

(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
2018年10月18日(18.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/189891 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 10/02 (2006.01) *B60W 20/40* (2016.01)
B60L 7/14 (2006.01) *F16H 59/14* (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01) *F16H 61/02* (2006.01)
B60W 10/18 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/015338

(22) 国際出願日: 2017年4月14日(14.04.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(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).

(72) 発明者: 星 聖(HOSHI, Kiyoshi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 小暮 祐也(KOGURE, Yuuya); 〒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). 岸 大悟(KISHI, Daigo); 〒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). 星野 真人(HOSHINO, Masato); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 春井 聡(HARUI, Satoshi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 伊藤 晋吾(ITO, Shingo); 〒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). 池田 知正(IKEDA, Tomomasa); 〒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).

(74) 代理人: 弁護士法人クレオ国際法律特許事務所(CREO LAW & INTELLECTUAL PROPERTY); 〒1030028 東京都中央区八重洲一丁目4番16号 東京建物八重洲ビル2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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: HYBRID VEHICLE CONTROL METHOD AND HYBRID VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: ハイブリッド車両の制御方法及びハイブリッド車両の制御装置

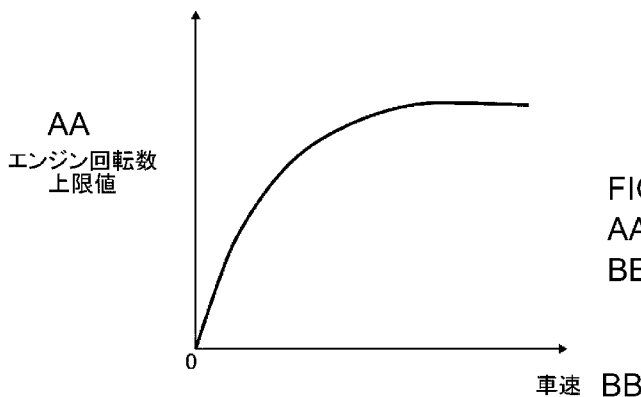


FIG. 1:
AA Engine rotational speed upper limit value
BB Vehicle speed

(57) Abstract: Provided is a hybrid vehicle control method that can prevent a large reduction in vehicle deceleration, said reduction accompanying regenerative torque limiting during coasting, and can prevent driver discomfort. During coasting due to an accelerator release operation, an engine clutch (CL1) is released and a coasting regenerative torque that is produced by a motor generator (MG) is made a target regenerative torque. When a prescribed regeneration limit condition has been established, a regenerative torque upper limit value is limited to a value that is smaller than the maximum value of the regenerative torque that the motor generator (MG) can produce. This hybrid vehicle control method is configured such that an engagement command is outputted to the engine clutch (CL1) during a period from when the limiting of the regenerative torque upper limit value begins until this regenerative torque upper limit value matches the target regenerative torque.



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: コースト走行中の回生トルクの制限に伴う車両減速度の大幅な低減を防止することができ、ドライバの違和感を防止することができるハイブリッド車両の制御方法を提供すること。 アクセル解放操作によるコースト走行時、エンジンクラッチ (CL1) を解放すると共に、モータジェネレータ (MG) にて発生させるコースト回生トルクを目標回生トルクにする。 所定の回生制限条件が成立したとき、回生トルク上限値をモータジェネレータ (MG) で発生可能な回生トルク最大値よりも小さい値に制限する。 そして、回生トルク上限値の制限開始から、この回生トルク上限値が目標回生トルクに一致するまでの間に、エンジンクラッチ (CL1) に締結指令を出力する構成とした。

明 細 書

発明の名称：

ハイブリッド車両の制御方法及びハイブリッド車両の制御装置

技術分野

[0001] 本開示は、ハイブリッド車両の制御方法及び制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、回生制限等によりモータジェネレータが発生する回生トルクのみでは、要求に応じた車両減速度を出力することができない場合、エンジンのフリクショントルクで車両減速度を補うハイブリッド車両の制御方法が知られている（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2012-218697号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、回生トルクのみで必要な車両減速度を出力することができないと判断してからエンジンを駆動輪に接続し、エンジンフリクショントルクで車両減速度を補うと、車両減速度の補填が遅れる。そのため、回生制限による車両減速度の低減幅が大きくなり、いわゆるG段差が生じてドライバに違和感を与えるという問題が生じる。特に、アクセルペダルの操作量がほぼゼロの状態で行走するコースト走行時では、ドライバが車両減速度の変動を感じやすいため、減速度の低減幅を適切に抑制する必要がある。

[0005] 本開示は、上記問題に着目してなされたもので、コースト走行中の回生トルクの制限に伴う車両減速度の大幅な低減を防止することができるハイブリッド車両の制御方法及びハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、アクセル解放操作によるコースト走行時、エンジンを駆動輪から切り離すと共に、モータジェネレータで発生するコースト回生トルクを目標回生トルクにする。

また、所定の回生制限条件が成立したとき、モータジェネレータのコースト回生トルクの上限值を、モータジェネレータにて発生可能な回生トルクの最大値よりも小さい値に制限する。

そして、コースト回生トルクの上限值の制限を開始してから、このコースト回生トルクの上限值が目標回生トルクに一致するまでの間に、エンジンクラッチに締結指令を出力する。

発明の効果

[0007] よって、本開示では、コースト走行中の回生トルクの制限に伴う車両減速度の大幅な低減を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例1のハイブリッド車両の制御方法及び制御装置を適用したFFハイブリッド車両を示す全体構成図である。

[図2]実施例1にて用いるモード遷移マップの一例を示す図である。

[図3]実施例1にて用いる変速スケジュールマップの一例を示す図である。

[図4]実施例1のコースト時クラッチ制御部の構成を示すブロック図である。

[図5]実施例1にて用いる必要減速度設定マップの一例を示す図である。

[図6]実施例1にて用いるエンジン回転数上限値設定マップの一例を示す図である。

[図7]実施例1にて実行されるクラッチ制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図8]実施例1にて実行されるコースト時フューエルカット処理構成の流れを示すフローチャートである。

[図9A]実施例1にてコースト走行時にモータ回生制限が生じたときの車速・アクセル開度・ブレーキ踏力・第1クラッチ指令・コースト回生トルク・回

生トルク上限値・エンジンフリクショントルクの各特性を示すタイムチャートである。

[図9B]実施例1にてコースト走行時にモータ回生制限が生じたときのモータ回転数・エンジン回転数・車両減速度・燃料カットフラグ・燃料カット禁止フラグ・フューエルカット状態の各特性を示すタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示のハイブリッド車両の制御方法及び制御装置を実施するための形態を、図面に示す実施例1に基づいて説明する。

[0010] (実施例1)

まず、構成を説明する。

実施例1におけるハイブリッド車両の制御方法及び制御装置は、1モータ・2クラッチと呼ばれるパラレルハイブリッド駆動系を備えるFFハイブリッド車両に適用する。以下、実施例1の制御方法及び制御装置が適用されたFFハイブリッド車両の構成を、「駆動系の詳細構成」、「運転モードの詳細構成」、「制御系の詳細構成」、「コースト時クラッチ制御処理構成」、「コースト時フューエルカット処理構成」に分けて説明する。

[0011] [駆動系の詳細構成]

FFハイブリッド車両の駆動系は、図1に示すように、エンジンEngと、第1クラッチCL1（エンジンクラッチ）と、モータジェネレータMGと、第2クラッチCL2と、無段変速機CVTと、ファイナルギヤFGと、左駆動輪LTと、右駆動輪RTと、を備えている。

[0012] エンジンEngは、スロットルアクチュエータによる吸入空気量とインジェクタによる燃料噴射量と、点火プラグによる点火時期の制御により、エンジントルクが指令値と一致するようにトルク制御される。また、エンジンEngは、燃焼運転状態ではなく、フューエルカット状態（燃料供給停止）で第1クラッチCL1を締結したクランキング運転状態とすると、ピストンとシリンダー内壁との摩擦摺動抵抗等によりエンジンフリクショントルクを発生する。

[0013] 第1クラッチCL1は、エンジンEngとモータジェネレータMGとの間の位置に

介装され、エンジンEngと左右駆動輪LT, RTの間に配置されたエンジンクラッチに相当する。この第1クラッチCL1としては、例えば、ノーマルオープンの乾式多板クラッチ等が用いられ、エンジンEng～モータジェネレータMG間の締結／スリップ締結／解放を行なう。この第1クラッチCL1が締結状態なら、エンジンEngが左右駆動輪LT, RTに接続され、モータトルク＋エンジントルクが第2クラッチCL2へと伝達される。また、第1クラッチCL1が解放状態なら、エンジンEngが左右駆動輪LT, RTから切り離され、モータトルクのみが第2クラッチCL2へと伝達される。そして、第1クラッチCL1の締結／スリップ締結／解放は、クラッチ油圧（押付力）に応じて伝達トルク（クラッチトルク容量）が発生する油圧制御にて行われる。

[0014] モータジェネレータMGは、交流同期モータ構造であり、発進時や走行時にモータトルク制御やモータ回転数制御を行うと共に、減速時に回生ブレーキ制御による車両運動エネルギーのバッテリー9への回収（充電）を行なうものである。

[0015] 第2クラッチCL2は、無段変速機CVTの前後進切替機構に設けられたノーマルオープンの湿式多板クラッチや湿式多板ブレーキであり、クラッチ油圧（押付力）に応じて伝達トルク（クラッチトルク容量）が発生する。この第2クラッチCL2は、無段変速機CVT及びファイナルギヤFGを介し、エンジンEng及びモータジェネレータMG（第1クラッチCL1が締結されている場合）から出力されたトルクを左右駆動輪LT, RTへと伝達する。なお、第2クラッチCL2は、図1に示すように、モータジェネレータMGと無段変速機CVTの間の位置に設定する以外に、無段変速機CVTと左右駆動輪LT, RTの間の位置に設定してもよい。

[0016] 無段変速機CVTは、変速機入力軸inputに接続したプライマリプーリPrPと、変速機出力軸outputに接続したセカンダリプーリSePと、プライマリプーリPrPとセカンダリプーリSePとの間に架け渡されたプーリベルトBEと、を有するベルト式無段変速機である。

[0017] プライマリプーリPrPは、変速機入力軸inputに固定された固定シーブと、

変速機入力軸inputに摺動自在に支持された可動シーブと、を有している。セカンダリプリーSePは、変速機出力軸outputに固定された固定シーブと、変速機出力軸outputに摺動自在に支持された可動シーブと、を有している。

[0018] プリーベルトBEは、プライマリプリーPrPとセカンダリプリーSePとの間に巻き掛けられた金属ベルトであり、それぞれの固定シーブと可動シーブとの間に挟持される。ここで、プリーベルトBEとしては、ピン型ベルトやVDT型ベルトが使用される。

[0019] 無段変速機CVTでは、両プリーPrP, SePのプリー幅を変更し、プリーベルトBEの挟持面の径を変更して変速比（プリー比）を自在に制御する。ここで、プライマリプリーPrPのプリー幅が広くなると共に、セカンダリプリーSePのプリー幅が狭くなると変速比がLow側に变化する。また、プライマリプリーPrPのプリー幅が狭くなると共に、セカンダリプリーSePのプリー幅が広くなると変速比がHigh側に变化する。

[0020] [運転モードの詳細構成]

