

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3580184号
(P3580184)

(45) 発行日 平成16年10月20日(2004.10.20)

(24) 登録日 平成16年7月30日(2004.7.30)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B60K 31/00	B60K 31/00	Z
B60K 28/10	B60K 28/10	Z
B60K 41/00	B60K 41/00	301A
B60K 41/28	B60K 41/00	301D
B60T 7/12	B60K 41/00	301F

請求項の数 3 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-186496
 (22) 出願日 平成11年6月30日(1999.6.30)
 (65) 公開番号 特開2001-10370(P2001-10370A)
 (43) 公開日 平成13年1月16日(2001.1.16)
 審査請求日 平成14年2月22日(2002.2.22)

前置審査

(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 井上 秀明
 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 瀬戸 陽治
 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】 車両用追従制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

先行車両との車間距離を目標車間距離に維持しながら当該先行車両に追従する速度制御を行うようにした車両用追従制御装置において、自車両の車速を検出する車速検出手段と、先行車両との車間距離を検出する車間距離検出手段と、前記車速検出手段で検出した自車速及び前記車間距離検出手段で検出した車間距離に基づいて当該車間距離が前記目標車間距離に一致するように車速制御を行う追従制御手段と、前記車間距離検出手段で先行車両を検出している状態から検出しない状態となり、且つ前記車速検出手段で検出した自車速が低車速領域であるときに、少なくとも先行車両を検出しない状態となる直前の車間距離に応じた減速制御を行って停止させる減速停止手段とを備えていることを特徴とする車両用追従制御装置。

10

【請求項2】

前記減速停止手段は、前記車間距離検出手段で先行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、その直前の車間距離検出手段の車間距離及び車速検出手段の自車速に基づいて目標移動距離を移動後に停止するような車速軌道をとる目標車速を演算する目標車速演算手段と、前記車速検出手段で検出した自車速を前記目標車速演算手段で演算された目標車速に一致させるように減速制御する車速制御手段とを備えていることを特徴とする請求項1記載の車両用追従制御装置。

【請求項3】

前記減速停止手段は、先行車両の速度を推定する先行車速度推定手段と、前記車間距離検

20

出手段で先行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、その直前の車間距離検出手段の車間距離及び車速検出手段の自車速に基づいて目標移動距離を移動後に停止するような車速軌道をとる目標車速を演算する目標車速演算手段と、前記車間距離検出手段で先行車両を検出していない状態で、前記車速検出手段で検出した自車速が前記低車速領域より高い設定車速より低く、且つ前記先行車速度推定手段で推定した先行車速度が略零であるとき、及び前記車間距離検出手段で先行車両を検出している状態から検出しない状態となり、且つ前記車速検出手段で検出した自車速が低車速領域であるときの何れかである場合に、前記車速検出手段で検出した自車速を前記目標車速演算手段で演算された目標車速に一致させるように減速制御する車速制御手段とを備えていることを特徴とする請求項1記載の車両用追従制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、先行車両との車間距離を目標車間距離に維持しながら先行車両に追従する走行制御を行うようにした車両用追従制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の車両用追従制御装置としては、例えば特開平6-320983号公報に記載されたものがある。

この従来例には、追従走行中に車間距離センサで先行車を見失ったときは直前の加減速目標値を所定時間保持することにより、先行車が減速中に自車両が何らかの原因で先行車を検出できなくなった場合に、自車両も先行車と略同じ減速度で所定時間減速するようにした車両用追従走行制御装置が開示されている。

20

【0003】

【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っては、追従走行中に先行車を見失ったときに、直前の加減速目標値を保持するようにしているが、先行車との車間距離を検出しない状態となると、徐々にではあるが加速することがあるため、特に、低速走行中では車間距離が短いために運転者に違和感を与える度合いが多いという未解決の課題がある。

30

【0004】

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、低車速領域で追従走行を行っているときに、先行車を検出しない状態となったときに運転者に違和感を与えることなく、自車両を停止させるようにした車両用追従制御装置を提供することを目的としている。

【0005】

【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に係る車両用追従制御装置は、先行車両との車間距離を目標車間距離に維持しながら当該先行車両に追従する速度制御を行うようにした車両用追従制御装置において、自車両の車速を検出する車速検出手段と、先行車両との車間距離を検出する車間距離検出手段と、前記車速検出手段で検出した自車速及び前記車間距離検出手段で検出した車間距離に基づいて当該車間距離が前記目標車間距離に一致するように車速制御を行う追従制御手段と、前記車間距離検出手段で先行車両を検出している状態から検出しない状態となり、且つ前記車速検出手段で検出した自車速が低車速領域であるときに、少なくとも先行車両を検出しない状態となる直前の車間距離に応じた減速制御を行って停止させる減速停止手段とを備えていることを特徴としている。

40

【0006】

この請求項1に係る発明においては、自車両が低車速領域で走行しているときに、車間距離検出手段で先行車両を検出しているときには、このときの車間距離を目標車間距離に一致させるように車速制御を行って追従走行するが、この状態で、何らかの原因で車間距離

50

検出手段で先行車両を検出しない状態となると、減速停止手段で、その直前の車間距離に応じて減速制御を行って自車両を停止させる。

【0007】

また、請求項2に係る車両用追従制御装置は、請求項1に係る発明において、前記減速制御手段は、前記車間距離検出手段で先行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、その直前の車間距離検出手段の車間距離及び車速検出手段の自車速に基づいて目標移動距離を移動後に停止するような車速軌道をとる目標車速を演算する目標車速演算手段と、前記車速検出手段で検出した自車速を前記目標車速演算手段で演算された目標車速に一致させるように減速制御する車速制御手段とを備えていることを特徴とする。

【0008】

この請求項2に係る発明においては、減速制御手段で、減速制御するに際し、先行車両を検出しなくなる直前の車間距離及び自車速を記憶し、これら車間距離及び自車速に基づいて目標車速演算手段で、目標移動距離を移動後に停止するような車速軌道をとる目標車速を演算し、この目標車速に自車速が一致するように車速制御手段で車速軌道に沿った減速制御を行って自車両を停止させる。

【0009】

さらに、請求項3に係る車両用追従制御装置は、請求項1に係る発明において、前記減速停止手段は、先行車両の速度を推定する先行車速度推定手段と、前記車間距離検出手段で先行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、その直前の車間距離検出手段の車間距離及び車速検出手段の自車速に基づいて目標移動距離を移動後に停止するような車速軌道をとる目標車速を演算する目標車速演算手段と、前記車間距離検出手段で先行車両を検出していない状態で、前記車速検出手段で検出した自車速が前記低車速領域より高い設定車速より低く、且つ前記先行車速度推定手段で推定した先行車速度が略零であるとき、及び前記車間距離検出手段で先行車両を検出している状態から検出しない状態となり、且つ前記車速検出手段で検出した自車速が低車速領域であるときの何れかである場合に、前記車速検出手段で検出した自車速を前記目標車速演算手段で演算された目標車速に一致させるように減速制御する車速制御手段とを備えていることを特徴としている。

