

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月22日(22.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/147875 A1

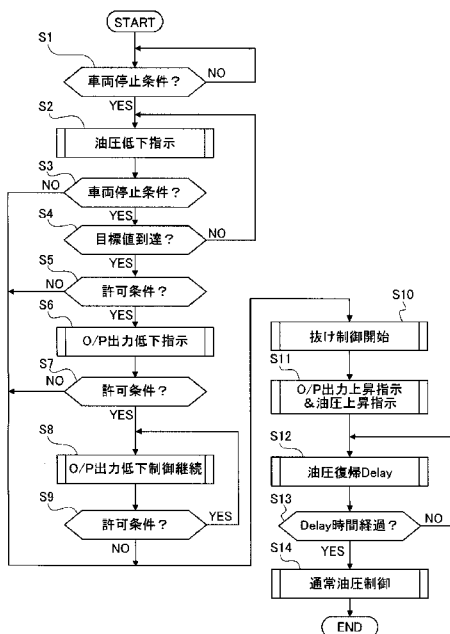
- (51) 国際特許分類:
F16H 61/02 (2006.01) *F16H 59/72* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056529
- (22) 国際出願日: 2016年3月3日(03.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-056944 2015年3月19日(19.03.2015) JP
- (71) 出願人: ジャトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP];
〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1
Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 毛利 貴宣(MOURI, Takanobu); 〒2430123
神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車
株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 小野山
泰一(ONOYAMA, Taiichi); 〒2430123 神奈川県厚
木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社
知的財産部内 Kanagawa (JP). 島村 青之(SHIM-
AMURA, Seishi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里

青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部
内 Kanagawa (JP). 金子 格三(KANEKO, Kakuzou);
〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1
日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa
(JP). 豊福 章博(TOYOFUKU, Akihiro); 〒2430123
神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車
株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 新井 龍
一(ARAI, Ryuichi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の
里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産
部内 Kanagawa (JP). 野口 隆三(NOGUCHI, Ry-
uzo); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1
日産自動車株式会社 知的財産部内
Kanagawa (JP). 春井 聡(HARUI, Satoshi); 〒2430123
神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車
株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 宮石 広
宣(MIYAISHI, Hironori); 〒4178585 静岡県富士市
今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内
Shizuoka (JP). 水落 知幸(MIZUOCHI, Tomoyuki);
〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1
ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 渡邊 堅一
(WATANABE, Kenichi); 〒4178585 静岡県富士市今

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE OIL PUMP DRIVING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両のオイルポンプ駆動制御装置



- S1, S3 Are vehicle stop conditions met?
S2 Instruction to decrease oil pressure
S4 Is target value achieved?
S5, S7, S9 Are permission conditions met?
S6 Instruction to decrease oil pump output
S8 Continue decreasing oil pump output
S10 Start exit control
S11 Instruction to increase oil pump output & instruction to increase oil pressure
S12 Delay oil pressure recovery
S13 Has delay time expired?
S14 Normal oil pressure control

(57) Abstract: A vehicle comprises a main oil pump (14) that is driven by a motor generator (4) and that creates pump discharge oil for a first clutch (3), a second clutch (5), and a belt-type continuously variable transmission (6) provided in a driving force transmission path. This front-engine front-wheel-drive (FF) hybrid vehicle is provided with a hybrid control module (81) to control pump driving the main oil pump (14). The hybrid control module (81) controls so that the pump driving energy that drives the main oil pump (14) is reduced as the ATF temperature becomes lower while the vehicle is stopped. As a result, the energy consumed while stopped can be reduced.

(57) 要約: モータジェネレータ(4)により駆動され、駆動力伝達経路に有する第1クラッチ(3)、第2クラッチ(5)及びベルト式無段変速機(6)へのポンプ吐出油を作り出すメインオイルポンプ(14)を備える。このFFハイブリッド車両において、メインオイルポンプ(14)のポンプ駆動を制御するハイブリッドコントロールモジュール(81)を設ける。ハイブリッドコントロールモジュール(81)は、停車中、ATF油温が低いほど、メインオイルポンプ(14)を駆動するポンプ駆動エネルギーを下げる制御を行う。これにより、停車中の消費エネルギーの削減を図ることができる。

WO 2016/147875 A1



泉 7 0 0 番地の 1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 藤川 真澄(FUJIKAWA, Masumi); 〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 小辻 弘一(KOTSUJI, Kouichi); 〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 鈴木 真悟(SUZUKI, Shingo); 〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 鈴木 明人(SUZUKI, Akito); 〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 泉 徹也(IZUMI, Tetsuya); 〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 岩堂 圭介(IWADO, Keisuke); 〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 宮地 和裕(MIYACHI, Kazuhiro); 〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP).

- (74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両のオイルポンプ駆動制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、停車中、駆動力伝達経路に有する油圧作動ユニット（変速機やクラッチ等）へのポンプ吐出油を作り出すオイルポンプの駆動制御を行う車両のオイルポンプ駆動制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、低温始動後のＡＴＦ油温（＝変速機作動油温）を早期に昇温させるため、ＡＴＦ油温が低油温のとき、電動式オイルポンプを駆動させて変速機作動油をＡＴＦウォーマへ供給する変速機用オイルポンプの駆動制御装置が例えば特許文献１にて知られている。

[0003] しかしながら、従来装置は、変速機作動油の粘度が高いＡＴＦ油温が低油温のときに電動式オイルポンプを駆動させている。このため、ＡＴＦ油温が低油温での停車中、オイルポンプを駆動して作動油をＡＴＦウォーマへ供給すると、摩擦損失が大きい分、ポンプ駆動出力が高くなる。よって、ポンプ駆動エネルギーとして使われる消費エネルギーを増大させてしまい、その結果、燃費や電費の悪化を招いてしまうという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００６－３０７９５０号公報

発明の概要

[0005] 本発明は、上記問題に着目してなされたもので、停車中、消費エネルギーの削減を達成する車両のオイルポンプ駆動制御装置を提供することを目的とする。

[0006] 上記目的を達成するため、本発明の車両のオイルポンプ駆動制御装置は、車載動力源により駆動され、駆動力伝達経路に有する油圧作動ユニットへのポンプ吐出油を作り出すオイルポンプを備えている。この車両において、オ

イルポンプのポンプ駆動を制御するコントローラを設ける。コントローラは、停車中、作動油温度が低いほど、オイルポンプを駆動するポンプ駆動エネルギーを下げる制御を行う。

[0007] よって、停車中、作動油温度が低いほど、オイルポンプを駆動するポンプ駆動エネルギーを下げる制御が行われる。即ち、作動油温度が低いときは作動油粘度が高くなることで、油圧作動ユニットの油圧回路からの作動油リーク量が少なくなり、一定の油圧を出力する場合に必要なオイルポンプ吐出量を少なくすることができる。この点に着目し、油圧変動が小さい停車中、作動油温度が低いほど、ポンプ駆動エネルギーを下げる制御を行うと、油圧作動ユニットの油圧回路からの作動油リーク量がオイルポンプ吐出量により賄われる。このように、停車中、油圧回路からの作動油リーク量に着目したオイルポンプ駆動制御を行うことにより、ポンプ駆動エネルギーとして使われる消費エネルギーが削減される。この結果、停車中、消費エネルギーの削減を達成することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例1の制御装置が適用されたFFハイブリッド車両を示す全体システム図である。

[図2]実施例1のハイブリッドコントロールモジュールにおいて実行されるオイルポンプ駆動制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図3]実施例1のオイルポンプ駆動制御処理においてオイルポンプ出力低下指示で用いられるATF油温と必要オイルポンプ回転数の関係を示す関係特性図である。

[図4]実施例1のオイルポンプ駆動制御においてリーク量に基づいてポンプ駆動エネルギーを下げる制御を行うときにオイルポンプ必要駆動力がATF油温により推定できることを説明するブロック図である。

[図5]実施例1のオイルポンプ駆動制御処理においてオイルポンプ駆動制御開始域における車速、CVT油圧指示フラグ、指示圧又は実油圧、O/P出力下げフラグ、O/P指令回転数、制御モード遷移を示す制御入りタイムチャ

ートである。

[図6]実施例1のオイルポンプ駆動制御処理においてオイルポンプ駆動制御開始域における車速、C V T油圧指示フラグ、指示圧又は実油圧、O / P出力下げフラグ、O / P指令回転数、制御モード遷移を示す制御抜けタイムチャートである。

[図7]オイルポンプの駆動制御対象が実施例1のようにハイブリッド車両の駆動源に有するモータジェネレータである場合を示す概略システム図である。

[図8]オイルポンプの駆動制御対象がハイブリッド車両においてポンプを独立に駆動する電動モータである場合を示す概略システム図である。

[図9]オイルポンプの駆動制御対象がアイドルストップ制御を採用したエンジン車両においてポンプを独立に駆動する電動モータである場合を示す概略システム図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の車両のオイルポンプ駆動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

[0010] まず、構成を説明する。

実施例1におけるオイルポンプ駆動制御装置は、左右前輪を駆動輪とし、変速機としてベルト式無段変速機を搭載したF Fハイブリッド車両（車両の一例）に適用したものである。以下、実施例1のF Fハイブリッド車両のオイルポンプ駆動制御装置の構成を、「全体システム構成」、「オイルポンプ駆動制御処理構成」に分けて説明する。

[0011] [全体システム構成]

図1は、実施例1の制御装置が適用されたF Fハイブリッド車両の全体システムを示す。以下、図1に基づいて、F Fハイブリッド車両の全体システム構成を説明する。

[0012] F Fハイブリッド車両の駆動系は、図1に示すように、横置きエンジン2と、第1クラッチ3（略称「C L 1」）と、モータジェネレータ4（略称「

MG」と、第2クラッチ5（略称「CL2」）と、ベルト式無段変速機6（略称「CVT」）と、を備えている。ベルト式無段変速機6の出力軸は、終減速ギヤトレイン7と差動ギヤ8と左右のドライブシャフト9R，9Lを介し、左右の前輪10R，10Lに駆動連結される。なお、左右の後輪11R，11Lは従動輪としている。

[0013] 前記横置きエンジン2は、スタータモータ1と、クランク軸方向を車幅方向としてフロントルームに配置したエンジンであり、電動ウォータポンプ12と、横置きエンジン2の逆転を検知するクランク軸回転センサ13と、を有する。この横置きエンジン2は、エンジン始動方式として、第1クラッチ3を滑り締結しながらモータジェネレータ4によりクランキングする「MG始動モード」と、12Vバッテリー22を電源とするスタータモータ1によりクランキングする「スタータ始動モード」と、を有する。なお、「スタータ始動モード」は、極低温時条件等の限られた条件の成立時にのみに選択される。

