

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5655472号
(P5655472)

(45) 発行日 平成27年1月21日(2015. 1. 21)

(24) 登録日 平成26年12月5日(2014. 12. 5)

(51) Int. Cl. F I
F 2 2 B 3/04 (2006. 01) F 2 2 B 3/04
F O 1 K 17/02 (2006. 01) F O 1 K 17/02

請求項の数 7 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-219183 (P2010-219183)	(73) 特許権者	000175272 三浦工業株式会社
(22) 出願日	平成22年9月29日 (2010. 9. 29)		愛媛県松山市堀江町7番地
(65) 公開番号	特開2012-72984 (P2012-72984A)	(74) 代理人	100126000 弁理士 岩池 満
(43) 公開日	平成24年4月12日 (2012. 4. 12)	(74) 代理人	100145713 弁理士 加藤 電太
審査請求日	平成25年6月24日 (2013. 6. 24)	(72) 発明者	露口 勇輔 愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式 会社内
		(72) 発明者	岡本 裕介 愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式 会社内
		審査官	渡邊 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸気温水生成システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高压温水が流通する高压温水導入ラインと、
前記高压温水導入ラインを流通する高压温水を減圧する減圧部と、
前記高压温水導入ラインの下流側に接続され、前記減圧部により減圧された高压温水を蒸発させて蒸気と温水とに分離させる気水分離器であって、その上部に、分離させた蒸気を導出する蒸気導出部を有すると共に、その下部に、分離させた温水を貯留する貯留部を有する気水分離器と、
前記貯留部に接続され該貯留部から排出される温水が流通する温水排出ラインと、
前記温水排出ラインに設けられ該温水排出ラインを流通する温水の流通量を調整する温水排出量調整バルブと、
前記貯留部に貯留される温水の水位を検出する貯留部水位検出部と、
前記貯留部水位検出部により検出された前記水位に基づいて該水位が所定範囲になるように前記温水排出量調整バルブを制御する温水排出量調整バルブ制御部と、
前記温水排出ラインの下流側に接続され該温水排出ラインを流通した温水が貯留される排温水タンクと、
前記排温水タンクと前記高压温水導入ラインとの間に設けられ前記排温水タンクに貯留されている温水が前記高压温水導入ラインに向けて流通する温水戻りラインと、
前記排温水タンクに貯留されている温水又は前記温水戻りラインを流通する温水の水質を計測する循環水水質計測部と、

10

20

前記排温水タンクに接続され該排温水タンクから排出される温水が流通するブローラインと、

前記ブローラインに設けられ前記ブローラインを流通する温水の流通量を調整するブローバルブと、

前記循環水水質計測部により計測された温水の水質に基づいて前記排温水タンクに貯留された温水の水質を向上させるように前記ブローバルブを制御するブローバルブ制御部と、を備え、

少なくとも前記高圧温水導入ライン、前記温水排出ライン及び前記温水戻りラインから、高圧温水又は温水が循環する循環ラインが形成される蒸気温水生成システム。

10

【請求項 2】

補給水が流通する補給水流通ラインと、

前記温水排出ラインの下流側及び前記補給水流通ラインの下流側に接続され、前記温水排出ラインを流通した温水及び前記補給水流通ラインを流通した補給水を貯留する排温水タンクと、

蒸気を生成するボイラと、

前記ボイラからの蒸気を利用する蒸気利用機器と、

前記排温水タンクと前記ボイラとの間に設けられ、該排温水タンクに貯留されている温水及び補給水を含む給水が流通する給水ラインと、

を更に備え、

20

前記蒸気利用機器から排出される高圧高温のドレンを高圧温水として利用する請求項 1 に記載の蒸気温水生成システム。

【請求項 3】

前記気水分離器において分離された蒸気を昇圧させる蒸気昇圧機を更に備える請求項 1 又は 2 に記載の蒸気温水生成システム。

【請求項 4】

前記排温水タンクに貯留されている温水は、前記蒸気昇圧機に供給される請求項 3 に記載の蒸気温水生成システム。

【請求項 5】

前記気水分離器の内圧を測定する内圧測定部と、

前記内圧測定部により測定された前記気水分離器の内圧に基づいて、前記気水分離器の内圧を調整するように前記蒸気昇圧機を制御する内圧制御部と、を更に備える請求項 3 又は 4 に記載の蒸気温水生成システム。

30

【請求項 6】

前記高圧温水は、熱交換器において生じるものである請求項 1 から 5 のいずれかに記載の蒸気温水生成システム。

【請求項 7】

空気圧縮機を更に備え、

前記熱交換器は、前記空気圧縮機からの圧縮空気と前記温水戻りラインを流通する温水との間で熱交換を行い、温水を加熱して高圧温水を得る請求項 6 に記載の蒸気温水生成システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高圧温水から蒸気及び温水を生成する蒸気温水生成システムに関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンの排ガスを利用して蒸気を生成する排ガスボイラと、温水を減圧下で蒸発させるタンクと、タンクからの蒸気を凝縮させる凝縮装置と、を備える蒸気温水生成システムが知られている（例えば、下記特許文献 1 参照）。エンジンの排ガスの温度は、350～

50

450 程度であり、この蒸気温水生成システムによれば、エンジンの排ガスを利用して蒸気を生成できると共に温水を生成できる。

【0003】

一方、工場から排出される未利用の廃熱、ヒートポンプによる回収熱、空気圧縮機（コンプレッサ）から排出される廃熱、ボイラから排出されるドレン等は、150～200 程度の高圧温水である場合がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-4943号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載の蒸気温水生成システムは、350～450 程度のエンジンの排ガスには対応可能であるが、150～200 程度の高圧温水には対応することができない。その理由は、高圧温水は、熱源としての保有全熱量が少なく、排ガスと比べて温度差も少ないため、熱交換をしても蒸気の発生は難しいものと考えられる。そのため、一般的に、高圧温水は有効活用されずに廃棄されていた。

【0006】

本発明は、150～200 程度の高圧温水を有効活用して、蒸気及び温水を生成できる蒸気温水生成システムを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、高圧温水が流通する高圧温水導入ラインと、前記高圧温水導入ラインを流通する高圧温水を減圧する減圧部と、前記高圧温水導入ラインの下流側に接続され、前記減圧部により減圧された高圧温水を蒸発させて蒸気と温水とに分離させる気水分離器であって、その上部に、分離させた蒸気を導出する蒸気導出部を有すると共に、その下部に、分離させた温水を貯留する貯留部を有する気水分離器と、前記貯留部に接続され該貯留部から排出される温水が流通する温水排出ラインと、前記温水排出ラインに設けられ該温水排出ラインを流通する温水の流通量を調整する温水排出量調整バルブと、前記貯留部に貯留される温水の水位を検出する貯留部水位検出部と、前記貯留部水位検出部により検出された前記水位に基づいて該水位が所定範囲になるように前記温水排出量調整バルブを制御する温水排出量調整バルブ制御部と、前記温水排出ラインの下流側に接続され該温水排出ラインを流通した温水が貯留される排温水タンクと、前記排温水タンクと前記高圧温水導入ラインとの間に設けられ前記排温水タンクに貯留されている温水が前記高圧温水導入ラインに向けて流通する温水戻りラインと、前記排温水タンクに貯留されている温水又は前記温水戻りラインを流通する温水の水質を計測する循環水水質計測部と、前記排温水タンクに接続され該排温水タンクから排出される温水が流通するブローラインと、前記ブローラインに設けられ前記ブローラインを流通する温水の流通量を調整するブローバルブと、前記循環水水質計測部により計測された温水の水質に基づいて前記排温水タンクに貯留された温水の水質を向上させるように前記ブローバルブを制御するブローバルブ制御部と、を備え、少なくとも前記高圧温水導入ライン、前記温水排出ライン及び前記温水戻りラインから、高圧温水又は温水が循環する循環ラインが形成される蒸気温水生成システムに関する。

