

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007年11月29日 (29.11.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/135839 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 8/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/058999
- (22) 国際出願日: 2007年4月19日 (19.04.2007)
- (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2006-142783 2006年5月23日 (23.05.2006) 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 (米国についてのみ): 藤田信雄 (FUJITA, Nobuo) [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). 奥吉雅宏 (OKUYOSHI, Masahiro) [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). 太田政孝 (OTA, Masataka) [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).

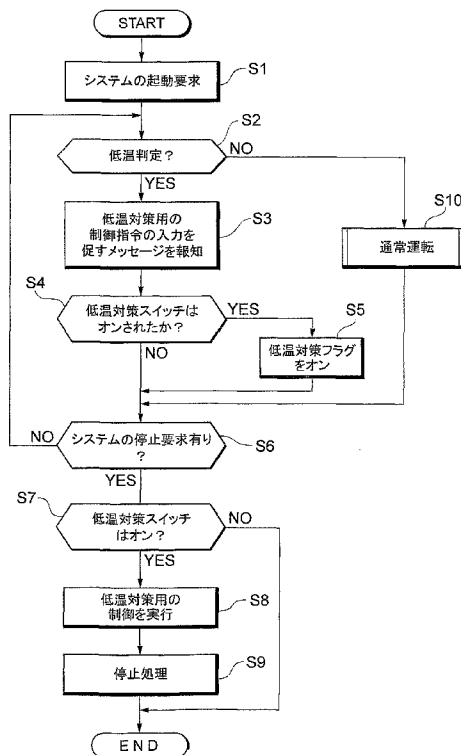
(74) 代理人: 稲葉良幸, 外 (INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒルズ森タワー23階TMI総合法律事務所 Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: FUEL CELL SYSTEM

(54) 発明の名称: 燃料電池システム



- S1 REQUEST SYSTEM START
S2 LOW TEMPERATURE DECIDED ?
S3 REPORT MESSAGE URGING INPUT OF CONTROL COMMAND FOR COUNTERMEASURES AGAINST LOW TEMPERATURE
S4 LOW-TEMPERATURE COUNTERMEASURE SWITCH TURNED ON ?
S5 TURN ON LOW-TEMPERATURE COUNTERMEASURE FLAG
S6 SYSTEM STOP REQUESTED ?
S7 LOW-TEMPERATURE COUNTERMEASURE SWITCH TURNED ON ?
S8 EXECUTE CONTROL FOR LOW-TEMPERATURE COUNTERMEASURES
S9 STOP
S10 ORDINARY RUN

(57) Abstract: Provided is a fuel cell system, which can inform the user of the input of a control command for low-temperature countermeasures, if necessary, at a proper timing. A control unit decides (at Step S2) whether or not an ambient temperature (To) or a remote-parts temperature (Tp) is lower than 0 °C for the time period from a start request to a stop request of that system. The control unit informs (at Step S3), when it decides that either temperature is lower than 0 °C, the user of a message urging the input of the control command for the low-temperature countermeasures.

[続葉有]

WO 2007/135839 A1



SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

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, 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, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

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。

(57) 要約: 必要なときに適切なタイミングで、低温対策用の制御指令の入力をユーザに報知することが可能な燃料電池システムを提供する。制御ユニットは、当該システムの起動要求があってから停止要求があるまでの間に、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C を下回っているか否かを判断する(ステップS2)。制御ユニットは、いずれの温度が 0°C を下回っていると判断すると、低温対策用の制御指令の入力を促すメッセージをユーザに報知する(ステップS3)。

1

明細書

燃料電池システム

5 技術分野

本発明は、燃料電池システムに関する。

背景技術

- 10 外部温度が低い場合には、燃料電池システムの停止後にその内部で発生した水が凍結し、配管や弁などが破損するといった問題や、凍結した水がガス流路を塞いでしまい、次回燃料電池を起動したときにガスの供給が妨げられて電気化学反応が十分に進行しないといった問題が発生する。

- このような問題に鑑み、燃料電池システムの停止要求（イグニッションキーのオフ指令など）があった以後の所定のタイミングで外気温度などの温度
15 情報を取得し、その温度情報から水の凍結を予想してユーザに報知するといった方法が提案されている（例えば特許文献1参照）。

- かかる方法によれば、ユーザはディスプレイなどに表示される予想結果（例えば「凍結のおそれ有り」）に基づき低温対策用の制御（暖機処理など）の要否を判断し、判断結果に応じて低温対策実施ボタンなどを押下する
20 ため、ユーザが必要であると判断したときだけ、低温対策用の制御が行われる。かかる構成によれば、不必要に低温対策用の制御が行われないことから、無駄に燃料（水素など）が消費されることを防止することができる。

[特許文献1] 特開2005-108832号公報

2

しかしながら、燃料電池システムの停止要求があった以後に、低温対策用の制御を促すメッセージを報知したのでは、ユーザが見落としてしまうおそれがある。かかるメッセージを見落とした場合には、ユーザの意図によらず低温対策用の制御が行われないという問題が発生する。

- 5 本発明は以上説明した事情を鑑みてなされたものであり、必要なときに適切なタイミングで、低温対策用の制御指令の入力をユーザに報知することが可能な燃料電池システムを提供することを目的とする。

上述した問題を解決するため、本発明に係る燃料電池システムは、ユーザからの低温対策要求の入力時に低温対策用の制御が行われる燃料電池システム
10 ムであって、システムの起動命令が入力されてから停止命令が入力されるまでの間に該システムが設定条件を満たすか否かを判断する判断手段と、前記設定条件を満たす場合には、該システム起動中にユーザに対して低温対策要求の入力を促す報知手段とを具備することを特徴とする。

かかる構成によれば、当該システムが設定条件（当該システムに関わる温
15 度条件など）を満たす場合に、システム起動中に低温対策用の制御指令の入力が報知されるため、ユーザが見落としてしまうといった問題を抑制することが可能となる。

ここで、上記構成にあつては、前記判断手段は、前記判断を所定時間間隔で繰り返し実行する態様が好ましい。かかる構成によれば、当該システムの
20 利用状況などに応じた判断を行うことができる。

また、前記システムに関わる温度条件は、当該システムの外気温度、または当該システムの部品温度の少なくともいずれか一方に関わる温度条件であることが望ましい。

また、本発明に係る燃料電池システムは、低温対策用の制御が行われる燃料電池システムであって、システムの起動命令が入力されてから停止命令が
25 入力されるまでの間に該システムに関わる温度が第1の設定条件を満たすか

