

(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
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/156774 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/02 (2006.01) *B60L 11/14* (2006.01)
B60K 6/387 (2007.10) *B60W 20/00* (2006.01)
B60K 6/48 (2007.10) *F16D 48/02* (2006.01)
B60K 6/543 (2007.10) *F16H 61/02* (2006.01)
B60K 6/547 (2007.10)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057167
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 17 日(17.03.2014)
- (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 2013-066937 2013 年 3 月 27 日(27.03.2013) JP
- (71) 出願人: アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
(AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安
城市藤井町高根 1 〇番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 吉田 高志(YOSHIDA, Takashi); 〒4441192
愛知県安城市藤井町高根 1 〇番地 アイシン・
エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 津田 耕
平(TSUDA, Kohei); 〒4441192 愛知県安城市藤井町

高根 1 〇番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式
会社内 Aichi (JP).

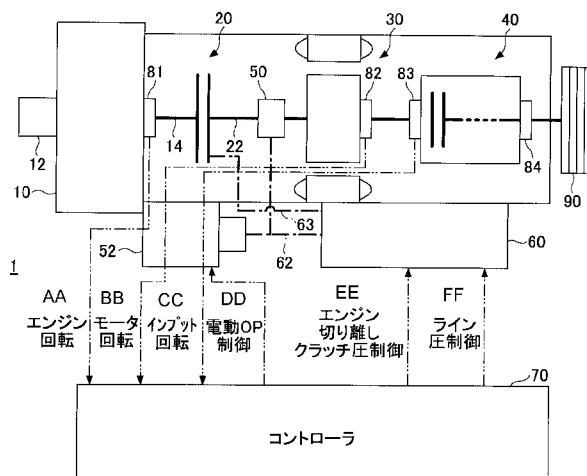
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒
1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号
丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビ
ル) 1 6 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR CONTROLLING VEHICLE DRIVE DEVICES

(54) 発明の名称: 車両駆動装置の制御装置

[図1]



- 70 Controller
AA Engine rotation
BB Motor rotation
CC Input rotation
DD Electric OP control
EE Engine-disconnected clutch pressure control
FF Line pressure control

(57) Abstract: According to the present invention, vehicle drive devices (1, 2) have: an output shaft (14) connected to an engine (10) started up by a starter (12); an input shaft (22) connected to a vehicle wheel (90); an electric motor (30) for generating rotational torque of the vehicle wheel (90); and a hydraulic clutch (20) for connecting the input shaft (22) and the output shaft (14) when in an engaged state and disconnecting the output shaft (14) from the input shaft (22) when in a disengaged state. The hydraulic clutch (20) is a normally open type of clutch that forms the engaged state by being supplied with oil. A device (70) for controlling the vehicle drive devices (1, 2) begins to supply oil to the hydraulic clutch (20) before the rotating speed of the engine (10) reaches the rotating speed of the input shaft (22) when the startup of the engine (10) is initiated by the starter (12) while the hydraulic clutch (20) is in the disengaged state and the engine (10) has stopped, and while either the input shaft (22) is being rotated by the electric motor (30) or the input shaft (22) is being rotated by inertia travel.

(57) 要約:

[続葉有]



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

車両駆動装置 (1, 2) は、スタータ (12) により始動されるエンジン (10) に接続される出力軸 (14) と、車輪 (90) に接続される入力軸 (22) と、前記車輪 (90) の回転トルクを発生させる電気モータ (30) と、係合状態にあるときに前記入力軸 (22) と前記出力軸 (14) とを接続し、解放状態にあるときに前記入力軸 (22) から前記出力軸 (14) を切り離す油圧クラッチ (20) と、を有する。前記油圧クラッチ (20) は、油が供給されることで前記係合状態を形成するノーマルオープンタイプである。車両駆動装置 (1, 2) の制御装置 (70) は、前記油圧クラッチ (20) の解放状態及び前記エンジン (10) の停止状態であって前記電気モータ (30) により前記入力軸 (22) が回転される状態又は慣性走行により前記入力軸 (22) が回転される状態において前記スタータ (12) により前記エンジン (10) の始動が開始された際に、前記入力軸 (22) の回転数に前記エンジン (10) の回転数が到達する前から前記油圧クラッチ (20) に油を供給し始める。

明 細 書

発明の名称：車両駆動装置の制御装置

技術分野

[0001] 本開示は、車両駆動装置の制御装置に関する。

背景技術

[0002] 動力源としてのエンジン及びモータと、モータに接続される変速機と、エンジンとモータあるいはエンジンと変速機の間介装されるクラッチと、変速機に接続される駆動輪とを備え、エンジンとモータを切り換えて、あるいはエンジンとモータの両方により車両を駆動するハイブリッド車両の制御装置において、エンジンの出力軸に接続されるジェネレータと、モータからエンジンへの動力切り換え時に、エンジンの出力軸に接続されるジェネレータをスタータモータとしてエンジンの始動を行い、モータとエンジンの回転数が一致した時点でクラッチを締結する制御手段と、を備えたハイブリッド車両の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] 特許文献1：特開平11-348603号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献1に記載の構成では、エンジンのトルク及び回転数がモータのトルク及び回転数と等しくなった時点で、クラッチの締結指令フラグが出力される。この締結指令フラグがONになると、クラッチの締結力が最大になるまでクラッチ電流が一定割合で増大し、クラッチの締結力が増加する。しかしながら、クラッチの締結指令フラグが出力されてからクラッチの締結力が実際に発生するまでには、タイムラグがあるので、かかるタイムラグに起因して、エンジン回転の吹き上がりが生じたり、エンジントルクの伝達が遅れたりする可能性がある。

[0005] そこで、本開示は、エンジン回転の吹き上がりやエンジントルクの伝達遅れを低減することができる車両駆動装置の制御装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一局面によれば、スタータ（１２）により始動されるエンジン（１０）に接続される出力軸（１４）と、

車輪（９０）に接続される入力軸（２２）と、

前記車輪（９０）の回転トルクを発生させる電気モータ（３０）と、

係合状態にあるときに前記入力軸（２２）と前記出力軸（１４）とを接続し、解放状態にあるときに前記入力軸（２２）から前記出力軸（１４）を切り離す油圧クラッチ（２０）と、を有する車両駆動装置（１，２）の制御装置（７０）であって、

前記油圧クラッチ（２０）は、油が供給されることで前記係合状態を形成するノーマルオープンタイプであり、

前記油圧クラッチ（２０）の解放状態及び前記エンジン（１０）の停止状態であって前記電気モータ（３０）により前記入力軸（２２）が回転される状態又は惰性走行により前記入力軸（２２）が回転される状態において前記スタータ（１２）により前記エンジン（１０）の始動が開始された際に、前記入力軸（２２）の回転数に前記エンジン（１０）の回転数が到達する前から前記油圧クラッチ（２０）に油を供給し始める、制御装置（７０）が提供される。

[0007] 本開示の他の一局面によれば、スタータ（１２）により始動されるエンジン（１０）に接続される出力軸（１４）と、

車輪（９０）に接続される入力軸（２２）と、

前記車輪（９０）の回転トルクを発生させる電気モータ（３０）と、

係合状態にあるときに前記入力軸（２２）と前記出力軸（１４）とを接続し、解放状態にあるときに前記入力軸（２２）から前記出力軸（１４）を切り離す油圧クラッチ（２０）と、を有する車両駆動装置（１，２）の制御装置（７０）であって、

前記油圧クラッチ（２０）は、油が排出されることで前記係合状態を形成するノーマルクローズタイプであり、

前記油圧クラッチ（２０）の解放状態及び前記エンジン（１０）の停止状態であって前記電気モータ（３０）により前記入力軸（２２）が回転される状態又は惰性走行により前記入力軸（２２）が回転される状態において前記スタータ（１２）により前記エンジン（１０）の始動が開始された際に、前記入力軸（２２）の回転数に前記エンジン（１０）の回転数が到達する前から前記油圧クラッチ（２０）に油を排出し始める、制御装置（７０）が提供される。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、エンジン回転の吹き上がりやエンジントルクの伝達遅れを低減することができる車両駆動装置の制御装置の提供を目的とする。

図面の簡単な説明

[0009] [図１]車両駆動装置１の一実施例を含む車両駆動系の一例を示す図である。

[図２]コントローラ７０により実行される処理の一例を示すフローチャートである。

[図３]所定の油圧指令の一例を示す図である。

[図４]所定の油圧指令の他の一例を示す図である。

[図５]コントローラ７０により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。

[図６]図５の処理の説明のためのタイミング図である。

[図７]他の一実施例の車両駆動装置２を含む車両駆動系の一例を示す図である。

[図８]コントローラ７０により実行される処理の他の一例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各実施例について詳細に説明する。

[0011] 図１は、車両駆動装置１の一実施例を含む車両駆動系の一例を示す図であ

る。尚、図 1 において、一点鎖線は、油圧ラインを示し、二点鎖線は、電気信号の伝送ラインを示す。尚、電気信号の伝送ラインを介した接続は、図 1 に示すような直接的な接続である必要はなく、他の制御装置を介した接続や、CAN (controller area network) などのバスを介した接続であってもよい。

[0012] 車両駆動装置 1 は、入力軸 22 と、エンジン切り離しクラッチ 20 と、電気モータ 30 と、コントローラ 70 とを含む。

[0013] 入力軸 22 は、エンジン 10 の出力軸 14 に接続される。エンジン 10 は、スタータ 12 により始動される。エンジン 10 の出力軸 14 には、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ 81 が設けられる。

[0014] エンジン切り離しクラッチ 20 は、油圧クラッチにより形成される。油圧クラッチの構成自体は任意であってよく、例えば、ピストン油圧室内の油圧によりピストンを動かして摩擦要素に押し当てることで摩擦力を発生させる構成であってよい。エンジン切り離しクラッチ 20 は、出力軸 14 と入力軸 22 との間に配置され、係合状態にあるときに入力軸 22 とエンジン 10 の出力軸 14 とを接続し、解放状態にあるときに入力軸 22 からエンジン 10 の出力軸 14 を切り離す。以下では、一例として、エンジン切り離しクラッチ 20 は、ノーマルオープンタイプのクラッチであるとする。この場合、エンジン切り離しクラッチ 20 は、油が供給されることで係合状態を形成し、油が排出されることで解放状態を形成する。但し、エンジン切り離しクラッチ 20 は、ノーマルクローズタイプのクラッチであってもよい。この場合、エンジン切り離しクラッチ 20 は、油が供給されることで解放状態を形成し、油が排出されることで係合状態を形成する。エンジン切り離しクラッチ 20 がノーマルクローズタイプのクラッチである場合、以下の説明において、エンジン切り離しクラッチ 20 に対する油の「供給」を「排出」に読み替えばよい。但し、エンジン切り離しクラッチ 20 がノーマルクローズタイプのクラッチである場合、図 5 及び図 6 に示す実施例は適用されなくてよい。

