

(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
2012年10月4日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/132003 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 53/50 (2006.01) B01D 53/77 (2006.01)
B01D 1/26 (2006.01) C02F 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058313
- (22) 国際出願日: 2011年3月31日(31.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): バブ
コック日立株式会社(Babcock-Hitachi Kabushiki
Kaisha) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田
四丁目14番1号 Tokyo (JP). 株式会社ササクラ
(SASAKURA ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒
5550012 大阪府大阪市西淀川区御幣島6丁目7
番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (73) 発明者/出願人(米国についてのみ): 落合 亮太
(OCHIAI, Ryota) [JP/JP]; 〒7378508 広島県呉市宝町

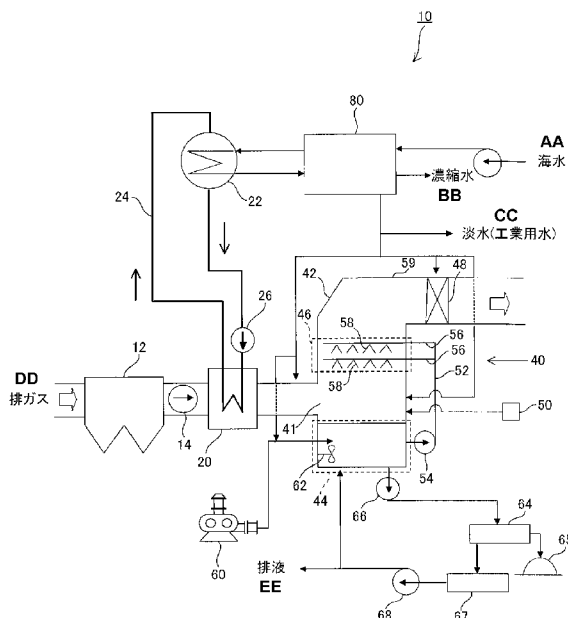
6番9号 バブコック日立株式会社 呉事業所
内 Hiroshima (JP). 村本 考司(MURAMOTO,
Takashi) [JP/JP]; 〒7378508 広島県呉市宝町6番9
号 バブコック日立株式会社 呉事業所内
Hiroshima (JP). 片川 篤(KATAGAWA, Atsushi)
[JP/JP]; 〒7378508 広島県呉市宝町6番9号 バ
ブコック日立株式会社 呉事業所内 Hiroshima
(JP). 斉藤 隆行(SAITO, Takayuki) [JP/JP]; 〒
7378508 広島県呉市宝町6番9号 バブコック
日立株式会社 呉事業所内 Hiroshima (JP). 中本
隆則(NAKAMOTO, Takanori) [JP/JP]; 〒7378508 広
島県呉市宝町6番9号 バブコック日立株式会
社 呉事業所内 Hiroshima (JP). 石坂 浩(ISHIZA-
KA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒7578508 広島県呉市宝町5
番3号 バブコック日立株式会社 呉研究所内
Hiroshima (JP). 隅倉 みさき(SUMIKURA, Misaki)
[JP/JP]; 〒3191221 茨城県日立市大みか町七丁目
2番1号 株式会社日立製作所エネルギー・環
境システム研究所内 Ibaraki (JP). 原田 康二
(HARADA, Koji) [JP/JP]; 〒5550011 大阪府大阪市西

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST GAS TREATMENT SYSTEM AND EXHAUST GAS TREATMENT METHOD

(54) 発明の名称: 排ガス処理システム及び排ガス処理方法

[図1]



- AA SEAWATER
- BB CONCENTRATED WATER
- CC FRESH WATER (INDUSTRIAL WATER)
- DD EXHAUST GAS
- EE DRAINAGE

(57) Abstract: [Problem] The purpose of the present invention is to provide an exhaust gas treatment system and exhaust gas treatment method that can reduce the amount of make-up water to a desulfurization means and make a reduction in the heat source required for a desalination means. [Solution] This exhaust gas treatment system (10) is characterized by comprising a wet type desulfurization means (40) that eliminates sulfur oxides in the exhaust gas, a desalination means (80) that produces fresh water from seawater and supplies the same to the wet type desulfurization means (40), a heat exchanger (20) that heats a heating medium by means of the exhaust gas in a stage prior to the wet type desulfurization means (40), a seawater heater (22) for the desalination means (80), and a circulation line (24) that connects the heat exchanger (20) to the seawater heater (22) and circulates the heating medium.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/132003 A1



淀川区竹島4丁目7番32号 株式会社ササクラ内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 村上 友一(MURAKAMI, Tomokazu); 〒1710022 東京都豊島区南池袋2丁目27番17号 C O I 南池袋ビル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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, 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.

(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 (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】脱硫手段への補給水量を低減でき、淡水化手段に必要な熱源の低減化を図れる排ガス処理システム及び排ガス処理方法を提供とすることを目的としている。【解決手段】本発明の排ガス処理システム10は、排ガス中の硫黄酸化物を除去する湿式脱硫手段40と、海水から淡水を製造して前記湿式脱硫手段40に供給する淡水化手段80と、前記湿式脱硫手段40の前段で前記排ガスによって熱媒を加熱させる熱交換器20と、前記淡水化手段80の海水加熱器22と、前記熱交換器20を前記海水加熱器と接続させて前記熱媒を循環させる循環ライン24と、を備えたことを特徴としている。

明 細 書

発明の名称： 排ガス処理システム及び排ガス処理方法

技術分野

[0001] この発明は、特に排ガス中の硫黄酸化物等を除去する湿式脱硫手段を備えた排ガス処理システム及び排ガス処理方法に関する。

背景技術

[0002] 火力発電所や工場等に設置されるボイラ等から排出される排ガス中には硫黄酸化物、塩化水素、フッ化水素等の酸性ガスが含まれている。この酸性ガスを除去する手段として湿式脱硫装置がある。湿式脱硫装置は、乾式脱硫装置と比べて脱硫性能が高く、装置から排出される排水の汚染が少ないなどの利点がある。

[0003] 従来の火力発電所や工場等に設置されるボイラ等からの排ガスは、ガス温度が 120°C ～ 160°C と比較的高温の状態です。湿式脱硫装置に導入されている。従って湿式脱硫装置の吸収塔内では、高温の排ガスとスラリーが接触することにより蒸気化されて蒸気水量が増加する。発生した多量のミスト（蒸気）は、ミストエリミネータで捕捉することができず、吸収塔の外部へ排出されてしまう。このため、外部へ排出された蒸気分の水量を補うために補給水を追加しなければならず、多量の補給水が必要となっていた。

[0004] このように従来の湿式脱硫装置では多量の補給水が必要である。淡水（工業用水）を確保することが困難な地域では、海水を淡水にする淡水化装置によって淡水を製造して湿式脱硫装置の補給水に用いている。

[0005] 従来の淡水化装置としては、多段フラッシュ法や多重効用法といった蒸発法を用いる方式がある。蒸発法による淡水化装置では、淡水の製造過程において海水ヒータへの蒸気や温水の供給等による外部からの熱量供給が必要となる。よって火力発電所などのプラントでは発電効率が低下してしまうという問題があった。一例として、約 160Ton/h の淡水を製造するために、淡水化装置では約 $1\sim 2\text{Ton/h}$ の蒸気と 110°C 、約 1000Ton

／hの温水による熱量が必要となる。

[0006] 一方、海水を脱硫吸収液として用いる湿式脱硫装置がある。この方式は海水を直に吸収塔へ供給し、排ガス中の硫黄酸化物及びダスト等を除去した後、海水を海へ排出している。しかし、海水を用いた場合には吸収塔へ供給して排出される海水量が多量となる。従って、排水処理を行う場合、多量の排水を処理するために設備が大型化してしまう。また排水中の溶存酸素濃度を調整するのみの簡易な排水処理では、排水中の重金属等の処理は行われず、排水温度も高温である。このため、海水温度の上昇などの汚染排水の二次公害の問題が生じていた。

[0007] またボイラ等の排熱を利用して海水の淡水化を行う技術としては特許文献1、2が挙げられる。特許文献1には、発電装置の排熱を利用して海水を淡水化すると共に、発電設備の効率を高めて、ガスタービンからの排熱を蒸発式海水淡水化装置の海水加熱器に直接供給し、海水の加温を行う設備が開示されている。

特許文献2には、排熱ボイラ等の複数の発電プラントからの排熱を利用して、海水淡水化装置の海水加熱器に直接供給し、海水の加温を行う設備が開示されている。

[0008] また脱硫装置と淡水化装置を備えた技術として特許文献3、4が挙げられる。特許文献3は、間接式熱交換装置の脱硫処理側の熱交換器において、排ガスと海水を間接的に接触させて冷却するシステムである。特許文献3には冷却により排ガス中の水分を凝縮させて回収するとともに、加温された海水を電気透析装置に供給しているシステムが開示されている。

