

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5516229号
(P5516229)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 M	8/04	(2006.01)	HO 1 M	8/04	G
HO 1 M	8/00	(2006.01)	HO 1 M	8/00	Z
B 6 O H	1/22	(2006.01)	B 6 O H	1/22	6 7 1
			HO 1 M	8/04	J

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-186753 (P2010-186753)	(73) 特許権者	000002082
(22) 出願日	平成22年8月24日 (2010.8.24)		スズキ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-48821 (P2012-48821A)		静岡県浜松市南区高塚町300番地
(43) 公開日	平成24年3月8日 (2012.3.8)	(74) 代理人	100080056
審査請求日	平成25年3月21日 (2013.3.21)		弁理士 西郷 義美
		(72) 発明者	高田 洋平
			静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内
		(72) 発明者	池谷 謙吾
			静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内
		(72) 発明者	松本 善全
			静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空冷式燃料電池の吸気装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

空調装置を有する車両に搭載される燃料電池本体に、温度調節された酸化ガスを供給して、

燃料電池本体の冷却を行う空冷式燃料電池の吸気装置において、

車両の外気を導入する外気流路と、

この外気流路を流れるガスの流量を調節する外気流量調整弁と、

車両の外気を前記空調装置によって温度調和して前記車両の室内に供給された車両の内気を導入する内気流路と、

この内気流路を流れるガスの流量を調節する内気流量調整弁と、

車両の外気を前記空調装置によって温度調和された空気を導入する空調空気流路と、

この空調空気流路を流れるガスの流量を調節する空調空気流量調整弁と、

外気温度検出手段によって検出された外気の温度および内気温度検出手段によって検出された内気の温度に基づいて前記外気流量調整弁と前記内気流量調整弁と前記空調空気流量調整弁とを駆動制御し、

当該駆動制御によって流量が調整されたガスを酸化ガスとして前記燃料電池本体に供給する吸気制御手段とを有することを特徴とする空冷式燃料電池の吸気装置。

【請求項2】

前記吸気制御手段は、燃料電池温度検出手段によって検出された燃料電池本体の温度から酸化ガスに適した温度範囲を導出し、

この温度範囲に基づいて前記外気流量調整弁と前記内気流量調整弁と前記空調空気流量調整弁とを駆動制御することを特徴とする請求項 1 に記載の空冷式燃料電池の吸気装置。

【請求項 3】

前記吸気制御手段は、

前記外気の温度が前記温度範囲に含まれている場合は、

外気を前記外気流量調整弁により調整して酸化ガスとして前記燃料電池本体に供給することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の空冷式燃料電池の吸気装置。

【請求項 4】

前記吸気制御手段は、

前記内気の温度が前記温度範囲に含まれている場合は、

内気を前記内気流量調整弁により調整し、外気を前記外気流量調整弁により調整してそれらを混合して生成したガスを酸化ガスとして前記燃料電池本体に供給することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の空冷式燃料電池の吸気装置。

10

【請求項 5】

前記吸気制御手段は、

前記内気の温度と前記外気の温度に基づいて混合したガスの温度が前記温度範囲に含めることができない場合であって、かつ前記内気の温度の方が前記温度範囲に近い場合には

前記温度調和された空気を前記空調空気流量調整弁により調整し、内気を前記内気流量調整弁により調整し、外気を前記外気流量調整弁により調整して、それらを混合して生成したガスを酸化ガスとして前記燃料電池本体に供給することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の空冷式燃料電池の吸気装置。

20

【請求項 6】

前記吸気制御手段は、

前記内気の温度と前記外気の温度に基づいて混合したガスの温度が前記温度範囲に含めることができない場合であって、かつ前記外気の温度の方が前記温度範囲に近い場合には

前記温度調和された空気を前記空調空気流量調整弁により調整し、外気を前記外気流量調整弁により調整して、それらを混合して生成したガスを酸化ガスとして前記燃料電池本体に供給することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の空冷式燃料電池の吸気装置

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は空冷式燃料電池の吸気装置に係り、特に、空冷式燃料電池の燃料電池本体に供給する酸化ガスを温度調節し、燃料電池本体を発電可能な温度に保つことができる空冷式燃料電池の吸気装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両に搭載される燃料電池は、動作可能な温度範囲が決まっており、燃料電池本体の温度がその温度範囲に収まるように、冷却および加熱する必要がある。従来の一般的な水冷式燃料電池は、図 7 に示すように構成している。図 7 に示す水冷式燃料電池 101 は、最小構成単位のセル（単位電池）を多数積層した燃料電池本体 102 を備え、高圧水素タンク 103 に貯蔵した圧縮水素ガスを、アノード吸気通路 104 により減圧弁 105 を介して燃料電池本体 102 のアノード吸気部 106 に導入する。一方、水冷式燃料電池 101 は、フィルタ 107 を通してカソード吸気通路 108 に取り入れた吸気を、コンプレッサ 109 により圧縮して燃料電池本体 102 のカソード吸気部 110 に酸化ガスとして導入する。これにより、水冷式燃料電池 101 は、燃料電池本体 102 内に多数積層したセルで発電が行われる。

