

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-267565

(P2010-267565A)

(43) 公開日 平成22年11月25日(2010.11.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/04 (2006.01)	HO 1 M 8/04 J	5 H O 2 7
HO 1 M 8/00 (2006.01)	HO 1 M 8/04 G	
	HO 1 M 8/00 Z	
	HO 1 M 8/04 N	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-119534 (P2009-119534)
 (22) 出願日 平成21年5月18日 (2009.5.18)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 岡田 寿一
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 吉村 昌知
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

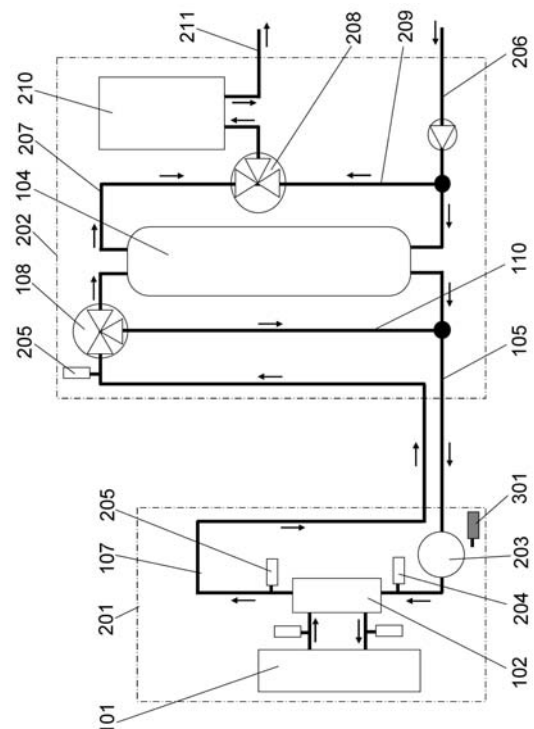
(54) 【発明の名称】 燃料電池システム

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池ユニットと貯湯ユニットを分離して熱回収配管で接続する形態では、熱回収配管が長く、かつ、屋外に露出しているために放熱量が大きくなる。

【解決手段】 燃料電池ユニット201内の熱交換器102の前後の温度差 T1を制御するために流量調整器203によって熱交換器102を流れる熱回収水の流量を可変する。本構成によって、熱回収配管の燃料電池ユニットと貯湯ユニットの間の熱回収水の温度が高い時には流量を増やして外気との放熱を抑えることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

排熱を熱回収水との間で授受するための熱交換器を有する機器である燃料電池ユニットと、この燃料電池の排熱を回収し回収した熱を温水として使用するために蓄えるための貯湯タンクを有する貯湯ユニットと、燃料電池内ユニット内の熱交換器と貯湯ユニット内の貯湯タンクの間を接続し貯湯タンク内の水を熱回収水として熱交換器から排熱を受け取り貯湯タンクに循環させるための熱回収配管と、この熱回収配管上にあつて循環する熱回収水の循環量を制御する流量調整器と、貯湯タンク内に蓄えられた温水が使用時に適切な温度ではないときに熱量の不足を補うために加熱するバックアップ熱源機と、前記流量調整器が熱回収水の熱交換器前後での温度差が所定の温度差になるように熱回収水の循環流量を制御する機能を備えた燃料電池システム。

10

【請求項 2】

流量調整器が熱回収水の熱交換器前後での温度差が所定の温度差になるように熱回収水の循環流量を制御する機能において、熱回収水の熱交換器に入る前の水温に応じて所定の温度差を可変する機能を有した請求項 1 に記載の燃料電池システム。

【請求項 3】

流量調整器が熱回収水の熱交換器前後での温度差が所定の温度差になるように熱回収水の循環流量を制御する機能において、外気温に応じて所定の温度差を可変する機能を有した請求項 1 に記載の燃料電池システム。

【請求項 4】

流量調整器が熱回収水の熱交換器前後での温度差が所定の温度差になるように熱回収水の循環流量を制御する機能において、熱回収水の熱交換器に入る前の水温と外気温の差に応じて所定の温度差を可変する機能を有した請求項 1 に記載の燃料電池システム。