【0010】

この請求項3に係る発明においては、請求項2に係る発明に加えて、先行車速度推定手段で、先行車両の速度を推定し、減速制御を行う条件として、先行車速度が略零即ち先行車両が停止又はその近傍の車速であるときを付加したので、真に減速制御を必要とするときに確実に減速制御が行われる。

【0011】

【発明の効果】

請求項1に係る発明によれば、何らかの原因で車間距離検出手段で先行車両を検出しない状態となったときに、自車両が先行車両を検出して低車速領域で走行していると、減速停止手段で、その直前の車間距離に応じて減速制御を行って自車両を停止させるので、先行車を見失ったときに不要な加速制御が行われることなく、運転者に違和感を与えることがない車両挙動とすることができるという効果が得られる。

【0012】

また、請求項2に係る発明によれば、減速制御手段で、減速制御するに際し、先行車両を検出しなくなる直前の車間距離及び自車速を記憶し、これら車間距離及び自車速に基づいて目標移動距離を移動後に停止するような車速軌道をとる目標車速を演算し、この目標車速に自車速が一致するように減速制御を行って自車両を停止させるので、より運転者に違和感を与えることのない車両挙動とすることができるという効果が得られる。

【0013】

さらに、請求項3に係る発明によれば、先行車両の速度を推定し、減速制御を行う条件として、先行車速度が略零即ち先行車両が停止又はその近傍の車速であるときを付加したので、真に減速制御を必要とするときに確実に減速制御を行うことができ、先行車両の走行状態に応じた最適な追従制御を行うことができるという効果が得られる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施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、1 F L , 1 F R は従動輪としての前輪、1 R L , 1 R R は駆動輪としての後輪であって、後輪 1 R L , 1 R R 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。

【 0 0 1 5 】

前輪 1 F L , 1 F R 及び後輪 1 R L , 1 R R には、夫々制動力を発生するディスクブレーキ 7 が設けられていると共に、これらディスクブレーキ 7 の制動油圧が制動制御装置 8 に

10

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、追従制御用コントローラ 2 0 からの制動圧指令値に応じて制動油圧を発生するように構成されている。

【 0 0 1 6 】

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 9 が設けられている。このエンジン出力制御装置 9 では、エンジン出力の制御方法として、スロットルバルブの開度を調整してエンジン回転数を制御する方法と、アイドルコントロールバルブの開度を調整してエンジン 2 のアイドル回転数を制御する方法とが考えられるが、本実施形態では、スロットルバルブの開度を調整する方法が採用されている。

20

【 0 0 1 7 】

さらに、自動変速機 3 には、その変速位置を制御する変速機制御装置 1 0 が設けられている。この変速機制御装置 1 0 は、後述する追従制御用コントローラ 2 0 からのアップ/ダウンシフト指令値 T S が入力されると、これに応じて自動変速機 3 の変速位置をアップシフト又はダウンシフト制御するように構成されている。

【 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を検出する車間距離検出手段としてのレーザ光を掃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有する車間距離検出手段としての車間距離センサ 1 2 が設けられている。

また、車両には、例えば従動輪となる前輪 1 F L 及び 1 F R に取付けられた車速検出手段としての車輪速度を検出する車輪速センサ 1 3 F L 及び 1 3 F R と、アクセルペダル 1 4 の踏込みを検出するアクセルスイッチ 1 5 と、ブレーキペダル 1 6 の踏込みを検出するブレーキスイッチ 1 7 と、追従走行制御を設定するセットスイッチ 1 8 及び追従走行制御の中止を指示するキャンセルスイッチ 1 9 とが配設されている。

30

【 0 0 1 9 】

そして、車間距離センサ 1 2、車輪速センサ 1 3 F L , 1 3 F R、アクセルスイッチ 1 5、ブレーキスイッチ 1 7、セットスイッチ 1 8 及びキャンセルスイッチ 1 9 の各出力信号が追従制御用コントローラ 2 0 に入力され、この追従制御用コントローラ 2 0 によって、図 2 に示す追従制御の遷移状態を示す状態図に従って、追従制御を行わない通常制御状態 N S、先行車両を検出しておらず設定車速に維持する車速制御状態 V S、先行車両を検出している車間制御状態 S S、追従制御を一時解除する一時解除状態 R S 及び低車速領域での先行車両を見失ったときの減速制御状態 D S に制御される。

40

【 0 0 2 0 】

すなわち、追従制御を行っていない通常制御状態 N S でセットスイッチ 1 8 をオン状態とし、且つ車間距離センサ 1 2 で先行車両を捕捉していないときには、車速制御状態 V S に遷移し、この車速制御状態 V S でブレーキスイッチ 1 7 がオン状態となるかキャンセルスイッチ 1 9 がオン状態となると通常制御状態 N S に遷移し、アクセルスイッチ 1 5 がオン状態となると一時解除状態 R S に遷移し、さらに車速センサ 1 2 で先行車両を捕捉すると車間制御状態 S S に遷移する。

【 0 0 2 1 】

50

また、通常制御状態 NS で、セットスイッチ 18 がオン状態で且つ車間距離センサ 12 で先行車両を捕捉しているときには車間制御状態 SS に遷移し、この車間制御状態 SS で、先行車両を捕捉しない状態となり、且つ自車速 V_s が低車速領域の上限を表す設定車速 V_1 以上であるときに車速制御状態 VS に遷移し、先行車速を捕捉しない状態となり、且つ自車速 V_s が設定車速 V_1 未満であるときに減速制御状態 DS に遷移し、アクセルスイッチ 15 がオン状態となったときには一時解除状態 RS に遷移し、ブレーキスイッチ 17 がオン状態であるか又はキャンセルスイッチ 19 がオン状態であるときに通常制御状態 NS に遷移する。

【0022】

さらに、一時解除状態 RS で、アクセルスイッチ 15 がオフ状態となり、且つ先行車両を捕捉しないときには車速制御状態 VS に遷移し、アクセルスイッチ 15 がオフ状態となり、且つ先行車両を捕捉しているときには車間制御状態 SS に遷移する。

10

さらにまた、減速制御状態 DS で、先行車両を捕捉し、且つ自車速 V_s が“0”でないときには車間制御状態 SS に復帰し、アクセルスイッチ 15、ブレーキスイッチ 17 及びキャンセルスイッチ 19 の何れかがオン状態となったときには通常制御状態に遷移する。

【0023】

次に、上記第 1 の実施形態の動作を追従制御用コントローラ 20 で実行する図 3 に示す追従制御処理を伴って説明する。

この追従制御処理は、メインプログラムとして実行され、先ず、ステップ S1 で制御状態フラグ FG が減速制御状態を指定する“DS”にセットされているか否かを判定し、これが“DS”にセットされているときには、ステップ S2 に移行して減速制御処理ルーチンを実行してからステップ S1 に戻り、制御状態フラグ FG が“DS”以外にセットされているときにはステップ S3 に移行する。

20

【0024】

このステップ S3 では、制御状態フラグ FG が車間制御状態を指定する“SS”にセットされているか否かを判定し、これが“SS”にセットされているときにはステップ S4 に移行して、車間制御処理ルーチンを実行してからステップ S1 に戻り、制御状態フラグ FG が“SS”にセットされていないときにはステップ S5 に移行する。

