

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-133940

(P2008-133940A)

(43) 公開日 平成20年6月12日(2008.6.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F16H 61/14</b> (2006.01)	F16H 61/14 601B	3J053
F16H 59/08 (2006.01)	F16H 59:08	
F16H 59/38 (2006.01)	F16H 59:38	
F16H 59/42 (2006.01)	F16H 59:42	
F16H 59/72 (2006.01)	F16H 59:72	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-322344 (P2006-322344)  
 (22) 出願日 平成18年11月29日(2006.11.29)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100085361  
 弁理士 池田 治幸  
 (72) 発明者 高波 陽二  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (72) 発明者 田中 雅晴  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 Fターム(参考) 3J053 CA03 CB09 CB12 CB22 CB26  
 DA14 DA24

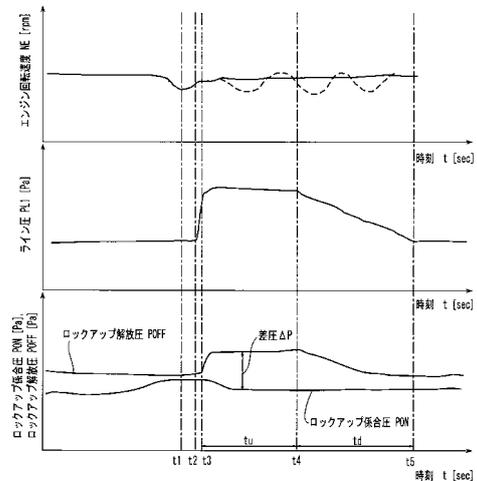
(54) 【発明の名称】 自動変速機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】車両停止時に油温が所定値以下である状態において、エンジン回転速度の変動を検知したときは、ロックアップクラッチの解放圧を所定時間高圧に設定することによりかかる場合においても引き摺りを低減することのできるロックアップクラッチの制御装置を提供することにある。

【解決手段】自動変速機の流体伝動装置に用いる車両用ロックアップクラッチの制御装置であって、(a) 作動油温が所定値以下であることを判定する油温判定手段と、(b) エンジンの回転変動を判定する回転変動判定手段と、(c) 油温が所定値以下でありエンジン回転変動を検知したときにはロックアップクラッチ解放圧を定常圧より高く設定する設定手段とを備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エンジンの出力を自動変速機へ伝達するための流体伝動装置に備えられた車両用ロックアップクラッチの制御装置であって、

作動油温が所定値以下であることを判定する油温判定手段と、

前記エンジンの回転変動を判定する回転変動判定手段と、

油温が前記所定値以下の低油温でありエンジン回転変動を検知したときには前記ロックアップクラッチを解放させるためのロックアップクラッチ解放圧を定常圧より高く設定する設定手段と

を備えることを特徴とする車両用ロックアップクラッチの制御装置。

10

**【請求項 2】**

前記設定手段は、所定の終了条件が成立するとロックアップクラッチの解放圧を定常圧に戻すことを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ロックアップクラッチの制御装置。

**【請求項 3】**

前記終了条件とは、前記エンジンがアイドル状態でないこと、前記流体伝動装置のタービンの回転速度が所定値以上であること、前記エンジンの回転速度が所定値以上であること、前記設定手段の作動開始から所定時間が経過したこと、前記自動変速機が N レンジであることのいずれかが成立していることである請求項 1 または 2 に記載の車両用ロックアップクラッチの制御装置。

**【発明の詳細な説明】**

20

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、流体伝動装置に備えられた車両用ロックアップクラッチの制御装置に関するものであって、特にロックアップクラッチの解放圧を制御することにより引き摺りを防止する技術に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

ロックアップクラッチ付流体伝動装置をたとえばエンジンと自動変速機との間に有し、エンジンの出力トルクをそのロックアップクラッチ付流体伝動装置を介して自動変速機の入力軸へ伝達させる形式の車両が知られている。この流体伝動装置は、エンジンに連結されたポンプ翼車と自動変速機の入力軸に連結されたタービン翼車との間の作動油などの流体を介して動力が伝達されるものであり、フルードカップリングやトルクコンバータとして知られている。このようなロックアップクラッチ付流体伝動装置を備えた車両では、ロックアップクラッチのスリップ制御を安定に行うためにロックアップクラッチ制御装置が種々提案されている。

30

**【0003】**

かかるロックアップクラッチについては、車両の停止時には、エンジンと自動変速機との間の動力伝達を遮断する必要があり、そのため、ロックアップクラッチ内の解放側油圧を係合側油圧よりも高めるすなわち係合側油圧と解放側油圧との差圧を負とすることによりロックアップクラッチは解放される。

40

**【0004】**

一方、前記ロックアップクラッチを解放した場合には、ロックアップクラッチの係合先であるフロントカバーの回転速度とロックアップピストンの回転速度との間に回転速度差が生ずることに伴い、その間に存在する作動流体である作動油の摩擦によりよりトルクが発生する現象、いわゆる引き摺りが生ずることがある。かかる引き摺りは、燃費の損失につながるため最小限に抑制されることが望まれる。

**【0005】**

かかる引き摺りを抑制するため、ライン圧を高くする技術が提案されている。すなわちロックアップクラッチのロックアップ解放圧はライン圧に依存するいわゆるセカンダリー圧であるため、ライン圧を高くすることによりロックアップ解放圧を高くしようとするも

50

のである。その結果前記ロックアップクラッチの係合側油室の油圧と解放側油室の油圧との圧力の差は大きき高く保たれ、ロックアップクラッチを十分に解放状態とするすなわち前記ロックアップピストンと前記フロントカバーとを十分に離間させることができ、引き摺りが防止されるためである。特に、車両停止時のロックアップクラッチの引き摺りを防止するため、車両停止後に所定時間ロックアップクラッチの解放圧を高圧に設定する技術が特許文献 1 に提案されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 2 1 1 2 1 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、低温時においては、ロックアップクラッチの作動流体である作動油の粘度が高くなるため、前記ロックアップクラッチの係合側油室からの作動油の流出が少なくなる。その結果、前記ロックアップクラッチの係合側油室の油圧は高くなりため係合側油室の油圧と解放側油室の油圧との圧力の差が小さくなり、ロックアップクラッチが十分な解放状態とならずロックアップクラッチによる引き摺りを生ずることがある。

【0007】

しかしながら、前記特許文献 1 に記載の技術は、車両停止後に所定時間ロックアップクラッチの解放圧を高圧に設定するものであるから、このような低温時における引き摺りの発生に対し、前記特許文献 1 に記載の技術によっては好適に対応することができない。

【0008】

また、前記引き摺りを抑制するためにライン圧を高くすることを低温時に定常的に行うと、ストレーナからの吸い込み油量が増えオイルパン内のオイルレベルが下がる結果エアを吸い込みやすくなり、異音が発生したりライン圧の低下が発生する可能性があった。

【0009】

本発明は、以上の事情を背景としてなされたものであり、その目的とするところは、車両停止時に油温が所定値以下である状態において、エンジン回転速度の変動を検知したときは、ロックアップクラッチの解放圧を所定時間高圧に設定するロックアップクラッチの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】

【0010】

かかる目的を達成するために請求項 1 にかかる発明は、エンジンの出力を自動変速機へ伝達するための流体伝動装置に備えられた車両用ロックアップクラッチの制御装置であって、(a) 作動油温が所定値以下であることを判定する油温判定手段と、(b) 前記エンジンの回転変動を判定する回転変動判定手段と、(c) 油温が前記所定値以下の低油温でありエンジン回転変動を検知したときには前記ロックアップクラッチを解放させるためのロックアップクラッチ解放圧を定常圧より高く設定する設定手段とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

このようにすれば、前記油温判定手段によって作動油温が所定値以下であることを判定され、前記回転変動判定手段によってエンジンの回転変動が判定された場合において、前記設定手段によって前記ロックアップクラッチを解放させるためのロックアップクラッチ解放圧が定常圧すなわち作動油温が前記所定値よりも高い場合に設定されるロックアップクラッチの解放圧の値よりも高く設定されるので、作動油温が所定値以下であって前記ロックアップクラッチの引き摺りに伴って変動するエンジン回転速度の変動を検知した場合に、前記ロックアップクラッチの解放圧を制御され、前記ロックアップクラッチの引き摺りを好適に防ぐことができる。

【0012】

好適には、前記設定手段は、所定の終了条件が成立すると前記ロックアップクラッチの解放圧を定常圧に戻すことを特徴とする。このようにすれば、前記終了条件が成立した場

10

20

30

40

50

合には前記ロックアップクラッチの解放圧は定常圧に戻されるので、低油温時に定常的に解放圧を高く設定する場合に比べ、ストレーナからの吸い込み油量が増加することによるエア吸いを抑制することができる。

【0013】

また、好適には、前記終了条件とは、(d)車両に設けられたエンジンがアイドル状態でないこと、(e)前記流体伝動装置のタービンの回転速度が所定値以上であること、(f)前記エンジンの回転速度が所定値以上であること、(g)前記設定手段の作動開始から所定時間が経過したこと、(h)前記自動変速機がNレンジであること、のいずれかが成立していることである。このようにすれば、前記終了条件のいずれかが成立した場合には、前記設定手段により前記ロックアップクラッチの解放圧が定常圧に戻されるので、低油温時に定常的に解放圧を高く設定する場合に比べ、ストレーナからの吸い込み油量が増加することによるエア吸いを抑制することができる。

