

(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
2010 年 9 月 30 日(30.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/109757 A1

- (51) 国際特許分類:
F24H 1/18 (2006.01) H01M 8/00 (2006.01)
F24H 1/00 (2006.01) H01M 8/04 (2006.01)
F25B 27/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/001002
- (22) 国際出願日: 2010 年 2 月 17 日(17.02.2010)
- (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 2009-071322 2009 年 3 月 24 日(24.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (Panasonic Corporation) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松本聡 (MATSUMOTO, Satoshi).
- (74) 代理人: 小栗昌平, 外(OGURI, Shohei et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 虎ノ門イーストビルディング 10 階 栄光特許事務所 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, 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, 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, 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 (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).

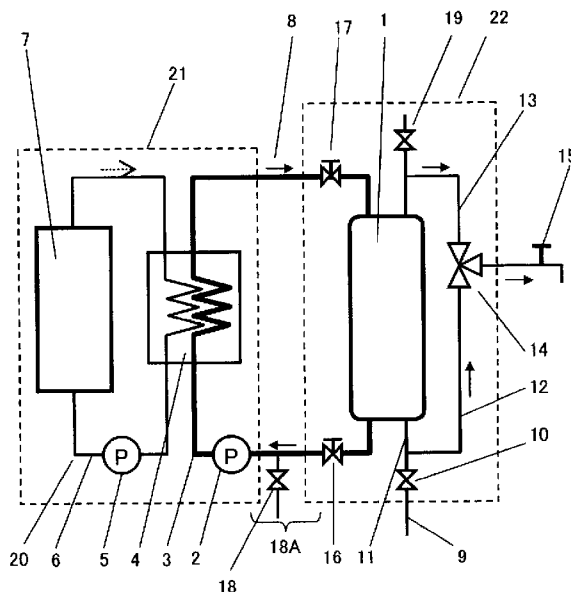
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FUEL CELL COGENERATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 燃料電池コージェネレーションシステム

[図1]



(57) Abstract: Provided is a reliable fuel cell cogeneration system wherein safety during maintenance is secured by a simple configuration. The fuel cell cogeneration system is provided with a heat recovery path (8) wherein a first switching valve (16), a heat exchanger (4) for heat recovery, a second switching valve (17), and a hot water tank (1) are annularly connected sequentially through a heat recovery pipe (3), the heat exchanger (4) recovering heat exhausted while a fuel cell (7) generates power. The fuel cell cogeneration system has a configuration wherein the heat recovery pipe (3) for connecting the first switching valve (16) and the second switching valve (17) with the heat exchanger (4) for heat recovery is provided with a pressure release valve (18) for the heat recovery path which opens when the pressure within the portion of the heat recovery pipe (3), the portion being on the heat exchanger (4)-side of the first switching valve (16) and the second switching valve (17) exceeds a predetermined pressure.

(57) 要約: 本発明の課題は、簡単な構成で、メンテナンス時の安全性を確保し、信頼性の高い燃料電池コージェネレーションシステムを提供することである。第1開閉弁(16)と、燃料電池(7)の発電時の排熱を回収する熱回収用熱交換器(4)と、第2開閉

弁(17)と、貯湯タンク(1)とを熱回収配管(3)により順次環状に接続した熱回収経路(8)を備えた燃料電池コージェネレーションシステムであって、第1開閉弁(16)、第2開閉弁(17)と熱回収用熱交換器(4)とを接続する熱回収配管(3)において、第1開閉弁(16)および第2開閉弁(17)よりも熱回収用熱交換器(4)側の熱回収配管(3)内の圧力が所定圧力を越えた場合に開く熱回収経路用圧力逃がし弁(18)を設けた構成を有する。

明 細 書

発明の名称： 燃料電池コージェネレーションシステム

技術分野

[0001] 本発明は、燃料電池の排熱を回収利用して温水を生成する燃料電池コージェネレーションシステムに関する。

背景技術

[0002] 近年、水素と酸素の直接反応により電気エネルギーを生成する燃料電池は、発電効率が高く、大気汚染物質もほとんど排出しないため、クリーンな発電装置として期待されている。特に、燃料電池の発電時に発生する排熱も回収利用する燃料電池コージェネレーションシステムは、総合的なエネルギー効率が高く、省エネルギー機器としての普及が望まれている。そして、燃料電池の排熱を回収利用する方法としては、熱回収用の熱交換器を用いて、貯湯タンクの水を加熱し、温水として利用するのが一般的である。

[0003] 図3に示すように、従来の燃料電池コージェネレーションシステムは、例えば燃料電池7および熱回収用熱交換器4を収納する燃料電池ユニット21と、貯湯タンク1を収納する貯湯ユニット22とから構成される（例えば、特許文献1参照）。

[0004] また、図3に示すように、貯湯タンク1と、貯湯循環ポンプ2と、熱回収用熱交換器4とを熱回収配管3で順次環状に接続することにより、熱回収経路8が形成されている。一方、燃料電池7と、冷却水循環ポンプ5と、熱回収用熱交換器4とを冷却水配管6で順次環状に接続することにより、冷却水経路20が形成されている。

