

(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
2017年6月8日(08.06.2017)



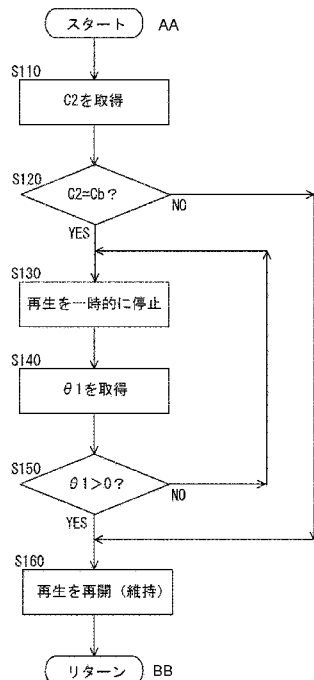
(10) 国際公開番号
WO 2017/094875 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01) *F02D 43/00* (2006.01)
F01N 3/025 (2006.01) *F02M 26/00* (2016.01)
F02D 21/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085871
- (22) 国際出願日: 2016年12月2日(02.12.2016)
- (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 2015-236754 2015年12月3日(03.12.2015) 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: 長田 英樹 (OSADA Hideki); 〒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: 日比谷 征彦, 外 (HIBIYA Yukihiro et al.); 〒1230843 東京都足立区西新井栄町一丁目19番31号 サステージオ・イースト717 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, DJ, 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, KW, 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), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: INTERNAL-COMBUSTION ENGINE AND CONTROL METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: 内燃機関及びその制御方法



S110 Acquire C2
S130 Temporarily suspend regeneration
S140 Acquire θ1
S160 Restart (maintain) regeneration
AA Start
BB Return

(57) Abstract: A control device (40) connected to differential pressure sensors (41), a navigation system (42) and injection valves (17) monitors a purification state (C1), and if the purification state (C1) becomes a deteriorated state (Ca), performs regeneration control to supply unburned fuel (F2) that does not contribute to driving, injected from the injection valves (17), to an exhaust gas purification system (20), and also monitors a road state (C2) and performs control to suspend the regeneration control before the road state (C2) actually becomes an accelerator-off state (Cb) in which an accelerator opening degree (θ1) of an accelerator pedal (43) is off.

(57) 要約: 差圧センサ (41) と、ナビゲーションシステム (42) と、燃料噴射弁 (17) とに接続された制御装置 (40) が、浄化状況 (C1) を監視し、その浄化状況 (C1) が低下状況 (Ca) になった場合に、燃料噴射弁 (17) から噴射される駆動に寄与しない未燃燃料 (F2) を排気ガス浄化システム (20) に供給する再生制御を行うと共に、道路状況 (C2) を監視し、実際にその道路状況 (C2) がアクセルペダル (43) のアクセル開度 (θ1) がオフになるアクセルオフ状況 (Cb) になる前に、再生制御を停止する制御を行う。

WO 2017/094875 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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))

明 細 書

発明の名称： 内燃機関及びその制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、内燃機関及びその制御方法に関し、より詳細には、アクセルオフ時に過度の未燃の燃料がEGR（Exhaust Gas Recirculation）システムに進入することを防止する内燃機関及びその制御方法に関する。

背景技術

[0002] エンジン（内燃機関）には、排気通路に排出された排気ガスの一部を、EGRガスとして吸気通路に供給して、気筒へ再度、排気ガスを還流するEGRシステムが搭載されている。このEGRシステムは、EGR通路に配置されたEGRクーラーでEGRガスを冷却し、EGRバルブでEGRガスの流量を調節することで、EGRガスの気筒への充填率を向上し、排気ガス中の窒素酸化物を低減している。

[0003] また、エンジンには、排気ガスを浄化する排気ガスシステムが搭載されている。この排気ガスシステムとしては、炭化水素を酸化する酸化触媒の下流に、粒子状物質（PM）を捕集する捕集フィルタ、及び尿素水などの還元剤により窒素酸化物を還元する選択的還元触媒のいずれか、あるいは両方が配置されてなるものが例示される。

[0004] これに関して、排気ガス浄化システムにおける浄化状況が低下した場合に、その排気ガス浄化システムの浄化状況を再生する装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この装置は、未燃の燃料を排気ガス浄化システムの酸化触媒に供給して、この酸化触媒で未燃の燃料を酸化させて酸化熱により排気ガス温度を高めて、酸化触媒の下流に配置された装置の温度を上昇させることによって、浄化状況を再生している。なお、排気ガス浄化システムの浄化状況の低下とは、捕集フィルタに多くの粒子状物質が堆積した状況、選択的還元触媒に還元剤に起因する堆積物が堆積した状況が例示される。

[0005] しかしながら、この排気ガス浄化システムを再生するための未燃の燃料に

は、多くの有機化合物である炭化水素（HC）が含有されている。そのために、排気ガス浄化システムの再生中にEGRシステムのEGRバルブを開弁すると、ポスト噴射等で排気ガス中に供給された未燃の燃料がEGRガス中にも含まれるので、EGRガスにその炭化水素が高濃度に存在することになる。

[0006] このように、EGRガスに高濃度の炭化水素が存在すると、その炭化水素がEGR通路の壁面、EGRバルブ、EGRクーラーの内部で凝縮し、堆積した後に酸化や熱分解などによりバインダーとなる。そして、このバインダーによって微粒子状物質（PM）同士を結合し、堆積物として固形化、固定化する。その結果として、EGRシステムに堆積物が過度に堆積して、EGR通路やEGRクーラーの閉塞やEGRバルブの作動不良が発生するなどの問題が生じていた。

[0007] 特に、未燃の燃料を供給しての排気ガス浄化システムの昇温中に、アクセルペダルの踏み込みが解除される、所謂、アクセルオフ時には、排気ガスの温度も低くなる。そのために、排気ガス及び排気ガス浄化システムを昇温するには、より多くの未燃の燃料を供給する必要がある、未燃の燃料がEGRシステムに過度に進入するおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：日本国特開2005-58036号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本開示の目的は、排気ガス浄化システムを再生している場合で、アクセルオフになったときに、過度の未燃の燃料がEGRシステムに進入することを防止できる内燃機関及びその制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の目的を達成する本開示の内燃機関は、気筒に燃料を噴射する燃料噴

射弁と、排気通路に配置されて、排気ガスを浄化する排気ガス浄化システムと、前記排気通路の中途の位置から分岐して吸気通路の中途の位置に合流し、排気ガスを再度、前記気筒へ還流するEGR（Exhaust Gas Recirculation）システムと、前記排気ガス浄化システムの浄化状況を取得する浄化状況取得装置と、車両が走行する予定の道路状況を取得する道路状況取得装置と、前記浄化状況取得装置、前記道路状況取得装置、並びに前記燃料噴射弁に信号線を介して接続された制御装置と、を備える内燃機関において、前記制御装置が、前記浄化状況取得装置を介して前記浄化状況を監視し、前記浄化状況が低下状況になった場合に、前記燃料噴射弁から噴射される燃料のうちの駆動に寄与しない未燃の燃料を前記排気ガス浄化システムに供給する再生制御を行うと共に、前記道路状況取得装置を介して前記道路状況を監視し、実際に前記道路状況がアクセルペダルのアクセル開度がオフになるアクセルオフ状況になる前に、前記再生制御を停止する制御を行うように構成されていることを特徴とするものである。

[0011] また、上記の目的を達成する本開示の内燃機関の制御方法は、排気通路に配置される排気ガス浄化システムが排気ガスを浄化すると共に、前記排気通路の中途の位置から分岐して吸気通路の中途の位置に合流するEGR（Exhaust Gas Recirculation）システムが排気ガスを再度、気筒へ還流する内燃機関の制御方法において、前記排気ガス浄化システムの浄化状況を取得するステップと、前記浄化状況が低下状況になったか否かを判定するステップと、前記浄化状況が前記低下状況になったと判定した場合に、駆動に寄与しない未燃の燃料を前記排気ガス浄化システムに供給して、前記排気ガス浄化システムを再生するステップと、車両が走行する予定の道路状況を取得するステップと、前記道路状況がアクセルペダルのアクセル開度がオフになるアクセルオフ状況になるか否かを予め予測するステップと、前記道路状況が前記アクセルオフ状況になると予測した場合に、実際に前記道路状況が前記アクセルオフ状況になる前に、前記排気ガス浄化システムを再生するステップを停止するステップと、を含むことを特徴とする方法である。

