

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4811121号
(P4811121)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年9月2日(2011.9.2)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 61/16 (2006.01)

F 1

F 1 6 H 61/16

請求項の数 1 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-142510 (P2006-142510) (22) 出願日 平成18年5月23日 (2006. 5. 23) (65) 公開番号 特開2007-315414 (P2007-315414A) (43) 公開日 平成19年12月6日 (2007. 12. 6) 審査請求日 平成20年9月3日 (2008. 9. 3)</p>	<p>(73) 特許権者 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地 (74) 代理人 100085361 弁理士 池田 治幸 (72) 発明者 上村 元祥 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 審査官 小川 克久</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用自動変速機の変速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動変速機の複数の変速比或いは変速レンジから成る変速要素を、運転者の手動操作による変速指令に従って順次高速側或いは低速側へ切り換える手動変速モードを備えているとともに、

前記手動変速モードの実行時であっても、予め定められた強制切換条件を満足する場合には、前記変速要素を自動的に切り換える自動切換手段と、

該自動切換手段によって前記変速要素を自動的に切り換える際の自動変速実行時には、運転者の手動操作による変速指令に従う該変速要素の切換を禁止する手動変速規制手段と

を有する車両用自動変速機の変速制御装置において、

前記手動変速規制手段によって前記手動操作による変速指令に従う前記変速要素の切換を禁止する規制が実行されている時に、該変速要素を切り換えるための変速指令の手動操作が行われた場合、1回目の手動操作による変速指令に従う前記変速要素の切換については前記手動変速規制手段による禁止を許容するが、2回目以降の手動操作による変速指令に従う該変速要素の切換については該手動変速規制手段による禁止を解除し、該手動操作による変速指令に従って前記変速要素が切り換えられるようにする規制解除手段を設けた

ことを特徴とする車両用自動変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は車両用自動変速機の変速制御装置に係り、特に、手動変速モード実行時でも強制切換条件を満足する場合には自動的に変速比や変速レンジを切り換える自動切換手段を備えている変速制御装置の改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

(a) 自動変速機の複数の変速比（ギヤ段など）或いは変速レンジから成る変速要素を、運転者の手動操作による変速指令に従って順次高速側或いは低速側へ切り換える手動変速モードを備えているとともに、(b) 前記手動変速モードの実行時であっても、予め定められた強制切換条件を満足する場合には、前記変速要素を自動的に切り換える自動切換手段を有する車両用自動変速機の変速制御装置が知られている。すなわち、手動変速モードで変速比が大きい低速側のギヤ段や変速レンジが設定されている場合に車速が増加し、エンジンがオーバー回転となるような時には、ギヤ段や変速レンジを強制的に高速側へ切り換える必要がある。また、手動変速モードでギヤ段を切り換えるものにおいては、ノッキングやエンジンストールの発生を防止するために、車速が低下した時にギヤ段を強制的に低速側へ切り換える場合がある。

10

【0003】

一方、上記自動切換手段によって変速要素を切り換えるために自動変速が行われる際に、実際に変速が完了する前、言い換えれば運転者がその変速を認識する前に、運転者によって変速のための手動操作が行われる場合があり、その場合には、変速が重複して一気に2速以上の変速が行われる可能性がある。このため、(c) 自動切換手段によって前記変速要素を自動的に切り換える際の自動変速実行時には、運転者の変速指令によるその変速要素の切換を規制する手動変速規制手段を設けることが提案されている。特許文献1に記載の装置はその一例で、自動変速が終了するまで運転者の手動操作による変速指令をキャンセルすることにより、運転者の意図に反して飛び変速等が行われることを防止している。また、このように自動変速が終了するまで一律に運転者の変速指令をキャンセルすると、運転者の意図した変速指令までキャンセルされて違和感を与える場合があることから、特許文献2では、自動変速の進行度合を算出し、自動変速が実行中であることを運転者が認識することができる程度に自動変速が進行している時には、自動変速終了後に運転者の変速指令に従って直ちに次の変速を実行するようになっている。

20

30

【特許文献1】特開平9-242868号公報

【特許文献2】特開2001-263468号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、自動変速の進行度合が小さくて運転者の変速指令がキャンセルされる期間中に、運転者が2速以上の変速を意図して手動操作を行った場合でも、1速のみの自動変速が行われるだけであるため、運転者の意図が反映されず、違和感を生じさせる可能性がある。

【0005】

40

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、手動変速モードの実行中に強制的な自動変速と運転者の手動操作による変速指令とが重複した場合に、より運転者の意図に合致した変速が行われるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

かかる目的を達成するために、本発明は、(a) 自動変速機の複数の変速比或いは変速レンジから成る変速要素を、運転者の手動操作による変速指令に従って順次高速側或いは低速側へ切り換える手動変速モードを備えているとともに、(b) 前記手動変速モードの実行時であっても、予め定められた強制切換条件を満足する場合には、前記変速要素を自動的に切り換える自動切換手段と、(c) その自動切換手段によって前記変速要素を自動的に切

50

り換える際の自動変速実行時には、運転者の手動操作による変速指令に従うその変速要素の切換を禁止する手動変速規制手段と、を有する車両用自動変速機の変速制御装置において、(d) 前記手動変速規制手段によって前記手動操作による変速指令に従う前記変速要素の切換を禁止する規制が実行されている時に、その変速要素を切り換えるための変速指令の手動操作が行われた場合、1回目の手動操作による変速指令に従う前記変速要素の切換については前記手動変速規制手段による禁止を許容するが、2回目以降の手動操作による変速指令に従うその変速要素の切換についてはその手動変速規制手段による禁止を解除し、その手動操作による変速指令に従って前記変速要素が切り換えられるようにする規制解除手段を設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0007】

このような車両用自動変速機の変速制御装置においては、手動変速規制手段による規制が実行されている時に運転者が変速要素を切り換えるための変速指令の手動操作を2回以上行った場合には、その2回目以降の変速指令の手動操作については手動変速規制手段による規制を解除し、手動操作による変速指令に従って変速要素が切り換えられる。すなわち、1回目の手動操作による変速指令は、自動切換手段による変速要素の自動切換で置き換えることができるためキャンセルし、2回以上操作された場合には、運転者が2速以上の変速を意図しているものと判断して、その手動操作による変速指令に従って変速要素が切り換えられるようにしたのであり、これにより、自動切換手段による自動変速時においても運転者の意図に合致した変速制御が行われるようになる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明は、変速比が異なる複数のギヤ段を有する遊星歯車式、平行軸式などの有段変速機にも、変速比を連続的に変化させることができるベルト式等の無段変速機にも適用され得る。