実施例1のFFハイブリッド車両は、上述の駆動系により、運転モードとして、電気走行モード（以下、「EVモード」という。）と、ハイブリッド走行モード（以下、「HEVモード」という。）等を有する。

[0021] 「EVモード」は、第1クラッチCL1を解放状態とし、第2クラッチCL2を締結状態とし、エンジンEngを駆動系から切り離して、モータジェネレータMGのみを駆動力伝達可能となるように左右駆動輪LT, RTに接続する。これにより、「EVモード」では、車両に駆動力を付与する駆動走行時、モータジェネレータMGを力行側に制御して、このモータジェネレータMGを走行駆動源（モータ）として用いる。また、車両に制動力を付与する減速走行時、モータジェネレータMGを回生側に制御して発電駆動源（ジェネレータ）として用いると共に、このとき発生する回生トルクを制動力として用いる。

[0022] なお、「モータジェネレータMGを力行側に制御する」とは、インバータ8からモータジェネレータMGに電力を供給し、モータジェネレータMGで左右駆動輪LT, RTを駆動する力行状態となるように、モータジェネレータMGを制御す

ることである。また、「モータジェネレータMGを回生側に制御する」とは、モータジェネレータMGと左右駆動輪LT, RTの持っている回転エネルギーがインバータ8に流れ込む回生状態となるように、モータジェネレータMGを制御することである。

[0023] 「HEVモード」は、第1クラッチCL1を締結状態とし、第2クラッチCL2を締結状態とし、モータジェネレータMG及びエンジンEngの双方を駆動力伝達可能となるように左右駆動輪LT, RTに接続する。これにより、「HEVモード」では、駆動走行時、モータジェネレータMGを力行側に制御すると共にエンジンEngに燃料供給し、エンジンEngとモータジェネレータMGを走行駆動源として用いる。また、減速走行時には、モータジェネレータMGを回生側に制御し、このとき発生する回生トルクを制動力として用いる。また、減速時、エンジンEngをクランキング運転状態（モータジェネレータMGに連れ回り回転する）にしてフリクシントルクを発生させ、このエンジンEngによるフリクシントルク（エンジンフリクシントルク）を制動力として用いる。

[0024] 「EVモード」と「HEVモード」のモード遷移は、目標駆動力と、図2に示すモード遷移マップを用いて行われる。つまり、駆動走行時には、図2に示す目標駆動力ゼロ軸よりも上側に設定された力行制御領域上に、正の値の目標駆動力（要求加速度）と車速に応じた動作点Pが設定され、この動作点PがEV領域内にあるときに「EVモード」が選択され、HEV領域内にあるときに「HEVモード」が選択される。また、減速走行時には、図2に示す目標駆動力ゼロ軸よりも下側に設定された回生制御領域上に、負の値の目標駆動力（要求減速度）に応じた動作点Pが設定され、この動作点PがEV領域内にあるときに「EVモード」が選択され、HEV領域内にあるときに「HEVモード」が選択される。

なお、目標駆動力は、車速とドライバの運転操作（ここでは、アクセル開度やブレーキ踏力）や、目標車速と実車速に基づいて演算される。

[0025] [制御系の詳細構成]

FFハイブリッド車両の制御系は、図1に示すように、統合コントローラ

１４と、変速機コントローラ１５と、クラッチコントローラ１６と、エンジンコントローラ１７と、モータコントローラ１８と、バッテリーコントローラ１９と、を備えている。そして、センサ類として、モータ回転数センサ６と、変速機入力回転数センサ７と、アクセル開度センサ１０と、エンジン回転数センサ１１と、油温センサ１２と、変速機出力回転数センサ１３と、を備えている。さらに、ブレーキセンサ２１と、レバー位置センサ２２と、車速センサ２３と、を備えている。

[0026] 統合コントローラ１４は、バッテリー状態、アクセル開度、車速（変速機出力回転数に同期した値）、作動油温等から目標駆動力を演算する。そして、目標駆動力の演算結果に基づき、各アクチュエータ（モータジェネレータMG、エンジンEng、第１クラッチCL1、第２クラッチCL2、無段変速機CVT）に対する指令値を演算し、CAN通信線２５を介して各コントローラ１５、１６、１７、１８、１９へと送信する。

[0027] 変速機コントローラ１５は、統合コントローラ１４からの変速指令を達成するように、無段変速機CVTのプライマリプーリPrPとセカンダリプーリSePに供給されるプーリ油圧を制御することにより変速制御を行なう。

[0028] 変速機コントローラ１５での変速制御は、図３に示す変速スケジュールマップと、車速VSPと目標駆動力DF（要求加速度又は要求減速度の絶対値）による運転点とを用い、変速スケジュール上での運転点（VSP, DF）により目標プライマリ回転数Npri*を決めることで行われる。変速スケジュールは、図３に示すように、運転点（VSP, DF）に応じて最Low変速比と最High変速比による変速比幅内で変速比を変更する。なお、図３の太線はコースト走行中の変速比を示すコースト変速線を示し、例えば、変速比が最High変速比でのコースト走行中、車速VSPが低下して減速すると、最High変速比から最Low変速比に向かってダウンシフトする。

[0029] クラッチコントローラ１６は、エンジン回転数センサ１１やモータ回転数センサ６や変速機入力回転数センサ７、等からのセンサ情報を入力し、第１クラッチCL1と第２クラッチCL2にクラッチ油圧指令値を出力する。これによ

り、第1クラッチCL1の押付力が設定されると共に、第2クラッチCL2の押付力が設定される。

[0030] エンジンコントローラ17は、エンジン回転数センサ11からのセンサ情報を入力すると共に、統合コントローラ14からのエンジントルク指令値を達成するように、エンジンEngのトルク制御を行なう。また、統合コントローラ14からフューエルカット指令が入力された場合には、エンジンEngへの燃料供給を停止する。

[0031] モータコントローラ18は、統合コントローラ14からのモータトルク指令値やモータ回転数指令値、回生力指令を達成するように、インバータ8に対し制御指令を出力し、モータジェネレータMGのモータトルク制御やモータ回転数制御、回生ブレーキ制御を行なう。また、このモータコントローラ18では、モータジェネレータ温度を管理し、モータ温度情報を統合コントローラ14へ送信する。

なお、インバータ8は、直流／交流の相互変換を行うもので、モータジェネレータMGを力行側に制御するとき、バッテリー9からの放電電流をモータジェネレータMGの駆動電流に変化し、モータジェネレータMGを回生側に制御するとき、モータジェネレータMGからの発電電流をバッテリー9への充電電流に変換する。

[0032] バッテリーコントローラ19は、バッテリー9の充電容量SOCやバッテリー温度を管理し、SOC情報及びバッテリー温度情報を統合コントローラ14へ送信する。

[0033] さらに、この実施例1では、統合コントローラ14（ハイブリッド車両の制御装置）が、コースト時クラッチ制御部30と、コースト時燃料供給制御部40と、を有している。

[0034] コースト時クラッチ制御部30では、コースト走行時に、第1クラッチCL1を解放してエンジンEngを左右駆動輪LT, RTから切り離すと共に、モータジェネレータMGにて回生トルク（コースト回生トルク）を発生させる。また、このコースト回生トルクを目標回生トルクにする回生ブレーキ制御を行う。そして、コースト走行中、所定の回生制限条件が成立すると、コースト回生ト

ルクの上限値（回生トルク上限値）を、モータジェネレータMGによって発生可能な回生トルクの最大値（回生トルク最大値）よりも小さい値に制限する。さらに、回生トルク上限値の制限を開始してから、この回生トルク上限値が目標回生トルクに一致するまでの間に、第1クラッチCL1に締結指令を出力してエンジンEngを左右駆動輪LT, RTに接続する。

[0035] このコースト時クラッチ制御部30は、図4に示すように、コースト判定部31と、コースト回生制御部32と、クラッチ制御部33と、回生制限部34と、を有している。

[0036] コースト判定部31は、アクセル開度及びブレーキ踏力に基づいて、FFハイブリッド車両がコースト走行状態であるか否かを判断する。このコースト判定部31には、アクセル開度センサ10及びブレーキセンサ21からのセンサ情報が入力される。そして、このコースト判定部31は、ブレーキ踏力がゼロであり、アクセル開度が解放操作領域であるとき、コースト走行状態であると判断し、コースト判定信号を出力する。

なお、「コースト走行」とは、ドライバからの駆動力要求がなく、惰性で走行する状態である。また、「アクセル開度の解放操作領域」とは、アクセルペダルが解放操作されていると判断できる任意の開度領域であり、例えばアクセル開度2/8～ゼロ（アクセル足離し状態）までの領域とする。

[0037] コースト回生制御部32は、コースト判定部31からのコースト判定信号と、アクセル開度センサ10及び車速センサ23からのセンサ情報が入力される。このコースト回生制御部32は、コースト走行時、モータジェネレータMGを回生側に制御してコースト回生トルクを発生させる。また、このとき、コースト回生トルクが、目標値である目標回生トルクになるように回生ブレーキ制御を行う。ここで、目標回生トルクは、コースト走行時に必要な車両減速度（必要減速度）に応じて設定される。なお、「必要減速度」は、車速及びアクセル開度に応じて決まり、図5にアクセル開度がゼロのときの必要減速度と車速との関係を示す。また、この「コースト走行時の必要減速度」は、モータジェネレータMGにて発生可能な回生トルクの最大値（回生トル

ク最大値)を発生させた際に生じる車両減速度よりも小さい値に設定される。
。「回生トルク最大値」は、モータジェネレータMGの定格によって決まる。

[0038] さらに、このコースト回生制御部32では、コースト回生トルクの上限值(回生トルク上限値)を設定する。ここで、回生トルク上限値は、回生制限部34から制限トルク指令が入力されていないときには、回生トルク最大値に設定される。また、この回生トルク上限値は、回生制限部34から制限トルク指令が入力されたときには、回生トルク最大値から制限トルク ΔT を差し引いた値に設定され、回生トルク最大値よりも小さい値に制限される。つまり、コースト回生トルクは、回生制限部34から制限トルク指令が入力されたとき、この制限トルク指令に応じて制限される。

[0039] クラッチ制御部33は、コースト判定部31からのコースト判定信号と、コースト回生制御部32からの目標回生トルク情報及び回生トルク上限値情報と、モータ回転数センサ6、車速センサ23、ブレーキセンサ21からの各種センサ情報が入力される。このクラッチ制御部33は、コースト判定信号が入力したとき、第1クラッチCL1を解放するCL1解放制御指令を出力する。また、クラッチ制御部33では、回生トルク上限値の大きさ及びモータ回転数Nmの大きさを判断し、回生トルク上限値が目標回生トルクの最大値以下に達すると共に、モータ回転数Nmが予め設定したエンジン回転数上限値(Ne上限値)以下に達したとき、第1クラッチCL1を締結するCL1締結制御指令を出力する。さらに、このクラッチ制御部33は、コースト走行中で第1クラッチCL1の締結中に、ブレーキペダルが踏込み操作されると共に、車速が所定の停車閾値以下になったとき、第1クラッチ解放指令の出力を許可する。

[0040] なお、「エンジン回転数上限値」とは、エンジンEngをクランキング運転状態にする際、エンジンEngの振動や音でドライバに違和感を与えない(音振性能を許容できる)回転数であり、図6に示すマップと車速に応じて設定される。また、「停車閾値」とは、車両が停車したと判定できる車速であり、例えば車速センサ23の検出限界値に設定される。

