

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6576987号
(P6576987)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int.Cl.		F 1
F 1 6 H 61/12	(2010.01)	F 1 6 H 61/12
F 1 6 H 59/72	(2006.01)	F 1 6 H 59/72
F 1 6 H 61/00	(2006.01)	F 1 6 H 61/00

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-155242 (P2017-155242)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成29年8月10日 (2017.8.10)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2019-35427 (P2019-35427A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成31年3月7日 (2019.3.7)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成30年3月28日 (2018.3.28)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100191134
			弁理士 千馬 隆之
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治
		(74) 代理人	100136548
			弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136641
			弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1ポンプと変速機の油圧作動部との間に第2ポンプ及びチェック弁が並列に接続され、前記第1ポンプから前記チェック弁を介して前記油圧作動部に第1オイルを供給するか、又は、前記第1ポンプから供給される前記第1オイルを前記第2ポンプで加圧し、加圧した前記第1オイルを第2オイルとして前記油圧作動部に供給する油圧制御装置において、

前記第1ポンプと前記第2ポンプとの間に設けられ、前記第1ポンプから吐出される第1オイルの圧力を検出する第1油圧センサと、

前記第2ポンプと前記油圧作動部との間に設けられ、前記油圧作動部に供給されるオイルの圧力を検出する第2油圧センサと、

前記第1油圧センサが検出した第1オイルの圧力値と、前記第2油圧センサが検出したオイルの圧力値とを比較することにより、前記第1油圧センサ及び前記第2油圧センサのうち、少なくとも一方の油圧センサの特性異常の発生の有無を判定する比較判定部と、

前記第1ポンプと前記第2ポンプとの間に設けられ、前記第1ポンプから吐出された前記第1オイルを、前記油圧作動部と前記変速機の潤滑系とに分岐して流すライン圧調整バルブと、

を有し、

前記ライン圧調整バルブと前記第2ポンプの間には、前記第1油圧センサ及び前記チェック弁のみが接続されていることを特徴とする油圧制御装置。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 記載の油圧制御装置において、

前記第 1 油圧センサ又は前記第 2 油圧センサで検出された圧力値が所定の範囲から逸脱しているか否かを個別に判定することで、判定対象の前記第 1 油圧センサ又は前記第 2 油圧センサの特性異常の発生の有無を判定する個別判定部をさらに有することを特徴とする油圧制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の油圧制御装置において、

前記比較判定部及び前記個別判定部での各判定結果を用いて、特性異常が発生している油圧センサを確定する特性異常検知部をさらに有することを特徴とする油圧制御装置。

10

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載の油圧制御装置において、

前記比較判定部及び前記個別判定部は、前記第 2 ポンプがアイドル回転数で回転している場合、又は、前記第 2 ポンプが停止している場合に、前記特性異常の発生の有無をそれぞれ判定することを特徴とする油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第 1 ポンプと油圧作動部との間に第 2 ポンプ及びチェック弁が並列に接続され、第 1 ポンプからチェック弁を介して油圧作動部に第 1 オイルを供給するか、又は、第 1 オイルを第 2 ポンプで加圧し、加圧した第 1 オイルを第 2 オイルとして油圧作動部に供給する油圧制御装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

例えば、車両の変速機において、第 1 ポンプ（メカポンプ）と変速機の油圧作動部との間に、第 2 ポンプ（電動ポンプ）とチェック弁とを並列に接続した油圧制御装置が、特許文献 1 に開示されている。この場合、エンジンの始動時に、先ず、第 1 ポンプからチェック弁を介して油圧作動部に第 1 オイルを供給する。その後、第 2 ポンプを駆動させ、第 1 ポンプから供給される第 1 オイルを第 2 ポンプで加圧し、加圧した第 1 オイルを第 2 オイルとして第 2 ポンプから油圧作動部に供給する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 200369 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、油圧作動部に所望の流量及び圧力のオイルを供給するためには、第 1 ポンプから吐出される第 1 オイルの圧力を第 1 油圧センサで検出すると共に、油圧作動部に供給されるオイルの圧力を第 2 油圧センサで検出し、これらの油圧センサで検出された圧力をフィードバック量として、第 2 ポンプをフィードバック制御することが望ましい。この場合、第 1 油圧センサ及び/又は第 2 油圧センサが特性異常を起こしていれば、第 2 ポンプを適切に制御することができない。なお、特性異常とは、第 1 油圧センサ及び/又は第 2 油圧センサが検出した圧力値と、実際の圧力値とが、許容値以上に乖離する状態をいう。

40

【0005】

このような特性異常は、第 1 油圧センサ及び/又は第 2 油圧センサの耐久劣化や製品不良に起因するので、特性異常の発生を検知することは容易ではない。そこで、従来は、油圧制御装置のハード面及びソフト面でのロバスト性を高めることにより、第 2 ポンプの制御に対する特性異常の影響を最小限に留めている。

【0006】

50

本発明は、特許文献1の油圧制御装置をさらに改良したものであり、油圧センサの特性異常の発生を検知することができる油圧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】

本発明は、第1ポンプと変速機の油圧作動部との間に第2ポンプ及びチェック弁が並列に接続され、前記第1ポンプから前記チェック弁を介して前記油圧作動部に第1オイルを供給するか、又は、前記第1ポンプから供給される前記第1オイルを前記第2ポンプで加圧し、加圧した前記第1オイルを第2オイルとして前記油圧作動部に供給する油圧制御装置に関する。

【0008】

そして、上記の目的を達成するため、前記油圧制御装置は、前記第1ポンプと前記第2ポンプとの間に設けられ、前記第1ポンプから吐出される第1オイルの圧力を検出する第1油圧センサと、前記第2ポンプと前記油圧作動部との間に設けられ、前記油圧作動部に供給されるオイルの圧力を検出する第2油圧センサと、前記第1油圧センサが検出した第1オイルの圧力値と、前記第2油圧センサが検出したオイルの圧力値とを比較することにより、前記第1油圧センサ及び前記第2油圧センサのうち、少なくとも一方の油圧センサの特性異常の発生の有無を判定する比較判定部と、前記第1ポンプと前記第2ポンプとの間に設けられ、前記第1ポンプから吐出された前記第1オイルを、前記油圧作動部と前記変速機の潤滑系とに分岐して流すライン圧調整バルブとを有する。前記ライン圧調整バルブと前記第2ポンプとの間には、前記第1油圧センサ及び前記チェック弁のみが接続されている。

10

20

【0009】

これにより、少なくとも一方の油圧センサの特性異常の発生を外部に通知して修理を促す等の対応を取ることが可能となる。

【0010】

また、前記油圧制御装置は、前記第1油圧センサ又は前記第2油圧センサで検出された圧力値が所定の範囲から逸脱しているか否かを個別に判定することで、判定対象の前記第1油圧センサ又は前記第2油圧センサの特性異常の発生の有無を判定する個別判定部をさらに有してもよい。これにより、特性異常を起こしている油圧センサを個別に判定（検知）することができる。

30

【0011】

また、前記油圧制御装置は、前記比較判定部及び前記個別判定部での各判定結果を用いて、特性異常が発生している油圧センサを確定する特性異常検知部をさらに有してもよい。これにより、2つの判定部における判定処理を順に又は同時並行に行うことで、特性異常が発生している油圧センサを速やかに且つ確実に特定（検知）することができる。

