

MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

膜法による脱塩装置と蒸発法による濃縮装置を組み合わせることにより、低い設備コストで安定して随伴水などの塩類を含む水を濃縮し、淡水と塩類に分離する。随伴水 20 は前処理設備 3 で固形性・溶解性物質を除去され前処理水 21 となる。前処理水 21 は逆浸透膜濃縮設備 4 に流入し、透過水 22 と膜濃縮水 24 に分離される。透過水 22 は淡水として利用される。膜濃縮水 24 は析出部 10 に流入し、アルカリ剤を混和されて不溶解性成分が析出した後、前処理装置 3 からの前処理排水 23 とともに貯留槽 5 に流入して、蒸発濃縮供給水 25 となり、更に蒸発濃縮設備 6 に流入し、凝縮水 26 と蒸発濃縮水 27 に分離される。凝縮水 26 は淡水として利用される。蒸発濃縮水 27 は濃縮水槽 7 に貯留される。蒸発濃縮設備 6 は排熱回収ボイラ 2 の発生蒸気を熱源として濃縮を行う。

明 細 書

発明の名称：

濃縮プラント、濃縮造水発電プラント、濃縮方法及び濃縮造水発電プラントの運転方法

技術分野

[0001] 本発明は、かん水、海水などの原水、特に石炭層から炭層ガスと共に排出される随伴水を淡水と塩類固形物に分離するための濃縮プラント及び濃縮方法、並びに濃縮プラントを備えた濃縮造水発電プラント及びその運転方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、石炭採掘時に石炭層から副次的に排出される、メタンを含む炭層ガス（以後、CBMと呼ぶ）の利用が進んでいる。非特許文献 1 によると、CBM採取に伴い、炭層内の水（以後、随伴水と呼ぶ）が排出される。随伴水は塩分を含むかん水である場合が多く、再び地層中に圧入するか、脱塩処理により塩類を分離したうえで土壌に戻す必要がある。CBMの採取量変動に伴い随伴水量も変動するため、随伴水の処理能力がCBMの採取量増量の制限条件となっている。現在、多くのCBM生産設備において、随伴水は池に貯留して自然蒸発により水分を除去し濃縮・塩類を固形物として分離する蒸発池方式により処理されている。

[0003] 一般的な塩類の濃縮・分離方法の一つとして、特許文献 1 に記載の多重効用蒸発器などの蒸発濃縮法によるものがある。

[0004] 一方、近年、水不足の拡大に伴い、随伴水を脱塩処理して淡水を生産・利用する取組みが進められている。非特許文献 2 によると、主な脱塩方法として、逆浸透膜やイオン交換膜で塩類を分離する膜法と、加熱して蒸発させた水分を凝縮させる蒸発法などが検討されている。非特許文献 3 によると、二段階の逆浸透膜処理により、随伴水から淡水を生産している事例がある。

[0005] また、海水淡水化の分野で、造水効率をアップするために、ハイブリッド

法と呼ばれる、逆浸透膜と蒸発法を組み合わせる方式がある。特許文献2においては、前処理装置において、塩水を第一段ナノろ過膜ユニットでろ過することによってスケール成分を含むイオン含有量を低減した後、逆浸透膜装置に供給してろ過水（淡水）を生成するとともに、

第1段ナノろ過膜ユニットを透過しない排水を更に第二段ろ過膜ユニットに供給してその濃縮水を系外に排出する一方、第2段ナノろ過水を蒸発法の淡水化装置に供給して更に淡水を生成し、スケール成分の析出を抑制しながら、高効率で淡水を製造するとしている。逆浸透膜装置で分離された濃縮水については、弁を経て放流されるか、第二段ナノろ過水とともに蒸発法の淡水化装置に供給して淡水を生成する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2004-41850号公報

特許文献2：特開2008-100219号公報

非特許文献

[0007] 非特許文献1：坂本茂樹、大野泰伸、石油・天然ガスレビュー、Vol. 42, No. 6, p 31-49 (2008)

非特許文献2：James R Kuipers et al, Coal Bed Methane-Produced Water: Management Options for Sustainable Development, pages 52-58, August 2004

非特許文献3：James Welch, the edition of OIL & GAS JOURNAL, October 5 (2009)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] CBM採取に伴い排出される随伴水（塩分を含むかん水）の処理法として、現在、多くのCBM生産設備において非特許文献1に記載のような蒸発池方式が実施されているが、この場合は、広大な敷地が必要となる。

[0009] 特許文献 1、非特許文献 2、非特許文献 3 に記載のように、蒸発池方式に代わる処理法として、膜法と蒸発法が検討され、一部実施されている。特に、非特許文献 3 では、二段階の逆浸透膜処理により随伴水を濃縮し、容積を縮小している。この場合、淡水を分離した後の濃縮水の容積は、供給された随伴水の $1/10$ 程度に低減され、濃縮水から塩分を分離するための蒸発池も、容積は $1/10$ に低減可能である。しかし、容積が縮小したとしても、塩類を固形化して分離するための蒸発池が必要であることには、変わりはない。このため蒸発池の設置面積の広さに伴う高い設備コストや立地条件の制限の問題がある。また、蒸発濃縮装置を用いた場合は、蒸発池と比べて設備容量が大幅に縮小できるが、加熱のための熱源が必要であり、運転コストが高くなる。

[0010] 特許文献 2 では、造水効率をアップするために逆浸透膜と蒸発法を組み合わせているが、前処理排水の一部（第二段ろ過膜ユニット濃縮水）や、場合によっては逆浸透膜装置で分離された濃縮水を外部に捨てており、これを随伴水の処理に適用した場合には、やはり塩類を固形化して分離するための蒸発池が必要となる。

[0011] 本発明の目的は、上述した従来の問題点を解決し、膜法による脱塩装置と蒸発法による濃縮装置を組み合わせることにより、低い設備コストで安定して随伴水などの塩類を含む水を濃縮し、淡水と塩類に分離する濃縮プラント及び濃縮方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 上記目的を達成するための本発明は、濃縮装置において、石炭層から炭層ガスと共に排出される随伴水を透過水と非透過水とに分離する逆浸透膜装置と、前記非透過水を濃縮して濃縮水を貯留設備に排出する蒸発濃縮装置とを備えるものとする。

[0013] また、上記目的を達成するための本発明は、濃縮装置において、原水の前処理する前処理装置と、この前処理装置を経由した前処理後の水を透過水と非透過水とに分離する逆浸透膜装置と、前記前処理装置で生じた前処理排水

と、前記逆浸透膜装置で生じた前記非透過水とを濃縮して濃縮水を生成する蒸発濃縮装置とを備えるものとする。

[0014] このように逆浸透膜装置を前段に置き、後段に蒸発濃縮装置を置くことで、前段と後段を合わせて原水（随伴水）の大幅な濃縮減容化を図れる。その結果、濃縮水を一旦貯留設備に貯留した後、濃縮水を蒸発乾固化することが可能となり、濃縮水を蒸発乾固化する場合、蒸発池は不要となり、蒸発池の設置コストは0となる。蒸発池を設けた場合でも、蒸発池の設置面積は著しく縮減し、蒸発池の設置コストを低減することができる。

[0015] このように本発明の構成をとることで、CBM生産施設における随伴水処理設備用の敷地を低減し、設備コストを大幅に低減することができる。また、廃棄物を低減し、安定した運転を実現することができる。

[0016] 更に、高い設備コストや立地条件の制限が緩和されるため、CBMの採取量変動に伴う随伴水量の変動に柔軟に対応することができ、随伴水の処理能力を増大させ、CBMの採取量を増量させることが可能となる。

[0017] 上記目的を達成するための本発明は、炭化水素を主燃料とするガスタービンと備えたガスタービン発電装置と、前記ガスタービンの排熱で蒸気を発生させる排熱回収ボイラと、原水を濃縮する濃縮装置とを備えた濃縮造水発電プラントにおいて、前記濃縮装置は、原水を前処理する前処理装置と、この前処理装置を経由した前処理後の水を透過水と非透過水とに分離する逆浸透膜装置と、前記排熱回収ボイラの発生蒸気を熱源として、前記前処理の結果生じた前処理排水と、前記非透過水とを濃縮して濃縮水を生成する蒸発濃縮装置とを備えるものとする。

