

(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
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/103398 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01) F02D 41/14 (2006.01)
F02D 35/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/084323
- (22) 国際出願日: 2014年12月25日(25.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ボルボトラックコーポレーション(VOLVO TRUCK CORPORATION) [SE/SE]; エスー40508 イエテボリ エイブイディ 501842 エイアールエイチケイ5 ボルボ ビジネスサービス アーペー気付 Goteborg (SE).
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人(米国についてのみ): 小林 茂己(KOBAYASHI, Shigemi) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上尾市大字壺丁目1番地 UDトラックス株式会社内 Saitama (JP). 今野 浩之(KONNO, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上尾市大字壺丁目1番地 UDトラックス株式会社内 Saitama (JP). 林 哲久(HAYASHI, Akihisa) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県

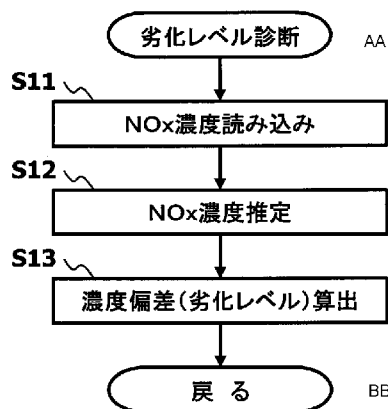
上尾市大字壺丁目1番地 UDトラックス株式会社内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 小川 護晃, 外(OGAWA, Moriaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目13番5号赤坂エイトワンビル7階 Tokyo (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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (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),

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST SENSOR MANAGEMENT DEVICE AND MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称: 排気センサの管理装置及び管理方法



S11 Read NOx concentration
S12 Estimate NOx concentration
S13 Calculate concentration deviation (degradation level)
AA Degradation level diagnosis
BB Return

(57) Abstract: An exhaust sensor management device includes an exhaust sensor for detecting one state quantity of engine exhaust characteristics, and a control unit incorporating a microcomputer. The control unit estimates the one state quantity of the engine exhaust characteristics on the basis of an engine operation state. The control unit also diagnoses a degradation level of the exhaust sensor on the basis of a comparison between the detected state quantity and the estimated state quantity.

(57) 要約: 排気センサの管理装置は、エンジンの排気性状の1つの状態量を検出する排気センサと、マイクロコンピュータを内蔵したコントロールユニットと、を有する。そして、コントロールユニットは、エンジンの運転状態に基づいて、エンジンの排気性状の1つの状態量を推定する。また、コントロールユニットは、検出された状態量と推定された状態量との比較に基づいて、排気センサの劣化レベルを診断する。

WO 2016/103398 A1

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))

明 細 書

発明の名称：排気センサの管理装置及び管理方法

技術分野

[0001] 本発明は、排気センサの管理装置及び管理方法に関する。

背景技術

[0002] 自動車などの車両では、排気中の有害物質を基準レベル以下に抑制するため、例えば、排気中の窒素酸化物（ NO_x ）濃度、酸素（ O_2 ）濃度、空燃比（ A/F ）などを検出する排気センサの出力信号に基づいて、エンジンの燃料噴射量などが電子制御されている。この場合、排気センサに異常が発生すると、排気中の有害物質が基準レベルを越えてしまうおそれがあるので、特開2010-180843号公報（特許文献1）に記載されるように、排気センサの異常の有無を診断する技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-180843号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、排気センサは、排気に晒されるため、例えば、排気熱、不純物による被毒などによって、ゆっくりと劣化レベルが進行する。しかし、従来の技術では、排気センサの劣化レベルを把握できないため、排気センサの劣化レベルがある程度進行すると検出精度が低下し、排気中の有害物質を基準レベル以下に維持することが困難となってしまう。

[0005] そこで、本発明は、排気センサの劣化レベルを把握できるようにした、排気センサの管理装置及び管理方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] このため、エンジンの排気性状の1つの状態量を検出する排気センサの出力を読み込み可能なコントロールユニットが、エンジンの運転状態に基づい

て、エンジンの排気性状の１つの状態量を推定し、検出された状態量と推定された状態量との比較に基づいて、排気センサの劣化レベルを診断する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、排気センサの劣化レベルを把握することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]エンジンシステムの一例を示す概要図である。

[図2]NO_xセンサの一例を示す外観図である。

[図3]NO_xセンサの一例を示す要部断面図である。

[図4]コントロールユニットの一例を示すブロック図である。

[図5]センサ管理処理を行うメインルーチンの一例を示すフローチャートである。

[図6]劣化レベル診断を行うサブルーチンの一例を示すフローチャートである。

[図7]NO_xセンサの劣化状態の説明図である。

[図8]NO_xセンサを休止させた場合の劣化状態の説明図である。

[図9]NO_xセンサを休止させたときに冷却した場合の劣化状態の説明図である。

[図10]DPFの一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付された図面を参照し、本発明を実施するための実施形態について詳述する。

図1は、トラックなどの車両に搭載されたエンジンシステムの一例を示す。

[0010] ディーゼルエンジン100の吸気マニフォールド110に接続された吸気管120には、吸気流通方向に沿って、エアクリーナ130、ターボチャージャ140のコンプレッサ142、インタークーラ150及び吸気スロットル160がこの順番で配設されている。

[0011] エアクリーナ130は、ケーシングに内蔵されたエアエレメント（図示せ

ず)により空気中の埃などを除去する。ターボチャージャ140は、エアクリーナ130を通過した吸気を、排気エネルギーを利用して回転駆動するコンプレッサ142で過給する。インタークーラ150は、ターボチャージャ140のコンプレッサ142を通過した吸気を、例えば、走行風、冷却水を使用して冷却する。吸気スロットル160は、例えば、ディーゼルエンジン100の停止時に吸気を絞ることで、ディーゼルエンジン100の停止時に発生する振動を低減する。

[0012] ディーゼルエンジン100の排気マニフォールド170に接続された排気管180には、排気流通方向に沿って、ターボチャージャ140のタービン144、連続再生式ディーゼルパティキュレートフィルタ (Diesel Particulate Filter、以下「DPF」という。) 装置190、SCR (Selective Catalytic Reduction) コンバータ200及び酸化触媒コンバータ210がこの順番で配設されている。

[0013] 連続再生式DPF装置190は、少なくともNO (一酸化窒素) をNO₂ (二酸化窒素) へと酸化させるDOC (Diesel Oxidation Catalyst) コンバータ192と、排気中のPM (Particulate Matter) を捕集して除去するDPF194と、を含む。ここで、DPF194としては、その表面に触媒 (活性成分及び添加成分) を担持させたCSF (Catalyzed Soot Filter) を使用することもできる。SCRコンバータ200は、Fe (鉄) 又はCe (セリウム) を活性種とし、例えば、還元剤として機能するアンモニアの供給を受けて、排気中のNO_xを選択還元浄化する。酸化触媒コンバータ210は、SCRコンバータ200を通過した還元剤を酸化させる。

[0014] 連続再生式DPF装置190とSCRコンバータ200との間に位置する排気管180には、液体還元剤前駆体の一例としての尿素水溶液を噴射供給する噴射ノズル220が取り付けられている。還元剤タンク230に貯蔵された尿素水溶液は、少なくともポンプ及び流量制御弁が内蔵された還元剤添加装置240を介して、噴射ノズル220に供給される。ここで、還元剤添加装置240としては、少なくともポンプが内蔵されたポンプモジュールと

、少なくとも流量制御弁が内蔵されたドージングモジュールと、に二分割されている。

[0015] また、ディーゼルエンジン100には、排気の一部を吸気系に導入して再循環させることで、燃焼温度の低下によってNO_xを低減する、EGR (Exhaust Gas Recirculation) システム250が取り付けられている。EGRシステム250は、排気管180を流れる排気の一部を吸気管120へと導入するためのEGR管252と、EGR管252を流れる排気(EGRガス)を冷却するEGRクーラ254と、吸気管120へと導入するEGRガスのEGR率を制御するEGR制御弁256と、を含む。ここで、EGR制御弁256は、EGRクーラ254の下流、即ち、EGRクーラ254を通過したEGRガスを吸気管120に導入する箇所に配設されている。

