

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3788240号
(P3788240)

(45) 発行日 平成18年6月21日(2006.6.21)

(24) 登録日 平成18年4月7日(2006.4.7)

(51) Int. Cl.

F I

B60K	31/00	(2006.01)	B60K	31/00	Z
F02D	29/02	(2006.01)	F02D	29/02	301A
B60T	7/12	(2006.01)	F02D	29/02	301D
F02D	41/14	(2006.01)	B60T	7/12	C
			F02D	41/14	320D

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-10651 (P2001-10651)
 (22) 出願日 平成13年1月18日(2001.1.18)
 (65) 公開番号 特開2002-211267 (P2002-211267A)
 (43) 公開日 平成14年7月31日(2002.7.31)
 審査請求日 平成15年4月24日(2003.4.24)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100066980
 弁理士 森 哲也
 (74) 代理人 100075579
 弁理士 内藤 嘉昭
 (74) 代理人 100103850
 弁理士 崔 秀▲てつ▼
 (72) 発明者 江川 健一
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内
 (72) 発明者 窪田 賢太
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用追従走行制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両の車速を検出する車速検出手段と、自車両前方の追従制御対象車両との車間距離を検出する車間距離検出手段と、該車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出しているときに車間距離が目標車間距離を維持するように、前記車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出していないときに設定車速を維持するように夫々駆動力及び制動力の何れかを制御する動力制御手段とを備えた車両用追従走行制御装置において、前記動力制御手段は、車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出している状態から検出しない状態となったときに、初期加速時の加速度を後期加速度に比較して大きく設定する加速度制御手段を備え、該加速度制御手段は、加速開始時の初期加速度を高く設定し、自車速の増加に伴い加速度を徐々に低くするように構成されていることを特徴とする車両用追従走行制御装置。

10

【請求項2】

自車両の車速を検出する車速検出手段と、自車両前方の追従制御対象車両との車間距離を検出する車間距離検出手段と、該車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出しているときに車間距離が目標車間距離を維持するように、前記車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出していないときに設定車速を維持するように夫々駆動力及び制動力の何れかを制御する動力制御手段とを備えた車両用追従走行制御装置において、前記動力制御手段は、車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出している状態から検出しない状態となったときに、初期加速時の加速度を後期加速度に比較して大きく設定する加速度制御手段を備え、該加速度制御手段は、加速開始時の自車速が高くなるほど、加速開始時の初期加速度

20

を小さい値に設定するように構成されていることを特徴とする車両用追従走行制御装置。

【請求項3】

自車両の車速を検出する車速検出手段と、自車両前方の追従制御対象車両との車間距離を検出する車間距離検出手段と、該車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出しているときに車間距離が目標車間距離を維持するように、前記車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出していないときに設定車速を維持するように夫々駆動力及び制動力の何れかを制御する動力制御手段とを備えた車両用追従走行制御装置において、前記動力制御手段は、車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出している状態から検出しない状態となったときに、初期加速時の加速度を後期加速度に比較して大きく設定する加速度制御手段を備え、該加速度制御手段は、加速開始時の初期加速度を追従制御状態の加速度の最大値以上の値に設定するように構成されていることを特徴とする車両用追従走行制御装置。

10

【請求項4】

自車両の車速を検出する車速検出手段と、自車両前方の追従制御対象車両との車間距離を検出する車間距離検出手段と、該車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出しているときに車間距離が目標車間距離を維持するように、前記車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出していないときに設定車速を維持するように夫々駆動力及び制動力の何れかを制御する動力制御手段とを備えた車両用追従走行制御装置において、前記動力制御手段は、車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出している状態から検出しない状態となったときに、初期加速時の加速度を後期加速度に比較して大きく設定する加速度制御手段を備え、該加速度制御手段は、加速開始車速と設定車速との偏差が小さいほど加速開始時の加速度を小さい値に設定するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の車両用追従走行制御装置。

20

【請求項5】

前記加速度制御手段は、加速度変化率を制限する加速度変化率制限手段を有し、該加速度変化率制限手段は車速が高いほど加速度変化が小さくなるように構成されていることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の車両用追従走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自車両前方の追従制御対象車両に追従して走行制御を行うようにした車両用追従走行制御装置に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

従来の車両用追従走行制御装置としては、例えば特開2000-43611号公報に記載されたものが知られている。

この従来例には、低速の定速走行状態から高速の定速走行状態へ向かって移行するときには、実車速から目標車速への加速度を大きくして実車速を目標車速に素早く且つスムーズに変化させる一方、高車速の定速走行状態で目標車速を変えたときには、加速度を小さくして車速の微妙な設定を容易にするようにした車両用定速走行装置が開示されている。

【0003】

40

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の車両用追従走行制御装置にあつては、加速開始時の車速に応じて目標加速度を決定しているため、例えば運転者が設定した設定車速より低い車速で先行車に追従走行している場合に、先行車が隣接車線に車線変更するか又は自車両が隣接車線に車線変更することにより、先行車を認識しない状態となつて、設定車速まで加速する時に、加速開始車速が低いときには、大きな加速度が設定されることにより、実車速を素早く変化させることはできるが、高車速域に近づいても大きな加速度状態を維持するので、運転者の走行感覚に合わせることができず、運転者に違和感を与えるという未解決の課題がある。