[0015] 電気モータ 30 は、入力軸 22 に回転トルクを与えるように設けられる。

電気モータ 30 は、任意の構成であってよく、例えば 3 相の永久磁石モータであってよい。電気モータ 30 には、モータ回転位置を検出するモータ位置センサ 82 が設けられる。モータ位置センサ 82 は、例えばレゾルバであってよい。

[0016] コントローラ 70 は、例えばマイクロコンピュータにより形成されてもよい。コントローラ 70 は、各種センサ 81, 82, 83, 84 等からの情報に基づいて、以下で説明する各種制御を行う。尚、コントローラ 70 の機能は、複数の制御装置により協働して実現されてもよい。

[0017] 図 1 に示す例では、車両駆動装置 1 は、更に、トランスミッション 40 と、オイルポンプ 50 と、電動オイルポンプ 52 と、バルブユニット 60 とを含む。

[0018] トランスミッション 40 は、任意の形態であってよく、例えば、AT (Automatic Transmission) であってもよいし、マニュアル式であってもよい。また、トランスミッション 40 は、有段変速機構を備えてもよいし、無段変速機構を備えてもよい。無段変速機構は、コーンリング式等のような任意の形式であってよい。また、トランスミッション 40 は、デュアルクラッチトランスミッションであってもよい。尚、デュアルクラッチトランスミッションは、例えば、マニュアルトランスミッションと同様の噛み合いクラッチを内部に奇数段（例えば、1, 3, 5）と偶数段（例えば、2, 4, 6）の 2 系統で有する。トランスミッション 40 には、タービン回転数（インプット回転数）を検出するタービン回転数センサ 83 や、アウトプットシャフトの回転数を検出するアウトプット回転数センサ 84 が設けられる。

[0019] オイルポンプ 50 は、入力軸 22 の回転トルクに基づいて動作するように設けられる。オイルポンプ 50 により吐出される油は、油圧ライン 62 及びバルブユニット 60 並びに油圧ライン 63 を介してエンジン切り離しクラッチ 20 に供給される。尚、オイルポンプ 50 により吐出される油は、エンジン切り離しクラッチ 20 以外の構成要素にも使用されてよい。即ち、油圧ライン 62 には、エンジン切り離しクラッチ 20 以外の構成要素（例えば、トラ

ンスミッション４０内のクラッチやブレーキ等)が接続されてもよい。

[0020] 電動オイルポンプ５２は、内蔵する電気モータ（図示せず）の回転トルクに基づいて動作する。従って、電動オイルポンプ５２は、オイルポンプ５０とは異なり、入力軸２２の回転状態に影響されることなく動作することができる。電動オイルポンプ５２により吐出される油は、油圧ライン６２及びバルブユニット６０並びに油圧ライン６３を介してエンジン切り離しクラッチ２０に供給される。尚、電動オイルポンプ５２により吐出される油は、エンジン切り離しクラッチ２０以外の構成要素にも使用されてよい。例えば、電動オイルポンプ５２により吐出される油は、トランスミッション４０内のクラッチの冷却に利用されてもよい。

[0021] バルブユニット６０は、油圧ライン６２の油圧(ライン圧)を制御するためのバルブ（図示せず）と、油圧ライン６３の油圧（エンジン切り離しクラッチ２０に供給する油圧）を制御するためのバルブ（図示せず）とを内部に含む。例えば、ライン圧は、リニアソレノイドを用いてレギュレータバルブにより制御することができる。また、エンジン切り離しクラッチ２０の油圧は、リニアソレノイドの出力油圧によりコントロールバルブを制御することで制御されてもよい。

[0022] 図１に示す例では、コントローラ７０には、エンジン回転数センサ８１からエンジン回転数、モータ位置センサ８２からモータ回転数、及び、アウトプット回転数センサ８４からインプット回転数が入力される。また、コントローラ７０は、これらの情報に基づいて、電動オイルポンプ５２の制御(電動ＯＰ制御)や、エンジン切り離しクラッチ２０の制御（エンジン切り離しクラッチ圧制御）や、ライン圧制御を行う。尚、エンジン切り離しクラッチ圧制御は、コントローラ７０がエンジン切り離しクラッチ油圧指令をバルブユニット６０に与えることにより実現されてよい。

[0023] 尚、図１に示す例において、エンジン切り離しクラッチ２０が係合状態にあるときは、車輪９０には、エンジン１０及び電気モータ３０の双方からの回転トルクを伝達することが可能である。尚、この際、エンジン１０及び電

電気モータ 30 の双方からの回転トルクを車輪 90 に伝達してもよいし、電気モータ 30 を停止してエンジン 10 のみから回転トルクを車輪 90 に伝達してもよい。他方、エンジン切り離しクラッチ 20 が解放状態にあるときは、エンジン 10 が切り離されるので、車輪 90 には、電気モータ 30 のみから回転トルクを伝達することが可能である。尚、車輪 90 は、前輪であってもよいし、後輪であってもよい。

[0024] 図 2 は、コントローラ 70 により実行される処理の一例を示すフローチャートである。図 2 に示す処理は、エンジン切り離しクラッチ 20 の解放状態、エンジン 10 の停止状態、且つ、車両の走行状態（即ち入力軸 22 の回転状態）において、エンジン始動指令が出力された場合に起動されてよい。尚、入力軸 22 の回転状態は、典型的には、電気モータ 30 の回転時に形成されるが、電気モータ 30 の停止時においても形成されうる（例えば、惰性走行時）。

[0025] 尚、エンジン始動指令は、例えば運転者によるアクセルペダルの操作量（アクセル開度）の増加等に起因して、要求トルクが、電気モータ 30 のみによって発生可能なトルクを超えた場合に出力されてもよい。エンジン始動指令は、コントローラ 70 の外部のコントローラにより生成されてもよいし、コントローラ 70 内部で生成されてもよい。エンジン始動指令が出されると、スタータ 12 が駆動されてエンジン 10 のクランキングが開始され、エンジン 10 の始動が開始される。

[0026] ステップ 200 では、エンジン回転数がインพุット回転数に到達する時間 $\Delta T 1$ を演算する。尚、図 1 に示す例では、インพุット回転数は、入力軸 22 の回転数（モータ回転数）に等しい。時間 $\Delta T 1$ は、エンジン回転数センサ 81 からのエンジン回転数と、タービン回転数センサ 83 からのインพุット回転数とに基づいて算出されてもよい。なお、タービン回転数センサ 83 からのインพุット回転数に代えて、モータ位置センサ 82 からのモータ回転数が使用されてもよい。例えば、時間 $\Delta T 1$ は、以下のように算出されてもよい。

$$\Delta T 1 = (\text{インプット回転数} - \text{エンジン回転数}) / V 1$$

$$V 1 = d (\text{インプット回転数} - \text{エンジン回転数}) / d t$$

或いは、時間 $\Delta T 1$ は、以下のように算出されてもよい。

$$\Delta T 1 = (\text{インプット回転数} - \text{エンジン回転数}) / V 2$$

$$V 2 = d (\text{エンジン回転数}) / d t$$

ステップ202では、時間 $\Delta T 1$ がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 $\Delta T t h$ 以下であるか否かを判定する。エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 $\Delta T t h$ とは、バルブユニット60にクラッチを係合させる為に所定の油圧指令を出力してから実際にエンジン切り離しクラッチ20による係合が開始される（トルク容量が0より大きくなる）までの時間である。所定の油圧指令は、任意であるが、典型的には、エンジン切り離しクラッチ20が係合し始めるまでの時間（エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 $\Delta T t h$ ）が最小となるような油圧指令である。エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 $\Delta T t h$ は、所定の油圧指令に応じて設定されてよい。所定の油圧指令は、指令値が時間と共に変化しない指令パターンであってもよいし、指令値が時間と共に変化する指令パターンであってもよい。所定の油圧指令の幾つかの例については、後述する。

[0027] ステップ202において、時間 $\Delta T 1$ がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 $\Delta T t h$ 以下である場合は、ステップ204に進み、それ以外の場合は、ステップ200に戻る。ステップ200に戻る場合は、次の処理周期で再びステップ200からの処理が開始される。

[0028] ステップ204では、エンジン回転数センサ81からエンジン回転数に基づいて、エンジン回転数がエンジン切り離しクラッチ係合開始閾値以上であるか否かを判定する。エンジン切り離しクラッチ係合開始閾値は、エンジン切り離しクラッチ20による係合を開始できるエンジン回転数の最小値（即ち、エンジン10の自律回転可能な回転数の最小値）に対応してよい。エンジン切り離しクラッチ係合開始閾値は、例えばアイドル回転数相当であってもよい。エンジン回転数がエンジン切り離しクラッチ係合開始閾値以上である

場合は、ステップ206に進み、それ以外の場合は、待ち状態となる。尚、それ以外の場合に、ステップ200に戻ることもよい。

[0029] ステップ206では、エンジン切り離しクラッチ20の係合開始処理を実行する。エンジン切り離しクラッチ20の係合開始処理は、エンジン切り離しクラッチ油圧指令として所定の油圧指令をバルブユニット60に与えることで実現されてよい。バルブユニット60は、所定の油圧指令に応じて、エンジン切り離しクラッチ20に油を供給する。

[0030] 図2に示す処理によれば、エンジン回転数がインพุット回転数に到達する時間 $\Delta T1$ がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔTth 以下になった時点から、エンジン切り離しクラッチ20の係合開始処理が実行される。即ち、エンジン切り離しクラッチ20の応答遅れ分を見越して、エンジン切り離しクラッチ20の係合開始処理が事前に開始される。これにより、エンジン回転数がインพุット回転数に到達するのに同期して、エンジン切り離しクラッチ20の係合を開始させる(トルク容量を0より大きくする)ことが可能となる。

[0031] 図3は、図2の処理の説明のためのタイミング図であり、所定の油圧指令の一例を示す図である。図3は、上から順に、モータ回転数(インพุット回転数)の時系列、アクセル開度及びエンジン回転数の時系列、エンジン切り離しクラッチ油圧指令の時系列、及び、エンジン切り離しクラッチトルク容量(実値)の時系列を示す。

[0032] 図3に示す例では、エンジン切り離しクラッチ20の解放状態、エンジン10の停止状態、且つ、車両の走行状態(即ち入力軸22の回転状態)において、時刻 $t0$ の直前にアクセル開度が上昇し、それに伴って時刻 $t0$ にてエンジン始動要求が出される。これにより、スタータ12によるエンジン10の始動が開始され、エンジン回転数が徐々に上昇していく。尚、この間、図3に示す例では、便宜上、モータ回転数は一定であるが、モータ回転数は変動しうる。エンジン始動要求が出されると、図2の処理が開始され、エンジン回転数がインพุット回転数に到達する時間 $\Delta T1$ が所定周期毎に演算さ

