

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3965386号

(P3965386)

(45) 発行日 平成19年8月29日(2007.8.29)

(24) 登録日 平成19年6月1日(2007.6.1)

(51) Int. Cl.		F I
F 1 6 H 61/12	(2006.01)	F 1 6 H 61/12
F 1 6 H 59/70	(2006.01)	F 1 6 H 59:70
F 1 6 H 63/12	(2006.01)	F 1 6 H 63:12
F 1 6 H 61/686	(2006.01)	F 1 6 H 103:12

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2003-532879 (P2003-532879)	(73) 特許権者	000231350 ジヤトコ株式会社 静岡県富士市今泉700番地の1
(86) (22) 出願日	平成14年9月27日(2002.9.27)	(74) 代理人	100119644 弁理士 綾田 正道
(86) 国際出願番号	PCT/JP2002/010059	(74) 代理人	100105153 弁理士 朝倉 悟
(87) 国際公開番号	W02003/029700	(72) 発明者	犬田 行宣 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内
(87) 国際公開日	平成15年4月10日(2003.4.10)		
審査請求日	平成16年1月14日(2004.1.14)	審査官	中屋 裕一郎
(31) 優先権主張番号	特願2001-302947 (P2001-302947)		
(32) 優先日	平成13年9月28日(2001.9.28)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機の変速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動変速機の変速に関与する複数の摩擦要素への締結圧及び解放圧を個々に制御するソレノイド油圧制御弁を設けた油圧回路構成とし、変速要求時、変速前のギヤ段にて解放され変速後のギヤ段にて締結される摩擦要素のソレノイド油圧制御弁に対し締結圧制御指令を出力し、変速前のギヤ段にて締結され変速後のギヤ段にて解放される摩擦要素のソレノイド油圧制御弁に対し解放圧制御指令を出力することで複数の前進ギヤ段を達成する変速制御手段を設けた自動変速機の変速制御装置において、

前記複数の摩擦要素、もしくは、各締結・解放圧油路のそれぞれに設けられ、摩擦要素圧の有無を検出する油圧検出手段と、

前記油圧検出手段からの油圧検出信号を入力し、前進ギヤ段のうち何れかのギヤ段が維持されているとき、このギヤ段で締結されるべき摩擦要素と、油圧検出信号により現に締結されている摩擦要素とを対比し、両摩擦要素が一致しないときに電気系がフェールであると判断する電気フェール判断手段と、

前記電気フェール判断手段により電気フェールであるとの判断時、自動変速機のギヤ段を特定のギヤ段に固定するフェール時インターロック回避手段と、

を備え、

前記電気フェール判断手段により電気フェールであるとの判断時、全電源オフ制御は可能かどうかを判断する全電源オフ制御判断手段を設け、

前記フェール時インターロック回避手段を、全電源オフ制御が不可能であると判断され

10

20

た場合には、フェールモード毎に決められた回避ギヤ段に固定する制御を行い、全電源オフ制御が可能であると判断された場合には、全電源をオフとして特定のギヤ段に固定する制御を行う手段としたことを特徴とする自動変速機の変速制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の自動変速機の変速制御装置において、
前記変速制御手段を、前進 6 速のギヤ段を達成する手段とし、
前記フェール時インターロック回避手段を、電気フェール判断手段により電気フェールであるとの判断時で、かつ、全電源オフ制御判断手段により全電源オフ制御が可能であるとの判断時、全電源をオフとして 5 速ギヤ段に固定する制御を行う手段としたことを特徴とする自動変速機の変速制御装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の自動変速機の変速制御装置において、
前記変速制御手段を、第 2 の摩擦要素を共通の摩擦要素とし、第 1 の摩擦要素の締結により 3 速ギヤ段を達成し、第 3 の摩擦要素との締結により 5 速ギヤ段を達成する手段とし

、
前記複数のソレノイド油圧制御弁のうち、第 2 の摩擦要素と第 3 の摩擦要素の各ソレノイド油圧制御弁は、電氣的オフにより第 2 の摩擦要素と第 3 の摩擦要素にそれぞれ締結圧を供給する弁とし、

前記第 1 の摩擦要素と第 3 の摩擦要素への締結圧油路の途中に、全電源オフ時でキーオフ前には、第 3 の摩擦要素に締結圧を供給し第 1 の摩擦要素の締結圧を遮断し、キーオフ後の再始動時には、第 3 の摩擦要素の締結圧を遮断し第 1 の摩擦要素に締結圧を供給するフェールセーフ弁を設けたことを特徴とする自動変速機の変速制御装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の自動変速機の変速制御装置において、
前記フェールセーフ弁は、ソレノイド弁と、ソレノイド弁からのソレノイド圧を作動信号圧とし、ソレノイド圧が出力されると油圧を出力し、出力した油圧がソレノイド圧と同じ方向に作用し自己の出力油圧で自己の油圧出力が保持される自己ホールド機能を持った第 1 フェールセーフ弁と、該第 1 フェールセーフ弁からの出力圧を作動信号圧とし、第 1 フェールセーフ弁の出力圧発生時には第 3 の摩擦要素に締結圧を供給する側を選択し、第 1 フェールセーフ弁の出力圧非発生時には第 1 の摩擦要素に締結圧を供給する側を選択する第 2 フェールセーフ弁と、により構成されていることを特徴とする自動変速機の変速制御装置。

30

【請求項 5】

請求項 4 に記載の自動変速機の変速制御装置において、
前記第 1 の摩擦要素は、締結容量の要求に応じて締結される第 1 の締結ピストン室と第 2 の締結ピストン室を持つ摩擦要素とし、
前記第 1 の摩擦要素への締結圧油路の途中に、第 1 , 2 の両締結ピストン室に油圧を供給するか第 1 の締結ピストン室のみに油圧を供給するかの切り換えを行う切換弁を設け、
前記切換弁の作動信号圧を作るソレノイド弁と、前記フェールセーフ弁の構成要素であるソレノイド弁とを 1 つのソレノイド弁により共用したことを特徴とする自動変速機の変速制御装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

技術分野

本発明は、自動変速機の変速に関する複数の摩擦要素への締結・解放圧を個々に制御するソレノイド油圧制御弁を設けた油圧回路構成を持つ自動変速機の変速制御装置に関する。

背景技術

【0002】

従来、自動変速機の変速制御装置としては、例えば、特開 2000 - 240776 号公

50

報に記載のものが知られている。

【0003】

この公報には、車両走行中、電気フェールが起こった場合、1～3速のギヤ段では3速となり、4～6速のギヤ段では6速となる技術が記載されている。

【0004】

そのため、走行中のギヤ段未満の変速段に切り換わることがないので、急激なエンジンブレーキの作用とエンジンの過回転を防止することができる。しかも、発進も可能な大きな駆動力が得られる3速が達成可能なため、走行に最低限必要な駆動力も可能である。

【0005】

しかしながら、従来の自動変速機の変速制御装置にあっては、図9（前記公報第20頁の図11）に示すように、各摩擦要素圧を作動信号圧として作動するフェールセーフ弁77, 78, 79, 80, 81により電気フェール時に、1, 2, 3速 3速、4, 5, 6速 6速を作り出しているため、例えば、フェールセーフ弁77がスプリング伸び側スティック故障により検知不可能なフェール（以下、検知不可能なフェールのことをスリーピングフェールという。）が発生し、インターロックを引き起こす可能性がある。

【0006】

すなわち、通常時の5速の場合、フェールセーフ弁77がスプリング伸び側スティック故障した場合、デューティソレノイドSLC1でC-1油圧をカットしているため、問題はない（スリーピングフェール）。しかし、この状態で電気フェール、または、デューティソレノイドSLC1の断線、または、デューティソレノイドSLC1の油圧出力側でのスティック故障が生じると、複数の摩擦要素の同時締結によるインターロックを引き起こす。また、フェールセーフ弁78, 79, 80, 81がスリーピングフェールでも同様の現象が考えられる。

【0007】

また、デューティソレノイドと摩擦要素との間に、各摩擦要素圧を作動信号圧として作動するフェールセーフ弁77, 78, 79, 80, 81等が存在するため、掛け換える変速時、3以上の油圧が同時に出力し、高い油圧でコントロールすると、フェールセーフ弁77, 78, 79, 80, 81等が誤作動する。そのため、油圧の制御範囲が限定され、変速制御の制御性が悪い。

