

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3988609号
(P3988609)

(45) 発行日 平成19年10月10日(2007.10.10)

(24) 登録日 平成19年7月27日(2007.7.27)

| | |
|--------------------------------|----------------------|
| (51) Int. Cl. | F I |
| GO 1 N 27/26 (2006.01) | GO 1 N 27/26 3 9 1 A |
| GO 1 N 27/409 (2006.01) | GO 1 N 27/58 B |

請求項の数 12 (全 16 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2002-293738 (P2002-293738) | (73) 特許権者 | 000004260 |
| (22) 出願日 | 平成14年10月7日(2002.10.7) | | 株式会社デンソー |
| (65) 公開番号 | 特開2004-125738 (P2004-125738A) | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 |
| (43) 公開日 | 平成16年4月22日(2004.4.22) | (74) 代理人 | 100082500 |
| 審査請求日 | 平成17年1月19日(2005.1.19) | | 弁理士 足立 勉 |
| | | (72) 発明者 | 池田 俊明 |
| | | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 |
| | | 審査官 | 野村 伸雄 |
| | | (56) 参考文献 | 特開平05-107299 (JP, A) |
| | | | 特開平05-223776 (JP, A) |
| | | | 特開2003-097342 (JP, A) |
| | | |) |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 酸素センサの異常検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アース線及び出力線に接続された酸素センサから、前記出力線を介して入力される電圧に基づいて、前記酸素センサの異常を検出する酸素センサの異常検出装置において、前記アース線に、第1オフセット電圧を印加する第1オフセット電圧印加手段と、前記出力線に、所定の抵抗を介して、前記酸素センサの正常時の出力範囲から外れるような第2オフセット電圧を印加する第2オフセット電圧印加手段と、を備えたことを特徴とする酸素センサの異常検出装置。

【請求項2】

前記第1オフセット電圧の電位を、酸素センサの出力電圧の変動幅を上回るように設定することを特徴とする前記請求項1に記載の酸素センサの異常検出装置。 10

【請求項3】

前記所定の抵抗は、プルダウン抵抗であることを特徴とする前記請求項1又は2に記載の酸素センサの異常検出装置。

【請求項4】

前記プルダウン抵抗の値を、前記酸素センサの不活性時の内部抵抗の値に応じて設定することを特徴とする前記請求項3に記載の酸素センサの異常検出装置。

【請求項5】

前記第2オフセット電圧を、前記第1オフセット電圧より低く設定することを特徴とする前記請求項1～4のいずれかに記載の酸素センサの異常検出装置。

【請求項 6】

前記第 2 オフセット電圧を、低電圧ショートを判定するための低電圧ショート判定値より高く設定することを特徴とする前記請求項 5 に記載の酸素センサの異常検出装置。

【請求項 7】

前記第 2 オフセット電圧を、前記酸素センサの正常時の出力範囲より高く設定することを特徴とする前記請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の酸素センサの異常検出装置。

【請求項 8】

前記第 2 オフセット電圧を、高電圧ショートを判定するための高電圧ショート判定値より低く設定することを特徴とする前記請求項 7 に記載の酸素センサの異常検出装置。

【請求項 9】

前記第 1 オフセット電圧及び / 又は前記第 2 オフセット電圧を、抵抗分割を用いて設定することを特徴とする前記請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の酸素センサの異常検出装置。

【請求項 10】

前記第 1 オフセット電圧を、オペアンプを介して出力することを特徴とする前記請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の酸素センサの異常検出装置。

【請求項 11】

前記酸素センサの出力電圧と前記第 1 オフセット電圧とを、前記酸素センサの異常を検出する処理装置側に入力し、その電圧差に基づいて、前記酸素センサの異常を検出することを特徴とする前記請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の酸素センサの異常検出装置。

【請求項 12】

前記異常検出は、前記酸素センサの作動中に常時行うことを特徴とする前記請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の酸素センサの異常検出装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えば車両のエンジンから排出される排ガス中の酸素濃度を検出する酸素センサに対し、その異常を検出することができる酸素センサの異常検出装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来より、車両のエンジンから排出される排ガスを浄化するために、例えば三元触媒等の触媒装置を用いるとともに、排ガス中の酸素濃度を検出し、検出した酸素濃度に応じて燃料や空気の供給状態等を調節する制御が行われている。

【0003】

また、排ガス中の酸素濃度を検出するために、例えばネルンストタイプのセンサ等の様に、酸素濃度に応じて起電力を生じる周知の酸素センサ（ O_2 センサ）が使用されている。

この種の酸素センサを用いる場合には、酸素センサにショート等の異常が発生すると、酸素濃度を検出できなくなるので、酸素センサの異常を検出する技術が提案されている（特許文献 1 参照）。

【0004】

上述した技術では、図 12 に示す様に、酸素センサ P 1 から ADC（AD コンバータ）P 2 に至る出力線 P 3 に、プルダウン抵抗 P 4、入力抵抗 P 5、コンデンサ P 6 等の素子を接続するとともに、アース線 P 7 にオフセット電圧回路 P 8 を接続してオフセット電圧を印加している。

【0005】

そして、図 13（a）に示す様に、酸素センサ P 1 の作動時に、酸素センサ P 1 の出力電圧がオフセット電圧よりも低下した場合には、低電圧ショート（グラウンドショート）が発生したと判定し、一方、出力電圧が通常のセンサ出力の範囲よりも過度に上昇した場合には、高電圧ショートが発生したと判定している。

【0006】

10

20

30

40

50

【特許文献 1】

特開平 5 - 1 0 7 2 9 9 号公報 (第 4 頁、図 4)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来技術においては、下記の問題があり、必ずしも十分ではない。

つまり、前記図 1 2 に示す様に、例えば酸素センサ P 1 の出力の取り出し部分である出力線 P 3 において、断線又は低電圧ショートが発生した場合には、どちらの場合でも、酸素センサ P 1 の出力電圧がオフセット電圧よりも低下して 0 V となってしまうので、断線であるか低電圧ショートであるかの判別ができないという問題があった。