[0014] 前記モータジェネレータ4は、第1クラッチ3を介して横置きエンジン2に連結された三相交流の永久磁石型同期モータである。このモータジェネレータ4は、後述する強電バッテリー21を電源とし、ステータコイルには、力行時に直流を三相交流に変換し、回生時に三相交流を直流に変換するインバータ26が、ACハーネス27を介して接続される。なお、横置きエンジン2とモータジェネレータ4の間に介装された第1クラッチ3は、油圧作動による乾式又は湿式の多板クラッチであり、第1クラッチ油圧により完全締結／スリップ締結／開放が制御される。

[0015] 前記第2クラッチ5は、モータジェネレータ4と駆動輪である左右の前輪10R，10Lとの間に介装された油圧作動による湿式多板摩擦クラッチであり、第2クラッチ油圧により完全締結／スリップ締結／開放が制御される。実施例1における第2クラッチ5は、遊星ギヤによる前後進切替機構に設けられた前進クラッチ5aと後退ブレーキ5bを流用している。つまり、前進走行時には、前進クラッチ5aが第2クラッチ5とされ、後退走行時には

、後退ブレーキ 5 b が第 2 クラッチ 5 とされる。

[0016] 前記ベルト式無段変速機 6 は、プライマリプーリ 6 a と、セカンダリプーリ 6 b と、両プーリ 6 a, 6 b に掛け渡されたベルト 6 c と、を有する。そして、プライマリ油室とセカンダリ油室へ供給されるプライマリ圧とセカンダリ圧により、ベルト 6 c の巻き付き径を変えることで無段階の変速比を得る変速機である。ベルト式無段変速機 6 には、油圧源として、モータジェネレータ 4 のモータ軸（＝変速機入力軸）により回転駆動されるメインオイルポンプ 1 4（メカニカル駆動）と、補助ポンプとして用いられるサブオイルポンプ 1 5（モータ駆動）と、を有する。そして、油圧源からのポンプ吐出圧を調圧することで生成したライン圧 P L を元圧とし、第 1 クラッチ圧、第 2 クラッチ圧及びベルト式無段変速機 6 のプライマリ圧とセカンダリ圧を作り出すコントロールバルブユニット 6 d を備えている。なお、実施例 1 においてオイルポンプ駆動制御対象となるオイルポンプは、走行用駆動源として搭載されたモータジェネレータ 4（車載動力源の一例）により回転駆動されるメインオイルポンプ 1 4 である。

[0017] 前記第 1 クラッチ 3 とモータジェネレータ 4 と第 2 クラッチ 5 により、1 モータ・2 クラッチと呼ばれるハイブリッド駆動システムが構成され、主な駆動態様として、「E V モード」、「H E V モード」、「W S C モード」を有する。「E V モード」は、第 1 クラッチ 3 を開放し、第 2 クラッチ 5 を締結してモータジェネレータ 4 のみを駆動源に有する電気自動車モードであり、「E V モード」による走行を「E V 走行」という。「H E V モード」は、両クラッチ 3, 5 を締結して横置きエンジン 2 とモータジェネレータ 4 を駆動源に有するハイブリッド車モードであり、「H E V モード」による走行を「H E V 走行」という。「W S C モード」は、「H E V モード」又は「E V モード」において、モータジェネレータ 4 をモータ回転数制御とし、第 2 クラッチ 5 を要求駆動力相当の締結トルク容量にてスリップ締結する C L 2 スリップ締結モードである。なお、停車中においては、第 2 クラッチ 5 をスリップ締結する「W S C モード」とすることで、モータジェネレータ 4 を回転

させることができる。

[0018] FFハイブリッド車両の制動系は、図1に示すように、ブレーキ操作ユニット16と、ブレーキ液圧制御ユニット17と、左右前輪ブレーキユニット18R、18Lと、左右後輪ブレーキユニット19R、19Lと、を備えている。この制動系では、ブレーキ操作時にモータジェネレータ4により回生を行うとき、ペダル操作に基づく要求制動力に対し、要求制動力から回生制動力を差し引いた分を、液圧制動力で分担する回生協調制御が行われる。

[0019] 前記ブレーキ操作ユニット16は、ブレーキペダル16a、横置きエンジン2の吸気負圧を用いる負圧ブースタ16b、マスタシリンダ16c、等を有する。この回生協調ブレーキユニット16は、ブレーキペダル16aへ加えられるドライバからのブレーキ踏力に応じ、所定のマスタシリンダ圧を発生するもので、電動ブースタを用いない簡易構成によるユニットとされる。

[0020] 前記ブレーキ液圧制御ユニット17は、図示していないが、電動オイルポンプ、増圧ソレノイドバルブ、減圧ソレノイドバルブ、油路切り替えバルブ、等を有して構成される。ブレーキコントロールユニット85によるブレーキ液圧制御ユニット17の制御により、ブレーキ非操作時にホイールシリンダ液圧を発生する機能と、ブレーキ操作時にホイールシリンダ液圧を調圧する機能と、を発揮する。ブレーキ非操作時の液圧発生機能を用いる制御が、トラクション制御（TCS制御）や車両挙動制御（VDC制御）、エマージェンシーブレーキ制御（自動ブレーキ制御）等である。ブレーキ操作時の液圧調整機能を用いる制御が、回生協調ブレーキ制御、アンチロックブレーキ制御（ABS制御）等である。

[0021] 前記左右前輪ブレーキユニット18R、18Lは、左右前輪10R、10Lのそれぞれに設けられ、左右後輪ブレーキユニット19R、19Lは、左右後輪11R、11Lのそれぞれに設けられ、各輪に液圧制動力を付与する。これらのブレーキユニット18R、18L、19R、19Lには、ブレーキ液圧制御ユニット17で作りに出されたブレーキ液圧が供給される図外のホイールシリンダを有する。

- [0022] FFハイブリッド車両の電源系は、図1に示すように、モータジェネレータ4の電源としての強電バッテリー21と、12V系負荷の電源としての12Vバッテリー22と、を備えている。
- [0023] 前記強電バッテリー21は、モータジェネレータ4の電源として搭載された二次電池であり、例えば、多数のセルにより構成したセルモジュールを、バッテリーパッケージ内に設定したリチウムイオンバッテリーが用いられる。この強電バッテリー21には、強電の供給／遮断／分配を行うリレー回路を集約させたジャンクションボックスが内蔵され、さらに、バッテリー冷却機能を持つ冷却ファンユニット24と、バッテリー充電容量（バッテリーSOC）やバッテリー温度を監視するリチウムバッテリーコントローラ86と、が付設される。
- [0024] 前記強電バッテリー21とモータジェネレータ4は、DCハーネス25とインバータ26とACハーネス27を介して接続される。インバータ26には、力行／回生制御を行うモータコントローラ83が付設される。つまり、インバータ26は、強電バッテリー21の放電によりモータジェネレータ4を駆動する力行時、DCハーネス25からの直流をACハーネス27への三相交流に変換する。また、モータジェネレータ4での発電により強電バッテリー21を充電する回生時、ACハーネス27からの三相交流をDCハーネス25への直流に変換する。
- [0025] 前記12Vバッテリー22は、スタータモータ1及び補機類である12V系負荷の電源として搭載された二次電池であり、例えば、エンジン車等に搭載されている鉛バッテリーが用いられる。強電バッテリー21と12Vバッテリー22は、DC分岐ハーネス25aとDC／DCコンバータ37とバッテリーハーネス38を介して接続される。DC／DCコンバータ37は、強電バッテリー21からの数百ボルト電圧を12Vに変換するものであり、このDC／DCコンバータ37を、ハイブリッドコントロールモジュール81により制御することで、12Vバッテリー22の充電量を管理する構成としている。
- [0026] FFハイブリッド車両の電子制御系は、図1に示すように、車両全体の消費エネルギーを適切に管理する統合制御機能を担う電子制御ユニットとして

、ハイブリッドコントロールモジュール 8 1（略称：「HCM」）を備えている。他の電子制御ユニットとして、エンジンコントロールモジュール 8 2（略称：「ECM」）と、モータコントローラ 8 3（略称：「MC」）と、CVTコントロールユニット 8 4（略称：「CVTCU」）と、を有する。さらに、ブレーキコントロールユニット 8 5（略称：「BCU」）と、リチウムバッテリーコントローラ 8 6（略称：「LBC」）と、を有する。これらの電子制御ユニット 8 1, 8 2, 8 3, 8 4, 8 5, 8 6 は、CAN 通信線 9 0（CAN は「Controller Area Network」の略称）により双方向情報交換可能に接続され、互いに情報を共有する。

[0027] 前記ハイブリッドコントロールモジュール 8 1 は、他の電子制御ユニット 8 2, 8 3, 8 4, 8 5, 8 6、イグニッションスイッチ 9 1 等からの入力情報に基づき、様々な統合制御を行う。

[0028] 前記エンジンコントロールモジュール 8 2 は、ハイブリッドコントロールモジュール 8 1、エンジン回転数センサ 9 2 等からの入力情報に基づき、横置きエンジン 2 の始動制御や燃料噴射制御や点火制御や燃料カット制御、エンジンアイドル回転制御等を行う。

[0029] 前記モータコントローラ 8 3 は、ハイブリッドコントロールモジュール 8 1、モータ回転数センサ 9 3 等からの入力情報に基づき、インバータ 2 6 に対する制御指令によりモータジェネレータ 4 の力行制御や回生制御、モータクリープ制御、モータアイドル制御等を行う。

[0030] 前記 CVT コントロールユニット 8 4 は、ハイブリッドコントロールモジュール 8 1、アクセル開度センサ 9 4、車速センサ 9 5、インヒビタースイッチ 9 6、ATF 油温センサ 9 7 等からの入力情報に基づき、コントロールバルブユニット 6 d へ制御指令を出力する。この CVT コントロールユニット 8 4 では、第 1 クラッチ 3 の締結油圧制御、第 2 クラッチ 5 の締結油圧制御、ベルト式無段変速機 6 のプライマリ圧とセカンダリ圧による変速油圧制御等を行う。

[0031] 前記ブレーキコントロールユニット 8 5 は、ハイブリッドコントロールモ

ジュール 8 1、ブレーキスイッチ 9 8、ブレーキストロークセンサ 9 9 等からの入力情報に基づき、ブレーキ液圧制御ユニット 1 7 へ制御指令を出力する。このブレーキコントロールユニット 8 5 では、T C S 制御、V D C 制御、自動ブレーキ制御、回生協調ブレーキ制御、A B S 制御等を行う。

[0032] 前記リチウムバッテリーコントローラ 8 6 は、バッテリー電圧センサ 1 0 0、バッテリー温度センサ 1 0 1 等からの入力情報に基づき、強電バッテリー 2 1 のバッテリー S O C やバッテリー温度等を管理する。

[0033] [オイルポンプ駆動制御処理構成]

