

(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1月25日(25.01.2018)



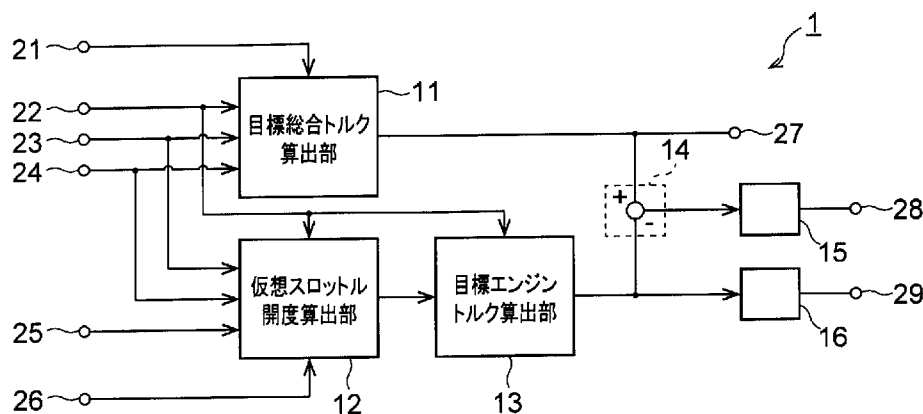
(10) 国際公開番号

WO 2018/016083 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/08 (2006.01) B60W 10/06 (2006.01)
B60K 6/485 (2007.10) B60W 20/10 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/076710
- (22) 国際出願日: 2016年9月9日(09.09.2016)
- (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 2016-144398 2016年7月22日(22.07.2016) JP
- (71) 出願人: 新 電 元 工 業 株 式 会 社 (SHIN-DENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 目 黒 一 由 希 (MEGURO Takayuki); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP). 木村 光宏(KIMURA Mitsuhiro); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 永 井 浩 之, 外 (NAGAI Hiroshi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: CONTROL APPARATUS AND CONTROL METHOD FOR HYBRID VEHICLE

(54) 発明の名称: ハイブリッド車両の制御装置および制御方法



- 11 Target total torque calculation unit
12 Virtual throttle opening calculation unit
13 Target engine torque calculation unit

(57) Abstract: [Problem] To appropriately and highly accurately calculate the torque of an internal combustion engine and the torque of a motor generator when the motor generator assists the internal combustion engine. [Solution] A control apparatus 1 according to an embodiment of the present invention is provided with: a target total torque calculation unit 11 that calculates target total torque on the basis of a set throttle opening set by a driver and rotation information of a motor generator 3; a virtual throttle opening calculation unit 12 that calculates a virtual throttle opening of an electronic throttle valve on the basis of the set throttle opening and the rotation information; a target engine torque calculation unit 13 that calculates target engine torque on the basis of the virtual throttle opening and the rotation information; and a target motor torque calculation unit 14 that calculates target motor torque by subtracting the target engine torque from the target



HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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))

total torque.

(57) 要約: 【課題】 モータジェネレータが内燃機関をアシストする際に、内燃機関のトルクとモータジェネレータのトルクを適切かつ高精度に算出する。 【解決手段】 実施形態による制御装置 1 は、運転者により設定された設定スロットル開度およびモータジェネレータ 3 の回転情報に基づいて目標総合トルクを算出する目標総合トルク算出部 1 1 と、設定スロットル開度および回転情報に基づいて電子式スロットルバルブの仮想スロットル開度を算出する仮想スロットル開度算出部 1 2 と、仮想スロットル開度および回転情報に基づいて目標エンジントルクを算出する目標エンジントルク算出部 1 3 と、目標総合トルクから目標エンジントルクを差し引くことにより目標モータトルクを算出する目標モータトルク算出部 1 4 と、を備える。

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド車両の制御装置および制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、ハイブリッド車両の制御装置および制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、内燃機関（エンジン）と電動機（モータ）を動力源とするハイブリッド車両が知られている。このハイブリッド車両では、モータがモータジェネレータとして構成されているものがある。モータジェネレータは、内燃機関にトルクを付与して内燃機関をアシストすることが可能であるとともに、内燃機関による走行中に発電を行うことも可能である。

[0003] また、従来、二輪車等の車両では、内燃機関のクランク軸に接続され、当該内燃機関の回転を受けて発電する交流発電機（A l t e r n a t i n g C u r r e n t G e n e r a t o r : A C G）が設けられている。交流発電機で発電された交流電力は、レギュレートレクチファイヤ（R E G / R E C T）によってバッテリーに応じた直流電力に変換された後、バッテリーに供給される。

[0004] 特許文献1には、ハイブリッド電気自動車の制御装置が記載されている。この制御装置では、アクセルペダルが急激に踏み込まれて要求トルクが急増した場合に、電動機のトルクを利用することにより、内燃機関のトルクの増加を要求トルクの急増よりも緩やかにする。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-063089号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、ハイブリッド車両において、上記の交流発電機を、発電機として機能するだけでなく、内燃機関にトルクを付与可能な電動機としても機能

することが可能なモータジェネレータとして構成し、このモータジェネレータにより内燃機関のアシストを行うことが考えられる。この場合、加速時だけでなく、巡航速度で走行している間や減速時などを含む広範な走行状況下において所要のトルクが得られるように、内燃機関およびモータジェネレータのトルクをそれぞれ適切かつ高精度に算出する必要がある。

[0007] また、ハイブリッド二輪車等のハイブリッド車両では、従来の機械的スロットル機構に代えて、電子制御によりスロットルバルブの開度を調整する電子式スロットルバルブ機構を用いることが増えてきている。このような電子式スロットルバルブ機構を有するハイブリッド車両において、所要のトルクを内燃機関のトルク（エンジントルク）と電動機のトルク（モータトルク）に適切かつ高精度に分配することも必要である。

[0008] そこで、本発明は、電子式スロットルバルブ機構を有するハイブリッド車両において、モータジェネレータが内燃機関をアシストする際に、内燃機関のトルクとモータジェネレータのトルクを適切かつ高精度に算出することができるハイブリッド車両の制御装置および制御方法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

[0009] 本発明に係る制御装置は、

吸気経路に電子式スロットルバルブが配設された内燃機関と、前記内燃機関に機械的に接続され、前記内燃機関の回転を受けて発電可能であるとともに前記内燃機関にトルクを付与可能なモータジェネレータとを有するハイブリッド車両のトルクを制御する制御装置であって、

運転者により設定された設定スロットル開度および前記モータジェネレータの回転情報に基づいて、目標総合トルクを算出する目標総合トルク算出部と、

前記設定スロットル開度および前記回転情報に基づいて、前記電子式スロットルバルブの仮想スロットル開度を算出する仮想スロットル開度算出部と、

前記仮想スロットル開度および前記回転情報に基づいて、目標エンジントルクを算出する目標エンジントルク算出部と、

前記目標総合トルクから前記目標エンジントルクを差し引くことにより、目標モータトルクを算出する目標モータトルク算出部と、
を備えることを特徴とする。

[0010] また、前記制御装置において、

前記仮想スロットル開度算出部は、前記モータジェネレータによる前記内燃機関のアシストの可否を判定し、前記アシストが可能である場合に、前記仮想スロットル開度を算出するようにしてもよい。

[0011] また、前記制御装置において、

前記仮想スロットル開度算出部は、前記設定スロットル開度よりも小さいスロットル開度を前記仮想スロットル開度として算出するようにしてもよい。

[0012] また、前記制御装置において、

前記ハイブリッド車両は、前記モータジェネレータにより発電された電力を蓄電可能であるとともに前記モータジェネレータに電力を供給可能なバッテリーを有するバッテリー装置をさらに備え、

前記仮想スロットル開度算出部は、前記バッテリーに関するバッテリー情報および前記モータジェネレータのステータス情報に基づいて前記アシストの可否を判定するようにしてもよい。