10

【0014】

なお、この明細書においては、「油圧を供給する」という場合は、「油圧を作用させ」或いは「その油圧に制御された作動油を供給する」ことを意味する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

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。

【実施例】

【0016】

20

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。また、図2は、自動変速機10の複数のギヤ段(変速段)を成立させる際の係合装置(係合要素)の作動の組み合わせを説明する作動図表(係合作動表)である。この自動変速機10は、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32内において、ダブルピニオン型の第1遊星歯車装置12を主体として構成されている第1変速部14と、シングルピニオン型の第2遊星歯車装置16およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置18を主体として構成されている第2変速部20とを共通の軸心C上に備え、入力軸22の回転を変速して出力軸24から出力する。入力軸22は入力回転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26と第1変速部14との間で自動変速機10に備えられる流体式伝動装置としてのトルクコンバータ28のタービン軸である。出力軸24は出力回転部材に相当するものであり、例えば図示しない差動歯車装置(終減速機)や一对の車軸等を順次介して左右の駆動輪を回転駆動する。トルクコンバータ28は、エンジン26によって回転駆動されてそのエンジン26の動力を流体を介して入力軸22に伝達すると共に、エンジン26の動力を流体を介することなく入力軸22に直接伝達するロックアップ機構としてのロックアップクラッチ30を備えている。なお、この自動変速機10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軸心Cの下半分が省略されている。

30

【0017】

第1遊星歯車装置12は、サンギヤS1、互いに噛み合う複数対のピニオンギヤP1、そのピニオンギヤP1を自転および公転可能に支持するキャリアCA1、ピニオンギヤP1を介してサンギヤS1と噛み合うリングギヤR1を備え、サンギヤS1、キャリアCA1、およびリングギヤR1によって3つの回転要素が構成されている。キャリアCA1は入力軸22に連結されて回転駆動され、サンギヤS1は回転不能にトランスミッションケース32に一体的に固定されている。リングギヤR1は中間出力部材として機能し、入力軸22に対して減速回転させられて、回転を第2変速部20へ伝達する。本実施例では、入力軸22の回転をそのままの速度で第2変速部20へ伝達する経路が、予め定められた一定の変速比(=1.0)で回転を伝達する第1中間出力経路PA1であり、第1中間出力経路PA1には、入力軸22から第1遊星歯車装置12を経ることなく第2変速部20へ回転を伝達する第1経路PA1aと、入力軸22から第1遊星歯車装置12のキャリアCA1を経て第2変速部20へ回転を伝達する第2経路PA1bとがある。また、入力軸

40

50

22 からキャリア C A 1、そのキャリア C A 1 に配設されたピニオンギヤ P 1、およびリングギヤ R 1 を経て第 2 変速部 20 へ伝達する経路が、第 1 中間出力経路 P A 1 よりも大きい変速比 ( $> 1.0$ ) で入力軸 22 の回転を変速 (減速) して伝達する第 2 中間出力経路 P A 2 である。

【0018】

第 2 遊星歯車装置 16 は、サンギヤ S 2、ピニオンギヤ P 2、そのピニオンギヤ P 2 を自転および公転可能に支持するキャリア C A 2、ピニオンギヤ P 2 を介してサンギヤ S 2 と噛み合うリングギヤ R 2 を備えている。また、第 3 遊星歯車装置 18 は、サンギヤ S 3、互いに噛み合う複数対のピニオンギヤ P 2 および P 3、そのピニオンギヤ P 2 および P 3 を自転および公転可能に支持するキャリア C A 3、ピニオンギヤ P 2 および P 3 を介してサンギヤ S 3 と噛み合うリングギヤ R 3 を備えている。

10

【0019】

第 2 遊星歯車装置 16 および第 3 遊星歯車装置 18 では、一部が互いに連結されることによって 4 つの回転要素 R M 1 ~ R M 4 が構成されている。具体的には、第 2 遊星歯車装置 16 のサンギヤ S 2 によって第 1 回転要素 R M 1 が構成され、第 2 遊星歯車装置 16 のキャリア C A 2 および第 3 遊星歯車装置のキャリア C A 3 が互いに一体的に連結されて第 2 回転要素 R M 2 が構成され、第 2 遊星歯車装置 16 のリングギヤ R 2 および第 3 遊星歯車装置 18 のリングギヤ R 3 が互いに一体的に連結されて第 3 回転要素 R M 3 が構成され、第 3 遊星歯車装置 18 のサンギヤ S 3 によって第 4 回転要素 R M 4 が構成されている。この第 2 遊星歯車装置 16 および第 3 遊星歯車装置 18 は、キャリア C A 2 および C A 3 が共通の部材にて構成されているとともに、リングギヤ R 2 および R 3 が共通の部材にて構成されており、且つ第 2 遊星歯車装置 16 のピニオンギヤ P 2 が第 3 遊星歯車装置 18 の第 2 ピニオンギヤを兼ねているラビニヨ型の遊星歯車列とされている。

20

【0020】

第 1 回転要素 R M 1 (サンギヤ S 2) は、第 1 ブレーキ B 1 を介してトランスミッションケース 32 に選択的に連結されて回転停止され、第 3 クラッチ C 3 を介して中間出力部材である第 1 遊星歯車装置 12 のリングギヤ R 1 (すなわち第 2 中間出力経路 P A 2) に選択的に連結され、さらに第 4 クラッチ C 4 を介して第 1 遊星歯車装置 12 のキャリア C A 1 (すなわち第 1 中間出力経路 P A 1 の第 2 経路 P A 1 b) に選択的に連結されている。第 2 回転要素 R M 2 (キャリア C A 2 および C A 3) は、第 2 ブレーキ B 2 を介してトランスミッションケース 32 に選択的に連結されて回転停止させられるとともに、第 2 クラッチ C 2 を介して入力軸 22 (すなわち第 1 中間出力経路 P A 1 の第 1 経路 P A 1 a) に選択的に連結されている。第 3 回転要素 R M 3 (リングギヤ R 2 および R 3) は、出力軸 24 に一体的に連結されて回転を出力するようになっている。第 4 回転要素 R M 4 (サンギヤ S 3) は、第 1 クラッチ C 1 を介してリングギヤ R 1 に連結されている。なお、第 2 回転要素 R M 2 とトランスミッションケース 32 との間には、第 2 回転要素 R M 2 の正回転 (入力軸 22 と同じ回転方向) を許容しつつ逆回転を阻止する一方向クラッチ F 1 が第 2 ブレーキ B 2 と並列に設けられている。

30

【0021】

図 2 の係合作動表は、自動変速機 10 の各ギヤ段を成立させる際のクラッチ C 1 ~ C 4、ブレーキ B 1、B 2 の作動状態を説明する図表であり、「」は係合状態を、「」はエンジンブレーキ時のみ係合状態を、空欄は解放状態をそれぞれ表している。このように、自動変速機 10 においては、3 組の遊星歯車装置 12、16、18 を備え、クラッチ C 1 ~ C 4、ブレーキ B 1、B 2 を選択的に係合することにより変速比が異なる複数のギヤ段例えば前進 8 段の多段変速が達成される。特に、第 2 ブレーキ B 2 と並列に一方向クラッチ F 1 が設けられていることから、第 1 ギヤ段 (1st) を成立させる際に、第 2 ブレーキ B 2 はエンジンブレーキ時には係合させられる一方、駆動時には解放させられる。

40

【0022】

また、各ギヤ段毎に異なる変速比は、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  $1$ 、 $2$ 、 $3$  によって適宜定められる。また

50

、クラッチ C 1 ~ C 4、およびブレーキ B 1、B 2（以下、特に区別しない場合は単にクラッチ C、ブレーキ B と表す）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（以下、係合装置という）である。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、クラッチ C およびブレーキ B の各油圧アクチュエータやロックアップクラッチ 3 0 の作動を制御するリニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5、S L U に関する回路図であって、油圧制御装置の一部を構成する油圧制御回路 5 0 を示す図である。

【 0 0 2 4 】

図 3 において、クラッチ C 1、C 2、およびブレーキ B 1 の各油圧アクチュエータ（油圧シリンダ）3 4、3 6、4 2 には、油圧供給装置 4 6 から出力された D レンジ圧（前進レンジ圧、前進油圧）P D がそれぞれリニアソレノイドバルブ S L 1、S L 2、S L 5 により調圧されて直接的に供給され、クラッチ C 3 および C 4 の各油圧アクチュエータ 3 8、4 0 には、油圧供給装置 4 6 から出力されたライン油圧 P L 1 がそれぞれリニアソレノイドバルブ S L 3、S L 4 により調圧されて直接的に供給されるようになっている。

【 0 0 2 5 】

また、第 2 ブレーキ B 2 の油圧アクチュエータ 4 4 には、油圧供給装置 4 6 から出力された D レンジ圧 P D 或いはリバース圧（後進油圧）P R が第 2 ブレーキ制御回路 9 0 を介して供給されるようになっている。この第 2 ブレーキ制御回路 9 0 には、油圧供給装置 4 6 から出力されたモジュレータ油圧 P M を元圧とするリニアソレノイドバルブ S L U の出力油圧である制御圧 P S L U が切換回路 1 0 0 を介して供給されるようになっている。また、切換回路 1 0 0 を介して第 2 ブレーキ制御回路 9 0 に供給される制御圧 P S L U が第 2 ブレーキ B 2 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例えば ON 信号 S W O N を電子制御装置 1 6 0（図 5 参照）に出力する油圧スイッチ 4 8 が第 2 ブレーキ制御回路 9 0 の入力側に設けられている。