【0012】

すなわち、1つの油圧センサの検出結果を用いた判定では、判定精度のバラツキを考慮して、判定処理に用いる閾値範囲を広範囲に設定する必要がある。この結果、比較的大きな特性異常でなければ、正しく判定することが難しくなる。

40

【0013】

これに対して、上記のように、2つの異なる判定手法（2回の特性異常の判定処理）を組み合わせることで特性異常が発生している油圧センサを特定することにより、判定精度のバラツキに応じて設定される閾値範囲を狭めて、比較的小さな特性異常に対しても、正しく判定することが可能になる。

【0014】

また、前記比較判定部及び前記個別判定部は、前記第2ポンプがアイドル回転数で回転している場合、又は、前記第2ポンプが停止している場合に、前記特性異常の発生の有無をそれぞれ判定すればよい。

【0015】

50

この場合には、各油圧センサが正常に動作し、且つ、略同じ性能を有していれば、前記第1油圧センサが検出する第1オイルの圧力は、前記第2油圧センサが検出するオイルの圧力と比較して、油圧回路の圧損分だけ大きな油圧値になる。そのため、前記第2ポンプのアイドル回転時、又は、前記第2ポンプの停止時に、上記の判定処理を実行することにより、当該判定処理の精度を高め、前記特性異常が発生している油圧センサを精度よく確定させることが可能になる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、油圧センサの特性異常の発生を外部に通知して修理を促す等の対応を取ることが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本実施形態に係る油圧制御装置の構成図である。

【図2】図1の油圧制御装置の動作（比較判定部の判定処理）を図示したフローチャートである。

【図3】図1の油圧制御装置の動作（個別判定部の判定処理）を図示したフローチャートである。

【図4】図1の油圧制御装置の動作（特性異常検知部の検知処理）を図示したフローチャートである。

【図5】図2の比較判定部の判定処理が実行されるタイミングを図示したタイミングチャートである。

20

【図6】図2の比較判定部の判定処理が実行されるタイミングを図示したタイミングチャートである。

【図7】図3の個別判定部の判定処理が実行されるタイミングを図示したタイミングチャートである。

【図8】図7の閾値範囲の設定手法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明に係る油圧制御装置について好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。

30

【0019】

[1. 本実施形態の構成]

図1は、本実施形態に係る油圧制御装置10の構成図である。油圧制御装置10は、例えば、無段変速機（CVT）である変速機12を搭載する車両14に適用される。

【0020】

油圧制御装置10は、車両14のエンジン16によって駆動され且つリザーバ18に貯留されたオイル（作動油）を汲み上げて圧送する第1ポンプ（メカポンプ）20を有する。第1ポンプ20の出力側には、第1ポンプ20から圧送されるオイルを第1オイルとして流す油路22が接続されている。油路22の途中には、スプール弁であるライン圧調整バルブ24が設けられている。

40

【0021】

油路22において、ライン圧調整バルブ24の下流側には、出力圧センサ（P1センサ、第1油圧センサ）26が配設されている。出力圧センサ26は、油路22を流れる第1オイルの圧力（第1ポンプ20の出力圧）P1を逐次検出し、検出した出力圧P1を示す検出信号を後述する制御ユニット28に逐次出力する油圧センサである。また、油路22の下流側には、第1ポンプ20よりも小容量の第2ポンプ30が接続されている。

【0022】

第2ポンプ30は、車両14に備わるモータ32の回転によって駆動され、且つ、油路22を介して供給された第1オイルを第2オイルとして出力する電動ポンプである。この場合、第2ポンプ30は、供給された第1オイルを加圧し、加圧した第1オイルを第2オ

50

イルとして圧送可能である。モータ32は、ドライバ34の制御により回転する。ドライバ34は、制御ユニット28から供給される制御信号に基づいてモータ32の駆動を制御する一方で、モータ32の駆動状態（例えば、第2ポンプ30の回転数（回転速度） N_{ep} に応じたモータ32の回転数（回転速度） N_{em} ）を示す信号を制御ユニット28に逐次出力する。第2ポンプ30、モータ32及びドライバ34によって電動ポンプユニット36が構成される。

【0023】

第2ポンプ30の出力側には油路50が接続されている。油路50は、下流側で2つの油路50a、50bに分岐している。一方の油路50aは、レギュレータバルブ52a及び油路54aを介して、変速機12の無段変速機構56を構成するドリブンプーリ56aに接続されている。他方の油路50bは、レギュレータバルブ52b及び油路54bを介して、無段変速機構56を構成するドライブプーリ56bに接続されている。

10

【0024】

2つの油路22、50の間には、チェック弁58が第2ポンプ30と並列に接続されている。チェック弁58は、第2ポンプ30を迂回するように設けられた逆止弁であり、上流側の油路22から下流側の油路50の方向へのオイル（第1オイル）の流通を許容する一方で、下流側の油路50から上流側の油路22の方向へのオイル（第2オイル）の流通を阻止する。

【0025】

また、油路54aには、ドリブンプーリ56aに供給されるオイルの圧力（ドリブンプーリ56aの側圧であるプーリ圧）PDNを検出する油圧センサとしての側圧センサ（第2油圧センサ）62が配設されている。

20

【0026】

油路50から分岐する油路50cの下流側には、CRバルブ64が接続されている。CRバルブ64は、上流側が油路50cに接続され、下流側が油路66を介して2つの制御バルブ68a、68b及びLCCバルブ72に接続されている。CRバルブ64は、減圧弁であって、油路50cから供給されるオイル（第2オイル）を減圧し、減圧したオイルを油路66を介して、各制御バルブ68a、68b及びLCCバルブ72に供給する。

【0027】

各制御バルブ68a、68bは、ソレノイドを有するノーマルオープン型の電磁弁であり、制御ユニット28から制御信号（電流信号）が供給されてソレノイドが通電している間、弁閉状態となり、一方で、ソレノイドが通電していない状態では、弁開状態となる。

30

【0028】

この場合、一方の制御バルブ68aは、ドリブンプーリ56a用のソレノイドバルブであり、弁開状態では、CRバルブ64から油路66を介して供給されたオイルを、油路74aを介してレギュレータバルブ52aに供給する。

【0029】

また、他方の制御バルブ68bは、ドライブプーリ56b用のソレノイドバルブであり、弁開状態では、CRバルブ64から油路66を介して供給されたオイルを、油路74bを介してレギュレータバルブ52bに供給する。

40

【0030】

従って、一方のレギュレータバルブ52aは、制御バルブ68aから油路74aを介して供給されるオイルの圧力をパイロット圧とし、油路50、50aを介して供給されるオイルの圧力（以下、ライン圧PHともいう。）が所定圧以上であれば、弁開状態となり、油路54aを介してドリブンプーリ56aに該オイルを供給する。また、他方のレギュレータバルブ52bは、制御バルブ68bから油路74bを介して供給されるオイルの圧力をパイロット圧とし、油路50、50bを介して供給されるオイルの圧力（ライン圧PH）が所定圧以上であれば、弁開状態となり、油路54bを介してドライブプーリ56bに該オイルを供給する。

