

(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8月27日(27.08.2015)



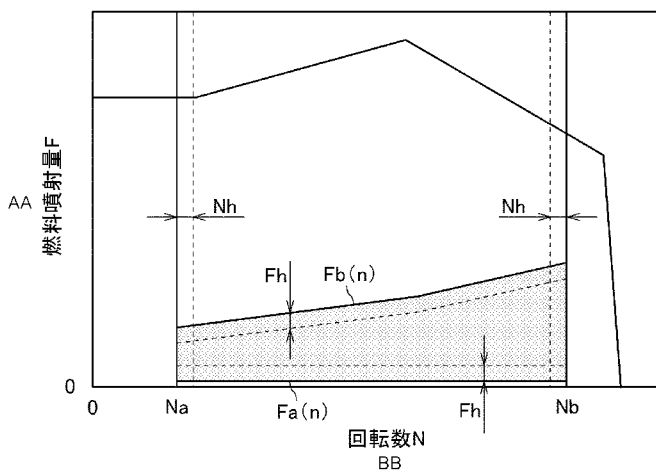
(10) 国際公開番号
WO 2015/125576 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 25/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052423
- (22) 国際出願日: 2015年1月29日(29.01.2015)
- (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 2014-031006 2014年2月20日(20.02.2014) JP
- (71) 出願人: ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 遊木 龍(YUKI Ryo); 〒5308311 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). 中野 聡(NAKANO Satoshi); 〒5308311 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). 石黒 卓也(ISHIGURO Takuya); 〒5308311 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, 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).

(54) Title: EGR DEVICE

(54) 発明の名称: EGR装置

[図2]



AA... FUEL INJECTION AMOUNT (F)
BB... ROTATIONAL FREQUENCY (N)

(57) Abstract: The objective is to provide an EGR device with which it is possible to determine whether an engine is in the idle state, and to control an EGR valve, regardless of the operating state of an accelerator. This EGR device (8) returns a portion of the exhaust from an engine (1) as EGR gas to the intake air of the engine (1), and when the rotational frequency (N) of the engine (1) is between a low-speed threshold value (Na) and a high-speed threshold value (Nb) and the fuel injection amount (F) is between a low-injection-amount threshold value (Fa) and a high-injection-amount threshold value (Fb), which are set for each rotational frequency (N), this EGR device closes an EGR valve (10) that restricts the flow volume of the EGR gas.

(57) 要約: アクセルの操作状態に関わらずアイドル状態であるか否かを判断してEGR弁を制御することができるEGR装置の提供を目的とする。エンジン(1)の排気の一部をEGRガスとしてエンジン(1)の吸気に還流させるEGR装置(8)において、エンジン(1)の回転数Nが低速側閾値(Na)から高速側閾値(Nb)までの間にあり、かつ燃料の噴射量Fが回転数(N)毎に設定される低噴射量側閾値(Fa)から高噴射量側閾値(Fb)までの間

にある場合、EGRガスの流量を制限するEGR弁(10)を閉弁させるものとした。

WO 2015/125576 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：EGR装置

技術分野

[0001] 本発明はEGR装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、排気の一部を吸気に還流させるEGR装置を設けたエンジンが知られている。EGR装置によって吸気に酸素濃度の低い排気（EGRガス）を還流させることで燃焼温度を低下させ、窒素酸化物の発生を抑制するものである。このようなエンジンにおいて、未燃燃料が多く含まれるアイドル運転状態における排気が長時間還流されると、未燃燃料がEGR装置に付着することでEGRシステムに問題が生じる可能性がある。そこで、エンジンがアイドル運転状態の場合、EGR弁（排気還流弁）を閉弁して排気の還流を行わないように制御されるエンジンが知られている。例えば、特許文献1に記載の如くである。

[0003] 特許文献1に記載のEGR装置は、クラッチのON・OFFを検出するクラッチセンサの検出信号に基づいてEGR弁の開閉を行う。具体的には、EGR装置は、クラッチセンサからクラッチOFFの信号を取得した場合、すなわち、アクセル操作が行われていない場合、エンジンがアイドル運転状態であると判断してEGR弁を閉状態にするように制御する。しかし、発電機や作業機等は、アクセルを所定の位置で保持した状態で運転することができるように構成されている。従って、未燃燃料が含まれる運転条件において、アクセルを所定の位置まで操作して保持した場合、未燃燃料が含まれる排気がEGR装置に継続的に供給される可能性があった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：実開昭62-54264号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は以上の如き状況に鑑みてなされたものであり、アクセルの操作状態に関わらずアイドル状態であるか否かを判断してEGR弁を制御することができるEGR装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 即ち、本発明においては、エンジンの排気の一部をEGRガスとしてエンジンの吸気に還流させるEGR装置であって、エンジンの回転数が低速側閾値から高速側閾値までの間にあり、かつ燃料の噴射量が回転数毎に設定される低噴射量側閾値から高噴射量側閾値までの間にある場合、EGRガスの流量を制限するEGR弁を閉弁させるものである。

[0007] 本発明においては、不感回転数幅と不感噴射量幅とが更に設定され、前記回転数が前記低速側閾値 N_a から不感回転数幅 N_h よりも上昇し、または回転数が前記高速側閾値から不感回転数幅よりも低下し、かつ前記噴射量が前記低噴射量側閾値から不感噴射量幅よりも上昇し、または噴射量が前記高噴射量側閾値から不感噴射量幅よりも低下すると前記EGR弁を閉弁させるものである。

[0008] 本発明においては、前記回転数が所定時間以上、前記低速側閾値 N_a から前記高速側閾値 N_b までの間にあり、かつ前記噴射量が所定時間以上、前記低噴射量側閾値から前記高噴射量側閾値までの間にある場合、前記EGR弁を閉弁させるものである。

[0009] 本発明においては、前記低速側閾値と、前記高速側閾値と、前記低噴射量側閾値と、前記高噴射量側閾値とがそれぞれ複数設定され、前記エンジンの使用用途によって選択的に切り替わるものである。

発明の効果

[0010] 本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

[0011] 即ち、本発明によれば、エンジンの回転数と燃料の噴射量とからアイドル運転領域が設定される。これにより、アクセルの操作状態に関わらずアイドル状態であるか否かを判断してEGR弁を制御することができる。

[0012] また、本発明によれば、閾値の近辺で回転数や燃料の噴射量が変動しても安定的に運転状態が認識される。これにより、アクセルの操作状態に関わらずアイドル状態であるか否かを判断してEGR弁を制御することができる。

[0013] また、本発明によれば、一時的にアイドル運転領域に該当する運転状態になってもアイドル状態と判断されない。これにより、アクセルの操作状態に関わらずアイドル状態であるか否かを判断してEGR弁を制御することができる。

[0014] また、本発明によれば、エンジンの使用用途によって、適切なアイドル運転領域が設定される。これにより、アクセルの操作状態に関わらずアイドル状態であるか否かを判断してEGR弁を制御することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明に係るエンジンの構成を示した概略図。