3

否かを判断する第1判断手段と、前記第1の設定条件を満たす場合に該システムに関わる温度の経時変化が第2の設定条件を満たすか否かを判断する第2判断手段と、前記第2の設定条件を満たす場合に低温対策用の制御を行う制御手段とを具備することを特徴とする。

- 5 かかる構成によれば、低温対策用の制御(システム終了時の掃気処理など)を行う場合、例えば文字メッセージや音声メッセージなどによってユーザに確実に報知することができ、ユーザに違和感や誤認を生じさせることはない。

- 10 ここで、上記構成にあつては、前記システムに関わる温度は、外気温度であり、前記第1判断手段は、前記外気温度が設定された基準温度を下回っているか否かを判断し、前記第2判断手段は、前記外気温度が設定された前記基準温度を下回っている場合に該外気温度の経時変化が設定されている差分閾値以上であるか否かを判断することを特徴とする。

- 15 以上説明したように、本発明によれば、必要なときに適切なタイミングで、低温対策用の制御指令の入力を促すメッセージをユーザに報知することが可能となる。

図面の簡単な説明

図1は、第1実施形態に係る燃料電池システムの構成を示す図である。

- 20 図2は、同実施形態に係る燃料電池システムの動作を示すフローチャートである。

図3は、同実施形態に係る外気温度と遠隔部品温度との関係を示すグラフである。

図4は、同実施形態に係る表示画面を例示した図である。

- 25 図5は、第2実施形態に係る燃料電池システムの動作を示すフローチャートである。

図 6 は、第 3 実施形態に係る燃料電池システムの動作を示すフローチャートである。

図 7 は、同実施形態に係る外気温度の経時変化を示す図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る実施の形態について図面を参照しながら説明する。

A. 第 1 実施形態

(1) 実施形態の構成

図 1 は第 1 実施形態に係る燃料電池システム 100 の要部構成を示す図である。本実施形態では、燃料電池自動車 (FCHV ; Fuel Cell Hybrid Vehicle)、電気自動車、ハイブリッド自動車などの車両に搭載される燃料電池システムを想定するが、車両のみならず各種移動体 (例えば、船舶や飛行機、ロボットなど) や定置型電源にも適用可能である。

燃料電池 40 は、供給される反応ガス (燃料ガス及び酸化ガス) から電力を発生する手段であり、固体高分子型、磷酸型、熔融炭酸塩型など種々のタイプの燃料電池を利用することができる。燃料電池 40 は、MEAなどを備えた複数の単セルを直列に積層したスタック構造を有している。この燃料電池 40 の出力電圧 (以下、FC 電圧) 及び出力電流 (以下、FC 電流) は、それぞれ電圧センサ 140 及び電流センサ 150 によって検出される。燃料電池 40 の燃料極 (アノード) には、燃料ガス供給源 10 から水素ガスなどの燃料ガスが供給される一方、酸素極 (カソード) には、酸化ガス供給源 70 から空気などの酸化ガスが供給される。

燃料ガス供給源 10 は、例えば水素タンクや様々な弁などから構成され、弁開度や ON/OFF 時間などを調整することにより、燃料電池 40 に供給する燃料ガス量を制御する。

酸化ガス供給源 70 は、例えばエアコンプレッサやエアコンプレッサを駆動するモータ、インバータなどから構成され、該モータの回転数などを調整することにより、燃料電池 40 に供給する酸化ガス量を調整する。

5 バッテリ 60 は、充放電可能な二次電池であり、例えばニッケル水素バッテリーなどにより構成されている。もちろん、バッテリー 60 の代わりに二次電池以外の充放電可能な蓄電器（例えばキャパシタ）を設けても良い。このバッテリー 60 は、DC/DC コンバータ 130 を介して燃料電池 40 と並列に接続されている。

10 インバータ 110 は、例えばパルス幅変調方式の PWM インバータであり、制御ユニット 80 から与えられる制御指令に応じて燃料電池 40 またはバッテリー 60 から出力される直流電力を三相交流電力に変換し、トラクションモータ 115 へ供給する。トラクションモータ 115 は、車輪 116 L、116 R を駆動するためのモータ（すなわち移動体の動力源）であり、かかるモータの回転数はインバータ 110 によって制御される。このトラクションモータ 115 及びインバータ 110 は、燃料電池 40 側に接続されている。

DC/DC コンバータ 130 は、例えば 4 つのパワー・トランジスタと専用のドライブ回路（いずれも図示略）によって構成されたフルブリッジ・コンバータである。DC/DC コンバータ 130 は、バッテリー 60 から入力された DC 電圧を昇圧または降圧して燃料電池 40 側に出力する機能、燃料電池 40 などから入力された DC 電圧を昇圧または降圧してバッテリー 60 側に出力する機能を備えている。また、DC/DC コンバータ 130 の機能により、バッテリー 60 の充放電が実現される。

25 バッテリ 60 と DC/DC コンバータ 130 の間には、車両補機や FC 補機などの補機類 120 が接続されている。バッテリー 60 は、これら補機類 120 の電源となる。なお、車両補機とは、車両の運転時などに使用される種々の電力機器（照明機器、空調機器、油圧ポンプなど）をいい、FC 補機

とは、燃料電池 40 の運転に使用される種々の電力機器（燃料ガスや酸化ガスを供給するためのポンプなど）をいう。

制御ユニット 80 は、CPU、ROM、RAM などにより構成され、電圧センサ 140 や電流センサ 150、燃料電池 40 の温度を検出する温度センサ 50、バッテリー 60 の充電状態を検出する SOC センサ、アクセルペダルの開度を検出するアクセルペダルセンサなどから入力される各センサ信号に基づき当該システム各部を中枢的に制御する。また、本実施形態に係る制御ユニット 80 は、燃料電池システムの停止要求があった以後だけでなく、燃料電池システムの起動要求（起動命令）があってから燃料電池システムの停止要求（停止命令）があるまでの間も、必要に応じて低温対策用の制御を行う（詳細は後述）。

表示装置（報知手段）160 は、液晶表示装置や各種ランプなどから構成され、音声出力装置（報知手段）180 は、スピーカ、アンプ、フィルタなどから構成されている。制御ユニット 80 は、表示装置 160 及び音声出力装置 170 を用いて各種メッセージを報知する。報知されるメッセージには、暖機処理や掃気処理など低温対策用の制御に関わるメッセージ（例えば低温対策用の制御指令の入力を促すメッセージの表示など；詳細は後述）も含まれる。