図 2 は、実施例 1 のハイブリッドコントロールモジュール 8 1（コントローラ）にて実行されるオイルポンプ駆動制御処理の流れを示す。以下、E V 停車中に行われるオイルポンプ駆動制御処理構成をあらわす図 2 の各ステップについて説明する。

[0034] ステップ S 1 では、車両停止条件が成立しているか否かを判断する。Y E S（車両停止条件成立）の場合はステップ S 2 へ進み、N O（車両停止条件不成立）の場合はステップ S 1 の判断を繰り返す。ここで、「車両停止条件」としては、下記（a）～（e）に列挙する条件が与えられる。

- （a）車速＜停車閾値
- （b）Dレンジの選択
- （c）E V モードの選択
- （d）ブレーキ O N
- （e）アクセル O F F

なお、「E V モードの選択」には、モード遷移制御により E V モードが選択されている場合と、アイドルストップ制御によるエンジン自動停止により E V モードが選択されている場合とを含む。

[0035] ステップ S 2 では、ステップ S 1 での車両停止条件成立との判断、或いは、ステップ S 4 での目標値に未達との判断に続き、C V T 通常油圧指示フラグから C V T 油圧下げ許可フラグへの切り替えに基づき、C V T 油圧（＝セカンダリ圧 P s e c）を目標値まで低下させる C V T 油圧低下指示をソレノ

イドバルブに出力し、ステップS 3へ進む。

ここで、「目標値」は、入力トルクに応じた必要油圧よりも低圧であり、油圧・油量に過渡的な変化が起こらないE V停車中における下限圧レベルの油圧値で与える。

[0036] ステップS 3では、ステップS 2での油圧低下指示に続き、車両停止条件が成立しているか否かを判断する。YES（車両停止条件成立）の場合はステップS 4へ進み、NO（車両停止条件不成立）の場合はステップS 10へ進む。

ここで、「車両停止条件」としては、ステップS 1と同じ条件を与える。

[0037] ステップS 4では、ステップS 3での車両停止条件成立との判断に続き、C V T油圧が目標値に到達したか否かを判断する。YES（目標値に到達）の場合はステップS 5へ進み、NO（目標値に未達）の場合はステップS 2へ戻る。

[0038] ステップS 5では、ステップS 4での目標値に到達との判断に続き、オイルポンプ駆動制御を許可する許可条件が成立したか否かを判断する。YES（許可条件成立）の場合はステップS 6へ進み、NO（許可条件不成立）の場合はステップS 10へ進む。ここで、「許可条件」としては、上記「車両停止条件」として与えた（a）～（e）の条件に、下記に列挙する条件（f）～（h）を加え、これらの条件（a）～（h）の全てが成立したとき、許可条件が成立と判断される。

（f）クリープカット条件成立

（g）CL 2スタンバイ学習完了及びCL 2低トルク学習完了

（h）センサ等の異常判定していない

なお、「クリープトルク」とは、アクセルペダルを踏むことなく、モータアイドル状態で車両が動き出すトルクをいい、勾配路停車時において、車両のずり下がりを防止するために必要なトルクである。「クリープカット条件」は、停車状態で、かつ、フィードフォワード制御（FF制御）により取得される第2クラッチ目標トルク（TTCL 2）が、所定値以下であり、

平坦路でのクリープトルク相当のとき条件成立と判定する。

[0039] ステップS 6では、ステップS 5での許可条件成立との判断に続き、O／P出力下げ禁止フラグからO／P出力下げ許可フラグへの切り替えに基づき、メインオイルポンプ14の回転数を必要O／P回転数まで緩やかな勾配 α にて低下させるモータジェネレータ4への出力低下指示によるモータ回転数制御を行い、ステップS 7へ進む。

ここで、「必要O／P回転数」は、モータ回転数制御での目標O／P回転数であり、ATF油温センサ97からのATF油温(ATF Temp)により決められるもので、図3に示すように、ATF油温が低いほど低回転数とされる。なお、図3に示すATF油温に対する必要O／P回転数の関係特性は、駆動力伝達経路に有する第1クラッチ3、第2クラッチ5及びベルト式無段変速機6(油圧作動ユニットの一例)の油圧回路での作動油リーク量(以下、「リーク量」という。)を補填するように設定される。なお、「O／P」は、オイルポンプをあらわす。

[0040] ステップS 7では、ステップS 6でのO／P出力低下指示に続き、オイルポンプ駆動制御を許可する許可条件が成立したか否かを判断する。YES(許可条件成立)の場合はステップS 8へ進み、NO(許可条件不成立)の場合はステップS 10へ進む。

ここで、「許可条件」としては、ステップS 5で与えた条件と同じとする。

[0041] ステップS 8では、ステップS 7での許可条件成立と判断、或いは、ステップS 9での許可条件成立と判断に続き、モータジェネレータ4の出力(=O／P回転数)を低下させるO／P出力低下制御を継続し、ステップS 9へ進む。

ここで、O／P出力低下制御は、メインオイルポンプ14の回転数を制御開始時の回転数から緩やかな勾配 α にて低下させ、O／P回転数が必要O／P回転数に到達すると、その後、必要O／P回転数をそのまま保つことで継続する。

[0042] ステップS 9では、ステップS 8でのO／P出力低下制御継続に続き、オイルポンプ駆動制御を許可する許可条件が成立したか否かを判断する。YES（許可条件成立）の場合はステップS 8へ戻り、NO（許可条件不成立）の場合はステップS 10へ進む。

ここで、「許可条件」としては、ステップS 5及びステップS 7で与えた条件と同じとする。

[0043] ステップS 10では、ステップS 3での車両停止条件不成立との判断、或いは、ステップS 5又はステップS 7又はステップS 9での許可条件不成立との判断に続き、オイルポンプ駆動制御の抜け制御を開始し、ステップS 11へ進む。

[0044] ステップS 11では、ステップS 10での抜け制御開始に続き、低下させたCVT油圧の上昇指示と、低下させたモータジェネレータ4の出力上昇指示（トルク上昇指示）と、を同時に出力し、ステップS 12へ進む。

例えば、ステップS 9で許可条件不成立と判断された場合は、CVT油圧下げ許可フラグからCVT通常油圧指示フラグへの切り替えに基づき、目標値まで低下させたCVT油圧をCVT通常油圧まで上昇させる指示をソレノイドバルブに出力する。同時に、O／P出力下げ許可フラグからO／P出力下げ禁止フラグへの切り替えに基づき、必要O／P回転数まで低下させたメインオイルポンプ14の回転数を、O／P通常回転数まで急激な勾配 β （ $>$ 勾配 α ）にて上昇させるモータジェネレータ4への出力上昇指示を出力する。なお、勾配 β は、例えば、モータ回転数制御での目標O／P回転数をステップ的に与えることで、O／Pポテンシャルで可能な最速の回転上昇勾配とする。

[0045] ステップS 12では、ステップS 11でのO／P出力上昇指示&油圧上昇指示、或いは、ステップS 13でのディレー時間を経過していないとの判断に続き、油圧復帰ディレー時間のタイマーカウントを行い、ステップS 13へ進む。

ここで、油圧復帰ディレー時間は、目標値まで低下させたCVT油圧をC

V T 通常油圧まで上昇させる指示に対する油圧応答遅れ時間に基づき設定する。

[0046] ステップS 1 3 では、ステップS 1 2 での油圧復帰ディレー時間のタイマーカウントに続き、油圧復帰ディレー時間を経過したか否かを判断する。Y E S（ディレー時間を経過）の場合はステップS 1 4 へ進み、N O（ディレー時間を経過していない）の場合はステップS 1 2 へ戻る。

[0047] ステップS 1 4 では、ステップS 1 3 でのディレー時間を経過との判断に続き、通常油圧制御に復帰し、終了へ進む。

[0048] 次に、作用を説明する。

実施例1のFFハイブリッド車両のオイルポンプ駆動制御装置における作用を、「オイルポンプ駆動制御処理作用」、「オイルポンプ駆動制御作用」、「オイルポンプ駆動制御の特徴作用」に分けて説明する。

[0049] [オイルポンプ駆動制御処理作用]

以下、図2のフローチャートに基づき、オイルポンプ駆動制御処理作用を説明する。

[0050] 車両停止条件が成立していると、図2のフローチャートにおいて、ステップS 1 →ステップS 2 →ステップS 3 →ステップS 4 へと進む。そして、ステップS 4 で目標値に到達していないと判断されている間は、ステップS 2 →ステップS 3 →ステップS 4 へと進む流れが繰り返される。ステップS 2 では、C V T 通常油圧指示フラグからC V T 油圧下げ許可フラグへの切り替えに基づき、C V T 油圧（＝セカンダリ圧P s e c）を目標値まで低下させるC V T 油圧低下指示がソレノイドバルブに出力される。

[0051] ステップS 4 で目標値に到達したと判断され、かつ、許可条件が成立していると、図2のフローチャートにおいて、ステップS 4 からステップS 5 →ステップS 6 →ステップS 7 →ステップS 8 →ステップS 9 へと進む。そして、ステップS 9 で許可条件が成立であると判断されている間は、ステップS 8 →ステップS 9 へと進む流れが繰り返される。ステップS 6 では、O / P 出力下げ禁止フラグからO / P 出力下げ許可フラグへの切り替えに基づき

、メインオイルポンプ 14 の回転数を必要 O / P 回転数まで緩やかな勾配 α にて低下させるモータジェネレータ 4 への出力低下指示によるモータ回転数制御が行われる。ステップ S 8 では、メインオイルポンプ 14 の回転数を制御開始時回転数から緩やかな勾配 α にて低下させ、O / P 回転数が必要 O / P 回転数に到達すると、その後、必要 O / P 回転数をそのまま保つ O / P 低下制御が継続される。

[0052] ステップ S 9 で許可条件が不成立であると判断されると、図 2 のフローチャートにおいて、ステップ S 9 からステップ S 10 → ステップ S 11 → ステップ S 12 → ステップ S 13 へと進む。そして、ステップ S 13 でディレー時間が経過していないと判断されている間は、ステップ S 12 → ステップ S 13 へと進む流れが繰り返される。ステップ S 11 では、低下させた C V T 油圧の上昇指示と、低下させたモータジェネレータ 4 の出力上昇指示とが同時に出力される。

[0053] ステップ S 13 でディレー時間が経過したと判断されると、図 2 のフローチャートにおいて、ステップ S 13 からステップ S 14 → 終了へ進み、ステップ S 14 では、通常油圧制御に復帰される。

[0054] 上記のように、ステップ S 9 で許可条件不成立と判断された場合は、ステップ S 11 において、C V T 油圧下げ許可フラグから C V T 通常油圧指示フラグへの切り替えに基づき、目標値まで低下させた C V T 油圧を C V T 通常油圧まで上昇させる指示がソレノイドバルブに出力される。同時に、O / P 出力下げ許可フラグから O / P 出力下げ禁止フラグへの切り替えに基づき、モータジェネレータ 4 への出力上昇指示を伴うモータ回転数制御により、必要 O / P 回転数まで低下させた O / P 回転数を、O / P 通常回転数まで急激な勾配 β ($>$ 勾配 α) にて上昇させる指示が出力される。