【0009】

手動変速モードは、ギヤ段ホールド等の変速比を切り換えるものでも、変速レンジを切り換えるものでも良く、変速比切換かレンジ切換かを運転者が任意に選択できるものでも良い。変速比切換は、有段変速機におけるギヤ段切換（ギヤ段ホールド）だけでなく、無段変速機において変速比を段階的に変化させる場合も含む。この手動変速モードでは、例えばアップシフトスイッチおよびダウンシフトスイッチ（押釦やレバーなど）による変速指令に従って、それ等の変速比や変速レンジを順番に高速側或いは低速側へ切り換えるように構成される。

30

【0010】

変速要素が変速レンジの場合、一般には変速比或いはギヤ段の変速範囲の上限（変速比が小さい高速側）が異なる複数の変速レンジが定められ、運転者の変速指令に従ってそれ等の変速レンジが電氣的に切り換えられるように構成される。各変速レンジでは、例えば車速およびアクセル開度或いはスロットル弁開度等の運転状態をパラメータとして予め定められた変速マップや演算式などの変速規則に従って、変速比或いはギヤ段の変速範囲内で自動的に変速が行われるが、運転者の変速指令に従って変速レンジが切り換えられる場合は、一般に下り坂などの動力源ブレーキの作動時であるため、各変速レンジにおける最高速の変速比或いはギヤ段の間で変速が行われる。

40

【0011】

自動切換手段は、例えば手動変速モードで変速比が大きい低速側のギヤ段や変速レンジが設定されている場合に車速が増加し、エンジン等の動力源がオーバー回転となるような時に、ギヤ段や変速レンジを強制的に高速側へ切り換えるように構成される。また、変速要素が変速比（ギヤ段）の場合には、ノッキングやエンジンストールの発生を防止するために、車速が低下した時に変速比（ギヤ段）を強制的に低速側へ切り換えるように構成される。なお、動力源のオーバー回転やノッキング、或いはエンジンストールを回避するための自動切換に限定されるものではなく、その他の目的で強制的に変速要素を切り換える

50

場合にも本発明は適用され得る。

【0012】

手動変速規制手段は、例えば自動切換手段による自動変速が終了するまで運転者の手動操作による変速指令をキャンセルしたり、前記特許文献2のように、自動変速の進行度合に基づいて運転者が自動変速実行中であることを認識できない間だけ手動操作による変速指令をキャンセルしたり、或いは自動変速の開始時或いは判定時などから変速の種類等に応じて予め定められた所定時間（運転者が自動変速実行中であることを認識できるようになるまでの時間など）が経過するまで手動操作による変速指令をキャンセルしたりするなど、種々の態様が可能である。

【0013】

手動変速規制手段による規制が規制解除手段によって解除されると、手動操作による変速指令に従って変速要素が切り換えられ、その変速要素の切換に応じて変速が実行されるが、例えば自動切換手段による自動変速を途中で中止して飛び変速を行うようにしても良いし、自動切換手段による自動変速が終了した後に手動操作による変速を実行するようにしても良いなど、種々の態様が可能である。自動切換手段による自動変速の進行度合に応じて、手動操作による変速の態様を変更することも可能である。

【0014】

上記規制解除手段は、運転者の1回目の変速指令については手動変速規制手段によって変速要素の切換がキャンセルされるが、2回目以降の変速指令については、その変速指令に従って変速要素が切り換えられるようにするものであれば良い。したがって、例えば運転者の変速指令のための手動操作の回数を検知する操作回数検知手段を設け、その操作回数検知手段によって検知された操作回数が2回以上となった場合に、手動変速規制手段による規制を解除して、その2回目以降の手動操作による変速指令については、その変速指令に従って変速要素が切り換えられるように構成される。また、例えば1回目の変速指令の手動操作が検知された時に、その1回目の変速指令については手動変速規制手段によって変速要素の切換がキャンセルされることを許容するとともに、そのキャンセル後に手動変速規制手段による規制を終了させることにより、2回目以降の変速指令については、通常の手動変速モードによりその変速指令に従って変速要素が切り換えられるように構成することもできるなど、種々の態様が可能である。

【0015】

手動変速モードの他に、総ての変速範囲で自動的に変速する自動変速モードを備えており、運転者がそれ等の変速モードを任意に選択できる変速制御装置が広く知られているが、本発明は、少なくとも手動変速モードを備えておれば良く、自動変速モードは必ずしも必要ない。例えば、変速要素がギヤ段或いは変速比の場合に、運転者の手動操作による変速指令だけで変速制御を行う変速制御装置にも本発明は適用され得る。

【実施例】

【0016】

以下、本発明の実施例を、図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1の(a)は、車両用自動変速機10の骨子図で、(b)は複数の変速段を成立させる際の係合要素の作動状態を説明する作動表である。この自動変速機10は、車両の前後方向（縦置き）に搭載するFR車両に好適に用いられるもので、ダブルピニオン型の第1遊星歯車装置12を主体として構成されている第1変速部14と、シングルピニオン型の第2遊星歯車装置16およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置18を主体として構成されている第2変速部20とを同軸線上に有し、入力軸22の回転を変速して出力軸24から出力する。入力軸22は入力部材に相当するもので、本実施例では走行用の動力源であるエンジン30によって回転駆動されるトルクコンバータ32のタービン軸であり、出力軸24は出力部材に相当するもので、プロペラシャフトや差動歯車装置を介して左右の駆動輪を回転駆動する。なお、この自動変速機10は中心線に対して略対称的に構成されており、図1(a)では中心線の下半分が省略されている。