入力装置 170 は、キーボード、マウス、タッチパネルや各種操作スイッチなどにより構成されている。操作スイッチの中には低温対策用の制御開始／制御停止命令を入力するための特殊スイッチ（以下、低温対策スイッチ）SW1 が含まれる。ユーザは、この低温対策スイッチ SW1 をオン、オフ操作することにより、低温対策用の制御開始／制御停止の指示を行う。

外気温度センサ 190 は、外気温度を検出するためのセンサであり、例えば当該車両の外周に設けられている。部品温度センサ 195 は、当該車両に搭載されている様々な部品（各種補機など）の温度を検出するセンサであり、

検出対象となる部品に取り付けられている。本実施形態では、熱源から遠い箇所（排気出口や燃料電池などの熱源を介して供給されるガス流量が少ない箇所など）に設置された各部品（以下、遠隔部品）に部品温度センサ 195 が取り付けられている。もちろん、いずれの部品に部品温度センサ 195 を取り付けるかは任意である。

制御ユニット 80 は、これら外気温度センサ 190 によって検出される外気温度、部品温度センサ 195 によって検出される遠隔部品の温度（以下、遠隔部品温度）に基づき低温判定を行い、低温対策用の制御指令の入力を促すメッセージをユーザに報知すべきか否かを判断する。

10 以下、本システムの動作について説明する。

(2) 実施形態の動作

図 2 は、燃料電池システム 100 の動作を示すフローチャートである。

制御ユニット 80 は、当該システムの起動要求（イグニッションオンなど）が入力されたことを検出すると（ステップ S1）、外気温度センサ 190 によって検出される外気温度 T_o 、部品温度センサ 195 によって検出される遠隔部品温度 T_p に基づき低温判定を行う（ステップ S2）。詳述すると、制御ユニット（判断手段）80 は、外気温度 T_o 、遠隔部品温度 T_p と、予め設定された基準温度 T_s （例えば 0°C ）とを比較し、外気温度 T_o または遠隔部品温度 T_p が基準温度 T_s を下回っているか否かを判断する。

20 図 3 は、外気温度と遠隔部品温度の関係を示す図であり、横軸に外気温度、縦軸に遠隔部品温度を示す。図 3 に示すように、外気温度 T_o の基準温度 T_{os} 及び遠隔部品温度 T_p の基準温度 T_{ps} がそれぞれ 0°C に設定された状態では、制御ユニット 80 は、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C を下回っているか否かを判断する。ここで、遠隔部品が複数ある場合には、最も温度の低い遠隔部品（図 3 では部品 c）の温度 T_p が 0°C を下回っ

25

ているか否か判断すればよい。ただし、いずれの遠隔部品の温度を利用するかは任意である。

制御ユニット 80 は、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C 以上であれば、低温対策用の制御は不要であると判断し、通常運転を開始する

- 5 (ステップ S2 → ステップ S10)。一方、制御ユニット (報知手段) 80 は、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C を下回っていると判断すると (図 3 に示す斜線部分参照)、図 4 に示すような低温対策用の制御指令の入力を促すメッセージを表示装置 160 に表示するとともに、該制御指令の入力を促す音声メッセージなどを音声出力装置 180 から出力する (ステップ S2 → ステップ S3)。
- 10 ユーザは、表示装置 160 に表示されるメッセージ等を確認し、低温対策用の制御を実行すべきか否かを判断する。ユーザは、低温対策用の制御が必要であると判断すると、低温対策スイッチ SW1 をオンにする。制御ユニット 80 は、低温対策スイッチ SW1 がオンされたことを検知すると (ステップ S4 ; YES)、メモリ (図示略) に格納されている低温対策フラグをオンにした後 (ステップ S5)、上記メッセージの
- 15 報知を停止する。その後、制御ユニット 80 は、当該システムの停止要求 (イグニッションオフなど) があつたか否かを判断し (ステップ S6)、要求がないと判断するとステップ S2 に戻る。これにより、上記低温判定を含む一連の処理が所定時間間隔で繰り返し実行される。

- 20 一方、制御ユニット 80 は、ステップ S4 において低温対策スイッチ SW1 がオンされたことを検知しない場合には (ステップ S4 ; NO)、ステップ S6 に進み、当該システムの停止要求があつたか否かを判断する。要求がないと判断した場合には、上記と同様ステップ S2 に戻り、上述した一連の処理を実行する。

- 25 制御ユニット 80 は、ステップ S4 において低温対策スイッチ SW1 がオンされたことを検知しない場合 (ステップ S4 ; NO)、ステップ S6 に進

み、当該システムの停止要求があったか否かを判断する。制御ユニット 80 は、通常運転を開始した後もステップ S 6 に進み、同様の処理を行う（ステップ S 10 → ステップ S 6）。

その後、当該システムの停止要求があったことを検知すると、制御ユニット 80 は、低温対策フラグを参照し、低温対策スイッチ SW 1 がオンされているか否かを判断する。低温対策スイッチ SW 1 がオフされている場合には（ステップ S 7 ; NO）、以下に示す低温対策用の制御を行うことなく、供給ガスの停止などの処理（停止処理）を行う（ステップ S 9）。

一方、低温対策スイッチ SW 1 がオンされている場合には（ステップ S 7 ; YES）、低温対策用の制御として掃気処理などを実行する（ステップ S 8）。かかる掃気処理を実行することで、配管などに溜まった水分量を低減することができ、配管に溜まった水が凍結して破損してしまう等の問題を抑制することができる。低温対策用の制御が終了すると、制御ユニット 80 は上記と同様の停止処理を行い（ステップ S 9）、処理を終了する。

以上説明したように、本実施形態によれば、当該システムの起動要求があってから停止要求があるまでの間に、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C を下回っているか否かを判断し、いずれかの温度が 0°C を下回っている場合に低温対策用の制御指令を促すメッセージを報知するため、かかるメッセージをユーザが見落としてしまう等の問題を抑制することが可能となる。

<変形例>

（1）上述した第 1 実施形態では、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が基準温度 T_s 以上である場合に低温対策用の制御指令の入力を促すメッセージを報知したが、両条件を満足する場合にのみ、かかるメッセージを報知しても良い。

10

(2) また、上述した第1実施形態では、当該システムに係る温度条件（外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p の温度条件）に基づき、低温対策用の制御指令の入力を促すメッセージを報知するか否かを判断したが、他の条件（例えば燃料ガスの流量など）に基づき、かかるメッセージを報知するか否かを判断しても良い。

