

(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
2020年1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/008873 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 30/18 (2012.01) B60W 20/17 (2016.01)
B60K 6/543 (2007.10) B60W 20/19 (2016.01)
B60K 6/547 (2007.10) B60W 20/30 (2016.01)
B60L 15/20 (2006.01) F16H 59/60 (2006.01)
B60L 50/16 (2019.01) F16H 61/02 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01) F16H 61/662 (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01) F16H 61/68 (2006.01)
B60W 10/10 (2012.01) F16H 63/50 (2006.01)

特願 2018-129485 2018年7月6日(06.07.2018) 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 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 佐藤 泰亮(SATO Yasuaki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 大岩 浩幸(OOIWA Hiroyuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 関口 秀樹(SEKIGUCHI Hideki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 坂

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/024209

(22) 国際出願日: 2019年6月19日(19.06.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

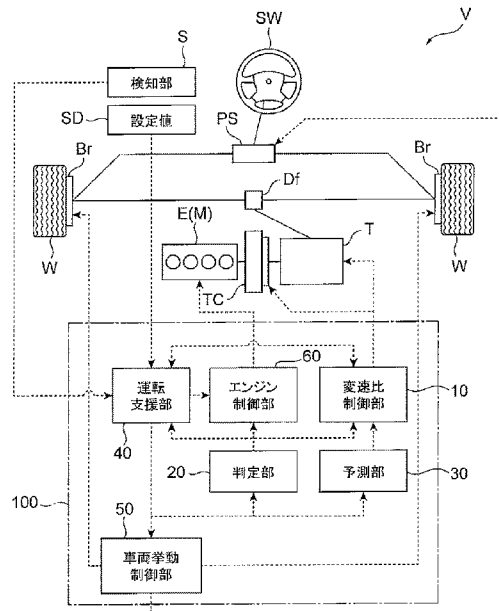
(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR VEHICLES

(54) 発明の名称: 車両用制御装置

【図1】



10 Gear ratio control unit
20 Determination unit
30 Prediction unit
40 Driving support unit
50 Vehicle behavior control unit
60 Engine control unit
S Detection unit
SD Set value

(57) Abstract: Provided is a vehicle control device that is capable of improving quietness and fuel efficiency, while maintaining high responsiveness to vehicle acceleration. This vehicle control device (100) comprises: a gear ratio control unit (10) that controls the gear ratio of the vehicle (V); and a determination unit (20) that determines whether or not the vehicle (V) is acceleration limited. The gear ratio control unit (10) is configured so as to restrict an increase in gear ratio (Rt) if a determination has been made by the determination unit (20) that the acceleration is limited.

[続葉有]

WO 2020/008873 A1



本 宏之(SAKAMOTO Hiroyuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 宮本 正悟(MIYAMOTO Shogo); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 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: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 車両の加速に対する高い応答性を維持しつつ、静粛性および燃費を向上させることが可能な車両用制御装置を提供する。このため車両用制御装置 (1 0 0) は、車両 (V) の変速比を制御する変速比制御部 (1 0) と、車両 (V) の加速制限の有無を判定する判定部 (2 0) と、を備えている。変速比制御部 (1 0) は、判定部 (2 0) によって加速制限ありと判定された場合に、変速比 (R t) の増加を制限するように構成されている。

明 細 書

発明の名称：車両用制御装置

技術分野

[0001] 本開示は、車両用制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から自動車の駆動力制御装置に関する発明が知られている（下記特許文献 1 を参照）。特許文献 1 に記載された自動車の駆動力制御装置は、変速機の変速比を検出する手段と、現在加減速意志検出手段と、目標駆動力設定手段と、動作点決定手段と、目標エンジントルク決定手段と、エンジントルク操作手段と、変速比操作手段とを有している（同文献、請求項 1 等を参照）。

[0003] 変速機の変速比を検出する手段は、エンジンと駆動輪との間に設けられた多段もしくは無段の変速機の変速比を検出する。現在加減速意志検出手段は、運転者の現在の加減速意志を検出する。目標駆動力設定手段は、検出された現在加減速意志と車両の状態を基に車両の目標駆動力を設定する。動作点決定手段は、目標駆動力を実現するエンジン回転数とエンジントルクの組合せの中から所定の動作線を基に目標変速比を選択して、動作点を決定する。目標エンジントルク決定手段は、目標駆動力を実際の変速比で割った値に関して目標エンジントルクを決定する。エンジントルク操作手段は、目標エンジントルクに基づいてエンジントルクを操作する。変速比操作手段は、目標変速比に基づいて変速機の変速比を操作する。

[0004] この従来の駆動力制御装置は、上記構成に加えて、将来加減速意志予測手段と、事前変速手段とを設けたことを特徴としている。将来加減速意志予測手段は、将来の加減速意志を予測する。事前変速手段は、将来加減速意志予測手段により、近い将来運転者が加減速する可能性が高いと判断したときには、加減速する可能性が低いと判断したときに比べ、変速比Lo側を通る動作線を選択して、目標駆動力は同一のまま変速機の変速比をLo側にシフトする

。

[0005] この構成により、将来加減速意志予測手段が、加減速要求が来る可能性が低いと判断した場合には、燃費重視のHi側変速比運転点を運転し、加減速が来る可能性が高いと判断した場合には、レスポンスを重視したLo側変速比運転点を運転する。そのため、燃費と加減速のレスポンスの両立を図ることができる。また、Hi側変速比運転点とLo側変速比運転点の間の切り換えは駆動力一定線上で行われるので、予測した通りに運転者が加減速を行わなかった場合でも運転性上の問題を起こさない。そのため、運転者のアクセル操作の十分前に切り換えを行うことが可能である（同文献、第0015段落等を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2001-235016号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記従来の駆動力制御装置において、将来加減速意志予測手段は、たとえば、前車との相対距離の絶対値またはその変化率、ウインカーレバーの操作、アクセル踏力の変化率などに基づいて、運転者の将来加減速意志を予測する（同文献、請求項6から請求項8等を参照）。そして、将来加減速意志予測手段によって加速が来る可能性が高いと判断された場合にはレスポンスを重視したLo側変速比運転点を運転する。

[0008] しかし、将来加減速意志予測手段によって加速が来る可能性が高いと判断された場合でも、たとえば自車両の後方から後続車両が接近して自車両を追い越そうとしている場合など、自車両の加速が制限される場合がある。この場合、加速が制限された状態でLo側変速比運転点が運転されるため、エンジンの回転数の増加による騒音の増大と燃費の悪化が懸念される。

[0009] 本開示は、車両の加速に対する高い応答性を維持しつつ、静粛性および燃

費を向上させることが可能な車両用制御装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0010] 本開示の一態様は、車両に搭載される車両用制御装置であって、前記車両の変速比を制御する変速比制御部と、前記車両の加速制限の有無を判定する判定部と、を備え、前記変速比制御部は、前記判定部によって加速制限ありと判定された場合に、前記変速比の増加を制限することを特徴とする車両用制御装置である。

発明の効果

[0011] 本開示の上記一態様によれば、変速比制御部によって変速比を制御して車両の加速に対する高い応答性を維持しつつ、判定部の判定に基づいて変速比の増加を制限し、静粛性および燃費を向上させることが可能な車両用制御装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本開示の実施形態に係る車両用制御装置の概略構成を示すブロック図。
[図2]図1に示す車両用制御装置の運転支援部の構成の一例を示すブロック図。
。
[図3]図1に示す車両用制御装置の動作の一例を示すフロー図。
[図4]図1に示す車両用制御装置が搭載された車両の状態を示すタイムチャート。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して本開示に係る車両用制御装置の実施形態を説明する。図1は、本開示の実施形態に係る車両用制御装置100の概略構成を示すブロック図である。

[0014] 本実施形態に係る車両用制御装置100は、車両Vに搭載される装置であって、次の構成を主な特徴としている。車両用制御装置100は、車両Vの変速比 R_t （図4参照）を制御する変速比制御部10と、車両Vの加速制限の有無を判定する判定部20と、を備えている。変速比制御部10は、判定部

20によって加速制限ありと判定された場合に、変速比 R_t の増加を制限するように構成されている。以下では、まず、車両用制御装置100が搭載される車両Vの構成の一例を説明し、次に、車両用制御装置100の各部の構成を詳細に説明する。

[0015] 車両Vは、たとえば、エンジンEまたはモータMと、トルクコンバータTCと、差動装置Dfと、変速部Tと、タイヤWと、ブレーキBrと、ステアリングホイールSWと、パワーステアリング装置PSと、検知部Sと、設定値保持部SDを備えている。エンジンEまたはモータMは、出力軸にトルクを発生させる。トルクコンバータTCは、エンジンEまたはモータMの出力軸のトルクを、変速部Tに伝達する。なお、車両Vは、トルクコンバータTCに代えて摩擦係合要素からなるクラッチを備えてもよい。

[0016] 変速部Tは、車両Vの変速比 R_t を変更可能な構成を備えている。ここで、車両Vの変速比 R_t とは、車両Vの動力発生部であるエンジンEやモータMなどの入力側の回転数と、タイヤWを回転させる出力側の回転数との比である。すなわち、出力側の回転数が一定である場合、車両Vの変速比 R_t の増加は、入力側の回転数が増加するLo側へのシフトを意味し、車両Vの変速比 R_t の減少は、入力側の回転数が減少するHi側へのシフトを意味する。変速部Tは、トルクコンバータTCを介して伝達されたエンジンEまたはモータMの回転を、変速比 R_t に応じて減速または増速して、差動装置Dfへ伝達する。

[0017] 変速部Tは、たとえば、ギアを備えた有段変速機である。有段変速機は、たとえば、遊星歯車機構、クラッチ、ブレーキ等の摩擦係合要素によって構成される有段の変速段の中から任意の変速段を選択可能なオートマチックトランスミッション(AT: Automatic Transmission)である。すなわち、車両用制御装置100の変速比制御部10は、たとえば、ATである変速部Tを介して、車両Vの変速比 R_t を制御するように構成することができる。

