

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年2月16日 (16.02.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/016654 A1

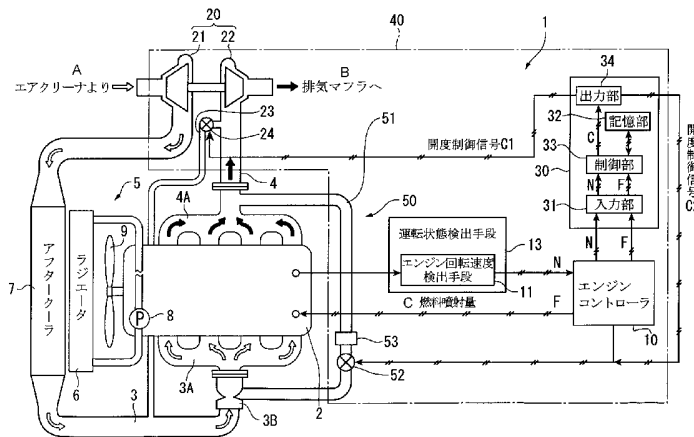
- (51) 国際特許分類:
F02M 25/07 (2006.01) F02D 21/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/014763
- (22) 国際出願日: 2005年8月11日 (11.08.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-234750 2004年8月11日 (11.08.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂2丁目3番6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): 小野寺 康之 (ONODERA, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒3238558 栃木県小山市横倉新田400 株式会社アイ・ピー・エー内 Tochigi (JP).

- (74) 代理人: 木下 實三, 外 (KINOSHITA, Jitsuzo et al.); 〒1670051 東京都杉並区荻窪五丁目2番13号 荻窪TMビル3階 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: OPEN/CLOSE CONTROLLER OF INTAKE AND EXHAUST COMMUNICATION CIRCUIT

(54) 発明の名称: 吸排気連通回路の開閉制御装置



- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| A FROM AIR CLEANER | C FUEL INJECTION AMOUNT |
| B TO EXHAUST MUFFLER | 34 OUTPUT PART |
| 7 AFTERCOOLER | 32 STORAGE PART |
| 6 RADIATOR | 33 CONTROL PART |
| C1 OPENING CONTROL SIGNAL | 31 INPUT PART |
| 13 OPERATING STATE DETECTION MEANS | 10 ENGINE CONTROLLER |
| 11 ENGINE SPEED DETECTION MEANS | C2 OPENING CONTROL SIGNAL |

(57) Abstract: An open/close controller (40) installed in a diesel engine (1), wherein when the rotational speed N of the diesel engine (1) is equal to or higher than an intermediate rotational speed and a fuel injection amount is equal to or less than an idling injection amount F_i , the control part (33) of an open/close valve opening control means (30) determines that the diesel engine is in such a state that engine brake must be applied thereto, and controls to close both a bypass valve (24) and an EGR valve (52). Accordingly, since such a possibility that exhaust gas returns from the inlet passage side of an exhaust gas turbine (22) to the outlet passage side of a compressor (21) is absent, the engine brake can be effectively applied to the diesel engine during running at high speeds and running on a downward slope.

[続葉有]



WO 2006/016654 A1



添付公開書類：
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: ディーゼルエンジン1に設けられた開閉制御装置40によれば、開閉弁開度制御手段30の制御部33は、ディーゼルエンジン1の回転速度Nが中速回転速度以上で、かつ燃料噴射量がアイドル噴射量Fi以下にある場合には、エンジブレーキを効かす状況にあると判断し、バイパスバルブ24およびEGRバルブ52の両方を閉めるように制御する。このため、排気ガスが排気タービン22の入口通路側から圧縮機21の出口通路側に戻る心配がなく、高速走行中や降坂走行中のエンジブレーキを効果的に働かせることができる。

明 細 書

吸排気連通回路の開閉制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、吸排気連通回路の開閉制御装置に係り、より詳しくは、吸気側と排気側とを連通させる吸排気連通回路を有した内燃機関の開閉制御装置に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関であるガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどには、排気タービン過給機を備えたものがある。排気タービン過給機は、エンジンからの排気ガスの圧力を利用してタービンを回転させ、このタービンの回転力によって圧縮機を駆動してエンジンに過給を行うものである。このように排気タービン過給機を備えたエンジンとしては、圧縮機の出口通路とタービンの入口通路とを連通させたバイパス通路を備えたものがある(例えば特許文献1)。

[0003] このバイパス通路を備えたエンジンは、排気再循環(EGR:Exhaust Gas Recirculation)システムを効率よく運転するために設けられているものである。EGRシステムは、不活性ガスを含む排気ガスの一部をディーゼルエンジンへの吸気に還流させて燃焼を緩慢にさせ、ディーゼルエンジンでの燃焼温度を下げることによって排気ガス中の窒素酸化物(NO_x)の発生を抑制するものである。この際、エンジンの給気圧力が排気圧力より高く、排気ガスが給気側へ流れにくい場合には、バイパス回路を開いて吸気の一部を排気管路へ流して給気圧力を低下させ、排気再循環を容易にする。このような制御を行うことにより、EGRを効率よく行うことができる。

[0004] 特許文献1:特開2001-165000号公報(第9-10頁、第1図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、エンジンを搭載した車両においては、走行中にエンジnbrakeを効かせることがある。エンジnbrakeを用いる状況としては、例えば、乗用車あるいは貨物トラックでいえば、高速走行中や降坂走行中に変速機を意図的にシフトダウンして効かす場合であり、減速する目的でエンジnbrakeは比較的頻繁に用いられる。ま

た、運転者が意図しない場合でも、走行条件によっては、エンジンブレーキが効いた状態に陥ることが、しばしばある。さらに、ブルドーザなどの建設機械などにおいても、不整地を走行する場合には、不意な傾斜によって車両速度が必要以上に大きくなることがあり、このような状況でもエンジンブレーキを利用する。

