

(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2012-67775

(P2012-67775A)

(43) 公開日 平成24年4月5日(2012. 4. 5)

(51) Int.Cl.
F 1 6 D 25/08 (2006.01)F 1
F 1 6 D 25/08 Z H V Hテーマコード (参考)
3 J 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2010-210406 (P2010-210406)
(22) 出願日 平成22年9月21日 (2010. 9. 21)(71) 出願人 000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(74) 代理人 100082670
弁理士 西脇 民雄
(72) 発明者 緒方 誠
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内
(72) 発明者 諏訪林 明
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内
Fターム(参考) 3J057 AA06 BB03 CB04 CB12 EE04
HH02 JJ01

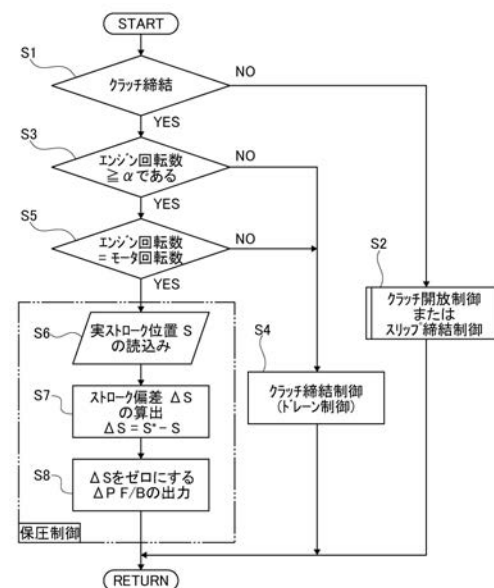
(54) 【発明の名称】 車両のクラッチ制御装置

(57) 【要約】

【課題】駆動力伝達時、シール部材単体でのシール性を向上させることなく、振動が入力されても油圧シリンダのシール部材からの油漏れを防止すること。

【解決手段】FRハイブリッド車両のクラッチ制御装置は、ノーマルクローズタイプの第1クラッチCL1と、油圧シリンダ14と、ピストン41と、リップシール43と、保圧制御手段(図5のステップS6～ステップS8)と、を備える。第1クラッチCL1は、エンジンEngと左右後輪RL,RRの間に介装され、ダイヤフラムスプリング26により付与される弾性力にてクラッチ締結を維持する。リップシール43は、ピストン41に設けられ、ハウジング摺動面45との間のシール性を、ピストン室42の油圧高まりにより高くする。保圧制御手段は、第1クラッチCL1の締結時、クラッチ締結状態を維持しつつ、油圧シリンダ14のピストン室42に、リップシール43によるシール性を保つ油圧を加える。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源と駆動輪の間に介装され、弾性部材により付与される弾性力にてクラッチ締結を維持するノーマルクローズタイプのクラッチと、

前記クラッチの油圧アクチュエータとして設けられ、前記弾性部材の弾性力に打ち勝つ油圧力により前記クラッチを開放する油圧シリンダと、

前記油圧シリンダのピストンハウジングに摺動可能に設けられ、一端が前記弾性部材からの弾性力を受け、他端がピストン室からの油圧力を受けるピストンと、

前記ピストンに設けられ、ハウジング摺動面との間のシール性を、前記ピストン室の油圧高まりにより高くするシール部材と、

前記クラッチの締結時、クラッチ締結状態を維持しつつ、前記油圧シリンダのピストン室に、前記シール部材によるシール性を保つ油圧を加える保圧制御手段と、

を備えることを特徴とする車両のクラッチ制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載された車両のクラッチ制御装置において、

前記クラッチは、弾性部材として、クラッチ締結状態での前記駆動源の回転により作用する遠心力にて前記ピストンを押し込むダイヤフラムスプリングを用い、

前記保圧制御手段は、前記ダイヤフラムスプリングによる前記ピストンの押し込みストローク位置が、少なくともクラッチ締結状態を維持する範囲内のストローク位置を保つように、前記油圧シリンダのピストン室に油圧を加える保圧制御を行うことを特徴とする車両のクラッチ制御装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載された車両のクラッチ制御装置において、

前記保圧制御手段は、前記駆動源の回転数が所定の回転数閾値以上になったら、前記油圧シリンダのピストン室に油圧を加える保圧制御を行うことを特徴とする車両のクラッチ制御装置。

【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載された車両のクラッチ制御装置において、

前記ピストンのストローク位置を検出するピストンストローク位置検出手段を設け、

前記保圧制御手段は、保圧制御を行う際、前記クラッチの回転停止締結状態におけるピストンストローク位置を目標ストローク位置とし、前記ピストンストローク位置検出手段からの実ストローク位置が前記目標ストローク位置に一致するように、フィードバック制御を実施することを特徴とする車両のクラッチ制御装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動源から駆動輪までの駆動力伝達系にノーマルクローズタイプのクラッチを備えた車両のクラッチ制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、クラッチハウジング内に収容されたクラッチ装置において、ダイヤフラムスプリングに当接するリリースベアリングに油圧シリンダのピストンが当接して、クラッチディスクの遮断操作を行うものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004-19744 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

しかしながら、従来のクラッチ装置にあっては、クラッチのダイヤフラムスプリングによってピストンが押し戻されている状態では、油圧がかかっていない。このため、リップシールの緊迫力（リップシールが外側に押し付ける力）が、油圧がかかっている状態に比べ弱く、ピストンが押し戻されている状態で、振動が大きいとリップシールの緊迫力不足により油漏れが発生する、という問題があった。

【0005】

すなわち、ノーマルクローズタイプのクラッチでは、油圧シリンダの油圧がゼロのままでは回転数が上昇すると、入力振動が大きくなり、油圧シリンダのシール部分から油漏れが発生してしまう。なお、ピストンが押し戻されている状態でのリップシールの緊迫力を確保するために、リップシール単体の緊迫力を高くすると、結果的にリップシールが硬くなり、摺動時の抵抗が増大し、ピストンの作動性を悪化させる。

10

【0006】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、駆動力伝達時、シール部材単体でのシール性を向上させることなく、振動が入力されても油圧シリンダのシール部材からの油漏れを防止することができる車両のクラッチ制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明の車両のクラッチ制御装置では、ノーマルクローズタイプのクラッチと、油圧シリンダと、ピストンと、シール部材と、保圧制御手段と、を備える手段とした。

20

前記ノーマルクローズタイプのクラッチは、駆動源と駆動輪の間に介装され、弾性部材により付与される弾性力にてクラッチ締結を維持する。

前記油圧シリンダは、前記クラッチの油圧アクチュエータとして設けられ、前記弾性部材の弾性力に打ち勝つ油圧力により前記クラッチを開放する。

前記ピストンは、前記油圧シリンダのピストンハウジングに摺動可能に設けられ、一端が前記弾性部材からの弾性力を受け、他端がピストン室からの油圧力を受ける。

前記シール部材は、前記ピストンに設けられ、ハウジング摺動面との間のシール性を、前記ピストン室の油圧高まりにより高くする。

前記保圧制御手段は、前記クラッチの締結時、クラッチ締結状態を維持しつつ、前記油圧シリンダのピストン室に、前記シール部材によるシール性を保つ油圧を加える。

30

【発明の効果】

【0008】

よって、本発明にあっては、クラッチの締結時、保圧制御手段において、クラッチ締結状態を維持しつつ、油圧シリンダのピストン室に、シール部材によるシール性を保つ油圧が加えられる。

すなわち、クラッチ締結時、ノーマルクローズタイプでありながら意図的に油圧シリンダのピストン室にシール性を保つ油圧が加えられることで、シール部材による緊迫力（ハウジング摺動面に押し付ける力）が、油圧が加わっていない状態に比べ強くなる。したがって、駆動源から締結状態のクラッチを介して駆動輪へ駆動力が伝達されるとき、伝達される駆動力に含まれる振動が、弾性部材を介して油圧シリンダのピストンに入力されても、油圧シリンダのシール部材からの油漏れが防止される。そして、シール部材単体でのシール性を向上させないため、例えば、クラッチ開放時にピストンの摺動抵抗が増大することがなく、ピストンの円滑な作動も確保される。

40

この結果、駆動力伝達時、シール部材単体でのシール性を向上させることなく、振動が入力されても油圧シリンダのシール部材からの油漏れを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施例1のクラッチ制御装置が適用された後輪駆動によるFRハイブリッド車両（車両の一例）を示す全体システム図である。

【図2】実施例1のクラッチ制御装置により締結・開放が制御される第1クラッチCL1（

50

クラッチの一例)が配置されたクラッチ&モータユニットの構成を示す断面図である。

【図3】実施例1の第1クラッチCL1を締結・開放制御する油圧シリンダと第1クラッチ油圧制御バルブを接続する外配管を示す外観図である。

【図4】実施例1の第1クラッチCL1を締結・開放制御する油圧制御系と電子制御系の構成を示す第1クラッチ油圧制御システム図である。

【図5】実施例1の統合コントローラで実行される第1クラッチ制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】比較例におけるクラッチ回転停止時の第1クラッチ締結状態(a)とクラッチ高回転時の第1クラッチ締結状態(b)を示す作用説明図である。

【図7】比較例におけるクラッチ回転数に対する押し戻しストローク量の関係を示す実験値特性図である。

【図8】比較例におけるエンジン回転数に対する上下G(振動)の関係を示す実験値特性図である。

【図9】比較例において油圧シリンダのシール部分からの油漏れ発生メカニズムを示す作用説明図である。

【図10】実施例1において油圧シリンダのシール部分からの油漏れ発生防止メカニズムを示す作用説明図である。

【図11】実施例1においてクラッチ高回転域で行われる油圧シリンダの保圧制御によるクラッチ締結状態を示す第1クラッチ締結作用説明図である。

【図12】実施例1において油圧シリンダのピストンを押し込む開放制御によるクラッチ開放状態を示す第1クラッチ開放作用説明図である。

【図13】モータジェネレータと変速機の間に独立の第2クラッチを配置したFRハイブリッド車両の駆動系を示す駆動系概略図である。

【図14】変速機と駆動輪の間に独立の第2クラッチを配置したFRハイブリッド車両の駆動系を示す駆動系概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の車両のクラッチ制御装置を実現する最良の形態を、図面に示す実施例1に基づいて説明する。

【実施例1】

【0011】

まず、構成を説明する。

図1は、実施例1のクラッチ制御装置が適用された後輪駆動によるFRハイブリッド車両(車両の一例)を示す全体システム図である。以下、図1に基づき全体システム構成を説明する。

