

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014年8月14日(14.08.2014)



(10) 国際公開番号  
**WO 2014/122956 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G01N 27/409* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/050619
- (22) 国際出願日: 2014年1月16日(16.01.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2013-022855 2013年2月8日(08.02.2013) JP
- (71) 出願人: ボッシュ株式会社(BOSCH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 水谷 泰之(MIZUTANI Hiroyuki); 〒2248501 神奈川県横浜市都筑区牛久保3丁目9番1号 ボッシュ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

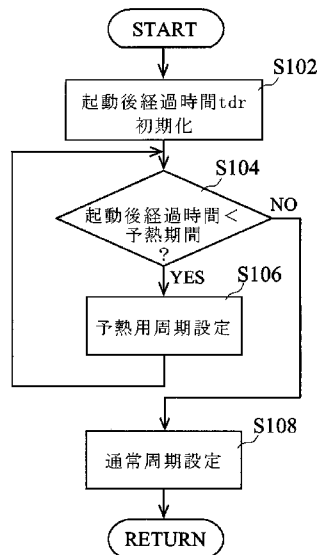
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING PRE-HEATING OF LAMBDA SENSOR, AND DEVICE FOR CONTROLLING DRIVING OF LAMBDA SENSOR

(54) 発明の名称: ラムダセンサ予熱制御方法及びラムダセンサ駆動制御装置



S102 Initialize elapsed time since startup tdr  
S104 Elapsed time since startup < pre-heating period?  
S106 Set cycle for pre-heating  
S108 Set normal cycle

(57) Abstract: In order to reliably maintain the desired execution voltage in control of pre-heating and realize highly reliable control of pre-heating, the repetition cycle (Tpre) of a pulse voltage in a pre-heating period is set by a calculation control unit (52) so as to be large relative to the repetition cycle (Tnr) during a normal electrification time after the end of the pre-heating period, and although the root-mean-square value of the voltage applied to an internal heater (1a) can be maintained at the desired value, during the normal electrification time after the end of the pre-heating period, the repetition cycle (Tnr) of the pulse voltage is set so as to be relatively short, as conventionally.

(57) 要約: 予熱制御において所望される実効電圧を確実に確保し、信頼性の高い予熱制御を実現する。演算制御部52により、予熱期間におけるパルス電圧の繰り返し周期Tpreが、予熱期間終了後の通常通電時における繰り返し周期Tnrに対して比較的大に設定されて、内部ヒータ1aの印加電圧の実効値が所望する値に確保可能とされる一方、予熱期間終了後の通常通電時には、パルス電圧の繰り返し周期Tnrは、従来通り比較的小さい値に設定されるようになっていく。

## 明 細 書

発明の名称：

ラムダセンサ予熱制御方法及びラムダセンサ駆動制御装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、車両の排気ガス中等の酸素濃度を検出するラムダセンサに係り、特に、予熱制御の信頼性向上等を図ったものに関する。

### 背景技術

[0002] センサ素子の温度を活性温度に維持する必要があるラムダセンサにあっては、酸素濃度の検出動作の前に、ヒータの予熱制御が必要であるが、かかる予熱制御の信頼性、安定性等を目的として種々の制御方法、装置が提案、実用化されている。

例えば、ヒータ抵抗値と温度との相関に着目し、ヒータ抵抗値を検出し、その抵抗値からセンタ全体が検出動作を行うに十分な温度に達したか否かを判定するようにした手法等が開示されている（例えば、特許文献1等参照）。

[0003] ところで、ラムダセンサのヒータへの通電は、所定幅のパルス電圧を所定の繰り返し周期で印加する方法が採られることが多いが、かかる方法にあって、パルス幅は、パルス電圧波形が矩形状であることを前提として定められるが、実際には、駆動回路の信号遅延や半導体素子の電気特性等に起因して、パルスの立ち上がり時間、立ち下がり時間に遅延が生じてしまう。

そのため、ヒータの印加電圧に要求される実効電圧が保てなくなり、予熱不足を招く虞がある。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-288082号公報（第4-13頁、図1-図10）

