(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4635264号
(P4635264)

(45)発行日　平成23年2月23日(2011.2.23)　(24)登録日　平成22年12月3日(2010.12.3)

(51)Int.Cl.　F I
F02D 45/00 (2006.01)　F02D 45/00 360B

請求項の数 2　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2008-33559 (P2008-33559)
(22)出願日　平成20年2月14日 (2008.2.14)
(65)公開番号　特開2009-191743 (P2009-191743A)
(43)公開日　平成21年8月27日 (2009.8.27)
審査請求日　平成20年9月26日 (2008.9.26)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100077805
弁理士　佐藤　辰彦
(74)代理人　100081477
弁理士　堀　進
(74)代理人　100099690
弁理士　鷺　健志
(74)代理人　100109232
弁理士　本間　賢一
(74)代理人　100125210
弁理士　加賀谷　剛

最終頁に続く

(54)【発明の名称】異常判定装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

車両のエンジンの始動時に該エンジンの作動に関連する温度を検出する温度検出手段の異常を判定する異常判定装置において、

該エンジンの停止時に電力を供給する電力供給手段と、

該エンジンの停止時に該電力供給手段から供給される電力により作動してエンジン停止の経過時間を測定する計時手段と、

該エンジンの始動後、該計時手段により測定される経過時間が所定の時間以上であるときに、該温度検出手段により検出される検出温度と所定の基準温度との差分を第１の判定閾値と比較して、該差分が該第１の判定閾値以上であるときには該温度検出手段が異常であると判定する異常判定手段と、

該エンジンが停止している時に該計時手段に異常があった場合にその異常を記憶する異常記憶手段と、

該異常判定手段の作動時に該異常記憶手段が該計時手段の異常を記憶している場合、該第１の判定閾値をこれより大きい第２の判定閾値に設定する設定手段とを備え、

該異常判定手段の作動時に該異常記憶手段が該計時手段の異常を記憶しているときには、該異常判定手段は、該計時手段により測定される経過時間に関わらず、該温度検出手段により検出される検出温度又は該検出温度と所定の基準温度との差分を、該第２の判定閾値と比較し、その結果に基づいて該温度検出手段の異常の有無を判定することを特徴とする異常判定装置。

【請求項２】
　車両のエンジンの始動時に該エンジンの作動に関連する温度を検出する複数の温度検出手段の異常を判定する異常判定装置において、
　該エンジンの停止時に電力を供給する電力供給手段と、
　該エンジンの停止時に該電力供給手段から供給される電力により作動してエンジン停止の経過時間を測定する計時手段と、
　該エンジンの始動後、該計時手段により測定される経過時間が所定の時間以上であるときに、該複数の温度検出手段のうちの任意の２つの温度検出手段により検出される検出温度の差分を第１の判定閾値と比較して、該差分が該第１の判定閾値以上であるときには該差分に関わる温度検出手段が異常であると判定する異常判定手段と、
　該エンジンが停止している時に該計時手段に異常があった場合にその異常を記憶する異常記憶手段と、
　該異常判定手段の作動時に該異常記憶手段が該計時手段の異常を記憶している場合、該第１の判定閾値をこれより大きい第２の判定閾値に設定する設定手段とを備え、
　該異常判定手段の作動時に該異常記憶手段が該計時手段の異常を記憶しているときには、該異常判定手段は、該計時手段により測定される経過時間に関わらず、該２つの温度検出手段により検出される検出温度の差分を該第２の判定閾値と比較して、該差分が該第２の判定閾値以上であるときに該差分に関わる温度検出手段が異常であると判定することを特徴とする異常判定装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、車両のエンジンの始動時に、該エンジンの作動に関連する温度を検出する温度検出手段の異常を判定する異常判定装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
　近年、自動車の排気ガス対策装置における突発的故障等の異常を検知、監視し、該異常が発生したときには、警報を表示して運転者に該異常の発生を報知すると共に、故障内容を記憶保持する車載式故障診断システム（ＯＢＤシステム）が知られている。
【０００３】
　前記ＯＢＤシステムは、前記異常の検知、監視のために、エンジンの作動に関する温度を検出する複数の温度検出手段（以下、温度検出手段を温度センサと記載することがある）を備えている。前記エンジンの作動に関する温度としては、エンジン水温、吸気温、外気温、燃料温度、オイル温度、ラジエター温度等があり、該温度を検出するためにそれぞれ独立の温度センサが設けられている。
【０００４】
　前記ＯＢＤシステムが正常に作動するには、前記各温度を検出する温度センサが全て正常であることが必要である。そこで、通常、エンジンの始動時に前記温度センサの異常を判定する異常判定装置が知られている。
【０００５】
　前記異常判定装置では、エンジン停止の経過時間（ソーク時間）を測定するエンジンオフタイマを備え、イグニッションスイッチがＯＮされ、かつ、該タイマにより測定されるエンジン停止の経過時間が所定時間以上であるときに、エンジンが始動されたものと判断する。前記エンジンオフタイマは、エンジン停止時には、エンジンの電子制御装置（ＥＣＵ）とは異なる電源から電力が供給されるようになっている。
【０００６】
　ところが、前記エンジンオフタイマは、エンジン停止中にリセットされたり、電源からの電力の供給が停止されたりすると、前記エンジン停止の経過時間を正確に測定することができなくなる。この結果、前記異常判定装置は、エンジン始動時における前記温度センサの異常の有無を判定することができなくなるので、前記ＯＢＤシステムが誤作動する虞

がある。

【０００７】

そこで、従来、前記エンジンオフタイマが、エンジン停止中にリセットされたり、電源からの電力の供給が停止されたりした場合には、前記異常判定装置が前記温度センサの異常の有無を判定しないようにしたものが知られている（特許文献１参照）。このようなものでは、前記温度センサが正常であるときには、前記ＯＢＤシステムの誤作動を防止することができる。