[0016] さらに、ディーゼルエンジン100には、例えば、シリンダヘッドに形成された冷却水入口と冷却水出口とを連通するように、ラジエータ260が配設された冷却水配管270の両端部が接続されている。

[0017] 連続再生式DPF装置190と噴射ノズル220との間に位置する排気管180には、排気の温度(排気温度)T_eを検出する温度センサ280と、排気中のNO_x濃度Cを検出する第1NO_xセンサ290と、が夫々取り付けられている。また、酸化触媒コンバータ210の下流に位置する排気管180には、排気中のNO_x濃度Cを検出する第2NO_xセンサ300が取り付けられている。さらに、車両の所定箇所には、ディーゼルエンジン100の回転速度N_eを検出する回転速度センサ310と、ディーゼルエンジン100の負荷Qを検出する負荷センサ320と、吸気の湿度(吸気湿度)Hを検出する湿度センサ330と、が夫々取り付けられている。ここで、ディーゼルエンジン100の負荷Qとしては、例えば、燃料噴射量、アクセル開度、吸気流量、過給圧力など、トルクと密接に関連する状態量を使用することができる。また、以下の説明においては、第1NO_xセンサ290と第2NO_xセンサ300とを区別する必要がない場合、これらを代表としてNO_xセンサ290と表すこととする。

- [0018] NO_x センサ290は、図2に示すように、先端部に濃度検出部292Aが内蔵されたセンサボディ292と、濃度検出部292Aの作動を制御すると共にその出力電圧を濃度信号に変換するコントローラ294と、車両の制御系と接続するためのコネクタ296と、を含む。センサボディ292とコントローラ294、並びに、コントローラ294とコネクタ296とは、夫々、電源線、信号線などが内包されたケーブル298で接続されている。
- [0019] センサボディ292は、図3に示すように、濃度検出部292Aと、濃度検出部292Aの周囲を覆う金属製のカバー292Bと、を含む。濃度検出部292Aは、例えば、ジルコニア (ZrO_2) の酸素イオン伝導性を利用して、排気中の NO_x 濃度に略比例した電圧信号を出力する。一方、カバー292Bの周壁には、その内部空間に排気を導入し、また、その内部空間から排気を導出するための排気出入口292Cが複数形成されている。
- [0020] 濃度検出部292Aは、具体的には、ジルコニア固体電解質の積層構造体からなり、2つの内部空間、3つの酸素ポンプ及びヒータを有する。第1空間には、第1酸素ポンプとして機能する一対の電極が配置されており、この電極間に所定電圧を印加することで、第1空間から酸素を除去して可燃性ガス (HC , CO , H_2) を燃焼させ、第1空間内を数ppmの酸素濃度レベルにする。第1空間の奥に配置された第2空間には、第2酸素ポンプ及び測定ポンプが配置されており、第2酸素ポンプで第2空間から酸素を除去した上で、 NO を O_2 と N_2 とに分解して、測定ポンプで排気中の NO_x 濃度に比例する酸素分圧を測定する。なお、濃度検出部292Aのヒータは、ジルコニア固体電解質を所定の活性温度以上に維持する。
- [0021] 濃度検出部292Aの外周には、ここから外方へと向かって延びてカバー292Bの内周面に接触する、複数のペルチェ素子292Dが取り付けられている。各ペルチェ素子292Dは、濃度検出部292Aにプリントされた一対の配線パターン292Eを介して、コントローラ294のドライバに接続されている。このため、コントローラ294がペルチェ素子292Dに印加する電圧の極性を変えることで、濃度検出部292Aを冷却したり、濃度

検出部 292A を加熱したりすることができる。ここで、濃度検出部 292A とカバー 292B とは、ペルチェ素子 292D を介して熱的に接続されているので、カバー 292B は、濃度検出部 292A を保護するだけでなく、例えば、放熱用のヒートシンクとして機能させることもできる。なお、ペルチェ素子 292D が、熱電変換素子の一例として挙げられる。

[0022] また、NO_xセンサ 290 には、濃度検出部 292A の温度（センサ温度）T_sを検出する、図示しない温度センサが内蔵又は付設されている。この温度センサの出力信号は、NO_x濃度 C と共に出力されている。

[0023] 温度センサ 280、第 1 NO_xセンサ 290、第 2 NO_xセンサ 300、回転速度センサ 310、負荷センサ 320 及び湿度センサ 330 の各出力信号は、マイクロコンピュータを内蔵したコントロールユニット 340 に入力されている。コントロールユニット 340 は、図 4 に示すように、CPU（Central Processing Unit）などのプロセッサ A と、フラッシュ ROM（Read Only Memory）などの不揮発性メモリ B と、RAM（Random Access Memory）などの揮発性メモリ C と、外部機器とのインターフェースとなる入出力回路 D と、これらを相互に通信可能に接続するバス E と、を有する。

[0024] そして、コントロールユニット 340 は、回転速度 N_e 及び負荷 Q に応じた EGR 量を求め、この EGR 量に応じた操作量を EGR 制御弁 256 に出力することで、EGR システム 250 を電子制御する。また、コントロールユニット 340 は、排気温度 T_e、回転速度 N_e 及び負荷 Q に応じた尿素水溶液の添加量を求め、この添加量に応じた操作量を還元剤添加装置 240 に出力することで、ディーゼルエンジン 100 の排気浄化装置を電子制御する。このとき、コントロールユニット 340 は、SCR コンバータ 200 の上流の NO_x 濃度 C 及び酸化触媒コンバータ 210 の下流の NO_x 濃度 C に基づいて NO_x 浄化率を求め、この NO_x 浄化率に応じて尿素水溶液の添加量を補正することができる。

[0025] さらに、コントロールユニット 340 は、第 1 NO_xセンサ 290 及び第 2 NO_xセンサ 300 の劣化レベルを診断し、その診断結果に応じて、報知

器 350 及びモニタ 360 を夫々電子制御すると共に、劣化レベルの進行を遅らせる処理を必要に応じて実行する。ここで、報知器 350 としては、例えば、ブザー、警告灯などを使用することができる。また、モニタ 360 としては、例えば、ナビゲーションシステムのモニタ、マルチインフォメーションディスプレイなどを使用することができる。

[0026] かかるエンジンシステムにおいて、ディーゼルエンジン 100 の排気は、排気マニフォールド 170、ターボチャージャ 140 のタービン 144 を経て、連続再生式 DPF 装置 190 の DOC コンバータ 192 へと導入される。DOC コンバータ 192 へと導入された排気は、NO が NO₂ へと酸化されつつ DPF 194 へと流れる。DPF 194 では、排気中の PM が除去されると共に、DOC コンバータ 192 により生成された NO₂ を使用して PM が連続的に酸化（焼却）される。

[0027] また、エンジン運転状態に応じて噴射ノズル 220 から噴射供給（添加）された尿素水溶液は、排気熱及び排気中の水蒸気を使用して加水分解され、還元剤として機能するアンモニアへと転化される。このアンモニアは、SCR コンバータ 200 において排気中の NO_x と選択還元反応し、無害な H₂O（水）及び N₂（窒素）へと浄化することは知られたことである。このとき、DOC コンバータ 192 により NO が NO₂ へと酸化され、排気中の NO と NO₂ との比率が選択還元反応に適したものに改善されるため、SCR コンバータ 200 における NO_x 浄化率を向上させることができる。一方、SCR コンバータ 200 を通過したアンモニアは、その排気下流に配設された酸化触媒コンバータ 210 により酸化されるので、アンモニアがそのまま大気中に放出されることを抑制できる。

[0028] 図 5 は、コントロールユニット 340 が起動されたことを契機として、コントロールユニット 340 のプロセッサ A が繰り返し実行する、第 1 NO_x センサ 290 及び第 2 NO_x センサ 300 に対するセンサ管理処理の一例を示す。なお、コントロールユニット 340 のプロセッサ A は、例えば、不揮発性メモリ B に格納された制御プログラムに従って、第 1 NO_x センサ 29

0及び第2 NOxセンサ300のそれぞれに対してセンサ管理処理を実行する。

[0029] ステップ1（図では「S1」と略記する。以下同様。）では、コントロールユニット340のプロセッサAが、NOxセンサ290の劣化レベルを診断するサブルーチン（図6）を実行する。ここで、NOxセンサ290の劣化レベルを診断するサブルーチンは、劣化レベルを客観的に表現すべく、例えば、未使用状態からの劣化を数値で表した劣化レベルを算出する。