30

40

【0010】

また、補給水が流通する補給水流通ラインと、前記温水排出ラインの下流側及び前記補給水流通ラインの下流側に接続され、前記温水排出ラインを流通した温水及び前記補給水流通ラインを流通した補給水を貯留する排温水タンクと、蒸気を生成するボイラと、前記ボイラからの蒸気を利用する蒸気利用機器と、前記排温水タンクと前記ボイラとの間に設けられ、該排温水タンクに貯留されている温水及び補給水を含む給水が流通する給水ライ

50

ンと、を更に備え、前記蒸気利用機器から排出される高圧高温のドレンを高圧温水として利用することが好ましい。

【0011】

また、前記気水分離器において分離された蒸気を昇圧させる蒸気昇圧機を更に備えることが好ましい。

【0012】

また、前記排温水タンクに貯留されている温水は、前記蒸気昇圧機に供給されることが好ましい。

【0013】

また、前記気水分離器の内圧を測定する内圧測定部と、前記内圧測定部により測定された前記気水分離器の内圧に基づいて、前記気水分離器の内圧を調整するように前記蒸気昇圧機を制御する内圧制御部と、を更に備えることが好ましい。

10

【0014】

また、前記高圧温水は、熱交換器において生じるものであることが好ましい。

【0015】

また、空気圧縮機を更に備え、前記熱交換器は、前記空気圧縮機からの圧縮空気と前記温水戻りラインを流通する温水との間で熱交換を行い、温水を加熱して高圧温水を得ることが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、150～200 程度の高圧温水を有効活用して、蒸気及び温水を生成できる蒸気温水生成システムを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態に係る蒸気温水生成システム1の概略を示す図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係る蒸気温水生成システム1Aの概略を示す図である。

【図3】本発明の第3実施形態に係る蒸気温水生成システム1Bの概略を示す図である。

【図4】本発明の第4実施形態に係る蒸気温水生成システム1Cの概略を示す図である。

【図5】本発明の第5実施形態に係る蒸気温水生成システム1Dの概略を示す図である。

【図6】本発明の第6実施形態に係る蒸気温水生成システム1Eの概略を示す図である。

30

【図7】本発明の第7実施形態に係る蒸気温水生成システム1Fの概略を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

〔第1実施形態〕

以下、図1を参照して、本発明の第1実施形態に係る蒸気温水生成システム1について説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る蒸気温水生成システム1の概略を示す図である。

図1に示すように、第1実施形態の蒸気温水生成システム1は、高圧温水W1から蒸気(フラッシュ蒸気W2、低圧蒸気W5)及び温水W3を生成するシステムである。

【0019】

40

第1実施形態の蒸気温水生成システム1は、減圧部2と、気水分離器3と、内圧測定部43と、蒸気昇圧機としての蒸気圧縮機4と、内圧制御部44と、安全バルブ45と、温水排出量調整バルブ51と、温水排出量調整バルブ制御部52と、第1ブローバルブ53と、第1ブローバルブ制御部54と、スチームトラップ55と、を備える。

【0020】

また、第1実施形態の蒸気温水生成システム1は、ラインとして、高圧温水導入ラインL1と、フラッシュ蒸気流通ラインL2と、低圧蒸気流通ラインL5と、温水排出ラインL3と、第1ブローラインL4と、を備える。「ライン」とは、流路、経路、管路等の流体の流通が可能なラインの総称である。

【0021】

50

高圧温水導入ラインL1は、高圧温水W1が流通するラインである。高圧温水導入ラインL1の下流側の端部は、気水分離器3の内部空間の上部に接続されている。

【0022】

高圧温水W1は、例えば、工場から排出される未利用の廃熱、ヒートポンプによる回収熱、空気圧縮機（コンプレッサ）から排出される廃熱（空気、油など）、ボイラから排出されるドレンである。高圧温水W1は、大気圧以上の高圧で且つ大気圧下で沸点を超える温度の液体の水であり、例えば、0.4MPa前後で150前後の液体の水である。

【0023】

減圧部2は、高圧温水導入ラインL1の途中に設けられ、高圧温水導入ラインL1を流通する高圧温水W1を減圧する。減圧部2は、高圧温水圧力検出部22と、減圧電動バルブ23と、減圧電動バルブ制御部21と、を備える。高圧温水圧力検出部22は、高圧温水導入ラインL1を流通する高圧温水W1の圧力（水圧）を検出する。減圧電動バルブ23は、高圧温水導入ラインL1における高圧温水圧力検出部22よりも下流側に設けられる。減圧電動バルブ23は、その開度を調整することにより、高圧温水導入ラインL1における高圧温水W1の流通量を調整する。減圧電動バルブ制御部21は、高圧温水圧力検出部22により検出された高圧温水W1の圧力に基づいて、減圧電動バルブ23を制御する。減圧部2は、減圧電動バルブ23を制御することにより、高圧温水導入ラインL1を流通する高圧温水W1を減圧する。

10

【0024】

気水分離器3は、高圧温水導入ラインL1の下流側の端部に接続され、減圧部2により減圧された高圧温水W1を蒸発させて、蒸気（フラッシュ蒸気）W2と温水W3とに分離させる。気水分離器3としては、例えば、フラッシュタンク、フラッシュ管が例示される。気水分離器3は、その上部に、分離させた蒸気W2を導出する蒸気導出部31を有すると共に、その下部に、分離させた温水W3を貯留する貯留部32を有する。

20

【0025】

気水分離器3は、貯留部水位検出部33と、貯留部満水検出部34と、を備える。貯留部水位検出部33は、貯留部32に貯留される温水W3の水位を検出する。貯留部満水検出部34は、貯留部32に貯留される温水W3の水位が満水の位置に達していることを検出する。

【0026】

フラッシュ蒸気流通ラインL2は、その上流側の端部において、気水分離器3の蒸気導出部31に接続されている。フラッシュ蒸気流通ラインL2には、気水分離器3の蒸気導出部31から排出されたフラッシュ蒸気W2が流通する。

30

フラッシュ蒸気W2は、例えば0.5～0.8MPaの蒸気である。

【0027】

内圧測定部43は、フラッシュ蒸気流通ラインL2の途中に接続されている。内圧測定部43は、フラッシュ蒸気流通ラインL2及び蒸気導出部31を介して、気水分離器3の内圧を測定する。

【0028】

蒸気圧縮機4は、フラッシュ蒸気流通ラインL2の下流側の端部に接続されている。蒸気圧縮機4は、スクリーロータ41と、モータ42とを備える。蒸気圧縮機4は、モータ42によりスクリーロータ41を駆動させて、気水分離器3において生成されたフラッシュ蒸気W2をスクリーロータ41により圧縮させて昇圧させる。これにより、フラッシュ蒸気W2よりも高圧の低圧蒸気W5が得られる。なお、低圧蒸気W5における「低圧」とは、高圧温水W1よりも低圧という意味である。

40

【0029】

内圧制御部44は、内圧測定部43により測定された気水分離器3の内圧に基づいて、気水分離器3の内圧を調整するように、蒸気圧縮機4のモータ42の回転速度を増減させる（制御する）。例えば、内圧制御部44は、気水分離器3の内圧が所定範囲（例えば、-0.05～0.1MPa）になるように調整する。