[0018] また、変速部Tは、たとえば、ベルトを備えた無段変速機である。無段変速機は、たとえば、遊星歯車機構、クラッチ、ブレーキ等の摩擦係合要素に

よって構成されるベルト・プーリ式の連続可変トランスミッション（C V T : Continuously Variable Transmission）である。ベルト・プーリ式のC V Tは、入力軸プーリと出力軸プーリとのプーリ比によって作り出される無数の変速比から任意の変速比 R_t を選択することができ、油圧機構や電動アクチュエータ機構によって変速機構が作動する。すなわち、車両用制御装置100の変速比制御部10は、たとえば、C V Tである変速部Tを介して車両Vの変速比 R_t を制御するように構成することができる。

[0019] また、変速部Tは、モータであってもよい。この場合、変速部Tは、動力源であるエンジンEやモータMのトルクまたは回転数を変化させてタイヤWに伝達するように構成することができる。すなわち、車両用制御装置100の変速比制御部10は、たとえば、モータである変速部Tを介して、車両Vの変速比 R_t を制御するように構成することができる。

[0020] 差動装置D fは、変速部Tから伝達されたトルクをタイヤWに伝達するように構成されている。パワーステアリング装置P Sは、たとえば、モータやギアによって構成され、車両Vの運転者によるステアリングホイールS Wの操作を補助し、または、車両挙動制御部50の制御の下で車両Vの操舵を自動的に行うように構成されている。

[0021] 検知部Sは、たとえば、車両Vの周囲の環境や、車両Vおよび他の車両の情報を検知するための装置である。ここで、車両Vの周囲の環境は、たとえば、車両Vの周囲の他の車両、歩行者、障害物、道路形状、白線、その他、車両Vの走行に影響を及ぼす対象およびその情報を含む。また、車両Vおよび他の車両の情報は、たとえば、車両Vおよび他の車両が走行している車線、車両Vの速度、舵角、車両Vと他の車両との間の車間距離、ならびに、他の車両の方向、位置、速度、および進行方向などを含む。検知部Sは、たとえば、ステレオカメラ、単眼カメラ、レーダー、L I D A R、ナビゲーションシステムおよび通信装置、車速センサ、舵角センサ、アクセル開度センサ、ブレーキ踏力センサ、ならびにターンシグナルの操作を検出するセンサなどの各種のセンサを含む。

[0022] 設定値保持部SDは、車両Vの運転者が設定した速度および車間距離の設定値である設定速度 v_{set} および設定距離 d_{set} 、ACC (Adaptive Cruise Control) の有無、車両Vの全長 L 、ならびに他の車両の全長 L_{fv} などに関する情報を保存する。設定値保持部SDは、保存された情報を運転支援部40に提供する。設定値保持部SDは、たとえば、設定値を入力する入力装置、入力された設定値を保存する記憶装置、およびこれらを制御する制御装置などによって構成される。

[0023] 次に、前述の車両Vに搭載される本実施形態の車両用制御装置100の各部の構成を詳細に説明する。本実施形態の車両用制御装置100は、たとえば、変速比制御部10と、判定部20と、予測部30と、運転支援部40と、車両挙動制御部50と、エンジン制御部60と、を備えている。これら車両用制御装置100の各部は、たとえば、車両Vの電子制御装置(ECU)の一部として構成することができる。

[0024] 変速比制御部10は、前述のように、車両Vの変速比 R_t を制御する。より具体的には、たとえば、車両Vの速度 v 、エンジンEの回転数 N_e 、およびバーチャルアクセルペダル開度に対応した変速比マップに基づいて、運転支援部40が目標変速比 R_{tt} を決定する。変速比制御部10は、たとえば、運転支援部40によって決定された目標変速比 R_{tt} に基づき、変速部Tを介して車両Vの変速比 R_t を制御する。

[0025] 変速比制御部10は、たとえば、判定部20によって加速制限ありと判定された場合に、車両Vの変速比 R_t の増加を制限するように構成されている。また、変速比制御部10は、たとえば、予測部30によって車両Vの加速が予測され、かつ判定部20によって加速制限なしと判定された場合に、車両Vの変速比 R_t を増加させるように構成されている。

[0026] 判定部20は、車両Vの加速制限の有無を判定するように構成されている。ここで、車両Vの加速制限の有無とは、車両Vの加速が制限される条件の有無を意味する。判定部20は、たとえば、車両Vの検知部Sによって、車両Vの周囲の他の車両の情報を取得して、車両Vの加速制限の有無を判定す

る。判定部20が検知部Sによって取得する情報は、たとえば、他の車両が走行している車線の情報、ならびに、他の車両の速度、車間距離および進行方向などの情報を含む。

[0027] より具体的には、車両用制御装置100において、判定部20は、たとえば、車両Vの後方を走行する後続車両と、車両Vとの車間距離 d_{fv} が、あらかじめ設定された設定距離以下である場合に、加速制限あり、と判定するように構成することができる。この場合、後続車両が車両Vを追い越すか、または、後続車両と車両Vとの車間距離 d_{fv} が設定距離よりも離れるまで、車両Vの加速と追い越し車線への車線変更を制限し、後続車両と車両Vとの異常な接近や、衝突の危険を回避する必要があるためである。

[0028] より詳細には、判定部20は、たとえば、第1車線を走行する車両Vの後方で、第1車線に隣接する第2車線を走行する後続車両と、車両Vとの車間距離 d_{fv} が、あらかじめ設定された設定距離以下である場合に、加速制限あり、と判定するように構成することができる。第1車線は、たとえば走行車線であり、第2車線は、たとえば追い越し車線である。

[0029] また、車両用制御装置100において、判定部20は、車両Vの後方を走行する後続車両と、車両Vとの相対速度が、あらかじめ設定された設定速度以上である場合に、加速制限あり、と判定するように構成してもよい。この場合にも、後続車両が車両Vを追い越すか、または、後続車両と車両Vとの相対速度が設定速度よりも低下するまで、車両Vの加速と追い越し車線への車線変更を制限し、後続車両と車両Vとの異常な接近や、衝突の危険を回避する必要があるためである。

[0030] より詳細には、判定部20は、第1車線を走行する車両Vの後方で第2車線を走行する後続車両と、車両Vとの相対速度が、あらかじめ設定された設定速度以上である場合に、加速制限あり、と判定するように構成することができる。第1車線は、たとえば走行車線であり、第2車線は、たとえば追い越し車線である。

[0031] また、車両用制御装置100において、判定部20は、車両Vを後続車両

が追い越すまでの時間に基づいて、加速制限ありの判定を、加速制限なしの判定に切り替えるように構成してもよい。また、車両用制御装置100において、判定部20は、車両Vを後続車両が追い越す時刻以降に、加速制限ありの判定を、加速制限なしの判定に切り替えるように構成してもよい。

[0032] 予測部30は、車両Vの加速を予測するように構成されている。予測部30は、たとえば、車両Vの検知部Sによって、車両Vの周囲の他の車両の情報および車両Vの情報を取得して、車両Vの加速を予測する。予測部30が検知部Sによって取得する情報は、たとえば、車両Vのターンシグナルの操作の情報、車両Vの走行している車線の情報、車両Vの前方を走行する先行車両の速度、先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} 、車両Vの運転者があらかじめ設定した設定速度 v_{set} および設定距離 d_{set} などの情報を含む。

[0033] より具体的には、車両用制御装置100において、予測部30は、車両Vの車線変更を予測したときに車両Vの加速を予測するように構成することができる。より詳細には、予測部30は、たとえば、検知部Sから取得した情報に基づいて、車両Vが第1車線を走行していること、第1車線に隣接する第2車線が存在すること、および、車両Vのターンシグナルが操作されたことを認識することで、車両Vの車線変更を予測する。なお、車両Vが片側二車線以上の道路を走行している場合には、第1車線は、たとえば走行車線であり、第2車線は、たとえば追い越し車線である。しかし、車両Vが片側一車線の道路を走行している場合には、第1車線は、車両Vが走行している車線であり、第2車線は、第1車線に隣接する対向車線である。

[0034] また、車両用制御装置100において、予測部30は、車両Vの前方を走行する先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} が予め設定された設定距離 d_{set} 以下になった場合に、車両Vの車線変更を予測するように構成してもよい。より詳細には、予測部30は、たとえば、検知部Sから取得した情報に基づいて、車両Vおよび先行車両が同一の第1車線を走行していること、第1車線に隣接する第2車線が存在すること、および先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} を認識する。また、予測部30は、車両Vの運転者によってあらかじめ

設定され、設定値保持部SDに保存された車間距離の設定距離 d_{set} を設定値保持部SDから取得する。そして、予測部30は、検知部Sによって取得した先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} と、設定値保持部SDから取得した設定距離 d_{set} とを比較し、車間距離 d_{lv} が設定距離 d_{set} 以下になった場合に、車両Vの車線変更を予測する。

[0035] また、車両用制御装置100において、予測部30は、車両Vの速度 v があらかじめ設定された設定速度 v_{set} 以下になった場合に、車線変更を予測するように構成してもよい。より詳細には、予測部30は、たとえば、検知部Sから取得した情報に基づいて、車両Vの速度を取得する。また、予測部30は、車両Vの運転者によってあらかじめ設定され、設定値保持部SDに保存された車両Vの設定速度 v_{set} を設定値保持部SDから取得する。そして、予測部30は、検知部Sによって取得した車両Vの速度 v と、設定値保持部SDから取得した設定速度 v_{set} とを比較し、車両Vの速度 v が設定速度 v_{set} 以下になった場合に、車両Vの加速または車線変更を予測する。

[0036] 図2は、図1に示す運転支援部40の構成の一例を示すブロック図である。運転支援部40は、たとえば、目標速度演算部41と、制駆動力演算部42と、追い越し時間演算部43と、加速用変速比演算部44と、目標変速比演算部45と、車線変更認識部46と、舵角演算部47とを有し、あらかじめ設定した車間距離を保ちながら車両Vを先行車両に追従させるACCを行うように構成されている。

