

(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
2018年11月15日(15.11.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/207492 A1

(51) 国際特許分類:
C02F 1/44 (2006.01) F22B 37/52 (2006.01)
C02F 1/32 (2006.01) F22D 11/00 (2006.01)
C02F 1/42 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/013228

(22) 国際出願日: 2018年3月29日(29.03.2018)

(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 2017-095835 2017年5月12日(12.05.2017) 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: 仲本 隆史 (NAKAMOTO, Takashi); 〒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). 塚本 和巳 (TSUKAMOTO, Kazumi); 〒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: 重野 剛, 外 (SHIGENO, Tsuyoshi et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿二丁目5番10号日伸ビル9階 Tokyo (JP).

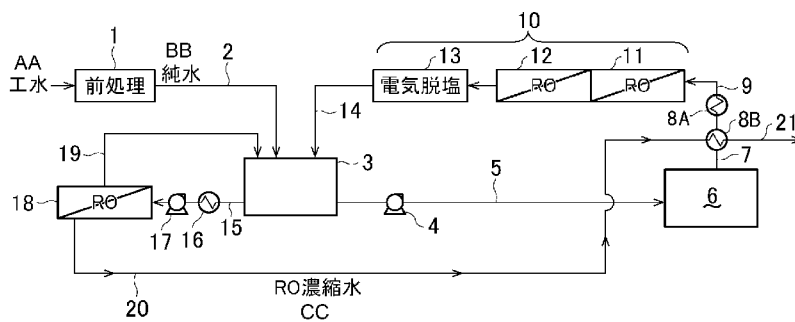
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: BOILER WATER TREATMENT APPARATUS AND TREATMENT METHOD

(54) 発明の名称: ボイラ水処理装置および処理方法

[図1]



1... PRE-TREATMENT
13... ELECTRIC DEMINERALIZATION
AA... INDUSTRIAL WATER
BB... PURE WATER
CC... RO CONCENTRATE

(57) Abstract: Industrial water is supplied via a pretreatment device 1 and a pure water tank 3 to a boiler of an electric power generating apparatus 6. Boiler blowdown water is demineralized by a condensate demineralizing apparatus 10 and returned to the pure water tank 3. A portion of the pure water in the pure water tank 3 is supplied to an RO device 18 and the RO permeate is returned to the pure water tank 3. The RO concentrate is conveyed via piping 20 to a first heat exchanger 8B.

(57) 要約: 工水は、前処理装置1、純水タンク3を介して発電装置6のボイラへ供給される。ボイラブロー水は、復水脱塩装置10により脱塩され、純水タンク3に返送される。純水タンク3内の純水の一部がRO装置18へ供給され、RO透過水が純水タンク3に返送される。RO濃縮水は、配管20を介して第1熱交換器8Bへ送水される。



WO 2018/207492 A1

MW, MZ, NA, RW, 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, 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)）

明 細 書

発明の名称：ボイラ水処理装置および処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、事業用火力、ＩＰＰ発電設備或いは産業用火力発電設備等の発電設備のボイラ水を処理する装置及び方法に関する。

背景技術

[0002] コンビナートにおいてＩＰＰ発電（独立系発電事業）の実施が広がっている。ＩＰＰ等の発電設備では、工業用水等から前処理（凝集固液分離と脱塩処理など）により純水を製造し、この純水を用いて高圧ボイラにより蒸気を発生させて発電が行われる。発電設備では、ボイラブロー水を回収し、脱塩処理した後に発電用の純水として再利用する（特許文献１～３）。

[0003] 発電施設内では、ボイラ水の水質を管理している。特に、腐食防止の為、イオン交換樹脂にて処理した後のボイラ水の電気伝導度を管理している。原水にＴＯＣが想定以上に含まれていた場合（例えばＴＯＣ２００ppb以上）、または前処理の純水製造におけるイオン交換樹脂から有機物が過度に溶出した場合は、ボイラ水の電気伝導度が管理値を超過してしまう。

[0004] 特許文献１：特開２００７－２６８３９７号公報

特許文献２：特開２０１０－２１６７６２号公報

特許文献３：特開２０１５－１１７９１３号公報

[0005] 非特許文献１：平成１４年版 ボイラ一年鑑、「第９節 自家発電用ボイラにおける原水・補給水水質とボイラ水質への影響および対応策について」

発明の概要

[0006] 本発明は、原水又は前処理水のＴＯＣが高濃度の場合でも安定して高品質の純水をボイラに給水することができるボイラ水処理装置及び処理方法を提供することを目的とする。

