

(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
2010年12月16日(16.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/143546 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/02 (2006.01) F02D 41/22 (2006.01)
F02D 21/08 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)
F02D 41/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/059118
- (22) 国際出願日: 2010年5月28日(28.05.2010)
- (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 2009-137652 2009年6月8日(08.06.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大橋 浩(OHASHI Hiroshi) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 増田 宏司(MASUDA Hiroshi) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 矢野 寿一郎(YANO Juichiro); 〒5406134 大阪府大阪市中央区城見二丁目1番61号

ツイン21 MIDタワー34階 矢野内外
国特許事務所 Osaka (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, RO, RS, RU, 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, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

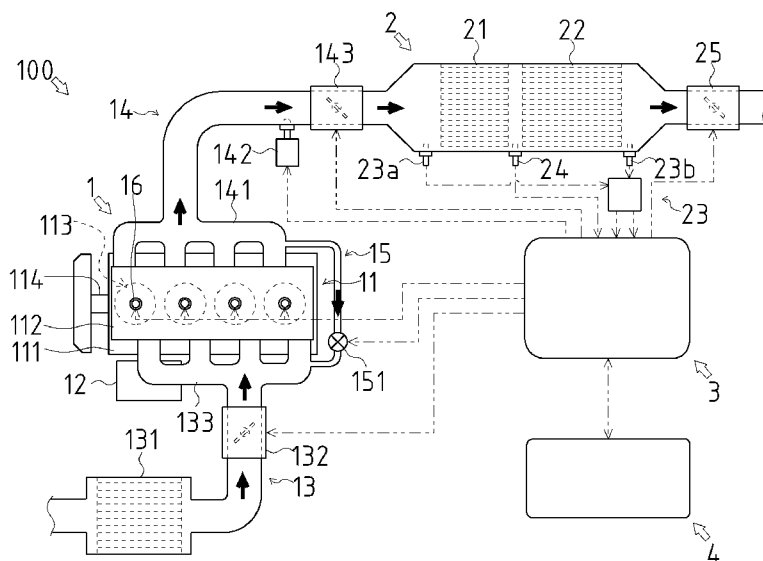
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: DIESEL ENGINE

(54) 発明の名称: ディーゼルエンジン

[図1]



(57) Abstract: A diesel engine (100) comprising a diesel particulate filter (22). The diesel engine (100) is provided with an electronic controller (3) for calculating the output of the diesel engine (100) and performing regeneration control for oxidizing particulate matter accumulated in the diesel particulate filter (22). When the output of the diesel engine (100) is in a high-output operation region, the electronic controller (3) prohibits the regeneration control, and when the output of the diesel engine (100) is not in the high-output operation region, the electronic controller (3) performs the regeneration control according to the output of the diesel engine (100).

(57) 要約: ディーゼルパーティキュレートフィルタ22が設けられたディーゼルエンジン100において、ディーゼルエンジン100の出力を算出するとともに、ディーゼルパーティキュレートフィルタ22に堆積している粒子状物質を酸化させるための再生制御を行なう電子制御コントローラ3を備え、電子制御コントローラ3は、ディーゼルエンジン100の出力が高出力運転領域にあるときに再生制御を禁止し、ディーゼルエンジン100の出力が高出力運転領域にないときにディーゼルエンジン100の出力に応じた前記再生制御を行なうとした。

明 細 書

発明の名称： ディーゼルエンジン

技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルエンジンの制御技術に関する。より詳細にはディーゼルエンジンに備えられたディーゼルパティキュレートフィルタの再生制御の技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、ディーゼルエンジンの排気ガスに含まれる粒子状物質を捕集するとともに酸化させるディーゼルパティキュレートフィルタが公知となっている。また、吸入空気量を調量するための吸気絞りや、一回又は複数回の燃料噴射を可能としたコモンレールシステム等を用いることによって、ディーゼルパティキュレートフィルタに堆積している粒子状物質を強制的に酸化させる技術も公知となっている。

[0003] また、ディーゼルエンジンの電子制御コントローラが、再生制御をなさずともディーゼルパティキュレートフィルタに堆積している粒子状物質が酸化される連続再生と、再生制御をなすことによってディーゼルパティキュレートフィルタに堆積している粒子状物質を酸化させる強制再生とを、予め設定された条件に応じて自動に切り替えることでディーゼルエンジンの全運転領域において排気ガスの浄化を可能とする技術があった。（例えば特許文献 1 参照。）。

[0004] しかし、特にディーゼルエンジンの出力が高出力運転領域にある場合においては、連続再生から強制再生へ切り替えが行なわれた際に、エンジン音や出力特性に比較的に大きな変化が生じる場合があり、これをオペレータがディーゼルエンジンの異常として誤認するという懸念があった。また、ディーゼルエンジンの出力が低出力運転領域にある場合においても突然のエンジン音や出力特性の変化が生じた場合には同様に異常として誤認する懸念があった。

特許文献1：特開2005—282545号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 本発明はかかる問題を解決すべくなされたものであり、エンジン音や出力特性の変化を防止して、オペレータが異常として誤認することを防ぐことができるディーゼルエンジン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

- [0006] 本発明の解決しようとする課題を解決するための手段を説明する。
- [0007] 本発明の第一の態様は、排気ガスに含まれる粒子状物質を捕集するとともに酸化させるディーゼルパティキュレートフィルタが設けられたディーゼルエンジンにおいて、前記ディーゼルエンジンの出力を算出するとともに、前記ディーゼルパティキュレートフィルタに堆積している粒子状物質を酸化させるための再生制御を行なう電子制御コントローラを備え、前記電子制御コントローラは、前記ディーゼルエンジンの出力が高出力運転領域にあるときに前記再生制御を禁止し、前記ディーゼルエンジンの出力が高出力運転領域にないときに前記ディーゼルエンジンの出力に応じた前記再生制御を行なうとしたものである。
- [0008] 本発明の第二の態様は、第一の態様のディーゼルエンジンにおいて、前記電子制御コントローラは、前記ディーゼルエンジンの運転状態に基づいて前記ディーゼルエンジンの出力を算出するように構成するとしたものである。
- [0009] 本発明の第三の態様は、第一の態様のディーゼルエンジンにおいて、排気ガスの温度を検出する温度センサを備え、前記電子制御コントローラは、前記温度センサにより検出された排気ガスの温度から前記ディーゼルエンジンの出力を算出するように構成するとしたものである。
- [0010] 本発明の第四の態様は、第一の態様のディーゼルエンジンにおいて、前記電子制御コントローラは、変更手段の手動操作によって前記再生制御を中止または実行することを可能としたものである。

発明の効果

- [0011] 本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。
- [0012] 本発明の第一の態様によれば、ディーゼルエンジンの出力が高出力運転領域にある場合において、連続再生から強制再生への切り替えを禁止することでエンジン音や出力特性の変化を防止し、オペレータが異常として誤認することを防ぐことが可能となる。また、ディーゼルエンジンの出力が高出力運転領域にない場合において、ディーゼルエンジンの出力に応じた強制再生を行なうことで突然のエンジン音や出力特性の変化を防止し、オペレータが異常として誤認することを防ぐことが可能となる。
- [0013] 本発明の第二の態様によれば、電子制御コントローラから送信される制御信号に基づいてディーゼルエンジンの出力を算出するために、ディーゼルパティキュレートフィルタの再生制御を簡易なものとすることが可能となる。
- [0014] 本発明の第三の態様によれば、排気ガスの温度からディーゼルエンジンの出力を算出するために、ディーゼルパティキュレートフィルタの再生制御を簡易なものとすることが可能となる。
- [0015] 本発明の第四の態様によれば、例えば繊細な作業を行なう場合に強制再生を人為的に中止することができ、エンジン音や出力特性の変化を防止し、オペレータが異常として誤認することを防ぐことが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本発明に係るディーゼルエンジンの構成図。
- [図2]本発明の第一実施形態に係るディーゼルエンジンのエンジン回転数とトルクとの関係を示す図。
- [図3]本発明の第一実施形態に係るディーゼルエンジンの出力と吸気絞りの開度との関係を示す図。
- [図4]本発明の第一実施形態に係るディーゼルエンジンの出力と排気ガスの温度との関係を示す図。
- [図5]本発明の第一実施形態に係るディーゼルエンジンの出力と吸気絞りの開度との関係を示す他の図。

