

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4723335号
(P4723335)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日(2011.4.15)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 3/00	(2006.01)	H05B 3/00	310C
F02D 45/00	(2006.01)	F02D 45/00	376B
F02D 41/14	(2006.01)	F02D 45/00	370A
F02D 41/22	(2006.01)	F02D 45/00	370F
		F02D 45/00	358K

請求項の数 3 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-276142 (P2005-276142)
 (22) 出願日 平成17年9月22日(2005.9.22)
 (65) 公開番号 特開2007-87812 (P2007-87812A)
 (43) 公開日 平成19年4月5日(2007.4.5)
 審査請求日 平成20年7月1日(2008.7.1)

(73) 特許権者 000004547
 日本特殊陶業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
 (74) 代理人 100082500
 弁理士 足立 勉
 (72) 発明者 鬼頭 礼奈
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
 日本特殊陶業株式会社内
 (72) 発明者 熊澤 真治
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
 日本特殊陶業株式会社内

審査官 結城 健太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒータ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガスセンサを構成するセンサ素子を加熱するために当該センサ素子に付設されるヒータの通電制御を行うと共に、外部から受信したヒータ制御指令に基づいて、通電により発熱するヒータの通電制御を行うヒータ制御装置であって、

前記ヒータ制御指令の未受信継続時間を計測する未受信継続時間計測手段と、

前記未受信継続時間が予め定められた許容時間判定値よりも大きいか否かを判断する許容時間判定手段と、

前記許容時間判定手段において前記未受信継続時間が前記許容時間判定値よりも大きいと判定されると、前記ヒータの通電制御を開始するヒータ制御強制開始手段と、

を備えることを特徴とするヒータ制御装置。

【請求項2】

信号伝送経路を介して前記ヒータ制御指令を受信する信号伝送経路受信手段を備えることと、

を特徴とする請求項1に記載のヒータ制御装置。

【請求項3】

前記許容時間判定手段において前記未受信継続時間が前記許容時間判定値よりも大きいと判定されると、前記ヒータ制御指令の未受信状態が発生したことを記憶する未受信情報記憶手段を備えることと、

を特徴とする請求項1または請求項2に記載のヒータ制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、外部から受信したヒータ制御指令に基づいて、通電により発熱するヒータの通電制御を行うヒータ制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、通電により発熱するヒータを通電制御するヒータ制御装置が知られている。

ヒータ制御装置は、例えば、内燃機関の空燃比制御を行う空燃比制御システムに備えられて、空燃比センサ（詳細には、酸素センサ素子）を加熱するヒータを制御する用途に用いることができる（特許文献1参照）。

10

【0003】

なお、内燃機関を制御するシステムとして、内燃機関の全体を制御する電子制御装置（ECU）と、ECUからの制御指令に基づき内燃機関の各部を制御する複数の下位制御装置と、を備えるものがある。そして、ヒータ制御装置は、下位制御装置の1つとして備えられることがある。

【0004】

そして、電子制御装置（ECU）と複数の制御装置との間における信号送受信は、各信号ごとに専用の信号経路（専用信号ケーブル）を配設することで実現できる。

また、近年、内燃機関を制御するシステムとしては、複数の制御装置間における信号送受信を、各信号ごとに専用で設けられる信号経路ではなく、多種類の信号送受信が可能な信号伝送経路（シリアル通信経路、パラレル通信経路など）を用いて実現するシステムが提案されている。

20

【0005】

なお、信号伝送経路は、予め定められた伝送手順（伝送プロトコル）に従い信号送受信を行うことで、物理的なケーブルの本数に制約されることなく多種類の信号送受信が可能となる。このように、信号伝送経路は、多種類の信号送受信が可能となることから、各信号専用の信号経路を用いる場合に比べて、送受信信号の総数に対するケーブル本数を削減できるという利点がある。

【0006】

30

このため、ヒータ制御装置においても、信号伝送経路を通じて外部（例えば、ECU）からヒータ制御指令を受信し、ヒータ制御指令に基づきヒータ制御を行う構成を採ることが考えられる。

【特許文献1】特開平9-4494号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかし、専用信号ケーブルや信号伝送経路を通じて外部からヒータ制御指令を受信するヒータ制御装置においては、専用信号ケーブルや信号伝送経路での異常発生等によりヒータ制御指令が受信されない状態が継続すると、適切なヒータの通電制御ができない虞がある。

40

【0008】

つまり、ヒータ制御指令を受信しない限り、ヒータ制御装置は、ヒータへの通電を行えないため、ヒータによる発熱をそもそも行えなかつたり、ヒータが適切に発熱していた場合であっても、ヒータ制御指令が受信できないために発熱が停止されて、ヒータ温度が異常低下を生じたりしてしまい、ヒータの発熱によって加熱させたい対象物を適切に加熱できなくなってしまう。

【0009】

例えば、ヒータ制御装置が内燃機関の排気系に取り付けられるガスセンサ（詳細には、ガスセンサを構成するセンサ素子）を加熱するヒータを制御する場合において、ヒータに

50

よってガスセンサを適切に加熱することができないと、ガスセンサ（詳細には、センサ素子）に付着した排気ガス中のススや被毒物質（例えば、Si成分やリンなど）を熱によって除去する効果が低下してしまい、ススや被毒物質の付着に起因したガスセンサの検出精度の低下を招く虞がある。