- [0012] 排気ガス浄化システムの浄化状況の低下状況とは、排気ガス浄化システムの各装置に堆積物が堆積したことにより、排気ガス中の除去すべき成分が浄化できなくなる状況である。より具体的には、この状況は、捕集フィルタの前後の差圧が閾値以上になったり、車両の走行距離や走行時間が閾値以上になったりする状況として検出される。
- [0013] 排気ガス浄化システムの再生は、未燃の燃料が酸化触媒に供給されて酸化されることにより、その酸化触媒よりも下流側に配置される装置の温度が上昇することによって、その装置に堆積した堆積物が燃焼除去されることで達成される。
- [0014] この未燃の燃料の供給は、具体的に、気筒に噴射された燃料が未燃の状態で排気バルブから排気通路に排出される、所謂、ポスト噴射が例示される。なお、排気ガス浄化システムへの未燃の燃料の供給は、気筒に燃料を噴射する燃料噴射弁の他には、排気通路に配置され、排気ガスに直接的に未燃の燃料を噴射する未燃燃料噴射弁も例示可能である。
- [0015] 従って、ここでいう排気ガス浄化システムの再生の停止とは、排気ガス浄化システムに供給される未燃の燃料の供給が停止することであり、具体的には、燃料噴射弁からのポスト噴射が停止する、あるいは未燃燃料噴射弁からの噴射が停止することである。
- [0016] 道路状況取得装置は、車両が走行する予定の道路状況として、走行路の勾配や先行車両との関係を取得する装置である。この道路状況取得装置としては、電子的に車両の走行時に現在位置や目的地への経路案内を行うカーナビゲーションシステムや、ミリ波レーダなどにより先行車両との車間距離や相対速度を測定可能な先行車両追尾装置や車線逸脱装置などのいずれか、あるいはいくつかの組み合わせが例示される。その他に、車両の走行した走行路を記憶するドライブレコーダーなどが例示される。
- [0017] 道路状況がアクセルオフ状況になる状況とは、運転者によりアクセルペダルの踏み込みが解除されて、アクセル開度がオフ、つまりゼロになる状況である。より具体的には、車両が降坂路を走行する際や、車両と先行車両との

車間距離が接近する際にアクセルペダルがオフにされる状況である。なお、このアクセルオフ状況には、運転者によりブレーキペダルが踏み込まれる状況も含む。

発明の効果

- [0018] この内燃機関及びその制御方法によれば、予め道路状況を予測し、その道路状況がアクセルオフ状況になる前に、排気ガス浄化システムの再生を停止する、つまり、未燃の燃料の供給を停止する。これにより、道路状況がアクセルオフ状況になるときに、排気ガス浄化システムの再生に起因する過度の未燃の燃料が排気通路に存在しないために、未燃の燃料がEGRシステムに進入することを防止できる。そして、その結果として、EGRシステムに堆積物が過度に堆積することを回避できるので、EGR通路やEGRクーラーの閉塞やEGRバルブの作動不良の発生を防止することができる。
- [0019] 特に、上記の内燃機関及びその制御方法は、アクセル開度がオフになったときに、EGRバルブを開弁して、排気ガス浄化システムを保温する制御を行うものに好適である。
- [0020] アクセル開度がオフになったときに、燃料噴射弁から駆動に寄与する燃料が噴射されないために、排気ガスの温度は上昇しない。従って、低温の排気ガスが排気ガス浄化システムに流れ込むことになる。そこで、アクセル開度がオフになったときに、EGRバルブが開弁するようにすることで、EGRガスが還流して、低温の排気ガスが排気ガス浄化システムに到達することを低減できる。これにより、アクセルオフ時で気筒内への燃料の噴射が停止していても、排気ガス浄化システムを保温することができる。
- [0021] そして、上記の内燃機関及びその制御方法によれば、道路状況がアクセルオフ状況になる前に、排気ガス浄化システムの再生を停止した後で、実際にアクセル開度がオフになったときに、EGRバルブを開弁して、排気ガス浄化システムを保温することで、EGRシステムに堆積物が過度に堆積することを回避しつつ、排気ガス浄化システムを保温することができる。
- [0022] これにより、アクセル開度がオンになる、つまり、駆動に寄与する燃料の

噴射が開始されたときに、排気ガス浄化システムの再生を再開しても、排気ガス浄化システムの温度が低下しないように維持されていることで、迅速に堆積物を燃焼することができる。その結果として、排気ガス浄化システムの再生に必要な未燃の燃料を低減できるので、燃費の向上に有利になる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、本開示の第一実施形態のエンジンを例示する構成図である。

[図2]図2は、本開示の実施形態のエンジンの制御方法のうちの排気ガス浄化システムの再生に関する制御方法を例示するフロー図である。

[図3]図3は、本開示の実施形態のエンジンの制御方法のうちの排気ガス浄化システムの再生を停止する制御方法を例示するフロー図である。

[図4]図4は、本開示の実施形態のエンジンの制御方法のうちの排気ガス浄化システムを保温する制御方法を例示するフロー図である。

[図5]図5は、降坂路を走行した時間と各パラメータとの相関を例示する相関図である。

[図6]図6は、先行車両と近接した時間と各パラメータとの相関を例示する相関図である。

[図7]図7は、本開示の第二実施形態のエンジンを例示する構成図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下に、本開示の実施形態について、図面を参照して説明する。図1は本開示の第一実施形態からなるエンジン（内燃機関）10を例示している。このエンジン10は、排気ガス浄化システム20により、排気通路19に排出された排気ガスG1を浄化すると共に、EGRシステム30により、排気通路19に排出された排気ガスG1の一部をEGRガスG2として吸気通路11に還流するものである。

[0025] なお、以下では、G1は気筒16から排出される、あるいは排気ガス浄化システム20で浄化された後に外部へ排出される排気ガスを、G2は還流するEGRガスを、それぞれ示している。また、F1は燃料噴射弁17から気筒16に噴射されて燃焼し、駆動に寄与する燃料を、F2は燃料噴射弁17

から気筒 16 に噴射されて燃焼せずに未燃の状態では排気通路 19 に排出され、駆動に寄与しない未燃燃料を、それぞれ示している。

[0026] エンジン 10 においては、吸気通路 11 へ吸入された吸気 A1 が、ターボチャージャ 12 のコンプレッサ 12a により圧縮されて高温になり、インタークーラ 13 で冷却される。その後、この吸気 A1 は、インテークマニホールド 14 を経てエンジン本体 15 の気筒 16 に供給される。気筒 16 に供給された吸気 A1 は、燃料噴射弁 17 から噴射された燃料 F1 と混合されて燃焼して熱エネルギーを発生させた後に、排気ガス G1 となる。

[0027] そして、その排気ガス G1 は、エキゾーストマニホールド 18 を経由して排気通路 19 へ排気されて、ターボチャージャ 12 のタービン 12b を駆動した後に排気ガス浄化システム 20 で浄化されてから大気中へ放出される。

[0028] この排気ガス浄化システム 20 においては、排気ガス G1 が酸化触媒 21、捕集フィルタ 22、及び SCR 触媒（選択的還元触媒）24 の順に通過して浄化される。具体的には、酸化触媒 21 で、排気ガス G1 に含有される炭化水素（HC）と一酸化炭素（CO）とが酸化される。次いで、捕集フィルタ 22 で、担持された触媒によって一酸化窒素（NO）が酸化されて二酸化窒素（NO₂）が生成されると共に、排気ガス G1 に含有される微粒子状物質（PM）が捕集される。また、この捕集フィルタ 22 では、捕集した微粒子状物質と二酸化窒素とを反応させることで微粒子状物質が酸化除去される。次いで、SCR 触媒 24 では、排気ガス G1 に含有される窒素酸化物（NO_x）が、尿素水噴射弁 23 から噴射された尿素水の加水分解により生じたアンモニア（NH₃）を還元剤とした各 SCR 反応によって還元される。

[0029] なお、この排気ガス浄化システム 20 としては、酸化触媒 21 の下流に捕集フィルタ 22 と SCR 触媒 24 との両方を配置したものが例示されるが、捕集フィルタ 22 及び SCR 触媒 24 のどちらか一方を配置したものでもよい。また、SCR 触媒 24 の代わりに、三元触媒や NO_x 吸蔵型還元触媒（LNT（Lean NO_x Trap））を用いてもよい。

[0030] また、排気ガス G1 の一部は、EGR システム 30 により EGR ガス G2

として排気通路 19 から吸気通路 11 に還流される。EGR システム 30 においては、EGR ガス G2 は、排気通路 19 の中途の位置から分岐して吸気通路 11 の中途の位置に合流する EGR 通路 31 に配置される EGR クーラー 32 で冷却され、EGR バルブ 33 で EGR 通路 31 を流れる量が調整される。

