

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3627575号
(P3627575)

(45) 発行日 平成17年3月9日(2005.3.9)

(24) 登録日 平成16年12月17日(2004.12.17)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B 6 0 K 31/00

B 6 0 K 31/00

Z

B 6 0 K 28/10

B 6 0 K 28/10

Z

B 6 0 K 41/00

B 6 0 K 41/00

3 O 1 A

B 6 0 K 41/28

B 6 0 K 41/00

3 O 1 D

F 0 2 D 29/02

B 6 0 K 41/00

3 O 1 F

請求項の数 9 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-186497

(22) 出願日 平成11年6月30日(1999.6.30)

(65) 公開番号 特開2001-10371(P2001-10371A)

(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)

(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 赤堀 幸一

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 山村 吉典

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】

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、該車間距離検出手段で検出した車間距離を目標車間距離に一致させる車間制御及び前記車速検出手段で検出した自車速を設定車速に一致させる車速制御の何れかを行う追従制御手段とを備えた車両用追従制御装置において、追従制御の開始を指示する開始指示手段を備え、前記追従制御手段は、制御待機モード、自動停止モード、追従モード及び制御解除モードの4つの制御モードを有し、前記開始指示手段からの開始指示により前記制御待機モードとなり、該制御待機モードから自動停止モードへの遷移は、自動変速機がドライブレンジにあり、且つ停車中であることを条件として行われ、前記制御待機モードから追従モードへの遷移は、自動変速機がドライブレンジであり、且つ運転者が制動装置を非作動状態としたことを条件として行われ、前記自動停止モードから追従モードへの遷移は、先行車両が自動停止モードに移行したときの位置から所定量前方に移動したことを条件として行われ、前記追従モードから自動停止モードへの遷移は、先行車両との車間距離が所定値以下であり、且つ車速が所定値以下であることを条件として行われ、前記自動停止モードから制御解除モードへの遷移は、運転者の操舵量が所定値以上となったとき及びレンジ変更を行ったときの何れかを条件として行われ、前記制御解除モードから自動停止モードへの遷移は、自車両が停止し、且つ自動変速機がドライブレンジであることを条件として行われ、前記追従モードから制御解除モードへの遷移は、運転者による加減速操作及びレンジ変更の何れかが行われることを条件として行われ、前記制御解除モードから追

10

20

従モードへの遷移は、自車両が走行しており、且つ自動変速機がドライブレンジであることを条件として行われ、前記制御解除モードから制御待機モードへの遷移は、運転者が駆動力及び制動力の少なくとも一方を操作したことを条件として行われることを特徴とする車両用追従制御装置。

【請求項 2】

前記自動停止モードは、制動装置で所定の制動力を発生させて停止状態を保持するように設定され、前記追従モードは、目標車速の設定・変更を行うと共に、先行車両との車間距離に基づく目標車速及び運転者が設定した設定車速の少なくとも一方に応じて駆動力及び制動力の少なくとも一方を制御するように設定され、前記制御解除モードは、前記追従モードで発生させている制動力を保持し、且つ駆動力制御を停止させるように設定され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

【請求項 3】

前記自動停止モードは、設定車速の設定・変更が可能に設定されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両用追従制御装置。

【請求項 4】

前記制御待機モードは、設定車速の設定・変更が可能に設定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の車両用追従制御装置。

【請求項 5】

前記制御待機モードから自動停止モードへの遷移は、自車両が停止状態で且つ運転者が制動力を発生させているときを条件として行われることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の車両用追従制御装置。

20

【請求項 6】

前記制御解除モードから制御待機モードへの遷移は、運転者により制動力を増加させる操作を行ったことを条件として行われることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の車両用追従制御装置。

【請求項 7】

前記制御解除モードは、追従モードでの制動力を徐々に減少させるように設定され、当該制御解除モードから制御待機モードへの遷移は、制動力が所定値以下となったことを条件として行われることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の車両用追従制御装置。

【請求項 8】

30

前記制御解除モードは、先行車両との車間距離、先行車両の有無及び自車速の少なくとも 1 つに応じて、制動力を徐々に減少させる減少制御及び制動力を保持する保持制御の何れかを行うように設定され、当該制御解除モードから制御待機モードへの遷移は、制動力が所定値以下となること及び運転者が制動力又は駆動力を操作したことの何れかを条件として行われることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の車両用追従制御装置。

【請求項 9】

前記制御待機モードから追従モードへの遷移は、自動変速機がドライブレンジで運転者が制動力を操作していない状態で、先行車両との車間距離、自車速及び先行車両の速度又は先行車両との相対速度の関係により成立する条件を満足するときに行われることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の車両用追従制御装置。

40

【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 7-47862 号公報に記載されたものがある。

この従来例には、運転者がセットスイッチを押すと、アクセルペダルを解放しても、先行

50

車両が存在する場合には適切な車間距離を保持して走行し、先行車両が存在しない場合には設定した車速を維持しながら走行する追従制御状態となり、この追従制御状態を運転者がブレーキやアクセルを操作したり、シフト操作をしたときに解除するようにしている。このような追従制御は、主に高速走行時の運転操作の軽減を目的としているが、低速走行や停止、発進の操作を自動的に行うことも要求されており、また、目標車速の設定は追従走行中に行うようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来車両用追従制御装置にあっては、運転者がブレーキを操作することにより、追従制御状態が解除されるように構成されているので、停止状態から制御を開始したい場合には、一旦ブレーキを解放してから追従制御をセットしなければならないため、その操作が不便であるという未解決の課題がある。

10

【0004】

また、キャンセルスイッチ等で追従制御を解除したときに、制動力が作用している場合には、制動力を全て解除してしまい、下り坂で自動停止しているときに制御解除した場合には先行車両に近づいてしまい運転者に違和感を与えるという未解決の課題もある。

さらに、目標車速の設定・変更は、追従制御を行っているときにしか行えないため、セットスイッチを押して追従制御状態となった後に、レジュームスイッチ等で目標車速を変更する必要がある、これが不便であるという未解決の課題がある。

【0005】

20

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、停止状態での追従制御の設定が可能であると共に、追従制御解除に運転者に違和感を与えることがなく、さらに目標車速の設定・変更を任意に行うことができる車両用追従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、先行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検出した車間距離を目標車間距離に一致させる車間制御及び前記車速検出手段で検出した自車速を設定車速に一致させる車速制御の何れかを行う追従制御手段とを備えた車両用追従制御装置において、追従制御の開始を指示する開始指示手段を備え、前記追従制御手段は、制御待機モード、自動停止モード、追従モード及び制御解除モードの4つの制御モードを有し、前記開始指示手段からの開始指示により前記制御待機モードとなり、該制御待機モードから自動停止モードへの遷移は、自動変速機がドライブレンジにあり、且つ停車中であることを条件として行われ、前記制御待機モードから追従モードへの遷移は、自動変速機がドライブレンジであり、且つ運転者が制動装置を非作動状態としたことを条件として行われ、前記自動停止モードから追従モードへの遷移は、先行車両が自動停止モードに移行したときの位置から所定量前方に移動したことを条件として行われ、前記追従モードから自動停止モードへの遷移は、先行車両との車間距離が所定値以下であり、且つ車速が所定値以下であることを条件として行われ、前記自動停止モードから制御解除モードへの遷移は、運転者の操舵量が所定値以上となったとき及びレンジ変更を行ったときの何れかを条件として行われ、前記制御解除モードから自動停止モードへの遷移は、自車両が停止し、且つ自動変速機がドライブレンジであることを条件として行われ、前記追従モードから制御解除モードへの遷移は、運転者による加減速操作及びレンジ変更の何れかが行われることを条件として行われ、前記制御解除モードから追従モードへの遷移は、自車両が走行しており、且つ自動変速機がドライブレンジであることを条件として行われ、前記制御解除モードから制御待機モードへの遷移は、運転者が駆動力及び制動力の少なくとも一方を操作したことを条件として行われることを特徴としている。

