

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3755646号
(P3755646)

(45) 発行日 平成18年3月15日(2006.3.15)

(24) 登録日 平成18年1月6日(2006.1.6)

(51) Int. Cl.	F I		
FO2D 41/22	(2006.01)	FO2D 41/22	305K
FO2D 45/00	(2006.01)	FO2D 45/00	368H
GO1D 18/00	(2006.01)	GO1D 18/00	
GO1N 27/409	(2006.01)	GO1N 27/58	B

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-153056 (P2001-153056)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成13年5月22日 (2001.5.22)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2002-349329 (P2002-349329A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成14年12月4日 (2002.12.4)	(74) 代理人	100057874
審査請求日	平成14年12月24日 (2002.12.24)		弁理士 曾我 道照
		(74) 代理人	100110423
			弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100071629
			弁理士 池谷 豊
		(74) 代理人	100084010
			弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695
			弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 O₂センサの故障診断装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の排気ガス中の酸素濃度を検出するO₂センサと、
前記O₂センサの出力信号に応じて前記内燃機関に供給する燃料量をフィードバック制御するフィードバック制御手段と、
前記O₂センサの出力信号電圧に基づいて前記O₂センサが活性状態か不活性状態かを判定する状態判定手段と、
前記O₂センサの不活性状態を判定している状態において前記O₂センサの出力信号電圧に基づいて前記O₂センサの故障を診断する故障診断手段と
を備え、

前記故障診断手段は、前記状態判定手段により不活性状態を検出する毎に、前記O₂センサの故障診断を実施し、前記O₂センサの出力信号のレベルを切り換えるための入力抵抗を切り換える入力抵抗切換手段を備え、入力抵抗の切り換えによる電圧レベルの変化に基づいて前記O₂センサの故障を特定する

ことを特徴とするO₂センサの故障診断装置。

【請求項2】

請求項1に記載のO₂センサの故障診断装置において、
前記故障診断手段により故障と診断された場合に報知する報知手段をさらに備えたことを特徴とするO₂センサの故障診断装置。

【請求項3】

内燃機関の排気ガス中の酸素濃度を検出するO₂センサの出力信号電圧に基づいて前記O₂センサが活性状態か不活性状態かを判定する状態判定ステップと、

前記O₂センサの不活性状態を判定している状態において前記O₂センサの出力信号電圧に基づいて前記O₂センサの故障を診断する故障診断ステップと

を備え、

前記故障診断ステップは、前記状態判定ステップにより不活性状態を検出する毎に、前記O₂センサの故障診断を実施し、前記O₂センサの出力信号のレベルを切り換えるための入力抵抗の切り換えによる電圧レベルの変化に基づいて前記O₂センサの故障を特定することを特徴とするO₂センサの故障診断方法。

【請求項4】

10

請求項3に記載のO₂センサの故障診断方法において、

前記故障診断ステップにより故障と診断された場合に報知する報知ステップをさらに備えた

ことを特徴とするO₂センサの故障診断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、内燃機関の燃料供給のフィードバック制御に用いるO₂センサの故障を診断するO₂センサの故障診断装置および方法に関するものである。

【0002】

20

【従来の技術】

特開昭57-137633号公報に述べられているように、内燃機関の空燃比フィードバック制御方法にO₂センサが用いられている。また、従来より、O₂センサの出力電圧からセンサの破損や信号線の故障を検出する様々なO₂センサの故障診断装置が提案されている。

【0003】

しかし、O₂センサの特徴として、O₂センサが活性化するまでは空燃比A/Fに関わらず、センサの出力電圧が小さく、信号線の断線状態との区別が困難であることがあげられる。故障診断装置の一つとして、従来、特開平5-203611号公報に述べられているように、不活性状態を検出した場合に燃料をリッチに強制的に変化させ、その状態でも不活性状態が継続される場合は、センサの故障と診断する技術が提案されているが、この技術では、燃料をリッチとすることによる排気ガスの悪化が発生し、また、燃料量によっては誤診断してしまう。