20

【請求項 5】

流量調整器が熱回収水の熱交換器前後での温度差が所定の温度差になるように熱回収水の循環流量を制御するときに、熱回収水の熱交換器に入る前の水温が所定値 2 を超えたときには熱回収水の熱交換器後の温度を一定の値にするように制御する機能を有した請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明はコジェネレーションシステム例えば燃料電池コジェネレーションシステムなどで排熱を離れた貯湯タンクに温水として蓄熱する燃料電池システムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来の燃料電池システムとしては、燃料電池のコジェネレーションシステムに関するものがあつた（例えば、特許文献 1 参照）。図 3 は、前記特許文献 1 に記載された従来の燃料電池のコジェネレーションシステムを示すものである。

【0003】

図 3 において、燃料電池 101 は余剰な熱を熱交換器 102 で熱回収水に受け渡すことで排出している。この熱回収水は、循環ポンプ 103 によって貯湯タンク 104 の下部から熱回収配管 105 を通じて搬送されたものである。熱交換器 102 で燃料電池 101 の余剰熱で加熱された熱回収水は熱交出温度センサー 108 で検出され、その温度が貯湯タンク 104 の上部の温度よりも高い時は熱回収配管 107 によって貯湯タンク 104 の上部に搬送される。ここで加熱された熱回収水の温度が貯湯タンク 104 の上部の温度よりも低い時は切替弁 109 によってバイパス回路 110 を通じて熱回収配管 105 の合流部に搬送され回路内を循環する。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

50

【特許文献1】特開平11-223385号公報(図1)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記従来構成では、貯湯タンクの温水は給湯に使用されるため一般的な給湯の最高温度 T_1 (60)以上で貯湯されなければならないため、熱交換器から出る熱回収水の貯湯タンクへの循環温度も T_1 (60)以上の高温に制御される。貯湯タンクから熱交換器に送られる熱回収水の水温 T_2 は一般家庭への水道水を貯湯タンクに供給しているために季節によって変動する。燃料電池などの運転量で決まる排熱量が熱交換器の加熱量 Q と熱交換器を流れる熱回収水の流量 M 、熱交換器の加熱後の温度 T_1 、加熱前の温度 T_2 の関係は、加熱量 $Q = M \times (T_1 - T_2)$ となり、冬季に水道水の給水温度が下がると T_2 が低下するため温度差 $T_a = (T_1 - T_2)$ が大きくなり、必然的に加熱量 Q に対し流量 M を小さくしなければならない。また、現状のシステム設置をみると、設置スペースの関係から燃料電池ユニットと貯湯ユニットを分離して熱回収配管で接続する形態がとられているため、熱回収配管が長くかつ屋外に露出することになる。ここで、熱回収配管上を通水する熱回収水の温度 T_1 と外気温 T_3 の放熱を考えると、放熱量 F は温度差 $T_b = (T_1 - T_3)$ と配管の表面積 A と熱伝達率の積に比例する($F = T_b \times A \times$)ため、冬季など外気温 T_3 が低いと、熱回収配管上を通水する熱回収水の温度 T_1 と外気の温度 T_3 の温度差が大きくなり、放熱量 F は増加する。一方、この放熱によって貯湯タンクへ入る熱回収水の温度 T_4 を考えると、放熱量 F は、 $F = M \times (T_1 - T_4)$ より、流量 M が小さくなると温度差 $T_c = (T_1 - T_4)$ が大きくなり、熱回収水の熱交換器出口温度 T_1 は一定のため貯湯タンクに入る温度 T_4 は低下することになる。よって、燃料電池のように排熱量が少ないシステムにおいては冬季に給水温度が低下し外気温が低下すると熱回収水の流量を低下させなければならず、熱回収水の流量が低下すると外気温の低下での熱回収水の放熱量による増加と合わせて、貯湯タンクに入る熱回収水の温度は低下することになるという課題を有していた。

