

(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 2011/122102 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 61/02 (2006.01) F16H 59/74 (2006.01)
F16H 59/42 (2006.01) F16H 61/686 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052311
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 4 日(04.02.2011)
- (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 2010-075579 2010 年 3 月 29 日(29.03.2010) 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): 平井 信行 (HIRAI, Nobuyuki) [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). 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 健一

(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). 石橋 厚 (ISHIBASHI, Atsushi) [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: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1410031 東京都品川区西五反田 2-19-3 五反田第一生命ビルディング Tokyo (JP).

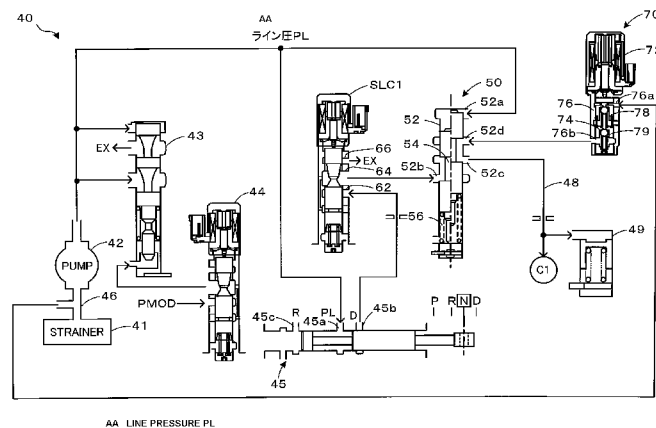
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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.

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR POWER TRANSMISSION DEVICE, AND POWER TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: 動力伝達機構の制御装置および動力伝達装置

[図4]



(57) Abstract: Disclosed is a control device for a power transmission device and a power transmission device. While an engine is automatically stopped, discharge pressure from an electromagnetic pump (70) enables a clutch (C1) to be held waiting by oil pressure near to that of the stroke end pressure, and when the engine next automatically starts, while waiting for the engine to start combustion and for the rotation thereof to stabilise, output pressure from a solenoid (SLC1) initiates an apply control which gradually increases oil pressure applied to the clutch (C1). Thus, transmission of torque fluctuation from the first combustion of the engine to the vehicle wheel side is inhibited, and torque shock is suppressed.

(57) 要約: エンジンが自動停止している最中には、電磁ポンプ70からの吐出圧によりクラッチC1がストロークエンド圧付近の油圧で待機させ、次にエンジンが自動始動したときには、エンジンが完爆しその回転が安定するのを待って、ソレノイドSLC1からの出力圧によりクラッチC1に作用させる油圧を徐々に増圧させるアプライ制御を開始する。これにより、エンジンの初爆によるトルク変動が車輪側に伝達されるのを抑制することができ、トルクショックの発生を抑制することができる。

WO 2011/122102 A1



(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

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 動力伝達機構の制御装置および動力伝達装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動停止と自動始動とが可能な内燃機関を備える車両に搭載され、前記内燃機関からの動力により駆動する第１の流体圧式アクチュエータと該第１の流体圧式アクチュエータとは異なる流体圧源を有する第２の流体圧式アクチュエータのいずれかからの流体圧により作動する摩擦係合要素を介して前記内燃機関からの動力を車軸側に伝達する動力伝達機構を制御する動力伝達機構の制御装置および動力伝達機構とこの動力伝達機構を制御する制御装置とを備える動力伝達装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の動力伝達装置としては、油圧源としてエンジンの動力により作動する機械式オイルポンプと電力により作動する電動オイルポンプとを並列に設け、エンジンが停止しているときには、エンジンのアイドル運転時に発生するライン圧未満で且つクラッチがトルクの伝達を開始する油圧である係合開始圧以上の待機圧がクラッチに作用するように制御するものが提案されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００３－２４０１１０号公報

発明の概要

[0004] このように、エンジンが停止している最中のクラッチの待機圧の設定は、エンジンが始動した際にエンジンの動力を迅速に駆動車輪に伝達して車両の発進性能をより向上させる上で重要な課題として考えることができる。一方、エンジンの始動時に生じるトルク変動が駆動車輪に伝達されると、車両にショックが生じるおそれがあるため、これをできる限り抑制することが望ましい。

[0005] 本発明の動力伝達機構の制御装置および動力伝達装置は、自動停止と自動始動とが可能な内燃機関の自動始動時のショックの発生を抑制することを主目的とする。

[0006] 本発明の動力伝達機構の制御装置および動力伝達装置は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0007] 本発明の動力伝達機構の制御装置は、

自動停止と自動始動とが可能な内燃機関を備える車両に搭載され、前記内燃機関からの動力により駆動する第1の流体圧式アクチュエータと該第1の流体圧式アクチュエータとは異なる流体圧源を有する第2の流体圧式アクチュエータのいずれかからの流体圧により作動する摩擦係合要素を介して前記内燃機関からの動力を車軸側に伝達する動力伝達機構を制御する動力伝達機構の制御装置であって、

自動停止している前記内燃機関が自動始動する場合、前記内燃機関の完爆前に前記摩擦係合要素がトルクを伝達する流体圧よりも低い低圧状態で待機するよう前記第2の流体圧式アクチュエータを制御し、前記内燃機関の完爆後の所定タイミングで前記摩擦係合要素がトルクを伝達するよう前記第1の流体圧式アクチュエータを制御する

ことを要旨とする。

[0008] この本発明の動力伝達機構の制御装置では、自動停止している内燃機関が自動始動する場合、内燃機関の完爆前に摩擦係合要素がトルクを伝達する流体圧よりも低い低圧状態で待機するよう第2の流体圧式アクチュエータを制御し、内燃機関の完爆後の所定タイミングで摩擦係合要素がトルクを伝達するよう第1の流体圧式アクチュエータを制御する。これにより、内燃機関が自動始動する際の初爆によるトルク変動が車軸側に伝達されるのを抑制することができ、内燃機関の始動直後の発進をよりスムーズに行なうことができる。

[0009] こうした本発明の動力伝達機構の制御装置において、前記所定タイミングとして前記内燃機関の自動始動後に回転が安定したときに前記摩擦係合要素

の流体圧サーボに供給する流体圧の増圧が開始されるよう前記第 1 の流体圧式アクチュエータを制御するものとすることもできる。この場合、前記所定タイミングとして前記内燃機関が自動始動してから所定時間が経過したときに前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する流体圧の増圧が開始されるよう前記第 1 の流体圧式アクチュエータを制御するものとすることもできるし、前記所定タイミングとして前記内燃機関が自動始動してから該内燃機関の回転速度の時間変化量が所定範囲内に収束したときに前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する流体圧の増圧が開始されるよう前記第 1 の流体圧式アクチュエータを制御するものとすることもできる。

[0010] また、本発明の動力伝達機構の制御装置において、前記第 1 の流体圧式アクチュエータは、前記内燃機関からの動力により作動して流体圧を発生させる第 1 のポンプと、該第 1 のポンプからの流体圧を調圧して前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する調圧器と、を備えるアクチュエータであり、前記第 2 の流体圧式アクチュエータは、電力の供給を受けて作動することにより流体圧を発生させて前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する第 2 のポンプを備えるアクチュエータであるものとすることもできる。前記第 1 のポンプからの流体圧により作動して前記調圧器の出力口と前記摩擦係合要素の流体圧サーボとの接続と該接続の遮断とを切り替える切替器を備える態様の本発明の動力伝達機構の制御装置において、前記内燃機関が自動停止している最中に前記摩擦係合要素が前記低圧状態で待機するよう前記第 2 の流体圧式アクチュエータを制御すると共に該第 2 の流体圧式アクチュエータの制御量と同一の制御量をもって前記調圧器を待機させ、前記内燃機関が自動始動したときには該内燃機関の完爆後の所定タイミングで前記摩擦係合要素の流体圧サーボに作用する油圧が増圧するよう前記調圧器を駆動制御するものとすることもできる。こうすれば、内燃機関が自動始動している最中に切替器により調圧器の出力口と摩擦係合要素の流体圧サーボとが接続されるものとしても、摩擦係合要素に作用する流体圧が急変するのを抑制することができる。これらの態様の本発明の動力伝達機構の制御装置において、前記第 2 の

ポンプは、電磁力のオンオフを繰り返すことによりピストンを往復動させて流体圧を発生させる電磁ポンプであるものとすることもできる。

[0011] または、本発明の動力伝達機構の制御装置において、前記第 1 の流体圧式アクチュエータは、前記内燃機関からの動力により作動して流体圧を発生させる第 1 のポンプと、該第 1 のポンプからの流体圧を調圧して前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する調圧器と、を備えるアクチュエータであり、前記第 2 の流体圧式アクチュエータは、前記第 1 のポンプと並列に接続され電力の供給を受けて作動する第 3 のポンプと、該第 3 のポンプからの流体圧を調圧して前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する前記第 1 の流体圧式アクチュエータと共用の前記調圧器と、を備えるアクチュエータであるものとすることもできる。

[0012] 或いは、本発明の動力伝達機構の制御装置において、前記第 1 の流体圧式アクチュエータは、前記内燃機関からの動力により作動して流体圧を発生させる第 1 のポンプと、該第 1 のポンプからの流体圧を調圧して前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する調圧器と、を備えるアクチュエータであり、前記第 2 の流体圧式アクチュエータは、電磁弁と、前記調圧器と前記第 1 のポンプとの間の流路に前記電磁弁を介して接続された蓄圧器と、を備えるアクチュエータであるものとすることもできる。

[0013] さらに、本発明の動力伝達機構の制御装置において、前記内燃機関が運転している最中のニュートラル制御時には前記動力伝達機構の動力伝達状態に基づいて前記摩擦係合要素を完全係合圧よりも低圧のニュートラル状態で待機するための制御量であるニュートラル制御量を設定して前記第 1 の流体圧式アクチュエータを制御すると共に前記ニュートラル制御量を学習し、前記内燃機関が自動停止している最中には前記摩擦係合要素が前記低圧状態で待機するよう前記学習したニュートラル制御量を用いて前記第 2 の流体圧式アクチュエータを制御するものとすることができる。このように、ニュートラル制御時に摩擦係合要素をニュートラル状態で待機するためのニュートラル制御量を学習しておき、原動機が自動停止している最中にはこの学習結果を

用いて摩擦係合要素を低圧状態で待機するから、原動機が自動停止している最中の摩擦係合要素の状態を次の迅速な係合に適したものとすることができ、自動始動した後の原動機からの動力の伝達をスムーズに行なうことができる。また、経年変化に拘わらず摩擦係合要素の状態をより適切なものとすることができる。ここで、「ニュートラル状態」には、摩擦係合要素にストロークエンド圧未満の流体圧が作用し摩擦係合要素が入力側と出力側とが切り離されている状態の他、摩擦係合要素がストロークエンド圧以上の流体圧が作用し入力側と出力側とが滑りを伴って若干の動力を伝達している状態も含まれる。この態様の本発明の動力伝達機構の制御装置において、自動停止している前記内燃機関が自動始動する場合、前記内燃機関の完爆後の所定タイミングまでの間、前記第2の流体圧式アクチュエータにより制御された待機圧が保持されるよう前記第1の流体圧式アクチュエータを制御するものとすることもできる。

[0014] 本発明の動力伝達装置は、

自動停止と自動始動とが可能な内燃機関を備える車両に搭載され、前記内燃機関からの動力により駆動する第1の流体圧式アクチュエータと該第1の流体圧式アクチュエータとは異なる流体圧源を有する第2の流体圧式アクチュエータのいずれかからの流体圧により作動する摩擦係合要素を介して前記内燃機関からの動力を車軸側に伝達する動力伝達機構と、

前記動力伝達機構を制御する上述した各態様のいずれかの本発明の動力伝達機構の制御装置と、

を備えることを要旨とする。

[0015] この本発明の動力伝達装置では、上述した各態様のいずれかの本発明の動力伝達機構の制御装置を備えるから、本発明の動力伝達機構の制御装置が奏する効果、例えば、内燃機関が自動始動する際の初爆によるトルク変動が車軸側に伝達されるのを抑制することができる効果や内燃機関の自動停止時の摩擦係合要素の係合状態をより適切に管理することができる効果、経年変化に拘わらず摩擦係合要素の係合状態をより適切な状態とすることができる効