[0055] ステップ S 3 で車両停止条件不成立との判断された場合は、ステップ S 11 において、C V T 油圧下げ許可フラグから C V T 通常油圧指示フラグへの切り替えに基づき、判断時における C V T 油圧を C V T 通常油圧まで上昇させる指示がソレノイドバルブに出力される。

[0056] ステップS 5で許可条件不成立と判断された場合は、ステップS 11において、C V T油圧下げ許可フラグからC V T通常油圧指示フラグへの切り替えに基づき、目標値まで低下させたC V T油圧をC V T通常油圧まで上昇させる指示がソレノイドバルブに出力される。

[0057] ステップS 7で許可条件不成立と判断された場合は、ステップS 11において、C V T油圧下げ許可フラグからC V T通常油圧指示フラグへの切り替えに基づき、目標値まで低下させたC V T油圧をC V T通常油圧まで上昇させる指示がソレノイドバルブに出力される。同時に、O / P出力下げ許可フラグからO / P出力下げ禁止フラグへの切り替えに基づき、判断時におけるO / P回転数を、O / P通常回転数まで急激な勾配 β ($>$ 勾配 α) にて上昇させる指示が出力される。

[0058] [オイルポンプ駆動制御作用]

実施例1のオイルポンプ駆動制御は、変速機作動油(A T F)のリーク量に基づき、オイルポンプ吐出量を最適化(図3)した制御である。まず、実施例1のオイルポンプ駆動制御への道のりである背景技術を説明する。

[0059] 従来の停車中におけるO / P必要駆動力の考え方は、入力トルクに応じた必要ライン圧を確保するO / P必要駆動力を設定するというものである。

この従来のO / P必要駆動力の考え方に対し、発明者等は、更なる消費エネルギーの削減ができないかと検討したところ、油圧・油量に過渡的な変化が起こらないE V停車中であれば、油圧が一定で安定していて、このときのO / P必要駆動力は、油圧回路からのリーク量に比例したもので良いことを知見した。但し、油圧回路からのリーク量を測定することは難しい。

しかし、リーク量は、作動油粘度(A T F粘度)に対して感度を持っている。このため、従来の入力トルクに応じたO / P必要駆動力に設定するという考え方を、A T F粘度に応じたO / P必要駆動力に設定するという考え方に変更することで、更なる消費エネルギーの削減ができることが判明した。但し、A T F粘度も、量産車では、直接計測できないため、既に計測しているA T F油温に対してA T F粘度が予測可能であるかを調査した。

その結果、非線形ではあるが、A T F 油温に対してA T F 粘度の値には推定値として、A T F 油温－粘度感度のバラツキとA T F 劣化を考慮して推定すれば、車両に搭載できる技術としての精度が保証できることが確認された。また、その結果より、さらにリーク量のバラツキを考慮することで、リーク量も必要精度で推定できることが確認された。

そこで、更なる消費エネルギーの削減を図るため、A T F 油温をパラメータにしたO / P 必要駆動力を設定する手法を提案し、これを実用化したものが実施例1のオイルポンプ駆動制御である。

[0060] ここで、図4に基づき、オイルポンプ駆動制御において、リーク量に基づいてポンプ駆動エネルギーを下げる制御を行うとき、O / P 必要駆動力がA T F 油温により推定できることを説明する。

[0061] 実A T F センサ値により取得したA T F 油温（B 1）と、最大劣化値を使用したA T F 劣化度合い（B 2）と、によりA T F 粘度（B 3）を推定する。このA T F 粘度（B 3）と、最大リーク箇所総面積値を使用したリーク箇所総面積（B 4）と、によりリーク量（B 5）を推定する。このリーク量（B 5）と、一定油圧シーンに限定し、想定外のリークなどに対応するため、油圧センサで異常油圧となっていないかを常時監視している低下目標値である油圧（B 6）と、によりO / P 必要駆動力（B 7）を推定する。以上の手法により、O / P 必要駆動力が、A T F 油温により必要精度で推定される。

[0062] 次に、図5に示すオイルポンプ駆動制御への制御入りタイムチャートに基づき、オイルポンプ駆動制御の制御入り作用を説明する。

図5において、時刻t 1は停車時刻である。時刻t 2はオイルポンプ駆動制御の開始時刻である。時刻t 3はO / P 回転数下げ終了時刻である。

[0063] 減速走行から時刻t 1にて停車する領域までは、C V T 通常油圧指示フラグであるため、C V T 油圧（＝セカンダリ圧P s e c）は、入力トルクに応じた必要ライン圧に基づくC V T 通常油圧である。時刻t 1にて停車し、車両停止条件が成立すると、C V T 通常油圧指示フラグからC V T 油圧下げ許可フラグへの切り替えに基づき、C V T 通常油圧から目標値まで低下させる

C V T 油圧低下指示がソレノイドバルブに出力される。これによって、時刻 t_1 から時刻 t_2 までの間において、C V T 油圧が目標値まで低下する。C V T 油圧が目標値に到達する時刻 t_2 になり、異常判定が無く、かつ、学習処理及び停車処理（クリープトルクを与える処理）が終了すると、許可条件が成立する。よって、時刻 t_2 にて O / P 出力下げ禁止フラグから O / P 出力下げ許可フラグへの切り替えに基づき、メインオイルポンプ 14 の回転数を必要 O / P 回転数まで緩やかな勾配 α にて低下させるモータジェネレータ 4 へのトルク低下指示が出力される。そして、時刻 t_2 から時刻 t_3 までの間に、メインオイルポンプ 14 の回転数が必要 O / P 回転数まで緩やかな勾配 α にて低下する。メインオイルポンプ 14 の回転数が必要 O / P 回転数に到達する時刻 t_3 になると、メインオイルポンプ 14 の回転数が必要 O / P 回転数のままで、許可条件が不成立となるまで維持される。

[0064] したがって、オイルポンプ駆動制御の入り制御では、メインオイルポンプ 14 の回転数低下分（図 5 のハッチング部分）に相当する O / P 必要駆動力の低下分による駆動エネルギー量が、停車中における消費エネルギーの削減分になる。

[0065] 次に、図 6 に示すオイルポンプ駆動制御からの制御抜けタイムチャートに基づき、オイルポンプ駆動制御の制御抜け作用を説明する。

図 6 において、時刻 t_4 は許可条件不成立時刻である。時刻 t_5 はオイルポンプ回転数復帰時刻である。時刻 t_6 は通常油圧制御への復帰開始時刻である。

[0066] 許可条件が不成立になる時刻 t_4 までは、C V T 油圧下げ許可フラグに基づき、C V T 油圧が目標値まで低下させたままであり、O / P 出力下げ許可フラグに基づき、メインオイルポンプ 14 の回転数が必要 O / P 回転数まで低下させたままである。時刻 t_4 にて例えばブレーキ足離し操作をし、許可条件が不成立になると、低下させた C V T 油圧の上昇指示と、低下させたモータジェネレータ 4 のトルク上昇指示と、が同時に出力される。即ち、C V T 油圧下げ許可フラグから C V T 通常油圧指示フラグへの切り替えに基づき

、C V T油圧が低下させた目標値からC V T通常油圧までの上昇を開始する。同時に、O / P出力下げ許可フラグからO / P出力下げ禁止フラグへの切り替えに基づき、必要O / P回転数まで低下させていたメインオイルポンプ14の回転数が急な勾配 β で上昇を開始する。そして、時刻 t_5 になるとメインオイルポンプ14の回転数が元の回転数に復帰し、時刻 t_6 になると、C V T油圧がクラッチ制御動作許可油圧まで立ち上がる。そして、時刻 t_6 以降は通常C L制御が行えることで、アクセル踏み込み操作があると発進する。なお、時刻 $t_4 \sim$ 時刻 t_6 は、O / P出力復帰待ちのディレー時間である。

[0067] したがって、オイルポンプ駆動制御の抜け制御では、メインオイルポンプ14の回転数低下分（図6のハッチング部分）に相当するO / P必要駆動力の低下分による駆動エネルギー量が、停車中における消費エネルギーの削減分になる。そして、入り制御では、先にC V T油圧下げ制御を開始し、その後、O / P出力下げ制御を開始する。これに対し、抜け制御では、C V T油圧上げ制御とO / P出力上げ制御を同時に開始する。また、O / P出力上げ制御の場合、上げ勾配 β を、O / P出力下げ制御での下げ勾配 α よりも大きくする。

[0068] [オイルポンプ駆動制御の特徴作用]

実施例1では、ハイブリッドコントロールモジュール81は、停車中、A T F油温が低いほど、メインオイルポンプ14を駆動するポンプ駆動エネルギーを下げる制御を行う構成とした。

即ち、A T F油温が低いときはA T F粘度が高くなることで、第1クラッチ3、第2クラッチ5及びベルト式無段変速機6の油圧回路からのリーク量が少なくなり、一定の油圧を出力する場合に必要なオイルポンプ吐出量を少なくすることができる。この点に着目し、油圧の過渡的な変動が無い停車中、A T F油温が低いほどポンプ駆動エネルギーを下げる制御を行うと、第1クラッチ3、第2クラッチ5及びベルト式無段変速機6の油圧回路からのリーク量がオイルポンプ吐出量により賄われる。

従って、停車中、油圧回路からのリーク量に着目したオイルポンプ駆動制御を行うことにより、ポンプ駆動エネルギーとして使われる消費エネルギーが削減される。

[0069] 実施例 1 では、ポンプ駆動エネルギーを下げる制御として、メインオイルポンプ 14 を駆動するモータジェネレータ 4 の駆動出力を下げる制御を行う構成とした。

即ち、モータジェネレータ 4 の駆動出力（＝モータトルク）を下げる制御を行うことで、強電バッテリー 21 からモータジェネレータ 4 への放電量が小さく抑えられ、強電バッテリー 21 のバッテリー容量の低下が防止される。

従って、モータジェネレータ 4 の駆動出力の下げ制御によって、停車中におけるモータジェネレータ 4 が使う消費エネルギーが削減される。

[0070] 実施例 1 では、第 1 クラッチ 3、第 2 クラッチ 5、ベルト式無段変速機 6 の油圧回路での作動油のリーク量を補填する必要 O/P 回転数を ATF 油温に応じて設定する（図 3）。そして、モータジェネレータ 4 の駆動出力を下げる制御として、設定した必要 O/P 回転数を目標 O/P 回転数とするモータ回転数制御を行う構成とした。

