

(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4月21日(21.04.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/060018 A1

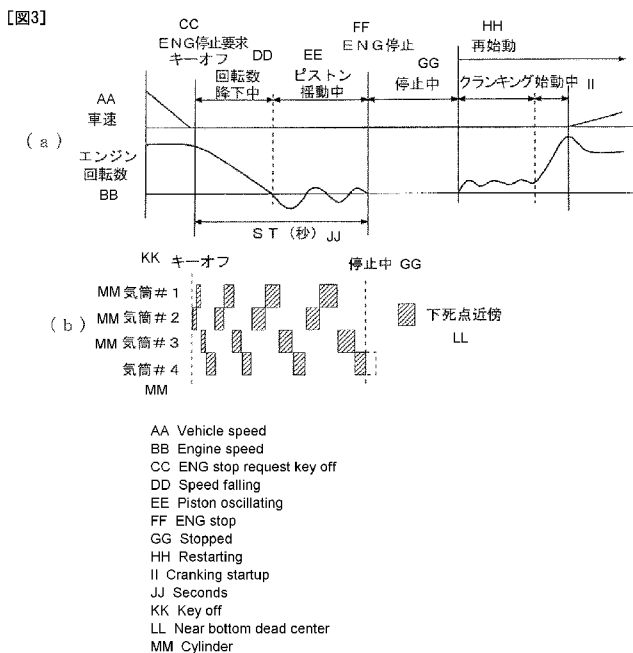
- (51) 国際特許分類:
F02D 41/04 (2006.01) F02D 41/40 (2006.01)
F02D 17/00 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/078359
- (22) 国際出願日: 2015年10月6日(06.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-212651 2014年10月17日(17.10.2014) JP
- (71) 出願人: いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS 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: 岡崎 敦 (OKAZAKI Atsushi); 〒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). 蔀 克士 (SHIDOMI Katsushi); 〒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 晴久, 外 (KINUTANI Haruhisa et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋3丁目1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: DEVICE FOR STOPPING DIESEL ENGINE

(54) 発明の名称: ディーゼルエンジンの停止装置



(57) Abstract: Provided is a device for stopping a common rail diesel engine, with which the engine phase can be controlled when the engine is stopped so that the next restart can be performed quickly. The stopping device is provided with: an engine phase determination means 42 for determining the engine phase on the basis of the crank angle and camshaft angle; an engine stop position determination means 43 for storing a stopping time ST from the time of an engine stop request until the engine stops, and calculating the engine phase at the time of engine stopping on the basis of the engine phase and the stopping time ST at the time of the engine stop request; and a stop-time injector control means 44 for controlling fuel injected from a fuel injector 16 so that after the engine stop request, the engine phase at the time of engine stopping, as calculated by the engine stop position determination means 43, is such that a piston of a specific cylinder stops at the bottom dead center of the compression stroke.

(57) 要約: コモンレール式ディーゼルエンジンで、エンジン停止時に、次の再始動時が迅速に行えるようにエンジン位相を制御できるディーゼルエンジンの停止装置を提供する。クランク角とカム軸角度とを基に、エンジン位相を判定するエンジン位相判定手段42と、エンジン停止要求時からエンジン停止までの停止時間STが記憶され、エンジン停止要求時のエンジン位相と停止時間STを基に、エンジン停止した時のエンジン位

相を求めるエンジン停止位置判定手段43と、エンジン停止要求後、エンジン停止位置判定手段43で求められたエンジン停止した時のエンジン位相が、特定の気筒のピストンが圧縮行程の下死点で停止するよう、燃料インジェクタ16から噴射する燃料を制御する停止時インジェクタ制御手段44とを備えたものである。

WO 2016/060018 A1

明 細 書

発明の名称：ディーゼルエンジンの停止装置

技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルエンジン停止時に、気筒のピストン位置を制御して次の再始動時に迅速にエンジンを始動できるディーゼルエンジンの停止装置に関するものである。

背景技術

[0002] コモンレール式ディーゼルエンジンでは、各気筒に設けられた燃料インジェクタを電子制御することで、高圧の燃料の噴射時期と噴射時間とを精度良く制御できると共にメイン噴射の前にプレ噴射やアフター噴射など細かい噴射が行える。

