

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008 年 12 月 18 日 (18.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/153222 A1

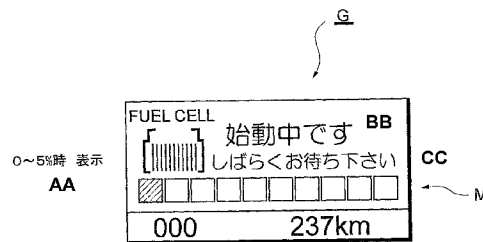
- (51) 国際特許分類:
H01M 8/04 (2006.01) H01M 8/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/061370
- (22) 国際出願日: 2008 年 6 月 16 日 (16.06.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-158724 2007 年 6 月 15 日 (15.06.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 馬屋原健司 (UMAYAHARA, Kenji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
今井敦志 (IMAI, Atsushi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 稲葉良幸, 外 (INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木 6-10-1 六本木ヒルズ森タワー 23 階 TMI 総合法律事務所 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: FUEL CELL SYSTEM AND ITS ACTIVATION DEGREE-OF-COMPLETION DISPLAYING METHOD

(54) 発明の名称: 燃料電池システムおよびその起動完了度表示方法

図2



AA INDICATION FOR PERCENTAGE FROM 0 TO 5%
BB ACTIVATING FUEL CELL
CC PLEASE WAIT FOR A WHILE

(57) Abstract: The progress of activation of a fuel cell is appropriately transmitted depending on the rise of the temperature of the fuel cell, and the estimated time till the completion of the activation is indicated with higher accuracy. To realize this, the current percentage of the fuel cell temperature is indicated on a gauge (G) the starting point of which is the temperature of the fuel cell at the start of the activation and the end point of which is the temperature of the fuel cell at the completion of the activation. Therefore, since the percentage of the temperature is indicated as an estimated time till the completion of the activation, the adverse effect due to the low accuracy of when the time is estimated is eliminated. When the fuel cell is activated for a failure check, the percentage of the actual elapsed time with respect to the time required to complete a failure check may be indicated on the gauge (G). After comparing the percentage of the actually elapsed time with respect to the time required to complete a failure check with the percentage of the temperature of the fuel cell, the smaller percentage is preferably indicated.

(57) 要約: 燃料電池の温度上昇の状況によって進捗状況を適切に伝達し、起動が完了するまでの目安をさらに精度よく表示する。これを実現するため、起動時における燃料電池の温度を始点とし、起動完了時の当該燃料電池の温度を終点としたゲージ (G) 上に現在の燃料電池温度の比率を表示する。起動完了の目安として温度の比率を表示することで、時間を推定した場合の精度の低さによる悪影響を排除する。異常チェック起動時は、ゲージ (G) に異常チェック完了

[続葉有]

WO 2008/153222 A1



ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

1

明細書

燃料電池システムおよびその起動完了度表示方法

5 技術分野

本発明は、燃料電池システムおよびその起動完了度表示方法に関する。さらに詳述すると、本発明は、燃料電池の起動時における情報表示の改良に関する。

10 背景技術

一般に、燃料電池（例えば固体高分子型燃料電池）は電解質をセパレータで挟んだセルを複数積層することによって構成されている。また、このような燃料電池の他、当該燃料電池に反応ガス（燃料ガスや酸化ガス）を給排するための配管系、電力を充放電する電力系、システム全体を統括制御する制

15 御系などによって燃料電池システムが構成されている。

このような燃料電池システムにおいては、一般に、燃料電池を起動してから電力供給可能な状態（いわゆるレディオン(Ready on)の状態）になるまでにある程度の時間を要する。そこで、例えば燃料電池車には、起動後に電力供給可能なレディオンの状態になるまでの時間を表示する手段を備えている

20 ものがあある（例えば特許文献1参照）。

[特許文献1] 特開2004-158333号公報

発明の開示

しかしながら、上述のようにレディオンまでの状態（起動完了状態）となるまでの時間は、従来、燃料電池の温度から推定した時間を表示していたため、推定精度が低く、起動完了までの残り時間が上下することがあつた。

2

そこで、本発明は、燃料電池の起動が完了するまでの時間をさらに精度よく表示することが可能な燃料電池システムおよびその起動完了度表示方法を提供することを目的とする。

一般に、燃料電池システムにおいて、燃料電池の起動が完了までに要する
5 時間を温度のみから予測することは困難であるため、あとどのくらい待てばよいかをユーザに正確に伝えることは難しいというのが現状である。この点についてさらに検討を重ねた本発明者は、かかる課題の解決に結び付く新たな知見を得るに至った。本発明はかかる知見に基づくもので、燃料ガスおよび酸化ガスの電気化学反応により発電する燃料電池を備えた燃料電池システム
10 において、起動時における燃料電池の温度を始点とし、起動完了時の当該燃料電池の温度を終点としたゲージ上に現在の燃料電池温度の比率を表示するというものである。