果などを奏することができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本発明の一実施例としての動力伝達装置20が組み込まれた自動車10の構成の概略を示す構成図である。
- [図2]実施例の動力伝達装置20が備えるオートマチックトランスミッション30の構成の概略を示す構成図である。
- [図3]オートマチックトランスミッション30の作動表を示す説明図である。
- [図4]油圧回路40の構成の概略を示す部分構成図である。
- [図5]ニュートラル制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。
- [図6]自動停止時制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。
- [図7]周波数設定用マップの一例を示す説明図である。
- [図8]デューティ比設定用マップの一例を示す説明図である。
- [図9]実施例のエンジン回転数 N_e とアクセル開度 A_{cc} とブレーキスイッチ信号 B_{SW} とリニアソレノイド S_{LC1} の電流指令と電磁ポンプの電流指令とクラッチ $C1$ の油圧($C1$ 圧)の時間変化の様子を示す説明図である。
- [図10]変形例の油圧回路40Bの構成の概略を示す構成図である。
- [図11]変形例の自動停止時制御ルーチンを示すフローチャートである。
- [図12]変形例のエンジン回転数 N_e とアクセル開度 A_{cc} とブレーキスイッチ信号 B_{SW} とリニアソレノイド S_{LC1} の電流指令と電動ポンプの駆動指令とクラッチ $C1$ の油圧($C1$ 圧)の時間変化の様子を示す説明図である。
- [図13]変形例の油圧回路40Cの構成の概略を示す構成図である。
- [図14]変形例の自動停止時制御ルーチンを示すフローチャートである。
- [図15]変形例のエンジン回転数 N_e とアクセル開度 A_{cc} とブレーキスイッチ信号 B_{SW} とリニアソレノイド S_{LC1} の電流指令とACC用オンオフソレノイド S_A の駆動指令とクラッチ $C1$ の油圧($C1$ 圧)の時間変化の様子を示す説明図である。

発明を実施するための形態

- [0017] 次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。

[0018] 図1は本発明の一実施例としての動力伝達装置20が組み込まれた自動車10の構成の概略を示す構成図であり、図2は実施例の動力伝達装置20が備えるオートマチックトランスミッション30の構成の概略を示す構成図であり、図3はオートマチックトランスミッション30の作動表を示す説明図である。

[0019] 実施例の自動車10は、図1に示すように、ガソリンや軽油などの炭化水素系の燃料の爆発燃焼により動力を出力する内燃機関としてのエンジン12と、エンジン12のクランクシャフト14に接続されると共に左右の車輪96a、96bにデファレンシャルギヤ94を介して連結された駆動軸92に接続されてエンジン12からの動力を駆動軸92に伝達する実施例の動力伝達装置20と、を備える。

[0020] エンジン12は、エンジン用電子制御ユニット（以下、エンジンECUという）18により運転制御されている。エンジンECU18は、詳細に図示しないが、CPUを中心としたマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に処理プログラムを記憶するROMと、データを一時的に記憶するRAMと、入出力ポートと、通信ポートとを備える。このエンジンECU18には、クランクシャフト14に取り付けられた回転数センサ16などのエンジン12を運転制御するのに必要な各種センサからの信号が入力ポートを介して入力されており、エンジンECU18からは、スロットル開度を調節するスロットルモータへの駆動信号や燃料噴射弁への制御信号、点火プラグへの点火信号、エンジン12をクランキングするスタータモータ13への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。エンジンECU18は、車両全体をコントロールするメイン電子制御ユニット（以下、メインECUという）80と通信しており、メインECU80からの制御信号によってエンジン12を制御したり、必要に応じてエンジン12の運転状態に関するデータをメインECU80に出力する。

[0021] 実施例の動力伝達装置20は、エンジン12からの動力を駆動軸92に伝達するトランスアクスル装置として構成されており、エンジン12のクラン

クシャフト 14 に接続された入力側のポンプインペラ 22a と出力側のタービンランナ 22b とからなるロックアップクラッチ付きのトルクコンバータ 22 と、トルクコンバータ 22 の後段に配置されエンジン 12 からの動力により作動油を圧送する機械式オイルポンプ 42 と、トルクコンバータ 22 のタービンランナ 22b 側に接続された入力軸 36 と駆動軸 92 に接続された出力軸 38 とを有し入力軸 36 に入力された動力を変速して出力軸 38 に出力する油圧駆動の有段のオートマチックトランスミッション 30 と、このオートマチックトランスミッション 30 を駆動するアクチュエータとしての油圧回路 40 と、オートマチックトランスミッション 30 (油圧回路 40) を制御するオートマチックトランスミッション用電子制御ユニット (以下、A T E C U という) 26 と、を備える。

[0022] オートマチックトランスミッション 30 は、図 2 に示すように、ダブルピニオン式の遊星歯車機構 30a とシングルピニオン式の二つの遊星歯車機構 30b, 30c と三つのクラッチ C1, C2, C3 と四つのブレーキ B1, B2, B3, B4 と三つのワンウェイクラッチ F1, F2, F3 とを備える。ダブルピニオン式の遊星歯車機構 30a は、外歯歯車としてのサンギヤ 31a と、このサンギヤ 31a と同心円上に配置された内歯歯車としてのリングギヤ 32a と、サンギヤ 31a に噛合する複数の第 1 ピニオンギヤ 33a と、この第 1 ピニオンギヤ 33a に噛合すると共にリングギヤ 32a に噛合する複数の第 2 ピニオンギヤ 34a と、複数の第 1 ピニオンギヤ 33a および複数の第 2 ピニオンギヤ 34a とを連結して自転かつ公転自在に保持するキャリア 35a とを備え、サンギヤ 31a はクラッチ C3 を介して入力軸 36 に接続されると共にワンウェイクラッチ F2 を介して接続されたブレーキ B3 のオンオフによりその回転を自由にまたは一方向に規制できるようになっており、リングギヤ 32a はブレーキ B2 のオンオフによりその回転を自由にまたは固定できるようになっており、キャリア 35a はワンウェイクラッチ F1 によりその回転を一方向に規制されると共にブレーキ B1 のオンオフによりその回転を自由にまたは固定できようになっている。シングルピ

ニオン式の遊星歯車機構 30 b は、外歯歯車のサンギヤ 31 b と、このサンギヤ 31 b と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ 32 b と、サンギヤ 31 b に噛合すると共にリングギヤ 32 b に噛合する複数のピニオンギヤ 33 b と、複数のピニオンギヤ 33 b を自転かつ公転自在に保持するキャリア 35 b とを備え、サンギヤ 31 b はクラッチ C 1 を介して入力軸 36 に接続されており、リングギヤ 32 b はダブルピニオン式の遊星歯車機構 30 a のリングギヤ 32 a に接続されると共にブレーキ B 2 のオンオフによりその回転を自由にまたは固定できるようになっており、キャリア 35 b はクラッチ C 2 を介して入力軸 36 に接続されると共にワンウェイクラッチ F 3 によりその回転を一方向に規制できるようになっている。また、シングルピニオン式の遊星歯車機構 30 c は、外歯歯車のサンギヤ 31 c と、このサンギヤ 31 c と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ 32 c と、サンギヤ 31 c に噛合すると共にリングギヤ 32 c に噛合する複数のピニオンギヤ 33 c と、複数のピニオンギヤ 33 c を自転かつ公転自在に保持するキャリア 35 c とを備え、サンギヤ 31 c はシングルピニオン式の遊星歯車機構 30 b のサンギヤ 31 b に接続されており、リングギヤ 32 c はシングルピニオン式の遊星歯車機構 30 b のキャリア 35 b に接続されると共にブレーキ B 4 のオンオフによりその回転を自由にまたは固定できるようになっており、キャリア 35 c は出力軸 38 に接続されている。

[0023] オートマチックトランスミッション 30 は、図 3 に示すように、クラッチ C 1 ～ C 3 のオンオフとブレーキ B 1 ～ B 4 のオンオフにより前進 1 速～5 速と後進とニュートラルとを切り替えることができるようになっている。前進 1 速の状態、即ち入力軸 36 の回転を最も大きな減速比で減速して出力軸 38 に伝達する状態は、クラッチ C 1 をオンとすると共にクラッチ C 2、C 3 とブレーキ B 1 ～ B 4 とをオフとすることにより形成することができる。この前進 1 速の状態では、エンジnbrake時には、ブレーキ B 4 をオンとすることにより、ワンウェイクラッチ F 3 に代えてリングギヤ 32 c の回転が固定される。前進 2 速の状態は、クラッチ C 1 とブレーキ B 3 とをオンと

すると共にクラッチC 2, C 3とブレーキB 1, B 2, B 4とをオフとすることにより形成することができる。この前進2速の状態では、エンジンブレーキ時には、ブレーキB 2をオンとすることにより、ワンウェイクラッチF 1およびワンウェイクラッチF 2に代えてリングギヤ3 2 aおよびリングギヤ3 2 bの回転が固定される。前進3速の状態は、クラッチC 1, C 3とブレーキB 3とをオンとすると共にクラッチC 2とブレーキB 1, B 2, B 4とをオフとすることにより形成することができる。前進4速の状態は、クラッチC 1~C 3とブレーキB 3とをオンとすると共にブレーキB 1, B 2, B 4をオフとすることにより形成することができる。前進5速の状態、即ち入力軸3 6の回転を最も小さな減速比で減速（増速）して出力軸3 8に伝達する状態は、クラッチC 2, C 3とブレーキB 1, B 3とをオンとすると共にクラッチC 1とブレーキB 2, B 4とをオフとすることにより形成することができる。また、オートマチックトランスミッション3 0では、ニュートラルの状態、即ち入力軸3 6と出力軸3 8との切り離しは、すべてのクラッチC 1~C 3とブレーキB 1~B 4とをオフとすることにより行なうことができる。また、後進の状態は、クラッチC 3とブレーキB 4とをオンとすると共にクラッチC 1, C 2とブレーキB 1~B 3をオフとすることにより形成することができる。

[0024] オートマチックトランスミッション3 0におけるクラッチC 1~C 3のオンオフとブレーキB 1~B 4のオンオフは、油圧回路4 0により行なわれる。図4は、油圧回路4 0におけるクラッチC 1の駆動系の構成の概略を示す部分構成図である。油圧回路4 0は、図4に示すように、エンジン1 2からの動力を用いてストレーナ4 1から作動油を吸引して圧送する機械式オイルポンプ4 2と、機械式オイルポンプ4 2から圧送された作動油の圧力（ライン圧P L）を調節するレギュレータバルブ4 3と、ライン圧P Lから図示しないモジュレータバルブを介して生成されるモジュレータ圧P MODを調圧して信号圧として出力することによりレギュレータバルブ4 3を駆動するリニアソレノイド4 4と、ライン圧P Lを入力する入力ポート4 5 aとD（ド

ライブ) ポジション用出力ポート 4 5 b と R (リバース) ポジション用出力ポート 4 5 c などが形成されシフトレバー 8 2 の操作に連動して各ポートの連通と遮断とを行なうマニュアルバルブ 4 5 と、マニュアルバルブ 4 5 の D ポジション用ポート 4 5 b からの作動油を入力ポート 6 2 から入力し調圧して出力ポート 6 4 から出力するリニアソレノイド S L C 1 と、電磁部 7 2 の電磁力のオンオフによってシリンダ 7 6 内のピストン 7 4 を往復動させることにより吸入ポート 7 6 a から吸入用逆止弁 7 8 を介して作動油を吸入すると共に吸入した作動油を吐出用逆止弁 7 9 を介して吐出ポート 7 6 b から吐出する電磁ポンプ 7 0 と、リニアソレノイド S L C 1 からの作動油と電磁ポンプ 7 0 からの作動油を選択的に入力してクラッチ C 1 の油圧サーボに出力する切替バルブ 5 0 と、クラッチ C 1 の油圧サーボに接続された油路 4 8 に取り付けられたアキュムレータ 4 9 などにより構成されている。電磁ポンプ 7 0 は、吸入ポート 7 6 a がストレーナ 4 1 と機械式オイルポンプ 4 2 との間の油路 4 6 に接続されており、この油路 4 6 から作動油を吸入して吐出ポート 7 6 b から吐出する。なお、図 4 では、クラッチ C 1 以外の他のクラッチ C 2, C 3 やブレーキ B 1 ~ B 4 の油圧系については本発明の中核をなさないから省略しているが、これらの油圧系については周知のリニアソレノイドなどを用いて構成することができる。

[0025] 切替バルブ 5 0 は、図 4 に示すように、ライン圧 P L を信号圧として入力する信号圧用入力ポート 5 2 a とリニアソレノイド S L C 1 の出力ポート 6 4 に接続された入力ポート 5 2 b と電磁ポンプ 7 0 の吐出ポート 7 6 b に接続された入力ポート 5 2 c とクラッチ C 1 の油路 4 8 に接続された出力ポート 5 2 d の各種ポートが形成されたスリーブ 5 2 と、スリーブ 5 2 内を軸方向に摺動するスプール 5 4 と、スプール 5 4 を軸方向に付勢するスプリング 5 6 とにより構成されている。この切替バルブ 5 0 は、ライン圧 P L が信号圧用入力ポート 5 2 a に作用しているときには、このライン圧 P L がスプリング 5 6 の付勢力に打ち勝ってスプール 5 4 を押し込むことにより、入力ポート 5 2 b と出力ポート 5 2 d とを連通すると共に入力ポート 5 2 c と出力