【0004】

50

これに対して、運転者に違和感を与えない加速度を設定して、加速開始時の車速にかかわらず設定加速度で加速を行うようにした場合には、加速度が一定であることにより、運転者に違和感を与えることはないが、加速開始車速によって設定車速までの到達時間が変化することから、加速開始車速が低いときには設定車速までの到達時間が長くなり、応答特性が悪いと感じられるという未解決の課題がある。

【0005】

そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、運転者に違和感を与えることなく高応答特性の加速性能を得ることができる車両用追従走行制御装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に係る車両用追従走行制御装置は、自車両の車速を検出する車速検出手段と、自車両前方の追従制御対象車両との車間距離を検出する車間距離検出手段と、該車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出しているときに車間距離が目標車間距離を維持するように、前記車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出していないときに設定車速を維持するように夫々駆動力及び制動力の何れかを制御する動力制御手段とを備えた車両用追従走行制御装置において、前記動力制御手段は、車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出している状態から検出しない状態となったときに、初期加速時の加速度を後期加速度に比較して大きく設定する加速度制御手段を備え、該加速度制御手段は、加速開始時の初期加速度を高く設定し、自車速の増加に伴い加速度を徐々に低くするように構成されていることを特徴としている。

【0007】

また、請求項2に係る車両用追従走行制御装置は、自車両の車速を検出する車速検出手段と、自車両前方の追従制御対象車両との車間距離を検出する車間距離検出手段と、該車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出しているときに車間距離が目標車間距離を維持するように、前記車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出していないときに設定車速を維持するように夫々駆動力及び制動力の何れかを制御する動力制御手段とを備えた車両用追従走行制御装置において、前記動力制御手段は、車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出している状態から検出しない状態となったときに、初期加速時の加速度を後期加速度に比較して大きく設定する加速度制御手段を備え、該加速度制御手段は、加速開始時の自車速が高くなるほど、加速開始時の初期加速度を小さい値に設定するように構成されていることを特徴としている。

【0008】

さらにまた、請求項4に係る車両用追従走行制御装置は、自車両の車速を検出する車速検出手段と、自車両前方の追従制御対象車両との車間距離を検出する車間距離検出手段と、該車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出しているときに車間距離が目標車間距離を維持するように、前記車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出していないときに設定車速を維持するように夫々駆動力及び制動力の何れかを制御する動力制御手段とを備えた車両用追従走行制御装置において、前記動力制御手段は、車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出している状態から検出しない状態となったときに、初期加速時の加速度を後期加速度に比較して大きく設定する加速度制御手段を備え、該加速度制御手段は、加速開始車速と設定車速との偏差が小さいほど加速開始時の加速度を小さい値に設定するように構成されていることを特徴としている。

【0009】

なおさらに、請求項5に係る車線追従制御装置は、請求項1乃至4の何れか1つの発明において、前記加速度制御手段は、加速度変化率を制限する加速度変化率制限手段を有し、該加速度変化率制限手段は車速が高いほど加速度変化が小さくなるように構成されていることを特徴としている。

【0010】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

請求項 1 に係る発明によれば、車間距離検出手段で追従制御対象車両を検出している状態から検出しない状態となって加速状態に移行する際に、初期加速時の加速度を後期加速度と比較して大きく設定することにより、初期加速度が大きくなり、後期加速度が小さくなり、運転者の走行感覚に応じた加速度変化を行うことができるという効果が得られる。

【 0 0 1 1 】

また、初期加速時の初期加速度を高く設定し、自車速の増加に伴い加速度を徐々に低くするので、加速度変化が円滑となり運転者に違和感を与えることなく確実に防止することができるという効果が得られる。

さらに、請求項 2 に係る発明によれば、加速開始時の自車速が高くなるほど、加速開始時の初期加速度を小さい値に設定するので、運転者の加速感覚に応じた加速開始加速度を得ることができるという効果が得られる。

10

【 0 0 1 2 】

さらにまた、請求項 3 に係る発明によれば、加速開始時の初期加速度を追従制御状態の加速度の最大値以上の値に設定するので、例えば追従制御対象車両に追従制御している状態で自車両が車線変更して追い越しを行う場合に、運転者の意図する大きな初期加速度を得ることができ、追い越し走行を容易に行うことができるという効果が得られる。

【 0 0 1 3 】

なおさらに、請求項 4 に係る発明によれば、加速開始車速と設定車速との偏差が小さいほど加速開始時の初期加速度を小さい値に設定するので、請求項 5 と同様に、設定車速に近づくほど初期加速度が小さい値となり、運転者の走行感覚に応じた加速制御をより正確

20

【 0 0 1 4 】

また、請求項 6 に係る発明によれば、加速度変化率制限手段で車速が高いほど加速度変化が小さくなるように加速度変化率を制限するので、車速が増加するに応じて加速度変化率が小さく抑制され、設定車速に近づくほど加速度変化率が小さくなり、運転者の走行感覚に応じた加速制御を正確に行うことができるという効果が得られる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は本発明を後輪駆動車に適用した場合の第 1 の実施形態を示す概略構成図であり、図中、1FL, 1FR は従動輪としての前輪、1RL, 1RR は駆動輪としての後輪であって、後輪 1RL, 1RR は、エンジン 2 の駆動力が自動変速機 3、プロペラシャフト 4、最終減速装置 5 及び車軸 6 を介して伝達されて回転駆動される。

30

【 0 0 1 6 】

前輪 1FL, 1FR 及び後輪 1RL, 1RR には、夫々制動力を発生する例えばディスクブレーキで構成されるブレーキアクチュエータ 7 が設けられていると共に、これらブレーキアクチュエータ 7 の制動油圧が制動制御装置 8 によって制御される。