このような燃料電池システムによれば、ゲージ上に表示している温度比率を介して起動完了までの目安をユーザに精度よく知らせることが可能である。
15 る。しかも、本発明の場合、温度のみから時間を予測するのではなく当該温度自体に基づいてゲージ上に表示する、つまり、時間を推定せず温度の割合だけを対象として表示することとしているため、あとどのくらい待てばよいかを従前よりも正確に伝えることが可能である。すなわち、この燃料電池システムによれば起動完了の目安として温度の比率を表示し、これによって時
20 間推定精度の悪さによる悪影響を排除することが可能である。

この場合、異常チェック起動時は、ゲージに異常チェック完了に要する時間に対する実際の経過時間の比率を表示することが好ましい。このような燃料電池システムにおいては、昇温に伴う起動完了の目安を示すゲージに異常チェック完了の目安も表示することができる。

25 また、異常チェック完了に要する時間に対する実際の経過時間の比率と、燃料電池温度の比率とを比較し、小さいほうの値を表示することも好ましい。

3

昇温に伴う起動完了の目安と、異常チェック完了の目安の双方を考慮した起動完了の目安を表示することが可能である。

さらに本発明にかかる燃料電池システムの起動完了度表示方法は、起動時における燃料電池の温度を始点とし、起動完了時の当該燃料電池の温度を終点としたゲージ上に燃料電池の現在温度の比率を表示し、起動完了の目安を示すというものである。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施形態における燃料電池システムの構成図である。

10 図 2 は、本発明の一実施形態におけるゲージの一例であって、0～5%の起動完了状態を示す概略図である。

図 3 は、10～15%の起動完了状態時のゲージを示す概略図である。

図 4 は、90%以上の起動完了状態時のゲージを示す概略図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1～図 4 に本発明の実施形態を示す。本発明にかかる燃料電池システムは、起動時における燃料電池 2 の温度を始点とし、起動完了時の当該燃料電池 2 の温度を終点としたゲージ G 上に現在の燃料電池温度の比率を表示するように構成されているものである。以下では、燃料電池 2 などによって構成される燃料電池システム 1 の全体構成についてまず説明し、その後、この燃料電池システム 1 に組み込まれた気液分離器 30 の具体的な構成について説明することとする。

25 図 1 に燃料電池車両に搭載されている燃料電池システム 1 の概略構成を示す。なお、ここでは燃料電池車両 (Fuel Cell Hybrid Vehicle) の車載発電システムとして適用可能なシステムの一例を示すが、かかる燃料電池システ

4

ム 1 は各種移動体（例えば船舶や飛行機など）やロボットなどといった自走可能なものに搭載される発電システム、さらには定置の発電システムとしても利用することが可能である。

本実施形態における燃料電池システム 1 は、反応ガス（酸化ガスおよび燃料ガス）の供給を受けて電気化学反応により電力を発生する燃料電池 2 と、酸化ガスとしての空気を燃料電池 2 に供給する酸化ガス配管系 3 と、燃料ガスとしての水素ガスを燃料電池 2 に供給する燃料ガス配管系 4 と、燃料電池 2 に冷媒を供給して当該燃料電池 2 を冷却する冷媒配管系 5 と、システムの電力を充放電する電力系 6 と、システム全体を統括制御する制御部 7 と、を備えている。

燃料電池 2 は例えば固体高分子型燃料電池であり、多数の単セルを積層したスタック構造となっている。単セルは、イオン交換膜からなる電解質の一方の面に空気極を有し、他方の面に燃料極を有し、さらに空気極および燃料極を両側から挟みこむように一対のセパレータを有した構造となっている。

一方のセパレータの燃料ガス流路に燃料ガスが供給され、他方のセパレータの酸化ガス流路に酸化ガスが供給され、さらにこれら各反応ガスが化学反応を生じることによって電力が発生する。この燃料電池 2 には、発電中の電流を検出する電流センサ 2 a が取り付けられている。

酸化ガス配管系 3 は、燃料電池 2 に供給される酸化ガスが流れる空気供給流路 1 1 と、燃料電池 2 から排出された酸化オフガスが流れる排気流路 1 2 と、を有している。空気供給流路 1 1 には、フィルタ 1 3 を介して酸化ガスを取り込むコンプレッサ 1 4 と、コンプレッサ 1 4 により圧送される酸化ガスを加湿する加湿器 1 5 と、が設けられている。コンプレッサ 1 4 は、図示されていないモータの駆動により大気中の酸化ガスを取り込む。また、排気流路 1 2 を流れる酸化オフガスは、背圧調整弁 1 6 を通って加湿器 1 5 で水分交換に供された後、最終的に排ガスとしてシステム外の大気中に排気され

