

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4919828号
(P4919828)

(45) 発行日 平成24年4月18日(2012.4.18)

(24) 登録日 平成24年2月10日(2012.2.10)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 61/14 (2006.01)

F 1 6 H 61/14 G 0 1 P

請求項の数 3 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2007-27387 (P2007-27387)	(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
(22) 出願日	平成19年2月6日(2007.2.6)	(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
(65) 公開番号	特開2008-190668 (P2008-190668A)	(74) 代理人	100085361 弁理士 池田 治幸
(43) 公開日	平成20年8月21日(2008.8.21)	(72) 発明者	加藤 直紀 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成21年7月20日(2009.7.20)	(72) 発明者	土田 建一 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】 車両用自動変速機の油圧制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロックアップクラッチが備え付けられた流体式伝動装置と、制御圧を出力するためのリニアソレノイドバルブと、該ロックアップクラッチの作動状態を解放側状態および係合側状態の何れかに択一的に切り換えるためのロックアップリレーバルブと、該ロックアップリレーバルブが係合側状態に切り換えられているときに前記制御圧に基づいて作動させられることにより該ロックアップクラッチのトルク容量を制御するロックアップコントロールバルブと、を備えた車両用自動変速機の油圧制御装置であって、

前記リニアソレノイドバルブから出力される前記制御圧は、前記ロックアップリレーバルブを介して選択的に前記ロックアップコントロールバルブおよび前記車両用自動変速機の変速制御部に供給され、

前記変速制御部は、前記自動変速機の後進変速段を成立させるために係合させられる後進用摩擦係合装置と、該後進用摩擦係合装置に作動油を供給する変速用リニアソレノイドバルブと、シフトレバーが後進ポジションへ操作されたときに後進レンジ圧を発生させるマニュアルバルブと、前記変速用リニアソレノイドバルブからの作動油を前記後進用摩擦係合装置に供給する過渡位置と該マニュアルバルブからの作動油を前記後進用摩擦係合装置に供給する定常位置とに切り換えられる切換弁とを備えたものであり、

前記制御圧は、該切換弁を前記過渡位置に一時的に切り換えるために該切換弁に供給されるものであることを特徴とする車両用自動変速機の油圧制御装置。

【請求項2】

10

20

前記ロックアップリレーバルブは、前記制御圧が供給される入力ポートと、前記ロックアップコントロールバルブに接続される第1出力ポートと、前記変速制御部に接続される第2出力ポートと、前記入力ポートと前記第1出力ポートとを連通させる第1位置および前記入力ポートと前記第2出力ポートとを連通させる第2位置の2位置に切り換えるためのスプール弁子とを備え、

前記スプール弁子は、前記ロックアップリレーバルブが係合側状態に切り換えられたときは前記第1位置に移動させられ、解放側状態に切り換えられたときは前記第2位置に移動させられることを特徴とする請求項1の車両用自動変速機の油圧制御装置。

【請求項3】

前記変速制御部は、前記車両用自動変速機のクラッチツークラッチ変速のために用いられる係合側摩擦係合装置と、該係合側摩擦係合装置の非係合時に低圧の作動油を予め供給するための予圧供給油路を備えたものであり、

前記制御圧は、前記予圧供給油路に供給されるものであることを特徴とする請求項1または2の車両用自動変速機の油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロックアップクラッチの作動状態を解放側状態と係合側状態とで択一的に切り換えられるためのロックアップリレーバルブと、ロックアップクラッチの係合側状態においてロックアップクラッチのトルク容量を制御するためのロックアップコントロールバルブとを備えた車両用自動変速機の油圧制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

トルクコンバータやフルードカップリングのような流体式伝動装置を機械的に連結してトルクを直接的に伝達することが可能なロックアップクラッチと、ロックアップクラッチの作動状態を解放側状態とするための解放側位置とロックアップクラッチの作動状態を係合側状態とする係合側位置とが択一的に切り換えられるロックアップリレーバルブと、ロックアップリレーバルブが係合側位置へ切り換えられているときにリニアソレノイドバルブによる制御圧に基づいて作動させられることによりロックアップクラッチのトルク容量を制御するロックアップコントロールバルブとを備えた車両の油圧制御装置がよく知られている。

【0003】

このような車両の油圧制御装置において、例えば低速走行状態などロックアップクラッチがロックアップオフとされる状態では、ロックアップコントロールバルブを作動させる必要がないことから、ロックアップオフ時に限定してロックアップコントロールバルブとは別の所定の弁装置を作動させるためにリニアソレノイドバルブから出力される制御圧を用いることが考えられている。

【0004】

例えば、特許文献1に記載されている自動変速機の油圧制御装置がそれである。この特許文献1によれば、信号油圧リレーバルブを設けることで、リニアソレノイドバルブの制御圧の供給先を切り換えることが可能となり、ロックアップクラッチのロックアップオフの際には、信号油圧リレーバルブを切り換えることで、制御圧を自動変速機の摩擦係合装置に供給し、摩擦係合装置の過渡油圧制御を可能としている。

【0005】

【特許文献1】特開平7-71591号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、油圧制御装置のコンパクト化および低コスト化は、常に課題としてあげられている。ところが、特許文献1の自動変速機の油圧制御装置では、信号油圧リレーバルブ

10

20

30

40

50

を設けたために、バルブの本数が多くなり、油圧制御装置が大型化する問題があった。

【0007】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、バルブの本数を増やすことなく、ロックアップコントロールバルブを制御するリニアソレノイドバルブの制御圧を有効に利用することができる車両用自動変速機の油圧制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための、請求項1にかかる発明の要旨とするところは、(a)ロックアップクラッチが備え付けられた流体式伝動装置と、制御圧を出力するためのリニアソレノイドバルブと、そのロックアップクラッチの作動状態を解放側状態および係合側状態の何れかに択一的に切り換えるためのロックアップリレーバルブと、そのロックアップリレーバルブが係合側状態に切り換えられているときに前記制御圧に基づいて作動させられることによりそのロックアップクラッチのトルク容量を制御するロックアップコントロールバルブと、を備えた車両用自動変速機の油圧制御装置において、(b)前記ソレノイドバルブから出力される前記制御圧は、前記ロックアップリレーバルブを介して選択的に前記ロックアップコントロールバルブおよび前記車両用自動変速機の変速制御部に供給され、(c)前記変速制御部は、前記自動変速機の後進変速段を成立させるために係合させられる後進用摩擦係合装置と、その後進用摩擦係合装置に作動油を供給する変速用リニアソレノイドバルブと、シフトレバーが後進ポジションへ操作されたときに後進レンジ圧を発生させるマニュアルバルブと、前記変速用リニアソレノイドバルブからの作動油を前記後進用摩擦係合装置に供給する過渡位置とそのマニュアルバルブからの作動油を前記後進用摩擦係合装置に供給する定常位置とに切り換えられる切換弁とを備えたものであり、(d)前記制御圧は、該切換弁を前記過渡位置に一時的に切り換えるために該切換弁に供給されるものであることを特徴とする。

【0009】

また、請求項2にかかる発明の要旨とするところは、請求項1の車両用自動変速機の油圧制御装置において、(a)前記ロックアップリレーバルブは、前記制御圧が供給される入力ポートと、前記ロックアップコントロールバルブに接続される第1出力ポートと、前記変速制御部に接続される第2出力ポートと、前記入力ポートと前記第1出力ポートとを連通させる第1位置および前記入力ポートと前記第2出力ポートとを連通させる第2位置の2位置に切り換えるためのスプール弁子とを備え、(b)前記スプール弁子は、前記ロックアップリレーバルブが係合側状態に切り換えられたときは前記第1位置に移動させられ、解放側状態に切り換えられたときは前記第2位置に移動させられることを特徴とする。

【0011】

また、請求項3にかかる発明の要旨とするところは、請求項1または2の車両用自動変速機の油圧制御装置において、(a)前記変速制御部は、前記車両用自動変速機のクラッチツークラッチ変速のために用いられる係合側摩擦係合装置と、その係合側摩擦係合装置の非係合時に低圧の作動油を予め供給するための予圧供給油路を備えたものであり、(b)前記制御圧は、前記予圧供給油路に供給されるものであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

請求項1にかかる発明の車両用自動変速機の油圧制御装置によれば、前記リニアソレノイドバルブから出力される制御圧は、既存の前記ロックアップリレーバルブを介して選択的にロックアップコントロールバルブおよび車両用自動変速機の変速制御部に供給されるため、新たにバルブを追加することなくリニアソレノイドバルブの制御圧を変速制御部に供給することができ、制御圧を有効に利用することができる。ここで、前記リニアソレノイドバルブから出力される制御圧が前記切換弁に供給されると、切換弁が前記変速用リニアソレノイドバルブからの作動油を前記後進用摩擦係合装置に供給する過渡位置に一時的

に切り換えられる。これにより、前記後進用摩擦係合装置には、変速用リニアソレノイドバルブによって調圧された制御圧が供給され、滑らかな後進走行が可能となる。

【0013】

また、請求項2にかかる発明の車両用自動変速機の油圧制御装置によれば、ロックアップリレーバルブが係合側状態に切り換えられると、前記スプール弁子が前記第1位置に移動させられるため、前記入力ポートに供給されたりニアソレノイドバルブの制御圧が前記第1出力ポートを介してロックアップコントロールバルブに供給され、ロックアップクラッチのトルク容量を制御することができる。また、ロックアップリレーバルブが解放側状態に切り換えられると、スプール弁子が前記第2位置に移動させられるため、入力ポートに供給されたりニアソレノイドバルブの制御圧が前記第2出力ポートを介して前記車両用自動変速機の変速制御部に供給される。これにより、ロックアップリレーバルブが解放側状態の際には使用されないリニアソレノイドバルブの制御圧を用いて変速制御部の制御を行うことができる。

