(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
2008 年4 月10 日 (10.04.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/041528 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 8/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/068445

(22) 国際出願日: 2007 年9 月21 日 (21.09.2007)

(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2006-260499 2006 年9 月26 日 (26.09.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６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): 行正 章典 (YUKIMASA, Akinori). 尾関 正高 (OZEKI, Masataka). 小原 英夫 (OHARA, Hideo). 中村 彰成 (NAKAMURA, Akinari).

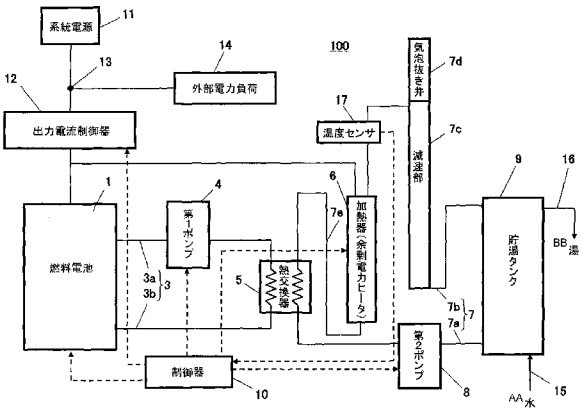
(74) 代理人: 角田 嘉宏, 外(SUMIDA, Yoshihiro et al.); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町１２３番地の１ 貿易ビル３階 特許業務法人 有古特許事務所 Hyogo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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,

[続葉有]

(54) **Title:** FUEL CELL SYSTEM

(54) **発明の名称:** 燃料電池システム



11... SYSTEM POWER SOURCE
14... EXTERNAL POWER LOAD
12... OUTPUT CURRENT CONTROL SECTION
1... FUEL CELL MODULE
4... FIRST PUMP
10... CONTROL SECTION
5... HEAT EXCHANGER
6... HEATER (SURPLUS POWER HEATER)
17... TEMPERATURE SENSOR
7d... AIR BUBBLE RELEASE VALVE
7c... SPEED REDUCTION SECTION
8... SECOND PUMP
9... HOT WATER STORAGE TANK
AA... WATER
BB... HOT WATER

(57) **Abstract:** A fuel cell system having a fuel cell module (1) for generating power by a reaction between a fuel and an oxidant, a cooling channel (3) in which a first heat medium for cooling the fuel cell module (1) flows, a heat exchanger (5) provided in the cooling channel (3), and a waste heat recovery channel (7) in which a second heat medium for exchanging heat with the first heat medium via the heat exchanger (5) flows. The waste heat recovery channel (7) is provided with a speed reduction section (7c) for reducing the flow speed of the second heat medium and with an air bubble release section (7d) for releasing air bubbles in the speed reduction section (7c) to the outside of the waste heat recovery channel (7).

(57) 要約: 燃料と酸化剤との反応により発電する燃料電池（１）と、燃料電池（１）を冷却する第１の熱媒体が通流する冷却流路（３）と、冷却流路（３）に設けられた熱交換器（５）と、熱交換器（５）を介して第１の熱媒体と熱交換する第２の熱媒体が流れる排熱回収流路（７）と、を備え、排熱回収流路（７）には、第２の熱媒体の流速を低減させる減速部（７ｃ）と、該減速部（７ｃ）内の気泡を排熱回収流路（７）外へ放出する気泡抜き部（７ｄ）と、が設けられて

[続葉有]

WO 2008/041528 A1

OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

いる、燃料電池システム。

明 細 書

燃料電池システム

技術分野

[0001] 本発明は、燃料電池システムに関する。

背景技術

[0002] 燃料電池システムは、外部から燃料電池に供給された燃料と酸化剤との電気化学反応により発電を行い、反応により生じた熱を回収して湯水をして貯え、この湯水を外部への熱供給に有効利用するシステムである。具体的には、燃料電池内に冷却水が供給され、この供給された冷却水は、燃料電池内で熱交換を行い、加熱されて燃料電池から排出される。そして、排出された冷却水は、熱交換器で熱媒体(水)と熱交換をすることにより冷却され、再び、燃料電池に供給される。

