

(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
2012 年 6 月 21 日(21.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/081461 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/20 (2006.01) F01N 3/24 (2006.01)
F01N 3/023 (2006.01) F01N 3/36 (2006.01)
F01N 3/025 (2006.01) B01D 53/94 (2006.01)
F01N 3/029 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078281
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 7 日(07.12.2011)
- (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 2010-280885 2010 年 12 月 16 日(16.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長岡 大治 (NAGAOKA Daiji) [JP/JP]; 〒2528501 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) [JP/JP]; 〒2528501 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). 遊座 裕之 (YUZA Hiroyuki) [JP/JP]; 〒2528501

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). 是永 智宏 (KORENAGA Tomohiro) [JP/JP]; 〒2528501 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).

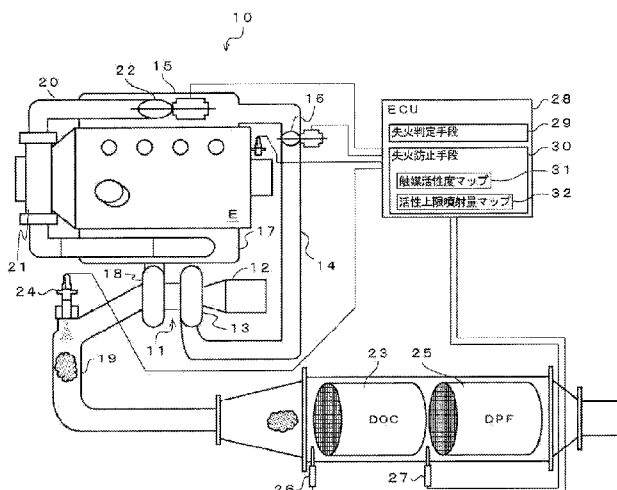
- (74) 代理人: 絹谷 信雄 (KINUTANI Nobuo); 〒1050003 東京都港区西新橋 3 丁目 1 5 番 1 2 号 ケミカルビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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,

[続葉有]

(54) Title: DPF SYSTEM

(54) 発明の名称: DPF システム

[図1]



- 29 Accidental-fire determination means
30 Accidental-fire prevention means
31 Catalytic-activity-level map
32 Activity/maximum-injection-level map

(57) Abstract: Provided is a DPF system that can prevent the catalytic activity of a DOC from degrading when exhaust-pipe injection is used to perform forced regeneration on a DPF. Said DPF system (10) performs forced DPF regeneration wherein fuel is injected using an exhaust-pipe injector (24) and said fuel is oxidized/combusted in a DOC (23), thereby using combustion to remove particulate matter accumulated in a DPF (25). Said DPF system is provided with: a temperature sensor (27) that is provided at the exit of the DOC (23) and measures the DOC exit temperature during forced DPF regeneration; and an accidental-fire determination means (29). The DOC exit temperature is inputted to the accidental-fire determination means, which uses the decrease per unit time thereof to determine whether or not DOC (23) catalytic activity is being maintained.

(57) 要約: 排気管噴射によるDPFの強制再生を行う際に、DOCの触媒活性不良を防止できるDPFシステムを提供する。排気管インジェクタ24から燃料を噴射し、これをDOC23で酸化燃焼させてDPF25に堆積したPMを燃焼除去するDPF強制再生を行うDPFシステム10において、DOC23の出口側に設けられ、DPF強制再生時のDOC出口温度を検出する温度センサ27と、DOC出口温度が入力され、そのDOC出口温度の単位時間当たりの温度低下量から、DOC23が触媒活性を維持しているか否かを判断する失火判定手段29と、を備えたものである。



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： D P F システム

技術分野

[0001] 本発明はディーゼルエンジンの排気ガスから粒子状物質を D P F で捕集し、これを排気管噴射により燃焼除去する D P F システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、ディーゼルエンジンの排気ガスから P M (Particulate Matter) を浄化するための D P F (Diesel Particulate Filter) システムの開発が行われている。この D P F システムでは、D P F と呼ばれるフィルタを排気管に接続して排気ガスから P M を捕集すると共に、捕集した P M が D P F に堆積した場合には、排気ガスに未燃燃料を添加して、これを D P F の上流側に設けられた D O C (Diesel Oxidation Catalyst) で酸化燃焼させ、高温の排気ガスで P M を燃焼除去する D P F 強制再生が行われる。

[0003] この未燃燃料を排気ガスに添加する手段として、エンジン筒内のオイル希釈が発生せず、燃料添加時でも E G R (Exhaust Gas Recirculation) 制御を掛けることができ、昇温に要する燃料消費量を低く抑えることができる排気管噴射が注目されている。排気管噴射は、排気管に設けた排気管インジェクタから未燃燃料を排気ガスに添加する方法である（例えば、特許文献 1，2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第 4 4 1 7 8 7 8 号公報

特許文献2：特許第 4 5 6 1 4 6 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、排気管噴射により排気ガスに添加される未燃燃料は、比較的活性化し難い（燃焼し難い）長鎖の炭化水素に分解されるため、排気噴射量が

多くなるとDOCの触媒活性が失われ、未燃燃料が燃焼しなくなる（失火する）場合がある。

[0006] 図5に示すように、排気噴射量を約5, 約10 mm³/s tとして排気管噴射したとき、DOCの中心温度および出口温度は略一定の値に昇温されており、DOCの触媒活性が失われることなく排気ガスを安定的に昇温できていることがわかるが、排気噴射量を約15 mm³/s tと増加したときには、一時的に昇温されたDOC中心温度及び出口温度が、DOCの失火により急激に低下していることがわかる。

[0007] また、DOCで一度燃焼が開始された後でも、排気ガス温度がDOCの触媒活性温度（ライトオフ温度）より低下する、排気ガスSV比（DOCの体積に対する排気ガス流量の比）が増大する、排気噴射量が多くなる等、走行中に運転条件が急変すると触媒活性が失われる（失火する）場合がある。