【0031】

50

なお、制御バルブ 68 a は、油路 74 a に出力されるオイルの圧力を調整可能である。また、制御バルブ 68 b は、油路 74 b に出力されるオイルの圧力を調整可能である。

【 0032 】

また、油路 66 の下流側にはマニュアルバルブ 80 が接続されている。マニュアルバルブ 80 には、例えば、前進クラッチ 82 が接続されている。すなわち、マニュアルバルブ 80 は、上流側が油路 66 に接続され、下流側が油路 84 を介して前進クラッチ 82 に接続されている。マニュアルバルブ 80 は、スプール弁であって、車両 14 の運転席近傍に設けられたレンジセレクタ 86 を運転者が操作し、P (駐車)、R (後進)、N (ニュートラル)、D (前進、ドライブ) 等のシフトレンジのいずれかを選択したときに、選択されたシフトレンジに応じて、図示しないスプールが軸方向に所定量移動する。これにより、マニュアルバルブ 80 は、油路 66 を介して供給されるオイルを、油路 84 を介して前進クラッチ 82 に供給することで車両 14 の前進方向への走行を可能にする。油路 84 の途中には、該油路 84 に供給されるオイルの圧力 (クラッチ圧) を検出するクラッチ圧センサ 88 が設けられている。

10

【 0033 】

油路 22 からライン圧調整バルブ 24 を介して分岐する油路 90 には、該油路 90 を介して第 1 オイルが供給される低圧系の油圧作動部が接続される。ライン圧調整バルブ 24 は、スプール弁であって、油路 22 を介して第 1 ポンプ 20 と第 2 ポンプ 30 及びチェック弁 58 とを常時連通させる一方で、図示しないスプールの変位によって、油路 22 と油路 90 とを連通させ、該油路 90 に第 1 オイルを流す。

20

【 0034 】

油路 90 の下流側には、TCレギュレータバルブ 104 及び変速機 12 の潤滑系 108 が接続されている。TCレギュレータバルブ 104 は、油路 110 を介してLCCバルブ 72 に接続されると共に、下流側にロックアップクラッチ 112 を内蔵するトルクコンバータ 114 が接続されている。

【 0035 】

LCCバルブ 72 は、ロックアップクラッチ 112 用のソレノイドバルブであり、制御ユニット 28 から制御信号が供給されてソレノイドが通電している間、弁開状態となり、油路 66、110 を連通させ、オイルをTCレギュレータバルブ 104 に供給する。TCレギュレータバルブ 104 は、スプール弁であって、LCCバルブ 72 から油路 110 を介して供給されるオイルの圧力に応じて、図示しないスプールが軸方向に作動することにより、油路 90 を介して供給される第 1 オイルを減圧し、減圧した第 1 オイルをトルクコンバータ 114 及びロックアップクラッチ 112 に供給する。

30

【 0036 】

また、潤滑系 108 は、変速機 12 を構成するベアリングやギヤ等の各種の潤滑対象である。

【 0037 】

油圧制御装置 10 は、エンジン回転数センサ 116、油温センサ 118、車速センサ 120、スロットル開度センサ 124 及び制御ユニット 28 をさらに有する。エンジン回転数センサ 116 は、第 1 ポンプ 20 の回転数 N_{mp} に応じたエンジン 16 のエンジン回転数 N_{ew} を逐次検出し、検出したエンジン回転数 N_{ew} (回転数 N_{mp}) を示す検出信号を制御ユニット 28 に逐次出力する。油温センサ 118 は、第 1 オイル又は第 2 オイルの温度 (油温) T_o を逐次検出し、検出した油温 T_o を示す検出信号を制御ユニット 28 に逐次出力する。車速センサ 120 は、車両 14 の車速 V を逐次検出し、検出した車速 V を示す検出信号を制御ユニット 28 に逐次出力する。スロットル開度センサ 124 は、運転者による図示しないアクセルペダルの操作に応じてスロットルバルブの開度 (スロットル開度) T_H が変化する場合に、スロットル開度 T_H を逐次検出し、検出したスロットル開度 T_H を示す検出信号を制御ユニット 28 に逐次出力する。

40

【 0038 】

制御ユニット 28 は、変速機 12 を制御するTCU (トランスミッション・コントロー

50

ル・ユニット)、又は、エンジン16を制御するECU(エンジン・コントロール・ユニット)として機能するCPU等のマイクロコンピュータである。そして、制御ユニット28は、図示しない記憶部に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、タイマ28a、比較判定部28b、個別判定部28c、特性異常検知部28d、閾値設定部28e及び制御部28fの機能を実現する。

【0039】

タイマ28aは、所定の時点から一定時間計時を行う。比較判定部28bは、出力圧センサ26が検出した出力圧P1と、側圧センサ62が検出した側圧PDNとを比較することにより、出力圧センサ26及び側圧センサ62のうち少なくとも一方の特性異常の発生の有無を判定する。個別判定部28cは、出力圧P1又は側圧PDNが所定の範囲(上限閾値PDNと下限閾値PDNとの間の範囲)から逸脱しているか否かを個別に判定することにより、判定対象の油圧センサ(出力圧センサ26、側圧センサ62)の特性異常の発生の有無を判定する。

10

【0040】

特性異常検知部28dは、比較判定部28b及び個別判定部28cでの各判定結果を用いて、特性異常が発生している油圧センサを確定する。閾値設定部28eは、個別判定部28cでの判定処理に用いる上限閾値PDN及び下限閾値PDNを設定する。制御部28fは、出力圧センサ26が検出した出力圧P1に基づいて、第2ポンプ30を駆動させるモータ32を制御するための制御信号を生成してドライバ34に出力する。

【0041】

なお、無段変速機である変速機12は、周知であるため、その詳細な説明については、省略する。

20

【0042】

[2. 本実施形態の動作]

以上のように構成される本実施形態に係る油圧制御装置10の動作について、図2~図8を参照しながら説明する。ここでは、制御ユニット28による出力圧センサ26及び側圧センサ62に対する特性異常の判定処理について説明する。

【0043】

<2.1 油圧制御装置10の基本的な動作>

上記の判定処理の説明に先立ち、油圧制御装置10の基本的な動作について説明する。この基本的な動作では、主として、リザーバ18から第1ポンプ20等を介して無段変速機構56にオイルを供給する油圧系統の動作について説明する。

30

【0044】

まず、エンジン16の駆動に起因して第1ポンプ20が駆動を開始すると、第1ポンプ20は、リザーバ18のオイルを汲み上げ、汲み上げたオイルを第1オイルとして圧送を開始する。これにより、第1オイルは、ライン圧調整バルブ24を介して油路22を流れる。出力圧センサ26は、油路22を流れる第1オイルの圧力(出力圧)P1を逐次検出し、検出結果を示す信号を制御ユニット28に出力する。また、エンジン回転数センサ116は、エンジン回転数Newを逐次検出し、検出結果を示す信号を制御ユニット28に逐次出力する。

40

【0045】

この場合、モータ32は駆動していないため、油路22を流れる第1オイルは、チェック弁58を介して油路50に流れると共に、油路50、50cを介してCRバルブ64に供給される。CRバルブ64は、供給された第1オイルを減圧し、減圧した第1オイルを油路66を介して制御バルブ68a、68bにそれぞれ供給する。

