

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/122097 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 61/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052118
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 2 日(02.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-084228 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水 哲也 (SHIMIZU, Tetsuya) [JP/JP]; 〒4441192 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 Aichi (JP). 土田 建一 (TSUCHIDA, Kenichi) [JP/JP]; 〒4441192 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 Aichi (JP). 石川 和典 (ISHIKAWA, Kazunori) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県

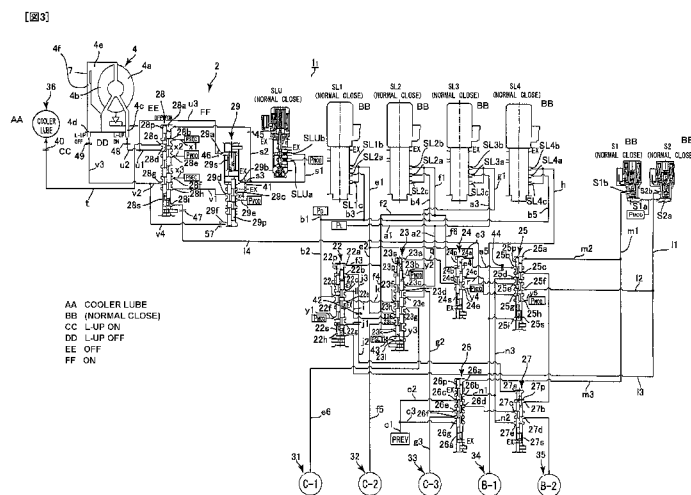
安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 近島 一夫 (CHIKASHIMA, Kazuo); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目 9 番 7 号 おもだかビル 2 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: HYDRAULIC CONTROL DEVICE FOR LOCK-UP CLUTCH

(54) 発明の名称: ロックアップクラッチの油圧制御装置



(57) Abstract: A signal pressure is input from a linear solenoid valve (SLU) to a hydraulic oil chamber (28a), which causes a spool (28p) of a lock-up relay valve (28) to switch to an engagement-side position (right-half position) for engagement with a lock-up clutch (7), and the resilience of a spring (28s) causes the spool (28p) of the lock-up relay valve (28) to switch to a release-side position (left-half position) for disengagement from the lock-up clutch (7). Since the responsiveness of the switching caused by the resilience of the spring (28s) is low, if the state of the vehicle is detected using a sensor and it is determined that the lock-up clutch (7) should be quickly released, the signal pressure is input from a solenoid valve (S2) to a hydraulic oil chamber (28i) as a hydraulic pressure assisting the resilience of the spring (28s) so as to switch the spool (28p) to the release-side position. The responsiveness when the lock-up relay valve (28) is switched from the engagement side to the release side can therefore be increased.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/122097 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, 添付公開書類:
NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ロックアップリレーバルブ(28)のスプール(28p)は、ロックアップクラッチ(7)に係合する係合側位置(右半位置)への切り換えは、作動油室(28a)にリニアソレノイドバルブ(SLU)から信号圧が入力されることで行われ、ロックアップクラッチ7を解放する解放側位置合(左半位置)への切り換えは、スプリング(28s)のばね力によって行われる。ばね力による切り換えでは応答性が低いため、センサによって車輛の状態を検知し、速やかにロックアップクラッチ(7)を解放する必要がある場合には、ソレノイドバルブ(S2)からの信号圧を作動油室(28i)に入力して、ばね力に加え、油圧でアシストしてスプール(28p)を解放側位置に切り換える。これにより、ロックアップリレーバルブ(28)の係合側から解放側への切り換え時の応答性が高まる。

明 細 書

発明の名称： ロックアップクラッチの油圧制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車輛等に搭載される自動変速機のロックアップクラッチの油圧制御装置に関し、詳しくは、ロックアップクラッチを係合側（ＯＮ側）から解放側（ＯＦＦ側）へ切り換える際の、切り換え装置の応答性を向上させたロックアップクラッチの油圧制御装置に係る。

背景技術

[0002] 車輛等に搭載される自動変速機のトルクコンバータには、近時、低燃費を目的として、ロックアップクラッチが設けられることが多い。このロックアップクラッチは、大別して、多板式のものと、例えば、特許文献１に開示されている単板式のものがある。

[0003] 特許文献１のものは、係合側（ＯＮ側）と解放側（ＯＦＦ側）に切り換えられるロックアップリレーバルブ（切り換え装置）を有している。このロックアップリレーバルブは、係合側に切り換えられると、第１油路を介して係合側油室に油圧（係合油圧）が供給され、第２油路を介して解放側油室から油圧（解放油圧）が排出される。これにより、ロックアップクラッチが係合されて、ポンプインペラとタービンランナとが直結され、エンジンの回転が流体を介することなく直接、自動変速機構の入力軸に入力される。一方、これとは逆に、解放側に切り換えられると、第１油路を介して係合側油室から油圧が排出され、第２油路を介して解放側油室に油圧が供給される。これにより、ロックアップクラッチが解放される。

[0004] また、このロックアップリレーバルブの切り換えは、解放側から係合側へはリニアソレノイドバルブから油圧によって行われ、一方、係合側から解放側へはスプリングのばね力によって行われる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-121623号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記特許文献1によると、例えば、油温が低くて油路から油圧が排出されにくい場合などには、スプリングのばね力に依存した係合側から解放側への切り換え時に切り換え装置（ロックアップリレーバルブ）の応答性が低下するおそれがある。

[0007] そして、係合側から解放側への応答性が低下すると、ロックアップクラッチの切れるタイミングが遅れるため、例えば、低車速又は低トルクで、急ブレーキを踏んだ場合には、自動変速機構の入力軸の回転速度の低下に合わせて、これに直結されているエンジンの回転速度も引き下げられるため、ノッキングが発生するおそれがあり、ドライバーは、運転フィーリングに違和感を感じることもある。

[0008] そこで、本発明は、切り換え装置の係合側から解放側への切り替えを、スプリングばね力に加えて、油圧によるアシストを可能とすることにより、切り換え装置の応答性を向上させて、運転フィーリングの違和感を低減するようにしたロックアップクラッチの油圧制御装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は（例えば、図3、図4参照）、流体伝動装置（4）のロックアップクラッチ（7）の係合側油室（4e）と解放側油室（4f）との差圧を制御して、前記ロックアップクラッチ（7）を係脱させる、ロックアップクラッチ（7）の油圧制御装置（2）において、

前記ロックアップクラッチ（7）の前記係合側油室（4e）に油圧を供給する第1油路（u1、u2）と、

前記ロックアップクラッチ（7）の前記解放側油室（4f）に油圧を供給する第2油路（v3）と、

供給された油圧を前記第1油路（u1、u2）に出力する係合側位置と、

供給された油圧を第2油路（ v_3 ）に出力する解放側位置とに切り換え得る切り換え装置（28）と、

前記切り換え装置（28）を、前記解放側位置に向けて付勢する付勢部材（28s）と、

前記切り換え装置（28）を前記付勢部材（28s）の付勢力に抗して前記係合側位置に切り換える第1信号圧（ P_{SLU} ）を出力し得る第1信号圧出力部（SLU）と、

前記切り換え装置（28）を、前記付勢部材（28s）の付勢方向と同方向に付勢する第2信号圧（ P_{S2} ）を出力し得る第2信号圧出力部（S2）と、を備えることを特徴とする。

[0010] また、本発明は（例えば、図4参照）、前記流体伝動装置（4）を搭載した車輛の状態を判断する判断手段（60）と、

前記判断手段（60）の判断結果に基づいて、前記第2信号圧（ P_{S2} ）の出力の要否を判定する判定手段（52）と、

前記判定手段（52）の判定結果に基づいて、前記第2信号圧出力部（S2）へ前記第2信号圧（ P_{S2} ）の発生を指示する制御手段（51）と、を備えることを特徴とする。

[0011] さらに、本発明は（例えば、図4参照）、前記判断手段（60）は、前記車輛のエンジン回転数を判断する手段（61）であり、

前記判定手段（52）は、前記判断手段（61）が判断した前記エンジン回転数が所定値以下か否かを判定する手段であり、

前記制御手段（51）は、前記判定手段（52）が前記エンジン回転数の所定値以下を判定した場合に、前記第2信号圧出力部（S2）へ前記第2信号圧（ P_{S2} ）の発生を指示することを特徴とする。

[0012] また、本発明は（例えば、図4参照）、前記判断手段（60）は、前記車輛の車速を検出する手段（62）であり、

前記判定手段（52）は、前記判断手段（62）が判断した前記車速が所定値以下か否かを判定する手段であり、

前記制御手段（５１）は、前記判定手段（５２）が前記車速の所定値以下を判定した場合に、前記第２信号圧出力部（Ｓ２）へ前記第２信号圧（ P_{S2} ）の発生を指示することを特徴とする。

[0013] また、本発明は（例えば、図４参照）、前記判断手段（６０）は、前記車輛の急停止に関する情報を判断する手段であり、

前記判定手段（５２）は、前記判断手段（６０）が判断した情報が前記車輛の急停止に相当するか否かを判定する手段であり、

前記制御手段（５１）は、前記判定手段（５２）が前記車輛の急停止を判定した場合に、前記第２信号圧出力部（Ｓ２）へ前記第２信号圧（ P_{S2} ）の発生を指示することを特徴とする。

[0014] また、本発明は（例えば、図４参照）、前記判断手段（６０）は、低摩擦路面に関する情報を判断する手段（６４）であり、

前記判定手段（５２）は、前記判断手段（６４）が判断した情報が前記低摩擦路面に相当するか否かを判定する手段であり、

前記制御手段（５１）は、前記判定手段（５２）が前記低摩擦路面を判定した場合に、前記第２信号圧出力部（Ｓ２）へ前記第２信号圧（ P_{S2} ）の発生を指示することを特徴とする。

[0015] さらに、本発明は（例えば、図４参照）、前記判断手段（６０）は、前記車輛のブレーキの踏み込みを判断する手段（６３）であり、

前記判定手段（５２）は、前記判断手段（６３）によって前記ブレーキが踏み込まれたと判断したか否かを判定する手段であり、

前記制御手段（５１）は、前記判定手段（５２）が前記ブレーキの踏み込みを判定した場合に、前記第２信号圧出力部（Ｓ２）へ前記第２信号圧（ P_{S2} ）の発生を指示することを特徴とする。

[0016] また、本発明は（例えば、図４参照）、前記流体伝動装置がトルクコンバータ（４）であり、

前記判断手段（６０）は、前記トルクコンバータ（４）のポンプインペラ（４ａ）及びタービンランナ（４ｂ）の回転数の差を判断する手段（６５）

であり、

前記判定手段（５２）は、前記判断手段（６５）が判断する前記ポンプインペラ（４ａ）とタービンランナ（４ｂ）の回転数の差の所定値以下か否かを判定し、

前記第１信号圧出力部（ＳＬＵ）へ前記第１信号圧（ P_{SLU} ）の発生を指示する信号圧制御手段（５９）を有し、

前記制御手段（５１）は、信号圧制御手段（５９）により前記第１信号圧（ P_{SLU} ）の発生が指示されていない状態で前記判定手段（５２）が回転数の差の所定値以下を判定した場合に、前記第２信号圧出力部（Ｓ２）へ前記第２信号圧（ P_{S2} ）の発生を指示することを特徴とする。

[0017] 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、特許請求の範囲の構成に何等影響を及ぼすものではない。

発明の効果

[0018] 請求項１に係る発明によると、切り換え装置を係合側位置から解放側位置に切り換える際に、付勢部材に加えて、第２信号圧により、切り換え装置を付勢部材の付勢方向と同方向に付勢することができるので、切り換え装置の応答性を高めることができる。

[0019] 請求項２に係る発明によると、車輛の状態を判断手段で判断し、判断結果に基づいて判定手段が、第２信号圧の要否を判定し、判定手段の判定結果に基づいて制御手段が第２信号圧出力部へ第２信号圧の発生を指示することができる。また、第２信号圧は、制御手段の指示により出力されるので、必要な場合のみ出力して、不要な出力を防止することができるので、燃費の低下を抑えることができる。

[0020] 請求項３に係る発明によると、エンジンの回転数が所定値以下になったときに、切り換え装置の応答性を高めて、ロックアップクラッチを速やかに解放することができるので、エンジンの回転数が低下した場合における、ノッキング等の発生を未然に防止して、運転フィーリングの違和感のなくすこと

ができる。

[0021] 請求項 4 に係る発明によると、車速が所定値以下になったときに、切り換え装置の応答性を高めて、ロックアップクラッチを速やかに解放することができるので、車速が低下した場合における、ノッキング等の発生を未然に防止して、運転フィーリングの違和感のなくすことができる。

[0022] 請求項 5 に係る発明によると、車輛の急停止を判定した場合に、切り換え装置の応答性を高めて、ロックアップクラッチを速やかに解放することができるので、急停止した場合における、ノッキング等の発生を未然に防止して、運転フィーリングの違和感のなくすことができる。

[0023] 請求項 6 に係る発明によると、低摩擦路面と判定した場合に、切り換え装置の応答性を高めて、ロックアップクラッチを速やかに解放することができるので、例えば、雪道等の摩擦係数の低い低摩擦路面（低 μ 路）において、特定の車輪がスリップしてロックしたような場合における、ノッキング等の発生を未然に防止して、運転フィーリングの違和感のなくすことができる。

[0024] 請求項 7 に係る発明によると、ブレーキが踏み込まれたと判定した場合に、切り換え装置の応答性を高めて、ロックアップクラッチを速やかに解放することができる。あるいは、低摩擦路面と判定し、かつ、ブレーキが踏み込まれたと判定した場合に、切り換え装置の応答性を高めて、ロックアップクラッチを速やかに解放することができる。

[0025] 請求項 8 に係る発明によると、制御手段により第 1 信号圧の発生が指示されていない状態で判定手段がポンプインペラとタービンランナの回転数の差の所定値以上を判定した場合に、例えば、ロックアップ制御に係る油圧回路の故障として、切り換え装置の応答性を高めて、ロックアップクラッチを速やかに解放することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1] 本発明に係る自動変速機を示すスケルトン図。