[0018] これにより上述した如く、設備コストを低減することができる。

[0019] また、排熱回収ボイラの発生蒸気を熱源として蒸発濃縮装置で濃縮水を生成することにより、蒸発濃縮装置での蒸気発生用のエネルギー費は不要となるため、発電設備の排熱を利用して施設全体での資源の効率的な利用が可能となり、運転コストを低減することができる。

[0020] 上記濃縮装置は、好ましくは、前記非透過水が前記蒸発濃縮装置へ流入す

る流路に、前記非透過水中の無機成分を析出させる析出装置を備える。前記析出装置は、前記非透過水のpHを上昇させる機能、炭酸イオンを増加させる機能、加熱する機能、微細気泡を注入する機能、カルシウムイオンを注入する機能のうちの一つ以上を有することが好ましい。

[0021] このようにあらかじめ水中に浮遊する微細な結晶として析出させることにより、蒸発濃縮装置の蒸発缶内で不溶解性塩をこの結晶を核として成長させることが可能となり、その結果、蒸発缶壁面でのスケール析出・成長が回避され、安定した運転を実現することができ、かつ缶内洗浄などの薬品使用量や労力を低減できる。

[0022] また、好ましくは、前記析出装置は、前記排熱回収ボイラの発生蒸気を熱源として、前記非透過水を加熱する加熱器、或いは前記ガスタービンより排出された排ガスを前記非透過水に注入する装置を備える。

[0023] これにより炭酸カルシウム等の析出を促進し、蒸発濃縮装置の蒸発缶壁面でのスケール析出・成長が回避される。

[0024] また、好ましくは、濃縮造水発電プラントは、前記排熱回収ボイラの発生蒸気を前記ガスタービンの燃焼器に注入する蒸気供給系統を更に備え、その場合、前記蒸気供給系統は、前記排熱回収ボイラの発生蒸気の前記燃焼器への供給量を調整する弁を有することが好ましい。

[0025] このように蒸気が燃焼器に供給されることで、タービンに流入する燃焼ガスの質量流量が増大し、発電機の発電量を増加できる。或いは、発電機の発電量を増加させる必要のない場合は、燃料ガスの消費量を低減することができる。

[0026] また、好ましくは、濃縮造水発電プラントは、前記排熱回収ボイラの発生蒸気で前記蒸発濃縮装置に供給する蒸気を生成する間接熱交換器を更に備える。

[0027] これにより排熱回収ボイラで蒸気を発生する系統と、蒸発濃縮装置に蒸気が流入・流出する系統とが分離されるため、排熱回収ボイラで発生する蒸気に塩類が混入することはなく、排熱回収ボイラ2の腐食を回避することがで

きる。

[0028] また、上記目的を達成するための本発明は、濃縮方法において、石炭層から炭層ガスと共に排出される随伴水を、逆浸透膜を用いて透過水と非透過水とに分離する工程と、前記非透過水を蒸発濃縮法によって濃縮して濃縮水を貯留設備に排出する工程とを有するものとする。

[0029] 更に、上記目的を達成するための本発明は、濃縮方法において、原水を前処理する工程と、前記前処理後の水を、逆浸透膜を用いて透過水と非透過水とに分離する工程と、前記前処理の結果生じた前処理排水と、前記分離工程で生じた前記非透過水とを蒸発濃縮法によって濃縮して濃縮水を生成する工程とを有するものとする。

[0030] また、上記目的を達成するための本発明は、ガスタービン発電装置と、排熱回収ボイラと、前処理装置と、逆浸透膜装置と、蒸発濃縮装置と、を有する濃縮造水発電プラントの運転方法において、前記ガスタービン発電装置によって電力と排熱を生成する工程と、前記排熱回収ボイラによって前記ガスタービン発電装置の排熱で蒸気を発生させる工程と、前記前処理装置を用いて原水を前処理する工程と、前記前処理装置を経由した前処理後の水を、前記逆浸透膜装置を用いて透過水と非透過水とに分離する工程と、前記排熱回収ボイラの発生蒸気を熱源として、前記蒸発濃縮装置を用いて前記前処理の結果生じた前処理排水と、前記非透過水とを濃縮して濃縮水を生成する工程とを有するものとする。

発明の効果

[0031] 本発明によれば、CBM生産施設における随伴水処理設備用の敷地を低減し、設備コストを大幅に低減することができる。また、廃棄物を低減し、安定した運転を実現することができる。更に、高い設備コストや立地条件の制限が緩和されるため、CBMの採取量変動に伴う随伴水量の変動に柔軟に対応することができ、随伴水の処理能力を増大させ、CBMの採取量を増量させることが可能となる。

[0032] また、本発明によれば、CBM生産施設における随伴水処理設備用の敷地を低

減し、かつ廃棄物を低減した運転を実現することができるだけでなく、発電設備の排熱を利用して施設全体での資源の効率的な利用が可能となり、運転コストを低減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]本発明の第1の実施の形態における濃縮プラントの構成を示す模式図である。

[図2A]本発明の第1の実施の形態における濃縮プラントの析出部の一構成例の模式図である。

[図2B]本発明の第1の実施の形態における濃縮プラントの析出部の他の構成例の模式図である。

[図2C]本発明の第1の実施の形態における濃縮プラントの析出部の更に他の構成例の模式図である。

[図2D]本発明の第1の実施の形態における濃縮プラントの析出部の更に他の構成例の模式図である。

[図3A]本発明の第1の実施の形態における濃縮プラントの作用効果を示す図である。

[図3B]本発明の第2の実施の形態における濃縮造水発電プラントの作用効果を示す図である。

[図4]本発明の第2の実施の形態における濃縮造水発電プラントの構成を示す模式図である。

[図5]本発明の第3の実施の形態における濃縮造水発電プラントの構成を示す模式図である。

[図6]本発明の第4の実施の形態における濃縮造水発電プラントの構成を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0034] 以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、各図を通して同一の符号は同等のものを示している。

(第1の実施の形態)

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態による濃縮プラントの構成を示す模式図である。本実施の形態は、原水として、CBM生産プラントの随伴水を対象とした場合の例である。なお、原水として随伴水以外のかん水（例えば工場排水、地下水、塩湖水等）を対象としてもよいし、海水を対象としてもよい。

[0035] 図 1 において、全体を符号 100 で示されるかん水濃縮プラントは、前処理設備 3 と、逆浸透膜濃縮設備 4（逆浸透膜装置）と、貯留槽 5 と、蒸発濃縮設備 6（蒸発濃縮装置）と、濃縮水槽 7 と、析出部 10（析出装置）とを備えている。

[0036] 随伴水 20 は前処理設備 3 で固形性・溶解性物質を除去され、あるいは水温・pHなどを調整され、前処理水 21 となる。前処理の目的は、逆浸透膜濃縮設備 4 の逆浸透膜の膜面での炭酸カルシウムなどの濃縮／析出を防ぐためである。随伴水 20 のpHは、通常、7 から 10 未満であり、前処理でpHを調整する場合は、使用する膜や水温等によっても異なるが、概ね、6～7 程度に調整される。前処理水 21 は逆浸透膜濃縮設備 4 に流入し、透過水 22 と膜濃縮水 24 に分離される。透過水 22 は淡水として利用される。膜濃縮水 24 には、随伴水 20 の含有成分である炭酸カルシウム、シリカ等が含まれている。膜濃縮水 24 はその全てが析出部 10 に流入し、アルカリ剤を混和するなどの処理がなされて炭酸カルシウム等の不溶解性成分が析出した後、貯留槽 5 に流入する。前処理装置 3 で随伴水 20 から除去された固形性・溶解性物質を含む前処理排水 23 も、その全てが、貯留槽 5 に流入して膜濃縮水 24 と混合され、蒸発濃縮供給水 25 となる。蒸発濃縮供給水 25 はその全てが蒸発濃縮設備 6 に流入し、凝縮水 26 と蒸発濃縮水 27 に分離される。凝縮水 26 は淡水として利用される。蒸発濃縮水 27 は濃縮水槽 7 に貯留される。逆浸透膜濃縮設備 4 を前段に置き、後段に蒸発濃縮設備 6 を置くことで、前段と後段を合わせて大幅な濃縮減容化を図れる。その結果、濃縮水槽 7 に貯留した蒸発濃縮水 27 の処理が容易となる。濃縮水槽 7 に貯留した蒸発濃縮水 27 は、好ましくは、その後、適当なタイミングで蒸発乾固化される。