[0041] 回生制限部34は、バッテリー9のSOC情報及びモータジェネレータMGの温度

情報が入力される。この回生制限部 34 は、SOC やモータ温度に基づいて回生制限条件が成立したか否かを判断する。そして、回生制限条件が成立したと判断したとき、回生トルク上限値を制限する制限トルク ΔT を演算すると共に、制限トルク指令を出力する。制限トルク情報は、制限トルク指令と共にコスト回生制御部 32 に入力される。

なお、「回生制限条件」は、例えば SOC やモータ温度の所定値を基準にして設定される条件である。また、「制限トルク ΔT 」及びそのレート（変化の傾き）は、SOC やモータ温度や、これらの変化速度、変化量等に応じて設定する。この「制限トルク ΔT 」は、回生トルク最大値に対する回生トルク上限値の制限量となる。

[0042] コスト時燃料供給制御部 40 では、コスト走行時に回生トルク上限値が制限されている間、エンジン Eng に対する燃料供給を禁止すると共に、燃料供給要求を許可しない。すなわち、このコスト時燃料供給制限部 40 は、コスト判定信号及び制限トルク指令が入力されたとき、エンジン Eng への燃料供給を停止するフューエルカット指令を出力すると共に、燃料カットフラグを「1」に設定する。これにより、例えば暖房 ON 操作によって燃料供給要求が出力され、燃料カット禁止フラグが「1」に設定されても、エンジン Eng への燃料供給が許可されず、燃料供給要求は無視されてフューエルカット状態を維持する。

[0043] [コスト時クラッチ制御処理構成]

図 7 は、実施例 1 のコスト時クラッチ制御部にて実行されるコスト時クラッチ制御処理の流れを示すフローチャートである。以下、図 7 に基づき、実施例 1 のコスト時クラッチ制御処理構成を説明する。なお、このコスト時クラッチ制御処理は、FF ハイブリッド車両において走行している間（車速が所定閾値を上回っている間）、予め設定された周期にて繰り返し処理が実行される。

[0044] ステップ S1 では、コスト判定部 31 にて、コスト走行中であるか否かを判断する。YES（コスト走行）の場合にはステップ S2 へ進み、NO（非

コースト走行) の場合にはステップ S 1 を繰り返す。

ここで、コースト走行中であるか否かは、アクセル開度及びブレーキ踏力に基づいて判断され、アクセル開度が所定の解放操作領域であって、ブレーキ踏力がゼロのときにコースト走行中であると判断される。

[0045] ステップ S 2 では、ステップ S 1 でのコースト走行中との判断に続き、クラッチ制御部 33 にて、第 1 クラッチ CL1 を解放する CL1 解放指令を出力し、ステップ S 2 へ進む。この結果、エンジン Eng は左右駆動輪 LT, RT から切り離され、「EV モード」に遷移する。

[0046] ステップ S 3 では、ステップ S 2 での CL1 解放指令の出力に続き、コースト回生制御部 32 にて、モータジェネレータ MG によって発生するコースト回生トルクの目標値である目標回生トルクを設定し、ステップ S 4 へ進む。
ここで、目標回生トルクは、アクセル開度と車速に基づいて決まる必要な車両減速度に応じて設定される。

[0047] ステップ S 4 では、ステップ S 3 での目標回生トルクの設定に続き、コースト回生トルクがこのステップ S 3 にて設定した目標回生トルクに一致するように、回生ブレーキ制御を実施し、ステップ S 5 へ進む。

[0048] ステップ S 5 では、ステップ S 4 での回生ブレーキ制御の実施に続き、回生制限部 34 にて、所定の回生制限条件が成立したか否かを判断する。YES (条件成立) の場合にはステップ S 6 へ進み、NO (条件不成立) の場合にはステップ S 3 へ戻る。

ここで、回生制限条件が成立したか否かは、バッテリー 9 の SOC 情報やモータジェネレータ MG の温度情報に基づいて判断される。

[0049] ステップ S 6 では、ステップ S 5 での回生制限条件成立との判断に続き、回生制限部 34 にて、コースト回生トルクの上限值 (回生トルク上限値) を制限トルク ΔT によって制限し、ステップ S 7 へ進む。

ここで、制限トルク ΔT は、SOC やモータ温度や、これらの変化速度、変化量等に応じて設定する。また、回生トルク上限値を制限するには、回生トルク最大値から制限トルク ΔT を差し引いた値を新たな回生トルク上限値に設定

することで行う。

[0050] ステップS 7では、ステップS 6での回生トルク上限値の制限に続き、クラッチ制御部33にて、このステップS 6にて制限した回生トルク上限値が、目標回生トルクの最大値以下であるか否かを判断する。YES（回生トルク上限値 $\leq$ 目標回生トルク最大値）の場合にはステップS 8へ進み、NO（回生トルク上限値 $>$ 目標回生トルク最大値）の場合にはステップS 6へ戻る。

ここで、「目標回生トルクの最大値」は、任意に設定する必要減速度の最大値（ $<$ 回生トルク最大値）に応じて設定される。

[0051] ステップS 8では、ステップS 7での回生トルク上限値 $\leq$ 目標回生トルク最大値との判断に続き、クラッチ制御部33にて、エンジンEngへの入力回転数になるモータ回転数Nmが予め設定したエンジン回転数上限値（Ne上限値）以下であるか否かを判断する。YES（Nm $\leq$ Ne上限値）の場合にはステップS 9へ進み、NO（Nm $>$ Ne上限値）の場合にはステップS 10へ進む。

ここで、「エンジン回転数上限値」は、図6に示すマップと車速に応じて設定される。

[0052] ステップS 9では、ステップS 8でのNm $\leq$ Ne上限値との判断に続き、クラッチ制御部33にて、エンジンEngをクランキング運転状態にしたときにエンジンEngの振動や音でドライバに違和感を与えない（音振性能を許容できる）として、第1クラッチCL1を締結するCL1締結指令を出力し、ステップS 11へ進む。この結果、エンジンEngは左右駆動輪LT, RTに接続され、「HEVモード」に遷移する。このとき、エンジンEngは、燃料供給が禁止されてクランキング運転状態になる。

[0053] ステップS 10では、ステップS 8でのNm $>$ Ne上限値との判断に続き、クラッチ制御部33にて、エンジンEngをクランキング運転状態にしたときにエンジンEngの振動や音でドライバに違和感を与える（音振性能を許容できない）として、モータ回転数Nmをエンジン回転数上限値（Ne上限値）に一致させるモータ回転数指令を出力し、ステップS 8へ戻る。

[0054] ステップS 11では、ステップS 9でのCL1締結指令の出力に続き、クラッチ

制御部 33 にて、ブレーキペダルが踏み込み操作（ON 操作）されたか否かを判断する。YES（ブレーキ ON）の場合にはステップ S12 へ進み、NO（ブレーキ OFF）の場合にはステップ S11 を繰り返す。

ここで、ブレーキペダルの踏み込み操作の有無は、ブレーキセンサ 21 からのブレーキ踏力情報に基づいて判断する。

[0055] ステップ S12 では、ステップ S11 でのブレーキ ON との判断に続き、クラッチ制御部 33 にて、車速が所定の停車閾値以下であるか否かを判断する。YES（車速 ≤ 停車閾値）の場合にはステップ S13 へ進み、NO（車速 > 停車閾値）の場合にはステップ S11 へ戻る。

[0056] ステップ S13 では、ステップ S12 での車速 ≤ 停車閾値との判断に続き、クラッチ制御部 33 にて、ドライバの停車意図が発生したとして、第 1 クラッチ CL1 の解放を許可し、エンドへ進む。この結果、目標駆動力と、図 2 に示すモード遷移マップに基づいて HEV → EV 遷移要求が発生すれば、第 1 クラッチ CL1 を解放する CL1 解放指令が出力されて「EV モード」に遷移する。

[0057] [コスト時フューエルカット処理構成]

図 8 は、実施例 1 のコスト時燃料供給制御部にて実行されるコスト時フューエルカット処理の流れを示すフローチャートである。以下、図 8 に基づき、実施例 1 のコスト時フューエルカット処理構成を説明する。なお、このコスト時フューエルカット処理は、FF ハイブリッド車両がコスト走行している間、繰り返し実行される。

[0058] ステップ S20 では、所定の回生制限条件が成立したか否かを判断する。YES（条件成立）の場合にはステップ S21 へ進み、NO（条件不成立）の場合にはステップ S22 へ進む。

ここで、回生制限条件が成立したか否かは、バッテリー 9 の SOC 情報やモータジェネレータ MG の温度情報に基づいて判断される。

[0059] ステップ S21 では、ステップ S20 での回生制限条件成立との判断に続き、燃料カットフラグを「1」に設定し、ステップ S23 へ進む。

ここで、「燃料カットフラグ」は、エンジン Eng への燃料供給を禁止する（燃

料供給を許可しない) フラグである。

[0060] ステップS22では、ステップS20での回生制限条件の不成立との判断に続き、燃料カットフラグを「ゼロ」に設定し、リターンへ進む。

この燃料カットフラグを「ゼロ」に設定することで、エンジンEngへの燃料供給が許可され(燃料供給は禁止されない)、燃料供給要求が生じた場合には、エンジンEngに燃料供給が行われる。

[0061] ステップS23では、ステップS21での燃料供給フラグ=1に続き、エンジンEngへの燃料供給を停止(フューエルカットを実行)し、ステップS24へ進む。これにより、エンジンEngが左右駆動輪LT, RTに接続された場合には、モータジェネレータMGの回転に連れまわるだけのクランキング運転状態になる。

[0062] ステップS24では、ステップS23でのフューエルカットに続き、燃料供給要求が生じたか否かを判断する。YES(燃料供給要求あり)の場合はステップS25へ進み、NO(燃料供給要求なし)の場合はステップS26へ進む。
ここで、燃料供給要求は、例えば車内暖房のON操作等によって発生する。

[0063] ステップS25では、ステップS24での燃料供給要求ありとの判断に続き、燃料カット禁止フラグを「1」に設定し、ステップS27へ進む。
ここで、「燃料カット禁止フラグ」は、フューエルカットを禁止する(燃料供給を許可する)フラグである。

[0064] ステップS26では、ステップS24での燃料供給要求なしとの判断に続き、燃料カット禁止フラグを「ゼロ」に設定し、リターンへ進む。
この燃料カット禁止フラグを「ゼロ」に設定することで、エンジンEngへの燃料供給の要求が取り下げられる。

[0065] ステップS27では、ステップS25での燃料カット禁止フラグ=1に続き、フューエルカット状態を維持してリターンへ進む。
すなわち、ステップS20において回生制限条件が成立した場合には、燃料カット禁止フラグの状態よりも、燃料カットフラグの状態が優先される。この結果、燃料供給要求は無視されて、エンジンEngへの燃料供給が行われず、エ

ンジンEngはクランキング運転状態に維持される。

[0066] 次に、作用を説明する。

実施例1のハイブリッド車両の制御方法及び制御装置における作用を、「回生制限時の減速度変動抑制作用」、「回生制限時のフューエルカット維持作用」、「その他の特徴的作用」に分けて説明する。

[0067] [回生制限時の減速度変動抑制作用]

図9A及び図9Bは、実施例1にてコースト走行時にモータ回生制限が生じたときの車速・アクセル開度・ブレーキ踏力・第1クラッチ指令・コースト回生トルク・回生トルク上限値・エンジンフリクショントルク・モータ回転数・エンジン回転数・車両減速度・燃料カット禁止フラグ・フューエルカット状態の各特性を示すタイムチャートである。以下、図9A及び図9Bに基づいて、実施例1の回生制限時の減速度変動抑制作用を説明する。

