

(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
2016年8月11日(11.08.2016)



(10) 国際公開番号

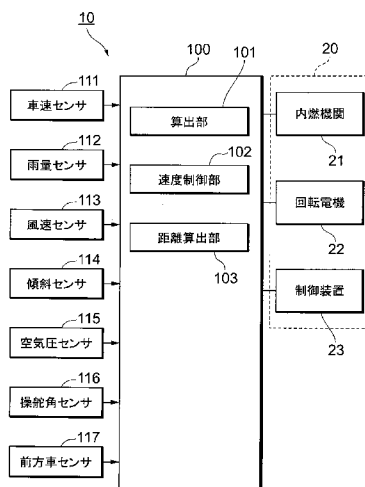
WO 2016/125471 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 29/02 (2006.01) B60W 20/00 (2016.01)
B60K 31/00 (2006.01) B60W 30/16 (2012.01)
B60W 10/06 (2006.01) B60W 40/12 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000439
- (22) 国際出願日: 2016年1月28日(28.01.2016)
- (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 2015-020852 2015年2月5日(05.02.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 森本 洋平(MORIMOTO, Youhei); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 池本 宣昭(IKEMOTO, Noriaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 伊東 悠太郎(ITU, Yuutarou); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 近藤 益弘(KONDO, Masuhiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 成田 隆大(NARITA, Takahiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: TRAVEL CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 走行制御装置



- 21 Internal combustion engine
22 Rotary electrical machine
23 Control device
101 Calculation unit
102 Speed control unit
103 Distance calculation unit
111 Vehicle speed sensor
112 Rain amount sensor
113 Wind speed sensor
114 Incline sensor
115 Air pressure sensor
116 Steering angle sensor
117 Front vehicle sensor

(57) Abstract: A travel control device (10) repeats burn control for accelerating a vehicle (20) to a target acceleration until the speed of the vehicle (20) reaches an upper limit speed (V20) of a vehicle speed range (VR), and coasting control for causing the vehicle (20) to travel by inertia until the speed of the vehicle (20) reaches a lower limit speed (V10) of the vehicle speed range (VR). A vehicle speed width, which is the width of the vehicle speed range (VR), and the target acceleration are varied on the basis of calculated travel resistance.

(57) 要約: 走行制御装置(10)は、車両(20)の速度が車速範囲(VR)の上限速度(V20)となるまで、車両(20)を目標加速度で加速させるバーン制御と、車両(20)の速度が車速範囲(VR)の下限速度(V10)となるまで、車両(20)を惰性で走行させるコースティング制御と、を繰り返す。また、車速範囲(VR)の幅である車速幅、及び目標加速度を、算出された走行抵抗に基づいて変化させる。

WO 2016/125471 A1



(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,

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： 走行制御装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年2月5日に提出された日本特許出願番号2015-20852号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、内燃機関を備えた車両の走行を制御する走行制御装置に関する。

背景技術

[0003] 車両の燃費を向上させるために、バーンアンドコースト制御を行う走行制御装置が知られている。バーンアンドコースト制御とは、内燃機関の駆動力によって車両を加速させる制御（バーン制御）と、駆動力の発生を停止させて車両を惰性で走行させる制御（コースティング制御）とを繰り返すような制御である。

[0004] このようなバーンアンドコースト制御においては、内燃機関は、比較的効率の高い条件（高負荷）で動作する状態か、もしくは動作が停止した状態となる。これにより、比較的効率の低い条件（低負荷）で動作するような期間が短くなる（もしくは0となる）ので、定速走行を行う場合に比べると燃費が向上する。

[0005] 特に、内燃機関が停止しているときの走行力を回転電機の駆動力によって補うことのできるハイブリッド自動車等においては、バーンアンドコースト制御による燃費向上の効果が大きいと考えられる（例えば、特許文献1を参照）。

[0006] バーンアンドコースト制御の実行による燃費向上の効果は、常に一定なのではなく、車両の走行抵抗によって変化する。本発明者らが鋭意研究を行ったところによれば、走行抵抗が大きいときには、バーンアンドコースト制御を行うことによる燃費向上の効果は比較的小さくなり、条件によっては、定

速走行が行われる際よりも却って燃費が悪化してしまう場合も生じ得るとの知見が得られている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-291919号公報

発明の概要

[0008] 本開示は、バーンアンドコースト制御をより適切に実行することにより、内燃機関の動作効率を更に高めることのできる走行制御装置を提供することを目的とする。

[0009] 本開示に係る走行制御装置は、内燃機関を備えた車両の走行を制御する走行制御装置であって、車両の走行抵抗を算出する算出部と、車両の速度を制御する速度制御部と、を備える。速度制御部は、内燃機関の駆動力によって車両を加速させるバーン制御と、内燃機関の駆動力の発生を停止させて車両を惰性で走行させるコースティング制御と、を繰り返すバーンアンドコースト制御を実行するように構成されている。バーン制御は、車両の速度が所定の車速範囲の上限となるまで、車両を所定の加速度で加速させる制御である。コースティング制御は、車両の速度が車速範囲の下限となるまで、車両を惰性で走行させる制御であって、車速範囲の幅である車速幅、及び加速度を、算出された走行抵抗に基づいて変化させる。

[0010] このような走行制御装置によれば、バーンアンドコースト制御の実行パラメータである車速幅及び加速度が、車両の走行抵抗によって適宜変更される。車両の走行抵抗とは、走行中の車両が受ける抵抗力の大きさと、車両の速度との関係を示す特性であって、車両の形状、車両周囲の風速、路面状態などにより変化するものである。例えば、雨天時のように濡れた路面を走行するときには、同じ車速で乾いた路面を走行するときに比べて、車両が受ける抵抗力は大きくなる。つまり、走行抵抗が大きな状態となる。

[0011] 走行抵抗が大きくなったときには、バーンアンドコースト制御による燃費向上の効果は比較的小さくなる。このため、例えば、車速幅又は加速度のい

ずれかを小さくし、より定速走行に近い条件となるように変更した上でバーンアンドコースト制御を行えば、燃費をより向上させることができる。また、バーンアンドコースト制御の実行により却って燃費が悪化してしまうような状況においては、車速幅及び加速度をいずれも 0 に変更すること、すなわち、バーンアンドコースト制御を停止して定速走行に切り替えることが行われてもよい。

[0012] 本開示の走行制御装置によれば、バーンアンドコースト制御をより適切に実行することにより、内燃機関の動作効率を更に高めることができる。

図面の簡単な説明

[0013] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[図1]図 1 は、本開示の実施形態に係る走行制御装置の全体構成を示す図である。

[図2]図 2 は、内燃機関の回転数及びトルクと、運転効率との関係を示す図である。

[図3]図 3 は、バーンアンドコースト制御を説明するための図である。

[図4]図 4 は、車両の走行抵抗を示す図である。

[図5]図 5 は、走行抵抗の変化の一例を示す図である。

[図6]図 6 は、走行抵抗の変化の一例を示す図である。

[図7]図 7 は、走行抵抗の変化に伴う燃費の変化を示す図である。

[図8]図 8 は、車速幅及び加速度の設定と、運転効率との関係を示す図である。

[図9]図 9 は、走行制御装置によって実行される処理の流れを示すフローチャートである。

[図10]図 10 は、走行抵抗を推定する処理の流れを示すフローチャートである。

[図11]図 11 は、減速度を算出する方法を説明するための図である。

[図12]図 12 は、ドリフト量を算出する方法を説明するための図である。

[図13]図 1 3 は、変化率を算出する方法を説明するための図である。

[図14]図 1 4 は、バーンアンドコースト制御の実行可否を決定する方法を説明するための図である。

[図15]図 1 5 は、バーンアンドコースト制御のパラメータのうち、加速度を算出する方法を説明するための図である。

[図16]図 1 6 は、バーンアンドコースト制御のパラメータのうち、車速幅を算出する方法を説明するための図である。

[図17]図 1 7 は、走行抵抗を推定する処理の流れを示すフローチャートである。

[図18]図 1 8 は、自動追従制御について説明するための図である。

[図19]図 1 9 は、自動追従制御が行われる際における処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、添付図面を参照しながら本開示の実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

[0015] 本実施形態に係る走行制御装置 1 0 は、車両 2 0 の走行を制御するための制御装置である。「走行を制御する」とは、例えば、車両 2 0 の速度や加速度、減速度をそれぞれの目標値に一致させるよう、車両 2 0 のパワートレインや制動を行うことにより、運転者が行う操作の一部を自動化するような制御を行うことである。当該制御の詳細については後述する。

[0016] 図 1 を参照しながら、走行制御装置 1 0 の制御対象である車両 2 0 について先ず説明する。車両 2 0 は所謂ハイブリッド車両であって、内燃機関 2 1 と、回転電機 2 2 と、制動装置 2 3 とを備えている。

[0017] 内燃機関 2 1 は、燃料と空気との混合気体を気筒（不図示）内で燃焼させ、燃焼による気体の膨張によってクランクシャフト（不図示）を回転させることにより駆動力を生じさせるものである。当該駆動力は、車両 2 0 が備える車輪（不図示）を回転させる力、すなわち車両 2 0 の走行力として利用さ

れる。内燃機関 21 の動作は、走行制御装置 10 によって制御される。

[0018] 回転電機 22 は、所謂電動モーターであって、蓄電池（不図示）からの電力の供給を受けて駆動力（電磁力）を生じさせるものである。当該駆動力は、内燃機関 21 の駆動力と共に、又は内燃機関 21 の駆動力に換えて、車両 20 の走行力として利用される。回転電機 22 の動作は、走行制御装置 10 によって制御される。

[0019] 制動装置 23 は、車両 20 の運動エネルギーを摩擦により熱エネルギーに変換し、これにより車両 20 を減速させる装置である。また、制動装置 23 は、車両 20 の運動エネルギーを回転電機 22 において電気エネルギーに変換し、これにより車両 20 を減速させること（回生制動）も可能となっている。制動装置 23 の動作は、走行制御装置 10 によって制御される。

[0020] 引き続き図 1 を参照しながら、走行制御装置 10 の構成について説明する。走行制御装置 10 は、本体部 100 と、各種センサ（後述の車速センサ 111 等）により構成されている。

[0021] 本体部 100 は、CPU、ROM、RAM、入出力インタフェースを備えたコンピュータシステムとして構成されている。本体部 100 は、機能的な制御ブロックとして、算出部 101 と、速度制御部 102 と、距離算出部 103 を有している。

[0022] 算出部 101 は、車両 20 の走行抵抗を算出する部分である。速度制御部 102 は、車両 20 の速度や加速度を制御する部分である。距離算出部 103 は、後述の前方車センサ 117 から入力される情報に基づいて、前方を走行する車両との間の車間距離や、当該車両との間の相対速度を算出する部分である。算出部 101、速度制御部 102、及び距離算出部 103 の具体的な機能については後述する。

[0023] 走行制御装置 10 は、車両 20 及びその周囲環境に関する各種情報を取得するために、車速センサ 111 と、雨量センサ 112 と、風速センサ 113 と、傾斜センサ 114 と、空気圧センサ 115 と、操舵角センサ 116 と、前方車センサ 117 とを備えている。これら各センサの測定結果は、いずれ

も電気信号により本体部１００に送信される。

- [0024] 車速センサ１１１は、車両２０の速度（以下、「車速」とも表記する）を計測するためのセンサである。ここでいう「速度」とは、走行している車両２０の路面に対する速度のことである。
- [0025] 雨量センサ１１２は、車両２０の周囲における雨量を測定するためのセンサである。雨量センサ１１２により、本体部１００は路面の状態（水膜の存在や厚さ等）を検知することが可能となっている。
- [0026] 風速センサ１１３は、車両２０の周囲における風速を測定するためのセンサである。風速センサ１１３は、車両２０の進行方向に沿った風速の大きさ（順風か逆風かの情報を含む）を測定し、測定結果を本体部１００に送信する。
- [0027] 傾斜センサ１１４は、水平面に対する車両２０の傾斜角度を測定するためのセンサである。傾斜センサ１１４により、本体部１００は、走行している路面の傾斜角度（登り傾斜か下り傾斜かの情報を含む）を検知することが可能となっている。
- [0028] 空気圧センサ１１５は、車両２０が備えるタイヤ（不図示）の空気圧を測定するためのセンサである。尚、このように空気圧を直接測定するためのセンサが備えられる態様に換えて、車両２０の走行状態（例えば、内燃機関２１の負荷と車速との関係等）に基づき、本体部１００により空気圧の推定が行われるような態様であってもよい。
- [0029] 操舵角センサ１１６は、車両２０が備えるステアリングホイール（不図示）の回転角度、すなわち操舵角を検知するためのセンサである。本体部１００は、操舵角センサ１１６からの情報に基づいて、車両２０の進行方向の変化を検知することが可能となっている。
- [0030] 前方車センサ１１７は、車両２０の前方を走行する他の車両との間の車間距離を測定するためのセンサである。このような前方車センサ１１７としては、例えばミリ波レーダーが用いられる。また、カメラによって前方の車両を撮影し、得られた画像に対する画像処理によって車間距離を算出するよう

な装置であってもよい。本体部 100 は、前方車センサ 117 によって上記車間距離を検知する他、車間距離の時間変化に基づいて前方の車両との相対速度を検知することも可能となっている。