る。

燃料ガス配管系 4 は、水素供給源としての燃料タンク 2 1 と、燃料タンク 2 1 から燃料電池 2 に供給される水素ガスが流れる水素供給流路 2 2 と、燃料電池 2 から排出された水素オフガス（燃料オフガス）を水素供給流路 2 2 の合流点 A 1 に戻すための循環流路 2 3 と、循環流路 2 3 内の水素オフガスを水素供給流路 2 2 に圧送する水素ポンプ 2 4 と、循環流路 2 3 に分岐接続された排気排水流路 2 5 と、を有している。

燃料タンク 2 1 は例えば高圧タンクや水素吸蔵合金などで構成されて本実施形態における燃料電池車両に複数搭載されているものであり、例えば 3 5

10 MP a または 7 0 MP a の水素ガスを貯留可能に構成されている。後述する遮断弁 2 6 を開くと、燃料タンク 2 1 から水素供給流路 2 2 へと水素ガスが流出する。水素ガスは、後述するレギュレータ 2 7 やインジェクタ 2 8 により最終的に例えば 2 0 0 k P a 程度まで減圧され、燃料電池 2 に供給される。なお、本実施形態ではこのような燃料タンク 2 1 を水素供給源としているが、
15 この他、炭化水素系の燃料から水素リッチな改質ガスを生成する改質器と、この改質器で生成した改質ガスを高圧状態にして蓄圧する高圧ガスタンクと、によって水素供給源を構成することも可能である。

水素供給流路 2 2 には、燃料タンク 2 1 からの水素ガスの供給を遮断または許容する遮断弁 2 6 と、水素ガスの圧力を調整するレギュレータ 2 7 と、
20 インジェクタ 2 8 と、が設けられている。また、インジェクタ 2 8 の下流側であって水素供給流路 2 2 と循環流路 2 3 との合流部 A 1 の上流側には、水素供給流路 2 2 内の水素ガスの圧力を検出する圧力センサ 2 9 が設けられている。さらに、インジェクタ 2 8 の上流側には、水素供給流路 2 2 内の水素ガスの圧力および温度を検出する圧力センサおよび温度センサ（図示省略）
25 が設けられている。圧力センサ 2 9 等で検出された水素ガスのガス状態（圧力、温度）に関する情報は、後述するインジェクタ 2 8 のフィードバック制

御やパージ制御に用いられる。

レギュレータ 27 は、その上流側圧力（一次圧）を、予め設定した二次圧に調圧する装置である。本実施形態においては、一次圧を減圧する機械式の減圧弁をレギュレータ 27 として採用している。機械式の減圧弁の構成としては、背圧室と調圧室とがダイアフラムを隔てて形成された筐体を有し、背圧室内の背圧により調圧室内で一次圧を所定の圧力に減圧して二次圧とする公知の構成を採用することができる。

インジェクタ 28 は、弁体を電磁駆動力で直接的に所定の駆動周期で駆動して弁座から離隔させることによりガス流量やガス圧を調整することが可能な電磁駆動式の開閉弁である。インジェクタ 28 は、水素ガス等の気体燃料を噴射する噴射孔を有する弁座を備えるとともに、その気体燃料を噴射孔まで供給案内するノズルボディと、このノズルボディに対して軸線方向（気体流れ方向）に移動可能に收容保持され噴射孔を開閉する弁体と、を備えている。例えば本実施形態においては、インジェクタ 28 の弁体は電磁駆動装置であるソレノイドにより駆動され、このソレノイドに給電されるパルス状励磁電流のオン・オフにより、噴射孔の開口面積を 2 段階、多段階、または無段階に切り替えることができるようになっている。さらに、制御部 7 から出力される制御信号によって、インジェクタ 28 のガス噴射時間およびガス噴射時期が制御されることにより、水素ガスの流量および圧力が高精度に制御される。このように、インジェクタ 28 は、弁（弁体および弁座）を電磁駆動力で直接開閉駆動するものであり、その駆動周期が高応答の領域まで制御可能であるため、高い応答性を有する。

なお、インジェクタ 28 の弁体の開閉によりガス流量が調整されるとともに、インジェクタ 28 の下流に供給されるガス圧力がインジェクタ 28 上流のガス圧力より減圧されるため、インジェクタ 28 を調圧弁（減圧弁、レギュレータ）と解釈することもできる。また、本実施形態では、ガス要求に応

じて所定の圧力範囲の中で要求圧力に一致するようにインジェクタ 28 の上流ガス圧の調圧量（減圧量）を変化させることが可能な可変調圧弁と解釈することもできる。

本実施形態においては、このようなインジェクタ 28 を、水素供給流路 22 と循環流路 23 との合流部 A1 より上流側に配置している（図 1 参照）。また、図 1 に破線で示すように、燃料供給源として複数の燃料タンク 21 が用いられている場合には、これら燃料タンク 21 から供給される水素ガスが合流する部分（水素ガス合流部 A2）よりも下流側に当該インジェクタ 28 を配置するようにする。