50

【 0 0 3 0 】

安全バルブ 4 5 は、フラッシュ蒸気流通ライン L 2 における上流側の端部と、内圧測定部 4 3 との接続部との間に設けられる。気水分離器 3 の内圧が過剰に増加した場合に、安全バルブ 4 5 は開放され、気水分離器 3 の内圧が急速に減少する。

【 0 0 3 1 】

低圧蒸気流通ライン L 5 は、その上流側端部において、蒸気圧縮機 4 のスクリーロータ 4 1 に接続されている。低圧蒸気流通ライン L 5 には、蒸気圧縮機 4 のスクリーロータ 4 1 において昇圧された低圧蒸気 W 5 が流通する。低圧蒸気 W 5 は、例えば 0 . 4 M P a 前後の蒸気である。

【 0 0 3 2 】

温水排出ライン L 3 は、その上流側端部において、気水分離器 3 の貯留部 3 2 の底部に接続されている。温水排出ライン L 3 には、貯留部 3 2 から排出される温水 W 3 が流通する。例えば、気水分離器 3 の内部の絶対圧を 0 . 0 5 M P a ~ 0 . 2 M P a とすると、温水 W 3 の温度は、飽和温度の 8 0 ~ 1 2 0 となる。

【 0 0 3 3 】

温水排出量調整バルブ 5 1 は、電動バルブからなり、温水排出ライン L 3 の途中に設けられている。温水排出量調整バルブ 5 1 は、その開度を調整することにより、温水排出ライン L 3 を流通する温水 W 3 の流通量（排出量）を調整する。

【 0 0 3 4 】

温水排出量調整バルブ制御部 5 2 は、貯留部水位検出部 3 3 により検出された水位に基づいて、貯留部 3 2 に貯留される温水 W 3 の水位が所定範囲になるように、温水排出量調整バルブ 5 1 を制御する。

【 0 0 3 5 】

第 1 ブローライン L 4 は、その上流側端部において、気水分離器 3 の貯留部 3 2 の底部に接続されている。第 1 ブローライン L 4 は、温水排出ライン L 3 とは別に設けられたラインであり、気水分離器 3 の貯留部 3 2 が満水となり、貯留部 3 2 から速やかに温水 W 3 を排出する必要がある場合に、温水 W 3 をブロー水 W 4 として排出し、貯留部 3 2 からの排水速度を高めるために設けられている。

【 0 0 3 6 】

第 1 ブローバルブ 5 3 は、第 1 ブローライン L 4 の途中に設けられている。第 1 ブローバルブ 5 3 は、その開度を調整することにより、第 1 ブローライン L 4 におけるブロー水 W 4（温水 W 3）の流通量（排出量）を調整する。

【 0 0 3 7 】

第 1 ブローバルブ制御部 5 4 は、貯留部満水検出部 3 4 により貯留部 3 2 の満水が検出された場合に、第 1 ブローライン L 4 からの排水量を増加させて貯留部 3 2 の水位を下げるように、第 1 ブローバルブ 5 3 を制御する。

【 0 0 3 8 】

スチームトラップ 5 5 は、第 1 ブローライン L 4 における第 1 ブローバルブ 5 3 よりも下流側に設けられている。スチームトラップ 5 5 は、ブロー水 W 4 のみを排出し、ブロー水 W 4 に混合している蒸気を極力漏らさないように構成された自動バルブからなる。

【 0 0 3 9 】

第 1 実施形態の蒸気温水生成システム 1 においては、以下のようにして、蒸気（フラッシュ蒸気 W 2、低圧蒸気 W 5）及び温水 W 3 を生成する。

高圧温水導入ライン L 1 を流通する高圧温水 W 1 は、減圧部 2 により減圧される。減圧された高圧温水 W 1 は、気水分離器 3 に導入されて、気水分離器 3 の内部において蒸発する。その結果、高圧温水 W 1 はフラッシュ蒸気 W 2 及び温水 W 3 に分離し、フラッシュ蒸気 W 2 及び温水 W 3 が生成される。

【 0 0 4 0 】

フラッシュ蒸気 W 2 は、気水分離器 3 の蒸気導出部 3 1 から導出され、フラッシュ蒸気流通ライン L 2 を介して蒸気圧縮機 4 に導入される。蒸気圧縮機 4 に導入されたフラッシ

10

20

30

40

50

ユ蒸気W 2は、圧縮されて昇圧され、低圧蒸気W 5となる。低圧蒸気W 5は、蒸気圧縮機4から低圧蒸気流通ラインL 5を介して送られ、所定の低圧蒸気利用機器（図示せず）において利用される。

【0041】

また、温水W 3は、気水分離器3の貯留部3 2に貯留され、温水排出量調整バルブ5 1が開かれることにより、温水排出ラインL 3を介して送られ、所定の温水利用機器（図示せず）において利用される。

【0042】

第1実施形態の蒸気温水生成システム1によれば、例えば、次の効果が奏される。

第1実施形態の蒸気温水生成システム1は、高圧温水導入ラインL 1を流通する高圧温水W 1を減圧する減圧部2と、高圧温水導入ラインL 1の下流側に接続され、減圧部2により減圧された高圧温水W 1を蒸発させて蒸気W 2と温水W 3とに分離させる気水分離器3と、を備える。そのため、第1実施形態の蒸気温水生成システム1によれば、高圧温水W 1を有効活用して、気水分離器3において、蒸気W 2及び温水W 3を生成することができる。

10

【0043】

また、第1実施形態の蒸気温水生成システム1においては、気水分離器3は、その上部に、分離させた蒸気W 2を導出する蒸気導出部3 1を有すると共に、その下部に、分離させた温水W 3を貯留する貯留部3 2を有する。また、第1実施形態の蒸気温水生成システム1は、貯留部3 2から排出される温水W 3が流通する温水排出ラインL 3と、温水排出ラインL 3を流通する温水W 3の流通量を調整する温水排出量調整バルブ5 1と、貯留部3 2に貯留される温水W 3の水位を検出する貯留部水位検出部3 3と、貯留部水位検出部3 3により検出された水位に基づいて水位が所定範囲になるように温水排出量調整バルブ5 1を制御する温水排出量調整バルブ制御部5 2と、を更に備える。

20

【0044】

そのため、第1実施形態の蒸気温水生成システム1によれば、貯留部3 2に貯留される温水W 3の水位を所定範囲に容易に調整することができる。例えば、貯留部3 2に大量の温水W 3が流れ込んだ場合に、貯留部3 2に貯留した温水W 3が蒸気導出部3 1から溢れる（オーバーフローする）ことや、貯留部3 2に貯留した温水W 3が高圧温水導入ラインL 1と気水分離器3との接続部を塞ぐことを抑制することができる。

30

【0045】

また、第1実施形態の蒸気温水生成システム1は、気水分離器3において分離されたフラッシュ蒸気W 2を昇圧させる蒸気圧縮機4を更に備える。そのため、第1実施形態の蒸気温水生成システム1によれば、気水分離器3において分離されたフラッシュ蒸気W 2を容易に昇圧させることができる。

【0046】

第1実施形態の蒸気温水生成システム1は、気水分離器3の内圧を測定する内圧測定部4 3と、内圧測定部4 3により測定された気水分離器3の内圧に基づいて、気水分離器3の内圧を調整するように蒸気圧縮機4を制御する内圧制御部4 4と、を更に備える。そのため、第1実施形態の蒸気温水生成システム1によれば、気水分離器3の内圧を容易に調整することができる。例えば、気水分離器3の内圧を低く設定することにより、フラッシュ率を向上させることができる。

