

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5191971号
(P5191971)

(45) 発行日 平成25年5月8日 (2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月8日 (2013.2.8)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 H 61/02 (2006.01)	F 1 6 H 61/02 Z H V
B 6 O W 10/10 (2012.01)	B 6 O K 6/20 3 5 O
B 6 O W 20/00 (2006.01)	B 6 O K 6/20 3 8 O
B 6 O W 10/30 (2006.01)	B 6 O K 6/48
B 6 O K 6/48 (2007.10)	B 6 O K 6/547

請求項の数 10 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-232453 (P2009-232453)	(73) 特許権者	000231350
(22) 出願日	平成21年10月6日 (2009.10.6)		ジャトコ株式会社
(65) 公開番号	特開2011-80516 (P2011-80516A)		静岡県富士市今泉700番地の1
(43) 公開日	平成23年4月21日 (2011.4.21)	(74) 代理人	100082670
審査請求日	平成24年2月14日 (2012.2.14)		弁理士 西脇 民雄
		(72) 発明者	河口 高輝
			静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内
		(72) 発明者	島中 茂樹
			静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内
		審査官	上谷 公治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両のオイルポンプ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両を走行させる第1の駆動源と、
前記第1の駆動源により駆動される第1のオイルポンプと、
第2の駆動源で駆動される第2のオイルポンプと、
前記第1及び第2のオイルポンプから油が供給される油受給部と、
前記車両の走行状態に基づいて、前記車両の所定時間後の先読み車速を推定する先読み車速推定手段と、

前記先読み車速に基づいて、前記第1の駆動源に駆動される前記第1のオイルポンプの吐出圧力が、前記油受給部の必要とする圧力に対し、不足するか否かを予測し、前記第1のオイルポンプの吐出圧力が不足すると予測された場合、前記第2のオイルポンプを駆動する第2オイルポンプ制御手段と、

を備えたことを特徴とする車両のオイルポンプ制御装置。

【請求項2】

請求項1に記載された車両のオイルポンプ制御装置において、
前記油受給部は、前記第1の駆動源と駆動輪との間の動力伝達経路上に設けられ、前記オイルポンプから供給される油により締結・開放状態が切り替わる摩擦締結要素であり、
前記第1のオイルポンプは、前記摩擦締結要素より前記動力伝達経路上の前記第1の駆動源側に設けられ、前記動力伝達経路上における回転部材によって駆動され、前記摩擦締結要素に油を供給する機械式オイルポンプであり、

前記第2のオイルポンプは、電動式オイルポンプであり、

前記第2の駆動源は、前記電動式オイルポンプを駆動するモータであり、

前記第2オイルポンプ制御手段は、前記電動式オイルポンプの作動・停止を制御する電動式オイルポンプ制御手段であって、前記先読み車速に基づいて、前記機械式オイルポンプを駆動する前記回転部材の所定時間後の先読み回転数を推定演算する先読み回転数演算手段を設け、

前記電動式オイルポンプ制御手段は、前記先読み回転数に基づいて起動判定を行い、起動判定がなされると前記電動式オイルポンプを停止状態から作動状態へと切り替えることを特徴とする車両のオイルポンプ制御装置。

【請求項3】

10

請求項2に記載された車両のオイルポンプ制御装置において、

前記摩擦締結要素は、自動変速機内のクラッチであり、

前記回転部材は、前記自動変速機の入力軸であり、

前記先読み車速推定手段は、前記自動変速機の入力軸の実回転数と車両減速度に基づき、前記入力軸の所定時間後の先読み入力回転数を推定演算する手段であり、

前記電動式オイルポンプ制御手段は、前記電動式オイルポンプが停止状態のとき、前記先読み入力回転数が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された第1設定回転数以下になると、前記電動式オイルポンプを作動状態へ切り替えることを特徴とする車両のオイルポンプ制御装置。

【請求項4】

20

請求項3に記載された車両のオイルポンプ制御装置において、

前記電動式オイルポンプ制御手段は、前記車両減速度が、先読み判定しきい値として設定された第1設定減速度以上のとき、前記先読み入力回転数が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された前記第1設定回転数以下になると、前記電動式オイルポンプを作動状態へ切り替え、前記車両減速度が、先読み判定しきい値として設定された前記第1設定減速度未満のとき、前記自動変速機の入力軸の実回転数が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された前記第1設定回転数以下になると、前記電動式オイルポンプを作動状態へ切り替えることを特徴とする車両のオイルポンプ制御装置。

【請求項5】

30

請求項3または請求項4に記載された車両のオイルポンプ制御装置において、

前記電動式オイルポンプ制御手段は、前記電動式オイルポンプが作動状態のとき、前記自動変速機の入力軸の実回転数が、前記電動式オイルポンプが作動状態になってから、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された前記第1設定回転数以下になったことがなく、かつ、前記車両減速度が、非減速状態判定しきい値として設定された第2設定減速度未満になると、前記電動式オイルポンプを停止状態へ切り替えることを特徴とする車両のオイルポンプ制御装置。

【請求項6】

請求項3から請求項5までの何れか1項に記載された車両のオイルポンプ制御装置において、

前記電動式オイルポンプ制御手段は、前記電動式オイルポンプが作動状態のとき、前記自動変速機の入力軸の実回転数が、前記電動式オイルポンプが作動状態になってから、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された前記第1設定回転数以下になったことがあり、かつ、前記自動変速機の入力軸の実回転数が、ポンプ停止判定しきい値として設定された第2設定回転数を超えると、前記車両減速度の大きさにかかわらず、前記電動式オイルポンプを停止状態へ切り替えることを特徴とする車両のオイルポンプ制御装置。

40

【請求項7】

請求項3から請求項6までの何れか1項に記載された車両のオイルポンプ制御装置において、

前記電動式オイルポンプ制御手段は、前記電動式オイルポンプが停止状態のとき、前記車両減速度が、急減速判定しきい値として設定された第3設定減速度以上になると、前記

50

先読み入力回転数にかかわらず、前記電動式オイルポンプを作動状態へ切り替えることを特徴とする車両のオイルポンプ制御装置。

【請求項 8】

請求項 3 から請求項 6 までの何れか 1 項に記載された車両のオイルポンプ制御装置において、

前記電動式オイルポンプ制御手段は、前記電動式オイルポンプが停止状態のとき、前記自動変速機の入力軸の実回転数が、急減速時ポンプ作動許可判定しきい値として設定された第 3 設定回転数以下であり、かつ、前記車両減速度が、急減速判定しきい値として設定された第 3 設定減速度以上になると、前記先読み入力回転数にかかわらず、前記電動式オイルポンプを作動状態へ切り替えることを特徴とする車両のオイルポンプ制御装置。

10

【請求項 9】

請求項 3 から請求項 6 までの何れか 1 項に記載された車両のオイルポンプ制御装置において、

前記先読み回転数演算手段は、車速検出値と減速度から所定時間後の先読み車速を演算し、先読み車速を前記自動変速機の変速比により入力回転数に換算することで、前記入力軸の所定時間後の先読み入力回転数を推定演算する手段であり、

前記電動式オイルポンプ制御手段は、前記電動式オイルポンプが作動状態のとき、前記先読み入力回転数が、前記第 1 設定回転数より高い第 4 設定回転数以上となったとき、前記電動式オイルポンプを停止状態へ切り替えるポンプ停止判定部を有し、前記自動変速機の変速により、前記先読み回転数が前記第 4 設定回転数以上となった場合、変速開始時における前記先読み入力回転数の値を保持または所定勾配で増大するように、停止判定のための変速時先読み入力回転数を設定し、該設定した変速時先読み入力回転数が前記先読み入力回転数以上になるまで、前記ポンプ停止判定部による停止判定を行わないことを特徴とする車両のオイルポンプ制御装置。

20

【請求項 10】

請求項 2 記載された車両のオイルポンプ制御装置において、

前記摩擦締結要素は、自動変速機内のクラッチであり、

前記回転部材は、前記自動変速機の入力軸であり、

前記先読み回転数演算手段は、車両減速度に基づき、前記電動式オイルポンプの作動許可を判定するための先読みポンプ作動判定回転数を推定演算する手段であり、

30

前記電動式オイルポンプ制御手段は、前記電動式オイルポンプが停止状態のとき、前記自動変速機の入力軸の実回転数が、前記先読みポンプ作動判定回転数以下になると、前記電動式オイルポンプを作動状態へ切り替えることを特徴とする車両のオイルポンプ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2つのオイルポンプを併用する場合、一方のオイルポンプの吐出圧力不足を補うように他方のオイルポンプの作動・停止を制御する車両のオイルポンプ制御装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来、駆動源により駆動される機械式オイルポンプの吐出圧力不足を補うために電動式オイルポンプを併設した車両において、電動式オイルポンプの停止状態で、自動変速機の摩擦係合要素圧が所定値以下となったとき、あるいは、駆動源回転数が所定値以下となったとき、電動式オイルポンプを起動する車両のオイルポンプ制御装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献1】特開2002-206634号公報

【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、従来の車両のオイルポンプ制御装置にあっては、現時点での摩擦係合要素圧や駆動源回転数を検知し、リアルタイムの検知情報が予め設定された所定値以下となったら電動式オイルポンプを起動する構成となっていた。このため、所定値として、機械式オイルポンプの吐出圧力不足判定しきい値に設定した場合、機械式オイルポンプの吐出圧力が急激に低下する急減速時には、リアルタイムの検知情報が所定値以下となってから電動式オイルポンプを起動しても、電動式オイルポンプの油圧立ち上がり遅れにより、油圧供給が間に合わずに油圧不足が生じる、という問題があった。

10

【0005】

一方、急減速時での油圧不足を回避するために、所定値として、機械式オイルポンプの吐出圧力不足判定しきい値に低下余裕代を加えた高めの圧力値や回転数値に設定した場合、急減速時ではなく油圧不足を生じない状況であっても、所定値以下となれば電動式オイルポンプが起動されるため、ポンプ駆動のために余計な電力を消費し、エネルギー効率の悪化を招く、という問題があった。

