

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4675605号  
(P4675605)

(45) 発行日 平成23年4月27日(2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月4日(2011.2.4)

(51) Int. Cl. F I  
**HO 1 M 8/04 (2006.01)** HO 1 M 8/04 K  
 HO 1 M 8/10 (2006.01) HO 1 M 8/04 J  
 HO 1 M 8/10

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-304195 (P2004-304195)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成16年10月19日(2004.10.19)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2006-120340 (P2006-120340A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成18年5月11日(2006.5.11)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成18年11月28日(2006.11.28)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池の酸化剤供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料電池へ供給する酸化剤を加湿する加湿器と、  
 前記燃料電池の発電負荷を検知する負荷検知手段と、  
 前記燃料電池の作動温度を検知する温度検知手段と、  
 前記加湿器を迂回して前記燃料電池へ前記酸化剤を供給するバイパス流路と、  
 前記バイパス流路における前記酸化剤の流れを調整する弁と、  
 加湿量低減手段と、を備え、  
 前記加湿量低減手段は、  
 前記発電負荷が大きいかほど開弁時間が大きくなる関係が規定され、さらに前記作動温度が高くなるほど前記開弁時間を増大させるマップを用いて、  
 および/または、前記発電負荷が大きいかほどインターバル時間が小さくなる関係が規定され、さらに前記作動温度が高くなるほど前記インターバル時間を減少させるマップを用いて、  
 前記弁を制御することを特徴とする燃料電池の酸化剤供給装置。

10

【請求項2】

燃料電池へ供給する酸化剤を加湿する加湿器と、  
 前記燃料電池の発電負荷を検知する負荷検知手段と、  
 前記燃料電池に供給する酸化剤温度を検知する温度検知手段と、  
 前記加湿器を迂回して前記燃料電池へ前記酸化剤を供給するバイパス流路と、

20

前記バイパス流路における前記酸化剤の流れを調整する弁と、  
加湿量低減手段と、を備え、  
前記加湿量低減手段は、  
前記発電負荷が大きいほど開弁時間が大きくなる関係が規定され、さらに前記酸化剤  
温度が高くなるほど前記開弁時間を減少させるマップを用いて、  
および/または、前記発電負荷が大きいほどインターバル時間が小さくなる関係が規  
定され、さらに前記酸化剤温度が高くなるほど前記インターバル時間を増大させるマップ  
を用いて、  
前記弁を制御することを特徴とする燃料電池の酸化剤供給装置。

【請求項 3】

燃料電池へ供給する酸化剤を前記燃料電池から排出されるオフガスの水分を用いて加湿  
する加湿器と、  
前記燃料電池の発電負荷を検知する負荷検知手段と、  
前記燃料電池の作動温度を検知する温度検知手段と、  
前記燃料電池からのオフガスを、前記加湿器を迂回して排出させるバイパス流路と、  
前記バイパス流路における前記酸化剤の流れを調整する弁と、  
加湿量低減手段と、を備え、  
前記加湿量低減手段は、  
前記発電負荷が大きいほどバイパス比率が大きくなる関係が規定され、前記作動温度  
が高くなるほど前記バイパス比率を減少させるマップを用いて前記弁を制御することを特  
徴とする燃料電池の酸化剤供給装置。

【請求項 4】

燃料電池へ供給する酸化剤を前記燃料電池から排出されるオフガスの水分を用いて加湿  
する加湿器と、  
前記燃料電池の発電負荷を検知する負荷検知手段と、  
前記燃料電池に供給する酸化剤温度を検知する温度検知手段と、  
前記燃料電池からのオフガスを、前記加湿器を迂回して排出させるバイパス流路と、  
前記バイパス流路における前記酸化剤の流れを調整する弁と、  
加湿量低減手段と、を備え、  
前記加湿量低減手段は、  
前記発電負荷とバイパス比率との関係が規定され、前記酸化剤温度が高くなるほど前  
記バイパス比率を増大させるマップを用いて前記弁を制御することを特徴とする燃料電池  
の酸化剤供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池自動車等に使用される燃料電池の酸化剤供給装置に関し、特に、水分透過型加湿器を備えた燃料電池の酸化剤供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、固体高分子膜を電解質膜として用いた燃料電池が知られている。この種の燃料電池においては、供給される酸素と水素との電気化学反応により生じた電子が固体電解質膜を流れることにより発電が行われる。そして、発電が効率良く行われるためには、前記固体高分子膜の導電性を高め、反応により生じた電子の移動の際の抵抗を低くする必要があるので、燃料電池内では反応により水が生ずる関係で、燃料電池の反応後に排出されるオフガスには多くの水分が含まれている。したがって、燃料電池の反応後に排出されるオフガスを加湿ガスとして用い、燃料電池の反応に使用される反応ガスを加湿する水分透過型の加湿器を備えた燃料電池システムが提案されている。