【０００８】

しかしながら、前記温度センサが異常である場合には、前記エンジンオフタイマが、エンジン停止中にリセットされたり、電源からの電力の供給が停止されたりしたときにも、一刻も早く該温度センサの異常を検知することが望まれる。

【特許文献１】特許第３５３１５８９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

本発明は、かかる不都合を解消して、エンジンオフタイマが、エンジン停止中にリセットされたり、電源からの電力の供給が停止されたりしたときにも、エンジンの始動時に、該エンジンの作動に関連する温度を検出する温度検出手段の異常を判定することができる異常判定装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明の第１の態様は、車両のエンジンの始動時に該エンジンの作動に関連する温度を検出する温度検出手段の異常を判定する異常判定装置において、該エンジンの停止時に電力を供給する電力供給手段と、該エンジンの停止時に該電力供給手段から供給される電力により作動してエンジン停止の経過時間を測定する計時手段と、該エンジンの始動後、該計時手段により測定される経過時間が所定の時間以上であるときに、該温度検出手段により検出される検出温度と所定の基準温度との差分を第１の判定閾値と比較して、該差分が第１の判定閾値以上であるときには該温度検出手段が異常であると判定する異常判定手段と、該エンジンが停止している時に該計時手段に異常があった場合にその異常を記憶する異常記憶手段と、該異常判定手段の作動時に該異常記憶手段が該計時手段の異常を記憶している場合、該第１の判定閾値をこれより大きい第２の判定閾値に設定する設定手段とを備え、該異常判定手段の作動時に該異常記憶手段が該計時手段の異常を記憶しているときには、該異常判定手段は、該計時手段により測定される経過時間に関わらず、該温度検出手段により検出される検出温度又は該検出温度と所定の基準温度との差分を、該第２の判定閾値と比較し、その結果に基づいて該温度検出手段の異常の有無を判定することを特徴とする。

【００１１】

本発明の第１の態様の異常判定装置は、車両のエンジン停止時に電力を供給する電力供給手段を備えており、前記計時手段は、該電力供給手段から供給される電力により作動して、エンジン停止の経過時間を測定する。前記電力供給手段は、エンジンの電子制御装置（ＥＣＵ）に電力を供給する手段とは別系統となっており、例えばバッテリが用いられる。

【００１２】

本発明の第１の態様の異常判定装置において、前記異常判定手段は、前記エンジンの始動後、前記計時手段により測定されるエンジンの停止の経過時間が所定の時間以上であるときに、前記温度検出手段により検出される検出温度と所定の基準温度との差分を第１の判定閾値と比較する。このとき、前記所定の時間を、前記エンジンが停止してから十分に長い時間に設定しておけば、前記エンジンの各部の温度は外気により冷却されて、外気温とほぼ等しくなる。従って、前記温度検出手段が正常であれば、該温度検出手段により検出される検出温度も前記外気温とほぼ等しくなるはずである。一方、前記温度検出手段に

異常があれば、該温度検出手段により検出される検出温度は、外気温とは異なる温度になる。

【００１３】

そこで、前記計時手段が正常に作動しているときには、前記異常判定手段は、前記検出温度と前記基準温度との差分を第１の判定閾値と比較して、該差分が第１の判定閾値以上であるときには該温度検出手段が異常であると判定することができる。ここで、前記基準温度は、例えば外気温とすることができる。また、前記第１の判定閾値は、例えば前記温度検出手段の検出誤差の最大値とすることができる。

【００１４】

しかし、前記計時手段に異常があったときには、前記エンジン停止の継続時間が不明になるので、前記エンジンの各部の温度が外気温とほぼ等しくなっている保証がない。前記計時手段の異常としては、前記エンジンの停止中に該計時手段がリセットされた場合、前記電力供給手段自体が停止されたり、交換のために取り外された場合等がある。

【００１５】

このとき、前記エンジン停止の継続時間が十分に長くなければ、前記エンジンの各部の温度は外気温まで冷却されておらず、外気温との間に差がある状態である。また、前記エンジンの始動後、ある程度の時間が経過すれば、前記エンジンの各部の温度は上昇し、外気温との差が大きくなる。この結果、前記温度検出手段が正常であっても、その検出温度と前記基準温度との差分が第１の判定閾値より大きくなり、該温度検出手段が異常であるかのように誤判定される虞がある。

【００１６】

そこで、本発明の第１の態様の異常判定装置は、前記エンジンが停止している時に前記計時手段に異常があった場合にその異常を記憶する異常記憶手段を備えている。そして、前記異常判定手段の作動時に前記異常記憶手段が前記計時手段の異常を記憶している場合は、前記設定手段が、第１の判定閾値をこれより大きい第２の判定閾値に設定する。

【００１７】

この結果、前記異常判定手段の作動時に前記異常記憶手段が前記計時手段の異常を記憶しているときには、該異常判定手段は、前記計時手段により測定される経過時間に関わらず、該温度検出手段により検出される検出温度又は該検出温度と所定の基準温度との差分を、該第２の判定閾値と比較し、その結果に基づいて該温度検出手段の異常の有無を判定する。

すなわち、前記異常判定手段は、前記検出温度自体を前記第２の判定閾値と比較して、該検出温度が該第２の判定閾値以上であるときに、該温度検出手段が異常であると判定する。或いは、前記異常判定手段は、前記検出温度と所定の基準温度との差分を求め、該差分を第２の判定閾値と比較して、該差分が該第２の判定閾値以上であるときに、該温度検出手段が異常であると判定するようにしてもよい。

【００１８】

このとき、前記検出温度または前記差分は、第１の判定閾値より大きくなっている可能性があるが、第２の判定閾値は第１の判定閾値よりも大きな値に設定されているので、前記異常判定手段は、該温度検出手段の異常を確実に判定することができる。

