

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7538941号
(P7538941)

(45)発行日 令和6年8月22日(2024.8.22)

(24)登録日 令和6年8月14日(2024.8.14)

(51)国際特許分類 F I
F 1 6 H 61/12 (2010.01) F 1 6 H 61/12

請求項の数 8 (全14頁)

(21)出願番号	特願2023-503748(P2023-503748)	(73)特許権者	000231350 ジャトコ株式会社 静岡県富士市今泉700番地の1
(86)(22)出願日	令和4年2月24日(2022.2.24)	(73)特許権者	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
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/007484	(74)代理人	110002468 弁理士法人後藤特許事務所
(87)国際公開番号	WO2022/186024	(72)発明者	村住 太郎 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャ トコ株式会社内
(87)国際公開日	令和4年9月9日(2022.9.9)	(72)発明者	田坂 創 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャ トコ株式会社内
審査請求日	令和5年8月25日(2023.8.25)	(72)発明者	岩堂 圭介
(31)優先権主張番号	特願2021-35861(P2021-35861)		
(32)優先日	令和3年3月5日(2021.3.5)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両の制御装置、車両の制御方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動輪を駆動する第1駆動源によって駆動される第1オイルポンプと、第2駆動源によって駆動される第2オイルポンプと、を有する自動変速機を備えた車両を制御する制御装置であって、

前記第1駆動源を始動したときと、前記第1駆動源の始動後に前記第2オイルポンプが駆動されていない時間が所定時間以上続いたときと、に前記第2オイルポンプを駆動させ、

前記第1駆動源を始動したときの前記第2オイルポンプの駆動時間は、前記第2オイルポンプが駆動されていない時間が前記所定時間以上続いたときの駆動時間よりも長い、車両の制御装置。

【請求項2】

請求項1に記載の車両の制御装置であって、
前記第1駆動源は、エンジンである、
車両の制御装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の車両の制御装置であって、
前記第2駆動源は、モータである、
車両の制御装置。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか1つに記載の車両の制御装置であって、

10

20

前記第 1 駆動源を始動したときの前記第 2 オイルポンプの駆動中に、前記第 2 オイルポンプの状態診断を実行する、
車両の制御装置。

【請求項 5】

駆動輪を駆動する第 1 駆動源によって駆動される第 1 オイルポンプと、第 2 駆動源によって駆動される第 2 オイルポンプと、を有する自動変速機を備えた車両を制御する制御方法であって、

前記第 1 駆動源を始動したときと、前記第 1 駆動源の始動後に前記第 2 オイルポンプが駆動されていない時間が所定時間以上続いたときと、に前記第 2 オイルポンプを駆動させ、

前記第 1 駆動源を始動したときの前記第 2 オイルポンプの駆動時間は、前記第 2 オイルポンプが駆動されていない時間が前記所定時間以上続いたときの駆動時間よりも長い、
車両の制御方法。

10

【請求項 6】

請求項 5 に記載の車両の制御方法であって、

前記第 1 駆動源を始動したときの前記第 2 オイルポンプの駆動中に、前記第 2 オイルポンプの状態診断を実行する、
車両の制御方法。

【請求項 7】

駆動輪を駆動する第 1 駆動源によって駆動される第 1 オイルポンプと、第 2 駆動源によって駆動される第 2 オイルポンプと、を有する自動変速機を備えた車両のコンピュータが実行可能なプログラムであって、

20

前記第 1 駆動源を始動したときと、前記第 1 駆動源の始動後に前記第 2 オイルポンプが駆動されていない時間が所定時間以上続いたときと、に前記第 2 オイルポンプを駆動させる手順を前記コンピュータに実行させ、

前記第 1 駆動源を始動したときの前記第 2 オイルポンプの駆動時間は、前記第 2 オイルポンプが駆動されていない時間が前記所定時間以上続いたときの駆動時間よりも長い、
プログラム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のプログラムであって、

前記第 1 駆動源を始動したときの前記第 2 オイルポンプの駆動中に、前記第 2 オイルポンプの状態診断を実行する手順、
を前記コンピュータに実行させるプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制御装置、車両の制御方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、所定時間毎に電動オイルポンプの異常判定を実行し、異常発生の回数が所定回数を超えると電動オイルポンプに故障が発生したと判定するハイブリッド車両用自動変速機の制御装置が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第 2013/140696 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、電動オイルポンプの状態診断を所定時間毎に実行すると、電動オイルポンプの駆動要求がない状態でも電動オイルポンプを駆動することになり、運転者に違和感

50

を与える可能性がある。これに対して、電動オイルポンプを駆動したタイミングで状態診断を実行することが考えられるが、その場合は、駆動要求がないと状態診断を実行できない。

【0005】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたもので、運転者に与える違和感を低減しつつ電動オイルポンプの状態診断を実行できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様によれば、駆動輪を駆動する第1駆動源によって駆動される第1オイルポンプと、第2駆動源によって駆動される第2オイルポンプと、を有する自動変速機を備えた車両を制御する制御装置であって、前記第1駆動源を始動したときと、前記第1駆動源の始動後に前記第2オイルポンプが駆動されていない時間が所定時間以上続いたときと、に前記第2オイルポンプを駆動させ、前記第1駆動源を始動したときの前記第2オイルポンプの駆動時間は、前記第2オイルポンプが駆動されていない時間が前記所定時間以上続いたときの駆動時間よりも長い、車両の制御装置が提供される。

