

(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12月3日(03.12.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/181881 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 41/40 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063949
- (22) 国際出願日: 2014年5月27日(27.05.2014)
- (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: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 上原 一将(UEHARA, Isshou); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号 掖済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 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, 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.

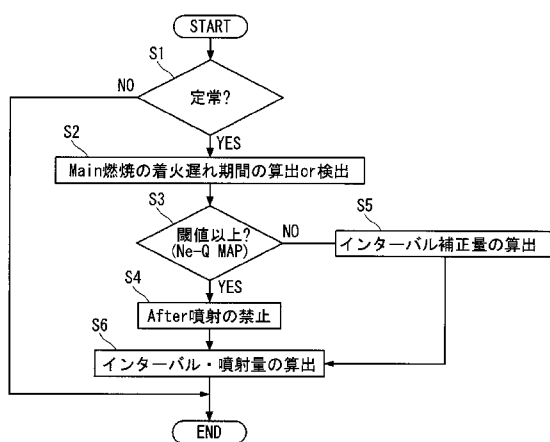
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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: DIESEL ENGINE CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: ディーゼルエンジンの制御装置および制御方法



- S1 Steady?
- S2 Calculate or detect ignition delay period of the main combustion
- S3 Greater than or equal to threshold value? (Ne-Q MAP)
- S4 Prohibit after-injection
- S5 Calculate interval correction amount
- S6 Calculate interval injection amount

(57) Abstract: This direct injection diesel engine (1) is provided with a fuel injection nozzle (7) which is capable of multistage injection. In the medium to high load range, in order to decrease soot, an after-injection occurs immediately after the main injection. In the case of fuel with a low cetane number, after-injection can cause worsening of soot, so the ignition delay period of the main combustion is calculated (step 2), and if the ignition delay period is greater than or equal to a threshold value (step 3), then after-injection is prohibited (step 4).

(57) 要約: 直接噴射式ディーゼルエンジン(1)は、多段噴射が可能な燃料噴射ノズル(7)を備え、中高負荷域では、ススの低減のために、メイン噴射の直後にアフター噴射を行う。セタン価が低い燃料の場合、アフター噴射によってススの悪化が生じることがあるので、メイン燃焼の着火遅れ期間を求め(ステップ2)、着火遅れ期間が閾値以上である場合(ステップ3)は、アフター噴射を禁止する(ステップ4)。

WO 2015/181881 A1

明 細 書

発明の名称：ディーゼルエンジンの制御装置および制御方法

技術分野

[0001] この発明は、多段噴射が可能な燃料噴射ノズルを備え、メイン噴射の直後にアフター噴射を行う直接噴射式ディーゼルエンジンの制御装置および制御方法に関する。

背景技術

[0002] 直接噴射式ディーゼルエンジンで問題となるススの発生を抑制するために、メイン噴射の直後に比較的短時間のアフター噴射を行い、メイン噴射の燃焼に伴って発生したススをアフター噴射による燃料とともに燃焼させる技術が、特許文献1，2等に記載されている。

[0003] このようなアフター噴射の技術においては、メイン噴射の終了からアフター噴射の開始までのインターバルとしてある最適値が存在し、図5の特性aに示すように、横軸に示すインターバルを徐々に大きくしていくと、適当なインターバルでもってアフター噴射を行うことで、ススの低減が見られる。なお、横軸の左端は、インターバルが0のとき、つまりアフター噴射を行わない場合（換言すればメイン噴射とアフター噴射とに分割しない場合）を示す。

[0004] しかしながら、燃料のセタン価が低い場合には、特性bに示すように、インターバルを適当に与えたときにススが低減する傾向は見られるものの、アフター噴射を行わない場合に比べて、ススの排出レベルがむしろ高くなってしまうことがある。

[0005] これは、本発明者らの研究によれば、燃料のセタン価が低いことでメイン燃焼（メイン噴射による燃焼）の着火遅れが増大し、予混合燃焼割合が増大することに起因すると考えられる。

[0006] すなわち、第1の要因として、予混合燃焼割合の増大に伴って着火後のキャビティ内のガス流動が増大し、キャビティから上方へ流れ出ようとするガ

スの上昇速度が増大する。そのため、アフター噴射の軽量な噴霧がガスの上昇流に流されてシリンダヘッド下方の空間（シリンダヘッドとピストン冠面との間の隙間空間）に持ち出される。この空間は、膨張行程中の低温雰囲気場であるため、アフター噴射の燃料やメイン燃焼によるススの酸化速度が低下する。

[0007] 図6は、アフター噴射による噴霧が予混合燃焼割合の大小により影響される様子を示したもので、燃焼室内のガス流動を微小な矢印でもって示している。図の（a）は、比較的セタン価の高い燃料を用いた場合のアフター噴射直後の状態を示しており、アフター噴射の噴霧Fがキャビティ内へ向かって進行し、かつキャビティの底部では、着火燃焼に伴ってキャビティ内から外周側へ向かって逆スキッシュ流Rが発生する。（b）は、（a）の状態から僅かにピストンが下降した段階の様子を示しており、噴霧Fが逆スキッシュ流Rに衝突するものの、逆スキッシュ流がそれほど強くないため、上方への持ち出しは少ない（楕円Mで囲って示す領域を参照）。

