(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 4 月 2 日(02.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/045496 A1

(51) 国際特許分類:
B60T 7/12 (2006.01) *B60W 30/16* (2012.01)
B60K 31/00 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/065400

(22) 国際出願日: 2014 年 6 月 11 日(11.06.2014)

(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 2013-200528 2013 年 9 月 26 日(26.09.2013) 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: 芝田 健男(SHIBATA Takeo); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (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, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

(54) **Title**: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称 : 車両制御装置

[図4]

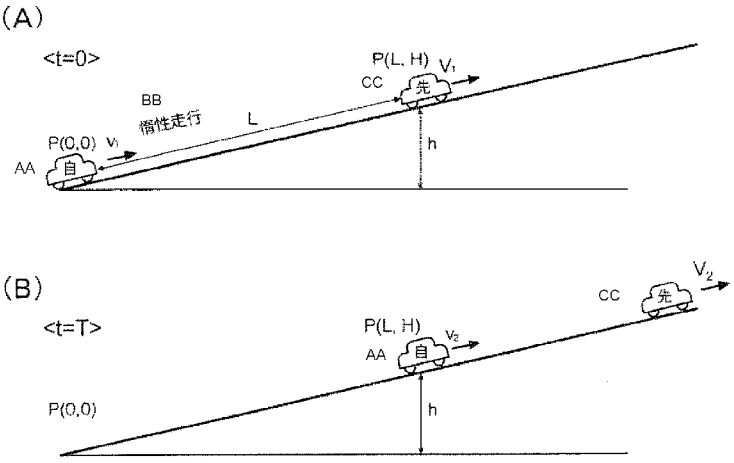


FIG. 4:
AA Vehicle
BB Inertia travel
CC Preceding vehicle

(57) **Abstract**: Provided is a vehicle control device that is capable increasing travel time and travel distance as a result of inertia travel, of increasing engine stop time, and of improving fuel consumption and exhaust gas reduction, etc., as a result of inertia travel, when a vehicle that is following a preceding vehicle approaches the preceding vehicle, prescribed inertia travel conditions are met, and the vehicle changes to inertia travel. When the vehicle changes to inertia travel, the vehicle control device controls a deceleration mechanism mounted in the vehicle, decelerates to a required speed that is at least the speed of the preceding vehicle and, once the vehicle has decelerated to the required speed, stops the deceleration by the deceleration mechanism and causes the vehicle travel by inertia.

(57) 要約: 先行車追従走行時において、自車が先行車に接近して所定の惰性走行条件が成立して惰性走行に移行した際に、惰性走行による走行時間や走行距離を長くしてエンジン停止時間を長期化し、惰性走行による燃費向上及び排出ガス削減等を高めることのできる車両制御装置を提供する。 自車が惰性走行に移行した際に、自車に搭載された減速機構を制御して先行車の速度以上の必要速度まで減速させ、自車が前記必要速度まで減速された後は減速機構による減速を停止して自車を惰性走行させる。

WO 2015/045496 A1

明　細　書

発明の名称 ： 車両制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両制御装置に係り、例えば先行車追従走行時において、自車が先行車に接近して所定の惰性走行条件が成立したときに惰性走行に移行する惰性走行制御を行う車両制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両制御の分野においては、燃費向上や排出ガス削減を主目的として、駐停車や信号待ち等の間にエンジンを一時的に停止させ、その後、アクセルペダルが踏込まれたときにエンジンを再始動させるアイドルストップ制御を行う技術の開発が進められている。

[0003] また、近年では、車両の走行時において、エンジンを一時的に停止させ、その後エンジンを再始動させる制御（以下、走行時アイドルストップ制御と称する）も知られている。この従来の走行時アイドルストップ制御では、通常、運転者がブレーキペダルを踏込み、かつ、自車の速度が所定速度以下（低速）になったときにエンジンを停止させ、運転者がブレーキペダルを離したときにエンジンを再始動するようになっている。また、前記走行時アイドルストップ制御では、先行車追従走行時において、先行車が自車に近づいているときにエンジンを停止させ、先行車が自車から離れたときにエンジンを再始動する技術も検討されている。

[0004] 上記した走行時アイドルストップ制御においては、エンジンへの燃料供給を遮断してエンジンを停止した際、一般に、エンジンと変速機とが機械的に切り離され、エンジンブレーキがかからなくなった状態で車両が走行（以下、惰性走行と称する）するようになっており、これにより車両走行に要する燃料消費量を低減して無駄な燃料消費を抑制することができる（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００７－５１５３３３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、先行車追従走行時において、自車の速度が先行車の速度よりも十分に速く、自車が先行車に接近して惰性走行条件が成立し、エンジン停止及びエンジンと変速機との切り離しが行われて自車が惰性走行に移行した際、運転者の判断のみに依存して自車を減速させると、一般に、運転者は所定時間だけ惰性走行により自車を走行させ、その後、先行車が近づいたときに急激に先行車の速度近傍まで自車を減速させて速度調整を行う。そのため、惰性走行による走行時間や走行距離が短くなり、エンジン停止時間が短縮され、惰性走行による燃料消費低減効果を十分に享受し得ないといった問題があった。

[0007] 本発明は、前記問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、先行車追従走行時において、自車が先行車に接近して所定の惰性走行条件が成立して惰性走行に移行した際に、惰性走行による走行時間や走行距離を長くしてエンジン停止時間を長期化し、惰性走行による燃費向上及び排出ガス削減等を高めることのできる車両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

[0008] 上記する課題を解決するために、本発明に係る車両制御装置は、先行車追従走行時において、自車が先行車に接近して所定の惰性走行条件が成立したときに惰性走行に移行する惰性走行制御を行う車両制御装置であって、前記車両制御装置は、自車が前記惰性走行に移行した際に、自車に搭載された減速機構を制御して先行車の速度以上の必要速度まで減速させ、自車が前記必要速度まで減速された後は前記減速機構による減速を停止して前記自車を惰性走行させることを特徴とする。

[0009] また、本発明に係る車両制御装置は、先行車追従走行時において、自車が

先行車に接近して所定の惰性走行条件が成立したときに惰性走行に移行する惰性走行制御を行う車両制御装置であって、前記車両制御装置は、自車が前記惰性走行に移行した際に、自車に搭載された提示部を介して先行車の速度以上の必要速度を提示し、自車が前記必要速度まで減速された後は前記提示部による前記必要速度の提示を停止するもしくは前記必要速度まで減速されたことを提示することを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明の車両制御装置によれば、自車が前記惰性走行に移行した際に、自車に搭載された減速機構を制御して先行車の速度以上の必要速度まで自車を減速させたり、自車に搭載された提示部を介して先行車の速度以上の必要速度を提示することにより、惰性走行による走行時間や走行距離を相対的に長くしてエンジン停止時間を長期化することができ、惰性走行による燃費向上及び排出ガス削減等を効果的に高めることができる。

