

(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
2020年7月30日(30.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/152943 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 20/40 (2016.01) *B60L 50/16* (2019.01)
B60K 6/442 (2007.10) *B60W 10/06* (2006.01)
B60K 6/547 (2007.10) *B60W 10/08* (2006.01)
B60L 9/18 (2006.01) *B60W 20/20* (2016.01)
B60L 15/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/043744

(22) 国際出願日: 2019年11月7日(07.11.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

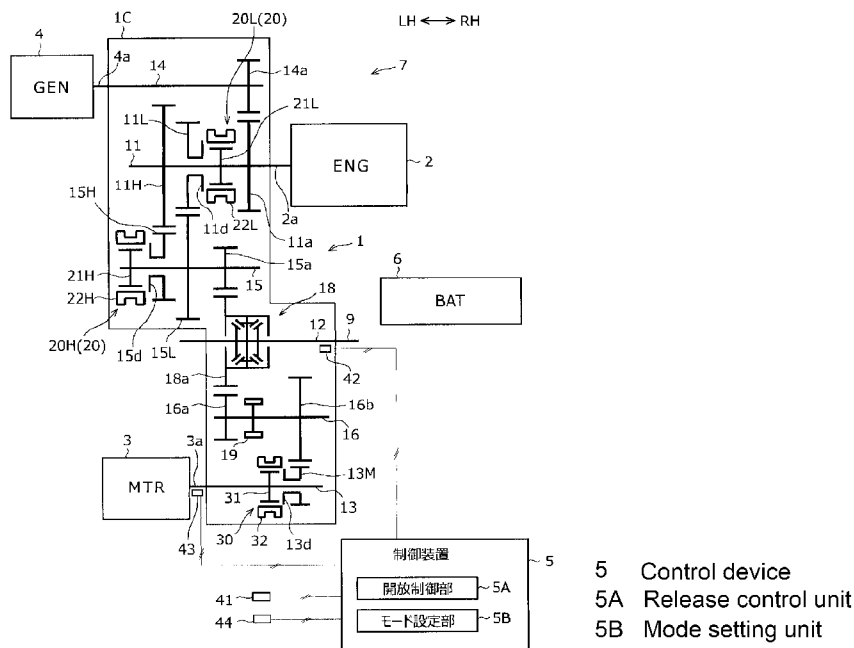
(30) 優先権データ:
特願 2019-011249 2019年1月25日(25.01.2019) JP

(71) 出願人: 三菱自動車工業株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 竹内 均 (TAKEUCHI, Hitoshi); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 荻野 大蔵 (OGINO, Daizo); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 西脇 聡宏 (NISHIWAKI, Toshihiro); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 安部 洋則 (ABE, Hironori); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 那須 剛太 (NASU,

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両の制御装置



(57) Abstract: An engine (2), a first rotary electric machine (3), and a second rotary electric machine (4) are mounted in a vehicle. The power of the engine (2) and the power of the first rotary electric machine (3) are individually transmitted to driving wheels from power transmission paths different from each other, and the power of the engine (2) is also transmitted to the second rotary electric machine (4). The vehicle is provided with a connection/disconnection mechanism (20) on the power transmission path for transmitting the power of the engine (2) to the driving wheels. In addition, when an

Kota); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目 1 番 2 1 号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 清水 亮 (**SHIMIZU, Ryo**); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目 1 番 2 1 号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 真田 有 (**SANADA, Tamotsu**); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町 1 丁目 1 0 番 3 1 号 NMF 吉祥寺本町ビル 5 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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))

engagement state of the connection/disconnection mechanism (20) is released during the operation of the engine (2), a control device (5) of the vehicle controls the torque of the second rotary electric machine (4) while maintaining the required torque of the engine (2).

(57) 要約: 車両には、エンジン (2) と第一の回転電機 (3) と第二の回転電機 (4) とが搭載されており、エンジン (2) の動力及び第一の回転電機 (3) の動力が互いに異なる動力伝達経路から個別に駆動輪に伝達されるとともにエンジン (2) の動力が第二の回転電機 (4) にも伝達される。車両には、エンジン (2) の動力を駆動輪に伝達する動力伝達経路上に断接機構 (20) が設けられる。また、車両の制御装置 (5) は、エンジン (2) の作動中に断接機構 (20) の係合状態を開放させる際に、エンジン (2) の要求トルクを維持するとともに第二の回転電機 (4) のトルクを制御する。

明 細 書

発明の名称： 車両の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、駆動源としてのエンジン及び第一の回転電機と、エンジンの動力で発電する第二の回転電機とが装備された車両の制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、エンジンと回転電機（モータ、ジェネレータ、モータジェネレータ）とを装備したハイブリッド車両において、走行モードを切り替えながら走行する車両が実用化されている。走行モードには、バッテリーの充電電力を用いてモータのみで走行するEVモード、エンジンによってジェネレータを駆動し、発電しながらモータのみで走行するシリーズモード、エンジン主体で走行しつつ必要があればモータでアシストするパラレルモード等が含まれる。走行モードの切り替えは、エンジン及びモータと出力軸との間にそれぞれ介装されたクラッチ（断接機構）が制御されることで実施される（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2013-43503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、動力伝達経路上に介装される断接機構の種類によっては、断接機構の係合状態を開放するときに発生する変速ショックの大きさや騒音が問題となることがある。これに対し、従来は、断接機構（例えばクラッチ）よりも動力伝達経路の上流側（クラッチ上流側）に位置するエンジンを制御して、クラッチ上流側のトルクを略0Nmにし、ねじれを解消してからクラッチを開放させることでショック低減を図っていた。

[0005] しかしながら、駆動状態のエンジンのトルクを略0Nmに減少させるため

には空気量を細かく制御しなければならず、反対に、従動状態のエンジンのトルクを略0 Nmに増大させるためには燃料量を増大させなければならない。このように、エンジン制御によってトルクを略0 Nmにする方法にも課題がある。したがって、クラッチ開放時のねじれを容易に解消し、変速ショックを低減できる装置の開発が望まれている。なお、このような課題はクラッチに限らず、他の断接機構によっても生じうる。

[0006] 本件の車両の制御装置は、このような課題に鑑み案出されたもので、断接機構の係合状態を開放するときのショックを容易かつ精度良く低減することを目的の一つとする。なお、この目的に限らず、後述する発明を実施するための形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来の技術によっては得られない作用効果を奏することも本件の他の目的である。

課題を解決するための手段

[0007] (1) ここで開示する制御装置は、エンジンと第一の回転電機と第二の回転電機とが搭載され、前記エンジンの動力及び前記第一の回転電機の動力を互いに異なる動力伝達経路から個別に駆動輪に伝達するとともに前記エンジンの動力を前記第二の回転電機にも伝達する車両に設けられる。前記車両には、前記エンジンの動力を前記駆動輪に伝達する動力伝達経路上に断接機構が設けられる。また、前記制御装置は、前記エンジンの作動中に前記断接機構の係合状態を開放させる際に、前記エンジンの要求トルクを維持するとともに前記第二の回転電機のトルクを制御する。

[0008] なお、前記第一の回転電機とは、回転する電機子又は界磁を有し、少なくとも電動機能を有する電動発電機（モータジェネレータ）又は電動機を意味する。また、前記第二の回転電機とは、回転する電機子又は界磁を有し、少なくとも発電機能を有する電動発電機（モータジェネレータ）又は発電機を意味する。また、前記断接機構としては、例えば、多板クラッチやドグクラッチ（噛み合いクラッチ）といったクラッチ機構、係合部材（スリーブ）を用いたシンクロ機構が挙げられる。

[0009] (2) 前記制御装置は、前記第二の回転電機を発電機として駆動させて前

記断接機構よりも前記動力伝達経路の上流側におけるねじれを解消することが好ましい。

[0010] (3) 前記制御装置は、前記エンジンの作動中かつブレーキペダルの操作速度が第一速度以上である急ブレーキ時に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記断接機構よりも前記動力伝達経路の上流側における慣性トルクを推定するとともに、推定した前記慣性トルクを前記第二の回転電機の発電トルクで相殺するように前記第二の回転電機を制御することが好ましい。

[0011] (4) 前記制御装置は、前記エンジンの駆動中に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記エンジンの駆動トルクを前記第二の回転電機の発電トルクで相殺するように前記第二の回転電機を制御することが好ましい。

[0012] (5) 前記制御装置は、前記第二の回転電機の前記発電トルクで相殺した前記駆動トルクの分を補うための補填トルクを前記第一の回転電機に発生させることが好ましい。

[0013] (6) 前記制御装置は、前記第二の回転電機の前記発電トルクで相殺した前記駆動トルクが、車載バッテリーの電力を使って前記第一の回転電機で発生可能な前記補填トルクよりも大きい場合には、前記第二の回転電機で発電した電力を前記第一の回転電機へ供給することが好ましい。

[0014] (7) 前記制御装置は、前記エンジンの従動中の惰性走行時に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記第二の回転電機を電動機として駆動させて前記断接機構よりも前記動力伝達経路の上流側におけるねじれを解消することが好ましい。

[0015] (8) 上記(3)において前記制御装置は、前記エンジンの作動中かつ前記ブレーキペダルの操作速度が前記第一速度よりも高い第二速度以上である急ブレーキ時に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記慣性トルクの推定をすることなく前記断接機構を開放させることが好ましい。

発明の効果

[0016] 開示の車両の制御装置によれば、エンジン制御をすることなく、第二の回転電機によって断接機構の上流側のねじれを解消できるため、エンジンを制御する場合と比べて、断接機構の係合状態を開放するときのショックを容易且つ高精度に低減できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施形態に係る制御装置を搭載した車両の内部構成を例示する上面図である。

[図2]図1の車両に搭載されるトランスアクスルを備えたパワートレインの模式的な側面図である。

[図3]図2のトランスアクスルを備えたパワートレインを示すスケルトン図である。

[図4]車速及び要求出力に応じた走行モードを設定したマップ例である。

[図5]エンジンの駆動中にクラッチを開放するときのタイミングチャート例である。

[図6]エンジンの従動中にクラッチを開放するときのタイミングチャート例である。

[図7]エンジンの従動中かつ急ブレーキ時にクラッチを開放するときのタイミングチャート例である。

[図8]図1の制御装置で実施されるクラッチ開放時制御のフローチャート例である。

発明を実施するための形態

[0018] 図面を参照して、実施形態としての車両の制御装置について説明する。以下に示す実施形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。本実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。また、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることができる。

[0019] [1. 全体構成]

本実施形態の制御装置 5 は、図 1 に示す車両 10 に適用され、この車両 10 に搭載されるトランスアクスル 1 を制御する。この車両 10 は、駆動源としてのエンジン 2 と走行用のモータ 3（第一の回転電機）と発電用のジェネレータ 4（第二の回転電機）とを装備したハイブリッド車両である。ジェネレータ 4 はエンジン 2 に連結され、モータ 3 の作動状態とは独立して作動可能である。また、車両 10 には EV モード、シリーズモード、パラレルモードの三種類の走行モードが用意される。これらの走行モードは、制御装置 5 によって、車両状態や走行状態、運転者の要求出力等に応じて択一的に選択され、その種類に応じてエンジン 2、モータ 3、ジェネレータ 4 が使い分けられる。

