

(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
2020年9月24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/188995 A1

(51) 国際特許分類:

F16H 59/68 (2006.01) *F16H 61/16* (2006.01)
F16H 63/50 (2006.01) *F02D 45/00* (2006.01)
F16H 61/12 (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/002047

(22) 国際出願日: 2020年1月22日(22.01.2020)

(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 2019-048758 2019年3月15日(15.03.2019) JP

(71) 出願人: ジャトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/
JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の
1 Shizuoka (JP). 日産自動車株式会社(NISSAN

MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).

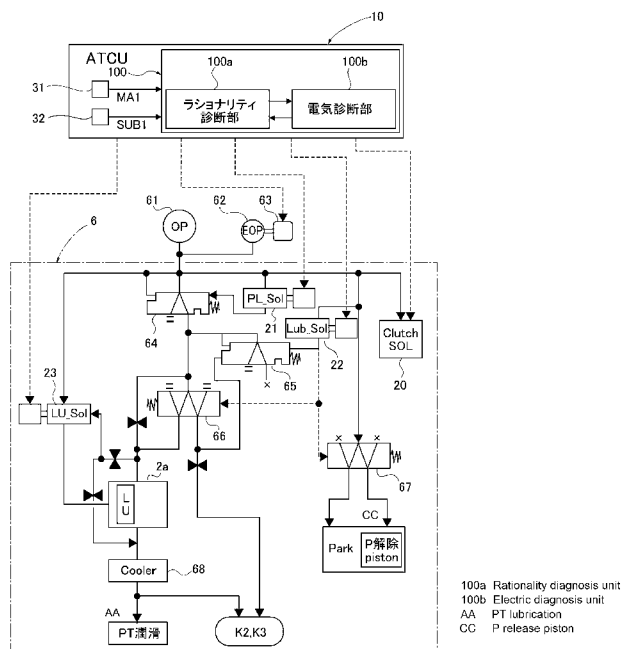
(72) 発明者: 濱野 正宏 (HAMANO, Masahiro);
〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP).
村瀬 安範 (MURASE, Yasunori); 〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi
et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番
29号 掖済会ビル S H I G A 内 外国
特許事務所内 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,

(54) Title: DIAGNOSIS DEVICE AND DIAGNOSIS METHOD FOR TEMPERATURE SENSOR OF AUTOMATIC TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 自動変速機の温度センサ診断装置および診断方法



(57) Abstract: This diagnosis device has a main substrate temperature sensor (31) and a sub-substrate temperature sensor (32) as substrate temperature sensors of an AT control unit (10). A substrate temperature sensor diagnosis controller (100) assesses whether or not a main temperature sensor value (MA1) and a sub-temperature sensor value (SUB1) have diverged by at least a prescribed value, and upon assessing that a state of divergence by at least a prescribed value is continually ongoing for at least a prescribed time, diagnoses that one of the substrate temperature sensors (31, 32) has an anomaly.

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

For a prescribed interval depending on a predetermined condition after the anomaly diagnosis, a torque limit is imposed, the torque limit limiting input torque from an engine (1) to an automatic transmission (3). When the anomaly detection of the substrate temperature sensors (31, 32) is ongoing even when the prescribed interval has ended, transmission limiting of the automatic transmission (3) is performed in addition to the imposing of the torque limit.

(57) 要約: A Tコントロールユニット (10) の基板温度センサとしてメイン基板温度センサ (31) とサブ基板温度センサ (32) を有する。基板温度センサ診断コントローラ (100) は、メイン温度センサ値 (MA1) とサブ温度センサ値 (SUB1) が所定値以上乖離したか否かを判断し、所定値以上乖離している状態が連続で所定時間以上継続すると、両基板温度センサ (31, 32) の一方が異常と診断する。異常と診断されてから予め決められた条件による所定区間、エンジン (1) から自動変速機 (3) への入力トルクを制限するトルク制限をかける。所定区間が終了しても基板温度センサ (31, 32) の異常検知が継続すると、トルク制限をかけるのに加え、自動変速機 (3) の変速制限を行う。

明 細 書

発明の名称：自動変速機の温度センサ診断装置および診断方法 技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載される自動変速機の温度センサ診断装置および診断方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動変速機を搭載した車両の制御装置であって、変速機油温と判定閾値とを比較し、変速機冷却系の異常を診断する変速機冷却系診断手段と、上記変速機冷却系診断手段により変速機冷却系が異常高温状態であると診断されたとき、上記自動変速機の変速パターンを高車速側に変更或いは所定段に固定する変速制御手段と、を備えた車両の制御装置が知られている（特許文献1 参照）。

[0003] 上記従来装置は、温度センサが故障した場合に高温か否かの判定ができなくなるため、温度センサ故障時には、所定変速段に固定することが考えられる。そして、基板温度センサがメインとサブによる冗長系にて存在する場合、電気故障（断線、ショート）のように故障センサが特定できれば、もう片方のセンサ値に乗り換えて制御継続など、故障時の性能低下の抑制が期待できる。しかし、2つのセンサ値の相互比較により機能異常の診断を行う場合、2重故障を考えると、比較相手が既に異常診断時に故障しているため、2重故障の検知が不可になる。だからといって、1つの温度センサの機能異常が診断された時点から直ちに変速制限による異常対策処置に入ると、故障時の走行性の悪化を招く。一方、機能異常が診断されても変速制限による異常対策処置に入らないように待機すると、待機中に2重故障が発生した場合に2つめの温度センサの機能異常を検知できないため、所定変速段に固定するなどのリンプホームに移行できず、自動変速機の状態が悪化し、運転者に与える違和感を増大させるおそれがある、という課題があった。

[0004] 本発明は、2つの温度センサ値の相互比較により1重故障の異常と診断さ

れると、異常診断から所定区間までの走行性を確保しながら、所定区間が終了すると懸念される２重故障による走行性低下に備えることを目的とする。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１４－７７４６１号公報

発明の概要

[0006] 本発明の自動変速機の温度センサ診断装置は、自動変速機と、変速機コントロールユニットと、基板温度センサと、基板温度センサ診断コントローラと、を備える。

基板温度センサとして、双方共に独立性が担保されている冗長系によるメイン基板温度センサとサブ基板温度センサを有する。

基板温度センサ診断コントローラは、メイン基板温度センサからのメイン温度センサ値とサブ基板温度センサからのサブ温度センサ値が所定値以上乖離したか否かを判断する。

メイン温度センサ値とサブ温度センサ値が所定値以上乖離している状態が連続で所定時間以上継続すると、両基板温度センサの一方が異常と診断する。

両基板温度センサの一方が異常と診断されてから予め決められた条件による所定区間、走行用駆動源から自動変速機への入力トルクを制限するトルク制限をかける。

所定区間が終了しても基板温度センサの異常検知が継続すると、トルク制限をかけるのに加え、自動変速機の変速制限を行う。

[0007] このように、メイン基板温度センサとサブ基板温度センサは、双方共に独立性が担保されているため、両基板温度センサの１重故障と２重故障が同時に発生しないと考える。この考えに基づいて、２重故障が懸念されない所定区間はトルク制限し、２重故障が懸念される区間に入ると変速制限を加える段階的な処置を採用する。このため、２つの温度センサ値の相互比較により１重故障の異常と診断されると、異常診断から所定区間までの走行性を確保

しながら、所定区間が終了すると懸念される2重故障による走行性低下に備えることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例の温度センサ診断装置が適用された自動変速機を搭載するエンジン車を示す全体システム図である。

[図2]実施例の温度センサ診断装置が適用された自動変速機の一例を示すスケルトン図である。

[図3]実施例の温度センサ診断装置が適用された自動変速機での変速用の摩擦要素の各変速段での締結状態を示す締結表図である。

[図4]実施例の温度センサ診断装置が適用された自動変速機での変速マップの一例を示す変速マップ図である。

[図5]実施例のコントロールバルブユニットとATコントロールユニットの詳細構成を示す図である。

[図6]実施例のATコントロールユニットの基板温度センサ診断コントローラにて実行される基板温度センサ診断処理の流れを示すフローチャートである。

[図7]2つの温度センサ値の相互比較によるラショナルリティ診断の正常/異常判定を示す正常/異常判定マップ図である。

[図8]メイン基板温度センサとサブ基板温度センサが正常であるときのメイン基板温度センサ値とサブ基板温度センサ値の変化を示す温度センサ値特性図である。

[図9]電気診断によりサブ基板温度センサがショート異常と診断されるときメイン基板温度センサ値とサブ基板温度センサ値の変化を示す温度センサ値特性図である。

[図10]電気診断によりサブ基板温度センサが断線異常と診断されるときメイン温度センサ値とサブ温度センサ値の変化を示す温度センサ値特性図である。

[図11]ラショナルリティ診断によりメイン温度センサ値が低い側にずれたとき

のメイン温度センサ値とサブ温度センサ値の変化の一例を示す温度センサ値特性図である。

[図12]ラショナリティ診断によりメイン温度センサ値が高い側にずれたときのメイン温度センサ値とサブ温度センサ値の変化の一例を示す温度センサ値特性図である。

[図13]ラショナリティ診断によりサブ温度センサ値が低い側にずれたときのメイン温度センサ値とサブ温度センサ値の変化の一例を示す温度センサ値特性図である。

[図14]ラショナリティ診断によりサブ温度センサ値が高い側にずれたときのメイン温度センサ値とサブ温度センサ値の変化の一例を示す温度センサ値特性図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の自動変速機の温度センサ診断装置を実施するための形態を、図面に示す実施例に基づいて説明する。

[0010] 実施例における温度センサ診断装置は、前進9速・後退1速の変速段を有する自動変速機を搭載したエンジン車（車両の一例）に適用したものである。以下、実施例の構成を、「全体システム構成」、「自動変速機の詳細構成」、「油圧制御系/電子制御系の詳細構成」、「基板温度センサ診断処理構成」に分けて説明する。

[0011] [全体システム構成]

図1は実施例の温度センサ診断装置が適用された自動変速機を搭載するエンジン車を示す全体システム図である。以下、図1に基づき、全体システム構成を説明する。

[0012] エンジン車の駆動系は、図1に示すように、エンジン1（走行用駆動源）と、トルクコンバータ2と、自動変速機3と、プロペラシャフト4と、駆動輪5と、を備える。自動変速機3には、変速のためのスプールバルブや油圧制御回路やソレノイドバルブ等によるコントロールバルブユニット6が取り付けられている。このコントロールバルブユニット6に有するアクチュエー

タ（クラッチソレノイド20、ライン圧ソレノイド21、潤滑ソレノイド22、ロックアップソレノイド23）は、ATコントロールユニット10からの制御指令を受けて作動する。ここで、クラッチソレノイド20は、摩擦要素毎に複数個設けられている。なお、トルクコンバータ2は、締結によりエンジン1のクランク軸と自動変速機3の入力軸INを直結するロックアップクラッチ2aを内蔵する。

[0013] エンジン車の電子制御系には、図1に示すように、ATコントロールユニット10（略称：「ATCU」という。）と、エンジンコントロールユニット11（略称：「ECU」という。）と、CAN通信線12と、を備える。

[0014] ここで、ATコントロールユニット10は、コントロールバルブユニット6の上面位置に機電一体に設けられる。温度センサとしては、機電一体のATコントロールユニット10のユニット基板に設けられ、ユニット基板温度を検出するメイン基板温度センサ31とサブ基板温度センサ32とを用いる。このうち、メイン基板温度センサ31からのメイン温度センサ値MA1を通常制御で使用する。即ち、メイン基板温度センサ31とサブ基板温度センサ32は、メイン温度センサ値MA1とサブ温度センサ値SUB1をATコントロールユニット10に送出するが、周知の自動変速機ユニットとは異なり、オイルパン内で変速機作動油（ATF）に直接接触していない。