れる。例えば、時刻 t_1 で演算された時間 ΔT は、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} よりも大きい場合、エンジン切り離しクラッチ油圧指令は、ゼロのままである。その後、時刻 t_2 にて演算された時間 ΔT は、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となり、時刻 t_2 にて、エンジン切り離しクラッチ油圧指令として所定の油圧指令が出力される。図3に示す例では、所定の油圧指令は、時刻 t_2 から時間 ΔT_1 間の指令パターンである。具体的には、所定の油圧指令は、指令値0から指令値 P_1 に立ち上がり一定時間 T_p だけ指令値 P_1 を維持し、その後、指令値 P_2 に減少してから徐々に増加する指令パターンである。例えば、指令値 P_1 は、エンジン切り離しクラッチ20のピストン油圧室内に油を短時間（時間 T_p ）で充填完了（初期充填）するための指令値であり、指令値 P_2 は、エンジン切り離しクラッチ20の係合開始時における所望の油圧増加勾配（トルク容量増加勾配）に対応した指令値である。即ち、指令値 P_1 にてエンジン切り離しクラッチ20の係合開始直前状態（最短時間で係合を開始できる状態）を形成し、指令値 P_2 又はその後の指令値にてエンジン切り離しクラッチ20の係合を開始する。

[0033] この結果、時刻 t_2 からエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 後の時刻 t_3 にて、図3に示すように、エンジン切り離しクラッチ20のトルク容量が0より大きくなる（係合が開始される）。また、時刻 t_2 から時間 ΔT 後の時刻 t_3 にて、図3に示すように、エンジン回転数がインพุット回転数に略到達している。即ち、エンジン回転数がインพุット回転数に到達したときにエンジン切り離しクラッチ20のトルク容量が0より大きくなる。これにより、エンジン回転数がインพุット回転数に到達しても依然としてエンジン切り離しクラッチ20のトルク容量が0であるときに生じる不都合（例えば、エンジン吹き上がり、トルク伝達遅れ）を低減することができる。また、エンジン回転数がインพุット回転数に到達する前にエンジン切り離しクラッチ20のトルク容量が0より大きくなる時に生じる不都合（例えば、回転差に起因したショックの発生等）を低減することができる。

- [0034] 尚、図3に示す例では、時刻 t_3 の後、時刻 t_4 にて、トルク容量が所定値に到達し、エンジン切り離しクラッチ20の係合が完了している(係合状態が形成される)。
- [0035] 尚、図2及び図3に示す例において、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} は、一定であってもよいが、油温に応じて可変されてもよい。これは、油温が高いほど、応答性が良くなるためである。この場合、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} は、油温が高くなるほど短くなる態様で可変されてもよい。尚、油温は、油温センサ(図示せず)を用いて検出されてもよい。或いは、所定の油圧指令は、油温に応じて可変されてもよい。この場合、例えば、所定の油圧指令は、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} が固定値となるように、油温に応じて可変されてもよい。
- [0036] 図4は、所定の油圧指令の他の一例を示す図であり、図3と同様のタイミング図である。図4は、上から順に、モータ回転数(インพุット回転数)の時系列、アクセル開度及びエンジン回転数の時系列、エンジン切り離しクラッチ油圧指令の時系列、及び、エンジン切り離しクラッチトルク容量(実値)の時系列を示す。
- [0037] 図4に示す例では、エンジン切り離しクラッチ油圧指令は、時刻 t_0 (エンジン始動要求の発生時)にて指令値0から指令値 P_1 へと立ち上がり、その後、時刻 t_a にて、指令値 P_4 に減少し、指令値 P_4 を維持する。指令値 P_1 は、上述と同様、エンジン切り離しクラッチ20のピストン油圧室内に油を比較的高速に充填するための指令値であり、指令値 P_4 は、エンジン切り離しクラッチ20のピストン油圧室内に油をゆっくりと充填するための指令値である。このようにして、図4に示す例では、エンジン始動要求後、時間 ΔT_1 がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となる前から、エンジン切り離しクラッチ20のピストン油圧室内に油が供給される。そして、時刻 t_2 にて、時間 ΔT_1 がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となると、同様に、エンジン切り離しクラッチ油圧指令として所定の油圧指令が出力される。図4に示す例では、所定の油圧指令は、時

刻 t_2 から時間 ΔT_1 間の指令パターンである。具体的には、所定の油圧指令は、指令値 0 から指令値 P_3 に立ち上がり、指令値 P_3 を維持し、その後、指令値 P_2 に減少してから徐々に増加する指令パターンである。例えば、指令値 P_3 は、エンジン切り離しクラッチ 20 のピストン油圧室内に油を短時間（時間 T_p ）で充填完了するための指令値であり、指令値 P_2 は、エンジン切り離しクラッチ 20 の係合開始時における所望の油圧増加勾配（トルク容量増加勾配）に対応した指令値である。即ち、指令値 P_3 にてエンジン切り離しクラッチ 20 の係合開始直前状態（最短時間で係合を開始できる状態）を形成し、指令値 P_2 又はその後の指令値にてエンジン切り離しクラッチ 20 の係合を開始する。尚、指令値 P_3 は、図 3 に示した指令値 P_1 よりも小さい。これは、図 4 に示す例では、時間 ΔT_1 がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となる前から、エンジン切り離しクラッチ 20 のピストン油圧室内に油が供給されているため、充填完了に必要な油の量が少なくて良いためである。

[0038] このように、エンジン切り離しクラッチ油圧指令は、必ずしも、時間 ΔT_1 がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となった時点から 0 より大きくされる必要はない。即ち、エンジン切り離しクラッチ油圧指令は、時間 ΔT_1 がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となる前から、0 より大きくされてもよい。また、時間 ΔT_1 がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となった時点から出力される所定の油圧指令は、時間 ΔT_1 がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となる前のエンジン切り離しクラッチ油圧指令のパターンに応じて適宜変更されてよい。また、所定の油圧指令は、複数種類用意されてもよい。

[0039] 尚、図 4 に示す例では、時間 ΔT_1 がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となる前におけるエンジン切り離しクラッチ油圧指令は、0 から指令値 P_1 へと立ち上がり、その後、指令値 P_4 に減少し、指令値 P_4 を維持している。しかしながら、時間 ΔT_1 がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となる前におけるエンジン切り離しクラッチ油圧

指令は、任意である。時間 ΔT_1 がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となる前におけるエンジン切り離しクラッチ油圧指令は、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} が短くする観点から、適切に決定されればよい。

[0040] ところで、図3及び図4に示した例では、ライン圧が十分高く、所定の油圧指令の出力時にエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} が実現されることを前提としている。しかしながら、ライン圧が十分でない場合は、所定の油圧指令の出力時にエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} が実現されない場合（実際のエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間が ΔT_{th} よりも長くなる場合）がある。このため、ライン圧に応じて、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} （又は所定の油圧指令）を可変してもよいが、ライン圧を事前に高めておけば、所定の油圧指令の出力時にエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} を実現することは可能である。

[0041] 次に、ライン圧を事前に制御する構成について、図5及び図6を参照して説明する。尚、上述の如く、ライン圧は、エンジン切り離しクラッチ20に供給される油圧を生成するための元圧であり、ライン圧を調圧した油圧が、エンジン切り離しクラッチ20に供給される。

[0042] 図5は、コントローラ70により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。図5に示す処理は、図2に示した処理と同様、エンジン切り離しクラッチ20の解放状態、エンジン10の停止状態、且つ、車両の走行状態（即ち入力軸22の回転状態）において、エンジン始動指令が出力された場合に起動されてよい。

[0043] ステップ500、ステップ510、ステップ512及びステップ514の処理は、図2に示したステップ200、ステップ202、ステップ204及びステップ206の処理とそれぞれ同じであってよいので、説明を省略する。

[0044] ステップ502では、時間 ΔT_1 （エンジン回転数がインพุット回転数に到達する時間 ΔT_1 ）が電動OP回転上昇開始時間 Δ_2 以下であるかを判定

する。電動OP回転上昇開始時間 $\Delta 2$ とは、所定の回転指令値 R_{op} を出力してから、当該所定の回転指令値 R_{op} に電動オイルポンプ52の回転数が到達するまでの時間に対応する。所定の回転指令値 R_{op} は、所定の油圧指令の出力時にエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} が実現される電動オイルポンプ52の回転数に対応する。従って、所定の回転指令値 R_{op} は、ピストン油圧室の圧力低下が生じない態様でピストン油圧室内に油を初期充填することができる回転数である。電動OP回転上昇開始時間 $\Delta 2$ は、試験や解析等に基づいて適合された固定値であってよい。或いは、電動OP回転上昇開始時間 $\Delta 2$ は、油温に応じて可変されてもよい。この場合、電動OP回転上昇開始時間 $\Delta 2$ は、油温が高くなるほど短くなる態様で可変されてもよい。いずれにしても、電動OP回転上昇開始時間 $\Delta 2$ は、典型的には、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} より長い値となる。時間 ΔT_1 が電動OP回転上昇開始時間 $\Delta 2$ 以下である場合は、ステップ504に進み、それ以外の場合は、ステップ500に戻る。ステップ500に戻る場合は、次の処理周期で再びステップ500からの処理が開始される。

[0045] ステップ504では、電動オイルポンプ52の回転指令値は所定の回転指令値 R_{op} に設定される。即ち、所定の回転指令値 R_{op} が電動オイルポンプ52に指令される。電動オイルポンプ52は、これに応じて所定の回転指令値 R_{op} に向けて回転数が増加される。尚、電動オイルポンプ52の回転指令値は、ライン圧から油圧の供給を受ける他の要素（例えば、ミッション40のクラッチ等）からの要求値のうちの最大値とされてもよい。従って、他の要素からの要求値が所定の回転指令値 R_{op} よりも大きい場合は、電動オイルポンプ52の回転指令値は、他の要素からの要求値に設定される。

[0046] ステップ506では、時間 ΔT_1 （エンジン回転数がインพุット回転数に到達する時間 ΔT_1 ）がライン圧上昇開始時間 $\Delta 3$ 以下であるかを判定する。ライン圧上昇開始時間 $\Delta 3$ とは、電動オイルポンプ52の回転数が上述の如く所定の回転指令値 R_{op} に向けて上昇されている状況下で、所定のライン圧指令値 P_L を出力してから、当該所定のライン圧指令値 P_L にライン圧が到

達するまでの時間に対応する。ライン圧上昇開始時間 $\Delta 3$ は、電動OP回転上昇開始時間 $\Delta 2$ よりも短い。従って、所定の回転指令値 R_{op} に電動オイルポンプ52の回転数が到達する時点と、所定のライン圧指令値 P_L にライン圧が到達する時点とが同時になる場合は、ライン圧上昇開始時間 $\Delta 3$ とは、所定時間（＝ $\Delta 2 - \Delta 3$ ）前に電動オイルポンプ52の回転数が上述の如く所定の回転指令値 R_{op} に向けて上昇されている状況下で、所定のライン圧指令値 P_L を出力してから、当該所定のライン圧指令値 P_L にライン圧が到達するまでの時間に対応する。所定のライン圧指令値 P_L は、所定の油圧指令の出力時にエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} が実現されるライン圧に対応する。従って、所定のライン圧指令値 P_L は、ピストン油圧室の圧力低下が生じない態様でエンジン切り離しクラッチ20のピストン油圧室内に油を初期充填することができるライン圧である。ライン圧上昇開始時間 $\Delta 3$ は、試験や解析等に基づいて適合された固定値であってよい。或いは、ライン圧上昇開始時間 $\Delta 3$ は、油温に応じて可変されてもよい。この場合、ライン圧上昇開始時間 $\Delta 3$ は、油温が高くなるほど短くなる態様で可変されてもよい。時間 ΔT_1 がライン圧上昇開始時間 $\Delta 3$ 以下である場合は、ステップ508に進み、それ以外の場合は、ステップ504に戻り、ステップ504の処理が継続される。尚、ステップ504に戻る場合は、時間 ΔT_1 は、次の処理周期で新たに演算され、ステップ506で利用される。

