

(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2009-115075
(P2009-115075A)

(43) 公開日 平成21年5月28日(2009.5.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
FO1M 1/16 (2006.01)	FO1M 1/16 C	3G013
FO1M 1/20 (2006.01)	FO1M 1/20 Z	
FO1M 1/22 (2006.01)	FO1M 1/22	

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2008-28247 (P2008-28247)
 (22) 出願日 平成20年2月8日(2008.2.8)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-267712 (P2007-267712)
 (32) 優先日 平成19年10月15日(2007.10.15)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 100087480
 弁理士 片山 修平
 (74) 代理人 100134511
 弁理士 八田 俊之
 (74) 代理人 100128565
 弁理士 ▲高▼林 芳孝
 (72) 発明者 林 邦彦
 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 小林 日出夫
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

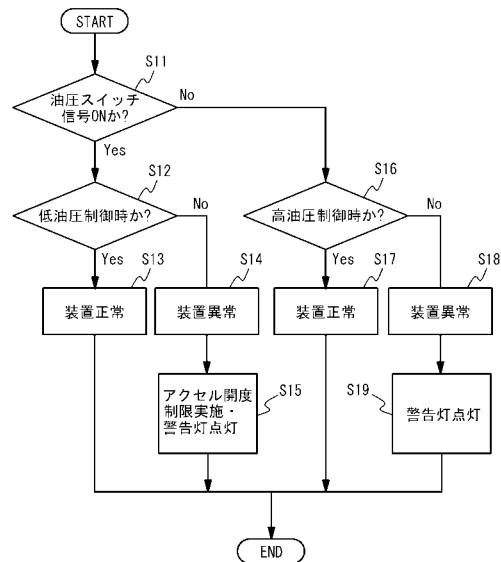
(54) 【発明の名称】 エンジンの油圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】いわゆる2ステージ油圧システムを備えたエンジンの油圧制御装置の提案と、その故障判定を適切に行うことを課題とする。

【解決手段】OCV10とサブ室8とを接続する連通パイプ13には第一油圧スイッチ14が設置されている。ECU20は、ステップS11で、油圧スイッチ14がON信号を発しているか否かの判断を行う。ステップS11でNoと判断したときは、ステップS16へ進む。ステップS16では、高油圧制御時であるか否かの判断を行う。このステップS16でYesと判断するときは、ステップS17へ進み、切替指令と油圧スイッチ14の信号が一致しているとして、油圧制御装置100は正常であると判断する。一方、ステップS16でNoと判断するときは、ステップS18へ進み、油圧制御装置100は異常であると判断する。

【選択図】 図13



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

油路中の圧力に応じてオイルをリリースするリリース弁と、
当該リリース弁と弾性体を隔てて対抗配置されるリテーナと、
リテーナ位置切替指令に応じて当該リテーナの位置を変更し、前記弾性体の圧縮状態を変更するリテーナ移動手段と、
を、備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載のエンジンの油圧制御装置において、
前記リテーナ移動手段は、油圧切替指令に応じて動作するオイルコントロールバルブであることを特徴としたエンジンの油圧制御装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載のエンジンの油圧制御装置において、
前記リテーナ移動手段は、前記リテーナを前記リリース弁側へ押し付けるロッドと、当該ロッドを押し出すサーモワックスと、当該サーモワックスを昇温させるオイルが流通する油路と、前記ロッドの復帰手段とを備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載のエンジンの油圧制御手段において、
前記リテーナ移動手段は、前記リテーナを前記リリース弁側へ押し付けるロッドと、当該ロッドを押し出すサーモワックスと、リテーナ位置切替指令に基づいて当該サーモワックスを昇温させるヒータと、前記ロッドの復帰手段とを備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 記載のエンジンの油圧制御装置において、
前記リテーナ移動手段は、前記リテーナを前記リリース弁側へ押し付けるカム機構であることを特徴としたエンジンの油圧制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載のエンジンの油圧制御装置において、
前記リテーナ移動手段が動作することによって油圧状態が低油圧と高油圧との間で切り替わる油路に設置された第一の油圧検知手段と、
当該第一の油圧検知手段による検知結果を用いて油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、
を、備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 記載のエンジンの油圧制御装置において、
前記リテーナ移動手段が動作することによって油圧状態が低油圧と高油圧との間で切り替わる油路に設置された第一の油圧検知手段と、
当該第一の油圧検知手段による検知結果と、前記リテーナ位置切替指令とを比較することによって油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、
を、備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 記載のエンジンの油圧制御装置において、
前記リテーナ移動手段が動作することによって油圧状態が低油圧と高油圧との間で切り替わる油路に設置された第一の油圧検知手段と、
当該第一の油圧検知手段によるエンジン始動前の検知結果に基づいて油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、
を、備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

【請求項 9】

請求項 1 記載のエンジンの油圧制御装置において、
前記リテーナ移動手段が動作することによって油圧状態が低油圧と高油圧との間で切り

50

替わる油路に設置された第一の油圧検知手段と、

オイルポンプの下流側に設置された第二の油圧検知手段と、

前記第一の油圧検知手段による検知結果と、前記第二の油圧検知手段の検知結果とに基づいて油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、
を、備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

【請求項 10】

請求項 6 乃至 9 のいずれか一項記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記リテーナ移動手段は、油圧切替指令に応じて動作するオイルコントロールバルブであり、

前記第一の油圧検知手段は、前記オイルコントロールバルブの下流側に設置されたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

10

【請求項 11】

請求項 6 乃至 9 のいずれか一項記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記リテーナ移動手段は、油圧切替指令に応じて動作するオイルコントロールバルブであり、

当該オイルコントロールバルブは、前記リリーフ弁の開弁圧を変更する前記リテーナが収容されるサブ室と接続され、

前記オイルコントロールバルブと前記サブ室とを接続する油路に前記第一の油圧検知手段が設置されたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

20

【請求項 12】

請求項 6 乃至 9 のいずれか一項記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記第一の油圧検知手段が設置された油路に設置された他の油圧検知手段と、

前記第一の油圧検知手段による検知結果及び前記他の油圧検知手段による検知結果とを用いて油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、

を、備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

【請求項 13】

請求項 6 乃至 9 のいずれか一項記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記リテーナ移動手段は、油圧切替指令に応じて動作するオイルコントロールバルブであり、

当該オイルコントロールバルブの状態を検知する第一のポジションセンサと、

当該第一のポジションセンサにより取得したデータを用いて油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、

を、備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

30

【請求項 14】

請求項 6 乃至 9 のいずれか一項記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記リテーナ移動手段は、油圧切替指令に応じて動作するオイルコントロールバルブであり、

当該オイルコントロールバルブは、前記リリーフ弁の開弁圧を変更する前記リテーナが収容されるサブ室と接続され、

前記オイルコントロールバルブと前記サブ室とを接続する油路に前記第一の油圧検知手段が設置されるとともに、

前記リリーフ弁及び前記リテーナの少なくとも一方の状態を検知する第二のポジションセンサと、

当該第二のポジションセンサにより取得したデータを用いて油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、

を、備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

40

【請求項 15】

請求項 6 乃至 9 のいずれか一項記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記第一の油圧検知手段は、油圧スイッチであることを特徴としたエンジンの油圧制御装置。

50

【請求項 16】

請求項 16 乃至 19 のいずれか一項記載のエンジンの油圧制御装置において、前記リリーフ弁移動手段は、油圧切替指令に応じて動作するオイルコントロールバルブであり、

当該オイルコントロールバルブに対し、油路中の空気を排出する動作を行う空気排出モードへの切り替えを指令する制御部を備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

【請求項 17】

請求項 16 記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記制御部は、外部入力部を備え、当該外部入力部の入力に基づいて前記空気排出モードへの切り替えを指令することを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

10

【請求項 18】

請求項 16 記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記空気排出モードによる前記オイルコントロールバルブの動作後に、油路中の空気の残留を検知したときにエンジンを停止させる制御部を備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

【請求項 19】

請求項 16 記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記制御部は、前記第一の油圧検知手段の検知結果に基づいて、空気排出モードへの切り替えを指令することを特徴としたエンジンの油圧制御装置。

【請求項 20】

20

請求項 6 乃至 9 のいずれか一項記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記演算手段は、エンジン停止時の油路中の残圧が解消されたと判断された後に油圧制御機能の異常判断を行うことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

【請求項 21】

請求項 6 乃至 9 のいずれか一項記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記演算手段は、エンジン停止時の水温又は油温とその後のエンジン再始動時の水温又は油温との比較結果に基づいて油圧制御機能の異常判断を行うことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

【請求項 22】

請求項 6 乃至 9 のいずれか一項記載のエンジンの油圧制御装置において、

前記演算手段は、エンジン停止後の所定時間経過後に油圧制御機能の異常判断を行うことを特徴とするエンジンの油圧制御装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はエンジンの油圧制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、オイルポンプによって送油されるオイルのエンジン内における油圧を制御する装置が提案されている。このような装置では、電磁弁を用いて油路の開閉等を行うことによって油路内の油圧が制御されている。例えば、オイルコントロールバルブを用いてリリーフ弁が低油圧で開弁する状態としたり、高油圧（通常油圧）で開弁する状態としたりする。このようなシステムは、2ステージ油圧システムと称されることがある。このような2ステージ油圧システムは、低油圧状態でオイルをリリーフすることによりオイルの粘度が高いときのオイルポンプの負荷を軽減したり、冷間時におけるピストンオイルジェットからのオイル噴射を停止させたりすることができる。これにより、エンジン負荷低下や早期暖機完了による燃費向上の効果を得ることができる。

40

【0003】

エンジン内における油圧をコントロールする油圧制御装置としては、例えば、特許文献1や特許文献2に開示されている。

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献1】特開2007-107485号公報

【特許文献2】実開平5-21127号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ところで、上記のような2ステージ油圧システムは低圧時に潤滑系全体の油圧を下げる
こととなり、システムが故障を起こすと摺動部が焼き付きを起こすおそれがある。

一般的なエンジンには潤滑系の油圧が低下する故障を検知するためにメインギャラリー
に油圧スイッチが設けられている。この油圧スイッチは、潤滑系全体が例えばオイルポン
プの故障などによりほとんど油圧が掛かっていないというようなエンジンにとって致命的
となる状態を検知することを目的とし、所定の油圧を境界としてON/OFF信号を発す
るものである。一方、メインギャラリーの油圧は、油種、油温、回転数によって様々な値
を示すことがある。従って、メインギャラリーにおける油圧が所定の油圧に達しているか
否かの判断のみでは2ステージ油圧システムが適切に作動しているのか否かの判断は困難
である。すなわち、2ステージ油圧システムが適切に作動して低油圧状態となっているの
か、又は高油圧状態になっているのかを判断することは困難である。

10

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、いわゆる2ステージ油圧システムを備えたエンジンの油圧制御装置
を、その故障判定を適切に行うことができるものとするを課題とする。また、このよ
うな故障を回避することができるエンジンの油圧制御装置を提供することを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

まず、本発明のエンジンの油圧制御装置は、油路中の圧力に応じてオイルをリリースす
るリリース弁と、当該リリース弁と弾性体を隔てて対抗配置されるリテーナと、リテーナ
位置切替指令に応じて当該リテーナの位置を変更し、前記弾性体の圧縮状態を変更するリ
テーナ移動手段と、を、備えたことを特徴とする。リテーナ位置を切り替えると、スプリ
ング等の前記弾性体の付勢力を調節することができる。この付勢力の変更に伴ってリリー
フ弁の開弁圧を変更することができる。このようなリテーナ移動手段は、油圧切替指令に
応じて動作するオイルコントロールバルブとすることができる。オイルコントロールバル
ブを用いた構成では、オイルポンプの近くにリリース弁を配置することができる。これに
よりオイルポンプの仕事量を低減することができる。また、電氣的な制御が可能となるの
で、油圧を機械的に制御する場合と比較すると制御性が高い。なお、このような構成とす
る場合の油圧切替指令は、リテーナ位置切替指令に相当する。