40

燃料電池本体 102 のカソード排気部 111 からカソード排気通路 112 に排気された

50

カソード排気は、気水分離器 1 1 3 により排気中の水分の一部が分離された後、カソード系の圧力制御を目的とした背圧弁 1 1 4 を介して外気に放出される。また、燃料電池本体 1 0 2 のアノード排気部 1 1 5 からアノード排気通路 1 1 6 に排気されたアノード排気も同様に、気水分離器 1 1 7 を通り、パージ弁 1 1 8 を経て、カソード排気通路 1 1 2 の途中に接続されたアノード排気通路 1 1 6 によりカソード排気に混入される。アノード排気部 1 1 5 からのパージ水素排気量は、カソード排気により可燃下限濃度以下として外気に放出される。

水冷式燃料電池 1 0 1 は、水素の利用率を向上させるため、アノード排気通路 1 1 6 をアノード吸気部 1 0 6 にアノード戻し通路 1 1 9 により接続し、アノード戻し通路 1 1 9 に設けた水素ポンプ 1 2 0 を用いて、アノード排気をアノード吸気部 1 0 6 に再循環させている。

10

【 0 0 0 3 】

水冷式燃料電池 1 0 1 は、水冷式の冷却システム 1 2 1 を備えている。冷却システム 1 2 1 の冷却水導入通路 1 2 2 には、燃料電池本体 1 0 2 の前段に水ポンプ 1 2 3 を備え、冷却水をラジエータ 1 2 4 に圧送する。燃料電池本体 1 0 2 を冷却した冷却水は、ラジエータ 1 2 4 において大気と熱交換した後、冷却水導出通路 1 2 5 により再度燃料電池本体 1 0 2 の後段に戻される。

なお、この冷却システム 1 2 1 には、空調装置 1 2 6 の暖房装置 1 2 7 を設けている。暖房装置 1 2 7 は、冷却水導入通路 1 2 2 と冷却水導出通路 1 2 5 との間を接続する暖房通路 1 2 8 を備え、暖房通路 1 2 8 にラジエータ 1 2 4 と並列に調整弁 1 2 9 を介して車室内暖房のためのヒータコア 1 3 0 を備えている。空調装置 1 2 6 は、暖房が必要な場合は暖房装置 1 2 7 の調整弁 1 2 9 を開けることでヒータコア 1 3 0 に高温冷却水を供給し、送風のためのファン 1 3 1 を駆動することで車室内を暖房する。

20

上述のように、水冷式燃料電池 1 0 1 においては、燃料電池本体 1 0 2 の出力密度を向上させるために、導入吸気を圧縮するコンプレッサ 1 0 9 を始めとして多くの補機類を備えている。このため、水冷式燃料電池 1 0 1 は、システムの複雑化、大型化、重量化、高コスト化に繋がる。

【 0 0 0 4 】

これに対して、コンプレッサなどの補機類を極力廃し、燃料電池の冷却に空冷方式を採用し、システムを簡素化した空冷式燃料電池がある。図 8 に示すように、空冷式燃料電池 2 0 1 は、最小構成単位のセル（単位電池）を多数積層した燃料電池本体 2 0 2 を備え、高圧水素タンク 2 0 3 に貯蔵した圧縮水素ガスを、アノード吸気通路 2 0 4 の減圧弁 2 0 5 により降圧した後に燃料電池本体 2 0 2 のアノード吸気部 2 0 6 に導入する。一方、空冷式燃料電池 2 0 1 は、前記水冷式の燃料電池 1 0 1 のようにコンプレッサ 1 0 9 を有さず、フィルタ 2 0 7 を通してカソード吸気通路 2 0 8 に取り入れた吸気を酸化ガスとし、この酸化ガスを低圧のガス供給用ファン 2 0 9 によって燃料電池本体 2 0 2 のカソード吸気部 2 1 0 に供給する。

30

カソード吸気部 2 1 0 に供給された酸化ガスは、水素との反応ガスとして燃料電池本体 2 0 2 内に多数積層したセルにおける発電反応に供するのみでなく、燃料電池本体 2 0 2 における廃熱を奪い、燃料電池本体 2 0 2 を冷却する役割を有している。