10 循環流路 23 には、気液分離器 30 および排気排水弁 31 を介して、排気排水流路 25 が接続されている。気液分離器 30 は、水素オフガスから水分を回収するものである。排気排水弁 31 は、制御部 7 の指令を受けて作動することにより、気液分離器 30 で回収した水分と、循環流路 23 内の不純物を含む水素オフガス（燃料オフガス）と、を外部に排出（パージ）するものである。この排気排水弁 31 を開放すると、循環流路 23 内の水素オフガス中の不純物の濃度が下がり、循環供給される水素オフガス中の水素濃度が上がる。排気排水弁 31 の上流位置（循環流路 23 上）および下流位置（排気排水流路 25 上）には、各々、水素オフガスの圧力を検出する上流側圧力センサ 32 および下流側圧力センサ 33 が設けられている。

20 また、特に詳しく図示していないが、排気排水弁 31 および排気排水流路 25 を介して排出される水素オフガスは、希釈器（図示省略）によって希釈されて排気流路 12 内の酸化オフガスと合流するようになっている。水素ポンプ 24 は、モータ（図示省略）の駆動により、循環系内の水素ガスを燃料電池 2 に循環供給する。水素ガスの循環系は、水素供給流路 22 の合流点 A1 の下流側流路と、燃料電池 2 のセパレータに形成される燃料ガス流路と、循環流路 23 と、によって構成されることとなる。

冷媒配管系 5 は、燃料電池 2 内の冷却流路に連通する冷媒流路 4 1 と、冷媒流路 4 1 に設けられた冷却ポンプ 4 2 と、燃料電池 2 から排出される冷媒を冷却するラジエータ 4 3 と、燃料電池 2 から排出される冷媒の温度を検出する温度センサ 4 4 と、を有している。冷却ポンプ 4 2 は、モータ（図示省略）の駆動により、冷媒流路 4 1 内の冷媒を燃料電池 2 に循環供給する。温度センサ 4 4 で検出された冷媒の温度（＝燃料電池 2 から排出される水素オフガスの温度）は、後述するパージ制御に用いられる。

電力系 6 は、高圧 DC/DC コンバータ 6 1、バッテリー 6 2、トラクションインバータ 6 3、トラクションモータ 6 4、図示されていない各種の補機インバータ等を備えている。高圧 DC/DC コンバータ 6 1 は、直流の電圧変換器であり、バッテリー 6 2 から入力された直流電圧を調整してトラクションインバータ 6 3 側に出力する機能と、燃料電池 2 またはトラクションモータ 6 4 から入力された直流電圧を調整してバッテリー 6 2 に出力する機能と、を有する。このような高圧 DC/DC コンバータ 6 1 の機能により、バッテリー 6 2 の充放電が実現される。また、高圧 DC/DC コンバータ 6 1 により、燃料電池 2 の出力電圧が制御される。

バッテリー 6 2 は、バッテリーセルが積層されて一定の高電圧を端子電圧とし、図示しないバッテリーコンピュータの制御によって余剰電力を充電したり補助的に電力を供給したりすることが可能になっている。トラクションインバータ 6 3 は、直流電流を三相交流に変換し、トラクションモータ 6 4 に供給する。トラクションモータ 6 4 は、例えば三相交流モータであり、燃料電池システム 1 が搭載される燃料電池車両の主動力源を構成する。

補機インバータは、各モータの駆動を制御する電動機制御部であり、直流電流を三相交流に変換して各モータに供給する。補機インバータは、例えばパルス幅変調方式の PWM インバータであり、制御部 7 からの制御指令に従って燃料電池 2 またはバッテリー 6 2 から出力される直流電圧を三相交流電圧

に変換して、各モータで発生する回転トルクを制御する。

制御部 7 は、車両に設けられた加速用の操作部材（アクセル等）の操作量を検出し、加速要求値（例えばトラクションモータ 6 4 等の負荷装置からの要求発電量）等の制御情報を受けて、システム内の各種機器の動作を制御する。なお、負荷装置には、トラクションモータ 6 4 のほかに、燃料電池 2 を作動させるために必要な補機装置（例えばコンプレッサ 1 4、水素ポンプ 2 4、冷却ポンプ 4 2 の各モータ等）、車両の走行に関与する各種装置（変速機、車輪制御部、操舵装置、懸架装置等）で使用されるアクチュエータ、乗員空間の空調装置（エアコン）、照明、オーディオ等を含む電力消費装置が含まれる。

このような制御部 7 は、図示していないコンピュータシステムによって構成されている。かかるコンピュータシステムは、CPU、ROM、RAM、HDD、入出力インタフェースおよびディスプレイ等を備えるものであり、ROM に記録された各種制御プログラムを CPU が読み込んで所望の演算を実行することによりフィードバック制御やパージ制御など種々の処理や制御を行う。