[0008] これに対し、図の（c）、（d）は、燃料のセタン価が低い場合のそれぞれ（a）、（b）と同じクランク角における様子を示している。図（c）に示すように、セタン価が低いと着火遅れに伴い予混合燃焼割合が増大するため、逆スキッシュ流Rが強く発生する。この結果、図（d）に示すように、アフター噴射の軽量な噴霧Fが上方へ持ち出される（楕円Mで囲って示す領域を参照）。なお、図（b）、（d）で泡状に示されているものが、個々に分散した噴霧である。

[0009] また、第2の要因としては、メイン燃焼の着火遅れにより、メイン燃焼中の低酸素場の中へアフター噴射がなされることになり、酸素の欠乏によってススが増大する、ということが挙げられる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2005-233163号公報

特許文献2：特開2000-227061号公報

発明の概要

- [0011] 本発明は、上記のような燃料のセタン価が低いときのアフター噴射によるススの悪化を回避することを目的としている。
- [0012] 本発明のディーゼルエンジンの制御装置は、
多段噴射が可能な燃料噴射ノズルを備え、メイン噴射の直後にアフター噴射を行う直接噴射式ディーゼルエンジンにおいて、
上記メイン噴射による燃焼における予混合燃焼割合が大きいときに、上記アフター噴射を禁止するものである。
- [0013] 燃料のセタン価が低いときには、着火遅れが増大し、予混合燃焼割合が増大する。このような場合に、アフター噴射を禁止することで、ススの悪化が回避される。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]一実施例のディーゼルエンジンの構成説明図。
[図2]分割噴射の一例を示す説明図。
[図3]制御の一例を示すフローチャート。
[図4]制御の異なる例を示すフローチャート。
[図5]アフター噴射のインターバルとススとの関係を示した特性図。
[図6]予混合燃焼割合の大小による噴霧への影響を示す説明図。

発明を実施するための形態

- [0015] 以下、この発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。
- [0016] 図1は、この発明に係る直噴式ディーゼルエンジン1をその吸排気系とともに示した構成説明図であって、シリンダブロック2に形成されたシリンダ3に、ピストン4が摺動可能に嵌合しており、かつシリンダブロック2の上面に固定されたシリンダヘッド5がシリンダ3の上端開口を覆っている。
- [0017] 上記ピストン4の頂面には、リエントラント型のキャビティ6が凹設されている。このキャビティ6は、ピストン4と同心状に形成されており、比較的大きな開口径を有している。また上記シリンダヘッド5側には、上記キャビティ6の中心に対応するシリンダ3中心位置に、多噴孔の燃料噴射ノズル

7が配置されている。この実施例では、上記燃料噴射ノズル7はシリンダ3の中心軸線に沿って、つまり垂直に配置されている。

[0018] 上記シリンダヘッド5には、一对の吸気弁8および一对の排気弁9が配置されており、それぞれ吸気ポート10および排気ポート11の先端開口部を開閉している。これらの吸気弁8および排気弁9は、各々のバルブステムがシリンダ3の中心軸線と平行となった垂直姿勢に配置されている。またシリンダヘッド5には、燃料噴射ノズル7に隣接してグロープラグ12が配設されている。

[0019] 各気筒の燃料噴射ノズル7は、模式的に示すコモンレール13にそれぞれ接続されており、エンジンコントロールユニット16からの駆動信号により燃料噴射ノズル7のニードル（図示せず）がリフトすると、高圧燃料ポンプ14によりコモンレール13内に供給された高圧の燃料が噴射される構成となっている。コモンレール13内の燃料圧力は、調圧弁15を介して、エンジンコントロールユニット16により運転条件に応じた所定の圧力に調圧される。ここで、上記燃料噴射ノズル7は、ピエゾ素子等を用いた高応答性のものであり、負荷に応じて求められる総燃料噴射量を多段に分割して噴射することができる構成となっている。

[0020] この実施例のディーゼルエンジン1は、ターボ過給機18を備えており、該ターボ過給機18のタービン19が排気通路21の通路中に配置され、コンプレッサ20が吸気通路22の通路中に配置されている。排気通路21のタービン19よりも下流側には、プリ触媒コンバータ23およびメイン触媒コンバータ24が直列に配置されている。吸気通路22のコンプレッサ20よりも上流側には、エアフロメータ25およびエアクリーナ26が設けられており、コンプレッサ20よりも下流側となるコレクタ部28との間にはインタークーラ27が配設されている。さらに、排気還流装置として、排気通路21のタービン19よりも上流側の位置と吸気コレクタ部28とを連通する排気還流通路29と、排気還流率を機関運転条件に応じた所定の排気還流率に制御するために設けられた排気還流制御弁30と、を備えている。