[0005] そして、燃料電池7が発電するときなどで発生する排熱は、冷却水に回収される。この冷却水は、冷却水循環ポンプ5により、熱回収用熱交換器4に搬送され、ここで貯湯タンク1からの水が加熱される。このとき、貯湯タンク1内の水は、貯湯循環ポンプ2により熱回収経路8を循環し、熱回収用熱交換器4で燃料電池7の冷却水などにより加熱されて、再び貯湯タンク1に

貯えられる。

[0006] また、燃料電池コージェネレーションシステムは、貯湯タンク 1 への給水や貯湯タンク 1 から外部への給湯を行うために、給水入口管 9、減圧弁 10、第 1 給水管 11 および第 2 給水管 12、出湯管 13、混合弁 14、給湯出口管 15 を備えている。

[0007] そして、貯湯タンク 1 への給水は、一般の上水管に接続された給水入口管 9 から、減圧弁 10、第 1 給水管 11 を経由して行われる。また、貯湯タンク 1 からの給湯は、給水入口管 9、減圧弁 10、第 2 給水管 12 を経由して供給された水と、貯湯タンク 1 の上部から出湯管 13 を経由して出湯された湯とが、混合弁 14 で適温に混合され、給湯出口管 15 を介して外部に供給される。

[0008] 上記構成の燃料電池コージェネレーションシステムでは、一般に、貯湯タンク 1 と連通するように貯湯タンク用圧力逃がし弁 19 が設置されている。

[0009] この貯湯タンク用圧力逃がし弁 19 の作用としては、特許文献 1 によれば、密閉構造を有する貯湯タンク 1 内に貯湯された水は、燃料電池 7 の排熱で加熱されて膨張し、水の加熱膨張により貯湯タンク 1 の内圧が上昇する。そこで、貯湯タンク用圧力逃がし弁 19 が所定の圧力で開放されることにより、膨張した水の一部が外部に開放する。その結果、貯湯タンク 1 の圧力上昇が抑制され、貯湯タンク 1 を保護することができる。

[0010] また、燃料電池ユニット 21 と貯湯ユニット 22 との間の熱回収配管 3 には、メンテナンス用の開閉弁（図示せず）が設置されるのが一般的である。そして、燃料電池ユニット 21 または貯湯ユニット 22 をメンテナンスする場合、この開閉弁を閉止して熱回収経路 8 を切り離し、不要な水の漏洩を防止している。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献 1：日本国特開 2002-280031 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] しかしながら、上記従来の構成では、燃料電池ユニット 21 または貯湯ユニット 22 のメンテナンスを終了した後に、開閉弁を開放することを忘れる場合がある。そして、開閉弁を閉止したままの状態では放置した場合、燃料電池ユニット 21 内の熱回収経路 8 が閉空間となるため、燃料電池 7 の運転とともに、水の膨張により熱回収経路 8 内が異常に高圧となる。その結果、熱回収経路 8 内の配管、ポンプ、熱交換器などの部品が損傷するという課題があった。

[0013] 本発明は、上記従来の課題を解決するもので、簡単な構成で、メンテナンスに起因する不具合を回避して安全性を確保し、信頼性の高い燃料電池コージェネレーションシステムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 上記従来の課題を解決するために、本発明の燃料電池コージェネレーションシステムは、第 1 開閉弁と、燃料電池の排熱を回収する熱回収用熱交換器と、第 2 開閉弁と、貯湯タンクとを熱回収配管により順次環状に接続した熱回収経路を備え、第 1 開閉弁、第 2 開閉弁と熱回収用熱交換器とを接続する熱回収配管において、第 1 開閉弁および第 2 開閉弁よりも熱回収用熱交換器側の熱回収配管内の圧力が所定圧力を超えた場合に開く熱回収経路用圧力逃がし弁を設けた構成を有する。

[0015] これにより、燃料電池ユニットまたは貯湯ユニットのメンテナンス終了後に、開閉弁が閉止された状態で放置した場合でも、所定の圧力で熱回収経路を開放することができる。そのため、燃料電池の運転時に熱回収配管内の加熱による熱回収配管内の圧力上昇を抑制できる。その結果、熱回収経路内の配管、ポンプ、熱交換器などの部品の損傷を防止できる安全性を確保した信頼性の高い燃料電池コージェネレーションシステムを実現できる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、簡単な構成で、安全性と信頼性が向上した燃料電池コージェネレーションシステムを実現できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1] 本発明の実施の形態 1 における燃料電池コージェネレーションシステムの構成図