[0011] 上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明に係る車両制御装置の一実施形態が適用された車両を概略的に示す概略構成図。

[図2]図１に示す車両制御装置の内部構成を示す内部構成図。

[図3]平坦路での先行車追従走行時における自車と先行車の関係を説明する図であって、（Ａ）は時間ｔ＝０での関係を示す図、（Ｂ）は時間ｔ＝Ｔでの関係を示す図。

[図4]坂道での先行車追従走行時における自車と先行車の関係を説明する図であって、（Ａ）は時間ｔ＝０での関係を示す図、（Ｂ）は時間ｔ＝Ｔでの関係を示す図。

[図5]実施例１の惰性走行制御による車両の走行時間と走行距離を示す図。

[図6]実施例２の惰性走行制御による車両の走行時間と走行距離を示す図。

[図7]比較例の惰性走行制御による車両の走行時間と走行距離を示す図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

[0014] 図１は、本発明に係る車両制御装置の一実施形態が適用された車両を概略的に示す概略構成図、図２は、図１に示す車両制御装置の内部構成を示す内部構成図である。

[0015] 図１に示す車両１は、走行用動力源としての、例えば筒内噴射式ガソリンエンジン１０、該エンジン１０に接離可能な自動変速機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１５、４つの車輪１６、各車輪１６に設けられた液圧式ブレーキ（減速機構）１８、及び運転者に対して各種情報を提示するコントロールパネル（提示部）１１を備えた一般的な構成の後輪駆動車である。

[0016] 車両１には、当該車両１に搭載配備された装置、アクチュエータ、機器類の統合制御を司る、本発明の車両制御装置５の主要部を構成する車両統合制御ユニット２０、エンジン制御を司るエンジン制御ユニット３０、変速機制御を司る変速機制御ユニット４０等の、マイクロコンピュータを内蔵した制御ユニットが所定部位に配置されている。各制御ユニット及び後述するセンサ類を含む装置、アクチュエータ、機器類は、車内ＬＡＮ（ＣＡＮ）を介して信号・データの授受を行えるようになっている。

[0017] 車両１の前部には、複数（例えば２台）のカメラからなるステレオカメラ１７が配備されている。このステレオカメラ１７は、マイクロコンピュータを内蔵した制御ユニット部分を有しており、制御ユニット部分は、撮影された映像に基づいて、自車の前方の先行車と自車との相対速度、自車の前方の先行車、障害物、対向車等と自車との距離（車間距離等）、先行車の車体の下端の路面からの高さなどを算出し、その算出結果を車両統合制御ユニット２０に送信する。

[0018] また、車両統合制御ユニット２０には、各車輪１６の回転速度を検出する４つの車輪速センサ２１、アクセルペダル２４の開度（踏込量）を検出するアクセルペダルセンサ２５、ブレーキペダル２７の踏込量を検出するブレー

キペダルセンサ２８、自車の勾配を検出するジャイロセンサ１９等からの信号も送信される。また、車両統合制御ユニット２０は、後述する惰性走行制御において、ブレーキ１８やコントロールパネル１１に減速指令信号や必要速度等に関する情報を送信するようになっている。

[0019] なお、図示する車両１は、本発明の車両制御装置を適用可能な車両の一例であり、本発明の車両制御装置を適用可能な車両の構成を限定するものではない。

[0020] 例えば、前記自動変速機１２に代えて無段変速機（ＣＶＴ）を採用した車両でもよいし、外界認識センサとして、ステレオカメラ１７に代えてレーザーレーダーやミリ波レーダー、モノカメラなどのうちの一つないし複数の組み合わせを用いて前記相対速度や車間距離等を求めるようにしてもよい。

[0021] また、ブレーキペダル２７の踏込量は、前記ブレーキペダルセンサ２８の他に、ブレーキ１８の制御系のブレーキ液圧を検出する液圧センサ（図示せず）によっても検出するようになっている。

[0022] 前記エンジン制御ユニット３０には、前記車両統合制御ユニット２０や変速機制御ユニット４０等の制御ユニットからの信号・データの他に、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信号が送信される。エンジン制御ユニット３０は、それらの信号に基づいて、後述する図２に示すように、燃料噴射弁３１、点火コイルや点火プラグ等からなる点火ユニット３３、電制スロットル弁３４等に所定の制御信号を送信し、燃料噴射（量）制御、点火（時期）制御、スロットル開度制御等を実行する。

[0023] なお、上記構成に加えて、本実施形態の車両１には、アクセルペダル２４に通常の復元力に加えて操作反力を付与する反力アクチュエータ２６が付設されている。この反力アクチュエータ２６には車両統合制御ユニット２０から制御信号が送信される。

[0024] 本実施形態の車両制御装置５は、図２に示すように、主に、車両統合制御

ユニット２０とエンジン制御ユニット３０と変速機制御ユニット４０とを備えている。

[0025] 車両統合制御ユニット２０は、演算部５１とアイドルストップ可否（惰性走行可否）判定部５２と必要速度演算部５３と減速判定部５４と減速度演算部５５とを有し、演算部５１は、ステレオカメラ１７から送信される先行車と自車との相対速度、先行車と自車との距離（車間距離等）、先行車の車体の下端の路面からの高さ、４つの車輪速センサ２１から送信される各車輪１６の回転速度、ジャイロセンサ１９から送信される自車勾配等に基づいて、自車の速度と先行車の速度と先行車の相対高さ等を算出し、その算出結果をアイドルストップ可否判定部５２と必要速度演算部５３へ送信する。

[0026] アイドルストップ可否（惰性走行可否）判定部５２は、演算部５１から出力された算出結果に基づいて、エンジン停止条件が成立したか否か（すなわち、エンジンのアイドルストップを許可するか否かであって、惰性走行に移行するか否か）、そのエンジン停止後にエンジン再始動条件が成立したか否か（すなわち、エンジンのアイドルストップを禁止するか否か）を判定し、その判定結果を減速判定部５４へ送信すると共に、その判定結果に基づく指令信号をエンジン制御ユニット３０や変速機制御ユニット４０に送信する。

[0027] 例えば、アイドルストップ可否判定部５２は、運転者がブレーキペダル２７を踏込み、自車の速度が所定速度以下（低速）になったときや、先行車が自車に近づいているとき（自車速度が先行車速度よりも速い）に、エンジン１０のアイドルストップを許可すると判定し、その判定結果を減速判定部５４へ送信すると共に、エンジン停止指令をエンジン制御ユニット３０に出力する。また、アイドルストップ可否判定部５２は、運転者がブレーキペダル２７を離したときや、先行車が自車から離れたとき（自車速度が先行車速度よりも遅い）に、エンジン１０のアイドルストップを禁止する（許可しない）と判定し、その判定結果を減速判定部５４へ送信すると共に、エンジン再始動指令をエンジン制御ユニット３０に出力する。

