

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-192045

(P2007-192045A)

(43) 公開日 平成19年8月2日(2007.8.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 360D	3G384
FO1P 11/16 (2006.01)	FO2D 45/00 360B	
	FO2D 45/00 360F	
	FO1P 11/16 C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-8671 (P2006-8671)
 (22) 出願日 平成18年1月17日 (2006.1.17)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (72) 発明者 服部 一孝
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3G384 BA41 CA01 CA23 CB07 DA27
 DA42 EB01 EB10 ED05 ED07
 ED11 EE35 FA28B FA86B

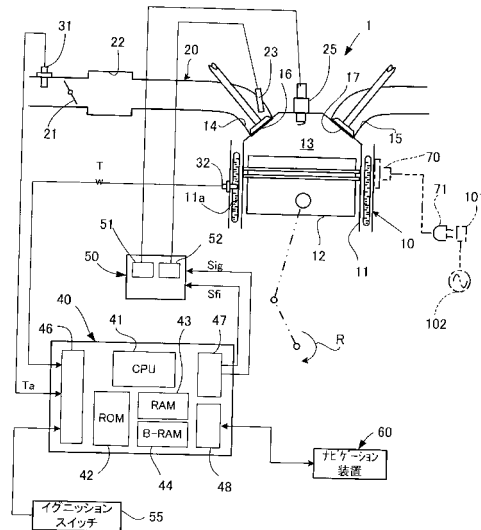
(54) 【発明の名称】 温度センサの異常検出装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン停止時の環境状態にかかわらず、温度センサの様々な異常を誤検出することなく確実に検出し得る温度センサの異常検出装置を提供する。

【解決手段】 エンジン停止時間が所定時間に達しているか否かを判定する停止時間判定手段と、エンジン停止時間が所定時間に達していた場合に、水温センサ32の検知温度Twと吸気温センサ31の検知温度Taとの温度差が所定の温度差の範囲内か否かを判定する温度差判定手段と、エンジン始動後の特定の温度変動期間に検知された水温の変動幅が第1の所定値以上か、もしくは特定の温度変動期間に検知された吸気温の変動幅が第2の所定値以上か否かを判定する検知温変動幅判定手段と、前記温度差が所定範囲外で、かつ、検知温変動幅判定結果が第1もしくは第2の所定値未満であるとき、水温センサ32および吸気温センサ31のうちいずれかに異常があると判定する異常判定手段を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンの停止時間が所定時間に達しているか否かを判定する停止時間判定手段と、前記停止時間判定手段の判定結果に基づき、前記エンジンの停止時間が所定時間に達していた場合に、前記エンジンの冷却水温度を検知する水温センサの検知温度と前記エンジンの吸気温度を検知する吸気温センサの検知温度との温度差が所定の温度差の範囲内であるか否かを判定する温度差判定手段と、

前記エンジンの始動後の特定の温度変動期間における前記水温センサの検知温度の変動幅が第 1 の所定値以上か、もしくは前記特定の温度変動期間における前記吸気温センサの検知温度の変動幅が第 2 の所定値以上かを判定する検知温変動幅判定手段と、

前記温度差判定手段の判定結果および前記検知温変動幅判定手段の判定結果に基づき、前記水温センサの検知温度と前記吸気温センサの検知温度との温度差が前記所定の温度差の範囲外で、かつ、前記検知温変動幅判定手段の判定結果が前記第 1 の所定値未満もしくは前記第 2 の所定値未満であるとき、前記水温センサおよび前記吸気温センサのうちいずれかに異常があると判定する異常判定手段と、を備えた温度センサの異常検出装置。

10

【請求項 2】

前記水温センサの検知温度の変動幅が前記特定の温度変動期間に検知された水温と前記エンジンの始動時に検知された水温との差であり、前記吸気温センサの検知温度の変動幅が前記特定の温度変動期間に検知された吸気温と前記エンジンの始動時に検知された吸気温との差であることを特徴とする請求項 1 に記載の温度センサの異常検出装置。

20

【請求項 3】

前記検知温変動幅判定手段の判定結果が前記第 1 の所定値以上もしくは前記第 2 の所定値以上であるとき、前記異常判定手段は、前記水温センサおよび前記吸気温センサのうちいずれかに異常があるか否かの判定を中止することを特徴とする請求項 1 に記載の温度センサの異常検出装置。

【請求項 4】

前記検知温変動幅判定手段の判定結果が前記第 1 の所定値以上もしくは前記第 2 の所定値以上であるとき、前記温度差判定手段の判定に用いる前記所定の温度差の範囲を拡大することを特徴とする請求項 1 に記載の温度センサの異常検出装置。

【請求項 5】

前記検知温変動幅判定手段が、前記特定の温度変動期間における前記水温センサの検知温度が前記エンジンの始動時の検知温度に対して前記第 1 の所定値以上低下したか否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の温度センサの異常検出装置。

30

【請求項 6】

前記検知温変動幅判定手段が、前記特定の温度変動期間における前記吸気温センサの検知温度が前記エンジンの始動時の検知温度に対して前記第 2 の所定値以上低下したか否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の温度センサの異常検出装置。

【請求項 7】

前記検知温変動幅判定手段が、前記特定の温度変動期間における前記水温センサの検知温度が前記エンジンの始動時の検知温度に対して前記第 1 の所定値以上低下したか否かを判定するとともに、前記特定の温度変動期間における前記吸気温センサの検知温度が前記エンジンの始動時の検知温度に対して前記第 2 の所定値以上低下したか否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の温度センサの異常検出装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、温度センサの異常検出装置、特に、エンジンの一定時間停止後、例えば始動から所定の監視期間内における温度センサの検知情報の変化を基に温度センサの異常を検出する温度センサの異常検出装置に関する。

【背景技術】

50

【0002】

自動車等の車両のエンジンにおいては、エンジン各部からのセンサ情報に基づいてきめ細かな電子制御を実行することで高運転性能を得ているため、センサに異常が生じた場合にはそれを確実にかつ早期に検出する必要があり、特に温度センサの異常検出は重要である。

【0003】

そのため、従来の温度センサの異常検出装置では、例えば車載機器等からの時刻情報を基にエンジンの停止時間を計測し、そのエンジン停止時間が所定時間を超えた場合、エンジン始動後の所定監視期間内における水温センサの検知情報の変化（水温差）をモニタして、その水温差が一定温度差に達しないときには水温センサを異常と判定するようにしている（例えば、特許文献1参照）。 10