[図6]本発明の第一実施形態に係るディーゼルエンジンの出力と排気ガスの温度との関係を示す他の図。

[図7]本発明の第二実施形態に係るディーゼルエンジンの出力と排気ガスの温度との関係を示す図。

[図8]本発明に係るディーゼルエンジンの表示パネルを示す図。

符号の説明

[0017]	1	エンジン本体
	2	排気浄化装置
	3	電子制御コントローラ
	4	表示パネル（変更手段）
	1 1	エンジン主体部
	1 6	燃料噴射ノズル
	2 1	酸化触媒担体（DOC）
	2 2	ディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF）
	2 3	差圧センサ
	2 4	温度センサ
	4 3	強制再生中止ボタン
	4 4	強制再生実行ボタン
	4 5	切り替えスイッチ
	1 0 0	ディーゼルエンジン
	P t r	出力境界値
	T t r	排気ガス温度境界値

発明を実施するための最良の形態

[0018] 次に、発明の実施の形態を説明する。

[0019] 図1に示すように、本発明の第一実施形態に係るディーゼルエンジン100は、直噴式直列4気筒のディーゼルエンジンであり、主にエンジン本体1と、排気浄化装置2と、電子制御コントローラ3とから構成される。そして、電子制御コントローラ3と電氣的に接続された変更手段である表示パネル

4は、例えば、ディーゼルエンジン100が作業車両に搭載される場合では運転席近傍に配置されてオペレータによって視認可能とされる。

[0020] まず、エンジン本体1の構成について詳細に説明する。なお、図中の矢印は吸入空気や再循環ガス、排気ガスについての流れの方向を示している。

[0021] エンジン本体1は、主にエンジン主体部11や燃料噴射ポンプ12、吸気通路13、排気通路14、EGR装置15等から構成される。エンジン本体1は、圧縮された空気に燃料を供給することによって燃焼させて、この燃焼による膨張エネルギーから回転動力を得る直噴式ディーゼルエンジンとされる。

[0022] エンジン主体部11は、主にシリンダブロック111やシリンダヘッド112等の本体部と、ピストン113やクランク軸114等の運動部とからなる。エンジン主体部11には、燃焼室がシリンダブロック111に設けられたシリンダ穴と、該シリンダ穴に摺動可能に内设されたピストン113と、該ピストン113に対向するように配置されたシリンダヘッド112とで構成される。そして、ピストン113は図示しないコネクティングロッドによってクランク軸114と連動連結されて、該ピストン113の摺動によってクランク軸114が回転駆動するものとされる。また、クランク軸114の回転は図示しない回転センサによって検出されて、電子制御コントローラ3へ送信される。

[0023] 燃料噴射ポンプ12は、回転駆動されるクランク軸114からギヤ等を介して駆動されて、該燃料噴射ポンプ12に内设された図示しないプランジャバレルと該プランジャバレルに摺動可能に嵌挿されたプランジャとによって燃料噴射ノズル16へ燃料を圧送するものである。

[0024] なお、燃料噴射ノズル16は、その先端部をエンジン主体部11の燃焼室に突出するようにシリンダヘッド112に設けられており、電子制御コントローラ3からの制御信号を受けて一回又は複数回の燃料噴射を任意の時期に行なうことを可能としている。

[0025] 吸気通路13は、エンジン主体部11の燃焼室に吸入空気を導く通路であ

る。吸気通路 1 3 には、エアクリーナ 1 3 1、吸気絞り 1 3 2、吸気マニホールド 1 3 3 が空気の流れる方向に沿って順に設けられている。なお、吸気通路 1 3 には吸入空気量を計測するための流量センサや、吸入空気温度を計測するための温度センサ等も設けられることとなるが、本図では簡単のために省略している。

[0026] エアクリーナ 1 3 1 は、吸入された空気を濾紙又はスポンジ等を用いて濾過するものであり、これによって埃等の異物が燃焼室に混入することを防止している。

[0027] 吸気絞り 1 3 2 は、例えば D C サーボモータによって駆動されるバタフライバルブを用いることで、エンジン主体部 1 1 の燃焼室へ供給される吸入空気量を調量するものである。つまり、吸気絞り 1 3 2 は、電子制御コントローラ 3 からの制御信号を受けてバタフライバルブの開度を調節し、吸気通路 1 3 の通路断面積を変化させることによって燃焼室へ供給される吸入空気量を調量可能とするものである。

[0028] 吸気マニホールド 1 3 3 は、エアクリーナ 1 3 1 によって濾過された後に吸気絞り 1 3 2 によって調量された吸入空気を、それぞれの燃焼室に均等に配分するためのものである。本実施形態に係るエンジン本体 1 は直列に 4 箇所の燃焼室を備える、いわゆる直列 4 気筒エンジンであるために該吸気マニホールド 1 3 3 も 4 つの通路に分岐するように形成されてシリンダヘッド 1 1 2 に固設されている。

[0029] 排気通路 1 4 は、エンジン主体部 1 1 から排出される排気ガスを後述する排気浄化装置 2 まで導く通路である。排気通路 1 4 には、排気マニホールド 1 4 1、添加剤ノズル 1 4 2、排気絞り 1 4 3 が排気ガスの流れる方向に沿って順に設けられている。

[0030] 排気マニホールド 1 4 1 は、エンジン主体部 1 1 の各燃焼室から排出された排気ガスを集合させるものである。前述したように本実施形態に係るディーゼルエンジン 1 0 0 は直列 4 気筒エンジンであるために、該排気マニホールド 1 4 1 も 4 つの燃焼室から延びる通路を一つの通路に合流させる形状と

なっている。

[0031] 添加剤ノズル 1 4 2 は、電子制御コントローラ 3 からの制御信号を受けて排気ガスに燃料を添加するものであり、その先端部が排気通路 1 4 の内部に突出するように設けられている。なお、エンジン本体 1 の出力に寄与しない時期に燃料噴射ノズル 1 6 から燃料を噴射することによって排気ガスに燃料を添加する、いわゆるポスト噴射を行なうように構成しても良く、添加剤としての燃料の供給方式について限定するものではない。

[0032] 排気絞り 1 4 3 は、例えば DC サーボモータや圧力ダイヤフラムによって駆動されるバタフライバルブを用いることで、排気通路 1 4 の内部に生じる排気圧力を調整するものである。つまり、排気絞り 1 4 3 は、バタフライバルブの開度を調節し、排気通路 1 4 の通路断面積を変化させることによって排気圧力を調整可能とするものである。

[0033] EGR 装置 1 5 は、排気マニホールド 1 4 1 から吸気マニホールド 1 3 3 へ排気ガスの一部を再循環ガスとして還元するものである。これにより、燃焼室に供給される吸入空気の酸素濃度を低減することができて、環境負荷物質である窒素酸化物の生成を抑制することが可能となる。また、EGR 装置 1 5 の再循環ガス通路には EGR バルブ 1 5 1 が備えられている。

