

(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  
2019年1月24日(24.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/016876 A1

(51) 国際特許分類:

F02D 41/06 (2006.01) F02D 43/00 (2006.01)  
F02D 41/04 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/026011

(22) 国際出願日: 2017年7月19日(19.07.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

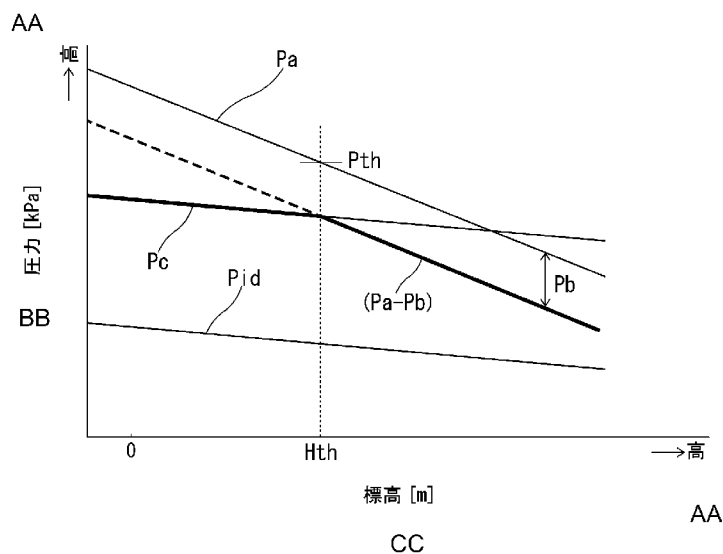
(71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 前川 淳 (MAEKAWA, Atsushi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa

(JP). 鈴木 健児(SUZUKI, Kenji); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 山野 健太郎(YAMANO, Kentaro); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 宮本 貴司(MIYAMOTO, Takeshi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 伊藤 友樹(ITU, Tomoki); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 安藤 太一(ANDOU, Taichi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 橋本 俊夫(HASHIMOTO, Toshio); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND DEVICE FOR CONTROLLING SAME

(54) 発明の名称: 内燃機関の制御方法および制御装置



AA High  
BB Pressure  
CC Altitude

(57) Abstract: According to the present invention, when atmospheric pressure (Pa), which varies according to altitude, is higher than a predetermined pressure threshold (Path) during idle operation in which a catalyst warm-up request is issued, the operation is controlled, through a throttle valve (19), at an intake-pressure (Pc) at which an intake air volume required to promote the warm-up of a catalyst converter (26) is obtained. When the atmospheric pressure (Pa) is lower than the predetermined pressure threshold (Path), the operation is controlled, through the throttle valve (19), at an intake-pressure (Pa-Pb) at which a differential pressure (Pb) required by a brake booster (8) is obtained. Accordingly, the present invention can ensure negative pressure in the brake booster (18) while promoting the warm-up of the catalyst during the idle



車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 足利 彰夫(ASHIKAGA, Akio); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 1 番 29 号 掖済会ビル S H I G A 内 外国特許事務所内 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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))

operation.

(57) 要約: 触媒暖機要求があるアイドル運転時に、標高に応じて変化する大気圧 ( $P_a$ ) が所定の圧力閾値 ( $P_{ath}$ ) よりも高いときは、スロットル弁 (19) を介して、触媒コンバータ (26) の暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られる吸気圧 ( $P_c$ ) に制御する。大気圧 ( $P_a$ ) が所定の圧力閾値 ( $P_{ath}$ ) よりも低いときには、スロットル弁 (19) を介して、ブレーキブースタ (8) に必要な差圧 ( $P_b$ ) が得られる吸気圧 ( $P_a - P_b$ ) に制御する。これにより、アイドル時に触媒暖機促進を図りつつブレーキブースタ (8) の負圧を確保することができる。

## 明 細 書

**発明の名称：** 内燃機関の制御方法および制御装置

### 技術分野

[0001] この発明は、内燃機関のスロットル弁下流の吸気圧を制御する制御方法および制御装置に関し、特に、触媒コンバータの暖機促進制御に関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献 1 には、内燃機関の冷間始動後の触媒暖機促進制御として、アイドル時に、吸入空気量の増量（補助空気量の増量もしくはスロットル弁開度の増加）を行うとともに、点火時期リタードを行うことが記載されている。そして、ブレーキブースタ内の負圧と大気圧との差圧が所定圧力よりも小さくなったら、これらの吸入空気量の増量と点火時期リタードとによる触媒暖機促進制御を徐々に抑制することが開示されている。

[0003] しかしながら、特許文献 1 の発明は、触媒暖機促進制御の実行中にブレーキブースタ内の負圧と大気圧との差圧が徐々に小さくなっていくような状況を想定した制御となっており、大気圧の低い高地において内燃機関を始動した場合に、ブレーキブースタの負圧を直ちに確保することができない。また、一定の大気圧の下では、ブレーキブースタの負圧が不足すると吸入空気量が減少し、かつブレーキブースタの負圧が回復すると吸入空気量が増加するように制御がなされるので、回転速度変動の要因となる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 2 - 1 8 8 5 0 0 号公報

### 発明の概要

[0005] この発明は、排気浄化用触媒コンバータを備えるとともに、スロットル弁下流から負圧が供給されるブレーキブースタを備えた内燃機関において、上記触媒コンバータの暖機を促進すべきアイドル運転時に、大気圧が所定の圧力閾値よりも高いときは、上記触媒コンバータの暖機を促進するために必要

な吸入空気量が得られる吸気圧に制御し、大気圧が上記圧力閾値よりも低いときは、上記ブレーキブースタに必要な差圧が得られる吸気圧に制御する。

[0006] 従って、標高に応じて変化する大気圧が所定の圧力閾値よりも高いときには、吸入空気量の大幅な増量により触媒コンバータの早期暖機を達成でき、大気圧が所定の圧力閾値よりも低いときは、始動直後からブレーキブースタに必要な負圧を確保することができる。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]この発明に係る内燃機関のシステム構成を示す構成説明図。