【特許文献1】特開2000-303898号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、かかる従来の温度センサの異常検出装置では、温度センサが検知温度範囲の高温側の出力しかできなくなる、いわゆる高温スタック異常を起こしたような場合の異常しか検出することができないという問題があった。

【0005】

また、エンジンの停止時間が一定時間を超えた場合に一律に冷却水温度が低下していると判断していたため、例えば低温環境下での始動性向上のためにブロックヒータのような加熱手段が設けられている場合、あるいは、炎天下で車両が放置されているときのようにエンジンの周囲の雰囲気温度が非常に高くなる高温ソークの場合に、問題があった。すなわち、そのような場合、エンジン停止時間が長くとも水温センサの検知温度が高いままとなるため、前記所定監視期間内における水温差をモニタしても、通常生じる一定温度差（水温差）には達しないことになり、水温センサに異常が発生したとの誤検出をし易かった。 20

【0006】

そこで、本発明は、エンジン停止時の環境状態にかかわらず、温度センサの様々な異常を誤検出することなく確実に検出することのできる温度センサの異常検出装置を提供することを目的とするものである。 30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の温度センサの異常検出装置は、上記目的達成のため、（1）エンジンの停止時間が所定時間に達しているか否かを判定する停止時間判定手段と、前記停止時間判定手段の判定結果に基づき、前記エンジンの停止時間が所定時間に達していた場合に、前記エンジンの冷却水温度を検知する水温センサの検知温度と前記エンジンの吸気温度を検知する吸気温センサの検知温度との温度差が所定の温度差の範囲内であるか否かを判定する温度差判定手段と、前記エンジンの始動後の特定の温度変動期間における前記水温センサの検知温度の変動幅が第1の所定値以上か、もしくは前記特定の温度変動期間における前記吸気温センサの検知温度の変動幅が第2の所定値以上かを判定する検知温変動幅判定手段と、前記温度差判定手段の判定結果および前記検知温変動幅判定手段の判定結果に基づき、前記エンジンの冷却水温度を検知する水温センサの検知温度と前記エンジンの吸気温度を検知する吸気温センサの検知温度との温度差が前記所定の温度差の範囲外で、かつ、前記検知温変動幅判定手段の判定結果が前記第1の所定値未満もしくは前記第2の所定値未満であるとき、前記水温センサおよび前記吸気温センサのうちいずれかに異常があると判定する異常判定手段と、を備えたものである。 40

【0008】

この構成では、エンジンの停止後に水温センサおよび吸気温センサの検知温度差が所定の温度差の範囲内となるのに必要なエンジンの均熱化時間を前記所定時間として設定する 50

ことで、温度差判定手段の判定結果が所定の温度差の範囲内となったときには、水温センサおよび吸気温センサが共に正常であると判定でき、逆に、温度差判定手段の判定結果が所定の温度差の範囲外となったときには水温センサおよび吸気温センサのうちいずれかに異常があると判定できることになる。したがって、高温スタック異常を起こしたような場合に限定されることなく、温度センサの様々な異常を検出可能となる。また、エンジン停止中に冷却水がブロックヒータ等で部分的に加熱された状態やいわゆる高温ソーク状態での一定時間停止後にエンジンを始動した場合には、始動直後の特定の温度変動期間において、水温センサの検知温度の変動幅が第1の所定値を超えるか、もしくは吸気温センサの検知温度の変動幅が第2の所定値を超えることから、通常とは異なるそのような始動の場合を識別することが可能となり、誤った異常判定が未然に防止できることになる。

10

【0009】

上記(1)の温度センサの異常検出装置においては、(2)前記水温センサの検知温度の変動幅が前記特定の温度変動期間に検知された水温と前記エンジンの始動時に検知された水温との差であり、前記吸気温センサの検知温度の変動幅が前記特定の温度変動期間に検知された吸気温と前記エンジンの始動時に検知された吸気温との差であるのがよい。この構成により、エンジン停止中に冷却水が部分的に加熱された状態やいわゆる高温ソーク状態での一定時間停止後にエンジンを始動した場合には、始動直後の特定の温度変動期間において検知された水温もしくは吸気温とエンジン始動時のそれとの差が明確に生じることから、通常とは異なるそのような始動の場合を確実に識別することが可能となる。

【0010】

上記(1)の温度センサの異常検出装置においては、(3)前記検知温度変動幅判定手段の判定結果が前記第1の所定値以上もしくは前記第2の所定値以上であるとき、前記異常判定手段は、前記水温センサおよび前記吸気温センサのうちいずれかに異常があるか否かの判定を中止するのがよい。これにより、通常とは異なり特定の温度変動期間における検知水温もしくは検知吸気温の変動幅が第1もしくは第2の所定値以上の変動幅を超える場合には、異常判定が中止され、誤った異常判定が確実に防止されることになる。

20

【0011】

上記(1)の温度センサの異常検出装置においては、(4)前記検知温度変動幅判定手段の判定結果が前記第1の所定値以上もしくは前記第2の所定値以上であるとき、前記温度差判定手段の判定に用いる前記所定の温度差の範囲を拡大することもできる。これにより、前記特定の温度変動期間における検知水温もしくは検知吸気温が第1もしくは第2の所定値を超える場合には、温度差判定手段の判定に用いる所定の温度差の範囲が拡大されることで、拡大した温度差の範囲までは正常判定となり、誤った異常判定が防止されることになる。

30

【0012】

さらに、上記(1)の温度センサの異常検出装置においては、(5)前記検知温度変動幅判定手段が、前記特定の温度変動期間における前記水温センサの検知温度が前記エンジンの始動時の検知温度に対して前記第1の所定値以上低下したか否かを判定するものであるのが好ましい。この構成により、例えばエンジンブロックにブロックヒータが装着されることにより、エンジン停止中に燃焼室付近で冷却水が部分的に加熱されたような状態でも、エンジン始動直後の特定の温度変動期間に水温センサの検知温度が一旦低下したことを捉えることで、そのような状態が識別可能となり、誤った異常判定を確実に防止できることになる。

40

【0013】

あるいは、上記(1)の本発明の温度センサの異常検出装置においては、(6)前記検知温度変動幅判定手段が、前記特定の温度変動期間における前記吸気温センサの検知温度が前記エンジンの始動時の検知温度に対して前記第2の所定値以上低下したか否かを判定するものであるのがよく、この構成により、いわゆる高温ソーク状態での一定時間停止後にエンジンを始動した場合のように吸気センサの検知温度がエンジン始動直後に一旦低下するときには、的確にこれを捉え、誤った異常判定を確実に防止できることになる。