[0013] また、前記制御装置において、

前記仮想スロットル開度算出部は、前記バッテリーの電圧または充電率が閾値以上であり、かつ前記モータジェネレータに異常が無い場合に、前記アシストが可能であると判定するようにしてもよい。

[0014] また、前記制御装置において、

前記仮想スロットル開度算出部は、前記バッテリーの電圧が低くなるにつれて、前記仮想スロットル開度が前記設定スロットル開度よりも大きくなるように前記仮想スロットル開度を算出するようにしてもよい。

[0015] また、前記制御装置において、

前記目標総合トルク算出部は、前記内燃機関のトルクおよび前記モータジェネレータのトルクからなる総合トルクと、前記回転情報と、前記設定スロットル開度との関係を示す複数の総合トルクマップから、ドライブモードおよび／またはギヤポジションに基づいて総合トルクマップを選択し、前記設定スロットル開度および前記回転情報を用いて前記選択された総合トルクマップを検索することにより、前記目標総合トルクを算出するようにしてもよい。

[0016] また、前記制御装置において、

前記仮想スロットル開度算出部は、前記仮想スロットル開度と、前記回転情報と、前記設定スロットル開度との関係を示す複数の仮想スロットル開度マップから、ドライブモード、前記設定スロットル開度および前記回転情報の少なくともいずれか一つ以上に基づいて、仮想スロットル開度マップを選択し、前記設定スロットル開度および前記回転情報を用いて前記選択された仮想スロットル開度マップを検索することにより、前記仮想スロットル開度を算出するようにしてもよい。

[0017] また、前記制御装置において、

前記目標エンジントルク算出部は、前記内燃機関のトルクと、前記回転情報と、前記仮想スロットル開度との関係を示す複数のエンジントルクマップから、前記仮想スロットル開度の変化率に基づいてエンジントルクマップを選択し、前記仮想スロットル開度および前記回転情報を用いて前記選択されたエンジントルクマップを検索することにより、前記目標エンジントルクを算出するようにしてもよい。

[0018] また、前記制御装置において、

前記目標モータトルクに基づいて、前記モータジェネレータを駆動する電力変換回路を制御するための制御信号を生成するモータ制御信号生成部と、

前記目標エンジントルクに基づいて、点火タイミングおよび燃料噴射量を制御するための制御信号を生成するエンジン制御信号生成部と、

をさらに備えてもよい。

[0019] また、前記制御装置において、

前記モータジェネレータは、前記ハイブリッド車両が発車する際に前記内燃機関を回転始動させる始動モータとして機能するようにしてもよい。

[0020] また、前記制御装置において、

前記ハイブリッド車両はハイブリッド二輪車であってもよい。

[0021] 本発明に係る制御方法は、

吸気経路に電子式スロットルバルブが配設された内燃機関と、前記内燃機関に機械的に接続され、前記内燃機関の回転を受けて発電可能であるとともに前記内燃機関にトルクを付与可能なモータジェネレータとを有するハイブリッド車両のトルクを制御する制御方法であって、

目標総合トルク算出部が、運転者により設定された設定スロットル開度および前記モータジェネレータの回転情報に基づいて、目標総合トルクを算出し、

仮想スロットル開度算出部が、前記設定スロットル開度および前記回転情報に基づいて、前記電子式スロットルバルブの仮想スロットル開度を算出し、

目標エンジントルク算出部が、前記仮想スロットル開度および前記回転情報に基づいて、目標エンジントルクを算出し、

目標モータトルク算出部が、前記目標総合トルクから前記目標エンジントルクを差し引くことにより、目標モータトルクを算出することを特徴とする。

発明の効果

[0022] 本発明では、運転者により設定された設定スロットル開度および回転情報に基づいて目標総合トルクを算出する。そして、設定スロットル開度および回転情報に基づいて電子式スロットルバルブの仮想スロットル開度を算出し、算出された仮想スロットル開度に基づいて目標エンジントルクを算出する。このように仮想スロットル開度に基づいて目標エンジントルクを算出する

ため、目標エンジントルクを適切かつ高精度に算出することができる。また、目標総合トルクから目標エンジントルクを差し引くことにより目標モータトルクを算出するため、目標モータトルクを適切かつ高精度に算出することができる。

[0023] よって、本発明によれば、電子式スロットルバルブ機構を有するハイブリッド車両において、モータジェネレータが内燃機関をアシストする際に、内燃機関のトルクとモータジェネレータのトルクを適切かつ高精度に算出することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]実施形態に係るハイブリッド車両30の概略的な構成を示す図である。

[図2]ハイブリッド車両30の電力変換回路5の概略的な構成を示す図である。

[図3]実施形態に係る制御装置1の概略的な構成を示す図である。

[図4]実施形態に係る総合トルクマップのイメージ図である。

[図5]実施形態に係る仮想スロットル開度マップのイメージ図である。

[図6]実施形態に係るエンジントルクマップのイメージ図である。

[図7]実施形態に係る制御方法を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態に係るについて説明する。

[0026] まず、図1を参照して、実施形態に係るハイブリッド車両30の概略的な構成について説明する。

[0027] ハイブリッド車両30は、内燃機関と電動機の2つの動力源を有するハイブリッド型の二輪車（ハイブリッド二輪車）である。ハイブリッド車両30は、電子式スロットルバルブ機構を有する。なお、ハイブリッド車両30は、二輪車に限らず、ハイブリッド型の他の車両（四輪車等）であってもよい。

[0028] ハイブリッド車両30は、図1に示すように、制御装置1と、内燃機関（エンジン）2と、モータジェネレータ（Motor Generator）

MG) 3 と、点火装置 4 と、電力変換回路 5 と、バッテリー装置 6 と、記憶装置 7 と、クラッチ 8 と、車輪 9 とを備えている。図 1 の車輪 9 は、ハイブリッド二輪車の後輪を示している。

[0029] 制御装置 1 は、詳細は後述するが、ハイブリッド車両 30 のトルク（エンジントルクおよびモータトルク）を制御するように構成されている。なお、制御装置 1 は、ハイブリッド車両 30 全体を統御する ECU（Electronic Control Unit）として構成されてもよい。

[0030] 内燃機関 2 は、燃料ガス（混合気）が燃焼したときの圧力を利用して、クラッチ 8 を介して車輪 9 に回転駆動力を出力する。内燃機関 2 は、吸気経路に電子式スロットルバルブ（図示せず）が配設されている。より詳しくは、運転者（ライダー）のアクセル（グリップ）操作により設定されたスロットル開度（以下、「設定スロットル開度」という。）をアクセルポジションセンサが読み取り、電気信号として制御装置 1 に送信する。その後、制御装置 1 は、受信した設定スロットル開度に基づいてスロットル開度を計算し、スロットル開度の調整手段（スロットルモータ等）に指令を送信する。

[0031] なお、内燃機関 2 の種類は特に限定されず、例えば 4 ストロークエンジンでも、2 ストロークエンジンでもよい。

[0032] モータジェネレータ 3 は、図 1 に示すように、内燃機関 2 に機械的に接続されている。本実施形態では、モータジェネレータ 3 は、交流発電機（ACG）をベースとしたものであり、内燃機関 2 のクランク軸にクラッチを介さずに常時接続されている。このモータジェネレータ 3 は、内燃機関 2 の回転を受けて発電可能であるとともに、内燃機関 2 にトルクを付与可能に構成されている。すなわち、モータジェネレータ 3 は、内燃機関 2 により回転駆動されているときは発電を行い、三相交流電力を電力変換回路 5 に出力する。そして、電力変換回路 5 は、三相交流電力を直流電力に変換し、バッテリー装置 6 の有するバッテリー B（直流電源）を充電する。一方、内燃機関 2 にトルクを付与するときは、モータジェネレータ 3 は、電力変換回路 5 から出力される三相交流電力により回転し、内燃機関 2 をアシストする。