10

【0007】

本発明の別の態様によれば、駆動輪を駆動する第1駆動源によって駆動される第1オイルポンプと、第2駆動源によって駆動される第2オイルポンプと、を有する自動変速機を備えた車両を制御する制御装置であって、前記第1駆動源を始動したときと、前記第1駆動源の始動後に前記第2オイルポンプが駆動されていない時間が所定時間以上続いたときと、に前記第2オイルポンプを駆動させ、前記第1駆動源を始動したときの前記第2オイルポンプの駆動中に、前記第2オイルポンプの状態診断を実行する、車両の制御装置が提供される。

20

【発明の効果】

【0008】

これらの態様では、第1駆動源を始動したときの第2オイルポンプの駆動中に、第2オイルポンプの状態診断を実行し、且つ、完了させることができる。また、第1駆動源を始動したときに第2オイルポンプの状態診断を実行することで、その後に第2オイルポンプの状態診断を実行する必要がなくなる。そのため、第2オイルポンプが駆動されていない時間が所定時間以上続いたときの第2オイルポンプの駆動時間を、第2オイルポンプの状態診断を実行するために長くする必要がなく、第2オイルポンプを駆動した際に運転者に与える違和感を低減できる。よって、これらの態様によれば、運転者に与える違和感を低減しつつ電動オイルポンプの状態診断を実行できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る制御装置を備える車両の概略構成図である。

【図2】図2は、第1エア抜き処理の内容を示すフローチャートである。

【図3】図3は、電動オイルポンプが正常判定される様子を示すタイムチャートである。

【図4】図4は、電動オイルポンプが異常判定される様子を示すタイムチャートである。

【図5】図5は、電動オイルポンプの状態診断が中止される様子を示すタイムチャートである。

40

【図6】図6は、第2エア抜き処理の内容を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。

【0011】

図1は、車両100の概略構成図である。車両100は、第1駆動源としてのエンジンENGと、トルクコンバータTCと、前後進切替機構SWMと、バリエータVAと、制御装置としてのコントローラ2と、を備える。車両100では、自動変速機TMがトルクコンバータTCと、前後進切替機構SWMと、バリエータVAと、を有するベルト無段変速

50

機とされる。

【 0 0 1 2 】

エンジン E N G は、車両 1 0 0 の駆動源を構成する。エンジン E N G は、例えば、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンである。エンジン E N G の動力は、トルクコンバータ T C、前後進切替機構 S W M、バリエータ V A を介して駆動輪 D W へと伝達される。換言すれば、トルクコンバータ T C、前後進切替機構 S W M、バリエータ V A は、エンジン E N G と駆動輪 D W とを結ぶ動力伝達経路に設けられる。

【 0 0 1 3 】

トルクコンバータ T C は、流体を介して動力を伝達する。トルクコンバータ T C では、ロックアップクラッチ L U を締結することで、動力伝達効率が高められる。

10

【 0 0 1 4 】

前後進切替機構 S W M は、エンジン E N G とバリエータ V A とを結ぶ動力伝達経路に設けられる。前後進切替機構 S W M は、入力される回転の回転方向を切り替えることで車両 1 0 0 の前後進を切り替える。前後進切替機構 S W M は、前進 (D) レンジ選択の際に係合される前進クラッチ F W D / C と、リバース (R) レンジ選択の際に係合される後進ブレーキ R E V / B と、を備える。前進クラッチ F W D / C 及び後進ブレーキ R E V / B を解放すると、自動変速機 T M がニュートラル状態、つまり動力遮断状態になる。

【 0 0 1 5 】

バリエータ V A は、プライマリプリー P R I と、セカンダリプリー S E C と、プライマリプリー P R I 及びセカンダリプリー S E C に巻き掛けられたベルト B L T と、を有するベルト無段変速機構を構成する。プライマリプリー P R I には、プライマリプリー P R I の油圧であるプライマリプリー圧が、セカンダリプリー S E C には、セカンダリプリー S E C の油圧であるセカンダリプリー圧が、後述する油圧制御回路 1 からそれぞれ供給される。

20

【 0 0 1 6 】

自動変速機 T M は、第 1 オイルポンプとしてのメカニカルオイルポンプ M P と、第 2 オイルポンプとしての電動オイルポンプ E P と、第 2 駆動源としてのモータ M と、メカニカルオイルポンプ M P の吐出口側に設けられたチェックバルブ 4 0 と、電動オイルポンプ E P の吐出口側に設けられたチェックバルブ 5 0 と、をさらに有して構成される。メカニカルオイルポンプ M P は、ストレーナ 6 1 及び油路 6 2 を介してリザーバ (オイルパン) 7 0 から作動油を吸い上げて油圧制御回路 1 に作動油を圧送する。メカニカルオイルポンプ M P は、エンジン E N G の動力によって駆動される。電動オイルポンプ E P は、モータ M の動力によって駆動される。電動オイルポンプ E P は、メカニカルオイルポンプ M P とともに、或いは単独で駆動され、ストレーナ 6 3 及び油路 6 4 を介してリザーバ 7 0 から作動油を吸い上げて油圧制御回路 1 に作動油を圧送する。電動オイルポンプ E P は、メカニカルオイルポンプ M P に対して補助的に設けられる。電動オイルポンプ E P はモータ M を有して構成されると把握されてもよい。チェックバルブ 4 0 は、メカニカルオイルポンプ M P から油圧制御回路 1 へ向かう作動油の流れを許容し、逆流を防止する。チェックバルブ 5 0 は、電動オイルポンプ E P から油圧制御回路 1 へ向かう作動油の流れを許容し、逆流を防止する。