[0031] 内燃機関 21 の運転効率について説明する。内燃機関 21 の運転効率は、常に一定なのではなく、発生するトルク（負荷）や回転数によって変化することが知られている。図 2 は、横軸を内燃機関 21 の回転数とし、縦軸をトルクとした上で、各種運転条件（回転数とトルクにより定まる座標）における内燃機関 21 の運転効率を等高線で表したものである。

[0032] 図 2 に示されるように、比較的トルクが大きい座標 P2 において、内燃機関 21 の運転効率が最も高くなっている一方、座標 P2 よりもトルクが小さく、且つ回転数も小さい座標 P1 においては、内燃機関 21 の運転効率は低い。このため、運転効率に鑑みれば、車両 20 が一定の速度で走行している状態、すなわち内燃機関 21 が低回転且つ低負荷の状態を継続させるよりも、内燃機関 21 が高回転且つ高負荷の状態を断続的に生じさせた方が望ましい。

[0033] そこで、本実施形態に係る走行制御装置 10 では、バーンアンドコースト制御を行うことによって運転効率を高めることが可能となっている。バーンアンドコースト制御とは、内燃機関 21 の駆動力によって車両 20 を加速させる制御（バーン制御）と、内燃機関 21 による駆動力の発生を停止させて車両 20 を惰性で走行させる制御（コースティング制御）とを繰り返すような制御である。

[0034] バーンアンドコースト制御の一例を、図 3 を参照しながら説明する。図 3 の（A）は、バーンアンドコースト制御が行われている時における車両 20 の速度の時間変化を示すグラフである。図 3 の（B）は、同じくバーンアンドコースト制御が行われているときにおける、内燃機関 21 の出力（駆動力）の時間変化を示すグラフである。

[0035] 図 3 に示される例では、時刻 t_0 から時刻 t_{10} までの期間、時刻 t_{20} から時刻 t_{30} までの期間、及び時刻 t_{40} から時刻 t_{50} までの期間にお

いて、バーン制御が行われている。バーン制御では、車両 20 の加速度が所定の目標加速度に一致するように、内燃機関 21 の駆動力が調整される。このため、図 3 の (A) に示されるように、バーン制御が行われている期間では車速が一定の傾き（つまり加速度）で増加する。

[0036] 上記バーン制御が行われていない期間、すなわち、時刻 t_{10} から時刻 t_{20} までの期間、及び時刻 t_{30} から時刻 t_{40} までの期間においては、コースティング制御が行われている。コースティング制御では、内燃機関 21 による駆動力の発生が停止した状態となる。車両 20 の駆動輪に対する駆動力及び制動力の伝達は遮断され、車両 20 は惰性（慣性エネルギー）でのみ走行している状態となる。

[0037] このとき、車両 20 の速度は、車両 20 が受ける空気抵抗等の影響により次第に減少して行く。このため、図 3 の (B) に示されるように、コースティング制御が行われている期間では、車速が概ね一定の傾き（つまり減速度）で減少する。

[0038] このようなバーン制御及びコースティング制御が交互に繰り返される結果、車両 20 の速度は、下限速度 V_{10} と上限速度 V_{20} との間に収まっている。換言すれば、バーン制御は、車速が予め設定された上限速度 V_{20} となるまでの間実行される。また、コースティング制御は、車速が予め設定された下限速度 V_{10} となるまでの間実行される。

[0039] 以下の説明においては、下限速度 V_{10} から上限速度 V_{20} までの車速の範囲のことを、「車速範囲 V_R 」とも表記する。車速範囲 V_R は、上記の目標加速度と共に、バーンアンドコースト制御の具体的な態様を特定するためのパラメータとなっている。

[0040] 以上のようなバーンアンドコースト制御が行われる結果、車両 20 の内燃機関 21 は、運転効率が比較的高い状態で駆動力を発生させている状態（バーン制御）と、駆動力の発生が停止して燃料を消費していない状態（コースティング制御）と、のいずれかを取るようになる。つまり、駆動力が発生している状態においては、図 2 に示される座標 P_2 又はこれに近い座標での運

転のみが行われ、比較的効率の低い座標 P 1 での運転（定速走行状態）は行われなくなる。その結果、定速走行が行われる場合に比べて、車両 20 の燃費を向上させることができる。尚、バーン制御が実行されている期間と、コースティング制御が実行されている期間との間には、車速が一定となるように制御される期間が介在していてもよい。

[0041] 車両 20 の加速度を目標加速度に一致させるために必要な内燃機関 21 の出力は、車両 20 の走行抵抗によって変化する。同様に、コースティング制御が行われているときにおける減速度も、やはり車両 20 の走行抵抗によって変化する。このため、バーンアンドコースト制御の実行による燃費向上の効果の大きさ（以下、当該効果のことを簡単に「燃費効果」とも表記する）は、走行抵抗の大きさに応じて変化する。

[0042] 尚、「走行抵抗」とはよく知られているように、走行中の車両が受ける抵抗力の大きさと、当該車両の車速との関係を示す特性のことである。図 4 には、走行抵抗の一例が図示されている。

[0043] 図 4 に示されるように、車速が小さいときには、車両 20 が受ける空気抵抗は比較的小さく、路面からタイヤが受ける転がり抵抗も比較的小さい。一方、車速が大きくなると、空気抵抗及び転がり抵抗はいずれも大きくなる。このため、それらの総和である抵抗力は右肩上がりで大きくなる。尚、車両 20 が受ける抵抗力には、空気抵抗や転がり抵抗の他、路面が傾斜していることに伴って受ける力（重力）や、車両 20 を加速させる際の反力として受ける慣性力等、様々な要素が含まれる。図 4 の縦軸に沿って示される抵抗力は、それら全ての要素の総和である。

[0044] 図 4 に示されるような走行抵抗は、常に一定なのではなく、車両 20 の形状、周囲の風速、路面状態などにより変化する。例えば、雨天時のように濡れた路面を走行するときには、同じ車速で乾いた路面を走行するとき比べて、車両 20 が受ける抵抗力は大きくなる。つまり、走行抵抗が大きな状態となる。

[0045] 図 5 には、車両 20 が走行している路面の状態が悪化し、これにより大き

くなった走行抵抗の一例が示されている。この場合、車両 20 が受ける抵抗力の大きさは、図 4 に示される場合よりも（どの車速域でも）一定量だけ大きくなっている。つまり、走行抵抗を示すグラフは、図 4 に示されるグラフ（図 5 では点線 D L で示した）を、上方側にオフセットさせたような曲線となっている。

[0046] また、図 6 には、車両 20 が走行している路面に水膜が形成されており、これにより大きくなった走行抵抗の一例が示されている。この場合、車両 20 が受ける抵抗力の大きさは、図 4 に示される場合よりも大きくなっている。ただし、抵抗力の増加量は、車速が大きくなるほど大きくなっている。つまり、走行抵抗を示すグラフの傾きが、図 4 に比べて大きくなっている。これは、水膜からタイヤが受ける抵抗力の大きさが、高速走行時には著しく大きくなることに起因する。

[0047] 走行抵抗の大きさが上記のように種々の要因により変化すると、燃費効果もそれに伴って変化する。図 7 の線 G 1 は、バーンアンドコースト制御が行われているときにおける、車両 20 の走行抵抗と燃費との関係を模式的に示すグラフである。また、図 7 の線 G 2 は、バーンアンドコースト制御が行われていないとき、すなわち定速走行時における、車両 20 の走行抵抗と燃費との関係を模式的に示すグラフである。尚、図 7 のグラフの縦軸は、燃費向上効果の大きさ（燃費の良さ）を示すものである。

[0048] 図 7 に示されるように、走行抵抗が増加すると、これに伴って車両 20 の燃費は悪化する。ただし、バーンアンドコースト制御が行われているときの燃費（線 G 1）は、走行抵抗の増加に伴う減少率が比較的大きい。このため、走行抵抗が小さいときにおいては、バーンアンドコースト制御が行われた場合の方が燃費は良好なのであるが、走行抵抗が大きくなると燃費効果は次第に小さくなる。場合によっては（図 7 では、走行抵抗が R 1 よりも大きくなった場合）、バーンアンドコースト制御によって燃費が却って悪化するようなことも生じうる。

[0049] そこで、本実施形態に係る走行制御装置 10 は、車両 20 の走行抵抗を算

出し、算出された走行抵抗に応じてバーンアンドコースト制御の調整を行うように構成されている。具体的には、バーンアンドコースト制御のパラメータである目標加速度と、車速範囲の幅（上限速度 V_{20} から下限速度 V_{10} を差し引いた値。以下、「車速幅」とも称する）を変更することで、燃費効果の向上を図るような制御が行われる構成となっている。

[0050] 図8の（A）及び図8の（B）は、いずれも横軸を車速幅とし、縦軸を目標加速度とした上で、各種条件（車速幅と目標加速度により定まる座標）における内燃機関21の運転効率を等高線で表したものである。図8の（A）には、走行抵抗が比較的小さい場合における運転効率が示されている。図8の（B）には、走行抵抗が比較的大きい場合における運転効率が示されている。

[0051] 図8の（A）に示されるように、走行抵抗が小さいときには、車速幅が大きく、且つ目標加速度も大きく設定された座標IP1において、燃費効果が最も大きくなる。一方、図8の（B）に示されるように、走行抵抗が大きいときには、車速幅が小さく、且つ目標加速度も小さく設定された座標IP2において、燃費効果が最も大きくなる。このように、車速幅及び目標加速度のそれぞれの最適な値は、常に一定なのではなく、走行抵抗によって変化する。このため、本実施形態では、走行抵抗が大きくなったことが検知されると、座標IP1から座標IP2に近づくように、目標加速度及び車速幅のそれぞれの値が変更される。

[0052] 走行制御装置10によって実行される制御の具体的な内容について、主に図9を参照しながら説明する。図9に示される一連の処理は、所定の制御周期が経過する毎に、本体部100によって繰り返し実行されている。

[0053] 最初のステップS100では、算出部101による走行抵抗の算出（推定）が行われる。図10に示される一連の処理は、ステップS100で行われる処理の内容を示すものである。本実施形態においては、車両20が受ける抵抗力の大きさと車速との関係（つまり走行抵抗の大きさ）を示す代表的な指標として、ドリフト量と、変化率とがそれぞれ算出される。

[0054] 「ドリフト量」とは、車両20が受ける抵抗力の大きさと車速との関係を示す図5のようなグラフにおける、グラフの高さ（縦軸に沿った位置）を示すパラメータである。つまり、車速が特定の値（例えば50 km/h）であるときにおける、車両20が受ける抵抗力の大きさを示すパラメータである。本実施形態では、基準となる特定の走行抵抗を示すグラフ（例えば図5の点線DL）からの縦軸に沿った平行移動量が、ドリフト量として定義される。

[0055] 「変化率」とは、車両20が受ける抵抗力の大きさと車速との関係を示す図6のようなグラフにおける、グラフの傾きの大きさを示すパラメータである。つまり、車速が特定量変化したときにおける、抵抗力の大きさの変化量を示すパラメータである。本実施形態では、特定の速度（例えば80 km/h）から所定量（例えば30 km/h）だけ速度が低下した際における、抵抗力の大きさの変化量が、変化率として定義される。このような定義に換えて、基準となる特定の走行抵抗を示すグラフ（例えば図5の点線DL）からの傾きの変化量が、変化率として定義されてもよい。

[0056] 走行抵抗を算出するための最初のステップS101では、コースティング制御が実行されているときにおける減速度が算出される。本実施形態では、予め設定された設定車速VT20まで減速した時点における減速度K2、及び、同じく予め設定された設定車速VT10まで減速した時点における減速度K1が、それぞれ算出される。

[0057] 図11のグラフには、コースティング制御が実行されているときにおける車速の経時変化が示されている。このような車速の変化は、既に述べたように車速センサ111によって常に測定され、本体部100に入力されている。

[0058] 算出部101では、車速が設定車速VT20（例えば80 km/h）よりも所定量（例えば5 km/h）だけ大きい速度VT21（この場合は85 km/h）となった時刻t19が記憶される。また、車速が設定車速VT20よりも所定量（例えば5 km/h）だけ小さい速度VT19（この場合は7

5 km/h) となった時刻 t_{21} が記憶される。算出部 101 は、速度 V_{T21} と速度 V_{T19} との差を、時刻 t_{19} から時刻 t_{21} までの期間 T_{20} の長さで除することにより、設定車速 V_{T20} まで減速した時点における減速度 K_2 を算出する。

[0059] 減速度 K_1 についても同様に算出される。算出部 101 では、車速が設定車速 V_{T10} (例えば 50 km/h) よりも所定量 (例えば 5 km/h) だけ大きい速度 V_{T11} (この場合は 55 km/h) となった時刻 t_{11} が記憶される。また、車速が設定車速 V_{T10} よりも所定量 (例えば 5 km/h) だけ小さい速度 V_{T09} (この場合は 45 km/h) となった時刻 t_{09} が記憶される。算出部 101 は、速度 V_{T11} と速度 V_{T09} との差を、時刻 t_{09} から時刻 t_{11} までの期間 T_{10} の長さで除することにより、設定車速 V_{T10} まで減速した時点における減速度 K_1 を算出する。

