

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4092846号
(P4092846)

(45) 発行日 平成20年5月28日(2008.5.28)

(24) 登録日 平成20年3月14日(2008.3.14)

(51) Int.Cl.	F 1		
B 6 0 W 10/02 (2006.01)	B 6 0 K 41/22		
B 6 0 W 10/10 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	3 0 1 C	
B 6 0 W 10/00 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	3 0 1 D	
F 1 6 D 48/02 (2006.01)	B 6 0 K 41/28		
F 1 6 H 61/04 (2006.01)	F 1 6 D 25/14	6 4 0 P	
請求項の数 4 (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-76370 (P2000-76370)
 (22) 出願日 平成12年3月14日(2000.3.14)
 (65) 公開番号 特開2001-260714 (P2001-260714A)
 (43) 公開日 平成13年9月26日(2001.9.26)
 審査請求日 平成17年11月29日(2005.11.29)

(73) 特許権者 000000170
 いすゞ自動車株式会社
 東京都品川区南大井6丁目2番1号
 (74) 代理人 100068021
 弁理士 絹谷 信雄
 (72) 発明者 西村 伸之
 神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目2番1号
 いすゞ自動車株式会社 川崎工場内
 (72) 発明者 清水 鉄也
 神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目2番1号
 いすゞ自動車株式会社 川崎工場内
 審査官 小川 悟史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の変速装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

手動シフトスイッチからの変速指示信号に従って変速機を変速するマニュアル変速モードと、現在の車両運転状態に応じて変速機を自動変速する自動変速モードと、上記マニュアル変速モードでの変速の際にクラッチを分断し且つクラッチ断状態でアクセル開度が所定値を上回ったときクラッチを接続する制御手段とを備えた車両の変速装置であって、上記制御手段は、

上記マニュアル変速モードにおいて、

変速機の入力軸回転数がエンジンのアイドル回転数付近の所定値を下回ったとき、クラッチを分断し、

クラッチ断状態でアクセル開度が所定値を上回ったとき、現在の車両運転状態に応じて選択される最適ギヤ段と予め設定された発進ギヤ段とのうちいずれか高い方を目標ギヤ段とし、上記手動シフトスイッチからの変速指示信号にかかわらず、上記目標ギヤ段に変速してからクラッチを接続することを特徴とする車両の変速装置。

【請求項2】

上記最適ギヤ段が、現在のアクセル開度と変速機の出力軸回転数とからマップに従って選択される請求項1に記載の車両の変速装置。

【請求項3】

上記手動シフトスイッチがシフトレバーの動作に基づき作動される請求項1又は2に記載の車両の変速装置。

【請求項 4】

上記制御手段は、

上記マニュアル変速モードにおいて、

変速機の入力軸回転数がエンジンのアイドル回転数付近の所定値を下回ったとき、クラッチ断状態でドライバにより上記手動シフトスイッチが操作されて、上記手動シフトスイッチからの変速指示信号に従って上記発進ギヤ段以下のギヤ段にシフトダウンした場合には、

クラッチ断状態でアクセル開度が所定値を上回ったとき、上記目標ギヤ段への変速を行わずに、シフトダウンしたギヤ段のままでクラッチを接続する請求項 1 から 3 いずれかに記載の車両の変速装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、特にトラクタ等の大型車両に適用される車両の変速装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

最近ではドライバの負担を軽減するため、トラクタやトラック等の大型車両においても自動クラッチ装置や自動変速機を採用する例が多く見られる。この場合、車速に応じた最適ギヤ段がマップに従って定められ、車両の加速・減速に合わせて自動的にシフトアップ・シフトダウンがなされる。

20

【0003】

一方、このような自動変速装置にあっても、ドライバのシフトチェンジ操作によりマニュアル変速できるものがある。いわゆるマニュアルモードである。この場合ドライバがシフトチェンジ操作しなければ現ギヤ段が保持（ホールド）され、ドライバがシフトチェンジ操作した場合のみシフトアップ・ダウンを行える。

【0004】

このような自動変速装置にあっては摩擦クラッチをアクチュエータで自動断接する自動クラッチ装置を備えるのが一般的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、マニュアルモードの場合以下のような問題がある。即ち、例えば比較的高速側のギヤをホールドしながら車両を低速まで減速した場合、エンストの虞があるのでクラッチが自動的に切れ、その断状態が保持される。そして再加速しようとしてアクセルを踏み込んだ瞬間、クラッチが自動接続される。しかし、ギヤが高速のままなので、クラッチが接続された瞬間エンストしたり、クラッチが過剰に滑ったりする問題が生じる。これでは円滑な運転が妨げられ、クラッチ保護の観点からもよろしくない。

