

WO 2007/102445 A1



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, 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

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

燃料電池システム

技術分野

本発明は、ガスに含まれている水分を凝縮させる凝縮器を有する燃料電池システムに関する。

背景技術

燃料電池システムとして、燃料ガスにより発電する燃料電池と、燃料電池に供給される燃料ガスに含まれている水分を凝縮させて凝縮水を生成する凝縮器と、凝縮器で溜まった凝縮水を貯留する貯留部とをもつものが知られている。

上記した燃料電池システムの運転を停止させるとき、燃料ガスを改質する改質器をある程度まで冷却させた後に停止完了とし、その後、放冷させる。また燃料電池システムでは、運転が停止されているとき、異物の混入防止、改質器内の触媒の保護などのため、開閉弁を閉鎖することにより改質器および凝縮器付近を密閉空間とし、大気開放とはしない。このため、燃料電池システムの運転を停止させるとき、上記密閉空間が熱をもった状態から次第に冷える。このとき、水蒸気を多く含んだガスが冷却されることにより水が凝縮する。故に、密閉空間の内部が負圧になる。この状態で凝縮器に溜まった水を排出させるべく、凝縮器に繋がる排水弁を開放させると、負圧の影響で、貯留部に溜まっている水が排水弁を介して凝縮器側（負圧側）に逆流してしまうおそれがある。

特許文献 1 には、燃料電池システムにおいて、改質器、CO 変成器、CO 除去器の下流側にそれぞれ熱交換器を設け、各熱交換器に専用の配管を設けた燃料電池システムの起動方法に関する技術が開示されている。このものによれば、起動開始前に、不活性ガスを各熱交換器に供給し、各熱交換器の内部に滞留している凝縮水を各熱交換器から排出させ、その後、燃料電池システムを起動させることにしている。このものによれば、各熱交換器の内部に滞留している凝縮水を不活性ガスにより排出させることができるため、各改質器、CO 変成器および CO 除去器を早期に暖気させることができる。

また特許文献2には、燃料ガスに含まれている水分を凝縮させる凝縮器と、凝縮器で凝縮した凝縮水を気液分離させる2以上の気液分離器と、各気液分離器で気液分離された凝縮水を貯留するための回収水貯留部と、気液分離器と回収水貯留部とを繋ぐ排水路と、排水路に設けられた弁機構とをもつ燃料電池システムが開示されている。このものによれば、複数の気液分離器が排水路を介して相互に通水しないように弁機構を制御装置が制御している。これにより複数の気液分離器相互間の差圧に起因する水の逆流を防止することになっている。

また特許文献3には、燃料ガスを水素リッチなガスに改質する改質部と、改質後のガスに含まれているCOを低減させるCO低減部とを設け、更に、改質部の底にドレン孔を形成し、CO低減部の底にドレン孔を形成した燃料改質装置が開示されている。このものによれば、システムの起動時に、改質部に溜まっている液分、CO低減部に溜まっている液分を排出させる燃料電池用の燃料改質装置が開示されている。

〔特許文献1〕特開2002-260699号公報

〔特許文献2〕特開2004-220876号公報

〔特許文献3〕特開2004-182531号公報

発明の開示

上記した各特許文献に係る技術には、燃料電池システムの凝縮器、凝縮器に繋がる配管の負圧の状態において凝縮器の凝縮水を排出させる記載はない。従って凝縮器、凝縮器に繋がる配管の負圧の状態において、排水バルブが開放すると、負圧に起因して水の逆流が生じるおそれが高い。

本発明は上記した実情に鑑みてなされたものであり、凝縮器の内部の負圧化に起因して貯留部から凝縮器に水が逆流することを抑えるのに有利な燃料電池システムを提供することを課題とする。

本発明に係る燃料電池システムは、反応ガスにより発電する燃料電池と、燃料電池に供給される反応ガスまたは反応ガスのオフガスに含まれている水分を凝縮させて凝縮水を生成する凝縮器と、凝縮器に溜まった凝縮水を貯留する貯留部とをもつ燃料電池システムにおいて、(i)凝縮器と貯留部との間に設けられ、凝

縮器と貯留部との連通を遮断する閉鎖状態と、凝縮器と貯留部とを連通させて凝縮器の水を貯留部に排出する開放状態とに切替可能な排水弁と、(ii)凝縮器の内圧を上昇させた後に排水弁を開放状態とする内圧上昇・排水処理を行う制御装置とを具備することを特徴とする。反応ガスは燃料電池において発電反応に寄与するガスを意味する。改質器が設けられている場合には、反応ガスは、原料ガスを改質器で改質した改質ガスとなる。

本発明によれば、排水弁が開放されると、凝縮器に溜まっている水は排水弁を通り、貯留部に移送される。このように排水弁が開放されるときには、制御装置からの指令により凝縮器の内圧が上昇している。このため貯留部の水が凝縮器に逆流することが抑制される。

[発明の効果]

本発明に係る燃料電池システムによれば、排水弁が開放されるとき、凝縮器の内圧が上昇している。このため排水弁が開放されるとき、貯留部の水が凝縮器に逆流することが抑制される。

図面の簡単な説明

図1は、実施例1に係り、燃料電池システムのブロック図である。

図2は、実施例1に係り、制御装置が実行する一例に係るフローチャートである。

図3は、実施例1に係り、制御装置が実行する他の例に係るフローチャートである。

図4は、実施例2に係り、燃料電池システムのブロック図である。

図5は、実施例2に係り、制御装置が実行する一例に係るフローチャートである。

図6は、実施例2に係り、制御装置が実行する他の例に係るフローチャートである。

図7は、実施例3に係り、燃料電池システムのブロック図である。

図8は、実施例3に係り、制御装置が実行する一例に係るフローチャートである。

図 9 は、実施例 3 に係り、制御装置が実行する他の例に係るフローチャートである。

図 10 は、実施例 4 に係り、制御装置が実行する一例に係るフローチャートである。

図 11 は、実施例 4 に係り、制御装置が実行する他の例に係るフローチャートである。

図 12 は、実施例 5 に係り、燃料電池システムのブロック図である。

図 13 は、実施例 5 に係り、制御装置が実行する一例に係るフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

本発明に係る燃料電池システムは、反応ガスにより発電する燃料電池と、燃料電池に供給される反応ガスまたは反応ガスのオフガスに含まれている水分を凝縮させて凝縮水を生成する凝縮器と、凝縮器に溜まった凝縮水を貯留する貯留部とをもつ。凝縮器に溜まっている水を排出するための排水弁が設けられている。凝縮器は、燃料電池に供給される反応ガスまたは反応ガスのオフガスに含まれている水分を凝縮させて凝縮水を生成するものであり、その構造は特に限定されない。凝縮水を生成する反応ガスとしては、燃料ガスでも良いし、酸化剤ガスでも良い。排水弁は凝縮器と貯留部との間に設けられている。排水弁は、凝縮器と貯留部との連通を遮断する閉鎖状態と、凝縮器と貯留部とを連通させて凝縮器の水を貯留部に排出する開放状態とに切替可能とされている。

制御装置は内圧上昇・排水処理を行う。即ち、制御装置は、凝縮器の内圧を上昇させた後に、排水弁を開放状態に切り替える内圧上昇・排水処理を行う。このため排水弁が開放されるとき、凝縮器の内圧が上昇している。このため貯留部の水が凝縮器に逆流することが抑制される。万一、貯留部の水が凝縮器に逆流することがあるとしても、凝縮器の内圧を上昇させない場合に比較して、逆流する水量は低減される。

制御装置は、上記した内圧上昇・排水処理を燃料電池システムの起動時に行う形態が例示される。燃料電池システムの運転が停止されているとき、凝縮器、凝

縮器に繋がる配管が冷却されるため、凝縮器、凝縮器に繋がる配管に残留していたガスが水蒸気を含んだまま冷却される。このため、水が凝縮し、排水する必要がある場合もある。凝縮水が重力により凝縮器に集まる構造とされている。従って燃料電池システムの起動時に排水弁を開放させる。このようなとき、上記した内圧上昇・排水処理により凝縮器の内圧を上昇させるので、貯留部から凝縮器への逆流が防止される。

本発明によれば、凝縮器の上流側および下流側には開閉弁がそれぞれ設けられており、開閉弁の閉鎖により、凝縮器の内部は密閉空間とされる形態が例示される。凝縮器の内部は、水蒸気を含む密閉空間とされたまま冷却されるため、冷却に伴い凝縮器の内部が負圧となり易い。

本発明によれば、凝縮器の内部は改質器に繋がっており、改質器で改質された燃料ガスに含まれる水分を凝縮器の内部で凝縮させる形態が例示される。改質器は、改質反応前の燃料ガス（改質用原料）を改質反応により改質させ、燃料電池用の燃料ガス（改質ガス）を生成するものである。ここで、貯留部と改質器とは給水路を介して繋がっている形態が例示される。この場合、貯留部は、貯留部に貯留されている水を改質器における改質反応の原料水として給水路を介して供給する。

本発明によれば、制御装置としては、内圧上昇・排水処理を行うにあたり、ガスを凝縮器に供給して凝縮器の内圧を上昇させる第1操作と、凝縮器の内圧の上昇を検知する第2操作と、凝縮器の内圧の上昇量が設定圧力以上であるとき、排水弁を開放させる第3操作とを実行する形態が例示される。

ここで、凝縮器の上流には第1流体搬送源（例えばポンプ等）が設けられており、制御装置としては、前記第1流体搬送源の駆動時間によって、凝縮器の内圧が設定圧力以上に上昇したか否か判定する手段が設けられている形態が例示される。また、凝縮器の上流には流量センサが設けられており、制御装置は、流量センサによって検知された投入流量によって、凝縮器の内圧が設定圧力以上に上昇したか否か判定する手段を有する形態が例示される。また制御装置としては、上記した内圧上昇・排水処理を実行するとき、凝縮器および凝縮器に繋がる配管における内部圧力の上昇を利用し、上昇した凝縮器の内圧の低下、あるいは、内部

圧力が上昇しないことを検知することにより、凝縮器および凝縮器に繋がる配管におけるガス漏れの有無を判定する手段を有する形態が例示される。この場合、内圧上昇・排水処理を実行する毎にガス漏れの有無が検知される。このためシステムの信頼性をより高め得る。

本発明によれば、凝縮器の内圧を上昇させるガスとしては、改質前の燃料ガス（例えば天然ガスまたは都市ガス等）でも良いし、あるいは、改質後の燃料ガスでも良いし、あるいは、不活性ガスでも良い。不活性ガスは窒素ガス、アルゴンガスが例示される。制御装置としては、凝縮器の内圧の低下量（ ΔP ）が第2設定圧（ ΔP_E ）を超えるととき異常判定（例えば配管漏れ等）を行う形態が例示される。

本発明によれば、制御装置は、凝縮器の内部が負圧でないと判定されるときには、内圧上昇・排水処理を行わない形態が例示される。殊に、内圧上昇・排水処理を行わずに、改質器のバーナーを着火させる形態が例示される。凝縮器の内部が負圧でないと判定されるとき、水の逆流が発生しないと推定されるため、内圧上昇・排水処理を行わない。この場合、内圧上昇・排水処理を省略できるため、本システムの起動時間を短縮できる。凝縮器の内部が負圧であるか否かの判定としては、凝縮器の空間または凝縮器に繋がる空間の圧力を検知する圧力センサを用いて行うことができる。または、凝縮器の空間または凝縮器に繋がる空間の温度を検知する温度センサを用いて行うことができる。当該空間の温度が所定温度以上あれば、冷却に伴い負圧化が発生していないため、内圧上昇・排水処理を省略することができるが、必要があれば内圧上昇・排水処理を実行しても良い。

以下、実施例を具体的に説明する。

[実施例1]

以下、本発明の実施例1について図1～図3を参照して説明する。図1において、配管は実線で示され、制御装置40に繋がる信号線は破線で示されている。本実施例に係る燃料電池システムによれば、燃料ガス供給源1からスタック2の燃料入口2iに繋がる燃料供給通路3が設けられている。スタック2は燃料電池のセルを積層して形成されている。燃料供給通路3は通路3a, 3cを備えている。

図 1 に示すように、燃料供給通路 3 には上流側から、主要構成要素として、改質器 4 と、第 1 凝縮器 1 1 と、スタック 2 とがこの順で直列に配置されている。従って燃料供給通路 3 において、第 1 凝縮器 1 1 が改質器 4 の下流に配置されている。スタック 2 は、燃料として機能する燃料ガス（反応ガス）と酸化剤ガス（反応ガス）により発電する燃料電池を組み付けたものである。スタック 2 は、燃料ガスが供給される燃料極と、酸化剤ガス（一般的には空気）が供給される酸化剤極と、燃料極と酸化剤極との間に配置された電解質膜とをもつ。電解質膜は、固体高分子膜（例えば炭化フッ素系または炭化水素系）で形成されている。酸化剤ガスは、酸化剤ガス通路 1 5、第 4 ポンプ P U 4 を経てスタック 2 の酸化剤入口 2 x から酸化剤極に供給され、スタック 2 の内部を通過して発電反応に使用され、スタック 2 の酸化剤出口 2 y から吐出される。

