

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5126056号  
(P5126056)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl. F 1  
F 1 6 H 61/12 (2010.01) F 1 6 H 61/12

請求項の数 4 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2008-335127 (P2008-335127)	(73) 特許権者	000100768 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地
(22) 出願日	平成20年12月26日(2008.12.26)	(74) 代理人	100082337 弁理士 近島 一夫
(65) 公開番号	特開2010-156412 (P2010-156412A)	(72) 発明者	村上 信一朗 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
(43) 公開日	平成22年7月15日(2010.7.15)	(72) 発明者	西出 雅喜 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
審査請求日	平成23年5月26日(2011.5.26)	(72) 発明者	大場 達哉 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動源に接続される入力軸と、駆動車輪に接続される出力軸と、複数の摩擦係合要素とを有し、前記複数の摩擦係合要素を掴み換えることにより入力軸の回転速度を複数の変速段に応じて変速して前記出力軸に伝達する自動変速機構を備え、前記複数の変速段が低速段と、該低速段よりギヤ比の小さい中速段と、該中速段よりギヤ比の小さい第1高速段と、該第1高速段よりギヤ比の小さい第2高速段とを有する自動変速機の制御装置において、

シフトレンジを検出するシフトレンジ検出手段と、

前記シフトレンジ検出手段により、ニュートラルレンジから前進走行レンジへの操作が検出された際に、車輛の走行状態に基づいて前記第1高速段への係合制御を実行してなるND係合手段と、

前記第1高速段の係合制御の終了から所定時間の間、前記第1高速段から前記第2高速段へのアップシフトを禁止するアップシフト禁止手段と、

前記アップシフト禁止手段によりアップシフトが禁止されている間に、前記第1高速段のギヤ比が達成されなかった場合にフェールと判定するフェール判定手段と、を備え、

前記フェール判定手段によりフェールが判定された場合には、前記所定時間経過後も前記第2高速段への変速を禁止し、フェールが判定されなかった場合には、前記所定時間経過後に前記第2高速段への変速を許可する、

ことを特徴とする自動変速機の制御装置。

10

20

## 【請求項 2】

前記フェール判定手段は、前記所定時間に亘り、前記第 1 高速段のギヤ比を達成した場合に、正常と判定する、

請求項 1 記載の自動変速機の制御装置。

## 【請求項 3】

前記フェール判定手段によりフェールと判定された場合、フェール判定時点のギヤ比を検出して実際の変速段を判定し、該実際の変速段に基づいて変速制御を行う、フェールセーフ実行手段と、を備えた、

請求項 1 又は 2 記載の自動変速機の制御装置。

## 【請求項 4】

前記複数の摩擦係合要素のうち、少なくとも第 1 摩擦係合要素を係合して前記低速段と前記中速段を形成し、少なくとも第 2 摩擦係合要素を係合して前記第 1 高速段と前記第 2 高速段を形成し、

故障時に信号圧を出力するソレノイドバルブと、

前記信号圧の入力に基づいてライン圧を、前記第 1 摩擦係合要素の油圧サーボ又は、前記第 2 摩擦係合要素の油圧サーボに予備圧として選択的に出力し、故障時にあっても前記低速段又は前記第 1 高速段を確保し得る故障時油圧供給切換え部と、を備えた自動変速機を制御する、

請求項 1 乃至 3 いずれか記載の自動変速機の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車輛等に搭載される自動変速機の制御装置に係り、詳しくは、走行中にシフトレンジがニュートラルレンジ（Nレンジ）から前進走行レンジ（Dレンジ）へ切換えられると、車輛の走行状態に基づいて変速段を判定し、ニュートラル状態から該変速段へと移行して走行状態に復帰する自動変速機の制御装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、各変速段における摩擦係合要素の組み合わせに応じた複数のカットオフバルブと、低速側の変速段で常に係合される第 1 摩擦係合要素（クラッチ C<sub>1</sub>）と、高速側の変速段で常に係合される第 2 摩擦係合要素（クラッチ C<sub>2</sub>）とを備え、第 2 摩擦係合要素の油圧サーボに係合圧が供給されると、第 1 摩擦係合要素の油圧サーボへの元圧が上記カットオフバルブによって遮断されるように構成された自動変速機がある。

## 【0003】

このような自動変速機の制御装置において、走行中にニュートラルレンジから前進走行レンジへと切換えられて高速側の変速段に移行する場合、上記第 2 摩擦係合要素の油圧サーボに徐々に油圧を出力して急激な係合ショックが生じることを防止しているものがあるが、リニアソレノイドバルブの故障などにより、第 1 摩擦係合要素の油圧サーボに常に係合圧が出力されていると、カットオフバルブにより第 1 摩擦係合要素の油圧サーボへの元圧が遮断される前に、第 1 摩擦係合要素と他の摩擦係合要素とが係合して低速側の変速段が形成されてオーバーレブしてしまう虞がある。

## 【0004】

例えば、前進 5 速段を形成しようとした場合には、第 1 摩擦係合要素と第 3 摩擦係合要素（クラッチ C<sub>3</sub>）とが係合して前進 3 速段が形成され、前進 6 速段を形成しようとした場合には、第 1 摩擦係合要素と第 4 摩擦係合要素（ブレーキ B - 1）とが係合して前進 2 速段が形成される虞がある。

## 【0005】

そこで、従来、出力軸回転速度（車速）が低速側の変速段においてオーバーレブする可能性のある速度の場合には第 2 摩擦係合要素を直ちに係合し、第 1 摩擦係合要素が係合する前にカットオフバルブによってその元圧を遮断して、エンジンがオーバーレブするこ

10

20

30

40

50

とを防止した自動変速機の制御装置が案出されている（特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特許第 4 0 1 9 7 6 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

一方、図 4 に示すように、本出願人は低速段側の变速段で常に係合される第 1 摩擦係合要素（クラッチ C 1）と、高速段側の变速段で常に係合される第 2 摩擦係合要素（クラッチ C 2）と、これら第 1 又は第 2 摩擦係合要素の油圧サーボに係合圧を供給するリニアソレノイドバルブ（S L C 1, S L C 2）と、故障時に信号圧を出力するソレノイドバルブ（S 1）と、故障時の油圧供給を切替える第 1 クラッチアプライリレーバルブ（2 1）と、故障時に第 1 摩擦係合要素もしくは第 2 摩擦係合要素の油圧サーボへ選択的に予備圧を供給する第 2 クラッチアプライリレーバルブ（2 2）とを備えた自動変速機を案出している（出願時未公開）。

10

【 0 0 0 8 】

上記自動変速機は、例えばバッテリーのショートや断線等に起因して、全てのソレノイドバルブへの電力供給がストップするフェール（以下、オールオフフェールという）が発生した場合、上記第 1 及び第 2 クラッチアプライリレーバルブにソレノイドバルブから信号圧が出力され、第 1 クラッチアプライリレーバルブ及び第 2 クラッチアプライリレーバルブのスプール位置が故障時位置に切替わることによって、第 1 クラッチアプライリレーバルブから第 2 クラッチアプライリレーバルブに前進レンジ圧（ライン圧）が出力される。第 1 クラッチアプライリレーバルブから第 2 クラッチアプライリレーバルブに予備圧としての前進レンジ圧が出力されると、該前進レンジ圧は第 1 摩擦係合要素もしくは第 2 摩擦係合要素の油圧サーボに選択的に出力され、第 1 もしくは第 2 摩擦係合要素のどちらか一方が係合する。また、オールオフフェール時にはノーマルオープンタイプのリニアソレノイド（S L C 3）を介してライン圧が第 3 摩擦係合要素に出力され、これら第 1 もしくは第 2 摩擦係合要素と、第 3 摩擦係合要素とが係合して前進 3 速段もしくは前進 5 速段を形成し、リンプホーム機能を達成している。

20

【 0 0 0 9 】

しかしながら、例えば上記信号圧を出力するソレノイドバルブ（S 1）が故障すると、予備圧として前進レンジ圧が第 1 摩擦係合要素の油圧サーボに出力されて第 1 摩擦係合要素が異常係合してしまう。この状態でシフトレンジがニュートラルレンジから前進走行レンジに切替えられ、例えば前進 5 速段に移行しようとする、第 1 摩擦係合要素と第 3 摩擦係合要素が係合して設定された前進 5 速段よりも低速側の前進 3 速段が形成される虞があった。

30

【 0 0 1 0 】

更に、実際には前進 3 速段は形成された状態で前進 5 速段への係合制御が終了し、その後、前進 6 速段への变速が指令されると、第 3 摩擦係合要素と第 4 摩擦係合要素（ブレーキ B - 1）とが掴み換えられて、より低速側の变速段である前進 2 速段が形成されて、オーバーレブしてしまう虞があった。

40

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は、ニュートラル状態から走行状態への係合制御（N D 係合制御）が終了した後にアップシフトすることによって、变速段がダウンシフトしてオーバーレブすることを防止可能な自動変速機の制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

請求項 1 に係る発明は、駆動源（2）に接続される入力軸（8）と、駆動車輪（13）に接続される出力軸（12）と、複数の摩擦係合要素（C - 1、C - 2、C - 3、B - 1、B - 2）とを有し、前記複数の摩擦係合要素（C - 1、C - 2、C - 3、B - 1、B - 2）を掴み換えることにより入力軸（8）の回転速度を複数の变速段に応じて变速して前

50

記出力軸（１２）に伝達する自動変速機構（５）を備え、前記複数の変速段が低速段（例えば前進２速段）と、該低速段よりギヤ比の小さい中速段（例えば前進３速段）と、該中速段よりギヤ比の小さい第１高速段（例えば前進５速段）と、該第１高速段よりギヤ比の小さい第２高速段（例えば前進６速段）とを有する自動変速機の制御装置（１）において、

シフトレンジを検出するシフトレンジ検出手段（７３）と、

前記シフトレンジ検出手段（７３）により、ニュートラルレンジから前進走行レンジへの操作が検出された際に、車輛の走行状態に基づいて前記第１高速段への係合制御を実行してなるND係合手段（７５）と、

前記第１高速段の係合制御の終了から所定時間の間、前記第１高速段から前記第２高速段へのアップシフトを禁止するアップシフト禁止手段（８１）と、

前記アップシフト禁止手段（８１）によりアップシフトが禁止されている間に、前記第１高速段のギヤ比が達成されなかった場合にフェールと判定するフェール判定手段（８２）と、を備え、

前記フェール判定手段（８２）によりフェールが判定された場合には、前記所定時間経過後も前記第２高速段への変速を禁止し、フェールが判定されなかった場合には、前記所定時間経過後に前記第２高速段への変速を許可する、

ことを特徴とする自動変速機の制御装置（１）にある。

【００１３】

請求項２に係る発明は、前記フェール判定手段（８２）は、前記所定時間に亘り、前記第１高速段のギヤ比を達成した場合に、正常と判定する、

請求項１記載の自動変速機の制御装置（１）にある。

【００１４】

請求項３に係る発明は、前記フェール判定手段（８２）によりフェールと判定された場合、フェール判定時点のギヤ比を検出して実際の変速段を判定し、該実際の変速段に基づいて変速制御を行う、フェールセーフ実行手段（８３）と、を備えた、

請求項１又は２記載の自動変速機の制御装置（１）にある。

【００１５】

請求項４に係る発明は、前記複数の摩擦係合要素（Ｃ－１、Ｃ－２、Ｃ－３、Ｂ－１、Ｂ－２）のうち、少なくとも第１摩擦係合要素（Ｃ－１）を係合して前記低速段（例えば前進２速段）と前記中速段（例えば前進３速段）を形成し、少なくとも第２摩擦係合要素（Ｃ－２）を係合して前記第１高速段（例えば前進５速段）と前記第２高速段（例えば前進６速段）を形成し、

故障時に信号圧を出力するソレノイドバルブ（Ｓ１）と、

前記信号圧の入力に基づいて、ライン圧（ $P_L$ ）を、前記第１摩擦係合要素（Ｃ－１）の油圧サーボ（４１）又は、前記第２摩擦係合要素（Ｃ－２）の油圧サーボ（４２）に予備圧として選択的に出力し、故障時にあっても前記低速段又は前記第１高速段を確保し得る故障時油圧供給切換え部（２１，２２）と、を備えた自動変速機（３）を制御する、

請求項１乃至３いずれか記載の自動変速機の制御装置（１）にある。

【００１６】

なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これは、発明の理解を容易にするための便宜的なものであり、特許請求の範囲の記載に何等影響を及ぼすものではない。

【発明の効果】

【００１７】

請求項１に係る発明によると、ND係合制御が終了した後、一定期間アップシフトを禁止し、このアップシフトを禁止している間にフェール判定を行うことによって、ND係合制御後のアップシフトにより変速段がダウンシフトしてオーバーレブすることを防止することができる。

【００１８】

10

20

30

40

50

請求項 2 に係る発明によると、アップシフトが禁止されることによりギヤ比が一定となると共に、該アップシフト禁止期間に所定時間に亘り第 1 高速段のギヤ比を形成した場合に正常な状態であると判定することによって、正確にフェールを判定することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に係る発明によると、フェール判定がなされた時点において、実際の変速段を再度判定することによって、安全な変速段へと正確に移行することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 4 に係る発明によると、ソレノイドバルブの故障により、ライン圧が故障時油圧供給切換え部を介して第 1 摩擦係合要素の油圧サーボに係合圧として供給され、第 1 高速段への係合制御中に第 1 摩擦係合要素と他の摩擦係合要素（例えば第 3 摩擦係合要素）とが係合することによって、中低速段が形成されると共に、係合制御終了後に第 1 高速段から第 2 高速段へとアップシフトが指令されると、上記他の摩擦係合要素が（例えば第 4 摩擦係合要素に）摺り換えられることにより低速段が形成されてオーバーレブする虞のある自動変速機においても、確実にオーバーレブを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明に係る自動変速機の制御装置 1 について、図面に沿って説明する。

【 0 0 2 2 】

[ 自動変速機の概略構成 ]

まず、本発明を適用し得る自動変速機 3 の概略構成について図 1 に沿って説明する。図 1 に示すように、例えば F F タイプ（フロントエンジン、フロントドライブ）の車輛に用いて好適な自動変速機 3 は、エンジン 2 に接続し得る自動変速機の入力軸 8 を有しており、該入力軸 8 の軸方向を中心としてトルクコンバータ 4 と、自動変速機構 5 とを備えている。