[図2] 本自動変速機の係合表。

[図3] 第 1 の実施の形態に係るロックアップクラッチの油圧制御装置を示す回

路図。

[図4] 第 1 の実施の形態に係るロックアップクラッチの油圧制御装置のブロック図。

[図5] 第 1 の実施の形態に係る油圧制御装置の制御の流れを説明するフローチャート。

[図6] 第 1 の実施の形態に係る油圧制御装置の制御の流れを説明するフローチャート。

[図7] 第 1 の実施の形態に係る油圧制御装置の制御の流れを説明するフローチャート。

[図8] 第 2 の実施の形態に係るロックアップクラッチの油圧制御装置を示す回路図。

発明を実施するための形態

[0027] <第 1 の実施の形態>

以下、本発明に係る第 1 の実施の形態を図 1 ～図 7 に沿って説明する。

[0028] [自動変速機の概略構成]

まず、本発明に係るロックアップクラッチの油圧制御装置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（不図示）に接続し得る自動変速機 3 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。

[0029] 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 10 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 10 に直接伝達される。なお、ロッ

クアップクラッチ 7 等については、後に詳述する。

- [0030] 上記自動変速機構 5 には、入力軸 10 上において、プラネタリギヤ SP と、プラネタリギヤユニット PU とが備えられている。上記プラネタリギヤ SP は、サンギヤ S1、キャリア CR1、及びリングギヤ R1 を備えており、該キャリア CR1 に、サンギヤ S1 及びリングギヤ R1 に噛合するピニオン P1 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。
- [0031] また、該プラネタリギヤユニット PU は、4 つの回転要素としてサンギヤ S2、サンギヤ S3、キャリア CR2、及びリングギヤ R2 を有し、該キャリア CR2 に、サンギヤ S2 及びリングギヤ R2 に噛合するロングピニオン PL と、サンギヤ S3 に噛合するショートピニオン PS 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。
- [0032] 上記プラネタリギヤ SP のサンギヤ S1 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 R1 は、上記入力軸 10 の回転と同回転（以下「入力回転」という。）になっている。さらに、上記キャリア CR1 は、該固定されたサンギヤ S1 と該入力回転するリングギヤ R1 とにより、入力回転が減速された減速回転になるとともに、クラッチ C-1 及びクラッチ C-3 に接続されている。
- [0033] 上記プラネタリギヤユニット PU のサンギヤ S2 は、ブレーキ（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いるとともに、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 CR1 の減速回転が入力自在となっている。また、上記サンギヤ S3 は、クラッチ（摩擦係合要素）C-1 に接続されており、上記キャリア CR1 の減速回転が入力自在となっている。
- [0034] さらに、上記キャリア CR2 は、入力軸 10 の回転が入力されるクラッチ 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ともに、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R2は、カウンタギヤ11に接続されており、該カウンタギヤ11は、不図示のカウンタシャフト、ディファレンシャル装置を介して駆動車輪に接続されている。

[0035] 上記構成の自動変速機3は、図1のスケルトンに示す各クラッチC-1～C-3、ブレーキB-1、B-2、ワンウェイクラッチF-1が、図2の係合表に示す組み合わせで係脱されることにより、前進1速段（1st）～前進6速段（6th）、及び後進1速段（Rev）を達成している。

[0036] [油圧制御装置の概略構成]

つづいて、本発明に係るロックアップクラッチの油圧制御装置2を含んで構成される、自動変速機の油圧制御装置1₁について説明する。まず、油圧制御装置1₁におけるライン圧 P_L 、セカンダリ圧 P_{SEC} 、モジュレータ圧 P_{MOD} 、Dレンジ圧（前進レンジ圧） P_D 、Rレンジ圧（後進レンジ圧） P_{REV} 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 P_L 、セカンダリ圧 P_{SEC} 、モジュレータ圧 P_{MOD} 、Dレンジ圧 P_D 、Rレンジ圧 P_{REV} 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。

[0037] 本油圧制御装置1₁は、例えば、図示を省略したマニュアルバルブ、オイルポンプ、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、詳しくは後述するリニアソレノイドバルブ $SL1 \sim SL4$ 、 SLU 、リレーバルブ22～29、ソレノイドバルブ $S1$ 、 $S2$ 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4aに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。

[0038] 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の信号圧 P_{SLT} 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、マニュアルバルブ（レンジ切り換えバルブ）、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 $SLC3$ 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_{MOD} に調圧
され、このモジュレータ圧 P_{MOD} は、詳しくは後述するリニアソレノイドバル
ブ SLU 、ソレノイドバルブ $S1$ 、 $S2$ 等の元圧として供給される。

[0039] 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、さらに排出調整されつつセカンダリ
圧 P_{SEC} に調圧され、このセカンダリ圧 P_{SEC} が、例えば、詳しくは後述する
ロックアップリレーバルブ 28 を介して潤滑油路やオイルクーラ 36 等に供
給されるとともに、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。

[0040] 一方、Dレンジ圧 P_D やRレンジ圧 P_{REV} などのレンジ圧を出力するレンジ
圧出力部としてのマニュアルバルブ（不図示）は、運転席に設けられたシフ
トレバーの操作により機械的（あるいは電氣的）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レンジ、Rレンジ、Nレンジ、Dレンジ）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。例えば、マニュアルバルブがDレンジに切り換えられると
、入力されたライン圧 P_L はDレンジ圧 P_D として出力され、また、Rレンジ
に切り換えられると、入力されたライン圧 P_L はRレンジ圧 P_{REV} として出力
される。そして、マニュアルバルブがPレンジ又はNレンジに切り換えられ
ると、Dレンジ圧 P_D 又はRレンジ圧 P_{REV} はドレーン（排出）されて非出力
状態となる。

[0041] [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、自動変速機の油圧制御装置 1_1 において主に変速制御を行う部分に
ついて図3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3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。なお、ロックアップクラッチの油圧制御装置 2 の詳細な構成については、後にまとめて詳述する。

[0042] 油圧制御装置 1₁は、上述のクラッチ C-1 の油圧サーボ 3₁、クラッチ C-2 の油圧サーボ 3₂、クラッチ C-3 の油圧サーボ 3₃、ブレーキ B-1 の油圧サーボ 3₄、ブレーキ B-2 の油圧サーボ 3₅の、計 5 つの油圧サーボ 3₁ ~ 3₅のそれぞれに係合圧として調圧した制御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 S_{L1}, S_{L2}, S_{L3}, S_{L4}を備えており、さらに、リバースインヒビット機能を達成する部分、リンプホーム機能を達成する部分、そして、ロックアップクラッチの油圧制御装置 2 を構成する部分を備えている。

[0043] 上記リニアソレノイドバルブ S_{L1}, S_{L2}, S_{L3}, S_{L4}は、いずれも通電時に出力状態となるノーマルクローズタイプのバルブであり、それぞれ、元圧が入力される入力ポート S_{L1a}, S_{L2a}, S_{L3a}, S_{L4a}と、この元圧が調圧された制御圧 P_{S_{L1}}, P_{S_{L2}}, P_{S_{L3}}, P_{S_{L4}}に係合圧として油圧サーボ 3₁, 3₂, 3₃, 3₄, 3₅に出力する出力ポート S_{L1b}, S_{L2b}, S_{L3b}, S_{L4b}と、制御圧 P_{S_{L1}}, P_{S_{L2}}, P_{S_{L3}}, P_{S_{L4}}がフィードバックされる入力ポート S_{L1c}, S_{L2c}, S_{L3c}, S_{L4c}を有している。

[0044] すなわち、リニアソレノイドバルブ S_{L1}, S_{L2}, S_{L3}, S_{L4}は、非通電時に入力ポート S_{L1a}, S_{L2a}, S_{L3a}, S_{L4a}と出力ポート S_{L1b}, S_{L2b}, S_{L3b}, S_{L4b}とを遮断した非出力状態となり、一方、制御装置 (ECU) 50 (図 4 参照) からの指令値に基づく通電時には、それぞれの入力ポート S_{L1a}, S_{L2a}, S_{L3a}, S_{L4a}とそれぞれの出力ポート S_{L1b}, S_{L2b}, S_{L3b}, S_{L4b}との開口量 (連通する量) を該指令値に応じて大きくして、指令値に応じた制御圧 (係合圧) を出力し得るように構成されている。

[0045] また、油圧制御装置 1₁は、リバースインヒビット機能を達成する部分として、上記リニアソレノイドバルブ S_{L1} ~ S_{L4}と、各油圧サーボ 3₁ ~ 3

5との間に、クラッチC-3の油圧サーボ33及びブレーキB-2の油圧サーボ35への係合圧 P_{C3} 、 P_{B2} を振分けるC3-B2アプライコントロールバルブ26と、ブレーキB-2の油圧サーボ35への係合圧 P_{B2} の供給を切り換えるB2アプライコントロールバルブ27と、これらのバルブ26、27を切換えるための信号圧 P_{S1} 、 P_{S2} を出力するソレノイドバルブS1、ソレノイドバルブS2を備えている。

[0046] さらに、油圧制御装置1₁は、リンプホーム機能を達成する部分として、リニアソレノイドバルブSL1~SL4と、各油圧サーボ31~35との間に、上記C3-B2アプライコントロールバルブ26、B2アプライコントロールバルブ27、ソレノイドバルブS1、S2に加え、ソレノイドオールオフフェール時（以下単に「フェール時」という。）に切換えられる第1クラッチアプライリレーバルブ23、低速段（前進1速段~前進3速段）と高速段（前進4速段~前進6速段）とで切換えられる第2クラッチアプライリレーバルブ22、第1クラッチアプライリレーバルブ23に信号圧としてモジュレータ圧 P_{MOD} を出力する第1ソレノイドリレーバルブ24、第2ソレノイドリレーバルブ25などを備えている。

[0047] さらにまた、油圧制御装置1₁は、ロックアップクラッチ7の油圧制御装置2として、リニアソレノイドバルブSLU、ロックアップリレーバルブ28、ロックアップコントロールバルブ29、ソレノイドバルブS1、S2等を備えている。

[0048] 油圧制御装置1₁において、図中、リニアソレノイドバルブSL2近傍に図示する油路a1~a3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 が入力されるように構成されており、油路a1は、油路a2を介して第1クラッチアプライリレーバルブ23の入力ポート23cに接続されるとともに、油路a3を介してリニアソレノイドバルブSL3の入力ポートSL3aに接続されている。

[0049] また、油路b1~b5は、マニュアルバルブからのDレンジ圧 P_D が上記リニアソレノイドバルブSL1、SL2、SL4の元圧として入力し得るよう

に構成されており、油路b 1は、油路b 2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22 dに接続されるとともに、油路b 3, b 4, b 5を介してリニアソレノイドバルブSL 1, SL 2, SL 4の入力ポートSL 1 a, SL 2 a, SL 4 aに接続されている。

[0050] そして、上記ライン圧 P_L 又はDレンジ圧 P_D が調圧されて出力されるリニアソレノイドバルブSL 1~SL 4の出力ポートSL 1 b~SL 4 bのうち、リニアソレノイドバルブSL 1の出力ポートSL 1 bは、油路e 1, e 2を介して第1クラッチアプライリレーバルブ23の入力ポート23 hに接続されるとともに、油路e 1, e 3, e 4を介して第1ソレノイドリレーバルブ24の作動油室24 aに接続され、また、油路e 1, e 3, e 5、オリフィス44を介して第2ソレノイドリレーバルブ25の入力ポート25 bに接続されている。

[0051] また、リニアソレノイドバルブSL 2の出力ポートSL 2 bは、油路f 1, f 2, f 4を介して第1クラッチアプライリレーバルブ23の入力ポート23 kに接続され、また、油路f 1, f 2, f 3を介して第2クラッチアプライリレーバルブ22の作動油室22 aに接続され、また、油路f 1, f 6を介して第1ソレノイドリレーバルブ24の作動油室24 bに接続されている。

[0052] さらに、リニアソレノイドバルブSL 3の出力ポートSL 3 bは、油路g 1を介して第1クラッチアプライリレーバルブ23の入力ポート23 eに接続され、また、リニアソレノイドバルブSL 4の出力ポートSL 4 bは、油路hを介してブレーキB-1の油圧サーボ34に直接、接続されている。

[0053] 上記ソレノイドバルブS 1, S 2は、いずれもノーマルクローズタイプのバルブであり、通電時には、それぞれ入力ポートS 1 a, S 2 aと出力ポートS 1 b, S 2 bとを連通させて、入力ポートS 1 a, S 2 aに入力されたモジュレータ圧 P_{MOD} を出力ポートS 1 b, S 2 bから信号圧として出力するとともに、非通電時には、信号圧を非出力とする。

[0054] 上記ソレノイドバルブS 1の出力ポートS 1 bは、油路m 1, m 2を介し

て、第2ソレノイドリレーバルブ25の作動油室25aに接続されており、また、油路m1, m3を介して、C3-B2アプライコントロールバルブ26の作動油室26aに接続されている。上記ソレノイドバルブS2の出力ポートS2bは、油路l1, l2を介して、第2ソレノイドリレーバルブ25の入力ポート25fに接続されており、また、油路l1, l3を介して、第2クラッチアプライリレーバルブ22の作動油室22hに接続されている。

[0055] 上記第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とを有するとともに、スプール22pの図中上方に作動油室22aと、スプール22pの図中下方に作動油室22hと、スプール22pのランド径の差違（受圧面積の差違）により形成された作動油室22bとを有しており、さらに、図中上から順に、出力ポート22c、入力ポート22d、出力ポート22e、入力ポート22fを有し、その外にドレーンポートEXを有して構成されている。

[0056] 第2クラッチアプライリレーバルブ22は、作動油室22aに対する信号圧 P_{SL2} の入力の有無に応じて、スプール22pが、右半位置（高速段側位置）と左半位置（低速段側位置）とに切り換えられる。すなわち、スプール22pは、高速段（前進4速段～前進6速段）に対応してリニアソレノイドバルブSL2から出力された信号圧 P_{SL2} が油路f1, f2, f3を介して上記作動油室22aに入力された場合には、スプリング22sの付勢力に抗して右半位置となり、入力されない場合（非入力の場合）には、スプリングの付勢力により左半位置となる。

