

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3701662号

(P3701662)

(45) 発行日 平成17年10月5日(2005.10.5)

(24) 登録日 平成17年7月22日(2005.7.22)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 1 6 H 61/00
 B 6 0 K 6/04
 B 6 0 K 17/356
 B 6 0 L 11/14

F 1 6 H 61/00 Z H V
 B 6 0 K 6/04 3 1 0
 B 6 0 K 6/04 3 2 0
 B 6 0 K 6/04 3 5 0
 B 6 0 K 6/04 3 8 0

請求項の数 10 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-41627(P2004-41627)
 (22) 出願日 平成16年2月18日(2004.2.18)
 (65) 公開番号 特開2005-233272(P2005-233272A)
 (43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)
 審査請求日 平成16年11月26日(2004.11.26)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の自動変速機制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと、ジェネレータモータとを車両の前輪側に備えるとともに、トラクションモータを車両の後輪側に備える四輪駆動のハイブリッド車に適用され、

前記エンジンの動力を車両の出力軸に伝達する自動変速機と、該自動変速機に油圧を供給するオイルポンプとを備え、

前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記オイルポンプを作動させて、前記自動変速機の変速段用のクラッチに、無効ストローク詰めを行なう準備圧を供給することを特徴とするハイブリッド車両の自動変速機制御装置。

【請求項2】

前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記ジェネレータモータを間欠的に駆動して、前記オイルポンプを作動させることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の自動変速機制御装置。

【請求項3】

前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記ジェネレータモータを連続的に駆動して、前記オイルポンプを作動させることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のハイブリッド車両の自動変速機制御装置。

【請求項4】

前記オイルポンプが電動ポンプであることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のハイブリッド車両の自動変速機制御装置。

10

20

【請求項 5】

前記オイルポンプがメカニカルポンプであることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のハイブリッド車両の自動変速機制御装置。

【請求項 6】

エンジンと、ジェネレータモータと、トラクションモータとを車両の一方の車輪側に備える二輪駆動のハイブリッド車に適用され、

前記エンジンの動力を車両の出力軸に伝達するとともに前記エンジンと前記ジェネレータモータから出力される駆動力の切断と接続を行う変速段用のクラッチを有する自動変速機と、

該自動変速機に油圧を供給するオイルポンプと、

前記自動変速機と前記一方の車輪との間にトラクションモータとを備え、

前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記オイルポンプを作動させて、前記自動変速機の変速段用のクラッチに、無効ストローク詰めを行なう準備圧を供給することを特徴とするハイブリッド車両の自動変速機制御装置。

10

【請求項 7】

前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記ジェネレータモータを間欠的に駆動して、前記オイルポンプを作動させることを特徴とする請求項 6 に記載のハイブリッド車両の自動変速機制御装置。

【請求項 8】

前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記ジェネレータモータを連続的に駆動して、前記オイルポンプを作動させることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載のハイブリッド車両の自動変速機制御装置。

20

【請求項 9】

前記オイルポンプが電動ポンプであることを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のいずれかに記載のハイブリッド車両の自動変速機制御装置。

【請求項 10】

前記オイルポンプがメカニカルポンプであることを特徴とする請求項 6 から請求項 9 のいずれかに記載のハイブリッド車両の自動変速機制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、エンジンとトラクションモータとジェネレータモータとを備え、トラクションモータ単独での駆動力やエンジンの駆動力により走行可能なハイブリッド車両に適用される自動変速機制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、前後の一方の主駆動輪をエンジンにより駆動し、前後他方の副駆動輪をバッテリーに接続されたモータにより駆動するハイブリッド車両が知られている。

このようなハイブリッド車両によれば、運転状態に応じてエンジンとモータとを使い分けることにより、燃料消費量や排出ガス量が低減される。

40

【0003】

この種のハイブリッド車両としては、車両が備える単数または複数のモータにより減速エネルギーを回生し、再加速時のエネルギーとして利用することで、燃費向上を図るものがある。さらに、モータ単独での走行に回生エネルギーを使用することにより、さらなる燃費向上を図るものもある。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、モータ単独での走行やエンジンでの走行等の種々の走行が可能なハイブリッド車両であって、所定の走行条件でエンジンが停止させられた場合であっても、車載装置の作動を行うことができる技術が提案されている。

また、特許文献 2 には、モータ単独、エンジン単独、或いはモータとエンジンの駆動に

50

より走行可能なハイブリッド車両であって、多重通信系に異常が生じた場合であっても、変速機を制御する油圧を確保することができる技術が提案されている。

【特許文献1】特開平9-289706号公報

【特許文献2】特開2001-206088号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来のハイブリッド車両においては、モータ単独走行（EV走行）を行っているときには、エンジンが停止される。その結果、自動変速機に付属するオイルポンプも作動されないこととなるため、EV走行中には自動変速機の変速段が確定されない。

10

このため、EV走行状態からエンジン走行もしくはモータアシスト走行に移行する際に、その時の車速やアクセルペダルに相当する変速段を改めて定める必要がある。その結果、EV走行からエンジンの駆動走行（エンジン走行、モータアシスト走行）に移行するときには、エンジン始動によりオイルポンプが回されて自動変速機内の油圧が上昇し、当該変速段のクラッチが締結された後でなければ車輪に出力が伝達されないことになる。これにより、EV走行からエンジンの駆動走行に移行する際、運転者の要求する駆動力を出力するまでにタイムラグが生じてしまい、エンジン出力を円滑に上昇することができず、ドライバビリティが低下してしまうという問題がある。

【0006】

従って、本発明は、燃費を低減しつつ駆動力を迅速に出力することができ、ドライバビリティを向上することができるハイブリッド車両の自動変速機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】

請求項1に係る発明は、エンジン（例えば、実施の形態におけるエンジンE）と、ジェネレータモータ（例えば、実施の形態におけるモータM2）とを車両の前輪側に備えるとともに、トラクションモータ（例えば、実施の形態におけるM1、M3）を車両の後輪側に備える四輪駆動のハイブリッド車に適用され、前記エンジンの動力を車両の出力軸に伝達する自動変速機（例えば、実施の形態におけるトランスミッションT）と、該自動変速機に油圧を供給するオイルポンプ（例えば、実施の形態におけるオイルポンプ21、22）とを備え、前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記オイルポンプを作動させて、前記自動変速機の変速段用のクラッチ（例えば、実施の形態における変速段用クラッチ）に、無効ストローク詰めを行なう準備圧を供給することを特徴とする。