[0031] なお、この EGR システム 30 としては、EGR 通路 31 と排気通路 19 との分岐部が、排気通路 19 における排気ガス浄化システム 20 よりも上流側に配置されるものであればよい。つまり、分岐部がターボチャージャ 12 の上流側に配置される高圧型や下流側に配置される低圧型のどちらでもよい。また、EGR クーラー 32 は、空冷式、あるいは水冷式のクーラーである。EGR バルブ 33 は、EGR クーラー 32 の下流側に配置されるものに限定されずに、EGR クーラー 32 の上流側に配置されてもよい。

[0032] このようなエンジン 10 において、制御装置 40 と、排気ガス浄化システム 20 の浄化状況 C1 を取得する浄化状況取得装置として差圧センサ 41 と、エンジン 10 が搭載される図示しない車両が走行する予定の道路状況 C2 を取得する道路状況取得装置としてナビゲーションシステム 42 と、を備えて構成される。そして、制御装置 40 が、浄化状況 C1 を監視し、その浄化状況 C1 が低下状況 Ca になった場合に、未燃燃料 F2 を排気ガス浄化システム 20 に供給する再生制御を行うように構成される。また、制御装置 40 が、道路状況 C2 を監視し、実際にその道路状況 C2 がアクセルペダル 43 のアクセル開度 $\theta 1$ がオフ（ゼロ）になるアクセルオフ状況 Cb になる前に、その再生制御を停止する制御を行うように構成される。

[0033] 制御装置 40 は、各種処理を行う CPU、その各種処理を行うために用いられるプログラムや処理結果を読み書き可能な内部記憶装置、及び各種インターフェースなどから構成される。

[0034] この制御装置 40 は、信号線を介して差圧センサ 41 及びナビゲーションシステム 42 に接続される。また、この制御装置 40 は、信号線を介して燃料噴射弁 17、尿素水噴射弁 23、及び EGR バルブ 33 に接続される。加

えて、この制御装置４０は、信号線を介してアクセル開度取得装置としてのアクセル開度センサ４４に接続される。

[0035] 内部記憶装置に記憶された実行プログラムは、ＣＰＵにより読み出されることで、予め指定された処理を行う。この実行プログラムとして、以下にフロー図で説明される再生制御プログラムと、再生停止プログラムと、保温制御プログラムが例示される。

[0036] 差圧センサ４１は、捕集フィルタ２２の前後に配置された圧力センサからなり、捕集フィルタ２２を通過前の排気ガスＧ１の圧力と通過後の圧力との差圧を検出するセンサである。

[0037] なお、この実施形態では、浄化状況取得装置として、差圧センサ４１が例示されるが、排気ガス浄化システム２０の浄化状況Ｃ１を取得できればよく、これに限定されない。例えば、捕集フィルタ２２の微粒子状物質の堆積状況やＳＣＲ触媒２４に堆積する白色生成物の堆積状況を、車両の走行距離や走行時間で取得する装置も例示可能である。また、差圧センサ４１の代わりに、捕集フィルタ２２の微粒子状物質の堆積状況を算出する装置も例示可能である。

[0038] 差圧センサ４１に例示される浄化状況取得装置が取得する排気ガス浄化システム２０の浄化状況Ｃ１とは、言い換えると排気ガス浄化システム２０の各装置への堆積物の堆積状況のことである。つまり、低下状況Ｃａとは、各装置の堆積状況が悪化して、排気ガスＧ１中の除去すべき成分が浄化できなくなる状況である。より具体的には、この実施形態では、差圧センサ４１が検出する捕集フィルタ２２の前後の差圧が閾値以上になる状況である。この低下状況Ｃａとしては、その他に、車両の走行距離や走行時間が捕集フィルタ２２の微粒子状物質の堆積量が閾値以上になる距離や時間になる状況や、ＳＣＲ触媒２４に尿素水を起因にする白色生成物の堆積量が閾値以上になる距離や時間になる状況が例示される。

[0039] ナビゲーションシステム４２は、電子的に車両の走行時に現在位置や目的地への経路案内を行うシステムである。より具体的には、衛星測位システム

(GPS)や三次元道路データが記憶されたサーバーと通信して、車両が走行する予定の走行路の勾配 $\theta 2$ を取得したり、渋滞情報など車両と先行車両との相対関係 $R 1$ を取得したりするシステムである。

[0040] なお、この実施形態では、道路状況取得装置として、ナビゲーションシステム42が例示されるが、ミリ波レーダなどにより先行車両との車間距離や相対速度を測定可能な先行車両追尾装置や車線逸脱装置なども例示可能である。また、車両の走行した走行路を記憶するドライブレコーダーも例示可能である。

[0041] ナビゲーションシステム42に例示される道路状況取得装置が取得する道路状況 $C 2$ とは、勾配 $\theta 2$ や先行車両に対する相対速度や車間距離を含む相対関係 $R 1$ のことである。また、アクセルオフ状況 $C b$ とは、運転者によりアクセルペダル43の踏み込みが解除されて、アクセル開度 $\theta 1$ がオフ、つまりゼロになる状況である。より具体的には、このエンジン10を搭載した車両が勾配 $\theta 2$ の降坂路を走行する際や、車両と先行車両との相対関係 $R 1$ が接近する関係になる際に、運転者によってアクセルペダル43がオフにされる状況である。なお、このアクセルオフ状況 $C b$ は、運転者により図示しないブレーキペダルが踏み込まれる状況も含むものとする。

[0042] なお、勾配 $\theta 2$ においては、車両に加わる重力加速度による前進方向の力が走行抵抗以上になり、エンジン10の駆動力を付与しなくても、車速が減速しない勾配以上であるか否かで、道路状況 $C 2$ がアクセルオフ状況 $C b$ になるか否かを判定可能である。この勾配 $\theta 2$ は、車両の車重に基づいており、車重に対して負の相関になり、車重が重くなるほど小さく設定するとよい。この勾配 $\theta 2$ としては、例えば、HEVの車重が25tの場合には、2%の勾配が例示される。

[0043] また、相対関係 $R 1$ においては、車両と、この車両と同一車線上を走行する先行車両との車間距離や、車両からみた先行車両の相対速度が近接する関係になるか否かで、道路状況 $C 2$ がアクセルオフ状況 $C b$ になるか否かを判定可能である。この近接する関係を示す車間距離としては、車速が60km

／h 以下の場合はその車速の値から所定の値を減算した距離（例えば、車速が 40 km/h、所定の値を「15」とすると、近接距離は 25 m）や、車速が 60 km/h を超える場合は、その車速と同程度の距離（例えば、車速が 80 km/h とすると、近接距離は 80 m）が例示される。また、近接する関係を示す相対速度としては、車間距離が近接距離以下の場合で、-10 km/h 以下が例示される。加えて、この相対関係 R1 には、車両と同一車線上に渋滞が存在する場合や、車両の走行する予定の走行路の信号が赤信号である場合なども含むとよい。

[0044] 次に、エンジン 10 の制御方法について、図 2～図 4 のフロー図を参照しながら制御装置 40 の機能として、以下に説明する。なお、この制御方法は、エンジン 10 を搭載した車両の走行が開始されると、開始される。

[0045] 最初に、再生プログラムにより、以下のステップ S10～ステップ S40 が実施される。まず、ステップ S10 では、制御装置 40 が、差圧センサ 41 を介して排気ガス浄化システム 20 の浄化状況 C1 を取得する。

[0046] 次いで、ステップ S20 では、制御装置 40 が、浄化状況 C1 が低下状況 Ca になったか否かを判定する。具体的には、差圧センサ 41 の検出値が閾値以上になったか否かを判定する。このステップ S20 で、浄化状況 C1 が低下状況 Ca になったと判定した場合は、ステップ S30 へ進む。一方、浄化状況 C1 が低下状況 Ca になっていないと判定した場合は、ステップ S60 へ進む。

[0047] 次いで、ステップ S30 では、制御装置 40 が、排気ガス浄化システム 20 の再生を行う。このステップ S30 は、未燃燃料 F2 を排気ガス浄化システム 20 に供給するステップである。

[0048] より具体的には、燃料噴射弁 17 から気筒 16 に噴射された燃料のうちの駆動に寄与しない未燃の状態の未燃燃料 F2 を、図示しない排気バルブから排気通路 19 に排出する、所謂、ポスト噴射により酸化触媒 21 に供給するステップである。なお、このステップ S30 は、すでに再生が行われている場合には、その未燃燃料 F2 の噴射を維持する。