[0020] 図 4 は、車速及び要求出力（要求駆動力）に応じて走行モードを選択するときに用いられるマップの一例である。EV モードは、エンジン 2 及びジェネレータ 4 を停止させたまま、駆動用のバッテリー 6（図 3 参照）の充電電力を用いてモータ 3 のみで車両 10 を駆動する走行モードである。EV モードは、要求出力及び車速がいずれも低い場合やバッテリー 6 の充電レベルが高い場合を選択される。シリーズモードは、エンジン 2 でジェネレータ 4 を駆動して発電しつつ、その電力を利用してモータ 3 で車両 10 を駆動する走行モードである。シリーズモードは、要求出力が高い場合やバッテリー 6 の充電レベルが低い場合を選択される。パラレルモードは、おもにエンジン 2 の動力で車両 10 を駆動し、必要に応じてモータ 3 で車両 10 の駆動をアシストする走行モードであり、車速が高い場合を選択される。

[0021] 図 1 に示すように、駆動輪 8（本実施形態では前輪）には、トランスアクスル 1 を介してエンジン 2 及びモータ 3 が並列に接続され、エンジン 2 及びモータ 3 のそれぞれの動力が互いに異なる動力伝達経路から個別に伝達される。すなわち、エンジン 2 及びモータ 3 のそれぞれは、車両 10 の出力軸 12（図 2、図 3 参照）を駆動する。また、エンジン 2 には、トランスアクスル 1 を介してジェネレータ 4 及び駆動輪 8 が並列に接続され、エンジン 2 の動力が、駆動輪 8 に加えてジェネレータ 4 にも伝達される。

- [0022] トランスアクスル 1 は、デファレンシャルギヤ 18（差動装置、以下「デフ 18」と呼ぶ）を含むファイナルドライブ（終減速機）とトランスミッション（減速機）とを一体に形成した動力伝達装置であり、駆動源と被駆動装置との間の動力伝達を担う複数の機構を内蔵する。本実施形態のトランスアクスル 1 は、ハイロー切替（高速段、低速段の切替）が可能に構成されており、パラレルモードでの走行時において、制御装置 5 によって走行状態や要求出力等に応じてハイギヤ段とローギヤ段とが切り替えられる。
- [0023] エンジン 2 は、ガソリンや軽油を燃料とする内燃機関（ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン）である。このエンジン 2 は、クランクシャフト 2a の向きが車両 10 の車幅方向に一致するように横向きに配置されたいわゆる横置きエンジンであり、トランスアクスル 1 の右側面に対して固定される。クランクシャフト 2a は、駆動輪 8 のドライブシャフト 9 に対して平行に配置される。エンジン 2 の作動状態は、制御装置 5 で制御されてもよいし、制御装置 5 とは別の電子制御装置（図示略）で制御されてもよい。
- [0024] 本実施形態のモータ 3 及びジェネレータ 4 はいずれも、電動機としての機能と発電機としての機能とを兼ね備えた電動発電機（モータ・ジェネレータ）である。モータ 3 は、バッテリー 6 と電力の授受を行なう駆動源であり、おもに電動機として機能して車両 10 を駆動し、回生時には発電機として機能する。ジェネレータ 4 は、エンジン 2 を始動させる際に電動機（スターター）として機能し、エンジン 2 の作動時にはエンジン動力で駆動されて発電する。モータ 3 及びジェネレータ 4 の各周囲（又は各内部）には、直流電流と交流電流とを変換するインバータ（図示略）が設けられる。モータ 3 及びジェネレータ 4 の各回転速度及び各作動状態（力行運転、回生・発電運転）は、インバータを制御することで制御される。
- [0025] 図 3 に示すように、車両 10 には、車両 10 に搭載される各種装置を統合制御する制御装置 5 が設けられる。また、車両 10 には、アクセルペダルの踏み込み操作量（アクセル開度）を検出するアクセル開度センサ 41 と、車速を検出する車速センサ 42 と、モータ 3 の回転速度を検出するモータ回転

速度センサ43と、ブレーキペダルの操作速度を検出するブレーキセンサ44とが設けられる。各センサ41～44で検出された情報は、制御装置5に伝達される。

[0026] 制御装置5は、例えばマイクロプロセッサやROM、RAM等を集積したLSIデバイスや組み込み電子デバイスとして構成された電子制御装置であり、車両10に搭載される各種装置を統合制御する。本実施形態の制御装置5は、運転者の要求出力等に応じて走行モードを選択し、選択した走行モードに応じて各種機器（エンジン2、モータ3等）を制御するとともにトランスアクスル1内のクラッチ20、30の断接状態を制御する。この制御については後述する。

[0027] [2. トランスアクスル]

図2は、本実施形態のパワートレイン7を左側から見た側面図である。パワートレイン7は、エンジン2、モータ3、ジェネレータ4、トランスアクスル1を含んで構成される。なお、図2ではエンジン2は省略している。図3は、本実施形態のパワートレイン7のスケルトン図である。図2及び図3に示すように、トランスアクスル1には、互いに平行に配列された六つの軸11～16が設けられる。以下、クランクシャフト2aと同軸上に接続される回転軸を入力軸11と呼ぶ。

[0028] 同様に、ドライブシャフト9、モータ3の回転軸3a、ジェネレータ4の回転軸4aのそれぞれと同軸上に接続される回転軸を、出力軸12、モータ軸13、ジェネレータ軸14と呼ぶ。また、入力軸11と出力軸12との間の動力伝達経路上に配置された回転軸を第一カウンタ軸15と呼び、モータ軸13と出力軸12との間の動力伝達経路上に配置された回転軸を第二カウンタ軸16と呼ぶ。六つの軸11～16はいずれも、両端部が図示しない軸受を介してケーシング1Cに軸支される。

[0029] トランスアクスル1の内部には、三つの動力伝達経路が形成される。具体的には、図2中に二点鎖線で示すように、モータ3からモータ軸13を介して出力軸12に至る動力伝達経路（以下「第一経路51」と呼ぶ）と、エン

ジン 2 から入力軸 1 1 を介して出力軸 1 2 に至る動力伝達経路（以下「第二経路 5 2」と呼ぶ）と、入力軸 1 1 を介してエンジン 2 とジェネレータ軸 1 4 との間で動力が伝達される経路（以下「第三経路 5 3」と呼ぶ）とが形成される。ここで、第一経路 5 1 及び第二経路 5 2 は駆動用の動力伝達経路であり、第三経路 5 3 はおもに発電用の動力伝達経路である。

[0030] 図 3 に示すように、第一経路 5 1（図 2 参照）は、モータ 3 からドライブシャフト 9 に繋がる駆動輪 8 への動力伝達に係る経路であり、モータ 3 の動力伝達を担うものである。第一経路 5 1 上には、モータ 3 と同期して回転することで動力が伝達されるモータ軸 1 3 及びモータ軸 1 3 の動力が伝達される第二カウンタ軸 1 6 が設けられ、第一経路 5 1 の中途にはその動力伝達を断接する後述のドグクラッチ 3 0 が介装される。

[0031] 第二経路 5 2（動力伝達経路、図 2 参照）上には、ジェネレータ 4 と同期して回転することで動力が伝達される入力軸 1 1 及び入力軸 1 1 の動力が伝達される第一カウンタ軸 1 5 が設けられ、第二経路 5 2 の中途にはその動力伝達の断接とハイロー切替とを実施する後述のドグクラッチ 2 0（噛み合いクラッチ、断接機構）が介装される。

[0032] 第三経路 5 3（図 2 参照）は、エンジン 2 からジェネレータ 4 への動力伝達及びジェネレータ 4 からエンジン 2 への動力伝達に係る経路であり、ジェネレータ 4 が電動機及び発電機のそれぞれとして作動した場合の動力伝達を担うものである。ジェネレータ 4 が電動機として作動する場合には、ジェネレータ 4 の動力により入力軸 1 1 を回転させることができる。エンジン 2 とジェネレータ 4 とは、クラッチを介すことなく、互いに噛み合う固定ギヤ 1 1 a 及び固定ギヤ 1 4 a を介して直結されている。なお、「固定ギヤ」とは、軸と一体に設けられ、軸に対して同期回転する（相対回転不能な）歯車を意味する。これに対し、軸に対して相対回転可能に枢支された歯車を「遊転ギヤ」と呼ぶ。

[0033] 入力軸 1 1 には、右側（エンジン 2 に近い側）から順に、固定ギヤ 1 1 a と、ロー側のドグクラッチ 2 0（以下、「ロー側ドグクラッチ 2 0 L」と呼

ぶ)と、遊転ギヤ11Lと、固定ギヤ11Hとが設けられる。また、第一カウンタ軸15には、右側から順に、固定ギヤ15aと、固定ギヤ15Lと、遊転ギヤ15Hと、ハイ側のドグクラッチ20(以下、「ハイ側ドグクラッチ20H」と呼ぶ)とが設けられる。第一カウンタ軸15の固定ギヤ15aは、出力軸12に設けられたデフ18のリングギヤ18aと常時噛合している。

[0034] 入力軸11の遊転ギヤ11Lは、隣接する固定ギヤ11Hよりも歯数が少なく、第一カウンタ軸15の固定ギヤ15Lと常時噛合してローギヤ段を形成する。また、入力軸11の固定ギヤ11Hは第一カウンタ軸15の遊転ギヤ15Hと常時噛合してハイギヤ段を形成する。遊転ギヤ11L, 15Hは、固定ギヤ15L, 11Hと噛み合う各歯面部の側面に一体で設けられたドグギヤ11d, 15dを有する。各ドグギヤ11d, 15dの先端部(径方向外側の端部)には、図示しないドグ歯が設けられる。

[0035] ハイ側ドグクラッチ20H及びロー側ドグクラッチ20Lはいずれも第二経路52上に設けられた断接機構であり、エンジン2の動力の断接状態を制御するとともにハイギヤ段とローギヤ段とを切り替えるものである。すなわち、本実施形態では、断接機構としてドグクラッチ(噛み合いクラッチ)が採用される場合を例示する。本実施形態では、走行モードが平行モードである場合に、ハイ側ドグクラッチ20H及びロー側ドグクラッチ20Lの一方が係合されて他方が切断される。なお、どちらのクラッチ20H, 20Lが係合するかは、例えば図4に示すように、車速と要求出力とに基づいて決定される。

[0036] ロー側ドグクラッチ20Lは、入力軸11に固定されたハブ21Lと環状のスリーブ22Lとを有する。また、ハイ側ドグクラッチ20Hは、第一カウンタ軸15に固定されたハブ21Hと環状のスリーブ22Hとを有する。各スリーブ22L, 22Hは、各ハブ21L, 21Hに対して相対回転不能であって軸方向に摺動自在に結合されている。各スリーブ22L, 22Hは、図示しないアクチュエータ(例えばサーボモータ)が制御装置5によって

制御されることで軸方向にスライド移動する。各スリーブ22L, 22Hの近傍には、その移動量（ストローク量）を検出するストロークセンサ（図示略）が設けられる。また、各スリーブ22L, 22Hの径方向内側には、ドグギヤ11d, 15dの各ドグ歯と噛合するスプライン歯（図示略）が設けられる。

