

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4228732号  
(P4228732)

(45) 発行日 平成21年2月25日(2009.2.25)

(24) 登録日 平成20年12月12日(2008.12.12)

(51) Int. Cl.

F 1

<b>CO2F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>CO2F</b>	<b>9/00</b>	<b>5O2E</b>
<b>BO1D</b>	<b>65/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>CO2F</b>	<b>9/00</b>	<b>5O2J</b>
<b>CO2F</b>	<b>1/32</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>CO2F</b>	<b>9/00</b>	<b>5O2N</b>
<b>CO2F</b>	<b>1/42</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>CO2F</b>	<b>9/00</b>	<b>5O2Z</b>
<b>CO2F</b>	<b>1/44</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>CO2F</b>	<b>9/00</b>	<b>5O3B</b>

請求項の数 8 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-70330 (P2003-70330)  
 (22) 出願日 平成15年3月14日(2003.3.14)  
 (65) 公開番号 特開2004-275881 (P2004-275881A)  
 (43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)  
 審査請求日 平成17年12月26日(2005.12.26)

(73) 特許権者 000001063  
 栗田工業株式会社  
 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号  
 (74) 代理人 100086911  
 弁理士 重野 剛  
 (72) 発明者 古川 征弘  
 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田  
 工業株式会社内  
 (72) 発明者 奥村 正剛  
 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田  
 工業株式会社内

審査官 富永 正史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超純水製造システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一次純水の貯水用のサブタンクと、  
 該サブタンク内の水が導入されて超純水を製造する、少なくとも順次に配置されたUV酸化装置、イオン交換装置及び膜分離装置を有する超純水製造器本体と、  
 該超純水製造器本体により製造された超純水をユースポイントへ送水する供給ラインと、  
 該ユースポイントを通過した未使用の超純水を前記サブタンクへ戻すリターンラインと  
 を有する超純水製造システムにおいて、  
 該膜分離装置よりも前段側の装置を迂回して該膜分離装置に殺菌水を流通させる手段と、  
 該イオン交換装置よりも前段側の装置に殺菌水を流通させ、且つ該前段側装置からの殺菌  
 水を該イオン交換装置及び膜分離装置を迂回させて流通させる手段とを備えたことを特徴  
 とする超純水製造システム。

【請求項2】

請求項1において、該サブタンク内に殺菌剤を供給して該サブタンク内の水を殺菌水とする  
 手段と、  
 該サブタンク内の水を殺菌水から一次純水に置換する手段とを備えてなり、該サブタンク  
 内から殺菌水が前記装置の洗浄に送出されることを特徴とする超純水製造システム。

【請求項3】

請求項2において、該サブタンク内から殺菌水を送出するための殺菌専用ポンプをサブタ  
 ンク内の水の送出用ポンプとは別個に設けたことを特徴とする超純水製造システム。

10

20

## 【請求項 4】

請求項 3 において、サブタンク内の水を送出するための送出用ポンプの吐出側から水を系外に排出する手段を備えたことを特徴とする超純水製造システム。

## 【請求項 5】

請求項 3 又は 4 において、該殺菌専用ポンプの吐出水を前記各装置に供給することなくサブタンクに戻すループラインが設けられており、該ループラインに殺菌剤の添加手段が設けられていることを特徴とする超純水製造システム。

## 【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項において、前記超純水製造器本体は、さらに、前記 UV 酸化装置よりも前段側に配置された熱交換装置を有することを特徴とする超純水製造システム。

10

## 【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項において、前記各装置にそれぞれ各装置のみを迂回するバイパスラインが個別に設けられていることを特徴とする超純水製造システム。

## 【請求項 8】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項において、  
該膜分離装置のみを迂回する膜分離装置用バイパスラインと、  
該イオン交換装置のみを迂回するイオン交換装置用バイパスラインと、  
該イオン交換装置及びそれよりも前段側の前記各装置を一まとめにして迂回する前段用バイパスラインと  
が設けられていることを特徴とする超純水製造システム。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は超純水製造器本体で製造した超純水をユースポイントに送水する超純水製造システムに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

半導体製造等の分野における洗浄工程では、洗浄水として超純水が用いられている。この超純水としては、洗浄トラブルの原因となる微粒子、有機物や無機物を含まないことが要求され、例えば抵抗率：18.2 M $\cdot$ cm 以上、微粒子：1 個/mL 以下、生菌：1 個/L 以下、TOC (Total Organic Carbon)：1  $\mu$ g/L 以下、シリカ：1  $\mu$ g/L 以下、金属類：1 ng/L 以下、イオン類：10 ng/L 以下であることが要求水質となっている。

30

## 【0003】

超純水の使用場所（ユースポイント）は、超純水製造装置と配管（流路）で接続され、このユースポイントで使用されなかった残余の超純水は別の流路を介して前記超純水製造装置に戻されることにより循環系が形成され、全体として超純水製造システムが構成されている。

## 【0004】

第 18 図は、従来の超純水製造システムを示す系統図である。この超純水製造システムでは、一次純水貯水用のサブタンク 71 内の水が、ポンプ 72、熱交換装置 73、紫外線（UV）酸化装置 74、イオン交換装置 75 及び限外濾過（UF）膜分離装置 76 を備える超純水製造器本体で処理されて超純水とされる。製造された超純水は、配管（供給ライン）86 を介してユースポイント 77 へ送られて該ユースポイント 77 でその一部が使用され、未使用の超純水が配管（リターンライン）87 を経てサブタンク 71 に戻される。