30

40

【 0 0 1 7 】

自動変速機 T M は、油圧制御回路 1 をさらに備える。油圧制御回路 1 は、複数の流路、複数の油圧制御弁で構成され、メカニカルオイルポンプ M P や電動オイルポンプ E P から供給される作動油の圧力を調圧して自動変速機 T M の各部位に供給する。

【 0 0 1 8 】

コントローラ 2 は、中央演算装置 (C P U)、読み出し専用メモリ (R O M)、ランダムアクセスメモリ (R A M) 及び入出力インタフェース (I / O インタフェース) を備えたマイクロコンピュータで構成される。コントローラ 2 は、C P U が R O M に記憶されたプログラムを読み出して実行することで各種の処理を行う。コントローラ 2 は、複数のマイクロコンピュータで構成することも可能である。具体的には、コントローラ 2 は、自動

50

変速機 T M を制御する A T C U、シフトレンジを制御する S C U、エンジン E N G を制御する E C U、等によって構成することもできる。

【 0 0 1 9 】

コントローラ 2 は、各種センサ等から入力される信号に基づき、エンジン E N G、油圧制御回路 1、モータ M 等の動作を制御する。油圧制御回路 1 は、コントローラ 2 からの指示に基づき、ロックアップクラッチ L U、前進クラッチ F W D / C、後進ブレーキ R E V / B、プライマリプーリ P R I、セカンダリプーリ S E C 等の油圧制御を行う。

【 0 0 2 0 】

ところで、車両 1 0 0 は、イグニッション電源が O F F の状態では、メカニカルオイルポンプ M P 及び電動オイルポンプ E P が作動しない。そのため、例えば、車両 1 0 0 が自宅の駐車場で長時間駐車された場合等は、自動変速機 T M 内の油路等から作動油が抜け落ちてしまう。

10

【 0 0 2 1 】

ここで、車両 1 0 0 を走行させる際は、エンジン E N G を作動させるので、エンジン E N G によってメカニカルオイルポンプ M P が駆動されて各部に作動油が充填される。しかしながら、上述したように、電動オイルポンプ E P と油圧制御回路 1 との間にはチェックバルブ 5 0 が設けられるので、チェックバルブ 5 0 よりも電動オイルポンプ E P 側の油路には作動油が充填されない。そのため、電動オイルポンプ E P の駆動要求があった場合に、電動オイルポンプ E P から油圧制御回路 1 への作動油の供給に遅れが生じる可能性がある。

20

【 0 0 2 2 】

これに対して、エンジン E N G を始動したときに、電動オイルポンプ E P を駆動させてチェックバルブ 5 0 よりも電動オイルポンプ E P 側の油路（チェックバルブ 5 0 よりも上流側の油路）に作動油を充填するエア抜き処理を実行することが考えられる。しかしながら、エア抜き処理を実行しても、その後に電動オイルポンプ E P が駆動されていない状態が続くと、チェックバルブ 5 0 よりも電動オイルポンプ E P 側の油路から作動油が抜け落ちてしまう。

【 0 0 2 3 】

そこで、本実施形態のコントローラ 2 は、エンジン E N G を始動したときと、エンジン E N G の始動後に電動オイルポンプ E P が駆動されていない時間が所定時間以上続いたときとに、電動オイルポンプ E P を駆動させてチェックバルブ 5 0 よりも電動オイルポンプ E P 側の油路に作動油を充填するエア抜き処理を実行する。

30

【 0 0 2 4 】

なお、アイドルストップを実行してエンジン E N G を再始動する場合は、エンジン E N G を始動してすぐに走行を開始することが多い。そのため、アイドルストップを実行してエンジン E N G を再始動する場合には、イグニッション電源が O N になって最初のエンジン E N G の始動時と同様の電動オイルポンプ E P のエア抜き処理は行わない。すなわち、本実施形態において、「エンジン E N G を始動する」とは、車両 1 0 0 のイグニッション電源が O N になってから最初にエンジン E N G を始動することであり、アイドルストップを実行してエンジン E N G を再始動することは、「エンジン E N G を始動する」ことには含まれない。

40

【 0 0 2 5 】

また、本実施形態のコントローラ 2 は、エンジン E N G を始動したときのエア抜き処理を実行する際に、電動オイルポンプ E P が駆動されることを利用して電動オイルポンプ E P の状態診断を実行する。

【 0 0 2 6 】

以下、エンジン E N G を始動したときのエア抜き処理（以下、第 1 エア抜き処理という。）について、電動オイルポンプ E P の状態診断と併せて説明する。図 2 は、第 1 エア抜き処理の内容を示すフローチャートである。

【 0 0 2 7 】

50

ステップ S 1 1 では、コントローラ 2 は、エンジン E N G が始動されたか判定する。

【 0 0 2 8 】

コントローラ 2 は、エンジン E N G が始動されたと判定すると、処理をステップ S 1 2 に進める。また、コントローラ 2 は、エンジン E N G が始動されていないと判定すると、ステップ S 1 1 の処理を繰り返す。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 1 2 では、コントローラ 2 は、エア抜き開始条件が成立したか判定する。

【 0 0 3 0 】

コントローラ 2 は、エア抜き開始条件が成立したと判定すると、処理をステップ S 1 3 に進める。また、コントローラ 2 は、エア抜き開始条件が成立していないと判定すると、