B. 第2実施形態

上述した第1実施形態では、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C を下回っている場合に報知によって低温対策用の制御指令をユーザにスイッチONを促したが、ユーザが報知を見落とすおそれがあるので、報知後、スイッチONにならなくても低温対策を実施するようにしても良い。

図5は、第2実施形態に係る燃料電池システム100の動作を示すフローチャートである。なお、図2に示すフローチャートに対応するステップについては、同一符号を付し、詳細な説明を省略する。

制御ユニット80は、当該システムの起動要求（イグニッションオンなど）が入力されたことを検出すると（ステップS1）、外気温度センサ190によって検出される外気温度 T_o 、部品温度センサ195によって検出される遠隔部品温度 T_p に基づき低温判定を行う（ステップS2）。

制御ユニット80は、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C 以上であれば、低温対策用の制御は不要であると判断し、通常運転を開始する（ステップS2→ステップS10）。一方、制御ユニット80は、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C を下回っていると判断すると、ユーザに低温対策用の制御を実行すべきか否かを促すことなく、低温対策スイッチSW1をオンにする（ステップS130）。制御ユニット80は、低温対策スイッチSW1をオンにすると、ステップS6に進み、当該システムの停止要求があったか否かを判断する。要求がないと判断した場合には（ステップ

1 1

S 6 ; N O) 、上記と同様ステップ S 2 に戻り、上述した一連の処理を実行する。

その後、当該システムの停止要求があったことを検知すると（ステップ S 6 ; Y E S) 、低温対策用の制御として掃気処理などを実行する。かかる掃
5 気処理を実行することで、配管などに溜まった水分量を低減することができ、配管に溜まった水が凍結して破損してしまう等の問題を抑制することができる。低温対策用の制御が終了すると、制御ユニット 8 0 は上記と同様の停止処理を行い（ステップ S 9) 、処理を終了する。

以上説明したように、本実施形態によれば、当該システムの起動要求があ
10 ってから停止要求があるまでの間に、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C を下回っているか否かを判断し、いずれかの温度が 0°C を下回っている場合に低温対策スイッチ S W 1 を自動でオンにするため、低温対策用の制御を確実に実行することができる。

なお、低温対策の要否を温度閾値の大小で「必要」、「絶対必要」のよう
15 に二段階で設定しても良い。そして、「必要」と設定された場合にはスイッチ O N を促す報知を行うが、スイッチ O F F 時には低温処理を行わない。一方、「絶対必要」と設定された場合にはスイッチ O F F 時のままでは確実に低温による弊害があると判断し、スイッチ O F F であっても低温対策を自動的に実行する。このような制御を行ってもよい。

20 <変形例>

(1) 上述した第 2 実施形態では、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が基準温度 T_s 以上である場合に低温対策スイッチ S W 1 を自動でオンしたが、両条件を満足する場合にのみ、かかるスイッチ S W 1 をオンしても良い。

C. 第 3 実施形態

25 上述した第 2 実施形態では、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C を下回っている場合に自動で低温対策用の制御を実行したが、例えば冬

1 2

季に走行中の車両が室内駐車場で停止する場合など、急激な温度変化が生じることもある。急激な温度変化により、車両が十分に温められる場合には低温対策用の制御は不要となるが、このような急激な温度変化がある場合まで低温対策用の制御を行ったのでは、無駄に燃料ガスが消費されてしまう等の

5 問題が発生する。

以下に示す第3実施形態は、かかる問題を解消するためになされたものであり、不必要に低温対策用の制御が行われることを防止し、これにより無駄に燃料ガスが消費されてしまう等の問題を抑制することが可能な燃料電池システムを提供することを目的とする。

- 10 図6は、第3実施形態に係る燃料電池システム100の動作を示すフローチャートである。なお、図2に示すフローチャートに対応するステップについては、同一符号を付し、詳細な説明を省略する。

- 制御ユニット（第1判断手段）80は、当該システムの起動要求（イグニッションオンなど）が入力されたことを検出すると（ステップS1）、外気
15 温度センサ190によって検出される外気温度 T_o 、部品温度センサ195によって検出される遠隔部品温度 T_p に基づき第1の低温判定を行う（ステップS2）。詳述すると、制御ユニット80は、外気温度 T_o 及び遠隔部品温度 T_p と、予め設定された第1基準温度 T_{s1} （例えば 0°C ）とを比較し、
20 外気温度 T_o 及び遠隔部品温度 T_p が第1基準温度（例えば 0°C ） T_{s1} を下回っているか否かを判断する。なお、検出される外気温度 T_o は、温度検出メモリ（図示略）に対して時系列順に格納される。

制御ユニット80は、外気温度 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C 以上であれば、低温対策用の制御は不要であると判断し、通常運転を開始する

- （ステップS2→ステップS10）。一方、制御ユニット80は、外気温度
25 T_o もしくは遠隔部品温度 T_p が 0°C を下回っていると判断すると、メモリ

13

(図示略) に格納されている第1低温判定フラグをオンにした後 (ステップ S 2 → ステップ S 2 3 0)、ステップ S 6 に進む。

制御ユニット 8 0 は、ステップ S 6 に進むと、当該システムの停止要求があったか否かを判断する。要求がないと判断した場合には (ステップ S 6 ;

5 NO)、上記と同様ステップ S 2 に戻り、上述した一連の処理を実行する。

その後、当該システムの停止要求があったことを検知すると (ステップ S 6 ; YES)、制御ユニット (第2判断手段) 8 0 は、外気温度センサ 1 9 0 によって検出される外気温度 T_o に基づき第2の低温判定を行う (ステップ S 2 4 0)。詳述すると、制御ユニット 8 0 は、まず、今回検出された外
10 気温度 T_{or} と、温度検出メモリに格納されている前回以前の外気温度 T_{op} との差分温度 T_d ($= T_{or} - T_{op}$; 温度の経時変化) を求め、求めた差分温度 T_d が予め設定されている差分閾値 T_t 以上であるか、あるいは今回検出された外気温度 T_{or} が予め設定された第2基準温度 T_{s2} (例えば 0°C) 以上であるかを判断する (図7参照)。

15 制御ユニット 8 0 は、第2の低温判定において、求めた差分温度 T_d が予め設定された差分閾値 T_t 以上であるか、あるいは今回検出された外気温度 T_{or} が 0°C 以上であると判断すると、低温対策の制御を行うことなく、システムを停止する。

