

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3636417号  
(P3636417)

(45) 発行日 平成17年4月6日(2005.4.6)

(24) 登録日 平成17年1月14日(2005.1.14)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

GO 1 N 27/16

F I

GO 1 N 27/16

A

請求項の数 1 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-302951                  (22) 出願日 平成9年11月5日(1997.11.5)                  (65) 公開番号 特開平10-197471                  (43) 公開日 平成10年7月31日(1998.7.31)                  審査請求日 平成14年1月24日(2002.1.24)                  (31) 優先権主張番号 772661                  (32) 優先日 平成8年12月20日(1996.12.20)                  (33) 優先権主張国 米国(US)</p>	<p>(73) 特許権者 597092978                  フォード、グローバル、テクノロジーズ、                  インコーポレーテッド                  FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.                  アメリカ合衆国 ミシガン州、ディアボーン、                  パークレーン タワーズ イースト 911、                  ワン パークレーン ブルバード                  (74) 代理人 100066692                  弁理士 浅村 皓                  (74) 代理人 100072040                  弁理士 浅村 肇                  (74) 代理人 100072822                  弁理士 森 徹</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 熱量ガス検出器用のガスサンプル変調方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱量ガス検出器の検出エレメント上に付着された触媒層に当たって酸化燃焼する可燃物質のフラックスを変調する方法であって、

中空嵩体けい素フレームと該フレーム上にある p + 型けい素層とを有し、可燃物質を侵入させて検出エレメントおよび基準エレメントに当たるようにさせる少なくとも一つの開口が前記けい素層に形成されている箱体を含む装置を準備する段階と、

前記装置に熱量ガス検出器の検出エレメントおよび基準エレメントを閉込める段階と、

前記装置の開口を周期的に制限して予め定めた周波数で侵入する可燃物質のフラックスを変調し、熱量ガス検出器から AC 出力信号を発生させるようにする段階と、

開口が制限される周波数で検出器出力を測定する段階とを含む熱量ガス検出器用のガスサンプル変調方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は一般に熱量装置に係わり、特に熱量ガスセンサー（即ち、熱量ガス検出器）に衝突して酸化燃焼する可燃物質のフラックスを変調する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

合衆国の規則は自動車に排出ガス関係エレメントの性能を監視する車載式の診断装置（O

B D I I ) を備えることを要求している。この車載式診断装置の機能の一つは、3路触媒 (three way catalyst) (TWC) による炭化水素 (HC) の変換効率を監視することである。現在この機能は二つの酸素検出器による方法 (dual oxygen sensor method) を使用して達成されている。一方は触媒式変換器の上流側に配置され、他方はその下流側に配置された二つの排出ガス酸素検出器の出力を比較して酸素保有容量が測定されるのであり、この測定値はその後に炭化水素の変換効率と関係付けなければならない。この方法は生産車輦に現在使用されているが、十分確固としたものでないという欠点を有する。その理由は、3路触媒により得られる酸素保有容量が、望まれる情報である触媒式変換器の炭化水素の変換効率と弱い関係しか有していないからである。また、この二つの酸素検出器を使用する方法の、極めて放出量の少ない車輦 (ULEV) への適用性には疑問がある。すなわち、a) 炭化水素の放出に主に関与するのは HEGO (加熱排出ガス中酸素) センサーが作動状態となっていない冷間始動時であり、また、b) 3路触媒における炭化水素の変換効率の数パーセントの低下が放出量を標準値を超える値になし得るからである。したがってこの分野では触媒式変換器の炭化水素の変換効率を直接に監視する方法が要求されている。

10

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

触媒式変換器の炭化水素の変換効率を監視する方法の一つは、直接にテールパイプ中の炭化水素放出量を測定する炭化水素検出器を使用することである。炭化水素検出器の一例はザニーニ・フィッシャー (Zanini-Fisher) 氏他に付与された米国特許第 5451371 号に開示されているような熱量ガス検出器である。極めて放出量の少ない車輦 (ULEV) におけるテールパイプ中の炭化水素濃度は一般に低いので、炭化水素検出器は非常に低濃度の検出限界と高い安定性とを有するものでなければならない。熱量ガス検出器の安定性はゼロオフセットドリフトに影響される。また、熱量ガス検出器が排出ガス中に配置されると、信号ノイズが増大する。何故なら、排気環境中の温度変動が検出器の特性差によって完全には補償されないからである。それ故に、この分野で熱量ガス検出器の精度および検出限界を改善する方法の提供が要求されるのである。