[0034] EGR バルブ 1 5 1 は、例えば DC サーボモータやステップモータによって駆動される弁体を用いることで、吸気マニホールド 1 3 3 へ還元される再循環ガスを量を調量するものである。つまり、EGR バルブ 1 5 1 は、電子制御コントローラ 3 からの制御信号を受けて弁体の開度を調節し、再循環ガス通路の通路断面積を変化させることによって再循環ガスを量を調量可能とするものである。

[0035] 次に、排気浄化装置 2 の構成について詳細に説明する。

[0036] 排気浄化装置 2 は、排気ガスに含まれる粒子状物質を除去するものであり、主に酸化触媒担体（以降「DOC」という。）2 1 やディーゼルパーティキュレートフィルタ（以降「DPF」という。）2 2、差圧センサ 2 3、温度センサ 2 4 で構成される。DOC 2 1 および DPF 2 2 は、円筒形状の排気

通路に内設されてDOC 21が上流側に、DPF 22が下流側に位置するように配置される。

[0037] DOC 21は、排気ガスに含まれるCO（一酸化炭素）、HC（炭化水素）ならびに粒子状物質を構成するSOF（有機可溶成分）を酸化して除去するものである。また、DOC 21は、排気ガスに多く含まれるNO（一酸化窒素）を酸化することによってNO₂（二酸化窒素）に変化させたり、添加剤ノズル142から排気ガスに添加された燃料を酸化することによって排気ガス温度を上昇させたりすることも可能としている。

[0038] DPF 22は、主に煤等からなる粒子状物質を捕集することで排気を濾過するとともに、捕集した粒子状物質を酸化して除去するものである。本実施形態においては、炭化ケイ素を基材としたDPF 22が用いられており、排気ガスに含まれる粒子状物質は、DPF 22に形成された微細な穴を通過する際に捕集されることとなる。このようにして捕集された粒子状物質は、排気ガスが酸化反応を進行させることができる温度（再生可能限界温度T_rより高い温度）であることを条件として、排気ガスに含まれる酸素ならびにDOC 21で生成されたNO₂によって酸化されることとなる。

[0039] 差圧センサ23は、DOC 21よりも上流側に配置される上流側センサ23aと、DPF 22よりも下流側に配置される下流側センサ23bとを備え、それぞれの測定値からDOC 21およびDPF 22の上流側と下流側の圧力差を検出するものである。

[0040] そして、差圧センサ23は、電子制御コントローラ3に時々刻々と検出結果を伝達するものとされる。これによって、電子制御コントローラ3は、DOC 21およびDPF 22の上流側と下流側の圧力差の経時変化を把握することができて、DPF 22における粒子状物質の堆積量を推定することが可能とされる。

[0041] 温度センサ24は、その先端部がDOC 21とDPF 22の間に位置するように排気通路に配置され、DPF 22に導入される排気ガスの温度を測定するものである。そして、温度センサ24は、電子制御コントローラ3に時

々刻々と検出結果を伝達するものとされる。電子制御コントローラ 3 は、この排気ガス温度を用いたフィードバック制御によって吸気絞り 132 等への最適な制御信号を作成する。

[0042] なお、本実施形態に係るディーゼルエンジン 100 では、排気浄化装置 2 よりも下流側に排気絞り 25 が配置されて、排気浄化装置 2 の内部に生じる排気圧力を適切に調整可能としている。

[0043] 次に、電子制御コントローラ 3 について詳細に説明する。

[0044] 電子制御コントローラ 3 は、主として中央処理装置、記憶装置等により構成される。電子制御コントローラ 3 は、排気浄化装置 2 に設けられた差圧センサ 23 や温度センサ 24、そして、図示しないアクセルペダル等のエンジン出力設定手段と電氣的に接続されて、これらからの電気信号に基づいて制御信号を作成するとともに前述した燃料噴射ノズル 16 等に制御信号を出力するものである。

[0045] なお、電子制御コントローラ 3 は、運転席等に配置された視覚通知手段である表示パネル 4 と電氣的に接続されて、双方向に電気信号を伝達可能としている。図 8 に示すように、表示パネル 4 には、排気浄化装置 2 の状態に応じて点灯される再生指示ランプ 41 や再生中ランプ 42、その他、ディーゼルエンジン 100 の制御について任意に操作可能とするボタン 43・44 等が配置される。

[0046] 電子制御コントローラ 3 には、オペレータの要求に応じてエンジン本体 1 の運転を制御するとともに DPF 22 の強制再生等に必要とされる再生制御を行なうべく、燃料噴射マップ、EGR マップ、吸気絞りマップ、排気絞りマップ等の制御マップが記憶されている。また、エンジン主体部 11 の燃焼室に供給される燃料噴射量とエンジン回転数とからディーゼルエンジン 100 の出力を算出するための出力マップが記憶されている。

[0047] 燃料噴射マップ等の各制御マップは、例えばオペレータが要求したエンジン回転数やトルクを確保したり、例えば粒子状物質の酸化に必要とされる排気ガス温度を確保したりするために、予め試験によって見出された最適な制

御ファクターが記憶されたものである。そして、電子制御コントローラ 3 は、各マップから制御ファクターを呼出して制御信号を作成することによってディーゼルエンジン 100 を最適に制御可能としている。

[0048] 以上のような構成において、ディーゼルエンジン 100 における DPF 22 の再生制御について図 2 から図 4 を用いて説明する。

[0049] 図 2 はディーゼルエンジン 100 のエンジン回転数とトルクとの関係を示した出力特性図である。図 3 はディーゼルエンジン 100 の出力と吸気絞り 132 の開度との関係を示したものであり、図 4 はディーゼルエンジン 100 の出力と排気ガスの温度との関係を示したものである。なお、図中に示した破線は吸気絞り 132 を全開状態で固定し、吸入空気量を調量しなかった場合について示している。

[0050] 図 2 に示すように、ディーゼルエンジン 100 のエンジン回転数は、ローアイドル回転数 N_{min} からハイアイドル回転数 N_{max} まで任意に変更可能とされる。そして、ディーゼルエンジン 100 は、エンジン回転数ごとに設定された最大トルクを結ぶ最大トルクカーブ T_{curve} に囲まれた範囲内で運転可能とされる。

[0051] エンジン回転数とトルクとの関数であるディーゼルエンジン 100 の出力は、ディーゼルエンジン 100 の運転状態に基づいて、即ちエンジン主体部 11 の燃焼室に供給される燃料噴射量とエンジン回転数とに基づいて電子制御コントローラ 3 によって算出される。

[0052] 具体的には、電子制御コントローラ 3 は、前述した燃料噴射マップを参照することによって燃料噴射ノズル 16 から燃焼室に供給される燃料噴射量を把握し、この燃料噴射量とエンジン回転数とから出力マップを用いて出力を算出する。なお、ディーゼルエンジン 100 の出力は、図 2 における点 P1 において最大となる。

[0053] また、本発明に係るディーゼルエンジン 100 においては、図中に示した出力境界値 P_{tr} 以上の出力となる運転領域（図示右上方側）を高出力運転領域、出力境界値 P_{tr} 未満の出力となる運転領域（図示左下方側）を低出

力運転領域と定義している。なお、出力境界値 P_{tr} は、ディーゼルエンジン100の使用条件等から試験によって定められる値であり、具値的な数値について限定するものではない。