[0049] このステップS 3 0により未燃燃料F 2を酸化触媒2 1に供給すると、酸化触媒2 1がその未燃燃料F 2を酸化することにより、その酸化熱によって排気ガスG 1の温度が上昇する。そして、その酸化触媒2 1よりも下流側に配置される捕集フィルタ2 2、S C R触媒2 4の温度が上昇して、その捕集フィルタ2 2やS C R触媒2 4に堆積した堆積物を燃焼除去する。これにより、堆積物が除去されるので、排気ガス浄化システム2 0の浄化状況C 1が回復する。

[0050] 次いで、ステップS 4 0では、制御装置4 0が、再度、浄化状況C 1を取得する。次いで、ステップS 5 0では、制御装置4 0が、浄化状況C 1が通常状況C cになったか否かを判定する。通常状況C cとは、排気ガス浄化システム2 0の再生により、各装置の堆積物が燃焼除去した状況である。具体的に、この実施形態では、差圧センサ4 1で検出される差圧がゼロの近傍に設定された閾値（ステップS 2 0における閾値とは異なる値）を下回る状況である。このステップS 5 0で、浄化状況C 1が通常状況C cになったと判定した場合は、ステップS 6 0へ進む。一方、浄化状況C 1が通常状況C cにならないと判定した場合は、再度、ステップS 3 0へ戻り、再生を維持する。

[0051] 次いで、ステップS 6 0では、制御装置4 0が、排気ガス浄化システム2 0の再生を停止する。このステップS 6 0は、未燃燃料F 2を排気ガス浄化システム2 0に供給することを停止するステップであり、具体的には、燃料噴射弁1 7から未燃燃料F 2の噴射を停止するステップである。

[0052] このステップS 6 0が完了すると、スタートへ戻り、エンジン1 0が停止するまで、ステップS 1 0～ステップS 6 0を繰り返す。

[0053] 次いで、上記のステップS 3 0で、排気ガス浄化システム2 0の再生が行われると、再生停止プログラムが以下のステップS 1 1 0～ステップS 1 6 0を実施する。まず、ステップS 1 1 0では、制御装置4 0が、ナビゲーションシステム4 2を介して道路状況C 2を取得する。

[0054] 次いで、ステップS 1 2 0では、制御装置4 0が、道路状況C 2がアクセ

ルオフ状況C bになるか否かを予め予測する。このステップS 1 2 0は、実際に道路状況C 2がアクセルオフ状況C bになったか否かの判定ではなく、予め予測するステップである。つまり、このエンジン1 0を搭載した車両がアクセルオフ状況C bとなる道路状況C 2を走行する前に、道路状況C 2がアクセルオフ状況C bになる手前の地点で予測するステップである。具体的には、これから走行する走行路の勾配 θ 2が勾配閾値以上になるか否か、あるいは先行車両との相対関係R 1が近接関係になるか否かを予測するステップである。このステップS 1 2 0で、道路状況C 2がアクセルオフ状況C bになると予測した場合は、ステップS 1 3 0へ進む。一方、道路状況C 2がアクセルオフ状況C bにならないと予測した場合は、ステップS 1 6 0へ進む。

[0055] 次いで、ステップS 1 3 0では、制御装置4 0が、排気ガス浄化システム2 0の再生を一時的に停止する。このステップS 1 3 0は、実際に道路状況C 2がアクセルオフ状況C bになる前に、未燃燃料F 2を排気ガス浄化システム2 0に供給することを一時的に停止するステップである。より具体的には、実際に道路状況C 2がアクセルオフ状況C bになる前に、燃料噴射弁1 7から未燃燃料F 2の噴射を一時的に停止し、アクセルオフ状況C bになった時点では未燃燃料F 2の供給が既に停止されている状況にするステップである。

[0056] 次いで、ステップS 1 4 0では、制御装置4 0が、アクセル開度センサ4 4を介してアクセル開度 θ 1を取得する。次いで、ステップS 1 5 0では、制御装置4 0が、アクセル開度 θ 1がオンになった、つまり、運転者によってアクセルペダル4 3が踏み込まれてアクセル開度 θ 1がゼロを超えたか否かを判定する。このステップS 1 5 0で、アクセル開度 θ 1がオンになったと判定した場合は、ステップS 1 6 0へ進む。一方、アクセル開度 θ 1がオンになっていないと判定した場合は、ステップS 1 3 0へ戻り、排気ガス浄化システム2 0の再生の一時的な停止を維持する。

[0057] 次いで、ステップS 1 6 0では、制御装置4 0が、排気ガス浄化システム

20の再生を再開する。このステップS160は、未燃燃料F2を排気ガス浄化システム20へ、より具体的には酸化触媒21への供給を再開するステップである。

[0058] つまり、ステップS130でいう一時的に停止するとは、上記のステップS10～ステップS60において、排気ガス浄化システム20が再生されている場合に、道路状況C2がアクセルオフ状況Cbになる場合にのみ、その再生を一時的に停止することである。この一時的な期間 Δt_1 としては、ステップS150でアクセル開度 θ_1 が一旦ゼロになってからゼロを超えるまでの期間が例示される。なお、この一時的な期間 Δt_1 としては、ステップS150では図示しないが、アクセルオフ状況Cbになるであろうと推定した時間をあらかじめ設定した時間経過するまでの期間（この期間は、先行車両が速度を上げるなどして、アクセルオフ状況Cbにならなかった場合に対応するための期間となる）も例示される。

[0059] 上記のステップS110～ステップS160は、排気ガス浄化システム20の再生が停止するまで行われる。従って、上記のステップS10～ステップS60において、排気ガス浄化システム20の再生が停止されると、強制的に終了する。

[0060] 次いで、上記のステップS10～ステップS60、ステップS110～ステップS160が行われている際に、保温制御プログラムが以下のステップS210～ステップS230を実施する。まず、ステップS210では、制御装置40が、アクセル開度センサ44を介してアクセル開度 θ_1 を取得する。次いで、ステップS220では、制御装置40が、アクセル開度 θ_1 がオフになった、つまり、運転者によりアクセルペダル43の踏み込みが解除されてアクセル開度 θ_1 がゼロになったか否かを判定する。このステップS220で、アクセル開度 θ_1 がゼロになったと判定した場合は、ステップS230へ進む。一方、アクセル開度 θ_1 がゼロにならないと判定した場合は、スタートへ戻る。

[0061] 次いで、ステップS230では、制御装置40が、EGRバルブ33を開

弁して、EGR通路31を開放する。このステップS230では、EGRバルブ33を全開（100%）、あるいは全開側（70%～90%）の開度にするのが好ましい。このように、EGRバルブ33を開弁すると、アクセルオフ時の低温の排気ガスG1の大部分がEGRガスG2として還流する。従って、その低温の排気ガスG1が排気ガス浄化システム20に到達し、排気ガス浄化システム20を冷却することを抑制する。このステップS230が完了するとスタートへ戻る。

[0062] 図5及び図6は、エンジン10と搭載した車両の走行時間と各パラメータとの相関を例示しており、図5は車両が降坂路を走行した場合を、図6は先行車両がいる場合をそれぞれ示している。なお、図中の $\theta 3$ はEGRバルブ33の開度を、 $T1$ は捕集フィルタ22の温度を示している。また、図中では時間 $t0$ では、上記のステップS10～ステップS60が行われて、排気ガス浄化システム20の再生が行われているものとする。

[0063] 図5に示すように、時間 $t1$ で、上記のステップS110～ステップS130が行われて、車両が、アクセルオフ状況Cbとなる降坂路を走行することが予測されて、排気ガス浄化システム20の再生が一時的に停止する。

[0064] このステップS130を行う時間 $t2$ は、実際に道路状況C2がアクセルオフ状況Cbになったときに、排気通路19に未燃燃料F2が略存在しない状況になるタイミングが好ましい。より具体的には、燃料噴射弁17から駆動に寄与しない燃料の噴射を停止した時間 $t1$ から道路状況C2がアクセルオフ状況Cbになった時間 $t2$ までの経過時間 $\Delta t2$ が、最後に気筒16から排出された排気ガスG1が排気通路19及びEGR通路31との分岐部を通過するまでの時間に設定されることが好ましい。この経過時間 $\Delta t2$ については、予め実験や試験により最後に気筒16から排出された排気ガスG1が排気通路19及びEGR通路31との分岐部を通過するまでの時間を求めておき、その平均値などに設定するとよい。

[0065] 次いで、時間 $t2$ で道路状況C2がアクセルオフ状況Cbになった後に、時間 $t3$ で実際に運転者によって、アクセルペダル43の踏み込みが解除さ

