

(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6月12日(12.06.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/087819 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/02 (2006.01) B60W 10/08 (2006.01)
B60K 6/48 (2007.10) B60W 20/00 (2006.01)
B60K 6/543 (2007.10) F02D 29/00 (2006.01)
B60L 11/14 (2006.01) F02D 29/02 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01) F16H 61/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/080679
- (22) 国際出願日: 2013年11月13日(13.11.2013)
- (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 2012-268219 2012年12月7日(07.12.2012) JP
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP). ジャヤトコ株式会社 (JATCO LTD) [JP/JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1 Shizuoka (JP).

洋(NAGAMINE Morihito); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 加藤 芳章(KATO Yoshiaki); 〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャヤトコ株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 綾田 正道 (AYATA Masamichi); 〒2120014 神奈川県川崎市幸区大宮町2-2-2 ロイヤルシャトー川崎203 Kanagawa (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.

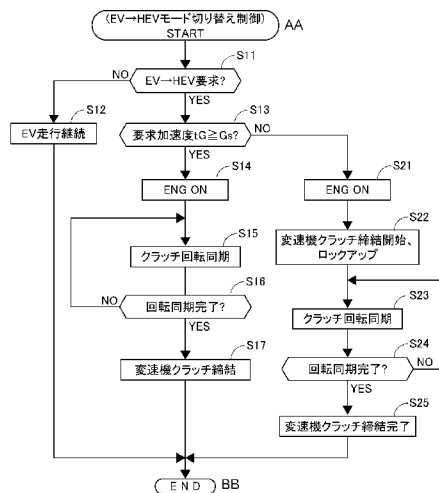
(72) 発明者: 加藤 正治 (KATOU Masaharu); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 長嶺 守

(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

[続葉有]

(54) Title: MODE SWITCHING CONTROL DEVICE OF HYBRID VEHICLE

(54) 発明の名称: ハイブリッド車両のモード切り替え制御装置



- S11 EV->HEV request?
- S12 EV travel continues
- S13 Requested acceleration $tG \geq G_s$?
- S14, S21 ENG ON
- S15, S23 Clutch rotation synchronized
- S16, S24 Rotation synchronization complete?
- S17 Transmission clutch engaged
- S22 Transmission clutch engagement initiated, lockup
- S25 Transmission clutch engagement complete
- AA (EV->HEV mode switch control) START
- BB END

(57) Abstract: According to the present invention, when the requested acceleration (tG) during an EV->HEV mode switch request (S11) is large (S13), a mode switch is executed between engine startup (S14) and clutch engagement (S15-S17), and the large requested acceleration (tG) can be achieved by the torque-increasing action of a torque converter due to the torque converter being kept in a converter state during EV travel. When the requested acceleration (tG) is small (S13), a mode switch is executed between engine startup (S21) and clutch engagement (S23-S25), but the torque converter is switched from the converter state to a lockup state (S22) at the same time that clutch engagement is initiated (S22). Consequently, although the requested acceleration (tG) is small, the torque converter is no longer needlessly in a state of slipping, and worsening of engine fuel consumption can be prevented.

(57) 要約: EV->HEV モード切り替え要求時 (S11) の要求加速度 tG が大きい場合 (S13)、エンジン始動 (S14) と、クラッチの締結 (S15~S17) とでモード切り替えを遂行し、トルクコンバータをEV走行時のコンバータ状態に保つことにより実現可能にする。要求加速度 tG が小さい場合 (S13)、エンジン始動 (S21) と、クラッチの締結 (S23~S25) とでモード切り替えを遂行するが、クラッチの締結開始 (S22) と同時にトルクコンバータをコンバータ状態からロックアップ状態に切り替える (S22)。よって、要求加速度 tG が小さいのにトルクコンバータが無用にスリップ発生状態にされることがなくなり、エンジンの燃費が悪化するのを防止し得る。

WO 2014/087819 A1

ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド車両のモード切り替え制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンおよび電動モータを動力源として搭載され、電動モータのみにより走行する電気走行モード（EVモード）と、電動モータおよびエンジンにより走行するハイブリッド走行モード（HEVモード）とを選択可能なハイブリッド車両のモード切り替え制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] このようなハイブリッド車両としては従来、例えば特許文献1に記載のようなものが知られている。

このハイブリッド車両は、一方の動力源であるエンジンが無段変速機およびクラッチを順次介して車輪に切り離し可能に駆動結合され、他方の動力源である電動モータが当該車輪に常時結合された型式のものである。

[0003] かかるハイブリッド車両は、エンジンを停止すると共に上記のクラッチを解放することで電動モータのみによるEVモードでの電気走行（EV走行）が可能であり、エンジンを始動させると共に当該クラッチを締結することにより電動モータおよびエンジンによるHEVモードでのハイブリッド走行（HEV走行）が可能である。

[0004] なお、EV走行中にクラッチを上記のごとく解放することで、停止状態のエンジンが（変速機が存在している場合は変速機も）車輪から切り離されていることとなり、当該エンジン（変速機）をEV走行中に連れ回す（引き摺る）ことがなく、その分のエネルギー損失を回避し得てエネルギー効率を高めることができる。

[0005] 上記ハイブリッド車両にあっては、エンジンを停止すると共にクラッチを解放したEV走行中にアクセルペダルを踏み込むなど運転状態が変化した場合、エンジンを再始動すると共にクラッチを締結してEV走行モードからHEV走行モードに切り替わる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2000-199442号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、通常は上記変速機の伝動系にトルクコンバータが挿置されており、このトルクコンバータは必要に応じて入出力要素間をロックアップクラッチの締結により直結可能なロックアップ式のものであることが多い。

[0008] かかるトルクコンバータは、入出力要素間の直結がロックアップクラッチの解放により解かれたコンバータ状態では、トルク変動吸収機能およびトルク増大機能下にトルク伝達を行い得る反面、入出力要素間の相対回転（トルクコンバータスリップ）分の伝動ロス避けられず燃費の悪化を招く。

一方上記のトルクコンバータは、入出力要素間をロックアップクラッチの締結により直結されたロックアップ状態では、入出力要素間の相対回転（トルクコンバータスリップ）を生じないことから、これによる伝動効率を高めて燃費の向上を図り得る反面、トルク変動吸収作用およびトルク増大作用を行い得ない。

[0009] 前記したハイブリッド車両のEV→HEVモード切り替えに際して行うクラッチの締結でエンジンからの動力が車輪へ向かうようになる時、トルクコンバータがコンバータ状態である場合、トルクコンバータはスリップにより燃費の悪化を否めないものの、トルク増大機能により動力性能を高めることができ、トルクコンバータがロックアップ状態である場合、トルクコンバータはトルク増大機能の喪失によって動力性能の低下を否めないものの、スリップを生じないことで燃費を向上させることができる。

[0010] しかして従来は、ハイブリッド車両のEV→HEVモード切り替えに際して行うクラッチの締結でエンジンからの動力が車輪へ向かうようになった時におけるトルクコンバータのロックアップ制御について何らの考察を行っていない

。

そのためトルクコンバータは、EV→HEVモード切り替え時に、成り行きのままのコンバータ状態であるのが普通であり、アクセル操作による要求駆動力が小さな状況下でのEV→HEVモード切り替え時はトルクコンバータが無用なトルク増大作用を行うこととなり、トルクコンバータスリップによって燃費が悪化するという問題を生ずる。

[0011] かといってEV→HEVモード切り替え時にトルクコンバータをロックアップ状態にするのでは、アクセル操作による要求駆動力が大きな状況下でEV→HEVモード切り替えが行われる場合に、トルクコンバータがトルク増大作用を行い得ないことから、要求駆動力を実現し得ずに動力性能が悪化するという問題を生ずる。

[0012] 本発明は、要求駆動力の大小に応じてEV→HEVモード切り替え時にトルクコンバータを適切にロックアップ制御することで、上記の両問題が共に解消されるよう改良したハイブリッド車両のモード切り替え制御装置を提案することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] この目的のため、本発明によるハイブリッド車両のモード切り替え制御装置は、これを以下のごとくに構成する。

[0014] 先ず本発明の前提となるハイブリッド車両を説明するに、これは、動力源としてエンジンのほかに電動モータを具え、前記エンジンが、トルクコンバータ入出力要素間を直結可能なロックアップ式トルクコンバータを含む変速機を介し車輪に駆動結合されており、これら変速機および車輪間が変速機内のクラッチにより切り離し可能であって、該クラッチを解放することで前記電動モータのみにより走行される電気走行モードを選択可能であるほか、前記クラッチを締結することで前記エンジンおよび電動モータにより走行されるハイブリッド走行モードを選択可能な車両である。

[0015] 本発明のモード切り替え制御装置は、かかるハイブリッド車両の前記電気走行モードからハイブリッド走行モードへのモード切り替え時に行うべき前

記クラッチの締結が完了した時に前記トルクコンバータを、車両の要求駆動力が設定値未満である時は、前記トルクコンバータ入出力要素間が直結されたロックアップ状態にされているよう、また前記要求駆動力が設定値以上である時は、前記トルクコンバータ入出力要素間の直結が解かれたコンバータ状態にされているよう制御するロックアップ制御手段を設けたことを特徴とするものである。

発明の効果

- [0016] 本発明によるハイブリッド車両のモード切り替え制御装置にあっては、クラッチの締結により行う電気走行モードからハイブリッド走行モードへのモード切り替えに際し、当該モード切り替え時に行うべきクラッチの締結が完了した時にトルクコンバータを、車両の要求駆動力が設定値未満である時は、トルクコンバータ入出力要素間が直結されたロックアップ状態にしておき、また要求駆動力が設定値以上である時は、トルクコンバータ入出力要素間の直結が解かれたコンバータ状態にしておくため、以下の作用効果を奏し得る。
- [0017] 上記モード切り替え時の要求駆動力が設定値未満である場合、上記クラッチの締結完了時にトルクコンバータをロックアップ状態にしておくため、要求駆動力が小さくてトルクコンバータのトルク増大機能が不要なのに（トルク増大機能無しに要求駆動力を実現可能なのに）、この機能が得られるようトルクコンバータを無駄にスリップさせることがなくなり、このトルクコンバータスリップによってエンジンの燃費が悪化するという問題を回避することができる。
- [0018] 逆に上記モード切り替え時の要求駆動力が設定値以上である場合、上記クラッチの締結完了時にトルクコンバータをコンバータ状態にしておくため、要求駆動力が大きくてトルクコンバータのトルク増大機能が必要なのに（トルク増大機能無しでは要求駆動力を実現不能なのに）、トルクコンバータをこのトルク増大機能が得られなくなるロックアップ状態にすることがない。
- よってトルクコンバータは、トルク増大機能により上記大きな要求駆動力

でもこれを実現可能で、この要求駆動力を実現し得なくて動力性能が悪化するという問題も回避することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の第1実施例になるモード切り替え制御装置を具えたハイブリッド車両の駆動系およびその全体制御システムを示す概略系統図である。