[0054] 本発明の第一実施形態に係るディーゼルエンジン100では、該ディーゼルエンジン100の出力が出力境界値 P_{tr} より高い場合、即ちディーゼルエンジン100の出力が高出力運転領域にある場合においては、DPF22に堆積している粒子状物質を酸化させるための再生制御を行なわないものとされる。つまり、ディーゼルエンジン100の出力が高出力運転領域にある場合には強制再生を行わず、常に連続再生を維持する。従って、吸気絞り132や排気絞り134・25、燃料噴射ノズル16等には、粒子状物質を酸化させるための再生制御を禁止する旨の制御信号が出力される。

[0055] 具体的には、図3に示すように、吸気絞り132に対して開度を全開状態に保持することで吸入空気量の調量を禁止する旨の制御信号を出力し、燃焼室に供給される吸入空気量を最大とする。また、排気絞り143・25に対しては開度を全開状態に保持することで排気圧力の調整を禁止する旨の制御信号を出力し、排気ガスを円滑に排出可能とする。更に、燃料噴射ノズル16に対しては通常運転用の燃料噴射マップに基づいて制御信号が出力される。

[0056] このように制御を行なうことで、図4に示すように、ディーゼルエンジン100の出力が高出力運転領域にある場合の排気ガスの温度は、ディーゼルエンジン100の出力の減少に伴って大きく低下することとなるが、再生可能限界温度 T_r より低くなることはない。そのため、DPF22は常に連続再生を維持することが可能とされる。

[0057] これにより、ディーゼルエンジン100の出力が高出力運転領域にある場合においては、連続再生から強制再生への切り替えによるエンジン音や出力特性の変化を防止できて、オペレータが異常として誤認することを防ぐことが可能となる。

[0058] 一方、ディーゼルエンジン100の出力が出力境界値 P_{tr} より低い場合

、即ちディーゼルエンジン１００の出力が低出力運転領域にある場合においては、ＤＰＦ２２に堆積している粒子状物質を酸化させるための再生制御を行なうものとされる。つまり、ディーゼルエンジン１００の出力が低出力運転領域にある場合には強制再生を行なう。従って、吸気絞り１３２や排気絞り１３４・２５、燃料噴射ノズル１６、添加剤ノズル１４２等には、粒子状物質を酸化させるための再生制御を行なう旨の制御信号が出力される。

[0059] 具体的には、図３に示すように、吸気絞り１３２に対してディーゼルエンジン１００の出力に応じた開度まで閉弁することで吸入空気量の調量を行なう旨の制御信号を出力し、燃焼室に供給される吸入空気量を制限させる。また、排気絞り１４３・２５に対しては適切な開度まで閉弁することで排気圧力の調整を行なう旨の制御信号を出力し、排気ガスの排出を制限させる。更に、燃料噴射ノズル１６に対しては強制再生用の燃料噴射マップに基づいて制御信号を出力することで燃料噴射パターン等を変更するとともに、添加剤ノズル１４２に対しては適当な時期に適量の燃料を添加するように制御信号を出力する。

[0060] このような制御による効果を詳細に説明すると、エンジン主体部１１の燃焼室に供給される吸入空気量を制限するとともに燃料噴射パターン等を変更することによって、ディーゼルエンジン１００の出力に対する排気ガスの温度を上昇させることが可能となる。更に、添加剤ノズル１４２によって排気ガス中に添加された燃料をＤＯＣ２１に酸化させることで、強制的に排気ガス温度を上昇させることが可能となる。なお、エンジン本体１から排出される排気ガス量に応じて排気絞り１４３・２５の開度を変更することで最適な排気圧力を確保することができる。

[0061] このように制御を行なうことで、図４に示すように、ディーゼルエンジン１００の出力が低出力運転領域にある場合においても排気ガスの温度が再生可能限界温度 T_r より低くならず、ＤＰＦ２２を再生させることが可能となる。

[0062] なお、本発明の第一実施形態に係るディーゼルエンジン１００は、該ディ

ーゼルエンジン１００の出力が高出力運転領域にある場合に連続再生から強制再生へ切り替えることを禁止することを特徴とするとともに、該ディーゼルエンジン１００の出力が低出力運転領域にある場合には該ディーゼルエンジン１００の出力に応じた再生制御を行なうものとしている。

[0063] 従って、出力境界値 P_{tr} を比較的に低出力側に設定した場合では、図５に示すように、ディーゼルエンジン１００の出力が高出力運転領域から低出力運転領域へ移行したときに吸気絞り１３２の開度を所定の開度まで即座に閉弁させて、その後にディーゼルエンジン１００の出力に応じた再生制御を行なうものとしても良い。こうすることで、エンジン音や出力特性に変化が生じない高出力運転領域を広く確保することができるとともに低出力運転領域において排気ガス温度を一時的に上昇させることが可能となり、ＤＰＦ２２の再生を良好に行なうことが可能となる（図６参照。）。

[0064] 次に、本発明の第二実施形態に係るディーゼルエンジン１００の再生制御について、図７を用いて説明する。図７は本実施形態に係るディーゼルエンジン１００の出力と排気ガスの温度との関係を示したものである。

[0065] 本発明の第二実施形態に係るディーゼルエンジン１００では、図７に示すように、高出力運転領域と低出力運転領域を定めるための排気ガス温度境界値 T_{tr} が定義されている。これは、温度センサ２４によって検出された排気ガス温度が、排気ガス温度境界値 T_{tr} 以上となる運転領域（図示上方側）を高出力運転領域、排気ガス温度境界値 T_{tr} 未満となる運転領域（図示下方側）を低出力運転領域と定義するものである。

[0066] なお、本実施形態におけるディーゼルエンジン１００においては、温度センサ２４により検出された排気ガス温度の値を用いて、電子制御コントローラ３によって出力を算出するものとされる。そして、該ディーゼルエンジン１００の出力が高出力運転領域にある場合には連続再生を維持するものとされ、該ディーゼルエンジン１００の出力が低出力運転領域にある場合には該ディーゼルエンジン１００の出力に応じた再生制御を行なうものとされる。

[0067] これにより、ＤＰＦ２２に導入される排気ガスの温度によってディーゼル

エンジン１００の出力が高出力運転領域にあるか否かを判断できるために、ＤＰＦ２２の再生制御を簡易なものとするのが可能となる。

[0068] また、本発明に係るディーゼルエンジン１００では、図８に示すように、表示パネル４に設けられた強制再生中止ボタン４３を操作することによって強制再生を任意に中止可能としている。これにより、ディーゼルエンジン１００の出力が低出力運転領域にある場合においても、該ディーゼルエンジン１００の使用状況等に応じて強制再生を中止することができ、例えば繊細な作業を行なう場合においてエンジン音や出力特性の変化を防止することが可能となる。

[0069] そして、表示パネル４に設けられた強制再生実行ボタン４４を操作することによって強制再生を任意に実行することができ、繊細な作業が終了した後に再生制御を行なうことなどによって、運転操作性を向上させている。

[0070] なお、ディーゼルエンジン１００の出力が高出力運転領域から低出力運転領域に移行した場合に、該ディーゼルエンジン１００の出力に応じた強制再生に自動で切り替えるか、又はオペレータが強制再生実行ボタン４４を操作することによって切り替えるかを選択する切り替えスイッチ４５が設けられており、これによって、更なる運転操作性の向上を図ることが可能とされている。