[0057] 第2クラッチアプライリレーバルブ22は、スプール22pの右半位置に対応して、入力ポート22dが、出力ポート22cに連通し、出力ポート22eと遮断される。これにより、入力ポート22dに接続されてDレンジ圧 P_D が入力される油路b1, b2が、入力ポート22d、出力ポート22c、油路iを介して、第1クラッチアプライリレーバルブ23の入力ポート23iに連通される。また、同じく、スプール22pに右半位置に対応して、入力ポート22fが出力ポート22gに連通され、これにより、入力ポート2

2 f に接続されてモジュレータ圧 P_{MOD} が入力される油路 y 1 が、入力ポート 2 2 f、出力ポート 2 2 g、油路 j 1、j 2 を介して、B 2 アプライコントロールバルブ 2 7 の作動油室 2 7 a に連通され、また、油路 j 1 から分岐する油路 j 3、オリフィス 4 2 を介して、油室 2 2 b に連通される。

[0058] 一方、第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 は、スプール 2 2 p の左半位置に対応して、入力ポート 2 2 d が、出力ポート 2 2 e に連通され、出力ポート 2 2 c と遮断される。これにより、入力ポート 2 2 d に接続されて D レンジ圧 P_D が入力される油路 b 1、b 2 が、これら入力ポート 2 2 d、出力ポート 2 2 e、油路 k を介して、第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 3 の入力ポート 2 3 f に連通される。作動油室 2 2 h は、ソレノイドバルブ S 2 の出力ポート S 2 b に、油路 l 1、l 3 を介して連通されるとともに、スプール 2 2 p の左半位置に対応して、出力ポート 2 2 g に連通される。

[0059] 上記第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 3 は、スプール 2 3 p と、該スプール 2 3 p を図中下方に付勢するスプリング 2 3 s とを有するとともに、該スプール 2 3 p の図中上方に作動油室 2 3 a と、該スプール 2 3 p の図中下方に作動油室 2 3 l と、スプール 2 3 p のランド径の差違（受圧面積の差違）により形成された作動油室 2 3 b と、さらに、図中上から順に、入力ポート 2 3 c、出力ポート 2 3 d、入力ポート 2 3 e、入力ポート 2 3 f、出力ポート 2 3 g、入力ポート 2 3 h、入力ポート 2 3 i、出力ポート 2 3 j、入力ポート 2 3 k を有して構成されている。

[0060] 第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 3 は、作動油室 2 3 a に対する信号圧の入力の有無に対応して、スプール 2 3 p が右半位置（正常時位置）と左半位置（フェール時位置）とに切り換えられる。第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 3 は、正常時には、作動油室 2 3 a に、後述するように、油路 q を介してモジュレータ圧 P_{MOD} が信号圧として入力され、また、作動油室 2 3 b に油路 y 2 を介してモジュレータ圧 P_{MOD} が入力され、そして、作動油室 2 3 l には、油路 y 3、オリフィス 4 3 を介して、リニアソレノイドバルブからの信号圧 P_{SLT} が入力されるように構成されており、この状態では、スプリ

ング 2 3 s の付勢力により、スプール 2 3 p は、右半位置（正常位置）となる。一方、フェール時には、作動油室 2 3 a に対してモジュレータ圧 P_{MOD} が非入力となるため、信号圧 P_{SLT} により、スプリング 2 3 s の付勢力に抗して左半位置（フェール時位置）となる。

[0061] 第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 3 は、スプール 2 3 p の右半位置に対応して、入力ポート 2 3 h が出力ポート 2 3 g に連通され、これにより、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力ポート S L 1 b は、油路 e 1, e 2、これら入力ポート 2 3 h、出力ポート 2 3 g、油路 e 6 を介して油圧サーボ 3 1 に連通される。また、同じく、スプール 2 3 p の右半位置に対応して、入力ポート 2 3 k が出力ポート 2 3 j に連通され、これにより、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力ポート S L 2 b は、油路 f 1, f 2, f 4、これら入力ポート 2 3 k、出力ポート 2 3 j、油路 f 5 を介して油圧サーボ 3 2 に連通される。

[0062] さらに、同じく、スプール 2 3 p の右半位置に対応して、入力ポート 2 3 e が出力ポート 2 3 d に連通され、これにより、リニアソレノイドバルブ S L 3 の出力ポート S L 3 b は、油路 g 1、これら入力ポート 2 3 e、出力ポート 2 3 d、油路 g 2 を介して、C 3-B 2 アプライコントロールバルブ 2 6 の入力ポート 2 6 e に連通される。

[0063] なお、詳しくは後述するが、入力ポート 2 6 e は、C 3-B 2 アプライコントロールバルブ 2 6 のスプール 2 6 p の左半位置に対応して油圧サーボ 3 3 に連通され、一方、C 3-B 2 アプライコントロールバルブ 2 6 のスプール 2 6 p の右半位置で、かつ B 2 アプライコントロールバルブ 2 7 のスプール 2 7 p の左半位置に対応して油圧サーボ 3 5 に連通されることになる。なお、スプール 2 3 p の右半位置に対応した上述の連通関係、すなわち、入力ポート 2 3 h と出力ポート 2 3 g との連通、入力ポート 2 3 k と出力ポート 2 3 j との連通、そして、入力ポート 2 3 e と出力ポート 2 3 d との連通関係は、スプール 2 3 p が左半位置に切り換えられた際に断たれる。

[0064] 一方、第 1 クラッチアプライリレーバルブ 2 3 は、スプール 2 3 p の左半

位置に対応して、入力ポート 2 3 f が出力ポート 2 3 g に連通され、これにより、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 e は、油路 k、これら入力ポート 2 3 f、出力ポート 2 3 g、油路 e 6 を介して、油圧サーボ 3 1 に連通される。また、同じく、スプール 2 3 p の左半位置に対応して、入力ポート 2 3 i が出力ポート 2 3 j に連通され、これにより、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 c は、油路 i、これら入力ポート 2 3 i、出力ポート 2 3 j、油路 f 5 を介して、油圧サーボ 3 2 に連通される。

[0065] さらに、同じく、スプール 2 3 p の左半位置に対応して、入力ポート 2 3 c が出力ポート 2 3 d に連通され、これにより、ライン圧 P_L が入力される油路 a 1 は、油路 a 2、これら入力ポート 2 3 c、出力ポート 2 3 d、油路 g 2 を介して、C 3-B 2 アプライコントロールバルブ 2 6 の入力ポート 2 6 e に連通される。なお、スプール 2 3 p の左半位置に対応した上述の連通関係、すなわち、入力ポート 2 3 f と出力ポート 2 3 g との連通、入力ポート 2 3 i と出力ポート 2 3 j との連通、そして、入力ポート 2 3 c と出力ポート 2 3 d との連通関係は、スプール 2 3 p が右半位置に切り換えられた際に断たれる。

[0066] 第 1 ソレノイドリレーバルブ 2 4 は、スプール 2 4 p と、該スプール 2 4 p を図中上方に付勢するスプリング 2 4 s とを有するとともに、該スプール 2 4 p の図中上方に作動油室 2 4 a と、スプール 2 4 p のランド径の差違（受圧面積の差違）により形成された作動油室 2 4 b とを有しており、さらに、図中上から順に、入力ポート 2 4 c、出力ポート 2 4 d、入力ポート 2 4 e を有して構成されている。

[0067] 上記作動油室 2 4 a には、上記リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力ポート S L 1 b が、油路 e 1、e 3 を介して接続され、また、上記作動油室 2 4 b には、上記リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力ポート S L 2 b が、油路 f 1、f 6 を介して接続されている。第 1 ソレノイドリレーバルブ 2 4 は、リニアソレノイドバルブ S L 1、S L 2 からそれぞれ作動油室 2 4 a、2 4

bに入力される信号圧 P_{SL1} 、 P_{SL2} （係合圧）の合計が所定値以上の場合は、スプール24pが、スプリング24sの付勢力に抗して右半位置となり、所定値未満の場合はスプリング24sの付勢力により左半位置となる。

[0068] 第1ソレノイドリレーバルブ24は、スプール24pの右半位置に対応して、入力ポート24eが出力ポート24dに連通され、これにより、モジュレータ圧 P_{MOD} が入力される油路y4は、これら入力ポート24e、出力ポート24d、さらに、油路qを介して第1クラッチアプライリレーバルブ23の作動油室23aに連通される。

[0069] 一方、第1ソレノイドリレーバルブ24は、スプール24pの左半位置に対応して、入力ポート24cが出力ポート24dに連通され、これにより、第2ソレノイドリレーバルブ25の出力ポート25gは、油路r、これら入力ポート24c、出力ポート24d、油路qを介して、第1クラッチアプライリレーバルブ23の作動油室23aに連通される。なお、スプール24pの右半位置に対応して、入力ポート24cと出力ポート24dの連通が断たれ、また、左半位置に対応して、入力ポート24eと出力ポート24dとの連通が断たれる。

[0070] 第2ソレノイドリレーバルブ25は、スプール25pと、該スプール25pを図中上方に付勢するスプリング25sとを有するとともに、該スプール25pの図中上方に作動油室25aと、該スプール25pの図中下方に作動油室25iとを有しており、さらに、図中上から順に、入力ポート25b、出力ポート25c、入力ポート25d、出力ポート25e、入力ポート25f、出力ポート25g、入力ポート25hを有して構成されている。

[0071] 上記作動油室25aには、ソレノイドバルブS1の出力ポートS1bが、油路m1、m2を介して接続されている。スプール25pは、ソレノイドバルブS1の通電によって、出力ポートS1bから出力される信号圧 P_{S1} （モジュレータ圧 P_{MOD} ）が油路m1、m2を介して作動油室25aに入力されると、スプリング25sの付勢力に抗して右半位置となり、ソレノイドバルブS1の非通電による信号圧 P_{S1} の非入力により、左半位置となる。

- [0072] 第2ソレノイドリレーバルブ25は、スプール25pの右半位置に対応して、入力ポート25dが出力ポート25cに連通され、これにより、C3-B2アプライコントロールバルブ26の出力ポート26bは、油路n1, n3、これら入力ポート25d、出力ポート25c、油路e7を介して、B2アプライコントロールバルブ27の作動油室27bに連通される。また、同じく、スプール25pの右半位置に対応して、入力ポート25fが出力ポート25eに連通され、これにより、ソレノイドバルブS2の出力ポートS2bは、油路l1, l2、これら入力ポート25f、出力ポート25e、油路l4、オリフィス47を介して、ロックアップリレーバルブ28の作動油室28iに連通される。
- [0073] さらに、同じく、スプール25pの右半位置に対応して、入力ポート25hが出力ポート25gに連通され、これにより、モジュレータ圧 P_{MOD} が入力される油路y5は、これら入力ポート25h、出力ポート25g、油路rを介して第1ソレノイドリレーバルブ24の入力ポート24cに連通される。
- [0074] 一方、第2ソレノイドリレーバルブ25は、スプール25pの左半位置に対応して、入力ポート25bが出力ポート25eに連通され、これにより、リニアソレノイドバルブSL1の出力ポートSL1bは、油路e1, e3, e4、オリフィス44、これら入力ポート25b、出力ポート25c、そして、油路e7を介して、B2アプライコントロールバルブ27の作動油室27bに連通される。また、同じく、スプール25pの左半位置に対応して、入力ポート25dが出力ポート25eと連通され、これにより、B2アプライコントロールバルブ27の入力ポート27eは、油路p、これら入力ポート25d、出力ポート25e、そして、油路rを介して第1ソレノイドリレーバルブ24の入力ポート24cに連通される。なお、スプール25pの右半位置に対応して、入力ポート25bと出力ポート25cとの連通、入力ポート25dと出力ポート25eの連通は断たれ、また、スプール25pの左半位置に対応して、入力ポート25dと出力ポート25cの連通、入力ポート25fと出力ポート25eとの連通、入力ポート25hと出力ポート25

gとの連通はいずれも断たれる。

[0075] C3-B2アプライコントロールバルブ26は、スプール26pと、該スプール26pを図中上方に付勢するスプリング26sとを有するとともに、該スプール26pの図中上方に作動油室26aを有しており、さらに、図中上から順に、出力ポート26b、入力ポート26c、出力ポート26d、入力ポート26e、出力ポート26f、入力ポート26gを有して構成されている。

[0076] 上記作動油室26aには、ソレノイドバルブS1の出力ポートS1bが、油路m1、m3を介して連結されている。スプール26pは、ソレノイドバルブS1の通電により、出力ポートS1bから出力されたモジュレータ圧 $P_{M_{OD}}$ が油路m1、m3を介して信号圧 P_{S1} として入力されると、スプリング26sの付勢力に抗して右半位置となる。一方、ソレノイドバルブS1の非通電により作動油室26aに信号圧 P_{S1} が非入力の場合は、スプリング26sの付勢力により、左半位置となる。

[0077] C3-B2アプライコントロールバルブ26は、スプール26pの右半位置に対応して、入力ポート26cが出力ポート26bに連通され、これにより、Rレンジ圧 P_{REV} が入力される油路c1は、油路c2、これら入力ポート26c、出力ポート26b、さらに、油路n1、n2を介して、B2アプライコントロールバルブ27の入力ポート27eに連通される。また、同じく、スプール26pの右半位置に対応して、入力ポート26eが出力ポート26dと連通され、これにより、第1クラッチアプライリレーバルブ23の出力ポート23dが、油路g2、これら入力ポート26e、出力ポート26d、さらに、油路pを介してB2アプライコントロールバルブ27の入力ポート27cに連通される。さらに、同じく、スプール26pの右半位置に対応して、入力ポート26gが出力ポート26fに連通され、これにより、Rレンジ圧 P_{REV} が入力される油路c1は、油路c3、これら入力ポート26g、出力ポート26f、さらに、油路g3を介して油圧サーボ33に連通される。