[0060] ステップ S101 に続くステップ S102 (図 10) では、上記のように算出された減速度 K_1 に基づいてドリフト量が算出される。減速度 K_1 が大きいときには、車両 20 には大きな抵抗力が働いていることが推測されるので、ドリフト量も大きな値として算出される。減速度 K_1 の値と、これに対応して設定すべきドリフト量の値との関係は、予め実験や理論式によって求められており、本体部 100 が備える記憶装置にマップとして記憶されている。

[0061] 図 12 は、当該マップの一例をグラフで示したものである。本実施形態では、減速度 K_1 の値に車両 20 の重量を掛け合わせ、更に所定の係数を掛け合わせて得られる値がドリフト量として算出される。このため、減速度 K_1 とドリフト量との関係を示すグラフは、図 12 のように右肩上がりの直線となっている。

[0062] ステップ S102 に続くステップ S103 (図 10) では、算出された減速度 K_1 及び減速度 K_2 に基づいて変化率が算出される。減速度 K_2 と減速度 K_1 との差が大きいときには、高速時において車両 20 に働く抵抗力和、低速時において車両 20 に働く抵抗力和の差が大きいということである。こ

のため、走行抵抗を示すグラフの曲線の傾きが、図6に示されるように、特に高速時において大きくなっているものと推測される。そこで、このような場合には変化率が大きな値として算出される。

[0063] 減速度 K_2 と減速度 K_1 との差と、これに対応して設定すべき変化率の値との関係は、予め実験や理論式によって求められており、本体部100が備える記憶装置にマップとして記憶されている。

[0064] 図13は、当該マップの一例をグラフで示したものである。本実施形態では、減速度 K_2 と減速度 K_1 との差（減速度変化量）に車両20の重量を掛け合わせ、更に所定の係数を掛け合わせて得られる値が、変化率として算出される。このため、減速度変化量と変化率との関係を示すグラフは、図13のように右肩上がりの直線となっている。

[0065] 図9に戻って説明を続ける。以上に説明したように、ステップS100では、走行抵抗の大きさを示す指標としてドリフト量と変化率とがそれぞれ算出される。

[0066] ステップS100に続くステップS200では、算出されたドリフト量及び変化率に基づいて、バーンアンドコースト制御の可否が判断される。図14に示されるように、本実施形態では、ドリフト量についての閾値 D_{TH} と、変化率についての閾値 V_{TH} とがそれぞれ定められている。ステップS100で算出されたドリフト量が閾値 D_{TH} 以下であり、且つ、ステップS100で算出された変化率が閾値 V_{TH} 以下である場合には、バーンアンドコースト制御の実行が許可され、ステップS300に移行する。それ以外の場合には、バーンアンドコースト制御の実行が禁止され、ステップS500に移行して通常の制御（定速走行）が実行される。

[0067] このように、ドリフト量と変化率とがいずれも比較的小さい場合にのみ、バーンアンドコースト制御が許可され、実行される。換言すれば、現在の走行抵抗が比較的大きいと判定された場合には、バーンアンドコースト制御が行われない。このため、大きな走行抵抗に起因して燃費効果が小さくなるか、又はバーンアンドコースト制御の実行により燃費が却って悪化すると予想

されるような場合には、バーンアンドコースト制御ではなく通常の制御が実行されることとなる。これにより、燃費の向上に寄与しないような条件でのバーンアンドコースト制御の実行が防止される。

[0068] 尚、バーンアンドコースト制御の実行を許可するかどうかの判定は、上記のようにドリフト量と変化率の両方に基づいて行われてもよいのであるが、一方のみに基づいて行われてもよい。

[0069] ステップS300では、バーンアンドコーストを実行するためのパラメータの調整が行われる。調整される対象となるパラメータは、既に述べたように目標加速度及び車速幅である。

[0070] 目標加速度の調整について説明する。図15は、横軸をドリフト量とし、縦軸を変化率とした上で、設定されるべき目標加速度の値を等高線で表したものである。図15においては、左下の領域における目標加速度の値が最も大きくなっており、右上の領域における目標加速度の値が最も小さくなっている。

[0071] 車速幅の調整についても同様である。図16は、横軸をドリフト量とし、縦軸を変化率とした上で、設定されるべき変化率の値を等高線で表したものである。図16においては、左下の領域における変化率の値が最も大きくなっており、右上の領域における変化率の値が最も小さくなっている。

[0072] 目標加速度及び車速幅の値が以上のように設定（調整）されるので、走行抵抗が大きいときほど、目標加速度の値は小さくなり、車速幅の値も小さくなる。その結果、目標加速度及び車速幅は、図8の（B）の座標IP1から座標IP2に近づくように変化することとなるので、走行抵抗が大きいときにおける燃費効果が向上する。尚、目標加速度及び車速幅の両方を調整するのではなく、一方のみを調整するような態様であってもよい。

[0073] ステップS300に続くステップS400では、上記のように設定された目標加速度及び車速幅に基づいて、バーンアンドコースト制御が実行される。

[0074] 尚、ステップS100における走行抵抗の算出は、本実施形態のようにコ

ースティング制御中の減速度（ K_1 、 K_2 ）に基づいて行われてもよいのであるが、他の方法に基づいて行われてもよい。

[0075] 図17は、各種センサ（雨量センサ112等）からの情報に基づいて、走行抵抗を算出する処理の例を示すフローチャートである。図17に示される一連の処理は、図10に示される処理に換えて、算出部101によって実行される。

[0076] ステップS111では、雨量センサ112から雨量の測定値が取得される。ステップS112では、風速センサ113から風速の測定値が取得される。ステップS113では、傾斜センサ114から傾斜角度の測定値が取得される。ステップS114では、空気圧センサ115からタイヤの空気圧の測定値が取得される。ステップS115では、操舵角センサ116から操舵角の測定値が取得される。

[0077] ステップS111乃至ステップS115に続くステップS116では、それぞれのセンサで測定された値に基づいてドリフト量が算出される。図17に示される例におけるドリフト量の定義は、既に述べた定義と同じである。

[0078] 本体部100の記憶装置には、雨量センサ112で測定された雨量と、当該雨量に基づいて設定されるべきドリフト量の値との関係が、マップとして予め記憶されている。ステップS116では、当該マップを参照することにより、雨量センサ112の測定値がドリフト量に変換される。

[0079] 他のセンサについても同様であって、風速とドリフト量との関係、傾斜角度とドリフト量との関係等が、それぞれマップとして予め記憶装置に記憶されている。S116では、各測定値に対応するマップを参照することにより、それぞれの測定値がドリフト量に変換される。その結果、それぞれのセンサに対応したドリフト量の値が個別に算出される。

[0080] ステップS116に続くステップS117では、それぞれのセンサで測定された値に基づいて変化率が算出される。図17に示される例における変化率の定義は、既に述べた定義と同じである。

[0081] 本体部100の記憶装置には、雨量センサ112で測定された雨量と、当

該雨量に基づいて設定されるべき変化率の値との関係が、マップとして予め記憶されている。ステップS 1 1 7では、当該マップを参照することにより、雨量センサ 1 1 2 の測定値が変化率に変換される。

[0082] 他のセンサについても同様であって、風速と変化率との関係、傾斜角度と変化率との関係等が、それぞれマップとして予め記憶装置に記憶されている。S 1 1 7では、各測定値に対応するマップを参照することにより、それぞれの測定値が変化率に変換される。その結果、それぞれのセンサに対応した変化率の値が個別に算出される。

[0083] ステップS 1 1 7に続くステップS 1 1 8では、ステップS 1 1 6で算出された複数のドリフト量の総和が算出され、これにより得られた値があらためて「ドリフト量」として用いられる。同様に、ステップS 1 1 8に続くステップS 1 1 9では、ステップS 1 1 7で算出された複数の変化率の総和が算出され、これにより得られた値があらためて「変化率」として用いられる。

[0084] 以上のように、車速センサ 1 1 1 からの情報以外に基づいて、走行抵抗が算出されてもよい。本開示の実施にあたっては、走行抵抗の大きさを判定するための方法については特に限定されず、上記以外の他の方法が用いられてもよい。

[0085] 続いて、図 1 8 及び図 1 9 を参照しながら、自動追従制御について説明する。自動追従制御とは、車両 2 0 を、前方を走行する他の車両（以下、「他車両 F C」と表記する）に自動的に追従走行させる制御であって、走行制御装置 1 0 により実行される制御である。

[0086] 図 1 8 に概要が示されるように、本実施形態における自動追従制御では、他車両 F C の後端部 R P 0 から車両 2 0 の前端部までの距離（以下、単に「車間距離」ともいう）が所定の距離 D T 1 よりも短いとき（車両 2 0 の前端部が位置 R P 1 よりも前方にあるとき）には、制動装置 2 3 の動作による減速が行われる。

[0087] また、車間距離が距離 D T 1 以上であり、且つ所定の距離 D T 2 よりも短

いとき（車両 20 の前端部が位置 R P 1 から位置 R P 2 までの間にあるとき）には、コースティング制御のみが実行される。

[0088] 更に、車間距離が距離 D T 2 以上であり、且つ所定の距離 D T 3 よりも短いとき（車両 20 の前端部が位置 R P 2 から位置 R P 3 までの間にあるとき）には、相対速度に基づくバーンアンドコースト制御が実行される。「相対速度に基づくバーンアンドコースト制御」については、後に説明する。

[0089] 車間距離が距離 D T 3 以上であるとき（車両 20 の前端部が位置 R P 3 よりも遠い位置にあるとき）には、これまでに述べたようなバーンアンドコースト制御が実行される。

[0090] 図 19 は、自動追従制御における具体的な処理の流れを示すフローチャートである。図 19 に示される一連の処理は、所定の制御周期が経過する毎に、本体部 100 によって繰り返し実行されている。最初のステップ S 601 では、車間距離の計測が行われる。具体的には、前方車センサ 117 の測定値に基づいて車間距離が算出される。車間距離の算出は、距離算出部 103 により行われる。

[0091] ステップ S 601 に続くステップ S 602 では、他車両 F C との相対速度、すなわち、他車両 F C の速度を基準とした車両 20 の速度の計測が行われる。本実施形態では、前方車センサ 117 の測定値の時間変化に基づいて相対速度が算出される。相対速度の算出は、距離算出部 103 により行われる。尚、以下の説明においては、単に「速度」又は「車速」というときには路面に対する速度を示すこととする。

[0092] ステップ S 602 に続くステップ S 603 では、算出された車間距離が距離 D T 1 よりも短いかが判定される。車間距離が距離 D T 1 よりも短い場合にはステップ S 604 に移行する。

[0093] ステップ S 604 では、現時点における減速度が算出される。減速度の算出は、図 11 を参照しながら説明した減速度 K 1、K 2 の算出方法と同様の方法にて行われる。

[0094] ステップ S 604 に続くステップ S 605 では、減速指令がなされる。つ

まり、今後は車両 20 を惰性ではなく強制的に減速させるような制御が実行されるように、本体部 100 における制御指令値が変更される。

[0095] ステップ S 605 に続くステップ S 660 では、上記制御指令値に基づいた制御が速度制御部 102 より実行される。この場合、制動装置 23 が動作し、摩擦制動又は回生制動のいずれかによって車両 20 が減速される。その結果、車間距離は大きくなって行き、最終的には距離 D T 1 よりも大きくなる。

[0096] ステップ S 603 において車間距離が距離 D T 1 以上であった場合には、ステップ S 611 に移行する。ステップ S 611 では、車間距離が距離 D T 2 よりも短いかが判定される。車間距離が距離 D T 2 よりも短い場合にはステップ S 612 に移行する。

[0097] ステップ S 612 では、内燃機関 21 による駆動力の発生を停止させて、今後は車両 20 が惰性で走行する状態となるように制御指令値が変更される。このため、ステップ S 612 からステップ S 660 に移行すると、以降はコースティング制御がなされる。車両 20 が惰性で走行するので、他車両 F C の速度が仮に一定であれば、車間距離は次第に（ゆっくりと）大きくなって行く。

[0098] ステップ S 611 において車間距離が距離 D T 2 以上であった場合には、ステップ S 621 に移行する。ステップ S 621 では、車間距離が距離 D T 3 よりも短いかが判定される。車間距離が距離 D T 3 よりも短い場合にはステップ S 622 に移行する。

[0099] ステップ S 622 では、車両 20 の相対速度が増加しているか否か、すなわち、他車両 F C に対して相対的に加速中であるか否かが判定される。相対的に加速中であれば、ステップ S 623 に移行する。

[0100] ステップ S 623 では、相対速度が、予め設定された上限速度 R V 2 よりも小さいか否かが判定される。相対速度が上限速度 R V 2 よりも小さい場合にはステップ S 624 に移行する。ステップ S 624 では、他車両 F C に対する相対的な加速度が、所定の目標相対加速度に一致した状態となるように

制御指令値が変更される。このため、ステップS 6 2 4からステップS 6 6 0に移行すると、以降はバーン制御が実行される。相対速度は次第に大きくなって行き、上限速度RV 2に近づいて行く。

