

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5679118号  
(P5679118)

(45) 発行日 平成27年3月4日 (2015.3.4)

(24) 登録日 平成27年1月16日 (2015.1.16)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 61/12 (2010.01)

F 1 6 H 59/78 (2006.01)

F 1 6 H 59/72 (2006.01)

F 1 6 H 61/12

F 1 6 H 59/78

F 1 6 H 59/72

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-54132 (P2011-54132)	(73) 特許権者	000002082
(22) 出願日	平成23年3月11日 (2011.3.11)		スズキ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-189162 (P2012-189162A)		静岡県浜松市南区高塚町300番地
(43) 公開日	平成24年10月4日 (2012.10.4)	(74) 代理人	100080056
審査請求日	平成25年10月23日 (2013.10.23)		弁理士 西郷 義美
		(72) 発明者	釜付 裕之
			静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズ
			キ株式会社内
		(72) 発明者	加藤 聖一
			静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズ
			キ株式会社内
		審査官	中村 則夫
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油温センサの故障診断制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関を搭載する車両の動力伝達機構に使用される作動油の温度を検出する油温センサを設け、

前記内燃機関の冷却水の水温を検出する水温センサを設け、

前記油温センサの故障の有無を判定する故障判定手段を備えた油温センサの故障診断制御装置において、

前記内燃機関の運転停止時に前記油温センサの検出した油温を停止油温として記憶するとともに前記水温センサの検出した水温を停止水温として記憶し、

前記内燃機関の始動時に前記油温センサの検出した油温を始動油温として記憶するとともに前記水温センサの検出した水温を始動水温として記憶する記憶手段を備え、

前記故障判定手段は、

記憶された前記停止油温と前記始動油温との油温差分を算出するとともに記憶された前記停止水温と前記始動水温との水温差分を算出し、

前記油温差分と前記水温差分との相関性に基づいて前記油温センサの故障判定を行うことを特徴とする油温センサの故障診断制御装置。

【請求項 2】

前記故障判定手段は、

前回停止時の停止油温と今回始動時の始動油温との第一油温差分を算出し、前回停止時の停止水温と今回始動時の始動水温との第一水温差分を算出し、前記第一油温差分と前記

10

20

第一水温差分との相関性に基づいて前記油温センサの故障判定を行う前記油温センサのソーク故障判定と、

次回始動時の始動油温と次回停止時の停止油温との第二油温差分を算出し、次回始動時の始動水温と次回停止時の停止水温との第二水温差分を算出し、前記第二油温差分と前記第二水温差分との相関性に基づいて前記油温センサの故障判定を行う前記油温センサの昇温故障判定との一つ以上の判定を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の油温センサの故障診断制御装置。

【請求項 3】

前記故障判定手段は、前記ソーク故障判定として、

前記第一水温差分に対して前記第一油温差分が小さ過ぎる場合、あるいは、前記第一水温差分に対して前記第一油温差分が大き過ぎる場合に、前記油温センサを故障していると判定することを特徴とする請求項 2 に記載の油温センサの故障診断制御装置。

【請求項 4】

前記故障判定手段は、前記昇温故障判定として、

前記第二水温差分に対して前記第二油温差分が小さ過ぎる場合に、前記油温センサを故障していると判定することを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の油温センサの故障診断制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、油温センサの故障診断制御装置に係り、特に車両のパワートレーンに用いられる変速機等の動力伝達機構に使用される作動油の温度を検出する油温センサの故障を診断する油温センサの故障診断制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両においては、パワートレーンに用いられる変速機等の動力伝達機構に使用される作動油の温度を検出するための油温センサを備えるとともに、この油温センサの故障診断をするための故障診断制御装置を備えている。

このような油温センサの故障診断制御装置においては、油温 20 以下のスタック（出力信号がある値に固着している状態）を検出し、所定のアクセル開度条件等で走行条件を満たしたときに、所定時間にわたり油温が変化していない場合に、スタック故障と判定している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 3 1 8 9 7 0 1 号公報

【特許文献 2】特許第 4 0 7 2 1 9 9 号公報

【特許文献 3】特許第 4 4 5 9 9 6 5 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 1 0 - 1 5 1 2 8 2 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 1 0 - 1 1 6 9 9 4 号公報

【特許文献 6】特開 2 0 0 6 - 1 7 7 4 1 2 号公報

【特許文献 7】特開 2 0 0 8 - 2 5 4 6 8 号公報

【0004】

特許文献 1 に係る車両用温度センサの異常判定装置は、車両の駆動系部位の温度が所定の温度領域に連続して含まれる経過時間を計測し、この計測された経過時間が所定温度に達した場合に温度センサの異常と判定するものである。

特許文献 2 に係る自動変速機の故障診断装置は、シフト位置が走行レンジ位置以外で、かつ、油温信号の電圧値が設定値以下であると判断されたときに、タイマが設定時間に達した場合に、油温センサの故障とその警告を行うものである。