[図2] 本発明の実施の形態 2 における燃料電池コージェネレーションシステムの構成図

[図3] 従来の燃料電池コージェネレーションシステムの構成図

発明を実施するための形態

[0018] 第 1 の発明は、第 1 開閉弁と、燃料電池の発電時の排熱を回収する熱回収用熱交換器と、第 2 開閉弁と、貯湯タンクとを熱回収配管により順次環状に接続した熱回収経路を備えた燃料電池コージェネレーションシステムであって、第 1 開閉弁、第 2 開閉弁と熱回収用熱交換器とを接続する熱回収配管において、第 1 開閉弁および第 2 開閉弁よりも熱回収用熱交換器側の熱回収配管内の圧力が所定圧力を超えた場合に開く熱回収経路用圧力逃がし弁を設けた構成を有する。

[0019] これにより、燃料電池ユニットまたは貯湯ユニットのメンテナンス終了後に、開閉弁が閉止された状態で放置した場合でも、所定の圧力で熱回収経路を開放することができる。そのため、燃料電池の運転時に熱回収配管内の加熱による熱回収配管内の圧力上昇を抑制できる。その結果、熱回収経路内の配管、ポンプ、熱交換器などの部品の損傷を防止できる安全性を確保した信頼性の高い燃料電池コージェネレーションシステムを実現できる。

[0020] 第 2 の発明は、第 1 の発明において、貯湯タンク内の圧力が所定圧力を超えた場合に開く貯湯タンク用圧力逃がし弁を備え、熱回収経路用圧力逃がし弁が開動作する所定圧力を貯湯タンク用圧力逃がし弁が開動作する所定圧力より高くした。これにより、万が一、貯湯タンク用圧力逃がし弁が故障した場合でも、熱回収経路用圧力逃がし弁が二重の安全装置として作用し、異常な圧力上昇を回避できる燃料電池コージェネレーションシステムを実現できる。

[0021] 第 3 の発明は、第 1 または第 2 の発明において、熱回収経路用圧力逃がし

弁を、熱回収経路内の水を排出する水抜き栓としても機能するように構成する。これにより、メンテナンス時の水抜きと、メンテナンス時の不具合により発生する圧力逃がしとを、きわめて簡単な構成で実現できる。

[0022] 第4の発明は、第3の発明において、熱回収経路用圧力逃がし弁は、熱回収用熱交換器の上流側で、熱回収配管における比較的低い領域に設けられる。これにより、メンテナンス時に、水の自重を利用して、熱回収配管および熱回収用熱交換器の水抜きを容易に行うことができる。

[0023] 第5の発明は、第1または第2の発明において、熱回収経路用圧力逃がし弁を、熱回収経路内の空気を排出するエア抜き栓としても機能するように構成する。これにより、水の加熱時に発生するエア抜きと、メンテナンス時の不具合により発生する圧力逃がしとを、きわめて簡単な構成で実現できる。

[0024] 第6の発明は、第5の発明において、熱回収経路用圧力逃がし弁は、熱回収用熱交換器の下流側で、熱回収配管における比較的高い領域に設けられる。これにより、水の加熱時に発生するエアの密度が小さいことを利用して、熱回収配管および熱回収用熱交換器のエア抜きを容易に行うことができる。

[0025] 第7の発明は、第1の発明において、燃料電池および熱回収用熱交換器を収納する燃料電池ユニットと、貯湯タンクを収納する貯湯ユニットと、を少なくとも備え、熱回収経路用圧力逃がし弁は、燃料電池ユニットと貯湯ユニットとを接続する熱回収配管に配置される。これにより、熱回収配管内の圧力を開放した際に流出する水やエアを、各ユニットの外部に容易に放出して、不要な水の貯留を防止できる。

[0026] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明するが、先に説明した従来の構成と同一構成については同一符号を付して、その詳細な説明は省略する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

[0027] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における燃料電池コージェネレーションシステムの構成図である。

- [0028] 図 1 に示すように、本実施の形態の燃料電池コージェネレーションシステムは、燃料電池 7 および熱回収用熱交換器 4 を収納する燃料電池ユニット 2 1 と、貯湯タンク 1 を収納する貯湯ユニット 2 2 とを備え、燃料電池ユニット 2 1 と貯湯ユニット 2 2 とを接続する熱回収配管 3 に、熱回収経路用圧力逃がし弁 1 8 を配置して構成されている。
- [0029] そして、貯湯タンク 1 と、貯湯循環ポンプ 2 と、燃料電池 7 の発電時などの排熱を回収する熱回収用熱交換器 4 とを熱回収配管 3 で順次環状に接続して、熱回収経路 8 が形成されている。ここで、燃料電池ユニット 2 1 と貯湯ユニット 2 2 との間の熱回収配管 3 に、メンテナンス用の第 1 開閉弁 1 6 と第 2 開閉弁 1 7 が設置されている。一方、燃料電池 7 と、冷却水循環ポンプ 5 と、熱回収用熱交換器 4 とを冷却水配管 6 で順次環状に接続することにより、冷却水経路 2 0 が形成されている。
- [0030] そして、燃料電池 7 の発電時などで発生する排熱は、冷却水経路 2 0 中の冷却水に回収され、冷却水循環ポンプ 5 により熱回収用熱交換器 4 に搬送されて貯湯タンク 1 からの水を加熱する。また、貯湯タンク 1 内の水は、貯湯循環ポンプ 2 により熱回収経路 8 を循環して、熱回収用熱交換器 4 で燃料電池 7 の排熱を吸収した冷却水などにより加熱され、再び貯湯タンク 1 に貯えられる。
- [0031] また、熱回収配管 3 には、第 1 開閉弁 1 6 および第 2 開閉弁 1 7 よりも熱回収用熱交換器側に、熱回収配管 3 の圧力が所定圧力を超える場合に開いて、熱回収配管 3 内の圧力を所定圧力以下に保持する熱回収経路用圧力逃がし弁 1 8 が設けられている。さらに、貯湯タンク 1 には、貯湯タンク 1 内の圧力が所定圧力を超えた場合に開いて、貯湯タンク 1 内の圧力を所定圧力以下に保持する貯湯タンク用圧力逃がし弁 1 9 が接続されている。
- [0032] このとき、熱回収経路用圧力逃がし弁 1 8 が開動作する所定圧力は、貯湯タンク用圧力逃がし弁 1 9 が開動作する所定圧力より高く設定している。
- [0033] また、熱回収経路用圧力逃がし弁 1 8 に、熱回収経路 8 内の水を排出する水抜き栓と兼用できる機能を持たせてもよい。