【0008】

さらに、1, 2, 3速 3速、4, 5, 6速 6速を達成するために、図9に示すように、2段付きの全長の長いフェールセーフ弁77, 78, 81を3本と2本のフェールセーフ弁79, 80を使用するため、レイアウトが厳しくなり、コントロールバルブユニットが大型化する。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に係る発明では、

自動変速機の変速に関与する複数の摩擦要素への締結圧及び解放圧を個々に制御するソレノイド油圧制御弁を設けた油圧回路構成とし、変速要求時、変速前のギヤ段にて解放され変速後のギヤ段にて締結される摩擦要素のソレノイド油圧制御弁に対し締結圧制御指令を出力し、変速前のギヤ段にて締結され変速後のギヤ段にて解放される摩擦要素のソレノイド油圧制御弁に対し解放圧制御指令を出力することで複数の前進ギヤ段を達成する変速制御手段を設けた自動変速機の変速制御装置において、

前記複数の摩擦要素、もしくは、各締結・解放圧油路のそれぞれに設けられ、摩擦要素圧の有無を検出する油圧検出手段と、

前記油圧検出手段からの油圧検出信号を入力し、前進ギヤ段のうち何れかのギヤ段が維持されているとき、このギヤ段で締結されるべき摩擦要素と、油圧検出信号により現に締結されている摩擦要素とを対比し、両摩擦要素が一致しないときに電気系がフェールであると判断する電気フェール判断手段と、

前記電気フェール判断手段により電気フェールであるとの判断時、自動変速機のギヤ段

10

20

30

40

50

を特定のギヤ段に固定するフェール時インターロック回避手段と、
を備え、

前記電気フェール判断手段により電気フェールであるとの判断時、全電源オフ制御は可能かどうかを判断する全電源オフ制御判断手段を設け、

前記フェール時インターロック回避手段を、全電源オフ制御が不可能であると判断された場合には、フェールモード毎に決められた回避ギヤ段に固定する制御を行い、全電源オフ制御が可能であると判断された場合には、全電源をオフとして特定のギヤ段に固定する制御を行う手段としたことを特徴とする。

【0011】

請求項2に係る発明では、請求項1に記載の自動変速機の変速制御装置において、

前記変速制御手段を、前進6速のギヤ段を達成する手段とし、

前記フェール時インターロック回避手段を、電気フェール判断手段により電気フェールであるとの判断時で、かつ、全電源オフ制御判断手段により全電源オフ制御が可能であるとの判断時、全電源をオフとして5速ギヤ段に固定する制御を行う手段としたことを特徴とする。

【0012】

請求項3に係る発明では、請求項2に記載の自動変速機の変速制御装置において、

前記変速制御手段を、第2の摩擦要素を共通の摩擦要素とし、第1の摩擦要素の締結により3速ギヤ段を達成し、第3の摩擦要素との締結により5速ギヤ段を達成する手段とし

、
前記複数のソレノイド油圧制御弁のうち、第2の摩擦要素と第3の摩擦要素の各ソレノイド油圧制御弁は、電氣的オフにより第2の摩擦要素と第3の摩擦要素にそれぞれ締結圧を供給する弁とし、

前記第1の摩擦要素と第3の摩擦要素への締結圧油路の途中に、全電源オフ時でキーオフ前には、第3の摩擦要素に締結圧を供給し第1の摩擦要素の締結圧を遮断し、キーオフ後の再始動時には、第3の摩擦要素の締結圧を遮断し第1の摩擦要素に締結圧を供給するフェールセーフ弁を設けたことを特徴とする。

【0013】

請求項4に係る発明では、請求項3に記載の自動変速機の変速制御装置において、

前記フェールセーフ弁は、ソレノイド弁と、ソレノイド弁からのソレノイド圧を作動信号圧とし、ソレノイド圧が出力されると油圧を出力し、出力した油圧がソレノイド圧と同じ方向に作用し自己の出力油圧で自己の油圧出力が保持される自己ホールド機能を持った第1フェールセーフ弁と、該第1フェールセーフ弁からの出力圧を作動信号圧とし、第1フェールセーフ弁の出力圧発生時には第3の摩擦要素に締結圧を供給する側を選択し、第1フェールセーフ弁の出力圧非発生時には第1の摩擦要素に締結圧を供給する側を選択する第2フェールセーフ弁と、により構成されていることを特徴とする。

【0014】

請求項5に係る発明では、請求項4に記載の自動変速機の変速制御装置において、

前記第1の摩擦要素は、締結容量の要求に応じて締結される第1の締結ピストン室と第2の締結ピストン室を持つ摩擦要素とし、

前記第1の摩擦要素への締結圧油路の途中に、第1, 2の両締結ピストン室に油圧を供給するか第1の締結ピストン室のみに油圧を供給するかの切り換えを行う切換弁を設け、

前記切換弁の作動信号圧を作るソレノイド弁と、前記フェールセーフ弁の構成要素であるソレノイド弁とを1つのソレノイド弁により共用したことを特徴とする。

【0015】

よって、電気フェールの検知に油圧検出手段を用いるため、フェールセーフ弁のスティック故障による検知不可能なスリーピングフェールが無くなり、インターロックを確実に防止することができる。併せて、ソレノイド油圧制御弁と摩擦要素との間に、各摩擦要素圧を作動信号圧とするフェールセーフ弁を設ける必要がないため、掛け換え変速時に各摩擦要素の油圧の制御範囲が限定されない高い変速制御性を確保することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

更に、全電源オフ制御判断手段において、電気フェール判断手段により電気フェールであるとの判断時、全電源オフ制御は可能かどうか判断され、フェール時インターロック回避手段において、全電源オフ制御が不可能であると判断された場合には、フェールモード毎に決められた回避ギヤ段に固定する制御が行われ、全電源オフ制御が可能であると判断された場合には、全電源をオフとして特定のギヤ段に固定する制御が行われるため、全電源オフ制御が可能な電気フェール時、全電源をオフとするソレノイド極性を利用した簡単な制御により、特定のギヤ段に固定する制御を行うことができる。

【 0 0 1 7 】

請求項2に係る発明にあつては、フェール時インターロック回避手段において、電気フェール判断手段により電気フェールであるとの判断時で、かつ、全電源オフ制御判断手段により全電源オフ制御が可能であるとの判断時、全電源をオフとして前進6速のうち5速ギヤ段に固定する制御が行われるため、高速ギヤ段(4速, 5速, 6速)での走行中に電気フェールへ移行した時に4速 5速、5速 5速、6速 5速となり、4速 6速と変速されるときのような過大なショックの発生を防止することができる。

10

【 0 0 1 8 】

請求項3に係る発明にあつては、フェール時インターロック回避手段において、電気フェール判断手段により電気フェールであるとの判断時で、かつ、全電源オフ制御判断手段により全電源オフ制御が可能であるとの判断時、全電源オフ時でキーオフ前には第2の摩擦要素が締結されると共にフェールセーフ弁を介して第3の摩擦要素が締結され、キーオフ後の再始動時には第2の摩擦要素が締結されると共にフェールセーフ弁が切り換わり、第3の摩擦要素の締結圧が遮断され、第1の摩擦要素が締結される。すなわち、全電源オフ時でキーオフ前には、第2の摩擦要素と第3の摩擦要素との締結により5速ギヤ段に固定され、キーオフ後の再始動時には、第1の摩擦要素と第2の摩擦要素との締結により3速ギヤ段に固定されるため、高速ギヤ段での走行中に電気フェールへ移行した時の過大なショック防止と、電気フェール発生後に再始動して発進する時の発進性確保との両立を図ることができる。

20

【 0 0 1 9 】

請求項4に係る発明にあつては、ソレノイド弁からソレノイド圧が出力されると、第1フェールセーフ弁において、第1の摩擦要素の油路を遮断し、第3の摩擦要素に油路を繋ぐように弁位置が切り換わると同時に、出力された油圧がソレノイドと同じ方向から作用することでその切り換わった弁位置が維持され、その後、ソレノイド弁からソレノイド圧の出力有無にかかわらず、第1フェールセーフ弁からは油圧(自己ホールド圧)の出力が保持される。そして、第2フェールセーフ弁において、第1フェールセーフ弁から出力圧が発生している時には第3の摩擦要素に締結圧を供給する側が選択され、第1フェールセーフ弁からの出力圧が非発生である時には第1の摩擦要素に締結圧を供給する側が選択される。