- [0037] 蒸発濃縮設備 6 は、例えば、複数の蒸発缶を備えた多重効用蒸発器である。多重効用蒸発器としては、例えば特許文献 1（特開 2004-41850 号公報）に記載されたものが使用可能である。蒸発濃縮設備 6 が複数の蒸発缶を備える場合、各蒸発缶の缶内側壁面に不溶解性塩類がスケールとして付着する問題がある。本実施の形態では、不溶解性塩を析出部 10 であらかじめ水中に浮遊する微細な結晶として析出させることにより、蒸発缶内で不溶解性塩をこの結晶を核として成長させる。その結果、後段の蒸発缶壁面でのスケール析出・成長が回避され、安定した運転を実現することができ、かつ缶内洗浄などの薬品使用量や労力を低減できる。
- [0038] 析出部 10 の装置構成の例を図 2 A から図 2 D に示す。図 2 A の例では、膜濃縮水 24 は混和水槽 40 に流入して薬品注入設備 41 から添加されたアルカリ剤と混和され、炭酸カルシウム等の不溶解性塩を析出する。アルカリ剤は例えば苛性ソーダや消石灰を用いることができる。混和水槽 40 は設けず、管路にて混合することもでき、この場合ラインミキサを設置してもよい。アルカリ剤を注入して蒸発濃縮供給水 25 の pH を 8.5 以上に調整することで、炭酸カルシウムを析出し易くすることができる。蒸発濃縮設備 6 にて pH を 8 以上、蒸発温度を 40℃ 以上にすることで、シリカの溶解度が増加し、シリカスケール生成ポテンシャルを低減できる。アルカリ剤に代え、カルシウムイオンを注入してもよい。
- [0039] 図 2 B の例のように、アルカリ剤混和の前段に加温槽 42（加熱器）を設け、膜濃縮水 24 を加熱してもよい。水温が上昇すると炭酸カルシウムの溶解度が低下し、析出が促進される。混和水槽 40 やラインミキサを設けずに、加温槽 42 だけを設けてもよい。また、図 2 C の例のように CO₂ を含むガス 35 をアルカリ剤添加前段の混和水槽 40 a に注入してもよい。CO₂ を溶解させて pH を微酸性に調整すると消石灰の溶解度が高まり、カルシウムイオン量を増加できるため、炭酸カルシウム析出を促進できる。さらに、図 2 D の例のように、混和水槽 40 b に流入した膜濃縮水 24 を微細気泡生成装置 43 に取り込み、微細気泡生成装置 43 内でその膜濃縮水 24 に空気や CO₂ を含む

ガス 36 を注入して、直径 50 マイクロメートル以下程度の微細気泡を生成し、この微細気泡を混和水槽 40 b に戻してもよい。この場合、微細気泡の急速な溶解に伴い微細な結晶核が生成され、不溶解性塩の析出を促進できる。

[0040] いずれの場合も、析出物が混和水槽 40 や析出部 10 内の管路に沈殿しないように、各部分での流速が所定の値を下回らないように設計することが望ましい。なお、析出部 10 は貯留槽 5 の後段に設けてもよい。

[0041] 図 1 に戻り、冷却水 28 には、前処理設備 3 に流入する前の随伴水 20、透過水 22、凝縮水 26 を利用してもよい。随伴水 20 を冷却水 28 として用いる場合は、その後、前処理設備 3 に供給して逆浸透膜濃縮設備 4 で処理する際に、水温上昇に伴い逆浸透膜濃縮設備 4 における塩透過率が上昇するため、透過水 22 の水質を必要な水準に維持できる範囲で実施することが望ましい。

[0042] また、透過水 22 と凝縮水 26 を比較すると、前者は塩分含有量が後者より多いため、利用目的に応じて混合して使用してもよい。例えば、透過水 22 は飲料水の原料、凝縮水 26 は低い塩分含有量が求められる工業用水に使用することが考えられる。なお、上述のように随伴水 20 を冷却水 28 として用いた場合、随伴水 20 が加温され、その加温により透過水 22 の塩分含有量が増加する可能性がある。この場合は、加温後の随伴水 20 を凝縮水 26 と混合することで水質を調整することもできる。

[0043] 以下に、上記構成による作用効果を説明する。

[0044] 図 3 A は本実施の形態の効果の概念図である。縦軸は、蒸発池の設置コストを従来の蒸発池方式及び逆浸透膜濃縮法と比べた場合の比の予想値である。

[0045] 従来の蒸発池方式の設備コストを 1 とした場合、従来の逆浸透膜濃縮法の場合、蒸発池で処理する水は濃縮なしの蒸発池方式に比べ 1 / 10 程度に低減され、蒸発池の設置コストもそれに応じて低減する。本実施の形態においては、濃縮水槽 7 に貯留した蒸発濃縮水 27 を蒸発乾固化する場合、蒸発池

は不要であり、蒸発池の設置コストは0となる。また、本実施の形態において、貯留設備として濃縮水槽7に代えて蒸発池を設けてもよく、この場合でも、蒸発池の設置面積は著しく縮減し、蒸発池の設置コストを低減することができる。

[0046] このように本実施の形態の構成をとることで、CBM生産施設における随伴水処理設備用の敷地を低減し、設備コストを大幅に低減することができる。また、廃棄物を低減し、安定した運転を実現することができる。

[0047] 更に、高い設備コストや立地条件の制限が緩和されるため、CBMの採取量変動に伴う随伴水量の変動に柔軟に対応することができ、随伴水の処理能力を増大させ、CBMの採取量を増量させることが可能となる。

[0048] また、膜濃縮水24が蒸発濃縮設備6へ流入する流路に析出部10を設けることで、蒸発缶壁面でのスケール析出・成長が回避され、安定した運転を実現することができるとともに、缶内洗浄などの薬品使用量や労力を低減できる。

(第2～第4の実施の形態)

図4は本発明の第2の実施の形態による濃縮造水発電プラントの構成を示す模式図である。本実施の形態では、第1の実施の形態における濃縮プラントにガスタービン発電設備が併設されている。

[0049] 図4において、濃縮造水発電プラントは、炭化水素、例えばLNGを主燃料とするガスタービン1を備えたガスタービン発電装置200と、発電装置200の排熱で蒸気を発生させる排熱回収ボイラ2と、濃縮装置300とを備えている。濃縮装置300としては、例えば、第1の実施の形態の濃縮プラント100が使用される。

[0050] ガスタービン発電設備200において、ガスタービン1は圧縮機1a、タービン1b、燃焼器8、発電機9、排ガス処理塔12を備えている。空気30は圧縮機1aで圧縮されて圧縮空気30aとなり、燃焼器8に流入し、燃料ガス33と混合される。燃焼器8内で燃料ガス33は燃焼して燃焼ガスとなり、タービン1bを回転させた後、排ガス31として流出する。発電機9は

タービン 1 b よりトルクを受けて電気を発生する。排ガス 3 1 は排熱回収ボイラ 2 に流入し、排熱で蒸気を発生させた後、排ガス処理塔 1 2 に送られ、排ガス処理塔 1 2 で処理されて大気中へ放散する。