[0008] 図6は、DOC、触媒、DPFを排気管の上流側から順次接続したDPFシステムにおいて、運転条件の変化と、噴射量、DOC温度、触媒温度およびDPF温度と、の関係を示す図である。ここでは、DOC温度はDOC出口温度、触媒温度は触媒出口温度、DPF温度はDPF出口温度を示している。

[0009] 図6に示すように、走行時間約1600 secで車両を急加速させエンジン回転数が急激に上昇したとき、走行時間約1600 sec以前では緩やかに推移していたDOC温度が急激に低下し、逆に、DOCの後段に接続された触媒の触媒温度が急激に上昇していることがわかる。これは、排気ガス流量が急増して排気ガスSV比が大きくなると共に、エンジン回転数の上昇に合わせて排気噴射量が急増したことで、DOCの触媒活性が失われ、未燃燃料の大部分がDOC上で燃焼できず、DOC後段の触媒に流入して燃焼したことを示している。

[0010] DOCが失火すると排気ガスが昇温されないため、DPF再生が出来なくなるという問題がある。また、DOCが失火した後に未燃燃料を噴射し続けた場合には、DOCに未燃燃料が吸着し、次にDOCが昇温して触媒活性を

回復した際に、DOCに吸着した未燃燃料が急激に燃焼してDOCを溶損させたり、昇温の過程でDOC後段に流出して白煙として排出されるなどの問題が発生する。

[0011] 本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、排気管噴射によるDPFの強制再生を行う際に、DOCの触媒活性不良を防止できるDPFシステム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

[0012] 上記目的を達成するために本発明は、排気管インジェクタから燃料を噴射し、これをDOCで酸化燃焼させてDPFに堆積したPMを燃焼除去するDPF強制再生を行うDPFシステムにおいて、前記DOCの出口側に設けられ、DPF強制再生時のDOC出口温度を検出する温度センサと、前記DOC出口温度が入力され、そのDOC出口温度の単位時間当たりの温度低下量から、前記DOCが触媒活性を維持しているか否かを判断する失火判定手段と、を備えたものである。

[0013] 前記失火判定手段は、前記温度低下量が、予め設定された前記DOCが触媒活性を維持できなくなる失火限界閾値よりも大きいとき、前記DOCが触媒活性を維持していないと判断するようにされると良い。

[0014] また本発明は、前記DOCの入口側に設けられ、DPF強制再生時のDOC入口温度を検出する温度センサと、前記DOC入口温度が入力され、入力されたDOC入口温度から前記DOCの触媒活性が回復しているか否かを判断する失火防止手段と、を更に備えると良い。

[0015] 前記失火防止手段は、前記DOC入口温度から前記DOCの触媒活性度を検出し、その触媒活性度が予め設定された前記DOCが触媒活性を回復できる活性回復閾値よりも大きいとき、前記DOCの触媒活性が回復していると判断するようにされると良い。

[0016] 前記失火防止手段は、前記DOC入口温度と前記DOCの排気ガスSV比とから前記触媒活性度を参照可能な触媒活性度マップを有し、前記触媒活性度マップを参照して前記触媒活性度を検出するようにされると良い。

- [0017] 前記失火防止手段は、前記排気管インジェクタの噴射量を、前記DOCが触媒活性を維持できる活性上限噴射量以下とさせるようにされると良い。
- [0018] 前記失火防止手段は、前記DOC入口温度と前記DOCの排気ガスSV比とから前記活性上限噴射量を参照可能な活性上限噴射量マップを有し、前記活性上限噴射量マップを参照して前記活性上限噴射量を決定するようにされると良い。
- [0019] 前記失火判定手段は、前記DOCが触媒活性を維持していないと判断したとき、前記排気管インジェクタの噴射を中断させるようにされると良い。
- [0020] 前記失火判定手段は、前記DOCが触媒活性を維持していないと判断したとき、前記排気管インジェクタの噴射を中断させ、前記失火防止手段は、前記排気管インジェクタの噴射が中断された後、前記DOCが触媒活性を回復しているか否かを判断し、前記DOCが触媒活性を回復していると判断したとき、前記排気管インジェクタの噴射を再開させるようにされると良い。

発明の効果

- [0021] 本発明によれば、排気管噴射によるDPFの強制再生を行う際に、DOCの触媒活性不良を防止できるDPFシステムを提供できる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明のDPFシステムの構成を示す概略図である。
- [図2]本発明のDPFシステムの動作を示す流れ図である。
- [図3]触媒活性度マップを示す図である。
- [図4]活性上限噴射マップを示す図である。
- [図5]排気管噴射中のDPFシステムにおいて、DOCの温度変化を示す図である。
- [図6]DOC、触媒、DPFを排気管の上流側から順次接続したDPFシステムにおいて、運転条件の急変により走行中にDOCが触媒活性を失ったことを説明する図である。

発明を実施するための形態

- [0023] 以下に、本発明の好適な実施の形態について図面に基づき説明する。

[0024] 図 1 は、本実施の形態に係る D P F システムの構成を示す概略図である。

[0025] 本実施の形態の D P F システム 1 0 はターボチャージャ 1 1 を搭載しており、エアクリーナ 1 2 から吸入される空気はターボチャージャ 1 1 のコンプレッサ 1 3 で圧縮されると共に吸気通路 1 4 に圧送され、吸気通路 1 4 に接続された吸気マニホールド 1 5 からエンジン E に供給される。吸気通路 1 4 には、エンジン E への空気量を調節するための吸気バルブ 1 6 が設けられる。