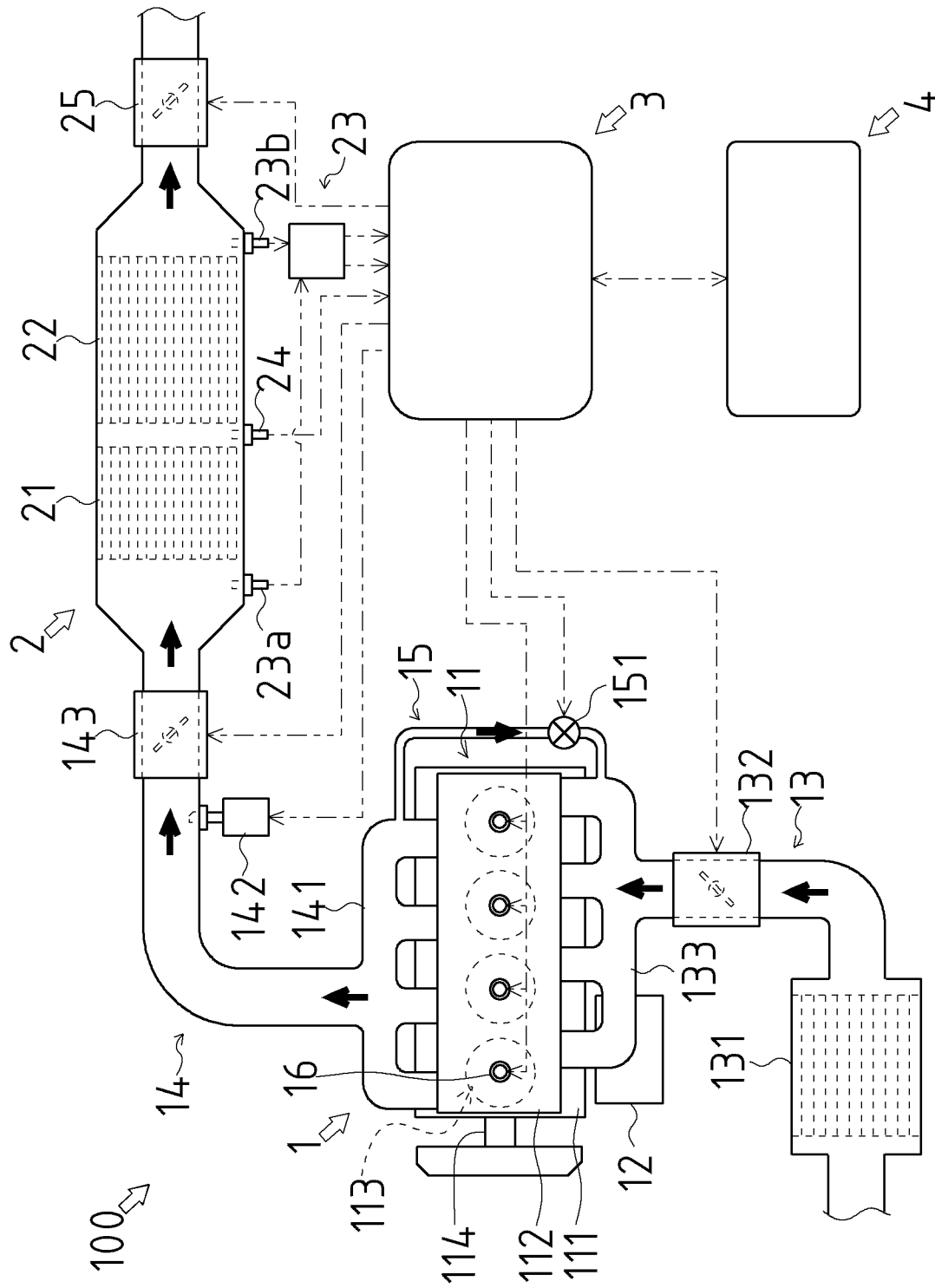
産業上の利用可能性

[0071] 本発明は、ディーゼルエンジンに利用可能である。

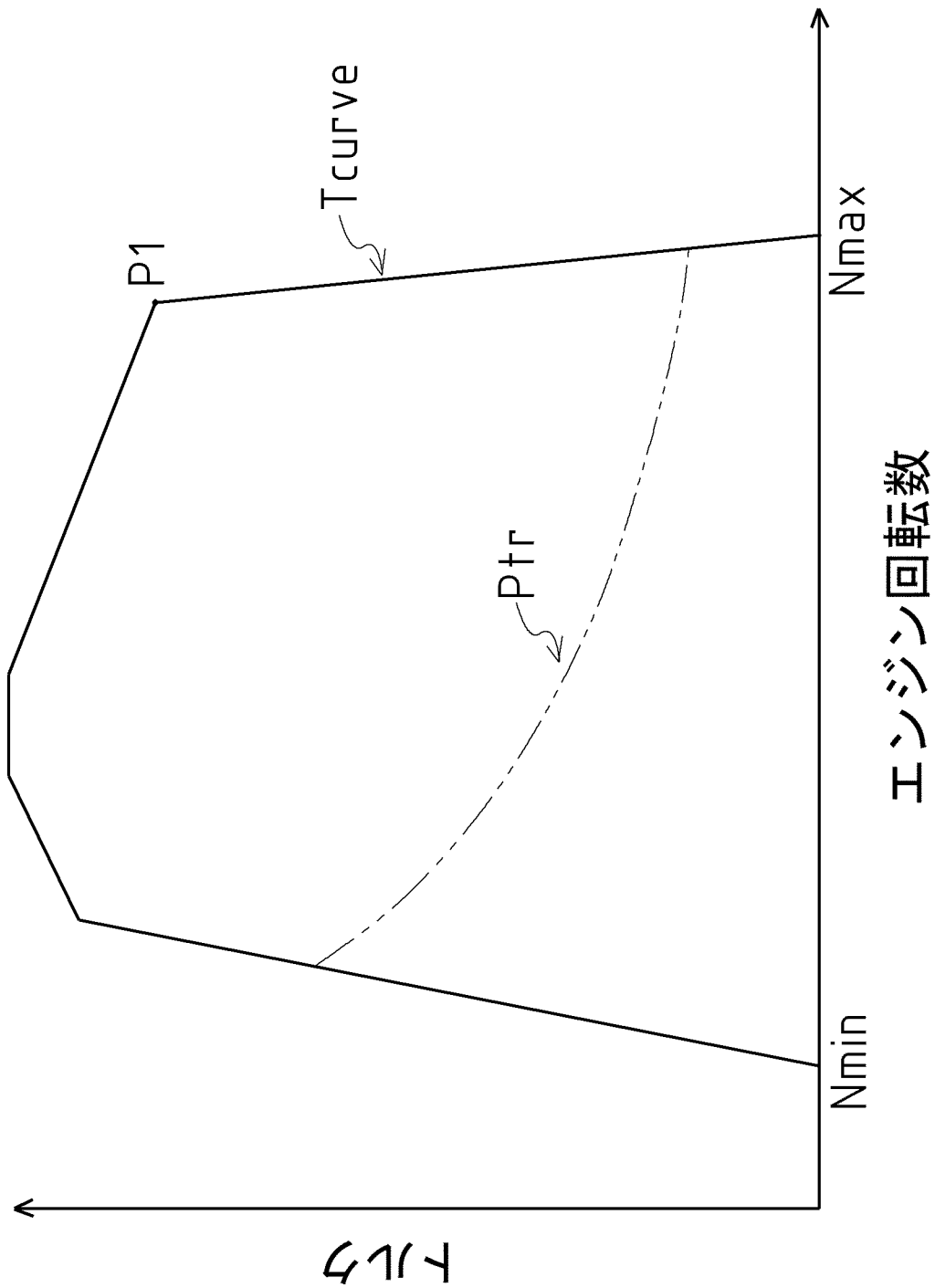
請求の範囲

- [請求項1] 排気ガスに含まれる粒子状物質を捕集するとともに酸化させるディーゼルパティキュレートフィルタが設けられたディーゼルエンジンにおいて、
- 前記ディーゼルエンジンの出力を算出するとともに、前記ディーゼルパティキュレートフィルタに堆積している粒子状物質を酸化させるための再生制御を行なう電子制御コントローラを備え、
- 前記電子制御コントローラは、前記ディーゼルエンジンの出力が高出力運転領域にあるときに前記再生制御を禁止し、
- 前記ディーゼルエンジンの出力が高出力運転領域にないときに前記ディーゼルエンジンの出力に応じた前記再生制御を行なう、ことを特徴とするディーゼルエンジン。
