

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6213535号
(P6213535)

(45) 発行日 平成29年10月18日(2017.10.18)

(24) 登録日 平成29年9月29日(2017.9.29)

(51) Int.Cl.		F 1
F 1 6 H 61/08	(2006.01)	F 1 6 H 61/08
F 1 6 H 61/686	(2006.01)	F 1 6 H 61/686
F 1 6 H 61/02	(2006.01)	F 1 6 H 61/02

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-169792 (P2015-169792)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成27年8月28日 (2015.8.28)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2017-44324 (P2017-44324A)	(74) 代理人	100085361 弁理士 池田 治幸
(43) 公開日	平成29年3月2日 (2017.3.2)	(74) 代理人	100147669 弁理士 池田 光治郎
審査請求日	平成29年2月21日 (2017.2.21)	(72) 発明者	堀池 健太 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	日下部 由泰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用自動変速機の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の摩擦係合装置のうちの第1摩擦係合装置が係合されることで第1ギヤ段が形成される車両用自動変速機の制御装置であり、前記自動変速機は、前記自動変速機の出力部材に連結されたキャリアと、前記第1摩擦係合装置を介して前記自動変速機の入力軸と選択的に連結されるサンギヤと、第2摩擦係合装置を介して前記入力軸に選択的に連結され、且つ第3摩擦係合装置を介して選択的に非回転部材に連結されるリングギヤとを有する遊星歯車装置を備えるものであって、

前記自動変速機の何れのギヤ段も成立していないニュートラル状態から、前記第1摩擦係合装置の係合によって前記第1ギヤ段が形成される動力伝達状態へ切り替えられる過程で、前記第1摩擦係合装置の完全係合に先立って、前記第1ギヤ段の成立に関与しない前記第2摩擦係合装置を一時的に半係合させるとともに、前記第3摩擦係合装置は、前記ニュートラル状態から前記第1ギヤ段への変速開始時に応答して前記第2摩擦係合装置とともに係合開始されることを特徴とする車両用自動変速機の制御装置。

【請求項2】

前記第2摩擦係合装置の半係合によって前記第1摩擦係合装置の入力側回転速度と出力側回転速度の差回転が所定の判定値以下に低減させられた後に、前記第1摩擦係合装置の係合を開始させることを特徴とする請求項1に記載の車両用自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用自動変速機の摩擦係合装置の制御に係り、特に、自動変速機のニュートラル状態からドライブ状態への切替操作時における車両用の自動変速機の摩擦係合装置の制御に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動変速装置を備えた車両のエンジンの停止後の再始動において、自動変速機のニュートラルの状態でアクセルペダルの踏み込みが行われることにより、係合ショックの発生と摩擦係合装置の耐久性の低下が生じることがある。これに対して、特許文献1には、係合ショックの軽減と摩擦係合装置の耐久性の低下を抑制することを目的とした摩擦係合装置の制御が開示されている。具体的には、車両の制動がかけられた状態でアクセルがONとされたことを条件としてエンジンのトルクダウン制御を実施することによって係合ショックの軽減と摩擦係合装置の耐久性の低下を抑制する技術が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-351001号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

ところで、車両の制動がかけられた状態でアクセルがONとされたことを条件としてエンジンを再始動した場合、トルクダウン制御を実行すると、摩擦係合装置の耐久性の低下を抑制することはできるが、エンジントルクが低下することにより車両の発進性が低下する可能性が生じていた。

【0005】

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、複数の摩擦係合装置の何れかが選択的に係合されることで複数のギヤ段の内の1つのギヤ段が形成される車両用自動変速機において、車両の発進性を低下させることなく、発進時の変速段に用いられる発進用摩擦係合装置の摩擦による発熱の低減を図ることが出来る車両用自動変速機の制御装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1の発明の要旨とするところは、複数の摩擦係合装置のうちの第1摩擦係合装置が係合されることで第1ギヤ段が形成される車両用自動変速機の制御装置であり、前記自動変速機は、前記自動変速機の出力部材に連結されたキャリアと、前記第1摩擦係合装置を介して前記自動変速機の入力軸と選択的に連結されるサンギヤと、第2摩擦係合装置を介して前記入力軸に選択的に連結され、且つ第3摩擦係合装置を介して選択的に非回転部材に連結されるリングギヤとを有する遊星歯車装置を備えるものであって、前記自動変速機の何れのギヤ段も成立していないニュートラル状態から、前記第1摩擦係合装置の係合によって前記第1ギヤ段が形成される動力伝達状態へ切り替えられる過程で、前記第1摩擦係合装置の完全係合に先立って、前記第1ギヤ段の成立に関与しない前記第2摩擦係合装置を一時的に半係合させるとともに、前記第3摩擦係合装置は、前記ニュートラル状態から前記第1ギヤ段への変速開始時に応答して前記第2摩擦係合装置とともに係合開始されることにある。

40

【0007】

第2発明の要旨とするところは、前記第2摩擦係合装置の半係合によって、前記第1摩擦係合装置の入力側回転速度と出力側回転速度の差回転が所定の判定値以下に低減させられた後に、前記第1摩擦係合装置の係合を開始させることにある。

【発明の効果】

【0008】

50

第1発明によれば、前記自動変速機の何れのギヤ段も成立していないニュートラル状態から、第1摩擦係合装置の係合によって第1ギヤ段が形成される過程で、入力軸と非回転部材との間に直列に連結される第2摩擦係合装置と第3摩擦係合装置とがブレーキとして機能することを認めるため、前記第1摩擦係合装置の完全係合に先立って、第3摩擦係合装置を係合させ、前記第2摩擦係合装置を半係合させる。これにより、前記入力軸の回転抵抗が増加することとなり、前記入力軸の回転速度が第1ギヤ段の成立に先立って低減させられる。これにより、前記入力軸の回転速度の低減後に前記第1摩擦係合装置を完全係合することとなり、前記第1摩擦係合装置の発熱量の低減が可能となり、さらに発熱量の低減により前記第1摩擦係合装置の耐久性の改善を図ることができる。

【0009】

10

第2発明によれば、前記第2摩擦係合装置の半係合によって前記第1摩擦係合装置の入力側回転数と出力側回転速度との差回転が所定の判定値以下に低減させられた後に、第1摩擦係合装置が係合開始させられるので、第1摩擦係合装置の係合による発進ショックの低減や、駆動系異音の低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明が適用される車両に備えられた自動変速機の構成を説明する骨子図である。

【図2】図1の自動変速機の複数のギヤ段を成立させる際の摩擦係合装置の作動の組み合わせを説明する作動表である。

20

【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。

【図4】図3の油圧制御回路のうちクラッチ及びブレーキの各油圧アクチュエータ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る。