[0051] 排熱回収ボイラ 2 内には、第 1 蒸気供給系統 3 2 A の熱交換器 2 a が配置されている。第 1 蒸気供給系統 3 2 A には循環水が流れており、排熱回収ボイラ 2 に流入した排ガス 3 1 は、熱交換器 2 a にて循環水に熱を供給して蒸気 3 2 に相変化させる。蒸気 3 2 は蒸発濃縮設備 6 に流入し蒸発濃縮供給水 2 5 を加熱し、蒸気に相変化させる。生成した蒸気は冷却水 2 8 で冷却され凝縮水 2 6 となる。蒸気 3 2 は熱を奪われ循環水に戻る。

[0052] 濃縮装置 3 0 0 (濃縮プラント 1 0 0) の構成は第 1 の実施の形態と同様である。すなわち、随伴水 2 0 は前処理設備 3 で固形性・溶解性物質を除去され、あるいは水温・pHなどを調整され、前処理水 2 1 となる。前処理水 2 1 は逆浸透膜濃縮設備 4 に流入し、透過水 2 2 と膜濃縮水 2 4 に分離される。透過水 2 2 は淡水として利用される。膜濃縮水 2 4 は析出部 1 0 に流入し、アルカリ剤を混和されて不溶解性成分が析出した後、貯留槽 5 に流入する。前処理装置 3 で随伴水 2 0 から除去された固形性・溶解性物質を含む前処理排水 2 3 も貯留槽 5 に流入して膜濃縮水 2 4 と混合され、蒸発濃縮供給水 2 5 となる。蒸発濃縮供給水 2 5 は蒸発濃縮設備 6 に流入し、凝縮水 2 6 と蒸発濃縮水 2 7 に分離される。凝縮水 2 6 は淡水として利用される。蒸発濃縮水 2 7 は濃縮水槽 7 に貯留される。

[0053] 析出部 1 0 の装置構成として、図 2 B の例に示す加熱槽 4 2 を設けた場合、加熱槽 4 2 の熱源として、ガスタービン 1 の排ガス 3 1 を利用してもよい。また、図 2 C や図 2 D の例における、CO₂を含むガス 3 3 としてガスタービン 1 の排ガス 3 1 を利用してもよい。排ガス 3 1 は、排熱回収ボイラ 2 で熱交換された後でもよい。図 4 は、排熱回収ボイラ 2 で熱交換された後の排ガス 3 1 を析出部 1 0 に供給する例である。

[0054] 前処理設備 3 や逆浸透膜濃縮設備 4 の電力源として、発電機 9 により生成した電力を用いることができる。また、燃料ガス 3 3 は、CBM から生産した LN

Gを用いることができる。このように、プラント内に存在するエネルギーや原料を用いることにより、送電ロスや輸送費が軽減される。

[0055] 間接熱交換器 1 3 を介して蒸気 3 2 の熱量を蒸発濃縮設備 6 へ供給する場合の例（第 3 の実施の形態）を図 5 に示す。蒸気 3 2 を直接蒸発濃縮設備 6 に供給する場合、蒸発濃縮設備 6 の構造によっては、蒸発濃縮設備 6 に流入した蒸気に蒸発濃縮供給水 2 5 由来の塩類が混入する場合がある。図 5 の例では、第 1 蒸気供給系統は、熱交換器 2 a を備えた一次蒸気供給系統 3 2 B と、蒸発濃縮設備 6 に蒸気を供給する二次蒸発器供給系統 3 2 C と、一次蒸気供給系統 3 2 B の蒸気で二次蒸発器供給系統 3 2 C の循環水に熱を供給して蒸気を生成する間接熱交換器 1 3 とを備えている。蒸気 3 2 の系統 3 2 B と蒸発濃縮設備 6 に流入・流出する系統 3 2 C が分離されているため、蒸気 3 2 に塩類が混入することはなく、排熱回収ボイラ 2 の腐食を回避することができる。

[0056] 排熱回収ボイラ 2 で生成した蒸気を燃焼器 8 に注入する場合の例（第 4 の実施の形態）を図 6 に示す。この例では、析出部 1 0 の加熱槽 4 2 （図 2 B）の熱源にも排熱回収ボイラ 2 で生成した熱源を利用している。

[0057] 図 6 において、排熱回収ボイラ 2 内には、第 1 蒸気供給系統 3 2 A の熱交換器 2 a と、熱源供給系統 2 0 2 A の熱交換器 2 b と、第 2 蒸気供給系統 3 4 A の熱交換器 2 c とが配置され、排熱回収ボイラ 2 では蒸発濃縮設備 6 への蒸気 3 2、析出部 1 0 の加熱槽 4 2 への熱源 2 1 0、燃焼器 8 への蒸気 3 4 が別々に生成される。析出部 1 0 の加熱槽 4 2 への熱源 2 1 0 は熱媒体は蒸気－水でもよいし、温水－冷水でもよい。また、水以外の他の物質を用いることもできる。第 2 蒸気供給系統 3 4 A の蒸気 3 4 が流れる管路には、通常閉じている弁 1 1 が設けられ、弁 1 1 が開き、蒸気 3 4 が燃焼器 8 に供給される。蒸気 3 4 が燃焼器 8 に供給されると、タービン 1 b に流入する燃焼ガスの質量流量が増大し、発電機 9 の発電量を増加できる。発電機 9 の発電量を増加させる必要のない場合は、燃料ガス 3 3 の消費量を低減することができる。蒸気 3 4 は排ガス 3 1 に混入し、排熱回収ボイラ 2 及び排ガス処理

塔 1 2 を経由し大気に放出される。濃縮装置 3 0 0 では淡水として透過水 2 2 及び凝縮水 2 6 が生成されるため、これらを利用して排熱回収ボイラ 2 内の熱交換器 2 c に水を供給する。図 6 では凝縮水 2 6 の一部を取り出して熱交換器 2 c に供給する例を示す。また、図示しないが、得られる淡水の純度が低い場合、純粋化装置を設けてもよい。

[0058] 本実施の形態は、CBMからの随伴水処理に極めて有効なものである。CBMから生産されるメタンなどの炭化水素はガスタービン 1 の燃料に使うことができる。ガスタービン 1 で発電された電力は濃縮装置 1 0 0 内で使える。余剰な電力を外部に供給することもできる。CBMからの随伴水濃度は海水濃度の約 1 / 5 と小さく浸透圧が小さい。したがって、逆浸透膜濃縮設備 4 を前段に置き、後段に蒸発濃縮設備 6 を置いた本発明で、逆浸透膜濃縮設備 4 の消費電力を小さく保てる。蒸発濃縮設備 6 に供給する蒸気 3 2 をガスタービン 1 の排熱により生成できる。しかも、前段と後段を合わせて大幅な濃縮減容化を図れ、それにガスタービン 1 からの電力と排熱を利用できる。

[0059] さらに、CBMからの随伴水には地下の岩石成分である炭酸塩が海水より多く含まれる。炭酸塩は温度を上昇させると析出し蒸発濃縮設備 6 の伝熱面の汚れの原因となる。これを避けるために、析出部 1 0 に加温槽 4 2 を設けて熱源 2 1 0 で加熱し、炭酸塩を析出分離し、濃縮水を蒸発濃縮設備 6 に送る。熱源 2 1 0 の大元の熱源にもガスタービン 1 の排熱が用いられる。

[0060] また、随伴水処理量及び電力供給量などの変動に応じて、弁 1 1 の開度を調整する。例えば、随伴水処理量が少なく、電力供給量が多くする場合、弁 1 1 を開き燃焼器 8 に送る蒸気 3 4 を増やす。この場合、排熱回収ボイラ 2 で回収された熱量は蒸気 3 4 の生成に多く使われ、蒸気 3 2 、熱源 2 1 0 の加熱量が減少する。

[0061] 以下に、濃縮装置 3 0 0 にガスタービン発電設備 2 0 0 と排熱回収ボイラ 2 を併設した上記実施の形態の構成による作用効果を説明する。

[0062] 図 3 B は本実施の形態の効果の概念図である。縦軸は、濃縮プラントの運転コストを従来の蒸発池方式及び逆浸透膜濃縮法と比べた場合の比の予想値で

ある。

[0063] 従来の蒸発池方式では天日濃縮であるため、運転コストは0であるのに対して、従来の逆浸透膜濃縮法の場合、逆浸透膜濃縮設備の電力費・膜交換費等の運転コストが必要となる。