【0012】

実施例1におけるFRハイブリッド車両の駆動系は、図1に示すように、エンジンEng(駆動源)と、フライホイールFWと、第1クラッチCL1(クラッチ)と、モータ/ジェネレータMGと、第2クラッチCL2と、自動変速機ATと、プロペラシャフトPSと、ディファレンシャルDFと、左ドライブシャフトDSLと、右ドライブシャフトDSRと、左後輪RL(駆動輪)と、右後輪RR(駆動輪)と、を有する。なお、FLは左前輪、FRは右前輪、M-O/Pはメインオイルポンプ、S-O/Pはサブオイルポンプである。

【0013】

前記エンジンEngは、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンであり、エンジンコントローラ1からのエンジン制御指令に基づいて、エンジン始動制御やエンジン停止制御等が行われる。なお、エンジン出力軸には、フライホイールFWが設けられている。

【0014】

前記第1クラッチCL1は、エンジンEngとモータ/ジェネレータMGの間に介装され、電気自動車走行モード(以下、「EVモード」という。)の選択時に開放され、ハイブリッド車走行モード(以下、「HEVモード」という。)の選択時に締結される走行モード選択クラ

10

20

30

40

50

ッチである。この第1クラッチCL1として、ノーマルクローズタイプの乾式単板クラッチを用いている。

【0015】

前記モータ/ジェネレータMGは、第1クラッチCL1と自動変速機ATの間に介装され、電動機として動作する機能と、発電機として動作する機能を持つ。このモータ/ジェネレータMGとしては、ロータに永久磁石を埋設し、ステータにコイルが巻き付けられた三相交流による同期型モータ/ジェネレータを用いている。

【0016】

前記第2クラッチCL2は、モータ/ジェネレータMGと左右後輪RL,RRの間に介装され、例えば、エンジン始動時等のように伝達トルクが変動するとき、スリップ締結状態とすることで、トルク変動を吸収するために設けられたクラッチである。この第2クラッチCL2としては、別途設けるのではなく、自動変速機ATで選択されている変速段にて締結される複数の摩擦締結要素のうち、トルク伝達経路に存在する摩擦締結要素を選択している。

【0017】

前記自動変速機ATは、例えば、前進7速/後退1速等の変速段を有段階にて切り換える有段変速機や変速比を無段階にて切り換える無段変速機であり、変速機出力軸は、プロペラシャフトPS、ディファレンシャルDF、左ドライブシャフトDSL、右ドライブシャフトDSRを介して左右後輪RL,RRに連結されている。

【0018】

前記メインオイルポンプM-O/Pは、自動変速機ATの入力軸に設けられ、機械的にポンプ作動するメカオイルポンプである。前記サブオイルポンプS-O/Pは、ユニットハウジング等に設けられ、第1クラッチCL1の開放状態による「EVモード」での停車時等のように、メインオイルポンプM-O/Pによる吐出油量が無いとき、あるいは、必要油量に対してメインオイルポンプM-O/Pによる吐出油量が不足するとき、電動モータによりポンプ作動させる電動オイルポンプである。

【0019】

次に、ハイブリッド車両の制御系を説明する。

実施例1におけるFRハイブリッド車両の制御系は、図1に示すように、エンジンコントローラ1と、モータコントローラ2と、インバータ3と、バッテリー4と、第1クラッチコントローラ5と、第1クラッチ油圧制御バルブ6と、ATコントローラ7と、ATコントロールバルブ8と、ブレーキコントローラ9と、統合コントローラ10と、を有して構成されている。なお、各コントローラ1, 2, 5, 7, 9と、統合コントローラ10とは、情報交換が互いに可能なCAN通信線11を介して接続されている。

【0020】

前記エンジンコントローラ1は、エンジン回転数センサ12からのエンジン回転数情報と、統合コントローラ10からの目標エンジントルク指令と、他の必要情報を入力する。そして、エンジン動作点(Ne、Te)を制御する指令を、エンジンEngのスロットルバルブアクチュエータ等へ出力する(エンジン制御)。

【0021】

前記モータコントローラ2は、モータ/ジェネレータMGのロータ回転位置を検出するレゾルバ13からの情報と、統合コントローラ10からの目標MGトルク指令および目標MG回転数指令と、他の必要情報を入力する。そして、モータ/ジェネレータMGのモータ動作点(Nm、Tm)を制御する指令をインバータ3へ出力する(モータ制御)。なお、このモータコントローラ2では、バッテリー4の充電容量をあらわすバッテリーSOCを監視している。

【0022】

前記第1クラッチコントローラ5は、油圧シリンダ14のピストンストローク位置を検出するピストンストロークセンサ15(ピストンストローク位置検出手段)からのセンサ情報と、統合コントローラ10からの目標CL1トルク指令と、他の必要情報を入力する。そして、第1クラッチCL1の締結・スリップ締結・開放を制御する指令を、第1クラッチ油圧制御バルブ6に出力する(第1クラッチ制御)。

【0023】

前記ATコントローラ7は、アクセル開度センサ16と、車速センサ17と、他のセンサ類18（変速機入力回転数センサ、インヒビタースイッチ等）からの情報を入力する。そして、Dレンジ走行時、アクセル開度AP0と車速VSPにより決まる運転点がシフトマップ上で存在する位置により最適な変速段を検索し、検索された変速段を得る制御指令を、ATコントロールバルブ8に出力する（変速制御）。このATコントローラ7は、統合コントローラ10から目標CL2トルク指令を入力すると、第2クラッチCL2のスリップ締結制御指令を、ATコントロールバルブ8に出力する（第2クラッチ制御）。さらに、ATコントローラ7では、自動変速機ATの油圧変速動作を行うと共に、第1クラッチCL1の油圧開放動作に備え、ライン圧PLの制御を併せて行う。

10

【0024】

前記ブレーキコントローラ9は、4輪の各車輪速を検出する車輪速センサ19と、ブレーキストロークセンサ20からのセンサ情報と、統合コントローラ10からの回生協調制御指令と、他の必要情報を入力する。そして、ブレーキ操作時、ブレーキストロークBSから求められる要求制動力に対し回生制動力だけでは不足する場合、その不足分を機械的な制動力で補う（回生協調ブレーキ制御）。

【0025】

前記統合コントローラ10は、車両全体の消費エネルギーを管理し、効率的に車両を走行させるための機能を担うもので、モータ回転数Nmを検出するモータ回転数センサ21や他のセンサ・スイッチ類22等からの必要情報およびCAN通信線11を介して情報を入力する。そして、エンジンコントローラ1へ目標エンジントルク指令、モータコントローラ2へ目標MGトルク指令および目標MG回転数指令、第1クラッチコントローラ5へ目標CL1トルク指令、ATコントローラ7へ目標CL2トルク指令、ブレーキコントローラ9へ回生協調制御指令を出力する（統合制御）。

20

【0026】

次に、図2に基づいて、実施例1のクラッチ&モータユニットの構成を説明する。前記クラッチ&モータユニットは、図2に示すように、ユニットハウジング30に、第1クラッチCL1と、油圧シリンダ14と、モータ/ジェネレータMGと、メインオイルポンプM-O/Pと、を内蔵することで構成されている。

【0027】

前記ユニットハウジング30は、フロント側がエンジンEngのエンジンブロック31に連結され、リア側が自動変速機ATのトランスミッションケース32に連結されている。

30

【0028】

前記第1クラッチCL1は、エンジンEngとモータカバー33に囲まれた第1室（ドライ室）に配置されている。この第1クラッチCL1は、フライホイールFWと、クラッチディスク24と、プレッシャプレート25と、ダイヤフラムスプリング26（弾性部材）と、スプリング支点プレート27と、を有して構成されている。フライホイールFWは、エンジンEngのクランクシャフト23に連結されている。クラッチディスク24は、モータ/ジェネレータMGの中空モータシャフト35にスプライン結合されている。プレッシャプレート25は、クラッチディスク24をフライホイールFWとの間に挟み込むように配置されている。ダイヤフラムスプリング26は、一端がプレッシャプレート25に当接し、ダイヤフラムスプリング26により付与される弾性力にて第1クラッチCL1の締結を維持する。スプリング支点プレート27は、ダイヤフラムスプリング26の途中位置にスプリング支点を設定する。

40

【0029】

前記油圧シリンダ14は、CSCシリンダ構造（CSCは「Concentric Slave Cylinder」の略）であり、第1クラッチCL1の油圧アクチュエータとして第1室のダイヤフラムスプリング26の端部位置に配置されている。この油圧シリンダ14は、ピストンハウジング40と、ピストン41と、ピストン室42と、リップシール43（シール部材）と、オイル給排口44と、ハウジング摺動面45と、リリースベアリング46と、を有して構成され

50

ている。ピストン４１は、ピストンハウジング４０に摺動可能に設けられ、一端がレリーズベアリング４６を介してダイヤフラムスプリング２６から弾性力を受け、他端がピストン室４２からの油圧力を受ける。リップシール４３は、ピストン４１に形成したシール溝に設けられ、ハウジング摺動面４５との間のシール性を、ピストン室４２の油圧の高まりにより高くするように、ピストン室４２側に開いたＵ字断面形状を持つ。

【００３０】

前記モータ/ジェネレータMGは、モータカバー３３とステータハウジング３４に囲まれた第２室（ドライ室）に配置されている。このモータ/ジェネレータMGのロータの内側位置にレゾルバ１３が配置され、ユニットハウジング３０を貫通して強電ハーネス端子３６と冷却水出入口ポート３７が設けられている。

10

【００３１】

前記メインオイルポンプM-O/Pは、ステータハウジング３４と自動変速機ATに囲まれた第３室（ウェット室）に配置されている。このメインオイルポンプM-O/Pは、中空モータシャフト３５に結合された変速機入力軸３８により駆動する。

【００３２】

次に、図２および図３に基づいて、実施例１の第１クラッチ油路構成を説明する。第１クラッチ油路構成とは、油圧シリンダ１４のピストン室４２と、第１クラッチ油圧制御バルブ６と、を接続する油路構成をいう。この油路構成は、図２および図３に示すように、オイル給排口４４から配管コネクタ５０までを接続する内配管５１と、配管コネクタ５０からケース取り付け部５２までを接続する外配管５３と、この外配管５３に連通させてトランスミッションケース３２に形成されたケース内油路５４と、を有して構成されている。なお、外配管５３は、その途中位置にてユニットハウジング３０に対し、クリップ５６により中間支持されている。

