(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
2012 年 3 月 1 日(01.03.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/026232 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 8/04 (2006.01) *B60K 11/06* (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) *H01M 8/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/065924

(22) 国際出願日: 2011 年 7 月 13 日(13.07.2011)

(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 2010-186753 2010 年 8 月 24 日(24.08.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): スズキ株式会社(SUZUKI MOTOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町３００番地 Shizuoka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高田 洋平 (TAKADA, Yohei) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町３００番地 スズキ株式会社内 Shizuoka (JP). 池谷 謙吾(IKEYA, Kengo) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町３００番地 スズキ株式会社内 Shizuoka (JP). 松本 善全 (MATSUMOTO, Yoshimasa) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町３００番地 スズキ株式会社内 Shizuoka (JP). 廣田 和幸 (HIROTA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町３００番地 スズキ株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 奥山 尚一, 外(OKUYAMA, Shoichi et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町２丁目１３番５号赤坂エイトワンビル７階 Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, 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, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

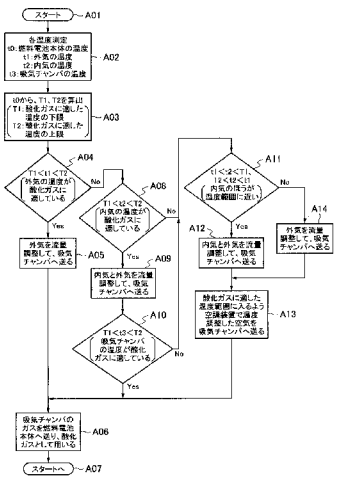
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) **Title**: ASPIRATOR DEVICE FOR AIR-COOLED FUEL CELL

(54) 発明の名称 : 空冷式燃料電池の吸気装置

[図1]



A01... START
A02... MEASURE EACH TEMPERATURE; t0: FUEL CELL MAIN BODY TEMPERATURE; t1: EXTERNAL AIR TEMPERATURE; t2: INTERNAL AIR TEMPERATURE; t3: ASPIRATOR CHAMBER TEMPERATURE
A03... COMPUTE T1, T2 FROM t0 (T1: LOWER BOUND TEMPERATURE SUITED TO OXIDE GAS; T2: UPPER BOUND TEMPERATURE SUITED TO OXIDE GAS)
A04... T1<t1<T2 (EXTERNAL AIR TEMPERATURE SUITED TO OXIDE GAS)?
A05, A14... ADJUST EXTERNAL AIR FLOW VOLUME, SEND TO ASPIRATOR CHAMBER
A06... SEND GAS IN ASPIRATOR CHAMBER TO FUEL CELL MAIN BODY, EMPLOY SAID GAS AS OXIDE GAS
A07... RETURN TO START
A08... T1<t3<T2 (INTERNAL AIR TEMPERATURE SUITED TO OXIDE GAS)?
A09, A12... ADJUST INTERNAL AND EXTERNAL AIR FLOW VOLUME, SEND TO ASPIRATOR CHAMBER
A10... T1<t3<T2 (ASPIRATOR CHAMBER TEMPERATURE SUITED TO OXIDE GAS)?
A11... t1<t2<T1, T2<t2<t1 (INTERNAL AIR CLOSER TO TEMPERATURE RANGE)?
A13... SEND TO ASPIRATOR CHAMBER AIR THE TEMPERATURE WHEREOF HAS BEEN ADJUSTED WITH AIR CONDITIONER DEVICE TO FALL WITHIN TEMPERATURE RANGE SUITED TO OXIDE GAS

(57) **Abstract**: This invention is an aspirator device for an air-cooled fuel cell, wherein are disposed: an external air temperature detector means; an external airflow path; an external airflow volume adjustment valve; an internal air temperature detector means; an internal airflow path; an internal airflow volume adjustment valve; an air conditioned airflow path; an air conditioned airflow volume adjustment valve; and an aspiration control means, for drive controlling the external airflow volume adjustment valve, the internal airflow volume adjustment valve, and the air conditioned airflow volume adjustment valve, on the basis of temperatures detected by the external air temperature detector means and the internal air temperature detector means. The aspiration control means generates gas at a temperature that is normalized by passing through one or more of said airflow paths and adjustment valves, and supplies said gas as oxide gas to the fuel cell main body.