[0007] 本発明のボイラ水処理装置は、原水を処理して純水を製造する前処理装置と、該前処理装置からの純水をボイラへ供給する純水供給ラインとを有する

ボイラ水処理装置において、該純水供給ラインから純水の一部を取り出し部から取り出してT O C除去手段でT O C除去処理し、この処理水を該取り出し部又はそれよりも上流側の該純水供給ラインに戻すT O C除去ラインを備えたことを特徴とするものである。

[0008] 本発明の一態様では、該取り出し部は、純水供給ラインの純水タンクに設けられる。

[0009] 本発明の一態様では、前記T O C除去手段は、R O装置を有するか、又はU V酸化装置及びイオン交換装置を有する。

[0010] 本発明の一態様のボイラ水処理装置は、前記純水の取り出し部又はそれよりも上流側の前記純水供給ラインの純水のT O C濃度の測定手段と、該測定手段の測定値が所定値以上のときに前記T O C除去手段によるT O C除去を開始するか、又はT O C除去手段への純水供給量を増加させる純水供給量制御手段を備える。

[0011] 本発明の一態様のボイラ水処理装置は、前記ボイラからの排気蒸気が凝縮されて該ボイラから排出されたボイラブロー水を脱塩処理する復水脱塩手段と、該ボイラからのボイラブロー水を該復水脱塩手段に導入するボイラブロー水導入ラインと、該復水脱塩手段で脱塩処理された復水脱塩水を前記取り出し部又はそれよりも上流側の純水供給ラインに返送する復水脱塩水返送ラインとを備える。

[0012] 本発明の一態様のボイラ水処理装置は、前記T O C除去手段としてR O装置を有しており、該R O装置のR O濃縮水とボイラブロー水とを熱交換させる熱交換器を前記ボイラブロー水導入ラインに備える。

[0013] 本発明のボイラ水処理方法は、原水を前処理装置で処理して純水を製造し、該前処理装置からの純水を純水供給ラインを経由してボイラへ供給するボイラ水処理方法において、該純水供給ラインから純水の一部を取り出し部から取り出してT O C除去手段でT O C除去処理し、この処理水を該取り出し部又はそれよりも上流側の該純水供給ラインに戻すことを特徴とするものである。

- [0014] 本発明の一態様のボイラ水処理方法では、前記ＴＯＣ除去手段は、ＲＯ装置を有するか、又はＵＶ酸化装置及びイオン交換装置を有する。
- [0015] 本発明の一態様のボイラ水処理方法では、前記取り出し部又はそれよりも上流側の前記純水供給ラインの純水のＴＯＣ濃度を測定し、該測定値が所定値以上のときに前記ＴＯＣ除去手段によるＴＯＣ除去を開始するか、又はＴＯＣ除去手段への純水供給量を増加させる。
- [0016] 本発明の一態様のボイラ水処理方法では、前記ボイラからの排気蒸気が凝縮されて該ボイラから排出されたボイラブロー水を復水脱塩手段で脱塩処理し、該復水脱塩手段で脱塩処理された復水脱塩水を前記取り出し部又はそれよりも上流側の純水供給ラインに返送する。
- [0017] 本発明の一態様のボイラ水処理方法では、前記ＴＯＣ除去手段はＲＯ装置を有しており、該ＲＯ装置のＲＯ濃縮水と前記復水脱塩手段に供給されるボイラブロー水とを熱交換して、該ボイラブロー水を冷却する。

発明の効果

- [0018] 本発明では、前処理装置からの純水をボイラに供給する純水供給ライン（メインライン）にＴＯＣ除去手段を設けるのではなく、該純水供給ラインから分岐したＴＯＣ除去ライン（オフライン）にＴＯＣ除去手段を設けている。そのため、ＴＯＣ除去手段を、純水供給ライン（メインライン）での純水供給制御とは別に制御することができる。
- [0019] 例えば、本発明では、原水のＴＯＣ負荷が低いときには、ＴＯＣ除去運転を一時中断することができる。また、純水供給ラインが純水供給作動しているときでも、ＴＯＣ除去手段のメンテナンスが可能である。
- [0020] 本発明の一態様では、ボイラブロー水の脱塩手段に由来する樹脂溶出物の影響を抑えることができる。
- [0021] 本発明の一態様では、ＴＯＣ除去ラインのＲＯ濃縮水がボイラブロー水の冷却水として使用される。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]図1は本発明の実施の形態に係るボイラ水処理装置のフロー図である。

[図2]図2は別の実施の形態に係るボイラ水処理装置のフロー図である。

[図3]図3は比較例に係るボイラ水処理装置のフロー図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、図面を参照して実施の形態について説明する。

