

(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
2017年1月12日(12.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/006743 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/02 (2006.01) *B60W 30/182* (2012.01)
B60W 10/04 (2006.01) *F02D 29/02* (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01) *F16D 48/02* (2006.01)
B60W 30/16 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/068024
- (22) 国際出願日: 2016年6月17日(17.06.2016)
- (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 2015-134094 2015年7月3日(03.07.2015) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 高田 尚子(TAKADA Nahoko); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会

社日立製作所内 Tokyo (JP). 田代 直之(TASHIRO Naoyuki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 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, 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.

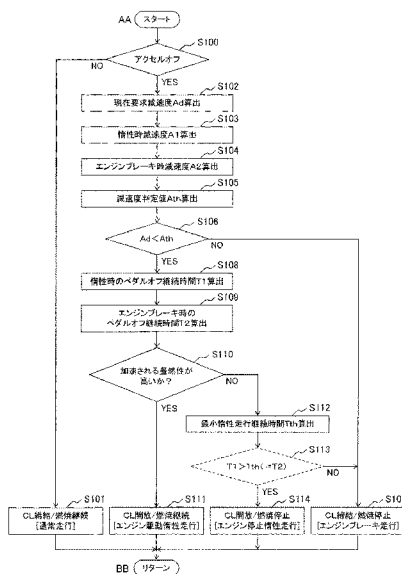
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL APPARATUS FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 自動車の制御装置

図 3



(57) Abstract: Provided is a novel control apparatus for a vehicle which allows the number of stops and restarts to be reduced while performing engine stop and coasting control. The configuration is such that, when there is a high probability of restarting an engine under circumstances where engine stop and coasting control is performed, the engine is maintained in idling operation while only the clutch is disengaged. For example, if it is determined that there is a high probability of restarting due to a change in the acceleration of a host vehicle or a preceding vehicle, the clutch is disengaged and the vehicle is coasted. Since the engine is maintained in an idle state, there is no need for restarting, and the number of restarts can be minimized.

(57) 要約: エンジン停止及び惰性走行制御を行ないながら、停止及び再始動回数を低減することができる新規な自動車の制御装置を提供することになる。 エンジン停止及び惰性走行制御を行なう状態でエンジンを再始動させる蓋然性が高い状態の時には、クラッチだけを切断すると共に、エンジンはアイドル回転で運転を続ける構成とした。例えば、自車両や先行車両の加速度が変化して再始動する蓋然性が高いと判断されると、クラッチを切断して惰性走行を行うと共に、エンジンはアイドリング状態としているので再始動を行う必要なく、再始動回数を抑制することができるようになる。

S100 ACCELERATOR OFF?
S101 ENGAGE CLUTCH AND MAINTAIN COMBUSTION (NORMAL TRAVEL)
S102 CALCULATE CURRENTLY REQUIRED DECELERATION AD
S103 CALCULATE COASTING DECELERATION A1
S104 CALCULATE ENGINE BRAKING DECELERATION A2
S105 CALCULATE DECELERATION DETERMINATION VALUE ATH
S106 ENGAGE CLUTCH AND STOP COMBUSTION (ENGINE BRAKE TRAVEL)
S107 RELEASE CLUTCH AND STOP COMBUSTION (ENGINE STOP COASTING)
S108 CALCULATE PEDAL-OFF DURATION TIME T1 DURING COASTING
S109 CALCULATE PEDAL-OFF DURATION TIME T2 DURING ENGINE BRAKING
S110 HIGH PROBABILITY OF ACCELERATION?
S111 RELEASE CLUTCH AND MAINTAIN COMBUSTION (ENGINE DRIVE COASTING)
S112 CALCULATE MINIMUM COASTING DURATION TIME TTH
S113 T1 > Tth1 - T2?
S114 RELEASE CLUTCH AND STOP COMBUSTION (ENGINE STOP COASTING)
AA START
BB RETURN

WO 2017/006743 A1



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))

明 細 書

発明の名称： 自動車の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は自動車の制御装置に係り、特にエンジンを自動的に停止させて再始動する自動停止及び再始動機能を備える自動車の制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、燃費向上、排気エミッション低減等を目的として、エンジンの自動停止及び再始動制御システムを搭載した自動車が増加している。従来の一般的な自動停止及び再始動制御システムは、運転者が車両を停車させたときに燃料噴射と火花点火を停止してエンジンを自動的に停止させ、その後、運転者が車両を発進させようとする操作（ブレーキ解除操作やアクセル踏み込み操作等）を行ったときに自動的にスタータ又はスタータ兼用のモータに通電してエンジンをクランキングして再始動させるようにしている。

[0003] 更に、最近では走行中に或る所定の条件が成立すると、エンジンを一時的に停止すると共に、自動変速機とエンジン間に介装されているクラッチを切断して自動車を惰性で走行させ、その後に所定の条件が成立するとエンジンを再始動し、クラッチを再締結する制御（以下、エンジン停止及び惰性走行制御と表記する）が実施されている。これは、アクセルペダルを踏まない状態で長い時間に亘って、エンジンを停止して車速を維持できるので、燃費の向上が期待できるものである。

[0004] このようなエンジン停止及び惰性走行制御は、例えば、特開2007-291919号公報（特許文献1）に記載されている。特許文献1には、自車両と先行車両の車間距離が最大車間距離よりも大きくなったときに、自車両が下り勾配を走行中であれば、駆動力の発生を開始せずに自車両を惰性走行させることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-291919号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、上述したようなエンジン停止及び惰性走行制御は燃費改善の上では効果があるが、自動車の生涯における再始動回数が増大するため、スタータやバッテリーなどの補機コンポーネントへの悪影響が大きくなる。よって、燃費が確実に改善されるという条件が成立しなければ、できるだけエンジンの停止及び再始動は避け、停止及び再始動回数を低減するほうが望ましいものである。

[0007] そして、特許文献1においては、自車両が走行している勾配の情報を用いてエンジンの駆動を停止しているので、惰性走行中に勾配が変わる、先行車両が加速したというような場合にエンジンの再始動が必要になる可能性が高くなり、エンジンの再始動回数が増大するという課題が新たに発生する。したがって、エンジン停止及び惰性走行制御を行ないながら燃費の改善を行い、しかもできるだけエンジンの停止及び再始動回数を低減する制御技術の開発が強く要請されている。

[0008] 本発明の目的は、エンジン停止及び惰性走行制御を行ないながら、停止及び再始動回数を低減することができる新規な自動車の制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の特徴は、エンジン停止及び惰性走行制御を行なう状態下でエンジンを再始動させる蓋然性が高い状態の時には、クラッチだけを切断すると共に、エンジンは所定の回転数で駆動を継続する、ところにある。尚、所定の回転数は、好ましくはアイドル回転数が適しており、これによって燃料消費量をより少なくすることができる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、例えば、自車両や先行車両の加速度が変化してエンジンを再始動する蓋然性が高いと判断されると、クラッチを切断して惰行走行を行うと共に、エンジンは駆動状態としているので、エンジンの再始動を行う必要がなく再始動回数を抑制することができるようになる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明が適用される車両の概略的な構成を示す構成図である。

[図2]図1に示す自動車の制御装置の内部構成を示す構成図である。

[図3]本発明の第1の実施例になる自動車の制御装置の具体的な制御フローを示すフローチャートである。

[図4A]自車両が下り勾配より手前に位置し、先行車両が下り勾配の走行路に進入している状態を説明する説明図である。

[図4B]自車両と先行車両の両方が下り勾配の走行路に進入している状態を説明する説明図である。

[図5]車間距離と自車両と先行車両の相対速度から要求減速度を求める場合の減速度マップを示す図である。

[図6]図3に示す制御フローのペダルオフ継続時間を説明するための説明図である。

[図7]図3に示す制御フローを実施した時の自動車の全体的な挙動を説明するための説明図である。

[図8A]本発明の第2の実施例になるもので、自車両が走行路の曲率変化領域付近より手前に位置し、先行車両が曲率変化領域の走行路に進入している状態を説明する説明図である。

[図8B]自車両と先行車両の両方が曲率変化領域を抜け出した状態を説明する説明図である。

[図9]第2の実施例になる制御を実行した時の車両の全体的な挙動を説明するための説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 次に、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明するが、本発明は

以下の実施例に限定されることなく、本発明の技術的な概念の中で種々の変形例や応用例をもその範囲に含むものである。

実施例 1

[0013] 図1は自動車の駆動系の概略構成を示すものであり、走行用動力源としての筒内噴射式のエンジン10と、エンジン10の回転力を変速機構によって調整する自動変速機11と、自動変速機11の回転を車輪に伝えるプロペラシャフト12と、プロペラシャフト12と連結されたディファレンシャルギア13と、ディファレンシャルギア13と連結されたドライブシャフト14と、ドライブシャフト14によって駆動される後輪15Rと、操舵装置によって操舵される前輪15Fと、各車輪15F、15Rに設けられた摩擦ブレーキ17を備えている。

[0014] ここで、エンジン10と自動変速機11の間にはクラッチ機構（図示せず）が介装されており、クラッチを締結することでエンジン10の回転を自動変速機11に伝え、クラッチを切断することでエンジン10の回転を自動変速機11に伝えないようにしている。

[0015] エンジン10はエンジン制御ユニット18によって制御され、自動変速機11は変速機制御ユニット19によって制御されている。尚、上述したクラッチ機構も変速機制御ユニット19によって制御されている。エンジン制御ユニット18と変速機制御ユニット19は互いに通信回線を介して通信されている。

[0016] 更に、エンジン制御ユニット18と変速機制御ユニット19は車両統合制御ユニット20に通信回線を介して通信されている。車両統合制御ユニット20には、外界認識手段21、車輪15F、15Rの回転速度を検出する車輪速センサ22、アクセルペダル23が踏み込まれたことを検出するアクセルペダルセンサ24、ブレーキペダル25が踏み込まれたことを検出するブレーキペダルセンサ26、方向指示器信号27、ジャイロセンサ28等からの情報が入力されている。

[0017] 次に、車両統合制御ユニット20の詳細について図2を用いて説明する。

図2において、車両統合制御ユニット20、エンジン制御ユニット18、変速機制御ユニット19等のマイクロコンピュータを内蔵した夫々の制御ユニットは、通信回線で制御情報が転送される構成とされている。また、夫々の制御ユニットと後述するセンサ類を含むアクチュエータ、機器類は、車内LAN（CAN）を介して制御情報の授受を行えるようになっている。

[0018] 外界認識手段21は、マイクロコンピュータを内蔵した制御ユニット部を有しており、制御ユニット部は、撮影された映像に基づいて、自車両の前方の先行車両と自車両との相対速度、自車両の前方の先行車両、障害物、対向車等と自車両との距離（車間距離等）、先行車両の走行路の路面からの上下方向の高さや横方向の位置の差などの各種情報を算出し、その算出結果を車両統合制御ユニット20に送信する。

[0019] 外界認識手段21としては、レーザーレーダーやミリ波レーダー、モノカメラ、ステレオカメラ等のうちの一つないし複数を組み合わせて使用しても良い。また、路車間通信、あるいは車々間通信を用いて取得しても良いものである。本実施例ではステレオカメラを使用している。

[0020] また、車両統合制御ユニット20には、各車輪15F、15Rの回転速度を検出する4つの車輪速センサ22、アクセルペダル23が踏み込まれたことを検出するアクセルペダルセンサ24、ブレーキペダル25が踏み込まれたことを検出するブレーキペダルセンサ26、方向指示器信号27、ジャイロセンサ28等からの情報も入力されている。

[0021] エンジン制御ユニット18には、車両統合制御ユニット20や変速機制御ユニット14等からの制御情報の他に、エンジン10に配備されたセンサ類からエンジン10の運転状態（例えば、エンジン回転数、吸入空気量、スロットル開度、筒内圧力等）を表わす、あるいはそれらを求める際の基礎となる様々な情報が入力されている。また、エンジン制御ユニット18は、これらの情報に基づいて燃料噴射弁29、点火コイルや点火プラグ等からなる点火ユニット30、電制スロットル弁31等に所定の駆動信号を送信し、燃料噴射（時期、量）制御、点火（通電角、点火時期）制御、スロットル開度制