[0003] 一方、熱交換器で熱交換された熱媒体は、電気ヒータでさらに加熱されて貯湯タンクに貯えられる。このとき、熱媒体中の溶存酸素が気泡となり、熱媒体が流れる排熱回収流路に設けられるポンプの性能が低下し、送水制御に支障をきたす問題が生じていた。

[0004] このような問題に対して、循環経路(排熱回収流路)に空気抜き弁を設けた燃料電池発電システムが知られている(例えば、特許文献1参照)。特許文献1に開示されている燃料電池発電システムでは、熱交換器と燃料電池とを含む温水の循環経路に空気抜き弁を設けることにより、循環経路内で生じた気泡を取り除くことができる。

特許文献1:特開2003－223913号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に開示されている燃料電池発電システムでは、循環経路を流れる温水の流速を考慮していない。このため、循環経路を流れる温水の流速が早い場合には、気泡の浮力よりも、気泡に対して温水がその流れる方向に及ぼす力が大きいので、気泡が、空気抜き弁から排出されずにそのまま循環経路を流れる。したがって、循環経路内に気泡が滞留することによる、経路内の流路抵抗が増加する

という問題や、経路内に存在する気泡がポンプに入ることによって生じる、ポンプ性能の低下という問題があった。

[0006] 本発明は、以上の課題を鑑みてなされたものであり、簡易な構成で、排熱回収流路内で発生した気泡を確実に除去し、安全に運転可能な燃料電池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

[0007] 上記課題を解決するために、本発明の燃料電池システムは、燃料と酸化剤との反応により発電する燃料電池と、前記燃料電池を冷却する第1の熱媒体が通流する冷却流路と、前記冷却流路に設けられた熱交換器と、前記熱交換器を介して前記第1の熱媒体と熱交換する第2の熱媒体が流れる排熱回収流路と、を備え、前記排熱回収流路には、前記第2の熱媒体の流速を低減させる減速部と、該減速部内の気泡を前記排熱回収流路外へ放出する気泡抜き部と、が設けられている。

[0008] これにより、簡易な構成で、排熱回収流路内で発生した気泡を確実に除去し、安全に運転することができる。

[0009] 本発明の燃料電池システムでは、前記気泡抜き部は、前記熱交換器よりも下流側に設けられていてもよい。

[0010] 本発明の燃料電池システムでは、前記排熱回収流路を流れる前記第2の熱媒体を加熱する加熱器を備え、前記気泡抜き部は、前記排熱回収流路の前記加熱器により加熱される部分より下流に設けられていてもよい。

[0011] 本発明の燃料電池システムでは、前記減速部は、前記排熱回収流路の、鉛直方向下向きに延び、かつ、前記第2の熱媒体が下降する部分で構成され、該部分は、その上流部分及び下流部分より断面積が大きくてもよい。

[0012] 本発明の燃料電池システムでは、前記気泡抜き部は、前記減速部の上方に設けられていてもよい。

[0013] 本発明の燃料電池システムでは、前記減速部は、少なくともその一部において、前記第2の熱媒体の流速が1.06×10^{-1}m／sec以下となるように構成されていてもよい。

[0014] 本発明の燃料電池システムでは、前記排熱回収流路の前記減速部以外の部分で

下向きに延伸する該排熱回収流路は、前記第2の熱媒体の流速が、4.25×10^{-1}m／sec以上になるように構成されていてもよい。

[0015] 本発明の燃料電池システムでは、前記第2の熱媒体が水であり、前記熱交換器を介して前記第1の熱媒体と熱交換した第2の熱媒体が貯えられる貯湯タンクを備えてもよい。