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005]   ところが、先に述べた従来技術のように、ヒータ抵抗値を検出するのみでヒータ温度の適否を判断するだけでは、規定通りの実効電圧が確保されているか否か判断することはできないため、要求される実効電圧を確実に保ち、予熱の不足を招かない予熱制御を行うことが困難という問題がある。また、ラムダセンサは、予熱の際に余分な水分を確実に排除する必要があるため、本来の実効電圧で十分な予熱が確保されないまま予熱を終えて、通常の加熱状態に移行した場合には、ラムダセンサの寿命に影響を与えかねないという問題もある。

[0006]   本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、予熱制御において所望される実効電圧を確実に確保し、信頼性の高い予熱制御を実現することのできるラムダセンサ予熱制御方法及びラムダセンサ駆動制御装置を提供するものである。

## 課題を解決するための手段

[0007]   上記本発明の目的を達成するため、本発明に係るラムダセンサ予熱制御方法は、

ラムダセンサの内部ヒータへPWM制御によるパルス電圧を印加し、前記内部ヒータの予熱を行うよう構成されてなるラムダセンサ予熱制御装置におけるラムダセンサ予熱制御方法であって、

予熱期間における前記パルス電圧の繰り返し周期を、予熱期間終了後の通常通電時における繰り返し周期に対して大とし、前記内部ヒータの印加電圧の実効値を所望する値に確保可能に構成されたものである。

また、上記翻発明の目的を達するため、本発明に係るラムダセンサ駆動制御装置は、

ラムダセンサの内部ヒータへの通電を制御する制御信号を生成、出力する演算制御部と、

前記演算制御部の制御信号に基づいて前記内部ヒータへPWM制御によるパルス電圧の印加により通電を行う通電駆動部とを具備してなるラムダセン

サ駆動制御装置であって、

前記演算制御部は、

予熱期間における前記パルス電圧の繰り返し周期を、予熱期間終了後の通常通電時における繰り返し周期に対して大に設定し、前記内部ヒータの印加電圧の実効値を所望する値に確保可能に構成されてなるものである。

### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、予熱期間のパルス電圧の繰り返し周期を通常通電期間に比して比較的長く設定し、予熱期間における内部ヒータへ印加されるパルス電圧の実効値を可能な限り本来の値に近づけて通電を行うので、予熱不足を防ぐことが可能となる一方、通常通電期間においては、通常の繰り返し周期に設定することで、繰り返し周期を大きくすることに起因する熱的ストレスの軽減を図ることができ、従来に比してより信頼性、安定性のある予熱制御が実現できるという効果を奏するものである。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態におけるラムダセンサ駆動制御装置の構成例を示す構成図である。

[図2]図1に示されたラムダセンサ駆動制御装置に適用される本発明の実施の形態におけるラムダセンサ予熱制御の処理手順を示すサブルーチンフローチャートである。

[図3]本発明の実施の形態におけるラムダセンサ予熱制御において内部ヒータへ印加されるパルス電圧の繰り返し周期の変化例を模式的に示す波形図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図3を参照しつつ説明する。

なお、以下に説明する部材、配置等は本発明を限定するものではなく、本発明の趣旨の範囲内で種々改変することができるものである。

最初に、本発明の実施の形態におけるラムダセンサ駆動制御装置の構成に

ついて図 1 を参照しつつ説明する。

本発明の実施の形態におけるラムダセンサ駆動制御装置は、車両の動作制御を行う電子制御ユニット（図 1 においては「ECU」と表記）100を用いてなるもので、電子制御ユニット100は、バッテリー電圧検出部51と、演算制御部（図 1 においては「CPU」と表記）52と、通電駆動部53とを主たる構成要素として構成されてなるものである。

[0011] バッテリー電圧検出部51は、車両用バッテリー（図示せず）の電圧を検出し、その検出電圧を演算制御部52へ供するものとなっている。本発明の実施の形態におけるバッテリー電圧検出部51は、図示されない車両用バッテリーとグラウンドとの間に直列接続された検出用第1及び第2の抵抗器2、3と、バッファ増幅器4とを主たる構成要素として構成されたものとなっている。

検出用第1の抵抗器2と検出用第2の抵抗器3の相互の接続点は、バッファ増幅器4の入力段に接続されており、車両用バッテリーの電圧 $V_b$ に対応した分割電圧がバッファ増幅器4を介して演算制御部52に入力され、演算制御部52におけるラムダセンサ駆動制御処理等に供されるようになっている。