【0017】

図2は、上記自動変速機10の第1変速部14および第2変速部20の各回転要素(サンギヤS1~S3、キャリアCA1~CA3、リングギヤR1~R3)の回転速度を直線で表すことができる共線図で、下の横線が回転速度「0」で、上の横線が回転速度「1.0」すなわち入力軸22と同じ回転速度であり、クラッチC1~C4、ブレーキB1、B2の作動状態(係合、解放)に応じて第1速ギヤ段「1st」~第8速ギヤ段「8th」の8つの前進ギヤ段が成立させられるとともに、第1後進ギヤ段「Rev1」および第2後進ギヤ段「Rev2」の2つの後進ギヤ段が成立させられる。図1の(b)の作動表は、上記各ギヤ段とクラッチC1~C4、ブレーキB1、B2の作動状態との関係をまとめたもので、「 \square 」は係合、「 \square 」はエンジンブレーキ時のみ係合を表している。第1速ギヤ段「1st」を成立させるブレーキB2には並列に一方向クラッチF1が設けられているため、発進時(加速時)には必ずしもブレーキB2を係合させる必要は無いのである。また、各ギヤ段の変速比(=入力軸回転速度 N_{IN} /出力軸回転速度 N_{OUT})は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比(=サンギヤの歯数/リングギヤの歯数)1、2、3によって適宜定められ、第1速ギヤ段「1st」の変速比が最も大きく、高速側(第8速ギヤ段「8th」側)程小さくなる。なお、図1(a)の符号26はトランスミッションケースで、符号48は機械式のオイルポンプである。

【0018】

上記クラッチC1~C4、およびブレーキB1、B2は、多板式のクラッチやブレーキなど油圧アクチュエータによって係合制御される油圧式摩擦係合装置で、油圧制御回路98(図3参照)に設けられたソレノイドバルブやリニアソレノイドバルブの励磁、非励磁、或いは電流値制御などにより、係合、解放状態が切り換えられるとともに係合、解放時の過渡油圧などが制御される。

【0019】

図3は、図1の自動変速機10などを制御するために車両に設けられた制御システムを説明するブロック線図で、アクセルペダル50の操作量であるアクセル開度Accがアクセル開度センサ52により検出されるとともに、そのアクセル開度Accを表す信号が電子制御装置90に供給されるようになっている。アクセルペダル50は、運転者の出力要求量に応じて大きく踏み込み操作されるもので、アクセル操作部材に相当し、アクセル開度Accは出力要求量に相当する。また、エンジン30の回転速度NEを検出するためのエンジン回転速度センサ58、エンジン30の吸入空気量Qを検出するための吸入空気量センサ60、吸入空気の温度 T_A を検出するための吸入空気温度センサ62、エンジン30の電子スロットル弁の全閉状態(アイドル状態)およびその開度 T_H を検出するためのアイドルスイッチ付スロットルセンサ64、車速V(出力軸24の回転速度 N_{OUT} に対応)を検出するための車速センサ66、エンジン30の冷却水温 T_W を検出するための冷却水温センサ68、常用ブレーキであるフットブレーキの操作の有無を検出するためのブレーキスイッチ70、シフトレバー72のレバーポジション(操作位置) P_{SH} を検出するためのレバーポジションセンサ74、タービン回転速度NT(=入力軸22の回転速度 N_{IN})を検出するためのタービン回転速度センサ76、前記第2遊星歯車装置16のサンギヤS2の回転速度NS2を検出するためのNS2回転速度センサ77、油圧制御回路98内の作動油の温度であるAT油温 T_{OIL} を検出するためのAT油温センサ78、アップシフトスイッチ80、ダウンシフトスイッチ82などが設けられており、それらのセンサやスイッチから、エンジン回転速度NE、吸入空気量Q、吸入空気温度 T_A 、スロットル弁開度 T_H 、車速V、エンジン冷却水温 T_W 、ブレーキ操作の有無、シフトレバー72のレバーポジション P_{SH} 、タービン回転速度NT、サンギヤ回転速度NS2、AT油温 T_{OIL} 、変速レンジのアップシフト指令 R_{UP} 、ダウンシフト指令 R_{DN} 、などを表す信号が電子制御装置90に供給されるようになっている。

【0020】

上記シフトレバー72は、例えば運転席の近傍に配設され、図4に示すように、5つのレバーポジション「P」、「R」、「N」、「D」、または「S」へ手動操作されるよう

10

20

30

40

50

になっている。「P」ポジションは、自動変速機10内の動力伝達を遮断してニュートラル状態（中立状態）とし、且つメカニカルパーキング機構によって機械的に出力軸24の回転を阻止（ロック）するための駐車ポジションである。「R」ポジションは、後進走行を行うための後進走行ポジションで、前記第1後進ギヤ段「Rev1」または第2後進ギヤ段「Rev2」が成立させられる。「N」ポジションは、自動変速機10内の動力伝達を遮断してニュートラル状態（中立状態）とするためのニュートラルポジションである。

【0021】

また、「D」ポジションは、自動変速機10の全変速範囲である第1速ギヤ段「1st」～第8速ギヤ段「8th」の総ての前進ギヤ段を用いて変速制御を行う自動変速モード（Dレンジ）を成立させる前進走行ポジションである。「S」ポジションは、前進ギヤ段の変速範囲を制限した複数種類の変速レンジを切り換えることにより手動変速が可能なシケンシャルモード（以下、Sモードという）を成立させる前進走行ポジションである。この「S」ポジションには、シフトレバー72の操作毎に変速レンジをアップ側（高速側）にシフトさせるためのアップシフト位置「+」、シフトレバー72の操作毎に変速レンジをダウン側（低速側）にシフトさせるためのダウンシフト位置「-」が備えられており、それ等の操作が前記アップシフトスイッチ80、ダウンシフトスイッチ82によって検出される。アップシフト位置「+」およびダウンシフト位置「-」は何れも不安定で、シフトレバー72はスプリング等の付勢手段により自動的に「S」ポジションへ戻されるようになっており、アップシフト位置「+」またはダウンシフト位置「-」への操作回数に応じて変速レンジが変更される。

【0022】

図3の電子制御装置90は、例えばCPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPUはRAMの一時記憶機能を利用しつつ予めROMに記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、エンジン30の出力制御や自動変速機10の変速制御などを実行するようになっており、必要に応じてエンジン制御用や変速制御用などに分けて構成される。