30

【0008】

この発明によれば、前記トラクションモータの駆動力により走行する場合（EV走行）には、前記オイルポンプを作動させて、前記無効ストローク詰めを行う準備圧を前記自動変速機の変速段用のクラッチに供給しておくことで、前記エンジンを駆動する走行に移行する際には、当該車速のレシオまたは変速段に応じて、前記変速段用のクラッチを迅速に締結することができる。従って、EV走行からエンジンの駆動走行に移行する際には運転者の要求する駆動力を迅速に出力することができる。すなわち、エンジンの始動を開始してから実際に駆動力が出力されるまでのタイムラグを少なくすることができ、運転者に違和感を与えずに加速走行を行うことができる。また、EV走行を行っている際にはジェネレータモータにより減速エネルギーを回生エネルギーとして回収することができるので、燃費を低減しつつ駆動力を迅速に出力することができ、ドライバビリティを向上することができる。

40

【0009】

ここで、この無効ストローク詰めとは、前記自動変速機のクラッチ切断状態から接続（締結）状態に至る際に、アクセルペダル操作によるエンジントルク入力に対し、自動変速機が遅れなく力を受けられるように、前記クラッチ切断後、このクラッチに発生するクリアランスを詰める作業（操作）をいう。また、前記トラクションモータ、ジェネレータモ

50

ータは、それぞれが主として、トラクションまたはジェネレータとして機能するという意味であり、走行モードに応じて、トラクションモータで回生してもよく、ジェネレータモータで駆動を行ってもよい。

【0010】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載のものであって、前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記ジェネレータモータを間欠的に駆動して、前記オイルポンプを作動させることを特徴とする。

この発明によれば、無効ストローク詰めが必要とされる状況のときにのみ作動圧を発生させるように前記ジェネレータモータを駆動するように制御を行うことができるので、ジェネレータモータでの電力消費を抑えることができ、燃費向上を図ることができる。

10

【0011】

請求項3に係る発明は、請求項1または請求項2に記載のものであって、前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記ジェネレータモータを連続的に駆動して、前記オイルポンプを作動させることを特徴とする。

この発明によれば、前記トラクションモータの駆動力により走行している場合には、何時でもエンジンの駆動を迅速に行うように制御することができるので、信頼性が向上する。

【0012】

請求項4に係る発明は、請求項1から請求項3のいずれかに記載のものであって、前記オイルポンプが電動ポンプであることを特徴とする。

20

この発明によれば、ジェネレータモータを駆動していない場合でもオイルポンプを作動させることができるため、燃費向上に寄与することができる。

【0013】

請求項5に係る発明は、請求項1から請求項4のいずれかに記載のものであって、前記オイルポンプがメカニカルポンプであることを特徴とする。

この発明によれば、電動ポンプを備えていない場合であっても、ジェネレータモータを駆動させることにより前記準備圧を供給できるように作動させることができるので、車両に新たに電動ポンプを設ける必要がなくなり、コスト低減に寄与することができる。

【0014】

請求項6に係る発明は、エンジンと、ジェネレータモータと、トラクションモータとを車両の一方の車輪側に備える二輪駆動のハイブリッド車に適用され、前記エンジンの動力を車両の出力軸に伝達するとともに前記エンジンと前記ジェネレータモータから出力される駆動力の切断と接続を行う変速段用のクラッチを有する自動変速機と、該自動変速機に油圧を供給するオイルポンプと、前記自動変速機と前記一方の車輪との間にトラクションモータとを備え、前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記オイルポンプを作動させて、前記自動変速機の変速段用のクラッチに、無効ストローク詰めを行なう準備圧を供給することを特徴とする。

30

【0015】

この発明によれば、エンジンの始動を開始してから実際に駆動力が出力されるまでのタイムラグを少なくすることができ、運転者に違和感を与えずに加速走行を行うことができる。また、EV走行を行っている際にはジェネレータモータにより減速エネルギーを回生エネルギーとして回収することができるので、燃費を低減しつつ駆動力を迅速に出力することができ、ドライバビリティを向上することができる。

40

【0016】

請求項7に係る発明は、請求項6に記載のものであって、前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記ジェネレータモータを間欠的に駆動して、前記オイルポンプを作動させることを特徴とする。

この発明によれば、無効ストローク詰めが必要とされる状況のときにのみ作動圧を発生させるように前記ジェネレータモータを駆動するように制御を行うことができるので、ジェネレータモータでの電力消費を抑えることができ、燃費向上を図ることができる。

50

【0017】

請求項8に係る発明は、請求項6または請求項7に記載のものであって、前記トラクションモータの駆動力により走行する場合には、前記ジェネレータモータを連続的に駆動して、前記オイルポンプを作動させることを特徴とする。

この発明によれば、前記トラクションモータの駆動力により走行している場合には、何時でもエンジンの駆動を迅速に行うように制御することができるので、信頼性が向上する。

【0018】

請求項9に係る発明は、請求項6から請求項8のいずれかに記載のものであって、前記オイルポンプが電動ポンプであることを特徴とする。

この発明によれば、ジェネレータモータを駆動していない場合でもオイルポンプを作動させることができるため、燃費向上に寄与することができる。

【0019】

請求項10に係る発明は、請求項6から請求項9のいずれかに記載のものであって、前記オイルポンプがメカニカルポンプであることを特徴とする。

この発明によれば、電動ポンプを備えていない場合であっても、ジェネレータモータを駆動させることにより前記準備圧を供給できるように作動させることができるので、車両に新たに電動ポンプを設ける必要がなくなり、コスト低減に寄与することができる。

【発明の効果】

【0020】

請求項1、請求項6に係る発明によれば、燃費を低減しつつ駆動力を迅速に出力することができ、ドライバビリティを向上することができる。

請求項2、請求項7に係る発明によれば、ジェネレータモータでの電力消費を抑えることができ、燃費向上を図ることができる。

請求項3、請求項8に係る発明によれば、前記トラクションモータの駆動力により走行している場合には、何時でもエンジンの駆動を迅速に行うように制御することができるので、信頼性が向上する。

請求項4、請求項9に係る発明によれば、ジェネレータモータを駆動していない場合でもオイルポンプを作動させることができるため、燃費向上に寄与することができる。

請求項5、請求項10に係る発明によれば、車両に新たに電動ポンプを設ける必要がなくなり、コスト低減に寄与することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、この発明の実施の形態におけるハイブリッド車両の自動変速機を図面と共に説明する。

図1は本発明が適用されるハイブリッド車両の全体構成図である。

同図に示すハイブリッド車両は四輪駆動であって、車両のフロント側にエンジンEとモータM2とを備え、リヤ側に例えばディファレンシャルギヤDの入力側に接続されたモータM1を備えている。この実施の形態では、リヤ側のモータM1はトラクションモータとして主に機能し、フロント側のモータM2にはジェネレータとして主に機能するので、適宜、トラクションモータM1、ジェネレータモータM2と称す。

【0022】

ここで、前記モータM2は、前記エンジンEと変速段用クラッチを有するトランスミッションT（オートマチックトランスミッションでもよい）の間に挟み込まれて配置されている。また、前記トランスミッションT内部のモータ側端には、エンジンEとモータM2から出力される駆動力の切断と接続を機械的に行う変速段用クラッチが設けられている。そして、この変速段用クラッチに作動圧を供給するために、メカニカルオイルポンプ21が設けられている。このメカニカルオイルポンプ21は、ジェネレータモータM2を駆動することにより作動する。