[0006] しかしながら、上述のようなEGRシステムやバイパス回路を備えているエンジンでは、EGRシステムの作動中や、このEGRシステムを効率的に行うためにバイパス回路が開放している状態では、給気側と排気側とが連通しているため、この状況でエンジンブレーキを効かせようとしても、排気ガス(ほとんど燃焼ガスは含まれない)がEGR用の再循環管路をいたずらに循環するだけであったり、バイパス管路を逆流することになり、エンジンブレーキが効果的に効かないという問題がある。

[0007] 本発明の目的は、EGRシステムやバイパス通路が設けられている内燃機関であっても、エンジンブレーキを効果的に効かすことができる吸排気連通回路の開閉制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の請求項1に係る吸排気連通回路の開閉制御装置では、前記吸排気連通回路は、内燃機関の排気ガスの一部を抽出して給気側に再循環させる排気再循環通路を備え、前記開閉制御装置は、前記排気再循環通路に設けられた開閉弁と、前記内燃機関の回転速度が中速回転速度以上で、かつ内燃機関を自立させるのに必要な燃料噴射量以下であると判断した場合に、前記開閉弁を閉方向に制御する開閉弁開度制御手段とを備えたことを特徴とする。

[0009] 本発明の請求項2に係る吸排気連通回路の開閉制御装置では、前記吸排気回路は、外気を吸入、加圧して内燃機関に供給する圧縮機およびこの圧縮機を駆動する排気タービンを有した過給機と、前記排気タービンの入口通路側から排気ガスの一部を抽出して前記圧縮機の出口通路側に再循環させる排気再循環通路とを備え、前記開閉制御装置は、前記排気再循環通路に設けられた開閉弁と、前記内燃機関の回転速度が中速回転速度以上で、かつ内燃機関を自立させるのに必要な燃料噴射量以下であると判断した場合に、前記開閉弁を閉方向に制御する開閉弁開度制御手段とを備えたことを特徴とする。

- [0010] 本発明の請求項3に係る吸排気連通回路の開閉制御装置では、前記吸排気連通回路は、外気を吸入、加圧して内燃機関に供給する圧縮機およびこの圧縮機を駆動する排気タービンを有した過給機と、前記圧縮機の出口通路および前記排気タービンの入口通路を連通するバイパス通路とを備え、前記開閉制御装置は、前記バイパス通路に設けられた開閉弁と、前記内燃機関の回転速度が中速回転速度以上で、かつ内燃機関を自立させるのに必要な燃料噴射量以下であると判断した場合に、前記開閉弁を閉方向に制御する開閉弁開度制御手段とを備えたことを特徴とする。
- [0011] 本発明の請求項4に係る吸排気連通回路の開閉制御装置では、前記吸排気連通回路は、外気を吸入、加圧して内燃機関に供給する圧縮機およびこの圧縮機を駆動する排気タービンを有した過給機と、前記排気タービンの入口通路側から排気ガスの一部を抽出して前記圧縮機の出口通路側に再循環させる排気再循環通路と、前記圧縮機の出口通路および前記排気タービンの入口通路を連通するバイパス通路とを備え、前記開閉制御装置は、前記排気再循環通路に設けられた開閉弁と、前記バイパス通路に設けられた別の開閉弁と、前記内燃機関の回転速度が中速回転速度以上で、かつ内燃機関を自立させるのに必要な燃料噴射量以下であると判断した場合に、前記開閉弁および前記別の開閉弁の両方を閉方向に制御する開閉弁開度制御手段とを備えたことを特徴とする。
- [0012] 以上において、「中速回転速度以上」とは、トルク点を中心として前後200rpmにわたる範囲以上をいう。また、「自立させるのに必要な燃料噴射量以下」とは、アイドル状態を維持させるのに必要な燃料噴射量以下のことであり、エンジンが被駆動側の回転(例えば車輪側の回転)によって連れ回され、燃料が供給されなくともアイドル状態が維持されるような場合、すなわち燃料噴射量がゼロの場合を含むものである。

発明の効果

- [0013] 請求項1ないし請求項4の発明によれば、内燃機関の回転速度が中速回転速度以上で、かつ燃料噴射量がアイドルを維持させるのに必要な噴射量以下の場合には、内燃機関としてはエンジンプレーキを効かせようとしている状態といえる。従って、このような状態のときに開閉弁開度制御手段は、EGRシステムの開閉弁やバイパス

通路の開閉弁を閉じるように制御するので、排気ガスが内燃機関の排気側から給気側との間でいたずらに循環するといったことがなく、エンジンブレーキが効果的に働くようになる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の第1実施形態に係る開閉制御装置が設けられた内燃機関を示す概略図。
[図2]第1実施形態の内燃機関の運転状態を示す図。
[図3]第1実施形態の要部を示すブロック図。
[図4]本発明の第2実施形態に係る開閉制御装置が設けられた内燃機関を示す概略図。
[図5]本発明の第3実施形態に係る開閉制御装置が設けられた内燃機関を示す概略図。
[図6]本発明の第4実施形態に係る開閉制御装置が設けられた内燃機関を示す概略図。

符号の説明

- [0015] 1…内燃機関であるディーゼルエンジン、13…運転状態検出手段、20…過給機である排気タービン過給機、21…圧縮機、22…排気タービン、23…吸排気連通路を構成するバイパス通路、24…開閉弁であるバイパスバルブ、30…開閉弁開度制御手段、40…開閉制御装置、51…吸排気連通路を構成する排気再循環通路、52…開閉弁である排気再循環(EGR)バルブ、Fi…内燃機関が自立可能な燃料噴射量であるアイドル噴射量、Nm…中速回転速度。