30

【 0 0 0 8 】

リテーナ移動手段は、前記リテーナを前記リリース弁側へ押し付けるロッドと、当該ロ
ッドを押し出すサーモワックスと、当該サーモワックスを昇温させるオイルが流通する油
路と、前記ロッドの復帰手段とを備えた構成とすることができる。このような構成とする
ことにより、油路中のオイル温度の上昇に伴ってサーモワックスも昇温する。昇温したサ
ーモワックスはロッドを押し出す。押し出されたロッドをリテーナをリリース弁側へ押し
付け、スプリング等の弾性体の付勢力を高める。これにより、リリース弁の開弁圧が高ま
る。サーモワックスが冷却されれば、ロッドはサーモワックス内に収容可能となり、スプ
リング等の復帰手段により元の位置に復帰することができる。ロッドの復帰に伴ってリテ
ーナも元の位置に復帰し、低油圧状態へ移行する。このようなサーモワックスを採用した
構成は、オイルコントロールバルブを採用した構成と比較すると、オイルの粘性等の影響
を受け難く、また、駆動力が大きいので動作の確実性が高い。

40

【 0 0 0 9 】

また、前記リテーナ移動手段は、前記リテーナを前記リリース弁側へ押し付けるロッド
と、当該ロッドを押し出すサーモワックスと、リテーナ位置切替指令に基づいて当該サー
モワックスを昇温させるヒータと、前記ロッドの復帰手段とを備えた構成とすることがで

50

きる。ヒータへの通電を制御することによりリリーフ圧を切り替えることができる。上記のような油路中のオイル温度の上昇に伴ってサーモワックスを昇温させる構成と組み合わせることができる。オイル温度の上昇によってリリーフ圧が切り替えられれば、仮に、ヒータに異常が発生した場合であっても通常油圧状態に移行することができる。このようなサーモワックスを採用した構成は、オイルコントロールバルブを採用した構成と比較すると、オイルの粘性等の影響を受け難く、また、駆動力が大きいので動作の確実性が高い。ヒータは、PTCヒータ(Positive Temperature Coefficient ヒータ)を採用することができる。

【0010】

さらに、前記リテーナ移動手段は、前記リテーナを前記リリーフ弁側へ押し付けるカム機構とすることができる。カムの位置を制御することによりリリーフ圧を切り替えることができる。

10

【0011】

本発明の他のエンジンの油圧制御装置は、前記リテーナ移動手段が動作することによって油圧状態が低油圧と高油圧との間で切り替わる油路に設置された第一の油圧検知手段と、当該第一の油圧検知手段による検知結果を用いて油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、を、備えたことを特徴とする。エンジンの潤滑系の油圧を低油圧状態としたり、高油圧(通常油圧)状態としたりするために上記のようなオイルコントロールバルブ等を用いることができる。例えば、オイルコントロールバルブの構成は種々考えられるが、通常、オイルコントロールバルブが動作することによって油圧状態が低油圧と高油圧との間で切り替わる油路が存在する。例えば、オイルコントロールバルブよりも下流に位置する油路には、油圧が変化するこのような油路が存在する。このような油路に第一の油圧検知手段を設置し、その検知結果を用いれば、油圧制御機能の異常判断を行うことができる。すなわち、オイルコントロールバルブが前記油路を高油圧とするような状態となっているにもかかわらず油圧検知手段による検知結果が低油圧状態を示すような場合は油圧制御機能の異常が生じているおそれがある。なお、メインオイルギャラリー等、オイルコントロールバルブの上流側であると油圧の変動の幅が大きく、また、小刻みに変動することがある。一方、オイルコントロールバルブの下流側であれば、低油圧状態と高油圧状態との差が大きく、油路中の油圧の状態を把握し易い。

20

【0012】

リテーナ移動手段は、リテーナ位置切替指令に応じて動作する。このリテーナ位置切替指令と前記第一の油圧検知手段による検知結果とを比較することによって油圧制御機能の異常判断を行うことができる。リテーナ移動手段がオイルコントロールバルブであれば、オイルコントロールバルブは、油圧切替指令に応じて動作する。このため、より具体的には、この油圧切替指令と前記第一の油圧検知手段による検知結果とを比較することによって油圧制御機能の異常判断を行うことができる。例えば、油圧切替指令が前記油路を高油圧とするような指令であるにもかかわらず、油圧検知手段による検知結果が低油圧状態を示すような場合は油圧制御機能の異常が生じているおそれがある。

30

【0013】

また、前記リテーナ移動手段が動作することによって油圧状態が低油圧と高油圧との間で切り替わる油路に設置された第一の油圧検知手段と、当該第一の油圧検知手段によるエンジン始動前の検知結果に基づいて油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、を、備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置とすることもできる。潤滑系にオイルを供給するオイルポンプは、エンジンのクランク軸等を駆動源とするものが一般的である。このようなオイルポンプであれば、エンジン始動前は稼働しておらず、潤滑系の油圧は低い状態となる。従って、エンジン始動前であるにもかかわらず油圧検知手段による検知結果が高油圧状態であることを示している場合には、この油圧検知手段自体が故障していると考えられる。

40

【0014】

また、本発明によれば、前記リテーナ移動手段が動作することによって油圧状態が低油

50

圧と高油圧との間で切り替わる油路に設置された第一の油圧検知手段と、オイルポンプの下流側に設置された第二の油圧検知手段と、前記第一の油圧検知手段による検知結果と、前記第二の油圧検知手段の検知結果とに基づいて油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、を、備えたことを特徴とするエンジンの油圧制御装置が提供される。エンジンの潤滑系へオイルを供給するには、ある程度の油圧が必要であるが、油圧が高すぎることも回避すべきである。エンジンはこのような異常に高い油圧状態を回避するためにオイルポンプの下流側に第二の油圧検知手段を備える構成とすることができる。この第二の油圧検知手段による検知結果と、第一の油圧検知手段による検知結果とに基づいて故障検出を行うことにより、故障検出の精度を向上させることができる。

【0015】

このようなエンジンの油圧制御装置では、前記リテーナ移動手段は、油圧切替指令に応じて動作するオイルコントロールバルブであり、当該オイルコントロールバルブは、前記リリーフ弁の開弁圧を変更するリテーナが収容されるサブ室と接続され、前記オイルコントロールバルブと前記サブ室とを接続する油路に前記第一の油圧検知手段が設置された構成とすることができる。いわゆる2ステージ油圧システムを実現するために、オイルコントロールバルブにオイルリリーフ装置が組み合わされることがある。オイルリリーフ装置の構成は種々考えられる。オイルリリーフ装置は、例えば、メインギャラリーの油圧を受けるリリーフ弁と、リテーナとを備えた構成とすることができる。リテーナは、オイルコントロールバルブを通じて供給されるオイルの油圧を受ける。リリーフ弁とリテーナとの間にスプリング等の弾性体を介装し、オイルコントロールバルブから供給されるオイルによってリテーナを介してスプリングを圧縮する。これによりスプリングのプリロードが変更されリリーフ弁の開弁圧が変更される。このようなオイルリリーフ装置により、2ステージ油圧システムを実現することができる。このような構成とする場合、前記オイルコントロールバルブとリテーナが収容されるサブ室とを接続する油路は、オイルコントロールバルブの動作に応じて油圧状態が低油圧と高油圧との間で切り替わる。具体的には、コントロールバルブを高油圧側へ制御したときは、コントロールバルブとサブ室とを接続する油路にはメインギャラリーと同等の油圧がかかる。一方、コントロールバルブを低油圧側へ制御したときは、当該油路にはオイルが流入せず、ごく低圧の状態となる。このため、このような油路に第一の油圧検知手段を設置することにより、油圧制御機能の異常を判定することができる。

【0016】

上記のようなエンジンの油圧制御装置では、前記第一の油圧検知手段が設置された油路に設置された他の油圧検知手段と、前記第一の油圧検知手段による検知結果及び前記他の油圧検知手段による検知結果とを用いて油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、を、備えた構成とすることができる。何らかの異常が示されたときに、第一の油圧検知手段のみでは、この第一の油圧検知手段自体が故障していることが考えられる。そこで、複数の油圧検知手段を装備することにより、油圧検知手段自体が故障する事態に備えることができる。

【0017】

さらに、前記のようなエンジンの油圧制御装置では、前記リテーナ移動手段は、油圧切替指令に応じて動作するオイルコントロールバルブであり、当該オイルコントロールバルブの状態を検知する第一のポジションセンサと、当該第一のポジションセンサにより取得したデータを用いて油圧制御機能の異常判断を行う演算手段と、を、備えた構成とすることができる。油路の油圧異常を示す原因は多岐に渡るものである。その原因の一つとして、オイルコントロールバルブ自体が固着等により適切な動作を行っていないことが挙げられる。オイルコントロールバルブにポジションセンサを装着すれば、故障箇所の特定に寄与することができる。

【0018】

また、前記のようにオイルコントロールバルブを、リリーフ弁の開弁圧を変更するリテーナが収容されるサブ室へ接続する構成とした場合、リリーフ弁及びリテーナの少なくとも

10

20

30

40

50

も一方の状態を検知する第二のポジションセンサを備えた構成とすることもできる。このような構成とすることにより、圧力異常の指示が、リリース弁やリテーナの固着等に起因するか否かを判断することができる。

【0019】

なお、本発明における前記第一の油圧検知手段は、油圧スイッチとすることができる。圧力に応じてON/OFFを切り替える簡易な構成のものを用いても十分に故障判定を行うことができる。第二の油圧検知手段も、同様の油圧スイッチとすることができる。但し、第一の油圧検知手段を構成する油圧スイッチのON/OFF切替圧は、第二の油圧検知手段を構成する油圧スイッチのものと比較して小さい。

【0020】

さらに、このようなエンジンの油圧制御装置において、前記リテーナ移動手段を、油圧切替指令に応じて動作するオイルコントロールバルブとする場合、エンジンの油圧制御装置は、当該オイルコントロールバルブに対し、油路中の空気を排出する動作を行う空気排出モードへの切り替えを指令する制御部を備えた構成とすることができる。例えば、オイルコントロールバルブ、その周辺の部品を交換したような場合、交換後の油路に空気が混入することがある。油路に空気が混入していると油圧の切り替えが適切に行われなことがある。油路の油圧が適切に上昇ないときは、エンジンの焼き付き等を招くおそれがある。このような事態を回避するために、オイルコントロールバルブを空気排出モードにて駆動する構成とすることができる。空気排出モードは、例えば、オイルコントロールバルブのON状態とOFF状態を繰返し行う駆動形態とすることができる。オイルコントロールバルブのONとOFFを繰り返すことにより、油路中の空気を徐々に排出することができる。

【0021】

オイルコントロールバルブに対し、このような空気排出モードを指令する制御部は、外部入力部を備え、当該外部入力部の入力に基づいて前記空気排出モードへの切り替えを指令する構成とすることができる。油路への空気の混入は、前記のようにオイルコントロールバルブ等の交換時に起こり易い。このため部品交換後に空気排出モードによるオイルコントロールバルブの強制駆動を行っておくことが望ましい。このようなオイルコントロールバルブの強制駆動は部品交換を行った整備士が行えるようにしておく都合がよい。例えば、整備士が操作するコントローラを接続することができる外部入力部を備えていれば便利である。また、コントローラを接続せずに空気排出モードに移行できるように、制御部に対し決められた入力を行うことができる端子を備えた外部入力部とすることもできる。例えば、決められた端子に決められた回数、タイミングでの入力が行われたときに空気排出モードに移行するように構成することができる。この場合、複数の端子を短絡させることを信号としてもよい。

【0022】

空気排出モードによるオイルコントロールバルブの動作がされたにもかかわらず、油路中に空気の残留が検知されたときはエンジンを停止させる。これにより、エンジンの焼き付き等を回避することができる。エンジンを停止させるときは、コントローラやダッシュパネル上のインジケータ等によって警告を発するように構成することができる。

【0023】

油路への空気混入は、部品交換時以外にも発生することが考えられる。そこで、前記制御部は、前記第一の油圧検知手段の検知結果に基づいて、空気排出モードへの切り替えを指令する構成とすることができる。例えば、前記第二の油圧検知手段を併用し、エンジンを高油圧状態で稼働させているときに双方の検知結果が異なるときはどちらかの油圧検知手段の不具合が想定される。これに対し、双方の検知結果が低油圧状態を示しているときは、油路に空気が混入していると予想される。このような場合に、空気排出モードへ切り替えることにより空気の排出を促進することができる。なお、上記のように外部入力部からの入力に基づいて空気排出モードへ移行したときも、油路中の空気の残留の検知は、第一の油圧検知手段により行うことができる。