[図2]本発明のモード切り替え制御装置を適用可能な他の型式のハイブリッド車両を示し、(a)は、当該ハイブリッド車両の駆動系およびその全体制御システムを示す概略系統図であり、(b)は、当該ハイブリッド車両の駆動系におけるVベルト式無段変速機に内蔵された副変速機内における変速摩擦要素の締結論理図である。

[図3]図1におけるハイブリッドコントローラが実行するEV→HEVモード切り替え制御プログラムを示すフローチャートである。

[図4]図3のモード切り替え制御によるEV→HEVモード切り替え動作を、要求加速度が大きい場合につき示す動作タイムチャートである。

[図5]図3のモード切り替え制御によるEV→HEVモード切り替え動作を、要求加速度が小さい場合につき示す動作タイムチャートである。

[図6]本発明の第2実施例になるモード切り替え制御装置のEV→HEVモード切り替え制御プログラムを示す、図3と同様なフローチャートである。

[図7]図6のモード切り替え制御によるEV→HEVモード切り替え動作を、要求加速度が小さい場合につき示す動作タイムチャートである。

[図8]本発明の第3実施例になるモード切り替え制御装置のEV→HEVモード切り替え制御プログラムを示す、図3と同様なフローチャートである。

[図9]図8のモード切り替え制御によるEV→HEVモード切り替え動作を、要求加速度が小さい場合につき示す動作タイムチャートである。

符号の説明

- [0020] 1 エンジン（動力源）
1a モータ/ジェネレータ
1b エアコンディショナ用コンプレッサ

- 2 電動モータ（動力源）
- 3 スタータモータ
- 4 Vベルト式無段変速機
- 5 駆動車輪
- 6 プライマリプーリ
- 7 セカンダリプーリ
- 8 Vベルト
- CVT 無段変速機構
- T/C トルクコンバータ
- CL 変速機クラッチ（クラッチ）
- 9,11 ファイナルギヤ組
- 12 バッテリ
- 13 インバータ
- 14 ブレーキディスク
- 15 キャリパ
- 16 ブレーキペダル
- 17 負圧式ブレーキブースタ
- 18 マスターシリンダ
- 19 アクセルペダル
- 21 ハイブリッドコントローラ
- 22 エンジンコントローラ
- 23 モータコントローラ
- 24 変速機コントローラ
- 25 バッテリコントローラ
- 26 ブレーキスイッチ
- 27 アクセル開度センサ
- 28 プライマリプーリ回転センサ
- 29 セカンダリプーリ回転センサ

- 0/P オイルポンプ
- 31 副変速機
- H/C ハイクラッチ
- R/B リバースブレーキ
- L/B ローブレーキ
- 32 車速センサ
- 33 車両加速度センサ
- 35 ライン圧ソレノイド
- 36 ロックアップソレノイド
- 37 プライマリプーリ圧ソレノイド
- 38 ローブレーキ圧ソレノイド
- 39 ハイクラッチ圧&リバースブレーキ圧ソレノイド
- 41 スイッチバルブ

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、この発明の実施例を添付の図面に基づいて説明する。

実施例 1

[0022] <構成>

図1は、本発明の第1実施例になるモード切り替え制御装置を具えたハイブリッド車両の駆動系およびその全体制御システムを示す概略系統図である。

[0023] 図1のハイブリッド車両は、エンジン1および電動モータ2を動力源として搭載され、エンジン1は、モータ/ジェネレータ1aおよびエアコンディショナ用コンプレッサ1bをクランクシャフトにVベルト1cで駆動結合され、通常スタータモータ3により始動するが、必要に応じてモータ/ジェネレータ1aにより始動するものとする。

モータ/ジェネレータ1aは、エンジンクランクシャフトに駆動結合して実装される通常のオルタネータ（発電機）を、力行も可能となるよう置き換えたもので、アイドルストップ後にエンジン1を再始動するときや、エンジン運転中に必要に応じて該エンジン1のトルクアシストを行うときに用いる。

上記エンジン1は、Vベルト式無段変速機4を介して駆動車輪5に適宜切り離し可能に駆動結合し、Vベルト式無段変速機4は、概略を以下に説明するようなものとする。

[0024] Vベルト式無段変速機4は、プライマリプーリ6と、セカンダリプーリ7と、これらプーリ6,7間に掛け渡したVベルト8とからなる無段変速機構CVTを主たる構成要素とする。

プライマリプーリ6はロックアップ式トルクコンバータT/Cを介してエンジン1のクランクシャフトに結合し、セカンダリプーリ7は変速機クラッチCL（本発明におけるクラッチに相当）およびファイナルギヤ組9を順次介して駆動車輪5に結合する。

[0025] かくして変速機クラッチCLの締結状態で、エンジン1からの動力はトルクコンバータT/Cを経てプライマリプーリ6へ入力され、その後Vベルト8、セカンダリプーリ7、変速機クラッチCLおよびファイナルギヤ組9を順次経て駆動車輪5に達し、ハイブリッド車両の走行に供される。

[0026] かかるエンジン動力伝達中、プライマリプーリ6のプーリV溝幅を小さくしつつ、セカンダリプーリ7のプーリV溝幅を大きくすることで、Vベルト8がプライマリプーリ6との巻き掛け円弧径を大きくされると同時にセカンダリプーリ7との巻き掛け円弧径を小さくされ、Vベルト式無段変速機4はハイ側プーリ比（ハイ側変速比）へのアップシフトを行うことができる。

逆にプライマリプーリ6のプーリV溝幅を大きくしつつ、セカンダリプーリ7のプーリV溝幅を小さくすることで、Vベルト8がプライマリプーリ6との巻き掛け円弧径を小さくされると同時にセカンダリプーリ7との巻き掛け円弧径を大きくされ、Vベルト式無段変速機4はロー側プーリ比（ロー側変速比）へのダウンシフトを行うことができる。

[0027] 電動モータ2はファイナルギヤ組11を介して駆動車輪5に常時駆動結合し、この電動モータ2は、バッテリー12の電力によりインバータ13を介して駆動する。

インバータ13は、バッテリー12の直流電力を交流電力に変換して電動モータ2

へ供給すると共に、電動モータ2への供給電力を加減することにより、電動モータ2を駆動力制御および回転方向制御する。

[0028] なお電動モータ2は、上記のモータ駆動のほかに発電機としても機能し、後で詳述する回生制動の用にも供する。

この回生制動時はインバータ13が、電動モータ2に回生制動力分の発電負荷をかけることにより、電動モータ2を発電機として作用させ、電動モータ2の発電電力をバッテリー12に蓄電する。

[0029] 図1につき上記した駆動系を具えるハイブリッド車両は、変速機クラッチCLを解放すると共にエンジン1を停止させた状態で、電動モータ2を駆動すると、電動モータ2の動力のみがファイナルギヤ組11を経て駆動車輪5に達し、ハイブリッド車両は電動モータ2のみによる電気走行モード（EVモード）で走行を行うことができる。

この間、変速機クラッチCLを解放していることで、停止状態のエンジン1を連れ回すことができなく、EV走行中の無駄な電力消費を抑制することができる。

[0030] 上記のEV走行状態においてエンジン1をモータ/ジェネレータ1aまたはスタータモータ3により始動させると共に変速機クラッチCLを締結させると、エンジン1からの動力がトルクコンバータT/C、プライマリプーリ6、Vベルト8、セカンダリプーリ7、変速機クラッチCLおよびファイナルギヤ組9を順次経て駆動車輪5に達するようになり、ハイブリッド車両はエンジン1および電動モータ2によるハイブリッド走行モード（HEVモード）で走行を行うことができる。

[0031] ハイブリッド車両を上記の走行状態から停車させたり、この停車状態に保つに際しては、駆動車輪5と共に回転するブレーキディスク14をキャリパ15により挟圧して制動することで目的を達する。

キャリパ15は、運転者が踏み込むブレーキペダル16の踏力に応動して負圧式ブレーキブースタ17による倍力下でブレーキペダル踏力対応のブレーキ液圧を出力するマスターシリンダ18に接続し、このブレーキ液圧でキャリパ15を作動させてブレーキディスク14の制動を行う。

[0032] ハイブリッド車両はEVモードおよびHEVモードのいずれにおいても、運転者がアクセルペダル19を踏み込んで指令する駆動力指令に応じたトルクで車輪5を駆動され、運転者の要求に応じた駆動力をもって走行される。

[0033] ハイブリッド車両の走行モード選択と、エンジン1の出力制御と、電動モータ2の回転方向制御および出力制御と、無段変速機4の変速制御および変速機クラッチCLの締結、解放制御と、バッテリー12の充放電制御はそれぞれ、ハイブリッドコントローラ21が、対応するエンジンコントローラ22、モータコントローラ23、変速機コントローラ24、およびバッテリーコントローラ25を介してこれら制御を行うものとする。

[0034] そのためハイブリッドコントローラ21には、ブレーキペダル16を踏み込む制動時にOFFからONに切り替わる常開スイッチであるブレーキスイッチ26からの信号と、アクセルペダル踏み込み量（アクセル開度）AP0を検出するアクセル開度センサ27からの信号と、プライマリプーリ6の回転数Npriを検出するプライマリプーリ回転センサ28からの信号と、セカンダリプーリ7の回転数Nsecを検出するセカンダリプーリ回転センサ29からの信号を入力する。

ハイブリッドコントローラ21は更に、エンジンコントローラ22、モータコントローラ23、変速機コントローラ24、およびバッテリーコントローラ25との間で、内部情報のやり取りを行う。

[0035] エンジンコントローラ22は、ハイブリッドコントローラ21からの指令に回答して、エンジン1を出力制御し、

モータコントローラ23は、ハイブリッドコントローラ21からの指令に回答してインバータ13を介し電動モータ2の回転方向制御および出力制御を行う。

[0036] 変速機コントローラ24は、ハイブリッドコントローラ21からの指令に回答し、エンジン駆動されるオイルポンプO/Pからのオイルを媒体として、無段変速機4（Vベルト式無段変速機構CVT）の変速制御、トルクコンバータT/Cのロックアップ制御、および変速機クラッチCLの締結、解放制御を行う。

バッテリーコントローラ25は、ハイブリッドコントローラ21からの指令に回答し、バッテリー12の充放電制御を行う。

[0037] なお図1では、Vベルト式無段変速機構CVT（セカンダリプーリ7）と駆動車輪5との間を切り離し可能に結合するため、無段変速機4に専用の変速機クラッチCLを設けたが、

図2(a)に例示するごとく無段変速機4が、Vベルト式無段変速機構CVT（セカンダリプーリ7）と駆動車輪5との間に副変速機31を内蔵している場合は、副変速機31の変速を司る摩擦要素（クラッチや、ブレーキなど）を流用して、Vベルト式無段変速機構CVT（セカンダリプーリ7）と駆動車輪5との間を切り離し可能に結合することができる。

