

(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
2015年4月2日(02.04.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/046446 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/02 (2006.01) F01N 3/18 (2006.01)
F01N 3/023 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/075669
- (22) 国際出願日: 2014年9月26日(26.09.2014)
- (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 2013-201198 2013年9月27日(27.09.2013) JP
- (71) 出願人: いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井6丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 塙 哲史 (HANAWA Satoshi); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 内山 正 (UCHIYAMA Tadashi); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 藤江 英和 (FUJIE Hidekazu); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 中田

輝男 (NAKADA Teruo); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 村澤 直人 (MURASAWA Naoto); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 絹谷 信雄 (KINUTANI Nobuo); 〒1050003 東京都港区西新橋3丁目15番12号 ケミカルビル Tokyo (JP).

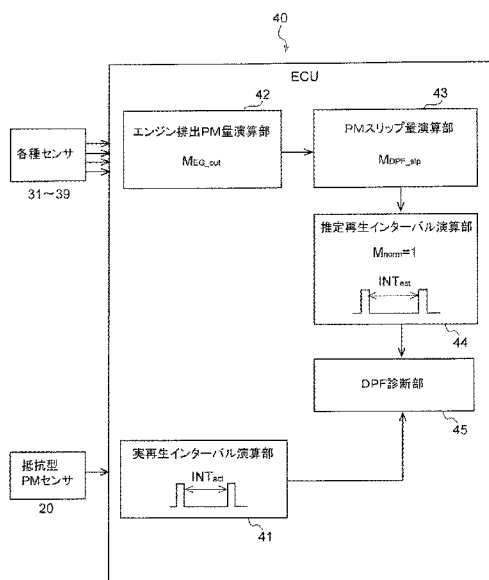
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: DIAGNOSING DEVICE

(54) 発明の名称: 診断装置



- 20 Resistance-type particulate matter sensor
31-39 Various sensors
41 Actual regeneration interval calculating unit
42 Engine discharge particulate matter amount calculating unit
43 Particulate matter slippage calculating unit
44 Estimated regeneration interval calculating unit
45 Diesel particulate filter diagnosing unit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to precisely determine diesel particulate filter failure. A diagnosing device comprises: a diesel particulate filter (52) that collects particulate matter discharged from an engine (10); a resistance-type particulate matter sensor (20) that detects the amount of particulate matter and for which regeneration is possible by burning off the particulate matter when the particulate matter deposited between electrodes (22) reaches a prescribed amount; an actual regeneration interval calculating unit (41) that calculates the actual interval from the completion of the regeneration of the resistance-type particulate matter sensor (20) until the start of the next regeneration; a particulate matter slippage calculating unit (42, 43) that estimates the amount of particulate matter slippage passing through the diesel particulate filter (52); an estimated regeneration interval calculating unit (44) that calculates, on the basis of a multiple regression equation that includes the exhaust state function and particulate matter slippage as input values, the estimated interval from the completion of the regeneration of the resistance-type particulate matter sensor (20) until the start of the next regeneration by estimating the amount of particulate matter deposited between the electrodes (22); and a diesel particulate filter diagnosing unit (45) that determines whether the diesel particulate filter (52) has failed or is normal by comparing the actual interval with the estimated interval.

(57) 要約:

[続葉有]



ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

DPFの故障を高精度に判定する。エンジン10から排出されるPMを捕集するDPF52と、PM量を検出すると共に、電極22間に付着したPMが所定量に達するとPMを燃焼除去する再生が可能な抵抗型PMセンサ20と、抵抗型PMセンサ20の再生終了から次の再生開始までの実インターバルを演算する実再生インターバル演算部41と、DPF52を通過するPMスリップ量を推定するPMスリップ量演算部42、43と、排気状態量及びPMスリップ量を入力値として含む重回帰式に基づいて電極22間に付着するPM量を推定して抵抗型PMセンサ20の再生終了から次の再生開始までの推定インターバルを演算する推定再生インターバル演算部と、実インターバルと推定インターバルとを比較してDPF52の故障又は正常を判定するDPF診断部45とを備えた。

明 細 書

発明の名称 : 診断装置

技術分野

[0001] 本発明は、診断装置に関し、特に、内燃機関の排気系に設けられる排気浄化フィルタの診断に関する。

背景技術

[0002] ディーゼルエンジン等の排気系に設けられる排気浄化フィルタとして、排気中に含まれる主に煤等の粒子状物質 (Particulate Matter : PM) を捕集するディーゼル・パティキュレイト・フィルタ (Diesel Particulate Filter : DPF) が知られている。

[0003] DPFのPM捕集能力が溶損等により劣化すると、DPFで捕集されずにスリップしたPMが大気に放出されて、排ガス規制値を満たさなくなる可能性がある。そのため、DPFの故障を車載状態 (On-Board) で診断する要請がある。

[0004] DPFの故障を判定する技術としては、例えば、DPFの下流側に抵抗型PMセンサを設けて、センサ値と基準閾値と比較する手法が知られている (例えば、特許文献1 参照)。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1 : 特開2009-144577号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 一般的に、抵抗型PMセンサは、一对の電極間に付着する導電性のPMによって、電極間の抵抗値が変化することを利用してPM量を検出している。しかしながら、抵抗型PMセンサでは、排気温度や排気流量の影響を受けると電極間に付着したPMの電気抵抗が変化するため、正確なPM量を検出できない可能性がある。そのため、抵抗型PMセンサのセンサ値に基づいた診