【0025】

このステップ S5 では、制御状態フラグ FG が車速制御状態を指定する“VS”にセットされているか否かを判定し、これが“VS”にセットされているときには、ステップ S6 に移行して、車速制御処理ルーチンを実行してからステップ S1 に戻り、制御状態フラグ FG が“VS”にセットされていないときにはステップ S7 に移行する。

30

【0026】

このステップ S7 では、制御状態フラグ FG が一時解除状態を指定する“RS”にセットされているか否かを判定し、これが“RS”にセットされているときには、ステップ S8 に移行して、車速制御処理ルーチンを実行してからステップ S1 に戻り、制御状態フラグ FG が“RS”にセットされていないときにはステップ S9 に移行して、通常制御処理ルーチンを実行してからステップ S1 に戻る。

【0027】

そして、通常制御ルーチンは、図 4 に示すように、ステップ S21 で、セットスイッチ 18 がオン状態であるか否かを判定し、これがオフ状態であるときにはステップ S22 に移行して、追従制御用コントローラ 20 による追従制御処理を終了してブレーキ制御装置 8、エンジン出力制御装置 9 及び変速機制御装置 10 に対する出力を全て停止する出力停止処理を行ってからルーチン処理を終了し、セットスイッチ 18 がオン状態であるときには、ステップ S23 に移行する。

40

【0028】

このステップ S23 では、車間距離センサ 12 で先行車両を捕捉しているか否かを判定する。この判定は、車間距離センサ 12 で検出した車間距離 L が検出限界を表す閾値 L_{TH} 以下であるか否かを判定することにより行い、 $L < L_{TH}$ であるときには、先行車両を捕

50

捉しているものと判断してステップS 2 4に移行して、制御状態フラグF Gを車間制御状態を表す“SS”にセットしてからルーチン処理を終了し、 $L > L_{TH}$ であるときには、先行車両を捕捉していないものと判断して、ステップS 2 5に移行し、制御状態フラグF Gを車速制御状態を表す“VS”にセットしてからルーチン処理を終了する。

【0029】

また、車速制御ルーチンは、図5に示すように、ステップS 3 1で、ブレーキスイッチ17又はキャンセルスイッチ19がオン状態となっているか否かを判定し、これらの何れかがオン状態であるときには、追従制御処理を終了するものと判断して、ステップS 3 2に移行して、制御状態フラグF Gを通常制御状態を表す“NS”にセットしてからルーチン処理を終了し、ブレーキスイッチ17及びキャンセルスイッチ19が共にオフ状態であるときには追従制御処理を継続するものと判断してステップS 3 3に移行する。

10

【0030】

このステップS 3 3では、前述した通常制御ルーチンにおけるステップS 2 3と同様に先行車両を捕捉しているか否かを判定し、先行車両を捕捉しているときには、ステップS 3 4に移行して、制御状態フラグF Gを車間制御状態を表す“SS”にセットしてからルーチン処理を終了し、先行車両を捕捉していないときにはステップS 3 5に移行する。

【0031】

このステップS 3 5では、アクセルスイッチ15がオン状態であるか否かを判定し、これがオン状態であるときには、追従制御処理を一時解除するものと判断してステップS 3 6に移行し、制御状態フラグF Gを一時解除状態を表す“RS”にセットしてからルーチン処理を終了し、アクセルスイッチ15がオフ状態であるときには、追従制御処理を継続するものと判断してステップS 3 7に移行して、車速制御処理を実行してからルーチン処理を終了する。

20

【0032】

ここで、車速制御処理は、例えば特開平10 - 272963号に開示されているようにモデルマッチング補償器とロバスト補償器とで構成されるロバストモデルマッチング制御手法による車速サーボ系や一般的なフィードバック制御系を適用することにより、自車速 V_s を追従制御開始時に運転者が設定した設定車速 V_{SET} に一致させるための駆動力指令値 F_{OR} 及び外乱推定値 d_v を算出し、これらの偏差でなる目標制・駆動力 F^* を算出し、この目標制・駆動力 F^* に従って制動制御装置8、エンジン出力制御装置9及び変速機制御装置10を制御して車速制御を行う。ここで、自車速 V_s は、車輪速センサ13FL及び13FRから出力されるパルス信号のパルス間の経過時間を計測するか又は単位時間当たりのパルス数を計測し、これらの計測値に車輪外周長を乗算することにより、車輪速度 V_{WFL} 、 V_{WFR} を算出し、これらの平均値を自車速 V_s として算出する。なお、自車速 V_s としては、これに限定されるものではなく、自動変速機3の出力軸の回転数を検出したり、アンチロックブレーキ装置を搭載している場合には、その制御で演算される推定車速を使用するようにしてもよい。

30

【0033】

さらに、車間制御ルーチンは、図6に示すように、先ず、ステップS 4 1で、ブレーキスイッチ17又はキャンセルスイッチ19がオン状態であるか否かを判定し、これらの何れかがオン状態であるときには追従制御を終了するものと判断してステップS 4 2に移行し、制御状態フラグF Gを通常制御状態を表す“NS”にセットしてからルーチン処理を終了し、ブレーキスイッチ17及びキャンセルスイッチ19が共にオフ状態であるときにはステップS 4 3に移行する。

40

【0034】

このステップS 4 3では、アクセルスイッチ15がオン状態であるか否かを判定し、これがオン状態であるときには一時的に追従制御を解除するものと判断してステップS 4 4に移行して、制御状態フラグF Gを一時解除状態を表す“RS”にセットしてからルーチン処理を終了し、アクセルスイッチ15がオフ状態であるときには追従制御を継続するものと判断してステップS 4 5に移行する。

50

【 0 0 3 5 】

このステップ S 4 5 では、先行車両を捕捉しているか否かを判定し、先行車両を捕捉していないときにはステップ S 4 6 に移行して、自車速 V_s が低車速領域の上限を表す設定車速 V_L (例えば 5 km/h 程度) 以上であるか否かを判定し、 $V_s > V_L$ である場合には、ステップ S 4 7 に移行して、制御状態フラグ FG を車速制御状態を表す “ 1 V S ” にセットしてからルーチン処理を終了し、 $V_s < V_L$ であるときにはステップ S 4 8 に移行して、制御状態フラグ FG を減速制御状態を表す “ D S ” にセットしてからルーチン処理を終了する。

【 0 0 3 6 】

一方、ステップ S 4 5 の判定結果が、先行車両を捕捉しているものであるときには、ステップ S 4 9 に移行して車間制御処理を実行してからルーチン処理を終了する。この車間制御処理は、車間距離センサ 1 2 で検出した実車間距離 L を例えばバンドパスフィルタ処理又はハイパスフィルタ処理によって微分することにより、相対速度 V を算出し、自車速 V_s と自車が現在の先行車の後方 L_0 [m] の位置に到達するまでの時間 T_0 (車間時間) とから下記 (1) 式に従って先行車と自車との間の目標車間距離 L^* を算出する。

10

【 0 0 3 7 】

$$L^* = V_s \times T_0 + L_s \dots\dots\dots (1)$$

次いで、目標車間距離 L^* に対して下記 (2) 式で表される規範モデル $G_T (s)$ に従った二次遅れ形式のローパスフィルタ処理を行うことにより、車間距離指令値 L_T を演算する。