[図2]触媒暖機運転時の制御の流れを示すフローチャート。

[図3]点火時期フィードバック補正の制御の流れを示すフローチャート。

[図4]標高に対する吸気圧等の関係を示す特性図。

[図5]触媒暖機運転時の点火時期リタードの特性を示す特性図。

### 発明を実施するための形態

[0008] 以下、この発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

[0009] 図1は、この発明が適用された自動車用内燃機関1のシステム構成を示している。この実施例の内燃機関1は、いわゆる自然給気による4ストロークサイクルの火花点火式内燃機関であって、各シリンダ3の天井壁面に、一対の吸気弁4および一対の排気弁5が配置されているとともに、これらの吸気弁4および排気弁5に囲まれた中央部に点火プラグ6が配置されている。

[0010] 上記吸気弁4を介して燃焼室13に接続される吸気通路14には、各気筒毎にポート噴射用燃料噴射弁15が配置されている。また、各シリンダ3の中へ直接に燃料を噴射するように、筒内噴射用燃料噴射弁16が設けられている。すなわち、図示例は、いわゆるデュアルインジェクション方式の燃料噴射システムとなっており、負荷等に応じてポート噴射用燃料噴射弁15と筒内噴射用燃料噴射弁16とを適宜に用いて燃料供給を行っている。吸気通路14の吸気コレクタ18よりも上流側には、エンジンコントローラ10からの制御信号によって開度が制御される電子制御型スロットル弁19が介装されている。スロットル弁19の上流には、エアクリーナ21が配設されて

いる。スロットル弁 19 とエアクリーナ 21 との間には、吸入空気量を検出するエアフロメータ 20 と、大気圧を検出する大気圧センサ 22 と、が配置されている。

[0011] また、この内燃機関 1 が搭載される車両の制動システムは、負圧式のブレーキブースタ 8 を備えている。このブレーキブースタ 8 には、吸気コレクタ 18 から負圧配管 9 を介して作動源となる負圧が供給される。なお、負圧配管 9 は、図示せぬ逆止弁を備えている。

[0012] 上記排気弁 5 を介して燃焼室 13 に接続される排気通路 25 には、三元触媒からなる触媒コンバータ 26 が配設されている。なお、触媒コンバータ 26 は、例えば、比較的上流に配置されるプリ触媒コンバータと車両床下等に配置されるメイン触媒コンバータとを含んで構成されるが、図では 1 つのものとして簡略化して示している。排気弁 5 と触媒コンバータ 26 との間には、空燃比を検出する空燃比センサ 28 が配置されている。触媒コンバータ 26 には、この触媒コンバータ 26 の触媒温度を検出する触媒温度センサ 27 が配置されている。なお、触媒コンバータ 26 の入口に排気温度を検出する排気温度センサを設け、ここで検出した排気温度から触媒コンバータ 26 の触媒温度を推定するようにしてもよい。

[0013] また、内燃機関 1 のシリンダ 3 を囲むウォータジャケット 30 には、内燃機関 1 の温度を代表する冷却水温度を検出する水温センサ 31 が設けられている。

[0014] 上記エンジンコントローラ 10 には、上記のエアフロメータ 20、大気圧センサ 22、触媒温度センサ 27、空燃比センサ 28、水温センサ 31 のほか、機関回転速度を検出するためのクランク角センサ 34、運転者により操作されるアクセルペダルの踏込量を検出するアクセル開度センサ 36、等のセンサ類の検出信号が入力されている。エンジンコントローラ 10 は、これらの検出信号に基づき、燃料噴射弁 15、16 による燃料噴射量および噴射時期、点火プラグ 6 による点火時期、スロットル弁 19 の開度、等を最適に制御している。

- [0015] 以下、図2のフローチャートに基づいて、内燃機関1の冷間始動時に触媒コンバータ26の早期活性化のためにエンジンコントローラ10が実行する触媒暖機促進制御を具体的に説明する。なお、このフローチャートに示すルーチンは、適宜な間隔（例えば微小時間間隔）で繰り返し実行される。
- [0016] ステップ1（図中ではS1等と記す）では、制御に必要な種々のパラメータを読み込む。例えば、内燃機関1の目標トルク $t_{Tq}$ 、機関回転速度 $N_e$ 、冷却水温度 $T_w$ 、大気圧 $P_a$ 、触媒温度 $T_c$ 、等を読み込む。次に、ステップ2では、冷却水温度 $T_w$ や触媒温度 $T_c$ 等に基づいて、触媒暖機要求の有無を判定する。触媒暖機の要求がなければ、ステップ2から後述するステップ12へ進む。
- [0017] 触媒暖機要求があれば、ステップ2からステップ3へ進み、アイドル運転であるか否かを判定する。例えば、車両が停止していて、アクセル開度センサ36によって検出されるアクセルペダルの踏込量が実質的に0であり、かつ変速機の変速位置がニュートラル位置にあるときに、アイドル運転であると判定する。アイドル運転でなければ、ステップ3から後述するステップ12へ進む。
- [0018] ステップ3でアイドル運転であると判定したら、ステップ4へ進む。ステップ4では、そのときの大気圧 $P_a$ を所定の圧力閾値 $P_{ath}$ と比較する。大気圧 $P_a$ が所定の圧力閾値 $P_{ath}$ よりも大きければ、ステップ4からステップ5へ進む。ステップ5では、目標吸気圧（吸気コレクタ18内の圧力）として、触媒コンバータ26の暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られる吸気圧 $P_c$ を、そのときの大気圧 $P_a$ に基づいて求める。この触媒コンバータ26の暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られる吸気圧 $P_c$ の値は、例えば大気圧 $P_a$ をパラメータとしたテーブルとして予め与えられている。
- [0019] ステップ5からステップ6へ進み、このステップ6では、大気圧 $P_a$ と目標吸気圧 $P_c$ とから、目標 $Boost$ 比を「 $P_c / P_a$ 」として求める。 $Boost$ 比は、大気圧（そのときの大気圧）と吸気コレクタ18内の吸気圧