[0016] また、本発明の燃料電池システムでは、前記加熱器は、前記燃料電池で発電された余剰の電力を使用する余剰電力ヒータであり、前記減速部は、前記余剰電力ヒータにより加熱された前記第2の熱媒体の温度上昇を緩和するように構成されたバッファ部であり、前記バッファ部は、前記排熱回収流路の前記余剰電力ヒータにより加熱される部分よりも下流の部分に設けられ、前記バッファ部の断面積は、該バッファ部より上流の前記排熱回収路の断面積より大きくてもよい。

発明の効果

[0017] 本発明の燃料電池システムによれば、簡易な構成で、排熱回収流路内で発生した気泡を低減し、安全に運転することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施の形態1に係る燃料電池システムの構成を模式的に示すブロック図である。

[図2]排熱回収流路7を構成する配管の内径を代えて、減速部7c及び部分7eを流れる第2の熱媒体の流速と気泡の流れを測定した結果を示す表である。

符号の説明

[0019] 1 燃料電池

2 出力制御器

3 冷却流路

3a 冷却往路

3b 冷却復路

4 第1ポンプ

5 熱交換器

6 加熱器(余剰電力ヒータ)

7 排熱回収流路

7a 排熱回収往路

7b 排熱回収復路

7c 減速部

7d 気泡抜き弁

7e 部分

8 第2ポンプ

9 貯湯タンク

10 制御器

11 系統電源

12 出力配線

13 系統連結点

14 外部電力負荷

15 水供給配管

16 貯湯水供給配管

17 温度センサ

発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る燃料電池システムの構成を模式的に示すブロック図である。

[0021] まず、本実施の形態1に係る燃料電池システムの構成について説明する。

[0022] 図1に示すように、本実施の形態1に係る燃料電池システム100は、燃料電池1、発電電流制御器2、冷却流路3、第1ポンプ4、熱交換器5、加熱器(余剰電力ヒータ)6、排熱回収流路7、第2ポンプ8、貯湯タンク9、及び制御器10を備えている。

[0023] 燃料電池1では、燃料供給器(図示せず)から供給された水素を含む燃料と、酸化剤供給器(図示せず)から供給された酸素を含む酸化剤と、が電気化学的に反応して、水が生成し、熱と電気が発生する。また、燃料電池1の図示されない出力端子に

は、発電電流制御器2が接続されている。

[0024] 発電電流制御器2は、燃料電池システム100の外部へ出力する電流を制御する。ここでは、燃料電池1が直流電力を発生するので、発電電流制御器2は、燃料電池1で発生した直流電力を交流電力に変換するインバータを有している。発電電流制御器2の出力端子(図示せず)には、出力配線12の一端が接続されており、出力配線12の他端には、系統連繋点13が設けられている。

[0025] そして、系統連繋点13には、適宜な配線により系統電源11が接続され、発電電流制御器2と系統電源11が、系統連繋点13で系統連繋されている。また、系統連繋点13には、適宜な配線により外部電力負荷14が接続されている。さらに、燃料電池1には、適宜な配線により加熱器(余剰電力ヒータ)6が接続されている。外部電力負荷14は、ここでは、一般家庭で使用される電力消費機器を想定している。また、余剰電力ヒータ6は、シースヒータ等公知の電気ヒータを用いている。

[0026] 制御器10は、マイコン等のコンピュータによって構成されており、CPU等からなる演算処理部、メモリ等からなる記憶部、モニター等の表示部、カレンダー機能を有する時計部及びキーボード等の操作入力部(いずれも図示せず)を有している。演算処理部は、記憶部に格納された所定の制御プログラムを読み出し、これを実行することにより、燃料電池システム100に関する各種の制御を行う。また、演算処理部は、記憶部に記憶されたデータや操作入力部から入力されたデータを処理する。さらに、制御器10は、燃料電池1で発電された電力が、外部電力負荷14で消費される電力よりも大きい場合(余剰電力が発生した場合)、余剰電力ヒータ6に余剰電力を通電させる。これにより、余剰電力を熱エネルギーとして貯えることで、省エネルギー化が図れる。

