

(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
2013年1月31日(31.01.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/014741 A1

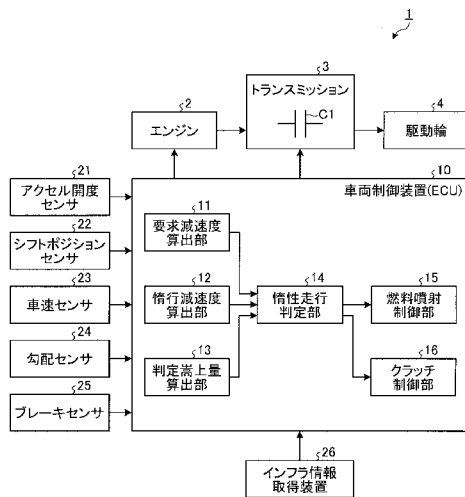
- (51) 国際特許分類:
F16D 48/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/066871
- (22) 国際出願日: 2011年7月25日(25.07.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 河野 克己 (KONO, Katsumi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 浅原 則己 (ASAHARA, Norimi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 金 種甲 (KIM, Jonggap) [KR/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明, 外(SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, 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, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御装置

[図1]



(57) Abstract: A vehicle control device (10) for use in a vehicle (1) capable of coasting, in which if there is no acceleration or deceleration request to the vehicle (1) while in motion, power transmission between an engine (2) and a drive wheel (4) is interrupted and the vehicle (1) is allowed to coast. In the vehicle control device (10), if in a state where power is being transmitted between the engine (2) and the drive wheel (4) and no acceleration or deceleration request is made to the vehicle (1) while in motion, a determination is made as to whether to coast by comparing a required deceleration rate (D_t) which is estimated as the deceleration rate to be later required of the vehicle (1), and a coasting deceleration rate (D_n) which is estimated as the deceleration rate if coasting travel is implemented. Then, if it is determined that coasting travel is to be implemented, power transmission between the engine (2) and the drive wheel (4) is interrupted and coasting travel is implemented, while if it is determined that coasting travel is not to be implemented, power transmission between the engine (2) and the drive wheel (4) is maintained. With this configuration, the implementation of coasting travel that may give the driver discomfort or unease is suppressed.

(57) 要約:

[続葉有]

- 2 Engine
- 3 Transmission
- 4 Drive wheel
- 10 Vehicle control device
- 11 Required deceleration rate calculation unit
- 12 Coasting deceleration rate calculation unit
- 13 Determined leveling amount calculation unit
- 14 Coasting travel determination unit
- 15 Fuel injection control unit
- 16 Clutch control unit
- 21 Accelerator position sensor
- 22 Shift position sensor
- 23 Vehicle speed sensor
- 24 Grade sensor
- 25 Brake sensor
- 26 Infrastructure information acquisition device

WO 2013/014741 A1



(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))

車両制御装置 10 は、走行時に車両 1 に対する加減速要求が無い場合に、エンジン 2 と駆動輪 4 との間の動力伝達を遮断し、惰性により車両 1 を走行させる惰性走行を実施可能な車両 1 のための車両制御装置 10 であって、走行時であって車両 1 に対する加減速要求が無く、エンジン 2 と駆動輪 4 との間で動力が伝達される状態である場合、後に車両 1 に要求される減速度を推定した要求減速度 D_t と、惰性走行を実施した場合の減速度を推定した惰行減速度 D_n とを比較することで、惰性走行を実施するか否かを判定する。そして、惰性走行を実施すると判定したときにエンジン 2 と駆動輪 4 との間の動力伝達を遮断して惰性走行を実施し、惰性走行を実施しないと判定したときにエンジン 2 と駆動輪 4 との間の動力伝達を維持する。これにより、ドライバに違和感や不安感を与えうる惰性走行の実施を抑制できる。

明 細 書

発明の名称： 車両制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、燃料消費を抑えるべく、走行時にエンジンと駆動輪とを切り離れた状態で惰性により走行する惰性走行を実施可能な車両が知られている。例えば特許文献1には、アクセル開度とクラッチ回転数を指標として、惰性走行制御判定マップ上でのこれらの座標点の遷移に基づき、惰性走行の実行可否を判定する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-203544号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1などに記載される従来の惰性走行の実行可否を判定する技術では、車両の走行環境や走行シーンによっては、惰性走行の実施時にドライバの減速意図とずれが生じてしまい、ドライバに違和感や不安感を与える虞がある。例えば、急勾配の上り坂または下り坂の走行中や、信号や踏切などによりドライバに明らかな減速意図がある場合には、惰性走行を実施するとドライバに違和感や不安感を与える場合がある。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ドライバに違和感や不安感を与えうる惰性走行の実施を抑制できる車両制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明に係る車両制御装置は、走行時に車両に対する加減速要求が無い場合に、エンジンと駆動輪との間の動力伝達を遮

断し、惰性により前記車両を走行させる惰性走行を実施可能な前記車両のための車両制御装置であって、走行時であって前記車両に対する加減速要求が無く、前記エンジンと前記駆動輪との間で動力が伝達される状態である場合、後に前記車両に要求される減速度を推定した要求減速度と、前記惰性走行を実施した場合の減速度を推定した惰行減速度とを比較することで、前記惰性走行を実施するか否かを判定し、前記惰性走行を実施すると判定したときに前記エンジンと前記駆動輪との間の動力伝達を遮断して前記惰性走行を実施し、前記惰性走行を実施しないと判定したときに前記エンジンと前記駆動輪との間の動力伝達を維持することを特徴とする。

[0007] また、上記の車両制御装置において、前記要求減速度とは、前記車両に対する減速要求がない場合の期待減速度と、前記車両に対する減速要求がある場合の期待減速度と、のうち大きい方であることが好ましい。

[0008] また、上記の車両制御装置において、前記車両に対する減速要求がない場合の期待減速度は、車速及び道路勾配に基づき決定されることが好ましい。

[0009] また、上記の車両制御装置は、前記車両の周囲情報を取得する情報取得装置を備え、前記車両に対する減速要求がある場合の期待減速度は、前記情報取得装置により取得した前記車両の周囲情報から推定されることが好ましい。

[0010] また、上記の車両制御装置において、前記惰性走行を実施するか否かを判定するための判定基準を前記車両の走行シーンに応じて変化させることが好ましい。

[0011] また、上記の車両制御装置において、前記惰性走行を実施しないと判定した場合には、エンジンの燃料噴射を停止する制御を実施することが好ましい。

発明の効果

[0012] 本発明に係る車両制御装置では、惰性走行の条件を満たすときに、前記車両に要求される減速度を推定した要求減速度と、惰性走行を実施した場合の減速度を推定した惰行減速度とを比較して惰性走行を実施するか否かを判断