- [0033] なお、モータジェネレータ 3 は、ハイブリッド車両 30 が発車する際に内燃機関 2 を回転始動させる始動モータ（セルモータ）として機能してもよい。
- [0034] 点火装置 4 は、制御装置 1 から制御信号を受信し、内燃機関 2 のシリンダー内で圧縮された混合気に適切なタイミングで着火する。なお、点火装置 4 の種別は特に限定されず、CDI（Capacitive Discharge Ignition）式でもよいし、フルトランジスタ式でもよい。
- [0035] 電力変換回路 5 は、モータジェネレータ 3 が内燃機関 2 をアシストする際には、バッテリー装置 6 のバッテリー B から出力される直流電力を三相の交流電力に変換してモータジェネレータ 3 に供給し、モータジェネレータ 3 を駆動する。一方、モータジェネレータ 3 が発電する際には、電力変換回路 5 は、モータジェネレータ 3 から供給される三相交流電力を直流電力に変換してバッテリー装置 6 のバッテリー B に出力する。
- [0036] 図 2 に示すように、電力変換回路 5 は三相フルブリッジ回路から構成される。半導体スイッチ Q1, Q3, Q5 はハイサイドスイッチであり、半導体スイッチ Q2, Q4, Q6 はローサイドスイッチである。半導体スイッチ Q1 ~ Q6 の制御端子は、制御装置 1 に電氣的に接続されている。なお、半導体スイッチ Q1 ~ Q6 は、例えば MOSFET または IGBT 等である。電源端子 5a と電源端子 5b との間には平滑コンデンサ C が設けられている。
- [0037] 半導体スイッチ Q1 は、バッテリー B の正極が接続された電源端子 5a と、モータジェネレータ 3 の入力端子 3a との間に接続されている。同様に、半導体スイッチ Q3 は、バッテリー B の正極が接続された電源端子 5a と、モータジェネレータ 3 の入力端子 3b との間に接続されている。半導体スイッチ Q5 は、バッテリー B の正極が接続された電源端子 5a と、モータジェネレータ 3 の入力端子 3c との間に接続されている。
- [0038] 半導体スイッチ Q2 は、バッテリー B の負極が接続された電源端子 5b と、モータジェネレータ 3 の入力端子 3a との間に接続されている。同様に、半導体スイッチ Q4 は、バッテリー B の負極が接続された電源端子 5b と、モータ

タジェネレータ 3 の入力端子 3 b との間に接続されている。半導体スイッチ Q 6 は、バッテリー B の負極が接続された電源端子 5 b と、モータジェネレータ 3 の入力端子 3 c との間に接続されている。なお、入力端子 3 a は U 相の入力端子であり、入力端子 3 b は V 相の入力端子であり、入力端子 3 c は W 相の入力端子である。

[0039] バッテリー装置 6 は、充放電可能なバッテリー B と、このバッテリー B を管理するバッテリー管理ユニット (Battery Management Unit : BMU) とを含む。バッテリー B は、モータジェネレータ 3 により発電された電力を蓄電可能であるとともに、モータジェネレータ 3 に電力を供給可能である。バッテリー B の種類は特に限定されず、例えばリチウムイオン電池である。バッテリー管理ユニットは、バッテリー B の電圧やバッテリー B の状態に関する情報 (バッテリー情報) を制御装置 1 に送信する。

[0040] 記憶装置 7 は、制御装置 1 により用いられる情報 (動作プログラムや後述の三次元マップ等) を記憶する。この記憶装置 7 は、例えば不揮発性の半導体メモリから構成される。

[0041] 記憶装置 7 には、総合トルクマップ、仮想スロットル開度マップおよびエンジントルクマップが記憶されている。ここで、「総合トルクマップ」は、図 4 に示すように、総合トルクと、回転速度と、設定スロットル開度との関係を示す三次元マップである。「仮想スロットル開度マップ」は、図 5 に示すように、仮想スロットル開度と、回転速度と、設定スロットル開度との関係を示す三次元マップである。「エンジントルクマップ」は、図 6 に示すように、内燃機関 2 のトルク (エンジントルク) と、回転速度と、仮想スロットル開度との関係を示す三次元マップである。なお、各三次元マップにおいて回転速度は回転数でもよい。

[0042] 記憶装置 7 には、上記 3 種類の三次元マップについて、それぞれ複数のマップが記憶されている。すなわち、総合トルクマップは、ドライブモードおよびギヤポジションのうち少なくともいずれか一つ以上をパラメータとして作成された複数のマップが記憶されている。仮想スロットル開度マップは、

ドライブモード、設定スロットル開度および回転情報のうち少なくともいずれか一つ以上をパラメータとして作成された複数のマップが記憶されている。エンジントルクマップは、仮想スロットル開度の変化率をパラメータとして作成された複数のマップが記憶されている。

[0043] 次に、図3を参照して、本実施形態に係る制御装置1について詳しく説明する。

[0044] 制御装置1は、図3に示すように、目標総合トルク算出部11と、仮想スロットル開度算出部12と、目標エンジントルク算出部13と、目標モータトルク算出部14と、モータ制御信号生成部15と、エンジン制御信号生成部16と、を備えている。以下、各構成要素について説明する。

[0045] 目標総合トルク算出部11は、総合トルクの目標値を算出する。ここで、「総合トルク」とは、内燃機関2のトルクおよびモータジェネレータ3のトルクからなるトルクである。例えば、総合トルクは、内燃機関2のトルクにモータジェネレータ3のトルクを加えることにより得られるトルクである。

[0046] 目標総合トルク算出部11には、端子21, 22, 23, 24を介して各種情報が入力される。端子21には、ギヤポジションを示す情報が入力される。端子22には、回転情報が入力される。本願において、「回転情報」は、モータジェネレータ3の回転速度または回転数（rpm）を示す情報である。なお、本実施形態ではモータジェネレータ3と内燃機関2は常時機械的に接続されているため、モータジェネレータ3の回転速度（回転数）は内燃機関2の回転速度（回転数）に等しい。

[0047] 端子23には、ドライブモードを示す情報が入力される。なお、ドライブモードは、運転者により設定されるモードであり、例えば、燃費重視のエコドライブモードや加速重視のスポーツモード等がある。端子24には、アクセルポジションセンサにより読み取られた設定スロットル開度を示す情報が入力される。

[0048] 目標総合トルク算出部11は、設定スロットル開度、およびモータジェネレータ3の回転情報に基づいて、目標総合トルクを算出する。より詳しくは

、目標総合トルク算出部 11 は、まず、記憶装置 7 に記憶された複数の総合トルクマップから、ドライブモードおよび／またはギヤポジションに基づいて一つの総合トルクマップを選択する。総合トルクマップを選択した後、目標総合トルク算出部 11 は、設定スロットル開度および回転情報を用いて、選択された総合トルクマップを検索することにより、目標総合トルクを算出する。

[0049] 仮想スロットル開度算出部 12 には、図 3 に示すように、端子 22～26 を介して各種情報が入力される。端子 22、23 および 24 には前述の通り、回転情報、ドライブモードおよび設定スロットル開度がそれぞれ入力される。端子 25 には、バッテリー装置 6 のバッテリー B に関するバッテリー情報が入力される。端子 26 には、モータジェネレータ 3 のステータス情報が入力される。ステータス情報は、故障の有無等、モータジェネレータ 3 の状態を示す情報である。