10

ステップ S 1 2 の処理を繰り返す。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 3 では、コントローラ 2 は、電動オイルポンプ E P の状態診断を開始する。具体的には、コントローラ 2 は、電動オイルポンプ E P の状態診断のうちの、正常診断と、異常診断の一部と、を開始する。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 4 では、コントローラ 2 は、モータ M を制御して電動オイルポンプ E P を駆動させる。具体的には、コントローラ 2 は、第 1 エア抜き処理における電動オイルポンプ E P の指示回転速度 (第 1 指示回転速度 T N p 1) と、電動オイルポンプ E P の状態診断における電動オイルポンプ E P の指示回転速度 (第 2 指示回転速度 T N p 2) と、の

20

のうちいずれが高い方に基づいてモータ M を制御する。第 1 指示回転速度 T N p 1 及び第 2 指示回転速度 T N p 2 は、車両 1 0 0 の諸元や実験結果に基づいて予め設定される。第 1 指示回転速度 T N p 1 及び第 2 指示回転速度 T N p 2 は、油温等に基づいて補正してもよい。以下では、最終的にモータ M の制御に用いられる指示回転速度を制御指示回転速度 T N p c という。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 5 では、コントローラ 2 は、エア抜きが完了したか判定する。具体的には、コントローラ 2 は、電動オイルポンプ E P の駆動を開始してからの回転回数が所定回転回数以上になると、エア抜きが完了したと判定する。

【 0 0 3 4 】

30

チェックバルブ 5 0 よりも電動オイルポンプ E P 側の油路に作動油を充填するために必要な電動オイルポンプ E P の回転回数は、設計的に定まる。つまり、所定回転回数は、電動オイルポンプ E P の回転回数が所定回転回数以上になった場合に、チェックバルブ 5 0 よりも電動オイルポンプ E P 側の油路に作動油が充填される値とされる。本実施形態では、所定回転回数は、電動オイルポンプ E P の上流側の油路 6 4 及びリザーバ 7 0 から作動油を吸い上げるストレーナ 6 3 内における油面よりも上方の空間に作動油が充填されるように予め設定される。所定回転回数は、一般的な車両では 3 0 回 ~ 4 0 回程度である。また、電動オイルポンプ E P の駆動を開始してからエア抜きが完了するまでの時間は、1 [s e c] 程度である。

【 0 0 3 5 】

40

コントローラ 2 は、エア抜きが完了したと判定すると、処理をステップ S 1 6 に進める。また、コントローラ 2 は、エア抜きが完了していないと判定すると、ステップ S 1 5 の処理を繰り返す。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 6 では、コントローラ 2 は、電動オイルポンプ E P の状態診断のうちの異常診断を開始する。具体的には、コントローラ 2 は、ステップ S 1 3 で開始された異常診断以外の異常診断を開始する。なお、ステップ S 1 6 以降は、コントローラ 2 は、第 2 指示回転速度 T N p 2 に基づいてモータ M を制御する。つまり、ステップ S 1 6 以降は、第 2 指示回転速度 T N p 2 が制御指示回転速度 T N p c となる。

【 0 0 3 7 】

50

ステップ S 1 7 では、コントローラ 2 は、電動オイルポンプ E P が異常か判定する。コントローラ 2 は、例えば、以下の条件 (a) (b) のいずれか 1 つが成立した場合に、電動オイルポンプ E P が異常であると判定する。

【 0 0 3 8 】

(a) 電動オイルポンプ E P の実回転速度 N_p と制御指示回転速度 $T N_{p c}$ との差回転が所定値よりも大きい状態が所定判定時間以上続いた。

(b) モータ M の消費電流値 I_m が所定電流値 I_s よりも低い状態が所定判定時間以上続いた。

【 0 0 3 9 】

なお、電動オイルポンプ E P の異常診断を、エア抜き開始条件が成立 (ステップ S 1 2) すると開始する条件 (a) の場合と、エア抜きが完了 (ステップ S 1 5) すると開始する条件 (b) の場合と、に分けているのは、条件 (a) の異常を早く判定するためと、条件 (b) について誤判定することを防止するためである。

【 0 0 4 0 】

コントローラ 2 は、電動オイルポンプ E P が異常であると判定すると、処理をステップ S 2 0 に進める。また、コントローラ 2 は、電動オイルポンプ E P が異常でないと判定すると、処理をステップ S 1 8 に進める。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 0 では、コントローラ 2 は、モータ M を制御して電動オイルポンプ E P を停止させる。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 8 では、コントローラ 2 は、電動オイルポンプ E P が正常か判定する。コントローラ 2 は、例えば、以下の条件 (c) (d) がいずれも成立した場合に、電動オイルポンプ E P が正常であると判定する。

【 0 0 4 3 】

(c) 電動オイルポンプ E P の実回転速度 N_p と制御指示回転速度 $T N_{p c}$ との差回転が所定値以下の状態が所定判定時間以上続いた。

(d) モータ M の消費電流値 I_m が所定電流値 I_s 以上の状態が所定判定時間以上続いた。

【 0 0 4 4 】

条件 (a) (c) における各所定値は、車両 1 0 0 の諸元や実験結果に基づいて予め設定される。各所定値は、例えば、数十 ~ 数百 [r p m] であって、同じ値である。また、条件 (a) ~ (d) における各所定判定時間は、車両 1 0 0 の諸元や実験結果に基づいて予め設定される。各所定判定時間は、例えば、1 ~ 2 [s e c] であって、全て同じ時間としてもよいし、それぞれ異なる時間としてもよい。

【 0 0 4 5 】

コントローラ 2 は、電動オイルポンプ E P が正常であると判定すると、処理をステップ S 2 0 に進める。また、コントローラ 2 は、電動オイルポンプ E P が正常でないと判定すると、処理をステップ S 1 9 に進める。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 9 では、コントローラ 2 は、エア抜きが完了 (ステップ S 1 5) してから所定診断時間が経過したか判定する。