この場合、Vベルト式無段変速機構CVT（セカンダリプーリ7）と駆動車輪5との間を切り離し可能に結合する専用のクラッチCLを追設する必要がなくてコスト上有利である。

[0038] 図2(a)の副変速機31は、複合サンギヤ31s-1および31s-2と、インナピニオン31pinと、アウトピニオン31poutと、リングギヤ31rと、ピニオン31pin, 31poutを回転自在に支持したキャリア31cとからなるラビニョオ型プラネタリギヤセットで構成する。

複合サンギヤ31s-1および31s-2のうち、サンギヤ31s-1は入力回転メンバとして作用するようセカンダリプーリ7に結合し、サンギヤ31s-2はセカンダリプーリ7に対し同軸に配置するが自由に回転し得るようにする。

[0039] サンギヤ31s-1にインナピニオン31pinを噛み合わせ、このインナピニオン31pinおよびサンギヤ31s-2をそれぞれアウトピニオン31poutに噛み合わせる。

アウトピニオン31poutはリングギヤ31rの内周に噛み合わせ、キャリア31cを出力回転メンバとして作用するようファイナルギヤ組9に結合する。

[0040] キャリア31cとリングギヤ31rとをハイクラッチH/Cにより適宜結合可能となし、リングギヤ31rをリバースブレーキR/Bにより適宜固定可能となし、サンギヤ31s-2をローブレーキL/Bにより適宜固定可能となす。

[0041] 副変速機31は、変速摩擦要素であるハイクラッチH/C、リバースブレーキR/BおよびローブレーキL/Bを、図2(b)に○印により示す組み合わせで締結させ、それ以外を図2(b)に×印で示すように解放させることにより前進第1速、第

2速、後退の変速段を選択することができる。

[0042] ハイクラッチH/C、リバースブレーキR/BおよびローブレーキL/Bを全て解放すると、副変速機31は動力伝達を行わない中立状態であり、

この状態でローブレーキL/Bを締結すると、副変速機31は前進第1速選択（減速）状態となり、

ハイクラッチH/Cを締結すると、副変速機31は前進第2速選択（直結）状態となり、

リバースブレーキR/Bを締結すると、副変速機31は後退選択（逆転）状態となる。

[0043] 図2(a)の無段変速機4は、全ての変速摩擦要素H/C、R/B、L/Bを解放して副変速機31を中立状態にすることで、Vベルト式無段変速機構CVT（セカンダリプーリ7）と駆動車輪5との間を切り離すことができる。

従って図2(a)の無段変速機4は、副変速機31の変速摩擦要素H/C、R/B、L/Bが図1における変速機クラッチCLの用をなし、図1におけるように変速機クラッチCLを追設することなく、Vベルト式無段変速機構CVT（セカンダリプーリ7）と駆動車輪5との間を切り離し可能に結合することができる。

[0044] 図2(a)の無段変速機4は、エンジン駆動されるオイルポンプ0/Pからのオイルを作動媒体として制御されるもので、

変速機コントローラ24がライン圧ソレノイド35、ロックアップソレノイド36、プライマリプーリ圧ソレノイド37、ローブレーキ圧ソレノイド38、ハイクラッチ圧&リバースブレーキ圧ソレノイド39およびスイッチバルブ41を介し、無段変速機4の当該制御を以下のように行う。

[0045] なお変速機コントローラ24には、図1につき前述した信号に加えて、車速VS Pを検出する車速センサ32からの信号、および車両加減速度Gを検出する加速度センサ33からの信号を入力する。

[0046] ライン圧ソレノイド35は、変速機コントローラ24からの指令に応動し、オイルポンプ0/Pからのオイルを車両要求駆動力対応のライン圧 P_L に調圧し、このライン圧 P_L を常時セカンダリプーリ7へセカンダリプーリ圧として供給する

ことにより、セカンダリプーリ7がライン圧 P_L に応じた推力でVベルト8をスリップしないよう挟圧する。

[0047] ロックアップソレノイド36は、変速機コントローラ24からのロックアップ指令に応動し、ライン圧 P_L を適宜トルクコンバータT/Cに向かわせて図示せざるロックアップクラッチ（ロックアップ機構）を締結またはスリップ結合させることで、トルクコンバータT/Cを必要時に入出力要素間が相対回転（スリップ）することのないよう直結されたロックアップ状態、または入出力要素間が所定回転差で相対回転するようスリップ結合されたスリップロックアップ状態にする。

[0048] プライマリプーリ圧ソレノイド37は、変速機コントローラ24からのCVT変速比指令に応動してライン圧 P_L をプライマリプーリ圧に調圧し、これをプライマリプーリ6へ供給することにより、プライマリプーリ6のV溝幅と、ライン圧 P_L を供給されているセカンダリプーリ7のV溝幅とを、CVT変速比が変速機コントローラ24からの指令に一致するよう制御して変速機コントローラ24からのCVT変速比指令を実現する。

[0049] ローブレーキ圧ソレノイド38は、変速機コントローラ24が副変速機31の第1速選択指令を発しているとき、ライン圧 P_L をローブレーキ圧としてローブレーキL/Bに供給することによりこれを締結させ、第1速選択指令を実現する。

[0050] ハイクラッチ圧&リバースブレーキ圧ソレノイド39は、変速機コントローラ24が副変速機31の第2速選択指令または後退選択指令を発しているとき、ライン圧 P_L をハイクラッチ圧&リバースブレーキ圧としてスイッチバルブ41に供給する。

第2速選択指令時はスイッチバルブ41が、ソレノイド39からのライン圧 P_L をハイクラッチ圧としてハイクラッチH/Cに向かわせ、これを締結することで副変速機31の第2速選択指令を実現する。

後退選択指令時はスイッチバルブ41が、ソレノイド39からのライン圧 P_L をリバースブレーキ圧としてリバースブレーキR/Bに向かわせ、これを締結することで副変速機31の後退選択指令を実現する。

[0051] <モード切り替え制御>

上記ハイブリッド車両のモード切り替え動制御を、車両の駆動系が図1に示すようなものである場合につき以下に説明する。

HEV走行中にアクセルペダル19を釈放してコースティング（惰性）走行へ移行した場合や、その後ブレーキペダル16を踏み込んで車両を制動する場合、電動モータ2による回生制動によって車両の運動エネルギーを電力に変換し、これをバッテリー12に蓄電しておくことでエネルギー効率の向上を図る。

[0052] ところでHEV走行のままの回生制動（HEV回生）は、変速機クラッチCLが締結状態であるため、エンジン1の逆駆動力（エンジnbrake）分および無段変速機4のフリクション分だけ回生制動エネルギーの低下を招くこととなり、エネルギー回生効率が悪い。

そのため、HEV走行中に回生制動が開始されたら、変速機クラッチCLの解放によりエンジン1および無段変速機4を駆動車輪5から切り離してEV走行へと移行することでEV回生状態となし、これによりエンジン1および無段変速機4の連れ回しをなくすことで、その分だけエネルギー回生量を稼げるようにする。

[0053] 一方、上記のように変速機クラッチCLを解放している時は燃費の観点からエンジン1を無用な運転が行われないよう停止させておくため、上記のコースティング走行中に実行されていたエンジン1への燃料噴射の中止（フューエルカット）が変速機クラッチCLの上記解放時も継続されるよう、エンジン1への燃料噴射の再開（フューエルリカバー）を禁止することで、変速機クラッチCLの解放時にエンジン1を停止させる。

以上により、HEVモードからEVモードへの切り替えが完了する。

[0054] EV走行中にアクセルペダル19を踏み込むなど運転状態が変化し、EVモードからHEVモードへのモード切り替え要求が発生した場合、エンジン1を再始動すると共に変速機クラッチCLを締結してEV走行モードからHEV走行モードへの切り替えを行う。

[0055] ところで当該EV→HEVモード切り替えに際して行う変速機クラッチCLの締結

でエンジン1からの動力が車輪5へ向かうようになる時、トルクコンバータT/Cが入出力要素間の直結を解いたコンバータ状態である場合、トルクコンバータT/Cはスリップにより燃費の悪化を認めないものの、トルク増大機能により動力性能を高めることができ、トルクコンバータT/Cが入出力要素間を直結されたロックアップ状態である場合、トルクコンバータT/Cはトルク増大機能の喪失によって動力性能の低下を認めないものの、スリップを生じないことで燃費を向上させることができる。

[0056] しかして、ハイブリッド車両のEV→HEVモード切り替えに際して行う変速機クラッチCLの締結でエンジン1からの動力が車輪5へ向かうようになった時、トルクコンバータT/Cはロックアップ制御を行わないで、EV→HEVモード切り替え時の成り行きのみである場合、コンバータ状態であるのが普通である。

そのため、アクセル開度AP0による要求駆動力が小さな状況下でのEV→HEVモード切り替え時はトルクコンバータT/Cが無用なトルク増大作用を行うこととなり、トルクコンバータT/Cのスリップによって燃費が悪化するという問題を生ずる。

[0057] かといってEV→HEVモード切り替え時にトルクコンバータT/Cをロックアップ状態にするのでは、アクセル開度AP0による要求駆動力が大きな状況下でEV→HEVモード切り替えが行われる場合に、トルクコンバータT/Cがトルク増大作用を行ない得ないことから、要求駆動力を実現し得ずに動力性能が悪化するという問題を生ずる。

[0058] 本実施例は、要求駆動力の大小に応じてEV→HEVモード切り替え時にトルクコンバータT/Cを、上記の両問題が共に解消されるような態様でロックアップ制御するよう構成したものである。

[0059] 具体的には図1のハイブリッドコントローラ21が図3の制御プログラムを実行して、エンジンコントローラ22および変速機コントローラ24を介し、図4,5のタイムチャートに示すごとくEV→HEVモード切り替え制御を遂行するものとする。

[0060] 図3のステップS11においては、アクセルペダル19の踏み込みなどによる運転状態の変化でエンジン1からの動力が必要になり、EV→HEVモード切り替え要求が発生したか否かをチェックする。

なお図4,5は、アクセル開度 $AP0=0$ によるコースティング(惰性)走行のため、車速VSPが図示のごとくに低下している最中の瞬時 $t1$ に、アクセル開度 $AP0>0$ により再加速($t1$ 以後の車速上昇)を要求したことでEV→HEVモード切り替え要求が発生した場合の動作タイムチャートである。

[0061] ステップS11でEV→HEVモード切り替え要求が発生していないと判定する間は、現在のEV走行を継続させるべきで、図3のEV→HEVモード切り替え制御が不要であるから、ステップS12においてEV走行を継続させ、制御を終了する。

ステップS11でEV→HEVモード切り替え要求が発生した(図4,5の瞬時 $t1$ に至った)と判定する場合、制御をステップS13以降に進めて、要求通りに現在のEV走行からHEV走行へのモード切り替えを以下のごとくに行う。