断手法では、D P F の故障を正確に判定できない課題がある。

[0007] 開示の装置は、D P F の故障を高精度に判定することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 開示の装置は、内燃機関から排出される排気中の粒子状物質を捕集するフィルタと、前記フィルタの下流側に設けられ、電極間に付着した粒子状物質を流れる電流値から粒子状物質量を検出すると共に、電極間に付着した粒子状物質が所定量に達すると当該粒子状物質を燃焼除去する再生が可能なセンサと、前記センサの再生終了から次の再生開始までの実インターバルを演算する実インターバル演算手段と、前記内燃機関から排出されて当該フィルタを通過する粒子状物質のスリップ量を推定するスリップ量推定手段と、前記内燃機関の排気状態量及び、推定される前記スリップ量を入力値として含む重回帰式に基づいて前記電極間に付着する粒子状物質の堆積状態を推定すると共に、当該堆積状態に基づいて前記センサの再生終了から次の再生開始までの推定インターバルを演算する推定インターバル演算手段と、前記実インターバルと前記推定インターバルとを比較して、前記フィルタの少なくとも故障を判定する判定手段と、を備える。

発明の効果

[0009] 開示の装置によれば、D P F の故障を高精度に判定することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係る診断装置が適用されたエンジンの吸排気系を示す模式的な全体構成図である。

[図2] (A) は、本実施形態の抵抗型 P M センサの要部を示す模式的な斜視図、(B) は、抵抗型 P M センサのセンサ再生信号を示す図である。

[図3]本実施形態の E C U 4 0 を示す機能ブロック図である。

[図4]本実施形態の故障診断の一例を説明する図である。

[図5]本実施形態の故障診断の一例を説明する図である。

[図6]本実施形態の故障診断の一例を説明する図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、添付図面に基づいて、本発明の一実施形態に係る診断装置を説明する。同一の部品には同一の符号を付してあり、それらの名称及び機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。
- [0012] 図1に示すように、ディーゼルエンジン（以下、単にエンジンという）10には、吸気マニホールド10aと排気マニホールド10bとが設けられている。吸気マニホールド10aには新気を導入する吸気通路11が接続され、排気マニホールド10bには排気を大気に放出する排気通路12が接続されている。
- [0013] 吸気通路11には、吸気上流側から順に、エアクリーナ13、MAFセンサ31、過給機のコンプレッサ14a、インタークーラ15、吸気温度センサ32、吸気酸素濃度センサ33、ブースト圧センサ34等が設けられている。排気通路12には、排気上流側から順に、過給機のタービン14b、排気酸素濃度センサ35、空燃比センサ36、排気温度センサ37、排気後処理装置50等が設けられている。なお、図1中において、符号38はエンジン回転センサ、符号39はアクセル開度センサを示している。
- [0014] 排気後処理装置50は、触媒ケース50a内に排気上流側から順に、酸化触媒（Diesel Oxidation Catalyst：DOC）51と、DPF52とを配置して構成されている。また、DOC51の排気上流側には排気管内噴射装置53、DPF52の下流側には、DPF52を通過した排気中のPM量を検出する抵抗型PMセンサ20が設けられている。
- [0015] 排気管内噴射装置53は、電子制御ユニット（以下、ECU）40から出力される指示信号に応じて、排気通路12内に未燃燃料（主にHC）を噴射する。なお、エンジン10の多段噴射によるポスト噴射を用いる場合は、この排気管内噴射装置53を省略してもよい。
- [0016] DOC51は、例えば、コーディエライトハニカム構造体等のセラミック製担体表面に触媒成分を担持して形成されている。DOC51は、排気管内噴射装置53又はポスト噴射によってHCが供給されると、これを酸化して

排気温度を上昇させる。

[0017] DPF 52は、例えば、多孔質性の隔壁で区画された多数のセルを排気の流れ方向に沿って配置し、これらセルの上流側と下流側とを交互に目封止して形成されている。DPF 52は、排気中のPMを隔壁の細孔や表面に捕集すると共に、PM堆積量が所定量に達すると、これを燃焼除去するいわゆるフィルタ強制再生が実行される。フィルタ強制再生は、排気管内噴射装置53又はポスト噴射によってDOC 51に未燃燃料(HC)を供給し、DPF 52に流入する排気温度をPM燃焼温度(例えば、約600℃)まで昇温することで行われる。

[0018] 抵抗型PMセンサ20は、図2(A)に示すように、絶縁基板21上に電圧が印加される櫛歯状の一对の電極22を備えており、電極22間の抵抗値が導電性のPMの付着により変化することを利用してPM量を検出する。また、抵抗型PMセンサ20は、図示しないヒータを備えており、図2(B)に示すように、電極22間に付着したPMが所定量まで堆積すると、これをヒータで加熱して燃焼除去するセンサ再生が行われる。このセンサ再生信号(開始信号・終了信号)は、電氣的に接続されたECU 40に出力される。

[0019] ECU 40は、エンジン10や排気管内噴射装置53等の各種制御を行うもので、公知のCPUやROM、RAM、入力ポート、出力ポート等を備えて構成されている。

[0020] また、ECU 40は、図3に示すように、実再生インターバル演算部41と、エンジン排出PM量演算部42と、PMスリップ量演算部43と、推定再生インターバル演算部44と、DPF診断部45とを一部の機能要素として有する。これら各機能要素は、一体のハードウェアであるECU 40に含まれるものとして説明するが、これらのいずれか一部を別体のハードウェアに設けることもできる。

[0021] 実再生インターバル演算部41は、本発明の実インターバル演算手段の一例であって、抵抗型PMセンサ20の再生終了から次の再生開始までの期間(以下、この期間を実再生インターバル INT_{act} という)を演算する。実再