【0003】

この加湿器を備えた燃料電池システムにおいて、反応ガスの加湿量を調整するために、

10

20

30

40

50

加湿器を経て燃料電池に至る反応ガス供給路に、加湿器をバイパスするバイパス流路が設けられ、このバイパス流路に反応ガスのバイパス流量を調整可能な流量調整弁が取付けられたものが提案されている。

【0004】

加湿器にバイパス流路が設けられた燃料電池システムとしては、例えば、加湿の状態と負荷電流の大きさにより、固体高分子電解質が過剰乾燥の状態になると出力が徐々に低下し始め、電流電圧特性を下回ったとき、バイパス流路の流量調整弁が作動して加湿量の制御を行うものがある（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平5-47394号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、燃料電池に供給される反応ガスの加湿量が不足した場合には、燃料電池の電解質膜が乾燥して劣化を招く虞がある。また、燃料電池に供給される反応ガスの加湿量が過剰になった場合には、燃料電池内にフラッシング（濡れすぎ）が発生して燃料電池の電圧低下を招く虞がある。

【0006】

従来技術のように制御信号に基づいて加湿量を調整する場合には、制御の応答遅れが生じると、上述のように燃料電池の膜の劣化や燃料電池の電圧低下を招く虞があり、燃料電池の発電性能が低下する虞がある。

【0007】

従って、本発明は、燃料電池に供給する反応ガスを適正な湿度になるよう加湿することができ、燃料電池の良好な発電性能を確保することができる燃料電池の酸化剤供給装置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】

【0008】

請求項1に係る発明は、燃料電池へ供給する酸化剤を加湿する加湿器と、前記燃料電池の発電負荷を検知する負荷検知手段（例えば、実施の形態における電流センサ17）と、前記燃料電池の作動温度を検知する温度検知手段（例えば、実施の形態におけるセンサ11または冷却水温センサ15）と、前記加湿器を迂回して前記燃料電池へ前記酸化剤を供給するバイパス流路と、前記バイパス流路における前記酸化剤の流れを調整する弁（例えば、実施の形態における開閉弁9aまたは流量調整弁9b）と、加湿量低減手段（例えば、実施の形態における開閉弁9a、制御部13）と、を備え、前記加湿量低減手段は、前記発電負荷が大きいほど開弁時間が大きくなる関係が規定され、さらに前記作動温度が高くなるほど前記開弁時間を増大させるマップを用いて、および/または、前記発電負荷が大きいほどインターバル時間が小さくなる関係が規定され、さらに前記作動温度が高くなるほど前記インターバル時間を減少させるマップを用いて、前記弁を制御することを特徴とする。

【0009】

この発明によれば、前記発電負荷が増大すると、これに伴い前記燃料電池での発電による生成水量も増大することから、前記負荷検知手段により検知した発電負荷が増大したとき前記加湿量低減手段により前記加湿量を低減させる。これにより、前記燃料電池に供給する反応ガスの湿度を低く抑えて、前記燃料電池内に供給される水分を抑制することができる。従って、発電負荷が増大したときでも燃料電池内に過剰に水分が滞留して生じるフラッシングの発生を抑えることができるので、燃料電池の良好な発電性能を確保することができる。

【0010】

請求項2に係る発明は、燃料電池へ供給する酸化剤を加湿する加湿器と、前記燃料電池の発電負荷を検知する負荷検知手段と、前記燃料電池に供給する酸化剤温度を検知する温度検知手段（例えば、実施の形態におけるセンサ10またはセンサ12）と、前記加湿器