【００１９】

従って、本発明の第１の態様の異常判定装置によれば、エンジンが停止している時に前記計時手段に異常があったときにも、エンジンの始動時に、該エンジンの作動に関連する温度を検出する温度検出手段の異常を確実に判定することができる。

【００２０】

本発明の第２の態様は、車両のエンジンの始動時に該エンジンの作動に関連する温度を検出する複数の温度検出手段の異常を判定する異常判定装置において、該エンジンの停止時に電力を供給する電力供給手段と、該エンジンの停止時に該電力供給手段から供給される電力により作動してエンジン停止の経過時間を測定する計時手段と、該エンジンの始動後、該計時手段により測定される経過時間が所定の時間以上であるときに、該複数の温度

検出手段のうちの任意の２つの温度検出手段により検出される検出温度の差分を第１の判定閾値と比較して、該差分が該第１の判定閾値以上であるときには該差分に関わる温度検出手段が異常であると判定する異常判定手段と、該エンジンが停止している時に該計時手段に異常があった場合にその異常を記憶する異常記憶手段と、該異常判定手段の作動時に該異常記憶手段が該計時手段の異常を記憶している場合、該第１の判定閾値をこれより大きい第２の判定閾値に設定する設定手段とを備え、該異常判定手段の作動時に該異常記憶手段が該計時手段の異常を記憶しているときには、該異常判定手段は、前記計時手段により測定される経過時間に関わらず、該２つの温度検出手段により検出される検出温度の差分を前記第２の判定閾値と比較して、該差分が該第２の判定閾値以上であるときに該差分に関わる温度検出手段が異常であると判定することを特徴とする。

【００２１】

本発明の第２の態様の異常判定装置では、前記計時手段は、前記第１の態様と同様に、前記電力供給手段から供給される電力により作動してエンジン停止の経過時間を測定する。また、前記異常判定手段は、前記エンジンの始動後、該計時手段により測定されるエンジンの停止時間が所定の時間以上であるときに、前記複数の温度検出手段のうち任意の２つの温度検出手段により検出される検出温度の差分を、前記第１の判定閾値と比較する。このとき、前記所定の時間を、前記エンジンが停止してから十分に長い時間に設定しておけば、前記エンジンの各部の温度は、外気により冷却されて外気温とほぼ等しくなる。

従って、前記２つの温度検出手段が共に正常であれば、該温度検出手段により検出される検出温度も前記外気温とほぼ等しくなるはずである。一方、前記２つの温度検出手段の少なくとも１つの温度検出手段に異常があれば、該温度検出手段により検出される検出温度は、外気温とは異なる温度になる。

【００２２】

そこで、前記計時手段が正常に作動しているときには、前記異常判定手段は、前記２つの温度検出手段により検出される検出温度の差分を第１の判定閾値と比較して、該差分が第１の判定閾値以上であるときには、該２つの温度検出手段の少なくとも一方が異常であると判定することができる。

本発明の第２の態様では、互いに他方の温度検出手段により検出される検出温度を、前記第１の態様において検出温度の差分をとるための基準温度としており、前記第１の判定閾値は、例えば、前記２つの温度検出手段の検出誤差の最大値のうち、大きい方の値とすることができる。

【００２３】

しかし、前記計時手段に異常があったときには、前記第１の態様と同一の理由で、前記エンジン停止の継続時間が不明になるので、前記エンジンの各部の温度が外気温とほぼ等しくなっている保証がない。

【００２４】

このとき、前記エンジン停止の継続時間が十分に長くなければ、前記エンジンの各部の温度は外気温まで冷却されておらず、外気温との間に差があり、該各部の温度同士にも温度差がある状態である。また、前記エンジンの始動後、ある程度の時間が経過すれば、前記エンジンの各部の温度は上昇し、外気温との差が大きくなり、該各部の温度同士の温度差も大きくなる。この結果、前記２つの温度検出手段が共に正常であっても、相互の検出温度の差分が第１の判定閾値より大きくなり、該２つの温度検出手段の少なくとも一方が異常であるかのように誤判定される虞がある。

【００２５】

そこで、本発明の第２の態様の異常判定装置は、第１の態様と同様に、前記異常判定手段の作動時に、前記エンジンが停止している時に前記計時手段に異常があった場合その異常を記憶する異常記憶手段が、前記計時手段の異常を記憶しているときには、前記設定手段が前記第１の判定閾値をこれより大きい第２の判定閾値に設定する。

【００２６】

この結果、前記異常判定手段の作動時に前記異常記憶手段が前記計時手段の異常を記憶

しているときには、該異常判定手段は、前記計時手段により測定される経過時間に関わらず、前記２つの温度検出手段により検出される検出温度の差分を前記第２の判定閾値と比較する。そして、前記異常判定手段は、前記差分が第２の判定閾値以上であるときに、該温度検出手段が異常であると判定する。

このとき、前記差分は第１の判定閾値より大きくなっている可能性があるが、第２の判定閾値は第１の判定閾値よりも大きい値に設定されているので、前記異常判定手段は、該２つの温度検出手段の異常を確実に判定することができる。

【００２７】

従って、本発明の第２の態様の異常判定装置によれば、エンジンの停止中に前記計時手段に異常があったときにも、エンジンの始動時に、該エンジンの作動に関連する温度を検出する複数の温度検出手段の異常を確実に判定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２８】

次に、添付の図面を参照しながら本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。図１は本実施形態の異常判定装置を備える自動車エンジンのシステム構成図であり、図２はエンジンの作動及び各部の温度と本実施形態の異常判定装置の作動とを説明するタイミングチャートである。

【００２９】

図１に示す自動車エンジン１は、シリンダ内に燃料を直接噴射して圧縮着火するディーゼルエンジンであり、各気筒に燃料噴射弁２が設けられている。燃料噴射弁２は燃料パイプ３を介して燃料タンク４から供給される燃料をシリンダ内に直接噴射するものであり、開閉は電子制御ユニット（以下「ＥＣＵ」という）５により制御される。