[0064] 一方、濃縮プラント単独の構成の場合、二段階の濃縮であるため逆浸透膜濃縮設備4での濃縮率を低減することが可能であるが、蒸発濃縮設備6での蒸気発生用のエネルギー費が必要となる。これに対し、本実施の形態のガスタービン発電設備200と排熱回収ボイラ2を併設する構成の場合、排熱回収ボイラ2から蒸気が供給されるため、蒸発濃縮設備6での蒸気発生用のエネルギー費は不要である。

[0065] このように本実施の形態の構成をとることで、CBM生産施設における随伴水処理設備用の敷地を低減し、かつ廃棄物を低減した運転を実現することができるだけでなく、発電設備の排熱を利用して、施設全体での資源の効率的な利用が可能となり、運転コストを低減することもできる。

符号の説明

- [0066] 1・・・ガスタービン
1 a・・・圧縮機
1 b・・・タービン
2・・・排熱回収ボイラ
2 a, 2 b, 2 c・・・熱交換器
3・・・前処理設備
4・・・逆浸透膜濃縮設備（逆浸透膜装置）
5・・・貯留槽
6・・・蒸発濃縮設備（蒸発濃縮装置）
7・・・濃縮水槽
8・・・燃焼器
9・・・発電機
10・・・析出部（析出装置）

- 1 1 . . . 弁
- 1 2 . . . 排ガス処理塔
- 1 3 . . . 間接熱交換器
- 2 0 . . . 随伴水
- 2 1 . . . 前処理水
- 2 2 . . . 透過水
- 2 3 . . . 前処理排水
- 2 4 . . . 膜濃縮水
- 2 5 . . . 蒸発濃縮供給水
- 2 6 . . . 凝縮水
- 2 7 . . . 蒸発濃縮水
- 2 8 . . . 冷却水
- 3 0 . . . 空気
- 3 0 a . . . 圧縮空気
- 3 1 . . . 排ガス
- 3 2 . . . 蒸気
- 3 2 A . . . 第 1 蒸気供給系統
- 3 3 . . . 燃料ガス
- 3 4 . . . 蒸気
- 3 4 A . . . 第 2 蒸気供給系統
- 3 5 . . . CO₂含有ガス
- 4 0 . . . 混和水槽
- 4 1 . . . 薬品注入設備
- 4 2 . . . 加温槽（加熱器）
- 4 3 . . . 微細気泡生成装置
- 1 0 0 . . . 濃縮プラント（濃縮装置）
- 2 0 0 . . . ガスタービン発電装置
- 2 1 0 . . . 熱源

2 1 0 A . . . 熱源供給系統

3 0 0 . . . 濃縮装置

請求の範囲

- [請求項1] 石炭層から炭層ガスと共に排出される随伴水を透過水と非透過水とに分離する逆浸透膜装置（４）と、
前記非透過水を濃縮して濃縮水を貯留設備（７）に排出する蒸発濃縮装置（６）と、
を備えたことを特徴とする濃縮プラント。
- [請求項2] 原水を前処理する前処理装置（３）と、
この前処理装置を経由した前処理後の水を透過水と非透過水とに分離する逆浸透膜装置（４）と、
前記前処理装置で生じた前処理排水と、前記逆浸透膜装置で生じた前記非透過水とを濃縮して濃縮水を生成する蒸発濃縮装置（６）と、
を備えたことを特徴とする濃縮プラント。
- [請求項3] 前記非透過水が前記蒸発濃縮装置（６）へ流入する流路に、前記非透過水中の無機成分を析出させる析出装置（１０）を備えた、
ことを特徴とする請求項１又は２に記載の濃縮プラント。
- [請求項4] 前記析出装置（１０）は、前記非透過水のpHを上昇させる機能、炭酸イオンを増加させる機能、加熱する機能、微細気泡を注入する機能、カルシウムイオンを注入する機能のうちの一つ以上を有する、
ことを特徴とする請求項３に記載の濃縮プラント。
- [請求項5] 炭化水素を主燃料とするガスタービン（１）を備えたガスタービン発電装置（２００）と、
前記ガスタービンの排熱で蒸気を発生させる排熱回収ボイラ（２）と、
原水を濃縮する濃縮装置（３００）と、
を備えた濃縮造水発電プラントにおいて、
前記濃縮装置（３００）は、
原水を前処理する前処理装置（３）と、
この前処理装置を経由した前処理後の水を透過水と非透過水とに分

離する逆浸透膜装置（４）と、

前記排熱回収ボイラ（２）の発生蒸気を熱源として、前記前処理の結果生じた前処理排水と、前記非透過水とを濃縮して濃縮水を生成する蒸発濃縮装置（６）と、
を備えたことを特徴とする濃縮造水発電プラント。

[請求項6] 前記濃縮装置（３００）は、前記非透過水が前記蒸発濃縮装置（６）へ流入する流路に、前記非透過水中の無機成分を析出させる析出装置（１０）を更に備えた、
ことを特徴とする請求項５に記載の濃縮造水発電プラント。

[請求項7] 前記析出装置（１０）は、前記非透過水のpHを上昇させる機能、炭酸イオンを増加させる機能、加熱する機能、微細気泡を注入する機能、カルシウムイオンを注入する機能のうちの一つ以上を有する、
ことを特徴とする請求項６に記載の濃縮造水発電プラント。

[請求項8] 前記析出装置（１０）は、前記排熱回収ボイラ（２）の発生蒸気を熱源として、前記非透過水を加熱する加熱器（４２）を有する、
ことを特徴とする請求項６に記載の濃縮造水発電プラント。

[請求項9] 前記排熱回収ボイラ（２）の発生蒸気を前記ガスタービン（１）の燃焼器（８）に注入する蒸気供給系統（３４Ａ）を更に備えた、
ことを特徴とする請求項５～８のいずれか１項に記載の濃縮造水発電プラント。

[請求項10] 前記蒸気供給系統（３４Ａ）は、前記排熱回収ボイラ（２）の発生蒸気の前記燃焼器（８）への供給量を調整する弁（１１）を有する、
ことを特徴とする請求項９に記載の濃縮造水発電プラント。

[請求項11] 前記析出装置（１０）は、前記ガスタービン（１）より排出された排ガスを前記非透過水に注入する装置（４０a）を備えた、
ことを特徴とする請求項６～１０のいずれか１項に記載の濃縮造水発電プラント。

[請求項12] 前記排熱回収ボイラ（２）の発生蒸気で前記蒸発濃縮装置（６）に

供給する蒸気を生成する間接熱交換器（１３）を更に備えた、
ことを特徴とする請求項５～１１のいずれか１項に記載の濃縮造水発電プラント。

[請求項13] 石炭層から炭層ガスと共に排出される随伴水を、逆浸透膜を用いて透過水と非透過水とに分離する工程（４）と、

前記非透過水を蒸発濃縮法によって濃縮して濃縮水を貯留設備（７）に排出する工程（６）と、

を有することを特徴とする濃縮方法。

[請求項14] 原水を前処理する工程（３）と、

前記前処理後の水を、逆浸透膜を用いて透過水と非透過水とに分離する工程（４）と、

前記前処理の結果生じた前処理排水と、前記分離工程で生じた前記非透過水とを蒸発濃縮法によって濃縮して濃縮水を生成する工程（６）と、

を有することを特徴とする濃縮方法。

[請求項15] 前記逆浸透膜を用いた分離工程（４）と、前記非透過水を蒸発濃縮法によって濃縮する工程（６）の間に、前記非透過水中の無機成分を析出させる工程（１０）を介在させた、

ことを特徴とする請求項１３又は１４に記載の濃縮方法。

[請求項16] 前記析出工程（１０）は、前記非透過水のpHを上昇させる機能、炭酸イオンを増加させる機能、加熱する機能、微細気泡を注入する機能、カルシウムイオンを注入する機能のうちの一つ以上を用いて前記析出を行う、