40

水素との反応後の酸化ガス及び燃料電池本体 2 0 2 を冷却後の酸化ガスは、燃料電池本体 2 0 2 のカソード排気部 2 1 1 からカソード排気通路 2 1 2 に排気され、外気に放出される。燃料電池本体 2 0 2 のアノード排気部 2 1 3 からアノード排気通路 2 1 4 に排気されたアノード排気は、パージ弁 2 1 5 を経て、カソード排気通路 2 1 2 の途中に接続されたアノード排気通路 2 1 4 によりカソード排気に混入される。アノード側の水素ガスパージを行う際には、排気水素ガスをカソード側排気により可燃下限濃度以下に希釈して外気に放出する。

【 0 0 0 5 】

従来の空冷式燃料電池の吸気装置には、車室内の空気を用いて、セルを多数積層した燃料電池本体のケースの内部空間及び燃料電池全体を冷却または加熱する技術が公開されて

50

いる。(特許文献1、特許文献2)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-076325号公報

【特許文献2】特開2009-056940号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、燃料電池は動作可能な温度範囲が決まっており、その温度範囲に収まるよう、冷却または加熱する必要がある。特に、空冷式燃料電池は、水冷式燃料電池に比べ、一般的に冷却能力が低いため、温度調整に工夫が必要である。

10

そこで、前記特許文献1および特許文献2においては、車室内の空気を用いて、セルを多数積層した燃料電池本体のケースの内部空間及び燃料電池全体を冷却または加熱している。しかし、特許文献1および特許文献2の技術は、燃料電池本体に供給される酸化ガスを利用して冷却または加熱するものではないため、燃料電池本体を効率的に冷却および加熱することができない。

【0008】

この発明は、空冷式燃料電池に温度調節した空気を酸化ガスとして提供することにより、燃料電池本体を発電可能な温度に保つことができ、車両の内気を利用することで、燃料電池本体の効率的な冷却および加熱ができる空冷式燃料電池の吸気装置を実現することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明は、空調装置を有する車両に搭載される燃料電池本体に、温度調節された酸化ガスを供給して、燃料電池本体の冷却を行う空冷式燃料電池の吸気装置において、車両の外気を導入する外気流路と、この外気流路を流れるガスの流量を調節する外気流量調整弁と、車両の外気を前記空調装置によって温度調和して前記車両の室内に供給された車両の内気を導入する内気流路と、この内気流路を流れるガスの流量を調節する内気流量調整弁と、車両の外気を前記空調装置によって温度調和された空気を導入する空調空気流路と、この空調空気流路を流れるガスの流量を調節する空調空気流量調整弁と、外気温度検出手段によって検出された外気の温度および内気温度検出手段によって検出された内気の温度に基づいて前記外気流量調整弁と前記内気流量調整弁と前記空調空気流量調整弁とを駆動制御し、当該駆動制御によって流量が調整されたガスを酸化ガスとして前記燃料電池本体に供給する吸気制御手段とを有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

この発明の空冷式燃料電池の吸気装置は、空冷式燃料電池に温度調節した空気を酸化ガス(兼冷却風)として提供することにより、燃料電池本体を発電可能な温度に保つことができる。

40

また、この発明の空冷式燃料電池の吸気装置は、車両の内気を利用することで、燃料電池本体の効率的な冷却および加熱ができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は空冷式燃料電池の吸気装置による制御フローチャートである。(実施例)

【図2】図2は空冷式燃料電池の吸気装置のブロック図である。(実施例)

【図3】図3は外気の温度が酸化ガスに適した温度範囲に含まれている場合のガスの流れを示す図である。(実施例)

【図4】図4は内気の温度が酸化ガスに適した温度範囲に含まれている場合のガスの流れを示す図である。(実施例)

50

【図5】図5は外気よりも内気の温度が酸化ガスに適した温度範囲に近い場合のガスの流れを示す図である。(実施例)

【図6】図6は内気よりも外気の温度が酸化ガスに適した温度範囲に近い場合のガスの流れを示す図である。(実施例)

【図7】図7は水冷式燃料電池のブロック図である。(従来例)

【図8】図8は空冷式燃料電池のブロック図である。(従来例)

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面に基づいて、この発明の実施例を説明する。

【実施例】

【0013】

図1～図6は、この発明の実施例を示すものである。図2において、1は車両、2は空調装置である。空調装置2は、空気調和された空気を空調通路3で車室4に供給し、また、必要に応じて外部5に開放された外気導入通路6で外気を導入する。この車両1は、空冷式燃料電池7を搭載している。空冷式燃料電池7は、最小構成単位のセル(単位電池)を多数積層した燃料電池本体8を備え、燃料電池本体8内部に冷却専用の冷却媒体通路等の冷却構造を有していない。