30

40

【0007】

この請求項1に係る発明においては、開始指示手段で、追従制御の開始を指示することに

50

より、制御待機モードとなる。この制御待機モードで、ドライブレンジが選択されている状態で、自車両が停車中であるときには自動停止モードに遷移して、そのときの制動力が維持され、自車両が走行中であるときには追従モードに遷移して、車間距離又は設定車速に基づく追従制御が行われる。このとき、制御待機モードから自動停止モード又は追従モードへの遷移する条件として、セットスイッチをオン状態とすることを付加するようにしてもよい。

【0008】

また、自動停止モードで、先行車両が前方に所定量移動すると、追従モードに遷移し、解除指示をするか所定値以上の操舵量となるか、自動変速機をドライブレンジ以外のレンジに変更することにより、制御解除モードに遷移し、自動停止モードでの制動力が保持されるが駆動力制御が停止されることにより、自車両は停車状態を維持する。この状態で、運転者がアクセルペダル又はブレーキペダルを踏込んで運転者の意志による駆動力又は制動力を発生させると、制御待機モードに復帰する。

10

【0009】

追従モードで、車間距離が所定値以下となり、且つ自車速が所定値以下となったときは自動停止モードに遷移し、運転者による加減速操作又はレンジ変更が行われると、制御待機モードに遷移する。

【0010】

また、請求項2に係る発明に車両用追従制御装置は、請求項1に係る発明において、前記自動停止モードは、制動装置で所定の制動力を発生させて停止状態を保持するように設定され、前記追従モードは、目標車速の設定・変更を行うと共に、先行車両との車間距離に基づく目標車速及び運転者が設定した設定車速の少なくとも一方に応じて駆動力及び制動力の少なくとも一方を制御するように設定され、前記制御解除モードは、前記追従モードで発生させている制動力を保持し、且つ駆動力制御を停止させるように設定されていることを特徴としている。

20

【0011】

この請求項2に係る発明においては、自動停止モードで自車両の停止状態を保持し、追従制御モードで先行車両との車間距離又は運転者が設定した設定車速の少なくとも一方に応じて駆動力及び／又は制動力を制御して加減速制御を行い、制御解除モードでは、追従モード又は自動停止モードでの制動力を保持することにより、モード変更時の制動力変化を防止すると共に、駆動力制御を停止させる。

30

【0015】

さらにまた、請求項3に係る車両用追従制御装置は、請求項1又は2の発明において、前記自動停止モードは、設定車速の設定・変更が可能に設定されていることを特徴としている。

【0016】

この請求項3に係る発明においては、自動停止モードで、設定車速の設定・変更が可能となるので、その後発進して追従モードとなったときに設定車速を設定又は変更する手間を省くことができる。

なおさらに、請求項4に係る車両用追従制御装置は、請求項1～3の何れかの発明において、前記制御待機モードは、設定車速の設定・変更が可能に設定されていることを特徴としている。

40

【0017】

この請求項4に係る発明においては、メインスイッチ等の開始指示手段で開始指示を行って制御待機モードとした状態で、設定車速を設定又は変更できるので、追従モードでの設定車速の設定又は変更する手間を省くことができる。

また、請求項5に係る車両用追従制御装置は、請求項1～4の何れかの発明において、前記制御待機モードから自動停止モードへの遷移は、自車両が停止状態で且つ運転者が制動力を発生させているときを条件として行われることを特徴としている。

【0018】

50

この請求項 5 に係る発明においては、運転者が制動力を発生させて停車している状態で、開始指示手段で開始指示を行って制御待機モードとすることにより、直ちに自動停止モードへ遷移させることができ、煩わしい設定操作を省略することができる。

さらに、請求項 6 に係る車両用追従制御装置は、請求項 1 ～ 5 の何れかの発明において、前記制御解除モードから制御待機モードへの遷移は、運転者により制動力を増加させる操作を行ったことを条件として行われることを特徴としている。

【0019】

この請求項 6 に係る発明においては、追従モードで制動力が発生されている状態ではその制動力を保持し続け、運転者がブレーキ操作して制動力を増加させない限り、制動力を保持することになり、不用意に制動力が変化することを確実に防止する。

10

さらにまた、請求項 7 に係る車両用追従制御装置は、請求項 1 ～ 6 の何れかの発明において、前記制御解除モードは、追従モードでの制動力を徐々に減少させるように設定され、当該制御解除モードから制御待機モードへの遷移は、制動力が所定値以下となったことを条件として行われることを特徴としている。

【0020】

この請求項 7 に係る発明においては、運転者が誤って制御解除モードを選択した場合に、追従モードでの制動力を徐々に減少させることにより、運転者に制動力解除を認識させながら急な車両挙動の変化を防止する。

なおさらに、請求項 8 に係る車両用追従制御装置は、請求項 1 ～ 6 の何れかの発明において、前記制御解除モードは、先行車両との車間距離、先行車両の有無及び自車速の少なくとも 1 つに応じて、制動力を徐々に減少させる減少制御及び制動力を保持する保持制御の何れかを行うように設定され、当該制御解除モードから制御待機モードへの遷移は、制動力が所定値以下となること及び運転者が制動力又は駆動力を操作したことの何れかを条件として行われることを特徴としている。

20

【0021】

この請求項 8 に係る発明においては、制御解除モードとなったときに、制動力が徐々に減少するか又は保持され、この制動力が所定値以下となるか、又は運転者がアクセル又はブレーキ操作を行ったときに制御待機モードに遷移することになり、運転者が制動力解除を認識することができると共に、運転者の意志によって制御待機モードに遷移させる。

【0022】

また、請求項 9 に係る車両用追従制御装置は、請求項 1 ～ 8 の何れかの発明において、前記制御待機モードから追従モードへの遷移は、自動変速機がドライブレンジで運転者が制動力を操作していない状態で、先行車両との車間距離、自車速及び先行車両の速度又は先行車両との相対速度の関係により成立する条件を満足するときに行われることを特徴としている。

30

【0023】

この請求項 9 に係る発明においては、先行車両との車間距離と自車速と先行車両の車速又は先行車速との相対速度との関係から追従モードに遷移した場合に、最大減速度を発生させても先行車両に接近してしまう状況では、追従モードへの遷移を防止して、運転者に違和感を与えることを防止する。

40

【0024】

【発明の効果】

請求項 1 に係る発明によれば、開始指示手段で開始指示を行うことにより、制御待機モードとなり、この制御待機モードから所定条件を満足することにより、運転者が制動操作をしているか否かによって自動停止モード又は追従モードに遷移することが可能に構成されているので、制御待機モードとすることにより、追従制御が可能となり、開始指示手段によって任意の時点で追従制御を開始させることができるという効果が得られる。

しかも、制御待機モード、自動停止モード、追従モード及び制御解除モード間の各遷移条件が規定されているので、車両の走行状況に応じた最適な制御モードを選択して、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。

50

【0025】

また、請求項2に係る発明によれば、自車両の停止状態を保持する自動停止モード及び先行車両との車間距離又は運転者が設定した設定車速の少なくとも一方に応じて駆動力及び／又は制動力を制御して加減速制御を行う追従制御モードから遷移可能な制御解除モードで、追従モード又は自動停止モードでの制動力を保持することにより、モード変更時の制動力変化を防止すると共に、駆動力制御を停止させるので、例えば下り坂で自動停止モードで所定制動力を発生して停止している状態又は追従モードで先行車両の減速や割込等によって制動力を発生している状態で、制御解除モードに遷移したときに、制動力が確保されることにより、先行車両に接近して運転者に違和感を与えることを確実に防止することができるという効果が得られる。