【図5】図3の電子制御装置の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

【図6】図1の自動変速機の複数のギヤ段毎の各回転装置の回転速度の相対関係を直線上で表す共線図である。

【図7】図1の摩擦係合装置が減速エコラン時にアクセルオン操作で、ニュートラル状態からドライブ状態へ切替わる際の摩擦係合装置の作動の要部を説明するタイムチャートである。

30

【図8】回転速度の変化を示すタイムチャートである。

【図9】図1の摩擦係合装置が減速エコラン時にアクセルオン操作で、ニュートラル状態からドライブ状態へ切替わる際の摩擦係合装置の作動の要部を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

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】

【0012】

図1は、本発明が適用される車両10に備えられた自動変速機12の概略構成を説明する骨子図である。図2は、自動変速機12の複数のギヤ段GS(変速段GS)を成立させる際の摩擦係合装置の作動状態を説明する作動表である。自動変速機12は、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アクスルケース14(以下、ケース14)内において、シングルピニオン型の第1遊星歯車装置16を主体として構成されている第1変速部18と、ダブルピニオン型の第2遊星歯車装置20及びシングルピニオン型の第3遊星歯車装置22を主体としてラビニヨ型に構成されている第2変速部24とを共通の軸心C上に有し、入力軸26の回転を変速して出力部材として機能する出力歯車28から出力する。入力軸26は、自動変速機12の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駆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のタービン軸と一体的に

40

50

構成されている。また、出力歯車 28 は、自動変速機 12 の出力回転部材に相当するものであり、本実施例では例えば図 3 に示す差動歯車装置 34 に動力を伝達するために、デフリングギヤ 36 と噛み合うことでファイナルギヤ対を構成するデフドライブピニオンと同軸上に配置されたカウンタドリブンギヤと噛み合ってカウンタギヤ対を構成するカウンタドライブギヤとして機能している。そして、図 3 に示すようにエンジン 30 の出力は、トルクコンバータ 32、自動変速機 12、差動歯車装置 34、及び一對の車軸 38 等を含む車両用動力伝達装置 11 を順次介して左右の駆動輪 40 へ伝達されるようになっている。尚、自動変速機 12 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軸心 C の下半分が省略されている。

【0013】

トルクコンバータ 32 は、エンジン 30 の動力を流体が介することなく入力軸 26 に直接伝達するロックアップクラッチ 42 を備えている。このロックアップクラッチ 42 は、係合側油室 44 内の油圧と解放側油室 46 内の油圧との差圧 P により摩擦係合させられる油圧式摩擦クラッチであり、それが完全係合（ロックアップオン）させられることにより、エンジン 30 の動力が入力軸 26 に直接伝達される。また、必要に応じて所定のスリップ状態で係合するように差圧 P すなわちトルク伝達容量がフィードバック制御される。

【0014】

自動変速機 12 は、第 1 変速部 18 及び第 2 変速部 24 の各回転要素（サンギヤ S1 ~ S3、キャリア CA1 ~ CA3、リングギヤ R1 ~ R3）のうちのいずれかの連結状態の組み合わせに応じて第 1 ギヤ段「1st」~ 第 6 ギヤ段「6th」の 6 つの前進ギヤ段（前進変速段）が成立させられるとともに、後進ギヤ段「R」の後進ギヤ段（後進変速段）が成立させられる。図 2 に示すように、例えば前進ギヤ段では、クラッチ C1 とブレーキ B2 との係合により第 1 速ギヤ段（1st）が、クラッチ C1 とブレーキ B1 との係合により第 2 速ギヤ段（2nd）、クラッチ C1 とブレーキ B3 との係合により第 3 速ギヤ段（3rd）が、クラッチ C1 とクラッチ C2 との係合により第 4 速ギヤ段（4th）が、クラッチ C2 とブレーキ B3 との係合により第 5 速（5th）ギヤ段が、クラッチ C2 とブレーキ B1 との係合により第 6 速（6th）ギヤ段が、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 B2 とブレーキ B3 との係合により後進ギヤ段（R）が成立させられ、クラッチ C1、C2、及びブレーキ B1 ~ B3 の何れもが解放されることによりニュートラル状態（N）となるように構成されている。尚、ケース 14 内には、エンジン 30 によって回転駆動されることにより、上記クラッチ C1、C2、及びブレーキ B1 ~ B3 を作動させるための元圧となる作動油圧を発生する機械式のオイルポンプ 48 が備えられている。なお、本実施例では、クラッチ C1 は、一般的に発進クラッチとも呼ばれ、第 1 摩擦係合装置に相当している。

【0015】

図 2 の作動表は、上記各ギヤ段 GS と各油圧式摩擦係合装置すなわちクラッチ C1 ~ C2、及びブレーキ B1 ~ B3 の作動状態との関係をまとめたものであり、「○」は係合を表し、「×」は解放を示している。上記クラッチ C1、C2、及びブレーキ B1 ~ B3（以下、特に区別しない場合は単にクラッチ C、ブレーキ B という）は、例えば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、係合によりエンジン 30 の動力を駆動輪 40 側へ伝達する油圧式摩擦係合装置である。そして、油圧制御回路 100 内のリニアソレノイドバルブ SL1 ~ SL5（図 3、4 参照）の励磁、非励磁や電流制御により、各クラッチ C 及びブレーキ B の係合、解放状態が切り替えられると共に、係合、解放時の過渡作動油圧などが制御される。また、オンオフソレノイドバルブ SV1 の励磁、非励磁や電流制御により、アキュムレータ ACM への油圧の蓄圧とアキュムレータ ACM から各油圧式摩擦係合装置への油圧の供給とが切り替えられる。

【0016】

図 3 は、エンジン 30 や自動変速機 12 などを制御するために車両 10 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。図 3 において、車両 10 には、例

10

20

30

40

50

例えば自動変速機 1 2 の減速エコラン制御などに関連する油圧制御装置を含む電子制御装置 1 2 0 が備えられている。この電子制御装置 1 2 0 は、例えば CPU、RAM、ROM、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、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 3 0 の出力制御や自動変速機 1 2 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のエンジン制御装置や油圧制御回路 1 0 0 内のリニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5、及びオンオフソレノイドバルブ S V 1 を制御する変速制御用の油圧制御装置等に分けて構成される。