【0010】

そこで、本発明は、こうした問題に鑑みなされたものであり、ヒータ制御指令が受信されない状態が継続する場合であっても、ヒータによる発熱を強制的に行うことができるヒータ制御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】

【0011】

かかる目的を達成するためになされた請求項1に記載の発明は、ガスセンサを構成するセンサ素子を加熱するために当該センサ素子に付設されるヒータの通電制御を行うと共に、外部から受信したヒータ制御指令に基づいて、通電により発熱するヒータの通電制御を行うヒータ制御装置であって、ヒータ制御指令の未受信継続時間を計測する未受信継続時間計測手段と、未受信継続時間が予め定められた許容時間判定値よりも大きいか否かを判断する許容時間判定手段と、許容時間判定手段において未受信継続時間が許容時間判定値よりも大きいと判定されると、ヒータの通電制御を開始するヒータ制御強制開始手段と、を備えることを特徴とするヒータ制御装置である。

【0012】

つまり、このヒータ制御装置は、外部からのヒータ制御指令を受信しない状態が継続する時間（未受信継続時間）を未受信継続時間計測手段にて計測しており、未受信継続時間が許容時間判定値よりも大きくなると、ヒータ制御強制開始手段がヒータの通電制御を強制的に開始するよう構成されている。

【0013】

このように、このヒータ制御装置は、ヒータ制御指令を受信しない状態が許容時間判定値よりも長く継続した場合にはヒータの通電制御を開始することから、ヒータ制御指令が受信できない状況下においてもヒータ温度が低下したり、ヒータによる発熱そのものが行えなかつたりするのを抑制できる。

【0014】

よって、本発明によれば、ヒータ制御指令が受信されない状態が継続する場合であっても、ヒータの発熱によって加熱させたい対象物を適切に加熱することができる。

なお、例えば、内燃機関の排気管に備えられるガスセンサ（詳細には、ガスセンサを構成するセンサ素子）を加熱するために当該センサ素子に付設されるヒータを通電制御する用途に、本発明のヒータ制御装置を用いることで、ヒータ制御指令を外部から受信できない状態が継続する場合であっても、ヒータの通電制御を強制的に行えるので、ガスセンサ（センサ素子）に付着した排気ガス中のススや被毒物質をヒータの発熱によって適切に除去することができる。

【0015】

なお、ここでいうガスセンサとしては、被測定ガス（例えば、排気ガス）中の酸素濃度を検出するための酸素センサやNO_x濃度を検出するためのNO_xセンサを挙げることができ、その構成としては、例えば、固体電解質体あるいは金属酸化物半導体を有するセンサ素子を備えたものを挙げることができる。

【0016】

また、上記発明においては、外部からヒータ制御指令を受信する経路は、専用信号ケーブルに限られることはなく、信号伝送経路とすることもできる。

そこで、上記発明においては、信号伝送経路を介してヒータ制御指令を受信する信号伝送経路受信手段を備える構成としてもよい。

【0017】

つまり、信号伝送経路受信手段を備えることで、信号伝送経路を介してヒータ制御指令を受信することができる。

10

20

30

40

50

なお、信号伝送経路に通信障害などが生じて、信号伝送経路を介したヒータ制御指令の送受信が不可能となった場合には、ヒータ制御装置は、ヒータ制御指令を外部から受信できない状態となる。

【0018】

しかし、そのような状態に陥った場合であっても、本発明のヒータ制御装置であれば、ヒータ制御を強制的に開始できることから、ヒータ温度が異常低下したり、ヒータによる発熱そのものが行えなかつたりするのを抑制できる。

【0019】

なお、信号伝送経路の例としては、シリアル通信経路やパラレル通信経路などが挙げられる。

10

ところで、ヒータ制御強制開始手段の動作によりヒータ制御が開始された場合、ヒータ制御装置の使用者にとっては、ヒータ制御指令を正常に受信してヒータ制御を開始したのか、ヒータ制御強制開始手段の動作によりヒータ制御が開始されたのかを判断することができない虞がある。

【0020】

そこで、上記発明においては、許容時間判定手段において未受信継続時間が許容時間判定値よりも大きいと判定されると、ヒータ制御指令の未受信状態が発生したことを記憶する未受信情報記憶手段を備える構成としてもよい。

【0021】

このように未受信情報記憶手段を備えてヒータ制御指令の未受信状態が発生したことを記憶することで、その記憶情報に基づき、ヒータ制御指令が受信できないという異常状態に陥ったことを事後的に確認することが可能となる。つまり、ヒータ制御装置の動作状態について事後的な診断作業を行うにあたり、未受信情報記憶手段の記憶内容を診断作業に利用することができる。

20

【0022】

よって、本発明によれば、ヒータ制御指令が受信できないという異常状態に陥ったことを事後的に判断することができ、記憶した情報を、異常状態が生じたことを使用者に通知するための情報源として利用することや、ヒータ制御装置の動作状態について事後的な診断作業に利用することができる。