[0024] 図1は、第1の実施の形態に係るボイラ水処理装置のフロー図である。原水としての工水（工業用水）は、前処理装置1で前処理されて純水となり、配管2を介して純水タンク3（取り出し部に相当）に導入される。純水タンク3内の純水は、ポンプ4を有する配管5を介してIPP発電装置などの発電装置6のボイラへ供給される。

[0025] この実施の形態では、純水供給ラインは、配管2、純水タンク3、ポンプ4及び配管5を有する。発電装置6のボイラで生じたボイラブロー水は、配管7、第1熱交換器8B、冷却手段8A及び配管9を有した導入ラインを介して復水脱塩装置10に導入され、脱塩処理される。

[0026] この実施の形態では、復水脱塩装置10は直列に複数段（この実施の形態では2段）配置された逆浸透膜分離装置（RO装置）11、12と、電気脱塩装置13とを有する。ボイラブロー水は、RO処理及び電気脱塩処理により脱塩処理されて純水となり、配管14を介して純水タンク3に返送される。

[0027] 純水タンク3内の純水の一部を取り出してTOC除去処理及び脱塩処理するために、TOC除去ラインが設けられている。純水タンク3内の純水が配管15、第2熱交換器16、ポンプ17を介してRO装置18へ供給され、RO透過水が配管19を介して純水タンク3に返送される。RO濃縮水は、配管20を介して第1熱交換器8Bへ送水され、ボイラブロー水と熱交換した後、配管21を介して前処理装置1又はそれよりも上流側の原水配管や原水タンクへ返送されるか、又は系外へ排出される。

[0028] 第2熱交換器16は、純水タンク3からRO装置18に供給される純水を加熱する。

[0029] 第1熱交換器8Bは、復水脱塩装置10に送水されるボイラブロー水を冷

却して降温させる。第1熱交換器8Bの低温流体側には、RO装置18からの濃縮水が通水される。

[0030] このボイラ水処理装置にあっては、ポンプ17を必要時に稼働させて、純水タンク3内の純水をRO装置18によってRO処理することにより、純水タンク3内の純水の水質を所定範囲に維持することができる。

[0031] RO装置18へ供給される純水を第2熱交換器16で加熱することにより、RO処理効率を高くすることができる。温度の高いRO透過水が純水タンク3に流入することにより、純水タンク3内の水温が高くなる。

[0032] 図1では、配管15は取り出し部として純水タンク3に接続されているが、配管15は純水タンク3の下流側の配管5に接続されてもよい。この場合は分岐点を取り出し部となる。

[0033] 図1において、第1熱交換器8Bを省略し、予備冷却を行わず冷却手段8Aのみでボイラブロー水を所定温度まで冷却することも可能である。

[0034] 図2は、第2の実施の形態に係るボイラ水処理装置のフロー図である。純水タンク3内の純水の水質維持用のTOC除去装置として、図1におけるRO装置18の代わりにUV（紫外線）酸化装置25とイオン交換装置26とが設置されている。

[0035] イオン交換樹脂としては、アニオン交換樹脂又は混床樹脂が好ましい。UV酸化装置（例えば、低圧UV酸化装置）25では、UVを被処理水（純水タンク3からの純水）に照射して有機物を有機酸さらにはCO₂まで分解する。分解により生じた有機酸、CO₂等は、後段のイオン交換装置26で除去される。イオン交換装置26を通過した有機物濃度の低い純水が配管19から純水タンク3に返送される。

[0036] この実施の形態では、RO装置18は設けられていないので、RO濃縮水を第1熱交換器8Bへ供給するための配管20、21は設置されていない。第1熱交換器8Bの低温流体側には系外から導入した冷却水が通水される。

[0037] 発電装置6のボイラからのボイラブロー水は、配管7、第1熱交換器8B、冷却手段8A及び配管9を有した導入ラインを介して復水脱塩装置10へ

送水される。その他の構成は図1と同一であり、同一符号は同一部分を示している。

[0038] 図2において、第1熱交換器8Bを省略し、予備冷却を行わず冷却手段8Aのみでボイラブロー水を所定温度まで冷却することも可能である。

[0039] 図1, 2は本発明の一例であり、本発明は図示以外の形態とされてもよい。

[0040] 図1, 2のボイラ水処理装置の構成機器の好適例、機能等について以下に説明する。

[0041] 1) 前処理装置1

前処理装置1は、例えば、工業用水（市水、地下水など）等の原水に対して、凝集処理、固液分離（沈殿分離や加圧浮上分離など）、二層濾過を順次行った後に脱塩処理（カチオン交換樹脂塔、脱炭酸塔、アニオン交換樹脂塔、混床樹脂塔、電気脱塩装置などによる処理）を行うことにより、純水を製造する。