40

【0047】

次に、本発明の他の実施形態について説明する。他の実施形態については、主として、前述の実施形態とは異なる点を中心に説明し、前述の実施形態と同様の構成については、同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。他の実施形態において特に説明しない点は、前述の実施形態についての説明が適宜適用又は援用される。

【0048】

〔第2実施形態〕

次に、本発明の第2実施形態の蒸気温水生成システム1 Aの構成について図2を参照し

50

ながら説明する。図 2 は、本発明の第 2 実施形態に係る蒸気温水生成システム 1 A の概略を示す図である。

【 0 0 4 9 】

第 2 実施形態の蒸気温水生成システム 1 A は、第 1 実施形態の蒸気温水生成システム 1 に比して、気水分離器 3 の構成、気水分離器 3 において分離されたフラッシュ蒸気 W 2 を蒸気圧縮機 4 において昇圧して低圧蒸気 W 5 を得る構成などについては、同様である。従って、同様の構成の説明については省略又は簡略化すると共に、異なる構成を中心に説明する。

【 0 0 5 0 】

図 2 に示すように、第 2 実施形態の蒸気温水生成システム 1 A は、減圧部 2 A と、高圧温水圧力検出部 2 2 と、戻りラインポンプ 2 4 と、ポンプ制御部 2 5 と、気水分離器 3 と、内圧測定部 4 3 と、蒸気圧縮機 4 と、内圧制御部 4 4 と、安全バルブ 4 5 と、満水制御部 4 6 と、温水排出量調整バルブ 5 1 と、温水排出量調整バルブ制御部 5 2 と、排温水タンク 6 1 と、循環水水質計測部 6 2 と、第 2 ブローバルブ 6 3 と、第 2 ブローバルブ制御部 6 4 と、タンク水排出バルブ 6 5 と、冷却水流通バルブ 6 6 と、熱交換器 7 3 と、を備える。

10

【 0 0 5 1 】

また、第 2 実施形態の蒸気温水生成システム 1 A は、ラインとして、高圧温水導入ライン L 1 と、フラッシュ蒸気流通ライン L 2 と、低圧蒸気流通ライン L 5 と、温水排出ライン L 3 と、温水戻りライン L 6 と、第 2 ブローライン L 7 と、タンク水排出ライン L 8 と、冷却水流通ライン L 9 と、熱交換ライン L 1 0 と、を備える。

20

高圧温水導入ライン L 1、温水排出ライン L 3 及び温水戻りライン L 6 から、高圧温水 W 1 又は温水 W 3、W 6 が循環する循環ラインが形成される。

【 0 0 5 2 】

排温水タンク 6 1 は、温水排出ライン L 3 の下流側の端部に接続されている。排温水タンク 6 1 は、温水排出ライン L 3 を流通した温水 W 3 が貯留されるタンクである。

循環水水質計測部 6 2 は、排温水タンク 6 1 に貯留されている温水 W 3 の水質（濃縮度など）を計測する。

【 0 0 5 3 】

温水戻りライン L 6 は、排温水タンク 6 1 と高圧温水導入ライン L 1 との間に設けられている。詳細には、温水戻りライン L 6 は、排温水タンク 6 1 と熱交換器 7 3（後述）との間に設けられている。温水戻りライン L 6 には、排温水タンク 6 1 に貯留されている温水 W 3 が高圧温水導入ライン L 1（熱交換器 7 3）に向けて流通する。

30

【 0 0 5 4 】

第 2 ブローライン L 7 は、その上流側端部において、排温水タンク 6 1 の底部に接続されている。第 2 ブローライン L 7 は、排温水タンク 6 1 に貯留されている温水 W 3 の水質が悪化し、排温水タンク 6 1 から速やかに温水 W 3 を排出する必要がある場合に、温水 W 3 をブロー水 W 7 として排出するために設けられている。

【 0 0 5 5 】

第 2 ブローバルブ 6 3 は、第 2 ブローライン L 7 の途中に設けられている。第 2 ブローバルブ 6 3 は、その開度を調整することにより、第 2 ブローライン L 7 におけるブロー水 W 7（温水 W 3）の流通量（排出量）を調整する。

40

【 0 0 5 6 】

第 2 ブローバルブ制御部 6 4 は、循環水水質計測部 6 2 により排温水タンク 6 1 に貯留されている温水 W 3 の水質の悪化（濃縮度の増加など）が計測された場合に、第 2 ブローライン L 7 からの排水量を増加させて、排温水タンク 6 1 に貯留されている温水 W 3 の水質を向上させるように、第 2 ブローバルブ 6 3 を制御する。

【 0 0 5 7 】

タンク水排出ライン L 8 は、その上流側端部において、排温水タンク 6 1 の底部に接続されている。タンク水排出ライン L 8 には、排温水タンク 6 1 から排出される温水 W 8（

50

W3)が流通する。温水W8は、タンク水排出ラインL8を介して送られ、所定の温水利用機器(図示せず)において利用される。

【0058】

タンク水排出バルブ65は、タンク水排出ラインL8の途中に設けられている。タンク水排出バルブ65は、その開度を調整することにより、タンク水排出ラインL8を流通する温水W8(W3)の流通量(排出量)を調整する。

【0059】

冷却水流通ラインL9は、その上流側端部において、タンク水排出ラインL8の接続部J1に接続されている。接続部J1は、タンク水排出ラインL8における排温水タンク61とタンク水排出バルブ65との間に配置する。冷却水流通ラインL9は、その下流側の端部において、蒸気圧縮機4のスクリーロータ41に接続されている。

冷却水流通ラインL9には、排温水タンク61に貯留している温水W3が、冷却水W9として、蒸気圧縮機4のスクリーロータ41に向けて流通する。

【0060】

冷却水流通バルブ66は、冷却水流通ラインL9の途中に設けられている。冷却水流通バルブ66は、その開度を調整することにより、冷却水流通ラインL9を流通する冷却水W9(温水W3)の流通量(排出量)を調整する。

【0061】

減圧部2Aは、減圧バルブ23Aを主体として構成される。減圧バルブ23Aは、その流路を絞ることによって圧力損失を発生させる。これにより、後述するように加圧及び加温がされた高圧温水W1は、減圧される。

高圧温水圧力検出部22は、第1実施形態における高圧温水圧力検出部22と同様である。

戻りラインポンプ24は、温水戻りラインL6に設けられており、排温水タンク61に貯留されている温水W3を温水戻りラインL6の下流側に向けて送出する。これにより、温水戻りラインL6を流通する温水W6は加圧される。

【0062】

熱交換ラインL10には、高温水W10が流通する。

熱交換器73は、熱交換ラインL10を流通する高温水W10と、温水戻りラインL6から高圧温水導入ラインL1に向けて流通する温水W6との間で熱交換を行う。この熱交換により、温水W6は加熱される。温水W6は、戻りラインポンプ24により加圧されるので、高圧温水W1となる。

【0063】

詳細には、温水W6は、排温水タンク61から供給される100以下の大気圧温水である。温水W6は、戻りラインポンプ24によって0.4MPa程度まで加圧されて、略高圧温水となる。この略高圧温水は、熱交換器73によって加熱され、0.4MPaでの飽和温度150付近まで上昇し、高圧温水W1となる。このときの高圧温水W1の圧力は、高圧温水圧力検出部22によって検知され、戻りラインポンプ24によって調整される。