10

【0008】

本発明は、前記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、酸素センサの断線と低電圧ショートを区別して、酸素センサの異常を的確に把握できる酸素センサの異常検出装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

(1) 請求項 1 の発明は、アース線及び出力線に接続された酸素センサから、前記出力線を介して入力される電圧に基づいて、前記酸素センサの異常を検出する酸素センサの異常検出装置に関するものであり、特に本発明では、前記アース線に、第 1 オフセット電圧を印加する第 1 オフセット電圧印加手段(例えば第 1 オフセット電圧回路)と、前記出力線に、所定の抵抗を介して、前記酸素センサの正常時の出力範囲から外れるような第 2 オフセット電圧を印加する第 2 オフセット電圧印加手段(例えば第 2 オフセット電圧回路)と、を備えたことを特徴とする。

20

【0010】

これにより、本発明では、出力線に低電圧ショートが発生した場合には、酸素センサの出力電圧(従って異常検出装置側である例えばマイコン側に入力する電圧:入力電圧)は 0 V となるので、この電圧から、出力線の低電圧ショートを検出することができる。

【0011】

一方、出力線に断線が発生した場合には、酸素センサからの電圧は得られないが、本発明では、出力線(但し断線箇所より異常検出装置側)に抵抗を介して第 2 オフセット電圧を印加しているため、断線時には、第 2 オフセット電圧が異常検出装置側に印加される。この第 2 オフセット電圧は、酸素センサの正常時の出力電圧の範囲とは異なる値に設定されているので、第 2 オフセット電圧が検出された場合には、断線が発生したと判定することができる。

30

【0012】

この様に、本発明では、断線発生時と低電圧ショート発生時とは、異なる電圧が異常検出装置(例えばマイコンの ADC)に印加されるように構成されているので、異常検出装置に印加される電圧に基づいて、出力線に断線が発生したか或いは低電圧ショートが発生したかを的確に判別することができる。

【0013】

しかも、第 2 オフセット電圧は、酸素センサの正常時の出力電圧の範囲とは異なる値に設定されているので、酸素センサの通常出力電圧と誤判定することなく、精度良く断線の検出ができる。

40

つまり、本発明により、酸素センサの通常動作に影響を与えることなく、正確に酸素センサの異常検出を行うことができる。

【0014】

尚、アース線には第 1 オフセット電圧が印加されているので、酸素センサの正常時の出力電圧には、第 1 オフセット電圧が加味されている。また、当然ながら、第 1 オフセット電圧と第 2 オフセット電圧とを区別可能な様に、各オフセット電圧は異なる値に設定される(以下同様)。

50

【0015】

(2) 請求項2の発明では、前記第1オフセット電圧の電位を、酸素センサの出力電圧の変動幅を上回るように設定することを特徴とする。

これにより、本発明では、アース線の低電圧ショート時には、酸素センサの出力電圧は、第1オフセット電圧(電位)よりも低い値で変動するので、アース線における低電圧ショートも検出することができる。よって、センサ出力に応じた例えばエンジン制御等において、誤った動作に陥ることを防止できる。

【0016】

(3) 請求項3の発明では、前記所定の抵抗は、プルダウン抵抗であることを特徴とする。

10

本発明は、第2オフセット電圧印加手段に接続される抵抗を例示したものであり、ここでは、抵抗値の大きな周知のプルダウン抵抗が用いられる。

【0017】

このプルダウン抵抗を用いることにより、酸素センサの活性時の電圧変動の影響を受けにくくなるため、抵抗分割のみでも第2オフセット電圧の設定が可能であり、構成を簡易化することができる。

(4) 請求項4の発明では、前記プルダウン抵抗の値を、前記酸素センサの不活性時の内部抵抗の値に応じて設定することを特徴とする。

【0018】

図13(b)に示す様に、従来では、プルダウン抵抗値をいくら大きくしても、酸素センサの不活性時(極低温時)には、センサ出力はどうしてもオフセット電圧よりも低い電圧となり、故障の誤検出してしまうため、判定禁止時間を設定する必要があったが、本発明では、その判定禁止時間を短縮又は無くすることができる。

20

【0019】

つまり、例えば酸素センサの不活性時における酸素センサの内部抵抗よりも大きな(又は以上の)プルダウン抵抗値を選んで、断線検出電圧に入らないようにすることにより、始動直後等の判定禁止時間(故障判定禁止時間)を無くすることができる。例えば内部抵抗が1Mの場合には、プルダウン抵抗として1M以上の抵抗値を選択することができる。

【0020】

尚、他の手法として、内部抵抗に応じてプルダウン抵抗値を選択することにより、故障判定時間を短縮することも可能である。

30

(5) 請求項5の発明では、前記第2オフセット電圧を、前記第1オフセット電圧よりも低く設定することを特徴とする。

【0021】

本発明では、第2オフセット電圧の設定状態を例示したものである。

ここでは、第2オフセット電圧を第1オフセット電圧よりも低く設定しているので、そのような低い値の第2オフセット電圧が検出された場合には、断線が発生したと判定することができる。

【0022】

(6) 請求項6の発明では、前記第2オフセット電圧を、低電圧ショートを判定するための低電圧ショート判定値より高く設定することを特徴とする。

40

本発明では、第2オフセット電圧の設定状態を例示したものである。

ここでは、第2オフセット電圧を低電圧ショート判定値より高く設定しているので、即ち、第2オフセット電圧を第1オフセット電圧と低電圧ショート判定値との間に設定しているので、第2オフセット電圧が検出された場合には、低電圧ショートと誤判定することなく、断線の発生を的確に検出することができる。

【0023】

(7) 請求項7の発明では、前記第2オフセット電圧を、前記酸素センサの正常時の出力範囲より高く設定することを特徴とする。

本発明では、第2オフセット電圧の設定状態を例示したものである。

50

ここでは、第2オフセット電圧を酸素センサの正常時の出力範囲より高く設定している
ので、その出力範囲より高い第2オフセット電圧が検出された場合には、断線が発生したと
判定することができる。