[0101] ステップS 6 2 3において、相対速度が上限速度RV 2以上であった場合には、ステップS 6 2 5に移行する。ステップS 6 2 5では、内燃機関2 1による駆動力の発生を停止させて、今後は車両2 0が惰性で走行する状態となるように制御指令値が変更される。このため、ステップS 6 2 5からステップS 6 6 0に移行すると、以降はコースティング制御がなされる。車両2 0が惰性で走行するので、他車両FCの速度が仮に一定であれば、相対速度は次第に小さくなって行き、後述の下限速度RV 1に近づいて行く。

[0102] ステップS 6 2 2において、車両2 0の相対速度が増加中ではない場合には、ステップS 6 3 1に移行する。ステップS 6 3 1では、相対速度が、予め設定された下限速度RV 1よりも大きいかが判定される。相対速度が下限速度RV 1よりも大きい場合にはステップS 6 3 2に移行する。

[0103] ステップS 6 3 2では、内燃機関2 1による駆動力の発生を停止させて、今後は車両2 0が惰性で走行する状態となるように制御指令値が変更される。このため、ステップS 6 3 2からステップS 6 6 0に移行すると、以降はコースティング制御がなされる。車両2 0が惰性で走行するので、他車両FCの速度が仮に一定であれば、相対速度は次第に小さくなって行き、下限速度RV 1に近づいて行く。

[0104] ステップS 6 3 1において、相対速度が下限速度RV 1以下であった場合には、ステップS 6 3 3に移行する。ステップS 6 3 3では、他車両FCに対する相対的な加速度が目標相対加速度に一致した状態となるように制御指令値が変更される。このため、ステップS 6 3 3からステップS 6 6 0に移行すると、以降はバーン制御が実行される。相対加速度は次第に大きくなって行き、上限速度RV 2に近づいて行く。

[0105] 以上の説明で明らかなように、ステップS 6 2 1において車間距離が距離DT 3よりも短いと判定された後に実行される制御（ステップS 6 2 2、S

6 2 3、S 6 2 4、S 6 2 5、S 6 3 1、S 6 3 2、S 6 3 3) は、車両 2 0 の相対加速度を目標加速度に一致させる状態 (バーン制御) と、内燃機関 2 1 を停止させて車両 2 0 を惰性走行させる状態 (コースティング制御) とを繰り返すことにより、相対速度を下限速度 $R V 1$ から上限速度 $R V 2$ までの範囲に収めるような制御、である。つまり、図 3 等を参照しながら説明したバーンアンドコースト制御の车速範囲が、相対速度についての範囲として設定されたような制御、すなわち、相対速度に基づくバーンアンドコースト制御、ということができる。

[0106] ステップ S 6 2 1 において、車間距離が距離 $D T 3$ 以上であった場合には、ステップ S 6 4 1 に移行する。ステップ S 6 4 1 では、車両 2 0 の (路面に対する) 速度が増加しているか否か、すなわち、車両 2 0 が加速中であるか否かが判定される。車両 2 0 が加速中であれば、ステップ S 6 4 2 に移行する。

[0107] ステップ S 6 4 2 では、車両 2 0 の速度が上限速度 $V 2 0$ よりも小さいか否かが判定される。车速が上限速度 $V 2 0$ よりも小さい場合にはステップ S 6 4 3 に移行する。ステップ S 6 4 3 では、车速が目標加速度に一致した状態となるように制御指令値が変更される。このため、ステップ S 6 4 3 からステップ S 6 6 0 に移行すると、以降はバーン制御が実行される。车速は次第に大きくなって行き、上限速度 $V 2 0$ に近づいて行く。

[0108] ステップ S 6 4 2 において、车速が上限速度 $V 2 0$ 以上であった場合には、ステップ S 6 4 4 に移行する。ステップ S 6 4 4 では、内燃機関 2 1 による駆動力の発生を停止させて、今後は車両 2 0 が惰性で走行する状態となるように制御指令値が変更される。このため、ステップ S 6 4 4 からステップ S 6 6 0 に移行すると、以降はコースティング制御がなされる。車両 2 0 が惰性で走行するので、车速は次第に小さくなって行き、下限速度 $V 1 0$ に近づいて行く。

[0109] ステップ S 6 4 1 において、車両 2 0 が加速中ではない場合には、ステップ S 6 5 1 に移行する。ステップ S 6 5 1 では、车速が下限速度 $V 1 0$ より

も大きいかが判定される。車速が下限速度 $V10$ よりも大きい場合にはステップ $S652$ に移行する。

[0110] ステップ $S652$ では、内燃機関 21 による駆動力の発生を停止させて、今後は車両 20 が惰性で走行する状態となるように制御指令値が変更される。このため、ステップ $S652$ からステップ $S660$ に移行すると、以降はコースティング制御がなされる。車両 20 が惰性で走行するので、車速は次第に小さくなって行き、下限速度 $V10$ に近づいて行く。

[0111] ステップ $S651$ において、車速が下限速度 $V10$ 以下であった場合には、ステップ $S653$ に移行する。ステップ $S653$ では、車両 20 の（路面に対する）加速度が目標加速度に一致した状態となるように制御指令値が変更される。このため、ステップ $S653$ からステップ $S660$ に移行すると、以降はバーン制御が実行される。車速は次第に大きくなって行き、上限速度 $V20$ に近づいて行く。

[0112] 以上の説明で明らかなように、ステップ $S621$ において車間距離が距離 $DT3$ 以上である判定された後に実行される制御（ステップ $S641$ 、 $S642$ 、 $S643$ 、 $S644$ 、 $S651$ 、 $S652$ 、 $S653$ ）は、車速を下限速度 $V10$ から上限速度 $V20$ までの範囲（車速範囲 VR ）に収める制御、すなわち、図3を参照しながら既に説明したバーンアンドコースト制御と同一である。

[0113] 以上のように、本実施形態に係る走行制御装置 10 では、他車両 FC との車間距離の長さに応じて、車両 20 の制御が変更される。車間距離が距離 $DT1$ よりも短いときには、制動装置 23 による車両 20 の減速が強制的に行われるので、車間距離が短くなり過ぎてしまうことが防止される。

[0114] 車間距離が距離 $DT1$ 以上であり、且つ距離 $DT2$ よりも短いときには、コースティング制御が行われる。車間距離をある程度確保した状態としながら、内燃機関 21 の停止による燃費の向上を図ることができる。

[0115] 車間距離が距離 $DT2$ 以上であり、且つ距離 $DT3$ よりも短いときには、相対速度に基づくバーンアンドコースト制御が実行される。前方を走行する

他車両 F C に自動的に追従しながらも、内燃機関 2 1 を効率の良い条件にて運転させることで、燃費の向上を図ることができる。

[0116] 車間距離が距離 D T 3 以上の時には、他車両 F C への追従を停止して、通常のバーンアンドコースト制御が実行される。これにより、自動追従制御が実行されない場合であっても、バーンアンドコースト制御による燃費の向上を図ることができる。

[0117] 抵抗力和車速との関係を示す特性である走行抵抗は、単なるスカラー量ではなく、図 4 に示されるようなグラフとして表されるものである。そこで、本実施形態においては、走行抵抗の大きさを示す指標として、ドリフト量及び変化率という二つのパラメータを用いることとしている。ただし、走行抵抗の大きさをどのように判定するかは、本開示を実施するにあたっては特に限定されない。

[0118] 例えば、図 4 に示されるような走行抵抗を示す曲線を下記の式 (1) のような二次式で表した上で、各項の係数 (a, b, c) のそれぞれが、走行抵抗の大きさを示す指標として用いられてもよい。例えば、車両 2 0 が備える各種センサの測定値と、所定のマップとを対応させることにより、係数 a, b, c がそれぞれ設定される態様であってもよい。尚、式 (1) の「v」は車速を示す変数である。

$$\text{抵抗} = a v^2 + b v + c \cdots (1)$$

[0119] 以上、具体例を参照しつつ本開示の実施の形態について説明した。しかし、本開示はこれらの具体例に限定されるものではない。すなわち、これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。例えば、前述した各具体例が備える各要素及びその配置、材料、条件、形状、サイズなどは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、前述した各実施の形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本開示の特徴を含む限り本開示の範囲に包含される。

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関（21）を備えた車両（20）の走行を制御する走行制御装置（10）であって、
- 前記車両の走行抵抗を算出する算出部（101）と、
- 前記車両の速度を制御する速度制御部（102）と、を備え、
- 前記速度制御部は、
- 前記内燃機関の駆動力によって前記車両を加速させるバーン制御と、前記内燃機関の駆動力の発生を停止させて前記車両を惰性で走行させるコースティング制御と、を繰り返すバーンアンドコースト制御を実行するように構成されており、
- 前記バーン制御は、前記車両の速度が所定の車速範囲の上限（V20）となるまで、前記車両を所定の加速度で加速させる制御であり、
- 前記コースティング制御は、前記車両の速度が前記車速範囲の下限（V10）となるまで、前記車両を惰性で走行させる制御であって、
- 前記車速範囲の幅である車速幅（VR）、及び前記加速度を、算出された前記走行抵抗に基づいて変化させることを特徴とする走行制御装置。
- [請求項2] 前記算出部による前記走行抵抗の算出は、前記コースティング制御が行われているときにおける前記車両の減速度（K1、K2）に基づいて行われることを特徴とする、請求項1に記載の走行制御装置。
- [請求項3] 前記車両の周囲における雨量を測定する雨量測定部（112）を更に備え、
- 前記算出部による前記走行抵抗の算出は、測定された前記雨量に基づいて行われることを特徴とする、請求項1に記載の走行制御装置。
- [請求項4] 前記車両の周囲における風速を測定する風速測定部（113）を更に備え、
- 前記算出部による前記走行抵抗の算出は、測定された前記風速に基づいて行われることを特徴とする、請求項1に記載の走行制御装置。

- [請求項5] 前記車両の傾斜度を測定する傾斜度測定部（１１４）を更に備え、
前記算出部による前記走行抵抗の算出は、測定された前記傾斜度に基づいて行われることを特徴とする、請求項１に記載の走行制御装置。
- [請求項6] 前記車両のタイヤの空気圧を測定する空気圧測定部（１１５）を更に備え、
前記算出部による前記走行抵抗の算出は、測定された前記空気圧に基づいて行われることを特徴とする、請求項１に記載の走行制御装置。
- [請求項7] 前記車両の操舵角を測定する操舵角測定部（１１６）を更に備え、
前記算出部による前記走行抵抗の算出は、測定された前記操舵角に基づいて行われることを特徴とする、請求項１に記載の走行制御装置。
- [請求項8] 算出された前記走行抵抗が大きい程、前記車速幅又は前記加速度のうち少なくとも一方が小さな値となるように設定されることを特徴とする、請求項１に記載の走行制御装置。
- [請求項9] 前記車両の速度が特定の値であるときに、前記車両が受ける抵抗力の大きさを示すパラメータ、であるドリフト量と、
前記車両の速度が特定量変化したときにおける、前記抵抗力の大きさの変化量を示すパラメータ、である変化率と、のうち少なくとも一方が、前記走行抵抗の大きさを示す指標として用いられることを特徴とする、請求項８に記載の走行制御装置。
- [請求項10] 前記車両を、前方を走行する他車両（ＦＣ）に自動的に追従走行させる自動追従制御、を行うことを特徴とする、請求項９に記載の走行制御装置。
- [請求項11] 前記車両と前記他車両との間の車間距離、又は前記他車両に対する前記車両の相対速度のうち少なくとも一方に基づいて、前記バーン制御と前記コースティング制御との間の切り換えが行われることを特徴