[0037] スリーブ22Lとドグギヤ11dとが係合した状態では、エンジン2からの駆動力がロー側のギヤ対11L, 15Lを通じて出力軸12へと伝達される。反対に、スリーブ22Lとドグギヤ11dとが離隔している開放状態では遊転ギヤ11Lが空転し、第二経路52におけるロー側の動力伝達が遮断された状態となる。また、スリーブ22Hとドグギヤ15dとが係合した状態では、エンジン2からの駆動力がハイ側のギヤ対11H, 15Hを通じて出力軸12へと伝達される。反対に、スリーブ22Hとドグギヤ15dとが離隔している開放状態では遊転ギヤ15Hが空転し、第二経路52におけるハイ側の動力伝達が遮断された状態となる。

[0038] 第二カウンタ軸16には、右側から順に、固定ギヤ16bと、パーキングギヤ19と、固定ギヤ16aとが設けられる。固定ギヤ16aは、デフ18のリングギヤ18aと常時噛合している。パーキングギヤ19は、パーキングロック装置を構成する要素であり、運転者によりPレンジが選択されると、図示しないパーキングスプラグと係合して、第二カウンタ軸16（すなわち出力軸12）の回転を禁止する。固定ギヤ16bは、モータ軸13に設けられた遊転ギヤ13Mよりも歯数が多く、この遊転ギヤ13Mと常時噛合している。遊転ギヤ13Mは、固定ギヤ16bと噛み合う歯面部の左側に一体で設けられたドグギヤ13dを有する。なお、このドグギヤ13dの先端部には、ドグ歯が設けられる。

[0039] ドグクラッチ30は、モータ軸13に固定されたハブ31と、ハブ31（モータ軸13）に対して相対回転不能であって軸方向に摺動自在に結合された環状のスリーブ32とを有する。スリーブ32は、図示しないアクチュエータが制御装置5によって制御されることで軸方向にスライド移動するもの

であり、図示しないストロークセンサによってその移動量（ストローク量）が検出される。スリーブ32の径方向内側には、ドグギヤ13dの先端部のドグ歯と噛合するスプライン歯（いずれも図示略）が設けられる。

[0040] 本実施形態では、走行モードがEVモード又はシリーズモードである場合、又はパラレルモードであってモータアシストが必要な場合には、ドグクラッチ30が係合される。すなわち、スリーブ32とドグギヤ13dとが噛合（係合）され、モータ3からの駆動力が出力軸12へと伝達される。また、走行モードがパラレルモードであってモータ3によるアシストが不要な場合には、ドグクラッチ30が切断される。すなわち、スリーブ32とドグギヤ13dとが離隔され、遊転ギヤ13Mが空転し、第一経路51の動力伝達が遮断された状態となる。なお、第一経路51のドグクラッチ30は必須ではなく、省略してもよい。

[0041] [3. 制御構成]

本実施形態の制御装置5は、エンジン2の作動中に係合状態であるドグクラッチ20を開放させる際に、変速ショックを低減するための制御を実施する。以下、この制御を「クラッチ開放時制御」と呼ぶ。クラッチ開放時制御は、エンジン2が作動しており、かつ、第二経路52上に設けられたドグクラッチ20を「係合状態」から「開放状態」に変更するときに実施される制御である。このため、本制御は、走行モードがパラレルモードに設定されているときに行われる。

[0042] 制御装置5は、クラッチ開放時制御では、エンジン2の要求トルクをドグクラッチ20の開放直前と開放直後とで変更せず一定に維持した状態でジェネレータ4を制御することで、ドグクラッチ20よりも動力伝達経路（第二経路52）の上流側（以下「クラッチ上流側」という）におけるねじれを解消する。すなわち、従来はエンジン2を制御することで解消していたねじれを、エンジン2に代えてジェネレータ4を制御することで解消する。制御装置5は、ねじれを解消したらドグクラッチ20を開放する。なお、クラッチ開放時制御では、エンジン2に対しては特別な制御を実施しない。また、エ

ンジン 2 の要求トルクは、例えばアクセル開度や車速等を用いて従来周知の手法により算出される。

[0043] 本実施形態の制御装置 5 には、上記のクラッチ開放時制御を実施する機能に加え、車速、要求出力、バッテリー 6 の充電状態等に基づいて走行モードを選択して設定する機能が設けられる。本実施形態では、前者の機能を持つ要素を「開放制御部 5 A」と呼び、後者の機能を持つ要素を「モード設定部 5 B」と呼ぶ。これらの要素は、制御装置 5 で実行されるプログラムの一部の機能を示すものであり、ソフトウェアで実現されるものとする。ただし、各機能の一部又は全部をハードウェア（電子回路）で実現してもよく、あるいはソフトウェアとハードウェアとを併用して実現してもよい。

[0044] まず、モード設定部 5 B について説明する。モード設定部 5 B は、例えば図 4 に示すマップに対し、現在の車速及び要求出力を適用することで走行モードを選択し、その走行モードを設定する。要求出力は、運転者が車両 10 に対して要求する出力（要求駆動力）であり、アクセル開度が大きいほど大きな値とされる。要求出力は、例えば、アクセル開度センサ 4 1 で検出されたアクセル開度（APS）と車速センサ 4 2 で検出された車速とに基づいて推定される。なお、前後加速度や横加速度、ステアリング角度や車体の傾きといったパラメータを考慮して、より正確な要求出力が推定される構成にしてもよい。

[0045] 本実施形態のモード設定部 5 B は、バッテリー 6 の充電状態（充電率）に応じて、図 4 に例示したマップの各領域を変更する。例えば、バッテリー 6 の充電率が低くなるにつれ、EV モードよりもシリーズモードが選択されやすくなるよう、マップの領域が変更される。なお、モード設定部 5 B がマップの領域を変更する代わりに、バッテリー 6 の充電率ごとに異なる領域が設定されたマップを複数記憶しておき、充電率に対応するマップを選択する構成としてもよい。

[0046] ここで、図 4 のマップと、図 5～図 7 のタイムチャートとを用いて、クラッチ開放時制御が実施されときの走行モードの切り替え（すなわちパラレ

ルモードからの切り替え) について、一例を挙げて説明する。図5はエンジン2の駆動中にドグクラッチ20を開放するときのタイミングチャート例であり、図6はエンジン2の従動中にドグクラッチ20を開放するときのタイミングチャート例である。また、図7はエンジン2の従動中かつ急ブレーキ時にドグクラッチ20を開放するときのタイミングチャート例である。

[0047] 例えば、図4及び図5に示すように、エンジン2の動力で車両10が走行しているとき(エンジン駆動中、図4の運転点A)にアクセルペダルが踏み込まれると、要求出力が増大するため、図4に示すように、走行モードがハイギヤ段の平行モードからシリーズモード又はローギヤ段の平行モードへと切り替えられる。このため、図5に示すように、ドグクラッチ20(この場合、ハイ側ドグクラッチ20H)は係合状態から開放状態へと切り替えられる。なお、図5には、平行モードからシリーズモードに切り替えられる場合を例示している。

[0048] また、例えば図4及び図6に示すように、アクセルオフで車両10が惰性走行しているとき(エンジン従動中、図4の運転点B)は、車速が低下していくため、図4に示すように、走行モードがハイギヤ段の平行モードからEVモードへと切り替えられる。また、図7に示すように、アクセルオフで車両10が惰性走行しているときに急ブレーキがかけられた場合にも、車速が低下するため、走行モードがハイギヤ段の平行モードからEVモードへと切り替えられる。これらの場合にも、図6、図7に示すように、ドグクラッチ20(この場合、ハイ側ドグクラッチ20H)は係合状態から開放状態へと切り替えられる。

[0049] 開放制御部5Aは、モード設定部5Bにより走行モードが平行モードから他のモードに切り替えられる場合に、上記のクラッチ開放時制御を実施する。具体的には、クラッチ開放時(走行モードを平行モードから他のモードに切り替えるとき)の走行状態に応じて、ジェネレータ4を発電機として駆動(発電運転)又は電動機として駆動(力行運転)させることで、クラッチ上流側のねじれを解消してからドグクラッチ20を開放させる。

[0050] 例えば、図5に示すように、エンジン駆動中にアクセルペダルが踏み込まれることで、走行モードがハイギヤ段の平行モードからシリーズモードへと切り替えられる場合を想定する。開放制御部5Aは、エンジン2の駆動中に係合状態であるハイ側ドグクラッチ20Hを開放させる場合には、エンジン2の駆動トルク（エンジントルク）をジェネレータ4の発電トルク（ジェネレータトルク）で相殺するようにジェネレータ4を発電機として駆動させ、ねじれを解消する。

[0051] すなわち、開放制御部5Aは、クラッチ上流側に位置するエンジン2のトルク（図5中の T_e ）と絶対値が等しく且つ符号が逆のトルク（図5中の T_g ）をジェネレータ4に発生させることでねじれ解消を図る（図5中の時刻 $t_1 \sim t_2$ ）。開放制御部5Aは、ねじれが解消されたらスリーブ22Hをドグギヤ15dから離隔させる方向に移動させ、ハイ側ドグクラッチ20Hを係合状態から開放状態に切り替える（図5中の時刻 $t_2 \sim t_3$ ）。これにより、変速ショックを抑制しつつ走行モードを平行モードからシリーズモードへ切り替える。

[0052] 本実施形態の開放制御部5Aは、上記のクラッチ開放時制御において、ジェネレータ4の発電トルクにより相殺したエンジン2の駆動トルクの分を補うための補填トルク（図5中の T_m ）をモータ3に発生させる。つまり、エンジン2の駆動トルクの低下分をモータ3の補填トルクでアシストすることで、変速時における駆動トルクの抜け感を抑制する。このときのモータ3の電力源は、基本的にはバッテリー6の電力である。ただし、ジェネレータ4の発電トルクにより相殺するエンジン2の駆動トルクが、バッテリー6の電力を使ってモータ3で発生可能な補填トルクよりも大きい場合（すなわち高負荷時）には、モータ3の補填トルクが不足し、トルクの抜け感を抑制しきれないことがある。

[0053] そこで、本実施形態の開放制御部5Aは、ジェネレータ4の発電トルクにより相殺するエンジン2の駆動トルクが、バッテリー6の電力を使ってモータ3で発生可能な補填トルクよりも大きい場合には、ジェネレータ4で発電し

た電力をモータ 3 へ供給する。つまり、エンジン 2 の駆動トルクを相殺するための発電トルクで生じた電力をモータ 3 に直接的に供給することで、バッテリー 6 だけでは足りなかったモータ 3 の電力を確保し、補填トルクの増大を図る。なお、高負荷時に限らず、エンジン 2 の駆動トルクを相殺するための発電トルクで生じた電力を、モータ 3 に直接的に供給してもよい。また、バッテリー 6 の電力だけで駆動トルクの抜け感を抑制しうる補填トルクを発生可能であれば、エンジン 2 の駆動トルクを相殺するための発電トルクで生じた電力をバッテリー 6 に充電すればよい。