[0042] 2) 純水タンク3

純水タンク3では、前処理により製造された純水が貯留され、水質や水量の調整が行われる。

[0043] 3) TOC除去手段

工業用水等の原水に含まれるTOC濃度が高い場合は、前処理によってTOC濃度を所定以下（例えば100ppb未満）まで低減することが困難となる場合がある。TOC濃度が100ppb以上になるとボイラへの負担が大きくなり将来的に故障が生じる懸念がある。また、季節や気候などにより水温が変動する（例えば5～35℃）。水温が15℃以下になると発電用ボイラへの負担が大きくなり燃料使用量が多くなる。

[0044] そのため、純水タンク3内の純水のTOCが常に所定値以下（例えば100ppb以下）に維持されるように、純水供給ラインを構成する純水タンク3から分取した純水をRO装置18、又はUV酸化装置25及びイオン交換装置26よりなるTOC除去手段でTOC除去処理を行う。

- [0045] TOC除去手段として物理化学的手段を用いることにより、処理水に不純物が残留することを抑制できる。TOC除去手段を、純水供給ラインから分岐したTOC除去ラインに設置することにより、例えば膜逆洗に伴う通水停止に影響されないなど、純水供給ラインと異なる制御やメンテナンスが可能となる。TOC除去手段は既設のボイラ給水装置に、追加工事で容易に設置することができる。
- [0046] TOC除去手段でTOC除去処理する純水の取り出し部（図1, 2では純水タンク3）又はそれよりも上流側の純水供給ライン（図1, 2では配管2）の純水のTOC濃度を測定するTOC濃度測定手段を設け、このTOC濃度測定手段の測定値が所定値以上のときに、TOC除去手段によるTOC除去処理を開始するようにしてもよい。
- [0047] この場合、例えば、TOC濃度測定手段とポンプ17とを連動させて、TOC濃度測定手段の測定値が所定値以上になったら、ポンプ17を作動させて、TOC除去手段に水を供給してTOC除去処理するようにしてもよい。配管15に開閉弁を設け、この開閉弁をTOC濃度測定手段と連動させて、TOC濃度測定手段の測定値が所定値以上のときに開閉弁を開としてTOC除去手段に純水を供給してTOC除去処理するようにしてもよい。TOC濃度測定手段の測定値が所定値よりも低くなった場合には、ポンプ17を停止するか開閉弁を閉としてTOC除去手段への純水の供給を停止する。
- [0048] TOC濃度測定手段の測定値に基づいて、TOC除去手段への純水の供給の有無を制御する他、TOC除去手段への純水の供給量を制御してもよい。例えば、TOC濃度測定手段とポンプ17とを連動させて、TOC濃度測定手段の測定値が所定値以上になったら、ポンプ17の回転数を上げて、TOC除去手段への純水供給量を増加させ、TOC除去処理する純水量を増やしてもよい。配管15に流量調整弁を設け、この流量調整弁をTOC濃度測定手段と連動させて、TOC濃度測定手段の測定値が所定値以上になったら、流量調整弁の開度を大きくしてTOC除去手段への純水供給量を増加させ、TOC除去処理する純水量を増やしてもよい。TOC濃度測定手段の測定値

が所定値より低くなった場合には、ポンプ17の回転数を下げるか流量調整弁の開度を小さくしてTOC除去手段への純水供給量を少なくする。

[0049] TOC濃度測定手段の測定値に基づいて、TOC除去手段への純水の供給の有無や供給量を制御することにより、必要量の純水をTOC除去手段で処理することができ、純水のTOC除去処理に係るコストを低減することができる。

[0050] TOC除去手段への純水の供給の有無又は供給量の増減の制御は、TOC濃度測定手段のTOC濃度の測定値が入力され、この測定値に基づいてポンプ又は弁への制御信号を出力する制御装置により、自動制御で行うことができる。

[0051] 4) 発電装置6としては、高圧ボイラを備えたIPP発電装置など各種のものがある。

[0052] 5) ボイラブロー水排出ライン～復水脱塩手段～復水返送ライン

ボイラ蒸気の凝縮水は一般には高温であり（例えば70～97℃）、ボイラからボイラブロー水として排出された後に冷却手段8A（密閉冷却塔、熱交換器など）により20～40℃程度に冷却された後、復水脱塩装置10に供給される。