[0026] エンジン E から排出される排気ガスは排気マニホールド 1 7 からターボチャージャ 1 1 のタービン 1 8 に流入すると共にタービン 1 8 を駆動させ、排気管 1 9 に排気される。

[0027] この D P F システム 1 0 は、吸気マニホールド 1 5 と排気マニホールド 1 7 とを接続する E G R 管 2 0 と、E G R 管 2 0 を通過する排気ガスを冷却するための E G R クーラ 2 1 と、排気マニホールド 1 7 から吸気マニホールド 1 5 へ還流させる排気ガス量を調節するための E G R バルブ 2 2 と、を備え、排気ガスの一部を吸気側へ還流させてエンジンアウトの N O_x 量を低減させる E G R 制御を行う。

[0028] 排気管 1 9 には D O C 2 3 が配設され、その D O C 2 3 の上流側の排気管 1 9 には排気管インジェクタ 2 4 が、下流側の排気管 1 9 には排気ガスから P M を捕集するための D P F 2 5 が設けられる。

[0029] さらに排気管 1 9 には、D O C 2 3 の入口側（上流側）および出口側（下流側）に、温度センサ 2 6, 2 7 が設けられる。

[0030] エンジン E、吸気バルブ 1 6、E G R バルブ 2 2、排気管インジェクタ 2 4、温度センサ 2 6, 2 7 は E C U (Electronical Control Unit) 2 8 と接続される。E C U 2 8 は温度センサ 2 6, 2 7 からの信号が入力されると共に、エンジン E の運転、吸気バルブ 1 6 および E G R バルブ 2 2 の開度、排気管インジェクタ 2 4 の排気管噴射等を制御する。この他にも、E C U 2 8 には車両に搭載される各種センサ（M A F (Mass Air Flow) センサなど）からの信号が入力され、排気ガス流量や排気ガス S V 比（D O C 2 3 の体積に

対する排気ガス流量の比)などの計算を行う。

[0031] このDPFシステム10では、DPF25に堆積したPMが一定量以上となったとき、エンジンEを制御してエンジンアウトの排気ガス温度を上昇させると共に、排気管インジェクタ24から燃料を噴射し、この燃料をDOC23で燃焼させて排気ガス温度を更に上昇させ、高温の排気ガスでPMを燃焼除去するDPF強制再生が行われる。

[0032] このとき、排気管インジェクタ24の噴射量が急激に増大したり、車両の運転条件が急変して排気ガスSV比が変化したりすると、DOC23の触媒活性が失われて排気ガスが昇温されず、DPF25の強制再生が出来なくなる虞がある。

[0033] そこで本実施の形態に係るDPFシステム10は、DPF強制再生時に温度センサ27が検出するDOC出口温度 T_{doc} が入力され、そのDOC出口温度 T_{doc} の単位時間当たりの温度低下量 dT_{red} から、DOC23が触媒活性を維持しているか否かを判断する失火判定手段29が、ECU28に搭載される。失火判定手段29は、DOC出口温度 T_{doc} の温度低下量 dT_{red} が、予め設定されたDOC23が触媒活性を維持できなくなる失火限界閾値 κ よりも大きいとき、DOC23が触媒活性を維持していないと判断するように構成される。また、失火判定手段29は、DOC23が触媒活性を維持していないと判断したときには、排気管インジェクタ24の噴射を中断させ、余分の燃料がDOC23に吸着したり、白煙が大気に放出されることを防止する。

[0034] 失火限界閾値 κ は、触媒活性を維持できなくなったときのDOC23が示す単位時間当たりの温度低下量であり、エンジンEの排気量やDOC23の触媒特性など、DPFシステム10の構成により変化する。失火限界閾値 κ は、予めDPFシステム10の試験運転から求めても良く、DPFシステム10を模したモデル計算から求めても良い。

[0035] さらにECU28には、DPF強制再生時に温度センサ26が検出するDOC入口温度 T_{ent} が入力され、入力されたDOC入口温度 T_{ent} から、DOC23の触媒活性が回復しているか否かを判断する失火防止手段30が搭載され

る。失火防止手段30は、DOC入口温度 T_{ent} からDOC23の触媒活性度 a を検出し、その触媒活性度 a が予め設定されたDOC23が触媒活性を回復できる活性回復閾値 η よりも大きいとき、DOC23の触媒活性が回復していると判断するように構成される。

[0036] 触媒活性度 a は、所定の排気ガス条件におけるDOC23の触媒活性の度合いを示す値であり、排気ガス温度、排気ガスSV比により0～1の範囲で変化する。触媒活性度 a は、予めDPFシステム10の試験運転から求めても良く、DPFシステム10を模したモデル計算から求めても良い。本実施の形態では、失火防止手段30は、DOC入口温度 T_{ent} とDOC23の排気ガスSV比とから触媒活性度を参照可能な触媒活性度マップ31を有し、触媒活性度マップ31を参照して触媒活性度 a を検出するようにされる。

[0037] 触媒活性度マップ31の一例を図3に示す。触媒活性度マップ31は、図3に示すように、排気ガス温度および排気ガスSV比と、DOC23の触媒活性度との関係を表すものであり、排気ガス温度が高いほど触媒活性度は高い。また触媒活性度は、排気ガスSV比が高くなるに伴い、一旦増加して極大値となった後に減少する傾向を有する。

[0038] 活性回復閾値 η は、触媒活性を維持できなくなったDOC23が、その後、触媒活性を回復して未燃燃料を燃焼可能であるか否かを判断するための値である。本実施の形態では、活性回復閾値 η は0.5に設定されるが、本発明は活性回復閾値 η の値を特に限定するものではなく、DPFシステム10の構成に合わせて適宜変更可能である。

[0039] また、失火防止手段30は、失火判定手段29が排気管インジェクタ24の排気管噴射を中断させた後、DOC23が触媒活性を回復しているか否かを判断し、DOC23が触媒活性を回復していると判断したときには、排気管インジェクタ24の排気管噴射を再開させるように構成される。