[0030] ステップ2では、コントロールユニット340のプロセッサAが、NOxセンサ290の劣化レベルが所定レベルLdに達したか否か、即ち、劣化レベルが所定レベルLdより大きくなったか否かを判定する。ここで、所定レベルLdは、NOxセンサ290の劣化レベルが進行し、NOxセンサ290の交換時期が近づいたことを判定するための閾値であって、例えば、NOxセンサ290の設計寿命などを考慮して定めることができる。そして、コントロールユニット340のプロセッサAは、劣化レベルが所定レベルLdに達したと判定すれば（Yes）、処理をステップ3へと進める。一方、コントロールユニット340のプロセッサAは、劣化レベルが所定レベルLdに達していないと判定すれば（No）、処理を終了させる。

[0031] ステップ3では、コントロールユニット340のプロセッサAが、NOxセンサ290の劣化レベルがある程度進行、要するに、NOxセンサ290の交換時期が近づいたことを報知すべく、報知器350を作動させる。また、コントロールユニット340のプロセッサAは、劣化レベルに基づいて、NOxセンサ290が寿命に至るまでに走行可能な距離を推定し、推定した距離を表示装置360に表示させる。NOxセンサ290が寿命に至るまでに走行可能な距離は、例えば、実験、シミュレーションなどによって、劣化レベルと走行可能な距離とを関連付けたマップを作成し、このマップを参照して求めることができる。このようにすれば、車両の運転者などは、NOxセンサ290の交換時期が近づいたことを認識でき、走行可能な距離に応じて、例えば、寿命に至る前に計画的な整備などを行うことができる。そして

、計画的な整備などを行うことで、NO_xセンサ290が突然故障することが減り、車両の稼働率を向上させることができる。

[0032] ステップ4では、コントロールユニット340のプロセッサAが、NO_xセンサ290を休止させる。ここで、NO_xセンサ290を休止させる場合には、休止中の劣化レベルの進行を抑制すべく、内蔵されたヒータも併せて休止させる。

[0033] ステップ5では、コントロールユニット340のプロセッサAが、例えば、ディーゼルエンジン100の回転速度及び負荷に応じたNO_x濃度が設定されたマップを参照し、回転速度N_e及び負荷Qに応じたNO_x濃度を推定する。そして、コントロールユニット340のプロセッサAは、NO_xセンサ290の出力値に代えて、推定したNO_x濃度に基づいて各種の制御を実行する。なお、コントロールユニット340がNO_xセンサ290の管理のみを行う場合には、コントロールユニット340のプロセッサAは、例えば、ディーゼルエンジン100を電子制御するエンジンコントロールユニットに対して、推定したNO_x濃度を出力することもできる。

[0034] ステップ6では、コントロールユニット340のプロセッサAが、NO_xセンサ290の濃度検出部292Aの温度、即ち、センサ温度T_sが所定温度T_cより高いか否かを判定する。ここで、所定温度T_cは、NO_xセンサ290を休止させたときに、排気から受熱して濃度検出部292Aの温度が上昇し、その劣化レベルが進行するおそれがあるか否かを判定するための閾値であって、例えば、NO_xセンサ290の耐熱性能などを考慮して定めることができる。そして、コントロールユニット340のプロセッサAは、センサ温度T_sが所定温度T_cより高いと判定すれば（Yes）、処理をステップ7へと進める。一方、コントロールユニット340のプロセッサAは、センサ温度T_sが所定温度T_c以下であると判定すれば（No）、処理をステップ8へと進める。

[0035] ステップ7では、コントロールユニット340のプロセッサAが、ペルチェ素子292Dを作動させて、NO_xセンサ290の濃度検出部292Aを

冷却する。このとき、コントロールユニット340のプロセッサAは、排気温度 T よりセンサ温度 T_s が低くなるように、ペルチェ素子292Dを作動させると、熱劣化を効果的に遅らせることができる。また、ペルチェ素子292Dはセンサ温度 T_s が所定温度 T_c より高いときに作動するので、ペルチェ素子292Dで消費される電力を抑制することができる。

[0036] ステップ8では、コントロールユニット340のプロセッサAが、NO $\times$ センサ290を所定時間休止させたか否かを判定する。ここで、所定時間は、NO $\times$ センサ290を休止させる時間を規定し、例えば、NO $\times$ センサ290の劣化レベルに応じて変更することができる。具体的には、所定時間は、NO $\times$ センサ290の劣化レベルが進行するにつれて漸増する値をとることができる。そして、コントロールユニット340のプロセッサAは、NO $\times$ センサ290を所定時間休止させたと判定すれば（Yes）、処理をステップ9へと進める。一方、コントロールユニット340のプロセッサAは、NO $\times$ センサ290を所定時間休止させていないと判定すれば（No）、処理をステップ5へと戻す。

[0037] ステップ9では、コントロールユニット340のプロセッサAが、NO $\times$ センサ290を作動させる。なお、NO $\times$ センサ290は、濃度検出部292Aが活性化するまである程度の時間を要するので、コントロールユニット340のプロセッサAは、濃度検出部292Aが活性化するまでは推定したNO $\times$ 濃度を使用又は出力するようにしてもよい。

[0038] 図6は、NO $\times$ センサ290の劣化レベルを診断するサブルーチンの一例を示す。

ステップ11では、コントロールユニット340のプロセッサAが、NO $\times$ センサ290からNO $\times$ 濃度を読み込む。

[0039] ステップ12では、コントロールユニット340のプロセッサAが、例えば、ディーゼルエンジン100の回転速度及び負荷に応じたNO $\times$ 濃度が設定されたマップを参照し、回転速度 N_e 及び負荷 Q に応じたNO $\times$ 濃度を推定する。ここで、マップに設定されたNO $\times$ 濃度は、標準データを表すべく

、NO_xセンサ290に劣化がまったく発生していない状態での値とすることができ。

[0040] ステップ13では、コントロールユニット340のプロセッサAが、ステップ11で読み込んだNO_x濃度とステップ12で推定したNO_x濃度とを比較、具体的には、2つのNO_x濃度の偏差を求める。ここで、ステップ12で推定したNO_x濃度は標準データであるため、2つのNO_x濃度の偏差は、劣化レベルを数字で客観的に表している。

[0041] かかるセンサ管理処理によれば、コントロールユニット340のプロセッサAは、NO_xセンサ290により検出されたNO_x濃度とエンジン運転状態に基づいて推定されたNO_x濃度との比較に基づいて、NO_xセンサ290の劣化レベルを診断する。ここで、エンジン運転状態に基づいて推定されたNO_x濃度は、劣化が発生していないNO_xセンサ290を前提とした標準状態のNO_x濃度であるため、これとNO_xセンサ290により検出されたNO_x濃度との偏差は、劣化レベルを数字で客観的に表している。このため、NO_xセンサ290が寿命に至る前に、濃度検出部292Aの劣化レベルを把握することができる。

[0042] NO_xセンサ290の劣化レベルは、例えば、第1NO_xセンサ290の出力信号と第2NO_xセンサ300の出力信号とを比較することで診断できる。しかし、第1NO_xセンサ290及び第2NO_xセンサ300の劣化レベルが同時に進行した場合、各センサの出力信号の差異が小さく、劣化レベルを診断することが困難である。そこで、NO_x濃度の推測値と実測値とを比較すれば、各NO_xセンサ290について独立して劣化レベルを診断できる。このとき、NO_x濃度の推定値は、標準状態における推定値であるため、吸気湿度に応じて変化する。このため、NO_x濃度の推定精度を向上させるため、湿度センサ330により検出された吸気湿度Hに基づいて、NO_x濃度の推定値を補正することができる。なお、NO_x濃度の推定値を補正する補正值は、例えば、実験、シミュレーションなどを通して求めることができる。

[0043] そして、NO_xセンサ290の劣化レベルが所定レベルL_dに達したならば、コントロールユニット340のプロセッサAは、報知器350を作動させて、車両の運転者などにNO_xセンサ290の交換時期が近づいたことを報知する。このため、車両の運転者などは、NO_xセンサ290の交換時期が近づいたことを認識できる。このとき、車両の運転者などは、NO_xセンサ290に加え、他の部品に異常があるか否かを調べることもできる。これは、他の部品の異常によって、NO_xセンサ290の交換時期が近づいたと診断される可能性があるためである。