10

20

30

40

50

【0024】

本発明のエンジンの油圧制御装置は、上記のように油圧制御機能の異常判定を行うことができる。ところで、エンジンを停止させた後、即座に再始動させるような場合、油圧制御機能の異常判定が誤判定させるおそれがある。例えば、高油圧でのエンジン稼動状態から、エンジンを停止させると、その後暫くの間は油路中の油圧は高圧を維持する。このように高圧が維持されている間にエンジンを再始動し、さらに、低油圧制御を行うような場合、演算部は、油路の油圧を高油圧と判断する。この結果、油圧制御機能に異常があると誤判定することがある。このような誤判定を回避するために、前記演算手段は、エンジン停止時の油路中の残圧が解消されたと判断された後に油圧制御機能の異常判断を行う構成とすることができる。

10

【0025】

油路中の残圧が解消された後に油圧制御機能の異常判断を行うために、前記演算手段は、エンジン停止時の水温又は油温とその後のエンジン再始動時の水温又は油温との比較結果に基づいて油圧制御機能の異常判断を行う構成とすることができる。

【0026】

また、前記演算手段は、エンジン停止後の所定時間経過後に油圧制御機能の異常判断を行う構成とすることができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明のエンジンの油圧制御装置は、オイルコントロールバルブ等が動作することによって油圧状態が低油圧と高油圧との間で切り替わる油路に油圧検知手段を設置して、この油圧検知手段による検知結果を用いた油圧制御機能の異常判断を行うことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面と共に詳細に説明する。

【実施例1】

【0029】

図1乃至図4は、いずれも本発明の実施例であるエンジンの油圧制御装置（以後、単に「油圧制御装置」という）100の概略構成を示した構成図である。油圧制御装置100は、オイルのリリーフ圧が可変であるオイルリリーフ装置5とオイルコントロールバルブ（以下、OCVという）10を備えている。油圧制御装置100は、ECU（Electronic control unit）20の指令によって動作するOCV10の状態により、オイルリリーフ装置5のリリーフ圧を変更することができる。図1、図2は、オイルリリーフ装置5が低油圧でリリーフする状態を示している。図3、図4は、オイルリリーフ装置5が高油圧でリリーフする状態を示している。油圧制御装置100はこのようにリリーフ圧を2ステージに切り替えることができる。

30

【0030】

オイルパン11内のオイルをエンジン各部へオイルを供給するオイル通路1には、オイルポンプ2が配置されている。オイル通路1は、オイルポンプ2の下流側で第一バイパス通路3へ分岐するとともに、第二バイパス通路4へ分岐している。第一バイパス通路3には、オイルリリーフ装置5が組み込まれている。オイルリリーフ装置5には、オイルポンプ2により吐出されたオイルをオイルポンプ2の上流側にリリーフする第一リリーフ経路121が接続されている。オイル通路1はオイルポンプ2により吐出されたオイルをメインギャラリーへ供給する。

40

【0031】

オイルリリーフ装置5は、図5に拡大して示すようにケース51内にリリーフ弁52、リテーナ53、リリーフ弁52とリテーナ53との間に挟持されたスプリング54が配置されて構成されている。ケース51は、断面直径が小径である小径部511と断面直径が大径である大径部512とを備えている。小径部511から大径部512へ移行する段部が、リテーナ53のリリーフ弁52側への移動距離を規制するストッパ17を構成して

50

いる。

【 0 0 3 2 】

このケース 5 1 の小径部 5 1 1 の先端側が、メイン室 7 を形成している。メイン室 7 には、第一バイパス通路 3 を通じてオイルポンプ 2 の下流側のオイルが導入されるとともに、第一リリーフ通路 1 2 1 が接続される第一リリーフ口 6 が設けられている。このメイン室 7 内にリリーフ弁 5 2 が内装されている。リリーフ弁 5 2 は受圧面 5 2 1 でメイン室 7 内の油圧を受ける。ケース 5 1 には、リリーフ弁 5 2 とリテーナ 5 3 との間に入り込んだオイルをオイルポンプ 2 の上流側へ排出するための第二リリーフ通路 1 2 2 が接続されている。

【 0 0 3 3 】

ケース 5 1 の大径部 5 1 2 の先端側が、O C V 1 0 を介してオイルポンプ 2 の下流側のオイルが導入されるサブ室 8 を形成している。このサブ室 8 内にリテーナ 5 3 が内装されている。サブ室 8 内の油圧を受けるリテーナ 5 3 の受圧面 5 3 1 の面積は、リリーフ弁 5 2 の受圧面 5 2 1 の面積よりも大きい。このため、O C V 1 0 が高油圧状態へ切り替わり、リテーナ 5 3 の受圧面 5 3 1 にリリーフ弁 5 2 の受圧面 5 2 1 にかかる油圧と同等の油圧が作用すると、リテーナ 5 3 には、リリーフ弁 5 2 よりも大きな力が作用することとなる。このような状態で、リテーナ 5 3 はスプリング 5 4 を圧縮する。これにより、リリーフ弁 5 2 のリリーフ圧は上昇することになる。なお、リテーナ 5 3 は、ストッパ 1 7 に当接すると、それ以上にスプリング 5 4 を圧縮することはない。

【 0 0 3 4 】

オイルリリーフ装置 5 は、以上のように構成されている。なお、ケース 5 1 はエンジンのクランク軸の回転をオイルポンプ 2 へ伝達するギヤが収納されたギヤケースと兼用とし、また、このギヤケースに組み込むことができる。

【 0 0 3 5 】

次に、O C V 1 0 について説明する。O C V 1 0 は、本発明におけるリテーナ移動手段に相当する。O C V 1 0 は、第二バイパス通路 4 を通じてオイルポンプ 2 から供給されるオイルをオイルリリーフ装置 5 のサブ室 8 へ導入する、または、オイルパン 1 1 へ排出する三方弁となっている。

具体的な構成を、図 6 を参照しつつ説明する。O C V 1 0 は第一室 1 0 1 1、連通部 1 0 1 2、第二室 1 0 1 3 を備えたケース 1 0 1 内に、ニードル 1 0 2 を備えて構成されている。ニードル 1 0 2 は、先端側にボール弁 1 0 2 1 が形成され、ニードル 1 0 2 の基端側は、コイル部 1 0 3 への通電により摺動する駆動部 1 0 2 2 となっている。ニードル 1 0 2 は、ボール弁 1 0 2 1 が第一室 1 0 1 1 内、駆動部 1 0 2 2 が第二室 1 0 1 3 内に位置するように配置されている。第一室 1 0 1 1 内にはボール弁 1 0 2 1 と当接する第一スプリング 1 0 4 が装着され、第二室 1 0 1 3 内には、駆動部 1 0 2 2 と当接する第二スプリング 1 0 5 が装着されている。第一室 1 0 1 1 と連通部 1 0 1 2 との境界部は、ボール弁 1 0 2 1 が着座する第一シール部 1 0 6 を構成し、連通部 1 0 1 2 と第二室 1 0 1 3 との境界部は、駆動部 1 0 2 2 が着座する第二シール部 1 0 7 を構成している。連通部 1 0 1 2 には第一開口 1 0 8 が形成され、第二室 1 0 1 3 にはオイルパン 1 1 へオイルを排出する第二開口 1 0 9 が形成されている。

【 0 0 3 6 】

コイル部 1 0 3 は E C U 2 0 と電氣的に接続されている。第一室 1 0 1 1 には、第二バイパス通路 4 が接続され、オイルポンプ 2 から供給されるオイルが流入する。図 1 0 (a) は、コイル部 1 0 3 に通電されていない状態 (通常時) を示している。この状態では、第二スプリング 1 0 5 に付勢されたニードル 1 0 2 が上方へ押し上げられ、駆動部 1 0 2 2 が第二シール部 1 0 7 に着座する。このとき、第一シール部 1 0 6 は開放されているから、連通部 1 0 1 2 までオイルは流入し、第一開口 1 0 8 から流出する。一方、図 1 0 (b) は、コイル部 1 0 3 に通電された状態を示している。この状態では、駆動部 1 0 2 2 が第二スプリング 1 0 5 のパネ力に抗して下方に引き込まれる。このとき、ボール弁 1 0 2 1 は、第一シール部 1 0 6 へ着座する。これにより、第二バイパス通路 4 から供給され

10

20

30

40

50

るオイルは、第一開口 108 からも、第二開口 109 からも排出されなくなる。

【0037】

このような OCV10 の第一開口 108 には、連通パイプ 13 の一端が接続されている。この連通パイプ 13 の他端はサブ室 8 に接続されている。すなわち、OCV10 とサブ室 8 とは連通パイプ 13 によって接続されている。この連通パイプ 13 は、OCV10 の下流側に位置することとなり、本発明における OCV10 とサブ室 8 とを接続する油路を形成している。OCV10 に供給されるオイルは、メインギャラリーの油圧と同等である。このため、図 3 や図 4 で示すようにオイルポンプ 2 から供給されるオイルをサブ室 8 へ導入するような状態となると、OCV10 内、連通パイプ 13 内、サブ室 8 内はメインギャラリーの油圧と同様の油圧状態となる。一方、図 1 や図 2 で示すようにオイルポンプ 2 から供給されたオイルをオイルパン 11 へ排出するような状態となると、OCV10 内、連通パイプ 13 内、サブ室 8 内は低油圧状態に維持される。このように、連通パイプ 13 内の油路は、OCV10 が動作することによって油圧状態が低油圧と高油圧との間で切り替わる。

10

【0038】

このような連通パイプ 13 には第一油圧スイッチ 14 が設置されている。この第一油圧スイッチ 14 は、本発明における第一の油圧検知手段に相当するものである。この油圧スイッチ 14 の構成につき、図 7、図 8 を参照しつつ説明する。油圧スイッチ 14 は、P1kPa 以上の油圧で図 8 に示すように OFF 状態となり、P1kPa 未満の油圧では図 7 に示すように ON 状態となるように構成されている。具体的には、導線 141 に対して絶縁材料からなるスプリング 142 を介装させてスイッチ部材 143 を組み込んだ簡易な構成となっている。スイッチ部材 143 は、受圧面 1431 を備えており、この受圧面 1431 で受けた油圧により図 8 に示すようにスイッチ部材 143 が持ち上げられると導通が遮断され OFF 状態となる。

20

【0039】

油圧スイッチ 14 は、ECU20 に電氣的に接続されている。この ECU20 は、本発明における演算手段の機能を有する。ECU20 は、OCV10 に対して油圧切替指令を発する。油圧切替指令は、エンジン回転数 (NE) や、アクセル開度 (ACCP) を参照して潤滑系に供給されるオイルの油圧状態を切り替える。油圧切替の方針としては、オイルの粘度が高い冷間始動時にはオイルポンプ 2 の駆動抵抗を低減できるように低油圧でリリース弁 52 が開放されるようにする。低油圧でリリース弁 52 が開放されれば図示しないピストンオイルジェットの噴射も回避されるので、エンジンの早期暖機を図ることができる。一方、暖機も完了し、潤滑系へ十分な量のオイル供給が必要となる状況では、高油圧でリリース弁 52 が開放されるようにする。これにより、潤滑系におけるフリクションの低下、焼き付きの防止を図ることができる。また、ピストンオイルジェットの噴射も可能となり、エンジン各部における冷却が図られる。なお、エンジンにおいて求められるオイルの油圧は、外気の状態、エンジンの運転状況、使用されているオイル、燃料、エミッション等、種々の要因を考慮して設定されるものであって、一義的に決定されるものではない。

30

【0040】

このように、ECU20 は、OCV10 に対してリテーナ位置切替指令に相当する油圧切替指令を発するとともに、油圧スイッチ 14 からの ON/OFF 信号を受信する。ECU20 は、自らが発した油圧切替指令と、受信した油圧スイッチ 14 からの信号を比較して、油圧制御機能の異常判断を行う。

40

【0041】

次に、以上のように構成される油圧制御装置 100 の故障診断について説明する。まず、図 9 を参照しつつ、オイル通路 1 から通じるメインギャラリーの油圧と、連通パイプ 13 内の油圧の変化について説明する。図 9 は、OCV10 を低油圧側へ切り替えた状態で、エンジン回転数に応じた各所の油圧の変化を示した図である。メインギャラリーの油圧は、エンジンの回転数の上昇に伴って上昇している。これに対し、OCV10 によってオ