【0046】

ここで、制御ユニット28から制御バルブ68a、68bのソレノイドに予め制御信号(電流値IDN、IDR)が供給され、制御バルブ68a、68bは、弁閉状態にある。そこで、各ソレノイドへの制御信号の供給を停止すると、制御バルブ68a、68bは、弁閉状態から弁開状態に切り替わる。これにより、制御バルブ68aは、油路74aを介

50

してレギュレータバルブ52aにオイルを供給する。また、制御バルブ68bは、油路74bを介してレギュレータバルブ52bにオイルを供給する。

【0047】

レギュレータバルブ52aは、油路74aを介して供給されたオイルの圧力をパイロット圧とし、第1オイルの圧力(ライン圧PH)が所定圧以上であれば、連通状態となり、該第1オイルを油路54aを介してドリブンプーリ56aに供給する。側圧センサ62は、ドリブンプーリ56aに供給される第1オイルの圧力(側圧でもあるプーリ圧PDN)を逐次検出し、検出結果を示す信号を制御ユニット28に逐次出力する。

【0048】

一方、レギュレータバルブ52bは、油路74bを介して供給されたオイルの圧力をパイロット圧とし、第1オイルの圧力(ライン圧PH)が所定圧以上であれば、連通状態となり、該第1オイルを油路54bを介してドライブプーリ56bに供給する。

10

【0049】

なお、ライン圧調整バルブ24では、油路50を流れる第1オイルを、図示しない油路を介して、該ライン圧調整バルブ24にフィードバックさせ、ライン圧PHによってスプールを変位させることにより、油路22と油路90とを連通させ、第1オイルを潤滑系108等の低圧系に供給する。

【0050】

このように、第1ポンプ20が駆動している状態において、制御ユニット28(の制御部28f)からドライバ34に制御信号を供給すると、該ドライバ34は、制御信号に基づいてモータ32を駆動させ、第2ポンプ30を駆動させる。これにより、第2ポンプ30は、油路22を流れる第1オイルを第2オイルとして出力する。第2オイルは、油路50を流れると共に、油路50cを介してCRバルブ64に供給される。

20

【0051】

そして、第2オイルが油路50を流れ、第2オイルの流量(第2ポンプ30の吐出流量)が第1オイルの流量(第1ポンプ20の吐出流量)を上回ると、チェック弁58では、油路50側のオイルの圧力(ライン圧PH)が油路22側のオイルの圧力(出力圧P1)よりも高くなる。これにより、チェック弁58は弁閉状態となり、第1ポンプ20からチェック弁58及び油路50を介した無段変速機構56等への第1オイルの供給が、第2ポンプ30から油路50を介した無段変速機構56等への第2オイルの供給に切り替わる。この結果、第1オイルの油路50への流通が阻止されると共に、無段変速機構56等に対する第2ポンプ30による第2オイルの圧送が行われる。なお、ドライバ34は、モータ32のモータ回転数Nem(第2ポンプ30の回転数Nep)を示す信号を制御ユニット28に逐次出力する。

30

【0052】

CRバルブ64は、供給された第2オイルを減圧し、減圧した第2オイルを油路66を介して制御バルブ68a、68bにそれぞれ供給する。制御バルブ68aは、弁開状態であるため、油路74aを介してレギュレータバルブ52aにオイルを供給する。また、制御バルブ68bも、弁開状態であるため、油路74bを介してレギュレータバルブ52bにオイルを供給する。

40

【0053】

この結果、レギュレータバルブ52aは、油路74aを介して供給されたオイルの圧力をパイロット圧として、第2オイルをドリブンプーリ56aに供給する。側圧センサ62は、ドリブンプーリ56aに供給される第2オイルの圧力(側圧PDN)を逐次検出して制御ユニット28に出力する。一方、レギュレータバルブ52bは、油路74bを介して供給されたオイルの圧力をパイロット圧とし、第2オイルをドライブプーリ56bに供給する。

【0054】

このように、加圧された第2オイル(PH>P1)がドリブンプーリ56a及びドライブプーリ56bに供給されるので、第1オイルの圧力(出力圧)P1を低下させて、該第

50

1 ポンプ 20 の負荷を軽減させることができる。

【0055】

< 2.2 油圧センサの特性異常の判定処理 >

次に、本実施形態に係る油圧制御装置 10 の特徴的な動作である、制御ユニット 28 による出力圧センサ 26 及び側圧センサ 62 に対する特性異常の判定処理について、図 2 ~ 図 8 を参照しながら説明する。なお、この判定処理は、図 5 ~ 図 7 に示すように、主として、第 2 ポンプ 30 がアイドル回転数 (図 5 ~ 図 7 中、 $0 \leq N_{ep} \leq N_{ep\text{ limit}}$ (アイドル回転数の上限値) の範囲内) で回転している場合、又は、第 2 ポンプ 30 が停止している場合に実行される。

【0056】

前述のように、制御ユニット 28 には、車両 14 内の各センサから検出信号が逐次入力される。図 5 及び図 6 には、油温 T_o 、スロットル開度 TH 、車速 V 、及び、第 2 ポンプ 30 の回転数 N_{ep} の時間変化が図示されている。また、図 5 及び図 6 には、制御ユニット 28 から LCC バルブ 72 のソレノイドへの通電の有無も併せて図示されている。

【0057】

(2.2.1 比較判定部 28b の判定処理 (比較判定処理))

図 2 のステップ S1 において、比較判定部 28b は、出力圧センサ 26 が検出した出力圧 P_1 、及び、側圧センサ 62 が検出した側圧 P_{DN} に対する比較判定処理を行うか否かを実行する。具体的には、比較判定部 28b は、第 2 ポンプ 30 の回転数 N_{ep} が図 5 及び図 6 に示すアイドル回転数の範囲内 ($0 \leq N_{ep} \leq N_{ep\text{ limit}}$) に収まっているか、又は、第 2 ポンプ 30 が停止しているか ($N_{ep} = 0$) 否かを判定する。

【0058】

すなわち、第 1 ポンプ 20 から無段変速機構 56 に至る油圧回路において、出力圧センサ 26 は、側圧センサ 62 の上流側に位置している。そのため、出力圧センサ 26 及び側圧センサ 62 が正常に動作し、且つ、略同じ性能を有していれば、出力圧 P_1 は、側圧 P_{DN} に対して、油圧回路の圧損分だけ大きな油圧値になる。従って、第 2 ポンプ 30 のアイドル回転時、又は、第 2 ポンプ 30 の停止時に、比較判定部 28b での比較判定処理を実行することにより、当該判定処理の精度を高めることができる。また、出力圧 P_1 及び側圧 P_{DN} は、時間経過に対して安定に変化 (一定値を維持) しているため、出力圧 P_1 及び側圧 P_{DN} の検出も容易である。