【0006】

本発明は、前記従来課題を解決するもので、貯湯タンクへ熱を貯湯するコジェネレーションシステムで排熱の熱回収量が少ない燃料電池のようなシステムで、設置形態が主要本体ユニットと貯湯ユニットで分離されるために、熱回収配管における排熱の搬送時の放熱の割合が大きいという場合でもこれを考慮して放熱量をより少なく搬送出来るように配慮した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】

前記従来課題を解決するために、本発明の燃料電池システムは、熱回収水の熱交換器での加熱制御量をその前後の温度差で制御するものである。

【0008】

本構成によって、熱交換器への入温度が変動しても流量 $M = \text{加熱量 } Q \div \text{温度差 } T_a$ 、温度差 $T_a = (\text{熱交換器入口温度 } T_1 - \text{熱交換器出口温度 } T_2)$ より、温度差 T_a を従来熱交換器入口温度 T_1 を給湯温度一定に制御するよりも低くとることになるため、流量 M は従来よりも大きくなる。流量を大きくとること、熱交換器入口温度 T_1 を低くとることによって、放熱量をより少なく搬送出来るように配慮することができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明の燃料電池システムによれば、熱回収配管の燃料電池ユニットと貯湯ユニットの間の熱回収水の通水が外気との間で放熱するために貯湯タンクに湯がたまりにくい、あるいは放熱ロスが大きいという課題に対して改善をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態1および実施の形態2における燃料電池システムの構成図

【図2】本発明の実施の形態3および実施の形態4と実施の形態5における貯湯式排熱回収システムの構成図

【図3】従来の燃料電池システムの構成図

【発明を実施するための形態】

【0011】

第1の発明は、排熱を熱回収水との間で授受するための熱交換器を有する機器である燃料電池ユニットと、この燃料電池の排熱を回収し回収した熱を温水として使用するために蓄えるための貯湯タンクを有する貯湯ユニットと、燃料電池内ユニット内の熱交換器と貯湯ユニット内の貯湯タンクの間を接続し貯湯タンク内の水を熱回収水として熱交換器から排熱を受け取り貯湯タンクに循環させるための熱回収配管と、この熱回収配管上において循環する熱回収水の循環量を制御する流量調整器と、貯湯タンク内に蓄えられた温水が使用時に適切な温度ではないときに熱量の不足を補うために加熱するバックアップ熱源機と、前記流量調整器が熱回収水の熱交換器前後での温度差が所定の温度差になるように熱回収水の循環流量を制御する機能を備えたものである。

10

【0012】

第2の発明は、特に、第1の発明において、流量調整器が熱回収水の熱交換器前後での温度差が所定の温度差になるように熱回収水の循環流量を制御する機能において、熱回収水の熱交換器に入る前の水温に応じて所定の温度差を可変する機能を有したものである。

【0013】

第3の発明は、特に、第1の発明において、流量調整器が熱回収水の熱交換器前後での温度差が所定の温度差になるように熱回収水の循環流量を制御する機能において、外気温に応じて所定の温度差を可変する機能を有したものである。

20

【0014】

第4の発明は、特に、第1の発明において、流量調整器が熱回収水の熱交換器前後での温度差が所定の温度差になるように熱回収水の循環流量を制御する機能において、熱回収水の熱交換器に入る前の水温と外気温の差に応じて所定の温度差を可変する機能を有したものである。

【0015】

第5の発明は、特に、第1～4のいずれかの発明において、流量調整器が熱回収水の熱交換器前後での温度差が所定の温度差になるように熱回収水の循環流量を制御するときに、熱回収水の熱交換器に入る前の水温が所定値2を超えたときには熱回収水の熱交換器後の温度を一定の値にするように制御する機能を有したものである。

30

【0016】

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。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0017】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における燃料電池システムの構成図である。図1において、図3と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0018】