40

## 【0005】

一次純水は、例えば、工水、井水、市水等の原水を凝集沈殿等の前処理後、逆浸透膜分離処理、アニオン性及びカチオン性のイオン交換樹脂による処理を順に行い、更に逆浸透膜処理することにより得られる。

50

## 【 0 0 0 6 】

ユースポイント 77 は超純水の使用場所を示し、対象物（例えば半導体）を洗浄するための洗浄装置の他、適宜配管やノズル類等を含んでもよい。

## 【 0 0 0 7 】

超純水製造システムにおいて、このように絶えず超純水の循環を行っているのは、超純水製造システムのポンプや熱交換装置、配管等を構成する材料からの溶出成分を除去して系内を高純度に保つことを目的としている。なお、一般に超純水製造システムのポンプや熱交換装置、配管の一部等の構成材料としては S U S 材が採用されている。

## 【 0 0 0 8 】

超純水製造システムでは、ユースポイント 77 に供給される超純水中の生菌数を上記要求水質レベルとするために、定期的に殺菌剤含有水（以下、殺菌水ということがある。）を通水して系内の殺菌が行われる。従来、超純水製造システムの殺菌剤としては過酸化水素が用いられ、一般的には次のような手順で殺菌処理が行われている。なお、過酸化水素によるイオン交換樹脂の劣化を防ぐために、イオン交換装置 75 を迂回するようにバイパスライン 84A が設けられており、過酸化水素をイオン交換装置に通水させないようにしている。

## 【 0 0 0 9 】

1 超純水製造システムの運転を停止した後、過酸化水素濃厚水溶液を配管 88 よりサブタンク 71 に添加してサブタンク 71 及び全配管内の水を濃度 0.1 ~ 3% 程度の過酸化水素水溶液よりなる殺菌水とする。この殺菌水をポンプ 72 により超純水製造システム系内全体に循環させる。即ち、サブタンク 71、配管 82 及びポンプ 72、熱交換装置 73、配管 83、UV 酸化装置 74、配管 84、イオン交換装置 75 のバイパス配管 84A、配管 85、UF 膜分離装置 76、配管 86、ユースポイント 77、配管 87、サブタンク 71 の順で殺菌水を循環させる（循環工程）。なお、殺菌剤の添加方法としては、サブタンク 71 のマンホールより投入する方法、エジェクター又は薬液ポンプを用いて添加する方法がある。

2 ポンプ 72 を停止して、所定時間系内に殺菌水を保持する（浸漬工程）。

3 系内の殺菌水をサブタンクドレン配管 89 より排出し、サブタンク 71 を水洗し、更にポンプ 72 を起動して殺菌剤が検出されなくなるまで超純水製造システム系内を超純水でリンスする（押し出し洗浄）。

## 【 0 0 1 0 】

上記 1 ~ 3 の操作の後、超純水製造システムの運転を再開する。

## 【 0 0 1 1 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

半導体の集積度が増々高められている現在、その洗浄に用いられる超純水についても益々高純度であることが要求されており、このため、超純水製造システムにおいては、殺菌処理後の運転再開時において、運転再開直後から高純度で安定な水質を維持し得ることが望まれている。

## 【 0 0 1 2 】

しかしながら、本発明者らが殺菌処理後の超純水の水質を調査した結果、殺菌処理後は超純水中の金属濃度が上昇し、運転再開後もかなり長期にわたり金属濃度の高い状態が継続することが判明した。即ち、殺菌処理後、超純水製造システムの運転を再開した際には、製造される超純水中に Fe, Cr, Ni 等の金属が 0.1 ~ 1 ng/L 程度検出され、特に、Fe は運転再開後一週間を経過しても超純水中に検出された。

## 【 0 0 1 3 】

本発明者らは、従来の超純水製造システムにおいて、殺菌処理後の運転再開時に超純水中の金属濃度が上昇し、金属濃度の高い状態が継続する原因を調べた結果、この原因は、循環殺菌洗浄中に超純水製造システムのポンプや熱交換装置、配管等の構成材料から溶出する金属や、停止中の予備ポンプ等に滞留していた金属が過酸化水素等の殺菌剤により酸化されて溶出した後、水酸化物の微粒子となり、この微粒子が、超純水製造装置の最後段に

10

20

30

40

50

設置されている膜分離装置の分離膜に捕捉され、その後、押し出し洗浄で系内の過酸化水素が排出された後に、超純水中に再溶解することによることを知見した。

【0014】

本発明は上記従来の問題点を解決し、系内の殺菌処理後、超純水製造システムの運転を再開した際の超純水中の金属濃度が著しく低く、運転再開直後から高純度で安定した水質の超純水を得ることができる超純水製造システムを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の超純水製造システムは、一次純水の貯水用のサブタンクと、該サブタンク内の水が導入されて超純水を製造する、少なくとも順次に配置されたUV酸化装置、イオン交換装置及び膜分離装置を有する超純水製造器本体と、該超純水製造器本体により製造された超純水をユースポイントへ送水する供給ラインと、該ユースポイントを通過した未使用の超純水を前記サブタンクへ戻すリターンラインとを有する超純水製造システムにおいて、該膜分離装置よりも前段側の装置を迂回して該膜分離装置に殺菌水を流通させる手段と、該イオン交換装置よりも前段側の装置に殺菌水を流通させ、且つ該前段側装置からの殺菌水を該イオン交換装置及び膜分離装置を迂回させて流通させる手段とを備えたことを特徴とするものである。