[0050] 仮想スロットル開度算出部 12 は、設定スロットル開度および回転情報に基づいて、電子式スロットルバルブの仮想スロットル開度を算出する。より詳しくは、仮想スロットル開度算出部 12 は、まず、記憶装置 7 に記憶された複数の仮想スロットル開度マップから、ドライブモード、設定スロットル開度および回転情報の少なくともいずれか一つ以上に基づいて、一つの仮想スロットル開度マップを選択する。仮想スロットル開度マップを選択した後、仮想スロットル開度算出部 12 は、設定スロットル開度および回転情報を用いて、選択された仮想スロットル開度マップを検索することにより、仮想スロットル開度を算出する。

[0051] 目標エンジントルク算出部 13 には、仮想スロットル開度算出部 12 から、算出された仮想スロットル開度が入力される。また、目標エンジントルク算出部 13 には、端子 22 を介して回転情報が入力される。

[0052] 目標エンジントルク算出部 13 は、仮想スロットル開度および回転情報に基づいて、目標エンジントルクを算出する。より詳しくは、目標エンジントルク算出部 13 は、まず、記憶装置 7 に記憶された複数のエンジントルクマ

ップから、仮想スロットル開度の変化率に基づいてエンジントルクマップを選択する。エンジントルクマップを選択した後、目標エンジントルク算出部 13 は、仮想スロットル開度および回転情報を用いて、選択されたエンジントルクマップを検索することにより、目標エンジントルクを算出する。

[0053] 目標モータトルク算出部 14 には、目標総合トルクおよび目標エンジントルクが入力される。目標モータトルク算出部 14 は、目標総合トルクから目標エンジントルクを差し引くことにより、目標モータトルクを算出する。

[0054] モータ制御信号生成部 15 には、目標モータトルク算出部 14 により算出された目標モータトルクが入力される。モータ制御信号生成部 15 は、目標モータトルクに基づいて、電力変換回路 5 を制御するための制御信号を生成する。より具体的には、モータ制御信号生成部 15 は、目標モータトルクに基づいて制御信号（PWM 信号）の通電タイミングおよびデューティ比を算出し、端子 28 を介して電力変換回路 5 の半導体スイッチ Q1～Q6 に PWM 信号を出力する。端子 28 は、図 3 では一つのみ示しているが実際には、半導体スイッチ Q1～Q6 の個数に合わせて 6 個の端子を有する。なお、通電タイミングは、モータ電気角に対する PWM 信号の位相の進み（進角）または遅れ（遅角）のことであり、モータジェネレータ 3 がアシスト動作する際には進角となり、発電動作する際には遅角となる。

[0055] エンジン制御信号生成部 16 には、目標エンジントルク算出部 13 により算出された目標エンジントルクが入力される。エンジン制御信号生成部 16 は、点火タイミングおよび燃料噴射量を制御するための制御信号を生成する。より具体的には、エンジン制御信号生成部 16 は、目標エンジントルクに基づいて、内燃機関 2 内の混合気を点火する点火装置 4 の制御信号、および燃料噴射量の制御手段の制御信号を生成する。

[0056] 上記のように、本実施形態に係る制御装置 1 では、運転者により設定された設定スロットル開度および回転情報に基づいて目標総合トルクを算出する。そして、設定スロットル開度および回転情報に基づいて電子式スロットルバルブの仮想スロットル開度を算出し、算出された仮想スロットル開度に基づいて

づいて目標エンジントルクを算出する。このように仮想スロットル開度に基づいて目標エンジントルクを算出するため、目標エンジントルクを適切かつ高精度に算出することができる。また、目標総合トルクから目標エンジントルクを差し引くことにより目標モータトルクを算出するため、目標モータトルクを適切かつ高精度に算出することができる。

[0057] よって、本実施形態によれば、電子式スロットルバルブ機構を有するハイブリッド車両30において、モータジェネレータ3が内燃機関2をアシストする際に、内燃機関2のトルクとモータジェネレータ3のトルクとを適切かつ高精度に算出することができる。

[0058] 本実施形態によれば、設定スロットル開度および回転速度に基づく総合トルクを、内燃機関2のトルクとモータジェネレータ3のトルクに適切かつ高精度に分配することが可能となるため、加速時だけでなく巡航速度で走行している間や減速時などを含む広範な走行状況下において所要のトルクが得られる。その結果、例えば、広範な走行状況下において内燃機関2の燃費を改善できるという効果が得られる。

[0059] なお、仮想スロットル開度算出部12は、モータジェネレータ3による内燃機関2のアシストの可否を判定し、アシストが可能である場合に、仮想スロットル開度を算出するようにしてもよい。アシスト可否の判定について、仮想スロットル開度算出部12は、例えば、バッテリー装置6のバッテリーBに関するバッテリー情報およびモータジェネレータ3のステータス情報に基づいてアシストの可否を判定する。より詳しくは、仮想スロットル開度算出部12は、バッテリーBの電圧または充電率（State Of Charge：SOC）が閾値以上であり、かつモータジェネレータ3に異常が無い場合に、モータジェネレータ3によるアシストが可能であると判定する。

[0060] 次に、図7のフローチャートを参照して、本実施形態に係るハイブリッド車両30の制御方法について説明する。

[0061] まず、目標総合トルク算出部11が、運転者により設定された設定スロットル開度およびモータジェネレータ3の回転情報に基づいて目標総合トルク

を算出する（ステップS 1）。より詳しくは、前述のように、記憶装置 7 に記憶された複数の総合トルクマップから一つの総合トルクマップを選択し、選択した総合トルクマップを設定スロットル開度および回転情報を用いて検索することにより目標総合トルクを算出する。

[0062] 次に、仮想スロットル開度算出部 1 2 が、モータジェネレータ 3 による内燃機関 2 のアシストの可否を判定する（ステップS 2）。より詳しくは、仮想スロットル開度算出部 1 2 は、バッテリー B に関するバッテリー情報およびモータジェネレータ 3 のステータス情報に基づいてアシストの可否を判定する。例えば、仮想スロットル開度算出部 1 2 は、バッテリー B の電圧または充電率が閾値以上であり、かつモータジェネレータ 3 に異常が無い場合にアシストが可能であると判定する。

[0063] モータジェネレータ 3 による内燃機関 2 のアシストが可能である場合（S 2 ; Y e s）、仮想スロットル開度算出部 1 2 が、設定スロットル開度および回転情報に基づいて、電子式スロットルバルブの仮想スロットル開度を算出する（ステップS 3）。より詳しくは、前述のように、記憶装置 7 に記憶された複数の仮想スロットル開度マップから一つの仮想スロットル開度マップを選択し、選択した仮想スロットル開度マップを設定スロットル開度および回転情報を用いて検索することにより仮想スロットル開度を算出する。

[0064] 次に、目標エンジントルク算出部 1 3 が、仮想スロットル開度および回転情報に基づいて目標エンジントルクを算出する（ステップS 4）。より詳しくは、前述のように、記憶装置 7 に記憶された複数のエンジントルクマップからエンジントルクマップを選択し、選択したエンジントルクマップを仮想スロットル開度および回転情報を用いて検索することにより目標エンジントルクを算出する。

[0065] 次に、目標モータトルク算出部 1 4 が、目標総合トルクから目標エンジントルクを差し引くことにより目標モータトルクを算出する（ステップS 5）。

[0066] 上記のように、本実施形態に係る制御方法では、設定スロットル開度およ

び回転情報に基づいて目標総合トルクを算出し、設定スロットル開度および回転情報に基づいて仮想スロットル開度を算出し、算出された仮想スロットル開度および回転情報に基づいて目標エンジントルクを算出し、目標総合トルクから目標エンジントルクを差し引くことにより目標モータトルクを算出する。これにより、電子式スロットルバルブ機構を有するハイブリッド車両30において、モータジェネレータ3が内燃機関2をアシストする際に、内燃機関2のトルクとモータジェネレータ3のトルクを適切かつ高精度に算出することができる。