【 0 0 4 7 】

コントローラ 2 は、エア抜きが完了してから所定診断時間が経過したと判定すると、処理をステップ S 2 0 に進める。また、コントローラ 2 は、エア抜きが完了してから所定診断時間が経過していないと判定すると、処理をステップ S 1 7 に戻す。

【 0 0 4 8 】

正常判定と異常判定とのいずれも確定しない状態でいつまでも電動オイルポンプ E P を駆動させていると、運転者に違和感を与える可能性がある。よって、コントローラ 2 は、エア抜きが完了してから所定診断時間が経過すると、状態診断を中止して電動オイルポン

10

20

30

40

50

プ E P を停止させる。所定診断時間は、例えば、3 ~ 5 [s e c] である。

【 0 0 4 9 】

続いて、図 3 ~ 図 5 を参照しながら、電動オイルポンプ E P の状態診断について詳しく説明する。図 3 は、電動オイルポンプ E P が正常判定される様子を示すタイムチャートである。図 4 は、電動オイルポンプ E P が異常判定される様子を示すタイムチャートである。図 5 は、電動オイルポンプ E P の状態診断が中止される様子を示すタイムチャートである。なお、図 3 ~ 図 5 は、実回転速度 N_p と制御指示回転速度 T_{Npc} との差回転に基づいて電動オイルポンプ E P の状態診断を実行する場合を例示したものである。

【 0 0 5 0 】

まず、図 3 を参照しながら、電動オイルポンプ E P が正常判定される様子について説明する。

10

【 0 0 5 1 】

時刻 t_{11} でエア抜き開始条件が成立すると、エア抜き要求フラグが ON になって第 1 指示回転速度 T_{Np1} が上昇する。また、正常診断が開始されて第 2 指示回転速度 T_{Np2} が上昇する。

【 0 0 5 2 】

これにより、第 1 指示回転速度 T_{Np1} と第 2 指示回転速度 T_{Np2} とのうちいずれか高い方（制御指示回転速度 T_{Npc} ）に基づいてモータ M が制御され、電動オイルポンプ E P の実回転速度 N_p が上昇する。なお、図 3 ~ 図 5 では、第 1 指示回転速度 T_{Np1} と第 2 指示回転速度 T_{Np2} とが同じ値である。

20

【 0 0 5 3 】

また、実回転速度 N_p と制御指示回転速度 T_{Npc} との差回転が所定値以下になることで、正常判定タイマのカウントが開始される。

【 0 0 5 4 】

時刻 t_{12} でエア抜きが完了すると、エア抜き要求フラグが OFF になって第 1 指示回転速度 T_{Np1} がゼロになる。よって、その後は、第 2 指示回転速度 T_{Np2} が制御指示回転速度 T_{Npc} となる。

【 0 0 5 5 】

また、エア抜き要求フラグが OFF になると、エア抜き終了フラグが ON になる。エア抜き終了フラグが ON になると、診断タイマのカウントが開始される。

30

【 0 0 5 6 】

時刻 t_{13} で正常判定タイマが所定判定時間に到達すると、正常判定フラグが ON になる。これにより、正常判定が確定する。正常判定フラグは、イグニッション電源が OFF になるまで維持される。

【 0 0 5 7 】

また、正常判定が確定すると、エア抜き終了フラグが OFF になって診断タイマがリセットされるとともに、第 2 指示回転速度 T_{Np2} がゼロになって実回転速度 N_p がゼロになる。

【 0 0 5 8 】

次に、図 4 を参照しながら、電動オイルポンプ E P が異常判定される様子について説明する。なお、時刻 t_{22} までの様子は、図 2 における時刻 t_{12} までの様子と同様であるので、説明を省略する。

40

【 0 0 5 9 】

時刻 t_{23} で実回転速度 N_p と制御指示回転速度 T_{Npc} との差回転が所定値よりも大きくなることで、正常判定タイマがリセットされるとともに異常判定タイマのカウントが開始される。

【 0 0 6 0 】

時刻 t_{24} で異常判定タイマが所定判定時間に到達すると、異常判定フラグが ON になる。これにより、異常判定が確定する。異常判定フラグは、イグニッション電源が OFF になるまで維持される。

50

【 0 0 6 1 】

また、異常判定が確定すると、エア抜き終了フラグがOFFになって診断タイマがリセットされるとともに、第2指示回転速度 $T N p 2$ がゼロになって実回転速度 $N p$ がゼロになる。

【 0 0 6 2 】

次に、図5を参照しながら、電動オイルポンプEPの状態診断が中止される様子について説明する。なお、時刻 $t 3 3$ までの様子は、図4における時刻 $t 2 3$ までの様子と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 6 3 】

時刻 $t 3 4$ で実回転速度 $N p$ と制御指示回転速度 $T N p c$ との差回転が所定値以下になることで、異常判定タイマがリセットされるとともに正常判定タイマのカウントが開始される。

10

【 0 0 6 4 】

図5の例では、その後も実回転速度 $N p$ が安定せず、時刻 $t 3 5$ で正常判定タイマがリセットされるとともに異常判定タイマのカウントが開始され、時刻 $t 3 6$ で異常判定タイマがリセットされるとともに正常判定タイマのカウントが開始される。