[0068] 実施例1のFFハイブリッド車両では、走行中、図9A及び図9Bに示すタイムチャートの時刻 t_1 時点でアクセル開度が所定の解放操作領域となるように解放操作されると、このときのブレーキ踏力がゼロであるため、図7に示すフローチャートにおいて、ステップS1→ステップS2→ステップS3→ステップS4へと進む。

[0069] すなわち、コースト走行中であるとして、第1クラッチCL1に解放指令が出力され、第1クラッチCL1が解放される。なお、図9Aに示す例では、時刻 t_1 以前より第1クラッチCL1が解放状態になっている。また、このときモータジェネレータMGは、回生側に制御されてコースト回生トルクを発生するが、このコースト回生トルクが、アクセル開度と車速に基づいて、要求に応じた車両減速度を出力するために設定される「目標回生トルク」に一致するように、モータジェネレータMGの回生ブレーキ制御が行われる。

[0070] そして、コースト回生トルクが発生すると、このコースト回生トルクがFFハイブリッド車両の左右駆動輪LT, RTに対する負荷になる。この結果、要求に応じた車両減速度が発生して左右駆動輪LT, RTに制動力が付与され、車速が次第に低下していく。

[0071] 時刻 t_2 時点において、回生を行ったことでモータジェネレータMGの温度が上昇する等により回生制限条件が成立すると、図7に示すフローチャートではステップS5→ステップS6へと進む。これにより、制限トルク ΔT が演算され、この制限トルク ΔT によってコースト回生トルクの上限值（回生トルク上限値）が制限される。つまり、モータジェネレータMGにて発生可能な回生トルク最大値から、演算した制限トルク ΔT を差し引いた値が新たな回生トルク上限値に設定される。この結果、回生トルク上限値は、回生トルク最大値よりも小さい値に制限される。

[0072] ここで、図9A及び図9Bに示す例では、時刻 t_2 時点において、目標回生トルクの絶対値が回生トルク上限値の絶対値を下回っている。そのため、回生トルク上限値が制限されても、コースト回生トルクを目標回生トルクに一致させることができ、要求に応じた車両減速度を出力することができる。つまり、車両減速度の変動（減少）は発生しない。

[0073] 時刻 t_4 時点において、回生トルク上限値が目標回生トルクの最大値に達すると、回生トルク上限値 $\leq$ 目標回生トルク最大値と判断される。そして、ステップS7→ステップS8へと進む。一方、この時刻 t_4 時点では、エンジンEngへの入力回転数であるモータ回転数 N_m がエンジン回転数上限値（ N_e 上限値）を上回っているため、ステップS10へと進み、このモータ回転数 N_m をエンジン回転数上限値（ N_e 上限値）に一致させるモータ回転数制御が行われる。なお、この時刻 t_4 時点においても、目標回生トルクの絶対値は回生トルク上限値の絶対値を下回っている。このため、コースト回生トルクを目標回生トルクに一致させることができ、要求に応じた車両減速度が出力できて、車両減速度の変動（減少）は発生しない。

[0074] 時刻 t_5 時点において、モータ回転数 N_m がエンジン回転数上限値（ N_e 上限値）に一致すると、 $N_m \leq N_e$ 上限値と判断されて、ステップS8→ステップS9へと進む。これにより、第1クラッチCL1に締結指令が出力され、第1クラッチCL1が締結される。そして、第1クラッチCL1が締結されることで、エンジンEngが左右駆動輪LT, RTに接続され、エンジンフリクショントルクを左右駆

動輪LT, RTに伝達することが可能になる。

[0075] 一方、時刻 t_6 時点において、第1クラッチCL1の締結途中で回生トルク上限値が目標回生トルクに一致し、その後、目標回生トルクの絶対値は、回生トルク上限値の絶対値を上回る。これにより、コースト回生トルクを、目標回生トルクに一致させることができなくなり、要求に応じた車両減速度を出力できずに、車両減速度の低下が生じる。

[0076] しかしながら、実施例1では、車両減速度の低下が発生し始める時刻 t_6 時点よりも前の、時刻 t_5 時点において第1クラッチCL1の締結指令が出力されている。そのため、時刻 t_6 の直後の時刻 t_7 時点には、第1クラッチCL1のクラッチ締結容量の発生が開始し、エンジンEngが回転し始める。そして、時刻 t_8 時点において第1クラッチCL1が完全締結し、エンジン回転数とモータ回転数が一致する。また、第1クラッチCL1が完全に締結したことで、エンジンフリクショントルクが左右駆動LT, RTに十分伝達され、このエンジンフリクショントルクがFFハイブリッド車両の左右駆動LT, RTに対する負荷になる。つまり、エンジンフリクショントルクによって回生制限によるコースト回生トルクの制限量が補填され、必要な車両減速度を出力することが可能になる。

[0077] なお、回生トルク上限値が目標回生トルクに一致したタイミング（時刻 t_6 時点）、すなわち、コースト回生トルクを目標回生トルクに一致させることができなくなったことを検出してから第1クラッチCL1を締結する締結指令を出力した場合では、第1クラッチCL1が完全に締結するタイミングが実施例1の場合（時刻 t_8 時点）よりも確実に遅くなる。そのため、図9Bにおいて二点鎖線で示すように、エンジンフリクショントルクによってコースト回生トルクの補填を行うタイミングが実施例1の場合よりも遅くなり、車両減速度が大幅に低減する。特にコースト走行時では、ドライバのペダル操作がほとんど行われておらず、ドライバは減速度の変動を感じやすくなっている。そのため、エンジンフリクショントルクによる回生トルク制限量の補填が遅くなるほど、ドライバに違和感を感じさせてしまう。

[0078] これに対し、実施例1では、第1クラッチCL1の締結指令が、時刻 t_2 時点で

コースト回生トルクの上限値の制限を開始してから、時刻 t_6 時点で回生トルク上限値が目標回生トルクに一致するまでの間に出力される（実施例1では時刻 t_5 時点）。つまり、コースト回生トルクを目標回生トルクに一致させることができなくなる前に、第1クラッチCL1の締結指令を出力することができる。

[0079] そのため、コースト回生トルクが制限されて、コースト回生トルクを目標回生トルクに一致させることができなくなっても、車両減速度が低下してから時間を空けることなくエンジンフリクショントルクを左右駆動輪LT, RTの負荷にすることができる。これにより、コースト走行時にコースト回生トルクが制限された際、エンジンフリクショントルクによって回生トルクの制限量を速やかに補填して、車両減速度が大幅に減少（急減）することによるドライバの違和感の発生を防止することができる。

[0080] [回生制限時のフューエルカット維持作用]

実施例1のFFハイブリッド車両では、コースト走行中、図8に示すフローチャートにおいて、ステップS20が判断され、回生制限条件が成立していない場合（コースト回生トルクの上限值（回生トルク上限値）が制限されていないとき）には、ステップS20→ステップS22へと進む。これにより、燃料カットフラグは「ゼロ」に設定されてフューエルカットが禁止されることはない。そのため、燃料供給要求が発生すれば、エンジンEngへの燃料供給が適宜行われる。

[0081] 一方、図9A及び図9Bに示す例のように、時刻 t_2 時点において、回生制限条件が成立して回生トルク上限値が制限されると、図8に示すフローチャートにおいて、ステップS20→ステップS21→ステップS23へと進む。これにより、回生制限中であるとして、時刻 t_2 時点で燃料カットフラグが「1」に設定されて燃料供給が禁止されると共に、フューエルカットが実行される。なお、図9Bでは、時刻 t_2 以前よりフューエルカットが実行され、燃料供給状態は「カット」になっている。

[0082] その後、時刻 t_3 時点において、車内暖房のON操作されたことで燃料供給

要求が生じると、ステップS24→ステップS25→ステップS27へと進む。これにより、燃料カット禁止フラグが「1」に設定される。しかしながら、燃料カット禁止フラグよりも燃料カットフラグの設定が優先されるため、時刻 t_3 時点において燃料カット禁止フラグが「1」に設定されるものの、燃料供給が禁止されていることからフューエルカットは実行され続け、燃料供給状態は「カット」を維持する。

[0083] このように、実施例1では、コースト回生トルクが制限されているときには、エンジンEngへの燃料供給要求が発生しても、この燃料供給要求は無視され、エンジンEngはクランキング運転状態を維持する。

[0084] これにより、燃料供給に伴ってエンジンフリクショントルクが急減することを防止でき、車両減速度が急激に低下することを抑制して、ドライバの違和感の発生を防止することができる。

[0085] なお、図9Bに示す例では、時刻 t_8 以降の時刻 t_8' において車内暖房がOFF操作される等して燃料供給要求が生じなくなると、ステップS24→ステップS26へと進んで燃料カット禁止フラグが「ゼロ」に設定される。しかしながら、この時刻 t_8' では、燃料カットフラグが「1」に設定されているため、燃料供給は禁止され続けてフューエルカット状態は維持される。

[0086] 一方、時刻 t_9 時点において、ブレーキペダルが踏み込み操作されると、コースト走行が解除される。この結果、回生制限条件も不成立となるため、ステップS20→ステップS22へと進んで、燃料カットフラグが「ゼロ」に設定される。これにより、燃料供給が可能になり、例えば暖房ON操作に伴って燃料供給要求が発生すれば、エンジンEngへの燃料供給が実行される。

[0087] [その他の特徴的作用]

実施例1では、上述のように、モータ回転数 N_m が、エンジン回転数上限値(N_e 上限値)以下になったら、第1クラッチCL1の締結指令を出力している。そのため、第1クラッチCL1が完全締結し、エンジンEngが左右駆動輪LT, RTに接続される時刻 t_7 時点では、エンジン回転数 N_e は、エンジン回転数上限値(N_e 上限値)以下になる。

[0088] つまり、エンジンEngへの入力回転数であるモータ回転数Nmが所定の上限回転数（エンジン回転数上限値Ne上限）以下のとき、第1クラッチCL1に締結指令が出力されて、エンジンEngが左右駆動輪LT, RTに接続される。

[0089] これにより、エンジンEngがクランキング運転状態になった際、エンジン回転数が不要に高くなることを抑制して、このエンジンEngの回転に伴って生じる振動や音がドライバに違和感を与えることを防止できる。すなわち、エンジンフリクショントルクによって車両減速度を補填する際の音振性能の低下を防止することができる。

[0090] また、この実施例1では、図9A及び図9Bに示す時刻 t_9 時点において、ブレーキ踏力が発生し、ブレーキペダルが踏み込み操作が行われたと判断されたら、図7に示すフローチャートでステップS11→ステップS12へと進む。そして、時刻 t_{10} において、車速が停車閾値に達すれば、ステップS13へと進んで第1クラッチCL1の解放が許可される。

なお、この図9A及び図9Bに示す実施例1では、第1クラッチCL1の解放が許可されたタイミング（時刻 t_{10} 時点）で、第1クラッチCL1へ解放指令が出力される。

[0091] ここで、ブレーキペダルが踏み込み操作が行われ、車速が停車閾値以下になったことは、ドライバに停車意図があることを示している。一方、ドライバの意志によって車両を停車するときには、エンジンEngの回転を停止し、エンジン音が生じることの違和感を緩和したいという要求がある。