発明を実施するための最良の形態

- [0016] 以下、本発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。なお、後述する第2ないし第4実施形態で、以下に説明する第1実施形態での構成部品と同じ部品および同様な機能を有する部品には同一符号を付し、説明を簡単にあるいは省略する。
- [0017] [第1実施形態]

図1には、第1実施形態に係るディーゼルエンジン(内燃機関)1を示す概略図が示されている。この図1において、ディーゼルエンジン1は、内部に複数(本実施形態で

は四つ)の燃焼室が形成されたエンジン本体2と、燃焼室に給気を供給する給気管路3と、燃焼室外部へ排気ガスを排出する排気管路4と、ディーゼルエンジン1を冷却するための冷却機構5と、エンジン本体2の動作を制御するエンジンコントローラ10と、エンジン本体2への過給を行うために給気を圧縮する排気タービン過給機(過給機)20と、NO_x排出量低減のための排気再循環システム(以下、「排気再循環」をEGRと称する場合がある)50とを備えている。

[0018] 給気管路3とエンジン本体2との間には、給気管路3からの給気がそれぞれの燃焼室に分配されるように給気マニホールド3Aが取り付けられている。

また、エンジン本体2と排気管路4との間には、それぞれの燃焼室からの排気がまとめて排気管路4に流入するように排気マニホールド4Aが取り付けられている。

[0019] 冷却機構5は、エンジン本体2内に収められたクランクシャフト(図示せず)等により駆動されるポンプ8を備え、ポンプ8によって圧送された冷却水は、ディーゼルエンジン1のエンジン本体2、排気タービン過給機20、図示しないオイルクーラ等の冷却必要部位を冷却した後、冷却機構5に設けられたラジエータ6で空冷されるようになっている。また、給気管路3の途中には、排気タービン過給機20で圧縮された空気を冷却するためのアフタークーラ7が設けられている。

このラジエータ6およびアフタークーラ7は、エンジン本体2に設けられ、かつクランクシャフト等により回転駆動されるファン9によって、その冷却作用が促進されるようになっている。

[0020] エンジンコントローラ10は、エンジン本体2の回転速度を検出するエンジン回転速度検出手段11、図示しないアクセル開度(スロットル開度)検出手段、エンジン水温検出手段、吸気マニホールド内ガス温度検出手段等を備えた運転状態検出手段13に接続され、この運転状態検出手段13から、これらの検出信号を取り込んでいる。エンジンコントローラ10は、これらの検出信号によりディーゼルエンジン1の運転が最適となるよう燃焼室への燃料噴射量や燃料噴射タイミングなどを算出し、図示しない燃料噴射装置にこれら算出値を指令値として出力するなどの制御を行っている。

ここで、エンジン回転速度検出手段11は、例えばエンジン本体2のクランクシャフトの回転速度を検出するもの等が採用できる。

[0021] 排気タービン過給機20は、排気管路4の途中に設けられた排気タービン22と、給気管路3の途中に設けられ、排気タービン22に連結されて駆動される圧縮機21とを備えている。給気管路3での圧縮機21の出口通路のうち、アフタークーラ7の下流側と、排気管路4での排気タービン22の入口通路とは、バイパス通路23で連通しており、このバイパス通路23には、バイパス通路23の開度を調整するバイパスバルブ(別の開閉弁)24が取り付けられている。このバイパスバルブ24は、ニードル弁、バタフライ弁、電磁弁など、任意の構成のバルブを採用でき、本実施形態ではバイパス通路23を全開または全閉する二位置制御のバルブが採用されている。

このようなバイパスバルブ24には、当該バイパスバルブ24の動作を制御する開閉弁開度制御手段30が接続されている。

[0022] EGRシステム50は、排気ガスの一部を排気マニホールド4Aから抽出して圧縮機21の出口通路に再循環させるための排気再循環通路51を吸排気連通回路として備えている。このEGR通路51には、当該EGR通路51を開閉するEGRバルブ(開閉弁)52と、排気マニホールド4Aからの排気ガスを冷却するEGRクーラ53とが設けられている。給気管路3側のEGR通路51端部は、前述したバイパス通路23の分岐位置の下流側において、給気管路3に設けられたベンチュリ3Bの狭隘部に連通している。

[0023] 以下には、開閉弁開度制御手段30について詳説する。

開閉弁開度制御手段30は、エンジンコントローラ10に接続され、エンジンコントローラ10からのエンジン回転速度Nの検出信号、燃料噴射量Fの値を受信可能となっている。

[0024] 開閉弁開度制御手段30には、エンジンコントローラ10からの検出信号を受信する入力部31と、この入力部31への入力信号により得られるディーゼルエンジン1の運転状態がマップやテーブルなどとして記憶されている記憶部32と、記憶部32に記憶された運転状態に基づいてバルブ24, 52の最適な開度を決定する制御部33と、制御部33からの開度制御信号C1, C2を各バルブ24, 52に出力する出力部34とが設けられている。

[0025] 記憶部32は、図2に示すように、ディーゼルエンジン1の運転状態を示したマップ

Mを記憶している。マップMには、横軸をエンジン回転速度Nとし、縦軸を燃料噴射量Fとしたグラフ上で、ディーゼルエンジン1の運転状態を示す所定の領域Aが設定されている。

ここで、領域Aでのディーゼルエンジン1の運転状態は、エンジン回転速度Nが中速回転速度Nm以上であり、かつ燃料噴射量Fがアイドル噴射量Fi以下であることを示している。アイドル噴射量Fiとは、ディーゼルエンジン1を自立運転させるのに必要な最低限の噴射量であり、噴射量がゼロの場合も含む。

