

(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4月5日(05.04.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/043530 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 29/02 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/071995
- (22) 国際出願日: 2011年9月27日(27.09.2011)
- (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 2010-222222 2010年9月30日(30.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 アドヴィックス (ADVICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大森 陽介 (OHMORI, Yosuke) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社 アドヴィックス 内 Aichi (JP). 橋本 陽介 (HASHIMOTO, Yosuke) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社 アド

ヴィックス 内 Aichi (JP). 武田 政義 (TAKE-DA, Masayoshi) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社 アドヴィックス 内 Aichi (JP). 森 雪生 (MORI, Yukio) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社 アドヴィックス 内 Aichi (JP).

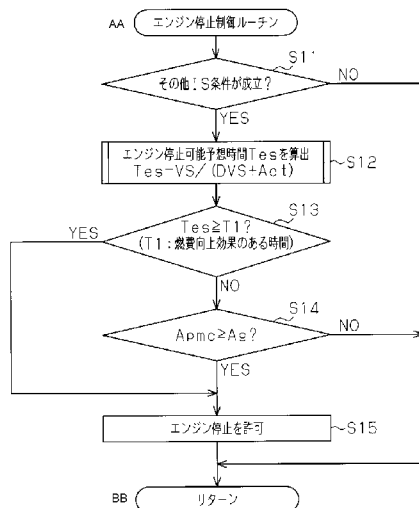
- (74) 代理人: 恩田 博宣, 外 (ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町2丁目12番地の1 Gift (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, 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,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE AND VEHICLE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 車両制御装置および車両制御方法

[図3]



S11 OTHER IS CONDITIONS MET?
S12 CALCULATE PREDICTED TIME (Tes) THAT ENGINE CAN BE STOPPED
Tes = VS/(DVS+Aet)
S13 Tes ≥ T1?
(T1: TIME FOR WHICH THERE IS A FUEL-ECONOMY-INCREASING EFFECT)
S15 PERMIT ENGINE STOPPING
AA ENGINE STOPPING CONTROL ROUTINE
BB RETURN

(57) Abstract: In the present invention, a first determination unit determines whether or not the conditions are met for execution of automatic stopping control of a vehicle engine. If it is determined that the conditions are met for execution of stopping control, a stopping control unit permits engine stopping. A second determination unit determines whether or not slipping down of the vehicle will occur after stopping during sloped-road driving by a vehicle with the engine in a stopped state. If it is determined that slipping down will occur, a restarting control unit permits initiation of engine restarting so that engine restarting finishes before the slip-down distance of the vehicle exceeds a permissible distance. Before engine stopping, a third determination unit predicts the amount of fuel savings that it is possible to save in the period of engine stoppage from engine stopping to restarting, and determines whether or not the amount of fuel savings is at least a set value set in accordance with the amount of fuel consumption required for engine restarting. If it is determined that the amount of fuel savings is less than the set value, the stopping control unit does not permit engine stopping even if the conditions for execution of stopping control are met.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/043530 A1



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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

第 1 判定部は、「車両エンジンの自動的な停止制御の実行条件が成立した」か否か判定する。「停止制御の実行条件が成立する」と判定された場合には停止制御部は、エンジン停止を許可する。第 2 判定部は、エンジン停止状態の車両による坂路走行時に、「停車後の車両のズリ下がりが発生する」か否か判定する。「ズリ下がりが発生する」と判定されたときには再始動制御部は、車両のズリ下がり距離が許容距離を超えるまでにエンジン再始動が完了するようエンジン再始動の開始を許可する。第 3 判定部は、エンジン停止前に、エンジン停止から再始動までのエンジン停止期間で節減しうる燃料節減量を予測し、「燃料節減量が、エンジン再始動に要する燃料消費量に応じて設定された設定値以上である」か否か判定する。「燃料節減量が設定値未満である」と判定された場合には停止制御部は、停止制御の実行条件が成立してもエンジン停止を許可しない。

明 細 書

発明の名称：車両制御装置および車両制御方法

技術分野

[0001] 本願は、エンジンを自動停止したり自動再始動したりするための車両制御装置と車両制御方法とに関する。

背景技術

[0002] 周知のように、信号待ちのような停車中にエンジンを自動停止したり、運転者の発進操作に応じてエンジンを自動再始動したりすることで、燃料消費の節約や排気エミッションの向上を図るエンジン自動停止再始動装置が実用されている。近年には、停車以前の車両の減速中にエンジンを停止させる装置も提案されている。

[0003] 特許文献 1 に記載の車両制御装置は、ブレーキ踏量が第 1 閾値 X 以上であることを条件にエンジンを自動停止し、ブレーキ踏量が第 2 閾値 Y 以下であることを条件にエンジンを自動再始動する。さらに特許文献 1 の車両制御装置は、それら第 1 閾値と第 2 閾値とを車速に応じて可変にする、と提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2003-35175 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、トルクコンバータ付き自動変速機を搭載する A T 車（オートマチック車）は、エンジンのアイドル時にも、クリープ現象による車両前方向への推力を発生している。クリープ現象は、A T 車において、シフトレバーが走行位置にあるときにアクセルペダルを踏込まなくても車両がゆっくりと前進する現象である。クリープ現象は、エンジンのアイドル時にもトルクコンバータが若干の動力を駆動輪側に伝達するために発生する。

[0006] 登坂路での停車中も、エンジンが運転されていれば、クリープ現象によるトルクつまりクリープトルクが作用しているため、比較的小さいブレーキ踏量で車両のズリ下がりを防止することができる。しかし、登坂路での停車中のエンジンが自動停止されていれば、クリープトルクが作用しないため、ブレーキ踏量が小さいと、重力に抗し切れずに車両が坂路をズリ下がることがあると考えられる。またエンジン再始動の際には相対的に多くの燃料が消費されるため、燃料節減つまり燃費向上の観点からは、エンジンの不要な停止は極力回避されることが望ましい。

[0007] 本願の目的は、エンジンの自動停止や自動再始動を行う車両において、燃料節減に寄与しえないエンジンの不要な停止を極力回避しつつ、登坂路での停車時における車両のズリ下がりをお適に防止することができる車両制御装置と車両制御方法とを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するため、本願の車両制御装置は、車両のエンジン（１２）を自動的に停止させるための停止制御と、前記エンジン（１２）を自動的に再始動させるための再始動制御とを行う。前記車両制御装置は、「前記停止制御の実行条件が成立した」か否かを判定するように構成された第１判定部（５５、Ｓ１１）と；「前記停止制御の実行条件が成立する」と判定された場合には、前記エンジン（１２）の停止を許可するように構成された停止制御部（５５、Ｓ１５）とを有する。さらに車両制御装置は、前記エンジン（１２）が停止された状態での前記車両による坂路走行時に、「停車後の前記車両のズリ下がりが発生する」か否かを判定するように構成された第２判定部（５５、Ｓ２１）と；「前記ズリ下がりが発生する」と判定されたときには、前記車両のズリ下がり距離（Ｌ）が許容距離（Ｌ_a）を超えるまでに前記エンジン（１２）の再始動が完了するように、前記エンジン（１２）の再始動の開始を許可するように構成された再始動制御部（５５）とを有する。車両制御装置はさらに、前記エンジン（１２）の停止前に、前記エンジン（１２）の停止から前記再始動までのエンジン停止期間で節減しうる燃料節減量

(T e s) を予測するように構成された第 3 判定部 (5 5、S 1 2、S 1 3) を有する。前記第 3 判定部 (5 5、S 1 2、S 1 3) は、「前記燃料節減量 (T e s) が、前記エンジン (1 2) の前記再始動に要する燃料消費量に応じて設定された設定値 (T 1) 以上である」か否か判定するように構成される。「前記燃料節減量 (T e s) が前記設定値 (T 1) 未満である」と判定された場合には前記停止制御部 (5 5) は、前記停止制御の実行条件が成立しても前記エンジン (1 2) の停止を許可しないように構成されている。

[0009] 上記構成によれば、エンジンの停止前に、エンジンの停止から再始動までのエンジン停止期間で節減される燃料節減量が予測される。「予測された燃料節減量が、エンジンの再始動に要する燃料消費量に応じて設定された設定値未満である」と判定された場合には、停止制御の実行条件が成立しても、エンジンの停止が許可されない。このため燃料節減に寄与しえないエンジンの不要な停止を極力回避しつつ、登坂路での停車時における車両のズリ下がりやを好適に防止することができる。

[0010] 本願の一態様では、前記車両はブレーキ操作部 (1 5) を備える。前記車両制御装置はさらに第 4 判定部 (5 5、S 1 4) を備える。前記第 4 判定部 (5 5、S 1 4) は、「前記ブレーキ操作部 (1 5) の操作量に応じた制動力 (A p m c) が、停車後の前記車両のズリ下がりを抑えうる閾値 (A g) 以上に確保されている」か否か判定するように構成される。「前記制動力 (A p m c) が前記閾値 (A g) 以上に確保されている」と判定された場合には前記停止制御部 (5 5) は、「前記燃料節減量 (T e s) が前記設定値 (T 1) 未満である」と判定された場合でも、前記エンジン (1 2) の停止を許可するように構成されている。

[0011] 上記構成によれば、「ブレーキ操作部の操作量に応じた制動力が、停車後のズリ下がりを抑えうる閾値以上に確保されている」と判定されたことは、停車時にズリ下がりを抑えうる制動力が確保されることを意味する。この場合には、ズリ下がりを抑えるためのエンジンの再始動が行われない。このため、「燃料節減量が設定値未満」と判定された場合でも、エンジンの停止が

許可される。このためエンジンの停止頻度が増えるため、さらなる燃費向上効果を得ることができる。

[0012] 本願の一態様では、前記第3判定部(55、S12、S13)は、前記エンジン(12)の停止から再始動までの時間としてのエンジン停止可能予想時間(T_{es})を求めるように構成される。前記第3判定部(55、S12、S13)は、「前記燃料節減量が前記設定値以上である」か否かの判定を、前記エンジン停止可能予想時間(T_{es})が、前記設定値を前記エンジン(12)のアイドル時間に換算した設定時間(T_1)以上であるか否か判定することによって行うように構成されている。

[0013] 上記構成によれば、「エンジンの停止から再始動までのエンジン停止可能予想時間が、アイドル時間換算の設定時間以上である」か否かが判定される。このためたとえばエンジンの燃料室内へ燃料を噴射する燃料噴射装置の燃料噴射量を取得するなどしなくてもよい。つまり車両に設けられた既存のセンサたとえば車速センサ等の検出値を用いることで、判定に必要な判定値は比較的簡単に取得される。このため判定に必要な処理は、複雑にならずに済む。

[0014] 本願の一態様では、前記車両は車速検出部(SE3～SE6)を有する。前記第3判定部(55)は、前記車速検出部(SE3～SE6)によって検出された車体速度(V_S)を取得するように、かつ前記車体速度(V_S)が時間微分されることで生成する車体速度微分値(DV_S)を取得するように構成される。前記前記第3判定部(55)は、前記エンジンの停止によって消滅するエンジントルク分の加速度(A_{et})を前記車体速度微分値(DV_S)から除いた値で、前記車体速度を除算することで、前記エンジン停止可能予想時間(T_{es})を算出するように構成されている。

[0015] 上記構成によれば、車体速度微分値から、エンジンの停止によって消滅するエンジントルク分の加速度を除いた値で、車体速度を除算することでエンジン停止可能予想時間は求められる。つまりエンジン停止可能予想時間は、エンジントルクの消滅分を考慮することで求められる。よって第3判定部は