(57) 要約: この発明は、空冷式燃料電池の吸気装置において、外気温度検出手段と、外気流路と、外気流量調整弁と、内気温度検出手段と、内気流路と、内気流量調整弁と、空調空気流路と、空調空気流量調整弁と、外気温度検出手段および内気温度検出手段によって検出された各温度に基づいて外気流量調整弁と内気流量調整弁と空調空気流量調整弁とを駆動制御する吸気制御手段とを設け、この吸気制御手段は、これらの一つ以上の流路および調整弁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に供給することを特徴とする。

WO 2012/026232 A1

(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 空冷式燃料電池の吸気装置

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。

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に排気されたカソード排気は、気水分離器１１３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１１４を介して外気に放出される。また、燃料電池本体１０２のアノード排気部１１５からアノード排気通路１１６に排気されたアノード排気も同様に、気水分離器１１７を通り、パージ弁１１８を経て、カソード排気通路１１２の途中に接続されたアノード排気通路１１６によりカソード排気に混入される。アノード排気部１１５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１０１は、水素の利用率を向上させるため、アノード排気通路１１６をアノード吸気部１０６にアノード戻し通路１１９により接続し、アノード戻し通路１１９に設けた水素ポンプ１２０を用いて、アノード排気をアノード吸気部１０６に再循環させている。

[0003] 水冷式燃料電池１０１は、水冷式の冷却システム１２１を備えている。冷却システム１２１の冷却水導入通路１２２には、燃料電池本体１０２の前段に水ポンプ１２３を備え、冷却水をラジエータ１２４に圧送する。燃料電池本体１０２を冷却した冷却水は、ラジエータ１２４において大気と熱交換した後、冷却水導出通路１２５により再度燃料電池本体１０２の後段に戻される。

なお、この冷却システム１２１には、空調装置１２６の暖房装置１２７を設けている。暖房装置１２７は、冷却水導入通路１２２と冷却水導出通路１２５との間を接続する暖房通路１２８を備え、暖房通路１２８にラジエータ１２４と並列に調整弁１２９を介して車室内暖房のためのヒータコア１３０を備えている。空調装置１２６は、暖房が必要な場合は暖房装置１２７の調整弁１２９を開けることでヒータコア１３０に高温冷却水を供給し、送風のためのファン１３１を駆動することで車室内を暖房する。

上述のように、水冷式燃料電池１０１においては、燃料電池本体１０２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１０９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１０１は、システムの複雑化、大型化、重量化、高コスト化に繋がる。

[0004] 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２０１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２０２を備え、高圧水素タンク２０３に貯蔵した圧縮水素ガスを、アノード吸気通路２０４の減圧弁２０５により降圧した後に燃料電池本体２０２のアノード吸気部２０６に導入する。一方、空冷式燃料電池２０１は、図７の水冷式の燃料電池１０１のようにコンプレッサ１０９

を有さず、フィルタ２０７を通してカソード吸気通路２０８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２０９によって燃料電池本体２０２のカソード吸気部２１０に供給する。

カソード吸気部２１０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２０２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２０２における廃熱を奪い、燃料電池本体２０２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２０２を冷却後の酸化ガスは、燃料電池本体２０２のカソード排気部２１１からカソード排気通路２１２に排気され、外気に放出される。燃料電池本体２０２のアノード排気部２１３からアノード排気通路２１４に排気されたアノード排気は、パージ弁２１５を経て、カソード排気通路２１２の途中に接続されたアノード排気通路２１４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。

[0005] 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。

そこで、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。

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を有し、この燃料電池本体に温度調節された酸化ガスを供給し、この酸化ガスと雰囲気との一つ以上を利用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、車両の外気の温度を検出する外気温度検出手段と、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、車両の内気の温度を検出する内気温度検出手段と、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、前記空調装置の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、前記外気温度検出手段および内気温度検出手段によって検出された各温度に基づいて前記外気流量調整弁と内気流量調整弁と空調空気流量調整弁とを駆動制御する吸気制御手段とを設け、この吸気制御手段は、これらの一つ以上の流路および調整弁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前記燃料電池本体に供給することを特徴とする。

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。

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）

[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の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] 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。

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。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。

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。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。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] 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。

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（Ｔ１～Ｔ２）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、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Ｔ１～Ｔ２を算出し、酸化ガスがこの温度範囲Ｔ１～Ｔ２に収まるようにガスを一つ以上の各流路２４～２６および各調整弁２７～２９を通して温度調節する。

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ｔ１が温度範囲Ｔ１～Ｔ２に含まれている場合（Ｔ１＜ｔ１＜Ｔ２）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。

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ｔ２が温度範囲Ｔ１～Ｔ２に含まれている場合（Ｔ１＜ｔ２＜Ｔ２）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、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ｔ２と外気温度検出手段３１により検出された外気の温度ｔ１に基づいて混合したガスの温度ｔ３が温度範囲Ｔ１～Ｔ２に含めることができない場合（ｔ３≦Ｔ１、Ｔ２≦ｔ３）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ｔ２の方が温度範囲Ｔ１～Ｔ２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。