20

【００３３】

次に、図４に基づいて、実施例１の第１クラッチCL１の電子制御系および油圧制御系の構成を説明する。

第１クラッチCL１の電子制御系として、第１クラッチコントローラ５と、ATコントローラ７と、統合コントローラ１０と、を有する。第１クラッチCL１の油圧制御系として、メインオイルポンプM-O/Pと、サブオイルポンプS-O/Pと、ATコントロールバルブ８と、第１クラッチ油圧制御バルブ６と、配管５０～５４と、油圧シリンダ１４と、を有する。

30

【００３４】

前記ATコントロールバルブ８は、オイルパン３９からメインオイルポンプM-O/PまたはサブオイルポンプS-O/Pにより組み上げたポンプ吐出油を元圧とし、ATコントローラ７からのライン圧指示値LPressにより指示されたライン圧を作り出すバルブである。このライン圧制御では、例えば、第１クラッチCL１のクラッチ開放必要圧と、変速機入力トルク保持必要圧と、最低ライン圧と、のセレクトハイにより選択された値に対応するライン圧指示値LPressを出力する。

【００３５】

前記第１クラッチ油圧制御バルブ６は、ライン圧を元圧とし、油圧シリンダ１４のピストン室４２へのピストン圧を、第１クラッチコントローラ５からのピストン圧指示値CLIPressにより指示された油圧に制御するバルブである。第１クラッチコントローラ５は、油圧シリンダ１４のピストンストローク位置を検出するピストンストロークセンサ１５からのピストンストローク位置情報を入力し、このピストンストローク位置情報を第１クラッチCL１の締結/開放状態を認識する情報として第１クラッチ油圧制御に用いる。この第１クラッチ油圧制御では、第１クラッチCL１の低回転域締結時、ピストン圧を抜くドレーン制御を行い、第１クラッチCL１の高回転域締結時、クラッチ締結状態を維持しつつ、リップシール４３によるシール性を保つ保圧制御を行う。また、第１クラッチCL１のスリップ締結時や完全開放時には、スリップ締結状態や完全開放状態を保つようにトルク容量制御を行う。

40

【００３６】

50

図5は、実施例1の統合コントローラ10で実行される第1クラッチ制御処理の流れを示すフローチャートである。以下、図5の各ステップについて説明する。

【0037】

ステップS1では、第1クラッチCL1に対する制御指令がクラッチ締結指令であるか否かを判断する。YES（クラッチ締結指令）の場合はステップS3へ進み、NO（クラッチ開放指令またはスリップ締結指令）の場合はステップS2へ進む。

【0038】

ステップS2では、ステップS1でのクラッチ開放指令またはスリップ締結指令であるとの判断に続き、第1クラッチCL1を開放状態とするクラッチ開放制御、または、第1クラッチCL1をスリップ締結状態とするスリップ締結制御を行い、リターンへ進む。

10

【0039】

ステップS3では、ステップS1での第1クラッチCL1に対する制御指令がクラッチ締結指令であるとの判断に続き、エンジン回転数が、所定の回転数閾値 α 以上であるか否かを判断する。YES（エンジン回転数 $\geq \alpha$ ）の場合はステップS5へ進み、NO（エンジン回転数 $< \alpha$ ）の場合はステップS4へ進む。

ここで、エンジン回転数の回転数閾値 α としては、エンジン回転数と振動の関係特性（図8）に基づきリップシール43からの油漏れが問題になるエンジン回転数、例えば、3500rpmに設定する。

【0040】

ステップS4では、ステップS3でのエンジン回転数 $< \alpha$ であるとの判断、あるいは、ステップS5でのエンジン回転数 $\neq$ モータ回転数であるとの判断に続き、ピストン室42の油圧を抜くドレーン制御によるクラッチ締結制御を行い、リターンへ進む。

20

【0041】

ステップS5では、ステップS3でのエンジン回転数 $\geq \alpha$ であるとの判断に続き、エンジン回転数 N_e がモータ回転数 N_m と同じであるか否かを判断する。YES（エンジン回転数=モータ回転数）の場合はステップS6へ進み、NO（エンジン回転数 $\neq$ モータ回転数）の場合はステップS4へ進む。

つまり、ステップS5は、エンジン回転数=モータ回転数により、第1クラッチCL1が滑りのない締結状態が維持されていることを判断している。

【0042】

ステップS6では、ステップS5でのエンジン回転数=モータ回転数であるとの判断に続き、ピストンストロークセンサ15からの実ストローク位置Sを読み込み、ステップS7へ進む。

30

【0043】

ステップS7では、ステップS6での実ストローク位置Sの読み込みに続き、目標ストローク位置 S^* と実ストローク位置Sの差であるストローク偏差 ΔS を算出し、ステップS8へ進む。

ここで、目標ストローク位置 S^* は、第1クラッチCL1の回転停止締結状態におけるピストンストローク位置（ダイヤフラムスプリング26による押し戻し前のピストンストローク位置）とする。

40

【0044】

ステップS8では、ステップS7でのストローク偏差 ΔS の算出に続き、ストローク偏差 ΔS をゼロにする、つまり、実ストローク位置Sを目標ストローク位置 S^* に一致させるフィードバック制御油圧 $\Delta PF/B$ を算出し、このフィードバック制御油圧 $\Delta PF/B$ を得る制御指令を出力し、リターンへ進む。なお、ステップS6～ステップS8は、保圧制御手段に相当する。

【0045】

次に、作用を説明する。

まず、「比較例におけるクラッチ締結制御の課題」を説明する。そして、実施例1のFRハイブリッド車両のクラッチ制御装置における作用を、「第1クラッチの締結/開放制御

50

作用」、「第1クラッチの保圧制御作用」、に分けて説明する。

【0046】

〔比較例におけるクラッチ締結制御の課題〕

第1クラッチCL1の締結時、クラッチ回転数の高低にかかわらず、ドレーン制御により第1クラッチCL1の締結状態を維持するものを比較例とする。

【0047】

図6(a)は、比較例におけるクラッチ回転停止時の第1クラッチCL1の締結状態を示す作用説明図である。このクラッチ回転停止時には、ダイヤフラムスプリングが回転による遠心力によって外側に拡がることのないため、ダイヤフラムスプリングを支える油圧シリンダのピストンが、クラッチ伝達容量を確実に確保できる位置にある。つまり、油圧シリンダのレリーズベアリングの先端面位置からピストン室の底面位置までの軸方向長さが L_1 に保たれている。

【0048】

これに対し、図6(b)は、比較例におけるクラッチ高回転時の第1クラッチCL1の締結状態を示す作用説明図である。このクラッチ高回転時には、ダイヤフラムスプリングが回転による遠心力によって外側に拡がるため、油圧シリンダのピストンが、ダイヤフラムスプリングにより押し戻された位置に移動する。つまり、油圧シリンダのレリーズベアリングの先端面位置からピストン室の底面位置までの軸方向長さが L_2 ($< L_1$) へと短縮され、押し戻しストローク量 ΔL の差が出る。

【0049】

図7は、比較例におけるクラッチ回転数に対する押し戻しストローク量の関係を示す実験値特性図である。この図7から明らかなように、クラッチ回転数が高くなるほど押し戻しストローク量が大きくなり、特に、クラッチ回転数の高回転域では、図7のAに示すように、大きな押し戻しストローク量が出る。

【0050】

しかしながら、比較例にあっては、図6(b)に示すように、クラッチのダイヤフラムスプリングによってピストンが押し戻されている状態では、ピストン室に油圧がかかっていない。このため、リップシールの緊迫力（リップシールが外側に押し付ける力）が、図9に示すように、リップシール自身の弾性復元力によってのみ得られることで弱くなる。このように、ピストンが押し戻されている状態で、ピストンに振動が加わるとリップシールの緊迫力不足により隙間が生じ、シール隙間から空気層に向かって油漏れが発生する。

【0051】

図8は、比較例におけるエンジン回転数に対する上下G（振動）の関係を示す実験値特性図である。この図8から明らかなように、エンジン回転数が上昇にしたがって振動レベルが高くなる。特に、エンジン回転数が高回転領域では、図8のBに示すように、振動レベルが非常に高くなり、この高振動レベルの振動がダイヤフラムスプリングを介してピストンに入力されると、油漏れリスクが高まる。

【0052】

この解決策として、ピストンが押し戻されている状態でのリップシールの緊迫力を確保するために、リップシール単体の緊迫力を高くすることが考えられる。しかし、この解決策では、結果的にリップシールが硬くなり、例えば、第1クラッチCL1の開放時、ピストン摺動時の抵抗が増大し、ピストンの作動性を悪化させる。

【0053】

〔第1クラッチの締結/開放制御作用〕

実施例1における第1クラッチCL1の締結/開放制御作用を説明する。

第1クラッチCL1の開放時には、図5のフローチャートにおいて、ステップS1→ステップS2→リターンへと進む流れが繰り返され、クラッチ開放制御が行われる。このクラッチ開放制御では、油圧シリンダ14のピストン室42に油圧（例えば、0.5Mpa）が加えられる。この加圧により、図12に示すように、ピストン41が車両前方に向かってストロークすることで、ダイヤフラムスプリング26の内側端部を押し込み、スプリング支点を

介したダイヤフラムスプリング 26 の外側端部を逆にプレッシャプレート 25 から引き離す。このクラッチ開放動作により、プレッシャプレート 25 がクラッチディスク 24 から離れ、エンジン Eng からの駆動力伝達が遮断される。

【0054】

第 1 クラッチ CL1 のスリップ締結時には、図 5 のフローチャートにおいて、ステップ S1 → ステップ S2 → リターンへと進む流れが繰り返され、スリップ締結制御が行われる。このスリップ締結制御では、スリップ締結状態となる油圧シリンダ 14 のピストン 41 のストローク位置を保つように、油圧シリンダ 14 のピストン室 42 にフィードバック油圧が加えられる。

【0055】

第 1 クラッチ CL1 の締結時であって、エンジン回転数が回転数閾値 α 未満であるときには、図 5 のフローチャートにおいて、ステップ S1 → ステップ S3 → ステップ S4 → リターンへと進む流れが繰り返され、ドレーン制御によるクラッチ締結制御が行われる。このクラッチ締結制御では、例えば、図 6 (a) に示すように、油圧シリンダ 14 のピストン室 42 の油圧をドレーンすることで、ダイヤフラムスプリング 26 の弾性力により第 1 クラッチ CL1 の締結状態が保たれる。