[0012] 演算制御部52は、例えば、公知・周知の構成を有してなるマイクロコンピュータ（図示せず）やASIC(Application Specific Integrated Circuit)を中心に、RAMやROM等の記憶素子（図示せず）を有すると共に、通電駆動部53へ対する制御信号を出力するためのインターフェイス回路（図示せず）などを主たる構成要素として構成されたものとなっているものである。

かかる演算制御部52においては、ラムダセンサ1へ印加されるパルス電圧のデューティ比演算等のラムダセンサ駆動制御処理等が従来同様実行される他、本発明の実施の形態におけるラムダセンサ予熱制御処理が実行されるものとなっている。

[0013] 通電駆動部53は、駆動回路（図 1 においては「DRV」と表記）53aと通電制御用半導体素子5とを有してなり、演算制御部52からの制御信号に基づいて駆動回路53aにより通電制御用半導体素子5が駆動制御される

ことで、ラムダセンサ 1 の内部ヒータ 1 a の通電制御が行われるようになってい

る。  
通電制御用半導体素子 5 は、例えば、MOS FET などが用いられ、そのドレインはラムダセンサ 1 の内部ヒータ 1 a の一端に接続される一方、ソースはグランドに接続されており、ゲートは駆動回路 5 3 a の出力段に接続されたものとなっている。また、内部ヒータ 1 a の他端には、車両用バッテリー（図示せず）のバッテリー電圧  $V_b$  が印加されるようになっている。

かかる構成により、通電制御用半導体素子 5 は、駆動回路 5 3 a から印加される制御信号としてのゲート電圧に応じて、その導通、非導通が制御され、それに伴い内部ヒータ 1 a の通電が制御可能となっている。

[0014] ラムダセンサ 1 は、具体的には、例えば、ワイドバンドラムダセンサ等である。

かかるラムダセンサ 1 は、良く知られているように内部ヒータ 1 a を有してなるもので、安定した検出信号を得るために、検出信号を得る前に内部ヒータ 1 a により予熱が行われるようになっている。

なお、図 1 においては、ラムダセンサ 1 により検出された酸素濃度に対応する検出信号の出力部分については、図示を省略したものとなっている。

[0015] 次に、上述の演算制御部 5 2 により実行される本発明の実施の形態におけるラムダセンサ予熱制御処理の手順について、図 2 に示されたサブルーチンフローチャートを参照しつつ説明する。

まず、図 2 に示されたサブルーチンフローチャートは、演算制御部 5 2 において従来同様実行されるラムダセンサ 1 の駆動制御処理などと共に実行される 1 つのサブルーチン処理となっているものである。

また、この図 2 に示された一連の処理は、車両用エンジン（図示せず）の起動に伴い開始されるものであることを前提としている。

[0016] 演算制御部 5 2 により処理が開始されると、最初に、車両用エンジンの起動からの経過時間を表す変数である起動後経過時間  $t_{dr}$  が零に初期化される（図 2 のステップ S 1 0 2 参照）。なお、演算制御部 5 2 においては、従

来から良く知られている、いわゆる計時プログラムが、車両用エンジンの起動から実行開始されて、起動時からの起動後経過時間が計時されるようになっている。

[0017] 次いで、起動後経過時間  $t_{dr}$  が予め定められた予熱期間を下回っているか否かが判定され（図2のステップS104参照）、起動後経過時間  $t_{dr}$  が予め定められた予熱期間を下回っていると判定された場合（YESの場合）には、未だ予熱制御を行うべき期間であるとして、予熱用周期設定に基づく予熱のための通電が継続されることとなる（図2のステップS106参照）。

ここで、ラムダセンサ1の通電制御、すなわち、内部ヒータ1aの通電制御は、基本的に従来同様、ラムダセンサ1の出力信号が演算制御部52においてエンジン駆動制御処理等へ供される前における内部ヒータ1aの予熱期間と、その後の通常通電期間、すなわち、ラムダセンサ1の出力信号がエンジン駆動制御処理等へ供される期間における内部ヒータ1aの通電期間とに大別され、いずれもいわゆるPWM制御によるパルス電圧の印加により行われるものとなっている。

[0018] 従来、内部ヒータ1aの通電制御において、パルス電圧の繰り返し周期は、予熱期間か通常通電期間かに関わらず一定値とされていたが、本発明の実施の形態においては、通常通電期間の繰り返し周期（以下、説明の便宜上「通常周期」と称する）と異なる別個の予熱用周期が設定されるものとなっている。