御等を実行するものである。

[0022] ここで、本実施例においてはエンジン停止及び惰行走行制御を実行するため、アクセルペダル 23、ブレーキペダル 25 が踏み込まれていないペダルオフ時の制御を前提とするものである。

[0023] 車両統合制御ユニット 20 は、本実施例に関係するものとしてシステム判定部 32、クラッチ状態決定部 33、及びエンジン状態決定部 34 とを有している。これらのシステム判定部 32、クラッチ状態決定部 33、及びエンジン状態決定部 34 は自動停止及び再始動手段として機能する。

[0024] システム判定部 32 は、4 つの車輪速センサ 22 やアクセルペダルセンサ 24 からの情報に基づいて、自車両の速度とアクセルペダルの踏み込み量を算出する。更に、システム判定部 32 は、アクセルペダルセンサ 24、方向指示器 27、ブレーキペダルセンサ 26、外界認識センサ 21 から得た先行車両との相対関係（例えば、相対速度、相対距離等）の情報に基づいて、自車両の衝突回避等を速やかに行うために必要な減速度（以下、要求減速度という）を算出する。そして、この要求減速度が所定値（例えば、エンジンブレーキにより発生すると推定される減速度）以上であれば、エンジンブレーキによる減速アシストが必要であると判定する。

[0025] 一方、要求減速度が所定値以下であればエンジンブレーキが不要と判断され、かつこの判断のもとで自車両の車速が所定値以上の場合、（１）クラッチを締結した状態のエンジンブレーキ走行と、（２）クラッチを切断した状態の惰性走行を行った場合の夫々で、アクセルペダル 23 が踏み込まれなくなった時点（ペダルオフ時点）からアクセルペダル 23、またはブレーキペダル 25 が踏まれるまでの時間（以下、共にペダルオフ継続時間とする）を計算する。この計算については後述のフローチャートで説明する。

[0026] また、自車両のアクセルペダル 23、及びブレーキペダル 25 が踏まれていない状態で、自車両、または先行車両の加速度が変化する蓋然性（＝エンジンを再始動させる蓋然性）を判定する。尚、ここで蓋然性とは確からしさの度合いを意味している。

- [0027] そして、これらの結果をクラッチ状態決定部 33 とエンジン状態決定部 34 へ送信する。例えば、自車両のアクセルペダル 23、及びブレーキペダル 25 が踏まれていない状態で自車両が加速する場合は、下り勾配の走行路を走行する場合が想定される。また、先行車両が加速する場合は先行車両の運転者によって加速された場合が想定される。
- [0028] 尚、これ以外の要因でも自車両、または先行車両の加速度が変化する場合がある。要は、自車両、または先行車両の加速度が変化する事象を検出して加速度が変化する蓋然性を判定すれば良いものである。ここで、加速度が変化するとは減速される場合も含むものである。
- [0029] クラッチ状態決定部 33 は、アクセルペダル 23 が踏まれておらず、かつエンジnbrake 走行が不要と判定された状態で、惰性走行を行った場合のペダルオフ継続時間がエンジnbrake 走行を行った場合のペダルオフ継続時間よりも長いと判断されたときに、クラッチ切断（＝解放）許可と判断する機能を備えている。
- [0030] また、クラッチ状態決定部 33 は、（１）アクセルペダル 23 が踏まれていると判定される、或いは（２）エンジnbrake による減速アシストが必要と判定される、或いは（３）惰性走行を行った場合のペダルオフ継続時間がエンジnbrake 走行を行った場合のペダルオフ継続時間より短いと判定されるときに、クラッチ締結条件が成立したと判断する機能を備えている。
- [0031] エンジン状態決定部 34 は、アクセルペダル 23 が踏まれておらず、かつクラッチ状態決定部 33 でクラッチ切断許可の判定がなされていない場合は、燃料停止条件が成立したと判断する。これにより、先行車両への衝突回避のために比較的強い減速が必要な場合や、エンジnbrake 走行でのペダルオフ継続時間が、惰性走行でのペダルオフ継続時間に比べて長くなる場合に、エンジnbrake 走行を選択することができる。ここで、ペダルオフ継続時間は燃料停止時間であり、エンジnbrake 走行でのペダルオフ継続時間が長いということは、惰性走行による燃費の改善効果に比べてエンジnbrake 走行の方が燃費の改善効果が大きいことを意味している。

[0032] また、エンジン状態決定部 34 は、システム判定部 51 でアクセルペダル 23、ブレーキペダル 25 が踏まれておらず、かつクラッチ状態決定部 33 でクラッチ切断許可と判定されているときは、自車両のペダルオフ中に自車両または先行車両の加速度が変化する可能性の蓋然性を判定する。加速度が変化する蓋然性が高いと判定されている場合は、クラッチを切断した状態でエンジンの燃焼を継続する。

[0033] 加速度が変化する蓋然性は、本実施例では例えば、自車両及び先行車両が下り坂に進入する状況の場合が、加速度が変化する蓋然性が高いと見做される。つまり、従来の方法ではアクセルオフによって減速燃料カットを行っている状態で、下り坂に進入すると自車両の速度が速くなり、ブレーキペダルを踏むことによって減速燃料カットの条件が変化してエンジンが再始動される。このため、本実施例ではエンジンの再始動回数を抑制させるために、再始動が必要となる加速度が変化する蓋然性を判断している。

[0034] また、曲線状道路の曲率変化領域に進入した場合にも加速度が変化する蓋然性が高いと見做されるが、これについては後述の実施例 2 で説明する。尚、本実施例 1 及び後述の実施例 2 にある加速度が変化する蓋然性の判断については、あくまでも例示的なものであり、これ以外のパラメータを使用して加速度が変化する蓋然性を判定して良いことはいうまでもない。

[0035] 一方、加速度が変化する蓋然性が低いと判定されている場合は、クラッチを切断した状態で、エンジンへの燃焼供給を停止してエンジンの回転を完全に停止させる。

[0036] これらの処理を行うことで、惰性走行時において加速度が変化する蓋然性を判断することで、加速度が変化する蓋然性が低い場合は、エンジンを停止させるので燃費の改善効果を向上することができる。また、加速度が変化する蓋然性が高い場合は、エンジンを停止させないので、エンジンの停止及び再始動回数を低減できて補機コンポーネントの寿命を長くすることができるようになる。

[0037] 変速機制御ユニット 19 は、クラッチ状態決定部 33 からクラッチ切断指

令が送信されると、直ちにクラッチを切断して自車両の減速度を小さくし、惰性走行状態を実現する。一方、クラッチ状態決定部 33 からクラッチ締結指令が送信されると、クラッチの締結を維持する、或いはクラッチが切断されていれば、エンジンの回転と車輪の回転が同期するのを待って、直ちにクラッチを締結する。これにより、エンジンブレーキ走行を実行するか、または車輪にエンジンの駆動力が伝わる駆動状態とすることができる。

[0038] エンジン制御ユニット 18 は、エンジン状態決定部 34 からエンジンの停止指令が送信されると、燃料噴射弁 29 への燃料噴射駆動パルス信号の供給を停止し、更に点火ユニット 30 への点火信号の供給を停止してエンジン 10 を停止するように動作する。また、エンジン制御ユニット 18 は、エンジン状態決定部 34 からエンジンの再始動指令が送信されると、燃料噴射弁 29 への燃料噴射駆動パルス信号の供給を再開し、更に点火ユニット 30 への点火信号の供給を再開して、エンジン 10 の再始動を行うように動作する。

[0039] 上述した車両統合制御ユニット 20 のシステム判定部 32、クラッチ状態決定部 33、及びエンジン状態決定部 34 は、実際にはマイクロコンピュータによって実行されている制御プログラムの制御機能であるので、次に具体的な制御を図 3 に示す制御フローを参照しながら説明する。

[0040] 尚、図 3 に示す制御フローは所定時間毎の起動タイミングで起動されるものであり、スタートからリターンまでの各制御ステップを実行した後に、次の起動タイミングの到来で再びスタートからリターンまでの各制御ステップを繰り返して実行するものである。この起動タイミングは、例えばフリーランカウンタのコンペアマッチ割り込みによって所定時間毎に起動されている。

[0041] 本実施例では図 4 A、図 4 B に示すように、先行車両 35 に自車両 36 が追従して走行している状態で、自車両 36 及び先行車両 35 の前方に下り勾配の走行路が存在し、この走行路を走行している状態を対象にしている。走行路には説明の都合上、勾配変化開始地点、勾配変化完了地点、及び勾配情報取得完了地点が便宜上設定されており、外界認識手段 21 によって勾配変

化開始地点、勾配変化完了地点、及び勾配情報取得完了地点が認識されるものである。

[0042] 図4 Aにおいて、自車両36はまだ下り勾配の走行路には進入してなく、先行車両35が下り勾配の走行路に進入している状態を示している。そして、先行車両35は下り勾配に進入しているので加速されており、自車両36と先行車両35の間の車間距離が長くなっている状態を示している。

[0043] 図4 Bにおいて、時間が経過して自車両36が下り勾配の走行路に進入し、更に先行車両35が下り勾配の走行路を走行している状態を示している。そして、自車両36は下り勾配に進入しているので加速されており、自車両36と先行車両35の間の車間距離が短くなっている状態を示している。

[0044] このような状態における車両統合制御ユニット20の動作を図3に示す制御フローを参照しながら説明する。

[0045] 《ステップS100》

ステップS100では、自車両の走行状態を判断するためアクセル踏込量の情報を取得する。アクセルペダルが踏み込まれていると判断されると、運転者が通常の走行を行っているとして判断して、エンジンを自動的に停止させて再始動する自動停止及び再始動機能を実行しないで、ステップS101に進む。一方、ステップS100でアクセルペダルが踏み込まれていないと判断されると、エンジンを自動的に停止させて再始動する自動停止及び再始動機能、及びクラッチ切断及び締結機能を実行するため、ステップS102以降の処理を実行する。

[0046] 《ステップS101》

ステップS100でアクセルペダル23が踏み込まれていると判断されると、このステップS101では、クラッチを締結してエンジンの燃焼を継続する通常走行を実行した後にリターンに抜けて、次の起動タイミングに備えるものである。

[0047] 《ステップS102》

ステップS102では、自車両のブレーキペダルの踏込量、及び現在の自車

両 3 6 と先行車両 3 5 との相対速度、相対距離等から、自車両が衝突回避を含めた減速走行を速やかに行うために、自車両 3 6 に必要とされている現在の要求減速度 A_d を算出する。図 5 に示すように要求減速度 A_d は、自車両 3 6 と先行車両 3 5 との車間距離、及び相対速度 V_r から決まる減速度マップを用いて求められている。

[0048] 車間距離及び相対速度 $V_{r1} \sim V_{rn}$ によって、夫々の相対速度 V_r で要求減速度が決まるものであり、車間距離が大きいほど要求減速度は小さく、相対速度（自車両の速度が大きい）が大きいほど要求減速度が大きくなる。尚、この減速度マップは例示的なものであり他のパラメータを用いた減速度マップを使用しても良いものである。更には、ブレーキの踏み込み量を参照しても良い。また、先行車両 3 5 が検出されず、ブレーキペダル 2 5 の踏み込みがない場合は、要求減速度 A_d は所定の小さい要求減速度 A_d 、或いは「0」が設定される。この処理が完了するとステップ S 1 0 3 に移行する。

[0049] 《ステップ S 1 0 3》

ステップ S 1 0 3 では、アクセルペダル 2 3、ブレーキペダル 2 5 が踏み込まれていなくクラッチを切断している状態で、自車両が惰性走行を行った場合の自車両の惰性時減速度 A_1 を推定演算する。推定演算の方法は、自車両の車両重量、 C_d 値、勾配等の 1 つ以上のパラメータによって走行抵抗を求め、この走行抵抗と自車両の車速情報を基に推定するものである。