生インターバル INT_{act} は、抵抗型 PM センサ 20 から入力される再生開始信号及び再生終了信号に基づいて演算される。

[0022] エンジン排出 PM 量演算部 42 は、本発明のスリップ量推定手段の一部を構成するもので、エンジン 10 から排出される PM 量をリアルタイムで演算する（以下、エンジン排出 PM 量 M_{EG_out} という）。エンジン排出 PM 量 M_{EG_out} は、例えば、各種センサ 31～39 等で検出される吸排気系の酸素濃度 O_2 、空燃比 λ 、排気温度 T_{exh} 等を入力値として含むモデル式等から演算される。なお、エンジン排出 PM 量 M_{EG_out} は、予め実験等により作成した PM 排出量マップ（不図示）から、センサ 38、39 等で検出されるエンジン運転状態に対応する値を読み取ることで求めてもよい。

[0023] PM スリップ量演算部 43 は、本発明のスリップ量推定手段の一部を構成するもので、DPF 52 を通過する PM 量（以下、PM スリップ量 M_{DPF_slp} という）をリアルタイムで演算する。より詳しくは、ECU 40 には、予め実験等により求めた DPF 52 の PM 捕集能力を正常と仮定した場合の PM スリップ率 $SLP_{\%}$ が記憶されている。PM スリップ量 M_{DPF_slp} は、エンジン排出 PM 量 M_{EG_out} に PM スリップ率 $SLP_{\%}$ を乗算することで得られる（ $M_{DPF_slp} = M_{EG_out} \cdot M_{DPF_slp}$ ）。なお、PM スリップ率 $SLP_{\%}$ は、DPF 52 が溶損等により故障する直前の状態を基準に設定することが好ましい。これにより、後述する故障診断において、PM スリップ量が排ガス基準値等を超える直前で、DPF 52 の故障を確実に検知することが可能になる。

[0024] 推定再生インターバル演算部 44 は、本発明の推定インターバル演算手段の一例であって、DPF 52 の PM 捕集能力を正常と仮定して、抵抗型 PM センサ 20 の再生終了から次の再生開始までの推定期間（以下、この期間を推定再生インターバル INT_{est} という）を演算する。推定再生インターバル INT_{est} は、排気温度、排気流量及び、PM スリップ量（DPF 52 の出口 PM 量）を用いて、予め重回帰分析により作成したモデル式に基づいて演算される。以下、詳細な演算手順を説明する。

[0025] センサ再生開始時において、電極 22 間の抵抗値（相当する電流値）及び

、電極 2 2 間の PM 堆積量（主に煤）は一定となる。すなわち、以下の数式 1 に示すように、PM スリップ量 M_{DPF_slp} に所定の補正係数 CF を乗算した値を再生インターバル T_{reg} 間で積算して得られる電極 2 2 間の PM 堆積量 M_{soot_reg} は、センサ再生開始時に一定となる。

[0026] [数1]

$$M_{soot_reg} = \int_0^{T_{reg}} M_{DPF_slp} \cdot CF \equiv const$$

[0027] エンジン 10 の定常運転時は、PM スリップ量 M_{DPF_slp} 及び、補正係数 CF が変化しないため、数式 1 は以下の数式 2 に置き換えられる。

[0028] [数2]

$$M_{soot_reg} = M_{DPF_slp} \cdot T_{reg} \cdot CF \equiv const$$

[0029] 電極 2 2 間の PM 堆積量割合 M_{norm} は、センサ再生開始時に 1（100%）になるので、以下の数式 3 で表すことができる。

[0030] [数3]

$$M_{norm} = \frac{M_{DPF_slp} \cdot T_{reg} \cdot CF}{M_{soot_reg}} \equiv 1$$

[0031] 数式 3 において、補正係数 CF と PM スリップ量 M_{DPF_slp} との比を所定の補正係数 CC と仮定して正規化すると、以下の数式 4 が得られる。

[0032] [数4]

$$M_{norm} = M_{DPF_slp} \cdot T_{reg} \cdot CC \equiv 1$$

[0033] 予め実験等により排気温度、排気流量、PM スリップ量を計測して重回帰分析を行うと、補正係数 CC は、排気温度 T_{exh} 、排気流量 Q_{exh} 及び、PM スリップ量 M_{DPF_slp} を入力値とする数式 5 の重回帰関数として定義される。

[0034] [数5]

$$CC = \frac{1}{M_{DPF_slp} \cdot T_{reg}} = f(T_{exh}, Q_{exh}, M_{DPF_slp})$$

[0035] 以下の数式 6 に示すように、エンジン 10 の過渡運転状態で、センサ再生終了時から PM スリップ量 M_{DPF_slp} に補正係数 CC を乗算した値を積算して得られる PM 堆積量割合 M_{norm} は、次のセンサ再生開始時（電極 22 間の PM 堆積完了時）に 1（100%）となる。

[0036] [数6]

$$M_{norm} = \int_0^{T_{reg}} [M_{DPF_slp}(t) \cdot CC(t)] dt = 1$$

[0037] 推定再生インターバル演算部 44 は、センサ再生終了時から上述の数式 5, 6 に基づいて PM 堆積量割合 M_{norm} の演算を開始する。そして、センサ再生終了時から PM 堆積量割合 M_{norm} の演算値が 1 になるまでの期間を ECU 40 に内蔵されたタイマ（不図示）で計時することで、推定再生インターバル INT_{est} を演算するように構成されている。なお、数式 5 において、排気温度 T_{exh} は、排気温度センサ 37 から取得され、排気流量 Q_{exh} は、MAF センサ 31 の検出値及びエンジン 10 の燃料噴射量等から演算するか、あるいは図示しない排気流量センサから直接的に取得される。