【0024】

尚、第2オフセット電圧を第1オフセット電圧より高く設定する場合には、第2オフセッ
ト電圧を第1オフセット電圧基準とすることができる（例えば第1オフセット電圧と電源
電圧とを抵抗分割して第2オフセット電圧を設定する）。

（8）請求項8の発明では、前記第2オフセット電圧を、高電圧ショートを判定するた
めの高電圧ショート判定値より低く設定することを特徴とする。

【0025】

本発明では、第2オフセット電圧の設定状態を例示したものである。

ここでは、第2オフセット電圧を高電圧ショート判定値より低く設定している
ので、即ち、第2オフセット電圧を酸素センサの正常時の出力範囲の上限と高電圧
ショート判定値との間に設定している
ので、このような第2オフセット電圧が検出された場合には、高電圧
ショートと誤判定することなく、断線の発生を的確に検出することができる。

【0026】

（9）請求項9の発明では、前記第1オフセット電圧及び/又は前記第2オフセッ
ト電圧を、抵抗分割を用いて設定することを特徴とする。

本発明では、第1オフセット電圧や第2オフセット電圧の設定方法を例示した
ものである。

【0027】

つまり、例えば5Vの電源電圧を抵抗分割を用いて低下させることにより、
所望の電圧値の第1オフセット電圧や第2オフセット電圧を、容易に得ることが
できる。

（10）請求項10の発明では、前記第1オフセット電圧を、オペアンプを介して
出力することを特徴とする。

【0028】

本発明では、第1オフセット電圧をオペアンプを介して出力するので、
酸素センサの活性時の電圧変動の影響を低減でき、安定した第1オフセッ
ト電圧を得ることができる。

尚、第2オフセット電圧に関しては、例えば抵抗値の大きなプルダウン抵抗を
接続することにより、電圧の安定化が可能であるので、オペアンプを省略する
こともできる。

【0029】

（11）請求項11の発明では、前記酸素センサの出力電圧と前記第1オフセッ
ト電圧とを、前記酸素センサの異常を検出する処理装置側（例えばマイコン側）
にし、その電圧差に基づいて、前記酸素センサの異常を検出することを
特徴とする。

【0030】

酸素センサの異常検出を行う手法として、酸素センサの正味の出力電圧を
得るために、例えば前記処理装置側に入力した酸素センサの出力電圧から第1
オフセット電圧に相当する固定値の電圧を引く演算処理が行われるが、第1
オフセット電圧は変動することがあるので、その演算手法では、正確な正味の
出力電圧が得られないことがある。

【0031】

それに対して、本発明では、酸素センサの出力電圧と第1オフセッ
ト電圧とを前記処理装置側に取り入れるので、その両電圧の差を取ることに
よって、一層正確に正味の出力電圧を得ることができる。よって、酸素セン
サの異常検出を精度良く行うことができる。更に、酸素濃度を精度良く検出
することもできる。

【0032】

また、本発明では、酸素センサの出力電圧と第1オフセッ
ト電圧との差をとるので、第1オフセット電圧を安定させるための例えば
オペアンプが不要となり、構成を簡易化できるという利点もある。

更に、本発明では、アース線が低電圧ショートしても、両電圧の入力状態
から、通常の動作（酸素濃度の測定）が可能であるという効果もある。

10

20

30

40

50

【0033】

(12)請求項12の発明では、前記異常検出は、前記酸素センサの作動中に常時行うことを特徴とする。

本発明では、酸素センサが通常の作動温度に上昇した後(活性時)だけでなく、活性前の電源オンの直後から常時異常検出を行うので、断線やショートが発生を速やかに検出することができる。つまり、動作条件によらず、即時に異常検出が可能である。

【0034】

これにより、誤った酸素センサの出力電圧に関する情報に基づいた誤った(例えば空燃比制御等の)制御を行うことが無いので、排ガスの浄化等を効果的に行うことができる。

尚、上述した異常検出の結果は、不揮発性メモリ等の記憶手段に、いわゆるダイアグデータ等として記憶することにより、後の整備の際などに読み出して用いることができる。また、ランプ等の報知手段により、即時に異常検出の結果を報知することができる。

【0035】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の酸素センサの異常検出装置の実施の形態の例(実施例)について、図面に基づいて説明する。

(実施例1)

a)まず、本実施例の酸素センサの異常検出装置のシステム構成について説明する。

【0036】

図1に示す様に、本実施例に用いられる酸素センサ(O_2 センサ)1は、例えば排気管等に取り付けられて、排ガス中の酸素濃度に応じてその起電力(従って出力電圧)が変化するネルンストタイプのセンサである。

前記酸素センサ1は、酸素濃度を測定する電子制御装置(ECU)3に、アース線5及び出力線7を介して接続されており、このECU3が酸素センサ1の異常を検出する異常検出装置として機能する。

【0037】

前記アース線5には、第1オフセット電圧(V_1)を印加する第1オフセット電圧回路9が接続されている。

一方、出力線7には、(例えば1.5Mの)プルダウン抵抗11を介して、第2オフセット電圧(V_2)を印加する第2オフセット電圧回路13が接続されている。更に、出力線7には、ADC(ADコンバータ)15に入力する電圧を適正な値にする等のために、周知の(例えば10Kの)入力抵抗17及び(例えば0.1 μ Fの)入力用コンデンサ19が接続されている。

【0038】

尚、プルダウン抵抗11としては、酸素センサ1の不活性時(極低温時)の内部抵抗を上回る抵抗値のものを選択する。

また、ADC15には、ADC15からのデジタル信号を入力して、酸素センサ1の異常検出のための演算処理等を行うマイクロコンピュータ(マイコン)21が接続されている。尚、このマイコン21には、異常検出の結果を記憶する図示しない不揮発性メモリ(例えばEEPROM)や、異常検出の結果を報知するランプ(例えばマルチファンクションインジケータランプ:MIL)23が接続されている。