[0009] 特許文献4は、火力発電用ボイラの排ガスを乾式排煙脱硫装置で処理し、排ガスの顕熱を海水淡水化装置の熱源に利用するシステムである。特許文献4の海水淡水化装置は多段フラッシュであり、得られた淡水をボイラに供給している。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2006-70889号公報

特許文献2：特開昭61-15003号公報

特許文献3：特開昭62-30530号公報

特許文献4：特開昭59-107105号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、特許文献1、2に開示の排熱利用は、発電プラントから排出される排ガスの熱を海水淡水化装置の熱源として直接的に熱交換する構成である。このような排ガスと海水とを直に熱交換する方式で、プラントの運用上、熱交換器で不具合が生じた場合、排ガスの処理工程と、淡水化工程が連動しているため、不具合を生じた設備機器のみ停止させることができず、システム全体を停止させなければならなかった。

[0012] 特許文献3は、脱硫装置の後段で熱交換を行っている。このため排ガス温度と海水の温度差が小さく、熱交換器の容量を大きくしなければ効率的な熱交換が行えず、装置全体が大型化するという問題があった。

特許文献4は、脱硫方式として乾式法を用いているため、高価な活性コークスが必要となり、湿式法に比べて脱硫性能が低いという問題があった。

[0013] 上記従来技術の問題点を解決するため、本発明は、脱硫手段の補給水量を低減できる排ガス処理システム及び排ガス処理方法を提供することを目的としている。

また本発明は、淡水化手段に必要な熱源の低減化を図れる排ガス処理システム及び排ガス処理方法を提供することを目的としている。

また本発明は、淡水化手段の淡水製造を効率化した排ガス処理システム及び排ガス処理方法を提供することを目的としている。

また本発明は、電気集塵手段の集塵率を効率化した排ガス処理システム及び排ガス処理方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の排ガス処理システムは、排ガス中の硫黄酸化物を除去する湿式脱

硫手段と、海水から淡水を製造して前記湿式脱硫手段に供給する淡水化手段と、前記湿式脱硫手段の前段で前記排ガスによって熱媒を加熱させる熱交換器と、前記淡水化手段の海水加熱器と、前記熱交換器を前記海水加熱器と接続させて前記熱媒の循環ラインと、を備えたことを特徴としている。

[0015] 上記構成によれば、脱硫手段への補給水量を低減することができる。また淡水化手段に排ガスの熱源を利用することができる。よってシステム全体の低コスト化、省エネルギー化を図ることができる。

[0016] この場合において、前記循環ラインの送り配管と戻り配管を繋ぐバイパスラインと、前記循環ラインと前記バイパスラインに設けて前記熱媒の流量を調節する流量制御弁と、前記流量制御弁と接続して前記海水加熱器への熱媒供給量を制御する制御手段と、を備えているとよい。

上記構成によれば、海水の加熱温度を制御することができ、淡水の製造を効率良く行うことができる。

[0017] この場合において、前記海水加熱器の出口温度を検出する海水温度測定手段を備え、前記制御手段は、前記海水加熱器の出口温度が予め定めた温度となるように前記温度測定手段の測定値に基づいて前記海水加熱器への熱媒供給量を制御するとよい。

上記構成によれば、海水の加熱温度を予め定めた設定値に制御することができ、淡水の製造を効率良く行うことができる。

[0018] この場合において、前記熱交換器の前段に電気集塵手段を設けているとよい。

上記構成によれば、電気集塵手段の排ガス温度を低下させることなく、熱交換器の熱媒と排ガスの熱交換を行うことができる。

[0019] この場合において、前記熱交換器と前記湿式脱硫手段の間に電気集塵手段を設けているとよい。

上記構成によれば、電気集塵手段に導入される高温の排ガスのガス温度を低下させて、ダストの除去効率を効率良く行うことができる。

[0020] この場合において、前記制御手段は、前記流量制御弁と接続して前記熱交

換器への熱媒供給量を制御するとよい。

上記構成によれば、排ガス温度を制御することができ、電気集塵手段で効率よく除去することができる。

[0021] この場合において、前記電気集塵手段に導入する前記排ガスの温度を検出するガス温度測定手段を備え、前記制御手段は、前記電気集塵手段に導入する前記排ガスの温度が予め定めた温度となるように前記ガス温度測定手段の測定値に基づいて前記熱交換器への熱媒供給量を制御するとよい。

上記構成によれば、排ガス温度を予め定めたガス温度の設定値に制御することができ、電気集塵手段で効率良く除去することができる。

[0022] この場合において、前記湿式脱硫手段の液留部に第2の熱交換器を設けて前記循環ラインに接続し、前記熱媒は、前記熱交換器と前記第2の熱交換器を循環させるとよい。

上記構成によれば、電気集塵手段のダストの除去効率を低下させることなく、熱媒と吸収液との間で熱交換を行って熱媒を加熱させることができる。従って、排ガス温度が低温の場合であっても、熱媒を加熱することができ、淡水化手段の蒸気使用量を低減でき、システム全体の低コスト化、省エネルギー化を図ることができる。

[0023] 本発明の排ガス処理システムは、排ガス中の硫黄酸化物を除去する湿式脱硫手段と、海水から淡水を製造して前記湿式脱硫手段に供給する淡水化手段と、前記湿式脱硫手段の後段で前記排ガスによって熱媒を加熱させる熱交換器と、前記淡水化手段の海水加熱器と、前記熱交換器を前記海水加熱器と接続させて前記熱媒を循環させる熱媒循環ラインと、前記排ガス中に含まれるミストを除去するミストエリミネータと、を有することを特徴としている。

[0024] 上記構成によれば、脱硫処理を経て水分飽和状態となった排ガスを熱交換器の熱媒との熱交換によってガス温度を低下させて、水分を凝縮し回収することができる。また、淡水化手段の海水の加熱に排ガスの熱を利用することにより、蒸気使用量を低減でき、システム全体の低コスト化、省エネルギー化を図ることができる。

[0025] 本発明の排ガス処理方法は、排ガス中に含まれる硫黄酸化物を除去する排ガス処理方法において、脱硫処理する前の前記排ガスと熱媒を熱交換して前記排ガスのガス温度を低下させて前記熱媒を加熱する工程と、前記ガス温度が低下した排ガスを脱硫処理する工程と、加熱した前記熱媒を海水加熱器に循環させる工程と、加熱した前記熱媒と海水を熱交換する工程と、前記加熱した海水から淡水を製造する工程と、前記加熱した海水温度を測定して前記熱媒の循環量を制御する工程と、からなることを特徴としている。

[0026] 上記構成によれば、脱硫手段への補給水量を低減することができる。また淡水化手段に排ガスの熱源を利用することができる。よってシステム全体の低コスト化、省エネルギー化を図ることができる。また、海水の加熱温度を制御することができ、淡水の製造を効率良く行うことができる。

発明の効果

[0027] 湿式脱硫手段の上流側（前段）に熱交換器を設置して、湿式脱硫手段入口の排ガス温度を低下させることができる。これにより、吸収塔内の水が多量に蒸気化して外部へ排出されることがない。よって吸収塔内への供給水量を低減することができる。

[0028] また熱交換器を間接式として、排ガスとの熱交換で得られた熱を淡水化手段の熱源として再利用することにより、浄水化手段に必要な蒸気供給が必要なくなり、システム全体の省エネルギー化を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0029] [図1] 第1実施形態に係る排ガス処理システムの構成概略図である。
[図2] 淡水化手段に多重効用法を用いた排ガス処理システムの構成概略図である。
[図3] 淡水化手段に多段フラッシュ法を用いた排ガス処理システムの構成概略図である。
[図4] 吸収塔入口ガス温度と吸収塔蒸発水量の相関関係を示すグラフである。
[図5] 第2実施形態に係る排ガス処理システムの構成概略図である。
[図6] 第3実施形態に係る排ガス処理システムの構成概略図である。

[図7] 第4実施形態に係る排ガス処理システムの構成概略図である。

[図8] 第5実施形態に係る排ガス処理システムの構成概略図である。

発明を実施するための形態

[0030] 本発明の排ガス処理システム及び排ガス処理方法の実施形態を添付の図面を参照しながら、以下詳細に説明する。

図1は第1実施形態に係る排ガス処理システムの構成概略図である。図示のように第1実施形態に係る排ガス処理システム10は、排ガス中から煤塵を取り除くための電気集塵手段12と、この電気集塵手段12の後段に配置され排ガス中の硫黄成分を除去するための脱硫手段40と、海水から淡水を造水するための淡水化手段80と、排ガスの熱を前記淡水化手段の海水加熱に利用する熱交換器20と、を主な基本構成としている。

[0031] 電気集塵手段12は放電極と集塵板を主な基本構成としている。このような構成の電気集塵手段12は、放電極と集塵板の間で発生させたコロナ放電によってボイラから排出された排ガス中の塵埃を帯電させて除去している。