【００３０】

また、エンジン１は、シリンダ内で燃料と混合される空気を吸入する吸気管６と、該燃料の燃焼による排気ガスを排出する排気管７とを備えている。吸気管６には、上流側から順に、過給器８、過給器８で加圧された空気を冷却するインタークーラ９、吸入空気量を制御するインテークシャッタ（スロットル弁）１０が設けられている。一方、排気管７には、上流側から順に、タービン１１、排気ガス中のＮＯｘ、ＨＣ、ＣＯを浄化する触媒コンバータ１２、排気ガス中のパティキュレートを捕集するフィルター（ＤＰＦ）１３が設けられている。タービン１１は、排気ガスの運動エネルギにより駆動されて、過給器８に備えられたコンプレッサ１４を駆動する。

【００３１】

また、排気管７は、排気還流通路１５を介して吸気管６と接続されている。排気還流通路１５は、タービン１１の上流側から取り入れた排気ガスを、インテークシャッタ１０の下流側に循環させるようになっており、図示しない排気還流制御弁（ＥＧＲ弁）により排気還流量が制御される。前記ＥＧＲ弁は、ＥＣＵ５により制御される。

【００３２】

また、エンジン１には冷却水循環通路１６が設けられており、エンジン１に冷却水が循環されるようになっている。前記冷却水は、エンジン１で熱交換することにより加熱された後、冷却水循環通路１６の途中に設けられたラジエータ１７で冷却され、再びエンジン１に循環せしめられる。さらに、エンジン１は、その回転数を検知するために、クランク角度位置センサ１８を備えている。

【００３３】

エンジン１においては、触媒コンバータ１２及びＤＰＦ１３が排気ガス対策装置として作用する。そして、触媒コンバータ１２及びＤＰＦ１３における突発的故障等の異常を検知、監視し、該異常が発生したときには、警報を表示して運転者に該異常の発生を報知すると共に、故障内容を記憶保持する車載式故障診断システム（ＯＢＤシステム）が、ＥＣＵ５に組み込まれている。

【００３４】

エンジン１は、前記ＯＢＤシステムで用いられるデータを採取するために、過給器８の上流側の吸気管６に外気温センサ２１、インタークーラ９の下流側の吸気管６に吸気温センサ２２、エンジン１の上流側の冷却水循環通路１６にエンジン水温センサ２３、図示しないオイル循環系にオイル温度センサ２４を備えている。また、燃料タンク４は燃料温度センサ２５、ラジエータ１７はラジエータ温度センサ２６を備えている。そして、各センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の検知信号がＥＣＵ５に送られるようになっている。

【００３５】

ＥＣＵ５は、図示しない入力回路と、中央演算処理ユニット（ＣＰＵ）２７と、ＣＰＵ２７で実行される各種演算プログラム及び演算結果等を格納するメモリ２８と、図示しない出力回路とを備えている。前記入力回路は、各センサ１８，２１，２２，２３，２４，２５，２６等から入力する検知信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する。一方、前記出力回路は、燃料噴射弁２、インテークシャッタ１０、タービン１１、コンプレッサ１４等に制御信号を送信する機能を有する。

【００３６】

ＥＣＵ５は、クランク角度位置センサ１８から入力する検知信号からエンジン回転数を算出し、該エンジン回転数によりエンジン１の作動または停止を判断すると共に、エンジンオフタイマ３０から入力する検知信号により、エンジン停止の経過時間を検出する機能を備えている。エンジンオフタイマ３０は、エンジン停止時に電力を供給するバッテリ３１を備えている。

【００３７】

また、ＥＣＵ５は、ＣＰＵ２１を介して前記ＯＢＤシステムを作動させると共に、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の異常を判定する異常判定装置３２を備えている。異常判定装置３２は、エンジン停止時にエンジンオフタイマ３０の異常があったとき、該異常を記憶する異常記憶手段としての異常メモリ３３を備えている。

【００３８】

次に、図２を参照して、本実施形態の異常判定装置３２の作動について説明する。

【００３９】

異常判定装置３２は、エンジン１の始動時に各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の異常を判定するものである。前記異常の判定は、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の１つずつについて行ってもよく、任意の２つのセンサの組み合わせについて行ってもよい。

【００４０】

次に、異常判定装置３２が、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の１つずつについて、前記異常判定を行う場合について説明する。

【００４１】

図２に示すように、エンジン１は、イグニッションスイッチがオフされることにより停止され、同時にエンジンオフタイマ３０がリセットされる。エンジンオフタイマ３０は、エンジン１の停止後、異常が無い限り、前記停止からの経過時間を計時している。エンジンオフタイマ３０の前記異常としては、エンジン１の停止中にイグニッションスイッチがオン・オフされることによるエンジンオフタイマ３０のリセット、バッテリ３１のバッテリアップ、バッテリ３１の取り外し等を挙げることができる。前記異常が生じた場合、該異常が異常メモリ３３に記憶される。

【００４２】

次に、イグニッションスイッチがオンされることによりエンジン１が始動されると、次第にエンジン回転数が上昇する。そこで、ＥＣＵ５は、クランク角度位置センサ１８から入力する検知信号によりエンジン回転数を算出し、該エンジン回転数が所定の値以上になった時点で、エンジン１が作動状態であると判定する。エンジン１が作動状態であると判定されたならば、ＥＣＵ５は、異常判定装置３２に制御信号を送信することにより、各温

度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の異常を判定するための診断準備ステータスの立ち上げを指示する。

【００４３】

ここで、異常判定装置３２は、まず、前回イグニッションスイッチがオフされてエンジン１が停止された後、エンジンオフタイマ３０の異常を異常メモリ３３が記憶しているか否かを確認する。異常メモリ３３がエンジンオフタイマ３０の異常を記憶していないときは、異常判定装置３２は、続いてエンジンオフタイマ３０により計時されているエンジン１の停止の経過時間を検出する。