30

【0004】

また、断線検出が正確に実施できる診断装置として、O₂センサのECUへの入力回路の入力抵抗を切り換えて、断線状態を検出する技術が提案されているが、この技術では、入力抵抗を切り換える時にフィードバック制御を一旦停止した状態で実行する必要がある。したがって、頻繁に実施すると、排気ガスの悪化を助長するため、一度、断線検出を実施した後は故障診断を実施することが困難であり、断線検出実施後の走行中に断線が発生した場合に早期に修理を運転者に警告することができない。

40

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来のO₂センサの故障診断装置は、上述したように不活性状態と断線状態との正確な区別と、断線検出の連続的な検出の両立が困難であり、O₂センサの故障診断装置としては改善の余地が残されていた。

【0006】

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、排気ガスを悪化させること無く連続的に断線検出が可能なO₂センサの故障診断装置および方法を得ることを目的とする。

【0007】

50

【課題を解決するための手段】

この発明に係る O_2 センサの故障診断装置は、内燃機関の排気ガス中の酸素濃度を検出する O_2 センサと、前記 O_2 センサの出力信号に応じて前記内燃機関に供給する燃料量をフィードバック制御するフィードバック制御手段と、前記 O_2 センサの出力信号電圧に基づいて前記 O_2 センサが活性状態か不活性状態かを判定する状態判定手段と、前記 O_2 センサの不活性状態を判定している状態において前記 O_2 センサの出力信号電圧に基づいて前記 O_2 センサの故障を診断する故障診断手段とを備えたものである。

【0008】

また、前記故障診断手段は、前記 O_2 センサの出力信号のレベルを切り換えるための入力抵抗を切り換える入力抵抗切換手段を備え、入力抵抗の切り換えによる電圧レベルの変化に基づいて前記 O_2 センサの故障を特定することを特徴とするものである。 10

【0009】

また、前記故障診断手段は、前記状態判定手段により不活性状態を検出する毎に、前記 O_2 センサの故障診断を実施することを特徴とするものである。

【0010】

また、前記故障診断手段により故障と診断された場合に報知する報知手段をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0011】

また、この発明に係る O_2 センサの故障診断方法は、内燃機関の排気ガス中の酸素濃度を検出する O_2 センサの出力信号電圧に基づいて前記 O_2 センサが活性状態か不活性状態かを判定する状態判定ステップと、前記 O_2 センサの不活性状態を判定している状態において前記 O_2 センサの出力信号電圧に基づいて前記 O_2 センサの故障を診断する故障診断ステップとを備えたものである。 20

【0012】

また、前記故障診断ステップは、前記 O_2 センサの出力信号のレベルを切り換えるための入力抵抗の切り換えによる電圧レベルの変化に基づいて前記 O_2 センサの故障を特定することを特徴とするものである。

【0013】

また、前記故障診断ステップは、前記状態判定ステップにより不活性状態を検出する毎に、前記 O_2 センサの故障診断を実施することを特徴とするものである。 30

【0014】

さらに、前記故障診断ステップにより故障と診断された場合に報知する報知ステップをさらに備えたことを特徴とするものである。

【0015】**【発明の実施の形態】**

実施の形態 .

図1は、この発明の実施の形態による O_2 センサの故障診断装置が含まれる燃料供給制御装置を示す全体構成図である。図1に示すように、吸気管15において、エアークリーナー10の下流側にはエアーフローセンサ(以下AFSと称す)13が配置され、このAFS13は、エンジン1に吸入される空気量に応じたデューティ比のパルスを電子制御燃料噴射装置(以下ECUと称す)20に出力する。エンジン1のクランクシャフトに設けられたクランク角センサ17はエンジン1の回転に応じた数のパルスをECU20に出力する。 40

【0016】

ECU20は、AFS13、水温センサ18、排気ガス中の酸素濃度を検出する O_2 センサ19及びクランク角センサ17の出力信号を入力とし、エンジン1の各気筒に設けられたインジェクタ14を制御し、さらに、 O_2 センサ19の故障検出結果を警告灯21の点灯によりドライバーに報知する。尚、吸気管15においてAFS13の下流側にはスロットルバルブ12、サージタンク11が設けられている。なお、16は排気管、22と23はECU20の入力回路と出力回路を示す。 50