[0037] 目標速度演算部41には、たとえば、設定値保持部SDから、車両Vの運転者が設定した車両Vの設定速度 v_{set} 、および、車両Vと先行車両との設定距離 d_{set} が入力される。また、目標速度演算部41には、たとえば、検知部Sから、車両Vの前方を走行する先行車両の速度 v_{lv} 、および、先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} が入力される。また、目標速度演算部41は、たとえば、車線変更認識部46から車両Vが車線変更中か否かを示す信号 s_1 が入力される。目標速度演算部41は、入力された情報に基づいて、車両Vの目標速度 v_t を演算して制駆動力演算部42へ出力する。

- [0038] 車線変更認識部46には、たとえば、検知部Sから、車両Vの舵角を示す舵角信号 s_{ra} と、車両Vが走行している車線を示す信号 s_2 が入力される。車線変更認識部46は、入力された情報に基づいて、車両Vが車線変更中か否か判定し、判定結果を示す信号 s_1 を目標速度演算部41へ出力する。
- [0039] 制駆動力演算部42には、たとえば、目標速度演算部41から車両Vの目標速度 v_t が入力され、検知部Sから車両Vの速度 v が入力され、変速比制御部10から車両Vの変速比 R_t が入力され、目標変速比演算部45から目標変速比 R_{tt} が入力される。制駆動力演算部42は、入力された情報に基づいて、目標エンジントルク $T_e t$ および目標制動トルク $T_b t$ を演算し、目標エンジントルク $T_e t$ をエンジン制御部60へ出力し、目標制動トルク $T_b t$ を変速比制御部10および車両挙動制御部50へ出力する。なお、制駆動力演算部42は、たとえば検知部SからエンジンEまたはモータMの回転数と車両Vの速度 v を取得し、これらの情報に基づいて変速比 R_t を演算してもよい。
- [0040] 追い越し時間演算部43には、たとえば、検知部Sから、車両Vおよび後続車両が走行する車線の情報を含む信号 s_3 と、後続車両の速度 v_{fv} および車両Vと後続車両の車間距離 d_{fv} の情報を含む信号 s_4 と、ターンシグナルの操作情報を含む信号 s_5 が入力される。また、追い越し時間演算部43には、変速比制御部10から車両Vの変速比 R_t が入力され、加速用変速比演算部44から加速用変速比 R_{ta} が入力される。追い越し時間演算部43は、入力された情報に基づいて、後続車両が車両Vを追い越すまでの追い越し時間 t_p 、および、変速開始タイミング t_s を演算して、目標変速比演算部45へ出力する。
- [0041] より具体的には、追い越し時間演算部43は、たとえば、入力された情報に基づいて、第1車線を走行する車両Vよりも後方に位置し、第2車線を走行する後続車両と車両Vとの間の相対速度および相対距離を算出する。そして、追い越し時間演算部43は、算出した後続車両と車両Vとの相対速度および相対距離に基づいて、後続車両が車両Vを追い越すまで追い越し時間 t

p および変速開始タイミング t_s を演算して、目標変速比演算部 45 へ出力する。

[0042] 加速用変速比演算部 44 には、たとえば、設定値保持部 S D から車両 V の運転者が設定した車両 V の設定速度 v_{set} が入力され、検知部 S から車両 V の速度 v が入力され、変速比制御部 10 から車両 V の変速比 R_t が入力される。加速用変速比演算部 44 は、入力された情報に基づいて、車両 V を加速させるための加速用変速比 R_{ta} を演算して、追い越し時間演算部 43 および目標変速比演算部 45 へ出力する。

[0043] 目標変速比演算部 45 には、追い越し時間演算部 43 から変速開始タイミング t_s が入力され、加速用変速比演算部 44 から加速用変速比 R_{ta} が入力され、これらの情報に基づいて、目標変速比 R_{tt} を演算して変速比制御部 10 へ出力する。なお、目標変速比演算部 45 は、車両 V が加速するために事前に变速する必要がある場合のみ、目標変速比 R_{tt} を変速比制御部 10 へ出力するように構成してもよい。

[0044] 舵角演算部 47 には、たとえば、検知部 S から、車両 V の舵角を示す舵角信号 s_{ra} と、車両 V が走行している車線を示す信号 s_2 が入力される。舵角演算部 47 は、入力された情報に基づいて、車両 V の進行方向に対して左右位置を決定するための車両 V の位置情報を演算し、車両 V の左右位置を制御する目標舵角信号 s_{rat} を演算して、車両挙動制御部 50 へ出力する。

[0045] また、運転支援部 40 は、たとえば追い越し時間演算部 43 または車線変更認識部 46 により、車両 V が走行中の車線を第 1 車線として認識し、車両 V が先行車両を追い越すための第 2 車線の有無を判定してもよい。なお、車両 V が先行車両を追い越すための第 2 車線の有無は、検知部 S を構成する全球測位衛星システム (GNSS : Global Navigation Satellite System) などのナビゲーションシステムの地図情報に基づいて判定してもよく、検知部 S を構成するカメラの映像に基づいて判定してもよい。すなわち、先行車両を追い越し可能な第 2 車線の有無を判定する方法は、特に限定されない。

[0046] 車両挙動制御部 50 には、たとえば、運転支援部 40 から、目標制動トル

ク T_{bt} および目標舵角信号 s_{rat} が入力される。車両挙動制御部50は、目標制動トルク T_{bt} に基づいてブレーキ B_r を制御して車両 V を制動し、目標舵角信号 s_{rat} に基づいてパワーステアリング装置 PS を制御して車両 V を操舵する。

[0047] エンジン制御部60には、たとえば、運転支援部40から、目標エンジントルク T_e が入力される。エンジン制御部60は、たとえば、入力された目標エンジントルク T_e に基づいて車両 V のエンジン E の回転数 N_e およびトルク T_e を制御するように構成されている。エンジン制御部60は、たとえば、判定部20が、加速制限ありの判定を、加速制限なしの判定に切り替え、変速比制御部10が、変速比 R_t を増加させるまで、あらかじめ設定した設定回転数以下となるように、エンジン E の回転数 N_e （図4参照）を制御してもよい。

[0048] 次に、本実施形態の車両用制御装置100の動作について説明する。

[0049] 図3は、図1に示す車両用制御装置100の動作の一例を示すフロー図である。ステップS1において車両用制御装置100による制御が開始される。すると、ステップS2において、運転支援部40は、車両 V がACCモードで走行中か否かを判定する。具体的には、運転支援部40は、たとえば、設定値保持部SDから、ACCの設定の有無に関する情報を取得し、車両 V がACCモードで走行している場合（Yes）、ステップS3へ進む。一方、車両 V がACCモードで走行していない場合（No）、ステップS13へ進み、ステップS1へ戻る。

[0050] ステップS3において、運転支援部40は、たとえば、検知部Sから先行車両と車両 V との車間距離 d_{lv} 、先行車両と車両 V との相対速度、車両 V の速度 v を取得し、設定値保持部SDから車両 V の設定速度 v_{set} を取得する。また、運転支援部40は、たとえば、車線変更認識部46によって、検知部Sから舵角信号 s_{ra} と車両 V が走行している車線を示す信号 s_2 を取得して、車両 V が車線変更中か否かを示す信号 s_1 を目標速度演算部41へ出力する。

[0051] 次に、ステップS4において、運転支援部40は、たとえば、目標速度演

算部 4 1 によって車両 V の目標速度 v_t を演算し、制駆動力演算部 4 2 によって目標エンジントルク T_{et} および目標制動トルク T_{bt} を算出する。

[0052] 車両 V の目標速度 v_t の算出は、たとえば、次のように行うことができる。車両 V の前方に先行車両が存在しない場合は、車両 V の運転者が設定した設定速度 v_{set} を目標速度 v_t とする。車両 V の前方に先行車両が存在する場合は、車両 V と先行車両との車間距離 d_{lv} が、車両 V の運転者によって設定された設定距離 d_{set} を維持するための速度 v_a を算出し、算出した速度 v_a と設定速度 v_{set} のうち、より低速のものを目標速度 v_t とする。

[0053] 車両 V と先行車両との車間距離 d_{lv} を設定距離 d_{set} に維持するための車両 V の速度 v_a の算出は、たとえば、次のように行うことができる。入力情報は、たとえば、車両 V の速度 v と、車両 V の運転者によって設定された設定距離 d_{set} である。設定距離 d_{set} は、たとえば、近距離、中距離、遠距離の三段階である。これら速度 v と設定距離 d_{set} の二つの入力情報に対し、たとえば、あらかじめ実験を行って車間距離の情報を出力するマップを作成しておく。

[0054] これにより、車両 V の速度 v と設定距離 d_{set} を入力することで、マップから車間距離 d_a の情報が出力される。次に、マップから出力された車間距離 d_a の情報と、先行車両と車両 V との車間距離 d_{lv} の偏差に応じたフィードバック制御を行う。そのフィードバック制御の出力値を、車両 V と先行車両との車間距離 d_{lv} を設定距離 d_{set} に維持するための車両 V の速度 v_a とする。

[0055] 目標エンジントルク T_{et} の算出は、たとえば、次のように行うことができる。まず、車両 V の目標速度 v_t と実際の速度 v との偏差に応じたフィードバック制御を行い、その出力値を目標駆動力 F_t とする。そして、目標駆動力 F_t 、車両 V の変速比 R_t 、差動装置 D f のギア比 R_d 、タイヤ W の半径 r_w 、および車両 V の走行抵抗 f_r から、以下の式 (1) により目標エンジントルク T_{et} を算出する。

[0056]

[数1]

$$T_{et} = \frac{r_w(Ft - f_r)}{R_t \cdot R_d} \dots (1)$$

[0057] なお、車両Vの走行抵抗 f_r は、車両Vの速度 v から推定することができる。また、上記式(1)は、目標エンジントルク T_{et} の算出方法の一例を示す簡易的な算出方法であり、より詳細な演算によって目標エンジントルク T_{et} を算出してもよい。