【0056】

第 1 クラッチ CL1 の締結時であって、エンジン回転数が回転数閾値 α 以上であり、クラッチ締結状態が維持されているときには、図 5 のフローチャートにおいて、ステップ S1 → ステップ S3 → ステップ S5 → ステップ S6 → ステップ S7 → ステップ S8 → リターンへと進む流れが繰り返され、保圧制御によるクラッチ締結制御が行われる。すなわち、ステップ S7 では、第 1 クラッチ CL1 の回転停止締結状態におけるピストンストローク位置を目標ストローク位置 S^* とし、この目標ストローク位置 S^* と実ストローク位置 S の差であるストローク偏差 ΔS が算出される。そして、ステップ S8 では、実ストローク位置 S を目標ストローク位置 S^* に一致させるフィードバック制御油圧 $\Delta PF/B$ が算出され、このフィードバック制御油圧 $\Delta PF/B$ を得る制御指令が出力される。

【0057】

〔第 1 クラッチの保圧制御作用〕

上記のように、実施例 1 での特徴的な制御は、第 1 クラッチ CL1 の締結制御のうち、エンジン高回転域で保圧制御を採用したことにある。以下、第 1 クラッチ CL1 の保圧制御作用を説明する。

【0058】

第 1 クラッチ CL1 の締結時、エンジン高回転域では、第 1 クラッチ CL1 の締結状態を維持しつつ、油圧シリンダ 14 のピストン室 42 に、リップシール 43 によるシール性を保つ油圧（例えば、0.02～0.08Mpa）を加える保圧制御が行われる。

【0059】

すなわち、第 1 クラッチ CL1 の締結時、ノーマルクローズタイプのクラッチでありながら意図的に油圧シリンダ 14 のピストン室 42 にシール性を保つ油圧が加えられる。これにより、図 10 に示すように、リップシール 43 による緊迫力（ハウジング摺動面 45 に押し付ける力）が、リップシール 43 自身の弾性復元力と、油圧によるリップシール 43 の押し付け力と、の併せた力により得られる。つまり、ピストン室に油圧が加わっていない状態（図 9）に比べ緊迫力が強くなる。

【0060】

したがって、駆動源であるエンジン Eng から締結状態の第 1 クラッチ CL1 を介して駆動輪である左右後輪 RL, RR へ駆動力が伝達される。このとき、伝達される駆動力に含まれる振動成分が、ダイヤフラムスプリング 26 およびレリーズベアリング 46 を介して油圧シリンダ 14 のピストン 41 に入力されても、油圧シリンダ 14 のリップシール 43 からの油漏れが防止される。そして、リップシール 43 単体でのシール性を向上させないため、例えば、クラッチ開放時にピストン 41 の摺動抵抗が増大することがなく、ピストン 41 の円滑な作動も確保される。

10

20

30

40

50

【0061】

このように、実施例1では、ピストン41を、形状弾性を持つリップシール43にてシールしている構造において、第1クラッチCL1の締結状態でもピストン室42に圧力を加えることでリップシール43の緊迫力を増大させるようにした。

このため、駆動力伝達時、リップシール43単体でのシール性を向上させることなく、振動が入力されても油圧シリンダ14のリップシール43からの油漏れが防止される。

特に、図8のBに示すように、エンジン回転数が高回転数域では、振動レベルが高く、油漏れリスクも高まるのに対し、保圧制御を実施することで、有効に油漏れ防止効果を得ることができる。

【0062】

実施例1では、第1クラッチCL1をピストン41にて押す構造において、第1クラッチCL1のダイヤフラムスプリング26が回転する際の遠心力で外側に拡がることでピストン41を押し戻す特性を利用し、油漏れ防止のために圧力を加えても、ピストン41を押し込むことのない位置に止めるようにした。

すなわち、通常、圧力を加えてピストン41を押し込むと、第1クラッチCL1の締結力（＝トルク伝達容量）を維持できなくなる。しかし、ダイヤフラムスプリング26によりピストン41が押し戻されている場合には、押し戻されている分をストロークさせる油圧を加えても、第1クラッチCL1の締結力が維持される。

したがって、リップシール43からの油漏れを防止しつつ、ピストン41を押し込まないで第1クラッチCL1の締結力を維持する範囲内の位置に止めることができるため、第1クラッチCL1の伝達トルク不足が回避される。

【0063】

実施例1では、ダイヤフラムスプリング26の遠心力によるピストン41の押し戻し力を得られるエンジン高回転領域でのみ常時保圧する保圧制御を作動させるようにした。

すなわち、エンジンEngが高回転になると振動レベルが大きいため、リップシール43の耐油漏れ性が低下する。

これに対し、耐油漏れ性が低下するエンジン高回転領域で保圧制御を作動することで、効果的にリップシール43からの油漏れが防止される。

【0064】

実施例1では、保圧制御作動させる際に、ピストン41の位置を検出するピストンストロークセンサ15を使用し、クラッチ伝達容量を確保できるピストン41の初期位置に止まることができるよう、フィードバック制御を実施するようにした。

すなわち、図7のAに示すように、クラッチ回転数が増えるほどピストン41の押し戻しストローク量が大きくなる。言い換えると、クラッチ回転数が高回転であるほど、保圧制御での圧力を高く設定しても第1クラッチCL1のトルク伝達容量を確保することができることをあらわしている。

したがって、保圧制御でピストン41が押し戻された分の油圧を加えることで、リップシール43からの油漏れを確実に防止しつつ、第1クラッチCL1の伝達トルク不足が回避される。また、指示油圧と実油圧のばらつきにより、目標の保圧量・ピストン位置がずれることが防止される。さらに、油圧検出センサを取り付けなくても、ピストンストローク位置を検出するピストンストロークセンサ15で代用できる。

【0065】

次に、効果を説明する。

実施例1のFRハイブリッド車両のクラッチ制御装置にあっては、下記に列挙する効果を得ることができる。

【0066】

(1) 駆動源（エンジンEng）と左右後輪RL,RR（駆動輪）の間に介装され、弾性部材（ダイヤフラムスプリング26）により付与される弾性力にてクラッチ締結を維持するノーマルクロズタイプのクラッチ（第1クラッチCL1）と、

前記クラッチ（第1クラッチCL1）の油圧アクチュエータとして設けられ、前記弾性部材

(ダイヤフラムスプリング 26) の弾性力に打ち勝つ油圧力により前記クラッチ (第 1 クラッチ CL1) を開放する油圧シリンダ 14 と、

前記油圧シリンダ 14 のピストンハウジング 40 に摺動可能に設けられ、一端が前記弾性部材 (ダイヤフラムスプリング 26) からの弾性力を受け、他端がピストン室 42 からの油圧力を受けるピストン 41 と、

前記ピストン 41 に設けられ、ハウジング摺動面 45 との間のシール性を、前記ピストン室 42 の油圧高まりにより高くするシール部材 (リップシール 43) と、

前記クラッチ (第 1 クラッチ CL1) の締結時、クラッチ締結状態を維持しつつ、前記油圧シリンダ 14 のピストン室 42 に、前記シール部材 (リップシール 43) によるシール性を保つ油圧を加える保圧制御手段 (図 5 のステップ S6 ~ ステップ S8) と、
を備える。

このため、駆動力伝達時、シール部材 (リップシール 43) 単体でのシール性を向上させることなく、振動が入力されても油圧シリンダ 14 のシール部材 (リップシール 43) からの油漏れを防止することができる。

【0067】

(2) 前記クラッチ (第 1 クラッチ CL1) は、弾性部材として、クラッチ締結状態での前記駆動源 (エンジン Eng) の回転により作用する遠心力にて前記ピストン 41 を押し込むダイヤフラムスプリング 26 を用い、

前記保圧制御手段 (図 5 のステップ S6 ~ ステップ S8) は、前記ダイヤフラムスプリング 26 による前記ピストン 41 の押し込みストローク位置が、少なくともクラッチ締結状態を維持する範囲内のストローク位置を保つように、前記油圧シリンダ 14 のピストン室 42 に油圧を加える保圧制御を行う。

このため、上記 (1) の効果に加え、ダイヤフラムスプリング 26 がピストン 41 を押し戻す特性を利用し、リップシール 43 からの油漏れを防止しつつ、第 1 クラッチ CL1 の伝達トルク不足を回避することができる。

【0068】

(3) 前記保圧制御手段 (図 5 のステップ S6 ~ ステップ S8) は、前記駆動源 (エンジン Eng) の回転数が所定の回転数閾値 α 以上になったら (ステップ S3 で YES)、前記油圧シリンダ 14 のピストン室 42 に油圧を加える保圧制御を行う。

このため、上記 (2) の効果に加え、耐油漏れ性が低下するエンジン高回転領域で保圧制御を作動することで、効果的にリップシール 43 からの油漏れを防止することができる。

【0069】

(4) 前記ピストン 41 のストローク位置を検出するピストンストローク位置検出手段 (ピストンストロークセンサ 15) を設け、

前記保圧制御手段 (図 5 のステップ S6 ~ ステップ S8) は、保圧制御を行う際、前記クラッチ (第 1 クラッチ CL1) の回転停止締結状態におけるピストンストローク位置を目標ストローク位置 S^* とし、前記ピストンストローク位置検出手段 (ピストンストロークセンサ 15) からの実ストローク位置 S が前記目標ストローク位置 S^* に一致するように、フィードバック制御を実施する。

このため、上記 (2) または (3) の効果に加え、保圧制御でピストン 41 が押し戻された分の油圧を加えることで、リップシール 43 からの油漏れを確実に防止しつつ、第 1 クラッチ CL1 の伝達トルク不足を回避することができる。

【0070】

以上、本発明の車両のクラッチ制御装置を実施例 1 に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この実施例 1 に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

【0071】

実施例 1 では、シール部材として、ピストン 41 に設けられたリップシール 43 の例を示した。しかし、シール部材としては、ハウジング摺動面との間のシール性を、ピストン室の油圧高まりにより高くするシールであれば、メカニカルシールなどの他のシール部材

10

20

30

40

50

であっても良い。

【0072】

実施例1では、保圧制御手段として、第1クラッチCL1の締結時のうち、エンジン回転数が所定の回転数閾値 α 以上の高回転領域にて保圧制御を行う例を示した。しかし、第1クラッチCL1の締結時、駆動源回転数にかかわらず、全回転数域で保圧制御を行うような例としても良い。