【００４４】

そして、エンジンオフタイマ３０により計時されているエンジン１の停止の経過時間が所定の時間以上である場合には、異常判定装置３２は、前回エンジン１が停止された後、十分に長い時間が経過しているものと判断し、前記診断準備ステータスを立ち上げる。尚、このとき、同時にエンジンオフタイマ３０によるエンジン１の停止の経過時間の計時が停止される。

【００４５】

次に、異常判定装置３２は、前記診断準備ステータスに従って、メモリ２８に記憶されている各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の検出温度の最低値を更新する。

前回エンジン１が停止された後、十分に長い時間が経過していると、エンジン１の各部の温度は外気温とほぼ等しくなっており、図２に示すように、吸気温センサ２２の検出温度ｔ $_2$、エンジン水温センサ２３の検出温度ｔ $_3$ は、外気温センサ２１の検出温度ｔ $_1$ とほぼ一致している。そこで、もし、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６が正常であれば、更新されたそれぞれの検出温度の最低値はいずれも外気温とほぼ等しくなる。尚、外気温センサ２１の検出温度ｔ $_1$ は、イグニッションスイッチがオンされた後、一時的に上昇するが、これは外気温センサ２１がホットワイヤ式エアフローセンサであるためであり、エンジン回転数が安定するに従って、実際の外気温を示すようになる。また、もし、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６のいずれかが異常であれば、異常な温度センサの更新された検出温度の最低値は外気温と異なる値になる。

【００４６】

異常判定装置３２は、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の検出温度の最低値が更新されたならば、前記診断準備ステータスを終了し、診断許可ステータスを立ち上げ、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の異常判定を実行する。このとき、異常判定装置３２は、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の１つ、例えば、外気温センサ２１を選択し、外気温センサ２１の検出温度ｔ $_1$ を所定の基準温度と比較し、該検出温度ｔ $_1$ と該基準温度との差分を求める。前記基準温度としては、例えば、前記更新前にメモリ２８に記憶されていた更新前の外気温センサ２１の検出温度ｔ $_1$ を、実際の外気温に仮定して用いることができる。

【００４７】

次に、外気温センサ２１の検出温度ｔ $_1$ と、前記基準温度との差分を、第１の判定閾値と比較し、該差分が第１の判定閾値以下であれば、外気温センサ２１を正常と判断する。前記第１の判定閾値としては、外気温センサ２１の検出誤差の最大値等を用いることができる。

【００４８】

次に、異常判定装置３２は、外気温センサ２１以外の各温度センサ２２，２３，２４，２５，２６の１つを順次選択し、外気温センサ２１の場合と同様にして異常の判定を行う。このとき、外気温センサ２１が正常であることが確認されているときには、外気温センサ２１の検出温度ｔ $_1$ を前記基準温度として使用することができる。従って、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の１つの選択に当たっては、まず、外気温センサ２１を選択することが有利である。

【００４９】

次に、異常メモリ３３がエンジンオフタイマ３０の異常を記憶しているときには、前回エンジン１が停止された後、十分に長い時間が経過しているという保証が無い。そこで、この場合には、異常判定装置３２は、エンジンオフタイマ３０により計時されているエンジン１の停止の経過時間に関わらず、前記診断準備ステータスを立ち上げ、同時にエンジンオフタイマ３０によるエンジン１の停止の経過時間の計時を停止する。

【００５０】

次に、異常判定装置３２は、異常メモリ３３がエンジンオフタイマ３０の異常を記憶していない場合と全く同一にして、前記診断準備ステータスに従って、メモリ２８に記憶されている各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の検出温度の最低値を更新する。

【００５１】

異常判定装置３２は、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の検出温度の最低値が更新されたならば、前記診断準備ステータスを終了し、診断許可ステータスを立ち上げ、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の異常判定を実行する。このとき、異常判定装置３２は、異常メモリ３３がエンジンオフタイマ３０の異常を記憶していない場合と全く同一にして、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の１つ、例えば、外気温センサ２１を選択し、外気温センサ２１の検出温度$ｔ_1$を所定の基準温度と比較し、該検出温度$ｔ_1$と該基準温度との差分を求める。

【００５２】

しかし、この場合には、前回エンジン１が停止された後、十分に長い時間が経過しているという保証が無いので、外気温センサ２１の前記検出温度$ｔ_1$は、実際の外気温よりも高くなっているものと予想される。そこで次に、異常判定装置３２は、外気温センサ２１の検出温度$ｔ_1$と、前記基準温度との差分を、第１の判定閾値よりも大きな第２の判定閾値と比較し、該差分が第２の判定閾値以下であれば、外気温センサ２１を正常と判断する。前記第２の判定閾値は、ＣＰＵ２７により任意に設定することができるが、例えば、前記第１の判定閾値に経験的に導かれる数値を加えた値を等を用いることができる。

【００５３】

尚、本実施形態では、外気温センサ２１の検出温度$ｔ_1$と、前記基準温度との差分を、第２の判定閾値と比較するようにしているが、検出温度$ｔ_1$自体を第２の判定閾値と比較するようにしてもよい。

【００５４】

次に、異常判定装置３２は、異常メモリ３３がエンジンオフタイマ３０の異常を記憶していない場合と全く同一にして、外気温センサ２１以外の各温度センサ２２，２３，２４，２５，２６の１つを順次選択し、外気温センサ２１の場合と同様にして異常の判定を行う。このとき、外気温センサ２１が正常であることが確認されているときには、外気温センサ２１の検出温度$ｔ_1$を前記基準温度として使用することができる。従って、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の１つの選択に当たっては、まず、外気温センサ２１を選択することが有利である。