- [0078] 一方、C3-B2アプライコントロールバルブ26は、スプール26pの左半位置に対応して、入力ポート26cが出力ポート26dに連通され、これにより、Rレンジ圧 P_{REV} が入力される油路c1は、油路c2、これら入力ポート26c、出力ポート26d、さらに油路pを介して、B2アプライコントロールバルブ27の入力ポート27cに連通される。また、同じく、スプール26pの左半位置に対応して、入力ポート26eが出力ポート26fに連通され、これにより、第1クラッチアプライリレーバルブ23の出力ポート23dは、油路g2、これら入力ポート26e、出力ポート26f、さらに、油路g3を介して油圧サーボ33に連通される。なお、上記スプール26pに右半位置に対応して、入力ポートと出力ポート26dとの連通、入力ポート26eと出力ポート26fとの連通は断たれ、また、スプール26pの左半位置に対応して、入力ポート26cと出力ポート26bの連通、入力ポート26eと出力ポート26dの連通、入力ポート26gと出力ポート26fとの連通は、いずれも断たれる。
- [0079] B2アプライコントロールバルブ27は、スプール27pと、該スプール27pを図中上方に付勢するスプリング27sとを備えるとともに、該スプール27pの図中上方に油室27aと、スプール27pのランド径の差違（受圧面積の差違）により形成された作動油室27bと、図中上から順に、入力ポート27c、出力ポート27d、入力ポート27eを有して構成されている。
- [0080] 上記作動油室27aには、第2クラッチアプライリレーバルブ22の出力ポート22gが、油路j1、j2を介して接続されており、第2クラッチアプライリレーバルブ22のスプール22pの右半位置に対応して、入力ポート22fに油路y1を介して入力されたモジュレータ圧 P_{MOD} が出力ポート22g、油路j1、j2を介して入力された場合には、スプリング27sの付勢力に抗して右半位置となり、非入力の場合は、スプリング27sの付勢力により左半位置となる。また、作動油室27bには、第2ソレノイドリレーバルブ25の出力ポート25cが油路e7を介して接続されている。

[0081] B2アプライコントロールバルブ27は、スプール27pの右半位置に対応して、入力ポート27eが出力ポート27dに連通され、これにより、C3-B2アプライコントロールバルブ26の出力ポート26bが、油路n1, n2、これら入力ポート27e、出力ポート27d、さらに、油路n4を介して油圧サーボ35に連通される。一方、B2アプライコントロールバルブ27は、スプール27pの左半位置に対応して、入力ポート27cと出力ポート27dとが連通され、これにより、C3-B2アプライコントロールバルブ26の出力ポート26dが、油路p、これら入力ポート27c、出力ポート27d、さらに、油路n4を介して油圧サーボ35に連通される。なお、スプール27pの右半位置に対応して、入力ポート27cと出力ポート27dとの連通が断たれ、一方、スプール27pに左半位置に対応して、入力ポート27eと出力ポート27dとの連通が断たれる。

[0082] [油圧制御装置の動作]

次に、上記油圧制御装置1₁の作用（動作）の概略について説明する。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1₁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、制御装置50（図4参照）の電気指令によってノーマルクローズタイプである上記4本のリニアソレノイドバルブSL1, SL2, SL3, SL4に通電され、それぞれの入力ポートSL1a, SL2a, SL3a, SL4aと出力ポートSL1b, SL2b, SL3b, SL4bとを連通させる。

[0083] 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、マニュアルバルブ等を介してリニアソレノイドバルブSL3にライン圧 P_L が入力されるとともに、モジュレータ圧 P_{MOD} がリニアソレノイドバルブSLU、ソレノイドバルブS1, S2に入力される。

[0084] つづいて、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、マニュアルバルブからDレンジ圧 P_D が出力され、該Dレンジ圧 P_D は、リニアソレノイドバルブ S_{L1} , S_{L2} , S_{L4} にそれぞれ入力される。ここで、例えば、運転手が車輦を増速していくと、各リニアソレノイドバルブ S_{L1} , S_{L2} , S_{L3} , S_{L4} から係合圧 P_{SL1} , P_{SL2} , P_{SL3} , P_{SL4} が発生され、その係合圧が、スプール23pが右半位置にある第1クラッチアプライリレーバルブ23を介して油圧サーボ31~33に供給され、各クラッチC-1, C-2, C-3, B-1が、図2に係合表に示すように係合されて、前進1速段(1st)~前進6速段(6th)に次々と変速されていく。

[0085] 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、上記マニュアルバルブからDレンジ圧 P_D がドレインされる。

[0086] 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、マニュアルバルブからRレンジ圧 P_{REV} が出力され、該Rレンジ圧 P_{REV} は、C3-B2アプライコントロールバルブ26、B2アプライコントロールバルブ27を介して油圧サーボ35に供給され、ブレーキB-2が係合される。さらに、リニアソレノイドバルブ S_{L3} からの係合圧 P_{SL3} が第1クラッチアプライリレーバルブ23、C3-B2アプライコントロールバルブ26を介して油圧サーボ33に入力され、クラッチC-3が係合される。これにより、上記ブレーキB-2の係合と相俟って、後進1速段が達成される。

[0087] [リンプホーム時の動作]

前進1速段~前進6速段においては、第1クラッチアプライリレーバルブ23は、正常時には右半位置となり、フェール時には左半位置となる。すなわち、第1ソレノイドリレーバルブ24は、前進1速段~前進4速段において、その作動油室24aにリニアソレノイドバルブ S_{L1} からの信号圧(係

合圧 P_{SL1})が入力され、また、前進4速段～6速段において、その作動油室24bにリニアソレノイドバルブSL2からの信号圧(係合圧 P_{SL2})が入力されて右半位置となるため、入力ポート24eに入力されているモジュレータ圧 P_{MOD} が出力ポート24d、油路qを介して第1クラッチアプライリレーバルブ23の作動油室23aに入力される。

[0088] ここで、例えば、前進1速段のリニアソレノイドバルブSL1からの係合圧の立ち上がり時には、作動油室24aに入力される信号圧が低くて、スプール24pが左半位置に切り換わるおそれがある。このようなおそれがある場合には、ソレノイドバルブS1に通電して、第2ソレノイドリレーバルブ25の作動油室25aに信号圧 P_{S1} を入力し、スプール25pを右半位置に切り換えることにより、入力ポート25hに入力されているモジュレータ圧 P_{MOD} を出力ポート25g、油路r、入力ポート24c、出力ポート24d、油路qを介して、第1クラッチアプライリレーバルブ23の作動油室23aに入力することができる。

[0089] このように、前進1速段～前進6速段における正常時には、第1クラッチアプライリレーバルブ23は、そのスプール23pが右半位置(正常時位置)に保持される。この、スプール23pが右半位置にある場合には、リニアソレノイドバルブSL1、SL2、SL3からの係合圧 P_{SL1} 、 P_{SL2} 、 P_{SL3} を、この第1クラッチアプライリレーバルブ23を介して、油圧サーボ31、32、33、35に供給し得る状態となる。

[0090] これに対し、フェール時には、第1ソレノイドリレーバルブ24の作動油室24a、24b、第2ソレノイドリレーバルブ25の作動油室25aには、いずれにも信号圧が入力されないので、第1ソレノイドリレーバルブ24及び第2ソレノイドリレーバルブ25は、そのスプール24p、25pが左半位置となって、第1クラッチアプライリレーバルブ23の作動油室23aには、信号圧が入力されなくなるので、スプール23pは、左半位置(フェール時位置)となる。この、スプール23pが左半位置にある場合には、リニアソレノイドバルブSL1、SL2、SL3と、油圧サーボ31、32、

33, 35との連通が断たれ、この第1クラッチアプライリレーバルブ23を介して、リニアソレノイドバルブSL3からの係合圧 P_{SL3} を油圧サーボ33に、また、次に説明する第2クラッチアプライリレーバルブ22からの係合圧を油圧サーボ31又は油圧サーボ32に供給し得る状態となる。

[0091] 一方、第2クラッチアプライリレーバルブ22において、そのスプール22pは、作動油室22aにリニアソレノイドバルブSL2からの信号圧が入力されない低速段（前進1速段～前進3速段）では左半位置、信号圧が入力される高速段（前進4速段～前進6速段）では右半位置となる。そして、スプール22pは、フェール時には、その時の位置をそのまま保持する。つまり、低速段でフェールが発生した場合には、スプール22pはそのまま左半位置を保持し、高速段でフェールが発生した場合には、入力ポート22fに入力されているモジュレータ圧 P_{MOD} が作動油室22bに入力されてスプール22pをロックするため、スプール22pは右半位置を保持する。

[0092] 車両の走行中にフェールが発生すると、そのときの走行段が低速段の場合には、前進3速が実現され、高速段の場合には、前5速が実現される。すなわち、低速段では、第2クラッチアプライリレーバルブ22、第1クラッチアプライリレーバルブ23のスプール22p, 23pがいずれも左半位置にあるので、第2クラッチアプライリレーバルブ22に油路b1, b2を介して入力されたDレンジ圧 P_D が、油路k、第1クラッチアプライリレーバルブ23、油路e6を介して、クラッチC-1の油圧サーボ31に供給される。

[0093] これに対し、高速段では、第2クラッチアプライリレーバルブ22のスプール22pが右半位置、第1クラッチアプライリレーバルブ23のスプール23pが左半位置にあるので、第2クラッチアプライリレーバルブ22に油路b1, b2を介して入力されたDレンジ圧 P_D が、油路i、第1クラッチアプライリレーバルブ23、油路f5を介して、クラッチC-2の油圧サーボ32に供給される。また、第1クラッチアプライリレーバルブ23のスプール23pが左半位置にあるので、低速段、高速段のいずれの場合も、クラッチC-3の油圧サーボ33にはライン圧 P_L が、油路a2、第1クラッチアプ

ライリレーバルブ 2 3、油路 g 2、C 3-B 2 アプライコントロールバルブ 2 6（スプール 2 6 p は左半位置にある）、油路 g 3 を介して供給される。

[0094] このように、車輛の低速段での走行中にフェールが発生した場合には、油圧サーボ 3 1、3 3 に係合圧が供給されて、クラッチ C-1、C-3 が係合され、図 2 の係合表に示すように、前進 3 速段が達成される。一方、高速段での走行中にフェールが発生した場合には、油圧サーボ 3 2、3 3 に係合圧が供給されて、クラッチ C-2、C-3 が係合され、図 2 の係合表に示すように、前進 5 速段が達成される。このため、前進 1 速段～前進 6 速段のいずれの段数での走行時にフェールが発生した場合でも、変速ショックを受けることなく、そのまま走行を続けることができる。

[0095] そして、車輛が停止されて、イグニッションがオフにされると、高速段でフェールが発生した場合であっても、第 2 クラッチアプライリレーバルブ 2 2 の作動油室 2 2 b に供給されてスプール 2 2 p を右半位置にロックしていた D レンジ圧 P_D が発生されなくなるので、スプール 2 2 p はスプリングの付勢力により左半位置に切り換えられ、これにより、低速段でフェールが発生した場合と同様、クラッチ C-1、C-3 が係合されて、前進 3 速段が達成される。

[0096] これにより、イグニッションをオンした場合には、前進 3 段でも再発進が可能となり、いわゆるリンプホーム機能が達成される。

[0097] [リバースインヒビット時の動作]

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、制御装置 5 0（図 4 参照）によりソレノイドバルブ S 2 が通電され、かつリニアソレノイドバルブ S L C 3 の通電状態が遮断され、つまり R レンジ圧 P_{REV} がブレーキ B-2 の油圧サーボ 3 5 に供給されないように B 2 アプライコントロールバルブ 2 7 により遮断するとともに、クラッチ C-3 の油圧サーボ 3 3 に係合圧を供給せず、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。

[0098] [ロックアップクラッチの油圧制御装置の詳細な構成]

ロックアップクラッチの油圧制御装置 2 は、第 2 信号圧出力部としての上記ソレノイドバルブ S 2、第 1 信号圧出力部としてのリニアソレノイドバルブ S L U、ロックアップリレーバルブ（切り換え装置）28、ロックアップコントロールバルブ 29、図 4 を参照して後に詳述する判断手段 60、判定手段 52、制御手段 51 等を備えて構成されている。

[0099] ロックアップクラッチ 7 は、クラッチ板が 1 枚の単板式のものであり、一方側には、後述する油路 u 1（第 1 油路）、u 2（第 1 油路）等を介して供給される油圧（係合油圧）によって、ロックアップクラッチ 7 を係合させる係合側油室 4 e が設けられ、他方側には、後述する油路 v 2（第 2 油路）、v 3（第 2 油路）等を介して供給される油圧（解放油圧）によって、ロックアップクラッチ 7 を解放する解放側油室 4 f が設けられている。

[0100] リニアソレノイドバルブ S L U は、ノーマルクローズタイプのバルブであり、通電時には、入力ポート S L U a と出力ポート S L U b とを連通させて、入力ポート S L U a に入力されたモジュレータ圧 P_{MOD} を通電量に応じて調圧して出力ポート S L U b から信号圧 P_{SLU} として出力するとともに、非通電時には、非出力となる。

[0101] ロックアップリレーバルブ 28 は、スプール 28 p と、該スプール 28 p を図中上方に付勢するスプリング 28 s とを有するとともに、該スプール 28 p の上方に作動油室 28 a と、スプール 28 p の下方に作動油室 28 i とを有しており、さらに、図中上から順に、入力ポート 28 b、出力ポート 28 c、出力ポート 28 d、入力ポート 28 e、入力ポート 28 f、出力ポート 28 g、入力ポート 28 h を有して構成されている。

[0102] 上記作動油室 28 a には、上記リニアソレノイドバルブ S L U の出力ポート S L U b が油路 s 1、s 2、オリフィス 45 を介して接続されている。スプール 28 p は、上記リニアソレノイドバルブ S L U の通電により、出力ポート S L U b から出力されたモジュレータ圧 P_{MOD} が信号圧 P_{SLU} として作動油室 28 a に入力されると、スプリング 28 s の付勢力に抗して右半位置と