[0015] 自動変速機3の温度センサ診断装置であるATコントロールユニット10は、タービン回転センサ13、出力軸回転センサ14、イグニッションスイッチ15、インヒビタースイッチ18、中間軸回転センサ19、等からの信号を入力する。

[0016] タービン回転センサ13は、トルクコンバータ2のタービン回転数（＝変速機入力軸回転数）を検出し、タービン回転数 N_t の信号をATコントロールユニット10に送出する。

出力軸回転センサ14は、自動変速機3の出力軸回転数を検出し、出力軸回転数 N_o （＝車速VSP）の信号をATコントロールユニット10に送出する。イグニッションスイッチ15は、イグニッションスイッチ信号（オン/オフ）を

A Tコントロールユニット10に送出する。インヒビタースイッチ18は、運転者によるセレクトレバーやセレクトボタン等へのセレクト操作により選択されたレンジ位置を検出し、レンジ位置信号をA Tコントロールユニット10に送出する。中間軸回転センサ19は、中間軸（インターミディエイトシャフト＝第1キャリアC1に連結される回転メンバ）の回転数を検出し、中間軸回転数Nintの信号をA Tコントロールユニット10に送出する。

[0017] A Tコントロールユニット10では、変速マップ（図4参照）上での車速VSPとアクセル開度AP0による運転点（VSP, AP0）の変化を監視することで、

1. オートアップシフト（アクセル開度を保った状態での車速上昇による）
2. 足離しアップシフト（アクセル足離し操作による）
3. 足戻しアップシフト（アクセル戻し操作による）
4. パワーオンダウンシフト（アクセル開度を保っての車速低下による）
5. 小開度急踏みダウンシフト（アクセル操作量小による）
6. 大開度急踏みダウンシフト（アクセル操作量大による：「キックダウン」）
7. 緩踏みダウンシフト（アクセル緩踏み操作と車速上昇による）
8. コーストダウンシフト（アクセル足離し操作での車速低下による）

と呼ばれる基本変速パターンによる変速制御を行う。

[0018] エンジンコントロールユニット11は、アクセル開度センサ16、エンジン回転センサ17、等からの信号を入力する。

[0019] アクセル開度センサ16は、ドライバのアクセル操作によるアクセル開度を検出し、アクセル開度AP0の信号をエンジンコントロールユニット11に送出する。エンジン回転センサ17は、エンジン1の回転数を検出し、エンジン回転数Neの信号をエンジンコントロールユニット11に送出する。

[0020] エンジンコントロールユニット11では、エンジン単体の様々な制御に加え、A Tコントロールユニット10での制御との協調制御によりエンジントルク制限制御等を行う。A Tコントロールユニット10とエンジンコントロールユニット11は、双方向に情報交換可能なCAN通信線12を介して接

続されている。よって、エンジンコントロールユニット11は、ATコントロールユニット10から情報リクエストが入力されると、リクエストに応じてアクセル開度AP0やエンジン回転数NeやエンジントルクTeやタービントルクTtの情報をATコントロールユニット10に出力する。また、ATコントロールユニット10から上限トルクによるエンジントルク制限要求が入力されると、エンジントルクを所定の上限トルクにより制限したトルクとするエンジントルク制限制御が実行される。

[0021] [自動変速機の詳細構成]

図2は実施例の温度センサ診断装置が適用された自動変速機3の一例を示すスケルトン図であり、図3は自動変速機3での締結表であり、図4は自動変速機3での変速マップの一例を示す。以下、図2～図4に基づいて自動変速機3の詳細構成を説明する。

[0022] 自動変速機3は、下記の特徴を有する。

- (a) 変速要素として、機械的に係合/空転するワンウェイクラッチを用いていない。
- (b) 摩擦要素である第1ブレーキB1、第2ブレーキB2、第3ブレーキB3、第1クラッチK1、第2クラッチK2、第3クラッチK3は、変速時にクラッチソレノイド20によってそれぞれ独立に締結/解放が制御される。
- (b) 第2クラッチK2と第3クラッチK3は、クラッチピストン油室に作用する遠心力による遠心圧を相殺する遠心キャンセル室を有する。

[0023] 自動変速機3は、図2に示すように、ギヤトレーンを構成する遊星歯車として、入力軸INから出力軸OUTに向けて順に、第1遊星歯車PG1と、第2遊星歯車PG2と、第3遊星歯車PG3と、第4遊星歯車PG4と、を備えている。

[0024] 第1遊星歯車PG1は、シングルピニオン型遊星歯車であり、第1サンギヤS1と、第1サンギヤS1に噛み合うピニオンを支持する第1キャリアC1と、ピニオンに噛み合う第1リングギヤR1と、を有する。

[0025] 第2遊星歯車PG2は、シングルピニオン型遊星歯車であり、第2サンギヤS2と、第2サンギヤS2に噛み合うピニオンを支持する第2キャリアC2と、ピニ

オンに噛み合う第2リングギヤR2と、を有する。

[0026] 第3遊星歯車PG3は、シングルピニオン型遊星歯車であり、第3サンギヤS3と、第3サンギヤS3に噛み合うピニオンを支持する第3キャリアC3と、ピニオンに噛み合う第3リングギヤR3と、を有する。

[0027] 第4遊星歯車PG4は、シングルピニオン型遊星歯車であり、第4サンギヤS4と、第4サンギヤS4に噛み合うピニオンを支持する第4キャリアC4と、ピニオンに噛み合う第4リングギヤR4と、を有する。

[0028] 自動変速機3は、図2に示すように、入力軸INと、出力軸OUTと、第1連結メンバM1と、第2連結メンバM2と、トランスミッションケースTCと、を備えている。変速により締結/解放される摩擦要素として、第1ブレーキB1と、第2ブレーキB2と、第3ブレーキB3と、第1クラッチK1と、第2クラッチK2と、第3クラッチK3と、を備えている。

[0029] 入力軸INは、エンジン1からの駆動力がトルクコンバータ2を介して入力される軸で、第1サンギヤS1と第4キャリアC4に常時連結している。そして、入力軸INは、第2クラッチK2を介して第1キャリアC1に断接可能に連結している。

[0030] 出力軸OUTは、プロペラシャフト4及び図外のファイナルギヤ等を介して駆動輪5へ変速した駆動トルクを出力する軸であり、第3キャリアC3に常時連結している。そして、出力軸OUTは、第1クラッチK1を介して第4リングギヤR4に断接可能に連結している。

[0031] 第1連結メンバM1は、第1遊星歯車PG1の第1リングギヤR1と第2遊星歯車PG2の第2キャリアC2を、摩擦要素を介在させることなく常時連結するメンバである。第2連結メンバM2は、第2遊星歯車PG2の第2リングギヤR2と第3遊星歯車PG3の第3サンギヤS3と第4遊星歯車PG4の第4サンギヤS4を、摩擦要素を介在させることなく常時連結するメンバである。

[0032] 第1ブレーキB1は、第1キャリアC1の回転を、トランスミッションケースTCに対し係止可能な摩擦要素である。第2ブレーキB2は、第3リングギヤR3の回転を、トランスミッションケースTCに対し係止可能な摩擦要素である。第

3 ブレーキB3は、第2サンギヤS2の回転を、トランスミッションケースTCに対し係止可能な摩擦要素である。

[0033] 第1クラッチK1は、第4リングギヤR4と出力軸OUTの間を選択的に連結する摩擦要素である。第2クラッチK2は、入力軸INと第1キャリアC1の間を選択的に連結する摩擦要素である。第3クラッチK3は、第1キャリアC1と第2連結メンバM2の間を選択的に連結する摩擦要素である。

[0034] 図3は、自動変速機3において6つの摩擦要素のうち三つの同時締結の組み合わせによりDレンジにて前進9速後退1速を達成する締結表を示す。以下、図3に基づいて、各変速段を成立させる変速構成を説明する。

[0035] 1速段(1st)は、第2ブレーキB2と第3ブレーキB3と第3クラッチK3の同時締結により達成する。2速段(2nd)は、第2ブレーキB2と第2クラッチK2と第3クラッチK3の同時締結により達成する。3速段(3rd)は、第2ブレーキB2と第3ブレーキB3と第2クラッチK2の同時締結により達成する。4速段(4th)は、第2ブレーキB2と第3ブレーキB3と第1クラッチK1の同時締結により達成する。5速段(5th)は、第3ブレーキB3と第1クラッチK1と第2クラッチK2の同時締結により達成する。以上の1速段～5速段が、ギヤ比が1を超えている減速ギヤ比によるアンダードライブ変速段である。

[0036] 6速段(6th)は、第1クラッチK1と第2クラッチK2と第3クラッチK3の同時締結により達成する。この第6速段は、ギヤ比=1の直結段である。

[0037] 7速段(7th)は、第3ブレーキB3と第1クラッチK1と第3クラッチK3の同時締結により達成する。8速段(8th)は、第1ブレーキB1と第1クラッチK1と第3クラッチK3の同時締結により達成する。9速段(9th)は、第1ブレーキB1と第3ブレーキB3と第1クラッチK1の同時締結により達成する。以上の7速段～9速段は、ギヤ比が1未満の増速ギヤ比によるオーバードライブ変速段である。

[0038] さらに、1速段から9速段までの変速段のうち、隣接する変速段へのアップ変速を行う際、或いは、ダウン変速を行う際、図3に示すように、掛け替え変速により行う構成としている。即ち、隣接する変速段への変速は、三つ

の摩擦要素のうち、二つの摩擦要素の締結は維持したままで、一つの摩擦要素の解放と一つの摩擦要素の締結を行うことで達成される。

[0039] Rレンジ位置の選択による後退速段 (Rev) は、第1ブレーキB1と第2ブレーキB2と第3ブレーキB3の同時締結により達成する。なお、Nレンジ位置及びPレンジ位置を選択したときは、6つの摩擦要素B1, B2, B3, K1, K2, K3の全てが解放状態とされる。

[0040] そして、ATコントロールユニット10には、図4に示すような変速マップが記憶設定されていて、Dレンジの選択により前進側の1速段から9速段までの変速段の切り替えによる変速は、この変速マップに従って行われる。即ち、そのときの運転点 (VSP, AP0) が図4の実線で示すアップシフト線を横切るとアップシフト変速要求が出される。又、運転点 (VSP, AP0) が図4の破線で示すダウンシフト線を横切るとダウンシフト変速要求が出される。

[0041] [油圧/電子制御系の詳細構成]

図5は、実施例のコントロールバルブユニット6とATコントロールユニット10の詳細構成を示す。以下、図5に基づいて油圧/電子制御系の詳細構成を説明する。

[0042] コントロールバルブユニット6は、油圧源としてメカオイルポンプ61と電動オイルポンプ62を備える。メカオイルポンプ61は、エンジン1によりポンプ駆動され、電動オイルポンプ62は、電動モータ63によりポンプ駆動される。

[0043] コントロールバルブユニット6は、油圧制御回路に設けられる弁として、ライン圧ソレノイド21とライン圧調圧弁64とクラッチソレノイド20とロックアップソレノイド23とを備える。さらに、潤滑ソレノイド22と潤滑調圧弁65とブースト切換弁66とP-nP切換弁67とクーラー68を備える。

[0044] ライン圧調圧弁64は、メカオイルポンプ61と電動オイルポンプ62の少なくとも一方からの吐出油を、ライン圧ソレノイド21からのバルブ作動信号圧に基づいてライン圧PLに調圧する。