[0047] ステップ508では、ライン圧指令値は、所定のライン圧指令値 P_L に設定される。即ち、ライン圧は、所定のライン圧指令値 P_L に向けて上昇される。ステップ508の処理が終了すると、ステップ510に進む。尚、ステップ510で否定判定されてステップ508に戻る場合は、時間 ΔT_1 は、次の処理周期で新たに演算され、ステップ510で利用される。

[0048] 図5に示す処理によれば、エンジン始動要求の発生時にライン圧が十分でない場合であっても、電動オイルポンプ52を事前に駆動し、ライン圧を高めておくことで、所定の油圧指令の出力時にエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} が実現される。これにより、エンジン始動要求の発生時に

ライン圧が十分でない場合であっても、エンジン回転数がインプット回転数に到達したときにエンジン切り離しクラッチ 20 がトルク容量を持ち始めるようにすることができる。

[0049] 尚、図 5 に示す処理において、図 5 に示す処理が起動した時点(即ち、エンジン始動要求発生時)に、例えばオイルポンプ 50 の駆動に起因してライン圧が既に所定のライン圧指令値 P_L に到達している場合は、ステップ 502 乃至ステップ 508 の処理は省略されてもよい。また、同様の観点から、ライン圧上昇開始時間 $\Delta 3$ は、その時点のライン圧に応じて可変されてもよい。例えば、ライン圧上昇開始時間 $\Delta 3$ は、その時点のライン圧が所定のライン圧指令値 P_L に近いほど短くなる態様で可変されてもよい。また、電動オイルポンプ 52 の所定の回転指令値 R_{op} (及び電動 OP 回転上昇開始時間 $\Delta 2$) は、その時点のライン圧に応じて可変されてもよい。

[0050] 図 6 は、図 5 の処理の説明のためのタイミング図である。図 6 は、上から順に、モータ回転数(インプット回転数)の時系列、電動オイルポンプ 52 の回転指令値及びエンジン回転数の時系列、ライン圧指令値の時系列、エンジン切り離しクラッチ油圧指令の時系列、及び、エンジン切り離しクラッチトルク容量(実値)の時系列を示す。尚、図 6 に示す例では、電動 OP 回転上昇開始時間 $\Delta 2 >$ ライン圧上昇開始時間 $\Delta 3 >$ エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} であるとする。

[0051] 図 6 に示す例では、エンジン切り離しクラッチ 20 の解放状態、エンジン 10 の停止状態、且つ、車両の走行状態(即ち入力軸 22 の回転状態)において、時刻 t_0 の直前にアクセル開度が上昇し、それに伴って時刻 t_0 にてエンジン始動要求が出される。これにより、スタータ 12 によるエンジン 10 の始動が開始され、エンジン回転数が徐々に上昇していく。尚、この間、図 6 に示す例では、便宜上、モータ回転数は一定であるが、モータ回転数は変動しうる。エンジン始動要求が出されると、図 5 の処理が開始され、エンジン回転数がインプット回転数に到達する時間 ΔT_1 が所定周期毎に演算される。

[0052] 時刻 t_1 にて、時間 ΔT_1 が電動OP回転上昇開始時間 Δ_2 以下となり、電動オイルポンプ52の回転指令値が所定の回転指令値 R_{op} に立ち上がる。時刻 t_1 にて所定の回転指令値 R_{op} に立ち上がった回転指令値は、その後、エンジン切り離しクラッチ20による係合が開始される時点 t_4 まで所定の回転指令値 R_{op} に維持される。その後、時刻 t_2 にて、時間 ΔT_1 がライン圧上昇開始時間 Δ_3 以下となり、ライン圧指令値が所定のライン圧指令値 P_L に立ち上がる。同様に、時刻 t_2 にて所定のライン圧指令値 P_L に立ち上がったライン圧指令値は、その後、エンジン切り離しクラッチ20による係合が開始される時点 t_4 まで所定のライン圧指令値 P_L に維持される。その後、時刻 t_3 にて、時間 ΔT がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となり、エンジン切り離しクラッチ油圧指令として所定の油圧指令が出力される。この結果、時刻 t_3 からエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 後の時刻 t_4 にて、図6に示すように、エンジン切り離しクラッチ20のトルク容量が0より大きくなる(係合が開始される)。また、時刻 t_3 から時間 ΔT 後の時刻 t_4 にて、図6に示すように、エンジン回転数がインプット回転数に略到達している。即ち、エンジン回転数がインプット回転数に到達したときにエンジン切り離しクラッチ20のトルク容量が0より大きくなる。これにより、エンジン回転数がインプット回転数に到達しても依然としてエンジン切り離しクラッチ20のトルク容量が0であるときに生じる不都合等を低減することができる。尚、図6に示す例では、その後、時刻 t_5 にて、トルク容量が所定値に到達し、エンジン切り離しクラッチ20の係合が完了している。

[0053] 尚、図6に示す例では、電動オイルポンプ52の回転指令値は、所定の回転指令値 R_{op} に立ち上がった後、所定の回転指令値 R_{op} を維持しているが、時間的に変化する指令値パターンであってもよい。ライン圧指令値についても、同様に、時間的に変化する指令値パターンであってもよい。

[0054] 以上説明した本実施例によれば、とりわけ、以下のような優れた効果が奏される。

[0055] 上述の如く、エンジン切り離しクラッチ 20 の差回転の変化率 V_1 を算出し、算出した差回転の変化率 V_1 に基づいて、エンジン回転数がインプット回転数を越えるタイミングが予測される。そして、予測されたタイミングからエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} を差し引いたタイミングからエンジン切り離しクラッチ 20 の係合開始処理が開始される。これにより、エンジン回転数がインプット回転数に到達したときにエンジン切り離しクラッチ 20 がトルク容量を持ち始めるようにすることができる。尚、エンジン回転数がインプット回転数に到達するタイミングと、エンジン切り離しクラッチ 20 がトルク容量を持ち始めるタイミングとは、理想的には厳密に同時であるが、実際には、予測誤差等に起因して多少のずれは発生するものであり、かかるずれは、実質的な効果に影響しない限り許容される。

[0056] 図 7 は、他の一実施例の車両駆動装置 2 を含む車両駆動系の一例を示す図である。図 7 に示す実施例では、車輪 90 は前輪であり、入力軸 22 は、前輪側に設けられる。電気モータ 30 は、後輪 92 に設けられる。即ち、電気モータ 30 は、後輪 92 の駆動軸に直接回転トルクを与えるように設けられる。この場合も同様、エンジン切り離しクラッチ 20 の解放状態、エンジン 10 の停止状態、且つ、車両の走行状態（即ち入力軸 22 の回転状態）において、エンジン始動指令が出力された場合に、同様の制御が実行されればよい。尚、この場合も同様、入力軸 22 の回転状態は、典型的には、電気モータ 30 の回転時に形成されるが、電気モータ 30 の停止時においても形成されうる（例えば、惰性走行時）。

[0057] 図 8 は、コントローラ 70 により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。

[0058] 図 8 に示す処理は、図 3 に示した処理に対して、ステップ 800 が追加された点のみが異なる。以下では、図 3 に示した処理に対する相違点について説明する。

[0059] ステップ 800 では、インプット回転数が所定回転数以上であるか否かを判定する。所定回転数は、エンジン 10 のエンジン 10 の自律回転可能な回

転数の最小値又はそれよりも僅かに高い回転数であってよい。インプット回転数が所定回転数以上である場合は、ステップ200に進み、それ以外の場合は、インプット回転数が所定回転数以上となるのを待機する状態となる。

[0060] 図8に示す処理によれば、インプット回転数が所定回転数未満である状況下で、ステップ206の処理が実行されるのを防止することができる。インプット回転数が所定回転数未満である状況下で、ステップ206の処理が実行されると、エンジン10が停止しうる（いわゆるエンストを起こしうる）。図8に示す処理によれば、かかる不都合を防止することができる。

[0061] 尚、図8に示す処理において、上記ステップ800の処理の追加に伴い、ステップ204の処理は省略されてもよい。

[0062] また、図8に示す処理は、図5に示した処理と組み合わせられてもよい。即ち、ステップ800の処理は、図5に示したステップ500の前に実行されてもよい。この場合、インプット回転数が所定回転数以上である場合は、ステップ500に進み、それ以外の場合は、インプット回転数が所定回転数以上となるのを待機する状態となる。

[0063] 以上、各実施例について詳述したが、特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された範囲内において、種々の変形及び変更が可能である。また、前述した実施例の構成要素を全部又は複数を組み合わせることも可能である。

[0064] 例えば、上述した実施例では、好ましい実施例として、オイルポンプ50及び電動オイルポンプ52を備えているが、オイルポンプ50のみ又は電動オイルポンプ52のみを備える構成であってもよい。

[0065] また、図1に示す構成は、多様に変更可能である。例えば、電気モータ30の位置等は任意であり、減速ギア等の構成要素が追加されてもよい。

[0066] また、上述では、エンジン10が前輪と連結する場合を例として説明したが、エンジン10が後輪と連結するようにしてもよい。

[0067] 尚、本国際出願は、2003年3月27日に出願した日本国特許出願2013-066937号に基づく優先権を主張するものであり、その全内容は

本国際出願にここでの参照により援用されるものとする。

[0068] なお、以上の実施例に関し、さらに以下を開示する。

(1) スタータ 12 により始動されるエンジン 10 に接続される出力軸 14 と、

車輪 90 に接続される入力軸 22 と、

車輪 90 の回転トルクを発生させる電気モータ 30 と、

係合状態にあるときに入力軸 22 と出力軸 14 とを接続し、解放状態にあるときに入力軸 22 から出力軸 14 を切り離すエンジン切り離しクラッチ 20 と、を有する車両駆動装置 1、2 のコントローラ 70 であって、

エンジン切り離しクラッチ 20 は、油が供給されることで前記係合状態を形成するノーマルオープンタイプであり、

エンジン切り離しクラッチ 20 の解放状態及びエンジン 10 の停止状態であって電気モータ 30 により入力軸 22 が回転される状態又は惰性走行により入力軸 22 が回転される状態においてスタータ 12 によりエンジン 10 の始動が開始された際に、入力軸 22 の回転数にエンジン 10 の回転数が到達する前からエンジン切り離しクラッチ 20 に油を供給し始める、コントローラ 70。