[図2]本発明に係るエンジンの各回転数における最大燃料噴射量とアイドル運転領域との関係を表すグラフを示す図。

[図3]本発明に係るエンジンの一実施形態におけるEGR装置8のEGR弁の開閉制御の態様を表すフローチャートを示す図。

[図4]本発明に係るエンジンの一実施形態におけるEGR装置8のEGR弁の回転数判定処理の制御態様を表すフローチャートを示す図。

[図5]本発明に係るエンジンの一実施形態におけるEGR装置8のEGR弁の噴射量判定処理の制御態様を表すフローチャートを示す図。

[図6] (a) 本発明に係るエンジンのEGR弁の制御タイミングを表すグラフを示す図 (b) 本発明に係るエンジンのEGR弁制御の第一実施形態を表すグラフを示す図 (c) 本発明に係るエンジンのEGR弁制御の第二実施形態を表すグラフを示す図 (d) 本発明に係るエンジンのEGR弁制御の第三実施形態を表すグラフを示す図。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に、図1を用いて、本発明の一実施形態に係るエンジン1について説明する。

- [0017] 図1に示すように、エンジン1は、ディーゼルエンジンであり、本実施形態においては、四つの気筒3・3・3・3を有する直列四気筒エンジン1である。なお、本実施形態において、エンジン1を直列四気筒としたがこれに限定されるものではない。また、エンジン1は、過給機を具備していてもよい。
- [0018] エンジン1は、吸気管2を介して気筒3の内部に供給される吸気と、燃料噴射弁4・4・4・4から気筒3の内部に供給される燃料とを気筒3・3・3・3の内部において混合して燃焼させることで出力軸を回転駆動させている。エンジン1は、燃料の燃焼により発生する排気を、排気管5を介して外部へ排出している。
- [0019] エンジン1は、エンジン回転数検出センサー6、燃料噴射弁4の噴射量検出センサー7、EGR装置8、および制御装置であるECU12が具備されている。
- [0020] エンジン回転数検出センサー6は、エンジン1の回転数である回転数Nを検出するものである。エンジン回転数検出センサー6は、センサーとパルサーとから構成され、エンジン1の出力軸に設けられている。なお、本実施形態において、エンジン回転数検出センサー6をセンサーとパルサーとから構成しているが、回転数Nを検出することができるものであればよい。
- [0021] 噴射量検出センサー7は、燃料噴射弁4からの燃料噴射量である噴射量Fを検出するものである。噴射量検出センサー7は、図示しない燃料供給管の途中部に設けられている。噴射量検出センサー7は、流量センサーから構成されている。なお、本実施形態において、噴射量検出センサー7を流量センサーで構成しているがこれに限定するものでなく、燃料の噴射量Fを検出できるものであればよい。
- [0022] EGR装置8は、排気の一部を吸気に還流するものである。EGR装置8は、EGR管9、EGR弁10、開度検出センサー11、EGR制御部であるECU12を具備する。
- [0023] EGR管9は、排気を吸気管2に案内するための管である。EGR管9は

、吸気管 2 と排気管 5 とを連通するように設けられている。これにより、排気管 5 を通過する排気の一部が EGR 管 9 を通じて吸気管 2 に案内される。すなわち、排気の一部が EGR ガスとして吸気に還流可能に構成されている（以下、単に「EGR ガス」と記す）。

[0024] EGR 弁 10 は、EGR 管 9 を通過する EGR ガスの流量を制限するものである。EGR 弁 10 は、ノーマルクローズタイプの電磁式流量制御弁から構成されている。EGR 弁 10 は、EGR 管 9 の途中部に設けられている。EGR 弁 10 は、後述の ECU 12 からの信号を取得して EGR 弁 10 の開度を変更することができる。なお、本実施形態において、EGR 弁 10 をノーマルクローズタイプの電磁式流量制御弁から構成しているが、EGR ガスの流量を制限することができるものであればよい。

[0025] 開度検出センサー 11 は、EGR 弁開度 G（不図示）を検出するものである。開度検出センサー 11 は、位置検出センサーから構成されている。開度検出センサー 11 は、EGR 弁 10 に設けられている。なお、本実施形態において、開度検出センサー 11 を位置検出センサーから構成しているが、EGR 弁開度 G を検出することができるものであればよい。

[0026] ECU 12 は、エンジン 1 を制御するものである。具体的には、エンジン 1 本体や EGR 装置 8 を制御する。ECU 12 には、エンジン 1 の制御を行うための種々のプログラムや回転数閾値マップ M1（不図示）、噴射量側閾値マップ M2（不図示）、不感幅マップ M3（不図示）等のデータが格納されている。ECU 12 は、CPU、ROM、RAM、HDD 等がバスで接続される構成であってもよく、あるいはワンチップの LSI 等からなる構成であってもよい。

[0027] ECU 12 は、燃料噴射弁 4・4・4・4 と接続され、燃料噴射弁 4・4・4・4 を制御することが可能である。

[0028] ECU 12 は、エンジン回転数検出センサー 6 に接続され、エンジン回転数検出センサー 6 が検出する回転数 N を取得することが可能である。

[0029] ECU 12 は、噴射量検出センサー 7 に接続され、噴射量検出センサー 7

が検出する噴射量 F を取得することが可能である。

- [0030] ECU 12 は、EGR 弁 10 と接続され、EGR 弁 10 の開閉を制御することが可能である。
- [0031] ECU 12 は、開度検出センサー 11 に接続され、開度検出センサー 11 が検出する EGR 弁開度 G を取得することが可能である。
- [0032] ECU 12 は、エンジン 1 の使用用途から回転数閾値マップ $M1$ に基づいて、アイドル状態と判断されるエンジン 1 の回転数 N の低速側閾値 N_a と高速側閾値 N_b とを算出することができる。
- [0033] ECU 12 は、取得したエンジン 1 の使用用途とエンジン 1 の回転数 N と噴射量側閾値マップ $M2$ に基づいて、各回転数 N においてアイドル状態と判断されるエンジン 1 の噴射量 F の低噴射量側閾値 $F_a(n)$ と高噴射量側閾値 $F_b(n)$ とを算出することができる。
- [0034] ECU 12 は、エンジン 1 の使用用途から不感幅マップ $M3$ に基づいて、EGR 弁 10 を閉弁させる低速側閾値 N_a と高速側閾値 N_b とからの不感回転数幅 N_h および低噴射量側閾値 $F_a(n)$ と高噴射量側閾値 $F_b(n)$ とからの不感噴射量幅 F_h を算出することができる。
- [0035] ECU 12 は、エンジン 1 の使用用途、具体的には、発電機用、トラクター用、バックホー用等のエンジン 1 によって駆動される作業装置の種別を外部から設定することができる。これにより、ECU 12 は、エンジン 1 の使用用途に適した各種設定値を算出することができる。また、ECU 12 は、図示しない吸気温度センサーや気圧センサーが検出した値によってその環境状態に応じた各種設定値を算出してもよい。
- [0036] 以下では、図 2 から図 5 を用いて、本発明の一実施形態に係るエンジン 1 の EGR 装置 8 の制御態様について説明する。
- [0037] ECU 12 は、取得したエンジン 1 の使用用途に基づいて、回転数 N の低速側閾値 N_a と高速側閾値 N_b 、噴射量 F の低噴射量側閾値 $F_a(n)$ と高噴射量側閾値 $F_b(n)$ および不感回転数幅 N_h と不感噴射量幅 F_h とを算出する。そして、ECU 12 は、取得した回転数 N と噴射量 F とがそれぞれ

の閾値から定まる範囲内であるか否か判定する。ECU12は、回転数Nと噴射量Fとがそれぞれの閾値から定まる範囲内であると判定した場合、エンジン1がアイドル運転状態であるとしてEGR弁10を閉弁する。