30

【0006】

そこで、本発明の目的は、マニュアルモードにおける車両の減速後再加速したときのエンスト防止及びクラッチ保護を図ることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、手動シフトスイッチからの変速指示信号に従って変速機を変速するマニュアル変速モードと、現在の車両運転状態に応じて変速機を自動変速する自動変速モードと、上記マニュアル変速モードでの変速の際にクラッチを分断し且つクラッチ断状態でアクセル開度が所定値を上回ったときクラッチを接続する制御手段とを備えた車両の変速装置であって、上記制御手段は、上記マニュアル変速モードにおいて、変速機の入力軸回転数がエンジンのアイドル回転数付近の所定値を下回ったとき、クラッチを分断し、クラッチ断状態でアクセル開度が所定値を上回ったとき、現在の車両運転状態に応じて選択される最適ギヤ段と予め設定された発進ギヤ段とのうちいずれか高い方を目標ギヤ段とし、上記手動シフトスイッチからの変速指示信号にかかわらず、上記目標ギヤ段に変速してから

40

50

クラッチを接続するものである。

【0008】

ここで、上記最適ギヤ段が、現在のアクセル開度と変速機の出力軸回転数とからマップに従って選択されるのが好ましい。

【0009】

また、上記手動シフトスイッチがシフトレバーの動作に基づき作動されるのが好ましい。

【0010】

また、上記制御手段は、上記マニュアル変速モードにおいて、変速機の入力軸回転数がエンジンのアイドル回転数付近の所定値を下回ったとき、クラッチ断状態でドライバにより上記手動シフトスイッチが操作されて、上記手動シフトスイッチからの変速指示信号に従って上記発進ギヤ段以下のギヤ段にシフトダウンした場合には、クラッチ断状態でアクセル開度が所定値を上回ったとき、上記目標ギヤ段への変速を行わずに、シフトダウンしたギヤ段のままクラッチを接続するのが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0012】

図2に本実施形態に係る車両の変速装置(自動変速装置)を示す。ここでは車両がトラクタを牽引するトラクタであり、エンジンがディーゼルエンジンである。図示するように、エンジン1にクラッチ2を介して変速機3が取り付けられ、変速機3の出力軸4(図3参照)が図示しないプロペラシャフトに連結されて後輪(図示せず)を駆動するようになっている。エンジン1はエンジンコントロールユニット(ECU)6によって電子制御される。即ち、ECU6は、エンジン回転センサ7とアクセル開度センサ8との出力から現在のエンジン回転速度及びエンジン負荷を読み取り、主にこれらに基づいて燃料噴射ポンプ1aを制御し、燃料噴射時期及び燃料噴射量を制御する。

【0013】

図3に示すように、エンジンのクランク軸にフライホイール1bが取り付けられ、フライホイール1bの外周にリングギヤ1cが形成され、リングギヤ1cの歯が通過する度にエンジン回転センサ7がパルスを出力し、ECU6が単位時間当たりのパルス数をカウントしてエンジン回転数を算出する。

【0014】

図2に示すように、ここではクラッチ2と変速機3とがトランスミッションコントロールユニット(TMCU)9の制御信号に基づいて自動制御される。ECU6とTMCU9とは互いにバスケーブル等を介して接続され、相互に連絡可能である。

【0015】

図2、図3、図4に示すように、クラッチ2は機械式摩擦クラッチであり、入力側をなすフライホイール1b、出力側をなすドリブンプレート2a、及びドリブンプレート2aをフライホイール1aに摩擦接触或いは離反させるプレッシャプレート2bから構成される。そしてクラッチ2は、クラッチブースタ10によりプレッシャプレート2bを軸方向に操作し、基本的には自動断接され、ドライバの負担を軽減し得るものとなっている。一方、微低速バックに際しての微妙なクラッチワークや、非常時のクラッチ急断を可能とするため、ここではクラッチペダル11によるマニュアル断接も可能となっている。所謂セレクトティブオートクラッチの構成である。クラッチ自体のストローク(即ちプレッシャプレート2bの位置)を検知するクラッチストロークセンサ14と、クラッチペダル11の踏み込みストロークを検知するクラッチペダルストロークセンサ16とが設けられ、それぞれTMCU9に接続される。

【0016】

図4に分かりやすく示すが、クラッチブースタ10は実線で示す二系統の空圧通路a, bを通じてエアタンク5に接続され、エアタンク5から供給される空圧で作動する。一方の通路aがクラッチ自動断接用、他方の通路bがクラッチマニュアル断接用である。一方の

10

20

30

40

50

通路 a が二股状に分岐され、そのうちの一方に自動断接用の電磁弁 M V C 1 , M V C 2 が直列に設けられ、他方に非常用の電磁弁 M V C E が設けられる。分岐合流部にダブルチェックバルブ D C V 1 が設けられる。他方の通路 b に、クラッチブースタ 1 0 に付設される油圧作動弁 1 2 が設けられる。両通路 a , b の合流部にもダブルチェックバルブ D C V 2 が設けられる。ダブルチェックバルブ D C V 1 , D C V 2 は差圧作動型の三方弁である。