10

20

30

40

50

を迂回して前記燃料電池へ前記酸化剤を供給するバイパス流路と、前記バイパス流路における前記酸化剤の流れを調整する弁と、加湿量低減手段と、を備え、前記加湿量低減手段は、前記発電負荷が大きいほど開弁時間が大きくなる関係が規定され、さらに前記酸化剤温度が高くなるほど前記開弁時間を減少させるマップを用いて、および/または、前記発電負荷が大きいほどインターバル時間が小さくなる関係が規定され、さらに前記酸化剤温度が高くなるほど前記インターバル時間を増大させるマップを用いて、前記弁を制御することを特徴とする。

【0012】

請求項3に係る発明は、燃料電池へ供給する酸化剤を前記燃料電池から排出されるオフガスの水分を用いて加湿する加湿器と、前記燃料電池の発電負荷を検知する負荷検知手段と、前記燃料電池の作動温度を検知する温度検知手段（例えば、実施の形態におけるセンサ11または冷却水温センサ15）と、前記燃料電池からのオフガスを、前記加湿器を迂回して排出させるバイパス流路と、前記バイパス流路における前記酸化剤の流れを調整する弁（例えば、実施の形態における開閉弁9aまたは流量調整弁9b）と、加湿量低減手段と、を備え、前記加湿量低減手段は、前記発電負荷が大きいほどバイパス比率が大きくなる関係が規定され、前記作動温度が高くなるほど前記バイパス比率を減少させるマップを用いて前記弁を制御することを特徴とする。

10

【0014】

請求項4に係る発明は、燃料電池へ供給する酸化剤を前記燃料電池から排出されるオフガスの水分を用いて加湿する加湿器と、前記燃料電池の発電負荷を検知する負荷検知手段と、前記燃料電池に供給する酸化剤温度を検知する温度検知手段（例えば、実施の形態におけるセンサ10またはセンサ12）と、前記燃料電池からのオフガスを、前記加湿器を迂回して排出させるバイパス流路と、前記バイパス流路における前記酸化剤の流れを調整する弁と、加湿量低減手段と、を備え、前記加湿量低減手段は、前記発電負荷とバイパス比率との関係が規定され、前記酸化剤温度が高くなるほど前記バイパス比率を増大させるマップを用いて前記弁を制御することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0017】

請求項1～4に係る発明によれば、発電負荷が増大したときでも燃料電池内に過剰に水分が滞留して生じるフラッディングの発生を抑えることができるので、燃料電池の良好な発電性能を確保することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、この発明の実施の形態における燃料電池の反応ガス供給装置および反応ガス供給方法を図面と共に説明する。

図1は、本発明の第1の実施の形態における反応ガス供給装置および反応ガス供給方法が適用される燃料電池システムのブロック図である。この燃料電池加湿システムは、例えば、燃料電池自動車に使用されるものである。同図において、燃料電池1はスルホン酸系電解質材料からなる固体高分子電解質膜を燃料極（アノード）と空気極（カソード）とで両側から挟み込んで形成されたセルを所定数積層したスタックとなっている。なお、図1では説明を簡略化するために単セルのみを示している。

40

【0020】

燃料電池1のアノードに燃料ガスとして水素ガスを供給し、カソードに酸化剤としての酸素を含む空気を供給すると、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電し、水が生成される。

【0021】

燃料電池1のガス入口2a, 2bにはそれぞれ、燃料電池の反応に使用される反応ガスを供給する反応ガス供給路4a, 4bが接続されている。具体的には、水素供給システム3aから水素ガスを供給される水素供給路4aがガス入口2aに、エア供給システム3b

50

から空気（エア）を供給されるエア供給路 4 b がガス入口 2 b に、それぞれ接続されている。

【 0 0 2 2 】

燃料電池 1 のガス出口 5 a , 5 b にはそれぞれ、反応を終えて燃料電池 1 から排出されるオフガスのオフガス排出路 6 a , 6 b が接続されている。オフガス排出路 6 a からは水素オフガスが、オフガス排出路 6 b からはエアオフガスがそれぞれ排出される。そして、前記エア供給路 4 b とオフガス排出路 6 b とに跨るように、水分透過型のカソード加湿器 7 が設けられている。この加湿器 7 によりオフガス排出路 6 b の相対湿度の高いエアオフガスからエア供給路 4 b の相対湿度の低いエアを加湿することで、燃料電池 1 の固体高分子膜を加湿して導電性を高めることができる。