【0006】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、緩減速時であっても、無駄に第2のオイルポンプが駆動されることを防止しつつ、急減速時であっても、油供給部が油圧不足となることを防止することができる車両のオイルポンプ制御装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明の車両のオイルポンプ制御装置では、車両を走行させる第1の駆動源と、この第1の駆動源により駆動される第1のオイルポンプと、第2の駆動源で駆動される第2のオイルポンプと、第1及び第2のオイルポンプから油が供給される油供給部と、を備えている。この車両のオイルポンプ制御装置は、車両の走行状態に基づいて、車両の所定時間後の先読み車速を推定し、この推定された先読み車速に基づいて、第1の駆動源に駆動される第1のオイルポンプの吐出圧力が、油供給部の必要とする圧力に対し、不足すると予測された場合、第2のオイルポンプを駆動する。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明の車両のオイルポンプ制御装置にあっては、所定時間が経過した時点の車速に基づいて、所定時間が経過した時点で第1のオイルポンプが吐出圧力不足になっているか否かを予測し、その情報に基づいて、第2のオイルポンプを駆動する構成を採用している。つまり、第1のオイルポンプは、車両の走行用駆動源である第1の駆動源で駆動されるため、車速の低下とともに第1の駆動源の回転数が低下し、第1のオイルポンプは、その吐出圧力が低下する。したがって、第1のオイルポンプの回転数の低下勾配が小さい緩減速時には、第1のオイルポンプの所定時間後の吐出圧力と実吐出圧力との乖離が小さくなり、第1のオイルポンプの回転数の低下勾配が大きい急減速時には、所定時間後の吐出圧力と実吐出圧力との乖離が大きくなる。このため、緩減速時と急減速時で、吐出圧力が不足すると判断した時間と実際に吐出圧力が不足するまでの時間を均一化することができる。例えば、所定時間を第2のオイルポンプの油圧立ち上がり遅れ時間以上にしておくと、急減速時であっても、第2のオイルポンプの駆動に指示した後、吐出圧力が不足する所定時間後には、第2のオイルポンプからの吐出圧力を確保することができる。また、緩減速時であって、第1のオイルポンプの回転数の低下勾配が小さくても、第1のオイルポンプの所定時間後の吐出圧力と実吐出圧力との乖離が小さくなるので、急減速時に比べ、第1のオイルポンプの吐出圧力が小さい状態で第2のオイルポンプが駆動されることになり、吐出圧力の不足を生じない状況で第2のオイルポンプを駆動するのを抑制することができる。

40

50

。この結果、緩減速時であっても、無駄に第2のオイルポンプが駆動されることを防止しつつ、急減速時であっても、油供給部が油圧不足となることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

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

【図2】実施例1のATコントローラ7にて実行されるポンプ制御処理のうちサブオイルポンプS-O/Pを停止状態から作動状態へと切り替える処理の流れを示すフローチャートである。

10

【図3】実施例1のATコントローラ7にて実行されるポンプ制御処理のうちサブオイルポンプS-O/Pを作動状態から停止状態へと切り替える処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】実施例1のサブオイルポンプS-O/Pを停止状態から作動状態へ切り替える作用を説明するために急減速時における自動変速機ATの実入力回転数と先読み入力回転数の特性を示すタイムチャートである。

【図5】実施例2のATコントローラ7にて実行されるポンプ制御処理のうちサブオイルポンプS-O/Pを停止状態から作動状態へと切り替える処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】実施例2のATコントローラ7にて実行されるポンプ制御処理のうちサブオイルポンプS-O/Pを作動状態から停止状態へと切り替える処理の流れを示すフローチャートである。

20

【図7】実施例2のサブオイルポンプS-O/Pの停止/作動の切り替え作用を説明するために急減速時における自動変速機ATの現在ギア比CurGPと実入力回転数と先読み入力回転数（変速時先読み入力回転数）の特性を示すタイムチャートである。

【図8】実施例3のATコントローラ7にて実行されるポンプ制御処理のうちサブオイルポンプS-O/Pを停止状態から作動状態へと切り替える処理の流れ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】

30

以下、本発明の車両のオイルポンプ制御装置を実現する最良の形態を、図面に示す実施例1～実施例3に基づいて説明する。

【実施例1】

【0011】

まず、構成を説明する。

図1は、実施例1のオイルポンプ制御装置が適用された後輪駆動によるFRハイブリッド車両（車両の一例）を示す全体システム図である。

【0012】

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

40

【0013】

前記エンジンEngは、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンであり、エンジンコントローラ1からのエンジン制御指令に基づいて、エンジン始動制御やエンジン停止制御やスロットルバルブのバルブ開度制御やフューエルカット制御等が行われる。なお、エンジン

50

出力軸には、フライホイールFWが設けられている。

【0014】

前記第1クラッチCL1は、前記エンジンEngとモータ/ジェネレータMGの間に介装されたクラッチであり、第1クラッチコントローラ5からの第1クラッチ制御指令に基づいて、第1クラッチ油圧ユニット6により作り出された第1クラッチ制御油圧により、締結・スリップ締結（半クラッチ状態）・解放が制御される。この第1クラッチCL1としては、例えば、ダイアフラムスプリングによる付勢力にて完全締結を保ち、ピストン14aを有する油圧アクチュエータ14を用いたストローク制御により、スリップ締結から完全解放までが制御されるノーマルクロズの乾式単板クラッチ等が用いられる。

【0015】

前記モータ/ジェネレータMGは、ロータに永久磁石を埋設しステータにステータコイルが巻き付けられた同期型モータ/ジェネレータであり、モータコントローラ2からの制御指令に基づいて、インバータ3により作り出された三相交流を印加することにより制御される。このモータ/ジェネレータMGは、バッテリー4からの電力の供給を受けて回転駆動する電動機として動作することもできるし（以下、この動作状態を「力行」と呼ぶ）、ロータがエンジンEngや駆動輪から回転エネルギーを受ける場合には、ステータコイルの両端に起電力を生じさせる発電機として機能し、バッテリー4を充電することもできる（以下、この動作状態を「回生」と呼ぶ）。なお、このモータ/ジェネレータMGのロータは、自動変速機ATの入力軸INに連結されている。

【0016】

前記メカオイルポンプM-O/Pは、入力軸INによって機械的に駆動される主油圧源である。このメカオイルポンプM-O/Pからの吐出油は、AT油圧コントロールバルブユニットCVUに導かれ、自動変速機ATに内蔵された複数の摩擦締結要素に、油圧制御用の油として供給される。

【0017】

前記サブオイルポンプS-O/Pは、メカオイルポンプM-O/Pからの吐出圧力が不足するときに、電氣的な駆動源であるモータ23（第2の駆動源）の駆動によってポンプ作動する補助油圧源として設けられている。このサブオイルポンプS-O/Pからの吐出油は、AT油圧コントロールバルブユニットCVUに導かれ、自動変速機ATに内蔵された複数の摩擦締結要素に、油圧制御用の油として供給される。

【0018】

前記第2クラッチCL2は、前記モータ/ジェネレータMGと左右後輪RL,RRの間に介装されたクラッチであり、ATコントローラ7からの第2クラッチ制御指令に基づいて、第2クラッチ油圧ユニット8により作り出された制御油圧により、締結・スリップ締結・解放が制御される。この第2クラッチCL2としては、例えば、比例ソレノイドで油流量および油圧を連続的に制御できるノーマルオープンの湿式多板クラッチや湿式多板ブレーキが用いられる。なお、第1クラッチ油圧ユニット6と第2クラッチ油圧ユニット8は、自動変速機ATに付設されるAT油圧コントロールバルブユニットCVUに内蔵されている。

【0019】

前記自動変速機ATは、例えば、前進7速/後退1速等の有段階の変速段を車速やアクセル開度等に応じて自動的に切り換える有段変速機であり、前記第2クラッチCL2は、専用クラッチとして新たに追加したものではなく、自動変速機ATの各変速段にて締結される複数の摩擦締結要素のうち、トルク伝達経路に配置される最適なクラッチやブレーキを選択している。そして、前記自動変速機ATの出力軸は、プロペラシャフトPS、ディファレンシャルDF、左ドライブシャフトDSL、右ドライブシャフトDSRを介して左右後輪RL,RRに連結されている。

【0020】

実施例1のハイブリッド駆動系は、電気自動車走行モード（以下、「EVモード」という。）と、ハイブリッド車走行モード（以下、「HEVモード」という。）と、駆動トルクコントロール発進モード（以下、「WSCモード」という。）等の走行モードを有する。

【0021】

前記「EVモード」は、第1クラッチCL1を解放状態とし、モータ/ジェネレータMGの動力のみを用い、モータ走行モード・走行発電モードの何れかにより走行するモードである。前記「HEVモード」は、第1クラッチCL1を締結状態とし、モータアシスト走行モード・走行発電モード・エンジン走行モードの何れかにより走行するモードである。前記「WSCモード」は、「HEVモード」からのP,N→Dセレクト発進時、あるいは、「EVモード」や「HEVモード」からのDレンジ発進時等において、モータ/ジェネレータMGの回転数制御により第2クラッチCL2のスリップ締結状態を維持し、第2クラッチCL2を経過するクラッチ伝達トルクが、車両状態やドライバー操作に応じて決まる要求駆動トルクとなるようにクラッチトルク容量をコントロールしながら発進するモードである。なお、「WSC」とは「Wet Start Clutch」の略である。

10

【0022】

次に、ハイブリッド車両の制御系を説明する。

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

20

【0023】

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

【0024】

前記モータコントローラ2は、モータ/ジェネレータMGのロータ回転位置を検出するレゾルバ13からの情報と、統合コントローラ10からの目標MGトルク指令および目標MG回転数指令と、他の必要情報を入力する。そして、モータ/ジェネレータMGのモータ動作点(Nm,Tm)を制御する指令をインバータ3へ出力する。なお、このモータコントローラ2では、バッテリー4の充電容量をあらわすバッテリーSOCを監視していて、このバッテリーSOC情報は、モータ/ジェネレータMGの制御情報に用いられると共に、CAN通信線11を介して統合コントローラ10へ供給される。