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ｔ２と外気温度検出手段３１により検出された外気の温度ｔ１に基づいて混合したガスの温度ｔ３が温度範囲Ｔ１～Ｔ２に含めることができない場合（ｔ３≦Ｔ１、Ｔ２≦ｔ３）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ｔ１の方が温度範囲Ｔ１～Ｔ２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ｔ３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ｔ０、外気の温度ｔ１、内気の温度ｔ２、吸気チャンバ２３の酸化ガスの温度ｔ３を測定し（Ａ０２）、燃料電池本体８の温度ｔ０から酸化ガスに適した温度範囲Ｔ１～Ｔ２を算出する（Ａ０３）。ここで、Ｔ１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、Ｔ２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。

温度範囲Ｔ１～Ｔ２を算出（Ａ０３）した後に、外気の温度ｔ１が算出された温度範囲Ｔ１～Ｔ２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] 判断（Ａ０４）がＮＯの場合は、内気の温度ｔ２が算出された温度範囲Ｔ１～Ｔ２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ｔ３が算出された温度範囲Ｔ１～Ｔ２に含まれているかを判断する（Ａ１０）。

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ｔ２が算出された温度範囲Ｔ１～Ｔ２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Ｔ１～Ｔ２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] 判断（Ａ０８）がＮＯの場合、また、判断（Ａ１０）がＮＯの場合は、外気の温度ｔ１よりも内気の温度ｔ２が温度範囲Ｔ１～Ｔ２に近いか（ｔ１＜

ｔ２＜Ｔ１、Ｔ２＜ｔ２＜ｔ１）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）。

吸気チャンバ２３内の内気および外気の温度ｔ３が温度範囲Ｔ１～Ｔ２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）。

外気の温度ｔ１よりも内気の温度ｔ２が温度範囲Ｔ１～Ｔ２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。

判断（Ａ１１）がＮＯの場合は、内気の温度ｔ２よりも外気の温度ｔ１が温度範囲Ｔ１～Ｔ２に近い（ｔ２＜ｔ１＜Ｔ１、Ｔ２＜ｔ１＜ｔ２）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ｔ３が温度範囲Ｔ１～Ｔ２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）。

内気の温度ｔ２よりも外気の温度ｔ１が温度範囲Ｔ１～Ｔ２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ｔ３が所定の温度範囲（Ｔ１～Ｔ２）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２２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。

[0022] また、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、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４の温度から酸化ガスに適した温度範囲Ｔ１～Ｔ２を算出し、酸化ガスがこの温度範囲Ｔ１～Ｔ２に収まるようにガスを一つ以上の各流路２４～２６および各調整弁２７～２９を通して温度調節することで、燃料電池本体８の温度ｔ０に基づいて燃料電池本体８に供給する酸化ガスの温度ｔ３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２２は、吸気制御手段３０によって、外気温度検出手段３１により検出された外気の温度ｔ１が温度範囲Ｔ１～Ｔ２に含まれている場合（Ｔ１＜ｔ１＜Ｔ２）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。これにより、空冷式燃料電池７の吸気装置２２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。

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、内気温度検出手段３２により検出された内気の温度ｔ２が温度範囲Ｔ１～Ｔ２に含まれている場合（Ｔ１＜ｔ２＜Ｔ２）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。これにより、空冷式燃料電池７の吸気装置２２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。

[0023] さらに、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、内気温度検出手段３２により検出された内気の温度ｔ２と外気温度検出手段３１により検出された外気の温度ｔ１に基づいて混合したガスの温度ｔ３が温度範囲Ｔ１～Ｔ２に含めることができない場合（ｔ３≦Ｔ１、Ｔ２≦ｔ３）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ｔ２の方が温度範囲Ｔ１～Ｔ２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２２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２２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。

[0024] さらにまた、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、内気温度検出手段３２により検出された内気の温度ｔ２と外気温度検出手段３１により検出された外気の温度ｔ１に基づいて混合したガスの温度ｔ３が温度範囲Ｔ１～Ｔ２に含めることができない場合（ｔ３≦Ｔ１、Ｔ２≦ｔ３）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ｔ１の方が温度範囲Ｔ１～Ｔ２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。

これにより、この空冷式燃料電池７の吸気装置２２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２２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。

[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ｔ３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

[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　パージ弁

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

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を有し、

この燃料電池本体に温度調節された酸化ガスを供給し、

この酸化ガスと雰囲気との一つ以上を利用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、

車両の外気の温度を検出する外気温度検出手段と、

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、

車両の内気の温度を検出する内気温度検出手段と、

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、

前記空調装置の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、

前記外気温度検出手段および内気温度検出手段によって検出された各温度に基づいて前記外気流量調整弁と内気流量調整弁と空調空気流量調整弁とを駆動制御する吸気制御手段とを設け、

この吸気制御手段は、これらの一つ以上の流路および調整弁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前記燃料電池本体に供給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] 前記燃料電池本体の温度を検出する燃料電池温度検出手段を設け、

前記吸気制御手段は、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算出し、

この温度範囲に収まるように一つ以上の前記各流路および前記各調整弁を通して温度調節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、

前記外気温度検出手段により検出された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、

前記内気温度検出手段により検出された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するとともに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。