【0023】

図5は、上記電子制御装置90による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。図5において、エンジン出力制御手段102は、スロットル制御のためにスロットルアクチュエータにより電子スロットル弁を開閉制御する他、燃料噴射制御のために燃料噴射装置による燃料噴射を制御し、点火時期制御のためにイグナイタ等の点火装置による点火時期を制御するなどしてエンジン30の出力制御を実行する。スロットル制御は、予め記憶された関係からアクセル開度Accに基づいてスロットルアクチュエータを駆動し、アクセル開度Accが増加するほどスロットル弁開度 T_H を増加させるように行われる。

【0024】

変速制御手段104は、自動変速機10の変速制御を行うもので、シフトレバー72が「D」ポジションへ操作されることにより前記自動変速モード（Dレンジ）を成立させ、例えば図6に示すように車速Vおよびアクセル開度Accをパラメータとして予め設定された変速マップに従って、総ての前進ギヤ段「1st」～「8th」を用いて自動変速を行う。図6の変速マップは変速規則に相当するもので、実線はアップシフトを判断するためのアップシフト線であり、破線はダウンシフトを判断するためのダウンシフト線である。また、シフトレバー72が「S」ポジションへ操作されることにより前記Sモードを成立させ、アップシフト指令 R_{UP} やダウンシフト指令 R_{DN} に従って図7に示すように最高速ギヤ段すなわち変速比が小さい高速側の変速範囲が異なる8つの変速レンジD、7、6、5、4、3、2、Lを順次高速側（アップ側）または低速側（ダウン側）へ切り換えるとともに、各変速レンジの変速範囲内において前記図6の変速マップに従って自動変速を行う。したがって、例えば下り坂などでシフトレバー72をダウンシフト位置「-」へ繰り返し操作すると、変速レンジが例えば6レンジから、5レンジ、4レンジ、3レンジへ切り換えられ、第6速ギヤ段「6th」から第5速ギヤ段「5th」、第4速ギヤ段「4th」、第3速ギヤ段「3rd」へ順次ダウンシフトされて、エンジンブレーキ力が増大さ

せられる。このSモードで成立させられる第1速ギヤ段「1st」は、エンジンプレーキ作用が得られるように前記ブレーキB2が係合させられる。上記Sモードは手動変速モードに相当し、そのSモードで運転者のシフトレバー操作に従って切り換えられる複数の変速レンジは変速要素であり、アップシフト指令 R_{UP} およびダウンシフト指令 R_{DN} は変速指令に相当する。

【0025】

電子制御装置90はまた、上記Sモードでの走行時であっても所定の強制切換条件を満足する場合には、変速レンジを強制的に切り換えるSモード時レンジ自動切換手段110を備えている。Sモード時レンジ自動切換手段110は、手動変速規制手段112、規制解除手段114、および操作回数検知手段116を備えており、図8のフローチャートに従って信号処理を行う。図8のステップS2およびS3は、Sモード時レンジ自動切換手段110の主要部で、ステップS2は強制切換条件を満足するか否かを判断するステップである。また、ステップS7は手動変速規制手段112に相当し、ステップS6およびS9は規制解除手段114に相当し、ステップS5およびS8は操作回数検知手段116に相当する。なお、規制解除手段114および操作回数検知手段116を合わせて請求項1の規制解除手段と見做すこともできる。

【0026】

図8のステップS1では手動変速モード実行中か否か、すなわちシフトレバー72が「S」ポジションへ操作されて前記Sモードによる変速制御が行われているか否かを判断し、Sモードでなければそのまま終了するが、Sモードの場合にはステップS2以下を実行する。ステップS2ではエンジン回転速度NEが所定の上限値 NE_{max} 以上か否かを判断し、 $NE < NE_{max}$ の場合にはそのまま終了するが、 $NE \geq NE_{max}$ の場合にはステップS3以下を実行する。上限値 NE_{max} は、エンジン30がオーバー回転となる前にアップシフトが行われるように、予め一定値が定められるか、その時のギヤ段或いはエンジン回転速度NEの変化速度等に基づいて設定される。本実施例では、エンジン回転速度NEが上限値 NE_{max} 以上であることが強制切換条件である。なお、エンジン回転速度NEの代りに、タービン回転速度NTや出力軸回転速度 N_{OUT} などエンジン回転速度NEに対して略一定の関係を有する回転速度を用いることも可能である。

【0027】

ステップS3では、現在の変速レンジよりも一つだけ高速側の変速レンジに強制的に切り換える自動アップシフトを実施する。このように変速レンジが高速側へ切り換えられると、最高速ギヤ段が高速側へ1つ増加する一方、前記図6の変速マップはエンジン30がオーバー回転とならないように前記上限値 NE_{max} よりも低い回転速度でアップシフトが行われるように定められているため、変速レンジが高速側へ1つ切り換えられることにより、自動変速機10のギヤ段は新たな最高速ギヤ段へアップシフトされる。これにより、エンジン回転速度NEが低下させられ、オーバー回転が回避される。図9は、Sモード時に強制的に自動アップシフトが行われた場合の変速レンジ指令値のタイムチャートの一例で、時間 t_1 は、ステップS2の判断がYES(肯定)となってステップS3が実行され、自動アップシフト指令が出力された時間であり、2レンジから3レンジへ切り換える場合である。この図9はあくまでも変速レンジの指令値のタイムチャートで、必ずしもギヤ段の指令値と一致するわけではないが、第2速ギヤ段「2nd」から第3速ギヤ段「3rd」への変速指令は略同時に行われる。ステップS3ではまた、運転者の手動操作によるアップシフトの禁止履歴を表すフラグNuをリセットして「0」にする。

【0028】

次のステップS4では、所定の規制終了条件を達成したか否かを判断し、規制終了条件に達していない間はステップS5以下を実行するが、規制終了条件を達成した場合には一連の制御を終了する。規制終了条件は、ステップS3の自動アップシフトを知らない運転者のシフトレバー操作(手動操作)によるアップシフト指令 R_{UP} で、アップシフトが重複して行われることを防止するためのもので、本実施例では自動アップシフト判定(ステップS2がYESとなった時間)からの経過時間が所定時間 t_{imU} を経過したか否かによ

10

20

30

40

50

って判断する。所定時間 t_{imU} は、運転者が自動アップシフト実行中であることを認識できるようになるまでの時間で、変速の種類等に応じて予め設定される。すなわち、運転者が自動アップシフトを認識できるようになれば、それ以後は手動操作に従って変速レンジを切り換えれば良いため、運転者が自動アップシフト実行中であることを認識できない間だけ規制すれば良いのである。