本実施例によれば、第 1 凝縮器 1 1 は、スタック 2 の燃料入口 2 i に供給される反応ガスとしての燃料ガスに含まれている水分を凝縮させて凝縮水を生成するものである。第 1 凝縮器 1 1 は、冷却水等の冷却液が流れる冷却部を有しており、冷却部により水分を凝縮させる構造とされているが、これに限定されない。第 1 凝縮器 1 1 に溜まっている水量を検知する第 1 水位センサ 1 6 が第 1 凝縮器 1 1 に付設されている。

燃料供給通路 3 において、第 1 凝縮器 1 1 の入口の上流に改質器 4 が設けられている。改質器 4 は、燃料ガス供給源 1 から供給される改質前の燃料ガス（例えば天然ガス、都市ガス等の原料ガス）を改質反応（水蒸気を利用した改質反応）により水素リッチなガスに改質させるものである。改質器 4 は、燃料ガスを改質反応（水蒸気を利用した改質反応）により改質させる改質反応部 5 と、改質反応部 5 を加熱させるバーナー 6 とを備えている。よって、改質器 4 では、バーナー 6 で燃焼が生じると、改質反応部 5 が高温に加熱される。このとき燃料ガスおよび原料水が改質反応部 5 に供給されると、水蒸気および改質反応部 5 の熱により、燃料ガスは改質されて水素含有ガスとなる。このような改質反応が改質反応部 5 において行われる。従って、改質反応を経た燃料ガス（反応ガス）は、水蒸気を多く含む。改質反応部 5 における改質反応を経た燃料ガスは、第 1 凝縮器 1 1 および第 6 開閉弁 S V 6 を経て、スタック 2 の燃料入口 2 i からスタック 2 の燃料

極に供給される。ここで、改質反応後の燃料ガスに含まれている水蒸気は、冷却機能をもつ第1凝縮器11により凝縮されて凝縮水となる。従って、スタック2の燃料極に供給される燃料ガスの湿度は適正化される。

図1に示すように、燃料供給通路3のうち、改質器4の入口の上流と燃料ガス供給源1とを繋ぐ通路3aには、第3開閉弁SV3、第1ポンプPU1、脱硫器13、第4開閉弁SV4が直列にこの順に配置されている。従って、第3開閉弁SV3、脱硫器13、第4開閉弁SV4は、燃料供給通路3の通路3aにおいて改質反応部5の上流に設けられている。燃料供給通路3の通路3aから分岐した分岐通路10が設けられている。燃料ガス供給源1は分岐通路10を介して改質器4のバーナー6の入口6eに繋がれている。分岐通路10には第2ポンプPU2が設けられている。第2ポンプPU2が駆動すると、燃料ガス供給源1の燃料ガスは入口6eからバーナー6に供給され、バーナー6で燃焼される。バーナー6は図示しない空気供給装置により燃焼用の外気を取り入れる。

図1に示すように、第1凝縮器11の底部と貯留部7とを繋ぐ第1排水通路11aが設けられている。開閉可能な第1排水弁SV1は第1排水通路11aに設けられている。従って、第1排水弁SV1は、第1凝縮器11の排水孔11cと貯留部7の第1入口7fとの間に設けられている。第1排水弁SV1は、第1凝縮器11の底部に溜まっている水を排出するためのものである。第1凝縮器11の水を重力を利用して第1排水通路11aから排水させるため、排水弁1は第1凝縮器11の下方に配置されている。第1排水弁SV1は、第1凝縮器11の排水口11cと貯留部7の第1入口7fとの連通を遮断する閉鎖状態と、第1凝縮器11の排水口11cと貯留部7の第1入口7fとを連通させ、第1凝縮器11の水を貯留部7の第1入口7fに排出する開放状態とに切替可能とされている。

図1に示すように、貯留部7は、第1凝縮器11で溜まった凝縮水を貯留する。ここで、貯留部7は、水を貯留する貯留室70aをもつ水貯留部70と、水貯留部70に貯留されている水を精製するための水精製部71とをもつ。貯留室70aは大気に連通する。水貯留部70は、水精製部71よりも第1凝縮器11に近い側に配置されている。水精製部71は、水貯留部70よりも第1凝縮器11に対して遠い側に配置されている。第1凝縮器11の底部に溜まった凝縮水は、第

1 排水弁 S V 1 の開放により、第 1 排水通路 1 1 a および第 1 排水弁 S V 1 を介して貯留部 7 の第 1 入口 7 f に供給され、水貯留部 7 0 を介して水精製部 7 1 に至る。水精製部 7 1 は、水を純水化させるイオン交換膜などの浄化要素を有する。貯留部 7 の水の純度が充分でないときであっても、その水は、水精製部 7 1 により浄化されて純水化される。改質反応部 5 における改質反応で水を再利用するためである。

図 1 に示すように、貯留部 7 の水精製部 7 1 の出口と改質器 4 の入口とは、給水通路 7 5 を介して繋がっている。給水通路 7 5 には、第 3 ポンプ P U 3 および第 5 開閉弁 S V 5 が設けられている。従って、水精製部 7 1 により純化された水は、第 3 ポンプ P U 3 の駆動により、給水通路 7 5 を介して改質器 4 の改質反応部 5 に原料水として供給され、改質反応に使用される。

燃料供給通路 3 には、第 1 凝縮器 1 1 の出口と燃料電池のスタック 2 の燃料入口 2 i とを繋ぐ通路 3 c が設けられている。通路 3 c には、圧力センサ 2 0 および第 6 開閉弁 S V 6 がこの順で直列に設けられている。圧力センサ 2 0 は第 1 凝縮器 1 1 の下流に位置する。スタック 2 の燃料オフガス出口 2 o は、改質器 4 のバーナー 6 のオフガス入口 6 a に帰還通路 2 3 を介して改質器 4 のバーナー 6 に繋がる。帰還通路 2 3 には、これの上流から、第 7 開閉弁 S V 7、第 2 凝縮器 1 2 がこの順で直列に配置されている。スタック 2 の燃料オフガス出口 2 o から吐出された燃料オフガスには、燃料成分が残留していることがある。第 2 凝縮器 1 2 は、スタック 2 の燃料オフガス出口 2 o から吐出された燃料オフガスに含まれている水分を凝縮により除去させるものである。スタック 2 の燃料オフガス出口 2 o から吐出された燃料オフガスは、第 7 開閉弁 S V 7 の開放によりバーナー 6 のオフガス入口 6 a に至り、バーナー 6 で燃焼される。この場合、燃料オフガスは第 2 凝縮器 1 2 を通過するため、燃料オフガスに含まれている水分が凝縮して取り除かれる。このため燃料オフガスはバーナー 6 で良好に燃焼される。燃料オフガスは、燃料ガスが発電反応した後のガスを意味する。

図 1 に示すように、第 2 凝縮器 1 2 は、これの水位を検知する第 2 水位センサ 1 4 をもつ。第 2 凝縮器 1 2 に凝縮水が溜まった所定量を第 2 水位センサ 1 4 が検知すると、第 2 排水弁 S V 2 が開放する。これにより第 2 凝縮器 1 2 に溜まっ

ている凝縮水は、第2排水通路12aを介して貯留部7の第2入口7sに供給される。第2排水弁SV2は、第2凝縮器12の排水口12cと貯留部7の第2入口7との連通を遮断する閉鎖状態と、第2凝縮器12の排水口12cと貯留部7の第2入口7sとを第2排水通路12aを介して連通させて、第2凝縮器12の水を貯留部7に排出する開放状態とに切替可能とされている。第2排水通路12aは、水貯留部70の第2入口7sと第2凝縮器12の排水口12cとを連通されている。

貯留部7は、重力方向において、第1凝縮器11および第2凝縮器12の下方に配置されている。重力方向において、第1排水弁SV1および第2排水弁SV2は、第1凝縮器11および第2凝縮器12の下方でかつ貯留部7よりも上方に配置されている。第1凝縮器11および第2凝縮器12に溜まった水を重力で貯留部7が受けるためである。

図1に示すように、燃料供給通路3には迂回通路9が設けられている。迂回通路9は、燃料供給通路3と帰還通路23とを連通させており、本システムの起動初期時において改質された燃料ガスがスタック2に供給されないように、スタック2を迂回させるものである。迂回通路9には、迂回通路9を開閉させるための第8開閉弁SV8が設けられている。改質器4の起動初期では、改質された燃料ガスの組成が十分に安定していないことがある。このため、第6開閉弁SV6（燃料供給通路3においてスタック2の上流に設けられており、スタック2の燃料入口2iを開閉するバルブ）および第7開閉弁SV7（帰還通路23に設けられており、スタック2の燃料オフガス出口2oを開閉するバルブ）が閉鎖している状態で、迂回通路9の第8開閉弁SVが開放する。このため改質器4の起動初期では、改質された燃料ガスはスタック2に流れず、迂回通路9を流れ、迂回通路9および第2凝縮器12を経てバーナー6に至り、バーナー6で燃焼され、改質反応部5の加熱に利用される。

図1に示すように、本システムを制御する制御装置40が設けられている。制御装置40は、第1排水弁SV1、第2排水弁SV2、第3開閉弁SV3、第4開閉弁SV4、第5開閉弁SV5、第6開閉弁SV6、第7開閉弁SV7、第8開閉弁SV8、第1ポンプPU1、第2ポンプPU2、第3ポンプPU3、第4

ポンプPU4をそれぞれ制御する。圧力センサ20の信号は制御装置40に入力される。

さて燃料電池システムの運転を起動させる一般的な基本手順を説明する。まず、制御装置40は、第3開閉弁SV3を開放させるとともに第2ポンプPU2を駆動させる。これにより燃料ガスがバーナー6に送給され、バーナー6が着火され、改質反応部5が高温に加熱される。この場合、第4開閉弁SV4が閉鎖されているため、燃料ガスは改質反応部5には供給されない。この場合、更に、第5開閉弁SV5、第6開閉弁SV6、第7開閉弁SV7、第8開閉弁SV8が閉鎖されている。かつ、第1排水弁SV1、第2排水弁SV2が閉鎖されている。

バーナー6が着火されると、改質反応部5が加熱されて次第に高温となり、改質反応が開始される。改質反応を行うにあたり、第3開閉弁SV3および第4開閉弁SV4が開放している状態で、第1ポンプPU1が駆動する。すると、燃料ガス供給源1の燃料ガス（改質前の原料ガス）は、脱硫器13を経て改質反応部5に供給される。このとき、第5開閉弁SV5が開放すると共に第3ポンプPU3が駆動する。よって水精製部71の水が給水通路75から改質反応部5に供給される。これにより燃料ガスは、改質反応部5において水蒸気改質され、水素を主要成分とするガスとなる。このように改質された燃料ガス（改質後の燃料ガス、つまり反応ガス）は、第1凝縮器11で水分が除去された後に、迂回通路9を経て第2凝縮器12に至り、第2凝縮器12で水分が除去された後、バーナー6に供給され、バーナー6で燃焼される。この場合、スタック2の入口側の第6開閉弁SV6、スタック2の出口側の第7開閉弁SV7は閉鎖されており、燃料ガス（反応ガス）はスタック2に供給されない。起動初期の燃料ガスの組成の安定性は、必ずしも充分ではないためである。

燃料ガスの組成が安定すると、第8開閉弁SV8が閉鎖され、迂回通路9が遮断される。更に第6開閉弁SV6、第7開閉弁SV7は開放される。改質反応部5で改質された後の燃料ガスは、スタック2で反応可能な反応ガスとなり、第1凝縮器11および第6開閉弁SV6を経て、スタック2の燃料入口2iからスタック2の燃料極に供給され、発電に使用される。スタック2から排出された発電反応後の燃料オフガスは、第7開閉弁SV7および帰還通路23を経て第2凝縮

器 1 2 に供給され、第 2 凝縮器 1 2 で水分を除去した後、バーナー 6 に供給されて燃焼される。

次に、燃料電池システムの運転を停止する場合について説明する。この場合、第 3 開閉弁 S V 3、第 4 開閉弁 S V 4、第 5 開閉弁 S V 5、第 6 開閉弁 S V 6、第 7 開閉弁 S V 7、第 8 開閉弁 S V 8 が制御装置 4 0 により閉鎖される。このため、改質反応部 5 の空間、改質反応部 5 よりも下流の第 1 凝縮器 1 1 の空間、これらに繋がる配管の空間は、第 1 凝縮器 1 1 を中心とする密閉空間を形成している。即ち、第 4 開閉弁 S V 4、第 5 開閉弁 S V 5、第 6 開閉弁 S V 6、第 8 開閉弁 S V 8、第 1 排水弁 S V 1 によって閉鎖された状態で、密閉空間が形成される。