30

すなわち、ソレノイド弁と2つのフェールセーフ弁により電気フェール時にギヤ段を2種類選択するシステムが構成されるため、同様に電気フェール時にギヤ段を2種類選択する従来技術に比べ、弁のレイアウトが容易であると共に、コントロールバルブユニットをコンパクト化することができる。

40

【 0 0 2 0 】

請求項5に係る発明にあつては、締結容量の要求に応じて締結される第1の締結ピストン室と第2の締結ピストン室を持つ第1の摩擦要素への締結圧油路の途中に設けられた切換弁の作動信号圧を作るソレノイド弁と、フェールセーフ弁の構成要素であるソレノイド弁とが1つのソレノイド弁により共用されるため、それぞれにソレノイド弁を設ける場合に比べ、部品点数が削減されると共に、コスト的にも有利となる。

言い換えると、第1フェールセーフ弁へのソレノイド圧を作り出すソレノイド弁は、ソレノイド圧を1回出力するだけで、その後、ソレノイド圧の出力有無にかかわらず、第1フェールセーフ弁から自己ホールド圧の出力が保持されるため、予め切換弁の作動信号圧を

50

作るソレノイド弁が設けられている場合には、2つのフェールセーフ弁を追加するだけで電気フェール時にギヤ段を2種類選択するシステムを構成することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明における自動変速機の変速制御装置を実現する実施の形態を、請求項1～請求項5に対応する第1実施例に基づいて説明する。

【0022】

すなわち、全電源オフ時でキーオフ前には、第2の摩擦要素と第3の摩擦要素との締結により5速ギヤ段に固定され、キーオフ後の再始動時には、第1の摩擦要素と第2の摩擦要素との締結により3速ギヤ段に固定されるため、高速ギヤ段での走行中に電気フェールへ移行した時の過大なショック防止と、電気フェール発生後に再始動して発進する時の発進性確保との両立を図ることができる。

10

【0023】

さらに、請求項5に係る発明のように、請求項4に記載の自動変速機の変速制御装置において、前記フェールセーフ弁は、ソレノイド弁と、ソレノイド弁からのソレノイド圧を作動信号圧とし、ソレノイド圧が出力されると油圧を出力し、出力した油圧がソレノイド圧と同じ方向に作用し自己の出力油圧で自己の油圧出力が保持される自己ホールド機能を持った第1フェールセーフ弁と、該第1フェールセーフ弁からの出力圧を作動信号圧とし、第1フェールセーフ弁の出力圧発生時には第3の摩擦要素に締結圧を供給する側を選択し、第1フェールセーフ弁の出力圧非発生時には第1の摩擦要素に締結圧を供給する側

20

【0024】

この請求項5に係る発明にあつては、ソレノイド弁からソレノイド圧が出力されると、第1フェールセーフ弁において、第1の摩擦要素の油路を遮断し、第3の摩擦要素に油路を繋ぐように弁位置が切り換わると同時に、出力された油圧がソレノイドと同じ方向から作用することでその切り換わった弁位置が維持され、その後、ソレノイド弁からソレノイド圧の出力有無にかかわらず、第1フェールセーフ弁からは油圧（自己ホールド圧）の出力が保持される。そして、第2フェールセーフ弁において、第1フェールセーフ弁から出力圧が発生している時には第3の摩擦要素に締結圧を供給する側が選択され、第1フェールセーフ弁からの出力圧が非発生である時には第1の摩擦要素に締結圧を供給する側が選

30

【0025】

すなわち、ソレノイド弁と2つのフェールセーフ弁により電気フェール時にギヤ段を2種類選択するシステムが構成されるため、同様に電気フェール時にギヤ段を2種類選択する従来技術に比べ、弁のレイアウトが容易であると共に、コントロールバルブユニットをコンパクト化することができる。

【0026】

また、請求項6に係る発明のように、請求項5に記載の自動変速機の変速制御装置において、前記第1の摩擦要素は、締結容量の要求に応じて締結される第1の締結ピストン室と第2の締結ピストン室を持つ摩擦要素とし、前記第1の摩擦要素への締結圧油路の途中に、第1、2の両締結ピストン室に油圧を供給するか第1の締結ピストン室のみに油圧を供給するかの切り換えを行う切換弁を設け、前記切換弁の作動信号圧を作るソレノイド弁と、前記フェールセーフ弁の構成要素であるソレノイド弁とを1つのソレノイド弁により共用する構成としてもよい。

40

【0027】

この請求項6に係る発明にあつては、締結容量の要求に応じて締結される第1の締結ピストン室と第2の締結ピストン室を持つ第1の摩擦要素への締結圧油路の途中に設けられた切換弁の作動信号圧を作るソレノイド弁と、フェールセーフ弁の構成要素であるソレノイド弁とが1つのソレノイド弁により共用されるため、それぞれにソレノイド弁を設ける場合に比べ、部品点数が削減されると共に、コスト的にも有利となる。

50

【 0 0 2 8 】

言い換えると、第1フェールセーフ弁へのソレノイド圧を作り出すソレノイド弁は、ソレノイド圧を1回出力するだけで、その後、ソレノイド圧の出力有無にかかわらず、第1フェールセーフ弁から自己ホールド圧の出力が保持されるため、予め切換弁の作動信号圧を作るソレノイド弁が設けられている場合には、2つのフェールセーフ弁を追加するだけで電気フェール時にギヤ段を2種類選択するシステムを構成することができる。

発明を実施するための最良の形態

【 0 0 2 9 】

以下、本発明における自動変速機の変速制御装置を実現する請求項1～請求項6に対応する実施の形態を図面に基づいて説明する。

10

(第1の実施の形態)

【 0 0 3 0 】

まず、構成を説明する。

【 0 0 3 1 】

図1は第1の実施形態の変速制御装置が適用された前進6速後退1速の自動変速機のギヤトレーンを示すスケルトン図である。この自動変速機は、ギヤトレーンとして、1組の単純遊星歯車組G1と1組のラビニヨ型複合遊星歯車組G2の組み合わせが用いられている。単純遊星歯車組G1は、第1サンギヤS1と、第1キャリアC1と、第1リングギヤR1とを有して構成されている。ラビニヨ型複合遊星歯車組G2は、第2サンギヤS2と、第2キャリアC2と、第3サンギヤS3と、第3キャリアC3と、第3リングギヤR3とを有して構成されている。

20

【 0 0 3 2 】

そして、図外のエンジン及びトルクコンバータを経過してエンジン駆動力が入力される入力軸INは、第1メンバM1を介して第1リングギヤR1に直結されると共に、第2メンバM2及びハイクラッチH/Cを介して第3キャリアC3に連結されている。

【 0 0 3 3 】

前記第1キャリアC1は、第3メンバM3とロークラッチLOW/Cと第5メンバM5を介して第3サンギヤS3に連結されていると共に、第3メンバM3と3-5リバースクラッチ3-5R/Cと第6メンバM6を介して第2サンギヤS2に連結されている。そして、前記第6メンバM6は、2-6ブレーキ2-6/Bを介して変速機ケースTCに固定されている。

30

【 0 0 3 4 】

前記第1サンギヤS1は、第4メンバM4を介して変速機ケースTCに固定されている。前記第2キャリアC2は、第7メンバM7と、並列配置のロー&リバースブレーキL&R/BとローワンウェイクラッチLOW/OWCを介して変速機ケースTCに固定されている。前記第3リングギヤR3は、第8メンバM8を介して出力ギヤOUTに連結されている。

【 0 0 3 5 】

上記自動変速機は、Dレンジ位置にて車速とスロットル開度から決まる運転点と変速スケジュールに基づき前進6速の自動変速制御が行われ、Dレンジ位置からRレンジ位置へのセレクト操作により後退1速の変速制御が行われる。この変速制御での各摩擦要素の作動表を図2に示す。なお、図2において、印は締結、無印は解放、に×の印は締結であるがエンジンプレーキ時に作動、にハッチングの印はエンジン駆動時に機械的に作動することを示す。

40

【 0 0 3 6 】

第1速(1ST)は、ロークラッチLOW/Cとロー&リバースブレーキL&R/Bとの締結により達成される。この場合、入力軸INから第1メンバM1を介して単純遊星歯車組G1を経て減速された回転が、第3メンバM3からロークラッチLOW/C及び第5メンバM5を介して第3サンギヤS3に入力され、ローワンウェイクラッチLOW/OWCの係合により変速機ケースTCに固定された第2キャリアC2により反力を受けながら第