[0028] エンジン制御ユニット３０は、アイドルストップ可否判定部５２からエン

ジン停止指令が送信されると、燃料噴射弁３１への燃料噴射（駆動）パルス信号の供給を停止し、さらに点火ユニット３３への点火信号の供給も停止し、これにより、エンジン１０が停止される。

[0029] また、エンジン制御ユニット３０は、アイドルストップ可否判定部５２からエンジン再始動指令が送信されると、燃料噴射弁３１への燃料噴射（駆動）パルス信号の供給を再開し、さらに点火ユニット３３への点火信号の供給も再開し、これにより、エンジン１０が再始動される。

[0030] さらに、アイドルストップ可否判定部５２は、エンジン制御ユニット３０にエンジン停止指令を出力する際に、変速機制御ユニット４０にエンジン遮断指令を出力し、エンジン再始動指令を出力する際に、変速機制御ユニット４０にエンジン接続指令を出力する。これにより、エンジン停止時にエンジン１０と変速機１２とが機械的に切り離され、エンジンブレーキがかからなくなって走行抵抗が低減され、エンジン再始動以降には、エンジン１０と変速機１２とが接続されて通常の動力伝達が行われる。

[0031] 一方、必要速度演算部５３は、演算部５１から出力された算出結果に基づいて、自車が惰性走行で先行車に追従するのに要する最適な速度（以下、必要速度と称する）を算出し、その算出結果を減速判定部５４に送信する。

[0032] 具体的には、図３に示すように、自車及び先行車が平坦路を走行している際の、時間ｔ＝０（現在）における自車と先行車の速度をそれぞれv_1、V_1、自車と先行車の位置座標をそれぞれＰ（０，０）、Ｐ（Ｌ，０）、自車と先行車との車間距離をＬとし、時間ｔ＝Ｔにおける自車と先行車の速度をそれぞれv_2、V_2とし、時間ｔ＝０に座標Ｐ（０，０）を走行する自車が惰性走行で時間ｔ＝Ｔに座標Ｐ（Ｌ，０）に到達する状況を想定すると、自車が惰性走行で先行車に追従するためには、下記の式（１）で示す関係が成立すればよい。

[0033] [数1]

$$v_2 > V_1 \quad \cdots\cdots (1)$$

[0034] なお、図２に示すように、自車の速度は４つの車輪速センサ２１からの信号等に基づいて算出され、先行車の速度はその自車速度とステレオカメラ１７から得られる自車と先行車との相対速度とに基づいて算出される。

[0035] そして、自車重量をｍ、予測減速度をＡとすると、上記の式（１）から以下の式（２）が導出される。なお、自車重量ｍは、固定値に今回の乗車運転時における積載重量を加算した重量として算出され、予測減速度Ａは、惰性走行時であるので自車速度に基づいて算出される。

[0036] [数2]

$$\frac{1}{2}\cdot m\cdot v_1^2-\frac{1}{2}\cdot m\cdot V_1^2>m\cdot A\cdot L \quad \cdots\cdots (2)$$

[0037] 式（２）の左辺の第一項は、現在の自車の運動エネルギーであり、左辺の第二項は自車が先行車の現在位置である座標Ｐ（Ｌ，０）を通過する際に最低限必要な運動エネルギーである。言い換えれば、左辺の第二項は自車が先行車速度で走行すると仮定した場合の予測運動エネルギーである。したがって、左辺は、自車の運動エネルギーと自車が先行車速度で走行すると仮定した場合の運動エネルギーとの差分である余剰運動エネルギーを表している。

[0038] また、式（２）の右辺は、車両１が現在位置である座標Ｐ（０，０）から先行車の現在位置である座標Ｐ（Ｌ，０）に到達するまでの間、エンジンを停止した惰性走行を行う場合の自車の損失運動エネルギーである。

[0039] したがって、式（２）は自車の余剰運動エネルギーが損失運動エネルギーよりも大きい関係を表しており、上記の式（２）が成立すれば、追従用運動エネルギーが十分にあると言え、自車は惰性走行で時間ｔ＝Ｔに座標Ｐ（Ｌ，０）を速度V_1よりも速い速度で通過できる。

[0040] 一方、図４に示すように、自車及び先行車が上り坂を走行している際には、走行抵抗と勾配を加味すると、上記の式（２）は以下の式（３）で表すことができる。なお、図４において、ｈは先行車の相対高さ（自車に対する先行車の相対的な高さ）である。この先行車の相対高さｈは、先行車の勾配と車間距離Ｌに基づいて算出され、先行車の勾配は、図２に示すように、例え

ば、前記自車速度とエンジントルク、ステレオカメラ１７から得られる先行車の車体の下端の高さ、ジャイロセンサ１９から得られる自車勾配等に基づいて算出（推定）される。また、以下の式（３）において、ａ（ｔ）は時間ｔにおける走行抵抗、ｖ（ｔ）は時間ｔにおける自車の速度、ｇは重力加速度である。

[0041] [数3]

$$\frac{1}{2}\cdot m\cdot v_1^2-\frac{1}{2}\cdot m\cdot V_1^2>m\cdot\int_0^T a(t)\cdot v(t)\cdot dt+m\cdot g\cdot h \quad \cdots\cdots (3)$$

[0042] 式（３）の左辺の第一項は、式（２）と同様、現在の自車の運動エネルギーであり、左辺の第二項は自車が先行車の現在位置である座標Ｐ（Ｌ，Ｈ）を通過する際に最低限必要な運動エネルギーである。言い換えれば、左辺の第二項は自車が先行車速度で走行すると仮定した場合の予測運動エネルギーである。したがって、左辺は、自車の運動エネルギーと自車が先行車速度で走行すると仮定した場合の運動エネルギーとの差分である余剰運動エネルギーを表している。

[0043] また、式（３）の右辺の第一項は、現在位置である座標Ｐ（０，０）から先行車の現在位置である座標Ｐ（Ｌ，Ｈ）までエンジンを停止した惰性走行を行う場合の走行抵抗で損失するエネルギーであり、式（２）の右辺に相当する。右辺の第二項は、座標Ｐ（Ｌ，Ｈ）の相対的な位置エネルギーである。すなわち、式（３）の右辺は、自車が座標Ｐ（０，０）から座標Ｐ（Ｌ，Ｈ）に到達するために必要な損失エネルギーを表している。

