

(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
2016 年 1 月 7 日(07.01.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/002878 A1

- (51) 国際特許分類:
F22B 3/00 (2006.01) *F25B 27/02* (2006.01)
F22B 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069124
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 2 日(02.07.2015)
- (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 2014-137004 2014 年 7 月 2 日(02.07.2014) JP
- (71) 出願人: 富士電機株式会社(FUJI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 小池 拓人(KOIKE, Takuto); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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), ユーロッパ (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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HEAT-PUMP-TYPE STEAM-GENERATING DEVICE

(54) 発明の名称: ヒートポンプ式蒸気生成装置

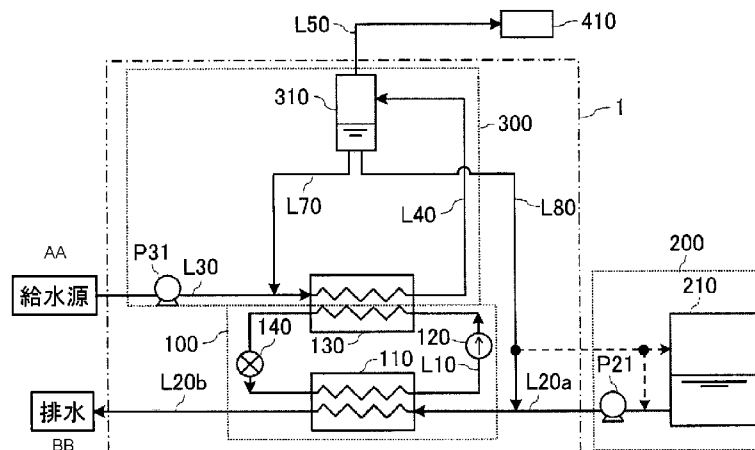


FIG. 1:
AA Water supply source
BB Waste water

(57) Abstract: This invention makes it possible to provide a heat-pump-type steam-generating device for recovering heat from warm water and generating steam, wherein blowdown water separated by a gas-liquid separator and discharged in order to suppress an increase in the concentration of a scale-causing substance is merged with a warm-water feed channel, whereby heat energy held by the blowdown water is utilized as much as possible while scale buildup in a waste-heat recovery unit is prevented.

(57) 要約: 温水の熱を回収して蒸気を生成するヒートポンプ式蒸気生成装置において、気液分離器で分離し、スケール原因物質の濃度上昇を抑制する目的で排出したブローダウン水を、温水供給流路に合流させることで、ブローダウン水の持つ熱エネルギーを最大限に利用しつつ、排熱回収器内のスケール付着を防止するヒートポンプ式蒸気生成装置を提供することができる。

WO 2016/002878 A1

明 細 書

発明の名称：ヒートポンプ式蒸気生成装置

技術分野

[0001] 本発明は、工場排水などから排熱を回収して蒸気を生成するヒートポンプ式蒸気生成装置に関する。

背景技術

[0002] 蒸気生成装置の一つとして、ヒートポンプを利用したヒートポンプ式蒸気生成装置がある。ヒートポンプ式蒸気生成装置は、工場排水や使用済冷却水などの排温水から排熱を回収して蒸気を生成するものである。この種のヒートポンプ式蒸気生成装置によれば、ボイラ設備などを利用して蒸気を発生させる燃焼系蒸気生成装置に比べて、ランニングコストが低く、CO₂の排出量を低減できるなどのメリットがある。

[0003] 蒸気の原料となる供給水には、ヒートポンプ式蒸気生成装置内へのスケール（水中の成分が析出したもの）の付着を防止するために、軟水装置などで処理された水が使用される。しかし、スケール原因物質を完全に除去することは難しく、例えば軟水装置ではシリカ（SiO₂）成分を除去できない。このため、蒸気を連続生成することによって、スケール原因物質が蒸気生成装置内に濃縮され、スケール付着の原因となる。