[0040] さらに、失火防止手段30は、排気管インジェクタ24の排気噴射量を、DOC23が触媒活性を維持できる活性上限噴射量 Q_{act} 以下とさせるように構成される。

[0041] 活性上限噴射量 Q_{act} は、DOC 23 が触媒活性を維持できる上限の噴射量であり、排気ガス温度、排気ガス SV 比により変化する。活性上限噴射量 Q_{act} は、予め DPF システム 10 の試験運転から求めても良く、DPF システム 10 を模したモデル計算から求めても良い。本実施の形態では、失火防止手段 30 は、DOC 入口温度 T_{ent} と DOC 23 の排気ガス SV 比とから活性上限噴射量を参照可能な活性上限噴射量マップ 32 を有し、活性上限噴射量マップ 32 を参照して活性上限噴射量 Q_{act} を決定するようにされる。

[0042] 活性上限噴射量マップ 32 の一例を図 4 に示す。また、活性上限噴射量 Q_{act} の設定値の一例を表 1 に示す。

[0043] [表1]

		排気ガス温度[°C]					
		200	220	240	260	280	300
排気ガス SV比 [hr ⁻¹]	20000	20	60	60	60	60	60
	40000	0	40	60	60	60	60
	60000	0	20	40	60	60	60
	80000	0	0	20	40	60	60
	100000	0	0	20	20	60	60
	120000	0	0	0	0	60	60

[0044] 活性上限噴射量マップ 32 は、図 4 および表 1 に示すように、排気ガス温度および排気ガス SV 比と、DOC 23 の活性上限噴射量との関係を表すものであり、排気ガス温度が高いほど、また排気ガス SV 比が低いほど活性上限噴射量が高い。

[0045] 次に、この失火判定手段 29 および失火防止手段 30 の動作について図 2 を用いて説明する。

[0046] DPF 25 に PM が堆積していると判断した ECU 28 が PM を燃焼除去すべく DPF を強制再生する際、失火判定手段 29 および失火防止手段 30 は以下の動作を DPF 強制再生の完了まで繰り返すようにされる。

[0047] 先ずステップ S 21 において、失火防止手段 30 が、入力された DOC 入口温度 T_{ent} と、ECU 28 から読み込んだ排気ガス SV 比とから、活性上限噴射量マップ 32 を参照して活性上限噴射量 Q_{act} を決定する。

[0048] 次にステップ S 22 において、失火防止手段 30 は、ECU 28 が排気ガ

ス昇温目標温度（例えば、400～500℃程度）とDOC出口温度 T_{doc} との温度差から求めた排気管インジェクタ24の噴射量 Q を読み込み、噴射量 Q と活性上限噴射量 Q_{act} とを比較する。噴射量 Q が活性上限噴射量 Q_{act} より大きいときには、DOC23の触媒活性を維持すべくステップS23に進んで噴射量 Q の値を活性上限噴射量 Q_{act} の値に変更させ、ステップS24に進む。他方、噴射量 Q が活性上限噴射量 Q_{act} 以下であるときには、噴射量 Q の値を変更させることなくステップS24に進む。

[0049] ステップS24では、失火判定手段29が、入力されるDOC出口温度 T_{doc} の単位時間当たりの温度低下量 dT_{red} を検出し、ステップS25に進む。

[0050] ステップS25では、失火判定手段29がDOC出口温度 T_{doc} の温度低下量 dT_{red} と失火限界閾値 κ とを比較する。温度低下量 dT_{red} が失火限界閾値 κ 以下であるときには、DOC23が触媒活性を維持していると判断してステップS26に進み、排気管インジェクタ24の排気管噴射が実行された後に動作をリターンする。他方、温度低下量 dT_{red} が失火限界閾値 κ より大きいときには、DOC23が触媒活性を維持していない（すなわち、DOC23が失火している）と判断して、DOC23の触媒活性を回復させるべくステップS27に進む。

[0051] ステップS27では、失火防止手段30が、改めて入力されたDOC入口温度 T_{ent} と、ECU28から改めて読み込んだ排気ガスSV比とから、触媒活性度マップ31を参照して触媒活性度 a を検出する。

[0052] 次いでステップS28では、触媒活性度 a と回復活性閾値 η とを比較し、DOC23が触媒活性を回復しているか否かを判断する。触媒活性度 a が回復活性閾値 η より大きいとき、DOC23の触媒活性が回復したと判断して動作をリターンする。他方、触媒活性度 a が回復活性閾値 η 以下であるとき、DOC23の触媒活性は回復していないと判断してステップS27に戻る。

[0053] つまり、温度低下量 dT_{red} が失火限界閾値 κ より大きくなり、DOC23が触媒活性を維持していないと判断したときには、触媒活性度 a が回復活性閾

値 η より大きくなるような運転条件となるまでステップ S 2 7, S 2 8 の動作を繰返して、排気管インジェクタ 2 4 からの燃料の噴射を中断する。触媒活性度 a が回復活性閾値 η より大きくなる時には、D O C 2 3 が触媒活性を回復して未燃燃料を燃焼可能であるので、動作をリターンし、改めて決定した噴射量 Q で排気管噴射を再開する。

[0054] 以上要するに、本実施の形態に係る D P F システム 1 0 では、D O C 出口温度 T_{doc} の単位時間当たりの温度低下量 $d T_{red}$ を検出し、その検出値から D O C 2 3 の触媒活性が維持されていないと判断したときには、排気管インジェクタ 2 4 の排気管噴射を直ちに中断させる失火判定手段 2 9 と、排気管インジェクタ 2 4 の噴射量 Q を D O C 2 3 の活性上限噴射量 Q_{act} 以下とさせると共に、失火判定手段 2 9 により排気管インジェクタ 2 4 の噴射が中断された後、D O C 入口温度 T_{ent} から D O C 2 3 の触媒活性度 a を検出し、その検出値から D O C 2 3 の触媒活性が回復していると判断したときには、排気管インジェクタ 2 4 の排気管噴射を再開させる失火防止手段 3 0 と、が搭載される。