20

【 0 0 3 8 】

【 数 1 】

$$G_T (s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2 \zeta \omega_n s + \omega_n} \dots\dots\dots (2)$$

【 0 0 3 9 】

次いで、車間距離指令値 L_T に基づいてフィードバック補償器を使用した下記 (3) 式の演算を行って、目標車速 V^* を演算する。

30

$$V^* = V_t - \{ f d (L_T - L) + f_v \cdot V \} \dots\dots\dots (3)$$

次いで、例えば特開平 1 0 - 2 7 2 9 6 3 号に開示されているようにモデルマッチング補償器とロバスト補償器とで構成されるロバストモデルマッチング制御手法による車速サーボ系や一般的なフィードバック制御系を適用することにより、目標車速 V^* に自車速 V_s を一致させるための駆動力指令値 F_{OR} 及び外乱推定値 d_v を算出し、これらの偏差でなる目標制・駆動力 F^* を算出し、この目標制・駆動力 F^* に従って制動制御装置 8、エンジン出力制御装置 9 及び変速機制御装置 1 0 を制御して、実車間距離 L を目標車間距離 L^* に一致させるように車間制御を行う。

40

【 0 0 4 0 】

さらにまた、一時解除ルーチンは、図 7 に示すように、先ずステップ S 5 1 で、アクセルスイッチ 1 5 がオフ状態であるか否かを判定し、これがオフ状態であるときには追従制御を継続するものと判断してステップ S 5 2 に移行し、先行車両を捕捉しているか否かを判定し、先行車両を捕捉しているときには、ステップ S 5 3 に移行して、制御状態フラグ FG を車間距離制御状態を表す “ S S ” にセットしてからルーチン処理を終了し、先行車両を捕捉していないときには、ステップ S 5 4 に移行して、制御状態フラグ FG を車速制御状態を表す “ V S ” にセットしてからルーチン処理を終了する。

【 0 0 4 1 】

一方、ステップ S 5 1 の判定結果がアクセルスイッチ 1 5 がオン状態であるときには、運転者の意志による加速状態であると判断して、ステップ S 5 5 に移行し、ブレーキスイッ

50

チ 17 又はキャンセルスイッチ 19 がオン状態であるか否かを判定し、これらの何れかがオン状態であるときにはステップ S 56 に移行して、制御状態フラグ FG を通常制御状態を表す “NS” にセットしてからルーチン処理を終了し、両スイッチ 17 及び 19 が共にオフ状態であるときには、ステップ S 57 に移行して、追従制御用コントローラ 20 から制動制御装置 8、エンジン出力制御装置 9 及び変速機制御装置 10 に対する制御信号の出力を全て停止させてからルーチン処理を終了する。

【0042】

なおさらに、減速制御処理は、図 8 に示すように、先ず、ステップ S 61 で、アクセルスイッチ 15、ブレーキスイッチ 16 及びキャンセルスイッチ 19 の何れかがオン状態であるか否かを判定し、これらの何れかがオン状態であるときにはステップ S 62 に移行して、制御状態フラグ FG を通常制御状態を表す “NS” にセットし、次いでステップ S 63 に移行して、減速制御状態中であるか否かを表す減速状態フラグ FD を減速制御状態ではないことを表す “0” にリセットしてからルーチン処理を終了する。

10

【0043】

また、ステップ S 61 の判定結果が、アクセルスイッチ 15、ブレーキスイッチ 16 及びキャンセルスイッチ 19 の全てがオフ状態であるときには、ステップ S 64 に移行して、先行車両を捕捉し且つ自車速 V_s が “0” より大きいか即ち走行中であるか否かを判定し、先行車両を捕捉し、 $V_s > 0$ であるときには、ステップ S 65 に移行して、制御状態フラグ FG を車間制御状態を表す “SS” にセットし、次いでステップ S 66 に移行して、解除状態フラグ FR を “0” にリセットしてからルーチン処理を終了し、先行車両を捕捉していないか又は $V_s = 0$ であるときには、ステップ S 67 に移行する。

20

【0044】

このステップ S 67 では、減速制御状態フラグ FR が “1” にセットされているか否かを判定し、これが “1” にセットされているときには後述するステップ S 73 にジャンプし、減速制御状態フラグ FR が “0” にリセットされているときには減速制御開始時点であるものと判断してステップ S 68 に移行する。

このステップ S 68 では、減速制御状態フラグ FR を “1” にセットし、次いでステップ S 69 に移行して、前回処理時の自車速 $V_s(n-1)$ 及び実車間距離 $L(n-1)$ を先行車両を捕捉しなくなった時点の記憶車速 V_0 及び記憶車間距離 L_0 として記憶してからステップ S 70 に移行する。

30

【0045】

このステップ S 70 では、記憶車間距離 L_0 をもとに下記(4)式の演算を行って先行車両を見失ってから停止させるまでの目標移動距離 L_{ST} を算出する。

$$L_{ST} = L_0 - L_K \quad \dots \dots \dots (4)$$

ここで、 L_K は定数であり例えば 5 m 程度に設定される。

次いで、ステップ S 71 に移行して、記憶車速 V_0 及び目標移動距離 L_{ST} に基づいて下記(5)式の演算を行って目標減速度を算出する。

【0046】

$$= V_0^2 / 2 \cdot L_{ST} \quad \dots \dots \dots (5)$$

この(5)式は、初速 V_0 から一定減速度で減速すると距離 L_{ST} だけ進んで停止することを意味している。

40

次いで、ステップ S 72 に移行して、先行車両を見失ってからの走行距離を表す距離カウンタのカウント値 N を “0” にクリアしてカウント開始させる。この距離カウンタは、従動輪の車輪速度を検出する車輪速センサ 13FL, 13FR の何れか一方のパルスが出力される毎にカウントアップされるソフトウェアカウンタとして構成されている。

【0047】

次いで、ステップ S 73 に移行して、距離カウンタのカウント値 N を読み、これに車輪の外周長 L_w を乗算することにより、走行距離 $L_{CN} (= N \cdot L_w)$ を算出し、次いでステップ S 74 に移行して、算出した走行距離 L_{CN} が前記ステップ S 70 で算出した目標移動距離 L_{ST} を越えたか否かを判定し、 $L_{CN} < L_{ST}$ であるときにはステップ S

50

75に移行して下記(6)式の演算を行って目標制動圧 P_B^* を算出してからステップS77に移行する。

【0048】

$$P_B^* = K \cdot \dots \dots \dots (6)$$

ここで、Kは定数である。

また、ステップS74の判定結果が $L_{CN} < L_{ST}$ であるときには、目標移動距離を越えたものと判断して、ステップS76に移行し、最大制動圧 P_{MAX} を目標制動圧 P_B^* として設定してからステップS77に移行する。

【0049】

ステップS77では、ステップS75又はS76で算出された目標制動圧 P_B^* を制 10
動制御装置8に出力してから減速制御ルーチンを終了する。

ここで、図5の車速制御処理及び図6の車間制御処理が追従制御手段に対応し、車間制御処理におけるステップS45、S46及びS48の処理と図8の減速制御処理とが減速停止手段に対応している。