【 0 0 1 7 】

上記電磁弁 M V C 1 , M V C 2 , M V C E は T M C U 9 により ON/OFF 制御され、ON のとき上流側を下流側に連通し、OFF のとき上流側を遮断して下流側を大気開放する。まず自動側を説明すると、電磁弁 M V C 1 は単にイグニッションキーの ON/OFF に合わせて ON/OFF されるだけである。イグニッションキー OFF 、つまり停車中は OFF となり、エアタンク 5 からの空圧を遮断する。電磁弁 M V C 2 は比例制御弁で、供給又は排出エア量を自由にコントロールできる。これはクラッチの断接速度制御を行うためである。電磁弁 M V C 1 , M V C 2 がともに ON だとエアタンク 5 の空圧がダブルチェックバルブ D C V 1 , D C V 2 をそれぞれ切り換えてクラッチブースタ 1 0 に供給される。これによりクラッチが分断される。クラッチを接続するときは M V C 2 のみが OFF され、これによりクラッチブースタ 1 0 の空圧が M V C 2 から排出されてクラッチが分断される。

10

【 0 0 1 8 】

ところでもし仮にクラッチ分断中に電磁弁 M V C 1 又は M V C 2 に異常が生じ、いずれかが OFF となると、ドライバの意思に反してクラッチが急接されてしまう。そこでこのような異常が T M C U 9 の異常診断回路で検知されたら、即座に電磁弁 M V C E を ON する。すると電磁弁 M V C E を通過した空圧がダブルチェックバルブ D C V 1 を逆に切り換えてクラッチブースタ 1 0 に供給され、クラッチ分断状態が維持され、クラッチ急接が防止される。

20

【 0 0 1 9 】

次にマニュアル側を説明する。クラッチペダル 1 1 の踏込み・戻し操作に応じてマスタシリンダ 1 3 から油圧が給排され、この油圧が破線で示す油圧通路 1 3 a を介して油圧作動弁 1 2 に供給される。これによって油圧作動弁 1 2 が開閉され、クラッチブースタ 1 0 への空圧の給排が行われ、クラッチ 2 のマニュアル断接が実行される。油圧作動弁 1 2 が開くと、これを通過した空圧がダブルチェックバルブ D C V 2 を切り換えてクラッチブースタ 1 0 に至る。なお、クラッチの自動断接とマニュアル断接とが干渉した場合はマニュアル断接を優先させるようになっている。

30

【 0 0 2 0 】

図 3 に詳細に示すように、変速機 3 は基本的に常時噛み合い式のいわゆる多段変速機で、前進 1 6 段、後進 2 段に変速可能である。変速機 3 は入力側と出力側とにそれぞれ副変速機としてのスプリッタ 1 7 及びレンジギヤ 1 9 を備え、これら間にメインギヤ段 1 8 を備えている。そして、入力軸 1 5 に伝達されてきたエンジン動力をスプリッタ 1 7 、メインギヤ段 1 8 、レンジギヤ 1 9 へと順に送って出力軸 4 に出力する。

【 0 0 2 1 】

変速機 3 を自動変速すべくギヤシフトユニット G S U が設けられ、これはスプリッタ 1 7 、メインギヤ段 1 8 、レンジギヤ 1 9 それぞれの変速を担当するスプリッタアクチュエータ 2 0 、メインアクチュエータ 2 1 及びレンジアクチュエータ 2 2 から構成される。これらアクチュエータもクラッチブースタ 1 0 同様空圧作動され、T M C U 9 によって制御される。各ギヤ 1 7 , 1 8 , 1 9 の現在ポジションはギヤポジションスイッチ 2 3 (図 2 参照) で検知される。カウンタシャフト 3 2 の回転速度がカウンタシャフト回転センサ 2 6 で検知され、出力軸 4 の回転速度が出力軸回転センサ 2 8 で検知される。これら検知信号は T M C U 9 に送られる。

40

【 0 0 2 2 】

この自動変速機ではマニュアルモードが設定され、ドライバのシフトチェンジ操作に基づくマニュアル変速が可能である。この場合、図 2 に示すように、クラッチ 2 の断接制御及び変速機 3 の変速制御は運転席に設けられたシフトレバー装置 2 9 からの変速指示信号を

50

合図に行われる。即ち、ドライバが、シフトレバー装置 29 のシフトレバー 29 a をシフト操作すると、シフトレバー装置 29 に内蔵されたシフトスイッチが作動し、変速指示信号が T M C U 9 に送られ、これを基に T M C U 9 はクラッチブースタ 10、スプリッタアクチュエータ 20、メインアクチュエータ 21 及びレンジアクチュエータ 22 を適宜作動させ、一連の変速操作（クラッチ断 ギヤ抜き ギヤ入れ クラッチ接）を実行する。そして T M C U 9 は現在のシフト段をモニター 31 に表示する。このようにシフトレバー装置 29 に内蔵されたシフトスイッチが本発明の手動シフトスイッチをなし、この手動シフトスイッチはシフトレバー 29 a の操作に基づき作動される。