[0003] しかし、エンジンの停止時において、ピストン停止位置が不明な場合、再始動時に不要なクランキングが発生し、エンジン再始動時間が長くなることがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-301078号公報
特許文献2：特開2004-124753号公報
特許文献3：特開2004-124754号公報
特許文献4：特表2003-532005号公報
特許文献5：特表2003-532006号公報
特許文献6：特開2003-314341号公報
特許文献7：特開2004-263569号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 図5(a)は、クランク軸の回転に対して任意の気筒のピストン停止位置が、例えば 274° ～ 292° の範囲で停止したときの状態を示し、この停

止位置からエンジンを再始動すると、図5（b）に示すようにアイドル回転（600rpm）に達するまで1秒程度かかる。このように、エンジン停止時に、ピストン停止制御がないと、3～4回の圧縮行程を経なければエンジンの再始動を行うことができない問題がある。

[0006] 特許文献1～5では、各気筒のピストンが任意の位置で停止しても、エンジン始動時に気筒への燃料噴射のタイミングを制御して始動性を高めることがなされているが、エンジン始動時の制御のため、始動時間が長くなる問題がある。

[0007] また特許文献6，7では、ピストンを目標停止位置になるようにハイブリッド自動車に搭載されているモータジェネレータで制動するようにしているが、コモンレール式のディーゼルエンジンには適用できない。

[0008] そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、コモンレール式ディーゼルエンジンで、エンジン停止時に、次の再始動時が迅速に行えるようにピストン停止位置を制御できるディーゼルエンジンの停止装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために本発明は、コモンレール式ディーゼルエンジンのエンジン停止時に、エンジン位相に同期させて燃料インジェクタから噴射する燃料を微量に調整して、特定の気筒のピストンが圧縮行程の下死点で停止させるようにしたことを特徴とするディーゼルエンジンの停止装置である。

[0010] また本発明は、コモンレール式ディーゼルエンジンのエンジン停止時に次の再始動性を短縮すべく各気筒のピストン位置を制御するためのディーゼルエンジンの停止装置であって、クランク軸のクランク角を検出するクランク角検出手段と、吸排気弁を開閉するカム軸の角度を検出するカム軸角度検出手段と、前記クランク角検出手段からのクランク角と前記カム軸角度検出手段からのカム軸角度とを基に、エンジン位相を判定するエンジン位相判定手段と、エンジン停止要求時からエンジン停止までの停止時間が記憶され、エ

ンジン停止要求時の前記エンジン位相判定手段から入力されるエンジン位相と前記停止時間を基に、エンジン停止した時のエンジン位相を求めるエンジン停止位置判定手段と、エンジン停止要求後、前記エンジン停止位置判定手段で求められたエンジン停止した時のエンジン位相が、特定の気筒のピストンが圧縮行程の下死点で停止するよう、燃料インジェクタから噴射する燃料を制御する停止時インジェクタ制御手段とを備えたことを特徴とするディーゼルエンジンの停止装置である。

[0011] エンジン位相判定手段は、エンジン停止要求がなされた時のエンジン位相から、吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点にある気筒を特定するのが好ましい。

[0012] エンジン停止位置判定手段は、エンジン停止要求時に求められたエンジン位相が、吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点にある気筒がないエンジン位相のとき、特定の気筒が、前記停止時間で吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点に位置するように、前記エンジン停止要求から前記特定の気筒の位相のズレ量を求めるのが好ましい。

[0013] エンジン停止位置判定手段は、前記停止時間で吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点に位置する特定の気筒が、エンジン停止要求毎に順次別の気筒となるように前記ズレ量を変更するのが好ましい。

[0014] 停止時インジェクタ制御手段は、前記エンジン停止位置判定手段からの前記特定の気筒のエンジン位相のズレ量を基に、各燃料インジェクタでの燃料噴射量を微調整して、前記エンジン停止要求による燃料噴射停止時期を制御するのが好ましい。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明のディーゼルエンジンの停止装置の一実施の形態を示す図である。

[図2]図1に示したディーゼルエンジンの概略断面図である。

[図3]本発明のディーゼルエンジンの停止装置において、エンジン停止時の車速、エンジン回転、各気筒（シリンダ）のピストン状態を示す図である。

[図4]本発明のディーゼルエンジンの停止装置において、カム軸センサのカムパルスとクランク角センサのクランクパルスを示す図である。

[図5]従来において、(a)はエンジン停止位置を、(b)は(a)のエンジン停止位置におけるエンジン始動を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の好適な一実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