燃料電池システムの運転停止後に改質反応部 5 が次第に冷却されるので、この密閉空間は徐々に冷却される。このとき密閉空間内には、水蒸気を含む高温の燃料ガスが封入されている。従って、水蒸気を含む高温の燃料ガスは、密閉空間内に密閉されたまま冷却される。このような冷却に伴い、密閉空間内の水蒸気が密閉空間内において次第に凝縮し、凝縮水が生成される。生成された凝縮水は、重力により第 1 凝縮器 1 1 の底部に集められる。このように第 1 凝縮器 1 1 は設定されている。この場合、密閉空間の温度の低下と、密閉空間内の水蒸気が凝縮するときのガス体積低下とに起因して、密閉空間（改質反応部 5、第 1 凝縮器 1 1 の内部、これらの配管）の内部は負圧となる。

このように燃料電池システムの運転が停止されると、改質反応部 5 の内部および第 1 凝縮器 1 1 の内部は、負圧となる。改質反応部 5 の内部および第 1 凝縮器 1 1 の内部に負圧が生成されている状態において、第 1 凝縮器 1 1 の内部に外気を導入すれば、負圧は防止される。しかし外気を第 1 凝縮器 1 1 に導入した場合には、第 1 凝縮器 1 1 に連通する改質反応部 5 に担持されている触媒成分が空気により劣化するおそれがある。このように本実施例によれば、システムの停止時に改質反応部 5 の内部および第 1 凝縮器 1 1 の内部に外気を導入しないため、改質反応部 5 における触媒成分の長寿命化が図られている。

なお、燃料電池システムの運転停止後には、第 2 凝縮器 1 2 においても同様に配管の内部の凝縮した凝縮水が集められるが、第 2 凝縮器 1 2 は、大気に繋がるバーナー 6 に連通しているため、大気連通状態となり、負圧にはならない。

上記したように第1凝縮器11および第2凝縮器12に溜まった水は、燃料電池システムの次の起動時まで十分に排水することが好ましい。なお、第2凝縮器12については、前述したように負圧にならないため、本システムの停止中であっても、あるいは、本システムの起動直前であっても、第2排水弁SV2を開放させれば、第2凝縮器12の水を排水できる。

しかしながら改質反応部5および第1凝縮器11については、前述したように密閉空間の密閉性が高いため、本システムの次の起動時まで負圧状態のまま維持される。このため本システムの起動時において、第1凝縮器11に溜まっている水を排出すべく第1排水弁SV1が開放されると、貯留部7に溜まっている水が、密閉空間の負圧の影響で、第1排水弁SV1および第1排水通路11aを介して第1凝縮器11の内部に逆流するおそれがある。このように貯留部7の水が第1凝縮器11に逆流すると、第1凝縮器11に繋がる各種配管の通路断面積を狭くしたり、第1凝縮器11に繋がる改質器4の改質性能を低下させるおそれがある。殊に、水貯留部70の水は水精製部71で精製される前であるため、浄化が必ずしも充分ではない。このため上記した逆流は好ましくない。

このため本実施例によれば、制御装置40は、本システムの運転を起動させる前に、先ず、改質器4および第1凝縮器11の双方よりも上流に配置されている第3開閉弁SV3および第4開閉弁SV4を制御装置40は開放させる。このとき、第1排水弁SV1は閉鎖されている。第5開閉弁SV5、第6開閉弁SV6、第7開閉弁SV7、第8開閉弁SV8も閉鎖されている。この結果、改質反応部5および第1凝縮器11といった負圧状態となっていた空間に、燃料ガス供給源1からの燃料ガス（改質反応前の燃料ガス）が供給される。このため、第1凝縮器11および改質器4（密閉空間）が大気圧を超える圧力に昇圧される（第1操作）。燃料ガス供給源1から供給される燃料ガス（改質反応前の原料ガス）の圧力は、大気圧を超えているためである。第1凝縮器11の上昇した内圧P1は圧力センサ20で検知される（第2操作）。第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PA（第1設定圧力）以上となったら、第1排水弁SV1が開放する（第3操作）。

上記したように燃料ガス供給源1から供給される燃料ガス（改質反応前の原料ガス）により第1凝縮器11の内圧P1が上昇し、内圧P1が設定圧力PA以上

になったら、第1排水弁SV1を開放させる操作が行われる。これが内圧・上昇排水処理である。この結果、燃料電池システムの運転停止中に第1凝縮器11に溜まっていた凝縮水（第1凝縮器11内の凝縮水）は、第1凝縮器11から第1排水通路11aおよび第1排水弁SV1を介して貯留部7に移動する。なお、設定圧力PAは本システムに応じて適宜設定できる。

第1凝縮器11の水位が低下したことは、第1水位センサ16により検知される。すると、第6開閉弁SV6、第7開閉弁SV7および第8開閉弁SV8が閉鎖された状態で、第1排水弁SV1および第4開閉弁SV4が閉鎖する。更に、制御装置40は、第1ポンプPU1を停止させ、改質器4および第1凝縮器11への燃料ガスの供給を停止する。

このように第1凝縮器11に溜まっていた凝縮水を第1排水通路11aを介して貯留部7に排出させた後、制御装置40は、本システムの起動を開始させてバーナー6を着火させる。即ち、第3開閉弁SV3が開放している状態で、制御装置40は、第2ポンプPU2を駆動させて燃料ガスをバーナー6に供給してバーナー6を着火し、改質反応部5を改質反応に適する高温領域に加熱する。改質反応部5が高温領域に到達した後、バーナー6の燃焼を維持しつつ、第4開閉弁SV4を開放させると共に第1ポンプPU1を駆動させて燃料ガスを改質反応部5に供給して燃料ガスを改質させて燃料ガスを生成する。このとき前述したように第5開閉弁SV5が開放した状態で第3ポンプPU3が駆動し、貯留部7の水精製部71から原料水が改質反応部5に供給される。

本システムの起動時の初期においては、改質反応部5で改質された燃料ガスの組成は、安定しないことがある。このため、制御装置40は、第6開閉弁SV6および第7開閉弁SV7を閉鎖した状態で第8開閉弁SV8を開放させ、起動時初期の燃料ガスを迂回通路9から第2凝縮器12を経てバーナー6に送る。改質反応部5で改質された燃料ガスの組成が安定したら、制御装置40は、第8開閉弁SV8を閉鎖させた状態で、第6開閉弁SV6および第7開閉弁SV7を開放させ、燃料ガスをスタック2の燃料入口2iに供給する。これにより酸化剤ガス通路15から供給される酸化剤ガスと共に、スタック2において発電運転が行われる。

なお第1凝縮器11の水位を検知する第1水位センサ16が設けられているが、第1排水弁SV1が開放している継続時間が既知であれば、第1水位センサ16を廃止しても良い。この場合には、第1排水弁SV1が開放する開放時間を予め設定しておき、第1排水弁SV1をその時間開放させることにより、第1排水弁SV1からの排水量を推定し、内圧上昇・排水処理を実行しても良い。第1ポンプPU1～第4ポンプPU4はそれぞれ流体搬送源として機能するものであれば良く、ポンプ以外の流体搬送源にしても良い。従って第1ポンプPU1は第1流体搬送源に相当し、第2ポンプPU2は第2流体搬送源に相当し、第3ポンプPU3は第3流体搬送源に相当し、第4ポンプPU4は第4流体搬送源に相当する。

(制御装置40が実行するフローチャート)

図2は、燃料電池システムの起動開始時において、バーナー6を着火させる前に実行する内圧上昇・排水処理について制御装置40が実行するフローチャートの一例を示す。YはYESを意味する。NはNOを意味する。フローチャートはこれに限定されるものではない。図2に示すように、制御装置40は第3開閉弁SV3および第4開閉弁SV4を開放させる(ステップS2)。更に制御装置40は第1ポンプPU1を駆動させる(ステップS4)。このとき、第1排水弁SV1は閉鎖されている。第5開閉弁SV5、第6開閉弁SV6、第7開閉弁SV7、第8開閉弁SV8も閉鎖されている。第1ポンプPU1の駆動により、燃料ガス供給源1から燃料ガスが改質器4を経て第1凝縮器11に供給される。よって、第1凝縮器11の内圧P1が大気圧を超えて上昇する。第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PA(第1設定圧力)以上であるか、制御装置40は判定する(ステップS6)。内圧P1が設定圧力PA以上であれば(ステップS6のYES)、逆流のおそれがないため、制御装置40は第1排水弁SV1を開放させる(ステップS8)。第1排水弁SV1の開放により、第1凝縮器11の水位が低下する。第1凝縮器11の水位が所定量以上低下したことを第1水位センサ16が確認したか否かを、制御装置40は判定する(ステップS10)。ステップS6は、第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PA以上であるか否かを判定する判定手段として機能する。ステップS10は、第1凝縮器11の水位が所定量低下したことを判定する判定手段として機能する。

第1凝縮器11の水位が所定量低下していれば（ステップS10のYES）、制御装置40は、第1排水弁SV1および第4開閉弁SV4を閉鎖させると共に、第1ポンプPU1を停止させる（ステップS12）。その後、制御装置40は、燃料電池システムの起動処理（ステップS14）に移行し、改質器4のバーナー6を着火させる。着火にあたり、制御装置40は前述したように第3開閉弁SV3を開放させつつ第2ポンプPU2を駆動させる。

図3は、燃料電池システムの起動開始時に実行する内圧上昇・排水処理について制御装置40が実行するフローチャートの他の例を示す。図3に示すフローチャートは、図2に示すフローチャートと基本的には近似する。即ち、第3開閉弁SV3および第4開閉弁SV4が開放する（ステップSB2）。更に第1ポンプPU1が駆動する（ステップSB4）。これにより燃料ガス供給源1から燃料ガスが改質器4を経て第1凝縮器11に供給され、第1凝縮器11の内圧P1が上昇する。第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PA以上であるか制御装置40は判定する（ステップSB6）。第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PA以上であれば（ステップSB6のYES）、逆流のおそれがないため、制御装置40は第1排水弁SV1を開放させる（ステップSB8）。第1排水弁SV1の開放により第1凝縮器11の水位が低下する。そこで第1凝縮器11の水位が所定量以上低下したか否かを判定するために、第1排水弁SV1の開放時間が設定時間Tx継続したか、制御装置40は判定する（ステップSB10）。

設定時間Tx継続していれば（ステップSB10のYES）、第1凝縮器11の水位が低下したとみなし得る。そこで、制御装置40は、第1排水弁SV1および第4開閉弁SV4を閉鎖させると共に第1ポンプPU1を停止させる（ステップSB12）。その後、燃料電池システムの起動処理に移行し（ステップSB14）、制御装置40は、改質器4のバーナー6を着火させる。このフローチャートによれば、第1凝縮器11の水位低下は、第1排水弁SV1の開放時間に基づいて決定するため、第1水位センサ16を廃止できる。従ってステップSB10は、第1凝縮器11の所定量以上の水位低下を判定する判定手段として機能できる。

以上説明したように本実施例によれば、燃料電池システムの起動するとき、起

動開始時に、制御装置 40 は、燃料ガス供給源 1 から燃料ガス（即ち、燃料ガス供給源 1 から供給された改質反応前の原料ガス）を改質器 4 を経て第 1 凝縮器 11 に供給し、これにより第 1 凝縮器 11 の内圧 P_1 を上昇させる内圧上昇・排水処理を行う。そして第 1 凝縮器 11 の内圧 P_1 が上昇し、貯留部 7 から第 1 凝縮器 11 への逆流のおそれが無くなくなったら、制御装置 40 は、第 1 排水弁 SV_1 を開放させ、第 1 凝縮器 11 に溜まっている水を第 1 排水弁 SV_1 、第 1 排水通路 11a を介して貯留部 7 に移行させる。このように本実施例によれば、第 1 排水弁 SV_1 が開放するに先だって、第 1 凝縮器 11 の内圧 P_1 が上昇しているため、貯留部 7 から第 1 凝縮器 11 への逆流のおそれ無くなくなっている。このため、燃料電池システムの起動するとき、貯留部 7 に溜まっている水が第 1 凝縮器 11 へ逆流することが回避される。

殊に本実施例によれば、燃料電池システムの起動時において、制御装置 40 は、改質器 4 のバーナー 6 の着火に先立ち、内圧上昇・排水処理を行う。このため起動時において、貯留部 7 に溜まっている水が第 1 凝縮器 11 へ逆流することが回避される。

更に本実施例によれば、内圧上昇・排水処理を行うにあたり、燃料ガス供給源 1 から燃料ガス（即ち、燃料ガス供給源 1 から供給された改質反応前の原料ガス）を改質器 4 を経て第 1 凝縮器 11 に供給することにより、上記した内圧 P_1 を高める。このため空気を第 1 凝縮器 11 に供給して上記内圧 P_1 を高める場合に比較して、改質反応部 5 に担持されている触媒等の劣化が抑制される。