とする、請求項 10 に記載の走行制御装置。

[請求項12] 前記車間距離が所定の第 1 範囲内であるときに行われる前記バーンアンドコースト制御においては、

前記車速範囲は、前記相対速度についての範囲として設定されることを特徴とする、請求項 11 に記載の走行制御装置。

[請求項13] 前記車間距離が、前記第 1 範囲内の距離よりも短い距離として設定されている最低距離よりも更に短いときには、前記車両を制動させる制御を行い、

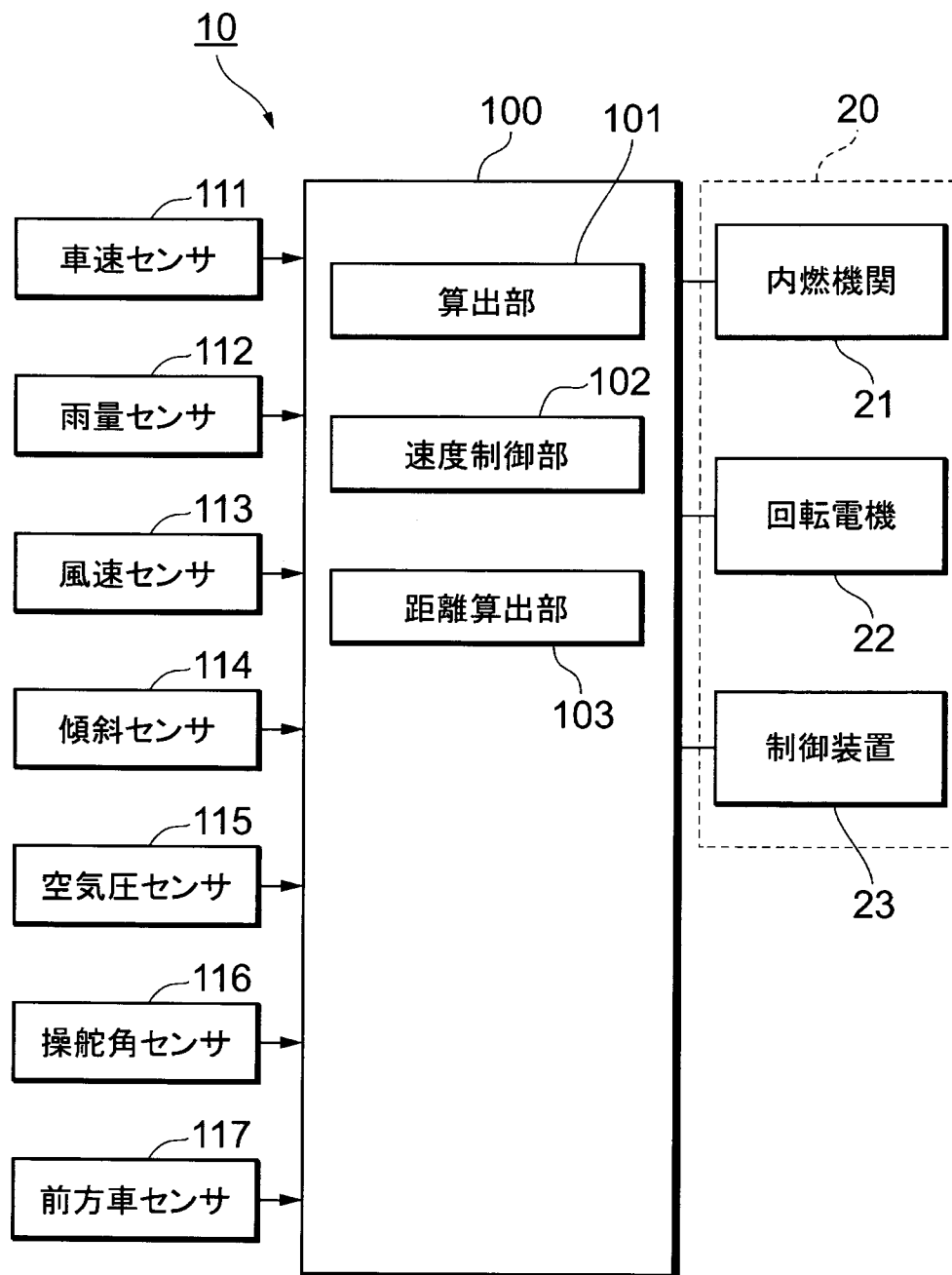
前記車間距離が前記第 1 範囲内の距離よりも短く、且つ、前記最低距離よりも長いときには、前記バーン制御を行わずに前記コースティング制御のみを行うことを特徴とする、請求項 12 に記載の走行制御装置。

[請求項14] 前記車間距離が前記第 1 範囲内の距離よりも長いときには、前記自動追従制御を終了し、

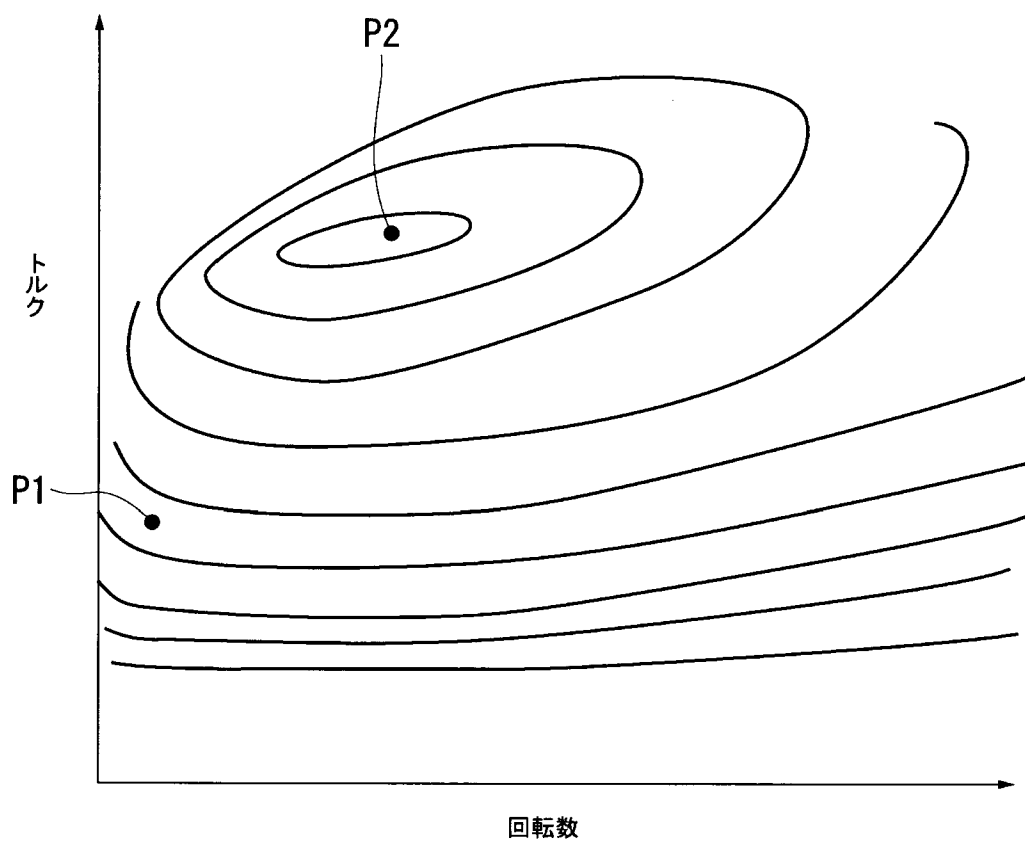
前記車速範囲は、路面に対する前記車両の速度についての範囲として設定されることを特徴とする、請求項 12 に記載の走行制御装置。

[請求項15] 前記車両は、前記内燃機関の駆動力によって走行する他、回転電機の駆動力によっても走行するものであることを特徴とする、請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の走行制御装置。

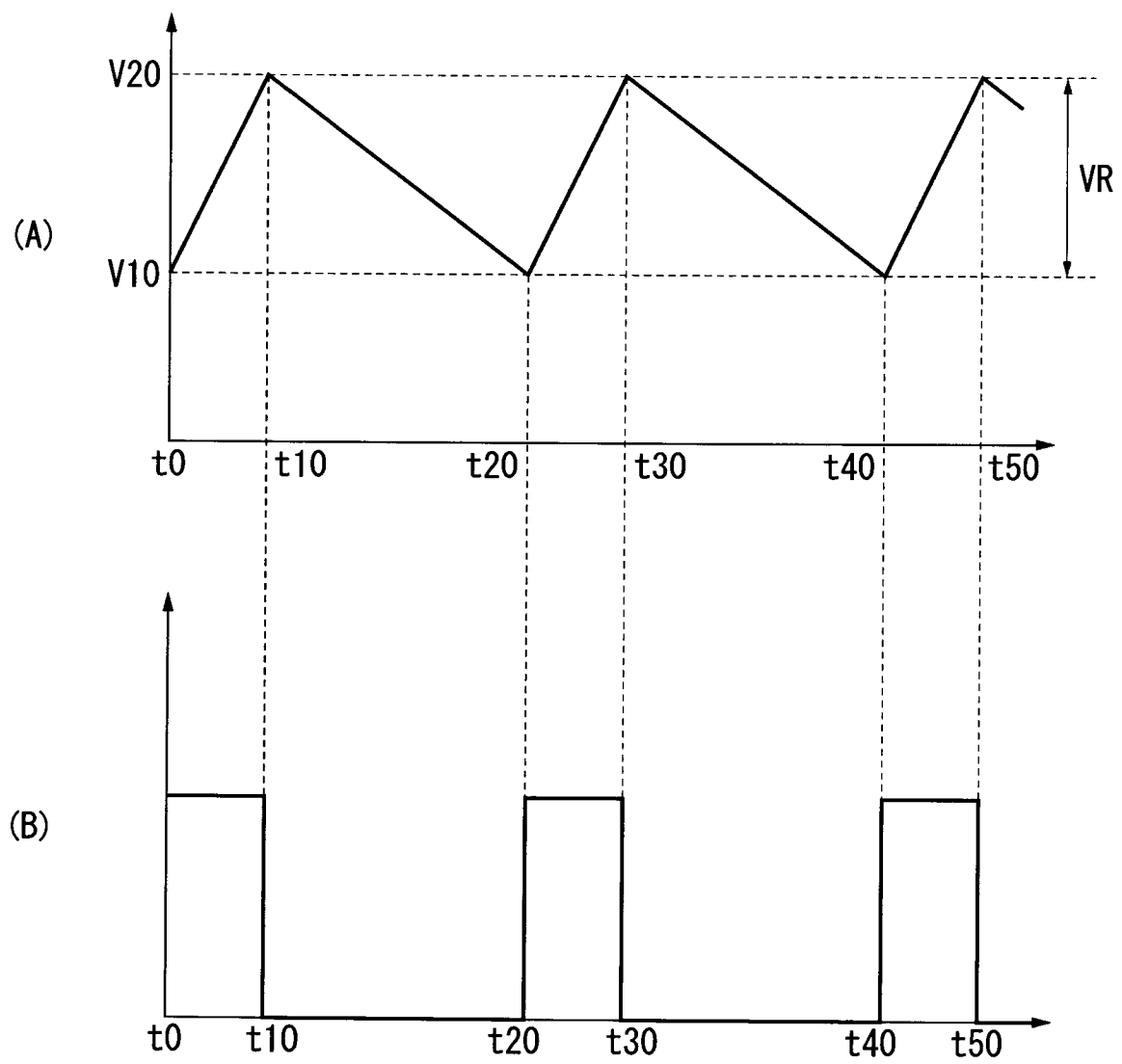
[図1]



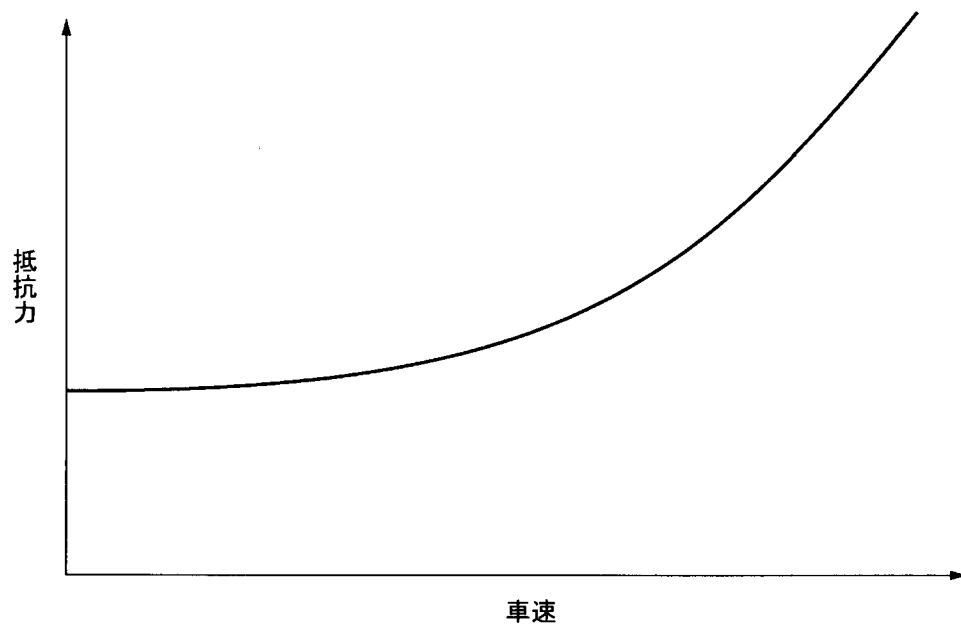
[図2]



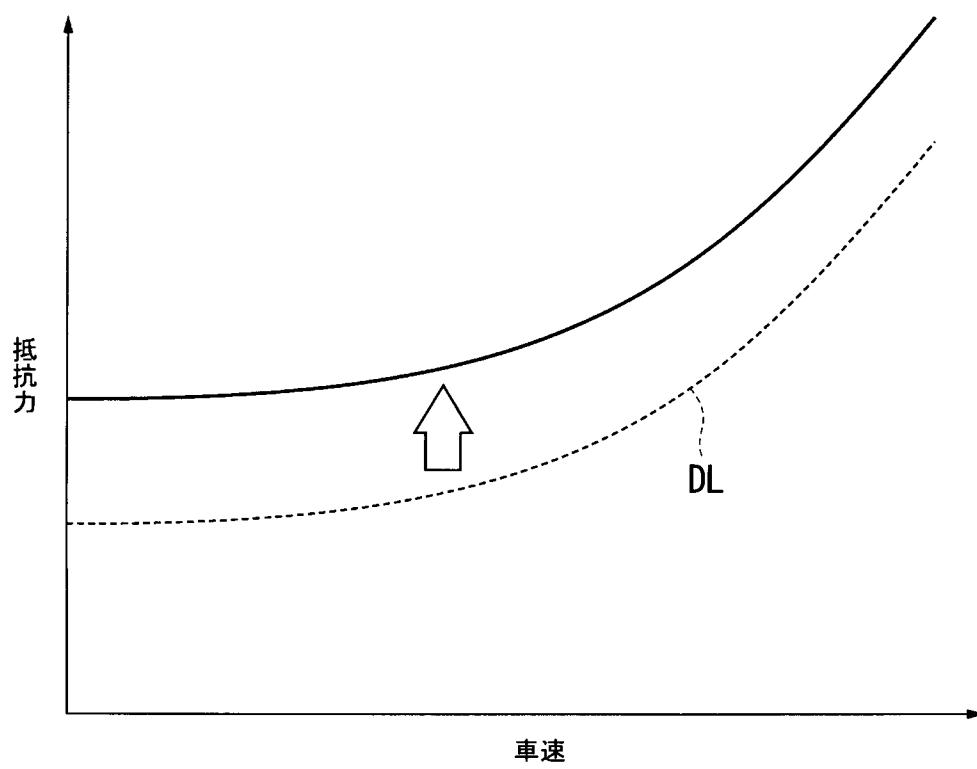
[図3]