[0017] 先ず、図1、図2によりコモンレール式ディーゼルエンジンの一例として4気筒のディーゼルエンジン10を説明する。

[0018] ディーゼルエンジン10のシリンダブロック11には、気筒#1～#4毎に、クランク軸12とコンロッド13を介して上下動するピストン14が設けられる。シリンダブロック11上のシリンダヘッド15には、各気筒#1～#4毎に燃料を噴射する燃料インジェクタ16が設けられると共に吸気弁17と排気弁18とが設けられる。

[0019] 燃料インジェクタ16には、コモンレール19からの高圧の燃料が供給され、ECU20にて、燃料インジェクタ16が開閉制御され、各気筒#1～#4での燃料の噴射時期と噴射時間(噴射量)が制御されるようになっている。

[0020] 吸気弁17と排気弁18とは、ロッカーアームとカムからなる動弁装置22で開閉制御されるようになっている。

[0021] ディーゼルエンジン10への吸気は、吸気管24から吸気スロットルバルブ25で吸気量が調整され、吸気マニホールド26から吸気弁17を介して各気筒#1～#4に吸気される。各気筒#1～#4からの排気は、排気弁18を介して排気マニホールド27に排気された後、排気管28に排気される。また排気マニホールド27の排気の一部は、EGR管29、EGRクーラ30、EGR弁31を介して吸気マニホールド26に再循環されるようになっている。

[0022] さて、クランク軸12には、クランク軸12の回転角を検出するクランク角センサ32が設けられ、動弁装置22には、そのカム軸の回転角を検出す

るカム軸センサ33が設けられ、これらの検出値がECU20に入力される。

[0023] ECU20には、ディーゼルエンジン10を起動、停止するキースイッチ35が接続される。ECU20は、キースイッチ35がONにされた時に、ディーゼルエンジン10を起動し、キースイッチ35がOFFにされた時に燃料インジェクタ16からの燃料噴射を停止して、エンジンを停止する。

[0024] このECU20は、クランク角センサ32の検出値が入力されるクランク角検出手段40と、カム軸センサ33の検出値が入力されるカム軸角度検出手段41と、クランク角検出手段40からのクランク角とカム軸角度検出手段41からのカム軸角度とを基に、エンジン位相を判定するエンジン位相判定手段42と、エンジン停止要求時からエンジン停止までの停止時間が記憶され、エンジン停止要求時のエンジン位相判定手段42から入力されるエンジン位相と停止時間を基に、エンジン停止した時のエンジン位相を求めるエンジン停止位置判定手段43と、エンジン停止要求後、エンジン停止位置判定手段43で求められたエンジン停止した時のエンジン位相が、特定の気筒のピストンが圧縮行程の下死点で停止するよう、燃料インジェクタ16から噴射する燃料を制御する停止時インジェクタ制御手段44とを備える。

[0025] 図4は、クランク角センサ32からクランク角検出手段40に入力されるクランクパルスと、カム軸センサ33からカム軸角度検出手段41に入力されるカムパルスと、気筒#1～#4の上死点(TDC)を示したものである。

[0026] クランク角センサ32とカム軸センサ33はギヤトゥースセンサからなる。クランクパルスは、クランク軸に設けたギヤの歯に応じてパルスが出力され、クランク軸が、 0° (360°) の位置で、歯によるパルスが出力されないようになっている。また、カムパルスは、クランク軸の回転の $1/2$ で回転するカム軸に設けたギヤの歯を検出してパルスを出力し、クランク軸が2回転(720°)すると1回転となり、クランク軸が 180° 回転する毎にパルスを出力し、またクランク軸 0° と 720° で、続けて2パルスを出

力するようになっている。

[0027] 図4の例では、クランク角 90° で、気筒#1が上死点(TDC)となり、クランク角 270° で、気筒#3が上死点(TDC)となり、クランク角 450° で、気筒#4が上死点(TDC)となり、クランク角 630° で、気筒#2が上死点(TDC)となることを示している。

[0028] エンジン位相判定手段42は、クランク角検出手段40からのクランク角とカム軸角度検出手段41からのカム軸回転を基に、エンジン位相、すなわち、各気筒#1~#4のピストン位置を判定することができる。