[0044] コントロールユニット340のプロセッサAは、NO_xセンサ290の劣化レベルに基づいて、NO_xセンサ290が寿命に至るまでに走行可能な距離を推定し、これをモニタ360に表示させる。このため、車両の運転者などは、モニタ360に表示された距離に基づいて、例えば、NO_xセンサ290が寿命となる前に計画的な整備などを行うことができる。

[0045] また、NO_xセンサ290の劣化レベルが所定レベルL_dに達したとき、コントロールユニット340のプロセッサAは、NO_xセンサ290の熱劣化を抑制すべく、NO_xセンサ290を所定時間休止させる。NO_xセンサ290を休止させると、ヒータによる濃度検出部292Aの加熱が行われなため、センサ温度の時間積分が小さくなり、NO_xセンサ290の熱劣化の進行を遅らせることができる。即ち、NO_xセンサ290の検出精度は、図7に示すように、経過時間の増加につれて漸減する。しかし、NO_xセンサ290を休止させることで、図8に示すように、休止中の検出精度の低下が緩やかになり、所定時間経過後の劣化レベルがAからBへと小さくなり（A>B）、NO_xセンサ290の寿命を延長させることができる。

[0046] このようにすれば、車両の運転者などにNO_xセンサ290の交換時期が近づいたことを報知する際に、NO_xセンサ290の劣化レベルの進行を遅らせる処理が実行される。このため、NO_xセンサ290が保証期間内に寿命となることが抑制され、例えば、車両ユーザに予期せぬ修理費用などを支出させることが回避できる。

[0047] このとき、 NO_x センサ290が NO_x 濃度を検出できなくなるので、コントロールユニット340のプロセッサAは、エンジン運転状態に基づいて NO_x 濃度を推定し、推定した NO_x 濃度を使用して各種の制御を実行する。従って、 NO_x センサ290を休止させても、各種の制御への影響を抑制することができる。なお、 NO_x 濃度の推定値は、吸気湿度Hに基づいて補正することもできる。

[0048] ここで、 NO_x 濃度の推定値は、定常状態における標準モデルから求められるため、例えば、加速時などの過渡状態での推定精度が良好でないという特性がある。一方、 NO_x センサ290は、劣化などによって検出精度がゆっくりと低下するが、過渡状態での変化に追従できるため、これを省くことができない。

[0049] NO_x センサ290を休止させる所定時間は、 NO_x センサ290の熱劣化の進行に応じて変更することができる。即ち、 NO_x センサ290の劣化レベルは、 NO_x センサ290の寿命までの時間と密接に関連しているので、劣化レベルが進行するにつれて所定時間を漸増させることで、 NO_x センサ290が寿命に至るまでの時間を延長させることができる。

[0050] さらに、 NO_x センサ290を休止させたとき、その濃度検出部292Aのセンサ温度が所定温度 T_c より高くなると、コントロールユニット340のプロセッサAは、ペルチェ素子292Dを作動させて濃度検出部292Dを冷却させる。濃度検出部292Aの熱劣化は、センサ温度の時間積分値と相関がある。このため、濃度検出部292Aを冷却することで熱劣化を更に抑制でき、図9に示すように、所定時間経過後の劣化レベルがBからCへと小さくなり（ $B > C$ ）、 NO_x センサ290が寿命に至るまでの時間を更に延長させることができる。このとき、コントロールユニット340のプロセッサAは、センサ温度が排気温度 T より低くなるようにすることで、 NO_x センサ290の寿命延長を効果的になし得る。

[0051] そして、 NO_x センサ290を所定時間休止させたならば、コントロールユニット340のプロセッサAは、 NO_x センサ290の作動を再開させる

。

[0052] なお、コントロールユニット340のプロセッサAは、センサ温度 T_s が活性温度に達していないとき、ペルチェ素子292Dに印加する電圧の極性を変えることで、 NO_x センサ290の濃度検出部292Aの活性化を促進することができる。このとき、 NO_x センサ290の濃度検出部292Aは、ヒータによる加熱に加え、カバー292B及びペルチェ素子292Dを介して排気熱により加熱されるので、短時間で活性化して NO_x 濃度を検出できるようになる。

[0053] また、コントロールユニット340のプロセッサAは、例えば、センサ温度 T_s に応じて、ペルチェ素子292Dに印加する電圧の極性を適宜変えることで、 NO_x センサ290の濃度検出部292Aを所定温度範囲に維持することができる。このようにすれば、温度依存性がある NO_x センサ290の出力信号を安定化することができ、その検出精度を向上させることができる。

[0054] ところで、連続再生式DPF装置190のDPF194は、DOCコンバータ192で生成された NO_2 を使用して連続的に再生が行われる。しかし、排気温度 T が比較的低い状態が長時間持続すると、DPF194の再生処理が十分行われず、PMの堆積量が増加して目詰まりが発生し、例えば、背圧上昇によって燃費が低下してしまう。このため、DPF194に目詰まりが発生したときには、公知の手段によって排気温度を上昇させ、DPF194に堆積したPMを強制的に焼却する強制再生処理が実行される。ここで、DPF194に目詰まりが発生したか否かは、例えば、DPF194の上流と下流との差圧が所定値以上になったか否かを介して判断することができる。

[0055] DPF194の強制再生処理の実行中には、PMが燃焼するため、第1 NO_x センサ290及び第2 NO_x センサ300に流入する排気温度が上昇して熱劣化が助長されてしまう。このため、強制再生処理の実行中には、第1 NO_x 290及び第2 NO_x センサ300を休止させ、その熱劣化を抑制することもできる。この場合、第1 NO_x センサ290及び第2 NO_x センサ

300は、高温の排気に晒されるため、ペルチェ素子292Dを作動させて、その温度を低下させることもできる。このようにすれば、濃度検出部292Aの熱劣化の進行がゆっくりとなり、その寿命を延ばすことができる。

[0056] SCRコンバータ200は、低温度域のNO_x浄化率が低いFe又はCeを活性種としているため、DOCコンバータ192に多くの白金族金属であるPt（白金）やPd（パラジウム）を担持させる必要がある。そこで、低温度域のNO_x浄化率に優れた、Cu（銅）を活性種としたSCRコンバータ200を使用することが考えられる。しかし、Cuを活性種としたSCRコンバータ200は、Fe又はCeを活性種としたSCRコンバータ200よりも高温度域でのNO_x浄化率が低い。そこで、ディーゼルエンジン100のEGR率を上げてNO_x排出量を低下させる必要があるが、PM排出量が増えるため、DPF194の目詰まり進行が早まってしまう。

[0057] このため、DPF194として、一般的なコーゼライトベースのものに代えて、図10に示すように、流入面積と流出面積との比率が非対称、具体的には、流入面積が流出面積よりも大きい、炭化ケイ素（SiC）ベース又はチタン酸アルミニウム（Al₂TiO₅）ベースのものを使用することで、目詰まり進行に対処する。

[0058] エンジンシステムとしては、ディーゼルエンジン100に限らず、ガソリンエンジンなども使用することができる。また、排気センサとしては、NO_xセンサ290に限らず、O₂センサ、空燃比センサなど、エンジンの排気性状の1つの状態量を検出するセンサとすることができる。

符号の説明

- [0059] 100 ディーゼルエンジン（エンジン）
 180 排気通路
 194 DPF
 290 第1NO_xセンサ
 292A 濃度検出部
 292D ペルチェ素子

- 300 第2NO_xセンサ
- 310 回転速度センサ
- 320 負荷センサ
- 330 湿度センサ
- 340 コントロールユニット
- 350 報知器
- 360 モニタ