［請求項5］ 前記吸気制御手段は、

前記内気温度検出手段により検出された内気の温度と前記外気温度検出手段により検出された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、かつ前記内気温度検出手段により検出された内気の温度の方が前記温度範囲に近い場合には、

前記空調装置の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するとともに内気を前記内気流量調整弁により調整しかつ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。

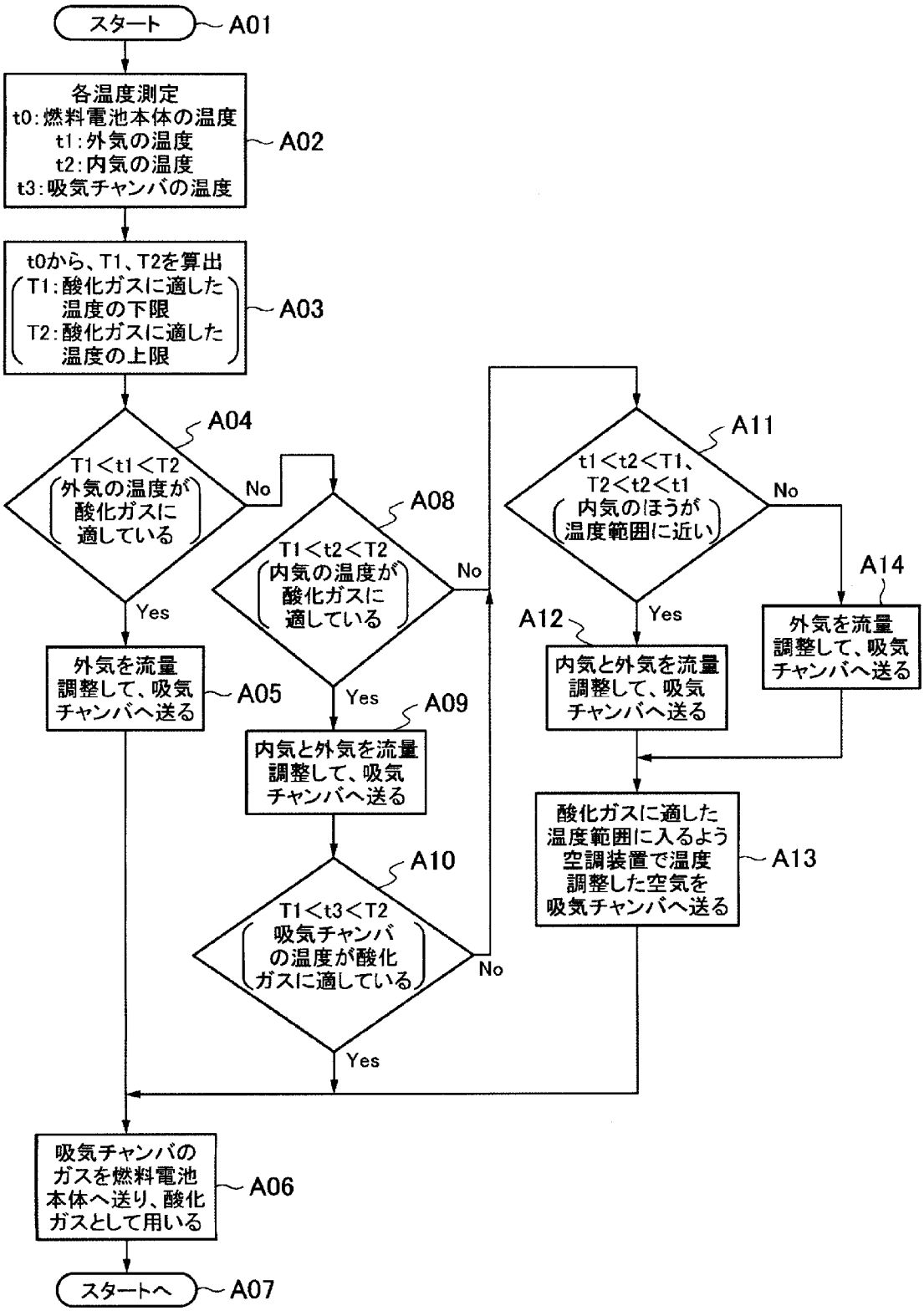
［請求項6］ 前記吸気制御手段は、

前記内気温度検出手段により検出された内気の温度と前記外気温度検出手段により検出された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、かつ前記外気温度検出手段により検出された外気の温度の方が前記温度範囲に近い