するので、要求減速度と惰行減速度との関係によっては、惰性走行の実施を回避させることが可能となる。これにより、例えばドライバが現在の減速度よりも大きい減速を望んでいる場合に惰性走行が実施されてしまう状況などがおこりにくくなり、ドライバに違和感や不安感を与える頻度を大幅に低減できる。この結果、本発明に係る車両制御装置は、ドライバに違和感や不安感を与えうる惰性走行の実施を抑制できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る車両制御装置の概略構成を示す図である。

[図2]図2は、本実施形態に係る車両制御装置による惰性走行制御処理を示すフローチャートである。

[図3]図3は、車両に対する減速要求がある場合の期待減速度 D_{t_int} の算出方法を説明するための図である。

[図4]図4は、車両に対する減速要求がない場合の期待減速度 D_{t_unint} を算出するためのマップの一例を示す図である。

[図5]図5は、惰行減速度 D_n を算出するための各要素を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、本発明に係る車両制御装置の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の図面において、同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰り返さない。

[0015] まず、図1を参照して、本発明の一実施形態に係る車両制御装置10の構成について説明する。図1に示すように、本実施形態の車両制御装置10は車両1に搭載される。

[0016] この車両1は、エンジン2、トランスミッション3、及び駆動輪4を備える。エンジン2は、車両1の走行用駆動源である内燃機関であり、燃料噴射量に応じて駆動力が制御される。トランスミッション3は、エンジン2が発生した駆動力を駆動輪4側へ伝達する動力伝達機構をなす。また、トランス

ミッション3には、エンジン2の回転軸に対して断・接自在に接続されるクラッチC1が設けられている。このクラッチC1は、例えば摩擦係合式のクラッチ装置であり、係合時にはエンジン2と駆動輪4とを接続し、エンジン2の駆動力を駆動輪4側へ伝達し、開放時には両者を離間し、エンジン2から駆動輪4側への駆動力の伝達を遮断することができる。駆動輪4は、トランスミッション3を介して伝達されるエンジン2の駆動力によって回転し、車両1を前進走行または後退走行することができる。

[0017] エンジン2やトランスミッション3（クラッチC1）などの車両1の各部分は、車両内の各種センサ類の情報に基づき、車両制御装置10により制御される。特に本実施形態では、車両制御装置10は、走行時に車両1に対する加減速要求が無い場合に、エンジン2と駆動輪4との間の動力伝達を遮断し、惰性により車両1を走行させる惰性走行制御を実行することができるよう構成されている。惰性走行制御は、具体的には、減速エコラン制御、フリーラン制御、及びN惰行制御の少なくともいずれか1つを含むものである。減速エコラン制御、フリーラン制御、及びN惰行制御は、それぞれクラッチC1を開放してエンジン2と駆動輪4との動力の伝達を遮断して車両1を走行させる走行制御であり、惰性により車両1を走行させる惰性走行を実行するものである。

[0018] 減速エコラン制御及びフリーラン制御は、クラッチC1を開放し、かつエンジン2を停止したままで車両1を走行させる制御である。減速エコラン制御およびフリーラン制御では、エンジン2における燃料消費が停止することで、燃費の向上を図ることができる。なお、減速エコラン制御及びフリーラン制御は、減速エコラン制御が主として運転者のブレーキ操作（制動操作）に伴った車両1の減速走行時や停車時にエンジン2の作動を停止してアイドルリングストップを実行するのに対して、フリーラン制御がブレーキ操作に伴った車両1の減速走行、停車時にかぎらず、積極的にエンジン2の作動を停止してアイドルリングストップを実行する点で異なるものである。

[0019] N惰行制御は、エンジン2を運転したままでクラッチC1を開放して車両

1を走行させるものである。N惰行制御では、エンジンブレーキが作用しなくなることから、走行負荷を低減して燃費の向上を図ることができる。また、エンジン2が回転したままであることから、N惰行制御からの復帰時における加速応答性に優れる。

[0020] 減速エコラン制御、フリーラン制御、及びN惰行制御などの惰行走行制御は、一般には、例えばアクセルOFFの場合など、加速要求がなされていない場合に実行される。各制御の実行条件は、例えば、ブレーキ操作状態、車速、バッテリー充電量、勾配等に関して定められている。

[0021] また、本実施形態の車両制御装置10は、走行中にエンジン2への燃料噴射を停止するヒューエルカット制御も実行することができ、燃費の向上を図ることができるよう構成されている。

[0022] 車両制御装置10は、アクセル開度センサ21、シフトポジションセンサ22、車速センサ23、勾配センサ24、ブレーキセンサ25、インフラ情報取得装置26、エンジン2及びトランスミッション3（クラッチC1）と接続されている。

[0023] アクセル開度センサ21は、アクセルペダルの操作量に比例するアクセル開度を検出する。シフトポジションセンサ22は、シフトレバーの位置に応じたシフトポジションを検出する。車速センサ23は、車両1の走行速度を検出する。車速センサ23は、例えば車両1の各車輪の回転速度に基づいて車速を検出することができる。

[0024] 勾配センサ24は、路面の勾配を検出する。勾配センサ24は、例えば、車両1の前後方向の傾きに基づいて、車両1が走行する路面の勾配を検出あるいは推定することができる。

[0025] ブレーキセンサ25は、ブレーキペダルに対する操作量やブレーキ操作の有無を検出する。ブレーキペダルに対する操作量は、例えば、ブレーキペダルのペダルストロークやブレーキペダルに入力される踏力等である。また、ブレーキ操作の有無は、例えばブレーキペダルに接続されるスイッチによって検出することができる。

[0026] インフラ情報取得装置（情報取得装置）26は、インフラストラクチャーと協調することで取得可能な車両1の周囲のインフラ情報（周囲情報）を取得するものである。インフラ情報取得装置26は、例えば、路側に設置された光ビーコン等の送受信機器から車両1の路車間通信機に各種情報を送受信する装置、GPS装置、ナビゲーション装置、車車間通信機器、VICS（Vehicle Information and Communication System：道路交通情報通信システム）センタなどからの情報を受信する装置など、種々の装置によって構成される。インフラ情報取得装置26は、インフラ情報として、例えば、車両1が走行する道路の道路情報や車両1の走行方向前方の信号機に関する信号情報等を取得する。道路情報は、典型的には、車両1が走行する道路の制限速度情報、交差点の停止線位置情報等を含む。信号情報は、典型的には、信号機の青信号、黄信号、赤信号の点灯サイクルや信号変化タイミング等の信号サイクル情報を含む。