[0050] また、自車両の車速と惰性走行時の減速度を適合作業によってマップ化し、これを車速によって参照して推定しても良いものである。また、前回の惰性走行時の減速度から推定しても良いものである。更に、乗員人数や車輪の空気圧等の補正情報を取得できる場合は、これらの補正情報を用いて惰性時減速度 A_1 を補正しても良いものである。この処理が完了するとステップ S 1 0 4 に移行する。

[0051] 《ステップ S 1 0 4》

ステップ S 1 0 4 では、アクセルペダル 2 3、ブレーキペダル 2 5 が踏み込まれていなくクラッチが締結されている状態で、自車両がエンジンブレーキ

走行を行った場合のエンジnbrレーキ時減速度 A_2 を推定演算する。推定演算の方法は、ステップ S_{103} で推定された惰性時減速度 A_1 に所定値を加えてエンジnbrレーキ時減速度 A_2 を推定するものである。

[0052] また、車速とバッテリーの $SO C$ ($S t a t e \ O f \ C h a r g e$ = 残容量) の関係から、車軸に作用する抵抗力を推定演算する、或いは車速とバッテリーの $SO C$ をパラメータとするマップから推定し、これらから自車両のエンジnbrレーキ時減速度 A_2 を推定しても良いものである。エンジnbrレーキ時減速度 A_2 は、惰性時減速度 A_1 より減速度が大きいのは周知の通りである。この処理が完了するとステップ S_{105} に移行する。

[0053] 《ステップ S_{105} 》

ステップ S_{105} では、運転者が惰性走行の減速度に違和感を持たないと推定される減速度判定値 A_{th} を算出する。この減速度判定値 A_{th} は、現在の自車両の減速状態が惰性走行に移行して良いか、或いはエンジnbrレーキ走行に移行して良いかの判断を行うための閾値である。この減速度判定値 A_{th} は図 5 にあるように、要求減速度 A_d が減速度判定値 A_{th} より大きいと急速な減速を行い、要求減速度 A_d が減速度判定値 A_{th} より小さいと緩慢な減速を行う基準となるものである。本実施例ではステップ S_{103} で求めた惰性時減速度 A_1 を減速度判定値 A_{th} として置き換えて、次のステップ S_{105} で比較のための閾値としている。以下、減速度判定値 A_{th} を惰性時減速度 A_1 として説明する。

[0054] 尚、図 4 A に示しているように、自車両が現在走行している走行路の惰性時減速度 A_1 が「0」、すなわち自車両 36 が惰性走行中に加速も減速もしない状態で、前方に、自車両の走行する勾配に対して相対的に下り方向の勾配、すなわち自車両の減速度を減少し、自車両を加速に転じさせるような勾配変化領域（勾配変化開始地点から勾配変化完了地点）が存在する場合は、勾配変化領域を通過した後に自車両の減速操作が予測されるため、要求減速度 A_{th} を「0」と設定しても良いものである。

[0055] 尚、要求減速度 A_{th} を「0」と設定した場合、次のステップ S_{106} で

は、自車両は直ちにエンジnbrレーキ走行が選択される。このため、下り勾配に入るまでエンジンを駆動しながら惰性走行を行う場合に比べて、エンジンを駆動しない（減速燃料カット）分だけ消費される燃料量を節約することができる。この処理が完了するとステップS 1 0 6に移行する。

[0056] 《ステップS 1 0 6》

ステップS 1 0 6では、ステップS 1 0 3で求められた要求減速度 A_d と、ステップS 1 0 6で求められた減速判定値 A_{th} の大きさを比較しており、現在の要求減速度 A_d が減速度判定値 A_{th} （ $=A_1$ ）より大きいと判断されるとステップS 1 0 7に進み、現在の要求減速度 A_d が減速度判定値 A_{th} （ $=A_1$ ）より小さいと判断されるとステップS 1 0 8に移行するものである。基本的には、ステップS 1 0 7に進む場合は、減速度が大きいエンジnbrレーキ走行であり、ステップS 1 0 8に進む場合は、減速度が小さい惰性走行である。尚、惰性走行に移行する場合は、クラッチを切断した状態でエンジンを駆動しながら惰性走行する「エンジン駆動及び惰性走行制御」と、クラッチを切断した状態でエンジンを駆動しないで惰性走行する「エンジン停止及び惰性走行制御」のどちらか一方を実行する、

《ステップS 1 0 7》

要求減速度 A_d が減速度判定値 A_{th} （ $=A_1$ ）より大きいと判断されると、ステップS 1 0 7では「エンジnbrレーキ走行制御」を実行する。「エンジnbrレーキ走行制御」では、クラッチを締結した状態でエンジンの駆動を停止（減速燃料カット）するものであり、要求減速度 A_d に対応して急速な減速を実行できる。これにより、惰性走行時の小さい減速を実行することによって生じる減速状態の違和感を運転者に与えることがなく、エンジnbrレーキによって違和感のない減速走行を提供できるものとなる。そして、ステップS 1 0 7で「エンジnbrレーキ走行制御」を実行した後にリターンに抜けて、次の起動タイミング備えるものである。

[0057] 《ステップS 1 0 8》

ステップS 1 0 7で要求減速度 A_d が減速度判定値 A_{th} （ $=A_1$ ）より小

さいと判断されると、ステップS 1 0 9では自車両3 6が惰性走行を行った場合に、惰性走行を継続できるペダルオフ継続時間T 1を推定演算する。

[0058] ペダルオフ継続時間の算出方法を図6に示している。アクセルオフが発生した時刻を $t = 0$ とし、ステップS 1 0 3において求められた惰性時減速度A 1を用いて自車両3 6の車速の変化を予測する。惰性走行時の車速は、図6の(a)の破線で示すように時間経過と共に車速S dに示すように変化する。

[0059] また、外界認識センサ2 1を用いて求められた先行車両3 5の車速、加速度、車間距離等の情報から、相対速度、及び車間距離の変化を予測する。これらの情報を用いて、自車両3 6が次にブレーキペダル2 5を踏むまでの時間を計算する。惰性走行ではクラッチが切断されているので自車両3 6の車速がエンジンプレーキ走行より速く、先行車両3 5との間の車間距離が短縮する傾向にあるので、自車両3 6ではブレーキペダル2 5を踏み込む可能性が高い。

[0060] そして、自車両3 6でブレーキペダル2 5を踏み込む条件は、例えば、図6の(c)の破線で示すように、TTC (Time-To-Collision: 衝突時間) が所定値 (ブレーキ踏み基準TTC) 以下になり、衝突回避のために急速に減速する必要があると予測される状況で、ブレーキペダル2 5の踏み込みが行われると推定する。ここで、 $TTC = \text{車間距離} / \text{相対速度}$ の式によって求められている。

[0061] したがって、アクセルオフ ($t = 0$) の後、惰性走行を行ったと仮定したときに、次にブレーキペダル2 5が踏み込まれると推定される時刻 ($t = t_1$) までの時間をペダルオフ継続時間T 1として設定する。このペダルオフ継続時間T 1及び次のステップS 1 0 9で求めるペダルオフ継続時間T 2は、エンジンの駆動を停止する燃料カット時間と相関しており、ペダルオフ継続時間が長いほど燃費の改善効果が大きいものである。この処理が完了するとステップS 1 0 9に移行する。

[0062] 尚、アクセルペダル2 3が踏み込まれる場合も想定され、この場合はアク

セルペダル 23 を踏むまでの時間を計算する。

[0063] 《ステップ S 109》

ステップ S 108 と同様にステップ S 109 では、自車両 36 がエンジンブレーキ走行を行った場合に、エンジンブレーキ走行を継続できるペダルオフ継続時間 T_2 を算出する。

[0064] ペダルオフ継続時間の算出方法を図 6 に示している。アクセルオフが発生した時刻を $t = 0$ とし、ステップ S 104 において求められたエンジンブレーキ時減速度 A_2 を用いて自車両 36 の車速の変化を予測する。惰性走行時の車速は、図 6 の (a) の実線で示すように時間経過と共に車速 S_e に示すように変化する。

[0065] また、外界認識センサ 21 を用いて求められた先行車両 35 の車速、加速度、車間距離等の情報から、相対速度、及び車間距離の変化を予測する。これらの情報を用いて、自車両 36 が次にアクセルペダル 23 を踏むまでの時間を計算する。エンジンブレーキ走行ではクラッチが締結されているので自車両 36 の車速が惰性走行より遅く、先行車両 35 との間の車間距離が拡大する傾向にあるので、自車両 36 ではアクセルペダル 23 を踏み込む可能性が高い。

[0066] そして、自車両 36 でアクセルペダル 23 を踏み込む条件は、例えば、図 6 の (b) の実線で示すように、相対速度が「0」以上（アクセル踏み基準相対速度）になる、すなわち、先行車両の車速 $\geq$ 自車両の車速、の関係になったときにアクセルペダル 23 の踏み込みが行われると推定する。

[0067] したがって、アクセルオフ ($t = 0$) の後、エンジンブレーキ走行を行ったと仮定したときに、次にアクセルペダル 23 が踏み込まれると推定される時刻 ($t = t_2$) までの時間をペダルオフ継続時間 T_2 として設定する。この処理が完了するとステップ S 110 に移行する。

[0068] 尚、ステップ S 108、及びステップ S 109 において、先行車両 35 が検出されなかった場合は、惰性走行を行ったと仮定したときに自車両の車速が所定の車速以下になるまでの時間をペダルオフ継続時間 T_1 と設定し、同

様にエンジンプレーキ走行を行ったと仮定したときに自車両の车速が上述の所定の车速以下になるまでの時間をペダルオフ継続時間 T 2 と判断するようにしても良い。尚、所定の车速は夫々異なっても良いものである。この処理が完了するとステップ S 1 1 0 に移行する。

[0069] 尚、ブレーキペダル 2 5 が踏み込まれる場合も想定され、この場合はブレーキペダル 2 5 を踏むまでの時間を計算する。

[0070] 《ステップ S 1 1 0》

ステップ S 1 1 0 では、ステップ S 1 0 8 で算出したペダルオフ継続時間 T 1 内に、自車両 3 6、または先行車両 3 5 の加速度を変化させる事象が発生する蓋然性（＝エンジンを再始動させる蓋然性）を判定する。

[0071] 本実施例においては図 4 A、4 B に示すように、アクセルオフからペダルオフ継続時間 T 1 内に自車両が下り勾配の走行路の変化領域に進入すると推定される場合、自車両 3 6 の加速度が変化すると判断して、加速度を変化させる事象が発生する蓋然性が高いと推定する。

[0072] 加速度が変化する蓋然性は、本実施例では例えば、自車両及び先行車両が下り坂に進入する状況の場合において加速度が変化する蓋然性が高いと見做される。つまり、アクセルオフによって燃料カットを行っている、下り坂に進入すると自車両の速度が速くなり、ブレーキペダルを踏むことによって燃料カットの条件が変化してエンジンが再始動される。このため、エンジンの再始動回数を抑制させるために、再始動が必要となる加速度が変化する蓋然性を判断している。

[0073] 勾配の変化領域は、例えば外界認識センサ 2 1 であるステレオカメラによって検出することができる。つまり図 4 A、4 B において、先行車両 3 5 の特徴部、例えばリアバンパーの位置の変化を利用することができる。先行車両 3 5 が勾配の変化開始地点を通過する際、リアバンパーの下端位置が上下方向に変化するので、この変化を利用して取得できる。この方法によれば、外界認識センサ 2 1 で勾配の変化領域情報を取得することができるため、勾配情報を含むナビゲーション装置を用いずに勾配情報を検出できる。

[0074] もちろん、このような方法に限定されずに、道路の白線形状から走行路の勾配変化の有無（白線が消失していることで推測可能）を推定しても良いし、ナビゲーション装置の地図情報から走行路の勾配、或いは標高等の情報から走行路の勾配の変化を推定しても良いものである。また、無線通信により、先行車両を含む他車両、道路上の通信インフラ等から走行路の勾配変化の有無、及び位置を取得しても良いものである。

[0075] 更に、このステップS 1 1 0における加速度が変化する蓋然性の判断は、自車両3 6が実際に下り勾配の変化領域を通過した後も、この判断を継続しても良いものである。これにより、自車両3 6が下り勾配に進入後、その勾配の傾きの情報、或いは勾配による自車両3 6の減速度の変化を取得した後に、エンジンの停止を行うかの判定を行うことができる。