[0029] さて、図3(a)は、車両が走行を停止し、エンジン停止要求がなされてエンジン停止した後、再始動されたときの車速変化と、エンジン回転数の変化を示し、図3(b)は、エンジン停止要求がなされてエンジン停止するまでの各気筒#1~#4のピストンの下死点の移り変わりを示したものである。

[0030] 先ず図3(a)に示すように、車速がゼロとなり、エンジン回転数がアイドル回転数になった状態からキースイッチがOFFとされてエンジン停止要求がなされると、エンジン回転数は、アイドル回転数から回転数ゼロになるまで、回転数が降下するが、エンジン回転数がゼロとなってもクランクシャフトは停止することなく、圧縮行程中のピストンの戻り力により逆回転し、その後、フライホイールとピストンの揺動とがバランスするまでの停止時間ST(例えば約1.5秒)を要して停止する。この停止時間STは、車両によって一定である。

[0031] 図3(b)は、エンジン停止要求がなされたときのエンジン位相の変化、すなわち、気筒#1~#4のピストンが下死点になる気筒の移り変わりを示している。

[0032] この図3(b)で、斜線で囲った領域は、下死点 $\pm 45^\circ$ の下死点近傍領域を示し、エンジン停止要求がなされたとき、気筒#2のピストンが下死点にあるとき、下死点は、気筒#1→#3→#4→#2と移り変わり、停止時間STを経過したエンジン停止時には、気筒#4が下死点に位置している状

態を示している。

[0033] この停止後に、エンジンを再始動したとき、クランキング後に1回の圧縮行程で再始動が可能となり、エンジンの再始動時間を短縮できる。

[0034] 図3(b)は、エンジン停止要求がなされたとき、気筒#2のピストンが下死点にあり、停止時間STで、気筒#4が下死点に位置する例を示したが、気筒#1で停止要求のときには停止時間STで気筒#2が下死点、以下、気筒#3のときには気筒#1、気筒#4のときには気筒#3が下死点となる。

[0035] しかし、エンジン停止要求がなされたとき、エンジン位相は様々であり、図3(b)に示した状態で、エンジン停止要求がなされることはないため、エンジン位相判定手段42は、エンジン停止要求がなされた時のエンジン位相から、吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点にある気筒#1~#4を特定すると共に、エンジン停止要求時に圧縮下死点にある気筒がない場合、直近の、特定の気筒、例えば、次に吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点に移る気筒を特定し、その気筒が、停止時間STで吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点に位置するように、エンジン停止要求から位相のズレ量(時間)を求めるのが好ましい。

[0036] 停止時インジェクタ制御手段44は、エンジン停止位置判定手段43からのエンジン位相のズレ量を基に、各燃料インジェクタ16での燃料噴射量を微調整して、エンジン停止要求による燃料噴射停止時期を制御する。すなわち、各燃料インジェクタ16での燃料噴射量を微調整して燃料噴射停止時期を制御することで、図3(a)で説明したように、気筒#2のピストンが下死点にある状態でエンジン停止要求があったと同じ状態にすることで、停止時間ST経過後に気筒#4を下死点に位置することが可能となる。

[0037] コモンレール式エンジンでは、燃料インジェクタ16から噴射する燃料を高精度に制御できるため、燃料インジェクタ16から各気筒#1~#4への燃料噴射量を微少に調整して燃料噴射停止時期を制御することで、気筒#1~#4の下死点位置を制御することが可能となる。

[0038] この際、気筒 # 4 が常時始動時の下死点となるよう停止位置を制御すると、エンジン構成部品の特定の箇所の劣化が進捗しやすいため、エンジン構成部品の保護のため、エンジン停止位置判定手段 4 3 は、停止時間 S T で吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点に位置する特定の気筒が、エンジン停止要求毎に順次別の気筒となるようにズレ量を変更し、順次再始動する気筒が循環するようにズレ量を設定することで、エンジン構成部品の耐久性を高めることができる。