[0026] そして、制御部33は、運転状態が領域Aである場合を、ディーゼルエンジン1がエンジンブレーキを効かす状況にあると判断し、バルブ24, 52の開度を制御する。このために制御部33は、図3に示すように、ディーゼルエンジン1の回転速度Nが中速回転速度Nm以上で有るかを判定する回転速度判定手段331と、燃料噴射量Fがアイドル噴射量Fi以下であることを判定する燃料噴射量判定手段332と、回転速度Nが中速回転速度Nm以上で、かつ燃料噴射量Fがアイドル噴射量Fi以下である場合に、エンジンブレーキを効かせる状況にあると判断し、バイパスバルブ24およびEGRバルブ(EGR/V)52の両方に対して閉じる方向の開度制御信号C1, C2を生成する制御信号生成手段333とを備えている。

[0027] 以上のような本実施形態では、検出手段13、開閉弁開度制御手段30、EGRシステム50のEGRバルブ52を備えて、本発明の開閉制御装置40が構成されている。また、本実施形態では、開閉弁開度制御手段30は、エンジンコントローラ10を介して運転状態検出手段13に接続されているため、開閉制御装置40は、エンジンコントローラ10をも含んで構成されている。

[0028] このような構成の開閉制御装置40は、次のように動作する。

まず、ディーゼルエンジン1の運転中において、排気タービン過給機20では、排気ガスによって排気タービン22を回転させ、圧縮機21を駆動することにより、エンジン本体2への過給を行っている。エンジンコントローラ10は、エンジン本体2の回転速度を検出するエンジン回転速度検出手段11、図示しないアクセル開度(スロットル開度)検出手段、エンジン水温検出手段、吸気マニホールド内ガス温度検出手段等などの信号からディーゼルエンジン1の運転が最適となるよう燃焼室への燃料噴射量や

燃料噴射タイミングなどを算出し、図示しない燃料噴射装置にこれら算出値を指令値として出力するなどの制御を行うとともに、開閉弁開度制御手段30へエンジン回転速度Nおよび燃料噴射量Fの値を出力する。

[0029] 開閉弁開度制御手段30では、エンジンコントローラ10からのエンジン回転速度Nおよび燃料噴射量Fの値を入力部31で受信する。入力部31での受信は、比較的短時間(例えば、1秒秒、好ましくは数十ミリ秒から数百ミリ秒)の間に複数回の割合で行われる。そして、回転速度判定手段331は、ディーゼルエンジン1の回転速度Nが中速回転速度Nm以上であるかを判定するとともに、燃料噴射量判定手段332は、燃料噴射量Fがアイドル噴射量Fi以下であるかを判定する。各判定手段331、332での判定の結果、回転速度Nが中速回転速度Nm以上で、かつ燃料噴射量Fがアイドル噴射量Fi以下である場合に制御信号生成手段333は、ディーゼルエンジン1が領域A内で運転されていると判断する。

[0030] さらに、ディーゼルエンジン1が領域A内で運転されていると判断された場合に制御信号生成手段333は、エンジンブレーキを効かせる状況にあると判断し、バイパスバルブ24およびEGRバルブ(EGR/V)52の両方を閉じる方向に制御する開度制御信号C1、C2を生成して出力し、領域Aを脱するまでの間全閉状態にする。ただし、バイパスバルブ24およびEGRバルブ52が予め全閉状態になっているのであれば、この全閉状態を維持する。このことにより、排気ガスがバイパス通路23や排気再循環通路51を通過して給気側に戻るのを防止し、エンジンブレーキが良好に働くようになる。

[0031] なお、説明を省略したが、EGRバルブ52の本来の排気再循環用としての制御は、開閉弁開度制御手段30で行われてもよく、エンジンコントローラ10によって行われてもよい。

また、バイパス通路23およびバイパスバルブ24は、背景技術でも説明したように、EGRシステム50を効率よく効かすために設けられており、給気圧力が排気圧力よりも高い場合に、排気ガスを給気側に確実に戻すために開けられる。そして、このバイパスバルブ24の制御も、開閉弁開度制御手段30またはエンジンコントローラ10によって行われる。

[0032] このような本実施形態によれば、以下の効果がある。

(1)すなわち、ディーゼルエンジン1に設けられた開閉制御装置40によれば、開閉弁開度制御手段30の制御部33は、ディーゼルエンジン1の回転速度Nが中速回転速度Nm以上で、かつ燃料噴射量Fがアイドル噴射量Fi以下にある場合には、運転状態として燃料噴射量Fを絞っても回転速度Nが下がらない状況であり、エンジnbrakeを効かす状況にあると判断する。これにより制御部33は、バイパスバルブ24およびEGRバルブ52の両方を閉めるように制御するため、排気ガスが排気タービン22入口通路側から圧縮機21の出口通路側に戻る心配がなく、高速走行中や降坂走行中のエンジnbrakeを効果的に働かせることができる。

[0033] (2)制御部33がディーゼルエンジン1の運転状態を領域Aにあると判断するためには、ディーゼルエンジン1の運転制御のためにエンジンコントローラ10で通常用いられるエンジン回転速度検出手段11、およびエンジンコントローラ10で算出される燃料噴射量の値をそのまま取り込めばよく、バイパスバルブ24やEGRバルブ52の開閉制御を簡易なロジックで容易にできる。

[0034] (3)バイパス通路23は、アフタークーラ7の下流側において給気管路3から分岐しているため、何らかの理由で排気ガスが給気管路3側へ逆流してもアフタークーラ7を排気ガスが通ることがなく、アフタークーラ7が腐食するのを防止できる。

[0035] [第2実施形態]

図4には、本発明の第2実施形態に係る開閉制御装置40を備えたディーゼルエンジン1の概略図が示されている。

本実施形態では、図1に示すバイパス通路23およびバイパスバルブ24が設けられていない点が第1実施形態とは大きく異なる。このため、開閉弁開度制御手段30の出力部34からは、EGRバルブ52に対してのみ開度制御信号C2が出力される構成になっている。この開度制御信号C2が出力されるタイミングは、第1実施形態と同様である。