10

【0015】

また、請求項3にかかる発明の車両用自動変速機の油圧制御装置によれば、前記リニアソレノイドバルブから出力される制御圧は、クラッチツークラッチ変速の係合側摩擦係合装置に前記予圧供給油路を介して予め供給されるため、クラッチツークラッチ変速の際の変速ショックを抑制させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【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。

20

【実施例】

【0017】

図1は、本発明が適用された車両用自動変速機（以下、自動変速機という）10の構成を説明する骨子図である。図2は、複数の変速段を成立させる際の摩擦係合要素すなわち摩擦係合装置の作動状態を説明する係合作動表である。この自動変速機10は、車両の左右方向（横置き）に搭載するFF車両に好適に用いられるものであって、車体に取り付けられる非回転部材としてのトランスミッションケース26内において、シングルピニオン型の第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、ダブルピニオン型の第2遊星歯車装置16およびシングルピニオン型の第3遊星歯車装置18を主体としてラビニヨ型に構成されている第2変速部20とを同軸線上（共通の軸心C上）に有し、入力軸22の回転を変速して出力回転部材24から出力する。この入力軸22は、入力部材に相当するものであり、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流体式伝動装置としてのトルクコンバータ32のタービン軸である。また、出力回転部材24は自動変速機10の出力部材に相当するものであり、図3に示す差動歯車装置34に動力を伝達するためにそのデフドリブンギヤ（大径歯車）36と噛み合う出力歯車すなわちデフドライブギヤとして機能している。エンジン30の出力は、ロックアップクラッチ28が備え付けられたトルクコンバータ32、自動変速機10、差動歯車34、および一對の車軸38を介して一對の駆動輪40へ伝達されるようになっている。なお、この自動変速機10やトルクコンバータ32は中心線（軸心）Cに対して略対称的に構成されており、図1の骨子図においてはその中心線Cの下半分が省略されている。なお、本実施例のトルクコンバータ32が、本発明の流体式伝動装置に対応している。

30

40

【0018】

自動変速機10は、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乃至S3、キャリアCA1乃至CA3、リングギヤR1乃至R3）のうちの何れかの連結状態の組合せに応じて第1変速段（第1速ギヤ段）「1st」乃至第6変速段（第6速ギヤ段）「6th」の6つの前進変速段（前進ギヤ段、前進走行用ギヤ段）が成立させられるとともに、後進変速段（後進ギヤ段、後進走行用ギヤ段）「R」の1つの後進変速段が成立させられる。図2に示すように、たとえば前進変速段では、クラッチC1とブレーキB2との係合により第1速変速段が、クラッチC1とブレーキB1との係合により第2速

50

変速段が、クラッチC 1とブレーキB 3との係合により第3速変速段が、クラッチC 1とクラッチC 2との係合により第4速変速段が、クラッチC 2とブレーキB 3との係合により第5速変速段が、クラッチC 2とブレーキB 1との係合により第6速変速段が、それぞれ成立させられるようになっている。また、ブレーキB 2とブレーキB 3との係合により後進変速段が成立させられ、クラッチC 1、C 2、ブレーキB 1乃至B 3の何れもが解放されることによりニュートラル状態となるように構成されている。

【0019】

図2の係合作動表は、上記各変速段とクラッチC 1、C 2、ブレーキB 1乃至B 3の作動状態との関係をまとめたものであり、「 \square 」は係合を表している。また、各変速段の変速比は、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) $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{2}{3}$ によって適宜定められる。

10

【0020】

上記クラッチC 1、C 2、およびブレーキB 1乃至B 3(以下、特に区分しない場合は単にクラッチCおよびブレーキBという)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あり、油圧制御装置100(図3参照)内の電磁弁装置としてのリニアソレノイドバルブSLC 1、SLC 2、SLB 1、SLB 2、SLB 3の励磁、非励磁や電流制御により、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。

【0021】

20

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電氣的な制御システムの要部を説明するブロック線図である。電子制御装置90は、例えばCPU、RAM、ROM、入力インターフェイ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の変速制御等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リニアソレノイドバルブSLC 1、SLC 2、SLB 1、SLB 2、SLB 3を制御する変速制御用等に分けて構成される。

【0022】

図3において、所謂アクセル開度として知られるアクセルペダル50の操作量Accを検出するためのアクセル操作量センサ52、エンジン30の回転速度 N_E 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、電子スロットル弁の開度 θ_{TH} を検出するためのスロットル弁開度センサ64、車速V(出力回転部材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ペダル69の操作の有無を検出するブレーキスイッチ70、シフト操作部材としてのシフトレバー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 N_T すなわち入力軸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、油圧制御装置100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などが設けられており、それらのセンサやスイッチなどから、アクセル操作量(アクセル開度)Acc、エンジン回転速度 N_E 、吸入空気量Q、吸入空気の温度 T_A 、スロットル弁開度 θ_{TH} 、車速V、出力回転速度 N_{OUT} 、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 N_T (=入力軸回転速度 N_{IN})、AT油温 T_{OIL} などを表す信号が電子制御装置90へ供給されるようになっている。

30

40

【0023】

また、電子制御装置90からは、エンジン30の出力制御の為のエンジン出力制御指令信号 S_E 、たとえばアクセル開度Accに応じて電子スロットル弁の開閉を制御するためのスロットルアクチュエータを駆動する信号や燃料噴射装置から噴射される燃料の量を制

50

御するための噴射信号や点火装置によるエンジン30の点火時期を制御するための点火時期信号などが出力されている。また、自動変速機10の変速制御の為の変速制御指令信号 S_p 、例えば自動変速機10の変速段を切り換えるために油圧制御装置100内のリニアソレノイドバルブ $SLC1$ 、 $SLC2$ 、 $SLB1$ 、 $SLB2$ 、 $SLB3$ を制御する信号やライン圧 P_{L1} を制御する電磁弁装置としてのリニアソレノイドバルブ SLT を駆動するための信号などが出力されている。

【0024】

上記変速制御についてより具体的には、電子制御装置90は、例えば図4に示すような車速 V およびアクセル操作量 Acc を変数として予め記憶された関係(マップ、変速線図)から実際の車速 V およびアクセル操作量 Acc に基づいて自動変速機10の変速を実行すべきか否かを判断し、例えば自動変速機10の変速すべき変速段を判断し、その判断した変速段が得られるように自動変速機10の自動変速制御を実行する変速制御手段を機能的に備えている。このとき、電子制御装置90は、例えば図2に示す係合作動表に従って変速段が達成されるように、自動変速機10の変速に関与する油圧式摩擦係合装置を係合および/または解放させる指令(変速出力、油圧指令)すなわち油圧制御装置100内の変速用リニアソレノイドバルブ $SLC1$ 、 $SLC2$ 、 $SLB1$ 、 $SLB2$ 、 $SLB3$ を各々励磁または非励磁して油圧式摩擦係合装置の油圧アクチュエータへ供給する油圧を各々調圧制御させる指令を油圧制御装置100へ出力する。

【0025】

図5は、自動変速機10の油圧制御装置100のうち、本発明に関連する油圧回路を抜き出し、本発明の要部構成を説明するための油圧制御回路図である。

【0026】

油圧制御装置100は、切換用電磁ソレノイド102によりオンオフ作動させられて切換用制御圧 P_{SL} を発生するON-OFFソレノイドバルブ SL と、その切換用制御圧 P_{SL} に従ってロックアップクラッチ28を解放状態とする解放側位置(オフ側位置)およびロックアップクラッチ28を係合状態とする係合側位置(オン側位置)の何れか択一的に切り換えるロックアップリレーバルブ108と、電子制御装置90から供給される駆動電流に対応した制御圧 P_{SLU} を出力するリニアソレノイドバルブ SLU と、ロックアップリレーバルブ108によりロックアップクラッチ28が係合側状態とされているときに制御圧 P_{SLU} に基づいてロックアップクラッチ28の作動状態をスリップ状態乃至ロックアップオンの範囲で制御するすなわちトルク容量を制御するロックアップコントロールバルブ112と、作動油を冷却するためのオイルクーラ114と、を備えている。

【0027】

上記油圧制御装置100は、図示しないオイルパンに環流した作動油をストレナ128を介して吸引して圧送するために、例えばエンジン30によって駆動されるポンプ130が設けられており、そのポンプ130によって昇圧させられた作動油は、リリーフ形式の第1調圧弁132により第1ライン圧 P_{L1} に調圧されるようになっている。第2調圧弁134も同様にリリーフ形式の調圧弁であって、第1調圧弁132から流出させられた作動油を調圧することにより、第2ライン圧 P_{L2} を発生させる。第3調圧弁136は、上記第1ライン圧 P_{L1} を元圧とする減圧弁であって、予め設定された一定圧であるモジュレータ圧 P_M を発生させる。なお、第1調圧弁132および第2調圧弁134には、図示しないリニアソレノイドバルブ SLT によって、制御圧が供給され、エンジン30のアクセル開度やエンジン回転数等に基づいて車両の走行に最適な油圧に調圧される。

【0028】

トルクコンバータ32のロックアップクラッチ28は、係合側油路138を介して供給される係合側油室140内の油圧 P_{ON} と解放側油路142を介して供給される解放側油室144内の油圧 P_{OFF} との差圧 $P(=P_{ON}-P_{OFF})$ によりフロントカバー146に摩擦係合させられる油圧式摩擦クラッチである。そして、トルクコンバータ32の運転条件としては、例えば差圧 P が負とされてロックアップクラッチ28が解放される所謂ロックアップオフ、差圧 P が零以上とされてロックアップクラッチ28が半係合され