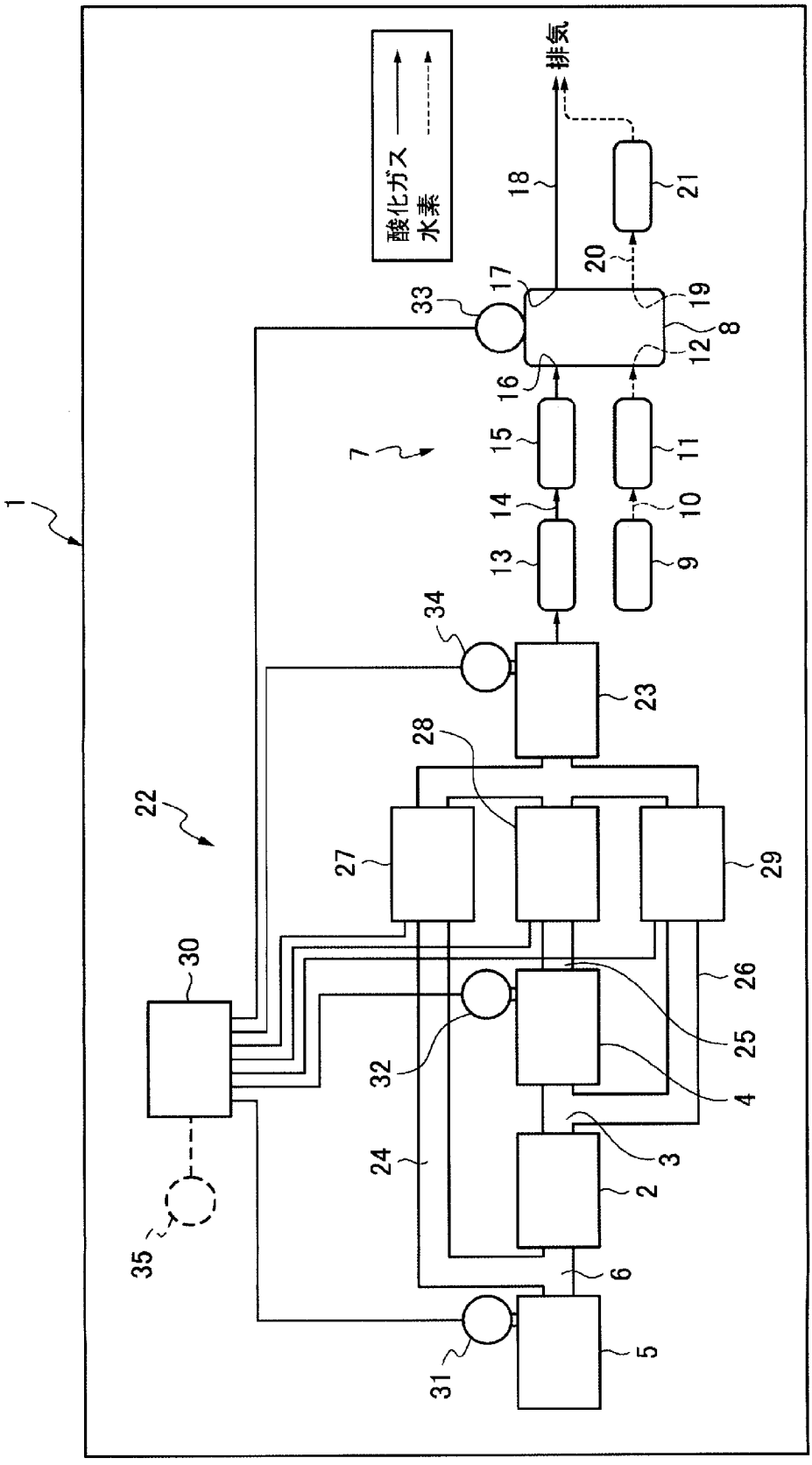
場合には、

前記空調装置の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するとともに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。

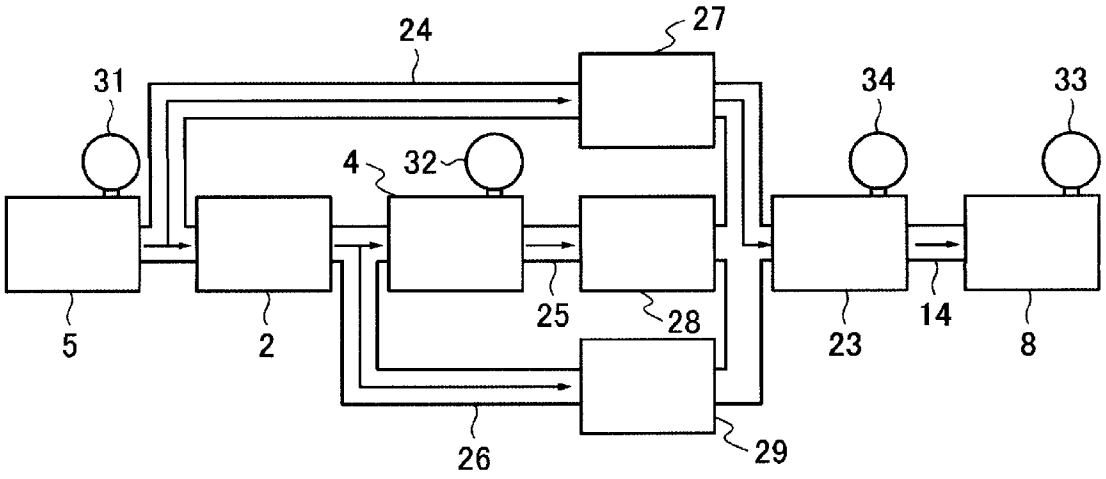
[図1]