【0023】

なお、未受信情報記憶手段は、ヒータ制御装置への電力供給が停止された場合であっても、記憶情報を保持する構成であることが望ましく、例えば、不揮発性メモリを用いて実現することができる。また、記憶する情報内容としては、少なくとも「未受信状態（異常状態）が生じた事実」を含めることが必要であり、また、事後的な診断作業をさらに容易にするためには、その他の情報（異常発生日時、他の信号送受信状態、装置内各部の動作状態など）を記憶しても良い。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下に、本発明の実施形態を図面と共に説明する。

なお、本発明は、以下の実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採り得ることはいうまでもない。

40

【0025】

図1は、内燃機関を備える車両に搭載されて車両を制御する車両制御システム1の概略構成図である。車両制御システム1は、本発明を適用したセンサ・ヒータ制御装置11を備えており、排気ガスに含まれるNO_xの濃度検出などの各種制御処理を行う。

【0026】

車両制御システム1は、センサ・ヒータ制御装置11（以下、センサ・ヒータ用コントローラ11ともいう）と、センサ部13と、電子制御装置15（以下、ECU15ともいう）と、信号伝送経路17と、を備えて構成されている。

【0027】

50

なお、車両制御システム 1 は、センサ・ヒータ制御装置 1 1 の他にも下位制御装置を備えているが、ここでは説明を省略する。

電子制御装置 1 5 (E C U 1 5) は、中央演算処理装置 3 5 (以下、 E C U 内 C P U 3 5 ともいう) , R O M (図示省略) , R A M (図示省略) を中心に構成されたマイクロコンピュータを備えており、車両各部に備えられる各種制御装置を制御するための制御処理を実行する。なお、制御処理としては、例えば、各種センサの検出信号に基づき車両各部の状態を判定する処理や、内燃機関の空燃比を制御する処理や、センサ部 1 3 の出力に基づき N O x 吸蔵触媒をリフレッシュする処理等がある。

【 0 0 2 8 】

また、 E C U 1 5 は、各種制御装置との間で各種信号を送受信するための処理を行う E C U 内 C A N トランシーバ 3 7 を備えている。 E C U 内 C A N トランシーバ 3 7 は、所定の伝送手順 (通信プロトコル) に従い、信号伝送経路 1 7 を介して各種制御装置との間で信号送受信を行うものであり、 E C U 内 C P U 3 5 からの指令に応じて各種信号の送受信を実行する。本実施形態での通信プロトコルは、 C A N である。

10

【 0 0 2 9 】

信号伝送経路 1 7 は、ハイレベル信号ケーブル C A N H と、ローレベル信号ケーブル C A N L と、を備えて構成されている。

センサ部 1 3 は、排気ガスに含まれる N O x 濃度を検出するための N O x センサであり、車両の排気管に備えられる。そして、センサ部 1 3 は、 N O x 検出するためのセンサ素子部 3 1 と、センサ素子部 3 1 を加熱するためのヒータ部 3 3 と、を備えて構成されている。

20

【 0 0 3 0 】

図 2 に、センサ部 1 3 のうちセンサ素子部 3 1 およびヒータ部 3 3 の概略内部構成と、センサ素子部 3 1 の動作原理と、を表す説明図を示す。

図 2 に示すように、センサ素子部 3 1 およびヒータ部 3 3 は、貼り合わせセメント 1 2 5 を介して積層されることで、センサ部 1 3 を構成する。

【 0 0 3 1 】

ヒータ部 3 3 は、発熱抵抗体 1 2 9 がセラミック基体に埋設した形で構成され、センサ・ヒータ用コントローラ 1 1 の通電制御によりセンサ素子部 3 1 を所定の作動温度 (活性化温度) に加熱、維持するためのものである。

30

【 0 0 3 2 】

センサ素子部 3 1 は、第 1 ポンプセル 1 2 2 と、電池セル 1 2 3 と、第 2 ポンプセル 1 2 4 とが、スペーサ 1 2 6 , 1 2 7 , 1 2 8 を介して積層されることで構成される。スペーサ 1 2 6 ~ 1 2 8 は、アルミナを主体とする絶縁体材料で構成されている。

【 0 0 3 3 】

第 1 ポンプセル 1 2 2 は、酸素イオン伝導性固体電解質材料であるジルコニアを主体に形成されている。そして、第 1 ポンプセル 1 2 2 の表面と裏面のそれぞれには、白金で形成された電極 1 3 1 , 1 3 2 が備えられている。第 1 ポンプセル 1 2 2 の一方の電極 1 3 1 は、直接被測定ガス雰囲気には晒されるように構成されている。

【 0 0 3 4 】

電池セル 1 2 3 は、第 1 ポンプセル 1 2 2 と同様にジルコニアを主体に形成されている。電池セル 1 2 3 の表面と裏面のそれぞれには、白金で形成された電極 1 3 3 , 1 3 4 が備えられている。電極 1 3 4 は、電池セル 1 2 3 と第 2 ポンプセル 1 2 4 との間に介装されたスペーサ 1 2 8 の内部に埋設されている。

40

【 0 0 3 5 】

そして、第 1 ポンプセル 1 2 2 と電池セル 1 2 3 との間には、被測定ガス (本実施形態では、排気ガス) における酸素濃度を測定するための第 1 測定室 1 4 1 が形成されている。この第 1 測定室 1 4 1 は、多孔質物質を充填して形成された第 1 拡散抵抗部 1 5 1 を経由して被測定ガス雰囲気と連通するように構成されている。