請求の範囲

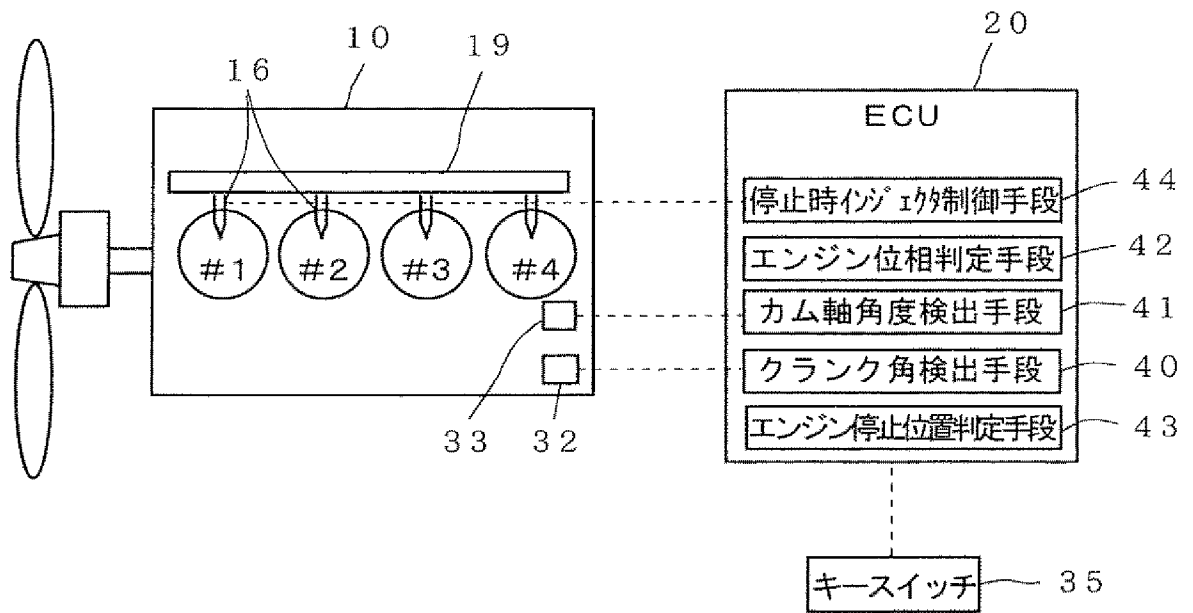
- [請求項1] コモンレール式ディーゼルエンジンのエンジン停止時に、エンジン位相に同期させて燃料インジェクタから噴射する燃料を微少に調整して、特定の気筒のピストンが圧縮行程の下死点で停止させるようにしたことを特徴とするディーゼルエンジンの停止装置。
- [請求項2] コモンレール式ディーゼルエンジンのエンジン停止時に次の再始動性を短縮すべく各気筒のピストン位置を制御するためのディーゼルエンジンの停止装置であって、
- クランク軸のクランク角を検出するクランク角検出手段と、
- 吸排気弁を開閉するカム軸の角度を検出するカム軸角度検出手段と、
- 前記クランク角検出手段からのクランク角と前記カム軸角度検出手段からのカム軸角度とを基に、エンジン位相を判定するエンジン位相判定手段と、
- エンジン停止要求時からエンジン停止までの停止時間が記憶され、エンジン停止要求時の前記エンジン位相判定手段から入力されるエンジン位相と前記停止時間を基に、エンジン停止した時のエンジン位相を求めるエンジン停止位置判定手段と、
- エンジン停止要求後、前記エンジン停止位置判定手段で求められたエンジン停止した時のエンジン位相が、特定の気筒のピストンが圧縮行程の下死点で停止するよう、燃料インジェクタから噴射する燃料を制御する停止時インジェクタ制御手段と
- を備えたことを特徴とするディーゼルエンジンの停止装置。
- [請求項3] 前記エンジン位相判定手段は、エンジン停止要求がなされた時のエンジン位相から、吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点にある気筒を特定する請求項2記載のディーゼルエンジンの停止装置。
- [請求項4] 前記エンジン停止位置判定手段は、エンジン停止要求時に求められたエンジン位相が、吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点にある気

筒がないエンジン位相のとき、特定の気筒が、前記停止時間で吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点に位置するように、前記エンジン停止要求から前記特定の気筒の位相のズレ量を求める請求項3記載のディーゼルエンジンの停止装置。