請求の範囲

- [請求項1] エンジンの排気性状の1つの状態量を検出する排気センサと、
マイクロコンピュータを内蔵したコントロールユニットと、
を有し、
前記コントロールユニットが、前記エンジンの運転状態に基づいて、
前記エンジンの排気性状の1つを推定し、前記検出された状態量と
前記推定された状態量との比較に基づいて、前記排気センサの劣化レ
ベルを診断する、
ことを特徴とする排気センサの管理装置。
- [請求項2] 前記コントロールユニットが、吸気の湿度に基づいて、前記推定さ
れた状態量を補正する、
ことを特徴とする請求項1に記載の排気センサの管理装置。
- [請求項3] 前記コントロールユニットが、前記排気センサの劣化レベルが所定
レベルに達したとき、その旨を報知する報知器を作動させる、
ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の排気センサの管理
装置。
- [請求項4] 前記コントロールユニットが、前記排気センサの劣化レベルが所定
レベルに達したとき、前記排気センサが寿命に至るまでに走行可能な
距離を推定し、前記推定した距離をモニタに表示する、
ことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1つに記載の排気
センサの管理装置。
- [請求項5] 前記コントロールユニットが、前記排気センサの劣化レベルが所定
レベルに達したとき、前記排気センサを休止させ、前記排気センサの
出力値として、前記エンジンの運転状態に基づいて推定された状態量
を使用する、
ことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1つに記載の排気
センサの管理装置。
- [請求項6] 前記コントロールユニットが、前記排気センサを所定時間休止させ

る、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の排気センサの管理装置。

[請求項7] 前記コントロールユニットが、前記排気センサの劣化レベルに応じて前記所定時間を変更する、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の排気センサの管理装置。

[請求項8] 前記所定時間は、前記排気センサの劣化レベルが進行するにつれて漸増する、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の排気センサの管理装置。

[請求項9] 前記コントロールユニットが、前記排気センサを休止させたときに、前記排気センサの状態量の検出部に備えられた熱電変換素子を作動させて前記検出部を冷却する、

ことを特徴とする請求項 5 ～請求項 8 のいずれか 1 つに記載の排気センサの管理装置。

[請求項10] 前記コントロールユニットが、前記検出部の温度が所定温度を越えているときに、前記熱電変換素子を作動させる、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の排気センサの管理装置。

[請求項11] 前記コントロールユニットが、前記検出部の温度が活性温度に達していないときに、前記熱電変換素子に印加する電圧の極性を変えて前記検出部を加熱する、

ことを特徴とする請求項 9 又は請求項 10 に記載の排気センサの管理装置。

[請求項12] 前記コントロールユニットが、前記エンジンの排気通路に配設されたディーゼルパティキュレートフィルタが強制再生処理中のとき、前記排気センサを休止させる、

ことを特徴とする請求項 1 ～請求項 11 のいずれか 1 つに記載の排気センサの管理装置。

[請求項13] 前記コントロールユニットが、前記排気センサを休止させたときに、前記排気センサの状態量の検出部に備えられた熱電変換素子をさせ

て前記検出部を冷却する、

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の排気センサの管理装置。

[請求項14] エンジンの排気性状の 1 つの状態量を検出する排気センサの出力信号を読み込み可能なコントロールユニットが、

前記エンジンの運転状態に基づいて、前記エンジンの排気性状の 1 つの状態量を推定し、

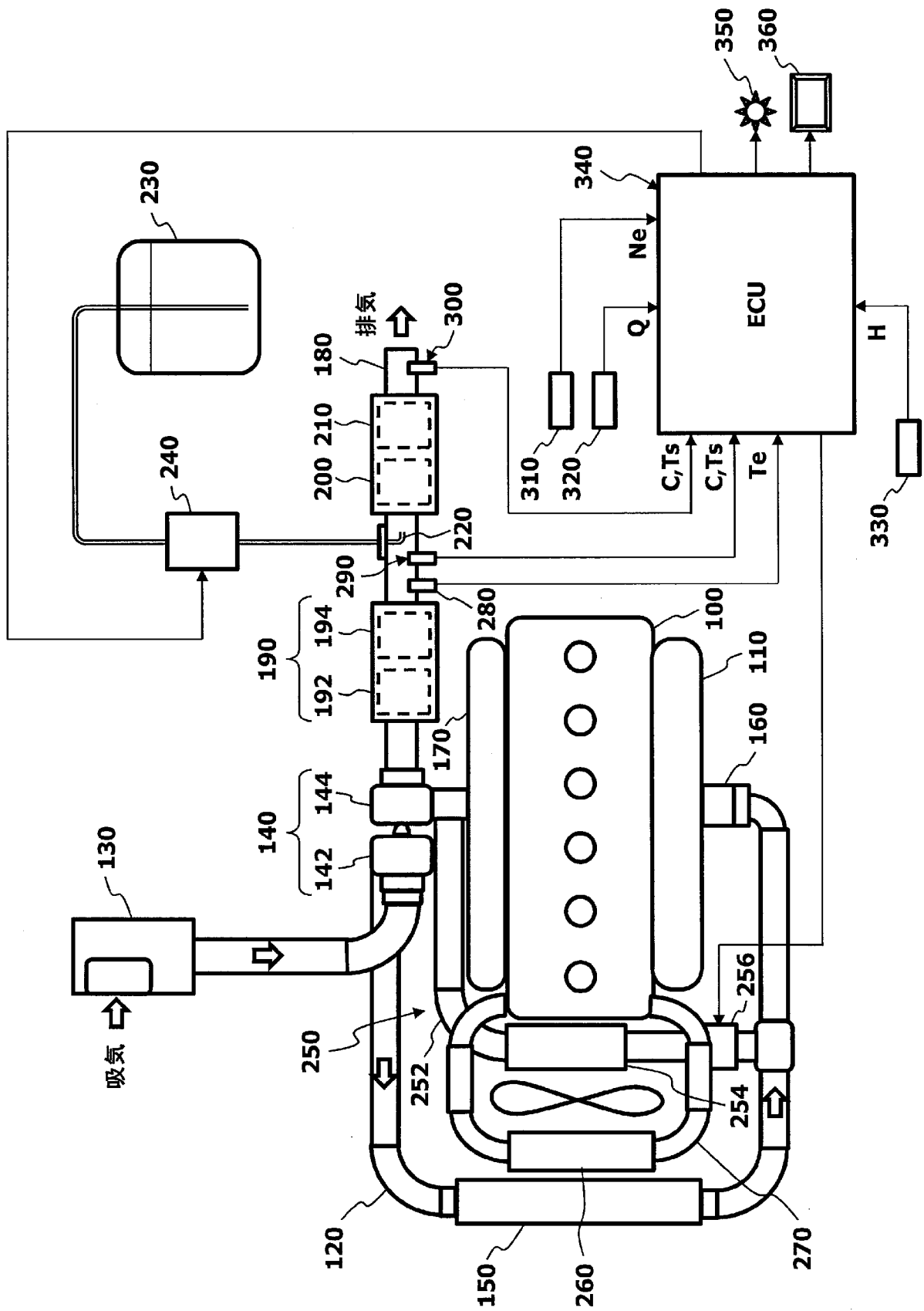
前記排気センサから読み込んだ状態量と前記推定した状態量との比較に基づいて、前記排気センサの劣化レベルを診断する、

ことを特徴とする排気センサの管理方法。

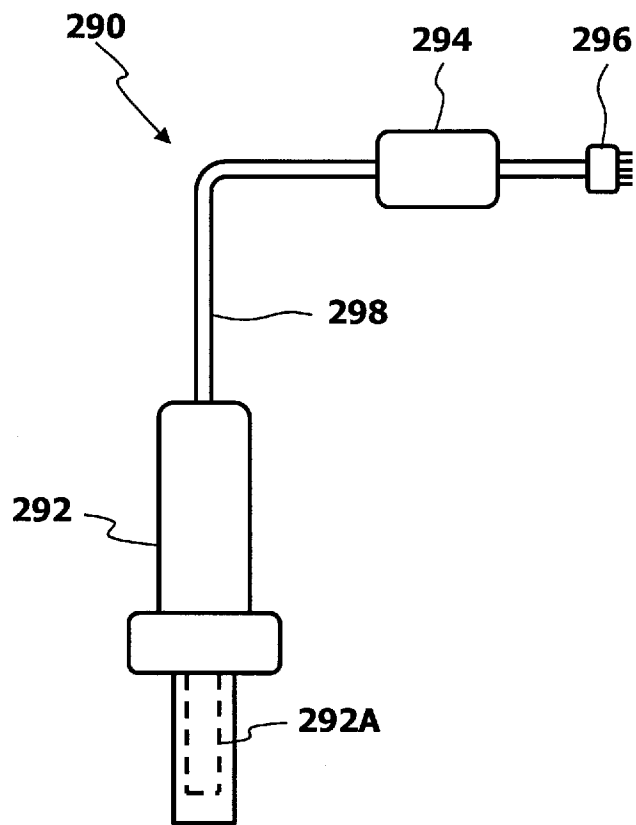
[請求項15] 前記コントロールユニットが、吸気の湿度に基づいて、前記推定した状態量を補正する、

ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の排気センサの管理方法。

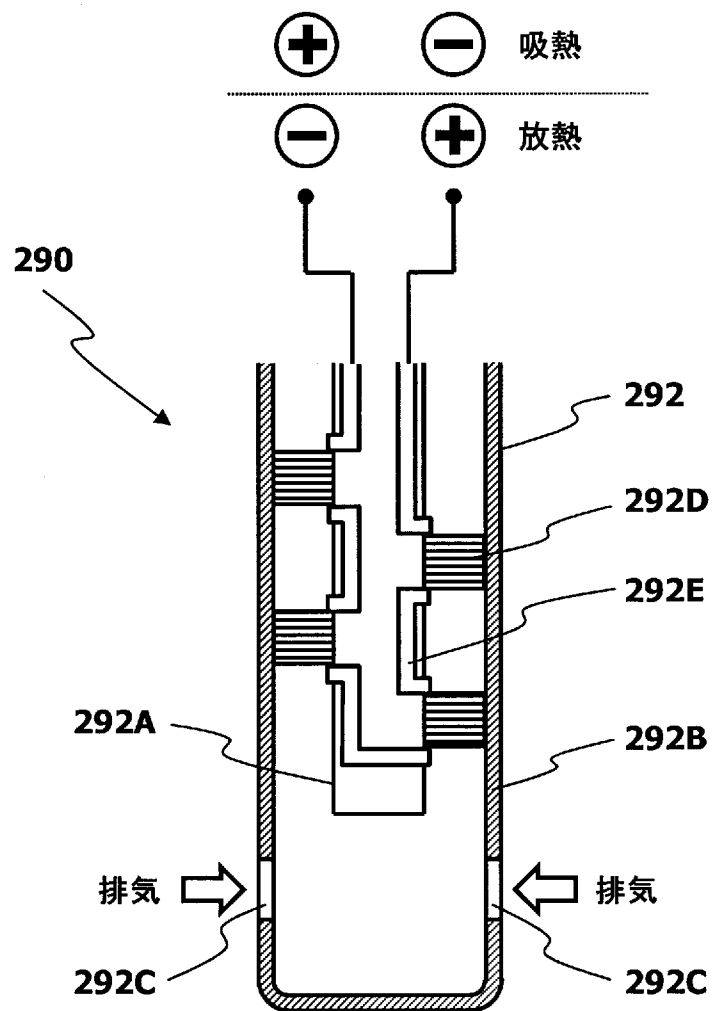
[図1]



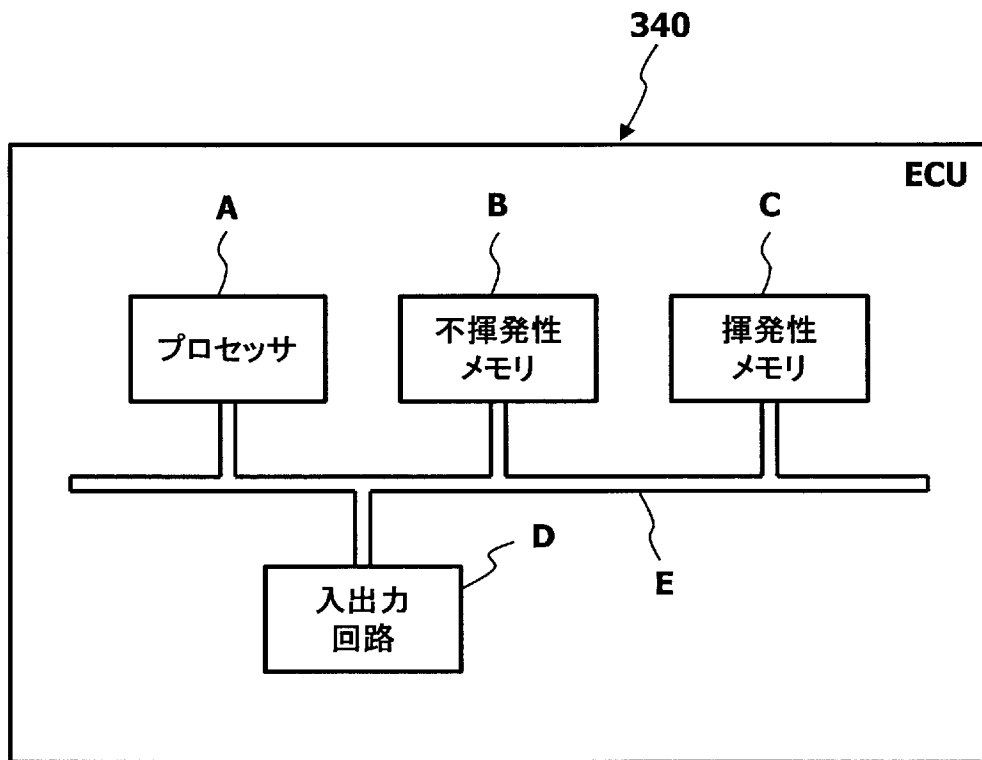
[図2]



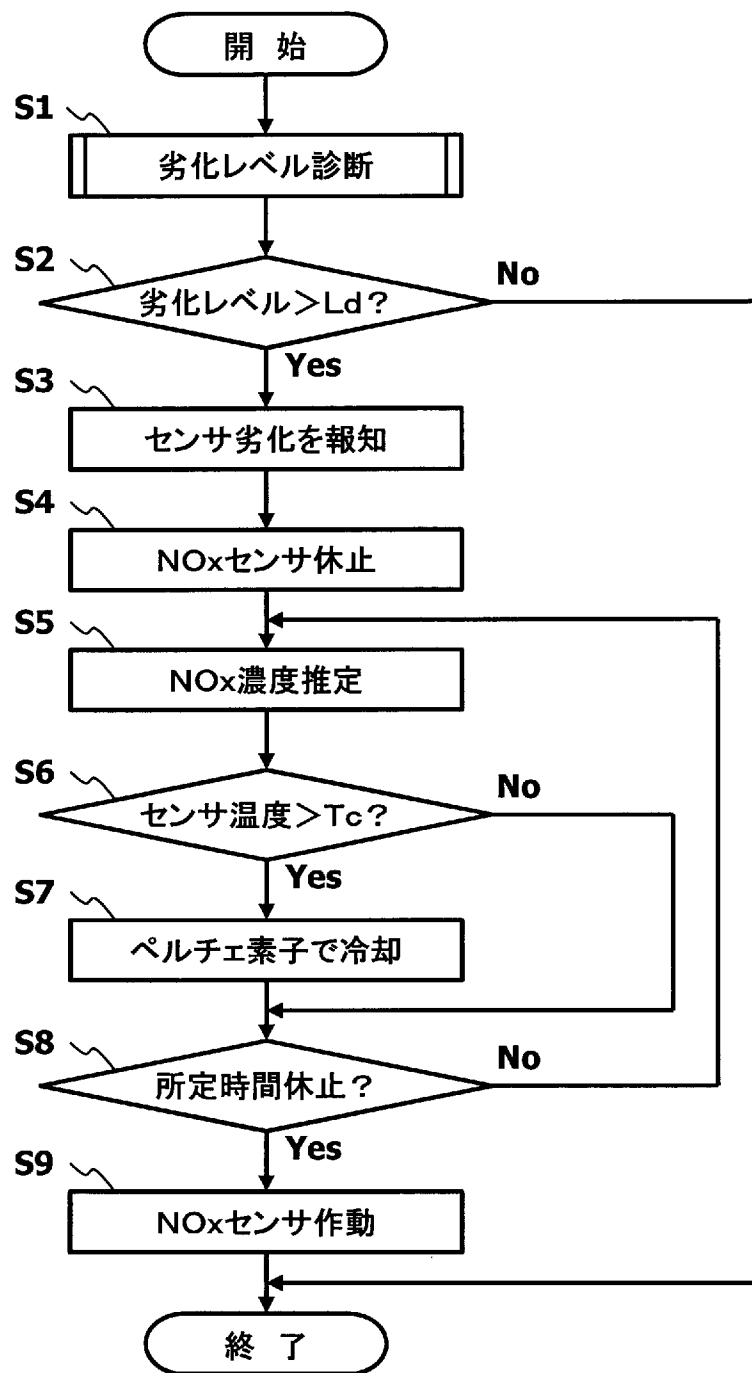
[図3]