10

また、エア供給路 4 b には、加湿器 7 をバイパスするバイパス流路 8 a が設けられている。このバイパス流路 8 a には、該バイパス流路 8 a 内のエアの通過を許容または阻止する開閉弁 9 a が設けられている。

【 0 0 2 3 】

燃料電池 1 の上流側かつバイパス流路 8 a の下流側には燃料電池 1 に供給される空気の温度を検知する温度検知手段としてのセンサ 1 0 が設けられ、燃料電池 1 の下流側には燃料電池 1 から排出されるエアオフガスの温度を検知する温度検知手段としてのセンサ 1 1 が設けられている。また、バイパス流路 8 a の上流側にはエア供給システム 3 から加湿器 7 あるいはバイパス流路 8 a に供給されるエアの温度を検知する温度検知手段としてのセンサ 1 2 が設けられている。

20

【 0 0 2 4 】

燃料電池 1 には、冷却水を循環させる循環ポンプを備えた冷却水循環路 1 4 が接続されている。燃料電池 1 の作動時に冷却水を循環させることにより、燃料電池 1 は電気化学反応に適した温度（例えば 8 0 ° C ）に制御される。冷却水循環路 1 4 には、冷却水の温度を検出する冷却水温センサ 1 5 が設けられている。

また、燃料電池 1 は車両駆動用モータなどの負荷 1 6 に電線 1 8 を介して接続され、燃料電池 1 の発電で得られた電力を電線 1 8 を介して負荷 1 6 に供給する。この電線 1 8 には、負荷 1 6 に流通する電流を検出する電流センサ 1 7 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

この燃料電池の反応ガス供給装置には、開閉弁 9 a の制御を行う制御部 1 3 が設けられている。この制御部 1 3 は、温度検知手段としてのセンサ 1 0 , 1 1 , 1 2 , 1 5 によって検知された温度に関する信号や負荷検知手段としてのセンサ 1 7 によって検知された電流に関する信号を入力し、水素供給システム 3 a 、エア供給システム 3 b 、及び開閉弁 9 a を駆動させる信号を出力するようになっている。

30

【 0 0 2 6 】

図 2 は図 1 の制御部 1 3 が行う開閉弁 9 a （バイパスバルブ）の開閉処理の内容を示すブロック図である。同図に示すように、制御部 1 3 は、冷却水温センサ 1 5 で検出される燃料電池 1 の入口側の水温（スタック入口水温）または空気温度検知センサ 1 0 、 1 2 で検知される供給ガス温度と、電流センサ 1 7 で検出される発電電流（この場合は例えば 1 秒間の平均値）とに基づいて、開閉弁 9 a の開閉指令を行う（図 3 参照）。

40

【 0 0 2 7 】

図 3 は開閉弁 9 a の開閉動作を示すタイミングチャートである。同図に示すように、開閉弁 9 a の開弁時間 T a とインターバル時間（閉弁時間） T b のそれぞれを通常の（所定温度や所定電流での）発電状態に対して調整することにより、燃料電池 1 に供給されるエアの加湿量を制御している。すなわち、通常の発電状態の場合に比べて開弁時間 T a を長くしたりインターバル時間 T b を短くすることにより、加湿器 7 を通るエアの流量が減少するとともにバイパス流路 8 a を通るエアの流量が増大するため、燃料電池 1 に供給されるエアの加湿量を減少させることができる。一方、通常の発電状態の場合に比べて開弁時間 T a を短くしたりインターバル時間 T b を長くすることにより、加湿器 7 を通るエアの流量が増大するとともにバイパス流路 8 a を通るエアの流量が減少するため、燃料電池 1