ことを特徴とする請求項１５に記載の濃縮方法。

[請求項17] ガスタービン発電装置（２００）と、排熱回収ボイラ（２）と、前処理装置（３）と、逆浸透膜装置（４）と、蒸発濃縮装置（６）と、を有する濃縮造水発電プラントの運転方法において、

前記ガスタービン発電装置（２００）によって電力と排熱を生成す

る工程と、

前記排熱回収ボイラ（２）によって前記ガスタービン発電装置（２００）の排熱で蒸気を発生させる工程と、

前記前処理装置（３）を用いて原水を前処理する工程と、

前記前処理装置（３）を経由した前処理後の水を、前記逆浸透膜装置（４）を用いて透過水と非透過水とに分離する工程と、

前記排熱回収ボイラ（２）の発生蒸気を熱源として、前記蒸発濃縮装置（６）を用いて前記前処理の結果生じた前処理排水と、前記非透過水とを濃縮して濃縮水を生成する工程と、

を有することを特徴とする濃縮造水発電プラントの運転方法。

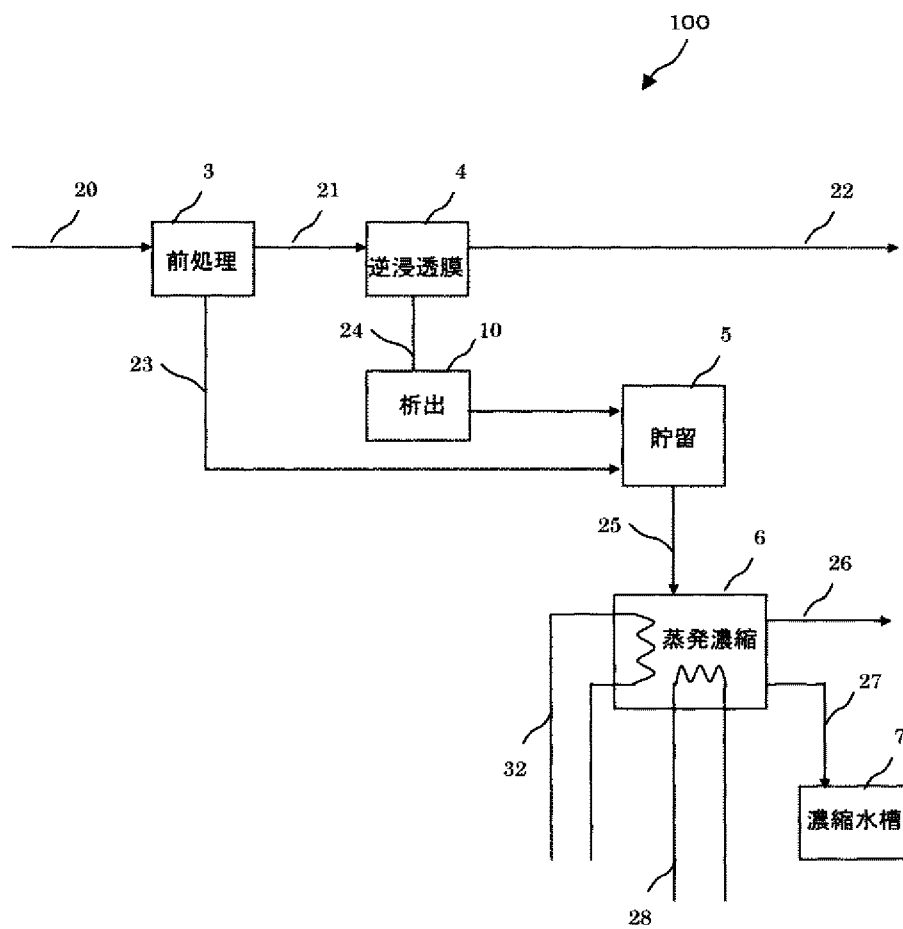
[請求項18]

前記逆浸透膜装置（４）を用いた分離工程と、前記蒸発濃縮装置（６）を用いて非透過水を濃縮する工程の間に、析出装置（１０）を用いて前記非透過水中の無機成分を析出させる工程を介在させた、ことを特徴とする請求項１７に記載の濃縮造水発電プラントの運転方法。

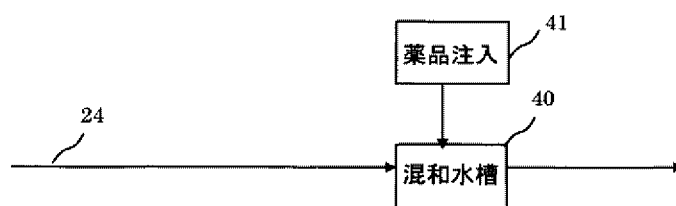
[請求項19]

前記析出工程は、前記析出装置（１０）において、前記非透過水のpHを上昇させる機能、炭酸イオンを増加させる機能、加熱する機能、微細気泡を注入する機能、カルシウムイオンを注入する機能のうちの一つ以上を用いて前記析出を行う、ことを特徴とする請求項１８に記載の濃縮造水発電プラントの運転方法。

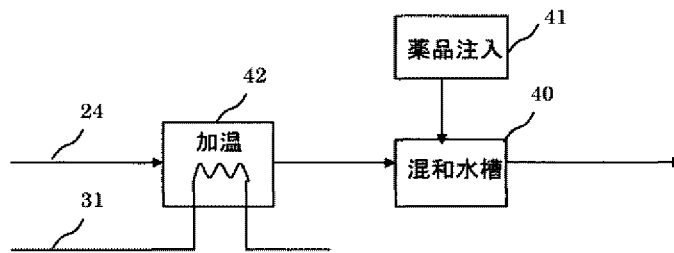
[図1]



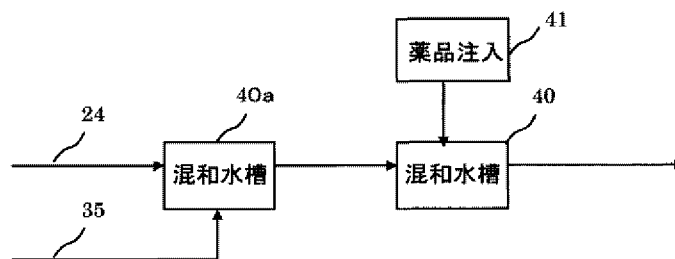
[図2A]



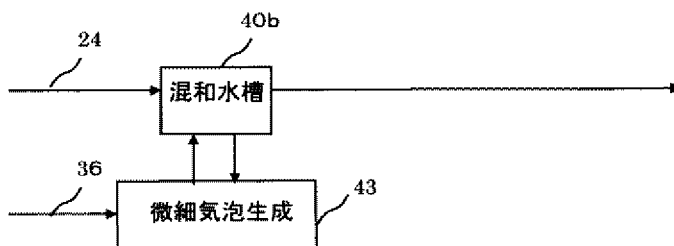
[図2B]



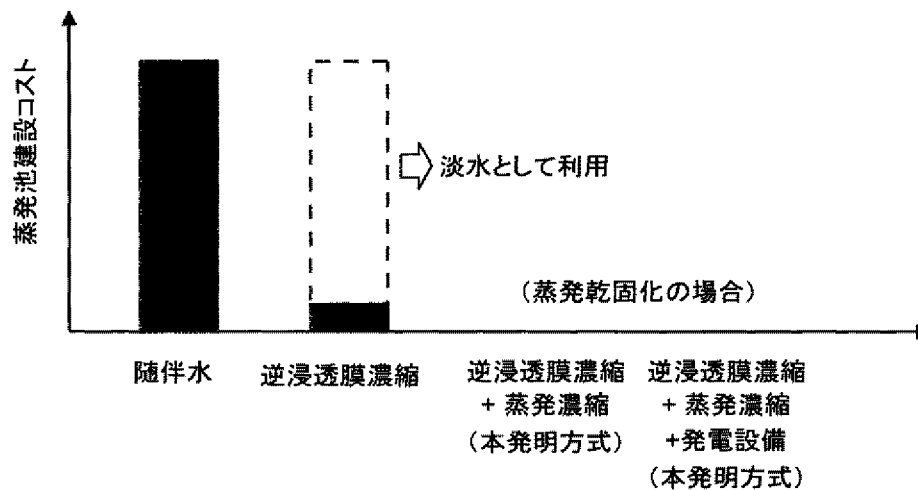
[図2C]