特許文献 3 に係る自動変速機の油温センサ欠陥検出方法は、自動変速機の油温を検出し

10

20

30

40

50

て油温センサの欠陥による他の故障を正確に判断し、車両の各運転モードにおける推定された油温を用いてセンサ故障時の代替油温を計算して変速制御を低減するものである。

特許文献 4 に係る作動油温度センサの異常判定装置は、内燃機関の水溫と変速機の油溫との差分が閾値以上の場合に、油温センサが異常であると判定するものである。

特許文献 5 に係る制御装置及び制御方法は、内燃機関の水溫と変速機の油溫との差が第 1 所定値よりも小さい第 3 閾値以下の場合に、油温センサが仮異常であると判定し、この仮異常が所定回数以上判定した場合に、油温センサが本異常であると判定するものである。

特許文献 6 に係る自動変速機の油温センサ故障検出装置は、車両の所定の走行時間を、エンジンを始動させたときの油温に応じて可変させ、油温センサの故障を判定するものである。

特許文献 7 に係る温度センサの故障判定装置は、エンジンが運転された後、停止され、かつ、故障判定条件を満たしているときには、エンジンの停止後一定時間経過後、温度センサの故障を判定するものである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、従来、油温昇温を利用して油温センサの故障を検出しているため、油温が飽和する領域での故障の検出（例えば、油温 20 以下、140 以上のみで検出）が困難であった。また、車両の走行時に油温センサの故障を検出するため、走行条件等で検出領域が限定されている。このような理由により、故障の検出性の低下、頻度低下する原因となっていた。

また、油温センサの故障が確定するまでの時間が長くなる傾向があった。また、診断判定値を決定するにあたり、油温昇温性の確認が必要となり、確認、適合工数が多くかかっていた。更に、車両部品の変更により、クーラ性能が変更になる場合に（バンパ変更、油量変更、クーラ変更等）、確認工数が大となるという不都合があった。

【0006】

そこで、この発明の目的は、より広い検出領域での故障診断を可能にすること、故障診断を行う頻度を高めること、故障を確定するまでの所要時間を短縮すること、検出精度を高めること、その故障診断にかかる制御手段への演算負荷を小さく抑制し、特に、検出領域を、油温が飽和する領域まで広げ、走行条件によって極めて限定された領域をより広げて診断を可能とする油温センサの故障診断制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明は、内燃機関を搭載する車両の動力伝達機構に使用される作動油の温度を検出する油温センサを設け、前記内燃機関の冷却水の水温を検出する水温センサを設け、前記油温センサの故障の有無を判定する故障判定手段を備えた油温センサの故障診断制御装置において、前記内燃機関の運転停止時に前記油温センサの検出した油温を停止油温として記憶するとともに前記水温センサの検出した水温を停止水温として記憶し、前記内燃機関の始動時に前記油温センサの検出した油温を始動油温として記憶するとともに前記水温センサの検出した水温を始動水温として記憶する記憶手段を備え、前記故障判定手段は、記憶された前記停止油温と前記始動油温との油温差分を算出するとともに記憶された前記停止水温と前記始動水温との水温差分を算出し、前記油温差分と前記水温差分との相関性に基いて前記油温センサの故障判定を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

この発明の油温センサの故障診断制御装置は、より広い検出領域での故障診断を可能とし、故障診断を行う頻度を高め、故障を確定するまでの所要時間を短縮し、検出精度を高め、その故障診断にかかる制御手段への演算負荷を小さく抑制し、特に、検出領域を油温が飽和する領域まで広げ、走行条件によって極めて限定された領域をより広げて診断を可

能とする。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は故障診断制御のフローチャートである。(実施例)

【図 2】図 2 は故障診断制御装置の制御ブロック図である。(実施例)

【図 3】図 3 はパワートレインを搭載した車両の概略平面図である。(実施例 1)

【図 4】図 4 はストール解除タイマの動作例のタイムチャートである。(実施例)

【図 5】図 5 は乖離判定の条件を示す図である。(実施例)

【図 6】図 6 はソークタイマアクティブの動作例のタイムチャートである。(実施例)

【図 7】図 7 は熱害環境判定において内燃機開始動時の前提条件を示す図である。(実施例) 10

【図 8】図 8 は熱害環境判定の条件を示す図である。(実施例)

【図 9】図 9 は熱害環境判定において車両停止かつ内燃機開始動とみなす条件を示す図である。(実施例)

【図 10】図 10 は各温度の格納タイミングを示す図である。(実施例)

【図 11】図 11 は始動時の時間概念を示す図である。(実施例)

【図 12】図 12 は故障の判定値(8 パターン)を示す図である。(実施例)

【図 13】図 13 は油温機能故障の確定状態を示す図である。(実施例)

【図 14】図 14 はソーク故障診断を示す図である。(実施例)

【図 15】図 15 は昇温故障診断を示す図である。(実施例) 20

【図 16】図 16 は故障検出の第 1 の検出例で正常時のタイムチャートである。(実施例)