図1において、排熱を熱回収水との間で授受するための熱交換器102を有する機器である燃料電池ユニット201と、この燃料電池101の排熱を回収し回収した熱を温水として使用するために蓄えるための貯湯タンク104を有する貯湯ユニット202と、燃料電池ユニット201内の熱交換器102と貯湯ユニット202内の貯湯タンク104の間を接続し貯湯タンク104内の水を熱回収水として熱交換器102から排熱を受け取り貯湯タンク104に循環させるための熱回収配管105と、この熱回収配管105上において循環する熱回収水の循環量を制御する流量調整器203と、貯湯タンク104内に蓄えられた温水が使用時に適切な温度ではないときに熱量の不足を補うために加熱するバックアップ熱源機210と、前記流量調整器203が熱回収水の熱交換器102前後での温度差が所定の温度差になるように熱回収水の循環流量を制御する機能を備えている。

40

50

【 0 0 1 9 】

更に、詳述すると、図 1 において、燃料電池ユニット 2 0 1 の中の燃料電池 1 0 1 は余剰な熱を熱交換器 1 0 2 で熱回収水に受け渡すことで排出している。この熱回収水は、貯湯ユニット 2 0 2 内の貯湯タンク 1 0 4 の下部から熱回収配管 1 0 5 を通じて流量調整器 2 0 3 を経て搬送されたものである。流量調整器 2 0 3 は、流量の可変のために回転数を可変できる機能を持つ循環ポンプを想定している。よって流量調整機能を有する部品と循環ポンプという構成でもかまわない。また、熱交換器 1 0 2 の入口温度を検出する熱交入温度センサー 2 0 4 と、熱交換器 1 0 2 の出口温度を検出する熱交出温度センサー 2 0 5 が熱交換器 1 0 2 近傍の熱回収配管 1 0 5 と 1 0 7 上にそれぞれ配置されている。熱交換器 1 0 2 で加熱後の熱回収水が熱回収配管 1 0 6 によって貯湯ユニット 1 0 4 内の貯湯入温度センサー 2 0 5 から切替器 1 0 9 を経て貯湯タンク 1 0 4 の上部から貯湯タンク 1 0 4 内に流入している。

10

【 0 0 2 0 】

切替器 1 0 9 は、貯湯入温度センサー 2 0 5 の検出温度に応じて熱回収水をバイパス配管 1 1 0 に切り替える機能を有している。次に、貯湯タンク 1 0 4 には給水配管 2 0 6 より水道水が貯湯タンク 1 0 4 の下部に給水され、貯湯タンク 1 0 4 の湯は貯湯タンク 1 0 4 の上部から湯配管 2 0 7 を通じて混合器 2 0 8 で給水配管 2 0 6 から混合水配管 2 0 9 を通じて得た給水をと混合しバックアップ給湯機 2 1 0 を通じて給湯配管 2 1 1 を通じて各給湯栓に給湯される。ここで、給湯温度が給湯要求温度になるように混合器 2 0 8 で調整するが、貯湯タンク 1 0 4 からの湯温が給湯要求温度にみえないときはバックアップ給湯機 2 1 0 にて再加熱して給湯配管 2 1 1 より供給する。

20

【 0 0 2 1 】

かかる構成によれば、熱交換器 1 0 2 の入口温度を検出する熱交入温度センサー 2 0 4 の検知温度 T_2 と、熱交換器 1 0 2 の出口温度を検出する熱交出温度センサー 2 0 5 の検知温度 T_1 とその温度差 $T_a = (T_1 - T_2)$ とすると、 T_1 を貯湯タンク 1 0 4 への貯湯目標温度 T_{max} (通常は、給湯の最高温度以上の温度) と同等またはそれ以下の低い温度とした温度差 T_a となるように流量調整器 2 0 3 を調整して熱回収水の流量 M を調整する。これによって、より熱回収水の流量 M を大きく設定することができ、放熱量をより少なく放熱による燃料電池ユニット 2 0 1 と貯湯ユニット 2 0 2 間の熱回収水の温度低下をより少なくすることが出来る。

30

【 0 0 2 2 】

なお、ここで燃料電池システムしたため熱交換器 1 0 2 の排熱を供給する機器を燃料電池 1 0 1 としたが、この燃料電池 1 0 1 は同様の排熱を排出する機器に置き換わってもかまわない。

【 0 0 2 3 】

(実施の形態 2)

前記実施の形態 1 の図 1 を用いて本発明の実施の形態 2 の説明を行う。よって前記実施の形態 1 ですでに説明した構成要素および図 3 と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【 0 0 2 4 】