れてアクセル開度 $\theta 1$ がオフになる。この時間 $t 3$ で、上記のステップ $S 2 1 0$ ～ステップ $S 2 3 0$ が行われる。

[0066] 次いで、時間 $t 3$ から時間 $t 4$ まで、つまり、運転者によってアクセルペダル $4 3$ の踏み込みが解除されてから、アクセルペダル $4 3$ が踏み込まれるまで、上記のステップ $S 1 3 0$ ～ステップ $S 1 5 0$ が行われて、排気ガス浄化システム $2 0$ の再生は一時的に停止される。また、同時に、ステップ $S 2 1 0$ ～ステップ $S 2 3 0$ が行われて、排気ガス浄化システム $2 0$ が保温される。

[0067] そして、時間 $t 4$ で、運転者が実際にアクセルペダル $4 3$ を踏み込むと、上記のステップ $S 1 5 0$ 、 $S 1 6 0$ が行われて、排気ガス浄化システム $2 0$ の再生が再開される。

[0068] 図 6 に示すように、時間 $t 5$ で、上記のステップ $S 1 1 0$ ～ステップ $S 1 3 0$ が行われて、車両が、先行車両との関係がアクセルオフ状況 $C b$ となる、つまり、先行車両が停止、あるいは徐行により近接することが予測されて、排気ガス浄化システム $2 0$ の再生が一時的に停止する。

[0069] 次いで、時間 $t 6$ で道路状況 $C 2$ がアクセルオフ状況 $C b$ になったときに、実際に運転者によって、アクセルペダル $4 3$ の踏み込みが解除されてアクセル開度 $\theta 1$ がオフになる。この時間 $t 6$ で、上記のステップ $S 2 1 0$ ～ステップ $S 2 3 0$ が行われる。

[0070] 次いで、時間 $t 6$ から時間 $t 7$ まで、つまり、運転者によってアクセルペダル $4 3$ が踏み込まれるまで、上記のステップ $S 1 3 0$ ～ステップ $S 1 5 0$ が行われて、排気ガス浄化システム $2 0$ の再生は一時的に停止される。また、同時に、ステップ $S 2 1 0$ ～ステップ $S 2 3 0$ が行われて、排気ガス浄化システム $2 0$ が保温される。

[0071] そして、時間 $t 7$ で、先行車両の速度が速くなり、運転者が実際にアクセルペダル $4 3$ を踏み込むと、上記のステップ $S 1 5 0$ 、 $S 1 6 0$ が行われて、排気ガス浄化システム $2 0$ の再生が再開される。

[0072] なお、図 5 においては、時間 $t 1$ から時間 $t 4$ までが、図 6 においては、

時間 t_5 から時間 t_7 までが、それぞれ排気ガス浄化システム 20 の再生が一時的に停止される一時的な期間 Δt_1 となる。

[0073] 以上のような制御を行うようにしたことで、道路状況 C2 がアクセルオフ状況 Cb になると予想したときに、排気ガス浄化システム 20 の再生が一時的に停止する。この一時的な停止により実際に道路状況 C2 がアクセルオフ状況 Cb になったときには、排気ガス浄化システム 20 の再生に起因する過度の未燃燃料 F2 が排気通路 19 に存在しない。これにより、その未燃燃料 F2 が EGR システム 30 に進入することを防止できるので、EGR システム 30 に堆積物が過度に堆積することを回避して、EGR 通路 31 や EGR クーラー 32 の閉塞や EGR バルブ 33 の作動不良を防止することができる。

[0074] また、アクセル開度 θ_1 がオフになったときに、EGR バルブ 33 を開弁して、排気ガス浄化システム 20 を保温する制御と組み合わせると、EGR システム 30 に堆積物が過度に堆積することを回避する。その一方で、アクセル開度 θ_1 がオフになったときに、EGR バルブ 33 が開弁して、EGR ガス G2 が還流するので、低温の排気ガス G1 が排気ガス浄化システム 20 に到達することを低減できる。これにより、アクセルオフ時で気筒 16 内への燃料の噴射が停止していても、排気ガス浄化システム 20 を保温することができる。

[0075] 従って、アクセル開度 θ_1 がオンになり、駆動に寄与する燃料 F1 の噴射が開始されたときに、排気ガス浄化システム 20 の再生を再開しても、排気ガス浄化システム 20 の温度が低下しないように維持されていることで、迅速に堆積物を燃焼することができる。その結果として、排気ガス浄化システム 20 の再生に必要な未燃燃料 F2 を低減できる、すなわち、駆動に寄与しない未燃燃料 F2 を低減できるので、燃費の向上に有利になる。

[0076] 図 7 は本開示の第二実施形態からなるエンジン 10 を例示している。このエンジン 10 は、図 1 の構成に加えて、排気通路 19 に配置され、未燃燃料 F2 を噴射する未燃燃料噴射弁 45 を備えて構成される。

- [0077] 未燃燃料噴射弁45は、排気ガスG1の流れに対してEGRシステム30のEGR通路31への分岐部よりも上流側の排気通路19に配置される。なお、この未燃燃料噴射弁45は、EGR通路31への分岐部よりも上流側であればよく、エキゾーストマニホールド18の内部に配置されてもよい。
- [0078] この構成の場合には、制御装置40が、再生制御において、燃料噴射弁17から噴射される燃料のうちの駆動に寄与しない未燃燃料F2を排気ガス浄化システム20に供給する代わりに、未燃燃料噴射弁45から噴射される未燃燃料F2を排気ガス浄化システム20に供給する制御を行うように構成される。
- [0079] この実施形態も、前述と同様の制御を行うようにしたことで、アクセルオフ時の排気ガス浄化システム20の再生に起因する過度の未燃燃料F2がEGRシステム30に進入することを防止できる。
- [0080] 本出願は、2015年12月3日付で出願された日本国特許出願（特願2015-236754）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

- [0081] 本開示の内燃機関及びその制御方法は、排気ガス浄化システムを再生している場合で、アクセルオフになったときに、過度の未燃の燃料がEGRシステムに進入することを防止できるという点において有用である。

符号の説明

- [0082] 10 エンジン
11 吸気通路
16 気筒
17 燃料噴射弁
19 排気通路
20 排気ガス浄化システム
30 EGRシステム
40 制御装置
41 差圧センサ

4 2 ナビゲーションシステム

C 1 浄化状況

C 2 道路状況

C a 低下状況

C b アクセルオフ状況

F 2 未燃燃料

請求の範囲

[請求項1]

気筒に燃料を噴射する燃料噴射弁と、
排気通路に配置されて、排気ガスを浄化する排気ガス浄化システムと、
と、
前記排気通路の中途の位置から分岐して吸気通路の中途の位置に合流し、排気ガスを再度、前記気筒へ還流するEGR（Exhaust Gas Recirculation）システムと、
前記排気ガス浄化システムの浄化状況を取得する浄化状況取得装置と、
と、
車両が走行する予定の道路状況を取得する道路状況取得装置と、
前記浄化状況取得装置、前記道路状況取得装置、並びに前記燃料噴射弁に信号線を介して接続された制御装置と、を備える内燃機関において、
前記制御装置が、前記浄化状況取得装置を介して前記浄化状況を監視し、前記浄化状況が低下状況になった場合に、前記燃料噴射弁から噴射される燃料のうちの駆動に寄与しない未燃の燃料を前記排気ガス浄化システムに供給する再生制御を行うと共に、
前記道路状況取得装置を介して前記道路状況を監視し、実際に前記道路状況がアクセルペダルのアクセル開度がオフになるアクセルオフ状況になる前に、前記再生制御を停止する制御を行うように構成されていることを特徴とする内燃機関。

[請求項2]

前記アクセル開度を取得するアクセル開度取得装置をさらに備え、
前記制御装置が信号線を介して前記アクセル開度取得装置に接続され、
前記制御装置が、前記アクセル開度取得装置を介して前記アクセル開度を監視し、前記アクセル開度がオフになると前記EGRシステムのEGR通路に配置されるEGRバルブを開弁する制御を行うように構成されている請求項1に記載の内燃機関。

[請求項3] 前記制御装置が、前記道路状況が前記アクセルオフ状況になる前に、前記再生制御が停止されてから、実際に前記アクセル開度がオフを経由してオンになったときに、前記再生制御を再開する制御を行うように構成されている請求項2に記載の内燃機関。