スタート
A01
各温度測定
t0:燃料電池本体の温度
t1:外気の温度
t2:内気の温度
t3:吸気チャンバの温度
A02
t0から、T1、T2を算出
(T1:酸化ガスに適した温度の下限
T2:酸化ガスに適した温度の上限)
A03
A04
T1<t1<T2
(外気の温度が酸化ガスに適している)
No
Yes
A08
T1<t2<T2
(内気の温度が酸化ガスに適している)
No
Yes
A11
t1<t2<T1、T2<t2<t1
(内気のほうが温度範囲に近い)
No
Yes
A14
外気を流量調整して、吸気チャンバへ送る
A12
内気と外気を流量調整して、吸気チャンバへ送る
外気を流量調整して、吸気チャンバへ送る
A05
A09
内気と外気を流量調整して、吸気チャンバへ送る
A10
T1<t3<T2
(吸気チャンバの温度が酸化ガスに適している)
No
Yes
酸化ガスに適した温度範囲に入るよう空調装置で温度調整した空気を吸気チャンバへ送る
A13
吸気チャンバのガスを燃料電池本体へ送り、酸化ガスとして用いる
A06
スタートへ
A07

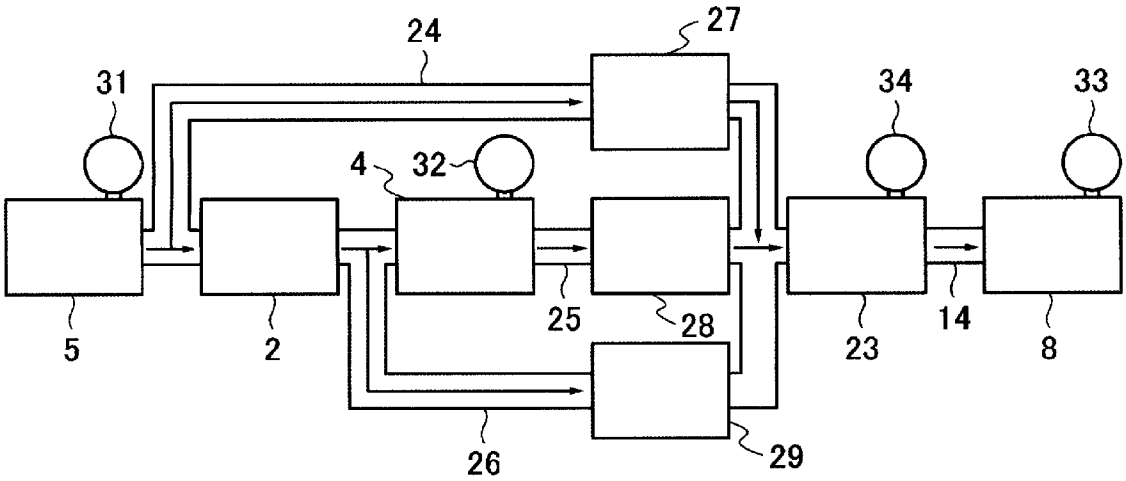
[図2]


酸化ガス
水素
排気
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

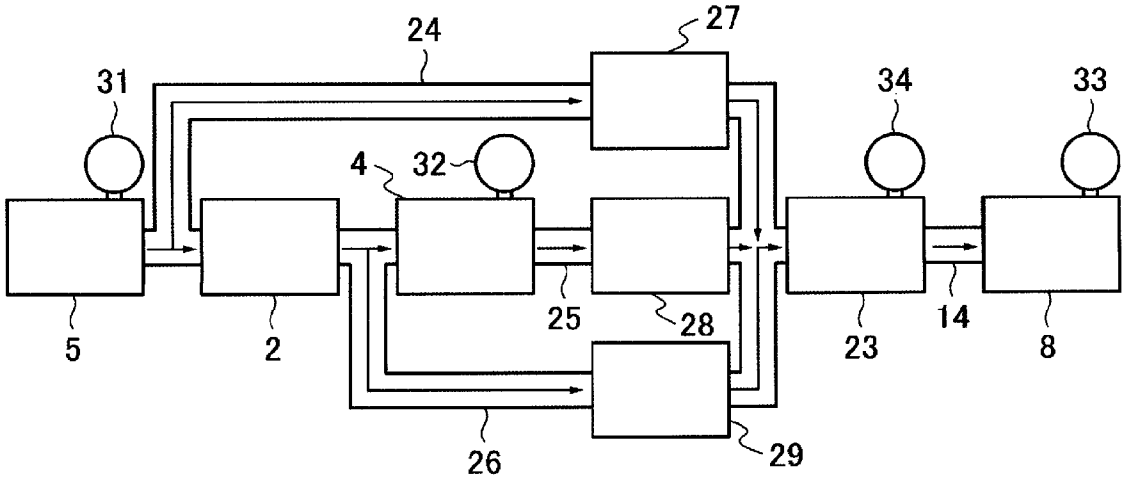
[図3]