本実施の形態 2 は、温度差 $T_a = (T_1 - T_2)$ で運転するとき熱交換器 1 0 2 の熱交入温度 T_2 が変化するが、その温度に応じて温度差 T_a を可変するために流量調整器 2 0 3 で流量 M を可変するものである。

40

【 0 0 2 5 】

かかる構成によれば、外気温度との差が小さくなる熱交入温度 T_2 が低いときには温度差 T_a を大きくとるために流量 M を小さくとり、熱交入温度 T_2 が高いときには温度差 T_a を小さくとるために流量 M を大きくとる。流量 M を大きくすることで放熱量をより低減するものである。これによって、より効率的に放熱量を低減した運転を行うことが出来る。

【 0 0 2 6 】

50

(実施の形態3)

図2は、本発明の実施の形態3の貯湯式排熱回収システムの構成図である。図2において、図1および図3と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0027】

図2において、燃料電池ユニット201の外気温度センサー301を設けている。このでは外気温度センサー301を燃料電池ユニット201内に設けたが、外気温度が検知できれば設置位置は貯湯ユニット202内でも、外部であってもかまわない。この外気温度センサー301の検出温度に応じて温度差 T_a を可変するために流量調整器203で流量 M を可変するものである。

【0028】

かかる構成によれば、外気温度 T_3 高い時には放熱量は比較的少ないといえる、このため温度差 T_a を大きくとるために流量 M を小さくとり、外気温度 T_3 低い時には放熱量が大きくなる可能性が高いため、燃料電池101の放熱量を確保できるように熱交換器102の加熱量 Q を確保できる範囲で温度差 T_a を小さくとるために流量 M を大きくとることで放熱量をより低減するものである。これによって、より効率的に放熱量を低減した運転を行うことが出来る。

【0029】

(実施の形態4)

前記実施の形態3の図2を用いて本発明の実施の形態4の説明を行う。よって前記実施の形態3ですでに説明した構成要素および図1、図3と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0030】

本実施の形態4は、外気温度センサー301の検出する外気温度 T_3 と熱交入温度 T_2 に応じて温度差 T_a が決まると熱交出温度 T_1 が決まる。外気温度 T_3 と熱交出温度 T_1 の差を可変制御するために流量調整器203で流量 M を可変するものである。

【0031】

かかる構成によれば、外気温度 T_3 と熱交出温度 T_1 の差が小さい時には放熱量は比較的少ないといえる、このため許容される範囲で熱交出温度 T_1 を高く設定できるような範囲で温度差 T_a を大きくとるために流量 M を小さくとり、外気温度 T_3 と熱交出温度 T_1 の差が大きい時には放熱量が大きくなるため、燃料電池101の放熱量を確保できるように熱交換器102の加熱量 Q をとれる範囲で温度差 T_a を小さくとるために流量 M を大きくとる。これによって、より効率的に放熱量を低減した運転を行うことが出来る。

【0032】

(実施の形態5)

前記実施の形態4の図2を用いて本発明の実施の形態5の説明を行う。よって前記実施の形態3と実施の形態4ですでに説明した構成要素および図1、図3と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0033】

ここで熱交入温度 T_2 の温度が設定値 A を超えたときには、流量調整器203を熱交出温度 T_1 を貯湯目標温度 T_{max} となるように流量 M を可変する制御とするものである。この設定値 A は、燃料電池101の排熱の温度が燃料電池101の運転に影響が生じる温度以下に低減できない温度よりも低い温度に設定され、燃料電池101の運転が継続できる設定値である。

【0034】

かかる構成によれば、貯湯タンク104を貯湯目標温度 T_{max} で満たされるように運転することが可能となり、放熱量を低減してより効率的な運転であっても貯湯タンク104の温度が低い状態で燃料電池101の運転を停止するといことがなくより長時間の燃料電池101の運転を確保することができる。

