縮室がこれらを構成するカチオン交換膜及びアニオン交換膜とともにそれぞれフレーム内に形成されたセルパック構造であり、このセルパックを複数連結して濃縮室及び脱塩室を交互に配置した一体型構造体となっていて、

該一体型構造体が前記電気脱イオン装置から着脱可能である、電気脱イオン装置。

[請求項2] 陰極及び陽極と、該陰極と陽極との間に複数のカチオン交換膜とアニオン交換膜とを配列することにより交互に形成された濃縮室及び脱塩室とを有し、前記脱塩室及び濃縮室にイオン交換樹脂が充填されており、前記脱塩室及び濃縮室がこれらを構成するカチオン交換膜及びアニオン交換膜とともにそれぞれフレーム内に形成されたセルパック構造であり、このセルパックを複数連結して濃縮室及び脱塩室を交互に配置した一体型構造体となっていて、該一体型構造体が前記電気脱イオン装置から着脱可能である電気脱イオン装置のメンテナンス方法であって、

前記一体型構造体を前記電気脱イオン装置から取り出して交換する、電気脱イオン装置のメンテナンス方法。

[請求項3] 陰極及び陽極と、該陰極と陽極との間に複数のカチオン交換膜とアニオン交換膜とを配列することにより交互に形成された濃縮室及び脱塩室とを有し、前記脱塩室及び濃縮室にイオン交換樹脂が充填されており、前記脱塩室及び濃縮室がこれらを構成するカチオン交換膜及びアニオン交換膜とともにそれぞれフレーム内に形成されたセルパック構造であり、このセルパックを複数連結して濃縮室及び脱塩室を交互

に配置した一体型構造体となっていて、該一体型構造体が前記電気脱イオン装置から着脱可能である電気脱イオン装置の管理方法であって、

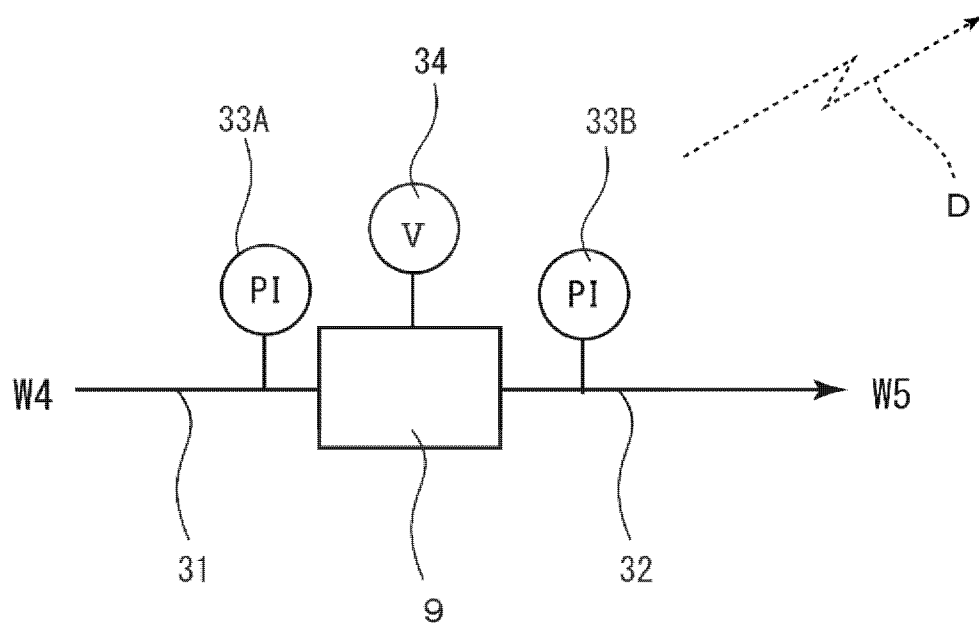
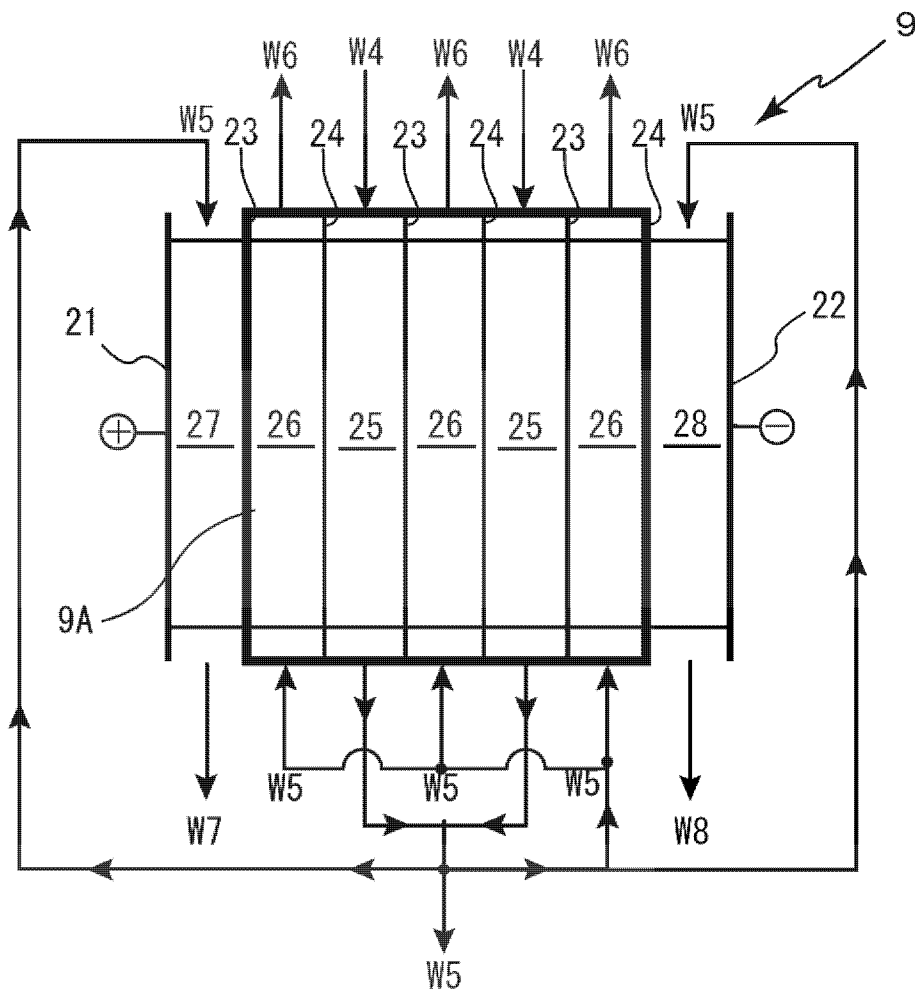
前記電気脱イオン装置の運転情報または処理水情報に基づいて、前記一体型構造体の交換の時期を判断する、電気脱イオン装置の管理方法。