[0034] これらの機能を有する熱回収経路用圧力逃がし弁 18 や貯湯タンク用圧力逃がし弁 19 としては、例えば両端を開放した中空のシリンダ形状を有し、その内部で弁体をバネ力により付勢する構造のものを採用することが好ましい。このとき、内圧の上昇でバネ力に抗して自動的に弁体が移動することにより、熱回収経路 8 の一部を開放し、シリンダを通じて外部に内圧が開放される。このとき、以下で説明するように、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 の外周を、例えばネジ込み可能な形状に形成し、手動で熱回収経路 8 の一部を開放できるようにしてもよい。これにより、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 を取り外して、熱回収配管 3 の水抜きを行う水抜き栓として採用することもできる。

[0035] そして、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 を水抜き栓として使用する場合は、図 1 に示すように、熱回収用熱交換器 4 の上流側で、熱回収配管 3 における比較的低い領域 18 A に設けるのが望ましい。例えば、燃料電池ユニット 21 外部の熱回収配管 3 を燃料電池ユニット 21 に接続するための配管継手（図示せず）に直接設けたり、配管継手と燃料電池ユニット 21 内部の熱回収用熱交換器 4 とを接続する配管の最下部に設ければよい。ここで、比較的低い領域 18 A とは、貯湯ユニット 22 や燃料電池ユニット 21 が静置された状態で、第 1 開閉弁 16 と貯湯循環ポンプ 2 間で熱回収配管 3 の下側の領域である。このとき、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 を比較的低い領域 18 A の最下部に設けることが好ましい。なお、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 で水抜きすることにより、比較的低い領域 18 A の熱回収配管 3 内を循環する水が満水状態とならなければ、特に最下部に設ける必要はない。これにより、熱回収経路 8、特に、熱回収用熱交換器 4 内部の水が自重により落下するため、内部に残留する水の量を極力少なくできる。さらに、特に、燃料電池コージェネレーションシステムを寒冷地で使用する場合、水の凍結による熱回収配管 3 の破損を未然に防止できる。

[0036] また、本実施の形態の燃料電池コージェネレーションシステムは、貯湯タンク 1 への給水や貯湯タンク 1 から外部への給湯を行うために、給水入口管

9、減圧弁10、第1給水管11および第2給水管12、出湯管13、混合弁14、給湯出口管15を備えている。

[0037] そして、貯湯タンク1への給水は、一般の上水管に接続された給水入口管9から、減圧弁10、第1給水管11を経由して行われる。また、貯湯タンク1からの給湯は、給水入口管9、減圧弁10、第2給水管12を経由して供給された水と、貯湯タンク1の上部から出湯管13を経由して出湯された湯とが、混合弁14で適温に混合され、給湯出口管15を介して外部に供給される。

[0038] 本実施の形態においても、従来と同様に、貯湯タンク1と連通するように貯湯タンク用圧力逃がし弁19が設置されている。そして、密閉構造を有する貯湯タンク1内の水が燃料電池7の排熱で加熱されて膨張することにより上昇した内圧を、貯湯タンク用圧力逃がし弁19が所定圧力で開弁することにより開放する。これにより、膨張した水の一部を外部に開放して、貯湯タンク1の圧力上昇を抑制し、貯湯タンク1を保護することができる。

[0039] また、従来と同様に、燃料電池ユニット21と貯湯ユニット22との間の熱回収配管3に、メンテナンス用の第1開閉弁16および第2開閉弁17が設置されている。そして、燃料電池ユニット21をメンテナンスする場合、第1開閉弁16および第2開閉弁17を閉止して、熱回収経路8を貯湯ユニット22から切り離し、不要な水の漏洩を防止することができる。