ポート52dとの連通を遮断する。一方、ライン圧PLが信号圧用入力ポート52aに作用していないときには、スプリング56の付勢力がスプール54を押し出すことにより、入力ポート52bと出力ポート52dとの連通を遮断すると共に入力ポート52cと出力ポート52dとを連通する。

[0026] ATECU26は、詳細には図示しないが、CPUを中心としたマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に処理プログラムを記憶するROMと、データを一時的に記憶するRAMと、入出力ポートと、通信ポートとを備える。ATECU26には、入力軸36に取り付けられた回転数センサ24からのタービン回転数 N_t や出力軸38に取り付けられた回転数センサからの出力軸回転数 N_{out} などが入力ポートを介して入力されており、ATECU26からは、リニアソレノイド44やリニアソレノイドSLC1などの各種ソレノイドへの駆動信号や電磁ポンプ70への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。ATECU26は、メインECU80と通信しており、メインECU80からの制御信号によってオートマチックトランスミッション30（油圧回路40）を制御したり、必要に応じてオートマチックトランスミッション30の状態に関するデータをメインECU80に出力する。

[0027] メインECU80は、詳細には図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に処理プログラムを記憶するROMと、データを一時的に記憶するRAMと、入出力ポートと、通信ポートとを備える。メインECU80には、イグニッションスイッチ81からのイグニッション信号、シフトレバー82の操作位置を検出するシフトポジションセンサ83からのシフトポジションSP、アクセルペダル84の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ85からのアクセル開度Acc、ブレーキペダル86の踏み込みを検出するブレーキスイッチ87からのブレーキスイッチ信号BSW、車速センサ88からの車速Vなどが入力ポートを介して入力されている。メインECU80は、エンジンECU18やATECU26と通信ポートを介して接続されており、エンジンECU1

８やＡＴＥＣＵ２６と各種制御信号やデータのやりとりを行なっている。

[0028] こうして構成された自動車１０では、シフトレバー８２がＤ（ドライブ）の走行ポジションとされているときに、車速Ｖが値０，アクセルオフ，ブレーキスイッチ信号ＢＳＷがオン，エンジン１２が運転中など予め設定されたニュートラル制御開始条件の全てが成立したときに、上述した条件のいずれかが不成立となるまで前進１速用のクラッチＣ１をストロークエンド圧付近で保持するニュートラル制御（インニュートラル制御）を実行する。

[0029] また、シフトレバー８２がＤ（ドライブ）の走行ポジションとされているときに、車速Ｖが値０，アクセルオフ，ブレーキスイッチ信号ＢＳＷがオン、エンジン１２が所定時間に亘ってアイドル運転がなされたときなど予め設定された自動停止条件の全てが成立したときにエンジン１２を自動停止する。エンジン１２が自動停止されると、その後、ブレーキスイッチ信号ＢＳＷがオフなど予め設定された自動始動条件が成立したときに自動停止したエンジン１２を自動始動する。

[0030] 次に、こうして構成された自動車１０が搭載する実施例の動力伝達装置２０の動作、特に、ニュートラル制御時の動作とエンジン１２の自動停止時の動作について説明する。まず、ニュートラル制御時の動作について説明し、その後、エンジン１２の自動停止時の動作について説明する。図５は、ＡＴＥＣＵ２６により実行されるニュートラル制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

[0031] ニュートラル制御ルーチンが実行されると、ＡＴＥＣＵ２６のＣＰＵは、まず、前述したニュートラル制御開始条件が成立するのを待ち（ステップＳ１００）、ニュートラル制御開始条件が成立すると、クラッチＣ１の係合圧を徐々に減圧するリリース制御を実行する（ステップＳ１１０）。続いて、エンジン回転速度 N_e やタービン回転速度 N_t を入力し（ステップＳ１２０）、入力したエンジン回転速度 N_e とタービン回転速度 N_t との偏差により回転速度差 ΔN （ $N_e - N_t$ ）を計算し（ステップＳ１３０）、計算した回転速度差 ΔN と目標回転速度差 ΔN^* との偏差（ $\Delta N - \Delta N^*$ ）と閾値 ΔN

r_{ref} とを比較する（ステップS140）。そして、偏差（ $\Delta N - \Delta N^*$ ）が閾値 ΔN_{ref} 未満のときには、前回の油圧指令から所定圧 P_{set1} だけ増圧した新たな油圧指令 P_c （電流指令）を設定し（ステップS150）、偏差（ $\Delta N - \Delta N^*$ ）が閾値 ΔN_{ref} 以上のときには、前回の油圧指令から所定圧 P_{set2} だけ減圧した新たな油圧指令 P_c を設定し（ステップS160）、設定した新たな油圧指令 P_c に基づいてリニアソレノイドSLC1を駆動制御するニュートラル制御を実行する（ステップS170）。ここで、目標回転速度差 ΔN^* は、クラッチC1にストロークエンド圧付近の油圧が作用している状態のエンジン回転速度とタービン回転速度の速度差として予め定められたものである。したがって、偏差（ $\Delta N - \Delta N^*$ ）が閾値 ΔN_{ref} の範囲内となるように油圧指令 P_c の増減を行なうことにより、クラッチC1をストロークエンド圧付近で待機させることができる。そして、前述したニュートラル制御解除が成立するまで（ステップS180）、ステップS120に戻ってステップS120～S170のニュートラル制御を繰り返し実行し、ニュートラル制御解除条件が成立したときに、最後にステップS150、S160のいずれかで設定した油圧指令 P_c （電流指令）を油圧学習値 L_p としてRAMに保存すると共に（ステップS190）、クラッチC1に係合させるために油圧サーボに供給する油圧を増圧するアプライ制御を実行して（ステップS195）、本ルーチンを終了する。なお、油圧学習値 L_p を保存する理由については後述する。以上、ニュートラル制御ルーチンについて説明した。

[0032] 次に、エンジン12の自動停止時の制御について説明する。図6は、ATECU26により実行される自動停止時制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。自動停止時制御ルーチンが実行されると、ATECU26のCPUは、まず、前述した自動停止条件が成立するのを待つ（ステップS200）、エンジン12の運転を停止させるためのエンジン停止指令をメインECU80を介してエンジンECU16に出力する（ステップS210）。続いて、保存した油圧学習値 L_p （電流指令）を読み込み（ステップS2

20)、読み込んだ油圧学習値 L_p で待機するようリニアソレノイド $SLC1$ を駆動制御し(ステップ $S230$)、読み込んだ油圧学習値 L_p に基づいて周波数 F とデューティ比 D とを設定すると共に(ステップ $S240$)、設定した周波数 F とデューティ比 D をもって電磁ポンプ 70 の駆動を開始する(ステップ $S250$)。ここで、電磁ポンプ 70 の周波数 F の設定は、本実施例では、吐出圧と周波数 F との関係を予め求めて周波数設定用マップとしてROMに記憶しておき、油圧学習値 L_p が与えられると、油圧学習値 L_p を吐出圧に換算し、換算した吐出圧に基づいてマップから対応する周波数 F を導出することにより行なうものとした。図7に、周波数設定用マップの一例を示す。また、デューティ比 D の設定は、本実施例では、吐出圧とデューティ比 D との関係を予め求めてデューティ比設定用マップとしてROMに記憶しておき、油圧学習値 L_p が与えられると、油圧学習値 L_p を吐出圧に換算し、換算した吐出圧に基づいてマップから対応するデューティ比 D を導出することにより行なうものとした。図8に、デューティ比設定用マップの一例を示す。そして、次に、前述した自動始動条件が成立するのを待って(ステップ $S260$)、エンジン 12 を始動させるためのエンジン始動指令をメインECU 80 を介してエンジンECU 16 に出力し(ステップ $S270$)、エンジン 12 が完爆してその回転が安定するのを待って(ステップ $S280$)、クラッチ $C1$ の油圧サーボに作用させる油圧を徐々に増圧してクラッチ $C1$ が完全に係合するようリニアソレノイド $SLC1$ を駆動制御するアプライ制御を実行すると共に(ステップ $S290$)、電磁ポンプ 70 を駆動停止して(ステップ $S295$)、本ルーチンを終了する。このように、エンジン 12 が自動停止している最中に電磁ポンプ 70 を駆動してクラッチ $C1$ をストロークエンド圧付近の油圧で待機させておくことにより、エンジン 12 が自動始動した直後にクラッチ $C1$ を迅速に係合させることができるから、発進をスムーズに行なうことができる。このとき、エンジン 12 は自動停止しているから、クラッチ $C1$ をストロークエンド圧付近の油圧で待機させるための制御として、ニュートラル制御時の手法を用いることができないが、

ニュートラル制御時に用いた油圧指令 P_c （油圧学習値 L_p ）で電磁ポンプ 70 を制御することにより、電磁ポンプ 70 からの吐出圧によりクラッチ C1 をより正確にストロークエンド圧付近の油圧で待機させることができる。

[0033] ステップ S280 のエンジン 12 の回転が安定したかの判定は、エンジン 12 の自動始動を開始してから回転が安定するまでに要する時間を予め実験的に求めておきこの時間が経過したか否かを判定したり、エンジン回転速度 N_e を微分して速度変化率を求めこの速度変化率が値 0 を中心とした所定範囲内に収束したか否かを判定することにより行なうことができる。エンジン 12 の回転が安定するのを待ってリニアソレノイド SLC1 のアプライ制御を開始するのは、エンジン 12 の初爆によるトルク変動が駆動軸 92（車輪 96a, 96b）に伝達されるのを抑制するためである。

[0034] 図 9 は、実施例のエンジン回転数 N_e とアクセル開度 A_{cc} とブレーキスイッチ信号 BSW とリニアソレノイド SLC1 の電流指令と電磁ポンプ 70 の電流指令とクラッチ C1 の油圧（C1 圧）の時間変化の様子を示す説明図である。図示するように、時刻 t_{11} にニュートラル制御開始条件が成立すると、時刻 t_{12} にリリース制御を実行し、リリース制御が完了する時刻 t_{13} にエンジン回転速度 N_e とタービン回転速度 N_t との回転速度差 ΔN に基づいてフィードバック制御により油圧指令 P_c （電流指令）を設定してリニアソレノイド SLC1 を駆動制御することによりクラッチ C1 をストロークエンド圧付近の油圧で待機させる（ニュートラル制御）。そして、時刻 t_{14} にニュートラル制御解除条件が成立すると、クラッチ C1 に作用させる油圧を徐々に増圧するアプライ制御を実行する。このとき、ニュートラル制御で最後に設定された油圧指令 P_c を油圧学習値 L_p として保存しておく。時刻 t_{15} に、エンジン 12 の自動停止条件が成立すると、電磁ポンプ 70 の駆動を開始する。このとき、保存した油圧学習値 L_p を吐出圧に換算し換算した吐出圧が得られる周波数 F とデューティ比 D とを設定して電磁ポンプ 70 を駆動するから、クラッチ C1 をストロークエンド圧付近の油圧で待機させることができる。また、リニアソレノイド SLC1 は、油圧学習値 L_p

(電流指令)に基づいて駆動制御される。そして、時刻 t_{16} にエンジン 12 の自動始動条件が成立すると、スタータモータ 13 の駆動によりエンジン 12 のクランキングが開始される。切替バルブ 50 は、エンジン 12 の回転に伴ってライン圧 P_L が発生すると、電磁ポンプ 70 の吐出ポート 76 b とクラッチ C1 の油路 48 との接続がリニアソレノイド SLC1 の出力ポート 64 とクラッチ C1 の油路 48 との接続に切り替えられ、リニアソレノイド SLC1 から出力される油圧がクラッチ C1 に作用することになるが、リニアソレノイド SLC1 は油圧学習値 L_p で駆動されているから、クラッチ C1 に作用する油圧に急変は生じない。エンジン 12 が完爆し (時刻 t_{17}) その回転が安定すると (時刻 t_{18})、クラッチ C1 に作用させる油圧を徐々に増圧するアプライ制御を実行してクラッチ C1 を完全に係合させる。アプライ制御はエンジン 12 の回転が安定するのを待って行なわれるから、エンジン 12 の初爆によるトルク変動は駆動軸 92 (車輪 96 a, 96 b) に伝達されない。

- [0035] 以上説明した実施例の動力伝達装置 20 によれば、エンジン 12 が自動停止している最中には、電磁ポンプ 70 からの吐出圧によりクラッチ C1 がストロークエンド圧付近の油圧で待機させ、次にエンジン 12 が自動始動したときには、エンジン 12 が完爆しその回転が安定するのを待って、ソレノイド SLC1 からの出力圧によりクラッチ C1 に作用させる油圧を徐々に増圧するアプライ制御を開始するから、エンジン 12 の初爆によるトルク変動が駆動軸 92 (車輪 96 a, 96 b) に伝達されるのを抑制することができ、トルクショックの発生を抑制することができる。しかも、エンジン 12 が自動停止している最中には、電磁ポンプ 70 からの吐出圧に相当する油圧を出力可能な状態でリニアソレノイド SLC1 を待機させておくから、エンジン 12 を自動始動している最中に、切替バルブ 50 が電磁ポンプ 70 の吐出ポート 76 b とクラッチ C1 の油路 48 との接続をリニアソレノイド SLC1 の出力ポート 64 とクラッチ C1 の油路 48 との接続に切り替えるものとしても、クラッチ C1 に作用する油圧に急変が生じるのを抑制することができ