50

【0014】

より好ましくは、上記(1)の温度センサの異常検出装置においては、(7)前記検知温度変動幅判定手段が、前記特定の温度変動期間における前記水温センサの検知温度が前記エンジンの始動時の検知温度に対して前記第1の所定値以上低下したか否かを判定するとともに、前記特定の温度変動期間における前記吸気温度センサの検知温度が前記エンジンの始動時の検知温度に対して前記第2の所定値以上低下したか否かを判定するものである。

【0015】

かかる構成により、エンジン停止中に冷却水が加熱された状態やいわゆる高温ソーク状態での一定時間停止後にエンジンを始動した場合のように水温センサや吸気温度センサの検知温度がエンジン始動直後に一旦低下するときには、的確にこれを捉え、誤った異常判定を確実に防止できることになる。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、エンジン停止時間が所定時間に達した場合に、水温センサおよび吸気温度センサの検知温度差が所定の温度差の範囲内か否かによって水温センサおよび吸気温度センサの異常判定を行なうことで、高温スタック異常を起こしたような場合に限定されることなく、温度センサの様々な異常を検出することができ、しかも、エンジン停止中に冷却水が加熱された状態やいわゆる高温ソーク状態での一定時間停止後にエンジンを始動した場合のように検知温度がエンジン始動直後に一旦低下するときには、前記特定の温度変動期間における第1もしくは第2の所定値を超える変動幅の検知温度変動を検出して通常とは異なる上述のような場合を識別するようにしているので、誤った異常判定を未然に防止することができる。その結果、温度センサの様々な異常を確実に検出することができる温度センサの異常検出装置を提供することができるものである。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

[第1の実施の形態]

図1～図6は本発明の第1の実施の形態に係る温度センサの異常検出装置を示す図であり、図1にその概略の構成を示している。

【0018】

まず、その構成について説明する。

30

【0019】

図1に示すエンジン1は、自動車に搭載される多気筒内燃機関であり、そのエンジンブロック10の各気筒11にピストン12で仕切られた燃焼室13が形成されている。この燃焼室13には、クランク回転(図1に矢印Rで示す)に応動する図示しない動弁機構により吸気弁16と排気弁17が所定のタイミングで開弁駆動されることで、吸入行程において吸気ポート14を通して空気と燃料であるガソリンの混合気が吸入され、圧縮行程、膨張(爆発)行程に次いで、排気行程において排気ポート15から排気されるようになっている。吸気ポート14を形成する吸気管20内にはスロットルバルブ21が設けられており、それより下流側の吸気管20内にサージタンク22が形成され、更に下流側の燃焼室13近傍にインジェクタ23が配置されている。また、燃焼室13内に露出するよう点火プラグ25が配置されている。これらインジェクタ23および点火プラグ25は駆動制御ユニット50によって駆動され、その燃料噴射タイミングや点火時期を制御される。

40

【0020】

吸気管20内のスロットルバルブ21より上流側には吸入空気の温度(以下、単に吸気温度という)を検知する吸気温度センサ31が装着されており、エンジンブロック10のウォータージャケット部11aには冷却水の温度(以下、単に水温という)を検知する水温センサ32が装着されている。これら吸気温度センサ31および水温センサ32の検知情報は、それぞれエンジンECU(Electronic Control Unit)40に取り込まれるようになっている。

50

【 0 0 2 1 】

エンジン E C U 4 0 は、 C P U (Central Processing Unit) 4 1、 R O M (Read Only Memory) 4 2、 R A M (Random Access Memory) 4 3、 バッテリーを利用するバックアップ用メモリとしての B - R A M (Back-up R A M) 4 4、 入力インターフェース回路 4 6、 出力インターフェース回路 4 7 および通信インターフェース回路 4 8 を含んで構成されている。そして、入力インターフェース回路 4 6 には吸気温度センサ 3 1、 水温センサ 3 2 およびイグニッションスイッチ 5 5 が接続され、出力インターフェース回路 4 7 には駆動制御ユニット 5 0 が接続されている。また、通信インターフェース回路 4 8 には例えばカーナビゲーション用のナビゲーション装置 6 0 (車載機器) が接続されており、ナビゲーション装置 6 0 からの時間情報やタイマ指令 (起動指令) の取り込みと、予め設定された制御情報の出力が可能となっている。

10

【 0 0 2 2 】

このエンジン E C U 4 0 は、主として、 R O M 4 2 に格納された制御プログラムに従って、 R A M 4 3 および B - R A M 4 4 との間でデータを授受しながら、入力インターフェース回路 4 6 から取り込んだセンサ情報や予め設定された設定値情報等に基づいて、所定の演算処理を実行し、その結果に応じて出力インターフェース回路 4 7 からの制御信号出力を行なうことで、エンジンの電子制御の処理を実行するとともに、後述する温度センサの異常検出処理を実行するようになっている。

【 0 0 2 3 】

一方、エンジン E C U 4 0 は、エンジン 1 が停止したとき、ナビゲーション装置 6 0 からの時間情報 (外部から無線通信入力した時間情報でもよい) を基に、あるいはエンジン E C U 4 0 自体に内蔵された内部クロック回路の時間情報を基にその停止した日時を確認して B - R A M 4 4 に書き込むようになっている。エンジン 1 が次いで始動された時点でその間のエンジン停止時間を算出して、その算出結果を基にエンジン 1 の停止時間が所定時間に達しているか否かを判定する停止時間判定手段として機能するようになっている。この停止時間判定手段としての判定処理プログラムは、 R O M 4 2 に予め格納されている。また、前記所定時間は、通常ならエンジン 1 の停止後に水温センサ 3 2 および吸気温度センサ 3 1 の温度検知部位の温度差が所定の温度差の範囲内となるのに必要十分なエンジン停止後の均熱化時間として設定されており、本実施形態のエンジン 1 については 4 時間以上の時間値、例えば 5 時間である。

20

30

【 0 0 2 4 】

エンジン E C U 4 0 は、さらに、エンジン停止時間が所定時間以上であった場合には、今回のエンジン 1 の始動時点から所定の監視期間内に、エンジン 1 の冷却水温度を検知する水温センサ 3 2 とエンジン 1 の吸気温度を検知する吸気温度センサ 3 1 との検知温度 T_w 、 T_a に基づいて、両温度センサ 3 1、 3 2 の異常を検出するようになっている (詳細は後述する)。