【0029】

ステップ S5 では、運転者がアップシフト操作を行ったか否か、すなわちシフトレバー 72 がアップシフト位置「+」へ操作されてアップシフト指令 R_{UP} が入力されたか否かを判断し、アップシフト指令 R_{UP} が入力されなければステップ S4 を繰り返す。アップシフト操作が行われた場合には、ステップ S5 に続いてステップ S6 を実行し、手動アップシフト禁止履歴を表すフラグ N_u が「1」か否かを判断する。この手動アップシフト禁止履歴を表すフラグ N_u は、ステップ S3 で「0」にリセットされているため、最初のアップシフト操作時には $N_u = 0$ でステップ S6 の判断は NO (否定) となり、ステップ S7 を実行する。

10

【0030】

ステップ S7 では、運転者のアップシフト操作に伴うアップシフトを禁止する。これにより、自動アップシフトと重複して変速レンジが高速側へ切り換えられ、運転者の意に反して飛越しアップシフトや 2 速の連続アップシフトが行われることが防止される。そして、次のステップ S8 で手動アップシフト禁止履歴を表すフラグ N_u を「1」にした後、ステップ S4 以下を繰り返す。

20

【0031】

上記ステップ S8 で手動アップシフト禁止履歴を表すフラグ N_u が「1」とされることから、運転者が 2 速以上のアップシフトを意図してアップシフト操作を 2 回以上行った場合には、ステップ S5 に続いて実行されるステップ S6 の判断は YES (肯定) となる。このため、そのステップ S6 に続いてステップ S9 を実行し、ステップ S3 の自動アップシフトとは別にアップシフト操作に従って変速レンジを更に 1 つ高速側へ切り換える。これにより、最高速ギヤ段が更に高速側へ 1 つ増加し、図 6 のアップシフト条件を満たせばその最高速ギヤ段まで飛びアップシフト、或いは 2 速の連続アップシフトが行われる。図 9 の時間 t_2 は、2 回目のアップシフト操作が行われてステップ S6 の判断が YES (肯定) となり、ステップ S9 が実行されてアップシフト指令が出力された時間であり、前記所定時間 t_{imU} を経過する前でも、運転者のアップシフト操作に従って 3 レンジから 4 レンジへ切り換えられる。アップシフト操作が 3 回行われた場合には、再びステップ S9 が実行されることにより、変速レンジが更に 1 つ高速側へ切り換えられ、図 6 の変速マップに従ってアップシフトが行われる。

30

【0032】

なお、アップシフト操作が 2 回行われてステップ S9 を実行した後は、ステップ S4 の規制終了条件を達成する前であっても一連の自動アップシフト時の制御を終了し、運転者のシフトレバー操作に従って変速レンジのアップダウンを行う通常の S モードの変速制御へ移行するようにしても良い。また、1 回目のアップシフト操作時にステップ S6 に続いてステップ S7 を実行し、そのアップシフト操作に伴うアップシフトを禁止した後に、一連の自動アップシフト時の制御を終了して通常の S モードの変速制御へ移行するようにしても良い。

40

【0033】

このように、本実施例の車両用自動変速機の変速制御装置においては、手動変速モードである S モードでの走行時に、エンジン 30 のオーバー回転を回避するためにステップ S3 で強制的な自動アップシフトが実施される場合に、所定の規制終了条件を達成してステップ S4 の判断が YES (肯定) となる前であっても、運転者がシフトレバー 72 をアップシフト位置「+」へ操作するアップシフト操作を 2 回以上行った場合にはステップ S9 を実行し、ステップ S3 の自動アップシフトとは別にアップシフト操作に従って変速レンジを更に 1 つ高速側へ切り換える。すなわち、1 回目のアップシフト操作によるアップシ

50

フト指令 R_{UP} は、ステップ $S3$ の自動アップシフトで置き換えることができるためキャンセルし、2回以上操作された場合には、運転者が2速以上の変速を意図しているものと判断して、そのアップシフト操作に従って変速レンジを切り換えるようにしたのであり、これにより、エンジン30のオーバー回転を回避するために強制的なアップシフトが実施されている場合でも運転者の意図に合致した変速制御が行われるようになる。

【0034】

これに対し、従来は所定の規制終了条件を達成してステップ $S4$ の判断が YES (肯定) となるまで、運転者のアップシフト操作によるアップシフト指令 R_{UP} がキャンセルされるため、運転者が2速以上のアップシフトを意図してアップシフト操作を2回以上行っても、図9に点線で示すように強制的な自動アップシフトが行われるだけで3レンジに保持されるため、運転者に違和感を生じさせる可能性がある。

10

【0035】

なお、上記実施例は、シフトレバー72をアップシフト位置「+」またはダウンシフト位置「-」へ操作するシフトレバー操作で変速レンジを切り換える場合であるが、そのシフトレバー操作でギヤ段そのものを切り換える場合、すなわちアップシフト指令 R_{UP} が入力される毎に前進ギヤ段「1st」～「8th」を1速ずつアップ側(高速側)へ切り換える一方、ダウンシフト指令 R_{DN} が入力される毎に前進ギヤ段「1st」～「8th」を1速ずつダウン側(低速側)へ切り換える場合にも、本発明は適用され得る。その場合はギヤ段が変速要素である。

【0036】

20

図10～図12は、このようにSモードでギヤ段そのものを手動操作で切り換える場合の実施例で、図10は前記図5に対応する機能ブロック線図であり、前記Sモード時レンジ自動切換手段110の替わりにSモード時ギヤ段自動切換手段120を備えている。このSモード時ギヤ段自動切換手段120は、前記実施例のようにエンジン30のオーバー回転を回避するために強制的にアップシフトを行うだけでなく、エンジン30のロックアップやエンジンストールを防止するために強制的にダウンシフトを行うように構成されており、手動変速規制手段122、規制解除手段124、および操作回数検知手段126を備えている。そして、強制的な自動アップシフトに関しては、前記図8のフローチャートと同様にして、その自動アップシフトの実行時であっても一定の条件下で手動操作によるアップシフトを実行する一方、強制的な自動ダウンシフトに関しては、図11のフローチャートに従って自動ダウンシフトの実行時であっても一定の条件下で手動操作によるダウンシフトを実行する。図11のステップR2およびR3は、Sモード時ギヤ段自動切換手段120によって強制的に自動ダウンシフトを行う主要部で、ステップR2は強制切換条件を満足するか否かを判断するステップである。また、ステップR7は手動変速規制手段122に相当し、ステップR6およびR9は規制解除手段124に相当し、ステップR5およびR8は操作回数検知手段126に相当する。なお、規制解除手段124および操作回数検知手段126を合わせて請求項1の規制解除手段と見做すこともできる。