[0027] また、燃料電池1には、冷却流路3が接続されており、冷却流路3の途中には、第1ポンプ4が設けられている。冷却流路3は、冷却往路3aと冷却復路3bとから構成されている。冷却往路3aの上流端及び下流端は、それぞれ、燃料電池1の熱媒体供給口(図示せず)及び第1ポンプ4の吐出口(図示せず)と接続されている。また、冷却復路3bの上流端及び下流端は、それぞれ、燃料電池1の熱媒体排出口(図示せず)及び第1ポンプ4の吸入口(図示せず)と接続されている。そして、熱交換器5の一次

側流路が、冷却復路3bに介挿されている。

[0028] 第1ポンプ4は、流量調節可能なポンプを使用しており、第1の熱媒体(ここでは、水)を燃料電池1と熱交換器5との間で冷却流路3を介して循環させている。これにより、燃料電池1内の温度が、発電を行うのに適した温度に保たれる。なお、第1ポンプ4は、ポンプと流量調節弁等の流量調節器を用いて、冷却流路3を流れる第1の熱媒体の流量を調節してもよい。

[0029] 熱交換器5の二次側流路の入口部及び出口部には、排熱回収流路7の排熱回収往路7a及び排熱回収復路7bが接続されている。具体的には、熱交換器5の二次側流路の入口部には、排熱回収往路7aの下流端が接続され、熱交換器5の二次側流路の出口部には、排熱回収復路7bの上流端が接続されている。そして、排熱回収往路7aの上流端は、貯湯タンク9の下部と接続されており、一方、排熱回収復路7bの下流端は、貯湯タンク9の上部と接続されている。

[0030] また、排熱回収流路7の熱交換器5よりも下流側(排熱回収復路7b)には、加熱器(余剰電力ヒータ)6が設けられている。余剰電力ヒータ6は、制御器10からの制御信号により、その加熱量を調整できるように構成されており、排熱回収復路7bを流通する第2の熱媒体(ここでは、水)を加熱する。

[0031] さらに、排熱回収流路7の途中には、第2ポンプ8が設けられている。第2ポンプ8は、流量調節可能なポンプを使用している。第2ポンプ8が作動することにより、貯湯タンク9に貯えられた第2の熱媒体の一部が、排熱回収流路7(正確には、排熱回収往路7a)を介して熱交換器5に供給され、熱交換器5では、第2の熱媒体は冷却流路3を流れる第1の熱媒体と熱交換される。そして、熱交換器5で第1の熱媒体と熱交換して、加熱された第2の熱媒体は、余剰電力ヒータ6で、さらに加熱されて排熱回収復路7bを通流して、貯湯タンク9に貯えられる。なお、第2ポンプ8は、ポンプと流量調節弁等の流量調節器を用いて、排熱回収流路7を流れる第2の熱媒体の流量を調節してもよい。

[0032] 貯湯タンク9は、筒状に形成され、その中心軸が鉛直方向に延びるように設けられている。貯湯タンク9の下端には、市水を供給するための水供給配管15が接続されており、貯湯タンク3の上部には、貯湯水(熱媒体)を利用者に供給するための貯湯

水供給配管16が接続されている。貯湯水供給配管16には、貯湯水を利用する熱負荷が接続されている(図示せず)。熱負荷としては、例えば、給湯機器、暖房機器や空調機器が挙げられる。

[0033] ところで、第2の熱媒体は、熱交換器5及び余剰電力ヒータ6で加熱され、排熱回収復路7bを通流して、貯湯タンク9に貯えられるが、上述したように加熱された第2の熱媒体(水)中の溶存酸素が気泡となり、該気泡が、排熱回収流路7内を滞留すると排熱回収流路7を通流する第2の熱媒体の流速抵抗が増加することとなる。このため、本実施の形態1に係る燃料電池システムでは、排熱回収流路7(正確には、排熱回収復路7b)を形成する配管で、余剰電力ヒータ6が設けられている部分の下流側に減速部7cと気泡抜き弁(気泡抜き部)7dが設けられている。