- [0021] 上記エンジンコントロールユニット16には、上記のエアフロメータ25のほか、エンジン回転速度 N_e を検出する回転速度センサ31、コモンレール13内のレール圧 P_{rail} を検出するレール圧センサ32、吸気温度 T_{in} を検出する吸気温度センサ33、過給圧Boostを検出する過給圧センサ34、大気温度 T_{atm} を検出する大気温度センサ35、大気圧 P_{atm} を検出する大気圧センサ36、水温 T_w を検出する水温センサ37、筒内圧 P_{cyl} を検出する筒内圧センサ38、等のセンサ類からの検出信号が入力されている。
- [0022] 上記のような構成において、燃料噴射ノズル7から噴射すべき総噴射量 Q は、ディーゼルエンジン1の負荷ないし目標トルクに応じて決定される。また、コモンレール13内の燃料圧力の目標値つまり目標レール圧 $t P_{rail}$ は、この総噴射量 Q と回転速度 N_e と水温 T_w と大気圧 P_{atm} と大気温度 T_{atm} とに基づいて決定される。具体的には、総噴射量 Q と回転速度 N_e とをパラメータとしたマップが、各水温毎、各大気圧毎、各大気温度毎、に予め設けられており、このマップを検索することで、そのときの運転条件に応じた目標レール圧 $t P_{rail}$ が決定される。
- [0023] そして、燃料噴射ノズル7から噴射される燃料は、運転条件に応じて、多段に分割して噴射される。例えば、図2に示すように、上死点TDCを挟んで行われるメイン噴射のほかに、パイロット噴射と、プリ噴射と、アフター噴射と、に分割して噴射される。アフター噴射は、主にメイン噴射による燃焼で生じたススを低減するためのものであり、低負荷域ならびに全開時を除く中高負荷域では、基本的にアフター噴射が行われる。
- [0024] メイン噴射の噴射量およびメイン噴射の噴射時期は、上記の目標レール圧 $t P_{rail}$ と同様に、総噴射量 Q と回転速度 N_e とをパラメータとしたマップを、水温 T_w 、大気圧 P_{atm} 、大気温度 T_{atm} に応じて複数設け、対応する値を検索することによって決定される。メイン噴射の終了からアフター噴射の開始までのインターバル Int （図2参照）も、同様に、総噴射量 Q と回転速度 N_e と水温 T_w と大気圧 P_{atm} と大気温度 T_{atm} とに基づいて決定される。
- [0025] 運転条件に応じた最適なインターバルでアフター噴射を行うことにより、

メイン噴射により生じたススがアフター噴射の燃料とともに燃焼し、従って、中高負荷域におけるススの低減が図れる。

[0026] しかしながら、前述したように、セタン価の低い燃料を用いた場合に、メイン燃焼の着火遅れが増大し、予混合燃焼割合が増大する結果、アフター噴射の実行に伴ってススが逆に悪化する可能性がある。そのため、本実施例では、予混合燃焼割合が大きいときには、アフター噴射を禁止する。

[0027] 図3は、具体的な処理の一例を示すフローチャートであって、ステップ1では、ディーゼルエンジンの運転条件が定常状態であるか否かを判定する。定常状態でなければアフター噴射の適否の判断が困難であるので、ステップ2以降の処理は行わない。なお、アフター噴射自体は、所定の運転条件範囲内であれば過渡時にも行われる。

[0028] 定常状態であればステップ2へ進み、メイン噴射によるメイン燃焼の着火遅れ期間を求める。これは、例えば、筒内圧センサ38の検出信号に基づいて筒内の熱発生率を逐次求め、この熱発生率が所定の閾値を越えるまでの期間を着火遅れ期間として検出する。実際の燃焼状態を検出する筒内圧センサ38を用いずに、他のパラメータから着火遅れ期間を算出するようにしてもよい。例えば、プリ噴射の噴射量、大気圧 P_{atm} 、過給圧 $Boost$ 、吸気温度 T_{in} 、レール圧 P_{rail} 、メイン噴射の噴射時期、回転速度 N_e 、燃料のセタン価、などのパラメータから、着火遅れ期間を算出することが可能である。なお、燃料のセタン価は、運転中に適宜な方法で推定することが可能である。

[0029] 次に、ステップ3で、上記の着火遅れ期間が所定の閾値以上であるか否かを判定する。この閾値は、総噴射量 Q と回転速度 N_e とをパラメータとしたマップから求められる。

[0030] 着火遅れ期間が閾値以上である場合には、ステップ4へ進み、アフター噴射を禁止する。前述したように燃料のセタン価が低く着火遅れの増大に伴って予混合燃焼割合が大きくなると、アフター噴射によって逆にススの悪化が見られる。従って、着火遅れ期間が閾値以上である場合には、アフター噴射の禁止により、ススの悪化を回避する。