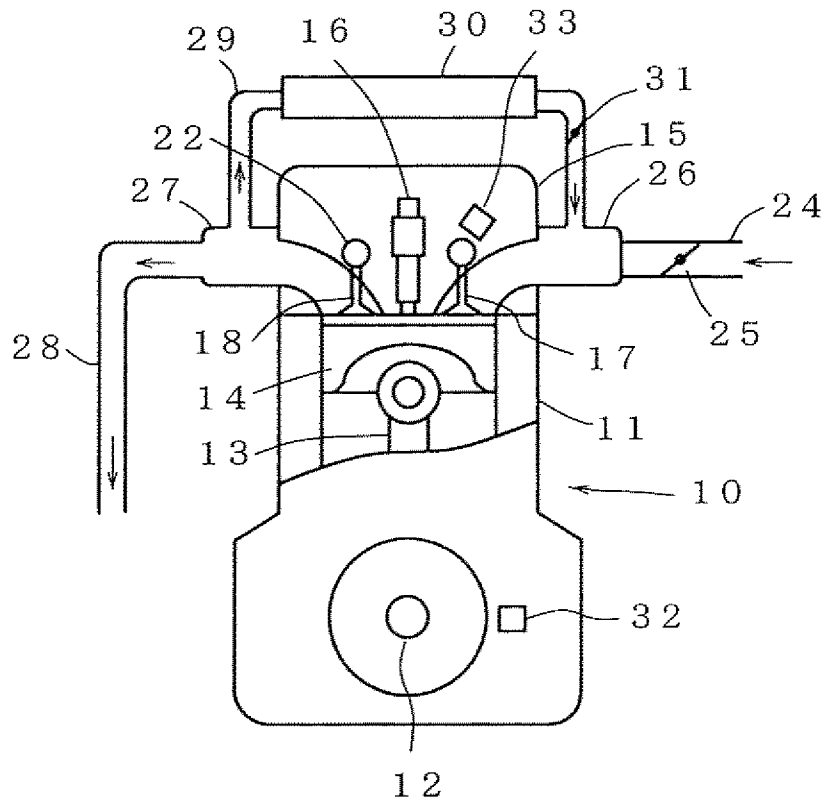
[請求項5] 前記エンジン停止位置判定手段は、前記停止時間で吸気行程から圧縮行程に移る圧縮下死点に位置する特定の気筒が、エンジン停止要求毎に順次別の気筒となるように前記ズレ量を変更する請求項4記載のディーゼルエンジンの停止装置。

[請求項6] 前記停止時インジェクタ制御手段は、前記エンジン停止位置判定手段からの前記特定の気筒のエンジン位相のズレ量を基に、各燃料インジェクタでの燃料噴射量を微調整して、前記エンジン停止要求による燃料噴射停止時期を制御する請求項4又は5記載のディーゼルエンジンの停止装置。

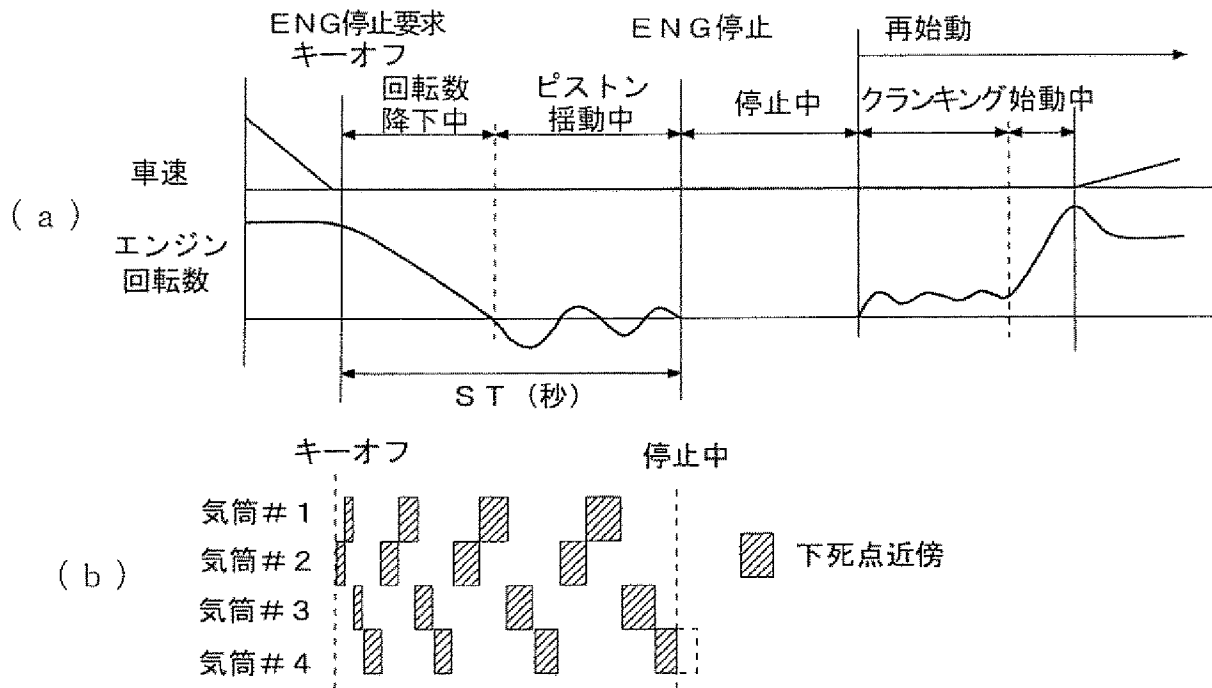
[図1]