【 0 0 3 6 】

50

また、第1ポンプセル122から電池セル123を介して第2ポンプセル124に到る領域には、 NO_x 濃度を測定するための第2測定室142が形成されている。この第2測定室142は、その一部がスペーサ127及びスペーサ128に囲まれており、連通路143および第2拡散抵抗部152を経由して、第1測定室141に連通している。なお、連通路143は、電池セル123を貫通して設けられており、第2拡散抵抗部152は、第1拡散抵抗部151との間で第1測定室141を形成するものである。また、第2拡散抵抗部152は、多孔質物質を充填して形成されている。

【0037】

そして、第1拡散抵抗部151を介して第1測定室141に導入された被測定ガス中の酸素(O_2)は、第1ポンプセル122に電圧を印加することにより電極132にて解離され、そのとき生成された酸素イオンが固体電解質体を通して電極131から外部へ導出される。このとき固体電解質体を通じて流れる電流が第1ポンプ電流 I_{p1} である。より具体的には、電池セル123より出力される電圧値が一定となるように、第1ポンプセル122に流れる第1ポンプ電流 I_{p1} の電流量が、センサ・ヒータ用コントローラ11のセンサ制御処理によってフィードバック制御される。

10

【0038】

なお、この第1ポンプ電流 I_{p1} の電流値を検出することで、被測定ガス中の酸素濃度を算出することができる。

また、電池セル123には、電流値が一定の微小電流 I_{cp} が通電されており、この通電により第1測定室141の中の酸素を電極134側に汲み出し、電極134を内部酸素基準源として作用させている。

20

【0039】

第2ポンプセル124は、酸素イオン伝導性固体電解質材料であるジルコニアにより形成されている。第2ポンプセル124の上には、一対の電極135, 136が形成されている。電極135は、第2測定室142に面して配置され、電極136は、スペーサ128に埋設されると共に、多孔質層153を介して電池セル123側の電極134に対向して配置されている。

【0040】

また、センサ部13は、6本の電極線114を備えている。

これら6本の電極線114のうち2本は、ヒータ部33の発熱抵抗体129の両端と電氣的に接続されている。6本の電極線114のうち3本は、第1ポンプセル122の電極131, 電池セル123の電極134および第2ポンプセル124の電極136とそれぞれ電氣的に接続されている。6本の電極線114のうち残り1本は、第1ポンプセル122の電極132, 電池セル123の電極133, 第2ポンプセル124の電極135に電氣的に接続されている。

30

【0041】

そして、上述した第1測定室141のガスは、この第1測定室141から第2拡散抵抗部152を経由して第2測定室142に導かれ、そこで酸素(O_2)と窒素(N_2)に解離され、酸素が第2ポンプセル124により汲み出される。このとき第2ポンプセル124を流れる第2ポンプ電流 I_{p2} が被測定ガス中の NO_x の濃度に比例する。すなわち、第2ポンプ電流 I_{p2} は、被測定ガス中の NO_x 濃度に比例するため、個々のセンサ固有のオフセット値と第2ポンプ電流 I_{p2} とに基づいて、 NO_x 濃度を算出することができる。

40

【0042】

図1に戻り、センサ・ヒータ制御装置11は、中央演算処理装置21(以下、コントローラ内CPU21ともいう)、ROM(図示省略)、RAM(図示省略)を中心に構成されたマイクロコンピュータを備えており、ECU15からの制御指令に基づきセンサ部13の制御処理を実行する。

【0043】

また、センサ・ヒータ制御装置11は、不揮発性メモリからなる記憶部22と、ECU

50

15との間で各種信号を送受信するための処理を行うコントローラ内CANトランシーバ23と、コントローラ内CPU21からの指令に基づきヒータ部33への電流通電を行うヒータドライバ25と、を備えている。

【0044】

次に、コントローラ内CPU21で実行されるセンサ・ヒータ制御処理について説明する。図3に、センサ・ヒータ制御処理の処理内容を表すフローチャートを示す。

なお、センサ・ヒータ制御処理の開始時期は、センサ・ヒータ制御装置11への電源投入時期である。そして、本実施形態においては、使用者の操作によりイグニッションスイッチ（図示省略）がON状態に設定されることで、バッテリー装置（図示省略）からセンサ・ヒータ制御装置11への電力供給が開始される。

10

【0045】

センサ・ヒータ制御処理が起動されると、まず、S110（Sはステップを表す。以下同様。）では、初期化処理を行う。具体的には、内部変数である第1時間変数Time1、第2時間変数Time2をリセット（0を設定）する処理と、内部フラグであるヒータONフラグFheおよびプリヒート終了フラグFprをリセット状態に設定（0を設定）する処理と、ヒータ印加電圧変数VHmrをリセット（0を設定）する処理と、を実行する。

【0046】

なお、本実施形態では、ヒータONフラグFheおよびプリヒート終了フラグFprのフラグ状態は、0が設定されているときがリセット状態であり、1が設定されているときがセット状態である。

20

【0047】

次のS120では、S120での処理開始時点から所定の処理待機時間（本実施形態では、10[msec]）が経過したか否かを判断しており、肯定判定する場合にはS130に移行し、否定判定する場合には同ステップを繰り返し実行して、処理待機時間が経過するまで待機する。つまり、S120では、所定の処理待機時間が経過するまで待機する処理を行う。