[0004] 特許文献１の図３に記載された従来例について説明する。

まず、従来例のヒートポンプ部について説明する。ヒートポンプ部には、排熱回収器１１０、圧縮機１２０、凝縮器１３０、絞り膨張器１４０が設けられ、この記載順に冷媒が循環流通するように冷媒流路Ｌ１０により接続されている。

ヒートポンプ部の排熱回収器１１０には、温水タンク２１０に貯留された温水が、温水供給流路Ｌ２０aから温水ポンプＰ２１により供給される。排熱回収器１１０では、温水と冷媒との間の熱交換により冷媒を加熱し気化させている。なお、排熱回収器１１０で熱交換された温水は、温水排出流路Ｌ

20bにて系外へ排出される。

圧縮機120では、加熱された冷媒を気体のまま所定の圧力まで圧縮し、高温高压の冷媒を生成する。この高温高压の気体になった冷媒は、凝縮器130に供給される。そして、凝縮器130を通過して液化された冷媒は、絞り膨張器140に送られて所定圧力まで減圧された後、排熱回収器110に再び導入され、排熱回収器110を流通する温水からの熱回収に用いられる。

次に、蒸気生成部について説明する。給水源から供給水ポンプP31によって供給された供給水は、気液分離器310から循環熱水流路L70を介して送られてくる熱水（循環熱水）と合流し、循環熱水と供給水との混合熱水となり、供給水流路L30によって凝縮器130に送液される。凝縮器130に導入された混合熱水は、高温高压になった冷媒から熱を回収し、熱水及び蒸気の気液二相流を生成する。この気液二相流は被分離流体流路L40を通過して、気液分離器310に送られる。

気液分離器310で分離された蒸気は、蒸气流路L50を経由して蒸気利用設備410に供給される。気液分離器310で分離された熱水の一部は、循環熱水システムの塩分の濃縮防止やスケール原因物質の低濃度化を目的として、気液分離器310の下部に接続されたブローダウン流路L60から定期的又は一時的にブローダウン水として排出される。

[0005] 気液分離器310内は高压になっているため、ブローダウン水は定常運転時では100℃以上の熱水となり、大きな熱量を有しているが、通常はそのまま排水設備へ排出されるため、その熱量は無駄となっている。

[0006] 気液分離器からのブローダウン水を熱源として利用する例としては、特許文献2が挙げられる。特許文献2に示される従来例には、気液分離器で分離された液相を熱交換器へ導入し、濃溶液又は冷媒液にボイラ排熱を伝達する蒸気生成システムが開示されている。

[0007] このような構成にすることによって、蒸気生成ヒートポンプの熱源としてブローダウン水の持つ熱エネルギーを有効活用できる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 2 4 7 1 4 6 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 0 - 2 7 6 3 0 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] このブローダウン水を熱源として利用する場合、ブローダウン水に含まれるスケール原因物質の濃度は運転を継続するに従って上昇していく。そのため、蒸気生成装置の熱交換器内でブローダウン水の温度が低下すると、スケール原因物質の溶解度が低下し、スケールが析出ようになる。このスケールが蒸気生成装置内の配管に付着することによって、熱交換性能が低下する問題があった。

[0010] したがって本発明の目的は、大きな熱量を持つブローダウン水から熱エネルギーを効率的に回収し、かつ蒸気生成装置内の配管へのスケール付着を防止できるヒートポンプ式蒸気生成装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 に係るヒートポンプ式蒸気生成装置は、温水の熱を回収して蒸気を生成するヒートポンプ式蒸気生成装置であって、前記温水から熱を回収して冷媒を加温する排熱回収器、前記排熱回収器を通過した冷媒を圧縮する圧縮機、前記圧縮機で圧縮された冷媒の熱を被加熱水に伝熱して熱水と蒸気の気液二相流または高圧熱水を生成する凝縮器、及び前記凝縮器を通過した冷媒を減圧して温度を下げて前記排熱回収器に戻す絞り膨張器を有する冷媒循環流路と、前記温水を前記排熱回収器に供給する温水供給流路と、前記温水を前記排熱回収器から系外へ排出する温水排出流路と、前記凝縮器に前記被加熱水として供給水を導入する供給水流路と、前記凝縮器で生成した前記気液二相流または前記高圧熱水を蒸気と熱水とに分離する気液分離部と、前記凝縮器から前記気液分離部へ前記気液二