30

【0025】

前記第1クラッチコントローラ5は、油圧アクチュエータ14のピストン14aのストローク位置を検出する第1クラッチストロークセンサ15からのセンサ情報と、統合コントローラ10からの目標CL1トルク指令と、他の必要情報を入力する。そして、第1クラッチCL1の締結・スリップ締結・解放を制御する指令をAT油圧コントロールバルブユニットCVU内の第1クラッチ油圧ユニット6に出力する。

【0026】

40

前記ATコントローラ7は、アクセル開度センサ16と、車速センサ17と、他のセンサ類18等からの情報を入力する。そして、Dレンジを選択しての走行時、アクセル開度APOと車速VSPにより決まる運転点がシフトマップ上で存在する位置により最適な変速段を検索し、検索された変速段を得る制御指令をAT油圧コントロールバルブユニットCVUに出力する。なお、「シフトマップ」とは、アクセル開度と車速に応じてアップシフト線とダウンシフト線を書き込んだマップをいう。

上記自動変速制御に加えて、統合コントローラ10から目標CL2トルク指令を入力した場合、第2クラッチCL2のスリップ締結を制御する指令をAT油圧コントロールバルブユニットCVU内の第2クラッチ油圧ユニット8に出力する第2クラッチ制御を行う。

さらに、ATコントローラ7は、メカオイルポンプM-O/Pの吐出圧力が不足を補うように

50

、サブオイルポンプS-0/Pの作動・停止を制御する。

【0027】

前記ブレーキコントローラ9は、4輪の各車輪速を検出する車輪速センサ19と、ブレーキストロークセンサ20からのセンサ情報と、統合コントローラ10からの回生協調制御指令と、他の必要情報を入力する。そして、例えば、ブレーキ踏み込み制動時、ブレーキストロークBSから求められる要求制動力に対し回生制動力だけでは不足する場合、その不足分を機械制動力（液圧制動力やモータ制動力）で補うように、回生協調ブレーキ制御を行う。

【0028】

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

【0029】

図2は、実施例1のATコントローラ7にて実行されるポンプ制御処理のうちサブオイルポンプS-0/Pを停止状態から作動状態へと切り替える処理の流れを示すフローチャートである（先読み車速推定手段、第2オイルポンプ制御手段）。以下、図2に示すフローチャートの各ステップについて説明する。

【0030】

ステップS1では、車速センサ17からの車速VSPと、モータ回転数センサ21からのモータ回転数Nmを読み込み、ステップS2へ進む。

【0031】

ステップS2では、ステップS1でのVSP,Nmの読み込みに続き、今回の起動時に読み込んだ車速VSP(n)と前回の起動時に読み込んだ車速VSP(n-1)の差分を求める微分演算により、車両減速度を演算し、ステップS3へ進む。

【0032】

ステップS3では、ステップS2での車両減速度の演算に続き、現在の車速と車両減速度から予測される所定時間後の先読み車速を推定演算し、ステップS4へ進む。ここで、「所定時間」は、例えば、サブオイルポンプS-0/Pへの起動指示を出力してからポンプ吐出圧力が目標油圧に到達するまでの油圧立ち上がり相当時間に設定する。

【0033】

ステップS4では、ステップS3での先読み車速の演算に続き、先読み車速と、自動変速機ATの現在ギア比（CurGP）を用い、
先読み入力回転数＝先読み車速×現在ギア比（CurGP）
の式により、自動変速機ATの入力軸INの先読み入力回転数を演算し、ステップS5へ進む。なお、先読み入力回転数を演算するにあたって、自動変速機ATのギア比情報として、変速指令ギア比（NextGP）や制御ギア比（SftGP）ではなく、現在ギア比（CurGP）を用いることによって、先読み入力回転数が、（NextGP）や（SftGP）を用いる場合よりも低い回転数（サブオイルポンプS-0/Pの作動側）になるようにしている。

【0034】

ステップS5では、ステップS4での先読み入力回転数の演算に続き、ステップS2で演算された車両減速度が、急減速判定しきい値として設定された第3設定減速度A3以上か否かを判断し、YES（減速度 $\geq$ A3）の場合はステップS9へ進み、NO（減速度 $<$ A3）の場合はステップS6へ進む。

【0035】

ステップS6では、ステップS5での減速度 $<$ A3であるとの判断に続き、ステップS2で演算された車両減速度が、先読み判定しきい値として設定された第1設定減速度A1以上か否か

10

20

30

40

50

を判断し、YES（減速度 $\geq A1$ ）の場合はステップS7へ進み、NO（減速度 $< A1$ ）の場合はステップS8へ進む。

【0036】

ステップS7では、ステップS6での減速度 $\geq A1$ であるとの判断に続き、ステップS4で演算された先読み入力回転数が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された第1設定回転数N1以下であるか否かを判断し、YES（先読み入力回転数 $\leq N1$ ）の場合はステップS9へ進み、NO（先読み入力回転数 $> N1$ ）の場合はステップS1へ戻る。

【0037】

ステップS8では、ステップS6での減速度 $< A1$ であるとの判断に続き、自動変速機ATの入力軸INの実回転数である実入力回転数（＝モータ回転数Nm）が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された第1設定回転数N1以下であるか否かを判断し、YES（実入力回転数 $\leq N1$ ）の場合はステップS9へ進み、NO（実入力回転数 $> N1$ ）の場合はステップS1へ戻る。

10

【0038】

ステップS9では、ステップS5での減速度 $\geq A3$ であるとの判断、あるいは、ステップS7での先読み入力回転数 $\leq N1$ であるとの判断、あるいは、ステップS8での実入力回転数 $\leq N1$ であるとの判断に続き、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ起動指示により停止状態から作動状態へと切り替え、エンドへ進む。

【0039】

図3は、実施例1のATコントローラ7にて実行されるポンプ制御処理のうちサブオイルポンプS-O/Pを作動状態から停止状態へと切り替える処理の流れを示すフローチャートである（第2オイルポンプ制御手段）。以下、図3に示すフローチャートの各ステップについて説明する。

20

【0040】

ステップS11では、車速センサ17からの車速VSPと、モータ回転数センサ21からのモータ回転数Nmを読み込み、ステップS12へ進む。

【0041】

ステップS12では、ステップS11でのVSP,Nmの読み込みに続き、今回の起動時に読み込んだ車速VSP(n)と前回の起動時に読み込んだ車速VSP(n-1)の差分を求める微分演算により、車両減速度を演算し、ステップS13へ進む。

30

【0042】

ステップS13では、ステップS12での車両減速度の演算に続き、自動変速機ATの入力軸INの実入力回転数（＝モータ回転数Nm）が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された第1設定回転数N1以下になったことが無いかわるか、つまり、未経験か否かを判断し、YES（実入力回転数 $\leq N1$ を未経験）の場合はステップS14へ進み、NO（実入力回転数 $\leq N1$ を経験）の場合はステップS16へ進む。

つまり、ステップS7での先読み入力回転数 $\leq N1$ であるとの判断によりサブオイルポンプS-O/Pが作動状態へと切り替えられた場合には、実入力回転数 $\leq N1$ を経験するまでは、ステップS14へと進む。

【0043】

40

ステップS14では、ステップS13での実入力回転数 $\leq N1$ を未経験であるとの判断に続き、ステップS12で演算された車両減速度が、非減速状態判定しきい値として設定された第2設定減速度A2未満であるか否かを判断し、YES（減速度 $< A2$ ）の場合はステップS15へ進み、NO（減速度 $\geq A2$ ）の場合はステップS11へ戻る。

【0044】

ステップS15では、ステップS14での減速度 $< A2$ であるとの判断に続き、車両減速度が第2設定減速度A2未満となった時点から起動されるタイマー値timerが、設定タイマー値T1以上になったか否かを判断し、YES（timer $\geq T1$ ）の場合はステップS17へ進み、NO（timer $< T1$ ）の場合はステップS11へ戻る。

【0045】

50

ステップS16では、ステップS13での実入力回転数 $\leq N1$ を経験したとの判断に続き、自動変速機ATへの実入力回転数（＝モータ回転数 N_m ）が、ポンプ停止判定しきい値として設定された第2設定回転数 $N2$ を超えたか否かを判断し、YES（実入力回転数 $> N2$ ）の場合はステップS17へ進み、NO（実入力回転数 $\leq N2$ ）の場合はステップS16の判断を繰り返す。

【0046】

ステップS17では、ステップS15での $\text{timer} \geq T1$ であるとの判断、あるいは、ステップS16での実入力回転数 $> N2$ であるとの判断に続き、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ停止指令により作動状態から停止状態へと切り替え、エンドへ進む。

【0047】

次に、作用を説明する。

まず、「比較例のポンプ制御における懸念点」を説明し、続いて、実施例1のFRハイブリッド車両のオイルポンプ制御装置における作用を、「サブオイルポンプS-O/Pの停止→作動の切り替え制御作用」、「サブオイルポンプS-O/Pの作動→停止の切り替え制御作用」に分けて説明する。

【0048】

〔比較例のポンプ制御における懸念点〕

メカオイルポンプとサブオイルポンプを併用し、メカオイルポンプの吐出圧力不足を補うようにサブオイルポンプの作動・停止を制御する比較例のポンプ制御では、自動変速機の入力回転数（＝ポンプ回転数）が、メカオイルポンプで必要油圧を確保できない低回転数領域の入力回転数に達すると、サブオイルポンプを作動させて必要油圧を確保するようにしている。そして、サブオイルポンプを作動させた後は、自動変速機の入力回転数（＝ポンプ回転数）が、メカオイルポンプで必要油圧を確保できる回転数まで上昇すると、サブオイルポンプを停止させるようにしている。

【0049】

しかし、サブオイルポンプを停止状態から作動状態へと切り替える際、サブオイルポンプに対して起動指示を出してから、インバータ制御が作動し、ポンプモータを回して、目標油圧に到達する。このため、図4に示すように、起動指示（対策前サブO/P起動）から目標油圧に到達（対策前目標油圧到達）するまでには、所定時間（A秒）を要する。