[0040] 本実施の形態の燃料電池コージェネレーションシステムによれば、燃料電池ユニット21または貯湯ユニット22のメンテナンス終了後に、第1開閉弁16および第2開閉弁17を開放することを忘れ、閉止したままの状態で放置した場合でも、熱回収経路用圧力逃がし弁18が所定圧力で開弁して、熱回収経路8を開放する。そのため、燃料電池7の運転時に熱回収配管3内が加熱されて、異常に高圧となっても、熱回収配管3内の圧力上昇を抑制し、熱回収経路8内の配管、ポンプ、熱交換器などの部品の損傷を防止できる。

[0041] また、本実施の形態の燃料電池コージェネレーションシステムによれば、

熱回収経路用圧力逃がし弁 18 が開動作する所定圧力を、貯湯タンク用圧力逃がし弁 19 が開動作する所定圧力より高くする。これにより、万が一、貯湯タンク用圧力逃がし弁 19 が故障しても、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 が二重の安全装置として作用させ、貯湯タンク 1 内の異常な圧力上昇を回避することができる。

[0042] また、本実施の形態の燃料電池コージェネレーションシステムによれば、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 を、熱回収経路 8 内の水を排出する水抜き栓としての機能を持たせている。これにより、メンテナンス時の水抜きと、メンテナンス異常時の圧力逃がしとを、きわめて簡単な構成で行うことができる。さらに、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 を、熱回収用熱交換器 4 の上流側で、熱回収配管 3 における比較的低い領域 18 A に設ける。これにより、メンテナンス時に、水の自重により、熱回収配管 3 および熱回収用熱交換器 4 の水抜きを容易に行うことができる。

[0043] また、本実施の形態の燃料電池コージェネレーションシステムによれば、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 を、燃料電池ユニット 21 と貯湯ユニット 22 とを接続する熱回収配管 3 に配置している。これにより、熱回収配管 3 内を所定圧力で開放した際に流出する水やエアを、燃料電池ユニット 21 および貯湯ユニット 22 の外部に放出して、不要な水が貯留することを防止できる。

[0044] 上記で説明したように、本実施の形態によれば、簡単な構成で、メンテナンス時の安全性を確保して、信頼性の高い燃料電池コージェネレーションシステムを提供できる。

[0045] （実施の形態 2）

図 2 は、本発明の実施の形態 2 における燃料電池コージェネレーションシステムの構成図である。

[0046] 図 2 に示すように、本実施の形態の燃料電池コージェネレーションシステムは、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 を、熱回収経路 8 内の空気を排出するエア抜き栓として機能するように構成した点で、実施の形態 1 とは異なる。

なお、本実施の形態の燃料電池コージェネレーションシステムの構成とその作用は、実施の形態 1 で説明したものと略同一であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

[0047] つまり、図 2 に示すように、本実施の形態の燃料電池コージェネレーションシステムは、燃料電池 7 および熱回収用熱交換器 4 を収納する燃料電池ユニット 2 1 と、貯湯タンク 1 を収納する貯湯ユニット 2 2 とを備え、燃料電池ユニット 2 1 と貯湯ユニット 2 2 とを接続する熱回収配管 3 に、熱回収経路用圧力逃がし弁 1 8 を配置して構成されている。このとき、熱回収経路用圧力逃がし弁 1 8 を、熱回収用熱交換器 4 の下流側で、熱回収配管 3 における比較的高い領域 1 8 B に設けるものである。具体的には、例えば、熱回収経路用圧力逃がし弁 1 8 は、貯湯タンク 1 から送られた水が鉛直方向の下から上に流れるように燃料電池ユニット 2 1 内に配置された熱回収用熱交換器 4 の出口に接続した配管近傍に設ける。ここで、比較的高い領域 1 8 B とは、貯湯ユニット 2 2 や燃料電池ユニット 2 1 が静置された状態で、第 2 開閉弁 1 7 と熱回収用熱交換器 4 間で熱回収配管 3 の上側の領域である。このとき、熱回収経路用圧力逃がし弁 1 8 を比較的高い領域 1 8 B の最上部に設けることが好ましいが、比較的高い領域 1 8 B 内であれば、特に最上部に設ける必要はない。これにより、熱回収経路 8 内の空気を排出するエア抜き栓としての機能を付与できる。

[0048] これらの機能を有する熱回収経路用圧力逃がし弁 1 8 としては、実施の形態 1 と同様に、例えば両端を開放した中空のシリンダ形状を有し、その内部で弁体をバネ力により付勢する構造のものをを用いることが好ましい。このとき、内圧の上昇でバネ力に抗して自動的に弁体が移動することにより、熱回収経路 8 の一部を開放し、シリンダを通じて外部に内圧が開放される。