【 0 0 6 5 】

時刻 $t 3 7$ で診断タイマが所定診断時間に到達すると、状態診断中止フラグがONになる。これにより、状態診断が中止される。状態診断中止フラグは、イグニッション電源がOFFになるまで維持される。

20

【 0 0 6 6 】

また、状態診断が中止されると、エア抜き終了フラグがOFFになるとともに、第2指示回転速度 $T N p 2$ がゼロになって実回転速度 $N p$ がゼロになる。また、正常判定タイマのカウントがリセットされる。状態診断が中止されたタイミングで異常判定タイマのカウント中であれば、異常判定タイマのカウントがリセットされる。

【 0 0 6 7 】

続いて、図6を参照しながら、エンジンENGの始動後に電動オイルポンプEPが駆動されていない時間が所定時間以上続いたときのエア抜き処理（以下、第2エア抜き処理という。）について説明する。図6は、第2エア抜き処理の内容を示すフローチャートである。

30

【 0 0 6 8 】

ステップS21では、コントローラ2は、エア抜き開始条件が成立したか判定する。具体的には、コントローラ2は、エンジンENGの始動後に電動オイルポンプEPが駆動されていない時間が所定時間以上続くと、エア抜き開始条件が成立したと判定する。所定時間は、例えば、数十[min]である。

【 0 0 6 9 】

コントローラ2は、エア抜き開始条件が成立したと判定すると、処理をステップS22に進める。また、コントローラ2は、エア抜き開始条件が成立していないと判定すると、ステップS21の処理を繰り返す。

【 0 0 7 0 】

ステップS22では、コントローラ2は、モータMを制御して電動オイルポンプEPを駆動させる。具体的には、コントローラ2は、第2エア抜き処理における電動オイルポンプEPの指示回転速度（第3指示回転速度 $T N p 3$ ）に基づいてモータMを制御する。第3指示回転速度 $T N p 3$ は、車両100の諸元や実験結果に基づいて予め設定される。第3指示回転速度 $T N p 3$ は、油温等に基づいて補正してもよい。

40

【 0 0 7 1 】

ステップS23では、コントローラ2は、エア抜きが完了したか判定する。ステップS23の具体的な処理内容は、図2に示す第1エア抜き処理のステップS15と同様である。

【 0 0 7 2 】

コントローラ2は、エア抜きが完了したと判定すると、処理をステップS24に進める

50

。また、コントローラ 2 は、エア抜きが完了していないと判定すると、ステップ S 2 3 の処理を繰り返す。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 2 4 では、コントローラ 2 は、モータ M を制御して電動オイルポンプ E P を停止させる。

【 0 0 7 4 】

このように、第 2 エア抜き処理においては、エア抜きが完了すると、速やかに電動オイルポンプ E P が停止される。

【 0 0 7 5 】

第 1 エア抜き処理においては、電動オイルポンプ E P の状態診断を併せて実行するので、状態診断を完了するまで電動オイルポンプ E P の駆動時間を長くしている。換言すると、第 1 エア抜き処理では、電動オイルポンプ E P の駆動時間を長くすることで、電動オイルポンプ E P の駆動中に、電動オイルポンプ E P の状態診断を実行し、且つ、完了させることができるようにしている。

10

【 0 0 7 6 】

一方、第 2 エア抜き処理においては、電動オイルポンプ E P の状態診断を行う必要がないので、第 1 エア抜き処理と比べて、電動オイルポンプ E P の駆動時間を短くすることができる。そのため、駆動要求がない状態で電動オイルポンプ E P を駆動することで運転者に与える違和感を低減できる。

【 0 0 7 7 】

20

電動オイルポンプ E P の駆動時間についてより詳しく説明すると、第 1 指示回転速度 T_{Np1} 、第 2 指示回転速度 T_{Np2} 、及び第 3 指示回転速度 T_{Np3} の設定は、第 2 エア抜き処理における電動オイルポンプ E P の駆動時間よりも、第 1 エア抜き処理における電動オイルポンプ E P の最短駆動時間のほうが長くなるように設定されている。第 1 エア抜き処理における電動オイルポンプ E P の最短駆動時間は、電動オイルポンプ E P が最短で正常判定される場合の電動オイルポンプ E P の駆動時間である。ただし、運転者のシフト操作などによって、シフトレンジが非走行レンジ（例えば、駐車（P）レンジ）から走行レンジ（例えば、Dレンジ）に変更された場合などは、運転者の走行要求に応えるために、エア抜き処理や状態診断を中断してシフトレンジを制御する。そのため、第 1 エア抜き処理における電動オイルポンプ E P の最短駆動時間よりも駆動時間が短くなる場合がある。

30

【 0 0 7 8 】

以上のように構成されたコントローラ 2 の主な作用効果についてまとめて説明する。

【 0 0 7 9 】

(1) (2) (3) (5) (7) 駆動輪 DW を駆動する第 1 駆動源によって駆動されるメカニカルオイルポンプ MP と、第 2 駆動源によって駆動される電動オイルポンプ E P と、を有する自動変速機 TM を備えた車両 1 0 0 を制御するコントローラ 2 は、第 1 駆動源を始動したときと、第 1 駆動源の始動後に電動オイルポンプ E P が駆動されていない時間が所定時間以上続いたときと、に電動オイルポンプ E P を駆動させ、第 1 駆動源を始動したときの電動オイルポンプ E P の駆動時間は、電動オイルポンプ E P が駆動されていない時間が所定時間以上続いたときの駆動時間よりも長い。本実施形態では、第 1 駆動源は、エンジン ENG である。また、第 2 駆動源は、モータ M である。