相流または前記高圧熱水を供給する被分離流体流路と、前記気液分離部で分離した蒸気を、蒸気利用設備に送る蒸气流路と、前記気液分離部で分離した熱水を前記供給水流路に合流させる循環熱水流路と、前記気液分離部で分離した熱水の一部を抽出し、当該抽出した熱水を前記温水供給流路に供給するブローダウン流路と、を備えることを特徴とする。

[0012] また、本発明の請求項 2 に係るヒートポンプ式蒸気生成装置は、上述した請求項 1 において、前記ブローダウン流路は、前記気液分離部の底部もしくは底部近傍の側面から熱水の一部を抽出することを特徴とする。

[0013] また、本発明の請求項 3 に係るヒートポンプ式蒸気生成装置は、上述した請求項 1 において、前記ブローダウン流路は、前記循環熱水流路の途中から熱水の一部を抽出することを特徴とする。

[0014] また、本発明の請求項 4 に係るヒートポンプ式蒸気生成装置は、上述した請求項 1 ～請求項 3 のいずれかにおいて、前記温水供給流路の前記排熱回収器上流には、前記温水を貯留する温水タンクを備え、前記ブローダウン流路が温水タンクに接続されて前記抽出した熱水が供給されることを特徴とする。

[0015] また、本発明の請求項 5 に係るヒートポンプ式蒸気生成装置は、上述した請求項 1 ～請求項 3 のいずれかにおいて、前記温水供給流路の前記排熱回収器上流には、前記温水を前記排熱回収器に供給する温水ポンプを備え、前記ブローダウン流路が前記温水供給流路の温水ポンプと前記排熱回収器の間に接続されて前記抽出した熱水が供給されることを特徴とする。

[0016] また、本発明の請求項 6 に係るヒートポンプ式蒸気生成装置は、上述した請求項 1 ～請求項 3 のいずれかにおいて、前記温水供給流路の上流には、前記温水を貯留する温水タンクと、前記温水タンクの温水を前記排熱回収器に供給する温水ポンプを備え、前記ブローダウン流路が前記温水供給流路の前記温水タンクと前記温水ポンプとの間に接続されて前記抽出した熱水が供給されることを特徴とする。

[0017] また、本発明の請求項 7 に係るヒートポンプ式蒸気生成装置は、上述した

請求項１～請求項６のいずれかにおいて、前記絞り膨張器は、電子膨張弁、手動膨張弁、定圧膨張弁、温度膨張弁、オリフィス、キャピラリーのいずれかであることを特徴とする。

発明の効果

[0018] 本発明のヒートポンプ式蒸気生成装置は、ブローダウン水を温水に合流させた後に排熱回収器へ導入するため、ブローダウン水中のスケール原因物質は温水によって希釈され、蒸気生成装置内の配管へのスケール付着を防止することができる。したがって、シンプルなシステム構成で、ブローダウン水の持つ熱エネルギーを最大限に利用できるヒートポンプ式蒸気生成装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図１]図１は、本発明の実施形態であるヒートポンプ式蒸気生成装置の概略構成図である。

[図２]図２は、本発明の実施形態であるヒートポンプ式蒸気生成装置の変形例の概略構成図である。

[図３]図３は、特許文献１における、従来のヒートポンプ式蒸気生成装置の構成図である。

発明を実施するための形態

[0020] 図１に本発明に係るヒートポンプ式蒸気生成装置の第一の実施形態を示す。従来例との相違点として、ブローダウン流路Ｌ６０に代わり、ブローダウン流路Ｌ８０を設けている。なお、図１において、図３と同じ構成要素は同じ符号で示すものとする。