[0044] したがって、式（３）は自車の余剰運動エネルギーが損失運動エネルギーよりも大きい関係を表しており、上記の式（３）が成立すれば、追従用運動エネルギーが十分にあると言え、自車は惰性走行で時間ｔ＝Ｔに座標Ｐ（Ｌ，Ｈ）を速度V_1よりも速い速度で通過できる。

[0045] すなわち、自車が惰性走行で先行車に追従するのに要する速度（必要速度）v_nは、以下の式（４）から算出される。なお、式（４）において、a_nは惰性走行減速度である。

[0046] [数4]

$$\frac{1}{2}\cdot m\cdot v_n^{\,2}-\frac{1}{2}\cdot m\cdot V_1^{\,2}=m\cdot a_n\cdot L+m\cdot g\cdot h \quad \cdots\cdots (4)$$

[0047] よって、必要速度演算部５３は、演算部５１から出力された算出結果に基づいて、以下の式（５）で示す現時点での必要速度を算出する。なお、式（５）において、αはゲイン、βはオフセットであり、過去のデータ等に基づいて予め設定されている。

[0048] [数5]

$$v_n=\alpha\cdot\sqrt{V_1^{\,2}+2\cdot a_n\cdot L+2\cdot g\cdot h}+\beta \quad \cdots\cdots (5)$$

[0049] 減速判定部５４は、アイドルストップ可否（惰性走行可否）判定部５２から出力される判定結果と必要速度演算部５３から出力される算出結果とを総合的に判定し、エンジン停止条件が成立して惰性走行に移行し、かつ自車の減速が必要であると判定した場合には、必要速度演算部５３から出力された必要速度等を減速度演算部５５へ送信する。

[0050] 減速度演算部５５は、減速判定部５４から送信された先行車の速度以上の必要速度等に基づいて、自車を制動制御するための減速度を算出し、その算出結果に基づく指令信号（減速指令信号）をブレーキ（減速機構）１８に送信し、前記減速指令信号に基づいてブレーキ１８が制御されることで、自車が減速されながら先行車に追従走行する。

[0051] 減速判定部５４は、必要速度演算部５３で定期的に算出される必要速度等に基づいて自車の減速が必要であるか否かを定期的に判定しており、自車が必要速度まで減速され、自車の減速が不要であると判定すると、ブレーキ１８への指令信号の供給を停止する。これにより、ブレーキ１８による自車の制動制御が停止され、自車は走行抵抗等によって減速されながら惰性走行により先行車に追従走行する。

[0052] また、減速判定部５４は、図２に示すように、アイドルストップ可否（惰性走行可否）判定部５２から出力される判定結果と必要速度演算部５３から

出力される算出結果とを総合的に判定し、エンジン停止条件が成立して惰性走行に移行し、かつ自車の減速が必要であると判定した場合に、必要速度演算部５３から出力された必要速度等の情報をコントロールパネル（提示部）１１へ送信してもよい。

[0053] コントロールパネル１１を介して必要速度が提示された運転者は、その必要速度に到達するようにブレーキペダル２７等を操作して自車を減速制御することができる。減速判定部５４は、必要速度演算部５３から出力される算出結果等に基づいて、自車が必要速度まで減速され、自車の減速が不要であると判定すると、コントロールパネル１１への情報の供給を停止し、もしくはコントロールパネル１１へ自車が必要速度まで減速されたことを表す情報を供給する。運転者は、それらの情報に基づいてブレーキペダル２７を介した減速制御を停止することができ、これにより、自車は走行抵抗等によって減速されながら惰性走行により先行車に追従走行する。

[0054] なお、コントロールパネル（提示部）１１を介する運転者への各種情報の提示方法としては、例えば、表示装置等による視覚を介した提示方法や音声発生装置等による聴覚を介した提示方法等が挙げられる。

[0055] このように、本実施形態の車両制御装置５によれば、先行車追従走行時において、自車が先行車に近づいて所定の惰性走行条件が成立したときに自車が惰性走行に移行した際、自車に搭載されたブレーキ１８を制御して先行車の速度以上の必要速度まで自車を減速させたり、自車に搭載されたコントロールパネル１１を介して先行車の速度以上の必要速度を運転者に提示することにより、惰性走行による走行時間や走行距離を相対的に長くしてエンジン停止時間を長期化することができ、惰性走行による燃費向上及び排出ガス削減等を効果的に高めることができる。

[0056] なお、上記した実施形態では、ガソリンエンジン車に本発明に係る車両制御装置を適用した形態を説明したが、それに限られることはなく、例えばディーゼルエンジン車やハイブリッド車等にも本発明に係る車両制御装置を同様に適用し得る。また、上記した実施形態では、減速機構として液圧式ブレ

ーキを用いる形態を説明したが、車両を減速できれば如何なる形態の装置を用いてもよい。

[0057] ［先行車追従走行時における車両の惰性走行時の走行時間と走行距離を解析した検証とその結果］

本発明者等は、先行車追従走行時において異なる惰性走行制御（実施例１、２、比較例）を実施して車両を惰性走行させた際の走行時間と走行距離を解析した。

[0058] まず、実施例１、２、比較例による惰性走行制御の制御方法を概説すると、実施例１による惰性走行制御の制御方法は、エンジン停止条件（惰性走行条件）が成立して惰性走行に移行した直後に必要速度に基づいて車両を減速させ、車両が必要速度まで減速された後は減速制御を停止して惰性走行させる方法である。また、実施例２による惰性走行制御の制御方法は、運転者による操作の時間遅れや運転者の操作性等を考慮し、エンジン停止条件（惰性走行条件）が成立して惰性走行に移行した後、所定時間が経過したときに必要速度に基づいて車両を減速させ、車両が必要速度まで減速された後は減速制御を停止して惰性走行させる方法である。また、比較例による惰性走行制御の制御方法は、エンジン停止条件（惰性走行条件）が成立して惰性走行に移行したときに、運転者の判断によって車両を減速させる（エンジン停止条件（惰性走行条件）が成立して惰性走行に移行した後、所定時間が経過したときに先行車の速度まで車両を減速させる）方法である。なお、実施例１、２と比較例による惰性走行制御において、自車の初期速度は８０ｋｍ／ｈ、先行車の速度は４０ｋｍ／ｈ、自車と先行車との初期車間距離は６０ｍとし、各惰性走行制御における減速度は同一とした。

[0059] 図５～図７はそれぞれ、実施例１、実施例２、比較例の惰性走行制御による車両の走行時間と走行距離を示したものである。図５及び図７に示すように、エンジン停止条件が成立して惰性走行に移行した後に、その時点での必要速度に基づいて車両を減速させ、車両が必要速度まで減速された後は減速制御を実施せずに車両を惰性走行させることにより、例えば運転者の判断に