[0053] 図1, 2では、復水脱塩装置10として、直列2段RO処理→電気脱塩を例示しているが、脱塩処理できる物理化学的手段であれば特に限定されない。

[0054] 6) 第1熱交換器8B

図1のように、TOC除去手段としてRO装置18を用いる場合、常温程度（5～35℃）のRO濃縮水が排出されるので、このRO濃縮水を冷却手段8Aの前段に設けられた第1熱交換器8Bに通水してボイラブロー水と熱交換してボイラブロー水を50～70℃程度に予備冷却する。これにより、復水脱塩装置10前段に設けられた冷却手段8Aの負荷を軽減する。

[0055] 7) 第2熱交換器16

純水タンク3の水温が所定値以下（例えば15℃以下）に低下しやすい場

合は、TOC除去手段の給水を第2熱交換器16にて温水と熱交換して加温する。これにより、TOC除去手段で効率的にTOC除去することが可能である。純水タンク3の水温が例えば20～35℃に維持されるようにすれば、IPP発電設備の高圧ボイラの負担を軽減することができる。

[0056] 純水供給ライン（配管2、純水タンク3、配管5等）や、TOC除去ライン（配管15、19等）中の水温を測定し、測定値が所定値以下にまで低温になったときに、第2熱交換器16に温水を供給するように弁を切り替えて本機構による昇温を行うように制御してもよい。水温測定値に基づいて第2熱交換器16への供給流量を調整するように流量制御してもよい。これによりボイラ給水の水温が所定範囲に維持され、ボイラへの負荷が一定範囲内に維持される。

実施例

[0057] [実施例1]

千葉県工業用水（TOC濃度2～3ppm；水温10℃）を図1のボイラ水処理装置によって処理し、IPP発電装置6のボイラに給水すると共に、ボイラブロー水回収を行った。前処理装置1では、凝集処理、加圧浮上分離、二層濾過、2床3塔型イオン交換（陽イオン交換、脱炭酸、陰イオン交換）を行って純水を製造した。主な条件を下記及び表1に示す。結果を表1に示す。

[0058] 工水の平均供給量（配管2内平均流量）：35m³/hr

純水タンク3容積：400m³

IPP発電ボイラへの平均給水量（配管5内平均流量）：35m³/hr

ボイラブロー水平均流量（配管7内平均流量）：10～12m³/hr

RO装置18平均給水量（配管15内平均流量）：34m³/hr

RO装置18平均透過水量（配管19内平均流量）：30m³/hr

第1熱交換器8B給水平均流量：10～12m³/hr

冷却手段8A給水平均流量：10～12m³/hr

第2熱交換器16給水平均流量：34m³/hr

[0059] [実施例 2]

ボイラ水処理装置を図 2 のボイラ水処理装置としたこと以外は実施例 1 と同一条件で運転を行った。結果を表 1 に示す。

[0060] [実施例 3]

実施例 1 において、第 2 熱交換器 16 を省略し、RO 装置 18 の給水の予備加熱を行わなかったこと以外は実施例 1 と同一条件で運転を行った。結果を表 1 に示す。

[0061] [実施例 4]

実施例 1 において、配管 20, 21、第 1 熱交換器 8B を省略し、RO 濃縮水によるボイラブロー水の予備冷却を行わなかったこと以外は実施例 1 と同一条件で運転を行った。結果を表 1 に示す。

[0062] [比較例 1]

実施例 1 において、TOC 除去用の配管 15、第 2 熱交換器 16、ポンプ 17、RO 装置 18、配管 19 と、配管 20, 21 及び第 1 熱交換器 8B を省略し、図 3 のフローとしたこと以外は実施例 1 と同一条件で運転を行った。結果を表 1 に示す。

[0063]

[表1]

	70-	純水タンク給水		TOC除去ライン		純水タンク水		ボイラ給水		ボイラブロー水				
		TOC (ppb)	水温 (°C)	給水の予備加熱	予備加熱後の水温 (°C)	TOC (ppb)	水温 (°C)	TOC (ppb)	水温 (°C)	予備冷却	予備冷却後の水温 (°C)	本冷却後の水温 (°C)	TOC (ppb)	水温 (°C)
実施例1	図1	300	10	あり	20	80	20	80	20	あり	60	25~30	80	85
実施例2	図2	300	10	あり	20	90	20	90	20	あり	60	25~30	80	85
実施例3	図1	300	10	なし	-	120	10	120	10	あり	60	25~30	80	85
実施例4	図1	300	10	あり	20	80	20	80	20	なし	-	25~30	80	85
比較例1	図3	300	10	なし	-	300	10	300	10	なし	-	25~30	80	85