10

【0016】

かかる本発明の超純水製造システムによると、イオン交換装置よりも前段側の装置を洗浄した洗浄水は、膜分離装置を迂回して流通するので、前段側装置の洗浄により発生する微粒子が膜分離装置に捕捉されない。このため、運転再開後に該微粒子の再溶解による金属イオン濃度の上昇が防止される。

20

【0017】

本発明では、殺菌水を供給するために、サブタンク内に殺菌剤を供給して該サブタンク内の水を殺菌水とする手段と、該サブタンク内の水を殺菌水から一次純水に置換する手段とを備えてなり、該サブタンク内から殺菌水が前記装置の洗浄に送出されるよう構成してもよい。

【0018】

この場合、サブタンク内から殺菌水を送出するための殺菌専用ポンプを一次純水の送出国ポンプ（以下、サブポンプということがある。）とは別個に設け、このサブポンプの吐出側から水を系外へ排出する手段を設けてもよい。また、殺菌専用ポンプの吐出水を前記各装置に供給することなくサブタンクに戻すループラインが設けられており、該ループラインに殺菌剤の添加手段が設けられている構成としてもよい。

30

【0019】

本発明では、超純水製造器本体は、UV酸化装置よりも前段側に、熱交換装置や、あるいはさらに他の装置が設置されてもよい。

【0020】

本発明の一態様では、膜分離装置、イオン交換装置及びそれよりも前段側の各装置にそれぞれ各装置のみを迂回するバイパスラインが個別に設けられている。

【0021】

本発明の別の態様では、膜分離装置のみを迂回する膜分離装置用バイパスラインと、該イオン交換装置のみを迂回するイオン交換装置用バイパスラインと、該イオン交換装置及びそれよりも前段側の前記各装置を一まとめにして迂回する前段用バイパスラインとが設けられている。

40

【0022】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して本発明の超純水製造システムの実施の形態を詳細に説明する。

【0023】

第1図は本発明の超純水製造システムの実施の形態を示す系統図である。

【0024】

50

一次純水が配管 1 からサブタンク 2 に供給され、貯水される。このサブタンク 2 内の水がポンプ 3 から送り出される。ポンプ 4 は予備のポンプであり、ポンプ 3 と並列に設けられている。ポンプ 3 , 4 と並列に殺菌専用ポンプ 5 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

なお、ポンプ 3 , 4 の吐出側からは、サブタンク 2 から水を放出する際に使用されるブローライン 6 e が分岐している。

【 0 0 2 6 】

ポンプ 3 又は 4 から配管 8 を介して送り出された水は、超純水製造器本体を構成する熱交換装置 1 0、配管 1 2、低圧紫外線酸化装置等の UV 酸化装置 2 0、配管 2 2、イオン交換装置 3 0、配管 3 2 及び膜分離装置 4 0 を順次に通って処理され、超純水となる。この超純水は、供給ライン 5 0 を経てユースポイント 5 1 に送られ、未使用超純水がリターンライン 5 2 , 5 3 を介してサブタンク 2 に戻る。なお、膜分離装置 4 0 はブライン流出ライン 4 2 が接続されている。また、各配管 8 , 1 2 , 2 2 , 3 2 及びライン 5 0 , 5 2 , 5 3 , 5 4 にはバルブが設けられている。第 1 図中には代表的なバルブのみが記入されている。後述のライン 2 a , 6 a , 6 c , 6 e , 1 1 , 2 1 , 3 1 , 4 1 等も同様である。

【 0 0 2 7 】

各装置 1 0 ~ 4 0 等に殺菌水を流通させるために、サブタンク 2 内の水に殺菌剤を添加する手段が設けられている。この殺菌剤添加手段は、殺菌専用ポンプ 5 の吐出側から分岐してサブタンク 2 に戻るライン 6 a , 6 c と、ライン 6 a から水を受け入れライン 6 c へ水を流出させるエジェクタ 6 b と、該エジェクタ 6 b に殺菌剤含有液として過酸化水素水を供給するための殺菌剤タンク 6 d とで構成されている。殺菌剤タンク 6 d は過酸化水素水を保管、移送する容器であり、超純水システムを殺菌処理するとき、運搬してきて使用する。

【 0 0 2 8 】

なお、殺菌専用ポンプ 5 内の水を一次純水に置換する際に用いられるブローライン 6 e が該殺菌専用ポンプ 5 の吐出側に接続されている。また、サブタンク 2 には、サブタンク 2 内の水を一次純水に戻す（置換する）際に用いられるブローライン 2 a が接続されている。

【 0 0 2 9 】

各装置 1 0 , 2 0 , 3 0 , 4 0 には、各装置を個別に迂回するバイパスライン 1 1 , 2 1 , 3 1 , 4 1 が設けられている。熱交換装置用バイパスライン 1 1 は、配管 8 , 1 2 間を結んでおり、UV 酸化装置用バイパスライン 2 1 は配管 1 2 , 2 2 間を結んでおり、イオン交換装置用バイパスライン 3 1 は配管 2 2 , 3 2 間を結んでおり、膜分離装置用バイパスライン 4 1 は配管 3 2 と供給ライン 5 0 とを結んでいる。