[0062] ステップS13においては、アクセル開度 $AP0$ からマップ検索などにより求められる車両の要求加速度 tG (要求駆動力)が図4のように設定加速度 G_s 以上であるか、図5のように設定加速度 G_s 未満であるかをチェックする。

ステップS13でEV→HEVモード切り替え要求時の要求加速度 tG が図4のように設定加速度 G_s 以上であると判定する場合、ステップS14においてエンジン1を、図4の瞬時 $t1\sim t2$ に示すエンジン回転数 N_e から明らかなようにクランキングにより始動させ、瞬時 $t2$ にエンジン1は完爆により自立運転状態となる。

[0063] 次のステップS15においては、図4の瞬時 $t2\sim t3$ におけるエンジン回転数 N_e および変速機クラッチ入力側回転数 N_{ci} の変化から明らかなように、変速機クラッチCLよりもエンジン側の伝動系を回転上昇させて、変速機クラッチCLの入力側回転数 N_{ci} を出力側回転数 N_{co} に一致させるクラッチ入出力回転同期を行う。

ステップS16では、変速機クラッチCLの入出力回転同期が完了して $N_{ci}=N_{co}$ になったか否かをチェックし、 $N_{ci}=N_{co}$ になるまで制御をステップS15に戻

してここでの回転同期制御を継続させる。

[0064] $N_{ci} = N_{co}$ になる回転同期完了瞬時 t_3 に至ったところでステップS16は制御をステップS17に進め、このステップS17で変速機クラッチCLを図4の瞬時 $t_3 \sim t_4$ に示すごとく解放状態から締結進行させる。

以上により、図4の瞬時 t_4 に変速機クラッチCLの締結が完了し、先行して瞬時 t_2 にエンジン1が自立運転状態になっていることから、瞬時 t_4 にEV→HEVモード切り替えが完了する。

[0065] 上記したステップS14～ステップS17のループでトルクコンバータT/Cのロックアップ制御を行わなかったため、トルクコンバータT/CはEV→HEVモード切り替え要求時 t_1 の成り行きのみであり、トルクコンバータT/Cは図4の瞬時 $t_1 \sim t_5$ に示すごとくEV走行時におけるコンバータ状態を保つ。

よって、変速機クラッチCLの締結完了瞬時 t_4 にトルクコンバータT/Cはコンバータ状態にされていることとなり、トルク増大作用により大きな要求加速度 $tG \geq G_s$ であってもこれを確実に実現し得て、加速性能を向上させることができる。

[0066] そして、瞬時 t_5 に車速VSPがロックアップ車速まで上昇するなどによりロックアップ条件が成立すると、トルクコンバータT/Cはロックアップクラッチの締結によりロックアップ状態にされる。

[0067] ステップS13でEV→HEVモード切り替え要求時の要求加速度 tG が図5のように設定加速度 G_s 未満であると判定する場合、ステップS21においてエンジン1を、図5の瞬時 $t_1 \sim t_2$ に示すエンジン回転数 N_e から明らかなようにクランキングにより始動させ、瞬時 t_2 にエンジン1は完爆により自立運転状態となる。

[0068] 次のステップS22においては、変速機クラッチCLを図5の瞬時 t_2 より締結開始させると共に、トルクコンバータT/Cを図5の瞬時 $t_2 \sim t_3$ に示すごとくコンバータ状態からロックアップ状態に状態変化させる。

従ってステップS22は、本発明におけるロックアップ制御手段の用をなす。

[0069] 次のステップS23においては、図5の同じ瞬時 t_2 から瞬時 t_4 におけるエンジ

ン回転数 N_e および変速機クラッチ入力側回転数 N_{ci} の変化から明らかなように、変速機クラッチCLよりもエンジン側の伝動系を回転上昇させて、変速機クラッチCLの入力側回転数 N_{ci} を出力側回転数 N_{co} に一致させるクラッチ入出力回転同期を行う。

ステップS24では、変速機クラッチCLの入出力回転同期が完了して $N_{ci} = N_{co}$ になったか否かをチェックし、 $N_{ci} = N_{co}$ になるまで制御をステップS23に戻してここでの回転同期制御を継続させる。

[0070] $N_{ci} = N_{co}$ になる回転同期完了瞬時 t_4 に至ったところでステップS24は制御をステップS25に進め、ステップS22で（図5の瞬時 t_2 に）開始させた変速機クラッチCLの締結を図5の瞬時 t_4 に示すごとく完了させる。

以上により、図5の瞬時 t_4 に変速機クラッチCLの締結が完了し、先行して瞬時 t_2 にエンジン1が自立運転状態になっていることから、瞬時 t_4 にEV→HEVモード切り替えが完了する。

[0071] <効果>

上記した第1実施例のEV→HEVモード切り替え制御によれば、要求加速度 tG が設定値 G_s 以上の大きなものである場合（ステップS13）、ステップS14～ステップS17のループでトルクコンバータT/Cのロックアップ制御を行わなかったため、トルクコンバータT/CはEV→HEVモード切り替え要求時 t_1 の成り行きのみであり、トルクコンバータT/Cは図4の瞬時 t_1 ～ t_5 に示すごとくEV走行時におけるコンバータ状態を保つ。

よって図4に示すごとく、変速機クラッチCLの締結完了瞬時 t_4 にトルクコンバータT/Cはコンバータ状態にされていることとなり、トルク増大作用により大きな要求加速度 $tG \geq G_s$ であってもこれを確実に実現し得て、加速性能を向上させることができる。

[0072] ところで要求加速度 tG が設定値 G_s 未満の小さなものである場合（ステップS13）、ステップS21～ステップS25のループで、図5に示すごとくエンジン始動完了瞬時 t_2 に変速機クラッチCLの入出力回転同期を行わせると同時にその締結を開始させて回転同期完了時に当該締結が完了するようになすのに併

せて、瞬時 t_2 よりトルクコンバータT/Cをロックアップ状態に向かわせるため、

図5に示す通り変速機クラッチCLの締結完了瞬時 t_4 にトルクコンバータT/Cがロックアップ状態にされていることとなり、トルクコンバータT/Cのトルク増大作用なしでも実現可能な小さい要求加速度 $tG \geq G_s$ であるにもかかわらず、トルクコンバータT/Cを無用にコンバータ状態のままにすることがなく、トルクコンバータT/Cのスリップによる燃費の悪化を回避し得て、ロックアップ完了瞬時 t_3 以降において燃費性能を向上させることができる。

- [0073] 以上により本実施例のEV→HEVモード切り替え制御によれば、要求加速度 tG が小さくて ($tG < G_s$ であって)、この要求加速度 tG をトルクコンバータT/Cのトルク増大機能無しに実現可能な場合は、変速機クラッチCLの締結完了時にトルクコンバータT/Cをロックアップ状態にしておくことで、トルクコンバータT/Cの無駄なスリップによるエンジン1の燃費悪化を回避するという効果と、要求加速度 tG が大きくて ($tG \geq G_s$ であって)、この要求加速度 tG をトルクコンバータT/Cのトルク増大機能無しには実現不能な場合は、変速機クラッチCLの締結完了時にトルクコンバータT/Cをコンバータ状態にしておくことで、要求加速度 tG を確実に実現し得るようになして動力性能の悪化を回避するという効果とを両立させることができる。

実施例 2

- [0074] <モード切り替え制御>

図6は、第2実施例になるモード切り替え制御装置のEV→HEVモード切り替え制御プログラムを示し、図7は、その動作タイムチャートである。

本実施例も、ハイブリッド車両の駆動系および制御システムが図1のようなものである場合につき説明する。

図1のハイブリッドコントローラ21は図6の制御プログラムを実行して、エンジンコントローラ22および変速機コントローラ24を介し、以下のごとくにEV→HEVモード切り替え制御を遂行するものとする。

- [0075] 図6において、図3と同様な処理を行うステップには同一符号を付して示し

、重複説明を避けた。

図6は、図3のステップS21～ステップS25をステップS31～ステップS36に置換したものに相当し、ステップS13でEV→HEVモード切り替え要求時の要求加速度 tG が設定加速度 G_s 以上であると判定する場合、ステップS14～ステップS17を含むループにより、図4につき前述したと同様なEV→HEVモード切り替え制御を遂行する。

[0076] ステップS13でEV→HEVモード切り替え要求時の要求加速度 tG が設定加速度 G_s 未満であると判定する場合、制御をステップS31～ステップS36に進めて、図7につき以下のごとくにEV→HEVモード切り替え制御を遂行する。

なお図7も図5と同様、アクセル開度 $AP_0=0$ によるコースティング走行のため、車速 VSP が図示のごとくに低下している最中の瞬時 t_1 に、アクセル開度 $AP_0>0$ により再加速（ t_1 以後の車速上昇）を要求したことでEV→HEVモード切り替え要求が発生した場合の動作タイムチャートである。

[0077] ステップS31においてはエンジン1を、図7の瞬時 t_1 ～ t_2 に示すエンジン回転数 N_e から明らかなようにクランキングにより始動させ、瞬時 t_2 にエンジン1は完爆により自立運転状態となる。

次のステップS32においては、トルクコンバータT/Cを図7の瞬時 t_2 ～ t_3 に示すごとくコンバータ状態からロックアップ状態へ向けて状態変化させるためのロックアップを開始させ、同時に図7の瞬時 t_2 から瞬時 t_4 におけるエンジン回転数 N_e および変速機クラッチ入力側回転数 N_{ci} の変化から明らかなように、変速機クラッチCLよりもエンジン側の伝動系を回転上昇させて、変速機クラッチCLの入力側回転数 N_{ci} を出力側回転数 N_{co} に一致させるクラッチ入出力回転同期を開始させる。

従ってステップS32は、本発明におけるロックアップ制御手段の用をなす。

[0078] ステップS33においては、ステップS32で開始させたトルクコンバータT/Cのロックアップが完了（ロックアップクラッチが締結完了）したか否かをチェックし、完了していなければ制御を元に戻してトルクコンバータT/Cのロッ

クアップを更に進行させることによりロックアップが完了するまで待機する。

トルクコンバータT/Cのロックアップが完了する図7の瞬時t3に至ったところで、制御をステップS34に進め、変速機クラッチCLを図7に示すごとく当該瞬時t3より締結開始させる。

[0079] 次のステップS35においては、ステップS32で開始させた変速機クラッチCLの入出力回転同期が完了したか否かを、入力側回転数 N_{ci} が出力側回転数 N_{co} に一致したか否かによりチェックし、完了していなければ、 $N_{ci} = N_{co}$ になるまで制御を元に戻して、変速機クラッチCLの入出力回転同期制御を継続させる。

[0080] $N_{ci} = N_{co}$ になる図7の回転同期完了瞬時t4に至ったところでステップS35は制御をステップS36に進め、ステップS34で（図5の瞬時t3に）開始させた変速機クラッチCLの締結を図7の瞬時t4に示すごとく完了させる。