10

20

30

40

50

る所謂スリップ状態、および差圧 P が最大値とされてロックアップクラッチ 28 が完全係合される所謂ロックアップオンの 3 条件に大別される。また、ロックアップクラッチ 28 のスリップ状態においては、差圧 P が零とされることによりロックアップクラッチ 28 のトルク分担がなくなって、トルクコンバータ 32 は、ロックアップオフと同様の運転状態とされる。

【0029】

ロックアップリレーバルブ 108 は、ロックアップクラッチ 28 の係合側位置および解放側位置を切り換えるスプール弁子 148 と、そのスプール弁子 148 の一方の軸端側に設けられスプール弁子 148 を解放 (OFF) 側位置へ向かう推力を付与するスプリング 150 と、そのスプール弁子 148 の他方の軸端側に設けられスプール弁子 148 を係合 (ON) 側の位置へ付勢するためにモジュレータ圧 P_M を元圧とする ON - OFF ソレノイドバルブ SL の出力油圧である切換用制御圧 P_{SL} を受け入れる油室 152 とを備えている。この ON - OFF ソレノイドバルブ SL は、電子制御装置 90 により励磁、非励磁され、ロックアップクラッチ 28 の係合、解放状態を切り換える制御圧発生弁として機能するものである。

10

【0030】

ロックアップコントロールバルブ 112 は、スプール弁子 160 と、そのスプール弁子 160 をスリップ (SLIP) 側位置へ向かう推力を付与するスプリング 162 と、そのスプール弁子 160 を SLIP 側位置へ向かって付勢するためにトルクコンバータ 32 の係合側油室 140 内の油圧 P_{ON} を受け入れる油室 164 と、そのスプール弁子 160 を完全係合 (ON) 側位置へ向かって付勢するためにトルクコンバータ 32 の解放側油室 144 内の油圧 P_{OFF} を受け入れる油室 166 と、スプール弁子 160 を係合側位置へ向かって付勢するために制御圧 P_{SLU} を受け入れる油室 168 とを備えている。

20

【0031】

このように構成された油圧制御装置 100 により、係合側油室 140 および解放側油室 144 への作動油圧の供給状態が切り換えられてロックアップクラッチ 28 の作動状態が切り換えられる。より具体的には、電子制御装置 90 は、例えば図 6 に示すようなスロットル弁開度 T_H および車速 V を変数として解放 (ロックアップオフ) 領域、スリップ制御領域、係合 (ロックアップオン) 領域を有する予め記憶された関係 (マップ、ロックアップ領域線図) から実際の車両状態例えばスロットル弁開度 T_H および車速 V に基づいてロックアップクラッチ 28 の作動状態の切換えを制御するロックアップクラッチ制御手段を機能的に備えており、この関係に基づいてロックアップクラッチ 28 の作動状態が切り換えられる。

30

【0032】

まず、ロックアップクラッチ 28 が解放状態を含むスリップ状態乃至ロックアップオン状態に切り換えられた場合を説明する。ロックアップリレーバルブ 108 において、切換用制御圧 P_{SL} が油室 152 に供給されてスプール弁子 148 が係合 (ON) 側位置へ移動させられ、入力ポート 170 に供給された第 2 ライン圧 P_{L2} が係合側ポート 172 から係合側油路 138 を通り係合側油室 140 へ供給される。この係合側油室 140 へ供給される第 2 ライン圧 P_{L2} が油圧 P_{ON} となる。同時に、解放側油室 144 は、解放側油路 142 を通り解放側ポート 174 から迂回ポート 176 を経てロックアップコントロールバルブ 112 の制御ポート 178 に連通させられる。そして、解放側油室 144 内の油圧 P_{OFF} がロックアップコントロールバルブ 112 により差圧 P が調整されて、ロックアップクラッチ 28 の作動状態がスリップ状態乃至ロックアップオンの範囲で切り換えられる。

40

【0033】

具体的には、ロックアップリレーバルブ 108 のスプール弁子 148 が係合側位置へ付勢されているときに、すなわちロックアップクラッチ 28 が係合側状態に切り換えられたときに、ロックアップコントロールバルブ 112 において、スプール弁子 160 が完全係合 (ON) 側位置へ付勢されるための制御圧 P_{SLU} が油室 168 へ供給されずスプリン

50

グ162の推力によってそのスプール弁子160がスリップ(SLIP)側位置とされると、入力ポート180に供給された第2ライン圧 P_{L2} が制御ポート178から迂回ポート176を経て解放側ポート174から解放側油路142を通り解放側油室144へ供給される。これにより、油圧 P_{ON} と油圧 P_{OFF} とが同圧とされることから差圧 P が零とされて、ロックアップリレーバルブ108が係合側位置へ切り換えられた状態であってもスプール弁子160を完全係合側位置へ移動させるための制御圧 P_{SLU} が油室168へ供給されない場合には、ロックアップクラッチ28がロックアップオフと同等の状態とされる。

【0034】

また、ロックアップリレーバルブ108のスプール弁子148が係合側位置へ付勢されているときに、ロックアップコントロールバルブ112において、スプール弁子160を完全係合側位置へ付勢するための予め定められた制御圧 P_{SLU} が(ロックアップオン時)が油室168へ供給されてスプール弁子160が完全係合側位置へ付勢されると、入力ポート180から制御ポート178への油路が遮断されて解放側油室144へは第2ライン圧 P_{L2} が供給されないと共に、解放側油室144内の作動油が制御ポート178を経てドレーンポートEXから排出される。これにより、油圧 P_{OFF} が零とされることから差圧 P が最大とされてロックアップクラッチ28がロックアップオンとされる。

【0035】

ここで、ロックアップリレーバルブ108が係合側位置すなわちロックアップオンの際には、リニアソレノイドバルブSLUからロックアップコントロールバルブ112の油室168に供給される制御圧 P_{SLU} は、ロックアップリレーバルブ108を介して供給される。具体的には、ロックアップリレーバルブ108のスプール弁子148が係合側位置へ付勢されていると、リニアソレノイドバルブSLUから出力される制御圧 P_{SLU} が供給される制御圧入力ポート184とロックアップコントロールバルブ112の油室168に接続されている第1制御圧出力ポート186とが連通させられる。これにより、制御圧 P_{SLU} はロックアップリレーバルブ108の制御圧入力ポート184から第1制御圧出力ポート186を経てロックアップコントロールバルブ112の油室168に供給される。なお、本実施例の制御圧入力ポート184が、本発明の入力ポートに対応しており、第1制御圧出力ポート186が、本発明の第1出力ポートに対応している。また、本実施例の係合側位置が、本発明の第1位置に対応している。

【0036】

また、ロックアップリレーバルブ108のスプール弁子148が係合側位置へ付勢されているときに、ロックアップコントロールバルブ112において、スプール弁子160をスリップ(SLIP)側位置と完全係合(ON)側位置との間の状態へ位置させるための予め定められた制御圧 P_{SLU} が油室168へ供給されると、入力ポート180に供給された第2ライン圧 P_{L2} が制御ポート178を経て解放側油室144へ供給される状態と解放側油室144内の作動油が制御ポート178を経てドレーンポートEXから排出される状態とが、上記制御圧 P_{SLU} に基づいて調整される。つまり、油圧 P_{OFF} は、ロックアップクラッチ28の回転速度差 $N_{SLP}(N_E - N_T)$ が目標回転速度差 N_{SLP}^* となる差圧 P とされるように制御圧 P_{SLU} に基づいてロックアップコントロールバルブ112によって調圧される。より具体的には、ロックアップコントロールバルブ112において、スプール弁子160の油室164側および油室166側の受圧面積をともに S_{160} 、油室168の受圧面積差を S_{168} 、スプリング162の推力を F_{162} とすると、 $(P_{ON} - P_{OFF}) \times S_{160} + F_{162} = P_{SLU} \times S_{168}$ となり差圧 P は、制御圧 P_{SLU} に基づいて変化させられる。これにより、油圧 P_{OFF} が零と P_{ON} との間で調圧されることから差圧 P が零と最大との中間値とされてロックアップクラッチ28がスリップ状態とされる。

【0037】

次に、ロックアップクラッチ28が解放側状態に切り換えられた場合を説明する。ロックアップリレーバルブ108において、切換用制御圧 P_{SL} が油室152に供給されず、

10

20

30

40

50

スプリング150の推力によってスプール弁子148が解放(OFF)側位置へ移動させられ、入力ポート170に供給された第2ライン圧 P_{L2} が解放側ポート174からトルクコンバータ32の解放側油路142を通り、解放側油室144へ供給される。そして、係合側油室140を経てトルクコンバータ32の係合側油路138を通り係合側ポート172に排出された作動油が排出ポート182からオイルクーラ114や図示しないクーラバイパス(COOLER BY-PASS)へ排出される。これにより、差圧 P が負とされてロックアップクラッチ28がロックアップオフとされる。

【0038】

ここで、ロックアップリレーバルブ108が解放側位置すなわちロックアップオフの際には、リニアソレノイドバルブSLUから出力される制御圧 P_{SLU} は、ロックアップリレーバルブ108を介して自動変速制御を実行する変速制御部190に供給される。具体的には、ロックアップリレーバルブ108において、切換用制御圧 P_{SL} が油室152に供給されず、スプリング150の推力によってスプール弁子148が解放(OFF)側位置へ付勢されていると、制御圧入力ポート184と変速制御部190に接続されている第2制御圧出力ポート188とが連通させられる。これにより、リニアソレノイドバルブSLUから出力される制御圧 P_{SLU} がロックアップリレーバルブ108の制御圧入力ポート184から第2制御圧出力ポート188を経て変速制御部190に供給される。なお、本実施例の第2制御圧出力ポート188が、本発明の第2出力ポートに対応している。また、本実施例の解放側位置が、本発明の第2位置に対応している。