50

3リングギヤR3が減速回転し、第8メンバM8を介して出力ギヤO U Tからは最大減速比による減速回転が出力される。

【0037】

なお、エンジンプレーキ時には、空転するローワンウェイクラッチLOW / O W Cに代えてロー&リバースブレーキL & R / Bが反力を受ける。

【0038】

第2速(2ND)は、ロークラッチLOW / Cと2-6ブレーキ2-6 / Bとの締結により達成される。この場合、入力軸I Nから第1メンバM1を介して単純遊星歯車組G1を経て減速された回転が、第3メンバM3からロークラッチLOW / C及び第5メンバM5を介して第3サンギヤS3に入力され、2-6ブレーキ2-6 / Bの締結により変速機ケースT Cに固定された第2サンギヤS2により反力を受けながら第3リングギヤR3が減速回転し、第8メンバM8を介して出力ギヤO U Tからは第1速よりも小さい減速比による減速回転が出力される。

10

【0039】

第3速(3RD)は、ロークラッチLOW / Cと3-5リバースクラッチ3-5 R / Cとの締結により達成される。この場合、入力軸I Nから第1メンバM1を介して単純遊星歯車組G1を経て減速された回転が、第3メンバM3からロークラッチLOW / C及び第5メンバM5を介して第3サンギヤS3に入力されると共に、第3メンバM3から3-5リバースクラッチ3-5 R / C及び第6メンバM6を介して第2サンギヤS2に入力され、ラビニヨ型複合遊星歯車組G2が直結状態となるため、両サンギヤS2, S3と同じ回転にて第3リングギヤR3が回転し、第8メンバM8を介して出力ギヤO U Tからは第2速よりも小さい減速比による減速回転が出力される。

20

【0040】

第4速(4TH)は、ロークラッチLOW / CとハイクラッチH / Cとの締結により達成される。この場合、一方で入力軸I Nから第1メンバM1を介して単純遊星歯車組G1を経て減速された回転が、第3メンバM3からロークラッチLOW / C及び第5メンバM5を介して第3サンギヤS3に入力され、他方で入力軸I Nから第2メンバM2及びハイクラッチH / Cを介して入力軸I Nと同じ回転が第3キャリアC3に入力され、これら2つの入力回転の中間の回転により第3リングギヤR3が回転し、第8メンバM8を介して出力ギヤO U Tからは入力回転よりも僅かに減速された減速回転が出力される。

30

【0041】

第5速(5TH)は、3-5リバースクラッチ3-5 R / CとハイクラッチH / Cとの締結により達成される。この場合、一方で入力軸I Nから第1メンバM1を介して単純遊星歯車組G1を経て減速された回転が、第3メンバM3から3-5リバースクラッチ3-5 R / C及び第6メンバM6を介して第2サンギヤS2に入力され、他方で入力軸I Nから第2メンバM2及びハイクラッチH / Cを介して入力軸I Nと同じ回転が第3キャリアC3に入力され、これら2つの入力回転により拘束されて第3リングギヤR3が回転し、第8メンバM8を介して出力ギヤO U Tからは入力回転よりも僅かに増速された回転が出力される。

【0042】

第6速(6TH)は、ハイクラッチH / Cと2-6ブレーキ2-6 / Bとの締結により達成される。この場合、入力軸I Nから第2メンバM2及びハイクラッチH / Cを介して入力軸I Nと同じ回転が第3キャリアC3にのみ入力され、2-6ブレーキ2-6 / Bの締結により変速機ケースT Cに固定された第2サンギヤS2により反力を受けながら第3リングギヤR3が増速回転し、第8メンバM8を介して出力ギヤO U Tからは第5速よりもさらに増速された回転が出力される。

40

【0043】

後退速(REV)は、3-5リバースクラッチ3-5 R / Cとロー&リバースブレーキL & R / Bとの締結により達成される。この場合、入力軸I Nから第1メンバM1を介して単純遊星歯車組G1を経て減速された回転が、第3メンバM3から3-5リバースクラ

50

ッチ3 - 5 R / C及び第6メンバM 6を介して第2サンギヤS 2に入力され、ロー&リバースブレーキL & R / Bの締結により変速機ケースT Cに固定された第2キャリアC 2により反力を受けながら第3リングギヤR 3が逆転し、第8メンバM 8を介して出力ギヤO U Tからは減速した逆回転が出力される。

【0044】

次に、上記変速制御を達成する油圧回路及び電子変速制御系を示す図3によりその構成を説明すると、図3と図5において、1 aはロークラッチL O W / C (第1の摩擦要素)の第1の締結ピストン室、1 bはロークラッチL O W / Cの第2の締結ピストン室、2はハイクラッチH / C (第3の摩擦要素)の締結ピストン室、3は2 - 6ブレーキ2 - 6 / Bの締結ピストン室、4は3 - 5リバースクラッチ3 - 5 R / C (第2の摩擦要素)の締結ピストン室、5はロー&リバースブレーキL & R / Bの締結ピストン室である。すなわち、ロークラッチL O W / Cについては、締結容量の要求に応じて締結される2つの締結ピストン室1 a , 1 bを有している。

10

【0045】

図3において、6はロークラッチL O W / Cへの締結圧を制御する第1ソレノイド油圧制御弁、7はハイクラッチH / Cへの締結圧を制御する第2ソレノイド油圧制御弁、8は2 - 6ブレーキ2 - 6 / Bへの締結圧を制御する第3ソレノイド油圧制御弁、9は3 - 5リバースクラッチ3 - 5 R / Cへの締結圧を制御する第4ソレノイド油圧制御弁、10はロー&リバースブレーキL & R / Bへの締結圧を制御する第5ソレノイド油圧制御弁である。

20

【0046】

前記第1ソレノイド油圧制御弁6は、パイロット圧を元圧としソレノイド力により変速制御圧を作り出す第1デューティソレノイド6 aと、Dレンジ圧を元圧とし変速制御圧とフィードバック圧を作動信号圧としてロークラッチ圧を調圧する第1調圧弁6 bにより構成されている。なお、第1デューティソレノイド6 aは、ソレノイドO F F時にロークラッチ圧をゼロとし、ソレノイドO N時にはO Nデューティ比が増大するほどロークラッチ圧を高くする。

【0047】

前記第2ソレノイド油圧制御弁7は、パイロット圧を元圧としソレノイド力により変速制御圧を作り出す第2デューティソレノイド7 aと、Dレンジ圧を元圧とし変速制御圧とフィードバック圧を作動信号圧としてハイクラッチ圧を調圧する第2調圧弁7 bにより構成されている。なお、第2デューティソレノイド7 aは、ソレノイドO N時(100% O Nデューティ比)にハイクラッチ圧をゼロとし、O Nデューティ比が減少するほどハイクラッチ圧を高くし、ソレノイドO F F時にハイクラッチ圧を最大圧とする。

30

【0048】

前記第3ソレノイド油圧制御弁8は、パイロット圧を元圧としソレノイド力により変速制御圧を作り出す第3デューティソレノイド8 aと、Dレンジ圧を元圧とし変速制御圧とフィードバック圧を作動信号圧として2 - 6ブレーキ圧を調圧する第3調圧弁8 bにより構成されている。なお、第3デューティソレノイド8 aは、ソレノイドO F F時に2 - 6ブレーキ圧をゼロとし、ソレノイドO N時にはO Nデューティ比が増大するほど2 - 6ブレーキ圧を高くする。

40

【0049】

前記第4ソレノイド油圧制御弁9は、パイロット圧を元圧としソレノイド力により変速制御圧を作り出す第4デューティソレノイド9 aと、ライン圧を元圧とし変速制御圧とRレンジ圧とフィードバック圧を作動信号圧として3 - 5リバースクラッチ圧を調圧する第4調圧弁9 bにより構成されている。なお、第4デューティソレノイド9 aは、ソレノイドO N時(100% O Nデューティ比)に3 - 5リバースクラッチ圧をゼロとし、O Nデューティ比が減少するほど3 - 5リバースクラッチ圧を高くし、ソレノイドO F F時に3 - 5リバースクラッチ圧を最大圧とする。