【0035】

この設定値 A に変わって直接燃料電池101の排熱の温度を計測する温度センサーを設

10

20

30

40

50

けその温度に判定値をもうけてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0036】

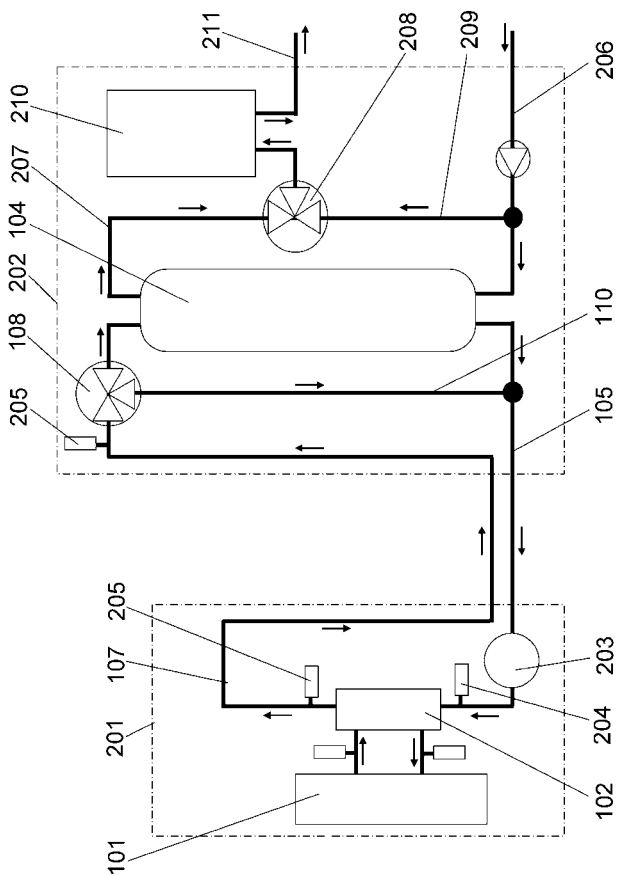
本発明にかかる燃料電池システムは、燃料電池などの排熱を有効に利用しようとするシステムで、その排熱を生じる本体ユニットと貯湯ユニットが分離され、その間を熱回収配管を用いて排熱の搬送を行うシステムにおいて、外気と熱回収配管の間で生じる放熱ロスを低減できるシステムを提供できるものとして有用である。

【符号の説明】

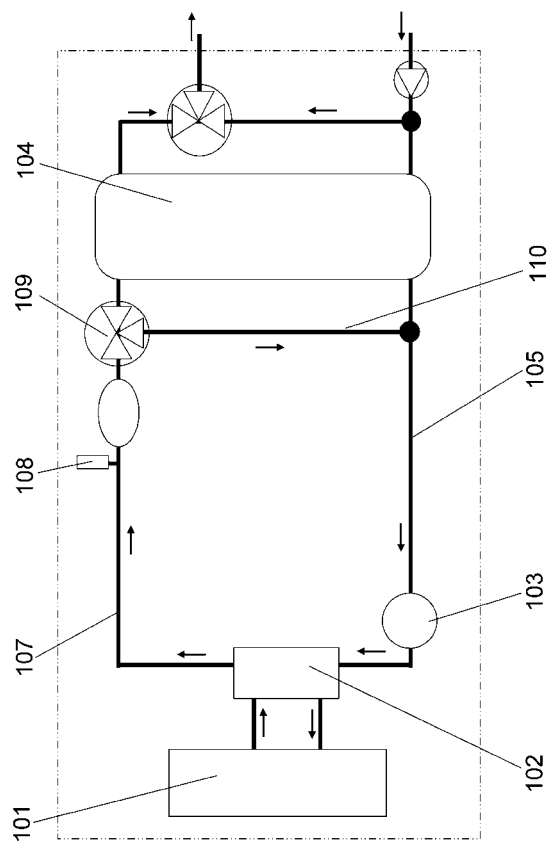
【0037】

- 102 熱交換器
- 104 貯湯タンク
- 105、107 熱回収配管
- 201 燃料電池ユニット
- 202 貯湯ユニット
- 203 流量調整器
- 204 熱交入温度センサー
- 205 貯湯出温度センサー
- 210 バックアップ給湯機
- 301 外気温センサー