、比較的精度の高い判定を行うことができる。

[0016] 本願の車両制御方法は、車両のエンジン（１２）を自動的に停止させるための停止制御と、前記エンジン（１２）を自動的に再始動させるための再始動制御とを行う。前記車両制御方法は、「前記停止制御の実行条件が成立した」か否か判定することと；「前記停止制御の実行条件が成立する」と判定された場合には、前記エンジン（１２）の停止を許可することとを有する。車両制御方法はさらに、前記エンジン（１２）が停止された状態での前記車両による坂路走行時に、「停車後の前記車両のズリ下がりが発生する」か否か判定すること（５５、Ｓ２１）と；「前記ズリ下がりが発生する」と判定されたときには、前記車両のズリ下がり距離（ L ）が許容距離（ L_a ）を超えるまでに前記エンジン（１２）の再始動が完了するように、前記エンジン（１２）の再始動を開始することとを有する。車両制御方法はさらに、前記エンジン（１２）の停止前に、前記エンジン（１２）の停止から前記再始動までの停止期間で節減しうる燃料節減量を予測することと；「前記燃料節減量（ T_{es} ）が、前記エンジン（１２）の前記再始動に要する燃料消費量に応じて設定された設定値（ T_1 ）以上である」か否か判定することとを有する。車両制御方法はさらに、「前記燃料節減量（ T_{es} ）が前記設定値（ T_1 ）未満である」と判定された場合には、前記停止制御の実行条件が成立しても前記エンジン（１２）の停止を許可しないことを有する。上記構成によれば、上記車両制御装置と同様の作用効果を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図１]一実施形態の制御装置を搭載する車両の一例を示すブロック図。

[図２]図１に示す制動装置の一例を示す液圧回路図。

[図３]エンジン停止制御ルーチンを示すフローチャート。

[図４]エンジン再始動制御ルーチンを示すフローチャート。

[図５]登坂路で停車する車両に作用する力を示す模式側面図。

[図６]エンジンを停止する場合つまり $T_{es} \geq T_1$ の場合のタイミングチャート。

[図7]勾配加速度よりも制動加速度のほうが大きい場合のタイミングチャート。

[図8]エンジンを停止しない場合のタイミングチャート。

発明を実施するための形態

[0018] 図1～図8は、一実施形態を説明する。以下における本明細書中の説明においては、車両の前進方向を、車両前方として説明する。

[0019] 本実施形態の車両は、燃費性能やエミッション性能を向上させるべく、いわゆるアイドルストップ機能を有している。すなわちアイドルストップ機能は、車両走行中に所定の停止条件の成立に応じてエンジンを自動的に停止させ、その後、所定の始動条件の成立に応じてエンジンを自動的に再始動させる。そのため、この車両では、運転手によるブレーキ操作による減速中または停車中に、エンジンが自動的に停止される。

[0020] 次に、アイドルストップ機能を有する車両の一例を説明する。

[0021] 図1に示すように、車両は前輪駆動車であり、複数すなわち本実施形態では4つの車輪すなわち右前輪FR、左前輪FL、右後輪RR、および左後輪RLのうちの前輪FR、FLが駆動輪として機能する。こうした車両は、運転手によるアクセルペダル11の操作量に応じた駆動力を発生するエンジン12を有する駆動力発生装置13と、前記駆動力発生装置13で発生した駆動力を前輪FR、FLに伝達する駆動力伝達装置14とを備えている。また車両には、運転手によるブレーキペダル15の操作量に応じた制動力を各車輪FR、FL、RR、RLに付与するための制動装置16が設けられている。

[0022] 駆動力発生装置13は、エンジン12の吸気ポート（図示略）近傍に配置され、且つエンジン12に燃料を噴射するインジェクタを有する燃料噴射装置（図示略）を備えている。こうした駆動力発生装置13は、図示しないCPU、ROM、およびRAMなどを有するエンジンECU17の制御に基づき駆動する。エンジンECUは、エンジン用電子制御装置を意味する。このエンジンECU17には、アクセルペダル11の近傍に配置され且つ運転手

によるアクセルペダル 11 の操作量すなわちアクセル開度 AP を検出するためのアクセル開度センサ SE 1 が電氣的接続されている。エンジン ECU 17 は、アクセル開度センサ SE 1 からの検出信号に基づきアクセル開度を算出し、前記算出したアクセル開度などに基づき駆動力発生装置 13 を制御する。

[0023] 駆動力伝達装置 14 は、自動変速機 18 と、前記自動変速機 18 の出力軸から伝達された駆動力を適宜配分して前輪 FR, FL に伝達するディファレンシャルギヤ 19 と、自動変速機 18 を制御する図示しない AT-ECU とを備えている。自動変速機 18 は、流体継手の一例としてトルクコンバータ 20a を有する流体式駆動力伝達機構 20 と、変速機構 21 とを備えている。

[0024] 図 1 および図 2 に示すように、制動装置 16 は液圧発生装置 28 と、2つの液圧回路 29, 30 を有するブレーキアクチュエータ 31 とを備えている。図 2 は、ブレーキアクチュエータ 31 を二点鎖線で示す。液圧発生装置 28 は、マスタシリンダ 25、ブースタ 26、およびリザーバ 27 を有する。各液圧回路 29, 30 は、液圧発生装置 28 のマスタシリンダ 25 にそれぞれ接続されている。第 1 液圧回路 29 には、右前輪 FR 用のホイールシリンダ 32a および左後輪 RL 用のホイールシリンダ 32d が接続されると共に、第 2 液圧回路 30 には、左前輪 FL 用のホイールシリンダ 32b および右後輪 RR 用のホイールシリンダ 32c が接続されている。

[0025] 液圧発生装置 28 においてブースタ 26 は、エンジン 12 の駆動時に負圧が発生する図示しないインテークマニホールドに接続されている。ブースタ 26 は、インテークマニホールド内に発生する負圧と大気圧との圧力差を利用し、運転手によるブレーキペダル 15 の操作力つまり踏力を倍力する。

[0026] マスタシリンダ 25 は、運転手によるブレーキペダル 15 の操作すなわちブレーキ操作に応じたマスタシリンダ圧 PMC を発生する。その結果、マスタシリンダ 25 から液圧回路 29, 30 を介してホイールシリンダ 32a ~ 32d 内に、ブレーキ液が供給される。すると車輪 FR, FL, RR, RL

には、ホイールシリンダ 3 2 a ~ 3 2 d 内のホイールシリンダ圧 PWC に応じた制動力が付与される。

[0027] ブレーキアクチュエータ 3 1 において各液压回路 2 9, 3 0 は、管路 3 3, 3 4 を通じてマスタシリンダ 2 5 にそれぞれ接続されており、各管路 3 3, 3 4 の途中には、常開型のリニア電磁弁 3 5 a, 3 5 b がそれぞれ設けられている。つまりリニア電磁弁 3 5 a, 3 5 b は、調整弁である。リニア電磁弁 3 5 a, 3 5 b は、弁座、弁体、電磁コイル、および付勢部材たとえばコイルスプリングを備えている。付勢部材は弁体を、弁座から離間する方向に付勢する。弁体は、後述するブレーキ ECU 5 5 から電磁コイルに供給される電流値に応じて変位する。すなわちホイールシリンダ 3 2 a ~ 3 2 d 内のホイールシリンダ圧 PWC は、リニア電磁弁 3 5 a, 3 5 b への供給電流値に応じた液压に維持される。

[0028] また管路 3 3 においてリニア電磁弁 3 5 a よりもマスタシリンダ 2 5 側の位置には、マスタシリンダ圧 PMC を検出するための圧力センサ SE 2 が設けられている。この圧力センサ SE 2 からは、マスタシリンダ圧 PMC に応じた値の検出信号が、ブレーキ ECU 5 5 に出力される。

[0029] マスタシリンダ 2 5 に繋がる管路 3 3, 3 4 から分岐して各ホイールシリンダ 3 2 a ~ 3 2 d に接続された管路 3 6 a ~ 3 6 d の途中には、常開型の電磁弁よりなる増圧弁 3 7 a, 3 7 b, 3 7 c, 3 7 d と、常閉型の電磁弁よりなる減圧弁 3 8 a, 3 8 b, 3 8 c, 3 8 d とが設けられている。増圧弁 3 7 a, 3 7 b, 3 7 c, 3 7 d は各ホイールシリンダ圧 PWC の増圧を規制するときに作動され、減圧弁 3 8 a, 3 8 b, 3 8 c, 3 8 d は各ホイールシリンダ圧 PWC を減圧させるときに作動される。

[0030] また液压回路 2 9, 3 0 には、ホイールシリンダ 3 2 a ~ 3 2 d から減圧弁 3 8 a ~ 3 8 d を介して流出したブレーキ液を一時貯留するリザーバ 3 9, 4 0 と、モータ 4 1 の回転に基づき作動するポンプ 4 2, 4 3 とが接続されている。各リザーバ 3 9, 4 0 は、管路 4 4, 4 5 を通じてポンプ 4 2, 4 3 に接続されると共に、管路 4 6, 4 7 等を通じてマスタシリンダ 2 5 に

それぞれ接続されている。管路４６，４７は、リニア電磁弁３５ａ，３５ｂよりもマスタシリンダ２５側の位置で管路３３，３４に接続される。またポンプ４２，４３の吐出口から延びる管路４８，４９は、増圧弁３７ａ～３７ｄとリニア電磁弁３５ａ，３５ｂとの間を繋ぐ連通路上の接続部５０，５１に接続されている。ポンプ４２，４３は、モータ４１が回転した場合に、リザーバ３９，４０およびマスタシリンダ２５側から管路４４，４５，４６，４７を通じてブレーキ液を吸入し、吸入したブレーキ液を管路４８，４９へ吐出する。

[0031] 次に、ブレーキアクチュエータ３１の駆動を制御するブレーキＥＣＵ５５を説明する。ブレーキＥＣＵ５５は、ブレーキ用電子制御装置を意味する。

[0032] 図２に示すように、ブレーキＥＣＵ５５には入力系として、圧力センサＳＥ２、各車輪ＦＲ，ＦＬ，ＲＲ，ＲＬの車輪速度を検出するための車輪速度センサＳＥ３，ＳＥ４，ＳＥ５，ＳＥ６、車両の前後方向における加速度を検出するための加速度センサＳＥ７が電氣的接続されている。加速度センサは、Ｇセンサともいう。またブレーキＥＣＵ５５には、ブレーキペダル１５が操作されているか否か検出するためのブレーキスイッチＳＷ１が電氣的接続されている。またブレーキＥＣＵ５５には出力系として、各弁３５ａ，３５ｂ，３７ａ～３７ｄ，３８ａ～３８ｄ、およびモータ４１などが電氣的接続されている。加速度センサＳＥ７からは、車両が登坂路で停車する際には正の値になるような信号が出力される一方、車両が降坂路で停車する際には負の値になるような信号が出力される。

[0033] またブレーキＥＣＵ５５は、図示しないＣＰＵ、ＲＯＭ、およびＲＡＭなどから構成されるデジタルコンピュータ；各弁３５ａ，３５ｂ，３７ａ～３７ｄ，３８ａ～３８ｄを作動させるための図示しない弁用ドライバ回路；およびモータ４１を作動させるための図示しないモータドライバ回路を有している。デジタルコンピュータのＲＯＭには、各種制御処理たとえば後述するアイドルストップ処理としてのエンジン停止制御およびエンジン再始動制御等のルーチンや各種閾値や設定値などが予め記憶されている。またＲＡＭに

は、車両の図示しないイグニッションスイッチがオンである間に適宜書替えられる各種の情報などがそれぞれ記憶される。

[0034] 本実施形態の車両において、エンジンECU17およびブレーキECU55を含むECU同士は、図1に示すように、各種情報および各種制御指令を送受信できるようにバス56を介して互いに接続されている。たとえばエンジンECU17からは、アクセルペダル11のアクセル開度APに関する情報などがブレーキECU55に適宜送信される一方、ブレーキECU55からは、エンジン12を自動的に停止させることを許可する旨の制御指令としての停止指令や、エンジン12を自動的に再始動させることを許可する旨の制御指令としての再始動指令などが、エンジンECU17に送信される。

[0035] 図5は、登坂路で停車中の車両に作用する力の関係を示している。ここで登坂路の勾配つまり傾斜角を「 θ 」とし、車両に作用する重力を「 g 」とすると、車両は重力 g の作用によって、「 $g \cdot \sin \theta$ 」の力 F_g で後方に引かれることになる。この力 F_g は、車両に作用する重力 g の車両後方向の成分つまり路面方向成分であり、路面勾配 θ に応じて変化する。