【 0 0 2 5 】

エンジン E C U 4 0 は、そのため、エンジン始動時における水温センサ 3 2 の検知温度 T_w (以下、 T_{ws} という) とエンジン始動時における吸気温度センサ 3 1 の検知温度 T_a (以下、 T_{as} という) との温度差 $T = T_{ws} - T_{as}$ を C P U 4 1 により算出し、その温度差 T が所定の温度差の範囲内であるか否かを判定する温度差判定手段の機能を有している。この温度差判定手段として用いる所定の温度差の範囲の設定値は、予め設定され、例えば B - R A M 4 4 に格納されるか R O M 4 2 に記憶されている。また、この温度差判定手段としての判定処理プログラムは R O M 4 2 に格納されている。

40

【 0 0 2 6 】

エンジン E C U 4 0 は、また、温度検知手段である水温センサ 3 2 および吸気温度センサ 3 1 からの検知情報を基に、エンジン 1 の始動後の特定の温度変動期間、例えば始動時点から 1 0 ~ 1 5 秒の間における水温センサ 3 2 の検知温度の変動幅 (現在の検知水温 T_{ws} - 始動時の検知水温 T_{wmin}) と、前記特定の温度変動期間における吸気温度センサ 3 1 の検知温度の変動幅 (現在の検知吸気温 T_{as} - 始動時の検知吸気温 T_{amin}) とを算出し、これ

50

ら変動幅の算出値のうち少なくとも一方、例えば水温センサ32の検知温度 T_w の変動幅が第1の所定値 DTW 以上か否か、あるいは、吸気温センサ31の検知温度 T_a の変動幅が第2の所定値 DTA 以上か否かを判定する検知温変動幅判定手段としての機能を有している。この検知温変動幅判定手段として用いる第1の所定値 DTW と第2の所定値 DTA は、予め例えば所定の低下温度として設定され、 $B-RAM44$ に格納されるか $ROM42$ に記憶されている。また、この検知温変動幅判定手段としての判定処理プログラムは $ROM42$ に格納されている。なお、本実施形態においては、特定の温度変動期間がエンジン1の始動時から開始し、特定の温度変動期間における検知温度(検知水温 T_w 、検知吸気温 T_a)の変動幅は、エンジン1の始動時の検知水温 T_{ws} もしくは検知吸気温 T_{as} に対する低下温度としてそれぞれ算出されるが、検知温度の変動幅をモニタする特定の温度変動期間は、エンジン1の始動時点を含まずその直後から一定期間であってもよい。

10

【0027】

エンジン $ECU40$ は、さらに、前記温度差判定手段としての判定結果および前記検知温変動幅判定手段としての判定結果に基づき、水温センサ32の検知温度と吸気温センサ31の検知温度との温度差 T が所定の温度差の範囲外であって、かつ、検知温変動幅判定手段としての判定結果が第1の所定値未満(検知水温の変動幅 $T_{ws} - T_{wmin} < \text{第1の所定値} DTW$)もしくは第2の所定値 DTA 未満(検知吸気温の変動幅 $T_{as} - T_{amin} < \text{第2の所定値} DTA$)であるとき、水温センサ32および吸気温センサ31のうちいずれか一方若しくは双方に異常があると判定する異常判定手段として機能するようになっている。この異常判定手段としての判定処理プログラムは $ROM42$ に格納されており、温度差判定手段としての判定結果および検知温変動幅判定手段としての判定結果はそれぞれ $RAM43$ によってこの異常判定の処理が終了するまで保持されるようになっている。

20

【0028】

なお、エンジン $ECU40$ は、電源が落ちた状態でもエンジン1の停止時間を計測するソークタイマを内蔵し、エンジン停止から所定時間が経過した時点でそのタイムアップにより電源が入るようにしたものであってもよい。また、 $ROM42$ は、交換可能な実装形態であったり追記型のものであったりしてもよい。

【0029】

駆動制御ユニット50には、出力インターフェース回路47からの噴射制御信号 S_{fi} および点火時期制御信号 S_{ig} を受けてそれぞれ作動するインジェクタ23への通電制御ユニット52および公知のイグナイタ51が設けられ、さらに、イグニッションスイッチ55の ON/OFF に応じて図示しないスタータモータを作動させるモータ駆動回路等が設けられている。

30

【0030】

ナビゲーション装置60はエンジン $ECU40$ に時刻情報等を提供するための出力ポートを有する以外は、公知の構成である。

【0031】

一方、エンジン1の停止時には、必要に応じてブロックヒータ70が装着されることがある。このブロックヒータ70は、エンジンブロック10に着脱可能な加熱手段で、例えば商用電源102に接続するコンセント101に抜き差し可能な接続プラグ71を有しており、低温雰囲気下での始動性を向上させることができる。すなわち、ブロックヒータ70は、エンジン1の停止中において燃焼室13付近のエンジンブロック10若しくはその内部の冷却水を暖めておくことで、エンジンの始動時の燃焼を良くし、始動性を向上させるようになっている。

40

【0032】

なお、エンジン $ECU40$ で実行される処理のうち通常エンジンの電子制御に関する処理自体は公知のもと同様であるので、ここでは、その制御のための詳細な構成の説明は割愛する。

【0033】

次に、動作について説明する。

50

【 0 0 3 4 】

図 2 は、本実施形態において、エンジン ECU 40 で実行される温度センサの異常検出処理を示すそのプログラムの概略のフローチャートである。

【 0 0 3 5 】

まず、イグニッションスイッチ 55 がオン（図 2 中では I G - O N ）となったか、若しくは、エンジン 1 の停止時点からの停止時間を計測するソークタイマがタイムアップとなると（ステップ S 1 1 ）、これを起動指令とする停止時間判定手段としての機能を発揮する処理が開始される。そして、例えばナビゲーション装置 60 からの時刻情報を基にエンジン停止時間が算出され、あるいは前記ソークタイマのタイムアップの時間をエンジン停止時間として、直前のエンジン 1 の停止時間、すなわちソーク時間が所定時間以上に達したか否かがチェックされる（ステップ S 1 2 ）。

10

【 0 0 3 6 】

このとき、ソーク時間が所定時間に達していなければ（ステップ S 1 2 で n o の場合）、今回の処理を終了する。

【 0 0 3 7 】

一方、このときソーク時間が所定時間以上であれば（ステップ S 1 2 で y e s の場合）、温度差判定手段としての機能を発揮する処理が開始され、水温センサ 3 2 の始動時の検知水温 T_{ws} と吸気温センサ 3 1 の始動時の検知吸気温 T_{as} との温度差 T が算出された後（ステップ S 1 3 ）、その算出値に基づいて温度差 T が所定範囲（所定の温度差の範囲）内か否かが判定される（ステップ S 1 4 ）。