[0058] 目標制動トルク T_{bt} の算出は、たとえば、次のように行うことができる。車両Vの目標速度 v_t が減少すると、車両Vを減速させるための目標制動トルク T_{bt} を算出する。この場合、目標駆動力 F_t が負の値になり、その値を目標制動トルク T_{bt} とする。なお、目標制動トルク T_{bt} は、目標エンジントルク T_{et} の減少によるエンジンEの制動力を考慮した値とすることができる。

[0059] 次に、ステップS5において、車両用制御装置100は、たとえば運転支援部40によって、車両Vの車線変更の有無と、目標速度 v_t の上昇の有無を判定する。なお、車両Vの車線変更は、車両Vの運転者がステアリングホイールSWおよびアクセルペダルを操作して行ってもよく、運転支援部40により自動的に行ってもよい。車両Vの車線変更の有無は、たとえば前述のように、運転支援部40の車線変更認識部46により、車両Vの舵角を示す舵角信号 s_{ra} と、車両Vが走行している車線を示す信号 s_2 に基づいて行うことができる。

[0060] ステップS5において、たとえば運転支援部40によって、車両Vの車線変更がされていることが判定され、かつ、目標速度 v_t が上昇していることが判定された場合(Yes)、ステップS12へ進む。ステップS12では、ステップS4で算出された目標エンジントルク T_{et} および目標制動トルク T_{bt} が、それぞれエンジン制御部60および車両挙動制御部50に出力され、ステップS13へ進み、ステップS1へ戻る。一方、ステップS5において、たとえば運転支援部40によって、車両Vの車線変更がされていないこ

とが判定され、または、目標速度 v_t が上昇していないことが判定された場合（No）、ステップS6へ進む。

[0061] ステップS6では、車両Vの加速が予測されるか否かを判定する。具体的には、予測部30により、たとえば運転支援部40を介して、車両Vおよび後続車両が走行する車線の情報を含む信号 s_3 と、後続車両の速度および車両Vと後続車両の車間距離 d_{fv} の情報を含む信号 s_4 と、ターンシグナルの操作情報を含む信号 s_5 を取得する。予測部30は、取得した情報に基づいて、ターンシグナルが操作され、かつ、先行車両を追い越すことができる車線がある場合に、車両Vの車線変更を予測し、それにより車両Vの加速を予測する。

[0062] また、ステップS6において、予測部30は、車両Vの前方を走行する先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} が予め設定された設定距離 d_{set} 以下になった場合や、車両Vの速度 v があらかじめ設定された設定速度 v_{set} 以下になった場合に、車両Vの車線変更を予測し、それにより車両Vの加速を予測してもよい。ステップS6において、予測部30によって車両Vの加速が予測された場合（Yes）、ステップS7へ進み、予測部30によって車両Vの加速が予測されなかった場合（No）、ステップS12およびステップS13を経てステップS1へ戻る。

[0063] ステップS7では、運転支援部40により目標変速比 R_{tt} の演算に必要な情報が取得される。具体的には、たとえば、加速用変速比演算部44によって車両Vの速度 v 、設定速度 v_{set} および変速比 R_t が取得され、追い越し時間演算部43によって後続車両の速度 v_{fv} および車両Vと後続車両の車間距離 d_{fv} の情報が取得され、ステップS8へ進む。

[0064] ステップS8では、ステップS7で取得した情報に基づいて目標変速比 R_{tt} と変速時間 t_{shift} が算出される。具体的には、加速用変速比演算部44によって、加速用変速比 R_{ta} が算出され、追い越し時間演算部43によって変速開始タイミング t_s が算出される。さらに、これら加速用変速比 R_{ta} と変速開始タイミング t_s が目標変速比演算部45に入力され、目標変速比演算

部45によって目標変速比 R_{tt} と変速時間 t_{shift} が算出される。

[0065] 目標変速比 R_{tt} と変速時間 t_{shift} の算出は、たとえば、次のように行うことができる。まず、車両Vの速度 v および設定速度 v_{set} から車両Vの目標加速度 a_t を算出する。そして、車両Vの目標加速度 a_t および速度 v から目標変速比 R_{tt} を算出する。また、車両Vの目標変速比 R_{tt} と現在の変速比 R_t から変速時間 t_{shift} を算出する。

[0066] より具体的には、目標加速度 a_t は、たとえば、あらかじめ実験に基づいて車両Vの速度 v および設定速度 v_{set} の入力に応じた加速度マップを作成し、その加速度マップと、車両Vの速度 v および設定速度 v_{set} とに基づいて導出することができる。また、目標変速比 R_{tt} は、たとえば、あらかじめ実験に基づいて車両Vの速度 v と目標加速度 a_t に応じた変速比マップを作成し、その変速比マップと、車両Vの速度 v と目標加速度 a_t とに基づいて導出することができる。

[0067] より詳細には、変速時間 t_{shift} は、次のように算出することができる。まず、車両Vの現在の変速比 R_t と目標変速比 R_{tt} に基づく変速時間 t_{shift} のしきい値 t_{th} を求める。このしきい値 t_{th} は、変速速度の制限値である。そして、このしきい値 t_{th} と、車両Vの現在の変速比 R_t および目標変速比 R_{tt} により、以下の式(2)に基づいて、変速時間 t_{shift} を算出する。

[0068] [数2]

$$t_{shift} = \frac{R_{tt}t - R_t}{t_{th}} \dots (2)$$

[0069] 次に、ステップS9において、運転支援部40は、たとえば、追い越し時間演算部43によって、検知部Sおよび設定値保持部SDから、車両Vの速度 v 、後続車両の速度 v_{fv} 、後続車両と車両Vとの車間距離 d_{fv} 、車両Vの全長 L 、後続車両の全長 L_{fv} を取得する。なお、後続車両の全長 L_{fv} は、たとえば、検知部Sによる後続車両の車種の検知に基づいて設定値保持部SDに保存された車種毎の全長テーブルの数値を参照して決定したり、設定値保持部SDに保存された定数値を用いたりすることができる。追い越し時間演

算部43は、たとえば、取得した情報に基づいて、以下の式(3)に基づいて、後続車両が車両Vを追い越すまでの追い越し時間 t_p を算出する。

[0070] [数3]

$$tp = \frac{d_{fv} + L + L_{fv}}{v_{fv} - v} \dots (3)$$

[0071] 次に、ステップS10において、判定部20は、車両Vの加速制限の有無を判定する。

判定部20によって加速制限ありと判定された場合(Yes)、変速比制御部10によって車両Vの変速比 R_t の増加が制限され、ステップS12へ進む。ステップS12では、ステップS4で算出された目標エンジントルク $T_{e,t}$ および目標制動トルク $T_{b,t}$ が、それぞれエンジン制御部60および車両挙動制御部50に出力され、ステップS13を経て、ステップS1へ戻る。

[0072] 図4は、図1に示す車両用制御装置100が搭載された車両Vの状態を示すタイムチャートである。図4において、上から下へ並んだ複数のグラフの横軸は、すべて時間である。また、各グラフの縦軸は、上から下へ、速度、変速比 R_t 、エンジンEの回転数 N_e 、エンジンEのトルク T_e 、ターンシグナルの操作、車両Vと先行車両および後続車両との車間距離、車両Vの車線変更、車両Vの変速タイミングである。

[0073] 図4に示す各グラフは、横軸に示す時間をいくつかの区間に区切って説明する。具体的には、車両Vが通常のACCモードで走行している期間を走行状態Aとし、ターンシグナルがオンにされてACCモードで走行している期間を走行状態Bとし、変速比 R_t の制御が行われる期間を走行状態Cとし、加速が行われる期間を走行状態Dとする。

[0074] 図4の最上部の速度のグラフでは、車両Vの速度 v が実線で表示され、先行車両の速度 v_{lv} が破線で表示され、後続車両の速度 v_{fv} が一点鎖線で表示されている。また、図4の下から3番目の車間距離のグラフでは、先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} が破線で表示され、後続車両と車両Vとの車間距離 d_{fv} が一点鎖線で表示されている。

[0075] 図4に示す走行状態Aでは、車両Vの前方を車両Vの設定速度 v_{set} よりも低い速度 v_{lv} で先行車両が走行し、車両Vの後方を車両Vの設定速度 v_{set} よりも高い速度 v_{fv} で後続車両が走行している。この走行状態Aでは、図3に示すステップS1で車両用制御装置100による制御が開始され、ステップS2においてACCモードで走行中である(Yes)と判定され、ステップS3において、検知部Sおよび設定値保持部SDから各種の情報が取得されている。

[0076] さらに、走行状態Aでは、ステップS4で目標エンジントルク T_{et} および目標制動トルク T_{bt} が算出され、ステップS5で車両Vの車線変更がされていないこと(No)が判定される。また、走行状態Aの序盤から終盤までは、ターンシグナルが操作されていないことから、ステップS6において車両Vの加速が予想されず(No)、ステップS12に進む。これにより、ステップS4で算出された目標エンジントルク T_{et} および目標制動トルク T_{bt} が出力され、車両挙動制御部50によってブレーキBrが制御され、エンジン制御部60によってエンジンEが制御され、変速比制御部10によって変速部Tが制御される。

[0077] また、走行状態Aの序盤から終盤までは、ステップS1からステップS6、ステップS12およびステップS13が、所定の周期で繰り返される。これにより、車両用制御装置100は、先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} が、あらかじめ設定された車間距離である設定距離 d_{set} に収束するように、車両Vの速度 v を制御している。その結果、車両Vの速度 v は、図4の車間距離のグラフに示す先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} が近くなるにつれて徐々に低下している。また、車両Vの変速比 R_t は、エンジンEの回転数 N_e およびトルク T_e が一定になるように、車両Vの速度 v の低下にともなって増加している。

[0078] 走行状態Aの終盤で、先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} が設定距離 d_{set} になると、車両Vの速度 v がさらに低下して先行車両の速度 v_{lv} と等しくなり、車両Vが設定距離 d_{set} を維持して先行車両に追従する。また、車両Vの

変速比 R_t は、車両 V の減速時に上昇し、車両 V が定速走行に移行すると一定になる。また、エンジン E のトルク T_e は、車両 V の減速と変速比 R_t の上昇にともなって低下している。そして、走行状態 A の最後に、ターンシグナルがオンにされ、走行状態 B に移行している。