【0039】

特に本実施例では、後に詳述するが、図2に示す様に、第2オフセット電圧は、第1オフセット電圧よりも低く設定されている。また、低電圧ショートを検出範囲は、第2オフセット電圧(詳しくは断線検出の範囲)よりも低く設定されている。更に、高電圧ショートの検出範囲は、酸素センサ1の正常時の出力電圧の範囲、即ち、酸素センサ1の正味の出力の変動範囲(約1V)に第1オフセット電圧を加えた範囲より高く設定されている。

【0040】

また、図3に示す様に、前記第1オフセット電圧回路9は、同じ抵抗値を有する第1、第2分割抵抗25、27とオペアンプ29とを組み合わせたものである。つまり、例えば5

10

20

30

40

50

Vの電源電圧が、分割抵抗である(10K)の第1分割抵抗25と(10K)の第2分割抵抗27に印加され、それにより、両分割抵抗25、27の間から得られる(2.5V)の電圧が、オペアンプ29に inputs。従って、オペアンプ29からは、同じ2.5Vの安定した(電圧変動の少ない)第1オフセット電圧が得られることになる。

【0041】

一方、図4(a)に示す様に、第2オフセット電圧回路13は、異なる抵抗値を有する第1、第2分割抵抗31、33とオペアンプ35とを組み合わせたものである。つまり、例えば5Vの電源電圧が、分割抵抗である(11K)の第1分割抵抗31と(4.7K)の第2分割抵抗33に印加され、それにより、両分割抵抗31、33の間から得られる(1.5V)の電圧が、オペアンプ35に inputs。従って、オペアンプ35からは、同じ1.5Vの安定した第2オフセット電圧が得られる。

10

【0042】

尚、本実施例では、第2オフセット電圧回路13には、抵抗値の大きなプルダウン抵抗11が接続されており、それにより電圧変動の影響が少ないので、図4(b)に示す様に、単に前記と同様な接続及び抵抗値の第1分割抵抗37及び第2分割抵抗39のみを用いて、第2オフセット電圧を得るようにしてもよい。

【0043】

b)次に、本実施例における酸素センサ1の異常検出の手順について説明する。

1 まず、異常検出の前提となる正常時における基本的な(酸素濃度の検出等の)動作について説明する。

20

【0044】

前記図2に示す様に、酸素センサ1の正常時における出力電圧の変動幅は約1Vであるが、アース線5には、第1オフセット電圧回路9により、2.5Vの第1オフセット電圧が印加されているので、酸素センサ1の実際の出力電圧(即ちECU3に inputsされる電圧)は、第1オフセット電圧が印加されない場合の出力電圧よりも高い範囲で変化する。例えば2.5V~3.5Vの約1Vの範囲内で変動する。

【0045】

従って、ECU3では、この出力電圧をADC15でデジタル信号を変換してマイコン21に inputsし、マイコン21では、この出力電圧からオフセット電圧(固定値)を引いて真の(正味の)出力電圧を求める。この真の出力電圧は、酸素濃度に対応したものであるので、例えばマップ等を用いて、真の出力電圧から酸素濃度を求めることができる。

30

【0046】

2 次に、本実施例における酸素センサ1の異常判定の原理について、詳細に説明する。

本実施例では、図5(a)に示す様に、断線、低電圧ショート、高電圧ショートの各異常判定を行うために、それぞれ判定値を設定している。

【0047】

具体的には、低電圧ショートを判定するための低電圧ショート判定値を1Vに設定し、酸素センサ1の出力電圧が低電圧ショート判定値を下回る場合には、低電圧ショートが発生したと判定する。

40

つまり、出力線7に低電圧ショートが発生した場合には、酸素センサ1の出力電圧は0Vの低電圧に落ちてしまうので、出力電圧が低電圧ショート判定値の1Vより低下した場合には、低電圧ショートが発生したと判定するのである。

【0048】

また、第2のオフセット電圧は1.5Vであるので、酸素センサ1の出力電圧が、第2のオフセット電圧を挟む1.0~2.0Vの間、即ち、低電圧ショート判定値である1.0Vと第1、第2オフセット電圧を区別するための判定値である2.0Vとの範囲内である場合には、断線が発生したと判定する。

【0049】

つまり、出力線7に断線が発生した場合には、酸素センサ1の出力電圧はADC15に入

50

力されないが、そのときには、第2オフセット電圧がADC15に印加されるので、マイコン21では、その第2オフセット電圧が検出される。よって、1.5Vを含む1.0V~2.0Vの範囲内の電圧が検出された場合には、断線が発生したと判定するのである。

【0050】

更に、高電圧ショートを判定するための高電圧ショート判定値を、(正常時における出力電圧を上回る)4.0Vに設定し、酸素センサ1の出力電圧が高電圧ショート判定値を上回る場合には、高電圧ショートが発生したと判定する。

つまり、出力線7に高電圧ショートが発生した場合には、その高電圧が出力線7に乗るので、マイコン21では、出力電圧として5V近傍の高い電圧が検出される。よって、出力電圧が高電圧ショート判定値の4Vより上昇した場合には、高電圧ショートと判定するのである。

10

【0051】

尚、異常検出の際には、ADC15に入力した電圧から固定値の第1オフセット電圧を引いて、酸素センサ1の正味の出力電圧を求め、この正味の出力電圧に基づいて酸素濃度の検出や酸素センサ1の異常検出を行うことができるが、ここでは説明の簡易化のために、ADC15に入力した電圧(正常時には第1オフセット電圧を含む電圧)を用いて説明する(以下同様)。

【0052】

3 次に、異常検出の処理について説明する。

尚、本処理は、マイコン21にて、酸素センサ1への電源オン(従ってイグニッションスイッチのオン)後、即時に、定期的に常時実施される処理である。

20

本実施例では、図6のフローチャートに示す様に、ステップ(S)100にて、ADC15に入力した電圧が、高電圧ショート判定値である4.0Vを上回るか否かを判定する。ここで肯定判断されるとステップ140に進み、一方否定判断されるとステップ110に進む。