10

【0026】

さらにまた、請求項3に係る発明によれば、自動停止モードで、設定車速の設定・変更が可能となるので、従来例のようにその後発進して追従モードとなるまで設定車速の設定又は変更を待つ必要がなく、設定車速の設定又は変更を運転者の負担となることなく容易に行うことができるという効果が得られる。

【0027】

なおさらに、請求項4に係る発明によれば、メインスイッチ等の開始指示手段で開始指示を行って制御待機モードとした状態で、設定車速を設定又は変更できるので、設定車速の設定又は変更を追従モードとなるまで待つ必要がなく、設定車速の設定又は変更を運転者の負担となることなく容易に行うことができるという効果が得られる。

20

【0028】

また、請求項5に係る発明によれば、運転者が制動力を発生させて停車している状態で、開始指示手段で開始指示を行って制御待機モードとすることにより、直ちに自動停止モードへ遷移させることができ、煩わしい設定操作を省略することができるという効果が得られる。

さらに、請求項6に係る発明によれば、追従モードで制動力が発生されている状態ではその制動力を保持し続け、運転者がブレーキ操作して制動力を増加させない限り、制動力を保持することになり、不用意に制動力が変化することを確実に防止して、運転者に違和感を与えることを確実に防止することができるという効果が得られる。

【0029】

30

さらにまた、請求項7に係る発明によれば、運転者が誤って制御解除モードを選択した場合に、追従モードでの制動力を徐々に減少させることにより、運転者に制動力解除を認識させながら急な車両挙動の変化を防止することができるという効果が得られる。

なおさらに、請求項8に係る発明によれば、制御解除モードとなったときに、制動力が徐々に減少するか又は保持され、この制動力が所定値以下となるか、又は運転者がアクセル又はブレーキ操作を行ったときに制御待機モードに遷移することになり、運転者が制動力解除を認識することができると共に、運転者の意志によって制御待機モードに遷移させることができるという効果が得られる。

【0030】

また、請求項9に係る発明によれば、先行車両との車間距離と自車速と先行車両の車速又は先行車速との相対速度との関係から追従モードに遷移した場合に、最大減速度を発生させても先行車両に接近してしまう状況では、追従モードへの遷移を防止して、運転者に違和感を与えることを防止することができるという効果が得られる。

40

【0031】

【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、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。

50

【0032】

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、走行制御用コントローラ 30 からの目標制動圧 P_B^* に応じて制動油圧を発生するように構成されている。

【0033】

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 T H 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。

10

【0034】

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 10 が設けられている。この変速機制御装置 10 は、後述する走行制御用コントローラ 30 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。

【0035】

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センサ 12 が設けられている。

20

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 に取付けられた車輪速度を検出する車輪速センサ 13 F L 及び 13 F R と、アクセルペダル 14 の踏込みを検出するアクセルスイッチ 15 と、ブレーキペダル 16 の踏込みを検出するブレーキスイッチ 17 と、制動制御装置 8 から出力される制動圧を検出する制動圧センサ 18 と、ステアリングホイール（図示せず）の操舵角 θ を検出する操舵角センサ 19 と、追従制御を行うか否かを選択する開始指示手段としてのメインスイッチ SW_M 、セットスイッチ SW_S 及び解除指示手段としてのキャンセルスイッチ SW_C と、セレクトレバーでドライブレンジを選択したときにオン状態となるドライブレンジ検出スイッチ SW_D が配設されている。

30

【0036】

ここで、メインスイッチ SW_M は、一端がイグニッションスイッチ SW_{IG} を介してバッテリ B に接続された、運転者の意志によって操作されるモーメンタリ式の切換スイッチ 20 と、自己保持型のリレー回路 21 とで構成されている。

切換スイッチ 20 は、オフ位置であるときに、スイッチ信号 S_{IG} が入力される第 1 の入力端子 t_{i1} と出力端子 t_o との間が遮断状態となり、中立位置であるときにリレー回路 21 からの電源が入力される第 2 の入力端子 t_{i2} と出力端子 t_o とが接続状態となり、オン位置であるときに第 1 及び第 2 の入力端子 t_{i1} 及び t_{i2} と出力端子 t_o とが接続状態となるように構成されている。

【0037】

40

リレー回路 21 は、常開接点 s1 とこれを駆動するリレーコイル R L とを有し、常開接点 s1 はその一端がイグニッションスイッチ SW_{IG} に接続され、且つ他端が直接及びセットスイッチ SW_S を介して後述する追従制御用コントローラ 20 に接続されていると共に、切換スイッチ 20 の第 2 の入力端子 t_{i2} に接続され、リレーコイル R L はその一端が切換スイッチ 20 の出力端子 t_o に接続されると共に、他端が接地されている。

【0038】

そして、車間距離センサ 12、車輪速センサ 13 F L, 13 F R、アクセルスイッチ 15、ブレーキスイッチ 17、制動圧センサ 18 及び操舵角センサ 19 の各検出信号並びに追従制御を行うか否かを選択するメインスイッチ SW_M 、セットスイッチ SW_S 、キャンセルスイッチ SW_C のスイッチ信号 S_M 、 S_{SET} 、 S_{CAN} 及びドライブレ

50

ンジ検出スイッチ SW_D のスイッチ信号 S_{DR} が追従制御用コントローラ 30 に入力され、この追従制御用コントローラ 30 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、制御待機モード WM 、所定の制動力を保持して自車両を停止状態に保持する自動停止モード SM 、先行車両を車間距離センサ 12 で捕捉していないときには自車速 V_S を設定車速 V_{SET} で一致させ、先行車両を捕捉しているときには車間距離センサ 12 で検出した実車間距離 L を目標車間距離 L^* に一致させるように、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追従モード FM 及び自動停止モード SM 及び追従モード FM を解除するがこれらで発生している制動力を保持する制御解除モード RM の 4 つの制御モードに所定遷移条件に従って制御される。

10

【0039】

すなわち、メインスイッチ SW_M をオン状態とすることにより、追従制御用コントローラ 30 で制御中止状態から制御待機モード WM となり、この制御待機モード WM で、自動変速機がドライブレンジにあり、且つ停車中であり、さらにセットスイッチ SW_S がオン状態である第 1 条件が成立すると自動停止モード SM に遷移し、自動変速機がドライブレンジであり、且つブレーキスイッチ 17 がオフ状態であり、さらにセットスイッチ SW_S がオン状態である第 2 条件が成立すると追従モード FM に遷移する。

【0040】

また、自動停止モード SM で、先行車両が自動停止モードに移行したときの位置から所定量前方に移動したことの第 3 条件が成立すると追従モード FM に移行し、追従モード FM から先行車両との車間距離 L が所定値以下で且つ自車速が所定値以下である第 4 条件が成立すると自動停止モード SM に遷移する。

20

さらに、自動停止モード SM で、キャンセルスイッチ SW_C をオン状態とした時、操舵角センサ 19 で検出した操舵角 θ が所定値以上となった時及び自動変速機 3 をドライブレンジ以外のレンジに変更した時の何れかでなる第 5 条件が成立すると制御解除モード RM に遷移し、この制御解除モード RM で、自車両が停止し、且つ自動変速機の制御レンジがドライブレンジであり、さらにセットスイッチ SW_S がオン状態である第 6 条件が成立すると自動停止モード SM に遷移する。

【0041】

さらにまた、追従モード FM で、運転者による加減速操作即ちアクセルペダルの踏み込み、ブレーキペダルの踏み増し及びドライブレンジから他のレンジへの変更の何れかを行う第 7 条件が成立すると制御解除モード RM に遷移し、制御解除モード RM で自車両が走行しており、且つ自動変速機 3 がドライブレンジであり、さらにセットスイッチ SW_S がオン状態である第 8 条件が成立すると追従モード FM に遷移する。