[0049] 以下に、熱回収経路用圧力逃がし弁 1 8 をエア抜き栓として兼用する効果について説明する。

[0050] 通常、貯湯タンク 1 から送られた比較的低温の水には若干の空気が溶存している。そのため、この水を熱回収用熱交換器 4 で加熱すると、溶存した空

気が細かい気泡となって発生する場合がある。そして、熱回収経路 8 内に残留した空気は、水の流れを阻害したり、熱回収用熱交換器 4 の伝熱面に付着して熱交換性能を劣化させる場合がある。そこで、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 をエア抜き栓として用いることにより、上記課題を解消できるものである。

[0051] 本実施の形態の燃料電池コージェネレーションシステムによれば、水の加熱時に発生するエアの排出と、メンテナンス異常時の圧力逃がしとを、きわめて簡単な構成で実現できる。また、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 を熱回収配管の高い位置に配置することにより、熱回収配管 3 および熱回収用熱交換器 4 のエア抜きを容易に行うことができる。なぜなら、水の加熱時に発生するエアは、その密度が水より小さいため、熱回収配管内を上昇し、かつ上方に溜まりやすいことによるものである。その結果、信頼性の高い燃料電池コージェネレーションシステムを提供することができる。

[0052] なお、上記実施の形態では、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 を水抜き栓またはエア抜き栓と兼用する構成および設置する例で説明したが、これに限られない。例えば、単に熱回収経路用圧力逃がし弁 18 として用いてもよい。その場合、熱回収経路用圧力逃がし弁 18 は、第 1 開閉弁 16 および第 2 開閉弁 17 の熱回収用熱交換器 4 側の熱回収経路 8 であれば、燃料電池ユニット 21 内部、貯湯ユニット 22 内部、またはこれらを接続する熱回収配管 3 内のいずれの位置に設けても構わない。

[0053] なお、各実施の形態では、熱回収用熱交換器 4 が、燃料電池 7 の排熱を回収する例で説明したが、これに限られない。例えば、燃料電池コージェネレーションシステム内に設けられた水素製造装置（図示せず）の排ガスの排熱や、燃料電池 7 のアノードやカソードの排熱を回収する構成としてよい。

[0054] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

[0055] 本出願は、2009年3月24日出願の日本特許出願（特願2009-0

7 1 3 2 2) に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明によれば、簡単な構成で、メンテナンス時の安全性を確保し、高い信頼性が要望される燃料電池コージェネレーションシステムなどの技術分野に有用である。

符号の説明

- [0057]
- 1 貯湯タンク
 - 2 貯湯循環ポンプ
 - 3 熱回収配管
 - 4 熱回収用熱交換器
 - 5 冷却水循環ポンプ
 - 6 冷却水配管
 - 7 燃料電池
 - 8 熱回収経路
 - 9 給水入口管
 - 10 減圧弁
 - 11 第1給水管
 - 12 第2給水管
 - 13 出湯管
 - 14 混合弁
 - 15 給湯出口管
 - 16 第1開閉弁
 - 17 第2開閉弁
 - 18 熱回収経路用圧力逃がし弁
 - 18A, 18B 領域
 - 19 貯湯タンク用圧力逃がし弁
 - 20 冷却水経路