[0076] ステップS 1 1 0で、ペダルオフ継続時間T 1内に自車両3 6、または先行車両3 5の加速度が変化する事象が発生すると判断された場合、ステップS 1 1 1へ移行する。一方、ステップS 1 1 0でペダルオフ継続時間T 1内に自車両3 6、または先行車両3 5の加速度が変化する事象が発生しないと判断された場合は、ステップS 1 1 2に移行する。

[0077] 《ステップS 1 1 1》

ステップS 1 1 1では、加速度が変化する蓋然性が高いのでクラッチの切断処理を行うと共に、エンジンの駆動を継続させる「エンジン駆動及び惰性走行制御」を実行する。このとき、エンジンは燃費の観点からアイドル状態にすることが望ましいが、ECUその他から送信される要求に従って変更可能である。

[0078] この制御により、前方に勾配の変化領域がある場合に、その変化領域を自車両3 6が通り過ぎるまで、エンジンを駆動しながら惰性走行状態で走行することができる。したがって、加速度が変化する蓋然性が高いと判断されると、エンジンを駆動した状態に維持してこれに備える。このため、従来のようにエンジンを停止しないのでエンジンの再始動を行う必要がなく、再始動回数を抑制することができるようになる。

[0079] また、勾配変化領域を通過後に、所定の起動タイミングで上述した制御フローが実行されるので改めてエンジン停止の判定を行うことができるため、惰性走行による燃費効果が得られる見込みが高い場合にエンジンを停止させることができる。

[0080] 《ステップS 1 1 2》

ステップS 1 1 0でペダルオフ継続時間T 1内に、加速度が変化する事象が発生しないと判断されると、ステップS 1 1 2では、ステップS 1 0 8とステップS 1 0 9で算出したペダルオフ継続時間T 1、T 2を使用して、惰性走行による燃費向上が見込める最小の惰性走行継続時間T t hを算出する。

[0081] 惰性走行継続時間T t hは、例えば、惰性走行におけるペダルオフ継続時間T 1がエンジnbrake走行におけるペダルオフ継続時間T 2より長いときに、惰性走行の燃費効果が得られると仮定した場合、惰性走行継続時間T t hとしてエンジnbrake走行によけるペダルオフ継続時間T 2を設定する。

[0082] また、先行車両3 5が検出されなかった場合は、惰性走行継続時間T t hは、予め設定された所定値に置き換えられる。この所定値は、例えばエンジン始動時に噴射される燃料量を、アイドル状態の1秒あたりの消費燃料量で割った値とすることができる。この設定により、エンジン始動に伴う消費燃料量以上の燃料を節約できるか否かを判断することができる。この処理が完了するとステップS 1 1 3に移行する。

[0083] 《ステップS 1 1 3》

ステップS 1 1 3では、惰性走行を行ったと仮定したときのペダルオフ継続時間T 1が、ステップS 1 1 2で設定した惰性走行継続時間T t h (= T 2)よりも長いかどうかを判断する。惰性走行でのペダルオフ継続時間T 1が惰性走行継続時間T t h (= T 2)より長いと判断した場合、ステップS 1 1 4へ移行する。

[0084] 一方、惰性走行でのペダルオフ継続時間T 1が惰性走行継続時間T t h (= T 2)より短いと判断した場合、ステップS 1 0 8へ移行する。この判断

は惰性走行とエンジンブレーキ走行の間でどちらがより燃費を改善できるかを判断しているものである。

[0085] 《ステップS 1 1 4》

ステップS 1 1 3で惰性走行でのペダルオフ継続時間T 1が惰性走行継続時間T t h (= T 2)より長いと判断されると、ステップS 1 1 4では、クラッチを切断してエンジンの駆動を停止（減速燃料カット）する「エンジン停止及び惰性走行制御」を実行する。この制御によって、惰性走行時のエンジン停止時間、すなわち燃料カット時間がエンジンブレーキ走行時の燃料カット時間より長い場合に「エンジン停止及び惰性走行制御」を行うことができるので、燃費改善の効果が得られるようになる。

[0086] 一方、ステップS 1 1 3で惰性走行でのペダルオフ継続時間T 1が惰性走行継続時間T t h (= T 2)より短いと判断されると、エンジンブレーキ走行の方が燃費改善の効果が高いので、ステップS 1 0 7へ移行し、エンジンブレーキ走行となるように、クラッチを締結して燃料カットの制御を実行する。

[0087] 上述した制御を実行することにより、下り勾配の存在によって、惰性走行をすることで燃費が改善される見通しが不透明な場合に、不要なエンジン停止、再始動を行う回数を抑制できるようになる。

[0088] 尚、本実施例ではステップS 1 1 2、ステップS 1 1 3を実行するようにしているが、場合によってはステップS 1 1 2、ステップS 1 1 3を省略することも可能である。

[0089] 図7は、上述した制御を実行した場合の自車両の速度、先行車両のリアバンパーの高さ変化、クラッチの締結状態、及びエンジン回転数を示している。図7において、状態1は図4 Aにある通り先行車両35のみ下り勾配に進入している状態であり、状態2は図4 Bにある通り自車両36も下り勾配に進入している状態を示している。

[0090] 今、図7の(a)にあるように、自車両36の車速は状態1のように平坦路を走行している場合は所定の傾きをもって車速が低下している。そして、

自車両 36 が下り勾配に進出し、その後に進入完了する間は下り勾配の影響によって車速の低下は抑えられている。一方、状態 2 に移行するとエンジンブレーキ作用によって車速が低下している。

[0091] そして、図 7 の (b) にあるように、ステレオカメラは先行車両 35 のリアバンパーの位置を検出しているため、状態 1 に示すように先行車両 35 が下り勾配を進行するにしたがって、リアバンパーの位置は下側に移動していく。一方、自車両 36 も下り勾配を進行すると状態 2 に示すようにリアバンパーの位置は変化しなくなる。したがって、状態 1 の初期の時期に加速度が変化する蓋然性が高いと判断される。

[0092] 加速度が変化する蓋然性が高いと判断されると図 7 の (c) にあるように、クラッチが締結された状態からクラッチを切断する。これと並行して図 7 の (d) にあるように、燃料噴射量がアイドリングの回転数になるように制御される。この状態では従来はエンジンの駆動は停止されていたが、本実施例ではエンジンはアイドリング状態で駆動されている。したがって、状態 2 に移行した場合には従来は再始動が必要であったが、本実施例ではエンジンを再始動しなくて良いのでスタータ等の補機コンポーネントの動作回数を少なくすることができる。

[0093] そして、この状態を維持して図 4 B に示すように状態 2 に移行すると、図 3 に示す制御フローが実行されるので、例えばエンジンブレーキが必要かどうかの判断が行われ、エンジンブレーキが必要と判断されると、クラッチが再締結されて車輪からの回転を伝えられてエンジンの回転数が高くなる。その後、減速が進むにつれてエンジンの回転数は徐々に低下することになる。

[0094] 尚、加速度が変化する蓋然性が低い場合は、エンジンの駆動が行われない（燃料カット状態）のでエンジンの回転数は「0」であり、クラッチも切断されている状態になっている。

[0095] このように、本実施例では、「エンジン停止及び惰性走行制御」を行なう状態下でエンジンを再始動させる蓋然性が高い状態の時には、クラッチだけを切断すると共に、エンジンをアイドリング状態にして駆動を継続する、構

成とした。これによれば、例えば、自車両や先行車両の加速度が変化してエンジンを再始動する蓋然性が高いと判断されると、クラッチを切断して惰行走行を行うと共に、エンジンはアイドリング状態としているので、エンジンの再始動を行う必要がなく再始動回数を抑制することができるようになる。

実施例 2

[0096] 次に本発明の第2の実施例について説明するが、本実施例ではカーブのような曲率の変化領域が存在する走行路を対象とする点で実施例1とは異なっている。

[0097] 本実施例では図8A、図8Bに示すように、先行車両35に自車両36が追従して走行している状態で、自車両36及び先行車両35の前方に曲率が変化する走行路（いわゆるカーブ状の走行路）が存在し、この走行路を走行しているものである。走行路には説明の都合上、曲率変化開始地点、曲率変化完了地点が便宜上設定されており、外界認識手段21によって曲率変化開始地点、曲率変化完了地点が認識されるものである。

[0098] 図8Aにおいて、自車両36はまだ走行路の曲率変化領域には進入してなく、先行車両35が曲率変化領域の走行路に進入している状態を示している。そして、自車両35は曲率変化領域に進入していくので減速されており、自車両36と先行車両35の間の車間距離が長くなる状態を示している。

[0099] 図8Bにおいて、時間が経過して自車両36が曲率変化領域の走行路に進入し、その後に自車両36及び先行車両35が曲率変化領域を抜け出して走行している状態を示している。そして、自車両36は曲率変化領域を抜け出して加速されており、自車両36と先行車両35の間の車間距離が短くなっている状態を示している。

[0100] このような状態における車両統合制御ユニット20の動作を図3に示す制御フローを参照しながら説明する。尚、図3に示す制御フローのうち、ステップS100～ステップS109、及びステップS111～ステップS114までは同じ制御ステップなので説明を略する。

[0101] さて、ステップS110において、ステップS108で算出したペダルオ

フ継続時間 T_1 内に、自車両 36 が走行路の曲率の変化地点に進入するか否かを判定する。曲率変化点に進入すると推定される場合、自車両 36 の運転者が減速行動を行うことで自車両の加速度が変化する可能性があるとは判定する。

[0102] 曲率変化領域は、例えば外界認識センサ 21 であるステレオカメラによって検出することができる。つまり図 8 A、8 B において、先行車両 35 の特徴部、例えばリアバンパーの位置が曲率の変化開始地点を通過する際、リアバンパーの下端位置が左右方向に変化することを利用して取得できる。この方法によれば、外界認識センサ 21 で曲率の変化領域情報を取得することができるため、曲率情報を含むナビゲーション装置を用いずに曲率情報を検出できる。

[0103] もちろん、このような方法に限定されずに、道路の白線形状から走行路の曲率変化の有無（白線が曲がっていることで推測可能）を推定しても良いし、ナビゲーション装置の地図情報から走行路の曲率情報から走行路の曲率変化を推定しても良いものである。また、無線通信により、先行車両を含む他車両、道路上の通信インフラ等から走行路の曲率変化の有無、及び位置を取得しても良いものである。ステップ S 110 以降は実施例 1 と同様の処理を行うものである。

[0104] 図 9 は、上述した制御を実行した場合の自車両の速度、先行車両のリアバンパーの横位置の変化、クラッチの締結状態、及びエンジン回転数を示している。図 9 において、状態 1 は図 8 A にある通り先行車両 35 が曲率変化領域に進入している状態であり、状態 2 は図 8 B にある通り先行車両 35、自車両 36 の両方が曲率変化完了点を抜け出した状態を示している。

[0105] 今、図 9 の (a) にあるように、自車両 36 の車速は状態 1 のように直線路を走行している場合は所定の傾きをもって車速が低下している。そして、自車両 36 が曲率変化領域に進入し、その後に曲率変化領域を抜け出す間は曲率の影響によって車速の低下は継続される。一方、状態 2 に移行するとエンジンブレーキ作用によって車速が低下している。

[0106] そして、図 7 の（b）にあるように、ステレオカメラは先行車両 35 のリアバンパーの横位置を検出しているため、状態 1 に示すように先行車両 35 が曲率変化領域を進行するにしたがって、リアバンパーの位置は横側に移動していく。一方、自車両 36 も曲率変化領域を抜け出すと状態 2 に示すようにリアバンパーの横位置は変化しなくなる。したがって、状態 1 の初期の時期に加速度が変化する蓋然性が高いと判断される。

[0107] 加速度が変化する蓋然性が高いと判断されると図 7 の（c）にあるように、クラッチが締結された状態からクラッチを切断する。これと並行して図 7 の（d）にあるように、燃料噴射量がアイドリングの回転数になるように制御される。この状態では従来はエンジンの駆動は停止されていたが、本実施例ではエンジンはアイドリング状態で駆動されている。したがって、状態 2 に移行した場合には従来は再始動が必要であったが、本実施例ではエンジンを再始動しなくて良いのでスタータ等の補機コンポーネントの動作回数を少なくすることができる。