- [0045] クラッチソレノイド 20 は、ライン圧 PL を元圧とし、摩擦要素 (B1, B2, B3, K1, K2, K3) 毎に締結圧や解放圧等を制御する。なお、図 5 において、クラッチソレノイド 20 が 1 個あるよう記載しているが、摩擦要素 (B1, B2, B3, K1, K2, K3) 毎に計 6 個のソレノイドを有する。
- [0046] ロックアップソレノイド 23 は、ライン圧調圧弁 64 によるライン圧 PL の調圧時における余剰油を用いてロックアップクラッチ 2a の差圧を制御する。
- [0047] 潤滑ソレノイド 22 は、潤滑調圧弁 65 へのバルブ作動信号圧と、ブースト切換弁 66 への切換圧と、P-nP 切換弁 67 への切換圧と、を作り出し、摩擦要素へ供給する潤滑流量を発熱を抑える適正な流量に調圧する機能を有する。そして、連続変速プロテクション以外の際に摩擦要素の発熱を抑える最低潤滑流量をメカ保証し、最低潤滑流量に上乘せされる潤滑流量分を調整するソレノイドである。
- [0048] 潤滑調圧弁 65 は、潤滑ソレノイド 22 からのバルブ作動信号圧によって、摩擦要素とギヤトレインを含むパワートレイン (PT) ヘクーラー 68 を介して供給する潤滑流量をコントロールすることができる。そして、潤滑調圧弁 65 によって PT 供給潤滑流量を適正化することでフリクションを低減する。
- [0049] ブースト切換弁 66 は、潤滑ソレノイド 22 からの切換圧によって、第 2 クラッチ K2 と第 3 クラッチ K3 の遠心キャンセル室の供給油量を増加する。このブースト切換弁 66 は、遠心キャンセル室の油量が不足しているシーンで一時的に供給油量を増やすときに使用する。
- [0050] P-nP 切換弁 67 は、潤滑ソレノイド 22 からの切換圧によって、パーキングモジュールへ供給するライン圧の油路を切り換え、パークロックを行う。
- [0051] このように、コントロールバルブユニット 6 は、潤滑ソレノイド 22 と、潤滑調圧弁 65 と、ブースト切換弁 66 と、P-nP 切換弁 67 と、を備え、D レンジ圧油路や R レンジ圧油路等を切り換えるマニュアルバルブを廃止している。

- [0052] A Tコントロールユニット10のユニット基板には、図5に示すように、ユニット基板の温度を検出する基板温度センサとして、制御で使用するメイン基板温度センサ31と、サブ基板温度センサ32と、を冗長系により備える。メイン基板温度センサ31とサブ基板温度センサ32とは、双方共に独立性が担保されている。サブ基板温度センサ32は、ASIC (Application Specific Integrated Circuitの略称：特定用途向け集積回路) による構成であり、発熱要因を持っている。このため、メイン温度センサ値MA1とサブ温度センサ値SUB1とを比較すると、メイン温度センサ値MA1より1〜3℃程度だけサブ温度センサ値SUB1が高くなっている(図8参照)。
- [0053] A Tコントロールユニット10には、両基板温度センサ31, 32の正常/異常を診断する基板温度センサ診断コントローラ100を備える。そして、基板温度センサ診断コントローラ100は、ラショナリティ診断部100aと、電気診断部100bと、を有する。
- [0054] ラショナリティ診断部100aは、2つの温度センサ値MA1, SUB1の乖離程度により両基板温度センサ31, 32のラショナリティ診断(機能異常診断)を行う。即ち、メイン基板温度センサ31からのメイン温度センサ値MA1とサブ基板温度センサ32からのサブ温度センサ値SUB1が所定値以上乖離したか否かを判断する。そして、メイン温度センサ値MA1とサブ温度センサ値SUB1が所定値以上乖離している状態が連続で所定時間以上継続すると、両基板温度センサ31, 32の一方が異常と診断する。
- [0055] ラショナリティ診断部100aでの機能異常診断に対するATCU基板保護制御は、2重故障が懸念されない場合と2重故障が懸念される場合とで2段階制御とする。即ち、両基板温度センサ31, 32の一方が異常と診断されてからイグニッションスイッチ15がオフになるまでの1回目ドライビングサイクルの走行区間(2重故障が懸念されない区間)、エンジン1から自動変速機3への入力トルクを制限するトルク制限をかける。そして、基板温度センサ31, 32の異常検知が2回目以降のドライビングサイクルでも継続すると(2重故障が懸念される区間)、2回目以降のドライビングサイク

ルにおいてトルク制限をかけるのに加え、自動変速機 3 の変速制限を行う。

[0056] ここで、ラショナルリティ診断部 100a は、電気診断部 100b において断線/ショート異常を検知していないことを条件として、メイン基板温度センサ 31 とサブ基板温度センサ 32 のラショナルリティ診断処理を実行する。

[0057] 電気診断部 100b は、メイン温度センサ値 MA1 とサブ温度センサ値 SUB1 のハイ/ロー判定により両基板温度センサ 31, 32 の断線/ショート異常の診断（電気診断）を行う。即ち、メイン基板温度センサ 31 とサブ基板温度センサ 32 の少なくとも一方の断線/ショート異常を検知していると、2 つの基板温度センサ 31, 32 のラショナルリティ診断を禁止する。そして、断線/ショート状態が連続で所定時間以上継続すると、メイン基板温度センサ 31 とサブ基板温度センサ 32 の少なくとも一方が断線/ショート異常と診断する。

[0058] 電気診断部 100b での異常診断に対する A T C U 基板保護制御は、1 重故障判定時と 2 重故障判定時とで異ならせる。即ち、断線/ショート異常と診断され、かつ、今回のドライビングサイクル中にラショナルリティ診断部 100a で異常診断されていないと（1 重故障判定時）、エンジン 1 から自動変速機 3 への入力トルクを制限するトルク制限をかける。一方、断線/ショート異常と診断され、かつ、今回のドライビングサイクル中に既にラショナルリティ診断部 100a で異常診断されていると（2 重故障判定時）、トルク制限をかけるのに加え、自動変速機 3 の変速制限を行う。

[0059] なお、自動変速機 3 の変速制限を走行中に行う際、車両が停止するまでは変速制限開始時の変速段を維持し、車両が停止すると、自動変速機 3 の変速段を 2 速段固定とする。

[0060] [基板温度センサ診断処理構成]

図 6 は、実施例の A T コントロールユニット 10 の基板温度センサ診断コントローラ 100 にて実行される基板温度センサ診断処理の流れを示す。以下、図 6 の各ステップについて説明する。なお、図 6 のフローチャートは、所定の制御周期により繰り返し実行される。

[0061] ステップ S 1 では、スタートに続き、O S の異常フラグを検知していない

か否かを判断する。YES（OSの異常フラグを検知していない）の場合はステップS2へ進み、NO（OSの異常フラグを検知している）の場合はステップS13へ進む。

[0062] ここで、「OSの異常フラグ」とは、電気診断部100bにおける自己診断によりメイン温度センサ値MA1とサブ温度センサ値SUB1の少なくとも一方がハイ/ロー判定されることにより立てられる異常フラグであり、OSのI/F関数から受信する。つまり、「OSの異常フラグ」に時間条件を加えた診断により断線/ショート異常が確定すると立てられる「電気診断の異常フラグ」とは異なる。

[0063] ステップS2では、S1でのOSの異常フラグを検知していないとの判断に続き、メイン温度センサ値(MA1)とサブ温度センサ値(SUB1)が所定値以上乖離したか否かを判断する。YES（所定値以上の乖離）の場合はステップS6へ進み、NO（所定値未満の乖離）の場合はステップS3へ進む。

[0064] ここで、「所定値」は、メイン温度センサ値(MA1)とサブ温度センサ値(SUB1)が正常であるときに発生する可能性がある最大バラツキ幅分と両温度センサ値の発熱要因差分と誤検知を抑える余裕分とを加算した値に設定される。そして、メイン温度センサ値MA1とサブ温度センサ値SUB1を相互比較し、図7に示すように、メイン温度センサ値MA1とサブ温度センサ値SUB1の差の絶対値が所定値以上の領域を異常領域とする。なお、メイン温度センサ値MA1とサブ温度センサ値SUB1が何れも正常であるときは、図8に示すように、発熱要因を持っているサブ温度センサ値SUB1がメイン温度センサ値MA1より少し高い温度で推移する。

[0065] ステップS3では、S2での所定値未満の乖離であるとの判断に続き、乖離していない状態を連続で所定時間経過したか否かを判断する。YES（乖離していない状態を連続で所定時間経過した）の場合はステップS5へ進み、NO（乖離していない状態を連続で所定時間経過していない）の場合はステップS4へ進む。なお、「所定時間」は、一時的に乖離していない状態の発生による誤検知を防止するための継続時間（例えば、1 sec程度）に設定される。

- [0066] ステップS 4では、S 3での乖離していない状態を連続で所定時間経過していないとの判断に続き、故障警告灯の点灯（MIL点灯）などを含み何も処置しないで、ラショナルリティ診断の正常検知タイマをインクリメントし、エンドへ進む。
- [0067] ステップS 5では、S 3での乖離していない状態を連続で所定時間経過したとの判断に続き、ラショナルリティ診断の正常フラグを立て、エンドへ進む。
- [0068] ステップS 6では、S 2での所定値以上の乖離であるとの判断に続き、乖離している状態を連続で所定時間経過したか否かを判断する。YES（連続で所定時間以上経過した）の場合はステップS 8へ進み、NO（連続で所定時間以上経過していない）の場合はステップS 7へ進む。なお、「所定時間」は、一時的な乖離の発生による誤検知を防止するための継続時間（例えば、1 sec程度）に設定される。
- [0069] ステップS 7では、S 6での連続で所定時間以上経過していないとの判断に続き、MIL点灯などを含み何も処置しないで、ラショナルリティ診断の異常検知タイマをインクリメントし、エンドへ進む。
- [0070] ステップS 8では、S 6での連続で所定時間以上経過したとの判断に続き、ラショナルリティ異常フラグを立て、イグニッションスイッチ15がオフになるまで保持し、ステップS 9へ進む。なお、ラショナルリティ異常フラグが立てられると、MIL点灯と共にメモリに故障コードが記憶される。
- [0071] ステップS 9では、S 8でのラショナルリティ異常フラグを立てるのに続き、前回のドライビングサイクルにおいてメイン基板温度センサ31又はサブ基板温度センサ32の温度センサ異常を検知したか否かを判断する。YES（温度センサ異常検知）の場合はステップS 11へ進み、NO（温度センサ異常非検知）の場合はステップS 10へ進む。
- [0072] ステップS 10では、S 9での温度センサ異常非検知であるとの判断、又は、S 17での既にラショナルリティ異常フラグが立っていないとの判断に続き、自動変速機3の入力トルクを制限するトルク制限をかけ、ATCU基板

保護制御を作動させ、エンドへ進む。

[0073] ここで、トルク制限をかけるATCU基板保護制御は、ラショナルリティ診断において、メイン基板温度センサ31又はサブ基板温度センサ32が異常であると診断されたときのドライビングサイクルにて実行される第1段階目の処置（対策）である。また、「トルク制限」は、ATコントロールユニット10からエンジンコントロールユニット11へトルク制限要求を出力することで実行される。

[0074] ステップS11では、S9での温度センサ異常検知であるとの判断に続き、自動変速機3の入力トルクを制限するトルク制限をかけ、ATCU基板保護制御を作動させ、ステップS12へ進む。

[0075] ステップS12では、S11でのトルク制限に続き、自動変速機3での通常変速制御を制限する変速制限を行い、エンドへ進む。

[0076] ここで、破線で囲まれるS9、S11、S12は、ドライビングサイクルが2回以上連続し、2重故障が懸念されることで実行されるフェールセーフ制御/リンプホーム制御としての第2段階目の処置（対策）であり、トルク制限に変速制限が加えられる。

また、「変速制限」は、自動変速機3の変速制限を停車中に行う場合は、自動変速機3の変速段を2速段固定とする。一方、自動変速機3の変速制限を走行中に行う際、車両が停止するまでは変速制限開始時の変速段を維持し、車両が停止すると、自動変速機3の変速段を2速段固定とする。

[0077] ステップS13では、S1でのOSの異常フラグを検知しているとの判断に続き、ラショナルリティ診断（S2～S12による診断処理）を禁止し、ステップS14へ進む。