- [0031] 着火遅れ期間が閾値未満であれば、アフター噴射が許可され、ステップ5へ進んで、メイン噴射の終了からアフター噴射の開始までのインターバルIntに対する必要な補正量を算出する。これは、例えば、回転速度 N_e 、総噴射量 Q 、メイン噴射の噴射時期、過給圧Boost、レール圧 P_{rail} 、大気圧 P_{atm} 、等のパラメータに基づいて求めることができる。
- [0032] そして、ステップ6において、最終的なインターバルIntとアフター噴射の噴射量とを決定する。
- [0033] このように上記実施例では、燃料のセタン価が低いことにより着火遅れ期間が増大した場合にアフター噴射が禁止されるので、アフター噴射による不必要なススの悪化を回避することができる。
- [0034] 図4は、具体的な処理の他の例を示すフローチャートであって、ステップ11では、前述のステップ1と同じく、ディーゼルエンジンの運転条件が定常状態であるか否かを判定する。
- [0035] 定常状態であればステップ12へ進み、メイン噴射によるメイン燃焼の最大熱発生率を求める。これは、例えば、筒内圧センサ38の検出信号に基づいて筒内の熱発生率を逐次求め、サイクル中の最大値を最大熱発生率として検出する。実際の燃焼状態を検出する筒内圧センサ38を用いずに、他のパラメータから着火遅れ期間を算出するようにしてもよい。例えば、プリ噴射の噴射量、大気圧 P_{atm} 、過給圧Boost、吸気温度 T_{in} 、レール圧 P_{rail} 、メイン噴射の噴射時期、回転速度 N_e 、燃料のセタン価、メイン噴射量、などのパラメータから、着火遅れ期間を算出することが可能である。
- [0036] 次に、ステップ13で、上記の最大熱発生率が所定の閾値以上であるか否かを判定する。この閾値は、総噴射量 Q と回転速度 N_e とをパラメータとしたマップから求められる。
- [0037] 最大熱発生率が閾値以上である場合には、ステップ14へ進み、アフター噴射を禁止する。前述したように燃料のセタン価が低く着火遅れの増大に伴って予混合燃焼割合が大きくなると、アフター噴射によって逆にススの悪化が見られる。この例では、予混合燃焼割合が大きい急激な燃焼であるか否か

を、最大熱発生率に基づいて判別し、予混合燃焼割合の大きな急激な燃焼である場合には、アフター噴射の禁止により、ススの悪化を回避する。

[0038] 最大熱発生率が閾値未満であれば、アフター噴射が許可され、ステップ15へ進んで、メイン噴射の終了からアフター噴射の開始までのインターバル I_{nt} に対する必要な補正量を算出する。これは、例えば、回転速度 N_e 、総噴射量 Q 、メイン噴射の噴射時期、過給圧 $Boost$ 、レール圧 P_{rail} 、大気圧 P_{atm} 、等のパラメータに基づいて求めることができる。

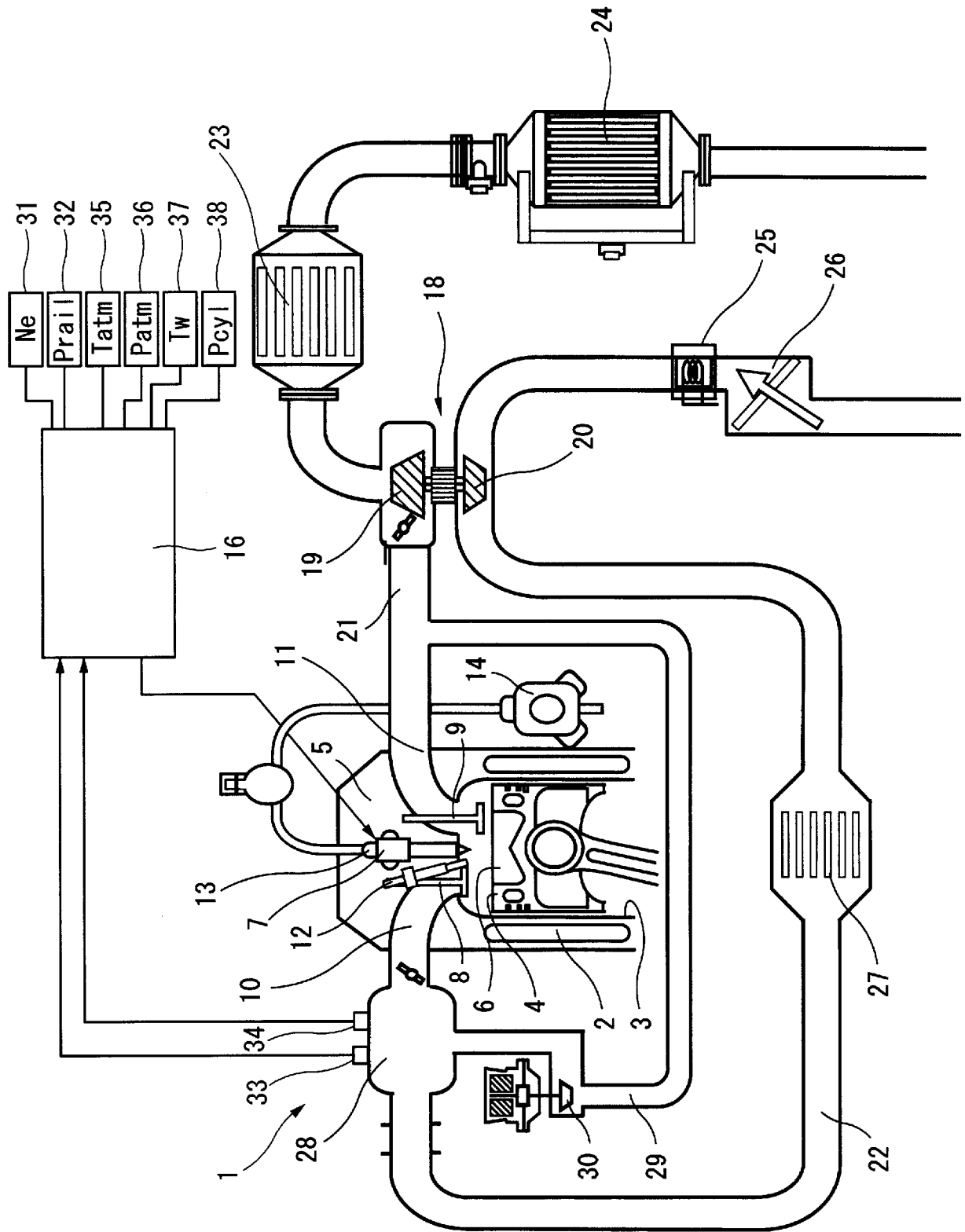
[0039] そして、ステップ16において、最終的なインターバル I_{nt} とアフター噴射の噴射量とを決定する。