ここで、制動制御装置 8 は、図示しないブレーキペダルの踏込みに応じて制動油圧を発生すると共に、後述する追従制御用コントローラ 20 からの制動圧指令値 P_{BR} に応じて制動油圧を発生し、これをブレーキアクチュエータ 7 に出力するように構成されている。

40

【 0 0 1 7 】

また、エンジン 2 には、その出力を制御するエンジン出力制御装置 11 が設けられている。このエンジン出力制御装置 11 では、図示しないアクセルペダルの踏込量及び後述する追従制御用コントローラ 20 からのスロットル開度指令値 δ に応じてエンジン 2 に設けられたスロットル開度を調整するスロットルアクチュエータ 12 を制御するように構成されている。また、自動変速機 3 の出力側に配設された出力軸の回転速度を検出することにより、自車速 V_s を検出する車速センサ 13 が配設されている。

【 0 0 1 8 】

一方、車両の前方側の車体下部には、先行車両との間の車間距離 D を検出する車間距離検出手段としてのレーザ光を放射して先行車両からの反射光を受光するレーダ方式の構成を

50

有する車間距離センサ 14 が設けられている。

そして、車速センサ 13 から出力される自車速 V_s と車間距離センサ 14 から出力される車間距離 D とが追従制御用コントローラ 20 に入力され、この追従制御用コントローラ 20 によって、先行車両を捕捉しているときに車間距離を目標車間距離に制御し、先行車両を捕捉していないときに自車速 V_s を運転者が設定した設定車速 V_{SET} に制御する制動圧指令値 P_{BR} 及び目標スロットル開度 R^* を制動制御装置 8 及びエンジン出力制御装置 11 に出力する。

【0019】

この追従制御用コントローラ 20 は、図 2 に示す追従走行制御処理を実行する。

この追従走行制御処理は、先ず、ステップ S1 で車間距離センサ 14 で検出した車間距離 D を読み込み、次いでステップ S2 に移行して、読み込んだ車間距離 D が予め設定した先行車を捕捉していないと判断するための閾値 L_s を超えているか否かを判定することにより、先行車捕捉状態であるか否かを判定し、 $D < D_s$ であるときには先行車捕捉状態であると判断してステップ S3 に移行する。

【0020】

このステップ S3 では、車間距離 D と目標車間距離 D^* とに基づいて目標車速 V^* を算出し、算出した目標車速 V^* と車速センサ 13 で検出した自車速 V_s とが一致するように制動圧指令値 P_{BR} 及びスロットル開度指令値 R を算出し、算出した制動圧指令値 P_{BR} 及びスロットル開度指令値 R を、夫々制動制御装置 8 及びエンジン出力制御装置 11 に出力して、ブレーキアクチュエータ 7 及びスロットルアクチュエータ 12 を制御する追従走行制御処理を実行してから前記ステップ S1 に戻る。

【0021】

一方、ステップ S2 の判定結果が先行車を捕捉していないときにはステップ S4 に移行して、車速センサ 13 で検出した自車速 V_s を読み込み、次いでステップ S5 に移行して、読み込んだ自車速 V_s が運転者が設定した設定車速 V_{SET} の近傍 ($V_{SET} \pm \Delta$) に到達したか否かを判定し、自車速 V_s が設定車速 V_{SET} の近傍に達したときには、ステップ S6 に移行する。

【0022】

このステップ S6 では、後述する加速制御中であるか否かを表す加速制御状態フラグ F を加速制御中ではないことを表す “0” にリセットしてからステップ S7 に移行し、自車速 V_s を設定車速 V_{SET} に維持するように制動圧指令値 P_{BR} 及びスロットル開度指令値 R を算出し、算出した制動圧指令値 P_{BR} 及びスロットル開度指令値 R を、夫々制動制御装置 8 及びエンジン出力制御装置 11 に出力して、ブレーキアクチュエータ 7 及びスロットルアクチュエータ 12 を制御する定速走行制御処理を行ってから前記ステップ S1 に戻る。

【0023】

また、前記ステップ S5 の判定結果が、自車速 V_s が $V_{SET} - \Delta$ より低いときには、加速制御状態であるものと判断してステップ S8 に移行し、加速制御状態フラグ F が “1” にセットされているか否かを判定する。

このとき、加速制御状態フラグ F が “0” にリセットされているときには加速開始状態であるものと判断してステップ S9 に移行して、このときの自車速 V_s をもとに図 3 に示す加速度算出マップを参照して初期加速度 s を算出すると共に、特性線 L_i を選択する。

【0024】

ここで、図 3 の加速度算出マップは、横軸に自車速 V_s をとり、縦軸に加速度 s をとった特性線図として設定され、自車速 V_s が増加するに応じて加速度変化が小さくなるように設定された複数の特性線 $L_1 \sim L_4$ が設定されている。そして、各特性線 $L_1 \sim L_4$ で設定される加速度の最大値である初期加速度 $s_1 \sim s_4$ は特性線 L_1 から特性線 L_4 に至るに従い徐々に小さくなるように設定されていると共に、各初期加速度 $s_1 \sim s_4$ の値が追従走行制御処理における加速度制限値と同じかこれより大きな値となるように設定されている。さらに、各特性線 $L_1 \sim L_4$ は、初期加速度 $s_1 \sim s_4$ に接続する急