【0039】

このように、リニアソレノイドバルブSLUから出力される制御圧 P_{SLU} は、ロックアップリレーバルブ108を介して択一的にロックアップコントロールバルブ112の油室168および変速制御部190に供給される。図7は、制御圧 P_{SLU} が供給される変速制御部190の一例を説明するために、図6の油圧制御装置100を一点鎖線で示す変速制御部190まで含めて示した油圧制御回路図である。なお、ポンプ130、第1乃至第3調圧弁(132、134、136)などの構成は、前述した図6の構成と同様であるため、その説明を省略する。また、図6に示すトルクコンバータ32は、図7においては図示しなかったが、ロックアップリレーバルブ108、ロックアップコントロールバルブ112などの構成は、トルクコンバータ32を含めて同様の構成となっているため、その説明を省略する。

【0040】

図7において、マニュアルバルブ200は、ケーブルやリンクなどを介してシフトレバー202の操作に連動して弁子が切り換えられることによりシフトレバー202の「D」ポジションへの操作に従って第1ライン圧 P_{L1} を前進走行用油圧すなわちDレンジ圧 P_D として出力する出力ポート204、或いは「R」ポジションへの操作に従って第1ライン圧 P_{L1} を後進走行用油圧すなわちリバース圧 P_R として出力する出力ポート208等を備えており、第1ライン圧 P_{L1} 、第2ライン圧 P_{L2} 、モジュレータ圧 P_M 、Dレンジ圧 P_D 、およびリバース圧 P_R を油圧制御装置100内の各部例えば油圧制御装置100が備える変速用リニアソレノイドバルブSLC1、SLC2、SLB1、SLB2、SLB3などへ供給する。

【0041】

これら変速用リニアソレノイドバルブSLC1、SLC2、SLB1、SLB2、SLB3は、基本的には何れも同じ構成の電磁調圧弁であり、電子制御装置90により独立に励磁状態および非励磁状態が制御され、励磁状態(オン状態)においては、開いた状態とされて連続的に変化する油圧を出力し、非励磁状態(オフ状態)においては、閉じた状態とされて油圧を出力しない常閉型(ノーマルクローズ型)のリニアソレノイドバルブ(電磁調圧弁)である。

【0042】

また、油圧制御装置100は、Dレンジ圧 P_D を元圧とする変速用リニアソレノイドバルブSLC1の出力油圧である制御圧 P_{SLC1} がクラッチC1へ直接的に供給可能なよ

10

20

30

40

50

うに、Dレンジ P_D を元圧とする変速用リニアソレノイドバルブ $SLC2$ の出力油圧である制御圧 P_{SLC2} がクラッチ $C2$ へ直接的に供給可能なように、Dレンジ P_D を元圧とする変速用リニアソレノイドバルブ $SLB1$ の出力油圧である制御圧 P_{SLB1} がブレーキ $B1$ へ後述する図8に示す第2作動弁244を介して供給可能なように、第1ライン圧 P_{L1} を元圧とする変速用リニアソレノイドバルブ $SLB2$ の出力油圧である制御圧 P_{SLB2} がブレーキ $B2$ へ第2作動弁244を介して供給可能なように、およびDレンジ圧 P_D およびリバース圧 P_R のうちシャトル弁210を介して供給された何れか一方の油圧を元圧とする変速用リニアソレノイドバルブ $SLB3$ の出力油圧である制御圧 P_{SLB3} がブレーキ $B3$ へ後述する図8に示す第1作動弁242を介して供給可能なようにそれぞれ油路が構成されており、変速用リニアソレノイドバルブ $SLC1$ 、 $SLC2$ 、 $SLB1$ 、 $SLB2$ 、 $SLB3$ によりそれぞれ独立にクラッチ C およびブレーキ B の係合と解放との作動が制御される。

10

【0043】

また、油圧制御装置100には、制御圧 P_{SLC1} 、制御圧 P_{SLC2} 、および制御圧 P_{SLB2} がそれぞれクラッチ $C1$ 、クラッチ $C2$ 、およびブレーキ $B2$ の係合トルクを発生させるための所定圧以上となった場合に所定の信号を電子制御装置90に出力する油圧スイッチ212、214、216がそれぞれ設けられている。

【0044】

このように構成されたロックアップリレーバルブ108において、切換用制御圧 P_{SL} が油室152に供給されずスプリング150の推力によってスプール弁子148が解放(OFF)側位置へ付勢されると、前述したようにロックアップクラッチ28がロックアップオフされると共に、モジュレータ圧 P_M を元圧とするリニアソレノイドバルブ SLU の出力油圧である制御圧入力ポート184に供給された制御圧 P_{SLU} が、ロックアップクラッチ28の作動状態の制御に関与することがないロックアップオフ時の制御圧 P_{SLU} として第2制御圧出力ポート188から出力可能な状態とされる。

20

【0045】

この第2制御圧出力ポート188は予圧供給油路218に接続されている。予圧供給油路218は、一方向弁220およびオリフィス222を介してクラッチ $C2$ に制御圧 P_{SLC2} を直接出力する変速用リニアソレノイドバルブ $SLC2$ のドレーンポート EX に接続され、一方向弁224およびオリフィス226を介してブレーキ $B1$ に制御圧 P_{SLB1} を出力する変速用リニアソレノイドバルブ $SLB1$ のドレーンポート EX に接続され、一方向弁228およびオリフィス230を介してブレーキ $B3$ に制御圧 P_{SLB3} を出力する変速用リニアソレノイドバルブ $SLB3$ のドレーンポート EX に接続されている。このドレーンポート EX は、これら一方向弁220、224、228によって常時塞がれており、一方向弁220、224、228に所定圧以上の油圧がかかると開弁させられるようになっている。

30

【0046】

この予圧供給油路218を介して第2制御圧出力ポート188と連通されている変速用リニアソレノイドバルブ $SLC2$ 、 $SLB1$ 、 $SLB3$ は、図2に示すように、クラッチツークラッチ変速のアップシフトの際に係合させられる側、すなわち摩擦係合装置に制御圧を供給する側の変速用リニアソレノイドバルブとなっている。具体的には、第1変速段から第2変速段へはブレーキ $B1$ に係合させられることで変速用リニアソレノイドバルブ $SLB1$ から制御圧 P_{SLB1} が出力され、第2変速段から第3変速段へはブレーキ $B3$ に係合させられることで変速用リニアソレノイドバルブ $SLB3$ から制御圧 P_{SLB3} が出力され、第3変速段から第4変速段へはクラッチ $C2$ に係合させられることで変速用リニアソレノイドバルブ $SLC2$ から制御圧 P_{SLC2} が出力され、第4変速段から第5変速段へはブレーキ $B3$ に係合させられることで変速用リニアソレノイドバルブ $SLB3$ から制御圧 P_{SLB3} が出力され、第5変速段から第6変速段へはブレーキ $B1$ に係合させられることで変速用リニアソレノイドバルブ $SLB1$ から制御圧 P_{SLB1} が出力される。これにより、摩擦係合装置($C2$ 、 $B1$ 、 $B3$)は、クラッチツークラッチ変速のアップ

40

50

プシフトの際の係合側摩擦係合装置となる。

【 0 0 4 7 】

これら摩擦係合装置 (C 2、 B 1、 B 3) の図示しないピストン油室に十分な作動油が充填されていないと、クラッチツークラッチアップシフトの際に、ピストンのストローク不足により、エンジン吹きなどの変速異常が発生する可能性がある。特に、車両が長時間放置されていた場合などは、一方向弁 2 2 0、 2 2 4、 2 2 8 などから作動油が漏洩している可能性があり、エンジン始動後の最初のクラッチツークラッチ変速の際にこのような変速異常が発生する可能性が高くなっている。そこで、エンジン始動直後は、ロックアップリレーバルブ 1 0 8 のスプール弁子 1 4 8 が解放 (O F F) 側位置に位置される、すなわちロックアップオフ状態となっているため、これらの摩擦係合装置 (C 2、 B 1、 B 3) において、図示しないピストンを非係合側に付勢する図示しないスプリングの付勢力に抗わない範囲の低圧の制御圧 $P_{S L U}$ が、予め予圧供給油路 2 1 8 からそれぞれの図示しないピストン油室に供給される。ここで、リニアソレノイドバルブ S L U から出力された制御圧 $P_{S L U}$ はロックアップリレーバルブ 1 0 8 から予圧供給油路 2 1 8 に供給され、各オリフィス 2 2 2、 2 2 6、 2 3 0 を介して各変速用リニアソレノイドバルブ S L C 2、 S L B 1、 S L B 3 のドレーンポート E X に供給される。ドレーンポート E X に制御圧 $P_{S L U}$ が供給されることで、各摩擦係合装置 (C 2、 B 1、 B 3) の図示しないピストン油室内に作動油が充填される。これにより、例えば車両発進後の最初のクラッチツークラッチ変速においても滑らかな変速が可能となり、エンジン吹きなどの変速異常が防止される。

10

20

【 0 0 4 8 】

また、第 2 制御圧出力ポート 1 8 8 は、後述する図 8 に示すフェールセーフ機構 2 4 0 の作動弁と連通されている。図 8 は、フェールセーフ機構 2 4 0 を説明するための油圧制御回路図である。図 8 に示すように、フェールセーフ機構 2 4 0 は、ブレーキ B 3 への制御圧 $P_{S L B 3}$ の供給を遮断することが可能な第 1 作動弁 2 4 2 とブレーキ B 1 への制御圧 $P_{S L B 1}$ の供給およびブレーキ B 2 への制御圧 $P_{S L B 2}$ の供給を共に遮断することが可能な第 2 作動弁 2 4 4 とを備えており、何らかの原因により例えば非励磁状態であっても油圧が出力される変速用リニアソレノイドバルブのオンフェールの発生により、第 1 変速段乃至第 6 変速段のうち何れかの変速段を達成させる際に正常時であれば同時に供給されることがない変速用リニアソレノイドバルブの制御圧が同時に供給されるような故障時に、所定の油圧式摩擦係合装置への制御圧の供給を遮断して自動変速機 1 0 のインタロックを回避するフェールセーフ機能を有している。なお、本実施例の第 1 作動弁 2 4 2 および第 2 作動弁 2 4 4 が、本発明の切換弁に対応している。