との比である。目標  $B_{oost}$  比は、スロットル弁 19 の開度制御により達成すべき  $B_{oost}$  比である。

[0020] ステップ 6 からステップ 7 へ進み、このステップ 7 では、目標  $B_{oost}$  比と、機関回転速度  $N_e$  と、シリンダ 3 の有効排気量と、に基づいてスロットル弁 19 の目標開度  $t_{TVO}$  を求める。シリンダ 3 の有効排気量は、バルブタイミング等による充填効率を考慮したシリンダ 3 の実質的な排気量である。すなわち、吸気コレクタ 18 内の吸気圧は、単位時間当たりに吸気コレクタ 18 から流出する空気量（つまりシリンダ 3 へ吸入される空気量）と、同じく単位時間当たりにスロットル弁 19 を通過して吸気コレクタ 18 内へ流入する空気量と、によって定まる。吸気コレクタ 18 から流出する空気量およびスロットル弁 19 を介して吸気コレクタ 18 内へ流入する空気量は、それぞれベルヌーイの式を用いて求めることができ、従って、目標  $B_{oost}$  比（ $P_c / P_a$ ）を実現するのに必要なスロットル弁 19 の目標開度  $t_{TVO}$  が定まる。なお、このときの目標開度  $t_{TVO}$  は、触媒暖機要求がないときのアイドル運転時のスロットル弁 19 の開度に比較して大きな開度となっており、触媒暖機に必要な過剰な吸入空気量が内燃機関 1 に与えられることとなる。そして、燃料噴射弁 15, 16 の燃料噴射量は、基本的に、吸入空気量に比例して制御される。

[0021] 次にステップ 7 からステップ 8 へ進み、このステップ 8 において、点火時期（特にそのフィードフォワード制御分  $FF$ ）を、目標トルク  $t_{Tq}$  と目標の吸気圧  $P_c$  と機関回転速度  $N_e$  とに基づいて算出する。具体的には、上記のような過剰な吸入空気量および燃料噴射量に対して、熱効率を低下させて発生するトルクを目標トルク  $t_{Tq}$  と合致させるように、MBT 点から大幅に遅角させたものとして点火時期が求められる。

[0022] 一方、ステップ 4 において、そのときの大気圧  $P_a$  が所定の圧力閾値  $P_{ath}$  よりも低ければ（フローチャート上では、圧力閾値  $P_{ath}$  以下であれば）、ステップ 4 からステップ 9 へ進み、ブレーキブースタ 8 に必要な差圧  $P_b$  が得られるように、目標  $B_{oost}$  比を設定する。具体的には、そのと

きの大気圧  $P_a$  に対してブレーキブースタ 8 に必要な差圧  $P_b$  が得られる吸気圧 ( $P_a - P_b$ ) を目標の吸気圧とし、これに基づき、目標 Boost 比を「 $(P_a - P_b) / P_a$ 」とする。なお、ブレーキブースタ 8 に必要な差圧  $P_b$  が得られる吸気圧 ( $P_a - P_b$ ) は、例えば大気圧  $P_a$  をパラメータとしたテーブルとして予め与えられている。

[0023] ステップ 9 からステップ 10 へ進み、前述したステップ 7 と同様に、目標 Boost 比と、機関回転速度  $N_e$  と、シリンダ 3 の有効排気量と、に基づいてスロットル弁 19 の目標開度  $t_{TVO}$  を求める。ここでは、やはり触媒暖機要求がないときのアイドル運転時のスロットル弁 19 の開度よりも大きな目標開度  $t_{TVO}$  が与えられる。そして、ステップ 10 からステップ 11 へ進み、前述したステップ 8 と同様に、点火時期（特にそのフィードフォワード制御分  $FF$ ）を、目標トルク  $t_{Tq}$  と目標の吸気圧 ( $P_a - P_b$ ) と機関回転速度  $N_e$  とに基づいて算出する。このときの点火時期は、やはり MBT 点から遅角したものとなり、熱効率を低下させることで発生するトルクが目標トルク  $t_{Tq}$  と合致するようになる。

[0024] 触媒暖機要求がないときおよび非アイドル運転時には、ステップ 2, 3 からステップ 12 へ進む。ステップ 12 において、目標トルク  $t_{Tq}$  に基づいて目標 Boost 比を算出する。つまり、そのときの大気圧  $P_a$  の下で目標トルク  $t_{Tq}$  を得るのに必要な吸気圧と、そのときの大気圧  $P_a$  と、の比が目標 Boost 比となる。ステップ 12 からステップ 13 へ進み、ステップ 7, 10 と同様に、目標 Boost 比と、機関回転速度  $N_e$  と、シリンダ 3 の有効排気量と、に基づいてスロットル弁 19 の目標開度  $t_{TVO}$  を求める。このときの目標開度  $t_{TVO}$  は、運転者が要求する目標トルク  $t_{Tq}$  に見合ったものとなる。そして、ステップ 13 からステップ 14 へ進み、点火時期を算出する。このときの点火時期は、通常運転に対応する点火時期であり、MBT 点近傍に設定される。

