

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 6 部門第 1 区分  
 【発行日】令和 3 年 9 月 9 日 (2021.9.9)

【公開番号】特開 2020-193892 (P2020-193892A)  
 【公開日】令和 2 年 12 月 3 日 (2020.12.3)  
 【年通号数】公開・登録公報 2020-049  
 【出願番号】特願 2019-100208 (P2019-100208)  
 【国際特許分類】

G 0 1 N 27/04 (2006.01)

F 0 1 N 3/00 (2006.01)

【 F I 】

G 0 1 N 27/04 J

F 0 1 N 3/00 F

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 7 月 29 日 (2021.7.29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関 ( E N G ) の排ガスに含まれる特定成分を検出する排ガスセンサ ( S ) であって、

上記特定成分の検出部 ( 2 ) を備えるセンサ素子 ( 1 ) と、

上記センサ素子を内側に收容し、上記検出部に排ガスを導入又は導出するためのガス流通孔 ( 3 1、3 2 ) を有する素子カバー ( 3 ) と、

通電により発熱して上記センサ素子を加熱するヒータ ( 4 ) と、

上記ヒータによる上記センサ素子の加熱を制御するヒータ制御部 ( 5 ) と、

上記センサ素子の温度を検出するセンサ温度検出部 ( 5 1 ) と、

上記センサ温度検出部により検出されるセンサ温度 ( T s ) に基づいて、上記素子カバーの状態を診断するカバー状態診断部 ( 6 ) と、を有しており、

上記カバー状態診断部は、上記センサ温度の変動量 ( T s ) と排ガス温度 ( T g ) の変動量 ( T g ) とを算出する温度変動量算出部 ( 6 1 ) と、上記センサ温度の変動量の積算値と上記排ガス温度の変動量の積算値とを算出すると共に、上記排ガス温度の変動量の積算値に対する上記センサ温度の変動量の積算値の比率を算出する温度変動量積算部 ( 6 2 ) と、上記温度変動量積算部により算出される上記比率と、固定値として設定される診断閾値 ( T H 2 ) とを比較して、カバー異常の有無の判定を行う、異常判定部 ( 6 3 ) とを有しており、

上記異常判定部は、上記比率が、上記診断閾値に満たないときに、カバー異常と判定する、排ガスセンサ。

【請求項 2】

上記センサ温度の変動量又は上記排ガス温度の変動量は、周期的に検出される上記センサ温度又は上記排ガス温度の前回値と今回値の差分値の絶対値である、請求項 1 に記載の排ガスセンサ。

【請求項 3】

上記診断閾値は、カバー正常時の上記比率の下限值と、カバー異常時の上記比率の上限値との間の値となるように、予め設定され、

上記異常判定部は、上記比率が、上記診断閾値ないしそれ以上となったときに、カバー異常無と判定する、請求項 1 又は 2 に記載の排ガスセンサ。

【請求項 4】

上記カバー状態診断部は、上記排ガス温度の変動量の積算値に基づいて、カバー状態診断が可能な状態か否かを判定する診断可否判定部（64）を、さらに備える、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の排ガスセンサ。

【請求項 5】

上記診断可否判定部は、上記排ガス温度の変動量の積算値が、規定値（ $T_0$ ）以上となったときに、カバー状態診断可能と判定する、請求項 4 に記載の排ガスセンサ。

【請求項 6】

上記診断可否判定部は、さらに、上記ヒータ制御部の制御状態、上記センサ温度検出部の状態、及び、上記内燃機関の運転状態のうち少なくとも 1 つに基づいて、カバー状態診断が可能な状態か否かを判定する、請求項 4 又は 5 に記載の排ガスセンサ。

【請求項 7】

上記診断可否判定部は、上記ヒータ制御部により上記ヒータによる加熱が停止された状態にあるときに、カバー状態診断が可能と判定する、請求項 4 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の排ガスセンサ。

【請求項 8】

上記特定成分は、粒子状物質であり、

上記ヒータ制御部は、上記検出部に粒子状物質を捕集する捕集モードと、上記検出部に堆積する粒子状物質を加熱燃焼させる再生モードとを備えており、

上記ヒータによる加熱が停止された状態は、上記ヒータ制御部により上記捕集モードが選択された状態である、請求項 7 に記載の排ガスセンサ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の一態様は、