一方、制御ユニット 8 0 は、求めた差分温度 T_d が予め設定されている差分閾値 T_t を下回り、かつ、今回検出された外気温度 T_{or} が 0°C を下回っている場合には、ステップ S 2 5 0 に進み、第1低温判定フラグがオンになっているか否かを判定する。

制御ユニット 8 0 は、第1低温判定フラグがオンになっていない場合には、低温対策の制御を行うことなく、システムを停止する。一方、制御ユニット

25 (制御手段) 8 0 は、第1低温判定フラグがオンになっている場合には、低温対策スイッチ SW 1 をオンにした後 (ステップ S 2 6 0)、低温対策用の

1 4

制御として掃気処理などを実行する（ステップS 8）。かかる掃気処理を実行することで、配管などに溜まった水分量を低減することができ、配管に溜まった水が凍結して破損してしまう等の問題を抑制することができる。低温対策用の制御が終了すると、制御ユニット80は上記と同様の停止処理を行

5 い（ステップS 9）、処理を終了する。

以上説明したように、本実施形態によれば、急激な温度変化がある場合（例えば、冬季に走行中の車両が室内駐車場で停止する場合など）には低温対策用の制御が実行されないため、不必要に低温対策の制御が実施されることで無駄に燃料ガスが消費されてしまう等の問題を防止することができる。

10 <変形例>

（1）上述した第3実施形態では、外気温度に基づいて第2の低温判定を行ったが、これに代えて（あるいは加えて）、遠隔部品温度に基づいて第2の低温判定を行っても良い。具体的には、今回検出された遠隔部品温度 T_{pr} と、温度検出メモリに格納されている前回以前の遠隔部品温度 T_{pp} との差分温度 T_d （ $=T_{pr}-T_{pp}$ ）を求め、求めた差分温度 T_d が予め設定されている差分閾値 T_t 以上であるか、あるいは今回検出された遠隔部品温度 T_{pr} が予め設定された第2基準温度 T_{s2} 以上であるかを判断すればよい。

（2）また、上述した第3実施形態では、第1基準温度 T_{s1} 、第2基準温度 T_{s2} として「0℃」を例示したが、他の温度（例えば5℃）であっても
20 良く、また、両基準温度 T_{s1} 、 T_{s2} が異なっても良い。

（3）また、上述した第3実施形態では、求めた差分温度 T_d が予め設定されている差分閾値 T_t 以上であるか、あるいは今回検出された外気温度 T_o が予め設定された第2基準温度 T_{s2} 以上である場合に低温対策の制御を行ったが、両条件を満足する場合に低温対策の制御を行っても良い。

25 なお、以上説明した各実施形態及び変形例を適宜組み合わせることができるのはもちろんである。

15

請求の範囲

1. ユーザからの低温対策要求の入力時に低温対策用の制御が行われる燃料電池システムであって、

5 システムの起動命令が入力されてから停止命令が入力されるまでの間に該システムが設定条件を満たすか否かを判断する判断手段と、

前記設定条件を満たす場合には、該システム起動中にユーザに対して低温対策要求の入力を促す報知手段と

を具備することを特徴とする燃料電池システム。

10 2. 前記判断手段は、前記判断を所定時間間隔で繰り返し実行することを特徴とする請求項1に記載の燃料電池システム。

3. 前記設定条件は、当該システムに関わる温度条件であることを特徴とする請求項1または2に記載の燃料電池システム。

15 4. 前記システムに関わる温度条件は、当該システムの外気温度、または当該システムの部品温度の少なくともいずれか一方に関わる温度条件であることを特徴とする請求項3に記載の燃料電池システム。

5. 低温対策用の制御が行われる燃料電池システムであって、

システムの起動命令が入力されてから停止命令が入力されるまでの間に該システムに関わる温度が第1の設定条件を満たすか否かを判断する第1判断

20 手段と、

前記第1の設定条件を満たす場合に該システムに関わる温度の経時変化が第2の設定条件を満たすか否かを判断する第2判断手段と、

前記第2の設定条件を満たす場合に低温対策用の制御を行う制御手段とを具備することを特徴とする燃料電池システム。

25 6. 前記システムに関わる温度は、外気温度であり、

16

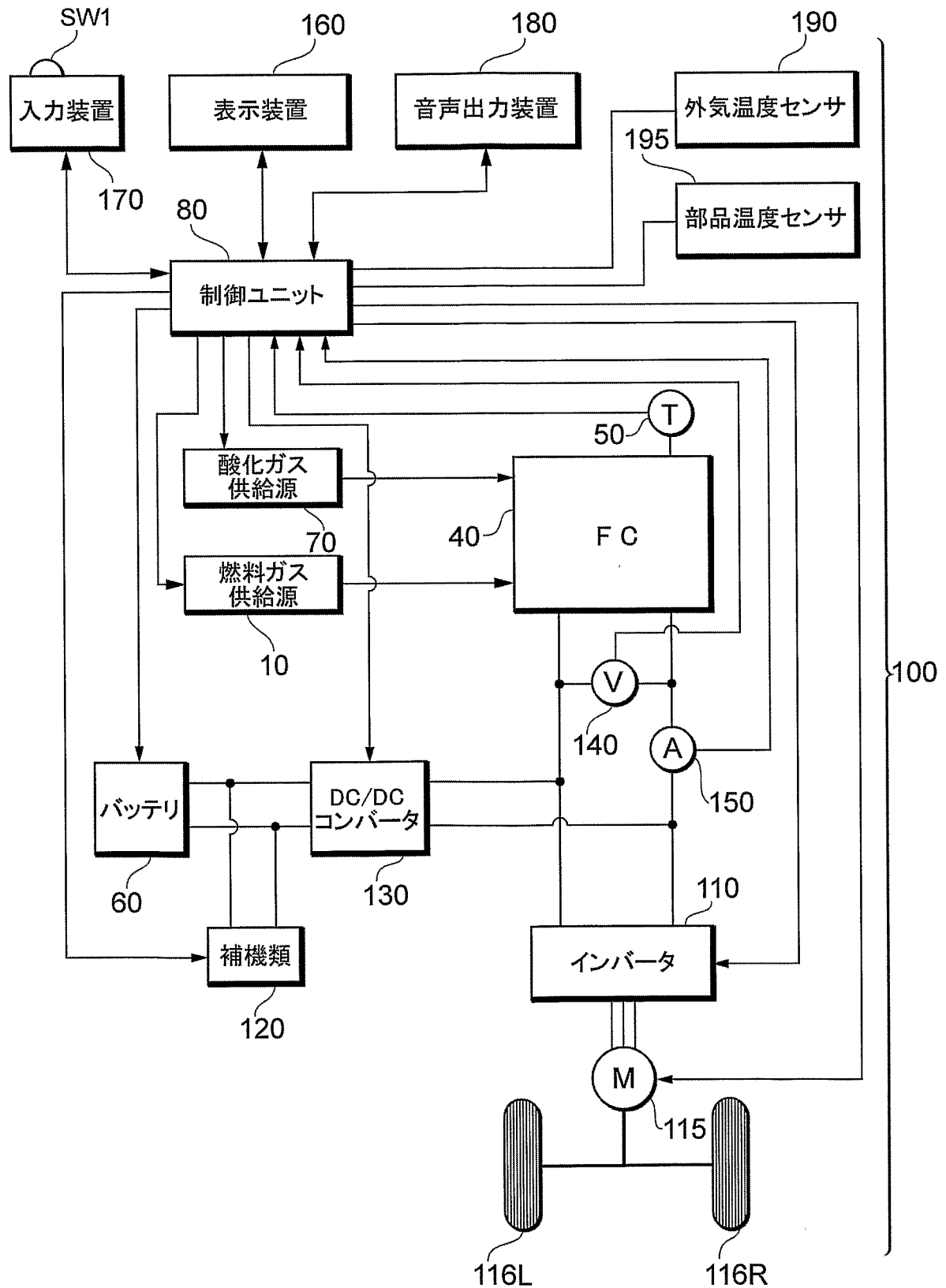
前記第1判断手段は、前記外気温度が設定された基準温度を下回っているか否か判断し、