[0067] なお、ステップS3において仮想スロットル開度を算出する際、仮想スロットル開度算出部12は、設定スロットル開度よりも小さいスロットル開度を仮想スロットル開度として算出してもよい。すなわち、スロットル開度を運転者が設定した値よりも小さく見積もる。これにより、ステップS4で算出される目標エンジントルクが減少するため、目標総合トルクに占める目標モータトルクの割合が増える。その結果、目標エンジントルクが減少し、内燃機関2の燃費を改善することができる。

[0068] また、ステップS3において仮想スロットル開度を算出する際、仮想スロットル開度算出部12は、バッテリーBの電圧が低くなるにつれて、仮想スロットル開度が設定スロットル開度よりも大きくなるように仮想スロットル開度を算出してもよい。これにより、モータジェネレータ3によるアシストの余裕に応じて、総合トルクをエンジントルクとモータトルクに適切に分配することができる。

[0069] 上記の記載に基づいて、当業者であれば、本発明の追加の効果や種々の変形を想到できるかもしれないが、本発明の態様は、上述した個々の実施形態に限定されるものではない。異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。特許請求の範囲に規定された内容及びその均等物から導き出される本発明の概念的な思想と趣旨を逸脱しない範囲で種々の追加、変更及び部分的削除が可能である。

符号の説明

- [0070] 1 制御装置
- 2 内燃機関（エンジン）
- 3 モータジェネレータ
- 3 a, 3 b, 3 c 入力端子
- 4 点火装置
- 5 電力変換回路
- 5 a, 5 b 電源端子
- 6 バッテリ装置
- 7 記憶装置
- 8 クラッチ
- 9 車輪
- 1 1 目標総合トルク算出部
- 1 2 仮想スロットル開度算出部
- 1 3 目標エンジントルク算出部
- 1 4 目標モータトルク算出部
- 1 5 モータ制御信号生成部
- 1 6 エンジン制御信号生成部
- 2 1 ～ 2 9 端子
- 3 0 ハイブリッド車両
- B バッテリ
- C 平滑コンデンサ
- Q 1 ～ Q 6 半導体スイッチ

請求の範囲

- [請求項1] 吸気経路に電子式スロットルバルブが配設された内燃機関と、前記内燃機関に機械的に接続され、前記内燃機関の回転を受けて発電可能であるとともに前記内燃機関にトルクを付与可能なモータジェネレータとを有するハイブリッド車両のトルクを制御する制御装置であって、
- 運転者により設定された設定スロットル開度および前記モータジェネレータの回転情報に基づいて、目標総合トルクを算出する目標総合トルク算出部と、
- 前記設定スロットル開度および前記回転情報に基づいて、前記電子式スロットルバルブの仮想スロットル開度を算出する仮想スロットル開度算出部と、
- 前記仮想スロットル開度および前記回転情報に基づいて、目標エンジントルクを算出する目標エンジントルク算出部と、
- 前記目標総合トルクから前記目標エンジントルクを差し引くことにより、目標モータトルクを算出する目標モータトルク算出部と、
- を備えることを特徴とする制御装置。
- [請求項2] 前記仮想スロットル開度算出部は、前記モータジェネレータによる前記内燃機関のアシストの可否を判定し、前記アシストが可能である場合に、前記仮想スロットル開度を算出することを特徴とする請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記仮想スロットル開度算出部は、前記設定スロットル開度よりも小さいスロットル開度を前記仮想スロットル開度として算出することを特徴とする請求項2に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記ハイブリッド車両は、前記モータジェネレータにより発電された電力を蓄電可能であるとともに前記モータジェネレータに電力を供給可能なバッテリーを有するバッテリー装置をさらに備え、
- 前記仮想スロットル開度算出部は、前記バッテリーに関するバッテリー

情報および前記モータジェネレータのステータス情報に基づいて前記アシストの可否を判定することを特徴とする請求項2に記載の制御装置。

[請求項5] 前記仮想スロットル開度算出部は、前記バッテリーの電圧または充電率が閾値以上であり、かつ前記モータジェネレータに異常が無い場合に、前記アシストが可能であると判定することを特徴とする請求項4に記載の制御装置。

[請求項6] 前記仮想スロットル開度算出部は、前記バッテリーの電圧が低くなるにつれて、前記仮想スロットル開度が前記設定スロットル開度よりも大きくなるように前記仮想スロットル開度を算出することを特徴とする請求項4に記載の制御装置。

[請求項7] 前記目標総合トルク算出部は、前記内燃機関のトルクおよび前記モータジェネレータのトルクからなる総合トルクと、前記回転情報と、前記設定スロットル開度との関係を示す複数の総合トルクマップから、ドライブモードおよび／またはギヤポジションに基づいて総合トルクマップを選択し、前記設定スロットル開度および前記回転情報を用いて前記選択された総合トルクマップを検索することにより、前記目標総合トルクを算出することを特徴とする請求項1に記載の制御装置。

[請求項8] 前記仮想スロットル開度算出部は、前記仮想スロットル開度と、前記回転情報と、前記設定スロットル開度との関係を示す複数の仮想スロットル開度マップから、ドライブモード、前記設定スロットル開度および前記回転情報の少なくともいずれか一つ以上に基づいて、仮想スロットル開度マップを選択し、前記設定スロットル開度および前記回転情報を用いて前記選択された仮想スロットル開度マップを検索することにより、前記仮想スロットル開度を算出することを特徴とする請求項1に記載の制御装置。

[請求項9] 前記目標エンジントルク算出部は、前記内燃機関のトルクと、前記

回転情報と、前記仮想スロットル開度との関係を示す複数のエンジントルクマップから、前記仮想スロットル開度の変化率に基づいてエンジントルクマップを選択し、前記仮想スロットル開度および前記回転情報を用いて前記選択されたエンジントルクマップを検索することにより、前記目標エンジントルクを算出することを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項10] 前記目標モータトルクに基づいて、前記モータジェネレータを駆動する電力変換回路を制御するための制御信号を生成するモータ制御信号生成部と、

前記目標エンジントルクに基づいて、点火タイミングおよび燃料噴射量を制御するための制御信号を生成するエンジン制御信号生成部と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項11] 前記モータジェネレータは、前記ハイブリッド車両が発車する際に前記内燃機関を回転始動させる始動モータとして機能することを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項12] 前記ハイブリッド車両はハイブリッド二輪車であることを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項13] 吸気経路に電子式スロットルバルブが配設された内燃機関と、前記内燃機関に機械的に接続され、前記内燃機関の回転を受けて発電可能であるとともに前記内燃機関にトルクを付与可能なモータジェネレータとを有するハイブリッド車両のトルクを制御する制御方法であって、