【0023】

10

20

30

40

50

一方、モータM1とディファレンシャルギヤDとの間には、モータM1から出力される駆動力の切断と接続を機械的に行う発進クラッチCを備えている。

したがって、フロント側の前記エンジンEと前記モータM2の出力は前記トランスミッションTを介して前輪Wfに伝達され、リア側のモータM1の出力はクラッチCとディファレンシャルギヤDとを介して後輪Wrに伝達される。

【0024】

前記モータM1は、モータ制御手段としてのモータECU(TrMOT-ECU)40(図5参照)からの制御命令を受けてパワードライブユニット(PDU)2により制御されている。同様に、前記モータM2は、モータECU(MOT/GEN-ECU)41(図5参照)からの制御命令を受けてパワードライブユニット(PDU)2により制御され

10

【0025】

前記パワードライブユニット2には、モータM1およびモータM2と電力の授受を行う高圧系のニッケル-水素バッテリー(蓄電池)7が接続されている。なお、このバッテリー7には、DC-DCコンバータであるダウンバータを介して、各種補機類を駆動する補助バッテリーが接続されている。

前記エンジンEと前記モータM2に駆動される前記前輪Wfは前輪ブレーキBfを有し、同様に前記モータM1に駆動される前記後輪Wrは後輪ブレーキBrを有している。

【0026】

前記エンジンEはいわゆる直列四気筒エンジンであり、前記エンジンEの吸気管13にはエンジンECU(FI-ECU)42で制御される電子制御スロットル12が設けられている。また、図示しないアクセルペダル(AP)の操作量を検知するアクセル開度センサは前記エンジンECU42に接続されている。

20

ここで、前記エンジンECU42は、アクセルペダルの操作量等から燃料噴射量を算出し、電子制御スロットル12に対して燃料噴射量の制御信号を出力している。

【0027】

図2は本発明が適用される他のハイブリッド車両の全体構成図である。

同図に示すハイブリッド車両は二輪駆動であって、車両のフロント側にトラクションモータM3とジェネレータモータM2とを備えている点が、図1の場合と異なっている。

また、トラクションモータM3は変速段用クラッチ(図示せず)により、出力軸とを分離接続可能に構成されている。

30

【0028】

図3は本発明が適用される他のハイブリッド車両の全体構成図である。

同図に示すハイブリッド車両は図1の場合と同じ四輪駆動であるが、トランスミッションTの変速段用クラッチを作動するために、メカニカルオイルポンプ21ではなく、電動オイルポンプ22を用いている点が異なっている。この電動オイルポンプ22は、バッテリー7から電力を供給されることにより作動する。

【0029】

図4は本発明が適用される他のハイブリッド車両の全体構成図である。

同図に示すハイブリッド車両は図2の場合と同じ二輪駆動であるが、図3と同様に、トランスミッションTの変速段用クラッチを作動するために、電動オイルポンプ22を用いている点が図2と異なっている。

40

【0030】

図1~図4に示したこれらのハイブリッド車両は、トラクションモータM1/M3のみで走行可能なEV走行モードと、少なくともエンジンEを駆動して走行するエンジン走行モードとを備えている。ここで、エンジン走行モードには、エンジンE単独で走行するモードと、エンジンEとモータM1/M3両方で走行するモードがあるが、これらを合わせてエンジン走行モードという。

【0031】

図5は図1~図4のハイブリッド車両が有するECUのブロック図である。

50

同図に示すように、ハイブリッド車両は、車両全体の制御を行うマネージメントECU 30と、車輪を駆動するトラクションモータM1の制御を行うトラクションモータECU (TrMOT-ECU) 40と、ジェネレータモータM2の制御を行うジェネレータモータECU (MOT/GEN-ECU) 41と、エンジンEの制御を行うFI-ECU 42と、クラッチCと、トランスミッションTの制御を行うAT-ECU 50とが備えられている。

【0032】

マネージメントECU 30では、まず、車両状態判断部31で、アクセルペダルの踏み込み量やバッテリー7の残容量等の各種センサからの情報に基づいて車両の状態を判断する。そして、判断された車両の状態から、走行モード選択部32で車両の走行モード(EV 10 走行、エンジン走行...)を選択する。

【0033】

そして、四輪目標駆動力設定部33で車両に必要な目標駆動力を設定し、前後駆動力配分設定部34で前輪Wf側、後輪Wr側のそれぞれに駆動力の配分を行う。この配分は、走行モードによって変動する。

【0034】

上述の配分設定に基づいて、以下のように制御が行われる。

トラクションモータM1で駆動または回生制御を行わせる場合には、車軸モータ駆動回生制御部35により、車軸モータ駆動回生制御部35からTrMOT-ECU 40にTrMOTトルク指令を行い、トラクションモータM1の制御を行う。 20

また、エンジン軸モータ(ジェネレータモータ)M2で駆動または回生制御を行わせる場合には、エンジン軸モータ駆動回生制御部37により、MOT/GEN-ECU 41にMOT/GENトルク指令を行い、ジェネレータモータM2の制御を行う。

【0035】

さらに、車両がEV走行を行っていて必要と判断される場合には(判断の詳細は後述)、変速段待機制御部36により、無効ストローク詰めを行えるように、MOT/GEN-ECU 41にMOT/GENトルク指令を行い、ジェネレータモータM2の制御を行う。

また、エンジンEを駆動する場合には、エンジン駆動制御部38により、FI-ECU 42にENGトルク指令を行い、エンジンEの制御を行う。

そして、モータクラッチ(発進クラッチ)Cの制御が必要な場合には、モータクラッチ 30 制御部39により、クラッチCにON/OFFの制御信号を送信する。

【0036】

次に、AT-ECU 50について説明する。AT-ECU 50は、シフト制御部51を備えている。このシフト制御部51は、マネージメントECUの走行モード選択部32と接続され、EV走行中のフラグと、シフト段とを相互に通信できるようにしている。そして、これらの通信情報に基づいて、必要と判断されるときには、変速段待機制御部52で、変速段待機制御を行う。また、車両が電動オイルポンプ21を備えている場合(図3、図4参照)には、電動オイルポンプ21を制御するための電動オイルポンプ駆動制御部61を備えている。さらに、トランスミッションTが有する変速段用クラッチを制御するための変速段用クラッチ制御部53を有している。 40

【0037】

図6は本発明の実施の形態におけるハイブリッド車両で行うメイン制御のフローチャートである。同図に示すように、まず、ステップS1-1で、アクセルペダル開度センサの信号APを車両状態判断部31で読み込む。そして、ステップS1-2でブレーキスイッチの信号を、ステップS1-3でステアリング操舵角センサの信号を、ステップS1-4で四輪車速の読み込みを、それぞれ車両状態判断部31で読み込む。