[0069] (1) に記載の構成によれば、エンジン切り離しクラッチ 20 の解放状態及びエンジン 10 の停止状態であって電気モータ 30 により入力軸 22 が回転される状態又は惰性走行により入力軸 22 が回転される状態においてスタータ 12 によりエンジン 10 の始動が開始された際に、入力軸 22 の回転数にエンジン 10 の回転数が到達する前からエンジン切り離しクラッチ 20 に油を供給し始めるので、エンジン回転の吹き上がりやエンジントルクの伝達遅れを低減することができる。

(2) 入力軸 22 の回転数にエンジン 10 の回転数が到達するときにエンジン切り離しクラッチ 20 による係合が開始するように、エンジン切り離しクラッチ 20 に油を供給し始める、(1) に記載のコントローラ 70。

[0070] (2) に記載の構成によれば、入力軸 22 の回転数にエンジン 10 の回転

数が到達するときにエンジン切り離しクラッチ 20 による係合を開始するように、エンジン切り離しクラッチ 20 に油を供給し始めることができる。

(3) 入力軸 22 の回転数にエンジン 10 の回転数が到達するまでに要する時間 ΔT_1 を演算し、時間 ΔT_1 と、所定の油圧指令を出力してからエンジン切り離しクラッチ 20 による係合が開始されるまでの時間であるエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} との関係に基づいて、所定の油圧指令を出力する、(2) に記載のコントローラ 70。

[0071] (3) に記載の構成によれば、時間 ΔT_1 とエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} との関係との関係に基づいて、所定の油圧指令を出力するので、入力軸 22 の回転数にエンジン 10 の回転数が到達するときにエンジン切り離しクラッチ 20 による係合を開始するように所定の油圧指令を生成することが容易となる。尚、所定の油圧指令は、エンジン切り離しクラッチ 20 のバック詰め(最終的なバック詰め)とそれに後続するトルク容量発生のための指令に対応し、例えば図 3 の時刻 t_2 (図 4 の時刻 t_2) からの油圧指令に対応する。

(4) 時間 ΔT_1 がエンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} 以下となった場合に、所定の油圧指令を出力する、(3) に記載のコントローラ 70。

[0072] (4) に記載の構成によれば、所定の油圧指令を適切なタイミングで出力することができるので、入力軸 22 の回転数にエンジン 10 の回転数が到達するときにエンジン切り離しクラッチ 20 による係合を開始することを、より精度良く実現することができる。即ち、時間 ΔT_1 が 0 になったときにエンジン切り離しクラッチ 20 による係合が開始することを、より精度良く実現することができる。

(5) エンジン切り離しクラッチ 20 に供給する油圧を発生する電動オイルポンプ 52 を備え、

所定の油圧指令を出力する前から電動オイルポンプ 52 の回転数を増加し始める、(3) 又は (4) に記載のコントローラ 70。

[0073] (5)に記載の構成によれば、エンジン切り離しクラッチ20に供給可能な油圧を電動オイルポンプにより事前に高めることができる。これにより、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} が精度良く実現されるので、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} を精度良く実現することができる。

(6) 時間 ΔT_1 が、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} よりも長い電動OP回転上昇開始時間 ΔT_2 以下となった場合に、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} が実現される所定回転数（所定の回転指令値 R_{op} ）に向けて電動オイルポンプ52の回転数を増加し始める、(5)に記載のコントローラ70。

[0074] (6)に記載の構成によれば、電動オイルポンプ52の回転数の増加前におけるエンジン切り離しクラッチ20に供給可能な油圧が低い場合でも、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} をより精度良く実現することができる。

(7) 電動OP回転上昇開始時間 ΔT_2 は、電動オイルポンプ52の回転数を増加し始めてから所定回転数（所定の回転指令値 R_{op} ）に電動オイルポンプ52の回転数が到達するまでの時間に対応する、(6)に記載のコントローラ70。

[0075] (7)に記載の構成によれば、時間 ΔT_1 が0になるまでに電動オイルポンプ52の回転数を所定回転数（所定の回転指令値 R_{op} に対応する回転数）に到達させることが可能となる。

(8) 時間 ΔT_1 が、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} よりも長いライン圧上昇開始時間 ΔT_3 以下となった場合に、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} が実現される所定ライン圧（所定のライン圧指令値 P_L ）に向けてライン圧を増加し始める、(5)～(7)のうちのいずれかに記載のコントローラ70。

[0076] (8)に記載の構成によれば、電動オイルポンプを利用してライン圧を事前に高めておくことで、エンジン切り離しクラッチ20に供給可能な油圧を

事前に高めることができる。これにより、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} が精度良く実現されるので、エンジン切り離しクラッチ油圧応答時間 ΔT_{th} を精度良く実現することができる。

(9) ライン圧上昇開始時間 ΔT_3 は、ライン圧を増加し始めてから所定ライン圧（所定のライン圧指令値 P_L ）にライン圧が到達するまでの時間に対応する、(8)に記載のコントローラ70。

[0077] (9)に記載の構成によれば、時間 ΔT_1 が0になるまでにライン圧を所定ライン圧（所定のライン圧指令値 P_L ）に到達させることが可能となる。

(10) 入力軸22の回転速度がエンジン10の自律回転可能な所定回転数以上である状況下で、入力軸22の回転数にエンジン10の回転数が到達する前からエンジン切り離しクラッチ20に油を供給し始める、(1)～(9)のうちのいずれかに記載のコントローラ70。

[0078] (10)に記載の構成によれば、エンジン切り離しクラッチ20が係合状態となる際にエンジン10が自律回転できずにいわゆるエンストを起こす事態を低減することができる。

(11) 入力軸22は、前輪90または後輪92に接続され、

電気モータ30は、入力軸22に、又は、入力軸22の接続されていない側の車輪に接続される、(1)～(10)のうちのいずれかに記載のコントローラ70。

(12) スタータ12により始動されるエンジン10に接続される出力軸14と、

車輪90に接続される入力軸22と、

車輪90の回転トルクを発生させる電気モータ30と、

係合状態にあるときに入力軸22と出力軸14とを接続し、解放状態にあるときに入力軸22から出力軸14を切り離すエンジン切り離しクラッチ20と、を有する車両駆動装置1、2のコントローラ70であって、

エンジン切り離しクラッチ20は、油が排出されることで係合状態を形成するノーマルクローズタイプであり、

エンジン切り離しクラッチ 20 の解放状態及びエンジン 10 の停止状態であって電気モータ 30 により入力軸が回転される状態又は惰性走行により入力軸が回転される状態においてスタータによりエンジンの始動が開始された際に、入力軸の回転数にエンジンの回転数が到達する前からエンジン切り離しクラッチ 20 から油を排出し始める、コントローラ 70。

[0079] (12) に記載の構成によれば、切り離すエンジン切り離しクラッチ 20 がノーマルクローズタイプである場合でも、上述した (1) と同様の効果を得ることができる。

符号の説明

- [0080] 1, 2 車両駆動装置
- 10 エンジン
- 12 スタータ
- 14 出力軸
- 20 エンジン切り離しクラッチ
- 22 入力軸
- 30 電気モータ
- 40 トランスミッション
- 50 オイルポンプ
- 52 電動オイルポンプ
- 60 バルブユニット
- 62 油圧ライン
- 70 コントローラ

請求の範囲

- [請求項1] スタータにより始動されるエンジンに接続される出力軸と、
 車輪に接続される入力軸と、
 前記車輪の回転トルクを発生させる電気モータと、
 係合状態にあるときに前記入力軸と前記出力軸とを接続し、解放状態にあるときに前記入力軸から前記出力軸を切り離す油圧クラッチと、
 を有する車両駆動装置の制御装置であって、
 前記油圧クラッチは、油が供給されることで前記係合状態を形成するノーマルオープンタイプであり、
 前記油圧クラッチの解放状態及び前記エンジンの停止状態であって前記電気モータにより前記入力軸が回転される状態又は惰性走行により前記入力軸が回転される状態において前記スタータにより前記エンジンの始動が開始された際に、前記入力軸の回転数に前記エンジンの回転数が到達する前から前記油圧クラッチに油を供給し始める、制御装置。
- [請求項2] 前記入力軸の回転数に前記エンジンの回転数が到達するときに前記油圧クラッチによる係合が開始するように、前記油圧クラッチに油を供給し始める、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記入力軸の回転数に前記エンジンの回転数が到達するまでに要する第1時間を演算し、前記第1時間と、所定の油圧指令を出力してから前記油圧クラッチによる係合が開始されるまでの時間である油圧応答時間との関係に基づいて、前記所定の油圧指令を出力する、請求項2に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記第1時間が前記油圧応答時間以下となった場合に、前記所定の油圧指令を出力する、請求項3に記載の制御装置。
- [請求項5] 前記油圧クラッチに供給する油圧を発生する電動オイルポンプを備え、
 前記所定の油圧指令を出力する前から前記電動オイルポンプの回転

数を増加し始める、請求項 3 又は 4 に記載の制御装置。

[請求項6] 前記第 1 時間が、前記油圧応答時間よりも長い第 2 時間以下となった場合に、前記油圧応答時間の実現される所定回転数に向けて前記電動オイルポンプの回転数を増加し始める、請求項 5 に記載の制御装置。

[請求項7] 前記第 2 時間は、前記電動オイルポンプの回転数を増加し始めてから前記所定回転数に前記電動オイルポンプの回転数が到達するまでの時間に対応する、請求項 6 に記載の制御装置。

[請求項8] 前記第 1 時間が、前記油圧応答時間よりも長い第 3 時間以下となった場合に、前記油圧応答時間の実現される所定ライン圧に向けてライン圧を増加し始める、請求項 5 ～ 7 のうちのいずれか 1 項に記載の制御装置。

[請求項9] 前記第 3 時間は、前記ライン圧を増加し始めてから前記所定ライン圧にライン圧が到達するまでの時間に対応する、請求項 8 に記載の制御装置。

[請求項10] 前記入力軸の回転速度が前記エンジンの自律回転可能な所定回転数以上である状況下で、前記入力軸の回転数に前記エンジンの回転数が到達する前から前記油圧クラッチに油を供給し始める、請求項 1 ～ 9 のうちのいずれか 1 項に記載の制御装置。

[請求項11] 前記入力軸は、前側車輪または後側車輪に接続され、
前記電気モータは、前記入力軸に、又は、前記入力軸の接続されていない側の車輪に接続される、請求項 1 ～ 10 のうちのいずれか 1 項に記載の制御装置。