目標総合トルク算出部が、運転者により設定された設定スロットル開度および前記モータジェネレータの回転情報に基づいて、目標総合トルクを算出し、

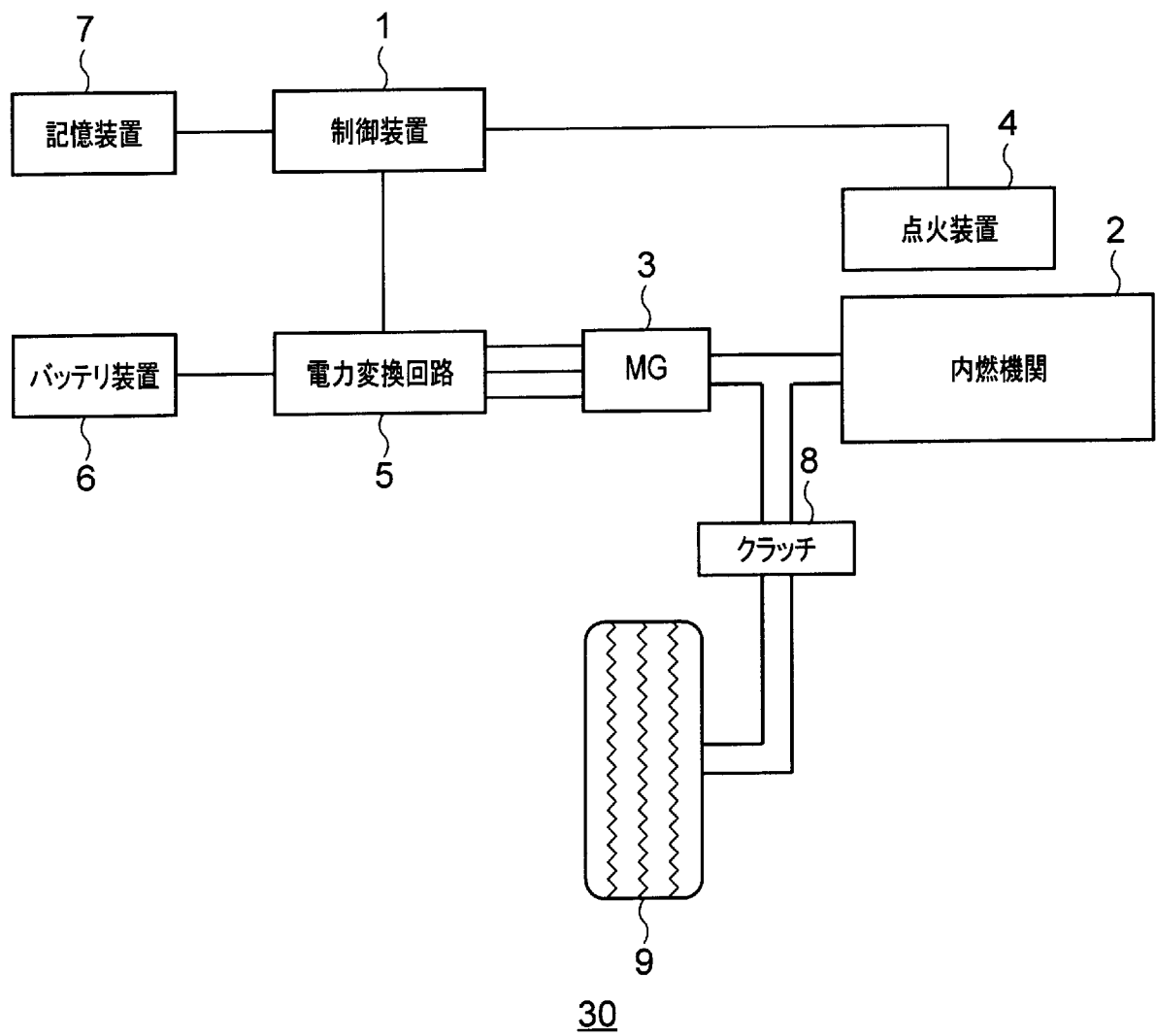
仮想スロットル開度算出部が、前記設定スロットル開度および前記回転情報に基づいて、前記電子式スロットルバルブの仮想スロットル

開度を算出し、

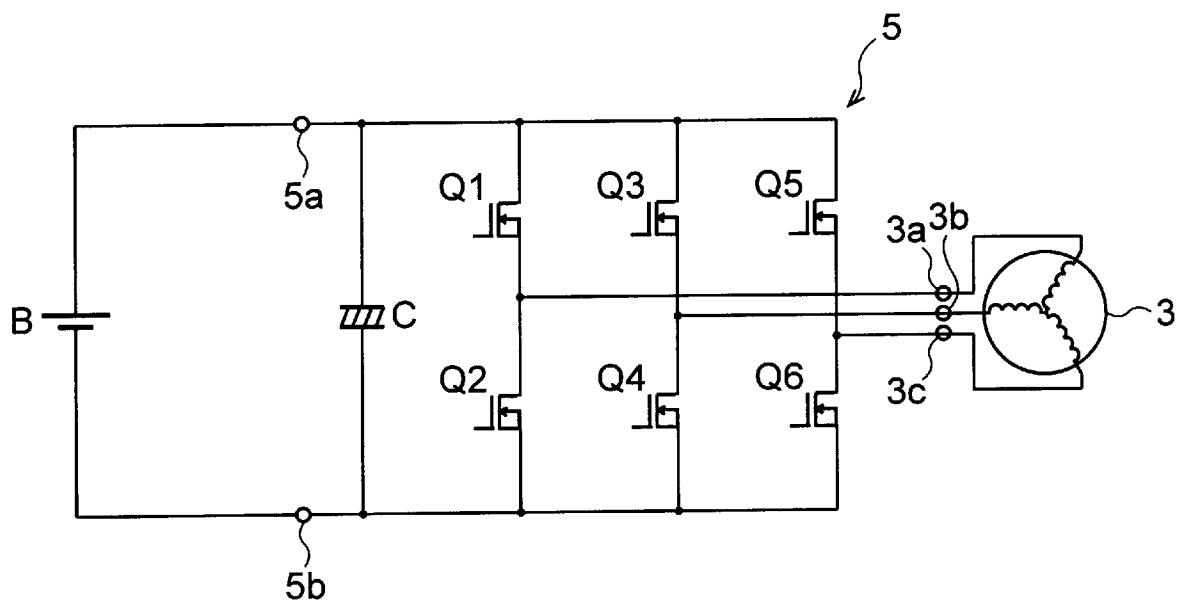
目標エンジントルク算出部が、前記仮想スロットル開度および前記回転情報に基づいて、目標エンジントルクを算出し、

目標モータトルク算出部が、前記目標総合トルクから前記目標エンジントルクを差し引くことにより、目標モータトルクを算出することを特徴とする制御方法。

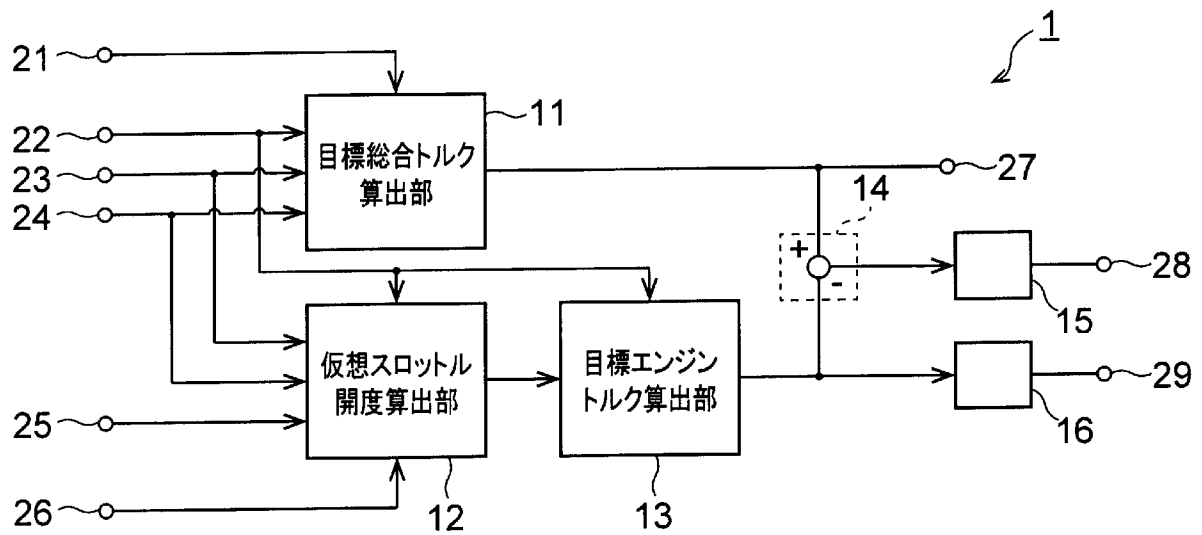
[図1]