30

【0037】

図11のステップR1では手動変速モード実行中か否か、すなわちシフトレバー72が「S」ポジションへ操作されてSモードによる変速制御が行われているか否かを判断し、Sモードでなければそのまま終了するが、Sモードの場合にはステップR2以下を実行する。ステップR2ではエンジン回転速度 NE が所定の下限値 NE_{min} 以下か否かを判断し、 $NE > NE_{min}$ の場合にはそのまま終了するが、 $NE \leq NE_{min}$ の場合にはステップR3以下を実行する。下限値 NE_{min} は、エンジン30がロックアップを発生する前にダウンシフトが行われるように、予め一定値が定められるか、その時のギヤ段或いはエンジン回転速度 NE の変化速度等に基づいて設定される。本実施例では、エンジン回転速度 NE が下限値 NE_{min} 以下であることが強制切換条件である。なお、エンジン回転速度 NE の代わりに、タービン回転速度 NT や出力軸回転速度 N_{OUT} などエンジン回転速度 NE に対して略一定の関係を有する回転速度を用いることも可能である。

40

【0038】

50

ステップ R 3 では、現在のギヤ段より一つだけ低速側のギヤ段に強制的に切り換える自動ダウンシフトを実施する。これにより、エンジン回転速度 N E が上昇させられ、ノッキングやエンジンストールが回避される。図 1 2 は、S モード時に強制的に自動ダウンシフトが行われた場合のギヤ段指令値のタイムチャートの一例で、時間 t_1 は、ステップ R 2 の判断が Y E S (肯定) となってステップ R 3 が実行され、自動ダウンシフト指令が出力された時間であり、第 6 速ギヤ段「6 t h」から第 5 速ギヤ段「5 t h」へダウンシフトする場合である。ステップ R 3 ではまた、運転者の手動操作によるダウンシフトの禁止履歴を表すフラグ N d をリセットして「0」にする。

【 0 0 3 9 】

次のステップ R 4 では、所定の規制終了条件を達成したか否かを判断し、規制終了条件に達していない間はステップ R 5 以下を実行するが、規制終了条件を達成した場合には一連の制御を終了する。規制終了条件は、ステップ R 3 の自動ダウンシフトを知らない運転者のシフトレバー操作(手動操作)によるダウンシフト指令 R_{DN} で、ダウンシフトが重複して行われることを防止するためのもので、本実施例では自動ダウンシフト判定(ステップ R 2 が Y E S となった時間)からの経過時間が所定時間 t_{imD} を経過したか否かによって判断する。所定時間 t_{imD} は、運転者が自動ダウンシフト実行中であることを認識できるようになるまでの時間で、変速の種類等に応じて予め設定される。すなわち、運転者が自動ダウンシフトを認識できるようになれば、それ以後は手動操作に従ってギヤ段を切り換えれば良いため、運転者が自動ダウンシフト実行中であることを認識できない間だけ規制すれば良いのである。

【 0 0 4 0 】

ステップ R 5 では、運転者がダウンシフト操作を行ったか否か、すなわちシフトレバー 7 2 がダウンシフト位置「-」へ操作されてダウンシフト指令 R_{DN} が入力されたか否かを判断し、ダウンシフト指令 R_{DN} が入力されなければステップ R 4 を繰り返す。ダウンシフト操作が行われた場合には、ステップ R 5 に続いてステップ R 6 を実行し、手動ダウンシフト禁止履歴を表すフラグ N d が「1」か否かを判断する。この手動ダウンシフト禁止履歴を表すフラグ N d は、ステップ R 3 で「0」にリセットされているため、最初のダウンシフト操作時には $Nd = 0$ でステップ R 6 の判断は N O (否定) となり、ステップ R 7 を実行する。

【 0 0 4 1 】

ステップ R 7 では、運転者のダウンシフト操作に伴うダウンシフトを禁止する。これにより、自動ダウンシフトと重複してギヤ段が低速側へ切り換えられ、運転者の意に反して飛越しダウンシフトや 2 速の連続ダウンシフトが行われることが防止される。そして、次のステップ R 8 で手動ダウンシフト禁止履歴を表すフラグ N d を「1」にした後、ステップ R 4 以下を繰り返す。

【 0 0 4 2 】

上記ステップ R 8 で手動アップシフト禁止履歴を表すフラグ N d が「1」とされることから、運転者が 2 速以上のダウンシフトを意図してダウンシフト操作を 2 回以上行った場合には、ステップ R 5 に続いて実行されるステップ R 6 の判断は Y E S (肯定) となる。このため、そのステップ R 6 に続いてステップ R 9 を実行し、ステップ R 3 の自動ダウンシフトとは別にダウンシフト操作に従ってギヤ段を更に 1 つ低速側へ切り換える。これにより、飛びダウンシフト或いは 2 速の連続ダウンシフトが行われる。図 1 2 の時間 t_2 は、2 回目のダウンシフト操作が行われてステップ R 6 の判断が Y E S (肯定) となり、ステップ R 9 が実行されてダウンシフト指令が出力された時間であり、前記所定時間 t_{imD} を経過する前でも、運転者のダウンシフト操作に従って第 5 速ギヤ段「5 t h」から第 4 速ギヤ段「4 t h」へ切り換えられる。ダウンシフト操作が 3 回行われた場合には、再びステップ R 9 が実行されることにより、ギヤ段が更に 1 つ低速側へ切り換えられてダウンシフトが行われる。