内燃機関（ENG）の排ガスに含まれる特定成分を検出する排ガスセンサ（S）であって、

上記特定成分の検出部（2）を備えるセンサ素子（1）と、

上記センサ素子を内側に収容し、上記検出部に排ガスを導入又は導出するためのガス流通孔（31、32）を有する素子カバー（3）と、

通電により発熱して上記センサ素子を加熱するヒータ（4）と、

上記ヒータによる上記センサ素子の加熱を制御するヒータ制御部（5）と、

上記センサ素子の温度を検出するセンサ温度検出部（51）と、

上記センサ温度検出部により検出されるセンサ温度（ $T_s$ ）に基づいて、上記素子カバーの状態を診断するカバー状態診断部（6）と、を有しており、

上記カバー状態診断部は、上記センサ温度の変動量（ $T_s$ ）と排ガス温度（ $T_g$ ）の変動量（ $T_g$ ）とを算出する温度変動量算出部（61）と、上記センサ温度の変動量の積算値と上記排ガス温度の変動量の積算値とを算出すると共に、上記排ガス温度の変動量の積算値に対する上記センサ温度の変動量の積算値の比率を算出する温度変動量積算部（62）と、上記温度変動量積算部により算出される上記比率と、固定値として設定される診断閾値（ $TH_2$ ）とを比較して、カバー異常の有無の判定を行う、異常判定部（63）とを有しており、

上記異常判定部は、上記比率が、上記診断閾値に満たないときに、カバー異常と判定する、排ガスセンサにある。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

【図1】参考形態1における、排ガスセンサの全体構成図。

【図2】参考形態1における、排ガスセンサのセンサ本体の要部拡大断面図。

【図3】参考形態1における、排ガスセンサのセンサ素子の要部拡大斜視図。

【図4】参考形態1における、排ガスセンサを含む排ガス浄化システムの全体構成図。

【図5】参考形態1における、センサ素子の動作を説明するための模式的な断面図。

【図6】参考形態1における、センサ素子のセンサ温度とヒータ抵抗の関係の一例を示す図。

【図7】参考形態1における、排ガスセンサのカバー状態診断部における処理手順の概要を示す図。

【図8】参考形態1における、排ガスセンサのセンサ素子の制御モードとセンサ温度との関係を示す図。

【図9】参考形態1における、排ガスセンサのカバー状態診断部において実施されるカバー状態診断処理のフローチャート図。

【図10】参考形態1における、排ガスセンサのヒータ部による加熱制御とセンサ素子の温度の推移を示すタイムチャート図。

【図11】参考形態1における、排ガスセンサのカバー状態診断部において用いられる  $T_g$  積算値と  $T_s$  積算値との関係を、カバー正常品とカバー異常品とで比較して示す図。

【図12】参考形態1における、排ガスセンサのカバー状態診断部において用いられる  $T_g$  積算値及び  $T_s$  積算値と、第1診断閾値との関係を示す図。

【図13】実施形態2における、排ガスセンサのカバー状態診断部における処理手順の概要を示す図。

【図14】実施形態2における、排ガスセンサのカバー状態診断部において実施されるカバー状態診断処理のフローチャート図。

【図15】実施形態2における、排ガスセンサのヒータ部による加熱制御とセンサ素子の温度の推移を示すタイムチャート図。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

(参考形態1)

排ガスセンサに係る実施形態の基本構成を示す参考形態1について、図1～図12を参照して説明する。

図1～図3に示すように、排ガスセンサSは、センサ本体S1と制御装置S2とを備えて構成され、センサ本体S1は、検出部2を備えるセンサ素子1と、センサ素子1を内側に収容する素子カバー3と、通電により発熱してセンサ素子1を加熱するヒータ4とを有している。制御装置S2は、ヒータ4によるセンサ素子1の加熱を制御するヒータ制御部5と、センサ素子1の温度を検出するセンサ温度検出部51と、素子カバー3の状態を診断するカバー状態診断部6を有している。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0073】

## (実施形態2)

図13～図15を参照して、実施形態2の排ガスセンサ5について説明する。

本形態において、排ガスセンサ5の基本構成及び基本動作は、上記参考形態1と同様であり、図13に示すように、カバー状態診断部6において実行される手順の概要において、診断可否判定部64にて実施される手順(1)、異常判定部63にて実施される手順(6)の一部が異なっている。

なお、実施形態2以降において用いた符号のうち、既出の形態において用いた符号と同一のものは、特に示さない限り、既出の形態におけるものと同様の構成要素等を表す。

## 【手続補正6】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0074

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0074】

図13に示すカバー状態診断の処理手順(1)～(6)において、手順(3)は、温度変動量算出部61に相当し、手順(4)は、温度変動量積算部62に相当し、手順(6)は、異常判定部63に相当する。また、手順(1)、(5)は、診断可否判定部64に相当し、手順(2)では、センサ温度検出部51が用いられる。このうち、処理手順(2)～(5)は、上記参考形態1と同様であり、説明を省略する。