[請求項4] 前記電気脱イオン装置の運転情報が、該電気脱イオン装置の運転電圧である、請求項3に記載の電気脱イオン装置の管理方法。

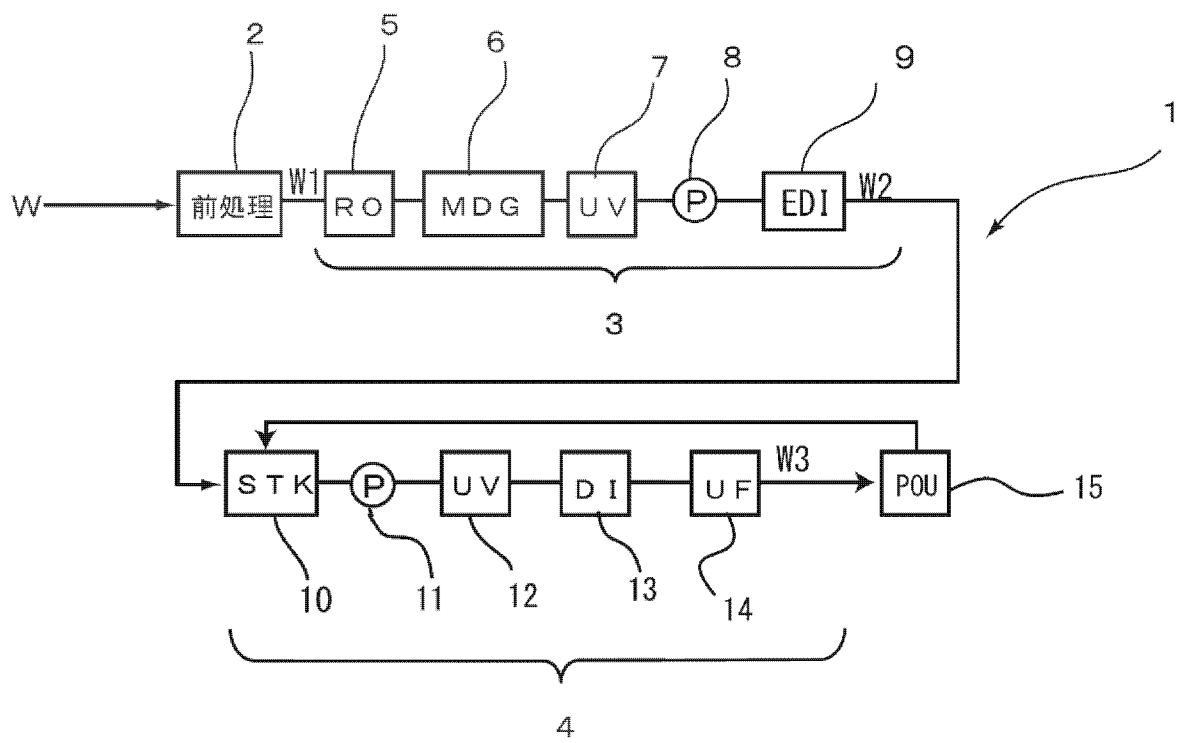
[請求項5] 前記電気脱イオン装置の運転情報が、該電気脱イオン装置の脱塩室の給水圧力と、処理水圧力とにより算出される通水差圧である、請求項3に記載の電気脱イオン装置の管理方法。