[0036] また図5に示すように、力 F_g に抗する力として車両には、マスタシリンダ圧PMCに応じた制動力 F_{pmc} が働く。車両が坂路で停止した状態において、力 F_g と制動力 F_{pmc} とを比較し、 $F_{pmc} < F_g$ であると、車両のズリ下がりが発生する虞がある。

[0037] 本実施形態では、力 F_g を車体重量 M で除算することで得られる車両後方への加速度を、勾配加速度 A_g と定義する。つまり M は、単位系としては車体質量を意味する。制動力 F_{pmc} を車体重量 M で除算することで得られる加速度を、制動加速度 A_{pmc} と定義する。 $A_{pmc} < A_g$ が成立すると、ズリ下がりが発生する虞があると判定するようにしている。

[0038] ここでズリ下がり防止制御を行う場合には、ズリ下がりの有無の判定に用いる勾配加速度 A_g を、停車前の走行中に取得しておく必要がある。本実施形態では、加速度センサSE7からの検出信号に基づき算出される車体加速度 G から、車体速度微分値 DVS を差引くことで、勾配加速度 A_g を算出す

るようにしている。車体速度微分値 DVS は、車輪速度センサ $SE3 \sim SE6$ の検出信号に基づき算出される車体速度 VS を、時間微分することで得られる。加速度センサ $SE7$ の検出信号に基づき算出された車体加速度 G は、車両に作用する重力加速度の車両前後方向成分である勾配加速度 Ag を含む。一方、車両の車体速度 VS を時間微分することで得られる車体速度微分値 DVS は、勾配加速度 Ag を含まない。このため車体加速度 G から車体速度微分値 DVS を差引くことで、勾配加速度 Ag が取得される。

[0039] またズリ下がり防止制御では、ズリ下がりの有無の判定に用いる制動加速度 $Apmc$ を、停車前の走行中に取得しておく必要がある。加速度センサ $SE7$ からの検出信号に基づき算出される車体加速度 G は、マスタシリンダ圧 PMC の変動、すなわち車輪 FR, FL, RR, RL に対する制動力の変動に伴い変動する。そこで本実施形態では、マスタシリンダ圧と車体加速度 G との間には対応関係があることに着目することで、マスタシリンダ圧 PMC に対応する値としての制動加速度 $Apmc$ が、車体加速度 G に基づき取得される。つまりマスタシリンダ圧 PMC は、制動力を意味する。制動加速度 $Apmc$ は、マスタシリンダ圧 PMC に応じて車輪 FR, FL, RR, RL に付与される制動力 $Fpmc$ を、車体重量 M で除算することで得られる加速度に相当する。詳しくはクリープトルクに相当する加速度成分であるクリープ加速度 Ac と、ドラッグ分つまり走行抵抗等に相当する加速度成分である抵抗加速度 Ad と、勾配加速度 Ag とを、車体加速度 G から除くことで制動加速度 $Apmc$ が算出される。計算式としては $Apmc = G - Ac + Ad + Ag$ である。勾配加速度 Ag と制動加速度 $Apmc$ とを比較し、 $Apmc < Ag$ である場合には、車両のズリ下がりが発生する虞があると判定される。本実施形態では、 $Apmc < Ag$ が成立することで、「停車後に車両のズリ下がりが発生する虞がある」と予測された場合には、車両のズリ下がりを防止するため、停車までにエンジン 12 を事前に再始動させる。このエンジン 12 の再始動によって、車両にクリープトルクを与えて車両のズリ下がりを防止する。

[0040] ところで、エンジン１２の停止から再始動までのアイドルストップ時間が短い場合には、次のような問題が起こりうる。つまりアイドルストップによって節減される燃料節減量 F_d が、アイドルストップの後のエンジン１２の再始動で消費される燃料消費量 F_{st} よりも少ない場合には、アイドルストップすることで却って燃料消費量が増加して燃費を悪化させることになる。このため本実施形態では、エンジン停止制御の実行条件が成立した場合には、エンジン１２の自動停止によるアイドルストップによって節減できる燃料節減量 F_d と、エンジン１２の再始動時の燃料消費量 F_{st} とを比較する。そして燃料節減量 F_d が燃料消費量 F_{st} 以上である場合に、エンジン１２を停止させることでアイドルストップを実施するようにしている。

[0041] 具体的には本実施形態は、燃料節減量 F_d と燃料消費量 F_{st} とを比較するのではなく、エンジン１２の停止から再始動までの予測されるアイドルストップ時間を、エンジン停止可能予想時間 T_{es} として算出する。そして本実施形態は、エンジン１２の再始動時の燃料消費量 F_c をアイドル時間に換算することで得られた設定時間 T_1 を、エンジン停止可能予想時間 T_{es} と比較する。エンジン１２のアイドル時における単位時間当たりの燃料消費量 F_{id} は、車種によっておおよそ一義的に決まっている。但し車両に装備されたエアコンディショナの駆動時と非駆動時とで、エンジン１２のアイドル回転速度は変化する。そのため本実施形態は、アイドル回転速度の変化範囲のうちの上限值つまりエアコンディショナ駆動時のアイドル回転速度のときの単位時間当たりの燃料消費量 F_{id} に基づき、設定時間 T_1 を設定している。もちろん本実施形態は、エアコンディショナが駆動か非駆動か判別し、判別結果に応じて設定時間 T_1 の値を切替える構成を採用することもできる。

[0042] またエンジン再始動時の燃料消費量 F_{st} も、車種によっておおよそ一義的に決まっている。もちろん本実施形態は、エンジン運転モードに応じてエンジン再始動時の燃料消費量 F_{st} が変化する場合には、運転モードに応じた燃料消費量 F_{st} を採用してもよい。但し本実施形態は、エンジン再始動

時の燃料消費量 F_{st} をアイドル時間に換算した値を、燃費向上効果を有する時間としての設定時間 T_1 として算出する。設定時間 T_1 は、次式で与えられる。

$$T_1 = F_{st} / F_{id} \quad \cdots (1)$$

またエンジン停止可能予想時間 T_{es} は、エンジン 12 の停止時点から再始動時点までエンジン 12 を停止状態に保持できる予想時間つまり予測時間であり、次式によって与えられる。

$$T_{es} = VS / (DVS + A_{et}) \quad \cdots (2)$$

ここで VS は車体速度であり、 DVS は車体速度微分値であり、 A_{et} はエンジントルク加速度である。但し本例では、車体速度微分値 DVS は計算上、車両の減速過程つまり車両後方向への加速度が増加する過程で、正の値をとる。またエンジントルク加速度 A_{et} は、エンジン運転状態で正の値をとる。エンジントルク加速度 A_{et} は後述する。

[0043] 本実施形態は、エンジン停止可能予想時間 T_{es} が設定時間 T_1 以上の場合つまり $T_{es} \geq T_1$ が成立したときに、エンジン 12 を停止させるようにしている。エンジン停止可能予想時間 T_{es} が設定時間 T_1 未満の場合には、エンジン 12 の自動停止つまりアイドルストップが却って燃費を悪化させるため、エンジン 12 の自動停止そのものを行わない。

[0044] 但しズリ下がり判定条件つまり $A_{pmc} < A_g$ が不成立の場合には、すなわち制動加速度 A_{pmc} が勾配加速度 A_g 以上であって、車両のズリ下がり抑制しうるだけの制動力が確保される制動力条件つまり $A_{pmc} \geq A_g$ が成立した場合には、ズリ下がり防止のためのエンジン 12 の再始動は行われない。このため本実施形態は、停車時に車両のズリ下がり抑制しうるだけの制動力が確保されるか否かを、 $A_{pmc} \geq A_g$ が成立するか否かによって判定する。本実施形態は、エンジン停止可能予想時間 T_{es} の条件つまり $T_{es} \geq T_1$ が不成立でも、制動力条件つまり $A_{pmc} \geq A_g$ が成立した場合には、エンジン 12 の停止を許可するようにしている。

[0045] 本実施形態では、エンジン停止制御の実行条件として、エンジン停止可能

予想時間 T_{es} の条件つまり $T_{es} \geq T_1$ と制動力条件つまり $A_{pmc} \geq A_g$ とを除いた「その他のアイドルストップ条件」が設定されている。「その他のIS条件」つまり「その他のアイドルストップ条件」は、具体的には「ブレーキスイッチ SW_1 がオンしていること」つまりブレーキスイッチオンであること；「マスタシリンダ圧 PMC が規定圧 P_1 を超えていること」つまり $PMC > P_1$ が成立すること；および「車体速度 V_S が規定速度 V_1 た例えば 20 km/h 以下になっていること」つまり $V_S \leq V_1$ が成立することといった各条件がアンド条件で成立することである。もちろん「その他のアイドルストップ条件」は、ブレーキスイッチオン条件とマスタシリンダ圧条件のうちの一方を無くすなど、適宜な条件に変更してもよい。

[0046] 図6～図8は、こうした本実施形態の制御態様のタイミングチャートを示している。各図には、登坂路での車両の停車前におけるブレーキスイッチ SW_1 の信号、マスタシリンダ圧 PMC 、加速度センサ SE_7 から出力される車体加速度 G 、エンジン回転速度、車体速度 V_S 、および車体速度微分値 DV_S の推移を示している。本実施形態では、車体速度 V_S には車輪速度を用いる。車体速度 V_S は、車輪速度の時間微分値である車輪加速度を単位時間毎に積算した積算値を、前回の車輪速度に加算することで求められる。図6～図8では、車体加速度 G と車体速度微分値 DV_S は、加速度センサ SE_7 によって検出される車体加速度 G や計算上の車体速度微分値 DV_S とは、正負が異なるように示されている。つまり図6～図8では、車体加速度 G と車体速度微分値 DV_S とは、それぞれ車両後方向が負の値をとるように示されている。

[0047] 図6を用いて、アイドルストップ処理を説明する。図6は、エンジン停止可能予想時間 T_{es} が設定時間 T_1 以上になる条件を満たしたためにエンジン12を停止させる場合のタイミングチャートである。図6において、時刻 t_0 では、車両はエンジン12が運転された状態で走行している。

[0048] 図6に示すように、車両走行中における車体加速度 G は、勾配分の加速度 A_g と；エンジントルク分の加速度 A_{et} つまりクリープトルク加速度に相

当するものと；およびドラッグ分の加速度 A_d といったそれぞれ加速度成分を含む。車両前方に作用する加速度を「正」とし、車両後方に作用する加速度を「負」とすると、勾配加速度 A_g が負、エンジントルク加速度 A_{et} が正、ドラッグ分の加速度 A_d が負の値である。これら加速度がそれぞれ車両に加わった結果として、加速度センサ $SE7$ によって車体加速度 G が検出される。但し本実施形態の加速度センサ $SE7$ は、図6における実際の加速度の正負とは異なり、計算の便宜上、車両後方向の加速度を正の値として出力する。ドラッグ分の加速度 A_d は、車輪と路面との間の走行抵抗などによる負の加速度を意味する。

[0049] この車両走行中において、時刻 t_1 で、運転手がブレーキペダル 15 を操作するとつまり踏込むと、ブレーキスイッチ $SW1$ がオンするとともに、このブレーキ操作によってマスタシリンダ圧 PMC が上昇し、車輪に制動力が付与される。この結果、時刻 t_1 から車体速度 V_S が低下し始める。このとき、マスタシリンダ圧 PMC 分の制動加速度 A_{pmc} が、車両に対して進行方向とは反対方向つまり後方向に負の加速度として加わるため、車体加速度 G は、その時々マスタシリンダ圧 PMC 分の加速度 A_{pmc} だけ小さくなり、負の値をとる。またブレーキ操作によってマスタシリンダ圧 PMC は規定圧 P_1 に到達する。

[0050] 車体速度 V_S は、制動加速度 A_{pmc} が加わって小さくなった車体加速度 G に等しい変化率で減速する。図6では $G < 0$ である。やがて車体速度 V_S は、規定速度 V_1 以下になる。

[0051] 車両の走行減速中の時刻 t_2 の時点で、「その他のアイドルストップ条件」が成立すると、続いてエンジン停止可能予想時間 T_{es} が算出される。エンジン停止可能予想時間 T_{es} は、エンジン 12 を停止させた場合に、停車後に車両のズリ下がりを防止するためにエンジン 12 の再始動を行うと仮定した場合の、エンジン 12 の停止時点つまり現時点から、再始動が開始されるまでの間の時間として算出される。すなわちエンジン停止可能予想時間 T_{es} は、エンジン 12 を停止状態に保持可能と予想される時間として算出さ