【 0 0 1 7 】

電子制御装置 1 2 0 には、例えば作動油温センサ 7 4 により検出された油圧制御回路 1 0 0 内の作動油（例えば公知の ATF）の温度である作動油温 T O I L（ ）を表す信号、アクセル開度センサ 7 6 により検出された運転者による車両 1 0 に対する要求量（ドライバ要求量）としてのアクセルペダル 7 8 の操作量であるアクセル開度 A c c（%）を表す信号、エンジン回転速度センサ 8 0 により検出されたエンジン 3 0 の回転速度であるエンジン回転速度 N E（rpm）を表す信号、冷却水温センサ 8 2 により検出されたエンジン 3 0 の冷却水温 T W（ ）を表す信号、吸入空気量センサ 8 4 により検出されたエンジン 3 0 の吸入空気量 Q / N を表す信号、スロットル弁開度センサ 8 6 により検出された電子スロットル弁の開度であるスロットル弁開度 T H（%）を表す信号、車速センサ 8 8 により検出された車速 V（km/h）に対応する出力歯車 2 8 の回転速度である出力回転速度 N O U T（rpm）を表す信号、ブレーキスイッチ 9 0 により検出された常用ブレーキであるフットブレーキの作動中（踏込操作中）を示すフットブレーキペダル 9 2 の操作（オン）B O N を表す信号、レバーポジションセンサ 9 4 により検出されたシフトレバー 9 6 のレバーポジション（操作位置、シフトポジション）P S H を表す信号、タービン回転速度センサ 9 8 により検出されたトルクコンバータ 3 2 のタービンの回転速度であるタービン回転速度 N T（rpm）（すなわち入力軸 2 6 の回転速度である入力軸回転速度 N I N）を表す信号などがそれぞれ供給される。

【 0 0 1 8 】

また、電子制御装置 1 2 0 からは、エンジン 3 0 の出力制御のためのエンジン出力制御指令信号 S E、例えばアクセル開度 A c c 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への駆動信号や燃料噴射装置から噴射される燃料噴射量を制御するための噴射信号やイグナイタによるエンジン 3 0 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る。また、自動変速機 1 2 の変速制御のための油圧制御指令信号 S A、S P（S P 1、S P 2、S P 3、S P 4、S P 5）、例えば自動変速機 1 2 のギヤ段 G S を切り換えるために油圧制御回路 1 0 0 内のリニアソレノイドバルブ S L 1 ~ S L 5、及びオンオフソレノイドバルブ S V 1 の励磁、非励磁などを制御するためのバルブ指令信号（油圧指令値、駆動信号）やライン油圧 P L を調圧制御するための駆動信号などが出力される。

【 0 0 1 9 】

また、シフトレバー 9 6 は、例えば運転席の近傍に配設され、図 4 に示すように、5 つの操作位置「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 2 0 】

「P」ポジション（レンジ）は自動変速機 1 2 内のギヤ段の何れも成立せず自動変速機 1 2 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ロック機構によって機械的に出力歯車 2 8 の回転を阻止（ロック）するための駐車ポジション（位置）である。また、「R」ポジションは自動変速機 1 2 の出力歯車 2 8 の回転方向を逆回転とする後進ギヤ段を成立させるための後進走行ポジション（位置）である。また、「N」ポジションは自動変速機 1 2 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）である。また、「D」ポジションは自動変速機 1 2 の変速を許容する変速範囲（Dレンジ）で第 1 ギヤ段「1 s t」~ 第 6 ギヤ段「6 t h」

10

20

30

40

50

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）である。また、「S」ポジションはギヤ段の変化範囲を制限する複数種類の変速レンジすなわち高車速側のギヤ段が異なる複数種類の変速レンジを切り換えることにより手動変速が可能なエンブレキポジション（位置）である。

【0021】

図4は、油圧制御回路100のうちクラッチC1、C2、及びブレーキB1～B3の各油圧アクチュエータ（油圧シリンダ）ACT1～ACT5の作動を制御するリニアソレノイドバルブSL1～SL5、及びエンジン30の停止時の油圧源として機能するアキュムレータACMの作動を制御するオンオフソレノイドバルブSV1に関する油圧制御回路の要部を示す図である。

10

【0022】

図4において、油圧供給装置102は、エンジン30によって回転駆動される機械式のオイルポンプ48から発生する油圧を元圧としてライン油圧を調圧するレギュレータバルブや、シフトレバー96の操作に基づいて機械的或いは電氣的に油路が切り換えられるマニュアルバルブなどを備えている。このマニュアルバルブは、例えばシフトレバー96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、マニュアルバルブに入力されたライン油圧PL(MPa)をドライブ油圧PD(MPa)として出力し、シフトレバー96が「R」ポジションへ操作されたときには、入力されたライン油圧PLをリバース油圧PR(MPa)として出力し、シフトレバー96が「P」ポジション或いは「N」ポジションへ操作されたときには、油圧の出力を遮断する（ドライブ油圧PD及びリバース油圧PRを排出側へ導く）。このように、油圧供給装置102は、ライン油圧PL、ドライブ油圧PD、及びリバース油圧PRを出力するようになっている。

20

【0023】

また、油圧制御回路100には、各油圧アクチュエータACT1～ACT5、及びアキュムレータACMに対応して、リニアソレノイドバルブSL1～SL5（以下特に区別しない場合はリニアソレノイドバルブSLと記載する）、及びオンオフソレノイドバルブSV1がそれぞれ設けられている。油圧アクチュエータACT1、ACT2、ACT3、ACT5、及びアキュムレータACMには、それぞれ対応するリニアソレノイドバルブSL1、SL2、SL3、SL5、及びオンオフソレノイドバルブSV1により、油圧供給装置102からそれぞれ供給されたドライブ油圧PDが電子制御装置120からの指令信号SA、SP（SP1、SP2、SP3、SP4、SP5）に応じた作動油圧PC1、PC2、PB1、PB3、PACM(MPa)に調圧されてそれぞれ直接的に供給される。また、油圧アクチュエータACT4には、対応するリニアソレノイドバルブSL4により、油圧供給装置102から供給されたライン油圧PLが電子制御装置120からの指令信号に応じた作動油圧PB2に調圧されて直接的に供給される。尚、ブレーキB3の油圧アクチュエータACT5には、リニアソレノイドバルブSL5により調圧された作動油圧PB3またはリバース油圧PRのどちらかがシャトル弁112を介して供給されるようになっている。

30

【0024】

リニアソレノイドバルブSL1～SL5は、基本的には何れも同じ構成であり、オンオフソレノイドバルブSV1はオンオフ駆動されるソレノイドバルブであり、電子制御装置120によりそれぞれ独立に励磁、非励磁や電流制御がなされて各油圧アクチュエータACT1～ACT5、及びエンジン30の停止時に油圧源として機能するアキュムレータACMへ供給される油圧を独立に調圧制御し、クラッチC1、C2、及びブレーキB1～B3、及びアキュムレータACMの作動油圧PC1、PC2、PB1、PB2、PB3、PACMをそれぞれ制御するものである。そして、自動変速機12は、例えば図2の作動表に示すように予め定められたいずれか2つの摩擦係合装置が係合されることによって各ギヤ段GSが成立させられる。また、自動変速機12の変速制御においては、例えば変速に関するクラッチCやブレーキBの解放側摩擦係合装置と係合側摩擦係合装置との組み替えによる所謂クラッチツウクラッチ変速が実行される。このクラッチツウクラッチ変速の