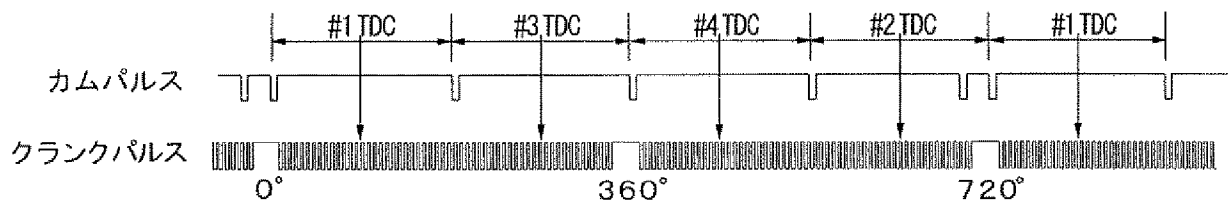
[図2]



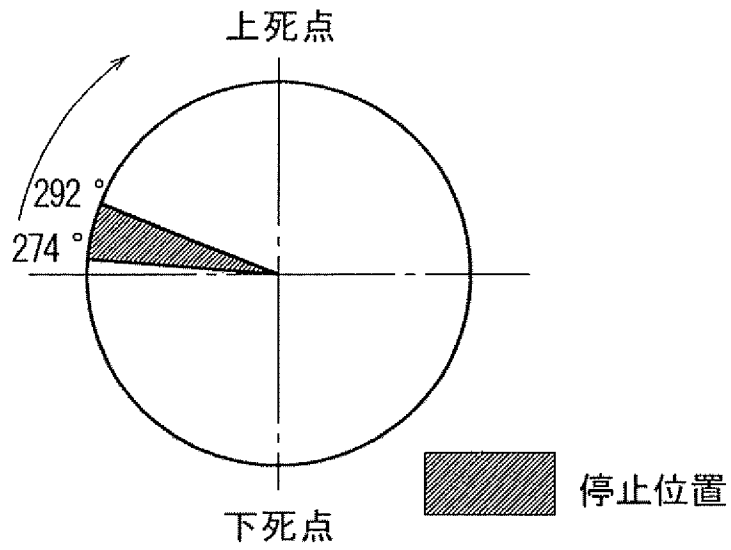
[図3]



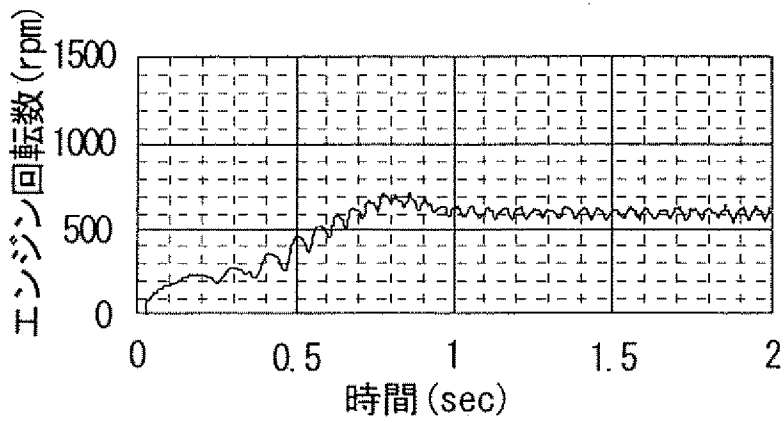
[図4]