【0050】

したがって、今、セットスイッチ18がオフ状態であり、追従走行制御が解除された通常制御状態で自車両が走行しているものとする。

この状態では、制御状態フラグFGが“NS”にセットされているきで、図3の処理において、ステップS1、S3、S5及びS7を経てステップS9に移行し、図4の通常制御処理が実行され、セットスイッチ18がオフ状態であるので、ステップS21からステッ 20
プS22に移行して、追従制御用コントローラ20からの制動制御装置8、エンジン出力装置9及び変速機制御装置10に対する信号出力が停止されることにより、追従制御が解除された状態を継続する。

【0051】

この通常制御状態からセットスイッチ18をオン状態とすると共に、設定車速 V_{SET} を設定すると、図4の通常制御処理が実行されたときに、ステップS21からステップS23に移行し、車間距離センサ12で先行車両を捕捉しているときには、ステップS24に移行して、制御状態フラグFGを“SS”にセットする。

【0052】

このため、次に図3の追従制御処理が実行されたときに、ステップS3からステップS4 30
に移行して、図6の車間制御処理が実行され、ブレーキスイッチ17、キャンセルスイッチ19及びアクセルスイッチ15がオフ状態であり、先行車両を捕捉しているので、ステップS49に移行し、車間距離センサ12で検出した実車間距離Lに基づいて先行車両との相対速度Vを算出し、この相対速度V、自車速 V_s 、車間時間 t_0 に基づいて目標車間距離 L^* を算出し、この目標車間距離 L^* に基づいて目標車速 V^* を算出し、この目標車速 V^* に基づいて目標制・駆動力 F^* を算出し、この目標制・駆動力 F^* に基づいて制動制御装置8、エンジン出力制御装置9及び変速機制御装置10を制御することにより、実車間距離Lを目標車間距離 L^* に一致させるように車速制御が行われて、車間制御状態が継続される。

【0053】

この車間制御状態で、ブレーキスイッチ17又はキャンセルスイッチ19がオン状態となると、図6の処理において、ステップS41からステップS42に移行して、制御状態フラグFGが“NS”にセットされることにより、次に図3の処理が実行されたときに、図4の通常制御処理が実行されて、追従制御状態が解除されて通常制御処理に復帰する。

【0054】

また、車間制御状態で運転者の意志によってアクセルペダル14が踏込まれて加速状態となったときには、図6のステップS43からステップS44に移行して、制御状態フラグFGが“RS”にセットされることにより、次に図3の処理が実行されたときに、図7の一時解除処理が実行される。この一時解除状態で、アクセルペダル14の踏込みを開放して加速状態を終了すると、図7の処理において、アクセルスイッチ15がオフ状態となる 50

ことにより、ステップS51からステップS52に移行し、先行車両を捕捉しているときには、前述した車間距離制御状態に復帰し、先行車両を捕捉していないときには、ステップS54に移行して、制御状態フラグFGを“VS”にセットされることにより、次に図3の処理が実行されたときに、図5の車速制御処理を実行する。

【0055】

この車速制御処理では、自車速 V_s が運転者が設定した設定車速 V_{SET} に一致するように目標加減速度が設定され、この目標加減速度に応じて主にエンジン出力制御装置9のスロットル開度が制御され、下り坂を走行する場合には、変速機制御装置10でダウンシフト制御によるエンジンプレーキ制御及び/又は制動制御装置8による制動力制御が行われる。

10

【0056】

この車速制御状態で、ブレーキスイッチ17又はキャンセルスイッチ19がオン状態となると制御状態フラグFGが“NS”にセットされて、追従制御が解除されて通常制御状態に復帰し、先行車両を捕捉したときには制御状態フラグFGを“SS”にセットして車間制御状態に移行し、アクセルスイッチ15がオン状態となったときには制御状態フラグFGを“RS”にセットして一時解除状態に移行する。

【0057】

さらに、車間制御状態で、先行車両を捕捉しない状態となったときには、そのときの自車速 V_s が低車速領域の上限を表す設定車速 V_L 以上となる通常走行車速領域であるときには、図6の処理において、ステップS45からステップS46を経てステップS47に移行し、制御状態フラグFGを“VS”にセットすることにより、前述した車速制御状態に移行する。

20

【0058】

ところが、自車速 V_s が設定車速 V_L 未満である低車速領域では、図6の処理において、ステップS46からステップS48に移行して、制御状態フラグFGが“DS”にセットされ、これに応じて図3の処理で、図8の減速制御処理が実行される。

このとき、アクセルスイッチ15、ブレーキスイッチ17及びキャンセルスイッチ19が全てオフ状態であるので、ステップS61からステップS64に移行し、先行車両を検出しておらず且つ低車速領域で走行しているので、ステップS67に移行し、減速制御状態フラグFDが“0”にリセットされているので、ステップS68に移行して、減速制御状態フラグFDが“1”にセットされ、次いで先行車両を捕捉できない状態となる直前の自車速 V_0 及び車間距離 L_0 を読み込み、車間距離 L_0 に基づいて自車両を停止させるまでの目標移動距離 L_{ST} を算出し、この目標移動距離 L_{ST} 及び自車速 V_0 をもとに前記(4)式の演算を行って目標減速度を算出し、距離カウンタのカウント値Nを“0”にクリアして車輪速センサ13FL及び13FRのパルスカウントを開始させる。

30

【0059】

この時点では、減速制御を開始した直後であるので、走行距離 L_{CN} は“0”を維持し、目標移動距離 L_{ST} より小さいので、ステップS74からステップS75に移行して、目標減速度に定数Kを乗算して目標制動圧 P_B^* を算出し、これを制動制御装置8に出力することにより、ディスクブレーキ7の制動圧が制御されて目標減速度での減速状態となる。

40

【0060】

その後、アクセルスイッチ15、ブレーキスイッチ17及びキャンセルスイッチ19がオフ状態を継続し、先行車両を捕捉しない状態を継続するときには、ステップS67から直接ステップS73に移行し、この間に車両が減速走行しているので、走行距離 L_{CN} が増加しており、これが目標移動距離 L_{ST} 未満を維持する間は、目標減速度を維持する減速状態が継続され、自車両が停止直前となって走行距離 L_{CN} が目標移動距離 L_{ST} 以上となると、ステップS74からステップS76に移行して、目標制動圧 P_B^* が最大制動圧 P_{MAX} に設定され、これに投じてディスクブレーキ7で最大制動力が発生されて自車両が停止される。

50

【 0 0 6 1 】

そして、自車両の停止状態から運転者がアクセルペダル 14 を踏込んで加速状態とすると、図 6 の処理において、ステップ S 6 1 からステップ S 6 2 に移行して、制御状態フラグ F G が “ N S ” にセットされ、次いで減速制御状態フラグ F D が “ 0 ” にリセットされて、通常制御状態に復帰される。同様に、ブレーキペダル 16 が踏込まれて、ブレーキスイッチ 17 がオン状態となるかキャンセルスイッチ 19 がオン状態となったときも、通常制御状態に復帰する。