【 0 0 2 3 】

上記トルクコンバータ 4 は、自動変速機 3 の入力軸 8 に接続されたポンプインペラ 4 a と、作動流体を介して該ポンプインペラ 4 a の回転が伝達されるタービンランナ 4 b とを有しており、該タービンランナ 4 b は、上記入力軸 8 と同軸上に配設された上記自動変速機構 5 の入力軸 1 0 に接続されている。また、該トルクコンバータ 4 には、ロックアップクラッチ 7 が備えられており、該ロックアップクラッチ 7 が係合されると、上記自動変速機 3 の入力軸 8 の回転が自動変速機構 5 の入力軸 1 0 に直接伝達される。

【 0 0 2 4 】

上記自動変速機構 5 には、入力軸 1 0 上において、プラネタリギヤ S P と、プラネタリギヤユニット P U とが備えられている。上記プラネタリギヤ S P は、サンギヤ S 1、キャリア C R 1、及びリングギヤ R 1 を備えており、該キャリア C R 1 に、サンギヤ S 1 及びリングギヤ R 1 に噛合するピニオン P 1 を有している、いわゆるシングルピニオンプラネタリギヤである。

【 0 0 2 5 】

また、該プラネタリギヤユニット P U は、4 つの回転要素としてサンギヤ S 2、サンギヤ S 3、キャリア C R 2、及びリングギヤ R 2 を有し、該キャリア C R 2 に、サンギヤ S 2 及びリングギヤ R 2 に噛合するロングピニオン P L と、サンギヤ S 3 に噛合するショートピニオン P S とを互いに噛合する形で有している、いわゆるラビニヨ型プラネタリギヤである。

【 0 0 2 6 】

上記プラネタリギヤ S P のサンギヤ S 1 は、ミッションケース 9 に一体的に固定されている不図示のボス部に接続されて回転が固定されている。また、上記リングギヤ R 1 は、上記入力軸 1 0 の回転と同回転（以下「入力回転」という。）になっている。更に上記キャリア C R 1 は、該固定されたサンギヤ S 1 と該入力回転するリングギヤ R 1 とにより、入力回転が減速された減速回転になると共に、クラッチ（第 1 摩擦係合要素）C - 1 及びクラッチ（第 3 摩擦係合要素）C - 3 に接続されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 7 】

上記プラネタリギヤユニット P U のサンギヤ S 2 は、バンドブレーキからなるブレーキ（第 4 摩擦係合要素） B - 1 に接続されてミッションケース 9 に対して固定自在となっており、上に、上記クラッチ C - 3 に接続され、該クラッチ C - 3 を介して上記キャリア C R 1 の減速回転が入力自在となっている。また、上記サンギヤ S 3 は、クラッチ C - 1 に接続されており、上記キャリア C R 1 の減速回転が入力自在となっている。

## 【 0 0 2 8 】

更に、上記キャリア C R 2 は、入力軸 1 0 の回転が入力されるクラッチ（第 2 摩擦係合要素） C - 2 に接続され、該クラッチ C - 2 を介して入力回転が入力自在となっており、また、ワンウェイクラッチ F - 1 及びブレーキ B - 2 に接続されて、該ワンウェイクラッチ F - 1 を介してミッションケース 9 に対して一方向の回転が規制されると共に、該ブレーキ B - 2 を介して回転が固定自在となっている。そして、上記リングギヤ R 2 は、出力軸 1 2 を介してカウンタギヤ 1 1 に接続されており、該カウンタギヤ 1 1 は、不図示のカウントシャフト、ディファレンシャル装置を介して駆動車輪 1 3（図 5 参照）に接続されている。

## 【 0 0 2 9 】

[ 自動変速機における各変速段の動作 ]

つづいて、上記構成に基づき、自動変速機構 5 の作用について図 1 及び図 2 に沿って説明する。なお、図 3 に示す速度線図において、縦軸方向はそれぞれの回転要素（各ギヤ）の回転速度を示しており、横軸方向はそれら回転要素のギヤ比に対応して示している。また、該速度線図のプラネタリギヤ S P の部分において、縦軸は、図 3 中左方側から順に、サンギヤ S 1、キャリア C R 1、リングギヤ R 1 に対応している。更に、該速度線図のプラネタリギヤユニット P U の部分において、縦軸は、図 3 中右方側から順に、サンギヤ S 3、リングギヤ R 2、キャリア C R 2、サンギヤ S 2 に対応している。

## 【 0 0 3 0 】

例えば D（ドライブ）レンジであって、前進 1 速段（ 1 S T ）では、図 2 に示すように、クラッチ C - 1 及びワンウェイクラッチ F - 1 が係合される。すると、図 1 及び図 3 に示すように、固定されたサンギヤ S 1 と入力回転であるリングギヤ R 1 によって減速回転するキャリア C R 1 の回転が、クラッチ C - 1 を介してサンギヤ S 3 に入力される。また、キャリア C R 2 の回転が一方向（正転回転方向）に規制されて、つまりキャリア C R 2 の逆転回転が防止されて固定された状態になる。すると、サンギヤ S 3 に入力された減速回転が、固定されたキャリア C R 2 を介してリングギヤ R 2 に出力され、前進 1 速段としての正転回転がカウンタギヤ 1 1 から出力される。

## 【 0 0 3 1 】

なお、エンジンブレーキ時（コースト時）には、ブレーキ B - 2 を係止してキャリア C R 2 を固定し、該キャリア C R 2 の正転回転を防止する形で、上記前進 1 速段の状態を維持する。また、該前進 1 速段では、ワンウェイクラッチ F - 1 によりキャリア C R 2 の逆転回転を防止し、かつ正転回転を可能にするので、例えば非走行レンジから走行レンジに切替えた際の前進 1 速段の達成を、ワンウェイクラッチ F - 1 の自動係合により滑らかに行うことができる。

## 【 0 0 3 2 】

前進 2 速段（ 2 N D ）では、図 2 に示すように、クラッチ C - 1 が係合され、ブレーキ B - 1 が係止される。すると、図 1 及び図 3 に示すように、固定されたサンギヤ S 1 と入力回転であるリングギヤ R 1 によって減速回転するキャリア C R 1 の回転が、クラッチ C - 1 を介してサンギヤ S 3 に入力される。また、ブレーキ B - 1 の係止によりサンギヤ S 2 の回転が固定される。すると、キャリア C R 2 がサンギヤ S 3 よりも低回転の減速回転となり、該サンギヤ S 3 に入力された減速回転が該キャリア C R 2 を介してリングギヤ R 2 に出力され、前進 2 速段としての正転回転がカウンタギヤ 1 1 から出力される。

## 【 0 0 3 3 】

前進 3 速段（ 3 R D ）では、図 2 に示すように、クラッチ C - 1 及びクラッチ C - 3 が

10

20

30

40

50

係合される。すると、図 1 及び図 3 に示すように、固定されたサンギヤ S 1 と入力回転であるリングギヤ R 1 によって減速回転するキャリア C R 1 の回転が、クラッチ C - 1 を介してサンギヤ S 3 に入力される。また、クラッチ C - 3 の係合によりキャリア C R 1 の減速回転がサンギヤ S 2 に入力される。つまり、サンギヤ S 2 及びサンギヤ S 3 にキャリア C R 1 の減速回転が入力されるため、プラネタリギヤユニット P U が減速回転の直結状態となり、そのまま減速回転がリングギヤ R 2 に出力され、前進 3 速段としての正転回転がカウンタギヤ 1 1 から出力される。

【 0 0 3 4 】

前進 4 速段 ( 4 T H ) では、図 2 に示すように、クラッチ C - 1 及びクラッチ C - 2 が係合される。すると、図 1 及び図 3 に示すように、固定されたサンギヤ S 1 と入力回転であるリングギヤ R 1 によって減速回転するキャリア C R 1 の回転が、クラッチ C - 1 を介してサンギヤ S 3 に入力される。また、クラッチ C - 2 に係合によりキャリア C R 2 に入力回転が入力される。すると、該サンギヤ S 3 に入力された減速回転とキャリア C R 2 に入力された入力回転とにより、上記前進 3 速段より高い減速回転となってリングギヤ R 2 に出力され、前進 4 速段としての正転回転がカウンタギヤ 1 1 から出力される。

10

【 0 0 3 5 】

前進 5 速段 ( 5 T H ) では、図 2 に示すように、クラッチ C - 2 及びクラッチ C - 3 が係合される。すると、図 1 及び図 3 に示すように、固定されたサンギヤ S 1 と入力回転であるリングギヤ R 1 によって減速回転するキャリア C R 1 の回転が、クラッチ C - 3 を介してサンギヤ S 2 に入力される。また、クラッチ C - 2 の係合によりキャリア C R 2 に入力回転が入力される。すると、該サンギヤ S 2 に入力された減速回転とキャリア C R 2 に入力された入力回転とにより、入力回転より僅かに高い増速回転となってリングギヤ R 2 に出力され、前進 5 速段としての正転回転がカウンタギヤ 1 1 から出力される。

20

【 0 0 3 6 】

前進 6 速段 ( 6 T H ) では、図 2 に示すように、クラッチ C - 2 が係合され、ブレーキ B - 1 が係止される。すると、図 1 及び図 3 に示すように、クラッチ C - 2 の係合によりキャリア C R 2 に入力回転が入力される。また、ブレーキ B - 1 の係止によりサンギヤ S 2 の回転が固定される。すると、固定されたサンギヤ S 2 によりキャリア C R 2 の入力回転が上記前進 5 速段より高い増速回転となってリングギヤ R 2 に出力され、前進 6 速段としての正転回転がカウンタギヤ 1 1 から出力される。

30

【 0 0 3 7 】

後進 1 速段 ( R E V ) では、図 2 に示すように、クラッチ C - 3 が係合され、ブレーキ B - 2 が係止される。すると、図 1 及び図 3 に示すように、固定されたサンギヤ S 1 と入力回転であるリングギヤ R 1 によって減速回転するキャリア C R 1 の回転が、クラッチ C - 3 を介してサンギヤ S 2 に入力される。また、ブレーキ B - 2 の係止によりキャリア C R 2 の回転が固定される。すると、サンギヤ S 2 に入力された減速回転が、固定されたキャリア C R 2 を介してリングギヤ R 2 に出力され、後進 1 速段としての逆転回転がカウンタギヤ 1 1 から出力される。

【 0 0 3 8 】

なお、例えば P ( パーキング ) レンジ及び N ( ニュートラル ) レンジでは、クラッチ C - 1、クラッチ C - 2、及びクラッチ C - 3、が解放される。すると、キャリア C R 1 とサンギヤ S 2 及びサンギヤ S 3 との間、即ちプラネタリギヤ S P とプラネタリギヤユニット P U との間が切断状態となり、かつ、入力軸 1 0 とキャリア C R 2 との間が切断状態となる。これにより、入力軸 1 0 とプラネタリギヤユニット P U との間の動力伝達が切断状態となり、つまり入力軸 1 0 とカウンタギヤ 1 1 との動力伝達が切断状態となる。

40

【 0 0 3 9 】

[ 油圧制御装置の概略構成 ]

つづいて、自動変速機の油圧制御装置 6 について説明する。まず、油圧制御装置 6 における図示を省略した、ライン圧、セカンダリ圧、モジュレータ圧、レンジ圧等の生成部分について、大まかに説明する。なお、これらライン圧、セカンダリ圧、モジュレータ圧、

50

レンジ圧の生成部分は、一般的な自動変速機の油圧制御装置と同様なものであり、周知のものであるので、簡単に説明する。

【 0 0 4 0 】

本油圧制御装置 6 は、例えば図示を省略したオイルポンプ、マニュアルシフトバルブ、プライマリレギュレータバルブ、セカンダリレギュレータバルブ、ソレノイドモジュレータバルブ及びリニアソレノイドバルブ S L T 等を備えており、例えばエンジンが始動されると、上記トルクコンバータ 4 のポンプインペラ 4 a に回転駆動連結されたオイルポンプがエンジンの回転に連動して駆動されることにより、不図示のオイルパンからストレーナを介してオイルを吸上げる形で油圧を発生させる。

【 0 0 4 1 】

上記オイルポンプにより発生された油圧は、スロットル開度に応じて調圧出力されるリニアソレノイドバルブ S L T の信号圧  $P_{S L T}$  に基づき、プライマリレギュレータバルブによって排出調整されつつライン圧  $P_L$  に調圧される。このライン圧  $P_L$  は、マニュアルシフトバルブ（レンジ切換えバルブ）、ソレノイドモジュレータバルブ、及び詳しくは後述するリニアソレノイドバルブ S L C 3 等に供給される。このうちのソレノイドモジュレータバルブに供給されたライン圧  $P_L$  は、該バルブによって略々一定圧となるモジュレータ圧  $P_{M O D}$  に調圧され、このモジュレータ圧  $P_{M O D}$  は、上記リニアソレノイドバルブ S L T や、詳しくは後述するソレノイドバルブ S 1 , S 2 等の元圧として供給される。

【 0 0 4 2 】

なお、上記プライマリレギュレータバルブから排出された圧は、例えばセカンダリレギュレータバルブにより更に排出調整されつつセカンダリ圧  $P_{S E C}$  に調圧され、このセカンダリ圧  $P_{S E C}$  が、例えば潤滑油路やオイルクーラ等に供給されると共にトルクコンバータ 4 にも供給され、かつロックアップクラッチ 7 の制御にも用いられる。

【 0 0 4 3 】

一方、マニュアルシフトバルブ（不図示）は、運転席（不図示）に設けられたシフトレバーに機械的（或いは電氣的）に駆動されるスプールを有しており、該スプールの位置がシフトレバーにより選択されたシフトレンジ（例えば P , R , N , D ）に応じて切換えられることにより、上記入力されたライン圧  $P_L$  の出力状態や非出力状態（ドレーン）を設定する。

【 0 0 4 4 】

詳細には、シフトレバーの操作に基づき D レンジにされると、該スプールの位置に基づき上記ライン圧  $P_L$  が入力される入力ポートと前進レンジ圧出力ポートとが連通し、該前進レンジ圧出力ポートよりライン圧  $P_L$  が前進レンジ圧（D レンジ圧） $P_D$  として出力される。シフトレバーの操作に基づき R（リバース）レンジにされると、該スプールの位置に基づき上記入力ポートと後進レンジ圧出力ポートとが連通し、該後進レンジ圧出力ポートよりライン圧  $P_L$  が後進レンジ圧（R レンジ圧） $P_{R E V}$  として出力される。また、シフトレバーの操作に基づき P レンジ及び N レンジにされた際は、上記入力ポートと前進レンジ圧出力ポート及び後進レンジ圧出力ポートとの間がスプールによって遮断されると共に、それら前進レンジ圧出力ポート及び後進レンジ圧出力ポートがドレーンポートに連通され、つまり D レンジ圧  $P_D$  及び R レンジ圧  $P_{R E V}$  がドレーン（排出）された非出力状態となる。