【0053】

ステップ140では、入力電圧が高電圧ショート判定値を上回るので、高電圧ショートが発生したと判定して、高電圧ショートのダイアグコードを不揮発性メモリに記憶する。

続くステップ170では、異常が発生したことを報知するために、MIL点灯要求を出力して、MIL23を点灯させて、一旦本処理を終了する。

30

【0054】

一方、ステップ110では、入力電圧が、(第1オフセット電圧と第2オフセット電圧とを区別する)オフセット電圧差の判定値である2.0Vと低電圧ショート判定値である1.0Vとの間の値であるか否かを判定する。ここで、肯定判断されるとステップ150に進み、一方否定判断されるとステップ120に進む。

【0055】

ステップ150では、出力線7に断線が発生したと判定して、断線のダイアグコードを不揮発性メモリに記憶し、前記ステップ170に進んで、同様に、MIL23の点灯のための処理を行い、一旦本処理を終了する。

一方、ステップ120では、入力電圧が、低電圧ショート判定値である1.0Vを下回るか否かを判定する。ここで、肯定判断されるとステップ160に進み、一方否定判断されるとステップ130に進む。

40

【0056】

ステップ160では、入力電圧が低電圧ショート判定値を下回るので、低電圧ショートが発生したと判定して、低電圧ショートのダイアグコードを不揮発性メモリに記憶し、前記ステップ170に進んで、同様にMIL23の点灯のための処理を行い、一旦本処理を終了する。

【0057】

上述した処理により、高電圧ショート、断線、低電圧ショートの発生を検出し、その検出結果のダイアグコードを記憶し、MIL23の点灯により、酸素センサ1の異常報知を行

50

うことができる。

c) 次に、本実施例の効果の説明する。

【0058】

本実施例では、アース線5に第1オフセット電圧を印加するとともに、出力線7にプルダウン抵抗11を介して第2オフセット電圧を印加し、上述した図6の異常検出処理を行うので、高電圧ショート、断線、低電圧ショートの発生をそれぞれの確に判定することができる。

【0059】

このうち、断線時と低電圧ショート時には、従来の様に0Vとなるのではなく、それぞれ異なる電圧となるので、断線と低電圧ショートとを明瞭に判別することができる。しかも、特に断線時には、酸素センサ1の正常時の出力範囲とは異なる第2オフセット電圧がADC15に入力するので、酸素センサ1の作動状況によらず、断線の判定を確実に行うことができる。

10

【0060】

また、異常検出の結果を、ダイアグデータとして記憶するので、修理等が容易になるとともに、異常検出の結果を、MIL23により報知するので、運転者等は即時に異常の発生を把握することができる。

更に、本実施例では、第1オフセット電圧回路9には、オペアンプ29が用いられているので、酸素センサ1の活性時の電圧変動の影響を低減して、第1オフセット電圧を安定化することができる。

20

【0061】

その上、第2オフセット電圧回路13にも、オペアンプ35が用いられているので、同様に第2オフセット電圧を安定化することができる。

また、本実施例では、図5(b)に示す様に、酸素センサ1の不活性時の内部抵抗より大きなプルダウン抵抗値を選択することで、センサ出力が断線検出電圧に入らないようにしており、それにより、始動時等における故障判定禁止時間を無くすることができる。よって、速やかな故障判定が可能となる。

【0062】

更に、本実施例では、第1オフセット電圧を、酸素センサ1の出力電圧幅を上回るように設定しているので、アース線5の低電圧ショートも検出でき、よって、誤った動作に陥ることを防止できる。

30

尚、第2オフセット電圧回路13には抵抗値の大きなプルダウン抵抗11が接続されているので、電圧変動の影響を受けにくく、よって、オペアンプ35を省略することが可能である。この場合には抵抗分割のみで電圧設定が可能であるので、構成を簡易化することができる。

(実施例2)

次に、実施例2について説明するが、前記実施例1と同様な箇所の説明は省略する。尚、同じ構成には同じ番号を用いる。

【0063】

本実施例では、第1及び第2オフセット電圧や異常検出処理に特徴があるので、これらの特徴的な内容について説明する。

40

1 本実施例では、図7(a)に示す様に、第1オフセット電圧を1.5Vとし第2オフセット電圧を3.5Vとしている。つまり、第2オフセット電圧は、第1オフセット電圧が加味された酸素センサ1の出力電圧(約1.5~2.5V)より高く設定されている。

【0064】

また、前記第1オフセット電圧を与える第1オフセット電圧回路9は、前記実施例1とほぼ同様な構成であるが、各電圧を与えるための抵抗分割の抵抗値が異なる。

具体的には、1.5Vの第1オフセット電圧を得るために、第1オフセット電圧回路9の第1分割抵抗25として11Kの抵抗を用いるとともに、第2分割抵抗27として4.

50

7 K の抵抗を用いる。また、3.5 Vの第2オフセット電圧を得るために、第2オフセット電圧回路13の第1分割抵抗31として4.7 K の抵抗を用いるとともに、第2分割抵抗33として11 K の抵抗を用いる。

【0065】

2 また、本実施例では、前記図7に示す様に、各異常判定を行うために判定値を設定している。

具体的には、低電圧ショートを判定するための低電圧ショート判定値を、第1オフセット電圧の1.5 Vを下回る1.0 Vに設定し、酸素センサ1の出力電圧が低電圧ショート判定値を下回る場合には、低電圧ショートが発生したと判定する。

【0066】

また、高電圧ショートを判定するための高電圧ショート判定値を、第2オフセット電圧の3.5 Vを上回る4.0 Vに設定し、酸素センサ1の出力電圧が高電圧ショート判定値を上回る場合には、高電圧ショートが発生したと判定する。

更に、第1オフセット電圧を加味した酸素センサ1の出力電圧(変動幅は約1.0 V)は、3 Vを下回る範囲であるので、酸素センサ1の出力電圧が(出力電圧の上限値である)3.0 Vと(高電圧ショート判定値である)4.0 Vとの範囲内である場合には、断線が発生したと判定する。