すなわち、本発明の実施の形態において、予熱用周期  $T_{pre}$  は、通常周期  $T_{nr}$  よりも長い所定の周期に設定されるものとなっている。なお、具体的に、予熱用周期  $T_{pre}$  を如何なる値とするかは、試験結果やシミュレーション結果に基づいて、車両装置の仕様等も加味して個々に設定するのが好適である。

[0019] このように、予熱用周期  $T_{pre}$  を通常周期  $T_{nr}$  よりも長い所定の周期に設定するのは、次述するように本願発明者による鋭意研究の結果に基づくものである。

まず、内部ヒータ 1 a の通電は、従来同様、通電制御用半導体素子 5 が、駆動回路 5 3 a を介して演算制御部 5 2 によりオン・オフ制御されることで、所定の繰り返し周期のパルス電圧の印加により行われ、いわゆる PWM 制御による通電制御となっている。

ここで、パルス電圧のパルス幅は、演算制御部 5 2 において、従来同様、別途実行されるようになっているラムダセンサ駆動制御処理において、下記する式 1 により算出されるデューティ比  $D_c$  に基づいて決定されるようになっている。

[0020] 
$$D_c = [(V_{heff\_tar})^2 \times 100] / V_b^2 \cdots \text{式 1}$$

[0021] ここで、デューティ比  $D_c$  は、パルスの繰り返し周期  $T$  に対するパルス幅の比を百分率で表したものである。

また、 $V_{heff\_tar}$  は、内部ヒータ 1 a の目標とする両端の電圧を実効値で表した目標実効電圧であり、 $V_b$  はバッテリー電圧検出部 5 1 により検出された図示されない車両用バッテリーのバッテリー電圧の実際の値（実バッテリー電圧）である。

上述のデューティ比は、パルス電圧波形が矩形波であるとの前提の下、目標実効電圧  $V_{heff\_tar}$  を得るために設定されるべき値である。しかしながら、実際のパルス電圧波形は、矩形波であれば、本来、立ち上がりや立ち下りの時間が零となるべきところ、駆動回路 5 3 a における種々の半導体素子のオン・オフ遅延や、それら半導体素子の電気的特性の影響を受け、ある程度の立ち上がりや立ち下りの時間が存在し、いわゆる立ち上がり、立ち下り波形の鈍りが生じ、必要とされるデューティ比  $D_c$  が実質的に小さくなり確保されなくなってしまう。

そして、デューティ比  $D_c$  の減少は、内部ヒータ 1 a の電圧を目標実効電圧  $V_{heff\_tar}$  に維持できなくなってしまうことを意味する。

[0022] 本願発明者は、鋭意研究の結果、このデューティ比  $D_c$  の減少が、繰り返し周期と相関関係を有し、繰り返し周期が短くなるに従い顕著になる反面、長い繰り返し周期は、特に、予熱後、通常に通電状態において、ラムダセン

サ 1 にとって熱的ストレスを増大させることを知見するに至った。

本願発明者は、かかる知見に基づいて、予熱期間においては、通常通電期間に比して繰り返し周期を長くすることで、デューティ比  $D_c$  の減少を可能な限り低減しつつ、通常通電期間においては、上述した熱的ストレスを極力軽減できる範囲で予熱期間に比して比較的短い繰り返し周期を設定することで、デューティ比  $D_c$  の減少の低減と熱的ストレスの軽減の双方を満足することができるという結論を得るに至った。

上述のステップ S 1 0 6 における予熱用周期設定は、このような本願発明者の試験、研究結果に基づくものである。

したがって、予熱用周期は、内部ヒータ 1 a の目標実効電圧  $V_{heff\_tar}$  を確保できるか、又は、目標実効電圧  $V_{heff\_tar}$  より近い実効電圧を得ることができる周期に設定するのが好適である。

[0023]   しかして、ステップ S 1 0 4 において、起動後経過時間  $t_{dr}$  が予め定められた予熱期間を下回っていないと判定された場合（NO の場合）、すなわち、起動後経過時間  $t_{dr}$  が予め定められた予熱期間を超えたと判定された場合には、通常周期の設定が行われ、内部ヒータ 1 a に対する通電が通常の通電状態に移行せしめられ（図 2 のステップ S 1 0 8 参照）、一連の処理が終了されて、図示されないメインルーチンへ戻ることとなる。