[0078] ステップS14では、S13でのラショナルリティ診断の禁止に続き、OSの異常フラグを連続で所定時間経過したか否かを判断する。YES（連続で所定時間以上経過した）の場合はステップS16へ進み、NO（連続で所定時間以上経過していない）の場合はステップS15へ進む。

[0079] ステップS15では、S14での連続で所定時間以上経過していないとの

判断に続き、MIL点灯などを含み何も処置しないで、電気診断の異常検知タイムをインクリメントし、エンドへ進む。

[0080] ステップS 1 6では、S 1 4での連続で所定時間以上経過したとの判断に続き、電気診断の異常フラグを立て、ステップS 1 7へ進む。なお、電気診断の異常フラグが立てられるとMIL点灯と共にメモリに故障コードが記憶される。

[0081] 例えば、電気診断部1 0 0 bにおいて、サブ温度センサ値SUB1がショートによりハイ側固定になった場合は、図9に示すように、時刻t1にてショートが発生してから所定時間が経過した時刻t2にてサブ基板温度センサ3 2のショート異常を確定する。また、サブ温度センサ値SUB1が断線によりロー側固定になった場合は、図1 0に示すように、時刻t1にて断線が発生してから所定時間が経過した時刻t2にてサブ基板温度センサ3 2の断線異常を確定する。

[0082] ステップS 1 7では、S 1 6での電気診断の異常フラグを立てるのに続き、今回のドライビングサイクル中に、既にラショナルリティ異常フラグが立っているか否かを判断する。

YES（既に異常フラグが立っている）の場合はステップS 1 8へ進み、NO（異常フラグが立っていない）の場合はステップS 1 0へ進む。このとき、2つの基板温度センサ3 1, 3 2について電気異常フラグが立っているか否かについても併せて判断する。

[0083] ここで、ラショナルリティ異常フラグが立っていない場合、1重故障の判定に基づいて、ステップS 1 0に進み、自動変速機3の入力トルクを制限するトルク制限をかけ、A T C U基板保護制御を作動させ、エンドへ進む。

[0084] ステップS 1 8では、S 1 7での既にラショナルリティ異常フラグが立っているとの判断に続き、自動変速機3の入力トルクを制限するトルク制限をかけ、A T C U基板保護制御を作動させ、ステップS 1 9へ進む。

[0085] ステップS 1 9では、S 1 8でのトルク制限に続き、自動変速機3での通常変速制御を制限する変速制限を行い、エンドへ進む。

[0086] ここで、破線で囲まれる S 1 7, S 1 8, S 1 9 は、2 重故障の判定に基づいて実行されるフェールセーフ制御/リンプホーム制御としての第 2 段階目の処置（対策）であり、

トルク制限に変速制限が加えられる。なお、2 重故障とは、

- ・メイン基板温度センサ 3 1 の電気異常＋サブ基板温度センサ 3 2 の電気異常
- ・サブ基板温度センサ 3 2 の電気異常＋メイン基板温度センサ 3 1 の電気異常
- ・温度センサラシヨナリティ異常＋メイン基板温度センサ 3 1 の電気異常
- ・温度センサラシヨナリティ異常＋サブ基板温度センサ 3 2 の電気異常の何れかである。

[0087] 次に、「背景技術の課題と課題解決方策」を説明する。そして、実施例の作用を、「基板温度センサのラシヨナリティ診断作用」、「基板温度センサの電気診断作用」に分けて説明する。

[0088] [背景技術の課題と課題解決方策]

背景技術におけるメイン基板温度センサとサブ基板温度センサの異常診断は、OS 側でメイン温度センサ値とサブ温度センサ値のハイ/ロー判定により断線/ショート異常を診断する電気診断を実装することで行っている。この電気診断は、2 つの基板温度センサのうち、何れの基板温度センサが異常であるか判定できる。

[0089] よって、制御で使用するメイン基板温度センサのハイ/ロー故障確定時は、サブ基板温度センサからのサブ温度センサ値に置き換えることで対応している。そして、メイン基板温度センサとサブ基板温度センサが共に断線/ショート異常であることが確定すると、自動変速機の変速規制によりフェールセーフやリンプホーム性を確保している。

[0090] ここで、メイン基板温度センサとサブ基板温度センサは、変速機作動油の油温（ATF 油温）を直接検出する油温センサではなく、ユニット基板の温度を検出する基板温度センサである。よって、メイン基板温度センサとサブ基板

温度センサでは、直接ATF油温の変化をモニタすることができないが、基板温度センサを備える自動変速機の変速制御や保護制御では、基板温度センサのセンサ値を使っている。

[0091] このため、基板温度センサが失陥した場合に車両挙動に影響与えることが懸念され、安全性観点だけでなく法規観点も含めて、各要求を満たす診断/異常時制御の構築が必要となっている。よって、基板温度センサの故障モードを明確にし、各故障モードに応じた処置を織り込むことが、背景技術の課題となっている。

[0092] 本発明者等は、メイン基板温度センサ31とサブ基板温度センサ32の冗長系による温度センサを持つシステムとして要求分析と検討を実施した。そして、

(a) メイン基板温度センサ31とサブ基板温度センサ32とが、冗長系の基板温度センサであるため、2つの温度センサ値の相互比較によるラショナルリティ診断の適用が可能である。

(b) メイン基板温度センサ31とサブ基板温度センサ32は、双方共に独立性が担保されているため、両基板温度センサ31, 32の1重故障と2重故障が同時に発生しないと考えられる。

(c) ラショナルリティ診断する場合、2重故障を考えると、比較相手が既に異常診断時に故障しているため、2重故障の検知が不可になる。

という点に着目した。

[0093] 上記着目に基づく課題解決方策として、自動変速機3と、ATコントロールユニット10と、基板温度センサ31, 32と、基板温度センサ診断コントローラ100と、を備える。この自動変速機3の温度センサ診断装置であって、基板温度センサとして、双方共に独立性が担保されている冗長系によるメイン基板温度センサ31とサブ基板温度センサ32を有する。基板温度センサ診断コントローラ100は、メイン基板温度センサ31からのメイン温度センサ値MA1とサブ基板温度センサ32からのサブ温度センサ値SUB1が所定値以上乖離したか否かを判断する。メイン温度センサ値MA1とサブ温度セン

サ値SUB1が所定値以上乖離している状態が連続で所定時間以上継続すると、両基板温度センサ31, 32の一方が異常と診断する。両基板温度センサ31, 32の一方が異常と診断されてから予め決められた条件による所定区間、エンジン1から自動変速機3への入力トルクを制限するトルク制限をかける。所定区間が終了しても基板温度センサ31, 32の異常検知が継続すると、トルク制限をかけるのに加え、自動変速機3の変速制限を行う方策を採用した。

[0094] ここで、「予め決められた条件による所定区間」とは、実施例のように、両基板温度センサ31, 32の一方が異常と診断されたときのドライビングサイクルによる区間としても、ドライビングサイクル以外の条件により決められる区間としても良い。

[0095] このように、上記(a), (b), (c)に着目し、メイン温度センサ値MA1とサブ温度センサ値SUB1のラショナルリティ診断により両基板温度センサ31, 32の一方が機能異常と診断されたときから2重故障が懸念されない所定区間はトルク制限する。そして、所定区間が終了して2重故障が懸念される区間に入ると、将来の2重故障発生に備えて変速制限を加える段階的な処置を採用する。

[0096] このため、2つの温度センサ値MA1, SUB1の相互比較により1重故障の異常と診断されると、異常診断から所定区間までの走行性を確保しながら、所定区間が終了すると懸念される2重故障による走行性低下に備えることができる。つまり、異常診断から所定区間までは、トルク制限のみが実行され、通常の変速制御に制限がかからないため、運転点(VSP, AP0)に応じた変速制御による走行性が確保される。そして、自動変速機3への入力トルクが制限されるため、架け替え変速時における摩擦要素のスリップ発熱量が低く抑えられ、その結果、ユニット基板や変速機作動油の温度上昇が抑えられる。また、決められた所定区間が終了すると、トルク制限をかけるのに加え、自動変速機3の変速制限が行われることで、1重故障のままでの走行中に2重故障に陥った場合、意図しない固定変速段への変速により運転者に違和感を与え

ることが防止される。

[0097] [基板温度センサのラショナリティ診断作用]

メイン基板温度センサ31とサブ基板温度センサ32が正常であるとする。この場合、OSの異常フラグを検知していなく、かつ、メイン温度センサ値MA1とサブ温度センサ値SUB1が所定値以上乖離していないと、図6のフローチャートにおいて、S1→S2→S3→S4→エンドへと進む流れが繰り返される。そして、温度センサ値MA1, SUB1が所定値以上乖離していない状態を連続で所定時間以上経過すると、S1→S2→S3→S5→エンドへと進み、S5では、ラショナリティ診断の正常フラグが立てられる。

[0098] 一方、メイン基板温度センサ31とサブ基板温度センサ32の何れかのセンサにオフセット異常等による機能故障が発生したとする。この場合、OSの異常フラグを検知していなく、かつ、温度センサ値MA1, SUB1が所定値以上乖離すると、連続で所定時間以上経過するまでは、S1→S2→S6→S7→エンドへと進む流れが繰り返される。つまり、温度センサ値MA1, SUB1が所定値以上乖離しても連続で所定時間以上経過するまでは、何も処置されない(S7)。

[0099] その後、OSの異常フラグを検知していなく、かつ、温度センサ値MA1, SUB1が所定値以上乖離した状態を連続で所定時間以上経過すると、今回のドライビングサイクルの間は、S1→S2→S6→S8→S9→S10→エンドへと進む流れが繰り返される。つまり、S10では、イグニッションスイッチ15をオフにするまでATCU基板保護制御が作動し、自動変速機3の入力トルクを制限するトルク制限がかけられる。

[0100] 前回のドライビングサイクルにおいてラショナリティ異常フラグが立てられた後、ラショナリティ異常と診断されたメイン基板温度センサ31とサブ基板温度センサ32を交換することなく、イグニッションスイッチ15をオンにしたとする。この場合、OSの異常フラグを検知していなく、かつ、温度センサ値MA1, SUB1が所定値以上乖離した状態を連続で所定時間以上経過し、S1→S2→S6→S8へと進むと、今回のドライビングサイクルにおい

てラショナリティ異常フラグが立てられる。そして、S 8からS 9→S 1 1→S 1 2へと進み、トルク制限をかけるのに加え、自動変速機 3 の変速制限が行われる。

[0101] なお、ラショナリティ診断の途中でOSの異常フラグを検知すると、S 1からS 1 3へ進み、S 1 3では、ラショナリティ診断が禁止される。

[0102] このように、両基板温度センサ 3 1, 3 2 のラショナリティ診断では、メイン基板温度センサ 3 1 とサブ基板温度センサ 3 2 の各温度センサ値MA1, SUB1の相互比較により異常判定が行われる。このとき、各温度センサ値MA1, SUB1による相互比較のため、どちらの基板温度センサが故障しているのか特定できない課題があるが、トルク制限の処置により異常グレードをダウングレードすることが可能である。

[0103] 即ち、メイン温度センサ値MA1が低い側へずれる異常が発生した場合は、図 1 1 に示すように、時刻t1にてずれ異常が発生してから時刻t2にてずれ幅が所定値になる。そして、時刻t2から所定時間が経過した時刻t3にて両基板温度センサ 3 1, 3 2 のラショナリティ異常を確定する。この時刻t3以降は、トルク制限の処置により図 1 1 のハッチングに示す本当の基板温度が取り得る範囲で各温度センサ値MA1, SUB1は推移する。

[0104] メイン温度センサ値MA1が高い側へずれる異常が発生した場合は、図 1 2 に示すように、時刻t1にてずれ異常が発生してから時刻t2にてずれ幅が所定値になる。そして、時刻t2から所定時間が経過した時刻t3にて両基板温度センサ 3 1, 3 2 のラショナリティ異常を確定する。この時刻t3以降は、トルク制限の処置により図 1 2 のハッチングに示す本当の基板温度が取り得る範囲で各温度センサ値MA1, SUB1は推移する。