【0067】

つまり、本実施例では、前記実施例1の様に、第2オフセット電圧が第1オフセット電圧より低く設定されるのではなく、酸素センサ1の出力電圧より高く設定されているので、断線が発生した場合には、約3.5 Vの高い第2オフセット電圧がADC15に印加される。従って、この酸素センサ1の出力電圧より高い第2オフセット電圧を検出した場合には、断線が発生したと判定することができる。

【0068】

3 次に、本実施例における酸素センサ1の異常判定の処理について説明する。本実施例では、図8のフローチャートに示す様に、ステップ200にて、ADC15に入力した電圧が、高電圧ショート判定値である4.0 Vを上回るか否かを判定する。ここで肯定判断されるとステップ240に進み、一方否定判断されるとステップ210に進む。

【0069】

ステップ240では、入力電圧が高電圧ショート判定値を上回る所以、高電圧ショートが発生したと判定して、高電圧ショートのダイアグコードを不揮発性メモリに記憶する。続くステップ270では、異常が発生したことを報知するために、MIL点灯要求を出力して、MIL23を点灯させて、一旦本処理を終了する。

【0070】

一方、ステップ210では、入力電圧が、断線を示す4.0 Vと3.0 Vとの間の値であるか否かを判定する。ここで、肯定判断されるとステップ250に進み、一方否定判断されるとステップ220に進む。

ステップ250では、出力線7に断線が発生したと判定して、断線のダイアグコードを不揮発性メモリに記憶し、前記ステップ270に進んで、同様に、MIL23の点灯のための処理を行い、一旦本処理を終了する。

【0071】

一方、ステップ220では、入力電圧が低電圧ショート判定値である1.0 Vを下回るか否かを判定する。ここで、肯定判断されるとステップ260に進み、一方否定判断されるとステップ230に進む。

ステップ260では、入力電圧が低電圧ショート判定値を下回る所以、低電圧ショートが発生したと判定して、低電圧ショートのダイアグコードを不揮発性メモリに記憶し、前記ステップ270に進んで、同様にMIL23の点灯のための処理を行い、一旦本処理を終了する。

【0072】

上述した処理により、高電圧ショート、断線、低電圧ショートの発生を検出し、その検出

10

20

30

40

50

結果のダイアグコートを記憶し、M I L 2 3の点灯により、異常報知を行うことができる。

4 本実施例では、前記実施例1とは、第1オフセット電圧及び第2オフセット電圧の値が異なるものの、前記実施例1と同様に、アース線5に第1オフセット電圧を印加するとともに、出力線7にプルダウン抵抗11を介して第2オフセット電圧を印加し、上述した図8の異常検出処理を行うので、高電圧ショート、断線、低電圧ショートを的確に判定することができる。

【0073】

また、図7(b)に示す様に、本実施例においても、酸素センサ1の不活性時の内部抵抗より大きなプルダウン抵抗値を選択することで、センサ出力が断線検出電圧に入らないようにしており、それにより、始動時等における故障判定禁止時間を無くすことができる。

【0074】

その他、前記実施例1と同様な効果を奏する。

(実施例3)

次に、実施例3について説明するが、前記実施例1と同様な箇所の説明は省略する。

【0075】

図9に示す様に、本実施例では、前記実施例1、2と同様に、第1オフセット電圧回路41、第2オフセット電圧回路43、入力抵抗45、入力用コンデンサ47、ADC49、マイコン51等を備えるとともに、第1オフセット電圧を、入力抵抗55及び入力用コンデンサ56が接続された回路を介して、ADC49に入力している。

【0076】

そして、マイコン51にて異常検出の処理を行う際には、酸素センサ53の出力電圧から固定値の第1オフセット電圧を引くのではなく、酸素センサ53の出力電圧から(異なる入力抵抗55を介して直接にADC49に入力された)実際の第1オフセット電圧を引いて、正味の酸素センサ53の出力電圧を求め、この出力電圧に基づいて異常判定の処理を行っている。

【0077】

これにより、本実施例では、前記実施例1、2と同様な効果を奏するとともに、第1オフセット電圧の変動の影響を排除することができるので、より精度よく異常検出や酸素濃度の検出を行うことができるという利点がある。

また、本実施例では、アース線59が低電圧ショートしても、両電圧の入力状態から、通常の動作(酸素濃度の測定)が可能であるという効果もある。

【0078】

更に、本実施例では、第1オフセット電圧の変動の影響を排除できるので、第1オフセット電圧を安定させるためのオペアンプが不要であり、例えば図10に示す様に、第1オフセット電圧回路41及び第2オフセット電圧回路43の構成として、第1分割抵抗57及び第2分割抵抗59を用いた抵抗分割の手法により、第1オフセット電圧及び第2オフセット電圧を設定することができる。

【0079】

尚、各分割抵抗57、59の値は、前記実施例1と同様である。

(実施例4)

次に、実施例4について説明するが、前記実施例1と同様な箇所の説明は省略する。

【0080】

本実施例では、オフセット電圧を印加する電圧回路に特徴がある。

まず、図11(a)に示す様に、同一の電圧回路を用いて、第1オフセット電圧及び第2オフセット電圧を設定する。

つまり、5Vの電源電圧を印加する電圧回路に、第1分割抵抗61(11K)、第2分割抵抗63(4.7K)、第3分割抵抗65(6.2K)を直列に接続し、第1分割抵抗61と第2分割抵抗63との間から、オペアンプ67を介して、第1オフセット電圧(2.5V)を取り出す。

10

20

30

40

50

【0081】

また、第2分割抵抗63と第3分割抵抗65との間から、第2オフセット電圧(1.5V)を取り出すことができる。

この場合にも、前記実施例1と同様な効果を奏するとともに、合計で3個の抵抗を用いれば良いので、構成を簡易化できるという利点がある。

【0082】

また、図11(b)に示す様に、5Vの電源電圧を印加する電圧回路に、第1分割抵抗71(10K)及び第2分割抵抗73(10K)を直列に接続し、この第1分割抵抗71と第2分割抵抗73との間から、オペアンプ75を介して第1オフセット電圧(2.5V)を取り出す。