【 0 0 3 0 】

リターンライン 5 2 からはリンス時に使用されるブローライン 5 4 が分岐している。

【 0 0 3 1 】

このように構成された超純水製造システムの作動について次に説明する。

I . 超純水製造運転

超純水製造運転時には、第 2 図の通り、サブタンク 2 内の水がポンプ 3、熱交換装置 1 0、UV 酸化装置 2 0、イオン交換装置 3 0、膜分離装置 4 0、供給ライン 5 0、ユースポイント 5 1、リターンライン 5 2 , 5 3 の順に流れる。当然ながら、ポンプ 5 は停止しており、また、バイパスライン 1 1 , 2 1 , 3 1 , 4 1 にも水は流れない。

【 0 0 3 2 】

II . 殺菌運転

殺菌運転は次の手順に従って行われる。

【 0 0 3 3 】

(i) サブタンクへの殺菌剤（過酸化水素）添加

まず、サブタンク 2 から水を放出してサブタンク 2 内の水位を約 1 / 3 ~ 1 / 4 程度に減少させる。この水抜きを行うには、ポンプ 3 及び 4 を作動させ、一次純水を前記一次純水

10

20

30

40

50

ブローライン 6 e から流出させると共にリターンラインより分岐したブローライン 5 4 から流出させる。これにより、予備ポンプ等に残留していた重金属を含んだ水が系外に排出される。

【 0 0 3 4 】

次に、第 3 図の通り、殺菌専用ポンプ 5 を作動させてライン 6 a , 6 c に水を流し、殺菌剤タンク 6 d 内の過酸化水素水をエジェクタ 6 b を介してサブタンク 2 内の一次純水に添加する。サブタンク 2 内及び配管内の水中の過酸化水素濃度が規定濃度（例えば、0 . 1 ~ 5 % ）に達した後、ポンプ 5 を停止する。

【 0 0 3 5 】

この工程でサブタンク 2 に蓄えられた殺菌水は、金属イオンを含んでいない清浄なものである。

10

【 0 0 3 6 】

(ii) 膜分離装置 4 0 の殺菌

各装置のうち最初に膜分離装置 4 0 に殺菌水を通水して膜分離装置 4 0 の殺菌を行う。即ち、第 4 図の通り、サブタンク 2 内の殺菌水を、殺菌専用ポンプ 5、配管 8、バイラスライン 1 1 , 2 1 , 3 1、膜分離装置 4 0、ライン 5 0 , 5 2 , 5 3 の順に流通させて膜分離装置 4 0 の殺菌を行う。ライン 5 3 からの戻り殺菌水はサブタンク 2 に収容される。この通水は、膜分離装置 4 0 の流出水中に過酸化水素が検出された後、1 0 ~ 1 5 分経過するまで行う。

【 0 0 3 7 】

この膜分離装置 4 0 の殺菌工程では、サブタンク 2 内の清浄な殺菌水を、装置 1 0 , 2 0 , 3 0 を迂回させて膜分離装置 4 0 に直接に流通させるので、膜分離装置 4 0 に金属酸化物の微粒子は全く捕捉されない。なお、イオン交換装置 3 0 にも殺菌水（過酸化水素水）を流通させないので、イオン交換樹脂も劣化しない。

20

【 0 0 3 8 】

(iii) 熱交換装置 1 0 及び UV 酸化装置 2 0 の殺菌

次に、第 5 図の通り、サブタンク 2 内の殺菌水を配管 8、熱交換装置 1 0、UV 酸化装置 2 0、バイパスライン 3 1 , 4 1、ライン 5 0 , 5 2 , 5 3 の順に流通させて熱交換装置 1 0 及び UV 酸化装置 2 0 の殺菌を行う。この通水は、ライン 5 3 からサブタンク 2 に入る水に過酸化水素が検出されるまで継続する。

30

【 0 0 3 9 】

この工程では、熱交換装置 1 0 及び UV 酸化装置 2 0 の殺菌用水は膜分離装置 4 0 を通らないので、膜分離装置 4 0 が微粒子で汚染されない。なお、イオン交換装置 3 0 にも殺菌水（過酸化水素水）を流通させないので、イオン交換樹脂も劣化しない。

【 0 0 4 0 】

(iv) 殺菌水保持とサブタンクの一次純水への置換

上記 (iii) において、ライン 5 3 からのリターン水中に過酸化水素が検出されるようになったならば、殺菌専用ポンプ 5 を停止し、この状態に 1 ~ 3 時間程度、例えば、約 2 時間程度保持する（いわゆる浸漬工程）。この工程の間では、各装置 1 0 , 2 0 , 4 0 及び配管、ライン内は殺菌水で満たされており、殺菌が進行する。

40

【 0 0 4 1 】

また、この浸漬工程の間に、サブタンク 2 では一次純水への置換を行う。即ち、ブローライン 2 a からサブタンク 2 内の水を完全に排出させた後、配管 1 より一次純水をサブタンク 2 内に供給し、サブタンク 2 のリンスを行う。このリンスを 3 回繰り返す。なお、このリンス時には、サブタンク 2 内に一次純水を元の過酸化水素水水位まで供給すれば足り、満タンまで給水する必要はない。