【 0 0 4 3 】

なお、ダウンシフト操作が 2 回行われてステップ R 9 を実行した後は、ステップ R 4 の

10

20

30

40

50

規制終了条件を達成する前であっても一連の自動ダウンシフト時の制御を終了し、運転者のシフトレバー操作に従ってギヤ段のアップダウンを行う通常のSモードの変速制御へ移行するようにしても良い。また、1回目のダウンシフト操作時にステップR6に続いてステップR7を実行し、そのダウンシフト操作に伴うダウンシフトを禁止した後に、一連の自動ダウンシフト時の制御を終了して通常のSモードの変速制御へ移行するようにしても良い。

【0044】

このように、手動変速モードであるSモードでの走行時に、エンジン30のノッキングやエンジンストールを回避するためにステップR3で強制的な自動ダウンシフトが実施される場合に、所定の規制終了条件を達成してステップR4の判断がYES(肯定)となる前であっても、運転者がシフトレバー72をダウンシフト位置「-」へ操作するダウンシフト操作を2回以上行った場合にはステップR9を実行し、ステップR3の自動ダウンシフトとは別にダウンシフト操作に従ってギヤ段を更に1つ低速側へ切り換える。すなわち、1回目のダウンシフト操作によるダウンシフト指令 R_{DN} は、ステップR3の自動ダウンシフトで置き換えることができるためキャンセルし、2回以上操作された場合には、運転者が2速以上の変速を意図しているものと判断して、そのダウンシフト操作に従ってギヤ段を切り換えるようにしたのであり、これにより、エンジン30のノッキングやエンジンストールを回避するために強制的なダウンシフトが実施されている場合でも運転者の意図に合致した変速制御が行われるようになる。

【0045】

これに対し、従来は所定の規制終了条件を達成してステップR4の判断がYES(肯定)となるまで、運転者のダウンシフト操作によるダウンシフト指令 R_{DN} がキャンセルされるため、運転者が2速以上のダウンシフトを意図してダウンシフト操作を2回以上行っても、図12に点線で示すように強制的な自動ダウンシフトが行われるだけで第5速ギヤ段「5th」に保持されるため、運転者に違和感を生じさせる可能性がある。

【0046】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明が適用された車両用自動変速機を説明する図で、(a)は骨子図、(b)は各変速段を成立させるための係合要素の作動状態を説明する作動表である。

【図2】図1の車両用自動変速機において、変速段毎に各回転要素の回転速度を直接で結ぶことができる共線図である。

【図3】図1の車両用自動変速機が備えている制御システムの要部を説明するブロック線図である。

【図4】図3のシフトレバーのシフトパターンの一例を示す図である。

【図5】図3の電子制御装置が備えている機能を説明するブロック線図である。

【図6】図1の車両用自動変速機の変速段を運転状態に応じて自動的に切り換える変速マップの一例を説明する図である。

【図7】図4のシフトレバーの操作で切り換えられる変速レンジを説明する図である。

【図8】図5のSモード時レンジ自動切換手段による信号処理の内容を具体的に説明するフローチャートである。

【図9】図8のフローチャートに従って自動アップシフトが行われる場合の変速レンジ指令値の変化を説明するタイムチャートの一例である。

【図10】Sモードでギヤ段を直接切り換える場合の実施例を説明する図で、前記図5に対応する機能ブロック線図である。

【図11】図10のSモード時ギヤ段自動切換手段による信号処理の内容を具体的に説明するフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図12】図11のフローチャートに従って自動ダウンシフトが行われる場合のギヤ段指令値の変化を説明するタイムチャートの一例である。

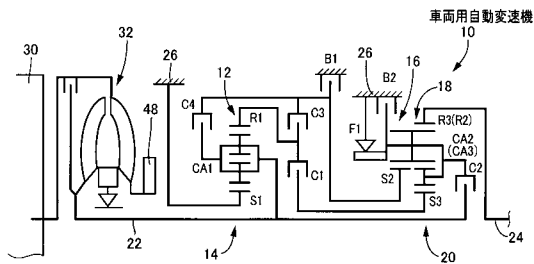
【符号の説明】

【0048】

10：自動変速機 72：シフトレバー 90：電子制御装置 104：変速制御手段
 110：Sモード時レンジ自動切換手段（自動切換手段） 112、122：手動変速規制手段
 114、124：規制解除手段 116、126：操作回数検知手段 120：Sモード時ギヤ段自動切換手段（自動切換手段）
 Sモード：シーケンシャルモード（手動変速モード）
 R_{UP} ：アップシフト指令（変速指令） R_{DN} ：ダウンシフト指令（変速指令）

【図1】

(a) 骨子図

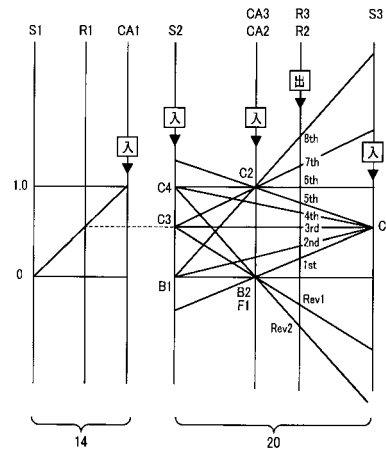


(b) 作動表

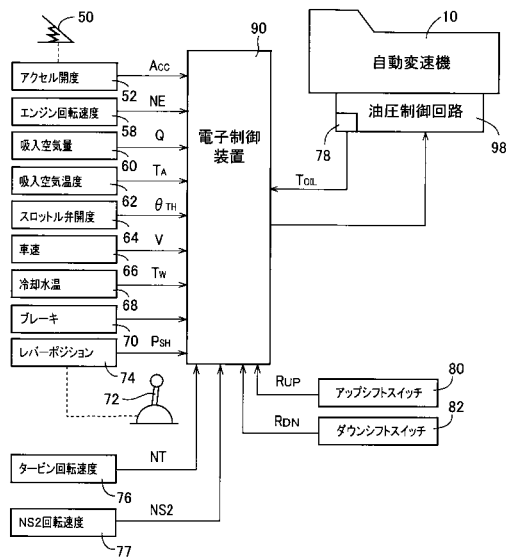
	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1
P							
Rev1			○			○	
Rev2				○		○	
N							
1st	○					◎	△
2nd	○				○		
3rd	○		○				
4th	○			○			
5th	○	○					
6th		○	○				
7th		○	○				
8th		○			○		