30

【0042】

なおさらに、制御解除モード RM で、アクセルスイッチ 15 又はブレーキスイッチ 17 がオン状態となった第 9 条件が成立すると、制御待機モード WM に遷移し、制御待機モード WM でメインスイッチ SW_M がオフ状態となると、制御中止状態に復帰する。

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 30 で実行する図 3 に示す追従制御処理を伴って説明する。

40

【0043】

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 $S1$ で現在の制御モードが制御待機モードであるか否かを判定し、制御待機モードであるときには、ステップ $S2$ に移行して、制御待機モードからの遷移先を選択する遷移先選択処理を行ってから後述するステップ $S8$ に移行する。

また、前記ステップ $S1$ の判定結果が、制御待機モード WM ではないときには、ステップ $S3$ に移行して、現在の制御モードが自動停止モード SM であるか否かを判定し、自動停止モード SM であるときには、ステップ $S4$ に移行して、自動停止モードからの遷移先を選択する遷移先選択処理を実行してから後述するステップ $S8$ に移行する。

【0044】

50

さらに、前記ステップ S 3 の判定結果が、自動停止モードでないときには、ステップ S 5 に移行して、現在の制御モードが追従モード FM であるか否かを判定し、追従モード FM であるときにはステップ S 6 に移行して、追従モードからの遷移先を選択する遷移先選択処理を実行してから後述するステップ S 8 に移行する。

【0045】

さらにまた、前記ステップ S 5 の判定結果が、追従モード FM ではないときにはステップ S 7 に移行して、制御解除モード RM からの遷移先を選択する遷移先選択処理を実行してから後述するステップ S 8 に移行する。

ステップ S 8 では、前記ステップ S 1 と同様に制御待機モード WM であるか否かを判定し、制御待機モード WM であるときには、ステップ S 9 に移行して、制御待機モード処理を実行してから前記ステップ S 1 に戻り、制御待機モード WM ではないときには、ステップ S 10 に移行する。

10

【0046】

このステップ S 10 では、前記ステップ S 3 と同様に自動停止モード SM であるか否かを判定し、自動停止モードであるときには、ステップ S 11 に移行して自動停止モード処理を実行してから前記ステップ S 1 に戻り、自動停止モードでないときには、ステップ S 12 に移行する。

このステップ S 12 では、前記ステップ S 5 と同様に追従モード FM であるか否かを判定し、追従モード FM であるときにはステップ S 13 に移行して、追従モード処理を実行してから前記ステップ S 1 に戻り、追従モード FM ではないときにはステップ S 14 に移行して制御解除モード処理を実行してから前記ステップ S 1 に戻る。

20

【0047】

そして、ステップ S 2 の制御待機モードからの遷移先選択処理は、図 4 に示すように、先ず、ステップ S 11 で、自動変速機 3 のレンジがドライブレンジであるか否かを判定し、これがドライブレンジ以外のレンジであるときにはステップ S 12 に移行して、制御待機モード WM を維持してから処理を終了し、ドライブレンジであるときにはステップ S 13 に移行する。

【0048】

このステップ S 13 では、後述するように車輪速センサ 13 FL 及び 13 FR の車輪速検出値 V_{WFL} 及び V_{WFR} に基づいて算出される自車速 V_s が“0”であるか否かを判断することにより、自車両が停止しているか否かを判定し、自車両が停止している場合には、ステップ S 14 に移行して、ブレーキスイッチ 17 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、前記ステップ S 12 に移行し、オン状態であるときにはステップ S 15 に移行する。

30

【0049】

このステップ S 15 では、セットスイッチ SW_S 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前記ステップ S 12 に移行し、オン状態であるときには、ステップ S 16 に移行して、制御モードを自動停止モードに変更してから処理を終了する。また、前記ステップ S 13 の判定結果が、車両が停止状態ではない走行中であるときには、ステップ S 17 に移行して、ブレーキスイッチ 17 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前記ステップ S 12 に移行し、オフ状態であるときにはステップ S 18 に移行して、セットスイッチ SW_S 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前記ステップ S 12 に移行し、オン状態であるときには、ステップ S 19 に移行して、現在の制御モードを追従モード FM に変更してから処理を終了する。

40

【0050】

ここで、ステップ S 11、S 13～S 15 で第 1 条件が成立しているか否かを判断し、ステップ S 11、S 13、S 17 及び S 18 で第 2 条件が成立しているか否かを判断している。

また、図 3 の追従制御処理におけるステップ S 4 の自動停止モードからの遷移先選択処理

50

は、図5に示すように、先ず、ステップS21で、自動変速機3のレンジがドライブレンジ以外に変更されたか否かを判定し、レンジが変更されたときには、ステップS22に移行して、現在の制御モードを制御解除モードRMに変更してから処理を終了し、ドライブレンジを維持している場合にはステップS23に移行する。

【0051】

このステップS23では、操舵角センサ19で検出した操舵角 θ が所定値 θ_s 以上であるか否かを判定し、 $\theta \geq \theta_s$ であるときにはステップS22に移行し、 $\theta < \theta_s$ であるときにはステップS24に移行し、制動圧センサ18で検出した制動圧 $P_B(n)$ を読み込み、これが前回値 $P_B(n-1)$ より増加しているか否かを判定することにより、ブレーキペダル16を踏み増しているか否かを判定し、ブレーキペダル16の踏み増しているときには前記ステップS22に移行し、そうでないときにはステップS25に移行する。

10

【0052】

このステップS25では、先行車両が発進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 が所定値 ΔL 以上増加したか否かによって判定し、車間距離 L の増加量が所定値 ΔL 未満であるときには、先行車両が停止しているものと判断してステップS26に移行し、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前記ステップS22に移行し、オフ状態であるときには、ステップS27に移行して、自動停止モードを維持してから処理を終了する。

【0053】

20

一方、ステップS25の判定結果が、車間距離 L の増加量が所定値 ΔL 以上であるときには、先行車両が発進したものと判断してステップS28に移行し、アクセルスイッチ15がオン状態であるか否かを判断し、アクセルスイッチ15がオン状態であるときにはステップS29に移行して、現在の制御モードを追従モードFMに変更して処理を終了し、アクセルスイッチ15がオフ状態であるときには、ステップS30に移行して、セットスイッチ SW_S 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前記ステップS27に移行し、セットスイッチ SW_S がオン状態であるときには前記ステップS29に移行する。

【0054】

この図5の遷移先選択処理において、ステップS21～S24の処理で第5条件が成立したか否かを判断し、ステップS25、S28、S28の処理で第3条件が成立したか否かを判断している。

30

さらに、図3の追従制御処理におけるステップS6の追従モードからの遷移先選択処理は、図6に示すように、先ず、ステップS31で、自動変速機3のレンジがドライブレンジ以外に変更されたか否かを判定し、レンジが変更されたときには、ステップS32に移行して、現在の制御モードを制御解除モードRMに変更してから処理を終了し、ドライブレンジを維持している場合にはステップS33に移行する。

【0055】

このステップS33では、操舵角センサ19で検出した操舵角 θ が所定値 θ_s 以上であるか否かを判定し、 $\theta \geq \theta_s$ であるときにはステップS22に移行し、 $\theta < \theta_s$ であるときにはステップS34に移行し、制動圧センサ18で検出した制動圧 $P_B(n)$ を読み込み、これが前回値 $P_B(n-1)$ より増加しているか否かを判定することにより、ブレーキペダル16を踏み増しているか否かを判定し、ブレーキペダル16の踏み増しているときには前記ステップS32に移行し、そうでないときにはステップS35に移行する。

40

【0056】

このステップS35では、車間距離センサ12で検出した車間距離 L が所定値 L_L 以下であるか否かを判定し、 $L \leq L_L$ であるときにはステップS36に移行して、自車速 V_s が所定値 V_L 以下であるか否かを判定し、 $V_s \leq V_L$ であるときにはステップS37に移行して、自動停止モードSMをそのまま維持してから処理を終了し、ステップS3