【0048】

次にS130では、バッテリー装置（図示省略）からセンサ・ヒータ制御装置11に印加されるバッテリー電圧VBを読み込む処理を行う。

30

続くS140では、センサ制御処理を実行する。

【0049】

具体的には、センサ素子部31が活性化したか否かを判定する処理や、センサ素子部31の活性化後に第1ポンプセル122、第2ポンプセル124を駆動制御して、各セルからの出力（第1ポンプ電流Ip1、第2ポンプ電流Ip2など）を読み込む処理などを実行する。

【0050】

次のS150では、ECU15からのヒータ制御コマンド（ヒータ制御指令）の受信が無い状態であるか否かを判断しており、受信無しの場合には肯定判定してS160に移行し、受信有りの場合には否定判定してS200に移行する。

40

【0051】

なお、ヒータ制御コマンド（ヒータ制御指令）としては、ヒータ制御開始指令、ヒータ制御停止指令がある。

S150で肯定判定されてS160に移行すると、S160では、第1時間変数Time1の設定値に対して1加算する処理を行う。つまり、S160での処理前の第1時間変数Time1の設定値が10である場合には、S160での処理が実行されることで、第1時間変数Time1の設定値が11に変更される。

【0052】

次のS170では、第1時間変数Time1が予め定められた許容時間判定値（本実施形態では、300[sec]に相当する値）よりも大きいか否かを判断しており、肯定判

50

定する場合にはS 1 8 0に移行し、否定判定する場合にはS 2 4 0に移行する。

【 0 0 5 3 】

S 1 7 0で肯定判定されてS 1 8 0に移行すると、S 1 8 0では、ヒータONフラグF h eをセット状態(= 1)に設定する処理を行う。

次のS 1 9 0では、ヒータ制御コマンド(ヒータ制御指令)の未受信状態が発生したことを、記憶部2 2に記憶させる処理を行う。

【 0 0 5 4 】

なお、このとき記憶部2 2が記憶する情報内容には、未受信状態(異常状態)が生じた事実、異常発生日時、他の信号送受信状態、センサ・ヒータ制御装置1 1の内部における各部の動作状態が、含まれている。

10

【 0 0 5 5 】

S 1 5 0で否定判定されてS 2 0 0に移行すると、S 2 0 0では、第1時間変数T i m e 1の設定値を0に設定する処理を行う。つまり、S 2 0 0では、第1時間変数T i m e 1の設定値をリセットする処理を行う。

【 0 0 5 6 】

次にS 2 1 0では、E C U 1 5からヒータON要求されたか否かを判断しており、ヒータON要求された場合には肯定判定してS 2 2 0に移行し、ヒータON要求されていない場合には否定判定してS 2 3 0に移行する。

【 0 0 5 7 】

なお、S 2 1 0では、E C U 1 5からのヒータ制御コマンドとしてヒータ制御開始指令を受信している場合に肯定判定し、E C U 1 5からのヒータ制御コマンドとしてヒータ制御停止指令を受信している場合に否定判定する。

20

【 0 0 5 8 】

S 2 1 0で肯定判定されてS 2 2 0に移行すると、S 2 2 0では、ヒータONフラグF h eに1を設定して、ヒータONフラグF h eをセット状態に設定する処理を行う。

S 2 1 0で否定判定されてS 2 3 0に移行すると、S 2 2 0では、ヒータONフラグF h eに0を設定して、ヒータONフラグF h eをリセット状態に設定する処理を行う。

【 0 0 5 9 】

S 1 7 0で否定判定されるか、S 1 9 0, S 2 2 0, S 2 3 0のいずれかの処理が終了すると、S 2 4 0に移行する。S 2 4 0では、ヒータONフラグF h eがリセット状態(= 0)であるか否かを判断しており、肯定判定される場合にはS 3 1 0に移行し、否定判定される場合にはS 2 5 0に移行する。

30

【 0 0 6 0 】

S 2 4 0で肯定判定されてS 3 1 0に移行すると、S 3 1 0では、ヒータ印加電圧変数V H m rに対して印加停止電圧(本実施形態では、0 [V])を設定する処理を行う。なお、ヒータ印加電圧変数V H m rは、ヒータ印加電圧のP W M制御における制御目標値の設定に用いる変数であり、制御目標値の設定処理は、後述するS 3 2 0で実行される。

【 0 0 6 1 】

S 2 4 0で否定判定されてS 2 5 0に移行すると、S 2 5 0では、プリヒート終了フラグF p rがリセット状態(= 0)であるか否かを判断しており、肯定判定する場合にはS 2 6 0に移行し、否定判定する場合にはS 3 0 0に移行する。

40

【 0 0 6 2 】

S 2 5 0で肯定判定されてS 2 6 0に移行すると、S 2 6 0では、ヒータ印加電圧変数V H m rに対してプリヒート電圧(本実施形態では、3 [V])を設定する処理を行う。なお、ヒータ印加電圧変数V H m rは、ヒータ印加電圧のP W M制御における制御目標値の設定に用いる変数であり、制御目標値の設定処理は、後述するS 3 2 0で実行される。

【 0 0 6 3 】

次のS 2 7 0では、第2時間変数T i m e 2の設定値に対して1加算する処理を行う。つまり、S 2 7 0での処理前の第2時間変数T i m e 2の設定値が1 0である場合には、S 2 7 0での処理が実行されることで、第2時間変数T i m e 2の設定値が1 1に変更さ