[0036] つまり、本実施形態では、開閉弁開度制御手段30の制御部33は、ディーゼルエンジン1が中速回転速度Nm以上で、かつ自立可能なアイドル噴射量Fi以下の場合に、エンジnbrakeを効かす必要があるとし、EGRバルブ52を全閉にして排気

ガスが給気側へ戻るのを防止するのである。

このような構成の本実施形態でも、第1実施形態で説明した(1)と同様な効果を得ることができる。

[0037] [第3実施形態]

図5には、本発明の第3実施形態に係る開閉制御装置40を備えたディーゼルエンジン1の概略図が示されている。

本実施形態では、図1に示すEGRシステム50が設けられていない点が第1実施形態とは大きく異なる。このため、30の出力部34からは、バイパスバルブ24に対してのみ開度制御信号C1が出力される構成になっている。この開度制御信号C1が出力されるタイミングは、第1実施形態と同様である。

[0038] ここで、本実施形態でのバイパス通路23およびバイパスバルブ24は、排気タービン過給機20でのサージング防止用に専用に設けられたものであり、EGRとして機能させることはない。

[0039] つまり、ディーゼルエンジン1の運転状態が中高速域でかつ中高負荷域にある状態から、急減速した場合(例えば、ブルドーザでいえば、中高速での押土作業中にデクセルペダルを踏み込んだ場合であり、ダンプトラックでいえば、土砂を積載した状態での中高速による登板中にアクセルペダルを不意に戻した場合)には、燃料噴射量が殆どゼロ近くになり、ディーゼルエンジン1の出力が激減するため、エンジン摩擦馬力や駆動系の連れ回りトルク等がブレーキとなり、急速に回転速度Nが低下する。

[0040] しかし、排気タービン過給機20は、ディーゼルエンジン1が低回転になって排気ガス量が少なくなっても、ロータアッシィの慣性のため、回転がすぐには低下せず、ゆっくりと低下していく。このため、排気タービン過給機20は、中高負荷に準じる給気量を吐出しているのにもかかわらず、ディーゼルエンジン1が低回転のために、給気の吸入量が減る。従って、圧縮機21の空気通路系の絞り度合いが大きくなり、圧縮機21の作動点がサージング限界線を越えて低流量側でマッチングすることになり、サージングが発生する。

[0041] これに対して、本実施形態のようなバイパス通路23およびバイパスバルブ24を設

けておき、ディーゼルエンジン1の運転状態が中高速域でかつ中高負荷域にある状態から、急減速したと判断された場合に、開閉弁開度制御手段30がバイパスバルブ24を開く方向に開口させると、圧縮機21の空気通路系の絞り度合いが少なくなり、圧縮機21のマッチング特性が大流量側へ移動する。これにより、圧縮機21の作動点はサージ領域から離れた位置を通して低速回転側のマッチング位置に移行することになり、サージが確実に回避されるようになる。

[0042] ここで、「中速域」とは、トルク点を中心として前後200rpmにわたる範囲以上をいい、「高速域」とは、「中速域」よりも大きい回転速度域をいう。また、「中負荷」とは、トルク点での負荷の30～70%をいい、「高負荷」とは「中負荷」よりも大きい負荷をいう。

[0043] そして、このような構成においても、ディーゼルエンジン1が中速回転速度Nm以上で、かつ自立可能なアイドル噴射量Fi以下の場合に、バイパスバルブ24を全閉にして排気ガスが給気側へ戻るのを防止すれば、第1実施形態で説明した(1)と同様な効果を得ることができる。

[0044] [第4実施形態]

図6には、本発明の第4実施形態に係る開閉制御装置40を備えたディーゼルエンジン1の概略図が示されている。

本実施形態では、図1に示す図1に示すバイパス通路23、バイパスバルブ24、排気タービン過給機20、およびアフタークーラ7が設けられていない点が第1実施形態とは大きく異なる。すなわち、本実施形態のディーゼルエンジン1は、過給機なしでEGRシステム50が設けられているタイプである。

このような場合でも、EGRバルブ52の制御を第2実施形態と同様に行うことで、前述した(1)の効果を得ることができ、本発明の目的を達成できる。

[0045] なお、本発明は、前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。

例えば、前記各実施形態では、エンジンプレーキを効かすときのバイパスバルブ24、EGRバルブ52の開度は全閉であったが、領域A内における実際の回転速度Nに応じて開度を調整してもよい。

[0046] また、前記各実施形態では、開閉弁開度制御手段30がエンジンコントローラ10と

は別に設けられていたが、エンジンコントローラ10と同一のMPU等で一体に設けられていてもよい。つまり、開閉弁開度制御手段30の機能をエンジンコントローラ10に持たせてもよく、この場合、本発明の開閉弁開度制御手段としては、エンジンコントローラ10ということになる。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明は、ブルドーザ、ホイールローダ、ダンプトラック等の建設機械用のディーゼルエンジンに設けられた開閉制御装置の他、内燃機関の吸気側と排気側とを連通させる流路を有した様々なディーゼルエンジン、あるいはガソリンエンジンの開閉制御装置として利用できる。従って、本発明は、バス、貨物トラック、乗用車等にも利用可能である。