[0038] DPF 診断部 45 は、本発明の判定手段の一例であって、実再生インターバル演算部 41 から入力される実再生インターバル INT_{act} と、推定再生インターバル演算部 44 から入力される推定再生インターバル INT_{est} とに基づいて、DPF 52 の故障又は正常を判定する。以下、具体的な判定手法を図 4, 5 に基づいて説明する。

[0039] 図 4 に示す判定手法は、実再生インターバル INT_{act} と推定再生インターバル INT_{est} とを直接比較するものである。この判定手法では、実再生インターバル INT_{act} が推定再生インターバル INT_{est} よりも短い場合に（ $INT_{act} < INT_{est}$ ）、DPF 52 を故障と判定する。一方、実再生インターバル INT_{act} が推定再生インターバル INT_{est} と同じか、もしくは長い場合に（ $INT_{act} \geq INT_{est}$ ）、DPF 52 を正常と判定する。

[0040] 図 5 に示す判定手法は、診断時間の短縮化及び、診断回数の増加を目的と

するものである。図5（A）では、推定再生インターバル INT_{est} の演算が終了してから所定の閾値時間が経過しても、次のセンサ再生開始信号が入力されない場合は、DPF52を正常と判定する。これにより、DPF52が正常な場合に、実再生インターバル INT_{act} の演算終了を待つことなく、DPF52の正常な状態を早期に判定することが可能になる。

[0041] 図5（B）では、実再生インターバル INT_{act} の演算が終了してから所定の閾値時間が経過しても、推定再生インターバル INT_{est} の演算が終了しない場合は、DPF52を故障と判定する。これにより、DPF52の劣化が著しい場合に、推定再生インターバル INT_{est} の演算終了を待つことなく、DPF52の故障を早期に検知することが可能になる。

[0042] 図6に示す判定手法は、実再生インターバル INT_{act} と推定再生インターバル INT_{est} との比を用いるものである。この判定手法では、実再生インターバル INT_{act} を推定再生インターバル INT_{est} で除算した比率 $\%INT$ が、予め定めた上限閾値 $T_{MAX\%}$ を超えると、DPF52を故障と判定する。上限閾値 $T_{MAX\%}$ は、例えば、溶損等によりDPF52を通過するPMスリップ量が排ガス基準値を満たさなくなる直前の状態（故障直前の正常品）を基準に設定されることが好ましい。

[0043] 次に、本実施形態に係る診断装置による作用効果を説明する。

[0044] 従来、DPFの故障を診断する技術として、DPFの下流側に設けた抵抗型PMセンサのPM量検出値と閾値とを比較する手法が知られている。しかしながら、電極間に付着したPMの電気抵抗は、排気温度や排気流量の影響により変化するため、抵抗型PMセンサのPM量検出値に基づいた診断手法では、DPFの劣化を正確に判定できない課題がある。

[0045] これに対し、本実施形態の診断装置では、抵抗型PMセンサ20のPM量検出値を用いることなく、抵抗型PMセンサ20のセンサ再生信号から演算される実再生インターバル INT_{act} と、予め排気温度、排気流量及び、PMスリップ量を重回帰分析して作成したモデル式（数式5，6）から演算される推定再生インターバル INT_{est} とに基づいて、DPF52の故障又は正常

を判定している。したがって、本実施形態の診断装置によれば、排気温度や排気流量の影響を受けることなく、D P F 5 2 の診断精度を効果的に向上することができる。

[0046] また、本実施形態の診断装置では、推定再生インターバル $I N T_{e s t}$ を演算するモデル式は、排気流量、排気温度、P M スリップ量を入力値として含むように構成されている。したがって、本実施形態の診断装置によれば、実再生インターバルと閾値とを単純に比較してD P F を診断する技術に比べて、再生インターバル間におけるエンジン 1 0 の運転履歴を考慮に入れた高精度な診断を行うことが可能になる。

[0047] また、本実施形態の診断装置では、推定再生インターバルの演算が終了してから所定時間が経過しても、次のセンサ再生開始信号が入力されない場合は、D P F 5 2 を正常と判定する。すなわち、D P F 5 2 が正常な場合は、実再生インターバルの演算終了を待つことなく、早期に判定できるように構成されている。したがって、本実施形態の診断装置によれば、診断時間の短縮化及び、診断回数の増加を効果的に図ることができる。

[0048] また、本実施形態の診断装置では、実再生インターバルの演算が終了してから所定時間が経過しても、推定再生インターバルの演算が終了しない場合は、D P F 5 2 を故障と判定する。すなわち、D P F 5 2 の劣化が著しい場合は、推定再生インターバルの演算終了を待つことなく、故障を判定できるように構成されている。したがって、本実施形態の診断装置によれば、D P F 5 2 の故障を早期に検知することが可能になる。

[0049] なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変形して実施することが可能である。

[0050] 例えば、D P F 5 2 とD O C 5 1 とは別体に設けられるものとして説明したが、これらを一体化してもよい。また、エンジン 1 0 はディーゼルエンジンに限定されず、ガソリンエンジン等の他の内燃機関にも広く適用することが可能である。

符号の説明

- [0051] 1 0 エンジン
- 2 0 抵抗型 P M センサ
- 2 2 電極
- 4 0 E C U
- 4 1 実再生インターバル演算部
- 4 2 エンジン排出 P M 量演算部
- 4 3 P M スリップ量演算部
- 4 4 推定再生インターバル演算部
- 4 5 D P F 診断部
- 5 1 D O C
- 5 2 D P F
- 5 3 排気管内噴射装置