[実施例 2]

以下、本発明の実施例 2 について図 4～図 6 を参照して説明する。本実施例は実施例 1 と基本的には同様の構成、作用効果を有する。以下、実施例 1 と異なる部分を中心として説明する。図 4 は図 1 と基本的には同様の構成であるため、説明を省略する。

燃料電池システムの運転を停止する場合について説明する。この場合、第 3 開閉弁 SV_3 、第 4 開閉弁 SV_4 、第 5 開閉弁 SV_5 、第 6 開閉弁 SV_6 、第 7 開閉弁 SV_7 、第 8 開閉弁 SV_8 が閉鎖される。このため、改質反応部 5 の空間、改質反応部 5 よりも下流の第 1 凝縮器 11 の空間、これらに繋がる配管の空間は、

第1凝縮器11を中心とする密閉空間を形成している。即ち、第4開閉弁SV4、第5開閉弁SV5、第6開閉弁SV6、第8開閉弁SV8、第1排水弁SV1によって閉鎖された状態で、密閉空間が形成される。燃料電池システムの運転停止後に改質反応部5が次第に冷却されるので、この密閉空間は徐々に冷却される。このとき密閉空間内には、水蒸気を含む高温の燃料ガスが封入されている。従って、水蒸気を含む高温の燃料ガスは、密閉されたまま冷却される。このような冷却に伴い、密閉空間内の水蒸気が密閉空間内において次第に凝縮し、凝縮水を生成する。生成された凝縮水は、重力により第1凝縮器11の底部に集められる。このように第1凝縮器11は設定されている。この場合、密閉空間の温度の低下と、密閉空間内の水蒸気が凝縮するときのガス体積低下とに起因して、密閉空間（改質反応部5、第1凝縮器11の内部、これらの配管）の内部は負圧となる。

本実施例によれば、前記した密閉空間の圧力を検知するための圧力センサ20は搭載されていない。即ち、前記した実施例1では、第1凝縮器11の内圧P1は圧力センサ20で検知される。第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PA以上となったら、制御装置40は、第1排水弁SV1を開放させて第1凝縮器11内の凝縮水を第1排水通路11aおよび第1排水弁SV1を介して貯留部7に供給することになっている。

しかしながら本実施例によれば、前記した密閉空間の容積が既知であることに着目している。そして、どの程度の流量の燃料ガスを改質反応部5および第1凝縮器11に送れば、第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PAに到達するかは、既知となる。

図5は、燃料電池システムの起動開始時に実行する内圧上昇・排水処理のフローチャートの一例を示す。図5に示すフローチャートは、図2に示すフローチャートと基本的には近似する。即ち図5に示すように、制御装置40は第3開閉弁SV3および第4開閉弁SV4を開放させる（ステップSC2）。更に制御装置40は第1ポンプPU1を駆動させる（ステップSC4）。これにより燃料ガス供給源1から燃料ガスが改質器4を経て第1凝縮器11に供給され、第1凝縮器11の内圧P1が上昇する。第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PA以上であるか判定するために、第1ポンプPU1の駆動時間が設定時間 t_y 経過したか否

かを、制御装置40は判定する（ステップSC6）。第1ポンプPU1の単位時間あたりの搬送流量は既知である。負圧化される密閉空間の容積は既知である。このため、密閉空間に送られる燃料ガスの投入流量Qは、基本的には、第1ポンプPU1の単位時間あたりの搬送流量と、第1ポンプPU1の駆動時間とに基づいて定まる。従って制御装置40は第1ポンプPU1を設定時間 t_y 駆動させれば、第1凝縮器11の内圧P1を設定圧力PAに到達させることができる。従ってステップSC6は、第1ポンプPU1の駆動時間によって、第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PA以上であるか否かを判定する手段として機能する。このため第1ポンプPU1の駆動時間が設定時間 t_y を経過していれば（ステップSC6のYES）、第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PA以上と推定され、逆流のおそれが無い。このため、第1排水弁SV1を開放させる（ステップSC8）。

第1排水弁SV1の開放により第1凝縮器11の水位が低下する。そこで第1凝縮器11の水位が低下したことを第1水位センサ16で確認したか否かを、制御装置40は判定する（ステップSC10）。第1凝縮器11の水位が所定量低下していれば（ステップSC10のYES）、制御装置40は、第1排水弁SV1および第4開閉弁SV4を閉鎖させると共に第1ポンプPU1を停止させる（ステップSC12）。その後、制御装置40は、燃料電池システムの起動処理に移行し（ステップSC14）、改質器4のバーナー6を着火させる。

図6は、燃料電池システムの起動開始時に実行する内圧上昇・排水処理について制御装置40が実行するフローチャートの他の例を示す。図6に示すフローチャートは、図3、図5に示すフローチャートと基本的には近似する。即ち、図6に示すように、制御装置40は第3開閉弁SV3および第4開閉弁SV4を開放させる（ステップSD2）。更に制御装置40は第1ポンプPU1を駆動させる（ステップSD4）。これにより燃料ガス供給源1から燃料ガスが改質器4を経て第1凝縮器11に供給され、第1凝縮器11の内圧P1が上昇する。第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力以上であるかを判定するために、第1ポンプPU1の駆動時間が設定時間 t_y 経過したか否かを、制御装置40は判定する（ステップSD6）。第1ポンプPU1の駆動時間が設定時間 t_y 経過していれば（ステップSD6のYES）、第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PA以上と推定され

る。この場合、逆流のおそれがないため、第1排水弁SV1は開放する（ステップSD8）。第1排水弁SV1の開放により第1凝縮器11の水位が低下する。そこで第1凝縮器11の水位が所定量低下したことを確認すべく、第1排水弁SV1が設定時間 T_m 開放したか否かを、制御装置40は判定する（ステップSD10）。

第1排水弁SV1が設定時間 T_m 開放していれば、第1凝縮器11の水位が所定量低下していると推定される。このため、制御装置40は、第1排水弁SV1および第4開閉弁SV4を閉鎖させると共に第1ポンプPU1を停止させる（ステップSD12）。その後、制御装置40は、燃料電池システムの起動処理に移行し（ステップSD14）、改質器4のバーナー6を着火させる。上記したステップSD10は、第1凝縮器11の水位が所定量低下したことを判定する判定手段として機能する。

[実施例3]

以下、本発明の実施例3について図7～図9を参照して説明する。本実施例は実施例1と基本的には同様の構成、作用効果を有する。以下、異なる部分を中心として説明する。図7は図1と基本的には同様の構成である。但し、図7に示すように圧力センサ20が廃止されており、かつ、流量センサ30が設けられている。流量センサ30は、燃料供給通路3のうち第1凝縮器11の上流に、つまり、第1ポンプPU1と改質反応部5との間に設けられている。流量センサ30は、改質反応部5に送られる燃料ガスの投入流量を検知することができる。従って、密閉空間に送られる燃料ガスの投入流量 Q は、流量センサ30により検知することができる。

図8は、燃料電池システムの起動開始時に実行する内圧上昇・排水処理について制御装置40が実行するフローチャートの一例を示す。図8に示すフローチャートは、図2、図5に示すフローチャートと基本的には近似する。即ち図8に示すように、制御装置40は第3開閉弁SV3および第4開閉弁SV4を開放させる（ステップSE2）。更に制御装置40は第1ポンプPU1を駆動させる（ステップSE4）。これにより燃料ガス供給源1から燃料ガスが改質器4を経て第1凝縮器11に供給され、第1凝縮器11の内圧 P_1 が上昇する。第1凝縮器1

1の内圧 P_1 が設定圧力 P_A 以上であることを確認するため、流量センサ30で検知した燃料ガスの投入量 Q が設定量 Q_m 以上であるか否かを、制御装置40が判定する（ステップSE6）。燃料ガスの投入量 Q が設定量 Q_m 以上であれば（ステップSE6のYES）、第1凝縮器11の内圧 P_1 が設定圧力 P_A 以上と推定されるので、逆流のおそれが無い。このため、制御装置40は第1排水弁SV1を開放させる（ステップSE8）。従って、ステップSE6は、圧力センサ20を用いることなく、第1凝縮器11の内圧 P_1 が設定圧力 P_A 以上であることを燃料ガスの投入量 Q に基づいて判定する手段として機能する。

第1排水弁SV1の開放により第1凝縮器11の水位が低下する。そこで第1凝縮器11の水位が所定量低下したことを第1水位センサ16が確認したか否かを、制御装置40は判定する（ステップSE10）。第1凝縮器11の水位が所定量低下していると判定されると（ステップSE10のYES）、制御装置40は、第1排水弁SV1および第4開閉弁SV4を閉鎖させると共に第1ポンプPU1を停止させる（ステップSE12）。その後、制御装置40は燃料電池システムの起動処理に移行し（ステップSE14）、改質器4のバーナー6を着火させる。

図9は、燃料電池システムの起動開始時に実行する内圧上昇・排水処理のフローチャートの他の例を示す。図9に示すフローチャートは、図8に示すフローチャートと基本的には近似する。即ち図9に示すように、制御装置40は、第3開閉弁SV3および第4開閉弁SV4を開放させる（ステップSF2）。更に制御装置40は第1ポンプPU1を駆動させる（ステップSF4）。このとき、第1排水弁SV1は閉鎖されている。第5開閉弁SV5、第6開閉弁SV6、第7開閉弁SV7、第8開閉弁SV8も閉鎖されている。

第1ポンプPU1が駆動すると、燃料ガス供給源1から燃料ガス（改質反応前の燃料ガス）が改質器4を経て第1凝縮器11に供給されるため、第1凝縮器11の内圧 P_1 が上昇する。第1凝縮器11の内圧 P_1 が設定圧力 P_A 以上であることを確認するため、流量センサ30で検知した燃料ガスの投入量 Q が設定量 Q_m 以上であるか否かを、制御装置40は判定する（ステップSF6）。燃料ガスの投入量 Q が設定量 Q_m 以上であれば（ステップSF6のYES）、第1凝縮器11

の内圧 P_1 が設定圧力 P_A 以上と推定される。この場合、逆流のおそれがないため、制御装置40は第1排水弁 SV_1 を開放させる（ステップSF8）。第1排水弁 SV_1 の開放により第1凝縮器11の水位が低下する。そこで第1凝縮器11の水位が所定量低下したことを確認する。このため、第1排水弁 SV_1 が設定時間 T_m 開放したか否かを制御装置40は判定する（ステップSF10）。第1排水弁 SV_1 が設定時間 T_m 開放していれば（ステップSF10のYFS）、第1凝縮器11の水位が所定量低下していると推定される。そこで制御装置40は第1排水弁 SV_1 および第4開閉弁 SV_4 を閉鎖させると共に第1ポンプ PU_1 を停止させる（ステップSF12）。その後、制御装置40は燃料電池システムの起動処理に移行し（ステップSF14）、改質器4のバーナー6を着火させる。

[実施例4]

以下、本発明の実施例4について図10および図11を参照して説明する。本実施例は実施例1と基本的には同様の構成、作用効果を有する。従って図1を準用する。以下、実施例1と異なる部分を中心として説明する。本実施例では、本システムの運転を起動するときに、密閉空間（改質反応部5、第1凝縮器11、これに繋がる配管）におけるガス漏れがあるかないか確認する機能が追加されている。

改質反応部5およびその周辺は、本システムの起動および停止を繰り返すため、温度変化に伴いストレスが激しい状態とされる。更に本システムは予想されない過酷な条件下で使用されるおそれがある。従って、溶接部などの機械的破損の可能性やシール部分からの漏れに対して対策を講じることが、信頼性を向上させるために好ましい。

この点について本実施例によれば、本システムの起動に先立ち、つまり、バーナー6を着火するに先立ち、密閉空間の内圧 P_1 を予め上昇させて、密閉空間においてガス漏れがあるか無いかを、制御装置40は確認する。このため制御装置40は、バーナー6を着火する前に、燃料ガスを改質反応部5および第1凝縮器11に送給し、密閉空間の内圧 P_1 を上昇させる。そして制御装置40は、第1排水弁 SV_1 を開放させて第1凝縮器11の水を排出させるまでの間に、密閉空間の内圧 P_1 の低下の有無を圧力センサ20により確認する。