以上により、図7の瞬時t4に変速機クラッチCLの締結が完了し、先行して瞬時t2にエンジン1が自立運転状態になっていることから、瞬時t4にEV→HEVモード切り替えが完了する。

[0081] <効果>

上記した第2実施例のEV→HEVモード切り替えによれば、前記した第1実施例の作用効果を全て奏し得るほか、以下のような作用効果をも得ることができる。

つまり第2実施例では、要求加速度 tG が小さい($tG < G_s$ である)場合に第1実施例と同様な作用効果が得られるようトルクコンバータT/Cをロックアップするに際し、変速機クラッチCLが解放状態から締結状態への移行を開始する図7の瞬時t3よりも前にトルクコンバータT/Cのロックアップを完了することとなる。

[0082] かかる要求加速度 tG が小さい($tG < G_s$ である)場合におけるトルクコンバータT/Cの早期ロックアップは、第1実施例につき前述した燃費向上効果を一層顕著にするほか、トルクコンバータT/Cのロックアップ時期と変速機クラッチCL

の締結時期とを違わせることで、これらを、オイルポンプ0/Pのポンプ容量が小さい車両にあっても確実に完遂させ得て、当該車両の場合も上記の燃費向上効果を確実に奏することができる。

実施例 3

[0083] <モード切り替え制御>

図8は、第3実施例になるモード切り替え制御装置のEV→HEVモード切り替え制御プログラムを示し、図9は、その動作タイムチャートである。

本実施例も、ハイブリッド車両の駆動系および制御システムが図1のようなものである場合につき説明する。

図1のハイブリッドコントローラ21は図8の制御プログラムを実行して、エンジンコントローラ22および変速機コントローラ24を介し、以下のごとくにEV→HEVモード切り替え制御を遂行するものとする。

[0084] 図8において、図3と同様な処理を行うステップには同一符号を付して示し、重複説明を避けた。

図8は、図3のステップS21～ステップS25をステップS41～ステップS46に置換したものに相当し、ステップS13でEV→HEVモード切り替え要求時の要求加速度 tG が設定加速度 G_s 以上であると判定する場合、ステップS14～ステップS17を含むループにより、図4につき前述したと同様なEV→HEVモード切り替え制御を遂行する。

[0085] ステップS13でEV→HEVモード切り替え要求時の要求加速度 tG が設定加速度 G_s 未満であると判定する場合、制御をステップS41～ステップS46に進めて、図9につき以下のごとくにEV→HEVモード切り替え制御を遂行する。

なお図9も図5と同様、アクセル開度 $AP_0=0$ によるコースティング走行のため、車速 VSP が図示のごとくに低下している最中の瞬時 t_1 に、アクセル開度 $AP_0>0$ により再加速（ t_1 以後の車速上昇）を要求したことでEV→HEVモード切り替え要求が発生した場合の動作タイムチャートである。

[0086] ステップS41においてはエンジン1を、図9の瞬時 t_1 ～ t_2 に示すエンジン回転数 Ne から明らかのようにクランキングにより始動させ、瞬時 t_2 にエンジン1

は完爆により自立運転状態となる。

次のステップS42においては、トルクコンバータT/Cを図9のエンジン始動完了瞬時t2から瞬時t3間に示すごとくコンバータ状態からロックアップ状態へ向けて状態変化させるためのロックアップを開始させる。

従ってステップS42は、本発明におけるロックアップ制御手段の用をなす。

[0087] 次のステップS43においては、ステップS42で開始させたトルクコンバータT/Cのロックアップが完了した（ロックアップクラッチが締結完了した）か否かをチェックし、完了していなければ制御を元に戻してトルクコンバータT/Cのロックアップを更に進行させる。

ステップS43でトルクコンバータT/Cのロックアップが完了したと判定する図9の瞬時t3に至ったとき、ステップS44において、図9の瞬時t3から瞬時t4におけるエンジン回転数 N_e および変速機クラッチ入力側回転数 N_{ci} の変化から明らかのように、変速機クラッチCLよりもエンジン側の伝動系を回転上昇させて、変速機クラッチCLの入力側回転数 N_{ci} を出力側回転数 N_{co} に一致させるクラッチ入出力回転同期を開始させる。

[0088] ステップS45においては、ステップS44で開始させた変速機クラッチCLの入出力回転同期が完了した（ $N_{ci} = N_{co}$ ）か否かをチェックする。

完了していなければ、制御をステップS44に戻して変速機クラッチCLの入出力回転同期を更に進行させる。

これにより変速機クラッチCLの入出力回転同期（ $N_{ci} = N_{co}$ ）が完了する図9の瞬時t4に至ったところで、制御をステップS46に進めて、変速機クラッチCLを図9の瞬時t4～t5に示すごとくに締結させる。

以上により、図9の瞬時t5に変速機クラッチCLの締結が完了し、先行して瞬時t2にエンジン1が自立運転状態になっていることから、瞬時t5にEV→HEVモード切り替えが完了する。

[0089] <効果>

上記した第3実施例のEV→HEVモード切り替えによれば、前記した第1実施例

の作用効果を全て奏し得るほか、以下のような作用効果をも得ることができる。

つまり第3実施例では、要求加速度 tG が小さい($tG < G_s$ である)場合に第1実施例と同様な作用効果が得られるようトルクコンバータT/Cをロックアップするに際し、変速機クラッチCLの入出力回転同期制御が開始される図9の瞬時 t_3 よりも前にトルクコンバータT/Cのロックアップを完了することとなる。

[0090] かかる要求加速度 tG が小さい($tG < G_s$ である)場合におけるトルクコンバータT/Cの早期ロックアップ完了は、第1実施例につき前述した燃費向上効果を一層顕著にするほか、トルクコンバータT/Cのロックアップ時期と変速機クラッチCLの締結時期とを違わせることで、これらを、オイルポンプO/Pのポンプ容量が小さい車両にあっても確実に完遂させ得て、当該車両の場合も上記の燃費向上効果を確実に奏することができるという第2実施例と同様な効果をも達成可能である。

[0091] 加えて第3実施例では上記と同様な理由から、図9の瞬時 $t_3 \sim t_4$ で行う変速機クラッチCLの入出力回転同期制御中（ステップS44）、トルクコンバータT/Cがロックアップ状態であってスリップしていないこととなり、変速機クラッチCLの入出力回転同期制御中、常時変化するトルクコンバータスリップ量を考慮する必要がなく、変速機クラッチCLの入出力回転同期制御が面倒になったり、不正確になるのを回避することができる。

その他の実施例

[0092] なお上記の各実施例では、ハイブリッド車両が図1に示す駆動系を具えたものである場合のEV→HEVモード切り替え制御について説明を展開したが、本発明のモード切り替え制御は、ハイブリッド車両が図2に示す駆動系を具えたものである場合も同様に適用することができる。

[0093] この場合、図2の駆動系を具えたハイブリッド車両の副変速機31が、ハイクラッチH/C（高速段選択用摩擦要素）の締結で第2速選択状態となり、ローブレーキL/B（低速段選択用摩擦要素）の締結で第1速選択状態となり、これら双方の解放で動力伝達を行わない中立状態になるため、

副変速機31の第2速選択状態が要求される運転状況では、ハイクラッチH/C（高速段選択用摩擦要素）を図1における変速機クラッチCLとして用い、

副変速機31の第1速選択状態が要求される運転状況では、ローブレーキL/B（低速段選択用摩擦要素）を図1における変速機クラッチCLとして用いることとなる。

[0094] その理由は、ハイクラッチH/C（高速段選択用摩擦要素）の入力側回転数がローブレーキL/B（低速段選択用摩擦要素）の入力側回転数よりも高速であるため、エンジン始動（クランキング）によって得られるハイクラッチH/C（高速段選択用摩擦要素）の入力側回転数の上昇がローブレーキL/B（低速段選択用摩擦要素）の入力側回転数の上昇よりも高く、エンジン1のクランキングによる変速機クラッチCLの入出力回転同期（ステップS16で「Yes」と判定するようになるタイミング）を早めることができ、EV→HEVモード切り替え応答を高め得るためである。

[0095] また前記の各実施例では、変速機クラッチCLを解放したEV走行中にエンジン1を停止させることとしたが、このエンジン停止は燃費の点で好ましいことであるものの、必ずしも必要ではなく、本発明は、EV走行中にエンジン1を運転させたままにするハイブリッド車両にも適用可能であるのは言うまでもない。

請求の範囲

[請求項1] 動力源としてエンジンのほかに電動モータを具え、前記エンジンが、トルクコンバータ入出力要素間を直結可能なロックアップ式トルクコンバータを含む変速機を介し車輪に駆動結合されており、これら変速機および車輪間が変速機内のクラッチにより切り離し可能であって、該クラッチを解放することで前記電動モータのみにより走行される電気走行モードを選択可能であるほか、前記クラッチを締結することで前記エンジンおよび電動モータにより走行されるハイブリッド走行モードを選択可能なハイブリッド車両のモード切り替え制御装置において、

前記電気走行モードからハイブリッド走行モードへのモード切り替え時に行うべき前記クラッチの締結が完了した時に前記トルクコンバータを、車両の要求駆動力が設定値未満である時は、前記トルクコンバータ入出力要素間が直結されたロックアップ状態にされているよう、また前記要求駆動力が設定値以上である時は、前記トルクコンバータ入出力要素間の直結が解かれたコンバータ状態にされているよう制御するロックアップ制御手段を設けたことを特徴とするハイブリッド車両のモード切り替え制御装置。