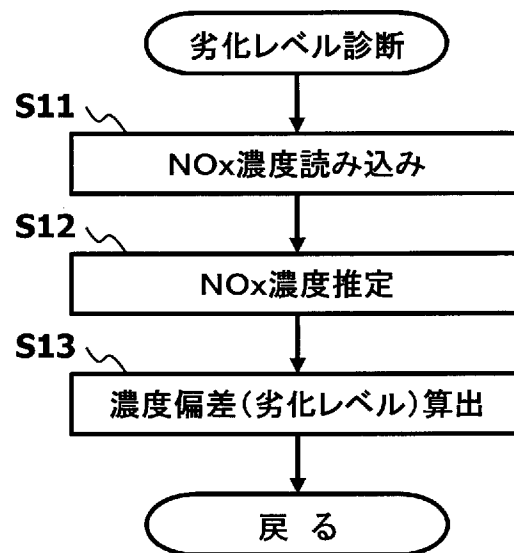
[図4]



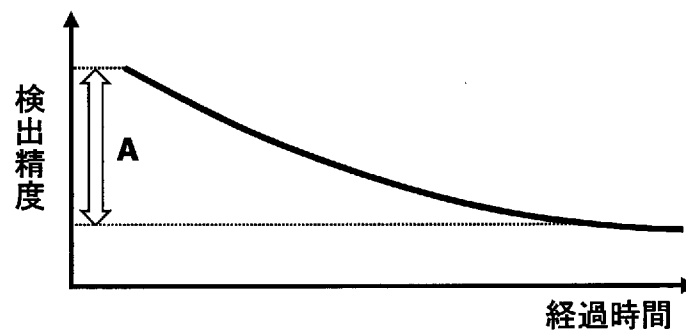
[図5]



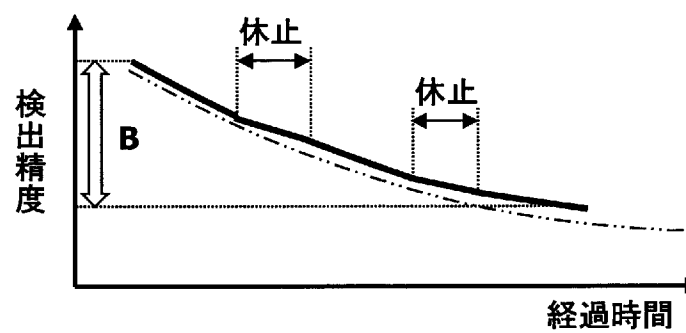
[図6]



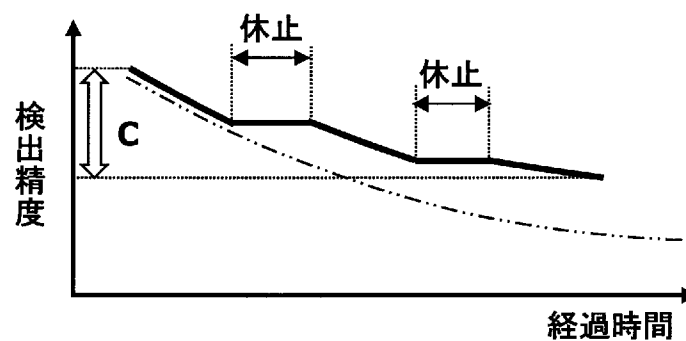
[図7]



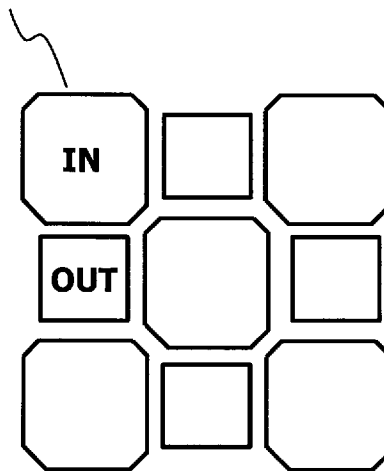
[図8]



[図9]



[図10]

194

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D45/00(2006.01)i, F02D35/00(2006.01)i, F02D41/14(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)

F02D45/00, F02D35/00, F02D41/14

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 1996-2015

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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 Y	WO 2009/141918 A1 (Toyota Motor Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), description, page 12, line 11 to page 20, line 5; fig. 2 to 5 & US 2011/0000290 A1 & EP 2278144 A1 & CN 102037230 A	1, 12, 14 2-11, 13, 15
X Y	JP 2004-11646 A (Ford Global Technologies, L.L.C.), 15 January 2004 (15.01.2004), paragraphs [0158] to [0172]; fig. 6 to 9 & JP 2008-208837 A & JP 2008-223765 A & US 2003/0221655 A1 & US 2004/0206072 A1 & US 2005/0268880 A1 & US 2006/0154784 A1 & GB 2391077 A & DE 10322509 A1	1, 14 2-11, 15



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

30 March 2015 (30.03.15)

Date of mailing of the international search report

07 April 2015 (07.04.15)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084323

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-45752 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 15 February 2000 (15.02.2000), paragraphs [0004], [0015]; fig. 3 (Family: none)	2, 15
Y	JP 61-200348 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 04 September 1986 (04.09.1986), claim 1 (Family: none)	3
Y	JP 2004-169555 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 17 June 2004 (17.06.2004), abstract; claim 3; paragraph [0001] (Family: none)	4
Y	JP 2001-303937 A (Toyota Motor Corp.), 31 October 2001 (31.10.2001), paragraph [0125] & JP 2005-42734 A	5-11
Y	JP 3-56849 A (Toyota Motor Corp.), 12 March 1991 (12.03.1991), claim 1 (Family: none)	9-11, 13
Y	JP 7-279785 A (Nippondenso Co., Ltd.), 27 October 1995 (27.10.1995), abstract; paragraphs [0016] to [0017]; fig. 3 (Family: none)	9-11, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084323

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084323

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Disclosed in Document 1 or Document 2 is [an exhaust gas sensor controller including: an exhaust gas sensor for detecting one state quantity of the exhaust gas properties of an engine; and a control unit with a built-in microcomputer, wherein the control unit estimates one of the exhaust gas properties of the engine on the basis of the operation state of the engine and diagnoses the deterioration level of the exhaust gas sensor on the basis of a comparison between the detected state quantity and the estimated state quantity.] Document 1 or Document 2 shows that claim 1 lacks in novelty and thus does not have a special technical feature.

Next, the following special technical feature could be found in claim 2.

Accordingly, claims are classified into four inventions each of which has a special technical feature indicated below.

Meanwhile, claim 1 having no special technical feature is classified into Invention 1.

(Invention 1) claims 1-2, 5-11 and 14

[An exhaust gas sensor controller or a method for the exhaust gas sensor wherein the control unit corrects the estimated state quantity on the basis of the humidity of intake air.]

Claim 1 having no special technical feature is classified into Invention 1.

Claims 5-11 and 14 are classified into Invention 1, since it is efficient to carry out a search on these claims together with claim 1.

(Invention 2) claim 3

[An exhaust gas sensor controller wherein the control unit activates an alarm for issuing a notice when the deterioration level of the exhaust gas sensor has reached a predetermined level.]

Further, there is no same or corresponding special technical feature between Invention 1 and Invention 2.

(Invention 3) claim 4

[An exhaust gas sensor controller wherein when the deterioration level of the exhaust gas sensor has reached a predetermined level, the control unit estimates the distance which can be travelled before the exhaust gas sensor ends its service life and then displays the estimated distance on a monitor.]

Further, there is no same or corresponding special technical feature between Invention 1 and Invention 3.