[0038] 図2に示すように、回転数Nの低速側閾値 N_a と高速側閾値 N_b および噴射量Fの低噴射量側閾値 $F_a(n)$ と高噴射量側閾値 $F_b(n)$ は、最大燃料噴射量が設定されているエンジン1の各回転数Nの範囲内において設定されている。ECU12は、回転数Nが低速側閾値 N_a と高速側閾値 N_b との間であり、噴射量Fが低噴射量側閾値 $F_a(n)$ と高噴射量側閾値 $F_b(n)$ との間にある場合（図2における網掛け部）、エンジン1がアイドル運転状態であると判定する。

[0039] また、ECU12は、回転数Nが低速側閾値 N_a と高速側閾値 N_b とから定まる範囲外から範囲内に向かって上昇または下降する場合、回転数Nが各閾値から不感回転数幅 N_h 以上に上昇または下降しなければEGR弁10を閉弁させない。同様に、ECU12は、噴射量Fが低噴射量側閾値 $F_a(n)$ と高噴射量側閾値 $F_b(n)$ とから定まる範囲外から範囲内に向かって増加または減少する場合、噴射量Fが各閾値から不感噴射量幅 F_h 以上に増加または減少しなければEGR弁10を閉弁させない。

[0040] 次に、本発明に係るEGR装置8の制御態様について具体的に説明する。

[0041] 図3に示すように、ステップS110において、ECU12は、外部から設定されるエンジン1の使用用途についての設定を取得していないか否か判定する。

その結果、エンジン1の使用用途についての設定を取得していないと判定した場合、ECU12はステップをステップS120に移行させる。

一方、エンジン1の使用用途についての設定を取得していると判定した場合、ECU12はステップをステップS160に移行させる。

[0042] ステップS120において、ECU12は、エンジン1の使用用途についての設定を取得し、ステップをステップS130に移行させる。

[0043] ステップS130において、ECU12は、取得したエンジン1の使用用

途に基づいて回転数閾値マップM1から回転数Nの低速側閾値 N_a と高速側閾値 N_b とを算出し、ステップをステップS140に移行させる。

[0044] ステップS140において、ECU12は、取得したエンジン1の使用用途に基づいて噴射量側閾値マップM2から噴射量Fの低噴射量側閾値 $F_a(n)$ と高噴射量側閾値 $F_b(n)$ とを算出し、ステップをステップS150に移行させる。

[0045] ステップS150において、ECU12は、取得したエンジン1の使用用途に基づいて、不感幅マップM3から回転数Nの不感回転数幅 N_h および噴射量Fの不感噴射量幅 F_h を算出し、ステップをステップS160に移行させる。

[0046] ステップS160において、ECU12は、エンジン回転数検出センサー6が検出する回転数Nを取得し、噴射量検出センサー7が検出する噴射量Fを検出し、ステップをステップS200に移行させる。

[0047] ステップS200において、ECU12は、回転数判定処理Aを開始し、ステップをステップS210に移行させる（図4参照）。そして、回転数判定処理Aが終了するとステップをステップS400に移行させる。

[0048] ステップS400において、ECU12は、噴射量判定処理Bを開始し、ステップをステップS410に移行させる（図5参照）。そして、噴射量判定処理Bが終了するとステップをステップS170に移行させる。

[0049] ステップS170において、ECU12は、回転数判定処理Aと噴射量判定処理Bとの判定結果に基づいて、回転数Nと噴射量Fとが共にアイドル運転状態とするための条件を満たしているか否か判定する。

その結果、回転数Nと噴射量Fとが共にアイドル運転状態とするための条件を満たしていると判定した場合、ECU12はステップをステップS180に移行させる。

一方、回転数Nと噴射量Fとのうち、少なくとも一方がアイドル運転状態とするための条件を満たしていないと判定した場合、ECU12はステップをステップS110に移行させる。

[0050] ステップS180において、ECU12は、EGR弁を閉状態に制御してステップをステップS110に移行させる。

[0051] ステップS200において、ECU12は、回転数判定処理Aを開始し、ステップをステップS210に移行させる（図4参照）。

[0052] 図4に示すように、ステップS210において、ECU12は、取得した回転数Nが低速側閾値 N_a 以上かつ高速側閾値 N_b 以下であるか否か判定する。

その結果、回転数Nが低速側閾値 N_a 以上かつ高速側閾値 N_b 以下であると判定した場合、ECU12はステップをステップS220に移行させる。

一方、低速側閾値 N_a 以上かつ高速側閾値 N_b 以下でないと判定した場合、ECU12はステップをステップS330に移行させる。

[0053] ステップS220において、ECU12は、取得した回転数Nが低速側閾値 N_a に不感回転数幅 N_h 分を加算した回転数以上であるか否か判定する。

その結果、回転数Nが低速側閾値 N_a に不感回転数幅 N_h 分を加算した回転数以上であると判定した場合、ECU12はステップをステップS230に移行させる。

一方、回転数Nが低速側閾値 N_a に不感回転数幅 N_h 分を加算した回転数以上でないと判定した場合、ECU12はステップをステップS320に移行させる。

[0054] ステップS230において、ECU12は、取得した回転数Nが高速側閾値 N_b から不感回転数幅 N_h 分を減算した回転数以下であるか否か判定する。

その結果、回転数Nが高速側閾値 N_b から不感回転数幅 N_h 分を減算した回転数以下であると判定した場合、ECU12はステップをステップS240に移行させる。

一方、回転数Nが高速側閾値 N_b から不感回転数幅 N_h 分を減算した回転数以下でないと判定した場合、ECU12はステップをステップS310に移行させる。

[0055] ステップS240において、ECU12は、低速側閾値 N_a に不感回転数幅 N_h 分を加算した回転数以上、かつ高速側閾値 N_b から不感回転数幅 N_h 分を減算した回転数以下の回転数 N でエンジン1の運転が所定時間継続しているか否か判定する。

その結果、低速側閾値 N_a に不感回転数幅 N_h 分を加算した回転数以上、かつ高速側閾値 N_b から不感回転数幅 N_h 分を減算した回転数以下の回転数 N でエンジン1の運転が所定時間継続していると判定した場合、ECU12はステップをステップS250に移行させる。

一方、低速側閾値 N_a に不感回転数幅 N_h 分を加算した回転数以上、かつ高速側閾値 N_b から不感回転数幅 N_h 分を減算した回転数以下の回転数 N でエンジン1の運転が所定時間継続していないと判定した場合、ECU12は回転数判定処理Aを終了してステップをステップS400に移行させる（図3参照）。

[0056] ステップS250において、ECU12は、回転数 N が、アイドル運転状態とするための条件を満たしていると判定し、回転数判定処理Aを終了してステップをステップS200に移行させる（図3参照）。

[0057] ステップS310において、ECU12は、取得した回転数 N が高速側閾値 N_b から不感回転数幅 N_h 分を減算した回転数以下の回転数から上昇してきたか否か判定する。

その結果、回転数 N が高速側閾値 N_b から不感回転数幅 N_h 分を減算した回転数以下の回転数から上昇してきたと判定した場合、ECU12はステップをステップS240に移行させる。

一方、回転数 N が高速側閾値 N_b から不感回転数幅 N_h 分を減算した回転数以下の回転数から上昇してきていないと判定した場合、ECU12はステップをステップS330に移行させる。

[0058] ステップS320において、ECU12は、取得した回転数 N が低速側閾値 N_a から不感回転数幅 N_h 分を加算した回転数以上の回転数から低下してきたか否か判定する。