【 0 0 2 6 】

油圧供給装置 4 6 は、エンジン 2 6 によって回転駆動される機械式のオイルポンプ 5 2（図 1 参照）から発生する油圧を元圧としてライン油圧 P L 1（第 1 ライン油圧 P L 1）を調圧するプライマリレギュレータバルブ（第 1 調圧弁）8 2、レギュレータバルブ 8 2 によるライン油圧 P L 1 の調圧のためにレギュレータバルブ 8 2 から排出される油圧を元圧としてライン油圧 P L 2（第 2 ライン油圧 P L 2、セカンダリ圧 P L 2）を調圧するセカンダリレギュレータバルブ（第 2 調圧弁）8 4、エンジン負荷等に応じたライン油圧 P L 1、P L 2 に調圧されるために第 1 調圧弁 8 2 および第 2 調圧弁 8 4 へ信号圧 P S L T を供給するリニアソレノイドバルブ S L T、ライン油圧 P L 1 を元圧としてモジュレータ油圧 P M を一定値に調圧するモジュレータバルブ 8 6、およびケーブルやリンクなどを介して機械的に連結されるシフトレバー 7 2 の操作に伴い機械的に作動させられて油路が切り換えられることにより入力されたライン油圧 P L 1 をシフトレバー 7 2 が「D」ポジション或いは「S」ポジションへ操作されたときには D レンジ圧 P D として出力し或いは「R」ポジションへ操作されたときにはリバース圧 P R として出力するマニュアルバルブ 8 8 等を備えており、ライン油圧 P L 1、P L 2、モジュレータ油圧 P M、D レンジ圧 P D、およびリバース圧 P R を供給する。

【 0 0 2 7 】

リニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5、S L U は、基本的には何れも同じ構成で、電子制御装置 1 6 0 により独立に励磁、非励磁され、各油圧アクチュエータ 3 4 ~ 4 4 の油圧が独立に調圧制御されてクラッチ C 1 ~ C 4、ブレーキ B 1、B 2 の係合圧が制御される。そして、自動変速機 1 0 は、例えば図 2 の係合作動表に示すように予め定められた係合装置が係合されることによって各変速段が成立させられる。また、自動変速機 1 0 の変速制御においては、例えば変速に関与するクラッチ C やブレーキ B の解放と係合とが同時に制御される所謂クラッチ・ツウ・クラッチ変速が実行される。例えば、図 2 の係合作動表に示すように 5 速 4 速のダウンシフトでは、クラッチ C 2 が解放されると共にクラッチ C 4 が係合され、変速ショックを抑制するようにクラッチ C 2 の解放過渡油圧とクラッ

10

20

30

40

50

チ C 4 の係合過渡油圧とが適切に制御される。このように、自動変速機 1 0 の係合装置（クラッチ C、ブレーキ B）がリニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5、S L U により各々制御されるので、係合装置の作動の応答性が向上される。或いはまた、その係合装置の係合 / 解放作動の為の油圧回路が簡素化される。

【 0 0 2 8 】

また、リニアソレノイドバルブ S L U は、切換回路 1 0 0 による油路の切換えによって、クラッチ C およびブレーキ B のうち所定の油圧式摩擦係合装置としての第 2 ブレーキ B 2 の係合圧とロックアップクラッチ 3 0 のトルク容量とを択一的に制御する単一（兼用）のソレノイドバルブである。第 2 ブレーキ B 2 はエンジンブレーキ時にのみ係合される油圧式摩擦係合装置であり、例えばエンジンブレーキ時（特に低速走行中のエンジンブレーキ時）にはエンジンストールが生じないようにロックアップクラッチ 3 0 はロックアップオンさせないことから、第 2 ブレーキ B 2 の係合圧とロックアップクラッチ 3 0 の係合状態および解放状態の切換えとを同時に制御する必要がないので、それらの制御に単一（兼用）のソレノイドバルブが用いられ得るのである。

10

【 0 0 2 9 】

図 4 は、切換回路 1 0 0 の概略図を含み、その切換回路 1 0 0 によって切り換えられるリニアソレノイドバルブ S L U によるロックアップクラッチ 3 0 の係合状態および解放状態の切換えを説明する為の図である。

【 0 0 3 0 】

図 4 において、ロックアップクラッチ 3 0 は、良く知られているように、係合油路 1 0 2 を介して供給される係合側油室 1 0 4 内の油圧 P O N と解放油路 1 0 6 を介して供給される解放側油室 1 0 8 内の油圧 P O F F との差圧  $P (= P O N - P O F F)$  によりフロントカバー 1 1 0 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 2 8 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 3 0 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 3 0 が半係合され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 3 0 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 3 0 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 3 0 のトルク分担がなくなって、トルクコンバータ 2 8 は、ロックアップオフと同等の運転条件とされる。

20

30

【 0 0 3 1 】

切換回路 1 0 0 は、ロックアップクラッチ 3 0 を解放側状態すなわちロックアップオフと係合側状態すなわち解放状態を含むスリップ状態乃至ロックアップオンとで切り換える為のロックアップリレー弁 1 1 2 と、このロックアップリレー弁 1 1 2 によりロックアップクラッチ 3 0 が係合側状態とされているときに差圧  $P$  を調整してロックアップクラッチ 3 0 の作動状態を解放状態を含むスリップ状態乃至ロックアップオンの範囲で切り換えるロックアップコントロール弁 1 1 4 とを備えている。

【 0 0 3 2 】

ロックアップリレー弁 1 1 2 は、スプール弁子 1 1 6 と、そのスプール弁子 1 1 6 の一方の軸端側に設けられスプール弁子 1 1 6 を解放（O F F）側位置へ向かう推力を付与するスプリング 1 1 8 と、スプール弁子 1 1 6 を O F F 側の位置へ付勢するためにリバース圧 P R を受け入れる油室 1 2 0 と、そのスプール弁子 1 1 6 の他方の軸端側に設けられスプール弁子 1 1 6 を係合（O N）側の位置へ付勢するためにモジュレータ油圧 P M を元圧とする O N - O F F ソレノイドバルブ S L の出力油圧である制御圧 P S L を受け入れる油室 1 2 2 とを備えている。この O N - O F F ソレノイドバルブ S L は、電子制御装置 1 6 0 により励磁、非励磁され、ロックアップクラッチ 3 0 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。

40

【 0 0 3 3 】

ロックアップコントロール弁 1 1 4 は、スプール弁子 1 2 4 と、そのスプール弁子 1 2 4 をスリップ（S L I P）側位置へ向かう推力 F 1 2 6 を付与するスプリング 1 2 6 と、

50

そのスプール弁子 1 2 4 を S L I P 側位置へ向かって付勢するためにトルクコンバータ 2 8 の係合側油室 1 0 4 内の油圧 P O N を受け入れる油室 1 2 8 と、そのスプール弁子 1 2 4 を完全係合 ( O N ) 側位置へ向かって付勢するためにトルクコンバータ 2 8 の解放側油室 1 0 8 内の油圧 P O F F を受け入れる油室 1 3 0 と、スプール弁子 1 2 4 を O N 側位置へ向かって付勢するために制御圧 P S L U を受け入れる油室 1 3 2 とを備えている。

【 0 0 3 4 】

このように構成された切換回路 1 0 0 により、係合側油室 1 0 4 および解放側油室 1 0 8 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 3 0 の作動状態が切り換えられる。

【 0 0 3 5 】

まず、ロックアップクラッチ 3 0 がロックアップオフとされる場合を説明する。ロックアップリレー弁 1 1 2 において、制御圧 P S L が油室 1 2 2 へ供給されずスプリング 1 1 8 の推力によってスプール弁子 1 1 6 が解放 ( O F F ) 側位置へ付勢されると、入力ポート 1 3 4 に供給されたライン圧 P L 2 が解放側ポート 1 3 6 から解放油路 1 0 6 を通り解放側油室 1 0 8 へ供給される。そして、係合側油室 1 0 4 を経て係合油路 1 0 2 を通り係合側ポート 1 3 8 に排出された作動油が排出ポート 1 4 0 からオイルクーラ ( COOLER ) やクーラバイパス ( COOLER BY-PASS ) へ排出される。これにより、ロックアップクラッチ 3 0 がロックアップオフとされる。このとき、解放側油室 1 0 8 の油圧が係合側油室 1 0 4 の油圧よりも高くなるため、差圧 P は負となる。

【 0 0 3 6 】

次に、ロックアップクラッチ 3 0 が解放状態を含むスリップ状態乃至ロックアップオンとされる場合を説明する。ロックアップリレー弁 1 1 2 において、制御圧 P S L が油室 1 2 2 へ供給されてスプール弁子 1 1 6 が係合 ( O N ) 側位置へ付勢されると、入力ポート 1 3 4 に供給されたライン圧 P L 2 が係合側ポート 1 3 8 から係合油路 1 0 2 を通り係合側油室 1 0 4 へ供給される。この係合側油室 1 0 4 へ供給されるライン圧 P L 2 が油圧 P O N となる。同時に、解放側油室 1 0 8 は、解放油路 1 0 6 を通り解放側ポート 1 3 6 から迂回ポート 1 4 6 を経てロックアップコントロール弁 1 1 4 の制御ポート 1 4 8 に連通させられる。そして、解放側油室 1 0 8 内の油圧 P O F F がロックアップコントロール弁 1 1 4 により調整されて、つまりロックアップコントロール弁 1 1 4 により差圧 P が調整されて、ロックアップクラッチ 3 0 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。