40

50

際には、変速ショックを抑制しつつ可及的に速やかに変速が実行されるように解放側摩擦係合装置の解放過渡油圧と係合側摩擦係合装置の係合過渡油圧とが適切に制御される。例えば、図2の係合作動表に示すように第3速 第4速のアップシフトでは、ブレーキB3が解放されると共にクラッチC2が係合され、変速ショックを抑制するようにブレーキB3の解放過渡油圧とクラッチC2の係合過渡油圧とが適切に制御される。

【0025】

図5は、電子制御装置120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5において、エンジン出力制御部122は、アクセル開度に応じた要求出力が得られるように、例えばスロットル制御のためにスロットルアクチュエータにより電子スロットル弁を開閉制御する他、燃料噴射量制御のために燃料噴射装置による燃料噴射量を制御し、点火時期制御のためにイグナイタ等の点火装置を制御するエンジン出力制御指令信号SEを出力する。例えば、エンジン出力制御部122は、スロットル弁開度THをパラメータとしてエンジン回転速度NEとエンジントルクの推定値（以下推定エンジントルク）との予め実験的に求められて記憶された関係（エンジントルクマップ）から実際のエンジン回転速度NEに基づいて目標エンジントルクが得られるスロットル弁開度THとなるように電子スロットル弁を開閉制御する他、燃料噴射装置による燃料噴射量を制御し、イグナイタ等の点火装置を制御する。

10

【0026】

変速制御部124は、例えば車速V及びアクセル開度Accを変数として予め記憶された関係（変速マップ、変速線図）から実際の車速V及びアクセル開度Accに基づいて変速判断を行い、自動変速機12の変速を実行すべきか否かを判断する。そして、変速制御手段124は、自動変速機12の変速すべきギヤ段GSを判断し、その判断したギヤ段GSが得られるように自動変速機12の自動変速制御を実行する変速指令を出力する。例えば、変速制御部124は、図2に示す作動表に従ってギヤ段GSが成立されるように、自動変速機12の変速に関与する油圧式摩擦係合装置を係合及び/又は解放させる油圧制御指令信号（変速出力指令値）SPを油圧制御回路100へ出力する。

20

【0027】

油圧制御指令信号SPは、クラッチCやブレーキBのトルク伝達容量（クラッチトルク）を制御するためのトルク指令値、すなわち必要なトルク伝達容量が得られる作動油圧を発生するための油圧指令値であって、例えば解放側摩擦係合装置のトルク指令値として解放側摩擦係合装置を解放するための必要なトルク伝達容量が得られるように作動油圧が排出される油圧指令値が出力されると共に、係合側摩擦係合装置のトルク指令値として係合側摩擦係合装置を係合するための必要なトルク伝達容量が得られるように作動油圧が供給される油圧指令値が出力される。また、自動変速機12の何れかのギヤ段GSを維持する非変速時には、変速機入力トルクTINに耐えうる摩擦力を保持できる（すなわちトルク伝達容量を確保できる）作動油圧を発生するための油圧指令値が出力される。

30

【0028】

油圧制御回路100は、変速制御部124による油圧制御指令信号SPに従って、自動変速機12の変速が実行されるように、或いは自動変速機12の現在のギヤ段GSが維持されるように、油圧制御回路100内のリニアソレノイドバルブSL1～SL5、及びオンオフソレノイドバルブSV1を作動させて、そのギヤ段GS成立（形成）に関与する摩擦係合装置の各油圧アクチュエータACT1～ACT5、及びアキュムレータACMを作動させる。

40

【0029】

ここで、本実施例の車両10では、例えば車両の減速走行中における燃料消費を低減するため、エンジン30の運転を一時的に休止し、且つ動力伝達経路を開放するいわゆる減速エコラン制御を実行する。この減速エコラン制御は、例えば、予め設定された所定の減速エコラン開始条件が満たされた場合に、エンジン出力制御部122からエンジン30を停止させるようにエンジン出力制御指令信号SEを出力し、係合状態であるときに減速エコラン制御開始直前の前進変速段を成立させる前進用のクラッチC1を解放状態にして自

50

動変速機 1 2 内の動力伝達経路を動力伝達抑制状態とする制御である。

【 0 0 3 0 】

具体的には、減速エコラン判定部 1 2 6 は、例えば、シフトレバー 9 6 の位置が走行ポジションにおいて、所定の減速エコラン開始条件が成立するか否かを判定する。この所定の減速エコラン開始条件の成立とは、例えばレバーポジション P S H が「 D 」ポジションである車両の減速走行中すなわち非加速走行中に、車速 V が減速エコランを開始する車速か否かを判定するための所定の車速判定値 V 0 未満であり、アクセル開度 A c c がアクセルオフを判定するための所定の開度零判定値であり、且つブレーキスイッチ 9 0 から操作 B O N を表す信号が出力されている場合である。

【 0 0 3 1 】

また、減速エコラン判定部 1 2 6 は、減速エコラン制御部 1 2 8 による減速エコラン制御中に所定のエコラン解除条件が成立するか否かを判定することにより、その減速エコラン制御を解除（終了）するか否かを逐次判定する。この所定の減速エコラン解除条件の成立とは、例えば減速エコラン制御部 1 2 8 による減速エコラン中に、アクセルペダル 7 8 が踏み操作されたと判定される所定のアクセル開度判定値以上となり、且つブレーキスイッチ 9 0 から操作 B O N を表す信号が出力されなくなった場合であり、また例えば、減速エコラン制御部 1 2 8 による減速エコラン中に、アクセルペダル 7 8 が踏み操作されたと判定されておらず、且つブレーキスイッチ 9 0 から操作 B O N を表す信号が出力されてはいないが、電気使用量が大きい状態が一定時間以上続くことによってタイマーが作動した場合である。このタイマー作動は、バッテリーの保護を目的としている。

【 0 0 3 2 】

アクセル操作判定部 1 3 2 は、例えばアクセル開度 A c c がアクセルオフを判定するための所定の開度零判定値を超えたか否かに基づいて、減速エコラン制御部 1 2 8 による減速エコラン制御の開始に際して、アクセルペダル 7 8 の踏み操作がなされたか否かすなわちアクセルオンとされたか否かを判定するアクセル操作オン判定部である。また、減速エコラン制御部 1 2 8 による減速エコラン制御の解除に際して、アクセルペダル 7 8 の踏み操作がなされていないか否かすなわちアクセルオフとされたか否かを判定するアクセル操作オフ判定部でもある。

【 0 0 3 3 】

ブレーキ操作判定部 1 3 4 は、例えばフットブレーキペダル 9 2 のブレーキ操作 B O N を表す信号が入力されたか否かに基づいて、減速エコラン制御部 1 2 8 による減速エコラン制御の開始に際して、ブレーキ操作 B O N を表す信号が入力されたか否かすなわちブレーキオンとされたか否かを判定するブレーキオン操作判定部 1 3 4 である。また、減速エコラン制御部 1 2 8 によるエコラン制御の解除に際して、ブレーキ操作 B O N を表す信号が入力されていないか否かすなわちブレーキオフとされたか否かを判定するブレーキオフ操作判定部 1 3 4 でもある。