【0038】

そして、ステップS1-5で、四輪車速その他の回転数信号(例えばモータ回転数、トランスミッション内の回転数)や、加速度信号などに基づいて、車体速度の推定を行う。

ステップS1-6で、アクセルペダル開度信号を基に、アクセルペダルがOFFか否か 50

を判定する。この判定結果がYESの場合、ステップS1-7で減速制御を行う。この減速制御は減速時の制御全般である。また、この判定結果がNOの場合、ステップS1-8で駆動制御を行う。この駆動制御は駆動時の制御全般である。ステップS1-7、ステップS1-8の後には、それぞれ一連の処理を終了する。

【0039】

図7はエンジン軸モータ制御(ステップS2)のフローチャートである。

まず、ステップS2-1でEV走行中か否かを判定する。これは、上述したステップS1-8の駆動制御で決定されるEV走行判断信号を基にして判断する。この判定結果がYESの場合、ステップS3に進み、変速段待機制御を行う(図8参照)。また、この判定結果がNOの場合、ステップS2-4に進み、駆動/回生制御を行う。この制御は、EV走行している時以外の駆動/回生制御である。そして、ステップS2-4の処理の後には、本フローチャートの処理を終了する。

10

【0040】

一方、ステップS3の処理の後には、ステップS2-2で、エンジン始動するか否かを判定する。この判定は、ステップS1-8の駆動制御で決定されるエンジン始動指令を基にして判断する。このエンジン始動指令は、EV走行の継続が困難な場合、具体的には、アクセルペダルAPが踏み込まれている場合、バッテリー7の残容量が低下している場合、要求駆動力がモータM1の発生駆動力より大きい場合、等がある。

【0041】

ステップS2-2の判定結果がYESの場合、ステップS2-3で、エンジン始動制御を行う。この制御は、エンジン始動指令に基づき、エンジン軸モータM2を駆動してエンジンを始動する。そして、本フローチャートの処理を終了する。また、ステップS2-2の判定結果がNOの場合には、そのまま本フローチャートの処理を終了する。

20

【0042】

図8は変速段待機制御(S3)のフローチャートである。

まず、ステップS3-1で、目標変速段の検索を行う。これは、アクセルペダル開度センサの信号と車速信号から、当該車速・アクセルペダル開度での変速段を検索して、無効ストローク詰め対象変速段とする。そして、ステップS4で、モータ運転パターン決定処理を行う(図9参照)。

【0043】

ステップS3-2で、ステップS4で出力される連続運転指令が有るか否かを判定する。この判定結果がYESの場合、ステップS5(またはステップS6)での連続運転制御を行う(図10、図11参照)。そして、ステップS3-4で、連続運転制御の消費電力を算出して、本フローチャートの処理を終了する。

30

【0044】

一方、ステップS3-2の判定結果がNOの場合、ステップS7(またはステップS8)での間欠運転制御を行う(図12、図13参照)。そして、ステップS3-3で、制御系の漏れ量(変速段用クラッチのクラッチ圧)を算出する。この算出は、クラッチ圧センサを装備している場合には、このセンサ値の推移により、単位時間あたりの油圧制御系漏れ量を推定する。そして、ステップS3-5で、間欠運転の場合の消費電力を算出して、本フローチャートの処理を終了する。

40

【0045】

図9はモータ運転パターン決定制御(S4)のフローチャートである。

まず、ステップS4-1で、間欠運転時における油圧制御系からのもれ量(変速段用クラッチのクラッチ圧)が閾値より小さいかどうかを判定する。この判定結果がYESの場合にはステップS4-3に進み、この判定結果がNOの場合にはステップS4-4に進む。

【0046】

ステップS4-3では、ステップS4-2で算出した連続運転時消費電力が間欠運転時消費電力よりも小さいか否かを判定する。この判定結果がYESの場合、本フローチャー

50

トの処理を終了し、この判定結果がNOの場合、ステップS4-4に進む。ステップS4-4では、連続運転指令を出力して、本フローチャートの処理を終了する。このようにすることで、より燃費の抑える制御を行うことが可能となる。

【0047】

図10は図1、図2の車両で行うモータ連続運転による変速段待機制御(S5)のフローチャートである。まず、ステップS5-1で、目標変速段検索を行う。これは、アクセルペダル開度センサの信号と車速信号から、当該車速・アクセルペダル開度での変速段を検索し、無効ストローク詰め対象変速段とする。

【0048】

次に、ステップS5-2で、モータ目標回転数設定を行う。これは、自動変速機の目標変速段の係合要素の無効ストローク詰めに要するエンジン軸モータ回転数(=オイルポンプ回転数)を設定する。

そして、ステップS5-3で、エンジン軸モータ駆動停止を行う。これは、目標モータ回転数になる様、エンジン軸モータトルクを設定する。

そして、ステップS5-4で、エンジン軸モータ駆動をする。これは、エンジン軸モータを設定した条件で駆動する。そして、一連の処理を終了する。

【0049】

図11は図3、図4の車両で行うモータ連続運転による変速段待機制御(S6)のフローチャートである。まず、ステップS6-1で、目標変速段検索を行う。これは、アクセルペダル開度センサの信号と車速信号から、当該車速・アクセルペダル開度での変速段を検索し、無効ストローク詰め対象変速段とする。そして、ステップS6-2で、電動オイルポンプ22の駆動を行う。これは、電動オイルポンプ22を駆動し、自動変速機Tの目標変速段の係合要素の無効ストローク詰めに要する油圧を自動変速機T内の油圧回路内に供給する。そして、本フローチャートの処理を終了する。

【0050】

図12は図1、図2の車両で行うモータ間欠運転による変速段待機制御(S7)のフローチャートである。まず、ステップS7-1で、変速段待機処理が完了しているか否かを判定する。この判定結果がYESであればステップS7-2に進み、判定結果がNOであればステップS7-3に進む。

【0051】

ステップS7-2では、変速段用クラッチの目標油圧を設定する。すなわち、自動変速機Tの目標変速段の係合要素を無効ストローク詰めするために必要なクラッチ圧を設定する。ステップS7-3では、決定したクラッチ圧になるようなオイルポンプの目標油圧設定を行う。

【0052】

ステップS7-4では、ステップS7-3で設定したオイルポンプ圧になるように、エンジン軸モータM2のトルクと回転数を設定する。ステップS7-5では、設定したオイルポンプ圧になるように、エンジン軸モータM2の駆動を行う。

ステップS7-6では、モータM2のトルクや回転数から、変速段用クラッチ圧を推定する。このとき、クラッチ圧センサを装備している場合は、センサ値を直接読み込むことで、変速段用クラッチ圧を直接検出することができる。