【 0 0 3 7 】

具体的には、ロックアップリレー弁 1 1 2 のスプール弁子 1 1 6 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 3 0 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弁 1 1 4 において、スプール弁子 1 2 4 が完全係合 ( O N ) 側位置へ付勢されるための制御圧 P S L U が油室 1 3 2 へ供給されずスプリング 1 2 6 の推力 F 1 2 6 によってそのスプール弁子 1 2 4 がスリップ ( S L I P ) 側位置とされると、入力ポート 1 5 0 に供給されたライン圧 P L 2 が制御ポート 1 4 8 から迂回ポート 1 4 6 を経て解放側ポート 1 3 6 から解放油路 1 0 6 を通り解放側油室 1 0 8 へ供給される。この状態において、差圧 P が制御圧 P S L U によって制御されてロックアップクラッチ 3 0 のスリップ状態 ( 解放状態を含む ) が制御される。

【 0 0 3 8 】

また、ロックアップリレー弁 1 1 2 のスプール弁子 1 1 6 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弁 1 1 4 において、スプール弁子 1 2 4 が完全係合 ( O N ) 側位置へ付勢されるための制御圧 P S L U が油室 1 3 2 へ供給されると、入力ポート 1 5 0 から解放側油室 1 0 8 へはライン圧 P L 2 が供給されず、解放側油室 1 0 8 からの作動油の排出が制御ポート 1 4 8 にて遮断される。これにより、油圧 P O F F 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 3 0 が完全係合状態とされる。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

このように、ロックアップリレー弁 112 は、リニアソレノイドバルブ S L U の出力油圧である制御圧 P S L U に応じてロックアップクラッチ 30 を解放状態にするための第 1 の油路（以下、第 1 油路という）すなわち解放側位置と、制御圧 P S L U に応じてロックアップクラッチ 30 の係合状態または半係合状態にすることによりトルク容量を制御するための第 2 の油路（以下、第 2 油路という）すなわち係合側位置とを切り換えるリレーバルブである。

#### 【 0 0 4 0 】

図 5 は、図 1 の自動変速機 10などを制御するために車両に設けられた制御システムの要部を説明するブロック線図である。電子制御装置 160 は、C P U、R A M、R O M、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、C P U は R A M の一時記憶機能を利用しつつ予め R O M 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 26 の出力制御や自動変速機 10 の変速制御やロックアップクラッチ 30 のトルク容量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や自動変速機 10 およびロックアップクラッチ 30 の油圧制御用等に分けて構成される。

10

#### 【 0 0 4 1 】

図 5 において、アクセルペダル 54 の操作量 A c c を検出するためのアクセル操作量センサ 56、エンジン 26 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 26 の吸入空気量 Q を検出するための吸入空気量センサ 60、吸入空気の温度 T A を検出するための吸入空気温度センサ 62、電子スロットル弁の開度 T H を検出するためのスロットル弁開度センサ 64、車速 V（出力軸 24 の回転速度 N O U T に対応）を検出するための車速センサ 66、エンジン 26 の冷却水温 T W を検出するための冷却水温センサ 68、常用ブレーキであるフットブレーキの操作の有無を検出するためのブレーキスイッチ 70、シフトレバー 72 がどのレバーポジション（操作位置）P S H に位置しているか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（= 入力軸 22 の回転速度 N I N）を検出するためのタービン回転速度センサ 76、油圧制御回路 50 内の作動油の温度である A T 油温 T O I L を検出するための A T 油温センサ 78、車両の加速度（減速度）G を検出するための加速度センサ 80 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 A c c、エンジン回転速度 N E、吸入空気量 Q、吸入空気温度 T A、スロットル弁開度 T H、車速 V、出力軸回転速度 N O U T、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 S H、タービン回転速度 N T（= 入力軸回転速度 N I N）、A T 油温 T O I L、車両の加速度（減速度）G、油圧スイッチ 48 からの O N 信号 S W O N などを表す信号が電子制御装置 160 に供給される。

20

30

#### 【 0 0 4 2 】

なお、図においては省略されているが、エンジン 26 に吸気を行う吸気管には、アイドル回転速度制御（I d l e S p e e d C o n t r o l ; I S C）弁 190 が電子スロットル弁と並列に設けられている。I S C 弁 190 は、電子スロットル弁 56 が全閉状態において、エンジン 26 の回転速度 N E が、電子制御装置 160 において設定されたアイドルエンジン回転速度となるように、前記 I S C 弁 190 により吸気量を調節する。また、I S C 弁 190 には I S C 弁 190 の開度 I S C を検出するための I S C 弁開度センサ 192 が設けられており、I S C 弁 190 の開度 I S C は I S C 弁開度センサ 192 から電子制御装置 160 に供給されるようになっている。

40

#### 【 0 0 4 3 】

また、クラッチ C やブレーキ B の係合 / 解放状態の切換えおよび係合 / 解放時の過渡油圧などを制御する為のリニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5、S L U の励磁 / 非励磁や電流制御信号、ロックアップリレー弁 112 の油路を切り換える為の O N - O F F ソレノイドバルブ S L の励磁 / 非励磁信号、ロックアップクラッチ 30 のトルク容量例えば差圧 P を制御する為のリニアソレノイドバルブ S L U の電流制御信号などが電子制御装置 160 から供給される。

50

## 【 0 0 4 4 】

シフトレバー 7 2 は例えば運転席の近傍に配設され、図 6 に示すように、5 つのレバーポジション「P」、「R」、「N」、「D」、または「S」へ手動操作されるようになっている。

## 【 0 0 4 5 】

「P」ポジション（レンジ）は自動変速機 1 0 内の動力伝達経路を解放しすなわち自動変速機 1 0 内の動力伝達が遮断されるニュートラル状態（中立状態）とし且つメカニカルパーキング機構によって機械的に出力軸 2 4 の回転を阻止（ロック）するための駐車ポジション（位置）であり、「R」ポジションは自動変速機 1 0 の出力軸 2 4 の回転方向を逆回転とするための後進走行ポジション（位置）であり、「N」ポジションは自動変速機 1 0 内の動力伝達が遮断されるニュートラル状態とするための中立ポジション（位置）であり、「D」ポジションは自動変速機 1 0 の第 1 速乃至第 8 速の変速を許容する変速範囲（Dレンジ）で自動変速モードを成立させて第 1 ギヤ段「1 s t」～第 8 ギヤ段「8 t h」の総ての前進ギヤ段を用いて自動変速制御を実行させる前進走行ポジション（位置）であり、「S」ポジションは変速可能な高速側のギヤ段が異なる複数の変速レンジ或いは異なる複数のギヤ段を切り換えることにより手動変速が可能な前進走行ポジション（位置）である。

10

## 【 0 0 4 6 】

この「S」ポジションにおいては、シフトレバー 7 2 の操作毎に変速範囲或いはギヤ段をアップ側にシフトさせるための「+」ポジション、シフトレバー 7 2 の操作毎に変速範囲或いはギヤ段をダウン側にシフトさせるための「-」ポジションが備えられている。例えば、「S」ポジションにおいては、「D」レンジ、「7」レンジ、・・・、「2」レンジ、「L」レンジの何れかがシフトレバー 7 2 の「+」ポジション或いは「-」ポジションへの操作に応じて変更される。また、「S」ポジションにおける「L」レンジは第 1 ギヤ段「1 s t」にて第 2 ブレーキ B 2 を係合させて一層エンジンプレーキ効果が得られるためのエンジンプレーキレンジでもある。

20

## 【 0 0 4 7 】

上記「P」乃至「S」ポジションに示す各シフトポジションにおいて、「P」ポジションおよび「N」ポジションは、自動変速機 1 0 内の動力伝達経路が遮断された車両を駆動不能とする動力伝達遮断ポジション（位置）であって、車両を走行させないときに選択される非走行ポジション（位置）である。また、「R」ポジション、「D」ポジションおよび「S」ポジションは、自動変速機 1 0 内の動力伝達経路が連結された車両を駆動可能とする動力伝達可能ポジション（位置）であって、車両を走行させるときに選択される走行ポジションである。

30

## 【 0 0 4 8 】

このように、シフトレバー 7 2 は、自動変速機 1 0 を動力伝達可能状態へ切り換えるための走行ポジションと、自動変速機 1 0 を動力伝達遮断状態へ切り換えるための非走行ポジションとに切り換えられる操作装置である。

## 【 0 0 4 9 】

図 7 は、電子制御装置 1 6 0 による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。図 7 において、変速制御手段 1 6 2 は、例えば図 8 に示すような車速 V およびアクセル操作量 Acc をパラメータ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 に基づいて変速判断を行い、自動変速機 1 0 の変速を実行すべきか否かを判断し、例えば自動変速機 1 0 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 1 0 の自動変速制御を実行する。このとき、変速制御手段 1 6 2 は、例えば図 2 に示す係合表に従って変速段が達成されるように、自動変速機 1 0 の変速に関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（変速出力指令、油圧指令）を油圧制御回路 5 0 へ出力する。