[0034] 減速部7cは、排熱回収流路7を形成する配管の鉛直方向下向きに延びる部分で、第2の熱媒体が下降する部分で形成されており、減速部7cを形成する配管の断面積は、その上流側及び下流側部分の配管の断面積よりも大きくなるように構成されている。そして、減速部7cでは、排熱回収流路7を流れる第2の熱媒体の流量が最大のとき(例えば、家庭用の燃料電池システム(1kW)の場合、0.5L/min)に、少なくとも減速部7cを通流する第2の熱媒体の流速が、1.06×10^{-1}m/sec以下となるように構成されている。これにより、気泡を含有する第2の熱媒体が減速部7cを通流するときに、第2の熱媒体の気泡に及ぼす力よりも、気泡の浮力の方が大きくなる。このため、気泡は、第2の熱媒体の流れに逆らって、気泡抜き弁7dに到達することが可能となり、気泡抜き弁7dから排熱回収流路7外に放出される。

[0035] また、排熱回収流路7が、減速部7c以外の排熱回収流路7を形成する配管の鉛直方向下向きに延びる部分で、第2の熱媒体が下降する部分を有するような場合(例えば、部分7eを有するような場合)では、排熱回収流路7を流れる第2の熱媒体の流量が最小のとき(例えば、家庭用の燃料電池システム(300W)の場合、0.1L/min)に、部分7eを通流する第2の熱媒体の流速が、4.25×10^{-1}m/sec以上になるように構成されている。これにより、気泡を含有する第2の熱媒体が、鉛直方向下向きに流れる(部分7eを下降する)場合に、第2の熱媒体の気泡に及ぼす力の方が、気泡の浮力よりも大きくなるため、気泡は、第2の熱媒体の流れに乗って部分7eを下降す

ることができる。このため、気泡が、部分7eの上部で滞留することがなく、第2の熱媒体の流速抵抗が、増加することを防止することができる。

[0036] ここで、本実施の形態1に係る燃料電池システム100における第2の熱媒体の流速について、試験例を参照しながら、さらに詳細に説明する。

[0037] [試験例1]

本試験例1では、排熱回収流路7を構成する配管を透明な配管にして、図1に示す燃料電池システムを構築した。そして、第2の熱媒体が、所定の流量で排熱回収流路7を流れるように第2ポンプ8を制御し、排熱回収流路7を形成する配管の鉛直方向下向きに延びる部分で、第2の熱媒体が下降する部分(減速部7c及び部分7e)を流れる第2の熱媒体の流速と気泡の流れを測定した。

[0038] 図2は、排熱回収流路7を構成する配管の内径を変えて、上記試験を行った結果を示す表である。図2に示すように、第2の熱媒体の流速が、0.106m/secのときは、気泡が水流に逆らって上昇し、第2の熱媒体の流速が、0.425m/secのときは、気泡が水流に乗って下降することがわかる。

[0039] ところで、燃料電池システムでは、一般に、燃料電池内の温度を所定の温度に保つための熱媒体(ここでは、第1の熱媒体)と熱交換する熱媒体(ここでは、第2の熱媒体)が流れる流路(ここでは、排熱回収流路7)は、燃料電池の出力に応じた所定の流量で流れるように制御されている。

[0040] このため、上述したように、本実施の形態1に係る燃料電池システム100における排熱回収流路7の部分7eでは、気泡を滞留させないようにするために、排熱回収流路7を流れる第2の熱媒体の流量が最小のとき(例えば、家庭用の燃料電池システム(300W)の場合、0.1L/min)に、部分7eを通流する第2の熱媒体の流速が、4.25×10^{-1}m/sec以上になるように構成されている。一方、減速部7cでは、気泡を水流に逆らって上昇させるために、排熱回収流路7を流れる第2の熱媒体の流量が最大のとき(例えば、家庭用の燃料電池システム(1kW)の場合、0.5L/min)に、少なくとも減速部7cを通流する第2の熱媒体の流速が、1.06×10^{-1}m/sec以下となるように構成している。