電気集塵手段12の後段には排ガスファン14が設けられている。排ガスファン14は排ガスを昇圧している。

[0032] 熱交換器20は多管式であり、前記電気集塵手段12の出口経路に配置されており、伝熱管外面を排ガスが流れ、伝熱管内面を熱媒が流れる構造となっている。熱交換器20は、淡水化手段80に設けた海水加熱器22と熱媒の循環ライン24を介して接続されている。循環ライン24は、循環ポンプ26を備えた熱媒の循環経路である。この循環ライン24により、熱交換器20で排ガスと熱媒の熱交換が行われ、海水加熱器22で熱媒と海水の熱交換が行われ、排ガスの熱を利用して淡水化手段80に供給される海水の加熱を行なっている。火力発電所やプラント等に設置されるボイラ等から排出される排ガス温度は、一例として、石炭焚きボイラの場合120℃～160℃の比較的高温となっている。このような構成の熱交換器20では、高温の排ガスにより熱媒が加熱される。加熱された熱媒は海水加熱器22へ送られて、海水と熱媒の間で熱交換が行われ、海水が加温される。一方、排ガスは管

内面を流れる熱媒との熱交換により排ガス温度が低下する。なお熱媒は、淡水（工業用水）を用いると良い。これにより熱交換器、循環ラインに安価な炭素鋼材料を用いることができる。また、循環ライン24のような閉じられた系で熱媒を循環させることにより、系外から熱媒を補給する必要がなくなる。さらに、排ガス側と海水側の熱交換器20を間接式とすることにより、プラントの運用上、熱交換器20に不具合が生じた場合でも、排ガス処理工程と淡水処理工程を独立して処理することができ、両者の運用に大きな影響を与えることがない。よってプラントの運用上、信頼性の高いシステムを構築できる。

[0033] 脱硫手段40は、吸収塔42に、その下部に配置される液溜部44と、排ガス上昇経路に配置される吸収部46と、出口部分に配置されるミストエリミネータ48を備えた構成を基本としている。

[0034] 吸収塔42は、排ガスファン14で昇圧された排ガスが導入される上流側にガス流入部41が設けられている。

液溜部44は吸収塔42の下部に設けられ、排ガス中の硫黄成分と反応させるための吸収剤スラリーを一時的に貯留できる。液溜部44には吸収剤スラリー（石灰石スラリー）の供給部50が接続されている。液溜部44にはボイラ等からの排ガスに含まれる硫黄酸化物の量に応じて、必要な吸収剤スラリー（石灰石スラリー）が供給部50から供給されている。

[0035] 液溜部44は吸収液循環配管52を介して吸収部46と接続されている。吸収液循環配管52は吸収液循環ポンプ54が設けられている。このような構成により、液溜部44にあるスラリー状の吸収液は、吸収液循環ポンプ54により、吸収液循環配管52を経由して、吸収部46に循環供給される。

[0036] 吸収部46は、吸収塔42内の液溜部44の上方に設けられている。吸収部46にはガスの流れ方向に多段にスプレヘッダ56が設けられ、これに吸収剤が供給されるようにしている。各スプレヘッダ56には、複数のスプレノズル58が設けられている。前記吸収液循環ポンプ54の供給圧により、スプレノズル58から吸収液が排ガスの上昇流に向けて散布される。このよ

うな構成により、吸収部 46 では、スプレノズル 58 から散布される吸収液と排ガスとの気液接触により、排ガス中に含まれる硫黄酸化物や塩化水素やフッ化水素等の酸性ガスが、吸収塔 42 内を循環する吸収液の液滴表面に吸収される。このとき、排ガスの温度によって吸収液が一部蒸発してミスト化する。

[0037] ミストエリミネータ 48 は、吸収塔 42 内の脱硫手段ガス出口部 59（吸収部 46 の後段）に設けられている。ミストエリミネータ 48 は、排ガス中に含まれるミストを除去することができる。このような構成により、ミストを含んだ排ガスはミストエリミネータ 48 によりミストが除去された後、最終的に煙突（不図示）から排出される。

[0038] 一方、排ガス中に含まれる硫黄酸化物は吸収液中のカルシウム化合物と反応し、中間生成物として亜硫酸カルシウムとなり液溜部 44 に流下する。

液溜部 44 には酸化用空気ブロワ 60 と酸化用攪拌機 62 が設けられている。酸化用空気ブロワ 60 により空気を液溜部 44 に強制供給して、空気と亜硫酸カルシウムとの酸化反応を行って反応生成物として石膏スラリを生成させる。なお、その際に液溜部 44 に供給する酸化空気は、液溜部 44 内の吸収液を攪拌する酸化用攪拌機 62 によって微細化される。これにより酸化空気の使用効率を高めることができる。

[0039] また液溜部 44 は石膏脱水手段 64 と接続している。石膏脱水手段 64 と接続する配管上には吸収液抜きポンプ 66 が設けられている。このような構成の液溜部 44 では、吸収液スラリが石膏生成量に応じて、吸収液抜きポンプ 66 により液溜部 44 から石膏脱水手段 64 へ抜き出される。

[0040] 石膏脱水手段 64 は脱水処理が行われて、粉体の石膏 65 として回収される。一方、処理水は、ろ液回収タンク 67 内で一次的に貯留されて、ろ液ポンプ 68 によって補給水又は排液として外部へ排出される。

淡水化手段 80 は、海水から淡水を製造する海水淡水化装置である。本実施形態の淡水化手段は、多重効用法、多段フラッシュ法等の蒸発法式を採用している。

[0041] 図2は淡水化手段に多重効用法を用いた排ガス処理システムの構成概略図である。なお、淡水化手段以外の構成は図1に示す構成と同一であり、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

[0042] 多重効用法による淡水化手段80aは、海水加熱器22の前段で海水を温水で加熱するプレヒータ82と、海水の散布器と蒸気の熱交換器を備えた効用缶84と、系内を減圧するエジェクタ86と、取水された海水を加熱し前記効用缶84の最集段で淡水を凝集する凝縮器88とを主な基本構成としている。

[0043] 取水された海水は、凝縮器88へ供給することにより加熱されて、海水戻りラインへ送られると共に、一部の海水が温水により加熱するプレヒータ82に供給される。プレヒータ82で加熱された海水は、各効用缶84の散布器からスプレされて各効用缶84の熱交換器内に供給される蒸気を凝縮させて、自らはさらに加熱されてエジェクタ86による減圧によって蒸気となる。またプレヒータ82からの海水は海水加熱器22で循環ライン24の熱媒又は外部からの蒸気の熱によりさらに加熱される。そして第1効用缶84aに供給されてエジェクタ86による減圧とプレヒータ82の後段の温水の熱によって一部蒸気となる。ここで発生した蒸気の熱を第2効用缶84bでの海水の蒸発に利用できる。第1効用缶84aで発生した蒸気は、後段の第2効用缶84bへ供給される。第2効用缶84bでは、プレヒータ82後段側の海水を加熱し、蒸気は凝縮されて淡水となる。この操作を多段に並べた効用缶84で繰り返し行う。最終段の凝縮器88で凝集された淡水は、淡水ポンプ90により系外へ排出されて工業用水として利用される。一方、濃縮水は、濃縮水ポンプ92により系外へ排出される。

このように海水の加熱に必要な蒸気と温水の熱量を、湿式脱硫手段40の吸収塔42の上流側の排ガス熱で行うことによって、より効率的な熱交換が可能となる。

[0044] 図3は淡水化手段に多段フラッシュ法を用いた排ガス処理システムの構成概略図である。なお、淡水化手段以外の構成は図1に示す構成と同一であり

、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

多段フラッシュ法を用いた淡水化手段 80 b は、蒸発室 93 が多段に形成された排熱部 94 及び熱回収部 95 から構成され、各蒸発室 93 には凝縮器 96 と濃縮水溜 97 が設けられている。

[0045] このような淡水化手段 80 b は、取水された海水が排熱部 94 の凝縮器 96 を通って蒸発室 93 のフラッシュ蒸気を凝縮した後、海水戻りラインへ送られると共に、一部が排熱部 94 の濃縮水溜 97 に供給される。排熱部 94 の濃縮水溜 97 の海水は、供給ポンプ 98 を介して熱回収部 95 の凝縮器 96 に供給され、各蒸発室 93 のフラッシュ蒸気を凝縮した後、海水加熱器 22 で加熱される。加熱された海水は、熱回収部 95 の初段の濃縮水溜 97 a に供給され、初段の濃縮水溜 97 a から後段の濃縮水溜 97 へ順次移動し、その間、各蒸発室 93 でフラッシュ蒸発し、凝縮器 96 で凝縮される。各蒸発室で発生した凝縮水は順次後段に移動し、最終段の蒸発室 93 b から淡水ポンプ 90 により系外へ排出されて工業用水として利用される。一方、濃縮水は、濃縮水ポンプ 92 により系外へ排出される。また海水加熱器 22 で加熱された海水は、各段でエジェクタ 86 の減圧によって蒸気を発生させる。この蒸気の発生前に海水が利用される。凝縮に用いられる海水は凝縮器 96 内を通り各段で加温されながら海水加熱器 22 に供給される。海水の加熱に必要な蒸気の熱量を、湿式脱硫手段 40 の吸収塔 42 の上流側の排ガス熱で補うことによって、より効率的な熱交換が可能となる。