40

## 【 0 0 5 0 】

油圧制御回路 5 0 は、その指令に従って、自動変速機 1 0 の変速が実行されるように油

50

圧制御回路 50 内のリニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5、S L U を作動させて、その変速に関する油圧式摩擦係合装置の油圧アクチュエータを作動させる。

【 0 0 5 1 】

図 8 の変速線図において、実線はアップシフトが判断されるための変速線（アップシフト線）であり、破線はダウンシフトが判断されるための変速線（ダウンシフト線）である。また、この図 8 の変速線図における変速線は、実際のアクセル操作量  $A_{cc}$  (%) を示す横線上において実際の車速  $V$  が線を横切ったか否かすなわち変速線上の変速を実行すべき値（変速点車速） $V_S$  を越えたか否かを判断するためのものであり、この値  $V_S$  すなわち変速点車速の連なりとして予め記憶されていることにもなる。なお、図 8 の変速線図は自動変速機 10 で変速が実行される第 1 ギヤ段乃至第 8 ギヤ段のうちで第 1 ギヤ段乃至第 6 ギヤ段における変速線が例示されている。

10

【 0 0 5 2 】

例えば、変速制御手段 162 は、実際の車速  $V$  が 7 速 8 速アップシフトを実行すべき 7 速 8 速アップシフト線を横切ったと判断した場合には、すなわち変速点車速  $V_{7-8}$  を越えたと判断した場合には、クラッチ C 3 を解放させると共にブレーキ B 1 を係合させる指令を油圧制御回路 50 に出力する、すなわち非励磁によってクラッチ C 3 の係合油圧を排油（ドレン）させる指令をリニアソレノイドバルブ S L 3 に出力すると共に、励磁によってブレーキ B 1 の係合油圧を供給させる指令をリニアソレノイドバルブ S L 5 に出力する。

【 0 0 5 3 】

20

このように、変速制御手段 162 は、リニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5、S L U の励磁、非励磁をそれぞれ制御することにより、リニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5、S L U にそれぞれ対応するクラッチ C 1 ~ C 4、およびブレーキ B 1、B 2 の係合、解放状態を切り換えて第 1 ギヤ段「1st」~第 8 ギヤ段「8th」の何れかの前進ギヤ段を成立させる係合容量制御手段 164 を機能的に備えている。

【 0 0 5 4 】

また、「L」レンジにてエンジンブレーキ作用を得るために係合容量制御手段 164 がリニアソレノイドバルブ S L U により第 2 ブレーキ B 2 の係合圧を制御させる場合には、ロックアップリレー弁 112 が第 1 油路に切り換えられる必要がある。そこで、変速制御手段 162 は、エンジンブレーキが必要なときに制御圧 P S L U が第 2 ブレーキ B 2 へ供給されるように、ON - OFF ソレノイドバルブ S L により制御圧 P S L を出力させずロックアップリレー弁 112 を第 1 油路側へ切り換えるリレーバルブ制御手段 166 を機能的に備えている。

30

【 0 0 5 5 】

また、ロックアップクラッチ 30 のトルク容量が制御され得るために電子制御装置 160 が制御圧 P S L U により差圧  $P$  を制御させる場合には、ロックアップリレー弁 112 が第 2 油路に切り換えられる必要がある。そこで、リレーバルブ制御手段 166 は、リニアソレノイドバルブ S L U により差圧  $P$  が制御されるように、ON - OFF ソレノイドバルブ S L により制御圧 P S L を出力させてロックアップリレー弁 112 を第 2 油路側へ切り換える。

40

【 0 0 5 6 】

電子制御装置 160 は、例えば図 9 に示すようなスロットル弁開度  $TH$  および車速  $V$  をパラメータとする二次元座標において解放（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）から実際の車両走行状態例えばスロットル弁開度  $TH$  および車速  $V$  とに基づいてロックアップクラッチ 30 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いる。

【 0 0 5 7 】

例えば、電子制御装置 160 は、ロックアップクラッチ 30 のロックアップオフへの切換え或いはスリップ乃至ロックアップオンへの切換えるの為に ON - OFF ソレノイドバル

50

ブ S L の制御指令を油圧制御回路 5 0 へ出力したり、差圧 P の制御の為にリニアソレノイドバルブ S L U の制御指令を油圧制御回路 5 0 へ出力する。

【 0 0 5 8 】

前述のように、本実施例のリニアソレノイドバルブ S L U は、ロックアップリレー弁 1 1 2 による油路の切換えによって、エンジンブレーキが必要なときには第 2 ブレーキ B 2 の係合圧を制御し、ロックアップクラッチ 3 0 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切り換えるときにはそのロックアップクラッチ 3 0 のトルク容量 ( 差圧 P ) を制御する単一のソレノイドバルブである。

【 0 0 5 9 】

ところで、ロックアップクラッチ 3 0 の作動油の油温 T O I L が例えば - 2 0 などの低温である場合において車両の停止時にロックアップクラッチ 3 0 を解放しようとする場合には、ロックアップクラッチ 3 0 を十分に解放された状態すなわちロックアップクラッチピストンとフロントカバー 1 1 0 とが十分に離間された状態とはならない場合がある。これは、次のような理由によるものである。ロックアップクラッチ 3 0 をロックアップオフの状態にする場合には上述のようにロックアップリレー弁 1 1 2 のスプール弁 1 1 6 が解放側位置とされる結果、ロックアップクラッチ解放圧 P O F F は第 2 ライン圧 P L 2 と導通させられる。一方、第 2 ライン圧 P L 2 および第 1 ライン圧 P L 1 はエンジン負荷やスロットル開度等に比例するように調圧されるようにされているため、車両の停車時のようなアイドル状態すなわちエンジン負荷が少ないあるいはスロットル開度が非常に小さい状態においては、前記第 2 ライン圧 P L 2 の値も走行時などのエンジン負荷が高い場合等に比べて低い値とされ、その結果、ロックアップクラッチ解放圧 P O F F も走行時などに比べて低い値とされることになる。このような場合において、作動油の油温 T O I L が低温である場合にはその粘性が高くなるため、作動油が常温である場合を想定して定められたロックアップクラッチ解放圧 P O F F によっては、係合側油室 1 0 4 から係合油路 1 0 2 への作動油の流出が十分に行われず係合側油室 1 0 4 の油圧が上昇し、差圧 P の大きさが通常の場合に比べて低下することによるものである。なお、本明細書においては、ロックアップクラッチの解放を考える場合には、差圧 P は負の値となるが、差圧 P の絶対値を差圧 P の大きさとよぶものとする。そして、このようなロックアップクラッチ 3 0 が十分に解放された状態でない場合には、ロックアップクラッチ 3 0 による引き摺りが生ずることとなる。

【 0 0 6 0 】

そこで、設定手段 1 6 4 は、前記差圧 P の大きさが通常の場合を想定して定められた差圧よりも高くなるよう、ライン圧 P L を通常時よりも高くなるように設定する。本実施例においては、前述の通りロックアップオフ時にはロックアップクラッチ解放圧 P O F F は第 2 ライン圧 P L 2 と導通させられることから、少なくとも第 2 ライン圧 P L 2 を上昇させるようにすればよい。すなわち、第 2 ライン圧 P L 2 を調圧するセカンダリレギュレータバルブ 8 4 が操作されればよい。一方、第 2 ライン圧 P L 2 は、第 1 ライン圧 P L 1 の調圧のためのレギュレータバルブ 8 2 から排出される油圧を元圧としていることから、第 1 ライン圧 P L 1 を上昇させることによって第 2 ライン圧 P L 2 を上昇させることができるようになっており、前記セカンダリレギュレータバルブ 8 4 による第 2 ライン圧 P L 2 の調圧に加えてあるいはそれに替えて、第 1 ライン圧 P L 1 を上昇させることも同時に行われてもよい。設定手段 1 6 4 は、制御開始判定手段 1 6 6、制御実行手段 1 6 8、制御終了判定手段 1 7 0 からなる。このうち、制御開始判定手段 1 6 6 は、所定の制御開始条件が満たされているか否かを判断する。前記制御開始条件とは、具体的には、( 1 ) 後述するエンジン回転速度変動検出手段 1 7 4 によるエンジン回転速度の変動が検出されたこと、( 2 ) シフトレバー 7 2 のシフトポジション P S H が「 D 」レンジであること、( 3 ) トルクコンバータ 2 8 のタービン回転速度 N T が零となってから例えば 1 [ 秒 ] などの所定時間が経過していること、( 4 ) 後述する油温判定手段 1 7 6 によりトルクコンバータ 2 8 の作動油温 T O I L が所定値 T O I L s 以下であると判定されたこと、( 5 ) エンジン 2 6 の冷却水の水温 T W が所定値 T W s 以下であること、( 6 ) 後述する