50

イルの供給が遮断された連通パイプ 13 内の油圧は、エンジン回転数が上昇してもほぼ一定の値を示す。このため、油圧スイッチ 14 は、O C V 10 が低油圧側に切り替わっているときには、常に図 7 に示すような O N 状態を示すはずである。油圧制御装置 1 の故障判定は、このような観点に基づいて実施される。

【 0 0 4 2 】

E C U 20 は、まず、エンジン始動時にイニシャルチェックを行う。図 10 は、エンジンの始動前後での油圧、油圧スイッチ 14 が示すべき信号を纏めたものである。エンジン始動前、例えば、イグニションスイッチが O N とされた状態では、エンジンのクランク軸を駆動源とするオイルポンプ 2 も稼働していない。このため、連通パイプ 13 内には、オイルポンプによる油圧はかかることがなく、油圧スイッチ 14 は、O N 信号を発するのが正常である。なお、エンジン始動直後は、エンジン回転数が瞬間的に油圧スイッチ 14 が O F F 信号を発する程度にまで上昇する。このため、O C V 10 が高油圧側へ切り替わっていれば連通パイプ 13 内へも油圧がかかり、油圧スイッチ 14 は、O F F 信号を発する。以下、エンジン始動時のイニシャルチェックについて、図 11 に示したフロー図を参照しつつ説明する。

10

【 0 0 4 3 】

E C U 20 は、まず、ステップ S 1 において、エンジンが始動前であるか否かの判断を行う。具体的には、イグニションスイッチが O N 状態とされているか否かによって判断する。ステップ S 1 において Y e s と判断された場合、E C U 20 は、ステップ S 2 へ進み、油圧スイッチ 14 の信号が O N であるか否かの判断を行う。ステップ S 2 で Y e s と判断したとき、すなわち、油圧スイッチ 14 が O N 信号を発し、連通パイプ 13 内の油圧が低油圧であることを示しているときはステップ S 3 へ進んで油圧スイッチ 14 は正常であるとの判断を行う。一方、ステップ S 2 で N o と判断した場合、すなわち油圧スイッチ 14 が O F F 信号を発しているときは、ステップ S 4 へ進み、油圧スイッチ 14 が故障しているとの判断を行う。エンジンが始動しておらず、連通パイプ 13 内の油圧が上昇することがない状況であるにもかかわらず O F F 信号を発する場合は、油圧スイッチ 14 は故障していると判断するものである。E C U 20 は、その後ステップ S 5 へ進み、警告灯を点灯させるとともに、低油圧制御を禁止する措置を採る。エンジンの潤滑系が低油圧状態で維持されることはエンジンの焼き付き等の原因ともなりかねない。油圧スイッチ 14 が故障していると、油圧制御装置 100 が適切に作動できる状態であるか否かを判断できない。そこで、このような状態のときには、低油圧制御を行わない。

20

30

【 0 0 4 4 】

一方、ステップ S 1 において N o と判断した場合、すなわち、エンジンが始動後である場合には、ステップ S 6 へ進む。ステップ S 6 では、油圧スイッチ 14 が O F F であるか否かの判断を行う。ステップ S 6 で Y e s と判断されたとき、すなわち、油圧スイッチ 14 が O F F 信号を発し、連通パイプ 13 内の油圧が高油圧であることを示しているときはステップ S 7 へ進んで油圧スイッチ 14 は正常であるとの判断を行う。一方、ステップ S 6 で N o と判断された場合、すなわち油圧スイッチ 14 が O N 信号を発しているときは、ステップ S 8 へ進み、油圧スイッチ 14 が故障しているとの判断を行う。エンジンが始動しており、連通パイプ 13 内の油圧が上昇する状況であるにもかかわらず O N 信号を発する場合は、油圧スイッチ 14 は故障していると判断するものである。E C U 20 は、その後ステップ S 9 へ進み、警告灯を点灯させるとともに、低油圧制御を禁止する措置を採る。エンジンの潤滑系が低油圧状態で維持されることはエンジンの焼き付き等の原因ともなりかねない。油圧スイッチ 14 が故障していると、油圧制御装置 100 が適切に作動できる状態であるか否かを判断できない。そこで、このような状態のときには、低油圧制御を行わない。

40

なお、ステップ S 6 での判断は、エンジン始動後に O C V 10 を高油圧側に切り替えた状態で行う。

【 0 0 4 5 】

E C U 20 は、エンジン稼働中は、図 13 に示すフロー図にしたがった故障判断を行っ

50

ている。図12は、OCV10による低油圧と高油圧との切り替え、これに伴った油圧スイッチ14が示す信号とその正常、異常の別を示した表である。まず、ECU20がOCV10へ、低油圧側への切替指令を発しているときは、油圧スイッチ14はON信号を示すのが正常である。一方、油圧スイッチ14がOFF信号を示すのは、異常である。ここで、図11に示したフロー図に基づくイニシャルチェックの結果、油圧スイッチ14が正常であると判断しているときは、OCV10、オイルリリーフ装置5の異常が考えられる。OCV10またはオイルリリーフ装置5が高油圧側で固着等していることが考えられる。

【0046】

一方、ECU20がOCV10へ、高油圧側への切替指令を発しているときは、油圧スイッチ14はOFF信号を示すのが正常である。一方、油圧スイッチ14がON信号を示すのは、異常である。ここで、図11に示したフロー図に基づくイニシャルチェックの結果、油圧スイッチ14が正常であると判断しているときは、OCV10、オイルリリーフ装置5の異常が考えられる。OCV10またはオイルリリーフ装置5が低油圧側で固着等していることが考えられる。油圧制御装置1の故障判定は、このような観点に基づいて実施される。

10

【0047】

ECU20は、まずステップS11において油圧スイッチ14がON信号を発しているか否かの判断を行う。ステップS11においてYesと判断したときは、ステップS12へ進む。ステップS12では、ECU20は、低油圧制御時であるか否かの判断を行う。すなわち、ECU20は、OCV10を低油圧側に切り替える切替指令を発しているか否かを判断する。このステップS12でYesと判断するときは、ステップS13へ進み、切替指令と油圧スイッチ14の信号が一致しているとして、油圧制御装置100は正常であると判断する。一方、ステップS12でNoと判断するときは、ステップS14へ進み、切替指令と油圧スイッチ14の信号が不一致であるとして、油圧制御装置100は異常であると判断する。このように油圧制御装置100は異常であると判断したときはステップS15へ進んで、アクセル開度制限実施、警告灯点灯の措置を採る。アクセル開度制限実施を実施することで、潤滑系が摩擦や冷却の面で厳しい状態となることを回避する。但し、車両を安全な場所へ退避させることができるように、エンジンの焼き付き等を抑制できる範囲でのエンジン稼働は許容する。

20

30

【0048】

一方、ECU20は、ステップS11においてNoと判断したときは、ステップS16へ進む。ステップS16では、ECU20は、高油圧制御時であるか否かの判断を行う。すなわち、ECU20は、OCV10を高油圧側に切り替える切替指令を発しているか否かを判断する。このステップS16でYesと判断するときは、ステップS17へ進み、切替指令と油圧スイッチ14の信号が一致しているとして、油圧制御装置100は正常であると判断する。一方、ステップS16でNoと判断するときは、ステップS18へ進み、切替指令と油圧スイッチ14の信号が不一致であるとして、油圧制御装置100は異常であると判断する。このように油圧制御装置100は異常であると判断したときはステップS15へ進んで、警告灯点灯の措置を採る。但し、ステップS15の場合と異なり、アクセル開度制限の措置は行われない。これは、油圧スイッチ14がOFF信号を発しているときは、リリーフ弁52は高圧でリリーフされる状態であり、潤滑系には通常運転で必要となる高油圧が供給されており、エンジンの焼き付き等の可能性は低いと考えられるからである。

40

【0049】

以上のような油圧制御装置100とすることにより、油圧制御機能の故障判定を行うことができる。

【実施例2】

【0050】

次に、本発明の実施例2について図14を参照しつつ説明する。実施例2の油圧制御装

50

置 200 は、実施例 1 の油圧制御装置 100 の構成に加えて、第二油圧スイッチ 24 を備えている。第二油圧スイッチ 24 は、本発明における第二の油圧検知手段に相当するものである。第二油圧スイッチ 24 は、オイルポンプ 2 の下流側のオイル通路 1 上に設置されており、メインオイルギャラリーの油圧状態を検知するものである。

【0051】

第二油圧スイッチ 24 の構成自体は、連通パイプ 13 に設置された油圧スイッチ 14 と共通する。但し、その作動圧力が異なっている。油圧スイッチ 14 が、 $P1\text{ kPa}$ 以上の油圧で OFF 状態となり、 $P1\text{ kPa}$ 未満の油圧では ON 状態となるように構成されているのに対し、第二油圧スイッチ 24 は、 $P1$ よりも高い値である $P2\text{ kPa}$ 以上の油圧で OFF 状態となり、 $P2\text{ kPa}$ 未満の油圧では ON 状態となるように構成されている。ECU 20 は、このような油圧スイッチ 14 と第二油圧スイッチ 24 の検知結果に基づいて油圧制御機能の異常判断を行う。例えば、OCV 10 が高圧側に切り替わった状態で、メインギャラリーの油圧が $P2\text{ kPa}$ 以上である状況で、第二油圧スイッチ 24 が OFF 信号を発生しているにもかかわらず、油圧スイッチ 14 が ON 信号を発生している場合には、油圧スイッチ 14 は故障しているということになる。このように、第二油圧スイッチ 24 の検知結果を参照することによって、油圧スイッチの故障を判定することができる。

10

【0052】

なお、このようなメインギャラリーの油圧を監視する油圧スイッチは、通常のエンジンに備えられていることが多く、この油圧スイッチを用いることができる。

【0053】

他の構成要件については、実施例 1 と共通であるので、共通する構成要素については図面中、同一の参照番号を付し、その詳細な説明は省略する。

20

【実施例 3】

【0054】

次に、本発明の実施例 3 について図 15 を参照しつつ説明する。実施例 3 の油圧制御装置 300 は、実施例 1 の油圧制御装置 100 の構成に加えて、第三油圧スイッチ 29 を備えている。第三油圧スイッチ 29 は、本発明における他の油圧検知手段に相当するものである。第三油圧スイッチ 29 は、油圧スイッチ 14 と同一のものであり、設置場所も共通する。このような油圧スイッチ 14、第三油圧スイッチ 29 を併用することにより、いずれかの油圧スイッチの故障を予測することができる。また、油圧制御装置 300 は、油圧スイッチ以外にも故障する可能性を秘めているが、第三油圧スイッチ 29 と油圧スイッチ 14 の発する信号が異なっていれば、故障箇所の特が容易となる。

30

【実施例 4】

【0055】

次に本発明の実施例 4 について図 16 を参照しつつ説明する。実施例 4 は、実施例 2 の油圧制御装置 200 と同一の構成を有し、この構成に加えて、ECU 20 と接続された外部入力部 30 が設けられた構成となっている。ECU 20 は本発明における制御部の機能も果たす。この外部入力部 30 には図に示すようにコントローラ 31 を接続することができる。油圧制御装置 100 の OCV 10 又はこの OCV 10 と一体となった部品を交換したとき、整備士は、外部入力部 30 にコントローラ 31 を接続する。コントローラ 31 を接続した整備士は、コントローラ 31 を操作し、ECU 20 に対し、空気排出モードによる OCV 10 の駆動指令を発するための入力を行う。コントローラ 31 からの入力を受けた ECU 20 は、ON と OFF を繰り返す空気排出モードによる OCV 10 の駆動指令を発する。このときエンジンは、アイドル状態としておく。具体的には、ECU 20 がスロットル開度を一定とする制御を行う。エンジンが稼働していないときは、インジェクタ等で整備士に対しエンジンの始動を促す。なお、アイドル状態を維持するために、燃料噴射量を一定にする制御を行うこともできる。このようにアイドル状態を維持することにより、エンジンの焼き付きを防止する。

40

【0056】

ECU 20 は、空気排出モードへ移行した後、油圧スイッチ 14、第二油圧スイッチ 2

50

4のON/OFF状態を監視する。ECU20はOCV10を高油圧状態で稼働させているタイミングで油圧スイッチ14、第二油圧スイッチ24のいずれもが低油圧状態を示しているときは、油路に空気が残留していると判断する。ECU20は、油路に空気が残留していると判断したときはエンジンを停止させる。また、併せてコントローラ31上の警告灯を点灯させる。