基づいて車両を減速させる場合と比較して、自車速度が先行車速度と同一となるまでの走行時間と走行距離が約３倍にまで長くなることが確認された。また、図６及び図７に示すように、エンジン停止条件が成立して惰性走行に移行した後、所定時間が経過したときに、その時点での必要速度に基づいて車両を減速させた場合であっても、例えば運転者の判断に基づいて車両を減速させる場合と比較して、自車速度が先行車速度と同一となるまでの走行時間と走行距離が約２倍にまで長くなることが確認された。

[0060] この解析結果より、先行車追従走行時において、エンジン停止条件が成立して惰性走行に移行した後に、先行車の速度以上の必要速度まで車両を減速させ、その必要速度まで車両が減速された後は減速制御を実施せずに車両を惰性走行させることにより、惰性走行による走行時間や走行距離を格段に長くすることができ、惰性走行による燃費向上及び排出ガス削減等を効果的に高められることが実証された。

[0061] なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形形態が含まれる。例えば、上記した実施形態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、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、実施形態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。

[0062] また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

符号の説明

[0063] １ 車両

５ 車両制御装置

１０ エンジン

１１ コントロールパネル（提示部）

１２　変速機

１７　ステレオカメラ

１８　ブレーキ（減速機構）

２０　車両統合制御ユニット

２１　車輪速センサ

２４　アクセルペダル

２５　アクセルペダルセンサ

２７　ブレーキペダル

２８　ブレーキペダルセンサ

３０　エンジン制御ユニット

３１　燃料噴射弁

３３　点火ユニット

３４　電制スロットル弁

４０　変速機制御ユニット

５１　演算部

５２　アイドルストップ可否（惰性走行可否）判定部

５３　必要速度演算部

５４　減速判定部

５５　減速度演算部

請求の範囲

[請求項1] 先行車追従走行時において、自車が先行車に接近して所定の惰性走行条件が成立したときに惰性走行に移行する惰性走行制御を行う車両制御装置であって、

前記車両制御装置は、自車が前記惰性走行に移行した際に、自車に搭載された減速機構を制御して先行車の速度以上の必要速度まで減速させ、自車が前記必要速度まで減速された後は前記減速機構による減速を停止して前記自車を惰性走行させることを特徴とする車両制御装置。

[請求項2] 前記必要速度は、先行車の速度と先行車と自車との車間距離と惰性走行における自車の走行抵抗と自車に対する先行車の相対的な高さとに基づいて算出され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] 前記車両制御装置は、自車が前記惰性走行に移行した後、所定時間が経過した際に、前記減速機構を制御して先行車の速度以上の必要速度まで自車を減速させ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4] 先行車追従走行時において、自車が先行車に接近して所定の惰性走行条件が成立したときに惰性走行に移行する惰性走行制御を行う車両制御装置であって、

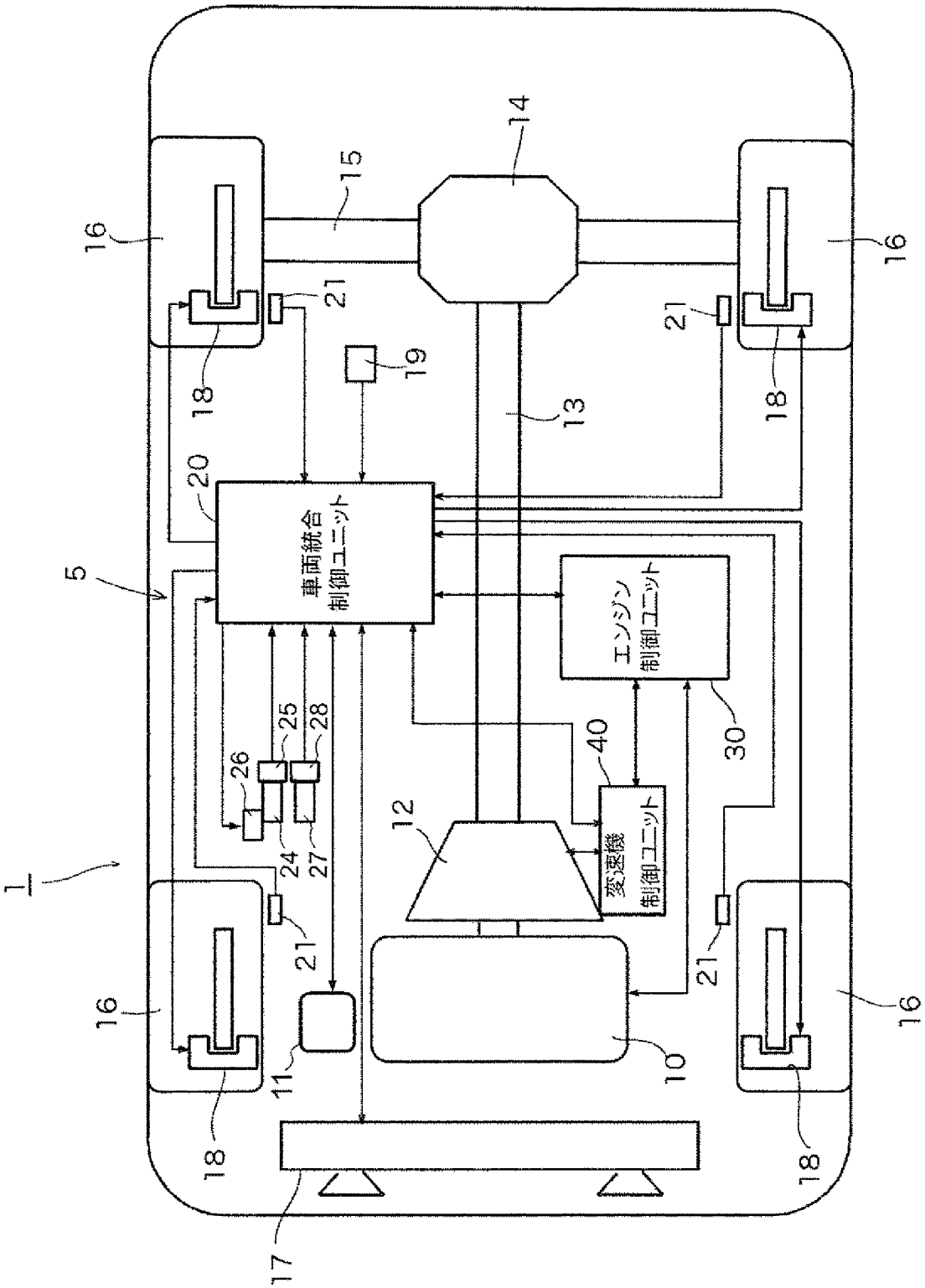
前記車両制御装置は、自車が前記惰性走行に移行した際に、自車に搭載された提示部を介して先行車の速度以上の必要速度を提示し、自車が前記必要速度まで減速された後は前記提示部による前記必要速度の提示を停止するもしくは前記必要速度まで減速されたことを提示することを特徴とする車両制御装置。