前記第2判断手段は、前記外気温度が設定された前記基準温度を下回っている場合に該外気温度の経時変化が設定されている差分閾値以上であるか否

5 かを判断することを特徴とする請求項5に記載の燃料電池システム。

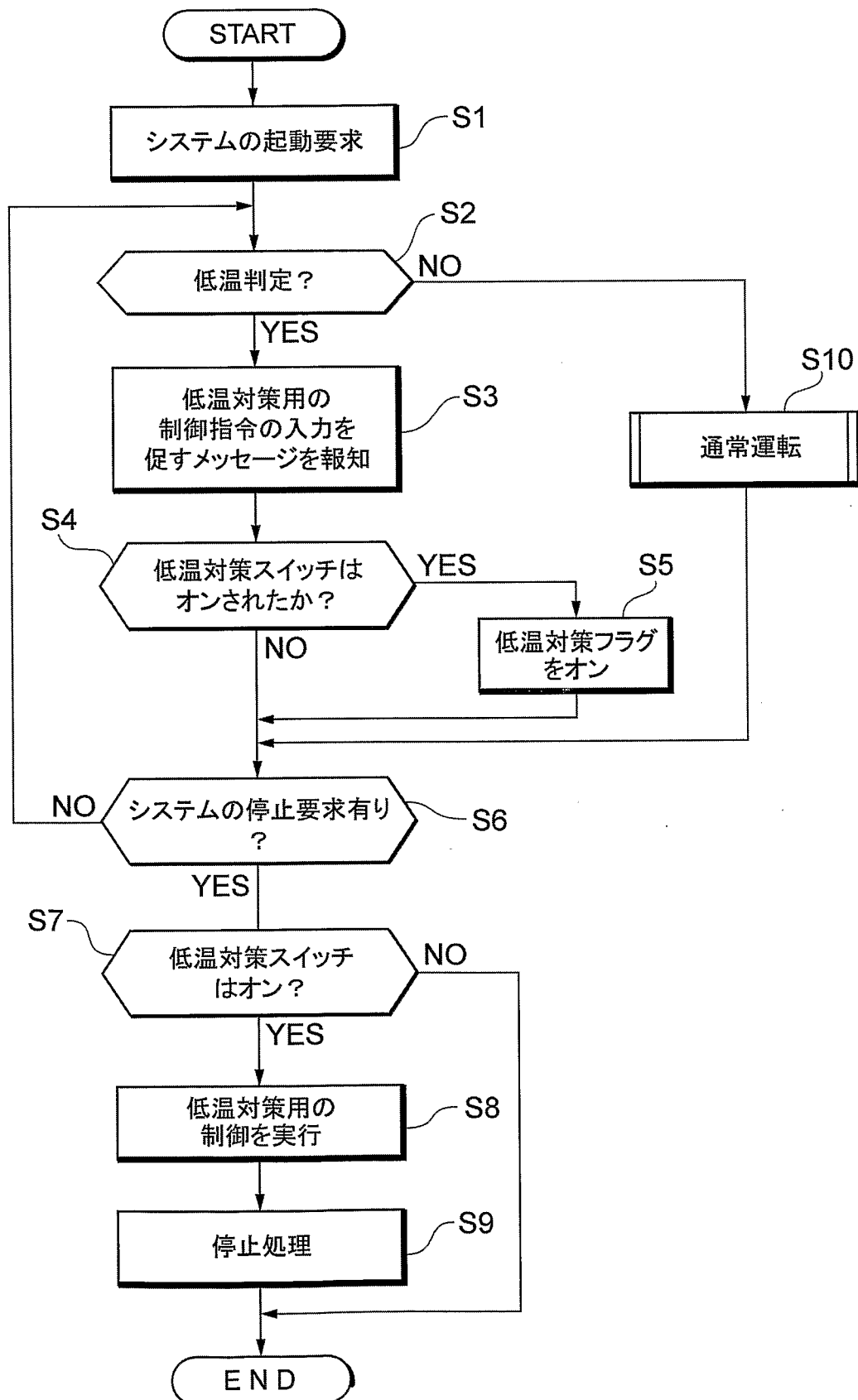