[0054] また、例えば図 6 に示すように、エンジン従動中の惰性走行時に、走行モードがハイギヤ段の平行モードから EV モードへと切り替えられる場合を想定する。開放制御部 5 A は、エンジン 2 の従動中の惰性走行時に係合状態であるハイ側ドグクラッチ 20 H を開放させる場合には、エンジン 2 の制動トルク（エンジントルク）をジェネレータ 4 の駆動トルク（ジェネレータトルク）で相殺するようにジェネレータ 4 を電動機として駆動させ、ねじれを解消する。

[0055] すなわち、開放制御部 5 A は、クラッチ上流側に位置するエンジン 2 のトルク（図 6 中の T_e ）と絶対値が等しく且つ符号が逆のトルク（図 6 中の T_g ）をジェネレータ 4 に発生させることでねじれ解消を図る（図 6 中の時刻 $t_{11} \sim t_{12}$ ）。開放制御部 5 A は、ねじれが解消されたらスリーブ 22 H をドグギヤ 15 d から離隔させる方向に移動させ、ハイ側ドグクラッチ 20 H を係合状態から開放状態に切り替える（図 6 中の時刻 $t_{12} \sim t_{13}$ ）。これにより、変速ショックを抑制しつつ走行モードを切り替える。

[0056] なお、この状態（図 6 中の時刻 t_{13} ）では未だエンジン 2 が作動しているため、走行モードとしてはシリーズモードに区分される。そのため、本実施形態の開放制御部 5 A は、ハイ側ドグクラッチ 20 H が開放状態となったら、ジェネレータ 4 に大きな発電トルクを発生させることでエンジン 2 を停止させ（図 6 中の時刻 $t_{14} \sim t_{15}$ ）、走行モードを EV モードへと切り替える。つまり、走行モードが平行モードから EV モードに切り替えられる場合に

は、一時的にシリーズモードを通過する。なお、ジェネレータ 4 に大きな発電トルクを発生させる（負のトルクを発生させる）タイミングは、図 6 に示す時刻 t_{14} に限られず、ハイ側ドグクラッチ 20H が開放されたタイミング（図 6 中の時刻 t_{13} ）にしてもよい。

[0057] 本実施形態の開放制御部 5A は、上記のクラッチ開放時制御において、ジェネレータ 4 の駆動トルクにより相殺したエンジン 2 の制動トルクの分を補うための補填トルク（図 6 中の T_m ）をモータ 3 に発生させる。つまり、エンジン 2 の制動トルクの低下分をモータ 3 の補填トルク（回生トルク）でアシストすることで、変速時における加速感を抑制する。

[0058] また、例えば図 7 に示すように、エンジン従動中に急ブレーキがかけられ、走行モードがハイギヤ段の平行モードから EV モードへと切り替えられる場合を想定する。なお、本実施形態でいう「急ブレーキ」とは、ブレーキペダルの操作速度（踏み込み速度）が第一速度 $B1$ 以上であるブレーキ時を意味する。第一速度 $B1$ は、運転者が車両 10 を早期に停止させたい意図があるか否かを判断するための、ブレーキペダルの操作速度の閾値であり、予め設定されている。なお、本実施形態の制御装置 5 には、第一速度 $B1$ に加え、この第一速度 $B1$ よりも高い第二速度 $B2$ が設定されている。図 7 のタイムチャートは、ブレーキペダルの操作速度が第一速度 $B1$ 以上かつ第二速度 $B2$ 未満である場合を例示している。

[0059] 図 7 に示すように、開放制御部 5A は、エンジン 2 の作動中（従動中）かつ急ブレーキ時に係合状態であるハイ側ドグクラッチ 20H を開放させる場合には、クラッチ上流側における慣性トルクを推定するとともに、推定した慣性トルクをジェネレータ 4 の発電トルクにより相殺するようにジェネレータ 4 を制御する。これは、急ブレーキがかけられた場合には、クラッチ上流側に位置するエンジン 2 及びジェネレータ 4 の慣性分のトルク（慣性トルク）がドライブシャフトトルク（D/S トルク）に加わり、負の値であったドライブシャフトトルクが正の値に変化して（図 7 中の時刻 $t_{21} \sim t_{22}$ ）、ねじれが発生するからである。

[0060] 開放制御部5 Aは、モータ回転速度センサ4 3で検出されたモータ3の回転速度から回転角加速度を算出し、この値に、予め設定されているエンジン2及びジェネレータ4の慣性（イナーシャ）を乗じることで慣性トルクを推定する。なお、モータ回転速度センサ4 3の代わりに車輪速センサを設け、車輪速センサ値を用いて慣性トルクを推定してもよい。開放制御部5 Aは、推定された慣性トルクをジェネレータ4の発電トルク（ジェネレータトルク）で相殺するようにジェネレータ4を発電機として駆動させ、ねじれを解消する（図7中の時刻t22～t23）。

[0061] 開放制御部5 Aは、ねじれが解消されたらスリーブ2 2 Hをドグギヤ1 5 dから離隔させる方向に移動させ、ハイ側ドグクラッチ2 0 Hを係合状態から開放状態に切り替える（図7中の時刻t23～t24）。これにより、変速ショックを抑制しつつ走行モードを切り替える。なお、この状態（図7中の時刻t24）では未だエンジン2が作動しているため、図6の場合と同様、走行モードとしてはシリーズモードに区分される。

[0062] そのため、本実施形態の開放制御部5 Aは、ハイ側ドグクラッチ2 0 Hが開放状態となったら、ジェネレータ4に大きな発電トルクを発生させることでエンジン2を停止させ（図7中の時刻t25～t26）、走行モードをEVモードへと切り替える。つまり、この場合においても、走行モードがパラレルモードからEVモードに切り替えられる場合には、一時的にシリーズモードを通過する。なお、ジェネレータ4に大きな発電トルクを発生させる（負のトルクを発生させる）タイミングは、図7に示す時刻t25に限られず、ハイ側ドグクラッチ2 0 Hが開放されたタイミング（図7中の時刻t24）にしてもよい。

[0063] なお、本実施形態の開放制御部5 Aは、エンジン2の作動中（従動中）かつブレーキペダルの操作速度が第二速度B2以上である急ブレーキ時に係合状態であるハイ側ドグクラッチ2 0 Hを開放させる場合には、上述した慣性トルクの推定をすることなくハイ側ドグクラッチ2 0 Hを開放させる。つまり、図7中に示すブレーキ（BRK）のグラフの傾きが図示した傾きよりも大

きい（操作速度 $\geq B2$ である）場合には、エンジン 2 及びジェネレータ 4 の慣性分のトルク（慣性トルク）がドライブシャフトトルク（D/Sトルク）に加わる前にスリーブ 22H の移動を開始させる。これにより、変速ショックの低減よりも車両 10 の停止が優先される。

[0064] [4. フローチャート]

図 8 は、上述したクラッチ開放時制御の内容を説明するためのフローチャート例である。このフローチャートは、制御装置 5 の開放制御部 5A において、車両 10 の走行中に所定の演算周期で実施される。なお、制御装置 5 のモード設定部 5B による走行モードの設定は、このフローチャートとは別に実行されるものとし、設定される走行モードの情報は開放制御部 5A に伝達されるものとする。

[0065] ステップ S1 では、各センサ 41～44 で検出された情報とモード設定部 5B での走行モードの設定情報が伝達される。ステップ S2 では、パラレルモードから他の走行モードへ切り替えられるか否かが判定される。現在の走行モードがパラレルモードでない場合、及び、現在の走行モードがパラレルモードであって他のモードに切り替えられない場合には、このフローチャートをリターンする。

[0066] ステップ S2 において、パラレルモードから他の走行モードへ切り替えられると判定されると、ステップ S3 ではブレーキペダルの操作速度が第一速度 B1 未満であるか否かが判定される。すなわちステップ S3 では、急ブレーキにより走行モードが変更されることになったか否かが判定される。操作速度 $< B1$ であれば（急ブレーキでなければ）ステップ S4 に進み、操作速度 $\geq B1$ であればステップ S9 に進む。

[0067] ステップ S4 では、エンジントルクが正の値であるか否か（エンジン 2 が駆動中であるか）が判定される。エンジントルク > 0 であれば、ステップ S5 に進み、ジェネレータ 4 を発電運転させることでねじれの解消を図るとともに、モータ 3 を力行運転させることで運転者の要求出力の実現を図る。続くステップ S6 では、ジェネレータ 4 の発電トルクの絶対値とエンジントル

クの絶対値とが等しくなったか否かが判定され、これらのトルク値が等しくなるまでステップS 5, S 6 の処理が繰り返し実施される。

[0068] そして、ジェネレータ 4 の発電トルクの絶対値とエンジントルクの絶対値とが等しくなったら、ステップS 13に進み、ドグクラッチ 20 が「係合状態」から「開放状態」に変更される。つまり、ステップS 13では、ドグクラッチ 20 のスリーブ（例えばスリーブ 22 H）がドグギヤ（例えばドグギヤ 15 d）から離隔する方向にスライド移動し始め、ドグクラッチ 20 が開放状態とされる。

[0069] ステップS 4において、エンジントルク ≤ 0 であると判定された場合はステップS 7に進み、ジェネレータ 4 を力行運転させることでねじれの解消を図るとともに、モータ 3 を回生運転させることで車両 10 に回生ブレーキを働かせる。続くステップS 8では、ジェネレータ 4 の駆動トルクの絶対値とエンジントルクの絶対値とが等しくなったか否かが判定され、これらのトルク値が等しくなるまでステップS 7, S 8 の処理が繰り返し実施される。そして、ジェネレータ 4 の駆動トルクの絶対値とエンジントルクの絶対値とが等しくなったら、ステップS 13に進み、ドグクラッチ 20 が「係合状態」から「開放状態」に変更される。

[0070] また、ステップS 3において、操作速度 $\geq B1$ であると判定された場合はステップS 9に進み、ブレーキペダルの操作速度が第二速度B2未満であるか否かが判定される。操作速度 $< B2$ であればステップS 10に進み、クラッチ上流側の慣性トルクが推定される。続くステップS 11では、ジェネレータ 4 を発電運転させることでねじれの解消を図る。ステップS 12では、ジェネレータ 4 の発電トルクの絶対値とステップS 10で推定された慣性トルクの絶対値とが等しくなったか否かが判定され、これらのトルク値が等しくなるまでステップS 11, S 12 の処理が繰り返し実施される。

[0071] そして、ジェネレータ 4 の発電トルクの絶対値と慣性トルクの絶対値とが等しくなったら、ステップS 13に進み、ドグクラッチ 20 が「係合状態」から「開放状態」に変更される。なお、ステップS 9において、操作速度 $\geq B$

2であると判定された場合はステップS 1 0～S 1 2をスキップしてステップS 1 3に進む。この場合は、慣性トルクの推定等を実施することなく、ドグクラッチ2 0が「係合状態」から「開放状態」に変更される。また、ステップS 1 3においてドグクラッチ2 0が開放されたら、このフローチャートをリターンする。

[0072] [5. 効果]