空冷式燃料電池7は、高圧水素タンク9に貯蔵した圧縮水素ガスを、アノード吸気通路10の減圧弁11により降圧した後に、燃料電池本体8のアノード吸気部12に導入する。一方、空冷式燃料電池7は、フィルタ13を通してカソード吸気通路14に取り入れた吸気を酸化ガスとし、この酸化ガスをガス供給用ファン15によって燃料電池本体8のカソード吸気部16に供給する。カソード吸気部16に供給された酸化ガスは、水素との反応ガスとして燃料電池本体8内に多数積層したセルにおける発電反応に供するのみでなく、燃料電池本体8における廃熱を奪い、燃料電池本体8を冷却する役割を有している。

水素との反応後の酸化ガス及び燃料電池本体8を冷却後の酸化ガスは、燃料電池本体8のカソード排気部17からカソード排気通路18に排気され、外気に放出される。燃料電池本体8のアノード排気部19から排気されるアノード排気は、アノード排気通路20に導入される。アノード排気通路20は、途中にパージ弁21を配設し、カソード排気通路18に接続している。アノード排気通路20のアノード排気は、パージ弁21を経て、カソード排気通路18のカソード排気に混入される。アノード側の水素ガスパージを行う際には、排気水素ガスをカソード側排気により可燃下限濃度以下に希釈して外気に放出される。

【0014】

前記空冷式燃料電池7は、燃料電池本体8に温度調整された酸化ガスを供給し、この酸化ガスと雰囲気(車両1の内気、外気、空調空気)との一つ以上を利用して燃料電池本体8の冷却を行う吸気装置22を備えている。吸気装置22は、空冷式燃料電池7に酸化ガスを供給するカソード吸気通路14のフィルタ13よりも上流側に吸気チャンバ23を接続している。吸気チャンバ23には、車両1の外気(外部5の空気)を導入する外気流路24と、車両1の内気(車室4の空気)を導入する内気流路25と、空調装置2の温度調和された空気を導入する空調空気流路26と、を接続している。

前記外気流路24は、上流側を外気導入通路6を介して車両1の外部5に開放し、下流側を吸気チャンバ23に接続している。前記内気流路25は、上流側を空調装置2の空気調和された空気が供給される車室4に接続し、下流側を吸気チャンバ23に接続している。空調空気流路26は、上流側を空調装置2の空調通路3に接続し、下流側を吸気チャンバ23に接続している。

前記外気流路24には、この外気流路24を流れるガスの流量を調節する外気流量調整弁27を設けている。前記内気流路25には、この内気流路25を流れるガスの流量を調節する内気流量調整弁28を設けている。前記空調空気流路26には、この空調空気流路26を流れるガスの流量を調節する空調空気流量調整弁29を設けている。

【0015】

10

20

30

40

50

前記外気流量調整弁 27 と内気流量調整弁 28 と空調空気流量調整弁 29 とは、吸気制御手段 30 に接続している。吸気制御手段 30 には、車両 1 の外気の温度を検出する外気温度検出手段 31 と、車両 1 の内気の温度を検出する内気温度検出手段 32 と、燃料電池本体 8 の温度を検出する燃料電池温度検出手段 33 と、内気、外気、空調空気の任意の組み合わせで混合された吸気チャンバ 23 内のガスであって燃料電池本体 8 に供給される酸化ガスの温度を検出する吸気チャンバ温度検出手段 34 とを接続している。

前記吸気制御手段 30 は、外気温度検出手段 31 および内気温度検出手段 32 によって検出された各温度に基づいて、燃料電池本体 8 の発電可能な温度範囲 ($T_1 \sim T_2$) に収まるように、外気流量調整弁 27 と内気流量調整弁 28 と空調空気流量調整弁 29 とをフィードバック制御によって駆動制御する。吸気制御手段 30 は、これらの一つ以上の流路 24 ~ 26 および調整弁 27 ~ 29 を通ることにより適正化された温度のガスを生成し、このガスを酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給する。

【0016】

また、前記吸気制御手段 30 は、燃料電池温度検出手段 33 により検出された燃料電池本体 8 の温度から酸化ガスに適した温度範囲 $T_1 \sim T_2$ を算出し、酸化ガスがこの温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に収まるようにガスを一つ以上の前記各流路 24 ~ 26 および前記各調整弁 27 ~ 29 を通して温度調節する。

前記吸気制御手段 30 は、外気温度検出手段 31 により検出された外気の温度 t_1 が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に含まれている場合 ($T_1 < t_1 < T_2$) は、外気を外気流量調整弁 27 により調整して酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給する。

前記吸気制御手段 30 は、内気温度検出手段 32 により検出された内気の温度 t_2 が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に含まれている場合 ($T_1 < t_2 < T_2$) は、内気を内気流量調整弁 28 により調整するとともに外気を外気流量調整弁 27 により調整してそれらを混合して生成したガスを酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給する。