【0057】

なお、ECU20は、エンジンの通常運転時に油圧スイッチ14の信号に基づいて空気排出モードへ移行する指令を発することもできる。OCV10に対し低油圧制御指令を発しておらず、高油圧状態での運転を指示しているにもかかわらず油圧スイッチ14がON信号を示しているとき、すなわち、低油圧状態であることを示しているときは空気排出モードへ移行させることができる。また、上記のように油圧スイッチ14と第二油圧スイッチ24を併用して空気が混入していると判断したときも空気排出モードへ移行する指令を発することができる。

10

【0058】

外部入力部30は、図17に示すように複数の端子が設けられた端子ボード32を備えた構成とすることもできる。端子ボード32の特定の端子、例えば端子32aと端子32bに対し予め設定した条件を満たす操作を行うことにより空気排出モードへ移行させることができる。図18にその条件入力パターンの一例を示す。この条件は誤って空気排出モードへ移行してしまうことが内容に、特殊な信号の組み合わせとして設定されている。まず、端子32aと端子32bが開放された状態からピン33を用いて両者をS1秒間短絡させる。その後、S2秒間開放する。その後、再びS1秒間短絡させる。このような操作を繰り返し、3回短絡させることによって空気排出モードへ移行させることができる。空気排出モードへ移行した後の動作は、コントローラ31を用いた場合と同様であるのでその説明は省略する。

20

【実施例5】

【0059】

次に実施例5につき、図19、図20を参照しつつ説明する。実施例5は、実施例1の油圧制御装置100と同様の構成である。ECU20は、図示しない水温センサより、水温データを取得する構成となっている。また、ECU20は、エンジンが停止すると、そのときの水温データを記憶しておく。

30

【0060】

実施例5が、実施例1と異なる点は、実施例1で行った油圧制御機能の異常判定である故障診断に先立って、故障診断を行うか否かの予備診断を行う。この予備診断は、油圧制御機能の異常判定における誤判定を回避するために行うものである。この予備診断につき、図20に示したフロー図を参照しつつ説明する。

【0061】

まず、ECU20は、ステップS21においてエンジンが始動したことを確認すると、ステップS22へ進む。ステップS22では、エンジンの前回停止時に記録した水温データと今回エンジン始動時に測定した水温データとの水温差 t を算出する。また、算出した t が予め定められた $T1$ という値以上となっているか否かの判断を行う。予め定められた $T1$ という値は、油路の油圧の残圧が抜けていると判断するための閾値として採用された値である。すなわち、前回エンジン停止時から時間が経過して油路の油圧が低下し、残圧が解消されたことを判断するための値である。このステップS22でYesと判断したときはステップS23へ進み、故障判定を開始する。一方、ステップS22でNoと判断したときはステップS24へ進み、故障判定を禁止する措置を採る。なお、故障判定の内容は実施例1の場合と同様であるので、その詳細な説明は省略する。

40

【0062】

このように油路中の残圧が解消された状態で油圧制御装置の故障検出を行うことにより、油圧制御機能の異常判定における誤判定の発生を抑制することができる。

【0063】

50

なお、実施例 5 では、エンジン停止からエンジン再始動までの水温差によって残圧解消を判断しているが、油温差に基づいて残圧解消を判断するように構成することもできる。また、エンジン停止からエンジン再始動までの時間で残圧解消を判断するようにしてもよい。図 2 1 は、エンジン停止後のエンジン回転数 N E とサブ室 8 内の油圧の変化を示したグラフである。サブ室 8 内の油圧は油路中の油圧を代表するものとして採用している。エンジン回転数 N E はエンジン停止後、即座に 0 となる。一方、サブ室 8 内の油圧はおよそ S 3 秒後に油圧スイッチ 1 4 の設定油圧 P 1 k P a 以下となる。従って、エンジン停止から S 3 秒が経過する間、すなわち、図 2 1 中、A で示した時間帯は残圧が解消されておらず、油圧制御機能の異常判定において誤判定がされるおそれがある。そこで、E C U 2 0 は、図 2 1 中、B で示した時間帯となってから故障判定を開始するように構成することができる。このような構成としても、油圧制御機能の異常判定における誤判定を抑制することができる。

10

【実施例 6】

【0064】

次に本発明の実施例 6 について図 2 2、図 2 3、図 2 4 を参照しつつ説明する。実施例 6 の油圧制御装置 4 0 0 と実施例 1 の油圧制御装置 1 0 0 との主要な相違点は、油圧制御装置 4 0 0 が、油圧制御装置 1 0 0 の O C V 1 0 に代えてサーモアクチュエータ 2 5 を備えた点である。サーモアクチュエータ 2 5 は、本発明におけるリテーナ移動手段に相当するものである。このサーモアクチュエータ 2 5 の構成につき、図 2 3 を参照しつつ詳説する。サーモアクチュエータ 2 5 は、オイルリリーフ装置 5 を構成するリテーナ 5 3 をリリーフ弁 5 2 側へ押し付けるロッド 2 5 2、このロッド 2 5 2 を押し出すサーモワックス 2 5 1、このサーモワックス 2 5 1 を昇温させる P T C ヒータ 2 5 4 を備えている。また、ロッド 2 5 2 には鏝部 2 5 2 a が形成されており、この鏝部 2 5 2 a とオイルリリーフ装置 5 の底部との間に装着されるスプリング 2 5 3 を備えている。このスプリング 2 5 3 は、ロッド 2 5 2 を元の位置に復帰させる。P T C ヒータ 2 5 4 は E C U 2 0 と電氣的に接続されており、通電制御が行われる。サーモワックス 2 5 1 は昇温すると体積が増加し、これによりロッド 2 5 2 を押し出す。おし出されたロッド 2 5 2 はリテーナ 5 3 をリリーフ弁 5 2 側へ押し付けることにより、リリーフ圧を変更することができる。

20

【0065】

油圧制御装置 4 0 0 は、また、オイルポンプ 2 の下流から分岐し、サーモワックス 2 5 1 を昇温させるオイルが流通する油路 2 6 を備えている。従って、サーモアクチュエータ 2 5 は、エンジンの暖機が進行し、オイルの温度が上昇したときにもリテーナ 5 3 を移動させ、オイルリリーフ装置 5 を高油圧状態へ移行させることができる。

30

【0066】

このような油圧制御装置 4 0 0 における油圧制御につき、図 2 4 に示したフロー図を参照しつつ説明する。まず、E C U 2 0 は、ステップ S 3 1 において、イグニッションが O N とされたか否かを監視する。このステップ S 3 1 において N o と判断したときはステップ S 3 2 へ進む。ステップ S 3 2 では、P T C ヒータ 2 5 4 を O F F とする処理を行う。すなわち、既に P T C ヒータ 2 5 4 が O F F 状態となっているときは O F F 状態を維持し、O N 状態となっているときは、O F F 状態へ切り替える。一方、ステップ S 3 1 で Y e s と判断したときは、ステップ S 3 3 へ進む。ステップ S 3 3 では、P T C ヒータ 2 5 4 を O N 状態、すなわち、通電する。既に O N 状態となっているときは、O N 状態を維持する。E C U 2 0 は、ステップ S 3 3 の処理の後、ステップ S 3 4 の処理を行う。ステップ S 3 4 では、冷間始動となるか否かの判断を行う。この判断は水温から判断する。このステップ S 3 4 で N o と判断したときは、処理はリターンとなる。一方、ステップ S 3 4 で Y e s と判断したときは、ステップ S 3 5 の処理を行う。ステップ S 3 5 では、エンジンが始動後となったか否かの判断を行う。このステップ S 3 5 で N o と判断したときは、処理はリターンとなる。一方、ステップ S 3 5 で Y e s と判断したときは、ステップ S 3 6 へ進む。ステップ S 3 6 では、エンジン回転数、燃料噴射量からエンジンの稼働状態が低油圧制御領域となっているか否かの判断を行う。この判断は、エンジン回転数と燃料噴射量

40

50

とからなる二次元マップを用いて行う。この二次元マップは、エンジン回転数が低く、燃料噴射量が少ない領域に低油圧制御領域が設定されている。ステップS36でNoと判断したときは、処理はリターンとなる。一方、ステップS36でYesと判断したときはステップS37の処理を行う。ステップS37では、PTCヒータ254をOFFとする。ステップS37の処理の後にはリターンとなる。

【0067】

以上のような処理を行うことにより、低油圧状態と高油圧状態とに油圧を制御することができる。なお、仮に、PTCヒータ254の通電回路等に不具合が生じ、PTCヒータ254によるサーモワックス251の昇温ができない場合であっても油路26を流通する昇温したオイルによってサーモワックス251を昇温させることができる。これにより、オイルリリーフ装置5を高圧側に切り替えることができる。

10

【0068】

このようにPTCヒータ254を用いたオイルリリーフ装置5の制御を行うことにより、例えば極低温時のオイル粘度等の影響を受けにくい制御を実現することができる。

【実施例7】

【0069】

次に、本発明の実施例7について説明する。実施例7の油圧制御装置500が実施例6の油圧制御装置400と異なる点は、油圧制御装置500が、油路26に油温センサ27を備えており、この油温センサ27を用いた油圧制御を行っている点である。他の構成要素については実施例6と同様であるので、共通する構成要素については図面中、共通の参照番号を付し、その詳細な説明は省略する。

20

【0070】

このような油圧制御装置500における油圧制御につき、図26に示したフロー図を参照しつつ説明する。まず、ECU20は、ステップS41において、イグニッションがONとされたか否かを監視する。このステップS41においてNoと判断したときはステップS42へ進む。ステップS42では、PTCヒータ254をOFFとする処理を行う。すなわち、既にPTCヒータ254がOFF状態となっているときはOFF状態を維持し、ON状態となっているときは、OFF状態へ切り替える。一方、ステップS41でYesと判断したときは、ステップS43へ進む。ステップS43では、PTCヒータ254をON状態、すなわち、通電する。既にON状態となっているときは、ON状態を維持する。ECU20は、ステップS43の処理の後、ステップS44の処理を行う。ステップS44では、冷間始動となるか否かの判断を行う。この判断は水温から判断する。このステップS46でNoと判断したときは、ステップS47へ進む。ステップS47では、油温センサ27から取得した油温がサーモワックス251の溶解温度（図面中、「ワックス溶解温度」と表記）よりも高いか否かの判断を行う。このステップS47においてYesと判断したときは、ステップS48へ進む。ステップS48では、PTCヒータ254をOFFとする処理を行う。すなわち、油路26中のオイルの温度がサーモワックス251の溶解温度以上となっているときには、サーモアクチュエータ25に依ることなく既に高油圧状態に切り替えることができる。このため、PTCヒータ254の通電をOFFとすることにより、省電力化を図ることができる。ステップS47でNoと判断したときは、処理はリターンとなる。すなわち、PTCヒータのON状態を維持する。

30

40

【0071】

一方、ステップS44でYesと判断したときは、ステップS45の処理を行う。ステップS45では、エンジンが始動後となったか否かの判断を行う。このステップS45でNoと判断したときは、ステップS44でNoと判断したときと同様にステップS47、ステップS48の処理を行う。一方、ステップS45でYesと判断したときは、ステップS46へ進む。ステップS46では、エンジン回転数、燃料噴射量からエンジンの稼働状態が低油圧制御領域となっているか否かの判断を行う。この判断は、エンジン回転数と燃料噴射量とからなる二次元マップを用いて行う。この二次元マップは、エンジン回転数が低く、燃料噴射量が少ない領域に低油圧制御領域が設定されている。ステップS46で

50

Noと判断したときは、ステップS44でNoと判断したときと同様にステップS47、ステップS48の処理を行う。一方、ステップS46でYesと判断したときはステップS48の処理を行う。ステップS48では、PTCヒータ254をOFFとする。ステップS48の処理の後にはリターンとなる。

【0072】

以上説明したように、油温センサ27により取得した油温データを参酌した油圧制御を行うことにより、PTCヒータ254の消費電力を抑制することができる。

【実施例8】

【0073】

次に実施例8の油圧制御装置600について図27、図28を参照しつつ説明する。実施例8の油圧制御装置600は実施例1の油圧制御装置100の構成にサーモアクチュエータ25を追加した構成となっている。すなわち、リテーナ移動手段として、OCV10とサーモアクチュエータ25とを備えた構成となっている。他の構成は実施例1の油圧制御装置と同様であるので、共通する構成要素については図面中、共通の参照番号を付してその詳細な説明は省略する。