[0055] このようにされることで、本実施の形態に係る D P F システム 1 0 では、簡便な構成により、排気管噴射時の D O C 2 3 の触媒活性不良を防止でき、D O C 2 3 に吸着した未燃燃料の異常燃焼による D O C 溶損や、昇温時の白煙の発生を効果的に防止できる。

[0056] また、この D P F システム 1 0 は、運転条件変化や触媒劣化による D O C 2 3 の触媒活性の変化にも対応できる。

[0057] なお、本発明は上記実施の形態に限られるものではなく、種々の変更を加え得ることは言うまでもない。

符号の説明

[0058] 1 0 D P F システム
2 3 D O C
2 4 排気管インジェクタ
2 5 D P F
2 7 温度センサ

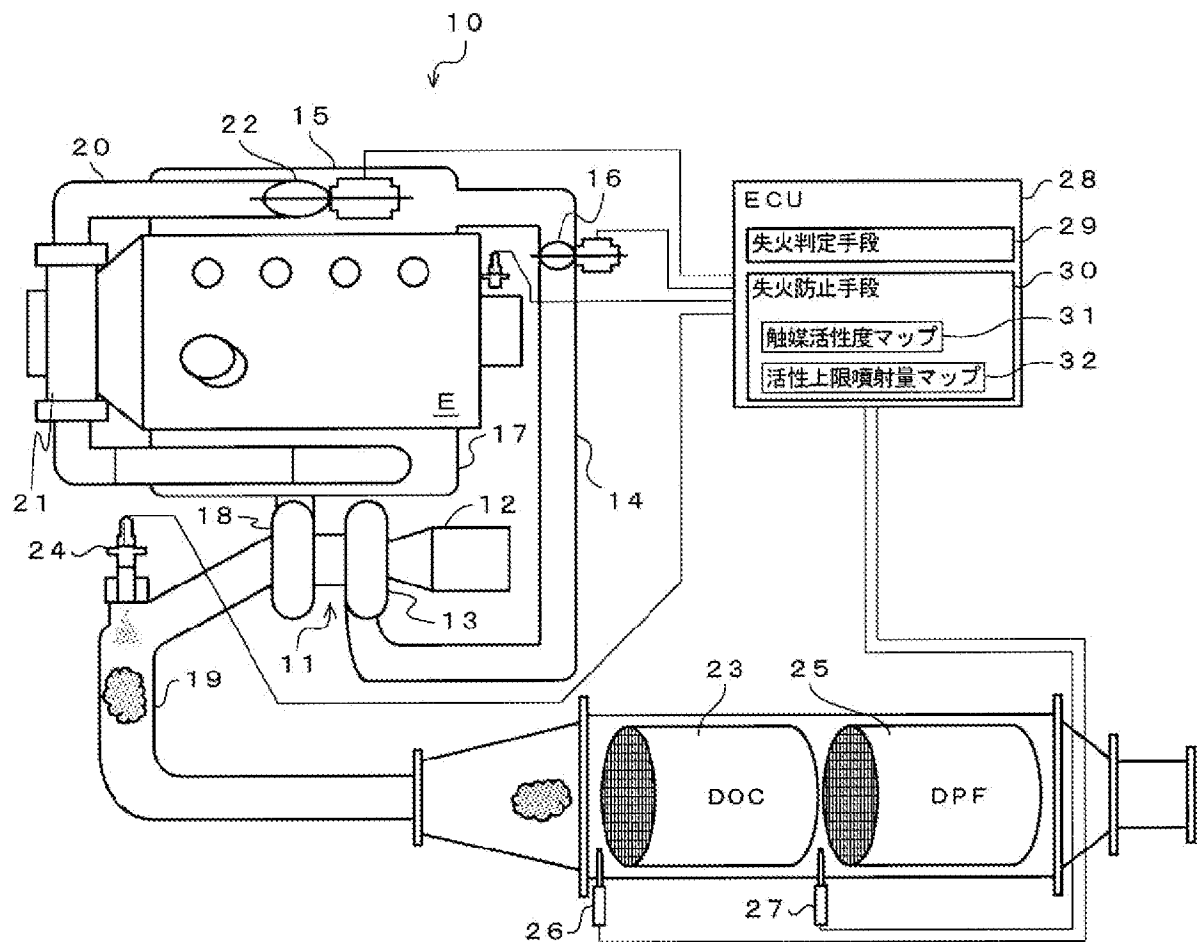
2 9 失火判定手段

請求の範囲

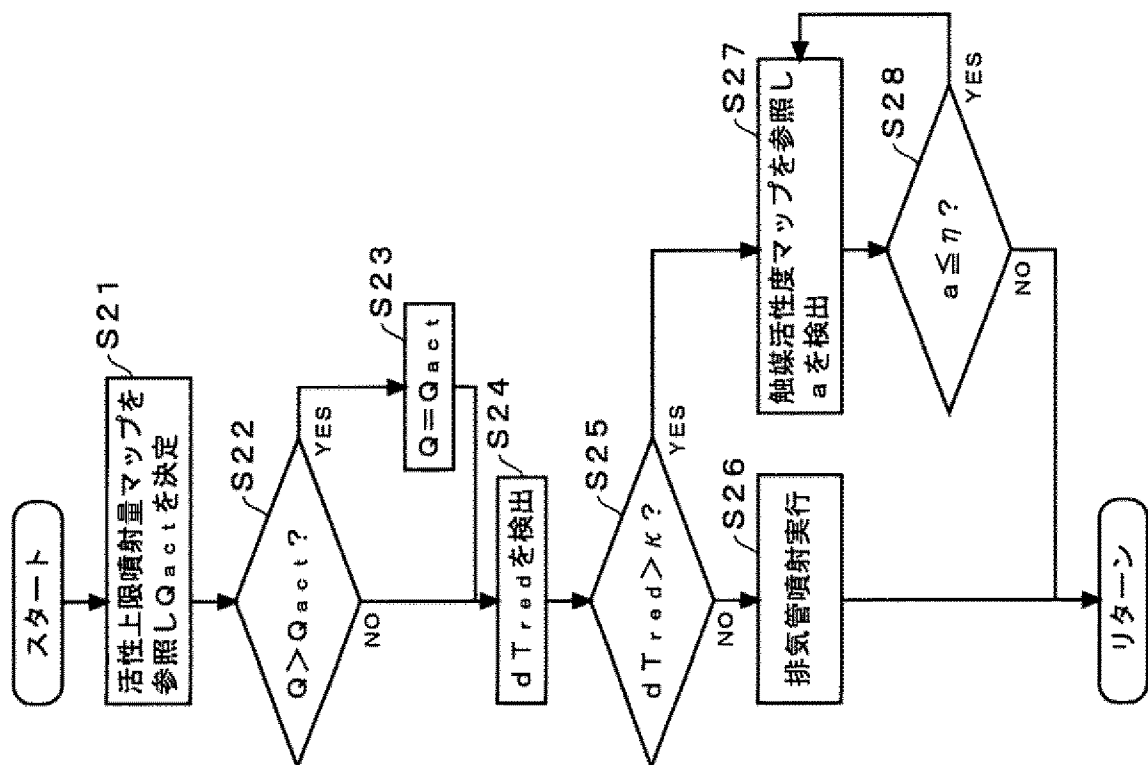
- [請求項1] 排気管インジェクタから燃料を噴射し、これをDOCで酸化燃焼させてDPFに堆積したPMを燃焼除去するDPF強制再生を行うDPFシステムにおいて、
- 前記DOCの出口側に設けられ、DPF強制再生時のDOC出口温度を検出する温度センサと、
- 前記DOC出口温度が入力され、そのDOC出口温度の単位時間当たりの温度低下量から、前記DOCが触媒活性を維持しているか否かを判断する失火判定手段と、
- を備えたことを特徴とするDPFシステム。
- [請求項2] 前記失火判定手段は、前記温度低下量が、予め設定された前記DOCが触媒活性を維持できなくなる失火限界閾値よりも大きいとき、前記DOCが触媒活性を維持していないと判断する請求項1記載のDPFシステム。
- [請求項3] 前記DOCの入口側に設けられ、DPF強制再生時のDOC入口温度を検出する温度センサと、