[0105] サブ温度センサ値SUB1が低い側へずれる異常が発生した場合は、図 1 3 に示すように、時刻t1にてずれ異常が発生してから時刻t2にてずれ幅が所定値になる。そして、時刻t2から所定時間が経過した時刻t3にて両基板温度センサ 3 1, 3 2 のラショナリティ異常を確定する。この時刻t3以降は、トルク制限の処置により図 1 3 のハッチングに示す本当の基板温度が取り得る範囲

で各温度センサ値MA1, SUB1は推移する。

[0106] サブ温度センサ値SUB1が高い側へずれる異常が発生した場合は、図14に示すように、時刻t1にてずれ異常が発生してから時刻t2にてずれ幅が所定値になる。そして、時刻t2から所定時間が経過した時刻t3にて両基板温度センサ31, 32のラショナルリティ異常を確定する。この時刻t3以降は、トルク制限の処置により図14のハッチングに示す本当の基板温度が取り得る範囲で各温度センサ値MA1, SUB1は推移する。

[0107] このように、各温度センサ値MA1, SUB1の相互比較によるラショナルリティ診断では、各温度センサ値MA1, SUB1の何れかが高い側又は低い側へずれる全ての故障モードに対応し、両基板温度センサ31, 32のラショナルリティ異常を診断することができる。

[0108] [基板温度センサの電気診断作用]

メイン基板温度センサ31とサブ基板温度センサ32の何れかの基板温度センサに断線/ショート異常が発生したとする。この場合、OSの異常フラグを検知していて、かつ、OSの異常フラグを連続で所定時間以上経過するまでは、S1→S13→S14→S15→エンドへと進む流れが繰り返される。つまり、S13では、ラショナルリティ診断が禁止され、S15では、OSの異常フラグが検知されても連続で所定時間以上経過するまでは、何も処置されない。

[0109] その後、OSの異常フラグを検知した状態を連続で所定時間以上経過し、かつ、今回のドライビングサイクル中にラショナルリティ異常フラグが立っていないと、S1→S13→S14→S16→S17→S10→エンドへと進む流れが繰り返される。つまり、S10では、イグニッションスイッチ15をオフにするまでATCU基板保護制御が作動し、自動変速機3の入力トルクを制限するトルク制限がかけられる。

[0110] 一方、OSの異常フラグを検知した状態を連続で所定時間以上経過し、かつ、今回のドライビングサイクル中にラショナルリティ異常フラグが立っていると、S1→S13→S14→S16→S17→S18→S19→エンドへ

と進む流れが繰り返される。つまり、S 1 8にてトルク制限をかけるのに加え、S 1 9にて自動変速機 3 の変速制限が行われる。

[0111] このように、両基板温度センサ 3 1, 3 2 の電気診断では、メイン基板温度センサ 3 1 の断線/ショート異常とサブ基板温度センサ 3 2 の断線/ショート異常の判定が行われる。

このとき、ラショナリティ診断とは異なり、メイン基板温度センサ 3 1 の断線/ショート異常であるか、サブ基板温度センサ 3 2 の断線/ショート異常であるかの切り分けができる。よって、今回のドライビングサイクル中にラショナリティ異常フラグが立っていないと 1 重故障と判定し、1 重故障判定時の処置をトルク制限とする。また、今回のドライビングサイクル中にラショナリティ異常フラグが立っている、又は、2 つの電気異常フラグが立っていると 2 重故障と判定し、2 重故障判定時の処置をトルク制限 + 変速制限としている。

[0112] 以上述べたように、実施例の自動変速機 3 の温度センサ診断装置にあっては、下記に列挙する効果が得られる。

[0113] (1) 走行用駆動源（エンジン 1）に接続され、要求される変速段又は変速比を実現する自動変速機 3 に機電一体に設けられた変速段又は変速比を制御する変速機コントロールユニット（AT コントロールユニット 1 0）と、

変速機コントロールユニット（AT コントロールユニット 1 0）に設けられ、ユニット基板の温度を検出する基板温度センサ 3 1, 3 2 と、

基板温度センサ 3 1, 3 2 の正常/異常を診断する基板温度センサ診断コントローラ 1 0 0 と、を備える自動変速機 3 の温度センサ診断装置であって、

基板温度センサとして、双方共に独立性が担保されている冗長系によるメイン基板温度センサ 3 1 とサブ基板温度センサ 3 2 を有し、

基板温度センサ診断コントローラ 1 0 0 は、

メイン基板温度センサ 3 1 からのメイン温度センサ値 MA1 とサブ基板温度センサ 3 2 からのサブ温度センサ値 SUB1 が所定値以上乖離したか否かを判断し、

、

メイン温度センサ値MA1とサブ温度センサ値SUB1が所定値以上乖離している状態が連続で所定時間以上継続すると、両基板温度センサ31, 32の一方が異常と診断し、

両基板温度センサ31, 32の一方が異常と診断されてから予め決められた条件による所定区間、走行用駆動源（エンジン1）から自動変速機3への入力トルクを制限するトルク制限をかけ、

所定区間が終了しても基板温度センサ31, 32の異常検知が継続すると、トルク制限をかけるのに加え、自動変速機3の変速制限を行う。

このため、2つの温度センサ値MA1, SUB1の相互比較により1重故障の異常と診断されると、異常診断から所定区間までの走行性を確保しながら、所定区間が終了すると懸念される2重故障による走行性低下に備えることができる。

[0114] (2) 基板温度センサ診断コントローラ100は、両基板温度センサ31, 32の一方が異常と診断されてからイグニッションスイッチ15がオフになるまでの1回目ドライビングサイクルの走行区間、走行用駆動源（エンジン1）から自動変速機3への入力トルクを制限するトルク制限をかけ、

基板温度センサ31, 32の異常検知が2回目以降のドライビングサイクルでも継続すると、2回目以降のドライビングサイクルにおいてトルク制限をかけるのに加え、自動変速機3の変速制限を行う。

このため、2つの温度センサ値MA1, SUB1の相互比較により1重故障の異常と診断されても、1回目ドライビングサイクルの走行区間において、ユニット基板温度や油温の上昇を抑えながら、通常変速制御の実行により走行性を確保することができる。加えて、1回目ドライビングサイクルか2回目以降のドライビングサイクルかで、2重故障が懸念されない走行区間と2重故障が懸念される走行区間とを切り分けることができる。

[0115] (3) 基板温度センサ診断コントローラ100は、2つの温度センサ値MA1, SUB1の乖離程度によりラショナリティ診断するラショナリティ診断部100aと、メイン温度センサ値MA1とサブ温度センサ値SUB1のハイ/ロー判定により

断線/ショート異常を診断する電気診断部 100b と、を有し、

ラシヨナリティ診断部 100a は、電気診断部 100b において断線/ショート異常を検知していないことを条件として、メイン基板温度センサ 31 とサブ基板温度センサ 32 のラシヨナリティ診断処理を実行する。

このため、基板温度センサ診断をラシヨナリティ診断と電気診断の併用により行うことができると共に、2つの診断を組み込む際に断線/ショートによる電気診断を優先する診断処理を実行することができる。

[0116] (4) 電気診断部 100b は、断線/ショート異常を検知していると、2つの基板温度センサ 31, 32 のラシヨナリティ診断を禁止し、

断線/ショート状態が連続で所定時間以上継続すると、メイン基板温度センサ 31 とサブ基板温度センサ 32 の少なくとも一方が断線/ショート異常と診断し、

断線/ショート異常と診断され、かつ、今回のドライビングサイクル中にラシヨナリティ診断部 100a で異常診断されていないと、走行用駆動源（エンジン 1）から自動変速機 3 への入力トルクを制限するトルク制限をかける。

このため、ラシヨナリティ診断と電気診断の併用する際に2つの診断の独立性を確保することができると共に、1重故障が判定された場合、ユニット基板温度や油温の上昇を抑えながら、通常変速制御の実行により走行性を確保することができる。

[0117] (5) 電気診断部 100b は、断線/ショート異常と診断され、かつ、今回のドライビングサイクル中に既にラシヨナリティ診断部 100a で異常診断されていると、トルク制限をかけるのに加え、自動変速機 3 の変速制限を行う。

このため、2重故障が判定された場合、自動変速機 3 の変速制限によりフェールセーフやリンプホーム性を確保することができる。

[0118] (6) 自動変速機 3 は、複数の変速段を実現するステップ変速機であり、基板温度センサ診断コントローラ 100 は、自動変速機 3 の変速制限を走

行中に行う際、車両が停止するまでは変速制限開始時の変速段を維持し、車両が停止すると、自動変速機 3 の変速段を 2 速段固定とする。

このため、自動変速機 3 の変速制限の実行により、安全性確保要求、パワートレーン保護要求、リンプホーム性を満たす処置とすることができる。

[0119] 以上、本発明の自動変速機の温度センサ診断装置を実施例に基づき説明してきた。しかし、具体的な構成については、この実施例に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

[0120] 実施例では、予め決められた条件による所定区間として、両基板温度センサ 31, 32 の一方が異常と診断されたときのドライビングサイクルによる区間とする例を示した。しかし、予め決められた条件による所定区間としては、ドライビングサイクル以外の条件とは、例えば、トルク制限をかけて走行する設定走行距離を予め定めておき、設定走行距離が終了するまでの区間としても良い。例えば、トルク制限をかけて走行する設定走行時間を予め定めておき、設定走行時間が終了するまでの区間としても良い。例えば、走行抵抗等による道路状況の違いにより所定区間を異ならせる例としても良い。要するに、2重故障が懸念されない区間として決められる所定区間であれば良い。

[0121] 実施例では、自動変速機 3 の変速制限を走行中に行う際、車両が停止するまでは変速制限開始時の変速段を維持し、車両が停止すると、自動変速機 3 の変速段を 2 速段固定とする例を示した。しかし、自動変速機の変速制限は、2 速段固定に限定されるものではなく、2 速段以外の変速段に固定しても良いし、特定の 2 つの変速段間や 3 つの変速段間での変速に制限するようにしても良い。

[0122] 実施例では、自動変速機 3 として、前進 9 速後退 1 速の自動変速機 3 の例を示した。しかし、自動変速機としては、前進 9 速後退 1 速以外の有段変速機を持つ自動変速機の例としても良いし、無段階変速比によるベルト式無段変速機としても良いし、ベルト式無段変速機と有段変速機とを組み合わせた

副変速機付き無段変速機としても良い。

- [0123] 実施例では、エンジン車に搭載される自動変速機 3 の温度センサ診断装置の例を示した。しかし、エンジン車に限らず、ハイブリッド車や電気自動車等の自動変速機の温度センサ診断装置としても適用することが可能である。

請求の範囲

[請求項1] 走行用駆動源に接続され、要求される変速段又は変速比を実現する自動変速機に機電一体に設けられた前記変速段又は変速比を制御する変速機コントロールユニットと、

前記変速機コントロールユニットに設けられ、ユニット基板の温度を検出する基板温度センサと、

前記基板温度センサの正常/異常を診断する基板温度センサ診断コントローラと、を備える自動変速機の温度センサ診断装置であって、

前記基板温度センサとして、双方共に独立性が担保されている冗長系によるメイン基板温度センサとサブ基板温度センサを有し、

前記基板温度センサ診断コントローラは、

前記メイン基板温度センサからのメイン温度センサ値と前記サブ基板温度センサからのサブ温度センサ値が所定値以上乖離したか否かを判断し、

前記メイン温度センサ値と前記サブ温度センサ値が所定値以上乖離している状態が連続で所定時間以上継続すると、両基板温度センサの一方が異常と診断し、

前記両基板温度センサの一方が異常と診断されてから予め決められた条件による所定区間、前記走行用駆動源から前記自動変速機への入力トルクを制限するトルク制限をかけ、

前記所定区間が終了しても前記基板温度センサの異常検知が継続すると、前記トルク制限をかけるのに加え、前記自動変速機の変速制限を行う、

自動変速機の温度センサ診断装置。

[請求項2] 請求項1に記載された自動変速機の温度センサ診断装置において、

前記基板温度センサ診断コントローラは、前記両基板温度センサの一方が異常と診断されてからイグニッションスイッチがオフになるまでの1回目ドライビングサイクルの走行区間、前記走行用駆動源から