[0025] 図 3 のフローチャートは、触媒暖機要求に対応したアイドル運転時のアイドル回転速度制御のための点火時期フィードバック制御を示している。すな



わち、図2のフローチャートに示した触媒暖機促進制御では、アイドル回転速度制御が吸入空気量の可変制御によらずに点火時期制御によって行われる。このフローチャートに示すルーチンは、適宜な間隔例えば微小時間間隔で繰り返し実行されるものであって、ステップ21では触媒暖機要求があるか否かを判定し、ステップ22ではアイドル運転であるか否かを判定する。触媒暖機要求がないときあるいは非アイドル運転時には、アイドル回転速度制御のための点火時期フィードバック制御は行わない。なお、触媒暖機要求がないときのアイドル運転時には、例えば、目標アイドル回転速度と実アイドル回転速度との偏差に基づくスロットル弁19の開度のフィードバック制御によって、アイドル回転速度制御がなされる。

[0026] 触媒暖機要求がありかつアイドル運転であれば、ステップ22からステップ23へ進み、目標アイドル回転速度  $tN_e$  と実際の機関回転速度  $N_e$  とを比較する。目標アイドル回転速度  $tN_e$  がそのときの機関回転速度  $N_e$  よりも高ければ、ステップ23からステップ24へ進み、点火時期を例えば一定の微小量だけ進角側へフィードバック補正する。この進角補正により熱効率が向上し、アイドル回転速度が上昇しようとする。目標アイドル回転速度  $tN_e$  がそのときの機関回転速度  $N_e$  以下であれば、ステップ23からステップ25へ進み、点火時期を例えば一定の微小量だけ遅角側へフィードバック補正する。この遅角補正により熱効率が低下し、アイドル回転速度が低下しようとする。

[0027] 従って、触媒暖機要求がありかつアイドル運転であるときの最終的な点火時期は、ステップ8, 11において求められるフィードフォワード分にステップ24, 25のフィードバック分を加えたものとなる。これにより、機関回転速度  $N_e$  が所望の目標アイドル回転速度  $tN_e$  に維持される。

[0028] 図4は、標高を横軸として、大気圧  $P_a$ 、触媒コンバータ26の暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られる吸気圧  $P_c$ 、ブレーキブースタ8に必要な差圧  $P_b$  が得られる吸気圧 ( $P_a - P_b$ )、触媒暖機完了後におけるアイドル運転時に必要な吸気圧  $P_{id}$ 、の各々の特性を示したものである

。図示するように、標高が高くなるほど大気圧  $P_a$  は低くなる。アイドル運転時に必要な吸気圧  $P_{id}$ 、詳しくは一定のアイドル回転速度を維持するのに必要な吸気圧  $P_{id}$  は、大気圧が低いほどポンピングロスが低下することから、標高が高くなるほど低下する傾向を有する。但し、大気圧  $P_a$  の低下の勾配に比較して、アイドル運転時に必要な吸気圧  $P_{id}$  の低下勾配は緩やかである。

[0029] 触媒コンバータ 26 の暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られる吸気圧  $P_c$  は、燃焼不安定化を招かない範囲内で最大の点火時期リタードを行うように設定されている。従って、基本的に、アイドル運転時に必要な吸気圧  $P_{id}$  の特性と平行となるような特性、つまりアイドル運転時に必要な吸気圧  $P_{id}$  に対して点火時期リタードによって低下する熱効率低下相当分を上乗せした特性に設定されている。

[0030] ブレーキブースタ 8 に必要な差圧  $P_b$  が得られる吸気圧 ( $P_a - P_b$ ) は、大気圧  $P_a$  から一定の差圧  $P_b$  を差し引いた特性となる。

[0031] ここで、触媒コンバータ 26 の暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られる吸気圧  $P_c$  と、ブレーキブースタ 8 に必要な差圧  $P_b$  が得られる吸気圧 ( $P_a - P_b$ ) と、は、平地（標高 = 0）においては、後者のブレーキブースタ 8 に必要な差圧  $P_b$  が得られる吸気圧 ( $P_a - P_b$ ) の方が相対的に高い。そして、両者はある標高  $H_1$ （つまりある大気圧）において、互いに一致する。このことは、平地においては、触媒暖機促進に十分なように点火時期リタードの限界まで吸入空気量を増加補正しても、ブレーキブースタ 8 に必要な差圧  $P_b$  が確保できるものの、上記の標高  $H_1$  よりも高地においては、仮に点火時期リタードの限界まで吸入空気量を増加補正するとブレーキブースタ 8 に必要な差圧  $P_b$  を確保できない、ということを意味する。

[0032] 上記実施例の圧力閾値  $P_{ath}$  は、触媒コンバータ 26 の暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られる吸気圧  $P_c$  と、ブレーキブースタ 8 に必要な差圧  $P_b$  が得られる吸気圧 ( $P_a - P_b$ ) と、が互いに一致する標高  $H_1$  における大気圧  $P_a$  の値である。

[0033] 従って、上記実施例によれば、標高 $H_1$ よりも低い標高の地域においては、触媒コンバータ26の暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られる吸気圧 $P_c$ が目標吸気圧となり、この目標吸気圧 $P_c$ を得るようにスロットル弁19の開度が制御される。そして、同時に、最大限の点火時期リタードが行われる。この標高 $H_1$ よりも低い標高での目標吸気圧 $P_c$ の特性は、前述したように、大気圧 $P_a$ が低いほど低くなる傾向を有する。これに対し、標高 $H_1$ よりも高い高地においては、ブレーキブースタ8に必要な差圧 $P_b$ が得られる吸気圧( $P_a - P_b$ )が目標吸気圧となり、この目標吸気圧( $P_a - P_b$ )を得るようにスロットル弁19の開度が制御される。そして、同時に、過剰な吸入空気量および燃料噴射量を相殺するように、点火時期リタードが行われる。