【0059】

ここで、図 5 の例に対する比較判定処理について説明する。

【0060】

図 5 のように、車両 14 が停車中である場合には、油温 T_o が所定の温度範囲内に維持され、LCC バルブ 72 のソレノイドへの通電がなく ($LCC\ OFF$)、スロットル開度 TH 及び車速 V が 0 に維持されると共に、第 2 ポンプ 30 がアイドル回転数で回転している。この場合、比較判定部 28b は、出力圧 P_1 及び側圧 P_{DN} に対する比較判定処理を行うことが可能と判定し (ステップ S1: YES)、次のステップ S2 に進む。なお、ステップ S1 において、否定的な判定結果となった場合には (ステップ S1: NO)、ステップ S2 以降の処理は行われぬ。

【0061】

ステップ S2 において、まず、タイマ 28a は、ステップ S1 での肯定的な判定結果を受けて、時点 t_1 から時点 t_2 までの所定の時間 T_1 の計時を開始する。次に、比較判定部 28b は、出力圧センサ 26 が検出した出力圧 P_1 から、側圧センサ 62 が検出した側圧 P_{DN} を減算し、油圧差 $P (= P_1 - P_{DN})$ を算出する。前述のように、出力圧センサ 26 は、出力圧 P_1 を逐次検出し、一方で、側圧センサ 62 は、側圧 P_{DN} を逐次検出するので、比較判定部 28b は、油圧差 P を逐次算出する。あるいは、比較判定部 28b は、時点 t_2 における出力圧 P_1 及び側圧 P_{DN} のみを用いて油圧差 P を算出してもよい。なお、図 5 では、油圧差 P の時間変化も併せて図示している。

【0062】

10

20

30

40

50

次に、ステップS3において、比較判定部28bは、油圧差Pの大きさに基づいて、出力圧センサ26及び側圧センサ62の特性異常の発生の有無を判定する。この場合、比較判定部28bは、少なくとも、時点t2での油圧差Pの大きさが所定の範囲内（上限閾値Pと下限閾値Pとの範囲内）に収まっているか否かを判定することにより、出力圧センサ26及び側圧センサ62の特性異常の発生の有無を判定する。

【0063】

この場合、油圧差Pが上限閾値Pと下限閾値Pとの間に収まっていれば（ $P_{min} < P < P_{max}$ ）、比較判定部28bは、出力圧センサ26及び側圧センサ62の特性異常が発生していないと判定し（ステップS3：OK）、制御ユニット28における特性異常の判定処理を終了させる。

10

【0064】

一方、油圧差Pが上限閾値Pを超える場合（ $P > P_{max}$ 、ステップS3：高い）、又は、油圧差Pが下限閾値P未満である場合（ $P < P_{min}$ 、ステップS3：低い）には、比較判定部28bは、出力圧センサ26及び側圧センサ62のうち、少なくとも一方の油圧センサに特性異常が発生していると判定し、特性異常が発生したことを示すフラグ（NGの判定）を立てる。

【0065】

次に、図6の例に対する比較判定処理について説明する。

【0066】

図6の例は、車両14の減速中に比較判定処理を行う場合である。この場合、制御ユニット28からLCCバルブ72のソレノイドへの通電が行われていても（LCON）、油温Toが所定の温度範囲内に維持される一方で、スロットル開度THが0を維持することで車速Vが減速すると共に、第2ポンプ30がアイドル回転数で回転している。

20

【0067】

比較判定部28bは、時点t3で車速Vが所定の範囲（図6では、時点t3での上限閾値Vと時点t6での下限閾値Vとの範囲内）に低下し、その後も時間経過に伴って車速Vが低下している場合には、車両14が減速していると判断する。そして、第2ポンプ30がアイドル回転数で回転している場合、比較判定部28bは、出力圧P1及び側圧PDNに対する比較判定処理を行うことが可能であると判定する（ステップS1：YES）。

30

【0068】

ステップS2において、タイマ28aは、ステップS1での肯定的な判定結果を受けて、時点t4から時点t5までの所定の時間T2（=T1）の計時を開始する。次に、比較判定部28bは、油圧差Pを逐次算出するか、又は、時点t5における油圧差Pのみ算出する。

【0069】

ステップS3において、比較判定部28bは、図5の例と同様に、時点t5での油圧差Pが上限閾値Pと下限閾値Pとの範囲内に収まっているか否かを少なくとも判定することで、出力圧センサ26及び側圧センサ62の特性異常の発生の有無を判定する。

40

【0070】

なお、図2、図5及び図6の比較判定処理では、出力圧センサ26及び側圧センサ62が検出した出力圧P1及び側圧PDNの油圧差Pを算出して判定処理を行うので、どちらか一方又は双方の油圧センサに特性異常が発生していることを検知することはできるが、どちらの油圧センサに特性異常が発生しているのかを特定することはできないことに留意する。すなわち、ステップS3で $P > P_{max}$ である場合（ステップS3：高い）、実際の出力圧P1に対して出力圧センサ26の検出値が高くずれているか、又は、実際の側圧PDNに対して側圧センサ62の検出値が低くずれている可能性がある。また、ステップS3で $P < P_{min}$ である場合（ステップS3：低い）、実際の出力圧P1に対して出力圧センサ26の検出値が低くずれているか、又は、実際の側圧PDNに対して側圧セン

50

サ62の検出値が高くずれている可能性がある。

【0071】

(2.2.2 個別判定部28cの判定処理(個別判定処理))

図3のステップS4において、個別判定部28cは、出力圧センサ26及び側圧センサ62に対して個別に特性異常の判定処理を行うか否かを実行する。具体的には、個別判定部28cは、図2のステップS1と同様に、第2ポンプ30の回転数 Nep が図7に示す $Nep = 0 \sim Nep_{ith}$ のアイドル回転数の範囲内に収まっているか、又は、第2ポンプ30が停止しているか否かを判定する。

【0072】

例えば、図7のように、車両14が停車中であり、油温 To が所定の温度範囲内に維持され、LCCバルブ72のソレノイドへの通電がなく(LC OFF)、スロットル開度TH及び車速Vが0に維持され、第2ポンプ30がアイドル回転数で回転している。この場合、個別判定部28cは、出力圧P1及び側圧PDNに対する個別判定処理を行うことが可能と判定し(ステップS4: YES)、次のステップS5に進む。なお、ステップS4において、否定的な判定結果となった場合には(ステップS4: NO)、ステップS5以降の処理は行われぬ。

10

【0073】

ステップS5において、タイマ28aは、ステップS4での肯定的な判定結果を受けて、時点 $t7$ から時点 $t8$ までの所定の時間 $T3 (= T1 = T2)$ の計時を開始する。次に、個別判定部28cは、例えば、側圧センサ62が検出した側圧PDNが、少なくとも、時点 $t8$ において、所定の範囲内(上限閾値PDN と下限閾値PDN との範囲内)に収まっているか否かを判定することにより、側圧センサ62の特性異常の発生の有無を個別に判定する。

20

【0074】

この場合、側圧PDNが上限閾値PDN と下限閾値PDN との間に収まっていれば($PDN_{min} < PDN < PDN_{max}$)、個別判定部28cは、側圧センサ62の特性異常が発生していないと判定する(ステップS6: OK)。一方、側圧PDNが上限閾値PDN を超える場合($PDN > PDN_{max}$ 、ステップS6: 高い)、又は、側圧PDNが下限閾値PDN 未満である場合($PDN < PDN_{min}$ 、ステップS6: 低い)には、個別判定部28cは、側圧センサ62に特性異常が発生していると判定し、特性異常が発生したことを示すフラグ(NGの判定)を立てる。すなわち、ステップS6で $PDN > PDN_{max}$ である場合(ステップS6: 高い)、実際の側圧PDNに対して側圧センサ62の検出値が高くずれている可能性がある。また、ステップS6で $PDN < PDN_{min}$ である場合(ステップS6: 低い)、実際の側圧PDNに対して側圧センサ62の検出値が低くずれている可能性がある。