[0064] 表1の通り、実施例1～4では、比較例1に比べてボイラ給水のTOC濃

度が低く、ボイラへの負荷が低減される。

T O C除去ラインの予備加熱を行わなかった実施例3よりも、それを行った実施例1, 4の方が同じR O装置におけるT O C除去率が高い。

予備加熱を行った実施例1, 2, 4の方が後段のボイラへの負荷が低減される。

同様にボイラブロー水の予備冷却を行わなかった実施例4よりも、それを行った実施例1~3の方が、後段の冷却手段への負荷が低減される。

[0065] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、本発明の意図と範囲を離れることなく様々な変更が可能であることは当業者に明らかである。

本出願は、2017年5月12日付で出願された日本特許出願2017-095835に基づいており、その全体が引用により援用される。

符号の説明

- [0066]
- 1 前処理装置
 - 3 純水タンク
 - 6 発電装置
 - 8 A 冷却手段
 - 8 B 第1熱交換器
 - 10 復水脱塩装置
 - 16 第2熱交換器
 - 11, 12, 18 R O装置
 - 13 電気脱塩装置
 - 25 UV酸化装置
 - 26 イオン交換装置

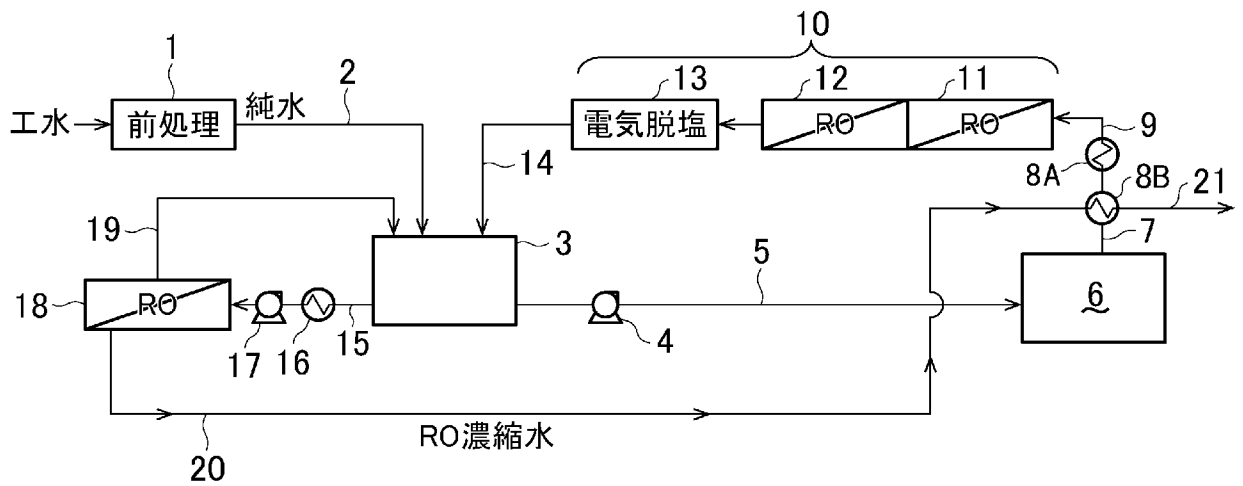
請求の範囲

- [請求項1] 原水を処理して純水を製造する前処理装置と、
該前処理装置からの純水をボイラへ供給する純水供給ラインと
を有するボイラ水処理装置において、
該純水供給ラインから純水の一部を取り出し部から取り出してT O C除去手段でT O C除去処理し、この処理水を該取り出し部又はそれよりも上流側の該純水供給ラインに戻すT O C除去ラインを備えたことを特徴とするボイラ水処理装置。
- [請求項2] 請求項1において、前記T O C除去手段は、R O装置を有するか、又はU V酸化装置及びイオン交換装置を有することを特徴とするボイラ水処理装置。
- [請求項3] 請求項1又は2において、前記取り出し部又はそれよりも上流側の前記純水供給ラインの純水のT O C濃度の測定手段と、
該測定手段の測定値が所定値以上のときに前記T O C除去手段によるT O C除去を開始するか、又はT O C除去手段への純水供給量を増加させる純水供給量制御手段を備えたことを特徴とするボイラ水処理装置。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項において、前記ボイラからの排気蒸気が凝縮されて該ボイラから排出されたボイラブロー水を脱塩処理する復水脱塩手段と、該ボイラからのボイラブロー水を該復水脱塩手段に導入するボイラブロー水導入ラインと、該復水脱塩手段で脱塩処理された復水脱塩水を前記取り出し部又はそれよりも上流側の純水供給ラインに返送する復水脱塩水返送ラインとを備えたことを特徴とするボイラ水処理装置。
- [請求項5] 請求項4において、前記T O C除去手段はR O装置を有しており、
該R O装置のR O濃縮水とボイラブロー水とを熱交換させる熱交換器を前記ボイラブロー水導入ラインに備えたことを特徴とするボイラ水処理装置。