【 0 0 4 5 】

[ 油圧制御装置における変速制御部分の詳細な構成 ]

ついで、油圧制御装置 6 における主に変速制御を行う部分について図 4 に沿って説明する。なお、本実施の形態においては、スプール位置を説明するため、図 4 中に示す右半分の位置を「右半位置」、左半分の位置を「左半位置」という。

【 0 0 4 6 】

本油圧制御装置 6 は、上述のクラッチ C - 1 の油圧サーボ 4 1、クラッチ C - 2 の油圧サーボ 4 2、クラッチ C - 3 の油圧サーボ 4 3、ブレーキ B - 1 の油圧サーボ 4 4、ブレーキ B - 2 の油圧サーボ 4 5 の、計 5 つの油圧サーボのそれぞれに係合圧として調圧した

10

20

30

40

50

出力圧を直接的に供給するための4本のリニアソレノイドバルブSLC1, SLC2, SLC3, SLB1を備えており、また、リンプホーム機能を達成すると共に、リニアソレノイドバルブSLC2の出力圧をクラッチC-2の油圧サーボ42又はブレーキB-2の油圧サーボ45に切替える部分(故障時油圧供給切替え部)として、ソレノイドバルブS1、ソレノイドバルブS2、第1クラッチアプライリレーバルブ21、第2クラッチアプライリレーバルブ22、C-2リレーバルブ23、B-2リレーバルブ24等を備えて構成されている。

【0047】

図4に示す油路a1、油路a4、油路a5には、上述したマニュアルシフトバルブの前進レンジ圧出力ポート(不図示)が接続されて前進レンジ圧 $P_D$ が入力し得るように構成されており、また、油路lには、該マニュアルシフトバルブの後進レンジ圧出力ポート(不図示)が接続されて後進レンジ圧 $P_{REV}$ を入力し得るように構成されている。また、油路dには、プライマリレギュレータバルブ(不図示)からのライン圧 $P_L$ が入力されており、さらに油路g1には、モジュレータバルブ(不図示)からのモジュレータ圧 $P_{MO}$ が入力されて構成されている。

10

【0048】

このうちの油路a1は、油路a2を介して詳しくは後述する第1クラッチアプライリレーバルブ21のポート21eに接続されていると共に、チェックバルブ50とオリフィス60とが配設されている。また、該油路a1は、油路a3を介してアキュムレータ30に接続されていると共に、上記リニアソレノイドバルブSLC1に接続されている。該アキュムレータ30は、ケース30cと、該ケース30cの内部に配設されたピストン30bと、該ピストン30bを付勢するスプリング30sと、該ケース30c及びピストン30bの間に形成された油室30aとを有して構成されている。

20

【0049】

上記リニアソレノイドバルブSLC1は、非通電時に非出力状態となるノーマルクローズタイプからなり、油路a1を介して上記前進レンジ圧 $P_D$ を入力する入力ポートSLC1aと、該前進レンジ圧 $P_D$ を調圧して油圧サーボ41に制御圧 $P_{SLC1}$ を係合圧 $P_{C1}$ として出力する出力ポートSLC1bとを有している。即ち、該リニアソレノイドバルブSLC1は、非通電時に入力ポートSLC1aと出力ポートSLC1bとを遮断して非出力状態となり、制御部(ECU)70からの指令値に基づく通電時には、入力ポートSLC1aと出力ポートSLC1bとの連通する量(開口量)を該指令値に応じて大きくし、つまり指令値に応じた係合圧 $P_{C1}$ を出力し得るように構成されている。そして、該リニアソレノイドバルブSLC1の出力ポートSLC1bは、油路b1を介して後述の第2クラッチアプライリレーバルブ22の入力ポート22cに接続されている。

30

【0050】

一方、リニアソレノイドバルブSLC2は、非通電時に出力状態となるノーマルオープンタイプからなり、油路a4などを介して上記前進レンジ圧 $P_D$ を入力する入力ポートSLC2aと、該前進レンジ圧 $P_D$ を調圧して油圧サーボ42に制御圧 $P_{SLC2}$ を係合圧 $P_{C2}$ (又は係合圧 $P_{B2}$ )として出力する出力ポートSLC2bとを有している。即ち、該リニアソレノイドバルブSLC2は、非通電時に入力ポートSLC2aと出力ポートSLC2bとを連通した出力状態となり、制御部70からの指令値に基づく通電時には、入力ポートSLC2aと出力ポートSLC2bとの連通する量を該指令値に応じて小さくし(即ち開口量を絞る)、つまり指令値に応じた係合圧 $P_{C2}$ (又は $P_{B2}$ )を出力し得るように構成されている。そして、該リニアソレノイドバルブSLC2の出力ポートSLC2bは、油路c1を介して後述の第2クラッチアプライリレーバルブ22の入力ポート22fに接続されている。

40

【0051】

リニアソレノイドバルブSLC3は、非通電時に出力状態となるノーマルオープンタイプからなり、油路dなどを介して上記ライン圧 $P_L$ を入力する入力ポートSLC3aと、該ライン圧 $P_L$ を調圧して油圧サーボ43に制御圧 $P_{SLC3}$ を係合圧 $P_{C3}$ として出力

50

する出力ポート S L C 3 b とを有している。即ち、該リニアソレノイドバルブ S L C 3 は、非通電時に入力ポート S L C 3 a と出力ポート S L C 3 b とを連通した出力状態となり、制御部 7 0 からの指令値に基づく通電時には、入力ポート S L C 3 a と出力ポート S L C 3 b との連通する量を該指令値に応じて小さくし（即ち開口量を絞り）、つまり指令値に応じた係合圧  $P_{C3}$  を出力し得るように構成されている。そして、該リニアソレノイドバルブ S L C 3 の出力ポート S L C 3 b は、油路 e 1 を介してクラッチ C - 3 の油圧サーボ 4 3 に接続されている。また、該油路 e 1 には、チェックバルブ 5 3 とオリフィス 6 3 とが配設されていると共に、油路 e 2 を介して C - 3 ダンパ 3 3 の油室 3 3 a が接続されている。なお、該 C - 3 ダンパ 3 3 は、上述したアキュムレータ 3 0 と同様の構成であって、一般的なダンパ装置であるので、その詳細説明は省略する。

10

## 【 0 0 5 2 】

リニアソレノイドバルブ S L B 1 は、非通電時に非出力状態となるノーマルクローズタイプからなり、油路 a 5 などを通じて上記前進レンジ圧  $P_D$  を入力する入力ポート S L B 1 a と、該前進レンジ圧  $P_D$  を調圧して油圧サーボ 4 4 に制御圧  $P_{SLB1}$  を係合圧  $P_{B1}$  として出力する出力ポート S L B 1 b とを有している。即ち、該リニアソレノイドバルブ S L B 1 は、非通電時に入力ポート S L B 1 a と出力ポート S L B 1 b とを遮断して非出力状態となり、制御部 7 0 からの指令値に基づく通電時には、入力ポート S L B 1 a と出力ポート S L B 1 b との連通する量（開口量）を該指令値に応じて大きくし、つまり指令値に応じた係合圧  $P_{B1}$  を出力し得るように構成されている。そして、該リニアソレノイドバルブ S L B 1 の出力ポート S L B 1 b は、油路 f 1 を介してブレーキ B - 1 の油圧サーボ 4 4 に接続されている。また、該油路 f 1 には、チェックバルブ 5 4 とオリフィス 6 4 とが配設されていると共に、油路 f 2 を介して B - 1 ダンパ 3 4 の油室 3 4 a が接続されている。

20

## 【 0 0 5 3 】

ソレノイドバルブ S 1 は、非通電時に出力状態となるノーマルオープンタイプからなり、油路 g 1 , g 2 を介して上記モジュレータ圧  $P_{MOD}$  を入力する入力ポート S 1 a と、非通電時（即ち OFF 時）に該モジュレータ圧  $P_{MOD}$  を略々そのまま信号圧  $P_{S1}$  として出力する出力ポート S 1 b とを有している。該出力ポート S 1 b は、油路 h 1 , h 2 を介して第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 1 の油室 2 1 a に接続されており、また、油路 h 1 , h 3 を介して第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 の油室 2 2 a に接続されていると共に、油路 h 4 を介して B - 2 リレーバルブ 2 4 の入力ポート 2 4 c に接続されている。

30

## 【 0 0 5 4 】

ソレノイドバルブ S 2 は、非通電時に非出力状態となるノーマルクローズタイプからなり、油路 g 1 , g 3 を介して上記モジュレータ圧  $P_{MOD}$  を入力する入力ポート S 2 a と、通電時（即ち ON 時）に該モジュレータ圧  $P_{MOD}$  を略々そのまま信号圧  $P_{S2}$  として出力する出力ポート S 2 b とを有している。該出力ポート S 2 b は、油路 i を介して B - 2 リレーバルブの油室 2 4 a に接続されている。

## 【 0 0 5 5 】

第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 1 は、2 つのスプール 2 1 p , 2 1 q と、該スプール 2 1 p を図中上方に付勢するスプリング 2 1 s と、該スプール 2 1 p , 2 1 q を離間する方向に付勢するスプリング 2 1 t とを有していると共に、該スプール 2 1 q の図中上方に油室 2 1 a と、スプール 2 1 p の図中下方に油室 2 1 d と、両スプール 2 1 p , 2 1 q の間に油室 2 1 c と、スプール 2 1 q のランド部の径の差（受圧面積の差）により形成された油室 2 1 b とを有しており、さらに、入力ポート 2 1 e と、入力ポート 2 1 f と、入力ポート 2 1 g と、入力ポート 2 1 h と、出力ポート 2 1 i と、出力ポート 2 1 j と、ドレーンポート E X とを有して構成されている。

40

## 【 0 0 5 6 】

該第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 1 は、スプール 2 1 p , 2 1 q が左半位置にされた際に、入力ポート 2 1 e と出力ポート 2 1 j とが連通されると共に、入力ポート 2 1

50

eと出力ポート21iとが遮断され、右半位置にされた際には、入力ポート21eと出力ポート21iとが連通されると共に出力ポート21jとドレーンポートEXとが連通されるように構成されている。また、スプール21pが左半位置にされた際には、入力ポート21hが遮断され、スプール21qが右半位置にされた際には、入力ポート21gが遮断されるように構成されている。

【0057】

上述のように油室21aは、油路h1, h2を介して上記ソレノイドバルブS1の出力ポートS1bに接続されており、上記油室21bは、入力ポート21fより油路b4を介して後述する第2クラッチアプライリレーバルブ22の出力ポート22iに接続されている。上記入力ポート21eには、油路a1, a2を介して前進レンジ圧P<sub>D</sub>が入力されており、スプール21pが左半位置の際に該入力ポート21eに連通する出力ポート21jは、油路jを介して第2クラッチアプライリレーバルブ22の入力ポート22hに接続されている。また、スプール21pが右半位置の際に該入力ポート21eに連通する出力ポート21iは、油路k1, k2を介して入力ポート21gと、油路k1, k2, k3を介して入力ポート21hとにそれぞれ接続され、つまり該出力ポート21iは、スプール21p, 21qの位置に拘らず、油室21cに接続されている。さらに、該出力ポート21iは、油路k1を介して後述の第2クラッチアプライリレーバルブ22の入力ポート22eに接続されている。そして、上記油室21dには、油路c5を介してC-2リレーバルブ23の出力ポート23cが接続されており、該油路c5には、チェックバルブ55とオリフィス65とが配設されている。

【0058】

第2クラッチアプライリレーバルブ22は、スプール22pと、該スプール22pを図中上方に付勢するスプリング22sとを有していると共に、該スプール22pの図中上方に油室22aと、該スプール22pの図中下方に油室22bとを有しており、さらに、入力ポート22cと、出力ポート22dと、入力ポート22eと、入力ポート22fと、出力ポート22gと、入力ポート22hと、出力ポート22iとを有して構成されている。

【0059】

該第2クラッチアプライリレーバルブ22は、スプール22pが左半位置にされた際に、入力ポート22cと出力ポート22d及び出力ポート22iとが連通され、かつ入力ポート22fと出力ポート22gとが連通されると共に、入力ポート22eと入力ポート22hとがそれぞれ遮断され、右半位置にされた際には、入力ポート22eと出力ポート22dとが連通され、かつ入力ポート22hと出力ポート22gとが連通されると共に、入力ポート22cと出力ポート22iと入力ポート22fとが遮断されるように構成されている。

【0060】

上述のように油室22aは、油路h1, h3を介して上記ソレノイドバルブS1の出力ポートS1bに接続されていると共に、油路h4を介して後述するB-2リレーバルブ24の入力ポート24cに接続されている。上記入力ポート22cは、油路b1を介して上記リニアソレノイドバルブSLC1の出力ポートSLC1bに接続されており、スプール22pが左半位置の際に該入力ポート22cに連通する出力ポート22dは、油路b2を介してクラッチC-1の油圧サーボ41に接続されている。該油路b2には、チェックバルブ51とオリフィス61とが配設されると共に、油路b3を介してC-1ダンパ31の油室31aが接続されている。また同様にスプール22pが左半位置の際に該入力ポート22cに連通する出力ポート22iは、油路b4を介して上記第1クラッチアプライリレーバルブ21の入力ポート21fに接続されると共に、油路b4, b5を介して油室22bに接続されている。一方、入力ポート22fは、油路c1を介して上記リニアソレノイドバルブSLC2の出力ポートSLC2bに接続されており、また、入力ポート22hは、油路jを介して上記第1クラッチアプライリレーバルブ21の出力ポート21jに接続されている。スプール22pが左半位置の際に該入力ポート22fに連通し、かつスプール22pが右半位置の際に該入力ポート22hに連通する出力ポート22gは、油路c2

を介して後述するC - 2リレーバルブ23の入力ポート23bに接続されている。該油路c2には、チェックバルブ52とオリフィス62とが配設されていると共に、油路c4を介してC2 - B2ダンパ32の油室32aが接続されている。

【0061】

C - 2リレーバルブ23は、スプール23pと、該スプール23pを図中上方に付勢するスプリング23sとを有していると共に、該スプール23pの図中上方に油室23aを有しており、さらに、入力ポート23bと、出力ポート23cと、出力ポート23dと、出力ポート23eと、ドレーンポートEXとを有して構成されている。