【0064】

ポンプ制御部25は、高圧温水圧力検出部22により検出された高圧温水W1の圧力に基づいて、温水W6の送出圧力を調整するように、戻りラインポンプ24を制御する。

【0065】

減圧バルブ23Aは、その開度を調整することにより、高圧温水導入ラインL1における高圧温水W1の流通量を調整し、気水分離器3に収容されている高圧温水W1を減圧する

【0066】

満水制御部46は、気水分離器3の貯留部満水検出部34により貯留部32の満水が検出された場合に、貯留部32の水位を下げるように、蒸気圧縮機4のモータ42を制御する。詳細には、満水制御部46は、蒸気圧縮機4による吸引力を増加させて気水分離器3

10

20

30

40

50

の内圧を減少させて、高圧温水W1から生成される温水W3の比率を減少させて、高圧温水W1から生成されるフラッシュ蒸気W2の比率を増加させるように、蒸気圧縮機4のモータ42を制御する。

【0067】

第2実施形態は、高圧温水W1が生成される過程、減圧部2Aの構成などに関して、第1実施形態とは異なる。一方、第2実施形態は、第1実施形態と同様に、高圧温水W1が減圧部2Aにより減圧されて、気水分離器3において蒸気W2及び温水W3が生成される。

【0068】

第2実施形態の蒸気温水生成システム1Aによれば、第1実施形態の蒸気温水生成システム1と同様の効果が奏される他、例えば、以下の効果が奏される。

第2実施形態の蒸気温水生成システム1Aは、温水排出ラインL3を流通した温水W3が貯留される排温水タンク61と、排温水タンク61に貯留されている温水W3が高圧温水導入ラインL1に向けて流通する温水戻りラインL6と、排温水タンク61に貯留されている温水W3の水質を計測する循環水水質計測部62と、を更に備える。また、高圧温水導入ラインL1、温水排出ラインL3及び温水戻りラインL6から、高圧温水W1又は温水W3、W6が循環する循環ラインが形成される。

【0069】

そのため、第2実施形態によれば、気水分離器3において生成された温水W3の熱量を、高圧温水W1に有効活用することができる。また、第2実施形態によれば、温水W3の水質を容易に監視することができる。

【0070】

また、第2実施形態においては、排温水タンク61に貯留されている温水W3は、蒸気圧縮機4に供給される。そのため、第2実施形態によれば、排温水タンク61に貯留されている温水W3を、例えば、過熱蒸気を出力して熱くなっている蒸気圧縮機4を冷却するための冷却水W9として、有効活用することができる。

【0071】

〔第3実施形態〕

次に、本発明の第3実施形態の蒸気温水生成システム1Bの構成について図3を参照しながら説明する。図3は、本発明の第3実施形態に係る蒸気温水生成システム1Bの概略を示す図である。

【0072】

図3に示すように、第3実施形態の蒸気温水生成システム1Bは、第2実施形態の蒸気温水生成システム1Aに比して、貯留部水位検出部33、温水排出量調整バルブ51及び温水排出量調整バルブ制御部52を有しておらず、その代わりに、温水排出ラインL3の途中にスチームトラップ55Aを備えている点において異なる。また、第3実施形態の蒸気温水生成システム1Bは、第2実施形態の蒸気温水生成システム1Aとは異なり、第1実施形態の蒸気温水生成システム1と同様に、第1ブローバルブ53と、第1ブローバルブ制御部54及び第1ブローラインL4を備えている点において異なる。

【0073】

第3実施形態の蒸気温水生成システム1Bにおいては、第2実施形態と同様に、減圧部2Aにより高圧温水W1が減圧されて、気水分離器3において蒸気W2及び温水W3が生成される。

第3実施形態の蒸気温水生成システム1Bによれば、第2実施形態と同様の効果が奏される。

【0074】

〔第4実施形態〕

次に、本発明の第4実施形態の蒸気温水生成システム1Cの構成について図4を参照しながら説明する。図4は、本発明の第4実施形態に係る蒸気温水生成システム1Cの概略を示す図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

図 4 に示すように、第 4 実施形態の蒸気温水生成システム 1 C は、第 2 実施形態の蒸気温水生成システム 1 A に比して、単独の熱交換器 7 3 に代えて、熱交換器 7 3 を含むヒートポンプ 7 を備える点において異なる。第 4 実施形態の蒸気温水生成システム 1 C においては、熱交換器 7 3 は、ヒートポンプ 7 の一部を構成している。

【 0 0 7 6 】

図 4 に示すように、ヒートポンプ 7 は、冷媒圧縮機 7 0 と、熱交換器でもある凝縮器 7 3 と、膨張弁 7 5 と、蒸発器 7 6 と、アキュムレータ 7 4 と、を備える。第 1 冷媒ライン L 1 0 A は、冷媒 W 1 0 A が流通するラインであり、冷媒圧縮機 7 0 と凝縮器 7 3 と膨張弁 7 5 と蒸発器 7 6 とを順次接続しており、循環ラインを形成している。第 1 冷媒ライン L 1 0 A における凝縮器 7 3 と膨張弁 7 5 との間には、アキュムレータ 7 4 が接続されている。

10

【 0 0 7 7 】

冷媒圧縮機 7 0 は、スクリーロータ 7 1 と、モータ 7 2 とを備える。冷媒圧縮機 7 0 は、モータ 7 2 によりスクリーロータ 7 1 を駆動させて、第 1 冷媒ライン L 1 0 A を流通する冷媒 W 1 0 A を圧縮させて、高温高压状態として、凝縮器 7 3 に排出する。

【 0 0 7 8 】

凝縮器 7 3 は、熱交換器からなり、第 1 冷媒ライン L 1 0 A を流通する冷媒 W 1 0 A と、温水戻りライン L 6 を流通する温水 W 6 との間で熱交換を行う。凝縮器 7 3 は、高温高压状態の冷媒 W 1 0 A を凝縮させて、温水 W 6 を加熱する。

20

【 0 0 7 9 】

膨張弁 7 5 は、冷媒 W 1 0 A を急激に膨張させて減圧して、低温低压の状態とする弁である。

【 0 0 8 0 】

蒸発器 7 6 は、熱交換器からなり、その内部を流れる冷媒 W 1 0 A と、第 2 冷媒ライン L 1 1 を流通する冷媒 W 1 1 との間で熱交換を行う。蒸発器 7 6 は、冷媒 W 1 0 A を蒸発させる。蒸発器 7 6 において蒸発した冷媒 W 1 0 A は、冷媒圧縮機 7 0 へ送られる。

【 0 0 8 1 】

アキュムレータ 7 4 は、冷媒 W 1 0 A の圧力エネルギーを気体（窒素ガス等）の圧力エネルギーに変換して蓄えておく機器である。

30

【 0 0 8 2 】

ヒートポンプ 7 は以下のように動作する。冷媒圧縮機 7 0 により圧縮されて高温高压状態となった冷媒 W 1 0 A は、凝縮器 7 3 へ送られる。凝縮器 7 3 において、第 1 冷媒ライン L 1 0 A を流通する冷媒 W 1 0 A は、温水戻りライン L 6 を流通する温水 W 6 との間で熱交換を行って、温水 W 6 を加熱する。これと共に、冷媒 W 1 0 A 自体は、凝縮されて液化して、膨張弁 7 5 へ送られる。