[図5]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/078359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02D41/04(2006.01)i, F02D17/00(2006.01)i, 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)
F02D41/04, F02D17/00, F02D41/40, F02D45/00

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 1996-2015
 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 A	JP 2007-92549 A (Toyota Motor Corp.), 12 April 2007 (12.04.2007), abstract; 0005, 0023, 0032 to 0034, 0046; fig. 4, 6 (Family: none)	1 2-6
Y A	JP 2013-204440 A (Isuzu Motors Ltd.), 07 October 2013 (07.10.2013), abstract; claims 1 to 2; 0024; fig. 1 & US 2015/0090218 A1 abstract; claims 1 to 2; 0026; fig. 1 & WO 2013/146463 A1 & EP 2832978 A1	1 2-6
Y A	JP 2011-112015 A (Isuzu Motors Ltd.), 09 June 2011 (09.06.2011), claim 1; 0023, 0041 to 0044; fig. 5 (Family: none)	1 2-6

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 22 December 2015 (22.12.15)	Date of mailing of the international search report 12 January 2016 (12.01.16)
--	--

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/JP2015/078359

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 2008-95655 A (Mazda Motor Corp.), 24 April 2008 (24.04.2008), abstract; claim 1; 0035, 0039 to 0043, 0060; fig. 5, 7 (Family: none)	1 2-6
A	JP 2009-62959 A (Mazda Motor Corp.), 26 March 2009 (26.03.2009), 0022 & US 2009/0070020 A1 0029 to 0031 & EP 2034163 A2	1-6
A	JP 2006-57524 A (Denso Corp.), 02 March 2006 (02.03.2006), 0006 (Family: none)	2-6
A	JP 2000-45827 A (Toyota Motor Corp.), 15 February 2000 (15.02.2000), 0042, 0060 (Family: none)	2-6
A	JP 2013-95154 A (Toyota Motor Corp.), 20 May 2013 (20.05.2013), 0077 (Family: none)	2-6
A	JP 2004-263566 A (Toyota Motor Corp.), 24 September 2004 (24.09.2004), 0007 & US 2006/0048734 A1 0007 & WO 2004/067949 A1 & KR 10-2005-0095631 A & KR 10-2008-0031980 A	2-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F02D41/04(2006.01)i, F02D17/00(2006.01)i, 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. F02D41/04, F02D17/00, F02D41/40, F02D45/00		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 A	JP 2007-92549 A（トヨタ自動車株式会社）2007.04.12, 要約, 0005, 0023, 0032-0034, 0046, 図4, 6（ファミリーなし）	1 2-6
Y A	JP 2013-204440 A（いすゞ自動車株式会社）2013.10.07, 要約, 請求項1-2, 0024, 図1 & US 2015/0090218 A1, 要約, 請求項1-2, 0026, 図1 & WO 2013/146463 A1 & EP 2832978 A1	1 2-6
Y A	JP 2011-112015 A（いすゞ自動車株式会社）2011.06.09, 請求項1, 0023, 0041-0044, 図5（ファミリーなし）	1 2-6
<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 22.12.2015	国際調査報告の発送日 12.01.2016	
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） 戸田 耕太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	3Z 9329

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 2008-95655 A (マツダ株式会社) 2008. 04. 24, 要約, 請求項 1, 0035, 0039-0043, 0060, 図 5, 7 (ファミリーなし)	1 2-6
A	JP 2009-62959 A (マツダ株式会社) 2009. 03. 26, 0022 & US 2009/0070020 A1, 0029-0031 & EP 2034163 A2	1-6
A	JP 2006-57524 A (株式会社デンソー) 2006. 03. 02, 0006 (ファミリーなし)	2-6
A	JP 2000-45827 A (トヨタ自動車株式会社) 2000. 02. 15, 0042, 0060 (ファミリーなし)	2-6
A	JP 2013-95154 A (トヨタ自動車株式会社) 2013. 05. 20, 0077 (ファミリーなし)	2-6
A	JP 2004-263566 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 09. 24, 0007 & US 2006/0048734 A1, 0007 & WO 2004/067949 A1 & KR 10-2005-0095631 A & KR 10-2008-0031980 A	2-6