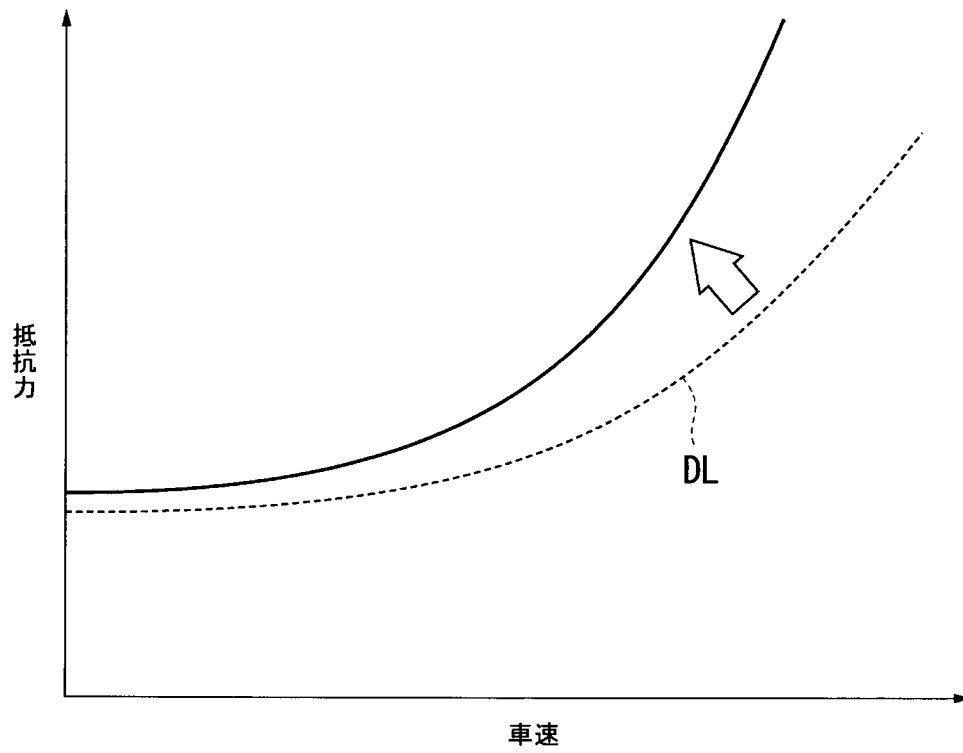
[図4]



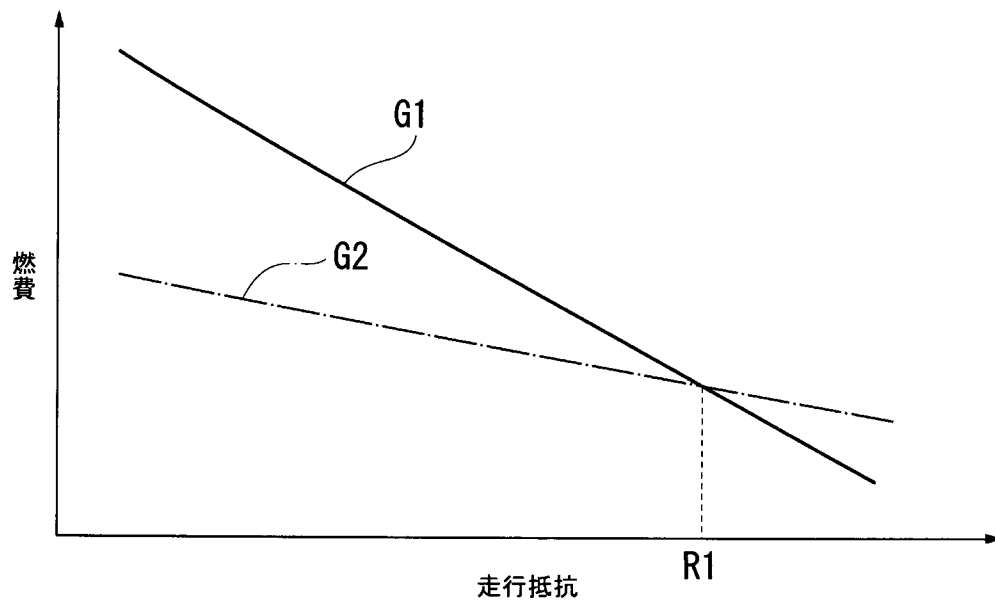
[図5]



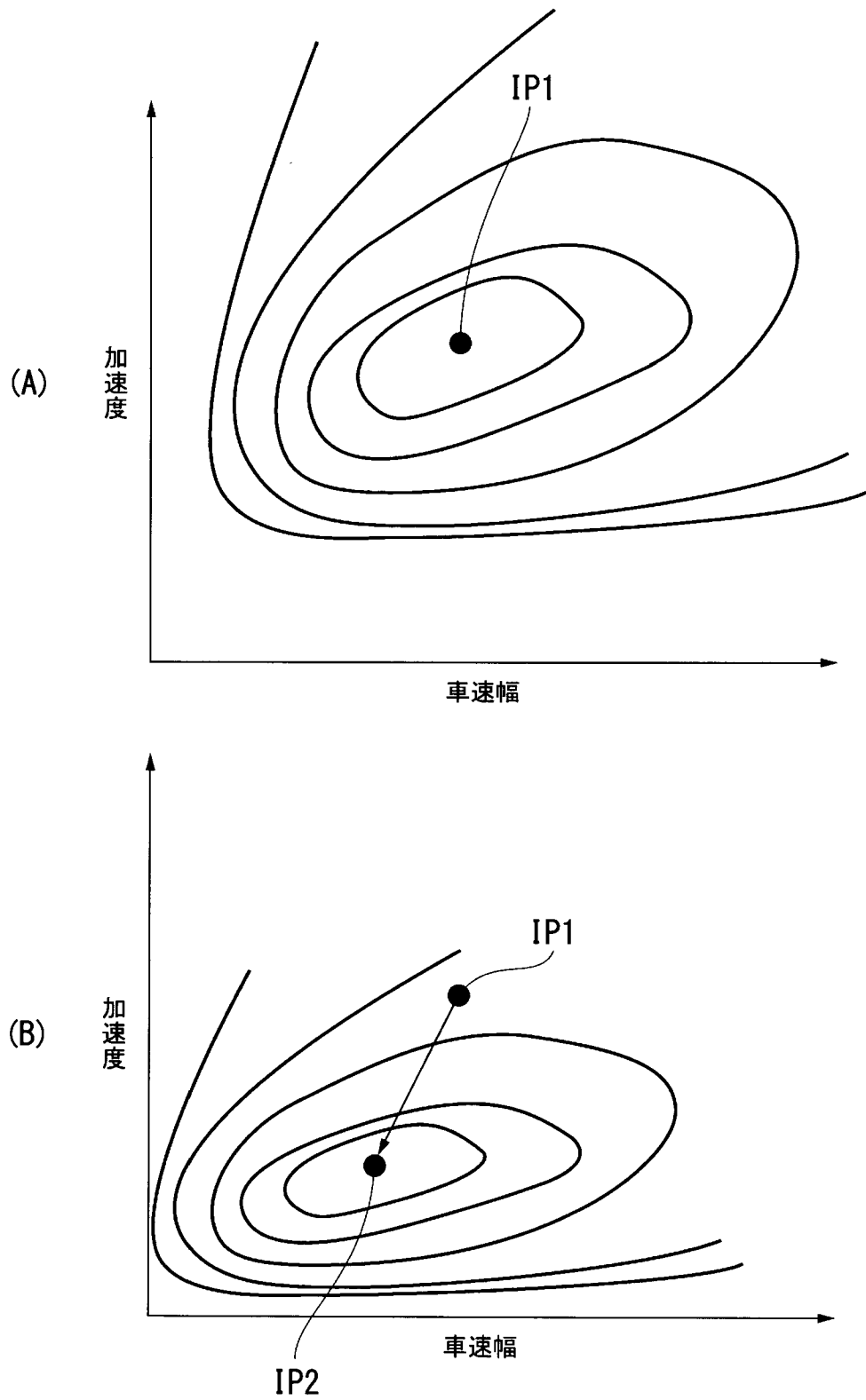
[図6]



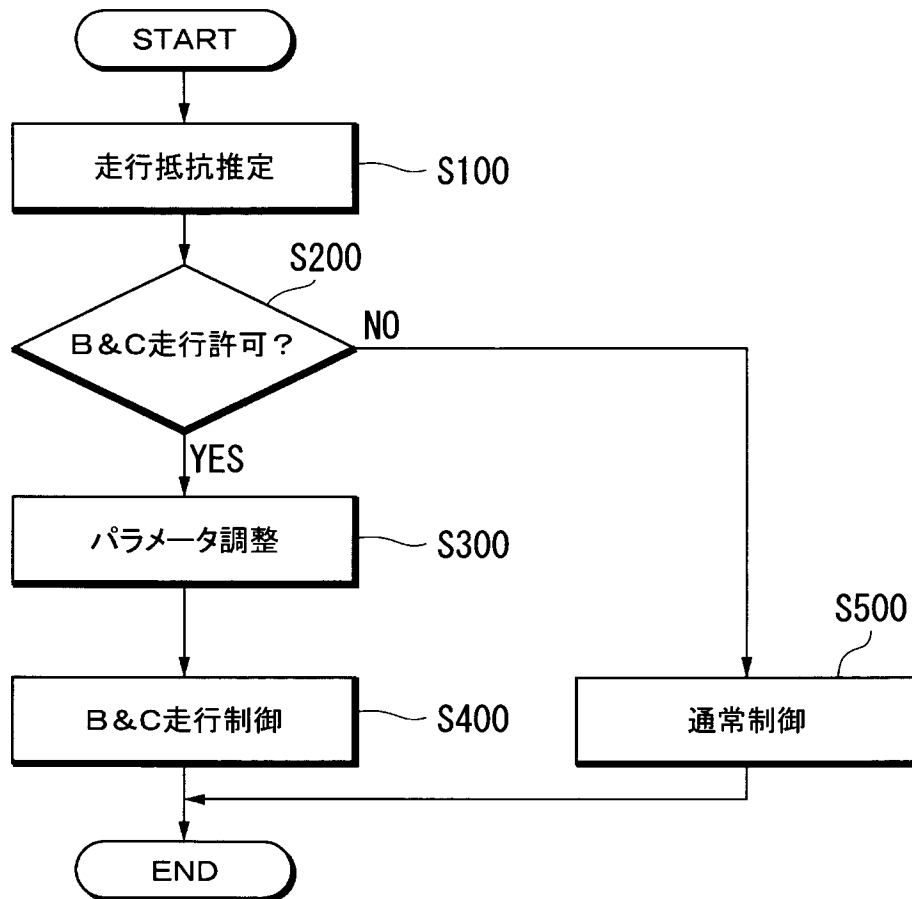
[図7]



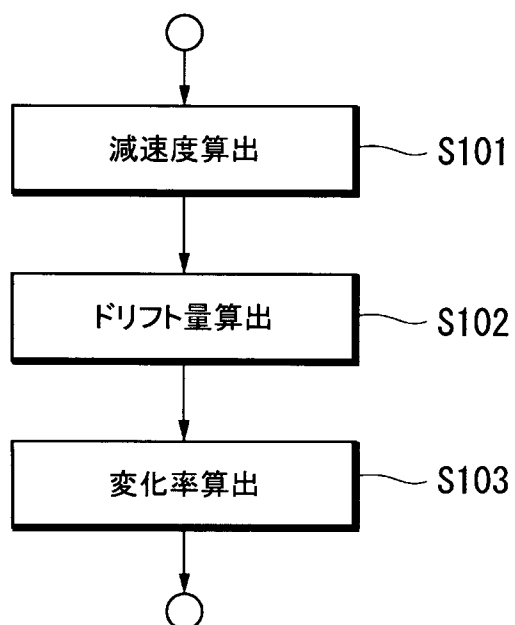
[図8]