[0041] このようにして、本実施の形態1に係る燃料電池システムでは、簡易な構成で、排熱

回収流路内で発生した気泡を低減し、安全に運転することが可能となる。

[0042] また、排熱回収復路7bにおける余剰電力ヒータ6の下流には、温度センサ17が設けられている。温度センサ17は、ここでは、熱電対を用いており、熱交換器5及び余剰電力ヒータ6で加熱された第2の熱媒体の温度を検出し、制御器10に検出した温度を伝達するように構成されている。そして、制御器10では、温度センサ17で検出された温度を基に、燃料電池システム100の制御を行う。具体的には、制御器10は、温度センサ17で検出された温度が、記憶部に記憶されている所定の第1閾値よりも高い場合に、排熱回収流路7を流れる第2の熱媒体の流量を減少させるように第2ポンプ8を制御する。そして、第2の熱媒体の流量を減少させた後の第2の熱媒体の温度が、記憶部に記憶されている所定の第2閾値よりも高い場合に、燃料電池システム100の運転を停止する。

[0043] これにより、貯湯タンク9に異常な高温の第2の熱媒体が供給されるのを低減することができ、また、燃料電池システム100の運転を停止することにより、余剰電力ヒータ6で第2の熱媒体が過熱されるのを抑制することができる。

[0044] ところで、燃料電池システムは、通常、外部電力負荷14の負荷変動に応じて、発電量を調整するように制御されているが、負荷変動と発電量を一致させるのは、困難である。このため、燃料電池1で発電された電力が一時的に過剰となり、余剰電力が過大になる場合がある。このような場合、余剰電力ヒータ6では、第2の熱媒体が過熱されて、沸騰等により異常に高温になるが、上記のように制御しても、高温の第2の熱媒体が貯湯タンク9に供給される場合がありうる。

[0045] しかしながら、本実施の形態1に係る燃料電池システム100では、減速部7cを形成する配管の断面積が、その上流側及び下流側部分（正確には、その近傍部分）の配管の断面積よりも大きくなるように構成されており、余剰電力ヒータ6により過熱された第2の熱媒体の温度上昇を緩和するバッファ部7cとして機能する。このように構成することで、過大な余剰電力が供給された余剰電力ヒータ6により、第2の熱媒体が過熱された場合に、過熱された第2の熱媒体は、排熱回収復路7bを通流して、減速部（バッファ部）7cにまで到達すると、過熱された第2の熱媒体の熱が、バッファ部7cに存在する第2の熱媒体に伝達されて、急激な温度上昇が緩和される。これにより、異

常に高温の第2の熱媒体が、貯湯タンク9に供給される可能性が低減される。

[0046] このようにして、本実施の形態1に係る燃料電池システム100では、過大な余剰電力が生じた場合に、余剰電力ヒータ6で過熱された高温の第2の熱媒体を貯湯タンク9に供給される可能性を低減することが可能となる。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明の燃料電池システムは、簡易な構成で、排熱回収流路内で発生した気泡を低減し、安全に運転することができる燃料電池システムとして有用である。

請求の範囲

[1] 燃料と酸化剤との反応により発電する燃料電池と、

前記燃料電池を冷却する第1の熱媒体が通流する冷却流路と、

前記冷却流路に設けられた熱交換器と、

前記熱交換器を介して前記第1の熱媒体と熱交換する第2の熱媒体が流れる排熱回収流路と、を備え、

前記排熱回収流路には、前記第2の熱媒体の流速を低減させる減速部と、該減速部内の気泡を前記排熱回収流路外へ放出する気泡抜き部と、が設けられている、燃料電池システム。

[2] 前記気泡抜き部は、前記熱交換器よりも下流側に設けられている、請求項1に記載の燃料電池システム。

[3] 前記排熱回収流路を流れる前記第2の熱媒体を加熱する加熱器を備え、前記気泡抜き部は、前記排熱回収流路の前記加熱器により加熱される部分より下流に設けられている、請求項1に記載の燃料電池システム。