図 3 には、予熱期間と通常通電期間における繰り返し周期の変化状態が模式的に示されており、以下、同図について説明すれば、まず、同図において、横軸は時間を、縦軸は、内部ヒータ 1 a の両端の電圧を、それぞれ表している。

[0024]   先に説明したように、ステップ S 1 0 4 が実行され、次いで、ステップ S 1 0 8 が実行されることにより、図 3 に示されたように、予熱期間においては、パルス電圧の繰り返し周期は、比較的長い所定の周期  $T_{pre}$  に設定される一方、予熱期間が終了し、通常通電期間（予熱完了後加熱）に移行すると、繰り返し周期  $T_{nr}$  は先の  $T_{pre}$  に対して短い値とされることとなる。

なお、図 3 に示された通常通電期間におけるパルス電圧の繰り返し周期の

変化例は、通常通電期間における内部ヒータ 1 a の通電制御を、内部ヒータ 1 a の発熱温度を基準としたフィードバック制御とした場合の例である。そのため、同図において、通常通電期間において、パルス幅が比較的大の状態から本来のパルス幅に変化してゆくものとなっている。

[0025] ここで、内部ヒータ 1 a の発熱温度を基準としたフィードバック制御は、従来から行われている通電制御であり、内部ヒータ 1 a による発熱温度を温度センサにより検出し、所望する温度となるように、必要に応じて内部ヒータ 1 a に印加するパルス電圧のパルス幅を変化させてゆく制御である。