膨張弁 7 5 に送られた冷媒 W 1 0 A は、減圧されて低温低压状態となり、蒸発器 7 6 へ送られる。続いて、蒸発器 6 に送られた冷媒 W 1 0 A は、冷媒 W 1 1 と熱交換して蒸発して、冷媒圧縮機 7 0 へ再度送られる。以上のサイクルを繰り返すことで、温水戻りライン L 6 を流通する温水 W 6 が加熱される。

40

【 0 0 8 3 】

第 4 実施形態の蒸気温水生成システム 1 C においては、第 2 実施形態と同様に、減圧部 2 A により高压温水 W 1 が減圧されて、気水分離器 3 において蒸気 W 2 及び温水 W 3 が生成される。

第 4 実施形態の蒸気温水生成システム 1 C によれば、第 2 実施形態と同様の効果が奏される。また、第 4 実施形態の蒸気温水生成システム 1 C によれば、ヒートポンプ 7 を利用して、温水戻りライン L 6 を流通する温水 W 6 を効率的に加熱することができる。

【 0 0 8 4 】

〔第 5 実施形態〕

次に、本発明の第 5 実施形態の蒸気温水生成システム 1 D の構成について図 5 を参照し

50

ながら説明する。図5は、本発明の第5実施形態に係る蒸気温水生成システム1Dの概略を示す図である。

【0085】

第5実施形態の蒸気温水生成システム1Dは、第2実施形態の蒸気温水生成システム1Aに比して、熱交換器73に供給される冷媒(空気)を圧縮する空気圧縮機70Aを更に備えている。

図5に示すように、空気圧縮機70Aは、スクリーロータ71Aと、モータ72Aとを備える。空気圧縮機70Aは、モータ72Aによりスクリーロータ71Aを駆動させて、熱交換ラインL10Bを流通する冷媒(空気)を、圧縮させて圧縮空気W10Bの状態に、熱交換器73に排出する。

10

熱交換器73は、空気圧縮機70Aからの圧縮空気W10Bと温水戻りラインL6を流通する温水W6との間で熱交換を行い、温水W6を加熱する。これにより、高圧温水W1が得られる。

【0086】

第5実施形態の蒸気温水生成システム1Dにおいては、第2実施形態と同様に、減圧部2Aにより高圧温水W1が減圧されて、気水分離器3において蒸気W2及び温水W3が生成される。

第5実施形態の蒸気温水生成システム1Dによれば、第2実施形態と同様の効果が奏される。また、第5実施形態の蒸気温水生成システム1Dによれば、空気圧縮機70Aを利用して、温水戻りラインL6を流通する温水W6を効率的に加熱することができる。

20

【0087】

〔第6実施形態〕

次に、本発明の第6実施形態の蒸気温水生成システム1Eの構成について図6を参照しながら説明する。図6は、本発明の第6実施形態に係る蒸気温水生成システム1Eの概略を示す図である。

【0088】

第6実施形態の蒸気温水生成システム1Eは、第2実施形態の蒸気温水生成システム1Aに比して、熱交換器73に代えてボイラ8を備える点、補給水流通ラインL12を備える点及び冷却水流通ラインL9を備えていない点において主として異なる。

【0089】

30

第6実施形態の蒸気温水生成システム1Eは、減圧部2Aと、気水分離器3と、内圧測定部43と、蒸気圧縮機4と、内圧制御部44と、安全バルブ45と、満水制御部46と、温水排出量調整バルブ51と、温水排出量調整バルブ制御部52と、排温水タンク61と、循環水水質計測部62と、第2ブローバルブ63と、第2ブローバルブ制御部64と、タンク水排出バルブ65と、タンク水排出ポンプ68と、補給水流通バルブ67と、ボイラ8と、第1蒸気調整バルブ83と、負荷機器でもある蒸気利用機器84と、スチームトラップ85と、を備える。

【0090】

また、第6実施形態の蒸気温水生成システム1Eは、ラインとして、高圧温水導入ラインL1と、フラッシュ蒸気流通ラインL2と、低圧蒸気流通ラインL5と、温水排出ラインL3と、給水ラインとしての温水戻りラインL6と、第2ブローラインL7と、補給水流通ラインL12と、第1蒸気流通ラインL13と、第2蒸気流通ラインL14と、を備える。

40

高圧温水導入ラインL1、温水排出ラインL3、温水戻りラインL6、第1蒸気流通ラインL13及び第2蒸気流通ラインL14から、高圧温水W1、温水W3又は給水W6が循環する循環ラインが形成される。

【0091】

補給水流通ラインL12は、その下流側の端部において、排温水タンク61に接続されている。補給水流通ラインL12には、補給水W12が排温水タンク61に向けて流通する。

50

補給水流通バルブ 67 は、補給水流通ライン L12 の途中に設けられている。補給水流通バルブ 67 は、その開度を調整することにより、補給水流通ライン L12 における補給水 W12 の流通量を調整する。

【0092】

排温水タンク 61 は、温水排出ライン L3 の下流側の端部及び補給水流通ライン L12 の下流側の端部に接続される。排温水タンク 61 は、温水排出ライン L3 を流通した温水 W3 及び補給水流通ライン L12 を流通した補給水 W12 を貯留する。

【0093】

温水戻りライン L6 は、排温水タンク 61 とボイラ 8 との間に設けられている。温水戻りライン L6 は、その上流側の端部において、排温水タンク 61 の底部に接続されている。タンク水排出ライン L8 は、その下流側の端部において、ボイラ 8 のボイラ本体 81 に接続されている。温水戻りライン L6 には、排温水タンク 61 に貯留されている温水 W3 及び補給水 W12 を含む給水 W6 が流通する。

10

【0094】

タンク水排出ポンプ 68 は、タンク水排出ライン L8 におけるタンク水排出バルブ 65 とボイラ本体 81 との間に設けられる。タンク水排出ポンプ 68 は、排温水タンク 61 に貯留されている温水 W3 をタンク水排出ライン L8 の下流側に向けて送出する。

【0095】

ボイラ 8 は、蒸気 W13, W14 を生成する。ボイラ 8 は、ボイラ本体 81 と、スチームヘッド 82 と、第 1 蒸気流通ライン L13 と、第 2 蒸気流通ライン L14 と、を備える。

20

蒸気利用機器 84 は、ボイラ 8 からの蒸気 W14 を利用する機器であり、例えば蒸気エンジンである。

【0096】

ボイラ本体 81 は、これに供給される給水 W6 を加熱して、蒸気 W13 を生成する。

スチームヘッド 82 は、ボイラ本体 81 において生成された蒸気 W13 を、二次側の蒸気利用機器 84 へ分配する。具体的には、スチームヘッド 82 には、第 1 蒸気流通ライン L13 及び第 2 蒸気流通ライン L14 が接続されている。スチームヘッド 82 は、第 1 蒸気流通ライン L13 を介してスチームヘッド 82 に供給される蒸気 W13 を、蒸気 W14 として、第 2 蒸気流通ライン L14 を介して蒸気利用機器 84 へ送る。

30

【0097】

第 1 蒸気流通ライン L13 は、その上流側の端部において、ボイラ本体 81 に接続されている。第 1 蒸気流通ライン L13 は、その下流側の端部において、スチームヘッド 82 に接続されている。第 1 蒸気流通ライン L13 には、ボイラ本体 81 において生成された蒸気 W13 がスチームヘッド 82 に向けて流通する。

【0098】

第 2 蒸気流通ライン L14 は、その上流側の端部において、スチームヘッド 82 に接続されている。第 2 蒸気流通ライン L14 は、その下流側の端部において、蒸気利用機器 84 に接続されている。第 2 蒸気流通ライン L14 には、スチームヘッド 82 から排出された蒸気 W14 が蒸気利用機器 84 に向けて流通する。