50

れる。

【 0 0 6 4 】

次の S 2 8 0 では、プリヒート時間が経過したか否かを判断しており、プリヒート時間が経過して肯定判定すると S 2 9 0 に移行し、プリヒート時間が経過しておらず否定判定する場合には S 3 2 0 に移行する。

【 0 0 6 5 】

なお、S 2 8 0 では、第 2 時間変数 T i m e 2 の設定値に基づいてプリヒート時間が経過したか否かを判断しており、第 2 時間変数 T i m e 2 の設定値が予め定められたプリヒート時間判定値（本実施形態では、1 8 0 [s e c] に相当する値）よりも大きくなると肯定判定し、第 2 時間変数 T i m e 2 の設定値がプリヒート時間判定値以下であると否定判定する。

10

【 0 0 6 6 】

また、S 2 8 0 で肯定判定された場合には、S 2 9 0 にて、プリヒート終了フラグ F p r をセット状態（= 1）に設定する処理を行う。

S 2 5 0 で否定判定されて S 3 0 0 に移行すると、S 3 0 0 では、ヒータ印加電圧変数 V H m r に対してメイン電圧（本実施形態では、1 0 [V]）を設定する処理を行う。

【 0 0 6 7 】

S 2 8 0 で否定判定されるか、S 2 9 0、S 3 0 0、S 3 1 0 の処理が終了すると、S 3 2 0 に移行する。

S 3 2 0 では、ヒータへの印加電圧の P W M 制御における制御目標値を設定する処理を実行する。具体的には、ヒータ印加電圧変数 V H m r の 2 乗値とバッテリー電圧 V B の 2 乗値との比率を D u t y 制御値として設定し、その D u t y 制御値をヒータドライバ 2 5 に対して出力する処理を行う。

20

【 0 0 6 8 】

ヒータドライバ 2 5 は、ヒータ部 3 3 に対してパルス状の電圧信号を印加するにあたり、電圧信号のパルス幅を制御する P W M 制御を実行することで、ヒータへの通電制御を行うものである。そして、ヒータドライバ 2 5 は、コントローラ内 C P U 2 1 から受け取った D u t y 制御値に基づいてパルス状の電圧信号の P W M 制御を行うことで、ヒータへの印加電圧（電圧実効値）がヒータ印加電圧変数 V H m r に基づき定められる電圧値となるように、ヒータへの通電制御を行う。

30

【 0 0 6 9 】

次の S 3 3 0 では、S 1 4 0 で検出したセンサ部 1 3 の出力値（第 1 ポンプ電流 I p 1、第 2 ポンプ電流 I p 2 など）を、C A N データとして信号伝送経路 1 7 を介して E C U 1 5 に送信する処理を行う。これにより、E C U 1 5 は、センサ部 1 3 の出力値に基づき被測定ガスにおける酸素濃度および N O x 濃度を判定すると共に、判定結果に基づき各種制御処理（N O x 吸蔵触媒をリフレッシュする処理など）を実行する。

【 0 0 7 0 】

S 3 3 0 の処理が終了すると再び S 1 2 0 に移行する。

このようにして、コントローラ内 C P U 2 1 は、S 1 2 0 から S 3 3 0 までの処理を繰り返し実行することで、ヒータの発熱状態を制御するヒータ制御処理と、センサ出力を検出するセンサ制御処理と、を実行する。

40

【 0 0 7 1 】

以上説明したように、本実施形態におけるセンサ・ヒータ制御装置 1 1 は、E C U 1 5 からのヒータ制御コマンド（ヒータ制御開始指令、ヒータ制御停止指令）を受信しない状態が継続する時間（未受信継続時間）を、S 1 6 0 における第 1 時間変数 T i m e 1 のカウンタアップ処理によって計測している。

【 0 0 7 2 】

そして、未受信継続時間に相当する第 1 時間変数 T i m e 1 が許容時間判定値よりも大きいか否かを判定し（S 1 7 0）、第 1 時間変数 T i m e 1 が許容時間判定値よりも大きくなると（S 1 7 0 にて肯定判定）、ヒータ O N フラグ F h e を強制的にセット状態（=

50

1) に設定する (S 1 8 0) 。

【 0 0 7 3 】

ヒータONフラグ F h e がセット状態 (= 1) になると、 S 2 4 0 にて否定判定されてヒータ印加電圧変数 V H m r に所定の電圧値が設定され (S 2 6 0 、 S 3 0 0) 、ヒータ印加電圧変数 V H m r に応じてヒータへの印加電圧の P W M 制御における制御目標値が設定される (S 3 2 0) 。この結果、ヒータドライバ 2 5 が、ヒータへの印加電圧 (電圧実効値) の P W M 制御を開始する。

【 0 0 7 4 】

このように、センサ・ヒータ制御装置 1 1 は、ヒータ制御コマンドを受信しない状態が許容時間判定値よりも長く継続した場合には、ヒータドライバ 2 5 によるヒータ通電制御を強制的に開始することから、ヒータ部 3 3 の温度が異常低下したり、ヒータによる発熱そのものが行えなかつたりするのを抑制できる。