◎ エンジンブレーキ時に作動
 △ 駆動時にのみ作動

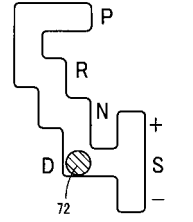
【図2】



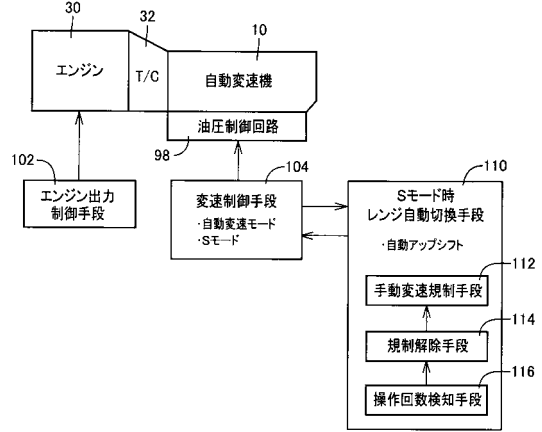
【図3】



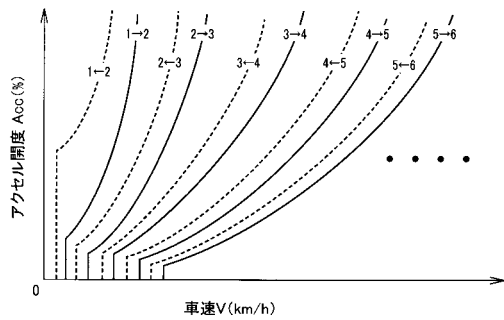
【図4】



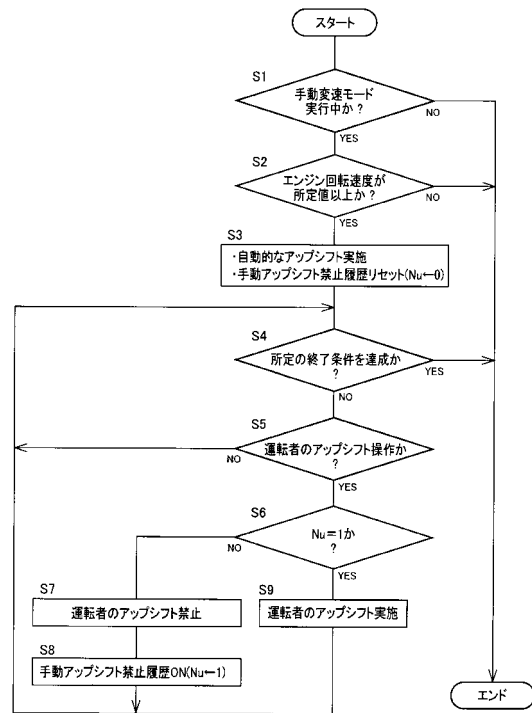
【図5】



【図6】



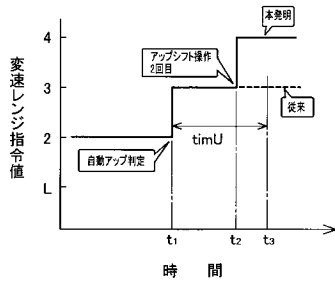
【図8】



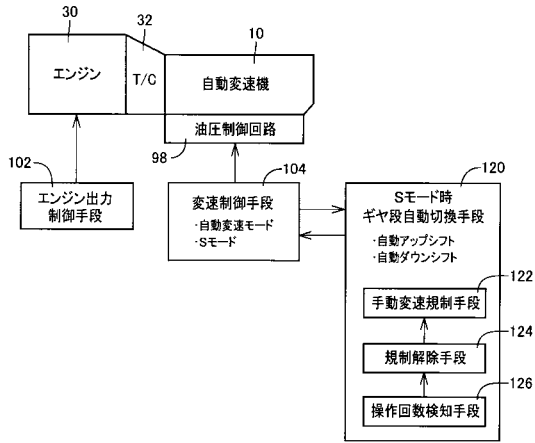
【図7】

レンジ	ギヤ段
アップ	
D	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
6	1, 2, 3, 4, 5, 6
5	1, 2, 3, 4, 5
4	1, 2, 3, 4
3	1, 2, 3
2	1, 2
ダウン	
L	1

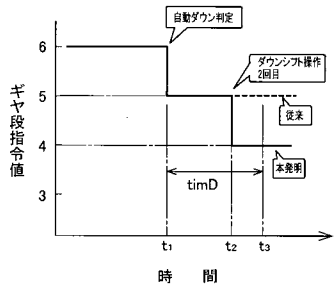
【図9】



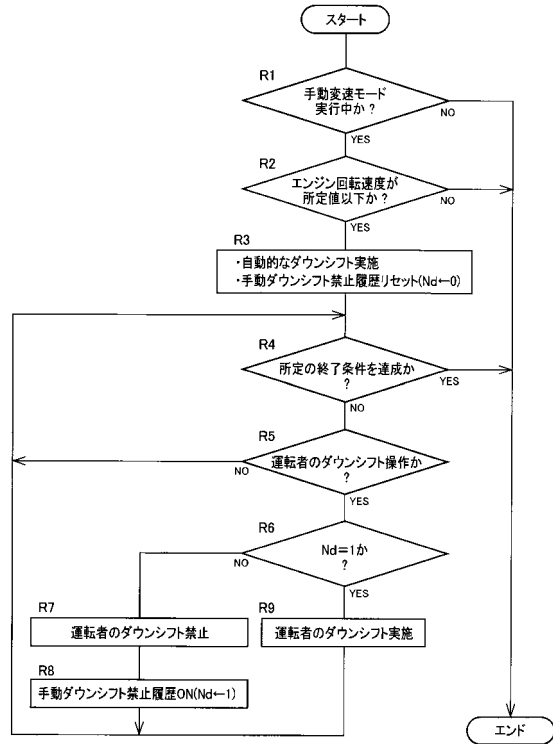
【図10】



【図12】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-207037(JP,A)
特開平06-331019(JP,A)
特開2000-027989(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 59/00 - 61/12
F16H 61/16 - 61/24
F16H 61/66 - 61/70
F16H 63/40 - 63/50