[0027] このようなアクセル開度センサ21、シフトポジションセンサ22、車速センサ23、勾配センサ24、ブレーキセンサ25、インフラ情報取得装置26からの入力情報に基づき、車両制御装置10は、惰性走行制御を実施するか否かを判定し、この判定結果に応じて、トランスミッション3のクラッチC1の開放制御を実行するか、またはエンジン2の燃料噴射を停止するヒューエルカット制御を実行する。

[0028] 具体的には、車両制御装置10は、図1に示すように、要求減速度算出部11、惰行減速度算出部12、判定嵩上量算出部13、惰性走行判定部14、燃料噴射制御部15、及びクラッチ制御部16の各機能を実現するよう構成されている。

[0029] 要求減速度算出部11は、車両1の走行中に、この車両1を運転するドライバが求める減速度の推定値、言い換えると、後に車両1に要求される減速度の推定値を表す要求減速度 D_t を算出する。より詳細には、要求減速度算出部11は、「車両1に対する減速要求がある場合の期待減速度 D_{t_int} 」と、「車両1に対する減速要求がない場合（巡航意図の場合）の期待減

速度 $D t_u n i n t$ 」とを個別に算出して、両者のうち大きい方を要求減速度 $D t$ として算出する。なお、 $D t_i n t$ 、 $D t_u n i n t$ の算出については図2～4を参照して後述する。

[0030] 惰行減速度算出部12は、エンジン切り離し時の車両1の減速度、すなわち現在の走行状態でエンジン切り離し（クラッチ開放）を実行したときの車両1の減速度の推定値を表す惰行減速度 $D n$ を算出する。惰行減速度 $D n$ は、車速、道路勾配、車両1の空気抵抗、車両1の各部のフリクショントルクから算出することができるが、導出過程の詳細は図2, 5を参照して後述する。

[0031] 判定嵩上量算出部13は、惰性走行制御の実施可否判定のための判定嵩上量 ΔD を算出する。この判定嵩上量 ΔD は、走行シーンに応じて変化させることができる。

[0032] 惰性走行判定部14は、惰性走行の条件を満たすときに、要求減速度算出部11により算出された要求減速度 $D t$ 、惰行減速度算出部12により算出された惰行減速度 $D n$ 、及び判定嵩上量算出部13により算出された判定嵩上量 ΔD に基づいて、惰性走行制御を実行するか否かを判定する。惰性走行制御を実行すると判定した場合には、クラッチ制御部16に制御指令を送信して、クラッチC1の開放制御を実行させ、エンジン2と駆動輪4との間の動力伝達を遮断して惰性走行を実施する。惰性走行制御を実行しないと判定した場合には、エンジン2と駆動輪4との間の動力伝達を維持しつつ、燃料噴射制御部15へ制御指令を送り、エンジン2への燃料噴射を停止させるヒューエルカット制御を実行させる。

[0033] 燃料噴射制御部15は、惰性走行判定部14からの制御指令に応じてエンジン2の燃料噴射量を制御する。

[0034] クラッチ制御部16は、惰性走行判定部14からの制御指令に応じてトランスミッション3のクラッチC1の開放／係合動作を制御する。

[0035] ここで、車両制御装置10は、物理的には、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory) 及びROM (Read Only Mem

ory)などを有する電子制御ユニット (Electronic Control Unit: ECU) である。図1に示す車両制御装置10の各部の機能は、ROMに保持されるアプリケーションプログラムをRAMにロードしてCPUで実行することによって、CPUの制御のもとで車両1内の各種装置を動作させるとともに、RAMやROMにおけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで実現される。なお、車両制御装置10は、上記の各部の機能に限定されず、車両1のECUとして用いるその他の各種機能を備えている。また、上記のECUとは、エンジン2を制御するエンジンECU、トランスミッション3を制御するT/M-ECU、惰性走行 (S&S (スタート&ストップ) 制御) を実行するためのS&S-ECUなどの複数のECUを備える構成であってもよい。

[0036] 次に、図2~5を参照して、本実施形態に係る車両制御装置10の動作について説明する。図2は、本実施形態に係る車両制御装置10による惰性走行制御処理を示すフローチャートであり、図3は、車両1に対する減速要求がある場合の期待減速度 Dt_int の算出方法を説明するための図であり、図4は、車両1に対する減速要求がない場合の期待減速度 Dt_unt を算出するためのマップの一例を示す図であり、図5は、惰性減速度 Dn を算出するための各要素を説明するための図である。

[0037] 本実施形態の車両制御装置10は、図2に示すフローチャートにしたがって、車両1の惰性走行制御処理を実行する。この処理は、例えば所定周期ごとに実行される。

[0038] まず、惰性走行判定部14により、シフトポジションセンサ22からの入力情報に基づいて、現在の車両1のシフトポジションがD (ドライブ) レンジであるか否かが確認される (S101)。シフトポジションがDレンジである場合には、ステップS102に移行し、Dレンジでない場合には、シフトポジションがDレンジに変わるまで待機する。

[0039] 続いて惰性走行判定部14により、アクセル開度センサ21及びブレーキセンサ25からの入力情報に基づいて、現在アクセル及びブレーキが共に作

動していない状態（アクセル＝OFF、ブレーキ＝OFF）であるか否かが確認される（S102）。アクセル＝OFFかつブレーキ＝OFFである場合にはステップS103に移行する。アクセル＝OFFかつブレーキ＝OFFでない場合にはステップS101に戻る。

[0040] つまり、惰性走行判定部14は、ステップS101においてシフトポジションがDレンジであり、かつ、ステップS102においてアクセル及びブレーキが共に作動していない状態（アクセル＝OFF、ブレーキ＝OFF）である場合に、走行時であって車両1に対する加減速要求が無く、また、クラッチC1が係合されエンジン2と駆動輪4との間で動力が伝達される状態であり、惰性走行の条件を満たすものと判断し、ステップS103以降の処理を実行する。

[0041] 次に、要求減速度算出部11により、車両1に対する減速要求がある場合の期待減速度 Dt_int が算出される（S103）。ここで、「車両1に対する減速要求がある場合の期待減速度」とは、車両1の進行方向前方に、ドライバが車両1を減速させようと意図する要因となる対象物が存在する状況において、この対象物に応じてドライバにより車両1に対して要求されると推定される減速度を意味するものである。そして、このときの期待減速度 Dt_int は、対象物の種類や、対象物に到達する到達点までの距離などに応じて変化する。