[0034] 図5は、標高に対する点火時期リタードの特性を示している。この図では、縦軸の上側が進角側となるようにしてアイドル運転時の点火時期に加えらる点火時期リタードの大きさが示されている。前述したように、圧力閾値 $P_{ath}$ に対応する標高 $H_1$ に達するまでは、燃焼安定性等の制限の上で可能な最大限の点火時期リタードが与えられる。そして、標高 $H_1$ よりも高地においては、上乘せされる吸入空気量および燃料噴射量が標高に応じて減少していくことに対応して、点火時期リタードは徐々に小さくなっていく。

[0035] このように、上記実施例では、アイドル運転時に、標高に応じて変化する大気圧 $P_a$ が所定の圧力閾値 $P_{ath}$ よりも高いときは、スロットル弁19を介して、触媒コンバータ26の暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られる吸気圧 $P_c$ に制御し、所定の圧力閾値 $P_{ath}$ よりも低いときには、スロットル弁19を介して、ブレーキブースタ8に必要な差圧 $P_b$ が得られる吸気圧( $P_a - P_b$ )に制御する。

[0036] 従って、アイドル時に触媒暖機促進を図りつつブレーキブースタ8の負圧を確保することができる。特に、上記実施例では、大気圧 $P_a$ が所定の圧力閾値 $P_{ath}$ よりも低いときに、ブレーキブースタ8に必要な差圧 $P_b$ が得られる範囲内で最も高い吸気圧( $P_a - P_b$ )に制御するので、大気圧 $P_a$

が低い状況下でも最大限の触媒暖機促進が図れる。内燃機関 1 の始動直後から標高（大気圧  $P_a$ ）に応じた適切な制御がなされるので、高地においても、初期からブレーキブースタ 8 の負圧が確実に確保される。

[0037] なお、上記実施例では、スロットル弁 19 の開度制御によって吸気圧の制御がなされているが、スロットル弁 19 をバイパスするバイパス通路および該バイパス通路の流量を可変制御するバイパス制御弁を設けて、バイパス制御弁の制御によって触媒暖機促進のための吸入空気量の制御を行うように構成することも可能である。

[0038] あるいは、機械式過給機等の利用により吸気圧を直接に制御する構成も可能である。

## 請求の範囲

- [請求項1] 排気浄化用触媒コンバータを備えるとともに、スロットル弁下流から負圧が供給されるブレーキブースタを備えた内燃機関の制御方法であって、
- 上記触媒コンバータの暖機を促進すべきアイドル運転時に、
- 大気圧を検出し、
- 大気圧が所定の圧力閾値よりも高いときは、上記触媒コンバータの暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られる吸気圧に制御し、
- 大気圧が上記圧力閾値よりも低いときは、上記ブレーキブースタに必要な差圧が得られる吸気圧に制御する、内燃機関の制御方法。
- [請求項2] 大気圧が上記圧力閾値よりも低いときに、上記ブレーキブースタに必要な差圧が得られる範囲内で最も高い吸気圧に制御する、請求項1に記載の内燃機関の制御方法。
- [請求項3] 上記圧力閾値は、上記触媒コンバータの暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られる吸気圧と、上記ブレーキブースタに必要な差圧が得られる範囲内で最も高い吸気圧と、が互いに一致する大気圧に設定される、請求項2に記載の内燃機関の制御方法。
- [請求項4] 上記触媒コンバータの暖機を促進すべきアイドル運転時に、点火時期リタードを併せて行う、請求項1～3のいずれかに記載の内燃機関の制御方法。
- [請求項5] 大気圧が上記圧力閾値よりも高いときは、大気圧をパラメータとして上記触媒コンバータの暖機を促進するために必要な目標の吸気圧を予め割り付けた第1の特性に沿って吸気圧を制御し、
- 大気圧が上記圧力閾値よりも低いときは、大気圧をパラメータとして上記ブレーキブースタに必要な差圧に対応した目標の吸気圧を予め割り付けた第2の特性に沿って吸気圧を制御する、請求項1～4のいずれかに記載の内燃機関の制御方法。
- [請求項6] 上記第1の特性は、大気圧が低いほど目標の吸気圧が低くなる傾向

を有する、請求項 5 に記載の内燃機関の制御方法。

[請求項7]       上記スロットル弁の開度制御により上記の吸気圧の制御を行う、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の内燃機関の制御方法。