【0050】

50

前記第5ソレノイド油圧制御弁10は、パイロット圧を元圧としソレノイド力により変速制御圧を作り出す第5デューティソレノイド10aと、Dレンジ圧またはRレンジ圧を元圧とし変速制御圧とフィードバック圧を作動信号圧としてロー&リバースブレーキ圧を調圧する第5調圧弁10bにより構成されている。なお、第5デューティソレノイド10aは、ソレノイドOFF時にロー&リバースブレーキ圧をゼロとし、ソレノイドON時にはONデューティ比が増大するほどロー&リバースブレーキ圧を高くする。

【0051】

図3において、11は第1圧カスイッチ（油圧検出手段）、12は第2圧カスイッチ（油圧検出手段）、13は第3圧カスイッチ（油圧検出手段）、14は第4圧カスイッチ（油圧検出手段）、15は第5圧カスイッチ（油圧検出手段）、16はマニュアルバルブ、17はパイロット弁、19はライン圧油路、20はパイロット圧油路、21はDレンジ圧油路、22はRレンジ圧油路、23はD&Rレンジ圧油路、24aは第1ロークラッチ圧油路、24bは第2ロークラッチ圧油路、25はハイクラッチ圧油路、26は2-6ブレーキ圧油路、27は3-5リバースクラッチ圧油路、28はロー&リバースブレーキ圧油路である。すなわち、第1ロークラッチ圧油路24aと、ハイクラッチ圧油路25と、2-6ブレーキ圧油路26と、3-5リバースクラッチ圧油路27と、ロー&リバースブレーキ圧油路28とのそれぞれの油路に、締結圧の有無をスイッチ信号（締結圧有りではON、締結圧無しではOFF）により検出する第1～第5圧カスイッチ11～15が設けられている。

10

【0052】

図5において、30はソレノイド弁、31は第1フェールセーフ弁、32は第2フェールセーフ弁、33は切換弁、34はソレノイド圧油路、35は自己ホールド圧油路である。

20

【0053】

前記ソレノイド弁30は、パイロット圧を元圧とし、ソレノイド力を弁作動力とするON/OFF切換弁で、ソレノイドON時にはパイロット圧によるソレノイド圧を出力し、ソレノイドOFF時にはドレーンとする。

【0054】

前記第1フェールセーフ弁31は、ライン圧を元圧とし、ソレノイド弁30からのソレノイド圧とフィードバック出力圧（ライン圧）を作動信号圧とし、作動信号圧と反対方向に付勢力を付与するスプリングを配置したスプール弁であり、ソレノイド弁30からソレノイド圧が出力されると、フィードバック出力圧によりライン圧の出力が保持される。

30

【0055】

前記第2フェールセーフ弁32は、第1フェールセーフ弁31からの自己ホールド圧（ライン圧）とライン圧を作動信号圧とし、自己ホールド圧と同じ方向に付勢力を付与するスプリングを配置した2位置切換のスプール弁であり、自己ホールド圧の発生時にはハイクラッチH/CにDレンジ圧を供給する側を選択し、自己ホールド圧の非発生時にはロークラッチLOW/CにDレンジ圧を供給する側を選択する。

【0056】

前記切換弁33は、第2ロークラッチ圧油路24bの途中に設けられ、ソレノイド弁30からソレノイド圧を作動信号圧とするスプール弁で、ソレノイド弁30からソレノイド圧が出力されていないときは、第1、2の両締結ピストン室1a、1bに油圧を供給し、ソレノイド弁30からソレノイド圧が出力されているときは、第2の締結ピストン室1bの油をドレーンし、第1の締結ピストン室1aのみに油圧を供給する。

40

【0057】

図3において、40はA/Tコントロールユニット（変速制御手段）、50はシフトレバーである。シフトレバー50は、車両停車時に変速機出力軸をロックするPレンジ、後退速を達成するRレンジ、エンジンからの入力トルクを出力することなく、前進方向及び後退方向の移動が可能な状態を示すニュートラル状態を達成するNレンジ、各前進変速段を達成するDレンジ、1速時においてロー&リバースブレーキL&R/Bを締結するように

50

制御するエンジンプレーケレンジの各レンジを有している。また、このシフトレバー 5 0 は、マニュアルバルブ 1 6 と連結されており、運転者がシフトレバー 5 0 を操作することによって、マニュアルバルブ 1 6 の位置が切り換わり、目的とする変速状態を達成するものである。

【 0 0 5 8 】

図 3 において、4 1 は車速センサ、4 2 はスロットル開度を検出するスロットルセンサ、4 3 はエンジン回転数を検出するエンジン回転センサ、4 4 はタービン回転数を検出するタービン回転センサ、4 5 はシフトレバー 5 0 のレンジ位置を検出するインヒビタスイッチ、4 6 は変速機内の油温を検出する油温センサであり、これらと A / T コントロールユニット 4 0 により電子変速制御系を構成する。そして、A / T コントロールユニット 4 0 においては、各圧力スイッチ 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 , 1 5 からのスイッチ信号及び各センサ・スイッチ類 4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 , 4 6 からの信号を入力し、これらの入力情報と予め設定された変速制御則やフェールセーフ制御則等に基づいて演算処理を行い、第 1 デューティソレノイド 6 a と、第 2 デューティソレノイド 7 a と、第 3 デューティソレノイド 8 a と、第 4 デューティソレノイド 9 a と、第 5 デューティソレノイド 1 0 a と、ソレノイド弁 3 0 に対して演算処理結果に沿ったソレノイド駆動信号が出力される。

10

【 0 0 5 9 】

次に、作用を説明する。

【 0 0 6 0 】

[フェールセーフ制御処理]

20

【 0 0 6 1 】

図 4 は A / T コントロールユニット 4 0 で実行されるフェールセーフ制御処理及びフェールセーフ制御処理に伴うフェールセーフ動作の流れを示すフローチャートで、以下、各ステップについて説明する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 では、A / T コントロールユニット 4 0 の電源が入ると、各ソレノイド 6 a , 7 a , 8 a , 9 a , 1 0 a 及びソレノイド弁 3 0 の作動時に自己診断処理が瞬時実行される。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 2 では、A / T コントロールユニット 4 0 への入力情報（各圧力スイッチ 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 , 1 5 からのスイッチ信号及び各センサ・スイッチ類 4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 , 4 6 からの信号）が読み込まれる。

30

【 0 0 6 4 】

ステップ S 3 では、入力情報に基づいて変速制御やロックアップ制御等の通常制御が実行される。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 4 では、電源が断線かどうか判断され、電源断線の場合には、ステップ S 8 へ進み、電源が断線でない場合には、ステップ S 5 へ進む。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 5 では、前進 6 速ギヤ段のうち何れかのギヤ段が維持されているとき、このギヤ段で締結されるべき摩擦要素と、各圧力スイッチ 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 , 1 5 からのスイッチ信号により現に締結されている摩擦要素とが対比され、両摩擦要素が一致する時に電気系が正常であると判断し、両摩擦要素が一致しないときに電気系がフェールであると判断する（電気フェール判断手段）。同時に、各ソレノイド 6 a , 7 a , 8 a , 9 a , 1 0 a 及びソレノイド弁 3 0 が故障かどうか判断される。このステップ S 5 で電気正常であるとの判断時にはステップ S 2 へ戻り、電気フェールであるとの判断時にはステップ S 6 へ進む。

40

【 0 0 6 7 】

ステップ S 6 では、電源 OFF 制御が可能かどうか判断される。すなわち、このギヤ

50

段で締結されるべき摩擦要素と、各圧力スイッチ 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 , 1 5 からのスイッチ信号により現に締結されている摩擦要素とが対比された結果、一致しない摩擦要素の締結解放状態から、ソレノイドの電源を全てオフしてインターロックしないか否かを判断する。全電源 OFF 制御が不可能 (ソレノイドの電源をオフするとインターロックしない) 場合にはステップ S 7 へ進み、全電源 OFF 制御が可能 (ソレノイドの電源をオフするとインターロックする) である場合にはステップ S 8 へ進む (全電源オフ制御判断手段)。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 7 では、全電源 OFF 制御が不可能である電気フェール時、フェールモード毎、すなわち一致しない摩擦要素の締結解放状態毎に決められた回避ギヤ段に固定する制御が行われる。