【0062】

該C - 2リレーバルブ23は、スプール23pが左半位置にされた際に、入力ポート23bと出力ポート23c及び出力ポート23eとが連通され、かつ出力ポート23dとドレーンポートEXとが連通され、右半位置にされた際には、入力ポート23bと出力ポート23dとが連通され、かつ出力ポート23c及び出力ポート23eとドレーンポートEXとが連通されるように構成されている。

【0063】

上記油室23aは、油路h5を介して後述するB - 2リレーバルブ24の出力ポート24bに接続されている。入力ポート23bは、油路c2を介して上記第2クラッチアプライリレーバルブ22の出力ポート22gに接続されており、該入力ポート23bにスプール23pが左半位置の際に連通する出力ポート23eが油路c3を介してクラッチC - 2の油圧サーボ42に接続されている。また、同様に該入力ポート23bにスプール23pが左半位置の際に連通する出力ポート23cは、油路c5を介して上記第1クラッチアプライリレーバルブ21の油室21dに接続されており、また、該油路c5には、チェックバルブ55とオリフィス65とが配設されている。そして、該入力ポート23bにスプール23pが右半位置の際に連通する出力ポート23dは、油路mを介してB - 2リレーバルブ24の入力ポート24eに接続されている。

【0064】

B - 2リレーバルブ24は、スプール24pと、該スプール24pを図中上方に付勢するスプリング24sとを有していると共に、該スプール24pの図中上方に油室24aを有しており、出力ポート24bと、入力ポート24cと、入力ポート24dと、入力ポート24eと、出力ポート24fと、出力ポート24gと、ドレーンポートEXとを有して構成されている。

【0065】

該B - 2リレーバルブ24は、スプール24pが左半位置にされた際に、入力ポート24dと出力ポート24f及び出力ポート24gとが連通され、かつ出力ポート24bとドレーンポートEXとが連通されると共に、入力ポート24cが遮断され、右半位置にされた際には、入力ポート24cと出力ポート24bとが連通され、かつ入力ポート24eと出力ポート24gとが連通されると共に、入力ポート24d、ドレーンポートEXとが遮断されるように構成されている。

【0066】

上記油室24aは、油路iを介して上記ソレノイドバルブS2の出力ポートS2bに接続されている。上記入力ポート24dは、油路lを介して後進レンジ圧 $P_{REV}$ が出力されるマニュアルシフトバルブの後進レンジ圧出力ポート（不図示）に接続されており、また、上記入力ポート24eは、油路mを介して上記C - 2リレーバルブ23の出力ポート23dに接続されており、該入力ポート24dにスプール24pが左半位置の際に連通し、該入力ポート24eにスプール24pが右半位置の際に連通する上記出力ポート24gは、油路nを介してブレーキB - 2の油圧サーボ45に接続され、つまり該ブレーキB - 2の油圧サーボ45は、マニュアルシフトバルブの後進レンジ圧出力ポート（不図示）、又はリニアソレノイドバルブSLC2の出力ポートSLC2bに接続されている。また、上述のように入力ポート24cは、油路h4、上記第2クラッチアプライリレーバルブ22の油室22a、油路h1, h3を介してソレノイドバルブS1の出力ポートS1bに接

10

20

30

40

50

続されており、該入力ポート24cにスプール24pが右半位置の際に連通する出力ポート24bは、油路h5を介して上記C-2リレーバルブ23の油室23aに接続されている。なお、上記入力ポート24dにスプール24pが左半位置の際に連通する出力ポート24fは、不図示の油路を介してプライマリレギュレータバルブの油室に接続されており、プライマリレギュレータバルブに後進レンジ圧 $P_{REV}$ を作用させて後進時にライン圧 $P_L$ を上昇させるように構成されている。

【0067】

[自動変速機の制御装置の構成]

ついで、本発明の要部である自動変速機の制御装置1の構成について説明をする。本実施形態の自動変速機は、図5に示すように、制御部(ECU)70を有しており、上述したエンジン2及び油圧制御装置6の各リニアソレノイドバルブSLC1, SLC2, SLC3, SLB1などに接続されている。また、該制御部70には、エンジン2からエンジン回転速度信号及びエンジントルク信号が出力されると共に、アクセル開度センサ66、入力軸回転速度センサ(入力軸回転速度検出手段)67、出力軸回転速度(車速)センサ(出力軸回転速度検出手段)68及びレンジ信号を出力する変速操作部69などの各種センサが接続されている。なお、出力軸12の回転速度は、上記出力軸回転速度センサ68によって検出する他に、車速から演算して求めるなど、出力軸12の回転速度が分かればどのような手段を用いて算出してもよい。

【0068】

そして、上記制御部70には、油圧指令手段71、変速判定手段72、変速マップmap、変速操作部69からのレンジ信号に基づいてシフトレンジを検出するシフトレンジ検出手段73、変速段選択手段74、ND係合手段75、トルクリミテーション実行手段76、ギヤ比不一致判定手段77、オーバーレブ判定手段79、オーバーレブ回避手段80、アップシフト禁止手段81、フェール判定手段82及びフェールセーフ実行手段83が備えられている。

【0069】

上記変速段選択手段74は、シフトレンジ検出手段73によりシフトレンジがニュートラルレンジから前進走行レンジへと切替ったことを検出すると、車輛の走行状態(アクセル開度センサ69により検出されるアクセル開度及び出力軸回転速度センサ68により検出される車速)に基づき変速マップmapを参照しつつ、適切な変速段を判定する。即ち変速段選択手段74は適切な変速段として、図6に示すように、通常走行時に前進1速段及び前進2速段の範囲内は前進1速段へ、前進3速段の範囲内は前進3速段へ、前進4~6速段の範囲内は前進5速段へ係合制御を実行する。そして、ND係合手段75は、前記変速段選択手段74によって変速段が選択されると油圧指令手段71に電気指令を与えてこの選択された変速段への係合制御を実行する。

【0070】

上記前進5速段への係合制御は、詳しくは後述するがソレノイドS1が故障することによって前進3速段が形成される虞があり、ギヤ比不一致判定手段77は、前進5速段への係合制御中の入力軸回転速度に基づいて、実際のギヤ比が前進5速段のギヤ比に対して所定値以上高くなったか否かを判定し、それにより変速段が設定された前進5速段以外の変速段を形成している可能性の有無を判定している。なお、この所定値は、エンジントルク及び回転速度の変動などに起因して生じる誤差を考慮したものであり、その値以上離れた場合には前進5速段を形成しているものではないと判定できる値に決められる。

【0071】

また、トルクリミテーション実行手段76は、シフトレンジ検出手段73によってニュートラルレンジから前進走行レンジへ切替わったことが検出された際の入力軸8の回転速度が高い場合、エンジン2の回転速度を制限して入力軸回転速度を減速させる。

【0072】

オーバーレブ判定手段79は、上記ギヤ比不一致判定手段77によって他の変速段が形成されている可能性があるとして判定された場合に、出力軸回転速度(車速)がエンジンの許

10

20

30

40

50

容回転速度（エンジンリミット）を前進3速段のギヤ比で除した値よりも大きいかどうかを判定しており、これにより、前進5速段の代わりに前進3速段が形成された際にオーバーレブするが否かが判定される。

【0073】

オーバーレブ回避手段80は、オーバーレブ判定手段79によってオーバーレブすると判定されると、前進5速段への係合制御を中断してニュートラル状態にすると共に、該ニュートラル状態を、車速が前進4速段において急激なエンジンブレーキが掛からずに安定して走行可能な所定車速になるまで維持し、該所定車速まで車速が低下すると前進4速段へと移行させる。なお、前進4速段は、誤って前進3速段が形成された際に、安全に移行することができる変速段の内、最も高い変速段である。

10

【0074】

ギヤ比が変化する上記前進5速段への係合制御時では正確に実際の変速段と目標とする変速段とが異なるというフェールを判定することができないため、ND係合手段75による前進5速段への係合制御が終了すると、アップシフト禁止手段81は、一定時間、変速判定手段72が前進6速段へのアップシフトすることを禁止しており、フェール判定手段82は、このアップシフトが禁止されている間に、実際のギヤ比が本当に前進5速段のギヤ比を形成しているかを判定し、前進5速段のギヤ比を形成している場合は正常と判定し、前進5速段のギヤ比を形成していない場合は上記フェールと判定する。

【0075】

フェールセーフ実行手段83は、フェール判定手段82によって故障の判定がなされると、実際の変速段を認識し、該実際の変速段から各変速段へと変速制御を実行する。即ち、変速マップmapには、アクセル開度と車速とに対応したアップシフト変速線及びダウンシフト変速線（変速点）が記録されており、その時点のアクセル開度及び車速に基づいて、これらの変速線から変速段を判定し、その変速段を油圧指令手段71に出力する。なお、判定された変速段が変速不能の場合、隣接する変速可能な変速段のうち高速段側の変速段へと移行させる。

20

【0076】

油圧指令手段71は変速段が設定されると、クラッチやブレーキの油圧サーボに係合圧が供給されるように、上記リニアソレノイドバルブSLC1, SLC2, SLC3, SLB1に電気指令を与え、つまり正常時における走行中は、入力トルクに安全率を加味したトルク容量となるようにクラッチやブレーキが係合され、特にエンジン2のエンジントルクが変動したり、道路状況などにより駆動車輪13からトルク変動を受けたりしたとしても、クラッチやブレーキに滑りが生じないように係合される。

30

【0077】

[油圧制御装置の動作]

次に、本実施の形態に係る油圧制御装置6の作用について説明する。

【0078】

例えば運転手によりイグニッションがONされると、本油圧制御装置6の油圧制御が開始される。まず、シフトレバーの選択位置が、例えばPレンジ又はNレンジである際は、制御部70の電気指令によってノーマルオープンタイプであるリニアソレノイドバルブSLC2、リニアソレノイドバルブSLC3、及びソレノイドバルブS1に通電され、それぞれの入力ポートと出力ポートとを遮断する。ついで、例えばエンジンが始動されると、エンジン回転に基づくオイルポンプ（不図示）の回転により油圧が発生し、該油圧は、上述のようにプライマリレギュレータバルブやソレノイドモジュレータバルブによって、ライン圧 $P_L$ やモジュレータ圧 $P_{MOD}$ にそれぞれ調圧出力され、不図示のマニュアルシフトバルブの入力ポートと油路dを介してリニアソレノイドバルブSLC3の入力ポートSLC3aとにライン圧 $P_L$ が入力されると共に、油路g1, g2, g3を介してソレノイドバルブS1, S2の入力ポートS1a, S2aにモジュレータ圧 $P_{MOD}$ が入力される。

40

【0079】

50

〔 N - D 時（前進 1 速段）における動作 〕

続いて、例えば運転手がシフトレバーを N レンジ位置から D レンジ位置にすると、マニュアルシフトバルブの前進レンジ圧出力ポートから油路 a 1 , a 4 , a 5 に前進レンジ圧  $P_D$  が出力され、該前進レンジ圧  $P_D$  は、油路 a 1 を介してリニアソレノイドバルブ S L C 1 に、油路 a 4 を介してリニアソレノイドバルブ S L C 2 に、油路 a 5 を介してリニアソレノイドバルブ S L B 1、油路 a 1 , a 2 を介して第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 1 にそれぞれ入力される。

【 0 0 8 0 〕

上記油路 a 1 には、チェックバルブ 5 0 とオリフィス 6 0 とが配設されており、前進レンジ圧  $P_D$  によりチェックバルブ 5 0 が開かれるため、リニアソレノイドバルブ S L C 1 に対する前進レンジ圧  $P_D$  の供給は、排出時に比して急速となる。また、油路 a 1 に供給された前進レンジ圧  $P_D$  は、油路 a 3 を介してアキュムレータ 3 0 の油室 3 0 a に入力され、該アキュムレータ 3 0 によって、リニアソレノイドバルブ S L C 1 に供給される前進レンジ圧  $P_D$  の蓄圧を行う。

【 0 0 8 1 〕

また、油路 a 2 より前進レンジ圧  $P_D$  が入力ポート 2 1 e に入力される第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 1 は、ソレノイドバルブ S 1 が ON されて信号圧  $P_{S_1}$  が出力されていないため、D レンジに切替えた当初（N - D シフトの当初）は、スプリング 2 1 s の付勢力により左半位置にされており、出力ポート 2 1 j から油路 j に前進レンジ圧  $P_D$  を出力するが、同様にソレノイドバルブ S 1 が ON されて信号圧  $P_{S_1}$  が出力されていないため、スプリング 2 2 s の付勢力により左半位置にされている第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 にあって、入力ポート 2 2 h が遮断された状態となる。

【 0 0 8 2 〕

ついで、例えば制御部 7 0 により前進 1 速段が判断されると、該制御部 7 0 の電気制御によりリニアソレノイドバルブ S L C 1 が ON され、入力ポート S L C 1 a に入力されている前進レンジ圧  $P_D$  を調圧制御して、制御圧  $P_{S L C 1}$  を係合圧  $P_{C 1}$  として徐々に大きくなるように出力ポート S L C 1 b から出力し、該制御圧  $P_{S L C 1}$ （係合圧  $P_{C 1}$ ）が油路 b 1 を介して第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 の入力ポート 2 2 c に入力される。

【 0 0 8 3 〕

すると、左半位置にされている第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 は、入力ポート 2 2 c に入力された制御圧  $P_{S L C 1}$  を、出力ポート 2 2 i より出力すると共に、出力ポート 2 2 d から出力する。該出力ポート 2 2 i より出力した制御圧  $P_{S L C 1}$  は、油路 b 4 , b 5 を介して油室 2 2 b に入力され、第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 を左半位置にロックすると共に、油路 b 4 を介して第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 1 の油室 2 1 b に入力され、スプール 2 1 p , 2 1 q をスプリング 2 1 s の付勢力に反して図中下方へ押圧して、該第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 1 を右半位置に切替える。

【 0 0 8 4 〕

スプール 2 1 p , 2 1 q が右半位置に切替えられた第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 1 は、第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 の出力ポート 2 2 i より出力された制御圧  $P_{S L C 1}$  により、スプール 2 1 q をスプリング 2 1 t の付勢力に反して図中下方へ押圧しているが、入力ポート 2 1 e より入力された前進レンジ圧  $P_D$  が、出力ポート 2 1 i より出力され、油路 k 1 , k 2 , k 3 及び入力ポート 2 1 h を介して油室 2 1 c に入力されるため、該スプール 2 1 q は、該油室 2 1 c に作用する油圧とスプリング 2 1 t の付勢力とにより、図中上方に切替えられ、つまりスプール 2 1 p とスプール 2 1 q とが離間した状態でロックされる。なお、油路 k 1 から第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 の入力ポート 2 2 e に入力される前進レンジ圧  $P_D$  は、該入力ポート 2 2 e において遮断される。