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関から排出される排気中の粒子状物質を捕集するフィルタと、
- 前記フィルタの下流側に設けられ、電極間に付着した粒子状物質を流れる電流値から粒子状物質量を検出すると共に、電極間に付着した粒子状物質が所定量に達すると当該粒子状物質を燃焼除去する再生が可能なセンサと、
- 前記センサの再生終了から次の再生開始までの実インターバルを演算する実インターバル演算手段と、
- 前記内燃機関から排出されて当該フィルタを通過する粒子状物質のスリップ量を推定するスリップ量推定手段と、
- 前記内燃機関の排気状態量及び、推定される前記スリップ量を入力値として含む重回帰式に基づいて前記電極間に付着する粒子状物質の堆積状態を推定すると共に、当該堆積状態に基づいて前記センサの再生終了から次の再生開始までの推定インターバルを演算する推定インターバル演算手段と、
- 前記実インターバルと前記推定インターバルとを比較して、前記フィルタの少なくとも故障を判定する判定手段と、を備える診断装置。
- [請求項2] 前記判定手段は、
- 前記実インターバルが前記推定インターバル未満の場合に、前記フィルタを故障と判定し、前記実インターバルが前記推定インターバル以上の場合に、前記フィルタを正常と判定する
- 請求項1に記載の診断装置。
- [請求項3] 前記判定手段は、
- 前記推定インターバルの演算が終了してから所定の閾値時間が経過しても、前記フィルタの再生が開始されない場合は、前記フィルタを正常と判定する

請求項 1 又は 2 に記載の診断装置。

[請求項4]

前記判定手段は、

前記実インターバルの演算が終了してから所定の閾値時間が経過しても、前記推定インターバルの演算が終了しない場合は、前記フィルタを故障と判定する

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の診断装置。

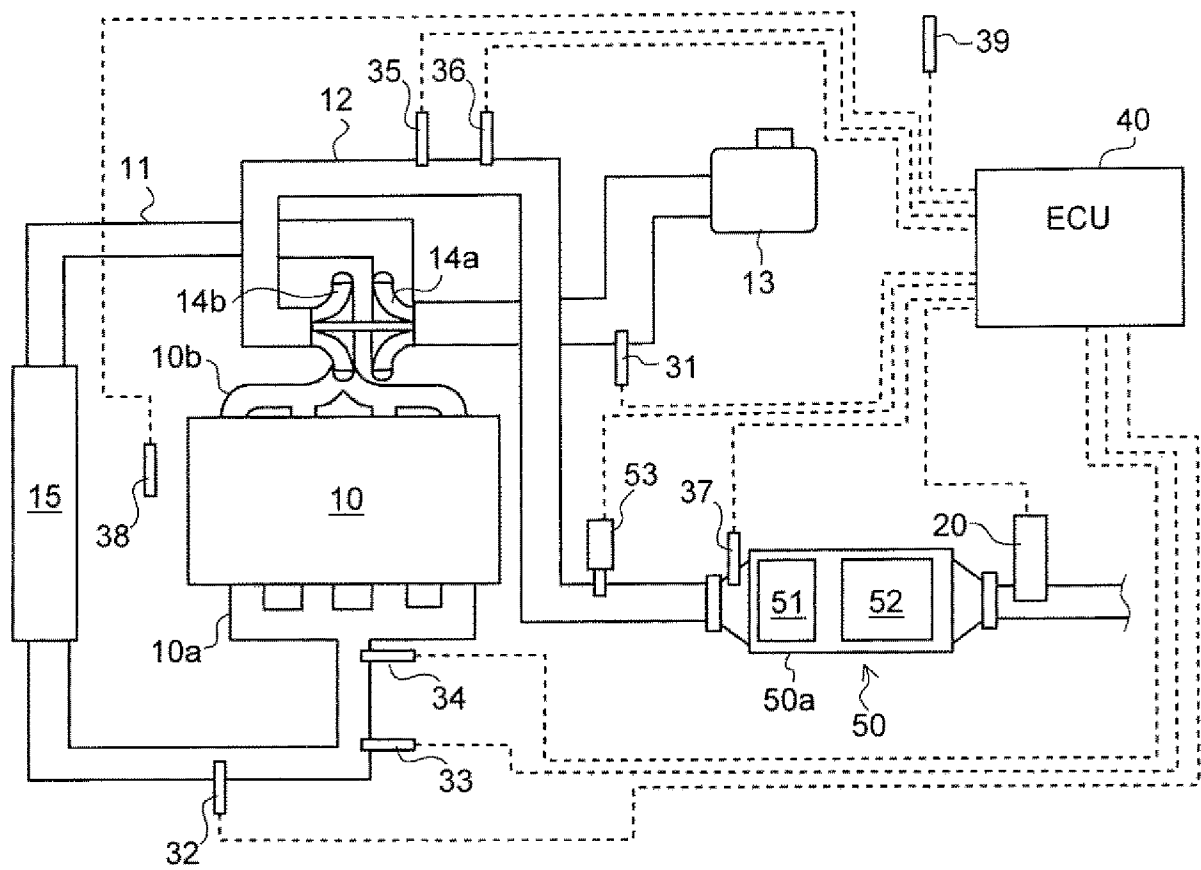
[請求項5]