[請求項4] 排気ガスの流れに対して前記EGRシステムのEGR通路への分岐部よりも上流側の前記排気通路に配置された未燃燃料噴射弁をさらに備え、

前記制御装置が、前記再生制御において、前記燃料噴射弁から噴射される燃料のうちの駆動に寄与しない未燃の燃料を前記排気ガス浄化システムに供給する代わりに、前記未燃燃料噴射弁から噴射される未燃の燃料を前記排気ガス浄化システムに供給する制御を行うように構成されている請求項1～3のいずれか1項に記載の内燃機関。

[請求項5] 排気通路に配置される排気ガス浄化システムが排気ガスを浄化すると共に、前記排気通路の中途の位置から分岐して吸気通路の中途の位置に合流するEGR (Exhaust Gas Recirculation) システムが排気ガスを再度、気筒へ還流する内燃機関の制御方法において、

前記排気ガス浄化システムの浄化状況を取得するステップと、

前記浄化状況が低下状況になったか否かを判定するステップと、

前記浄化状況が前記低下状況になったと判定した場合に、駆動に寄与しない未燃の燃料を前記排気ガス浄化システムに供給して、前記排気ガス浄化システムを再生するステップと、

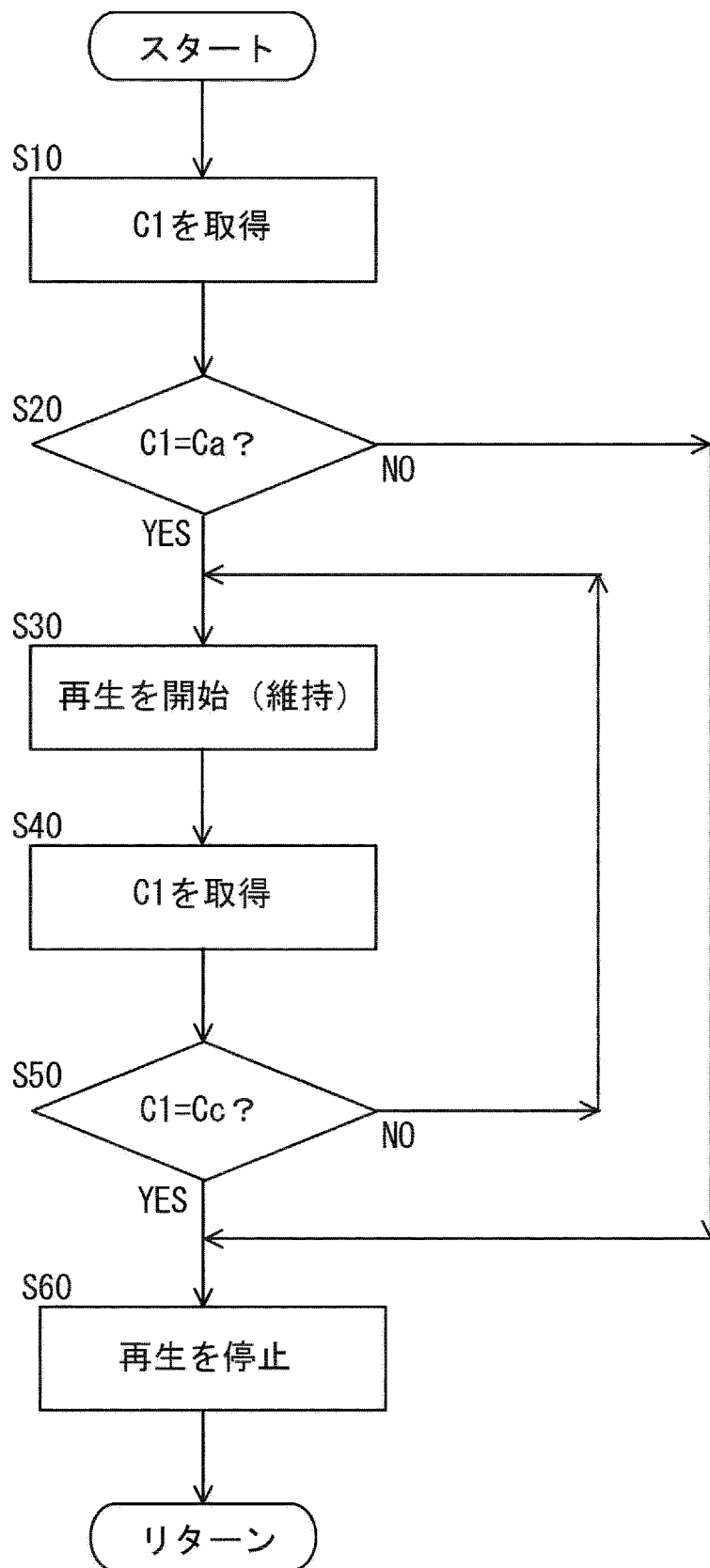
車両が走行する予定の道路状況を取得するステップと、

前記道路状況がアクセルペダルのアクセル開度がオフになるアクセルオフ状況になるか否かを予め予測するステップと、

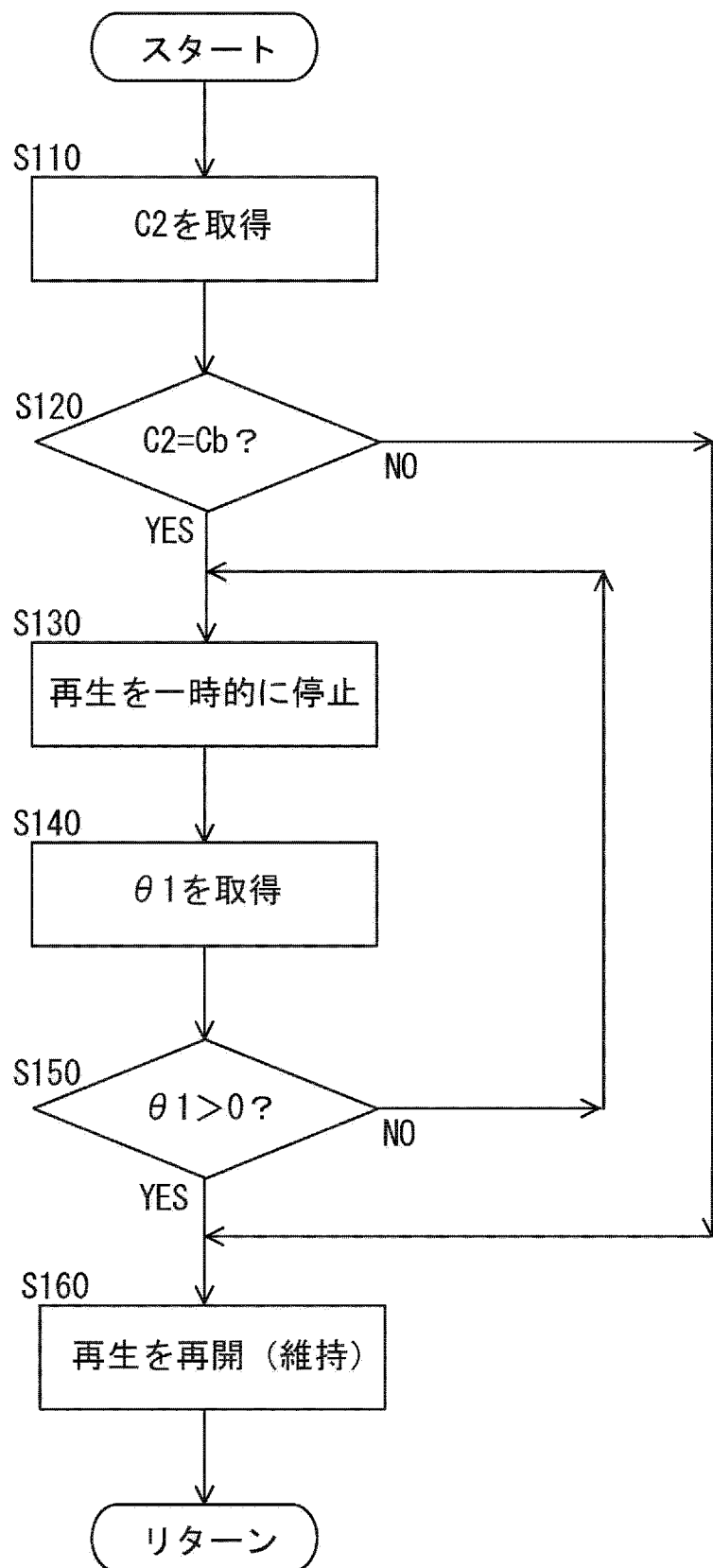
前記道路状況が前記アクセルオフ状況になると予測した場合に、実際に前記道路状況が前記アクセルオフ状況になる前に、前記排気ガス浄化システムを再生するステップを停止するステップと、を含むことを特徴とする内燃機関の制御方法。