10

20

30

40

50

峻な購買で初期加速度 $s_1 \sim s_4$ の半分程度まで加速度を急減させる直線部 L_A と、この直線部 L_A より勾配が緩やかな直線部 L_B と、この直線部 L_B よりさらに勾配が緩やかな直線部 L_C と、加速度が一定となる直線部 L_D とで折れ線状に構成され、特性線 L_1 の直線部 L_A が特性曲線 $L_2 \sim L_4$ の直線部 L_A の勾配より大きな勾配に設定されている。

【0025】

次いで、ステップ S_{10} に移行して、加速制御状態フラグ F を “ 1 ” にセットしてからステップ S_{12} に移行する。

さらに、前記ステップ S_8 で加速制御状態フラグ F が “ 1 ” にセットされていると判定されたときにはステップ S_{11} に移行して、自車速 V_s をもとに前述したステップ S_9 で選択された特性線 L_i に従って加速度を算出してからステップ S_{12} に移行する。

10

【0026】

ステップ S_{12} では、ステップ S_9 又はステップ S_{11} で設定された加速度 s 又は加速度指令値 R とし、この加速度指令値 R に応じたスロットル開度指令値 R を算出し、次いでステップ S_{13} に移行して、算出したスロットル開度指令値 R をエンジン出力制御装置 11 に出力し、このエンジン出力制御装置 11 でスロットルアクチュエータ 12 を制御して、加速制御を行ってからステップ S_{14} に移行する。

【0027】

このステップ S_{14} では、前述したステップ S_2 と同様に車間距離センサ 14 で先行車を捕捉しているか否かを判定し、先行車を捕捉していない状態を継続するときには前記ステップ S_4 に戻り、先行車を捕捉する状態となったときには前記ステップ S_1 に戻る。

20

この図2の処理が動力制御手段に対応し、このうちステップ S_4 , S_5 , $S_8 \sim S_{15}$ の処理が加速度制御手段に対応している。

【0028】

次に、上記第1の実施形態の動作を説明する。

今、自車両が追従制御対象車となる先行車に追従して走行している状態では、車間距離センサ 14 で検出される車間距離 D が閾値 D_s より小さい値となるので、車間距離 D を目標車間距離 D^* に一致させるようにブレーキアクチュエータ 7 又はスロットルアクチュエータ 12 によって駆動力を制御する追従走行制御処理を行う(ステップ S_3)。

【0029】

30

この追従走行制御状態から、先行車が隣接車線に車線変更するか右折又は左折することにより、先行車を捕捉しない状態となると、そのときの自車速 V_s が運転者が設定した設定車速 V_{SET} に近い車速であるときにはステップ S_5 からステップ S_6 に移行して、加速制御状態フラグ F を “ 0 ” にリセットしてからステップ S_7 に移行して、定速走行制御処理を行って、自車速 V_s を設定車速 V_{SET} に維持する。

【0030】

一方、図4に示すように、先行車に例えば設定車速 V_{SET} の $1/3$ 程度の設定車速 V_{s1} で追従走行している状態から、先行車が隣接車線に車線変更するか、自車両が例えば追い越し車線に車線変更することにより、先行車を捕捉しない状態となった場合には、そのときの自車速 V_s が設定車速 V_{SET} から所定値を減算した値 $V_{SET} -$ より大分低い V_{s1} であるので、加速が必要であると判断してステップ S_8 に移行する。このとき、加速制御状態フラグ F が “ 0 ” にリセットされているので、自車速 V_s をもとに図3の加速度算出マップを参照して例えば初期加速度 s_2 を算出すると共に、初期加速度 s_2 に接続する特性線 L_2 を選択する(ステップ S_9)。

40

【0031】

次いで、加速制御状態フラグ F を “ 1 ” にセットしてから(ステップ S_{10})、初期加速度 s_j に応じたスロットル開度指令値 R を算出し(ステップ S_{12})、算出したスロットル開度指令値 R をエンジン出力制御装置 11 に出力し(ステップ S_{13})、このエンジン出力制御装置 11 でスロットルアクチュエータ 12 を駆動して図4で実線図示のように、時点 t_1 で初期加速度 s_2 に応じた加速度で加速制御を開始する。

50

【0032】

このとき、初期加速度 s_2 が前述したように追従走行制御処理における加速度制限値と等しいか又は大きな値に設定されていることにより、自車両が追い越し車線に車線変更したときに、大きな加速度を得ることができ、応答特性を高めて追い越しを容易に行うことができる。

次いで、ステップS4に戻って、ステップS5を経てステップS8に移行し、加速制御状態フラグFが“1”にセットされているので、ステップS11に移行する。この状態では、大きな初期加速度 s_2 で加速が開始されて自車速 V_s が比較的大きな増加率で増加することになり、これに応じて加速度が特性線L2の直線部 L_A に沿って徐々に自車速 V_s の増加に伴って徐々に一定変化率で低下される。

10

【0033】

そして、さらに時点 t_2 で自車速 V_s が設定車速 V_{s_2} を超えて特性線L2の直線部 L_B に沿う状態となると、自車速 V_s の増加に対する加速度の低下量が減少することにより、自車速 V_s の増加率が緩やかとなり、さらに時点 t_3 で自車速 V_s が設定車速 V_{s_3} を超えて特性線L2の直線部 L_C に沿う状態となると、自車速 V_s の増加に対する加速度の低下量がさらに減少することにより、自車速 V_s の増加量がより緩やかとなる。