【００５５】

前記異常判定において、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６のいずれかが異常であると判定された場合には、異常判定装置３２は、該異常を運転者に報知する。前記報知の方法としては、ブザー、チャイム、音声等による聴覚的方法でもよく、液晶または発光ダイオード等を用いる視覚的方法でもよく、両者を併用してもよい。

【００５６】

次に、異常判定装置２３が、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の任意の２つのセンサの組み合わせについて、前記異常判定を行う場合について説明する。

【００５７】

この場合、ＥＣＵ５は、前記異常判定を各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の１つずつについて行う場合と全く同一の手順で、異常判定装置３２に診断準備ステータスの立ち上げを指示する。

【００５８】
ここで、異常判定装置３２は、まず、前回イグニッションスイッチがオフされてエンジン１が停止された後、エンジンオフタイマ３０の異常を異常メモリ３３が記憶しているか否かを確認する。異常メモリ３３がエンジンオフタイマ３０の異常を記憶していないときは、異常判定装置３２は、続いてエンジンオフタイマ３０により計時されているエンジン１の停止の経過時間を検出する。

【００５９】
そして、エンジンオフタイマ３０により計時されているエンジン１の停止の経過時間が所定の時間以上である場合には、異常判定装置３２は、前回エンジン１が停止された後、十分に長い時間が経過しているものと判断し、前記診断準備ステータスを立ち上げる。尚、このとき同時に、エンジンオフタイマ３０によるエンジン１の停止の経過時間の計時が停止される。

【００６０】
次に、異常判定装置３２は、前記診断準備ステータスに従って、メモリ２８に記憶されている各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の検出温度の最低値を更新する。
前回エンジン１が停止された後、十分に長い時間が経過していると、エンジン１の各部の温度は外気温とほぼ等しくなっており、図２に示すように、吸気温センサ２２の検出温度ｔ$_2$、エンジン水温センサ２３の検出温度ｔ$_3$は、外気温センサ２１の検出温度ｔ$_1$とほぼ一致している。そこで、もし、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６が正常であれば、更新されたそれぞれの検出温度の最低値はいずれも外気温とほぼ等しくなる。また、もし、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６のいずれかが異常であれば、異常な温度センサの更新された検出温度の最低値は外気温と異なる値になる。

【００６１】
異常判定装置３２は、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の検出温度の最低値が更新されたならば、前記診断準備ステータスを終了し、診断許可ステータスを立ち上げ、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の異常判定を実行する。このとき、異常判定装置３２は、まず、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６のうちの任意の３つの温度センサ、例えば、外気温センサ２１と吸気温センサ２２とエンジン水温センサ２３とを選択する。尚、選択されるの３つの温度センサは、外気温センサ２１、吸気温センサ２２、エンジン水温センサ２３の組み合わせに限定されることはなく、前記３つの温度センサの１つまたは２つ以上を、オイル温度センサ２４、燃料温度センサ２５、ラジエータ温度センサ２６のいずれかで置き換えてもよい。本実施形態では、次に、異常判定装置３２が外気温センサ２１と吸気温センサ２２とエンジン水温センサ２３とを選択した場合について説明する。

【００６２】
次に、異常判定装置３２は、外気温センサ２１と吸気温センサ２２とエンジン水温センサ２３との３つの温度センサを２つずつ組み合わせ、それぞれの検出温度ｔ$_1$，ｔ$_2$，ｔ$_3$の差分を求める。

【００６３】
次に、外気温センサ２１と吸気温センサ２２とエンジン水温センサ２３との３つの温度センサの２つずつの検出温度の差分を第１の判定閾値と比較し、該差分が第１の判定閾値より大きいか、第１の判定閾値以下かを判定する。前記第１の判定閾値としては、前記差分を求める各温度センサの検出誤差の最大値のうち大きい方の値等を用いることができる。

【００６４】
このとき、前記判定は、外気温センサ２１の検出温度ｔ$_1$と吸気温センサ２２の検出温度ｔ$_2$との差分｜ｔ$_1$－ｔ$_2$｜、吸気温センサ２２の検出温度ｔ$_2$とエンジン水温センサ２３の検出温度ｔ$_3$との差分｜ｔ$_2$－ｔ$_3$｜、外気温センサ２１の検出温度ｔ$_1$とエンジン水温センサ２３の検出温度ｔ$_3$との差分｜ｔ$_1$－ｔ$_3$｜を、それぞれ第１の判定閾値と

比較することにより行われる。そして、各差分｜t_1－t_2｜、｜t_2－t_3｜、｜t_1－t_3｜と、第１の判定閾値との比較結果から、外気温センサ２１、吸気温センサ２２、エンジン水温センサ２３の３つの温度センサの異常判定を行う。

【００６５】

次に、第１の判定閾値との比較結果と、それぞれの比較結果に対する異常判定結果とを表１に示し、それぞれのケースについて説明する。尚、表１の比較結果の欄において、「○」はその差分が第１の判定閾値以下の値であることを示し、「×」はその差分が第１の判定閾値より大きな値であることを示す。また、表１の異常判定結果の欄において「○」はその温度センサが正常であることを示し、「×」はその温度センサが異常であることを示す。

【００６６】

【表１】

	比較結果			異常判定結果		
	$\|t_1-t_2\|$	$\|t_2-t_3\|$	$\|t_1-t_3\|$	センサ21	センサ22	センサ23
ケース1	○	○	○	○	○	○
ケース2	○	○	×	×	○	×
ケース3	○	×	○	○	×	×
ケース4	×	○	○	×	×	○
ケース5	○	×	×	○	○	×
ケース6	×	○	×	×	○	○
ケース7	×	×	○	○	×	○
ケース8	×	×	×	×	×	×

表１において、ケース１のように、全ての組み合わせの差分が第１の判定閾値以下の値であれば、全ての温度センサ２１，２２，２３が正常であると判定される。また、ケース８のように、全ての組み合わせの差分が第１の判定閾値より大きな値であれば、全ての温度センサ２１，２２，２３が異常であると判定される。