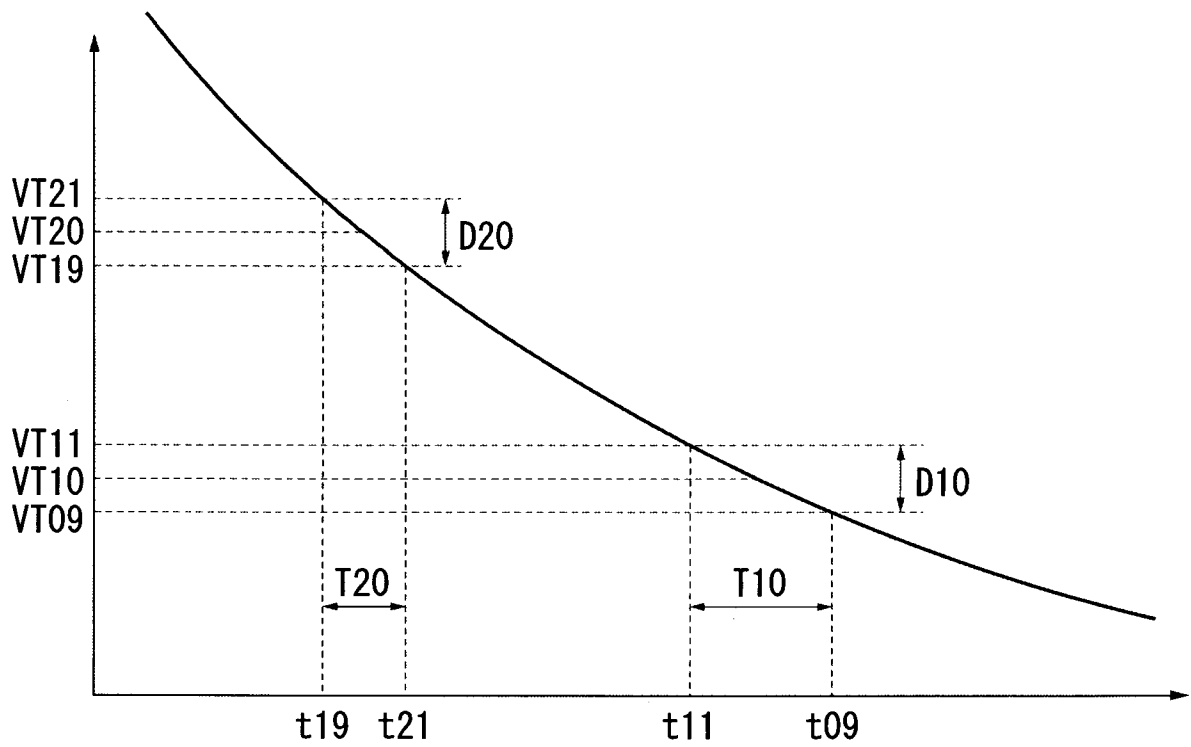
[図9]



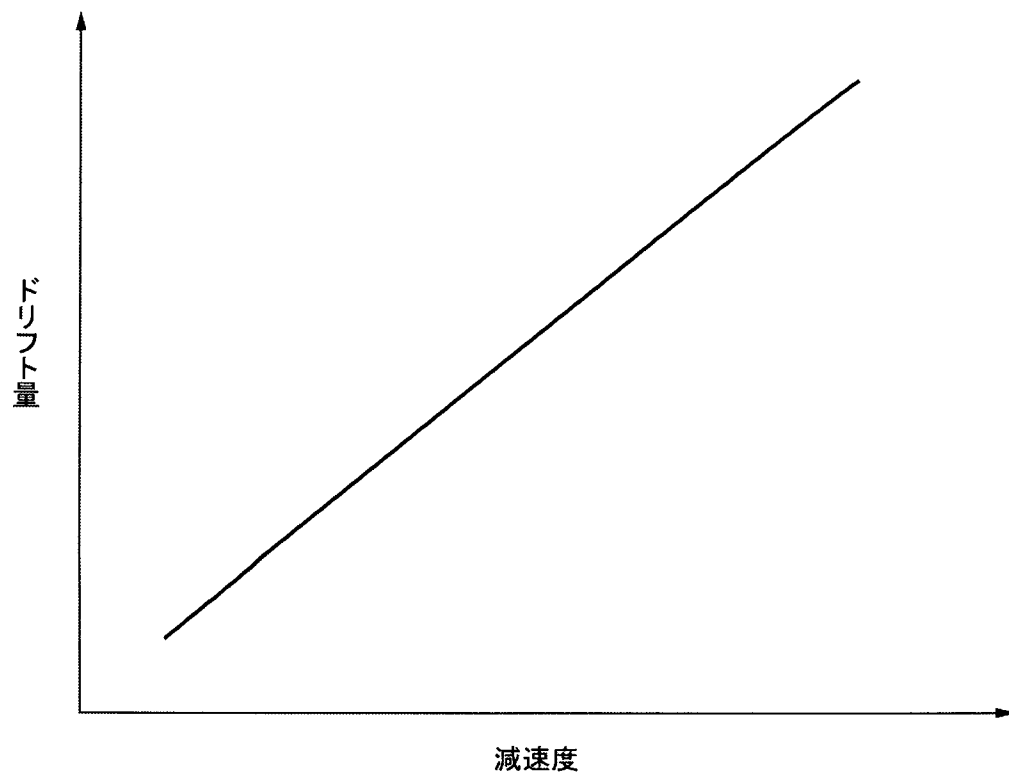
[図10]



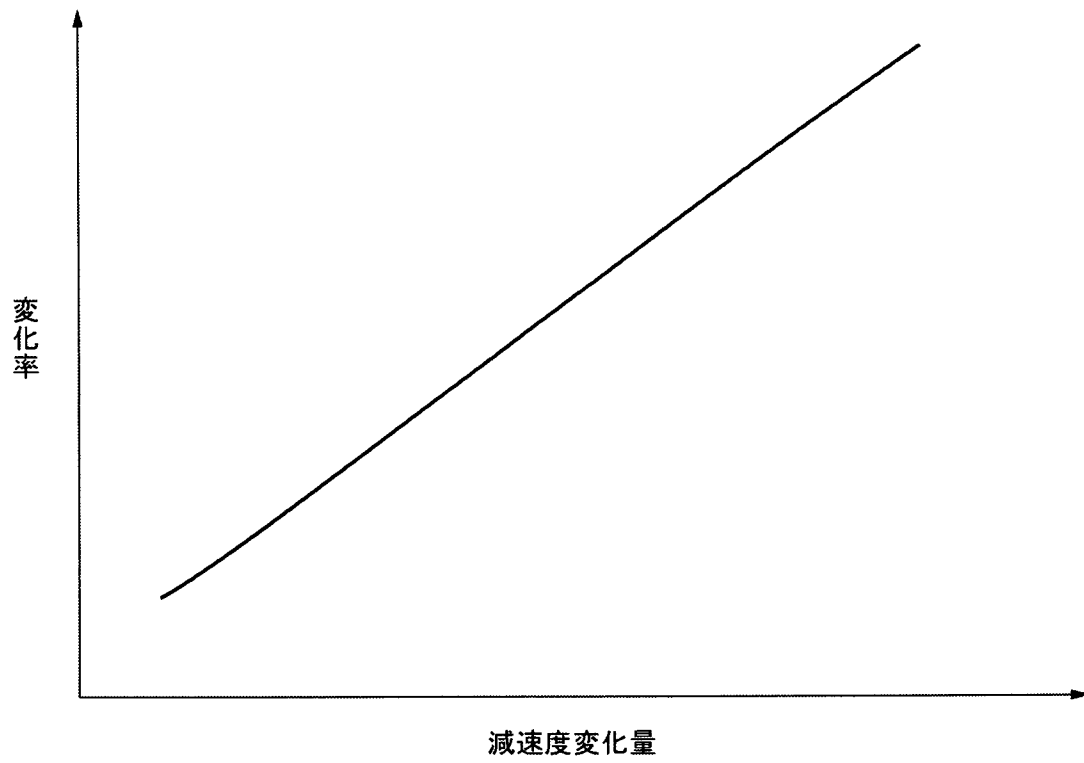
[図11]



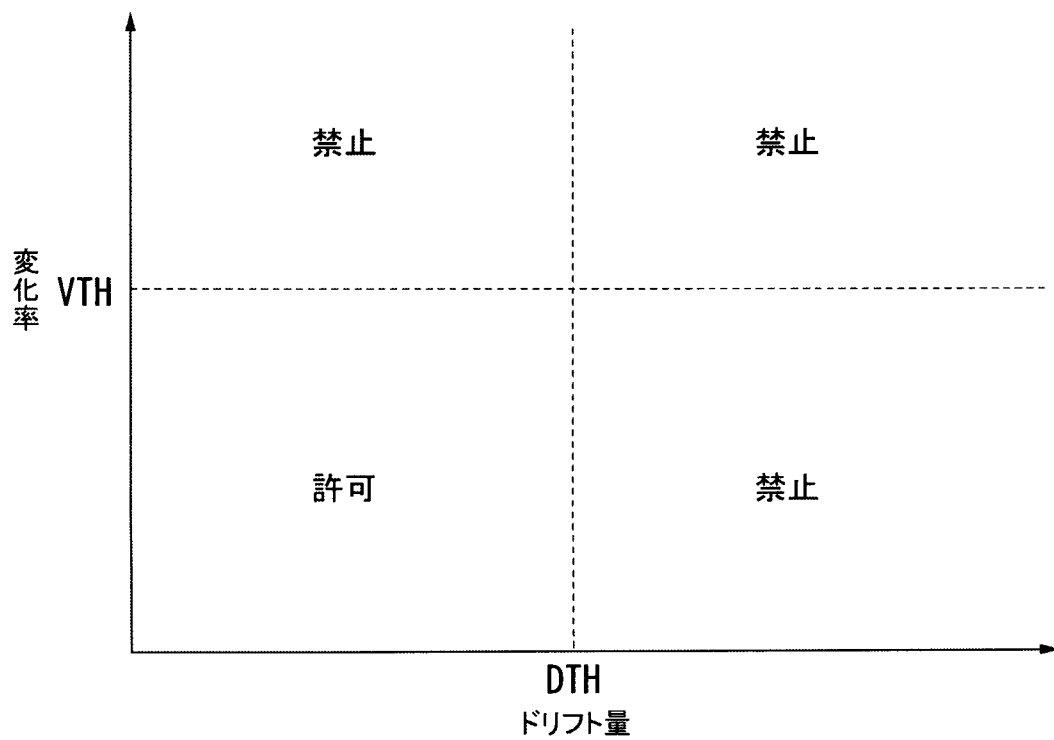
[図12]



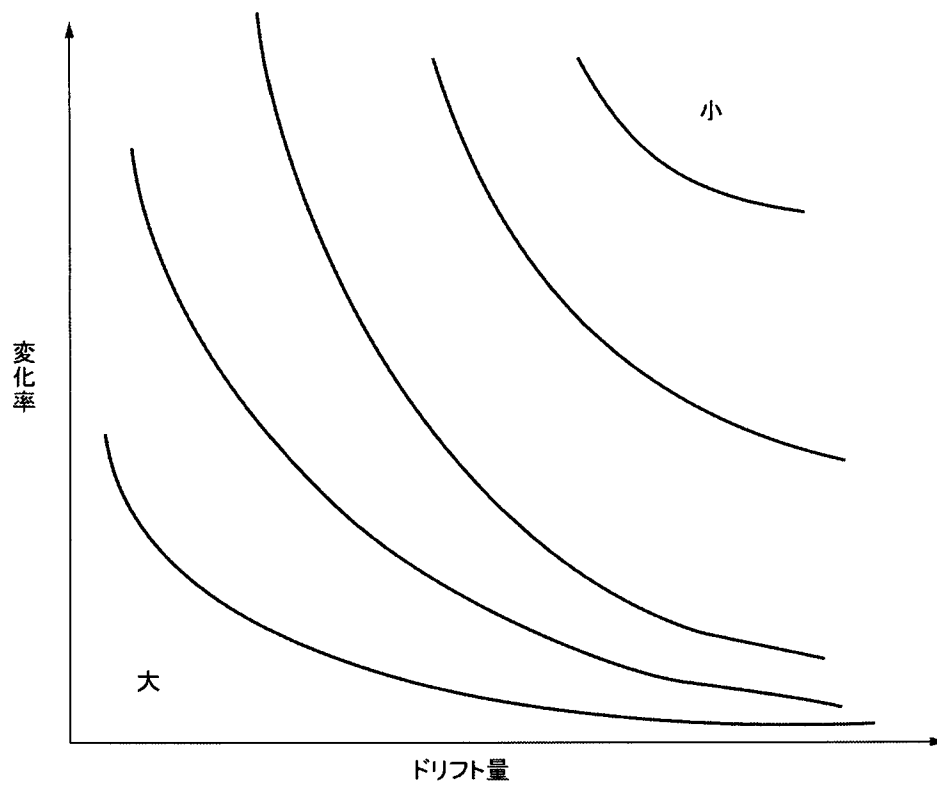
[図13]