[0079] 走行状態 B では、ターンシグナルが操作されて ON にされ、先行車両を追い越し可能な車線が認識されていることから、ステップ $S6$ において車両 V の加速が予想され (Yes)、ステップ $S7$ へ進む。そして、ステップ $S7$ で目標変速比 R_{tt} の演算に必要な情報が取得され、ステップ $S8$ で目標変速比 R_{tt} と変速時間 t_{shift} が算出され、ステップ $S9$ で追い越し時間 t_p が算出される。そして、ステップ $S10$ で、判定部 20 によって車両 V の加速制限の有無が判定される。

[0080] ステップ $S10$ において、判定部 20 は、たとえば前述のように、車両 V の後方を走行する後続車両と、車両 V との車間距離 d_{fv} が、あらかじめ設定された設定距離以下である場合に、加速制限あり、と判定する。また、判定部 20 は、たとえば、車両 V の後方を走行する後続車両と、車両 V との相対速度 ($v_{fv} - v$) が、あらかじめ設定された設定速度以上である場合に、加速制限あり、と判定する。

[0081] さらに、ステップ $S10$ において、判定部 20 は、次のように加速制限の有無を判定してもよい。まず、追い越し時間 t_p と変速時間 t_{shift} から、下記の式 (4) により変速開始タイミング t_s を算出し、下記の不等式 (5) を満たすか否かを判定する。

[0082] [数4]

$$ts = tp - t_{shift} \dots (4)$$

[0083] [数5]

$$ts_{low} \leq ts \leq ts_{high} \dots (5)$$

[0084] ここで、不等式 (5) において、変速開始タイミング t_s の下限のしきい値 ts_{low} は、後続車両が車両 V を追い越し中の場合や、後続車両が存在しな

い場合などを判断するための定数のしきい値である。また、変速開始タイミング t_s の上限側のしきい値 t_{s_high} は、車両 V と後続車両との車間距離 d_{fv} が十分に遠い場合や、車両 V と後続車両との相対速度 $(v_{fv} - v)$ が十分に低速である場合など、後続車両が車両 V を追い越すのに時間がかかる場合を判断するための定数のしきい値である。これらのしきい値 t_{s_low} およびしきい値 t_{s_high} は、たとえば実験に基づいて適切な値に決定することができる。

[0085] ステップ $S10$ において、変速開始タイミング t_s が、前記した不等式 (5) を満たす場合に、判定部 20 は、加速制限あり (Yes) と判定してステップ $S12$ へ進み、ステップ $S13$ を経て、ステップ $S1$ へ戻る。一方、ステップ $S10$ において、変速開始タイミング t_s が前記した不等式 (5) を満たさない場合、判定部 20 は、加速制限なし (No) と判定し、ステップ $S11$ へ進む。

[0086] 図 4 に示す走行状態 B では、たとえば前述のように、後続車両と車両 V との車間距離 d_{fv} 、後続車両と車両 V との相対速度、後続車両が車両 V を追い越すまでの追い越し時間 t_p 、または、前記した不等式 (5) に基づいて、ステップ $S10$ で判定部 20 によって加速制限あり (Yes) と判定され、ステップ $S12$ へ進む。ステップ $S12$ では、ステップ $S4$ で算出された目標エンジントルク T_e および目標制動トルク T_b が、それぞれエンジン制御部 60 および車両挙動制御部 50 に出力され、ステップ $S13$ へ進み、ステップ $S1$ へ戻る。また、走行状態 B の序盤から終盤までは、ステップ $S1$ からステップ $S10$ 、ステップ $S12$ およびステップ $S13$ が、所定の周期で繰り返される。

[0087] このように、車両用制御装置 100 は、たとえば車両 V を追い越そうとしている後続車両が存在することによる加速の制限など、車両 V の加速制限を、判定部 20 によって判定することができる。そして、加速制限がある場合に、変速比制御部 10 による変速比 R_t の増加を制限することができる。したがって、加速制限がなくなるまで、変速比 R_t の増加を抑制することができ、

エンジンEの回転数 N_e が無駄に上昇することが防止され、車両Vの静粛性および燃費を向上させることができる。

[0088] その後、走行状態Bにおいて、車両Vは先行車両との車間距離 d_{lv} を設定距離 d_{set} に維持して先行車両に定速で追従する。後続車両と車両Vとの車間距離 d_{fv} が0になるかまたは0に近づくと、図3に示すステップS10において、たとえば前述のように、後続車両と車両Vとの車間距離 d_{fv} 、後続車両が車両Vを追い越すまでの追い越し時間 t_p 、または、前記した不等式(5)に基づいて、判定部20によって、加速制限なし(N_o)と判定され、ステップS11へ進む。

[0089] ステップS11では、ステップS8で算出された目標変速比 R_{tt} と目標エンジントルク T_{et} を更新して、ステップS14へ進む。ステップS11において更新された目標エンジントルク T_{et} は、目標変速比 R_{tt} による変速指示分も考慮した目標エンジントルク T_{et} である。具体的には、目標変速比 R_{tt} を指示したときに、次の制御周期までの変速比 R_t を予想し、予想した変速比 R_t を用いて前記式(1)により算出した目標エンジントルク T_{et} である。

[0090] ステップS14では、ステップS11で更新された目標変速比 R_{tt} 、目標エンジントルク T_{et} 、および目標制動トルク T_{bt} を、運転支援部40から出力する。運転支援部40から出力された目標変速比 R_{tt} は、たとえば、変速比制御部10に入力され、変速部Tを介して車両Vの変速比 R_t が増加される。

[0091] これにより、図4に示す走行状態Cにおいて、たとえば後続車両が車両Vを完全に追い越して車両Vの前方の所定の位置に到達する前に、車両Vの変速比 R_t が上昇を開始する。これにより、車両Vの加速に対する高い応答性を維持することができる。このとき、エンジンEは、ステップS11における更新後の目標エンジントルク T_{et} に基づいてエンジン制御部60によって制御されているため、変速比 R_t が増加した分だけエンジンのトルク T_e は減少している。

- [0092] このとき、車両Vは、依然として、車両Vの設定速度 v_{set} よりも低速の速度 v_{lv} で走行する先行車両に設定距離 d_{set} を維持して追従している。その後、後続車両が車両Vを完全に追い越し、車両Vが車線変更して先行車両の追い越しを開始すると、運転支援部40の目標速度演算部41によって算出される車両Vの目標速度 v_t が上昇する。このとき、変速比 R_t がすでに目標変速比 R_{tt} に変速されているので、車両Vの加速に対する高い応答性を確保することができる。
- [0093] なお、車両Vの車線変更は、車両Vの運転者がステアリングホイールSWおよびアクセルペダルを操作して行ってもよく、運転支援部40が車両挙動制御部50およびエンジン制御部60を介してパワーステアリング装置PSおよびエンジンEを制御することによって行ってもよい。
- [0094] 以上説明したように、本実施形態に係る車両用制御装置100は、車両Vに搭載される装置であって、車両Vの変速比 R_t を制御する変速比制御部10と、車両Vの加速制限の有無を判定する判定部20と、を備えている。変速比制御部10は、判定部20によって加速制限ありと判定された場合に、変速比 R_t の増加を制限するように構成されている。
- [0095] この構成により、たとえば車両Vの加速が予測され、車両Vの加速を制限する要因である加速制限がある場合に、判定部20によって加速制限があることを判定し、変速比制御部10により変速比 R_t の増加を制限することができる。また、車両Vの加速制限がなくなり、判定部20によって加速制限なしと判定されると、変速比制御部10によって直ちに変速比 R_t を増加させることができる。したがって、本実施形態の車両用制御装置100によれば、車両Vの加速に対する高い応答性を維持しつつ、不必要なエンジンEの回転数 N_e の増加を防止し、車両Vの静粛性および燃費を向上させることができる。
- [0096] また、本実施形態の車両用制御装置100は、前述のように、車両Vの加速を予測する予測部30を備えている。そして、変速比制御部10は、予測部30によって車両Vの加速が予測され、かつ、判定部20によって加速制限なしと判定された場合に、車両Vの変速比 R_t を増加させるように構成され

ている。

[0097] この構成により、予測部30によって車両Vの加速を予測することができるため、車両の変速比 R_t を目標変速比 $R_{t,t}$ に変速するための変速時間 t_{shift} や後続車両が車両Vを追い越すための追い越し時間 t_p を考慮して変速比制御部10による変速比 R_t の増加を開始することができる。したがって、車両Vの加速に対する高い応答性を確保することができる。

[0098] また、本実施形態の車両用制御装置100において、予測部30は、たとえば、車両Vの車線変更を予測したときに車両Vの加速を予測するように構成されている。

[0099] この構成により、たとえば、車両Vよりも前方を車両Vよりも低速で走行する先行車両に、車両Vが追い付いて、車両Vのターンシグナルが操作された場合などに、車両Vの加速を予測することができる。これにより、車両Vが実際に加速を開始する前に、あらかじめ変速比 R_t を増加させておき、車両Vの加速に対する高い応答性を確保し、先行車両を迅速かつ円滑に追い越すことが可能になる。

[0100] また、本実施形態の車両用制御装置100において、予測部30は、たとえば、車両Vの前方を走行する先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} が予め設定された設定距離 d_{set} 以下になった場合に、車両Vの車線変更を予測するように構成されている。

[0101] この構成により、たとえば、車両Vの前方を車両Vよりも低速で走行する先行車両に、車両Vが追い付いて、先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} が予め設定された設定距離 d_{set} 以下になった場合に、車両用制御装置100の予測部30によって、車両Vの車線変更と加速を迅速に予測することができる。これにより、車両Vの加速をより正確に予測して、車両Vの加速に対する高い応答性を確保し、先行車両を迅速かつ円滑に追い越すことが可能になる。

[0102] また、車両用制御装置100において、予測部30は、たとえば、車両Vの速度 v があらかじめ設定された設定速度 v_{set} 以下になった場合に、車線変