前記判定手段は、

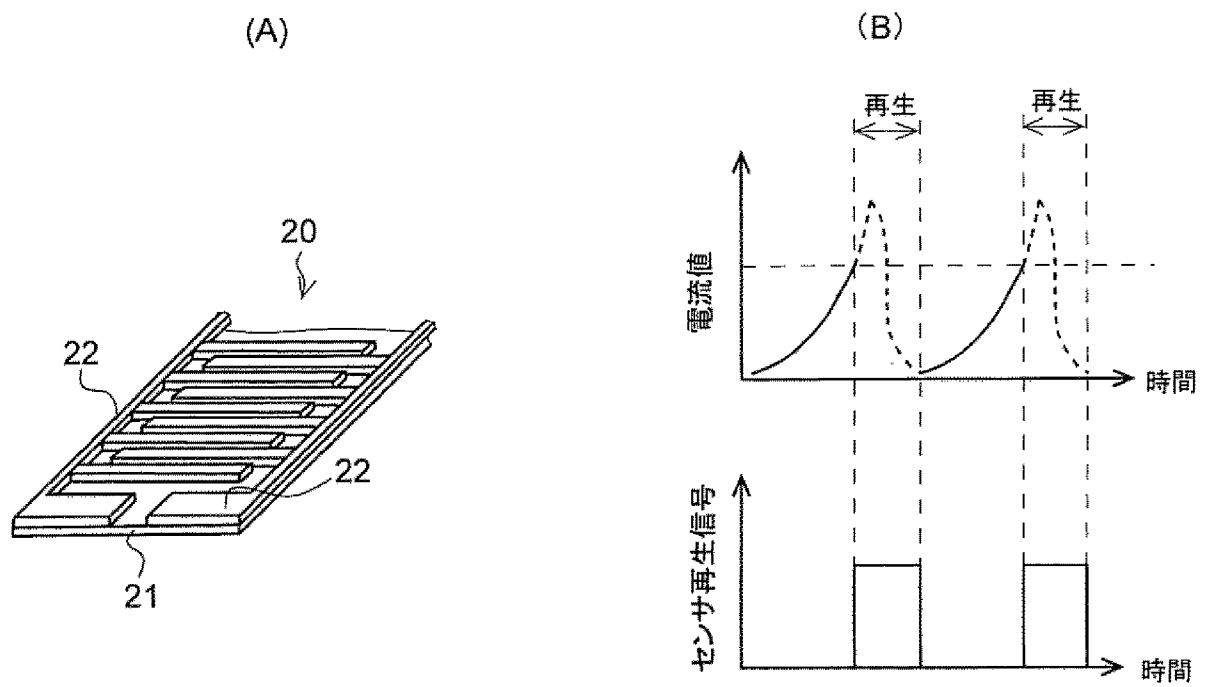
前記実インターバルと前記推定インターバルとの比が所定の上限閾値を超えると、前記フィルタを故障と判定する

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の診断装置。

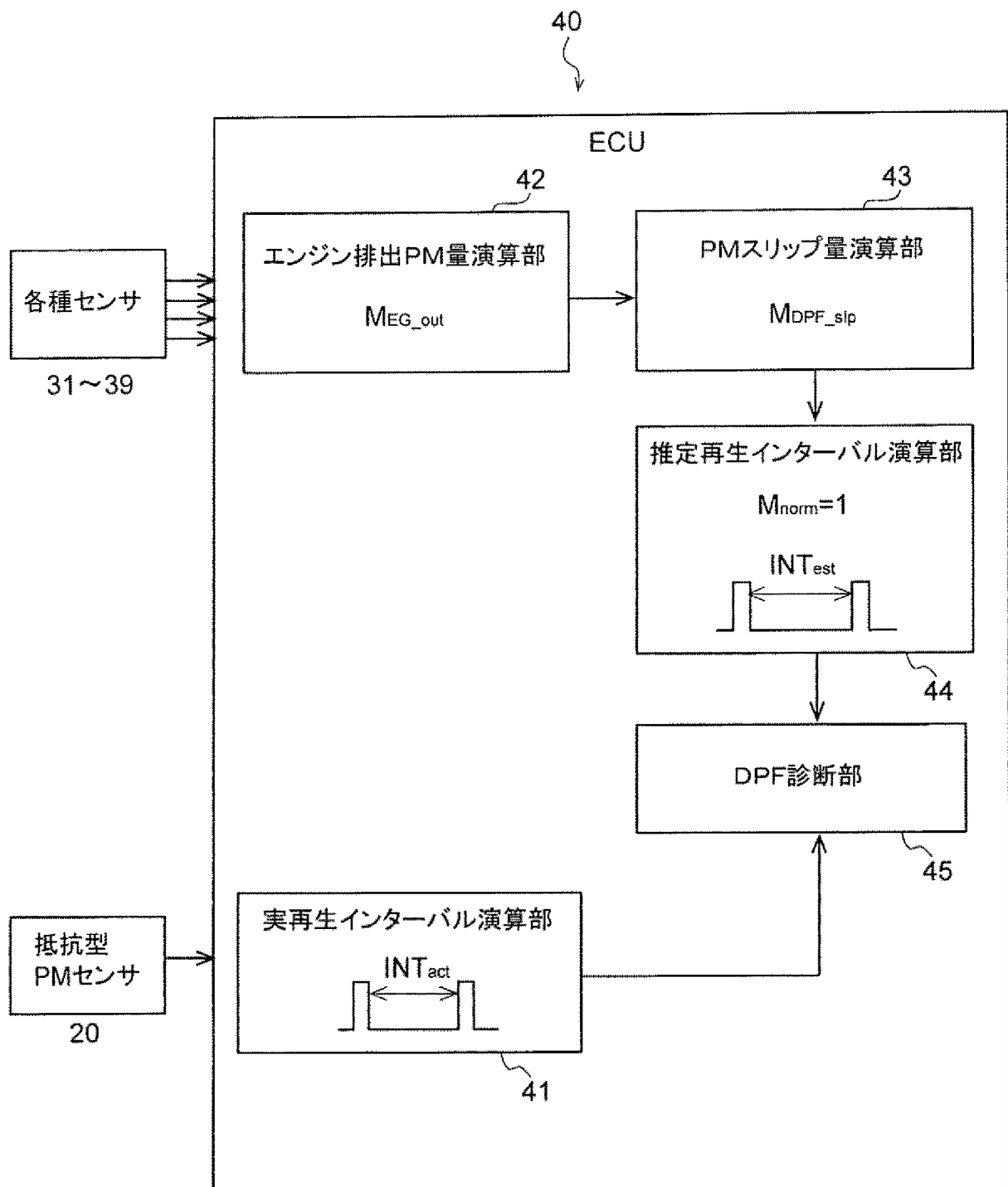
[図1]