【図 17】図 17 は故障検出の第 1 の検出例で油温高温固着の故障時のタイムチャートである。(実施例)

【図 18】図 18 は故障検出の第 2 の検出例で正常時のタイムチャートである。(実施例)

【図 19】図 19 は故障検出の第 2 の検出例で油温低温固着の故障時のタイムチャートである。(実施例)

【図 20】図 20 は故障検出の第 3 の検出例で正常時のタイムチャートである。(実施例) 30

【図 21】図 21 は故障検出の第 3 の検出例で油温常温固着の故障時のタイムチャートである。(実施例)

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

この発明は、より広い検出領域での故障診断を可能にすること、故障診断を行う頻度を高めること、故障を確定するまでの所要時間を短縮すること、検出精度を高めること、その診断にかかる制御手段への演算負荷を小さく抑制し、特に、検出領域を、油温が飽和する領域まで広げ、走行条件によって極めて限定された領域をより広げて診断を可能とする目的を、記憶された停止油温と始動油温との差分を記憶したいずれかの水温に基づいて所定の条件で定めた判定値と比較することによって油温センサの故障判定を行うことにより 40 実現するものである。

【実施例】

【 0 0 1 1 】

図 1 ~ 図 21 は、この発明の実施例を示すものである。

図 3 において、1 は車両、2 はこの車両 1 に搭載されるパワートレインである。

このパワートレイン 2 は、内燃機関 3 と、この内燃機関 3 に連結した動力伝達機構としての変速機(自動変速機) 4 とからなる。

内燃機関 3 には、冷却水の温度としての水温を検出する水温センサ 5 が設けられている。

変速機 4 には、各バルブを作動する複数のソレノイドとしての第 1 ~ 第 4 ソレノイド 6 50

～ 9 と、この第 1 ～ 第 4 ソレノイド 6 ～ 9 の作動油の温度を検出する油温センサ 10 とが設けられている。

【 0 0 1 2 】

車両 1 は、図 2 に示すように、油温センサ 10 の故障診断制御装置 11 を備える。

この故障診断制御装置 11 は、内燃機関停止時の水温、油温、気温を記憶し、次の内燃機関始動時に各温度の相関を診て、油温センサ 10 の故障診断を行うものであって、車両 1 の走行中、内燃機関停止時、内燃機関始動時に状況を判定することで、診断禁止、及び各状況に合った判定値（閾値）を用いて対応するものである。

この故障診断制御装置 11 には、制御手段（TUC）12 が設けられている。

この制御手段 12 には、水温センサ 5 と、第 1 ～ 第 4 ソレノイド 6 ～ 9 と、油温センサ 10 とが連絡している。

10

また、この制御手段 12 には、内燃機関 3 への吸気温を内燃機関 3 の置かれた環境の温度（以下「気温」と称する）として検出可能な気温センサである吸気温センサ 13 と、アクセルペダルの踏み込み量をアクセル開度として検出するアクセル開度センサ 14 と、車速を検出する車速センサ 15 と、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ 16 と、バッテリー電圧を検出可能なバッテリー電圧検出センサ 17 と、イグニションスイッチ 18 と、シフトポジションの検出が可能なシフトポジションスイッチ 19 と、内燃機関 3 の始動時・停止時を検出可能な内燃機関始動停止検出センサ 20 とが連絡している。

【 0 0 1 3 】

制御手段 12 は、図 2 に示すように、油温センサ 10 の検出した油温に基づいて油温センサ 10 の異常状態を判定する故障判定手段 12 A と、経過時間を計測する計時手段 12 B と、少なくとも検出された油温及び水温を記憶する記憶手段 12 C とを備えている。

20

そして、制御手段 12 は、内燃機関 3 の運転停止時に油温センサ 10 の検出した油温を停止油温として記憶するとともに水温センサ 5 の検出した水温を停止水温として記憶し、内燃機関 3 の始動時に油温センサ 10 の検出した油温を始動油温として記憶するとともに水温センサ 5 の検出した水温を始動水温として記憶し、記憶された前記停止油温と前記始動油温との差分を算出するとともに、この差分を前記記憶したいずれかの水温に基づいて所定の条件で定めた判定値と比較することによって油温センサ 10 の故障判定を行う。

なお、現在温度の検出値となる水温、油温、気温については、直ぐに演算を用いるため、一時的な記憶（揮発性）でも実施可能であるので、不揮発性メモリに記憶させないようにすることも可能である。

30

【 0 0 1 4 】

また、制御手段 12 は、油温センサ 10 の故障判定として、前回停止時の停止油温と今回始動時の始動油温との第一油温差を算出し、前記記憶したいずれかの水温に基づいて所定の条件で定めた判定値と前記第一油温差とを比較して行う油温センサ 10 のソーク故障判定（図 14 参照）と、次回始動時の始動油温と次回停止時の停止油温との第二油温差を算出し、前記記憶したいずれかの水温に基づいて所定の条件で定めた判定値と前記第二油温差とを比較して行う前記油温センサ 10 の昇温故障判定（図 15 参照）との一つ以上の判定を行う。