その結果、取得した回転数 N が低速側閾値 N_a から不感回転数幅 N_h 分を加算した回転数以上の回転数から低下してきたと判定した場合、ECU 12 はステップをステップ S 240 に移行させる。

一取得した回転数 N が低速側閾値 N_a から不感回転数幅 N_h 分を加算した回転数以上の回転数から低下してきていないと判定した場合、ECU 12 はステップをステップ S 330 に移行させる。

[0059] ステップ S 330 において、ECU 12 は、回転数 N が、アイドル運転状態とするための条件を満たしていないと判定し、回転数判定処理 A を終了してステップをステップ S 400 に移行させる（図 3 参照）。

[0060] 図 3 に示すように、ステップ S 400 において、ECU 12 は、噴射量判定処理 B を開始し、ステップをステップ S 410 に移行させる（図 5 参照）。

[0061] 図 5 に示すように、ステップ S 410 において、ECU 12 は、取得した噴射量 F が低噴射量側閾値 $F_a(n)$ 以上かつ高噴射量側閾値 $F_b(n)$ 以下であるか否か判定する。

その結果、噴射量 F が低噴射量側閾値 $F_a(n)$ 以上かつ高噴射量側閾値 $F_b(n)$ 以下であると判定した場合、ECU 12 はステップをステップ S 420 に移行させる。

一方、低噴射量側閾値 $F_a(n)$ 以上かつ高噴射量側閾値 $F_b(n)$ 以下でないとして判定した場合、ECU 12 はステップをステップ S 530 に移行させる。

[0062] ステップ S 420 において、ECU 12 は、取得した噴射量 F が低噴射量側閾値 $F_a(n)$ に不感噴射量幅 F_h 分を加算した噴射量以上であるか否か判定する。

その結果、噴射量 F が低噴射量側閾値 $F_a(n)$ に不感噴射量幅 F_h 分を加算した噴射量以上であると判定した場合、ECU 12 はステップをステップ S 430 に移行させる。

一方、噴射量 F が低噴射量側閾値 $F_a(n)$ に不感噴射量幅 F_h 分を加算

した噴射量以上でないと判定した場合、ECU12はステップをステップS520に移行させる。

[0063] ステップS430において、ECU12は、取得した噴射量Fが高噴射量側閾値Fb(n)から不感噴射量幅Fh分を減算した噴射量以下であるか否かを判定する。

その結果、噴射量Fが高噴射量側閾値Fb(n)から不感噴射量幅Fh分を減算した噴射量以下であると判定した場合、ECU12はステップをステップS440に移行させる。

一方、噴射量Fが高噴射量側閾値Fb(n)から不感噴射量幅Fh分を減算した噴射量以下でないと判定した場合、ECU12はステップをステップS510に移行させる。

[0064] ステップS440において、ECU12は、低噴射量側閾値Fa(n)に不感噴射量幅Fh分を加算した噴射量以上、かつ高噴射量側閾値Fb(n)から不感噴射量幅Fh分を減算した噴射量以下の噴射量Fでエンジン1の運転が所定時間継続しているか否かを判定する。

その結果、低噴射量側閾値Fa(n)に不感噴射量幅Fh分を加算した噴射量以上、かつ高噴射量側閾値Fb(n)から不感噴射量幅Fh分を減算した噴射量以下の噴射量Fでエンジン1の運転が所定時間継続していると判定した場合、ECU12はステップをステップS250に移行させる。

一方、低噴射量側閾値Fa(n)に不感噴射量幅Fh分を加算した噴射量以上、かつ高噴射量側閾値Fb(n)から不感噴射量幅Fh分を減算した噴射量以下の噴射量Fでエンジン1の運転が所定時間継続していないと判定した場合、ECU12は噴射量判定処理Bを終了してステップをステップS170に移行させる(図3参照)。

[0065] ステップS450において、ECU12は、噴射量Fが、アイドル運転状態とするための条件を満たしていると判定し、噴射量判定処理Bを終了してステップをステップS170に移行させる(図3参照)。

[0066] ステップS510において、ECU12は、取得した噴射量Fが高噴射量

側閾値 $F_b(n)$ から不感噴射量幅 F_h 分を減算した噴射量以下の噴射量から増加してきたか否か判定する。

その結果、噴射量 F が高噴射量側閾値 $F_b(n)$ から不感噴射量幅 F_h 分を減算した噴射量以下の噴射量から増加してきたと判定した場合、ECU 12 はステップをステップ S 4 4 0 に移行させる。

一方、噴射量 F が高噴射量側閾値 $F_b(n)$ から不感噴射量幅 F_h 分を減算した噴射量以下の噴射量から増加してきていないと判定した場合、ECU 12 はステップをステップ S 5 3 0 に移行させる。

[0067] ステップ S 5 2 0 において、ECU 12 は、取得した噴射量 F が低噴射量側閾値 $F_a(n)$ から不感噴射量幅 F_h 分を加算した噴射量以上の噴射量から減少してきたか否か判定する。

その結果、取得した噴射量 F が低噴射量側閾値 $F_a(n)$ から不感噴射量幅 F_h 分を加算した噴射量以上の噴射量から減少してきたと判定した場合、ECU 12 はステップをステップ S 4 4 0 に移行させる。

一取得した噴射量 F が低噴射量側閾値 $F_a(n)$ から不感噴射量幅 F_h 分を加算した噴射量以上の噴射量から減少してきていないと判定した場合、ECU 12 はステップをステップ S 5 3 0 に移行させる。

[0068] ステップ S 5 3 0 において、ECU 12 は、噴射量 F が、アイドル運転状態とするための条件を満たしていないと判定し、噴射量判定処理 B を終了してステップをステップ S 1 7 0 に移行させる（図 3 参照）。

[0069] この様に構成することで、エンジン 1 の回転数 N と燃料の噴射量 F とからアイドル運転領域が設定される。そして、閾値の近辺で回転数 N や燃料の噴射量 F が変動しても安定的に運転状態が認識される。さらに、一時的にアイドル運転領域に該当する運転状態になってもアイドル状態と判断されない。また、エンジン 1 の使用用途によって、適切なアイドル運転領域が設定される。これにより、図示しないアクセルの操作状態に関わらずアイドル状態であるか否かを判断して EGR 弁 10 を制御することができる。

[0070] 次に、EGR 弁 10 の開弁制御について、図 6 を用いて説明する。

[0071] 図6(a)に示すように、ECU12は、運転時間T1においてエンジン1の運転状態がアイドル運転条件を満たすと、EGR弁10を制御するため任意に設定可能なカウントアップ時間をかけてカウントアップを開始する。ECU12は、運転時間T2においてカウント時間が所定時間に到達するとEGR弁10を閉状態にする。ECU12は、運転時間T3においてエンジン1の運転状態がアイドル運転条件を満たさなくなると、任意に設定可能なカウントダウン時間をかけてカウントダウンを開始する。

[0072] 図6(b)に示すEGR弁制御の第一実施形態として、ECU12は、運転時間T2においてEGR弁10を最大閉弁速度にて閉弁させる。そして、ECU12は、運転時間T3においてEGR弁10を最大開弁速度にて開弁させる。すなわち、ECU12は、エンジン1の運転状態がアイドル運転条件を満たさなくなるとEGR弁10を即開弁させる。