具体的には、本システムの起動指示が指令されたとき、制御装置40は、第1凝縮器11よりも上流の第3開閉弁SV3および第4開閉弁SV4を開放させると共に、第1ポンプPU1を駆動させる。このとき、第1排水弁SV1は閉鎖されている。第5開閉弁SV5、第6開閉弁SV6、第7開閉弁SV7、第8開閉弁SV8も閉鎖されている。第1ポンプPU1の駆動により、前記密閉空間の内部の圧力P1が上昇される。そして圧力センサ20の圧力値つまり内部の圧力P1が設定圧力PE（PAと同一でも異なっても良い）以上となったら、その状態で、制御装置40は、第1ポンプPU1を停止させると共に設定時間Tw保持する。そして設定時間Tw保持した後、圧力センサ20の圧力値を再び読み込み、先回の圧力値と今回の圧力値との差分 ΔP を計算で求める。その差分 ΔP が設定圧力値 ΔPF 以下であれば、配管などにおけるガス漏れがないと、制御装置40は判定する。配管等におけるガス漏れが無い場合、燃料ガスを供給しても良い。そこで、制御装置40は第1排水弁SV1を開放させる。後の操作は実施例1と同様に実施する。変化した差分 ΔP が設定圧力 ΔPF を超えていれば、圧力低下が大きく、密閉空間においてガス漏れのおそれがある。故に制御装置40は異常があると判定し、警報要素に警報信号を出力する。また、密閉空間を第1ポンプPU1の駆動により昇圧させる際に、昇圧時間が設定時間以上かかったときには、制御装置40は異常判定する。

図10は、燃料電池システムの起動開始時に実行する内圧上昇・排水処理のフローチャートの一例を示す。起動開始時には、第1排水弁SV1は閉鎖されている。第5開閉弁SV5、第6開閉弁SV6、第7開閉弁SV7、第8開閉弁SV8も閉鎖されている。図10に示すように、第3開閉弁SV3および第4開閉弁SV4が開放する（ステップSG2）。更に第1ポンプPU1が駆動する（ステップSG4）。これにより燃料ガス供給源1から燃料ガスが改質器4を経て第1凝縮器11に供給され、第1凝縮器11の内圧P1が上昇する。第1凝縮器11の内圧P1が設定圧力PE以上であるか、制御装置40は判定する（ステップSG6）。内圧P1が設定圧力PE以上であれば（ステップSG6のYES）、制御装置40は、第1ポンプPU1を停止させると共に、第3開閉弁SV3および第4開閉弁SV4を閉鎖させ、更に、そのときの圧力センサ20が検知している

内部圧力 P_1 の圧力値を記録する（ステップSG8）。

制御装置40は、設定時間 T_w その状態で密閉状態のまま保持しておく（ステップSG10）。そして制御装置40は、設定時間 T_w 経過後における圧力センサ20の圧力値を記録する（ステップSG12）。制御装置40は、設定時間 T_w 経過前後における圧力センサ20の圧力値の差分 ΔP を求める（ステップSG14）。制御装置40は、差分 ΔP が設定圧力 ΔP_F 以下であるか否かを判定する（ステップSG16）。

差分 ΔP が設定圧力 ΔP_F 以下であれば、密閉空間におけるガス漏れが無いと推定される。そのため、第1排水弁SV1が開放する（ステップSG18）。第1排水弁SV1の開放により第1凝縮器11の水位が低下する。そこで第1凝縮器11の水位が所定量低下したことを第1水位センサ16で制御装置40は判定する（ステップSG20）。第1凝縮器11の水位が所定量低下していれば（ステップSG20のYES）、制御装置40は第1排水弁SV1および第4開閉弁SV4を閉鎖させる（ステップSG22）。その後、制御装置40は燃料電池システムの起動処理に移行し（ステップSG24）、改質器4のバーナー6を着火させる。

また、ステップSG6の判定の結果、第1凝縮器11の内圧 P_1 が設定圧力 P_E 以上ではないと判定されると（ステップSG6のNO）、内圧 P_1 の昇圧速度が遅い。このため第1ポンプPU1の駆動時間が設定時間 t_u 以上経過しているか否か、制御装置40は判定する（ステップSG26）。第1ポンプPU1の駆動時間が設定時間 t_u 以上経過していなければ（ステップSG26のNO）、制御装置40はステップS4に戻る。第1ポンプPU1の駆動時間が設定時間 t_u 以上経過していれば（ステップSG26のYES）、第1凝縮器11の昇圧に時間がかかり過ぎる。この場合、第1凝縮器11およびこれに繋がる配管等におけるガス漏れのおそれがあるため、異常が発生していると、制御装置40は判定する（ステップSG28）。更に制御装置40は、システムの起動を不可とする信号を出力する（ステップSG30）。なお、ステップSG26は、密閉空間に対する昇圧時間に基づいて、本システムの起動時に、密閉空間にガス漏れがあるか否かを判定する判定手段として機能する。このようにシステムの起動の度に、改

質反応部 5 および第 1 凝縮器 1 1 に対するガス漏れ検知が実行されるため、信頼性を高め得る。

図 1 1 は、燃料電池システムの起動開始時に実行する内圧上昇・排水処理のフローチャートの他の例を示す。図 1 1 に示すように、制御装置 4 0 は、第 3 開閉弁 S V 3 および第 4 開閉弁 S V 4 を開放させる（ステップ S H 2）。更に制御装置 4 0 は第 1 ポンプ P U 1 を駆動させる（ステップ S H 4）。これにより燃料ガス供給源 1 から燃料ガスが改質器 4 を経て第 1 凝縮器 1 1 に供給され、第 1 凝縮器 1 1 の内圧 P 1 が上昇する。第 1 凝縮器 1 1 の内圧 P 1 が設定圧力 P E 以上であるか、制御装置 4 0 は判定する（ステップ S H 6）。内圧 P 1 が設定圧力 P E 以上であれば（ステップ S H 6 の Y E S）、制御装置 4 0 は、第 1 ポンプ P U 1 を停止させると共に、第 3 開閉弁 S V 3 および第 4 開閉弁 S V 4 を閉鎖させ、そのときの圧力センサ 2 0 の圧力値を記録する（ステップ S H 8）。

制御装置 4 0 はその状態で設定時間 T w 保持し（ステップ S H 1 0）、設定時間 T w 経過後に圧力センサ 2 0 の圧力値を記録する（ステップ S H 1 2）。設定時間 T w の経過前後における圧力センサ 2 0 の圧力値の差分 ΔP を制御装置 4 0 は求める（ステップ S H 1 4）。差分 ΔP が設定圧力 $\Delta P F$ 以下であるか否か制御装置 4 0 は判定する（ステップ S H 1 6）。差分 ΔP が設定圧力 $\Delta P F$ 以下であれば、密閉空間における圧力低下が実質的にないか少なく、密閉空間におけるガス漏れが無いと推定される（ステップ S H 1 6 の Y E S）。そのため制御装置 4 0 は第 1 排水弁 S V 1 を開放させて燃料ガスを改質反応部 5 および第 1 凝縮器 1 1 に導入する（ステップ S H 1 8）。第 1 排水弁 S V 1 の開放時間の経過により、第 1 凝縮器 1 1 の水位が低下する。そこで第 1 排水弁 S V 1 が設定時間 T m 開放したか否か判定する（ステップ S H 2 0）。第 1 排水弁 S V 1 が設定時間 T m 開放していれば（ステップ S H 2 0 の Y E S）、第 1 排水弁 S V 1 および第 4 開閉弁 S V 4 を閉鎖させる（ステップ S H 2 2）。その後、制御装置 4 0 は、燃料電池システムの起動処理に移行し（ステップ S H 2 4）、改質器 4 のバーナー 6 を着火させる。

また、ステップ S H 6 の判定の結果、第 1 凝縮器 1 1 の内圧 P 1 が設定圧力 P E 以上ではないと判定されると（ステップ S H 6 の N O）、内圧 P 1 の昇圧に時

間がかかり過ぎる。よって、第1ポンプPU1の駆動時間が設定時間 t_u 以上経過しているか、制御装置40は判定する（ステップSH26）。第1ポンプPU1の駆動時間が設定時間 t_u 以上経過していなければ（ステップSH26のNO）、ステップS4に戻る。第1ポンプPU1の駆動時間が設定時間 t_u 以上経過していれば（ステップSH26のYES）、内圧P1の昇圧に時間がかかり過ぎるため、制御装置40は、異常が発生していると判定する（ステップSH28）と共に、システムの起動を不可とする信号を出力する（ステップSH30）。

[実施例5]

以下、本発明の実施例5について図12および図13を参照して説明する。本実施例は実施例1と基本的には同様の構成、作用効果を有する。図12は基本的には図1に近似する。図13のフローチャートは基本的には図2のフローチャートに近似する。以下、異なる部分を中心として説明する。図12に示すように、貯留部7は、水を貯留する貯留室70aをもつ水貯留部70と、水貯留部70に貯留されている水を精製するための水精製部71とをもつ。実施例1とは異なり、水精製部71は、水貯留部70よりも第1凝縮器11に近い側に配置されており、第1排水通路11aおよび第1排水弁SV1を介して第1凝縮器11に繋がり、かつ、第2排水通路12aおよび第2排水弁SV2を介して第2凝縮器12に繋がる。図12に示すように、水貯留部70は水精製部71よりも第1凝縮器11に対して遠い側に配置されている。貯留部7では、水精製部71で精製されて純化された水が水貯留部70に貯留される。

また実施例1と同様に、図12に示すように、改質反応部5、第1凝縮器11、これらに繋がれる配管の空間の圧力を検知する圧力センサ20が設けられている。本実施例によれば、制御装置40は、本システムの運転を停止した後に、次の起動を行うにあたり、当該密閉空間の負圧化の有無を判定する（ステップS1）。ステップS1は、当該密閉空間における負圧化判定手段として機能する。圧力センサ20の圧力値が所定値 P_{10} （負圧化判定用のしきい値）以下のとき、密閉空間は負圧になっていると判定される（ステップS1のYES）。そのため実施例1と同様に制御装置40は、図13に示すようにステップS2～ステップS12を実行し、第1凝縮器11の内圧を上昇させた後に第1排水弁SV1を開放状

態に切り替える内圧上昇・排水処理を行う。この場合、前述したように当該空間が負圧化していたとしても、貯留部 7 の水が第 1 凝縮器 11 に逆流することが防止される。

しかしながらシステムの起動時に圧力センサ 20 の圧力値が所定値 P 11 よりも高いとき、密閉空間が冷却されているものの、冷却が充分ではなく密閉空間が負圧化には至っていないと推定される（ステップ S 1 の NO）。このため圧力センサ 20 の圧力値が所定値 P 11 よりも高いとき、制御装置 40 は、ステップ S 1 からステップ S 14 に進み、上記した内圧上昇・排水処理を実行せずに、本システムを起動させるべく、第 4 開閉弁 S V 4 が閉鎖している状態で、制御装置 40 は、第 3 開閉弁 S V 3 を開放させると共に第 2 ポンプ P U 2 を駆動させてバーナー 6 を着火させ、改質反応部 5 を加熱させる。上記した内圧上昇・排水処理を省略する為、起動に要する時間を短縮するのに有利である。

更に本実施例によれば、密閉される密閉空間の温度を検知する温度センサ 80 が設けられている。温度センサ 80 の温度が所定温度 T 10 よりも低いときには、本システムを停止した時刻から長い時間が経過しており、当該密閉空間が十分に冷却され、前述したように密閉空間は負圧になっているおそれが高い。そのため前述したように制御装置 40 は、第 1 凝縮器 11 の内圧 P 1 を上昇させた後に第 1 排水弁 S V 1 を開放状態に切り替える内圧上昇・排水処理を行う。この場合、前述したように負圧に起因して貯留部 7 の水が第 1 凝縮器 11 に逆流することが防止される。

しかしながら本システムを運転停止後に起動させるにあたり、温度センサ 80 の温度が所定温度 T 10 よりも高いときには、本システムを停止した時刻からあまり時間が経過しておらず、結果として、密閉空間があまり冷却されておらず、密閉空間が暖かく、密閉空間の冷却に伴う負圧化が発生していないと推定される（ステップ S 1 の NO）。逆流も発生しにくいと推定される。このように温度センサ 80 の温度が所定温度 T 10 よりも高いとき、制御装置 40 は、ステップ S 1 からステップ S 14 に移行し、上記した内圧上昇・排水処理を実行せずに、本システムを起動させるべく、バーナー 6 を着火させて改質反応部 5 を加熱させる。上記した内圧上昇・排水処理を省略する為、本システムの起動に要する時間を短

縮できる。上記したように密閉空間の負圧化は、圧力センサ 20 による圧力信号、および／または、温度センサ 80 による温度信号により検知される。

前述したように貯留部 7 では、水精製部 71 で精製されて純化された水が水貯留部 70 に貯留される。予想外の事情により、万一、水精製部 71 の水が第 1 凝縮器 11 に逆流することがあったとしても、水精製部 71 の水は浄化されているため、配管などの汚染が防止される。

(他の実施例)

上記した内圧上昇・排水処理は、改質器 4 のバーナー 6 に着火する前（つまり改質器 4 を起動させる前）に行っても良いし、これに限らず、改質器 4 を起動させる途中において内圧上昇・排水処理を行っても良い。この場合には例えば次のように行い得る。