【 0 0 1 5 】

40

更に、制御手段 12 は、前記ソーク故障判定と前記昇温故障判定との 2 つの判定を行い、前記ソーク故障判定では、前回停止時の停止油温と今回始動時の始動油温との第一油温差を算出し、前記停止水温に基づいて所定のマップで定めた判定値と前記第一油温差とを比較して行い、前記昇温故障判定では、次回始動時の始動油温と次回停止時の停止油温との第二油温差を算出し、前記始動水温に基づいて所定のマップで定めた判定値と前記第二油温差とを比較して行う。

【 0 0 1 6 】

更にまた、制御手段 12 は、内燃機関 3 の置かれた環境の温度を検出可能とする気温センサとしての吸気温センサ 13 に連絡し、前記判定値を定めるために 3 つの判定を行い、この 3 つの判定を、前記油温と前記水温の乖離度を考慮する乖離判定と、前記計時手段 1

50

2 B によって計測された前記内燃機関 3 のソーク時間を考慮するソーク判定と、前記気温センサ 1 3 によって検出された気温を考慮する熱害判定とし、前記前記ソーク故障判定と前記昇温故障判定との 2 つの故障判定に用いる判定値を 8 パターン設定し（図 1 2 参照）、前記乖離判定と前記ソーク判定と前記熱害判定との 3 つの判定結果に基づいてこのうちの 1 つのパターンを選択する。

なお、気温センサとしては、吸気温センサ 1 3 を例示したが、エンジンルームや内燃機関 3 の雰囲気気温度を検出する外気温センサ等のセンサでも可能である。

【 0 0 1 7 】

また、制御手段 1 2 は、前記乖離判定を、前記停止油温と前記停止水温との差分を水温に基づく判定値によって判定する 2 値判定とし、前記ソーク判定を、予め固有値として設定したソーク判定時間によって判定する 2 値判定とし、前記熱害判定を、前記気温センサとしての吸気温センサ 1 3 が前記内燃機関 3 の始動時に計測した気温を水温に基づく判定値によって判定する 2 値判定とする。

【 0 0 1 8 】

更に、制御手段 1 2 は、前記ソーク故障判定に用いる判定値を定めるための所定のマップを 3 種類設け、この 3 種類のマップを、図 1 4 に示すように、油温差の低い側の故障を判定するための判定値を与える低側マップと、油温差の高い側の故障を判定するための判定値を与える高側マップと、油温差が前記内燃機関 3 の水温との相関性のある範囲を定めるコアマップとする。

【 0 0 1 9 】

次に、この実施例に係る油温センサ 1 0 の故障診断を、図 1 にフローチャートに基づいて説明する。

図 1 に示すように、制御手段 1 2 のプログラムがスタートすると（ステップ A 0 1 ）、まず、油温センサ 1 0 の故障診断の前提（走行）条件が成立したか否かを判断する（ステップ A 0 2 ）。つまり、診断実施する直前の D C （ドライビングサイクル）走行をモニタして、故障診断を実施するかどうかを判断する。

この故障診断を実施は、走行条件が成立し、かつ、登坂（ストール）条件が不成立である場合に行われる。

走行条件は、油温が設定範囲、水温が設定範囲、気温が設定範囲、内燃機関 3 のオン時間が設定時間以上、内燃機関 3 のアイドル運転時間が設定時間以上、アクセル開度積算時間が設定時間以上、車速が設定車速以上、走行時間が設定時間以上の全ての条件が満たされた場合に、成立する。

登坂（ストール）条件は、ストール判定の成立時で、かつ、ストール解除タイマが零（0）以上である場合に、成立する。

ストール判定は、アクセル開度が設定開度以上、変速機 4 においてロックアップ・スリップのいずれの状態でもないとき、シフトポジションがパーキングレンジ（P）・ニュートラルレンジ（N）以外のときの全ての条件が満たされた場合に、成立する。アクセル開度の設定開度は、車速に応じて定められるものである。

ストール解除タイマの動作例においては、図 4 に示すように、ストール判定が成立し（診断条件が停止）、そして、このストール判定の成立から不成立になった時に（「ストール確定」として記す）、ストール解除タイマでストール減衰時間（sec）をセットして、このストール減衰時間を減衰し、このストール減衰時間が零（0）になった時に、診断条件を復帰させる。

【 0 0 2 0 】

前記ステップ A 0 2 が N O の場合には、故障診断を終了して（ステップ A 0 3 ）、前記ステップ A 0 2 に戻す。

【 0 0 2 1 】

前記ステップ A 0 2 が Y E S の場合には、内燃機関 3 の停止時における乖離（K a i r i）判定で、条件の成立（K a i r i = 1）又は不成立（K a i r i = 0）を設定する（ステップ A 0 4）。つまり、診断実施する直前の D C の内燃機関停止時に各温度をモニタ