【0073】

実施例1では、保圧制御手段として、ダイヤフラムスプリングによりピストンが押し戻されるとき、押し戻された分の油圧を加え、リップシールの緊迫力を増大すると共に第1クラッチCL1のトルク伝達容量を確保する例を示した。しかし、ダイヤフラムスプリングによりピストンが押し戻されるとき、ピストンを押さない程度の油圧を加え、ピストン位置として押し戻された位置をキープし、リップシールの緊迫力を増大させる例としても良い。すなわち、保圧制御でのピストンのストローク位置は、第1クラッチCL1の締結状態を維持（トルク伝達容量の確保）するという条件が成立するピストンストロークの範囲内であれば、何れのストローク位置を保つように制御しても良い。

【0074】

実施例1では、「1モータ+2クラッチ」のFRハイブリッド車両に対する適用例を示した。しかし、「1モータ+2クラッチ」のFFハイブリッド車両に対する適用例としても良いし、さらに、実施例1の第2クラッチCL2や自動変速機ATを無くしたハイブリッド車両に対する適用例であっても良い。さらに、駆動源と駆動輪の間にクラッチと油圧シリンダを有する電気自動車やエンジン車両に対する適用例であっても良い。

【0075】

実施例1では、発進クラッチである第2クラッチCL2として、自動変速機ATに内蔵される摩擦締結要素の一つを流用する例を示した。しかし、図13に示すように、モータ/ジェネレータMGと自動変速機ATの間に独立の第2クラッチCL2を配置する例としても良い。さらに、図14に示すように、自動変速機ATと駆動輪RL,RRの間に独立の第2クラッチCL2を配置する例としても良い。

【符号の説明】

【0076】

Eng エンジン（駆動源）
 FW フライホイール
 CL1 第1クラッチ（クラッチ）
 24 クラッチディスク
 25 プレッシャプレート
 26 ダイヤフラムスプリング
 27 スプリング支持プレート
 MG モータ/ジェネレータ
 CL2 第2クラッチ
 AT 自動変速機
 PS プロペラシャフト
 DF ディファレンシャル
 DSL 左ドライブシャフト
 DSR 右ドライブシャフト
 RL 左後輪（駆動輪）
 RR 右後輪（駆動輪）
 1 エンジンコントローラ
 2 モータコントローラ
 3 インバータ
 4 バッテリ
 5 第1クラッチコントローラ