[0092] これに対し、実施例1では、ブレーキペダルが踏み込み操作が行われると共に、車速が停車閾値以下になり、ドライバに停車意図があると判断されたら、第1クラッチCL1の解放が許可される。つまり、第1クラッチCL1に対して解放指令を出力することが許可される。これにより、ドライバの意志による停車時にはエンジンEngを左右駆動輪LT, RTから切り離して「EVモード」にすることが可能となり、停車時にエンジン音が発生することの違和感を緩和することができる。

[0093] 特に、実施例1のようにドライバに停車意図があると判断されたタイミン

グ（時刻 t_{10} 時点）で、第1クラッチCL1へ解放指令が出力される場合では、第1クラッチCL1の解放制御が直ちに行われ、エンジンEngを左右駆動輪LT, RTから速やかに切り離すことができる。

[0094] 次に、効果を説明する。

実施例1のハイブリッド車両の制御方法及び制御装置にあっては、下記に列挙する効果が得られる。

[0095] (1) エンジンEngと、モータジェネレータMGと、前記エンジンEngと駆動輪LT, RTの間に配置されたエンジンクラッチ（第1クラッチCL1）と、を備え、前記エンジンクラッチ（第1クラッチCL1）を締結して前記エンジンEngを前記駆動輪LT, RTに接続すると共に、前記エンジンクラッチ（第1クラッチCL1）を解放して前記エンジンEngを前記駆動輪LT, RTから切り離すハイブリッド車両の制御方法において、

アクセル解放操作によるコースト走行時、前記エンジンクラッチ（第1クラッチCL1）を解放して前記エンジンEngを前記駆動輪LT, RTから切り離すと共に、前記モータジェネレータMGにて発生させるコースト回生トルクを目標回生トルクにし、

所定の回生制限条件が成立したとき、前記コースト回生トルクの上限值（回生トルク上限値）を、前記モータジェネレータMGにて発生可能な回生トルクの最大値（回生トルク最大値）よりも小さい値に制限し、

前記コースト回生トルクの上限值（回生トルク上限値）の制限を開始してから、該コースト回生トルクの上限值（回生トルク上限値）が前記目標回生トルクに一致するまでの間に、前記エンジンクラッチ（第1クラッチCL1）に締結指令を出力する構成とした。

これにより、コースト走行中の回生トルクの制限に伴う車両減速度の大幅な低減を防止し、ドライバの違和感を防止することができる。

[0096] (2) 前記コースト回生トルクの上限值（回生トルク上限値）が制限されているとき、前記エンジンEngに対する燃料供給を禁止すると共に、燃料供給要求を許可しない構成とした。

これにより、(1)の効果に加え、フューエルカットを維持することができ、急激なエンジンフリクショントルクの減少によるドライバの違和感を防止することができる。

- [0097] (3) 前記エンジンクラッチ（第1クラッチCL1）に締結指令を出力するとき、前記エンジンEngへの入力回転数（モータ回転数Nm）を所定の上限回転数（エンジン回転数上限値）以下にする構成とした。

これにより、(1)又は(2)の効果に加え、エンジンEngを駆動輪LT, RTに接続した際、エンジン回転数が不要に高くなることを抑制して、エンジン接続時の振動や音による違和感を防止することができる。

- [0098] (4) 前記エンジンクラッチ（第1クラッチCL1）の締結中にドライバの停車意図を検出したとき、前記エンジンクラッチ（第1クラッチCL1）の解放を許可する構成とした。

これにより、(1)～(3)のいずれかの効果に加え、ドライバの意志による停車時に、エンジン音が発生することの違和感を緩和することができる。

- [0099] (5) エンジンEngと、モータジェネレータMGと、前記エンジンEngと駆動輪LT, RTの間に配置されたエンジンクラッチ（第1クラッチCL1）と、を備えたハイブリッド車両の制御装置において、

アクセル解放操作によるコースト走行時、前記エンジンクラッチ（第1クラッチCL1）を解放して前記エンジンEngを前記駆動輪LT, RTから切り離すクラッチ制御部33と、

前記コースト走行時、前記モータジェネレータMGに発生させるコースト回生トルクを目標回生トルクに制御するコースト回生制御部32と、

所定の回生制限条件が成立したとき、前記コースト回生トルクの上限值（回生トルク上限値）を、前記モータジェネレータMGにて発生可能な回生トルクの最大値（回生トルク最大値）よりも小さい値に制限する回生制限部34と、を備え、

前記クラッチ制御部33は、前記コースト回生トルクの上限值（回生トルク上限値）の制限が開始されてから、該コースト回生トルクの上限值（回生

トルク上限値)が前記目標回生トルクに一致するまでの間に、前記エンジンクラッチ(第1クラッチCL1)に締結指令を出力する構成とした。

これにより、コースト走行中の回生トルクの制限に伴う車両減速度の大幅な低減を防止し、ドライバの違和感を防止することができる。

[0100] 以上、本開示のハイブリッド車両の制御方法及び制御装置を実施例1に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この実施例に限られるものではなく、請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加などは許容される。

[0101] 実施例1では、回生トルク上限値が目標回生トルクの最大値に達し、回生トルク上限値 $\leq$ 目標回生トルク最大値と判断された後、 $N_m \leq N_e$ 上限値と判断されたタイミングで第1クラッチCL1に締結指令が出力される例を示した。しかしながら、回生トルク上限値が目標回生トルクの最大値に達したタイミング(回生トルク上限値 $\leq$ 目標回生トルク最大値と判断されたとき)で、第1クラッチCL1に締結指令を出力するものであってもよい。つまり、回生トルク上限値の制限が開始してから、この回生トルク上限値が目標回生トルクの最大値に一致するまでの間に第1クラッチCL1に締結指令を出力し、エンジンEngを左右駆動輪LT, RTに接続してもよい。

[0102] ここで、目標回生トルクの最大値を規定する等駆動力線は、EV-HEV切替線を跨ぐことがない最小値となるように設定される。そのため、回生トルク上限値が目標回生トルクの最大値を下回った場合、車速に応じて駆動力を規定する等駆動力線が、EV領域とHEV領域を跨いでしまう。そのため、目標回生トルクが一定であっても、車速の低下に伴って、運転モード設定マップ上の動作点が「EV領域」→「HEV領域」→「EV領域」へと移動することになり、運転モードが「EVモード」→「HEVモード」→「EVモード」とハンチングし、短時間の間に第1クラッチCL1の締結／開放が繰り返される。

[0103] これに対し、回生トルク上限値が目標回生トルクの最大値に一致するまでの間に第1クラッチCL1を締結してエンジンEngを左右駆動輪LT, RTに接続すれば、FFハイブリッド車両の運転モードが「HEVモード」に固定される。その

ため、運転モードのハンチング（EV-HEVハンチング）の発生を防止することができる。

[0104] 特に、回生トルク上限値が目標回生トルクの最大値に一致するタイミングで第1クラッチCL1に締結指令を出力し、エンジンEngを左右駆動輪LT, RTに接続する場合は、EV-HEVハンチングの発生を防止しつつ、エンジンフリクショントルクがモータジェネレータMGの負荷になるタイミングを遅らせて効率よく回生を行うことができる。

[0105] また、第1クラッチCL1に締結指令を出力するタイミングは、実施例1に示す例等に限られない。例えば、回生トルク上限値の制限が開始した直後に第1クラッチ締結指令を出力してもよい。また、回生トルク上限値の制限開始後、この回生トルク上限値と目標回生トルクとの乖離幅が任意に設定した値になったときや、回生トルク上限値と回生トルク最大値との乖離幅が任意に設定した値になったときに、第1クラッチ締結指令を出力してもよい。

[0106] さらに、回生トルク上限値が目標回生トルクの最大値に達したタイミング（回生トルク上限値 $\leq$ 目標回生トルク最大値と判断されたとき）の以前から、モータ回転数Nmがエンジン回転数上限値を下回っていれば、回生トルク上限値 $\leq$ 目標回生トルク最大値と判断された直後に第1クラッチ締結指令を出力してもよい。

[0107] さらに、コースト回生トルクの上限値が目標回生トルクに一致するまでの間であれば、時間を基準として第1クラッチ締結指令を出力してもよい。つまり、回生トルク上限値の制限開始後、所定時間（ $<$ 回生トルク上限値が目標回生トルクに一致するまでの時間）が経過した後に第1クラッチ締結指令を出力してもよい。

[0108] また、実施例1では、回生トルク上限値の制限開始後、所定の一定制限レートによってコースト回生トルクの上限値を制限する例を示したがこれに限らない。回生トルク上限値の制限レートは、モータ温度やバッテリー温度、SOC等の変化速度、変化量、また、目標回生トルクの大きさ等に応じて任意に設定する。つまり、回生トルク上限値の制限開始後、回生トルク上限値を急激

に制限し、その後緩やかに制限するような制限レートであってもよい。

[0109] また、実施例 1 では、「アクセル開度の解放操作領域」を、例えばアクセル開度 2 / 8 ~ ゼロ（アクセル足離し状態）までの領域とする例を示したが、これに限らない。アクセル操作量がゼロ（アクセル足離し状態）のときに「アクセル開度の解放操作領域」となり、コースト走行時であると判断してもよい。

[0110] そして、実施例 1 におけるハイブリッド車両の制御方法は、1 モータ・2 クラッチと呼ばれるパラレルハイブリッド駆動系を備える F F ハイブリッド車両に適用した例を示したが、これに限らない。本開示のハイブリッド車両の制御方法は、エンジン Eng を駆動輪 LT, RT に対して接続 / 切り離すエンジンクラッチを有し、コースト走行時にモータジェネレータ MG を回生側に制御してコースト回生トルクを発生させるハイブリッド車両であれば適用することができる。

請求の範囲

[請求項1] モータジェネレータとエンジンとの双方の駆動力を駆動輪に伝達可能であると共に、前記エンジンを駆動輪から切り離して前記モータジェネレータのみの駆動力を駆動輪に伝達可能なハイブリッド車両の制御方法において、

アクセル解放操作によるコースト走行時、前記エンジンを前記駆動輪から切り離すと共に、前記モータジェネレータで発生するコースト回生トルクを目標回生トルクにし、

所定の回生制限条件が成立したとき、前記モータジェネレータのコースト回生トルクの上限值を、前記モータジェネレータにて発生可能な回生トルクの最大値よりも小さい値に制限し、

前記コースト回生トルクの上限値の制限を開始してから、該コースト回生トルクの上限値が前記目標回生トルクに一致するまでの間に、前記エンジンクラッチに締結指令を出力する

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御方法。

[請求項2] 請求項1に記載されたハイブリッド車両の制御方法において、

前記コースト回生トルクの上限値の制限を開始してから、該コースト回生トルクの上限値が前記目標回生トルクの最大値に一致するまでの間に、前記エンジンクラッチに締結指令を出力する

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御方法。

[請求項3] 請求項1又は請求項2に記載されたハイブリッド車両の制御方法において、

前記コースト回生トルクの上限値が制限されているとき、前記エンジンに対する燃料供給を禁止すると共に、燃料供給要求を許可しないことを特徴とするハイブリッド車両の制御方法。

[請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載されたハイブリッド車両の制御方法において、

前記エンジンクラッチに締結指令を出力するとき、前記エンジンへ

の入力回転数を所定の上限回転数以下にする

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御方法。

[請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか一項に記載されたハイブリッド車両の制御方法において、