【 0 0 6 2 】

一方、自車両の減速制御状態で、先行車両を捕捉したときには、図 6 の処理におけるステップ S 6 4 からステップ S 6 5 に移行して、制御状態フラグ F G が “ S S ” にセットされ、次いで減速制御状態フラグ F D が “ 0 ” にリセットされて、車間制御状態を再開させる。

10

このように、上記第 1 の実施形態によると、先行車両を捕捉して、この先行車両との間の車間距離 L を目標車間距離 L^* に一致させるように車速制御を行う車間制御状態で、何らかの原因で、車間距離センサ 12 で先行車両を捕捉できない状態となったときに、自車速 V_s が低車速領域の上限を表す設定車速 V_L 以上である通常走行車速領域であるときには、自車速 V_s を運転者が設定した設定車速 V_{SET} に一致させる車速制御を行うが、自車速 V_s が設定車速 V_L 未満である低車速領域にあるときには、先行車両を見失った直前の自車速 V_0 及び車間距離 L_0 に基づいて目標移動距離 L_{ST} を算出し、この目標移動距離 L_{ST} 及び自車速 V_0 に基づいて目標減速度を算出し、この目標減速度を維持する減速状態として自車両を停止させるので、先行車両を捕捉しない状態となったときに自車両が加速制御されることを確実に防止することができ、何らかの原因で車間距離センサ 12 では先行車両を捕捉できないが先行車両が存在する場合などに運転者に違和感を与えることを確実に防止できると共に、フェールセーフ機能を発揮することができる。

20

【 0 0 6 3 】

なお、上記第 1 の実施形態においては、図 8 の減速制御処理において、車輪速センサ 13 F L 又は 13 F R のパルス信号を計数し、これに車輪外周長 L_w を上算して、走行距離 L_{CN} 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、走行距離計の計数値を利用したり、経過時間と自車速とに基づいて移動距離を算出するようにしてもよい。

30

【 0 0 6 4 】

次に、本発明の第 2 の実施形態を図 9 について説明する。

この第 2 の実施形態は、自車速 V_s が低車速領域にある状態で先行車両を捕捉できなくなったときに実行する減速制御処理が一定減速度で減速する場合に代えて減速開始時及び停止間際に滑らかな車速変化となるようにしたものである。

すなわち、第 2 の実施形態では、減速制御処理が図 9 に示すように、前述した第 1 の実施形態における図 8 の処理において、ステップ S 7 2 ~ S 7 7 の処理が省略され、これらに代えてステップ S 8 1 ~ S 8 4 が設けられていることを除いては図 8 と同様の処理を行い、図 8 との対応処理には同一ステップ符号を付し、その詳細説明はこれを省略する。

40

【 0 0 6 5 】

ここで、ステップ S 8 1 は、ステップ S 7 1 の次に介挿されて、減速開始時点からの経過時間を計測する経時カウンタのカウント値 T を “ 0 ” にクリアしてからステップ S 8 3 に移行し、ステップ S 8 2 は、ステップ S 6 7 の判定結果が減速制御状態フラグ F D が “ 1 ” であるときに移行し、経時カウンタのカウント値 T “ 1 ” だけインクリメントしてからステップ S 8 3 に移行する。

【 0 0 6 6 】

また、ステップ S 8 3 では前述したステップ S 7 1 で算出した目標減速度をもとに減速開始時に比較的大きな傾きで減速度を増加させ、減速度が目標減速度に達するとこれを所定時間維持した後減速開始時に比較して小さな傾きで減速度を低下させるステップ S 8

50

3に図示した目標減速度プロファイルを算出し、これに基づいて同様にステップS83に図示した経過時間Tに応じて減速開始時に比較的緩やかな車速減少状態となり、その後目標減速度に応じて比較的急な車速減少状態となった後より緩やかな車速減少状態となる経過時間Tに応じた目標車速 V^* のプロファイルを算出し、経過時間Tに対応する目標車速 V^* を設定し、ステップS84に移行する。

【0067】

さらに、ステップS84では、前述した車間制御処理と同様にモデルマッチング補償器及びロバスト補償器によって設定された目標車速 V^* に基づいて目標制・駆動力 F^* を算出し、この目標制・駆動力 F^* に基づいて例えば図10の制御マップを参照して目標制動圧 P_B^* を算出し、これを制動制御装置8に出力して、減速制御を行ってから減速制御処理を終了して図3の処理に復帰する。

10

【0068】

この図9の処理が減速制御手段に対応し、このうちステップS83の処理が目標車速演算手段に対応し、ステップS84の処理が車速制御手段に対応している。

この第2の実施形態によると、先行車両を捕捉して、これに追従する車間制御状態で、何らかの原因で先行車両を捕捉しない状態となり、且つ自車速 V_s が設定車速 V_L 未満の低車速領域であるときに、図9の減速制御処理が実行され、減速制御開始時に減速制御状態フラグFDが“0”にリセットされていることにより、ステップS67からステップS68～S71の初期化処理を行って、目標減速度を算出し、次いでステップS81に移行して、経過時間カウンタのカウント値Tを“0”にリセットしてからステップS83に移行する。

20

【0069】

このため、減速制御開始時には減速度プロファイルの減速度が“0”となって目標車速 V^* は自車速 V_0 に維持されるが、次のタイマ割込み周期でステップS82で経過時間カウンタのカウント値Tがカウントアップされることにより、減速度が増加し、これに応じて目標車速 V^* が緩やかに減少され、これに応じて比較的小さい目標制動圧 P_B^* が設定されることにより、制動制御装置8でディスクブレーキ7を制御して制動力を発生する。

【0070】

その後、減速度が目標減速度に達すると、一定減速度で目標車速 V^* が減少することにより、これに一致するように自車速 V_s が減少し、その後停止間際となって減速度プロファイルで減速度が減少し始めると、これに応じて目標車速 V^* の減少量が徐々に少なくなり、ディスクブレーキ7で発生する制動力も徐々に小さくなって、自車両が滑らかに停止状態となる。

30

【0071】

この第2の実施形態によれば、自車速 V_s が低車速領域である状態で先行車両を捕捉しない状態となったときに、運転者の制動操作に対応した車速プロファイルで減速制御を行うので、運転者に違和感を与えることをより確実に防止することができる。

次に、本発明の第3の実施形態を図11について説明する。

【0072】

この第3の実施形態では、車間制御状態で、先行車両を捕捉しない状態となったときに、自車速 V_s が設定車速 V_L よりやや高い車速領域である場合でも、先行車両が略停止状態であるときに減速制御を行うようにしたものである。

40

すなわち、第3の実施形態においては、車間制御処理が図11に示すように、前述した第1の実施形態におけるステップS46の処理が自車速 V_s が設定車速 V_L よりやや高い設定車速 V_H (例えば10km/h程度)以上であるか否かを判定し、 $V_s > V_H$ であるときには前記ステップS47に移行し、 $V_s < V_H$ であるときにはステップS91に移行して、先行車両を捕捉しなくなった直前の時車速 V_0 に車間距離 L_0 の微分値 L_0 を加算して先行車両の車速 $V_t (= V_0 + L_0)$ を算出し、次いでステップS92に移行して、先行車両速度 V_t が略“0”であるか否かを判定し、 $V_t = 0$ であ