【 0 0 8 5 〕

そして、上述のようにリニアソレノイドバルブ S L C 1 から第 2 クラッチアプライリレ

10

20

30

40

50

ーバルブ 2 2 の入力ポート 2 2 c に入力された制御圧  $P_{SLC1}$  は、出力ポート 2 2 d から油路 b 2 を介して油圧サーボ 4 1 に係合圧  $P_{C1}$  として出力され、上記クラッチ C - 1 が係合される。これにより、上記ワンウェイクラッチ F - 1 の係止と相俟って、前進 1 速段が達成される。

【 0 0 8 6 】

また、上記油路 b 2 には、チェックバルブ 5 1 及びオリフィス 6 1 が配設されており、係合圧  $P_{C1}$  (制御圧  $P_{SLC1}$ ) を油圧サーボ 4 1 に供給する際はチェックバルブ 5 1 を閉じて、該オリフィス 6 1 だけを介して緩やかに油圧を供給し、かつ油圧サーボ 4 1 から係合圧  $P_{C1}$  を排出する際はチェックバルブ 5 1 を開いて供給する場合に比して急速に排出するようになっている。さらに、油路 b 2 に供給された係合圧  $P_{C1}$  は、油路 b 3 を介して C - 1 ダンパ 3 1 の油室 3 1 a に入力され、該 C - 1 ダンパ 3 1 によって、油圧サーボ 4 1 に給排される係合圧  $P_{C1}$  の脈動の防止、サージ圧 (急激な変動圧) の吸収などが行われる。

【 0 0 8 7 】

[ 前進 1 速段のエンジンプレーキにおける動作 ]

また、例えば制御部 7 0 により前進 1 速段のエンジンプレーキが判断されると、該制御部 7 0 からの電気指令により、ソレノイドバルブ S 2 が ON され、かつソレノイドバルブ S 1 が OFF され、さらに、リニアソレノイドバルブ S L C 2 が調圧制御される。該ソレノイドバルブ S 2 が ON されると、油路 g 1 , g 3 を介して入力ポート S 2 a に入力されているモジュレータ圧  $P_{MOD}$  が、信号圧  $P_{S2}$  として出力ポート S 2 b より出力されて、油路 i を介して B - 2 リレーバルブ 2 4 の油室 2 4 a に入力され、スプール 2 4 p がスプリング 2 4 s の付勢力に反して図中下方に切換えられ、該 B - 2 リレーバルブ 2 4 が右半位置にされる。

【 0 0 8 8 】

また、ソレノイドバルブ S 1 が OFF されると、油路 g 1 , g 2 を介して入力ポート S 1 a に入力されているモジュレータ圧  $P_{MOD}$  が、信号圧  $P_{S1}$  として出力ポート S 1 b より出力されて、油路 h 1 , h 2 を介して第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 1 の油室 2 1 a と、油路 h 1 , h 3 を介して第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 の油室 2 2 a と、油路 h 4 を介して B - 2 リレーバルブ 2 4 の入力ポート 2 4 c とに入力され、さらに、右半位置にされた B - 2 リレーバルブ 2 4 の出力ポート 2 4 b から油路 h 5 を介して C - 2 リレーバルブ 2 3 の油室 2 3 a にも入力される。

【 0 0 8 9 】

すると、該 C - 2 リレーバルブ 2 3 は、油室 2 3 a に入力された信号圧  $P_{S1}$  によりスプール 2 3 p がスプリング 2 3 s の付勢力に反して図中下方に切換えられ、右半位置にされる。なお、第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 1 は、該信号圧  $P_{S1}$  が油室 2 1 a に入力されるため、該スプール 2 1 q が図中下方に切換えられ、右半位置にされるが、スプール 2 1 p は、上記前進 1 速段の際と同じ右半位置のままであって、特に影響はない。また、第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 は、油室 2 2 a に該信号圧  $P_{S1}$  が入力されるが、上述した油室 2 2 b の係合圧  $P_{C1}$  とスプリング 2 2 s の付勢力とが打勝つため、スプール 2 2 p は左半位置にロックされたままである。

【 0 0 9 0 】

そして、リニアソレノイドバルブ S L C 2 が調圧制御され、制御圧  $P_{SLC2}$  が出力ポート S L C 2 b から出力されると、該制御圧  $P_{SLC2}$  は、油路 c 1 を介して左半位置にロックされた第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 の入力ポート 2 2 f に入力され、係合圧  $P_{B2}$  として出力ポート 2 2 g より油路 c 2 に出力される。

【 0 0 9 1 】

該油路 c 2 に出力された係合圧  $P_{B2}$  は、右半位置にされている C - 2 リレーバルブ 2 3 の入力ポート 2 3 b に入力され、出力ポート 2 3 d より出力される。さらに、該係合圧  $P_{B2}$  は、油路 m を介して右半位置にされている B - 2 リレーバルブ 2 4 の入力ポート 2 4 e に入力され、出力ポート 2 4 g から出力されて、油路 n を介して油圧サーボ 4 5 に入

10

20

30

40

50

力され、上記ブレーキB - 2が係止される。これにより、上記クラッチC - 1の係合と相俟って、前進1速段のエンジンプレーキが達成される。

【0092】

なお、上記油路c 2には、チェックバルブ5 2及びオリフィス6 2が配設されており、係合圧 $P_{B_2}$ をブレーキB - 2の油圧サーボ4 5に供給する際はチェックバルブ5 2を閉じて、該オリフィス6 2だけを介して緩やかに油圧を供給し、かつ後述する排出時においては、チェックバルブ5 2を開いて油路c 2内の油圧を急速に排出するようになっている。さらに、油路c 2に供給された係合圧 $P_{B_2}$ は、油路c 4を介してC 2 - B 2ダンパ3 2の油室3 2 aに入力され、該C 2 - B 2ダンパ3 2によって、油圧サーボ4 5に給排される係合圧 $P_{B_2}$ の脈動の防止、サージ圧（急激な変動圧）の吸収などが行われる。

10

【0093】

また、例えば制御部により前進1速段の正駆動が判断され、つまりエンジンプレーキ状態の解除が判断されると、ソレノイドバルブS 2がOFFされると共にソレノイドバルブS 1がONされ、さらに、リニアソレノイドバルブSLC 2がON（通電）される形で閉じられて、係合圧 $P_{B_2}$ としての制御圧 $P_{SLC_2}$ が0にされてドレインされる。また、ブレーキB - 2の油圧サーボ4 5の係合圧 $P_{B_2}$ は、ソレノイドバルブS 2のOFFによりB - 2リレーバルブ2 4が左半位置に切換えられるため、入力ポート2 4 d、油路1、マニュアルシフトバルブの後進レンジ圧出力ポート（不図示）を介して該マニュアルシフトバルブのドレインポートより排出され、これにより、リニアソレノイドバルブSLC 2を介してドレインするよりも早いクイックドレインが行われて、該ブレーキB - 2が素早く解放される。なお、油路m内の油圧は、左半位置に切換えられたC - 2リレーバルブ2 3のドレインポートEXより排出され、油路c 1、c 2内の油圧は、リニアソレノイドバルブSLC 2のドレインポートEXより排出される。

20

【0094】

[ 前進2速段における動作 ]

ついで、例えば上記前進1速段の状態から制御部7 0により前進2速段が判断されると、該制御部7 0からの電気指令により、上記前進1速段の際と同様に（エンジンプレーキ時は除く）、ソレノイドバルブS 1がONされ、かつソレノイドバルブS 2がOFFされた状態で、上記リニアソレノイドバルブSLC 1の調圧状態が維持されつつ、リニアソレノイドバルブSLB 1の調圧制御が行われる。

30

【0095】

即ち、リニアソレノイドバルブSLB 1が調圧制御されると、制御圧 $P_{SLB_1}$ が係合圧 $P_{B_1}$ として出力ポートSLB 1 bから出力されて、油路f 1を介して油圧サーボ4 4に入力され、ブレーキB - 1が係止される。これにより、上記クラッチC - 1の係合と相俟って、前進2速段が達成される。

【0096】

また、上記油路f 1には、チェックバルブ5 4及びオリフィス6 4が配設されており、係合圧 $P_{B_1}$ をブレーキB - 1の油圧サーボ4 4に供給する際はチェックバルブ5 4を閉じて、該オリフィス6 4だけを介して緩やかに油圧を供給し、かつ該油圧サーボ4 4から係合圧 $P_{B_1}$ を排出する際はチェックバルブ5 4を開いて供給する場合に比して急速に油圧を排出するようになっている。さらに、油路f 1に供給された係合圧 $P_{B_1}$ は、油路f 2を介してB - 1ダンパ3 4の油室3 4 aに入力され、該B - 1ダンパ3 4によって、油圧サーボ4 4に給排される係合圧 $P_{B_1}$ の脈動の防止、サージ圧（急激な変動圧）の吸収などが行われる。

40

【0097】

[ 前進3速段における動作 ]

続いて、例えば上記前進2速段の状態から制御部7 0により前進3速段が判断されると、該制御部7 0からの電気指令により、同様にソレノイドバルブS 1がONされ、かつソレノイドバルブS 2がOFFされた状態で、上記リニアソレノイドバルブSLC 1の調圧状態が維持されつつ、リニアソレノイドバルブSLB 1がOFFされる形で閉じられると

50

共に、リニアソレノイドバルブSLC3の調圧制御が行われる。

【0098】

即ち、まず、リニアソレノイドバルブSLB1の調圧制御によりブレーキB-1の解放制御が行われ、つまりブレーキB-1の油圧サーボ44の係合圧 $P_{B1}$ （制御圧 $P_{SLB1}$ ）が油路f1を介してリニアソレノイドバルブSLB1のドレインポートEXより排出制御され、該ブレーキB-1が解放される。また、一方のリニアソレノイドバルブSLC3は、ON（通電）されて制御圧 $P_{SLC3}$ が0圧となるように閉じられていた状態から調圧制御が行われ、制御圧 $P_{SLC3}$ が係合圧 $P_{C3}$ として出力ポートSLC3bから出力されて、油路e1を介して油圧サーボ43に入力され、クラッチC-3が係合される。これにより、上記クラッチC-1の係合と相俟って、前進3速段が達成される。

10

【0099】

また、上記油路e1には、チェックバルブ53及びオリフィス63が配設されており、係合圧 $P_{C3}$ をクラッチC-3の油圧サーボ43に供給する際はチェックバルブ53を閉じて、該オリフィス63だけを介して緩やかに油圧を供給し、かつ該油圧サーボ43から係合圧 $P_{C3}$ を排出する際はチェックバルブ53を開いて供給する場合に比して急速に油圧を排出するようになっている。さらに、油路e1に供給された係合圧 $P_{C3}$ は、油路e2を介してC-3ダンパ33の油室33aに入力され、該C-3ダンパ33によって、油圧サーボ43に給排される係合圧 $P_{C3}$ の脈動の防止、サージ圧（急激な変動圧）の吸収などが行われる。

【0100】

20

〔前進4速段における動作〕

次に、例えば上記前進3速段の状態から制御部70により前進4速段が判断されると、該制御部70からの電気指令により、同様にソレノイドバルブS1がONされ、かつソレノイドバルブS2がOFFされた状態で、上記リニアソレノイドバルブSLC1の調圧状態が維持されつつ、リニアソレノイドバルブSLC3がOFFされる形で閉じられると共に、リニアソレノイドバルブSLC2の調圧制御が行われる。

【0101】

即ち、まず、リニアソレノイドバルブSLC3の調圧制御によりクラッチC-3の解放制御が行われ、つまりクラッチC-3の油圧サーボ43の係合圧 $P_{C3}$ （制御圧 $P_{SLC3}$ ）が油路e1を介してリニアソレノイドバルブSLC3のドレインポートEXより排出制御され、該クラッチC-3が解放される。また、一方のリニアソレノイドバルブSLC2は、ON（通電）されて制御圧 $P_{SLC2}$ が0圧となるように閉じられていた状態から調圧制御が行われ、制御圧 $P_{SLC2}$ が係合圧 $P_{C2}$ として出力ポートSLC2bから出力されて、油路c1を介して第2クラッチアプライリレーバルブ22の入力ポート22fに入力される。

30

【0102】

上述したように第2クラッチアプライリレーバルブ22は、ソレノイドバルブS1がONされて信号圧 $P_{S1}$ が油室22aに入力されておらず、かつ油室22bに入力されている係合圧 $P_{C1}$ により左半位置にロックされているため、入力ポート22fに入力された制御圧 $P_{SLC2}$ （係合圧 $P_{C2}$ ）は、出力ポート22gより係合圧 $P_{C2}$ として出力される。該出力ポート22gより出力した係合圧 $P_{C2}$ は、油路c2を介してC-2リレーバルブ23の入力ポート23bに入力される。

40

【0103】

さらに、C-2リレーバルブ23は、ソレノイドバルブS2がOFFされてB-2リレーバルブ24が左半位置にされ、油室23a及び油路h5がドレイン状態にされており、スプリング23sの付勢力により左半位置にされているため、入力ポート23bに入力された係合圧 $P_{C2}$ は、出力ポート23cから出力されると共に、出力ポート23eからも出力される。該出力ポート23cから出力された係合圧 $P_{C2}$ は、油路c5を介して第1クラッチアプライリレーバルブ21の油室21dに入力され、該第1クラッチアプライリレーバルブ21のスプール21pを該係合圧 $P_{C2}$ によりスプリング21sの付勢力と相

50

俟って左半位置に切換えてロックする。この際、油路  $k_1$  を介して入力ポート  $2_2 e$  に入力されている前進レンジ圧  $P_D$  は、出力ポート  $2_1 i$  から出力ポート  $2_1 j$  に切換えられ、油路  $j$  に出力されるが、第 2 クラッチアプライリレーバルブ  $2_2$  の入力ポート  $2_2 h$  により遮断される。また、油路  $k_1$  に供給されていた前進レンジ圧  $P_D$  が遮断されるので、油路  $k_2$  ,  $k_3$  を介した油室  $2_1 c$  に対するロック圧としての前進レンジ圧  $P_D$  の供給は解除される。

【 0 1 0 4 】

なお、油路  $c_5$  には、チェックバルブ  $5_5$  及びオリフィス  $6_5$  が配設されており、係合圧  $P_{c_2}$  を第 1 クラッチアプライリレーバルブ  $2_1$  の油室  $2_1 d$  に供給する際はチェックバルブ  $5_5$  を閉じて、該オリフィス  $6_5$  だけを介して緩やかに油圧を供給し、かつ該油室  $2_1 d$  から係合圧  $P_{c_2}$  を排出する際はチェックバルブ  $5_5$  を開いて供給する場合に比して急速に油圧を排出するようになっている。