20

#### 【0004】

##### 【課題を解決するための手段】

したがって本発明は、熱量ガス検出器の検出エレメント上に付着された触媒層に当たって酸化燃焼する可燃物質のフラックスを変調する方法を提供する。この方法は、中空嵩体けい素フレームと該フレーム上にある p + 型けい素層とを有し、可燃物質を侵入させて検出エレメントおよび基準エレメントに当たるようにさせる少なくとも一つの開口が前記けい素層に形成されている框体を含む装置を準備する段階と、前記装置に熱量ガス検出器の検出エレメントおよび基準エレメントを閉込める段階を含む。この方法はまた、前記装置の開口を周期的に制限して (若しくは絞って) 予め定めた周波数で侵入する可燃物質のフラックスを変調し、熱量ガス検出器から交流 (AC) の出力信号を発生させ、また開口が制限される周波数で検出器出力を測定する段階を含む。

30

#### 【0005】

本発明の一つの特徴は、この方法は熱量ガス検出器から AC 出力を導き出すために酸素と反応する可燃物質のフラックスを変調することである。本発明の他の特徴は、検出器の精度および検出限界を改善するために、この方法が熱量ガス検出器に当たって酸化燃焼する可燃物質のフラックスを変調させ、周波数または位相敏感検波技術 (frequency or phase-sensitive detection techniques) を使用して検出器出力が変調周波数で測定されるようにすることである。本発明のさらに他の特徴は、この方法が熱量ガス検出器の検出限界を向上させて大きな熱変動を伴う環境で使用できるようにすることである。本発明のさらに他の特徴は、この方法が直流 (DC) のゼロオフセットのドリフト (drift) に伴う熱量ガス検出器の不正確さを排除することである。

40

#### 【0006】

50

本発明の他の特徴および利点は、以下の説明を読み、添付図面と関連させて考えることにより、容易に認識されよう。

【0007】

【発明の実施の形態】

図面、特に図1および図2を参照すれば、本発明の方法の実施に使用する装置10の一例が全体を符号11で示される熱量ガス検出器と作動関係状態で示されている。熱量ガス検出器11はザニーニ-フィッシャー(Zanini-Fisher)氏他に付与された米国特許第5451371号に開示されている形式であるのが好ましく、その開示技術は本発明に組み入れられる。

【0008】

熱量ガス検出器11は嵩体(bulk)けい素フレーム12と、該フレーム12の片側に付着されたポリけい素層14と含んでなる。ポリけい素層14の境界部の内部に二つのポリけい素プレート16が配置されており、これらのポリけい素プレート16はポリけい素層14に形成されている開口18内に配置されている。二つのポリけい素プレート16の各々は二つのプラチナ薄層抵抗体(図示せず)を含んでおり、その一方はヒーターターミナル20を有するヒーターを形成し、また他方は温度を検出する検出装置(RTD)を形成している。ポリけい素プレート16の一方すなわち検出エレメントはその上に付着された触媒層を有し、また他方すなわち基準エレメント(その上に触媒層が付着されていない)は温度補償のために使用される。ガスサンプル内部に可燃物質が存在すると、触媒層上でこれらの物質若しくは分子が発熱反応して検出エレメントの温度を基準エレメントの温度よりも高くする。二つの温度を検出する検出装置によるこれらの二つのエレメントの間の温度差はガスサンプル中の可燃物質の濃度の測定値を与える。熱量ガス検出器11は通常の装置であり、この分野で周知のものであることを認識すべきである。

【0009】

上記装置10はキャップすなわち框体24を含み、この框体は熱量ガス検出器11の一部の上に配置されている。この框体24は検出エレメントおよび基準エレメントを封入するのが好ましい。框体24は長方形若しくは矩形にでき、片側にキャビティをエッチング形成して中空フレーム26を形成するようになされた嵩体けい素から作ることができる。框体24はフレーム26の頂面に取付けられるp+型けい素層28を有する。框体24は層28を通して延在する少なくとも一つの開口30を有し、この開口は可燃物質が熱量ガス検出器11の検出エレメントおよび基準エレメントに接触できるようにする。開口30は任意の適当な形状を有することができる。

【0010】

一つの例において、装置10はマイクロマシーニング工程を使用してp+型けい素層をエッチングして形成された片持ちビーム32を含む。マイクロマシーニングはこの分野では通常の技術であり周知である。ビーム32は矩形若しくは長方形の形状またはさらに複雑な形状すなわち幾何学形状、例えば狭い端部の短いアームにより取付けられたパドル(pad)形状のような形状とすることができる。ビーム32は層28にエッチング形成されるので、開口空間34の一部はビーム32の形状で区画されるが、この開口の面積は片持ちビーム32の面積よりも格段に小さくすることができ、これにより開口30のほとんどが遮断されるようになされることを認識しなければならない。片持ちビーム32は層28の上に頂部に配置された層で形成することができることも認識しなければならない。この場合、ビーム32は開口30を完全に覆うか、または開口30の一部を覆って、開口空間34が片持ちビーム32と框体24の残る頂部部分との間で存在するようになされること