(1) 上述した制御装置5では、エンジン2の動力を駆動輪8に伝達する動力伝達経路5 2上に設けられた断接機構（ここではドグクラッチ2 0）を、エンジン2の作動中に「係合状態」から「開放状態」に変更する際に、第二の回転電機（本実施形態ではジェネレータ4）を制御することでクラッチ上流側のねじれを解消する。ジェネレータ4は、エンジン2と比べて、容易かつ高精度に制御可能な回転電機であることから、クラッチ開放時のショックを容易かつ精度良く低減することができる。また、上述した制御装置5では、クラッチ開放時にエンジン2の要求トルクを維持するだけである（エンジン2に対する特別な制御はなんら実施しない）ため、制御構成の簡素化も図ることができる。

[0073] (2) ジェネレータ4を発電機として駆動させてねじれを解消することで、クラッチ上流側におけるねじれを解消しつつ、クラッチ開放時に発電した電力を、バッテリー6に充電したり第一の回転電機（本実施形態ではモータ3）へ供給したりして利用することができる。

[0074] (3) 例えば、図7に示すように、エンジン2の作動中かつブレーキペダルの操作速度が第一速度B1以上である急ブレーキ時に係合状態であるドグクラッチ2 0を開放させる場合には、制御装置5は、クラッチ上流側における慣性トルクを推定するとともに、推定した慣性トルクをジェネレータ4の発電トルクにより相殺するようジェネレータ4を制御する。これにより、クラッチ上流側のねじれを解消できるため、クラッチ開放時のショックを抑制できる。

[0075] (4) また、例えば図5に示すように、エンジン2の駆動中に係合状態で

あるドグクラッチ 20 を開放させる場合には、制御装置 5 は、エンジン 2 の駆動トルクをジェネレータ 4 の発電トルクで相殺するようにジェネレータ 4 を制御する。つまり、エンジン 2 が駆動トルクを発生させているときには、その駆動トルクを吸収して相殺できる発電トルクをジェネレータ 4 に発生させることで、クラッチ上流側のねじれを解消できるため、クラッチ開放時のショックを抑制できる。なお、従来は、図 5 中に破線で示すように、ジェネレータトルクではなく、駆動状態のエンジンのトルクが略 0 Nm になるようエンジンの空気量を細かく制御していたが、上述した制御装置 5 によれば、このような制御が不要となり、制御構成の簡素化を図ることができる。

[0076] (5) 上述した制御装置 5 では、図 5 に示すような場合に、ジェネレータ 4 の発電トルクで相殺したエンジン 2 の駆動トルクの分を補うための補填トルクをモータ 3 に発生させる。これにより、駆動トルクの抜け感をモータ 3 で担保することができるため、ドグクラッチ 20 を用いてもショックの少ない変速を実現できる。

[0077] (6) さらに、上述した制御装置 5 では、ジェネレータ 4 の発電トルクにより相殺したエンジン 2 の駆動トルクが、車載のバッテリー 6 の電力を使ってモータ 3 で発生可能な補填トルクよりも大きい場合には、ジェネレータ 4 で発電した電力をモータ 3 へと直接的に供給する。つまり、高負荷運転でのクラッチ開放時には、バッテリー容量に対してモータアシストが足りないことがあるが、この場合（バッテリー電力だけでは駆動トルクの低下分を十分に補填できない場合）には、ジェネレータ 4 で発電した電力を使ってモータアシストすることで不足分を補うことができるため、ドグクラッチ 20 を用いてもショックの少ない変速を実現できる。

[0078] (7) また、上述した制御装置 5 では、例えば図 6 に示すように、エンジン 2 の従動中の惰性走行時に係合状態であるドグクラッチ 20 を開放させる場合には、ジェネレータ 4 を電動機として駆動させてねじれを解消する。エンジン従動時の惰性走行時には、図 5 に示すエンジン駆動中の場合と比べてねじれ方向が逆転するため、ジェネレータ 4 を力行運転させることでクラッ

チ上流側のねじれを解消することができ、クラッチ開放時のショックを抑制できる。なお、従来は、図6中に破線で示すように、ジェネレータトルクではなく、従動状態のエンジンのトルクが略0Nmになるようエンジンの燃料量や空気量を増大させる制御を実施していたが、上述した制御装置5によれば、このような制御が不要となり、制御構成の簡素化や燃費向上を図ることができる。

[0079] (8) なお、上述した制御装置5では、エンジン2の作動中かつブレーキペダルの操作速度が第二速度B2以上である急ブレーキ時に係合状態であるドグクラッチ20を開放させる場合には、慣性トルクの推定をすることなくドグクラッチ20を開放させる。これにより、クラッチ開放時のショック低減よりも車両10を停止させることを優先できるため、素早く車両10を止めることができる。

[0080] [6. その他]

上述したクラッチ開放時制御の内容は一例であって、上述したものに限られない。上述した実施形態では、ブレーキペダルの操作速度が第二速度B2以上である場合には慣性トルクの推定等を実施することなくドグクラッチ20を開放しているが、操作速度が第一速度B1以上である急ブレーキ時には、必ず慣性トルクの推定等を実施する構成としてもよい。

[0081] また、上述した実施形態では、図5～図7に示す三つのシチュエーションを例に挙げて説明したが、クラッチ開放時制御はこれら全てのシチュエーションで実施されるものでなくてもよい。また、上記実施形態では、ハイギヤ段の平行モードから他の走行モード(EVモード又はシリーズモード)に変更される場合に実施されるクラッチ開放時制御について説明したが、ハイギヤ段の平行モードとローギヤ段の平行モードとが切り替えられるときに上記のクラッチ開放時制御を実施してもよい。また、ローギヤ段の平行モードからシリーズモードに変更される場合に、上記のクラッチ開放時制御を実施してもよい。

[0082] 上述した制御装置5が制御するトランスアクスル1の構成は一例であって

、上述したものに限られない。例えば、上述したトランスアクスル 1 では、ドグクラッチ 20 が入力軸 11 及び第一カウンタ軸 15 のそれぞれに設けられているが、一方の軸 11, 15 に一つのドグクラッチが設けられていてもよい。また、第二経路 52 上に配置される噛み合いクラッチ（断接機構）が、ハイロー切替機能を備えないものであってもよい。このような構成であっても、制御装置 5 が上述したクラッチ開放時制御を実施することで、上述した効果と同様の効果を得ることができる。

[0083] なお、トランスアクスル 1 に対するエンジン 2, モータ 3, ジェネレータ 4 の相対位置は上述したものに限らない。これらの相対位置に応じて、トランスアクスル 1 内の六つの軸 11 ~ 16 の配置を設定すればよい。また、トランスアクスル 1 内の各軸に設けられるギヤの配置も一例であって、上述したものに限られない。

[0084] また、上述したクラッチ開放時制御は、二つの回転電機（モータやモータジェネレータ等）及びエンジンを備えた車両であって、エンジンの動力及び第一の回転電機の動力を互いに異なる動力伝達経路から個別に駆動輪に伝達するとともに、エンジンの動力を第二の回転電機にも伝達する車両に対して適用可能であり、車両には、エンジンの動力を駆動輪に伝達する動力伝達経路上に断接機構が設けられていればよい。すなわち、上述したトランスアクスル 1 以外の変速装置を備えた車両に対して、上述したクラッチ開放時制御を適用してもよい。また、上記実施形態では、断接機構としてドグクラッチ（噛み合いクラッチ）が採用された場合を例示したが、断接機構はこれに限られない。例えば、断接機構として、係合部材（スリーブ）を用いたシンクロ機構を採用してもよい。

[0085] なお、上述した実施形態では、車両 10 の前側にエンジン 2 及びモータ 3 が搭載された二輪駆動のハイブリッド車両を例示したが、上記のクラッチ開放時制御は、車両の後側にリヤモータ（図示略）が搭載された四輪駆動のハイブリッド車両にも適用可能である。この場合、例えば、ジェネレータ 4 の発電トルクで相殺したエンジン 2 の駆動トルクの分を補うための補填トルク

を、リヤモータに発生させてもよい。また、車両 10 に搭載される回転電機 3, 4 は上記のモータ 3, ジェネレータ 4 に限られない。第一の回転電機は、回転する電機子又は界磁を有し、少なくとも電動機能を有する電動発電機（モータジェネレータ）又は電動機であればよい。また、第二の回転電機は、回転する電機子又は界磁を有し、少なくとも発電機能を有する電動発電機（モータジェネレータ）又は発電機であればよい。

符号の説明

- [0086]
- 1 トランスアクスル
 - 2 エンジン
 - 3 モータ（第一の回転電機）
 - 4 ジェネレータ（第二の回転電機）
 - 5 制御装置
 - 5 A 開放制御部
 - 5 B モード設定部
 - 6 バッテリ
 - 8 駆動輪
 - 9 ドライブシャフト
 - 10 車両
 - 20 ドグクラッチ（噛み合いクラッチ，断接機構）
 - 20 H ハイ側ドグクラッチ（ハイ側の噛み合いクラッチ，断接機構）
 - 20 L ロー側ドグクラッチ（ロー側の噛み合いクラッチ，断接機構）
 - 52 第二経路（動力伝達経路）
 - B1 第一速度
 - B2 第二速度

請求の範囲

- [請求項1] エンジンと第一の回転電機と第二の回転電機とが搭載され、前記エンジンの動力及び前記第一の回転電機の動力を互いに異なる動力伝達経路から個別に駆動輪に伝達するとともに前記エンジンの動力を前記第二の回転電機にも伝達する車両の制御装置において、
- 前記車両には、前記エンジンの動力を前記駆動輪に伝達する動力伝達経路上に断接機構が設けられ、
- 前記制御装置は、前記エンジンの作動中に前記断接機構の係合状態を開放させる際に、前記エンジンの要求トルクを維持するとともに前記第二の回転電機のトルクを制御することを特徴とする、車両の制御装置。
- [請求項2] 前記制御装置は、前記第二の回転電機を発電機として駆動させて前記断接機構よりも前記動力伝達経路の上流側におけるねじれを解消することを特徴とする、請求項1記載の車両の制御装置。
- [請求項3] 前記制御装置は、前記エンジンの作動中かつブレーキペダルの操作速度が第一速度以上である急ブレーキ時に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記断接機構よりも前記動力伝達経路の上流側における慣性トルクを推定するとともに、推定した前記慣性トルクを前記第二の回転電機が発電トルクで相殺するように前記第二の回転電機を制御することを特徴とする、請求項2記載の車両の制御装置。
- [請求項4] 前記制御装置は、前記エンジンの駆動中に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記エンジンの駆動トルクを前記第二の回転電機が発電トルクで相殺するように前記第二の回転電機を制御することを特徴とする、請求項2又は3記載の車両の制御装置。
- [請求項5] 前記制御装置は、前記第二の回転電機の前記発電トルクで相殺した前記駆動トルクの分を補うための補填トルクを前記第一の回転電機に

発生させる

ことを特徴とする、請求項 4 記載の車両の制御装置。

[請求項6] 前記制御装置は、前記第二の回転電機の前記発電トルクで相殺した前記駆動トルクが、車載バッテリーの電力を使って前記第一の回転電機で発生可能な前記補填トルクよりも大きい場合には、前記第二の回転電機で発電した電力を前記第一の回転電機へ供給することを特徴とする、請求項 5 記載の車両の制御装置。

[請求項7] 前記制御装置は、前記エンジンの従動中の惰性走行時に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記第二の回転電機を電動機として駆動させて前記断接機構よりも前記動力伝達経路の上流側におけるねじれを解消することを特徴とする、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の車両の制御装置。