前記エンジンクラッチの締結中にドライバの停車意図を検出したとき、前記エンジンクラッチの解放を許可する

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御方法。

[請求項6] エンジンと、モータジェネレータと、前記エンジンと駆動輪の間に配置されたエンジンクラッチと、を備えたハイブリッド車両の制御装置において、

アクセル解放操作によるコースト走行時、前記エンジンクラッチを解放して前記エンジンを前記駆動輪から切り離すクラッチ制御部と、

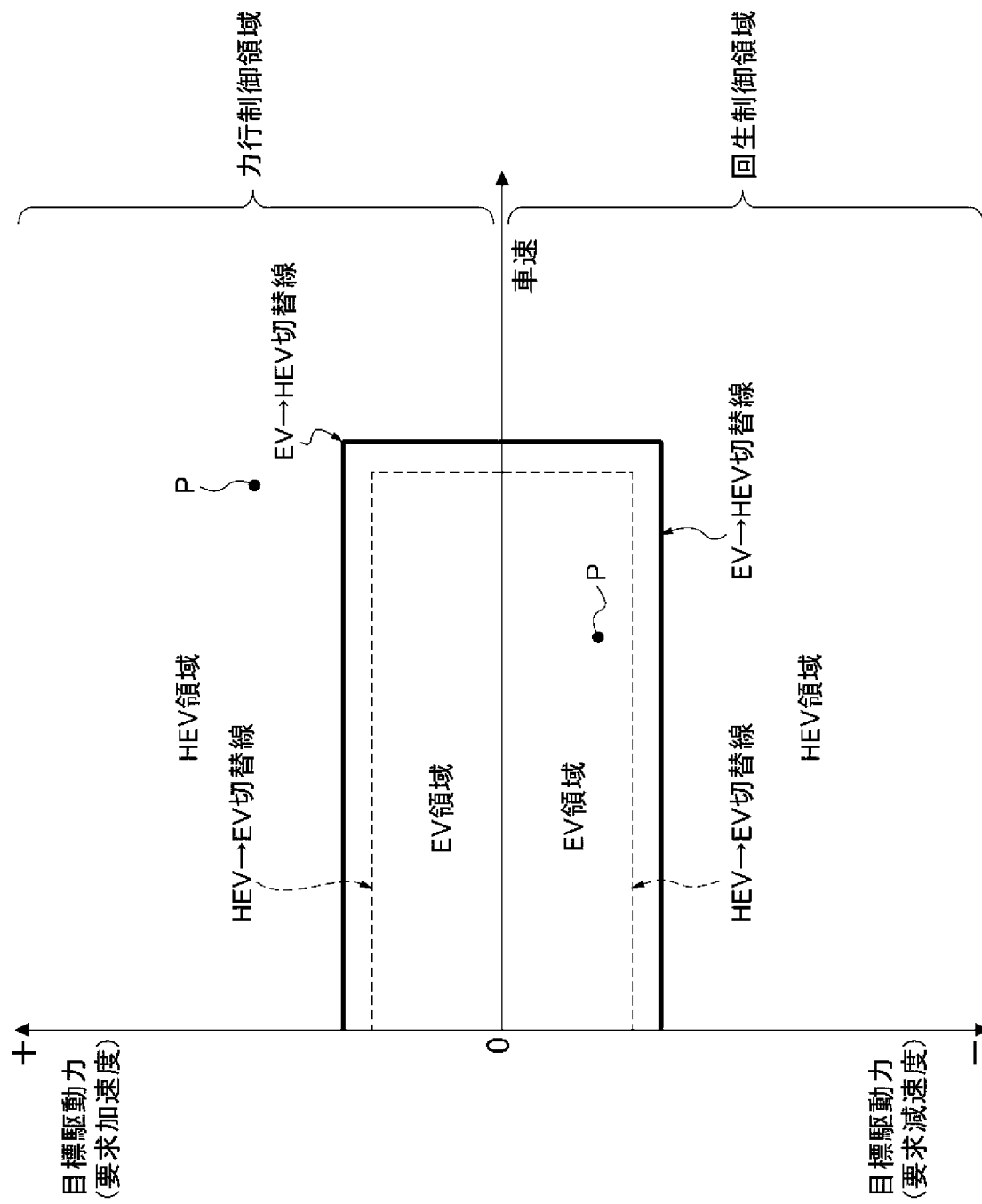
前記コースト走行時、前記モータジェネレータで発生するコースト回生トルクを目標回生トルクに制御するコースト回生制御部と、

所定の回生制限条件が成立したとき、前記モータジェネレータのコースト回生トルクの上限値を、前記モータジェネレータにて発生可能な回生トルクの最大値よりも小さい値に制限する回生制限部と、を備え、

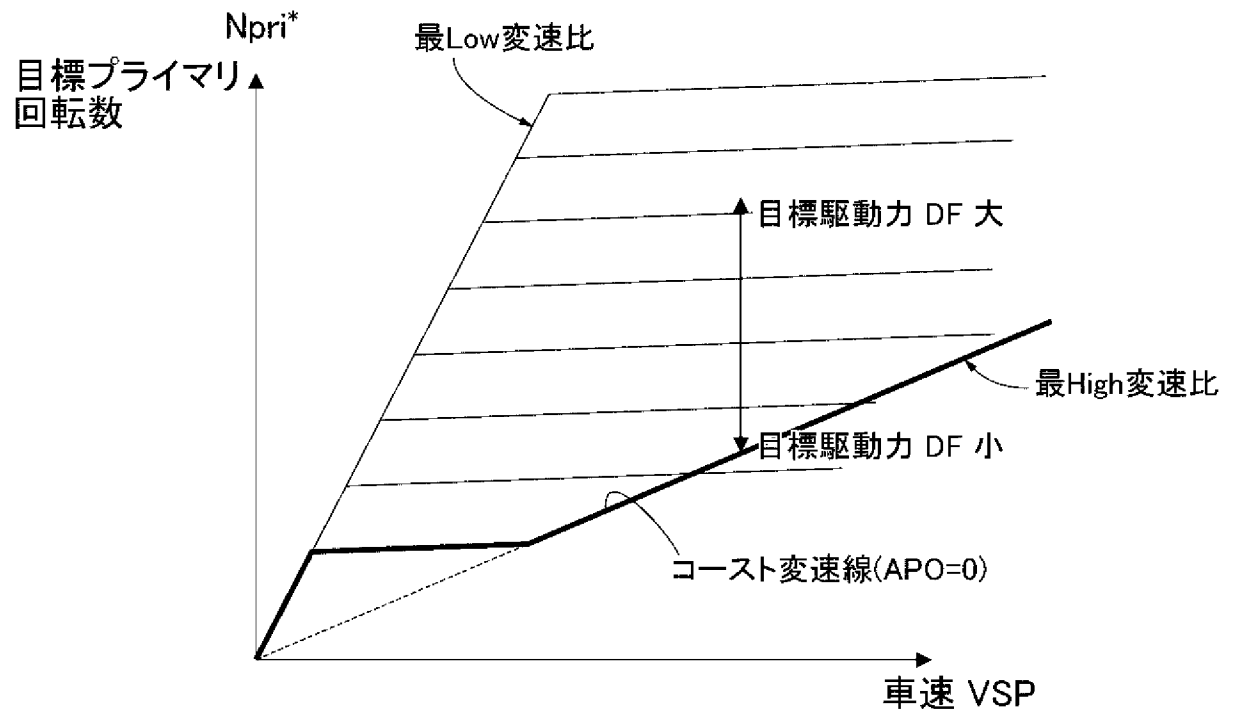
前記クラッチ制御部は、前記コースト回生トルクの上限値の制限が開始されてから、該コースト回生トルクの上限値が前記目標回生トルクに一致するまでの間に、前記エンジンクラッチに締結指令を出力する

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

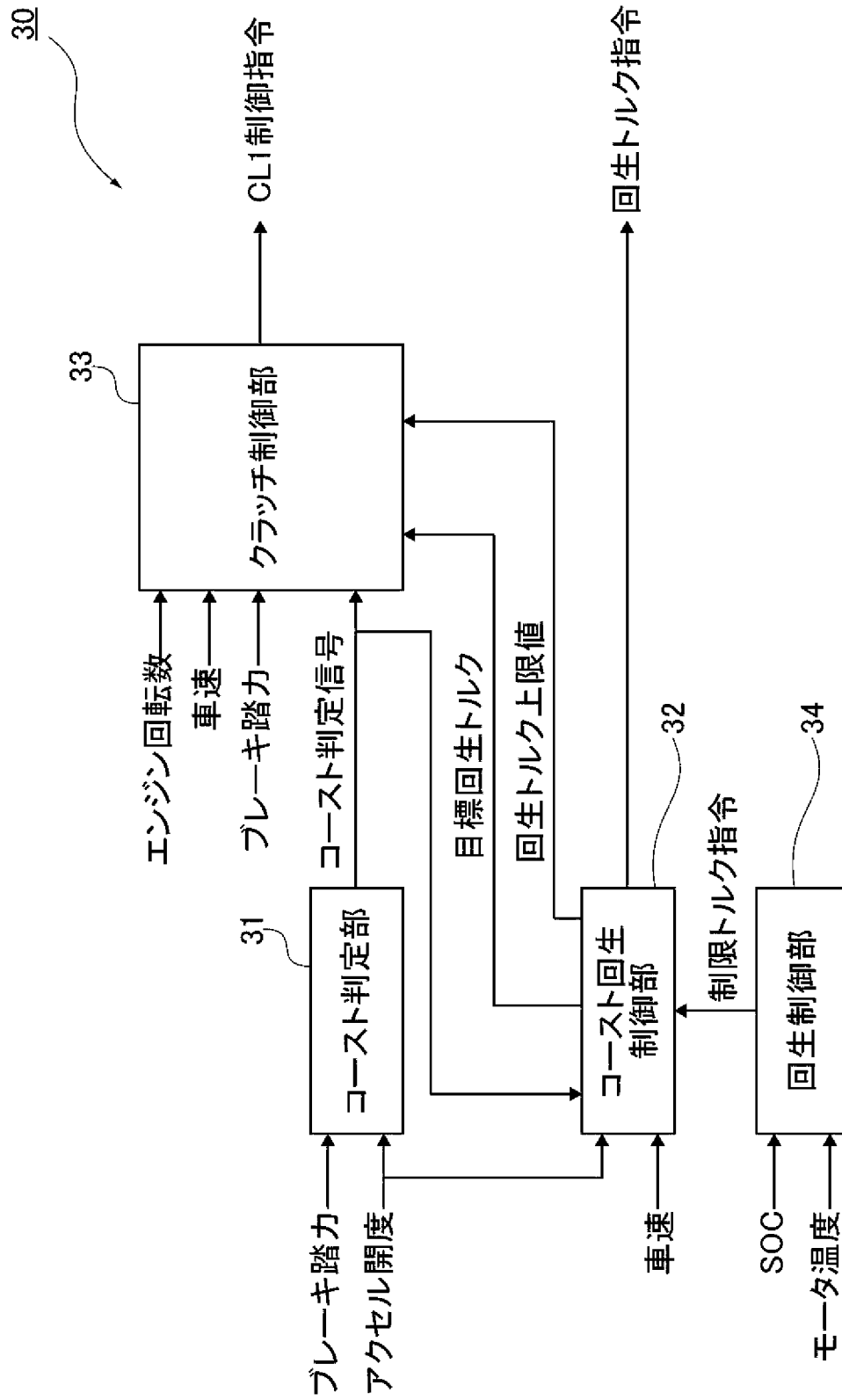
[図2]