【 0 0 4 2 】

3 回のリンスが終了した後、サブタンク 2 内を一次純水で満たす。次いで、配管 1 から一次純水を補給しながらブローライン 6 e を介して一次純水を所定量殺菌専用ポンプ 5 に流通させ、該ポンプ 5 のリンスを行う。第 6 図は、このポンプ 5 のリンス後の状態を示して

50

いる。また、ポンプ 3, 4 も同様にしてリンスを行っておくのが好ましい。

【 0 0 4 3 】

(v) バイパスライン 1 1, 2 1, 3 1, 4 1 のリンス

次に、第 7 図の通り、同様に配管 1 から一次純水を補給しながらサブタンク 2 内の水をポンプ 3、配管 8、バイパスライン 1 1, 2 1, 3 1, 4 1、ライン 5 0, 5 2, 5 4 の順に流し、バイパスライン 1 1 ~ 4 1 のリンスを行う。このリンス排水は、サブタンク 2 には戻さず、ブローライン 5 4 から排出する。この通水は、ブローライン 5 4 の流出水中あるいは膜分離装置 4 0 の出口で過酸化水素が検出されなくなるまで継続する。

【 0 0 4 4 】

(vi) 熱交換装置 1 0 及び UV 酸化装置 2 0 のリンス

次に、第 8 図の通り、同様に配管 1 から一次純水を補給しながらサブタンク 2 内の水をポンプ 3、配管 8、熱交換装置 1 0、UV 酸化装置 2 0、バイパスライン 3 1, 4 1、ライン 5 0, 5 2, 5 4 の順に流し、熱交換装置 1 0、UV 酸化装置 2 0 のリンスを行う。このリンス排水は、サブタンク 2 には戻さず、ブローライン 5 4 から排出する。この通水は、ブローライン 5 4 の流出水中あるいは膜分離装置 4 0 の出口で過酸化水素が検出されなくなるまで継続する。

【 0 0 4 5 】

(vii) イオン交換装置 3 0 への通水

次に、第 9 図の通り、配管 1 から一次純水を補給しながらサブタンク 2 内の水をポンプ 3、配管 8、熱交換装置 1 0、UV 酸化装置 2 0、イオン交換装置 3 0、バイパスライン 4 1、ライン 5 0, 5 2, 5 4 の順に流し、ブローライン 5 4 の流出水中あるいは膜分離装置 4 0 の出口で過酸化水素が検出されないことが確認されるまでこの通水を行う。

【 0 0 4 6 】

(viii) 膜分離装置 4 0 のリンス

最後に、第 1 0 図の通り、サブタンク 2 内の一次純水を配管 8、装置 1 0, 2 0, 3 0 から膜分離装置 4 0 に流通させ、ライン 5 0, 5 2, 5 4 を介して排出する。ライン 5 4 の排出水中に過酸化水素が検出されなくなるまでこの通水を継続する。

【 0 0 4 7 】

ライン 5 4 の排出水中に過酸化水素が検出されなくなったならば、ブローライン 5 4 の弁を閉めると共にリターンライン 5 3 の弁を開け、第 2 図の通常運転に復帰する。膜分離装置 4 0 には金属水酸化物の微粒子は捕捉されていないので、この運転再開直後から、超純水の水質は良好である。

【 0 0 4 8 】

上記実施の形態では、各装置 1 0, 2 0, 3 0, 4 0 にそれぞれ個別にバイパスライン 1 1 ~ 4 1 を設けているが、第 1 1 図の通り、膜分離装置 4 0 よりも前段側の熱交換装置 1 0、UV 酸化装置 2 0 及びイオン交換装置 3 0 を一まとめにして迂回するバイパスライン 6 0 を設け、装置 1 0, 2 0 の個別のバイパスライン 1 1, 2 1 を省略してもよい。なお、バイパスライン 3 1, 4 1 は設けられている。

【 0 0 4 9 】

この実施の形態では、通常運転は第 2 図と同様に行われ、またサブタンク 2 への殺菌剤添加は第 3 図と同様に行われることは前記実施の形態と同じであるが、第 4 図 ~ 第 1 0 図の代わりに殺菌及びリンス工程が第 1 2 図 ~ 第 1 7 図の通りに行なわれる。

【 0 0 5 0 】

即ち、殺菌に際し、サブタンク 2 内に殺菌剤を添加した後、第 1 2 図の通り、サブタンク 2 内の清浄な殺菌水が殺菌専用ポンプ 5 からバイパスライン 6 0、膜分離装置 4 0、ライン 5 0, 5 2, 5 3 の順に流通される。

【 0 0 5 1 】

次に、第 1 3 図の通り、サブタンク 2 内の殺菌水が熱交換装置 1 0、UV 酸化装置 2 0、バイパスライン 3 1, 4 1、ライン 5 0, 5 2, 5 3 の順に流通される。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

その後、図示はしないが、前記第6図と同様にして約2時間浸漬工程が行われ、この間にサブタンク2内の殺菌水が一次純水に置換され、その後、殺菌剤専用ポンプ5のリンズが行われる。

【0053】

次に、第14図の通り、配管1から一次純水をサブタンク2へ補給しながらサブタンク2内の水がポンプ3、バイパスライン60, 41、ライン50, 52, 54の順に流通され、バイパスライン60, 41のリンズが行われる。