【0034】

その後、時点 t_4 で、自車速 V_s が設定車速 V_{s_4} に達すると、加速度が最小値に固定されることにより、自車速 V_s の増加率が最小となり、時点 t_5 で設定車速 V_{SET} 近傍に達すると、ステップS5からステップS6に移行して、加速制御状態フラグFが“0”

20

【0035】

一方、先行車に例えば設定車速 V_{SET} の2/3程度の車速 V_{s_H} で走行している状態から自車両又は先行車が隣接車線に車線変更することにより、先行車を捕捉しない状態となった場合も、図5で実線図示のように、前述した車速 V_{s_1} で加速を開始した場合に近い初期加速度 s_4 で加速を開始し、その後自車速 V_s の増加に応じて加速度が減少することにより、自車速 V_s の増加が徐々に緩やかになってから設定車速 V_{SET} に達する。

【0036】

このように、上記第1の実施形態によると、初期加速度 $s_1 \sim s_4$ がこれより後の後期加速度より大きい値に設定され、自車速 V_s の増加に応じて順次加速度の減少率が小さい方向に変更されるので、図4及び図5に示すように、加速開始時に高加速度で加速し、自車速 V_s が設定車速 V_{SET} に近づくにつれて加速度が低下して自車速 V_s が緩やかに目標車速 V_{SET} に達することになり、運転者の走行感覚に応じた加速性能を発揮することができる。

30

【0037】

因みに、従来例のように、加速開始車速に応じて加速度を設定する場合には、図4及び図5で破線図示のように、加速開始車速が小さいときには大きな加速度が設定され、加速開始車速が大きいときには小さな加速度が設定されるので、特に図4に示すように加速開始車速が小さいときに高加速度を維持したまま設定車速 V_{SET} に達することから運転者の走行感覚から外れて違和感を与えることになる。また、加速開始車速にかかわらず加速度を一定値に設定する場合には、図4及び図5で一点鎖線図示のように、常に一定加速度とすることから運転者が応答特性に物足りなさを感じる。

40

【0038】

次に、本発明の第2の実施形態を図6及び図7について説明する。

この第2の実施形態では、自車速 V_s が所定値以上となったときに、自車速 V_s の増加に応じて加速度制限値を低下させるようにしたものである。

すなわち、第2の実施形態では、追従制御用コントローラ20で実行する追従制御処理が、図6に示すように、前述した第1の実施形態における図2の処理において、ステップS10及びS11とステップS12との間に、自車速 V_s をもとに図7に示す加速度変化率

50

制限値算出マップを参照して加速度変化率制限値 \dot{a}_L を算出し、算出した加速度変化率制限値 \dot{a}_L を前回の加速度指令値 $a_R(i-1)$ に加算して加速度制限値 $a_L (= a_R(i-1) + \dot{a}_L)$ を算出するステップ S 2 1 と、ステップ S 9 又は S 1 1 で設定した加速度 a が加速度制限値 a_L より小さいか否かを判定し、 $a < a_L$ であるときに前記ステップ S 1 2 に移行するステップ S 2 2 と、このステップ S 2 2 での判定結果が $a < a_L$ であるときに加速度 a を加速度制限値 a_L に制限するステップ S 2 3 とが設けられていることを除いては図 2 と同様の処理を行い、図 2 との対応処理には同一符号を付し、その詳細説明はこれを省略する。

【0039】

ここで、図 7 の加速度変化率制限値算出マップは、横軸に自車速 V_s をとり、縦軸に加速度変化率制限値 \dot{a}_L をとった特性線図として構成され、加速度変化率制限値 \dot{a}_L が自車速 V_s が “0” から比較的高車速 V_{sH} までの間は加速度算出マップで設定される初期加速度 $s_1 \sim s_4$ より少し大きい値の一定値に設定され、自車速 V_s が高車速 V_{sH} より増加すると、自車速 V_s の増加に応じて加速度変化率制限値 \dot{a}_L が直線的に減少するように設定されている。

【0040】

この図 6 の処理が動力制御手段に対応し、このうちステップ S 4, S 5, S 8 ~ S 1 5, S 2 1 ~ S 2 3 の処理が加速度制御手段に対応し、ステップ S 2 1 ~ S 2 3 の処理が加速度変化率制限手段に対応している。

この第 2 の実施形態によると、自車速 V_s が高車速 V_{sH} 以下である場合には、加速度制限値 a_L が前回の加速度指令値 $a_R(i-1)$ に図 3 の加速度算出マップで算出される初期加速度 $s_1 \sim s_4$ より大きい値に設定された加速度変化率制限値 \dot{a}_L を加算した値となることにより、前述した第 1 の実施形態と全く同様の加速制御が行われるが、自車速 V_s が高車速 V_{sH} を超える状態となると、加速度変化率制限値 \dot{a}_L が自車速 V_s の増加に伴って徐々に減少されるので、自車速 V_s が高くなるほど加速度制限値 a_L も前回の加速度指令値 $a_R(i-1)$ に近づき、これに応じてステップ S 9 又は S 1 1 で設定される加速度が制限される。

【0041】

このため、自車速が高くなるほど加速度変化が小さく抑制されるので、急激な加速度変化を確実に抑制して、運転者の走行感覚により合わせた加速制御を行うことができる。

なお、上記第 2 の実施形態においては、加速度変化率制限値算出マップで自車速 V_s が高車速 V_{sH} を超えると自車速 V_s の増加に応じて加速度変化率制限値 \dot{a}_L を直線的に減少させる場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ステップ状に減少させたり、円弧状に減少させるようにしてもよい。