更を予測するように構成されている。

[0103] この構成により、予測部30は、たとえば、車両Vの速度 v が設定速度 v_{set} 以下になったときに、車両Vの車線変更および加速、すなわち先行車両の追い越しを予測することができる。これにより、車両Vの加速をより正確かつ迅速に予測することができる。また、予測部30は、たとえば、車両Vの速度 v が設定速度 v_{set} 以下になり、かつ、先行車両と車両Vとの車間距離 d_{lv} が設定距離 d_{set} 以下になったときに、車両Vの車線変更および加速、すなわち先行車両の追い越しを予測することができる。これにより、車両Vの加速をより正確かつ迅速に予測することができる。したがって、先行車両を迅速かつ円滑に追い越すことが可能になるだけでなく、不必要なエンジンEの回転数 N_e の増加を防止し、車両Vの静粛性および燃費を向上させることができる。

[0104] また、本実施形態の車両用制御装置100は、車両Vを先行車両に追従させる運転支援部40を備えている。そして、運転支援部40は、判定部20によって加速制限なしと判定され、かつ、予測部30によって車線変更が予測されている場合に、車両Vを車線変更させるように構成されている。

[0105] この構成により、たとえば、車両Vの前方を車両Vよりも低速で走行する先行車両に、ACCモードで走行している車両Vが追いたときに、予測部30によって加速が予測されても、加速制限があれば、運転支援部40によって車線変更がされず、変速比 R_t も増加しない。したがって、不必要なエンジンEの回転数 N_e の増加が防止され、車両Vの静粛性および燃費を向上させることができる。その後、加速制限がなくなると、変速比制御部10によって変速比 R_t を増加させ、運転支援部40によってACCモードで走行している車両Vを車線変更および加速させ、先行車両を迅速かつ円滑に追い越すことができる。

[0106] また、本実施形態の車両用制御装置100において、判定部20は、たとえば、車両Vの後方を走行する後続車両と車両Vとの車間距離 d_{fv} があらかじめ設定された設定距離以下である場合に、加速制限ありと判定するように

構成されている。

[0107] この構成により、たとえば、車両Vの前方を車両Vよりも低速で走行する先行車両に、車両Vが追い付いたときに、車両Vと後続車両との車間距離 d_f が設定距離以下であれば、判定部20によって加速制限ありと判定され、変速比制御部10による変速比 R_t の増加が制限される。したがって、車両Vを追い越そうとしている後続車両と車両Vとの異常な接近などの危険を回避することができるだけでなく、加速が制限された状態で不必要なエンジンEの回転数 N_e の増加を防止し、車両Vの静粛性および燃費を向上させることができる。

[0108] また、本実施形態の車両用制御装置100において、判定部20は、たとえば、車両Vの後方を走行する後続車両と、車両Vとの相対速度が、あらかじめ設定された設定速度以上である場合に、加速制限ありと判定するように構成されている。

[0109] この構成により、たとえば、車両Vの前方を車両Vよりも低速で走行する先行車両に、車両Vが追い付いたときに、後続車両と車両Vとの相対速度があらかじめ設定された設定速度以上であれば、判定部20によって加速制限ありと判定され、変速比制御部10による変速比 R_t の増加が制限される。したがって、車両Vを追い越そうとしている後続車両と車両Vとの異常な接近などの危険を回避することができるだけでなく、加速が制限された状態で不必要なエンジンEの回転数 N_e の増加を防止し、車両Vの静粛性および燃費を向上させることができる。

[0110] また、本実施形態の車両用制御装置100において、判定部20は、たとえば、車両Vを後続車両が追い越すまでの追い越し時間 t_p に基づいて、加速制限ありの判定を、加速制限なしの判定に切り替えるように構成されている。

[0111] この構成により、たとえば、車両Vの前方を車両Vよりも低速で走行する先行車両に、車両Vが追い付いたときに、後続車両が車両Vの追い越しを完了する時刻を推定し、その時刻から逆算して、変速比制御部10によって変

速比 R_t を増加させることができる。したがって、加速が制限された状態で不必要なエンジン E の回転数 N_e の増加を防止し、車両 V の静粛性および燃費を向上させることができるだけでなく、後続車両が車両 V の追い越しを完了するまでに変速比 R_t の増加を完了させ、車両 V の加速に対する高い応答性を確保することができる。

[0112] また、本実施形態の車両用制御装置 100 において、判定部 20 は、たとえば、車両 V を後続車両が追い越す時刻以降に、加速制限ありの判定を、加速制限なしの判定に切り替えるように構成してもよい。

[0113] この構成により、たとえば、車両 V の前方を車両 V よりも低速で走行する先行車両に、車両 V が追い付いて、後続車両が車両 V の追い越しを完了する時刻まで、変速比制御部 10 による変速比 R_t の増加が制限される。したがって、加速が制限された状態での不必要なエンジン E の回転数 N_e の増加をより効果的に防止し、車両 V の静粛性および燃費をより向上させることができる。

[0114] また、本実施形態の車両用制御装置 100 は、車両 V のエンジン E の回転数を制御するエンジン制御部 60 を備えている。そして、エンジン制御部 60 は、たとえば、判定部 20 が加速制限ありの判定を加速制限なしの判定に切り替え、変速比制御部 10 が変速比 R_t を増加させるまで、エンジン E の回転数をあらかじめ設定した設定回転数以下となるように制御するように構成されている。この構成により、加速が制限された状態での不必要なエンジン E の回転数 N_e の増加をより効果的に防止し、車両 V の静粛性および燃費をより向上させることができる。

[0115] また、本実施形態において、車両用制御装置 100 が搭載される車両 V は、車両 V の変速比 R_t を変更可能な変速部 T を備えている。そして、車両用制御装置 100 の変速比制御部 10 は、変速部 T を介して車両 V の変速比 R_t を制御するように構成されている。変速部 T は、たとえば、ギアを備えた有段変速機、ベルトを備えた無段変速機、またはモータである。このような構成により、車両用制御装置 100 は、変速比制御部 10 によって変速部 T を制御し、車両 V の変速比 R_t を制御することができる。

[0116] 以上説明したように、本開示の実施形態によれば、車両Vの加速に対する高い応答性を維持しつつ、静粛性および燃費を向上させることが可能な車両用制御装置100を提供することができる。

[0117] 以上、図面を用いて本開示の実施形態を詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲における設計変更等があっても、それらは本開示に含まれるものである。

符号の説明

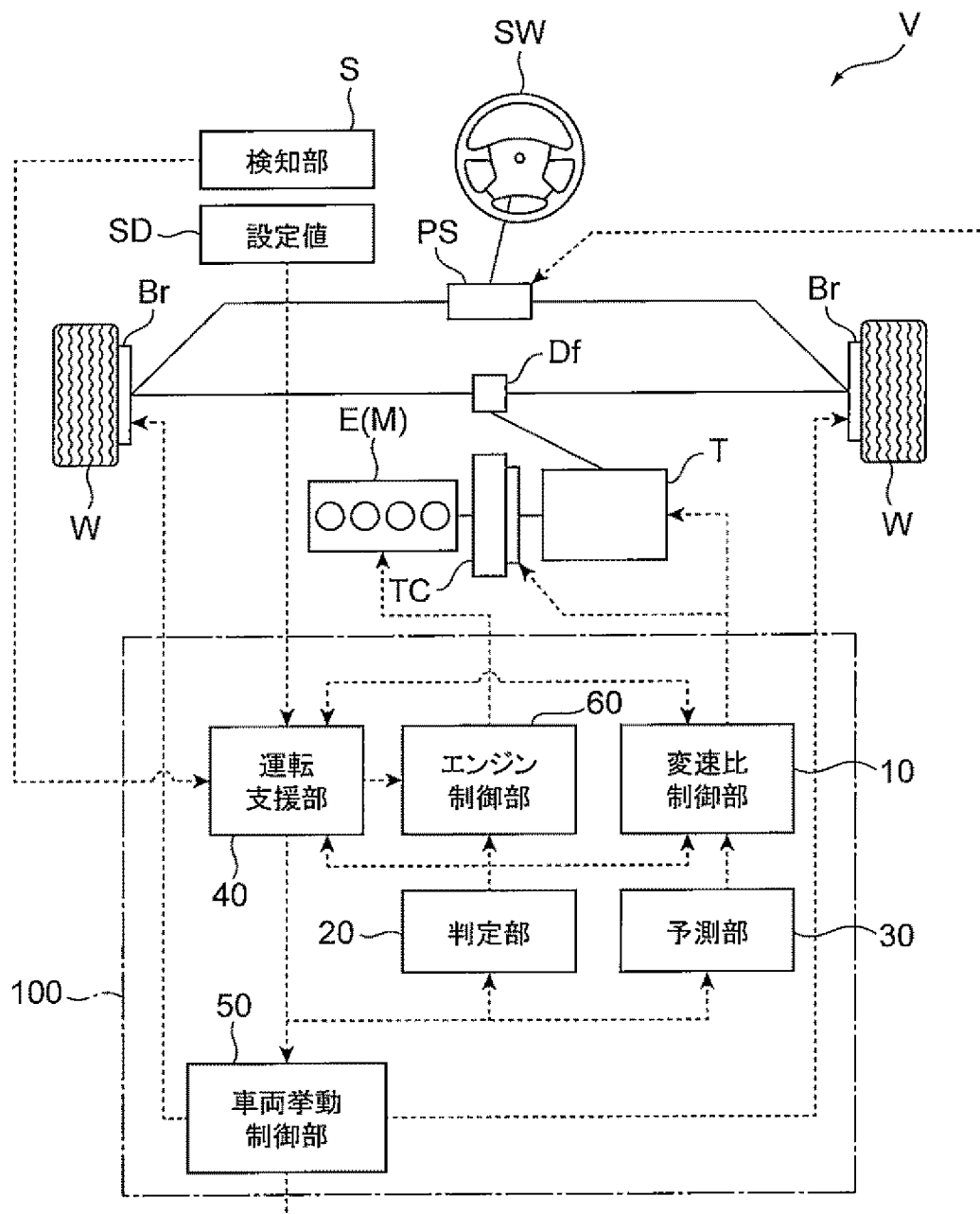
[0118] 10 変速比制御部、20 判定部、30 予測部、40 運転支援部、50 車両挙動制御部、60 エンジン制御部、100 車両用制御装置、 d_{fv} 後続車両と車両との車間距離、 d_{lv} 先行車両と車両との車間距離、 d_{set} 設定距離、 R_t 変速比、 T 変速部、 v 車両の速度、 V 車両、 v_{set} 設定速度。