10

【0074】

このような油圧制御装置600の油圧制御につき、図28に示したフロー図を参照しつつ説明する。ECU20は、まず、ステップS51において、エンジンが始動後となったか否かの判断を行う。このステップS51においてYesと判断したときは、ステップS52へ進む。ステップS52では、エンジン回転数、燃料噴射量からエンジンの稼働状態が低油圧制御領域となっているか否かの判断を行う。この判断は、エンジン回転数と燃料噴射量とからなる二次元マップを用いて行う。この二次元マップは、エンジン回転数が低く、燃料噴射量が少ない領域に低油圧制御領域が設定されている。このステップS52においてYesと判断したときは、ステップS53へ進み、OCV10をONとして低油圧制御状態とする。

20

【0075】

一方、ステップS51でNoと判断した場合、ステップS52でNoと判断した場合は、いずれもステップS54へ進む。ステップS54では、OCVをOFFとして高油圧(通常油圧)とする。このステップS54に引き続いて行われるステップS55の処理では、油圧スイッチ14がOFF状態となっているか否かを判断する。すなわち、ステップS54での制御に従って油路の油圧が高油圧状態となっているか否かの判断を行う。ステップS55でYesと判断した時は、処理はリターンとなる。一方、高油圧制御を行っているにもかかわらず、ステップS55でNoと判断したときは、ステップS56へ進む。ステップS56では、PTCヒータ254をONとする。これによりサーモアクチュエータ25により強制的にリテーナ53を移動させ高油圧状態へ移行させる。

30

【0076】

このように、何らかの原因で油圧が上昇しない状況であっても、サーモアクチュエータ25を駆動することにより油圧を上昇させることができる。これにより、エンジンの焼き付き等を回避することができる。

【0077】

なお、ステップS55における判断は、油圧センサを用い、この油圧センサから取得したデータに基づいて油路の油圧上昇が適切に行われているか否かを判断するようにしてもよい。また、このステップS55の処理は、実施例1で説明したような故障診断の結果を反映させることもできる。すなわち、油圧制御機能の異常判定を行った結果、何らかの異常が検出されたとき、強制的に油圧を上昇させるべく、サーモアクチュエータ25の駆動による圧力上昇を試みることができる。

40

【0078】

また、このようにリテーナ53を強制的に移動させることができる機構であれば、他の機構を採用することができる。例えば、図29に示すように、サーモアクチュエータ25に代えて、カム機構28を採用することもできる。カム機構28は、モータ284により

50

駆動させるカム板 281 と、このカム板 281 に押圧されるロッド 282、このロッド 282 に設けられた鐳部 282a とオイルリリーフ装置 5 の底部との間に装着されるスプリング 283 を備えている。モータ 284 は ECU 20 と電氣的に接続されている。このようなカム機構 28 は ECU の指令に基づいてリテーナ 53 を押圧し、強制的にオイルリリーフ装置 5 を高油圧状態に切り替えることができる。

【0079】

上記実施例は本発明を実施するための例にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではなく、これらの実施例を種々変形することは本発明の範囲内であり、さらに本発明の範囲内において、他の様々な実施例が可能であることは上記記載から自明である。

【0080】

例えば、図 30 に示すように OCV 10 のニードル 102 の出沒動作を検知するポジションセンサ 21 を装着し、このポジションセンサ 21 の検知結果を故障判定に反映させることができる。このポジションセンサ 21 により OCV 10 の作動状態を把握できるため、故障判定を行うことができ、油圧スイッチ 14 の検知結果との併用により、どちらが故障しているかの判断を行うことができる。また、図 31 に示すように、リリーフ弁 52 の動作を検知するポジションセンサ 22、リテーナ 53 の動作を検知するポジションセンサ 23 を備えた構成とすることもできる。このようなポジションセンサを装着することにより、故障箇所の特定が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図 1】実施例 1 の油圧制御装置の概略構成を示した構成図であり、OCV を低油圧側とした状態でリリーフ弁が閉じた状態を示す図である。

【図 2】図 1 に示す状態からリリーフ弁が開いた状態を示す図である。

【図 3】実施例 1 の油圧制御装置の概略構成を示した構成図であり、OCV を高油圧側とした状態でリリーフ弁が閉じた状態を示す図である。

【図 4】図 3 に示す状態からリリーフ弁が開いた状態を示す図である。

【図 5】オイルリリーフ装置を拡大して示した構成図である。

【図 6】OCV の構成を示す図であり、(a) は高油圧状態を実現する通常時の状態を示す図、(b) は低油圧状態を実現する通電状態を示す図である。

【図 7】油圧スイッチの概略構成を示す図であり、低油圧時の ON 状態を示す図である。

【図 8】油圧スイッチの概略構成を示す図であり、高油圧時の OFF 状態を示す図である。

【図 9】OCV を低油圧側へ制御した状態での油圧変化を示す図である。

【図 10】エンジン始動前後の連通パイプ内の油圧と油圧スイッチの信号との関係を纏めた表である。

【図 11】イニシャルチェックの制御の一例を示すフロー図である。

【図 12】油圧と油圧スイッチの信号との関係を纏めた表である。

【図 13】エンジン稼働時の故障診断の制御の一例を示すフロー図である。

【図 14】実施例 2 の油圧制御装置の概略構成を示した構成図である。

【図 15】実施例 3 の油圧制御装置の概略構成を示した構成図である。

【図 16】実施例 4 の油圧制御装置の概略構成を示した構成図である。

【図 17】他の実施例の油圧制御装置の概略構成を示した構成図である。

【図 18】空気排出モードへ移行させるための条件入力パターンの一例を示す説明図である。

【図 19】実施例 5 の油圧制御装置の概略構成を示した構成図である。

【図 20】予備診断の制御の一例を示すフロー図である。

【図 21】エンジン停止後のエンジン回転数 NE とサブ室内の油圧の変化を示したグラフである。

【図 22】実施例 6 の油圧制御装置の概略構成を示した構成図である。

【図 23】サーモアクチュエータを拡大して示した構成図である。

10

20

30

40

50

- 【図 2 4】油圧制御の一例を示すフロー図である。
 【図 2 5】実施例 7 の油圧制御装置の概略構成を示した構成図である。
 【図 2 6】油圧制御の一例を示すフロー図である。
 【図 2 7】実施例 8 の油圧制御装置の概略構成を示した構成図である。
 【図 2 8】油圧制御の一例を示すフロー図である。
 【図 2 9】他の油圧制御装置の概略構成を示した構成図である。
 【図 3 0】O C V にポジションセンサを装着した例を示す説明図である。
 【図 3 1】リリーフ弁及びリテーナにポジションセンサを装着した例を示す説明図である

【符号の説明】

10

【0 0 8 2】

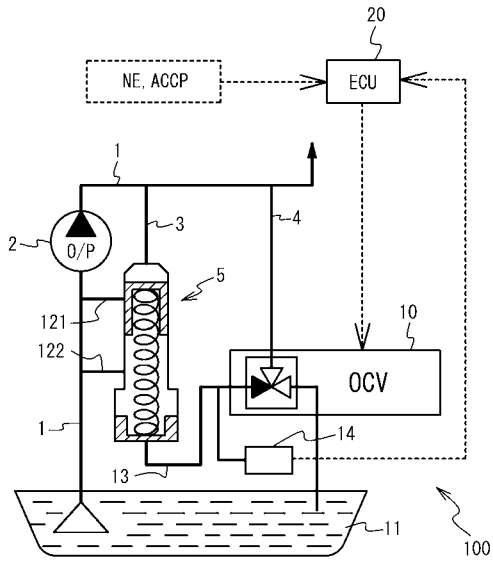
- 1 オイル通路
- 2 オイルポンプ
- 3 第一バイパス通路
- 4 第二バイパス通路
- 5 オイルリリーフ装置
 - 5 1 ケース
 - 5 2 リリーフ弁
 - 5 3 リテーナ
 - 5 4 スプリング
- 6 第一リリーフ口
- 7 メイン室
- 8 サブ室
- 1 0 O C V
- 1 1 オイルパン
- 1 2 1 第一リリーフ通路
- 1 2 2 第二リリーフ通路
- 1 4 第一油圧スイッチ
- 2 0 E C U
- 2 1、2 2、2 3 ポジションセンサ
- 2 4 第二油圧スイッチ
- 2 5 サーマアクチュエータ
 - 2 5 1 サーマワックス
 - 2 5 2 ロッド
 - 2 5 3 スプリング
 - 2 5 4 P T C ヒータ
- 2 6 油路
- 2 7 油温センサ
- 2 8 カム機構
- 2 9 第三油圧スイッチ
- 3 0 外部入力部
- 3 1 コントローラ
- 3 2 端子ボード
- 1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0、5 0 0、6 0 0、7 0 0 油圧制御装置