なり、一方、上記信号圧 P_{SLU} の非入力により、スプリング $28s$ の付勢力により、左半位置となる。また、作動油室 $28i$ には、上記ソレノイドバルブ $S2$ の出力ポート $S2b$ が、油路 $l1$ 、 $l2$ 、第2ソレノイドリレーバルブ 25 、油路 $l4$ 、そして、オリフィス 47 を介して接続されている。上記作動油室 $28i$ に対しては、ソレノイドバルブ $S2$ が通電状態で、かつ第2ソレノイドリレーバルブ 25 が右半位置にある場合、つまり、ソレノイドバルブ $S1$ が通電状態の場合に限り、ソレノイドバルブ $S2$ から出力された信号圧 P_{SL2} が第2ソレノイドリレーバルブ 25 等を介して、入力されることになる。

[0103] 上記ロックアップリレーバルブ 28 は、スプール $28p$ の右半位置に対応して、入力ポート $28b$ が出力ポート $28c$ に連通され、これにより、セカンダリ圧 P_{SEC} が入力される油路 $x1$ が、これら入力ポート $28b$ 、出力ポート $28c$ 、油路 t 、オリフィス 40 を介して、オイルクーラ 36 に連通される。また、同じく、スプール $28p$ の右半位置に対応して、入力ポート $28e$ が出力ポート $28d$ に連通され、これにより、モジュレータ圧 P_{MOD} が入力される油路 $x2$ が、これら入力ポート $28e$ 、出力ポート $28d$ 、さらに、油路 $u1$ 、 $u2$ 、オリフィス 48 を介して、ロックアップクラッチ 7 のオン側の入力ポート $4c$ に連通されるとともに、油路 $u1$ から分岐した油路 $u3$ 、オリフィス 46 を介して、ロックアップコントロールバルブ 29 の作動油室 $29a$ に連通される。

[0104] さらに、同じく、スプール $28p$ の右半位置に対応して、入力ポート $28h$ が出力ポート $28g$ に連通され、これにより、ロックアップコントロールバルブ 29 の出力ポート $29d$ が、油路 $v1$ 、これら入力ポート $28h$ 、出力ポート $28g$ 、さらに、油路 $v2$ 、 $v3$ 、オリフィス 49 を介して、ロックアップクラッチ 7 のオフ側の入力ポート $4d$ に連通される。なお、スプール $28p$ が左半位置に切り換えられた際には、上述の連通、すなわち、入力ポート $28b$ と出力ポート $28c$ との連通、入力ポート $28e$ と出力ポート $28d$ との連通、そして、入力ポート $28h$ と出力ポート $28g$ との連通は

いずれも断たれる。

- [0105] 一方、ロックアップリレーバルブ 28 は、スプール 28 p の左半位置に対応して、入力ポート 28 f が出力ポート 28 g に連通され、これにより、セカンダリ圧 P_{SEC} が入力される油路 x 3 が、これら入力ポート 28 f、出力ポート 28 g、さらに、油路 v 2、v 3、オリフィス 49 を介して、ロックアップクラッチ 7 のオフ側の入力ポート 4 d に連通されるとともに、油路 v 2 から分岐する油路 v 4、オリフィス 57 を介して、ロックアップコントロールバルブ 29 の作動油室 29 f に連通される。なお、スプール 28 p が右半位置に切り換えられた際には、上述の入力ポート 28 f と出力ポート 28 g との連通は断たれる。
- [0106] ロックアップコントロールバルブ 29 は、スプール 29 p と、該スプール 29 p を図中右方に付勢するスプリング 29 s とを有するとともに、スプール 29 p の図中上方に作動油室 29 a と、スプール 29 p の図中下方に作動油室 29 f と、スプール 29 p のランド径の差違（受圧面積の差違）により形成された作動油室 29 b と、さらに、図中上から順に、ドレーンポート 29 c、出力ポート 29 d、入力ポート 29 e を有して構成されている。
- [0107] 上記作動油室 29 a には、上記ロックアップリレーバルブ 28 の出力ポート 28 d が油路 u 3 等を介して接続されており、また、上記作動油室 29 b には、リニアソレノイドバルブ S L U の出力ポート S L U b が、油路 s 1、s 2、オリフィス 41 を介して接続されており、さらに、上記作動油室 29 f には、上記ロックアップリレーバルブ 28 の出力ポート 28 g が、油路 v 4 等を介して接続されている。
- [0108] ロックアップコントロールバルブ 29 は、リニアソレノイドバルブ S L U が通電されて、出力ポート S L U b から出力された信号圧 P_{SLU} が、油路 s 1 等を介して、作動油室 29 b に入力されると、スプリング 29 s の付勢力に抗して、スプール 29 p が右半位置となり、信号圧 P_{SLU} の非入力により、左半位置となる。
- [0109] ロックアップコントロールバルブ 29 は、スプール 29 p の右半位置に対

応して、作動油室 29 a のドレーンポート EX の開口量が最少になるとともに、出力ポート 29 d がドレーンポート 29 c に連通される。なお、スプール 29 p が左半位置に切り換えられると、出力ポート 29 d とドレーンポート 29 c の連通は断たれる。

[0110] 一方、ロックアップコントロールバルブ 29 は、スプール 29 p の左半位置に対応して、入力ポート 29 e と出力ポート 29 d とが連通され、これにより、モジュレータ圧 P_{MOD} が入力される油路 x 4 が、これら入力ポート 29 e、出力ポート 29 d、さらに、油路 v 1 を介してロックアップリレーバルブ 28 の入力ポート 28 h に連通される。なお、この連通は、スプール 29 p が右半位置に切り換えられると断たれる。

[0111] [ロックアップクラッチの油圧制御装置の動作]

ロックアップクラッチの油圧制御装置 2 においては、リニアソレノイドバルブ SLU が ON（通電）された場合には、ロックアップリレーバルブ 28 及びロックアップコントロールバルブ 29 は、リニアソレノイドバルブ SLU から出力された信号圧 P_{SLU} がそれぞれの作動油室 28 a, 29 a に入力されて、それぞれのスプール 28 p, 29 p が右半位置に切り換えられる。

[0112] これに対応して、ロックアップリレーバルブ 28 の入力ポート 28 b に入力されているセカンダリ圧 P_{SEC} が、油路 t 等を介してオイルクーラ 36 等に供給される。また、入力ポート 28 e に入力されているモジュレータ圧 P_{MOD} が、油路 u 1 等を介して、ロックアップクラッチ 7 の係合側油室 4 e に供給される。また、入力ポート 28 h と出力ポート 28 g とが連通され、これにより、解放側油室 4 f の油圧が、油路 v 3, v 4, v 1 等を介して、ロックアップコントロールバルブ 29 のドレーンポート 29 c から排出される。

[0113] 以上により、係合側油室 4 e の油圧が解放側油室 4 f の油圧よりも高くなり、両者の差圧に基づいてロックアップクラッチ 7 が係合される。なお、この状態では、入力ポート 28 e に入力されたモジュレータ圧 P_{MOD} の一部は、油路 u 1 から分岐する油路 u 3、ロックアップコントロールバルブ 29 の作動油室 29 a を介して、ドレーンポート EX から少しずつ排出される。つま

り、係合側油室 4 e にモジュレータ圧 P_{MOD} を供給しながら、その一部を排出することで、係合側油室 4 e に係合圧を発生させ、これにより、ロックアップクラッチ 7 の係合状態を維持するようにしている。

[0114] この状態から、リニアソレノイドバルブ S L U が O F F (非通電) されると、ロックアップリレーバルブ 2 8 及びロックアップコントロールバルブ 2 9 は、それぞれの作動油室 2 8 a, 2 9 a に信号圧 P_{SLU} が入力されないため、それぞれのスプール 2 8 p, 2 9 p が左半位置に切り換えられる。

[0115] これに対応して、ロックアップリレーバルブ 2 8 では、入力ポート 2 8 b, 入力ポート 2 8 e にそれぞれ入力されていたセカンダリ圧 P_{SEC} 、モジュレータ圧 P_{MOD} が止められるため、オイルクーラ 3 6、係合側油室 4 e に対する油圧の供給が停止されるとともに、係合側油室 4 e に溜まった油圧が、油路 u 3、ロックアップコントロールバルブ 2 9 の作動油室 2 9 a 等を介して、ドレーンポート E X から排出される。また、同じく、ロックアップリレーバルブ 2 8 のスプール 2 8 p の左半位置に対応して、入力ポート 2 8 f が出力ポート 2 8 g に連通され、これにより、入力ポート 2 8 f に油路 x 3 を介して入力されているセカンダリ圧 P_{SEC} が、油路 v 2, v 3 等を介して、解放側油室 4 f に供給される。

[0116] 以上により、解放側油室 4 f の油圧が係合側油室 4 e の油圧よりも高くなり、両者の差圧に基づいてロックアップクラッチ 7 が解放される。なお、入力ポート 2 8 f に入力されるセカンダリ圧 P_{SEC} の一部は、油路 v 2 から分岐する油路 v 4 等を介して、ロックアップコントロールバルブ 2 9 に作動油室 2 9 f に入力されて、スプール 2 9 p を右半位置側に付勢している。

[0117] 以上説明したように、ロックアップリレーバルブ 2 8 において、そのスプール 2 8 p は、左半位置 (解放側位置) から右半位置 (係合側位置) への切り換えは、作動油室 2 8 a にリニアソレノイドバルブ S L U の信号圧 P_{SLU} が入力されることで行われるため、一般に、スプリングのばね力 (付勢力) によって切り換える場合と比較して、応答性が高い。これに対し、逆の、右半位置 (係合側位置) から左半位置 (解放側位置) への切り換えは、スプリン

グ 2 8 s のばね力に依存しているため、その応答性が必ずしも十分でないことがある。そして、応答性が十分でない場合には、いわゆるロックアップクラッチ 7 の切れが悪くなるため、前述したような、運転フィーリングに違和感を感じる場合がある。

[0118] そこで、本実施の形態においては、車輛の状態（運転状態、走行状態等）において、応答性の不足が起こり得る場合には、ロックアップリレーバルブ 2 8 の作動油室 2 8 i に油圧を供給して、スプール 2 8 p を、スプリング 2 8 s による付勢方向と同方向にアシストして付勢するようにしている。すなわち、まず、車輛の状態を判断手段 6 0（図 4 参照）によって判断する。ここで、判断手段 6 0 としては、車輛の状態を検出する手段 6 7（各種センサ 6 1～6 6）の外に、これら各種センサ 6 1～6 6 等からの情報を基に推定したり、算出したりする手段も含まれる。次いで、その判断結果に基づいて、判定手段 5 2 が、油圧によるアシストが必要か否かを判定し、必要であると判定した場合には、制御手段 5 1 により、第 2 信号圧出力部としてのソレノイドバルブ S 2 へ、信号圧（第 2 信号圧 P_{s2} ）をロックアップリレーバルブ 2 8 の作動油室 2 8 i に出力するように指示している。以下、具体的に詳述する。

[0119] ロックアップクラッチ 7 の油圧制御装置 2 は、上述したロックアップリレーバルブ 2 8 等の外に、図 4 に示すように、車輛の状態を判断する判断手段 6 0 として、エンジンの出力軸の回転数を検出するエンジン回転数センサ 6 1、自動変速機 3 の出力軸の回転数を検出する車速センサ 6 2、ブレーキの踏み込み圧を検出する踏み込み圧センサ（急停車に関する情報を検出する手段）6 3、複数の車輪のそれぞれの回転数を検出する車輪速センサ（急停車に関する情報を検出する手段）6 4、トルクコンバータ 4 のポンプインペラ 4 a とタービンランナ 4 b の回転数をそれぞれ検出するコンバータ回転数センサ 6 5、加速度センサ（G センサ）6 6 等の各種センサ、及びこれらのセンサ 6 1～6 6 等からの情報に基づいて推定や算出する手段を有している。

[0120] 一方、ロックアップクラッチの油圧制御装置 2 を制御する制御装置（E C

U) 50は、制御手段51、判定手段52、判断手段60の一部、レンジ検出手段53、マップ(m a p) 55に従って変速を行う自動変速手段54、タイマ手段56等を有している。このうち判定手段52は、上述の判断手段60が判断した結果、すなわち、各種センサ61~65が検出した検出結果やこれらに情報に基づいて推定したり算出したりした結果が、所定値以上(あるいは所定値以下)か否かを判定し、その判定結果に基づいて、制御手段51により、ソレノイドバルブS2をON(通電)する等して、ロックアップリレーバルブ28の作動油室28iに信号圧 P_{s2} を供給する。

[0121] すなわち、例えば、図5のフローチャートに示すように、車両の走行中で、かつロックアップクラッチ7が係合されている状態において、条件A、条件B、条件Cのいずれか1つが満たされたか否かを判定手段52によって判定する(ステップS11)。ここで条件Aは、エンジン回転数センサ61によって検出されたエンジンの出力軸の回転数が所定値以下であり、条件Bは、車速センサ62によって検出された自動変速機3の出力軸の回転数が所定値以下であり、条件Cは、リニアソレノイドバルブSLUからロックアップリレーバルブ28に信号圧が出力されていない状態でかつコンバータ回転数センサ65によって検出されたポンプインペラ4aの回転数とタービンランナ4bの回転数の差が所定値以下である。

[0122] なお、最後の条件Cを満たした場合は、判定手段52は、油圧回路に故障が発生したものと判断する。すなわち、ロックアップクラッチ7を解放制御しているにもかかわらず、ポンプインペラ4a及びタービンランナ4bの回転数の差が広がらないことから、リニアソレノイドバルブSLUを故障と判断し、強制的にロックアップリレーバルブ28を切り換えるようにする。つまり、ポンプインペラ4aとタービンランナ4bとの回転数の差の所定値以下を判定した場合には、信号圧制御手段59により、リニアソレノイドバルブSLUから信号圧 P_{sLU} を出力させて、ロックアップリレーバルブ28を解放側位置に切り換えるようにしている。