即ち、ポンプ仕様により 1 回転当たりの単位吐出油量が決まっているため、オイルポンプ回転数はオイルポンプ吐出油量に比例する。したがって、油圧回路でのリーク量をオイルポンプ吐出油量で補填する場合は、オイルポンプ回転数を用いて管理すると、精度良く管理される。そして、モータ回転数制御を行うと、目標 O/P 回転数への一致方向に実 O/P 回転数を低下させるように、モータトルクを下げる制御が行われる。

従って、油圧回路でのリーク量に対して精度良く管理されたモータジェネレータ 4 の駆動出力下げ制御により、停車中の消費エネルギーの最小化（最適化）が図られる。

[0071] 実施例 1 では、ポンプ駆動エネルギー低下制御の許可条件として、車両停止条件に、クリープカット条件と非学習制御条件と異常無し判定条件を加える構成とした。

即ち、クリープカット条件と非学習制御条件を加えることで、外部の駆動力変化が少ない停車シーンを対象としてポンプ駆動エネルギーの低下制御が許可される。また、異常無し判定条件を加えることで、想定外の作動油リークなどに対応できる。

従って、許可条件として、油圧・油量の変動が抑えられた停車シーンを対象とする条件を加えたことで、ポンプ駆動エネルギーの低下制御の安全性が確保される。

[0072] 実施例 1 では、許可条件が成立であるとの判断に基づいてポンプ駆動エネルギーの低下制御を開始するとき、制御開始に先行して第 1 クラッチ 3、第 2 クラッチ 5 及びベルト式無段変速機 6 の油圧を下限圧レベルの目標値まで低下させる制御を行う構成とした。

例えば、ポンプ駆動エネルギーの低下制御と油圧低下制御とを同時に開始すると、メインオイルポンプ 14 からのポンプ吐出量が急減し、油量低下により実セカンダリ圧にアンダーシュートが生じるおそれがある。そして、大きくアンダーシュートが生じると、実セカンダリ圧が上昇と下降を繰り返すハンチングを生じ、油振の原因になる。

これに対し、ポンプ駆動エネルギーの低下制御を開始する入り制御のとき、ポンプ駆動エネルギーの低下制御の開始に先行して油圧低下制御を行うことで、アンダーシュートや油振の防止が図られる。

[0073] 実施例 1 では、許可条件の成立／不成立の判断を、ポンプ駆動エネルギーの低下制御の継続中に行い、許可条件が不成立になったらポンプ駆動エネルギーの低下制御を停止する構成とした。

例えば、バッテリー容量低下を原因とするシステム要求により E V モードからエンジン始動制御を介して H E V モードへモード遷移する場合がある。このモード遷移要求がポンプ駆動エネルギーの低下制御の継続中に生じたとき、ポンプ駆動エネルギーの低下制御をそのまま継続していたら、油量不足や油圧のオーバーシュート・アンダーシュートや油振や油圧作動ユニットの耐久劣化、等の影響がある。

これに対し、ポンプ駆動エネルギーの低下制御継続中に許可条件が不成立になったとき、直ちに制御を停止することで、制御継続により受ける様々な影響が排除される。

[0074] 実施例 1 では、許可条件が不成立と判断されると、ポンプ駆動エネルギーの上昇指示と油圧作動ユニットへの油圧上昇指示を同時に出力し、ディレー時間を経過すると、通常油圧制御に移行する構成とした。

例えば、ポンプ駆動エネルギーの上昇指示を先に行い、油圧作動ユニットへの油圧上昇指示を後に行うと、油量収支として油量過剰となる。逆に、油圧作動ユニットへの油圧上昇指示を先に行い、ポンプ駆動エネルギーの上昇指示を後に行うと、油量収支として油量不足となる。また、油圧応答性の遅れを考慮することなく、通常油圧制御に移行すると、油量収支に過不足が生じる。これらの場合、油量不足や油圧のオーバーシュート・アンダーシュートや油振や油圧作動ユニットの耐久劣化、等の影響がある。

これに対し、ポンプ駆動エネルギー低下制御からの抜け制御のとき、2つの低下制御を同時に行い、ディレー時間の経過を待って通常油圧制御に移行することで、様々な影響が排除される。

[0075] 実施例 1 では、ポンプ駆動エネルギーの上昇指示をするとき、ポンプ駆動エネルギーの低下勾配 α よりも急な上昇勾配 β を持たせてポンプ駆動エネルギーを復帰する構成とした。

例えば、ドライバが発進を意図するブレーキ足離し操作等により許可条件が不成立になったときは、その後の発進に備えて、応答良く油圧を発生して通常油圧制御を開始する必要がある。

これに対し、ドライバが発進を意図して許可条件が不成立になったとき、応答良く油圧を発生することで駆動力伝達体制が早期に整い、ドライバの発進要求に応えられる。

[0076] 次に、効果を説明する。

実施例 1 の F F ハイブリッド車両のオイルポンプ駆動制御装置にあっては、下記に列挙する効果が得られる。

[0077] (1) 車載動力源（モータジェネレータ４）により駆動され、駆動力伝達経路に有する油圧作動ユニット（第１クラッチ３、第２クラッチ５、ベルト式無段変速機６）へのポンプ吐出油を作り出すオイルポンプ（メインオイルポンプ１４）を備えた車両（ＦＦハイブリッド車両）において、

オイルポンプ（メインオイルポンプ１４）のポンプ駆動を制御するコントローラ（ハイブリッドコントロールモジュール８１）を設け、

コントローラ（ハイブリッドコントロールモジュール８１）は、停車中、作動油温度（ＡＴＦ油温）が低いほど、オイルポンプ（メインオイルポンプ１４）を駆動するポンプ駆動エネルギーを下げる制御を行う。

このため、停車中、消費エネルギーの削減を達成することができる。

[0078] (2) コントローラ（ハイブリッドコントロールモジュール８１）は、ポンプ駆動エネルギーを下げる制御として、オイルポンプ（メインオイルポンプ１４）を駆動する車載動力源（モータジェネレータ４）の駆動出力を下げる制御を行う。

このため、(1)の効果に加え、車載動力源（モータジェネレータ４）の駆動出力の下げ制御によって、停車中において車載動力源（モータジェネレータ４）が使う消費エネルギーを削減することができる。

[0079] (3) コントローラ（ハイブリッドコントロールモジュール８１）は、油圧作動ユニット（第１クラッチ３、第２クラッチ５、ベルト式無段変速機６）の油圧回路での作動油のリーク量を補填する必要オイルポンプ回転数（必要Ｏ／Ｐ回転数）を作動油温度（ＡＴＦ油温）に応じて設定し、車載動力源（モータジェネレータ４）の駆動出力を下げる制御として、設定した必要オイルポンプ回転数（必要Ｏ／Ｐ回転数）を目標オイルポンプ回転数（目標Ｏ／Ｐ回転数）とする回転数制御を行う。

このため、(2)の効果に加え、油圧回路でのリーク量に対して精度良く管理された車載動力源（モータジェネレータ４）の駆動出力下げ制御により、停車中の消費エネルギーの最小化（最適化）を図ることができる。

[0080] (4) コントローラ（ハイブリッドコントロールモジュール８１）は、ポ

ンプ駆動エネルギー低下制御の許可条件として、車両停止条件に、クリープカット条件と非学習制御条件と異常無し判定条件を加える。

このため、(1)～(3)の効果に加え、許可条件として、油圧・油量の変動が抑えられた停車シーンを対象とする条件を加えたことで、ポンプ駆動エネルギーの低下制御の安全性を確保することができる。

[0081] (5) コントローラ（ハイブリッドコントロールモジュール81）は、許可条件が成立であるとの判断に基づいてポンプ駆動エネルギーの低下制御を開始するとき、制御開始に先行して油圧作動ユニット（第1クラッチ3、第2クラッチ5、ベルト式無段変速機6）の油圧を低下させる制御を行う。

このため、(4)の効果に加え、ポンプ駆動エネルギーの低下制御を開始する入り制御のとき、ポンプ駆動エネルギーの低下制御の開始に先行して油圧低下制御を行うことで、アンダーシュートや油振の防止を図ることができる。

[0082] (6) コントローラ（ハイブリッドコントロールモジュール81）は、許可条件の成立／不成立の判断を、ポンプ駆動エネルギーの低下制御の継続に行い、許可条件が不成立になったらポンプ駆動エネルギーの低下制御を停止する。

このため、(5)の効果に加え、ポンプ駆動エネルギーの低下制御継続中に許可条件が不成立になったとき、直ちに制御を停止することで、制御継続により受ける様々な影響を排除することができる。

[0083] (7) コントローラ（ハイブリッドコントロールモジュール81）は、許可条件が不成立と判断されると、ポンプ駆動エネルギーの上昇指示と油圧作動ユニット（第1クラッチ3、第2クラッチ5、ベルト式無段変速機6）の油圧上昇指示を同時に出力し、油圧復帰遅れ時間を経過すると、通常油圧制御に移行する。

このため、(5)又は(6)の効果に加え、ポンプ駆動エネルギー低下制御からの抜け制御のとき、2つの低下制御を同時に行い、油圧復帰遅れ時間（ディレー時間）の経過を待って通常油圧制御に移行することで、様々な影

響を排除することができる。

[0084] (8) コントローラ (ハイブリッドコントロールモジュール 81) は、ポンプ駆動エネルギーの上昇指示をするとき、ポンプ駆動エネルギーの低下勾配 α よりも急な上昇勾配 β を持たせてポンプ駆動エネルギーを復帰する。

このため、(7) の効果に加え、ドライバが発進を意図して許可条件が不成立になったとき、応答良く油圧を発生することで駆動力伝達体制が早期に整い、ドライバの発進要求に応えることができる。

[0085] 以上、本発明の車両のオイルポンプ駆動制御装置を実施例 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。

[0086] 実施例 1 では、変速機として、プライマリプーリ 6a とセカンダリプーリ 6b にベルト 6c を掛け渡し、プライマリプーリ圧 P_{pri} とセカンダリプーリ圧 P_{sec} を変速油圧とするベルト式無段変速機 6 を用いる例を示した。しかし、変速機としては、ステップ A/T と呼ばれる自動変速機、手動変速機構造で変速を自動化した A/M/T、2 つのクラッチを持ち手動変速機構造で変速を自動化した D/C/T、等を用いる例であっても良い。

[0087] 実施例 1 では、クラッチとして、第 1 クラッチ 3 と第 2 クラッチ 5 を用いる例を示した。しかし、クラッチとしては、発進クラッチやトルクコンバータに設けられたロックアップクラッチ等を用いる例としても良い。

[0088] 実施例 1 では、メインオイルポンプ 14 を駆動する車載動力源として、走行用駆動源として設けられたモータジェネレータ 4 を用いる例を示した。しかし、オイルポンプを駆動する車載動力源としては、オイルポンプ専用の電動モータ (電動オイルポンプ)、走行用駆動源として設けられ、アイドル回転数域でエンジン回転数の低下制御が可能なエンジンを用いる例であっても良い。