続いて、以上のような燃料電池システム 1 を搭載した車両（燃料電池車）における起動完了算出のための構成について説明する（図 2 等参照）。

本実施形態の燃料電池車には、燃料電池システム 1 の起動時における燃料電池 2 の起動状態を表示するためのゲージ G が設けられている。このゲージ G は、燃料電池 2 の温度を始点とし、起動完了時の当該燃料電池 2 の温度を終点とする表示部を有しており（図 2 等参照）、ドライバ等が視認できる位置、例えば燃料電池車の運転席のインストルメントパネルなどに設けられている。ちなみに、本実施形態におけるゲージ G の底部付近には積算計が、向かって左上付近には燃料電池 2 の概略図がそれぞれ表示されている（図 2 等参照）。

本実施形態のゲージ G は、例えば横方向に延びるメータ M によって構成さ

10

れている（図2等参照）。このメータMは点滅する例えば矩形の表示部を複数備えており、燃料電池2の温度に従った量（数）が点灯するようになっている。

また、本実施形態の燃料電池システム1においては、低温起動（低温状況
5 下における起動）時と、異常チェック起動（燃料電池2の異常をチェックする際の起動）時とでゲージGへ送信する起動完了時間を切り替えるようにしている。起動完了時間の算出方法をそれぞれの起動時について例示すれば以下のとおりである。なお、以下では燃料電池をFCと表現する場合がある。

（1）低温起動時

- 10 起動完了の進捗度を、FC温度等から算出した割合を用いて表示する。具体的には、

起動完了進捗度＝（現在FC温度－起動時FC温度）／（レディオン目標温度－起動時温度）

の式に従い進捗度を算出する。算出した起動完了進捗度（起動完了時間）が
15 増えるに従いゲージGのメータMの点灯箇所が増える。

- このように、本実施形態においては、起動時のFC温度（燃料電池温度）を始点とし、起動完了時のFC温度を終点としたゲージG上に現在の燃料電池温度の位置を表示する。この場合、起動完了までの時間を推定することなく、温度の割合だけを見て起動完了までの目安を知らしめることができるから、時間を推定した場合の低い精度による影響を排除することが可能である。
20

（2）異常チェック起動時

- 異常チェック起動時は、起動完了の進捗度を「起動完了までの見積もり時間に対する進捗度」で算出する。下記の式から明らかなように、この場合の進捗度は、異常チェック完了に要する時間に対する実際の経過時間の比率である。すなわち、ここでは
25

起動完了進捗度＝（起動開始からの経過時間）／（異常チェック起動

見積もり時間)

の式に従い算出する。算出した起動完了進捗度（起動完了時間）が増えるに従いゲージGのメータMの点灯箇所が増える。

（３）上記（１）と（２）の両要求が発生した場合

- 5 燃料電池システム１において、上記（１）の低温起動と（２）異常チェック起動の両方の要求が同時に発生した場合、本実施形態では両者のmin値を採用することとしている。すなわち、（１）に基づく起動完了進捗度と、（２）に基づく起動完了進捗度の両方を算出したうえで、両者のうち小さい方の値（進捗度）をゲージGに表示する。これによれば、一方の算出方法に基づく
- 10 実際よりも高い進捗度が表示されるのが回避される。

（４）起動時間の表示

また、暖機起動時や前回トリップ異常発生後の次回起動の際にレディオンとなるまでに時間がかかる場合があるため、本実施形態ではディスプレイ表示にて通知する。この場合における起動時間表示画面への切替タイミングとして、メータMへ画面表示要求を送信し、下記の切替条件が成立したときに画面表示を行う。

- 15

＜切替条件が成立する場合＞

「低温起動必要時」と「異常チェックを起動時に実施する時」のいずれかであって、尚かつ「レディランプ点滅（＝起動中）」であること。

- 20 <切替条件が不成立となる場合＞

上記の切替条件が成立しなかった時、または「レディランプ点灯」の時。

ここまで説明したように、本実施形態の燃料電池システム１においては、低温起動時の燃料電池２の起動完了時間を算出して表示するに際し、時間を推定するのではなく温度の割合だけを見てゲージGに表示するという構成と

25 しているため、当該燃料電池２の起動が完了するまでの時間を精度よく表示することが可能である。すなわち、本実施形態では時間を推定するのではな

1 2

く温度をパラメータとして起動完了時間を算出し、温度の割合を表示することによって起動完了に至るまでの状況を表示することとしているため、温度を介して時間を推定する場合よりも起動完了までに要する時間を簡便かつ精度よく知らせることができる。上述したように、燃料電池2の起動に要する時間を温度から予測することは困難なのが現状であるが、本実施形態の燃料電池システム1によれば、起動の際ユーザにどのくらい待てばよいかをより正確に伝えることが可能である。しかも、上述したように本実施形態では時間を算出せずに温度を示して起動状況を表示することから（低温起動時）、時間算出のための処理が少なくて済むという利点もある。