[0123] 判定手段52が、上記条件A、B、Cのいずれも満たされないと判定した

場合（ステップS 1 1の「NO」）は、直ちに制御が終了される。一方、条件A、B、Cのいずれか1つが満たされていると判定した場合（ステップS 1 1の「YES」）には、制御手段5 1により、図3に示すリニアソレノイドバルブSLUがOFFされ（ステップS 1 2）、ソレノイドバルブS 1がONされ（ステップS 1 3）、ソレノイドバルブS 2がONされる（ステップS 1 4）。これにより、ソレノイドバルブS 1の信号圧 P_{S1} が第2ソレノイドリレーバルブ2 5の作動油室2 5 aに入力されて、スプール2 5 Pが右半位置に切り換えられるので、ソレノイドバルブS 2の信号圧 P_{S2} が、油路1 1、1 2、第2ソレノイドリレーバルブ2 5、油路1 4を介して、ロックアップリレーバルブ2 8の作動油室2 8 iに供給される。このため、右半位置（係合側位置）にあったロックアップリレーバルブ2 8のスプール2 8 pは、スプリングSのばね力によって左半位置（解放側位置）に向けて付勢されるのに加え、作動油室2 8 iに供給された信号圧 P_{S2} によっても同方向（スプリングSによる付勢方向）に付勢される。つまり、スプリング2 8 sだけの場合と比較して、スプール2 8 pの応答性が向上して、短時間で、右半位置（係合側位置）から左半位置（解放側位置）に切り換えられる。

[0124] その後、制御手段5 2は、タイマ手段5 6によって計時される時間が、ソレノイドバルブS 2のONから所定時間経過したら（ステップS 1 5の「YES」）、ソレノイドバルブS 2をOFFし（ステップS 1 6）、ソレノイドバルブS 1をOFFして（ステップS 1 7）、ロックアップリレーバルブ2 8に対する制御を終了し、リニアソレノイドバルブSLUによる、ロックアップクラッチ7の通常の制御に戻る。なお、以上では、ステップS 1 1における条件A、B、Cをor条件として説明したが、これに代えて、いずれか2つをand条件、あるいは3つすべてをand条件としてもよい。ただし、上述の条件Cを満たす場合は、油圧回路に故障が発生したおそれがあるので、上述の制御により、ロックアップクラッチ7を速やかに解放するとともに、直ちに車両を停止する等して、適正に対処するものとする。

[0125] なお、上述の条件Cにおいて、トルクコンバータ4のポンプインペラ4 a

とタービンランナ 4 b との回転数の差の判断方法として、上述のコンバータ回転数センサ 6 5 を使用するのに代えて、例えば、エンジン回転数と、自動変速機構 5（図 1 参照）の入力軸 1 0 の回転数の差から判断することもできる。ここで、自動変速機構 5 の入力軸 1 0 の回転数は、車速センサ 6 2 から検出された車速や車輪速センサ 6 6 から検出された車輪の回転数から算出することができる。

[0126] つづいて、図 6 を参照して、車輛の状態を、エンジン回転数センサ 6 1 と、踏み込みセンサ 6 3 とによって検出する例を説明する。上述と同様、車輛の走行中で、かつロックアップクラッチ 7 が係合されている状態において、ステップ S 2 1 において、判定手段 5 2 は、エンジン回転数センサ 6 1 によって検出されるエンジン回転数が所定値以下の場合に限り（ステップ S 2 1 の「YES」）、踏み込み圧センサ 6 3 が検出するブレーキの踏み込み圧が所定値以上か否かを判定する（ステップ S 2 2）。所定値未満の場合（ステップ S 2 2 の「NO」）には直ちに制御を終了する。一方、判定手段 5 2 が、所定値以上を判定した場合（ステップ S 2 2 の「YES」）、つまり急停止と判断した場合には、制御手段 5 1 は、リニアソレノイドバルブ S L U を OFF し（ステップ S 2 3）、ソレノイドバルブ S 1 を ON し（ステップ S 2 4）、ソレノイドバルブ S 2 を ON する（ステップ S 2 5）。なお、ステップ S 2 3～ステップ S 2 8 の手順は、上述の図 5 のステップ S 1 2～ステップ S 1 7 の手順と同様であるので説明は省略する。なお、ステップ S 2 1 において、判定手段 5 2 は、車速センサ 6 2 からの情報を判定するのに代えて、エンジン回転数センサ 6 1 からの情報を判定することも可能である。

[0127] なお、以上では、車輛の急停止を判定するために、踏み込み圧センサ 6 3 を使用して、ブレーキの踏み込み圧を検出したが、これに代えて、ブレーキが踏み込まれたか否かで急停止を判定するようにしてもよい。例えば、ブレーキが踏み込まれたか否かは、車輛のブレーキランプを点灯させる信号から判断することができ、また、車輪のブレーキを係合させるブレーキ圧から判断することができる。さらに、例えば、アクセルを解放してから、ブレーキ

が踏み込まれるまでの時間や、アクセル解放速度とブレーキの踏み込み速度、ブレーキが踏まれたときの車輪の減速度等から、車輪の急停止を判断することもできる。

[0128] 次に、図7を参照して、車輪の状態を、加速度センサ（Gセンサ）66と、車輪速センサ64とによって検出する例を説明する。すなわち、車輪が走行中の路面が、低摩擦路面（低 μ 路）であるか否かを、車輪速センサ64によって、4輪の回転数を検出することによって判定するものである。上述と同様、車輪の走行中で、かつロックアップクラッチ7が係合されている状態において、判定手段52は、加速度センサ66の検出結果に基づいて車輪が走行中であるか否かを判定する（ステップS31）。走行中と判定した場合（ステップS31の「YES」）、つづいて、車輪速センサ64の検出結果に基づいて、スリップ判定を行う。例えば、車輪速センサ64により、車輪の4輪の回転数をそれぞれ個別に検出し、回転数が最も少ない車輪の回転数と、次に回転数が少ない車輪の回転数との差回転数が、所定値以上か否かを判定する（ステップS32）。ここで、所定値以上と判定した場合には、走行中の路面が例えば、雪道等の摩擦係数が小さい路面（低 μ 路）であると判定する（ステップS33）。この判定手段52の判定に基づき、制御手段51は、リニアソレノイドバルブSLUをOFFし（ステップS34）、ソレノイドバルブS1をONし（ステップS35）、ソレノイドバルブS2をONする（ステップS36）。なお、ステップS34～ステップS39の手順は、上述の図5のステップS12～ステップS17の手順と同様であるので説明は省略する。上述では、回転数が最も少ない車輪の回転数と、次に少ない回転数が少ない車輪の回転数との差回転数が、所定値以上か否かを判定する場合を説明したが、これに代えて、例えば、4輪の回転数の平均値を取り、この平均値と、最も回転数が少ない車輪との差回転数が、所定値以上か否かを判定するようにしてもよい。

[0129] 以上の説明では、ロックアップリレーバルブ28の作動油室28iに信号圧を出力するための構成として、ソレノイドバルブS1、S2、第2ソレノ

イドリレーバルブ 25 を使用した例を説明した。これらのバルブは、いずれも上述した他の機能を達成するために設けたものであり、作動油室 28 i に信号圧を出力するための専用のものでない。このため、専用のものを設ける場合と比較して、部品点数を少なくするとともに、構成を簡略化することができる。また、ロックアップリレーバルブ 28 の作動油室 28 i に供給する信号圧 P_{s2} は、ソレノイドバルブ S 2 の ON (通電) によって発生されるが、この発生された信号圧 P_{s2} を、第 2 ソレノイドリレーバルブ 25 で一旦止めて、ソレノイドバルブ S 1 の ON (通電) によって、第 2 ソレノイドリレーバルブ 25 を右半位置に切り換えることで、一旦止めた信号圧 P_{s2} を油路 14 を介して、作動油室 28 i に供給する構成を採用している。このため、ロックアップリレーバルブ 28 のスプール 28 p の高い応答性が必要であることが、上述の各種センサ 61 ~ 66 等によってあらかじめ予想し得る場合には、事前にソレノイドバルブ S 2 を ON して、その信号圧 P_{s2} を出力して、第 2 ソレノイドリレーバルブ 25 で一旦止めておき、その後、上述の判定手段 52 が、上述の各種センサ 61 ~ 66 の検出結果が所定値以上 (あるいは所定値以下) であることを判定した場合に、ソレノイドバルブ S 1 をオンして、第 2 ソレノイドリレーバルブ 25 で一旦止めていた信号圧 P_{s2} を、油路 14 を介して、作動油室 28 i に供給することが可能である。これにより、信号圧 P_{s2} が、作動油室 28 i に至るまでの油路の長さを短縮して、一層、スプール 28 p の応答性を向上させることができる。例えば、図 3 に示す例では、ソレノイドバルブ S 2 から作動油室 28 i に至るまでに油路 11, 12, 14 が必要であるのに対し、第 2 ソレノイドリレーバルブ 25 で一旦止めるようにすれば、実質的に油路 11, 12 の長さを省略して、油路 14 のみの長さとすることができる。ソレノイドバルブ S 2 から第 2 ソレノイドリレーバルブ 25 までの、実際の油路が例えば複雑で長い場合等には、流路抵抗が大きくなるため、特に有効である。

[0130] なお、ソレノイドバルブ S 1, S 2、第 2 ソレノイドリレーバルブ 25 を、上述のようにロックアップリレーバルブ 28 の作動油室 28 i に信号圧を

供給するために流用できるのは、その使用タイミングが、これらの本来の使用時のタイミングと異なるからである。なお、ソレノイドバルブ S 1, S 2、第 2 ソレノイドリレーバルブ 2 5 を流用するのに代えて、専用のソレノイドバルブを設けることも可能である。

[0131] <第 2 の実施の形態>

図 8 に、第 2 の実施の形態に係る、ロックアップクラッチの油圧制御装置 6 を示す。

[0132] 同図に示す流体伝動装置としてのトルクコンバータ 7 5 は、いずれも不図示であるが、ポンプインペラとタービンランナとこれらを係脱するロックアップクラッチを有しており、さらに、ロックアップクラッチを係合させるための係合油圧が供給される係合側油室と、ロックアップクラッチを解放するための解放油圧が供給される解放側油室とを有している。

[0133] トルクコンバータ 7 5 には、上記係合側油室に係合油圧を供給し得る第 1 係合油圧供給油路（第 1 油路） 7 1 と、これとは別に上記解放側油室に解放油圧を供給し得る第 1 解放油圧供給油路（第 2 油路） 8 1 とが接続されている。また、これら第 1 係合油圧供給油路 7 1、第 1 解放油圧供給油路 8 1 は、切り換え装置 7 6 に接続されており、この切り換え装置 7 6 には、第 2 係合油圧供給油路 7 2、第 2 解放油圧供給油路 8 2 が接続されている。

[0134] 切り換え装置 7 6 は、付勢部材 9 3 によって係合側位置に向けて付勢されており、係合側位置にあるときは、第 2 係合油圧供給油路 7 2 と第 1 係合油圧供給油路 7 1 とを連通させる。また、切り換え装置 7 6 は、第 1 信号圧出力部 9 1 から第 1 信号圧 P 1 が出力された場合には、付勢部材 9 3 の付勢力に抗して、解放側位置に切り換えられ、この解放位置にあるときは、第 2 解放油圧供給油路 8 2 と第 1 解放油圧供給油路 8 1 とを連通させる。さらに、切り換え装置 7 6 は、第 2 信号圧出力部 9 2 から第 2 信号圧 P 2 が出力された場合には、この第 2 信号圧 P 2 により、付勢部材 9 3 による付勢方向と同方向に付勢される。

[0135] 上記構成の油圧制御装置 6 は、第 1 信号圧 P 1 の入力により、切り換え装

置 7 6 が付勢部材 9 3 の付勢力に抗して係合側位置に切り換えられると、係合油圧が、第 2 係合油圧供給油路 7 2、第 1 係合油圧供給油路 7 1 を介して、トルクコンバータ 7 5 の係合側油室に供給されるとともに、解放側油室の解放油圧が、第 1 解放油圧供給油路 8 1、切り換え装置 7 6 を介して排出される。これにより、ロックアップクラッチが係合される。

[0136] 一方、第 1 信号圧 P 1 の非入力により、切り換え装置 7 6 が付勢部材 9 3 の付勢力により、解放側位置に切り換えられると、解放油圧が、第 2 解放油圧供給油路 8 2、第 1 解放油圧供給油路 8 1 を介して、トルクコンバータ 7 5 の解放側油室に供給されるとともに、係合側油室の係合油圧が、第 1 係合油圧供給油路 7 1、切り換え装置 7 6 を介して排出される。これにより、ロックアップクラッチが解放される。

[0137] ここで、切り換え装置 7 6 は、解放側位置から係合側位置への切り換えは、第 1 信号圧 P 1 によって行われるため、比較的（付勢部材 9 3 によるものと比較して）、応答性が高い。これに対して、逆の、係合側位置から解放側位置への切り換えは、付勢部材 9 3 の付勢力によって行われるため、信号圧で切り換えられる場合と比較して、応答性が低い。

[0138] そこで、係合側位置から解放側位置への切り換え時に応答性を高める必要がある場合には、第 2 信号圧出力部 9 2 から第 2 信号圧 P 2 を出力して、切り換え装置 7 6 を、付勢部材 9 3 による付勢方向と同方向に付勢してアシストする。これにより、応答性を高めることができる。

[0139] なお、上記第 2 係合油圧供給油路 7 2 と第 2 解放油圧供給油路 8 2 とは、共通の油路として構成することも可能である。

[0140] なお、上述の第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態では、流体伝動装置がトルクコンバータ 4、7 5 である場合を説明したが、流体伝動装置としては、これに代えて、例えば、フルードカップリングであってもよい。

産業上の利用可能性

[0141] 本発明に係るロックアップクラッチの油圧制御装置は、乗用車、トラック等に搭載される自動変速機のロックアップクラッチの油圧制御装置として用

いることが可能であり、特にロックアップクラッチの係合側から解放側への切り替えの応答性を向上させて、運転フィーリングの違和感を低減することが求められるロックアップクラッチの油圧制御装置に用いて好適である。