２１ 燃料電池ユニット

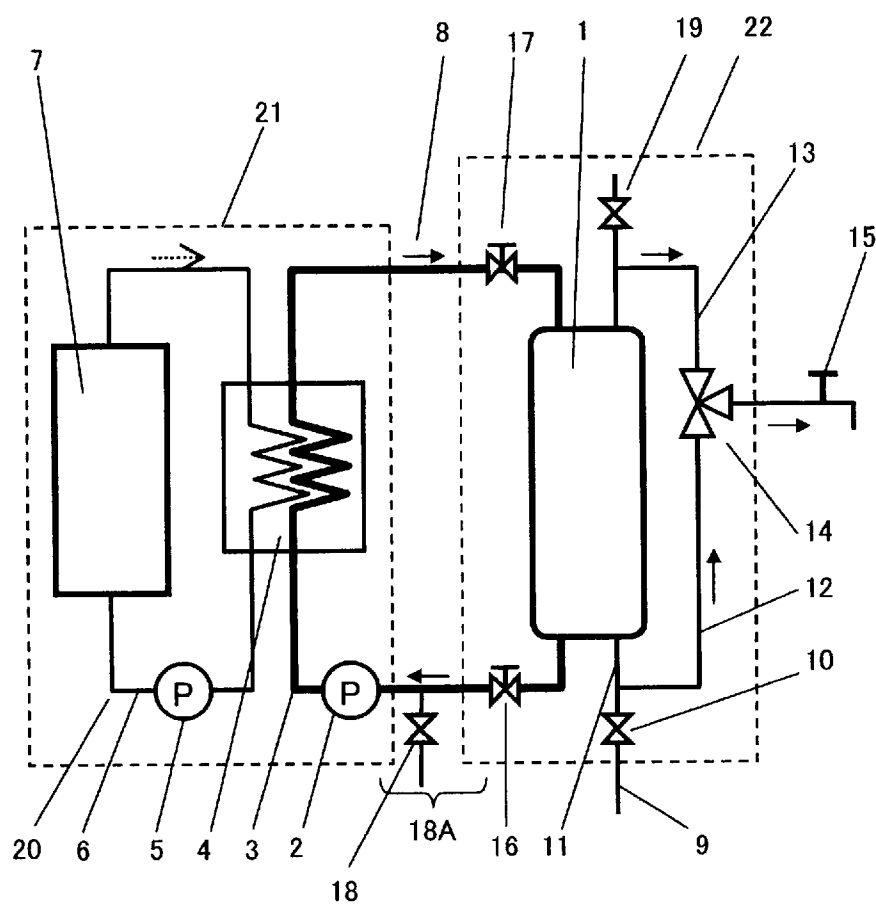
２２ 貯湯ユニット

請求の範囲

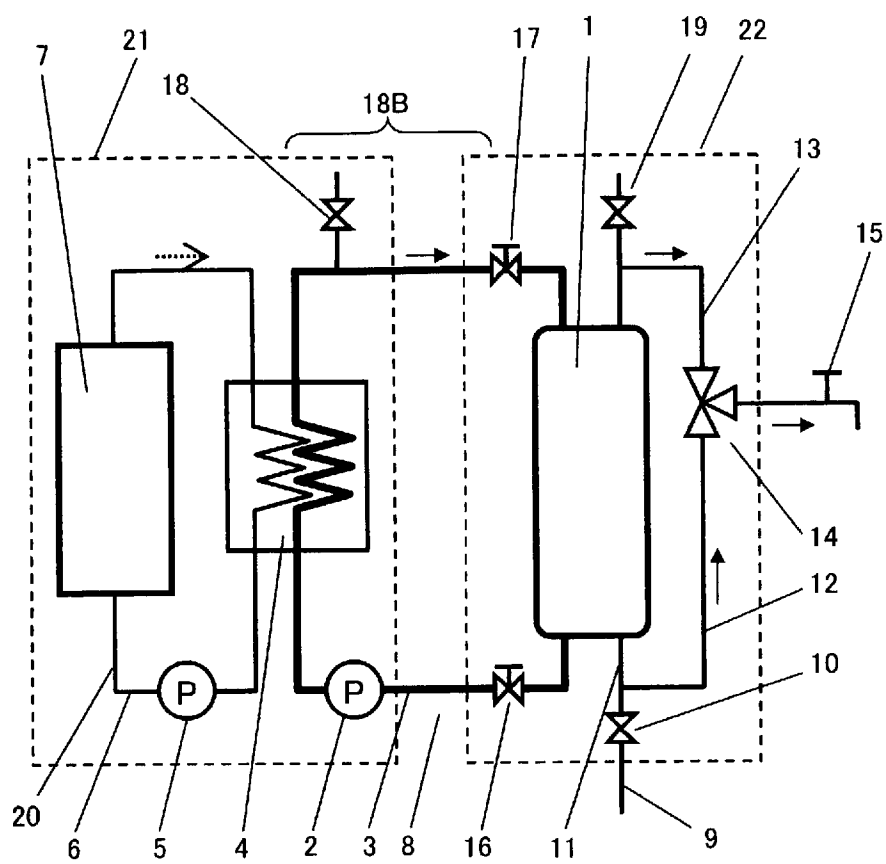
- [請求項1] 第1開閉弁と、燃料電池の排熱を回収する熱回収用熱交換器と、第2開閉弁と、貯湯タンクとを熱回収配管により順次環状に接続した熱回収経路を備えた燃料電池コージェネレーションシステムであって、
前記第1開閉弁、前記第2開閉弁と前記熱回収用熱交換器とを接続する前記熱回収配管において、前記第1開閉弁および前記第2開閉弁よりも前記熱回収用熱交換器側の前記熱回収配管内の圧力が所定圧力を超えた場合に開く熱回収経路用圧力逃がし弁を設けた燃料電池コージェネレーションシステム。
- [請求項2] 前記貯湯タンク内の圧力が所定圧力を超えた場合に開く貯湯タンク用圧力逃がし弁を備え、前記熱回収経路用圧力逃がし弁が開動作する所定圧力を前記貯湯タンク用圧力逃がし弁が開動作する所定圧力より高くした請求項1に記載の燃料電池コージェネレーションシステム。
- [請求項3] 前記熱回収経路用圧力逃がし弁を、前記熱回収経路内の水を排出する水抜き栓としても機能するように構成した請求項1または2に記載の燃料電池コージェネレーションシステム。
- [請求項4] 前記熱回収経路用圧力逃がし弁は、前記熱回収用熱交換器の上流側で、前記熱回収配管における比較的低い領域に設けられる請求項3に記載の燃料電池コージェネレーションシステム。
- [請求項5] 前記熱回収経路用圧力逃がし弁を、前記熱回収経路内の空気を排出するエア抜き栓としても機能するように構成した請求項1または2に記載の燃料電池コージェネレーションシステム。
- [請求項6] 前記熱回収経路用圧力逃がし弁は、前記熱回収用熱交換器の下流側で、前記熱回収配管における比較的高い領域に設けられる請求項5に記載の燃料電池コージェネレーションシステム。
- [請求項7] 前記燃料電池および前記熱回収用熱交換器を収納する燃料電池ユニットと、前記貯湯タンクを収納する貯湯ユニットと、を少なくとも備え、