30

【 0 0 4 9 】

第 1 作動弁 2 4 2 は、一方の軸端側付近から順に他方の軸端側へ向かう程径が大きくされているランド 2 4 6 a、 b、 c を備えるスプール弁子 2 4 6 と、スプール弁子 2 4 6 の他方の軸端側に設けられてそのスプール弁子 2 4 6 に正常側位置へ向かう推力を付与するすなわちスプール弁子 2 4 6 を正常側位置へ付勢する付勢部材であるスプリング 2 4 8 と、そのスプリング 2 4 8 を収容し且つスプール弁子 2 4 6 を正常側位置へ付勢するために制御圧 $P_{S L U}$ (ロックアップオフ時) を受け入れる油室 2 5 0 と、スプール弁子 2 4 6 の他方の軸端側に設けられてそのスプール弁子 2 4 6 と当接するプランジャ 2 5 2 と、スプール弁子 2 4 6 の他方の軸端側に設けられプランジャ 2 5 2 と共にスプール弁子 2 4 6 を正常位置へ付勢するために D レンジ圧 P_D を受け入れる油室 2 5 4 と、スプール弁子 2 4 6 の一方の軸端側に設けられてそのスプール弁子 2 4 6 を故障側位置へ付勢するために制御圧 $P_{S L B 1}$ を受け入れる油室 2 5 6 と、スプール弁子 2 4 6 の一方の軸端付近に設けられてそのスプール弁子 2 4 6 を故障側位置へ付勢するためにランド 2 4 6 a とそのランド 2 4 6 a よりも大きな径のランド 2 4 6 b との間に作用させる制御圧 $P_{S L C 2}$ を受け入れる油室 2 5 8 と、スプール弁子 2 4 6 の軸方向中央付近に設けられてそのスプール弁子 2 4 6 を故障側位置へ付勢するためにランド 2 4 6 b とそのランド 2 4 6 b よりも大きな径のランド 2 4 6 c との間に作用させる制御圧 $P_{S L C 1}$ を受け入れる油室 2 6 0 と

40

50

、スプール弁子246の一方の軸端側に設けられてそのスプール弁子246と当接するプランジャ262と、スプール弁子246の一方の軸端側に設けられてプランジャ262と共にスプール弁子246を故障側位置へ付勢するためにリバース圧 P_R および制御圧 $P_{S_{LB_2}}$ のうちシャトル弁264を介して供給された何れか一方の油圧および制御圧 $P_{S_{LB_3}}$ のうちシャトル弁266を介して供給された何れか一方の油圧を受け入れる油室268とを備えている。

【0050】

このように構成された第1作動弁242において、シフトレバー202が「D」ポジションであって、第1変速段乃至第6変速段のうちの何れかの変速段を達成させるための変速用リニアソレノイドバルブの制御圧のみが供給される正常時である場合には、油室256、258、260、268のうちの何れか2つの油室に供給される制御圧による推力に抗して、油室254に供給されるDレンジ圧 P_D およびスプリング248の推力によりプランジャ252と共にスプール弁子246が正常側位置へ切り換えられて、制御圧 $P_{S_{LB_3}}$ が入力される入力ポート270とブレーキB3および第2作動弁244への油路に接続された供給ポート272とが連通させられ、且つリバース圧 P_R が入力される入力ポート274と第2作動弁244への油路に接続された供給ポート276とが連通させられる。

【0051】

つまり、第1作動弁242は、Dレンジ圧 P_D の発生時である前進走行の際の正常時にはスプリング248の推力およびそのDレンジ圧 P_D に基づいて正常側位置が維持され、その正常側位置において制御圧 $P_{S_{LB_3}}$ が供給ポート272からブレーキB3に供給されることを許容する。これにより、シフトレバー202の「D」ポジションにおいてブレーキB3の係合が成立要件となる第3速変速段および第5速変速段の達成が許容される。

【0052】

一方、シフトレバー202が「D」ポジションであって第1変速段乃至第6変速段のうちの何れかの変速段を達成させる際に正常時であれば同時に供給されることがない、制御圧 $P_{S_{LC_1}}$ 、制御圧 $P_{S_{LC_2}}$ 、制御圧 $P_{S_{LB_1}}$ 、および制御圧 $P_{S_{LB_2}}$ 或いは制御圧 $P_{S_{LB_3}}$ のうち少なくとも3つの変速用リニアソレノイドバルブの制御圧が同時に供給されるような故障時である場合には、油室254に供給されるDレンジ圧 P_D およびスプリング248の推力に抗して、油室256、258、260、268のうちの少なくとも3つの油室に供給される制御油圧による推力によりスプール弁子246が故障側位置に切り換えられて、入力ポート270から供給ポート272への油路が遮断されると共に入力ポート274と供給ポート272とが連通させられ、且つDレンジ圧 P_D が入力される入力ポート278と供給ポート276とが連通させられる。

【0053】

つまり、第1作動弁242は、Dレンジ圧 P_D の発生時である前進走行の際の上記故障時には、制御圧 $P_{S_{LC_1}}$ 、制御圧 $P_{S_{LC_2}}$ 、制御圧 $P_{S_{LB_1}}$ 、および制御圧 $P_{S_{LB_2}}$ 或いは制御圧 $P_{S_{LB_3}}$ のうち少なくとも3つの変速用リニアソレノイドバルブの制御圧の発生に基づいて故障側位置へ切り換えられ、その故障位置においてブレーキB3への制御圧 $P_{S_{LB_3}}$ の供給を遮断すると共に、故障時の所定油圧としてのDレンジ圧 P_D を第2作動弁244へ出力するこりにより、前進走行の際の故障時にブレーキB3の異常な係合に起因する自動変速機10のインタロックが回避され得る。

【0054】

第2作動弁244は、一方の軸端側付近から順に他方の軸端側へ向かう程径が大きくなっているランド280a、b、c、dを備えるスプール弁子280と、そのスプール弁子280の他方の軸端側に設けられそのスプール弁子280に正常側位置へ向かう推力を付与するすなわちスプール弁子280を正常側位置へ付勢する付勢部材であるスプリング282と、そのスプリング282を収容し且つスプール弁子280を正常側位置へ付勢するために制御圧 $P_{S_{LU}}$ （ロックアップオフ時）を受け入れている油室284と、スプール弁子280の他方の軸端側に設けられそのスプール弁子280と当接するプランジャ286

10

20

30

40

50

と、スプール弁子 280 の他方の軸端側に設けられプランジャ 286 と共にスプール弁子 280 を正常側位置へ付勢するために第 1 ライン圧 P_{L1} を受け入れる油室 288 と、スプール弁子 280 の一方の軸端側に設けられてそのスプール弁子 280 を故障側位置へ付勢するために供給ポート 276 からの油圧 (Dレンジ圧 P_D 或いはリバース圧 P_R) を受け入れる油室 290 と、スプール弁子 280 の一方の軸端側付近に設けられてそのスプール弁子 280 を故障側位置へ付勢するためにランド 280a とそのランド 280a よりも大きな径のランド 280b との間に作用させるリバース圧 P_R および制御圧 P_{SLB2} のうちシャトル弁 264 を介して供給された何れか一方の油圧を受け入れる油室 292 と、スプール弁子 280 の軸方向中央付近に設けられてそのスプール弁子 280 を故障側位置へ付勢するためにランド 280c とそのランド 280c よりも大きな径のランド 280d との間に作用させる制御圧 P_{SLB1} を受け入れる油室 294 と、スプール弁子 280 の一方の軸端側に設けられてスプール弁子 280 と当接するプランジャ 296 と、スプール弁子 280 の一方の軸端側に設けられてプランジャ 296 と共にスプール弁子 280 を故障側位置へ付勢するために供給ポート 272 からの油圧 (制御圧 P_{SLB3} 或いはリバース圧 P_R) を受け入れる油室 298 とを備えている。

10

【0055】

このように構成された第 2 作動弁 244 において、シフトレバー 202 が「D」ポジションであって第 1 変速段乃至第 6 変速段のうちの何れかの変速段を達成させるための変速用リニアソレノイドバルブの制御圧のみが供給される正常時である場合には、油室 290、292、294、298 のうちの多くとも 1 つの油室に供給される制御圧による推力に抗して、油室 288 に供給される第 1 ライン圧 P_{L1} およびスプリング 282 の推力によりプランジャ 286 と共にスプール弁子 280 が正常位置へ切り換えられて、制御圧 P_{SLB1} が入力される入力ポート 300 とブレーキ B1 への油路に接続された供給ポート 302 とが連通させられ、且つ制御圧 P_{SLB2} が入力される入力ポート 304 とブレーキ B2 の油路に接続された供給ポート 306 とが連通させられる。

20

【0056】

つまり、第 2 作動弁 244 は、Dレンジ圧 P_D の発生時である前進走行の際の正常時には、スプリング 282 の推力および第 1 ライン圧 P_{L1} に基づいて正常側位置が維持され、その正常側位置において制御圧 P_{SLB1} および制御圧 P_{SLB2} がそれぞれブレーキ B1 およびブレーキ B2 へ供給されることを許容する。これにより、シフトレバー 202 の「D」ポジションにおいてブレーキ B1 或いはブレーキ B2 の係合が成立要件となる第 1 変速段、第 2 変速段、および第 6 変速段の達成が許容される。