[0040] このように上記実施例では、燃料のセタン価が低いことにより最大熱発生率が過大となった場合にアフター噴射が禁止されるので、アフター噴射による不必要なススの悪化を回避することができる。

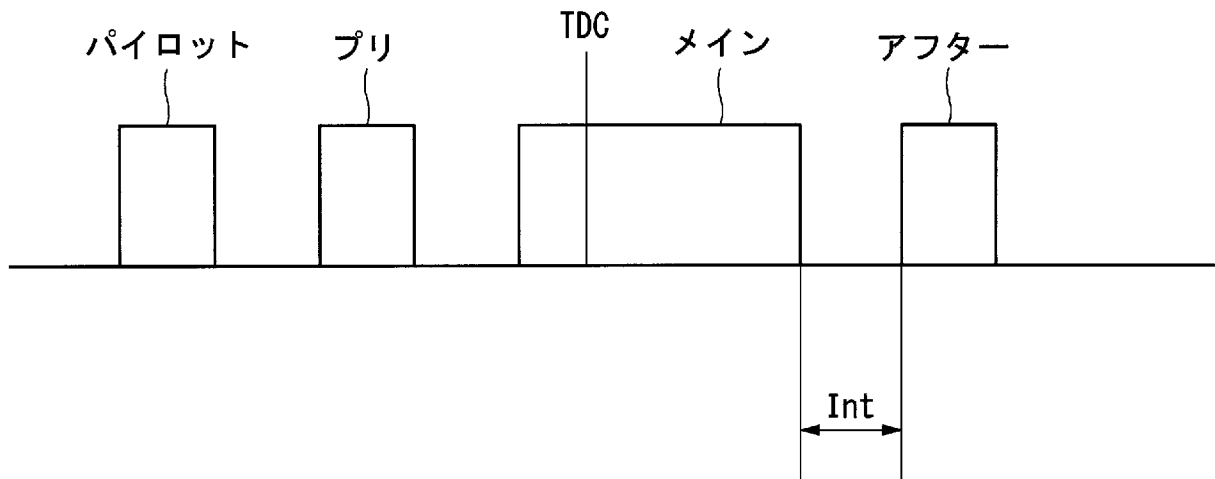
請求の範囲

- [請求項1] 多段噴射が可能な燃料噴射ノズルを備え、メイン噴射の直後にアフター噴射を行う直接噴射式ディーゼルエンジンにおいて、
上記メイン噴射による燃焼における予混合燃焼割合が大きいときに、上記アフター噴射を禁止する、ディーゼルエンジンの制御装置。
- [請求項2] 予混合燃焼割合を示すパラメータとしてメイン噴射の着火遅れ期間を検出し、この着火遅れ期間が閾値よりも大きいときに上記アフター噴射を禁止する、請求項1に記載のディーゼルエンジンの制御装置。
- [請求項3] 予混合燃焼割合を示すパラメータとしてメイン噴射による燃焼の最大熱発生率を求め、この最大熱発生率が閾値よりも大きいときに上記アフター噴射を禁止する、請求項1に記載のディーゼルエンジンの制御装置。
- [請求項4] 燃料のセタン価を用いて上記着火遅れ期間もしくは上記最大熱発生率の算出を行う、請求項2または3に記載のディーゼルエンジンの制御装置。
- [請求項5] 多段噴射が可能な燃料噴射ノズルを備え、メイン噴射の直後にアフター噴射を行う直接噴射式ディーゼルエンジンにおいて、
上記メイン噴射による燃焼における予混合燃焼割合が大きいときに、上記アフター噴射を禁止する、ディーゼルエンジンの制御方法。