アイドル判定手段 172 により車両がアイドル状態であると判定されたこと、の全てが満たされることをいう。このうち、前記(1)の条件はロックアップクラッチ 30 による引き摺りが生じたことを検出するものであり、前記(2)および(3)の条件は、自動変速機 10 が走行レンジであって動力を伝達する状態において、ロックアップクラッチ 30 が解放される状況である車両が停止していることを意味するものであり、引き摺りが生じ得る状況を意味するものである。なお、前記所定時間とは、たとえタービン回転速度 NT が 0 となった場合であっても、その直後はトルクコンバータ 28 の負荷を原因とするトルクコンバータ 28 内の作動油の流れなどが安定しておらず、これが安定するために要する時間である。(4)の条件は、上述の通り作動油の粘度が増加し、係合側油室 102 からの排出量が低減し、差圧 P の大きさが小さくなる状況を意味している。また(5)の条件における所定値 TWS は、作動油の温度低下によって差圧 P の大きさの低下を生じ得る温度であり、予め実験的あるいはシミュレーションにより算出される値であって、例えば 40 [ ] である。また、冷却水温 TW は冷却水温センサ 68 により、シフトポジション PSH はシフトポジションセンサ 74 により、タービン回転速度 NT はタービン回転速度センサ 76 によりそれぞれ検出される。(6)の条件は、上述の通り、エンジン負荷等によって定まるライン圧 PL2 が小さくなり、その結果ロックアップ解放圧 POFF が小さくなることを意味するものである。

10

20

30

40

50

#### 【0061】

アイドル判定手段 172 は、アクセル 54 の開度 Acc に基づいて車両がアイドル状態であるか否かを判定する。具体的には例えば、アクセル開度センサ 56 によって検出されたアクセル開度 Acc が零である場合には車両がアイドル状態であると判定し、そうでない場合にはアイドル状態でないと判定する。

#### 【0062】

エンジン回転速度変動検出手段 174 は、所定のエンジン回転速度変動検出条件が成立するか否かの判定に基づいてエンジン回転速度が変動したか否かを検出する。かかるエンジン回転速度の変動はロックアップクラッチ 30 の引き摺りによるものであるためである。前記所定のエンジン回転速度変動検出条件とは、具体的には、(1)ISCバルブ 190 の開度 ISC のエンジン回転速度変動検出手段 174 の実行開始時点から現時点までにおける変化幅 ISC、すなわち最大値と最小値の差が所定値 ISCc 以内であること、(2)エンジン 26 の回転速度 NE が所定の回転速度領域であること、(3)エンジン回転速度変動検出手段 174 の実行開始時点から現時点までにおいて、第 1 の所定時間 tc1 によって区切られる各時間区間毎のエンジン回転速度 NE の変化幅、すなわち前記各所定時間区間におけるエンジン回転速度 NE の最大値と最小値の差 NE1 が所定値 NE1c を上回った回数が所定回数以上であったこと、(4)現在から第 2 の所定時間 tc2 だけ前の時刻から現在までの間におけるエンジン回転速度 NE の変化量 NE2 が所定値 NE2c よりも大きいこと、の全てが成立することである。このうち、(1)の条件は、エンジン回転速度の変動のうち、ロックアップクラッチ 30 の引き摺りの影響によるエンジン回転速度の変動に限定するものであって、エンジンの運転状況が略一定であることを条件とするものである。(2)の条件は、エンジン回転速度の変動のうち、ロックアップクラッチ 30 の引き摺りの影響によるエンジン回転速度の変動に限定するためのものであって、例えば、実験的にロックアップクラッチ 30 の引き摺りがエンジン回転速度 NE が 800 [rpm] 付近で多く発生する一方、600 [rpm] 以下や 1000 [rpm] 以上ではほとんど発生しない場合においては、エンジン回転速度 NE が、700 NE [rpm] 900 を満たすように定められる。また、(3)および(4)の条件は、それぞれ比較的広い時間幅および瞬間的なエンジン回転速度の変化が生じているかを同時に検出することによって、好適にエンジン回転速度の変化を検出しようとするものである。なお、所定値 ISCc、所定のエンジン回転速度領域、所定時間 tc1、tc2、NE1c、NE2c は予め実験的あるいはシミュレーションにより求められるものであって、例えば tc1 = 32 [ms]、tc2 = 160 [ms] である。

#### 【0063】

油温判定手段 176 は、トルクコンバータ 28 の作動油温  $T_{OIL}$  が所定値  $T_{OILs}$  以下であるか否かを判定する。ここで、トルクコンバータ 28 の作動油温  $T_{OIL}$  は AT 油温センサ 78 によって検出され、また、前記所定値  $T_{OILs}$  は、作動油の温度低下によって差圧  $P$  の大きさの低下を生じ得る温度であって、予め実験的あるいはシミュレーションにより算出される値であって、例えば -20 [ ] である。

#### 【0064】

制御実行手段 168 は、前記制御開始判定手段 166 によって制御開始条件が満たされていると判定された場合に、ライン圧  $PL1$  および  $PL2$  を通常時よりも高い値に設定する。これにより、ロックアップクラッチ 30 の解放側油室 108 の油圧が高くさせられ、その結果ロックアップクラッチ 30 の解放側油室 108 の油圧と係合側油室 104 の油圧の差圧  $P$  の大きさが大きくなる。このとき、ライン圧はステップ状に上昇させられ、例えば 2 [sec] などの所定時間  $t_u$  だけ上昇された値が保持された後、例えば 2 [sec] などの所定時間  $t_d$  かけてスリップダウンさせられ、元の値とされる。なお、前記所定時間  $t_u$  の経過前であっても、後述する制御終了判定手段 170 によって制御終了条件が満たされていると判定された場合には、ライン圧の上昇は中止される。なお、ここで、ライン圧  $PL1$  および  $PL2$  が上昇させられる具体的な度合いとしては、前記差圧  $P$  の大きさがロックアップクラッチ 30 の引き摺りを生じなくなる程度に確保できるように上昇させられればよく、具体的な値については実験的あるいはシミュレーションにより事前に算出される。

#### 【0065】

制御終了判定手段 170 は、所定の制御終了条件が満たされているか否かを判断する。前記制御終了条件とは、(1) 後述するアイドル判定手段 172 により車両がアイドル状態でないと判定されたこと、(2) トルクコンバータ 28 のタービン回転速度  $N_T$  の値が所定値  $N_{Tf}$  以上であること、(3) シフトレバー 72 のシフトポジション  $PSH$  が「N」レンジであること、(4) エンジン 26 の回転速度  $N_E$  が所定値  $N_{Ef}$  以上であること、(5) 前記制御実行手段 168 による制御の開始から所定時間  $t_f$  [sec] 以上が経過していること、のいずれかが成立することをいう。ここで、所定値  $N_{Tf}$  および  $N_{Ef}$  は、予め実験的あるいはシミュレーションにより算出される値である。また、所定時間  $t_f$  は、例えば前記制御実行手段 168 によってライン圧が上昇させられている時間である  $t_u$  およびスリップダウンさせられる時間である  $t_d$  の合計よりもやや長い時間、たとえば 5 [sec] である。これらの条件のうち、(1) および (2) の条件は、車両がアイドル状態でなくなったり、トルクコンバータのタービン回転速度が所定値  $N_{Tf}$  以上となれば、エンジン負荷などやスロットル開度に基づいてライン圧  $PL2$  が上昇させられる結果、ロックアップクラッチ解放圧  $POFF$  も上昇するため、十分な解放状態となって引き摺りが解消されるためである。また (3) の条件は、自動変速機が「N」レンジとなれば自動変速機 10 によって動力が伝達されない状態となり、引き摺りが実効的になくなるためである。また、(4) の条件はロックアップクラッチ 30 の引き摺りが発生する際のエンジン回転速度  $N_E$  は実験的に把握されており、これに該当しないエンジン回転速度  $N_E$  である場合には引き摺りが生じないとして制御を終了するものである。(5) の条件は、前記制御実行手段 168 によるライン圧の上昇は所定時間  $t_u$  の間だけ行われその後所定時間  $t_d$  だけかけてスリップダウンされることとされているが、何らかの障害により終了されなかった場合にこれを強制的に終了させるためのものである。

#### 【0066】

図 10 は、電子制御装置 160 の制御作動の要部すなわちロックアップクラッチ 30 による引き摺り防止のためのライン圧の上昇を実行する制御作動を説明するフローチャートであり、例えば数 msec 乃至数十 msec 程度の短いサイクルタイムで繰り返し実行されるものである。

#### 【0067】

まず、前記設定手段 164 のうち、制御開始判定手段 166 に対応するステップ (以下、ステップを省略する)  $S1 \sim S6$  において、制御開始条件が満たされているかが順次判

10

20

30

40

50

定される。すなわち、S 1においては、シフトレバー 7 2 のシフトポジション P S H が「D」レンジであるか否かが判断される。S 2においては、エンジン回転速度 N E の変動が検出されたか否かが判断される。S 3においては、タービン回転速度 N T が 0 になってから所定時間が経過したか否かが判断される。S 4においては、自動変速機 1 0 の作動油温 T O I L が所定値 T O I L s 以下であるか否かが判定される。S 5においては、エンジンの冷却水温 T W が所定値 T W s 以下であるか否かが判定される。S 6においては、車両がアイドル状態であるかが判断される。