[請求項8] 前記制御装置は、前記エンジンの作動中かつ前記ブレーキペダルの操作速度が前記第一速度よりも高い第二速度以上である急ブレーキ時に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記慣性トルクの推定をすることなく前記断接機構の係合状態を開放させることを特徴とする、請求項 3 記載の車両の制御装置。

補正された請求の範囲
[2020年4月10日 (10.04.2020) 国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) エンジンと第一の回転電機と第二の回転電機とが搭載され、前記エンジンの動力及び前記第一の回転電機の動力を互いに異なる動力伝達経路から個別に駆動輪に伝達するとともに前記エンジンの動力を前記第二の回転電機にも伝達する車両の制御装置において、

前記車両には、前記エンジンの動力を前記駆動輪に伝達する動力伝達経路上に断接機構が設けられ、

前記制御装置は、前記エンジンの作動中に前記断接機構の係合状態を開放させる際に、前記エンジンの要求トルクを維持するとともに前記第二の回転電機のトルクを制御し、前記第二の回転電機を発電機として駆動させて前記断接機構よりも前記動力伝達経路の上流側におけるねじれを解消し、前記エンジンの作動中かつブレーキペダルの操作速度が第一速度以上である急ブレーキ時に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記断接機構よりも前記動力伝達経路の上流側における慣性トルクを推定するとともに、推定した前記慣性トルクを前記第二の回転電機の発電トルクで相殺するように前記第二の回転電機を制御する

ことを特徴とする、車両の制御装置。

[請求項 2] (削除)

[請求項 3] (削除)

[請求項 4] (補正後) 前記制御装置は、前記エンジンの駆動中に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記エンジンの駆動トルクを前記第二の回転電機の発電トルクで相殺するように前記第二の回転電機を制御する

ことを特徴とする、請求項 1 記載の車両の制御装置。

[請求項 5] 前記制御装置は、前記第二の回転電機の前記発電トルクで相殺した前記駆動トルクの分を補うための補填トルクを前記第一の回転電機に発生させる

ことを特徴とする、請求項 4 記載の車両の制御装置。

[請求項 6] 前記制御装置は、前記第二の回転電機の前記発電トルクで相殺した前記駆動トルクが、車載バッテリーの電力を使って前記第一の回転電機で発生可能な前記補填トルクよりも大きい場合には、前記第二の回転電機で発電した電力を前記第一の回転電機へ供給することを特徴とする、請求項 5 記載の車両の制御装置。

[請求項 7] (補正後) 前記制御装置は、前記エンジンの従動中の惰性走行時に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記第二の回転電機を電動機として駆動させて前記断接機構よりも前記動力伝達経路の上流側におけるねじれを解消することを特徴とする、請求項 1, 4～6 のいずれか 1 項に記載の車両の制御装置。

[請求項 8] (補正後) 前記制御装置は、前記エンジンの作動中かつ前記ブレーキペダルの操作速度が前記第一速度よりも高い第二速度以上である急ブレーキ時に前記断接機構の係合状態を開放させる場合には、前記慣性トルクの推定をすることなく前記断接機構の係合状態を開放させることを特徴とする、請求項 1 記載の車両の制御装置。

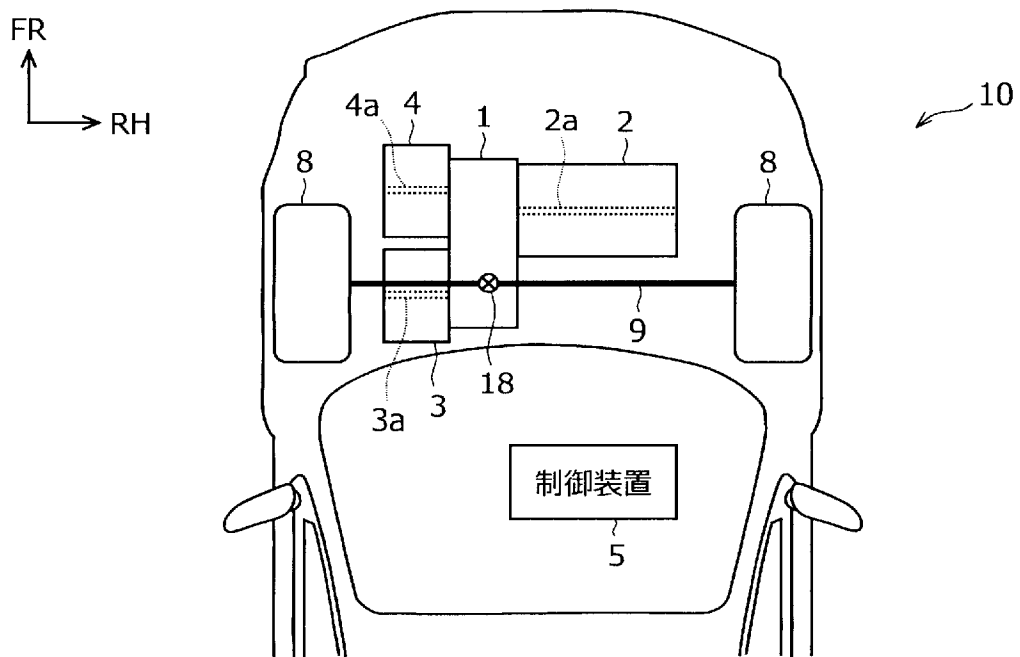
条約第 19 条（1）に基づく説明書

補正後の請求項 1 は、補正前の請求項 1 を補正前の請求項 2，3 の各限定事項で限定したものである。これに伴い、請求項 2，3 は削除した。

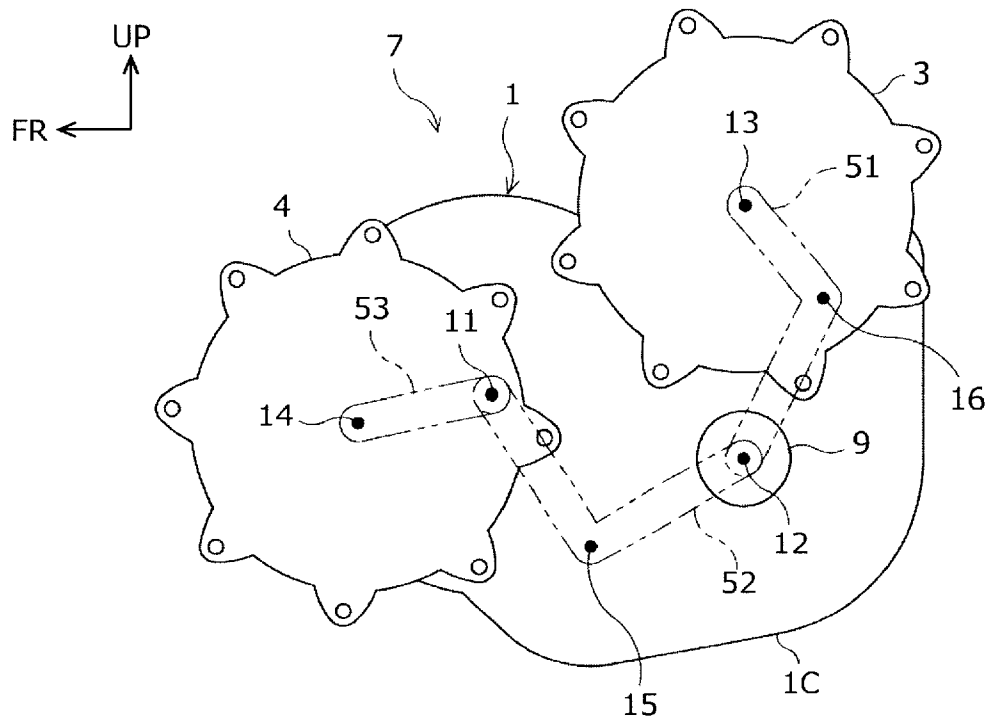
補正後の請求項 4，7，8 は、引用する請求項の番号を変更したものである。

請求項 5，6 は補正していない。

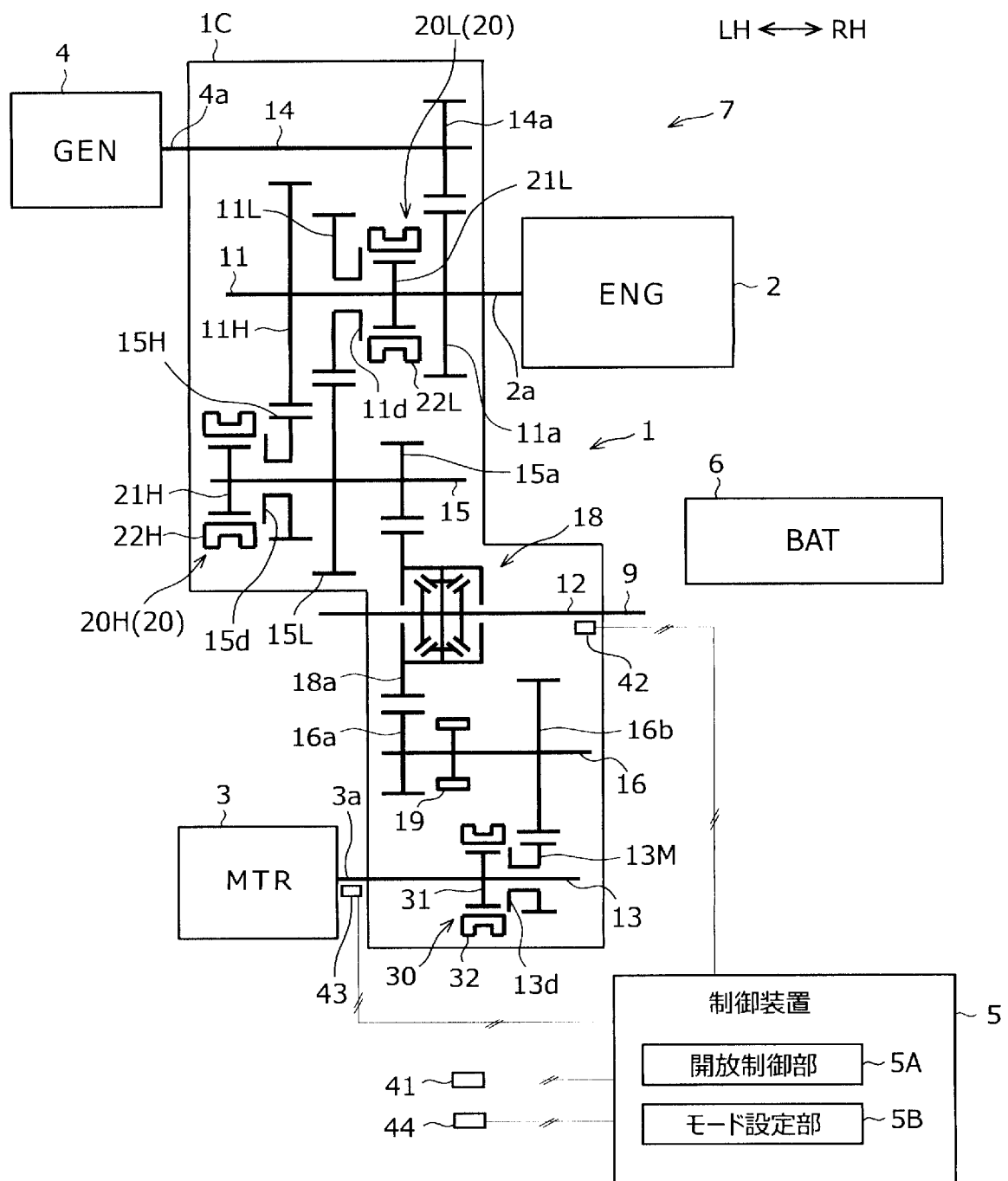
[図1]