- [請求項2] 前記電子制御コントローラは、前記ディーゼルエンジンの運転状態に基づいて前記ディーゼルエンジンの出力を算出するように構成する、ことを特徴とする請求項1に記載のディーゼルエンジン。
- [請求項3] 排気ガスの温度を検出する温度センサを備え、
- 前記電子制御コントローラは、前記温度センサにより検出された排気ガスの温度から前記ディーゼルエンジンの出力を算出するように構成する、ことを特徴とする請求項1に記載のディーゼルエンジン。
- [請求項4] 前記電子制御コントローラは、手動操作によって前記再生制御を中止または実行することを可能とする、ことを特徴とする請求項1に記載のディーゼルエンジン。

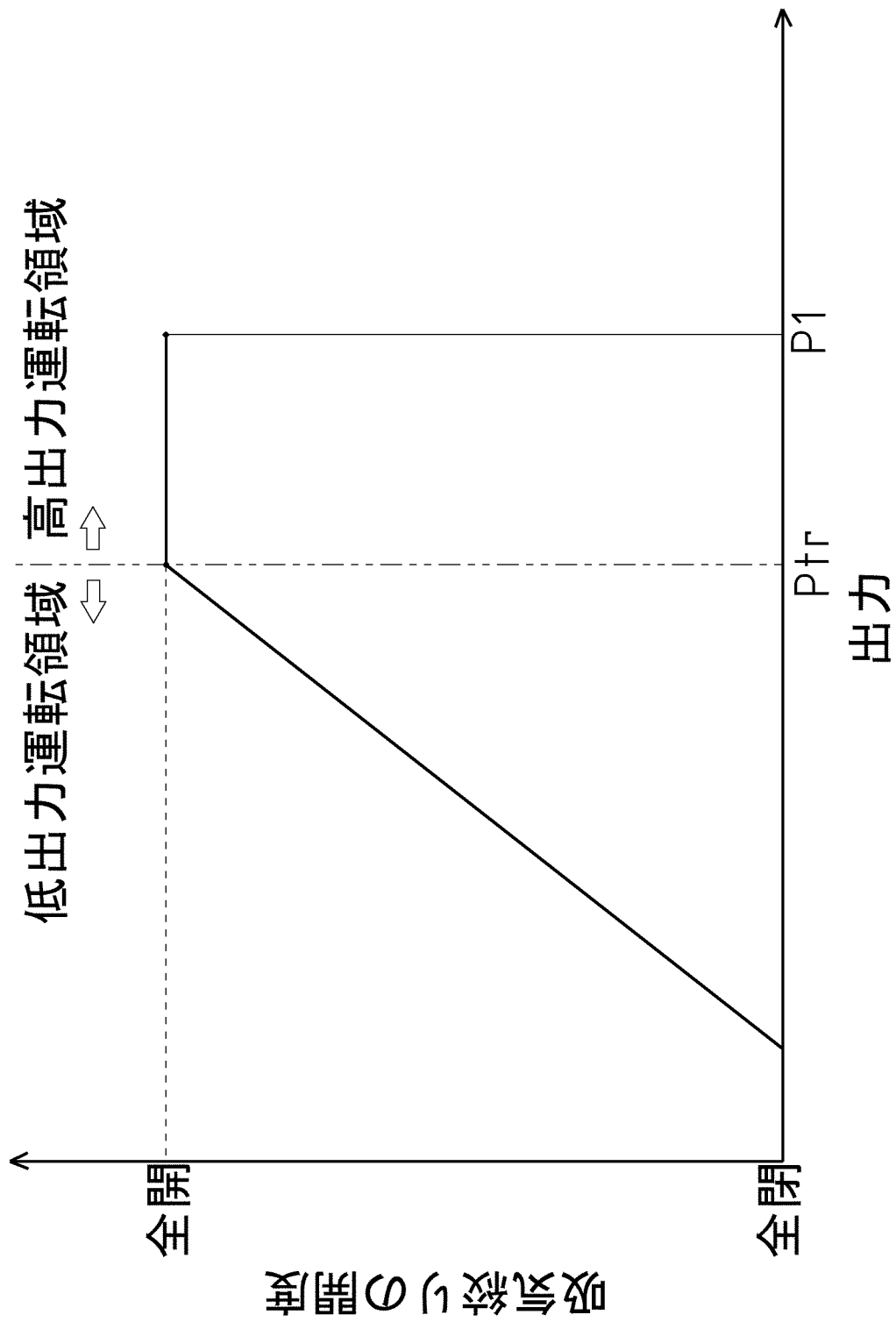
[図1]



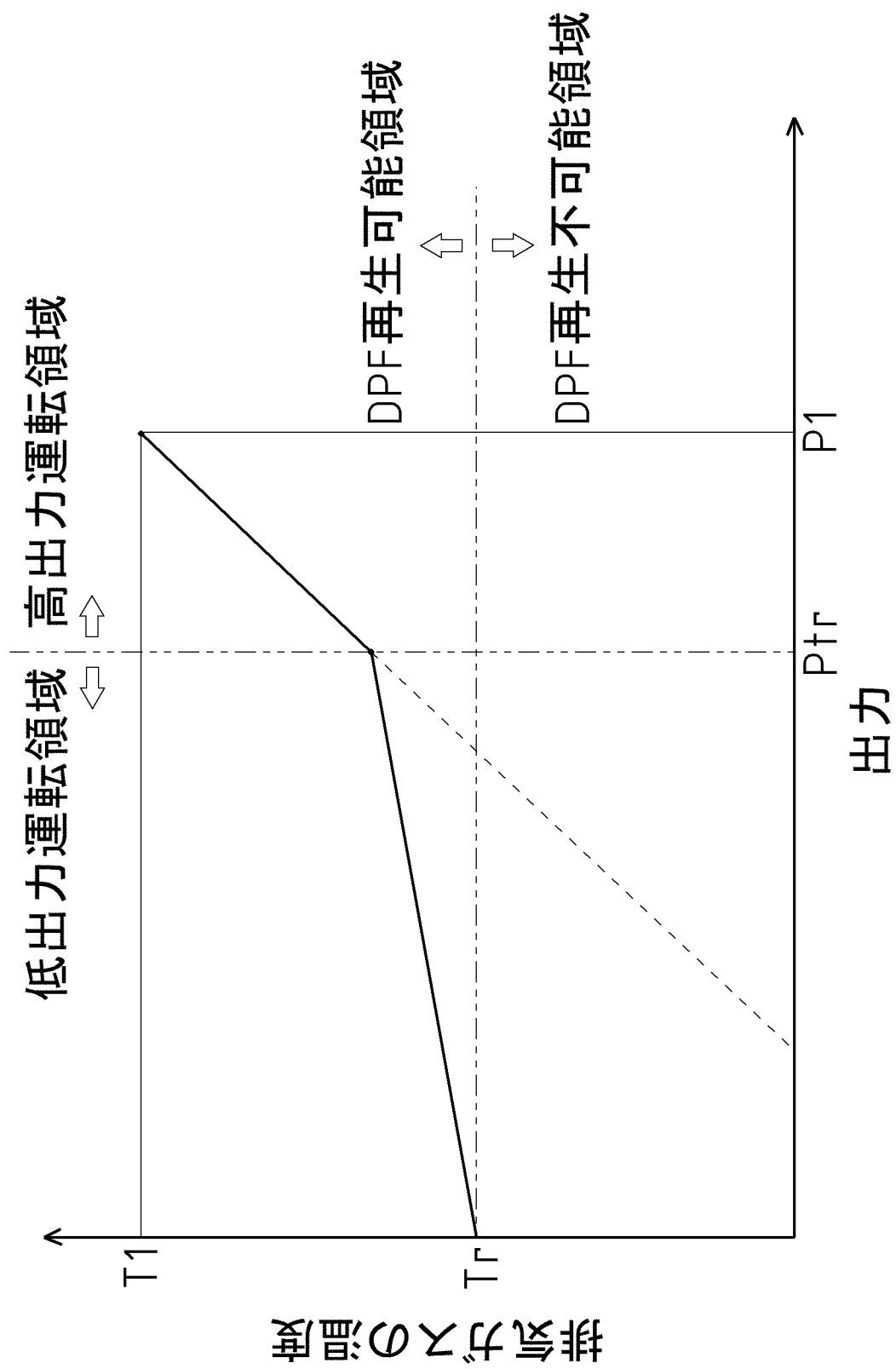
[図2]