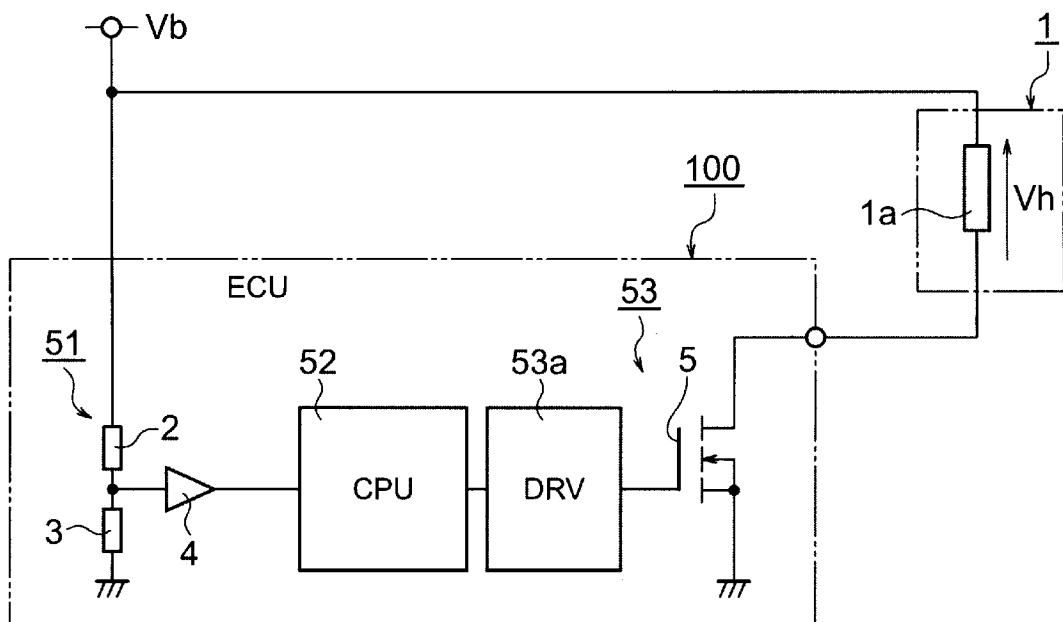
### 産業上の利用可能性

[0026] 信頼性、安定性の高いラムダセンサの予熱制御が所望される車両などに適する。

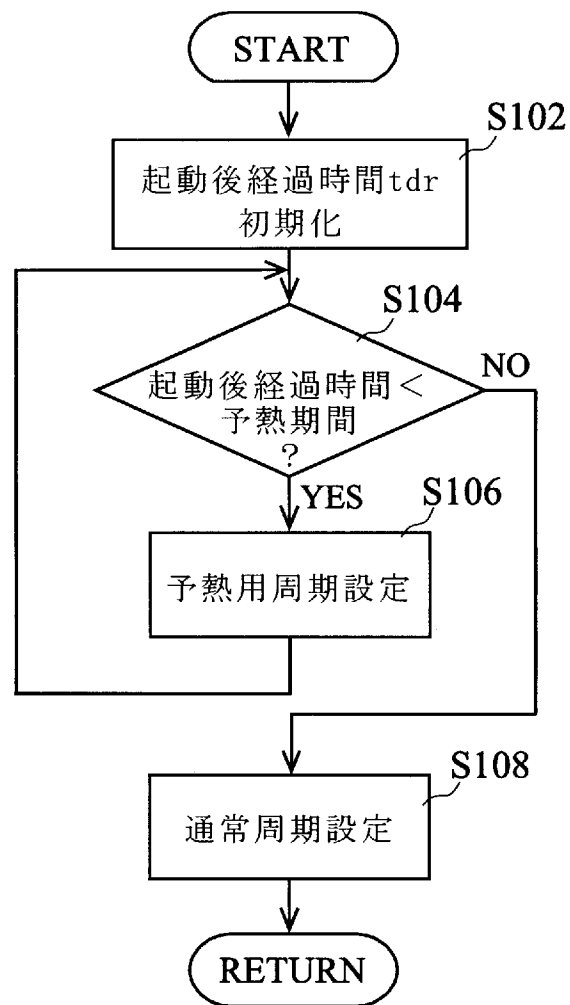
## 請求の範囲

- [請求項1]       ラムダセンサの内部ヒータへPWM制御によるパルス電圧を印加し、前記内部ヒータの予熱を行うよう構成されてなるラムダセンサ予熱制御装置におけるラムダセンサ予熱制御方法であって、
- 予熱期間における前記パルス電圧の繰り返し周期を、予熱期間終了後の通常通電時における繰り返し周期に対して大とし、前記内部ヒータの印加電圧の実効値を所望する値に確保可能としたことを特徴とするラムダセンサ予熱制御方法。
- [請求項2]       ラムダセンサの内部ヒータへの通電を制御する制御信号を生成、出力する演算制御部と、
- 前記演算制御部の制御信号に基づいて前記内部ヒータへPWM制御によるパルス電圧の印加により通電を行う通電駆動部とを具備してなるラムダセンサ駆動制御装置であって、
- 前記演算制御部は、
- 予熱期間における前記パルス電圧の繰り返し周期を、予熱期間終了後の通常通電時における繰り返し周期に対して大に設定し、前記内部ヒータの印加電圧の実効値を所望する値に確保可能に構成されてなることをラムダセンサ駆動制御装置。

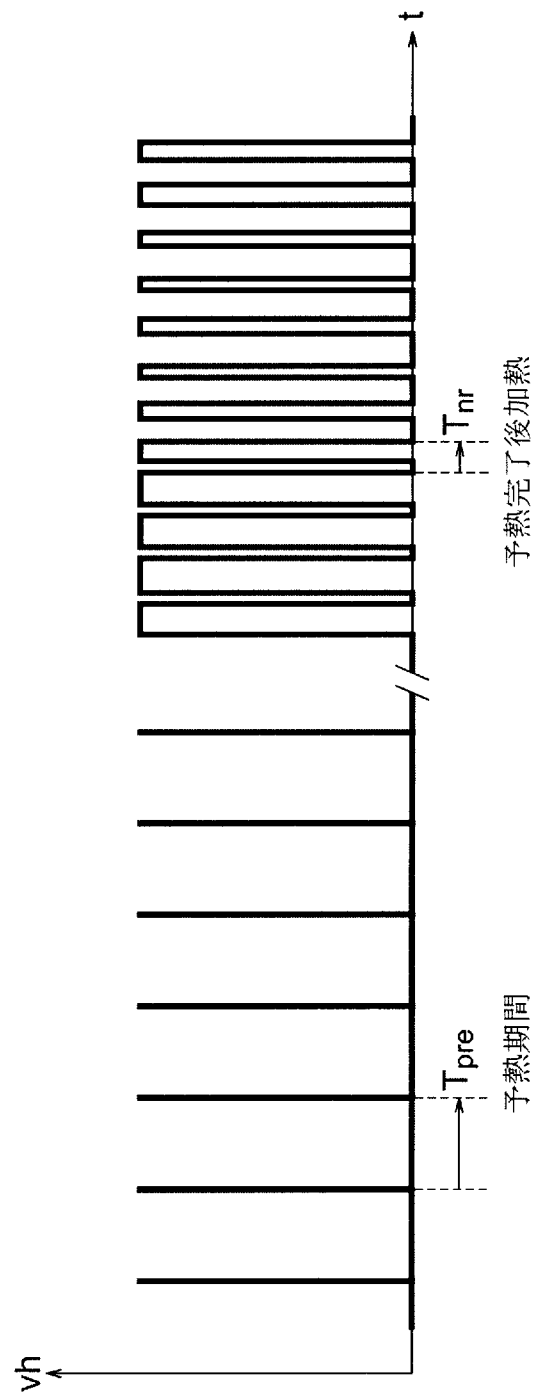
[図1]