前記自動変速機への入力トルクを制限するトルク制限をかけ、

前記基板温度センサの異常検知が2回目以降のドライビングサイクルでも継続すると、2回目以降のドライビングサイクルにおいて前記トルク制限をかけるのに加え、前記自動変速機の変速制限を行う、自動変速機の温度センサ診断装置。

[請求項3] 請求項1又は2に記載された自動変速機の温度センサ診断装置において、

前記基板温度センサ診断コントローラは、2つの温度センサ値の乖離程度によりラショナリティ診断するラショナリティ診断部と、前記メイン温度センサ値と前記サブ温度センサ値のハイ/ロー判定により断線/ショート異常を診断する電気診断部と、を有し、

前記ラショナリティ診断部は、前記電気診断部において断線/ショート異常を検知していないことを条件として、前記メイン基板温度センサと前記サブ基板温度センサのラショナリティ診断処理を実行する、

自動変速機の温度センサ診断装置。

[請求項4] 請求項3に記載された自動変速機の温度センサ診断装置において、前記電気診断部は、前記断線/ショート異常を検知していると、2つの基板温度センサのラショナリティ診断を禁止し、

前記断線/ショート状態が連続で所定時間以上継続すると、前記メイン基板温度センサと前記サブ基板温度センサの少なくとも一方が前記断線/ショート異常と診断し、

前記断線/ショート異常と診断され、かつ、今回のドライビングサイクル中に前記ラショナリティ診断部で異常診断されていないと、前記走行用駆動源から前記自動変速機への入力トルクを制限するトルク制限をかける、

自動変速機の温度センサ診断装置。

[請求項5] 請求項4に記載された自動変速機の温度センサ診断装置において、

前記電気診断部は、前記断線/ショート異常と診断され、かつ、今回のドライビングサイクル中に既に前記ラショナリティ診断部で異常診断されていると、前記トルク制限をかけるのに加え、前記自動変速機の変速制限を行う、

自動変速機の温度センサ診断装置。

[請求項6] 請求項1から5までの何れか一項に記載された自動変速機の温度センサ診断装置において、

前記自動変速機は、複数の変速段を実現するステップ変速機であり、

前記基板温度センサ診断コントローラは、前記自動変速機の変速制限を走行中に行う際、車両が停止するまでは変速制限開始時の変速段を維持し、車両が停止すると、前記自動変速機の変速段を2速段固定とする、

自動変速機の温度センサ診断装置。

[請求項7] 走行用駆動源に接続され、要求される変速段又は変速比を実現する自動変速機と、この自動変速機に機電一体に設けられて前記変速段又は変速比を制御する変速機コントロールユニットと、前記変速機コントロールユニットのユニット基板の温度を検出する基板温度センサとして双方共に独立性が担保されている冗長系によるメイン基板温度センサおよびサブ基板温度センサと、を備える自動変速機の温度センサ診断方法であって、

前記メイン基板温度センサからのメイン温度センサ値と前記サブ基板温度センサからのサブ温度センサ値が所定値以上乖離したか否かを判断し、

前記メイン温度センサ値と前記サブ温度センサ値が所定値以上乖離している状態が連続で所定時間以上継続すると、両基板温度センサの一方が異常と診断し、

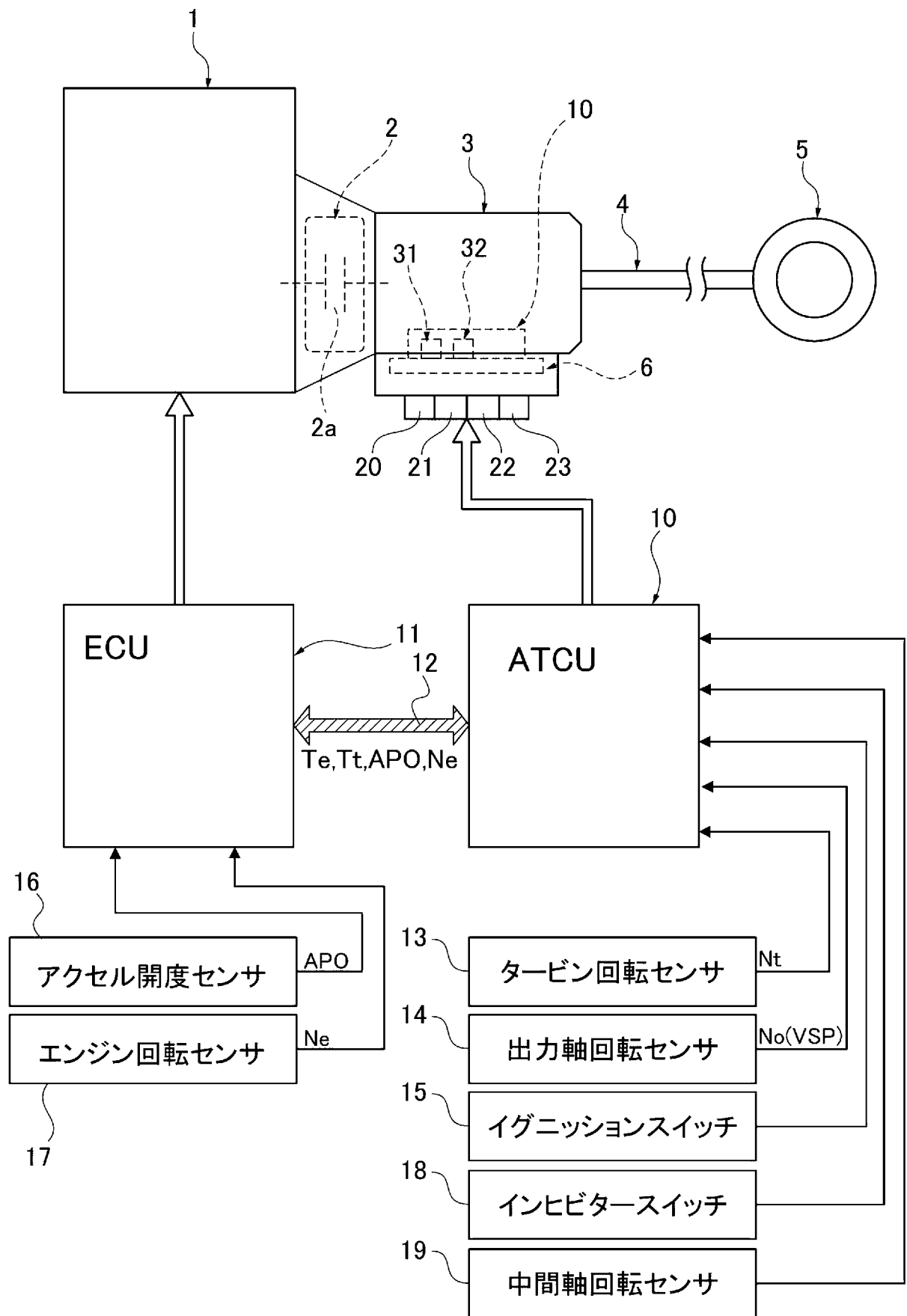
前記両基板温度センサの一方が異常と診断されてから予め決められ

た条件による所定区間、前記走行用駆動源から前記自動変速機への入力トルクを制限するトルク制限をかけ、

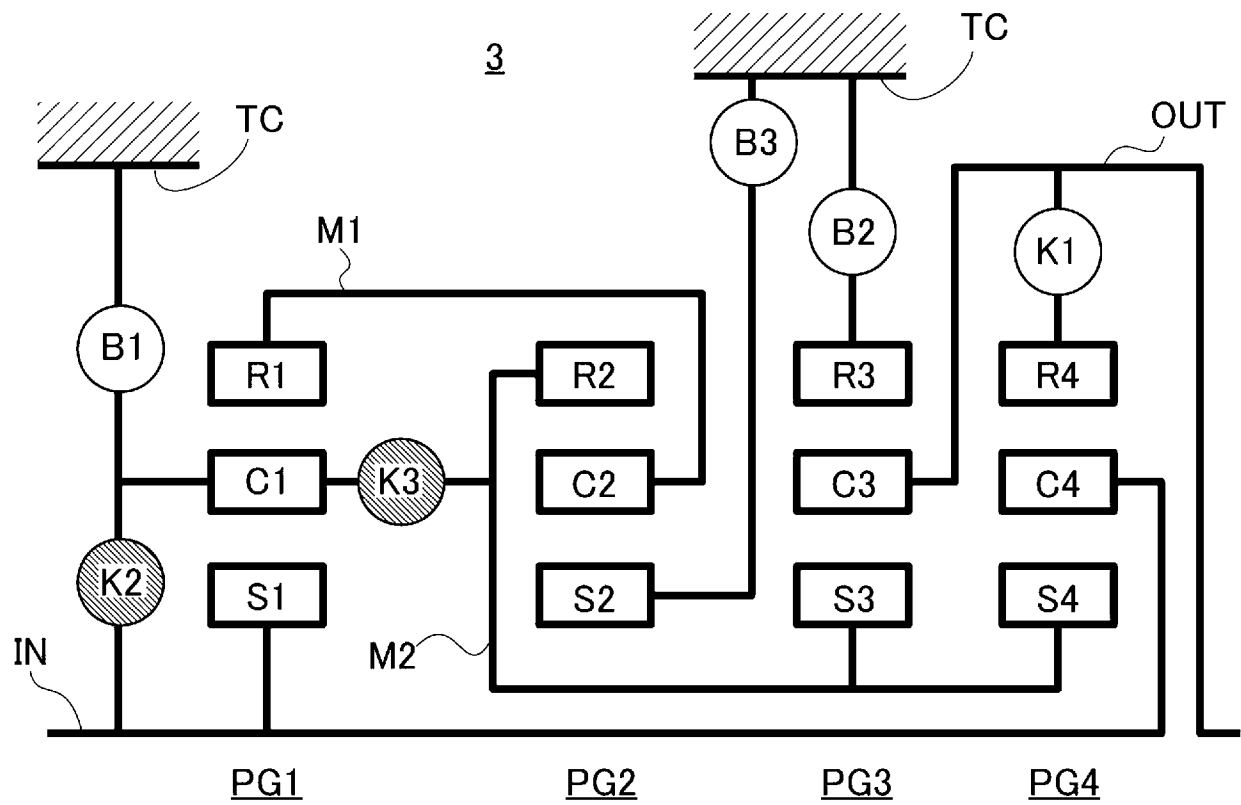
前記所定区間が終了しても前記基板温度センサの異常検知が継続すると、前記トルク制限をかけるのに加え、前記自動変速機の変速制限を行う、

自動変速機の温度センサ診断方法。

[図1]



[図2]