24
27
31
34
33
4
32
25
28
14
5
2
23
8
26
29

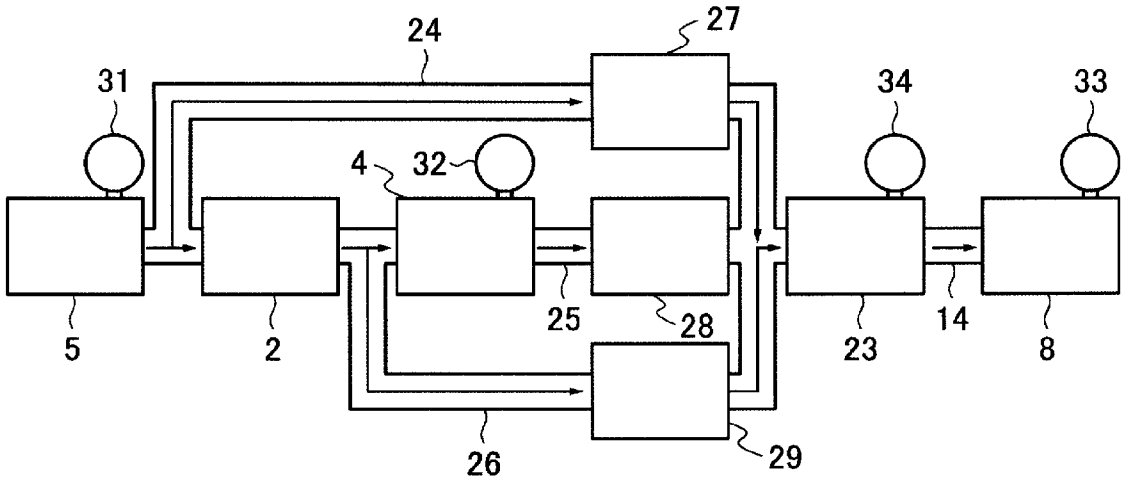
[図4]


24
27
31
34
33
4
32
25
28
14
5
2
23
8
26
29

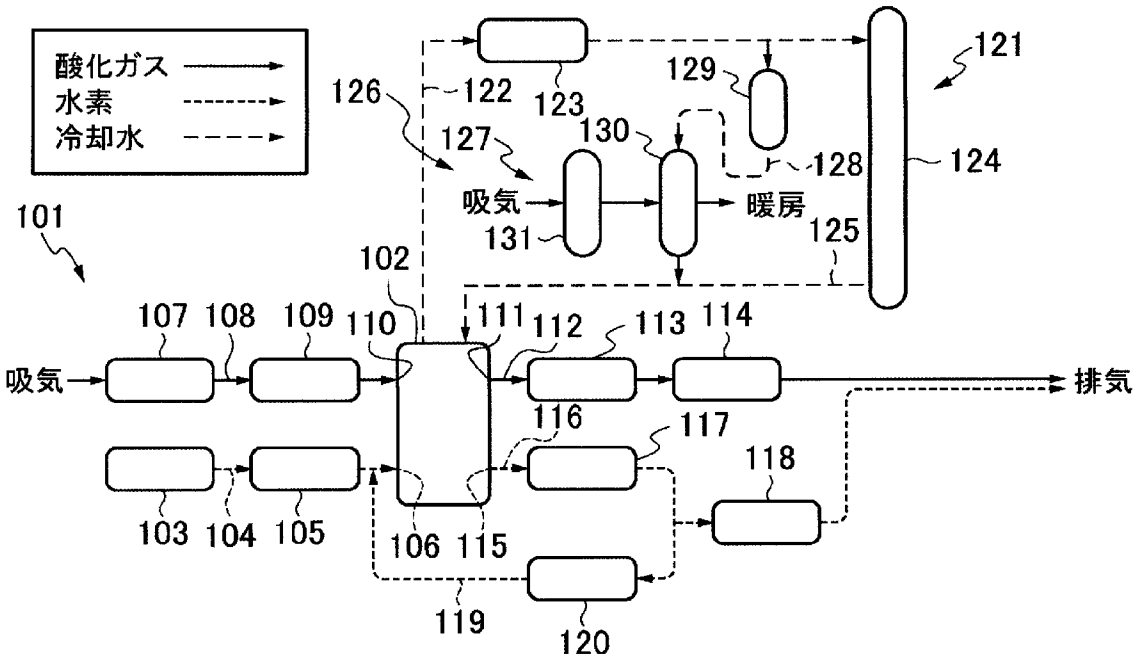
[図5]