【 0 0 7 5 】

よって、本実施形態のセンサ・ヒータ制御装置 1 1 によれば、ヒータ制御コマンドが受信されない状態が継続する場合であっても、ヒータ部 3 3 の通電制御を強制的に行えるので、センサ部 1 3 に付着した排気ガス中のススや被毒物質をヒータ部 3 3 の発熱によって適切に除去することができる。

【 0 0 7 6 】

なお、本実施形態のセンサ・ヒータ制御装置 1 1 においては、未受信継続時間 (第 1 時間変数 T i m e 1) の計測開始時期が装置の起動直後に限られず、装置起動後にヒータ制御コマンドを受信した場合であっても、その後にヒータ制御コマンドを受信できない状態となると、未受信継続時間 (第 1 時間変数 T i m e 1) の計測を開始する。

【 0 0 7 7 】

このため、センサ・ヒータ制御装置 1 1 によれば、一度正常にヒータ制御コマンドが受信できたにもかかわらず、その後に何らかの要因で異常が発生し、ヒータ制御コマンドが受信できない状態が生じた場合であっても、ヒータ温度が異常低下するのを抑制することができる。

【 0 0 7 8 】

また、本実施形態のセンサ・ヒータ制御装置 1 1 は、第 1 時間変数 T i m e 1 が許容時間判定値よりも大きいと判定されると (S 1 7 0 で肯定判定) 、ヒータ制御コマンド (ヒータ制御指令) の未受信状態が発生したことを、記憶部 2 2 に記憶させる処理を行う (S 1 9 0) 。

【 0 0 7 9 】

このように記憶部 2 2 にヒータ制御コマンドの未受信状態が発生したことを記憶することで、その記憶情報に基づき、ヒータ制御コマンドが受信できないという異常状態に陥ったことを事後的に確認することが可能となる。

【 0 0 8 0 】

また、記憶部 2 2 が記憶する情報内容には、未受信状態 (異常状態) が生じた事実だけでなく、異常発生日時、他の信号送受信状態、センサ・ヒータ制御装置 1 1 の内部における各部の動作状態が含まれている。

【 0 0 8 1 】

よって、センサ・ヒータ制御装置 1 1 は、動作状態について事後的な診断作業を行うにあたり、記憶部 2 2 の記憶内容を診断作業に利用することができる。また、記憶部 2 2 に記憶した情報を、異常状態が生じたことを使用者に通知するための情報源として利用することも可能である。

【 0 0 8 2 】

さらに、本実施形態のセンサ・ヒータ制御装置 1 1 は、ヒータへの通電開始直後の印加電圧を低く抑えており (プリヒート電圧 : 3 [V]) 、急激な温度変化に起因するセンサ素子部 3 1 の破損を抑制している。

【 0 0 8 3 】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態においては、センサ・ヒータ制御装置 11 が特許請求の範囲に記載のヒータ制御装置に相当し、ヒータ制御コマンド（ヒータ制御開始指令、ヒータ制御停止指令）がヒータ制御指令に相当している。また、センサ・ヒータ制御処理における S160 での処理が未受信継続時間計測手段に相当し、S170 での処理が許容時間判定手段に相当し、S180, S240, S260, S300, S320 がヒータ制御強制開始手段に相当している。さらに、コントローラ内 CANTranシーバ 23 が信号伝送経路受信手段に相当し、記憶部 22 が未受信情報記憶手段に相当する。

【0084】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、種々の態様をとることができる。

10

例えば、上記実施形態では、ヒータ制御装置の制御対象となるヒータは、NOxセンサを加熱するためのヒータに限られることはなく、全領域空燃比センサやラムダセンサを加熱するためのヒータなど他の用途のヒータであっても良い。

【0085】

また、信号伝送経路における通信プロトコルは、CANに限られることはなく、他のプロトコルを採用することができる。さらに、信号伝送経路は、シリアル通信経路に限られることはなく、パラレル通信経路であっても良い。

【0086】

そして、制御処理における各数値（例えば、許容時間判定値、プリヒート時間判定値など）は、上記数値に限られることはなく、用途や使用環境などの諸条件に応じて適宜設定することができる。

20

【0087】

また、バッテリー装置は、車両の各部に対する電力供給を行うにあたり各部の電力負荷の変動に伴って、出力するバッテリー電圧VBが変動することがある。このため、本実施形態では、S130にて電圧読み込み処理を行うが、バッテリー電圧VBが変動しない場合には、予めバッテリー電圧VBを設定しておき、その設定値をS320等での処理に利用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】センサ・ヒータ制御装置を備える車両制御システムの概略構成図である。