【0050】

したがって、急減速時等で、入力回転数が急激に落ち込む場合、サブオイルポンプを起動指示してから目標油圧に到達する前に入力回転数が下がり過ぎてしまい、油圧が落ち込んでしまう。

【0051】

この結果、油圧供給により解放していたノーマルクローズの第1クラッチCL1が締結状態に戻ってしまったり、自動変速機ATへのクラッチ圧不足により、変速不良が発生したりする。

【0052】

一方、サブオイルポンプの作動を判定する入力回転数を一律に上げてしまうと、サブオイルポンプの作動が早まるので、急減速時等において油圧落ちはしにくくなる。しかし、定常走行等での低入力回転数による走行中、常時、サブオイルポンプが作動することになり、燃費・消費電力の悪化を招くし、サブオイルポンプの連続作動によりモータ発熱が発生する。

【0053】

〔サブオイルポンプS-O/Pの停止→作動の切り替え制御作用〕

実施例1は、メカオイルポンプM-O/Pのポンプ回転数である入力回転数の先読み制御を行い、減速度に応じてサブオイルポンプS-O/Pの作動判定を前倒し予測により行うことで、無駄にサブオイルポンプS-O/Pが作動することを防止しつつ、油圧発生の遅れを防止するようにしている。つまり、現時点より（A秒+ α ）先の入力回転数を予測することを狙いとする。以下、図2及び図4を用いて、サブオイルポンプS-O/Pの停止→作動の切り替え制御作用を説明する。

【0054】

急ブレーキ操作による急停車時等のように、車両減速度が、急減速判定しきい値として設定された第3設定減速度A3以上と判断された場合には、図2のフローチャートにおいて、ステップS1→ステップS2→ステップS3→ステップS4→ステップS5→ステップS9へと進み、先読み入力回転数にかかわらず、減速度条件のみの成立により、ステップS9において、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ起動指示により停止状態から作動状態へと切り替えられる。

【0055】

したがって、急ブレーキ操作による急停車時等のように、明らかに自動変速機ATの実入力回転数が短時間にて低下することが予測される場合、先読み入力回転数や実入力回転数による回転数条件の判定を待つまでもなく、直ちにサブオイルポンプS-O/Pにモータ起動指示を出すことで、油圧の落ち込みを最小限に抑えることができる。

10

【0056】

定速走行時や緩減速走行時等のように、車両減速度が、先読み判定しきい値として設定された第1設定減速度A1未満と判断された場合には、実入力回転数が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された第1設定回転数N1を超えている限り、図2のフローチャートにおいて、ステップS1→ステップS2→ステップS3→ステップS4→ステップS5→ステップS6→ステップS8へと進む流れが繰り返され、サブオイルポンプS-O/Pの停止状態が維持される。そして、実入力回転数が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された第1設定回転数N1以下になると、図2のフローチャートにおいて、ステップS8からステップS9へと進み、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ起動指示により停止状態から作動状態へと切り替えられる。

20

【0057】

したがって、定常走行等での低入力回転数による走行中、実入力回転数が第1設定回転数N1以下にならない限り、サブオイルポンプS-O/Pの停止状態が維持され、比較例に比べて燃費・消費電力の向上を図ることができるし、サブオイルポンプS-O/Pの連続作動によりモータ発熱が発生することも防止できる。

【0058】

アクセル足離し操作後、ブレーキペダルを踏み込みながら停止するような急減速時であって、車両減速度が、急減速判定しきい値として設定された第3設定減速度A3未満であるが、先読み判定しきい値として設定された第1設定減速度A1以上と判断された場合には、先読み入力回転数が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された第1設定回転数N1を超えている限り、図2のフローチャートにおいて、ステップS1→ステップS2→ステップS3→ステップS4→ステップS5→ステップS6→ステップS7へと進む流れが繰り返される。そして、先読み入力回転数が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された第1設定回転数N1以下になると、図2のフローチャートにおいて、ステップS7からステップS9へと進み、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ起動指示により停止状態から作動状態へと切り替えられる。

30

【0059】

したがって、急減速時で入力回転数の落ち込み勾配が大きい場合、先読み入力回転数を用いた判定によりサブオイルポンプS-O/Pを作動させるため、図4に示すように、実入力回転数がサブO/P作動回転数（＝第1設定回転数N1）に到達する前の時刻t1の早期タイミングにて起動指示（対策後サブO/P起動）が出される。このため、起動指示を出してから実入力回転数がサブO/P作動回転数（＝第1設定回転数N1）に到達するまでに余裕時間 Δt を持ち、この余裕時間 Δt の間に、インバータ制御作動からポンプモータを回しての油圧立ち上げを行うことができる。そして、時刻t1から余裕時間 Δt を経過した時刻とほぼ一致する時刻t2において、目標油圧に到達（対策後目標油圧到達）し、目標油圧への到達時刻と、実入力回転数がサブO/P作動回転数（＝第1設定回転数N1）に到達する時刻がほぼ一致するため、比較例のような油圧落ち込みが防止される。

40

【0060】

50

この結果、油圧供給により解放していたノーマルクローズの第1クラッチCL1が締結状態に戻ってしまったり、自動変速機ATへのクラッチ圧不足により、変速不良が発生したりすることも防止できる。

【0061】

[サブオイルポンプS-O/Pの作動→停止の切り替え制御作用]

実施例1では、先読み入力回転数を用いてサブオイルポンプS-O/Pの作動を判定するようにしているため、実入力回転数による停止判定に、車両減速度による停止判定を加えている。以下、図3を用いて、サブオイルポンプS-O/Pの作動→停止の切り替え制御作用を説明する。

【0062】

先読み入力回転数を用いた判定により実入力回転数 $\leq N1$ を未経験のままのサブオイルポンプS-O/Pの作動状態で、例えば、ブレーキ戻し操作やアクセル操作により、車両減速度が、非減速状態判定しきい値として設定された第2設定減速度A2未満である状態となったときには、図3のフローチャートにおいて、ステップS11→ステップS12→ステップS13→ステップS14→ステップS15へと進む流れが繰り返される。そして、実入力回転数 $\leq N1$ を未経験、かつ、減速度 $< A2$ という条件成立したままで設定タイマー値T1以上の時間を経過すると、ステップS15からステップS17へと進み、ステップS17では、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ停止指令により作動状態から停止状態へと切り替えられる。

【0063】

したがって、急減速時の先読み入力回転数を用いた判定によりサブオイルポンプS-O/Pの作動を開始したが、その直後、車両減速度を抑えて定速走行に移行した場合、定速走行の維持を確認すると、直ちにサブオイルポンプS-O/Pを停止することで、無駄なサブオイルポンプS-O/Pの作動状態の維持を回避し、サブオイルポンプS-O/Pの連続作動によりモータ発熱が発生することを防止できる。つまり、急減速時の先読み入力回転数を用いた判定によりサブオイルポンプS-O/Pを早期に作動開始することによる弊害が解消される。

【0064】

サブオイルポンプS-O/Pの作動状態で、例えば、車両が停止し、その後、発進により車速を上げてゆくことに伴い実入力回転数が上昇すると、実入力回転数が、ポンプ停止判定しきい値として設定された第2設定回転数N2以下の間は、図3のフローチャートにおいて、ステップS11→ステップS12→ステップS13→ステップS16へと進み、サブオイルポンプS-O/Pの作動を維持したままでステップS16の判断が繰り返される。そして、実入力回転数が、ポンプ停止判定しきい値として設定された第2設定回転数N2 ($> N1$) を超えると、図3のフローチャートにおいて、ステップS16からステップS17へと進み、ステップS17では、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ停止指令により作動状態から停止状態へと切り替えられる。

【0065】

したがって、実入力回転数が、メカオイルポンプM-O/Pからの吐出圧力が確保される第2設定回転数N2を超えると、速やかにサブオイルポンプS-O/Pを停止することで、無駄なサブオイルポンプS-O/Pの作動状態の維持を回避し、燃費・消費電力の悪化やモータ発熱の発生を防止できる。

【0066】

次に、効果を説明する。

実施例1のFRハイブリッド車両のオイルポンプ制御装置にあっては、下記に列挙する効果を得ることができる。

【0067】

(1) 車両を走行させる第1の駆動源（エンジンEng、モータ/ジェネレータMG）と、前記第1の駆動源（エンジンEng、モータ/ジェネレータMG）により駆動される第1のオイルポンプ（メカオイルポンプM-O/P）と、第2の駆動源（モータ23）で駆動される第2のオイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）と、前記第1及び第2のオイルポンプから油が供給される油受給部（自動変速機AT等）と、前記車両の走行状態に基づいて、前記車両の所

10

20

30

40

50

定時間後の先読み車速を推定する先読み車速推定手段（図2のステップS1～S4）と、前記先読み車速に基づいて、前記第1の駆動源（エンジンEng、モータ/ジェネレータMG）に駆動される前記第1のオイルポンプ（メカオイルポンプM-O/P）の吐出圧力が、前記油受給部（自動変速機AT等）の必要とする圧力に対し、不足するか否かを予測し、前記第1のオイルポンプ（メカオイルポンプM-O/P）の吐出圧力が不足すると予測された場合、前記第2のオイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）を駆動する第2オイルポンプ制御手段（図2のステップS5～S9）と、を備えた。

このため、緩減速時であっても、無駄に第2のオイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）が駆動されることを防止しつつ、急減速時であっても、油受給部（自動変速機AT等）が油圧不足となることを防止することができる。