このヒートポンプ式蒸気生成装置１は、大きく分けてヒートポンプ設備１００と蒸気生成設備３００とからなり、外部熱源として温水供給設備２００より温水を導入している。

[0021] ヒートポンプ設備１００では、冷媒が循環流通しており、冷媒を介して温水供給設備２００からの温水の熱を回収するとともに、蒸気生成設備３００を流通する被加熱水に冷媒の熱を伝熱するように構成されている。

[0022] 次に、温水の経路について説明する。

温水供給設備 200 には、温水タンク 210、温水ポンプ P 21 が設けられている。温水供給設備 200 には、排熱回収器 110 に温水が流れるように温水供給流路 L 20 a によりヒートポンプ設備 100 が接続されている。なお、排熱回収器 110 を通過した温水は、さらに接続された温水排出流路 L 20 b により系外に排出されている。しかしながら、本発明ではこれに限らず、さらに別種の排熱回収装置によりカスケード的に利用される場合もある。

[0023] 次に、蒸気生成設備 300 について説明する。

蒸気生成設備 300 には、供給水ポンプ P 31、凝縮器 130、気液分離器 310 が設けられ、外部の給水源より被加熱水である供給水が供給されている。

供給水は供給水流路 L 30 によって凝縮器 130 へ供給される。凝縮器 130 で供給水から生成された熱水と蒸気の気液二相流は、被分離流体流路 L 40 を通って、気液分離器 310 に供給される。

[0024] 蒸気利用設備 410 に蒸気を供給するため、気液分離器 310 の上部には、蒸气流路 L 50 が接続されている。また、温水ポンプ P 21 と排熱回収器 110 との間の温水供給流路 L 20 a にブローダウン水を供給するため、気液分離器 310 の下部には、ブローダウン流路 L 80 が接続されている。供給水流路 L 30 の凝縮器 130 よりも上流に熱水を戻すため、気液分離器 310 の下部には、循環熱水流路 L 70 が接続されている。

[0025] 次に、本発明のヒートポンプ式蒸気生成装置の動作について、熱の流れに沿って説明する。

[0026] (冷媒について)

ヒートポンプ設備 100 には、排熱回収器 110、圧縮機 120、凝縮器 130、絞り膨張器 140 が設けられ、この記載順に冷媒が循環流通するように冷媒流路 L 10 により接続されている。

[0027] 冷媒は、排熱回収器 110 において、温水供給流路 L 20 a から供給され

た温水との熱交換により加温されて気体となり、圧縮機 120 に送られる。

[0028] 冷媒は、圧縮機 120 において、気体のまま所定の圧力まで圧縮され高温高圧になる。この高温高圧の冷媒は、凝縮器 130 において、供給水流路 L30 から供給された供給水との間で熱交換が行われる。

[0029] 凝縮器 130 を通過して液化された冷媒は、絞り膨張器 140 において、所定圧力まで減圧された後、排熱回収器 110 に再び導入され、排熱回収器 110 を流通する温水からの熱回収に用いられる。

[0030] ここで挙げられた絞り膨張器 140 としては、電子膨張弁が最も好適であるが、用途や構成に合わせ、手動膨張弁、定圧膨張弁、温度膨張弁、オリフイス、キャピラリーなどを適宜選択しても良い。

[0031] 一方、供給水流路 L30 からの供給水は、凝縮器 130 において、高温高圧になった冷媒と熱交換され、熱水及び蒸気の気液二相流になる。

[0032] (供給水について)

給水源から供給水ポンプ P31 で供給される供給水は、供給水の質量流量 Q_1 が、蒸气流路 L50 から取出される蒸気の質量流量 Q_2 及びブローダウン流路 L80 からの排水流量 Q_3 との合計量 ($Q_2 + Q_3$) となるように制御される場合が多い。