- [請求項6] 原水を前処理装置で処理して純水を製造し、
該前処理装置からの純水を純水供給ラインを經由してボイラへ供給するボイラ水処理方法において、
該純水供給ラインから純水の一部を取り出し部から取り出してT O C除去手段でT O C除去処理し、この処理水を該取り出し部又はそれよりも上流側の該純水供給ラインに戻すことを特徴とするボイラ水処理方法。
- [請求項7] 請求項6において、前記T O C除去手段は、R O装置を有するか、又はU V酸化装置及びイオン交換装置を有することを特徴とするボイラ水処理方法。
- [請求項8] 請求項6又は7において、前記取り出し部又はそれよりも上流側の前記純水供給ラインの純水のT O C濃度を測定し、該測定値が所定値以上のときに前記T O C除去手段によるT O C除去を開始するか、又はT O C除去手段への純水供給量を増加させることを特徴とするボイラ水処理方法。
- [請求項9] 請求項6～8のいずれか1項において、前記ボイラからの排気蒸気が凝縮されて該ボイラから排出されたボイラブロー水を復水脱塩手段で脱塩処理し、該復水脱塩手段で脱塩処理された復水脱塩水を前記取り出し部又はそれよりも上流側の純水供給ラインに返送することを特徴とするボイラ水処理方法。
- [請求項10] 請求項9において、前記T O C除去手段はR O装置を有しており、
該R O装置のR O濃縮水と前記復水脱塩手段に供給されるボイラブロー水とを熱交換して、該ボイラブロー水を冷却することを特徴とするボイラ水処理方法。

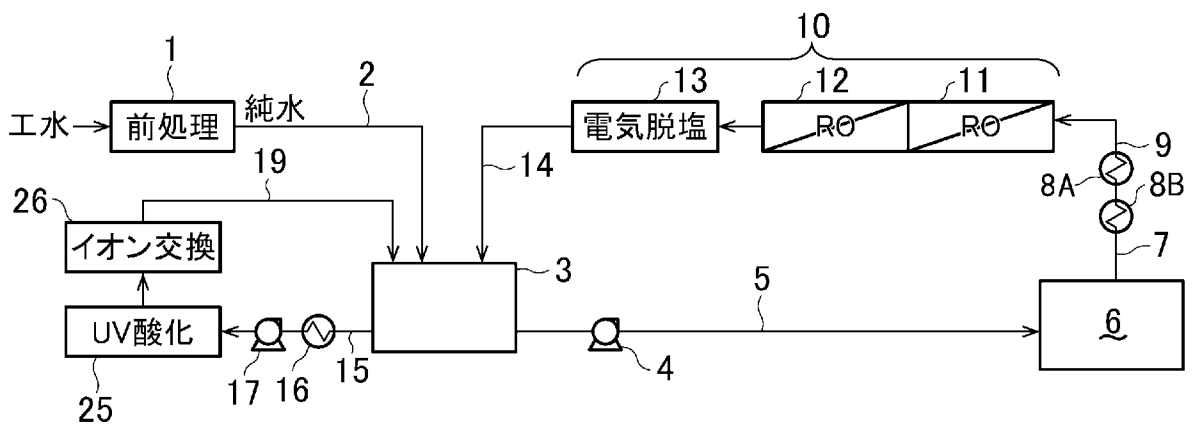
[図1]

図1



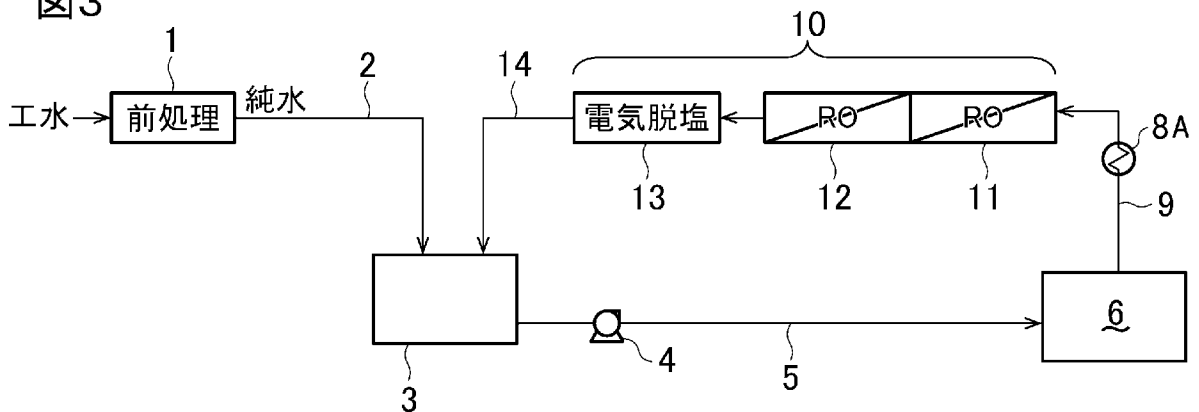
[図2]