【0068】

(2) 前記油受給部は、前記第1の駆動源（エンジンEng、モータ/ジェネレータMG）と駆動輪（左右後輪RL,RR）との間の動力伝達経路上に設けられ、前記オイルポンプ（メカオイルポンプM-O/PまたはサブオイルポンプS-O/P）から供給される油により締結・開放状態が切り替わる摩擦締結要素であり、前記第1のオイルポンプは、前記摩擦締結要素より前記動力伝達経路上の前記第1の駆動源（エンジンEng、モータ/ジェネレータMG）側に設けられ、前記動力伝達経路上における回転部材（入力軸IN）によって駆動され、前記摩擦締結要素に油を供給する機械式オイルポンプ（メカオイルポンプM-O/P）であり、前記第2のオイルポンプは、電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）であり、前記第2の駆動源は、前記電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）を駆動するモータ23であり、前記第2オイルポンプ制御手段は、前記電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）の作動・停止を制御する電動式オイルポンプ制御手段であって、前記先読み車速に基づいて、前記機械式オイルポンプ（メカオイルポンプM-O/P）を駆動する前記回転部材（入力軸IN）の所定時間後の先読み回転数を推定演算する先読み回転数演算手段（図2のステップS1～S4）を設け、前記第2オイルポンプ制御手段（図2のステップS5～S9）は、前記先読み回転数に基づいて起動判定を行い、起動判定がなされると前記電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）を停止状態から作動状態へと切り替える。

このため、機械式オイルポンプ（メカオイルポンプM-O/P）と電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）を搭載した車両において、緩減速時であっても、無駄に電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）が駆動されることを防止しつつ、急減速時であっても、油受給部である摩擦締結要素が油圧不足となることを防止することができる。

【0069】

(3) 前記摩擦締結要素は、自動変速機AT内のクラッチ（第2クラッチCL1）あり、前記回転部材は、前記自動変速機ATの入力軸INであり、前記先読み回転数演算手段（図2のステップS1～S4）は、前記自動変速機ATの入力軸INの実回転数と車両減速度に基づき、前記入力軸INの所定時間後の先読み入力回転数を推定演算する手段であり、前記電動式オイルポンプ制御手段（図2のステップS7→ステップS9）は、前記電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）が停止状態のとき、前記先読み入力回転数が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された第1設定回転数N1以下になると、前記電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）を作動状態へ切り替える。

このため、自動変速機ATの入力軸INに機械式オイルポンプ（メカオイルポンプM-O/P）が設定された駆動系を持つ車両（FRハイブリッド車両）において、自動変速機ATの入力軸INの実回転数と減速度に基づき入力回転数情報を先読みすることで、無駄に電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）が起動されることを防止しつつ、急減速時であっても油圧不足となることを防止することができる。

【0070】

(4) 前記電動式オイルポンプ制御手段（図2）は、前記車両減速度が、先読み判定しきい値として設定された第1設定減速度A1以上のとき、前記先読み入力回転数が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された前記第1設定回転数N1以下になると、前記電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）を作動状態へ切り替え（ステップS6→ステッ

10

20

30

40

50

プS7→ステップS9)、前記車両減速度が、先読み判定しきい値として設定された前記第1設定減速度A1未満のとき、前記自動変速機ATの入力軸INの実回転数が、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された前記第1設定回転数N1以下になると、前記電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)を作動状態へ切り替える(ステップS6→ステップS8→ステップS9)。

このため、車両減速状態を監視し、先読み入力回転数に基づく判定処理と自動変速機ATの入力軸INの実回転数に基づく判定処理とに切り分けることで、急減速時における油圧不足防止と、定速走行時や緩減速時における電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)の無駄な起動防止と、の両立を図ることができる。

【0071】

10

(5) 前記電動式オイルポンプ制御手段(図3)は、前記電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)が作動状態のとき、前記自動変速機ATの入力軸INの実回転数が、前記電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)が作動状態になってから、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された前記第1設定回転数N1以下になったことがなく、かつ、前記車両減速度が、非減速状態判定しきい値として設定された第2設定減速度A2未満になると、前記電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)を停止状態へ切り替える(ステップS13→ステップS14→ステップS15→ステップS17)。

このため、急減速時の先読み入力回転数を用いた判定により電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)の作動を開始したが、その直後、車両減速度を抑えて定速走行に移行した場合、定速走行の維持を確認すると、直ちに電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)を停止することで、無駄な電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)の作動状態の維持を回避し、電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)の連続作動によるモータ発熱を防止することができる。

20

【0072】

(6) 前記電動式オイルポンプ制御手段(図3)は、前記電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)が作動状態のとき、前記自動変速機ATの入力軸INの実回転数が、前記電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)が作動状態になってから、ポンプ吐出圧力不足判定しきい値として設定された前記第1設定回転数N1以下になったことがあり、かつ、前記自動変速機ATの入力軸INの実回転数が、ポンプ停止判定しきい値として設定された第2設定回転数N2を超えると、前記車両減速度の大きさにかかわらず、前記電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)を停止状態へ切り替える(ステップS13→ステップS16→ステップS17)。

30

このため、自動変速機ATの入力軸INの実回転数が、機械式オイルポンプ(メカオイルポンプM-O/P)からの吐出圧力が確保される第2設定回転数N2を超えると、速やかに電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)を停止することで、エネルギー効率の悪化やモータ発熱を防止することができる。

【0073】

(7) 前記電動式オイルポンプ制御手段(図2)は、前記電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)が停止状態のとき、前記車両減速度が、急減速判定しきい値として設定された第3設定減速度A3以上になると、前記先読み入力回転数にかかわらず、前記電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)を作動状態へ切り替える(ステップS5→ステップS9)。

40

このため、急ブレーキ操作による急停車時等のように、明らかに自動変速機ATの入力軸INの実回転数が短時間にて低下することが予測される場合、回転数条件の判定を待つことなく、直ちに電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)にモータ起動指示を出すことで、油圧の落ち込みを最小限に抑えることができる。

【実施例2】

【0074】

実施例2は、実施例1に対しサブオイルポンプS-O/Pの作動条件と停止条件を異ならせた例である。

50

【0075】

まず、構成を説明する。

図5は、実施例2のATコントローラ7にて実行されるポンプ制御処理のうちサブオイルポンプS-O/Pを停止状態から作動状態へと切り替える処理の流れを示すフローチャートである（先読み車速推定手段、第2オイルポンプ制御手段）。以下、図5に示すフローチャートの各ステップについて説明する。

なお、ステップS21～ステップS24とステップS26～ステップS29の各ステップは、図2のフローチャートのステップS1～ステップS4とステップS6～ステップS9の各ステップに対応する処理ステップであるので説明を省略する。

【0076】

10

ステップS25では、ステップS24での先読み入力回転数の演算に続き、自動変速機ATへの実入力回転数（＝モータ回転数 N_m ）が、急減速時ポンプ作動許可判定しきい値として設定された第3設定回転数 $N3$ 以下であり、かつ、ステップS22で演算された車両減速度が、急減速判定しきい値として設定された第3設定減速度 $A3$ 以上か否かを判断し、YES（実入力回転数 $\leq N3$ & 減速度 $\geq A3$ が成立）の場合はステップS29へ進み、NO（実入力回転数 $\leq N3$ & 減速度 $\geq A3$ が不成立）の場合はステップS26へ進む。

【0077】

図6は、実施例2のATコントローラ7にて実行されるポンプ制御処理のうちサブオイルポンプS-O/Pを作動状態から停止状態へと切り替える処理の流れを示すフローチャートである（第2オイルポンプ制御手段）。以下、図6に示すフローチャートの各ステップについて説明する。

20

【0078】

ステップS31では、車速センサ17からの車速VSPと、モータ回転数センサ21からのモータ回転数 N_m を読み込み、ステップS32へ進む。

【0079】

ステップS32では、ステップS31でのVSP、 N_m の読み込みに続き、今回の起動時に読み込んだ車速VSP(n)と前回の起動時に読み込んだ車速VSP(n-1)の差分を求める微分演算により、車両減速度を演算し、ステップS33へ進む。

【0080】

ステップS33では、ステップS32での車両減速度の演算に続き、現在の車速と車両減速度から予測される所定時間後の先読み車速を推定演算し、ステップS34へ進む。ここで、「所定時間」は、例えば、サブオイルポンプS-O/Pへの起動指示を出力してからポンプ吐出圧力が目標油圧に到達するまでの油圧立ち上がり相当時間に設定する。

30

【0081】

ステップS34では、ステップS33での先読み車速の演算に続き、自動変速機ATの先読み出力回転数である先読み車速と、自動変速機ATの現在ギア比（CurGP）を用い、先読み入力回転数＝先読み車速×現在ギア比（CurGP）の式により先読み入力回転数を演算し、ステップS35へ進む。

なお、先読み入力回転数を演算するにあたって、自動変速機ATのギア比情報として、変速指令ギア比（NextGP）や制御ギア比（SftGP）ではなく、現在ギア比（CurGP）を用いることによって、先読み入力回転数が、（NextGP）や（SftGP）を用いる場合よりも低い回転数（サブオイルポンプS-O/Pの作動側）になるようにしている。

40

【0082】

ステップS35では、ステップS34での先読み入力回転数の演算に続き、変速フラグFLGcurGPが、FLGcurGP＝1であるか否かを判断し、YES（FLGcurGP＝1）の場合はステップS38へ進み、NO（FLGcurGP＝0）の場合はステップS36へ進む。

【0083】

ステップS36では、ステップS35でのFLGcurGP＝0であるとの判断に続き、先読み入力回転数 N_{inf} が、現在ギア比（CurGP）により変速変化したか否かを判断し、YES（ N_{inf} の変速変化有り）の場合はステップS37へ進み、NO（ N_{inf} の変速変化無し）の場合はステップS42

50

へ進む。変速変化したか否かの判断は、例えば、現在ギア比 (CurGP) が 2 速から 1 速に変化したため、先読み入力回転数Ninfが上昇し、且つ、上昇した先読み入力回転数Ninfが、サブオイルポンプS-O/Pの停止判定しきい値として設定された第 4 設定回転数N4以上になったか否かを判断し、YES (Ninf $\geq$ N4) の場合は、変速変化したと判断し、ステップS37へ進み、NO (Ninf<N4) の場合はステップS42へ進む (ポンプ停止判定部)。

【0084】

ステップS37では、ステップS36でのNinfの変速変化有りと判断に続き、変速フラグFLGcurGPを、FLGcurGP=0からFLGcurGP=1に書き替え、ステップS38へ進む。