30

【0057】

一方、シフトレバー 202 が「D」ポジションであって、第 1 変速段乃至第 6 変速段のうちの何れかの変速段を達成させる際に正常時であれば同時に供給されることがない、制御圧 P_{SLB1} 、制御圧 P_{SLB2} 、制御圧 P_{SLB3} 、および故障時の所定油圧として第 1 作動弁 242 から出力される Dレンジ圧 P_D の少なくとも 2 つの油圧が同時に供給されるような故障である場合には、油室 288 に供給される第 1 ライン圧 P_{L1} およびスプリング 282 の推力に抗して油室 290、292、294、298 のうちの少なくとも 2 つの油室に供給される油圧による推力によりスプール弁子 280 が故障位置へ切り換えられて、入力ポート 300 から供給ポート 302 への油路が遮断させられると共にオリフィスを経由して制御圧 P_{SLU} (ロックアップオフ時) が入力される入力ポート 308 と供給ポート 302 とが連通させられ、入力ポート 304 から供給ポート 306 への油路が遮断させられると共にリバース圧 P_R が入力される入力ポート 310 と供給ポート 306 とが連通させられる。

40

【0058】

つまり、第 2 作動弁 244 は、Dレンジ圧 P_D の発生時である前進走行の際の上記故障時には制御圧 P_{SLB1} 、制御圧 P_{SLB2} 、制御圧 P_{SLB3} 、および故障時の所定油圧として第 1 作動弁 242 から出力される Dレンジ圧 P_D のうちの少なくとも 2 つの油圧の発生に基づいて故障側位置へ切り換えられてその故障側位置においてブレーキ B1 への

50

制御圧 P_{SLB1} の供給およびブレーキ B 2 の制御圧 P_{SLB2} の供給を遮断する。これにより、前進走行時の故障の際にブレーキ B 1 またはブレーキ B 2 の異常な係合に起因する自動変速機 10 のインタロックが回避される。

【0059】

そして、油圧制御装置 100 は、前記機能を有する第 1 作動弁 242 および第 2 作動弁 244 を備えることにより、第 1 変速段乃至第 6 変速段のうちの何れかの変速段を達成させる際に正常であれば同時に供給されることがない制御圧 P_{SLC1} 、制御圧 P_{SLC2} 、制御圧 P_{SLB1} 、制御圧 P_{SLB2} 、および制御圧 P_{SLB3} （以下、制御圧 P_{SLC1} 乃至制御圧 P_{SLB3} という）のうちの少なくとも 3 つの制御圧が同時に供給された故障時には、クラッチ C およびブレーキ B のうち 3 つ異常の油圧式摩擦係合装置が同時に係合されず、且つブレーキ B 1 とブレーキ B 2 とが係合されないように構成されている。

10

【0060】

例えば、制御圧 P_{SLC1} および制御圧 P_{SLC2} の供給により第 4 変速段を達成させる際に変速用リニアソレノイドバルブ $SLB3$ のオンフェールにより制御圧 P_{SLB3} が同時に供給されるような故障時には、第 1 作動弁 242 が制御圧 P_{SLC1} 、制御圧 P_{SLC2} 、および制御圧 P_{SLB3} の発生に基づいて故障側位置へ切り換えられることによりブレーキ B 3 への制御圧 P_{SLB3} の供給が遮断されるので、クラッチ C 1、クラッチ C 2、およびブレーキ B 3 が係合させられることによる自動変速機 10 のインタロックが回避されると共に、制御圧 P_{SLC1} および制御圧 P_{SLC2} によりクラッチ C 1 およびクラッチ C 2 のみが係合させられて第 4 変速段が達成させられる。

20

【0061】

また、制御圧 P_{SLC1} および制御圧 P_{SLB2} の供給により第 1 変速段を達成させる際に、変速用リニアソレノイドバルブ $SLB1$ のオンフェールにより制御圧 P_{SLB1} が同時に供給されるような故障時には、第 2 作動弁 244 が制御圧 P_{SLB1} および制御圧 P_{SLB2} の発生に基づいて故障側位置に切り換えられることによりブレーキ B 1 への制御圧 P_{SLB1} の供給およびブレーキ B 2 への制御圧 P_{SLB2} の供給が遮断されるので、クラッチ C 1、ブレーキ B 1、およびブレーキ B 2 が係合させられることによる自動変速機 10 のインタロックが回避されると共に、制御圧 P_{SLC1} によりクラッチ C 1 のみが係合させられて自動変速機 10 がニュートラル状態とされる。

30

【0062】

また、制御圧 P_{SLC1} および制御圧 P_{SLB2} の供給により第 1 変速段を達成させる際に変速用リニアソレノイドバルブ $SLC2$ のオンフェールにより制御圧 P_{SLC2} が同時に供給されるような故障時には、第 1 作動弁 242 が制御圧 P_{SLC1} 、制御圧 P_{SLC2} 、および制御圧 P_{SLB2} の発生に基づいて故障側位置へ切り換えられることにより D レンジ圧 P_D が第 2 作動弁 244 へ出力されると共に、第 2 作動弁 244 が制御圧 P_{SLB2} および第 1 作動弁 242 から出力される D レンジ圧 P_D の発生に基づいて故障側位置に切り換えられることによりブレーキ B 2 への制御圧 P_{SLB2} の供給が遮断されるので、クラッチ C 1、クラッチ C 2、およびブレーキ B 2 が係合させられることによる自動変速機 10 のインタロックが回避されると共に、制御圧 P_{SLC1} および制御圧 P_{SLC2} のみが係合させられて第 4 変速段が達成される。

40

【0063】

また、制御圧 P_{SLC1} および制御圧 P_{SLB2} の供給により第 1 変速段を達成させる際に変速用リニアソレノイドバルブ $SLB3$ のオンフェールにより制御圧 P_{SLB3} が同時に供給されるような故障時には、第 1 作動弁 242 においては、制御圧 P_{SLC1} と制御圧 P_{SLB2} または制御圧 P_{SLB3} とが入力されるだけであるため正常側位置がそのまま維持されるが、第 2 作動弁 244 が制御圧 P_{SLB2} および制御圧 P_{SLB3} の発生に基づいて故障側位置に切り換えられることによりブレーキ B 2 への制御圧 P_{SLB2} の供給が遮断されるので、クラッチ C 1、ブレーキ B 2、およびブレーキ B 3 が係合されることによる自動変速機 10 のインタロックが回避されると共に、制御圧 P_{SLC1} および制御圧 P_{SLB3} によりクラッチ C 1 およびブレーキ B 3 のみが係合させられて第 3 変速

50

段が達成される。

【0064】

以下、故障となるような制御圧が同時供給される上記の他の異常な組合せはいちいち例示しないが、第1作動弁242および第2作動弁244により、第1変速段乃至第6変速段のうちの何れかの変速段を達成させる際に正常時であれば同時に供給されることがない制御圧が同時に供給された故障時には、自動変速機10のインタロックする全ての組合せが回避される。

【0065】

また、第1作動弁242および第2作動弁244は、シフトレバー202が「D」ポジションである前進走行の際には、故障時のみ故障側へ作動する構成とされているので、正常時すなわち通常時の変則には影響を及ぼさない。

10

【0066】

ここで、シフトレバー202が「R」ポジションへ操作された場合には、第1作動弁242において、スプリング248の推力に抗して油室268に供給されるリバース圧 P_R による推力のみによりスプール弁子246が故障側位置に切り換えられて入力ポート274と供給ポート272とが連通させられると共に、第2作動弁244において、油室288に供給される第1ライン圧 P_{L1} およびスプリング282の推力に抗して油室292に供給されるリバース圧 P_R および供給ポート272から油室298に供給されるリバース圧 P_R による推力のみによりスプール弁子280が故障側位置に切り換えられて入力ポート310と供給ポート306とが連通させられる。

20

【0067】

つまり、リバース圧 P_R の発生時である後進走行の際には、第1作動弁242は専らリバース圧 P_R の発生に基づいて故障側位置へ切り換えられると共に、その故障側位置においてリバース圧 P_R がブレーキB3へ供給されることを許容し、第2作動弁244は専らリバース圧 P_R の発生に基づいて故障側位置へ切り換えられると共に、その故障側位置においてリバース圧 P_R がブレーキB2へ供給されることを許容する。これにより、シフトレバー202の「R」ポジションにおいてブレーキB2およびブレーキB3の係合が成立要件となる後進変速段が達成させられ得る。なお、本実施例のブレーキB2およびB3が、本発明の自動変速機の後進変速段を成立させるために係合させられる後進用摩擦係合装置に対応している。

30

【0068】

また、このシフトレバー202の「R」ポジションへの操作時には、第1作動弁242および第2作動弁244は、作動油に混入した微少異物を排出することができてその蓄積が抑制されるように、専らそれぞれのスプール弁子を故障側位置へ切り換えるための部品例えばスプリング等を各弁に設けることなしに、リバース圧 P_R によって故障時でなくとも故障側位置にそれぞれ切り換えられる。これにより、第1作動弁242および第2作動弁244のバルブスティックの可能性を低くすることができ、実際の故障時に第1作動弁242および第2作動弁244のバルブスティックの可能性を低くすることができ、実際の故障時に第1作動弁242および第2作動弁244の作動不良が生じることを抑制することができる。また、通常の使用であれば当然行われる後進走行の際に発生させられるリバース圧 P_R を用いてプランジャ252、262、286、296と共にスプール弁子246、280が移動させられて弁全体が故障側位置へ切り換えられるので、作動不良が抑制される信頼度の高いフェールセーフ機能を保持しつつ部品点数が削減される。