10

【 0 1 0 5 】

そして、上記  $C - 2$  リレーバルブ  $2_3$  の出力ポート  $2_3 e$  から出力された係合圧  $P_{c_2}$  は、油路  $c_3$  を介して油圧サーボ  $4_2$  に入力され、クラッチ  $C - 2$  が係合される。これにより、上記クラッチ  $C - 1$  の係合と相俟って、前進 4 速段が達成される。

【 0 1 0 6 】

また、上述したように、油路  $c_2$  には、チェックバルブ  $5_2$  及びオリフィス  $6_2$  が配設されており、上記前進 1 速段のエンジンプレーキ時と同様に、係合圧  $P_{c_2}$  をクラッチ  $C - 2$  の油圧サーボ  $4_2$  に供給する際はチェックバルブ  $5_2$  を閉じて、該オリフィス  $6_2$  だけを介して緩やかに油圧を供給し、かつ該油圧サーボ  $4_2$  から係合圧  $P_{c_2}$  を排出する際はチェックバルブ  $5_2$  を開いて供給する場合に比して急速に油圧を排出するようになっている。さらに、油路  $c_2$  に供給された係合圧  $P_{c_2}$  は、油路  $c_4$  を介して  $C_2 - B_2$  ダンパ  $3_2$  の油室  $3_2 a$  に入力され、該  $C_2 - B_2$  ダンパ  $3_2$  によって、油圧サーボ  $4_2$  に給排される係合圧  $P_{c_2}$  の脈動の防止、サージ圧（急激な変動圧）の吸収などが行われる。

20

【 0 1 0 7 】

[ 前進 5 速段における動作 ]

次に、例えば上記前進 4 速段の状態から制御部  $7_0$  により前進 5 速段が判断されると、該制御部  $7_0$  からの電気指令により、同様にソレノイドバルブ  $S_1$  が ON され、かつソレノイドバルブ  $S_2$  が OFF された状態で、上記リニアソレノイドバルブ  $S_{LC_2}$  の調圧状態が維持されつつ、リニアソレノイドバルブ  $S_{LC_1}$  が OFF される形で閉じられると共に、リニアソレノイドバルブ  $S_{LC_3}$  の調圧制御が行われる。

30

【 0 1 0 8 】

即ち、まず、リニアソレノイドバルブ  $S_{LC_1}$  の調圧制御によりクラッチ  $C - 1$  の解放制御が行われ、つまりクラッチ  $C - 1$  の油圧サーボ  $4_1$  の係合圧  $P_{c_1}$ （制御圧  $P_{S_{LC_1}}$ ）が油路  $b_1$  ,  $b_2$  を介してリニアソレノイドバルブ  $S_{LC_1}$  のドレーンポート  $EX$  より排出制御され、該クラッチ  $C - 1$  が解放される。また、一方のリニアソレノイドバルブ  $S_{LC_3}$  は、上記前進 3 速段の際と同様に、ON（通電）されて制御圧  $P_{S_{LC_3}}$  が 0 圧となるように閉じられていた状態から調圧制御が行われ、制御圧  $P_{S_{LC_3}}$  が係合圧  $P_{c_3}$  として出力ポート  $S_{LC_3} b$  から出力されて、油路  $e_1$  を介して油圧サーボ  $4_3$  に入力され、クラッチ  $C - 3$  が係合される。これにより、上記クラッチ  $C - 2$  の係合と相俟って、前進 5 速段が達成される。

40

【 0 1 0 9 】

[ 前進 6 速段における動作 ]

そして、例えば上記前進 5 速段の状態から制御部  $7_0$  により前進 6 速段が判断されると、該制御部  $7_0$  からの電気指令により、同様にソレノイドバルブ  $S_1$  が ON され、かつソレノイドバルブ  $S_2$  が OFF された状態で、上記リニアソレノイドバルブ  $S_{LC_2}$  の調圧状態が維持されつつ、リニアソレノイドバルブ  $S_{LC_3}$  が ON（通電）される形で閉じられると共に、リニアソレノイドバルブ  $S_{LB_1}$  の調圧制御が行われる。

【 0 1 1 0 】

50

即ち、まず、リニアソレノイドバルブSLC3の調圧制御によりクラッチC-3の解放制御が行われ、つまりクラッチC-3の油圧サーボ43の係合圧 $P_{C3}$ （制御圧 $P_{SLC3}$ ）が油路e1を介してリニアソレノイドバルブSLC3のドレーンポートEXより排出制御され、該クラッチC-3が解放される。また、一方のリニアソレノイドバルブSLB1は、上記前進2速段の際と同様に、OFFされて制御圧 $P_{SLB1}$ が0圧となるように閉じられていた状態からON（通電）されて調圧制御が行われ、制御圧 $P_{SLB1}$ が係合圧 $P_{B1}$ として出力ポートSLB1bから出力されて、油路f1を介して油圧サーボ44に入力され、ブレーキB-1が係合される。これにより、上記クラッチC-2の係合と相俟って、前進6速段が達成される。

【0111】

[D-N時における動作]

その後、例えば運転手が車輦を減速していき、車速に応じてダウンシフトされて前進1速段の状態では停車した後、シフトレバーをDレンジ位置からNレンジ位置にすると、上記マニュアルシフトバルブの前進レンジ圧出力ポートが入力ポートとの間が遮断されると共にドレーンポートに連通され、つまり前進レンジ圧 $P_D$ がドレーンされる。

【0112】

また同時に、変速操作部69からのレンジ信号によりシフトレバーがNレンジ位置であることが検出され、シフトレンジ検出手段73によりNレンジが検出されると、まず、リニアソレノイドバルブSLC2及びリニアソレノイドバルブSLC3がON（通電）されると共に、リニアソレノイドバルブSLB1がOFFされ、これらの制御圧 $P_{SLC2}$ 、 $P_{SLC3}$ 、 $P_{SLB1}$ が0圧（非出力状態）にドレーンされて、つまり各油圧サーボ42、43、44、45の油圧がドレーンされて、クラッチC-2、クラッチC-3、ブレーキB-1、ブレーキB-2が解放される。なお、ソレノイドバルブS1はON（通電）された状態で維持され、ソレノイドバルブS2もOFFされた状態に維持されて、つまり両ソレノイドバルブS1、S2から信号圧 $P_{S1}$ 、 $P_{S2}$ は出力されない。

【0113】

一方、リニアソレノイドバルブSLC1は、例えばクラッチC-1が急解放されると解放ショックが生じるため、徐々に制御圧 $P_{SLC1}$ を減圧していくように調圧制御を行いつつ、最終的に制御圧 $P_{SLC1}$ を0圧（非出力状態）にドレーンすることで、クラッチC-1を緩やかに解放する。そして、このクラッチC-1も解放されると、自動変速機3は全てのクラッチ・ブレーキが解放されて、ニュートラル状態とされる。

【0114】

このリニアソレノイドバルブSLC1による解放制御の間は、該リニアソレノイドバルブSLC1の入力ポートSLC1aに油路a3などを介して接続されているアキュムレータ30が、オリフィス60よりもリニアソレノイドバルブSLC1側の油路a1、a3に対して、Dレンジの間に蓄圧した油圧を放出して圧力維持を行うので、該リニアソレノイドバルブSLC1によるクラッチC-1の緩やかな解放制御を可能にしており、これにより、前進1速段の状態からのD-Nシフト操作時において解放ショックが生じることが防止される。

【0115】

[後進1速段における動作]

また、例えば運転手のシフトレバーの操作によってシフトレバーがRレンジ位置にされると、上述のようにマニュアルシフトバルブの後進レンジ圧出力ポートから後進レンジ圧 $P_{REV}$ が出力され、該後進レンジ圧 $P_{REV}$ は、油路lなどを介してB-2リレーバルブ24の入力ポート24dに入力される。

【0116】

また同時に、シフトレバーセンサ（不図示）によりシフトレバーがRレンジ位置であることが検出され、制御部70により該シフトレバー位置としてRレンジが判定されると、ソレノイドバルブS1はON（通電）された状態で維持され、かつソレノイドバルブS2もOFFされた状態に維持されて、つまり信号圧 $P_{S2}$ は出力されないため、上記B-2

10

20

30

40

50

リレーバルブ 2 4 はスプリング 2 4 s の付勢力によって左半位置に維持される。これにより、入力ポート 2 4 c に入力された後進レンジ圧  $P_{REV}$  は、出力ポート 2 4 g、油路 n を介してブレーキ B - 2 の油圧サーボ 4 5 に供給され、ブレーキ B - 2 が係合される。

【 0 1 1 7 】

さらに、制御部 7 0 によりリニアソレノイドバルブ S L C 3 が徐々に制御圧  $P_{SLC3}$  を出力するように調圧制御され、係合圧  $P_{C3}$  として出力ポート S L C 3 b から出力されて、油路 e 1 を介して油圧サーボ 4 3 に入力され、つまりクラッチ C - 3 が緩やかに係合される。これにより、上記ブレーキ B - 2 の係止と相俟って、後進 1 速段が達成される。

【 0 1 1 8 】

なお、RレンジよりNレンジに切換えられた際は、上記Nレンジの状態と同様にされ、つまりブレーキ B - 2 の油圧サーボ 4 5 の係合圧  $P_{B2}$  は油路 n、B - 2 リレーバルブ 2 4、油路 l、マニュアルシフトバルブを介してドレーンされ、クラッチ C - 3 の油圧サーボ 4 3 の係合圧  $P_{C3}$  は、リニアソレノイドバルブ S L C 3 よりドレーンされる。

【 0 1 1 9 】

また、例えば運転手によりシフトレバーが Rレンジ位置に操作された際に、車速が前進方向に所定速度以上であることを検出すると、制御部によりソレノイドバルブ S 2 が ON され、かつリニアソレノイドバルブ S L C 3 の ON (通電状態) が維持され、つまり Rレンジ圧  $P_{REV}$  がブレーキ B - 2 の油圧サーボ 4 5 に供給されないように B - 2 リレーバルブ 2 4 により遮断すると共に、クラッチ C - 3 の油圧サーボ 4 3 に係合圧  $P_{C3}$  (制御圧  $P_{SLC3}$ ) を供給せず、これによって後進 1 速段の達成を防止する、いわゆるリバー

スインヒビット機能が行われる。

【 0 1 2 0 】

[ ソレノイド・オールオフフェール時における動作 ]

続いて、油圧制御装置 6 におけるソレノイド・オールオフフェール時における動作を説明する。シフトレバー位置が Dレンジにされた状態における通常走行時に、例えばバッテリーのショートや断線等に起因して、全てのソレノイドバルブ (リニアソレノイドバルブ S L C 1、リニアソレノイドバルブ S L C 2、リニアソレノイドバルブ S L C 3、リニアソレノイドバルブ S L B 1、ソレノイドバルブ S 1、ソレノイドバルブ S 2) が OFFフェール (以下、「オールオフフェール」という。) した場合、リニアソレノイドバルブ S L C 1、リニアソレノイドバルブ S L B 1、及びソレノイドバルブ S 2 は、ノーマルクローズタイプであるため油圧の出力をせず、リニアソレノイドバルブ S L C 2、リニアソレノイドバルブ S L C 3、及びソレノイドバルブ S 1 は、ノーマルオープンタイプであるため、それぞれの油圧を出力する。

【 0 1 2 1 】

正常時の前進 1 速段から前進 3 速段での走行時において、上記第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 1 は、上述のように油室 2 1 c に入力された前進レンジ圧  $P_D$  によってスプール 2 1 p が右半位置にロックされており、このため出力ポート 2 1 i より出力した前進レンジ圧  $P_D$  は、油路 k 1 を介して、第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 の入力ポート 2 2 e に入力され、左半位置 (正常時位置) にされた第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 により遮断された状態とされている。

【 0 1 2 2 】

この状態からオールオフフェールとなると、第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 は、ソレノイドバルブ S 1 から出力された信号圧  $P_{S1}$  が油路 h 1、h 3 を介して油室 2 2 a に入力されることにより右半位置 (故障時位置) に切換えられ、該入力ポート 2 2 e に入力された前進レンジ圧  $P_D$  は、出力ポート 2 2 d より出力され、油路 b 2 を介して油圧サーボ 4 1 に入力されて、クラッチ C - 1 が係合される。また、ノーマルオープンであるリニアソレノイドバルブ S L C 2 から出力された  $P_{SLC2}$  (係合圧  $P_{C2}$ ) は、右半位置に切換えられた第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 の入力ポート 2 2 f によって遮断される。さらに、ノーマルオープンであるリニアソレノイドバルブ S L C 3 は、入力ポート S L C 3 a に入力されたライン圧  $P_L$  が略々そのまま係合圧  $P_{C3}$  として、出力ポ

10

20

30

40

50

トSLC3bより出力され、油路e1を介して油圧サーボ43に入力されて、クラッチC-3が係合される。これにより、上記クラッチC-1と上記クラッチC-3とが係合されて前進3速段が達成され(図2参照)、つまり前進1速段から前進3速段での走行時にオールオフフェールとなった際は、前進3速段による走行状態が確保される。

【0123】

また、正常時の前進4速段から前進6速段での走行時において、上述のようにクラッチC-2の係合圧 $P_{c2}$ が油路c1、第2クラッチアプライリレーバルブ22、油路c2、C-2リレーバルブ23、油路c5を介して第1クラッチアプライリレーバルブ21の油室21dに入力されており、スプール21p, 21qが左半位置にロックされているため、出力ポート21jより出力した前進レンジ圧 $P_D$ は、油路jを介して、第2クラッチア  
10 プライリレーバルブ22の入力ポート22hに入力され、左半位置にされた第2クラッチアプライリレーバルブ22により遮断された状態とされている。