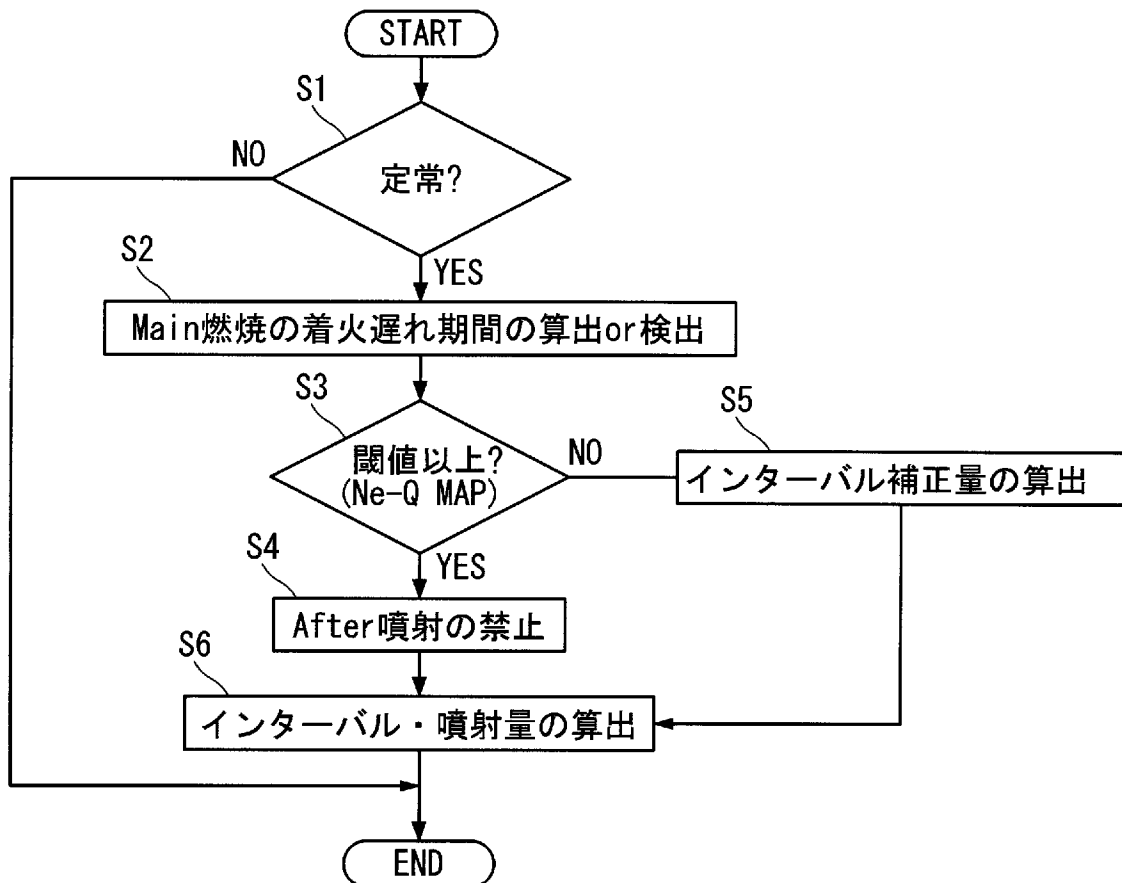
[図1]