10

【 0 0 6 9 】

ステップ S 8 では、ステップ S 4 での電源断線、または、ステップ S 6 での全電源 OFF 制御可能判断に基づいて、全電源が強制的に OFF とされる。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 9 では、第 1 フェールセーフ弁 3 1 のスプールは自己ホールド圧によりスプリング縮み側が保持される。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 0 では、第 1 フェールセーフ弁 3 1 からの出力圧により第 2 フェールセーフ弁 3 2 のスプールはスプリング伸び側が保持される。

20

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 1 では、ハイクラッチ圧と 3 - 5 リバースクラッチ圧について、デュエティソレノイド 7 a , 9 a がソレノイドを電氣的に OFF とした時に締結圧を出力するようにし、他のソレノイド (電氣的に OFF 時に締結圧を出力しない) と極性を異ならせることで、ハイクラッチ H / C と 3 - 5 リバースクラッチ 3 - 5 R / C の締結による 5 速ギヤ段に固定される。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 2 では、イグニッションキーが OFF かどうか判断され、イグニッションキーが OFF となるとステップ S 1 3 へ進む。

【 0 0 7 4 】

30

ステップ S 1 3 では、第 1 フェールセーフ弁 3 1 の元圧がカットされると共に自己ホールド圧が解除される。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 4 では、第 1 フェールセーフ弁 3 1 のスプールがスプリング伸び側にストロークする。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 5 では、第 1 フェールセーフ弁 3 1 からの出力圧カットにより第 2 フェールセーフ弁 3 2 のスプールはスプリングの反対側より作用する油圧によりスプリング縮み側にストロークする。 (イグニッションキーオフ後の再始動時)

【 0 0 7 7 】

40

ステップ S 1 6 では、ロークラッチ LOW / C に D レンジ圧が直接導入されると共にハイクラッチ H / C の元圧がカットされる。 (イグニッションキーオフ後の再始動時)

【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 7 では、ロークラッチ LOW / C と 3 - 5 リバースクラッチ 3 - 5 R / C の締結による 3 速ギヤ段に固定される。 (イグニッションキーオフ後の再始動時)

【 0 0 7 9 】

なお、ステップ S 7 ~ ステップ S 1 7 は、特許請求の範囲のフェール時インターロック回避手段に相当する。

【 0 0 8 0 】

[電気フェールのない正常時]

50

【 0 0 8 1 】

電気フェールのない正常時、図4のフローチャートにおいて、ステップS1 ステップS2 ステップS3 ステップS4 ステップS5へと進み、ステップS5からステップS2に戻り、ステップS3 ステップS4 ステップS5へと進む流れが繰り返される。

【 0 0 8 2 】

よって、ステップS3では、例えば、Dレンジ走行中、車速センサ41とスロットルセンサ42からの車速検出値とスロットル開度検出値による運転点と、予め設定された変速スケジュールとを対比し、運転点が変速スケジュールの変速線を横切ると、横切る前の運転点が属する変速ギヤ段から横切った後の運転点が属する変速ギヤ段へアップシフトまたはダウンシフトするというように、通常の変速制御が行われる。

10

【 0 0 8 3 】

[全電源OFFが不可能な電気フェール時]

【 0 0 8 4 】

全電源OFFが不可能な電気フェール時、図4のフローチャートにおいて、ステップS1 ステップS2 ステップS3 ステップS4 ステップS5 ステップS6 ステップS7へと進む流れとなり、ステップS7では、回避ギヤ段に固定するフェールセーフ変速制御が行われる。

【 0 0 8 5 】

よって、例えば、一部の回路が断線またはショートして全電源OFFが不可能な電気フェール時には、作動可能なソレノイド等を用いて達成できる回避ギヤ段に固定するフェールセーフ変速制御が行われる。

20

【 0 0 8 6 】

[全電源OFFが可能な電気フェール時で、キーオフ前]

【 0 0 8 7 】

全電源OFFが可能な電気フェール時であって、キーオフ前は、図4のフローチャートにおいて、ステップS1 ステップS2 ステップS3 ステップS4 ステップS5 ステップS6 ステップS8 ステップS9 ステップS10 ステップS11へと進む流れとなり、ステップS11では、デューティソレノイド7a, 9aの極性を他のソレノイドの極性とは異ならせることにより5速ギヤ段に固定される。

【 0 0 8 8 】

すなわち、電気フェールが発生するまでに一度でもソレノイド弁30からソレノイド圧が出力されると、第1フェールセーフ弁31において、図5(b)に示すように、スプール位置がスプリング縮み側に切り換わると同時に、第1フェールセーフ弁31の出力圧がソレノイド圧と同方向に作用することでその切り換わったスプール位置を保持する自己ホールド圧が発生する。自己ホールド圧が発生すると、ソレノイド弁30からソレノイド圧の出力有無にかかわらず、第1フェールセーフ弁31はスプリング縮み側が保持され、出力圧が保持される。そして、第2フェールセーフ弁32において、第1フェールセーフ弁31からの出力圧によりスプリング伸び側に保持されている時には、Dレンジ圧をハイクラッチH/Cの第2ソレノイド油圧制御弁7に供給するスプール位置が保持される。

30

【 0 0 8 9 】

よって、ハイクラッチ圧と3-5リバースクラッチ圧については、それぞれのデューティソレノイド7a, 9aはソレノイドを電氣的にOFFにした時に締結圧を出力する極性とし、他のデューティソレノイドを電氣的にOFFで締結圧が出力しない構成としているため、全電源OFFとすると、ハイクラッチH/Cと3-5リバースクラッチ3-5R/Cが締結され、両クラッチH/C, 3-5R/Cの締結により5速ギヤ段(図2参照)に固定される。

40

【 0 0 9 0 】

[全電源OFFが可能な電気フェール時で、キーオフ後]

【 0 0 9 1 】

全電源OFFが可能な電気フェール時であって、キーオフ後は、図4のフローチャート

50

において、ステップ 1 2 からステップ S 1 3 ステップ S 1 4 ステップ S 1 5 ステップ S 1 6 ステップ S 1 7 へと進む流れとなり、ステップ S 1 7 では、3 速ギヤ段に固定される。

【 0 0 9 2 】

すなわち、キーオフ操作がなされるとオイルポンプが停止し、油圧 OFF になり、第 1 フェールセーフ弁 3 1 の元圧がカットされると共に自己ホールド圧が解除され、第 1 フェールセーフ弁 3 1 のスプールがスプリング伸び側にストロークする。この状態で再発進のためにキーオン操作をすることで油圧が復活すると、図 5 (c) に示すように、第 1 フェールセーフ弁 3 1 からの出力圧カットにより第 2 フェールセーフ弁 3 2 のスプールはスプリングとは反対側に作用する油圧によりスプリング縮み側にストロークし、ロクラッチ LOW / C に D レンジ圧が直接導入されると共にハイクラッチ H / C の元圧がカットされる。

10

【 0 0 9 3 】

よって、キーオフ後の再始動時には、オイルポンプからの油圧 OFF 油圧 ON によるロクラッチ LOW / C の締結と、全電源 OFF による 3 - 5 リバースクラッチ 3 - 5 R / C の締結により 3 速ギヤ段 (図 2 参照) に固定される。

【 0 0 9 4 】

なお、全電源 OFF が可能な電気フェール時のキーオフ前後でのフェールセーフ作用をまとめたものを図 5 (a) に示す。

【 0 0 9 5 】

さらに、ステップ S 4 で電源断線であると判断された電気フェール時も同様に、ステップ S 4 からステップ S 8 ~ ステップ S 1 7 へ進む流れにより行われる。

20

【 0 0 9 6 】

次に、効果を説明する。

(1) 走行中、電気フェールが発生した場合、ステップ S 5 において、前進ギヤ段のうち何れかのギヤ段が維持されているとき、このギヤ段で締結されるべき摩擦要素と、油圧スイッチ 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 , 1 5 からのスイッチ信号により現に締結されている摩擦要素とが対比され、両摩擦要素が一致しないときに電気系がフェールであると判断され、この電気フェール判断時、ステップ S 6 以降へ進み、自動変速機のギヤ段を特定のギヤ段に固定するようにしたため、フェールセーフ弁のスティック故障による検知不可能なスリーピングフェールが無くなり、インターロックを確実に防止することができると共に、ソレノイド油圧制御弁と摩擦要素との間に、各摩擦要素圧を作動信号圧とするフェールセーフ弁を設ける必要がないため、掛け換え変速時に各摩擦要素の油圧の制御範囲が限定されない高い変速制御性を確保することができる。