[0042] 具体的には、要求減速度算出部11は、車速センサ23により検出された車速と、インフラ情報取得装置26により取得されたインフラ情報とに基づいて、車両1に対する減速要求がある場合の期待減速度 Dt_int を下記の（1）式によって算出する。

$$Dt_int = (V_a \times V_a - V_b \times V_b) / 2 / L \quad \dots (1)$$

ここで、 V_a は現在の車速、 V_b は到達点における目標車速、 L は現在位置から到達点までの距離である。 V_a は車速センサ23により検出される。

[0043] V_b 及び L は対象物の種類によって様々に設定することができる。対象物としては、インフラ情報取得装置26により取得されたインフラ情報を活用

し、走行シーンに応じて前方にあるものを認識し設定することができ、例えば赤信号、一旦停止、踏み切り、前方のコーナー、前方の減速している車などが挙げられる。これらの例の場合の V_b 及び L の設定は、例えば以下のとおりである。

- ・ 赤信号： $V_b = 0$ ， $L =$ 信号までの距離
- ・ 一旦停止： $V_b = 0$ ， $L =$ 一旦停止までの距離
- ・ 踏み切り： $V_b = 0$ ， $L =$ 踏み切りまでの距離
- ・ 前方のコーナー： $V_b =$ 前方コーナーの R より安全に曲がれるためのコーナー入口車速， $L =$ コーナー入口までの距離
- ・ 前方の減速している車： $V_b =$ 前方を走る車の速度， $L =$ 前車との車間距離

[0044] いずれの対象物としても、図3に示すように、到達点における目標車速 V_b は、現在の車速 V_a より減少するので、(1)式により算出される期待減速度 D_{t_int} の値は、 V_a と V_b との差(図3の線分A)が大きいほど、また、現在位置から到達点まで距離 L が小さいほど増大する。

[0045] 引き続き要求減速度算出部11により、車両1に対する減速要求がない場合の期待減速度 D_{t_unint} が算出される(S104)。ここで、「車両1に対する減速要求がない場合の期待減速度」とは、車両1の巡航走行時に走行状態や路面状況に応じて、ドライバにより車両1に対して要求されると推定される減速度を意味するものである。

[0046] 具体的には、要求減速度算出部11は、車速センサ23により検出された車速と、勾配センサ24により検出された勾配とに基づいて、車両1に対する減速要求がない場合の期待減速度 D_{t_unint} を下記の(2)式によって算出する。

$$D_{t_unint} = MAP(V, \theta) \quad \dots (2)$$

ここで、 V は現在の車両1の車速、 θ は現在の車両1が走行している道路の勾配である。勾配 θ は正值のとき道路は上り坂であり、負値のとき下り坂である。 V_a は車速センサ23により検出され、 θ は勾配センサ24により検

出される。

[0047] (2) 式は、より詳細には、図4に例示するような車速 V 、勾配 θ 及び期待減速度 Dt_unint の関係を示すマップを用いて、車速 V 及び勾配 θ に基づき期待減速度 Dt_unint を決定する。図4の横軸は道路勾配 θ を示し、縦軸は期待減速度 Dt_unint を示す。縦軸の正方向に進むほど減速の度合いが大きくなり、縦軸の負方向に進むほど加速の度合いが大きくなる。

[0048] そして図4に示すマップには、道路勾配 θ に応じた期待減速度 Dt_unint の変化をプロットしたグラフが、車速 V に応じて複数示されている。各グラフは、勾配 θ が正值のとき、すなわち上り坂のときは勾配によらず期待減速度 Dt_unint は略一定である一方で、勾配 θ が負値のときには、負方向に進むにしたがって、すなわち下り坂の勾配が増大するにつれて、期待減速度 Dt_unint は増大するよう設定されている。また、車速 V に応じた複数のグラフは、車速 V が増大するほど上方、すなわち期待減速度 Dt_unint が大きくなる方向にシフトしている。つまり、図4に示すマップでは、下り勾配が大きくなる程、また、車速が大きくなるほど、期待減速度 Dt_unint が増大するよう設定されている。

[0049] 引き続き要求減速度算出部11により、要求減速度 Dt が算出される(S105)。要求減速度算出部11は、要求減速度 Dt を下記の(3)式によって算出する。

$$Dt = \text{Max} (Dt_int, Dt_unint) \quad \dots (3)$$

ここで、 Dt_int は、ステップS103で算出した車両1に対する減速要求がある場合の期待減速度であり、 Dt_unint は、ステップS104で算出した車両1に対する減速要求がない場合の期待減速度である。

[0050] (3) 式では、これらの算出された Dt_int 及び Dt_unint のうち大きい方の値が要求減速度 Dt として算出される。算出された要求減速度 Dt の情報は惰性走行判定部14に送信される。

[0051] 次に、惰行減速度算出部12により、現在の走行状態でエンジン切り離し

(クラッチ開放) を実行したときの車両 1 の減速度を表す惰行減速度 D_n が算出される (S 1 0 6)。

[0052] ここで、勾配 θ の道路を走行中の車両 1 がエンジン切り離しを実行したとき、この車両 1 には図 5 に示すような外力が働き、このとき車両 1 の進行方向の力の釣り合いは下記の (4) 式となる。

$$M \cdot D_n = M \cdot g \cdot \sin \theta + F_{FRIC} + F_{AIR} \quad \dots (4)$$

ここで、 M は車両 1 の重量、 g は重力加速度、 θ は道路勾配 ($\theta > 0$ では上り坂)、 F_{FRIC} はクラッチ C 1 以降のドライブライン (自動変速機、プロペラ、デフ、ドライブシャフト、タイヤ) のフリクション抵抗の総計、 F_{AIR} は空気抵抗を表す。

[0053] なお、空気抵抗 F_{AIR} は、より詳細には (5) 式で表すことができる。

$$F_{AIR} = 1/2 \cdot C_D \rho V^2 A \quad \dots (5)$$

ここで、 C_D は空気抵抗係数、 ρ は空気密度、 V は車速、 A は車両 1 前面投影面積を表す。

[0054] (4) 式に基づき、惰行減速度 D_n は次の (6) 式によって算出することができる。

$$D_n = g \cdot \sin \theta + (F_{FRIC} + F_{AIR}) / M \quad \dots (6)$$

算出された惰行減速度 D_n の情報は惰性走行判定部 1 4 に送信される。

[0055] 次に、判定嵩上量算出部 1 3 により、惰性走行制御の実施可否判定のための判定嵩上量 ΔD が算出される (S 1 0 7)。

[0056] 判定嵩上量算出部 1 3 は、走行シーンに応じて判定嵩上量 ΔD を変化させて算出することができる。判定嵩上量 ΔD は、後述する惰性走行判定 (ステップ S 1 0 8 参照) において、惰性走行の実施可否に関する判定基準を調整するためのパラメータであり、判定嵩上量 ΔD を大きくするほど惰性走行を実施する可能性が向上し、判定嵩上量 ΔD を小さくするほど惰性走行を実施する可能性が低下する。ここで、本実施形態で用いる「走行シーン」なる用語は、車両 1 の加減速頻度に関わる周辺状況を意味するものであり、具体的には渋滞時、前車との距離が小、市街地走行時、過去の一定時間内で車速や