【 0 0 1 7 】

図 2 は、本実施の形態における O₂ センサの故障診断装置の構成図である。O₂ センサの故障診断装置を構成する ECU 20 は、AFS 13、クランク角センサ 17、水温センサ 18 及び O₂ センサ 19 の出力信号に基づいて最適な燃料量を計算し、所望燃料を供給するためにインジェクタ駆動時間に変換したり、O₂ センサ 19 の出力信号に基づいて O₂ センサ 19 の故障を検出して検出信号を警告灯 21 に出力するマイクロコンピュータ 24、インジェクタ駆動時間に比例したデューティ比のパルス信号をインジェクタ 14 に出力する出力回路 23、O₂ センサ 19 の出力信号のレベルを切り換えてマイクロコンピュータ 24 に入力する入力回路 22 より構成されている。

【 0 0 1 8 】

さらに、マイクロコンピュータ 24 は、AFS 13、クランク角センサ 17、水温センサ 18 及び O₂ センサ 19 の出力信号を格納する記憶手段 25、入力回路 22 の入力抵抗を切り換え、切り換え期間中の O₂ センサ 19 の出力信号レベルより O₂ センサ 19 の故障を判定する故障診断手段としての入力抵抗切換手段 26、O₂ センサ 19 の活性状態を判定するための活性状態判定手段 27 より構成されている。

【 0 0 1 9 】

さらに、前記 O₂ センサ 19 は、大気酸素濃度と排気酸素濃度との比に応じた電圧を出力するものであり、空燃比との関係において理論空燃比において急変するものである。したがって、O₂ センサ 19 の出力電圧は、排気空燃比を現す排気空燃比信号である。この O₂ センサ 19 の出力電圧にスライスレベル (0.45V) を設定し、マイクロコンピュータ 24 は、O₂ センサ 19 の出力電圧がスライスレベル以上の場合に空燃比がリッチであると判断し、一方、O₂ センサ 19 の出力電圧がスライスレベル未満の場合には空燃比がリーンであると判断することができる。

【 0 0 2 0 】

これにより、マイクロコンピュータ 24 は、O₂ センサ 19 の検出する排気空燃比信号に基づきインジェクタ 14 を作動制御して、内燃機関に供給される空燃比を理論空燃比にフィードバック制御するものである。

マイクロコンピュータ 24 は、O₂ センサ 19 の活性状態を判定するための活性状態判定手段 27 を具備し、判断条件が成立して所定時間を経過した際に O₂ センサ 19 の活性状態の判定を行い、この活性状態の判定が不活性である場合に、O₂ センサ 19 の故障を診断する故障診断手段 26 による故障診断を実行する。

【 0 0 2 1 】

また、故障診断手段 26 では、入力回路 22 の入力抵抗の切り換えタイミングを計算し、タイミング成立時に入力抵抗を一定時間切り換え、切換期間中の O₂ センサ 19 の出力信号レベルが故障診断に用いられる。

【 0 0 2 2 】

このように、不活性を判断した場合に故障診断手段 26 により O₂ センサ 19 の故障と診断した場合は警告灯 21 を点灯させる。

【 0 0 2 3 】

さらに、このような入力回路 22 は、従来の O₂ センサ 19 の入力回路に対し、簡単な部品の追加、変更にて実現が可能である。

【 0 0 2 4 】

入力回路 22 の構成として、図 3 に示すように、一端が O₂ センサ 19 と A/D 変換器 60 の入力端子に接続された抵抗器 61 とグランドとの間に、スイッチング素子を構成するトランジスタ 64 を接続すると共に、抵抗器 61 及びトランジスタ 64 の接続点を、抵抗器 62 及び電圧源 63 を介してグランドに接続する。このような接続構成のトランジスタ 64 のベースに接続された入力抵抗切換手段としての故障診断手段 26 (図 4 を参照) を持つマイクロコンピュータ 24 から入力回路 22 にオン/オフ制御信号を供給することで、A/D 変換器 60 に対する O₂ センサ 19 の入力抵抗が切り換えられる。