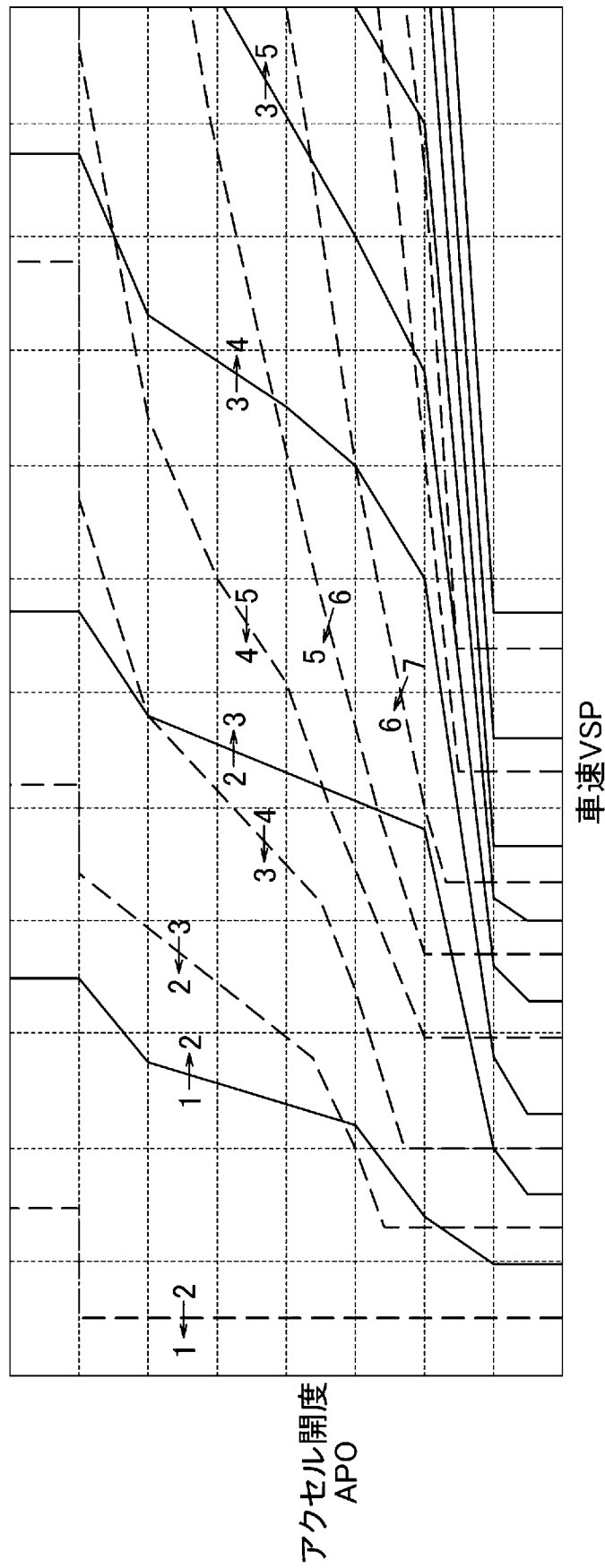


[図3]

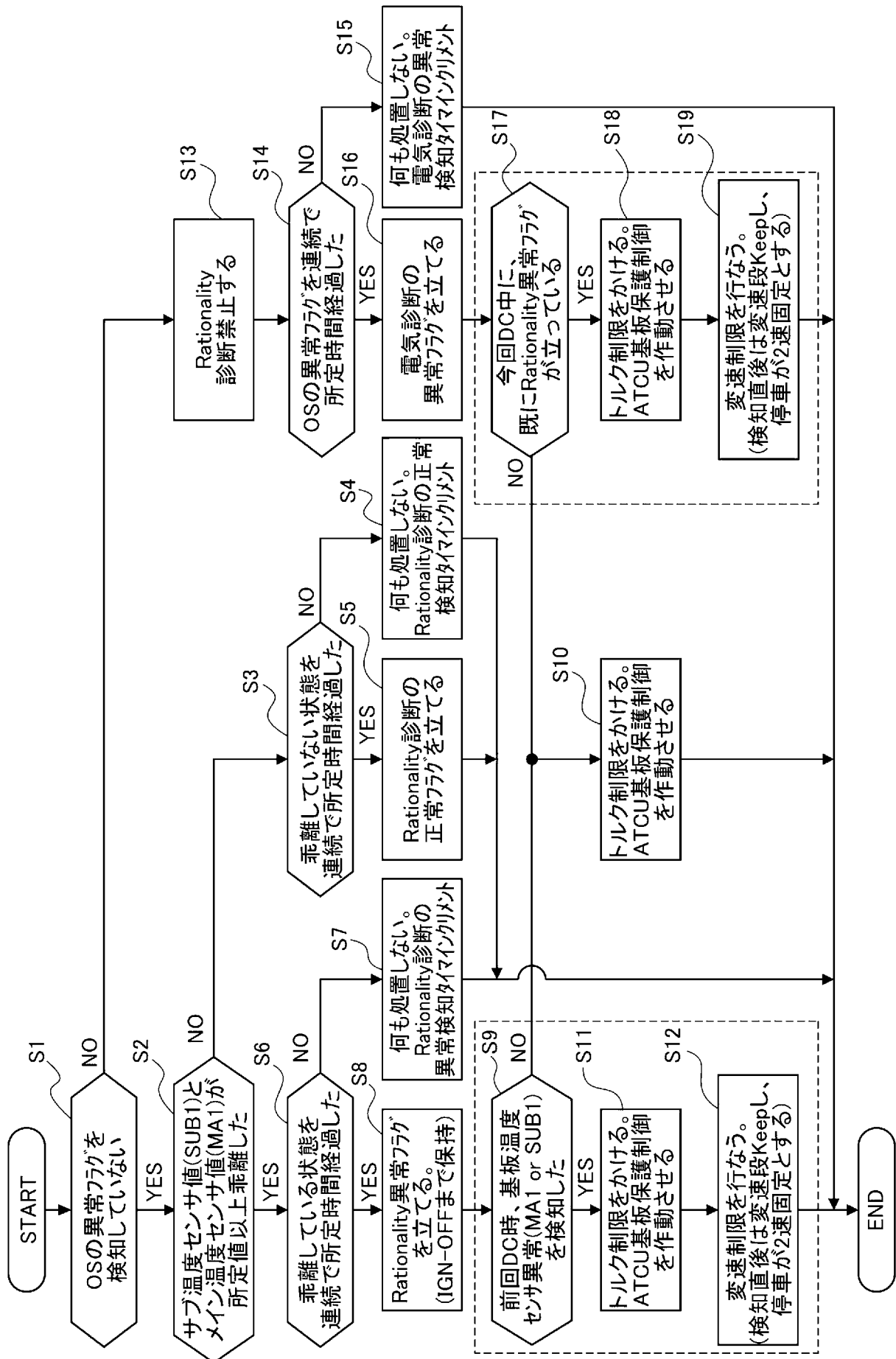
縮結表

段数	B1	B2	B3	K1	K2	K3
1		●	●			●
2		●			●	●
3		●	●		●	
4		●	●	●		
5			●	●	●	
6				●	●	●
7			●	●		●
8	●			●		●
9	●		●	●		
Rev	●	●	●			
N,Plレンジ						

[図4]

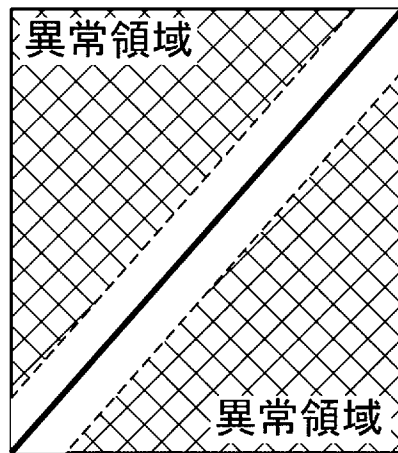


[図6]



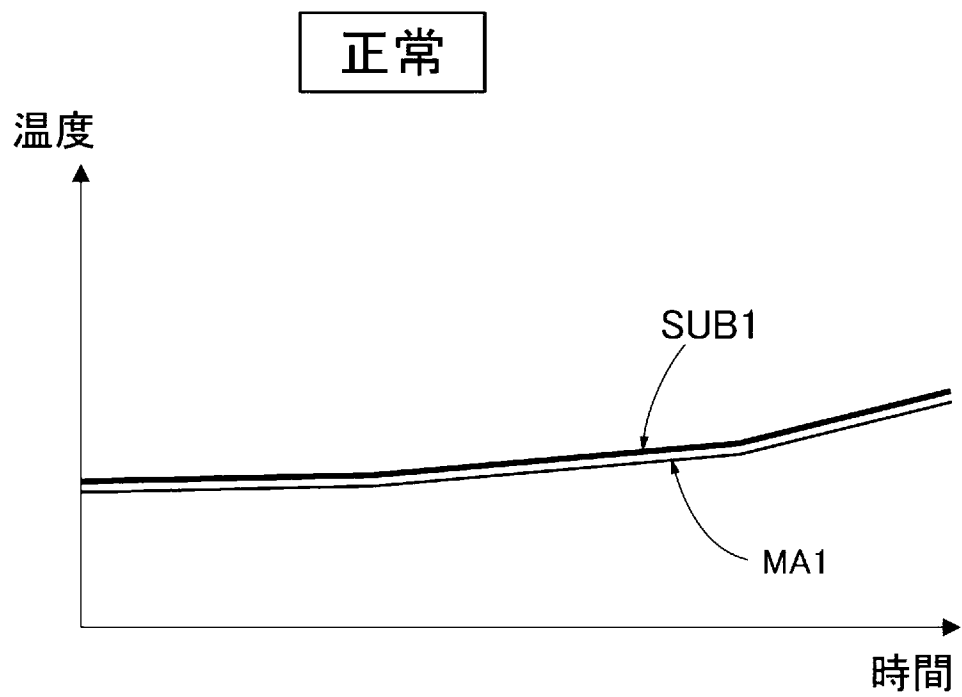
[図7]

サブ(SUB1)

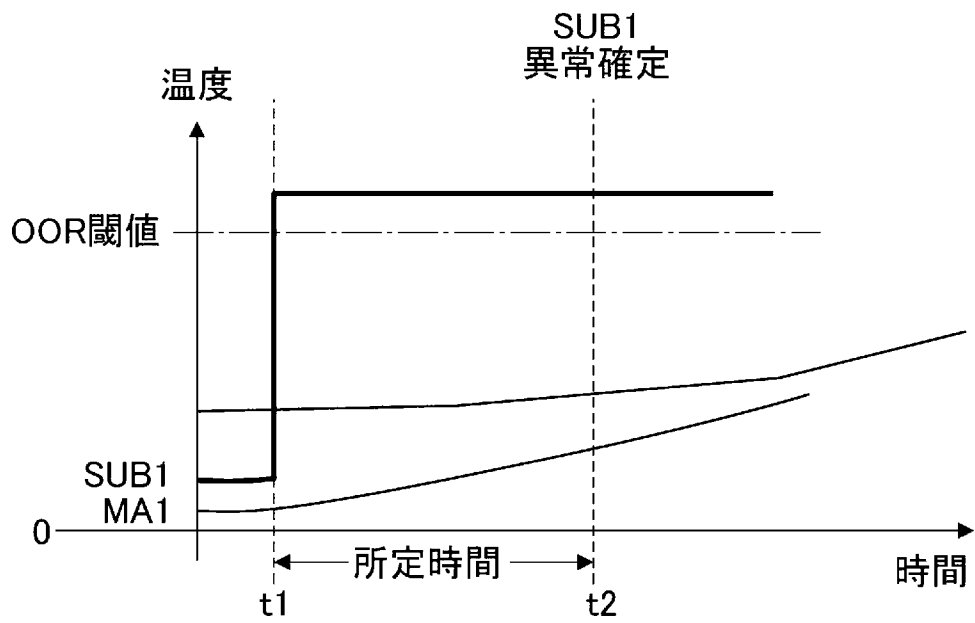


メイン(MA1)