淡水化手段 80 で製造された淡水の一部は、吸収塔 42 内の吸収液の補給水として用いている。また吸収塔 42 の入口洗浄水として用いている。

[0046] また、吸収塔 42 出口に設置されたミストエリミネータ 48 には、吸収塔 42 を循環する吸収液が飛散し、ミストエリミネータ 48 のエレメントに付着する。このため淡水を洗浄水として用い、エレメントを水洗している。

また、液溜部 44 内の吸収液は概ね 50℃程度である。酸化用空気ブロワ 60 の出口温度は、通常、120℃から 150℃である。そのまま液溜部 44 に供給すると液溜 44 内の吸収液中に内挿した配管端部で乾いた状態と湿

った状態が交互に繰り返されてスラリが付着してしまう。そこで酸化用空気ブロウ 17 出口の空気に淡水を噴霧して空気温度を低下させてから、液溜部 44 へ導入させている。

上記構成による本発明の排ガス処理システム 10 は、ボイラ等から排出された排ガスが電気集塵手段 12 に導入されて、排ガス中の塵埃が除去される。

[0047] 次に排ガスは排ガスファン 14 で昇圧されて熱交換器 20 に導入される。排ガスは、熱交換器 20 の管内面を流れる熱媒との熱交換により温度が低下する。

熱交換器 20 で加熱された熱媒は、循環ライン 24 を介して海水加熱器 22 の海水と熱媒の間で熱交換が行われる。淡水化手段 80 では、加熱された海水から淡水を製造することができる。

[0048] 次にガス温度が低下した排ガスは湿式脱硫手段 40 に導入されて、吸収部 46 でスプレノズル 58 から噴霧される吸収液と排ガスとの気液接触が起こる。そして排ガス中に含まれる硫黄酸化物や塩化水素やフッ化水素等の酸性ガスが、吸収塔 42 内を循環する吸収液の液滴表面に吸収される。

吸収塔 42 内で吸収液の一部がミスト化して、ミストを含んだ排ガスはミストエリミネータ 48 によりミストが除去された後、最終的に煙突（不図示）から排出される。

[0049] 図 4 は吸収塔入口ガス温度と吸収塔蒸発水量の相関関係を示すグラフである。同グラフの横軸は吸収塔入口ガス温度（℃）、縦軸は吸収塔蒸発水量（t/h）を示している。図示のように吸収塔入口ガス温度と吸収塔蒸発水量は比例関係にある。従って吸収塔入口ガス温度を低下させれば、吸収塔蒸発水量も低下させることができる。

[0050] このような本発明の排ガス処理システムによれば、湿式脱硫手段に導入する排ガス温度を熱交換器によって低下させているので、湿式脱硫手段の吸収塔内で発生する蒸気を低減することができる。従って、湿式脱硫手段の外部へ蒸気が排出されて吸収液が低減することがなく、補給水量を大幅に低減す

ることができる。また、淡水化手段の海水の加熱に排ガスの熱を利用することにより、蒸気使用量を低減でき、システム全体の低コスト化、省エネルギー化を図ることができる。なお本実施形態では、熱交換器と淡水化手段を循環ラインで接続して熱交換を行う構成で説明したが、この他、淡水化手段を熱交換器の上部に設置することにより省スペース化を図るように構成してもよい。

[0051] 図5は第2実施形態に係る排ガス処理システムの構成概略図である。ボイラ等からの排ガス量、排ガス温度などによって熱交換器20での回収熱量は変動する。第2実施形態に係る排ガス処理システム100は、海水加熱器22で加熱された海水の出口温度を測定する海水温度測定手段102と、循環ライン24の流量を調整可能な第1流量制御弁104と、循環ラインの送り配管と戻り配管を繋ぐバイパスライン106と、バイパスライン106の流量を調整する第2流量制御弁108と、制御手段110を備えている。

海水温度測定手段102は循環ライン24の海水加熱器22の出口側に取り付けて、加熱された海水温度を測定することができる温度センサである。

[0052] 第1流量制御弁104は循環ライン24に取り付け、配管内を流れる熱媒の流量を調整することができる弁である。

バイパスライン106は、循環ライン24の送り配管と戻り配管を繋ぐ配管である。

[0053] 第2流量制御弁108は、バイパスライン106に取り付け、配管内を流れる熱媒の流量を調整することができる弁である。

制御手段110は、海水温度測定手段102と第1及び第2流量制御弁104、108と電氣的に接続させている。制御手段110は、海水温度測定手段102による海水加熱器22の出口温度（加熱された海水温度）の検出値に基づいて、循環ライン24の熱媒の流量を制御して、海水温度を予め定めた設定値に制御することができる。

[0054] 一例として、加熱温度が120℃以上の場合、循環ライン24の海水加熱器22の海水出口側温度の制御目標値は105℃となる。海水温度が目標値

よりも高くなった場合には、海水加熱器 22 に海水中の塩分が付着するスケーリングの問題があるため、バイパスライン 106 を開放して熱媒のバイパス量を増加させて海水加熱器 22 への熱媒循環量を少なく制御する必要がある。あるいは第 1 流量制御弁 104 の開度を小さくして熱媒の循環量を少なく制御することもできる。

[0055] 一方、海水温度が目標値よりも低くなった場合には、淡水化手段 80 の蒸発器各段の差圧が小さくなって蒸発し難くなる。このため海水流量を下げて海水のキャリーオーバー防止などの制御が必要となる。また海水加熱器出口温度が低い場合には、熱交換器 20 とは別に、外部からの蒸気の投入などにより海水を加温する必要がある。

[0056] このような第 2 実施形態の排ガス処理システム 100 によれば、加熱する海水温度を予め定めた海水温度の設定値に制御することができ、淡水化手段で効率よく淡水を製造することができる。

[0057] 図 6 は第 3 実施形態に係る排ガス処理システムの構成概略図である。

図示のように第 3 実施形態に係る排ガス処理システム 200 は、熱交換器 20a を電気集塵手段 12 の上流側に配置している。そして海水温度測定手段に換えて熱交換器 20a と電気集塵手段 12 の間に排ガスのガス温度測定手段 102a を設けている。制御手段 110 はガス温度測定手段 102a と電氣的に接続させている。その他の構成は第 2 実施形態に係る排ガス処理システム 100 と同様の構成であり、詳細な説明を省略する。

[0058] ボイラ等から排出される排ガスは、ガス温度が 120℃～160℃と比較的高温である。熱交換器 20a を電気集塵手段 12 の上流側に配置することにより、排ガスと熱媒の熱交換によって、電気集塵手段 12 に導入する排ガス温度を低下させることができる。

[0059] ここで電気集塵手段 12 による排ガス中に含まれるダストの除去性能は、ダスト粒径、ダスト組成、ダストの電気抵抗値、電気集塵手段 12 での荷電量等の複数の因子により決定される。一般にガス温度の低下によってダストの電気抵抗値は低下し、ダストの除去性能は向上する。しかしながら、電気

集塵手段 1 2 の入口ガス温度が一定値以下に低下した場合には、電気集塵手段 1 2 の内部へのダストの固着及び電気集塵手段 1 2 で捕集されたダストの搬送が困難になる等の問題がある。

[0060] そこで第 3 実施形態に係る排ガス処理システム 200 では、熱交換器 20 a の出口にガス温度測定手段 102 a を設置している。制御手段 110 は、ガス温度測定手段 102 a による熱交換器 20 a の出口温度（排ガス温度）の検出値に基づいて、循環ライン 24 の熱媒の流量を制御して、排ガス温度を予め定めた設定値に制御することができる。

[0061] 一例として、ボイラが低負荷の運転状態の場合、ボイラ出口の排ガス・排ガス温度が低下して、電気集塵手段 1 2 の入口温度も低下する。電気集塵手段 1 2 の入口温度が低下しすぎると、内部電極板への灰の固着、電気集塵手段 1 2 のホッパ部での灰のつまり等が発生し、安定運転が困難となる。このため、ボイラ低負荷の場合には熱交換器 20 a の出口温度が低下しすぎないように第 1 流量制御弁 104 の開度を小さくして熱媒の循環量を低減して、電気集塵手段 1 2 の入口温度を予め定めた設定値（例えば 80℃）以上に維持することができる。

[0062] このような第 3 実施形態の排ガス処理システム 200 によれば、排ガス温度を予め定めたガス温度の設定値に制御することができ、電気集塵手段 1 2 で効率よく除去することができる。