20

【 0 0 3 8 】

この状態においては、エンジン 1 の停止後に水温センサ 3 2 および吸気温センサ 3 1 の温度検知部位の温度差が所定の温度差の範囲内となるのに必要なエンジン停止後の均熱化時間が経過していたことになるから、通常であれば、両センサ 3 1 、 3 2 の検知温度差 T が所定範囲内、例えば図 3（b）にクロスハッチングで示す 2 つの帯状部分およびその間の温度範囲のような所定範囲内となり、温度差判定手段の判定結果は所定の温度差の範囲内となる。そして、エンジン ECU 40 は異常判定手段としての機能により、水温センサ 3 2 および吸気温センサ 3 1 が共に正常であると判定する（ステップ S 1 5 ）。

【 0 0 3 9 】

一方、図 4 ~ 図 6 に示すように、温度差 T が所定の温度差の範囲内にない場合（ステップ S 1 4 で n o の場合）、すなわち温度差判定手段の判定結果が所定の温度差の範囲外となったときには、水温センサ 3 2 および吸気温センサ 3 1 のうちいずれかに異常がある可能性が高いと判定して、以下のような検知温度の変動幅（検知温度の低下）のチェックを実行する。

30

【 0 0 4 0 】

まず、始動時における水温センサ 3 2 の検知温度（水温） T_{ws} と始動時における吸気温センサ 3 1 の検知温度（吸気温度） T_{as} とを現在の検知温度（現在水温、現在吸気温）に設定するとともに、両検知温度の最小値 T_{wmin} 、 T_{amin} の初期値を始動時検知温度である現在の検知温度に設定する（ステップ S 1 6 ）。

【 0 0 4 1 】

次いで、エンジン始動後か否かの判別が実行され（ステップ S 1 7 ）、エンジン 1 が始動されていなければ（ステップ S 1 7 で n o の場合）、直前の検出温度の最小値の設定ステップ（ステップ S 1 6 ）に戻り、始動時における水温センサ 3 2 の検知温度 T_{ws} と始動時における吸気温センサの検知温度 T_{as} とを現在の検知温度で更新するとともに、両検知温度の最小値 T_{wmin} 、 T_{amin} の初期値を更新した始動時検知温度に設定する（ステップ S 1 6 ）。これにより、始動時水温および始動時吸気温は常に始動直前の検知温度に更新されていることになる。

40

【 0 0 4 2 】

エンジン始動後か否かの判別時にエンジン 1 が始動されていれば、このステップでの判別結果は始動後となる（ステップ S 1 7 で y e s の場合）。

50

【 0 0 4 3 】

このときには、次いで、水温センサ 3 2 の検知温度の最小値 T_{wmin} と、吸気温度センサ 3 1 の検知温度の最小値 T_{amin} とが、始動時の設定値と現在の検出値（検出水温、検出吸気温度）とのうち低い方の温度値に更新される（ステップ S 1 8）。次いで、エンジン始動後の特定の温度変動期間、例えば始動時点から 1 3 秒の期間が経過したか否かが判別され、その特定の温度変動期間が経過するまでの間、水温センサ 3 2 の検知温度の最小値 T_{wmin} と、吸気温度センサ 3 1 の検知温度の最小値 T_{amin} とが、その間の最低の温度値に更新される。

【 0 0 4 4 】

そして、エンジン始動後の特定の温度変動期間が経過すると（ステップ S 1 9 で *y e s* の場合）、次いで、始動時における水温センサ 3 2 の検知温度 T_w と水温センサ 3 2 の検知温度の最小値 T_{wmin} との温度差 $T_w - T_{wmin}$ 、すなわち、特定の温度変動期間に検知された水温 T_w の変動幅が同期間中の通常の水温変動幅の最大値である第 1 の所定値 $D T W$ 未満（通常変動範囲内の低下温度）であるか否かが判定される（ステップ S 2 0）。

【 0 0 4 5 】

このとき、判定結果が $D T W$ 未満であれば（ステップ S 2 0 で *y e s* の場合）、次いで、始動時における吸気温度センサの検知温度 T_a と吸気温度センサ 3 1 の検知温度の最小値 T_{amin} との温度差 $T_a - T_{amin}$ 、すなわち、特定の温度変動期間に検知された吸気温度 T_a の変動幅が同期間中の通常の水温変動幅の最大値である第 2 の所定値 $D T A$ 未満（通常変動範囲内の低下温度）であるか否かが判定され、判定結果が $D T A$ 未満であれば（ステップ S 2 1 で *y e s* の場合）、水温センサ 3 2 又は吸気温度センサ 3 1 のいずれか一方又は双方に異常があると判定され、異常有りの判定結果が $R A M 4 3$ の所定領域に書き込まれる（ステップ S 2 2）。

【 0 0 4 6 】

一方、特定の温度変動期間に検知された水温 T_w の最大の変動幅が第 1 の所定値 $D T W$ 以上であると判定されたとき（ステップ S 2 0 で *n o* の場合）、あるいは、特定の温度変動期間に検知された吸気温度 T_a の最大の変動幅が第 2 の所定値 $D T A$ 以上であると判定されたとき（ステップ S 2 1 で *n o* の場合）には、それぞれ「異常判定なし」として、すなわち異常判定を中止して、今回の処理を終了する。

【 0 0 4 7 】

水温センサ 3 2 および吸気温度センサ 3 1 が正常であれば、通常、図 3 (a) や図 6 (a) のグラフの右端の部分に示されるように、両温度センサ 3 1 , 3 2 の検知温度はほとんど低下しないので、特定の温度変動期間における水温低下である温度差 $T_w - T_{wmin}$ は第 1 の所定値 $D T W$ 未満となり、特定の温度変動期間における吸気温度低下である温度差 $T_a - T_{amin}$ は、第 2 の所定値 $D T A$ 未満となる。

【 0 0 4 8 】

したがって、温度差 T が所定の温度差の範囲内でない場合（ステップ S 1 4 で *n o* の場合）で、かつ、水温センサ 3 2 および吸気温度センサ 3 1 が正常であるときのみ、両温度センサ 3 1 , 3 2 に異常が発生したと判定することになる。