【0053】

ステップS7-7は、実際のクラッチ圧または推定したクラッチ圧よりも目標クラッチ圧以上か否かを判定する。この判定結果がYESであればステップS7-9に進み、判定結果がNOであればステップS7-8に進む。ステップS7-9では、無効ストローク詰めを行う準備圧が供給できていると判断できるので、変速段待機完了と判断し、変速段待機完了フラグを「1」に設定する。一方、ステップS7-8では、変速段待機処理を継続して行う必要があると判断し、変速段待機完了フラグを「0」に設定する。

【0054】

また、ステップS7-1で変速段待機完了していると判定された場合には、ステップS

10

20

30

40

50

7 - 10で、エンジン軸のモータM2の駆動を停止する。そして、ステップS7 - 11で、実際のクラッチ圧または推定されたクラッチ圧が閾クラッチ圧以下か否かを判定する。この判定結果がYESであればステップS7 - 12に進み、判定結果がNOであればそのまま本フローチャートの処理を終了する。ステップS7 - 12では、変速段待機に必要な準備圧を供給できていないと判定できるので、変速段完了フラグの値をリセットして、本フローチャートの処理を終了する。

【0055】

図13は図3、図4の車両で行うモータ間欠運転による変速段待機制御(S8)のフローチャートである。まず、ステップS8 - 1で、変速段待機処理が完了しているか否かを判定する。この判定結果がYESであればステップS8 - 8に進み、判定結果がNOであればステップS8 - 2に進む。

10

ステップS8 - 2では、変速段用クラッチの目標油圧を設定する。すなわち、トランスミッションTの目標変速段の係合要素を無効ストローク詰めするのに必要な変速段用クラッチの準備圧を目標圧として設定する。

【0056】

ステップS8 - 3では、ステップS8 - 2で決定したクラッチ圧になるように、電動オイルポンプ22を駆動する。ステップS8 - 4では、ジェネレータモータM2の回転数から推定されたクラッチ圧またはクラッチ圧センサで検出されたクラッチ圧(実クラッチ圧)の読み込みを行う。ステップS8 - 5では、実クラッチ圧または推定クラッチ圧が目標クラッチ圧以上か否かを判定する。この判定結果がYESであればステップS8 - 7に進み、判定結果がNOであればステップS8 - 6に進む。ステップS8 - 7では、無効ストローク詰めに必要な準備圧が供給できていると判断できるので、変速段待機完了フラグを「1」にセットして、本フローチャートの処理を終了する。また、ステップS8 - 6では、必要な準備圧が供給できていないと判断できるので、変速段待機処理を継続し、変速段待機完了フラグを「0」にセットして、本フローチャートの処理を収容する。

20

【0057】

一方、ステップS8 - 1で変速段待機完了と判定された場合には、ステップS8 - 8で電動オイルポンプ22の駆動を停止する。ステップS8 - 9で、実クラッチ圧または推定クラッチ圧が閾クラッチ圧以下か否かを判定する。この判定結果がYESであれば、無効ストローク詰めを行う準備圧が供給できていないと判断できるので、ステップS8 - 10に進んで、変速段待機完了フラグをリセットして、本フローチャートの処理を終了する。また、ステップS8 - 9の判定結果がNOの場合は、無効ストローク詰めを行う準備圧が供給できていると判断できるので、そのまま本フローチャートの処理を終了する。

30

【0058】

図14～図18はハイブリッド車両がEV走行からエンジン走行に切り換わる時の車両の状態変化を示すタイムチャートである。具体的には、アクセルペダル(AP)、車速、車軸モータ(M1/M3)駆動力、エンジン(E)駆動力、エンジン軸モータ(M2)駆動力、オイルポンプ(21、22)ライン圧、変速段用クラッチのクラッチ圧、レシオ(変速比)についての状態変化を示している。

【0059】

40

まず、従来の場合について、図18を用いて説明する。EV走行を行っていた場合には、アクセルペダルは踏み込まれておらず、APセンサはOFFである。そして、ジェネレータモータM2の回生処理を行っているためその駆動力は負の値となり、これに伴い車速は徐々に減少していく。このとき、エンジンEは駆動力を発生しておらず、エンジン軸モータ(M3に相当)の駆動力も0となっている。従って、オイルポンプのライン圧やトランスミッションTの変速段用クラッチ圧も0であり、レシオ(変速比)も低い値のまま推移していく。

【0060】

この状態で、アクセルペダルが踏み込まれると、APセンサはONとなり、車軸モータM2やエンジン軸モータM3の駆動力も上昇していく。しかしながら、オイルポンプのラ

50

イン圧やクラッチ圧が所定の変速段に必要な圧力に達するまでには時間がかかり、エンジンEの駆動力は未だ0のままであり、レシオも低い値のままとなっている。そして、オイルポンプのライン圧やクラッチ圧の値が作動圧に達して変速段用クラッチの係合が確認された後、漸くエンジンEの駆動力を発生させることができるが、アクセルを踏み込んでからエンジンEの出力が発生するまでに非常に長い時間T0を要してしまう。

【0061】

図14は図1、図2の車両において、モータ連続運転による変速段待機制御での状態変化を示すタイムチャートである。この場合には、EV走行を行っているときにも、メカニカルオイルポンプ21をジェネレータモータM2の連続運転により作動させて、変速段用クラッチのクラッチ圧が所定の変速段で待機できるように無効ストローク詰めを行っている。従って、アクセルが踏み込まれた時に、クラッチ圧を直ちに所定の係合圧力まで上昇させて、変速段用クラッチを係合させることができるので、迅速にエンジンEの駆動力を出力することができる。このように、アクセルペダルが踏み込まれてからエンジンEを駆動するまでの時間T1を従来の時間T0よりも大幅に短縮することができる。また、従来に比して車速を滑らかに上昇することができ、ドライバビリティも向上できる。

10

【0062】

図15は図3、図4の車両において、モータ連続運転による変速段待機制御での状態変化を示すタイムチャートである。この場合には、EV走行を行っているときにも、電動オイルポンプ22をジェネレータモータM2の連続運転により作動させて、変速段用クラッチのクラッチ圧が所定の変速段で待機できるように無効ストローク詰めを行っている。この場合でも、アクセルペダルが踏み込まれてからエンジンEを駆動するまでの時間T2を従来の時間T0よりも大幅に短縮することができる。

20

【0063】

図16は図1、図2の車両において、モータ間欠運転による変速段待機制御での状態変化を示すタイムチャートである。この場合には、EV走行を行っているときにも、メカニカルオイルポンプ21をジェネレータモータM2の間欠運転により作動させて、変速段用クラッチのクラッチ圧が所定の変速段で待機できるように無効ストローク詰めを行っている。この場合でも、アクセルペダルが踏み込まれてからエンジンEを駆動するまでの時間T3を従来の時間T0よりも大幅に短縮することができる。