10

20

30

40

50

6 第1クラッチ油圧制御バルブ

7 A Tコントローラ

8 A Tコントロールバルブ

9 ブレーキコントローラ

10 統合コントローラ

M-O/P メインオイルポンプ

S-O/P サブオイルポンプ

14 油圧シリンダ

40 ピストンハウジング

41 ピストン

42 ピストン室

43 リップシール（シール部材）

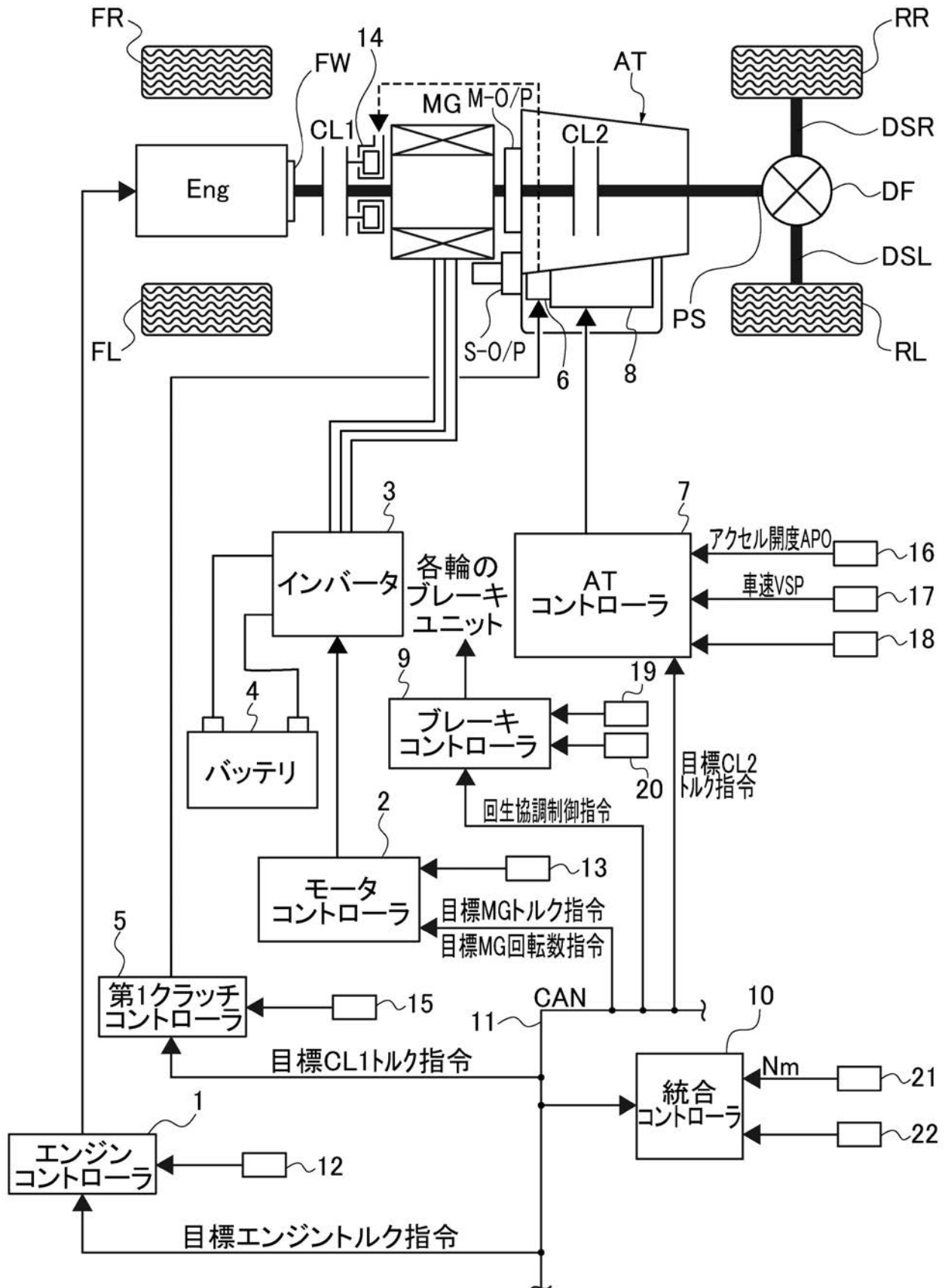
44 オイル給排口

45 ハウジング摺動面

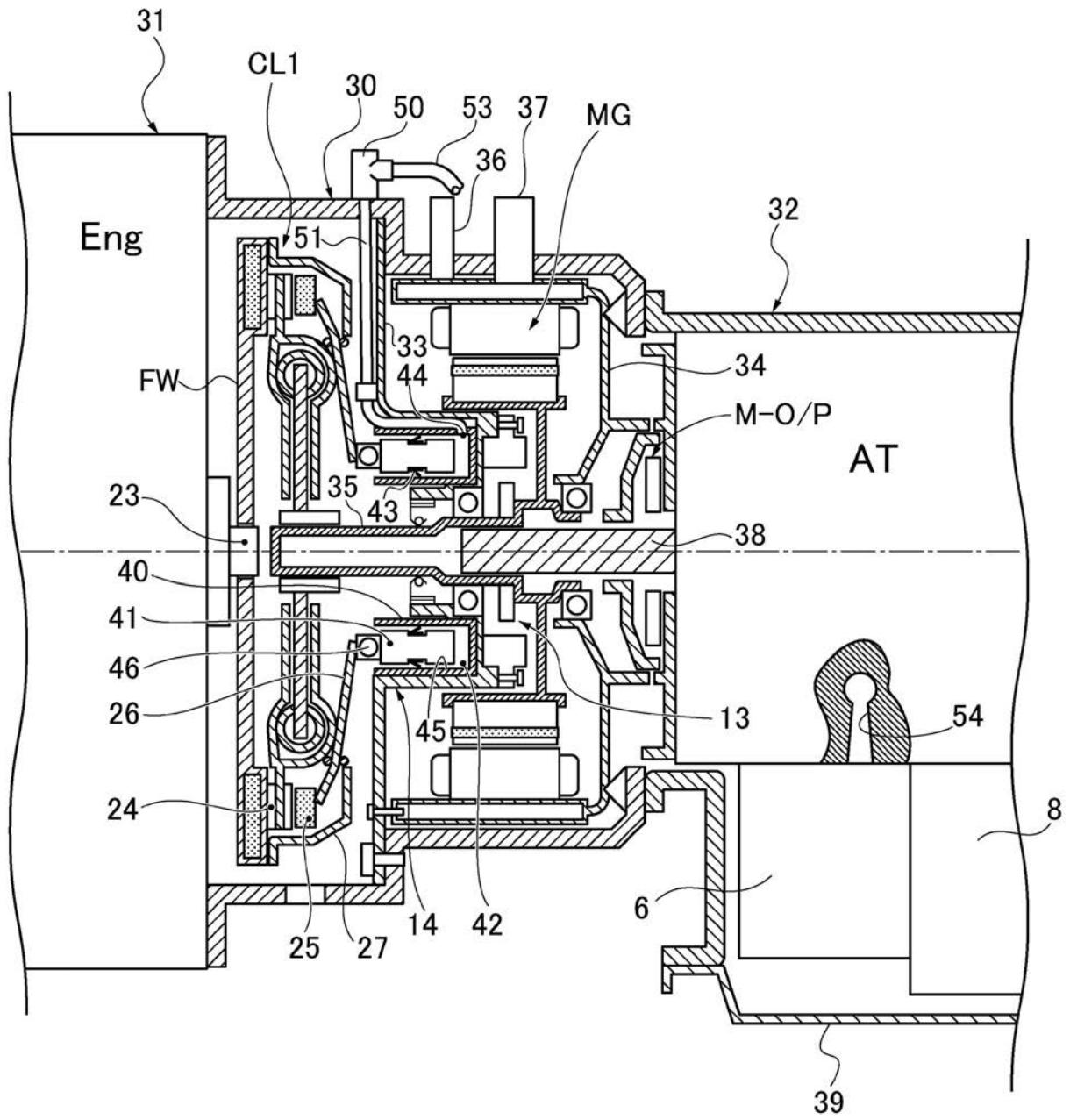
46 レリーズベアリング