- 前記DOC入口温度が入力され、入力されたDOC入口温度から前記DOCの触媒活性が回復しているか否かを判断する失火防止手段と、
- を更に備える請求項1又は2記載のDPFシステム。
- [請求項4] 前記失火防止手段は、前記DOC入口温度から前記DOCの触媒活性度を検出し、その触媒活性度が予め設定された前記DOCが触媒活性を回復できる活性回復閾値よりも大きいとき、前記DOCの触媒活性が回復していると判断する請求項3記載のDPFシステム。
- [請求項5] 前記失火防止手段は、前記DOC入口温度と前記DOCの排気ガスSV比とから前記触媒活性度を参照可能な触媒活性度マップを有し、
- 前記触媒活性度マップを参照して前記触媒活性度を検出する請求項4記載のDPFシステム。

- [請求項6] 前記失火防止手段は、前記排気管インジェクタの噴射量を、前記DOCが触媒活性を維持できる活性上限噴射量以下とさせる請求項3～5いずれかに記載のDPFシステム。
- [請求項7] 前記失火防止手段は、前記DOC入口温度と前記DOCの排気ガスSV比とから前記活性上限噴射量を参照可能な活性上限噴射量マップを有し、
前記活性上限噴射量マップを参照して前記活性上限噴射量を決定する請求項6記載のDPFシステム。
- [請求項8] 前記失火判定手段は、前記DOCが触媒活性を維持していないと判断したとき、前記排気管インジェクタの噴射を中断させる請求項1～7いずれかに記載のDPFシステム。
- [請求項9] 前記失火判定手段は、前記DOCが触媒活性を維持していないと判断したとき、前記排気管インジェクタの噴射を中断させ、
前記失火防止手段は、前記排気管インジェクタの噴射が中断された後、前記DOCが触媒活性を回復しているか否かを判断し、前記DOCが触媒活性を回復していると判断したとき、前記排気管インジェクタの噴射を再開させる請求項3～7いずれかに記載のDPFシステム。