[請求項6] 前記電気脱イオン装置の処理水情報が、該電気脱イオン装置の処理水の比抵抗値又は導電率である、請求項3に記載の電気脱イオン装置の管理方法。

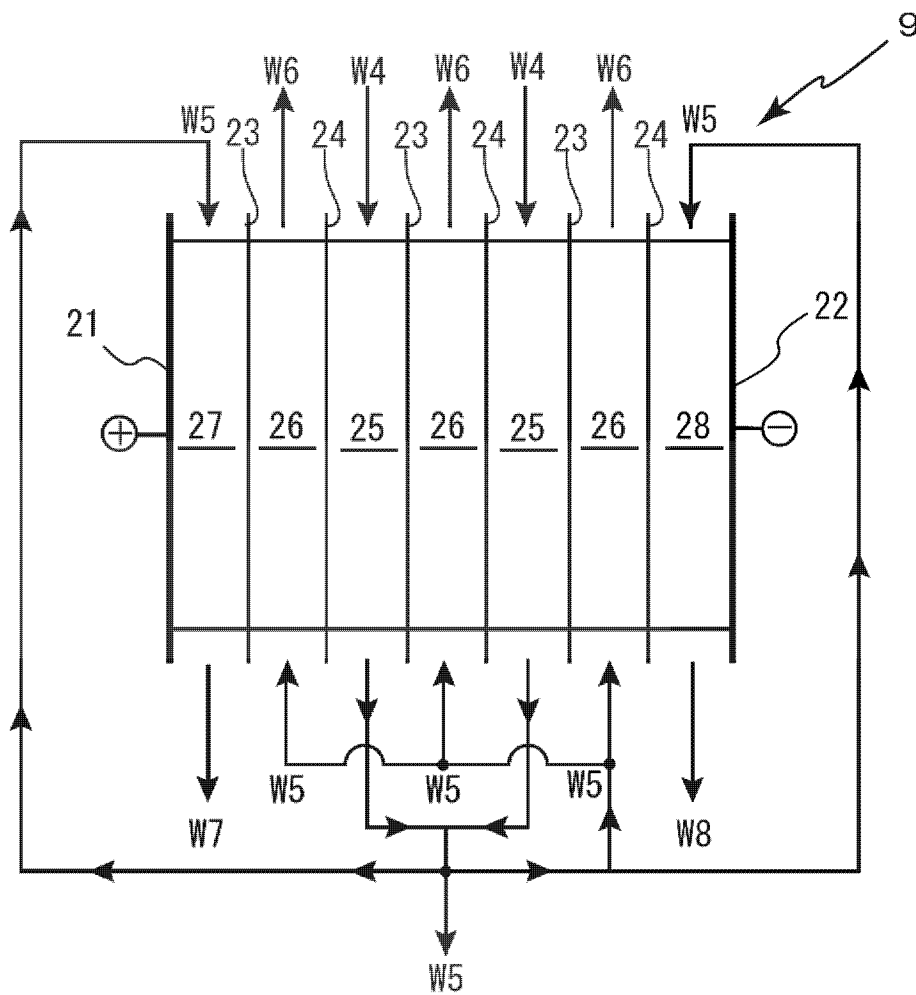
[請求項7] 前記電気脱イオン装置の運転情報または処理水情報を送受信機により送信することで、該電気脱イオン装置を遠隔監視して前記一体型構造体の交換時期を判断し、交換時期と判断したら交換用の一体型構造体を前記電気脱イオン装置に搬送して交換する、請求項3～6のいずれか1項に記載の電気脱イオン装置の管理方法。