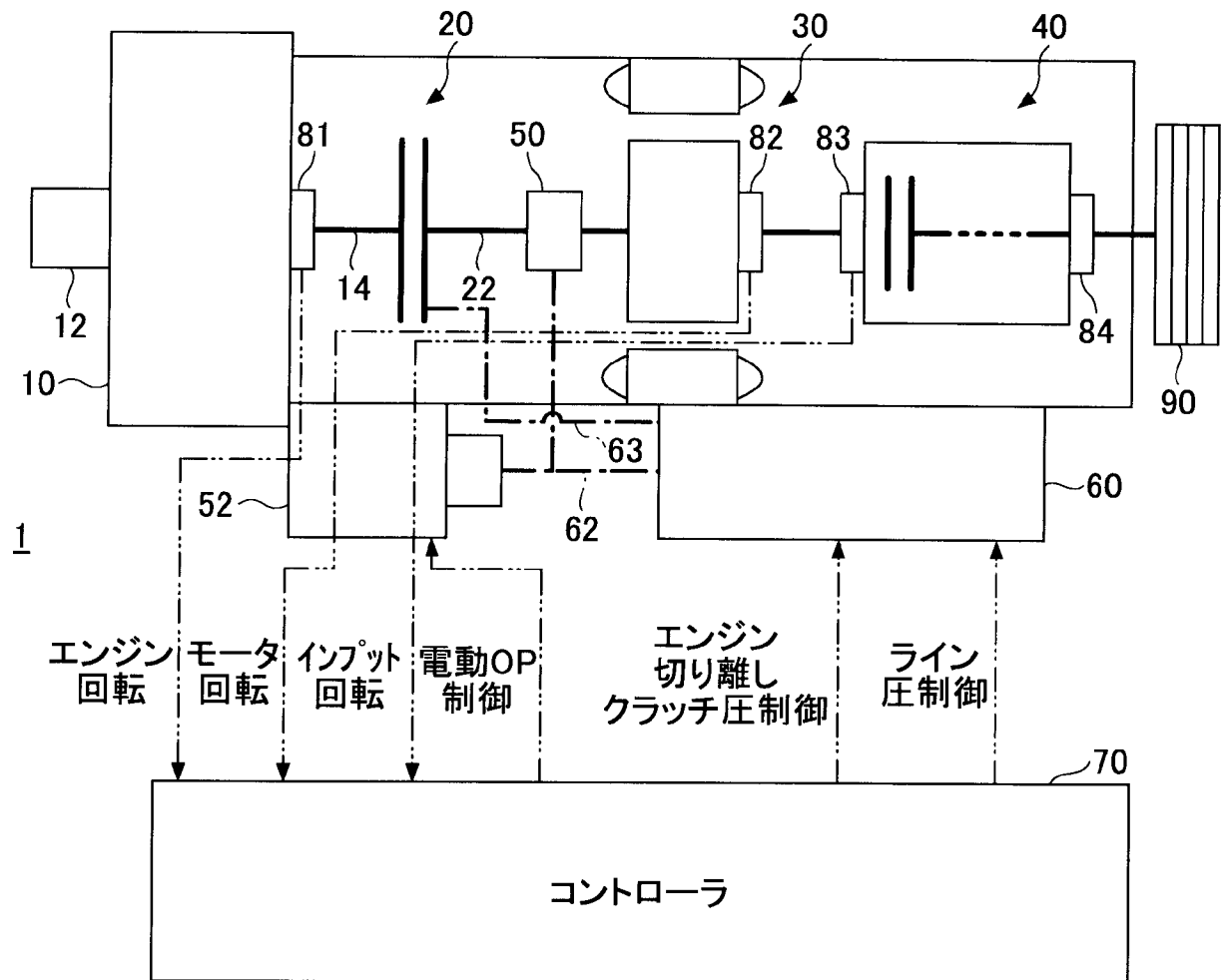
[請求項12] スタータにより始動されるエンジンに接続される出力軸と、
車輪に接続される入力軸と、
前記車輪の回転トルクを発生させる電気モータと、
係合状態にあるときに前記入力軸と前記出力軸とを接続し、解放状態にあるときに前記入力軸から前記出力軸を切り離す油圧クラッチと

、を有する車両駆動装置の制御装置であって、

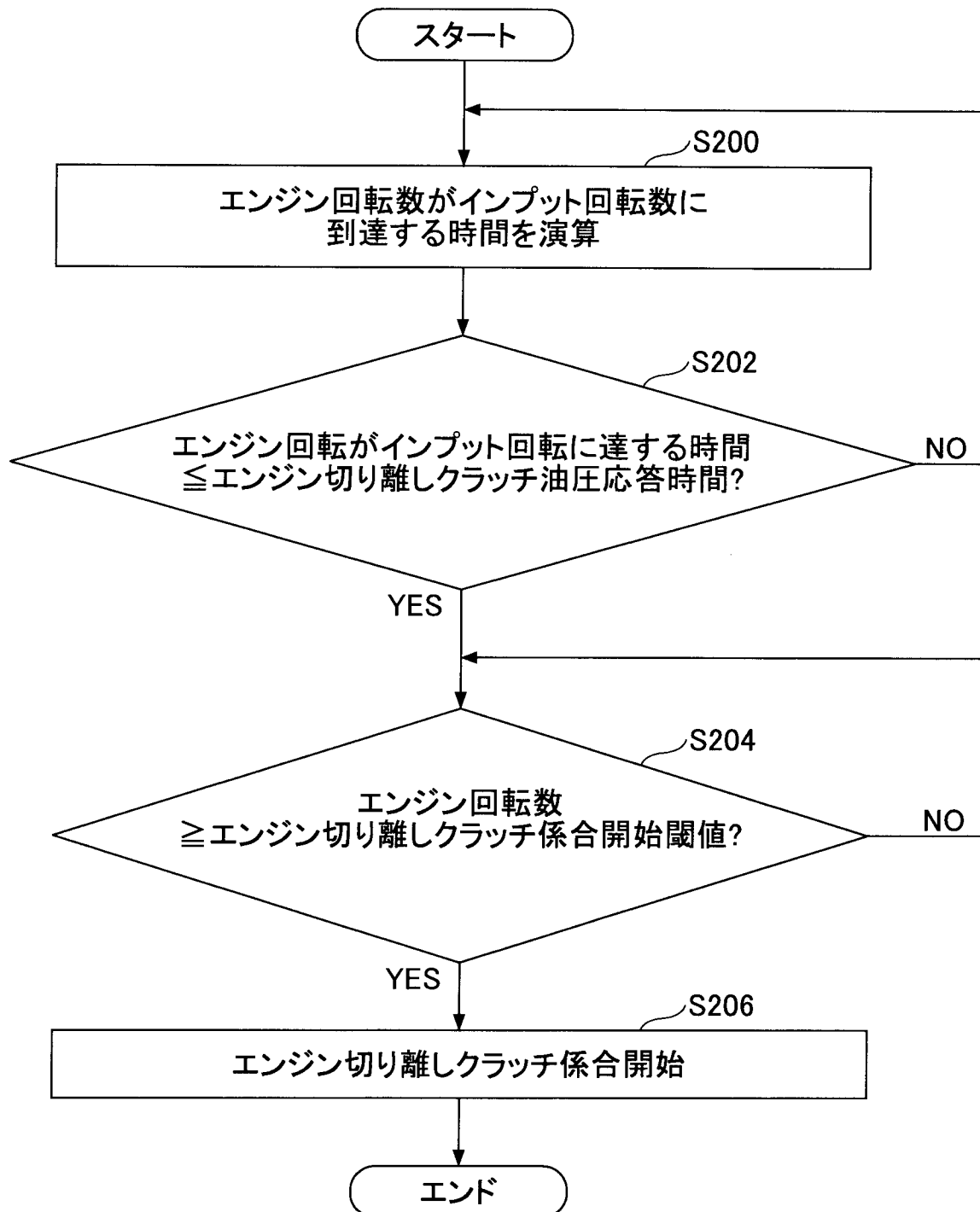
前記油圧クラッチは、油が排出されることで前記係合状態を形成するノーマルクローズタイプであり、

前記油圧クラッチの解放状態及び前記エンジンの停止状態であって前記電気モータにより前記入力軸が回転される状態又は惰性走行により前記入力軸が回転される状態において前記スタータにより前記エンジンの始動が開始された際に、前記入力軸の回転数に前記エンジンの回転数が到達する前から前記油圧クラッチから油を排出し始める、制御装置。

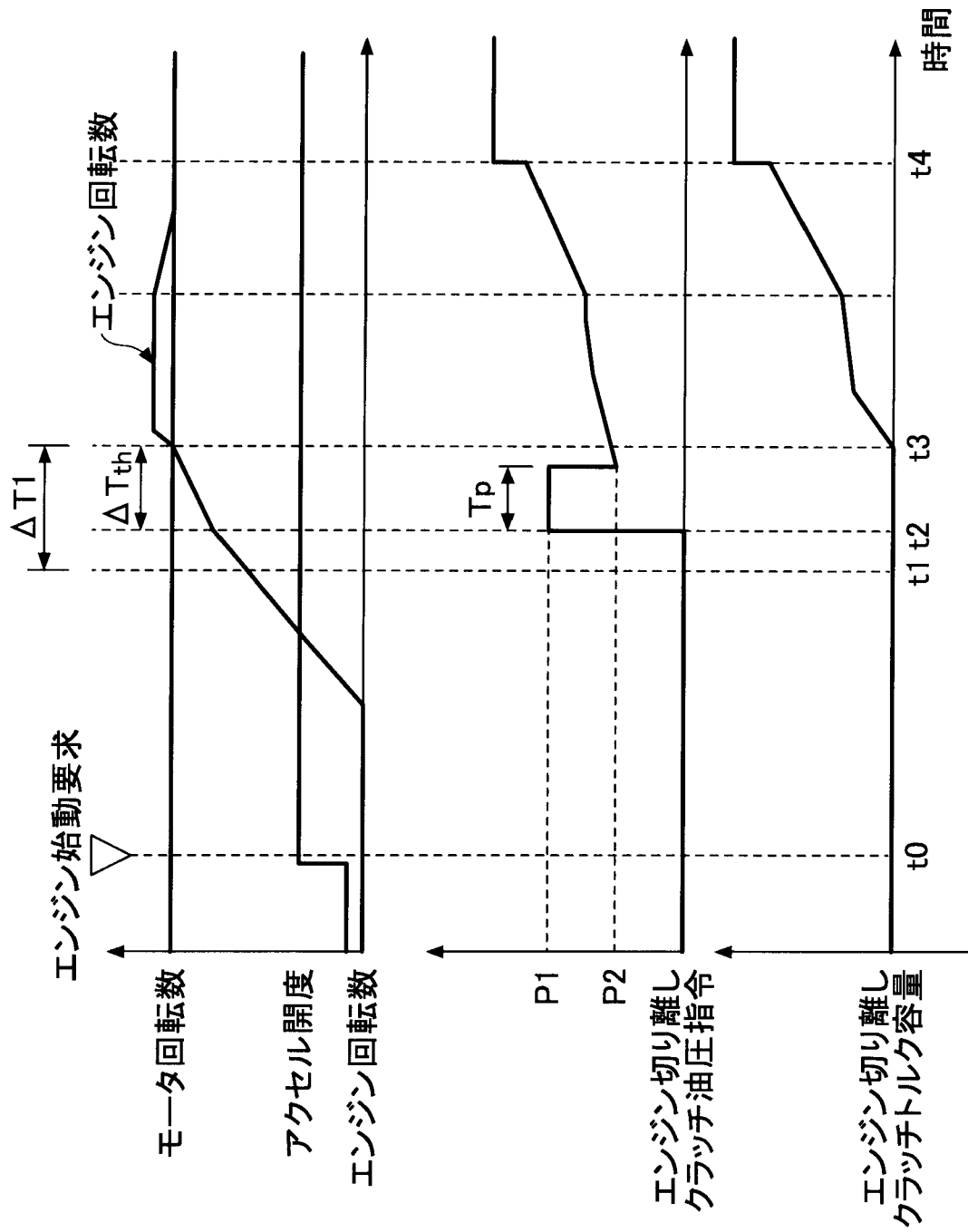
[図1]