【 0 0 6 8 】

これらのうち、特に S 2 は、エンジン回転速度変動検出手段 1 7 4 に対応するものであって、I S C バルブ 1 9 0 の開度 I S C のエンジン回転速度変動検出手段 1 7 4 の実行開始時点から現時点までにおける変化幅 I S C、すなわち最大値と最小値の差が所定値 I S C c 以内であること、エンジン 2 6 の回転速度 N E が所定の回転速度領域であること、エンジン回転速度変動検出手段 1 7 4 の実行開始時点から現時点までにおいて、第 1 の所定時間 t c 1 によって区切られる各時間区間毎のエンジン回転速度 N E の変化幅、すなわち前記各所定時間区間におけるエンジン回転速度 N E の最大値と最小値の差 N E 1 が所定値 N E 1 c を上回った回数が所定回数以上であったこと、現在から第 2 の所定時間 t c 2 だけ前の時刻から現在までの間におけるエンジン回転速度 N E の変化量 N E 2 が所定値 N E 2 c よりも大きいこと、の全てが成立するか否かが判断される。

10

【 0 0 6 9 】

また、S 4 は、油温判定手段 1 7 6 に対応し、A T 油温センサ 7 8 によって検出された A T 油温 T O I L が所定値 T O I L s 以下となっているか否かが判断される。S 6 はアイドル判定手段 1 7 2 に対応し、アクセル開度センサ 5 6 によって検出されたアクセル開度 A c c に基づいて車両がアイドル状態であるか否かが判定される。

20

【 0 0 7 0 】

上記 S 1 乃至 S 6 において、いずれかのステップの判断においてその判断が否定された場合には本フローチャートは一旦終了させられる。一方、全てのステップの判断が肯定された場合には、続いて S 7 が実行させられる。

【 0 0 7 1 】

続く S 7 および S 8 は前記制御実行手段 1 6 8 に対応する。まず、S 7 においては、ライン圧 P L 1 および P L 2 が通常時の圧力、すなわち、通常の「D」レンジにおけるアイドル状態でのライン圧よりもそれぞれ高い値とさせられる。

30

【 0 0 7 2 】

さらに S 8 においては、S 7 においてライン圧 P L 1 および P L 2 が上昇させられてから、所定時間 t u だけ経過したかが判定される。そして、本ステップの判断が肯定された場合には、ライン圧の上昇は終了させられるとして、S 1 0 が実行される。一方、本ステップの判断が否定された場合には、所定時間 t u が経過するまでライン圧の上昇を継続するものとして、本ステップが反復される。

【 0 0 7 3 】

制御終了判定手段 1 7 0 に対応する S 9 においては、制御終了条件が満たされているか否かが判定される。すなわち、後述するアイドル判定手段 1 7 2 により車両がアイドル状態でないことが判定されたこと、トルクコンバータ 2 8 のタービン回転速度 N T の値が所定値 N T f 以上であること、シフトレバー 7 2 のシフトポジション P S H が「N」レンジであること、エンジン 2 6 の回転速度 N E が所定値 N E f 以上であること、前記制御実行手段 1 6 8 による制御の開始から所定時間 t f [ s e c ] 以上が経過していること、のいずれかが成立していれば、制御終了条件が満たされているとして、本ステップの判断は肯定される。そして、本ステップの判断が肯定された場合には、S 8 において所定時間 t u が経過しておらず、ライン圧の上昇を継続すると判断された場合であっても、ライン圧の上昇が中止されるべく、S 1 0 が実行される。一方、本ステップの判断が否定された場合には、引き続き所定時間 t u が経過するまでライン圧の上昇が継続されるべく、S 8 に戻る。

40

【 0 0 7 4 】

50

制御実行手段 168 に対応する S10 においては、S7 において上昇させられたライン圧 PL1 および PL2 が上昇前の圧力まで下降させられる。このとき下降は、所定時間  $t_d$  の間にスリーブダウン、すなわち連続的に減少させられる。

【0075】

図 11 は、前記電子制御装置 160 による制御作動の様子を表すタイムチャートであって、エンジン回転速度 NE、ライン圧 PL1、ロックアップクラッチ 30 の係合側油室 104 の油圧（ロックアップ係合圧）PON、ロックアップクラッチ 30 の解放側油室 108 の油圧（ロックアップ解放圧）POFF のそれぞれについて、その時間変化の様子を共通の時間軸上に表したものである。なお、本図においては、ライン圧 PL2 については省略されているが、本実施例においてはライン圧 PL2 は PL1 のセカンダリ圧となっており（図 3 参照）、PL1 を上昇あるいは下降させることに伴って PL2 も変化している。

10

【0076】

まず、図 11 の時刻  $t_1$  において、エンジン回転速度変動検出手段 174 により検出されるエンジン回転速度の変動をはじめとする制御開始条件が成立したことが制御開始判定手段 166 により判定される（S1～S6）。その結果、制御実行手段 168 によって、時刻  $t_2$  において、ライン圧 PL1 および PL2 の上昇が指示され、時刻  $t_2$  において、ライン圧 PL1 および PL2 が上昇させられる（S7）。そして、時刻  $t_3$  において、ロックアップクラッチ 30 の解放側油室 102 に加えられるロックアップ解放圧 POFF が上昇する。この結果ロックアップ解放圧 POFF とロックアップ係合圧 PON との差圧 P の大きさを大きくすることができ、ロックアップクラッチ 30 の引き摺りを低減することができる。そして、制御実行手段 168 によるライン圧の上昇の指示がされた時刻  $t_2$  から所定時間  $t_u$  の経過後である時刻  $t_4$  において、ライン圧の上昇が終了し（S8 の判断が肯定され）、時刻  $t_4$  から時刻  $t_5$  までの所定時間  $t_d$  だけかけて、上昇させられていたライン圧はそれ以前の圧力までスリーブダウンさせられる。

20

【0077】

なお、図 11 のエンジン回転速度 NE において、本制御を実行しない場合のエンジン回転速度 NE の時間変化の様子が破線で表されている。この破線で表されているように、本制御を実行しない場合には、ロックアップクラッチ 30 の引き摺りによって、エンジン回転速度 NE が変動を繰り返していることがわかる一方、実線で表された本制御が実行された場合のエンジン回転速度 NE の時間変化においてはこのような変動が生じておらず、本制御によってこれが解消されている。

30

【0078】

上述のように、本実施例によれば、油温判定手段によって作動油温 TOIL が所定値以下であることを判定され、エンジン回転速度変動検出手段 174 によってエンジン 26 の回転変動が判定された場合において、設定手段 164 によってライン圧 PL1 および PL2 が通常時よりも高く設定されることによりロックアップクラッチ解放圧が定常圧より高く設定されるので、作動油温 TOIL が所定値以下であってロックアップクラッチ 30 の引き摺りに伴って変動するエンジン回転速度 NE の変動を検知した場合に、ロックアップクラッチ 30 の解放圧を制御され、前記ロックアップクラッチの引き摺りを好適に防ぐことができる。

40

【0079】

また、本実施例によれば、制御終了条件が成立した場合にはロックアップクラッチ 30 の解放圧は定常圧に戻されるので、低油温時に定常的に解放圧を高く設定する場合に比べ、ストレーナからの吸い込み油量が増加することによるエア吸いを抑制することができる。

【0080】

また、本実施例によれば、前記終了条件とは、車両に設けられたエンジン 26 がアイドル状態でないこと、前記流体伝動装置としてのトルクコンバータ 28 のタービンの回転速度 NT が所定値以上であること、前記エンジン 26 の回転速度 NE が所定値以上であるこ

50

と、前記設定手段164の作動開始から所定時間が経過したこと、前記自動変速機10がNレンジであること、のいずれかが成立していることであり、これらのいずれかが成立した場合には、前記設定手段により前記ロックアップクラッチの解放圧が定常圧に戻されるので、低油温時に定常的に解放圧を高く設定する場合に比べ、ストレナーからの吸い込み油量が増加することによるエア吸いを抑制することができる。

【0081】

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。

【0082】

本実施例においては、第1ライン圧PL1のセカンダリ圧として第2ライン圧PL2が設けられたが、これに限られず、第1ライン圧と第2ライン圧がそれぞれ独立した油圧系統として設けられても良い。あるいは第2ライン圧は設けられず第1ライン圧のみが設けられても良い。そして、これらの実施態様において、制御実行手段168はロックアップクラッチ30の解放圧POFFを上昇させるようにライン圧を上昇させればよい。

10

【0083】

また、本実施例においては、制御実行手段168によるライン圧PL1およびPL2の上昇は予め定められた値だけなされるとされたが、これに限られず、例えば差圧Pの大きさが十分となるように、あるいはエンジン回転速度の変動がなくなるようにフィードバック制御によりライン圧PL1およびPL2の上昇が行われても良い。

【0084】

なお、本実施例においては、制御開始条件は、エンジン回転速度変動検出手段174によりエンジン回転速度の変動が検出されたこと、シフトレバー72のシフトポジションPSHが「D」レンジであること、トルクコンバータ28のタービン回転速度NTが零となってから例えば1[秒]などの所定時間が経過していること、油温判定手段176によりトルクコンバータ28の作動油温TOILが所定値TOILs以下であると判定されたこと、エンジン26の冷却水の水温TWが所定値TWs以下であること、アイドル判定手段172により車両がアイドル状態であると判定されたこと、の全てが満たされることとされたが、少なくともこれらのうち、AT油温TOILが所定値TOILs以下であること、エンジン回転速度変動検出手段174によりエンジン回転速度の変動が検出されたことの2点を条件としても一定の効果を生ずるものである。