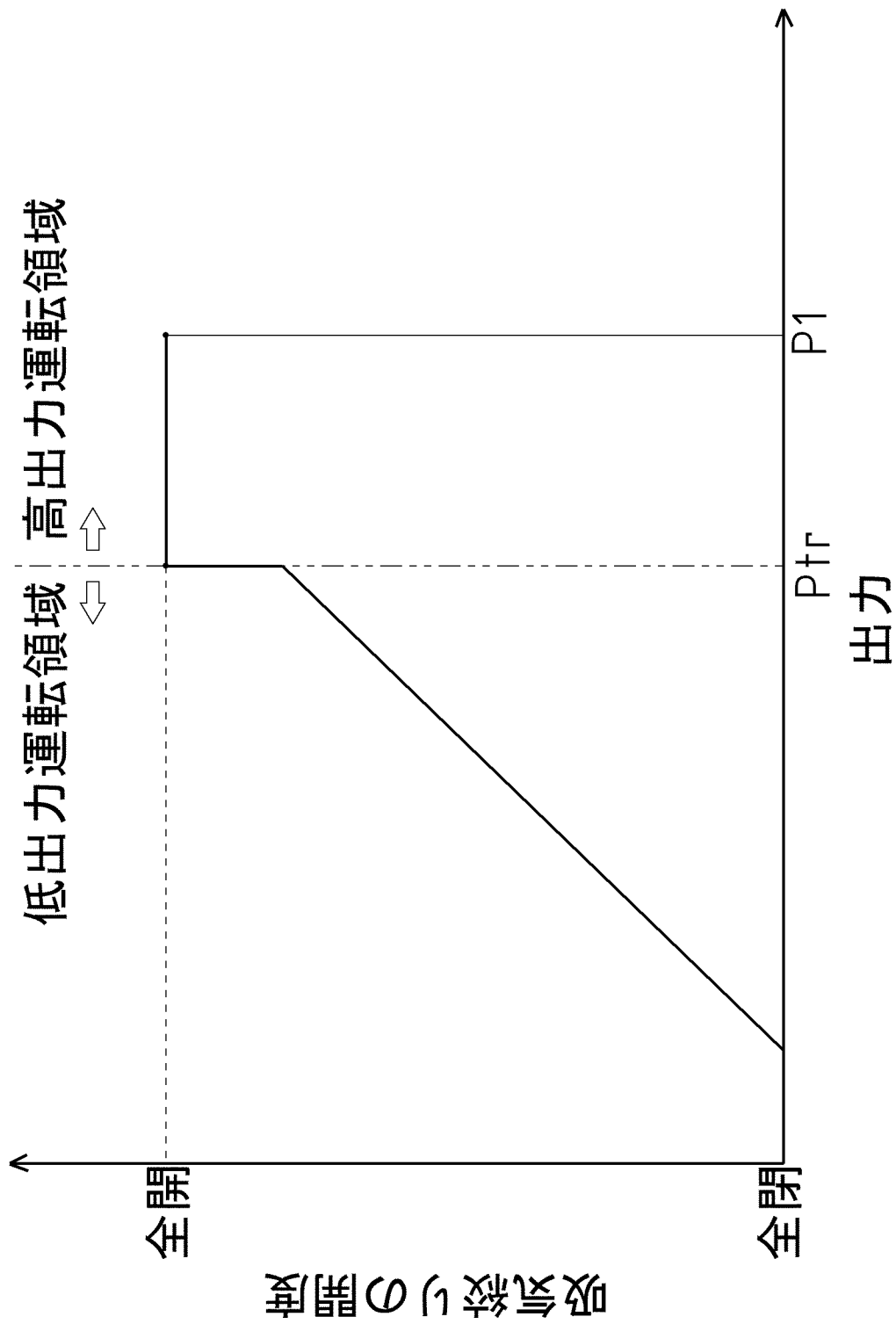
[図3]



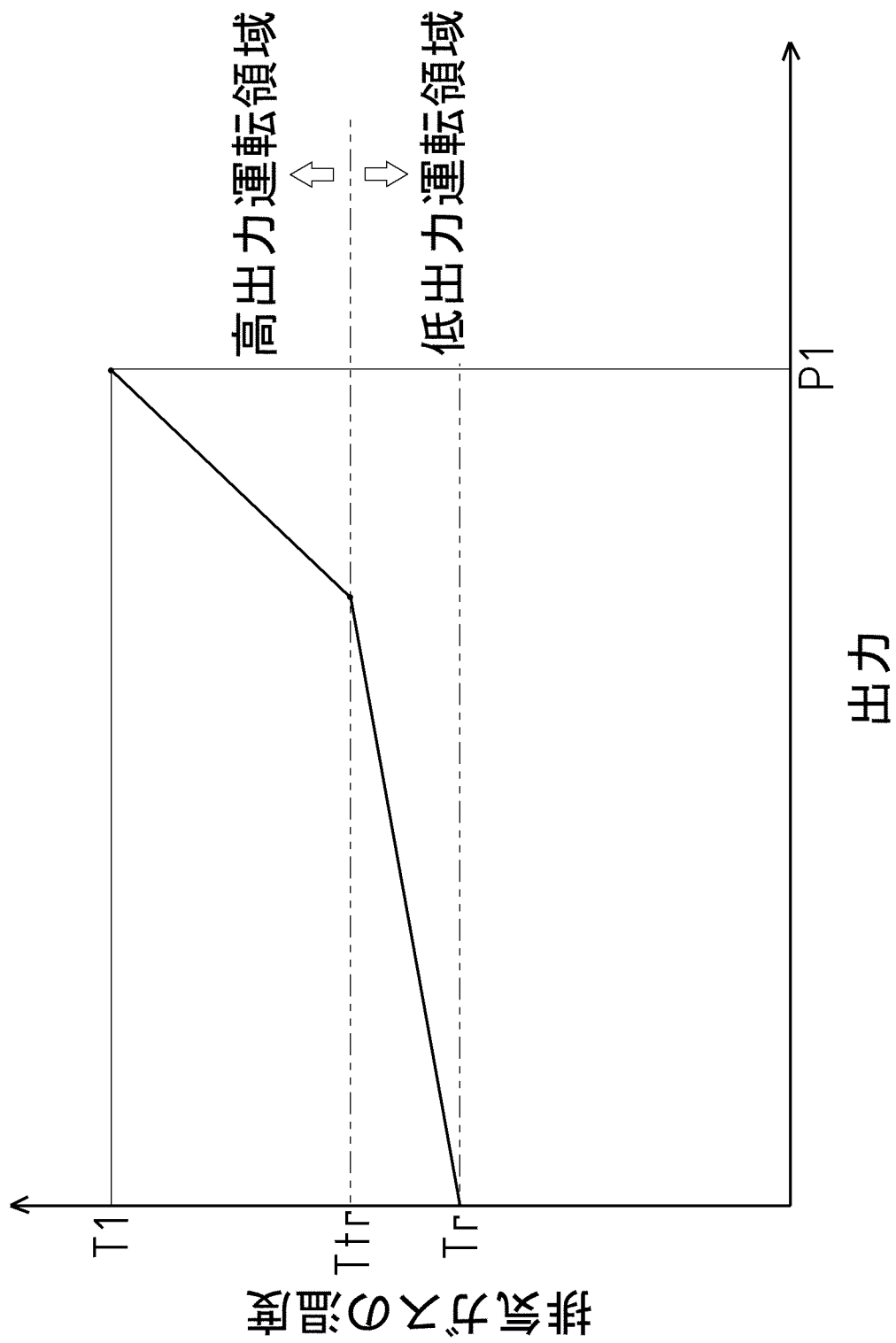
[図4]