- 5
10 なお、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例ではあるがこれに限定されるものではなく本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。例えば本実施形態ではゲージG上のメータM付近のメッセージが日本語である場合を示したが（図2等参照）、これらメッセージは英語等で表記されていてもよい。

15

産業上の利用可能性

本発明によれば、当該燃料電池の温度上昇の状況によって進捗状況を適切に伝達することができるから、起動が完了するまでの目安をさらに精度よく表示することが可能である。

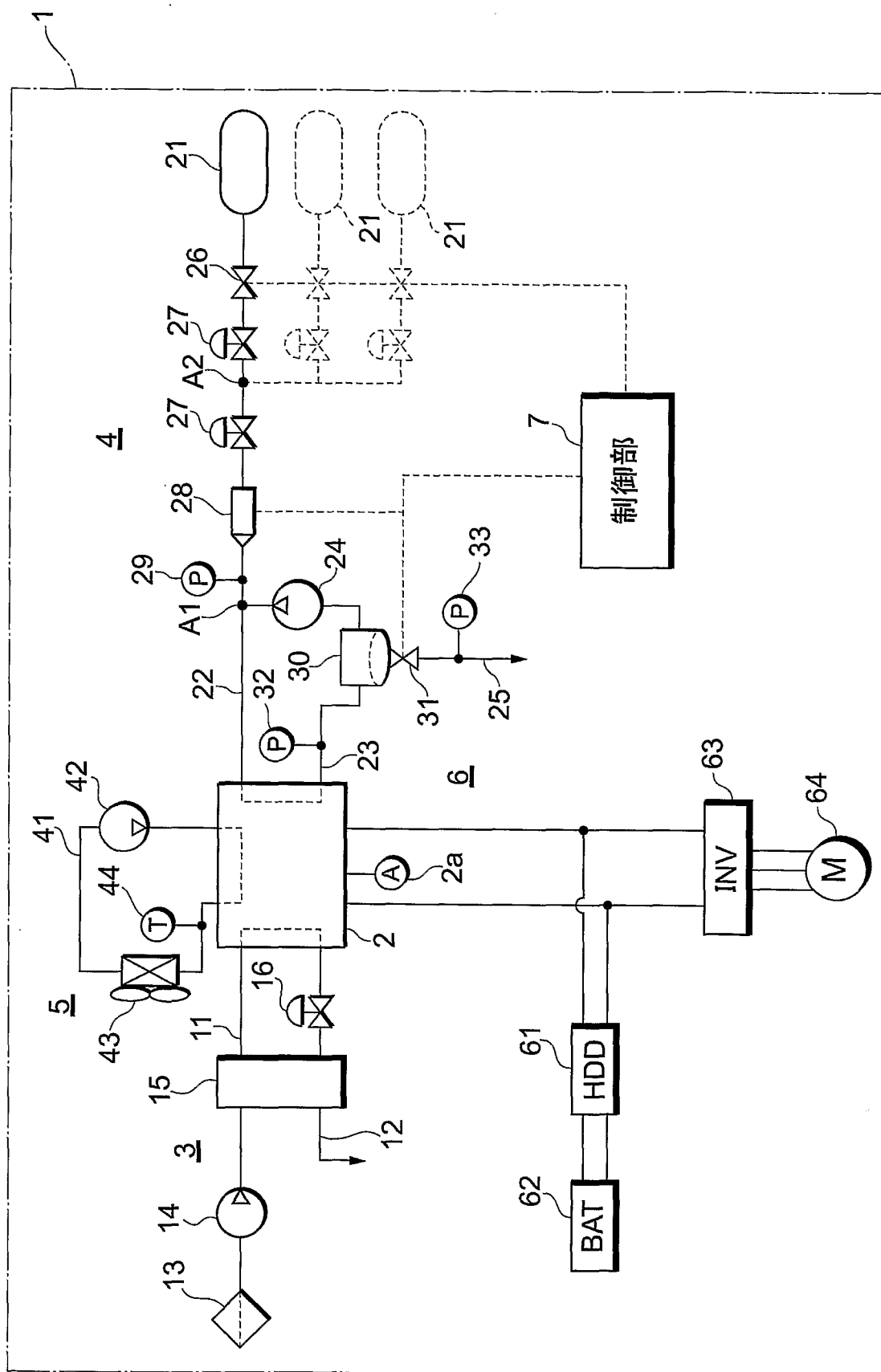
- 20 よって、本発明は、そのような要求のある燃料電池システムにおいて広く利用することができる。