符号の説明

- [0142] 1 自動変速機の油圧制御装置
- 2 第1の実施の形態のロックアップクラッチの油圧制御装置
- 3 自動変速機
- 4 流体伝動装置（トルクコンバータ）
- 4 e 係合側油室
- 4 f 解放側油室
- 6 第2の実施の形態のロックアップクラッチの油圧制御装置
- 7 ロックアップクラッチ
- 2 8 切り換え装置（ロックアップリレーバルブ）
- 2 8 s 付勢部材（スプリング）
- 5 1 制御手段
- 5 2 判定手段
- 5 9 信号圧制御手段
- 6 0 判断手段
- 6 1 エンジン回転数センサ
- 6 2 車速センサ
- 6 3 踏み込み圧センサ
- 6 4 車輪速センサ
- 6 5 コンバータ回転センサ
- 7 1 第1油路
- 7 5 流体伝動装置（トルクコンバータ）
- 7 6 切り換え装置
- 8 1 第2油路
- 9 1 第1信号圧出力部

- 9 2 第 2 信号圧出力部
- 9 3 付勢部材
- P 1 第 1 信号圧
- P 2 第 2 信号圧
- P_{S L U} 第 1 信号圧
- P_{S 2} 第 2 信号圧
- S L U 第 1 信号圧出力部（リニアソレノイドバルブ）
- S 2 第 2 信号圧出力部（ソレノイドバルブ）
- u 1, u 2 第 1 油路（油路）
- v 2, v 3 第 2 油路（油路）

請求の範囲

- [請求項1] 流体伝動装置のロックアップクラッチの係合側油室と解放側油室との差圧を制御して、前記ロックアップクラッチを接断させる、ロックアップクラッチの油圧制御装置において、
- 前記ロックアップクラッチの前記係合側油室に油圧を供給する第1油路と、
- 前記ロックアップクラッチの前記解放側油室に油圧を供給する第2油路と、
- 供給された油圧を前記第1油路に出力する係合側位置と、供給された油圧を第2油路に出力する解放側位置とに切り換え得る切り換え装置と、
- 前記切り換え装置を、前記解放側位置に向けて付勢する付勢部材と、
- 前記切り換え装置を前記付勢部材の付勢力に抗して前記係合側位置に切り換える第1信号圧を出力し得る第1信号圧出力部と、
- 前記切り換え装置を、前記付勢部材の付勢方向と同方向に付勢する第2信号圧を出力し得る第2信号圧出力部と、を備える、
- ことを特徴とするロックアップクラッチの油圧制御装置。
- [請求項2] 前記流体伝動装置を搭載した車輛の状態を判断する判断手段と、
- 前記判断手段の判断結果に基づいて、前記第2信号圧の出力の可否を判定する判定手段と、
- 前記判定手段の判定結果に基づいて、前記第2信号圧出力部へ前記第2信号圧の発生を指示する制御手段と、を備える、
- ことを特徴とする請求項1に記載のロックアップクラッチの油圧制御装置。
- [請求項3] 前記判断手段は、前記車輛のエンジン回転数を判断する手段であり、
- 前記判定手段は、前記判断手段が判断した前記エンジン回転数が所

定値以下か否かを判定する手段であり、

前記制御手段は、前記判定手段が前記エンジン回転数の所定値以下を判定した場合に、前記第 2 信号圧出力部へ前記第 2 信号圧の発生を指示する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のロックアップクラッチの油圧制御装置。

[請求項 4]

前記判断手段は、前記車両の車速を判断する手段であり、

前記判定手段は、前記判断手段が判断した前記車速が所定値以下か否かを判定する手段であり、

前記制御手段は、前記判定手段が前記車速の所定値以下を判定した場合に、前記第 2 信号圧出力部へ前記第 2 信号圧の発生を指示する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のロックアップクラッチの油圧制御装置。

[請求項 5]

前記判断手段は、前記車両の急停止に関する情報を判断する手段であり、

前記判定手段は、前記判断手段が判断した情報が前記車両の急停止に相当するか否かを判定する手段であり、

前記制御手段は、前記判定手段が前記車両の急停止を判定した場合に、前記第 2 信号圧出力部へ前記第 2 信号圧の発生を指示する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のロックアップクラッチの油圧制御装置。

[請求項 6]

前記判断手段は、低摩擦路面に関する情報を判断する手段であり、

前記判定手段は、前記判断手段が判断した情報が前記低摩擦路面に相当するか否かを判定する手段であり、

前記制御手段は、前記判定手段が前記低摩擦路面を判定した場合に、前記第 2 信号圧出力部へ前記第 2 信号圧の発生を指示する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のロックアップクラッチの油圧制御装置。

[請求項7] 前記判断手段は、前記車輛のブレーキの踏み込みを判断する手段であり、

前記判定手段は、前記判断手段によって前記ブレーキが踏み込まれたと判断したか否かを判定する手段であり、

前記制御手段は、前記判定手段が前記ブレーキの踏み込みを判定した場合に、前記第2信号圧出力部へ前記第2信号圧の発生を指示する、

ことを特徴とする請求項2又は6に記載のロックアップクラッチの油圧制御装置。

[請求項8] 前記流体伝動装置がトルクコンバータであり、

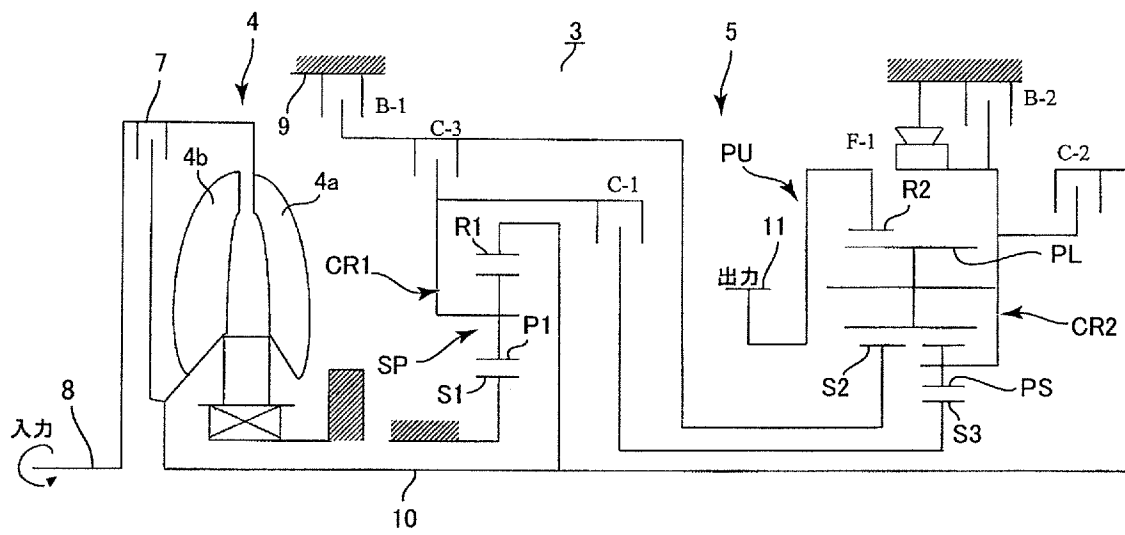
前記判断手段は、前記トルクコンバータのポンプインペラ及びタービンランナの回転数の差を判断する手段であり、

前記判定手段は、前記判断手段が判断する前記ポンプインペラとタービンランナの回転数の差の所定値以下か否かを判定し、

前記第1信号圧出力部へ前記第1信号圧の発生を指示する信号圧制御手段を有し、

前記制御手段は、前記信号圧制御手段により前記第1信号圧の発生が指示されていない状態で前記判定手段が回転数の差の所定値以下を判定した場合に、前記第2信号圧出力部へ前記第2信号圧の発生を指示する、

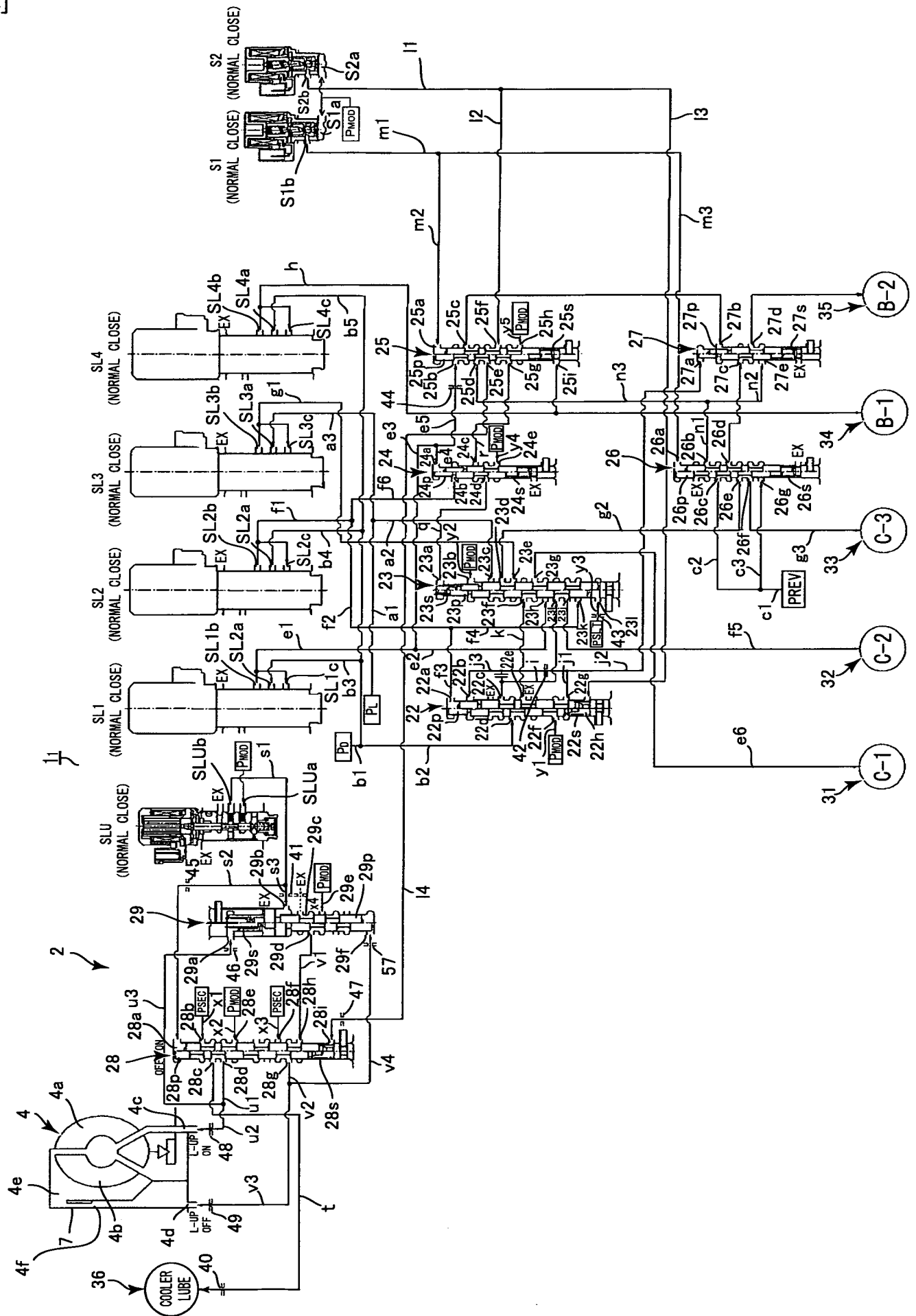
ことを特徴とする請求項2に記載のロックアップクラッチの油圧制御装置。



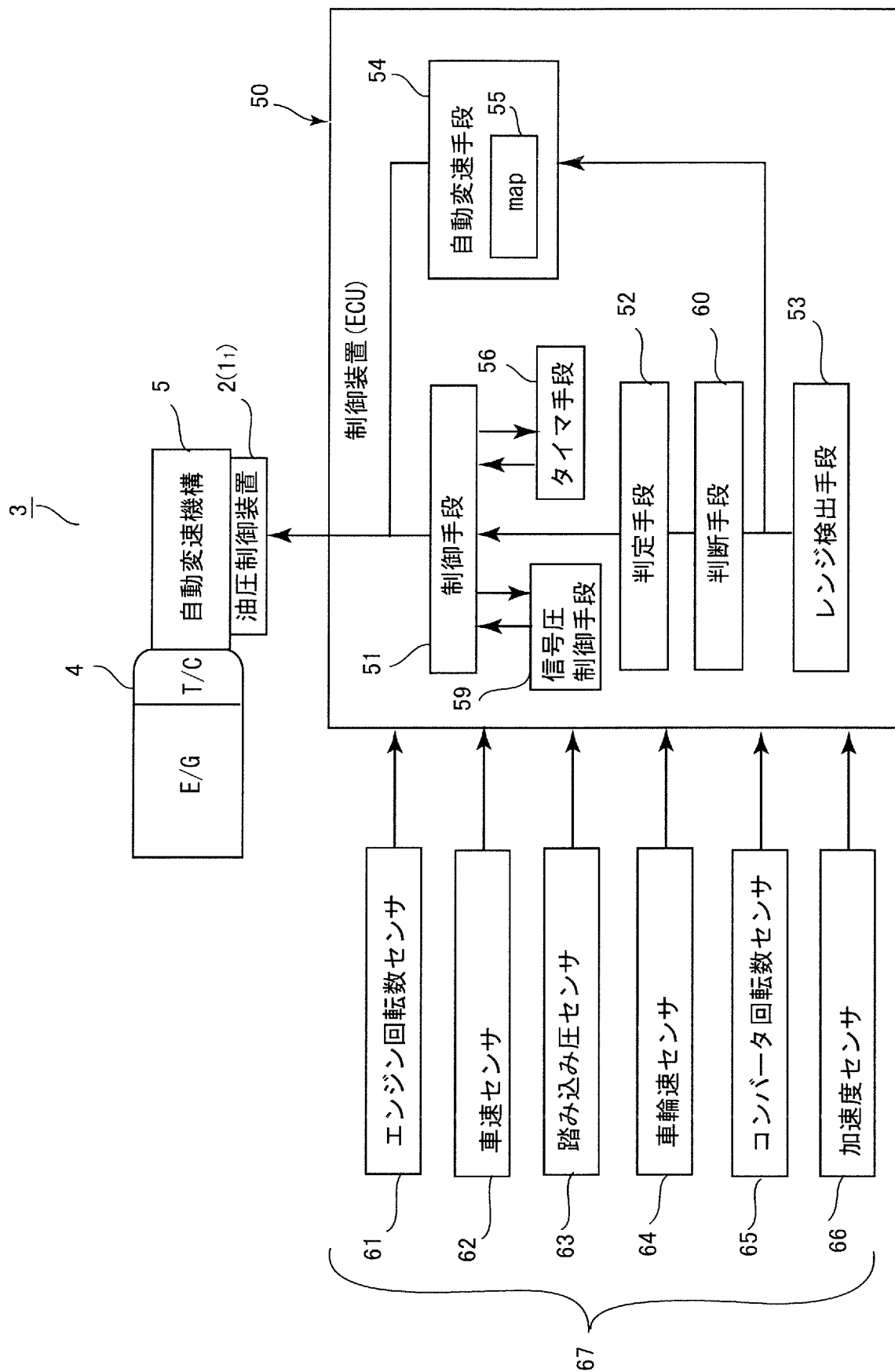
[図2]