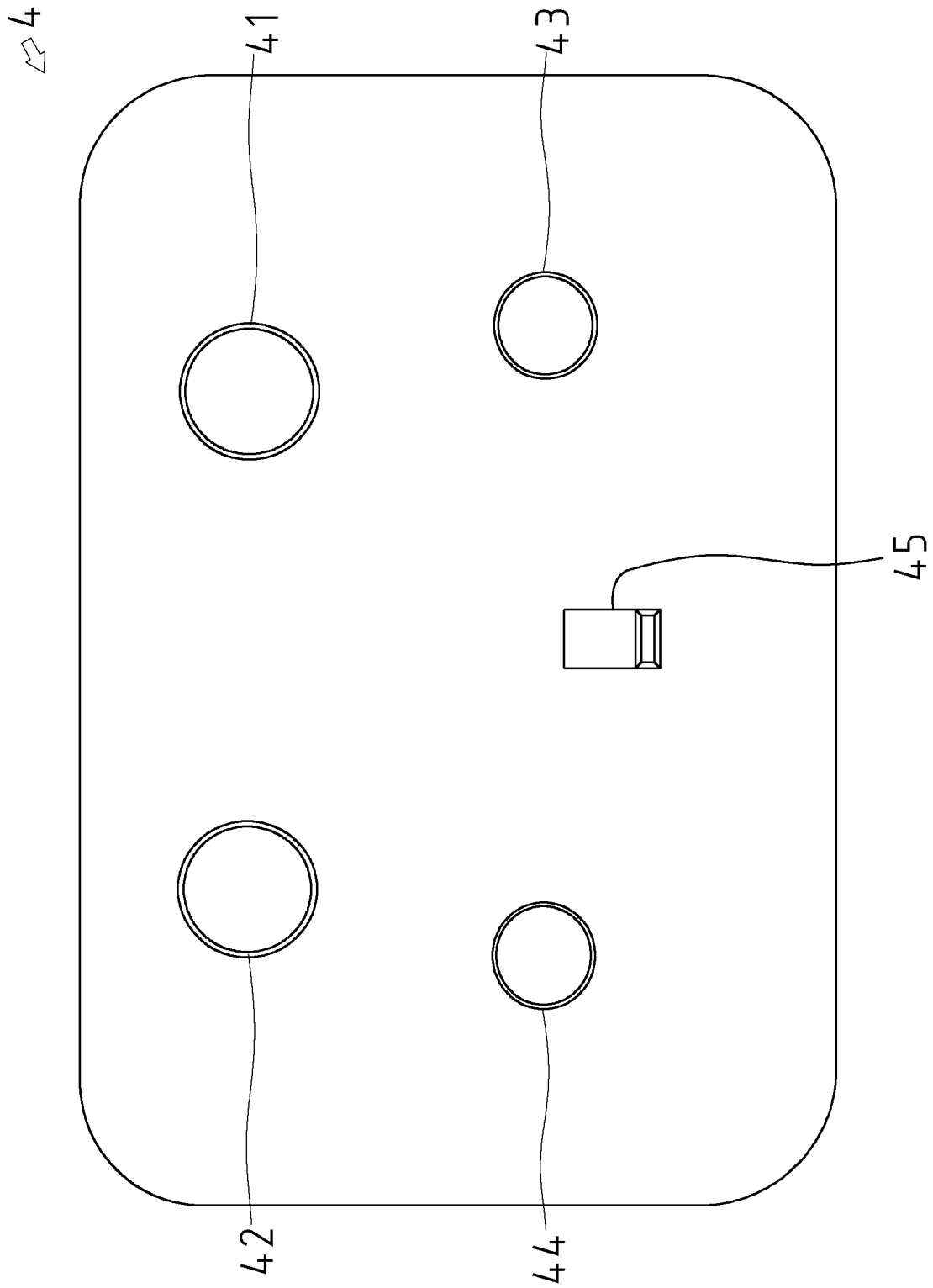
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/02(2006.01)i, F02D21/08(2006.01)i, F02D41/02(2006.01)i, F02D41/22(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)

F01N3/02, F02D21/08, F02D41/02, F02D41/22, 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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	JP 2000-213332 A (Toyota Motor Corp.),	1-2
Y	02 August 2000 (02.08.2000), paragraphs [0021] to [0022]; fig. 2 & DE 19957715 A1 & FR 2786529 A1	3-4
Y	JP 8-14027 A (Isuzu Motors Ltd.), 16 January 1996 (16.01.1996), paragraph [0026] (Family: none)	3
Y	JP 2006-83828 A (Toyota Motor Corp.), 30 March 2006 (30.03.2006), paragraphs [0034] to [0035] (Family: none)	4

☒ 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
09 August, 2010 (09.08.10)

Date of mailing of the international search report
24 August, 2010 (24.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059118

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 2006-316731 A (Honda Motor Co., Ltd.), 24 November 2006 (24.11.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059118

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 is described in JP 2000-213332 and does not make contribution over the prior art, and therefore does not have a special technical feature.

Consequently, any same or corresponding special technical feature cannot be found between the invention in claim 1 and the invention in claims 2 - 4.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

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, F02D21/08(2006.01)i, F02D41/02(2006.01)i, F02D41/22(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 (I P C))

Int.Cl. F01N3/02, F02D21/08, F02D41/02, F02D41/22, 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	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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 Y	JP 2000-213332 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.08.02, 段落【0 0 2 1】—【0 0 2 2】, 第2図 & DE 19957715 A1 & FR 2786529 A1	1 - 2 3 - 4
Y	JP 8-14027 A (いすゞ自動車株式会社) 1996.01.16, 段落【0 0 2 6】 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2006-83828 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.03.30, 段落【0 0 3 4】—【0 0 3 5】 (ファミリーなし)	4

☒ 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 9 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 8 . 2 0 1 0

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)

菅野 裕之

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

3 G

3 5 1 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 2006-316731 A (本田技研工業株式会社) 2006. 11. 24, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1 - 4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、特開2000-213332号公報に記載されており、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴を有しない。

よって、請求項1に係る発明と請求項2-4に係る発明との間で同一の又は対応する特別な技術的特徴を見出すことができない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。