20

30

【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ギヤ段を成立させる際の油圧式摩擦係合装置の作動の組み合わせを説明する作動図表である。

【図3】クラッチおよびブレーキの各油圧アクチュエータやロックアップクラッチの作動を制御するリニアソレノイドバルブに関する回路図であって、油圧制御装置としての油圧制御回路を示す図である。

40

【図4】第2ブレーキ制御回路や切換回路の概略図を含み、その切換回路によって切り換えられるリニアソレノイドバルブによる第2ブレーキの係合圧制御とロックアップクラッチのトルク容量制御とを説明する為の図である。

【図5】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制御系統の要部を説明するブロック線図である。

【図6】図5のシフトレバーの操作位置を説明する図である。

【図7】図5の電子制御装置による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

【図8】自動変速機の変速制御において用いられる変速線図の一例を示す図である。

【図9】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

50

ブ領域線図の一例を説明する図である。

【図10】図5の電子制御装置の制御作動の要部すなわちロックアップクラッチの解放圧を設定する制御作動を説明するフローチャートである。

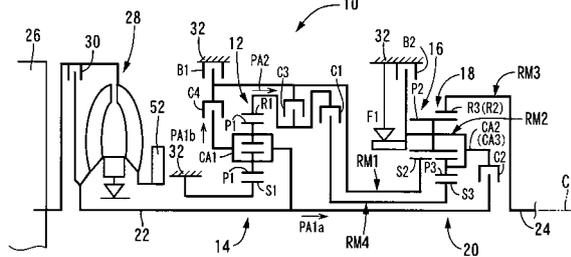
【図11】図5の電子制御装置による制御が行われる様子を表したタイムチャートである。

【符号の説明】

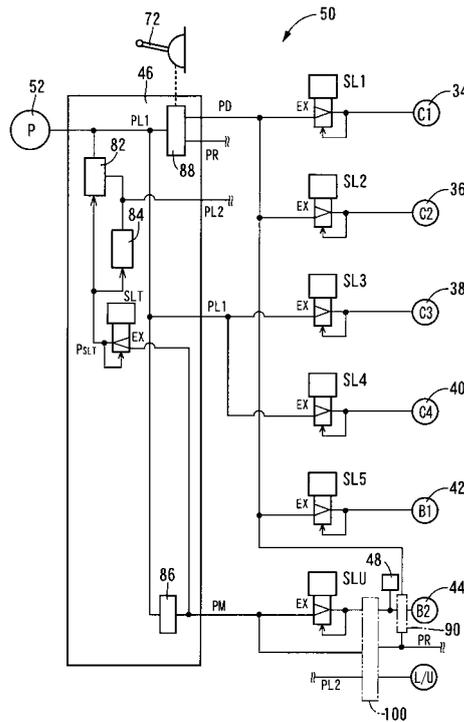
【0087】

- 10：車両用自動変速機
- 26：エンジン
- 28：トルクコンバータ（流体式伝動装置）
- 30：ロックアップクラッチ
- 72：シフトレバー（操作装置）
- 160：電子制御装置（油圧制御装置）
- 164：設定手段
- 174：エンジン回転速度変動検出手段（回転変動判定手段）
- 176：油温判定手段
- POFF：ロックアップクラッチ解放圧

【図1】



【図3】

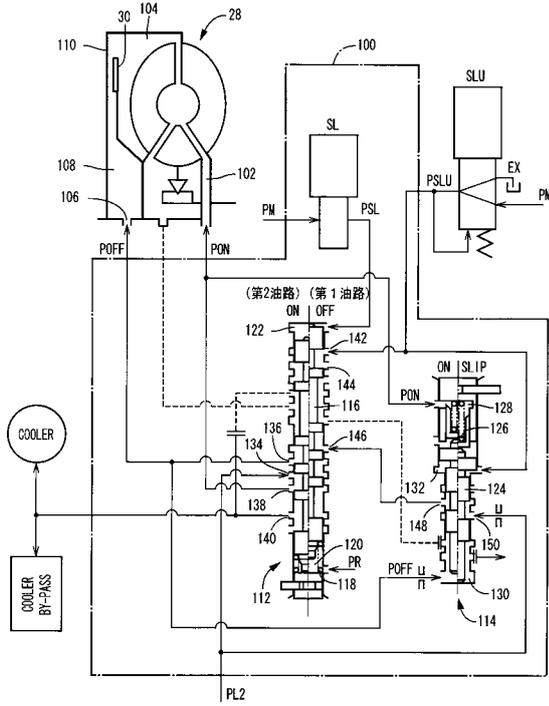


【図2】

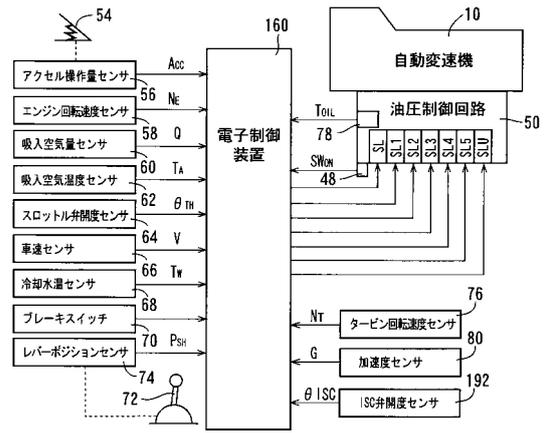
	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1
P							
Rev1			○			○	
Rev2				○		○	
N							
1st	○					(○)	○
2nd	○				○		
3rd	○		○				
4th	○			○			
5th	○	○					
6th		○	○				
7th		○	○				
8th	○				○		

○：係合  
 (○)：エンジンブレーキ時係合

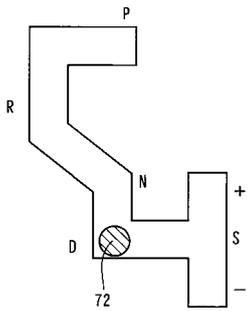
【 図 4 】



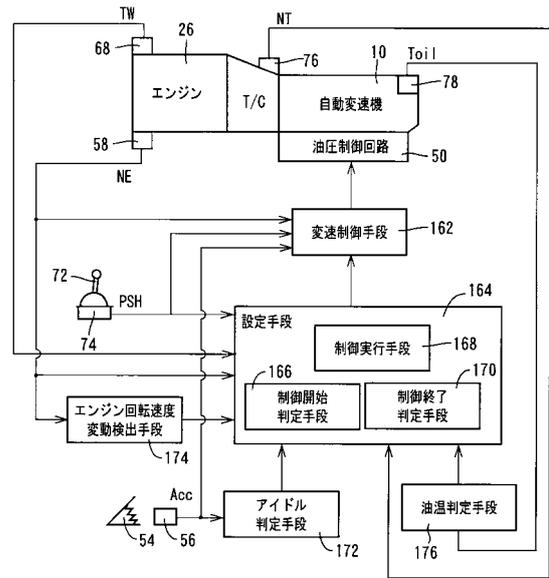
【 図 5 】



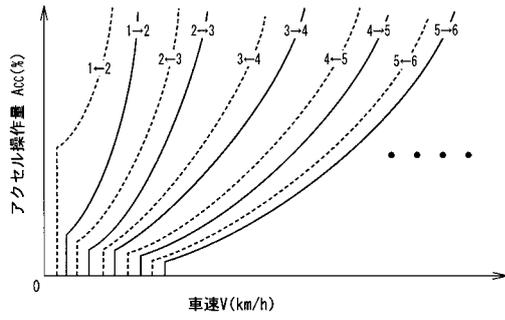
【 図 6 】



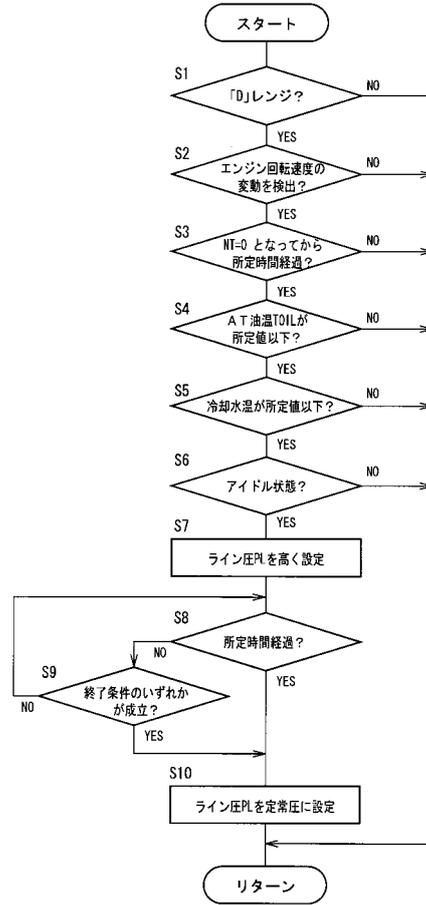
【 図 7 】



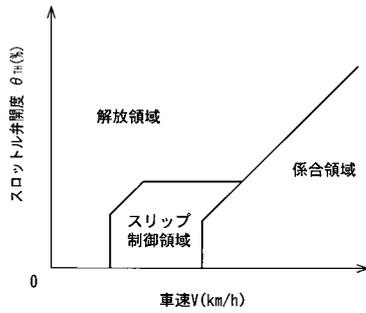
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



【 図 11 】