【0124】

この状態からオールオフフェールとなると、第2クラッチアプライリレーバルブ22は、ソレノイドバルブS1から出力された信号圧 $P_{s1}$ が油路h1, h3を介して油室22aに入力されることにより右半位置に切換えられ、また、ソレノイドバルブS2がOFFとなってB-2リレーバルブ24は切換えられずに左半位置に維持されることで、油路h4が遮断されて油路h5にソレノイドバルブS1の信号圧 $P_{s1}$ が出力されないため、C-2リレーバルブ23も切換えられずに左半位置に維持される。このため、第2クラッチ  
20 アプライリレーバルブ22の入力ポート22hに入力された前進レンジ圧 $P_D$ は、出力ポート22gより出力され、油路c2、C-2リレーバルブ23、油路c3を介して油圧サーボ42に入力されて、クラッチC-2が係合される。また、ノーマルオープンであるリニアソレノイドバルブSLC2から出力された $P_{SLC2}$ (係合圧 $P_{c2}$ )は、右半位置に切換えられた第2クラッチアプライリレーバルブ22の入力ポート22fによって遮断されるが、上記油路c2に出力された前進レンジ圧 $P_D$ がC-2リレーバルブ23を介して油路c5にも出力され、第1クラッチアプライリレーバルブ21の油室21dに入力されるので、該第1クラッチアプライリレーバルブ21は、引き続き左半位置にロックされる。そして、ノーマルオープンであるリニアソレノイドバルブSLC3は、入力ポートSLC3aに入力されたライン圧 $P_L$ が略々そのまま係合圧 $P_{c3}$ として、出力ポートSLC3bより出力され、油路e1を介して油圧サーボ43に入力されて、クラッチC-3が  
30 係合される。これにより、上記クラッチC-2と上記クラッチC-3とが係合されて前進5速段が達成され(図2参照)、つまり前進4速段から前進6速段での走行時にオールオフフェールとなった際は、前進5速段による走行状態が確保される。

【0125】

また、上記前進4速段から前進6速段での正常走行時にオールオフフェールとなった場合において、車輛を停止させ、一旦、シフトレバーをNレンジ位置にすると、不図示のマニュアルシフトバルブは、前進レンジ圧 $P_D$ を出力停止すると共にドレーンし、特にノーマルオープンであるリニアソレノイドバルブSLC2と第1クラッチアプライリレーバルブ21の入力ポート21eとに対する前進レンジ圧 $P_D$ がドレーンされる。すると、油路j, c2, c5を介して入力されていた油室21dへの前進レンジ圧 $P_D$ がドレーンされ  
40 、該前進レンジ圧 $P_D$ によるロックが解除される。また、ノーマルオープンであるソレノイドバルブS1からは信号圧 $P_{s1}$ が引き続き出力されるため、第1クラッチアプライリレーバルブ21は、油室21aに入力される信号圧 $P_{s1}$ によってスプール21p, 21qが右半位置に切換えられる。

【0126】

なお、このオールオフフェール時におけるNレンジの状態では、ライン圧 $P_L$ を元圧とし、かつノーマルオープンであるリニアソレノイドバルブSLC3から略々ライン圧 $P_L$ と同圧の制御圧 $P_{SLC3}$ (係合圧 $P_{c3}$ )が出力されるので、クラッチC-3は係合状態にある。また、クラッチC-3が係合されていても、クラッチC-1, C-2及びブレーキB-1, B-2は解放状態にあり、サンギヤS2に減速回転が入力されても、サンギ  
50

ヤS3及びキャリヤCR2が空転されるため、入力軸10とカウンタギヤ11との間は略々ニュートラル状態である(図1参照)。

【0127】

そして、例えば運転手により再びシフトレバーがDレンジ位置にされると、マニュアルシフトバルブから前進レンジ圧 $P_D$ が出力され、該前進レンジ圧 $P_D$ は、右半位置に切換えられた第1クラッチアプライリレーバルブ21の入力ポート21eに入力されると共に、出力ポート21iから油路k1に出力され、右半位置にある第2クラッチアプライリレーバルブ22の入力ポート22e、出力ポート22d、油路b2を介してクラッチC-1の油圧サーボ41に入力されて、該クラッチC-1が係合し、つまり上記前進1速段から前進3速段での走行時におけるオールオフフェール時と同様の状態となり、前進3速段が

10

確保される。これにより、オールオフフェール後において一旦車輛を停車した後でも車輛の再発進が可能となり、例えば安全な場所への移動や整備工場までの移動等が可能となるリンプホーム機能が確保される。

【0128】

[ソレノイドバルブS1故障時におけるN-D時の動作]

続いて、本発明の要部であるソレノイドS1故障時におけるN-D時の動作について、主に図7乃至9に基づいて説明をする。例えば、通常走行中に、運転者がシフトレバーを前進走行レンジ(Dレンジ)位置からニュートラルレンジ(Nレンジ)位置に操作し、シフトレンジ検出手段73が、DレンジからNレンジへのシフトレンジの切り換えを検出すると、上述したD-N操作時と同様にクラッチC-2、クラッチC-3、ブレーキB-1、

20

【0129】

ブレーキB-2及びクラッチC-1が解放されてニュートラル状態となる。そして、再度、運転者がシフトレバーを操作し、シフトレンジがNレンジからDレンジへと切替ったことをシフトレンジ検出手段73が検出すると、変速段判定手段74は車速(出力軸回転速度)及びアクセル開度に基づいて変速マップmapを参照し、車輛の走行状態が通常走行時に前進1速段又は前進2速段の範囲内の場合は前進1速段を、車輛の走行状態が通常走行時に前進3速段の範囲内の場合は前進3速段を、車輛の走行状態が通常走行時に前進4速段乃至前進6速段の範囲内の場合は前進5速段を、係合制御後の変速段として設定する(S1、S2、図6参照)。

30

【0130】

上記変速段判定手段74によって前進5速段が係合制御後の変速段として設定されると、入力軸回転速度センサ67によって検出された入力軸回転速度(図8の入力軸回転速度B)が、出力軸回転速度に前進5速段のギヤ比を掛けて算出された値、即ちその時点における前進5速段における入力軸回転速度の理論値である理論入力軸回転(図8の正常時の入力軸回転速度A)より大きい場合は( $i_n Rpm > o_u t Rpm * 5th$ ギヤ比)、トルクリミテーション実行手段76によってエンジンの回転速度が制限され(S3、S4)、出力軸回転速度が上記理論入力軸回転速度に所定値を足した値以下に減速される( $i_n Rpm - o_u t Rpm * 5th$ ギヤ比+)(S5、図8の期間X)。なお、上記所定値は、エンジントルク及びエンジン回転速度の変動などによって生じ得る誤差範囲であり、入力軸回転速度が該誤差範囲である所定値を超えて、理論入力軸回転速度よりも高

40

くなった場合、実際のギヤ比が目標としていた前進5速段のギヤ比よりも大きいギヤ比を形成していると判定することが可能な値に設定される。

【0131】

入力軸回転速度が理論入力軸回転速度に所定値を足した値よりも小さくなると、ND係合手段75から油圧指令手段71を介して油圧制御装置6に制御信号が出力され、ニュートラル状態から前進5速段へ係合制御が開始される(S6)。このとき、正常時にはソレノイドバルブSLC3からクラッチC-3の油圧サーボ43に係合圧が出力されて係合すると共に(図8の油圧指令値C)、クラッチC-2の油圧サーボ42にはSLC2から係合圧が漸増されて係合し(図8の油圧指令値D)、これにより、前進5速段は急係合せずにゆっくりと形成される。

50

一方、この時断線などの理由によりソレノイドS 1が故障して非通電状態にあると、オールオフフェール時と同様に第1クラッチアプライリレーバルブ2 1及び第2クラッチアプライリレーバルブ2 2に信号圧 $P_{S1}$ を出力する。該第1クラッチアプライリレーバルブ2 1は、油室2 1 aに制御圧が入力されると、右半位置にスプール2 1 p, 2 1 qが固定され、入力ポート2 1 eに入力された前進レンジ圧 $P_D$ が、油路k 1を介して出力ポート2 1 iから第2クラッチアプライリレーバルブ2 2の入力ポート2 2 eに出力される。

【0132】

上記第2クラッチアプライリレーバルブ2 2も同様に、ソレノイドS 1からの信号圧 $P_{S1}$ が油室2 2 aに入力されるとスプールが右半位置に固定され、正常時(左半位置)には遮断されている前進レンジ圧 $P_D$ が出力ポート2 2 dから油路b 2を介してクラッチC - 1の油圧サーボ4 1に出力される(図8の係合圧E)。

10

【0133】

また、リニアソレノイドバルブSLC 2からクラッチC - 2の油圧サーボ4 2へ出力される係合圧は、第2クラッチアプライリレーバルブ2 2のスプール2 2 pによって遮断されると共に、クラッチC - 3の油圧サーボ4 3にはリニアソレノイドバルブSLC 3から係合圧が出力されており、クラッチC - 1とクラッチC - 3とが係合して前進3速段が形成される。

【0134】

そのため、ND係合手段7 5により前進5速段への係合制御が開始されると、ギヤ比不一致判定手段7 7は、入力軸回転速度が上述した理想入力軸回転速度に所定値を足した値よりも大きくなっていないかを判定することによって( $i n R p m > o u t R p m * 5 t h$ ギヤ比+ )、実際のギヤ比が前進5速段のギヤ比から誤差範囲を超えて離れていないか、即ち、別の変速段(前進3速段)を形成している可能性の有無を判定する(S 7、図8のY時点)。

20

【0135】

また、上記ギヤ比不一致判定手段7 7によって、別の変速段が形成されている可能性があるとして判定されると、オーバーレブ判定手段7 9は、出力軸回転速度がエンジンの許容回転速度( $R e v l i m i t$ )を前進3速段のギヤ比で除した値よりも大きいかを判定する( $o u t R p m > R e v l i m i t / 3 r d$ ギヤ比)。

【0136】

つまり、前進3速段が形成されかつ、車速が一定速度以上の場合(出力軸回転速度がエンジンの許容回転速度を前進3速段のギヤ比で除した値より大きい場合)は、図8の入力軸回転速度Gに示すようにエンジン2が駆動車輪1 3によって連れ回りがされてレブリミットを越えるため、オーバーレブすると判定され、それ以外の場合は、正常時の入力軸回転速度Aや、前進3速段は形成されていても車速が上記一定速度以下の時の入力軸回転速度Fのように入力軸回転速度がレブリミットを越えないため、オーバーレブしないと判定される。

30

【0137】

しかし、上述した係合制御中ではギヤ比が変化するため、実際の変速段と目標とする変速段とが異なるというフェールの正確な検出をすることが困難であると共に、オーバーレブ判定手段7 9によりオーバーレブすると判定されずに前進5速段への係合制御が終了し、次に前進5速段から前進6速段へと変速されると、クラッチC - 3とブレーキB - 1の摺り換えが行われるため、前進3速段(中速段)が形成されているものは、クラッチC - 1とブレーキB - 1とが係合して前進3速段から更に低速段側の前進2速段(低速段)が形成されてオーバーレブしてしまう虞がある(図9の入力軸回転速度H)。つまり、中速段である前進3速段よりもギヤ比の大きな変速段である低速段が形成される虞がある。

40

【0138】

そのため、オーバーレブ判定手段7 9によりオーバーレブすると判定されずに前進5速段への係合制御が終了すると(S 8)、アップシフト禁止手段8 1によって前進5速段から前進6速段へのアップシフトが禁止されると共に、タイマTが開始する(S 9)。

50

## 【 0 1 3 9 】

上記アップシフト禁止手段 8 1 は、上記タイマ T が所定時間 T a が経過するまで前進 5 速段から前進 6 速段へのアップシフトを禁止すると共に ( 図 9 の時間 T a )、フェール判定手段 8 2 はアップシフトが禁止されている間、前進 5 速段のギヤ比が成立しているかを検出し、他のギヤ比を検出した場合には上記実際の変速段と目標とする変速段とが異なるフェールと判定し、一定時間前進 5 速段のギヤ比が成立していた場合には正常と判定する ( S 1 0 , S 1 1 )。なお、この前進 5 速段のギヤ比が成立している時間は、必ずしも所定時間 T a と同じである必要はなく、時間 T a の範囲内でよりも短い時間設定にしてもよい ( 図 9 の所定時間 Z )。

## 【 0 1 4 0 】

上記フェール判定手段 8 2 によって正常と判定されると、アップシフトの禁止が解除され ( S 1 2 )、変速判定手段 7 2 が変速マップ map を参照して変速判定を行う。該変速判定手段 7 2 により前進 6 速段への変速が判定されると ( S 1 3 )、クラッチ C - 3 とブレーキ B - 1 の掴み換え変速が行われて前進 6 速段が形成されて終了する ( S 1 4 , 1 5 )。また、前進 5 速段のままと判定されれば ( S 1 6 )、前進 5 速段が維持されて終了する ( S 1 7 )。

## 【 0 1 4 1 】

一方、ステップ 2 において、前進 1 速段もしくは前進 3 速段へと係合制御される場合には、上述した前進 1 速段と同様な通常の係合制御が行われる。また、オーバーレブ判定手段 7 9 によりオーバーレブすると判定されると、オーバーレブ回避手段 8 0 は前進 5 速段への係合制御を中断してニュートラル状態に戻す ( S 2 0、図 8 の入力回転速度 I )。そして、このニュートラル状態を、急激なエンジンブレーキなどが掛からずに前進 4 速段において車輛が安定して走行できる速度に車速が低下するまで維持し ( S 2 1 )、該車速が十分に低下したところで油圧指令手段 7 1 を介して油圧制御装置 6 に制御信号を出力して前進 4 速段へと移行させる ( S 2 2 , S 2 3 )。

## 【 0 1 4 2 】

上記制御信号が油圧制御装置 6 に出力されると、リニアソレノイドバルブ S L C 1 及びリニアソレノイドバルブ S L C 2 からそれぞれクラッチ C - 1 の油圧サーボ 4 1、クラッチ C - 2 の油圧サーボ 4 2 に係合圧が出力される。リニアソレノイドバルブ S L C 1 から第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 の入力ポート 2 2 c に係合圧が入力されると、該係合圧が出力ポート 2 2 i から油室 2 2 b へと出力される。すると、スプール 2 2 p が該リニアソレノイドバルブ S L C 1 からの係合圧によって、ソレノイド S 1 の信号圧 P<sub>S1</sub> に抗して、右半位置から左半位置に切換わる。それにより、リニアソレノイドバルブ S L C 1 からの係合圧が出力ポート 2 2 d から油路 b 2 を介してクラッチ C - 1 に出力されると共に、遮断されていたリニアソレノイドバルブ S L C 2 からの係合圧も出力ポート 2 2 g から油路 c 2 , c 3 を介してクラッチ C - 2 の油圧サーボ 4 2 に出力され、前進 4 速段が形成される。

## 【 0 1 4 3 】

また、アップシフト禁止中に前進 3 速段のギヤ比が検出されてフェール判定手段 8 2 によってフェールと判定されると、現在の変速段を前進 5 速段ではなく前進 3 速段であると判定する ( S 2 4 )。そして、車速及びアクセル開度に基づいて変速マップ map を参照し、前進 3 速段から変速線により設定される変速段へと変速して終了する ( S 2 5 , S 2 6 )。なお、この時、前進 5 速段及び前進 6 速段への変速は禁止されると共に、これらの変速段が選択された際には、変速可能な変速段のうち最も高い前進 4 速段が選択される。