【0042】

次に、本発明の第 3 の実施形態を図 8 及び図 9 について説明する。

この第 3 の実施形態では、加速開始時の自車速 V_s と設定車速 V_{SET} との車速偏差に応じて加速度を設定するようにしたものである。

すなわち、第 3 の実施形態では、追従制御用コントローラ 20 で実行する追従制御処理が、図 8 に示すように、前述した第 1 の実施形態における図 2 の処理において、前記ステップ S 9 及び S 1 0 間に運転者が設定した設定車速 V_{SET} から加速開始時の車速 V_s を減算して車速偏差 $V (= V_{SET} - V_s)$ を算出するステップ S 3 1 と、算出した車速偏差 V をもとに図 9 に示す加速度ゲイン算出マップを参照して加速度ゲイン K_G を算出するステップ S 3 2 とが介挿され、さらにステップ S 1 0 及び S 1 1 とステップ S 1 2 との間に設定された加速度 a に加速度ゲイン K_G を乗算して加速度指令値 $a_R (= K_G \cdot a)$ を算出するステップ S 3 3 が介挿されていることを除いては図 2 と同様の処理を行い、図 2 との対応処理には同一ステップ番号を付し、その詳細説明はこれを省略する。

【0043】

ここで、図 9 の加速度ゲイン算出マップは、横軸に車速偏差 V をとり、縦軸に加速度ゲイン K_G をとった特性線図で構成されて、車速偏差 V が “0” であるときに加速度ゲ

10

20

30

40

50

ン K_G が“0”に設定され、これから車速偏差 V が増加するに伴って加速度ゲイン K_G が増加して、車速偏差 V が設定値 V_s に達したときに加速度ゲイン K_G が“1”となり、その後車速偏差 V の増加にかかわらず加速度ゲイン K_G が“1”を維持するように設定されている。

【0044】

この図8の処理が動力制御手段に対応し、このうちステップS4, S5, S8~S15, S31~S33の処理が加速度制御手段に対応している。

この第3の実施形態によると、先行車に追従して追従走行している状態から先行車又は自車両が隣接車線に車線変更することにより、車間距離センサ14で先行車を捕捉しない状態となったときに、図8の処理でステップS1, S2, S4, S5, S8を経てステップS9に移行して、前述した第1及び第2の実施形態と同様に初期加速度 s_i ($i=1\sim 4$)を設定すると共に、特性線 L_i を選択し、次いで、運転者が設定した選定車速 V_{SET} から初期加速時の車速 V_s を減算して車速偏差 V を算出し(ステップS31)、算出した車速偏差 V をもとに加速度ゲイン算出マップを参照して加速度ゲイン K_G を算出する(ステップS32)。

10

【0045】

そして、算出した加速度ゲイン K_G に加速度 a を乗じて加速度指令値 R を算出し(ステップS33)、算出した加速度指令値 R に対応するスロットル開度指令値 R を算出してスロットルアクチュエータ12を制御する。

したがって、加速開始時の設定車速 V_{SET} から自車速 V_s を減算した車速偏差 V が設定値 V_s 以上であるときには加速度ゲイン K_G が“1”に設定されるので、前述した第1及び第2の実施形態と同様にそのときの自車速 V_s に基づいて大きな初期加速度 s_i が設定され、この初期加速度 s_i に“1”の加速度ゲイン K_G を乗算して加速度指令値 R が設定されるので、この加速度指令値 R に応じたスロットル開度指令値 R が算出されてスロットルアクチュエータ12が制御される。

20

【0046】

このため、大きな初期加速度 s_i での加速制御が開始され、その後特性線 L_i に沿って加速度 a が低下することにより、自車速 V_s の増加量が前述した図4に示すように徐々に低下される。

一方、加速開始時の車速偏差 V が設定値 V_s より小さい場合には、ステップS32で加速度ゲイン算出マップを参照して算出される加速度ゲイン K_G が“1”より小さい値となり、この加速度ゲイン K_G が加速度算出マップを参照して算出される加速度 a に乘算されて加速度指令値 R が算出されるので、初期加速度 s_i 及びその後算出される加速度 a が抑制された状態となる。

30

【0047】

このため、前述した第1の実施形態のように加速度算出マップの特性線 $L_2\sim L_4$ を同一形状に設定した場合でも、車速偏差 V が設定値 V_s より小さい場合には、車速偏差 V が小さくなるに応じて加速度ゲイン K_G も小さい値となり、加速度指令値 R が小さい値に抑制されることにより、加速開始時の車速偏差 V に応じた加速制御が行われ、運転者の走行感覚に正確に合わせた加速制御を行うことができる。

40

【0048】

なお、上記第3の実施形態においても、加速度ゲイン算出マップで加速度ゲイン K_G を車速偏差 V の増加に応じて線形に増加する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、特性線を運転者の走行感覚に合わせて曲線状に設定するようにしてもよい。また、上記第1~第3の実施形態においては、図3の加速度算出マップを参照して自車速 V_s に基づいて加速度 a を算出する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、常時設定車速 V_{SET} と自車速 V_s との車速偏差 V を算出し、算出した車速偏差 V をもとに車速偏差 V と加速度 a との関係を表す図10の加速度算出マップを用いて加速度 a を算出するようにしてもよい。