【 0 0 2 5 】

通常、 O_2 センサ19の出力信号を入力回路22を通してマイクロコンピュータ24に入力させられる際には、トランジスタ64をオンさせることで、 O_2 センサ19からの信号は、抵抗器61を介してグランドに接続される。 O_2 センサ19の入力インピーダンスに対し、抵抗器61を十分に大きな値に設定するため、 O_2 センサ19の出力電圧はそのままA/D変換器60へ入力される。

【0026】

次に、 O_2 センサ19の故障診断のための入力抵抗切換タイミングが成立した時に、トランジスタ64をオフさせることにより抵抗器61の一端が抵抗器62を介して電圧源63に接続される。 O_2 センサ19の出力ラインがオープン故障した場合にはA/D変換器60の入力電圧 V_i が電圧源63の電圧 V_o となる。 O_2 センサ19の出力ラインが地絡した場合には、A/D変換器60の入力電圧 V_i がグランド電圧となる。以上の電圧レベルの変化より、 O_2 センサ19の故障を特定することが出来る。

10

【0027】

このように、入力抵抗を切り換えた時、 O_2 センサ19に異常が発生すると、 O_2 センサ19の出力信号のレベルは、通常ではあり得ないレベルとなるため確実に故障を判定できる。故障診断手段26により、確実に断線状態の検出が可能であり、誤判定を防止する利点がある。

【0028】

次に、本実施の形態の動作を図4に示すフローチャートに従って説明する。図4は、本実施の形態による O_2 センサの故障診断動作の概要を説明するフローチャートである。ステップS41で O_2 センサ19の出力電圧を空燃費A/Fのリッチ及びリーンを判定する判定基準値(=0.5V)と比較し、0.5Vを横切るとに活性状態と判定し、ステップS42で不活性判定時間をリセットする。

20

【0029】

ステップS43にて O_2 センサ19の出力電圧が0.5Vを横切った状態から再度0.5Vを横切るまでの時間が設定時間を経過した場合は、ステップS44で不活性状態と判断する。

【0030】

さらに、断線検出を確定させるために、ステップS45にて入力抵抗を切り換える条件を確認し、条件が成立している場合にステップS46にて入力抵抗切換を実施する。

30

【0031】

ステップS47にて、入力抵抗を切り換えている状態で、 O_2 センサの出力電圧が4.5Vを超える場合は、ステップS48にて断線と判定し、ステップS49にて警告灯21のダイアグランプを点灯させる。

【0032】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、内燃機関の排気ガス中の酸素濃度を検出する O_2 センサの出力信号電圧に基づいて O_2 センサが活性状態か不活性状態かを判定し、 O_2 センサの不活性状態を判定している状態において O_2 センサの出力信号電圧に基づいて O_2 センサの故障を診断するようにしたので、 O_2 センサ自信或いは O_2 センサの出力ラインのフィードバック制御ができないような故障を確実に診断でき、しかもエンジン始動後、不活性状態を検出する毎に連続的に故障診断が行えるという効果がある。

40

【0033】

また、 O_2 センサの出力信号のレベルを切り換えるための入力抵抗の切り換えによる電圧レベルの変化に基づいて O_2 センサの故障を特定するようにしたので、入力抵抗間に現れる電圧レベルを検出して O_2 センサの出力ラインの地絡或いは断線といった故障を検出することができる。

【0034】

また、不活性状態を検出する毎に、 O_2 センサの故障診断を実施するようにしたので、 O_2 センサの故障が発生する毎に早期に検出することができる。

50

【 0 0 3 5 】

さらに、故障と診断された場合に報知手段により報知するようにしたので、O₂センサの故障を早期に検出できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明の実施の形態によるO₂センサの故障診断装置が含まれる燃料供給制御装置を示す全体構成図である。