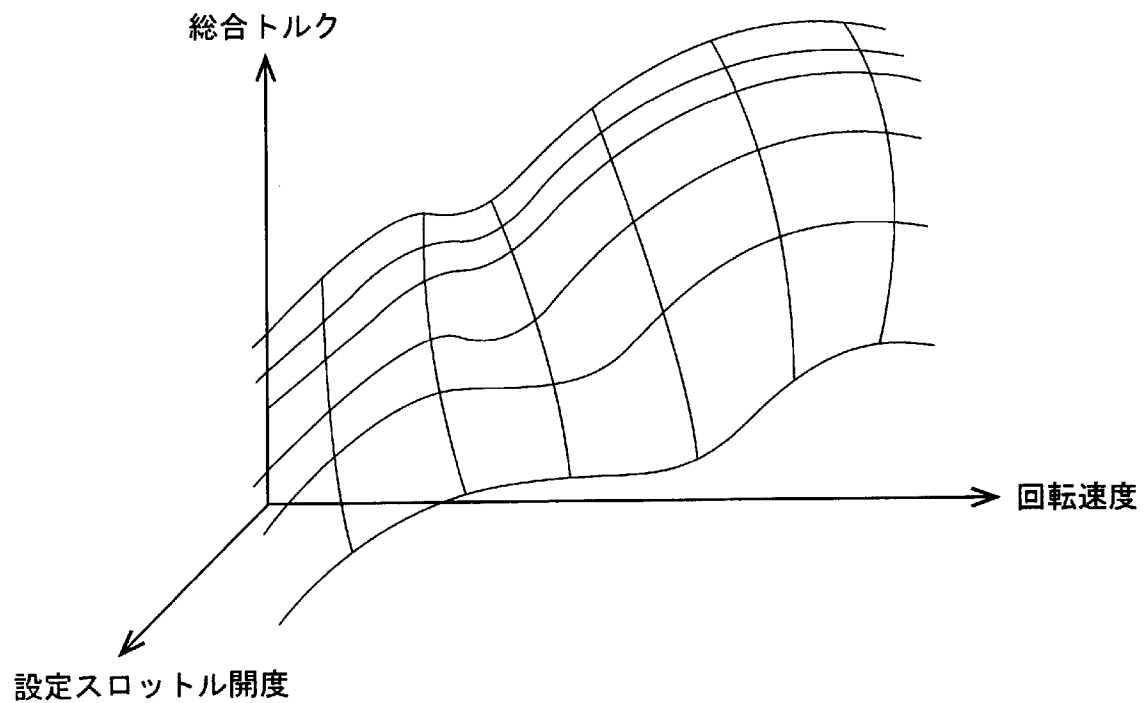
[図2]



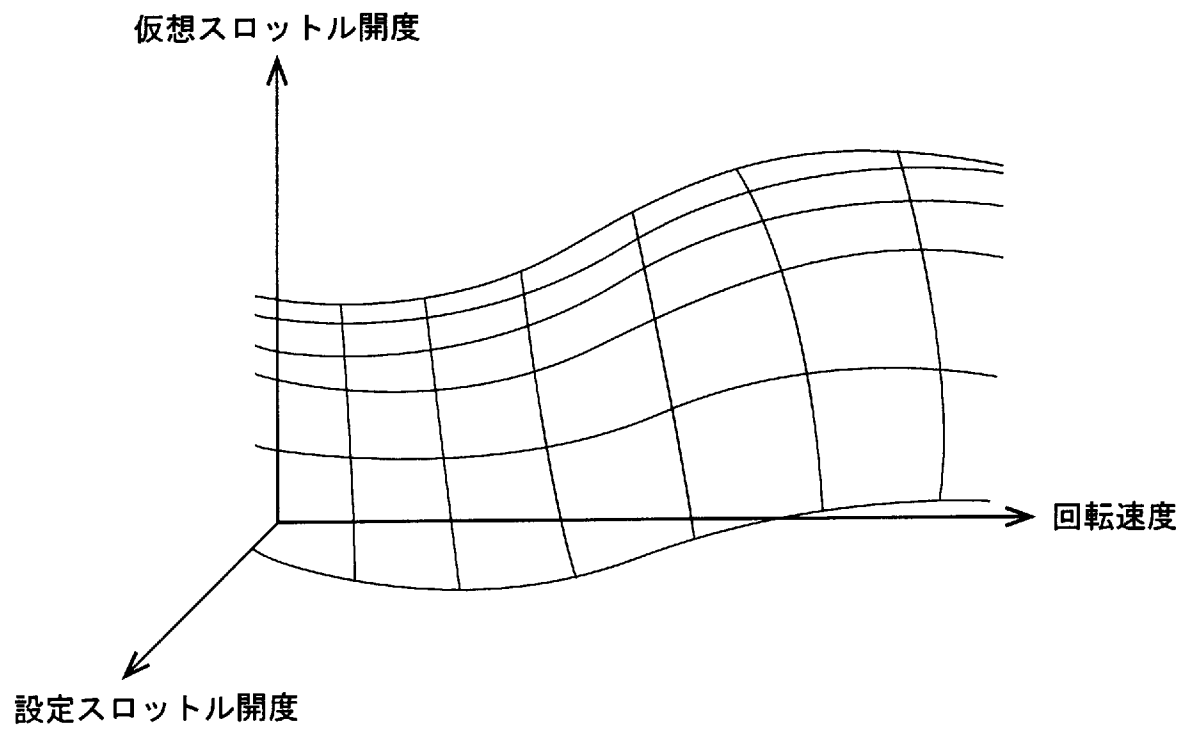
[図3]



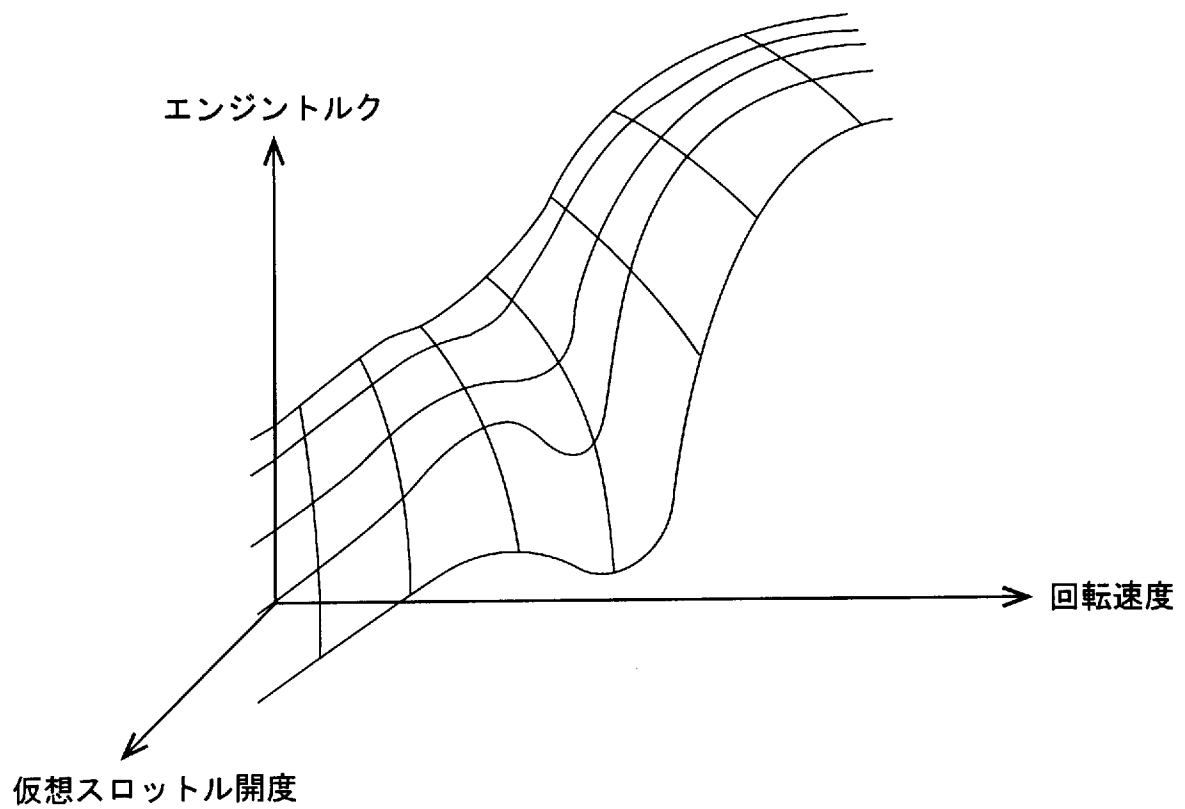
[図4]