れる。

[0052] 時刻 t_2 において車輪速度センサ $SE_3 \sim SE_6$ のうちの少なくとも一つの検出信号から得られる車体速度 V_S は、エンジン停止前であるため、エンジントルク分の加速度 A_{et} が加わった車体加速度 G で減速する場合の車体速度に相当する。図 6 における二点鎖線は、エンジントルク分の加速度 A_{et} が加わった車体加速度 G で減速する場合の速度プロファイルを示す。本実施形態では、エンジン停止可能予想時間 T_{es} は、エンジン停止状態における減速過程を想定して算出する。このため図 6 の二点鎖線の速度プロファイルに対して、エンジン停止状態で消滅するエンジントルク分の加速度 A_{et} を除いた車体加速度つまり「 $DV_S + A_{et}$ 」で減速する場合を想定することで、エンジン停止可能予想時間 T_{es} を算出する。

[0053] このため車体速度 V_S の時間微分である車体速度微分値 DV_S から、消滅するエンジントルク分の加速度 A_{et} を除き、エンジン停止可能予想時間 T_{es} を、前記 (2) 式で示した計算式 $T_{es} = V_S / (DV_S + A_{et})$ によって算出する。但しこの計算式上において、車両減速過程で $DV_S > 0$ であり、かつ $A_{et} > 0$ である。

[0054] このエンジン停止可能予想時間 T_{es} と設定時間 T_1 とを比較し、 $T_{es} > T_1$ が成立すれば、燃費向上効果が得られるため、時刻 t_2 からエンジン 12 が停止される。この結果、時刻 t_2 からエンジン回転速度は低下し、やがてゼロになる。エンジン回転速度がゼロになると、エンジントルク分が消滅するため、実際の車体速度 V_S は、予想の車体速度と同じように図 6 における実線に沿って低下する。時刻 $t_2 \sim t_3$ の期間においては、徐々に低下するエンジントルク分に応じた可変の加速度 A_{et} を用いて、エンジン停止可能予想時間 T_{es} を算出してもよい。

[0055] 図 7 のタイミングチャートに示すように、ブレーキペダル 15 の操作量が大きいため、制動加速度 A_{pmc} が勾配加速度 A_g よりも大きい場合、つまり停車後に車両のズリ下がり防止できるだけ制動力が確保される場合には、仮にエンジン停止可能予想時間 T_{es} が設定時間 T_1 よりも短くてもつ

まり $T_{es} < T_1$ でも、本実施形態はエンジン 12 を停止させる。なぜならば、停車後にズリ下がり防止を目的とするエンジン 12 の再始動が不要だからである。本実施形態では、このように停車時にエンジン再始動が不要な場合も、エンジン 12 が停止される。

[0056] 本実施形態では、エンジン再始動開始時期は、ズリ下がり距離 L が許容距離 L_a 以下に抑えられるように決められる。現時点から、停車後のズリ下がり距離 L が許容距離 L_a に至るまでに要する予測時間 T_2 は、現時点から停車までに要する時間 T_a と、停車後に車両のズリ下がり距離 L が許容距離 L_a に至るまでに要する時間 T_b との和として求められる。つまり $T_2 = T_a + T_b$ である。時間 T_a は、車体速度 V_S を車体速度微分値 DV_S で除算することで求められる。つまり $T_a = V_S / DV_S$ である。また時間 T_b は、路面勾配 θ と時間 T_b との対応関係を示した図示しないマップを用いて求められる。本実施形態では、一例として許容距離 L_a をゼロとしている。つまり $L_a = 0$ である。このため予測時間 T_2 は、 $T_2 = V_S / DV_S$ によって算出される。

[0057] 本実施形態は、エンジン停止後における車両の減速過程において逐次算出される予測時間 T_2 が、エンジン 12 の再始動開始から再始動終了までに必要な時間としての再始動必要時間 T_{eng} に達した時点で、エンジン 12 の再始動の開始を許可するようになっている。詳細には、車両の停止までの予測時間 T_2 は、車体速度 V_S が減少していくに従い、減少していく。予め車両毎に定められた再始動必要時間 T_{eng} まで小さくなると、エンジン 12 の再始動が開始される。このため本実施形態では、ズリ下がり距離 L が許容距離 L_a に達するまでにエンジン 12 の再始動が完了する。このように本実施形態は、車体速度 V_S が許容範囲内でできるだけ小さくなるまでエンジン再始動開始タイミングを待つことで、燃費向上効果を維持しつつ、車両のズリ下がり適切に防止することが可能である。

[0058] 本実施形態では、エンジン停止可能予想時間 T_{es} を、前記 (2) 式を用いて算出するが、再始動必要時間 T_{eng} を考慮した次式を採用することも

できる。

$$T_{es} = V S / (D V S - A_{et}) - T_{eng} \quad \cdots (3)$$

さてブレーキECU55は、予め設定された所定周期たとえば0.01秒周期毎にアイドルストップ制御ルーチンを実行する。このアイドルストップ制御ルーチンは、燃費向上および環境上の効果などを期待し、エンジン12を自動的に停止させるための図3に示すエンジン停止制御ルーチンと、エンジン12を再始動させるための図4に示すエンジン再始動制御ルーチンとを含む。アイドルストップ制御ルーチンにおけるエンジン再始動制御は、ブレーキペダル15の操作量が規定量以下に戻ることによってマスタシリンダ圧PMCが規定圧 P_x 以下になったときや、あるいはアクセル開度 $AP > 0$ になったときなどの予め決められた再始動条件の成立時に、エンジン12を再始動させる。本実施形態におけるエンジン再始動制御は、停車後の車両のズリ下がり防止するズリ下がり防止制御を含む。図4に示すエンジン再始動制御ルーチンは、エンジン停止制御のうちの、ズリ下がり防止制御のためにエンジン12を再始動させる制御部分を示す。

[0059] まず、図3を用いてエンジン停止制御を説明する。さてエンジン運転状態での車両の走行中において、ブレーキECU55は、図3に示すエンジン停止制御ルーチンを実行する。このエンジン停止制御ルーチンは、所定の停止条件が成立した場合に、エンジン12の自動的な停止を許可する停止制御のための処理である。

[0060] ブレーキECU55は、まずステップS11において、「その他のアイドルストップ条件」（その他のIS条件）が成立するか否かを判断する。「その他のアイドルストップ条件」が成立すると、ステップS12に進み、「その他のアイドルストップ条件」が不成立であれば、前記ルーチンを終了する。本実施形態では、「その他のアイドルストップ条件」が、停止制御の実行条件に相当し、「その他のアイドルストップ条件」が成立するか否かを判定するブレーキECU55が、第1判定部としても機能する。またステップS11が、第1判定ステップに相当する。

- [0061] ステップS 1 2ではブレーキECU 5 5は、エンジン停止可能予想時間 T_{es} を算出する。このエンジン停止可能予想時間 T_{es} は、前記(2)式に示す計算式 $T_{es} = \text{車体速度 } V_S / (D V_S + A_{et})$ によって算出される。
- [0062] 次のステップS 1 3ではブレーキECU 5 5は、「エンジン停止可能予想時間 T_{es} が、燃費向上効果を奏する設定時間 T_1 以上つまり $T_{es} \geq T_1$ である」か否か判定する。 $T_{es} \geq T_1$ が成立すればステップS 1 5に進み、 $T_{es} \geq T_1$ が不成立であればステップS 1 4に進む。本実施形態では、エンジン停止可能予想時間 T_{es} を求めてそして、 $T_{es} \geq T_1$ が成立するか否か判定するブレーキECU 5 5が、第3判定部としても機能する。またステップS 1 2, S 1 3が、第3判定ステップに相当する。
- [0063] ステップS 1 5では、エンジン1 2の停止を許可する。すなわちブレーキECU 5 5は、エンジンECU 1 7に停止指令を送信する。この結果、エンジンECU 1 7はエンジン1 2を停止させる。本実施形態では、エンジン1 2の停止を許可するブレーキECU 5 5が、停止制御部としても機能する。またステップS 1 5が、停止制御ステップに相当する。
- [0064] 一方、 $T_{es} \geq T_1$ が不成立の場合には、ステップS 1 4においてブレーキECU 5 5は、「制動加速度 A_{pmc} が、閾値としての勾配加速度 A_g 以上である」か否か判定する。つまり $A_{pmc} \geq A_g$ が成立するか否か判定される。 $A_{pmc} \geq A_g$ の成立は、エンジン1 2を再始動しなくてもズリ下がりが発生しないだけの制動力が確保されることを意味する。このため $A_{pmc} \geq A_g$ が成立すればブレーキECU 5 5は、ステップS 1 5に進んで、エンジン1 2の停止を許可する。すなわちブレーキECU 5 5は、エンジンECU 1 7に停止指令を送信する。この結果、エンジンECU 1 7はエンジン1 2を停止させる。本実施形態では、 $A_{pmc} \geq A_g$ が成立するか否か判定するブレーキECU 5 5が、第4判定部としても機能する。またステップS 1 4が、第4判定ステップに相当する。
- [0065] 一方、ステップS 1 4において、 $A_{pmc} \geq A_g$ が不成立と判定された場

合には、前記ルーチンを終了する。この場合には、エンジン 1 2 の停止は許可されない。すなわちアイドルストップによる燃費向上効果が得られないため、エンジン 1 2 の停止は許可されない。

[0066] 図 6 に示すタイミングチャートは、エンジン 1 2 を停止する場合の処理として、 $T_{es} \geq T_1$ の場合の処理を説明する。車両がエンジン運転状態で走行しているとき、時刻 t_1 において、運転手がブレーキペダル 1 5 を操作すると、ブレーキスイッチ SW 1 がオンし、またマスタシリンダ圧 PMC が上昇することで規定圧 P_1 に達する。車輪 FR, FL, RR, RL にマスタシリンダ圧 PMC に応じた制動力が付与されることで、車両は減速し、車体速度 V_S が規定速度 V_1 以下になる。この結果、時刻 t_2 になると、「その他のアイドルストップ条件」が成立する。すなわちブレーキスイッチオン；マスタシリンダ圧 $PMC > 規定圧 P_1$ ；および車体速度 $V_S \leq 規定速度 V_1$ といった各条件が、アンド条件で成立する。

[0067] 「その他のアイドルストップ条件」が成立すると、次にエンジン停止可能予想時間 T_{es} を求め、 $T_{es} \geq T_1$ が成立するか否かを判定する。 $T_{es} \geq T_1$ が成立すれば、時刻 t_2 からエンジン 1 2 が停止される。この結果、時刻 t_3 までにエンジントルク分が消滅し、車体速度 V_S は、図 6 における実線に沿って低下する。時刻 t_4 で、車両は停止する。

[0068] このエンジン停止後の車両の走行中において、ブレーキ ECU 5 5 は、図 4 に示すエンジン再始動制御ルーチンを実行する。このエンジン再始動制御ルーチンは、所定の再始動条件が成立した場合に、停車後の車両のズリ下がりやを許容範囲内に抑制することを目的として、エンジン 1 2 の自動的な再始動を許可するための処理である。

[0069] 図 4 に示すエンジン再始動制御ルーチンは、エンジン 1 2 が停止した状態での登坂走行中に、ブレーキ ECU 5 5 によって、一定の制御周期たとえば 0.01 秒毎に繰返し実行される。

[0070] 図 4 のルーチンが開始されると、まずステップ S 2 1 においてブレーキ ECU 5 5 は、制動加速度 A_{pmc} と勾配加速度 A_g との比較によって、「停

車後に車両のズリ下がりが発生する」か否か判定する。つまり $A_{pmc} < A_g$ が成立するか否か判定される。ここで制動加速度 A_{pmc} が勾配加速度 A_g 以上つまり $A_{pmc} \geq A_g$ であると判定されたとき、つまり「停車後のズリ下がりが発生しない」と判定されたとき、具体的には S 2 1 で否定判定の場合には、そのまま今回の本ルーチンの処理が終了する。本実施形態では、 $A_{pmc} < A_g$ が成立するか否か判定するブレーキ ECU 55 が、第 2 判定部としても機能する。またステップ S 2 1 が、第 2 判定ステップに相当する。