(Invention 4) claims 12-13

[An exhaust gas sensor controller wherein the control unit temporarily stops the exhaust gas sensor while a diesel particulate filter disposed in the exhaust gas passage of the engine is forcedly being regenerated.]

Further, there is no same or corresponding special technical feature between Invention 1 and Invention 4.

(Continued to next extra sheet)

Note that claim 3 is an invention in the same category that includes all matters specifying the invention of claim 1. However, the technical feature of claim 1 is an exhaust gas sensor controller [wherein the control unit estimates one of the exhaust gas properties of the engine on the basis of the operation state of the engine and then diagnoses the deterioration level of the exhaust gas sensor on the basis of a comparison between the detected state quantity and the estimated state quantity,] whereas the technical feature added to claim 3 is the exhaust gas sensor controller [wherein the control unit activates an alarm for issuing a notice when the deterioration level of the exhaust gas sensor has reached a predetermined level.] Thus, both the features have little technical relevance to each other.

Consequently, claim 3 cannot be classified into Invention 1.

Furthermore, claim 4 is an invention in the same category that includes all matters specifying the invention of claim 1. However, the technical feature of claim 1 is an exhaust gas sensor controller [wherein the control unit estimates one of the exhaust gas properties of the engine on the basis of the operation state of the engine and then diagnoses the deterioration level of the exhaust gas sensor on the basis of a comparison between the detected state quantity and the estimated state quantity,] whereas the technical feature added to claim 4 is the exhaust gas sensor controller [wherein when the deterioration level of the exhaust gas sensor has reached a predetermined level, the control unit estimates the distance which can be travelled before the exhaust gas sensor ends its service life and then displays the estimated distance on a monitor.] Thus, both the features have little technical relevance to each other.

Consequently, claim 4 cannot be classified into Invention 1.

Furthermore, claims 12 to 13 are the inventions in the same category that include all matters specifying the invention of claim 1. However, the technical feature of claim 1 is an exhaust gas sensor controller [wherein the control unit estimates one of the exhaust gas properties of the engine on the basis of the operation state of the engine and then diagnoses the deterioration level of the exhaust gas sensor on the basis of a comparison between the detected state quantity and the estimated state quantity,] whereas the technical feature added to claim 12 is the exhaust gas sensor controller [wherein the control unit temporarily stops the exhaust gas sensor while a diesel particulate filter disposed in the exhaust gas passage of the engine is forcedly being regenerated.] Thus, both the features have little technical relevance to each other.

Consequently, claims 12-13 cannot be classified into Invention 1.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i, F02D35/00(2006.01)i, F02D41/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D45/00, F02D35/00, F02D41/14

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 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 請求項の番号
X Y	WO 2009/141918 A1（トヨタ自動車株式会社）2009.11.26, 明細書第 1 2 ページ第 1 1 行－第 2 0 ページ第 5 行、図 2－5 & US 2011/0000290 A1 & EP 2278144 A1 & CN 102037230 A	1, 12, 14 2-11, 13, 15
X Y	JP 2004-11646 A（フォード グローバル テクノロジーズ、リミテ ッド ライアビリティ カンパニー）2004.01.15, 段落 0 1 5 8－ 0 1 7 2、図 6－9 & JP 2008-208837 A & JP 2008-223765 A & US 2003/0221655 A1 & US 2004/0206072 A1 & US 2005/0268880 A1 & US 2006/0154784 A1 & GB 2391077 A & DE 10322509 A1	1, 14 2-11, 15

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

「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

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「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

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 0 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

戸田 耕太郎

3 Z

9 3 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
Y	JP 2000-45752 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 2000.02.15, 段落 0 0 0 4, 0 0 1 5、図 3 (ファミリーなし)	2, 15
Y	JP 61-200348 A (富士重工業株式会社) 1986.09.04, 請求項 1 (フ ァミリーなし)	3
Y	JP 2004-169555 A (日産ディーゼル工業株式会社) 2004.06.17, 要 約、請求項 3、段落 0 0 0 1 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2001-303937 A (トヨタ自動車株式会社) 2001.10.31, 段落 0 1 2 5 & JP 2005-42734 A	5-11
Y	JP 3-56849 A (トヨタ自動車株式会社) 1991.03.12, 請求項 1 (フ ァミリーなし)	9-11, 13
Y	JP 7-279785 A (日本電装株式会社) 1995.10.27, 要約、段落 0 0 1 6 - 0 0 1 7、図 3 (ファミリーなし)	9-11, 13

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
別紙参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

(第Ⅲ欄の続き)

文献1又は文献2には「エンジンの排気性状の1つの状態量を検出する排気センサと、マイクロコンピュータを内蔵したコントロールユニットと、を有し、前記コントロールユニットが、前記エンジンの運転状態に基づいて、前記エンジンの排気性状の1つを推定し、前記検出された状態量と前記推定された状態量との比較に基づいて、前記排気センサの劣化レベルを診断する、排気センサの管理装置。」が記載されており、請求項1は、文献1又は文献2により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。次に、請求項2に下記の特別な技術的特徴が発見された。そして、請求の範囲は、各々下記の特別な技術的特徴を有する4の発明に区分される。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1は、発明1に区分する。

(発明1) 請求項1-2, 5-11, 14

「コントロールユニットが、吸気の湿度に基づいて、前記推定された状態量を補正する」。

特別な技術的特徴を有しない請求項1は、発明1に区分する。

請求項5-11, 14は、請求項1とまとめて調査を行うことが効率的であるため、発明1に区分する。

(発明2) 請求項3

「コントロールユニットが、前記排気センサの劣化レベルが所定レベルに達したとき、その旨を報知する報知器を作動させる」。

また、発明1と発明2との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

(発明3) 請求項4

「前記コントロールユニットが、前記排気センサの劣化レベルが所定レベルに達したとき、前記排気センサが寿命に至るまでに走行可能な距離を推定し、前記推定した距離をモニタに表示する」。

また、発明1と発明3との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

(発明4) 請求項12-13

「前記コントロールユニットが、前記エンジンの排気通路に配設されたディーゼルパーティキュレートフィルタが強制再生処理中のとき、前記排気センサを休止させる」。

また、発明1と発明4との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

なお、請求項3は、請求項1の発明特定事項を全て含む同一カテゴリーの発明であるが、請求項1の技術的特徴は「前記コントロールユニットが、前記エンジンの運転状態に基づいて、前記エンジンの排気性状の1つを推定し、前記検出された状態量と前記推定された状態量との比較に基づいて、前記排気センサの劣化レベルを診断する」であり、請求項3において追加された技術的特徴は「コントロールユニットが、前記排気センサの劣化レベルが所定レベルに達したとき、その旨を報知する報知器を作動させる」であるため、両者は技術的関連性が低い。したがって、請求項3を発明1に区分することはできない。また、請求項4は、請求項1の発明特定事項を全て含む同一カテゴリーの発明であるが、請求項1の技術的特徴は「前記コントロールユニットが、前記エンジンの運転状態に基づいて、前記エンジンの排気性状の1つを推定し、前記検出された状態量と前記推定された状態量との比較に基づいて、前記排気センサの劣化レベルを診断する」であり、請求項4において追加された技術的特徴は「前記コントロールユニットが、前記排気センサの劣化レベルが所定レベルに達したとき、前記排気センサが寿命に至るまでに走行可能な距離を推定し、前記推定した距離をモニタに表示する」であるため、

(第Ⅲ欄の続き)

両者は技術的関連性が低い。したがって、請求項 4 を発明 1 に区分することはできない。また、請求項 1 2 - 1 3 は、請求項 1 の発明特定事項を全て含む同一カテゴリーの発明であるが、請求項 1 の技術的特徴は「前記コントロールユニットが、前記エンジンの運転状態に基づいて、前記エンジンの排気性状の 1 つを推定し、前記検出された状態量と前記推定された状態量との比較に基づいて、前記排気センサの劣化レベルを診断する」であり、請求項 1 2 において追加された技術的特徴は「前記コントロールユニットが、前記エンジンの排気通路に配設されたディーゼルパティキュレートフィルタが強制再生処理中のとき、前記排気センサを休止させる」であるため、両者は技術的関連性が低い。したがって、請求項 1 2 - 1 3 を発明 1 に区分することはできない。