[4] 前記減速部は、前記排熱回収流路の、鉛直方向下向きに延び、かつ、前記第2の熱媒体が下降する部分で構成され、該部分は、その上流部分及び下流部分より断面積が大きい、請求項1に記載の燃料電池システム。

[5] 前記気泡抜き部は、前記減速部の上方に設けられている、請求項4に記載の燃料電池システム。

[6] 前記減速部は、少なくともその一部において、前記第2の熱媒体の流速が1.06×10^{-1}m／sec以下となるように構成されている、請求項4に記載の燃料電池システム。

[7] 前記排熱回収流路の前記減速部以外の部分で下向きに延伸する該排熱回収流路は、前記第2の熱媒体の流速が、4.25×10^{-1}m／sec以上になるように構成されている、請求項1に記載の燃料電池システム。

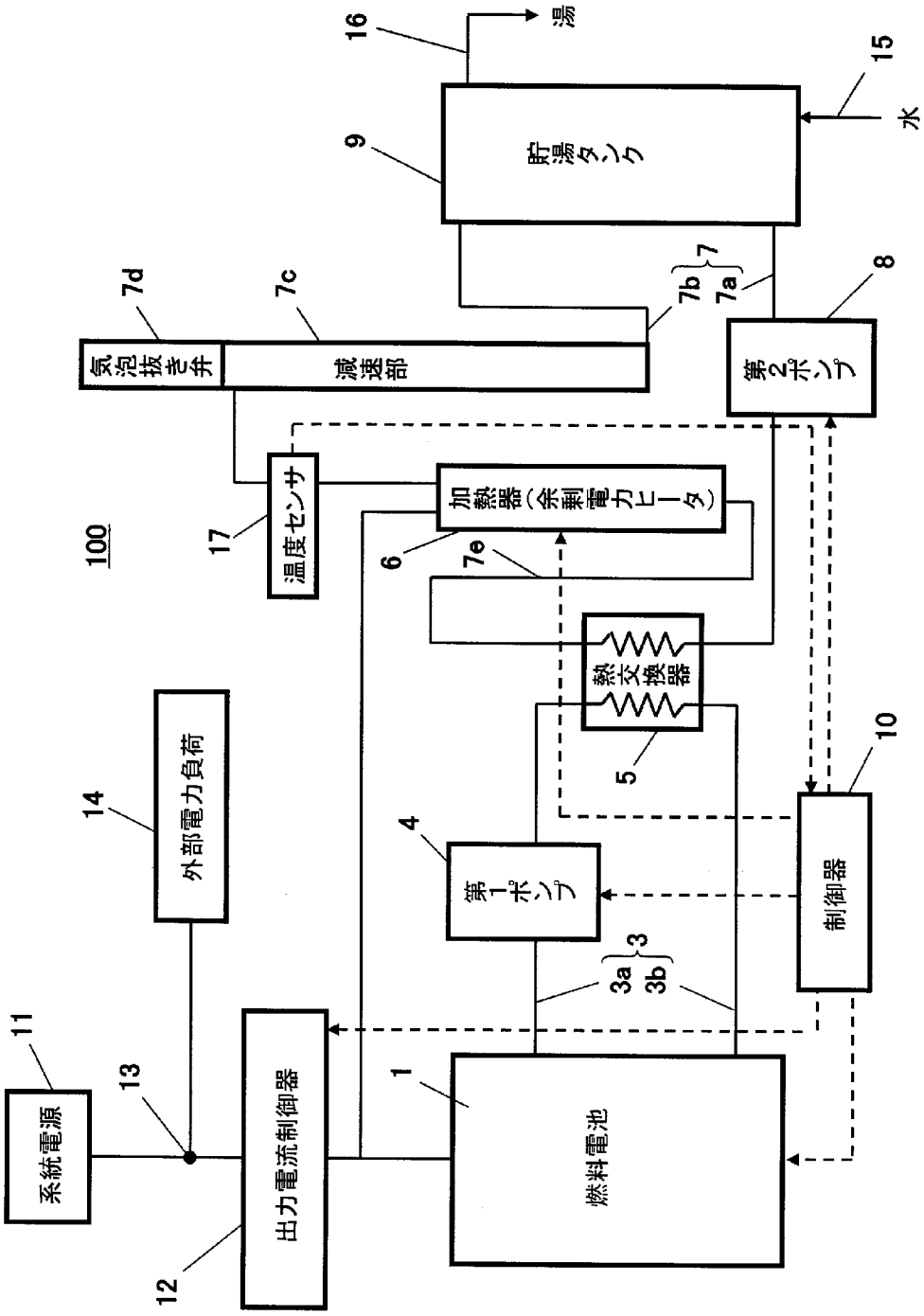
[8] 前記第2の熱媒体が水であり、前記熱交換器を介して前記第1の熱媒体と熱交換した第2の熱媒体が貯えられる貯湯タンクを備える、請求項1に記載の燃料電池システム。