【0017】

さらに、前記吸気制御手段 30 は、内気温度検出手段 32 により検出された内気の温度 t_2 と外気温度検出手段 31 により検出された外気の温度 t_1 に基づいて混合したガスの温度 t_3 が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に含めることができない場合 ($t_3 < T_1$ 、 $T_2 < t_3$) であって、かつ内気温度検出手段 32 により検出された内気の温度 t_2 の方が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に近い場合には、空調装置 2 の温度調和された空気を空調空気流量調整弁 29 により調整するとともに内気を内気流量調整弁 28 により調整しかつ外気を外気流量調整弁 27 により調整してそれらを混合して生成したガスを酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給する。

前記吸気制御手段 30 は、内気温度検出手段 32 により検出された内気の温度 t_2 と外気温度検出手段 31 により検出された外気の温度 t_1 に基づいて混合したガスの温度 t_3 が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に含めることができない場合 ($t_3 < T_1$ 、 $T_2 < t_3$) であって、かつ外気温度検出手段 31 により検出された外気の温度 t_1 の方が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に近い場合には、空調装置 2 の温度調和された空気を空調空気流量調整弁 29 により調整するとともに外気を外気流量調整弁 27 により調整してそれらを混合して生成したガスを酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給する。なお、混合したガスの温度 t_3 は、吸気チャンバ 23 に設けた吸気チャンバ温度検出手段 34 により検出される温度である。

【0018】

次に作用を説明する。

空冷式燃料電池 7 の吸気装置 22 は、図 1 に示すように、吸気制御手段 30 の制御がスタートすると (A01)、各検出手段 31 ~ 34 により燃料電池本体 8 の温度 t_0 、外気の温度 t_1 、内気の温度 t_2 、吸気チャンバ 23 の酸化ガスの温度 t_3 を測定し (A02)、燃料電池本体 8 の温度 t_0 から酸化ガスに適した温度範囲 $T_1 \sim T_2$ を算出する (A03)。ここで、 T_1 は燃料電池本体 8 に供給する酸化ガスに適した温度の下限値、 T_2 は燃料電池本体 8 に供給する酸化ガスに適した温度の上限値である。

前記温度範囲 $T_1 \sim T_2$ を算出 (A03) した後に、外気の温度 t_1 が算出された温度

10

20

30

40

50

範囲 $T_1 \sim T_2$ に含まれているかを判断する (A04)。この判断 (A04) が YES の場合は、図 3 に示すように、外気を外気流量調整弁 27 により調整して吸気チャンバ 23 に送り (A05)、吸気チャンバ 23 の外気からなるガスを酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給し (A06)、スタート (A01) にリターンする (A07)。

【0019】

前記判断 (A04) が NO の場合は、内気の温度 t_2 が算出された温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に含まれているかを判断する (A08)。この判断 (A08) が YES の場合は、図 4 に示すように、空調装置 2 で空気調和されて車室 4 に供給された内気を内気流量調整弁 28 により調整するとともに外気を外気流量調整弁 27 により調整して吸気チャンバ 23 に送り (A09)、吸気チャンバ 23 内の内気および外気の温度 t_3 が算出された温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に含まれているかを判断する (A10)。

10

この判断 (A10) が YES の場合は、吸気チャンバ 23 の内気と外気とを混合して生成したガスを酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給し (A06)、スタート (A01) にリターンする (A07)。内気の温度 t_2 が算出された温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に含まれている場合 (A08 : YES) の外気は、内気の不足分の流量を補うために用いる。

組み合わせた外気により、温度範囲 $T_1 \sim T_2$ を外れてしまった場合 (A08 : NO、A10 : NO) は、下記に示すステップ (A11 ~ A14) により空調装置 2 の温度調整した空調空気を用いて温度調整を行う。

【0020】

前記判断 (A08) が NO の場合、また、前記判断 (A10) が NO の場合は、外気の温度 t_1 よりも内気の温度 t_2 が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に近い ($t_1 < t_2 < T_1$ 、 $T_2 < t_2 < t_1$) を判断する (A11)。この判断 (A11) が YES の場合は、図 5 に示すように、空調装置 2 で空気調和されて車室 4 に供給された内気を内気流量調整弁 28 により調整し、かつ外気を外気流量調整弁 27 により調整して吸気チャンバ 23 に送る (A12)。

20

吸気チャンバ 23 内の内気および外気の温度 t_3 が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に含まれるように、空調装置 2 の温度調和された空気を空調空気流量調整弁 29 により調整して吸気チャンバ 23 に送り (A13)、吸気チャンバ 23 の内気と外気と空中空気とを混合して生成したガスを酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給し (A06)、スタート (A01) にリターンする (A07)。

30

外気の温度 t_1 よりも内気の温度 t_2 が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に近い場合 (A12 : YES) の外気および空調装置 2 の空気は、不足分となる流量を補うために用いる。