30

【0075】

なお、図3及び図7では、側圧PDNに対する判定処理について説明しているが、出力圧P1についても、同様の手法で個別に判定処理を行うことができることは勿論である。

【0076】

また、前述のように、制御ユニット28には、各センサからの検出信号が逐次入力されるので、比較判定部28bによる図2の比較判定処理と、個別判定部28cによる図3の個別判定処理とを同時並行で行うことも可能である。勿論、図2の比較判定処理を実行した後に図3の個別判定処理を実行し、あるいは、図3の個別判定処理を実行した後に図2の比較判定処理を実行することも可能である。

40

【0077】

図8は、図7の例において、閾値設定部28eが行う上限閾値PDN 及び下限閾値PDN の設定手法を図示した説明図である。

【0078】

閾値設定部28eは、まず、制御バルブ68aのソレノイドに供給する制御信号の電流値から側圧PDNのノミナル値(平均値) PDN_n を推定する。側圧PDNは、油温 To

50

等によって変化するため、閾値設定部 28e は、電流値と側圧 P D N とのバラツキに応じたマージン P D N n を設定する。

【 0079 】

次に、閾値設定部 28e は、側圧センサ 62 の検出バラツキを考慮して上限閾値 P D N 及び下限閾値 P D N を設定する。この場合、側圧 P D N の検出値を P D N a とし、この検出値に対する検出誤差範囲を P D N a とすると、閾値設定部 28e は、ノミナル値 P D N n に検出誤差範囲 P D N a を加算した値を上限閾値 P D N として設定する ($P D N = P D N n + P D N a$)。また、閾値設定部 28e は、ノミナル値 P D N n からマージン P D N n 及び検出誤差範囲 P D N a を減算した値を下限閾値 P D N として設定する ($P D N = P D N n - P D N n - P D N a$)。

10

【 0080 】

閾値設定部 28e は、このように設定した上限閾値 P D N 及び下限閾値 P D N を個別判定部 28c に出力し、個別判定部 28c は、入力された上限閾値 P D N 及び下限閾値 P D N を用いて個別判定処理を行う。なお、閾値設定部 28e は、上限閾値 P D N 及び下限閾値 P D N の設定処理に限らず、比較判定部 28b 及び個別判定部 28c の判定処理で用いられる各種の閾値を設定してもよい。

【 0081 】

(2 . 2 . 3 特性異常検知部 28d の検知処理)

図 2 及び図 3 の各判定処理の結果を受けて、特性異常検知部 28d は、図 4 のフローチャートに従って、特性異常が発生している油圧センサを確定する検知処理を実行する。

20

【 0082 】

まず、特性異常検知部 28d は、図 2 のステップ S 3 での特性異常の発生を示す判定結果 (「高い」又は「低い」の判定結果) と、図 3 のステップ S 6 での判定結果 (「OK」、「高い」又は「低い」の判定結果) とを、比較判定部 28b 及び個別判定部 28c からそれぞれ受け取る。

【 0083 】

次に、図 4 のステップ S 7 において、特性異常検知部 28d は、ステップ S 3 の判定結果が、 $P > P$ である「高い」の判定結果であったか否かを判定する。ステップ S 7 で肯定的な判定結果であれば (ステップ S 7 : YES)、次のステップ S 8 に進む。

【 0084 】

ステップ S 8 において、特性異常検知部 28d は、ステップ S 6 の判定結果が、 $P D N > P D N$ である「低い」の判定結果であったか否かを判定する。ステップ S 8 で肯定的な判定結果であれば (ステップ S 8 : YES)、次のステップ S 9 に進む。

30

【 0085 】

ステップ S 9 において、特性異常検知部 28d は、ステップ S 7 の判定結果より、出力圧センサ 26 又は側圧センサ 62 のどちらか一方の特性異常、すなわち、検出された出力圧 P 1 が異常に高いか、又は、検出された側圧 P D N が異常に低いことにより、油圧差 P が大きくなったものと判断する。そして、特性異常検知部 28d は、ステップ S 8 の判定結果より、側圧 P D N が低いので、ステップ S 7 の判定結果も鑑みて、側圧センサ 62 の特性異常の発生を確定させる。

40

【 0086 】

一方、ステップ S 8 で否定的な判定結果であった場合 (ステップ S 8 : NO)、特性異常検知部 28d は、次のステップ S 10 に進む。

【 0087 】

ステップ S 10 において、特性異常検知部 28d は、ステップ S 6 の判定結果が、側圧 P D N が所定の範囲内にある「OK」の判定結果であったか否かを判定する。ステップ S 10 で肯定的な判定結果であれば (ステップ S 10 : YES)、次のステップ S 11 に進む。

【 0088 】

ステップ S 11 において、特性異常検知部 28d は、ステップ S 7 の判定結果より、出

50

力圧センサ 26 又は側圧センサ 62 のどちらか一方の特性異常が発生し、且つ、ステップ S10 の判定結果より、側圧センサ 62 に特性異常が発生していないため、出力圧センサ 26 の特性異常の発生を確定させる。

【0089】

また、ステップ S10 において否定的な判定結果であった場合（ステップ S10：NO）、特性異常検知部 28d は、次のステップ S12 に進む。

【0090】

ステップ S12 において、特性異常検知部 28d は、ステップ S7 の判定結果より、出力圧 P1 が異常に高いか、又は、側圧 PDN が異常に低く、一方で、ステップ S8、S10 の判定結果より、側圧 PDN が高い判定結果である。このような誤判定の結果である場合、特性異常検知部 28d は、出力圧センサ 26 及び側圧センサ 62 の双方とも、特性異常が発生していない（異常なし）とする。

10

【0091】

一方、ステップ S7 で否定的な判定結果であった場合（ステップ S7：NO）、特性異常検知部 28d は、次のステップ S13 に進む。

【0092】

ステップ S13 において、特性異常検知部 28d は、ステップ S8 と同様に、ステップ S6 の判定結果が、 $PDN > PDN$ である「低い」の判定結果であったか否かを判定する。ステップ S13 で肯定的な判定結果であれば（ステップ S13：YES）、次のステップ S14 に進む。

20

【0093】

ステップ S14 において、特性異常検知部 28d は、ステップ S7 の判定結果より、出力圧 P1 が異常に低い、又は、側圧 PDN が異常に高いことで、油圧差 P が小さい判定結果であると共に、ステップ S13 の判定結果より、側圧 PDN が低い判定結果である。このような誤判定の結果である場合、特性異常検知部 28d は、出力圧センサ 26 及び側圧センサ 62 の双方とも、特性異常が発生していない（異常なし）とする。