[0033] 次に、供給水は、気液分離器 310 から循環熱水流路 L70 を介して送られてくる熱水（循環熱水）と合流し、循環熱水との混合熱水となって凝縮器 130 に送液される。凝縮器 130 に導入された混合熱水は、前述したように凝縮器 130 において、高温高圧になった冷媒と熱交換され、熱水及び蒸気の気液二相流になる。この気液二相流が気液分離器 310 に送られる。

[0034] 気液分離器 310 では、熱水及び蒸気の気液二相流を蒸気と熱水とに分離する。そして、気液分離器 310 の気相部に貯留された蒸気は、蒸气流路 L50 を経由して蒸気利用設備 410 に供給される。また、気液分離器 310 の液相部に貯留された熱水は、循環熱水流路 L70 を通して供給水流路 L30 内を流通する供給水と混合され循環利用される。

[0035] また、気液分離器 310 の下部に接続されたブローダウン流路 L80 から

は、循環熱水システムの塩分の濃縮防止やスケール原因物質の低濃度化を目的として、定期的又は一時的にブローダウン水が排出される。

[0036] ここで、前記気液二相流については、圧力を加え高圧熱水の状態で移送しても良い。この場合には気液分離手段として、気液分離器の代わりにフラッシュタンクを設け、減圧により高圧熱水を気化させた上で気液分離を行っても良い。

[0037] (温水について)

温水タンク 210 には、使用後の工業用水、冷却水、蒸気ドレンなどの温水が貯留される。温水タンク 210 に貯留された温水は、温水供給流路 L20a を流通し、温水ポンプ P21、排熱回収器 110 を経由して温水排出流路 L20b を流通し、系外へ排出される。温水ポンプ P21 は、排熱回収器 110 へ供給する温水量を調節する。排熱回収器 110 では、温水の熱を、冷媒流路 L10 を流通する冷媒に伝熱して冷媒を加温する。

[0038] ブローダウン流路 L80 は温水供給流路 L20a に接続されており、ブローダウン水は温水供給流路 L20a へと導入されて温水と混合される。ブローダウン流路 L80 の中途には、調節弁や逆止弁など各種弁を適宜設けても良い。

[0039] 次に、第二の実施形態について説明する。図 2 は第二の実施形態の概略構成図である。第二の実施形態では、ブローダウン流路 L90 を循環熱水流路 L70 より分岐させている点が図 1 のブローダウン流路 L80 と異なっている。なお、その他の構成要素については図 1、図 2 で共通であるので、詳細な説明は省略する。

[0040] このように、ブローダウン流路 L90 を循環熱水流路 L70 から分岐させることにより、気液分離器 310 から取り出される合計熱水量を循環熱水流路 L70 のみで調整でき、適宜バルブなどを設けることで、循環熱水流路 L70 とブローダウン流路 L90 とを流通する熱水の比率を容易にコントロールすることが出来るようになる。

[0041] また、ブローダウン流路 L80 および L90 の接続先は、ヒートポンプ式

蒸気生成装置 1 内に限定されず、排熱回収器 110 の温水上流側であればよく、図 1 および図 2 の破線で示されるように、温水タンク 210 と温水ポンプ P 21 の間でも良い。この場合、ブローダウンされる熱水の量に関わらず、温水ポンプ P 21 によって排熱回収器 110 へ流入する温水の総量を調節することが出来る。

[0042] また、ブローダウン流路 L 80 および L 90 を温水タンク 210 へ直接接続してもよい。これにより、ブローダウンされた熱水が温水供給流路 L 20a へ流入した際に生じる温度差により、配管内に部分的に真空状態が作られることを原因とする、水撃作用を防止することが出来る。

[0043] また、ブローダウン流路 L 80 および L 90 を上記接続先の内 2 か所以上に分岐させ、条件に応じて適宜切り替えるようにしても良い。これにより、機器停止時など温水を必要としない工程時にはブローダウン水を温水タンク 210 へ導入し、タンク内に貯留させるなどの操作を行うことが可能となり、ブローダウン水をより有効に活用することが出来る。