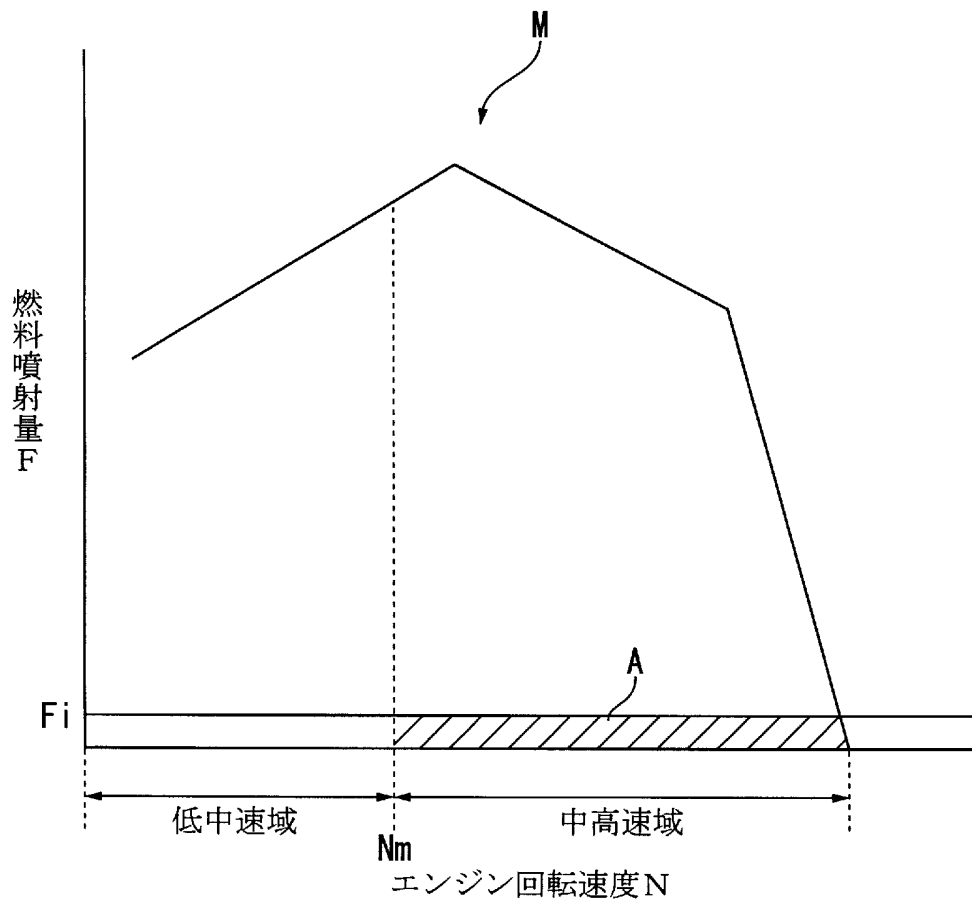
請求の範囲

- [1] 吸排気連通回路の開閉制御装置において、
前記吸排気連通回路は、内燃機関の排気ガスの一部を抽出して給気側に再循環させる排気再循環通路を備え、
前記開閉制御装置は、前記排気再循環通路に設けられた開閉弁と、
前記内燃機関の回転速度が中速回転速度以上で、かつ内燃機関を自立させるのに必要な燃料噴射量以下であると判断した場合に、前記開閉弁を閉方向に制御する開閉弁開度制御手段とを備えた
ことを特徴とする吸排気連通回路の開閉制御装置。
- [2] 吸排気連通回路の開閉制御装置において、
前記吸排気回路は、外気を吸入、加圧して内燃機関に供給する圧縮機およびこの圧縮機を駆動する排気タービンを有した過給機と、
前記排気タービンの入口通路側から排気ガスの一部を抽出して前記圧縮機の出口通路側に再循環させる排気再循環通路とを備え、
前記開閉制御装置は、前記排気再循環通路に設けられた開閉弁と、
前記内燃機関の回転速度が中速回転速度以上で、かつ内燃機関を自立させるのに必要な燃料噴射量以下であると判断した場合に、前記開閉弁を閉方向に制御する開閉弁開度制御手段とを備えた
ことを特徴とする吸排気連通回路の開閉制御装置。
- [3] 吸排気連通回路の開閉制御装置において、
前記吸排気連通回路は、外気を吸入、加圧して内燃機関に供給する圧縮機およびこの圧縮機を駆動する排気タービンを有した過給機と、
前記圧縮機の出口通路および前記排気タービンの入口通路を連通するバイパス通路とを備え、
前記開閉制御装置は、前記バイパス通路に設けられた開閉弁と、
前記内燃機関の回転速度が中速回転速度以上で、かつ内燃機関を自立させるのに必要な燃料噴射量以下であると判断した場合に、前記開閉弁を閉方向に制御する開閉弁開度制御手段とを備えた