[請求項5] 前記必要速度は、先行車の速度と先行車と自車との車間距離と惰性走行における自車の走行抵抗と自車に対する先行車の相対的な高さとに基づいて算出されることを特徴とする、請求項４に記載の車両制御

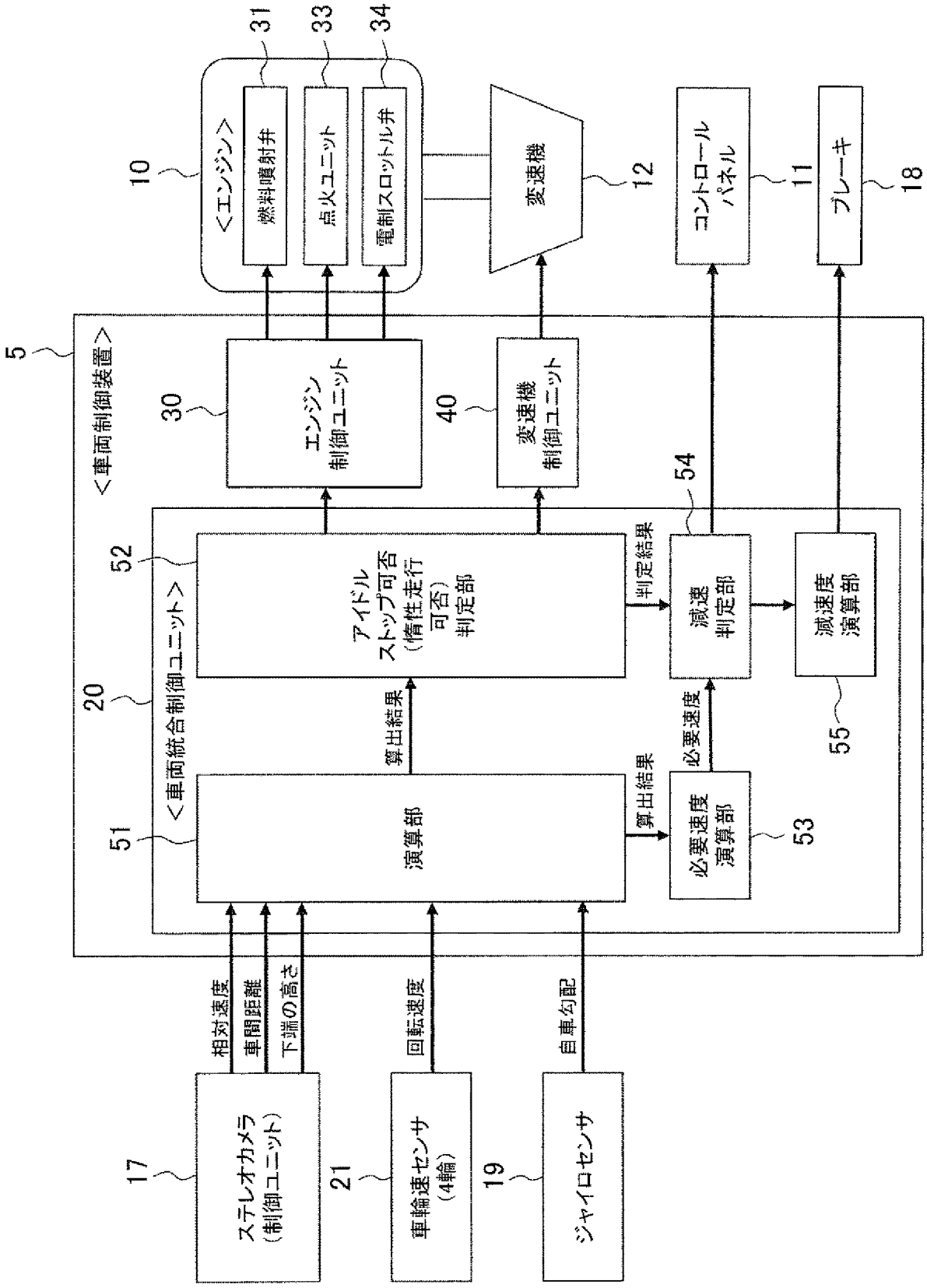
装置。

[請求項6] 前記車両制御装置は、自車が前記惰性走行に移行した後、所定時間が経過した際に、前記提示部を介して先行車の速度以上の必要速度を提示することを特徴とする、請求項４に記載の車両制御装置。

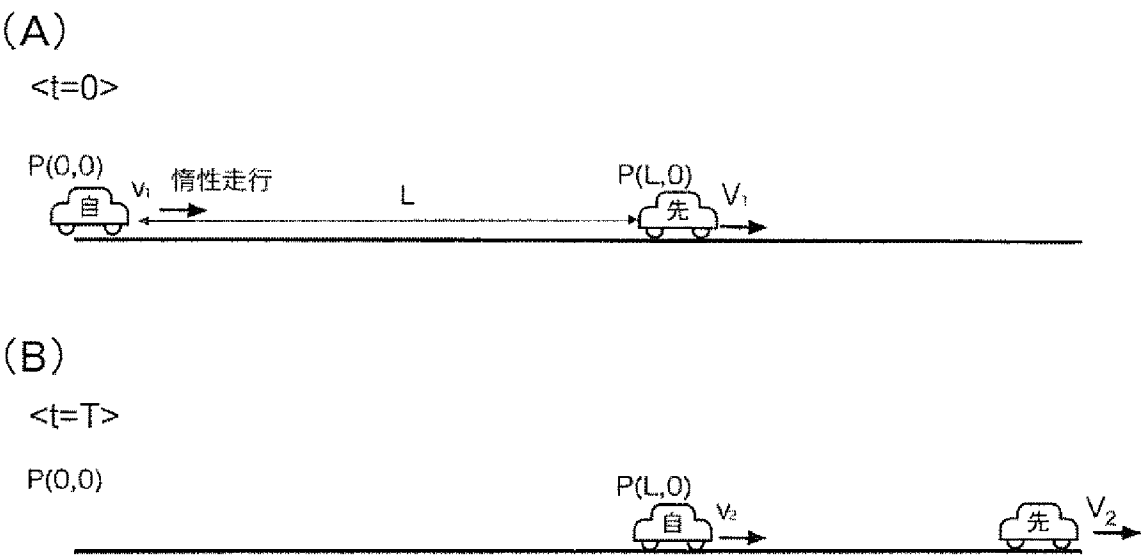
[図1]