15 ピストンストロークセンサ（ピストンストローク位置検出手段）

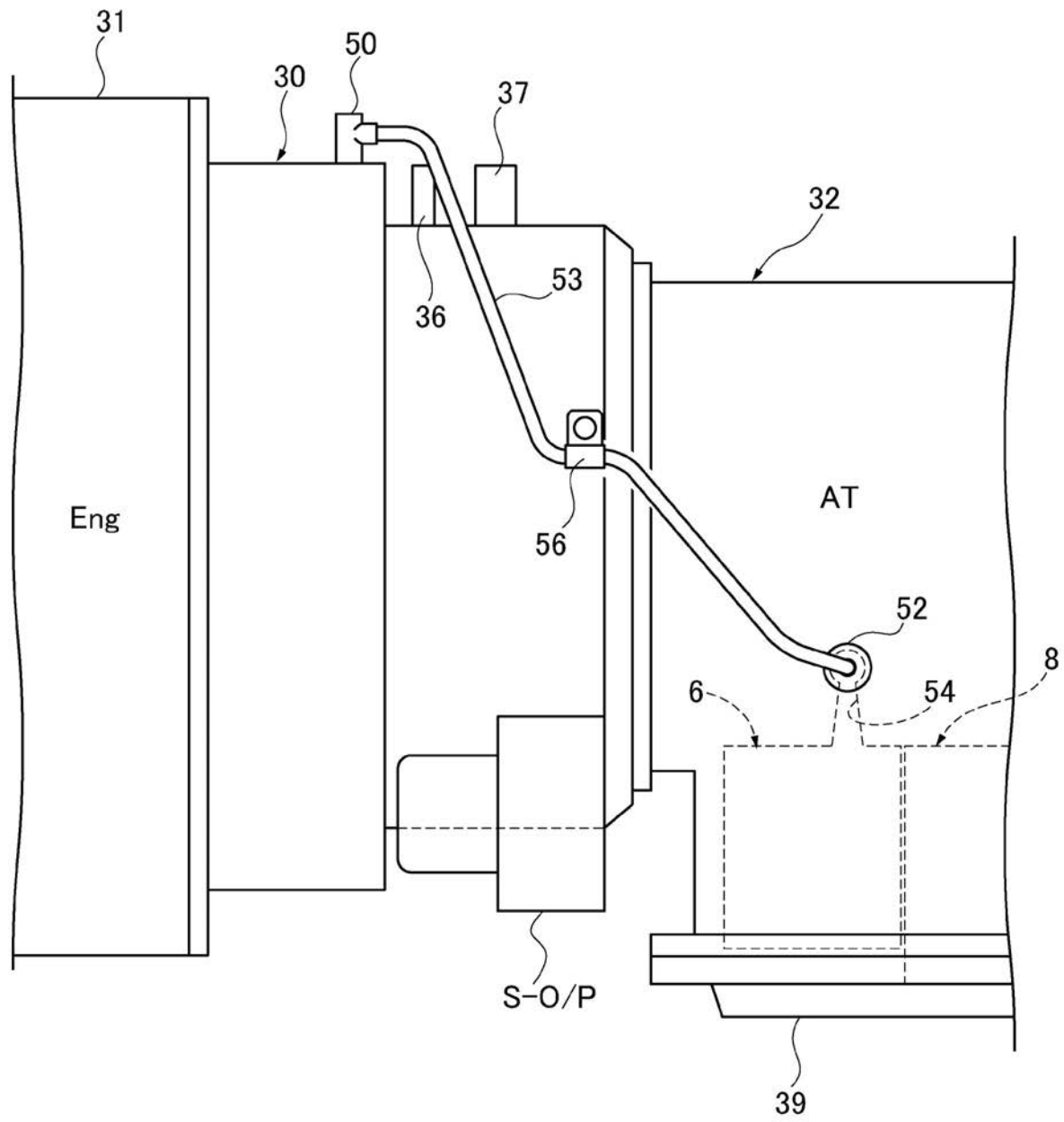
【図 1】



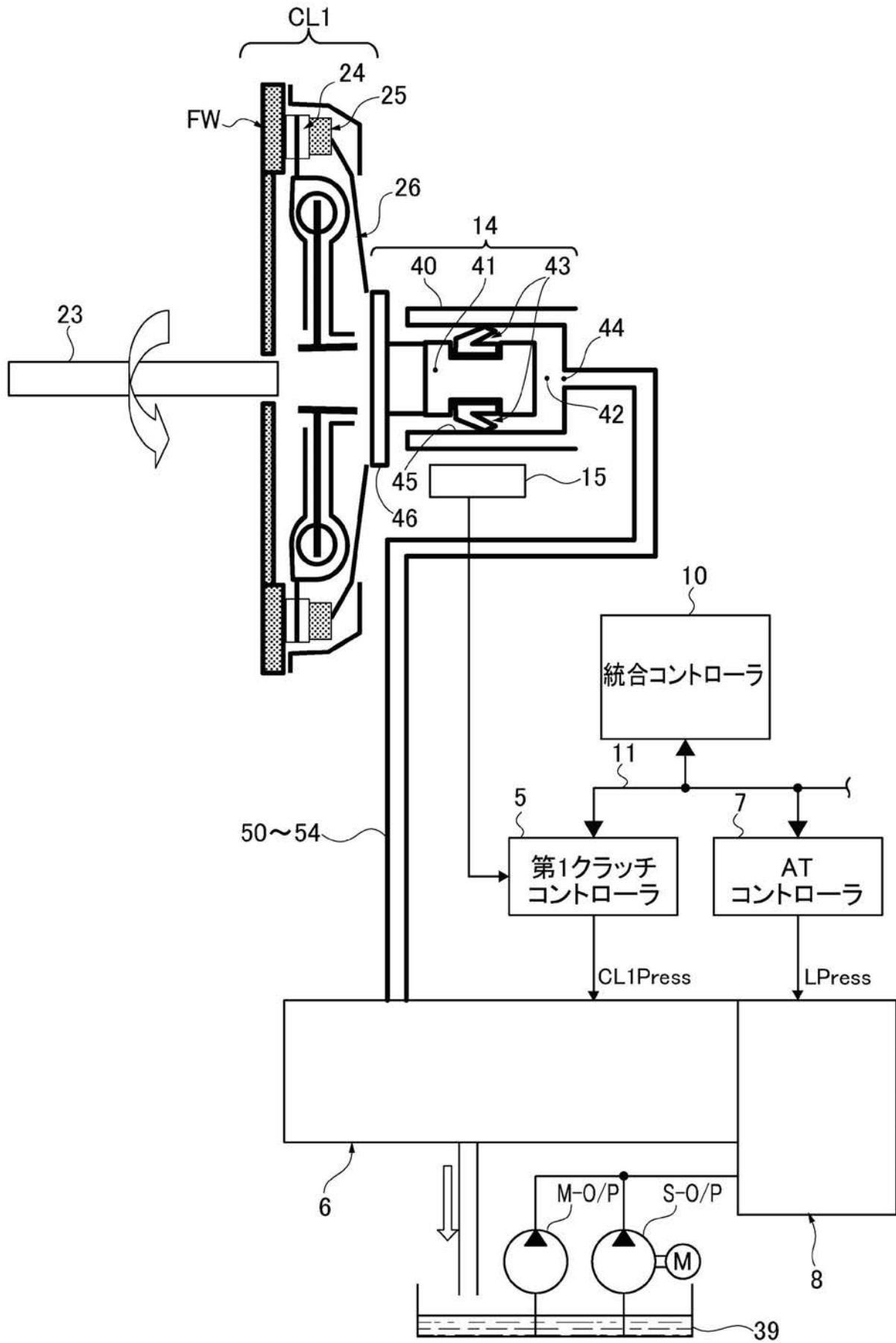
【図 2】



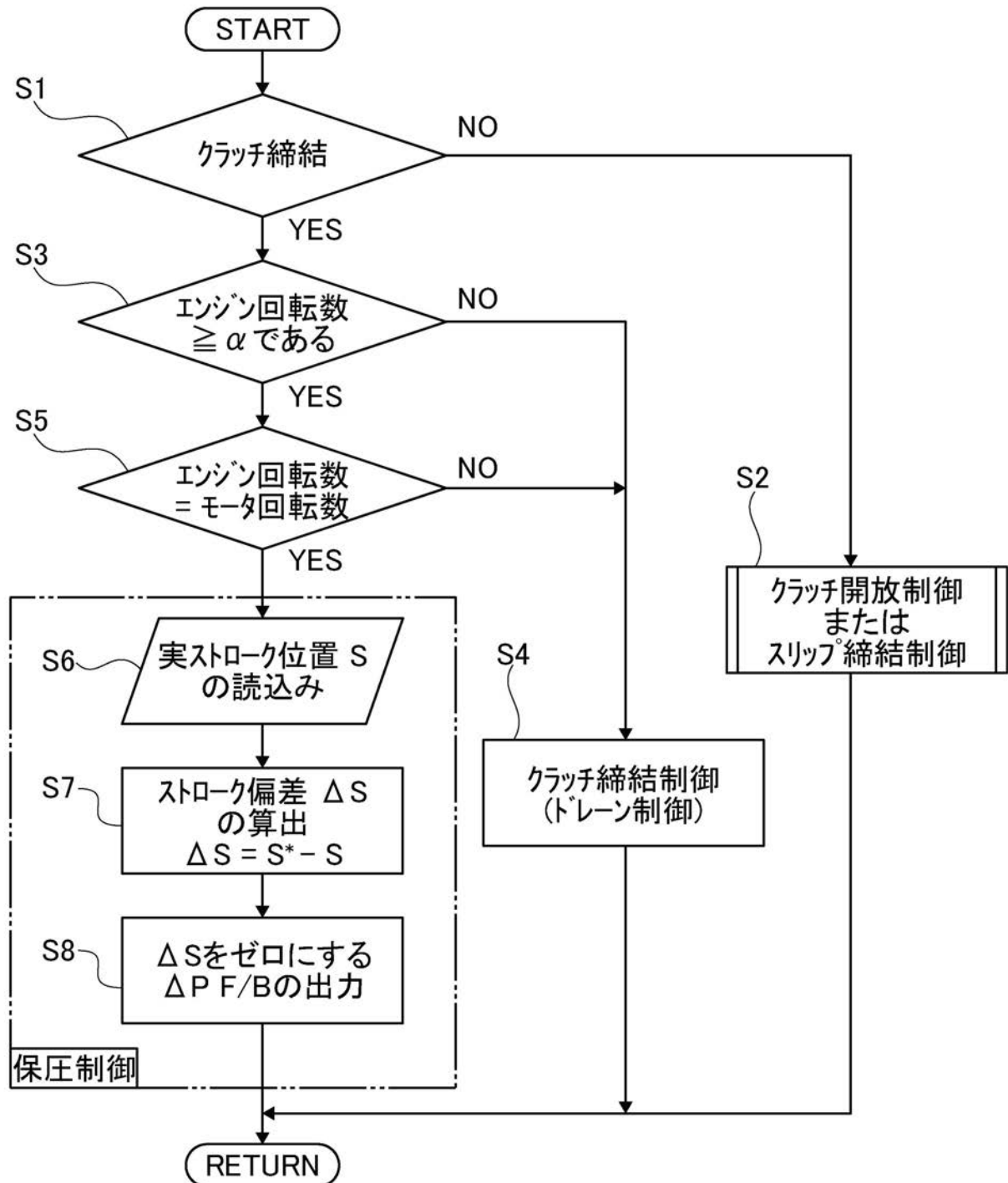
【図 3】



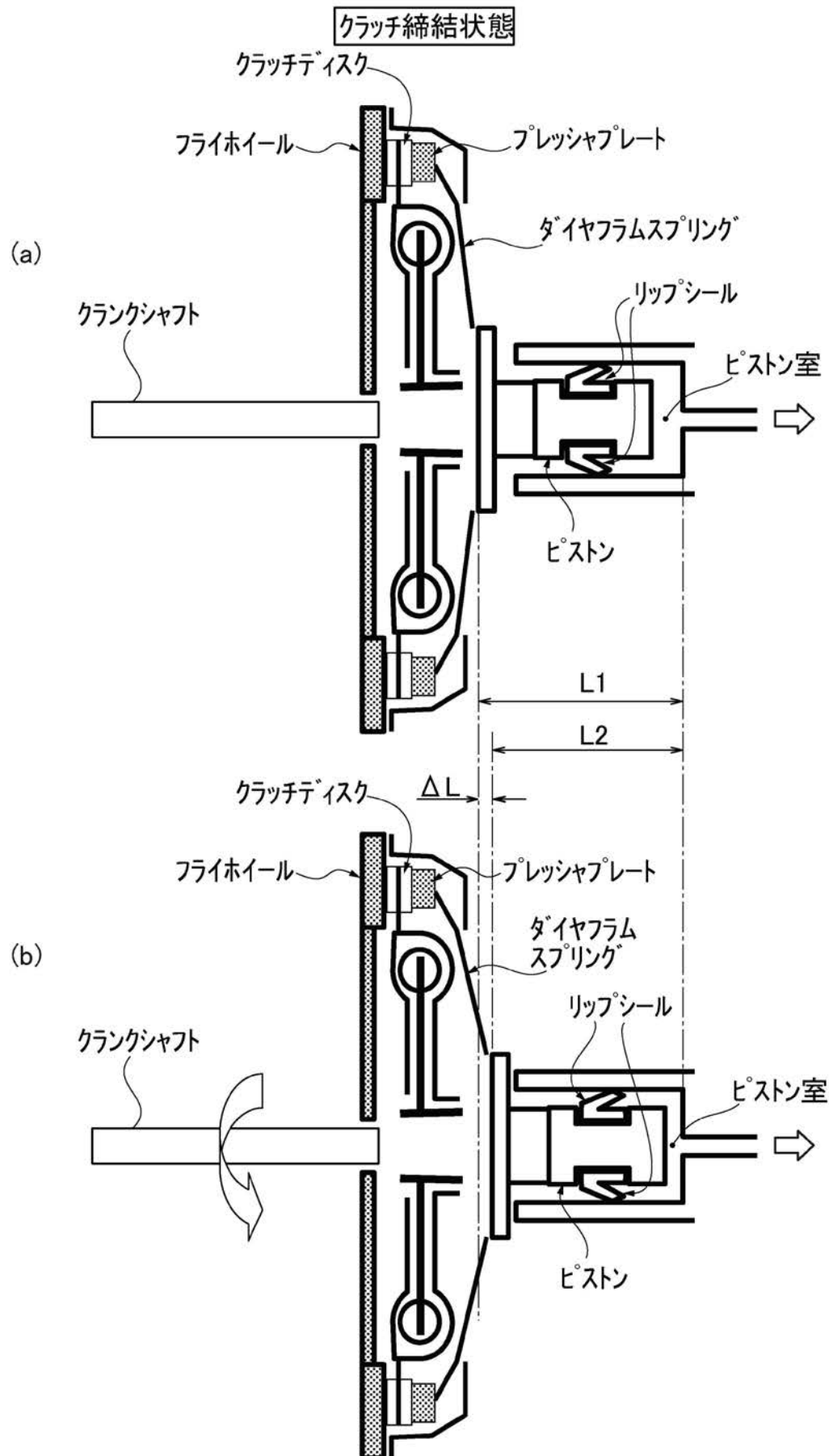
【図 4】



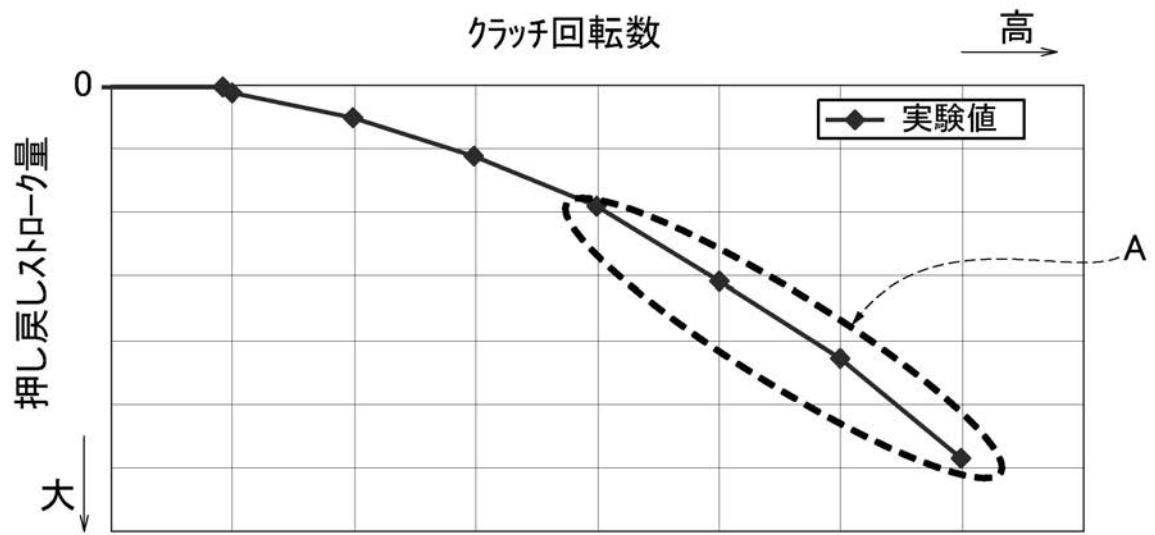
【図 5】



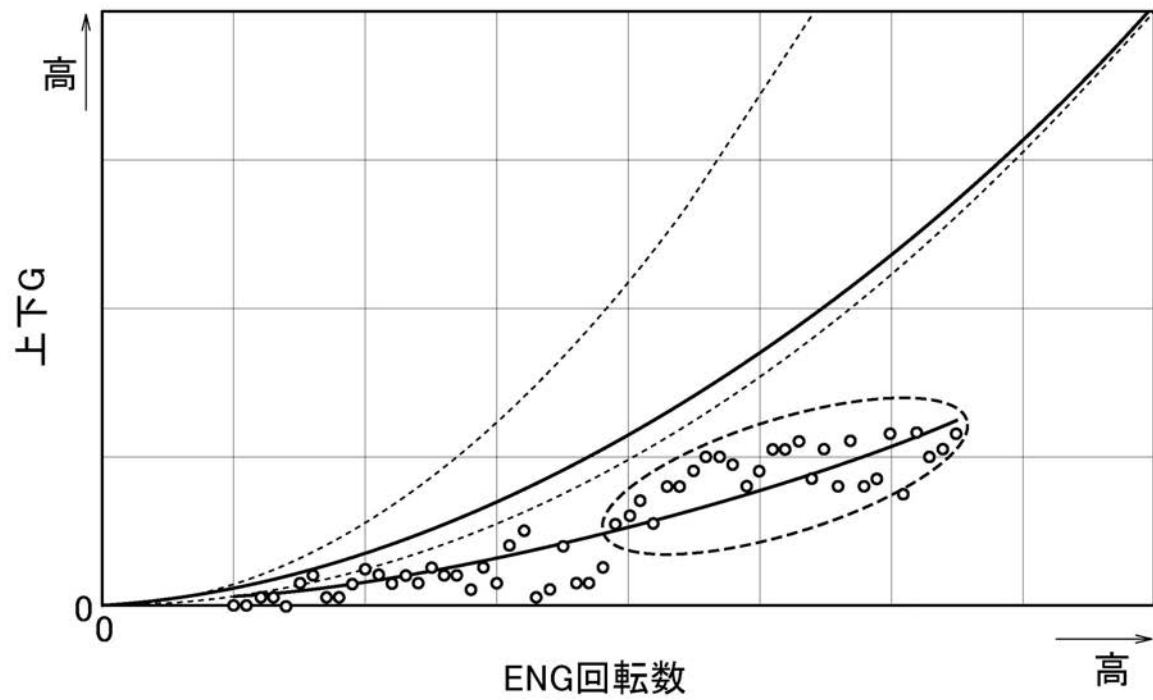