[0071] 一方、制動加速度 A_{pmc} が勾配加速度 A_g 未満つまり $A_{pmc} < A_g$ であると判定されたとき、つまり「停車後に車両のズリ下がりが発生する」と判定されたとき、具体的には S 2 1 で肯定判定の場合には、続くステップ S 2 2 においてブレーキ ECU 55 は、車両停車までの予測時間 T_2 を算出する。計算式 $T_2 = V_S / D V_S$ によって、 T_2 は算出される。続くステップ S 2 3 でブレーキ ECU 55 は、「算出された予測時間 T_2 が、再始動必要時間 T_{eng} 以下である」か否か判定する。

[0072] ここで予測時間 T_2 が再始動必要時間 T_{eng} を超えていれば、つまり S 2 3 で否定判定であれば、未だエンジン 1 2 の再始動を開始する必要はないとして、そのまま今回の処理が終了される。一方、予測時間 T_2 が再始動必要時間 T_{eng} 以下であれば、つまり S 2 3 で肯定判定であれば、ステップ S 2 4 においてブレーキ ECU 55 は、エンジン 1 2 の再始動を許可する。すなわちブレーキ ECU 55 は、エンジン ECU 1 7 に再始動指令を送信する。

[0073] エンジン ECU 1 7 は、再始動指令を受信した場合に、エンジン 1 2 を再始動させると共に、再始動処理が完了した旨の信号をブレーキ ECU 55 に送信する。エンジン ECU 1 7 から信号を受信したブレーキ ECU 55 は、エンジン 1 2 の再始動が完了したと判断する。

[0074] 図 6 では、マスタシリンダ圧 PMC が規定圧 P_1 程度と比較的小さく、 $A_{pmc} < A_g$ が成立するため、「停車後に車両のズリ下がりが発生する」と

判定される。このため停車の時刻 t_4 よりも再始動必要時間 T_{eng} だけ前の時刻に、エンジン 12 の再始動が開始され、停車までに再始動が完了する。この結果、停車時に車両のズリ下がりが発生しない。この再始動必要時間 T_{eng} は、車両のズリ下がり距離 L が予め定められた許容距離 L_a を超えないように所定の方法で決定される。

[0075] 図 7 では、エンジン停止可能予想時間 T_{es} が設定時間 T_1 よりも小さいつまり $T_{es} < T_1$ である。しかし、勾配加速度 A_g よりも制動加速度 A_{pmc} のほうが大きいことによって、ズリ下がり抑制する制動力が確保される場合におけるタイミングチャートを示す。

[0076] エンジン運転状態での車両の走行中に、時刻 t_{11} でブレーキペダル 15 が比較的強く操作されると、ブレーキスイッチ SW_1 がオンするとともに、マスタシリンダ圧 PMC が上昇して規定圧 P_1 を超えて所定圧 P_2 に達する。この結果、車両は減速し、時刻 t_{12} で、「その他のアイドルストップ条件」が成立すると、次にエンジン停止可能予想時間 T_{es} が算出され、 $T_{es} > T_1$ が成立するか否かが判定される。 $T_{es} = VS / (DV S + A_{et})$ である。図 7 の例では、エンジン停止可能予想時間 T_{es} が設定時間 T_1 よりも短く、 $T_{es} > T_1$ が不成立になる。

[0077] しかし、制動加速度 A_{pmc} が勾配加速度 A_g よりも大きいため、ズリ下がり防止できるだけの制動力が確保される。よって、ズリ下がり防止を目的とするエンジン 12 の再始動の必要がない。このため $A_{pmc} > A_g$ が成立した時刻 t_{13} で、エンジン 12 の停止が許可される。この結果、時刻 t_{13} からエンジン回転速度は低下しやがてゼロになる。エンジン回転速度が時刻 t_{14} でゼロになると、エンジントルク分が消滅する。このため実際の車体速度 VS は、予想どおり図 7 の実線に沿って低下する。時刻 t_{15} で停車したときには比較的強い制動力が確保されているため、エンジン 12 が再始動されなくても、車両のズリ下がり発生しない。

[0078] 図 8 は、エンジンを停止しない場合のタイミングチャートを示す。エンジン運転状態での車両の走行中に、時刻 t_{21} でブレーキペダル 15 が操作さ

れると、ブレーキスイッチSW1がオンするとともに、マスタシリンダ圧PMCが上昇して規定圧P1に達する。この結果、車両が減速し、車体速度VSが規定速度V1以下になった時刻t22で、「その他のアイドルストップ条件」が成立すると、次にエンジン停止可能予想時間T_{es}を算出し、 $T_{es} > T_1$ が成立するか否かが判定する。 $T_{es} = VS / (DVS + A_{et})$ である。図8の例では、車体速度VSは、エンジントルク分の加速度A_{et}が消滅した二点鎖線で示す速度プロファイルに沿って低下する。よって、時刻t24で停車する場合を想定したエンジン停止可能予想時間T_{es}を用いることで、 $T_{es} > T_1$ が成立するか否かが判定される。図8の例では、 $T_{es} > T_1$ が不成立であるため、エンジン12を停止させても、燃費向上効果が得られない。

[0079] 図8では、マスタシリンダ圧PMCが規定圧P1程度と比較的小さく、つまり制動加速度A_{pmc}が勾配加速度A_gよりも小さいため、ズリ下がり抑制しうる制動力も確保されない。このため停車後に車両のズリ下がり防止するためには、クリープトルクが必要である。よって、エンジン12が停止されることはない。エンジントルク分の加速度A_{et}が消滅しないため、実際の車体速度VSは、図8の実線に沿って低下する。停車後に運転を継続しているエンジン12によってクリープトルクが与えられるため、車両のズリ下がり発生しない。但し登坂路の路面勾配θがかなり大きく、車両に作用する重力の勾配成分の力F_gが、クリープトルクとブレーキ操作による制動力との和を上回る場合には、停車後に車両がゆっくりズリ下がることが起こりうる。この場合には、ズリ下がり速度がゆっくりであるため、運転手は比較的余裕をもってブレーキペダル15をさらに踏込むことで、車両のさらなるズリ下がり防止する。

[0080] 以上説明した本実施形態の車両制御装置によれば、以下の効果を得ることができる。

[0081] (1) エンジン12の自動停止と自動再始動とを行うブレーキECU55は、「その他のアイドルストップ条件」が成立すると、燃料節減量F_dが、

エンジン 1 2 の再始動に要する燃料消費量 F_{st} 以上であるか否か判定する。燃料節減量 F_d は、エンジン停止時点から、停車後のズリ下がりの防止を目的として行われるエンジン 1 2 の再始動までのエンジン停止期間つまりアイドルストップ時間で節減できる燃料量を意味する。燃料節減量 F_d が燃料消費量 F_{st} 以上であれば、ブレーキ ECU 55 は、エンジン 1 2 の停止を許可する。このため、たとえば燃料節減量 F_d よりも燃料消費量 F_{st} のほうが却って多くなるようなエンジン停止期間しか確保できないような場合には、エンジン 1 2 の停止が許可されない。よって、従来に比べてさらなる燃費向上効果を得ることができる。

[0082] (2) ブレーキ ECU 55 は、「その他のアイドルストップ条件」が成立すると、エンジン停止時点から、停車後のズリ下がりの防止を目的として行われるエンジン 1 2 の再始動までのエンジン停止期間の予想値であるエンジン停止可能予想時間 T_{es} を算出する。そしてブレーキ ECU 55 は、このエンジン停止可能予想時間 T_{es} が、設定時間 T_1 以上であるか否か判定する。つまりブレーキ ECU 55 は、燃料節減量 F_d と燃料消費量 F_{st} とを直接比較するのではない。本実施形態のブレーキ ECU 55 は、エンジン 1 2 のアイドル状態における単位時間当たりの燃料消費量 F_{id} を用いて、燃料量 F_d 、 F_{st} をアイドル時間相当の時間にそれぞれ換算することでエンジン停止可能予想時間 T_{es} と設定時間 T_1 とを得る。ブレーキ ECU 55 は、これらエンジン停止可能予想時間 T_{es} と設定時間 T_1 とを比較する。よってブレーキ ECU 55 は、燃料節減量 F_d および燃料消費量 F_{st} を求めることなく、これらの時間換算値であるエンジン停止可能予想時間 T_{es} と設定時間 T_1 とを用いることで、燃料節減量 F_d が燃料消費量 F_{st} 以上であることを間接的に判定することができる。よって本実施形態は、既存の車輪速度センサ SE 3～SE 6 の検出結果から算出することで取得できるエンジン停止可能予想時間 T_{es} を用いて、比較的簡単な処理で判定を行うことができる。

[0083] (3) 燃料節減量が燃料消費量未満である場合にはブレーキ ECU 55 は

、車両に作用する重力の勾配成分の力 F_g に応じた勾配加速度 A_g を、ブレーキペダル15の操作量つまり踏量に応じたマスタシリンダ圧PMCから決まる制動加速度 A_{pmc} と比較する。 $A_{pmc} \geq A_g$ が成立すれば、停車後にズリ下がりが発生しないと判定し、エンジン12の停止が許可される。つまり、停車時に車両に作用する重力の勾配成分の力 F_g に抗することのできる制動力が得られる場合には、エンジン12の停止が許可される。よって、アイドルストップの実施頻度を増やすことで、さらなる燃費向上効果を得ることができる。

[0084] (4) エンジン停止可能予想時間 T_{es} が設定時間 T_1 未満であり、かつ停車後のズリ下がりを防止できるだけの制動力が確保できない場合つまり $A_{pmc} \geq A_g$ が不成立の場合には、エンジン12の停止が許可されない。よって、エンジン12を再始動させるための燃料消費量 F_{st} のほうが、アイドルストップ時間で節減できる燃料節減量 F_d よりも多くなってしまうような事態を、極力回避できる。つまり、アイドルストップの実施が却って燃費を悪化させるような事態を、極力回避できる。

[0085] (5) ズリ下がりが発生する虞があると判定されたとき、つまり $A_{pmc} < A_g$ と判定されたときには、停車時までに完了するようにエンジン12の再始動を開始する。より具体的には車両のズリ下がりの発生が予測されるときには、停車までの予測時間 T_2 が再始動必要時間 T_{eng} に達した時点でエンジン12の再始動を開始する。このため停車後に車両のズリ下がりが発生せず、登坂路での車両の停車後のズリ下がりをお適に防止できる。

[0086] (6) ブレーキECU55は、停車後にズリ下がりが発生するか否かの判定を、ブレーキペダル15の操作量つまり踏量に応じたマスタシリンダ圧PMCから決まる制動加速度 A_{pmc} と、車体加速度 G と車体速度微分値 DV との差分から決まる勾配加速度 A_g とを用いて行う。勾配加速度 A_g が制動加速度 A_{pmc} を上回るときに、「車両のズリ下がりが発生する」とブレーキECU55は判定する。そのため、車両のズリ下がりの防止を目的とするエンジン12の再始動の要否を、的確に判定することができる。