[請求項8]       排気浄化用触媒コンバータを備えるとともに、スロットル弁下流から負圧が供給されるブレーキブースタを備えた内燃機関の制御装置であって、

      上記触媒コンバータの暖機状態を検出する温度検出部と、

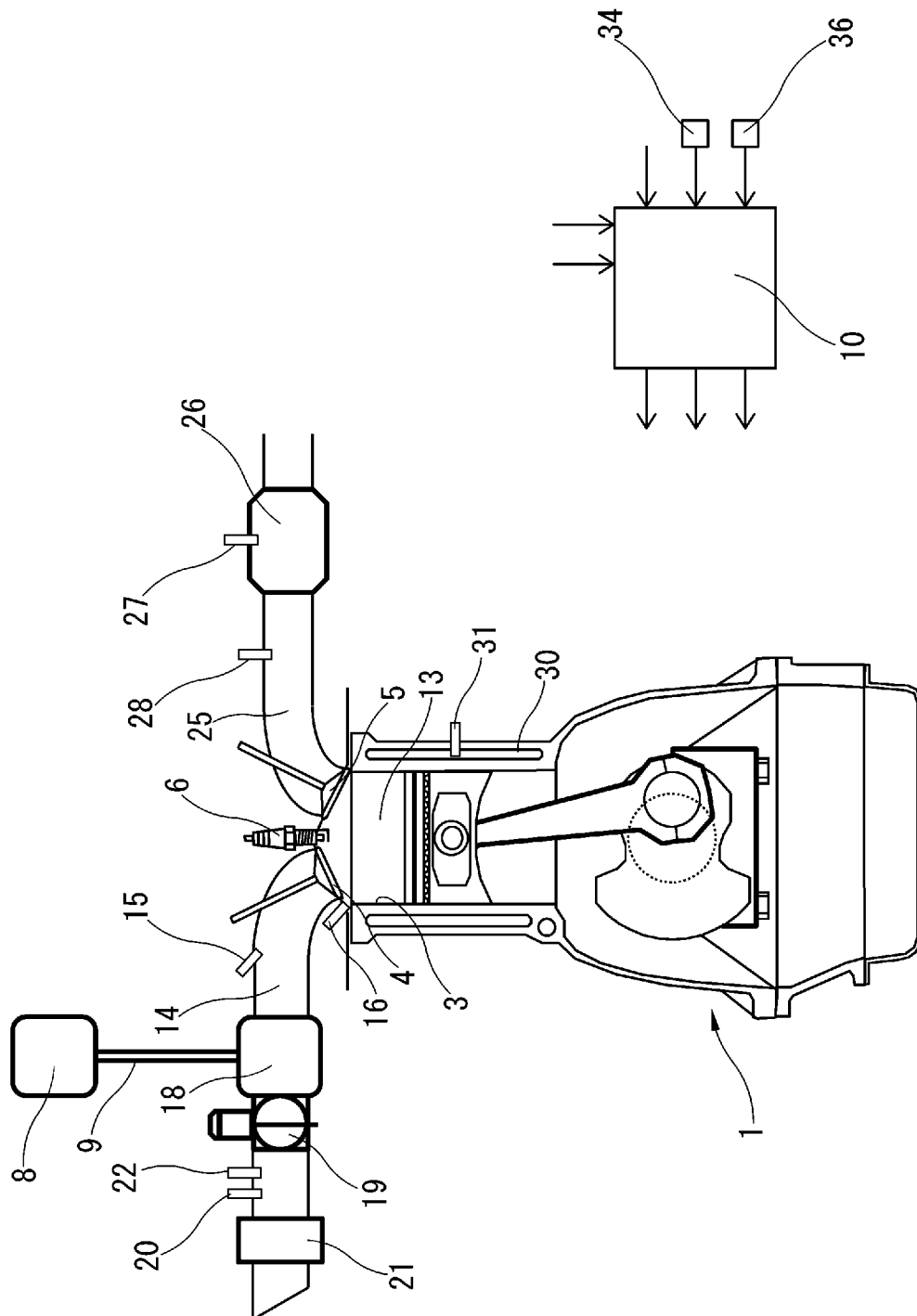
      内燃機関がアイドル運転にあることを検出するアイドル検出部と、

      大気圧を検出する大気圧検出部と、

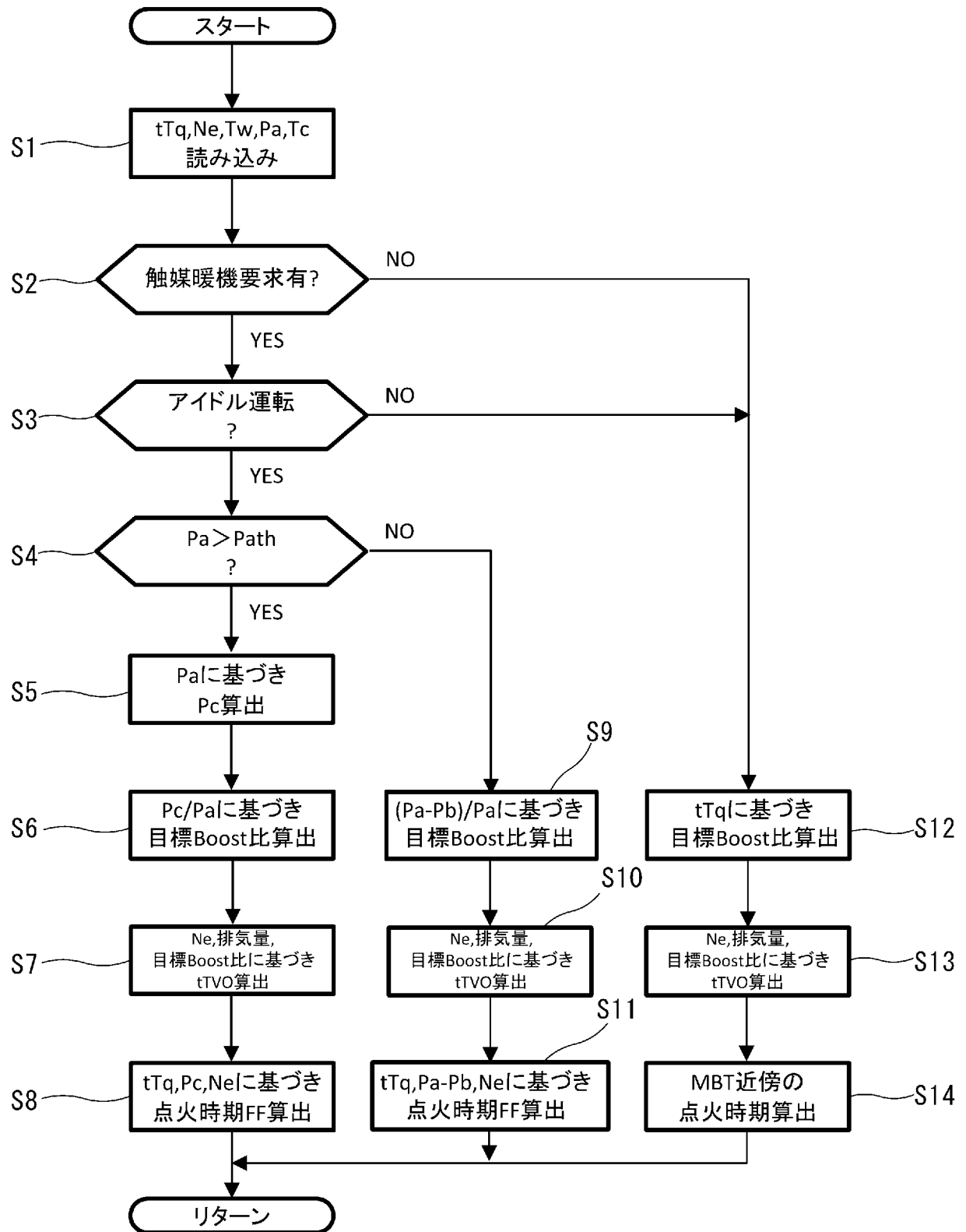
      上記触媒コンバータの暖機を促進すべきアイドル運転時に、大気圧が所定の圧力閾値よりも高いときは、上記触媒コンバータの暖機を促進するために必要な吸入空気量が得られるスロットル開度とし、大気圧が上記圧力閾値よりも低いときは、上記ブレーキブースタに必要な差圧が得られるスロットル開度とする、スロットル制御部と、