【 図 2 】 この発明の実施の形態におけるO₂センサの故障診断装置の構成図である。

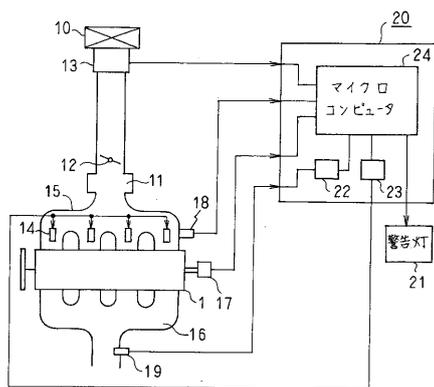
【 図 3 】 この発明の実施の形態によるO₂センサの出力信号を受ける入力回路内の入力抵抗切換を示す図である。

【 図 4 】 この発明の実施の形態によるO₂センサの故障診断動作を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

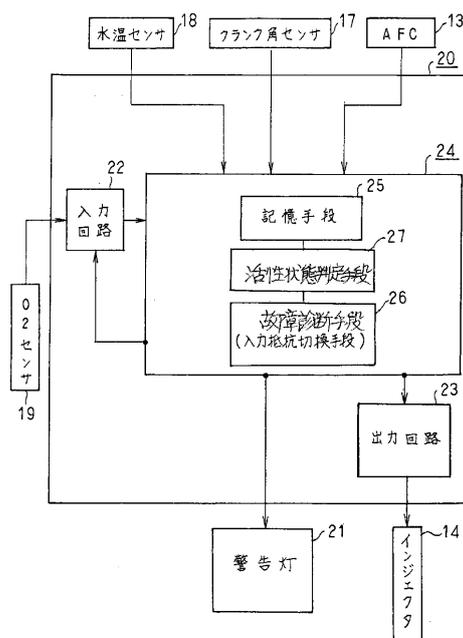
- 1 エンジン、10 エアークリーナー、11 サージタンク、12 スロットルバルブ、13 エアフローセンサ(AFS)、14 インジェクタ、15 吸気管、16 排気管、17 クランク角センサ、18 水温センサ、19 O₂センサ、20 電子制御燃料噴射装置(ECU)、21 警告灯、22 入力回路、23 出力回路、24 マイクロコンピュータ、25 記憶手段、26 故障診断手段(入力抵抗切換手段)、27 活性状態判定手段、60 A/D変換器、61 抵抗器、62 抵抗器、63 電圧源、64 トランジスタ。

【 図 1 】

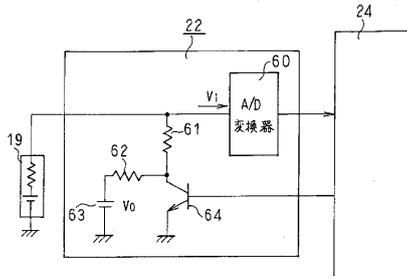


- 1 : エンジン
- 19 : O₂センサ
- 20 : ECU
- 22 : 入力回路

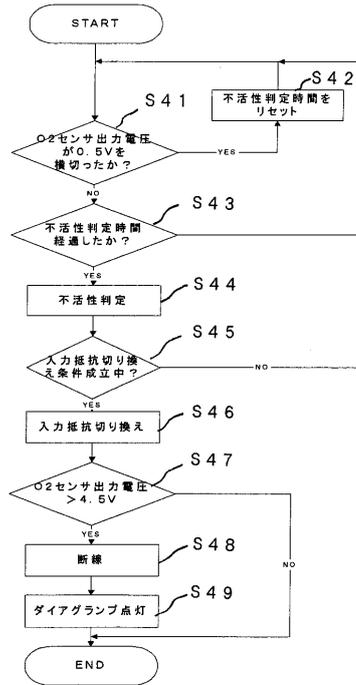
【 図 2 】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(74)代理人 100109287

弁理士 白石 泰三

(72)発明者 中道 正基

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 花崎 了一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 加藤 友也

(56)参考文献 特開昭62-151770(JP,A)

特開平08-338288(JP,A)

特開2001-004580(JP,A)

特開平06-146968(JP,A)

特開昭64-003550(JP,A)

米国特許第5724953(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 41/00-45/00

G01D 18/00

G01N 27/409