50

るときには先行車両が略停止状態であると判断してステップS48に移行して制御状態フラグFGを減速制御状態を表す“DS”にセットしてから処理を終了し、そうでないときにはステップS93に移行して、自車速 V_s が設定車速 V_L 以上であるか否かを判定し、 $V_s < V_L$ であるときには、前記ステップS47に移行し、 $V_s < V$ であるときには、前記ステップS48に移行する。

【0073】

この図11の処理において、ステップS45、S46、S48、ステップS91～S93の処理と図8又は図9の処理とが車速制御手段に対応し、このうちステップS91の処理が先行車速度推定手段に対応している。

この第3の実施形態によると、自車速 V_s が第1の実施形態における設定車速 V_L より高い設定車速 V_H 以上である状態で、先行車両を捕捉しない状態となったときには、図5の車速制御処理を実行して、運転者が設定した設定車速 V_{SET} まで加速するが、自車速 V_s が設定車速 V_H より低い状態で、且つ先行車両の車速 V_t が略“0”であって略停止状態であるときには、図8又は図9の減速制御処理を実行して減速しながら停止し、自車速 V_s が $V_L < V_s < V_H$ で先行車両の車速 V_t が略“0”でない走行状態であるときには図5の車速制御処理を実行し、さらに自車速 V_s が設定車速 V_L 未滿となると、先行車両の車速 V_t にかかわらず図8又は図9の減速制御を実行する。

【0074】

したがって、自車速 V_s が前述した第1及び第2の実施形態の設定車速 V_L より高く設定車速 V_H より低い車速領域となっている状態で、先行車両が略停止状態にあるときには、減速制御処理が実行されることにより、急に車間距離が狭まることなく停止するので、減速制御に移行する機会が増加することにより、運転者に違和感を与える頻度をより少なくすることができる。

【0075】

しかも、自車速 V_s が設定車速 V_H 及び V_L 間の車速領域にある状態では、先行車両が略停止状態にあるときにのみ減速制御を行うようにしているので、先行者車両が加速状態にあるときには、直ちに車速制御状態となって加速状態となり、先行車両の挙動に応じた最適な車両挙動とすることができる。

なお、上記第3の実施形態においては、先行車両の車速 V_t を自車速 V_0 と車間距離微分値 L_0 とで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、第1の実施形態で前述したように、車間制御処理で相対車速 V を算出するようにしているので、自車速 V_s に相対車速 V を加算することにより、先行車両の車速 V_t を算出するようにしてもよい。

【0076】

また、上記各実施形態においては、図6及び図11の車間制御処理におけるステップS49の車間制御処理として、目標車間距離 L^* と実車間距離 L との偏差に基づいて目標車速 V^* を算出し、この目標車速 V^* に自車速 V_s が一致するように速度制御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 L^* と実車間距離 L との偏差に基づいて目標加減速度を算出し、この目標加減速度に基づいて制動制御装置8、エンジン出力制御装置9及び変速機制御装置10を制御するようにしてもよい。

【0077】

さらに、上記各実施形態においては、車速検出手段として車輪速センサ13FL及び13FR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、四輪の車輪速度を検出して、これらに基づいて推定した車体速度を適用したり、自動変速機3の出力側の回転速度を検出するようにしてもよい。

さらにまた、上記各実施形態においては、エンジン2の出力側に自動変速機3を設け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、無段変速機を適用することもできる。

【0078】

なおさらに、上記各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

10

20

30

40

50

明したが、前輪駆動車や四輪駆動車にも本発明を適用することができ、さらにはエンジン 2 に代え電動モータを適用した電気自動車や、エンジン 2 及び電動モータを併用するハイブリッド車両にも本発明を適用し得るものである。この場合にはエンジン出力制御装置に代えて電動モータ制御装置を適用すればよいものである。

【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】追従制御用コントローラの遷移状態を示す説明図である。

【図 3】追従制御用コントローラの追従制御処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 4】図 3 の通常制御処理ルーチンを示すフローチャートである。

10

【図 5】図 3 の車速制御処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 6】図 3 の車間制御処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 7】図 3 の一時解除処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 8】図 3 の減速制御処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態における減速制御処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 10】第 2 の実施形態における目標制・駆動力と目標制動圧との関係を示す特性線図である。