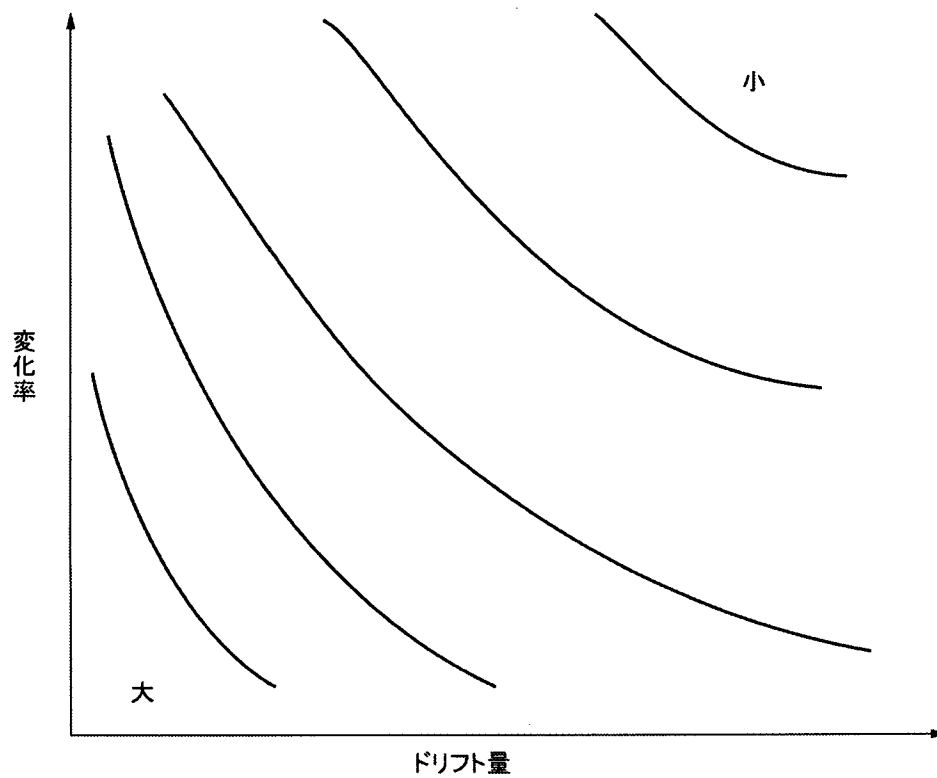
[図14]



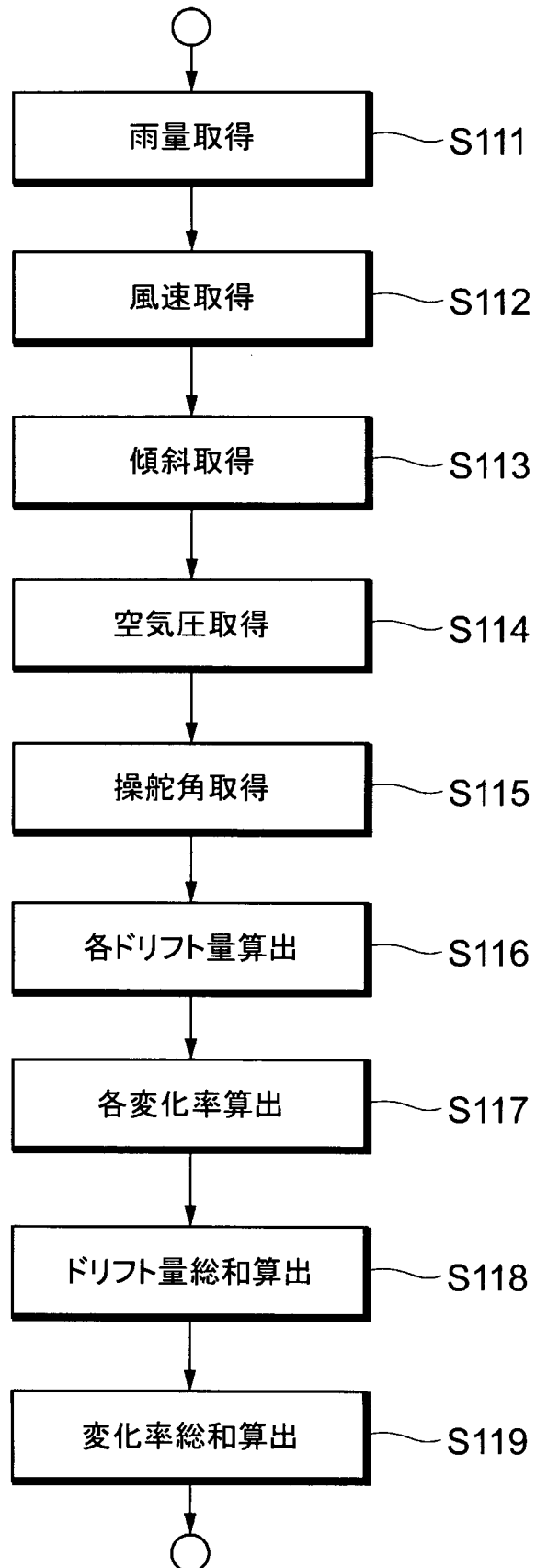
[図15]



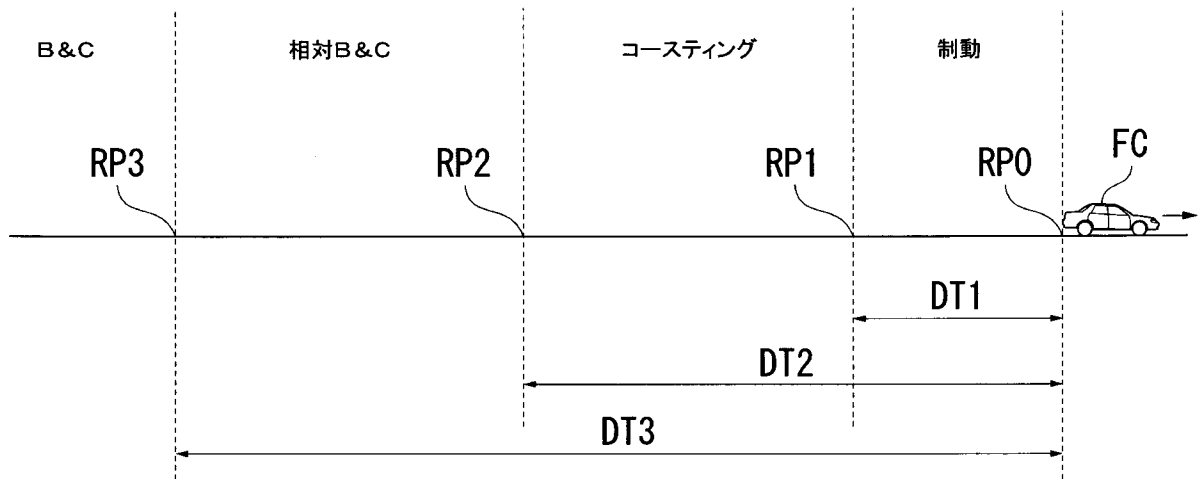
[図16]



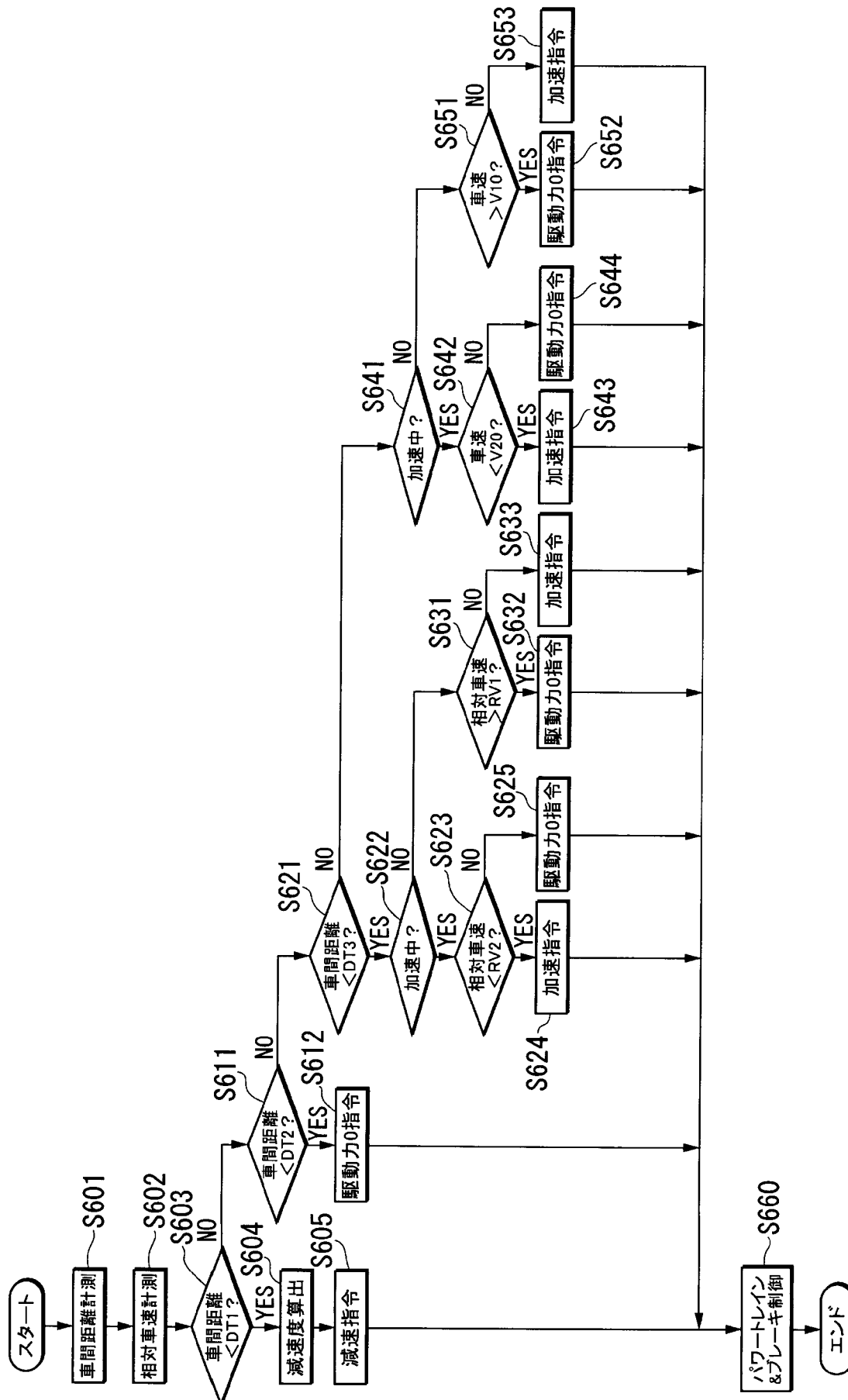
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D29/02(2006.01)i, B60K31/00(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W20/00(2016.01)i, B60W30/16(2012.01)i, B60W40/12(2012.01)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, B60K31/00, B60W10/06, B60W20/00, B60W30/16, B60W40/12

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 A	JP 2013-099227 A (Toyota Motor Corp.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraphs [0044] to [0046], [0056], [0065] to [0067], [0072], [0075], [0078], [0085], [0104] to [0107], [0150] to [0152], [0168]; fig. 1, 3, 7, 15 to 17 (Family: none)	1, 3-6 2, 7, 9-15 8
Y	JP 2010-209902 A (Toyota Motor Corp.), 24 September 2010 (24.09.2010), paragraphs [0056], [0063], [0072], [0079] (Family: none)	2
Y	JP 2004-324627 A (Toyota Motor Corp.), 18 November 2004 (18.11.2004), paragraphs [0090] to [0091] (Family: none)	7, 9-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
07 March 2016 (07.03.16)

Date of mailing of the international search report
15 March 2016 (15.03.16)

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/JP2016/000439

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-226945 A (Masahiro WATANABE), 07 November 2013 (07.11.2013), claim 1; paragraphs [0012] to [0013], [0025] (Family: none)	10-15
A	WO 2014/122761 A1 (Toyota Motor Corp.), 14 August 2014 (14.08.2014), entire text; all drawings & US 2015/0367833 A1 entire text; all drawings & CN 104968549 A & KR 10-2015-0102095 A	1-15

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, B60K31/00(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W20/00(2016.01)i, B60W30/16(2012.01)i, B60W40/12(2012.01)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, B60K31/00, B60W10/06, B60W20/00, B60W30/16, B60W40/12

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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	JP 2013-099227 A (トヨタ自動車株式会社) 2013.05.20, 段落 [0044]	1, 3-6
Y	- [0046], [0056], [0065] - [0067], [0072], [0075], [0078], [0085],	2, 7, 9-15
A	[0104] - [0107], [0150] - [0152], [0168], 図 1, 3, 7, 15-17 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2010-209902 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.09.24, 段落 [0056], [0063], [0072], [0079] (ファミリーなし)	2

☒ 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

0 7 . 0 3 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 3 . 2 0 1 6

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)

有賀 信

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

3 Z

3 9 2 9

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	JP 2004-324627 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 11. 18, 段落 [0090] - [0091] (ファミリーなし)	7, 9-15
Y	JP 2013-226945 A (渡邊 雅弘) 2013. 11. 07, [請求項 1], 段落 [0012] - [0013], [0025] (ファミリーなし)	10-15
A	WO 2014/122761 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2014. 08. 14, 全文, 全図 & US 2015/0367833 A1, 全文, 全図 & CN 104968549 A & KR 10-2015-0102095 A	1-15