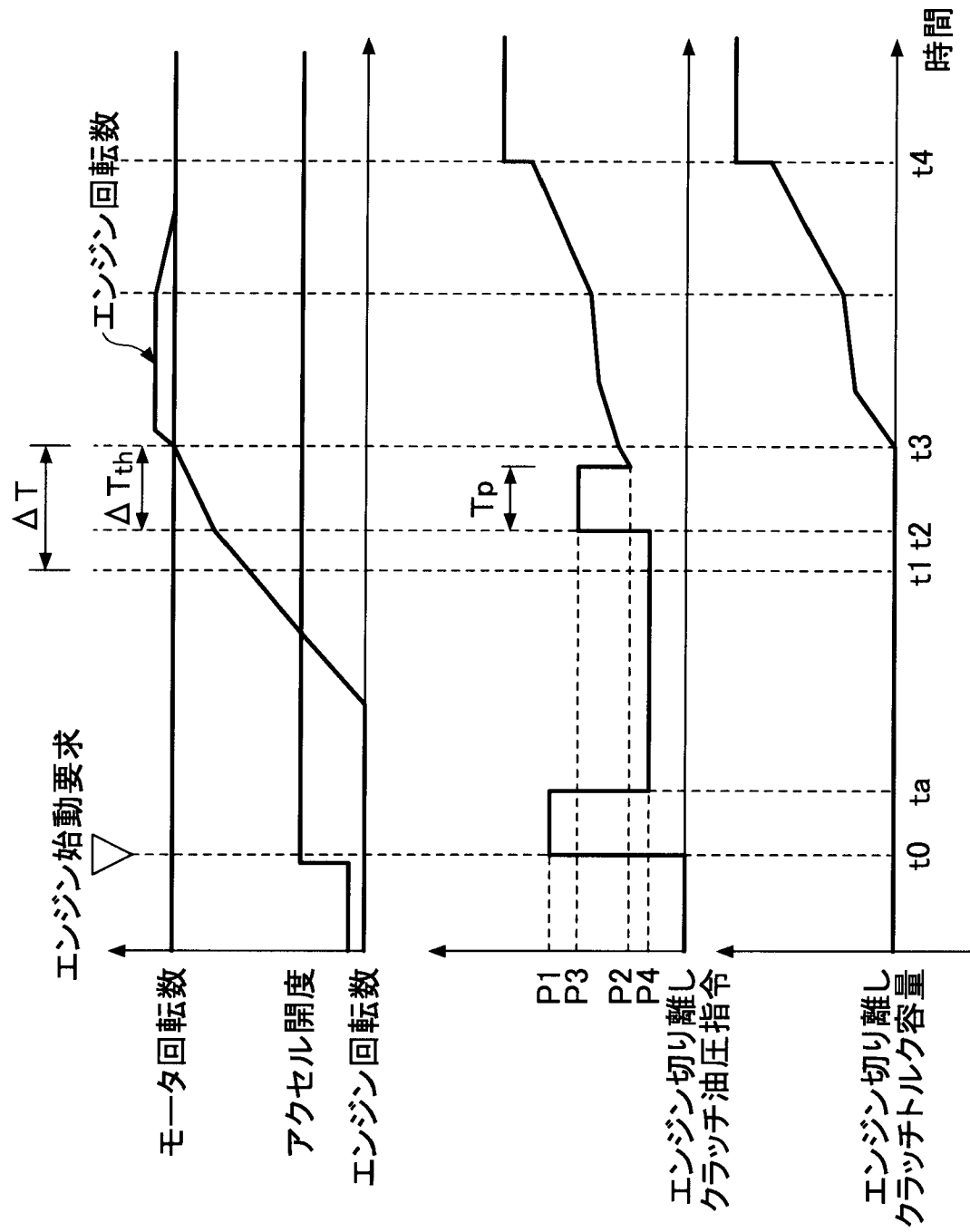
[図2]



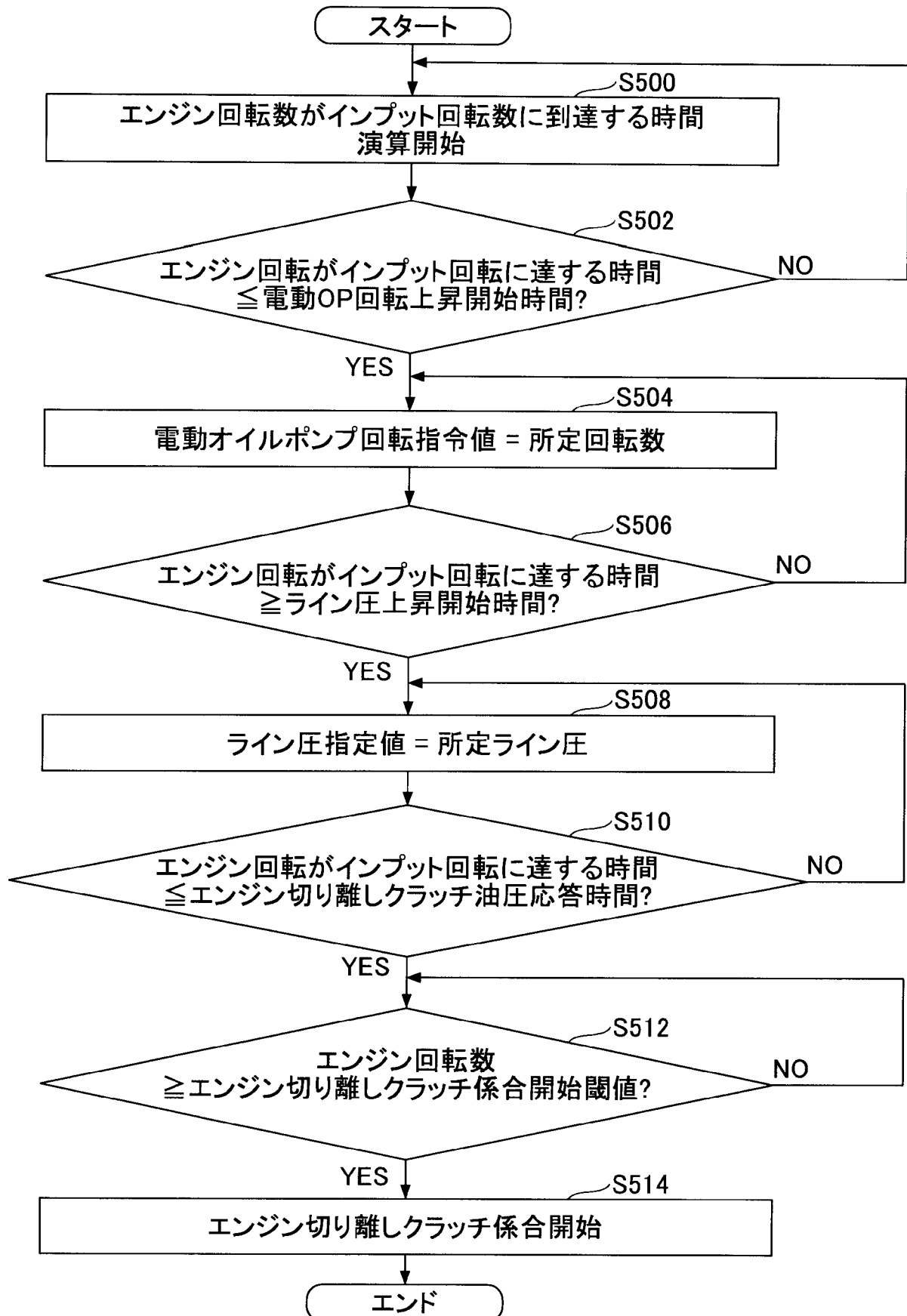
[図3]



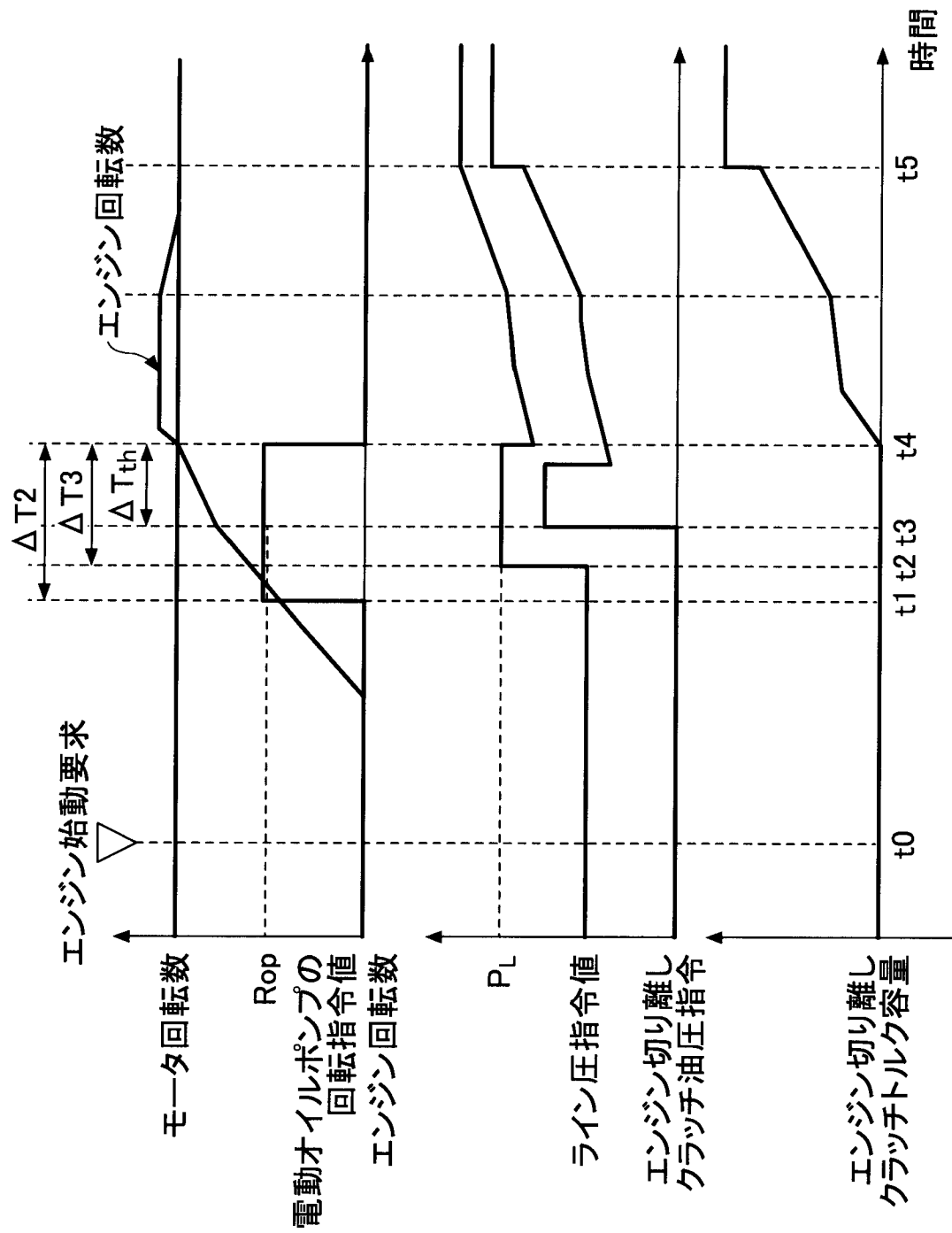
[図4]