[0063] 図 7 は第 4 実施形態に係る排ガス処理システムの構成概略図である。

図示のように第 4 実施形態に係る排ガス処理システム 300 は、第 3 実施形態の排ガス処理システム 200 を基本構成としている。第 3 実施形態に係る排ガス処理システム 200 では、電気集塵手段 1 2 の前段で排ガスと熱媒の熱交換を行っているため、排ガスの初期温度が低温の場合は、排ガス温度が下がりすぎてしまい電気集塵手段 1 2 のダストの除去効率が低下してしまう。よって排ガスを冷却する温度には限界がある。

[0064] そこで第 4 実施形態の排ガス処理システム 300 では、湿式脱硫手段 40 の吸収塔 42 内に第 2 熱交換器 21 を設けて熱媒を加温している。第 2 熱交

換器 21 は循環ライン 24 に分岐した第 2 循環ライン 25 に接続させている。具体的に第 2 熱交換器 21 は、液溜部 44 に配置されている。吸収塔 42 内部で起こる吸収 SO_2 の酸化反応は発熱反応である。このため第 2 熱交換器 21 によって熱媒と吸収液との間で熱交換を行って熱媒を加熱させることができる。そして、この熱媒が第 2 循環ライン 25 を介して循環ライン 24 に導入されて、海水加熱器 22 で海水と熱交換を行うことができる。

[0065] このような構成の第 4 実施形態に係る排ガス処理システム 300 によれば、電気集塵手段 12 のダストの除去効率を低下させることなく、熱媒と吸収液との間で熱交換を行って熱媒を加熱させることができる。従って、排ガス温度が低温の場合であっても、熱媒を加熱することができ、淡水化手段の蒸気使用量を低減でき、システム全体の低コスト化、省エネルギー化を図ることができる。

[0066] 図 8 は第 5 実施形態に係る排ガス処理システムの構成概略図である。

図示のように第 5 実施形態に係る排ガス処理システム 400 は、第 1 実施形態に係る熱交換器 20 を第 1 ミストエリミネータ 48 a の後段に設けている。そして熱交換器 20 b の後段に第 2 ミストエリミネータ 48 b を配置している。また第 2 ミストエリミネータ 48 b は、湿式脱硫手段 40 の補給水の供給ラインに接続させている。その他の構成は第 1 実施形態と同様の構成であり、詳細な説明は省略する。

[0067] 上記構成による第 5 実施形態に係る排ガス処理システム 400 によれば、第 1 ミストエリミネータ 48 a には、硫黄酸化物等の成分が除去された排ガスと、高温の排ガスによって蒸気化されたミストが導入される。第 1 ミストエリミネータ 48 a を通過したミストを含む排ガスは熱交換器 20 b の熱媒と熱交換される。熱媒は循環ライン 24 を介して海水加熱器 22 で海水との間で熱交換を行っている。熱交換器 20 b で熱媒と熱交換してガス温度が低下した水分飽和状態となった排ガスは、第 2 ミストエリミネータ 48 b で水分を凝縮させて回収することができる。回収した水分は吸収塔 42 の吸収液の補給水として利用することができる。

[0068] このような第5実施形態に係る排ガス処理システムによれば、脱硫処理を経て水分飽和状態となった排ガスを熱交換器の熱媒との熱交換によって水分飽和状態のガス温度を冷却することにより、水分を凝縮させ回収することができる。また、淡水化手段の海水の加熱に排ガスの熱を利用することにより、蒸気使用量を低減でき、システム全体の低コスト化、省エネルギー化を図ることができる。

[0069] なお熱交換器の設置箇所としては、この他、吸収液循環配管52の吸収塔液循環ポンプ54の入口側又は出口側に設置してもよい。また海水加熱器22を淡水化手段80の海水入口側に設置してもよい。

産業上の利用可能性

[0070] 本発明の排ガス処理システム及び排ガス処理方法は、排ガス中に硫黄酸化物を含む火力発電所など各種のプラントの排ガス処理に適用可能である。

符号の説明

[0071] 10、100、200、300、400……排ガス処理システム、12……電気集塵手段、14……排ガスファン、20、20a、20b……熱交換器、21……第2熱交換器、22……海水加熱器、24……循環ライン、25……第2循環ライン、26……循環ポンプ、40……脱硫手段、41……ガス流入部、42……吸収塔、44……液溜部、46……吸収部、48……ミストエリミネータ、50……供給部、52……吸収液循環配管、54……吸収液循環ポンプ、56……スプレヘッダ、58……スプレノズル、59……脱硫手段ガス出口部、60……酸化用空気ブロワ、62……酸化用攪拌機、64……石膏脱水手段、65……石膏、66……吸収液抽出しポンプ、67……ろ液回収タンク、68……ろ液ポンプ、80……淡水化手段、82……プレヒータ、84……効用缶、86……エジェクタ、88……凝縮器、90……淡水ポンプ、92……濃縮水ポンプ、93……蒸発室、94……排熱部、95……熱回収部、96……凝縮器、97……濃縮水溜、98……供給ポンプ、102……海水温度測定手段、102a……ガス