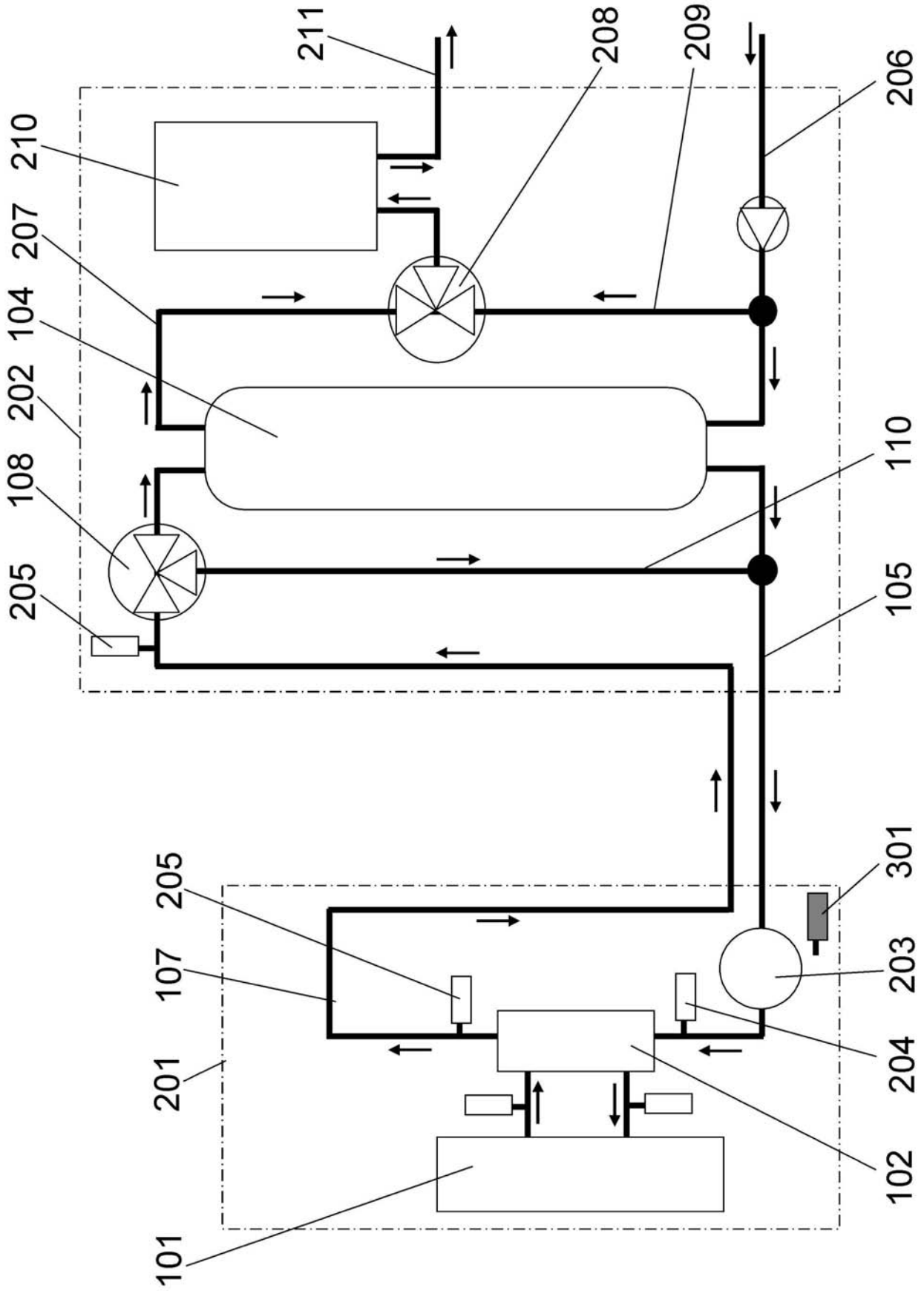
【図1】



【図3】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 耕平

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 菅 宏明

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 5H027 AA02 DD06 KK41 KK48 MM16 MM21