前記判断 (A11) が NO の場合は、内気の温度 t_2 よりも外気の温度 t_1 が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に近い ($t_2 < t_1 < T_1$ 、 $T_2 < t_1 < t_2$) のので、図 6 に示すように、外気を外気流量調整弁 27 により調整して吸気チャンバ 23 に送り (A14)、吸気チャンバ 23 内の外気の温度 t_3 が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に含まれるように、空調装置 2 の温度調和された空気を空調空気流量調整弁 29 により調整して吸気チャンバ 23 に送り (A13)、吸気チャンバ 23 の内気と外気と空調装置 2 の空気とを混合して生成したガスを酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給し (A06)、スタート (A01) にリターンする (A07)。

40

内気の温度 t_2 よりも外気の温度 t_1 が温度範囲 $T_1 \sim T_2$ に近い場合 (A12 : NO) の空調装置 2 の空気は、不足分となる流量を補うために用いる。

【0021】

このように、空冷式燃料電池 7 の吸気装置 22 は、吸気制御手段 30 によって各検出手段 31 ~ 34 によって検出された各温度に基づいて、燃料電池本体 8 に供給される酸化ガスの温度 t_3 が所定の温度範囲 ($T_1 \sim T_2$) に収まるように、各調整弁 27 ~ 29 を駆動制御することで、各流路 24 ~ 26 および各調整弁 27 ~ 29 を通ることにより適正化された温度のガスを生成し、このガスを酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給する。

これにより、この空冷式燃料電池 7 の吸気装置 22 は、空冷式燃料電池 7 に温度調節した吸気を酸化ガス (兼冷却風) として提供することにより、燃料電池本体 8 を発電効率の

50

良い温度に保つことができる。また、この空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、車両 1 の内気を利用することで、燃料電池本体 8 の効率的な冷却および加熱ができる。

【 0 0 2 2 】

また、空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、吸気制御手段 3 0 によって、燃料電池温度検出手段 3 3 により検出された燃料電池本体 4 の温度から酸化ガスに適した温度範囲 $T 1 \sim T 2$ を算出し、酸化ガスがこの温度範囲 $T 1 \sim T 2$ に収まるようにガスを一つ以上の前記各流路 2 4 ~ 2 6 および前記各調整弁 2 7 ~ 2 9 を通して温度調節することで、燃料電池本体 8 の温度 $t 0$ に基づいて燃料電池本体 8 に供給する酸化ガスの温度 $t 3$ を調節するので、燃料電池本体 8 を発電可能な状態に保つことができる。

空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、吸気制御手段 3 0 によって、外気温度検出手段 3 1 により検出された外気の温度 $t 1$ が温度範囲 $T 1 \sim T 2$ に含まれている場合 ($T 1 < t 1 < T 2$) は、外気を外気流量調整弁 2 7 により調整して酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給する。これにより、空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、酸化ガスに外気を用いることで、温度調節する媒体となる酸化ガスのボリュームを多く確保でき、冷却や加熱を行う時間を長く確保することができる。

10

空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、吸気制御手段 3 0 によって、内気温度検出手段 3 2 により検出された内気の温度 $t 2$ が温度範囲 $T 1 \sim T 2$ に含まれている場合 ($T 1 < t 2 < T 2$) は、内気を内気流量調整弁 2 8 により調整するとともに外気を外気流量調整弁 2 7 により調整してそれらを混合して生成したガスを酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給する。これにより、空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、燃料電池本体 8 の冷却や加熱を行う時間を長く確保する為に、温度調節する媒体となる酸化ガスのボリュームを多く確保する必要があるが、限られた内気のボリュームに外気を組み合わせることで酸化ガスのボリュームを確保して、冷却や加熱を行う時間を長く確保することができる。

20

【 0 0 2 3 】

さらに、空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、吸気制御手段 3 0 によって、内気温度検出手段 3 2 により検出された内気の温度 $t 2$ と外気温度検出手段 3 1 により検出された外気の温度 $t 1$ に基づいて混合したガスの温度 $t 3$ が温度範囲 $T 1 \sim T 2$ に含めることができない場合 ($t 3 > T 1, T 2 > t 3$) であって、かつ内気温度検出手段 3 2 により検出された内気の温度 $t 2$ の方が温度範囲 $T 1 \sim T 2$ に近い場合には、空調装置 2 の温度調和された空気を空調空気流量調整弁 2 9 により調整するとともに内気を内気流量調整弁 2 8

30

により調整しかつ外気を外気流量調整弁 2 7 により調整してそれらを混合して生成したガスを酸化ガスとして燃料電池本体 4 に供給する。

これにより、この空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、現状の吸気では、燃料電池本体 8 の温度が直ちに最適な状態とならないまでも、燃料電池本体 8 の温度を比較的短時間のうちに最適な状態に収束させることができる。つまり、この空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、燃料電池本体 8 の温度が最適な状態になるまでの時間を短縮し、最適な状態での運転を早く始め、長く継続することができる。