40

【0099】

第 1 蒸気調整バルブ 83 は、第 2 蒸気流通ライン L14 の途中に設けられている。第 1 蒸気調整バルブ 83 は、その開度を調整することにより、第 2 蒸気流通ライン L14 における蒸気 W14 の流通量を調整する。

【0100】

高圧温水導入ライン L1 は、その上流側の端部において、蒸気利用機器 84 に接続されている。高圧温水導入ライン L1 は、その下流側の端部において、気水分離器 3 に接続されている。高圧温水導入ライン L1 には、蒸気利用機器 84 から排出される高圧高温のドレンが気水分離器 3 に向けて流通する。このドレンは高圧温水 W1 として利用される。

【0101】

50

減圧バルブ23Aは、高圧温水導入ラインL1の途中に設けられている。

スチームトラップ85は、高圧温水導入ラインL1における蒸気利用機器84と減圧バルブ23Aとの間に設けられている。スチームトラップ85は、ドレンからなる高圧温水W1のみを排出し、高圧温水W1に混合している蒸気を極力漏らさないように構成された自動バルブからなる。

【0102】

蒸気W14は、蒸気利用機器84によって熱を失って凝縮し、この際に発生する高圧ドレンは、スチームトラップ85によって蒸気W14から分離され、高圧温水W1となる。

【0103】

第6実施形態の蒸気温水生成システム1Eにおいては、第2実施形態と同様に、減圧部2Aにより高圧温水W1が減圧されて、気水分離器3において蒸気W2及び温水W3が生成される。

10

第6実施形態の蒸気温水生成システム1Eによれば、第2実施形態と同様の効果が奏される。

【0104】

また、第6実施形態の蒸気温水生成システム1Eは、補給水W12が流通する補給水流通ラインL12と、温水排出ラインL3の下流側及び補給水流通ラインL12の下流側に接続され、温水排出ラインL3を流通した温水W3及び補給水流通ラインL12を流通した補給水W12を貯留する排温水タンク61と、蒸気W13を生成するボイラ8と、ボイラ8からの蒸気W14を利用する蒸気利用機器84と、排温水タンク61とボイラ8との間に設けられ、排温水タンク61に貯留されている温水W3及び補給水W12を含む給水W6が流通する温水戻りラインL6と、を更に備えている。

20

【0105】

そのため、第6実施形態の蒸気温水生成システム1Eによれば、温水W3及び補給水W12を含む給水W6を利用して、ボイラ8において効率的に蒸気W13、W14を生成することができ、ひいては、気水分離器3において効率的にフラッシュ蒸気W2及び温水W3を生成することができる。

【0106】

〔第7実施形態〕

次に、本発明の第7実施形態の蒸気温水生成システム1Fの構成について図7を参照しながら説明する。図7は、本発明の第7実施形態に係る蒸気温水生成システム1Fの概略を示す図である。

30

【0107】

図7に示すように、第7実施形態の蒸気温水生成システム1Fは、第6実施形態の蒸気温水生成システム1Eに比して、蒸気昇圧機としての蒸気圧縮機4に代えて蒸気エゼクタ47を備える点、スチームヘッド82と蒸気エゼクタ47とを接続する第3蒸気流通ラインL15を備える点、内圧制御部44及び満水制御部46に代えて、第3蒸気流通ラインL15に設けられる第2蒸気調整バルブ86を制御する第2蒸気調整バルブ制御部87を備える点において主として異なる。

【0108】

40

第7実施形態の蒸気温水生成システム1Fは、減圧部2Aと、気水分離器3と、内圧測定部43と、蒸気昇圧機としての蒸気エゼクタ47と、安全バルブ45と、温水排出量調整バルブ51と、温水排出量調整バルブ制御部52と、排温水タンク61と、循環水水質計測部62と、第2ブローバルブ63と、第2ブローバルブ制御部64と、タンク水排出バルブ65と、タンク水排出ポンプ68と、補給水流通バルブ67と、ボイラ8と、第1蒸気調整バルブ83と、蒸気利用機器84と、スチームトラップ85と、第2蒸気調整バルブ86と、第2蒸気調整バルブ制御部87と、を備える。

【0109】

また、第7実施形態の蒸気温水生成システム1Fは、ラインとして、高圧温水導入ラインL1と、フラッシュ蒸気流通ラインL2と、低圧蒸気流通ラインL16と、温水排出ラ

50

イン L 3 と、温水戻りライン L 6 と、第 2 ブローライン L 7 と、補給水流通ライン L 1 2 と、第 1 蒸気流通ライン L 1 3 と、第 2 蒸気流通ライン L 1 4 と、第 3 蒸気流通ライン L 1 5 と、を備える。

高圧温水導入ライン L 1、温水排出ライン L 3、温水戻りライン L 6、第 1 蒸気流通ライン L 1 3 及び第 2 蒸気流通ライン L 1 4 から、高圧温水 W 1、温水 W 3 又は給水 W 6 が循環する循環ラインが形成される。

【 0 1 1 0 】

第 3 蒸気流通ライン L 1 5 は、その上流側の端部において、スチームヘッド 8 2 に接続されている。第 3 蒸気流通ライン L 1 5 は、その下流側の端部において、蒸気エゼクタ 4 7 に接続されている。第 3 蒸気流通ライン L 1 5 には、スチームヘッド 8 2 から排出された駆動蒸気 W 1 5 が蒸気エゼクタ 4 7 に向けて流通する。

10

なお、蒸気エゼクタ 4 7 に供給される駆動蒸気 W 1 5 は、ボイラ 8 により生成された蒸気に制限されず、他のプロセスにより生成された蒸気でもよい。

【 0 1 1 1 】

蒸気エゼクタ 4 7 は、フラッシュ蒸気流通ライン L 2 の下流側の端部に接続されている。蒸気エゼクタ 4 7 は、蒸気昇圧機として機能し、蒸気エゼクタ 4 7 には、比較的高圧の駆動蒸気 W 1 5 が供給されると共に、比較的低圧の吸引蒸気としてのフラッシュ蒸気 W 2 が供給される。これにより、蒸気エゼクタ 4 7 は、吸引蒸気としてのフラッシュ蒸気 W 2 よりも圧力の高い蒸気 W 1 6 を生成し、それを吐出蒸気として排出する。

20

【 0 1 1 2 】

第 2 蒸気調整バルブ 8 6 は、その開度を調整することにより、第 3 蒸気流通ライン L 1 5 における駆動蒸気 W 1 5 の流通量（送出圧力）を調整する。

【 0 1 1 3 】

第 2 蒸気調整バルブ制御部 8 7 は、貯留部満水検出部 3 4 により検出された貯留部 3 2 の満水の検出信号及び内圧測定部 4 3 により検出された気水分離器 3 の内圧に基づいて、駆動蒸気 W 1 5 の流通量（送出圧力）を調整するように、第 2 蒸気調整バルブ 8 6 を制御する。これにより、気水分離器 3 の内圧が調整される。つまり、第 2 蒸気調整バルブ制御部 8 7 は、内圧制御部としても機能する。

【 0 1 1 4 】

低圧蒸気流通ライン L 1 6 は、その上流側の端部において、蒸気エゼクタ 4 7 に接続されている。低圧蒸気流通ライン L 1 6 には、蒸気エゼクタ 4 7 において生成された蒸気 W 1 6 が流通する。