50

5の判定結果が $L > L_L$ であるとき及びステップS 3 6の判定結果が $V_s > V_L$ であるときにはステップS 3 8に移行して、現在の制御モードを追従モードFMに変更してから処理を終了する。

【0057】

さらにまた、図3の追従制御処理におけるステップS 7の制御解除モードからの遷移先選択処理は、図7に示すように、まず、ステップS 4 0で、アクセルスイッチ1 5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ステップS 4 1に移行して、現在の制御モードを制御待機モードWMに変更してから処理を終了し、アクセルスイッチ1 5がオフ状態であるときにはステップS 4 2に移行する。

【0058】

このステップS 4 2では、自動変速機3のレンジがドライブレンジであるか否かを判定し、ドライブレンジ以外のレンジであるときにはステップS 4 3に移行して、ブレーキスイッチ1 7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前記ステップS 4 1に移行し、オフ状態であるときにはステップS 4 4に移行して、制御解除モードをそのまま維持してから処理を終了し、ドライブレンジであるときにはステップS 4 5に移行する。

【0059】

このステップS 4 5では、自車両が停止状態であるか否かを判定し、停止状態であるときにはステップS 4 6に移行して、ブレーキスイッチ1 7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前記ステップS 4 4に移行し、ブレーキスイッチ1 7が
20 オン状態であるときにはステップS 4 7に移行して、セットスイッチ SW_s 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前記ステップS 4 2に移行し、セットスイッチ SW_s がオン状態であるときにはステップS 4 8に移行して、現在の制御モードを自動停止モードSMに変更してから処理を終了する。

【0060】

一方、前記ステップS 4 5の判定結果が車両が停止中ではなく走行中であるときには、ステップS 4 9に移行して、ブレーキスイッチ1 7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前記ステップS 4 2に移行し、ブレーキスイッチ1 7がオフ状態であるときにはステップS 5 0に移行して、セットスイッチ SW_s がオン状態である
30 か否かを判定し、これがオフ状態であるときには前記ステップS 4 4に移行し、セットスイッチ SW_s がオン状態であるときにはステップS 5 1に移行して、現在の制御モードを追従モードFMに変更してから処理を終了する。

【0061】

この図7の処理において、ステップS 4 0, S 4 6, S 4 7, S 4 9の処理で第9条件が成立したか否かを判断し、ステップS 4 4, S 4 5, S 4 6, S 4 7の処理で第6条件が成立したか否かを判断し、ステップS 4 0, S 4 2, S 4 5, S 4 9及びS 5 0の処理で第8条件が成立したか否かを判断する。

なおさらに、図3の追従制御処理におけるステップS 9の制御待機モード処理は、図8に示すように、まず、ステップS 6 1で車輪速センサ1 3 FL及び1 3 FRで検出した検出パルスの単位時間当たりのパルス数又はパルス間の経過時間を計測し、これとタイヤ外径
40 とに基づいて車速 V_{FL} 及び V_{FR} を算出し、これらの平均値を自車速 V_s として算出し、次いでステップS 6 2に移行して、自動変速機3のレンジを切換えるセレクトレバーの少なくともドライブレンジ位置に設けたドライブレンジ検出スイッチ SW_D のスイッチ信号を読み込み、次いでステップS 6 3に移行して、ブレーキスイッチ1 7のスイッチ信号を読み込み、次いでステップS 6 4に移行してセットスイッチ SW_s のスイッチ信号を読み込んでから処理を終了する。

【0062】

また、図3の追従制御処理におけるステップS 1 1の自動停止モード処理は、図9に示すように、まず、ステップS 7 1で、車間距離センサ1 2で検出した車間距離Lを読み込み、次いでステップS 7 2に移行して、図8のステップS 6 1と同様に自車速 V_s を計測し、
50

次いでステップS73に移行して、ドライブレンジ検出スイッチ SW_D のスイッチ信号を読み込み、次いでステップS74に移行して、ブレーキスイッチ17のスイッチ信号を読み込み、次いでステップS75に移行して、操舵角センサ19で検出した操舵角 θ を読み込み、次いでステップS76に移行して、ウインカ信号を読み込み、次いでステップS77に移行して、制動圧センサ18で検出した制動圧 P_B を読み込み、これを目標制動圧 P_B^* として制動制御装置8に出力する。

【0063】

さらに、図3の追従制御処理におけるステップS13の追従モード処理は、図10に示すように、ステップS81で、車間距離センサ12で検出した車間距離 L を読み込み、次いでステップS82に移行して、図8のステップS61と同様に自車速 V_s を計測し、次いでステップS83に移行して、ドライブレンジ検出スイッチ SW_D のスイッチ信号を読み込み、次いでステップS84に移行して、ブレーキスイッチ17のスイッチ信号を読み込み、次いでステップS85に移行して、アクセルスイッチ15のスイッチ信号を読み込み、次いでステップS86に移行して、自車速 V_s に基づいて下記(1)式の演算を行って目標車間距離 L^* を算出し、この目標車間距離 L^* と車間距離 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^* に基づいて車速制御処理を行って、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を制御する。

【0064】

$$L^* = V_s \times T_{CF} + T_{OF} \dots\dots\dots (1)$$

ここで、 T_{CF} は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(車間時間)、 T_{OF} はオフセット時間である。

また、車速制御処理は、目標車速 V^* と運転者が設定した設定車速 V_{SET} の何れか小さい方を制御対象車速 V_C として選択し、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 を制御対象車速 V_C 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。

【0065】

さらにまた、図3の追従制御処理におけるステップS15の制御解除モード処理は、図11に示すように、ステップS91で自車速 V_s を算出し、次いでステップS92に移行して、ドライブレンジ検出スイッチ SW_D を読み込み、次いでステップS93に移行して、ブレーキスイッチ17のスイッチ信号を読み込み、次いでステップS94に移行して、アクセルスイッチ15のスイッチ信号を読み込み、次いでステップS95に移行して、セットスイッチ SW_S のスイッチ信号を読み込み、次いでステップS96に移行して、自動停止モードSM又は追従モードFMで設定した目標制動圧 P_B^* を保持するか、又はこの目標制動圧 P_B^* を所定量 ΔP ずつ徐々に減少させた目標制動圧 P_B^* を算出し、これらを制動制御装置8に出力する。

【0066】

そして、図3の追従制御処理が追従制御手段に対応し、図8のステップS51の処理、図9のステップS62の処理、図10のステップS72の処理及び図11のステップS81の処理と車輪速センサ13FL及び13FRとが車速検出手段に対応している。

したがって、今、イグニッションスイッチ SW_{IG} がオフ状態であり、セレクトレバーがパーキングレンジにあると共に、パーキングブレーキ(図示せず)が作動されて自車両が先行車両と共に停止しているものとする、この状態では、追従制御用コントローラ30にも電源が投入されておらず、制御停止状態となっている。

【0067】

この状態から乗員が乗車して、イグニッションスイッチ SW_{IG} をオン状態とする追従制御用コントローラ30に電源が投入されて制御が開始される。

このとき、メインスイッチ SW_M はイグニッションスイッチ SW_{IG} がオフ状態であるときにリレー回路 21 が非付勢状態となっいることからオフ状態となっており、追従制御用コントローラ 30 で制御が開始されたときに、初期化処理によって制御モードが制御待機モード WM に設定されると共に、各スイッチ及びセンサの信号読込みが行われるが、図 3 の追従制御処理は中止状態となっている。

【0068】

この状態から、メインスイッチ SW_M の切換スイッチ 20 を中立位置からオン位置とすると、これに応じてリレー回路 21 がオン状態となって自己保持状態となり、切換スイッチ 20 を中立位置に復帰させてもスイッチ信号 S_M はオン状態を継続する。