[9] 前記加熱器は、前記燃料電池で発電された余剰の電力を使用する余剰電力ヒータであり、

前記減速部は、前記余剰電力ヒータにより加熱された前記第2の熱媒体の温度上昇を緩和するように構成されたバッファ部であり、

前記バッファ部は、前記排熱回収流路の前記余剰電力ヒータにより加熱される部分よりも下流の部分に設けられ、前記バッファ部の断面積は、該バッファ部より上流の前記排熱回収路の断面積より大きい、請求項3に記載の燃料電池システム。

[図1]


湯
水
貯湯タンク
気泡抜き弁
減速部
第2ポンプ
温度センサ
加熱器（余剰電力ヒータ）
熱交換器
外部電力負荷
第1ポンプ
制御器
系統電源
出力電流制御器
燃料電池
100
1
3
3a
3b
4
5
6
7
7a
7b
7c
7d
7e
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

[図2]

流量(L／min)	0.0		0.5	
管内径	気泡の流れ	流速(m／sec)	気泡の流れ	流速(m／sec)
5mm	○	0.000	×	0.425
10mm	○	0.000	○	0.106

○:水流に逆らって気泡が上昇したことを示す。

×:水流に乗って気泡が下降したことを示す。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/068445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
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)
H01M8/04

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 1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

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 2006-228613 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 August, 2006 (31.08.06), Full text (Family: none)	1-9
A	JP 2006-228606 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 August, 2006 (31.08.06), Full text (Family: none)	1-9
A	JP 2006-107893 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 April, 2006 (20.04.06), Full text (Family: none)	1-9

☒ 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	Date of mailing of the international search report
26 December, 2007 (26.12.07)	15 January, 2008 (15.01.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/068445

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 2003-223913 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 08 August, 2003 (08.08.03), Full text (Family: none)	1-9
A	JP 10-334934 A (Toshiba Corp.), 18 December, 1998 (18.12.98), Par. Nos. [0031], [0043] to [0045]; Fig. 5 (Family: none)	1-9
A	JP 02-197057 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 03 August, 1990 (03.08.90), Full text (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０６８４４５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M8/04

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	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７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	関連する請求の範囲の番号
Ａ	JP 2006-228613 A（松下電器産業株式会社）2006.08.31，全文（ファミリーなし）	１－９
Ａ	JP 2006-228606 A（松下電器産業株式会社）2006.08.31，全文（ファミリーなし）	１－９
Ａ	JP 2006-107893 A（松下電器産業株式会社）2006.04.20，全文（ファミリーなし）	１－９

☑　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	国際調査報告の発送日
２６．１２．２００７	１５．０１．２００８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｋ　８９３２
國島　明弘

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３５

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	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2003-223913 A（三洋電機株式会社）2003.08.08, 全文（ファミリーなし）	１－９
A	JP 10-334934 A（株式会社東芝）1998.12.18, 段落番号００３１、００４３～００４５、図５（ファミリーなし）	１－９
A	JP 02-197057 A（富士電機株式会社）1990.08.03, 全文（ファミリーなし）	１－９