【0085】

ステップS38では、ステップS35でのFLGcurGP=1であるとの判断、あるいは、ステップS37でのFLGcurGP=1への書き替えに続き、変速開始時における先読み入力回転数Ninfの値を保持または所定勾配で増大するように、停止判定のための変速時先読み入力回転数Ninsを演算し、ステップS39へ進む。

10

【0086】

ステップS39では、ステップS38での変速時先読み入力回転数Ninsの演算に続き、変速時先読み入力回転数特性が先読み入力回転数特性とクロスし、変速時先読み入力回転数Ninsが、先読み入力回転数Ninf以上の値になったか否かを判断し、YES (Nins $\geq$ Ninf) の場合はステップS41へ進み、NO (Nins<Ninf) の場合はステップS40へ進む。

【0087】

ステップS40では、ステップS39でのNins<Ninfであるとの判断に続き、Nins<Ninfであるとの判断開始時から起動されるバックアップタイマー値Tbuが、設定タイマー値Tbuo以上であるか否かを判断し、YES (Tbu $\geq$ Tbuo) の場合はステップS41へ進み、NO (Tbu<Tbuo) の場合はステップS31へ戻る。

20

【0088】

ステップS41では、ステップS39でのNins $\geq$ Ninfであるとの判断、あるいは、ステップS40でのTbu $\geq$ Tbuoであるとの判断に続き、変速フラグFLGcurGPを、FLGcurGP=1からFLGcurGP=0に書き替え、ステップS42へ進む。

【0089】

ステップS42では、ステップS36でのNinfの変速変化無しとの判断、あるいは、ステップS41でのFLGcurGP=0への書き替えに続き、先読み入力回転数Ninfが、サブオイルポンプS-O/Pの停止判定しきい値としての第 4 設定回転数N4以上になったか否かを判断し、YES (Ninf $\geq$ N4) の場合はステップS43へ進み、NO (Ninf<N4) の場合はステップS31へ戻る (ポンプ停止判定部)。

30

ここで、第 4 設定回転数N4は、サブオイルポンプS-O/Pの停止判定しきい値としての第 1 設定回転数N1より少し高い値に設定される (図 7 参照)。

【0090】

ステップS43では、ステップS42でのNinf $\geq$ N4であるとの判断に続き、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ停止指令により作動状態から停止状態へと切り替え、エンドへ進む。

【0091】

40

なお、実施例 2 のシステム構成は、実施例 1 の図 1 と同様であるので、図示並びに説明を省略する。

【0092】

次に、作用を説明する。

実施例 2 の F R ハイブリッド車両のオイルポンプ制御装置における作用を、「サブオイルポンプS-O/Pの停止→作動の切り替え制御作用」、「サブオイルポンプS-O/Pの作動→停止の切り替え制御作用」に分けて説明する。

【0093】

[サブオイルポンプS-O/Pの停止→作動の切り替え制御作用]

減速状態からの急ブレーキ操作による停車時等のように、自動変速機ATへの実入力回転

50

数が、急減速時ポンプ作動許可判定しきい値として設定された第3設定回転数N3以下であり、かつ、車両減速度が、急減速判定しきい値として設定された第3設定減速度A3以上と判断された場合には、図5のフローチャートにおいて、ステップS21→ステップS22→ステップS23→ステップS24→ステップS25→ステップS29へと進み、先読み入力回転数にかかわらず、実入力回転数条件と減速度条件の成立により、ステップS29において、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ起動指示により停止状態から作動状態へと切り替えられる。

【0094】

したがって、減速状態からの急ブレーキ操作による停車時等のように、明らかに自動変速機ATの実入力回転数が、サブオイルポンプS-O/Pの作動判定回転数まで低下することが予測される場合、先読み入力回転数条件の判定を待つまでもなく、実入力回転数条件と減速度条件の成立により、直ちにサブオイルポンプS-O/Pにモータ起動指示を出すことで、油圧の落ち込みを最小限に抑えることができる。

10

【0095】

[サブオイルポンプS-O/Pの作動→停止の切り替え制御作用]

実施例2は、先読み入力回転数を用いたサブオイルポンプS-O/Pの作動判定に合わせ、同じ先読み入力回転数を用いたサブオイルポンプS-O/Pの停止判定を行うようにしている。以下、図7を用いて、サブオイルポンプS-O/Pの作動→停止の切り替え制御作用を説明する。

【0096】

まず、入力軸INの所定時間後の先読み入力回転数Ninfを推定演算するに際し、先読み車速(=先読みによる自動変速機ATの出力回転数)を自動変速機ATの現在ギア比(CurGP)により自動変速機ATの入力回転数に換算することで得ている。この場合、図7の時刻t1と時刻t2の先読み入力回転数特性に示すように、現在ギア比(CurGP)の変化に合わせて、先読み入力回転数がステップ的に変化する。

20

【0097】

したがって、ステップ的に変化する先読み入力回転数をそのまま用いてポンプ制御を行った場合、図7の先読み入力回転数特性に示すように、先読み入力回転数が第1設定回転数N1以下となる時刻t3でサブオイルポンプS-O/Pが停止→作動となり、現在ギア比(CurGP)の変化により先読み入力回転数が第4設定回転数N4以上となる時刻t4(時刻t3の直後)でサブオイルポンプS-O/Pが作動→停止となり、さらに、先読み入力回転数が第1設定回転数N1以下となる時刻t5でサブオイルポンプS-O/Pが停止→作動となるというように、サブオイルポンプS-O/Pが作動と停止を繰り返す制御ハンチングが生じる。

30

【0098】

このサブオイルポンプS-O/Pの制御ハンチング対策として考えられるのは、作動判定しきい値である第1設定回転数N1と停止判定しきい値である第4設定回転数N4のヒステリシス幅を、先読み入力回転数の変速比変化の影響を避けることができるまで拡大することである。しかし、ヒステリシス幅の拡大対策を採用すると、定常走行でサブオイルポンプS-O/Pが停止せず、ポンプ作動状態が維持されることで、燃費や耐久性への跳ね返りが懸念される。

【0099】

これに対し、実施例2では、先読み入力回転数に対して、現在ギア比(CurGP)の変化時は、先読み入力回転数の変化開始時の回転数を保持、または、所定のランプで斜め上げて変速時先読み入力回転数を適用し、変速時先読み入力回転数が元々の先読み入力回転数をクロスしたら、再度、先読み入力回転数を適用する構成を採用した。

40

【0100】

例えば、サブオイルポンプS-O/Pが作動状態に入った直後、現在ギア比(CurGP)が変化する変速により先読み入力回転数Ninfが変化した場合、図6のフローチャートにおいて、ステップS31→ステップS32→ステップS33→ステップS34→ステップS35→ステップS36→ステップS37へと進み、ステップS37では、変速フラグFLGcurGPが、FLGcurGP=0からFLGcurGP=1に書き替えられる。そして、ステップS37からステップS38→ステップS39→ステッ

50

プS40へ進み、ステップS38では、変速開始時における先読み入力回転数Ninfの値を保持または所定勾配で増大するように、停止判定のための変速時先読み入力回転数Ninsが演算され、ステップS39では、変速時先読み入力回転数Ninsが、先読み入力回転数Ninf以上の値になったか否かが判断され、ステップS40では、バックアップタイマー値Tbuが、設定タイマー値Tbuo以上であるか否かが判断される。

【0101】

そして、ステップS39の回転数条件とステップS40のバックアップタイマー値条件が成立しない限り、図6フローチャートにおいて、ステップS31→ステップS32→ステップS33→ステップS34→ステップS35→ステップS38→ステップS39→ステップS40へと進む流れが繰り返され、ポンプ停止条件の判定を行わない。なお、ポンプ停止条件の判定を行う場合は、先読み入力回転数Ninfに代え、変速時先読み入力回転数Ninsを用いるようにしても、ポンプ停止条件は成立せず、ポンプ停止条件の判定を行わないのと等価な処理となる。

10

【0102】

そして、ステップS39の回転数条件が成立、あるいは、ステップS40のバックアップタイマー値条件が成立すると、ステップS39またはステップS40から、ステップS41→ステップS42へと進み、ステップS42では、先読み入力回転数Ninfが、サブオイルポンプS-O/Pの停止判定しきい値としての第4設定回転数N4以上になったか否かが判断される。そして、ステップS42で $Ninf < N4$ であると判断されている限り、図6のフローチャートにおいて、ステップS31→ステップS32→ステップS33→ステップS34→ステップS35→ステップS36→ステップS42へと進む流れが繰り返され、サブオイルポンプS-O/Pの作動状態が維持される。その後、ステップS42で $Ninf \geq N4$ であると判断されると、ステップS42からステップS43へ進み、ステップS43では、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ停止指令により作動状態から停止状態へと切り替えられる。

20

【0103】

したがって、先読み入力回転数Ninfを、先読み車速を現在ギア比(CurGP)により自動変速機ATの入力回転数に換算し、先読み入力回転数Ninfを用いてサブオイルポンプS-O/Pの停止判定を行うものであるが、先読み入力回転数Ninfが変速により変化する領域では、ポンプ停止条件の判定を行わないようにした。このため、図7に示すように、時刻t3においてサブオイルポンプS-O/Pが停止から作動に切り替わると、時刻t3以降はポンプ作動状態を維持するというように、先読み入力回転数Ninfの変速変化によりサブオイルポンプS-O/Pが作動と停止を繰り返す制御ハンチングを防止することができる。

30

【0104】

加えて、第1設定回転数N1と第4設定回転数N4のヒステリシス幅を拡大する方策を採用していないため、ヒステリシス幅をサブオイルポンプS-O/Pが停止しやすい小さい幅に抑えることができると共に、定速走行でサブオイルポンプS-O/Pが作動状態を維持するような状況の発生が回避される結果、燃費向上や耐久性向上が確保される。