[0044] 以上のように、本発明に係るヒートポンプ式蒸気生成装置は、熱交換器配管内へのスケール付着を防止しつつ、ブローダウン水の持つ熱エネルギーを効率的に回収することにより、系全体でのエネルギー効率を改善させることが出来る。

符号の説明

[0045] 1 : ヒートポンプ式蒸気生成装置

100 : ヒートポンプ設備

110 : 排熱回収器

120 : 圧縮機

130 : 凝縮器

140 : 絞り膨張器

200 : 温水供給設備

210 : 温水タンク

300 : 蒸気生成設備

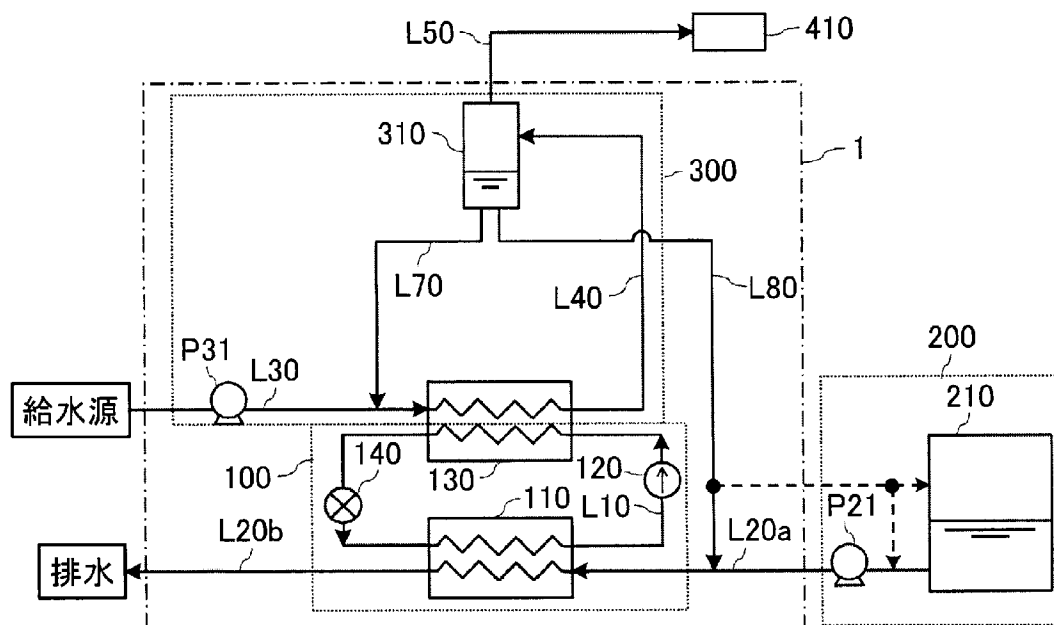
3 1 0 : 気液分離器
4 1 0 : 蒸気利用設備
L 1 0 : 冷媒流路
L 2 0 a : 温水供給流路
L 2 0 b : 温水排出流路
L 3 0 : 供給水流路
L 4 0 : 被分離流体流路
L 5 0 : 蒸气流路
L 6 0 : ブローダウン流路
L 7 0 : 循環熱水流路
L 8 0、L 9 0 : ブローダウン流路
P 2 1 : 温水ポンプ
P 3 1 : 供給水ポンプ