る。

- [0036] また、実施例の動力伝達装置 20 によれば、ニュートラル制御の最中にクラッチ C1 がストロークエンド圧付近の油圧で待機するようエンジン回転速度 N_e とタービン回転速度 N_t との回転速度差 ΔN に基づいてフィードバック制御により設定される油圧指令を油圧学習値 L_p として保存しておき、エンジン 12 が自動停止したときには、保存した油圧指令（油圧学習値 L_p ）を用いて電磁ポンプ 70 を駆動し、エンジン 12 が自動始動したときには、クラッチ C1 に作用させる油圧を徐々に増圧するようリニアソレノイド SLC1 を駆動制御してクラッチ C1 を完全に係合させるから、エンジン 12 の自動停止時のクラッチ C1 をより確実にストロークエンド圧付近の油圧で待機させることができ、エンジン 12 が自動始動した直後にクラッチ C1 を迅速に係合させることができる。この結果、発進をスムーズに行なうことができる。しかも、ニュートラル制御の最中にフィードバック制御により設定される油圧指令を用いるから、経年変化に拘わらず、クラッチ C1 をストロークエンド圧付近の油圧でより確実に待機させることができる。
- [0037] 実施例の動力伝達装置 20 では、電磁ポンプ 70 の吐出ポート 76b を切替バルブ 50 を介してクラッチ C1 の油路 48 に接続するものとしたが、電磁ポンプ 70 の吐出ポート 76b を直接にクラッチ C1 の油路 48 に接続するものとしてもよい。
- [0038] 実施例の動力伝達装置 20 では、切替バルブ 50 をライン圧 PL を用いて駆動するものとしたが、ライン圧 PL を図示しないモジュレータバルブを介して降圧したモジュレータ圧 PMOD を用いて駆動するものとしてもよいし、ライン圧 PL やモジュレータ圧がソレノイドバルブを介して切替バルブ 50 に供給されるようにしてこのソレノイドバルブを用いて駆動するものとしても構わない。
- [0039] 実施例の動力伝達装置 20 では、エンジン 12 が自動停止している最中に機械式オイルポンプ 42 に代えてクラッチ C1 に油圧を作用させるための電磁ポンプ 70 を設けるものとしたが、これに限られず、図 10 の変形例の油

圧回路４０Ｂに示すように、電磁ポンプ７０に代えて電動オイルポンプ４２Ｂを設けるものとしてもよい。変形例の油圧回路４０Ｂでは、実施例の油圧回路４０に対して、切替バルブ５０と電磁ポンプ７０とを省略してリニアソレノイドＳＬＣ１の出力ポート６４をクラッチＣ１の油路４８に直接に接続し、機械式オイルポンプ４２に並列に電動オイルポンプ４２Ｂを備えるものとして構成されている。こうして構成された変形例の油圧回路４０Ｂでは、図６の実施例の自動停止時制御ルーチンに代えて図１１の変形例の自動停止時制御ルーチンが実行される。この変形例の自動停止時制御ルーチンでは、エンジン１２の自動停止条件が成立するのを待って（ステップＳ３００）、エンジン停止指令を出力し（ステップＳ３１０）、電動オイルポンプ４２Ｂの駆動を開始し（ステップＳ３２０）、油圧学習値Ｌｐ（電流指令）を読み込むと共に（ステップＳ３３０）、読み込んだ油圧学習値ＬｐでリニアソレノイドＳＬＣ１を駆動制御する（ステップＳ３４０）。エンジン１２の運転が停止すると、機械式オイルポンプ４２も停止するため、電動オイルポンプ４２Ｂを駆動することにより、電動オイルポンプ４２Ｂから圧送された油圧はリニアソレノイドＳＬＣ１を介してクラッチＣ１に供給されることになる。このとき、リニアソレノイドＳＬＣ１は油圧学習値Ｌｐ（電流指令）に基づいて駆動制御されているから、クラッチＣ１をストロークエンド圧付近の油圧で待機させることができる。そして、エンジン１２の自動始動条件が成立するのを待って（ステップＳ３５０）、エンジン始動指令を出力し（ステップＳ３６０）、エンジン１２が完爆しその回転が安定するのを待って（ステップＳ３７０）、起動した機械式オイルポンプ４２からの油圧をリニアソレノイドＳＬＣ１により調圧してクラッチＣ１に供給する油圧を徐々に増圧するアプライ制御を実行すると共に（ステップＳ３８０）、電動オイルポンプ４２Ｂの駆動を停止して（ステップＳ３９０）、本ルーチンを終了する。

[0040] 図１２は、変形例のエンジン回転数 N_e とアクセル開度 A_{cc} とブレーキスイッチ信号 B_{SW} とリニアソレノイドＳＬＣ１の電流指令と電動ポンプの駆動指令とクラッチＣ１の油圧（Ｃ１圧）の時間変化の様子を示す説明図で

ある。なお、時刻 t_{21} ～時刻 t_{24} のニュートラル制御については図 9 の時刻 t_{11} ～時刻 t_{14} のニュートラル制御と同一であるから、説明は省略する。時刻 t_{25} に、エンジン 12 の自動停止条件が成立すると、停止した機械式オイルポンプ 42 に代えて電動オイルポンプ 42B の駆動を開始し、油圧学習値 L_p に基づいてリニアソレノイド SLC_1 を駆動制御することにより、クラッチ C_1 をストロークエンド圧付近の油圧で待機させる。そして、時刻 t_{26} にエンジン 12 の自動始動条件が成立すると、スタータモータ 13 の駆動によりエンジン 12 のクランキングが開始され、エンジン 12 が完爆し（時刻 t_{27} ）その回転が安定すると（時刻 t_{28} ）、起動した機械式オイルポンプ 42 からの油圧を用いてクラッチ C_1 に作用させる油圧を徐々に増圧するアプライ制御を実行してクラッチ C_1 を完全に係合させ、電動オイルポンプ 42B の駆動を停止する。アプライ制御はエンジン 12 の回転が安定するのを待って行なわれるから、エンジン 12 の初爆によるトルク変動は駆動軸 92（車輪 96a, 96b）に伝達されない。したがって、この変形例によっても、実施例と同様の効果を奏することができる。

- [0041] 実施例の動力伝達装置 20 では、エンジン 12 が自動停止している最中に機械式オイルポンプ 42 に代えてクラッチ C_1 に油圧を作用させるための電磁ポンプ 70 を設けるものとしたが、図 10 の変形例の油圧回路 40C に示すように、電磁ポンプ 70 に代えてアキュムレータ 47 とオンオフソレノイド SA とを設けるものとしてもよい。変形例の油圧回路 40C は、実施例の油圧回路 40 に対して、切替バルブ 50 と電磁ポンプ 70 とを省略してリニアソレノイド SLC_1 の出力ポート 64 をクラッチ C_1 の油路 48 に直接に接続し、マニュアルバルブ 45 の D ポジション用出力ポート 45b とリニアソレノイド SLC_1 の入力ポート 62 との間に D ポジション用出力ポート 45b が上流側で入力ポート 62 が下流側となるよう逆止弁 46 を介在させ、逆止弁 46 の下流側にオンオフソレノイド SA を介してアキュムレータ 47 を配置したものとして構成されている。こうして構成された変形例の油圧回路 40C では、図 6 の実施例の自動停止時制御ルーチンに代えて図 14 の変

形例の自動停止時制御ルーチンが実行される。この変形例の自動停止時制御ルーチンでは、エンジン１２の自動停止条件が成立するのを待つ（ステップＳ４００）、エンジン停止指令を出力し（ステップＳ４１０）、次のエンジン１２の自動始動条件が成立するのを待つ（ステップＳ４２０）。自動始動条件が成立すると、エンジン始動指令を出力し（ステップＳ４３０）、油圧学習値 L_p を読み込み（ステップＳ４４０）、読み込んだ油圧学習値 L_p （電流指令）に基づいてリニアソレノイド $SLC1$ を駆動制御すると共に（ステップＳ４５０）、オンオフソレノイド SA を開弁する（ステップＳ４４０）。これにより、アキュムレータ４７に蓄えられている油圧は、リニアソレノイド $SLC1$ を介してクラッチ $C1$ に供給される。このとき、リニアソレノイド $SLC1$ は油圧学習値 L_p （電流指令）に基づいて駆動制御されているから、クラッチ $C1$ はストロークエンド圧付近の油圧で待機することになる。そして、エンジン１２が完爆しその回転が安定するのを待つ（ステップＳ４７０）、起動した機械式オイルポンプ４２からの油圧をリニアソレノイド $SLC1$ により調圧してクラッチ $C1$ に作用させる油圧を徐々に増圧するアプライ制御を実行すると共に（ステップＳ４８０）、オンオフソレノイド SA を閉弁して（ステップＳ４９０）、本ルーチンを終了する。なお、エンジン１２が始動されると、機械式オイルポンプ４２から圧送される油圧がオンオフソレノイド SA を介してアキュムレータ４７に蓄圧されるから、オンオフソレノイド SA を閉弁することにより、アキュムレータ４７の蓄圧状態を保持することができる。

[0042] 図１５は、変形例のエンジン回転数 N_e とアクセル開度 A_{cc} とブレーキスイッチ信号 BSW とリニアソレノイド $SLC1$ の電流指令とオンオフソレノイド SA の駆動指令とクラッチ $C1$ の油圧（ $C1$ 圧）の時間変化の様子を示す説明図である。なお、時刻 t_{31} ～時刻 t_{34} のニュートラル制御については図９の時刻 t_{11} ～時刻 t_{14} のニュートラル制御と同一であるから、説明は省略する。時刻 t_{36} に、エンジン１２の自動始動条件が成立すると、アキュムレータ４７に蓄えられた油圧をオンオフソレノイド SA を開弁する

ことにより解放し、油圧学習値 L_p （電流指令）に基づいてリニアソレノイド $SLC1$ を駆動制御することにより、クラッチ $C1$ をストロークエンド圧付近の油圧で待機させる。そして、スタータモータ 13 の駆動によりエンジン 12 のクランキングが開始され、エンジン 12 が完爆し（時刻 $t37$ ）その回転が安定すると（時刻 $t38$ ）、起動した機械式オイルポンプ 42 からの油圧を用いてクラッチ $C1$ に作用させる油圧を徐々に増圧するアプライ制御を実行してクラッチ $C1$ を完全に係合させ、オンオフソレノイド SA を閉弁する。アプライ制御はエンジン 12 の回転が安定するのを待って行なわれるから、エンジン 12 の初爆によるトルク変動は駆動軸 92 （車輪 $96a$, $96b$ ）に伝達されない。したがって、この変形例によっても、実施例と同様の効果を奏することができる。

[0043] ここで、実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係について説明する。実施例では、エンジン 12 が「内燃機関」に相当し、オートマチックトランスミッション 30 が「動力伝達機構」に相当し、油圧回路 40 の機械式オイルポンプ 42 とリニアソレノイド $SLC1$ と切替バルブ 50 とからなる系が「第1の流体圧式アクチュエータ」に相当し、油圧回路 40 の電磁ポンプ 70 と切替バルブ 50 とからなる系が「第2の流体圧式アクチュエータ」に相当する。油圧回路 $40B$ の電動オイルポンプ $42B$ とリニアソレノイド $SLC1$ とからなる系や油圧回路 $40C$ の逆止弁 46 とアキュムレータ 47 とオンオフソレノイド SA とリニアソレノイド $SLC1$ とからなる系も「第2の流体圧式アクチュエータ」に相当する。また、機械式オイルポンプ 42 が「第1のポンプ」に相当し、リニアソレノイド $SLC1$ が「調圧器」に相当し、電磁ポンプ 70 が「第2のポンプ」に相当する。また、電動オイルポンプ $42B$ も「第2のポンプ」に相当する。ここで、「内燃機関」としては、ガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力する内燃機関に限定されるものではなく、水素エンジンなど、如何なるタイプの内燃機関であっても構わない。「動力伝達機構」としては、前進1速～5速の5段変速のオートマチックトラン