- (1) バーナー 6 を着火させ、蒸発器に原料水を送る。
- (2) 蒸発器で原料水が水蒸気となり、水蒸気が改質反応部 5 に送られる。
- (3) 所定時間後、燃料ガス（改質用原料ガス）を改質反応部 5 に送る。
- (4) 改質部において改質反応が始まる。

排水処理動作は次のいずれかで実施できる（そのときの圧力次第）。

- ・水蒸気だけで内圧が所定圧以上に上昇する場合には、(2) の段階で排水処理

- ・水蒸気と改質用原料ガスとの総圧力が所定圧以上に上昇する場合には、(3) の初期段階で排水処理する。

- ・水蒸気、改質用原料ガスおよび一部改質された燃料ガスの総圧力が所定圧以上に上昇する場合には、(3) の初期段階で排水処理する。

本発明は上記し且つ図面に示した実施例のみに限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施可能である。貯留部 7 は水貯留部 70 と水精製部 71 とを有するが、水精製部 71 は貯留部 7 から分離されていても良い。上記した実施例では、燃料ガスが流れる通路に設けられている凝縮器に適用されているが、酸化剤ガスが流れる通路に設けられている凝縮器に適用されていても良い。

産業上の利用可能性

本発明は例えば車両用、定置用、電気機器用、電気機器用、携帯用の燃料電池システムに利用することができる。

請求の範囲

1. 反応ガスにより発電する燃料電池と、前記燃料電池に供給される反応ガスまたは反応ガスのオフガスに含まれている水分を凝縮させて凝縮水を生成する凝縮器と、前記凝縮器に溜まった凝縮水を貯留する貯留部とをもつ燃料電池システムにおいて、

(i) 前記凝縮器と前記貯留部との間に設けられ、前記凝縮器と前記貯留部との連通を遮断する閉鎖状態と、前記凝縮器と前記貯留部とを連通させて前記凝縮器の水を貯留部に排出する開放状態とに切替可能な排水弁と、

(ii) 前記凝縮器の内圧を上昇させた後に前記排水弁を開放状態とする内圧上昇・排水処理を行う制御装置とを具備することを特徴とする燃料電池システム。

2. 請求の範囲 1 において、前記制御装置は、前記内圧上昇・排水処理を燃料電池システムの起動時に行うことを特徴とする燃料電池システム。

3. 請求の範囲 1 または 2 において、前記凝縮器の上流側および下流側には前記開閉弁がそれぞれ設けられており、前記開閉弁の閉鎖により、前記凝縮器の内部は密閉空間とされることを特徴とする燃料電池システム。

4. 請求の範囲 1 ～ 3 のうちのいずれか一項において、前記燃料電池に供給される反応ガスに含まれている水分を凝縮させる前記凝縮器の内部は、改質器に繋がっており、前記改質器で改質された燃料ガスに含まれる水分を前記凝縮器の内部で凝縮させることを特徴とする燃料電池システム。

5. 請求の範囲 4 において、前記貯留部と前記改質器とは給水路を介して繋がっており、前記貯留部は、前記貯留部に貯留されている水を前記給水路を介して前記改質器における改質反応の原料水として供給することを特徴とする燃料電池システム。

6. 請求の範囲 1～5 のうちのいずれか一項において、前記制御装置は、前記内圧上昇・排水処理を行うにあたり、燃料ガスまたは不活性ガスを前記凝縮器に供給して前記凝縮器の内圧を上昇させる第 1 操作と、前記凝縮器の内圧の上昇を検知する第 2 操作と、前記凝縮器の内圧の上昇量が第 1 設定圧力以上であるとき前記排水弁を開放させる第 3 操作とを実行することを特徴とする燃料電池システム。

7. 請求の範囲 6 において、前記凝縮器の上流には第 1 流体搬送源が設けられており、前記制御装置は、前記第 1 流体搬送源の駆動時間によって、前記凝縮器の内圧が設定圧力以上であるか否か判定する手段を有することを特徴とする燃料電池システム。

8. 請求の範囲 6 において、前記凝縮器の上流には流量センサが設けられており、前記制御装置は、前記流量センサによって検知された投入流量によって、前記凝縮器の内圧が設定圧力以上であるか否か判定する手段を有することを特徴とする燃料電池システム。

9. 請求の範囲 1～8 のうちのいずれか一項において、前記制御装置は、前記凝縮器の内圧の低下量が第 2 設定圧力を超えるとき異常判定を行うことを特徴とする燃料電池システム。

10. 請求の範囲 1～9 のうちのいずれか一項において、前記制御装置は、前記内圧上昇・排水処理を実行するとき、上昇させた前記凝縮器の内圧の低下を検知することにより前記凝縮器に対するガス漏れを判定する手段を有することを特徴とする燃料電池システム。

11. 請求の範囲 4～9 のうちのいずれか一項において、前記改質器は改質反応部と改質反応部を加熱するバーナを有しており、

前記制御装置は、前記凝縮器の内部が負圧でないと判定されるとき、前記内圧

上昇・排水処理を行わずに、前記改質器のバーナーを着火させ、且つ、前記凝縮器の内部が負圧であると判定されるとき、前記内圧上昇・排水処理を行うことを特徴とする燃料電池システム。

12. 請求の範囲1～11のうちのいずれか一項において、前記貯留部は、水を精製させて純度を高める水精製部を備えており、前記水精製部で精製された水を貯留することを特徴とする燃料電池システム。