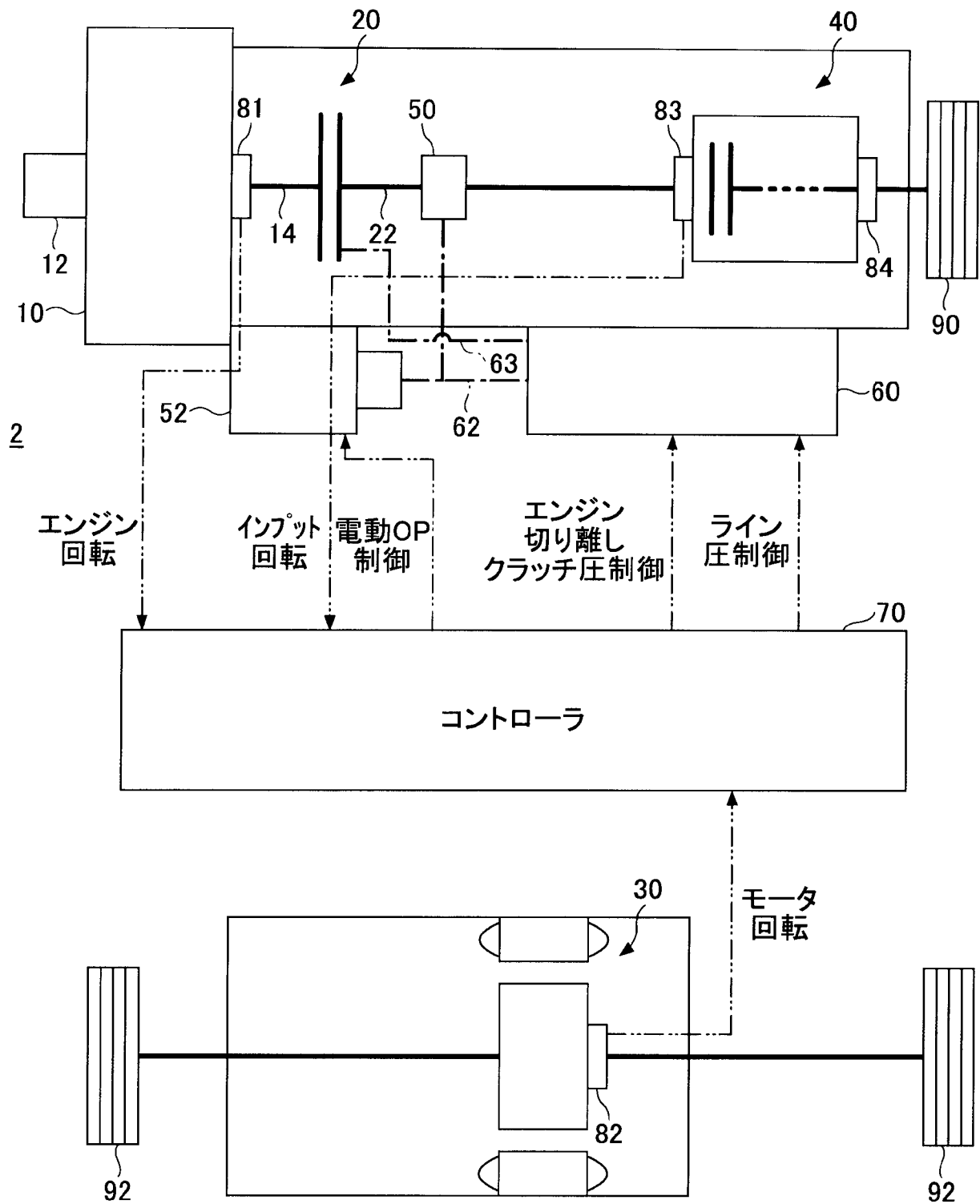
[図5]



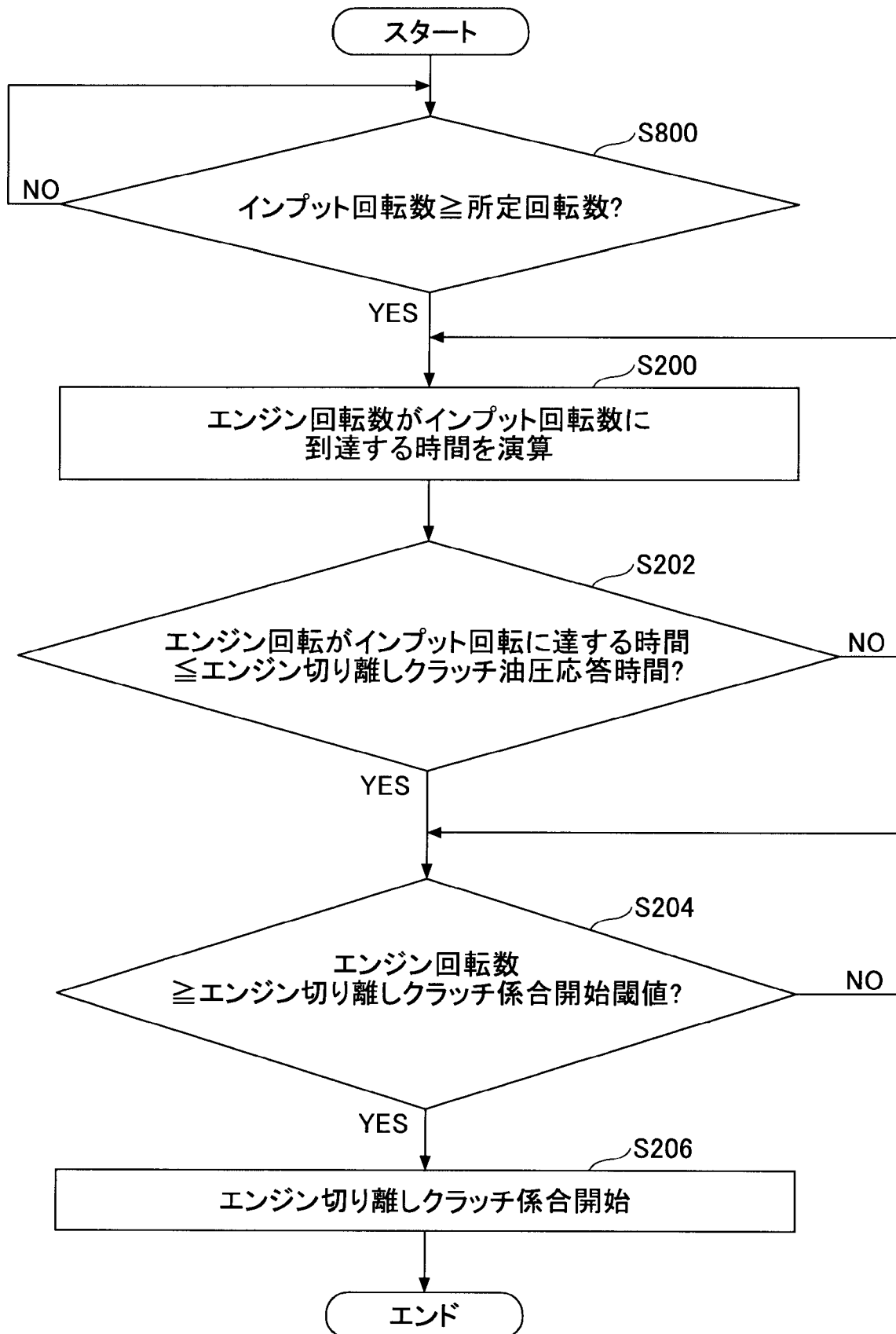
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057167

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/02(2006.01)i, B60K6/387(2007.10)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/543(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F16D48/02(2006.01)i, F16H61/02(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)

B60W10/02, B60K6/387, B60K6/48, B60K6/543, B60K6/547, B60L11/14, B60W20/00, F16D48/02, F16H61/02

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 11-348603 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 21 December 1999 (21.12.1999), paragraphs [0022], [0030], [0040]; fig. 1 & US 6175785 B1 & EP 965475 A2 & DE 69902717 D	1-12
Y	JP 2012-66787 A (Aisin AW Co., Ltd.), 05 April 2012 (05.04.2012), paragraphs [0004], [0027], [0058], [0059], [0064], [0066], [0073]; fig. 2 (Family: none)	1-12

☒ 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
26 March, 2014 (26.03.14)

Date of mailing of the international search report
08 April, 2014 (08.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057167

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-56362 A (Aisin AW Co., Ltd.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraphs [0025], [0029], [0039], [0061], [0063]; fig. 3 & US 2012/0059542 A1 & WO 2012/033047 A & DE 112011101795 T & CN 102985304 A	1-12
Y	JP 2010-195363 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraph [0047] (Family: none)	3-9
Y	JP 2004-42734 A (Suzuki Motor Corp.), 12 February 2004 (12.02.2004), paragraph [0058] & US 2004/0007405 A1 & DE 10331257 A & CN 1475382 A	3-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W10/02(2006.01)i, B60K6/387(2007.10)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/543(2007.10)i,
B60K6/547(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F16D48/02(2006.01)i,
F16H61/02(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（I P C））

Int.Cl. B60W10/02, B60K6/387, B60K6/48, B60K6/543, B60K6/547, B60L11/14, B60W20/00, F16D48/02, F16H61/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y	JP 11-348603 A（日産自動車株式会社）1999.12.21, 段落【0022】【0030】【0040】、図1 & US 6175785 B1 & EP 965475 A2 & DE 69902717 D	1-12
Y	JP 2012-66787 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2012.04.05, 段落【0004】【0027】【0058】【0059】【0064】【0066】【0073】、図2（ファミリーなし）	1-12

☒ 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

2 6 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

大山 健

3 Z

9 5 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

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
Y	JP 2012-56362 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2012. 03. 22, 段落【0025】【0029】【0039】【0061】【0063】、 図3 & US 2012/0059542 A1 & WO 2012/033047 A & DE 112011101795 T & CN 102985304 A	1-12
Y	JP 2010-195363 A (日産自動車株式会社) 2010. 09. 09, 段落【00 47】 (ファミリーなし)	3-9
Y	JP 2004-42734 A (スズキ株式会社) 2004. 02. 12, 段落【0058】 & US 2004/0007405 A1 & DE 10331257 A & CN 1475382 A	3-9