10

【0083】

また、第1オフセット電圧とアースとの間に、第3分割抵抗77(4.7K)及び第4分割抵抗79(6.2)を直列に接続し、この第3分割抵抗77と第4分割抵抗79との間から第2オフセット電圧(1.5V)を取り出す。

この場合にも、前記実施例1と同様な効果を奏する。

【0084】

尚、本発明は前記実施例になんら限定されるものではなく、本発明を逸脱しない範囲において種々の態様で実施しうることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1の酸素センサの異常検出装置を行う装置のシステム構成を示す説明図である。

20

【図2】 実施例1の酸素センサの異常検出の原理を示す説明図である。

【図3】 実施例1の第1オフセット電圧回路を示す回路図である。

【図4】 (a)は実施例1の第2オフセット電圧回路を示す回路図、(b)は他の第2オフセット電圧回路を示す回路図である。

【図5】 (a)は実施例1の酸素センサの異常検出における各判定値等を示す説明図、(b)は始動直後のセンサ出力を示す説明図である。

【図6】 実施例1の酸素センサの異常検出処理を示すフローチャートである。

【図7】 (a)は実施例2の酸素センサの異常検出における各判定値等を示す説明図、(b)は始動直後のセンサ出力を示す説明図である。

30

【図8】 実施例2の酸素センサの異常検出処理を示すフローチャートである。

【図9】 実施例3の酸素センサの異常検出装置を行う装置のシステム構成を示す説明図である。

【図10】 実施例3の第1、第2オフセット電圧回路の回路図である。

【図11】 (a)実施例4のオフセット電圧回路の回路図、(b)他のオフセット電圧回路の回路図である。

【図12】 従来技術の説明図である。

【図13】 従来技術の説明図である。

【符号の説明】

1、53...酸素センサ(O₂センサ)

40

3...異常検出装置(ECU)

5...アース線

7...出力線

9、41...第1オフセット電圧回路

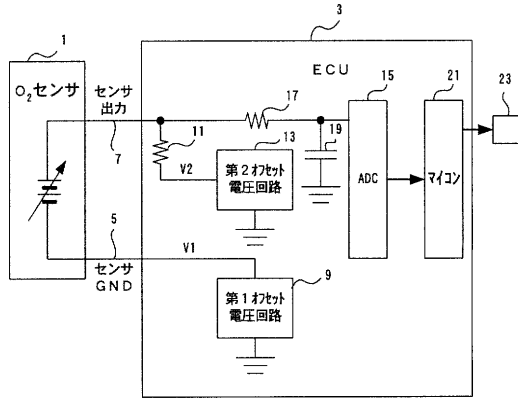
11...プルダウン抵抗

13、43...第2オフセット電圧回路

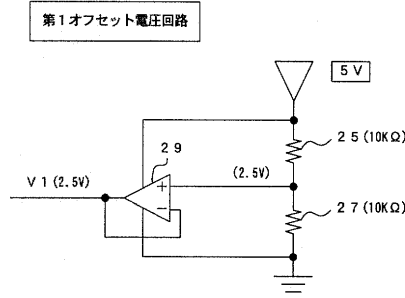
15、49...ADコンバータ(ADC)

21、51...マイクロコンピュータ(マイコン)