【 0 0 2 3 】

シフトレバー装置 29 において、R はリバース、N はニュートラル、D はドライブ、UP はシフトアップ、DOWN はシフトダウンをそれぞれ意味する。また運転席に、変速モードを自動とマニュアルに切り換えるモードスイッチ 24 と、変速を 1 段ずつ行うか段飛ばしで行うかを切り換えるスキップスイッチ 25 とが設けられる。

10

【 0 0 2 4 】

自動変速モードのとき、シフトレバー 29 a を D レンジに入れておけば車速に応じて自動的に変速が行われる。またこの自動変速モードでも、ドライバがシフトレバー 29 a を UP 又は DOWN に操作すれば、マニュアルでのシフトアップ又はシフトダウンが可能である。この自動変速モードにおいて、スキップスイッチ 25 が OFF（通常モード）なら変速は 1 段ずつ行われる。これはトレーラ牽引時等、積載荷重が比較的大きいときに有効である。またスキップスイッチ 25 が ON（スキップモード）なら変速は 1 段飛ばしで行われる。これはトレーラを牽引してないときや荷が軽いときなどに有効である。

20

【 0 0 2 5 】

一方、マニュアル変速モードのときは、変速は完全にドライバの意思に従う。シフトレバー 29 a が D レンジのときは変速は行われず、現在ギヤが保持され、ドライバの積極的な意思でシフトレバー 29 a を UP 又は DOWN に操作したときのみ、シフトアップ又はシフトダウンが可能である。このときも前記同様、スキップスイッチ 25 が OFF なら変速は 1 段ずつ行われ、スキップスイッチ 25 が ON なら変速は 1 段飛ばしで行われる。このモードでは D レンジは現ギヤ段を保持する H（ホールド）レンジとなる。

【 0 0 2 6 】

なお、運転席に非常用変速スイッチ 27 が設けられ、G S U の電磁弁等が故障したときはスイッチ 27 の手動切換により変速できるようになっている。

30

【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、変速機 3 にあっては、入力軸 15、メインシャフト 33 及び出力軸 4 が同軸上に配置され、カウンタシャフト 32 がそれらの下方に平行配置される。入力軸 15 がクラッチ 2 のドリブンプレート 2 a に接続され、入力軸 15 とメインシャフト 33 とが相対回転可能に支持される。

【 0 0 2 8 】

まずスプリッタ 17 とメインギヤ段 18 の構成を説明する。入力軸 15 にスプリットハイギヤ S H が回転可能に取り付けられる。またメインシャフト 33 にも前方から順にメインギヤ M 4, M 3, M 2, M 1, M R が回転可能に取り付けられる。M R を除くギヤ S H, M 4, M 3, M 2, M 1 は、それぞれカウンタシャフト 32 に固設されたカウンタギヤ C H, C 4, C 3, C 2, C 1 に常時噛合される。ギヤ M R はアイドルリバースギヤ I R に常時噛合され、アイドルリバースギヤ I R はカウンタシャフト 32 に固設されたカウンタギヤ C R に常時噛合される。

40

【 0 0 2 9 】

入力軸 15 及びメインシャフト 33 に取り付けられた各ギヤ S H, M 4 ... に、当該ギヤを選択し得るようスプライン 36 が一体的に設けられ、これらスプライン 36 に隣接して入力軸 15 及びメインシャフト 33 に第 1 ~ 第 4 スプライン 37 ~ 40 が固設される。第 1 ~ 第 4 スプライン 37 ~ 40 に常時係合して第 1 ~ 第 4 スリーブ 42 ~ 45 が前後スライド可能に設けられる。第 1 ~ 第 4 スリーブ 42 ~ 45 を適宜選択してスライド移動させ、

50

ギヤ側スプライン 36 と係合・離脱させることによりギヤ入れ・ギヤ抜きを行える。第 1 スリーブ 42 の移動をスプリッタアクチュエータ 20 で行い、第 2 ~ 第 4 スリーブ 43 ~ 45 の移動をメインアクチュエータ 21 で行う。

【 0 0 3 0 】

このように、スプリッタ 17 とメインギヤ段 18 とは各アクチュエータ 20, 21 によって自動変速され得る常時噛み合い式の構成とされる。特に、スプリッタ 17 のスプライン部には通常の機械的なシンクロ機構が存在するものの、メインギヤ段 18 のスプライン部にはシンクロ機構が存在しない。このため、シンクロ制御なるものを行ってエンジン回転とギヤ速度とを调速し、シンクロ機構なしで変速できるようになっている。ここではメインギヤ段 18 以外にスプリッタ 17 にもニュートラルポジションが設けられ、所謂ガラ音対策がなされている（特願平 11-319915 号参照）。