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/019107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C02F 1/42</i> (2023.01)i; <i>C02F 1/469</i> (2023.01)i FI: C02F1/42 A; C02F1/469; C02F1/42 B 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) C02F1/42; C02F1/469 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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 2000-504619 A (GLEGG WATER CONDITIONING, INC.) 18 April 2000 (2000-04-18) p. 9, line 15 to p. 16, line 11, fig. 1-8	1-2
Y		3-7
X	JP 2014-502211 A (SIEMENS PTE LTD.) 30 January 2014 (2014-01-30) claims 1-5, paragraphs [0013], [0046], fig. 1-3, 13, 19, 22	1-2
Y		3-7
Y	JP 11-90428 A (ORGANO CORPORATION) 06 April 1999 (1999-04-06) paragraphs [0017]-[0021]	3, 6-7
A		4-5
Y	JP 2022-122173 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 22 August 2022 (2022-08-22) paragraphs [0036]-[0038]	3-4, 7
A		5-6
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 31 July 2024		Date of mailing of the international search report 13 August 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/019107

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-259376 A (ORGANO CORPORATION) 25 September 2001 (2001-09-25)	3, 5, 7
A	paragraph [0007]	4,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/019107

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2000-504619	A	18 April 2000	WO 1997/028889 A1 p. 8, line 7 to p. 15, line 14, fig. 1-8 US 6193869 B1 EP 907403 A1 CN 1210476 A KR 10-1999-0082391 A	
JP	2014-502211	A	30 January 2014	WO 2012/065032 A1 claims 1-5, p. 7, line 16 to p. 8, line 3, p. 19, line 25 to p. 20, line 15, fig. 1-3, 13, 19, 22 US 2012/0117789 A1 EP 2637771 A1	
JP	11-90428	A	06 April 1999	(Family: none)	
JP	2022-122173	A	22 August 2022	(Family: none)	
JP	2001-259376	A	25 September 2001	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

C02F 1/42(2023.01)i; C02F 1/469(2023.01)i

F1: C02F1/42 A; C02F1/469; C02F1/42 B

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））

C02F1/42; C02F1/469

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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 2000-504619 A（グレッグ ウォーター コンディショニング インコーポレイティド）18.04.2000（2000 - 04 - 18） 第9頁第15行-第16頁第11行，図1-8	1-2
Y		3-7
X	JP 2014-502211 A（シーメンス ブライヴェット リミテッド）30.01.2014（2014 - 01 - 30） 請求項1-5，段落0013,0046，図1-3,13,19,22	1-2
Y		3-7
Y	JP 11-90428 A（オルガノ株式会社）06.04.1999（1999 - 04 - 06） 段落0017-0021	3,6-7
A		4-5
Y	JP 2022-122173 A（栗田工業株式会社）22.08.2022（2022 - 08 - 22） 段落00036-0038	3-4,7
A		5-6

☒ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

31.07.2024

国際調査報告の発送日

13.08.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

石岡 隆 4D 2586

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

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
Y	JP 2001-259376 A (オルガノ株式会社) 25.09.2001 (2001 - 09 - 25)	3, 5, 7
A	段落0007	4, 6

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/019107

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2000-504619	A	18.04.2000	W0 1997/028889 A1 第8頁第7行-第15頁第14行, 図1-8 US 6193869 B1 EP 907403 A1 CN 1210476 A KR 10-1999-0082391 A	
JP	2014-502211	A	30.01.2014	W0 2012/065032 A1 請求項1-5, 第7頁第16行-第 8頁第3行, 第19頁第25行-第 20頁第15行, 図1-3, 13, 19, 22 US 2012/0117789 A1 EP 2637771 A1	
JP	11-90428	A	06.04.1999	(ファミリーなし)	
JP	2022-122173	A	22.08.2022	(ファミリーなし)	
JP	2001-259376	A	25.09.2001	(ファミリーなし)	