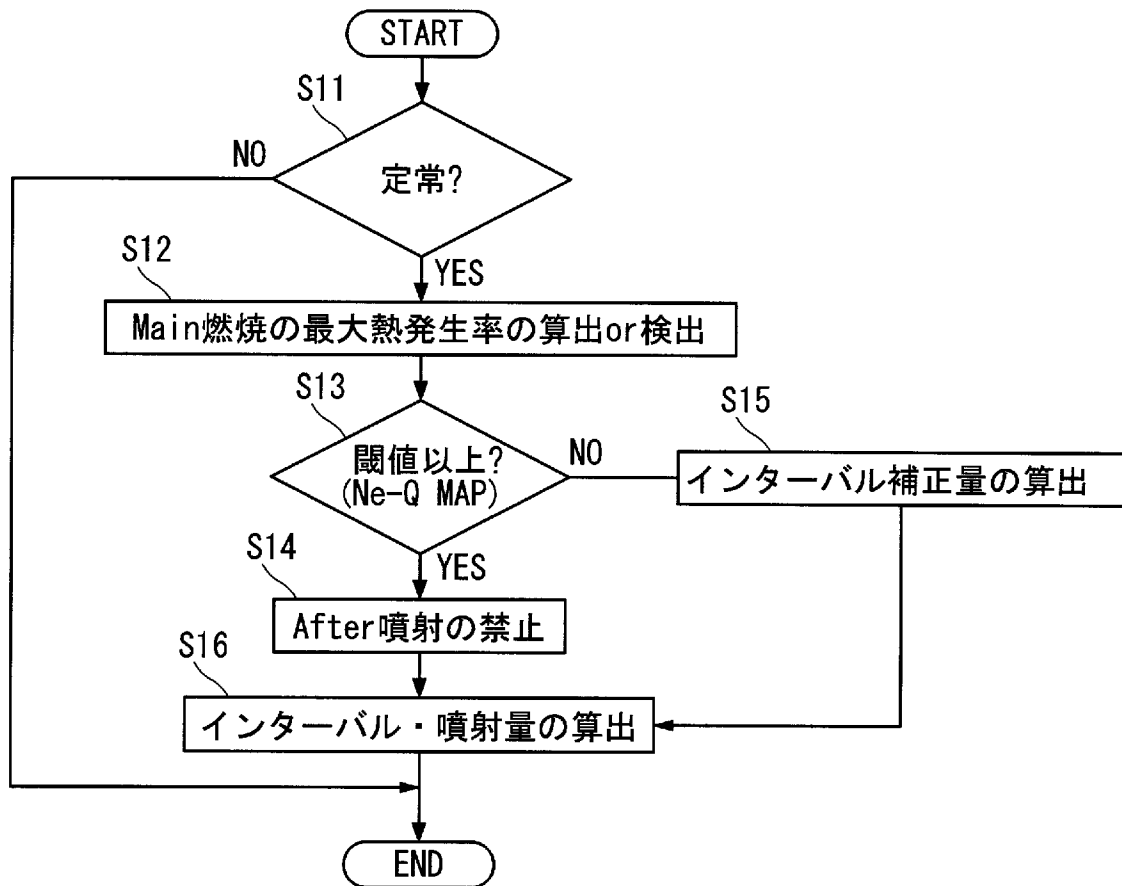
[図2]



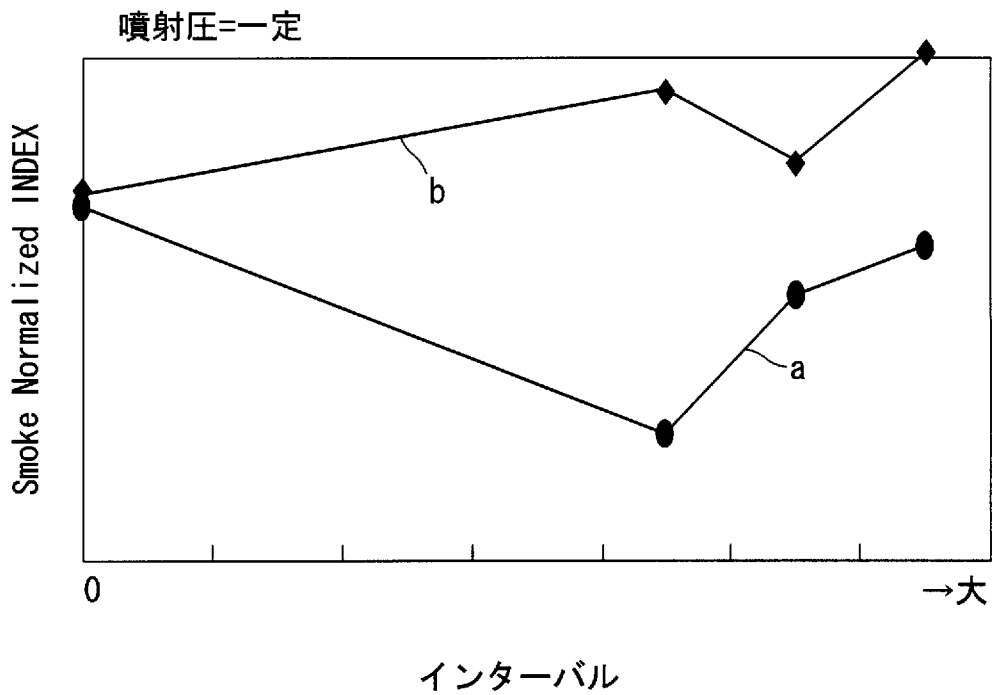
[図3]