温度測定手段、104……………第1流量制御弁、106……………バイパスライン
、108……………第2流量制御弁、110……………制御手段。

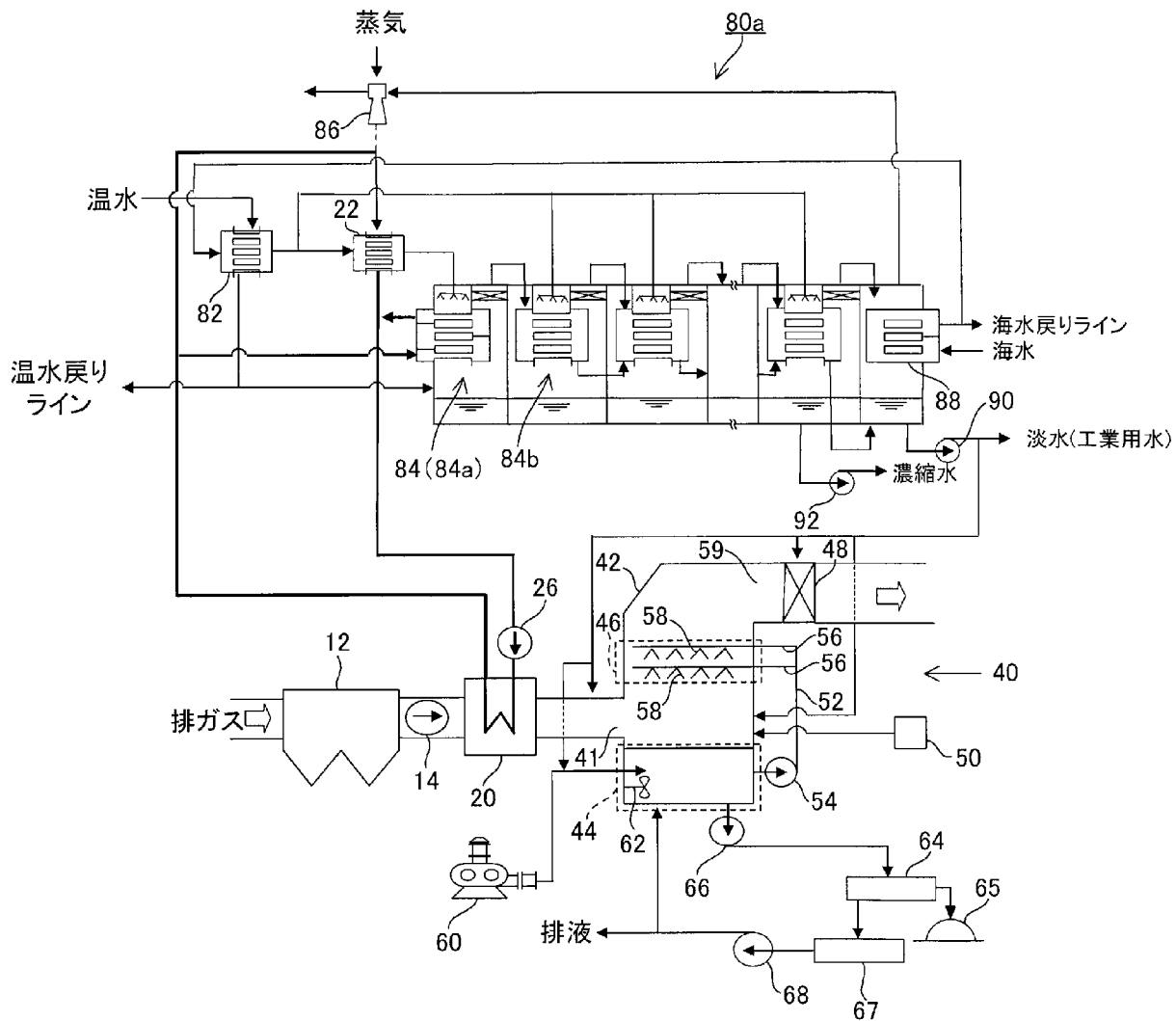
請求の範囲

- [請求項1] 排ガス中の硫黄酸化物を除去する湿式脱硫手段と、
海水から淡水を製造して前記湿式脱硫手段に供給する淡水化手段と、
、
前記湿式脱硫手段の前段で前記排ガスによって熱媒を加熱させる熱交換器と、
前記淡水化手段の海水加熱器と、
前記熱交換器を前記海水加熱器と接続させて前記熱媒を循環させる熱媒循環ラインと、
を有することを特徴とする排ガス処理システム。
- [請求項2] 前記循環ラインの送り配管と戻り配管を繋ぐバイパスラインと、
前記循環ラインと前記バイパスラインに設けて前記熱媒の流量を調節する流量制御弁と、
前記流量制御弁と接続して前記海水加熱器への熱媒供給量を制御する制御手段と、
を備えたことを特徴とする請求項1に記載の排ガス処理システム。
- [請求項3] 前記海水加熱器の出口温度を検出する海水温度測定手段を備え、
前記制御手段は、前記海水加熱器の出口温度が予め定めた温度となるように前記温度測定手段の測定値に基づいて前記海水加熱器への熱媒供給量を制御することを特徴とする請求項2に記載の排ガス処理システム。
- [請求項4] 前記熱交換器の前段に電気集塵手段を設けたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の排ガス処理システム。
- [請求項5] 前記熱交換器と前記湿式脱硫手段の間に電気集塵手段を設けたことを特徴とする請求項2に記載の排ガス処理システム。
- [請求項6] 前記制御手段は、前記流量制御弁と接続して前記熱交換器への熱媒供給量を制御することを特徴とする請求項5に記載の排ガス処理システム。

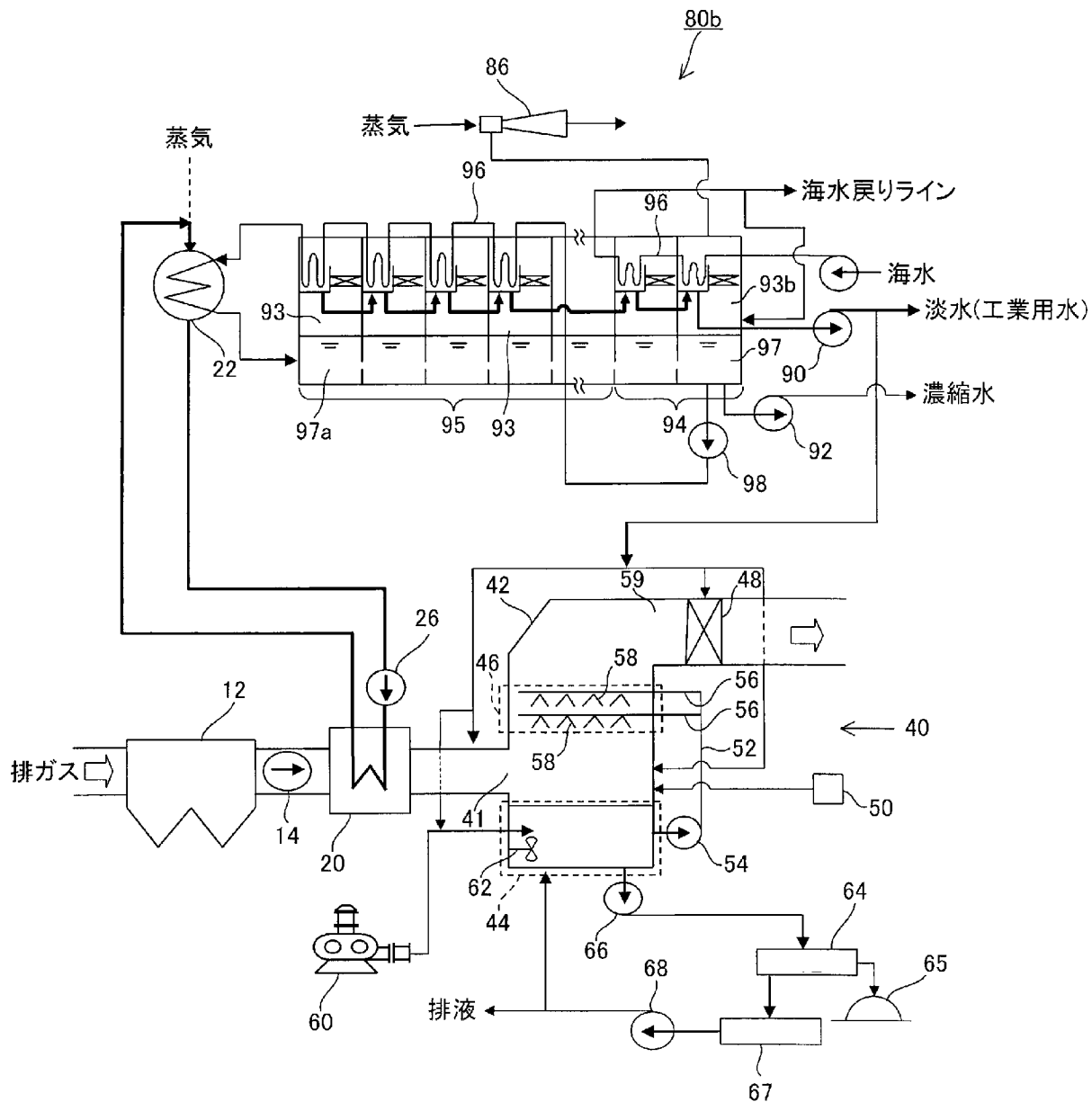
- [請求項7] 前記電気集塵手段に導入する前記排ガスの温度を検出するガス温度測定手段を備え、
前記制御手段は、前記電気集塵手段に導入する前記排ガスの温度が予め定めた温度となるように前記ガス温度測定手段の測定値に基づいて前記熱交換器への熱媒供給量を制御することを特徴とする請求項6に記載の排ガス処理システム。
- [請求項8] 前記湿式脱硫手段の液留部に第2の熱交換器を設けて前記循環ラインに接続し、
前記熱媒は、前記熱交換器と前記第2の熱交換器を循環させたことを特徴とする請求項5乃至7のいずれか1項に記載の排ガス処理システム。
- [請求項9] 排ガス中の硫黄酸化物を除去する湿式脱硫手段と、
海水から淡水を製造して前記湿式脱硫手段に供給する淡水化手段と、
前記湿式脱硫手段の後段で前記排ガスによって熱媒を加熱させる熱交換器と、
前記淡水化手段の海水加熱器と、
前記熱交換器を前記海水加熱器と接続させて前記熱媒を循環させる熱媒循環ラインと、
前記排ガス中に含まれるミストを除去するミストエリミネータと、
を有することを特徴とする排ガス処理システム。
- [請求項10] 排ガス中に含まれる硫黄酸化物を除去する排ガス処理方法において、
脱硫処理する前の前記排ガスと熱媒を熱交換して前記排ガスのガス温度を低下させて前記熱媒を加熱する工程と、
前記ガス温度が低下した排ガスを脱硫処理する工程と、
加熱した前記熱媒を海水加熱器に循環させる工程と、
加熱した前記熱媒と海水を熱交換する工程と、

前記加熱した海水から淡水を製造する工程と、
前記加熱した海水温度を測定して前記熱媒の循環量を制御する工程
と、
からなることを特徴とする排ガス処理方法。

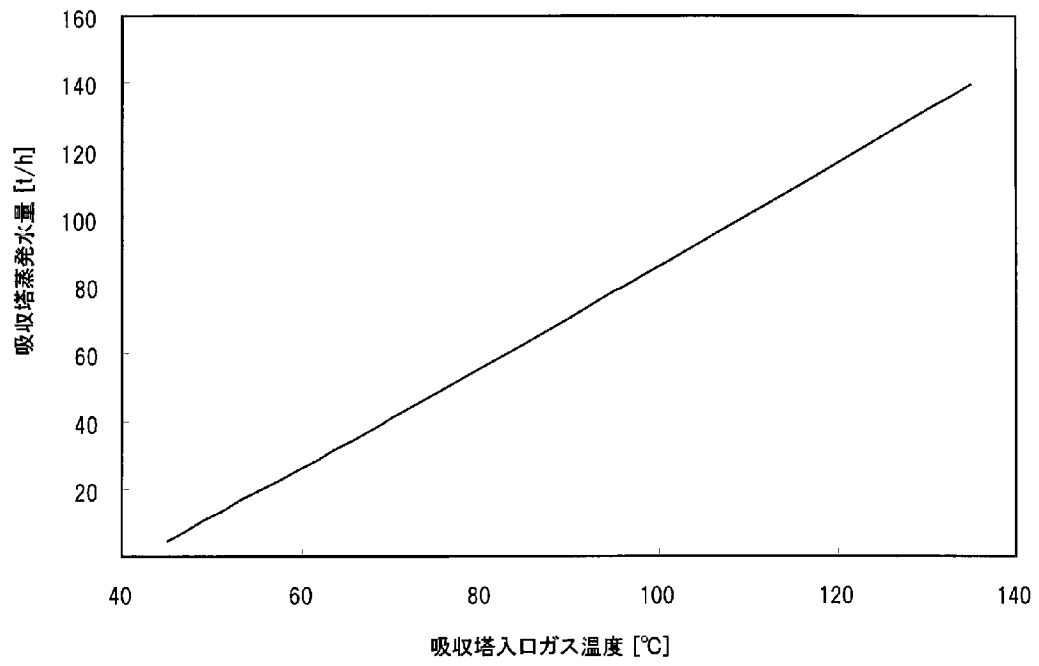
[図2]