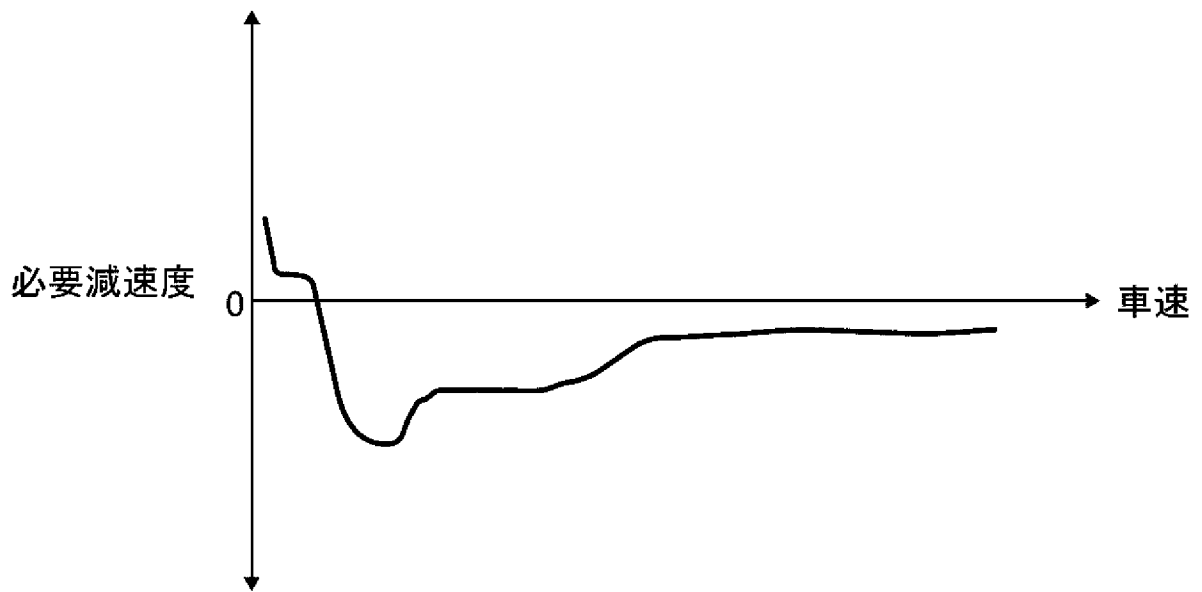
[図3]



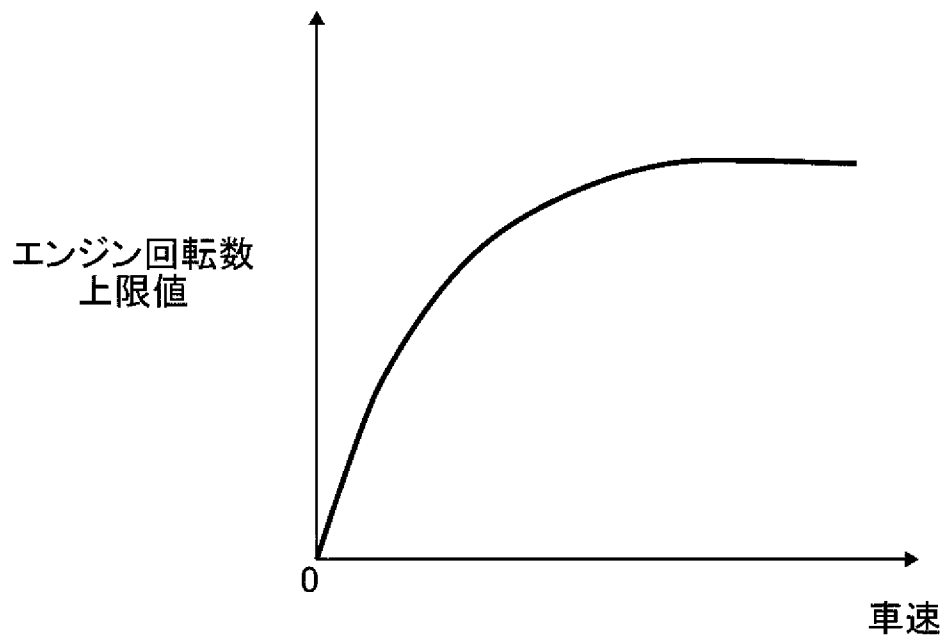
[図4]



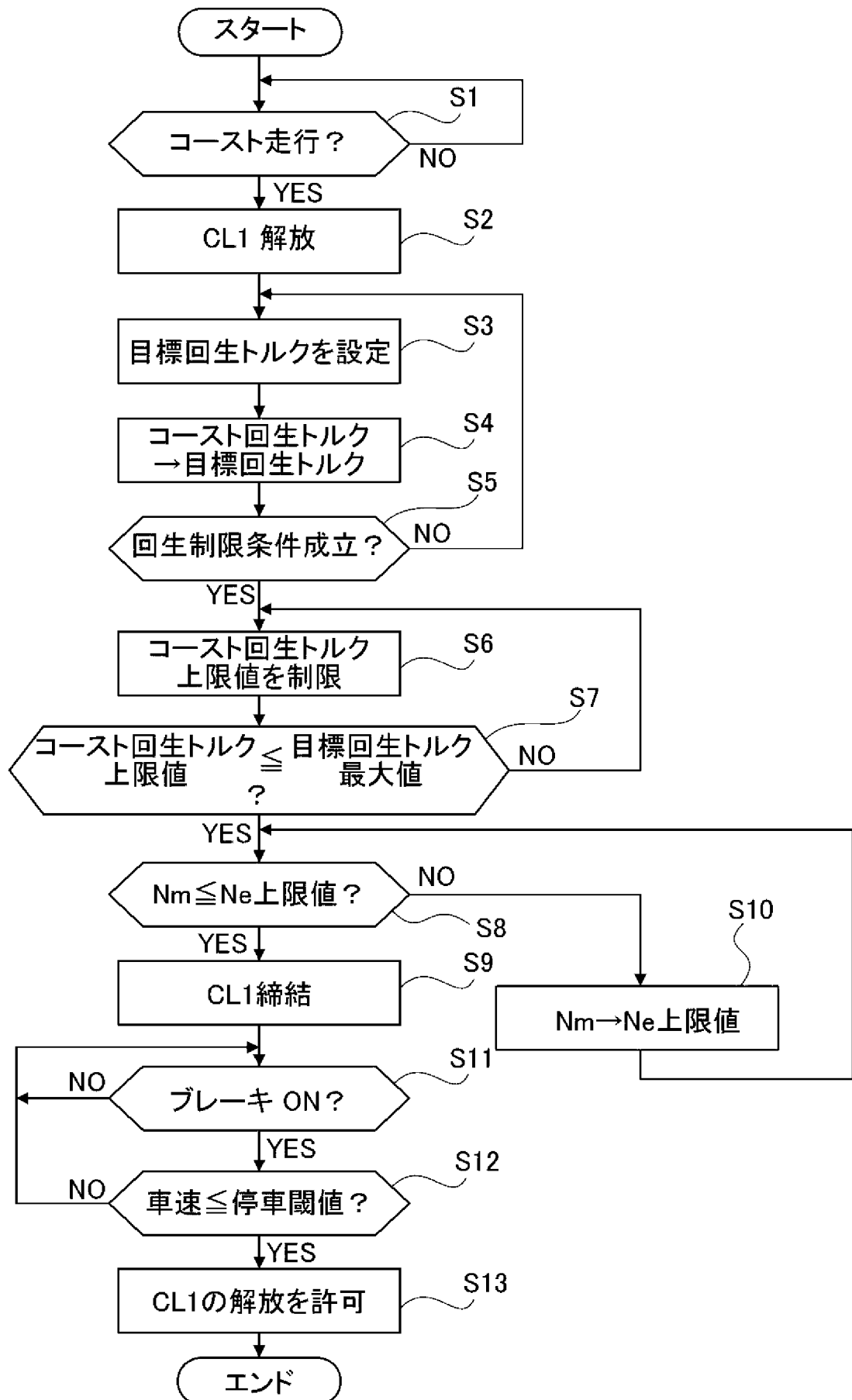
[図5]



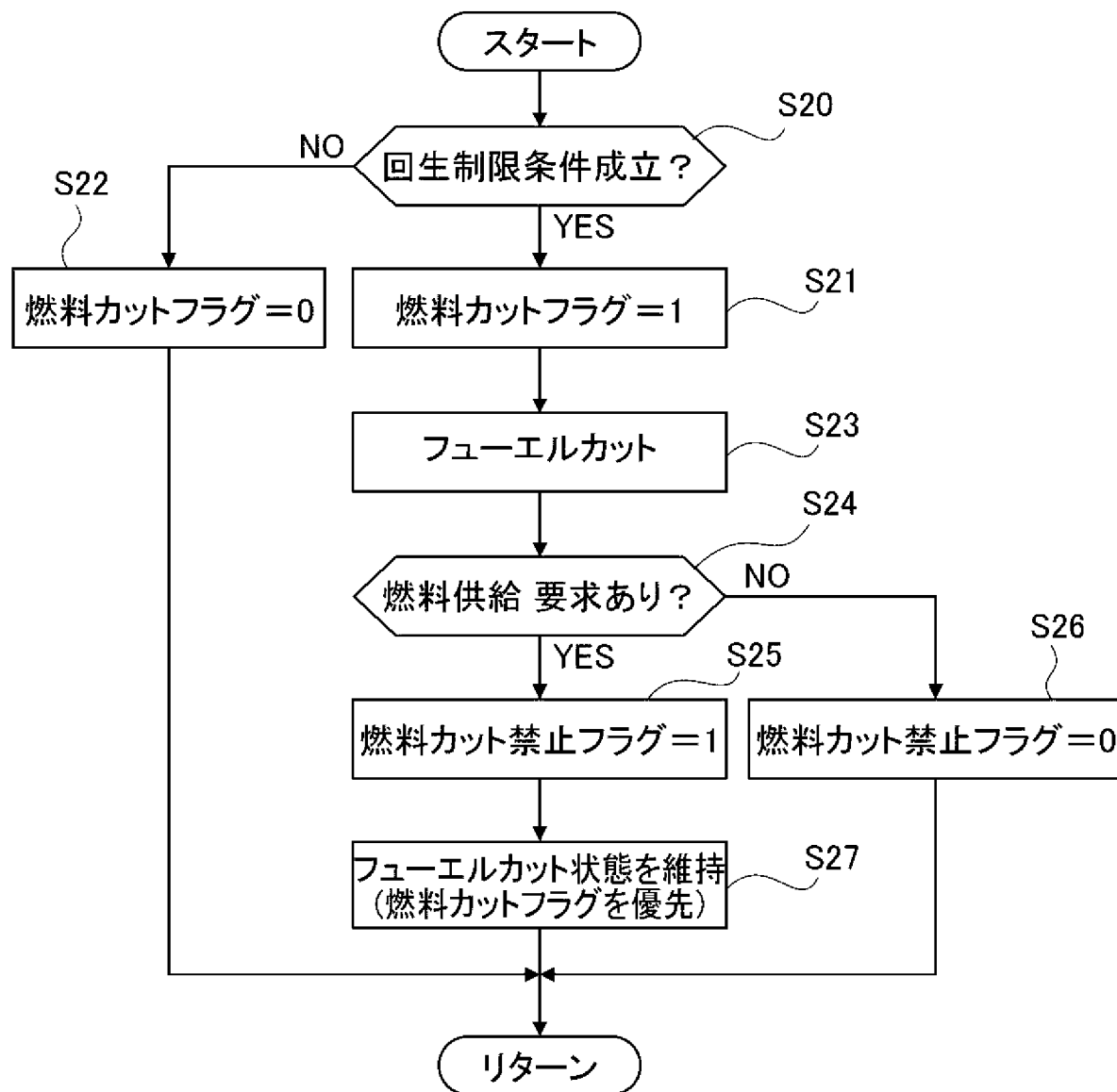
[図6]