[請求項6] 前記アクセル開度を取得するステップと、
 前記アクセル開度がオフになったか否かを判定するステップと、
 前記アクセル開度がオフになったと判定した場合に、前記E G R システムのE G R 通路に配置されたE G R バルブを開弁するステップと、
 をさらに含む請求項5 に記載の内燃機関の制御方法。

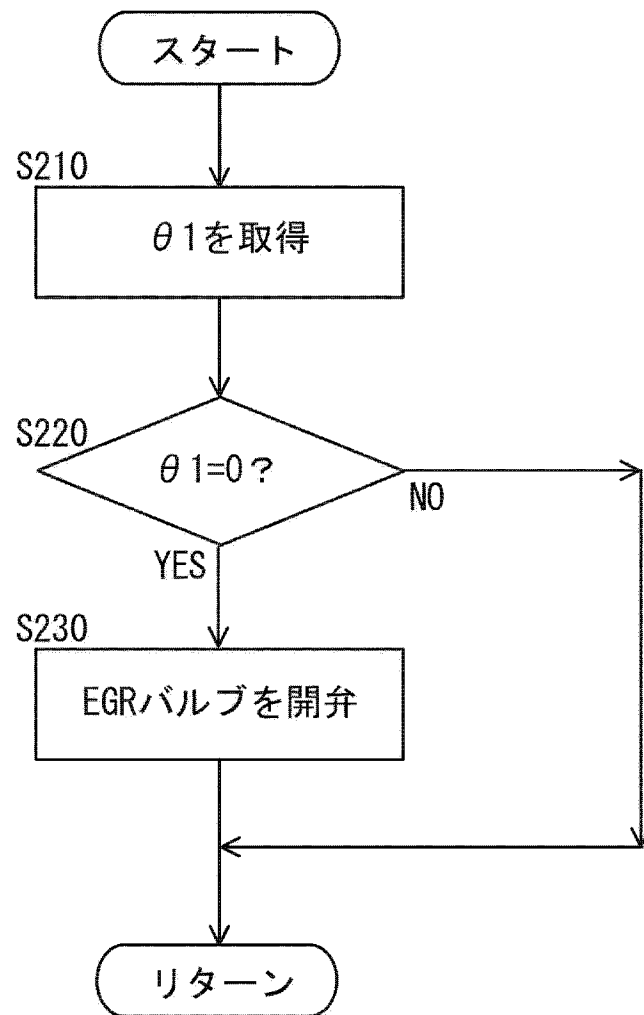
[図2]



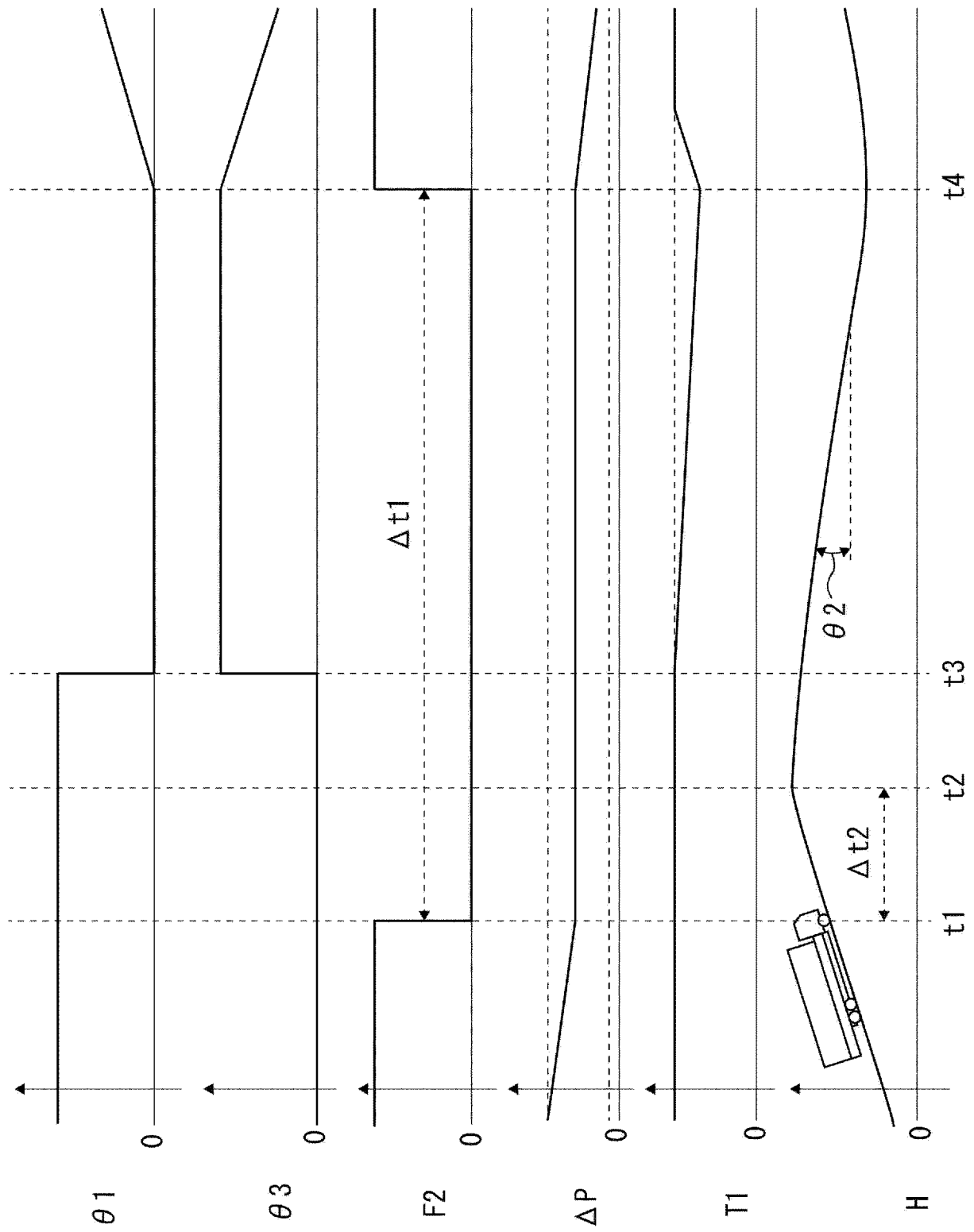
[図3]



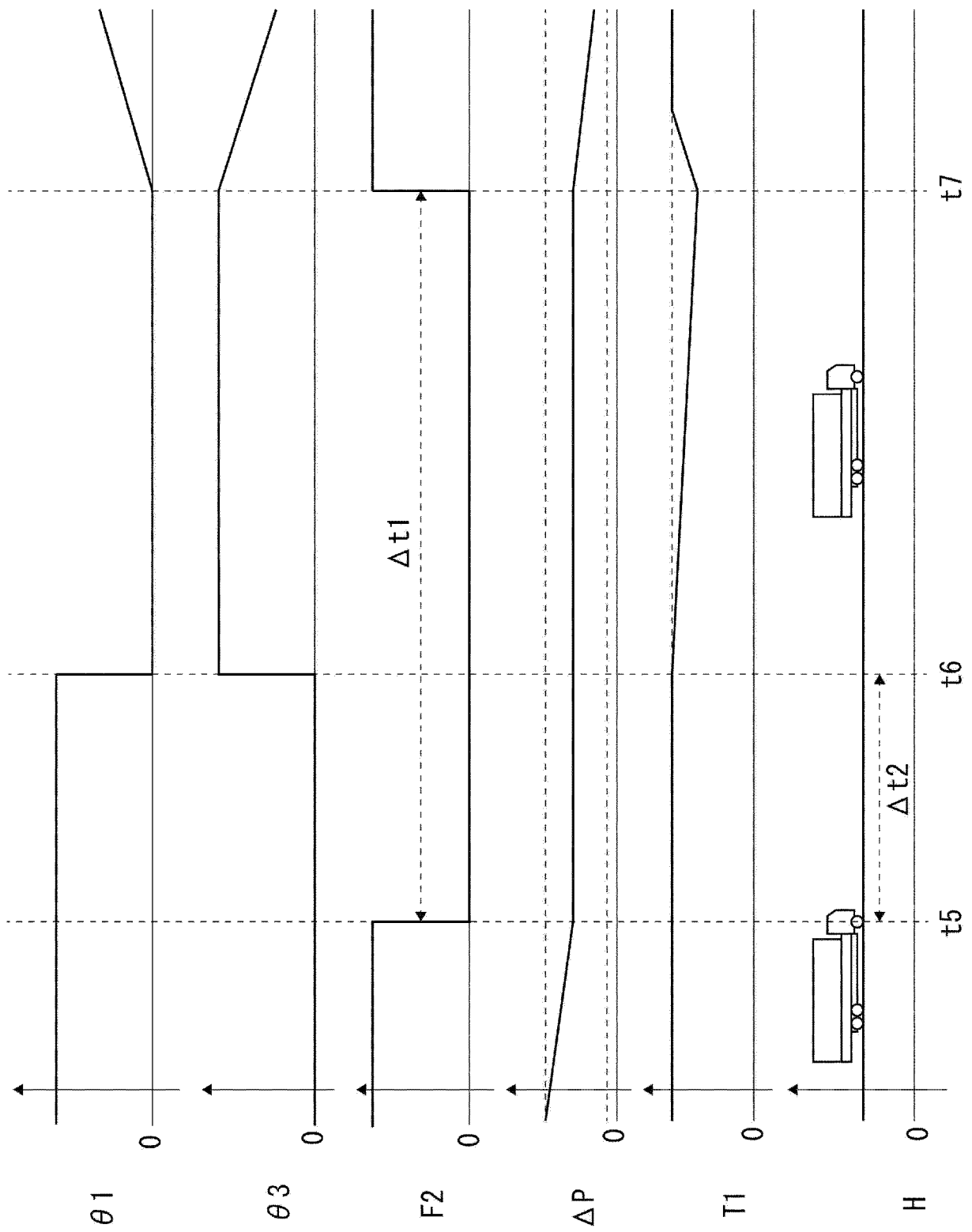
[図4]