10

20

30

40

50

して、診断実施及び条件に合った最適な故障の判定値を選定する。

この乖離判定では、エンジン回転数が設定回転数以下とイグニションスイッチ１８がオフとの条件のいずれかが成立し、かつ、バッテリー電圧が設定電圧以上、ＩＮＰ（入力）回転数が設定回転数以下、車速が設定車速以下、シフトポジションがパーキングレンジ（Ｐ）又はニュートラルレンジ（Ｎ）、アクセル開度が設定開度以下の全ての条件が成立した場合に、車両停止かつ内燃機関停止とみなし、停止水温、停止油温、停止気温の各温度のフィルタ後の値を記憶する。なお、このフィルタに関しては、定数にて適合が可能である。

また、内燃機関停止時の前提条件は、停止水温が設定範囲、停止油温が設定範囲、停止気温が設定範囲の全ての条件を満たしたときに、成立する。

そして、乖離判定においては、記憶した水温、記憶した油温により実施し、乖離度が大きい場合には、故障判定に水温に応じて設定される専用の判定値を用いる。

乖離状態は、図５に示すように、停止水温（EngWaFin）が停止油温（TftFin）以上のときには、停止水温（EngWaFin）から停止油温（TftFin）を減算した値が第一の判定値（KaITb1）以上の条件、又は、停止油温（TftFin）が停止水温（EngWaFin）よりも大きい場合には、停止油温（TftFin）から停止水温（EngWaFin）を減算した値が第二の判定値（KaITb2）以上の条件が成立したときに、判定される。ここで、上記の第一の判定値（KaITb1）及び第二の判定値（KaITb2）は、水温に応じて定められるものである。

#### 【００２２】

前記ステップＡ０４の処理後は、内燃機関３を始動する（ステップＡ０５）。

#### 【００２３】

そして、この内燃機関３の始動後は、ソーク判定で、条件の成立（soak＝１）又は不成立（soak＝０）を設定する（ステップＡ０６）。つまり、ソーク判定（例えば、５時間判定）を利用して、温度が安定した領域にて診断を実施することにより、精度を向上させる制御を実施する。

例えば、図６に示すように、車両のソーク判定を実施し（「ソーク」として記す）、ソーク判定時間内に十分なソークが行われている場合は、診断精度の向上のために、別に判定値を用いて診断を行い、成立（soak＝１）か不成立（soak＝０）かを設定する。

#### 【００２４】

その後、内燃機関始動時における熱害環境判定（内燃機関停止時診断許可）で、条件の成立（hot＝１）又は不成立（hot＝０）を設定する（ステップＡ０７）。つまり、診断実施するＤＣの内燃機関停止時の各温度をモニタして、診断実施、及び条件に合った最適な故障判定の判定値を選定する。

この熱害環境判定において、内燃機関始動時の前提条件は、図７に示すように、始動油温（TftSta）が低側油温（TftStaL）と高側油温（TftStaH）の範囲、始動水温（EngWaSta）が低側水温（EngWaStaL）と高側水温（EngWaStaH）の範囲、始動気温（EngArSta）が低側気温（EngArStaL）と高側気温（EngArStaH）の範囲の条件を満たしたときに、成立する。

また、熱害は、図８に示すように、始動気温（EngArSta）が水温に応じて設定された判定値（HotTb1）以上の場合に、判定される。

この熱害環境判定において、内燃機関始動時の各温度を記憶する場合には、図９に示すように、バッテリー電圧が設定電圧（VbSto）以上、エンジン回転数が設定回転数（EngSto）以上、ＩＮＰ回転数が設定回転数（InpSto）以上、車速が設定車速（VholSto）以下、シフトポジションがパーキングレンジ（Ｐ）又はニュートラルレンジ（Ｎ）、アクセル開度が設定開度（AccLSto）以下の全ての条件が成立したときに、車両停止、かつ内燃機関３の始動とみなして、各温度を記憶する。この温度については、次回の２ＤＣ（２回目の運転状態及び時間）において使用するため、２回分以上記憶することができるものである。つまり、始動水温、始動油温、始動気温を、現在のＤＣ

10

20

30

40

50

格納データ及び前回のDC格納データとして記憶する(図10参照)。

この発明では、各温度の格納タイミングを内燃機関3の停止時、内燃機関次回始動時及び内燃機関次回停止時としている。

詳細は後述するが、先ず、この発明では、内燃機関停止時と内燃機関次回始動時の降温性能による判断と、内燃機関次回始動時と内燃機関次回停止時の昇温性能による判断とを利用して、油温センサ10の故障診断を行う。

また、この発明では、降温性能による判断の後に、昇温性能による判断を行う構成としている。これは、昇温判定による判断を行う場合に、油温センサ10の故障判定の誤判定を防止するためにある程度まで水温が低下していることが、必要であるためである。予め内燃機関3が暖機状態である場合には、水温が比較的高温であって水温の変化量が少ない。この状態で、さらに油温センサ10が高温側でスタック故障している場合、水温及び油温の変化量が共に少なく、且つ同様の变化傾向をとるため、油温センサ10のスタック故障を検出できない場合があるためである。