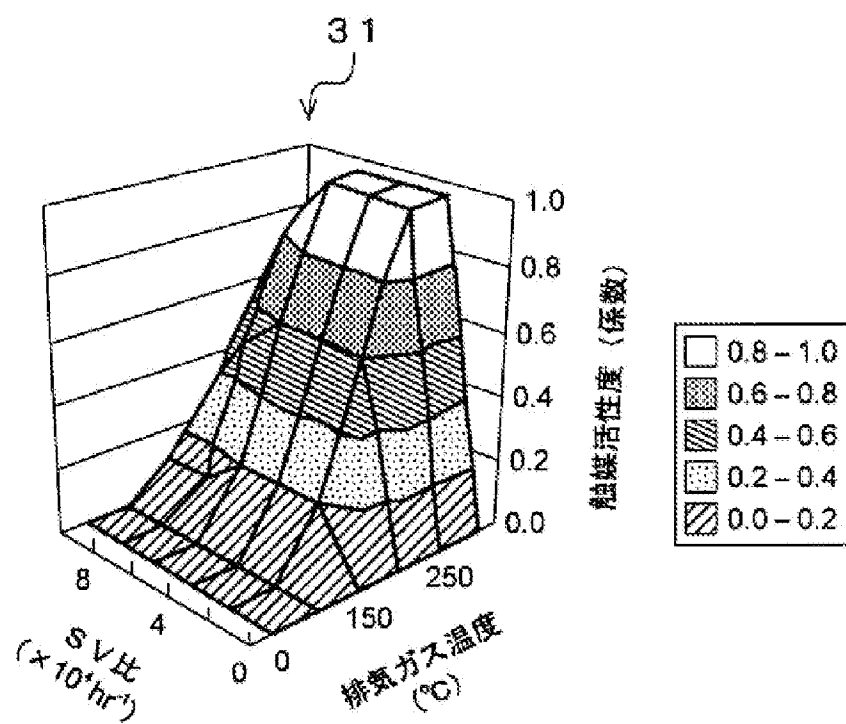
[図1]



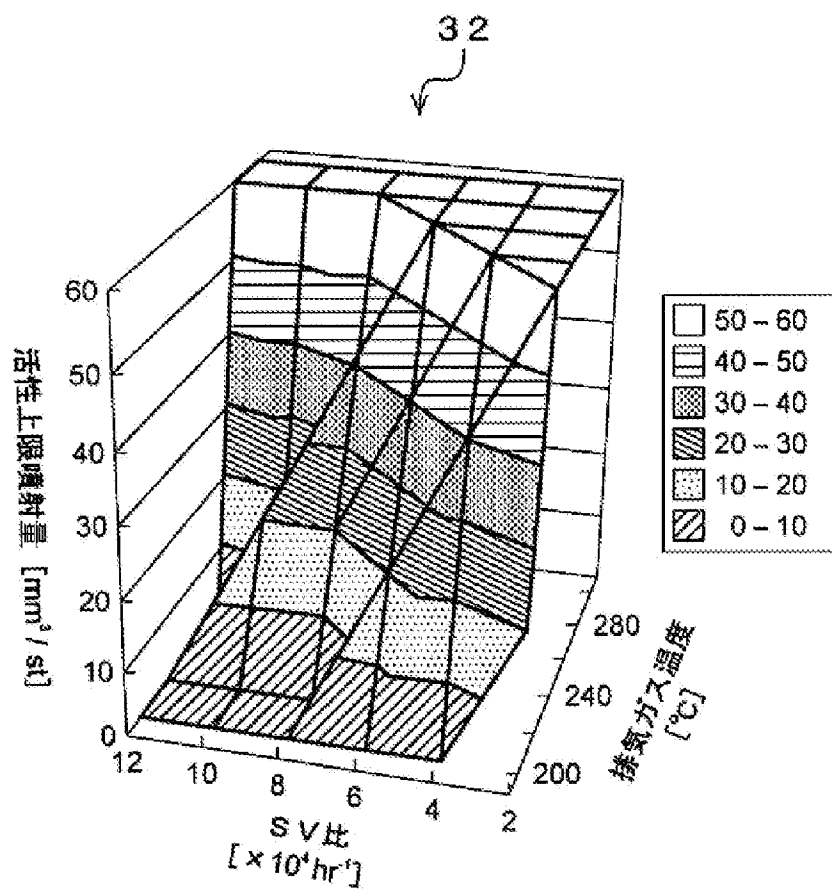
[図2]



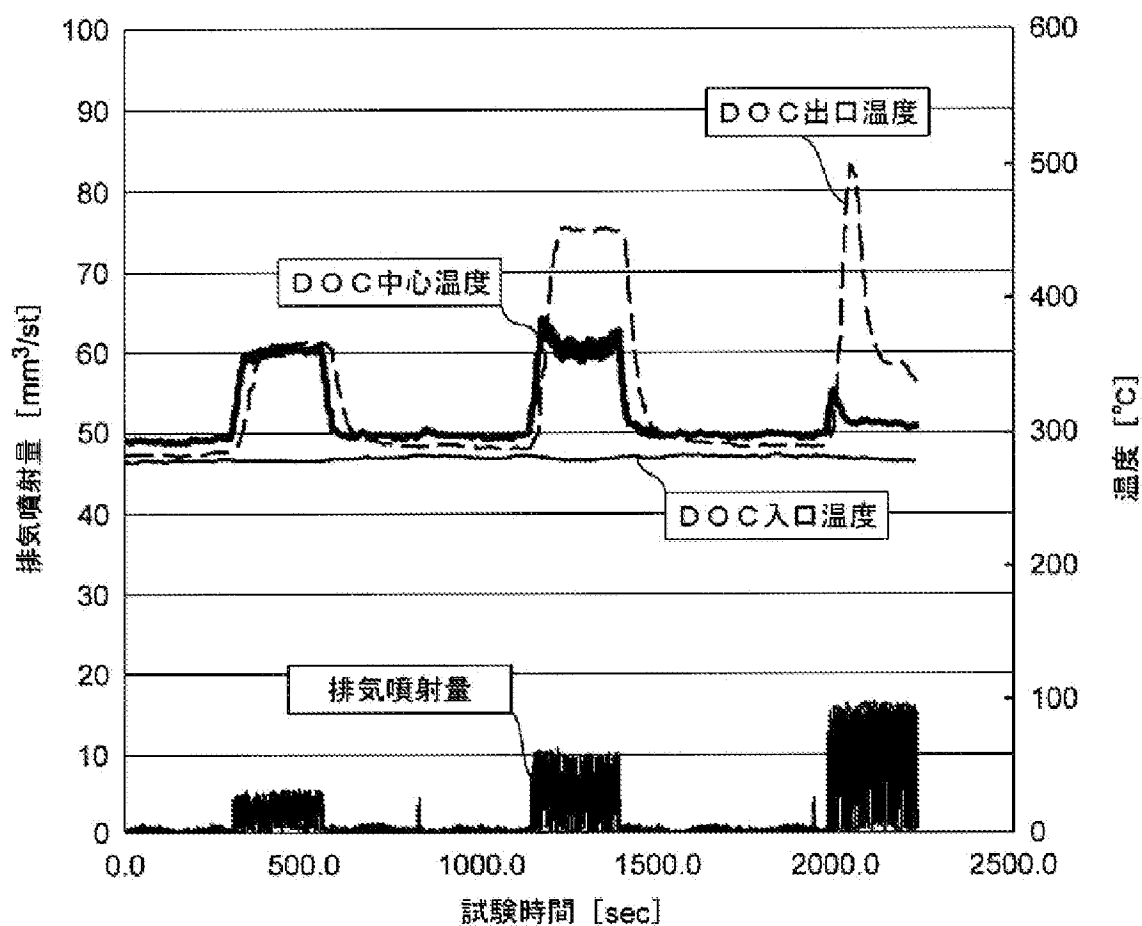
[図3]