10

【 0 0 3 1 】

次にレンジギヤ 19 の構成を説明する。レンジギヤ 19 は遊星歯車機構 34 を採用しており、ハイ・ローいずれかのポジションに切り替えることができる。遊星歯車機構 34 は、メインシャフト 33 の最後端に固設されたサンギヤ 65 と、その外周に噛合される複数のプラネタリギヤ 66 と、プラネタリギヤ 66 の外周に噛合される内歯を有したリングギヤ 67 とからなる。各プラネタリギヤ 66 は共通のキャリア 68 に回転可能に支持され、キャリア 68 は出力軸 4 に連結される。リングギヤ 67 は管部 69 を一体的に有し、管部 69 は出力軸 4 の外周に相対回転可能に嵌め込まれて出力軸 4 とともに二重軸を構成する。

【 0 0 3 2 】

20

第 5 スプライン 41 が管部 69 に一体的に設けられる。また第 5 スプライン 41 の後方に隣接して、出力軸 4 に出力軸スプライン 70 が一体的に設けられる。第 5 スプライン 41 の前方に隣接して、ミッションケース側に固定された固定スプライン 71 が設けられる。第 5 スプライン 41 に常時係合して第 5 スリーブ 46 が前後スライド可能に設けられる。第 5 スリーブ 46 の移動がレンジアクチュエータ 22 で行われる。レンジギヤ 19 の各スプライン部にはシンクロ機構が存在する。

【 0 0 3 3 】

第 5 スリーブ 46 が前方に移動するとこれが固定スプライン 71 に係合し、第 5 スプライン 41 と固定スプライン 71 とが連結される。これによりリングギヤ 67 がミッションケース側に固定され、出力軸 4 が 1 より大きい減速比で回転駆動されるようになる。これがローのポジションである。

30

【 0 0 3 4 】

一方、第 5 スリーブ 46 が後方に移動するとこれが出力軸スプライン 70 に係合し、第 5 スプライン 41 と出力軸スプライン 70 とが連結される。これによりリングギヤ 67 とキャリア 68 とが互いに固定され、出力軸 4 が 1 の減速比で直結駆動されるようになる。これがハイのポジションである。

【 0 0 3 5 】

このように、この変速機 3 では、前進側において、スプリッタ 17 でハイ・ローの 2 段、メインギヤ段 18 で 4 段、レンジギヤ 19 でハイ・ローの 2 段に変速可能であり、計 $2 \times 4 \times 2 = 16$ 段に変速することができる。また後進側では、スプリッタ 17 のみでハイ・ローを切り替えて 2 段に変速することができる。

40

【 0 0 3 6 】

次に、各アクチュエータ 20, 21, 22 について説明する。これらアクチュエータはエアタンク 5 の空圧で作動する空圧シリンダと、空圧シリンダへの空圧の給排を切り替える電磁弁とで構成される。そしてこれら電磁弁が TMCU 9 で選択的に切り替えられ、空圧シリンダを選択的に作動させるようになっている。

【 0 0 3 7 】

スプリッタアクチュエータ 20 は、ダブルピストンを有した空圧シリンダ 47 と三つの電磁弁 MVH, MVF, MVG とで構成される。スプリッタ 17 をニュートラルにするときは MVH / ON, MVF / OFF, MVG / ON とされる。スプリッタ 17 をハイにする

50

ときはMVH/OFF, MVF/OFF, MVG/ONとされる。スプリッタ17をローにするときはMVH/OFF, MVF/ON, MVG/OFFとされる。

【0038】

メインアクチュエータ21は、ダブルピストンを有しセレクト側の動作を担当する空圧シリンダ48と、シングルピストンを有しシフト側の動作を担当する空圧シリンダ49とを備える。各空圧シリンダに対し三つずつ電磁弁MVC, MVD, MVE及びMVB, MVAが設けられる。

【0039】

セレクト側空圧シリンダ48は、MVC/OFF, MVD/ON, MVE/OFFのとき図の下方に移動し、メインギヤの3rd, 4th又はN3を選択可能とし、MVC/ON, MVD/OFF, MVE/ONのとき中立となり、メインギヤの1st, 2nd又はN2を選択可能とし、MVC/ON, MVD/OFF, MVE/OFFのとき図の上方に移動し、メインギヤのRev又はN1を選択可能とする。

10

【0040】

シフト側空圧シリンダ49は、MVA/ON, MVB/ONのとき中立となり、メインギヤのN1, N2又はN3を選択可能とし、MVA/ON, MVB/OFFのとき図の左側に移動し、メインギヤの2nd, 4th又はRevを選択可能とし、MVA/OFF, MVB/ONのとき図の右側に移動し、メインギヤの1st又は3rdを選択可能とする。

【0041】

レンジアクチュエータ21は、シングルピストンを有した空圧シリンダ50と二つの電磁弁MVI, MVJとで構成される。空圧シリンダ50は、MVI/ON, MVJ/OFFのとき図の右側に移動し、レンジギヤをハイとし、MVI/OFF, MVJ/ONのとき図の左側に移動し、レンジギヤをローとする。