アクセル開度の変化が小さい時、郊外走行時、高速道路／自動車専用道路走行時、平坦路走行時などを含む。

[0057] 判定嵩上量算出部 13 は、例えば、走行シーンが渋滞時、前車との距離が小、市街地走行時などの場合は、惰性走行による燃費向上効果が多くは望めないことから、判定嵩上量 ΔD を小さく設定して惰性走行を起こりにくくする。逆に、走行シーンが、過去の一定時間内で車速やアクセル開度の変化が小さい時、郊外走行時、高速道路／自動車専用道路走行時、平坦路走行時などの場合は、惰性走行による燃費向上効果が期待できるため、判定嵩上量 ΔD を大きく設定して惰性走行を起こりやすくする。算出された判定嵩上量 ΔD の情報は惰性走行判定部 14 に送信される。

[0058] 次に、惰性走行判定部 14 により、惰性走行の実施可否が判定される (S108)。具体的には、惰性走行判定部 14 は、下記の (7) 式の条件を用いて判定を実施する。

$$D_t < D_n + \Delta D \quad \dots (7)$$

ここで、 D_t はステップ S105 で算出された要求減速度 D_t であり、 D_n はステップ S106 で算出された惰行減速度 D_n であり、 ΔD はステップ S107 で算出された判定嵩上量 ΔD である。

[0059] 惰性走行判定部 14 は、上記の (7) 式を満たす場合、すなわち、「車両 1 の走行中にドライバが求める減速度の推定値を表す要求減速度 D_t 」が、「現在の走行状態でエンジン切り離し (クラッチ開放) を実行したときの車両 1 の減速度を表す惰行減速度 D_n 」と「判定嵩上量 ΔD 」との和より小さいときに、ドライバの求める減速度 (要求減速度 D_t) が惰性走行実施時に生じる減速度 (惰行減速度 D_n) を下回り、惰性走行によってドライバに違和感や不安感を与えにくいものと判断して、惰性走行を実施可能と判定する。

[0060] そしてステップ S108 において惰性走行実施可能と判定されると、クラッチ制御部 16 によりトランスミッション 3 内のクラッチ C1 が開放されてエンジン 2 と駆動輪 4 との切り離しが実行され、エンジン 2 と駆動輪 4 との

間の動力伝達が遮断されて、車両1は惰行状態となる(S109)。なお、このとき、併せて燃料噴射制御部15が、エンジン2の燃料噴射をカットする制御を実施するよう構成してもよい。

[0061] 一方、ステップS108において、上記の(7)式を満たさない場合には、ドライバの求める減速度(要求減速度 D_t)が惰性走行実施時に生じる減速度(惰行減速度 D_n)を上回り、惰性走行を実施した場合にはドライバに違和感や不安感を与えるものと判断して、惰性走行を実施不可と判定する。この場合には、エンジン切り離し(クラッチ開放)は実施されずにエンジン2と駆動輪4との間の動力伝達は維持され、その代わりに、燃料噴射制御部15により、エンジン2の燃料噴射をカットする制御が実施される(S110)。

[0062] なお、図2に示すフローチャートでは、ステップS103~S105の要求減速度 D_t 算出処理、ステップS106の惰行減速度 D_n 算出処理、及びステップS107の判定嵩上量 ΔD 算出処理は、適宜順序を入れ替えてもよい。

[0063] 次に、本実施形態に係る車両制御装置10の効果について説明する。

[0064] 本実施形態の車両制御装置10は、走行時に車両1に対する加減速要求が無い場合に、エンジン2と駆動輪4との間の動力伝達を遮断し、惰性により車両1を走行させる惰性走行を実施可能な車両1のための車両制御装置10であって、走行時であって車両1に対する加減速要求が無く、エンジン2と駆動輪4との間で動力が伝達される状態である場合、後に車両1に要求される減速度を推定した要求減速度 D_t と、惰性走行を実施した場合の減速度を推定した惰行減速度 D_n とを比較することで、惰性走行を実施するか否かを判定する。そして、惰性走行を実施すると判定したときにエンジン2と駆動輪4との間の動力伝達を遮断して惰性走行を実施し、惰性走行を実施しないと判定したときにエンジン2と駆動輪4との間の動力伝達を維持する。

[0065] このような構成により、要求減速度 D_t と、惰行減速度 D_n との関係によっては、惰性走行の実施を回避させることが可能となる。これにより、例え

ばドライバが現在の減速度よりも大きい減速を望んでいる場合に惰性走行が実施されてしまう状況などが起こりにくくなり、ドライバに違和感や不安感を与える頻度を大幅に低減できる。この結果、ドライバに違和感や不安感を与えうる惰性走行の実施を抑制できる。

[0066] また、本実施形態の車両制御装置10において、「要求減速度 D_t 」とは、車両1に対する減速要求がない場合の期待減速度 D_{t_unint} と、車両1に対する減速要求がある場合の期待減速度 D_{t_int} と、のうち大きい方である。

[0067] この構成により、ドライバによる車両1に対する減速要求がある場合や、減速要求がなく無意識に定常走行したい場合を含め、幅広い走行シーンを考慮してドライバが要求する減速度を求めることができるので、ドライバに違和感や不安感を与える頻度をより一層低減できる。

[0068] また、本実施形態の車両制御装置10において、車両1に対する減速要求がない場合の期待減速度 D_{t_unint} は、車速 V 及び道路勾配 θ に基づき決定される。

[0069] 惰性走行時にドライバに与える不安感は、車両1の現在の車速 V や車両1が走行中の道路勾配 θ に依存して変化する。例えば、高速走行中や急勾配の下り坂を走行中のときには不安感が増大すると考えられる。そこで、車速 V 及び道路勾配 θ に基づき期待減速度 D_{t_unint} を決定する構成とすることで、より幅広い走行シーンで違和感や不安感を低減して惰性走行を実施することが可能となる。

[0070] また、本実施形態の車両制御装置10は、車両1の周囲情報を取得するインフラ情報取得装置26を備え、車両1に対する減速要求がある場合の期待減速度 D_{t_int} は、インフラ情報取得装置26により取得した車両1の周囲情報から推定される。