[0073] 図6(c)に示すEGR弁制御の第二実施形態として、ECU12は、運転時間T2においてEGR弁10を最大閉弁速度にて閉弁させる。そして、ECU12は、運転時間T4においてEGR弁10を最大開弁速度にて開弁させる。すなわち、ECU12は、エンジン1の運転状態がアイドル運転条件を満たさなくなると任意に設定可能なカウントダウン時間経過後にEGR弁10を即開弁させる。

[0074] 図6(d)に示すEGR弁制御の第三実施形態として、ECU12は、運転時間T2においてEGR弁10を最大閉弁速度にて閉弁させる。そして、ECU12は、運転時間T3においてEGR弁10を任意に設定される開弁速度にて開弁を開始させる。すなわち、ECU12は、エンジン1の運転状態がアイドル運転条件を満たさなくなるとEGR弁10を任意の時間をかけて開弁させる。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明は、EGR装置に利用することが可能である。

符号の説明

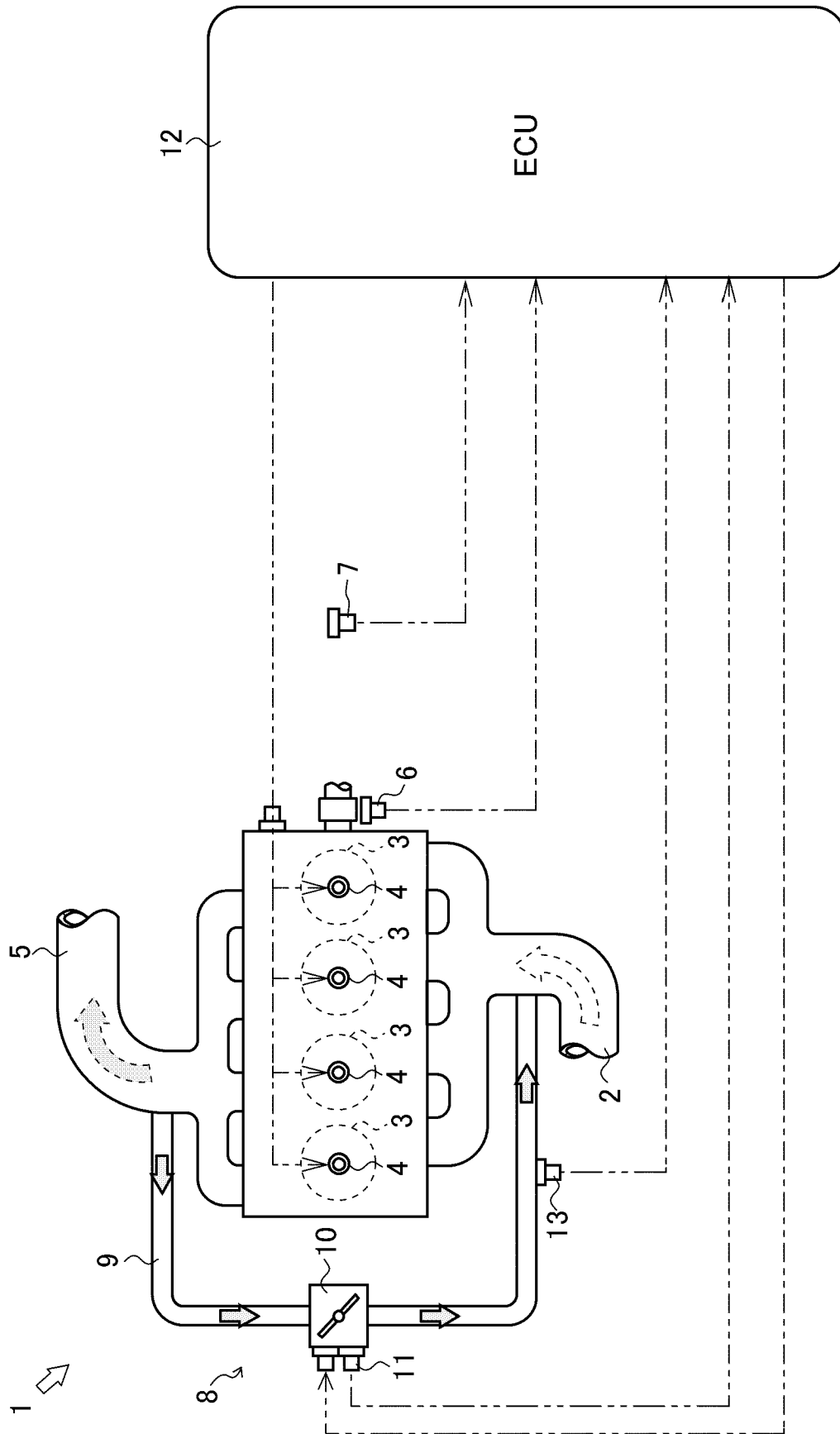
[0076] 1 エンジン

8	EGR装置
10	EGR弁
N	回転数
N _a	低速側閾値
N _b	高速側閾値
F _a (n)	低噴射量側閾値
F _b (n)	高噴射量側閾値
F	噴射量

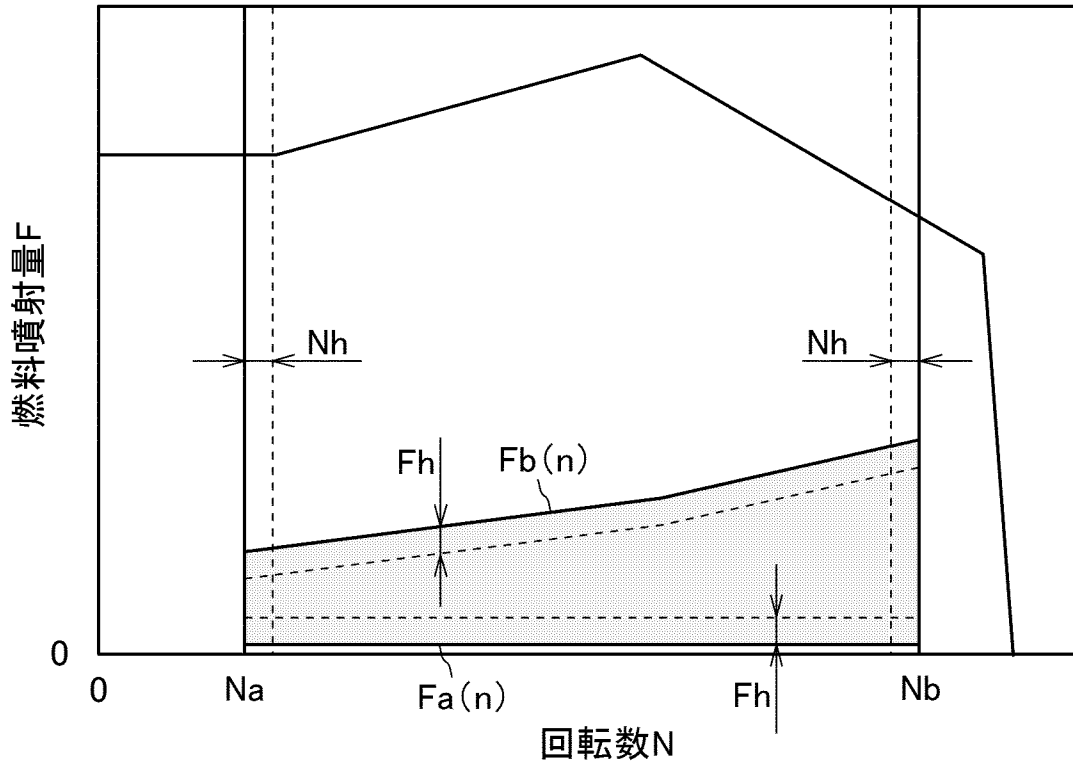
請求の範囲

- [請求項1] エンジンの排気の一部をEGRガスとしてエンジンの吸気に還流させるEGR装置であって、