請求の範囲

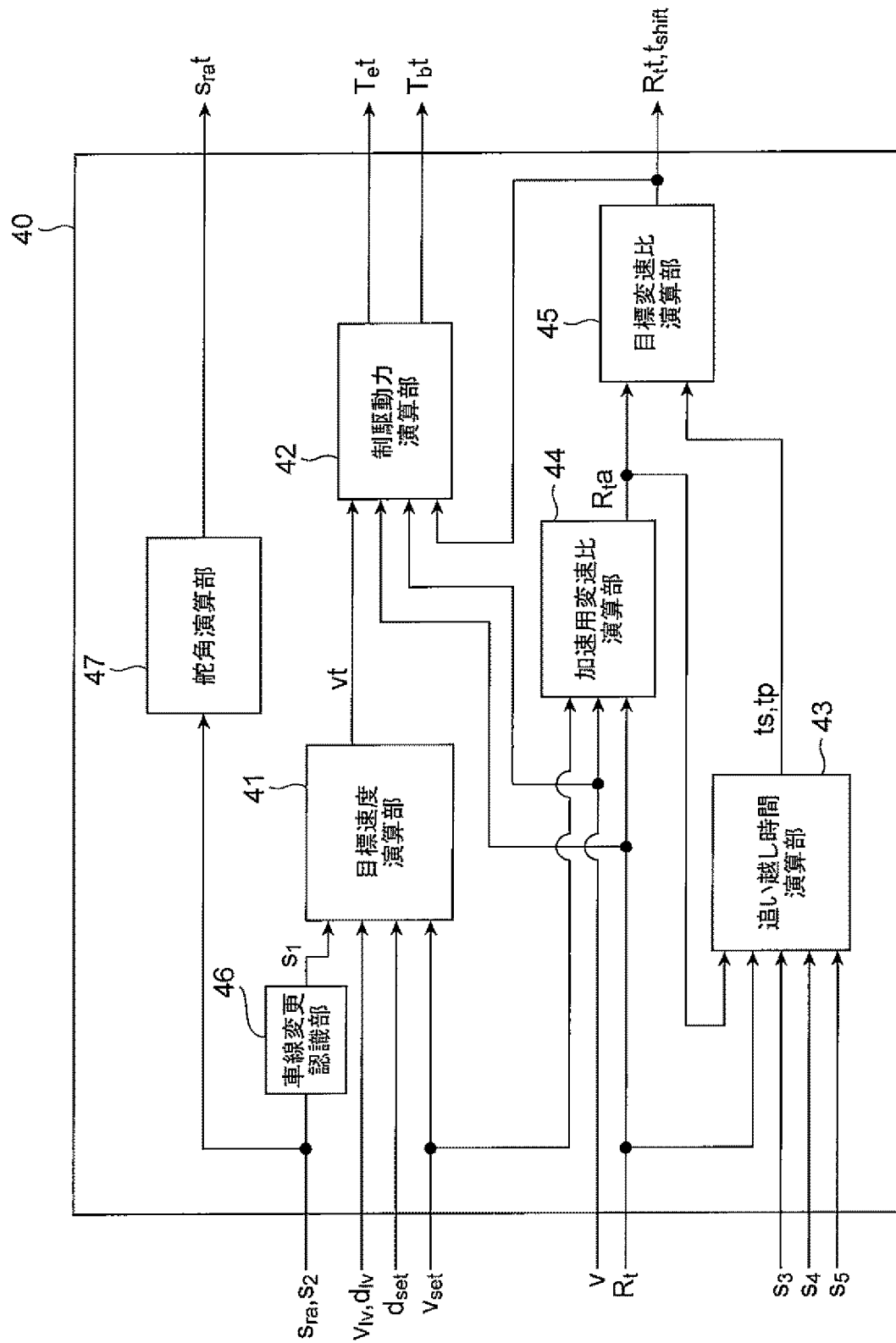
- [請求項1] 車両に搭載される車両用制御装置であって、
前記車両の変速比を制御する変速比制御部と、
前記車両の加速制限の有無を判定する判定部と、を備え、
前記変速比制御部は、前記判定部によって加速制限ありと判定された場合に、前記変速比の増加を制限することを特徴とする車両用制御装置。
- [請求項2] 前記車両の加速を予測する予測部を備え、
前記変速比制御部は、前記予測部によって前記車両の加速が予測されかつ前記判定部によって加速制限なしと判定された場合に、前記変速比を増加させることを特徴とする請求項1に記載の車両用制御装置。
- [請求項3] 前記予測部は、前記車両の車線変更を予測したときに前記車両の加速を予測することを特徴とする請求項2に記載の車両用制御装置。
- [請求項4] 前記予測部は、前記車両の前方を走行する先行車両と前記車両との車間距離が予め設定された設定距離以下になった場合に、前記車線変更を予測することを特徴とする請求項3に記載の車両用制御装置。
- [請求項5] 前記予測部は、前記車両の速度があらかじめ設定された設定速度以下になった場合に、前記車線変更を予測することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の車両用制御装置。
- [請求項6] 前記車両を先行車両に追従させる運転支援部を備え、
前記運転支援部は、前記判定部によって加速制限なしと判定され、かつ、前記予測部によって前記車線変更が予測されている場合に、前記車両を車線変更させることを特徴とする請求項5に記載の車両用制御装置。
- [請求項7] 前記判定部は、前記車両の後方を走行する後続車両と前記車両との車間距離があらかじめ設定された設定距離以下である場合に、加速制限ありと判定することを特徴とする請求項2に記載の車両用制御装置。

- 。
- [請求項8] 前記判定部は、前記車両の後方を走行する後続車両と前記車両との相対速度があらかじめ設定された設定速度以上である場合に、加速制限ありと判定することを特徴とする請求項2に記載の車両用制御装置。
- 。
- [請求項9] 前記判定部は、前記車両を前記後続車両が追い越すまでの時間に基づいて、前記加速制限ありの判定を加速制限なしの判定に切り替えること特徴とする請求項8に記載の車両用制御装置。
- [請求項10] 前記判定部は、前記車両を前記後続車両が追い越す時刻以降に、前記加速制限ありの判定を加速制限なしの判定に切り替えること特徴とする請求項9に記載の車両用制御装置。
- [請求項11] 前記車両のエンジンの回転数を制御するエンジン制御部を備え、
前記エンジン制御部は、前記判定部が前記加速制限ありの判定を加速制限なしの判定に切り替え、前記変速比制御部が前記変速比を増加させるまで、前記エンジンの回転数をあらかじめ設定した設定回転数以下となるように制御することを特徴とする請求項1に記載の車両用制御装置。
- [請求項12] 前記車両は、前記変速比を変更可能な変速部を備え、
前記変速比制御部は、前記変速部を介して前記変速比を制御することを特徴とする請求項1に記載の車両用制御装置。
- [請求項13] 前記変速部は、ギアを備えた有段変速機であることを特徴とする請求項12に記載の車両用制御装置。
- [請求項14] 前記変速部は、ベルトを備えた無段変速機であることを特徴とする請求項12に記載の車両用制御装置。
- [請求項15] 前記変速部は、モータであることを特徴とする請求項12に記載の車両用制御装置。

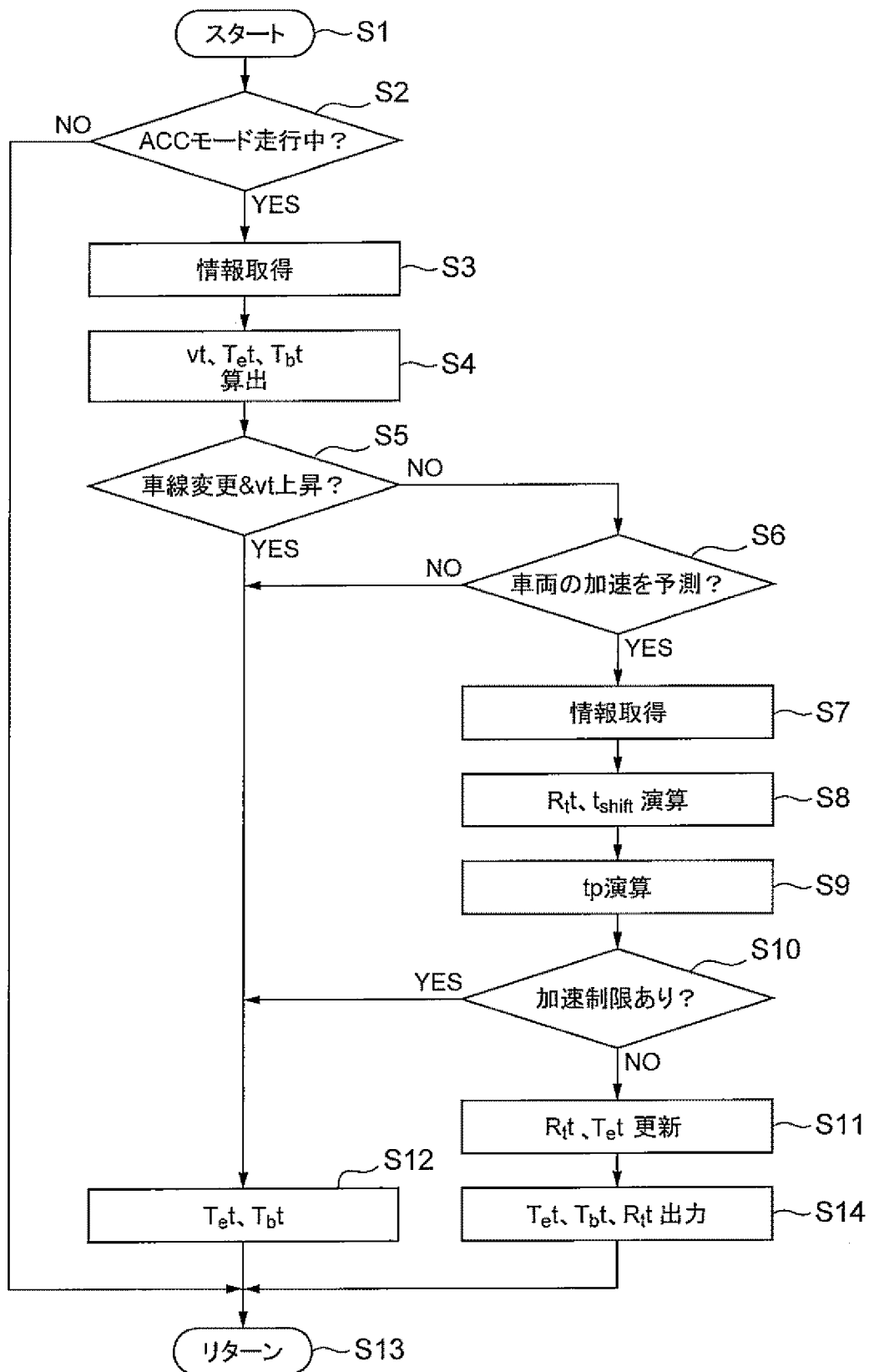
[図1]