【図 6】



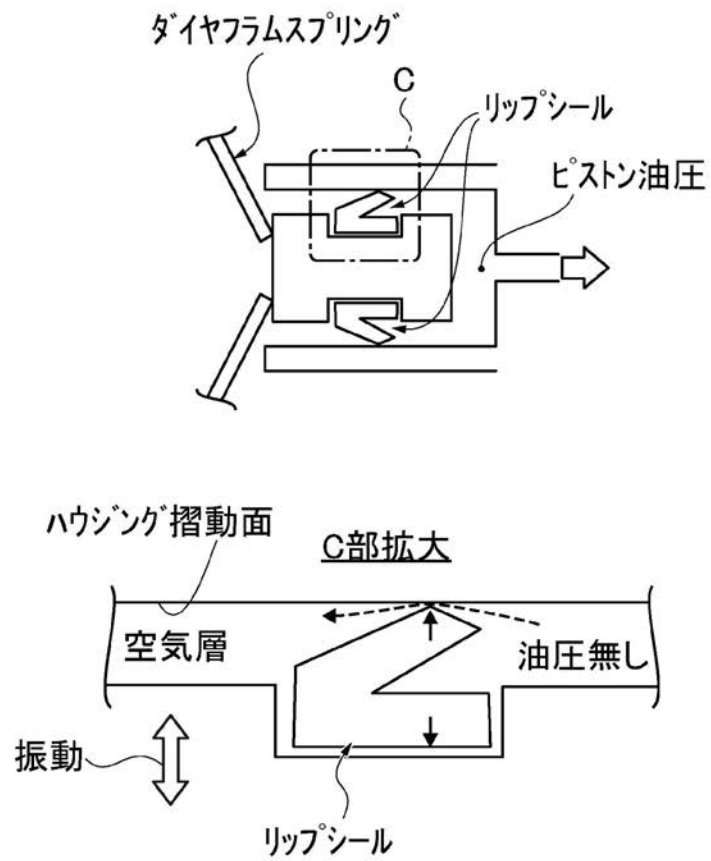
【図 7】



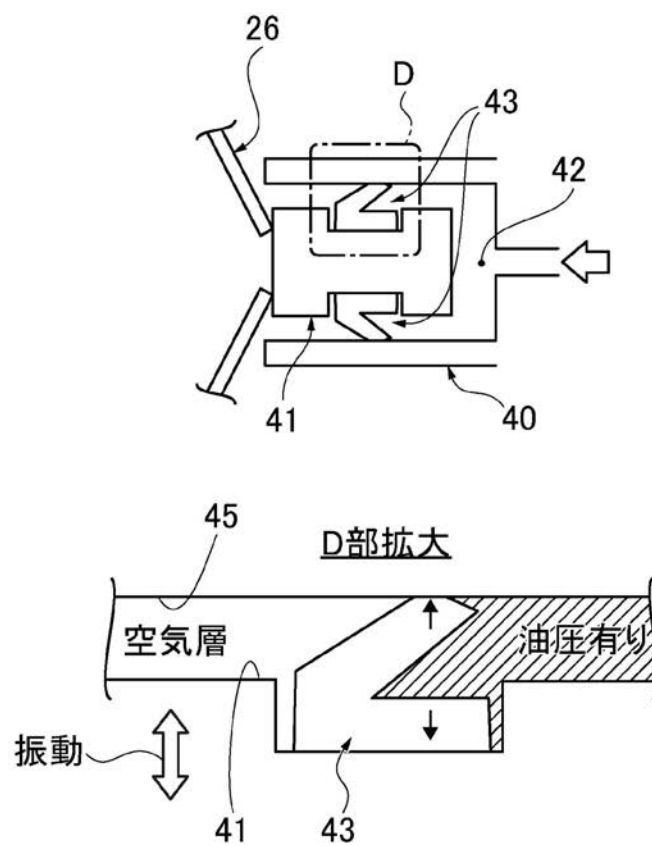
【図 8】



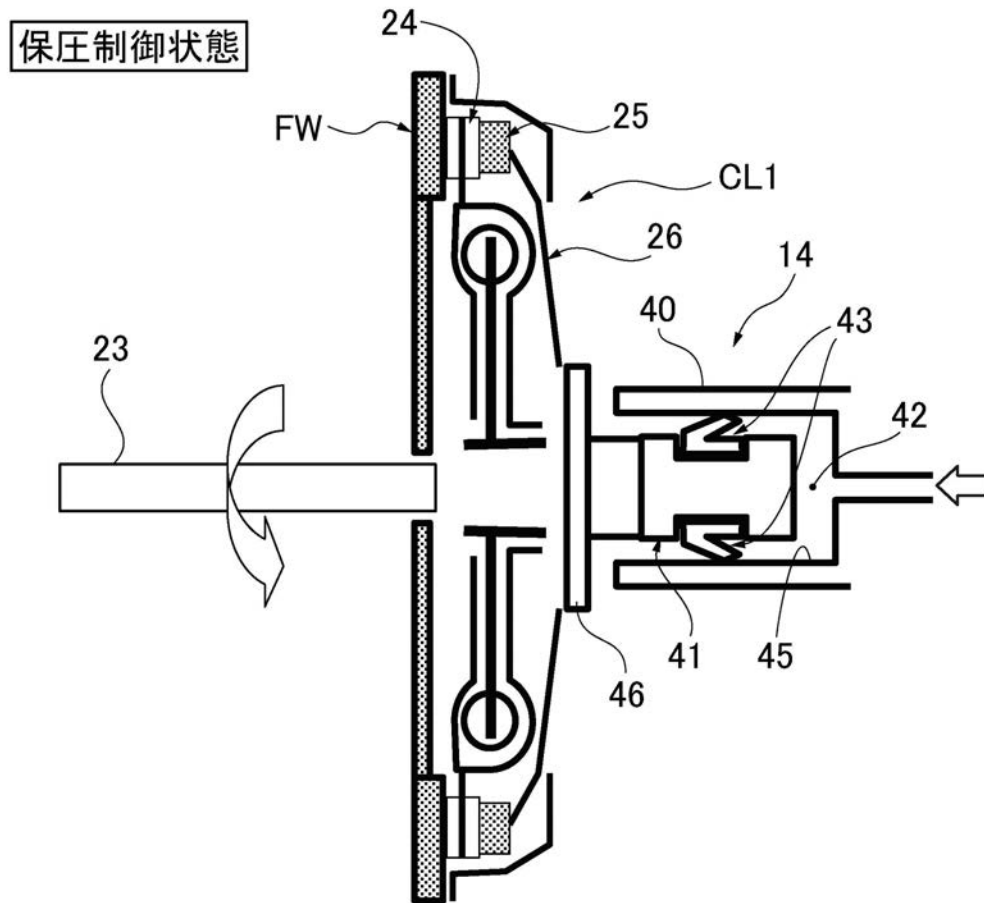
【図 9】



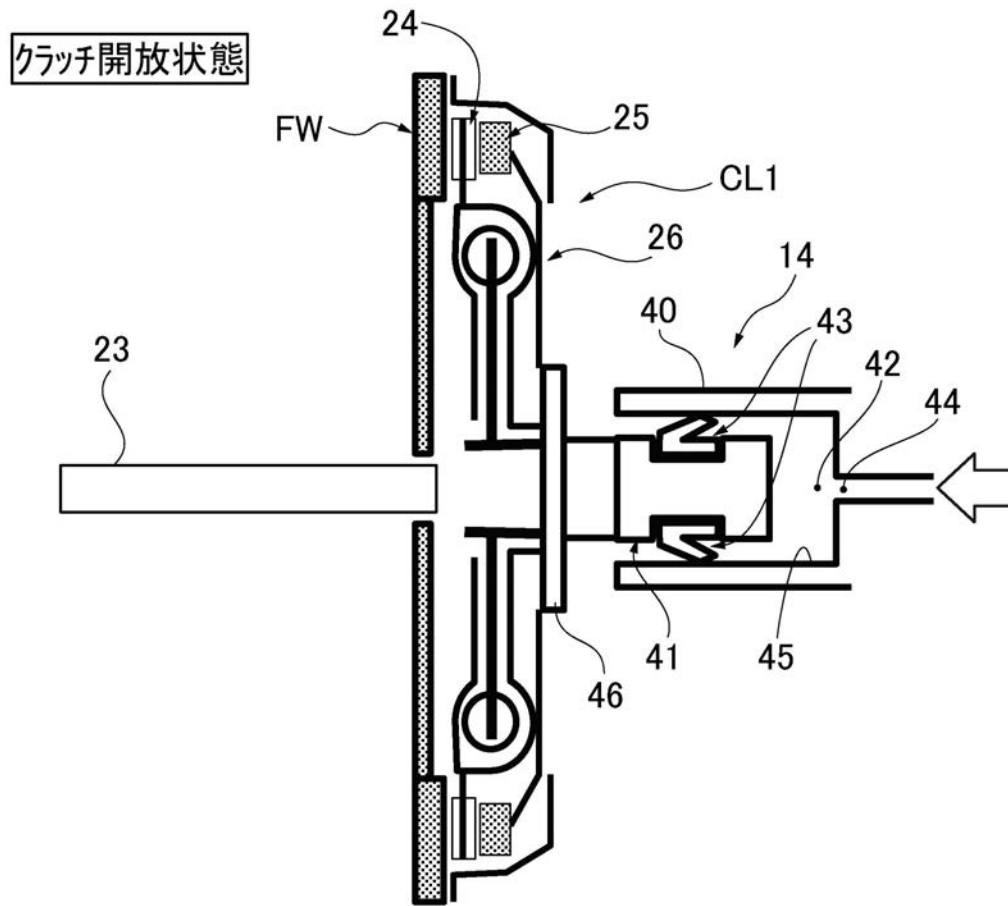
【図 10】



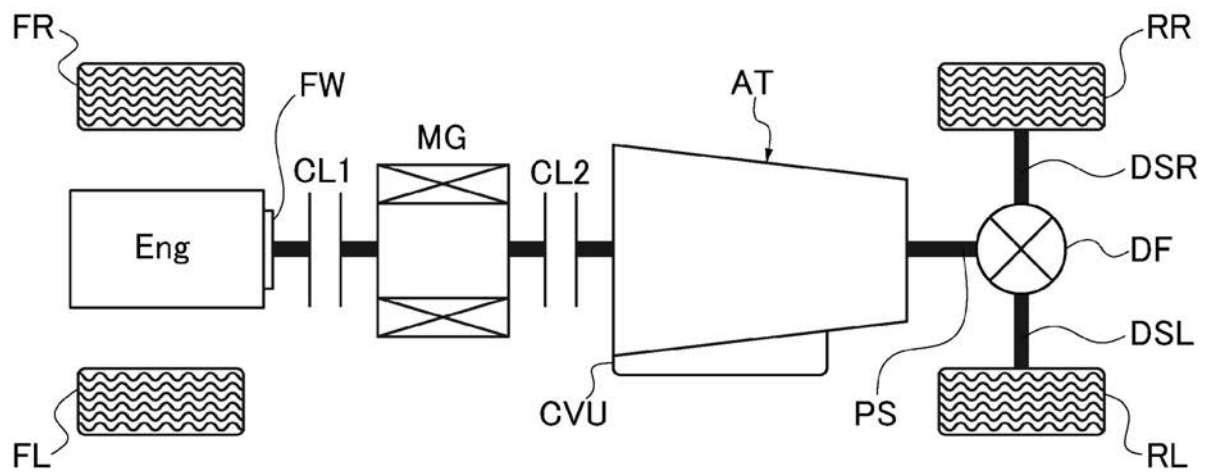
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 14】