20

【0042】

ところで、上記シンクロ制御に際してカウンタシャフト32を制動するため、カウンタシャフト32にはカウンタシャフトブレーキ27が設けられる。カウンタシャフトブレーキ27は湿式多板ブレーキであって、エアタンク5の空圧で作動する。この空圧の給排を切り替えるため電磁弁MVBRKが設けられる。電磁弁MVBRKがONのときカウンタシャフトブレーキ27に空圧が供給され、カウンタシャフトブレーキ27が作動状態となる。電磁弁MVBRKがOFFのときにはカウンタシャフトブレーキ27から空圧が排出され、カウンタシャフトブレーキ27が非作動となる。

30

【0043】

次に、自動変速制御の内容を説明する。TMCU9には図5に示すシフトアップマップと図6に示すシフトダウンマップとがメモリされており、TMCU9は、自動変速モードのとき、これらマップに従って自動変速を実行する。例えば図5のシフトアップマップにおいて、ギヤ段n(nは1から15までの整数)からn+1へのシフトアップ線図がアクセル開度(%)と出力軸回転数(rpm)との関数で決められている。そしてマップ上では現在のアクセル開度(%)と出力軸回転数(rpm)とからただ1点が定まる。車両加速中は、車輪に連結された出力軸4の回転数が次第に増加していく。そこで通常の自動変速モードでは、現在の1点が各線図を越える度に1段ずつシフトアップを行うこととなる。このときスキップモードであれば線図を交互に1本ずつ飛ばして2段ずつシフトアップを行う。

40

【0044】

図6のシフトダウンマップにおいても同様に、ギヤ段n+1(nは1から15までの整数)からnへのシフトダウン線図がアクセル開度(%)と出力軸回転数(rpm)との関数で決められている。そしてマップ上では現在のアクセル開度(%)と出力軸回転数(rpm)とからただ1点が定まる。車両減速中は出力軸4の回転数が次第に減少していくので、通常の自動変速モードでは、現在の1点が各線図を越える度に1段ずつシフトダウンを行う。スキップモードであれば線図を交互に1本ずつ飛ばして2段ずつシフトダウンする。

【0045】

50

一方、マニュアルモードのときは、これらマップと無関係にドライバが自由にシフトアップ・ダウンを行える。通常モードなら1回のシフトチェンジ操作で1段変速でき、スキップモードなら1回のシフトチェンジ操作で2段変速できる。

【0046】

現在のアクセル開度はアクセル開度センサ8により検知され、現在の出力軸回転数は出力軸回転センサ28により検知される。特に、TMCU9は、現在の出力軸回転数の値から現在の車速を換算し、これをスピードメータに表示する。つまり車速が出力軸回転数から間接的に検知され、出力軸回転数と車速とは比例関係にある。

【0047】

次に、本発明に係るエンスト防止及びクラッチ保護制御について説明する。ここではドライバが車両をマニュアルモードで走行中、現ギヤ段を保持しつつフットブレーキ等で車両を減速し、ある瞬間アクセルを踏み込んで再加速しようとした場合を想定している。減速の過程でエンジン回転数がアイドリング回転付近まで落ちると、エンストの虞があるためクラッチが自動分断され、次回再加速時にアクセルが踏み込まれるまでクラッチが断状態に保持される。しかし、この高いギヤのままアクセルが踏み込まれ、クラッチを再接続したのでは、ギヤが高すぎてエンストしたりクラッチが過剰に滑ったりする問題が生じる。本制御はこのような事態を防止し、アクセルが踏み込まれたときは、手動シフトスイッチからの変速指示信号にかかわらず、つまりドライバが何等シフトチェンジ操作をせず現ギヤ段を保持しても、クラッチ接続前にギヤを適正なギヤまで自動的にシフトダウンし、それからクラッチを接続しようというものである。

【0048】

図1に示すように、TMCU9はまずステップ101でモードスイッチ24の出力から現在マニュアルモードか否かを判断する。マニュアルモードのときはステップ102に進み、マニュアルモードでないときENDに進む。これは再加速時のエンスト及びクラッチ過剰滑りはマニュアルモードのときにのみ起こり得るからである。自動モードのときは車速に応じて自動的にシフトダウンされるので上記の問題は生じない。スキップモードであるか否かは問わない。

【0049】

ステップ102では、現在シフトレバーの位置がD(マニュアルモードなのでH)か否かをシフトレバー装置29の信号に基づいて判断する。本制御を行う条件としてドライバがシフトチェンジ操作してないことが必要だからである。Dならステップ103に進む。DでなければENDに進み、変速完了待ちとなる。