      を備えてなる内燃機関の制御装置。

[図1]

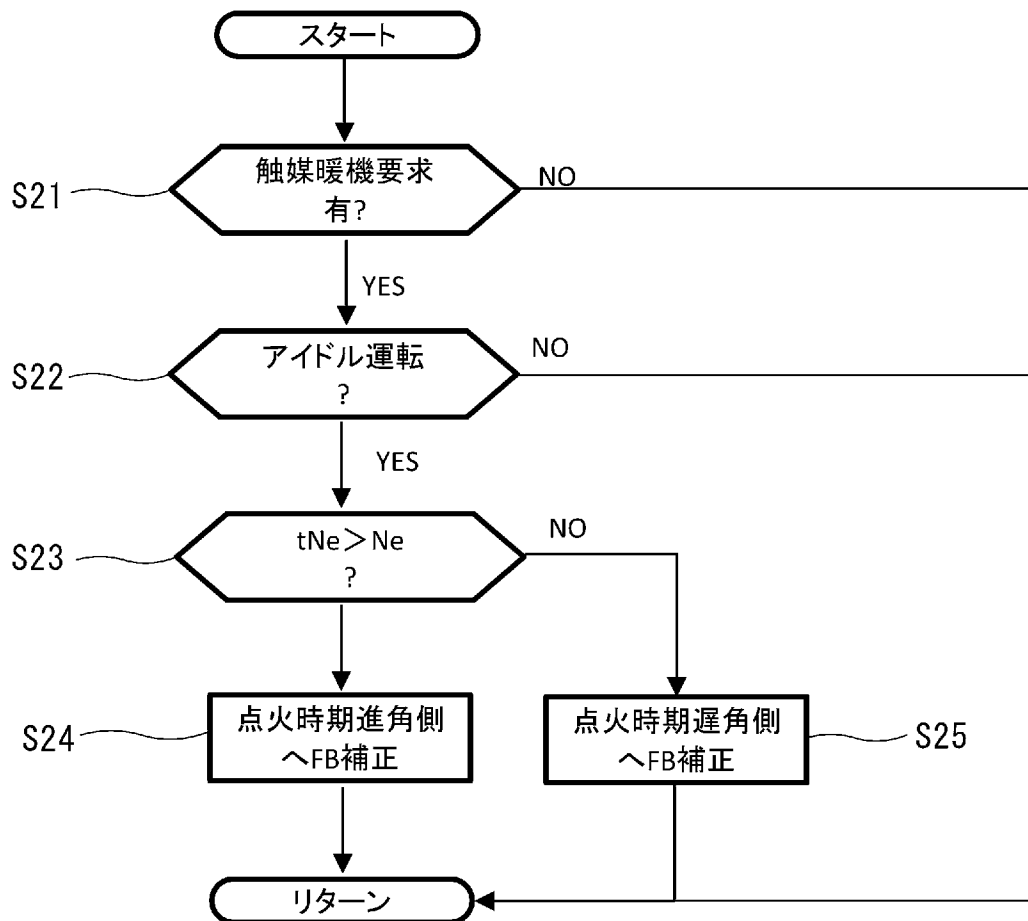


[図2]