【 0 0 4 9 】

一方、車両が寒冷地で使用されエンジン 1 の雰囲気低温となる等の理由で、エンジン 1 にブロックヒータ 7 0 が装着されると、エンジン 1 の一部（燃焼室近傍）がブロックヒータ 7 0 により加熱されることで、エンジン 1 の停止から所定時間が経過しても水温センサ 3 2 の検知温度は比較的高温に維持されることになり、両温度センサ 3 1 , 3 2 の検知温度の差である温度差 T が図 4 (b) に示すように所定範囲を上回って外れることがある。あるいは、車両が炎天下で放置される等してエンジン 1 付近の雰囲気が高温となる高温ソーク状態では、図 5 (a) に示すように、エンジン 1 の停止から所定時間が経過しても吸気温度が高温で維持され、両温度センサ 3 1 , 3 2 の検知温度の差である温度差 T が図 5 (b) に示すように所定範囲を下回って外れることがある。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

本実施形態では、このような場合であるか否かがエンジン始動直後における検知水温 T_w もしくは検知吸気温 T_a の所定値を上回る変動の有無により識別される。すなわち、エンジン停止中に冷却水が加熱された状態やいわゆる高温ソーク状態での一定時間停止後にエンジンを始動した場合のように検知温度が始動直後に一旦低下するときには、図 4 (a) に示す低下水温 d_w や図 5 に示す低下吸気温 d_a のように、前記特定の温度変動期間における検知水温 T_w もしくは検知吸気温 T_a の変動幅が第 1 の所定値 $D T W$ もしくは第 2 の所定値 $D T A$ を超えることから、そのような場合が識別可能となる。そして、そのような通常と異なる状態では、異常判定が実行されない。

【 0 0 5 1 】

このように、本実施形態の温度センサの異常検出装置においては、エンジン停止時間が所定時間に達した場合に、水温センサ 3 2 および吸気温センサ 3 1 の検知温度差 T が所定の温度差の範囲内か否かによって、水温センサ 3 2 および吸気温センサ 3 1 についての異常判定を行なうようにしているので、高温スタック異常を起こしたような場合に限定されることなく、両温度センサ 3 1 , 3 2 の様々な異常を確実に検出することができる。

【 0 0 5 2 】

しかも、エンジン 1 の停止中に冷却水が加熱された状態やいわゆる高温ソーク状態での一定時間停止後にエンジン 1 を始動したような場合には、前記特定の温度変動期間における第 1 の所定値 $D T W$ もしくは第 2 の所定値 $D T A$ を超える変動幅の検知温度変動 (例えば図 4 中の温度低下 d_w 、図 5 中の温度低下 d_a) を検出してそのような場合を識別するので、誤った異常判定を未然に防止できる。その結果、両温度センサ 3 1 , 3 2 の様々な異常を確実に検出することができる温度センサの異常検出装置を提供することができる。

【 0 0 5 3 】

[第 2 の実施の形態]

図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る温度センサの異常検出装置におけるその異常検出処理プログラムを示す概略のフローチャートである。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施形態は、装置構成自体は上述の第 1 の実施の形態とほぼ同様で、前記特定の検知温度変動期間における検知水温もしくは検知吸気温の変動幅が第 1 もしくは第 2 の所定値を超える場合の処理内容が上述の実施形態とは異なるものである。したがって、各構成要素については図 1 に示した第 1 の実施の形態と同様の符号を用いて説明し、動作についても、図 2 に示す第 1 の実施の形態の異常判定処理における処理ステップと同様のものには同一のステップ番号を付して、特に相違点について詳述する。

【 0 0 5 5 】

本実施形態においては、エンジン始動後の特定の温度変動期間が経過すると (ステップ S 1 9 で $y e s$ の場合) 、上述の実施形態と同様に、始動時における水温センサ 3 2 の検知温度 T_{ws} と水温センサ 3 2 の検知温度の最小値 T_{wmin} との温度差 $T_{ws} - T_{wmin}$ 、すなわち、特定の温度変動期間に検知された水温 T_w の最大の変動幅が同期間中の通常の水温変動幅の最大値である第 1 の所定値 $D T W$ 未満 (通常変動範囲内の低下温度) であるか否かが判定される (ステップ S 2 0) 。このとき、判定結果が $D T W$ 未満であれば (ステップ S 2 0 で $y e s$ の場合) 、次いで、始動時における吸気温センサ 3 1 の検知温度 T_{as} と吸気温センサ 3 1 の検知温度の最小値 T_{amin} との温度差 $T_{as} - T_{amin}$ 、すなわち、特定の温度変動期間に検知された吸気温 T_a の最大の変動幅が同期間中の通常の水温変動幅の最大値である第 2 の所定値 $D T A$ 未満 (通常変動範囲内の低下温度) であるか否かが判定される。そして、判定結果が $D T A$ 未満であれば (ステップ S 2 1 で $y e s$ の場合) 、水温センサ 3 2 又は吸気温センサ 3 1 のいずれか一方又は双方に異常があると判定して、異常有りの判定結果が $R A M 4 3$ の所定領域に書き込まれる (ステップ S 2 2) 。

【 0 0 5 6 】

一方、特定の温度変動期間における検知水温 T_w の最大の変動幅が第 1 の所定値 $D T W$ 以上であると判定されたとき (ステップ S 2 0 で $n o$ の場合) 、あるいは、特定の温度変動期間における検知吸気温 T_a の最大の変動幅が第 2 の所定値 $D T A$ 以上であると判定さ

10

20

30

40

50

れたとき（ステップS 2 1でn oの場合）、すなわち、検知温度変動幅判定手段の判定結果が第1の所定値D T W以上もしくは第2の所定値D T A以上であるときには、温度差判定手段の判定に用いる所定の温度差の範囲、すなわちエンジン始動時における水温センサ3 2の検知温度T w sとエンジン始動時における吸気温度センサ3 1の検知温度T a sとの温度差 Tを正常と判定する範囲である判定値（例えば図4（b）や図5（b）にクロスハッチングで示す2つの帯状部分およびその間にわたる温度範囲）を、所定の拡大比率を掛けて拡大する処理を実行する（ステップS 2 5）。なお、ここでの拡大比率は、1を超える値であって、ブロックヒータ7 0等の使用時や高温ソーク状態での始動時の温度差 Tをその正常範囲と判定する程度にまで拡大する値である。

【0 0 5 7】

本実施形態においては、前記所定範囲（所定の温度差の範囲）の拡大は、例えば2 0 %の拡大であり、温度差 Tがこの拡大された温度差範囲内に含まれることで、次いで温度差 Tが拡大後の所定範囲内か否かが判定されると（ステップS 1 4）、判定結果はy e sとなり、正常判定がなされることになる（ステップS 1 5）。