【0064】

図17は図3、図4の車両において、モータ間欠運転による変速段待機制御での状態変化を示すタイムチャートである。この場合には、EV走行を行っているときにも、電動オイルポンプ22をジェネレータモータM2の間欠運転により作動させて、変速段用クラッチのクラッチ圧が所定の変速段で待機できるように無効ストローク詰めを行っている。この場合でも、アクセルペダルが踏み込まれてからエンジンEを駆動するまでの時間T4を従来の時間T0よりも大幅に短縮することができる。

30

【0065】

なお、本発明の内容は上述の実施の形態のみに限られるものでないことはもちろんである。例えば、例えば自動変速機はAT（有段変速機）であってもCVT（無段変速機）であってもよい。

40

【図面の簡単な説明】**【0066】**

【図1】本発明が適用される、メカニカルオイルポンプを備えた四輪駆動のハイブリッド車両の全体構成図である。

【図2】本発明が適用される、メカニカルオイルポンプを備えた二輪駆動のハイブリッド車両の全体構成図である。

【図3】本発明が適用される、電動オイルポンプを備えた四輪駆動のハイブリッド車両の全体構成図である。

【図4】本発明が適用される、電動オイルポンプを備えた二輪駆動のハイブリッド車両の全体構成図である。

50

【図 5】図 1 ~ 図 4 のハイブリッド車両が有する ECU のブロック図である。

【図 6】図 1 ~ 図 4 のハイブリッド車両で行うメイン制御のフローチャートである。

【図 7】図 1 ~ 図 4 のハイブリッド車両で行うエンジン軸モータ制御のフローチャートである。

【図 8】図 1 ~ 図 4 のハイブリッド車両で行う変速段待機制御のフローチャートである。

【図 9】図 1 ~ 図 4 のハイブリッド車両で行うモータの運転パターン決定制御のフローチャートである。

【図 10】図 1、図 2 の車両で行うモータ連続運転による変速段待機制御のフローチャートである。

【図 11】図 3、図 4 の車両で行うモータ連続運転による変速段待機制御のフローチャートである。 10

【図 12】図 1、図 2 の車両で行うモータ間欠運転による変速段待機制御のフローチャートである。

【図 13】図 3、図 4 の車両で行うモータ間欠運転による変速段待機制御のフローチャートである。

【図 14】図 1、図 2 の車両において、モータ連続運転による変速段待機制御での状態変化を示すタイムチャートである。

【図 15】図 3、図 4 の車両において、モータ連続運転による変速段待機制御での状態変化を示すタイムチャートである。

【図 16】図 1、図 2 の車両において、モータ間欠運転による変速段待機制御での状態変化を示すタイムチャートである。 20

【図 17】図 3、図 4 の車両において、モータ間欠運転による変速段待機制御での状態変化を示すタイムチャートである。

【図 18】従来における運転制御でのタイムチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

E ... エンジン

M 1 ... モータ (トラクションモータ)

M 2 ... モータ (ジェネレータ)

M 3 ... モータ (トラクションモータ)