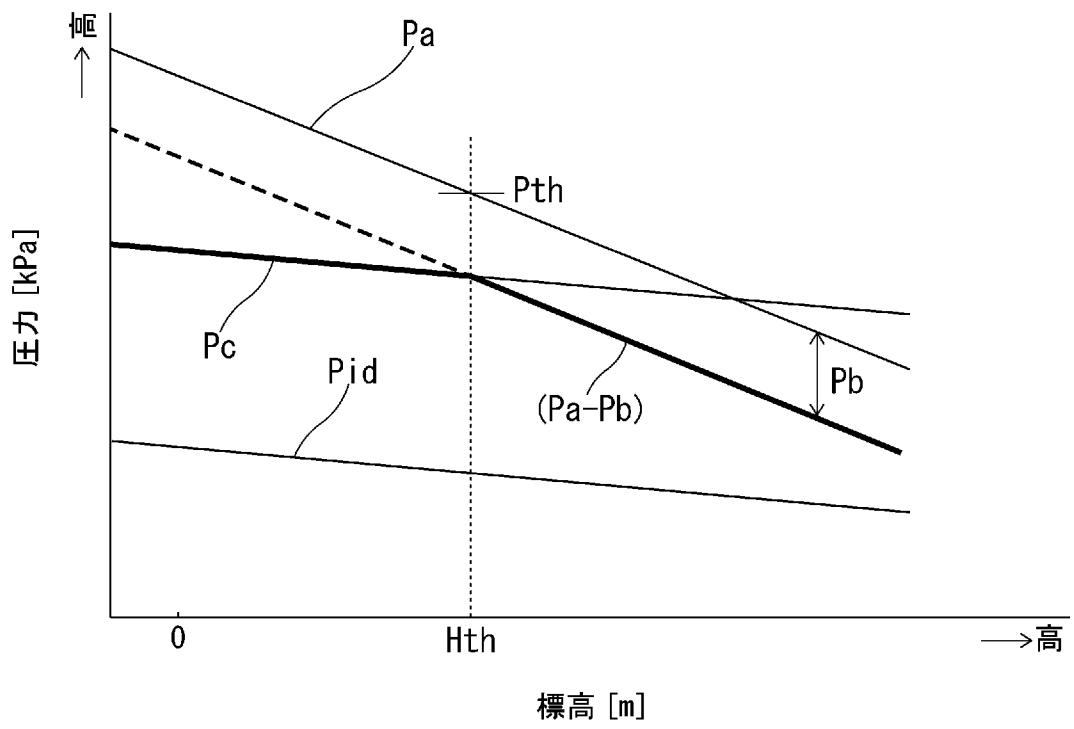




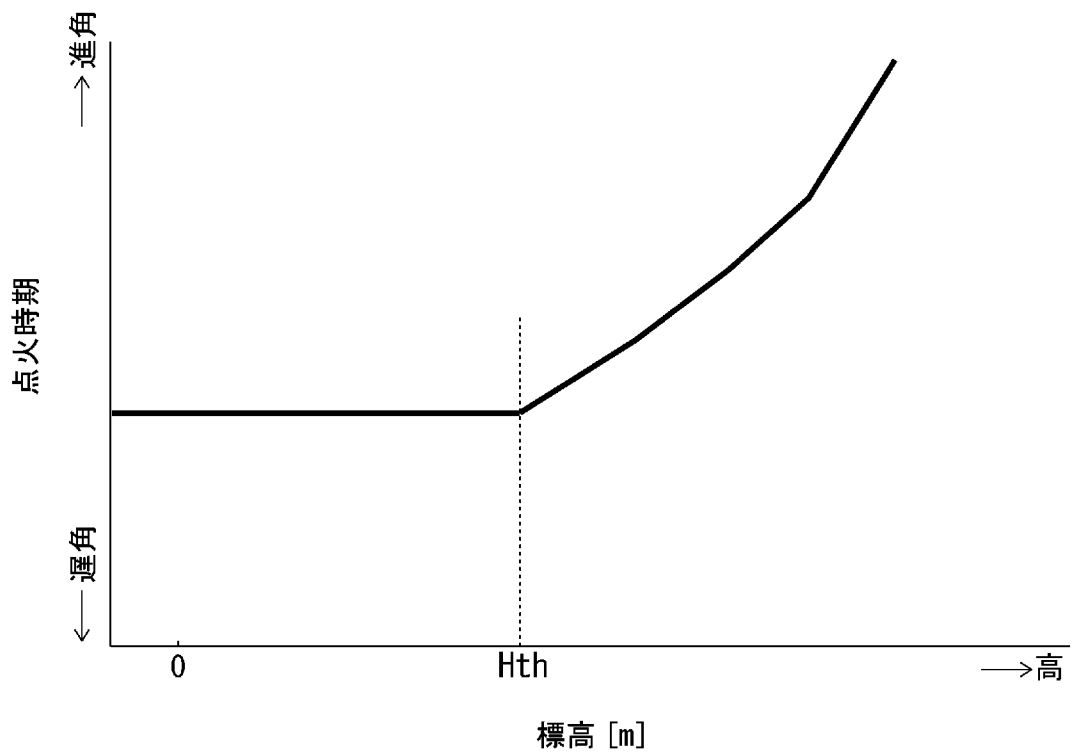
[図3]



[図4]



[図5]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026011

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D41/06(2006.01)i, F02D41/04(2006.01)i, F02D43/00(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)

F02D41/06, F02D41/04, F02D43/00, 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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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<br>Y<br>A | JP 2009-299618 A (Honda Motor Co., Ltd.),<br>24 December 2009 (24.12.2009),<br>paragraphs [0001] to [0004], [0030] to [0130];<br>fig. 1 to 19<br>(Family: none) | 1-2, 4, 7-8<br>5-6<br>3 |
| Y           | JP 2007-32317 A (Toyota Motor Corp.),<br>08 February 2007 (08.02.2007),<br>paragraphs [0064] to [0065]; fig. 6 to 7<br>(Family: none)                           | 5-6                     |
| Y           | JP 2000-345910 A (Toyota Motor Corp.),<br>12 December 2000 (12.12.2000),<br>paragraph [0036]; fig. 4<br>(Family: none)                                          | 5-6                     |

☐ 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  
04 October 2017 (04.10.17)

Date of mailing of the international search report  
17 October 2017 (17.10.17)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D41/06(2006.01)i, F02D41/04(2006.01)i, F02D43/00(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. F02D41/06, F02D41/04, F02D43/00, 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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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<br>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<br>請求項の番号          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 2009-299618 A（本田技研工業株式会社）2009.12.24, 段落<br>0001-0004, 0030-0130, 図1-19（ファミリーなし） | 1-2, 4, 7-8<br>5-6<br>3 |
| Y               | JP 2007-32317 A（トヨタ自動車株式会社）2007.02.08, 段落<br>0064-0065, 図6-7（ファミリーなし）              | 5-6                     |
| Y               | JP 2000-345910 A（トヨタ自動車株式会社）2000.12.12, 段落0036,<br>図4（ファミリーなし）                     | 5-6                     |

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

04.10.2017

## 国際調査報告の発送日

17.10.2017

## 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

3Z

9329

電話番号 03-3581-1101 内線 3395