## 【手続補正7】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0076

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0076】

上記参考形態1にて、排ガス流速の影響について述べたように、排ガス管101内の排ガス流速の変化が大きいと、センサ温度 $T_s$ や排ガス温度 $T_g$ の変動が大きくなる傾向にある。その場合には、カバー正常とカバー異常での温度変動においても、特性線の軌跡長の差が表れやすい。そのため、手順(1)にて、排ガス流速の変化が大きい場合のみ、温度検出を実施可能とするようにしてもよい。排ガス流速の変化が小さい場合には、以降の手順を実施しない。

## 【手続補正8】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0077

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0077】

手順(1)において、センサ温度検出部51の状態や、ヒータ制御部5の制御状態に基づくカバー状態診断の可否も、上記参考形態1と同様にして判定される。このようにして、カバー状態診断に適した状態にあるときのみ、手順(2)以降の温度検出及びカバー状態診断を実施することが望ましい。このように、予め、カバー状態診断のための温度検出の実施の可否を判定することで、より精度よいカバー状態診断を診断が可能になる。

## 【手続補正9】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0078

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0078】

手順(1)が実施可と判定されると、上記参考形態1と同様にして、手順(2)～(4)において、センサ温度 $T_s$ の検出、センサ温度変動量 $T_s$ の算出、 $T_s$ 積算値の算出を、順次実施する。また、排ガス温度 $T_g$ の検出、排ガス温度変動量 $T_g$ の算出、 $T_g$ 積算値の算出を実施する。同様にして、手順(5)において、算出された $T_g$ 積算値に基づいて、予め設定された規定値 $T_0$ と比較することで、カバー状態診断の可否の判定を実施することで、排ガス温度 $T_g$ の変動が診断に十分な積算量に達したか否かを判定する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

カバー状態診断部6は、 $T_g$ 積算値が規定値 $T_0$ に達した場合に、手順(6)において、算出された $T_s$ 積算値に基づくカバー異常の有無の判定を実施する。

上記参考形態1では、 $T_g$ 積算値に基づいて可変値である第1診断閾値 $TH1$ を算出し、 $T_s$ 積算値と比較したが、本形態では、下記式のように、 $T_s$ 積算値と $T_g$ 積算値との比率を算出する。

比率 =  $T_s$  積算値 /  $T_g$  積算値

算出された比率は、診断閾値として、予め設定された固定値である第2診断閾値 $TH2$ と比較される。このように、 $T_g$ 積算値を基準とする比率を算出するようにしてもよく、カバー状態診断のための診断閾値を算出するためのマップ等を不要とすることができる。 $T_s$ 積算値が、第2診断閾値 $TH2$ に達していれば、カバー正常と判定し、第2診断閾値 $TH2$ に満たなければ、カバー異常と判定することができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0081】

図14において、カバー状態診断処理が開始されると、まず、ステップS201にて、センサ温度検出部51が、正常に動作可能な状態にあるか否かを判定し、肯定判定された場合には、ステップS202へ進んで、SCU50によるセンサ温度 $T_s$ の制御モードが、捕集モードであるか否かを判定する。ステップS201～S202は、上記参考形態1におけるステップS101～S102と同様であり、説明を省略する。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0083

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0083】

ステップS204では、センサ温度検出部51により検出されるセンサ温度 $T_s$ 、温度センサ103により検出される排ガス温度 $T_g$ を取り込み、次いで、ステップS205へ進んで、センサ温度変動量 $T_s$ 、排ガス温度変動量 $T_g$ を、それぞれ算出する。さらに、ステップS206へ進んで、 $T_s$ 積算値、 $T_g$ 積算値を算出する。これらステップS204～S206は、上記参考形態1におけるステップS103～S105と同様であり、説明を省略する。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 8 4 】

その後、ステップ S 2 0 7 以降へ進んで、カバー状態診断を実施する。ステップ S 2 0 7 では、上記参考形態 1におけるステップ S 1 0 6 と同様に、算出した  $T_g$  積算値が規定値  $T_0$  以上となったか否かを判定する（すなわち、 $T_g$  積算値  $T_0$  ?）。ステップ S 2 0 7 が肯定判定された場合は、ステップ S 2 0 8 へ進み、否定判定された場合は、ステップ S 2 0 4 に戻って、それ以降のステップを繰り返す。