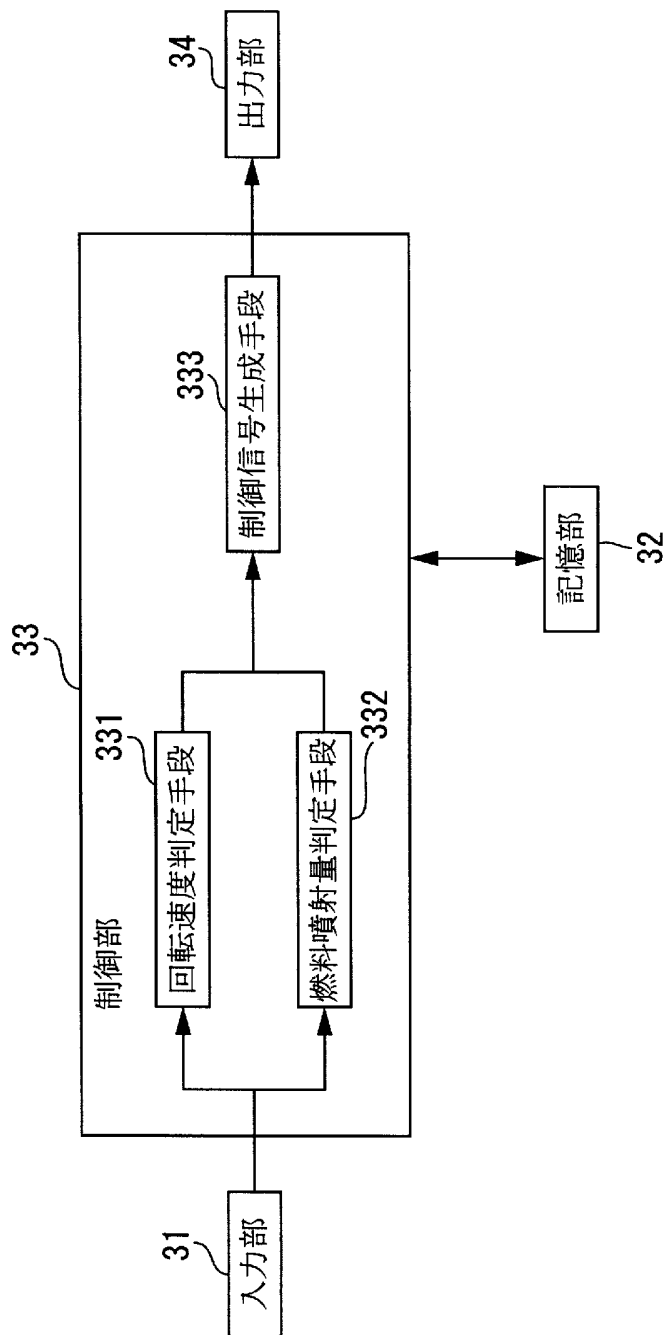
ことを特徴とする吸排気連通回路の開閉制御装置。

- [4] 吸排気連通回路の開閉制御装置において、
- 前記吸排気連通回路は、外気を吸入、加圧して内燃機関に供給する圧縮機およびこの圧縮機を駆動する排気タービンを有した過給機と、
- 前記排気タービンの入口通路側から排気ガスの一部を抽出して前記圧縮機の出口通路側に再循環させる排気再循環通路と、
- 前記圧縮機の出口通路および前記排気タービンの入口通路を連通するバイパス通路とを備え、
- 前記開閉制御装置は、前記排気再循環通路に設けられた開閉弁と、
- 前記バイパス通路に設けられた別の開閉弁と、
- 前記内燃機関の回転速度が中速回転速度以上で、かつ内燃機関を自立させるのに必要な燃料噴射量以下であると判断した場合に、前記開閉弁および前記別の開閉弁の両方を閉方向に制御する開閉弁開度制御手段とを備えた
- ことを特徴とする吸排気連通回路の開閉制御装置。

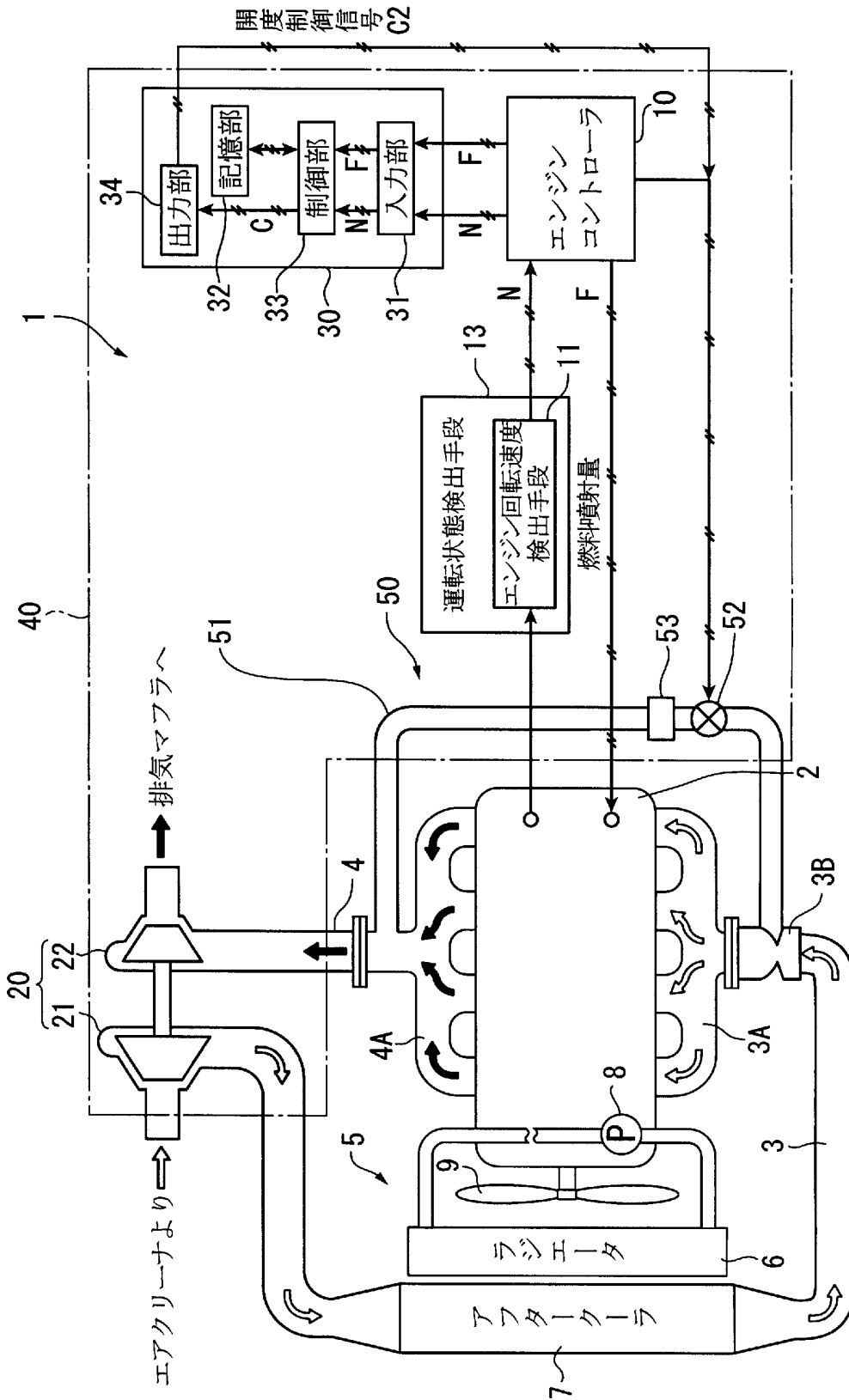
[図2]