50

に供給されるエアの加湿量を増大させることができる。

【0028】

図4は開閉弁9aの開弁時間検索およびインターバル時間検索の処理内容を示すブロック図である。同図に示すように、本実施の形態においては、冷却水温センサ15で検出される燃料電池1の入口側の水温(スタック入口水温)または空気温度検知センサ10、12で検知される供給ガス温度と、電流センサ17で検出される発電電流(この場合は例えば1秒間の平均値)とに基づいて、開閉弁9aの開弁時間 $T_a$ やインターバル時間 $T_b$ をマップ検索することでそれぞれ決定する(図5、図6参照)。

【0029】

図5は負荷(この場合は発電電流の1秒平均値)と開弁時間 $T_a$ についての関係を供給ガス温度毎に示す冷却水温またはガス出口温度のグラフ図である。同図のラインL1~L3に示すように、負荷と開弁時間とは略比例関係になるように設定されている。燃料電池1の発電負荷が増大すると、これに伴い燃料電池1での発電による生成水量も増大するため、発電負荷が増大したときに開弁時間 $T_a$ を増大させることで、反応ガスの湿度を低く抑えて、前記燃料電池1内に供給される水分を抑制することができる。

10

【0030】

また、同図のラインL4に示すように、燃料電池1の冷却水温や燃料電池1の反応ガス出口側の温度(換言すれば、燃料電池1の作動温度)が高くなるにつれて、開弁時間 $T_a$ が増大するように設定されている。燃料電池1の作動温度が上昇すると、燃料電池1での発電量も増大し、これに伴い前記燃料電池1での生成水量も増大することから、燃料電池1の作動温度が上昇したときには開弁時間 $T_a$ を増大させる。これにより、燃料電池1に供給する反応ガスの湿度を低く抑えて、前記燃料電池1内に供給される水分を抑制することができる。

20

【0031】

また、同図のラインL5に示すように、燃料電池1に供給する反応ガスの温度が高くなるにつれて、開弁時間 $T_a$ が減少するように設定されている。燃料電池1に供給される反応ガスの温度が高くなると、これに伴い前記反応ガスの相対湿度が低下することから、前記反応ガスの温度が高くなったときには開弁時間 $T_a$ を減少させる。これにより、前記燃料電池1に供給する反応ガスの加湿量を増大させて前記反応ガスの相対湿度の低下を抑制することができる。

30

【0032】

図6は負荷(この場合は発電電流の1秒平均値)とインターバル時間 $T_b$ についての関係を供給ガス温度毎に示す冷却水温またはガス出口温度のグラフ図である。同図のラインL1'~L5'に示すように、負荷や燃料電池1の作動温度、供給ガス温度に対するインターバル時間 $T_b$ の関係は、図5に示す開弁時間 $T_a$ の場合とはそれぞれ逆になるように設定されている。開弁時間 $T_a$ を増加または減少させることによって得られる効果は、インターバル時間 $T_b$ を減少または増加させることによって得られる効果と同等だからである。

【0033】

次に本発明の他の実施の形態について図7~図9を用いて説明する。図7は本発明の第2の実施の形態における反応ガス供給装置および反応ガス供給方法が適用される他の燃料電池システムのブロック図である。同図においては、上記した図1と同一の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

40

【0034】

同図において、エアオフガス排出路6bには、加湿器7をバイパスするバイパス流路8bが設けられている。このバイパス流路8bには、バイパス流路8bを通過する空気の流量を調整する流量調整弁9bが設けられている。

図8は図7の制御部13が行う流量調整弁9b(バイパスバルブ)の開度指令の処理内容を示すブロック図である。同図に示すように、制御部13は、冷却水温センサ15で検出される燃料電池1の入口側の水温(スタック入口水温)または空気温度検知センサ10

50

、12で検知される供給ガス温度と、電流センサ17で検出される発電電流（この場合は例えば1秒間の平均値）とに基づいて、加湿器7のバイパス流量比率の指令値をマップ検索する（図9参照）。

【0035】

図9は負荷とバイパス比率についての関係を供給ガス温度毎に示す冷却水温またはガス出口温度のグラフ図である。同図のラインL1' ~ L5'に示すように、負荷や燃料電池1の作動温度、供給ガス温度に対するバイパス比率の関係は、図5に示す開弁時間Taの場合とはそれぞれ略同一になるように設定されている。バイパス比率を増加（減少）させることによって得られる効果は、開弁時間Taを増加（減少）させることによって得られる効果と同等だからである。