このように、メインスイッチ SW_M がオン状態となると、図 3 の追従制御処理が実行開始され、制御待機モード WM が初期設定されていることにより、ステップ S1 からステップ S2 に移行し、図 4 の制御待機モードからの遷移先選択処理が実行されるが、セレクトレバーでパーキングレンジが選択されているので、ステップ S11 からステップ S12 に移行して、制御待機モードを維持する。

10

【0069】

このため、図 3 のステップ S8 からステップ S9 に移行して、図 8 の制御待機モード処理が実行され、自車速 $V_s (=0)$ が演算されると共に、ドライブレレンジ検出スイッチ信号 S_{DR} 、ブレーキスイッチ信号 S_B 及びセットスイッチ信号 S_{SET} が読込まれる。この状態から運転者がブレーキペダル 17 を踏込んだ状態で、セレクトレバーでドライブレレンジを選択すると、図 4 の遷移先選択処理で、ステップ S11 からステップ S13 及び S14 を経てステップ S15 に移行するがセットスイッチ SW_S がオフ状態であるので、ステップ S12 に移行し、制御待機モードを継続する。

20

【0070】

この状態で、運転者が追従制御を開始させるためにセットスイッチ SW_S をオン状態とすると、ステップ S15 からステップ S16 に移行し、制御モードが制御待機モード WM から自動停止モード SM に変更される。この自動停止モード SM では、図 9 の自動停止モード処理が実行されることにより、車間距離 L の読込み、自車速 V_s の計測や各種信号の読込みが行われると共に、ステップ S78 で、制動圧センサ 18 で検出した制動圧 P_B を目標制動圧 P_B^* として設定し、これを制動制御装置 8 に出力する。

【0071】

このため、運転者がパーキングブレーキを解放すると共に、ブレーキペダル 16 を解放して発進可能状態として、図 5 の自動停止モードでの遷移先選択処理で、ステップ S21 ～ステップ S25 を経てステップ S26 に移行し、アクセルスイッチ 15 がオフ状態であるので、ステップ S27 に移行して自動停止モードを維持する。

30

【0072】

このとき、ブレーキペダル 16 を解放する際に、急な下り坂等で自車両が発進することになり、ブレーキペダル 16 を踏み増した場合には、図 5 の処理におけるステップ S4 からステップ S22 に移行して、制御解除モード RM に変更されるが、この制御解除モード RM でアクセルスイッチ 15 がオフ状態、ドライブレレンジ検出スイッチ SW_D がオン状態で且つ車両が停止しており、ブレーキスイッチ 17 がオン状態であるので、ステップ S40、S42、S45、S46 を経てステップ S47 に移行し、再度セットスイッチ SW_S をオン状態とすることにより、自動停止モードに復帰する。

40

【0073】

そして、自動停止モードにある状態で、先行車両が発進して、車間距離 L の変化量が所定値 ΔL 以上となると、図 5 の処理におけるステップ S25 からステップ S28 に移行し、運転者がアクセルペダル 14 を踏込むか又はセットスイッチ SW_S をオン状態とすることにより、運転者の意志によって追従モードに遷移する。

【0074】

この追従モードでは、車間距離センサ 12 で先行車両を捕捉している所以、車間距離 L が目標車間距離 L^* に一致するように目標加減速度が演算され、これに応じた目標制・駆

50

動力 F^* が正の値となって、スロットル開度指令値 T_H がエンジン出力制御装置 9 に出力されることにより、自車両が発進されて加速状態となる。

【0075】

この追従モードで、先行車両が減速するか、他車線から先行車車両が割り込むことにより、車間距離 L が目標車間距離 L^* より狭まると、目標制・駆動力 F^* が負の値となって、スロットル開度指令値 T_H が全閉状態を表す“0”となると共に、必要に応じて変速機制御装置 10 に例えばシフトダウンを指令するシフト位置信号 T_S が出力されてエンジンブレーキ力が増加されると共に、制動制御装置 8 に目標制・駆動力 F^* の値に応じた目標制動圧 P_B^* が出力されて、制動状態となり、車間距離 L を目標車間距離 L^* に一致させ、車間距離 L が目標車間距離 L^* の近傍となると、変速機制御装置 10 にシフトアップを指令するシフト位置信号 T_S が出力されると共に、目標制動圧 P_B^* も減少し、車間距離 L が目標車間距離 L^* に一致して、目標制・駆動力 F^* が正の値となると、これに応じてスロットル開度指令値 T_H がエンジン出力制御装置 9 に出力されて、駆動力制御状態に復帰する。

10

【0076】

この車間距離制御状態で、先行車両が他車線に車線変更するか、又は自車両が追い越し車線に車線変更することにより、車間距離センサ 12 で先行車両を捕捉できない状態となると、運転者が設定した設定車速 V_{SET} に自車速 V_s が一致するように車速制御される。

この追従モードで、赤信号等で先行車両が減速して停止した場合には、自車両も目標車間距離 L^* を保つように目標制動圧 P_B^* が出力されることにより、減速制御されて停車するが、このときの目標車間距離 L^* は自車速 V_s の減少に応じて減少するので、この車間距離センサ 12 で検出した車間距離 L が所定値 L_L 以下となり、且つ自車速 V_s が設定車速 V_L 以下となると、図 4 の遷移先選択処理において、ステップ $S31$ 、 $S33 \sim S36$ を経てステップ $S37$ に移行して、自動停止モード SM に変更され、このときの制動圧 P_B が保持される。

20

【0077】

その後、青信号となって先行車両が発進すると前述したように、運転者がアクセルペダル 14 を踏込むことにより、アクセルスイッチ 15 がオン状態となるか、運転者がセットスイッチ SW_S を再度オン状態とすることにより、運転者の意志によって追従モード FM に復帰する。

30

また、追従モード FM で、長い下り坂となって、運転者がエンジンブレーキを効かすためにセレクトレバーで 2 速レンジを選択すると、ドライブレレンジ検出スイッチ SW_D のスイッチ信号 S_D がオフ状態となるので、図 6 の処理において、ステップ $S31$ からステップ $S32$ に移行して制御解除モードとなり、その直前の追従モード FM で目標制動圧 P_B^* が出力されているときには、その目標制動圧 P_B^* が保持されるか又は徐々に減圧される。

【0078】

この 2 速レンジで走行している状態での制御解除モードで、ブレーキペダル 16 が踏込まれて、ブレーキスイッチ 17 がオン状態となると、ステップ $S43$ からステップ $S41$ に移行して、制御待機モード WM に復帰する。

40

さらに、追従モード FM で、アクセルペダル 14 を踏込んでアクセルスイッチ 15 がオン状態となるか、ブレーキペダル 16 を踏み増したときにも制御解除モード RM に遷移する。

【0079】

そして、この制御解除モード RM では、アクセルペダル 14 を踏込んでアクセルスイッチ 15 がオン状態であるときには、制御待機モード WM に復帰し、アクセルスイッチ 15 がオフ状態であるときには、セレクトレバーでドライブレレンジが選択されて走行しているときに、ブレーキペダル 16 を踏込んでブレーキスイッチ 17 がオン状態となったとき及び車両が停止して、セットスイッチ SW_S がオフ状態であるときに制御待機モードに遷移

50

するが、ドライブレレンジで走行中にブレーキスイッチ 17 がオフ状態で、且つセットスイッチ SW_S がオフ状態であるときには制御解除モード RM を維持し、ドライブレレンジで走行中にセットスイッチ SW_S がオン状態となったときに追従モード FM に遷移し、さらにドライブレレンジで停止してセットスイッチ SW_S がオン状態となったときに自動停止モード SM に遷移する。

【0080】

さらに、制御待機モード WM で、車両を走行させてからセットスイッチ SW_S をオン状態とすることにより、従来例と同様に追従モードに移行し、メインスイッチ SW_M がオフ状態となるか、又はイグニッションスイッチ SW_{IG} がオフ状態となると、図 3 の追従制御処理を終了して、制御中止状態となる。