【 0 0 2 4 】

さらにまた、空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、吸気制御手段 3 0 によって、内気温度検出手段 3 2 により検出された内気の温度 $t 2$ と外気温度検出手段 3 1 により検出された外気の温度 $t 1$ に基づいて混合したガスの温度 $t 3$ が温度範囲 $T 1 \sim T 2$ に含めることができない場合 ($t 3 > T 1, T 2 > t 3$) であって、かつ外気温度検出手段 3 1 により検出された外気の温度 $t 1$ の方が温度範囲 $T 1 \sim T 2$ に近い場合には、空調装置 2 の温度調和された空気を空調空気流量調整弁 2 9 により調整するとともに外気を外気流量調整弁 2 7 により調整してそれらを混合して生成したガスを酸化ガスとして燃料電池本体 8 に供給する。

40

これにより、この空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、現状の吸気では、燃料電池本体 8 の温度が直ちに最適な状態とならないまでも、燃料電池本体 8 の温度を比較的短時間のうちに最適な状態に収束させることができる。つまり、この空冷式燃料電池 7 の吸気装置 2 2 は、燃料電池本体 8 の温度が最適な状態になるまでの時間を短縮し、最適な状態での

50

運転を早く始め、長く継続することができる。

【0025】

なお、上述実施例においては、燃料電池本体 8 の外部は、外気によって冷却される構成としたが、車室 1 内に収容することも可能である。また、上述実施例において、図 2 に波線で示すように、空調装置 2 の制御装置内の目標吹出し温度算出手段 35 で算出された目標吹出し温度を、空調装置 2 の制御装置との通信 (CAN) により吸気制御手段 28 に入力することで、目標吹出し温度を利用することもできる。空冷式燃料電池 7 は、目標吹出し温度を利用して、吸気チャンバ 23 の酸化ガスの温度 t_3 を所望の温度に調節する制御を行うことで、酸化ガス温度の制御精度をより向上させることができる。

【産業上の利用可能性】

10

【0026】

この発明は、温度調節した酸化ガスを空冷式燃料電池の燃料電池本体に供給することで、燃料電池本体を発電可能な温度に保つことができ、水冷式燃料電池においても、車室内の空気を燃料電池本体の酸化ガスとして用いることにより、冷却及び加熱の効率を向上させることができる。

【符号の説明】

【0027】

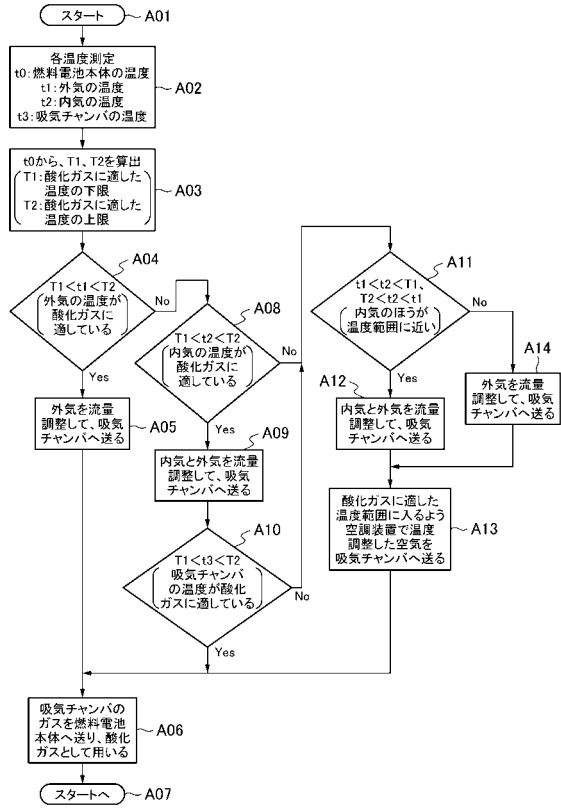
- 1 車両
- 2 空調装置
- 4 車室
- 5 外部
- 7 空冷式燃料電池
- 8 燃料電池本体
- 9 高圧水素タンク
- 11 減圧弁
- 13 フィルタ
- 14 カソード吸気通路
- 15 ガス供給用ファン
- 18 カソード排気通路
- 20 アノード排気通路
- 21 バージ弁
- 22 吸気装置
- 23 吸気チャンバ
- 24 外気流路
- 25 内気流路
- 26 空調空気流路
- 27 外気流量調整弁
- 28 内気流量調整弁
- 29 空調空気流量調整弁
- 30 吸気制御手段
- 31 外気温度検出手段
- 32 内気温度検出手段
- 33 燃料電池温度検出手段
- 34 吸気チャンバ温度検出手段
- 35 目標吹出し温度算出手段