【0050】

ステップ103では、入力軸15の回転数(クラッチ回転数ともいう)が所定値(ここでは450(rpm))未滿か否かを判断する。所定値以上と判断したときはステップ111に進む。ステップ111では現在のギヤ段(現ギヤ段)を次回の変速先である目標ギヤ段とし、結局変速は行わない。所定値未滿と判断したときはステップ104に進む。エンジンのアイドリング回転数が500(rpm)に設定されているので、入力軸回転数がそれより若干低い450(rpm)を下回ったならば本制御を行うようにしている。このときはクラッチが確実に切られているからである。また、それ程回転が落ちてないのに勝手に(自動で)シフトダウンしてしまうと、必ずしもドライバの意思に沿わないときがあるからである。もっとも、減速過程で実際にクラッチが切られるのは入力軸回転数がアイドリング回転数より若干高い値、例えば900(rpm)になったときである。このように本制御はアイドリング回転数付近でクラッチ断が実行されるものについて行われる。

【0051】

入力軸回転数は、カウンタシャフト回転センサ26により検知されるカウンタシャフト回転数から換算する。即ち、TMCU9は変速機内の各ギヤ歯数及び各ギヤ組のギヤ比を記憶しており、入力軸回転数 N_1 を、カウンタシャフト回転数 N_2 と、スプリットハイギヤSH(インプットギヤともいう)の歯数 Z_1 と、カウンタギヤCH(インプットカウンタギヤともいう)の歯数 Z_2 とから次式により求める。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

$$N_1 = (Z_2 / Z_1) \times N_2$$

ステップ 1 0 4 では、アクセル開度センサ 8 の出力から、現在のアクセル開度が所定値（ここでは 5 (%)）を上回っているか否かを判断する。即ち、このようにアクセルが所定値を越えて踏み込まれると、加速の意思有りとして判断してクラッチが自動接続されるからである。アクセル開度が所定値を上回っていればステップ 1 0 5 に進み、アクセル開度が所定値以下であればステップ 1 1 1 に進む。

【 0 0 5 3 】

ステップ 1 0 5 では、クラッチストロークセンサ 1 4 の出力から、現在クラッチが実際に分断されているか否かを判断する。これはステップ 1 0 3 でクラッチ断と判断されても、他の制御との干渉により、或いは何らかの異常により、クラッチが実際に分断されていないこともあり得るため、念のため本ステップを追加したものである。クラッチ断と判断したときはステップ 1 0 6 に進み、クラッチ断でないとして判断したときはステップ 1 1 1 に進む。

【 0 0 5 4 】

ステップ 1 0 6 では、ギヤポジションスイッチ 2 3 により検知される現在のギヤ段（現ギヤ段）を、予め設定され T M C U 9 内に記憶された発進ギヤ段（例えば 4 速又は 9 速）と比較し、現ギヤ段が発進ギヤ段より高いか否かを判断する。これは、現ギヤ段が発進ギヤ段より低い場合は、車両の減速に際しドライバが自らの意思で低めにシフトダウンしたことを意味するので、このようなときは本制御を行わないようにするためである。よって現ギヤ段が発進ギヤ段以下の場合はステップ 1 1 1 に進み、現ギヤ段が発進ギヤ段より大きい場合は次のステップ 1 0 7 に進む。

【 0 0 5 5 】

ステップ 1 0 7 では、アクセル開度センサ 8 により検知される現在のアクセル開度と、出力軸回転センサ 2 8 により検知される現在の出力軸回転数とから、図 5 のシフトアップマップに従って現在の最適ギヤ段を選択する。そしてステップ 1 0 8 で、選択された最適ギヤ段と上記発進ギヤ段とを比較する。最適ギヤ段が発進ギヤ段より低いと判断したときはステップ 1 0 9 に進んで発進ギヤ段を目標ギヤ段とする。最適ギヤ段が発進ギヤ段以上と判断したときはステップ 1 1 0 に進んで最適ギヤ段を目標ギヤ段とする。このようにいずれが高い方のギヤ段を目標ギヤ段とする。

【 0 0 5 6 】

こうして目標ギヤ段の決定を終えたら、その目標ギヤ段に変速機を自動変速する。これにより適度なシフトダウンが行われ、その後クラッチが自動接続され再加速可能となる。

【 0 0 5 7 】

本制御によれば、再加速しようとしてアクセルを踏み込んでも、車両の走行状態に適したギヤ段まで自動的にシフトダウンされてからクラッチが接続されるので、クラッチが接続された瞬間エンストしたり、クラッチが過剰に滑ったりすることがない。これにより運転フィーリングが向上し、クラッチも保護され耐久性が向上する。

【 0 0 5 8 】

最適ギヤ段と発進ギヤ段とのうちいずれが高い方のギヤ段を目標ギヤ段とするのは、少なくとも発進ギヤ段より高いギヤ段を次回の変速先とするためである。即ち、例えば高速ギヤ段のまま極低速まで車両を減速した場合、シフトアップマップに従えば発進ギヤ段より低いギヤ段（例えば 1 速又は 2 速）までシフトダウンされる可能性があり、こうなるとクラッチが再接続されたときに接続ショックが生じたり、エンジンが急激に吹け上ったりしてフィーリングが悪化するからである。そこでこのような事態を防止するため、少なくとも発進ギヤ段より高いギヤ段を選択するようにした。また再加速のときある程度車速が出ている場合は発進ギヤ段では低すぎることがあるので、このようなときはマップから選択した最適ギヤ段を変速先とし、フィーリングの向上を図るようにした。