- エンジンの回転数が低速側閾値から高速側閾値までの間にあり、かつ燃料の噴射量が回転数毎に設定される低噴射量側閾値から高噴射量側閾値までの間にある場合、EGRガスの流量を制限するEGR弁を閉弁させるEGR装置。
- [請求項2] 不感回転数幅と不感噴射量幅とが更に設定され、
- 前記回転数が前記低速側閾値 N_a から不感回転数幅 N_h よりも上昇し、または回転数が前記高速側閾値から不感回転数幅よりも低下し、かつ前記噴射量が前記低噴射量側閾値から不感噴射量幅よりも上昇し、または噴射量が前記高噴射量側閾値から不感噴射量幅よりも低下すると前記EGR弁を閉弁させる請求項1に記載のEGR装置。
- [請求項3] 前記回転数が所定時間以上、前記低速側閾値 N_a から前記高速側閾値 N_b までの間にあり、かつ前記噴射量が所定時間以上、前記低噴射量側閾値から前記高噴射量側閾値までの間にある場合、前記EGR弁を閉弁させる請求項1に記載のEGR装置。
- [請求項4] 前記回転数が所定時間以上、前記低速側閾値 N_a から前記高速側閾値 N_b までの間にあり、かつ前記噴射量が所定時間以上、前記低噴射量側閾値から前記高噴射量側閾値までの間にある場合、前記EGR弁を閉弁させる請求項2に記載のEGR装置。
- [請求項5] 前記低速側閾値と、前記高速側閾値と、前記低噴射量側閾値と、前記高噴射量側閾値とがそれぞれ複数設定され、前記エンジンの使用用途によって選択的に切り替わる請求項1から請求項4までのいずれか一項に記載のEGR装置。

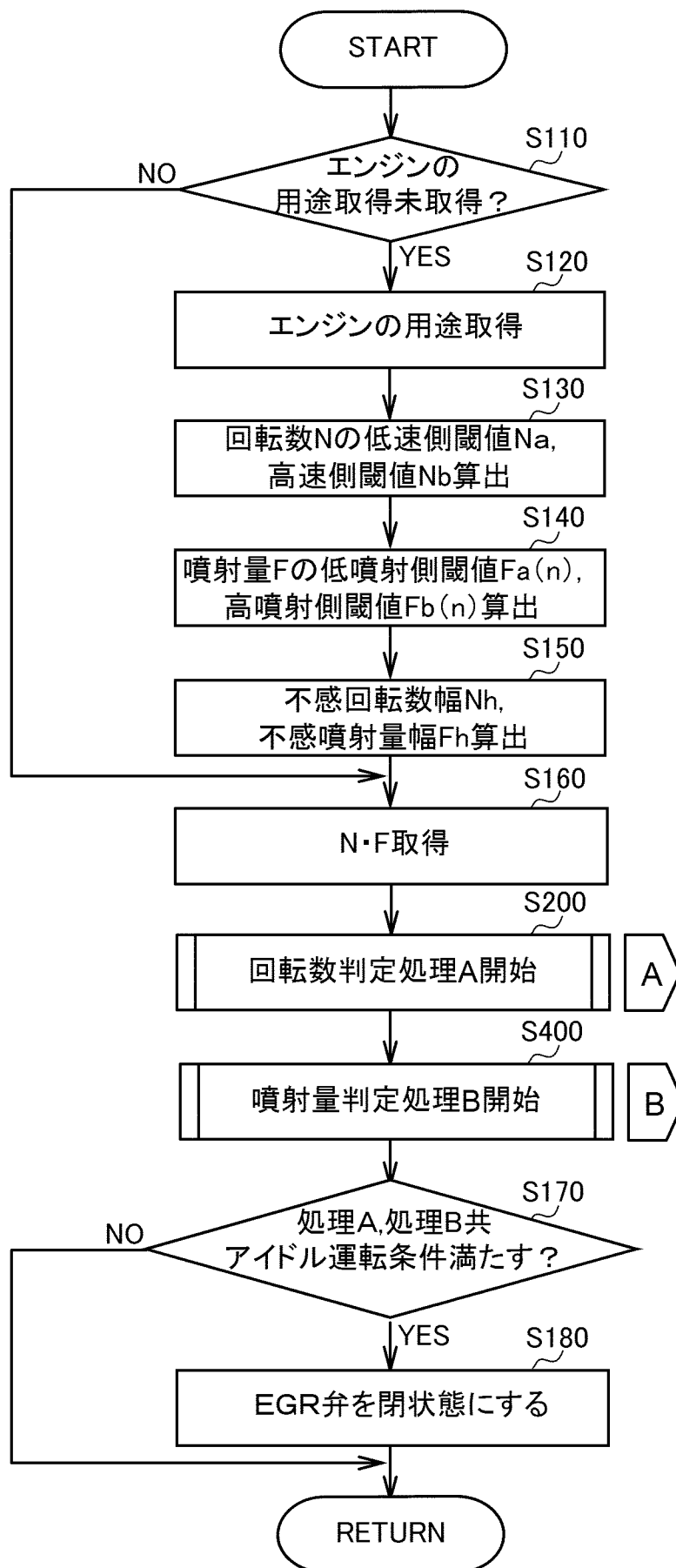
[図1]