【0054】

次に、第15図の通り、サブタンク2内の水がポンプ3、熱交換装置10、UV酸化装置20、バイパスライン31, 41、ライン50, 52, 54の順に流通され、熱交換装置10及びUV酸化装置20のリンズが行われる。

10

【0055】

次に、第16図の通り、サブタンク2内の水がポンプ3、装置10, 20, 30、バイパスライン41、ライン50, 52, 54の順に流通され、ブローライン54の流出水あるいは膜分離装置40の出口で過酸化水素が検出されないことを確認する。

【0056】

最後に、第17図の通り、サブタンク2内の水を装置10, 20, 30, 40、ライン30, 52, 54の順に流通させる。ブローライン51の流出水中に過酸化水素が検出されなくなったならば通常運転に復帰する。

【0057】

なお、実装置に本発明を適用して殺菌した場合と従来装置において殺菌した場合とで、殺菌後に超純水水質が運転停止前のレベルに復帰するのに要する時間を測定したところ、従来装置では平均して7~14日程度であったものが、本発明によると0.25~1日程度で足りることが認められた。

20

【0058】

上記実施の形態は本発明の一例であり、本発明は図示以外の形態をもとりうる。例えば、イオン交換装置の前段側にさらに他の機器が設けられてもよい。また、膜分離装置としては、UF膜分離装置の他、精密濾過膜分離装置や逆浸透膜分離装置など、或いはこれらを組み合わせて用いても良い。

【0059】

【発明の効果】

以上詳述した通り、本発明の超純水製造システムによれば、系内の殺菌処理後、超純水製造システムの運転を再開した際の超純水中の金属濃度が著しく低く、運転再開直後から高純度で安定した水質の超純水を得ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の超純水製造システムの実施の形態を示す系統図である。

【図2】図1のシステムの超純水製造運転時のフロー図である。

【図3】図1のシステムの殺菌時のフロー図である。

【図4】図1のシステムの殺菌時のフロー図である。

【図5】図1のシステムの殺菌時のフロー図である。

40

【図6】図1のシステムの殺菌時のフロー図である。

【図7】図1のシステムのリンズ時のフロー図である。

【図8】図1のシステムのリンズ時のフロー図である。

【図9】図1のシステムのリンズ時のフロー図である。

【図10】図1のシステムのリンズ時のフロー図である。

【図11】別の実施の形態の構成図である。

【図12】図1の実施の形態の殺菌時のフロー図である。

【図13】図1の実施の形態の殺菌時のフロー図である。

【図14】図1の実施の形態のリンズ時のフロー図である。

【図15】図1の実施の形態のリンズ時のフロー図である。

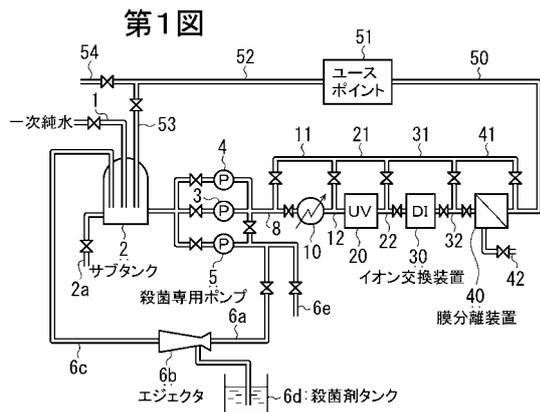
50

【図16】図1の実施の形態のリンス時のフロー図である。  
 【図17】図1の実施の形態のリンス時のフロー図である。  
 【図18】従来の超純水製造システムを示す系統図である。

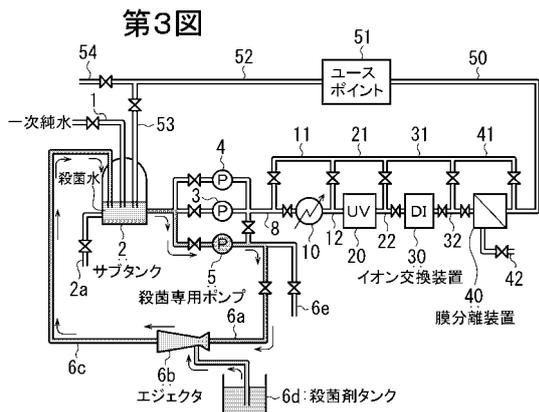
【符号の説明】

- 2 サブタンク
- 3, 4 ポンプ
- 5 殺菌専用ポンプ
- 6 b エジェクタ
- 10 熱交換器
- 20 UV酸化装置
- 30 イオン交換樹脂塔
- 40 UF膜分離装置
- 52 ユースポイント