30

【 0 0 9 7 】

すなわち、従来技術のように電気フェール検知機能とフェール時インターロック回避機能を、各摩擦要素圧を作動信号圧として作動するフェールセーフ弁のみに全て担わせるのではなく、電気フェール検知機能は、油圧スイッチ 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 , 1 5 からのスイッチ信号に基づく電気フェール判断手段により分担し、フェール時インターロック回避機能は、電気フェール判断結果に基づいて特定のギヤ段に固定するフェール時インターロック回避手段により分担している。

40

(2) ステップ S 6 において、電気フェールであるとの判断時、一致しない摩擦要素の締結解放状態から全電源オフ制御は可能かどうか判断され、全電源オフ制御が不可能であると判断された場合には、ステップ S 7 へ進み、フェールモード毎に決められた回避ギヤ段に固定する制御を行い、全電源オフ制御が可能であると判断された場合には、ステップ S 8 以降へ進み、全電源をオフとして特定のギヤ段に固定する制御を行うようにしたため、全電源オフ制御が可能な電気フェール時、全電源をオフとするソレノイド極性を利用した簡単な制御により、特定のギヤ段に固定する制御を行うことができる。

(3) ステップ S 5 により電気フェールであるとの判断時で、かつ、ステップ S 6 により全電源オフ制御が可能であるとの判断時、全電源をオフとして前進 6 速のうち 5 速ギヤ段

50

に固定する制御を行うようにしたため、高速ギヤ段（４速，５速，６速）での走行中に電気フェールへ移行した時に４速 ５速、５速 ５速、６速 ５速となり、４速 ６速と変速される時のような引き＋突き上げの過大なショックの発生を防止することができる。

【 0 0 9 8 】

すなわち、４速での電気フェール時に５速になるとき、図６に示すように、タービン回転数の変化が４速 ６速よりも小さいため突き上げも小さくなる。また、６速での電気フェール時に５速になると、図７に示すように、ダウンシフトのために突き上げがない。

【 0 0 9 9 】

ちなみに、６速，２５０ｋｍ／ｈでの走行中にヒューズ切れ（電気フェール）を生じた場合の６ ５ダウンシフトシミュレーション結果を図８に示す。この６ ５ダウンシフトシミュレーションでは、発生減速度は－０．２４Ｇ（＜０．４Ｇ）にて抑えられている。

（４）ステップＳ５により電気フェールであるとの判断時で、かつ、ステップＳ６により全電源オフ制御が可能であるとの判断時、全電源オフ時でキーオフ前には、３－５リバースクラッチ３－５Ｒ／ＣとハイクラッチＨ／Ｃとの締結により５速ギヤ段に固定し、キーオフ後の再始動時には、ロークラッチＬＯＷ／Ｃと３－５リバースクラッチ３－５Ｒ／Ｃとの締結により３速ギヤ段に固定するようにしたため、高速ギヤ段（４速，５速，６速）での走行中に電気フェールへ移行した時の過大なショック防止と、電気フェール発生後に再始動して発進する時の発進性確保との両立を図ることができる。

（５）ソレノイド弁３０と第１フェールセーフ弁３１と第２フェールセーフ弁３２により、電気フェール時にギヤ段を２種類選択するシステムを構成するようにしたため、２段付きの全長の長いフェールセーフ弁を３本使用して電気フェール時にギヤ段を２種類選択する従来技術に比べ、弁のレイアウトが容易であると共に、コントロールバルブユニットをコンパクト化することができる。（６）締結容量の要求に応じて締結される第１の締結ピストン室１ａと第２の締結ピストン室１ｂを持つロークラッチＬＯＷ／Ｃへの締結圧油路の途中に設けられた切換弁３３の作動信号圧を作るソレノイド弁と、フェールセーフ弁の構成要素であるソレノイド弁とが１つのソレノイド弁３０により共用されるため、それぞれにソレノイド弁を設ける場合に比べ、部品点数が削減されると共に、コスト的にも有利となる。

（他の実施形態）

以上、本発明の自動変速機の変速制御装置を第１の実施形態に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この第１実施形態に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

【 0 1 0 0 】

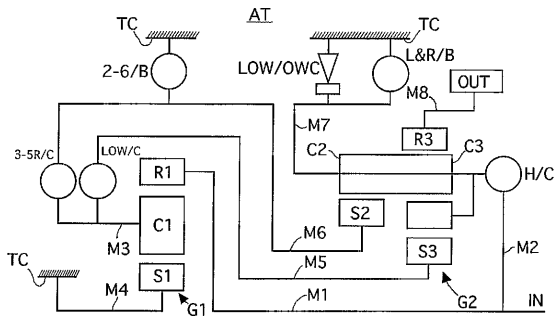
例えば、第１の実施形態では、前進６速後退１速の自動変速機への適用例を示したが、自動変速機の変速に関与する複数の摩擦要素への締結圧を個々に制御するソレノイド油圧制御弁を設けた油圧回路構成を持つ自動変速機であれば、前進４速や前進５速や前進７速等の自動変速機に対しても適用することができる。

【 0 1 0 1 】

また、第１の実施形態では、摩擦要素の締結圧を油圧スイッチを使って検出しているが、締結解放状態が検出できればよく、油圧センサであっても構わない。また、第１の実施形態では、第１フェールセーフ弁、第２フェールセーフ弁に作動信号圧を送るソレノイド弁３０はＯＮ／ＯＦＦのみを切り換える切換弁であるが、この形には限定されない。