1/6

図1



2/6

図2



3/6

図3

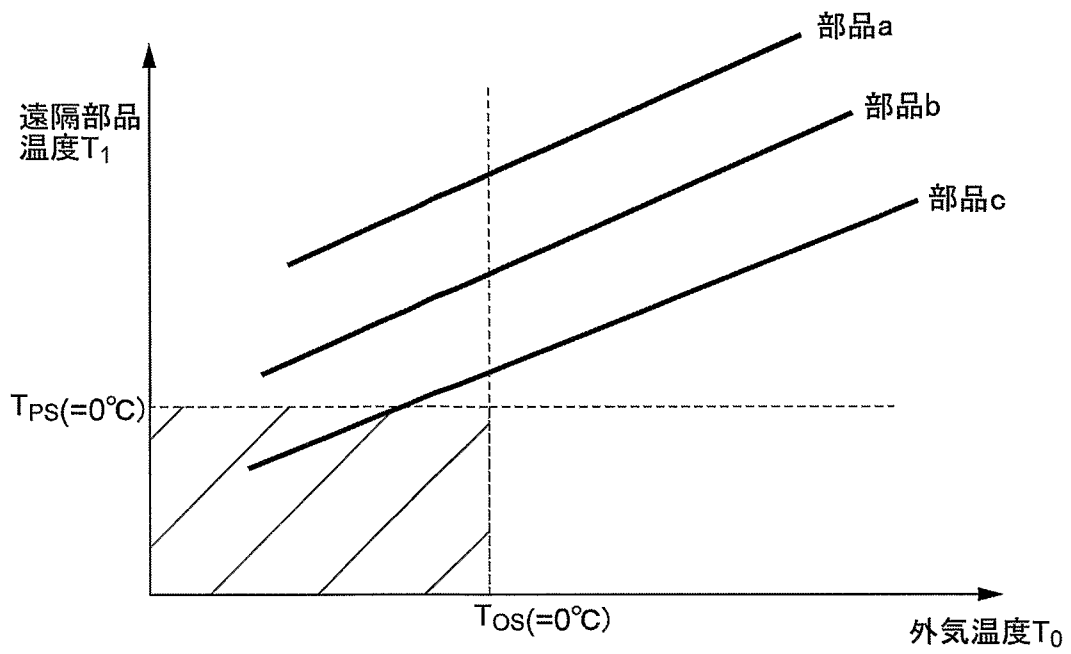
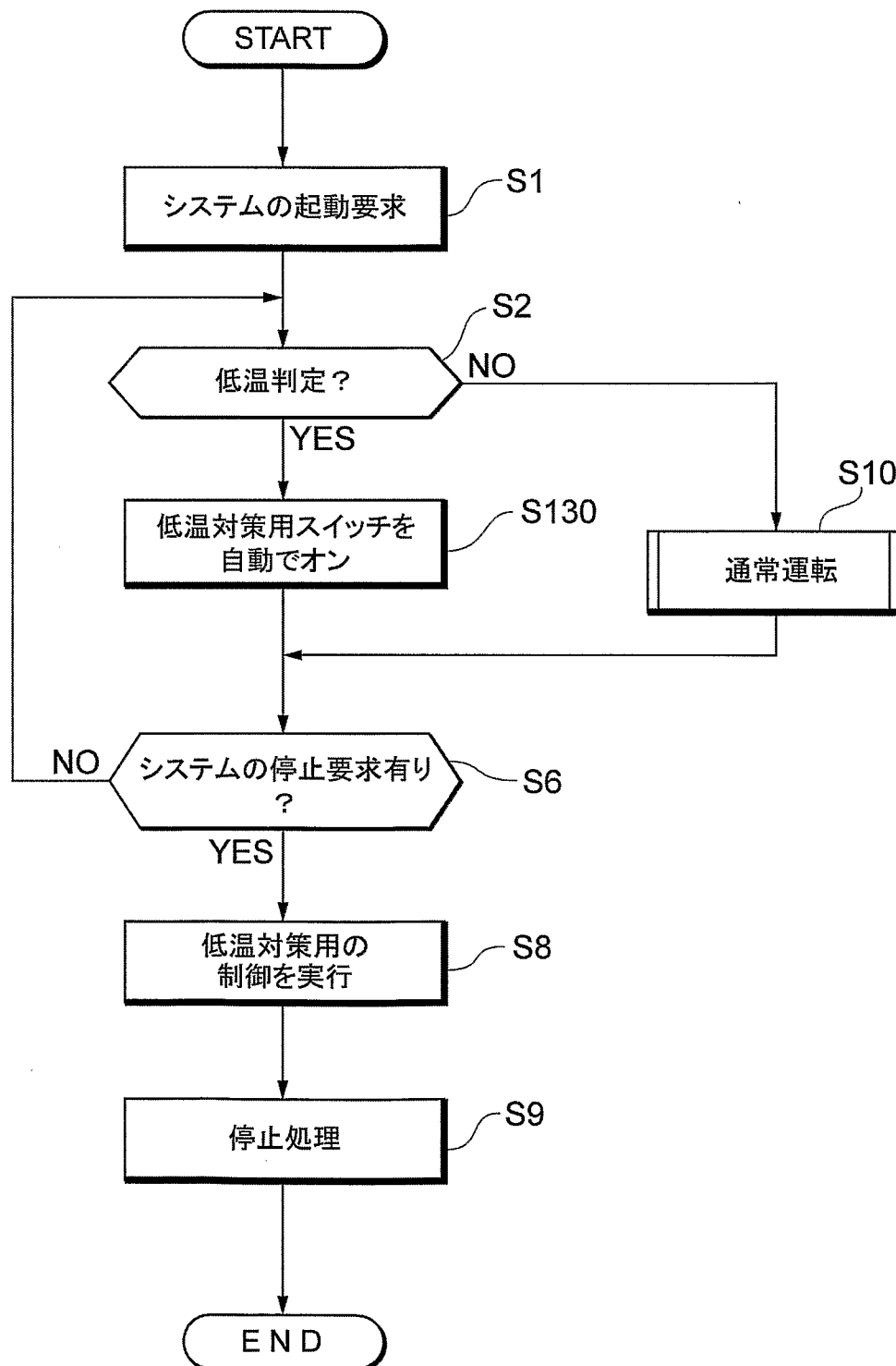