【0 0 5 8】

本実施形態においても、上述の実施形態と同様な効果が期待できる。さらに、本実施形態では、前記特定の温度変動期間における検知水温T wの変動幅が第1の所定値D T Wを超える場合もしくは前記特定の温度変動期間における検知吸気温度T aの変動幅が第2の所定値D T Aを超える場合に、温度差判定手段の判定に用いる所定の温度差の範囲、すなわち、エンジン始動時における水温センサ3 2の検知温度T w sとエンジン始動時における吸気温度センサ3 1の検知温度T a sとの温度差 Tを正常と判定する範囲である判定値を拡大するようにしているので、拡大した温度差の範囲までは正常判定となって誤った異常有りの判定が防止されることとなり、すべての場合に判定処理結果を出すことができるので、温度センサの異常検出処理が複雑にならずに済むという利点がある。

【0 0 5 9】

なお、上述の各実施形態では、エンジン始動後の特定の温度変動期間における水温センサの検知温度の変動幅（ $T w s - T w m i n$ ）と、前記特定の温度変動期間における吸気温度センサの検知温度の変動幅（ $T a s - T a m i n$ ）との双方を検知し、対応する所定値D T W若しくはD T A以上か否かを判定するようにしていたが、水温センサの検知温度の変動幅のみ、又は吸気温度センサの検知温度の変動幅のみについて、例えば異常が発生する可能性が高い一方のみについて、所定の通常変動幅以上か否かを判定するようにして、誤検出を防止することもできる。また、特定の温度変動期間における検知温度の変動幅は、上述の実施形態ではエンジン始動時の検知水温T w sもしくは検知吸気温度T a sを基準として算出するものとして説明したが、特定の温度変動期間の終了時点等における検知水温T wもしくは検知吸気温度T aを最高値とし、その最高値と特定の温度変動期間における最低の検知水温T w m i nもしくは検知吸気温度T a m i nとの差をとるといった形で変動幅を算出することも考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0 0 6 0】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る温度センサの異常検出装置を示すその概略構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る温度センサの異常検出装置の異常検出処理を示すその概略のフローチャートである。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る温度センサの異常検出装置における、ブロックヒータ無しの場合のエンジン停止期間および始動直後の検知温度変化を示すグラフであり、（a）はその検知水温と検知吸気温をそれぞれ示し、（b）は両検知温度の差の変化を示している。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る温度センサの異常検出装置における、ブロックヒータ有りの場合のエンジン停止期間および始動直後の検知温度変化を示すグラフであり、（a）はその検知水温と検知吸気温をそれぞれ示し、（b）は両検知温度の差の変化を

10

20

30

40

50

示している。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る温度センサの異常検出装置における、高温ソーク状態でのエンジン停止期間および始動直後の検知温度変化を示すグラフであり、(a)はその検知水温と検知吸気温をそれぞれ示し、(b)は両検知温度の差の変化を示している。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係る温度センサの異常検出装置における、水温センサ異常の場合のエンジン停止期間および始動直後の検知温度変化を示すグラフであり、(a)はその検知水温と検知吸気温をそれぞれ示し、(b)は両検知温度の差の変化を示している。

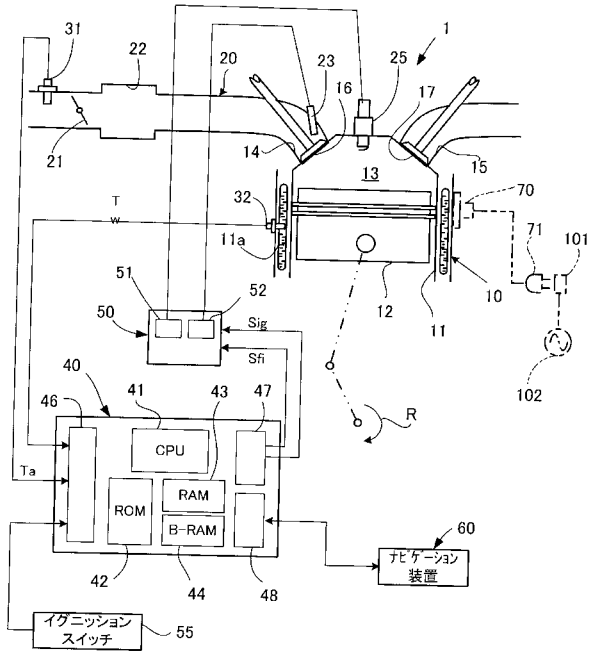
【図7】本発明の第2の実施の形態に係る温度センサの異常検出装置の異常検出処理を示すその概略のフローチャートである。 10

【符号の説明】

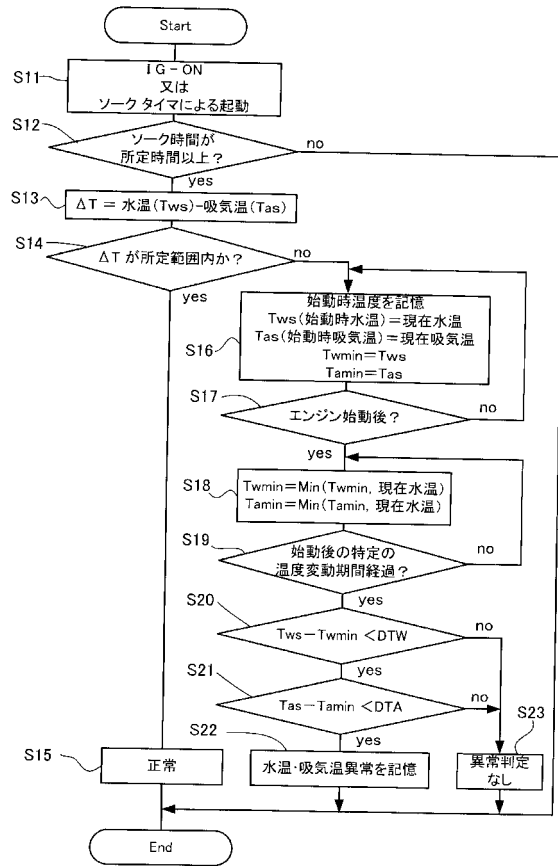
【0061】

- 1 エンジン
- 10 エンジンブロック
- 11 気筒
- 11a ウォータージャケット部
- 14 吸気ポート
- 15 排気ポート
- 16 吸気弁 20
- 17 排気弁
- 20 吸気管
- 21 スロットルバルブ
- 23 インジェクタ
- 25 点火プラグ
- 31 吸気温センサ(温度センサ)
- 32 水温センサ(温度センサ)
- 40 エンジンECU(停止時間判定手段、温度差判定手段、検知温変動幅判定手段、異常判定手段)
- 41 CPU 30
- 42 ROM
- 43 RAM
- 44 B-RAM
- 46 入力インターフェース回路
- 47 出力インターフェース回路
- 48 通信インターフェース回路
- 50 駆動制御ユニット
- 60 ナビゲーション装置
- 70 ブロックヒータ(加熱手段)