【 図 1 】

FIG. 1



【 図 2 】

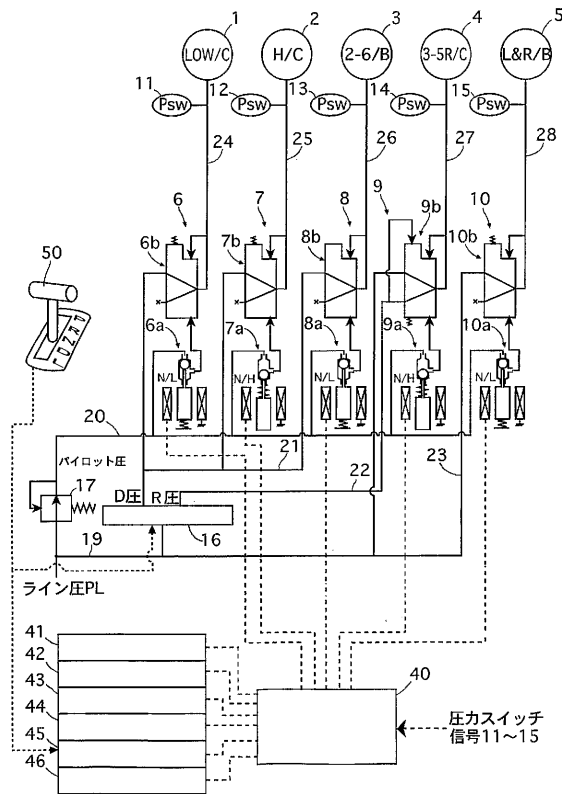
FIG. 2

	LOW/C	3-5R/C	H/C	L&R/B	2-6/B	LOW/OWC
1ST	○			⊗		●
2ND	○				○	
3RD	○	○				
4TH	○		○			
5TH		○	○			
6TH		○	○		○	
REV		○				

⊗: エンジンブレーキ

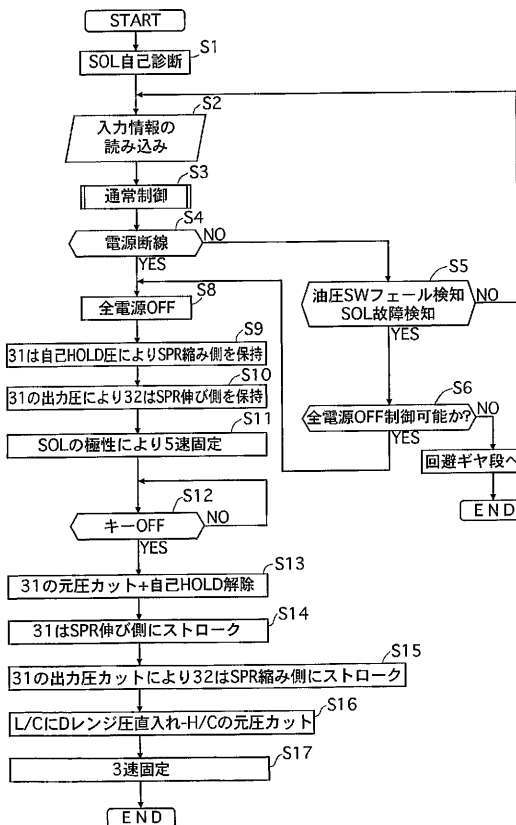
【 図 3 】

FIG. 3

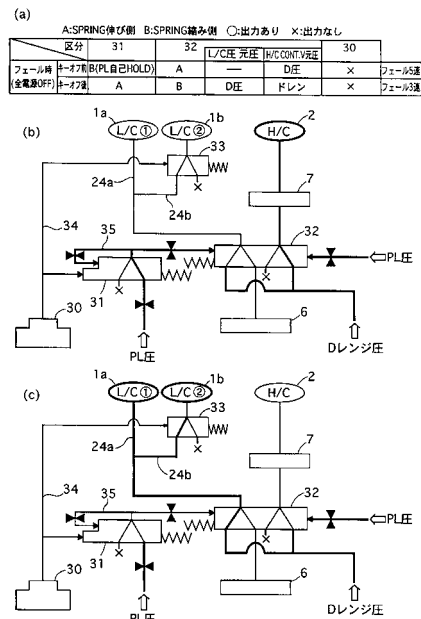


【 図 4 】

FIG. 4

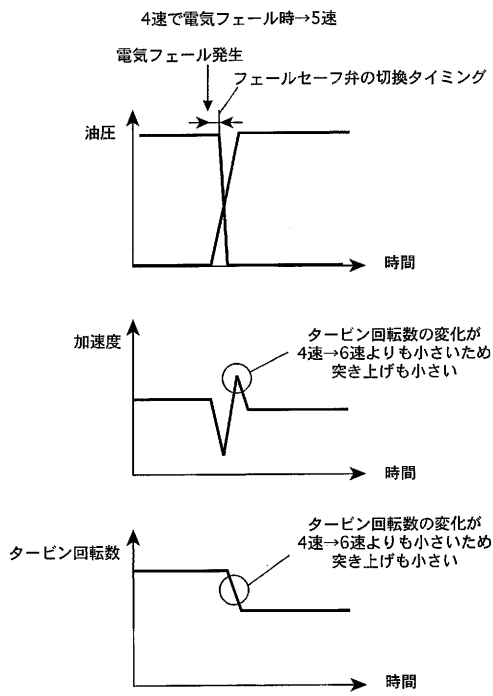


【 図 5 】



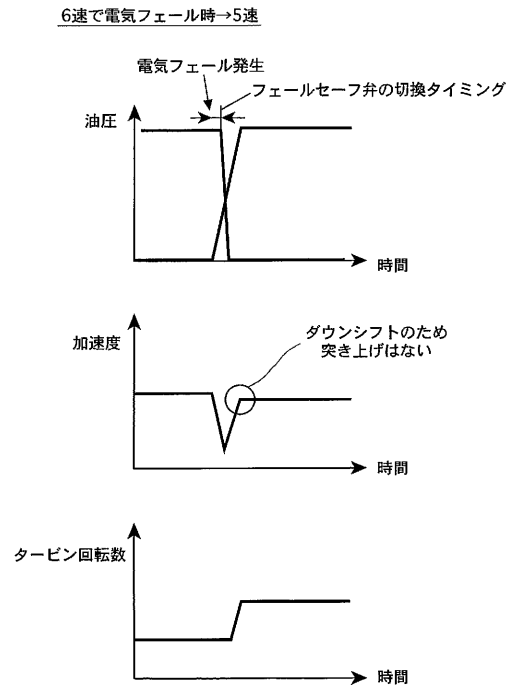
【 図 6 】

FIG. 6



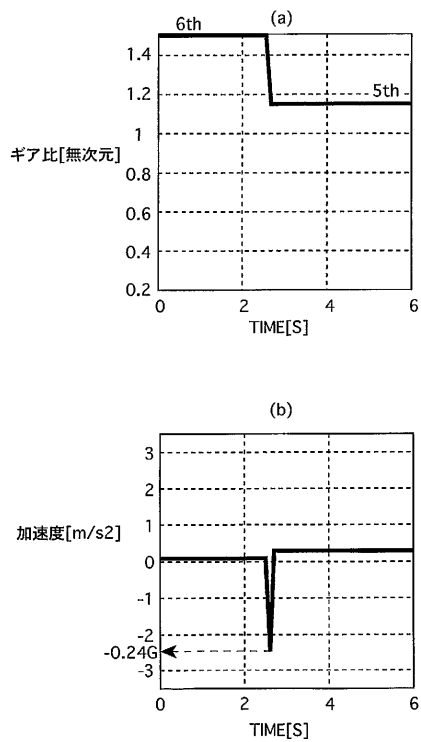
【 図 7 】

FIG. 7



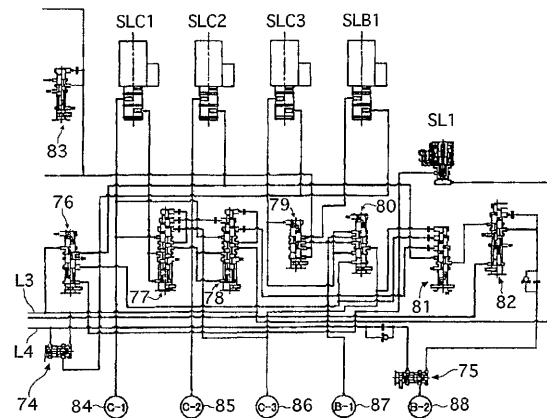
【 図 8 】

FIG. 8



【 図 9 】

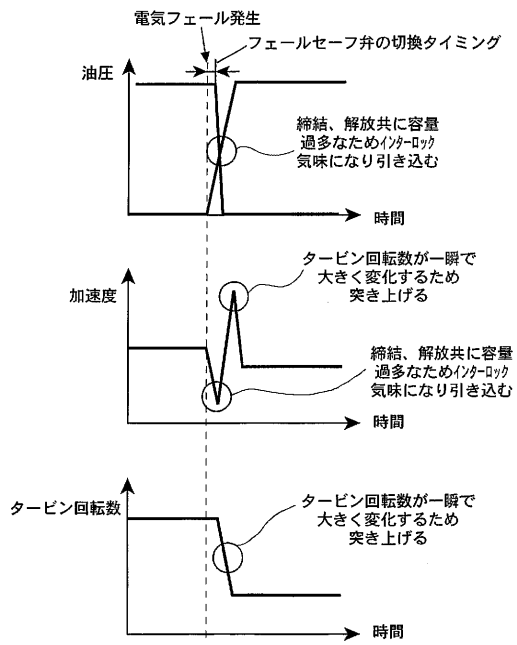
FIG. 9



【 図 1 0 】

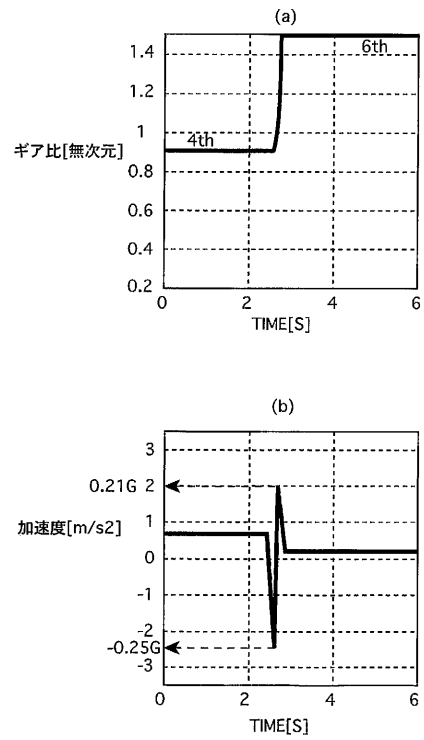
FIG. 10

4速で電気フェール時→6速



【 図 1 1 】

FIG. 11



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平04 - 194449 (JP, A)
特開昭64 - 035155 (JP, A)
特開平08 - 258644 (JP, A)
特開平08 - 159269 (JP, A)
特開平01 - 172044 (JP, A)
特開2001 - 208190 (JP, A)
特開2000 - 065203 (JP, A)
特開2000 - 240776 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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