【 0 0 3 4 】

減速エコラン判定部 1 2 6 によって減速エコラン制御解除条件が成立したと判定されると、エンジン出力制御部 1 2 2 はエンジン 3 0 を始動し、その後、変速制御部 1 2 4 は第 1 速ギヤ段を成立させるために、ブレーキ B 2 の係合を開始させると同時にクラッチ C 2 の半係合を開始させ、次いでクラッチ C 1 の係合を開始させる。図 6 は、ブレーキ B 2 が係合を完了し、リングギヤ R 2 (R 3) の回転速度が零となった時点からその後の第 1 ギヤ段における、サンギヤ S 3 の回転速度と出力歯車 2 8 の回転速度 N O U T との関係を示した共線図である。この図 6 の共線図は、横軸方向において各遊星歯車装置 1 6、2 0、2 2 のギヤ比 s_1 、 s_2 、 s_3 の相対関係を表し、縦軸方向において相対回転速度を示す二次元座標である。横軸実線は回転速度零を示し、上側の横線破線は出力歯車 2 8 の回転速度 N O U T を示している。7 本の縦線 Y 1 ~ Y 7 は、右から順に Y 1 が第 1 遊星歯車装置 1 6 のサンギヤ S 1、Y 2 がキャリア C A 1、Y 3 がリングギヤ R 1、Y 4 が第 2 遊星歯車装置 2 0 のサンギヤ S 2、Y 5 がリングギヤ R 2 (R 3)、Y 6 がキャリア C A 2 (C A 3)、Y 7 が第 3 遊星歯車装置 2 2 のサンギヤ S 3 それぞれの相対回転速度を

10

20

30

40

50

示している。また、実線で示された斜めの直線は、第2ブレーキB2が完全係合されることにより定まる直線であり、この斜めの直線とY6との交点が、出力歯車28に連結されたキャリアCA2の回転速度を示し、斜めの直線とY7との交点がサンギヤS3の回転速度を示している。

【0035】

図5に戻り、差回転判定部130は、タービン回転速度センサ98により検出されたトルクコンバータ32の回転速度であるタービン回転速度NT (rpm)、すなわち入力軸26の回転速度である入力軸回転速度NINと、車速センサ88により検出された出力歯車28の出力歯車回転速度NOUTおよび、ギヤ比s3とから計算されたサンギヤS3との回転速度との差、すなわち入力軸回転速度NINとサンギヤS3との差回転を判定している。この差回転はクラッチC1の入力側と出力側との差回転でもある。

10

【0036】

また、経過時間判定部136は、減速エコラン制御解除条件が成立し、減速エコラン判定部126から指令信号(エンジン復帰指示)が出力され、減速エコラン制御部128から、経過時間判定部136に指令信号が出力された時間を起点として、その時間からの経過時間Tが予め設定された時間Teを経過したか否かを判定している。

【0037】

図7は、エンジン30が停止している減速エコラン走行中のアクセル操作によって、ニュートラル状態からドライブ状態へ切替わる際の摩擦係合装置の作動を示すタイムチャートを示したものである。自動変速機12の入力軸回転速度NINとサンギヤS3との回転速度の差が大きい場合、前進ギヤ段を形成するための発進クラッチ、すなわち第1摩擦係合装置として機能するクラッチC1の発熱量が大きくなり、クラッチC1の耐久性が低下する恐れがある。図8には、エンジン始動時のクラッチC1の発熱量を軽減するため各部材の回転速度の作動が記載されている。具体的には、クラッチC1の係合に向けた油圧供給の開始に先立って、第1ギヤ段を形成しない第2摩擦係合装置として機能するクラッチC2を半係合することにより、エンジンの回転が入力される自動変速機12の入力軸26の回転速度を減少した後、第1ギヤ段を形成するクラッチC1を係合することにより、第1ギヤ段を形成するクラッチC1の発熱を減少させ、耐久性を改善するとともに、係合時のショックの低減や、駆動系異音の低減を図っている。また、入力軸26とケース14との間に直列に連結されるクラッチC2とブレーキB2とが入力軸26のブレーキとして機能している。第1速ギヤ段を形成しないクラッチC2から、第1速ギヤ段を形成するクラッチC1への切替えは、入力軸26の回転速度である入力軸回転速度NIN、とサンギヤS3の回転速度との差回転、すなわちクラッチC1の入力側回転速度と出力側回転速度との差回転が、所定の判定値(差回転判定値rd)以下となった時点で実施される。この判定は、差回転判定部130によって行われ、変速制御部124からの出力信号によって摩擦係合装置の作動が制御される。

20

30

【0038】

減速エコラン制御解除条件が成立すると、減速エコラン判定部126から指令信号(エンジン復帰指示)が出力され、減速エコラン制御部128を経て、エンジン出力制御部122はエンジン30を始動させる(図7のt0時点)。予め設定された時間Te (= t1 - t0)の経過後、経過時間判定部136からの指令信号(N-D指示)に基づき、変速制御部124は指令信号を油圧回路100に出力し、油圧供給装置102から供給されたライン油圧PLは作動油圧PB2に調圧されて油圧アクチュエータACT4に供給され、ブレーキB2の係合を開始させる(図7のt1時点)。これと同時に油圧供給装置102から供給された油圧PDは変速制御部124からの指令信号に基づいて作動油圧PC2に調圧されて油圧アクチュエータACT2に供給され、クラッチC2の半係合を開始させる(図7のt1時点)。ブレーキB2の係合とクラッチC2の半係合の開始は、予め設定された時間Teの経過後に実施されるが、例えば、エンジンの回転速度が予め決められた回転速度を超えた時点で、ブレーキB2の係合とクラッチC2の半係合を開始することとしても良い。なお、第1ギヤ段はブレーキB1とクラッチC1によって成立させられるが、ク