[0108] そして、この状態を維持して図 8 B に示すように状態 2 に移行すると、本実施例の制御フローが実行されるので、例えばエンジンブレーキが必要かどうかの判断が行われ、エンジンブレーキが必要と判断されると、クラッチは再締結されて車輪からの回転を伝えられてエンジンの回転数が高くなる。その後、減速が進むにつれてエンジンの回転数は徐々に低下することになる。

[0109] 尚、加速度が変化する蓋然性が低い場合は、エンジンの駆動が行われないのでエンジンの回転数は「0」であり、クラッチも切断されている状態になっている。

[0110] 本実施例により、走行路の曲率の変化によって、自車両の運転者が減速操作を行う蓋然性を判断し、走行路の曲率の変化が終了するまで惰性走行時のエンジン駆動を継続することによって、エンジンの再始動が行われる回数を抑制できるようになる。

[0111] 上記した実施例の他に、本実施例では以下に示すような技術的機能を追加して実施例をさらに改良することができる。以下の技術的機能は車両統合制

御ユニットに備えられているものである。具体的にはマイクロコンピュータのソフトウェアに組み込まれた機能である。

[0112] 例えば、自車両または先行車両の加速度が変化する蓋然性が高い場合、クラッチを切断してエンジンを駆動させ続ける時間は、自車両または先行車両の加速度が変化する蓋然性が低くなる、すなわち自車両の加速度が変化するような挙動や事象を回避するか、自車両の加速度の変化が終了するまでとすることができる。

[0113] また、自車両または先行車両の加速度が変化する状態は、自車両の前方に存在する水溜り、積雪、路面凍結などの自車両の車輪と路面の抵抗を小さくする状態であり、これを検出することで加速度が変化する蓋然性が高いと判定できる。

[0114] また、自車両または先行車両の加速度が変化する状態は、自車両の前方に存在する砂利路などの自車両の車輪と路面の抵抗を大きくする状態であり、これを検出することで加速度が変化する蓋然性が高いと判定できる。

[0115] また、外界認識手段の異常を判定する異常検出手段を設け、外界認識手段に異常が発生していると判定され、かつ、自車両が所定の車速以上で走行している状態で、クラッチが切断されている場合にはクラッチの再締結を実行することによって、エンジンプレーキ走行にして安全性を高めることができる。

[0116] また、自車両の車速または前回もしくは現在の惰性走行時の自車両の減速度情報または自車両の車両重量または自車両の走行する道路の勾配情報の少なくともいずれか1つに基づいて、自車両の惰性走行時の減速度を算出することができる。つまり、エンジンプレーキ走行が必要な要求減速度か、或いは惰性走行が必要な要求減速度かを判断するための要求減速度と比較される減速度を、自車両の車速と走行抵抗から惰性走行時の惰性時減速度として推定演算することができる。

[0117] 以上述べた通り本発明によれば、エンジン停止及び惰性走行制御を行なう状態でエンジンを再始動させる蓋然性が高い状態の時には、クラッチだけを

切断すると共に、エンジンは所定の回転数で駆動を継続する、構成とした。

これによれば、例えば、自車両や先行車両の加速度が変化してエンジンを再始動する蓋然性が高いと判断されると、クラッチを切断して惰行走行を行うと共に、エンジンは駆動状態としているので、エンジンの再始動を行う必要がなく再始動回数を抑制することができるようになる。

[0118] そして、結果的にエンジン停止及び惰性走行制御による燃費改善の効果を得ると共に、自動車の生涯における再始動回数が低減されるため、スタータやバッテリーなどの補機コンポーネントへの悪影響を小さくできるものである。

[0119] 尚、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0120] 10…エンジン、11…自動変速機、12…プロペラシャフト、13…ディファレンシャルギア、14…ドライブシャフト、15R、15F…車輪、17…摩擦ブレーキ、18…エンジン制御ユニット、19…変速機制御ユニット、20…車両統合制御ユニット、21…外界認識手段、22…車輪速センサ、23…アクセルペダル、24…アクセルペダルセンサ、25…ブレーキペダル、26…ブレーキペダルセンサ、27…方向指示器センサ、28…ジャイロセンサ、29…燃料噴射弁、30…点火ユニット、31…電制スロットル弁、32…システム判定部、33…クラッチ状態決定部、34…エンジン状態決定部、35…先行車両、36…自車両。

請求の範囲

- [請求項1] エンジンを自動的に停止させて再始動させ、かつ前記エンジンと自動変速機の間介装されたクラッチを切断、或いは締結する自動停止及び再始動手段を備える自動車の制御装置において、
- 前記自動停止及び再始動手段は、前記エンジンを停止させると共に前記クラッチを切断する「エンジン停止及び惰性走行制御」を行なう状態下で、前記エンジンを再始動させる蓋然性が高い状態の時には、前記クラッチを切断すると共に前記エンジンの駆動を継続する「エンジン駆動及び惰性走行制御」を実行することを特徴とする自動車の制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の自動車の制御装置において、
- 前記エンジンを再始動させる蓋然性は前記自車両、または前記先行車両の加速度が変化する蓋然性であり、
- 前記「エンジン駆動及び惰性走行制御」での前記エンジンの回転数はアイドリングでの回転数であることを特徴とする自動車の制御装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の自動車の制御装置において、
- 前記自動停止及び再始動手段には、
- 少なくとも外界環境を認識する外界認識手段により自車両と先行車両との位置関係を求める位置関係判定手段と、
- 前記自車両、または前記先行車両の加速度が変化する蓋然性が高いかどうかを判断する加速度変化判定手段と、
- 前記先行車との位置関係及び前記自車両または前記先行車の加速度が変化する蓋然性に基づいて、前記クラッチの切断と締結、前記エンジンの停止と駆動の判定を行う制御手段とを有し、
- 前記制御手段は、前記自車両または前記先行車の加速度が変化する蓋然性が高いと判断されると、前記「エンジン駆動及び惰性走行制御」を実行することを特徴とする自動車の制御装置。

- [請求項4] 請求項2に記載の自動車の制御装置において、
前記自動停止及び再始動手段には、
少なくとも外界環境を認識する外界認識手段により自車両と先行車両との位置関係を求める位置関係判定手段と、
前記自車両、または前記先行車両の加速度が変化する蓋然性が高いかどうかを判断する加速度変化判定手段と、
アクセルペダル及びブレーキペダルの踏込状態を判断するアクセルペダル及びブレーキペダル踏込判定手段と、
前記先行車との位置関係、前記アクセルペダル及び前記ブレーキペダルの踏込状態及び前記自車両または前記先行車の加速度が変化する蓋然性に基づいて、前記「エンジン停止及び惰性走行制御」、前記「エンジン駆動及び惰性走行制御」及び前記エンジンを停止させると共に前記クラッチを締結する「エンジンプレーキ走行制御」のいずれを実行するかの判定を行う制御手段とを有し、
前記制御手段は、前記自車両または前記先行車の加速度が変化する蓋然性が高いと判断されると、前記「エンジン駆動及び惰性走行制御」を実行することを特徴とする自動車の制御装置。
- [請求項5] 請求項3 或いは請求項4 に記載の自動車の制御装置において、
前記加速度変化判定手段は、前記自車両の走行路の前方に存在する下り勾配を検出すると加速度が変化する蓋然性が高いと判定することを特徴とする自動車の制御装置。
- [請求項6] 請求項3 或いは請求項4 に記載の自動車の制御装置において、
前記加速度変化判定手段は、前記自車両の走行路の前方に存在する曲率変化領域を検出すると加速度の変化の蓋然性が高いと判定することを特徴とする自動車の制御装置。
- [請求項7] 請求項3 或いは請求項4 に記載の自動車の制御装置において、
前記加速度変化判定手段は、前記自車両の走行路の前方に存在する、前記自車両の車輪と前記走行路の路面の間の抵抗を小さくする水溜

り、積雪、路面凍結等を検出すると加速度の変化の蓋然性が高いと判定することを特徴とする自動車の制御装置。

[請求項8] 請求項3 或いは請求項4 に記載の自動車の制御装置において、
前記加速度変化判定手段は、前記自車両の走行路の前方に存在する、前記自車両の車輪と前記走行路の路面の間の抵抗を大きくする砂利路を検出すると加速度の変化の蓋然性が高いと判定することを特徴とする自動車の制御装置。

[請求項9] 請求項3 或いは請求項4 に記載の自動車の制御装置において、
前記制御手段は、前記「エンジン駆動及び惰性走行制御」を実行する期間として、前記自車両または前記先行車両の加速度が変化する蓋然性が低くなる、或いは前記自車両の加速度の変化が終了するまでとすることを特徴とする自動車の制御装置。

[請求項10] 請求項3 或いは請求項4 に記載の自動車の制御装置において、
前記制御手段は、前記外界認識手段の異常を判定する機能を有し、前記外界認識手段に異常が発生していると判定され、かつ、前記自車両が所定の車速以上で走行している状態で、前記クラッチが切断されている場合には、前記クラッチの再締結を実行することによって、前記「エンジnbrake走行制御」を実行することを特徴とする自動車の制御装置。

[請求項11] 請求項4 に記載の自動車の制御装置において、
前記制御手段は、
前記アクセルペダル及びブレーキペダル踏込判定手段の情報によって前記アクセルペダルと前記ブレーキペダルが踏まれていない状態を検出すると、
前記位置関係判定手段からの情報によって少なくとも前記自車両と前記先行車両の車間距離と相対速度から前記自車両の現在の要求減速度を求め、更に、前記要求減速度はエンジnbrake走行が必要な要求減速度か、或いは惰性走行が必要な要求減速度かを判断し、

惰性走行が必要な要求減速度と判断されると、前記加速度変化判定手段からの情報によって前記自車両または前記先行車の加速度が変化する蓋然性を判断し、加速度が変化する蓋然性が高いと判断されると前記「エンジン駆動及び惰性走行制御」を実行し、加速度が変化する蓋然性が低いと判断されると前記「エンジン停止及び惰性走行制御」を実行することを特徴とする自動車の制御装置。