10

さらに、この発明では、油温センサ10の故障診断を行う頻度を高めることができる。降温性能による判断を昇温性能による判断よりも先に行うことで、油温センサ10の故障診断を開始するために、予め内燃機関3を冷却して、水温を低下させる時間を設ける必要が無いためである。

また、各温度を記憶する値については、診断開始時間から診断終了時間までの間の各温度の平均値をそれぞれ算出して記憶すること(図11参照)、通信ノイズ等を考慮して一定時間経過したときの温度を記憶すること、各温度はフィルタ後の値を記憶すること、フィルタに関しては定数にて適合可能にすることが、好ましい。

20

なお、この熱害環境判定は、気温が高い場合に、温度推移が安定しないため、故障判定に水温に応じた熱害判定用の判定値を用い、始動気温が判定値よりも大きい場合に、成立する。

#### 【0025】

そして、故障判定の相関診断を実施する(ステップA08)。

この故障判定の判定値は、各判定結果に基づき、図12の故障の判定値の各パターン(判定値1~判定値8)を用いて診断を行う(ステップA08)。図12では、乖離判定(kairi)の成立( $Kairi = 1$ )・不成立( $Kairi = 0$ )と、ソーク判定(soak)の成立( $soak = 1$ )・不成立( $soak = 0$ )と、熱害環境判定(hot)の成立( $hot = 1$ )・不成立( $hot = 0$ )とを、それぞれ組み合わせた各判定値(1~8)のパターンを設定する。

30

この故障判定では、ソーク故障判定(図14参照)及び昇温故障判定(図15参照)の2通りの診断を有する。図14には、停止水温、始動水温毎に設定可能な低側マップと、高側マップと、コアマップ(水温との相関性のある範囲を定めるマップ)とが、水温と油温とに応じて所定の範囲で設定されている。

設定により上記の故障診断を組み合わせることにより、誤検出を防止し、油温機能故障を確定には、図13に示すように、各判定値で、A~Cを任意に選択することを可能とする。

ソーク故障判定では、停止油温から始動油温を減算した値が低側マップ(図14参照)で定められる判定値よりも小さいとき、停止油温から始動油温を減算した値が高側マップ(図14参照)で定められる判定値よりも大きいときとのいずれかが満たされ、かつ、停止油温から始動油温を減算した絶対値がコアマップ(図14参照)で定められる判定値よりも大きいときの全ての条件が満たされた場合に、ソーク故障とする。

40

昇温故障判定では、前DC始動油温から停止油温を減算した絶対値が油温昇温マップでの判定値よりも大きい条件を満たすと、昇温故障とする。

#### 【0026】

前記ステップA08がYESの場合に、故障とする(ステップA09)。

一方、前記ステップA08がNOの場合には、正常とする(ステップA10)。

そして、前記ステップA09の処理後、又は、前記ステップA10の処理後は、プログ

50



ラムをエンドとする（ステップ A 1 1）。

#### 【 0 0 2 7 】

この実施例に係る油温センサ 1 0 の故障検出の検出例として、図 1 6 ~ 図 2 1 に示すものがある。なお、この図 1 6 ~ 図 2 1 においては、「 1 D C 」は、1 回目の運転状態及び時間を意味する。「ソーク」は、内燃機関 3 の再始動までの停止状態及び時間を意味する。「 2 D C 」は、2 回目の運転状態及び時間を意味する。

図 1 6、図 1 7 には、水温、油温が共に完暖状態にて内燃機関 3 を停止し、完全冷機後に内燃機関 3 を始動した場合の第 1 の検出例を示す。図 1 6 では、正常であるが、図 1 7 では、油温高温固着で故障状態となる。

図 1 8、図 1 9 は、水温、油温が共に完暖状態にて内燃機関 3 を停止し、即時に内燃機関 3 を始動した場合の第 2 の検出例を示す。図 1 8 では、正常であるが、図 1 9 では、油温低温固着で故障状態となる。

図 2 0、図 2 1 は、水温、油温が共に完暖状態にて内燃機関 3 を停止し、完全冷機後に内燃機関 3 を始動した場合の第 3 の検出例を示す。図 2 0 では、正常であるが、図 2 1 では、油温常温固着で故障状態となる。この図 2 1 では、ソーク診断と昇温診断とを合わせてセットにて常温域の故障を検出する。

#### 【 0 0 2 8 】

この結果、この実施例によれば、より広い検出領域での油温センサ（ 1 0 ）の故障診断を可能とし、油温センサ（ 1 0 ）の故障診断を行う頻度を高め、故障を確定するまでの所要時間を短縮し、検出精度を高め、油温センサ（ 1 0 ）の故障診断にかかる演算負荷を小さく抑制し、特に、検出領域を油温が飽和する領域まで広げ、走行条件によって極めて限定された領域をより広げて診断を可能とする。