ミッション 30 に限定されるものではなく、4 段変速や 6 段変速、8 段変速など、如何なる段数の自動変速機であっても構わない。また、「動力伝達機構」としては、自動変速機に限定されるものでもなく、例えば、エンジン 12 のクランクシャフト 14 にクラッチを介して直接にデファレンシャルギヤ 94 を介して車輪 96 a, 96 b に接続されるなど、摩擦係合要素を介して内燃機関からの動力を車軸側に伝達できるものであれば如何なるものであっても構わない。「電磁ポンプ」としては、前進 1 速を形成するクラッチ C1 に作動流体を圧送するものに限定されるものではなく、例えば、運転者の指示や走行状態などにより発進時の変速段が前進 1 速以外の変速段（前進 2 速など）に設定されたときにその変速段を形成するクラッチやブレーキに作動油を圧送するものとするなどとしても構わない。「調圧器」としては、ライン圧 PL から最適なクラッチ圧を生成してクラッチ C1 をダイレクトに制御するダイレクト制御用のリニアソレノイドバルブとして構成するものとしたが、リニアソレノイドをパイロット制御用のリニアソレノイドとして用いて別途コントロールバルブを駆動することによりこのコントロールバルブによりクラッチ圧を生成してクラッチ C1 を制御するものとしても構わない。なお、実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係は、実施例が課題を解決するための手段の欄に記載した発明を実施するための最良の形態を具体的に説明するための一例であることから、課題を解決するための手段の欄に記載した発明の要素を限定するものではない。即ち、課題を解決するための手段の欄に記載した発明についての解釈はその欄の記載に基づいて行なわれるべきものであり、実施例は課題を解決するための手段の欄に記載した発明の具体的な一例に過ぎないものである。

[0044] 以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

産業上の利用可能性

[0045] 本発明は、自動車産業などに利用可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 自動停止と自動始動とが可能な内燃機関を備える車両に搭載され、前記内燃機関からの動力により駆動する第1の流体圧式アクチュエータと該第1の流体圧式アクチュエータとは異なる流体圧源を有する第2の流体圧式アクチュエータのいずれかからの流体圧により作動する摩擦係合要素を介して前記内燃機関からの動力を車軸側に伝達する動力伝達機構を制御する動力伝達機構の制御装置であって、
- 自動停止している前記内燃機関が自動始動する場合、前記内燃機関の完爆前に前記摩擦係合要素がトルクを伝達する流体圧よりも低い低圧状態で待機するよう前記第2の流体圧式アクチュエータを制御し、前記内燃機関の完爆後の所定タイミングで前記摩擦係合要素がトルクを伝達するよう前記第1の流体圧式アクチュエータを制御することを特徴とする動力伝達機構の制御装置。
- [請求項2] 前記所定タイミングとして前記内燃機関の自動始動後に回転が安定したときに前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する流体圧の増圧が開始されるよう前記第1の流体圧式アクチュエータを制御する特徴とする請求項1記載の動力伝達機構の制御装置。
- [請求項3] 前記所定のタイミングとして前記内燃機関が自動始動してから所定時間が経過したときに前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する流体圧の増圧が開始されるよう前記第1の流体圧式アクチュエータを制御する特徴とする請求項2記載の動力伝達機構の制御装置。
- [請求項4] 前記所定タイミングとして前記内燃機関が自動始動してから該内燃機関の回転速度の時間変化量が所定範囲内に収束したときに前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する流体圧の増圧が開始されるよう前記第1の流体圧式アクチュエータを制御することを特徴とする請求項2記載の動力伝達機構の制御装置。
- [請求項5] 請求項1ないし4いずれか1項に記載の動力伝達機構の制御装置であって、

前記第 1 の流体圧式アクチュエータは、前記内燃機関からの動力により作動して流体圧を発生させる第 1 のポンプと、該第 1 のポンプからの流体圧を調圧して前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する調圧器と、を備えるアクチュエータであり、

前記第 2 の流体圧式アクチュエータは、電力の供給を受けて作動することにより流体圧を発生させて前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する第 2 のポンプを備えるアクチュエータである

動力伝達機構の制御装置。

[請求項6] 前記第 1 のポンプからの流体圧により作動して前記調圧器の出力口と前記摩擦係合要素の流体圧サーボとの接続と該接続の遮断とを切り替える切替器を備える請求項 5 記載の動力伝達機構の制御装置であって、

前記内燃機関が自動停止している最中に前記摩擦係合要素が前記低圧状態で待機するよう前記第 2 の流体圧式アクチュエータを制御すると共に該第 2 の流体圧式アクチュエータの制御量と同一の制御量をもって前記調圧器を待機させ、前記内燃機関が自動始動したときには該内燃機関の完爆後の所定タイミングで前記摩擦係合要素の流体圧サーボに作用する油圧が増圧するよう前記調圧器を駆動制御することを特徴とする

動力伝達機構の制御装置。

[請求項7] 前記第 2 のポンプは、電磁力のオンオフを繰り返すことによりピストンを往復動させて流体圧を発生させる電磁ポンプである請求項 5 または 6 記載の動力伝達機構の制御装置。

[請求項8] 請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項に記載の動力伝達機構の制御装置であって、

前記第 1 の流体圧式アクチュエータは、前記内燃機関からの動力により作動して流体圧を発生させる第 1 のポンプと、該第 1 のポンプからの流体圧を調圧して前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する調

圧器と、を備えるアクチュエータであり、

前記第2の流体圧式アクチュエータは、前記第1のポンプと並列に接続され電力の供給を受けて作動する第3のポンプと、該第3のポンプからの流体圧を調圧して前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する前記第1の流体圧式アクチュエータと共用の前記調圧器と、を備えるアクチュエータである

動力伝達機構の制御装置。

[請求項9] 請求項1ないし4いずれか1項に記載の動力伝達機構の制御装置であって、

前記第1の流体圧式アクチュエータは、前記内燃機関からの動力により作動して流体圧を発生させる第1のポンプと、該第1のポンプからの流体圧を調圧して前記摩擦係合要素の流体圧サーボに供給する調圧器と、を備えるアクチュエータであり、

前記第2の流体圧式アクチュエータは、電磁弁と、前記調圧器と前記第1のポンプとの間の流路に前記電磁弁を介して接続された蓄圧器と、を備えるアクチュエータである

動力伝達機構の制御装置。

[請求項10] 前記内燃機関が運転している最中のニュートラル制御時には前記動力伝達機構の動力伝達状態に基づいて前記摩擦係合要素を完全係合圧よりも低圧のニュートラル状態で待機するための制御量であるニュートラル制御量を設定して前記第1の流体圧式アクチュエータを制御すると共に前記ニュートラル制御量を学習し、前記内燃機関が自動停止している最中には前記摩擦係合要素が前記低圧状態で待機するよう前記学習したニュートラル制御量を用いて前記第2の流体圧式アクチュエータを制御することを特徴とする請求項1ないし9いずれか1項に記載の動力伝達機構の制御装置。

[請求項11] 自動停止している前記内燃機関が自動始動する場合、前記内燃機関の完爆後の所定タイミングまでの間、前記第2の流体圧式アクチュエ

ータにより制御された待機圧が保持されるよう前記第 1 の流体圧式アクチュエータを制御することを特徴とする請求項 10 記載の動力伝達機構の制御装置。

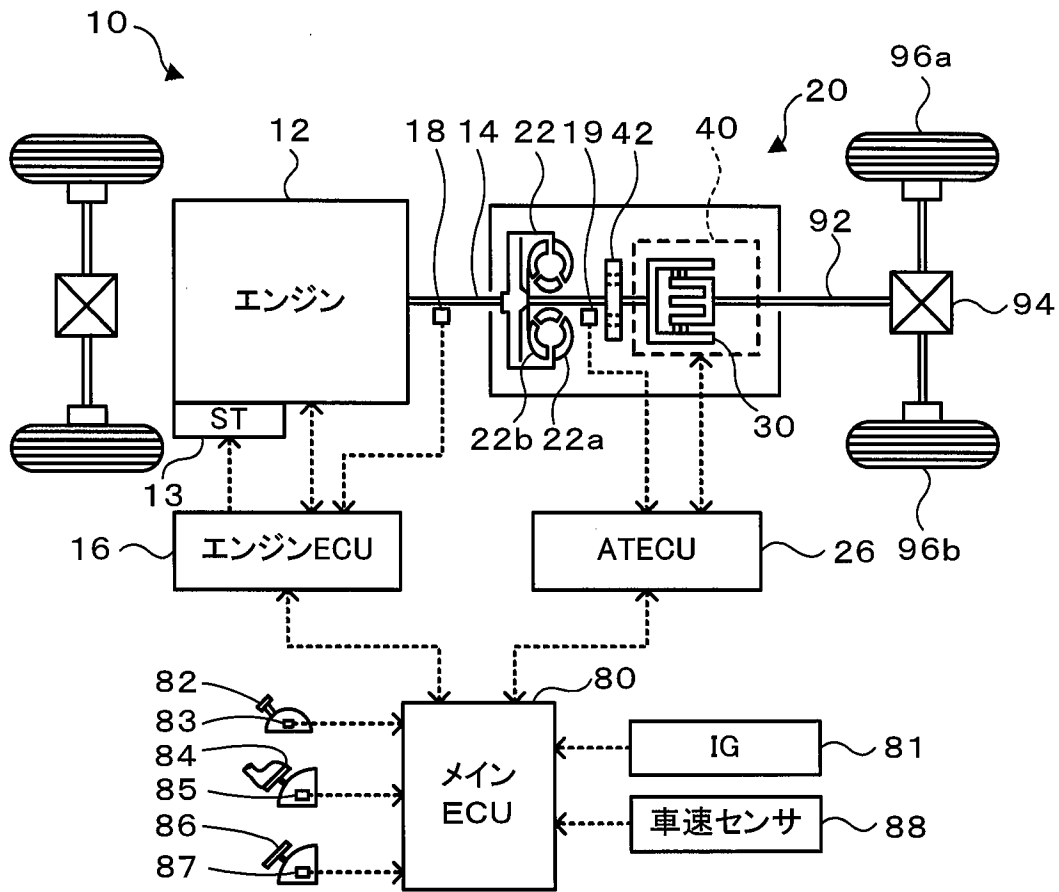
[請求項12]

自動停止と自動始動とが可能な内燃機関を備える車両に搭載され、前記内燃機関からの動力により駆動する第 1 の流体圧式アクチュエータと該第 1 の流体圧式アクチュエータとは異なる流体圧源を有する第 2 の流体圧式アクチュエータのいずれかからの流体圧により作動する摩擦係合要素を介して前記内燃機関からの動力を車軸側に伝達する動力伝達機構と、

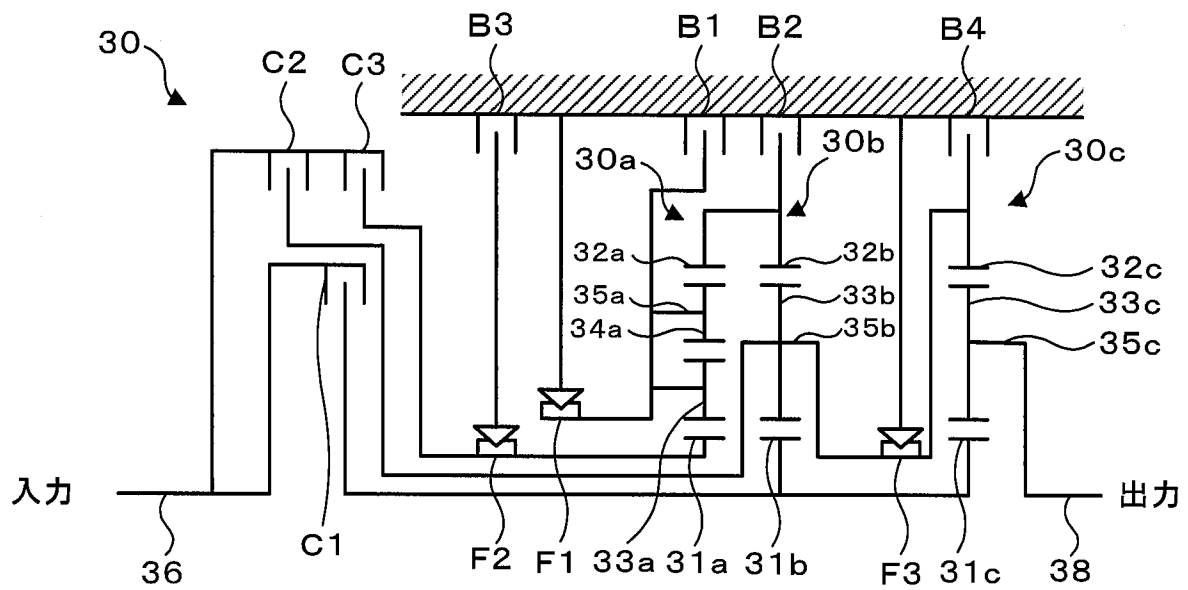
前記動力伝達機構を制御する請求項 1 ないし 11 いずれか 1 項に記載の制御装置と、