なお、他の作用は、実施例1と同様であるので、説明を省略する。

【0105】

次に、効果を説明する。

実施例2のFRハイブリッド車両のオイルポンプ制御装置にあっては、実施例1の(3)～(6)の効果に加え、下記の効果を得ることができる。

40

【0106】

(8) 前記電動式オイルポンプ制御手段(図5)は、前記電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)が停止状態のとき、前記自動変速機ATの入力軸INの実回転数が、急減速時ポンプ作動許可判定しきい値として設定された第3設定回転数N3以下であり、かつ、前記車両減速度が、急減速判定しきい値として設定された第3設定減速度A3以上になると、前記先読み入力回転数にかかわらず、前記電動式オイルポンプを作動状態へ切り替える(ステップS25→ステップS29)。

このため、減速状態からの急ブレーキ操作による停車時等のように、明らかに自動変速機ATの入力軸INの実回転数が、電動式オイルポンプ(サブオイルポンプS-O/P)の作動判定

50

回転数まで低下することが予測される場合、油圧の落ち込みを最小限に抑えることができる。

【0107】

(9) 前記先読み回転数演算手段（図6のステップS31～S34）は、車速検出値と減速度から所定時間後の先読み車速を演算し、先読み車速を前記自動変速機ATの変速比（現在ギア比CurGP）により入力回転数に換算することで、前記入力軸INの所定時間後の先読み入力回転数Ninfを推定演算する手段であり、前記電動式オイルポンプ制御手段（図6のステップS35～S43）は、前記電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）が作動状態のとき、前記先読み入力回転数Ninfが、前記第1設定回転数N1より高い第4設定回転数N4以上となったとき、前記電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）を停止状態へ切り替えるポンプ停止判定部（ステップS42）を有し、前記自動変速機ATの変速により、前記先読み入力回転数Ninfが前記第4設定回転数N4以上となった場合、変速開始時における前記先読み入力回転数Ninfの値を保持または所定勾配で増大するように、停止判定のための変速時先読み入力回転数Ninsを設定し、該設定した変速時先読み入力回転数Ninsが前記先読み入力回転数Ninf以上になるまで、前記ポンプ停止判定部（ステップS42）による停止判定を行わない。

10

このため、先読み入力回転数Ninfの変速変化により電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）が作動と停止を繰り返す制御ハンチングを防止することができると共に、第1設定回転数N1と第4設定回転数N4のヒステリシス幅を、電動式オイルポンプ（サブオイルポンプS-O/P）が停止しやすい小さい幅に抑えることができる。

20

【実施例3】

【0108】

実施例3は、ポンプ作動判定に用いる実入力回転数情報と作動判定回転数情報のうち、実入力回転数情報を先読みする実施例1、2に対し、作動判定回転数情報を先読みするようにした例である。

【0109】

まず、構成を説明する。

図8は、実施例3のATコントローラ7にて実行されるポンプ制御処理のうちサブオイルポンプS-O/Pを停止状態から作動状態へと切り替える処理の流れを示すフローチャートである（先読み車速推定手段、第2オイルポンプ制御手段）。以下、図8に示すフローチャートの各ステップについて説明する。

30

【0110】

ステップS51では、車速センサ17からの車速VSPと、モータ回転数センサ21からのモータ回転数Nmを読み込み、ステップS52へ進む。

【0111】

ステップS52では、ステップS51でのVSP, Nmの読み込みに続き、今回の起動時に読み込んだ車速VSP(n)と前回の起動時に読み込んだ車速VSP(n-1)の差分を求める微分演算により、車両減速度を演算し、ステップS53へ進む。

【0112】

ステップS53では、ステップS52での車両減速度の演算に続き、演算された車両減速度に基づき、先読みO/P作動判定回転数NSを算出し、ステップS54へ進む。

40

ここで、「先読みO/P作動判定回転数NS」は、例えば、ステップS53の枠内に示すマップに示すように、車両減速度がゼロのとき先読みO/P作動判定回転数NSを最小値とし、車両減速度が大きくなるほど先読みO/P作動判定回転数NSの値を比例的に高めてゆくような特性を用いて算出する。

【0113】

ステップS54では、ステップS53での先読みO/P作動判定回転数NSの算出に続き、自動変速機ATへの実入力回転数（＝モータ回転数Nm）が、ステップS53にて算出された先読みO/P作動判定回転数NS以下であるか否かを判断し、YES（実入力回転数 $\leq$ NS）の場合はステップS55へ進み、NO（実入力回転数 $>$ NS）の場合はステップS51へ戻る。

50

【0114】

ステップS55では、ステップS54での実入力回転数 $\leq$ NSであるとの判断に続き、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ起動指示により停止状態から作動状態へと切り替え、エンドへ進む。

【0115】

なお、実施例3のシステム構成は、実施例1の図1と同様であるので、図示並びに説明を省略する。

【0116】

次に、作用を説明する。

[サブオイルポンプS-O/Pの停止→作動の切り替え制御作用]

実施例1は、メカオイルポンプM-O/Pのポンプ回転数である入力回転数が、如何なる回転数となった時点でサブオイルポンプS-O/Pの作動を許可するかの手読み制御を行い、減速度に応じてサブオイルポンプS-O/Pの作動判定回転数を前倒し予測により行うことで、無駄にサブオイルポンプS-O/Pが作動することを防止しつつ、油圧発生の遅れを防止するようにしている。以下、図8を用いて、サブオイルポンプS-O/Pの停止→作動の切り替え制御作用を説明する。

【0117】

車両の走行状態が定速走行状態や減速状態である場合には、図8のフローチャートにおいて、ステップS51→ステップS52→ステップS53→ステップS54へと進み、ステップS52では、車両減速度が演算され、次のステップS53では、演算された車両減速度に基づき、手読みO/P作動判定回転数NSが算出される。そして、ステップS54にて実入力回転数が手読みO/P作動判定回転数NSを超えていると判断されている限り、図8のフローチャートにおいて、ステップS51→ステップS52→ステップS53→ステップS54へと進む流れが繰り返される。

【0118】

その後、ステップS54にて実入力回転数が手読みO/P作動判定回転数NS以下と判断されると、ステップS54からステップS55へ進み、サブオイルポンプS-O/Pに対するモータ起動指示により停止状態から作動状態へと切り替えられる。

【0119】

この処理作用において、ステップS43で算出される手読みO/P作動判定回転数NSは、車両減速度がゼロのとき最小値とし、車両減速度が大きくなるほど比例的に高めてゆくような値に算出される。

【0120】

したがって、メカオイルポンプM-O/Pから吐出圧力が不足になるまでに余裕時間がある減速時には、手読みO/P作動判定回転数NSの値が小さな値となり、余裕時間を持つことに合わせ、自動変速機ATの実入力回転数が、小さな値による手読みO/P作動判定回転数NSまで低下するのを待ってサブオイルポンプS-O/Pが作動状態へと切り替えられる。つまり、無駄にサブオイルポンプS-O/Pが起動されず、この結果、燃費の低下や消費電力の悪化を防止できると共に、サブオイルポンプS-O/Pの作動が維持されることによる発熱を防止することができる。

【0121】

一方、メカオイルポンプM-O/Pから吐出圧力が不足になるまでに余裕時間がない急減速時には、手読みO/P作動判定回転数NSの値が大きな値となり、余裕時間がないことに合わせ、自動変速機ATの実入力回転数が、大きな値による手読みO/P作動判定回転数NSまで低下する早期タイミングにてサブオイルポンプS-O/Pが作動状態へと切り替えられる。つまり、油圧立ち上がり遅れ時間をカバーする早期タイミングにてサブオイルポンプS-O/Pを起動することで、油圧が落ち込むのを防止することができる。

なお、他の作用は、実施例1と同様であるので、説明を省略する。

【0122】

次に、効果を説明する。

実施例 3 の F R ハイブリッド車両のオイルポンプ制御装置にあっては、実施例 1 の (1) の効果に加え、下記の効果を得ることができる。

【0123】

(10) 前記摩擦締結要素（第 2 クラッチ CL2）は、自動変速機 AT 内のクラッチであり、前記回転部材は、前記自動変速機 AT の入力軸 IN であり、前記先読み回転数演算手段（図 8 のステップ S51～ステップ S53）は、車両減速度に基づき、前記電動式オイルポンプ（サブオイルポンプ S-O/P）の作動許可を判定するための先読みポンプ作動判定回転数（先読み O/P 作動判定回転数 NS）を推定演算する手段であり、前記電動式オイルポンプ制御手段（図 8 のステップ S54, ステップ S55）は、前記電動式オイルポンプ（サブオイルポンプ S-O/P）が停止状態のとき、前記自動変速機 AT の入力軸 IN の実回転数が、前記先読みポンプ作動判定回転数以下になると、前記電動式オイルポンプ（サブオイルポンプ S-O/P）を作動状態へ切り替える。

10

このため、自動変速機 AT の入力軸 IN に機械式オイルポンプ（メカオイルポンプ M-O/P）が設定された駆動系を持つ車両（F R ハイブリッド車両）において、減速度に基づきポンプ作動へ切り替える作動判定回転数情報を先読みすることで、無駄に電動式オイルポンプ（サブオイルポンプ S-O/P）が起動されることを防止しつつ、急減速時であっても油圧不足となることを防止することができる。

【0124】

以上、本発明の車両のオイルポンプ制御装置を実施例 1～実施例 3 に基づき説明してきたが、具体的な構成については、これらの実施例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。

20

【0125】

実施例 1～3 では、駆動系に有段階の自動変速機を備えた車両の例を示したが、駆動系に無段階の変速機を備えた車両にも適用できるのは勿論のこと、駆動系に自動変速機を備えることなく、油圧作動するクラッチ（発進クラッチ等）を備えている車両にも適用することができる。

【0126】

実施例 1～3 では、F R ハイブリッド車両に適用した例を示したが、例えば、F F ハイブリッド車両や電気自動車や燃料電池車やアイドルストップ制御を行うエンジン車両に対しても本発明のオイルポンプ制御装置を適用することができる。要するに、第 1 のオイルポンプと第 2 のオイルポンプを併用し、第 1 のオイルポンプからの吐出圧力不足を第 2 のオイルポンプの作動により補う車両のオイルポンプ制御装置であれば適用できる。