図1

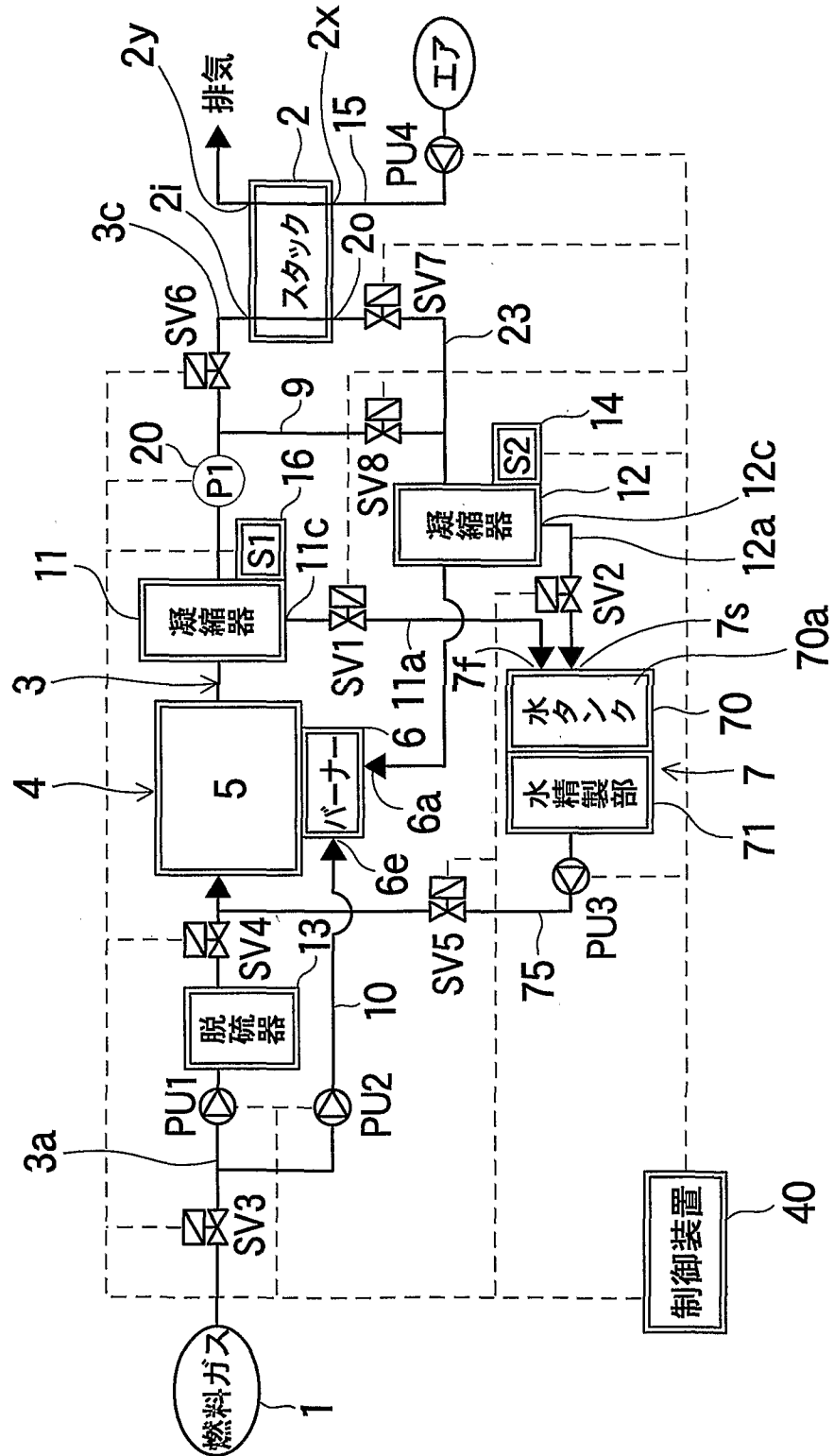


図2

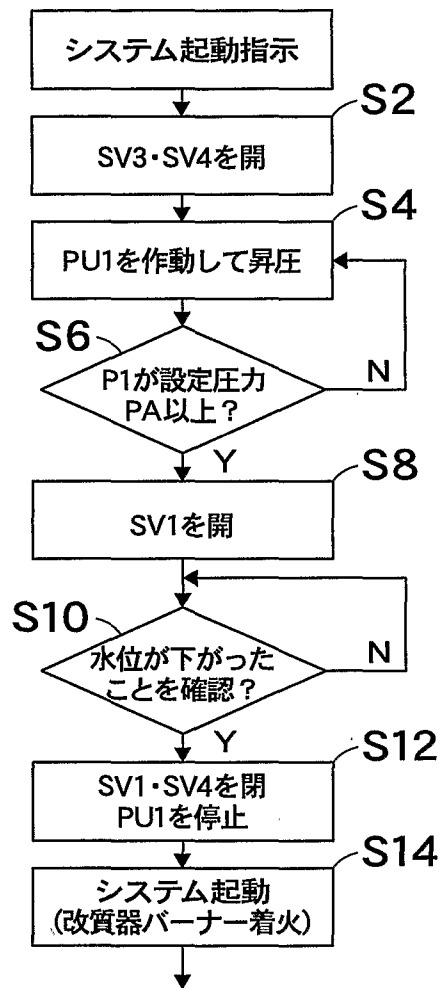


図3

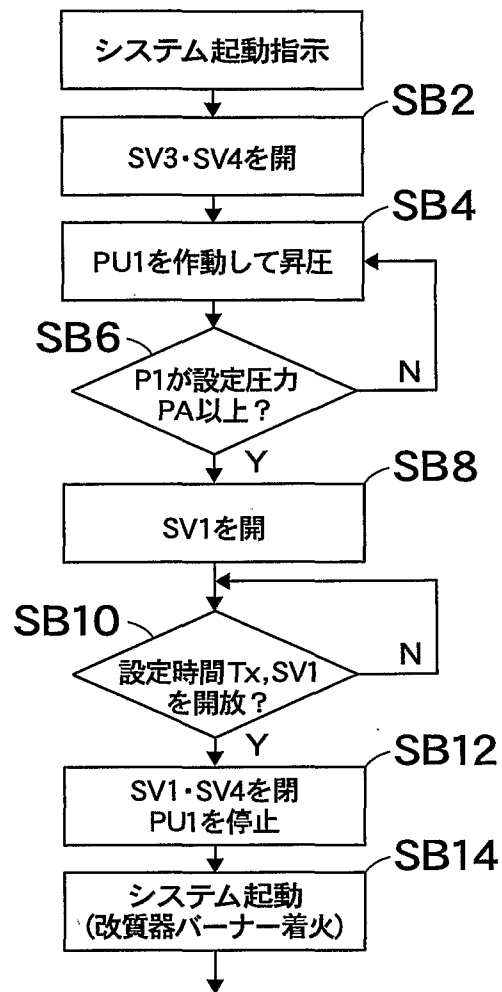


图4

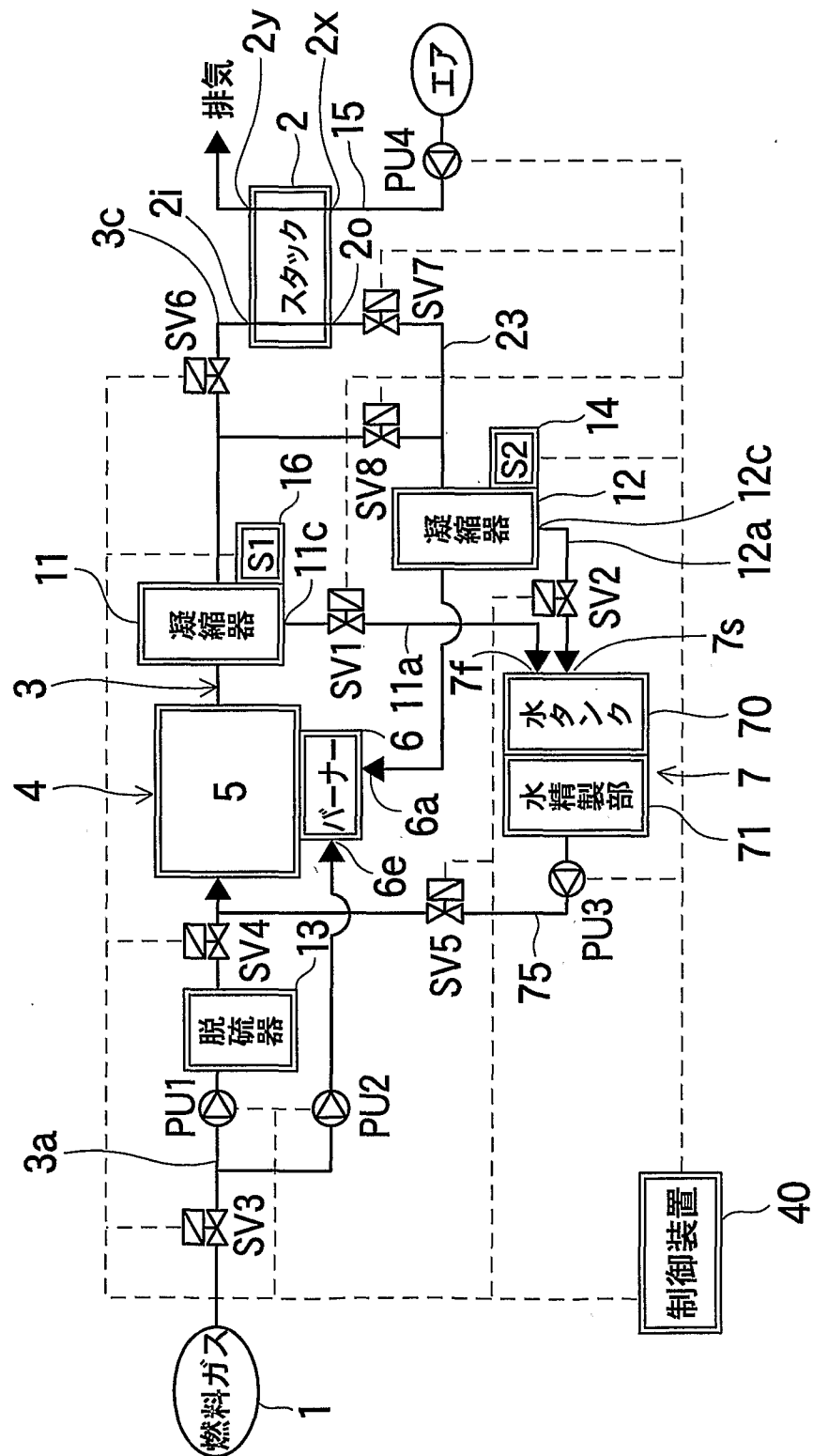


図5

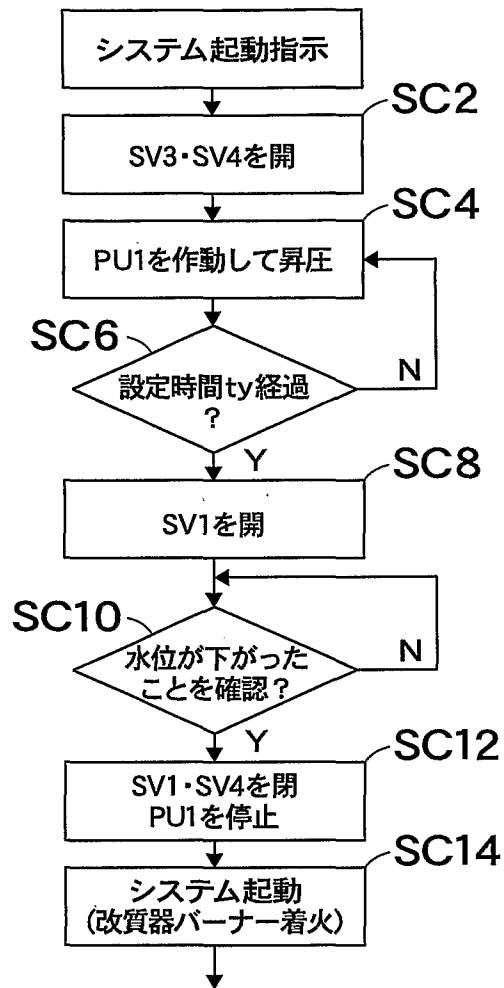


図6

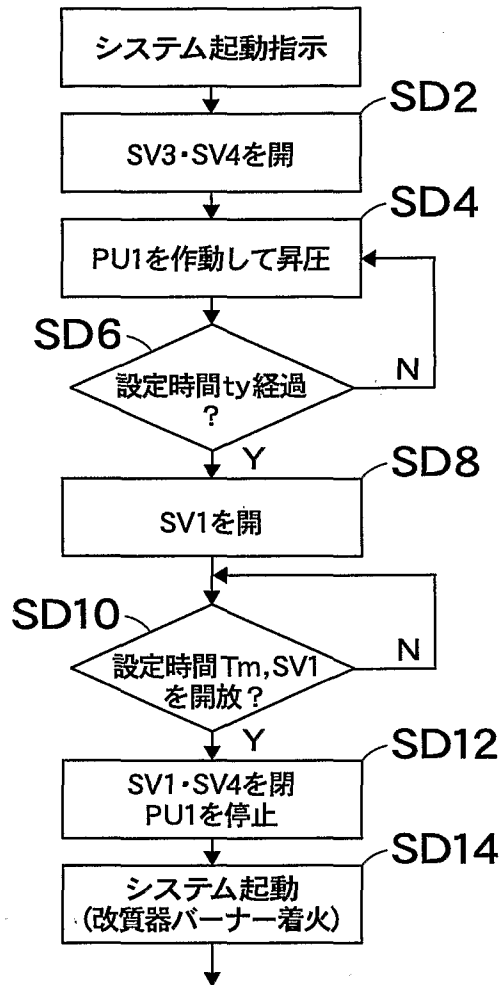


図8

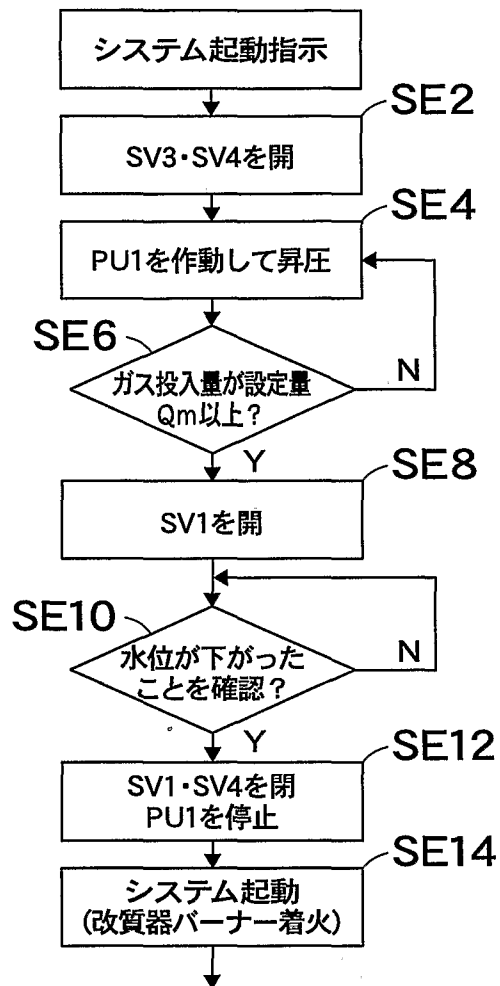


図9

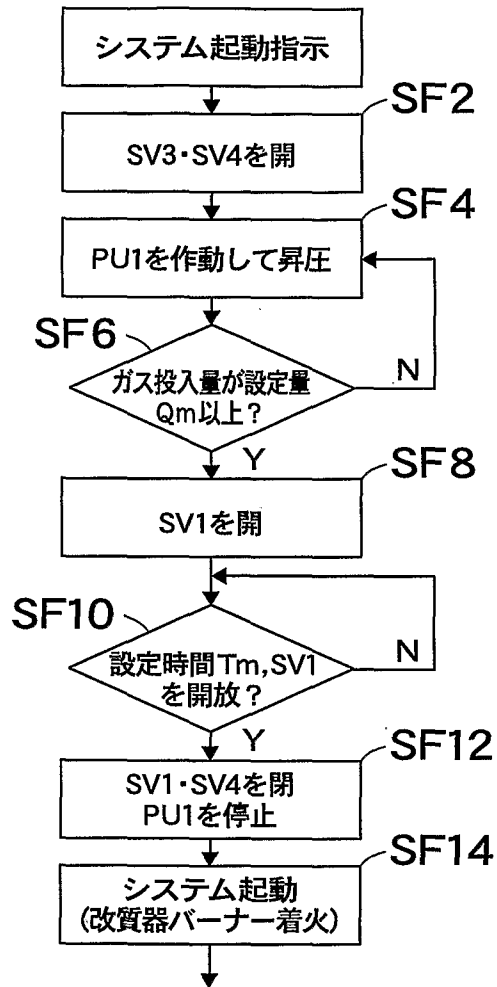


図10

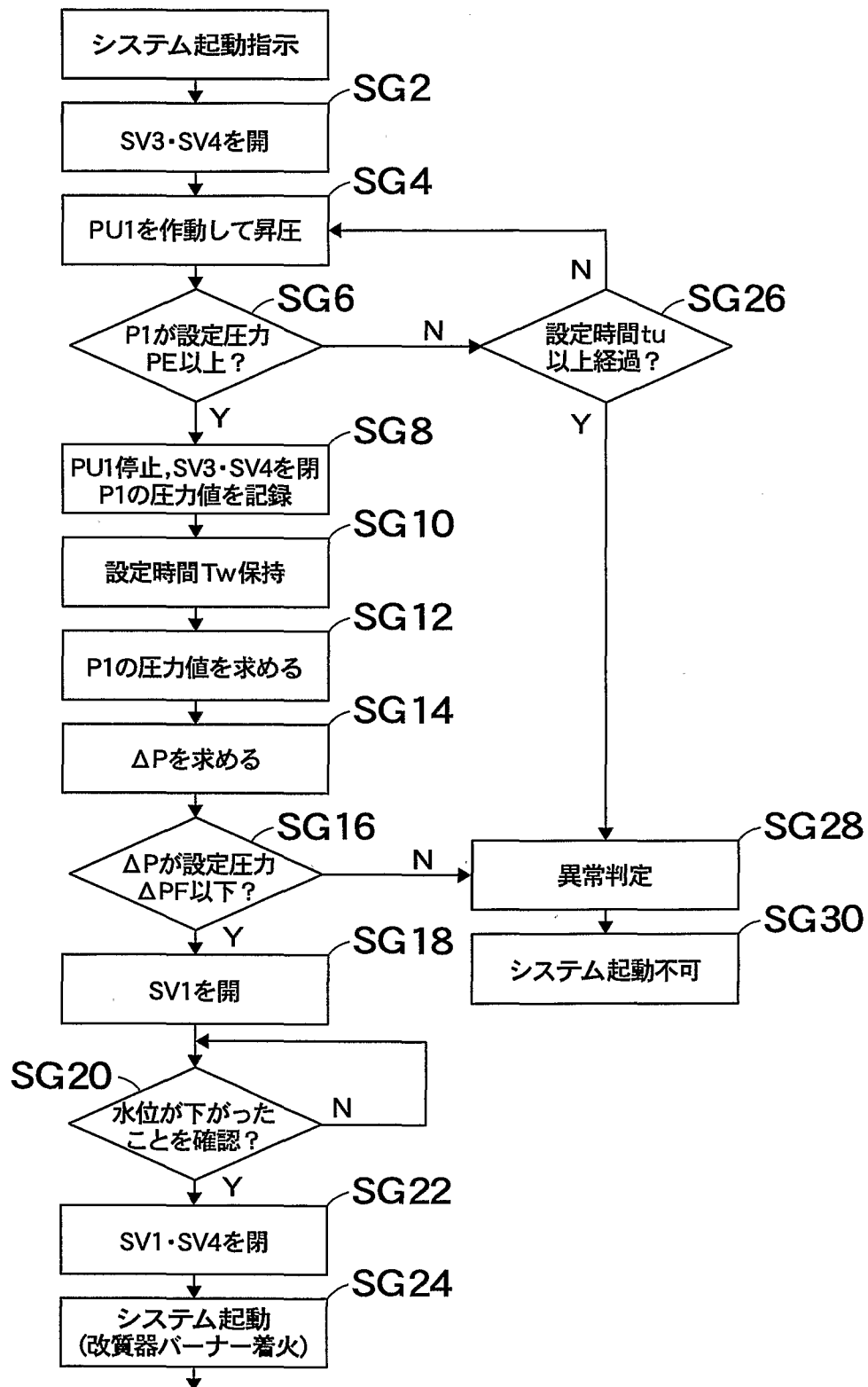


図11

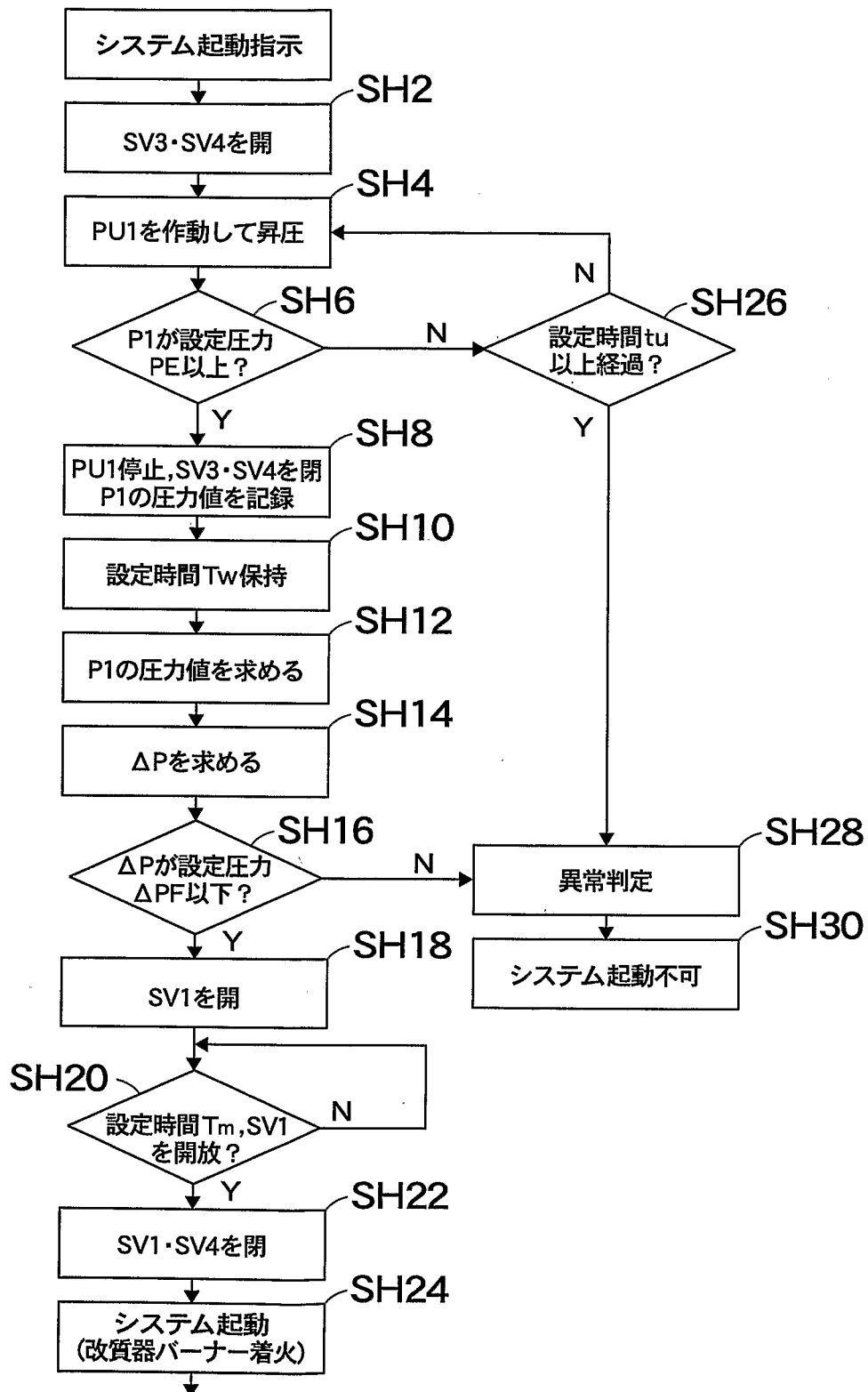


図 12

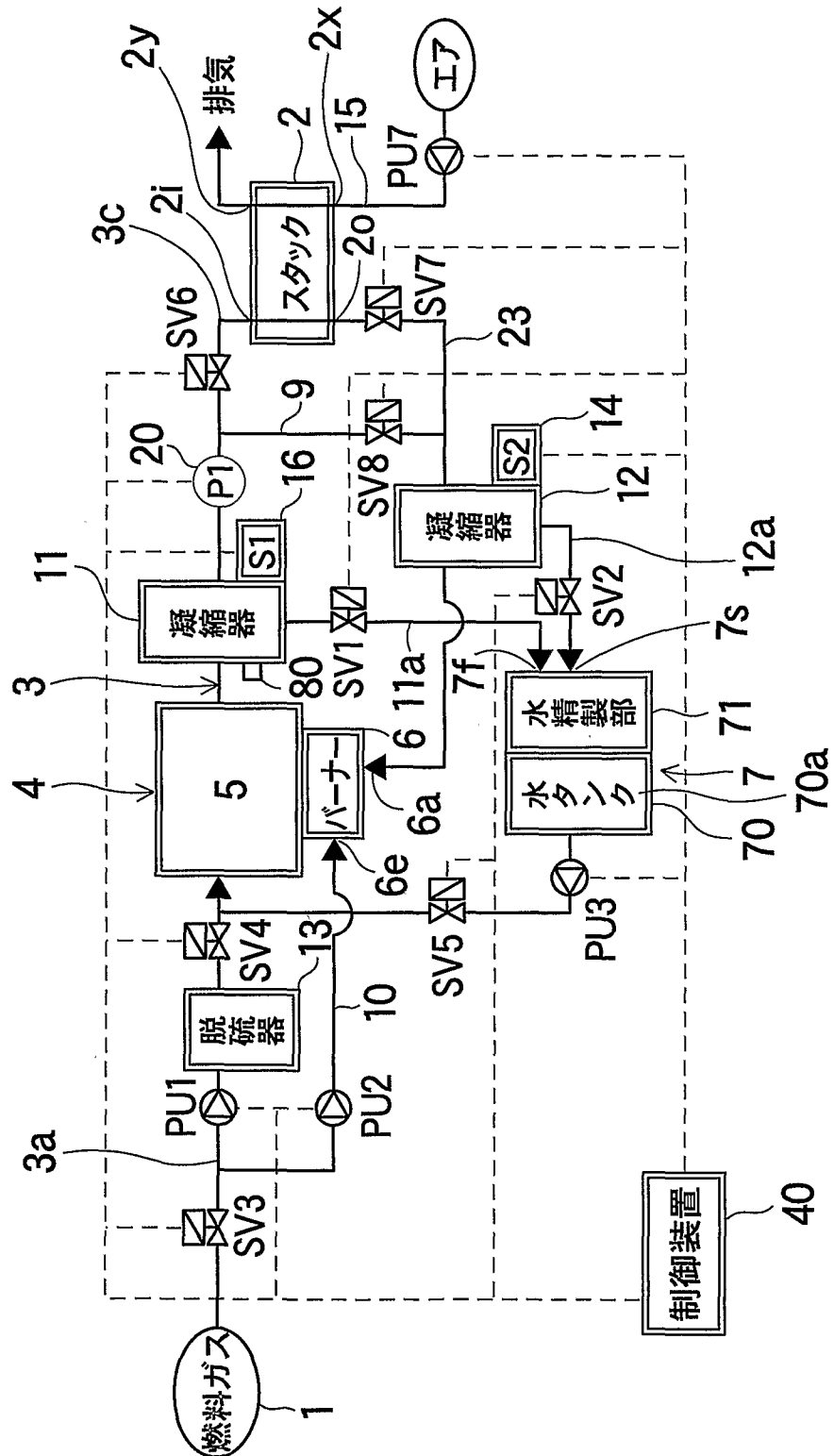
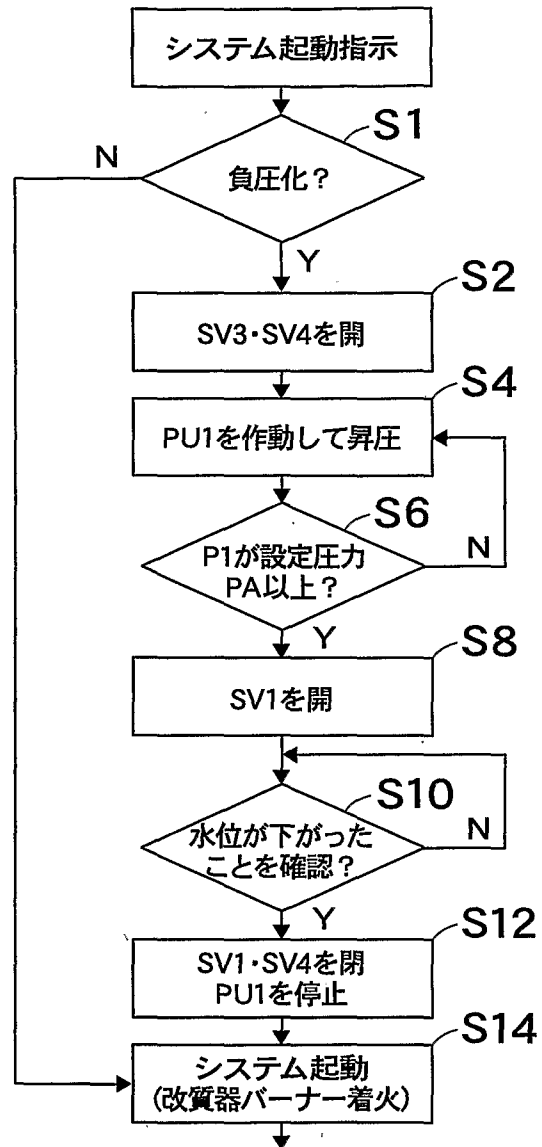


図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M8/06(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)

H01M8/06, 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.
X Y A	JP 2002-134145 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 10 May, 2002 (10.05.02), Full text (Family: none)	1-2, 4-5 12 3, 6-11
X Y A	JP 2003-223921 A (Aisin Seiki Co., Ltd. et al.), 08 August, 2003 (08.08.03), Full text (Family: none)	1-2, 4-5 12 3, 6-11
Y	JP 2003-338304 A (Ebara Barado Kabushiki Kaisha), 28 November, 2003 (28.11.03), Full text (Family: none)	12

☒ 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
13 June, 2007 (13.06.07)

Date of mailing of the international search report
26 June, 2007 (26.06.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054119

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 2004-182531 A (Toyota Motor Corp.), 02 July, 2004 (02.07.04), Full text (Family: none)	1-12
A	JP 3-219565 A (Mitsubishi Electric Corp.), 26 September, 1991 (26.09.91), Full text (Family: none)	1-12