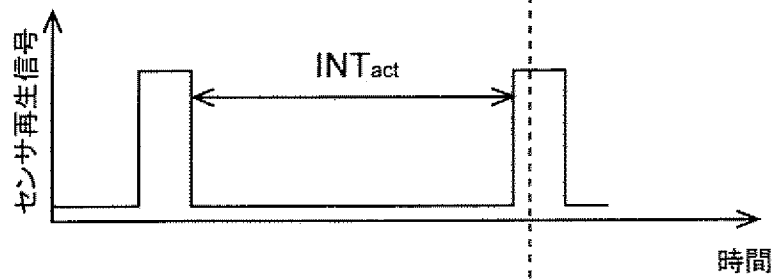
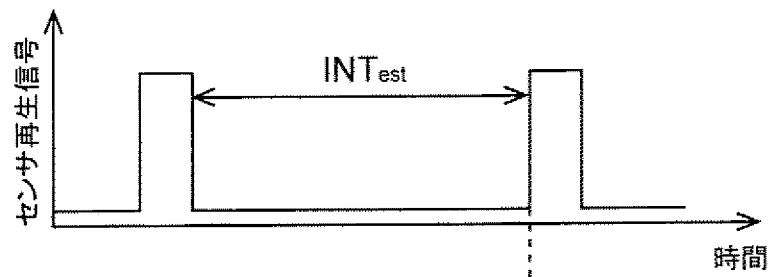
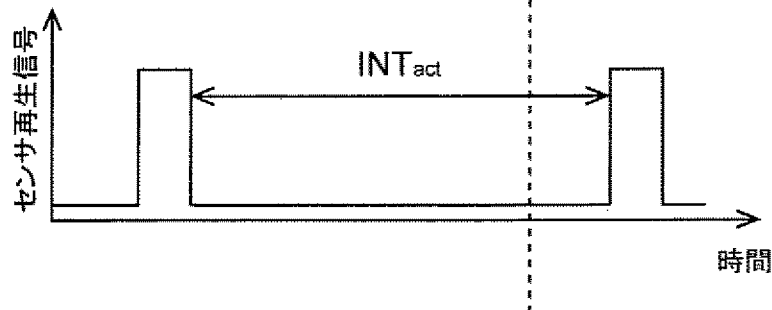
[図2]



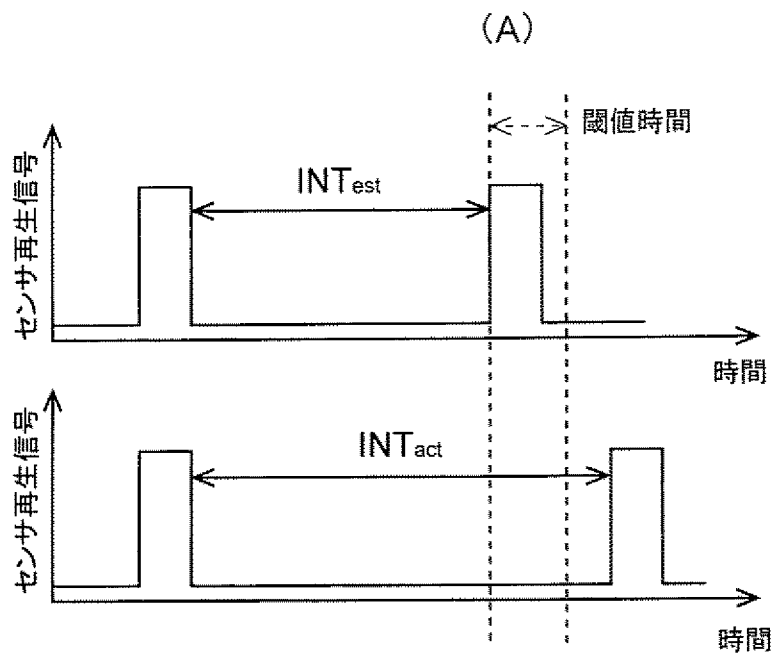
[図3]