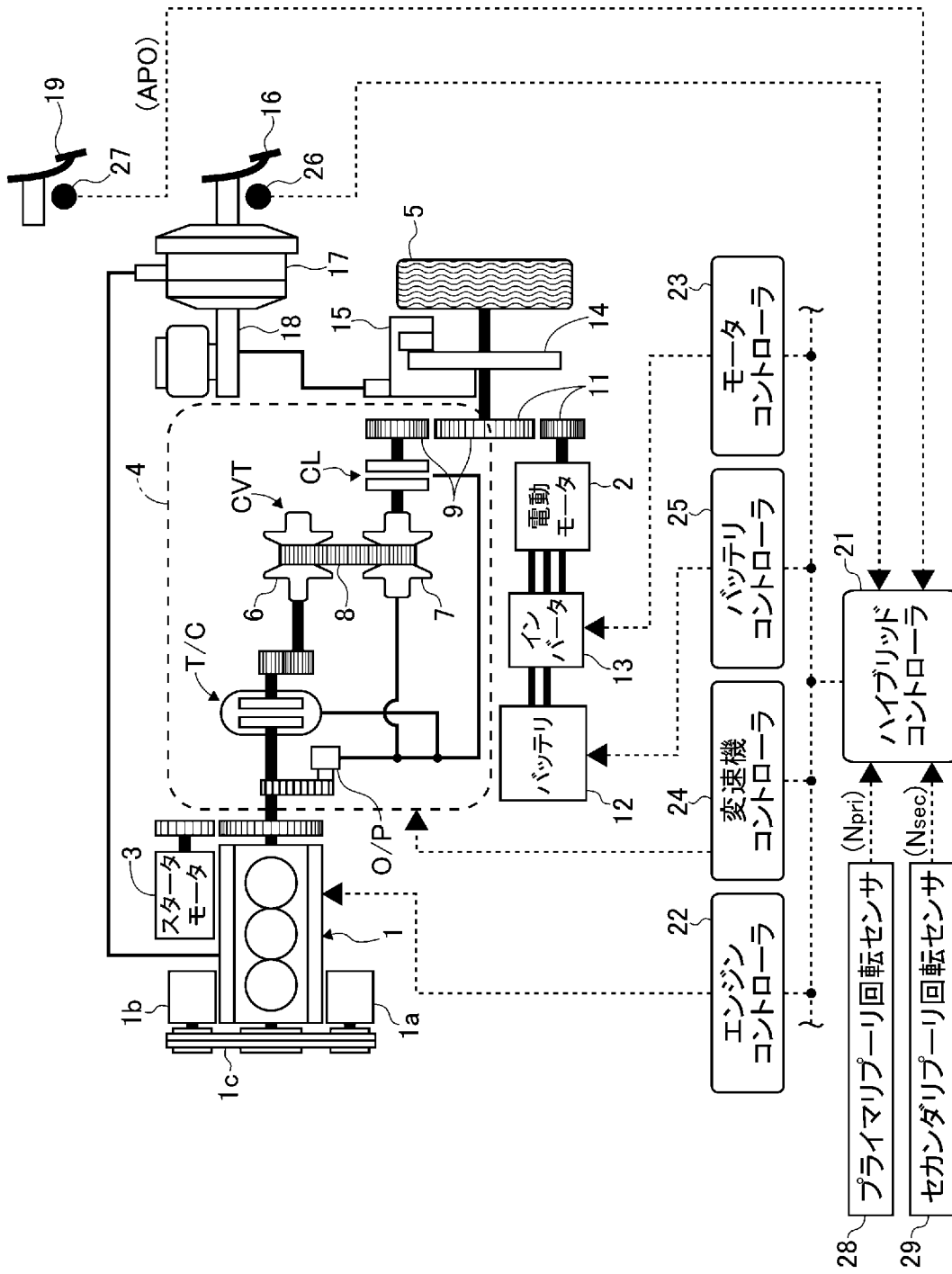
[請求項2] 請求項1に記載されたハイブリッド車両のモード切り替え制御装置において、

前記ロックアップ制御手段は、前記要求駆動力が設定値未満である場合の前記ロックアップ制御に際し、前記クラッチが解放状態から締結状態への移行を開始する前に前記トルクコンバータのロックアップを完了するものであることを特徴とするハイブリッド車両のモード切り替え制御装置。

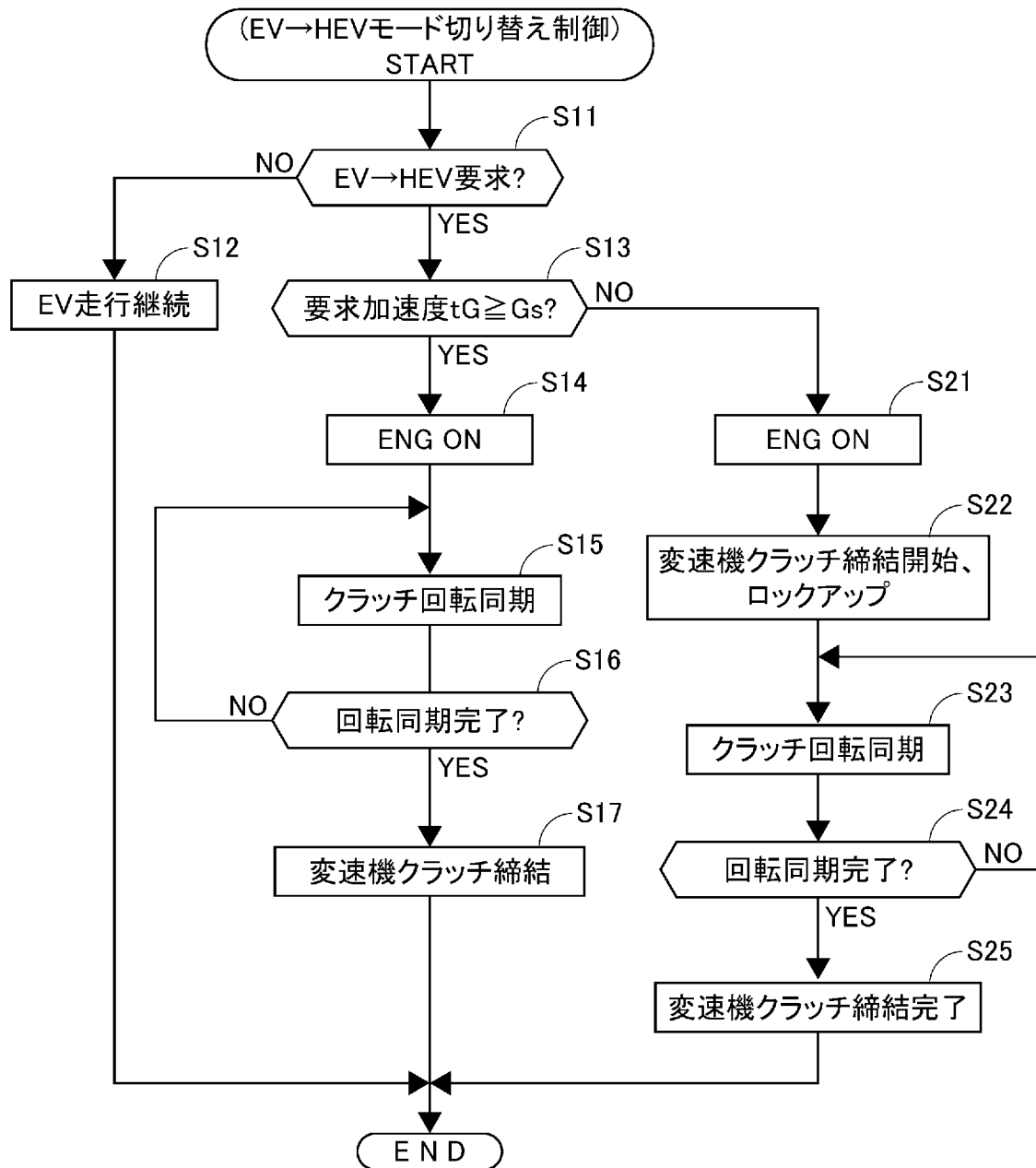
[請求項3] 前記クラッチの締結に際し該クラッチの入力側回転数と出力側回転数とを回転同期させるものである、請求項1または2に記載されたハイブリッド車両のモード切り替え制御装置において、

前記ロックアップ制御手段は、前記要求駆動力が設定値未満である場合の前記ロックアップ制御に際し、前記クラッチの入出力回転同期の開始前に前記トルクコンバータのロックアップを完了するものであることを特徴とするハイブリッド車両のモード切り替え制御装置。

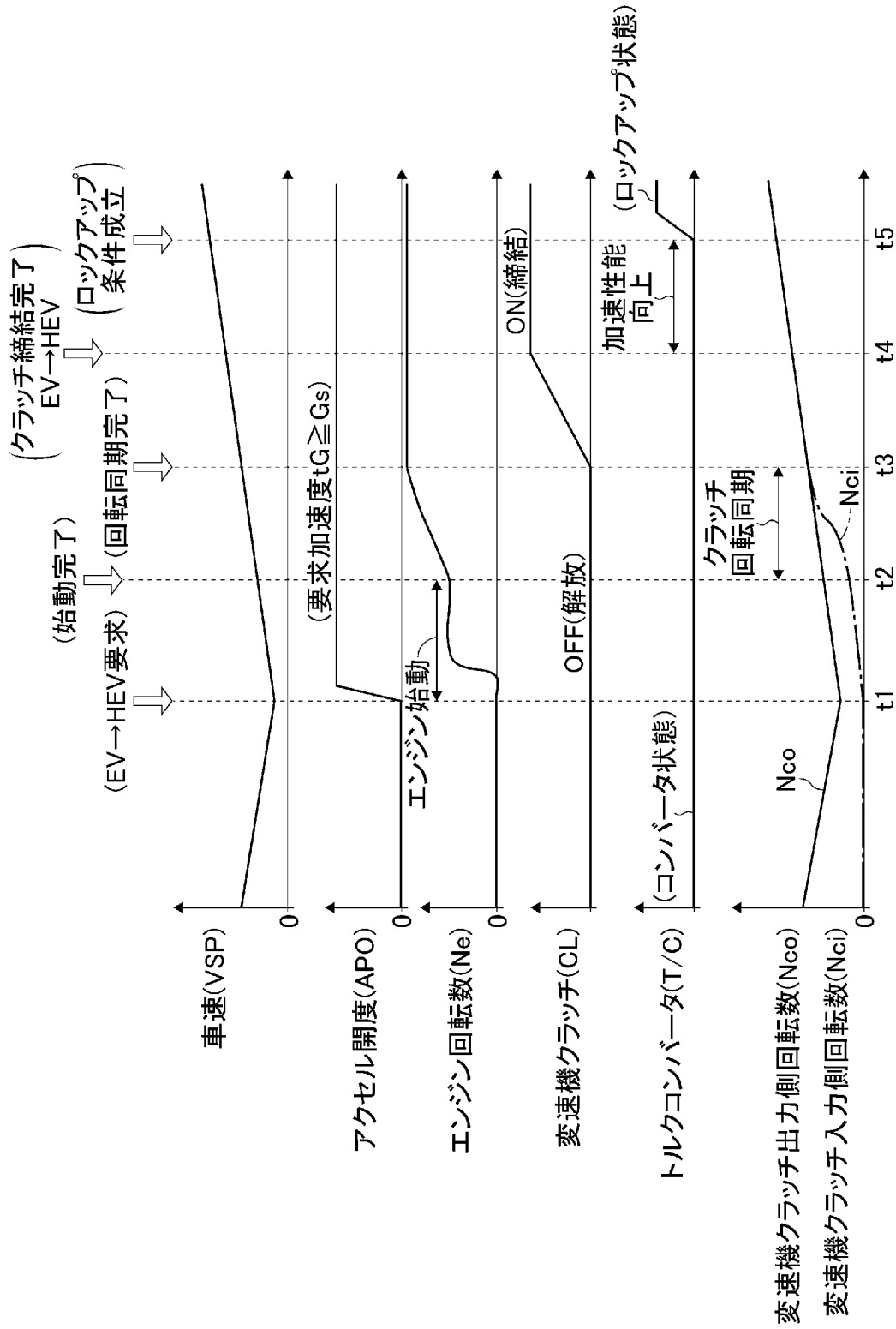
[図1]