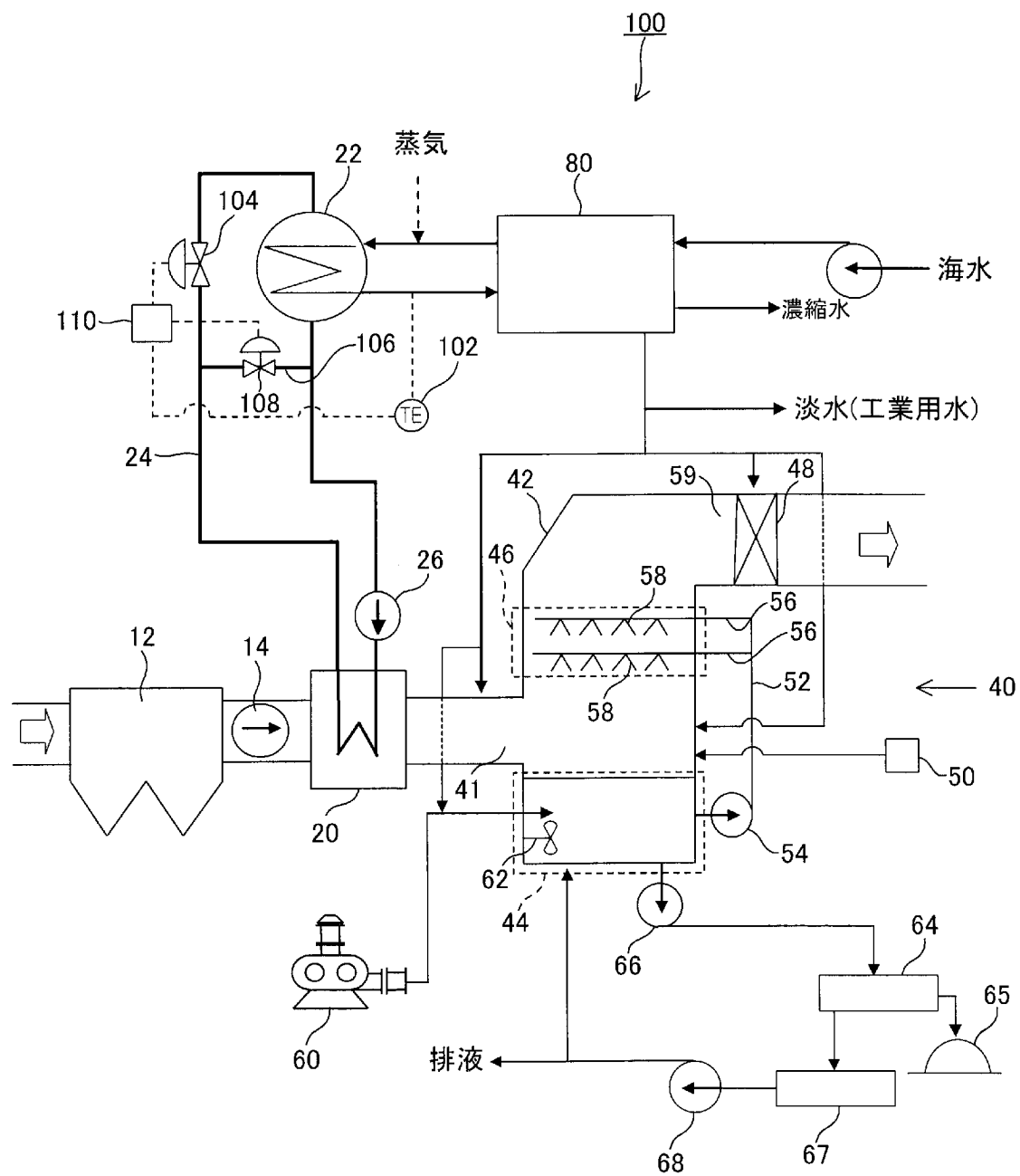
[図3]



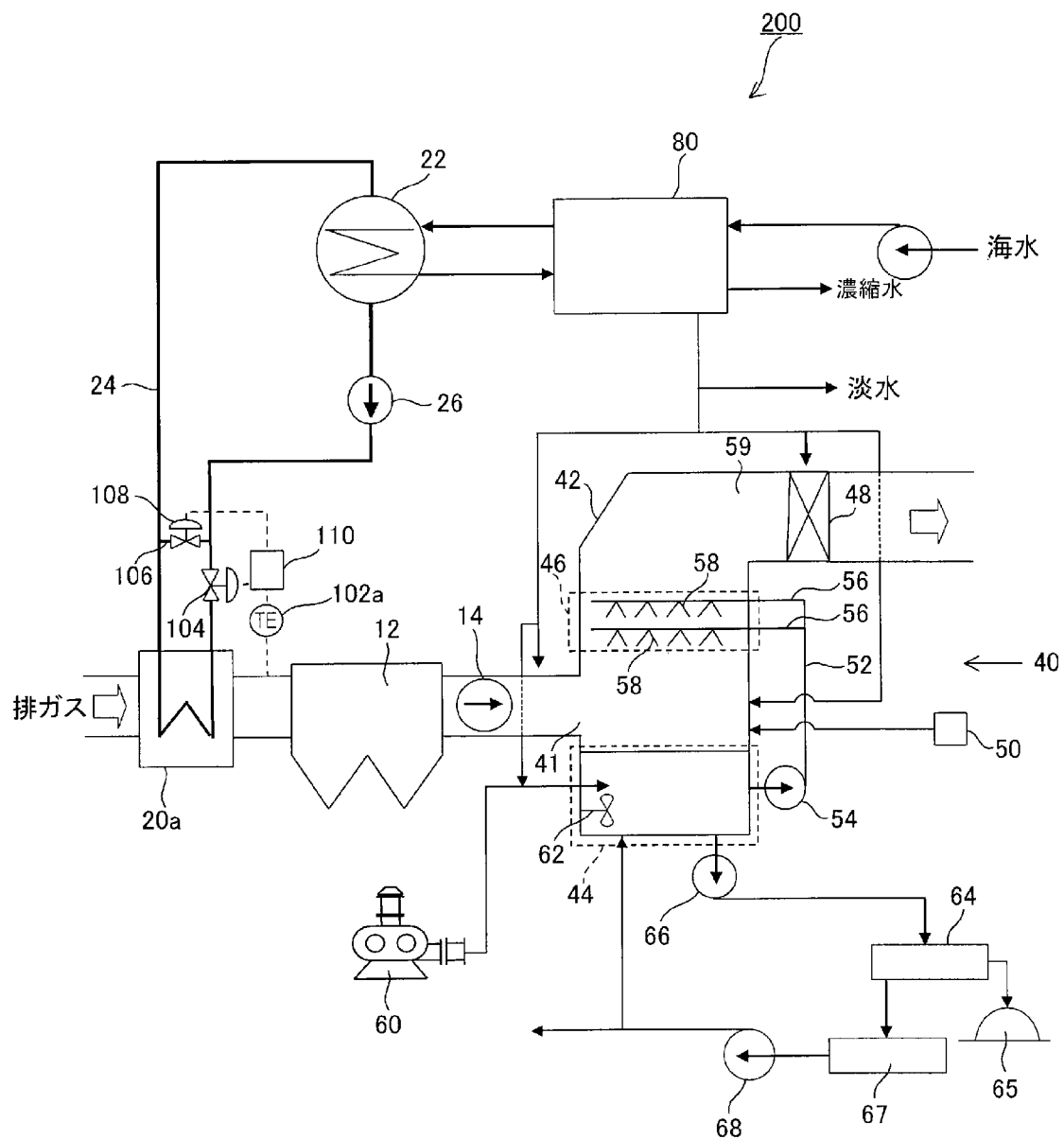
[図4]