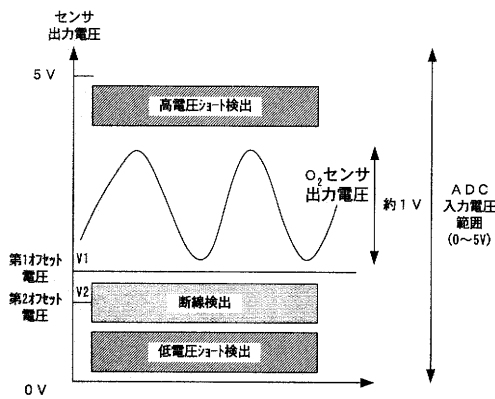
【図1】



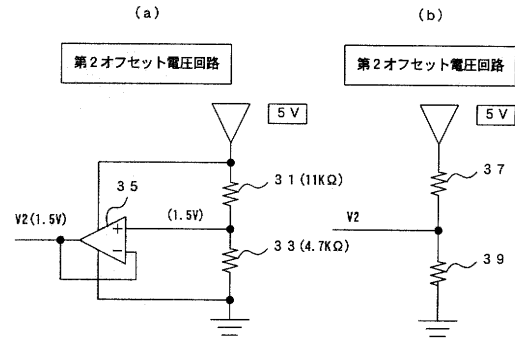
【図3】



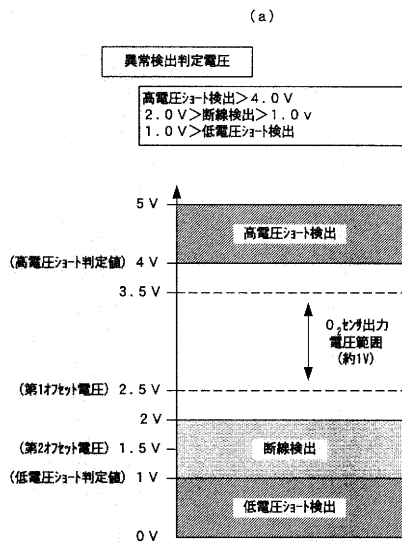
【図2】



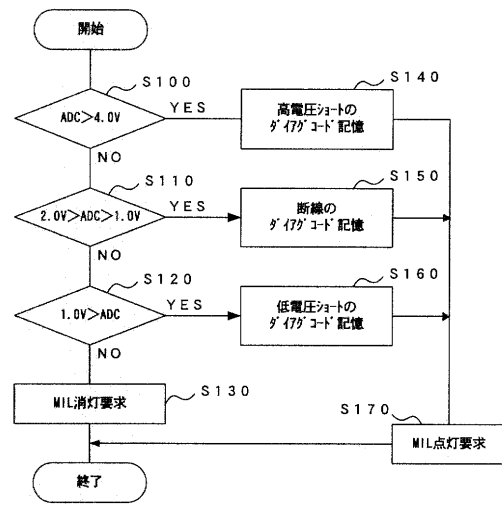
【図4】



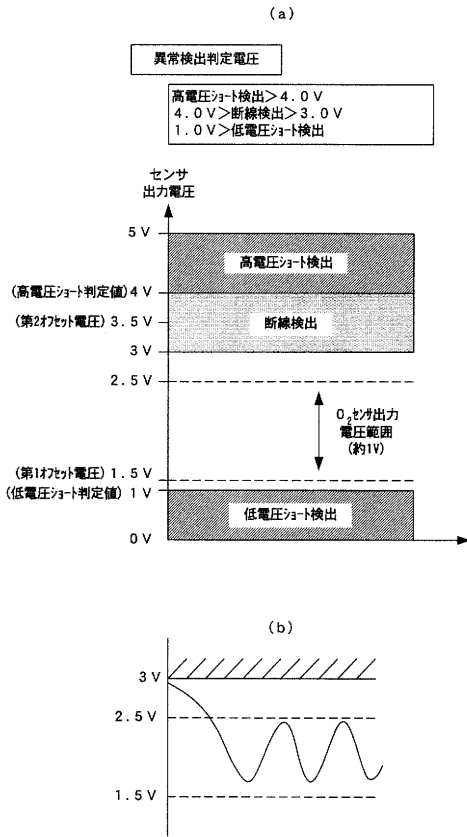
【図5】



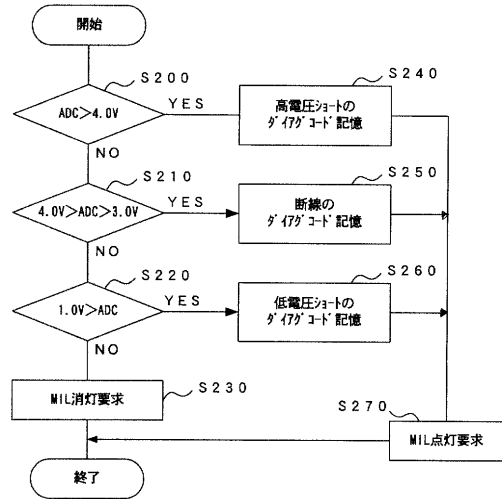
【図6】



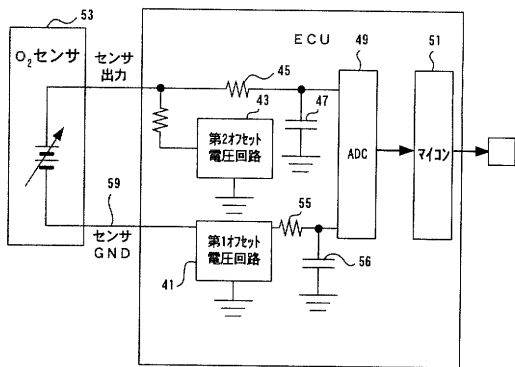
【 図 7 】



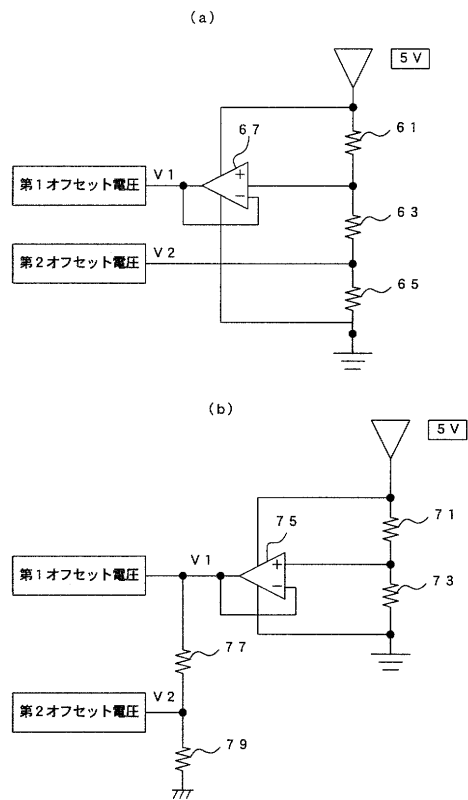
【 図 8 】



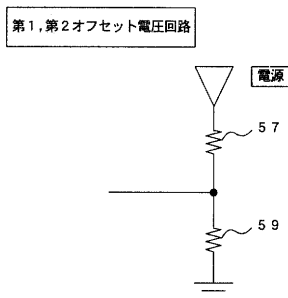
【 図 9 】



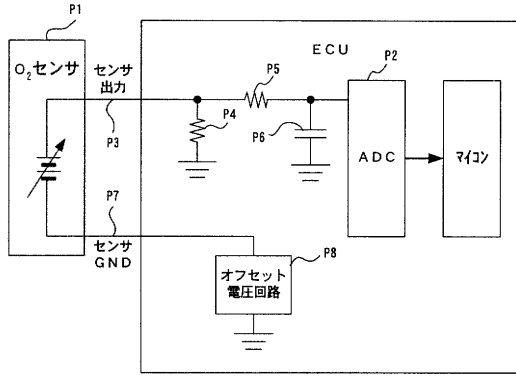
【 図 11 】



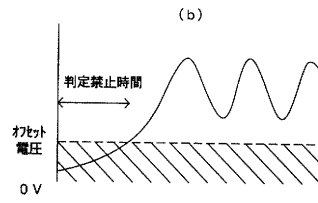
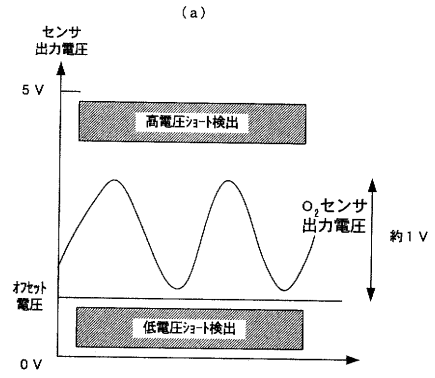
【 図 10 】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G01N 27/26

G01N 27/409