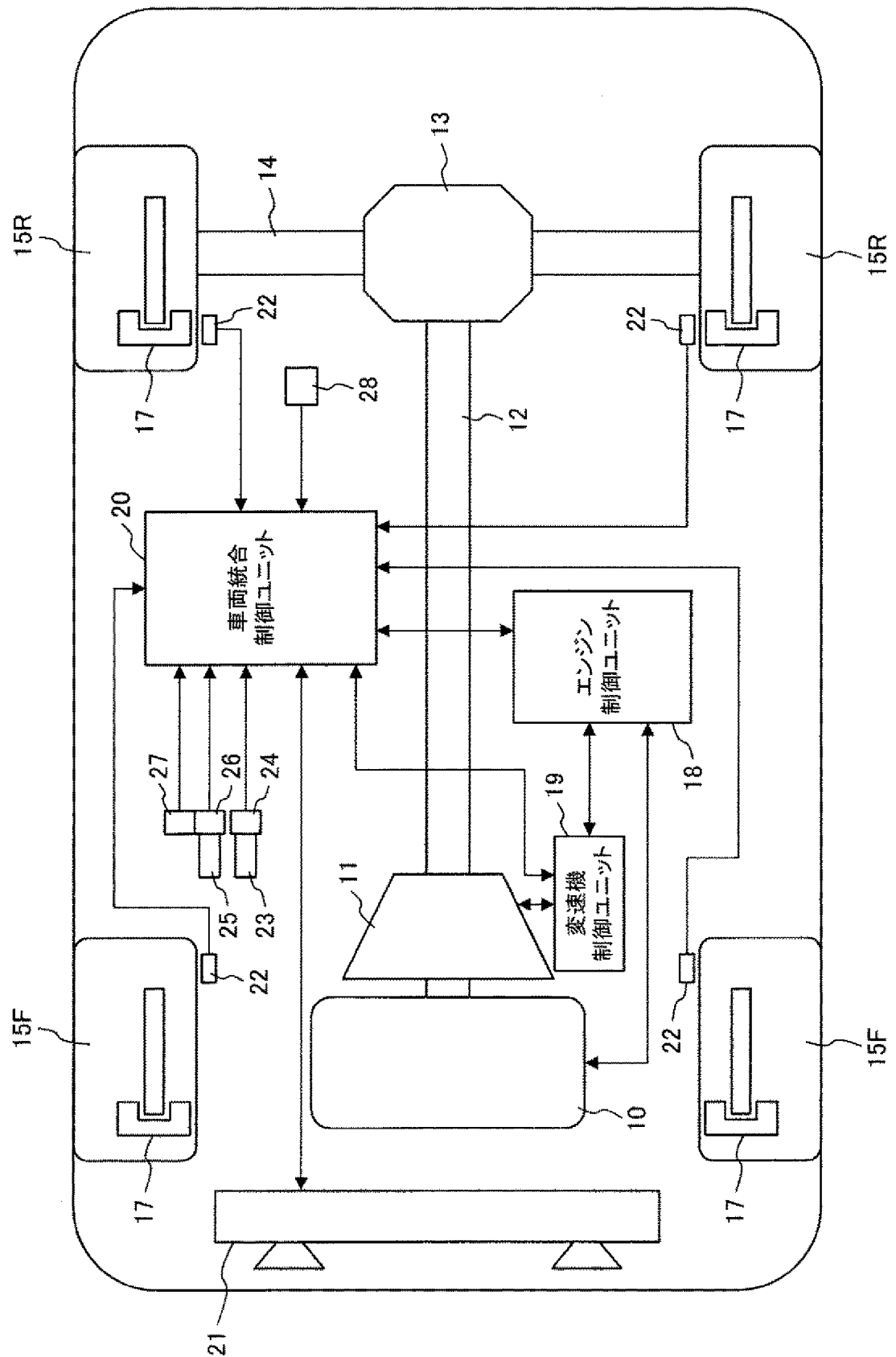
[請求項12]

請求項11に記載の自動車の制御装置において、

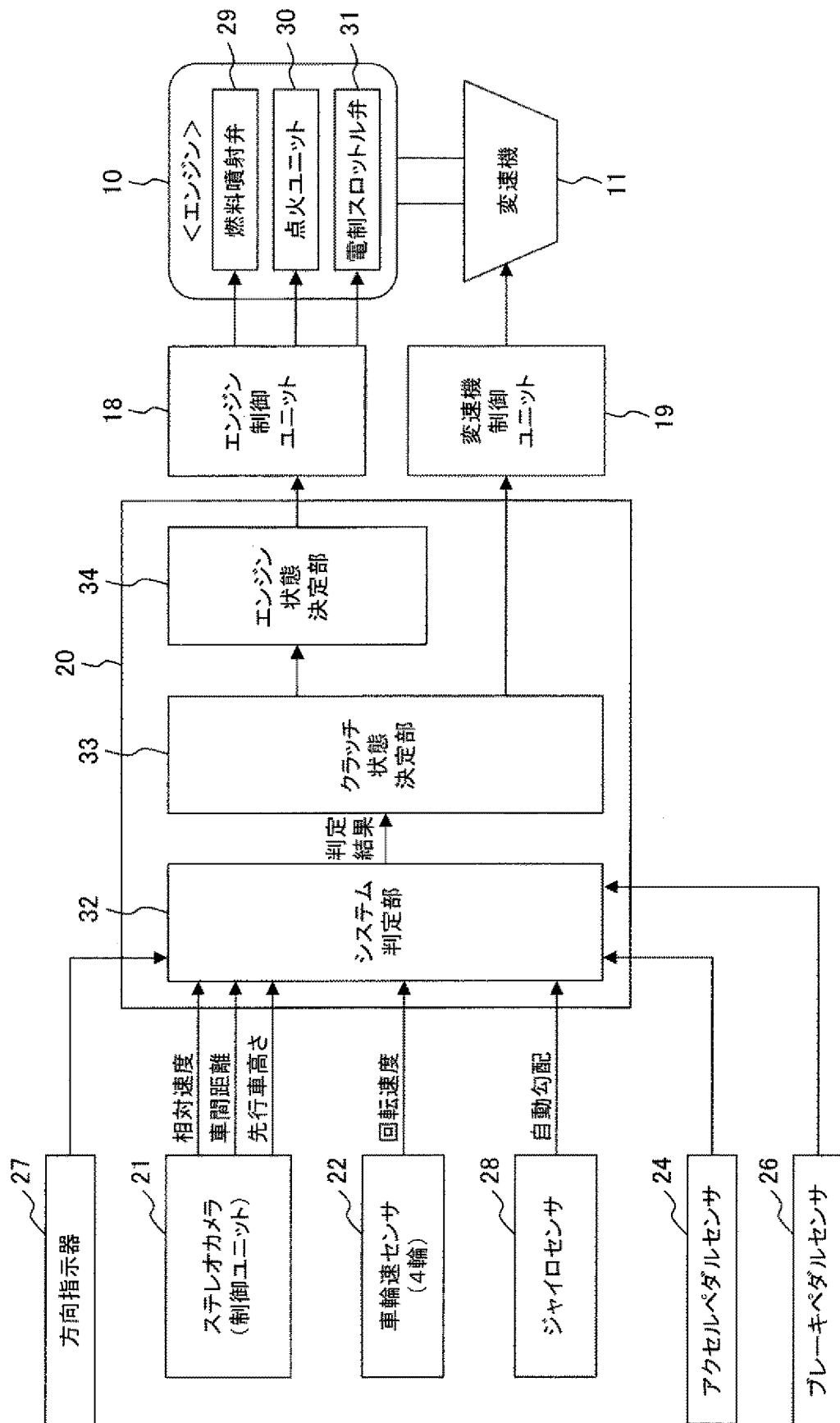
前記制御手段は、エンジnbrake走行が必要な要求減速度か、或いは惰性走行が必要な要求減速度かを判断するための前記要求減速度と比較される減速度を、前記自車両の車速と走行抵抗から惰性走行時の惰性時減速度として推定演算することを特徴とする自動車の制御装置。

[図1]

図 1

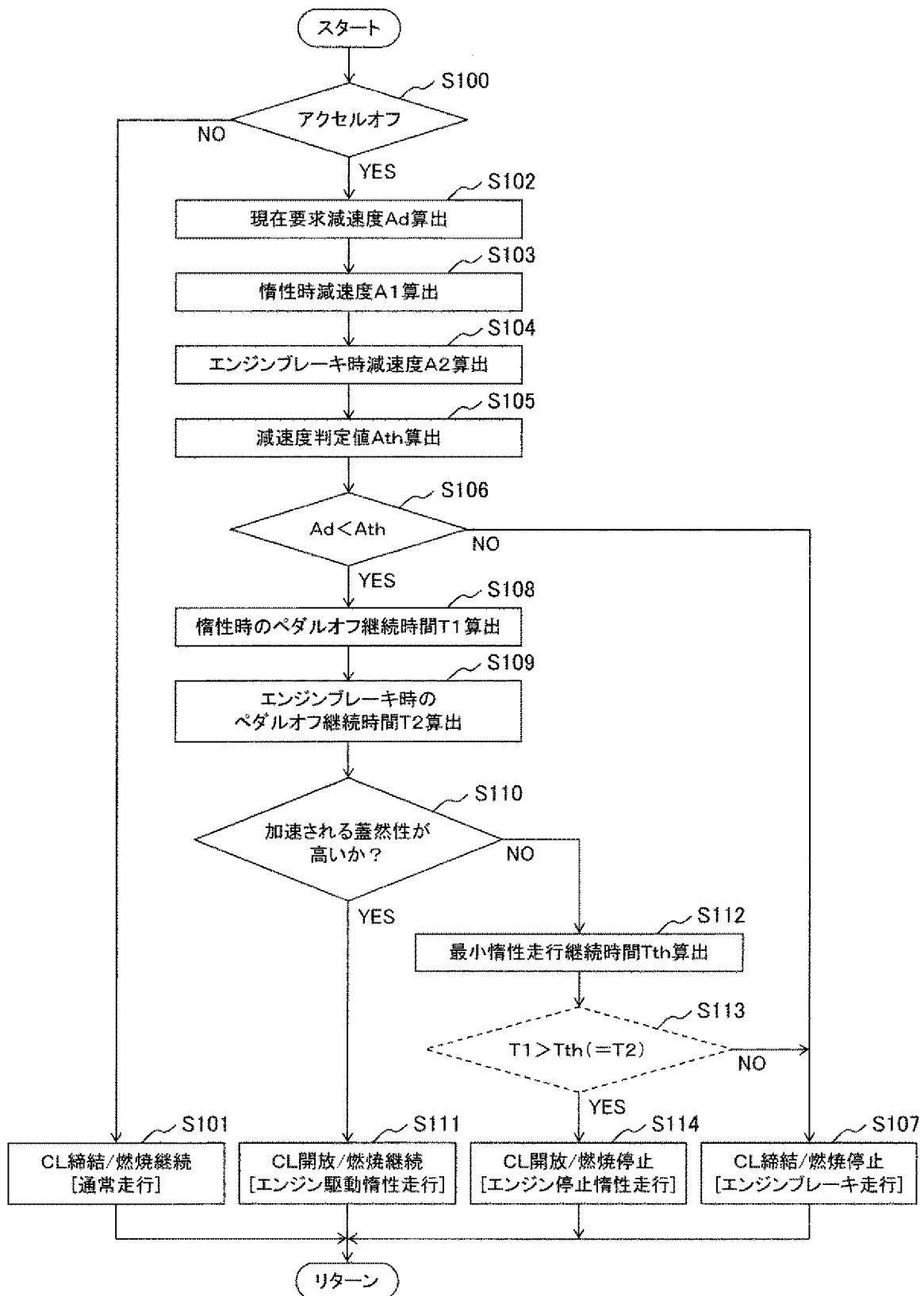


[図2]



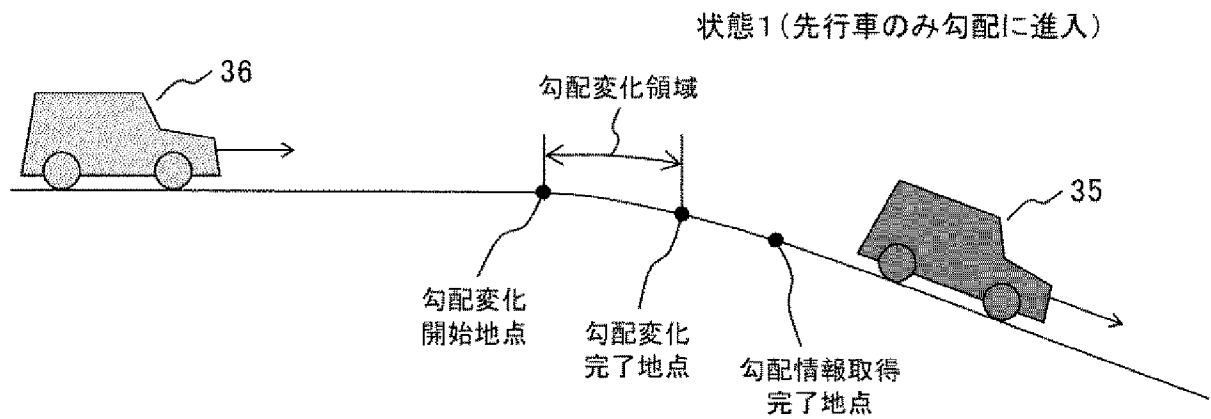
[図3]

図 3



[図4A]