前記熱回収経路用圧力逃がし弁は、前記燃料電池ユニットと前記貯湯ユニットとを接続する前記熱回収配管に配置される請求項 1 に記載の燃料電池コージェネレーションシステム。

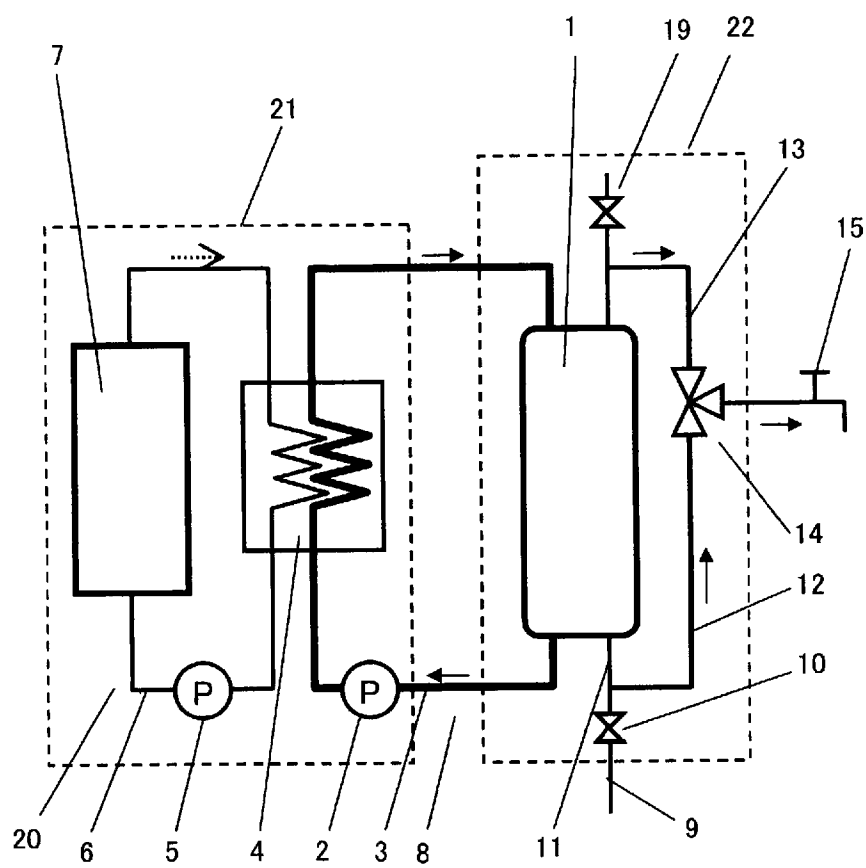
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/001002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24H1/18(2006.01)i, F24H1/00(2006.01)i, F25B27/02(2006.01)i, H01M8/00(2006.01)i, H01M8/04(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)

F24H1/00-1/44, F25B27/02, H01M8/00-8/04

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	1996-2010
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.
A	JP 2002-280031 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 27 September 2002 (27.09.2002), entire text; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-7
A	JP 2007-71516 A (Sanden Corp.), 22 March 2007 (22.03.2007), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
A	JP 2003-185261 A (Corona Corp. et al.), 03 July 2003 (03.07.2003), entire text; fig. 1 to 3 (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
20 April, 2010 (20.04.10)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2010 (27.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/001002

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 2007-303719 A (Noritz Corp.), 22 November 2007 (22.11.2007), entire text; fig. 1 to 18 (Family: none)	1-7
A	JP 2003-240346 A (Tokyo Gas Co., Ltd.), 27 August 2003 (27.08.2003), entire text; fig. 1 to 17 (Family: none)	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. F24H1/18(2006.01)i, F24H1/00(2006.01)i, F25B27/02(2006.01)i, H01M8/00(2006.01)i, H01M8/04(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（I P C））

Int.Cl. F24H1/00-1/44, F25B27/02, H01M8/00-8/04

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	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
A	JP 2002-280031 A（大阪瓦斯株式会社）2002.09.27, 全文, 第1-5図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2007-71516 A（サンデン株式会社）2007.03.22, 全文, 第1-3図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2003-185261 A（株式会社コロナ 外1名）2003.07.03, 全文, 第1-3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

2 0 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 4 . 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

9 3 3 1

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 2007-303719 A (株式会社ノーリツ) 2007. 11. 22, 全文, 第 1 － 1 8 図 (ファミリーなし)	1 － 7
A	JP 2003-240346 A (東京瓦斯株式会社) 2003. 08. 27, 全文, 第 1 － 1 7 図 (ファミリーなし)	1 － 7