13

請求の範囲

1. 燃料ガスおよび酸化ガスの電気化学反応により発電する燃料電池を備えた燃料電池システムにおいて、
- 5 起動時における前記燃料電池の温度を始点とし、起動完了時の当該燃料電池の温度を終点としたゲージ上に現在の燃料電池温度の比率を表示する表示装置を有する、燃料電池システム。
2. 異常チェック起動時は、前記ゲージに異常チェック完了に要する時間に対する実際の経過時間の比率を表示する請求項1に記載の燃料電池システム。
- 10 3. 異常チェック完了に要する時間に対する実際の経過時間の比率と、燃料電池温度の比率とを比較し、小さいほうの値を表示する請求項2に記載の燃料電池システム。
4. 起動時における燃料電池の温度を始点とし、起動完了時の当該燃料電池の温度を終点としたゲージ上に前記燃料電池の現在温度の比率を表示し、
- 15 起動完了の目安を示す、燃料電池システムの起動完了度表示方法。
5. 異常チェック起動時は、前記ゲージに異常チェック完了に要する時間に対する実際の経過時間の比率を表示する請求項4に記載の燃料電池システムの起動完了度表示方法。
- 20 6. 異常チェック完了に要する時間に対する実際の経過時間の比率と、燃料電池温度の比率とを比較し、小さいほうの値を表示する請求項5に記載の燃料電池システムの起動完了度表示方法。