20

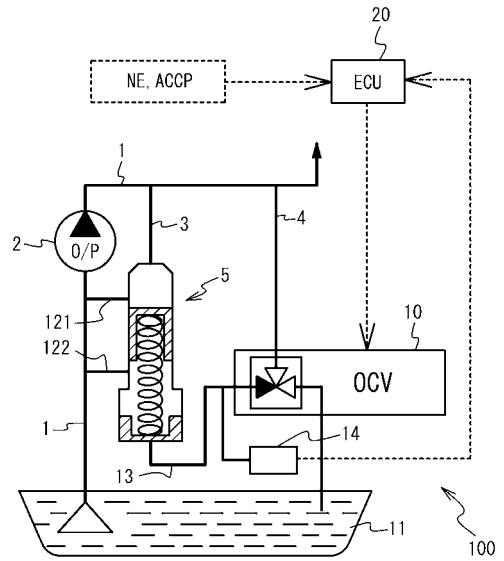
30

40

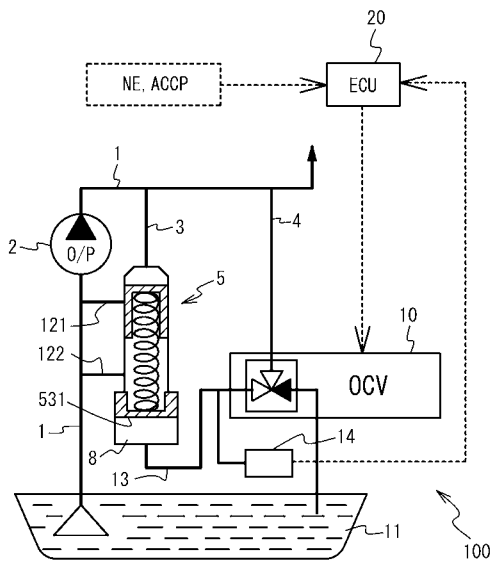
【 図 1 】



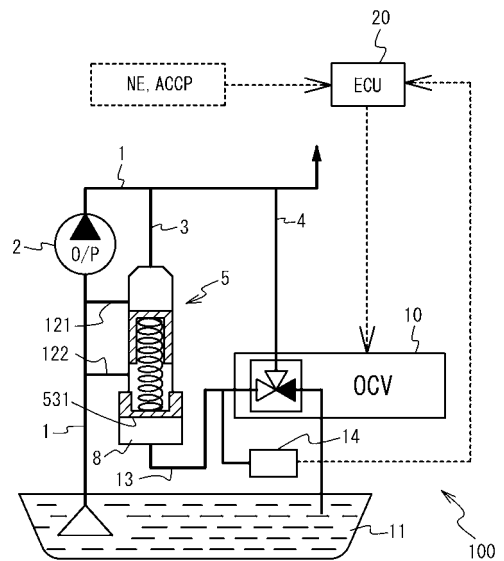
【 図 2 】



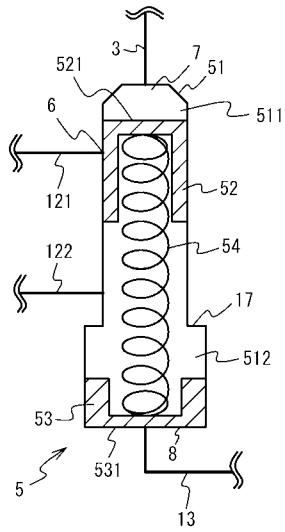
【 図 3 】



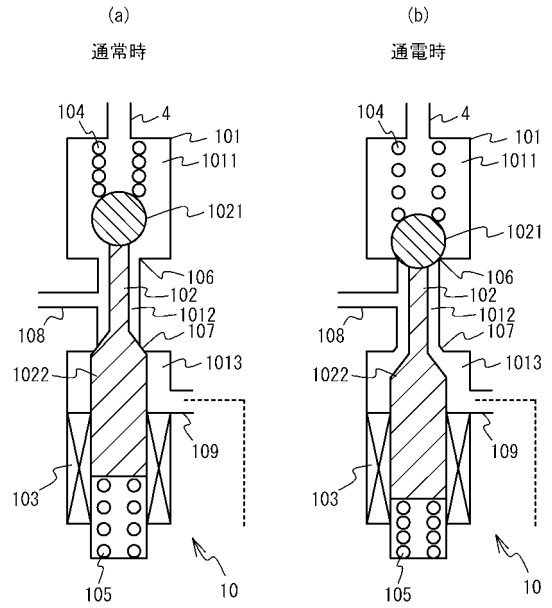
【 図 4 】



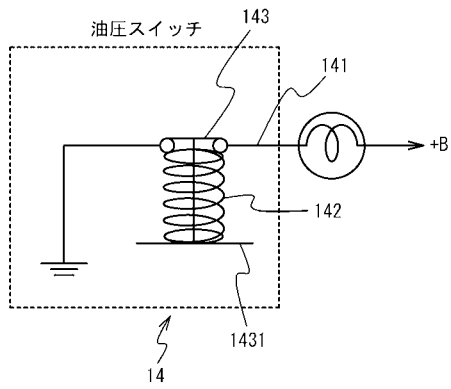
【 図 5 】



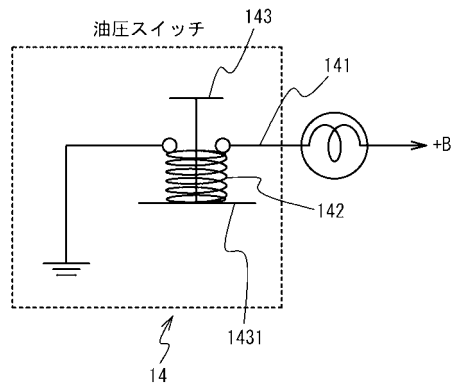
【 図 6 】



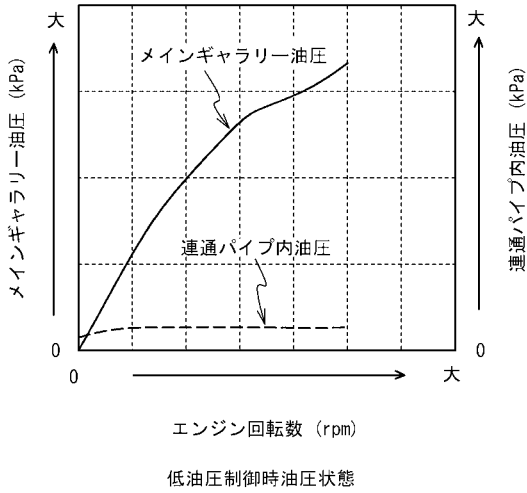
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

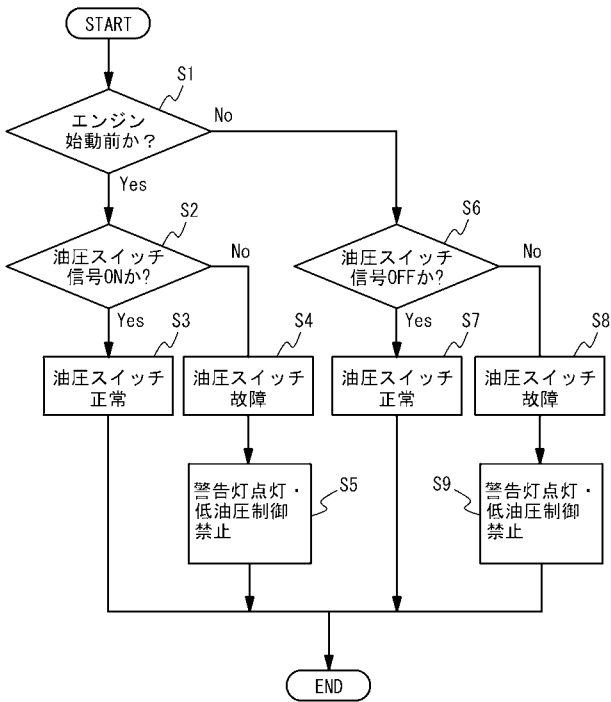


【 図 1 0 】

連通パイプ内の油圧とスイッチ信号との関係

	始動前	始動後(高油圧)
油圧	なし	あり
スイッチ信号	ON	OFF

【 図 1 1 】

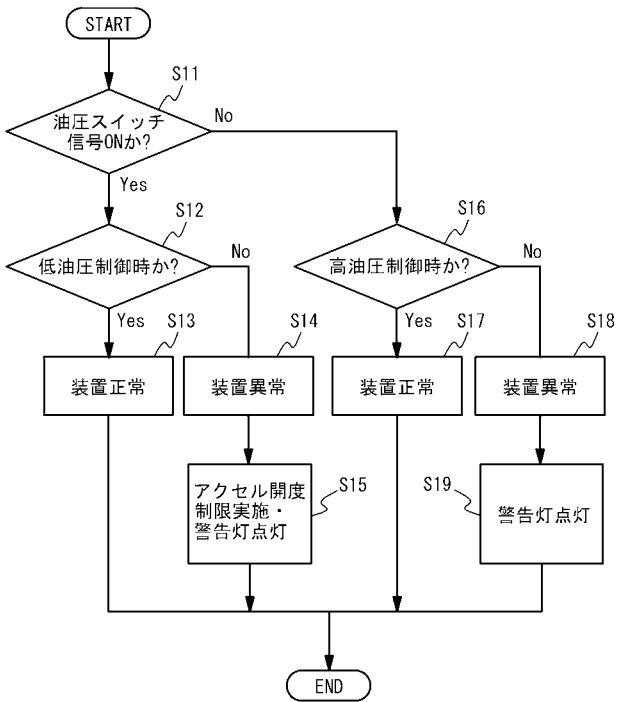


【 図 1 2 】

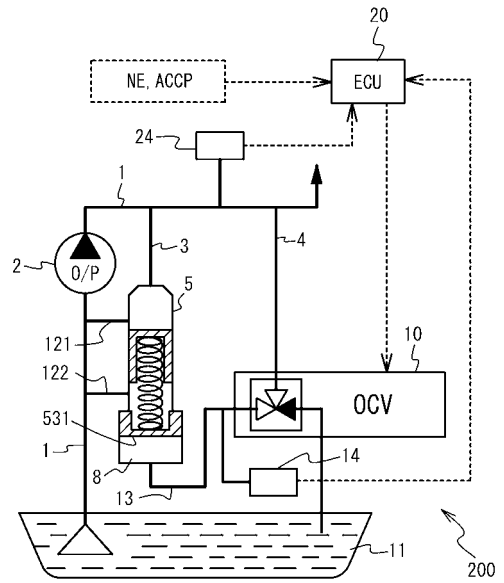
油圧と油圧スイッチの発する信号との関係

	油圧スイッチ	状態	備考
低油圧時	ON	正常	—
	OFF	異常	高油圧に固定=低油圧にならない
高油圧時	OFF	正常	—
	ON	異常	低油圧に固定=高油圧にならない