を備える動力伝達装置。

[図1]



[図2]

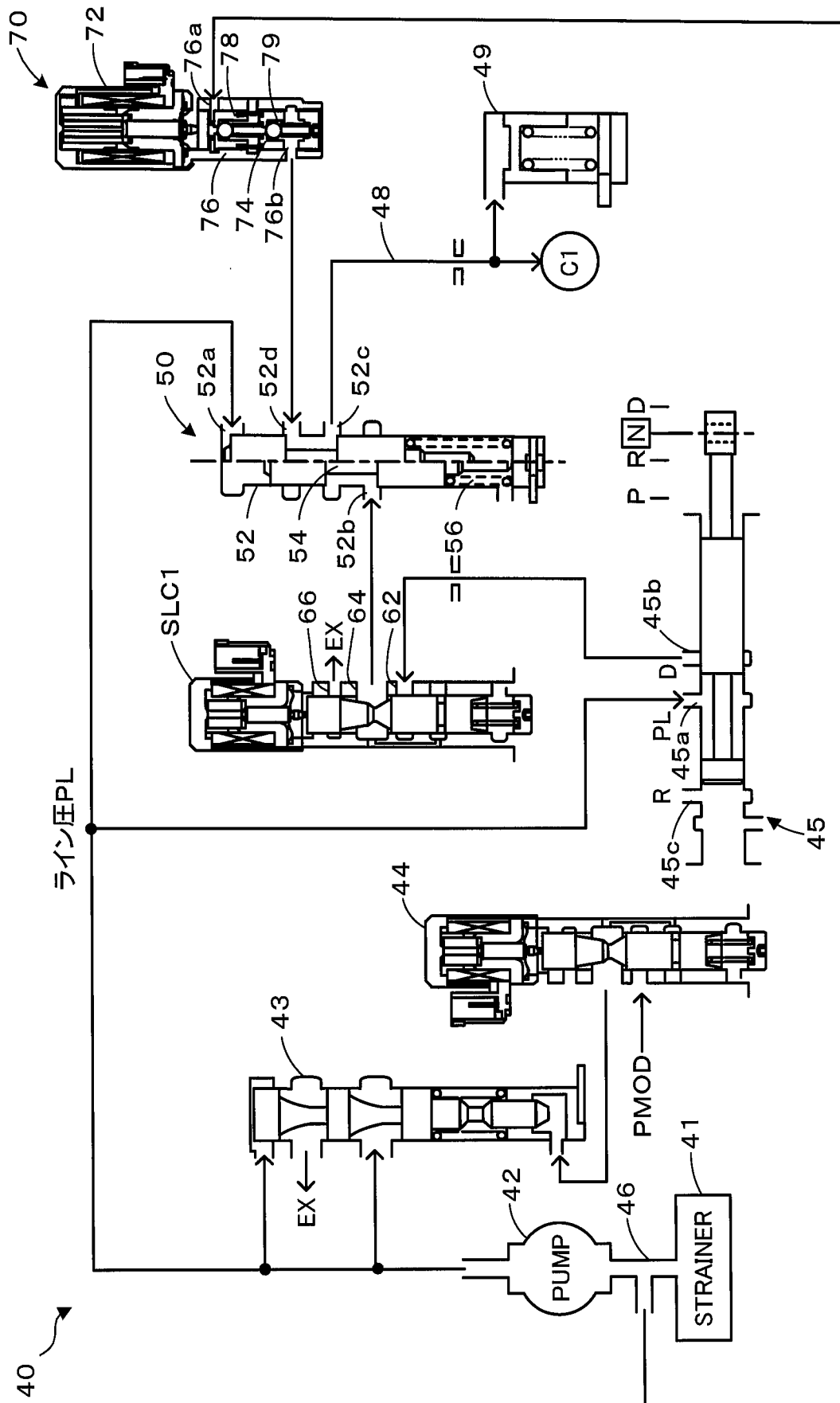


[図3]

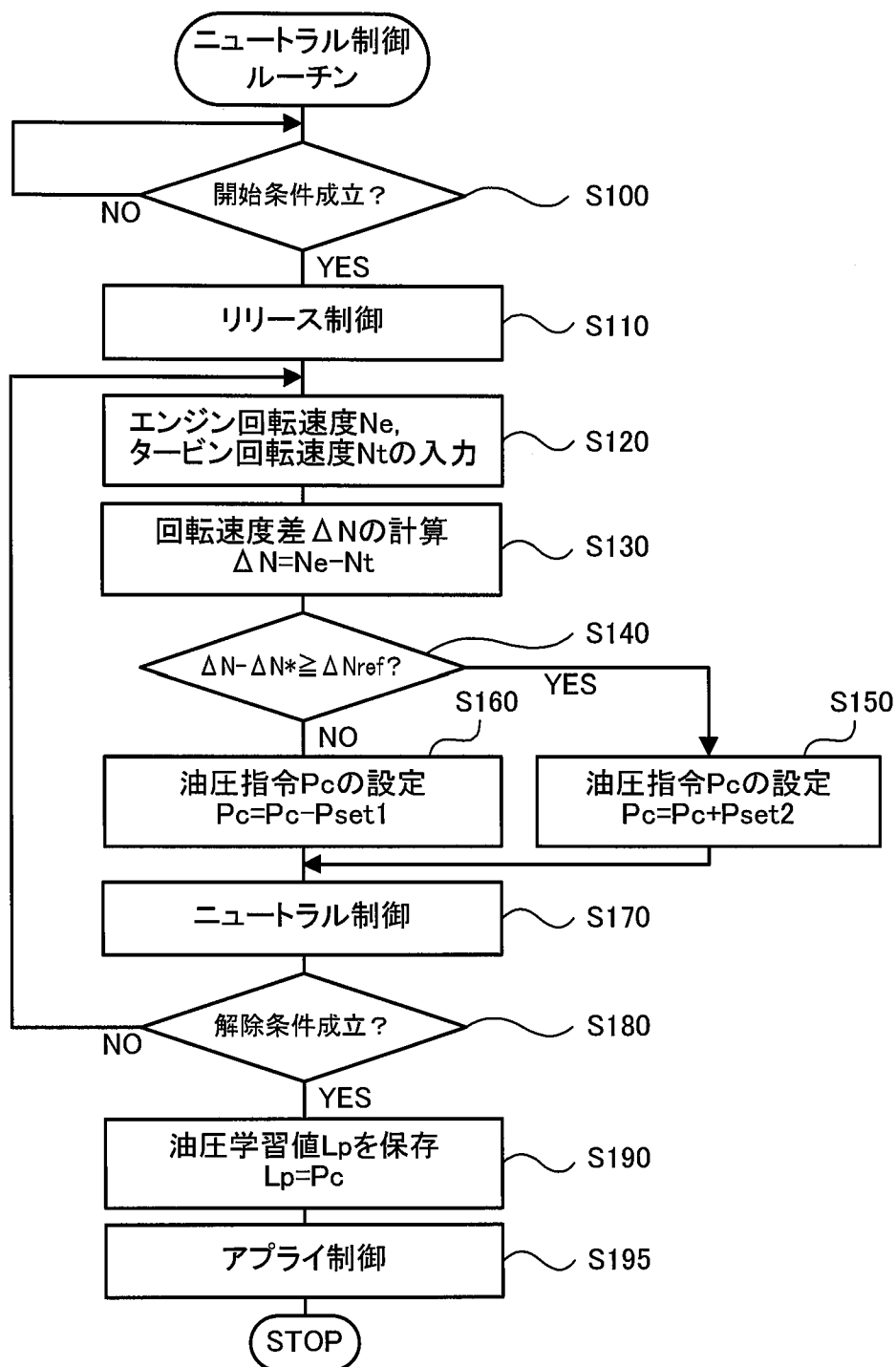
		C1	C2	C3	B1	B2	B3	B4	F1	F2	F3
P											
R				○	(○)			○	○		
N											
D	1st	○						(○)			○
	2nd	○				(○)	○		○	○	
	3rd	○		○	(○)		●		○		
	4th	○	○	●			●				
	5th		○	○	○		●				

(○)はエンジnbrレーキ時, ●は係合するがトルクの伝達はなし

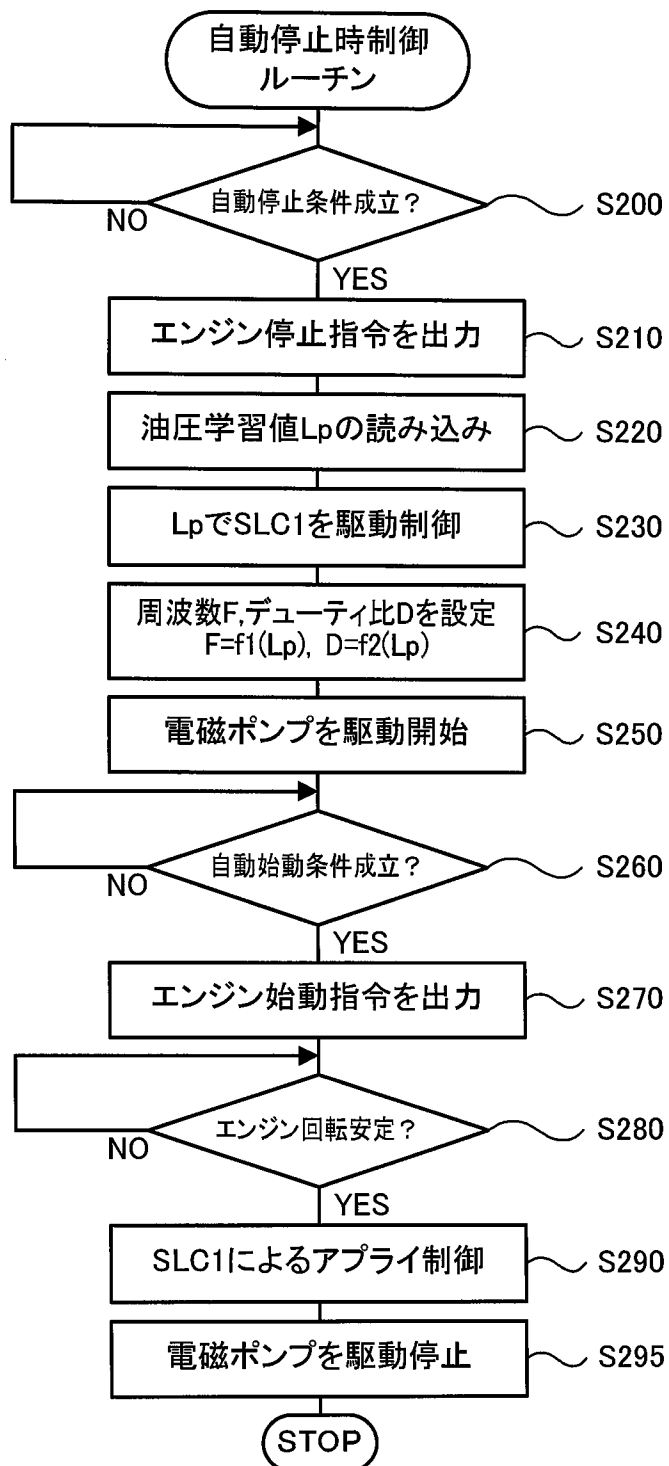
[図4]



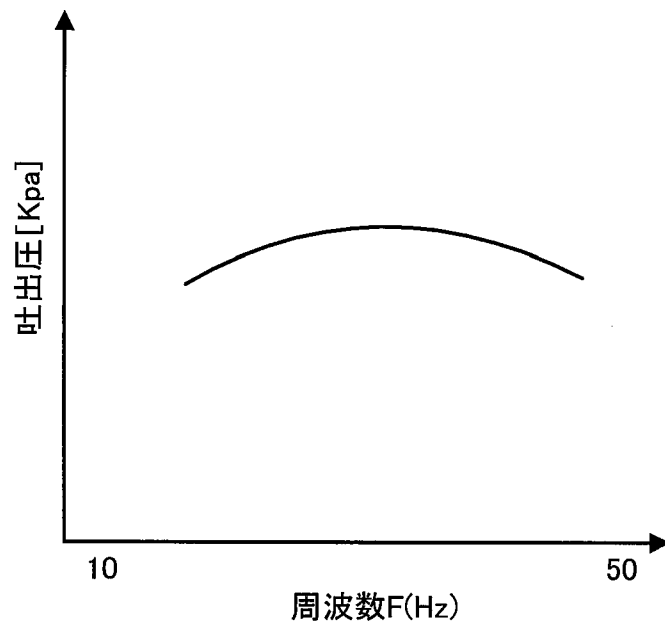
[図5]