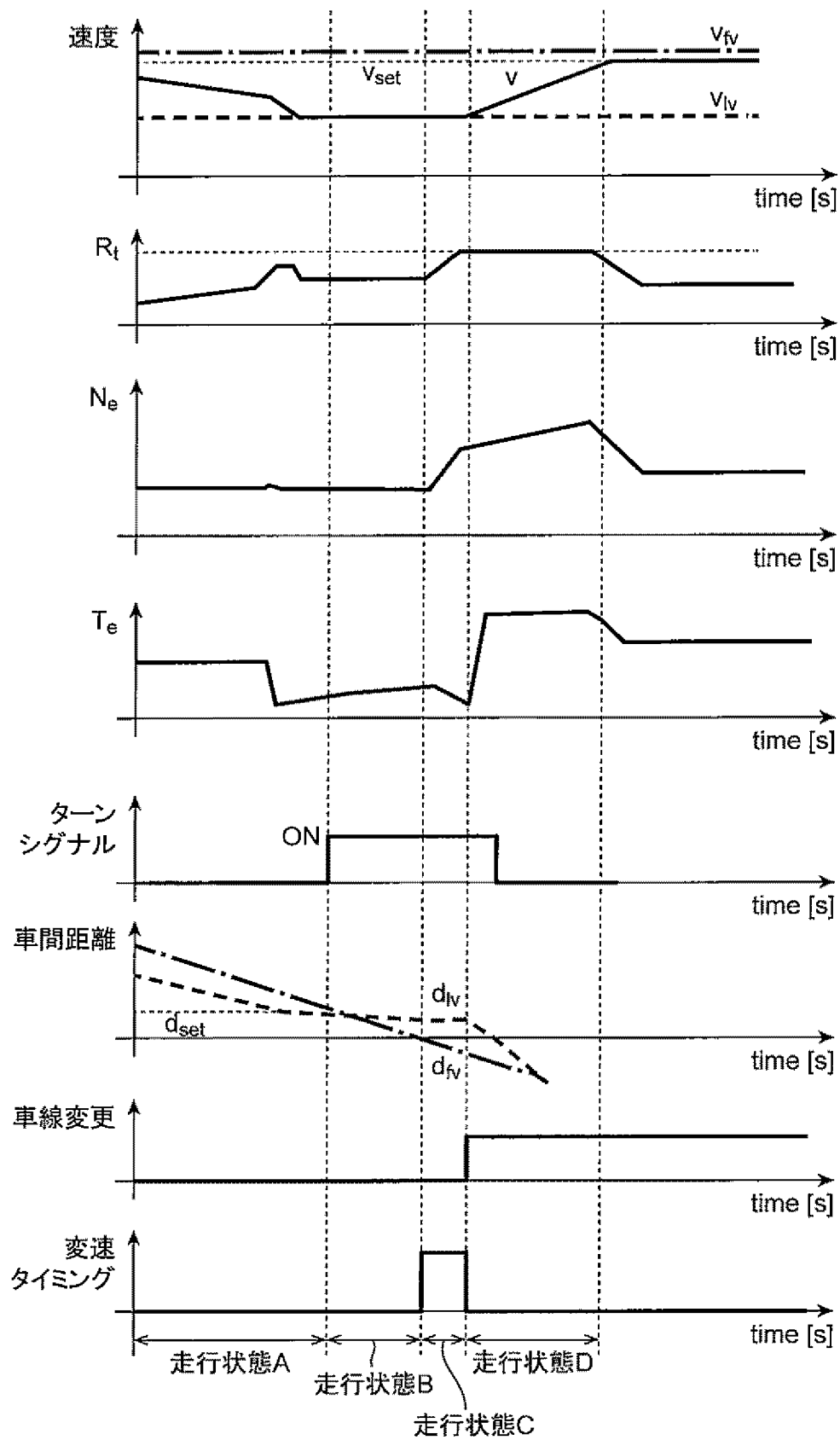
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. See extra sheet

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)

Int.Cl. B60W30/18, B60K6/543, B60K6/547, B60L15/20, B60L50/16,
B60W10/06, B60W10/08, B60W10/10, B60W20/17, B60W20/19,
B60W20/30, F16H59/60, F16H61/02, F16H61/662, F16H61/68,
F16H63/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 A	JP 61-262259 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 20 November 1986, page 2, lower right column, lines 3-18, page 3, upper left column, lines 9-11m upper right column, line 2 to lower left column, line 9, fig. 1 & US 4788892 A, page 2, right column, lines 39-53, 63-64, page 3, left column, lines 7-35, fig. 1 & DE 3615961 A	1, 12-15 2-11
X A	JP2017-24479A (TOYOTA MOTOR CORP.) 02 February 2017, paragraphs [0002], [0044], [0076], [0090]-[0091], [0093], [0130], [0133], [0135], [0139]-[0141], fig. 1, 5, 11-12 & US 2017/0015321 A1, paragraphs [0002], [0056], [0098], [0113]-[0114], [0116], [0161], [0164], [0171]-[0173], fig. 1, 5, 11-12 & DE 102016113047 A & CN 106364475 A	1, 12-15 2-11



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
19 August 2019 (19.08.2019)

Date of mailing of the international search report
27 August 2019 (27.08.2019)

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/JP2019/024209

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 2018-5827 A (DENSO TEN LIMITED) 11 January 2018, paragraphs [0010]-[0018], fig. 1 (Family: none)	
A	JP 2008-110695 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 15 May 2008, paragraphs [0017]-[0018], [0028]-[0029], [0031], fig. 1, 3 (Family: none)	
A	JP 2001-271922 A (SUZUKI MOTOR CORPORATION) 05 October 2001, paragraphs [0022]-[0023], fig. 1 (Family: none)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024209

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/18(2012.01)i, B60K6/543(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i,
B60L15/20(2006.01)i, B60L50/16(2019.01)i, B60W10/06(2006.01)i,
B60W10/08(2006.01)i, B60W10/10(2012.01)i, B60W20/17(2016.01)i,
B60W20/19(2016.01)i, B60W20/30(2016.01)i, F16H59/60(2006.01)i,
F16H61/02(2006.01)i, F16H61/662(2006.01)i, F16H61/68(2006.01)i,
F16H63/50(2006.01)i

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. 特別ページ参照

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. B60W30/18, B60K6/543, B60K6/547, B60L15/20, B60L50/16, B60W10/06, B60W10/08, B60W10/10, B60W20/17, B60W20/19, B60W20/30, F16H59/60, F16H61/02, F16H61/662, F16H61/68, F16H63/50

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 61-262259 A (トヨタ自動車株式会社) 1986. 11. 20, 第2ページ 右下欄第3-18行, 第3ページ左上欄第9-11行, 右上欄第2行-左下 欄第9行, 第1図 & US 4788892 A, 第2ページ右欄第39-53行, 第 63-64行, 第3ページ左欄第7-35行, 第1図 & DE 3615961 A	1, 12-15 2-11
X A	JP 2017-24479 A (トヨタ自動車株式会社) 2017. 02. 02, 段落 [0002], [0044], [0076], [0090] - [0091], [0093], [0130], [0133], [0135], [0139] - [0141], 第1図, 第5図, 第11-12図 & US 2017/0015321 A1, 段落 [0002], [0056], [0098], [0113] - [0114], [0116], [0161],	1, 12-15 2-11

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

19.08.2019

国際調査報告の発送日

27.08.2019

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)

田中 将一

3Z

5069

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
	[0164], [0171] - [0173], 第 1 図, 第 5 図, 第 11-12 図 & DE 102016113047 A & CN 106364475 A	
A	JP 2018-5827 A (株式会社デンソーテン) 2018.01.11, 段落 [0010] - [0018], 第 1 図 (ファミリーなし)	2-6
A	JP 2008-110695 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.05.15, 段落 [0017] - [0018], [0028] - [0029], [0031], 第 1 図, 第 3 図 (ファミリーなし)	7-10
A	JP 2001-271922 A (スズキ株式会社) 2001.10.05, 段落 [0022] - [0023], 第 1 図 (ファミリーなし)	11

発明の属する分野の分類

B60W30/18(2012.01)i, B60K6/543(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60L15/20(2006.01)i, B60L50/16(2019.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W10/10(2012.01)i, B60W20/17(2016.01)i, B60W20/19(2016.01)i, B60W20/30(2016.01)i, F16H59/60(2006.01)i, F16H61/02(2006.01)i, F16H61/662(2006.01)i, F16H61/68(2006.01)i, F16H63/50(2006.01)i