40

【 0 0 8 0 】

これによれば、第 1 駆動源を始動したときの電動オイルポンプ E P の駆動時間が、電動オイルポンプ E P が駆動されていない時間が所定時間以上続いたときの駆動時間よりも長い。そのため、第 1 駆動源を始動したときの電動オイルポンプ E P の駆動中に、電動オイルポンプ E P の状態診断を実行し、且つ、完了させることができる。また、第 1 駆動源を始動したときに電動オイルポンプ E P の状態診断を実行することで、その後に電動オイルポンプ E P の状態診断を実行する必要がなくなる。そのため、電動オイルポンプ E P が駆動されていない時間が所定時間以上続いたときの電動オイルポンプ E P の駆動時間を、電動オイルポンプ E P の状態診断を実行するために長くする必要がなく、電動オイルポンプ

50

E Pを駆動した際に運転者に与える違和感を低減できる。よって、これによれば、運転者に与える違和感を低減しつつ電動オイルポンプE Pの状態診断を実行できる。

【0081】

(4)(6)(8)コントローラ2は、第1駆動源を始動したときの電動オイルポンプE Pの駆動中に、電動オイルポンプE Pの状態診断を実行する。

【0082】

これによれば、第1駆動源を始動したときの電動オイルポンプE Pの駆動中に、電動オイルポンプE Pの状態診断を実行し、且つ、完了させることができる。また、第1駆動源を始動したときに電動オイルポンプE Pの状態診断を実行することで、その後に電動オイルポンプE Pの状態診断を実行する必要がなくなる。そのため、第1駆動源の始動後に電動オイルポンプE Pが駆動されていない時間が所定時間以上続いたときの電動オイルポンプE Pの駆動時間を、電動オイルポンプE Pの状態診断を実行するために長くする必要がなく、電動オイルポンプE Pを駆動した際に運転者に与える違和感を低減できる。

10

【0083】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

【0084】

例えば、上記実施形態では、電動オイルポンプE Pの吐出口側にチェックバルブ50が設けられた場合について説明した。しかしながら、電動オイルポンプE Pよりもリザーバ70側にチェックバルブ50が設けられてもよい。

20

【0085】

また、上記実施形態では、コントローラ2が、第1エア抜き処理における電動オイルポンプE Pの指示回転速度(第1指示回転速度 T_{Np1})と、電動オイルポンプE Pの状態診断における電動オイルポンプE Pの指示回転速度(第2指示回転速度 T_{Np2})と、のうちいずれが高い方に基づいてモータMを制御する場合について説明した。しかしながら、コントローラ2は、エア抜きが完了したと判定して電動オイルポンプE Pの異常診断を開始する場合に、第1エア抜き処理における電動オイルポンプE Pの指示回転速度(第1指示回転速度 T_{Np1})を継続してもよい。これにより、エア抜き処理と状態診断とを同じ回転速度で実施できるので、運転者に与える違和感を低減することができる。

30

【0086】

コントローラ2が実行する各種プログラムは、例えばCD-ROM等の非一過性の記録媒体に記憶されたものを用いてもよい。

【符号の説明】

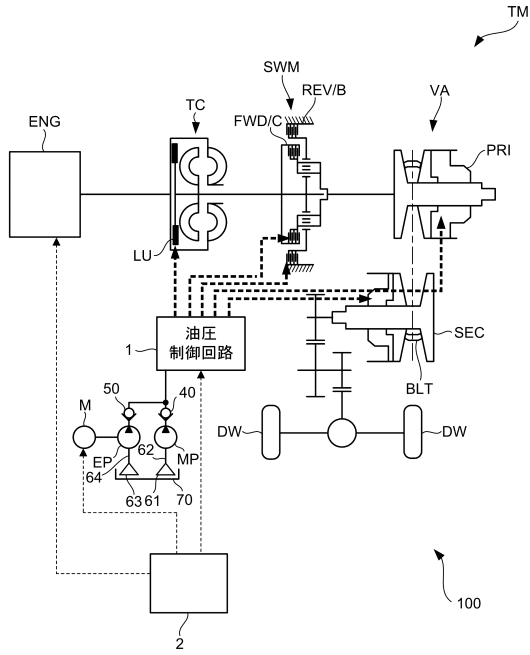
【0087】

- 100 車両
- 2 コントローラ(制御装置、コンピュータ)
- TM 自動変速機
- ENG エンジン(第1駆動源)
- MP メカニカルオイルポンプ(第1オイルポンプ)
- EP 電動オイルポンプ(第2オイルポンプ)
- M モータ(第2駆動源)
- DW 駆動輪