30

【符号の説明】

【0127】

Eng エンジン（第 1 の駆動源）

MG モータ/ジェネレータ（第 1 の駆動源）

IN 入力軸（回転部材）

M-O/P メカオイルポンプ（第 1 のオイルポンプ、機械式オイルポンプ）

S-O/P サブオイルポンプ（第 2 のオイルポンプ、電動式オイルポンプ）

AT 自動変速機

40

CL1 第 1 クラッチ（摩擦締結要素）

CL2 第 2 クラッチ（摩擦締結要素）

RL 左後輪（駆動輪）

RR 右後輪（駆動輪）

1 エンジンコントローラ

2 モータコントローラ

3 インバータ

4 バッテリ

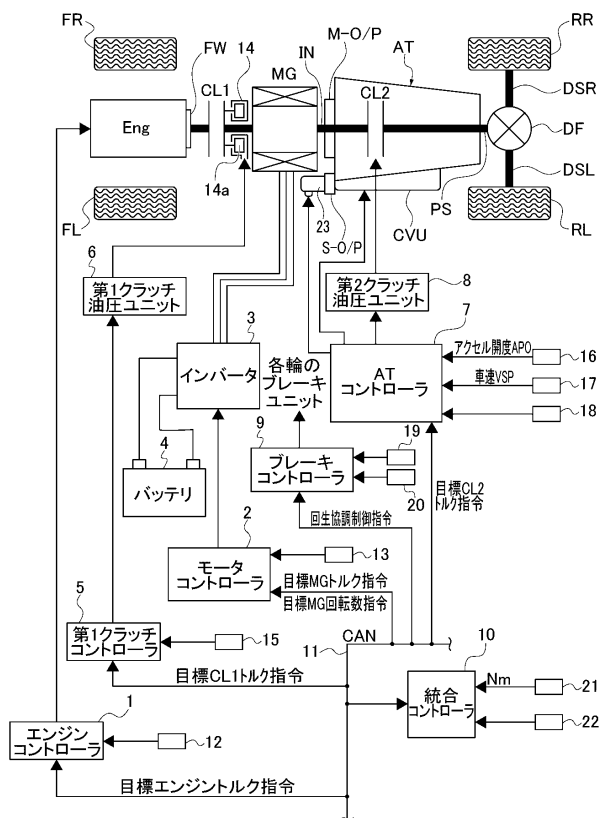
5 第 1 クラッチコントローラ

6 第 1 クラッチ油圧ユニット

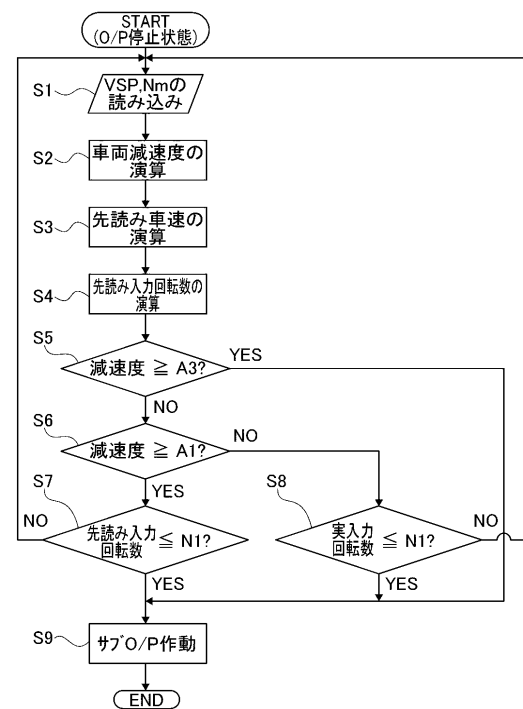
50

- 7 ATコントローラ
- 8 第2クラッチ油圧ユニット
- 9 ブレーキコントローラ
- 10 統合コントローラ
- 23 モータ（第2の駆動源）

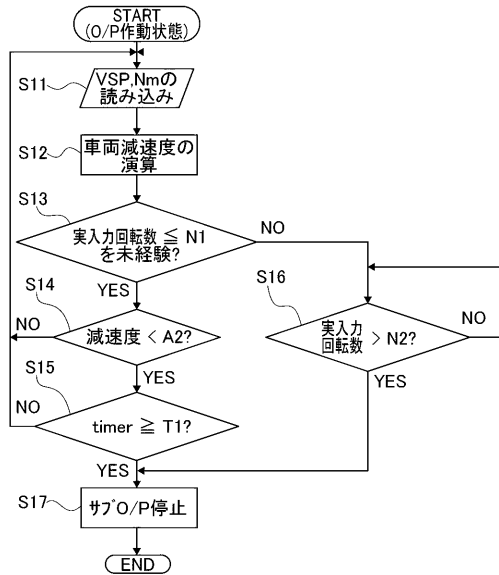
【図1】



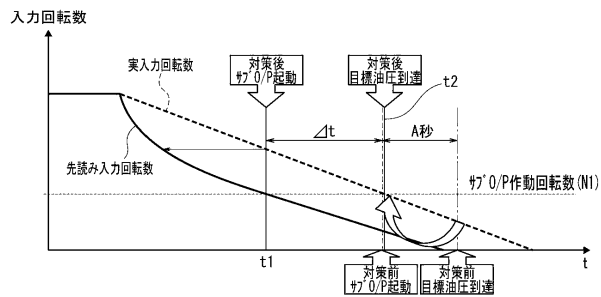
【図2】



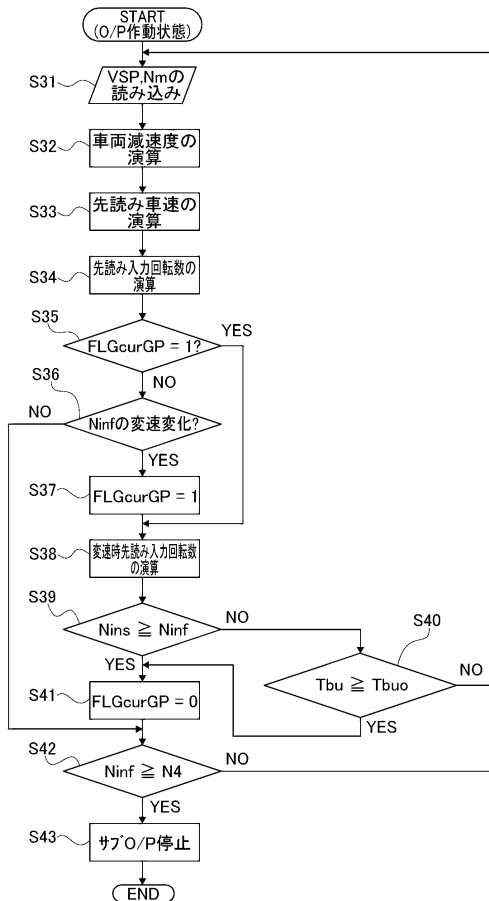
【図 3】



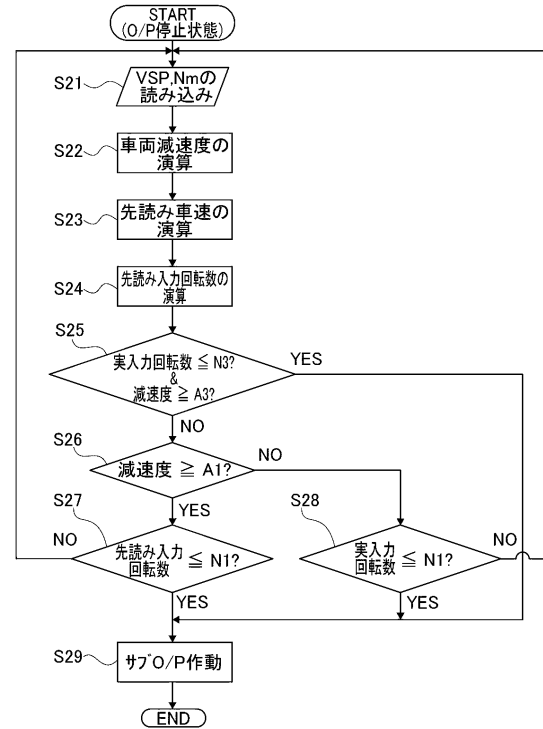
【図 4】



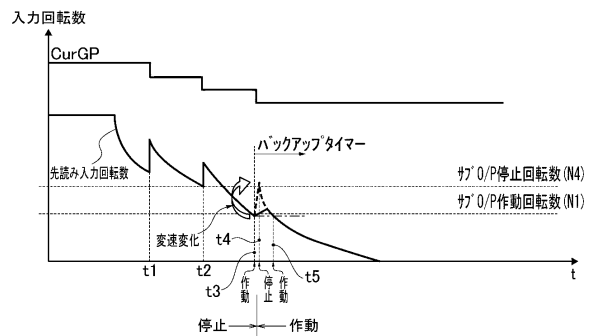
【図 6】



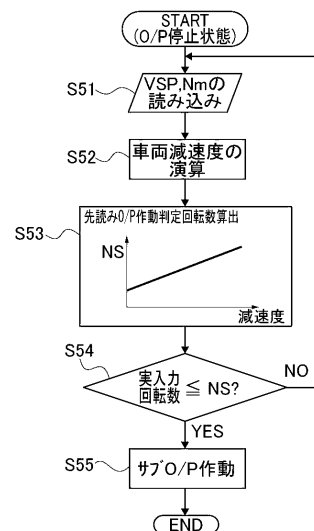
【図 5】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

B 6 0 K 6/547 (2007.10)

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 3 2 9 1 7 (J P, A)

特開平 0 4 - 2 4 4 6 6 0 (J P, A)

特開昭 6 2 - 0 1 5 1 3 4 (J P, A)

特開平 0 9 - 2 1 0 1 5 9 (J P, A)

特開 2 0 0 9 - 2 1 6 1 2 4 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 1 6 H 6 1 / 0 2

B 6 0 K 6 / 4 8

B 6 0 K 6 / 5 4 7

B 6 0 W 1 0 / 1 0

B 6 0 W 1 0 / 3 0

B 6 0 W 2 0 / 0 0