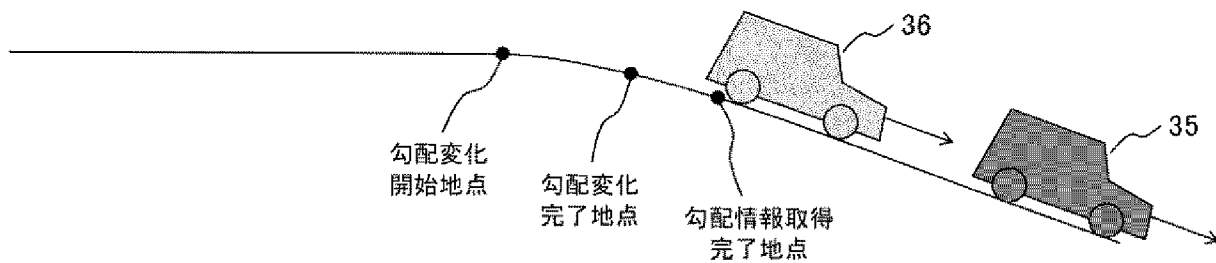
図 4A



[図4B]

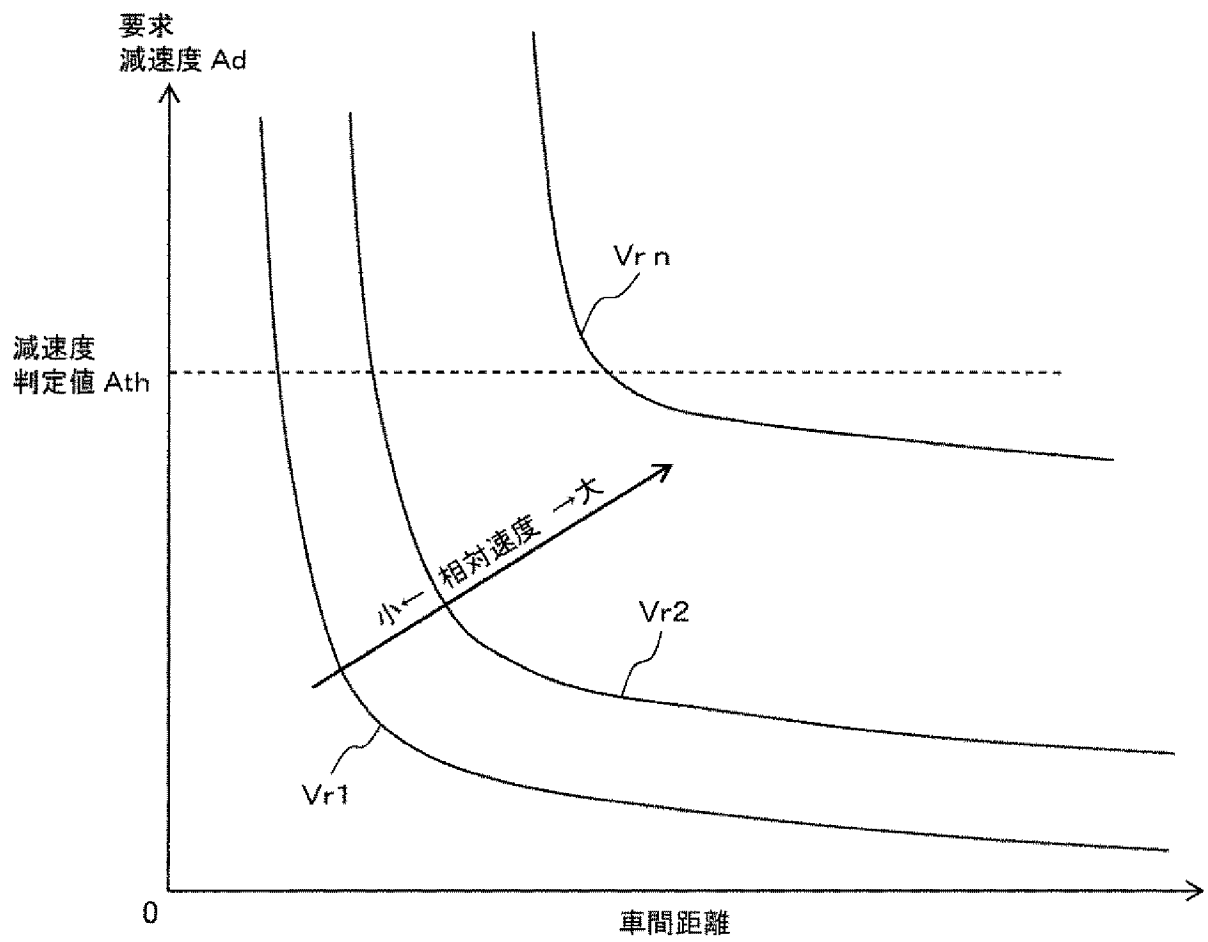
図 4B

状態2(自車勾配進入完了)



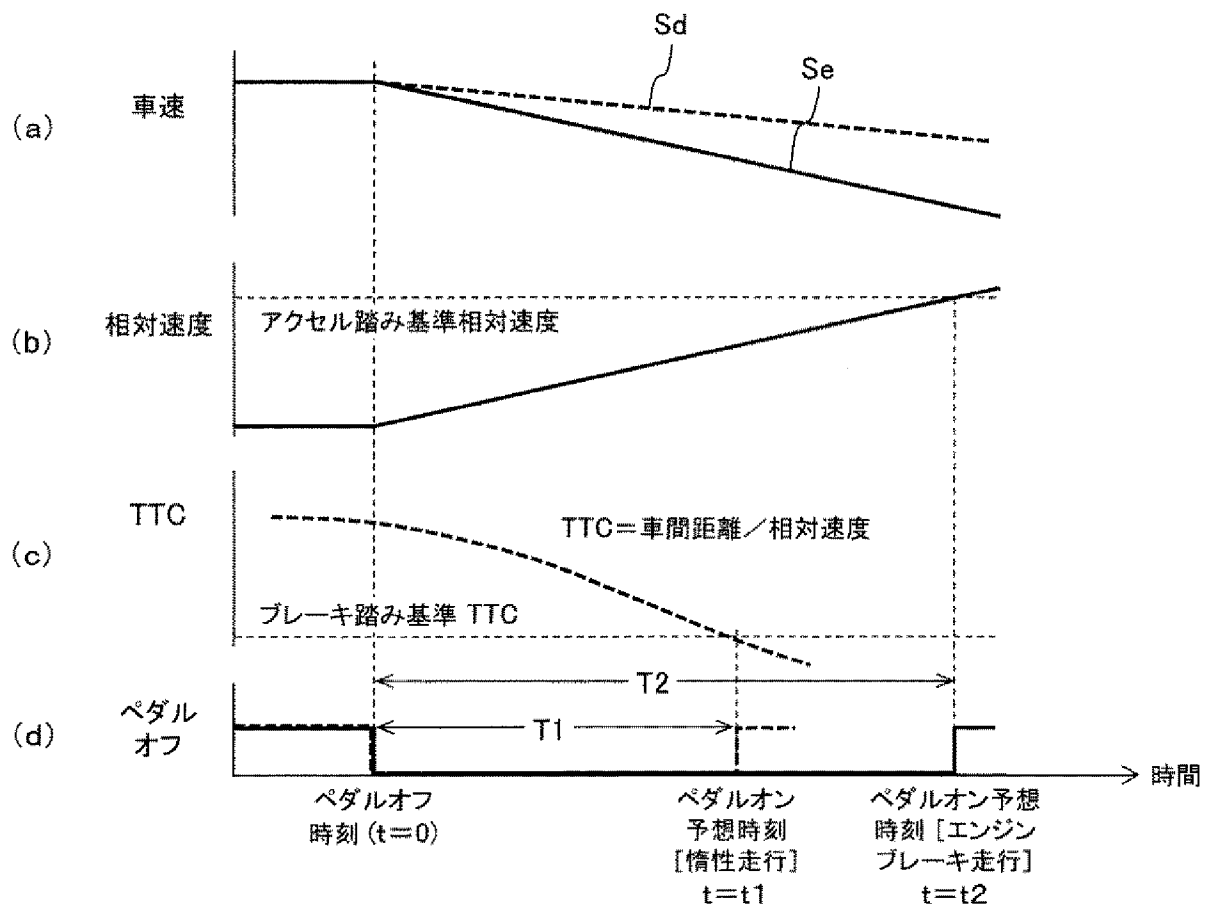
[図5]

図 5



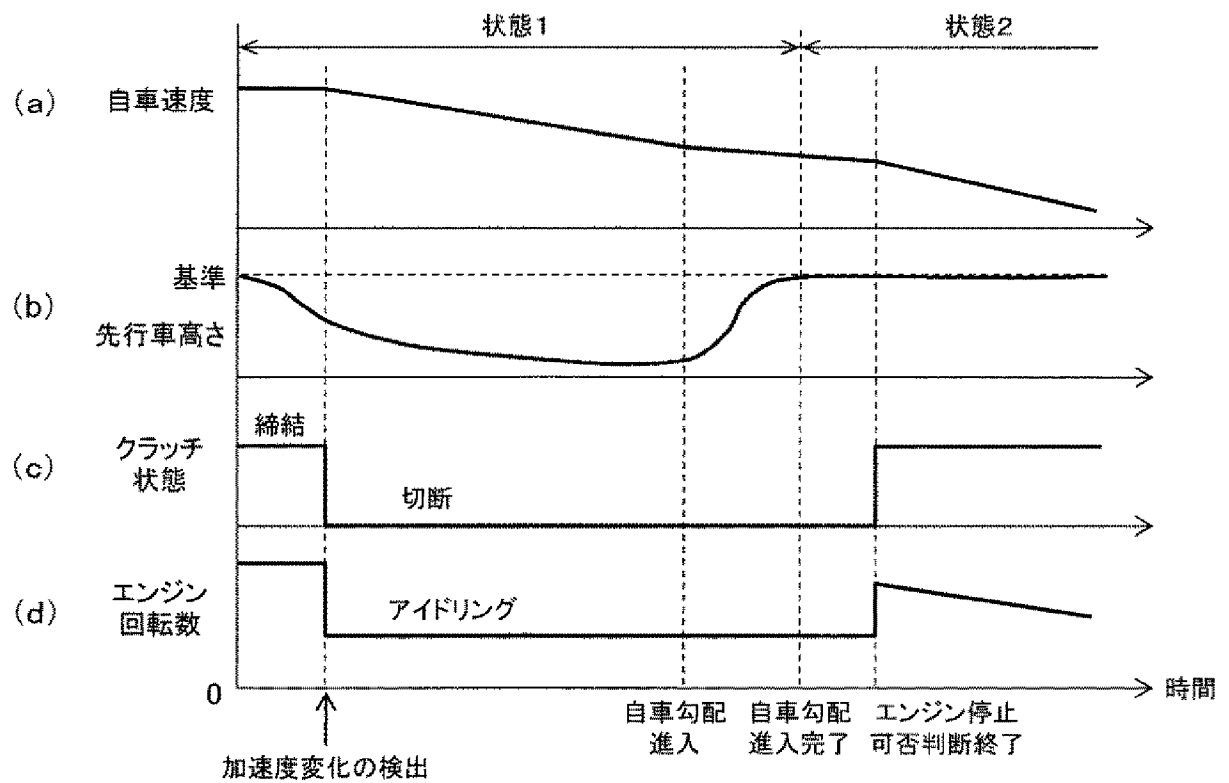
[図6]

図 6



[図7]