40

50

ラッチC2は、第1ギヤ段の成立には係らず、第4ギヤ段から第6ギヤ段を成立させるための摩擦係合装置である。変速制御部124の指令信号に基づいてB2の完全係合に係る油圧PB2がその最大油圧(ライン油圧)PLに達し、B2が完全係合すると(図7のt2時点)、変速制御部124からの指令信号に基づいてC2の係合に係る油圧PC2がC2を半係合とする油圧P1から半係合を維持しながら予め設定された速度で緩やかに油圧が上がり、入力軸回転速度NINとサンギヤS3との回転速度の差が差回転判定値rd以下となった時点で差回転判定部130からの指令信号が変速制御部124に出力され、変速制御部124は油圧PC2の供給を停止し、C2からの排出を開始させる(図7のt3時点)。これと同時に油圧供給装置102から供給された油圧PDは変速制御部124からの指令信号に基づいて作動油圧PC1に調圧されて油圧アクチュエータACT1供給され、クラッチC1の係合が開始される(図7のt3時点)。変速制御部124は、クラッチC1の係合に係る油圧PC1の半係合を維持したまま、予め設定された油圧P3まで上げる(図7のt4時点)。一方、クラッチC2の係合に係る油圧PC2供給が停止されることによりクラッチC2は完全に解放される(図7のt4時点)。変速制御部124はクラッチC1の係合に係る油圧をP3に維持した後、クラッチC1が完全係合すると(図7のt5時点)、クラッチC1の係合に係る油圧を係合装置の最大油圧(ライン油圧)PLまで上昇させ、クラッチC1の係合を維持する(図7のt6時点)。

【0039】

図8は回転速度のタイムチャートである。図8において、減速エコラン制御解除条件が成立すると、減速エコラン判定部126から指令信号(エンジン復帰指示)が出力され、減速エコラン制御部128を経て、エンジン出力制御部122はエンジン30を始動する(t0時点)。それに伴って入力軸26の回転速度NINが上昇していく(t0~t1時点)。一方、サンギヤS3とリングギヤR3の回転速度はキャリアCA3の回転速度、すなわち出力歯車28の回転速度NOUTと同一となっている(t0~t1時点)。しかし、ブレーキB2が係合を開始すると(t1時点)サンギヤS3の回転速度は増加し、リングギヤR3の回転速度は減少していく(t1~t2時点)。サンギヤS3と出力歯車28との回転速度の差、およびリングギヤR3と出力歯車28との回転速度の差との比は一定であり、第3遊星歯車装置22のギヤ比(=サンギヤの歯数/リングギヤの歯数) s_3 によって定められる。B1が完全係合にいたるとリングギヤR3の回転速度は零となる(t2時点)。この時点で第1ギヤ段の成立に係らないクラッチC2は半係合となっており、これによって生じる摩擦によって入力軸回転速度NINが減少していく。変速制御部124は、クラッチC2の半係合を維持しながら、予め定められた速度で緩やかにクラッチC2に係る油圧を上げることにより、さらに入力軸回転側NINを減少させ、入力軸回転速度NINとサンギヤS3との回転速度の差が前記差回転判定値rdとなるまでさらに入力軸回転速度を減少させる。前記差回転判定値rdに達すると(t3時点)、差回転判定部130から変速制御部124に指令信号が出力され、変速制御部124は、クラッチC2に係る油圧を停止させる一方、第1ギヤ段の成立に係わるクラッチC1に係る油圧を上げ、半係合を経て係合にいたる油圧に設定する(t4時点)。入力軸回転速度NINは、クラッチC1の半係合によって生じる摩擦によって更に減少を続けた後、完全係合にいたる(t5時点)。クラッチC1が完全係合した事により、サンギヤS3の回転速度は、入力軸回転速度NINと同一となる。また、キャリアCA3の出力回転速度、すなわち出力歯車28の回転速度NOUTは、t0から緩やかに減少した後t5から増加に転じる。

【0040】

図9は、電子制御装置120の図7および図8に示した制御作動の要部を説明するフローチャートであり、繰り返し実行される。

【0041】

図9において、先ず減速エコラン判定部126の作動に対応するステップ(以下、ステップを省略する)S1において、減速エコラン判定部126は、例えば前記所定の減速エコラン条件が成立するか否かを判定することにより減速エコラン制御を開始するか否かを逐次判定する。このS1判定が否定される場合は本ルーチンが終了されるが、肯定される

10

20

30

40

50

場合は減速エコラン制御部 128 の作動に対応する S2 において、例えば、減速エコラン制御開始指令が出力され、減速エコラン制御が開始される。この減速エコラン制御開始指令が出力されることによって、エンジン出力制御部 122 は、エンジン 30 を停止させるエンジン出力制御指令信号 SE をエンジンに出力し、変速制御部 124 は、クラッチ C とブレーキ B への油圧制御指令信号を解放側に変化させる。

【0042】

減速エコラン判定部 126 の作動に対応する S3 において、所定の減速エコラン解除条件が成立する場合、例えば、減速エコラン制御部 128 による減速エコラン中に、アクセルペダル 78 が踏み操作されたらと判定される所定のアクセル開度判定値以上となり、且つブレーキスイッチ 90 から操作 B ON を表す信号が出力されなくなった場合であり、また例えば、減速エコラン制御部 128 による減速エコラン中に、アクセルペダル 78 が踏み操作されたらと判定されておらず、且つブレーキスイッチ 90 から操作 B ON を表す信号が出力されてはいないが、電気使用量が大きい状態が一定時間以上続くことによってタイマーが作動した場合、減速エコラン解除条件の成立が判定される。

【0043】

S3 の判定が肯定された場合、エンジン出力制御部 122 に対応する S4 において、エンジン 30 の出力制御のための信号が出力され、エンジン 30 が再起動される。

【0044】

エンジンの再起動後、経過時間判定部 136 の作動に対応する S5 において、予め設定された時間 T e を経過したか否かが判定され、この S5 判定が肯定される場合、すなわち時間 T e を経過した場合、経過時間判定部 136 の作動に対応する S6 において、指令信号 (N - D 指示) が変速制御部 124 に送られ、変速制御部 124 の作動に対応する S7 において、油圧制御回路 100 を介してブレーキ B 2 への油圧 P B 2 の供給および C 2 を半係合とするための油圧 P C 2 の調整供給が開始される。

【0045】

差回転判定部 130 の作動に対応する S8 において、入力軸回転速度 N I N と、サンギヤ S 3 との回転速度の差、すなわち差回転が、差回転判定値 r d 以下となったか否かが判定される。入力軸回転速度 N I N は、タービン回転速度センサ 98 により検出されたトルクコンバータ 32 の回転速度と同一であり、トルクコンバータの回転速度から求められる。また、サンギヤ S 3 の回転速度は、車速センサ 88 により検出された車速 V (km / h) に対応する出力歯車 28 の回転速度である出力回転速度 N O U T と、ギヤ比 s 3 から求められる。

【0046】

S8 の判定が肯定された場合、変速制御部 124 の作動に対応する S9 においてクラッチ C 2 の係合に係る油圧 P C 2 の供給が停止され且つドレインが開始され、これと同時に、クラッチ C 1 には、クラッチ C 1 が短時間で半係合から係合に移行しない、予め設定されている増加パターンで油圧の調整供給が開始される。

【0047】

差回転判定部 130 の作動に対応する S10 において、車速センサ 88 により検出された車速 V (km / h) に対応する出力歯車 28 の回転速度である出力回転速度 N O U T と、サンギヤ S 3 との回転速度の差、すなわち差回転が零と見なせる程度の所定の回転速度の差と成ったか否かが判定される。このことにより、クラッチ C 1 が完全係合したことが確認される。