10

そして、負荷や供給ガス温度、燃料電池1の作動温度に適したバイパス比率をマップにより求めると、このバイパス比率指令値と、燃料電池1に供給されるエア総流量とに基づいて、流量調整弁9bの開度をマップ検索する。このマップは、燃料電池1に供給されるエア総流量に対するバイパス流路8を通る比率が、上述のバイパス比率となるように設定されている。そして、マップ検索された開度指令値により流量調整弁9bの開度が調整される。

【0036】

以上説明したように、実施の形態では、発電負荷の増大や燃料電池の作動温度が上昇したときでも燃料電池1内に過剰に水分が滞留して生じるフラディングの発生を抑えることができ、また、燃料電池1の電解質膜の乾燥を防止することができるため、燃料電池1

20

の良好な発電性能を確保することができる。

【0037】

なお、本発明の内容は上述の実施の形態のみに限られるものでないことはもちろんである。例えば、実施の形態では、燃料電池を車両に搭載した場合について説明したが、車両以外の燃料電池システムにも適用してもよい。また、実施の形態においては、反応ガスのうち空気を加湿する場合について説明したが、空気に換えて又は空気とともに水素を加湿する場合にも本発明の内容を適用することができる。

【0038】

また、実施の形態では、エア供給路4bをバイパスするバイパス流路8aに開閉弁9aを、エアオフガス排出路6bをバイパスするバイパス流路8bに流量調整弁9bを設けた場合について説明したが、これに限らず開閉弁9aと流量調整弁9bを設ける流路8a、8bを置き換えてもよい。すなわち、バイパス流路8aに流量調整弁9bを、バイパス流路8bに開閉弁9aを設けてもよい。また、実施の形態においては、開弁時間とインターバル時間のそれぞれを調整する場合について説明したが、いずれか一方の時間を調整する場合にも本発明を適用することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の第1の実施の形態における反応ガス供給装置および反応ガス供給方法が適用される燃料電池システムのブロック図である。

【図2】図1の制御部が行う開閉弁の開閉処理の内容を示すブロック図である。

40

【図3】開閉弁の開閉動作を示すタイミングチャートである。

【図4】開閉弁の開弁時間検索およびインターバル時間検索の処理内容を示すブロック図である。

【図5】負荷と開弁時間についての関係を供給ガス温度毎に示す冷却水温またはガス出口温度のグラフ図である。

【図6】負荷とインターバル時間についての関係を供給ガス温度毎に示す冷却水温またはガス出口温度のグラフ図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態における反応ガス供給装置および反応ガス供給方法が適用される他の燃料電池システムのブロック図である。

【図8】流量調整弁の開度指令の処理内容を示すブロック図である。

50

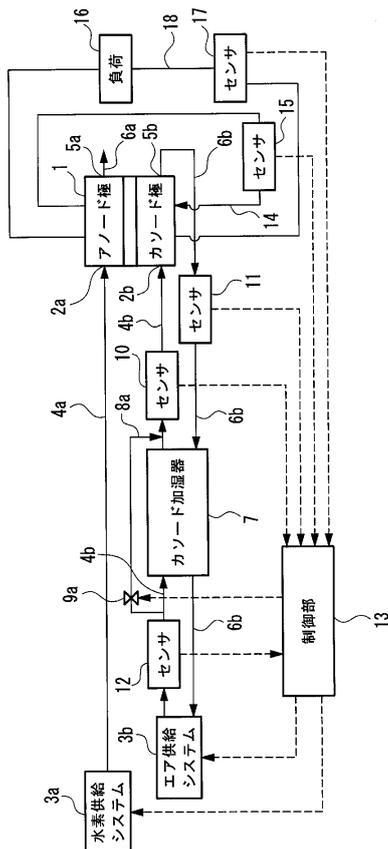
【図9】負荷とバイパス比率についての関係を供給ガス温度毎に示す冷却水温またはガス出口温度のグラフ図である。