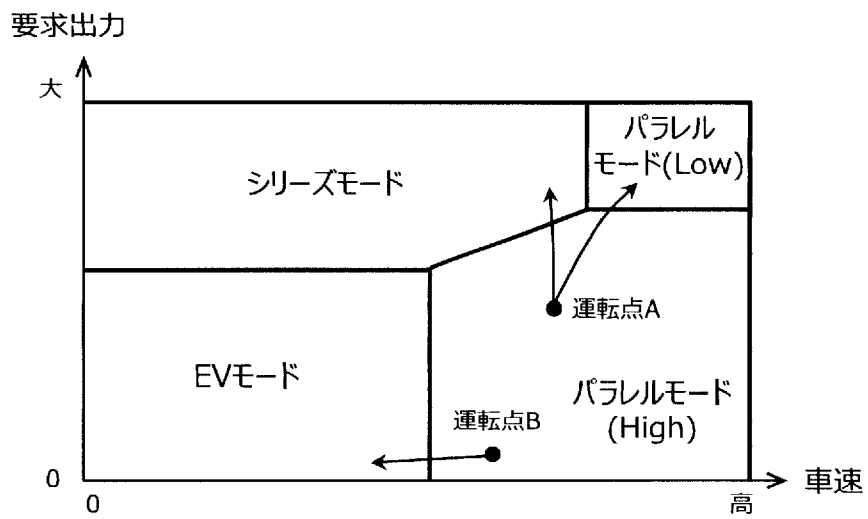
[図2]



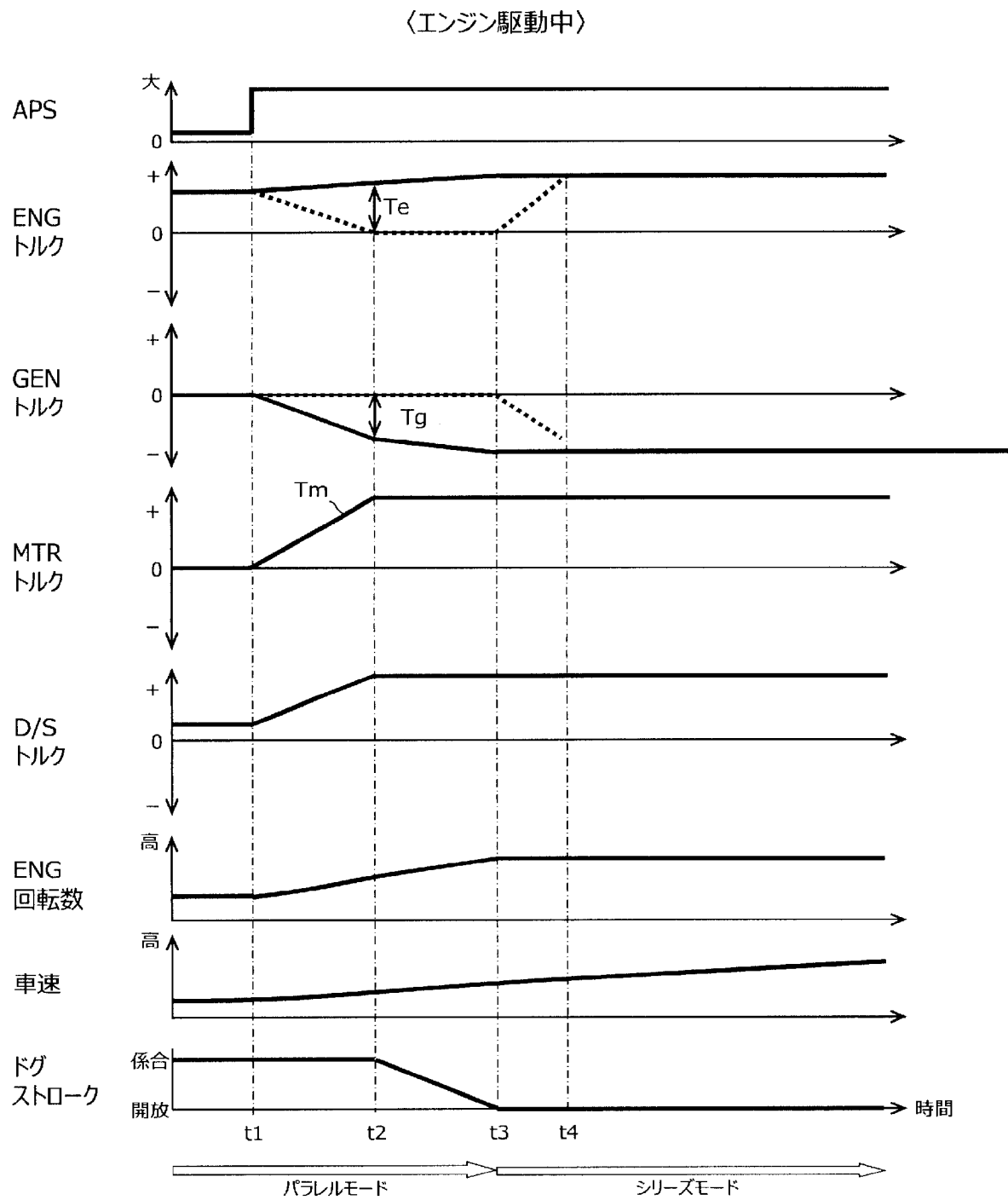
[図3]



[図4]

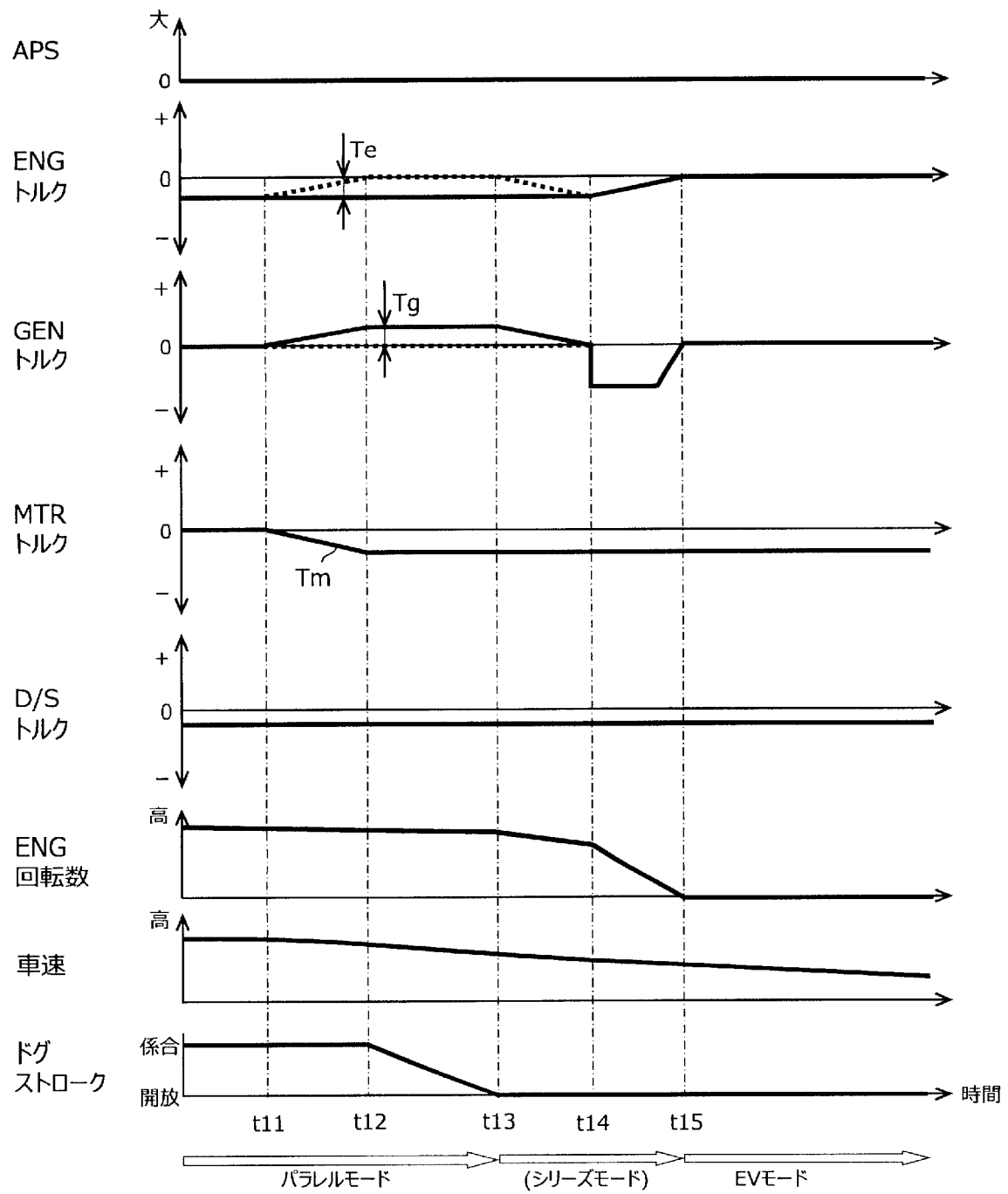


[図5]