【0011】

片持ちビーム32はバイモルフ構造である。片持ちビーム32の下側部分はニッケルのようなけい素よりも格段に大きな熱膨張係数を有する金属の層36で覆われる。片持ちビーム32はその頂部上に埋設された抵抗体38も含んでいる。抵抗体38はヒーターのようにパターン形成された非常に薄い金属である。抵抗体38は電源(図示せず)に連結され

10

20

30

40

50

る。

【0012】

作動において、框体24に侵入するガス中の、酸素と反応する可燃物質（例えばCO、HC）のフラックスは、片持ちビーム32により開口30を周期的に制限する、即ち絞る（restrict）ことにより、予め定めた周波数（ ）で変調若しくは調整（modulate）される。車載式排出ガスの計測のためには、 は5～10Hzとされることができる。片持ちビーム32は質量が小さいので、電流が抵抗体38に与えられると急激に加熱され、または電流が切られると急激に冷却されるのであり、したがって急激に振動することができる。したがって、框体24に侵入して酸素と反応する反応物質すなわち可燃物質のフラックスは、抵抗体38に与えられる周波数 / 2の交流（AC）信号によっ

10

【0013】

図3および図4を参照すれば、装置10の他の例110が示されている。装置10の同様部分は、同じ符号に100を加えた符号を付されている。装置110はキャップすなわち框体124を含み、この框体は熱量ガス検出器11の一部の上に配置されている。この框体124は検出エレメントおよび基準エレメントを閉込めているのが好ましい。框体124は矩形若しくは長方形にでき、片側にキャビティをエッチング形成して中空フレーム126を形成するようになされた嵩体けい素から作ることができる。框体124はフレーム126の頂面に取付けられるp+型けい素層128を有する。框体124は層128を通して延在する少なくとも一つの、好ましくは複数のスロットまたは開口130を有し、この開口は可燃物質が熱量ガス検出器11の検出エレメントおよび基準エレメントに接触できるようにする。開口130は一般に矩形若しくは長方形であり、層128に沿って横方向および間隔を隔てて長手方向に延在する。開口130は任意の適当な形状を有することができることを認識しなければならない。

20

【0014】

この例において、装置110は開口130を開閉するシャッター140を含む。このシャッター140はポリけい素および通常の表面マイクロマシーニング技術を使用して作られる。シャッター140は少なくとも一つの、好ましくは一連の開口142を有しており、この開口142は框体124の層128の開口130と整合して横方向および間隔を隔てて長手方向へ延在している。

30

【0015】

シャッター140は4つの可撓アーム144で框体124上方に懸架されており、このアームはシャッター144が框体124の頂面のなす平面に沿って容易に滑動できるようにしている。シャッター140は各端部に一連の歯145を含み、各々の歯は、層128に強固に取付けられ且つ歯145を受入れる複数の凹部148を有する櫛形構造体146と

40

【0016】

作動において、框体124に侵入するガスの酸素と反応する可燃物質のフラックスは、シャッタープレート140により開口130を周期的に制限する、若しくは絞ることにより、予め定めた周波数（ ）で変調される。シャッタープレート140は框体124に侵入する可燃物質のフラックスを変調させるために、櫛形駆動装置146にAC信号を与えることで框体124の頂面に沿って振動される。開口142の幅は櫛形駆動装置146で

50

達成される数マイクロメートルの移動距離に等しくされることができる。シャッタープレート140の摩擦を避けるためには、それを層128から0.3~0.5マイクロメートルだけ上昇させて位置させておけばよいにすぎないため、シャッター140は開口130の実質的な制限若しくは絞りを行える。車載式排出ガス検出に関して、 $f$ は5~10Hzとされ得ることを認識すべきである。

#### 【0017】

本発明による方法は熱量ガス検出器11に当たって酸化燃焼する可燃物質のフラックスを変調する。この方法は、可燃物質を侵入させて検出エレメントおよび基準エレメントに当たるようにさせる少なくとも一つの開口30, 130を有する装置10, 110に熱量ガス検出器11の検出エレメントおよび基準エレメントを閉込める段階を含む。この方法はまた装置10, 110の開口30, 130を周期的に制限して、若しくは絞って予め定めた周波数で侵入する可燃物質のフラックスを変調し、熱量ガス検出器11からAC出力信号を発生させ、また開口が制限される周波数で検出器出力を測定する段階を含む。