【符号の説明】

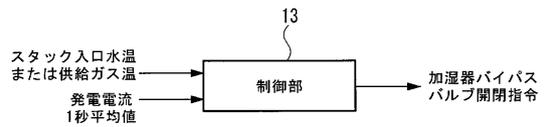
【0040】

- 1 ... 燃料電池
- 7 ... 加湿器
- 8 a、8 b ... バイパス流路
- 9 a ... 開閉弁（加湿量低減手段）
- 9 b ... 流量調整弁（流量調整手段）
- 10、12 ... 空気温度検知センサ（温度検知手段）
- 13 ... 制御部（加湿量低減手段、流量増大手段）
- 15 ... 冷却水温センサ（温度検知手段）
- 17 ... 電流センサ（負荷検知手段）

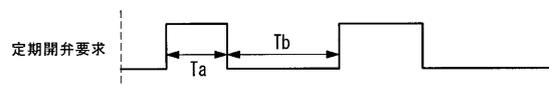
【図1】



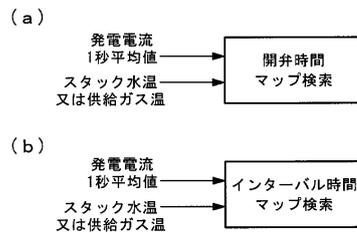
【図2】



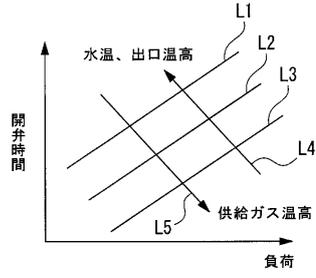
【図3】



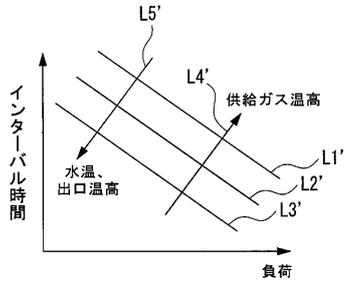
【図4】



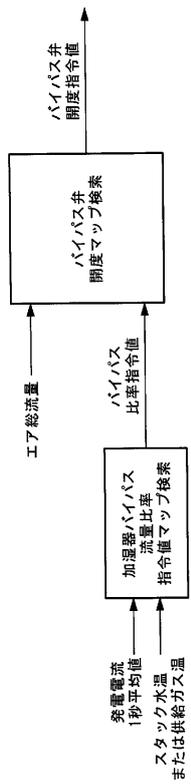
【図5】



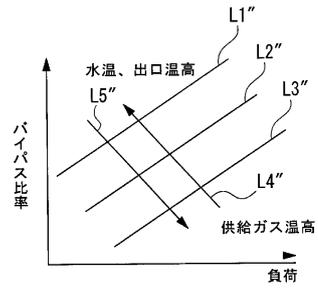
【図6】



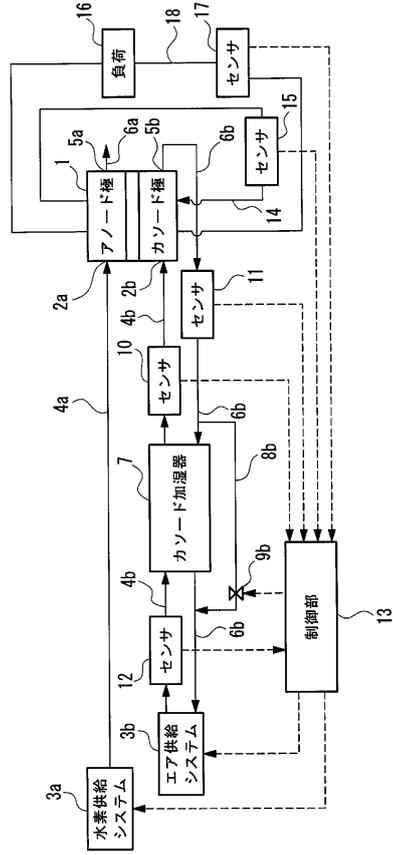
【図8】



【図9】



【図7】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 上原 順司  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 村上 義一  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 上田 健一郎  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 五十嵐 大士  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 守安 太郎

- (56)参考文献 特開2002-313381(JP,A)  
特開平05-047394(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01M 8/04