#### 【 0 0 2 9 】

なお、この発明においては、油温センサ以外の昇降性のある温度センサ（エンジン水温センサ、吸気温センサ等）については、同様の診断が可能である。

また、油温センサについても、2 個搭載したものについては、油温センサ同士で診断を可能とする。

更に、気温を使用することにより、熱害等の温度降下が安定しないパターンについても、判定値を分けることにより、より精度の高い診断が可能となる。

#### 【 産業上の利用可能性 】

#### 【 0 0 3 0 】

この発明に係る故障診断制御装置を、各種内燃機関に適用可能である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 3 1 】

- 1 車両
- 2 パワートレイン
- 3 内燃機関
- 4 変速機
- 5 水温センサ
- 1 0 油温センサ
- 1 1 故障診断制御装置
- 1 2 制御手段
- 1 2 A 故障判定手段
- 1 2 B 計時手段
- 1 2 C 記憶手段
- 1 3 吸気温センサ（気温センサ）
- 1 4 アクセル開度センサ
- 1 5 車速センサ
- 1 6 エンジン回転数センサ
- 1 7 バッテリ電圧検出センサ

10

20

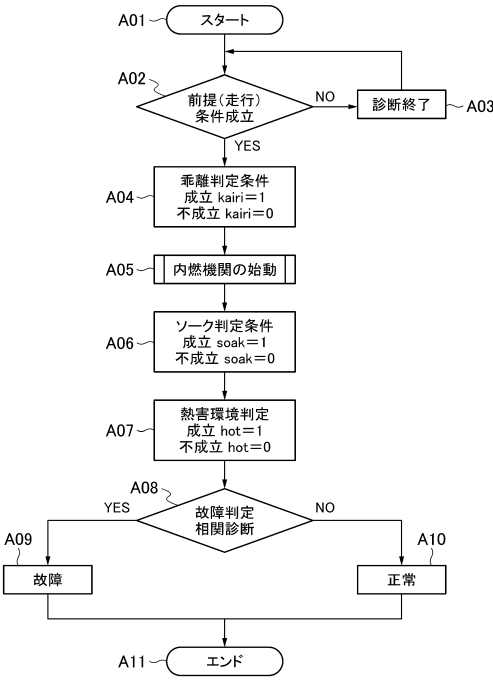
30

40

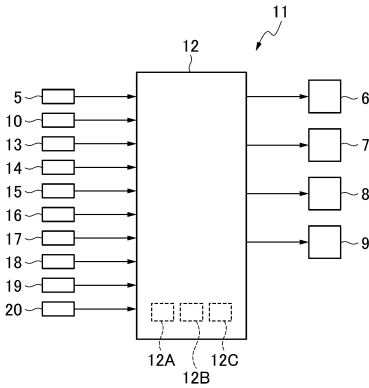
50

- 18 イグニションスイッチ
- 19 シフトポジションスイッチ
- 20 内燃機開始動停止検出センサ

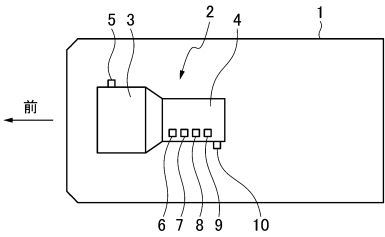
【図1】



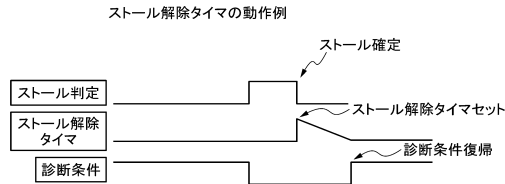
【図2】



【図3】



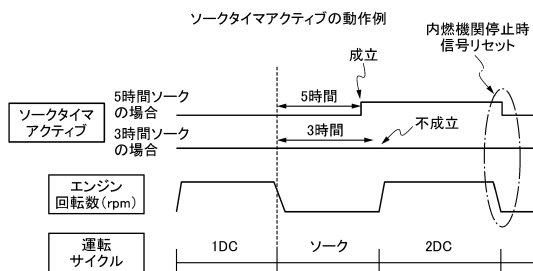
【図 4】



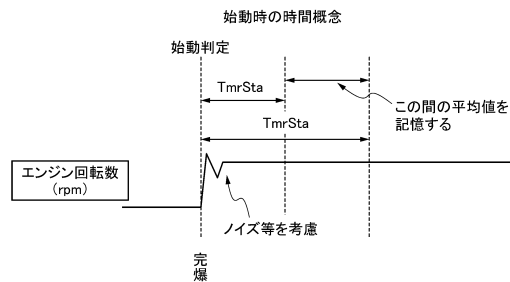
【図 5】



【図 6】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

油温機能故障	A	B	C
ソーク故障	異常	異常	未診断
昇温故障	異常	未診断	異常

【図 7】

内燃機関始動時の前提条件

TftStaL	≤	TftSta	≤	TftStaH	[ $^{\circ}\text{C}$ ]
EngWaStaL	≤	EngWaSta	≤	EngWaStaH	[ $^{\circ}\text{C}$ ]
EngArStaL	≤	EngArSta	≤	EngArStaH	[ $^{\circ}\text{C}$ ]