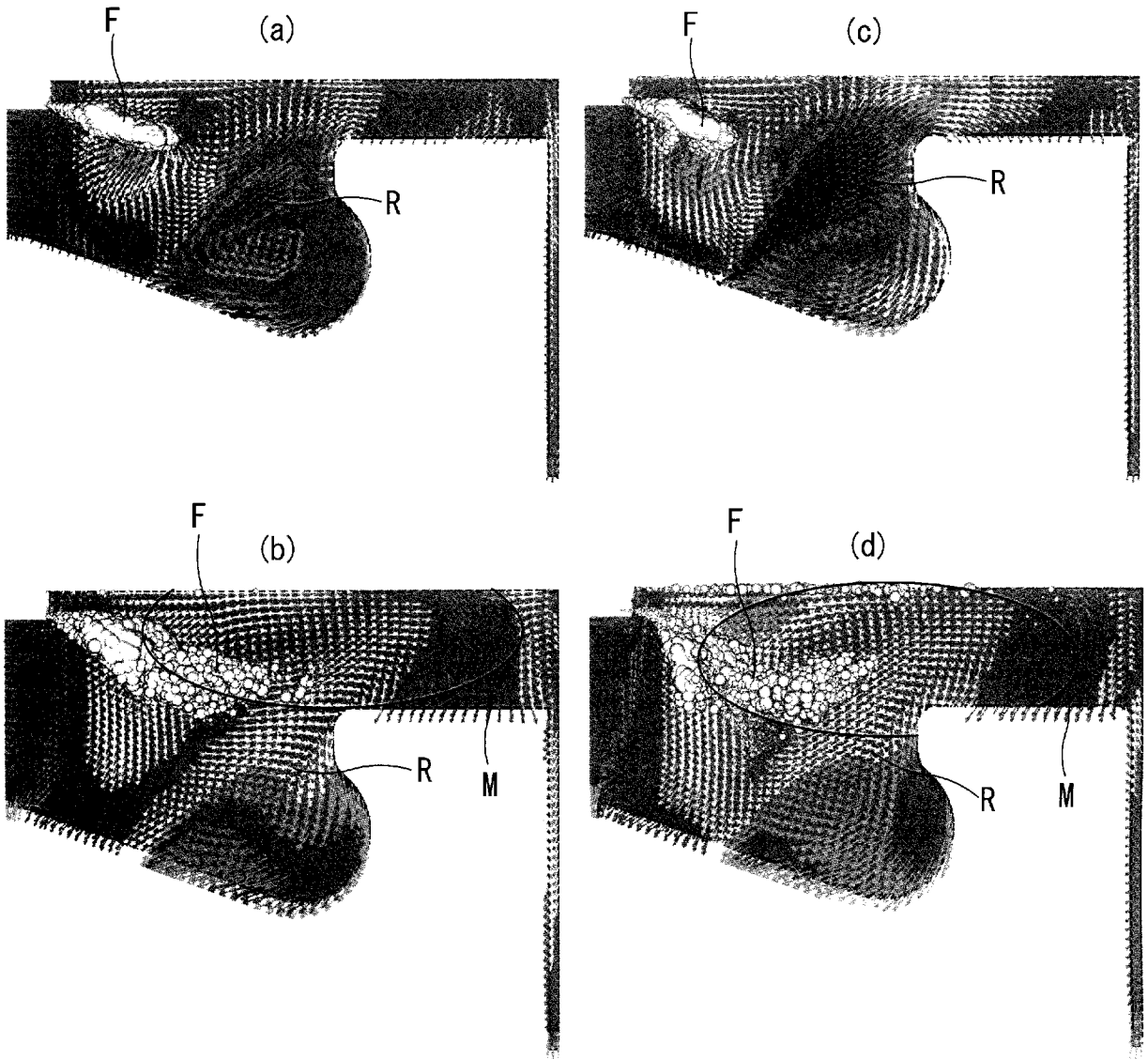
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/063949

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02D41/40(2006.01)i, F02D45/00(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)
F02D41/00-45/00

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.
A	JP 2010-127175 A (Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corp.), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraphs [0025] to [0054] (Family: none)	1-5
A	JP 2011-89445 A (Toyota Motor Corp.), 06 May 2011 (06.05.2011), paragraphs [0014] to [0034], [0063] to [0064] (Family: none)	1-5
A	JP 2009-215987 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 September 2009 (24.09.2009), paragraphs [0005] to [0008], [0019] to [0023] (Family: none)	1-2, 4-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 August, 2014 (27.08.14)	Date of mailing of the international search report 09 September, 2014 (09.09.14)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063949

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 2007-231790 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 13 September 2007 (13.09.2007), claims; paragraphs [0038] to [0054] (Family: none)	1, 3-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F02D41/40(2006.01)i, F02D45/00(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 (IPC)) Int.Cl. F02D41/00-45/00		
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 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 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
A	JP 2010-127175 A (三菱ふそうトラック・バス株式会社) 2010.06.10, 段落【0025】 - 【0054】 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2011-89445 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.05.06, 段落【0014】 - 【0034】, 【0063】 - 【0064】 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2009-215987 A (日産自動車株式会社) 2009.09.24, 段落【0005】 - 【0008】, 【0019】 - 【0023】 (ファミリーなし)	1 - 2, 4 - 5
<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 「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 27.08.2014	国際調査報告の発送日 09.09.2014	
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) 藤村 泰智 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	3Z 9247

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
A	JP 2007-231790 A (日産自動車株式会社) 2007.09.13, 【特許請求の範囲】, 段落【0038】 - 【0054】 (ファミリーなし)	1, 3 - 5