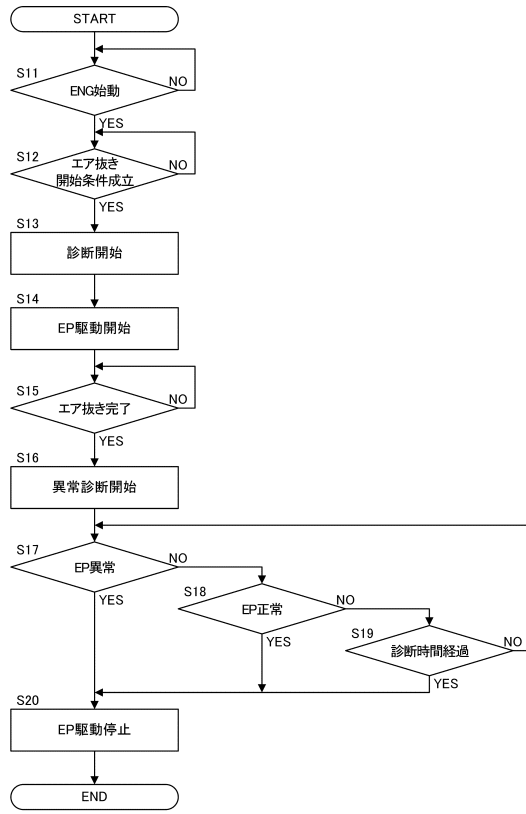
40

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

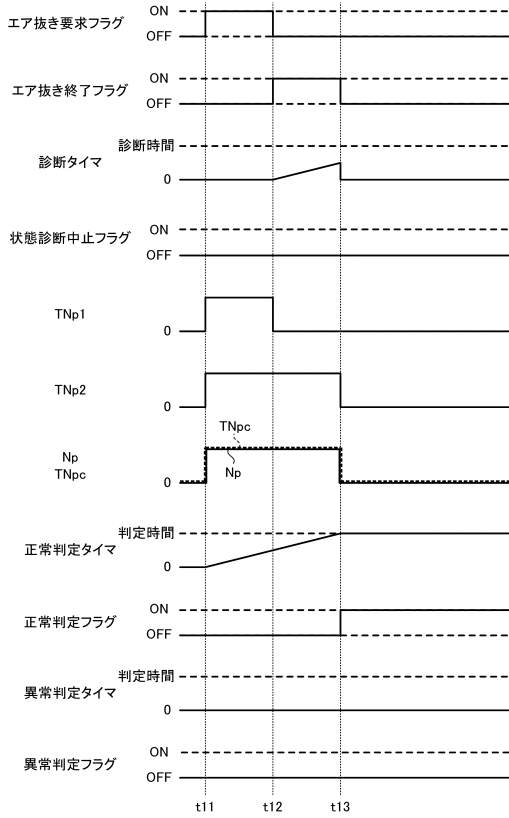
20

30

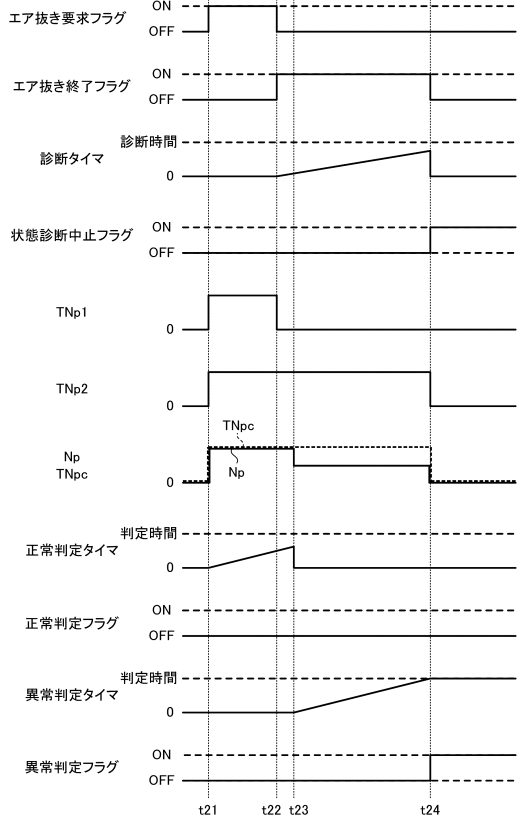
40

50

【図3】



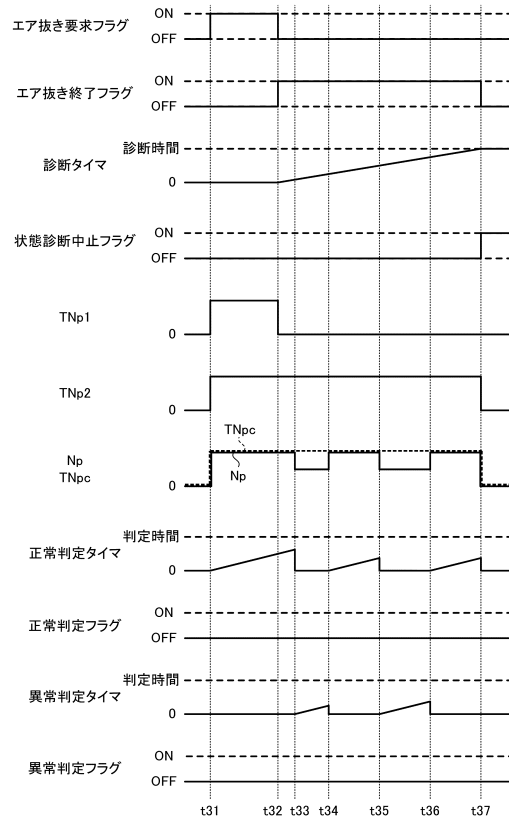
【図4】



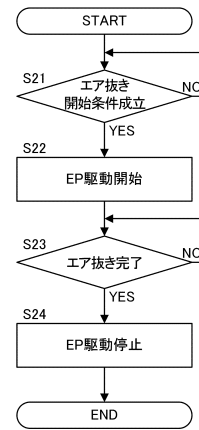
10

20

【図5】



【図6】



30

40

50

フロントページの続き

- 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジヤトコ株式会社内
(72)発明者 床井 宏行
静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジヤトコ株式会社内
(72)発明者 大石 裕二
静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジヤトコ株式会社内
審査官 藤村 聖子
(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 0 8 4 7 4 2 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 2 2 7 2 9 7 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 H 6 1 / 1 2