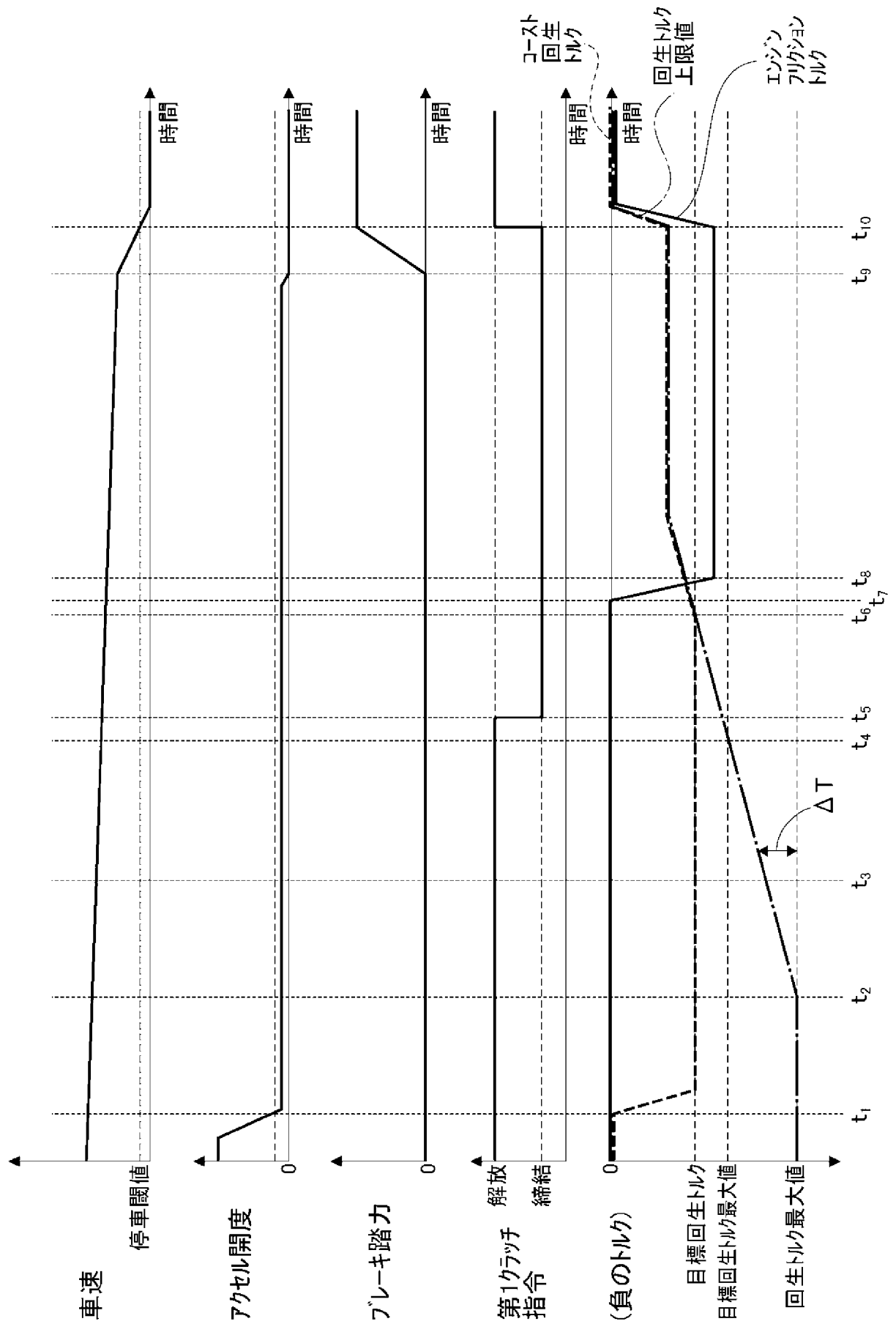
[図7]



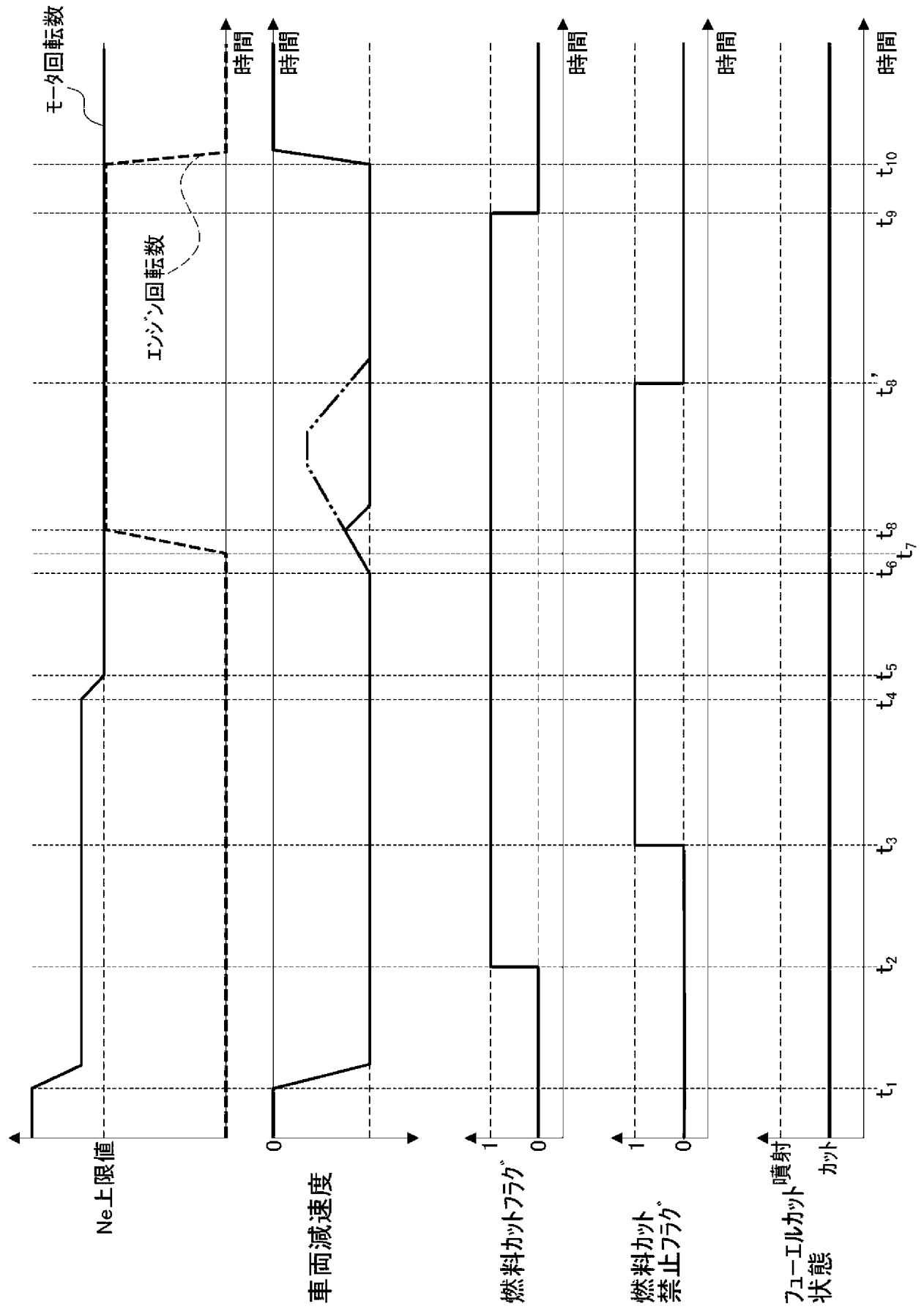
[図8]



[図9A]



[図9B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/02(2006.01)i, B60L7/14(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W10/18(2012.01)i, B60W20/40(2016.01)i, F16H59/14(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, B60L7/14, B60W10/08, B60W10/18, B60W20/40, F16H59/14, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2012-148701 A (Aisin AW Co., Ltd.), 09 August 2012 (09.08.2012), paragraphs [0022] to [0024], [0096] to [0097], [0103] to [0136]; fig. 1, 5 to 6 (Family: none)	1-6
Y	JP 2013-126813 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 27 June 2013 (27.06.2013), paragraph [0026] (Family: none)	1-6
Y	WO 2014/156774 A1 (Aisin AW Co., Ltd.), 02 October 2014 (02.10.2014), paragraph [0030]; fig. 2 & US 2015/0360673 A1 paragraph [0038]; fig. 2 & DE 112014000463 T5 & CN 105008196 A	1-6

☒ 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
05 July 2017 (05.07.17)

Date of mailing of the international search report
18 July 2017 (18.07.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015338

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 2013-18399 A (Denso Corp.), 31 January 2013 (31.01.2013), paragraph [0046]; fig. 1, 4 (Family: none)	5
A	JP 2014-51278 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 March 2014 (20.03.2014), paragraph [0018]; fig. 6 & JP 2009-234566 A & US 2011/0165992 A1 paragraph [0024]; fig. 3A to 3B & WO 2009/109826 A1 & EP 2247479 A1 & CN 101959730 A	1-6
A	JP 2015-116832 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 June 2015 (25.06.2015), fig. 6 & WO 2013/150966 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60W10/02(2006.01)i, B60L7/14(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W10/18(2012.01)i,
B60W20/40(2016.01)i, F16H59/14(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 (IPC))

Int.Cl. B60W10/02, B60L7/14, B60W10/08, B60W10/18, B60W20/40, F16H59/14, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2012-148701 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2012. 08. 09, 段落[0022]-[0024], [0096]-[0097], [0103]-[0136], 図 1, 5-6 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2013-126813 A (アイシン精機株式会社) 2013. 06. 27, 段落[0026] (ファミリーなし)	1-6
Y	WO 2014/156774 A1 (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2014. 10. 02, 段落[0030], 図 2	1-6

☑ 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	「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	

国際調査を完了した日

05. 07. 2017

国際調査報告の発送日

18. 07. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

神山 貴行

3Z

3428

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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
	& US 2015/0360673 A1, 段落[0038], 図 2 & DE 112014000463 T5 & CN 105008196 A	
Y	JP 2013-18399 A (株式会社デンソー) 2013. 01. 31, 段落[0046], 図 1, 4 (ファミリーなし)	5
A	JP 2014-51278 A (日産自動車株式会社) 2014. 03. 20, 段落[0018], 図 6 & JP 2009-234566 A & US 2011/0165992 A1, 段落[0024], 図 3A-3B & WO 2009/109826 A1 & EP 2247479 A1 & CN 101959730 A	1-6
A	JP 2015-116832 A (日産自動車株式会社) 2015. 06. 25, 図 6 & WO 2013/150966 A1	1-6