[0089] 即ち、実施例 1 では、図 7 に示すように、モータジェネレータ 4 により駆動されるメインオイルポンプ 14 を設け、第 1 クラッチ 3 と第 2 クラッチ 5

とベルト式無段変速機 6 を油圧作動ユニットとする例を示した。しかし、図 8 に示すように、オイルポンプ専用の電動モータにより駆動される電動オイルポンプを設け、第 1 クラッチと第 2 クラッチとベルト式無段変速機を油圧作動ユニットとする例としても良い。更に、図 9 に示すように、アイドルストップ制御機能やコーストストップ制御機能を有するエンジン車において、電動オイルポンプを設け、変速機やクラッチを油圧作動ユニットとする例としても良い。

[0090] 実施例 1 では、車載動力源であるモータジェネレータ 4 のポンプ駆動出力として、モータトルクを用いる例を示した。しかし、ポンプ駆動出力としては、車載動力源が電動モータである場合は、モータトルク以外に、ポンプ駆動エネルギーの算出に用いられるモータ電流やモータ電圧等を用いても良い。車載動力源がエンジンである場合は、燃料噴射量等を用いても良い。

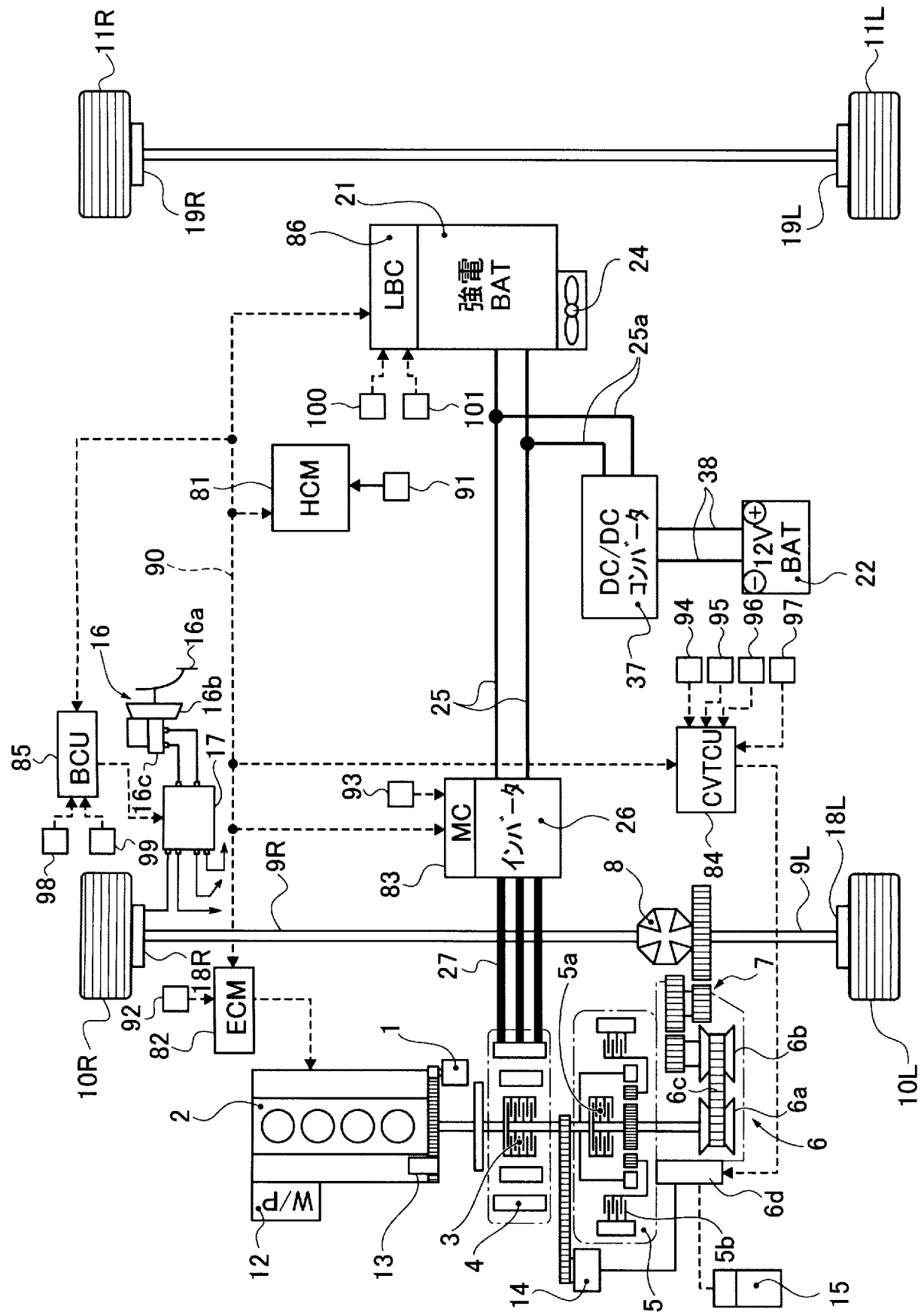
[0091] 実施例 1 では、本発明のオイルポンプ駆動制御装置を、1 モータ・2 クラッチの駆動形式による F F ハイブリッド車両に適用する例を示した。しかし、本発明のオイルポンプ駆動制御装置は、F R ハイブリッド車両や 1 モータ・2 クラッチの駆動形式以外の動力分割機構等を備えたハイブリッド車両に対しても適用することができる。さらに、車載動力源により駆動され、駆動力伝達経路に有する油圧作動ユニットへのポンプ吐出油を作り出すオイルポンプを備えた車両であれば、エンジン車であっても、電気自動車であっても、燃料電池車であっても適用することができる。

請求の範囲

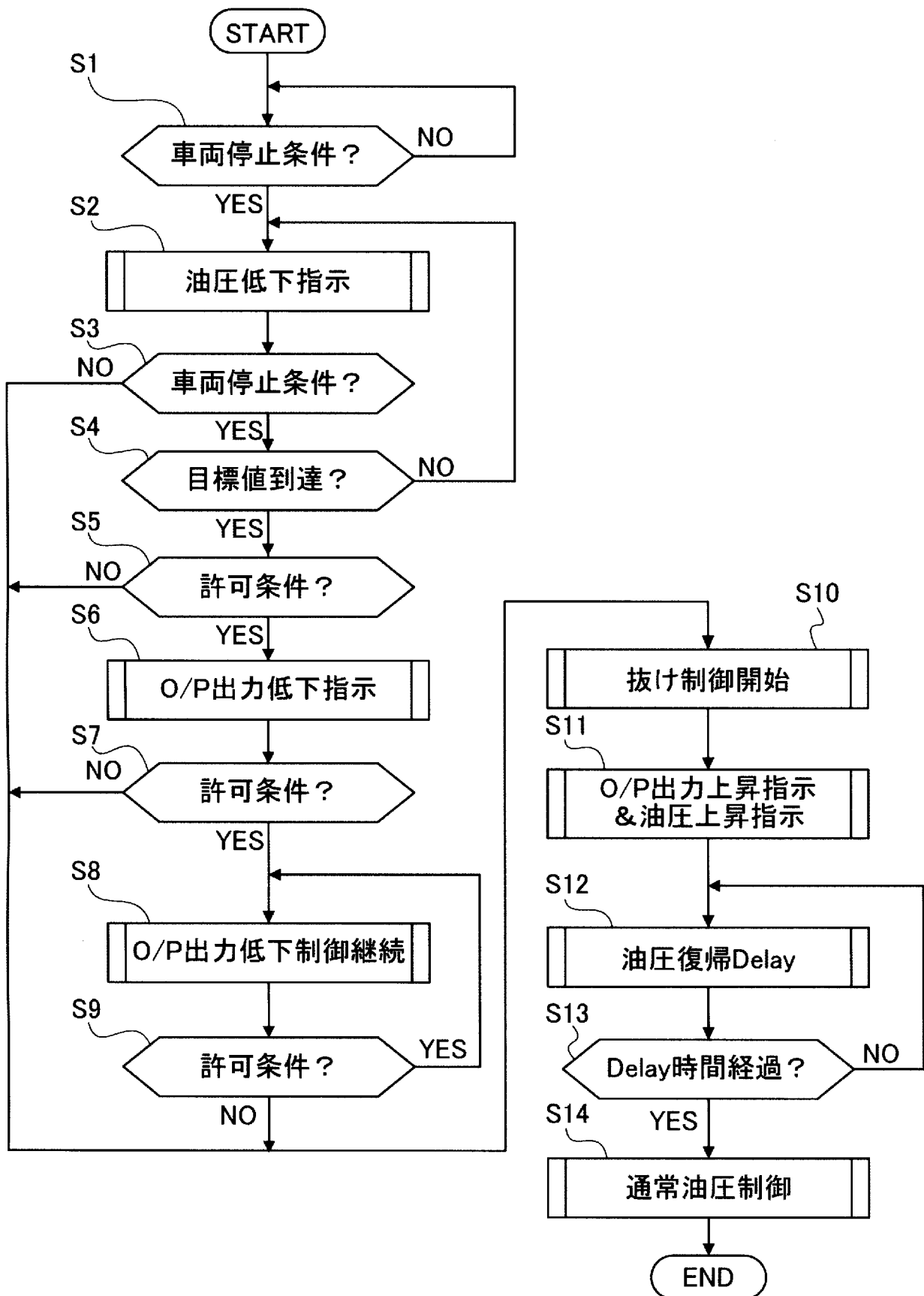
- [請求項1] 車載動力源により駆動され、駆動力伝達経路に有する油圧作動ユニットへのポンプ吐出油を作り出すオイルポンプを備えた車両において、
- 前記オイルポンプのポンプ駆動を制御するコントローラを設け、
- 前記コントローラは、停車中、作動油温度が低いほど、前記オイルポンプを駆動するポンプ駆動エネルギーを下げる制御を行うものである車両のオイルポンプ駆動制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載された車両のオイルポンプ駆動制御装置において、
- 前記コントローラは、ポンプ駆動エネルギーを下げる制御として、前記オイルポンプを駆動する前記車載動力源の駆動出力を下げる制御を行うものである車両のオイルポンプ駆動制御装置。
- [請求項3] 請求項2に記載された車両のオイルポンプ駆動制御装置において、
- 前記コントローラは、前記油圧作動ユニットの油圧回路での作動油のリーク量を補填する必要オイルポンプ回転数を作動油温度に応じて設定し、前記車載動力源の駆動出力を下げる制御として、設定した前記必要オイルポンプ回転数を目標オイルポンプ回転数とする回転数制御を行うものである車両のオイルポンプ駆動制御装置。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載された車両のオイルポンプ駆動制御装置において、
- 前記コントローラは、ポンプ駆動エネルギー低下制御の許可条件として、車両停止条件に、クリープカット条件と非学習制御条件と異常無し判定条件を加えるものである車両のオイルポンプ駆動制御装置。
- [請求項5] 請求項4に記載された車両のオイルポンプ駆動制御装置において、
- 前記コントローラは、前記許可条件が成立であるとの判断に基づいてポンプ駆動エネルギーの低下制御を開始するとき、制御開始に先行して前記油圧作動ユニットの油圧を低下させる制御を行うものである車両のオイルポンプ駆動制御装置。