30

【図2】センサ部のうちセンサ素子部およびヒータ部の概略内部構成と、センサ素子部の動作原理と、を表す説明図である。

【図3】センサ・ヒータ制御処理の処理内容を表すフローチャートである。

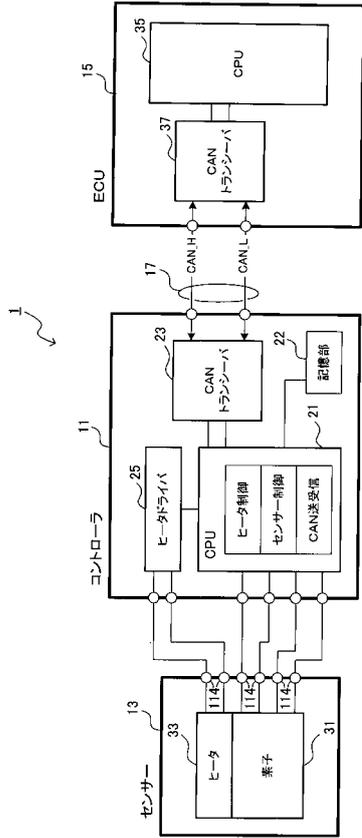
【符号の説明】

【0089】

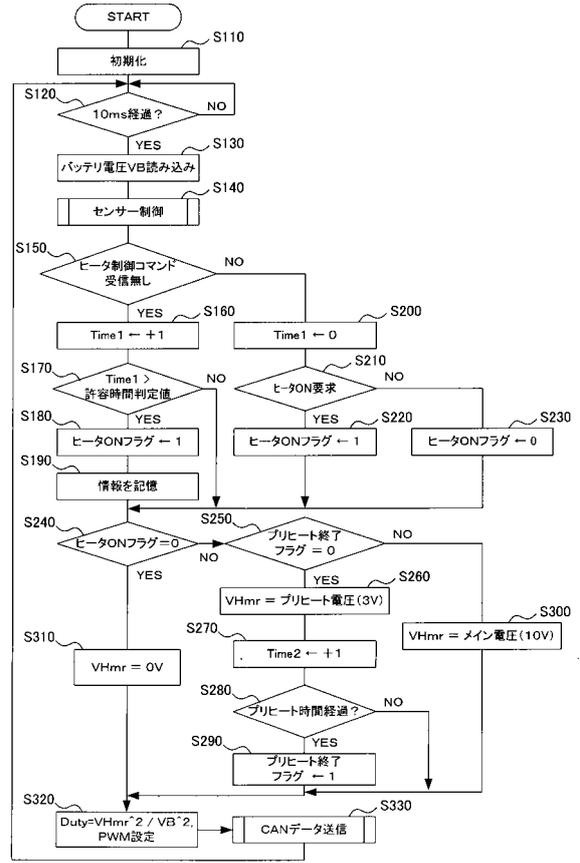
1...車両制御システム、11...センサ・ヒータ制御装置（センサ・ヒータ用コントローラ）、13...センサ部、15...電子制御装置（ECU）、17...信号伝送経路、21...中央演算処理装置（コントローラ内CPU）、22...記憶部、23...コントローラ内CANTranシーバ、25...ヒータドライバ、31...センサ素子部、33...ヒータ部、35...中央演算処理装置（ECU内CPU）、37...ECU内CANTranシーバ、

40

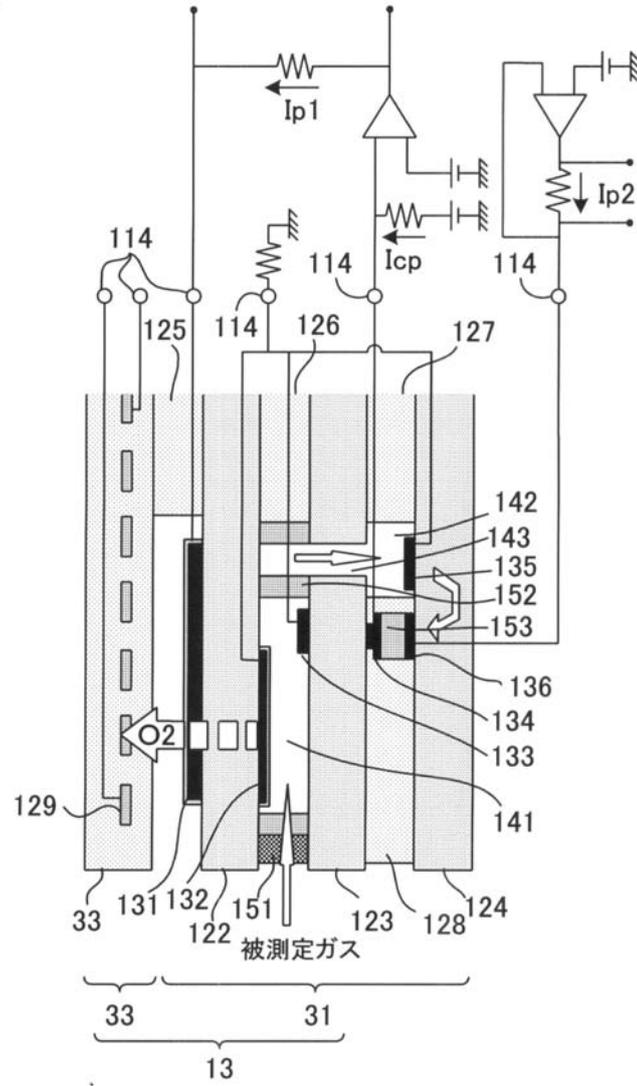
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 0 2 D 41/14 3 1 0 E

F 0 2 D 41/14 3 1 0 K

F 0 2 D 41/22 3 0 5 K

(56)参考文献 特開2002-122039(JP,A)

特開2001-195318(JP,A)

特開2005-194912(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 5 B 3 / 0 0

F 0 2 D 4 1 / 1 4

F 0 2 D 4 1 / 2 2

F 0 2 D 4 5 / 0 0