A	JP 2002-298896 A (Calsonic Kansei Corp. et al.), 11 October, 2002 (11.10.02), Full text (Family: none)	1-12
A	JP 2005-276523 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 October, 2005 (06.10.05), Full text (Family: none)	1-12
P,A	JP 2007-26892 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 01 February, 2007 (01.02.07), Full text (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M8/06(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（IPC））

Int.Cl. H01M8/06, 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
X Y A	JP 2002-134145 A（松下電工株式会社）2002.05.10, 全文 （ファミリーなし）	1-2, 4-5 12 3, 6-11
X Y A	JP 2003-223921 A（アイシン精機株式会社 外1名）2003.08.08, 全文（ファミリーなし）	1-2, 4-5 12 3, 6-11

☒ 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

13.06.2007

国際調査報告の発送日

26.06.2007

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

原 賢一

4 X

9062

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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
Y	JP 2003-338304 A (荏原バラー株式会社) 2003. 11. 28, 全文 (ファミリーなし)	12
A	JP 2004-182531 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 07. 02, 全文 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 3-219565 A (三菱電機株式会社) 1991. 09. 26, 全文 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2002-298896 A (カルソニックカンセイ株式会社 外 1 名) 2002. 10. 11, 全文 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2005-276523 A (松下電器産業株式会社) 2005. 10. 06, 全文 (ファミリーなし)	1-12
PA	JP 2007-26892 A (日産自動車株式会社) 2007. 02. 01, 全文 (ファミリーなし)	1-12