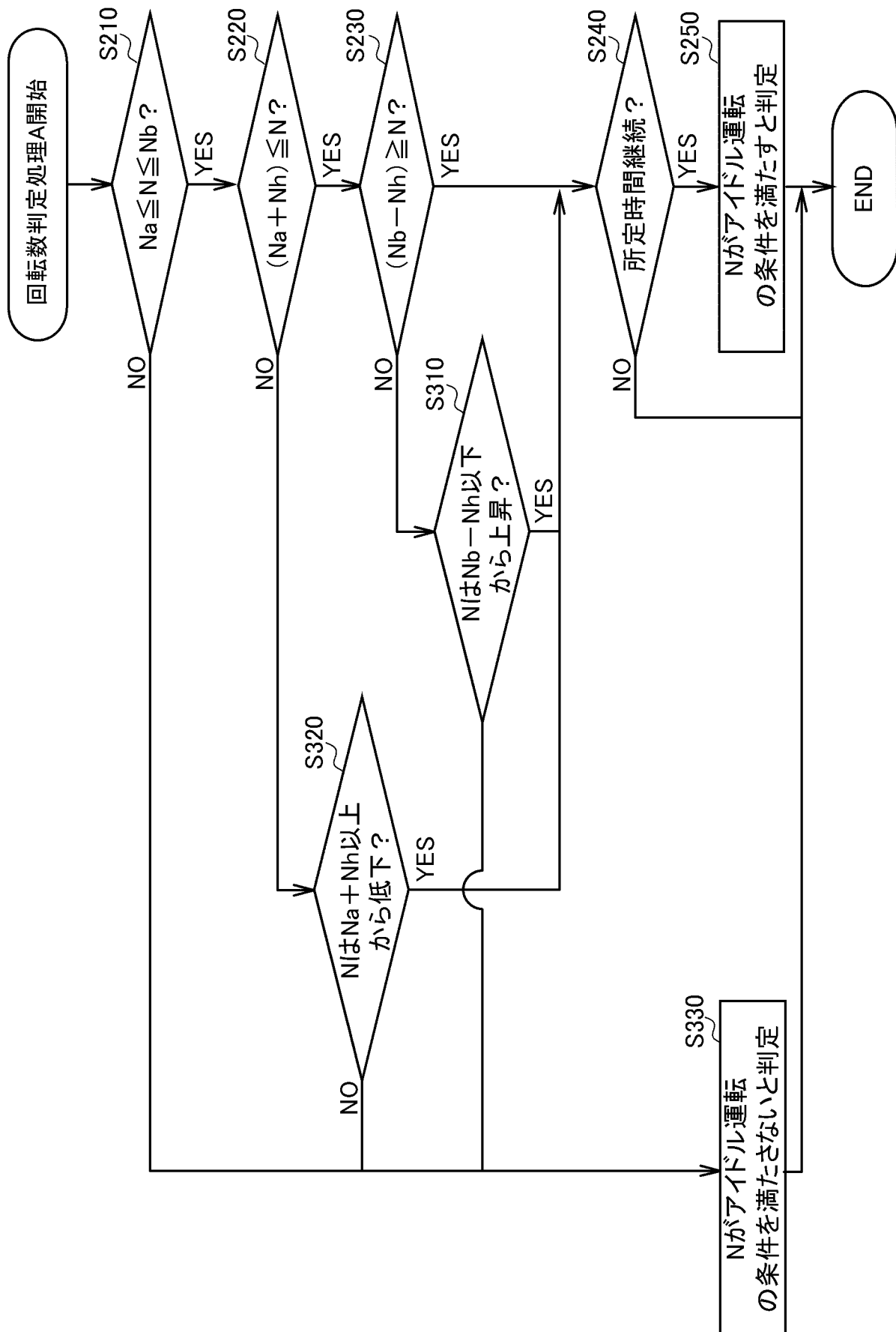
[図2]



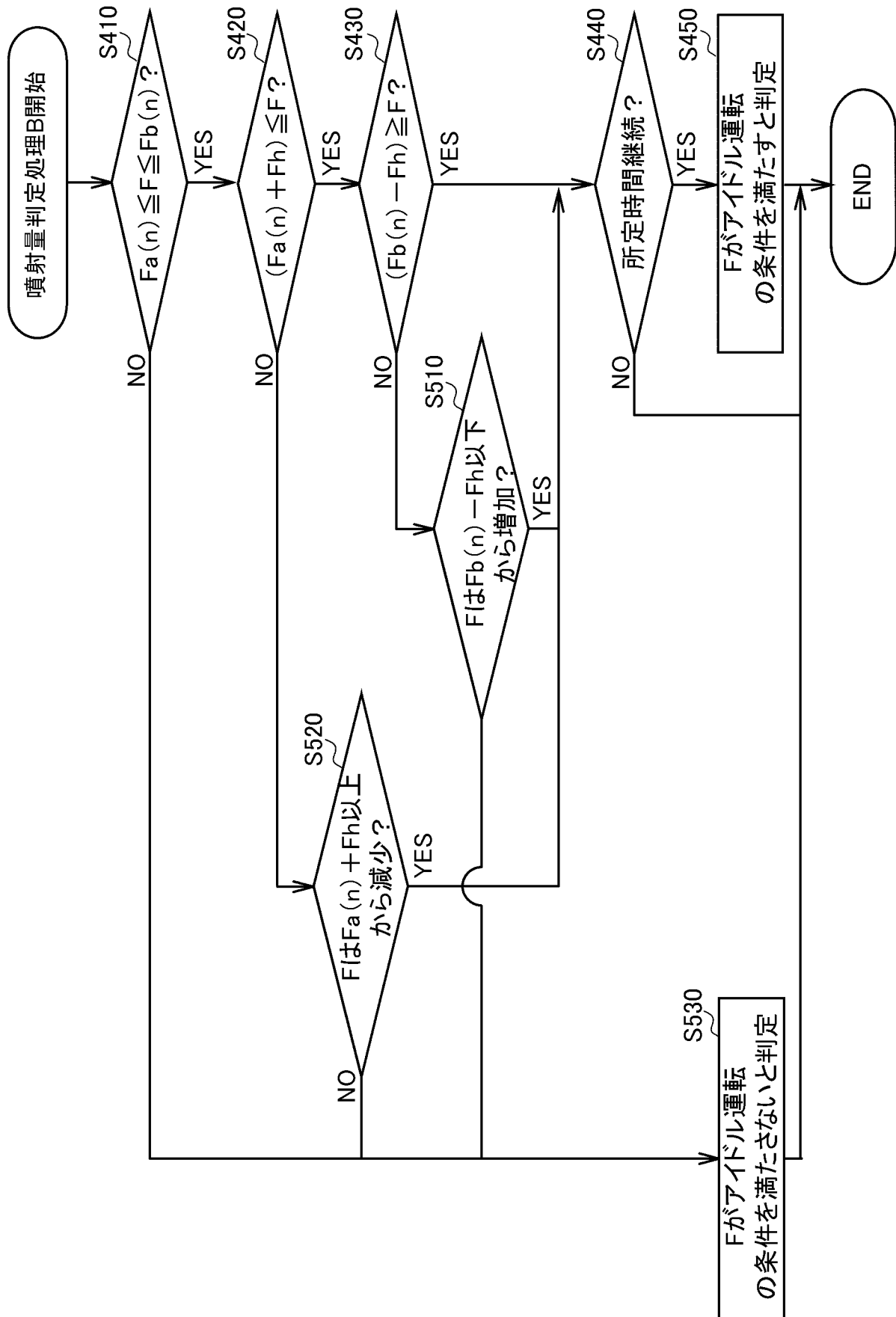
[図3]



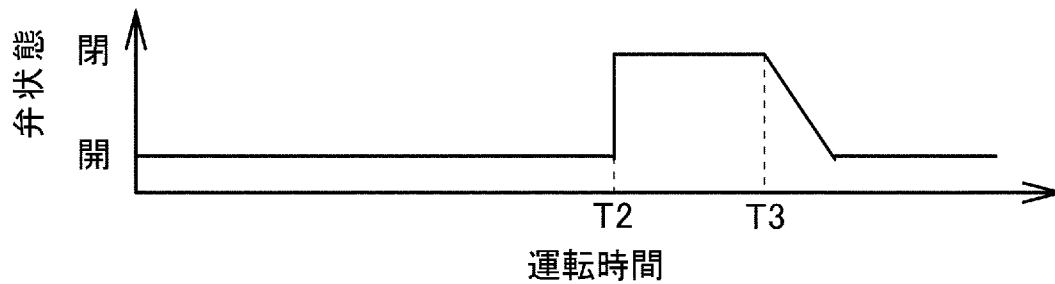
[図4]