10

#### 【0018】

本発明は図解により説明された。ここに使用した用語は限定的なものでなく、説明の目的のものであることを理解しなければならない。

#### 【0019】

本発明の多くの改修例および変形例が上述の教示に照らして可能である。それ故に、特別に記載する以外は特許請求の範囲の欄に記載の範囲内で本発明は実施され得る。

#### 【図面の簡単な説明】

20

【図1】熱量ガス検出器との作動関係状態で示された、本発明の方法の実施に使用する装置の斜視図。

【図2】図1の装置および熱量ガス検出器の横断面図。

【図3】熱量ガス検出器との作動関係状態で示された、本発明の方法の実施に使用する他の装置の横断面図。

【図4】図3の装置および熱量ガス検出器の頂面図。

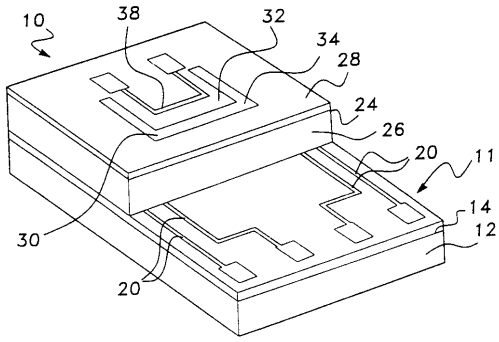
#### 【符号の説明】

- 10, 110 装置
- 11 熱量ガス検出器
- 12 けい素フレーム
- 14 ポリけい素層
- 16 ポリけい素プレート
- 18 開口
- 20 ヒーターターミナル
- 24, 124 框体
- 26, 126 フレーム
- 28, 128 p+型けい素層
- 30, 130 開口
- 32 片持ちビーム
- 34 開口空間
- 36 金属層
- 38 抵抗体
- 140 シャッター
- 142 開口
- 144 アーム
- 145 歯
- 146 櫛形構造体
- 148 凹部

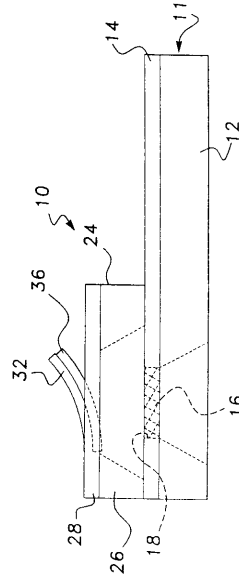
30

40

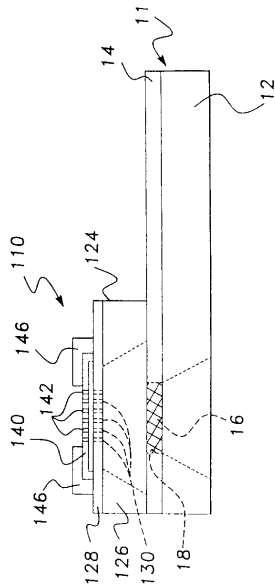
【 図 1 】



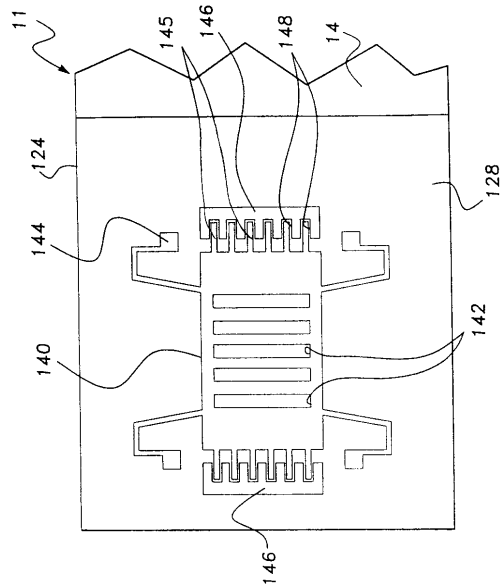
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100087217

弁理士 吉田 裕

(72)発明者 マルガリータ, ザニニ - フィッシャー

アメリカ合衆国ミシガン州ブルームフィールド ヒルズ, キャッスル ドライブ 6999

(72)発明者 ジャコブス エイチ. ビサー

アメリカ合衆国ミシガン州ファーミントン ヒルズ, ベリー ヒルズ ロード 31045

(72)発明者 イー. エム. ロゴセティス

アメリカ合衆国ミシガン州バーミンガム, アスペン 110

審査官 田中 洋介

(56)参考文献 特開昭60-228950(JP, A)

特開平08-043340(JP, A)

特開昭56-118652(JP, A)

特開平01-174939(JP, A)

実開平07-029455(JP, U)

米国特許第05055270(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G01N 27/00-27/24