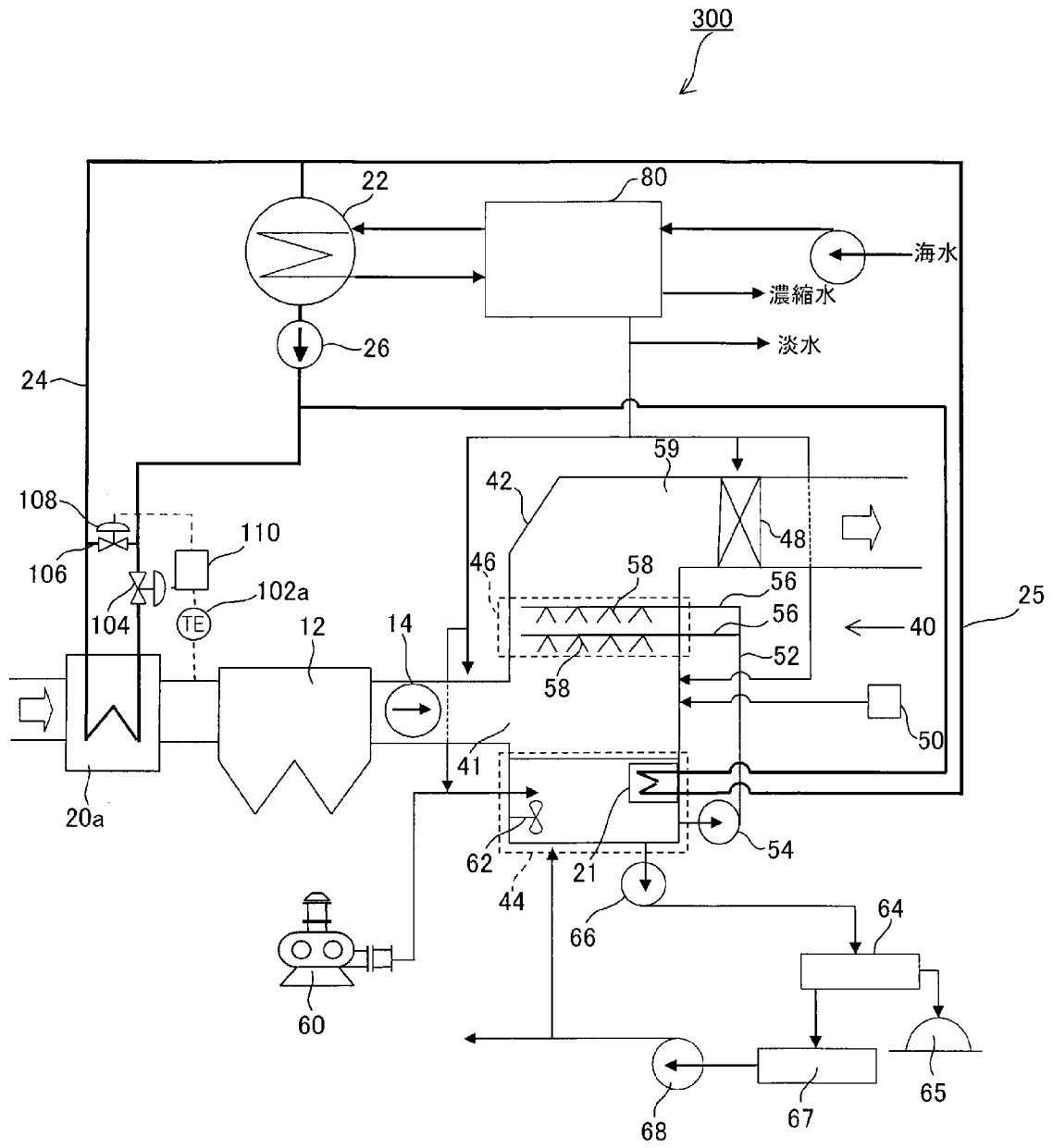
[図5]



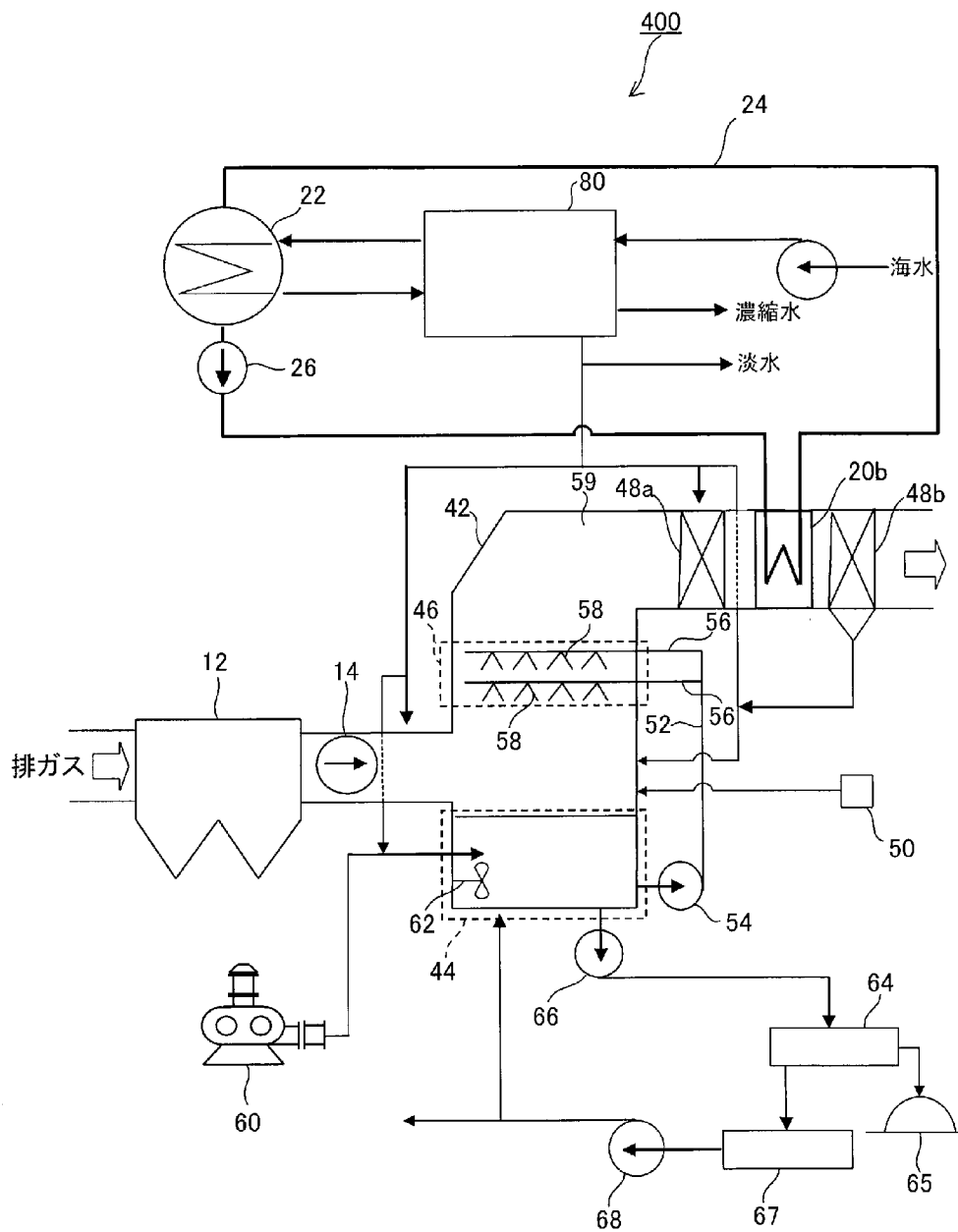
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D53/50(2006.01)i, B01D1/26(2006.01)i, B01D53/77(2006.01)i, C02F1/04(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)

B01D53/50, B01D1/26, B01D53/77, C02F1/04

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 62-030530 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 09 February 1987 (09.02.1987), page 3, upper left column, line 15 to lower left column, line 13; fig. 1 (Family: none)	1, 9, 10 2-7 8
Y	WO 2008/078722 A1 (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 03 July 2008 (03.07.2008), paragraphs [0037] to [0043], [0082] to [0088]; fig. 7 & US 2010/0074817 A & EP 2127728 A1 & CA 2672580 A	2-7

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
26 May, 2011 (26.05.11)

Date of mailing of the international search report
07 June, 2011 (07.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058313

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 2006-070889 A (JGC Corp.), 16 March 2006 (16.03.2006), claims (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. B01D53/50(2006.01)i, B01D1/26(2006.01)i, B01D53/77(2006.01)i, C02F1/04(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. B01D53/50, B01D1/26, B01D53/77, C02F1/04

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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 Y A Y	JP 62-030530 A (川崎重工業株式会社) 1987.02.09, 第3頁左上欄 第15行目~左下欄第13行目、第1図 (ファミリーなし)	1, 9, 10 2-7 8
Y	WO 2008/078722 A1 (バブコック日立株式会社) 2008.07.03, [0037] - [0043], [0082] - [0088], 第7図 & US 2010/0074817 A & EP 2127728 A1 & CA 2672580 A	2-7
A	JP 2006-070889 A (日揮株式会社) 2006.03.16, 【特許請求の範囲】 (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。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な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</p>	<p>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</p>
--	---

国際調査を完了した日 26.05.2011	国際調査報告の発送日 07.06.2011
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) 富永 泰規 電話番号 03-3581-1101 内線 3468
	4Q 9832