請求の範囲

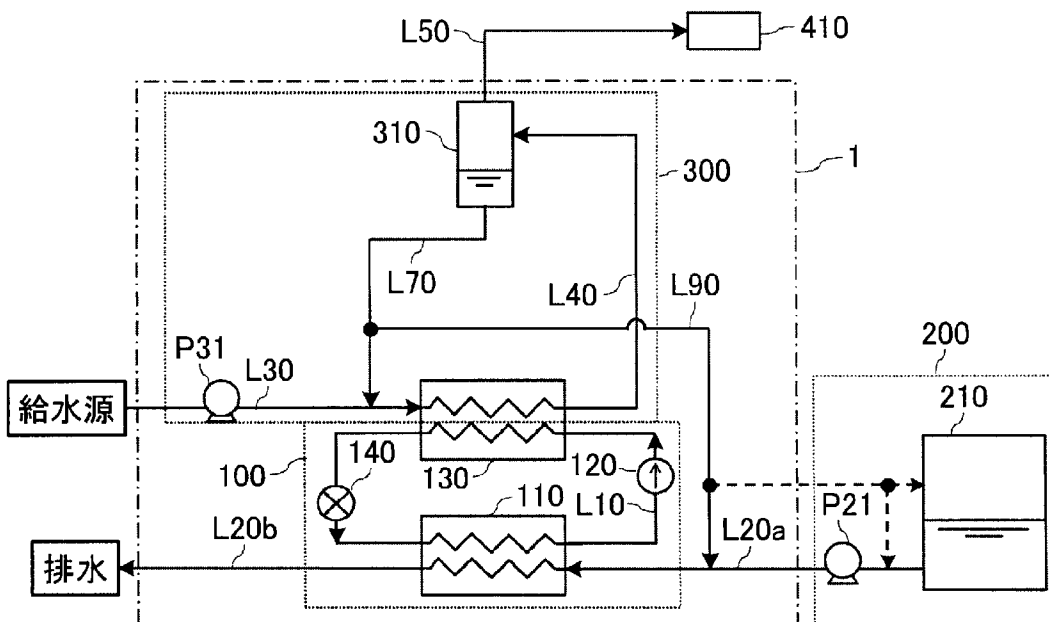
- [請求項1] 温水の熱を回収して蒸気を生成するヒートポンプ式蒸気生成装置であって、
- 前記温水から熱を回収して冷媒を加温する排熱回収器、前記排熱回収器を通過した冷媒を圧縮する圧縮機、前記圧縮機で圧縮された冷媒の熱を被加熱水に伝熱して熱水と蒸気の気液二相流または高圧熱水を生成する凝縮器、及び前記凝縮器を通過した冷媒を減圧して温度を下げて前記排熱回収器に戻す絞り膨張器を有する冷媒循環流路と、
- 前記温水を前記排熱回収器に供給する温水供給流路と、
- 前記温水を前記排熱回収器から系外へ排出する温水排出流路と、
- 前記凝縮器に前記被加熱水として供給水を導入する供給水流路と、
- 前記凝縮器で生成した前記気液二相流または前記高圧熱水を蒸気と熱水とに分離する気液分離部と、
- 前記凝縮器から前記気液分離部へ前記気液二相流または前記高圧熱水を供給する被分離流体流路と、
- 前記気液分離部で分離した蒸気を、蒸気利用設備に送る蒸气流路と、
- 、
- 前記気液分離部で分離した熱水を前記供給水流路に合流させる循環熱水流路と、
- 前記気液分離部で分離した熱水の一部を抽出し、当該抽出した熱水を前記温水供給流路に供給するブローダウン流路と、
- を備えることを特徴とするヒートポンプ式蒸気生成装置。
- [請求項2] 前記ブローダウン流路は、前記気液分離部の底部もしくは底部近傍の側面から熱水の一部を抽出することを特徴とする請求項1に記載のヒートポンプ式蒸気生成装置。
- [請求項3] 前記ブローダウン流路は、前記循環熱水流路の途中から熱水の一部を抽出することを特徴とする請求項1に記載のヒートポンプ式蒸気生成装置。