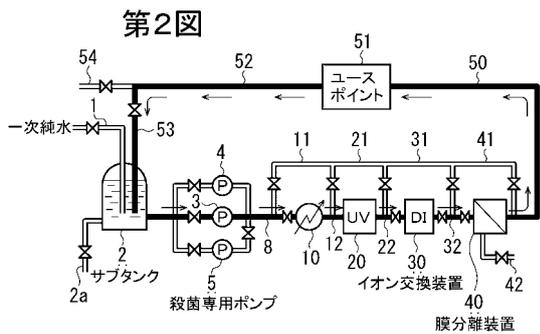
【図1】



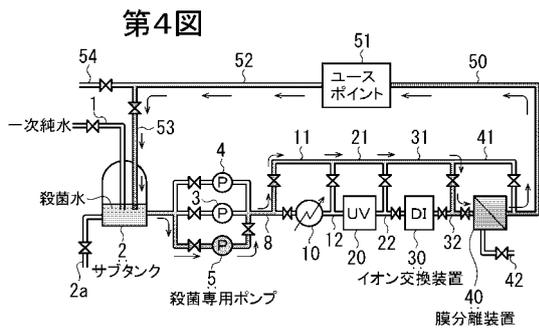
【図3】



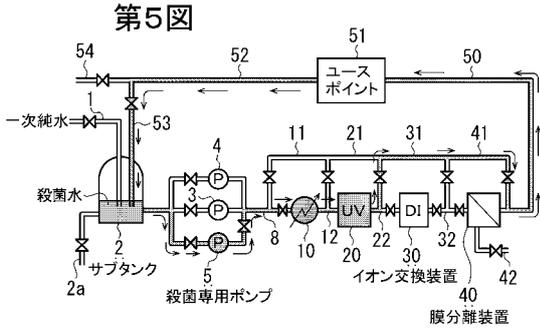
【図2】



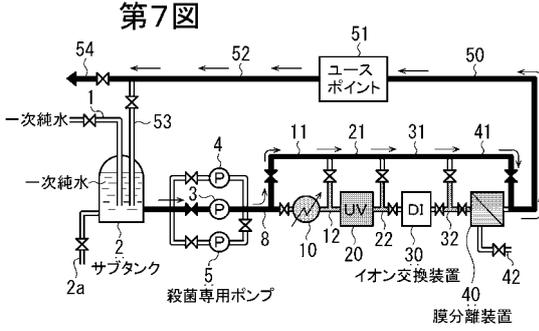
【図4】



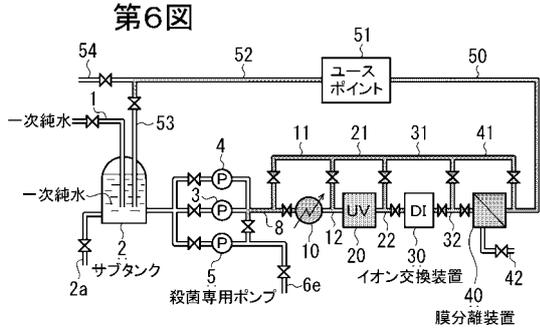
【図5】



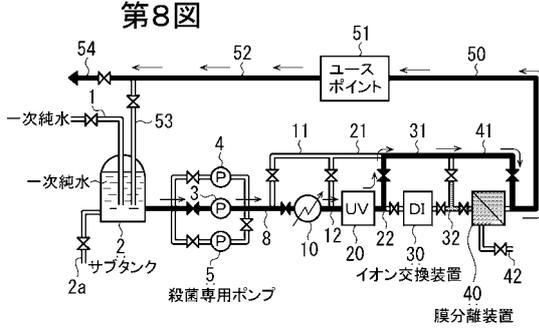
【図7】



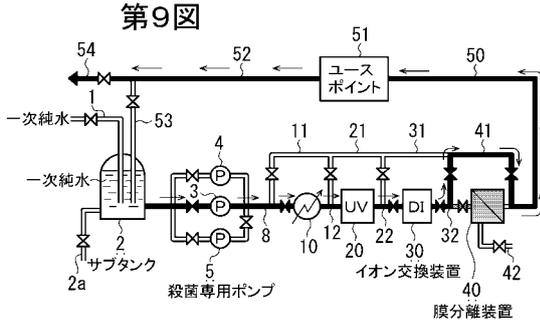
【図6】



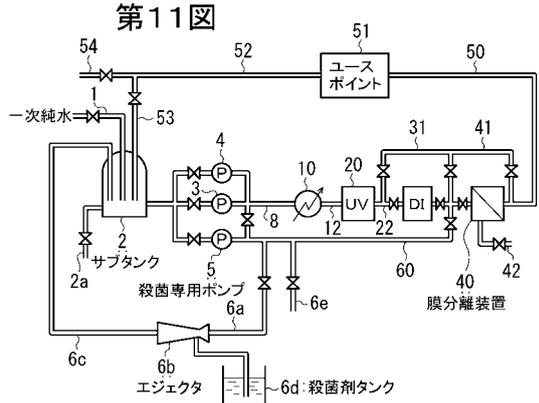
【図8】



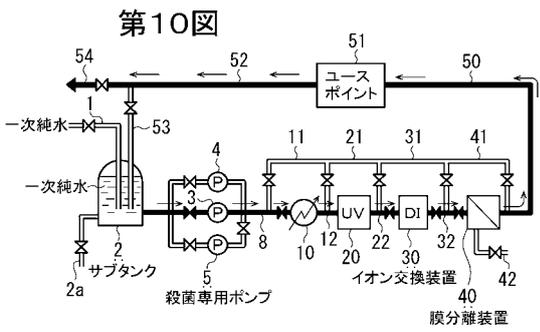
【図9】



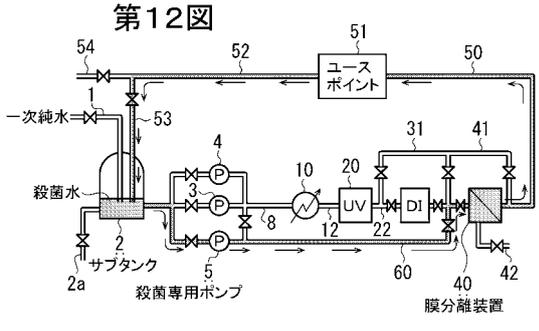
【図11】



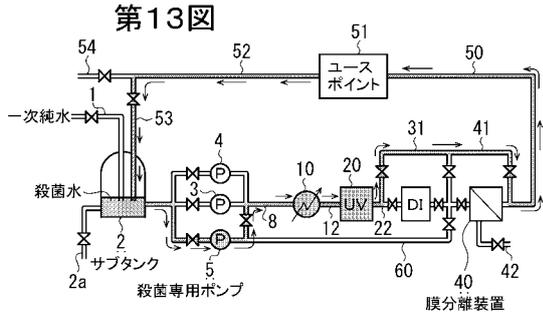
【図10】



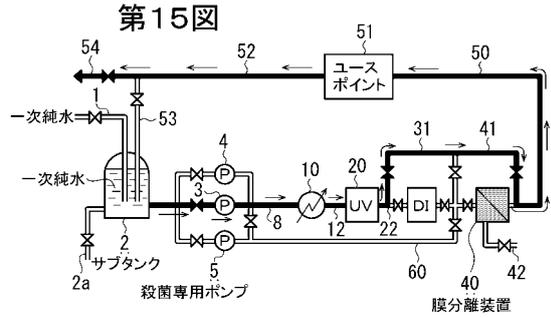
【図12】



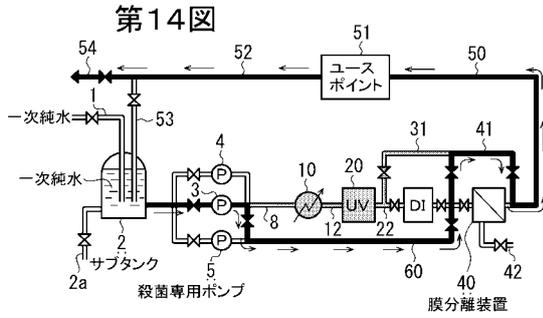
【図13】



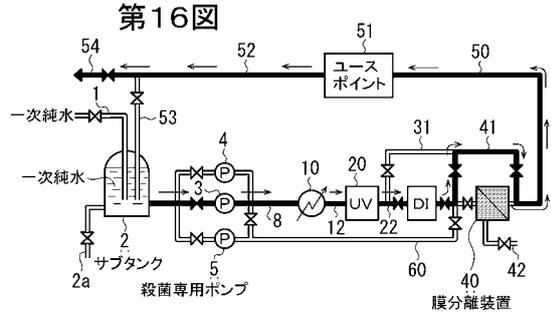
【図15】



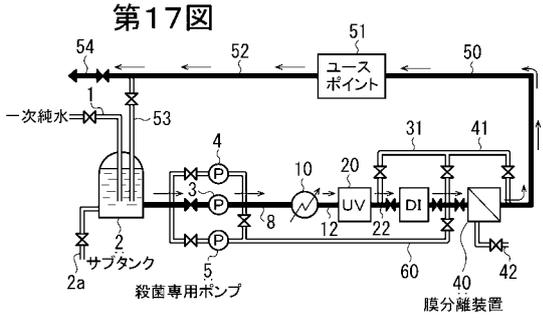
【図14】



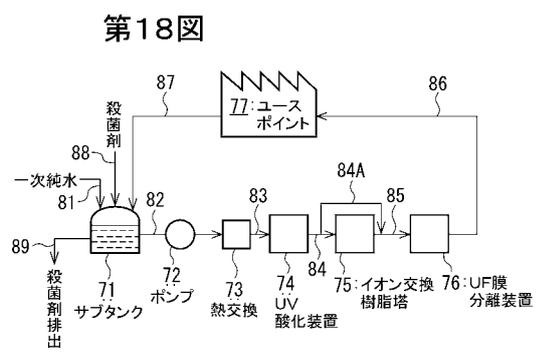
【図16】



【図17】



【図18】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>C 0 2 F</i>	<i>1/50</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 2 F</i>	<i>9/00</i>	<i>5 0 4 B</i>
<i>C 0 2 F</i>	<i>1/72</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 0 1 D</i>	<i>65/02</i>	
			<i>B 0 1 D</i>	<i>65/02</i>	<i>5 0 0</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/32</i>	
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/42</i>	<i>A</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/44</i>	<i>J</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/50</i>	<i>5 1 0 B</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/50</i>	<i>5 2 0 B</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/50</i>	<i>5 3 1 Q</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/50</i>	<i>5 4 0 B</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/50</i>	<i>5 5 0 B</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/50</i>	<i>5 5 0 H</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/50</i>	<i>5 6 0 C</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/50</i>	<i>5 6 0 D</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/50</i>	<i>5 6 0 E</i>
			<i>C 0 2 F</i>	<i>1/72</i>	<i>Z</i>

- (56)参考文献 特開2003 - 10849 (JP, A)  
 特開2002 - 210494 (JP, A)  
 特開2002 - 205058 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 C02F 1/00- 9/00  
 B01D 65/02