【 0 0 5 9 】

以上、本発明の実施形態は上述のものに限られない。最適ギヤ段は必ずしもアクセル開度

10

20

30

40

50

と出力軸回転数とから決定する必要はない。出力軸回転数の代わりに車速を用いてもよい。マップも上述のようなシフトアップマップに限らない。手動シフトスイッチも、例えばステアリングホイールに設けたスイッチのようなものが可能である。

【0060】

【発明の効果】

本発明は次の如き優れた効果を発揮する。

【0061】

(1) 車両減速後再加速時のエンストやクラッチ滑りを防止できる。

【0062】

(2) 運転フィーリングを向上できる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るエンスト及びクラッチ過剰滑り防止制御の内容を示すフローチャートである。

【図2】実施形態に係る車両のエンジン駆動系を示す構成図である。

【図3】自動変速機を示す構成図である。

【図4】自動クラッチ装置を示す構成図である。

【図5】シフトアップマップである。

【図6】シフトダウンマップである。

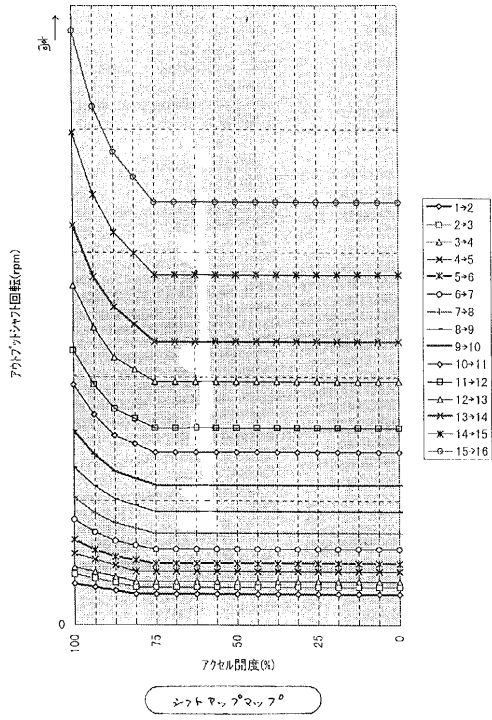
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 クラッチ
- 3 変速機
- 7 エンジン回転センサ
- 8 アクセル開度センサ
- 9 トランスミッションコントロールユニット(TMCU)
- 10 クラッチブースタ
- 20 スプリッタアクチュエータ
- 21 メインアクチュエータ
- 22 レンジアクチュエータ
- 26 カウンタシャフト回転センサ
- 28 出力軸回転センサ
- 29 シフトレバー装置
- 29a シフトレバー
- G S U ギヤシフトユニット

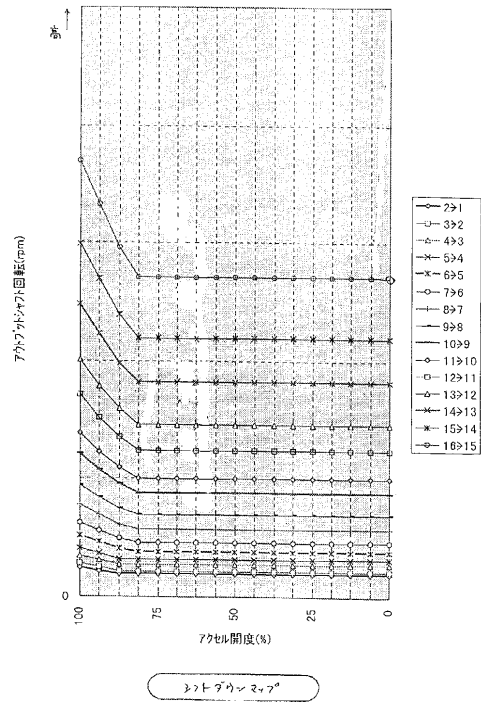
20

30

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I
F 1 6 H 59/08	(2006.01)	F 1 6 H 61/04
F 1 6 H 59/18	(2006.01)	F 1 6 H 59/08
F 1 6 H 59/42	(2006.01)	F 1 6 H 59/18
		F 1 6 H 59/42

- (56) 参考文献 実開昭 6 2 - 1 4 4 7 3 5 (J P , U)
特開昭 6 1 - 0 8 4 4 2 2 (J P , A)
特開昭 6 3 - 0 4 1 2 4 8 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B60W 10/02
B60W 10/00
B60W 10/10
F16D 48/02
F16H 61/04
F16H 59/08
F16H 59/18
F16H 59/42