図2



[図3]

図3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/013228

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C02F1/44(2006.01) i, C02F1/32(2006.01) i, C02F1/42(2006.01) i, F22B37/52(2006.01) i, F22D11/00(2006.01) i

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)

Int.Cl. B01D53/22, B01D61/00-71/82, C02F1/44, C02F1/20-1/26, C02F1/30-1/38, C02F1/42, F22D1/00-11/06, F22B37/00-37/78, F01D13/00-15/12, F01D23/00-25/36, F22B1/00-3/08, C02F1/58-1/64

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2003-117548 A (ORGANO KK) 22 April 2003, claim 1, paragraphs [0006], [0017], [0019], [0020], [0023] (Family: none)	1-3, 6-8 4-5, 9-10
A	JP 2-298395 A (TOKYO ORGAN CHEM IND LTD.) 10 December 1990 (Family: none)	1-10
A	JP 10-309575 A (KURITA WATER IND LTD.) 24 November 1998 (Family: none)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 11.05.2018	Date of mailing of the international search report 22.05.2018
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/013228

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-071256 A (NOMURA MICRO SCIENCE CO., LTD.) 15 March 1994 (Family: none)	1-10
A	JP 2013-202581 A (KURITA WATER IND LTD.) 07 October 2013 (Family: none)	1-10
A	JP 2008-261317 A (CHUGOKU ELECTRIC POWER) 30 October 2008 (Family: none)	1-10
A	JP 9-239362 A (KURITA WATER IND LTD.) 16 September 1997 (Family: none)	1-10
A	JP 11-207340 A (KURITA WATER IND LTD.) 03 August 1999 (Family: none)	1-10
A	WO 2015/050125 A1 (KURITA WATER IND LTD.) 09 April 2015 & US 2016/0220958 A1 & CN 105517960 A & KR 10- 2016-0065813 A & TW 201532660 A	1-10
A	JP 2003-275743 A (NOMURA MICRO SCIENCE CO., LTD.) 30 September 2003 (Family: none)	1-10
A	JP 2013-245833 A (KURITA WATER IND LTD.) 09 December 2013 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C02F1/44(2006.01)i, C02F1/32(2006.01)i, C02F1/42(2006.01)i, F22B37/52(2006.01)i, F22D11/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. B01D53/22, B01D61/00-71/82, C02F1/44, C02F1/20-1/26, C02F1/30-1/38, C02F1/42, F22D1/00-11/06, F22B37/00-37/78, F01D13/00-15/12, F01D23/00-25/36, F22B1/00-3/08, C02F1/58-1/64

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2003-117548 A（オルガノ株式会社）2003.04.22, 請求項1, [0006], [0017], [0019]-[0020], [0023]（ファミリーなし）	1-3, 6-8 4-5, 9-10
A	JP 2-298395 A（東京有機化学工業株式会社）1990.12.10,（ファミリーなし）	1-10
A	JP 10-309575 A（栗田工業株式会社）1998.11.24,（ファミリーなし）	1-10

☑ 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、一般的技術水準を示すもの	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

11.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（ISA/J P）
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

松井 一泰

4D

5805

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

C (続き) . 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
A	JP 6-071256 A (野村マイクロ・サイエンス株式会社) 1994. 03. 15, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2013-202581 A (栗田工業株式会社) 2013. 10. 07, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2008-261317 A (中国電力株式会社) 2008. 10. 30, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 9-239362 A (栗田工業株式会社) 1997. 09. 16, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 11-207340 A (栗田工業株式会社) 1999. 08. 03, (ファミリーなし)	1-10
A	WO 2015/050125 A1 (栗田工業株式会社) 2015. 04. 09, & US 2016/0220958 A1 & CN 105517960 A & KR 10-2016-0065813 A & TW 201532660 A	1-10
A	JP 2003-275743 A (野村マイクロ・サイエンス株式会社) 2003. 09. 30, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2013-245833 A (栗田工業株式会社) 2013. 12. 09, (ファミリーなし)	1-10