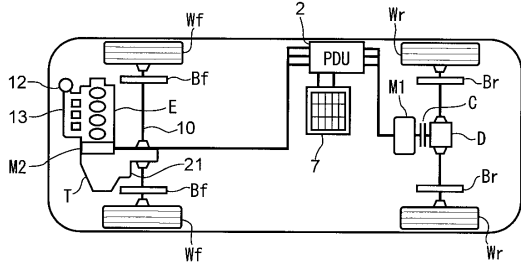
T ... 自動変速機

C ... 発進クラッチ

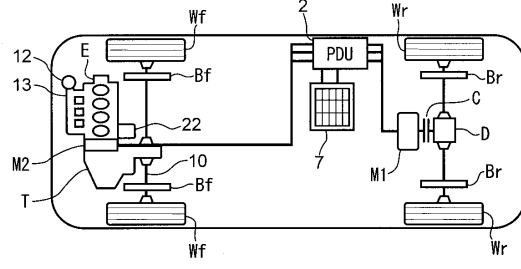
1 0 ... 出力軸

2 1、2 2 ... オイルポンプ

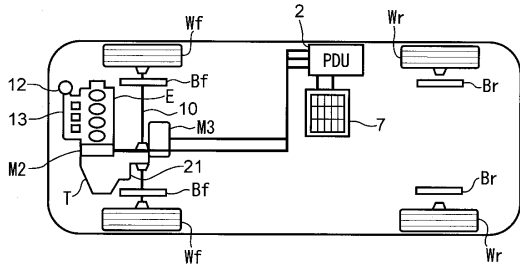
【図1】



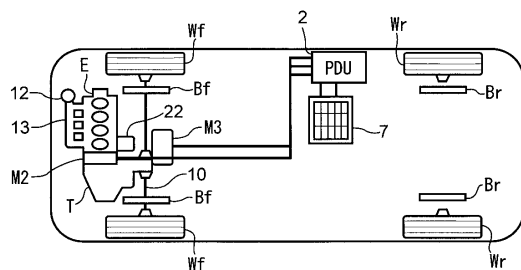
【図3】



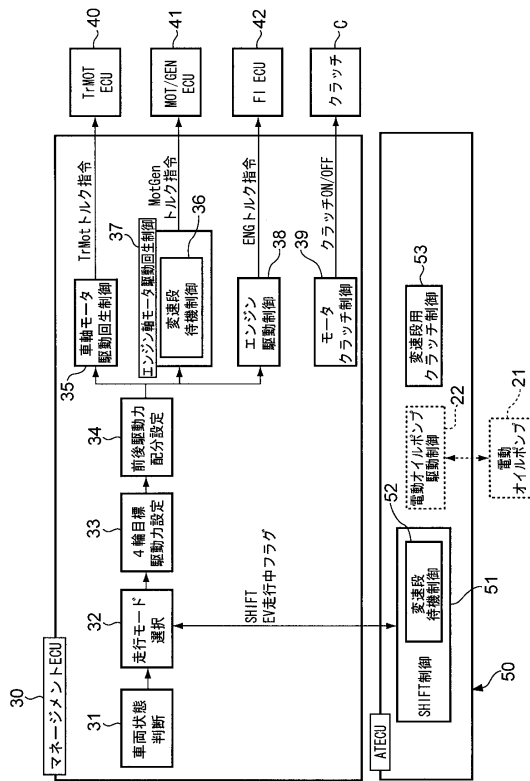
【図2】



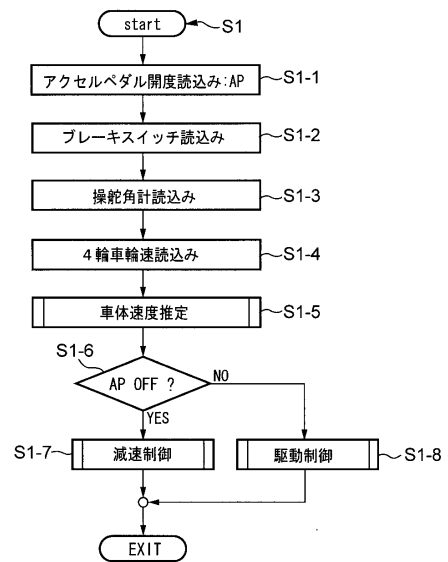
【図4】



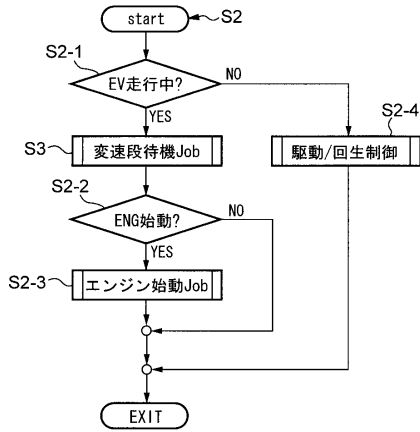
【図5】



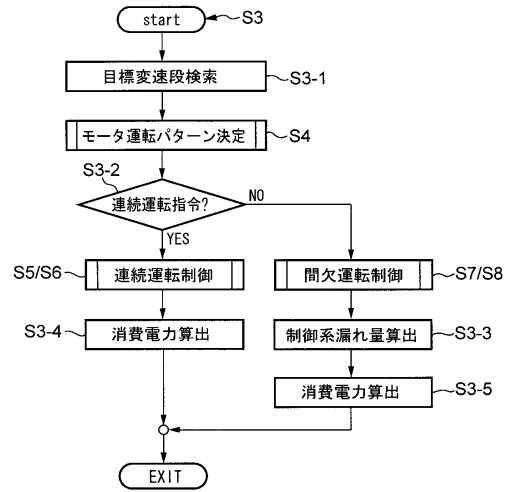
【図6】



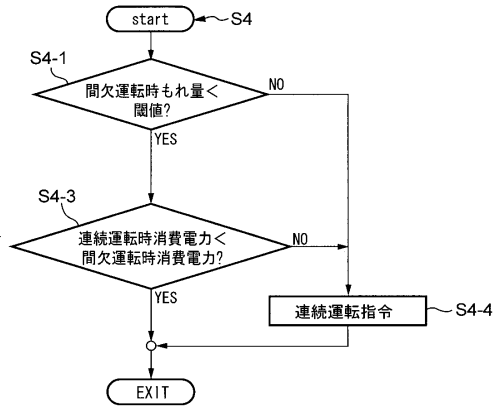
【 図 7 】



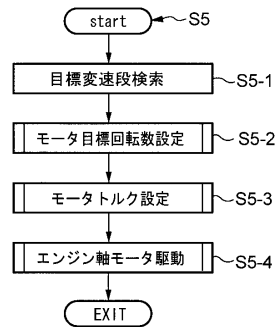
【 図 8 】



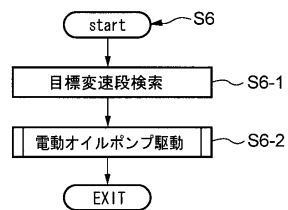
【 図 9 】



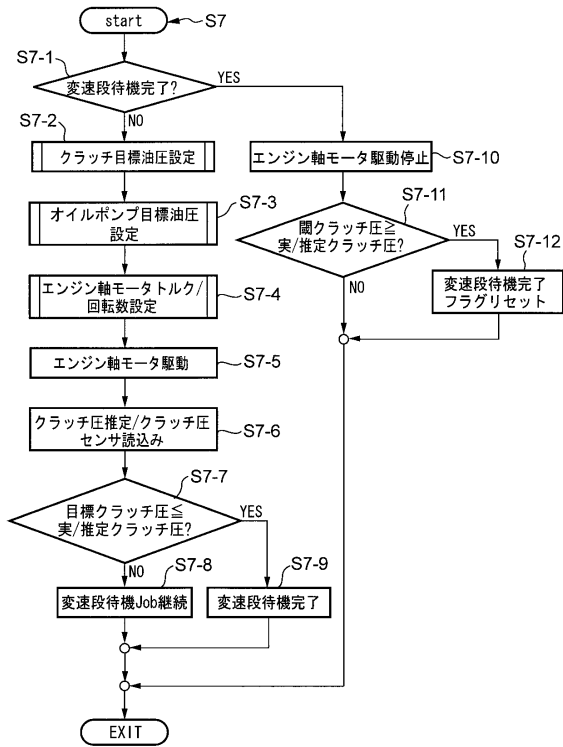
【 図 10 】



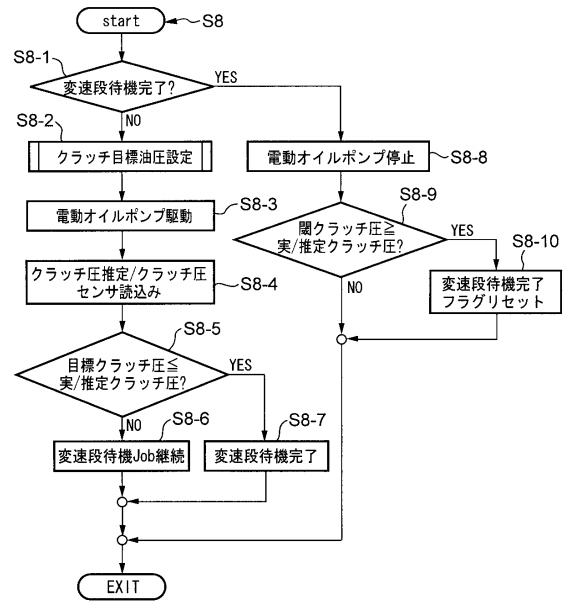
【 図 11 】



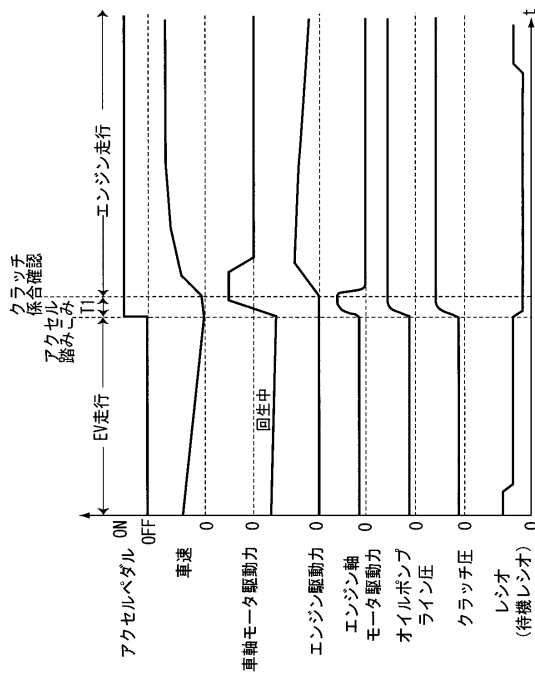
【 図 1 2 】



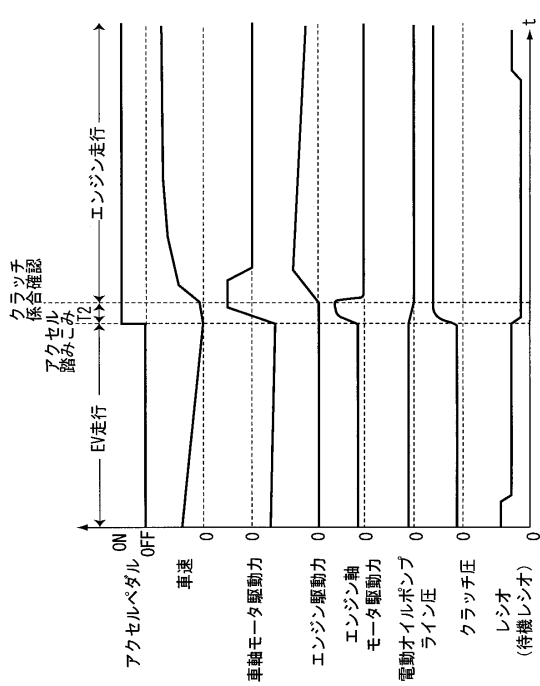
【 図 1 3 】



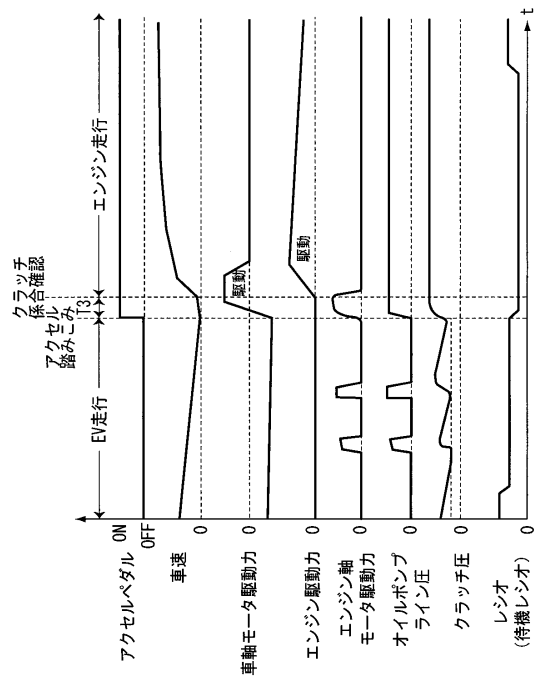
【 図 1 4 】



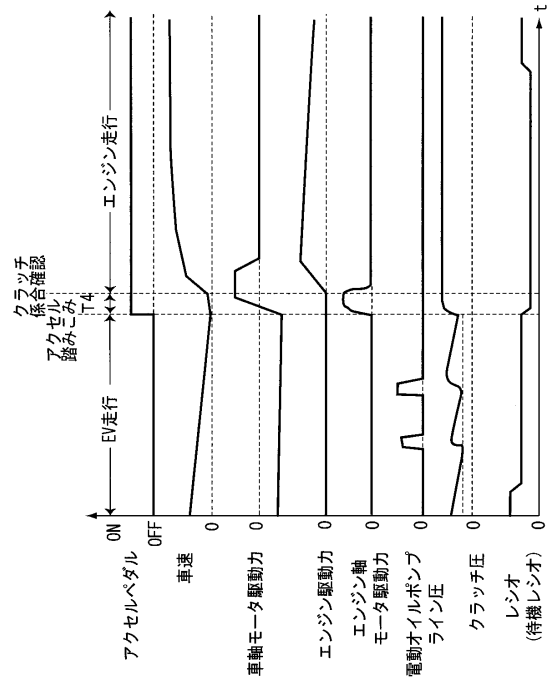