[0071] 惰性走行時にドライバに与える不安感は、車両1を減速させる対象となる到達点（信号や踏切など）までの距離 L や現在の速度 V_a と目標速度 V_b との速度差により変化する。例えば、到達点までの距離が短い場合や、速度差

が大きい場合には、所望の減速度が大きくなるので、惰性走行を実施すると不安感が増大することが考えられる。そこで、この点を考慮して、インフラ情報取得装置 26 により取得した車両 1 の周囲情報に基づき期待減速度 D_{t_int} を推定する構成とすることで、より幅広い走行シーンで違和感や不安感を低減して惰性走行を実施することが可能となる。

[0072] また、本実施形態の車両制御装置 10 は、惰性走行を実施するか否かを判定するための判定基準を車両 1 の走行シーンに応じて変化させる。

[0073] 定常走行の頻度が多い走行シーンでは、惰性走行実施時にドライバに違和感が発生する状況が起こりにくかったり、加減速が多い走行シーンでは反対にドライバに違和感が生じる状況が多くなるなど、走行シーンに応じてドライバに違和感を生じさせる頻度は変動する。そこで、走行シーンに応じて惰性走行実施可否の判定基準を変化させる構成とすることで、例えば定常走行の頻度が多いなど、惰性走行で違和感を生じにくい走行シーンでは、判定基準を緩和して惰性走行が起こりやすくして、さらに燃費向上を図ることができる。また、加減速が多いなど、惰性走行で違和感を生じやすい走行シーンでは、反対に判定基準を厳しくして惰性走行が起こりにくくして、違和感の発生頻度を低減させることができる。

[0074] また、本実施形態の車両制御装置 10 は、惰性走行を実施しないと判定したときに、エンジン 2 と駆動輪 4 との間の動力伝達を維持しつつ、さらに、エンジン 2 への燃料噴射を停止する制御を実施するため、惰性走行を実施しない場合にも燃料消費量を低減することができ、さらなる燃費低減を図ることができる。

[0075] 以上、本発明について好適な実施形態を示して説明したが、本発明はこれらの実施形態により限定されるものではない。図 1 に示す車両制御装置 10 の各機能ブロックは、あくまで説明の便宜上例示したものであり、同様の機能を実現できれば他の構成としてもよい。

[0076] また、上記実施形態では、図 2 のフローチャートのステップ S 110 に示すように、惰性走行を実施しないと判定したときにエンジン 2 への燃料噴射

を停止するヒューエルカット制御を実施する構成としたが、惰性走行を実施しないと判定したときにヒューエルカット制御を実施しない構成としてもよい。

[0077] また、上記実施形態では、図2のフローチャートのステップS108に示すように、惰性走行判定部14が、上記の(7)式を用いて惰性走行の実施可否を判断していたが、他の条件式を用いることも可能である。例えば、(7)式の代わりに、判定嵩上量 ΔD を判定条件に加えずに要求減速度 D_t と惰行減速度 D_n とを比較する条件式($D_t < D_n$)や、要求減速度 D_t と惰行減速度 D_n に所定値 α を掛けたものとの比較する条件式($D_t < \alpha \times D_n$)、要求減速度 D_t と惰行減速度 D_n との比と所定値 β との比較する条件式($D_t / D_n < \beta$)を用いてもよい。また、これらの式に、(7)式と同様に判定嵩上量 ΔD を加えた条件式($D_t < \alpha \times D_n + \Delta D$ 、 $D_t / D_n < \beta + \Delta D$)を用いてもよい。

符号の説明

[0078] 1 車両
 2 エンジン
 4 駆動輪
 10 車両制御装置
 26 インフラ情報取得装置 (情報取得装置)
 D_n 惰行減速度
 D_t 要求減速度
 D_{t_int} 車両に対する減速要求がある場合の期待減速度
 D_{t_unint} 車両に対する減速要求がない場合の期待減速度
 ΔD 判定嵩上量