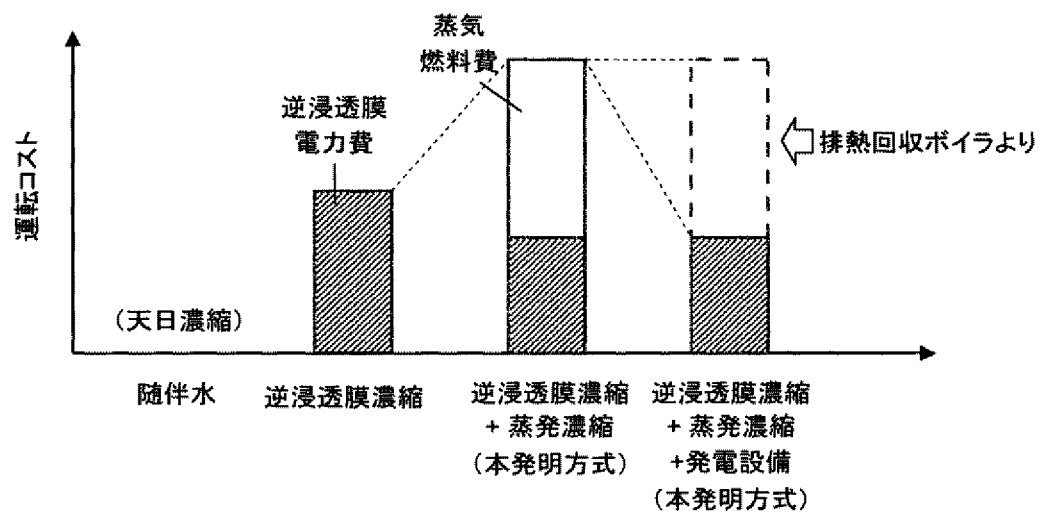
[図2D]



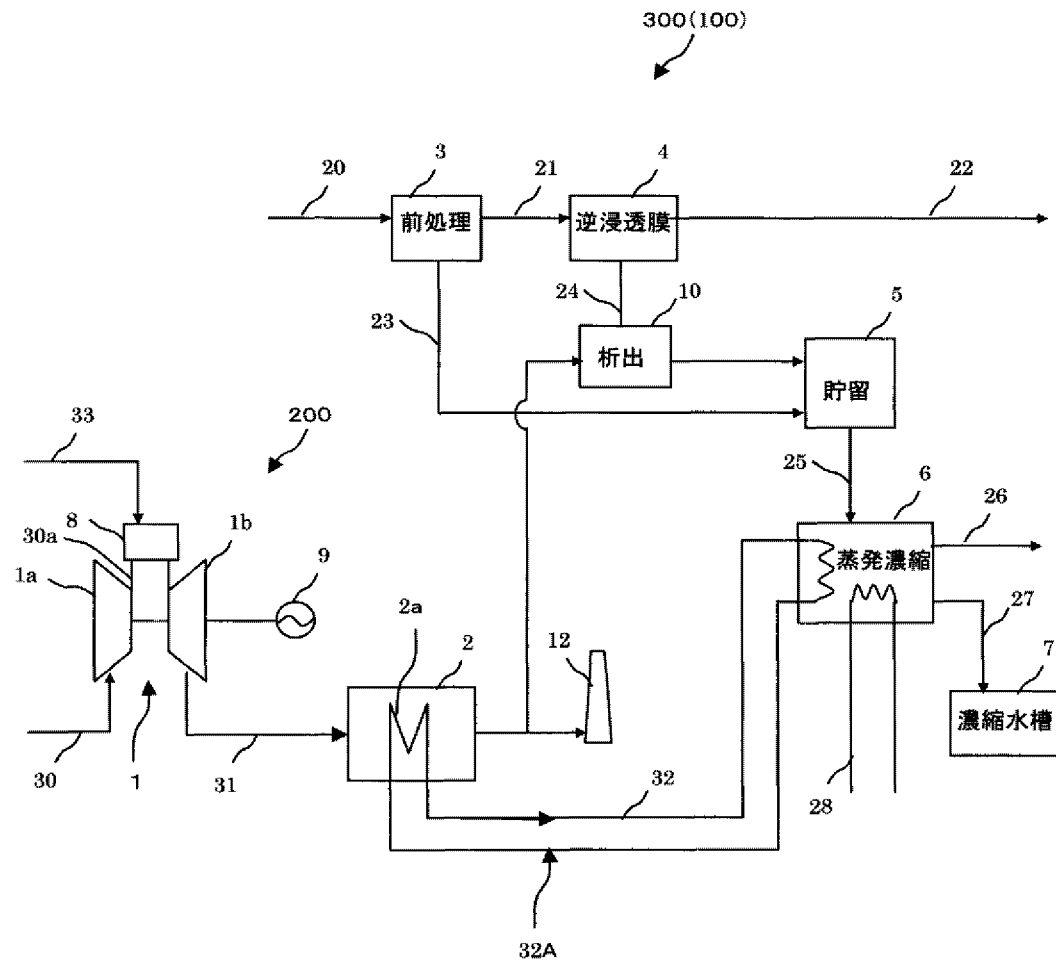
[図3A]



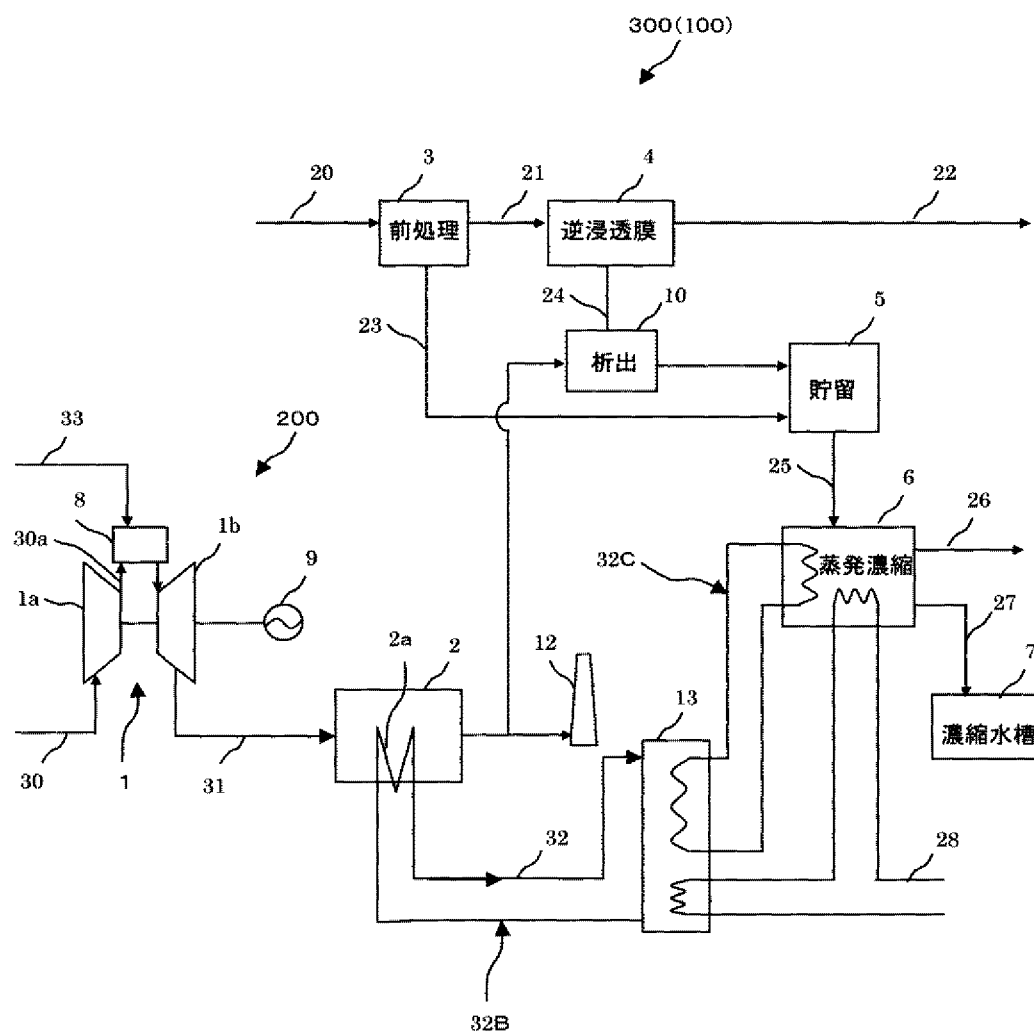
[図3B]