40

【0069】

ところで、シフトレバー202が「R」ポジションへ操作されて第1作動弁242および第2作動弁244がリバース圧 P_R に基づいてそれぞれ故障側位置へ切り換えられる際に、すなわちN R操作の際に、ブレーキB2およびブレーキB3へ比較的大きなリバース圧 P_R が直接的に供給されると係合ショックが発生する可能性がある。

【0070】

そこで、このN R操作の際には、リバース圧 P_R に基づいて故障側位置へ切り換えら

50

れてそのリバース圧 P_R によりブレーキ B_2 およびブレーキ B_3 がそれぞれ係合される前に、第1作動弁 242 および第2作動弁 244 をそれぞれ一時的に正常側位置に切り換え、その正常側位置において制御圧 P_{SLB_2} および制御圧 P_{SLB_3} によりブレーキ B_2 およびブレーキ B_3 の係合過渡油圧をそれぞれ制御させる。ここで、この N R の操作時の際には、ロックアップクラッチ 28 がロックアップオフとされることから、ロックアップオフ時のリニアソレノイドバルブ SLU の制御圧 P_{SLU} を用いて第1作動弁 242 および第2作動弁 244 を一時的に正常側位置へ固定（ロック）させる。

【0071】

より具体的には、 N R 操作の際に制御圧 P_{SLB_3} よりも大きなリバース圧 P_R が直接的に供給されてブレーキ B_3 が係合されることに比較して係合ショックが抑制されるように、第1作動弁 242 は電子制御装置 90 の励磁制御指令によって一時的に油室 250 に入力される制御圧 P_{SLU} に基づいて正常側位置に切り換えると共に、この正常側位置に維持されている間、電子制御装置 90 の調圧制御指令による制御圧 P_{SLB_3} が入力ポート 270 から供給ポート 272 を経てブレーキ B_3 へ供給されてそのブレーキ B_3 が所定の係合速度で滑らかに係合させられる。なお、第1作動弁 242 において、正常側位置は制御圧 P_{SLB_3} がブレーキ B_3 へ供給される本発明における過渡位置でもあり、故障側位置はリバース圧 P_R がブレーキ B_3 へ供給される本発明の定常位置でもある。

【0072】

また、 N R 操作の際に制御圧 P_{SLB_2} よりも大きなリバース圧 P_R が直接的に供給されてブレーキ B_2 が係合されることに比較して係合ショックが抑制させるように、第2作動弁 244 は電子制御装置 90 の励磁制御指令によって一時的に発生させられて油室 284 に入力される制御圧 P_{SLU} （ロックアップオフ時）に基づいて正常側位置に切り換えると共に、この正常側位置に維持されている間、電子制御装置 90 の調圧制御指令による制御圧 P_{SLB_2} が入力ポート 304 から供給ポート 306 を経てブレーキ B_2 に供給されてそのブレーキ B_2 が所定の係合速度で滑らかに係合させられる。なお、第2作動弁 244 において、正常側位置は制御圧 P_{SLB_2} がブレーキ B_2 へ供給される本発明における過渡位置でもあり、故障側位置はリバース圧 P_R がブレーキ B_2 へ供給される本発明における定常位置でもある。

【0073】

また、上記一時的な制御圧 P_{SLU} （ロックアップオフ時）の発生は、ブレーキ B_2 およびブレーキ B_3 はそれぞれ供給される制御圧 P_{SLB_2} および制御圧 P_{SLB_3} からリバース圧 P_R への切換えの際の切換えショックが抑制されるように、予め定められた所定時間が経過するか、或いは制御圧 P_{SLB_2} および制御圧 P_{SLB_3} がそれぞれ予め定められた所定の係合圧以上に増加するまで継続される。また、この制御圧 P_{SLU} の供給は、ロックアップクラッチ 28 のロックアップオン時はロックアップリレーバルブ 108 によって遮断されるため、この制御圧 P_{SLU} が変速制御部 190 に影響を及ぼすことは阻止されている。

【0074】

このように、第1作動弁 242 は、後進変速段達成時における制御圧 P_{SLB_3} とリバース圧 P_R とを切り換えるための切換えバルブの機能を有している。また、第2作動弁 244 は、後進変速段達成時における制御圧 P_{SLB_2} とリバース圧 P_R とを切り換えるための切換えバルブとしての機能を有している。これにより、このような切換えバルブが第1作動弁 242 および第2作動弁 244 とは別に設けられることに比較して、油圧制御装置 100 の構成部品の削減により小型化および重量やコスト低減が可能になる。

【0075】

また、 N R 操作の際には、専ら第1作動弁 242 および第2作動弁 244 をそれぞれ正常位置へ付勢するための制御圧を発生する制御圧発生装置を設けることなしに、ロックアップクラッチ 28 のスリップ状態乃至ロックアップオンを制御するためのリニアソレノイドバルブ SLU の制御圧 P_{SLU} によって正常側位置へ切り換えられる。これにより、このような制御圧発生装置がリニアソレノイドバルブ SLU とは別に設けられることに比

10

20

30

40

50

較して、油圧制御装置 100 の構成部品の削減により小型化および重量やコスト低減が可能になる。

【0076】

上述のように、本実施例の油圧制御装置 100 によれば、リニアソレノイドバルブ S L U から出力される制御圧 $P_{S L U}$ は、既存のロックアップリレーバルブ 108 を介して選択的にロックアップコントロールバルブ 112 および車両用自動変速機 10 の変速制御部 190 に供給されるため、新たにバルブを追加することなくリニアソレノイドバルブ S L U の制御圧 $P_{S L U}$ を有効に利用することができる。

【0077】

また、本実施例の油圧制御装置 100 によれば、ロックアップリレーバルブ 108 が係合側状態に切り換えられると、スプール弁子 148 が係合側位置に移動させられるため、制御圧入力ポート 184 に供給されたリニアソレノイドバルブ S L U の制御圧 $P_{S L U}$ が第 1 制御圧出力ポート 186 を介してロックアップコントロールバルブ 112 に供給され、ロックアップクラッチ 28 のトルク容量を制御することができる。また、ロックアップリレーバルブ 108 が解放側状態に切り換えられると、スプール弁子 148 が解放側位置に移動させられるため、制御圧入力ポート 184 に供給されたリニアソレノイドバルブ S L U の制御圧 $P_{S L U}$ が第 2 制御圧出力ポート 188 を介して前記車両用自動変速機 10 の変速制御部 190 に供給される。これにより、ロックアップリレーバルブ 108 が解放側状態の際には使用されないリニアソレノイドバルブ S L U の制御圧 $P_{S L U}$ を用いて変速制御部 190 の制御を行うことができる。

【0078】

また、本実施例の油圧制御装置 100 によれば、リニアソレノイドバルブ S L U から出力される制御圧 $P_{S L U}$ が第 1 作動弁 242 および第 2 作動弁 244 に供給されると、第 1 および第 2 作動弁 242、244 は変速用リニアソレノイドバルブ S L B 2、S L B 3 から出力される制御圧 $P_{S L B 2}$ 、 $P_{S L B 3}$ を後進用摩擦係合装置 B 2、B 3 に供給する過渡位置に一時的に切り換えることができる。これにより、後進用摩擦係合装置 B 2、B 3 には、変速用リニアソレノイドバルブ S L B 2、S L B 3 によって調圧された制御圧 $P_{S L B 2}$ 、 $P_{S L B 3}$ が供給され、滑らかな変速が可能となる。

【0079】

また、本実施例の油圧制御装置 100 によれば、リニアソレノイドバルブ S L U から出力される制御圧 $P_{S L U}$ は、クラッチツークラッチ変速の係合側摩擦係合装置 C 2、B 1、B 3 に予圧供給油路 218 を介して予め供給されるため、クラッチツークラッチ変速の際の変速ショックを抑制させることができる。

【0080】

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、本発明はその他の態様においても適用される。

【0081】

例えば、本実施例の車両用自動変速機の油圧制御装置 100 では、流体式伝動装置としてトルクコンバータ 32 が用いられていたが、特にトルクコンバータ 32 限定されず、フルードカップリングを用いて実施してもよい。

【0082】

また、本実施例の自動変速機 10 は、前進 6 段の遊星歯車式多段変速機であったが、自動変速機は、他の形式の自動変速機であっても本発明は適用することができる。たとえば、前進 4 段、前進 5 段、或いはそれ以上の変速段を有する多段変速機であってもよい。また、動力伝達部材として機能する伝動ベルトの有効径が可変である一对の可変プーリに巻き掛けられて変速比が無段階に連続的に変化させられる形式のベルト式無段階変速機、或いは、エンジンからの動力を第 1 電動機および出力軸へ分配する例えば遊星歯車装置で構成される差動機構とその差動機構の出力軸に設けられた第 2 電動機とを備えてその差動機構の差動作用によりエンジンからの動力の残部を第 1 電動機から第 2 電動機への電気パスを用いて電氣的に伝達することにより電氣的に変速比が変更される自動変速機例えば電気

的な無段変速機として機能させられるハイブリッド車両用駆動装置などに適用することもできる。

【0083】

また、本実施例の油圧制御装置100は、電磁弁装置として例えば複数の電磁調圧弁すなわち変速用リニアソレノイドバルブSLC1、SLC2、SLB1、SLB2、SLB3を備え、その変速用リニアソレノイドバルブSLC1、SLC2、SLB1、SLB2、SLB3の出力油圧を直接的に油圧式摩擦係合装置の油圧アクチュエータC1、C2、B1、B2、B3にそれぞれ供給しているが、それに替えて、変速用リニアソレノイドバルブSLC1、SLC2、SLB1、SLB2、SLB3に対応するシフトコントロールバルブをそれぞれ備え、変速用リニアソレノイドバルブSLC1、SLC2、SLB1、SLB2、SLB3の出力油圧をパイロット圧として用いることによりそのシフトコントロールバルブから油圧アクチュエータに作動油を供給するように制御してもよい。