[図2]



[図3]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/050619

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N27/409(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N27/409, G01N27/41, G01N27/419, G01N27/416, F02D41/00-41/40, F02D43/00-45/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2007-225560 A (Denso Corp.),<br>06 September 2007 (06.09.2007),<br>claims; paragraphs [0001] to [0015], [0033],<br>[0038]<br>(Family: none) | 1, 2                  |
| A         | JP 2008-232961 A (Denso Corp.),<br>02 October 2008 (02.10.2008),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                | 1, 2                  |
| A         | JP 2004-132840 A (Denso Corp.),<br>30 April 2004 (30.04.2004),<br>entire text; all drawings<br>& US 2004/0074773 A1                            | 1, 2                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
28 March, 2014 (28.03.14)

Date of mailing of the international search report  
08 April, 2014 (08.04.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/050619

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2004-77328 A (Denso Corp.),<br>11 March 2004 (11.03.2004),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                        | 1, 2                  |
| A         | JP 2000-292411 A (Denso Corp.),<br>20 October 2000 (20.10.2000),<br>entire text; all drawings<br>& US 6336354 B1 & EP 1026501 A2<br>& EP 2163889 A1 & DE 60045056 D | 1, 2                  |

|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. G01N27/409(2006.01)i                                                                                                                                                          |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |                |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. G01N27/409, G01N27/41, G01N27/419, G01N27/416, F02D41/00-41/40, F02D43/00-45/00                                                                                   |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |                |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2014年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2014年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2014年                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |                |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |                |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |                |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                        | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                    | 関連する<br>請求項の番号                                                                                                                                                                                                                 |                |
| X                                                                                                                                                                                                                      | JP 2007-225560 A (株式会社デンソー) 2007.09.06, 特許請求の範囲、【0001】-【0015】、【0033】、【0038】（ファミリーなし） | 1, 2                                                                                                                                                                                                                           |                |
| A                                                                                                                                                                                                                      | JP 2008-232961 A (株式会社デンソー) 2008.10.02, 全文、全図（ファミリーなし）                               | 1, 2                                                                                                                                                                                                                           |                |
| A                                                                                                                                                                                                                      | JP 2004-132840 A (株式会社デンソー) 2004.04.30, 全文、全図 & US 2004/0074773 A1                   | 1, 2                                                                                                                                                                                                                           |                |
| <input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                   |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |                |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 |                                                                                      | の日の後に公表された文献<br>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                |
| 国際調査を完了した日<br>28.03.2014                                                                                                                                                                                               |                                                                                      | 国際調査報告の発送日<br>08.04.2014                                                                                                                                                                                                       |                |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（I S A / J P）<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                             |                                                                                      | 特許庁審査官（権限のある職員）<br>黒田 浩一<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3252                                                                                                                                                                          | 2 J<br>9 2 1 8 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                               |                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリ*        | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                             | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2004-77328 A (株式会社デンソー) 2004.03.11, 全文、全図 (ファミリーなし)                                                        | 1, 2           |
| A                     | JP 2000-292411 A (株式会社デンソー) 2000.10.20, 全文、全図 & US 6336354 B1 & EP 1026501 A2 & EP 2163889 A1 & DE 60045056 D | 1, 2           |