車両統合
制御ユニット
エンジン
制御ユニット
変速機
制御ユニット
1
5
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
24
25
26
27
28
30
40

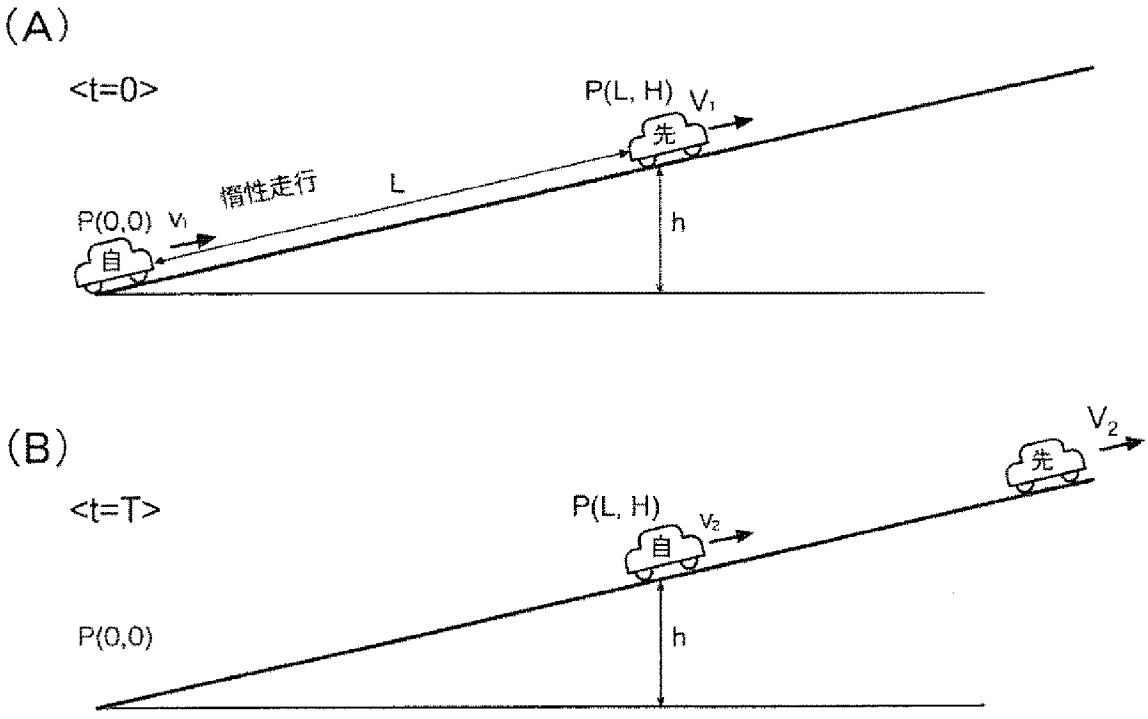
[図2]


10
<エンジン>
31
燃料噴射弁
33
点火ユニット
34
電制スロットル弁
変速機
12
コントロール
パネル
11
ブレーキ
18
5
<車両制御装置>
30
エンジン
制御ユニット
40
変速機
制御ユニット
54
52
アイドル
ストップ可否
(惰性走行
可否)
判定部
判定結果
減速
判定部
減速度
演算部
20
<車両統合制御ユニット>
算出結果
必要速度
55
51
演算部
算出結果
必要速度
演算部
53
相対速度
車間距離
下端の高さ
回転速度
自車勾配
17
ステレオカメラ
(制御ユニット)
21
車輪速センサ
(4輪)
19
ジャイロセンサ

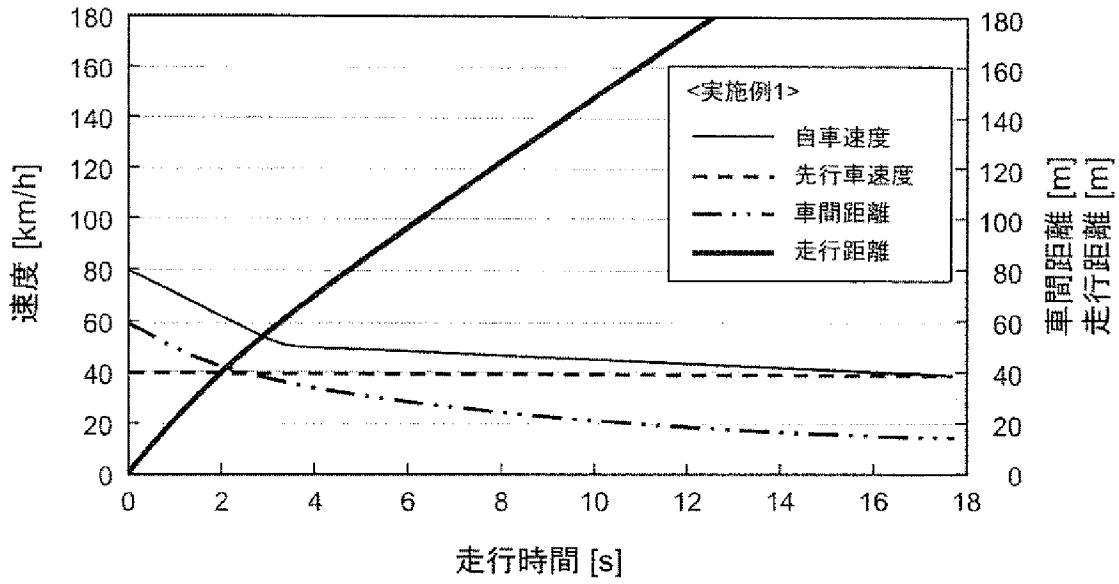
[図3]