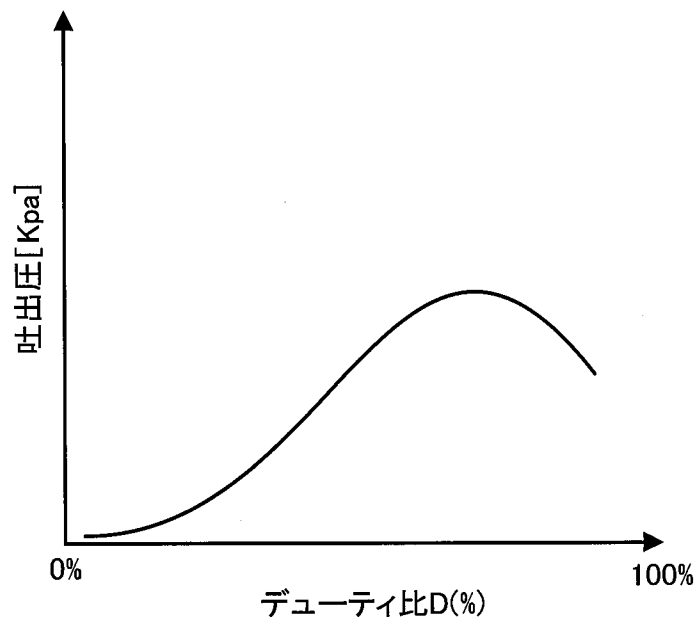
[図6]



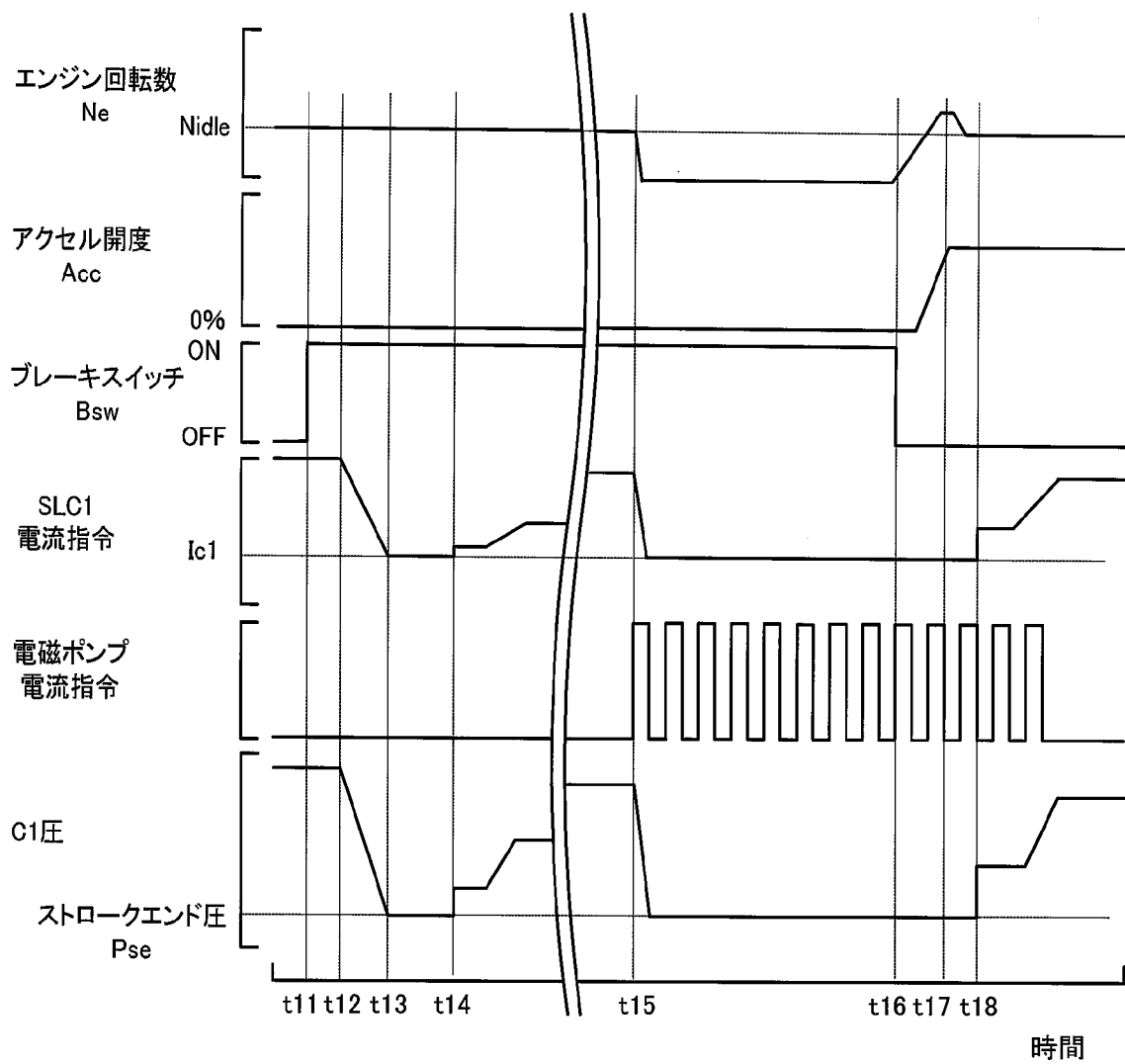
[図7]



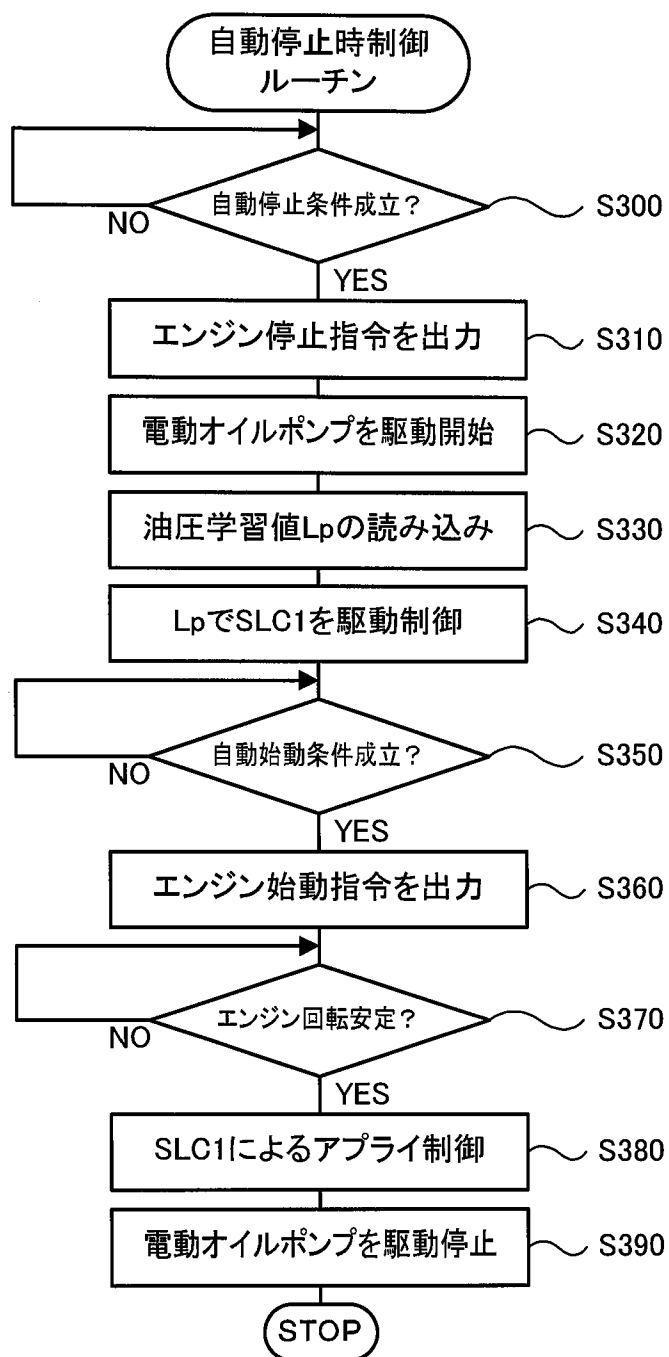
[図8]



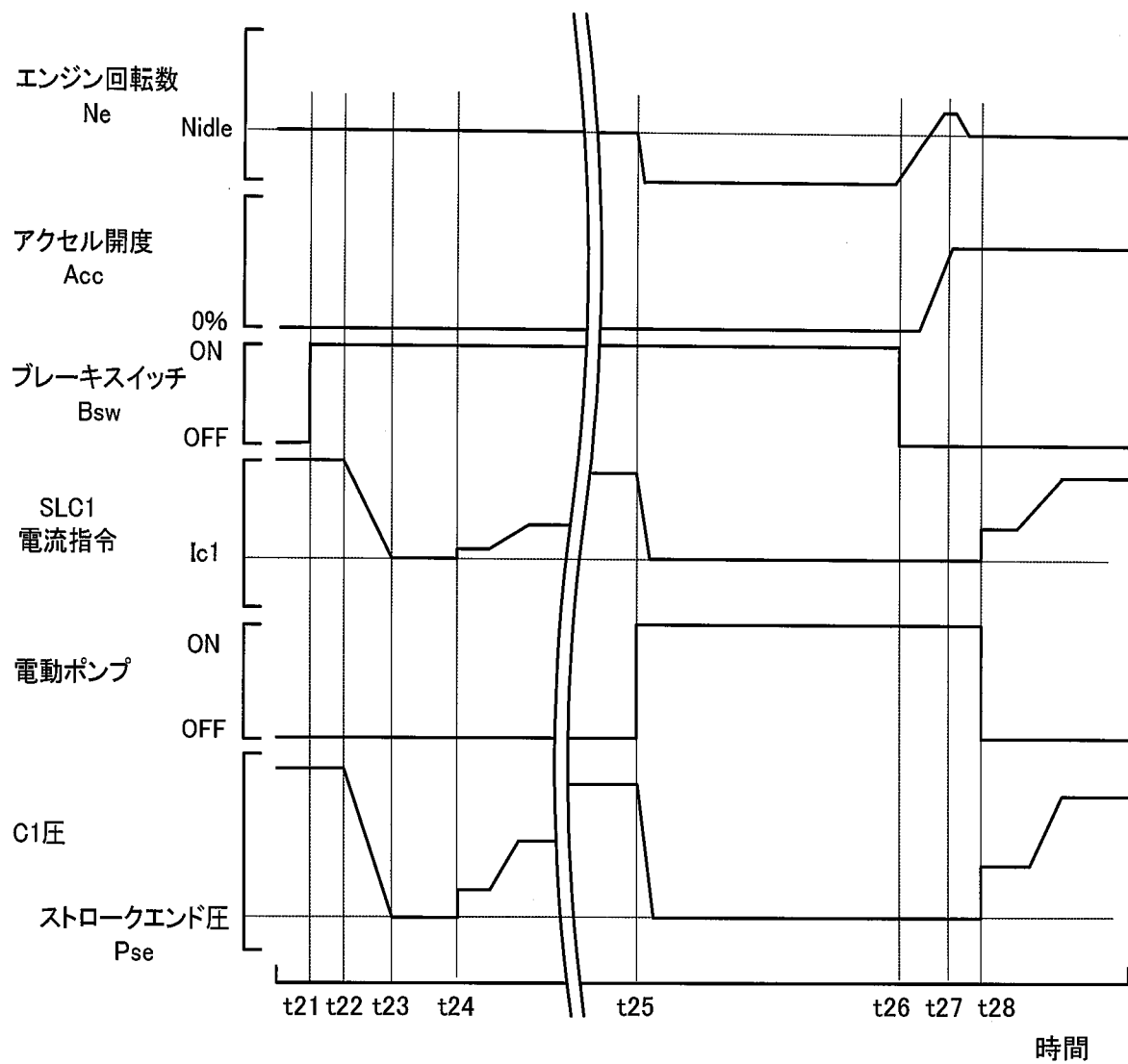
[図9]