- [0087] 上記実施形態は、以下のように変更して実施することもできる。
- [0088] 前記実施形態では、燃料節減量 F_d と、燃料消費量 F_c に応じた設定値 F_1 とを、それぞれアイドル時間に換算したエンジン停止可能予想時間 T_{es} と設定時間 T_1 とを比較した。これに替えて、燃料節減量 F_d と設定値 F_1 とを比較することで、 $F_d \geq F_1$ が成立するか否か判定する構成としてもよい。たとえば燃料噴射装置は、エンジン 12 の燃焼室内に燃料を噴射するインジェクタを有する。この場合には、燃料噴射装置がエンジンアイドル状態で単位時間当たりに消費する燃料量に、エンジン 12 の停止から再始動までのエンジン停止時間を乗じることで、燃料節減量 F_d は算出される。ブレーキ ECU 55 のメモリは、エンジン始動時に取得した実際の燃料消費量 F_c に応じた設定値 F_1 を、記憶しておく。第 3 判定部として機能するブレーキ ECU 55 は、上記算出によって取得した燃料節減量 F_d が、設定値 F_1 以上であるか否か判定する構成とする。
- [0089] 燃料節減量 F_d が燃料消費量 F_c と同じである場合、つまり前記実施形態では $T_{es} = T_1$ の場合には、エンジン 12 の停止を許可する構成とした。これに替えて、エンジンの停止を許可しない構成としてもよい。すなわち少なくとも燃費を悪化させる場合にエンジン 12 の停止を許可しない構成であればよい。さらに燃料消費量 F_c に対して許容量 α を設定してもよい。あるいはエンジン停止可能予想時間 T_{es} に対して、許容量 α に相当する許容時間 T_α を設定してもよい。そして第 3 判定部が、 $F_d \geq F_c + F_\alpha$ 、または $T_{es} \geq T_1 + T_\alpha$ の成立を判定する構成としてもよい。この構成によれば、計算上または設定上の値と実際の値との間に誤差があっても、燃料節減効果があるときに限りエンジン 12 を停止させることができる。もちろん第 3 判定部の判定条件を、 $F_d \geq F_c - F_\alpha$ 、または $T_{es} \geq T_1 - T_\alpha$ としてもよい。要するに設定値は、エンジン再始動時の燃料消費量に応じて設定される値であればよく、燃料消費量や前記燃料消費量の換算時間に対して、所定の許容値を考慮した値でもよい。
- [0090] 前記実施形態では、ズリ下がり判定の際には制動加速度 A_{pmc} と、勾配

加速度 A_g つまり閾値とを比較した。これに替えて、制動力と、車両に作用する重力の車両前後方向成分つまり路面方向成分の力 F_g としての閾値とを比較してもよい。あるいはマスタシリンダ圧 PMC と、力 F_g のマスタシリンダ圧換算値としての閾値とを比較してもよい。

[0091] マスタシリンダ圧 PMC を検出する圧力センサ $SE2$ を備える車両において、圧力センサ $SE2$ によって検出されるマスタシリンダ圧 PMC を基に、制動加速度 A_{pmc} を取得してもよい。ブレーキ $ECU55$ のメモリは、たとえばマスタシリンダ圧 PMC と、制動加速度 A_{pmc} または制動力 F_{pmc} との対応関係を示す図示しないマップを記憶する。ブレーキ $ECU55$ は、マスタシリンダ圧 PMC を基にマップを参照することで、制動加速度 A_{pmc} または制動力 F_{pmc} を取得する。そしてブレーキ $ECU55$ は、制動加速度 A_{pmc} と勾配加速度 A_g とを比較することで、あるいは制動力 F_{pmc} と力 F_g とを比較することで、ズリ下がりの有無を判定する構成としてもよい。

[0092] 登坂路での停車時の車両のズリ下がり、多少であれば許容してもよい。すなわち許容距離 L_a を $L_a \geq 0$ に設定し、ズリ下がり距離 L が許容距離 L_a 内にあるうちにエンジン 12 を再始動させる構成とする。エンジン 12 の停止中の登坂走行時に、停車後の車両のズリ下がりが発生するか否かを判定する。「ズリ下がりが発生する」と予測されたときには、車両のズリ下がり距離 L が許容距離 L_a を超えるまでに完了するように、エンジン 12 の再始動を開始する。許容距離 $L_a \geq 0$ である。より具体的にはエンジン停止中の登坂走行時に、停車までの時間 T_a と、停車時点から車両のズリ下がり距離 L が許容距離 L_a になるまでの時間 T_b とを求める。ブレーキ $ECU55$ は、時間 T_a と時間 T_b との和で表わされる予測時間 T_2 が、再始動必要時間 T_{eng} に達した時点でエンジン 12 の再始動の開始を許可する。また路面勾配 θ が大きいほど、上記許容距離 L_a に大きい値を設定してもよい。たとえば路面勾配 θ が一定値に達するまでは、許容距離 L_a を「0」に設定するとともに、路面勾配 θ が一定値を超えた後は、路面勾配 θ の増加に応じて許容

距離 L_a を増大させる。許容距離 L_a は、前記実施形態で説明したものである。これらの構成を採用した場合には、エンジン停止可能予想時間 T_{es} は、次式によって算出するのが好ましい。

$$T_{es} = VS / (DVS + A_{et}) + T_b - T_{eng} \quad \cdots (4)$$

前記実施形態では、エンジン12を再始動させて、制動力にクリープトルクを加えることで、車両のズリ下がりを防止した。この場合には、路面勾配 θ が大きくクリープトルクによるクリープ加速度 A_c と制動加速度 A_{pmc} との和よりも勾配加速度 A_g のほうが大きい場合つまり $A_c + A_{pmc} < A_g$ が成立する場合には、ズリ下がりが発生する。そこで $A_c + A_{pmc} < A_g$ が成立する場合には、ブレーキ加圧を行ってズリ下がりを防止する構成も採用できる。具体的には $A_c + A_{pmc} < A_g$ が成立した場合には、モータ41を駆動させてポンプ42, 43を駆動させる。さらにリニア電磁弁35a, 35bに、勾配加速度 A_g の大きさに応じた電流値で電流を供給してホイールシリンダ圧 PWC を制御目標値に増圧することでブレーキ加圧を行う。その後、ブレーキ圧を制御目標圧に保持できる電流値を、リニア電磁弁35a, 35bに供給する。この構成によれば、たとえば路面勾配 θ が大きいためにクリープトルクを加えただけではズリ下がりを防止できないような場合でも、車両を登坂路にズリ下がることなく停止させることができる。

[0093] 前記実施形態では、重力によって発生する車両後方向の加速度 A_g が、車両の制動加速度 A_{pmc} を上回るときに、「車両のズリ下がりが発生する」と判定していた。これを変更して、車両に作用する重力の車両後方向の成分である力 F_g が、車両の制動力 F_{pmc} を上回るときに「車両のズリ下がりが発生する」と判定してもよい。

[0094] 前記実施形態では、ブレーキペダル15の操作力つまり踏力に応じたマスタシリンダ圧 PMC から決まる制動加速度 A_{pmc} と、車体加速度 G の検出結果とに基づき停車後に車両のズリ下がりが発生するか否か判定するようにしていた。これを変更して、同様の判定を、他の検出値に基づいて行うことも可能である。たとえばマスタシリンダ圧 PMC の検出値に代えてブレーキ

ペダル 15 の操作量つまり踏量の検出値を使うことでも、車両の制動力や制動加速度を確認することは可能である。この場合には、ブレーキペダル 15 の踏込量を検出するためのセンサを、車両に設けることになる。さらに車体加速度 G によってエンジンが発生する加速度や、ころがり抵抗による加速度、路面勾配加速度、あるいは空気抵抗等による加速度を車体加速度 G から除くことでも、ブレーキによる加速度を確認することができる。また車体のピッチを検出するセンサを設け、センサからの信号で路面勾配 θ を把握することで、上記判定を行うことも可能である。

[0095] 前記実施形態では、車体速度 V_S および車体速度微分値 DV_S を用いた。これを変更して、車輪速度および車輪加速度を用いてもよい。車体速度は、車輪速度センサ $SE_3 \sim SE_6$ のうち少なくとも 1 つの値を用いて算出したものや、カーナビゲーションシステムで取得された値などを用いることが可能である。

[0096] 前記実施形態では、各輪にディスクブレーキ装置の設けられた車両に本願の制御装置を適用した場合を説明した。これを変更して、本願は、車輪の一部若しくは全部にドラムブレーキ装置が設けられた車両にも同様に適用することができる。

[0097] 車両は、2 輪駆動車に限定されない。4 輪駆動車などの他の駆動方式の車両にも同様に本願の車両制御装置を適用することができる。

符号の説明

[0098] 12…エンジン。15…ブレーキ操作部の一例であるブレーキペダル。17 エンジン ECU。18…自動変速機。20a…トルクコンバータ。25…マスタシリンダ。26…ブースタ。31…ブレーキアクチュエータ。32a～32d…ホイールシリンダ。55…第 1 判定部、第 2 判定部、第 3 判定部、第 4 判定部、停止制御部、および再始動制御部の一例としてのブレーキ ECU。FR, FL, RR, RL…車輪。SE1…アクセル開度センサ。SW1…ブレーキスイッチ。SE2…圧力センサ。SE3～SE6…車速検出部の一例である車輪速度センサ。SE7…加速度センサ。Tes…エンジン停

止可能予想時間。 T_1 …設定値の一例である設定時間。 θ …路面勾配。 L …ズリ下がり距離。 L_a …許容距離。 V_S …車体速度。 DV_S …車体速度微分値。 A_g …勾配加速度。 F_{pmc} …制動力。 A_{pmc} …制動加速度。 A_{et} …エンジントルク加速度。 F_d …燃料節減量。 F_{st} …燃料消費量。 F_1 …設定値。 T_{eng} …再始動必要時間。

請求の範囲

[請求項1] 車両のエンジンを自動的に停止させるための停止制御と、前記エンジンを自動的に再始動させるための再始動制御とを行う車両制御装置であって、前記車両制御装置は、

「前記停止制御の実行条件が成立した」か否か判定するように構成された第1判定部と；

「前記停止制御の実行条件が成立する」と判定された場合には、前記エンジンの停止を許可するように構成された停止制御部と；

前記エンジンが停止された状態での前記車両による坂路走行時に、
「停車後の前記車両のズリ下がりが発生する」か否か判定するように構成された第2判定部と；

「前記ズリ下がりが発生する」と判定されたときには、前記車両のズリ下がり距離が許容距離を超えるまでに前記エンジンの再始動が完了するように、前記エンジンの再始動の開始を許可するように構成された再始動制御部と；

前記エンジンの停止前に、前記エンジンの停止から前記再始動までのエンジン停止期間で節減しうる燃料節減量を予測するように構成された第3判定部であって、前記第3判定部は、「前記燃料節減量が、前記エンジンの前記再始動に要する燃料消費量に応じて設定された設定値以上である」か否か判定するように構成された、前記第3判定部と

を備え、

「前記燃料節減量が前記設定値未満である」と判定された場合には前記停止制御部は、前記停止制御の実行条件が成立しても前記エンジンの停止を許可しないように構成されている、

車両制御装置。

[請求項2] 前記車両はブレーキ操作部を備え、

前記車両制御装置はさらに第4判定部を備え、

前記第4判定部は、「前記ブレーキ操作部の操作量に応じた制動力が、停車後の前記車両のズリ下がりを抑えうる閾値以上に確保されている」か否か判定するように構成され、

「前記制動力が前記閾値以上に確保されている」と判定された場合には前記停止制御部は、「前記燃料節減量が前記設定値未満である」と判定された場合でも、前記エンジンの停止を許可するように構成されている、

請求項1記載の車両制御装置。

[請求項3] 前記第3判定部は、前記エンジンの停止から再始動までの時間としてのエンジン停止可能予想時間を求めるように構成され、

前記第3判定部は、「前記燃料節減量が前記設定値以上である」か否かの判定を、前記エンジン停止可能予想時間が、前記設定値を前記エンジンのアイドル時間に換算した設定時間以上であるか否か判定することによって行うように構成されている、

請求項1または2記載の車両制御装置。

[請求項4] 前記車両は車速検出部を有し、

前記第3判定部は、前記車速検出部によって検出された車体速度を取得するように、かつ前記車体速度が時間微分されることで生成する車体速度微分値を取得するように構成され、

前記前記第3判定部は、前記エンジンの停止によって消滅するエンジントルク分の加速度を前記車体速度微分値から除いた値で、前記車体速度を除算することで、前記エンジン停止可能予想時間を算出するように構成されている、

請求項3記載の車両制御装置。

[請求項5] 車両のエンジンを自動的に停止させるための停止制御と、前記エンジンを自動的に再始動させるための再始動制御とを行う車両制御方法であって、前記車両制御方法は、