10

【0084】

また、本実施例のリニアソレノイドバルブSLUから出力される制御圧 P_{SLU} は、ロックアップクラッチ28のロックアップオフの際には、クラッチツークラッチ変速の際の係合側の摩擦係合装置C2、B1、B3、および第1および第2作動弁242、244に供給されているが、本発明はそれらの供給先に限定されず、例えば、ロックアップオフ時に変速に関与しない弁のスプール弁子を制御圧 P_{SLU} によって強制的に移動させて弁のバルブスティックを防止するなど、制御圧 P_{SLU} を他の弁装置などに選択的に供給して他の所定の目的のために利用することができる。

20

【0085】

なお、上述したの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】

【0086】

【図1】本発明が適用された車両用自動変速機の構成を説明する骨子図である。

【図2】図1の車両用自動変速機の複数の変速段を成立させる際の摩擦係合装置の作動状態を説明する図表である。

【図3】図1の自動変速機などを制御するために車両に設けられた電気的な制御システムの要部を説明するブロック線図である。

30

【図4】図3の電子制御装置によって行われる自動変速機の変速制御で用いられる変速線図(マップ)の一例を示す図である。

【図5】油圧制御回路のうち主にトルクコンバータに備えられているロックアップクラッチを制御する要部構成を説明する回路図である。

【図6】トルクコンバータにおけるロックアップクラッチの制御に用いられるロックアップ領域線図の一例を説明する図である。

【図7】油圧制御回路のうち図6の回路図を含め主に自動変速機の変速を制御するためのクラッチおよびブレーキの係合と解放とを制御する要部構成を説明する回路図である。

【図8】油圧制御回路のうち主に自動変速機のインタロックを回避するための要部構成を説明する回路図である。

40

【符号の説明】

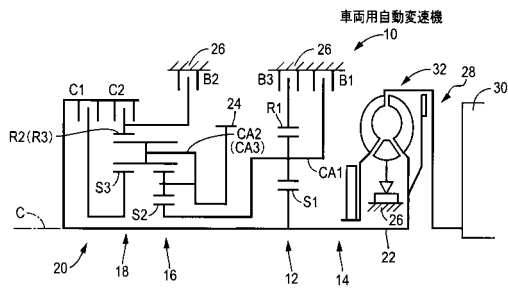
【0087】

10：車両用自動変速機 28：ロックアップクラッチ 32：トルクコンバータ(流体式伝動装置) 100：油圧制御回路 108：ロックアップリレーバルブ 112：ロックアップコントロールバルブ 148：スプール弁子 184：制御圧入力ポート(入力ポート) 186：第1制御圧出力ポート(第1出力ポート) 188：第2制御圧出力ポート(第2出力ポート) 190：変速制御部 200：マニュアルバルブ 202：シフトレバー 242：第1作動弁(切換弁) 244：第2作動弁(切換弁) SLU：リニアソレノイドバルブ C2：クラッチ(係合側摩擦係合装置) B1：ブレーキ(係合側摩擦係合装置) B2：ブレーキ(後進用摩擦係合装置) B3：ブレーキ(

50

後進用摩擦係合装置、係合側摩擦係合装置) S L C 1、S L C 2、S L B 1、S L B 2、S L B 3 : 変速用リニアソレノイドバルブ

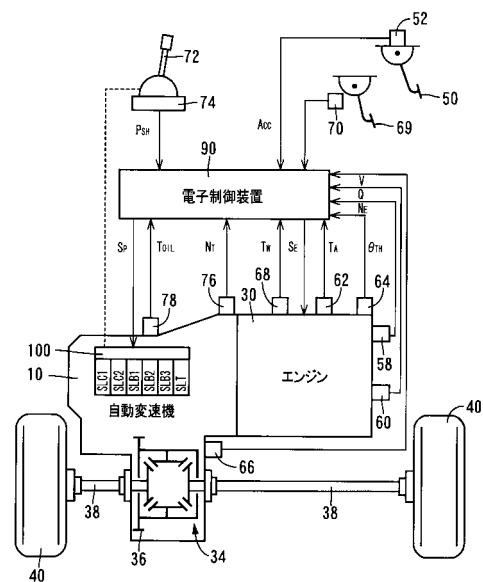
【 図 1 】



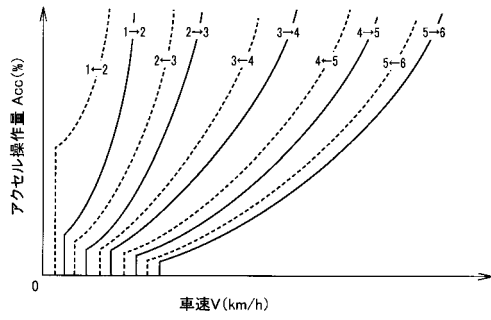
【 図 2 】

	C1	C2	B1	B2	B3
1ST	○			○	
2ND	○		○		
3RD	○				○
4TH	○	○			
5TH		○			○
6TH		○	○		
R				○	○
N					

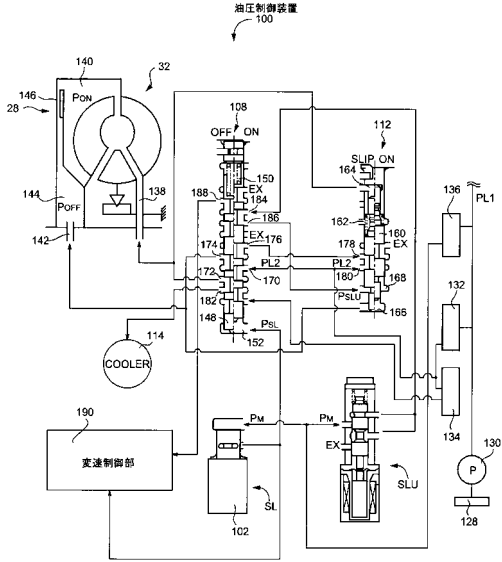
【 図 3 】



【 図 4 】

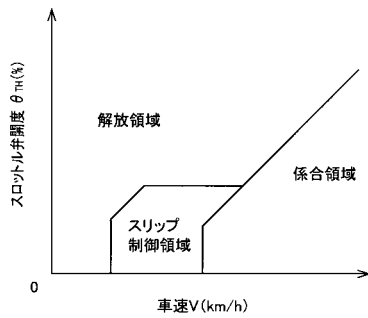


【 図 5 】

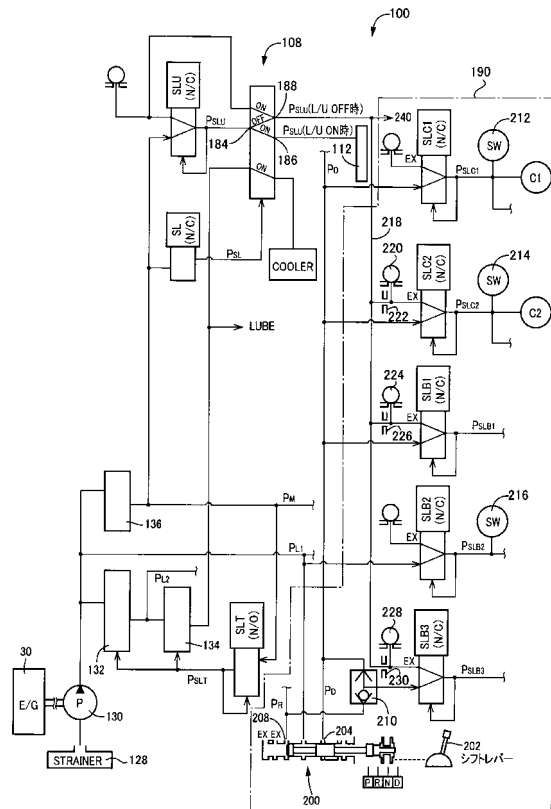


- 28: ロックアップクラッチ
- 32: トルクコンバータ(流体式伝動装置)
- 108: ロックアップリレーバルブ
- 112: ロックアップコントロールバルブ
- 148: スプール弁子
- 184: 制御圧入力ポート(入力ポート)
- 186: 第1制御圧出力ポート(第1出力ポート)
- 188: 第2制御圧出力ポート(第2出力ポート)
- 190: 変速制御部
- SLU: リニアソレノイドバルブ

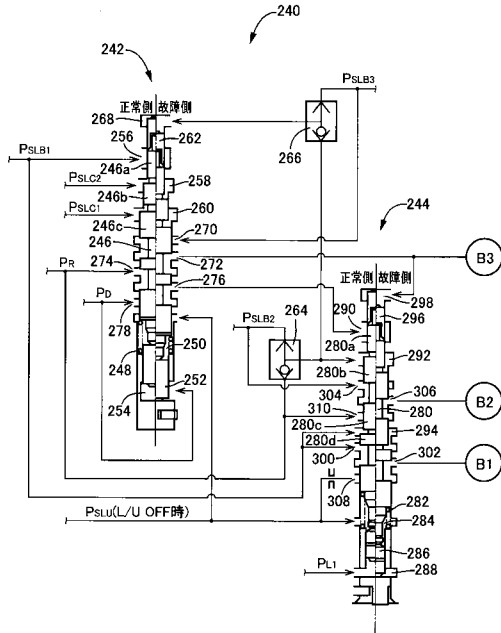
【 図 6 】



【 図 7 】



【図8】



フロントページの続き

審査官 上谷 公治

- (56)参考文献 特開2002-071012(JP,A)
特開平02-080855(JP,A)
特開平05-203022(JP,A)
特開2001-248725(JP,A)
特開平08-277922(JP,A)
特開平06-341541(JP,A)
特開2003-278896(JP,A)
特開2001-330137(JP,A)
特開2006-313001(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 61/14