【 図 1 5 】



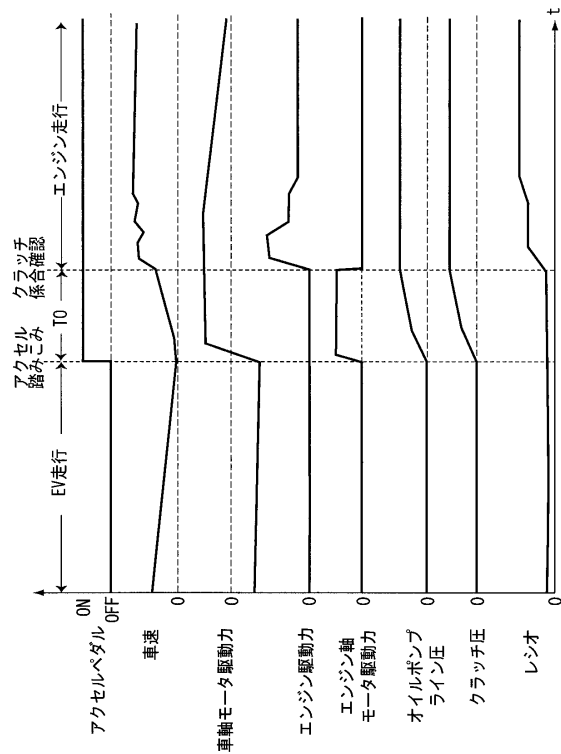
【 図 16 】



【 図 17 】



【 図 18 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

B 6 0 K	6/04	4 0 0
B 6 0 K	6/04	5 5 0
B 6 0 K	6/04	7 1 0
B 6 0 K	6/04	7 3 3
B 6 0 K	17/356	B
B 6 0 L	11/14	

(72)発明者 山本 哲弘

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 山本 和久

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 小原 一郎

(56)参考文献 特開平11-078554(JP,A)

特開2002-160540(JP,A)

特開2001-206085(JP,A)

特開2002-225578(JP,A)

特開2004-092791(JP,A)

特開2004-080967(JP,A)

特開2004-042734(JP,A)

特開2003-205768(JP,A)

特開2003-240110(JP,A)

特開2003-074683(JP,A)

特開2000-343963(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B 6 0 K 6 / 0 2 - 6 / 0 6

B 6 0 K 1 7 / 0 0 - 1 7 / 3 6

B 6 0 L 1 1 / 0 2 - 1 1 / 1 4

F 0 2 D 2 9 / 0 0 - 2 9 / 0 6

F 1 6 H 5 9 / 0 0 - 6 1 / 1 2

F 1 6 H 6 1 / 1 6 - 6 1 / 2 4

F 1 6 H 6 3 / 4 0 - 6 3 / 4 8

B 6 0 K 4 1 / 0 0 - 4 1 / 2 8