30

【 0 1 1 5 】

第 7 実施形態の蒸気温水生成システム 1 F においては、第 2 実施形態と同様に、減圧部 2 A により高圧温水 W 1 が減圧されて、気水分離器 3 において蒸気 W 2 及び温水 W 3 が生成される。

第 7 実施形態の蒸気温水生成システム 1 F によれば、第 6 実施形態と同様の効果が奏される。

【 0 1 1 6 】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は、前述した実施形態に限定されることなく、種々の形態で実施することができる。

40

例えば、循環水水質計測部 6 2 は、第 2 実施形態以降の実施形態においては、排温水タンク 6 1 に貯留されている温水 W 3 の水質を計測しているが、これに制限されない。循環水水質計測部 6 2 は、温水戻りライン L 6 を流通する温水（給水）W 6 の水質を計測してもよい。

各実施形態における各構成を適宜組み合わせることができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 7 】

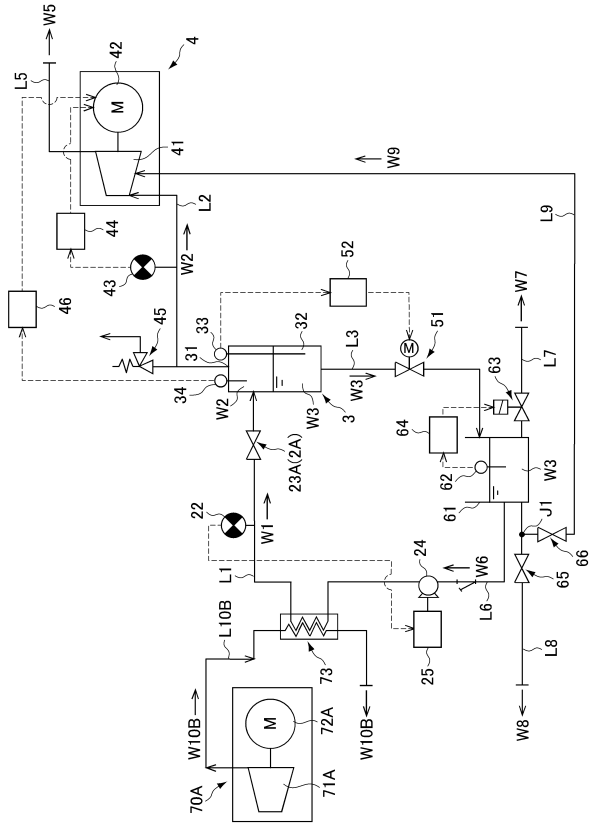
1, 1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E, 1 F 蒸気温水生成システム

2, 2 A 減圧部

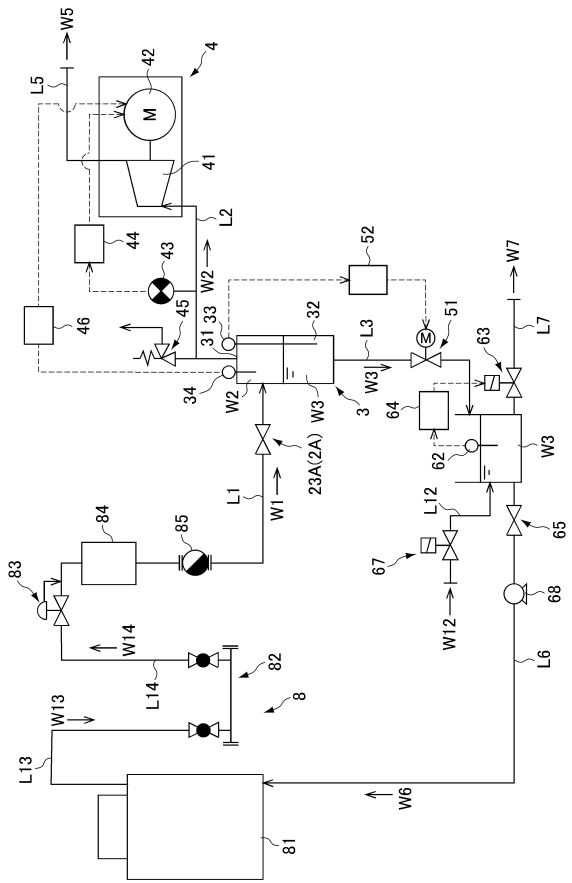
50

3	気水分離器	
4	蒸気圧縮機（蒸気昇圧機）	
8	ボイラ	
3 1	蒸気導出部	
3 2	貯留部	
3 3	貯留部水位検出部	
4 3	内圧測定部	
4 6	内圧制御部	
4 7	蒸気エゼクタ（蒸気昇圧機）	
5 1	温水排出量調整バルブ	10
5 2	温水排出量調整バルブ制御部	
6 1	排温水タンク	
6 2	循環水水質計測部	
7 0 A	空気圧縮機	
7 3	熱交換器	
8 4	蒸気利用機器	
8 7	第2蒸気調整バルブ制御部（内圧制御部）	
L 1	高圧温水導入ライン	
L 3	温水排出ライン	
L 6	温水戻りライン、給水ライン	20
L 1 2	補給水流通ライン	
W 1	高圧温水	
W 2	蒸気	
W 3	温水	
W 6	温水、給水	
W 1 0 B	圧縮空気	
W 1 2	補給水	
W 1 3	蒸気	
W 1 4	蒸気	

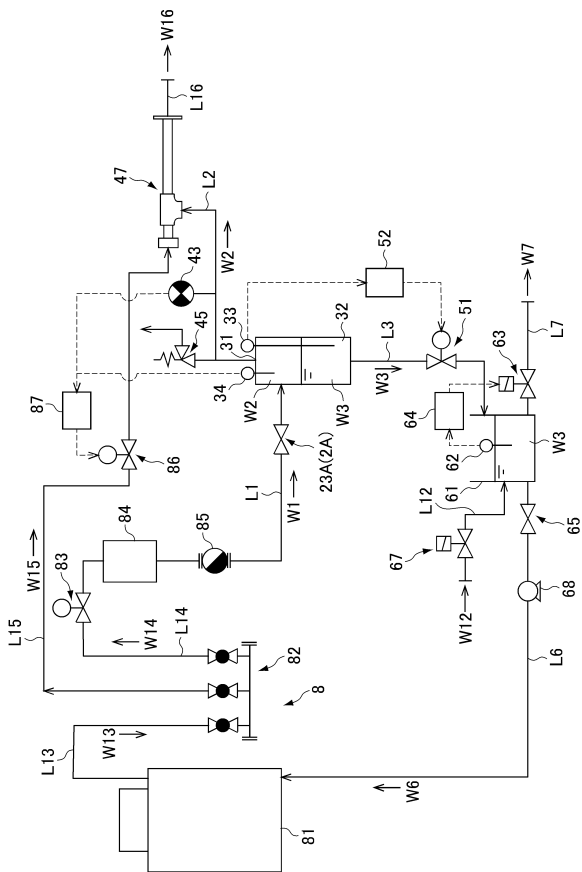
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-097790(JP,A)
米国特許第04466253(US,A)
特開平08-303212(JP,A)
特開2008-249283(JP,A)
特開2010-133696(JP,A)
特開2001-115859(JP,A)
英国特許出願公開第00693326(GB,A)
米国特許出願公開第2007/0201999(US,A1)
米国特許第04493608(US,A)
米国特許第05313782(US,A)
特開2002-004943(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F22B 3/00 - 3/08
F01K17/02
F01K17/06