- [請求項4] 前記温水供給流路の前記排熱回収器上流には、前記温水を貯留する温水タンクを備え、
- 前記ブローダウン流路が温水タンクに接続されて前記抽出した熱水が供給されることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のヒートポンプ式蒸気生成装置。
- [請求項5] 前記温水供給流路の前記排熱回収器上流には、前記温水を前記排熱回収器に供給する温水ポンプを備え、
- 前記ブローダウン流路が前記温水供給流路の温水ポンプと前記排熱回収器の間に接続されて前記抽出した熱水が供給されることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のヒートポンプ式蒸気生成装置。
- [請求項6] 前記温水供給流路の上流には、前記温水を貯留する温水タンクと、前記温水タンクの温水を前記排熱回収器に供給する温水ポンプを備え、
- 前記ブローダウン流路が前記温水供給流路の前記温水タンクと前記温水ポンプとの間に接続されて前記抽出した熱水が供給されることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のヒートポンプ式蒸気生成装置。
- [請求項7] 前記絞り膨張器は、電子膨張弁、手動膨張弁、定圧膨張弁、温度膨張弁、オリフィス、キャピラリーのいずれかであることを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか1項に記載のヒートポンプ式蒸気生成装置。

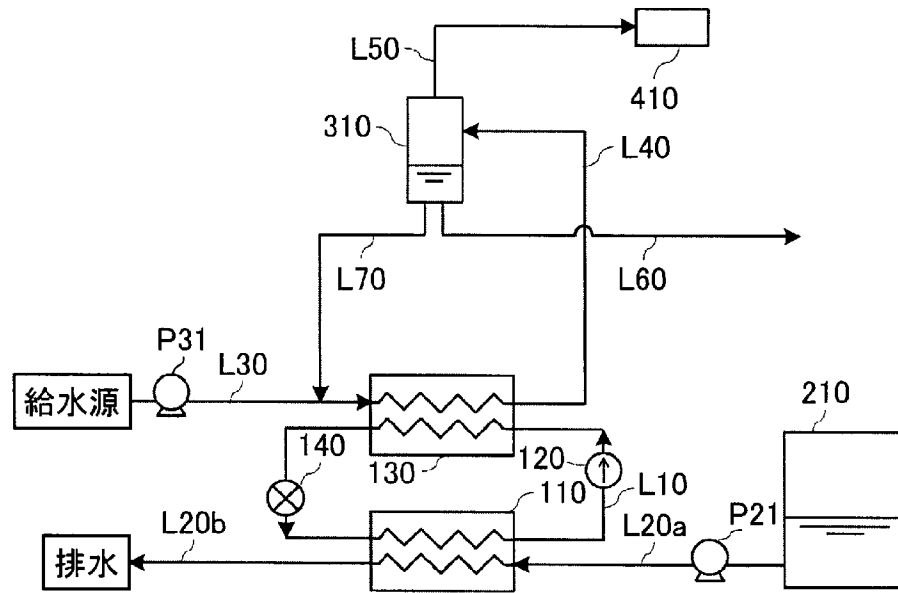
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069124

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F22B3/00(2006.01)i, F22B1/16(2006.01)i, F25B27/02(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)

F22B3/00-3/08, F22B1/16, F25B27/02, F25B1/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y	JP 2012-247146 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 13 December 2012 (13.12.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
Y	JP 2008-309360 A (The Tokyo Electric Power Co., Inc.), 25 December 2008 (25.12.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2010-276304 A (Ebara Corp.), 09 December 2010 (09.12.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ 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
11 September 2015 (11.09.15)

Date of mailing of the international search report
29 September 2015 (29.09.15)

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/JP2015/069124

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 2012-32135 A (Miura Co., Ltd.), 16 February 2012 (16.02.2012), entire text; all drawings & WO 2012/005295 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F22B3/00(2006.01)i, F22B1/16(2006.01)i, F25B27/02(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. F22B3/00-3/08, F22B1/16, F25B27/02, F25B1/00

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
Y	JP 2012-247146 A（富士電機株式会社）2012.12.13, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2008-309360 A（東京電力株式会社）2008.12.25, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-7
A	JP 2010-276304 A（株式会社荏原製作所）2010.12.09, 全文, 全 図（ファミリーなし）	1-7

☒ 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

11.09.2015

国際調査報告の発送日

29.09.2015

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）

渡邊 洋

3 L

9331

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

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 2012-32135 A (三浦工業株式会社) 2012. 02. 16, 全文, 全図 & WO 2012/005295 A	1 - 7