【0094】

また、ステップ S13 において否定的な判定結果であれば（ステップ S13：NO）、特性異常検知部 28d は、次のステップ S15 に進む。

【0095】

ステップ S15 において、特性異常検知部 28d は、ステップ S10 と同様に、ステップ S6 の判定結果が、側圧 PDN が所定の範囲内にある「OK」の判定結果であったか否かを判定する。ステップ S15 で肯定的な判定結果であれば（ステップ S15：YES）、次のステップ S16 に進む。

30

【0096】

ステップ S16 において、特性異常検知部 28d は、ステップ S7 の判定結果より、出力圧 P1 が異常に低い、又は、側圧 PDN が異常に高いことで、油圧差 P が小さい判定結果であると共に、ステップ S15 の判定結果より側圧 PDN が所定の範囲内である旨の判定結果であるため、出力圧センサ 26 の特性異常の発生を確定させる。

【0097】

ステップ S15 において否定的な判定結果であった場合（ステップ S15：NO）、特性異常検知部 28d は、次のステップ S17 に進む。

40

【0098】

ステップ S17 において、特性異常検知部 28d は、ステップ S7 の判定結果より、出力圧 P1 が異常に低い、又は、側圧 PDN が異常に高いことで、油圧差 P が小さい判定結果であると共に、ステップ S15 の判定結果より側圧 PDN が「高い」の判定結果であるため、側圧センサ 62 の特性異常の発生を確定させる。

【0099】

[3 . 本実施形態の効果]

以上説明したように、本実施形態に係る油圧制御装置 10 によれば、制御ユニット 28

50

の比較判定部 28 b は、出力圧センサ 26 が検出した出力圧 P 1 と、側圧センサ 62 が検出した側圧 P D N とを比較することにより、少なくとも一方の油圧センサの特性異常の発生の有無を判定する。これにより、少なくとも一方の油圧センサの特性異常の発生を外部に通知して修理を促す等の対応を取ることが可能となる。

【0100】

また、制御ユニット 28 の個別判定部 28 c は、出力圧 P 1 及び側圧 P D N が所定の範囲から逸脱しているか否かを個別に判定する。これにより、判定対象の出力圧センサ 26 又は側圧センサ 62 の特性異常の発生の有無が判定されるので、特性異常を起こしている油圧センサを個別に検知(判定)することができる。

【0101】

さらに、制御ユニット 28 の特性異常検知部 28 d は、比較判定部 28 b 及び個別判定部 28 c での各判定結果を用いて、特性異常が発生している油圧センサを確定する。これにより、2つの判定部において判定処理が順に又は同時並行に行われる場合に、特性異常が発生している油圧センサを速やかに且つ確実に特定(検知)することができる。

【0102】

すなわち、1つの油圧センサの検出結果を用いた判定では、判定精度のバラツキを考慮して、判定処理に用いる閾値範囲を広範囲に設定する必要がある。この結果、比較的大きな特性異常でなければ、正しく判定することが難しくなる。

【0103】

これに対して、上記のように、2つの異なる判定手法(2回の特性異常の判定処理)を組み合わせると特性異常が発生している油圧センサを特定することにより、判定精度のバラツキに応じて設定される閾値範囲を狭めて、比較的小さな特性異常に対しても、正しく判定することが可能になる。

【0104】

また、比較判定部 28 b 及び個別判定部 28 c は、第2ポンプ 30 がアイドル回転数で回転している場合、又は、第2ポンプ 30 が停止している場合に、特性異常の発生の有無をそれぞれ判定する。

【0105】

出力圧センサ 26 及び側圧センサ 62 が正常に動作し、且つ、略同じ性能を有していれば、出力圧 P 1 は、側圧 P D N と比較して、油圧回路の圧損分だけ大きな油圧値になる。そのため、油圧差 P が比較的大きい、第2ポンプ 30 のアイドル回転時、又は、第2ポンプ 30 の停止時に、各判定処理を実行することにより、各判定処理の精度を高め、特性異常が発生している油圧センサを精度よく確定させることが可能になる。

【0106】

なお、本発明は、上述の実施形態に限らず、この明細書の記載内容に基づき、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【符号の説明】

【0107】

- 10 ... 油圧制御装置
- 12 ... 変速機
- 14 ... 車両
- 16 ... エンジン
- 18 ... リザーバ
- 20 ... 第1ポンプ
- 22、50、50 a ~ 50 c、54 a、54 b、66、74 a、74 b、84、90、110 ... 油路
- 24 ... ライン圧調整バルブ
- 26 ... 出力圧センサ
- 28 ... 制御ユニット
- 28 a ... タイマ
- 28 b ... 比較判定部
- 28 c ... 個別判定部
- 28 d ... 特性異常検知部
- 28 e ... 閾値設定部
- 28 f ... 制御部
- 30 ... 第2ポンプ
- 32 ... モータ
- 34 ... ドライバ
- 36 ... 電動ポンプユニット
- 52 a、52 b ... レギュレータバルブ

10

20

30

40

50

- 5 6 ... 無段変速機構
- 5 6 b ... ドライブプーリ
- 6 2 ... 側圧センサ
- 6 8 a、6 8 b ... 制御バルブ
- 8 0 ... マニュアルバルブ
- 8 6 ... レンジセクタ
- 1 0 4 ... TCレギュレータバルブ
- 1 1 2 ... ロックアップクラッチ
- 1 1 6 ... エンジン回転数センサ
- 1 2 0 ... 車速センサ

- 5 6 a ... ドリブンプーリ
- 5 8 ... チェック弁
- 6 4 ... CRバルブ
- 7 2 ... LCCバルブ
- 8 2 ... 前進クラッチ
- 8 8 ... クラッチ圧センサ
- 1 0 8 ... 潤滑系
- 1 1 4 ... トルクコンバータ
- 1 1 8 ... 油温センサ
- 1 2 4 ... スロットル開度センサ

【図1】

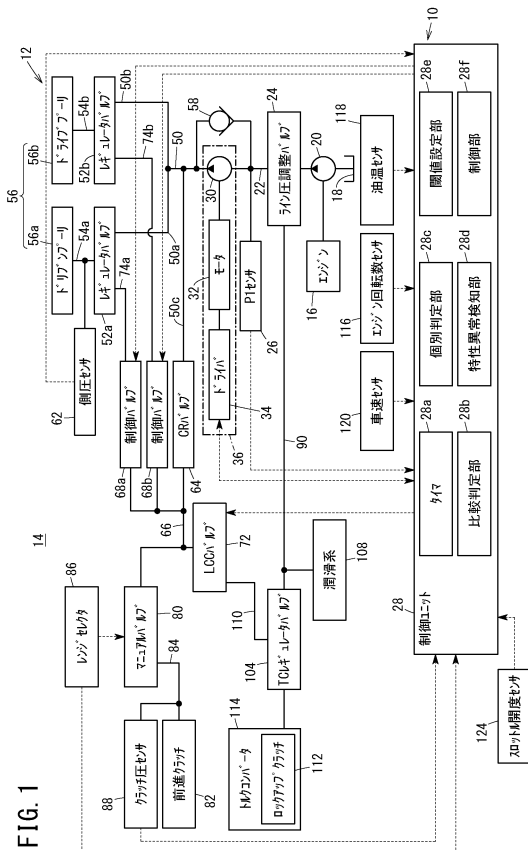


FIG. 1

【図2】

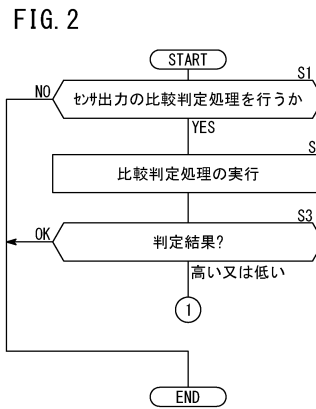
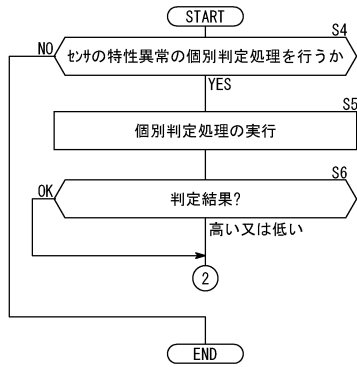