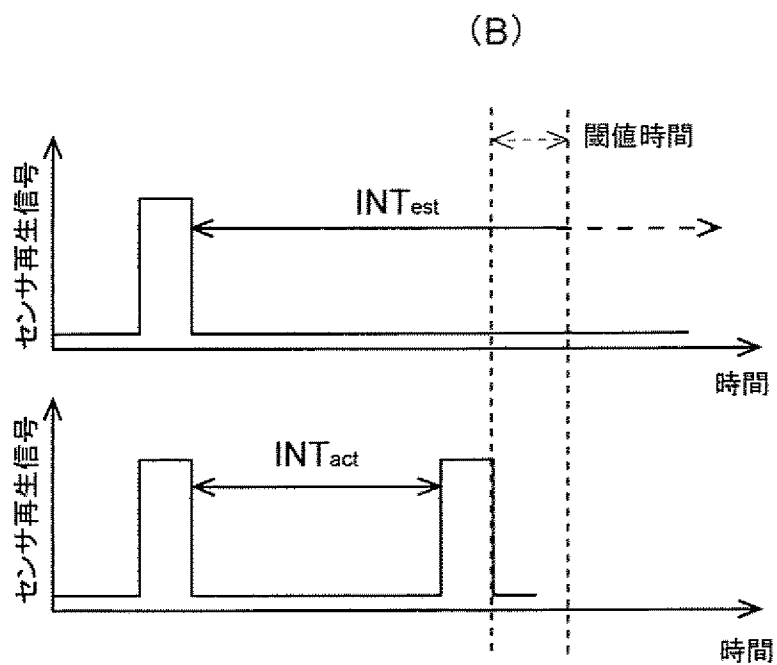
[図4]

 $INT_{act} < INT_{est} = \text{故障}$  $INT_{act} \geq INT_{est} = \text{正常}$

[図5]

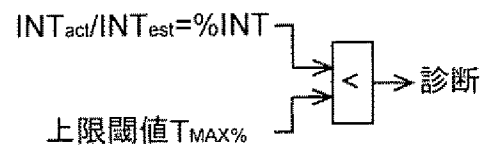
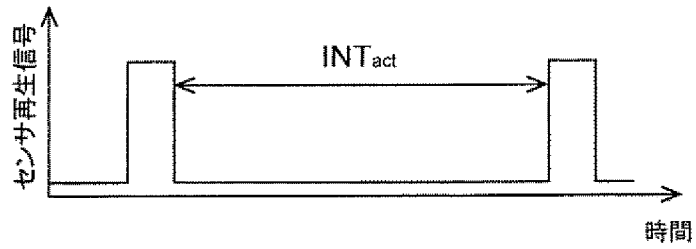
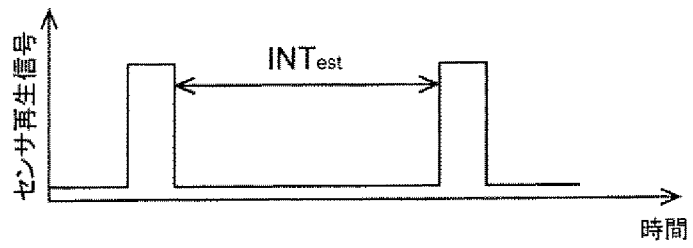


$INT_{est} + \text{閾値時間} \rightarrow \text{再生開始信号} : \times = \text{正常}$



$INT_{act} + \text{閾値時間} \rightarrow INT_{est} \text{演算} : \times = \text{故障}$

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/075669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/02(2006.01)i, F01N3/023(2006.01)i, F01N3/18(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)

F01N3/02-3/38

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.
Y A	JP 2012-122399 A (Denso Corp.), 28 June 2012 (28.06.2012), claims 1 to 4; paragraphs [0037] to [0042], [0045] to [0046], [0053] to [0054], [0069] to [0076]; fig. 1 to 4, 11 & US 2012/0144813 A1 & DE 102011087924 A	1-4 5
Y A	JP 2013-83241 A (Hyundai Motor Co.), 09 May 2013 (09.05.2013), paragraph [0024]; fig. 1 & US 2013/0086888 A1 & EP 2578827 A1 & KR 10-2013-0037553 A & CN 103032141 A	1-4 5

☒ 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
03 December, 2014 (03.12.14)

Date of mailing of the international search report
22 December, 2014 (22.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/075669

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2013-68197 A (Denso Corp.), 18 April 2013 (18.04.2013), claims 1 to 3; paragraphs [0057] to [0059]; fig. 1, 8 & DE 102012214459 A1	3-4 5
E, A	JP 2014-185541 A (Toyota Motor Corp.), 02 October 2014 (02.10.2014), claims 1, 5 to 6; paragraphs [0033] to [0042]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5
A	JP 2011-179467 A (Toyota Motor Corp.), 15 September 2011 (15.09.2011), claims 1 to 2; paragraphs [0059] to [0061], [0071] to [0074] (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01N3/02(2006.01)i, F01N3/023(2006.01)i, F01N3/18(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. F01N3/02-3/38

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y A	JP 2012-122399 A（株式会社デンソー） 2012. 06. 28, 請求項 1-4, [0037]-[0042], [0045]-[0046], [0053]-[0054], [0069]-[0076], 図 1-4, 11 & US 2012/0144813 A1 & DE 102011087924 A	1 - 4 5
Y A	JP 2013-83241 A（現代自動車株式会社） 2013. 05. 09, [0024], 図 1 & US 2013/0086888 A1 & EP 2578827 A1 & KR 10-2013-0037553 A & CN 103032141 A	1 - 4 5

☒ 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

0 3 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 2 0 1 4

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）

今関 雅子

3 G

9 5 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 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 A	JP 2013-68197 A (株式会社デンソー) 2013. 04. 18, 請求項 1-3, [0057]-[0059], 図 1, 8 & DE 102012214459 A1	3 - 4 5
E, A	JP 2014-185541 A (トヨタ自動車株式会社) 2014. 10. 02, 請求項 1, 5-6, [0033]-[0042], 図 1-3 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2011-179467 A (トヨタ自動車株式会社) 2011. 09. 15, 請求項 1-2, [0059]-[0061], [0071]-[0074] (ファミリーなし)	5