10

このように、上記第 1 の実施形態によると、メインスイッチ SW_M をオン状態とすることにより、制御待機モードとなり、この状態で、ドライブレレンジが選択されている状態で、セットスイッチ SW_S をオン状態とすることにより、運転者の意志によって自動停止モード又は追従モードに遷移させることができ、任意のタイミングで追従制御を開始することができる。

【0081】

しかも、自動停止モード及び制御解除モードでは、その前のモードで制動圧が発生されているときに、この制動圧を保持するようにしているので、急な制動圧変化によって運転者に違和感を与えることを確実に防止することができる。

なお、上記第 1 の実施形態においては、図 4 の制御待機モードからの遷移先選択処理において、自動停止モードに遷移するための第 1 条件にセットスイッチ SW_S をオン状態とすることを付加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、図 12 に示すように、ステップ S15 の処理を省略して、ステップ S14 でブレーキスイッチ 17 がオン状態であるときに直接ステップ S16 に移行して自動停止モードに遷移するようにしてもよい。

20

【0082】

同様に、第 2 条件～第 8 条件についてもセットスイッチ SW_S がオン状態であることを条件として付加して運転者の意志による遷移を行うようにしているが、これらについてもセットスイッチ SW_S の判断を条件から外すようにしてもよい。

また、上記第 1 の実施形態においては、キャンセルスイッチ SW_C については説明していないが、自動停止モード及び追従モードでキャンセルスイッチ SW_C をオン状態とすることにより、制御解除モードに遷移するようにしてもよい。

30

【0083】

さらに、上記第 1 の実施形態においては、車速センサとして、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、自動変速機 3 の出力軸の回転数を検出するようにしてもよく、さらにはアンチロックブレーキ装置を搭載している場合には、車輪速度から車体速度を推定する車体速度推定手段の車体速度を利用するようにしてもよい。

【0084】

さらにまた、上記第 1 の実施形態においては、目標車間距離 L^* を自車速 V_s をもとに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、車間距離 L を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して相対速度 ΔV を算出し、自車速 V_s に相対速度 ΔV を加算して先行車速度 V_t を算出し、この先行車速度 V_t をもとに算出するようにしてもよい。

40

【0085】

なおさらに、上記第 1 の実施形態においては、車間距離検出手段として、レーザレーダ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、ミリ波レーダを使用したり、ステレオカメラで撮像した画像を画像処理することにより車間距離を演算するようにしてもよい。

次に、本発明の第 2 の実施形態を図 13～図 15 について説明する。

50

【0086】

この第2の実施形態は、上述した第1の実施形態において、運転者が設定車速 V_{SET} の設定・変更を所定制御モードで行うことができるようにしたものである。

この第2の実施形態においては、制御待機モード処理で、図13に示すように、第1の実施形態における図8の処理において、ステップS64の後に設定車速 V_{SET} の設定・変更を行うステップS65が追加され、同様に自動停止モード処理で、図14に示すように、第1の実施形態における図9の処理において、ステップS77とステップS78との間に設定車速 V_{SET} の設定・変更を行うステップS79が介挿され、さらに追従モード処理で、図15に示すように、第1の実施形態における図10の処理において、ステップS85とステップS86との間に設定車速 V_{SET} の設定・変更を行うステップS87が介挿されていることを除いては、第1の実施形態と同様の処理を行う。

10

【0087】

ここで、ステップS65及びS87の設定車速 V_{SET} の設定・変更処理は、自車両が走行しているときに、レジュームスイッチ等の設定スイッチをオン状態とすることにより、そのときの自車速 V_s を設定車速 V_{SET} として設定することができる外、設定されている設定車速 V_{SET} を設定スイッチをオン状態としてカウントアップ又はカウントダウンさせることにより、設定するようにしてもよく、車両が停車している場合には設定スイッチをオン状態としてカウントアップ又はカウントダウンによって設定値を変更するようにしてもよく、さらにはテンキーを使用して設定車速 V_{SET} を入力するようにしてもよい。ステップS79の設定車速 V_{SET} の設定・変更処理も設定スイッチをオン状態としてカウントアップ又はカウントダウンによって設定値を変更したり、テンキーを使用して設定車速 V_{SET} を入力するようにしてもよい。

20

【0088】

この第2の実施形態によると、設定車速 V_{SET} の設定を制御待機モード、自動停止モード及び追従モードの3つのモードで行うことができ、特に、制御待機モードや自動停止モードでは運転者がステアリングホイールの操作をしていない停車時に設定車速 V_{SET} の設定・変更を行うことができ、誤操作や運転操作に影響を与えることなく設定・変更を行うことができる。

【0089】

なお、上記各実施形態においては、追従モードで目標車間距離 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。

30

【0090】

また、上記各実施形態においては、ディスクブレーキ7を適用して、その制動圧を制御するように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、電気自動車のように回生制動を行う場合には、その回生制動力を制御するようにしてもよく、ブレーキアクチュエータとして電動モータ等を使用する場合に電氣的制御を行うこともでき、要は制動装置で発生する制動力を制御できればよいものである。

40

【0091】

さらに、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。

さらにまた、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。

50

【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 の制御待機モードからの遷移先選択処理を示すフローチャートである。