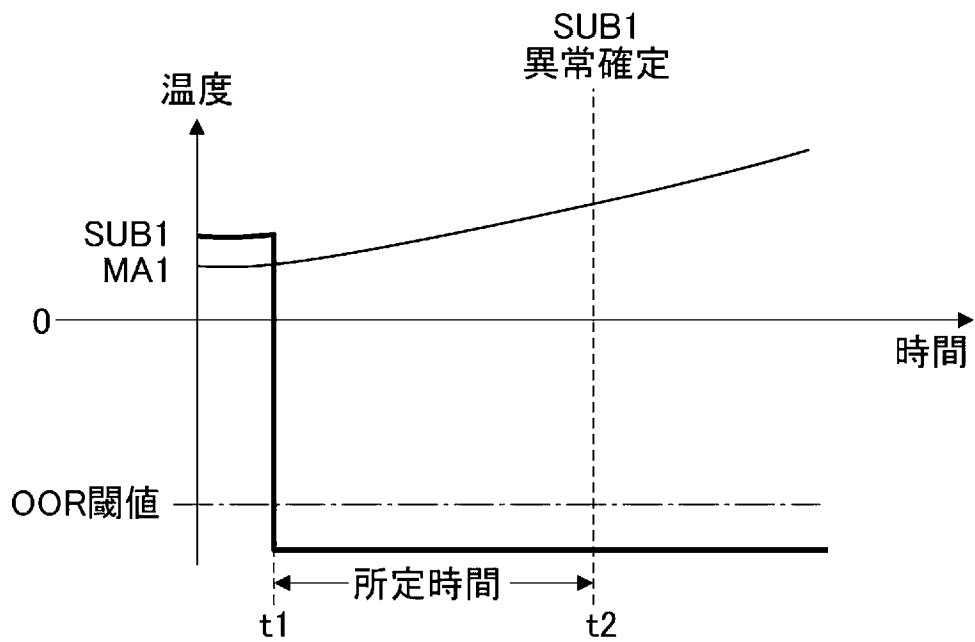
[図8]



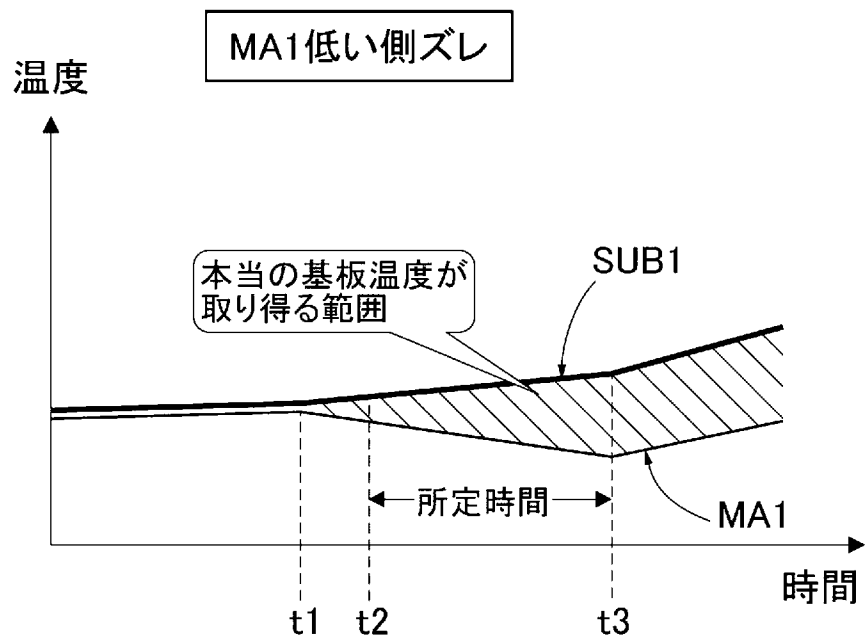
[図9]



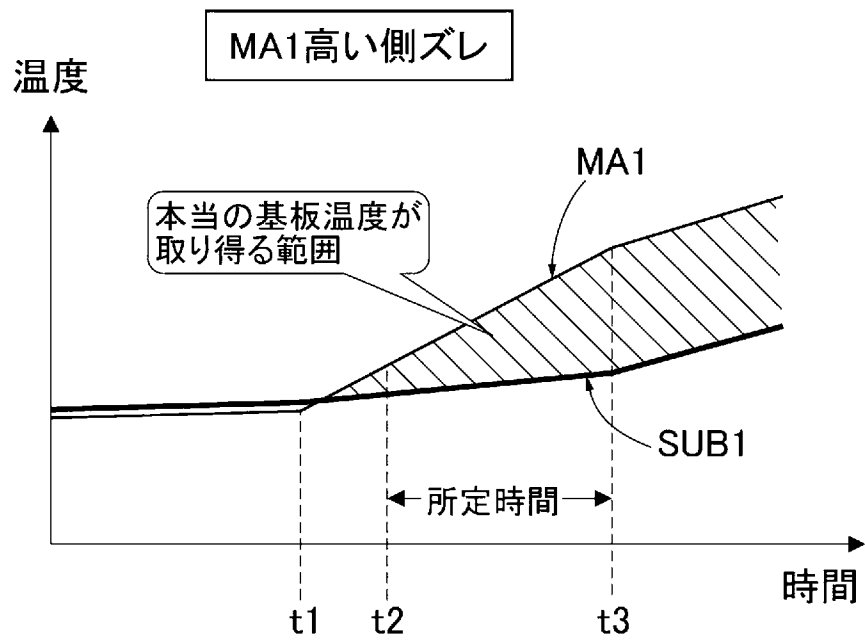
[図10]



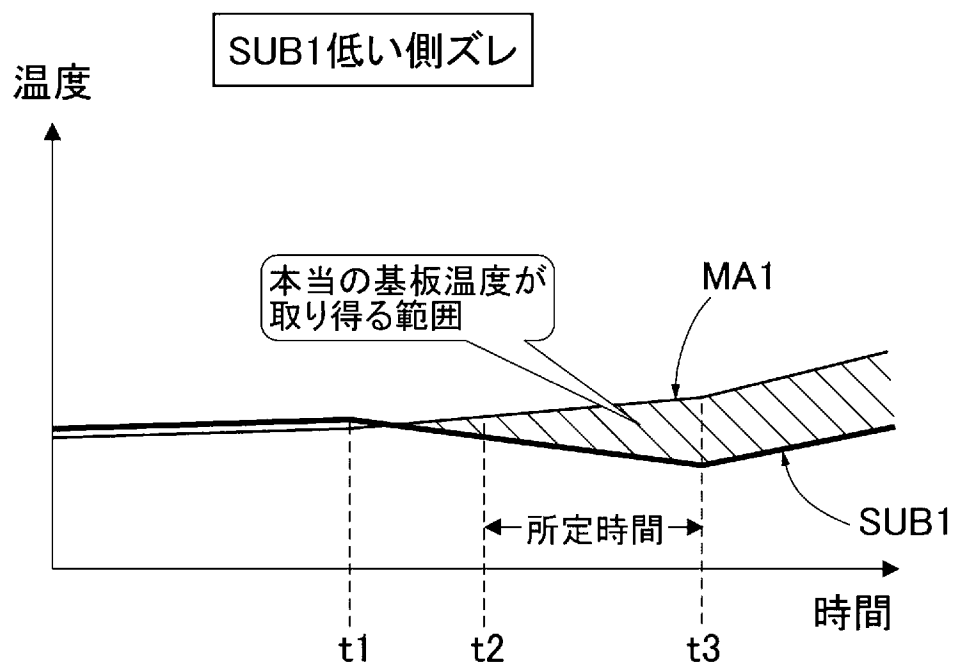
[図11]



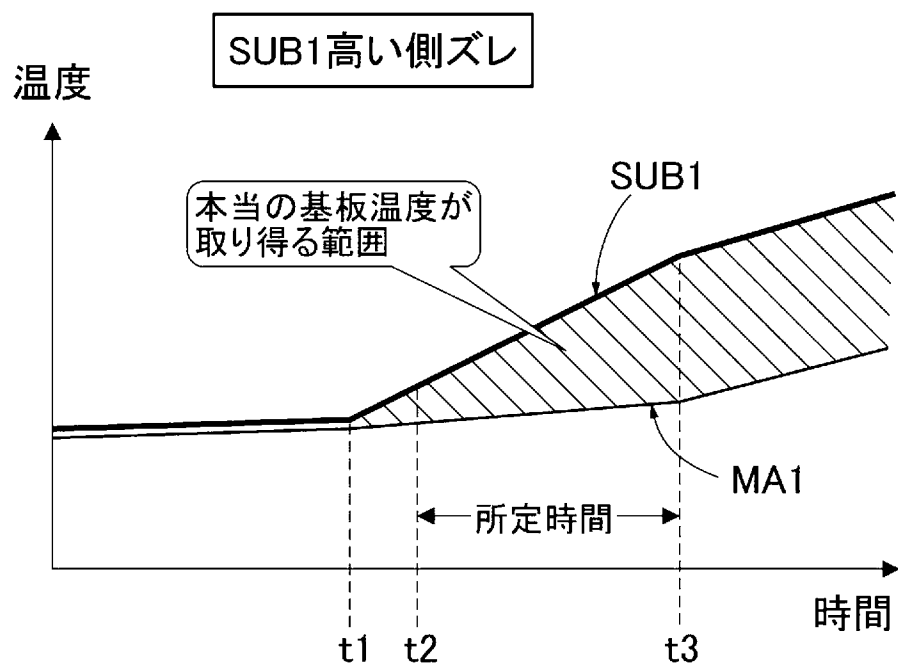
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/002047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 59/68 (2006.01)i; F16H 63/50 (2006.01)i; F16H 61/12 (2010.01)i; F16H 61/16 (2006.01)i; F02D 45/00 (2006.01)i

FI: F16H61/12; F16H59/68; F16H63/50; F16H61/16; F02D45/00 360A

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)

F16H59/68; F16H63/50; F16H61/12; F16H61/16; F02D45/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
A	WO 2017/043339 A1 (JATCO LTD.) 16.03.2017 (2017-03-16) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2010-203529 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 16.09.2010 (2010-09-16) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2010-101264 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 06.05.2010 (2010-05-06) entire text, all drawings	1-7
A	JP 3-107551 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 07.05.1991 (1991-05-07) entire text, all drawings	1-7
A	JP 6420632 B2 (SUBARU CORP.) 07.11.2018 (2018-11-07) entire text, all drawings	1-7



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

"I" 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
05 March 2020 (05.03.2020)Date of mailing of the international search report
17 March 2020 (17.03.2020)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/002047

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2017/043339 A1	16 Mar. 2017	US 2018/0244284 A1 EP 3348874 A1 KR 10-2018-0037032 A CN 108027052 A	
JP 2010-203529 A	16 Sep. 2010	(Family: none)	
JP 2010-101264 A	06 May 2010	(Family: none)	
JP 3-107551 A	07 May 1991	(Family: none)	
JP 6420632 B2	07 Nov. 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16H 59/68(2006.01)i; F16H 63/50(2006.01)i; F16H 61/12(2010.01)i; F16H 61/16(2006.01)i; F02D 45/00(2006.01)i FI: F16H61/12; F16H59/68; F16H63/50; F16H61/16; F02D45/00 360A		
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）） F16H59/68; F16H63/50; F16H61/12; F16H61/16; F02D45/00 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
A	WO 2017/043339 A1 (ジヤトコ株式会社) 16.03.2017 (2017-03-16) 全文, 全図	1-7
A	JP 2010-203529 A (トヨタ自動車株式会社) 16.09.2010 (2010-09-16) 全文, 全図	1-7
A	JP 2010-101264 A (トヨタ自動車株式会社) 06.05.2010 (2010-05-06) 全文, 全図	1-7
A	JP 3-107551 A (日産自動車株式会社) 07.05.1991 (1991-05-07) 全文, 全図	1-7
A	JP 6420632 B2 (株式会社SUBARU) 07.11.2018 (2018-11-07) 全文, 全図	1-7
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 05.03.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 保田 亨介 3J 3862 電話番号 03-3581-1101 内線 3367

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/002047

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2017/043339	A1	16.03.2017	US	2018/0244284	A1	
				EP	3348874	A1	
				KR	10-2018-0037032	A	
				CN	108027052	A	
JP	2010-203529	A	16.09.2010	(ファミリーなし)			
JP	2010-101264	A	06.05.2010	(ファミリーなし)			
JP	3-107551	A	07.05.1991	(ファミリーなし)			
JP	6420632	B2	07.11.2018	(ファミリーなし)			