「前記停止制御の実行条件が成立した」か否か判定することと；

「前記停止制御の実行条件が成立する」と判定された場合には、前記エンジンの停止を許可することと；

前記エンジンが停止された状態での前記車両による坂路走行時に、
「停車後の前記車両のズリ下がりが発生する」か否か判定することと；

「前記ズリ下がりが発生する」と判定されたときには、前記車両のズリ下がり距離が許容距離を超えるまでに前記エンジンの再始動が完了するように、前記エンジンの再始動を開始することと；

前記エンジンの停止前に、前記エンジンの停止から前記再始動までの停止期間で節減しうる燃料節減量を予測することと；

「前記燃料節減量が、前記エンジンの前記再始動に要する燃料消費量に応じて設定された設定値以上である」か否か判定することと；

「前記燃料節減量が前記設定値未満である」と判定された場合には、前記停止制御の実行条件が成立しても前記エンジンの停止を許可しないことと

を備える、車両制御方法。

補正された請求の範囲
2012年1月11日(11.01.2012)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 車両のエンジンを自動的に停止させるための停止制御と、前記エンジンを自動的に再始動させるための再始動制御とを行う車両制御装置であって、前記車両制御装置は、

「前記停止制御の実行条件が成立した」か否か判定するように構成された第 1 判定部と；

「前記停止制御の実行条件が成立した」と判定された場合には、前記エンジンの停止を許可するように構成された停止制御部と；

前記エンジンが停止された状態での前記車両による坂路走行時に、
「停車後の前記車両のズリ下がりが発生する」か否か判定するように構成された第 2 判定部と；

「前記ズリ下がりが発生する」と判定されたときには、前記車両のズリ下がり距離が許容距離を超えるまでに前記エンジンの再始動が完了するように、前記エンジンの自動的な再始動の開始を許可するように構成された再始動制御部と；

前記エンジンの停止前に、前記エンジンの停止から前記再始動までの予想されるエンジン停止期間で節減しうる燃料節減量を予測するように構成された第 3 判定部であって、前記第 3 判定部は、「前記燃料節減量が、前記エンジンの前記再始動に要する燃料消費量に応じて設定された設定値以上である」か否か判定するように構成された、前記第 3 判定部と

を備え、

「前記燃料節減量が前記設定値未満である」と判定された場合には前記停止制御部は、前記停止制御の実行条件が成立しても前記エンジンの停止を許可しないように構成されている、

車両制御装置。

[請求項 2] 前記車両はブレーキ操作部を備え、
前記車両制御装置はさらに第 4 判定部を備え、

前記第4判定部は、「前記ブレーキ操作部の操作量に応じた制動力が、停車後の前記車両のズリ下がりを抑えうる閾値以上に確保されている」か否か判定するように構成され、

「前記制動力が前記閾値以上に確保されている」と判定された場合には前記停止制御部は、「前記燃料節減量が前記設定値未満である」と判定された場合でも、前記エンジンの停止を許可するように構成されている、

請求項1記載の車両制御装置。

[請求項3] (補正後) 前記第3判定部は、前記エンジンの停止から再始動までの時間として予想されるエンジン停止可能予想時間を求めるように構成され、

前記第3判定部は、「前記燃料節減量が前記設定値以上である」か否かの判定を、前記エンジン停止可能予想時間が、前記設定値を前記エンジンのアイドル時間に換算した設定時間以上であるか否か判定することによって行うように構成されている、

請求項1または2記載の車両制御装置。

[請求項4] 前記車両は車速検出部を有し、

前記第3判定部は、前記車速検出部によって検出された車体速度を取得するように、かつ前記車体速度が時間微分されることで生成する車体速度微分値を取得するように構成され、

前記前記第3判定部は、前記エンジンの停止によって消滅するエンジントルク分の加速度を前記車体速度微分値から除いた値で、前記車体速度を除算することで、前記エンジン停止可能予想時間を算出するように構成されている、

請求項3記載の車両制御装置。

[請求項5] (補正後) 車両のエンジンを自動的に停止させるための停止制御と、前記エンジンを自動的に再始動させるための再始動制御とを行う車両制御方法であって、前記車両制御方法は、

「前記停止制御の実行条件が成立した」か否か判定することと；

「前記停止制御の実行条件が成立した」と判定された場合には、前記エンジンの停止を許可することと；

前記エンジンが停止された状態での前記車両による坂路走行時に、

「停車後の前記車両のズリ下がりが発生する」か否か判定することと；

「前記ズリ下がりが発生する」と判定されたときには、前記車両のズリ下がり距離が許容距離を超えるまでに前記エンジンの再始動が完了するように、前記エンジンの自動的な再始動を開始することと；

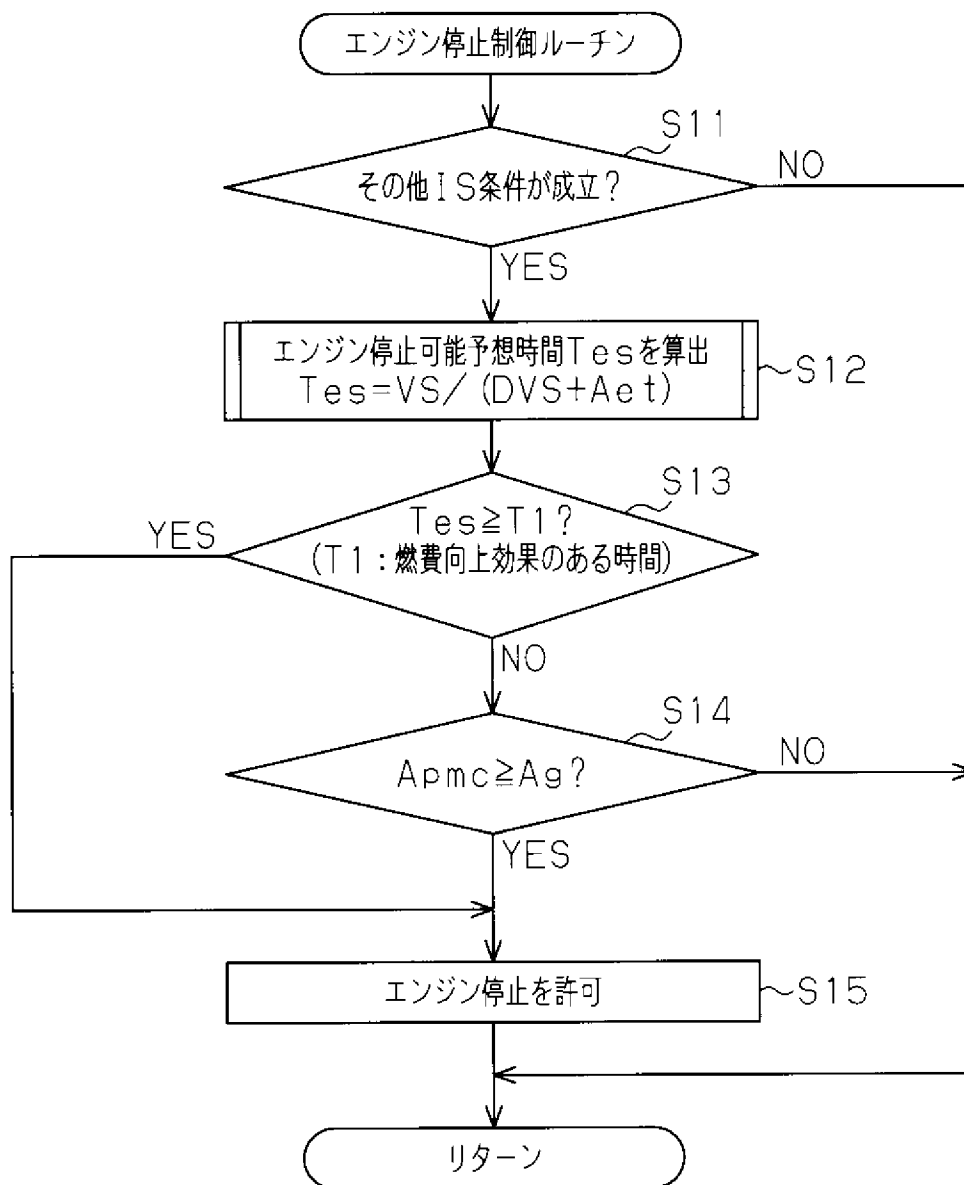
前記エンジンの停止前に、前記エンジンの停止から前記再始動までの予想される停止期間で節減しうる燃料節減量を予測することと；

「前記燃料節減量が、前記エンジンの前記再始動に要する燃料消費量に応じて設定された設定値以上である」か否か判定することと；

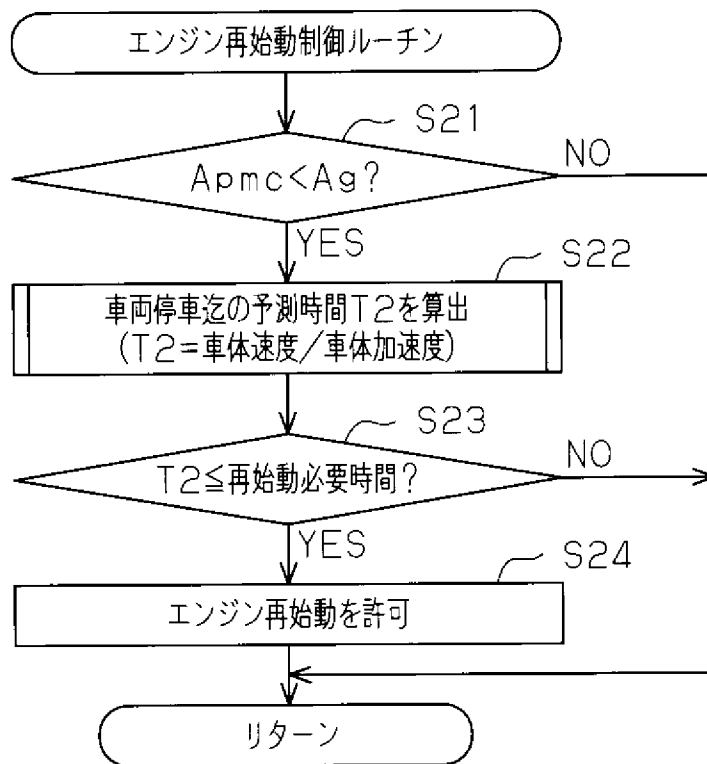
「前記燃料節減量が前記設定値未満である」と判定された場合には、前記停止制御の実行条件が成立しても前記エンジンの停止を許可しないことと

を備える、車両制御方法。

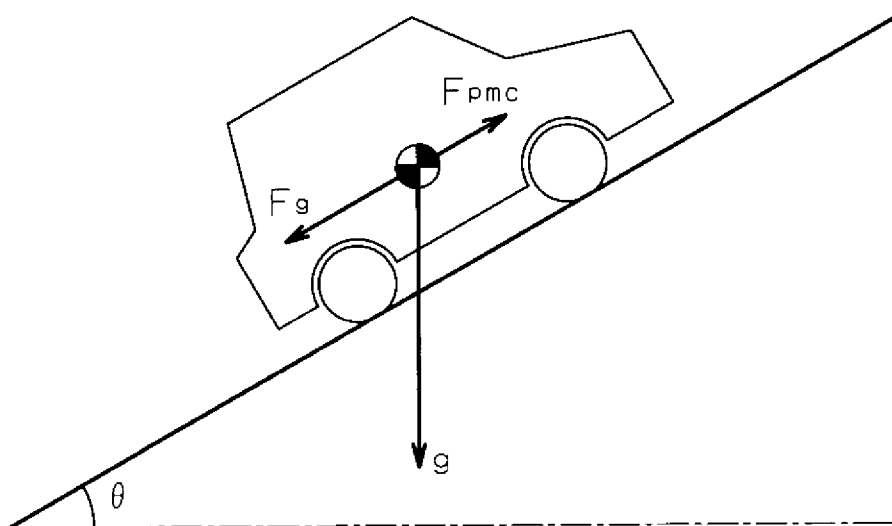
[図3]



[図4]