【図 5】 図 3 の自動停止モードからの遷移先選択処理を示すフローチャートである。

【図 6】 図 3 の追従モードからの遷移先選択処理を示すフローチャートである。

【図 7】 図 3 の制御解除モードからの遷移先選択処理を示すフローチャートである。

【図 8】 図 3 の制御待機モード処理を示すフローチャートである。

10

【図 9】 図 3 の自動停止モード処理を示すフローチャートである。

【図 10】 図 3 の追従モード処理を示すフローチャートである。

【図 11】 図 3 の制御解除モード処理を示すフローチャートである。

【図 12】 第 1 の実施形態における制御待機モードからの遷移先選択処理の他の例を示すフローチャートである。

【図 13】 本発明の第 2 の実施形態における制御待機モード処理を示すフローチャートである。

【図 14】 第 2 の実施形態における自動停止モード処理を示すフローチャートである。

【図 15】 第 2 の実施形態における追従モード処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

20

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

30

15 アクセルスイッチ

17 ブレーキスイッチ

18 制動圧センサ

19 操舵角センサ

S W_M メインスイッチ

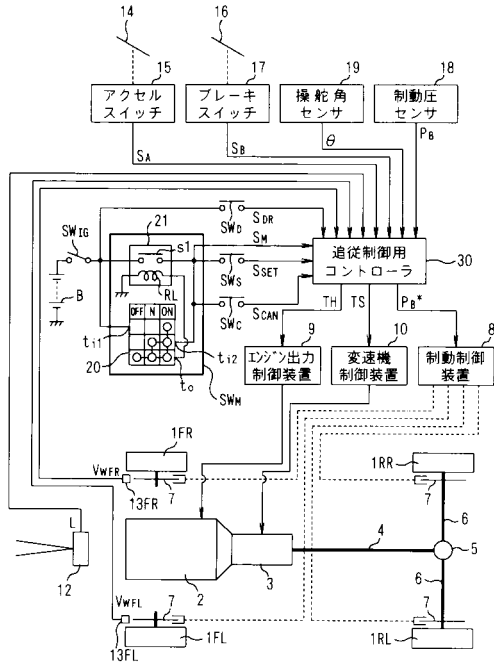
S W_S セットスイッチ

S W_C キャンセルスイッチ

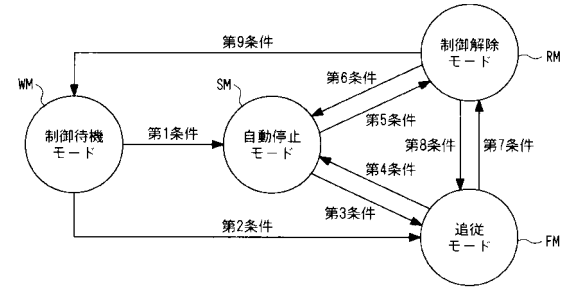
S W_D ドライブレンジ検出スイッチ

30 追従制御用コントローラ

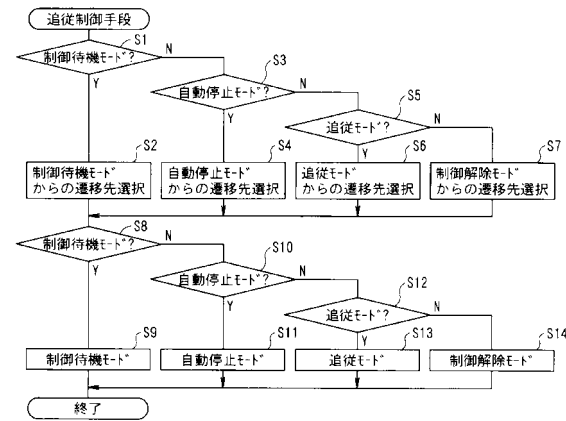
【図 1】



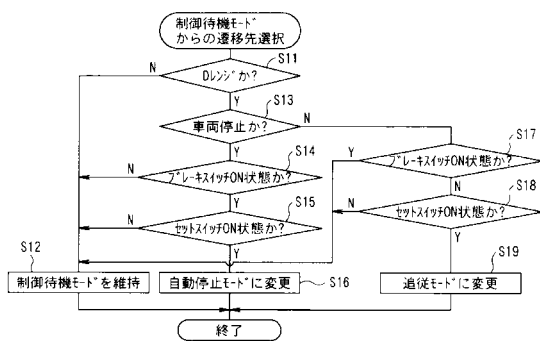
【図 2】



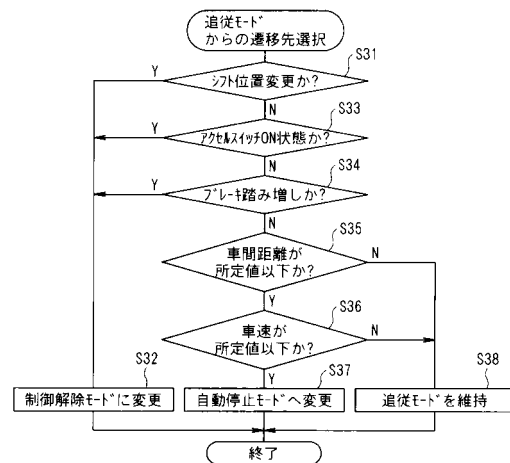
【図 3】



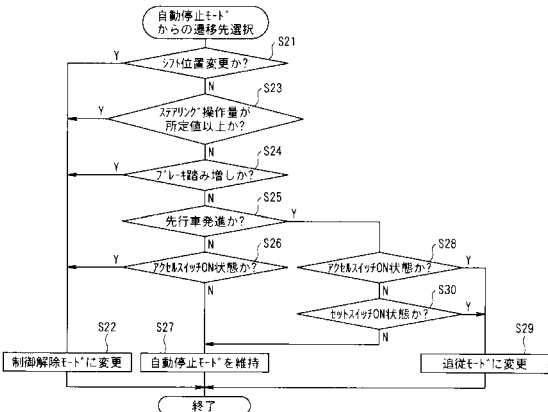
【図 4】



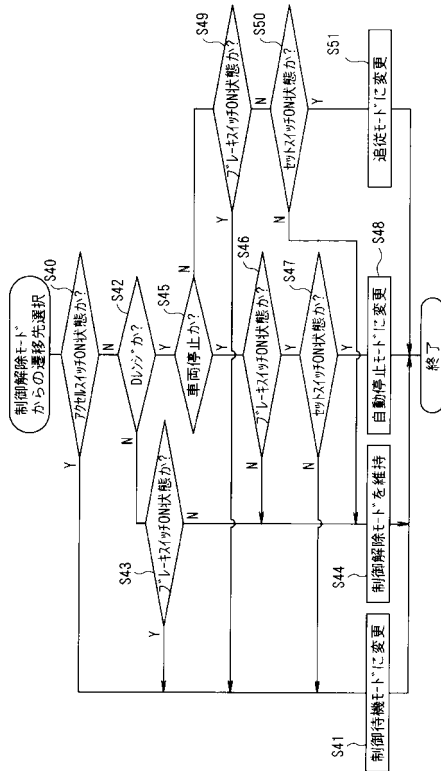
【図 6】



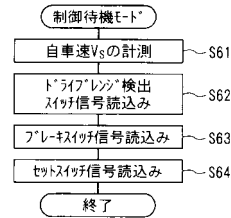
【図 5】



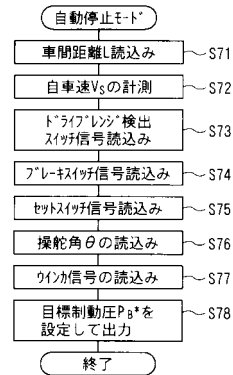
【図 7】



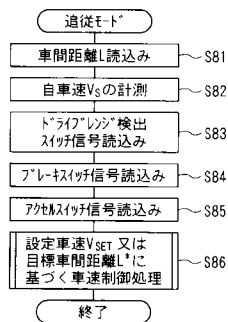
【図 8】



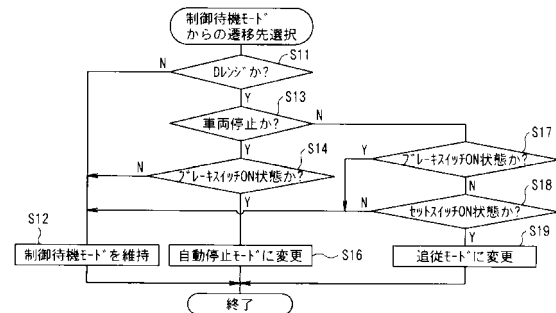
【図 9】



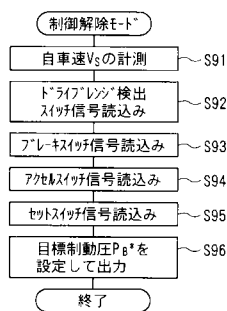
【図 10】



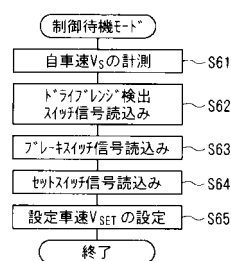
【図 12】



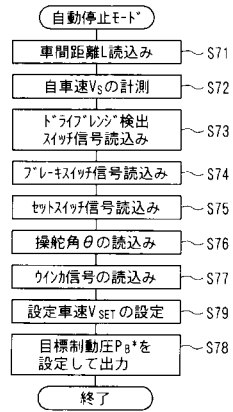
【図 11】



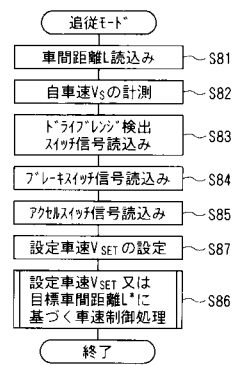
【図 13】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

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

審査官 河端 賢

(56)参考文献 特開平 1 0－1 6 6 8 9 8 (J P, A)
 特開平 0 4－0 1 2 1 4 2 (J P, A)
 特開平 1 0－1 8 1 3 8 2 (J P, A)
 特開平 0 3－2 9 2 2 2 4 (J P, A)
 特開平 1 0－2 7 2 9 6 4 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

B60K 31/00
 B60K 41/28
 F02D 29/02 301
 F02D 41/04
 G08G 1/16