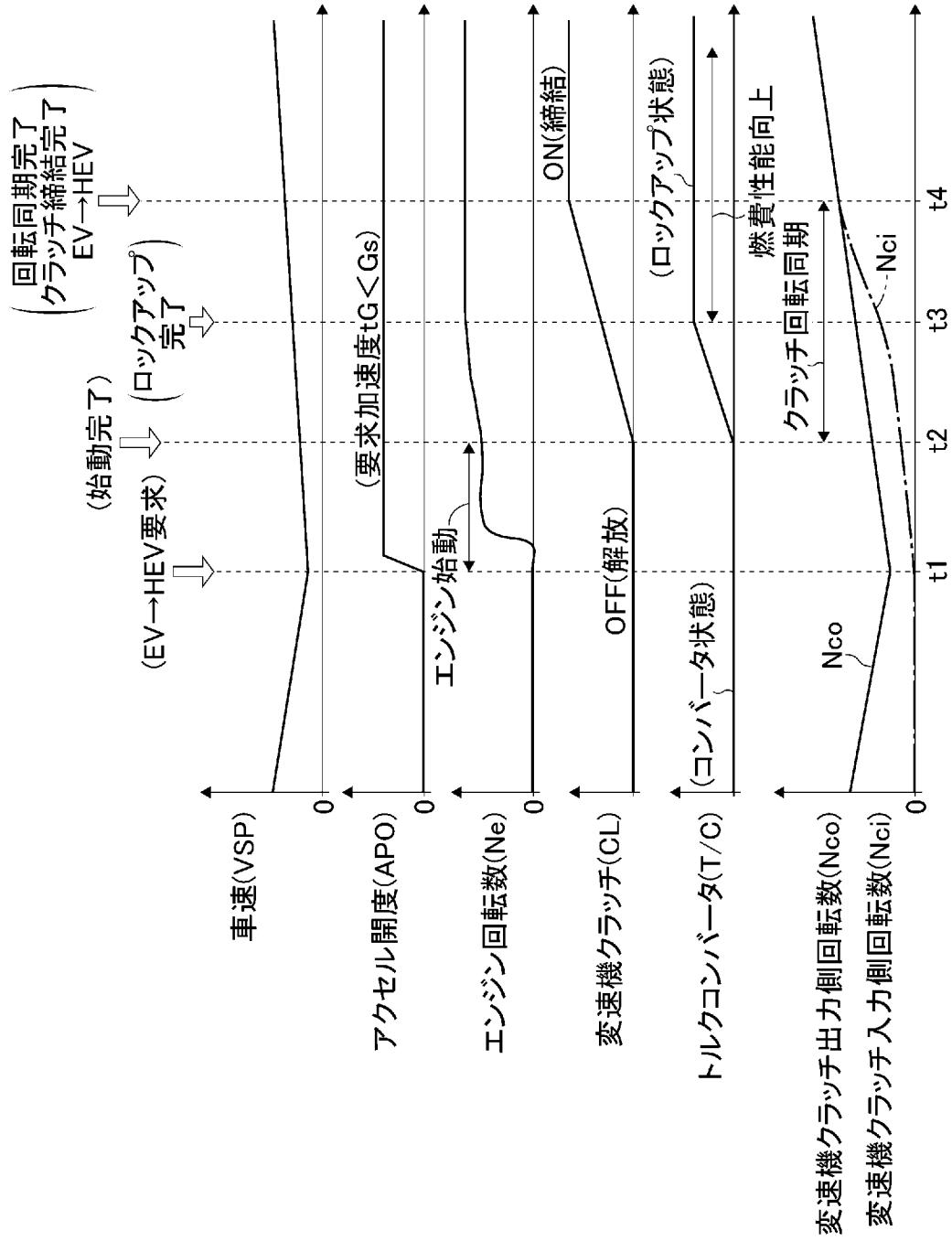
[図3]



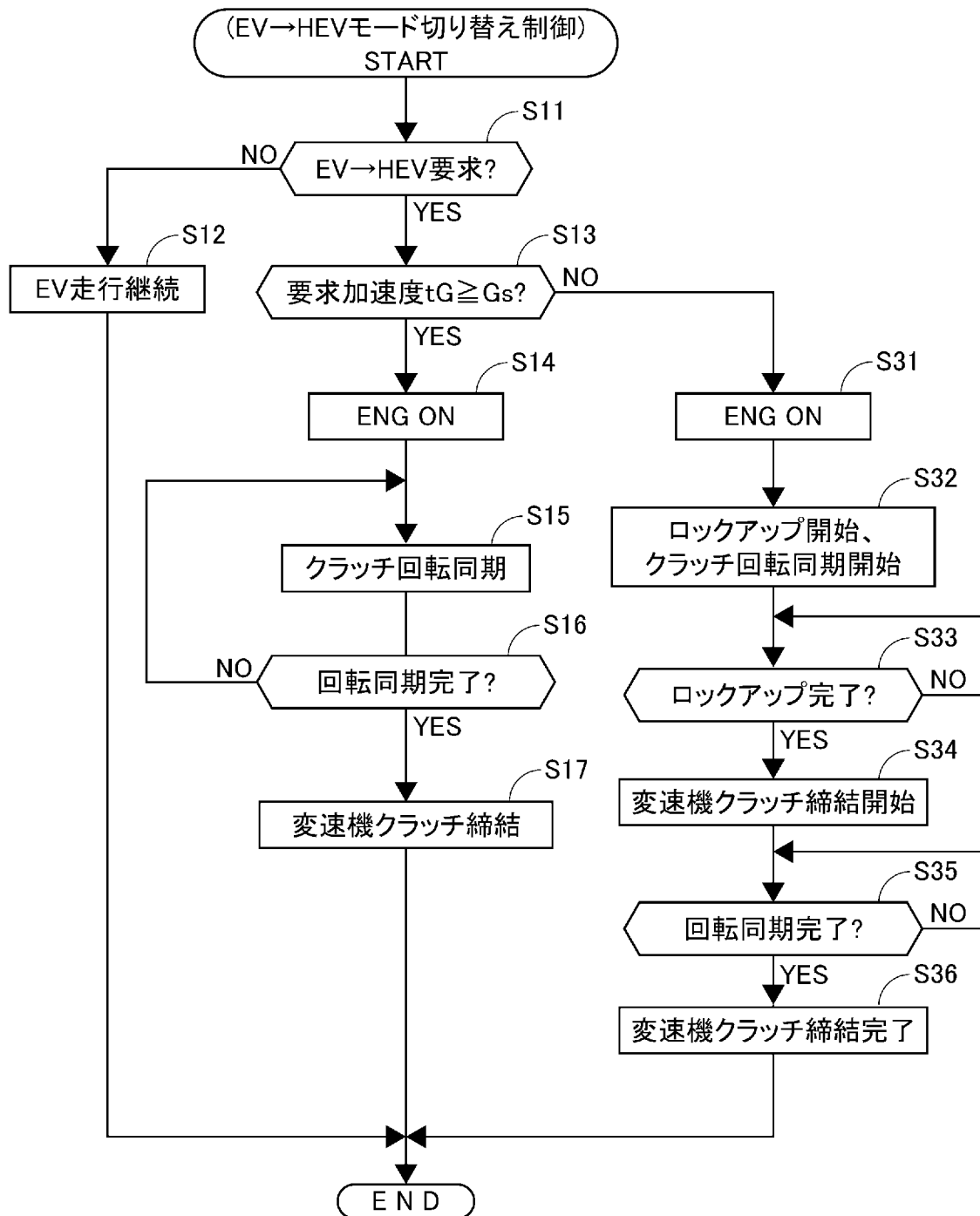
[図4]



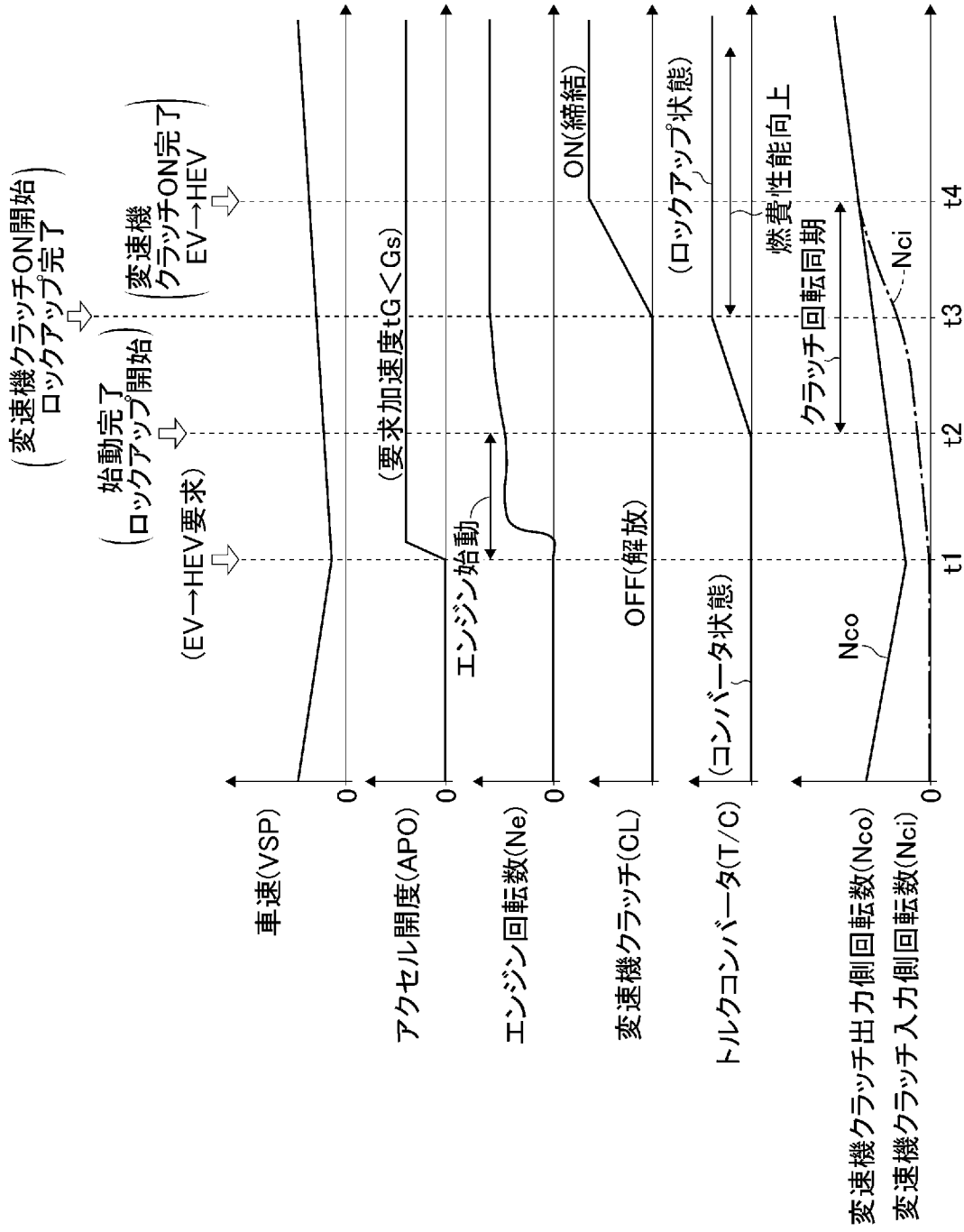
[図5]