【００６７】

次に、ケース５，６，７のように、全ての組み合わせのうち、２つの差分が第１の判定閾値より大きな値であれば、両方の差分に関係する検出温度が異常であり、その検出温度を検出した温度センサが異常であると特定することができる。例えば、ケース５では、差分｜t_2－t_3｜と、差分｜t_1－t_3｜とが第１の判定閾値より大きな値であるので、両方の差分に関係する検出温度t_3が異常であり、検出温度t_3を検出したエンジン水温センサ２３が異常であると特定される。

【００６８】

次に、ケース２，３，４のように、全ての組み合わせのうち、１つの差分だけが第１の判定閾値より大きな値であれば、その差分に関係する検出温度のいずれかが異常であるが、どちらが異常かは特定できない。しかし、この場合、前記差分に関係する検出温度のいずれかが異常であることは確実であるので、安全のために両方の検出温度を検出した２つの温度センサが両方とも異常であると判定する。例えば、ケース２では、差分｜t_1－t_3｜だけが第１の判定閾値より大きな値であり、外気温センサ２１とエンジン水温センサ

２３とのどちらが異常であるかは特定できない。しかし、安全のために、外気温センサ２１とエンジン水温センサ２３との両方が異常であると判定する。

【００６９】

次に、異常判定装置３２は、外気温センサ２１、吸気温センサ２２、エンジン水温センサ２３以外のオイル温度センサ２４、燃料温度センサ２５、ラジエータ温度センサ２６の異常判定を行う。ここで、外気温センサ２１、吸気温センサ２２、エンジン水温センサ２３のいずれか１つが正常である場合には、異常判定装置３２は、前記オイル温度センサ２４、燃料温度センサ２５、ラジエータ温度センサ２６の１つを順次選択し、前記異常判定を各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の１つずつについて行う場合と全く同一の手順で、選択された温度センサの異常の判定を行う。このとき、異常判定装置３２は、正常な温度センサの検出温度$ｔ_{1}$，$ｔ_{2}$，または$ｔ_{3}$を基準温度とする。

【００７０】

また、外気温センサ２１、吸気温センサ２２、エンジン水温センサ２３の全てが異常である場合には、異常判定装置３２は、前記オイル温度センサ２４、燃料温度センサ２５、ラジエータ温度センサ２６を２つずつ組み合わせ、それぞれの検出温度の差分を求める。そして、異常判定装置３２は、外気温センサ２１、吸気温センサ２２、エンジン水温センサ２３の異常判定と同様にして、オイル温度センサ２４、燃料温度センサ２５、ラジエータ温度センサ２６の異常判定を行う。

【００７１】

次に、異常メモリ３３がエンジンオフタイマ３０の異常を記憶しているときには、前回エンジン１が停止された後、十分に長い時間が経過しているという保証が無い。そこで、この場合には、異常判定装置３２は、エンジンオフタイマ３０により計時されているエンジン１の停止の経過時間に関わらず、前記診断準備ステータスを立ち上げ、同時にエンジンオフタイマ３０によるエンジン１の停止の経過時間の計時を停止する。

【００７２】

次に、異常判定装置３２は、異常メモリ３３がエンジンオフタイマ３０の異常を記憶していない場合と全く同一にして、前記診断準備ステータスに従って、メモリ２８に記憶されている各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の検出温度の最低値を更新する。

【００７３】

異常判定装置３２は、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の検出温度の最低値が更新されたならば、前記診断準備ステータスを終了し、診断許可ステータスを立ち上げ、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の異常判定を実行する。このとき、異常判定装置３２は、異常メモリ３３がエンジンオフタイマ３０の異常を記憶していない場合と全く同一にして、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６のうちの任意の３つの温度センサ、例えば、外気温センサ２１と吸気温センサ２２とエンジン水温センサ２３とを選択する。尚、選択されるの３つの温度センサは、外気温センサ２１、吸気温センサ２２、エンジン水温センサ２３の組み合わせに限定されることはなく、前記３つの温度センサの１つまたは２つ以上を、オイル温度センサ２４、燃料温度センサ２５、ラジエータ温度センサ２６のいずれかで置き換えてもよい。本実施形態では、次に、異常判定装置３２が外気温センサ２１と吸気温センサ２２とエンジン水温センサ２３とを選択した場合について説明する。

【００７４】

次に、異常判定装置３２は、外気温センサ２１と吸気温センサ２２とエンジン水温センサ２３との３つの温度センサを２つずつ組み合わせ、それぞれの検出温度の差分を求める。

【００７５】

しかし、この場合には、前回エンジン１が停止された後、十分に長い時間が経過しているという保証が無いので、外気温センサ２１、吸気温センサ２２、エンジン水温センサ２３の各検出温度は、実際の外気温よりも高くなっているものと予想される。そこで次に、

異常判定装置３２は、外気温センサ２１と吸気温センサ２２とエンジン水温センサ２３との３つの温度センサの２つずつの検出温度の差分を、第１の判定閾値よりも大きな第２の判定閾値と比較し、該差分が第２の判定閾値より大きいか、第２の判定閾値以下かを判定する。前記第２の判定閾値は、ＣＰＵ２７により任意に設定することができるが、例えば、前記第１の判定閾値に経験的に導かれる数値を加えた値を等を用いることができる。

【００７６】

次に、異常判定装置３２は、異常メモリ３３がエンジンオフタイマ３０の異常を記憶していない場合と全く同一にして、各差分｜$ｔ_1$－$ｔ_2$｜、｜$ｔ_2$－$ｔ_3$｜、｜$ｔ_1$－$ｔ_3$｜と、第１の判定閾値との比較結果から、外気温センサ２１、吸気温センサ２２、エンジン水温センサ２３の３つの温度センサの異常判定を行う。