- [請求項6] 請求項5に記載された車両のオイルポンプ駆動制御装置において、
前記コントローラは、前記許可条件の成立／不成立の判断を、ポンプ駆動エネルギーの低下制御の継続中に行い、前記許可条件が不成立になったらポンプ駆動エネルギーの低下制御を停止するものである車両のオイルポンプ駆動制御装置。
- [請求項7] 請求項5又は請求項6に記載された車両のオイルポンプ駆動制御装置において、
前記コントローラは、前記許可条件が不成立と判断されると、ポンプ駆動エネルギーの上昇指示と前記油圧作動ユニットの油圧上昇指示を同時に出力し、油圧復帰遅れ時間を経過すると、通常油圧制御に移行するものである車両のオイルポンプ駆動制御装置。
- [請求項8] 請求項7に記載された車両のオイルポンプ駆動制御装置において、
前記コントローラは、前記ポンプ駆動エネルギーの上昇指示をするとき、前記ポンプ駆動エネルギーの低下勾配よりも急な上昇勾配を持たせてポンプ駆動エネルギーを復帰するものである車両のオイルポンプ駆動制御装置。

[図1]

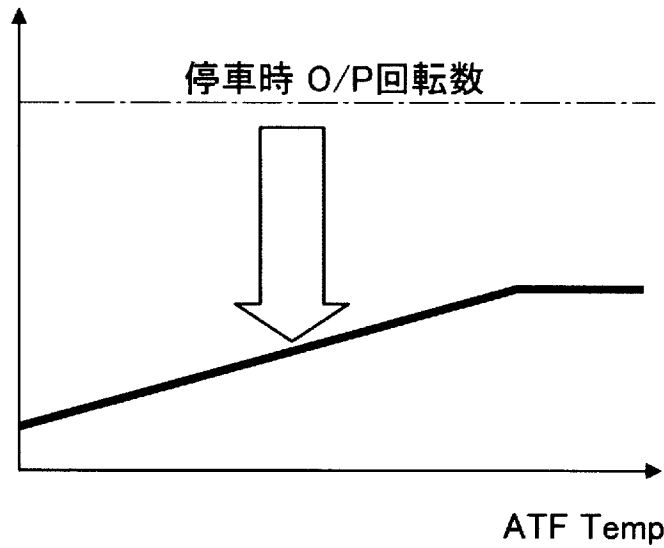


[図2]

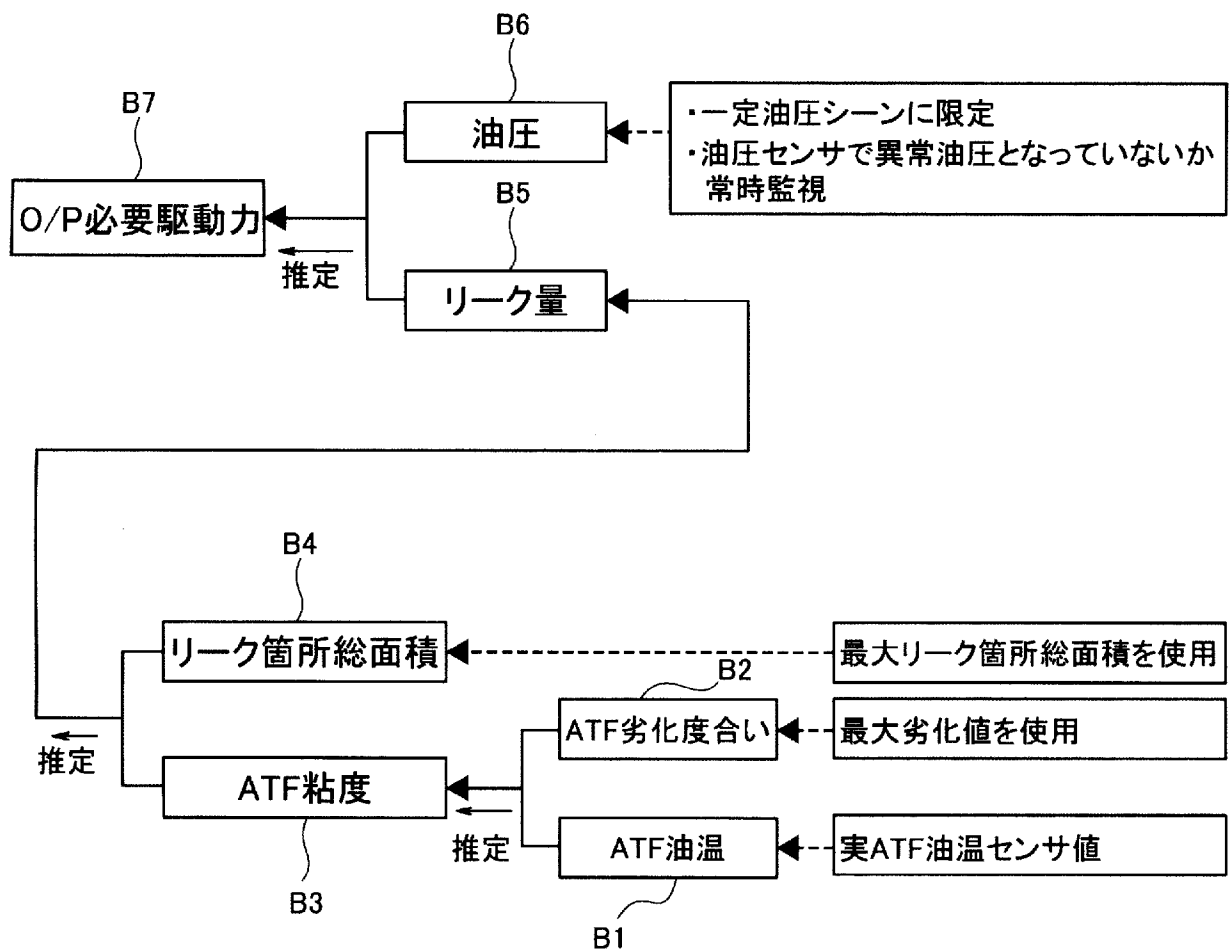


[図3]

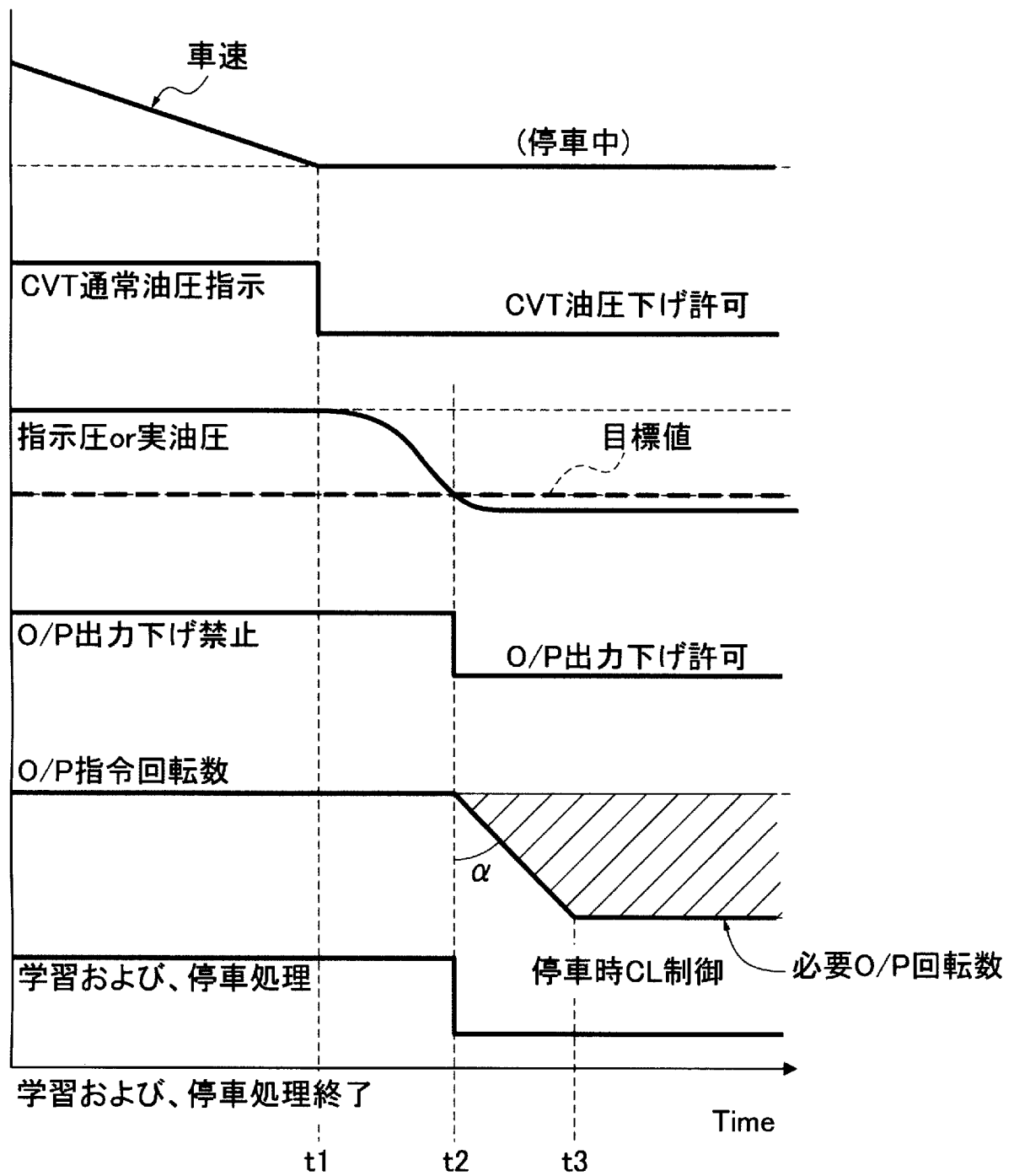
必要O/P回転数(O/P駆動エネルギー)