【0048】

S10 の判定が肯定された場合、変速制御部 124 の作動に対応する S11 においてクラッチ C 1 への油圧 P C 1 を係合装置の最大油圧まで上昇させ、係合を確実なものとする。

【0049】

このように、本実施例の車両用自動変速機 12 の制御装置 120 においては、クラッチ C 1 の係合開始と、クラッチ C 2 の半係合によって発生する自動変速機 12 の入力軸 26

10

20

30

40

50

の回転抵抗の増加により自動変速機 1 2 の入力軸 2 6 の回転速度の上昇が抑制された後に、クラッチ C 2 が開放され且つクラッチ C 1 を完全係合させることとなる。これにより、入力軸 2 6 の回転速度上昇の抑制後にクラッチ C 1 を完全係合することによって、クラッチ C 1 の発熱量の低減が可能となり、更に発熱量の低減によるクラッチ C 1 の耐久性の改善を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

しかも、本実施例の車両用自動変速機 1 2 の制御装置 1 2 0 においては、クラッチ C 1 の入力側、すなわち入力軸 2 6 の回転速度と、出力側すなわち、サンギヤ S 3 の回転速度との差回転が所定の判定値 $r d$ 以下となった入力軸 2 6 の回転速度の低減後に、クラッチ C 1 が係合開始させられることにより、クラッチ C 1 の係合による発進ショックの低減や、駆動系異音の低減を図ることができる。

10

【 0 0 5 1 】

また、本実施例の車両用自動変速機 1 2 の制御装置 1 2 0 においては、入力軸 2 6 とケース 1 4 との間に直列に連結されるクラッチ C 2 とブレーキ B 2 とが入力軸 2 6 のブレーキとして機能するので、ブレーキ B 2 の係合とクラッチ C 2 の半係合とにより、入力軸 2 6 の回転速度が第 1 ギヤ段の成立に先立って好適に低減させられる。

【 0 0 5 2 】

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、本発明はその他の様態においても適用される。

【 0 0 5 3 】

例えば、暖機などのためエンジンの高回転状態での車両停止からの発進時、例えばガレージシフト時についても、自動変速機 1 2 のクラッチ C 1 すなわち発進クラッチに入力される入力側の回転速度と発進クラッチの出力側の回転速度の差が大きい場合があるので、このような場合にも本発明が適用されうる。すなわち、自動変速機 1 2 がニュートラル状態から第 1 ギヤ段へと切り替える時に、エンジンの回転が入力される自動変速機 1 2 の入力軸 2 6 の回転速度と、自動変速機 1 2 の出力軸回転速度、すなわち、出力歯車 2 8 の回転速度に比例して回転する回転部材（サンギヤ S 3）の回転速度の差が大きい場合、発進時の変速段を形成する発進クラッチの発熱量が大きくなり、発進クラッチの耐久性が低下する恐れがある。これに対して、減速エコランからのエンジンの再始動と類似の係合装置の制御により、発進クラッチの発熱量を軽減するための発進時の摩擦係合装置の作動を行うことができる。このような暖機などのためのエンジンの高回転状態での車両停止からの発進時のタイムチャートは、減速エコラン時のエンジン始動と類似ではあるが多少異なったものとなる。エンジンの始動を伴う車両の発進時は、図 8 における出力歯車 2 8 の回転速度 $N O U T$ 、およびサンギヤ S 3 の回転速度は車両の発進の直前まで零であり、このことにおいて減速エコランにおけるタイムチャート図 8 と異なっている。しかしながら、クラッチ C 2 の半係合によって入力軸回転速度 $N I N$ の減少をもたらし、その回転速度が所定の回転速度（減速エコランにおける、差回転判定値 $r d$ に相当する）以下となった時点でクラッチ C 2 を解放し、それに替わってクラッチ C 1 を半係合とし、差回転が零と見なせる程度の所定の回転速度の差となった時点で、クラッチ C 1 に係る油圧 $P C 1$ を最大油圧に上昇させる制御は、それぞれの摩擦係合装置の動き、および、その目的と効果について、減速エコランによるエンジン停止時のエンジンの始動における係合装置の制御と同一である。

20

30

40

【 0 0 5 4 】

また、第 1 ギヤ段の成立に先立って、クラッチ C 2 を半係合させる係合装置の変速制御を常に行うものではなく、たとえばエンジンの回転数の増加率、もしくはアクセル開度などを閾値として、クラッチ C 2 を半係合させる変速制御を実行するか否かを判断することとしても良い。

【 0 0 5 5 】

また、前述の実施例の自動変速機 1 2 は、第 3 摩擦係合装置としてブレーキ B 3 を備えるものであったが、そのブレーキ B 2 に加えて、一方向クラッチを備えるものでも良い。

50

【 0 0 5 6 】

また、前述の実施例の自動変速機 1 2 は、3つの遊星歯車装置 1 6、2 0、2 2 を備えた前進 6 段の遊星歯車式自動変速機であったが、遊星歯車装置の数および、前進ギヤ段の段数はそれ以外の数であってもよい。

【 0 0 5 7 】

その他、一々例示はしないが、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が加えられても実施されるものである。

【 符号の説明 】

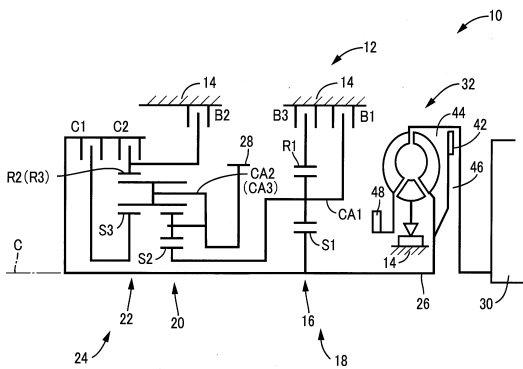
【 0 0 5 8 】

- 1 0 : 車両
- 1 2 : 自動変速機
- 1 4 : ケース (非回転部材)
- 2 2 : 遊星歯車装置
- 2 6 : 入力軸
- 2 8 : 出力歯車 (出力部材)
- 1 2 0 : 電子制御装置
- C 1 : クラッチ (第 1 摩擦係合装置)
- C 2 : クラッチ (第 2 摩擦係合装置)
- B 2 : ブレーキ (第 3 摩擦係合装置)
- S 3 : サンギヤ
- R 2 (R 3) : リングギヤ
- C A 2 (C A 3) : キャリア
- r d : 差回転判定値