【図 8】

熱害環境判定

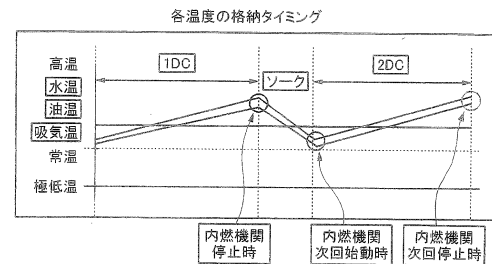
EngArSta	≥	HotTb1	[ $^{\circ}\text{C}$ ]
----------	---	--------	------------------------

【図 9】

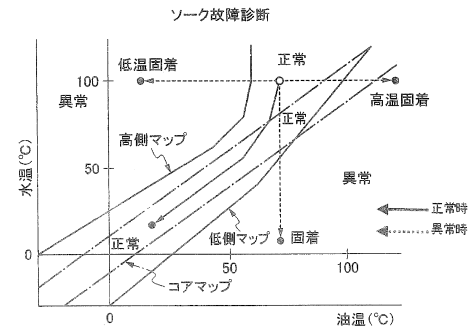
車両停止かつ内燃機関始動とみなす

バッテリー電圧	≥	VbSto
エンジン回転数	≥	EngSto
INP回転数	≥	InpSto
車速	≤	VhclSto
シフトポジション	=	P or Nレンジ
アクセル開度	≤	AccelSto

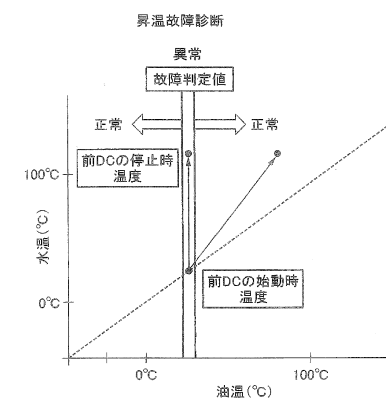
【図 10】



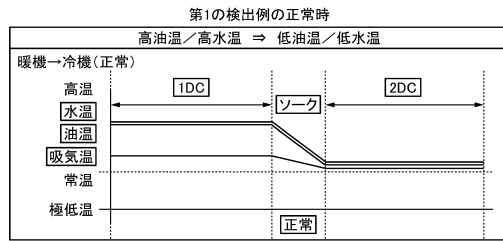
【図 14】



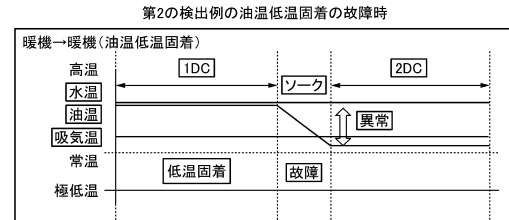
【図 15】



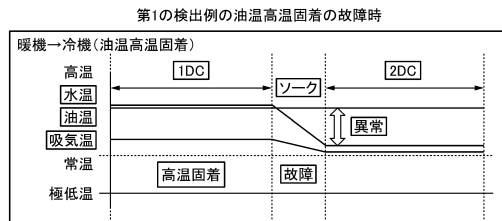
【図 16】



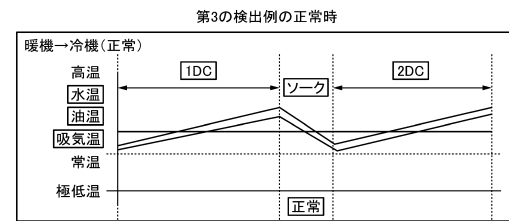
【図 19】



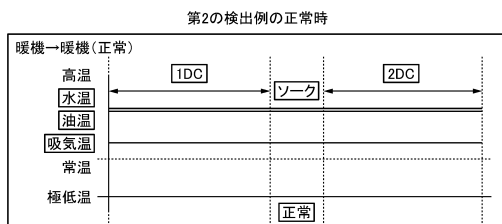
【図 17】



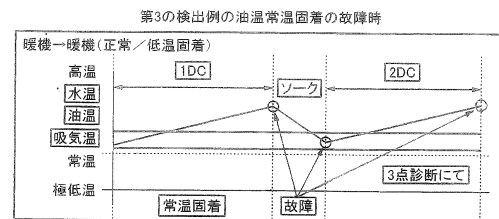
【図 20】



【図 18】



【図 21】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-177412(JP,A)  
特開2010-180927(JP,A)  
特表2007-518036(JP,A)  
特開平09-329222(JP,A)  
特開2006-276004(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16H 61/00  
F16H 59/00