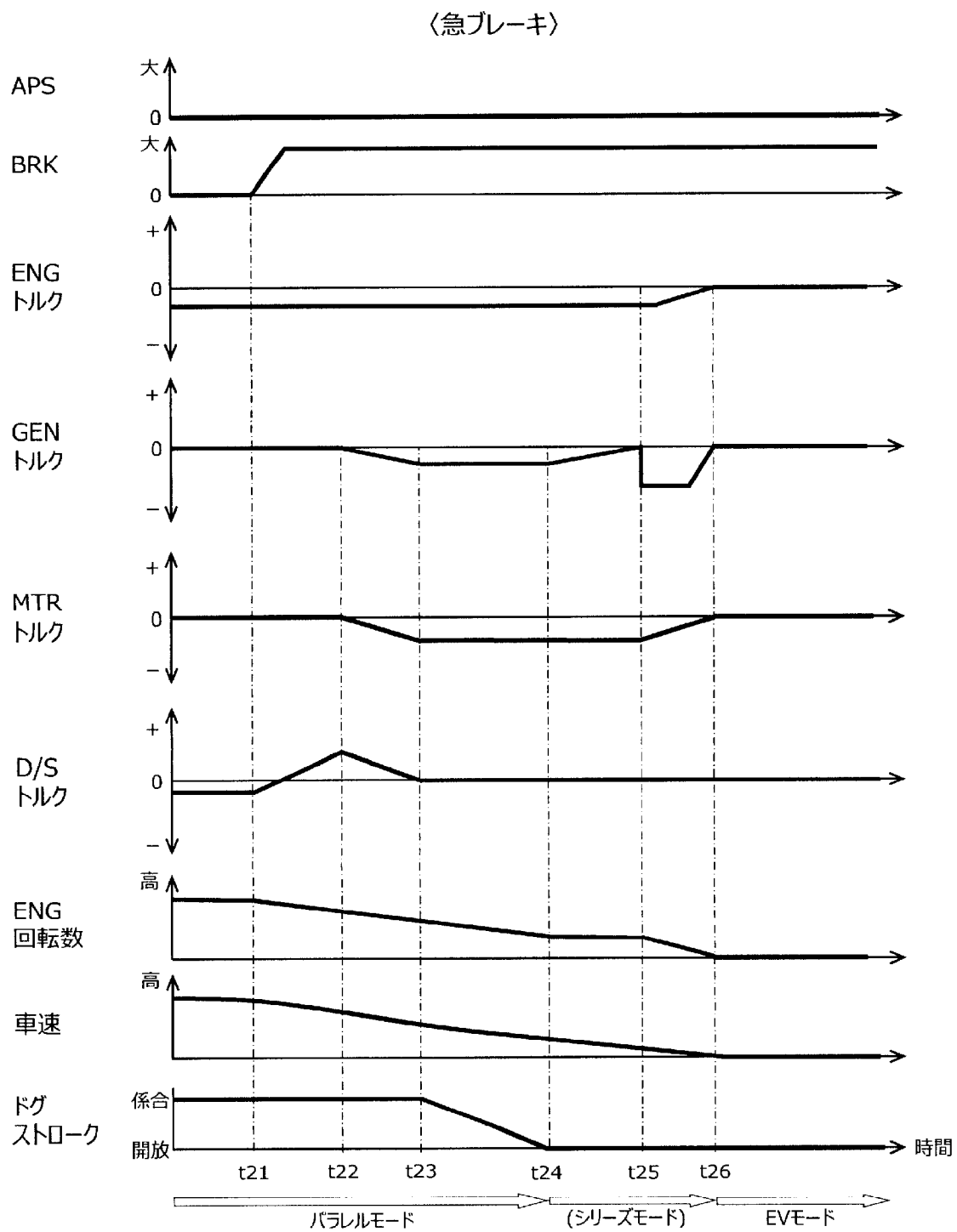


[図6]

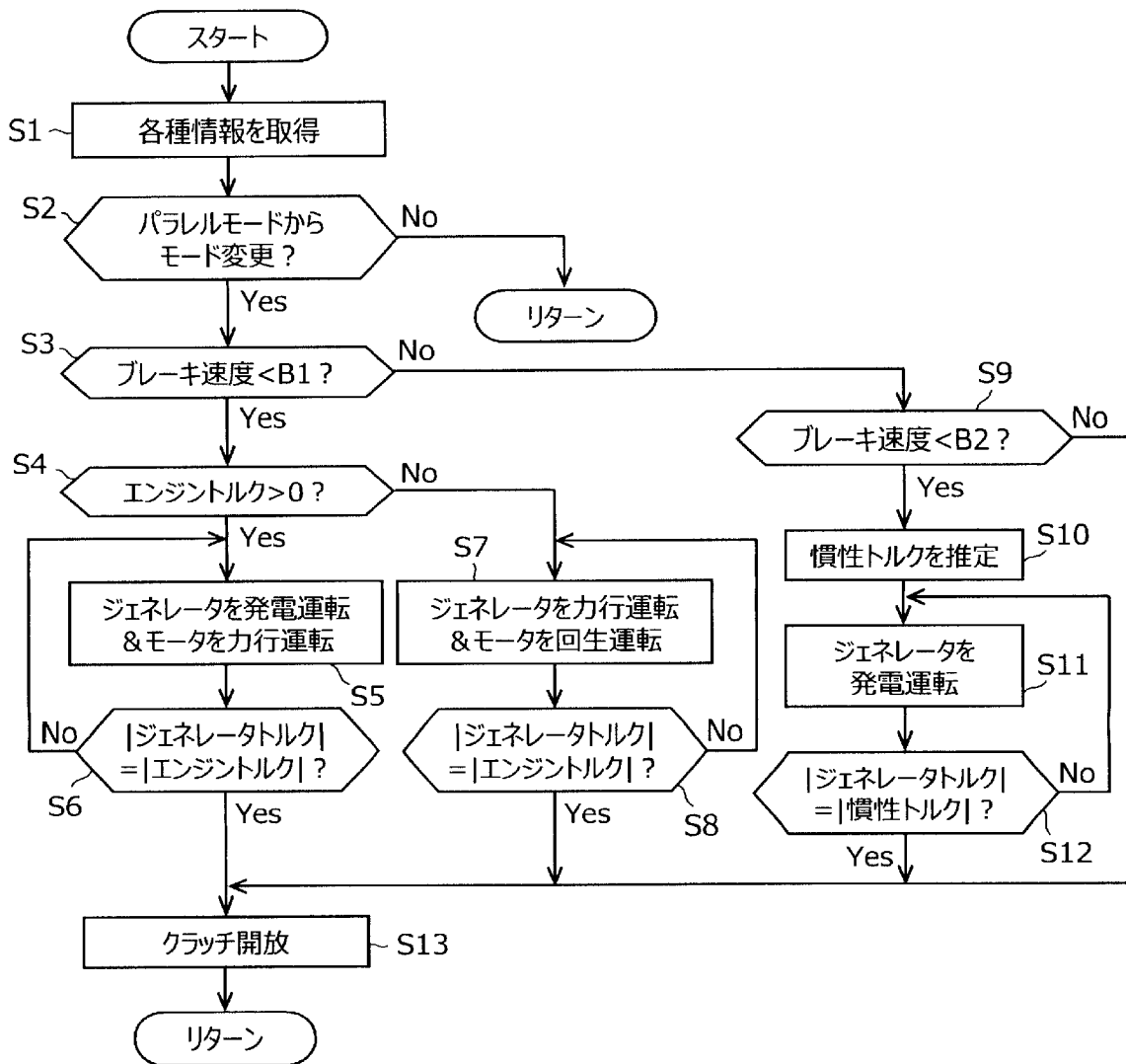
〈エンジン従動中〉



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/043744

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60W 20/40(2016.01)i, B60K 6/442(2007.10)i, B60K 6/547(2007.10)i, B60L 9/18(2006.01)i, B60L 15/20(2006.01)i, B60L 50/16(2019.01)i, B60W 10/06(2006.01)i, B60W 10/08(2006.01)i, B60W 20/20(2016.01)i
FI: B60W20/40, B60K6/442 ZHV, B60K6/547, B60L9/18 P, B60L15/20 K, B60L15/20 S, B60L50/16, B60W10/06 900, B60W10/08 900, B60W20/20

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)

Int. Cl. B60W20/40, B60K6/442, B60K6/547, B60L9/18, B60L15/20, B60L50/16, B60W10/06, B60W10/08, B60W20/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 A	JP 2000-136835 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 16 May 2000, paragraphs [0001]-[0041], fig. 1-4	1-2, 4-7 3, 8
Y A	WO 2011/074483 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 23 June 2011, paragraphs [0017]-[0019], [0022], [0023], fig. 1	1-2, 4-7 3, 8
A	JP 2002-323070 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 08 November 2002, entire text	1-8

☐ 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
14.01.2020

Date of mailing of the international search report
28.01.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/043744

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2000-136835 A	16.05.2000	(Family: none)	
WO 2011/074483 A1	23.06.2011	US 8571737 B2 column 4, line 64 to column 5, line 37, column 5, line 55 to column 6, line 3, fig. 1 US 8761986 B2 US 2014/0249709 A1 DE 112010004867 T5 CN 102652087 A RU 2012127406 A CN 104118424 A	
JP 2002-323070 A	08.11.2002	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60W 20/40(2016.01)i; B60K 6/442(2007.10)i; B60K 6/547(2007.10)i; B60L 9/18(2006.01)i; B60L 15/20(2006.01)i; B60L 50/16(2019.01)i; B60W 10/06(2006.01)i; B60W 10/08(2006.01)i; B60W 20/20(2016.01)i FI: B60W20/40; B60K6/442 ZHV; B60K6/547; B60L9/18 P; B60L15/20 K; B60L15/20 S; B60L50/16; B60W10/06 900; B60W10/08 900; B60W20/20																				
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）） B60W20/40; B60K6/442; B60K6/547; B60L9/18; B60L15/20; B60L50/16; B60W10/06; B60W10/08; B60W20/20 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 <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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年																			
C. 関連すると認められる文献 <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 2000-136835 A（日産自動車株式会社）16.05.2000（2000 - 05 - 16） 段落[0001]-[0041], 図1-4</td> <td>1-2, 4-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3, 8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2011/074483 A1（本田技研工業株式会社）23.06.2011（2011 - 06 - 23） 段落[0017]-[0019], [0022]-[0023], 図1</td> <td>1-2, 4-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3, 8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2002-323070 A（トヨタ自動車株式会社）08.11.2002（2002 - 11 - 08） 全文</td> <td>1-8</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 2000-136835 A（日産自動車株式会社）16.05.2000（2000 - 05 - 16） 段落[0001]-[0041], 図1-4	1-2, 4-7	A		3, 8	Y	WO 2011/074483 A1（本田技研工業株式会社）23.06.2011（2011 - 06 - 23） 段落[0017]-[0019], [0022]-[0023], 図1	1-2, 4-7	A		3, 8	A	JP 2002-323070 A（トヨタ自動車株式会社）08.11.2002（2002 - 11 - 08） 全文	1-8
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 2000-136835 A（日産自動車株式会社）16.05.2000（2000 - 05 - 16） 段落[0001]-[0041], 図1-4	1-2, 4-7																		
A		3, 8																		
Y	WO 2011/074483 A1（本田技研工業株式会社）23.06.2011（2011 - 06 - 23） 段落[0017]-[0019], [0022]-[0023], 図1	1-2, 4-7																		
A		3, 8																		
A	JP 2002-323070 A（トヨタ自動車株式会社）08.11.2002（2002 - 11 - 08） 全文	1-8																		
☐ 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。																				
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</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抵触するものではなく、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>“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</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>“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>“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>“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>“G” 同一パテントファミリー文献</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></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の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“G” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献							
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの																			
“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	“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																			
“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	“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																			
“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）	“G” 同一パテントファミリー文献																			
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献																				
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献																				
国際調査を完了した日 14.01.2020		国際調査報告の発送日 28.01.2020																		
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 鶴江 陽介 3Z 1138 電話番号 03-3581-1101 内線 3355																		

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2019/043744

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2000-136835	A	16.05.2000	(ファミリーなし)	
WO	2011/074483	A1	23.06.2011	US 8571737 B2	
				第4欄第64行-第5欄第37行, 第5欄第55行-第6欄第3行, 図1	
				US 8761986 B2	
				US 2014/0249709 A1	
				DE 112010004867 T5	
				CN 102652087 A	
				RU 2012127406 A	
				CN 104118424 A	
JP	2002-323070	A	08.11.2002	(ファミリーなし)	