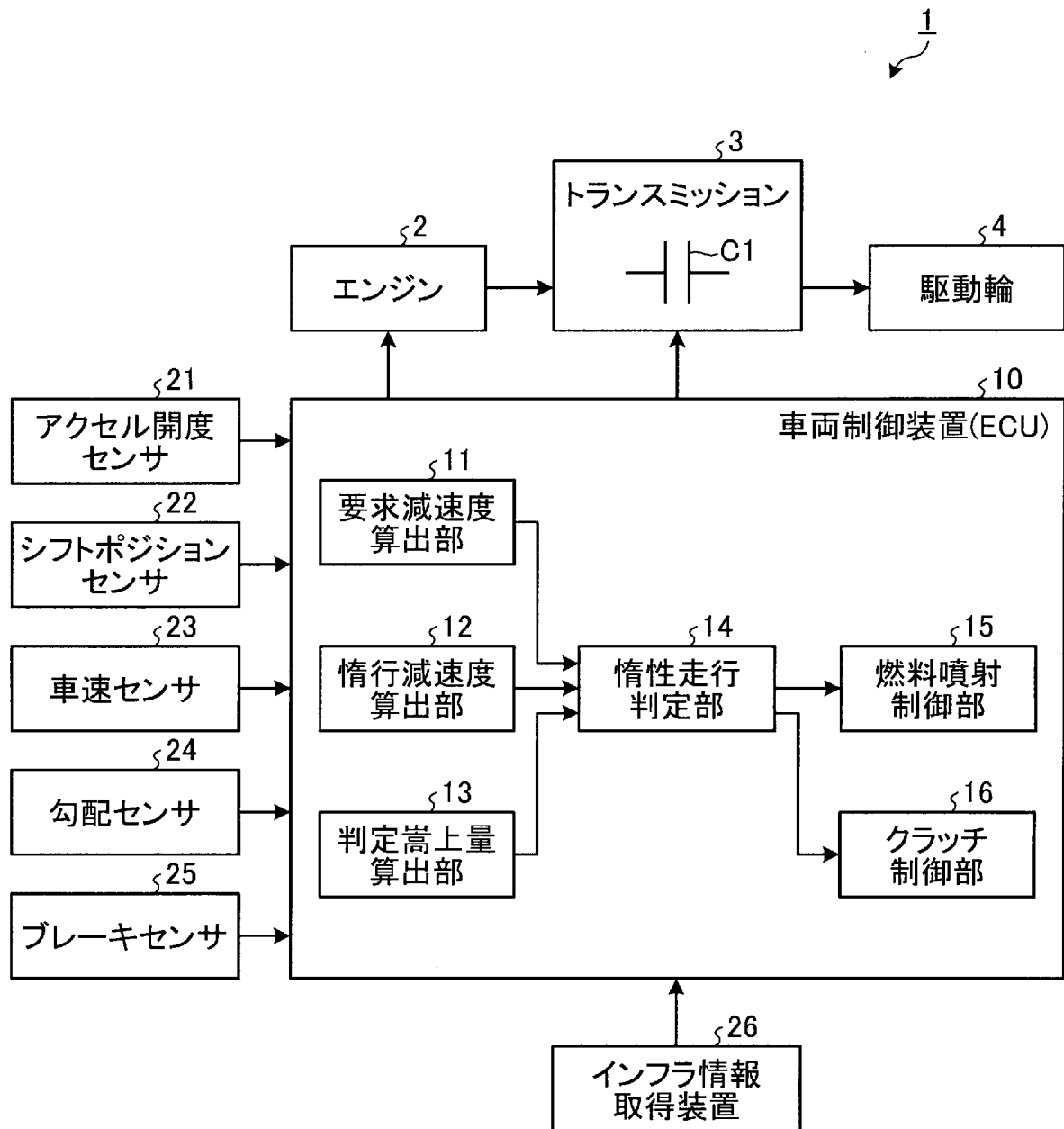
請求の範囲

- [請求項1] 走行時に車両に対する加減速要求が無い場合に、エンジンと駆動輪との間の動力伝達を遮断し、慣性により前記車両を走行させる慣性走行を実施可能な前記車両のための車両制御装置であって、
- 走行時であって前記車両に対する加減速要求が無く、前記エンジンと前記駆動輪との間で動力が伝達される状態である場合、後に前記車両に要求される減速度を推定した要求減速度と、前記慣性走行を実施した場合の減速度を推定した慣性減速度とを比較することで、前記慣性走行を実施するか否かを判定し、前記慣性走行を実施すると判定したときに前記エンジンと前記駆動輪との間の動力伝達を遮断して前記慣性走行を実施し、前記慣性走行を実施しないと判定したときに前記エンジンと前記駆動輪との間の動力伝達を維持することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項2] 前記要求減速度とは、
- 前記車両に対する減速要求がない場合の期待減速度と、
- 前記車両に対する減速要求がある場合の期待減速度と、
- のうち大きい方であることを特徴とする、請求項1に記載の車両制御装置。
- [請求項3] 前記車両に対する減速要求がない場合の期待減速度は、車速及び道路勾配に基づき決定されることを特徴とする、請求項2に記載の車両制御装置。
- [請求項4] 前記車両の周囲情報を取得する情報取得装置を備え、
- 前記車両に対する減速要求がある場合の期待減速度は、
- 前記情報取得装置により取得した前記車両の周囲情報から推定されることを特徴とする、請求項2または3に記載の車両制御装置。
- [請求項5] 前記慣性走行を実施するか否かを判定するための判定基準を前記車両の走行シーンに応じて変化させることを特徴とする、請求項1～4

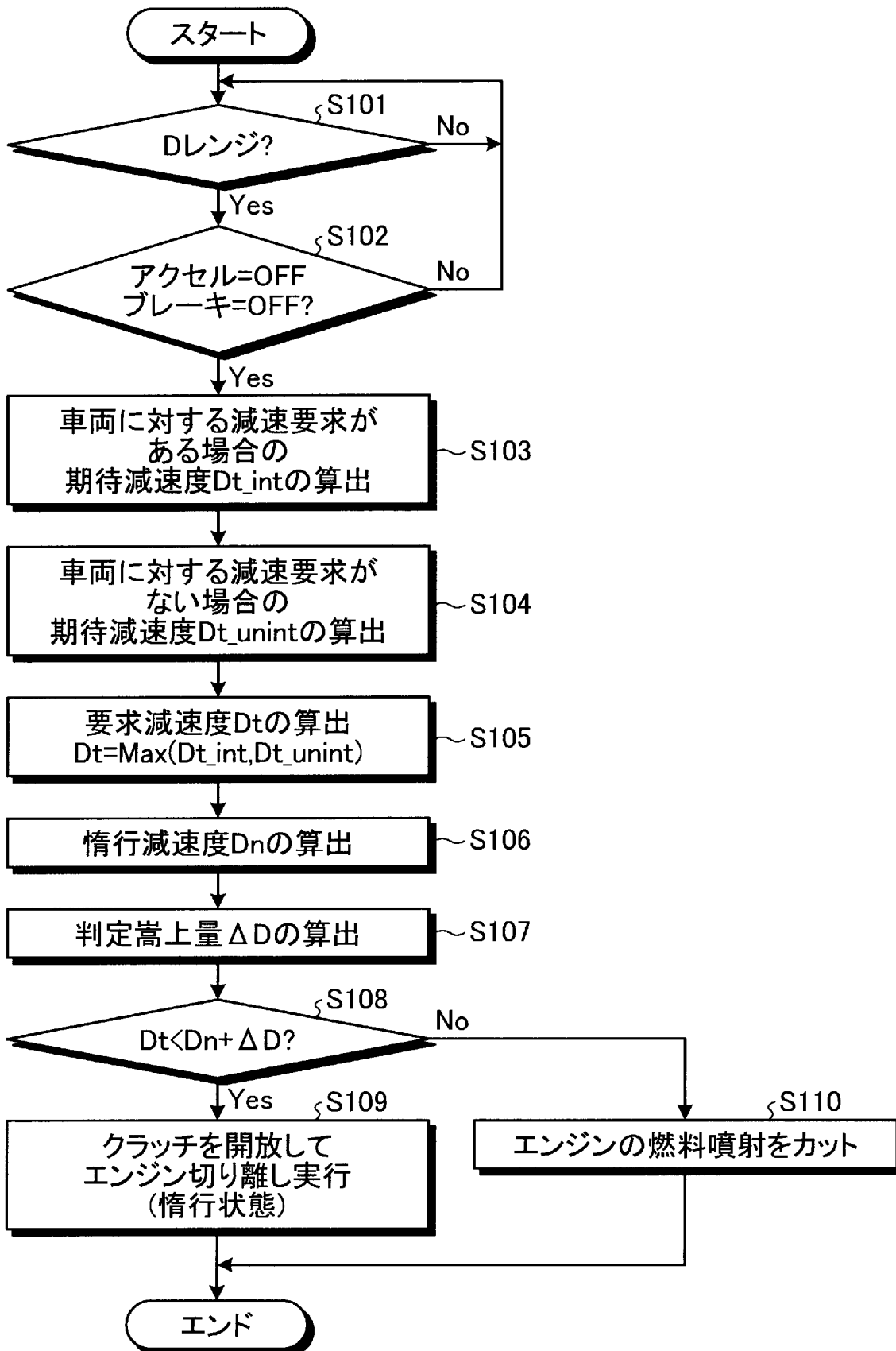
のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