【0049】

50

さらに、上記第1～第3の実施形態においては、追従走行制御処理で車間距離 D 及び目標車間距離 D^* の偏差に応じた目標車速 V^* を算出する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、目標車間距離 D^* と車間距離 D との偏差に基づいて目標加減速度 G_L^* を算出し、この目標加減速度 G_L^* に基づいて駆動力を制御するようにしてもよい。

【0050】

さらにまた、上記実施形態においては、車間距離センサ14としてレーザレーダを使用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ミリ波レーダ等の他の測距装置を適用することができる。

なおさらに、上記実施形態においては、追従制御用コントローラ20でソフトウェアによる演算処理を行う場合について説明したが、これに限定されるものではなく、関数発生器、比較器、演算器等を組み合わせて構成した電子回路でなるハードウェアを適用して構成するようにしてもよい。

【0051】

また、上記実施形態においては、ブレーキアクチュエータとしてディスクブレーキ7を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ドラムブレーキ等の他のアクチュエータを適用することができることは勿論、制動圧以外に電氣的に制御されるブレーキアクチュエータを適用することもでき、この場合には、制動圧指令値 P_{BR} に代えて、目標電流等の指令値を演算し、これを指令値に基づいてブレーキアクチュエータを制御する制動制御装置8に出力するようにすればよい。

【0052】

さらに、上記第1～第3の実施形態においては、後輪駆動車に本発明を適用した場合について説明したが、前輪駆動車に本発明を適用することもでき、また回転駆動源としてエンジン2を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、電動モータを適用することもでき、さらには、エンジンと電動モータとを使用するハイブリッド仕様車にも本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す概略構成図である。

【図2】図1の追従制御用コントローラで実行する追従走行制御処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図3】自車速と加速度との関係を表す加速度算出マップを示す特性線図である。

【図4】第1の実施形態における加速開始車速が低い状態での動作の説明に供するタイムチャートである。

【図5】第1の実施形態における加速開始車速が高い状態での動作の説明に供するタイムチャートである。

【図6】本発明の第2の実施形態における追従走行制御処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図7】第2の実施形態における自車速と加速度制限値との関係を表す加速度制限値算出マップを示す特性線図である。

【図8】本発明の第3の実施形態をにおける追従走行制御処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図9】第3の実施形態における車速偏差と加速度ゲインとの関係を表す加速度ゲイン算出マップを示す特性線図である。