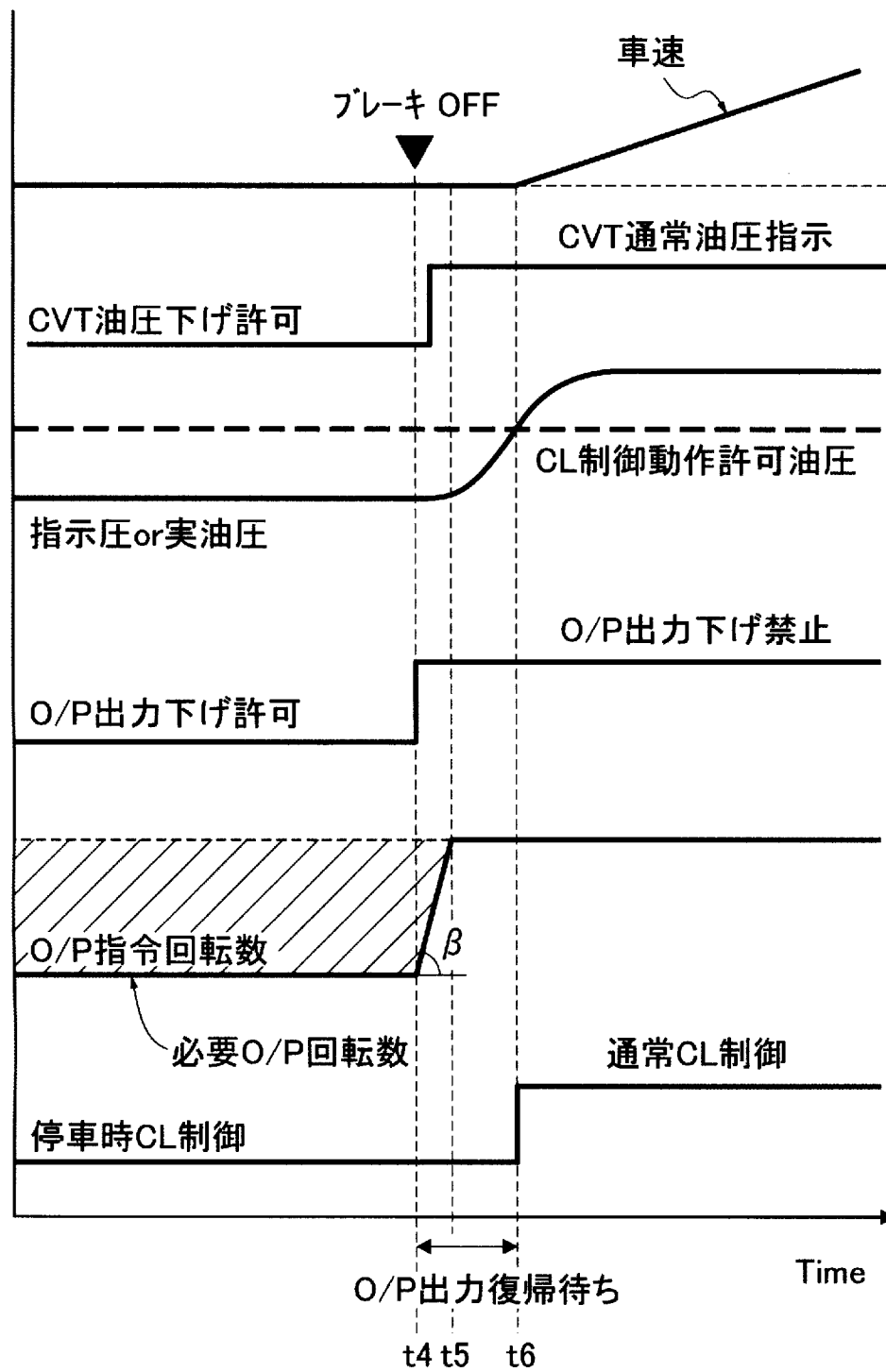
[図4]



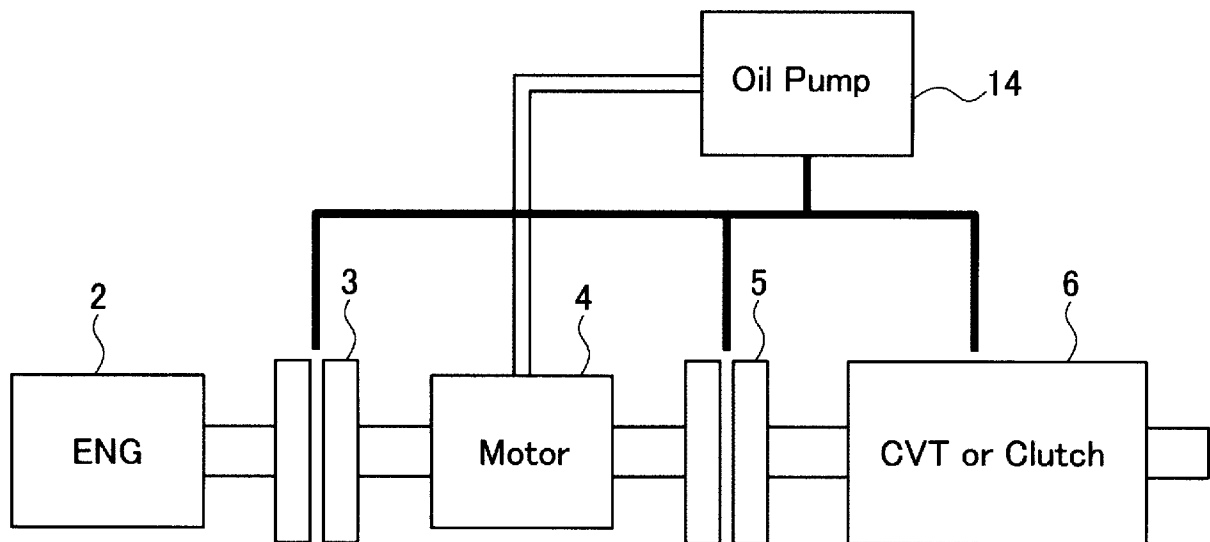
[図5]



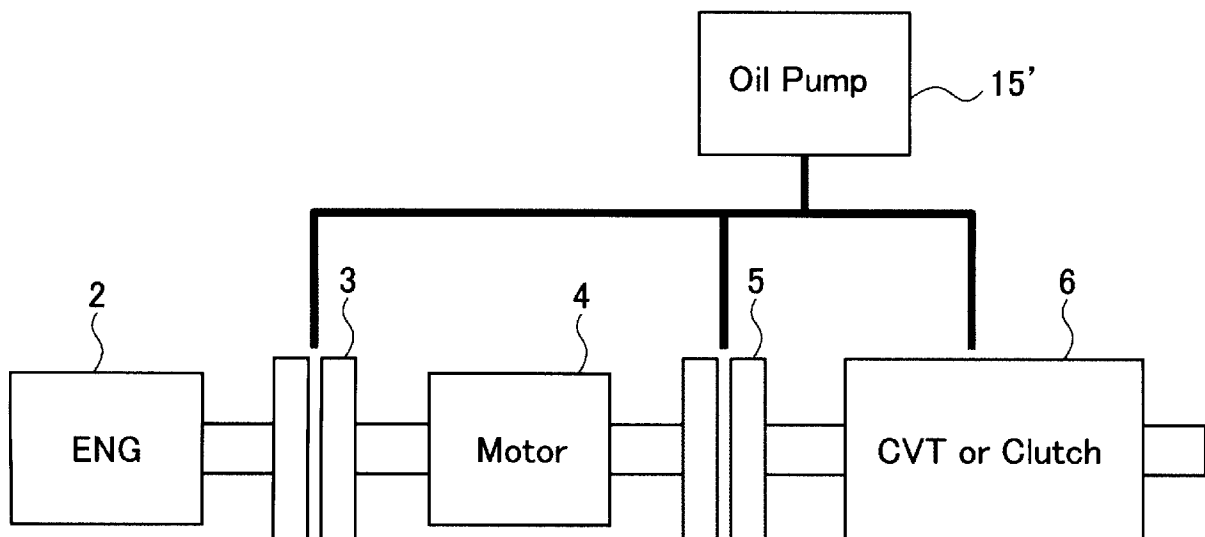
[図6]



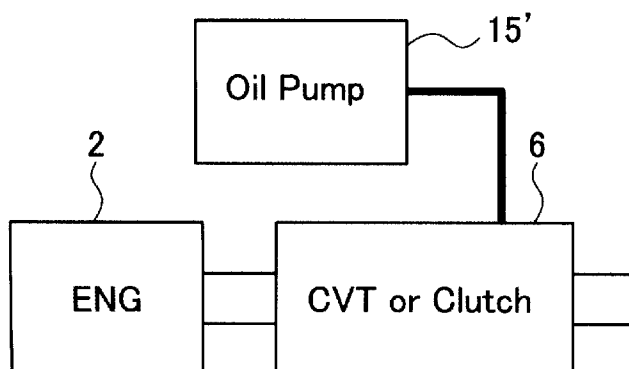
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/02(2006.01) i, F16H59/72(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H61/02, F16H59/72

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 57-097942 A (Honda Motor Co., Ltd.), 17 June 1982 (17.06.1982), page 6, upper right column, line 16 to lower right column, line 16; page 7, lower left column, lines 6 to 13; fig. 3, 4 (Family: none)	1-3 4-8
X A	JP 2003-240110 A (Aisin AW Co., Ltd.), 27 August 2003 (27.08.2003), paragraphs [0030], [0031], [0049] to [0051], [0058]; fig. 2, 5, 6 & US 2003/0171867 A1 paragraphs [0026], [0044] to [0046], [0053]; fig. 2, 5, 6 & EP 1336773 A2 & KR 10-0907626 B1	1, 2 3-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 May 2016 (12.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056529

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-177964 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 25 September 2014 (25.09.2014), paragraph [0067] & US 2016/0025207 A paragraph [0096] & WO 2014/142016 A1 & CN 105190109 A	1-8
A	JP 2006-307950 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H61/02(2006.01)i, F16H59/72(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H61/02, F16H59/72

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 57-097942 A (本田技研工業株式会社) 1982.06.17, 第6頁右上欄第16行-右下欄第16行, 第7頁左下欄第6-13行, 図3, 4 (ファミリーなし)	1-3 4-8
X A	JP 2003-240110 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2003.08.27, 段落[0030], [0031], [0049]-[0051], [0058], 図2, 5, 6 & US 2003/0171867 A1, 段落[0026], [0044]-[0046], [0053], 図2, 5, 6 & EP 1336773 A2 & KR 10-0907626 B1	1, 2 3-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西藤 直人

3 J

3119

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-177964 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.09.25, 段落[0067] & US 2016/0025207 A, 段落[0096], & WO 2014/142016 A1, & CN 105190109 A	1-8
A	JP 2006-307950 A (富士重工業株式会社) 2006.11.09, (ファミリーなし)	1-8