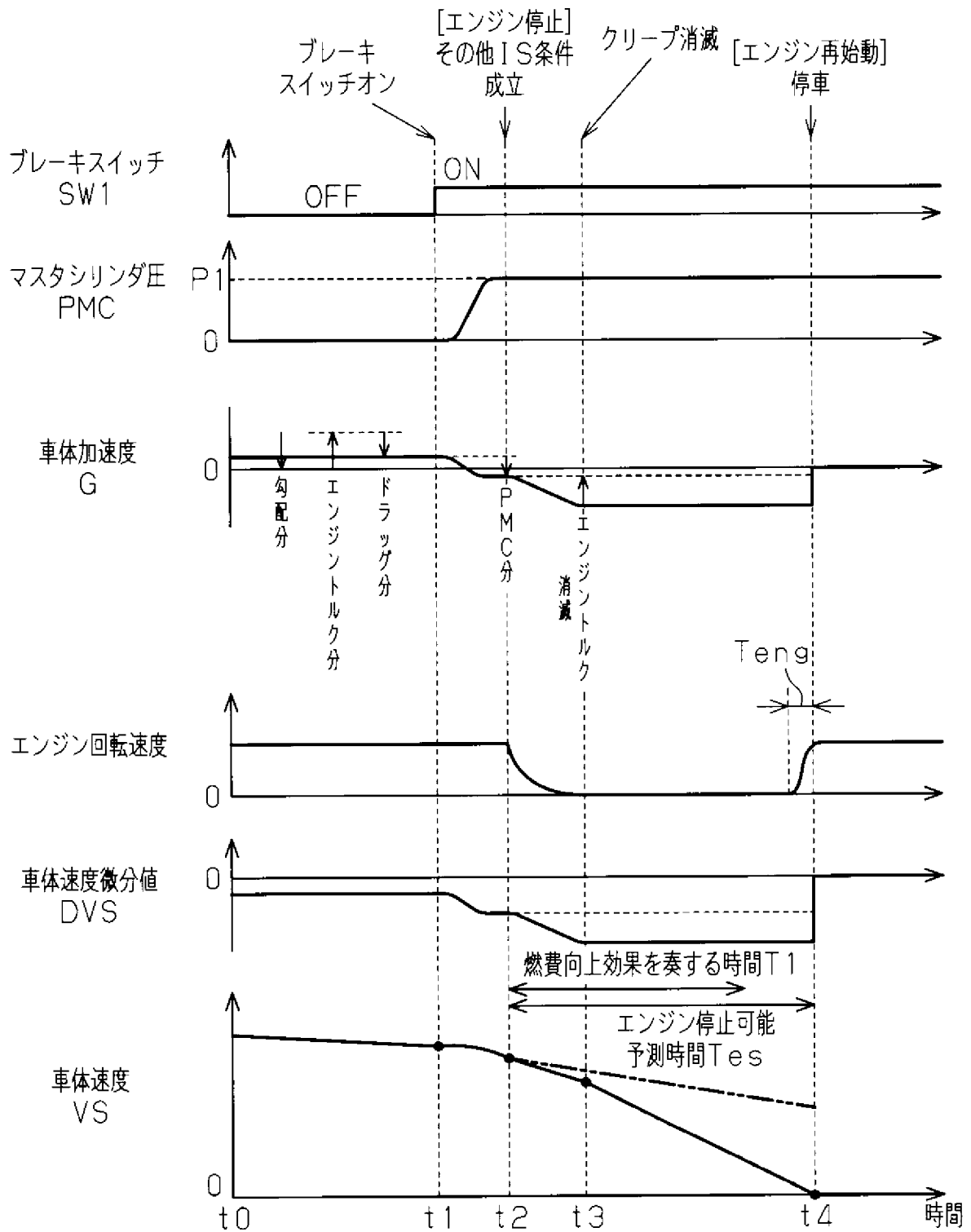


[図5]

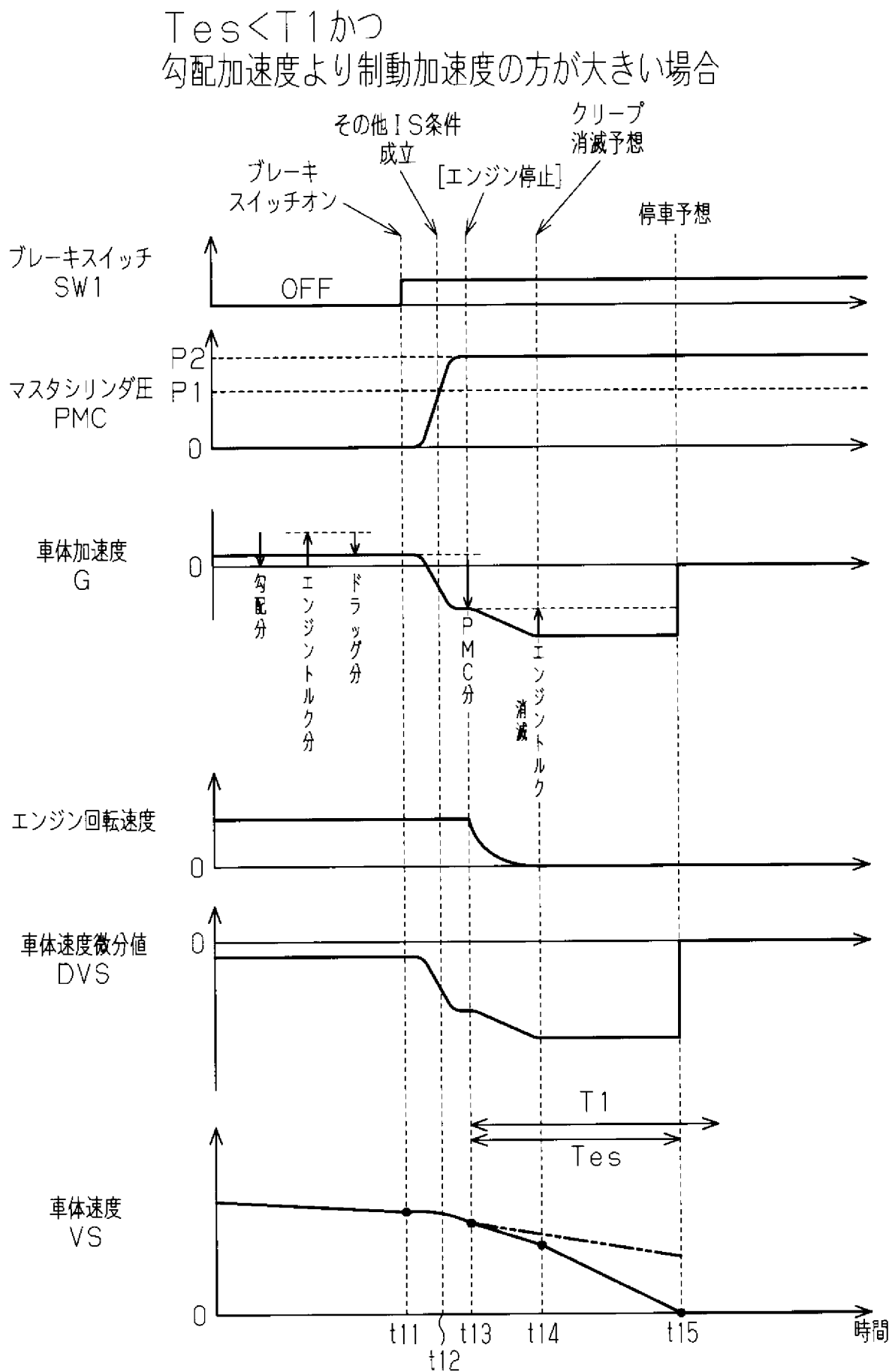


[図6]

エンジンを停止する場合 ($T_{es} \geq T_1$)

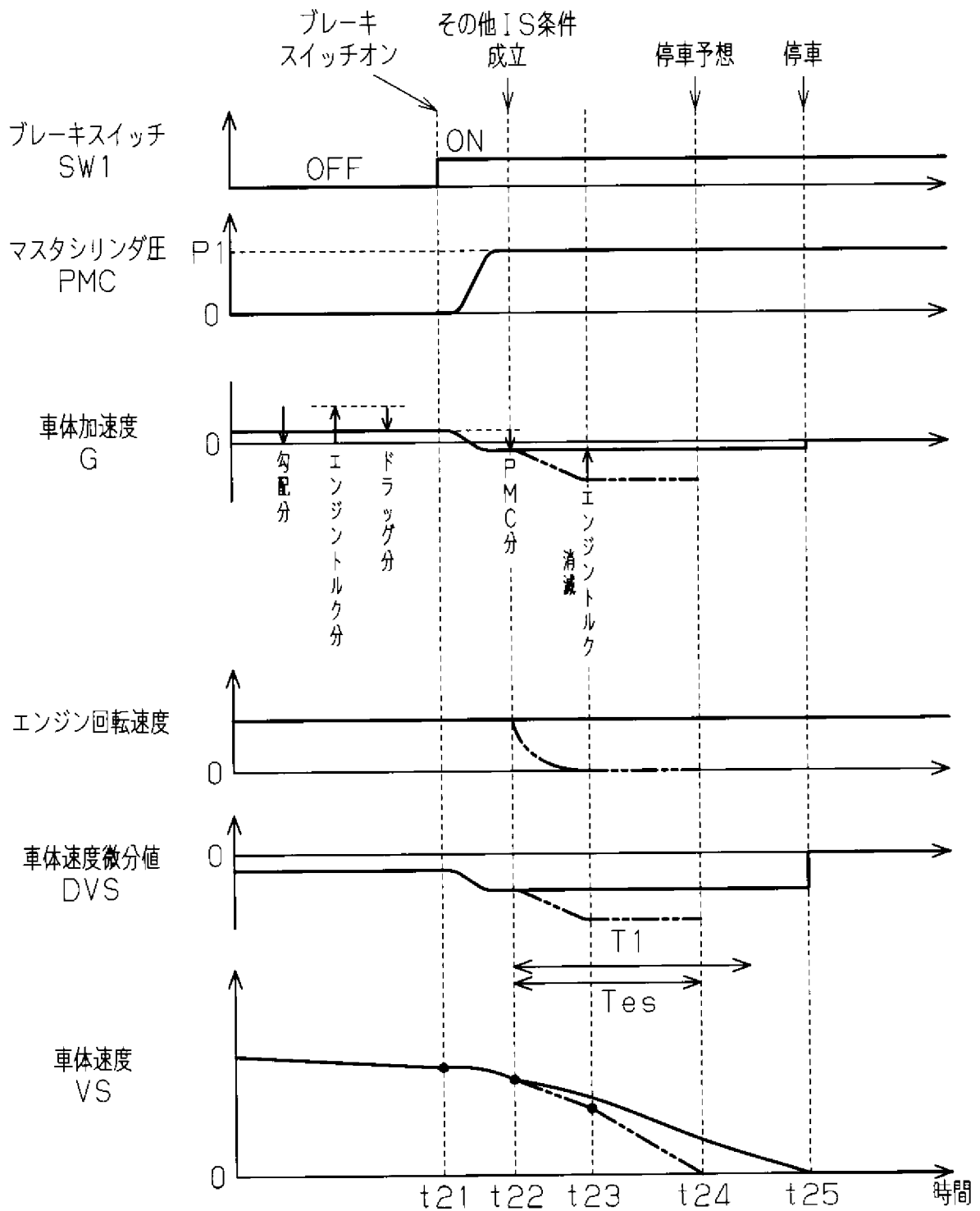


[図7]



[図8]

エンジンを停止しない場合



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D29/02 (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)

F02D29/02, 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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2010-53867 A (Robert Bosch GmbH), 11 March 2010 (11.03.2010), entire text; all drawings & DE 102008041691 A	1-5
A	JP 2005-282453 A (Toyota Motor Corp.), 13 October 2005 (13.10.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-5



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
12 October, 2011 (12.10.11)

Date of mailing of the international search report
25 October, 2011 (25.10.11)

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（I P C））
Int.Cl. F02D29/02 (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. F02D29/02, 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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 2010-53867 A（ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング）2010.03.11, 全文、全図 & DE 102008041691 A	1-5
A	JP 2005-282453 A（トヨタ自動車株式会社）2005.10.13, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5

☐ 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

1 2 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 0 . 2 0 1 1

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）

畔津 圭介

3 Z

3 6 2 1

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