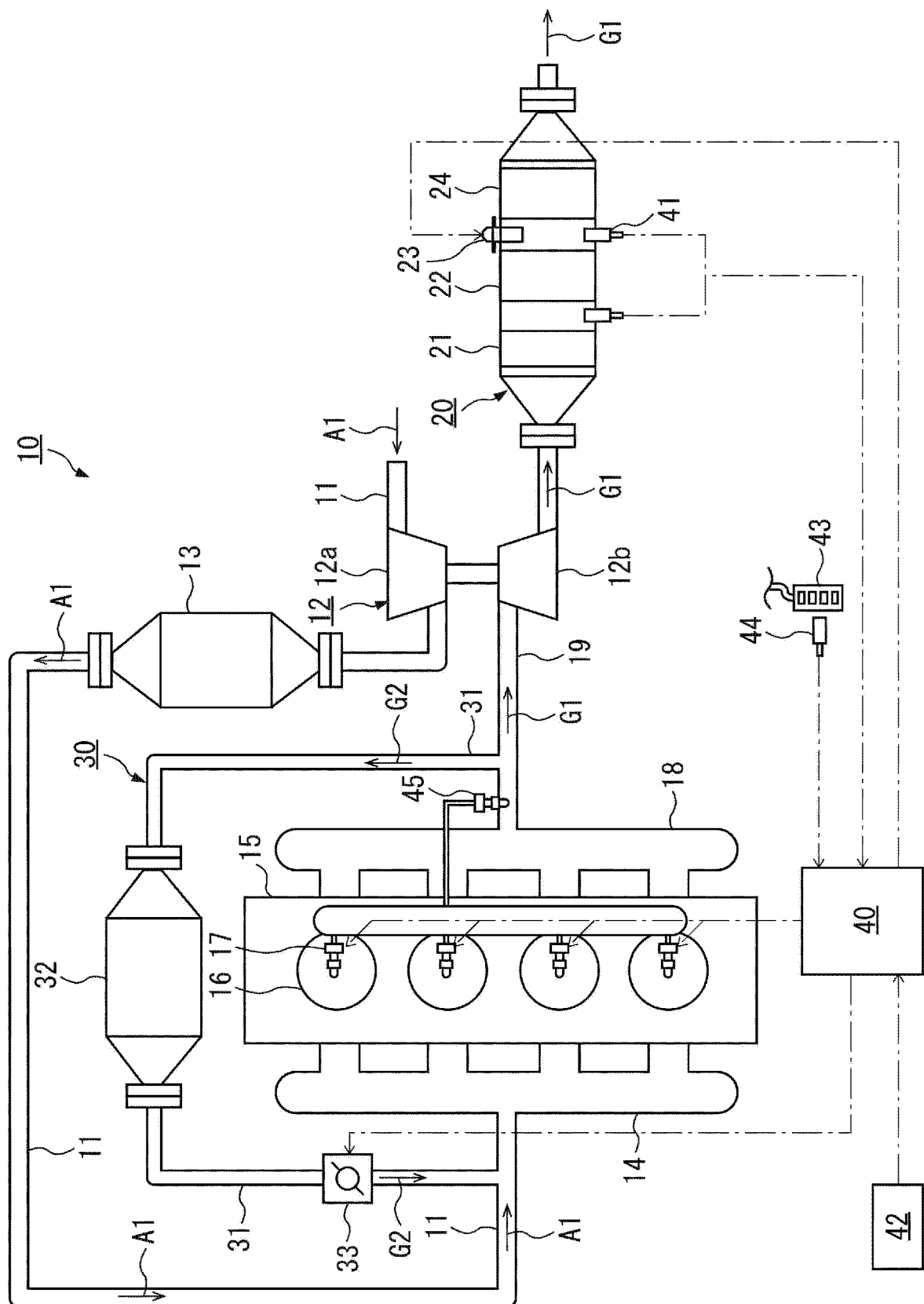
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085871

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D45/00(2006.01)i, F01N3/025(2006.01)i, F02D21/08(2006.01)i, F02D43/00(2006.01)i, F02M26/00(2016.01)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, F01N3/025, F02D21/08, F02D43/00, F02M26/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2004-68784 A (Mazda Motor Corp.), 04 March 2004 (04.03.2004), paragraph [0105]; fig. 13 & EP 1388647 A2 paragraph [0109]; fig. 13	1-6
Y	JP 2006-37857 A (Hino Motors, Ltd.), 09 February 2006 (09.02.2006), paragraphs [0030], [0033]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2008-2636 A (Toyota Motor Corp.), 10 January 2008 (10.01.2008), paragraphs [0066] to [0068] (Family: none)	1-6

☒ 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
10 January 2017 (10.01.17)

Date of mailing of the international search report
24 January 2017 (24.01.17)

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/JP2016/085871

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 2008-14157 A (Mazda Motor Corp.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraphs [0043], [0046]; fig. 4 (Family: none)	1-6
A	JP 2006-250116 A (Denso Corp.), 21 September 2006 (21.09.2006), paragraph [0029]; fig. 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2003-239724 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 27 August 2003 (27.08.2003), fig. 3, 11 (Family: none)	1-6
A	JP 2006-29239 A (Toyota Motor Corp.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraph [0092]; fig. 4 & US 2006/0016180 A1 paragraph [0086]; fig. 4 & DE 102005033232 A1 & FR 2873164 A1	1-6
A	US 2013/0247562 A1 (James Robert MISCHLER), 26 September 2013 (26.09.2013), abstract; fig. 5, 7; paragraph [0015] & WO 2013/148046 A1 & DE 112013001678 T5	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i, F01N3/025(2006.01)i, F02D21/08(2006.01)i, F02D43/00(2006.01)i, F02M26/00(2016.01)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 (IPC))

Int.Cl. F02D45/00, F01N3/025, F02D21/08, F02D43/00, F02M26/00

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 2004-68784 A (マツダ株式会社) 2004.03.04, 段落[0105], 図13 & EP 1388647 A2, 段落[0109], 図13	1-6
Y	JP 2006-37857 A (日野自動車株式会社) 2006.02.09, 段落[0030], [0033], 図1 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2008-2636 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.01.10, 段落[0066]-[0068] (ファミリーなし)	1-6

☑ 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

10.01.2017

国際調査報告の発送日

24.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

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)

山村 秀政

3Z

3744

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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 2008-14157 A (マツダ株式会社) 2008.01.24, 段落 [0043], [0046], 図 4 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2006-250116 A (株式会社デンソー) 2006.09.21, 段落[0029], 図 2 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2003-239724 A (日産自動車株式会社) 2003.08.27, 図 3, 11 (フ ァミリーなし)	1-6
A	JP 2006-29239 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.02.02, 段落[0092], 図 4 & US 2006/0016180 A1, 段落[0086], 図 4 & DE 102005033232 A1 & FR 2873164 A1	1-6
A	US 2013/0247562 A1 (James Robert MISCHLER) 2013.09.26, [要約], 図 5, 7, 段落[0015] & WO 2013/148046 A1 & DE 112013001678 T5	1-6