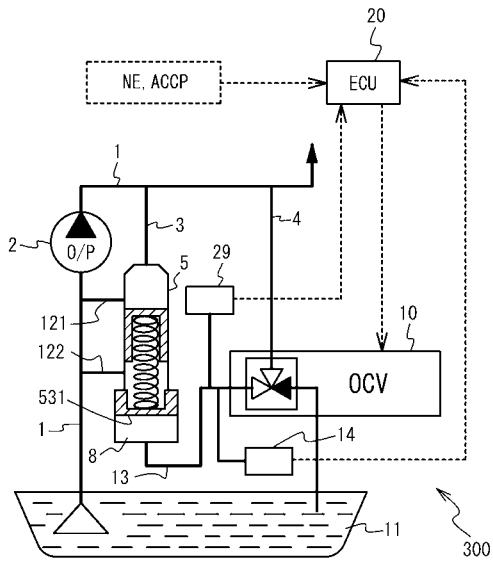
【 図 1 3 】



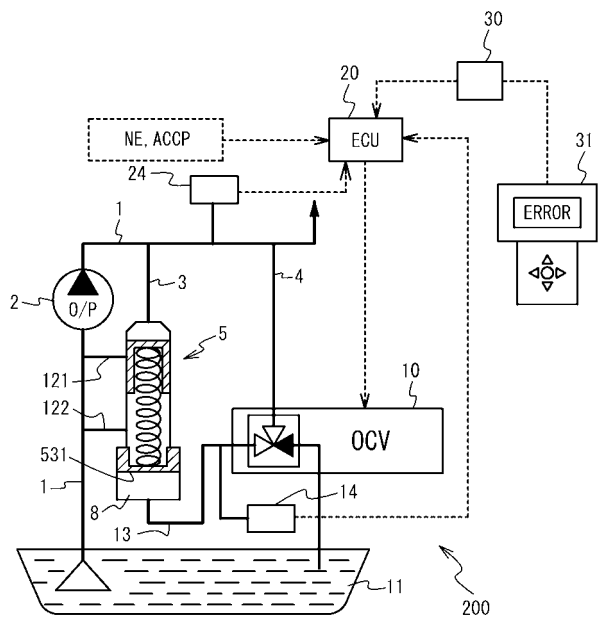
【 図 1 4 】



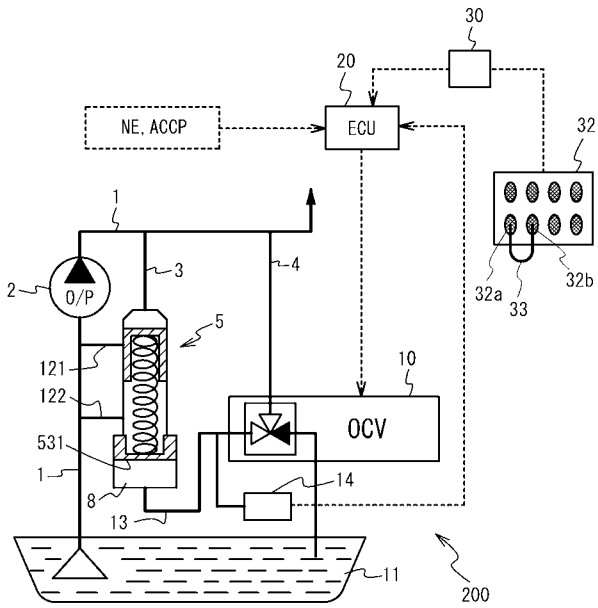
【 図 1 5 】



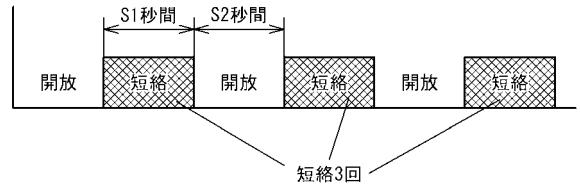
【 図 1 6 】



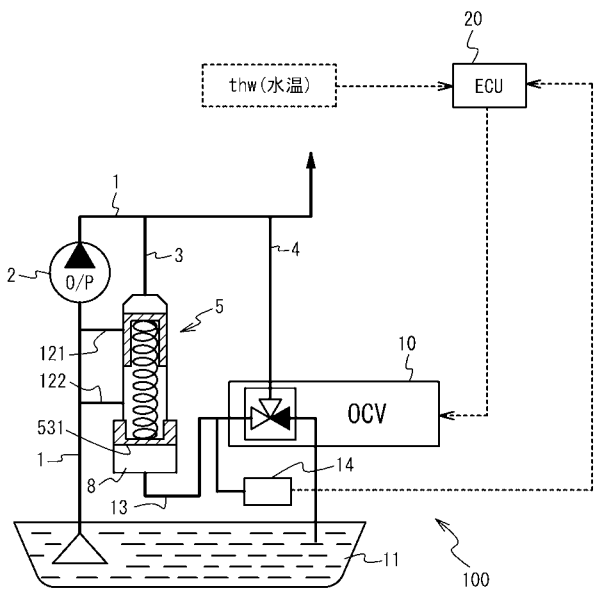
【図17】



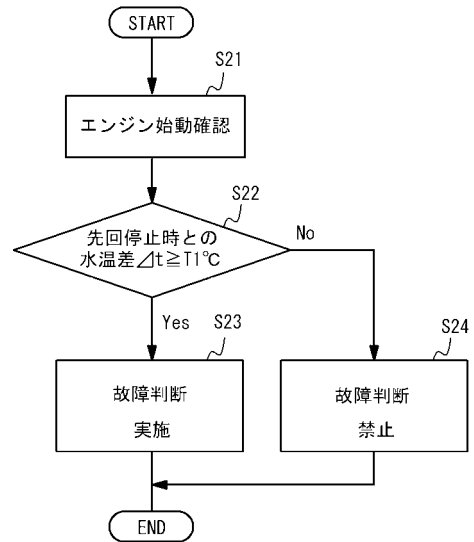
【図18】



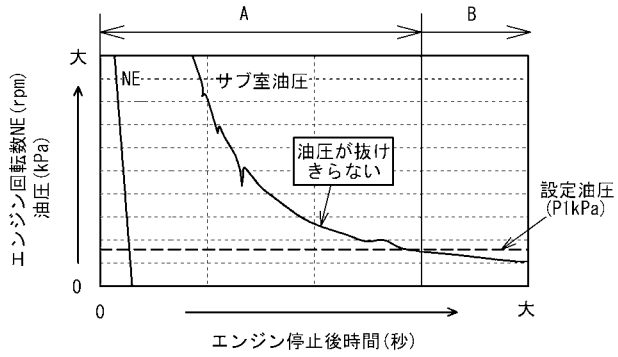
【図19】



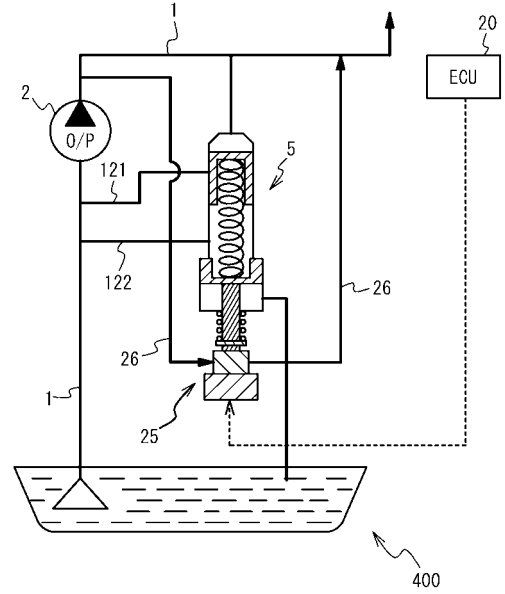
【図20】



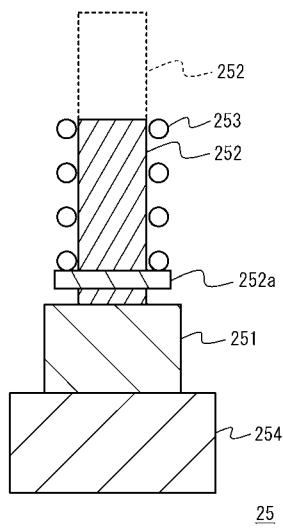
【図 2 1】



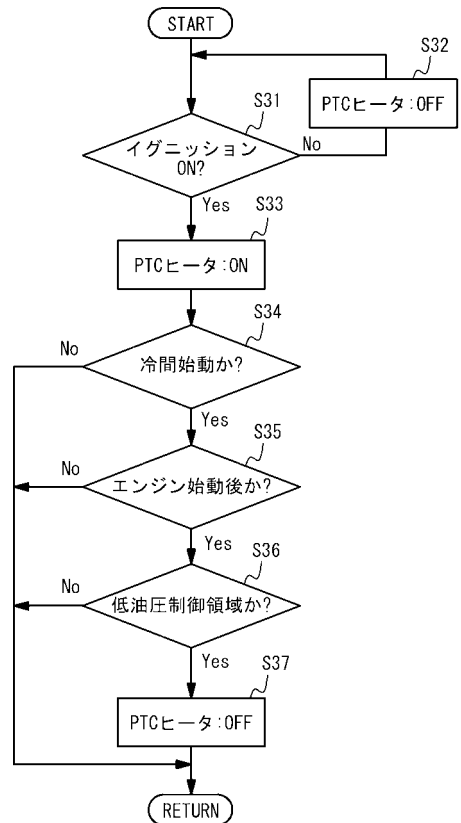
【図 2 2】



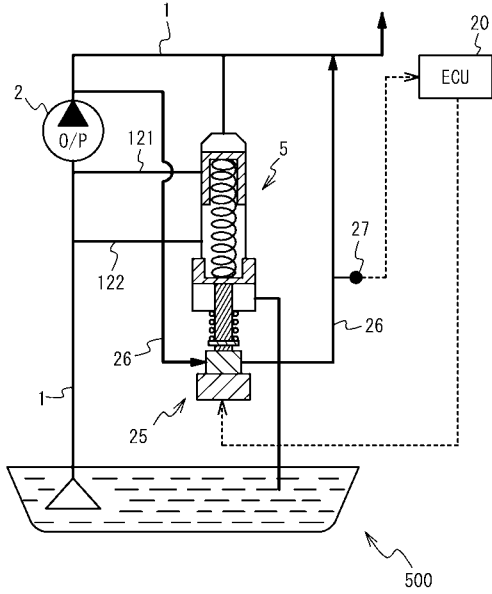
【図 2 3】



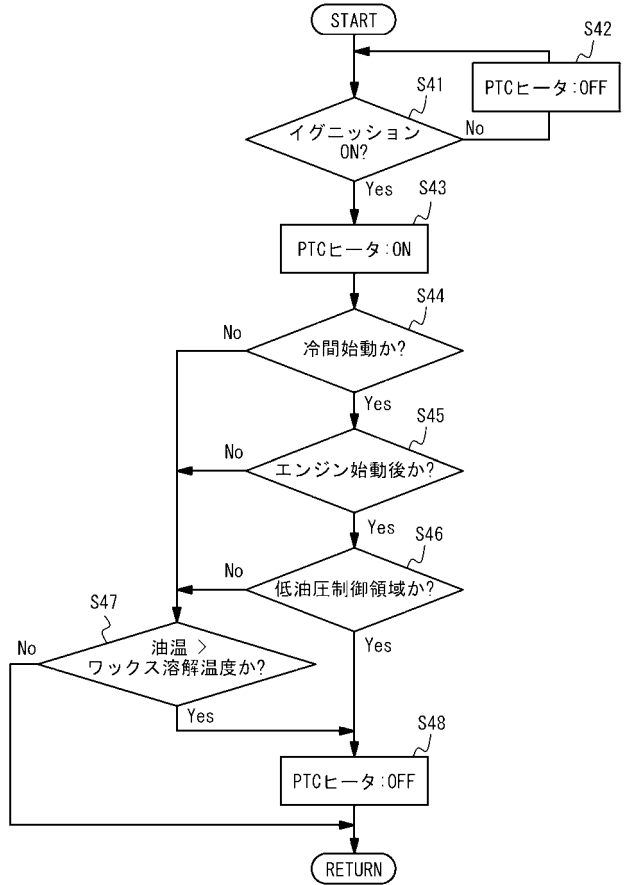
【図 2 4】



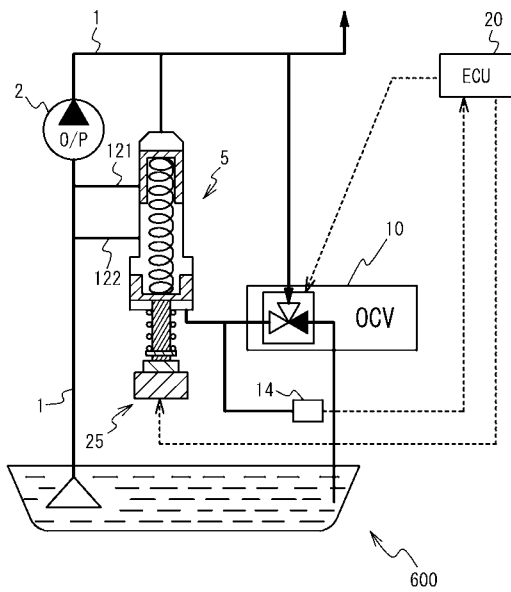
【図 25】



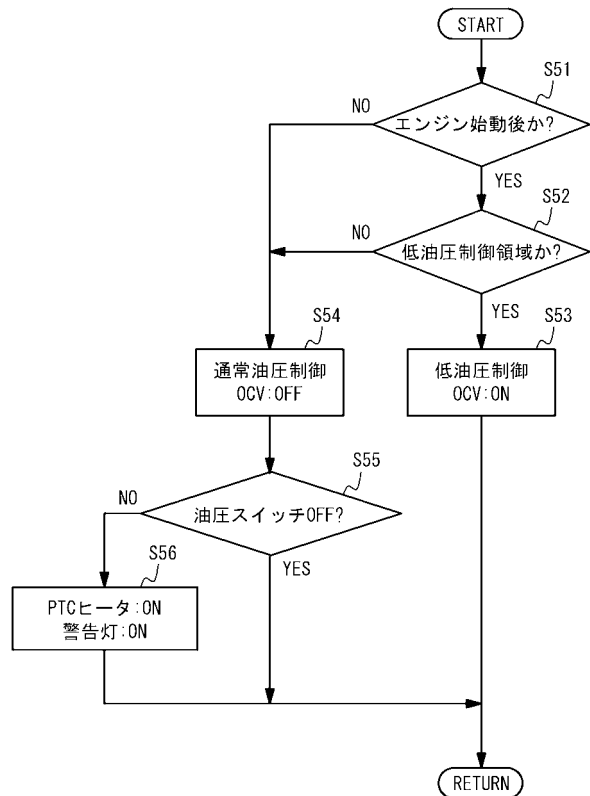
【図 26】



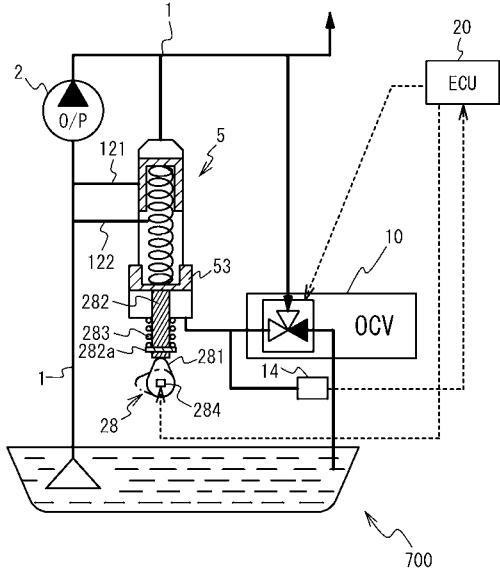
【図 27】



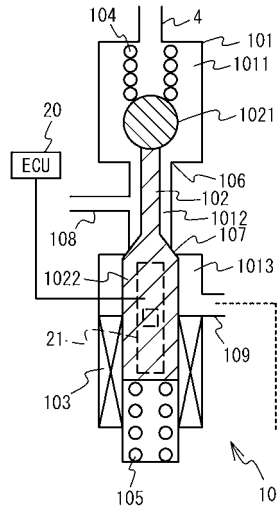
【図 28】



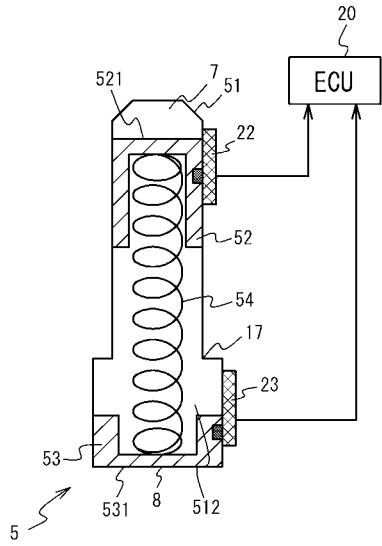
【 図 2 9 】



【 図 3 0 】



【 図 3 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 蟻沢 克彦
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 杉山 敏久
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 山田 賢一
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 細井 章仁
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 道川内 亮
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 古久保 辰巳
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) 3G013 BB14 BB25 BB27 BD47 CA02 CA13 EA06 EA12