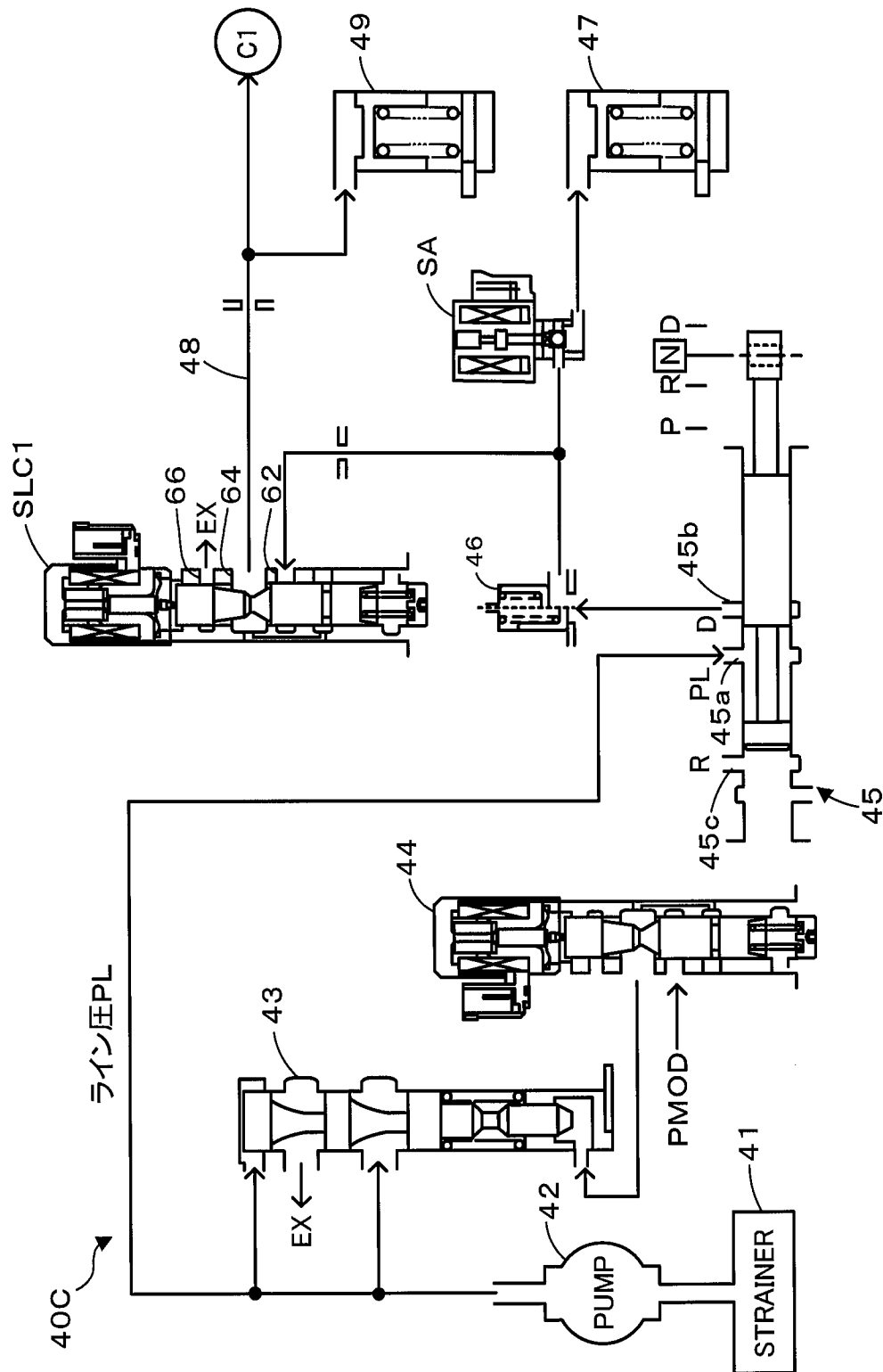
[図11]



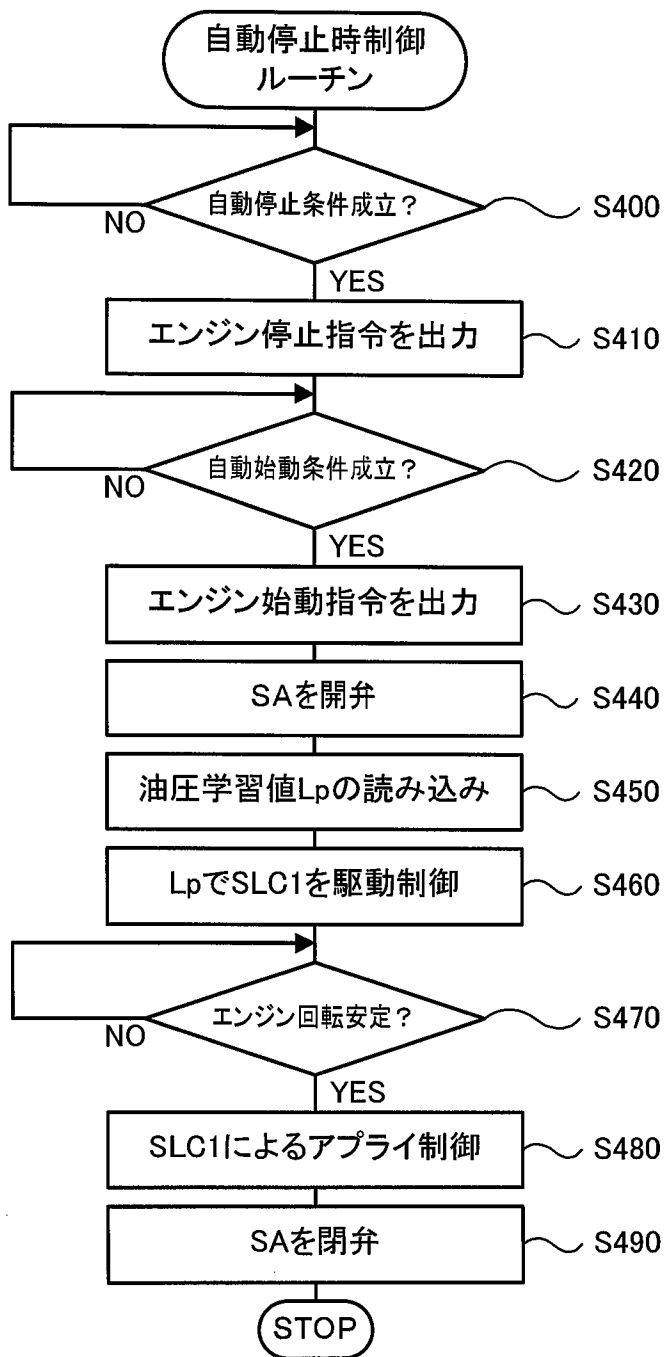
[図12]



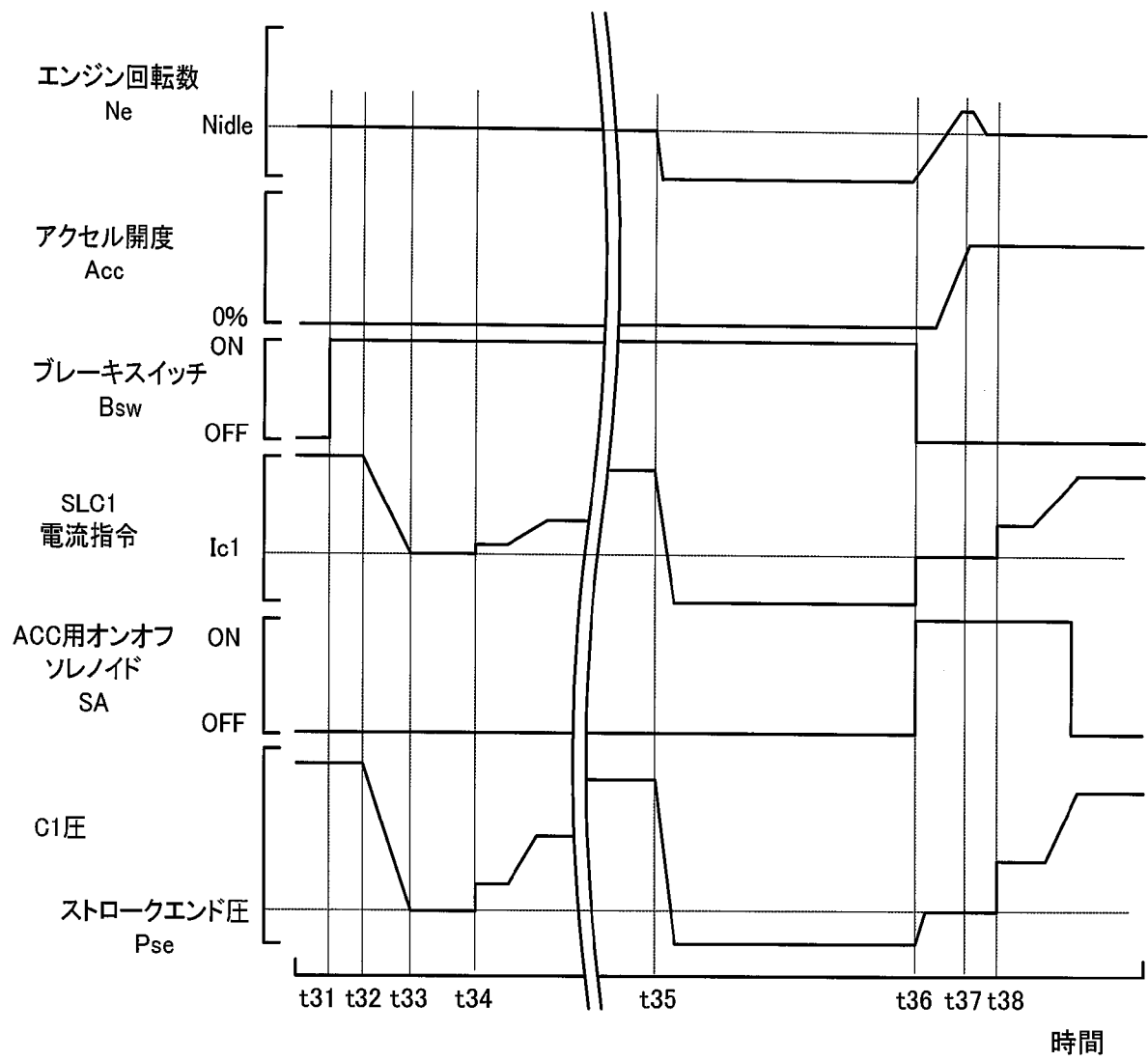
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052311

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/02 (2006.01) i, F16H59/42 (2006.01) i, F16H59/74 (2006.01) i, F16H61/686 (2006.01) n

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)

F16H61/02, F16H59/42, F16H59/74, F16H61/686

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.
Y	JP 2002-206634 A (Aisin AW Co., Ltd.), 26 July 2002 (26.07.2002), entire text; all drawings & US 2002/0107103 A1 & EP 1223365 A2 & EP 1803976 A2 & EP 1803977 A2 & EP 1806521 A2	1-5, 7-12
Y	JP 2008-213686 A (Toyota Motor Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0045] to [0072]; fig. 5, 10 (Family: none)	1-5, 7-12
Y	JP 2001-99282 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 April 2001 (10.04.2001), paragraphs [0008] to [0021]; fig. 1 to 7 & US 6390947 B1	1-5, 7-12

☒ 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
25 March, 2011 (25.03.11)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2011 (05.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052311

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-239351 A (JATCO Ltd.), 26 August 2004 (26.08.2004), paragraph [0071] & US 2004/0157700 A1 & EP 1445514 A2 & CN 1521431 A	4-5, 7-12
Y	JP 2009-287681 A (Aisin AW Co., Ltd.), 10 December 2009 (10.12.2009), abstract (Family: none)	7, 10-12
Y	JP 2003-14099 A (Toyota Motor Corp.), 15 January 2003 (15.01.2003), abstract; fig. 4 (Family: none)	9-12
Y	JP 2003-74683 A (Aisin AW Co., Ltd.), 12 March 2003 (12.03.2003), entire text; all drawings & US 2003/0045988 A1 & DE 10240068 A	10-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16H61/02 (2006.01)i, F16H59/42 (2006.01)i, F16H59/74 (2006.01)i, F16H61/686 (2006.01)n

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. F16H61/02, F16H59/42, F16H59/74, F16H61/686

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
Y	JP 2002-206634 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2002.07.26, 全文、全図 & US 2002/0107103 A1 & EP 1223365 A2 & EP 1803976 A2 & EP 1803977 A2 & EP 1806521 A2	1 - 5, 7 - 1 2
Y	JP 2008-213686 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.09.18, 【0045】 - 【0072】、図5、図10 (ファミリーなし)	1 - 5, 7 - 1 2
Y	JP 2001-99282 A (本田技研工業株式会社) 2001.04.10, 【0008】 - 【0021】、図1 - 7 & US 6390947 B1	1 - 5, 7 - 1 2

☒ 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

2 5 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 5 . 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)

佐藤 高弘

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

3 J

3 5 3 1

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
Y	JP 2004-239351 A (ジヤトコ株式会社) 2004. 08. 26, 【0 0 7 1】 & US 2004/0157700 A1 & EP 1445514 A2 & CN 1521431 A	4 - 5 , 7 - 1 2
Y	JP 2009-287681 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2009. 12. 10, 要約 (ファミリーなし)	7 , 1 0 - 1 2
Y	JP 2003-14099 A (トヨタ自動車株式会社) 2003. 01. 15, 要約、図 4 (ファミリーなし)	9 - 1 2
Y	JP 2003-74683 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2003. 03. 12, 全文、全図 & US 2003/0045988 A1 & DE 10240068 A	1 0 - 1 2