## 【 0 1 4 4 】

上記のように自動変速機の制御装置 1 を構成したことによって、目標変速段とは異なる前進 3 速段が形成された可能性があることと判定された場合に、オーバーレブ判定手段 7 9 によって、前進 3 速段においてオーバーレブする車速であるかを判定するため、高精度にオーバーレブするか否かを判定することができる。

## 【 0 1 4 5 】

また、オーバーレブ回避手段 80 は、オーバーレブ判定手段 79 がオーバーレブすると判定すると、前進 5 速段への係合制御を中断し、ニュートラル状態に移行してオーバーレブを回避するため、どのような自動変速機においても確実にオーバーレブすることを防止できる。

【0146】

また、該ニュートラル状態を、車速が前進 4 速段に移行しても走行安定性を失わない速度に低下するまで維持し、その後前進 4 速段へと移行するため、安全かつ確実にオーバーレブを回避できる。

【0147】

更に、オーバーレブするか否かを高精度に判定することができるため、実際にオーバーレブするときのみニュートラル状態に移行し、無闇に駆動力が切断されないため、ドライバビリティが向上する。

10

【0148】

また、前進 5 速段への変速制御が終了した後、一定時間の間、前進 6 速段へのアップシフトをアップシフト禁止手段 81 により禁止したことにより、フェール判定手段 82 は、ギヤ比が一定時間前進 5 速段のギヤ比が形成されているかを判定することができ、それにより実際の変速段が目標とする変速段と異なるかのフェールの判定を正確に行うことができる。

【0149】

また、上記フェール判定を行うことによって、車速が遅くて前進 3 速段を形成していてもオーバーレブしないと判定された場合に、前進 5 速段から前進 6 速段へのアップシフトが指令されてクラッチ C - 3 とブレーキ B - 1 とが掴み換えることにより、前進 3 速段が前進 2 速段へとダウンシフトすることを防止して、該ダウンシフト時にオーバーレブすることを防止することができる。

20

【0150】

更に、フェール判定がされた時点において、実際の変速段を再度判定することによって、前進 5 速段からの変速ではなく前進 3 速段から各変速段へと移行するように変速制御が行われ、誤った変速段を認識したまま変速制御が行われなため、前進 4 速段などの安全な変速段へと正確に移行することができる。

【0151】

30

なお、以上説明した実施の形態においては、本自動変速機の油圧制御装置 6 を前進 6 速段及び後進 1 速段を達成する自動変速機 3 に適用した場合を一例として説明したが、勿論これに限るものではなく、例えば前進 8 速段を達成する自動変速機や、3つの摩擦係合要素を係合して変速段を形成する自動変速機などに適用してもよく、つまり、ニュートラルから高速段へと係合制御される際又は変速終了後の変速時に、低速側の変速段が形成されてオーバーレブする虞があるものであれば、どのような自動変速機の制御装置にあっても本発明を適用することができる。

【0152】

また、ギヤ比不一致判定手段 77 によって、前進 3 速段が形成されている可能性があるとして判定された場合には、オーバーレブするとして常にオーバーレブ回避手段 80 によって係合制御を中断してニュートラル状態にしてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0153】

【図 1】本発明を適用し得る自動変速機を示すスケルトン図。

【図 2】本自動変速機構の係合表。

【図 3】本自動変速機構の速度線図。

【図 4】本自動変速機の油圧制御装置を抜粋して概略的に示す回路図。

【図 5】本発明に係る自動変速機の制御装置を示すブロック図。

【図 6】本自動変速機構の ND 制御時及び C - 1 係合故障時の係合表。

【図 7】本発明に係る自動変速機の制御装置の作用を説明するフローチャート。

50

【図8】本発明に係る自動変速機の制御装置のND制御時の作用を示すタイムチャート。  
 【図9】本発明に係る自動変速機の制御装置のND制御後の作用を示すタイムチャート。  
 【符号の説明】

【0154】

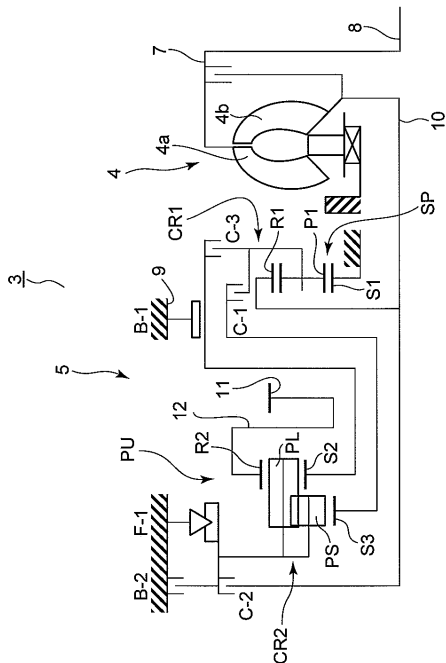
- 1 自動変速機の制御装置
- 2 エンジン（駆動源）
- 5 自動変速機構
- 8 入力軸
- 12 出力軸
- 13 駆動車輪
- 21 第1クラッチアプライリレーバルブ（故障時油圧供給切換え部）
- 22 第2クラッチアプライリレーバルブ（故障時油圧供給切換え部）
- 41, 42 油圧サーボ
- 73 シフトレンジ検出手段
- 75 ND係合手段
- 81 アップシフト禁止手段
- 82 フェール判定手段
- 83 フェールセーフ実行手段
- C-1 クラッチ（第1摩擦係合要素）
- C-2 クラッチ（第2摩擦係合要素）
- C-3 クラッチ（第3摩擦係合要素）
- B-1 ブレーキ（第4摩擦係合要素）
- B-2 ブレーキ（摩擦係合要素）
- S1 ソレノイドバルブ
- P<sub>L</sub> ライン圧

10

20

【図1】

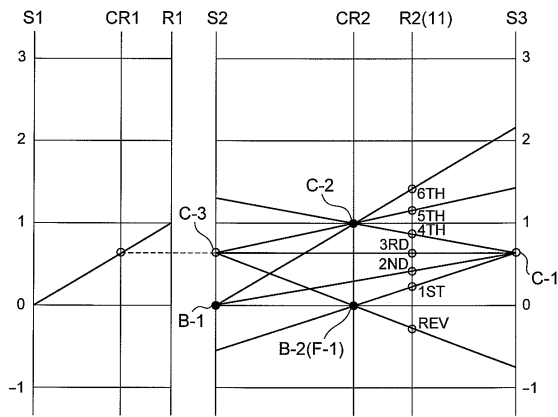
【図2】



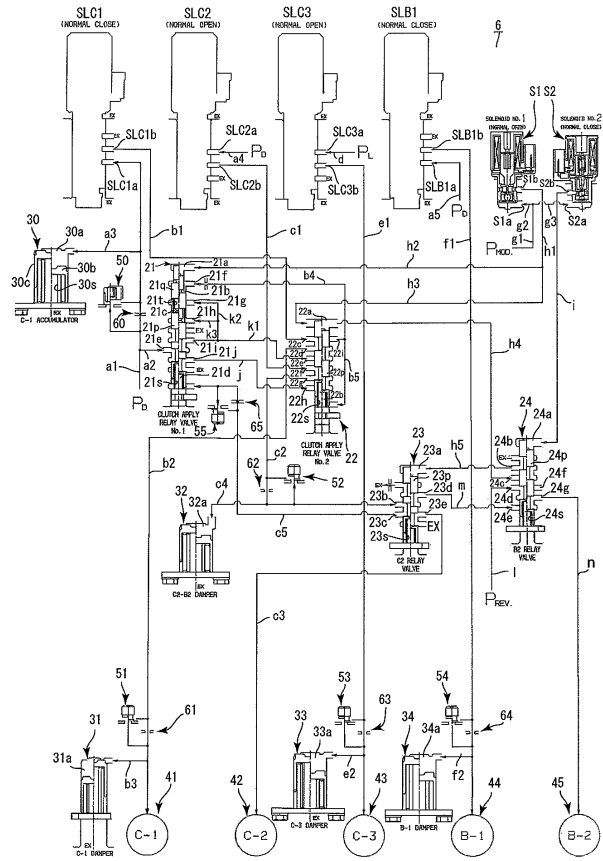
	C-1	C-2	C-3	B-1	B-2	F-1
P						
REV			○		○	
N						
1ST	○				○	○
2ND	○			○		
3RD	○		○			
4TH	○	○				
5TH		○	○			
6TH		○		○		

※(○)はエンジンブレーキ時

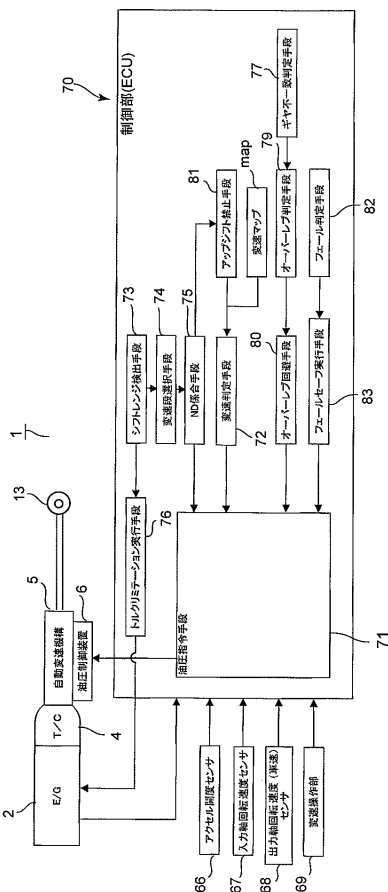
【図3】



【図4】



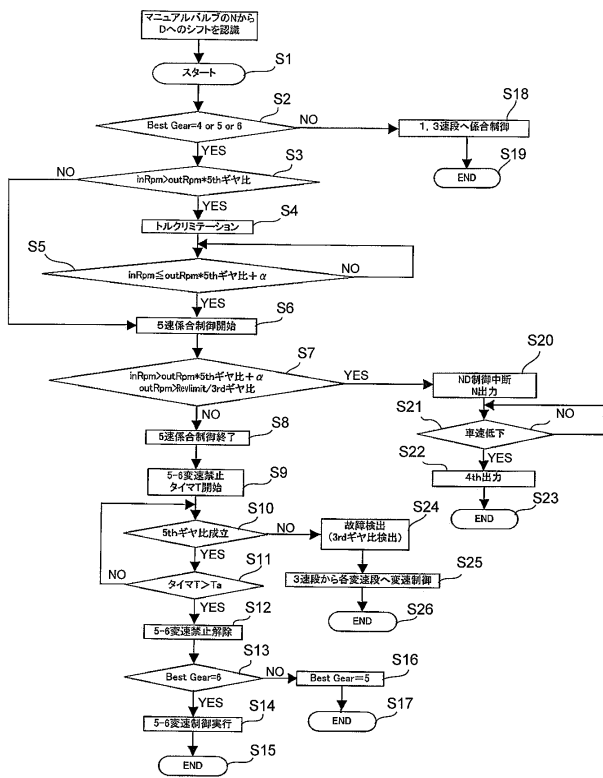
【図5】



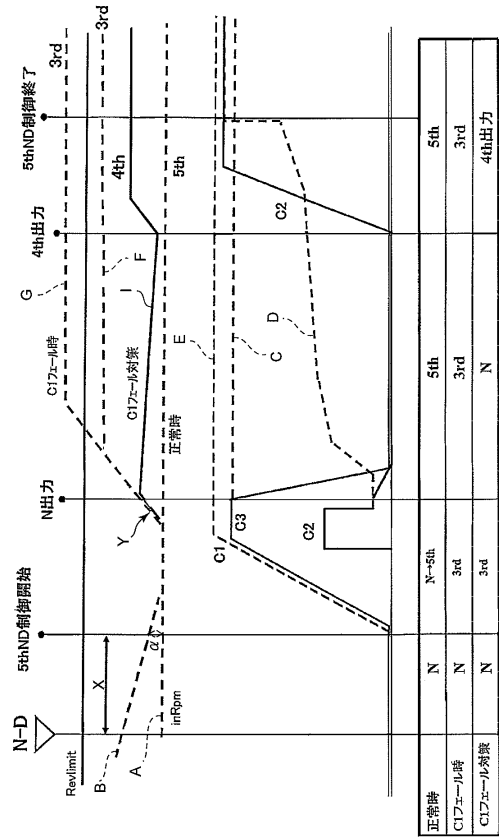
【図6】

ギヤ段	ND制御	C1 係合故障	
1st	ND1st	1st	
2nd	ND1st	2nd	
3rd	ND3rd	3rd	
4th	ND5th	4th / 3rd(ND後)	※5thND後5-4変速(3rd⇒4th)
5th	ND5th	5th / 3rd(ND後)	
6th	ND5th	6th / 3rd(ND後)	※5thND後5-6変速(3rd⇒2nd)

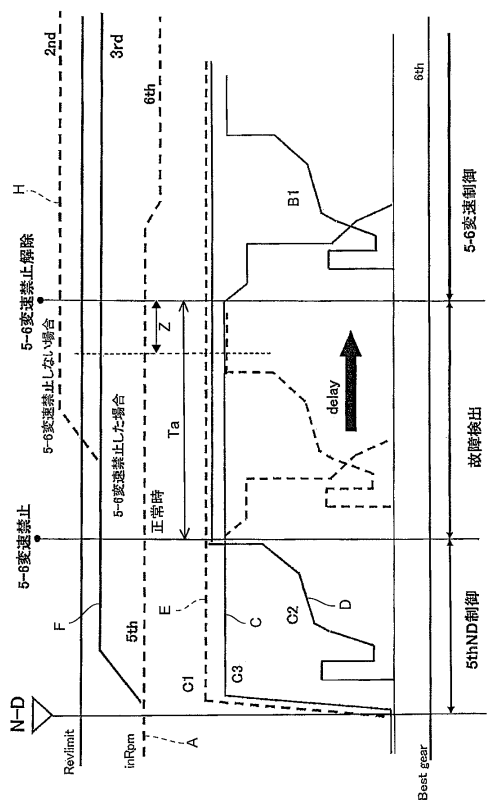
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

審査官 関口 勇

(56)参考文献 国際公開第03/029700(WO, A1)  
特開2005-024059(JP, A)  
特開平02-304258(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16H 61/12