【００７７】

外気温センサ２１、吸気温センサ２２、エンジン水温センサ２３の３つの温度センサの異常判定後、異常判定装置３２は、外気温センサ２１、吸気温センサ２２、エンジン水温センサ２３以外のオイル温度センサ２４、燃料温度センサ２５、ラジエータ温度センサ２６の異常判定を行う。オイル温度センサ２４、燃料温度センサ２５、ラジエータ温度センサ２６の異常判定は、異常メモリ３３がエンジンオフタイマ３０の異常を記憶していない場合と全く同一にして行うことができる。

【００７８】

前記異常判定において、各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６のいずれかが異常であると判定された場合には、異常判定装置３２は、該異常を運転者に報知する。前記報知は、前記異常判定を各温度センサ２１，２２，２３，２４，２５，２６の１つずつについて行う場合と全く同一にして行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００７９】

【図１】本発明の異常判定装置を備える自動車用エンジンのシステム構成図。

【図２】本発明の異常判定装置の作動を説明するタイムチャート。

【符号の説明】

【００８０】

１…エンジン、　２１，２２，２３，２４，２５，２６…温度検出手段、　３０…計時手段、　３１…電源手段、　３２…異常判定手段、　３３…異常記憶手段。

【図１】

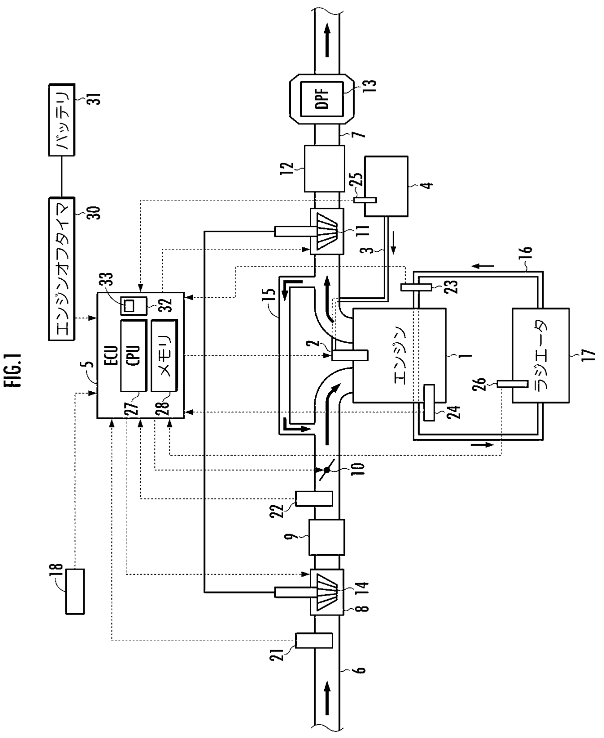
FIG.1
バッテリ
31
エンジンオフタイマ
30
ECU
CPU
メモリ
5
27
28
32
33
18
21
8
14
9
22
10
15
2
1
エンジン
24
23
26
ラジエータ
17
16
3
11
25
4
12
7
DPF
13
6

【図２】

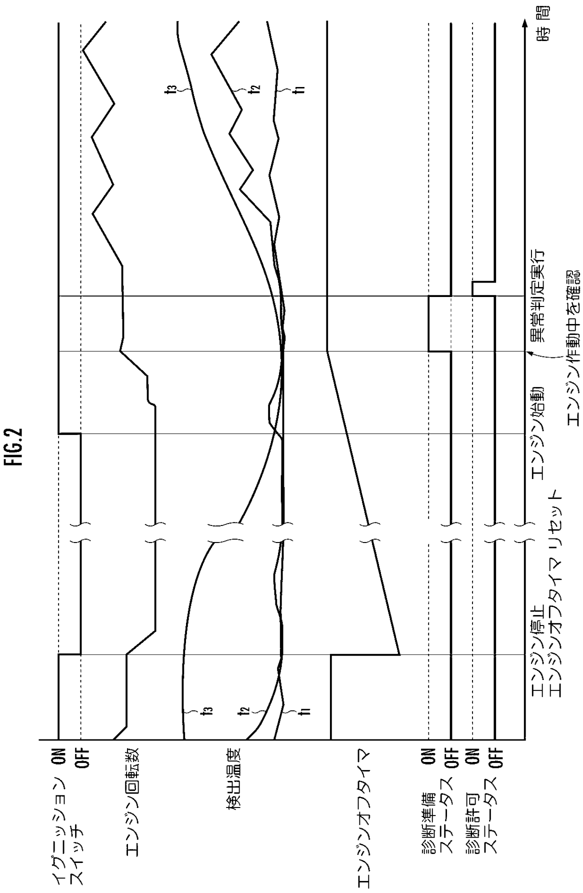
FIG.2
イグニッションスイッチ ON OFF
エンジン回転数
検出温度
エンジンオフタイマ
診断準備ステータス ON OFF
診断許可ステータス ON OFF
t1
t2
t3
エンジン停止
エンジンオフタイマ リセット
エンジン始動
エンジン作動中を確認
エンジンオフタイマ 停止
異常判定実行
時間

フロントページの続き

(72)発明者　大西　宏征
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　佐々木　裕二
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　岡安　孝治
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

審査官　有賀　信

(56)参考文献　特開２００２－０１４７０２（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２３０４５３（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２８６８８８（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２８２９３０（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３３９９６９（ＪＰ，Ａ）
実開昭６３－１４５１３７（ＪＰ，Ｕ）
特許第３５３１５８９（ＪＰ，Ｂ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０２Ｄ　４３／００－４５／００
Ｆ０２Ｄ　４１／００－４１／４０
Ｆ０２Ｄ　１３／００－２８／００
Ｆ０２Ｄ　３１／００－３９／１０
Ｇ０１Ｍ　１５／００－１５／１４