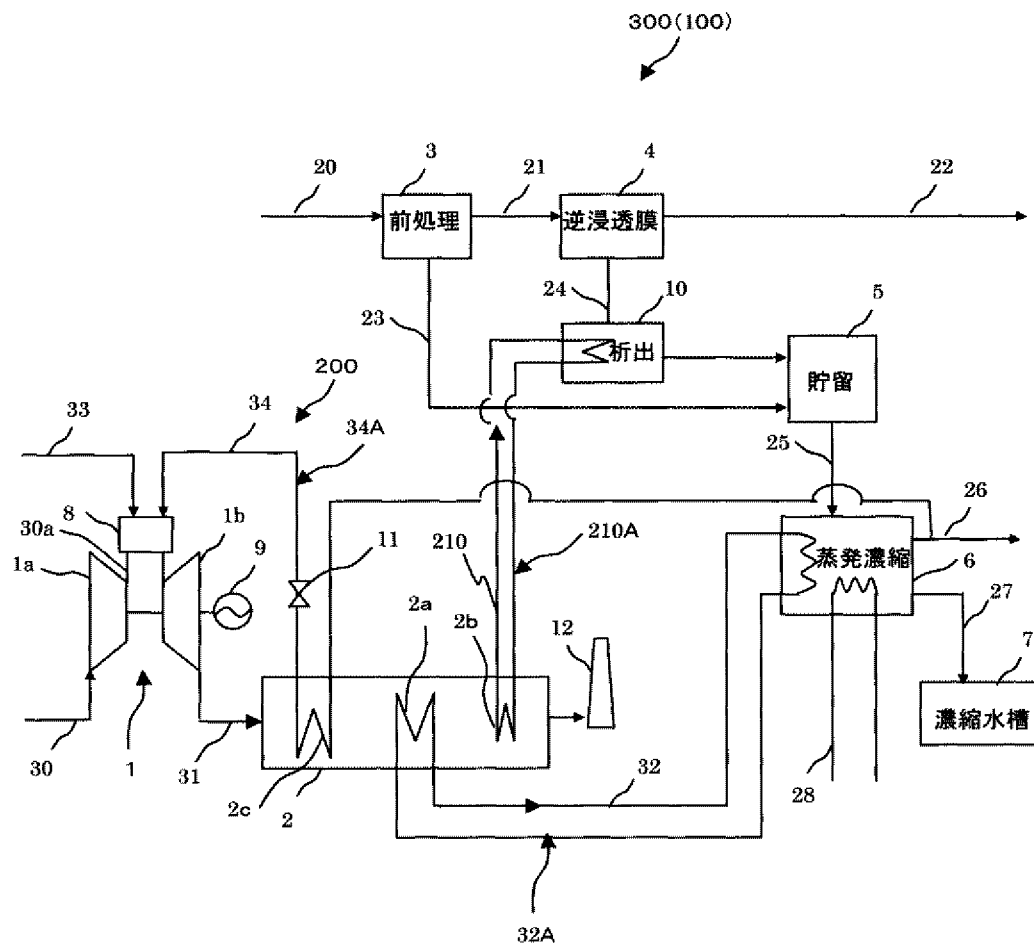
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061803

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F1/04(2006.01)i, B01D1/26(2006.01)i, C02F1/16(2006.01)i, C02F1/44(2006.01)i, C02F5/06(2006.01)i, F02C3/30(2006.01)i, F02C6/00(2006.01)i, F02C6/04(2006.01)i, F02C6/18(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)

C02F1/04, B01D1/26, C02F1/16, C02F1/44, C02F5/06, F02C3/30, F02C6/00, F02C6/04, F02C6/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 Y A	JP 2003-507183 A (L.E.T. Leading Edge Technologies Ltd.), 25 February 2003 (25.02.2003), paragraphs [0009], [0027]; fig. 1 & EP 1206414 A & WO 2001/014256 A1	1, 2, 13, 14 3-7, 12, 15-19 8-11
Y	JP 2008-207166 A (Tokyo Gas Co., Ltd.), 11 September 2008 (11.09.2008), paragraphs [0013] to [0015], [0024] (Family: none)	3, 4, 6, 7, 12, 15, 16, 18, 19
Y	JP 2006-70889 A (JGC Corp.), 16 March 2006 (16.03.2006), claims; fig. 2 (Family: none)	5-7, 12, 17-19

☒ 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

"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
27 July, 2010 (27.07.10)

Date of mailing of the international search report
10 August, 2010 (10.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061803

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 2008-100220 A (Toray Industries, Inc.), 01 May 2008 (01.05.2008), claims; fig. 1 (Family: none)	1-19
A	JP 2005-279384 A (Kabushiki Kaisha Aroma Kagaku Kikai Kogyo), 13 October 2005 (13.10.2005), claims; fig. 1 (Family: none)	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061803

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 and the inventions in claims 2-12 and 14-19 have a technical feature common therebetween which resides in "a concentration plant equipped with a reverse osmosis membrane device in which raw water is separated into filtrate water and non-filtrate water and with a vaporization/concentration device in which the non-filtrate water is concentrated to yield concentrated water". However, in view of the contents of JP 2003-507183 A, that technical feature does not make a contribution over the prior art and hence is not considered to be a special technical feature. Any other matter is not considered to be the same or corresponding special technical features.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C02F1/04(2006.01)i, B01D1/26(2006.01)i, C02F1/16(2006.01)i, C02F1/44(2006.01)i, C02F5/06(2006.01)i, F02C3/30(2006.01)i, F02C6/00(2006.01)i, F02C6/04(2006.01)i, F02C6/18(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 (I P C))

Int.Cl. C02F1/04, B01D1/26, C02F1/16, C02F1/44, C02F5/06, F02C3/30, F02C6/00, F02C6/04, F02C6/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2003-507183 A (エル. イー. ティー. リーディング エッジ テクノロジーズ リミテッド) 2003.02.25, 【0009】、【0027】、 図1 & EP 1206414 A & WO 2001/014256 A1	1、2、13、 14
Y		3-7、12、 15-19
A		8-11

☒ 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
「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
「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

2 7 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

遠藤 真紀

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1

4 D

4 5 0 5

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
Y	JP 2008-207166 A (東京瓦斯株式会社) 2008.09.11, 【0013】 － 【0015】、【0024】 (ファミリーなし)	3、4、6、 7、12、1 5、16、1 8、19
Y	JP 2006-70889 A (日揮株式会社) 2006.03.16, 特許請求の範囲、図 2 (ファミリーなし)	5－7、12、 17－19
A	JP 2008-100220 A (東レ株式会社) 2008.05.01, 特許請求の範囲、 図1 (ファミリーなし)	1－19
A	JP 2005-279384 A (株式会社アロマ化学機械工業) 2005.10.13, 特 許請求の範囲、図1 (ファミリーなし)	1－19

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明と、請求項2－12、14－19に係る発明とは、「原水を透過水と非透過水とに分離する逆浸透膜装置と、非透過水とを濃縮して濃縮水を生成する蒸発濃縮装置を備えた濃縮プラント」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、JP 2003-507183 Aの開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、ほかに同一の又は対応する特別な技術的特徴が存在しない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。