FIG. 2

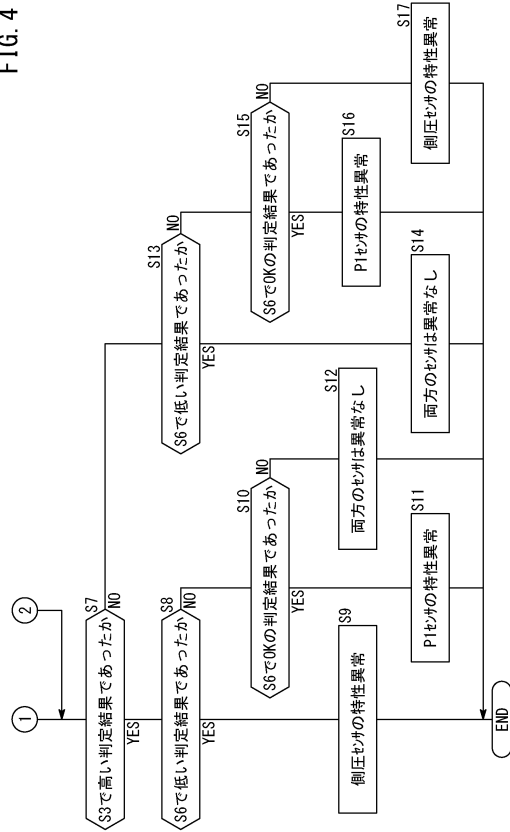
【 図 3 】

FIG. 3



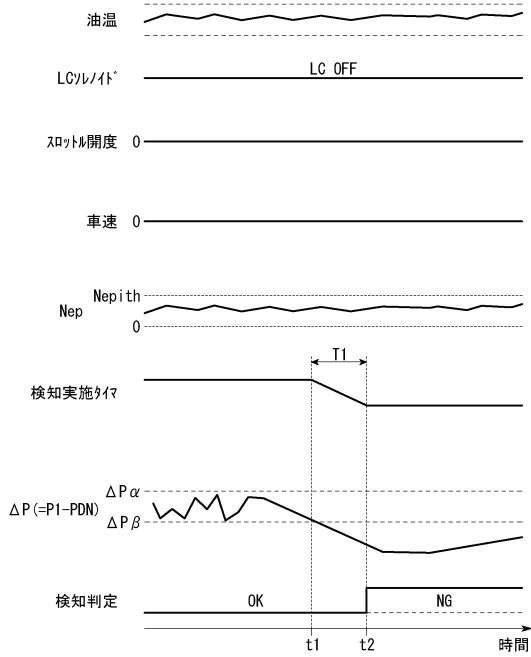
【 図 4 】

FIG. 4



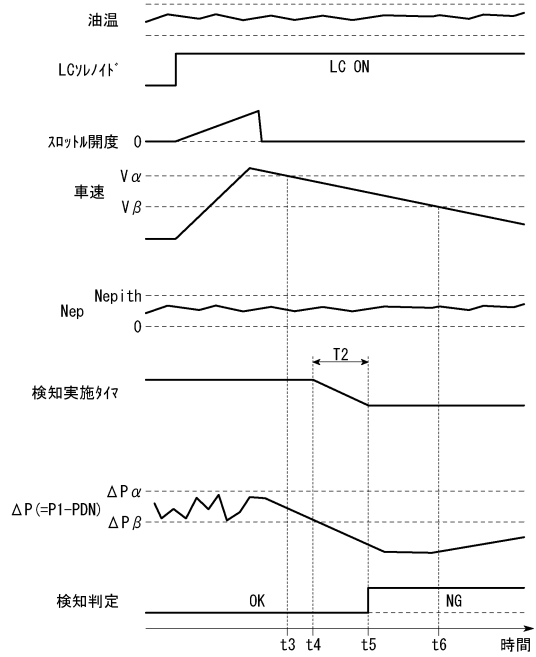
【 図 5 】

FIG. 5



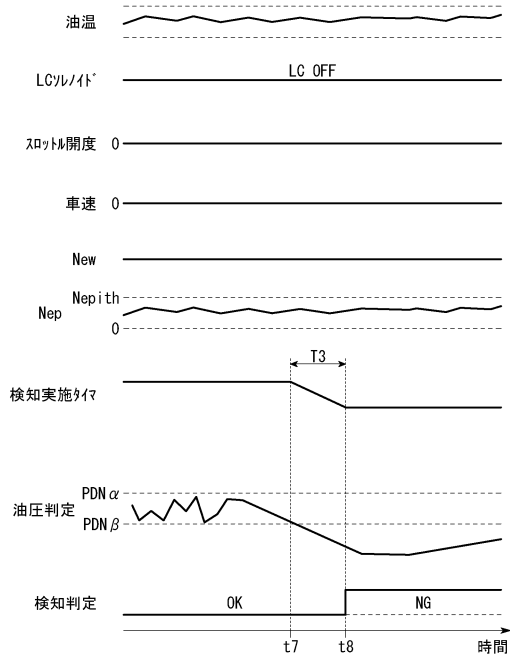
【 図 6 】

FIG. 6



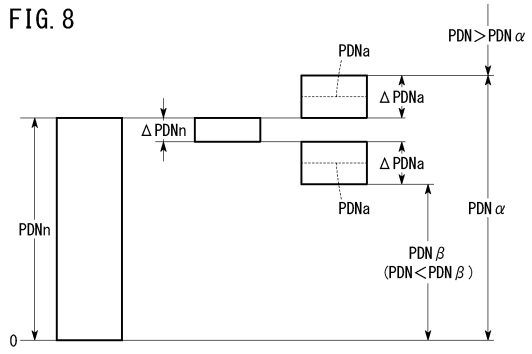
【 図 7 】

FIG. 7



【 図 8 】

FIG. 8



フロントページの続き

(74)代理人 100180448

弁理士 関口 亨祐

(74)代理人 100169225

弁理士 山野 明

(72)発明者 原田 雅道

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 西山 恵以地

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 中島 亮

(56)参考文献 国際公開第2014/097345(WO, A1)

特開2010-169210(JP, A)

特開2017-101765(JP, A)

特開2005-351426(JP, A)

特開2015-200369(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 59/00 - 61/12

F16H 61/16 - 61/24

F16H 61/66 - 61/70

F16H 63/40 - 63/50