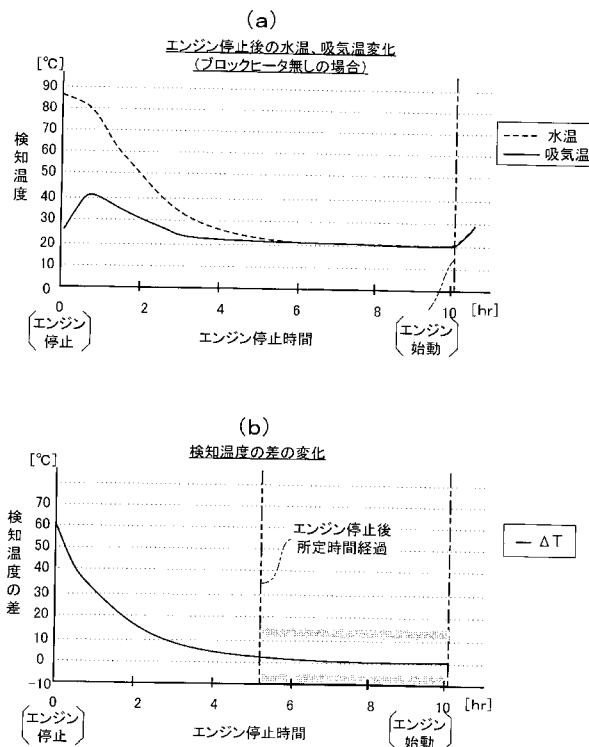
【図1】



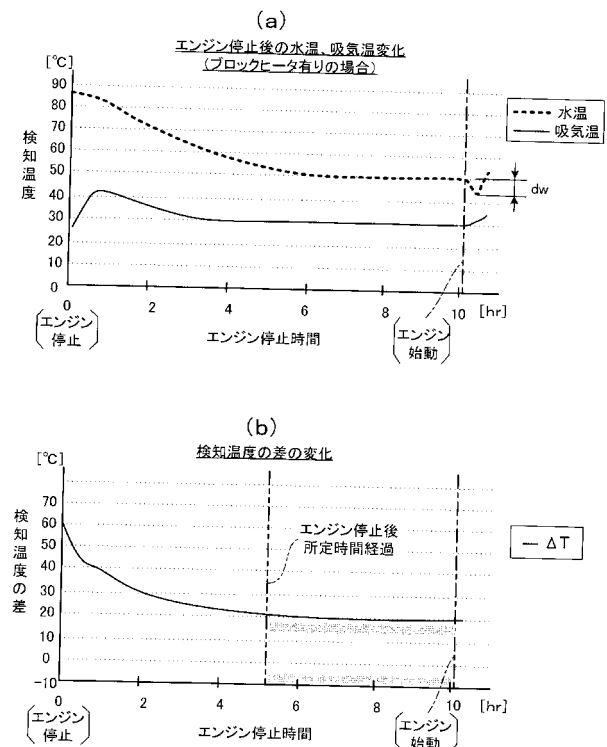
【図2】



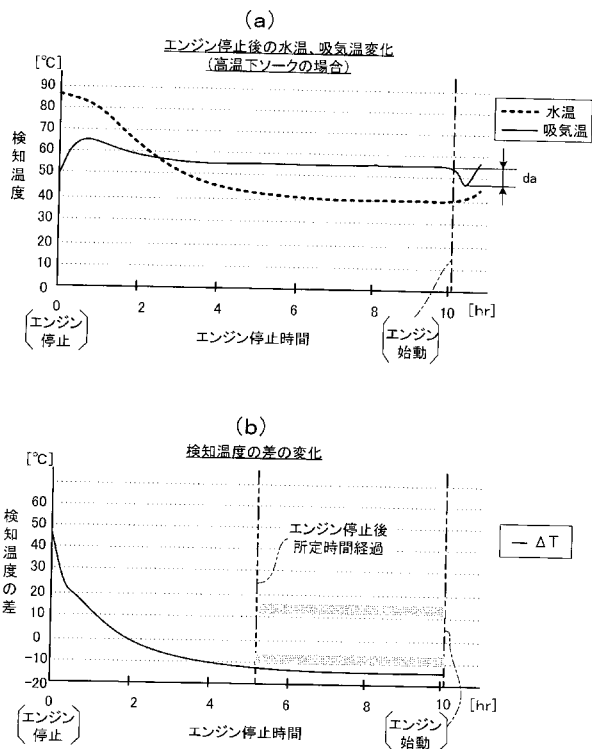
【図3】



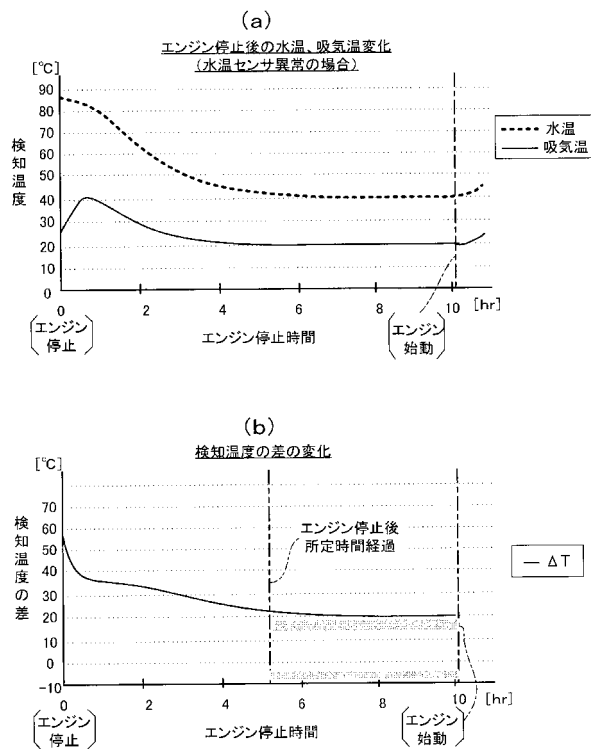
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