図4



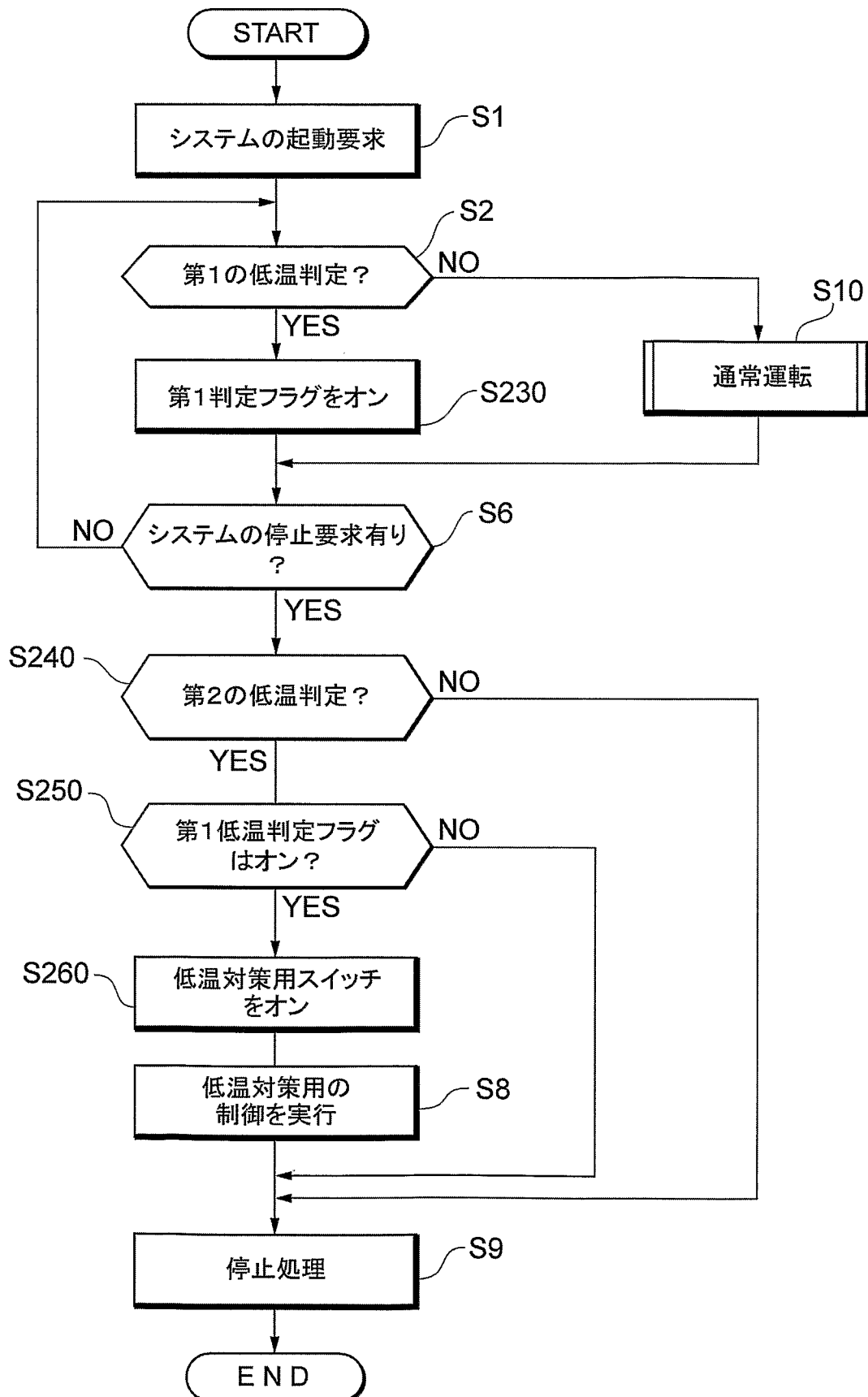
4/6

図5



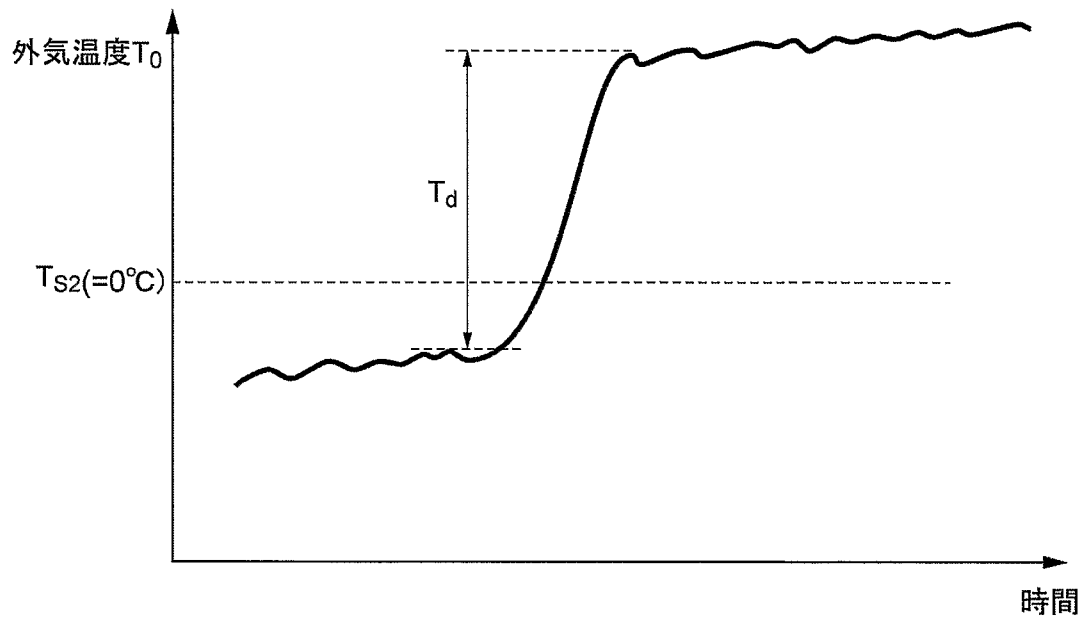
5/6

図6



6/6

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H01M8/04

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	JP 2004-355902 A (Toyota Motor Corp.), 16 December, 2004 (16.12.04), Par. Nos. [0010], [0011], [0016], [0037] (Family: none)	1, 2
A	JP 2005-108832 A (Toyota Motor Corp.), 21 April, 2005 (21.04.05), (Family: none)	1-6
P, X	JP 2006-244962 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 14 September, 2006 (14.09.06), Claims 1, 4 (Family: none)	5, 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 May, 2007 (19.05.07)

Date of mailing of the international search report
29 May, 2007 (29.05.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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

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

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	J P 2 0 0 4 - 3 5 5 9 0 2 A (トヨタ自動車株式会社) 2 0 0 4 . 1 2 . 1 6 , 段落【0010】、【0011】、【0016】、 【0037】、(ファミリーなし)	1, 2
A	J P 2 0 0 5 - 1 0 8 8 3 2 A (トヨタ自動車株式会社) 2 0 0 5 . 0 4 . 2 1 , (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

19.05.2007

国際調査報告の発送日

29.05.2007

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）

高木 康晴

4X

9275

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
P X	J P 2 0 0 6 - 2 4 4 9 6 2 A (日産自動車株式会社) 2 0 0 6 . 0 9 . 1 4 , 請求項 1 , 4 (ファミリーなし)	5 , 6