【図 11】本発明の第 3 の実施形態における車間制御処理ルーチンを示すフローチャートである。

20

【符号の説明】

1 F L , 1 F R 前輪

1 R L , 1 R R 後輪

2 エンジン

3 自動変速機

7 ディスクブレーキ

8 制動制御装置

9 エンジン出力制御装置

10 変速機制御装置

12 車間距離センサ

13 L , 13 R 車輪速センサ

15 アクセルスイッチ

17 ブレーキスイッチ

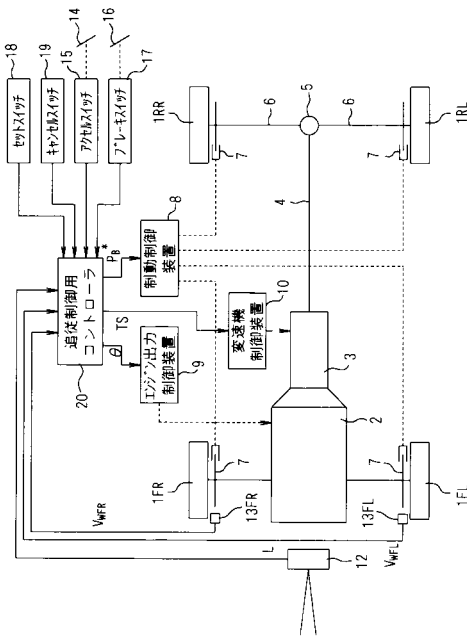
18 セットスイッチ

19 キャンセルスイッチ

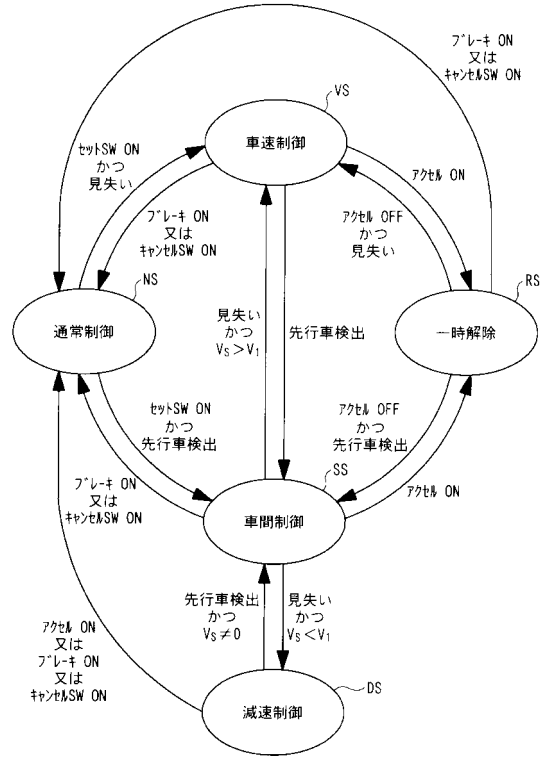
20 追従制御用コントローラ

30

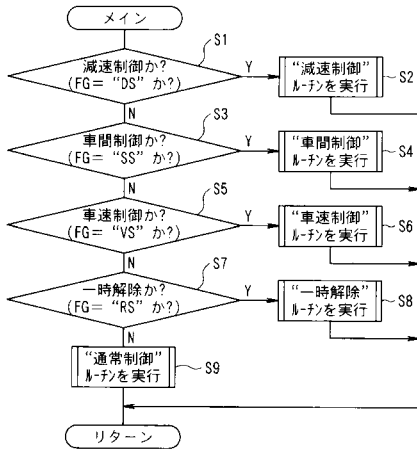
【図1】



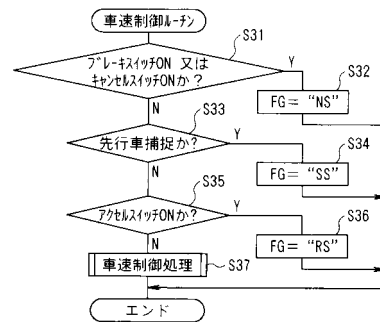
【図2】



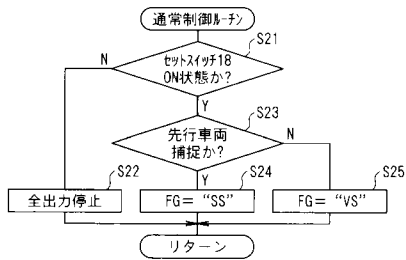
【図3】



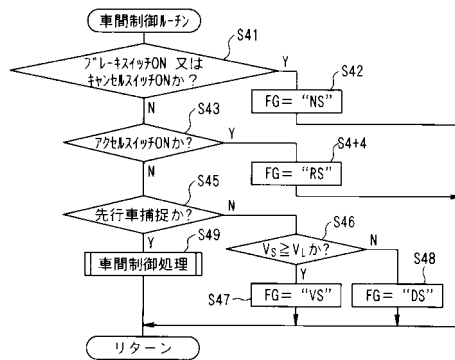
【図5】



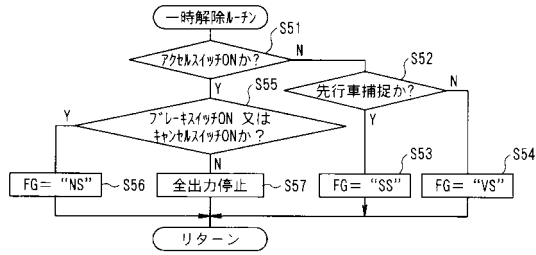
【図4】



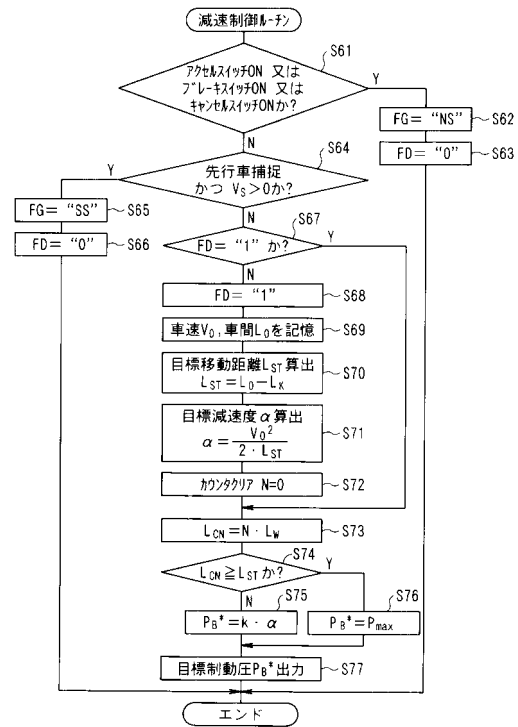
【図6】



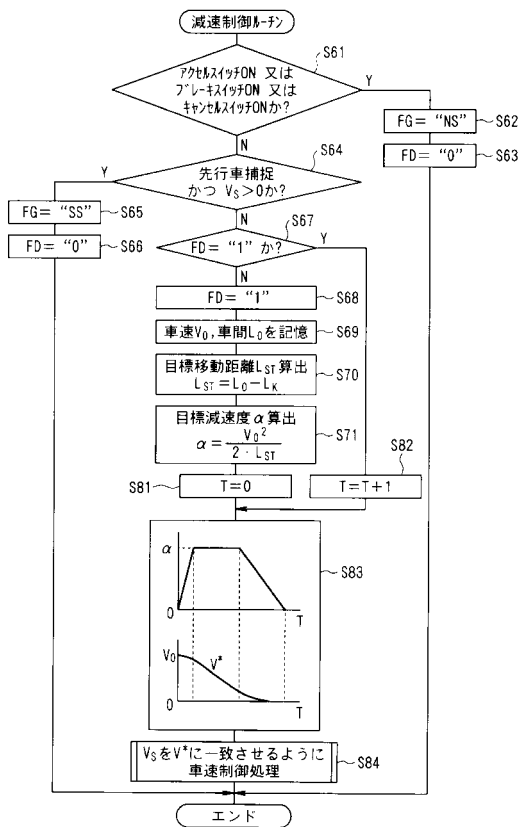
【図7】



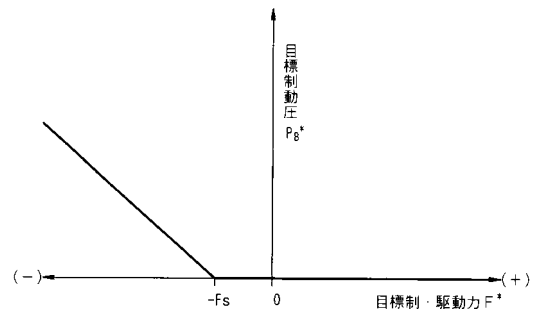
【図8】



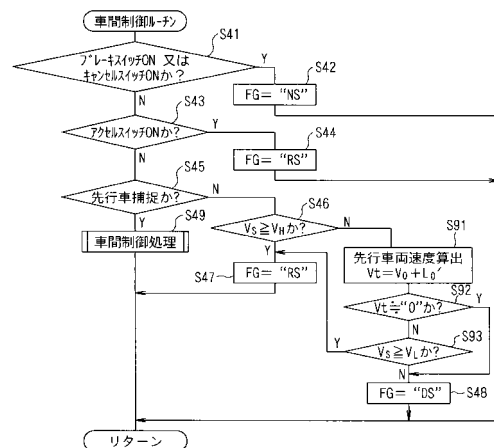
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I
F 0 2 D 29/02	B 6 0 K 41/28
G 0 8 G 1/16	B 6 0 T 7/12 F
	F 0 2 D 29/02 D
	F 0 2 D 29/02 3 0 1 D
	G 0 8 G 1/16 E

(72)発明者 小林 洋介
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

審査官 河端 賢

(56)参考文献 特開平10-124799(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B6K 31/00
B6K 41/28
B6T 7/12
F02D 29/02 301
G08G 1/16