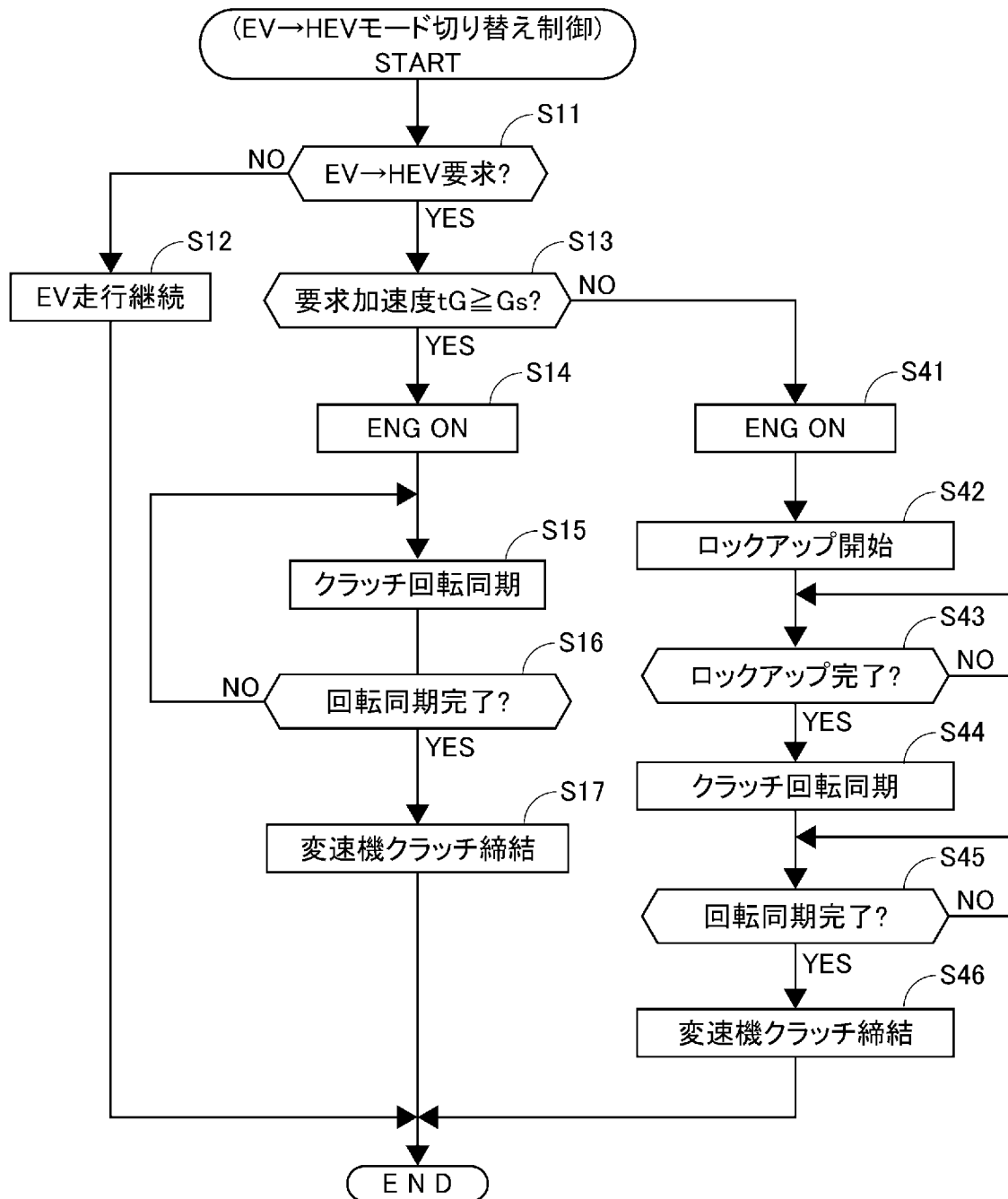
[図6]



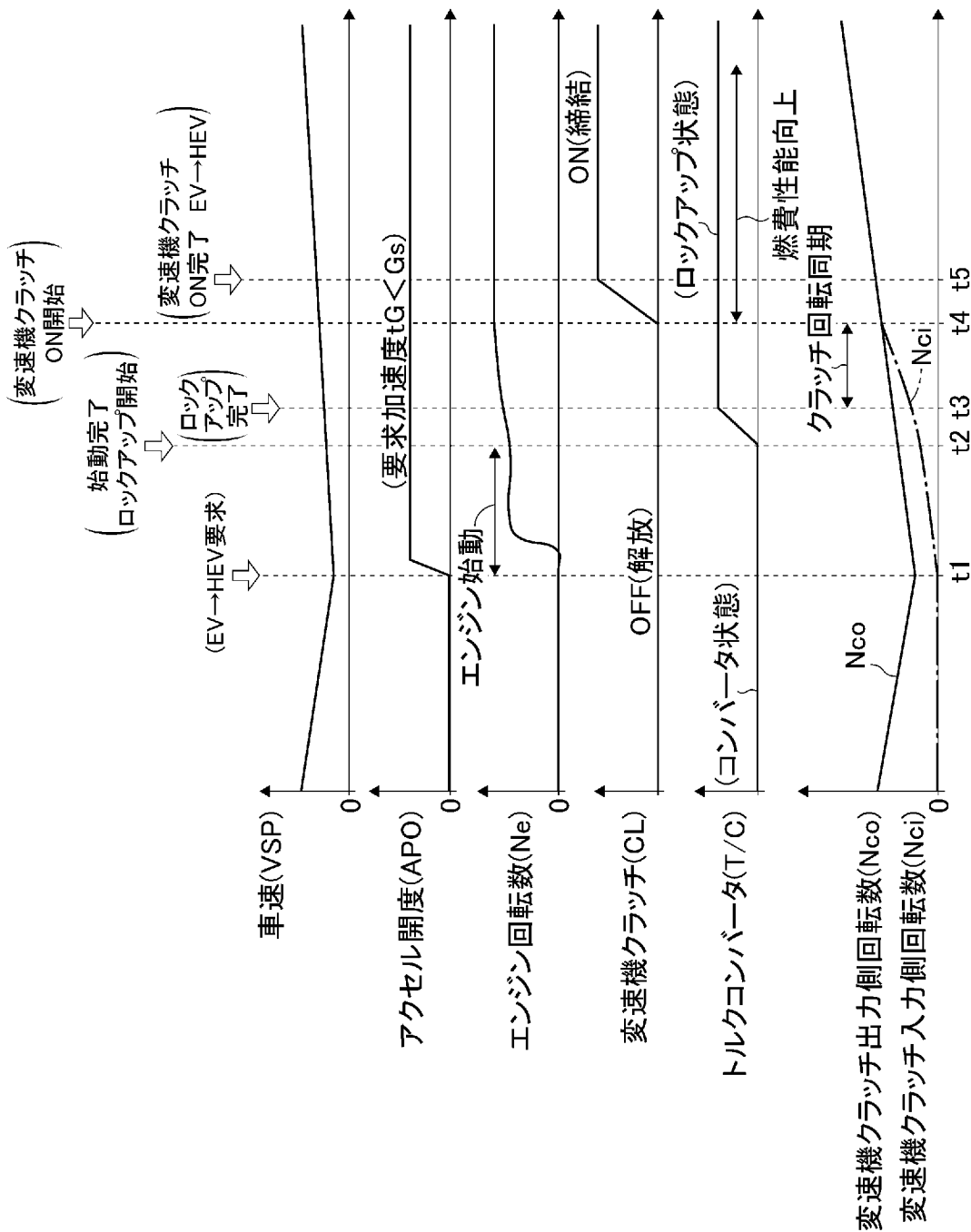
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/080679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60W10/02(2006.01)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/543(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D29/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F16H61/14(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, B60K6/48, B60K6/543, B60L11/14, B60W10/06, B60W10/08, B60W20/00, F02D29/00, F02D29/02, F16H61/14

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 1996-2013
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 2000-225858 A (Mazda Motor Corp.), 15 August 2000 (15.08.2000), paragraphs [0030] to [0116] (Family: none)	1-3
Y	JP 2005-24049 A (Honda Motor Co., Ltd.), 27 January 2005 (27.01.2005), paragraph [0004] & US 2005/0003928 A1	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 24 December, 2013 (24.12.13)	Date of mailing of the international search report 07 January, 2014 (07.01.14)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. B60W10/02(2006.01)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/543(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D29/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F16H61/14(2006.01)i</p>												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. B60W10/02, B60K6/48, B60K6/543, B60L11/14, B60W10/06, B60W10/08, B60W20/00, F02D29/00, F02D29/02, F16H61/14</p>												
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2013年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2013年	日本国実用新案登録公報	1996-2013年	日本国登録実用新案公報	1994-2013年		
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2013年											
日本国実用新案登録公報	1996-2013年											
日本国登録実用新案公報	1994-2013年											
<p>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)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2000-225858 A (マツダ株式会社) 2000.08.15, 【0030】 - 【0116】 (ファミリーなし)</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2005-24049 A (本田技研工業株式会社) 2005.01.27, 【0004】 & US 2005/0003928 A1</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table>			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 2000-225858 A (マツダ株式会社) 2000.08.15, 【0030】 - 【0116】 (ファミリーなし)	1-3	Y	JP 2005-24049 A (本田技研工業株式会社) 2005.01.27, 【0004】 & US 2005/0003928 A1	1-3	
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 2000-225858 A (マツダ株式会社) 2000.08.15, 【0030】 - 【0116】 (ファミリーなし)	1-3										
Y	JP 2005-24049 A (本田技研工業株式会社) 2005.01.27, 【0004】 & US 2005/0003928 A1	1-3										
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>												
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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)</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「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	「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	「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	「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)	「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	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「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											
「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	「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											
「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)	「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											
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献											
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願												
<p>国際調査を完了した日</p> <p>24.12.2013</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>07.01.2014</p>											
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/J P)</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>山村 和人</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3355</p>	<table border="1"> <tr> <td>3Z</td> <td>3221</td> </tr> </table>	3Z	3221								
3Z	3221											