【図10】車速偏差と加速度との関係を表す加速度算出マップを示す特性線図である。

【符号の説明】

- 2 エンジン
- 3 自動変速機
- 7 ブレーキアクチュエータ
- 8 制動制御装置
- 11 エンジン出力制御装置

10

20

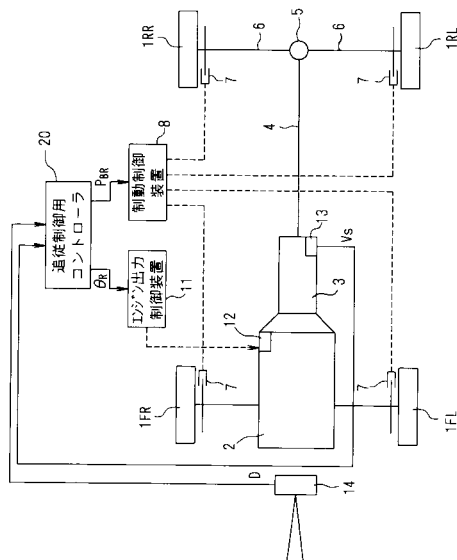
30

40

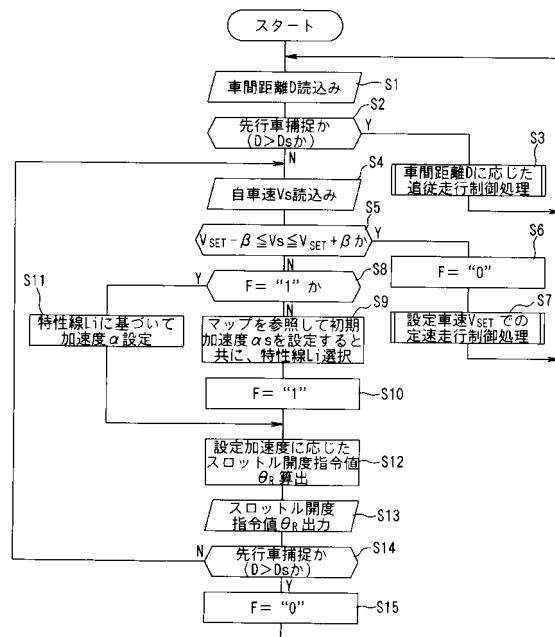
50

- 1 2 スロットルアクチュエータ
- 1 3 車速センサ
- 1 4 車間距離センサ
- 2 0 追従制御用コントローラ

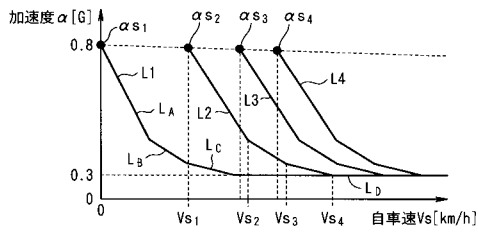
【図1】



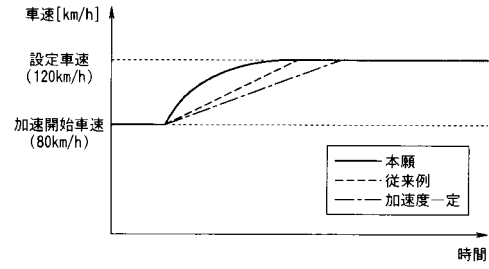
【図2】



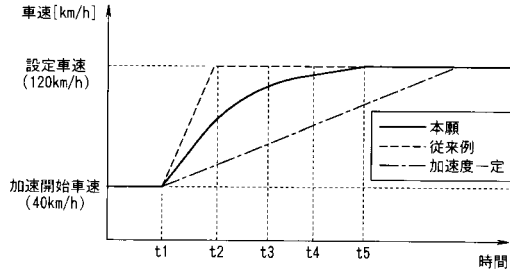
【 図 3 】



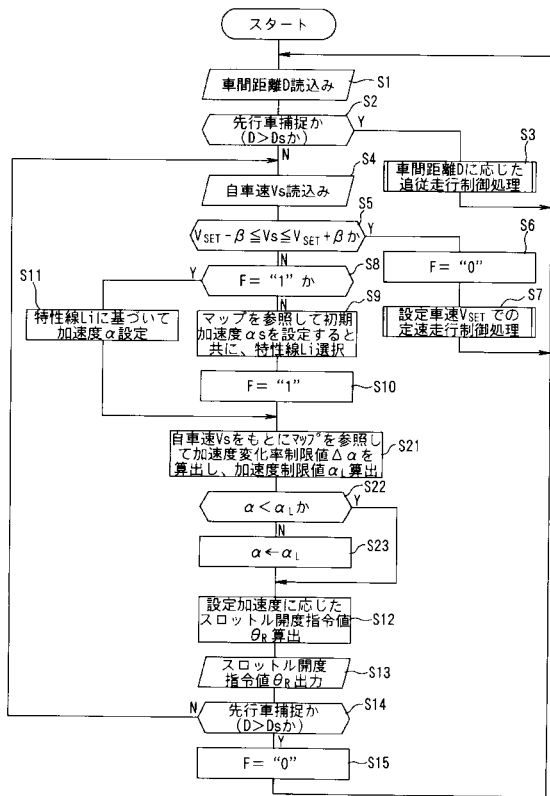
【 図 5 】



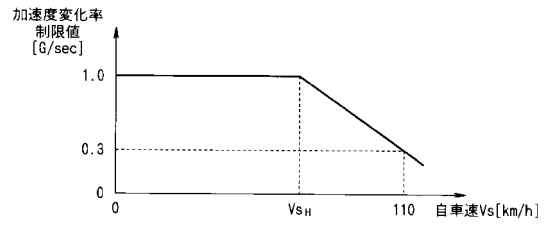
【 図 4 】



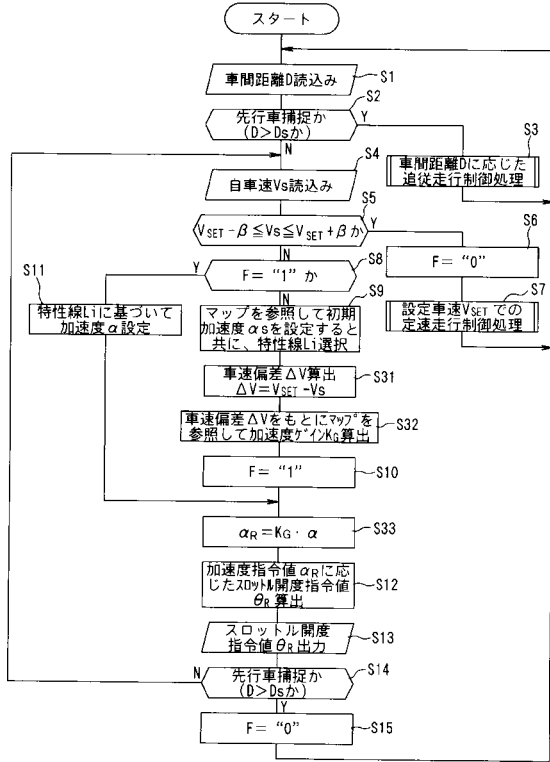
【 図 6 】



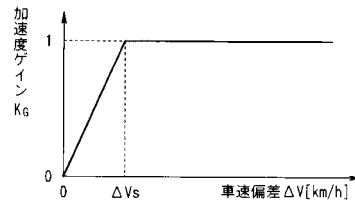
【 図 7 】



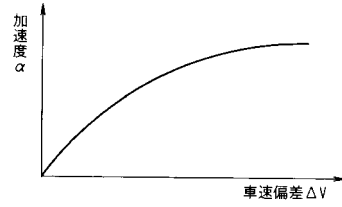
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

審査官 加藤 友也

- (56)参考文献 特開平06 - 320983 (JP, A)
特開平09 - 169225 (JP, A)
特開平6 - 179336 (JP, A)
特開2000 - 43611 (JP, A)
特開平11 - 254996 (JP, A)
特開平11 - 42956 (JP, A)
特開平1 - 282036 (JP, A)
特開2000 - 355232 (JP, A)
特開2001 - 30796 (JP, A)
特開2001 - 30798 (JP, A)
特開2002 - 127782 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 31/00-31/18
B60T 7/12
F02D 29/00-29/06
F02D 41/00-41/40