図1



2/3

図2

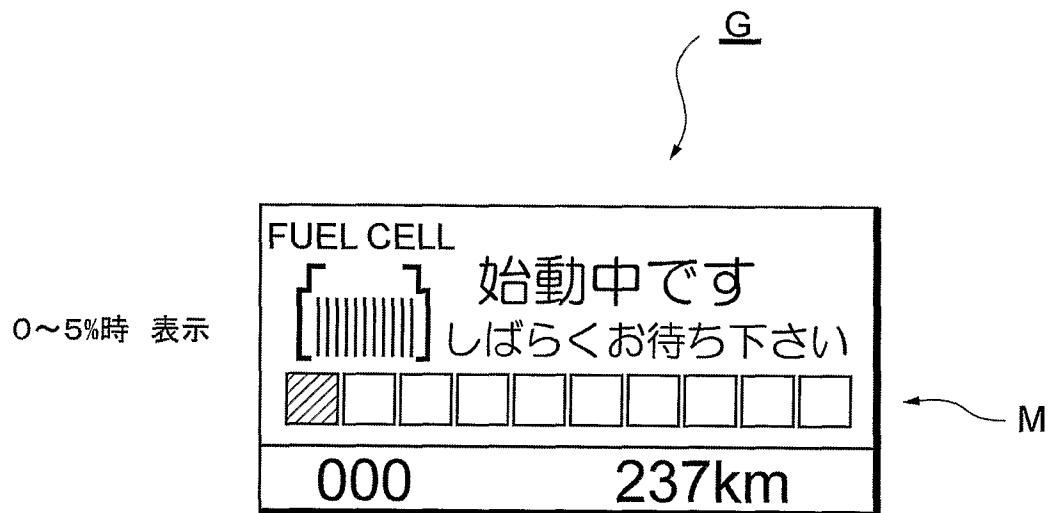


図3

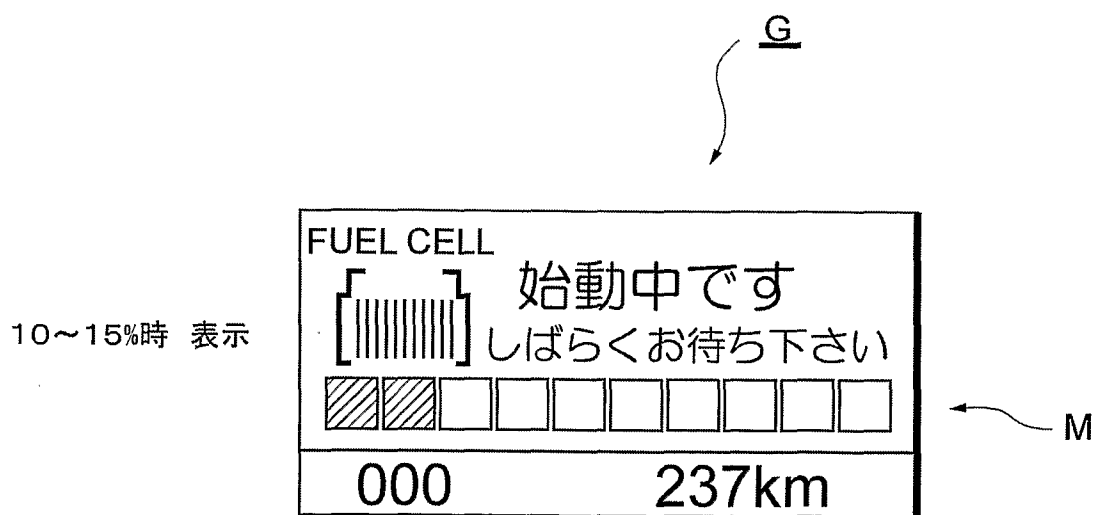
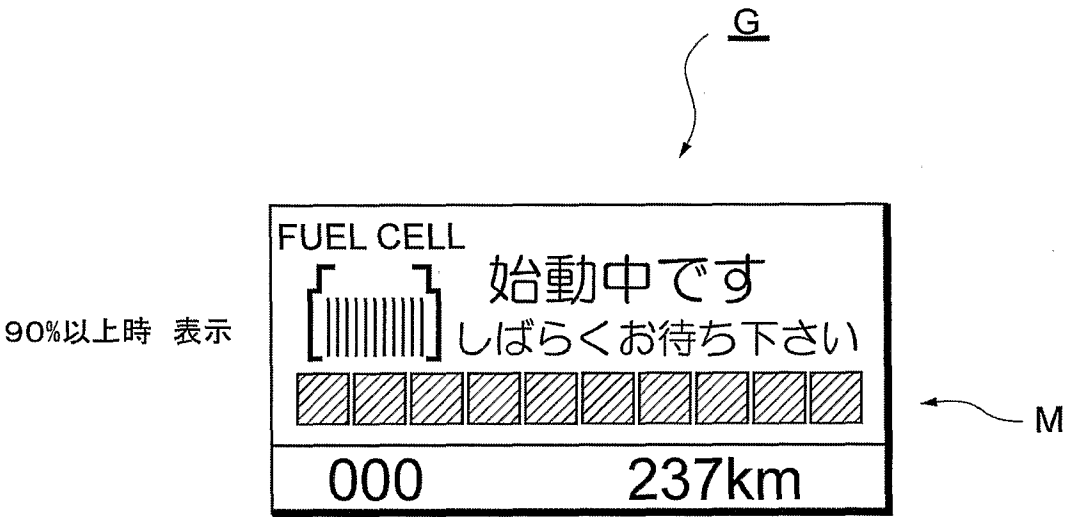


図4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/061370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M8/04(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)n

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, H01M8/10

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
P, X P, A	JP 2007-305346 A (Toyota Motor Corp.), 22 November, 2007 (22.11.07), Par. Nos. [0051] to [0055]; Fig. 10 & WO 2007/0129586 A1	1, 4 2, 3, 5, 6
A	JP 2003-217630 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 31 July, 2003 (31.07.03), Full text (Family: none)	1-6
A	JP 2004-79454 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 March, 2004 (11.03.04), Full text (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
19 August, 2008 (19.08.08)

Date of mailing of the international search report
02 September, 2008 (02.09.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/061370

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 2004-158333 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 03 June, 2004 (03.06.04), Full text & WO 2004/0042854 A2 & EP 1561252 A2 & US 2005/181246 A1	1-6
A	WO 2005/011034 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 February, 2005 (03.02.05), Full text & US 2006/051633 A1 & EP 1662593 A1	1-6
A	JP 2004-342617 A (Equos Research Co., Ltd.), 02 December, 2004 (02.12.04), Full text (Family: none)	1-6
A	JP 2004-186135 A (Asia Pacific Fuel Cell Technologies, Ltd.), 02 July, 2004 (02.07.04), Full text & US 2004/110047 A1	1-6
A	JP 2006-179276 A (Nitto Denko Corp.), 06 July, 2006 (06.07.06), Full text (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M8/04(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. H01M8/04, H01M8/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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
P, X P, A	JP 2007-305346 A（トヨタ自動車株式会社）2007.11.22, 【0051】 - 【0055】、【図 10】 & WO 2007/0129586 A1	1, 4 2, 3, 5, 6
A	JP 2003-217630 A（日産自動車株式会社）2003.07.31, 全文（ファ ミリーなし）	1-6
A	JP 2004-79454 A（松下電器産業株式会社）2004.03.11, 全文（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

1 9 . 0 8 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 9 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

山内 達人

4 X

3 3 4 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

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
A	JP 2004-158333 A (日産自動車株式会社) 2004.06.03, 全文 & WO 2004/0042854 A2 & EP 1561252 A2 & US 2005/181246 A1	1-6
A	WO 2005/011034 A1 (松下電器産業株式会社) 2005.02.03, 全文 & US 2006/051633 A1 & EP 1662593 A1	1-6
A	JP 2004-342617 A (株式会社エクス・リサーチ) 2004.12.02, 全 文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2004-186135 A (亞太燃料電池科技股▲分▼有限公司) 2004.07.02, 全文 & US 2004/110047 A1	1-6
A	JP 2006-179276 A (日東電工株式会社) 2006.07.06, 全文 (ファミ リーなし)	1-6