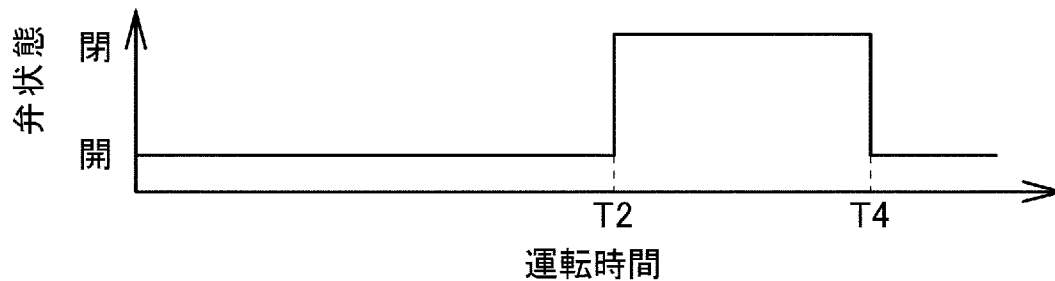
[図5]



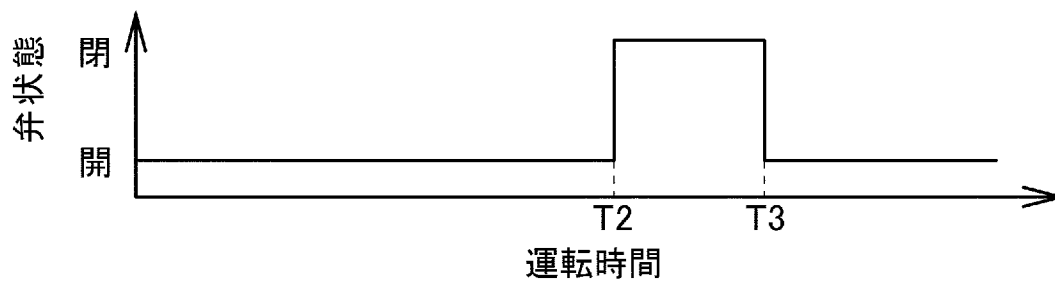
[図6]



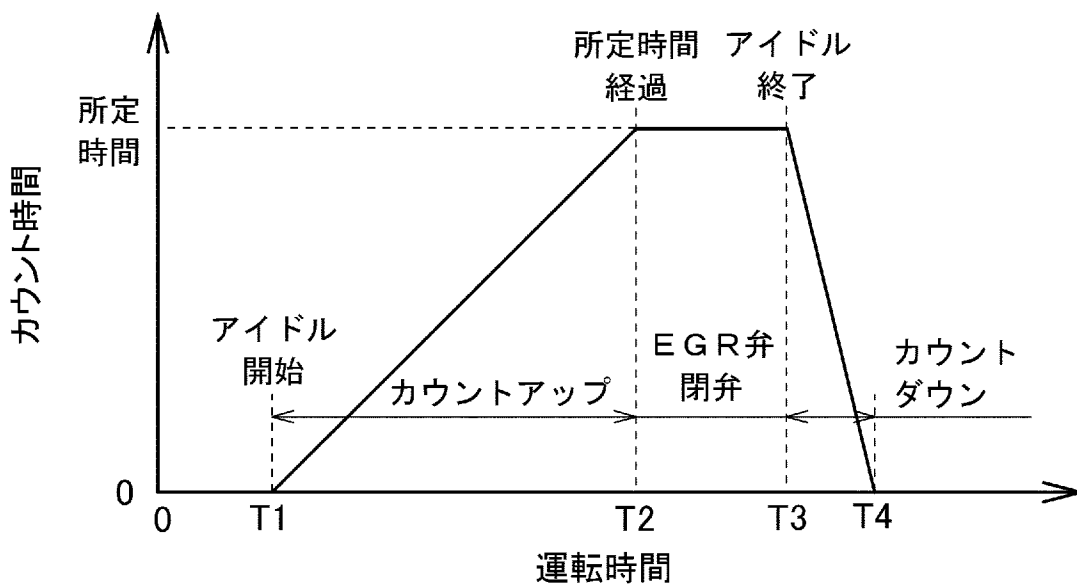
(d)



(c)



(b)



(a)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/052423

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02M25/07(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)
F02M25/07

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.
Y	JP 2003-97308 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 03 April 2003 (03.04.2003), paragraphs [0039] to [0044]; fig. 10 (Family: none)	1-5
Y	JP 2012-225309 A (Toyota Motor Corp.), 15 November 2012 (15.11.2012), paragraphs [0034] to [0037]; fig. 3 (Family: none)	1-5
Y	JP 2013-113093 A (Toyota Motor Corp.), 10 June 2013 (10.06.2013), paragraph [0032] (Family: none)	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 24 March 2015 (24.03.15)	Date of mailing of the international search report 07 April 2015 (07.04.15)
---	--

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/JP2015/052423

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-185171 A (Toyota Motor Corp.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraphs [0032] to [0033] (Family: none)	2, 4-5
Y	JP 59-160052 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 10 September 1984 (10.09.1984), page 3, lower left column, line 16 to lower right column, line 14 (Family: none)	3-5
Y	JP 2-16319 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 19 January 1990 (19.01.1990), page 4, upper left column, lines 1 to 7 (Family: none)	5
Y	JP 2000-45797 A (Hino Motors, Ltd.), 15 February 2000 (15.02.2000), paragraph [0002] (Family: none)	5
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 6082/1992 (Laid-open No. 43251/1994) (Kabushiki Kaisha Uoruburofa East), 07 June 1994 (07.06.1994), paragraph [0015] (Family: none)	5
A	JP 2001-526355 A (Exxonmobil Research and Engineering Co.), 18 December 2001 (18.12.2001), paragraph [0016] & US 5947080 A & EP 1038099 A1 & WO 1999/030025 A1 & DE 69805652 T2 & CN 1281531 A	1-5
A	JP 2005-282477 A (Isuzu Motors Ltd.), 13 October 2005 (13.10.2005), paragraphs [0019] to [0039]; fig. 1 to 3 & US 2005/0217245 A1 & EP 1582710 A1 & CN 1690376 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F02M25/07(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. F02M25/07		
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
Y	JP 2003-97308 A（日産自動車株式会社） 2003.04.03, 段落[0039]-[0044], 図10 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2012-225309 A（トヨタ自動車株式会社） 2012.11.15, 段落[0034]-[0037], 図3 (ファミリーなし)	1-5
<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 24.03.2015	国際調査報告の発送日 07.04.2015	
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） 中村 一雄 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 5269

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	JP 2013-113093 A (トヨタ自動車株式会社) 2013.06.10, 段落[0032] (ファミリーなし)	2, 4-5
Y	JP 2011-185171 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.09.22, 段落[0032]-[0033] (ファミリーなし)	2, 4-5
Y	JP 59-160052 A (アイシン精機株式会社) 1984.09.10, 第3 ページ左下欄第16行-右下欄第14行 (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 2-16319 A (日産自動車株式会社) 1990.01.19, 第4 ページ左上欄第1行-第7行 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2000-45797 A (日野自動車株式会社) 2000.02.15, 段落[0002] (ファミリーなし)	5
Y	日本国実用新案登録出願 4-6082 号(日本国実用新案登録出願公開 6-43251 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社ウォルブローファーイースト) 1994.06.07, 段落[0015] (ファミリーなし)	5
A	JP 2001-526355 A (エクソンモービル リサーチ アンド エンジ ニアリング カンパニー) 2001.12.18, 段落[0016] & US 5947080 A & EP 1038099 A1 & WO 1999/030025 A1 & DE 69805652 T2 & CN 1281531 A	1-5
A	JP 2005-282477 A (いすゞ自動車株式会社) 2005.10.13, 段落[0019]-[0039], 図 1-3 & US 2005/0217245 A1 & EP 1582710 A1 & CN 1690376 A	1-5