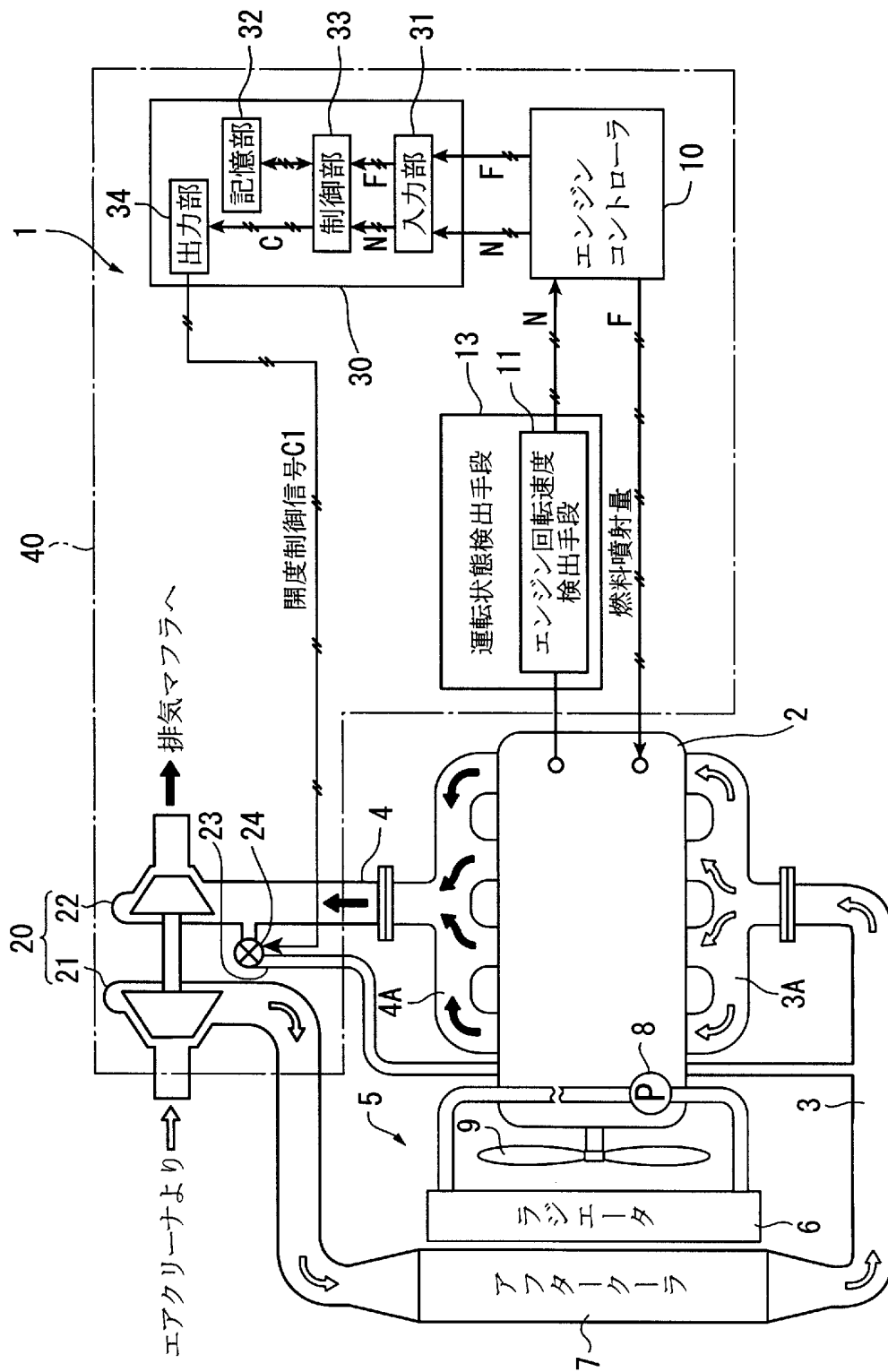
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/014763

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02M25/07 (2006.01), **F02D21/08** (2006.01)

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)
F02M25/07 (2006.01), **F02D21/08** (2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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 Y	JP 11-93781 A (Isuzu Motors Ltd.), 06 April, 1999 (06.04.99), Claims; Par. Nos. [0005] to [0007]; table 1; Figs. 1, 2, 4 (Family: none)	1-4 4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 169369/1977 (Laid-open No. 93621/1979) (Nissan Motor Co., Ltd.), 03 July, 1979 (03.07.79), Description; pages 7 to 9; drawings (Family: none)	1-4

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 02 November, 2005 (02.11.05)	Date of mailing of the international search report 15 November, 2005 (15.11.05)
---	--

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

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ F02M25/07 (2006.01), F02D21/08 (2006.01)			
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. ⁷ F02M25/07 (2006.01), F02D21/08 (2006.01)			
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 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005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 請求の範囲の番号	
X Y	JP 11-93781 A (いすゞ自動車株式会社) 1999.04.06, 【特許請求の範囲】、【0005】-【0007】、【表1】、図1、2、4 (ファミリーなし)	1-4 4	
A	日本国実用新案登録出願52-169369号(日本国実用新案登録出願公開54-93621号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日産自動車株式会社), 1979.07.03, 明細書第7-9頁、図面 (ファミリーなし)	1-4	
<input 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 02.11.2005		国際調査報告の発送日 15.11.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 藤原 直欣 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	
		3T	8919