- [請求項6] 前記惰性走行を実施しないと判定したときに、さらに前記エンジンへの燃料噴射を停止する制御を実施することを特徴とする、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

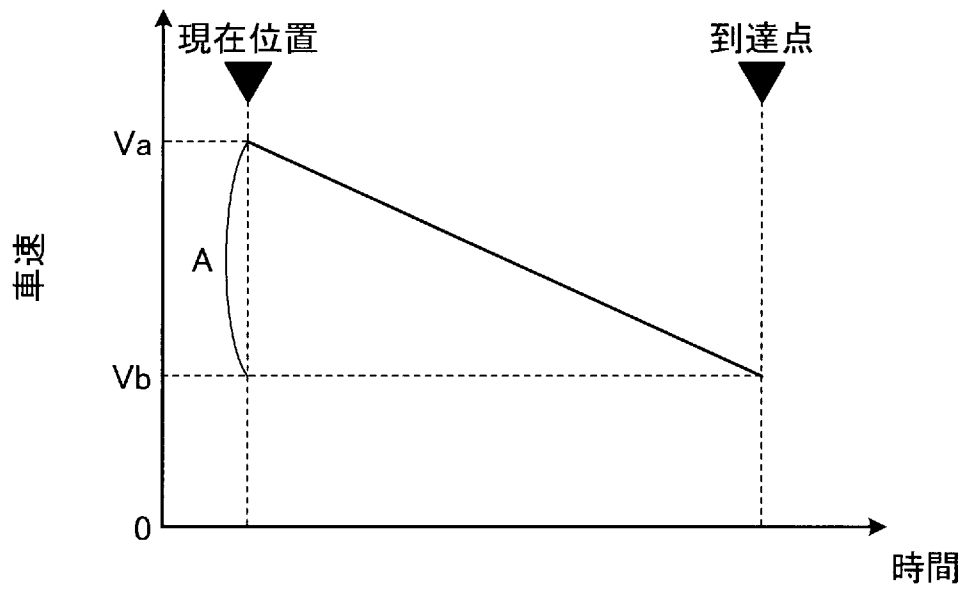
[図1]



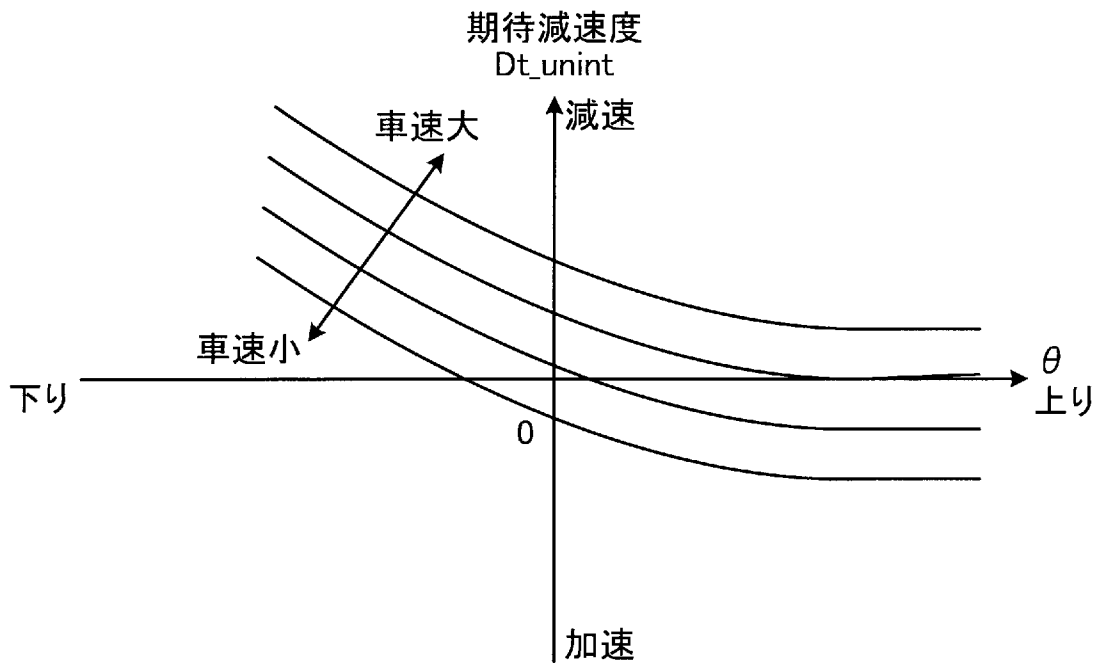
[図2]



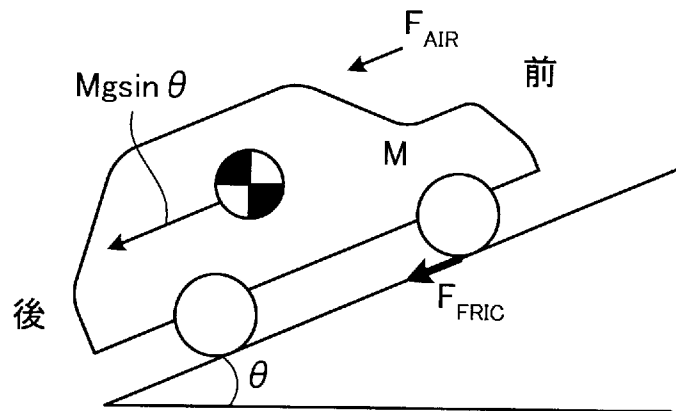
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066871

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D48/02 (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)

F16D48/02

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 2011-21702 A (Isuzu Motors Ltd.), 03 February 2011 (03.02.2011), (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 2010-247773 A (Isuzu Motors Ltd.), 04 November 2010 (04.11.2010), (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 2010-203544 A (Isuzu Motors Ltd.), 16 September 2010 (16.09.2010), (Family: none) | 1-6 |

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
12 September, 2011 (12.09.11)

Date of mailing of the international search report
11 October, 2011 (11.10.11)

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 (IPC))

Int.Cl. F16D48/02(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. F16D48/02

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 | 1971-2011年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2011年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2011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 2011-21702 A (いすゞ自動車株式会社) 2011.02.03, (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 2010-247773 A (いすゞ自動車株式会社) 2010.11.04, (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 2010-203544 A (いすゞ自動車株式会社) 2010.09.16, (ファミリーなし) | 1-6 |

☐ 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、一般的な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

12.09.2011

国際調査報告の発送日

11.10.2011

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)

関口 勇

3J

9238

電話番号 03-3581-1101 内線 3328