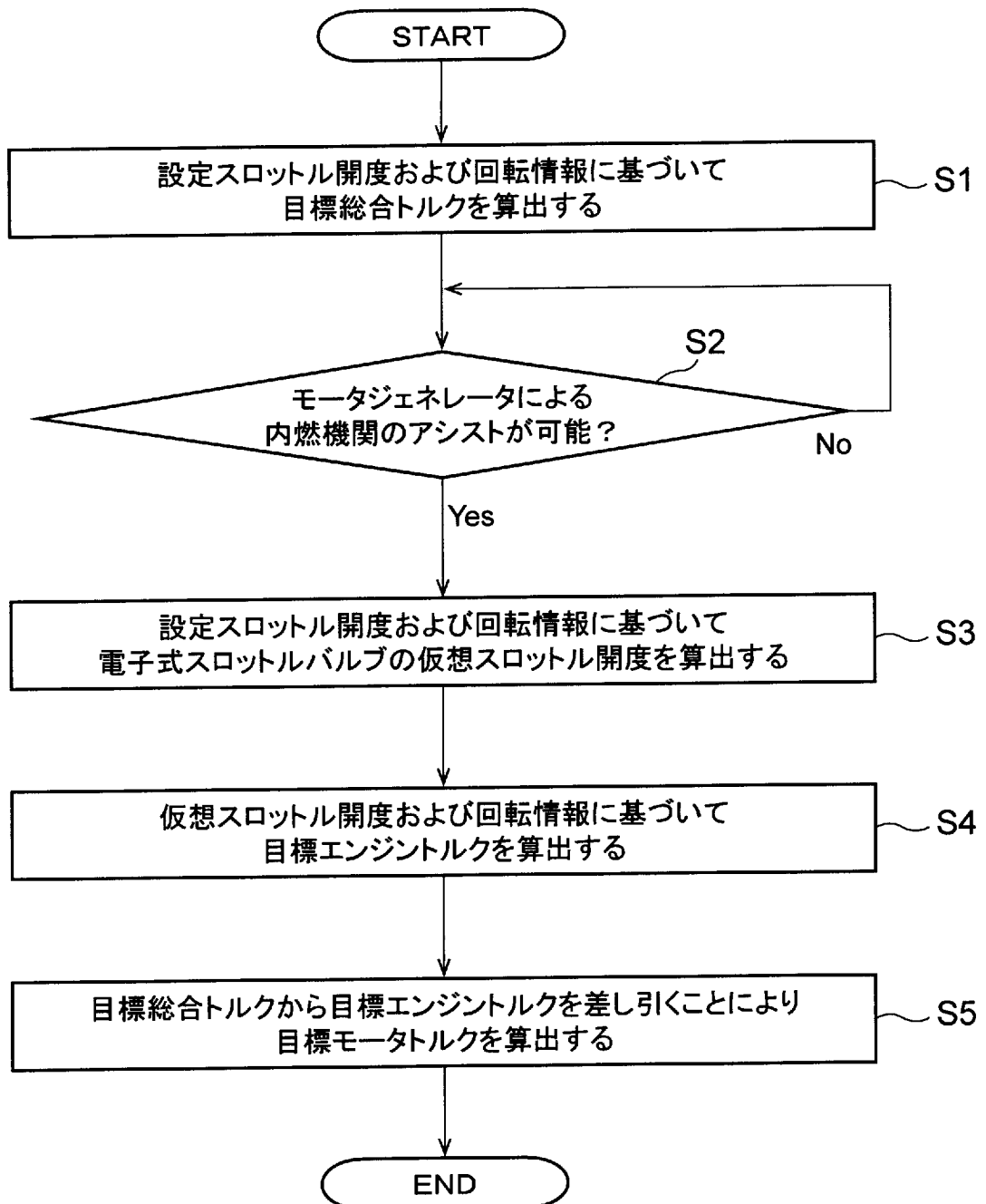
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/076710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/08(2006.01)i, B60K6/485(2007.10)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W20/10(2016.01)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)

B60W10/08, B60K6/485, B60W10/06, B60W20/10

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2013-71551 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 22 April 2013 (22.04.2013), paragraphs [0024] to [0027], [0031] to [0033], [0037], [0044], [0053] to [0054], [0057]; fig. 1, 4, 6 to 7 & US 2013/0079966 A1 paragraphs [0023] to [0026], [0030] to [0032], [0036], [0043], [0052] to [0053], [0056]; fig. 1, 4, 6 to 7 & EP 2574516 A2 & CN 103010206 A	1-7, 10-13 8-9
Y	JP 2004-19672 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 January 2004 (22.01.2004), paragraph [0028]; fig. 1 (Family: none)	1-7, 10-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 November 2016 (07.11.16)

Date of mailing of the international search report
15 November 2016 (15.11.16)

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/JP2016/076710

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 2013-180583 A (Daimler AG.), 12 September 2013 (12.09.2013), claims 1 to 2; fig. 1 (Family: none)	4-6
Y	JP 2007-278266 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), paragraphs [0042] to [0047], [0066] to [0067]; fig. 11 & JP 3930529 B1 & US 2008/0162012 A1 paragraphs [0061] to [0067], [0087] to [0088]; fig. 11A to 11C & DE 102007016621 A1	7
Y	JP 2011-63089 A (Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corp.), 31 March 2011 (31.03.2011), paragraph [0027]; fig. 1 (Family: none)	11
Y	JP 2008-238856 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 October 2008 (09.10.2008), paragraph [0022]; fig. 1 (Family: none)	12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W10/08(2006.01)i, B60K6/485(2007.10)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W20/10(2016.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W10/08, B60K6/485, B60W10/06, B60W20/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 A	JP 2013-71551 A（アイシン精機株式会社）2013.04.22, 段落[0024]-[0027], [0031]-[0033], [0037], [0044], [0053]-[0054], [0057], 図 1, 4, 6-7 & US 2013/0079966 A1, 段落[0023]-[0026], [0030]-[0032], [0036], [0043], [0052]-[0053], [0056], 図 1, 4, 6-7 & EP 2574516 A2 & CN 103010206 A	1-7, 10-13 8-9
Y	JP 2004-19672 A（日産自動車株式会社）2004.01.22, 段落[0028], 図 1（ファミリーなし）	1-7, 10-13

☑ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 1 1 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 1 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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

3 Z

3 4 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-180583 A (ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト) 2013.09.12, 請求項 1-2, 図 1 (ファミリーなし)	4-6
Y	JP 2007-278266 A (富士重工業株式会社) 2007.10.25, 段落[0042]- [0047], [0066]-[0067], 図 11 & JP 3930529 B1 & US 2008/0162012 A1, 段落[0061]-[0067], [0087]-[0088], 図 11A- 11C & DE 102007016621 A1	7
Y	JP 2011-63089 A (三菱ふそうトラック・バス株式会社) 2011.03.31, 段落[0027], 図 1 (ファミリーなし)	11
Y	JP 2008-238856 A (本田技研工業株式会社) 2008.10.09, 段落 [0022], 図 1 (ファミリーなし)	12