10

20

【 図 1 】

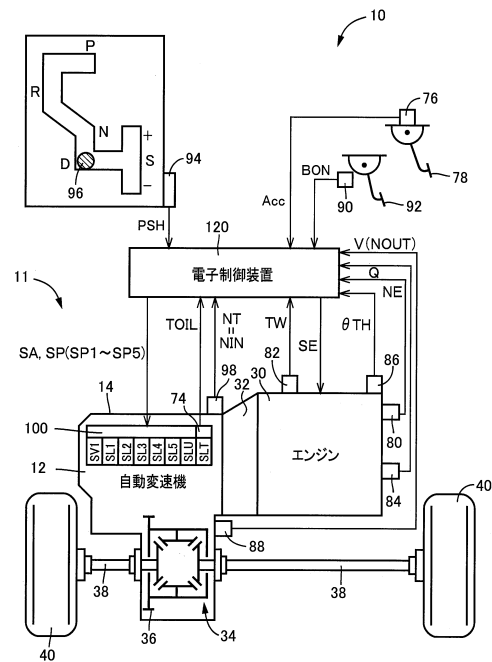


【 図 2 】

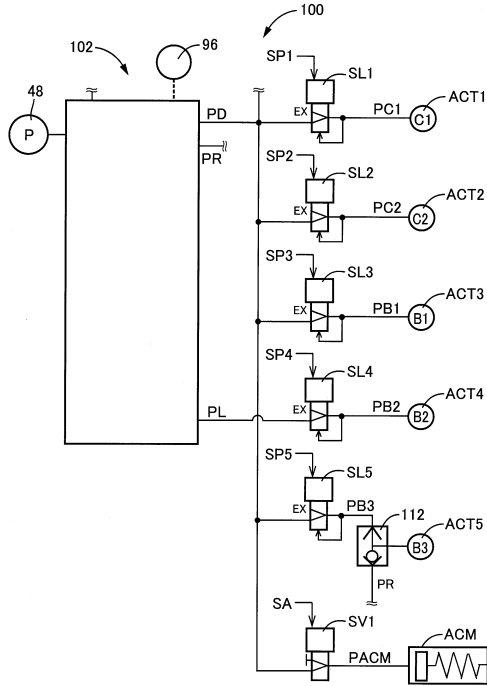
GS	C1	C2	B1	B2	B3
1ST	○	×	×	○	×
2ND	○	×	○	×	×
3RD	○	×	×	×	○
4TH	○	○	×	×	×
5TH	×	○	×	×	○
6TH	×	○	○	×	×
R	×	×	×	○	○
N	×	×	×	×	×

○ 係合
 × 解放

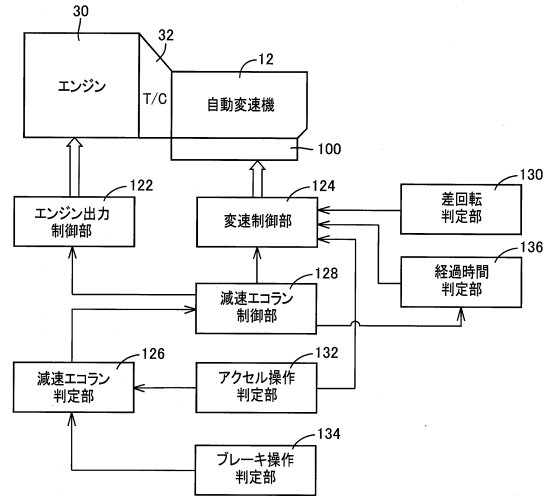
【 図 3 】



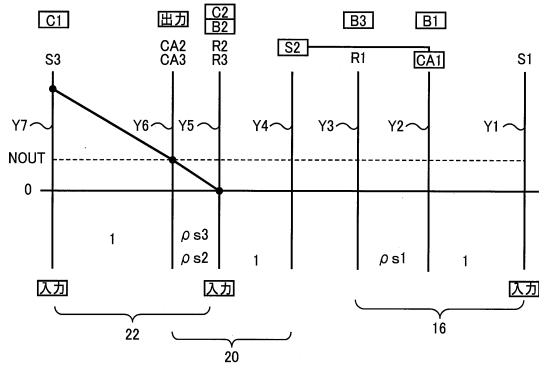
【図4】



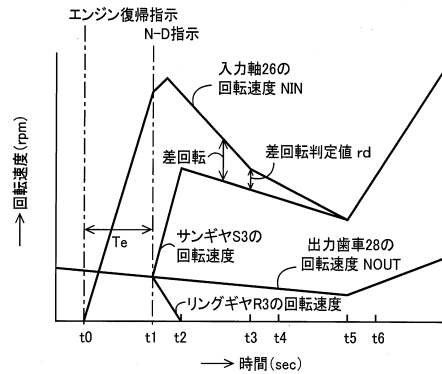
【図5】



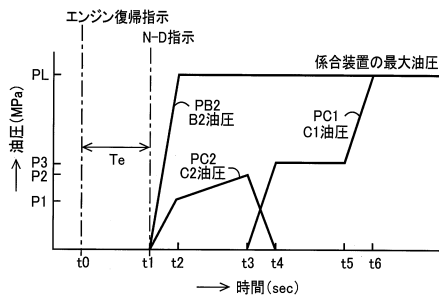
【図6】



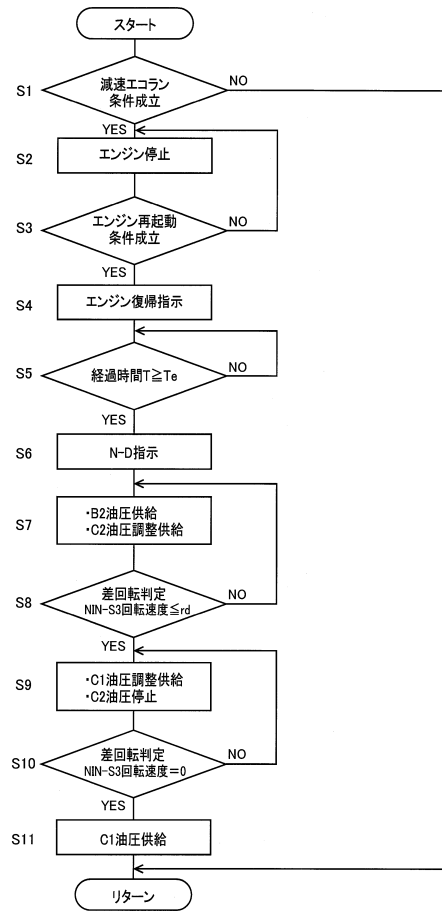
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平5 - 10426 (JP, A)
特開平8 - 210486 (JP, A)
特開平11 - 351001 (JP, A)
特開2009 - 243492 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 59/00 - 61/12, 61/16 - 61/24,
61/66 - 61/70, 63/40 - 63/50
B60W 10/00, 10/02, 10/04 - 10/06,
10/08, 10/10, 10/101 - 10/18,
10/184 - 10/26, 10/28, 10/30