24
27
31
34
33
4
32
25
28
14
5
2
23
8
26
29

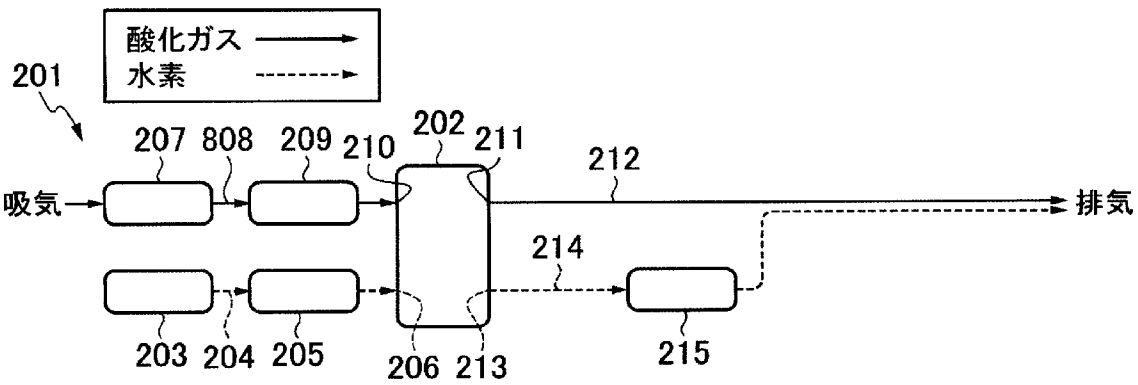
[図6]


24
27
31
34
33
4
32
25
28
5
2
23
14
8
26
29

[図7]


酸化ガス
水素
冷却水
121
122
123
126
129
127
130
128
124
吸気
暖房
131
125
101
102
107
108
109
110
111
112
113
114
吸気
排気
116
117
118
103
104
105
106
115
119
120

[図8]


酸化ガス
水素
201
207
808
209
210
202
211
212
吸気
排気
214
203
204
205
206
213
215

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/065924

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M8/04(2006.01)i, *B60H1/22*(2006.01)i, *B60K11/06*(2006.01)i, *H01M8/00*(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, B60H1/22, B60K11/06, H01M8/00

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	JP 2009-154698 A (Calsonic Kansei Corp.), 16 July 2009 (16.07.2009), claims 1, 6; paragraphs [0029] to [0032]; fig. 1 & US 2009/0176150 A1 & EP 2075873 A1 & CN 101468588 A	1-6
Y	JP 2007-200786 A (Mitsubishi Materials Corp.), 09 August 2007 (09.08.2007), claims 1, 3; paragraph [0013]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2003-240138 A (Ikeda Electric Co., Ltd.), 27 August 2003 (27.08.2003), claim 2; paragraphs [0004], [0018], [0031], [0032]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6

☒ 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
04 October, 2011 (04.10.11)	18 October, 2011 (18.10.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/065924

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-185997 A (Denso Corp.), 26 July 2007 (26.07.2007), claims 1, 6; paragraph [0086]; fig. 1, 2, 8 (Family: none)	6
A	JP 2006-172931 A (Toyota Motor Corp.), 29 June 2006 (29.06.2006), claims 6, 7, 10, 11; paragraphs [0060] to [0068]; fig. 6, 7 (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６５９２４

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, B60H1/22(2006.01)i, B60K11/06(2006.01)i, H01M8/00(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, B60H1/22, B60K11/06, H01M8/00

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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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	関連する請求項の番号
Y	JP 2009-154698 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2009.07.16, 請求項1,6、段落【0029】－【0032】、図1 & US 2009/0176150 A1 & EP 2075873 A1 & CN 101468588 A	1-6
Y	JP 2007-200786 A (三菱マテリアル株式会社) 2007.08.09, 請求項1,3、段落【0013】、図1（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2003-240138 A (池田電機株式会社) 2003.08.27, 請求項2、段落【0004】,【0018】,【0031】,【0032】、図1,2（ファミリーなし）	1-6

☑　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
０４．１０．２０１１	１８．１０．２０１１

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）　３Ｈ　３７３２
清水　康
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３１６

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	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-185997 A（株式会社デンソー）2007.07.26, 請求項1,6、段落【0086】、図1,2,8（ファミリーなし）	6
A	JP 2006-172931 A（トヨタ自動車株式会社）2006.06.29, 請求項6,7,10,11、段落【0060】－【0068】、図6,7 （ファミリーなし）	1-6