	C-1	C-2	C-3	B-1	B-2	F-1
P						
Rev			○		○	
N						
1st	○				(○)	○
2nd	○			○		
3rd	○		○			
4th	○	○				
5th		○	○			
6th		○		○		

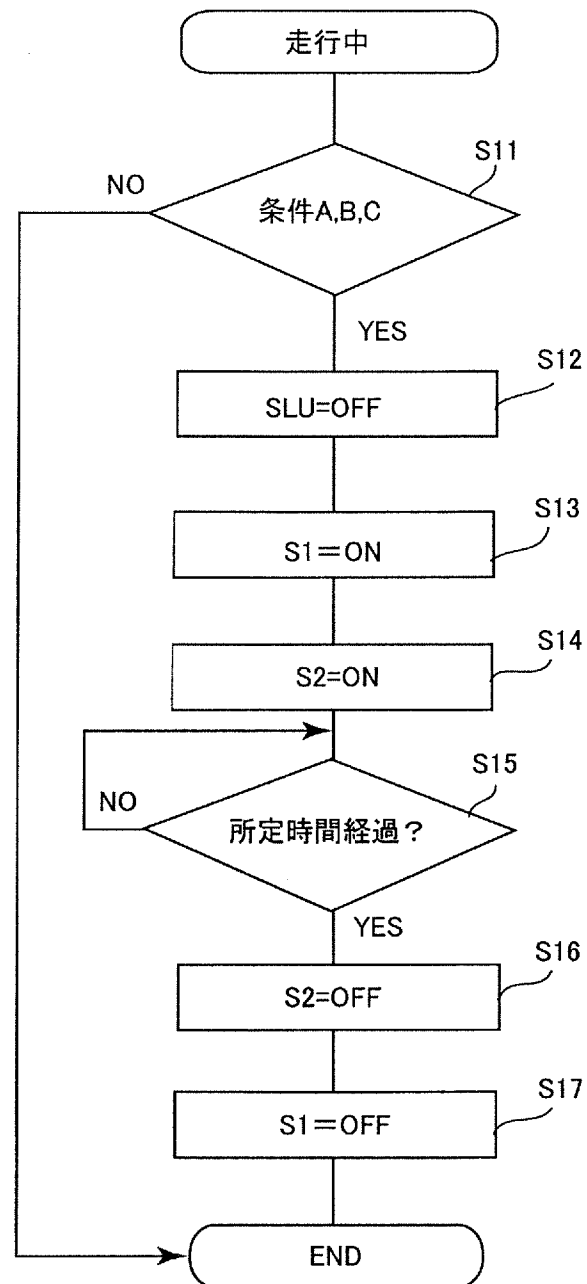
[図3]



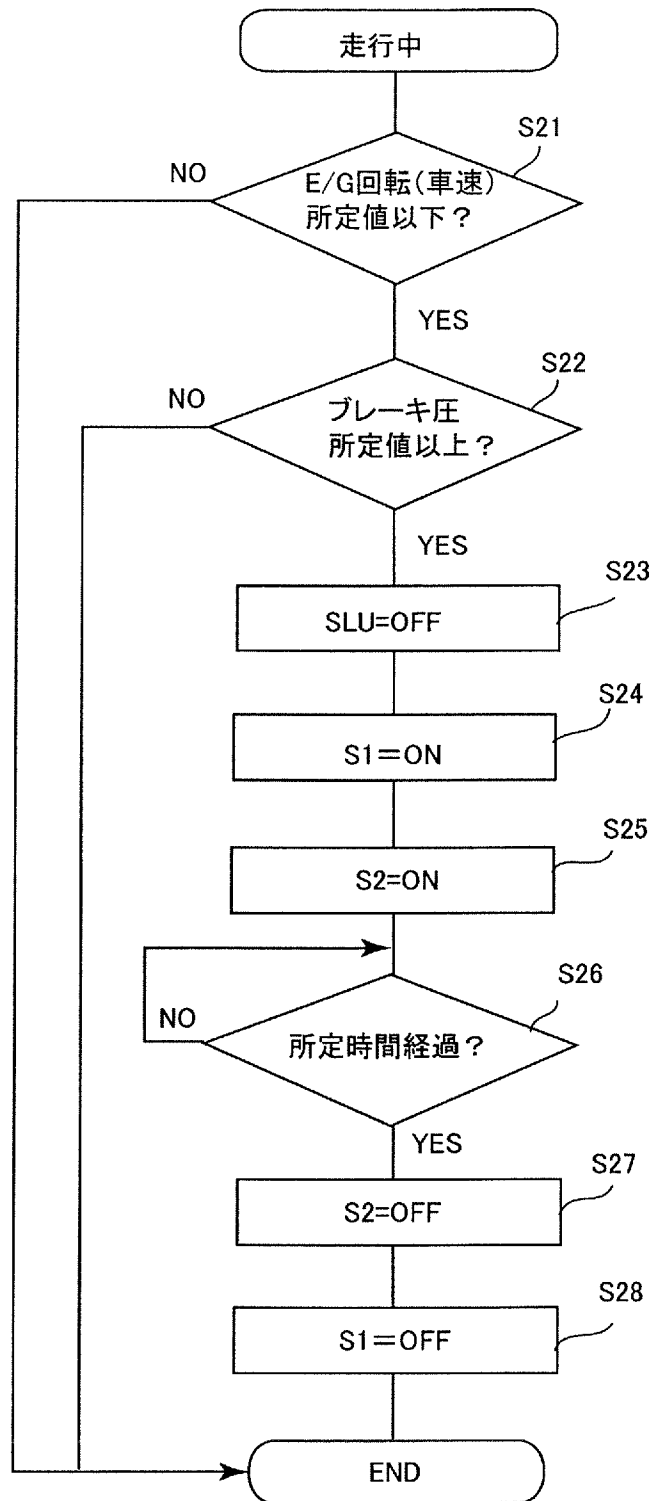
[図4]



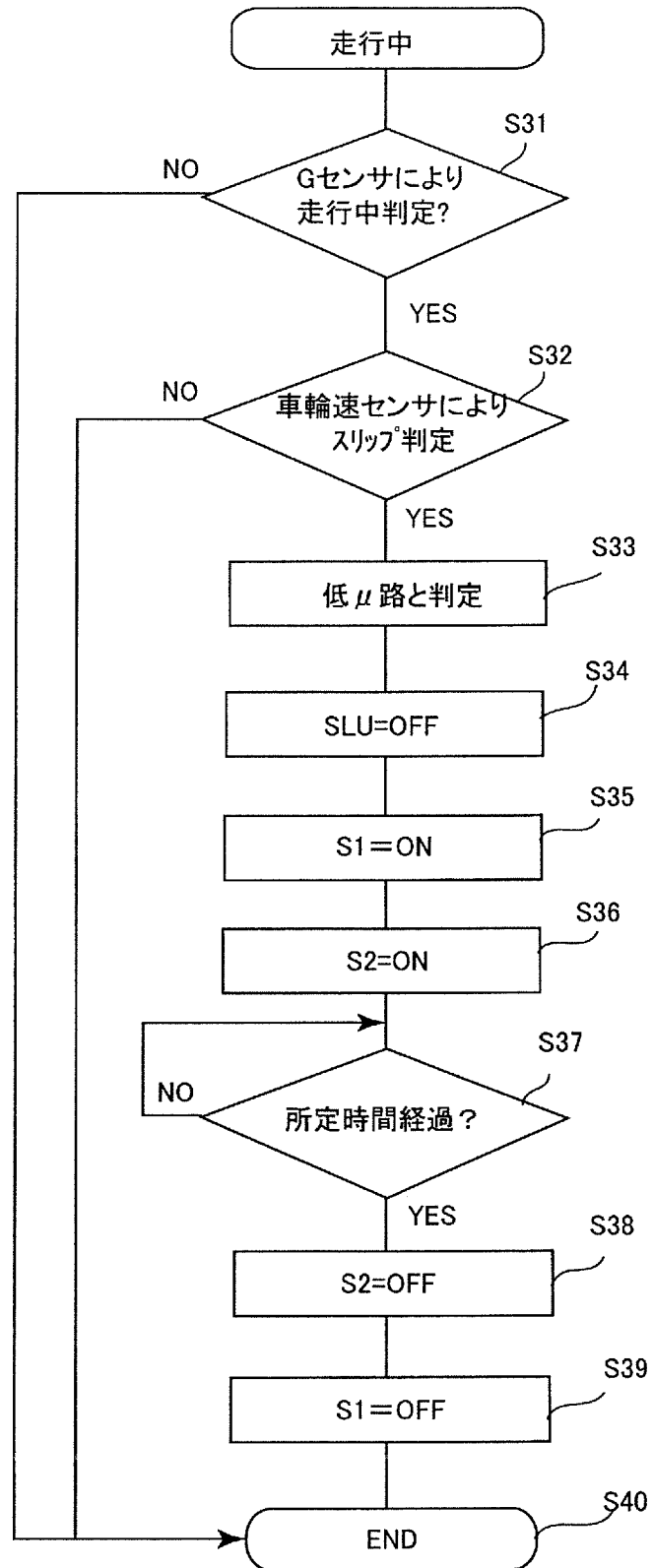
[図5]



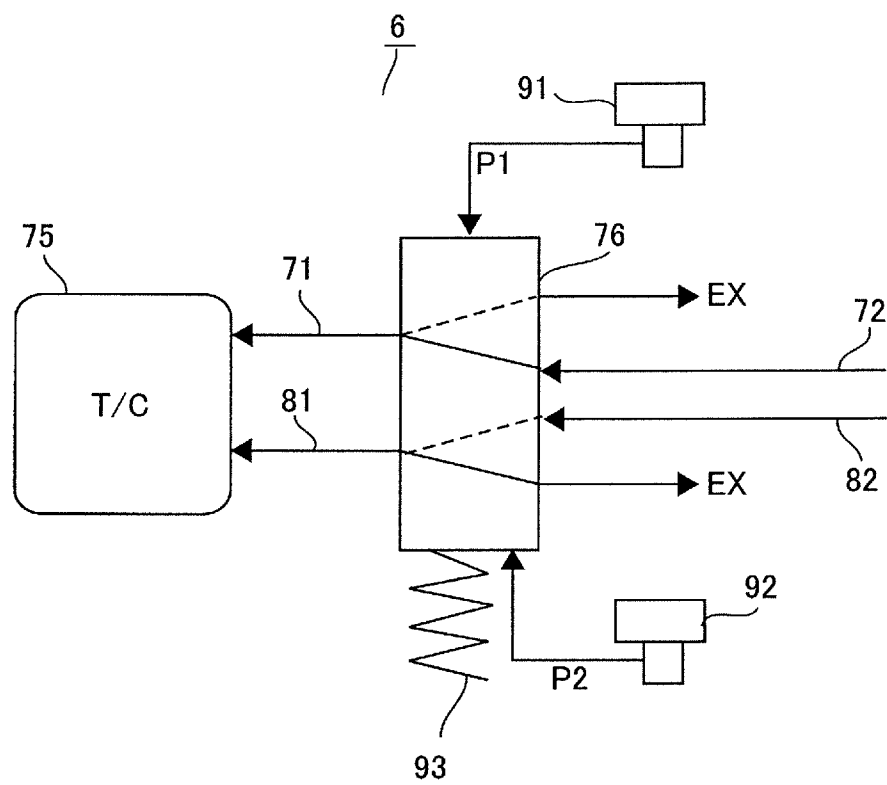
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/14 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H61/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-257548 A (Toyota Motor Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-2, 4-7
X	JP 2009-180320 A (Toyota Motor Corp.), 13 August 2009 (13.08.2009), paragraphs [0083] to [0092]; fig. 7 (Family: none)	1-3
X	JP 6-341542 A (Toyota Motor Corp., Aisin AW Co., Ltd.), 13 December 1994 (13.12.1994), paragraphs [0017] to [0041]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-2, 4, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 April, 2011 (13.04.11)Date of mailing of the international search report
26 April, 2011 (26.04.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052118

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2-150568 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 08 June 1990 (08.06.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052118

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the inventions in claims 1 - 8 is relevant to hydraulic control device set forth in claim 1.

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since said technical feature is described in the document 1 (JP 2009-257548 A), the document 2 (JP 2009-180320 A) and the document 3 (JP 6-341542 A). Furthermore, there is no other same or corresponding special technical feature among the inventions.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16H61/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16H61/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2009-257548 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 11. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 4-7
X	JP 2009-180320 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 08. 13, 段落【0083】 - 【0092】, 図 7 (ファミリーなし)	1-3
X	JP 6-341542 A (トヨタ自動車株式会社, アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 1994. 12. 13, 段落【0017】 - 【0041】, 図 1-7 (ファミリーなし)	1-2, 4, 8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 克久

3 J

3 9 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2-150568 A (アイシン精機株式会社) 1990.06.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1－8に係る発明に共通の技術的特徴は、請求項1に記載の油圧制御装置である。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献1（JP 2009-257548 A）、文献2（JP 2009-180320 A）、文献3（JP 6-341542 A）に記載されているから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、ほかに同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。