(A)
<t=0>
P(0,0)
V1
惰性走行
L
P(L,0)
V1
自
先
(B)
<t=T>
P(0,0)
P(L,0)
V2
V2
自
先

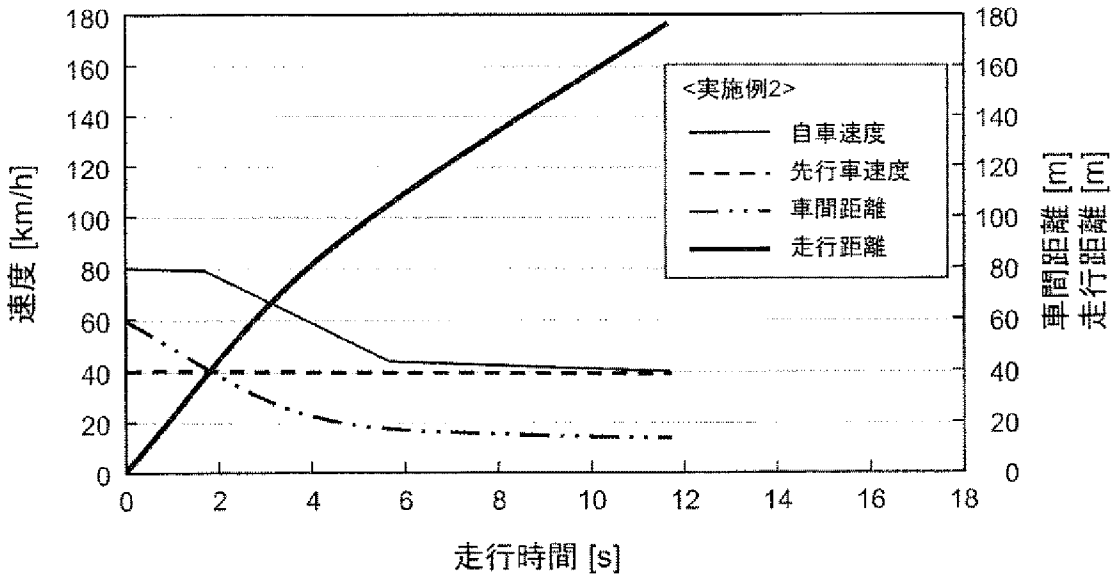
[図4]


(A)
<t=0>
P(L, H)
V1
先
惰性走行
L
P(0,0)
V1
自
h
(B)
<t=T>
V2
先
P(L, H)
V2
自
P(0,0)
h

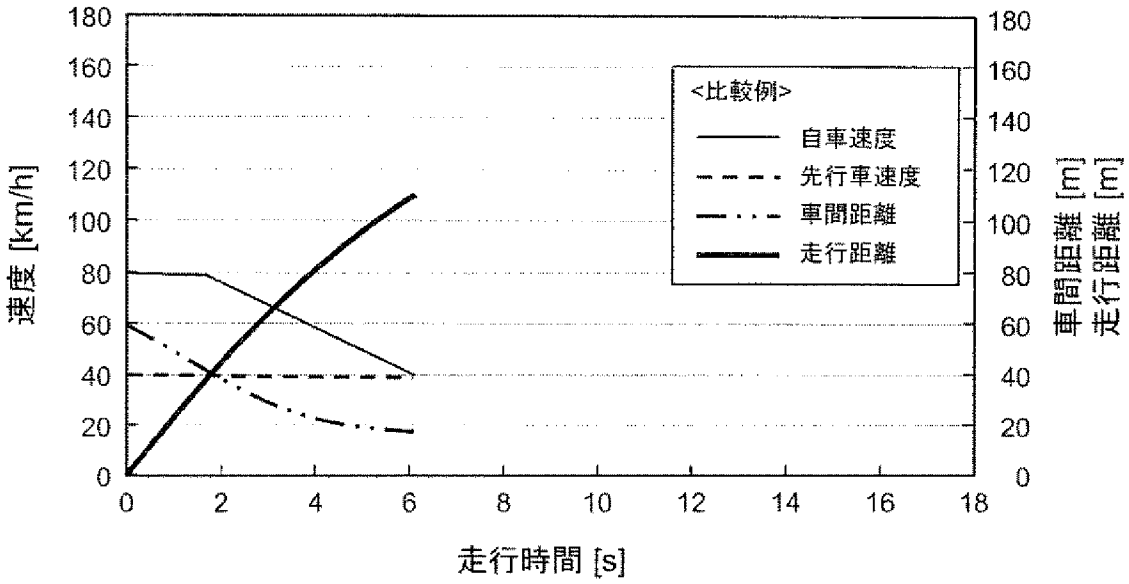
[図5]


速度 [km/h]
車間距離 [m]
走行距離 [m]
走行時間 [s]
<実施例1>
自車速度
先行車速度
車間距離
走行距離
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

[図6]


速度 [km/h]
車間距離 [m]
走行距離 [m]
走行時間 [s]
<実施例2>
自車速度
先行車速度
車間距離
走行距離
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

[図7]


速度 [km/h]
車間距離 [m]
走行距離 [m]
走行時間 [s]
<比較例>
自車速度
先行車速度
車間距離
走行距離
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/065400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60T7/12(2006.01)i, *B60K31/00*(2006.01)i, *B60K35/00*(2006.01)i, *B60W30/16*(2012.01)i, *G08G1/16*(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)
B60T7/12, B60K31/00, B60K35/00, B60W30/16, G08G1/16

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2012-214181 A (Toyota Motor Corp.), 08 November 2012 (08.11.2012), paragraphs [0061], [0068] to [0076], [0087] to [0091] (Family: none)	1-6
A	JP 2007-118746 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 17 May 2007 (17.05.2007), claims 3, 6; paragraphs [0050] to [0060] (Family: none)	1-6
A	JP 2013-129412 A (Masahiro WATANABE), 04 July 2013 (04.07.2013), paragraphs [0017] to [0022] (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	Date of mailing of the international search report
05 September, 2014 (05.09.14)	16 September, 2014 (16.09.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/065400

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-005920 A (Masahiro WATANABE), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraphs [0011] to [0023] (Family: none)	1-6
A	JP 04-257739 A (Toyota Motor Corp.), 11 September 1992 (11.09.1992), paragraphs [0010], [0035] (Family: none)	1-6
A	JP 2002-163787 A (Mazda Motor Corp.), 07 June 2002 (07.06.2002), paragraph [0044] (Family: none)	4-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０６５４００

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60T7/12(2006.01)i, B60K31/00(2006.01)i, B60K35/00(2006.01)i, B60W30/16(2012.01)i, G08G1/16(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.　B60T7/12, B60K31/00, B60K35/00, B60W30/16, G08G1/16

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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 2012-214181 A（トヨタ自動車株式会社）2012.11.08, 段落[0061],[0068]-[0076],[0087]-[0091]（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2007-118746 A（日産自動車株式会社）2007.05.17, 請求項3,6、段落[0050]-[0060]（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2013-129412 A（渡邉　雅弘）2013.07.04, 段落[0017]-[0022]（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 ０５．０９．２０１４	国際調査報告の発送日 １６．０９．２０１４
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）　３Ｚ　９７１６ ▲高▼木　真顕 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
A	JP 2011-005920 A（渡邉　雅弘）2011.01.13, 段落[0011]-[0023]（ファミリーなし）	1-6
A	JP 04-257739 A（トヨタ自動車株式会社）1992.09.11, 段落[0010],[0035]（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2002-163787 A（マツダ株式会社）2002.06.07, 段落[0044]（ファミリーなし）	4-6