20

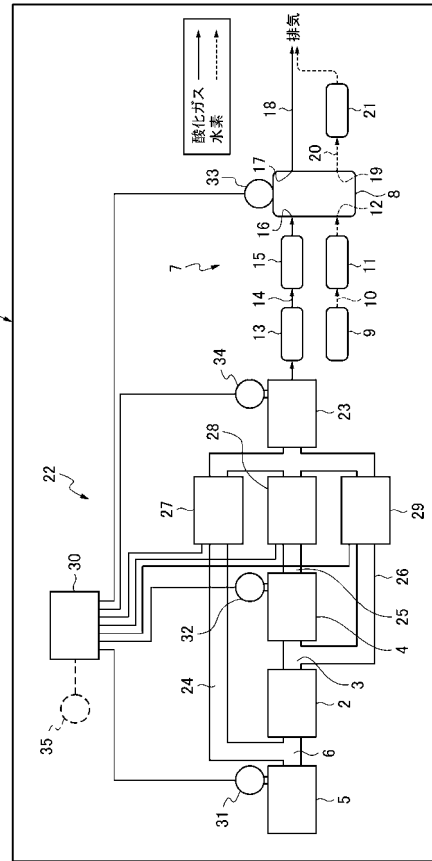
30

40

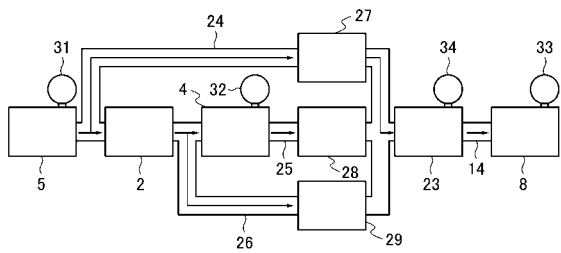
【図1】



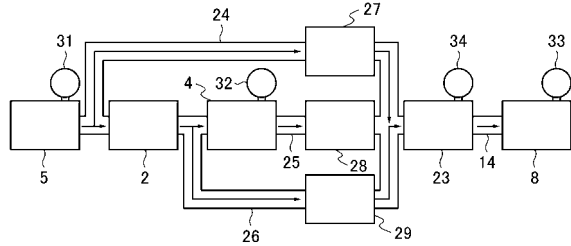
【図2】



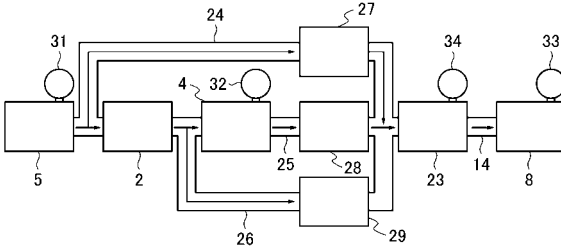
【図3】



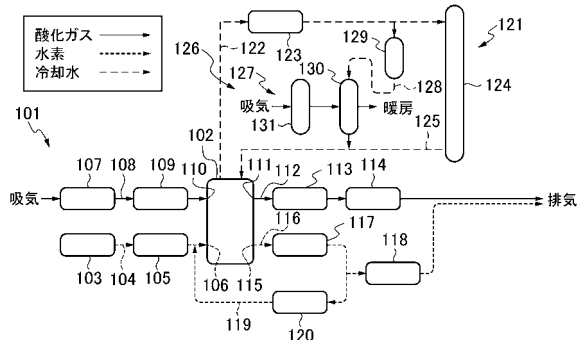
【図6】



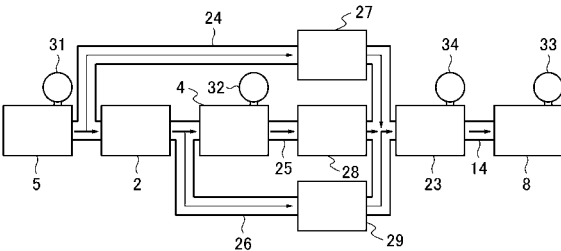
【図4】



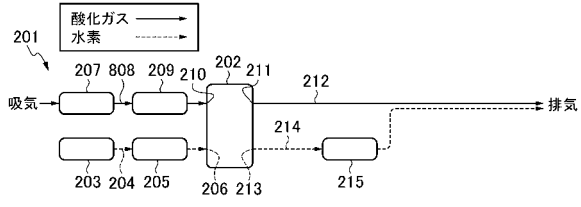
【図7】



【図5】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 廣田 和幸

静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内

審査官 清水 康

(56)参考文献 特開平05-062697(JP,A)
特開2007-200786(JP,A)
特開2009-154698(JP,A)
特開2003-240138(JP,A)
特開2007-185997(JP,A)
特開2002-362470(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M	8/04
H01M	8/00
B60L	11/18
B60H	1/22