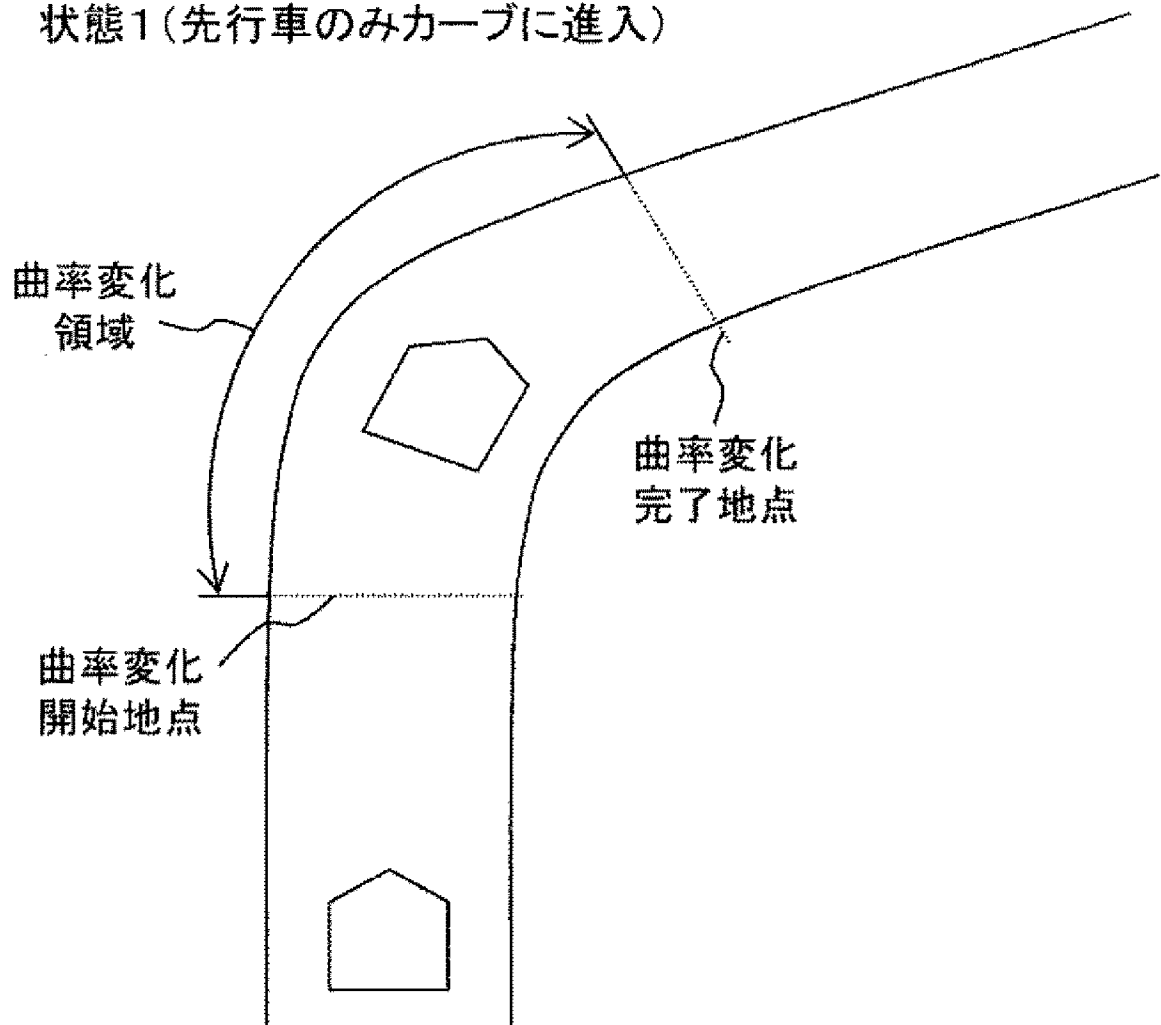
図 7



[図8A]

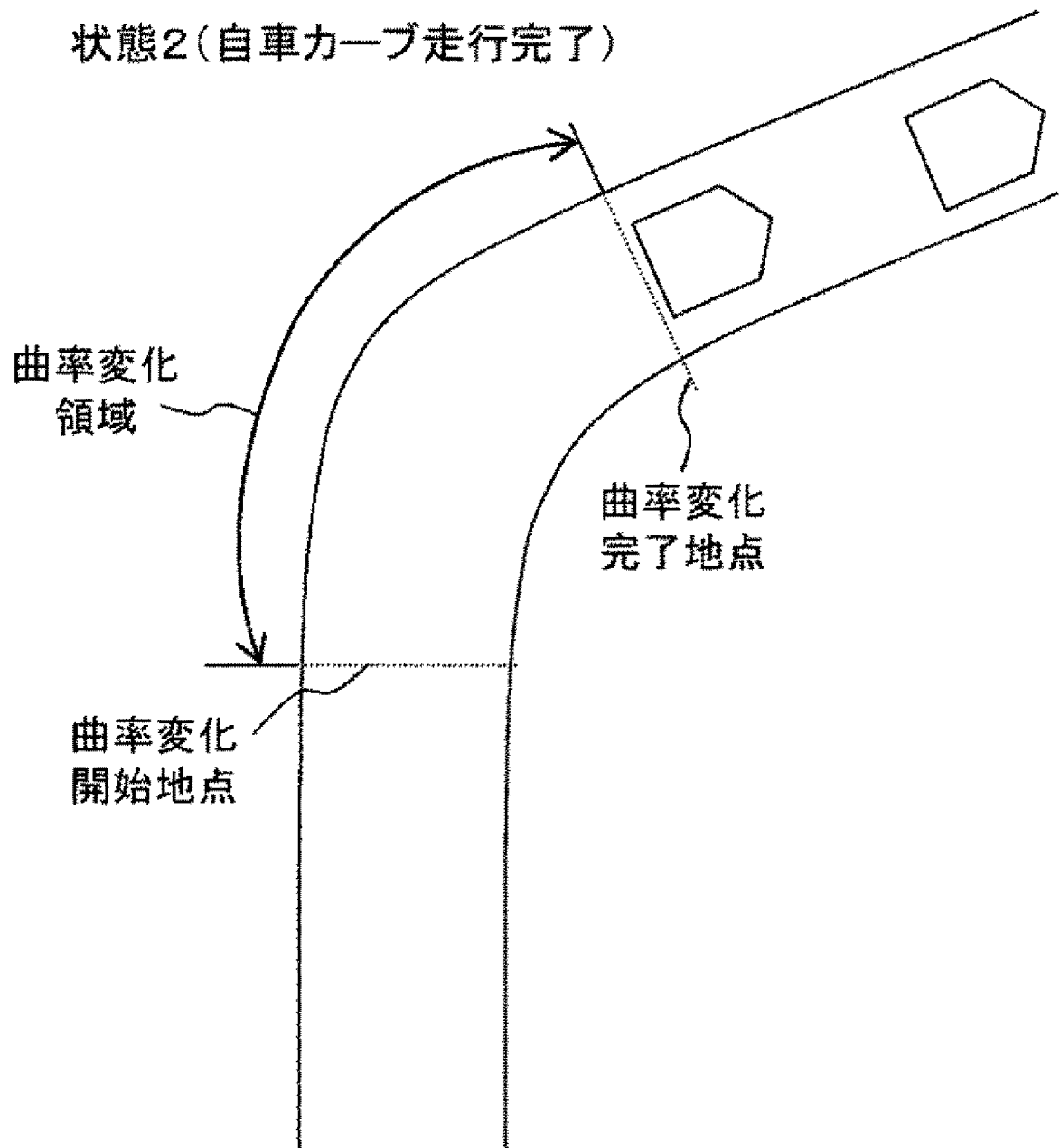
図 8A

状態1(先行車のみカーブに進入)



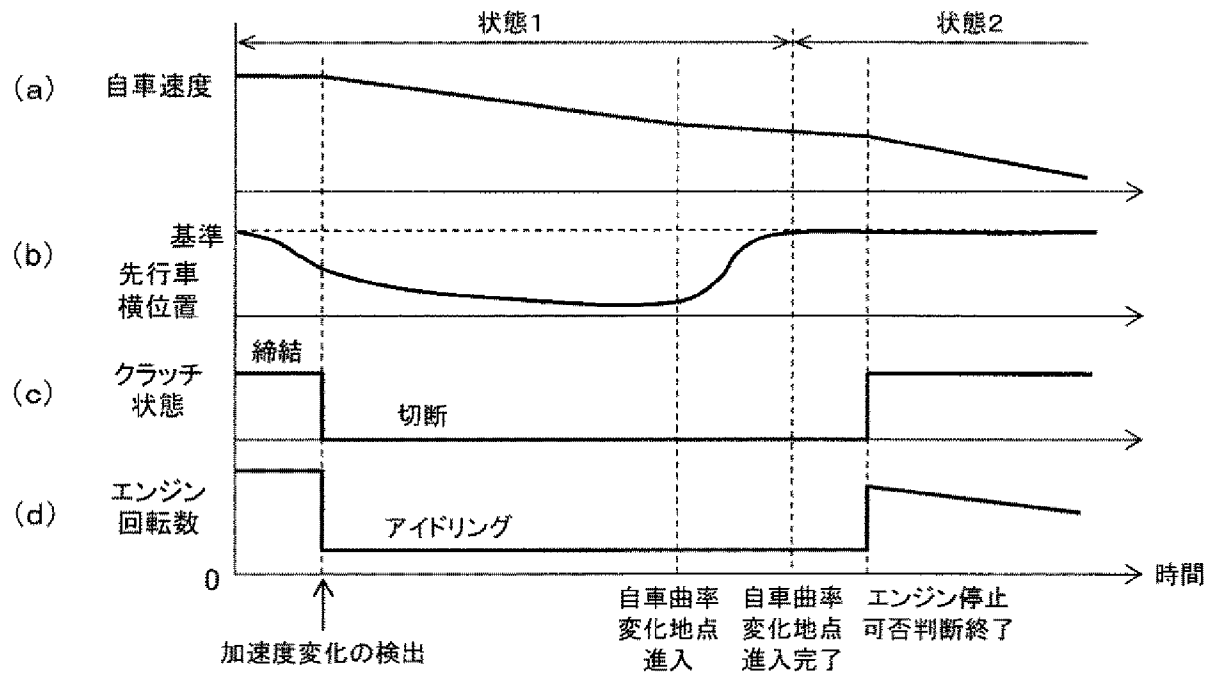
[図8B]

図 8B



[図9]

図 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/02(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W30/16(2012.01)i, B60W30/182(2012.01)i, F02D29/02(2006.01)i, 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)

B60W10/02, B60W10/04, B60W10/06, B60W30/16, B60W30/182, F02D29/02, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2014-092102 A (Toyota Motor Corp.), 19 May 2014 (19.05.2014), paragraphs [0002], [0007] to [0008], [0011] to [0012], [0021] to [0024], [0026], [0028] to [0034]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1 2-12
Y	JP 2012-097843 A (Toyota Motor Corp.), 24 May 2012 (24.05.2012), paragraphs [0005], [0020] to [0024], [0027] to [0028], [0036], [0038] to [0039], [0041] to [0043], [0045], [0047] to [0049], [0052] to [0055]; fig. 1 to 2 (Family: none)	2-12

☒ 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
10 August 2016 (10.08.16)

Date of mailing of the international search report
23 August 2016 (23.08.16)

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/JP2016/068024

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/046381 A1 (Toyota Motor Corp.), 04 April 2013 (04.04.2013), paragraphs [0016], [0021] to [0030], [0046], [0101], [0112] to [0116], [0137] to [0138]; fig. 1, 12 (Family: none)	11-12
A	JP 2015-059639 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 March 2015 (30.03.2015), entire text; all drawings & US 2015/0088349 A1 entire text; all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W10/02(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W30/16(2012.01)i, B60W30/182(2012.01)i, F02D29/02(2006.01)i, 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. B60W10/02, B60W10/04, B60W10/06, B60W30/16, B60W30/182, F02D29/02, 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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y	JP 2014-092102 A（トヨタ自動車株式会社）2014.05.19, 段落 [0002], [0007] - [0008], [0011] - [0012], [0021] - [0024], [0026], [0028] - [0034], [図1] - [図4]（ファミリーなし）	1 2-12
Y	JP 2012-097843 A（トヨタ自動車株式会社）2012.05.24, 段落 [0005], [0020] - [0024], [0027] - [0028], [0036], [0038] - [0039], [0041] - [0043], [0045], [0047] - [0049], [0052] - [0055], [図1] - [図2]（ファミリーなし）	2-12

☑ 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

10.08.2016

国際調査報告の発送日

23.08.2016

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）

有賀 信

3Z

3929

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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	WO 2013/046381 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2013. 04. 04, 段落 [0016], [0021] - [0030], [0046], [0101], [0112] - [0116], [0137] - [0138], [図 1], [図 12] (ファミリーなし)	11-12
A	JP 2015-059639 A (三菱電機株式会社) 2015. 03. 30, 全文, 全図 & US 2015/0088349 A1, 全文, 全図	