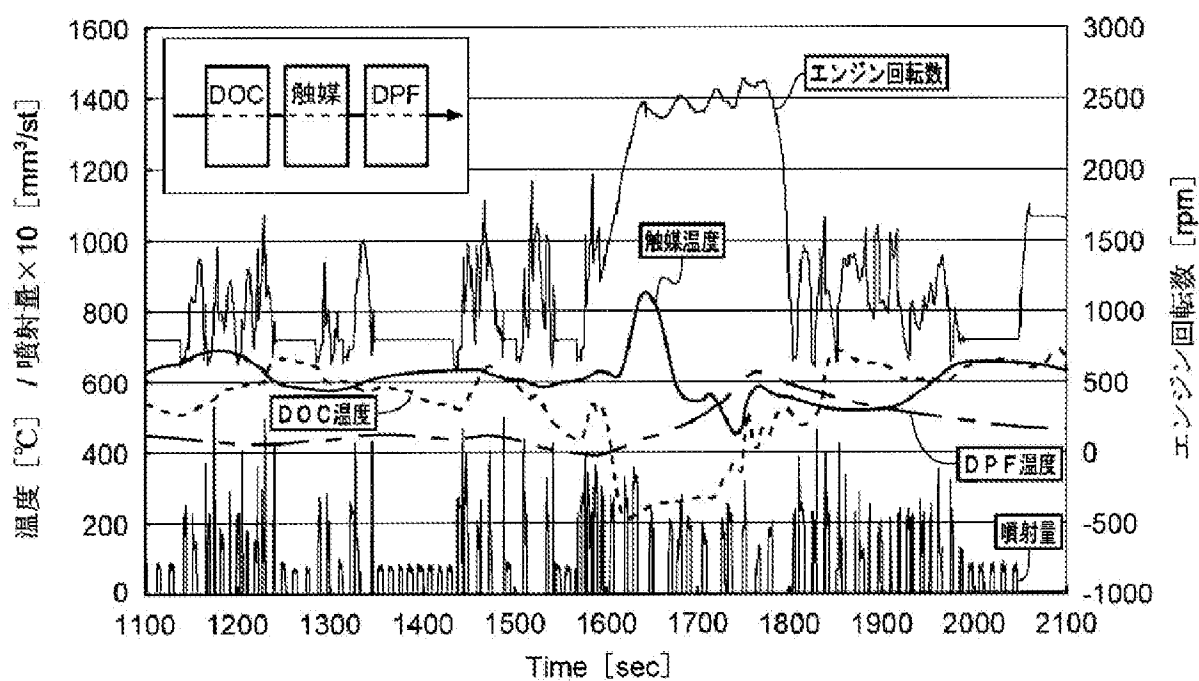
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/20(2006.01)i, F01N3/023(2006.01)i, F01N3/025(2006.01)i, F01N3/029(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F01N3/36(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)n

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, B01D53/94

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2010-43583 A (Toyota Motor Corp.), 25 February 2010 (25.02.2010), paragraphs [0030] to [0039], [0049]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-9
A	JP 8-303232 A (Nippondenso Co., Ltd., Toyota Motor Corp.), 19 November 1996 (19.11.1996), paragraphs [0012], [0030] to [0033]; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2010-203238 A (Denso Corp.), 16 September 2010 (16.09.2010), paragraphs [0068], [0078] to [0080]; fig. 1, 3 & DE 102010000542 A	1-9

☒ 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
28 February, 2012 (28.02.12)

Date of mailing of the international search report
13 March, 2012 (13.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078281

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 2010-43587 A (Toyota Motor Corp.), 25 February 2010 (25.02.2010), paragraphs [0033] to [0036] (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01N3/20(2006.01)i, F01N3/023(2006.01)i, F01N3/025(2006.01)i, F01N3/029(2006.01)i,
F01N3/24(2006.01)i, F01N3/36(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)n

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, B01D53/94

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2010-43583 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.02.25, 【0030】～【0039】、【0049】、図1, 4 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 8-303232 A (日本電装株式会社, トヨタ自動車株式会社) 1996.11.19, 【0012】、【0030】～【0033】、図1 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 2010-203238 A (株式会社デンソー) 2010.09.16, 【0068】、【0078】～【0080】、図1, 3 & DE 102010000542 A	1 - 9

☒ 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

2 8 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 3 . 2 0 1 2

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
A	JP 2010-43587 A (トヨタ自動車株式会社) 2010. 02. 25, 【0033】 ~ 【0036】 (ファミリーなし)	1 - 9