

(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
2022年4月28日(28.04.2022)



(10) 国際公開番号
WO 2022/085082 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 15/20 (2006.01) *B60L 9/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/039416
- (22) 国際出願日: 2020年10月20日(20.10.2020)
- (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: 平 雅仁(TAIRA, Masahito); 〒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). 廣井 大祐(HIROI, Daisuke); 〒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). 橋本 健太郎(HASHIMOTO, Kentaro); 〒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).

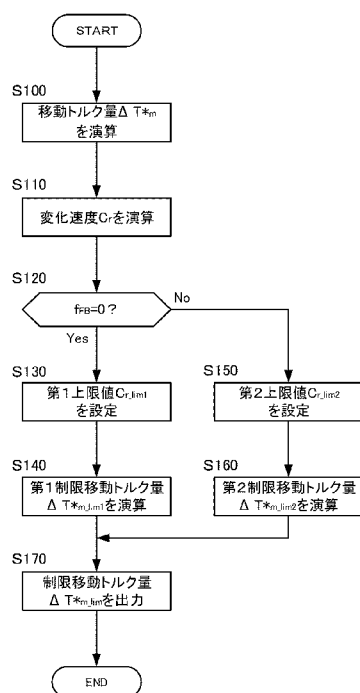
(74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所(GOTOH & PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 Tokyo (JP).

(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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: DRIVING FORCE CONTROL METHOD AND DRIVING FORCE CONTROL DEVICE

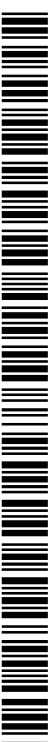
(54) 発明の名称: 駆動力制御方法及び駆動力制御装置

[図3]



S100... CALCULATE MOVEMENT TORQUE AMOUNT ΔT^*m
 S110... CALCULATE CHANGE RATE C_r
 S130... SET FIRST UPPER LIMIT VALUE $C_{r,lim1}$
 S140... CALCULATE FIRST RESTRICTED MOVEMENT TORQUE AMOUNT ΔT^*m_{lim1}
 S150... SET SECOND UPPER LIMIT VALUE $C_{r,lim2}$
 S160... CALCULATE SECOND RESTRICTED MOVEMENT TORQUE AMOUNT ΔT^*m_{lim2}
 S170... OUTPUT RESTRICTED MOVEMENT TORQUE AMOUNT ΔT^*m_{lim}

(57) Abstract: Provided is a driving force control method which is executed in a vehicle provided with a first electric motor that drives front wheels and a second electric motor that drives rear wheels, and in which the required driving force for travel driving is distributed at predetermined distribution ratio in accordance with the traveling state of the vehicle and is outputted by the first electric motor and the second electric motor, wherein output torque is moved from one electric motor to the other electric motor and a slip state parameter indicating the slip state of the vehicle is set in accordance with



WO 2022/085082 A1

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

a change in the distribution ratio based on the traveling state of the vehicle, the upper limit of the change rate of the output torque to be moved is set to a relatively small first upper limit value when the slip state parameter is equal to or less than a predetermined threshold value, and the upper limit of the change rate is set to a relatively large second upper limit value when the slip state parameter exceeds the threshold value.

(57) 要約：前輪を駆動する第1電動機と後輪を駆動する第2電動機を備える車両において実行され、車両の走行状態に応じて走行駆動用の要求駆動力を所定の配分比で分配して第1電動機及び第2電動機により出力させる駆動力制御方法であって、車両の走行状態に基づく配分比の変化に応じて、一方の電動機から他方の電動機に出力トルクを移動させ、車両のスリップ状態を表すスリップ状態パラメータを設定し、スリップ状態パラメータが所定の閾値以下である場合に、移動させる出力トルクの変化速度の上限を相対的に小さい第1上限値に設定し、スリップ状態パラメータが閾値を超える場合に、変化速度の上限を相対的に大きい第2上限値に設定する駆動力制御方法を提供する。

明 細 書

発明の名称： 駆動力制御方法及び駆動力制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、駆動力制御方法及び駆動力制御装置に関する。

背景技術

[0002] JP 5 8 3 5 5 8 3 Bでは、電動機を走行駆動源とする電動車両において、前輪を第1電動機で駆動可能とするとともに、後輪を第2電動機で駆動可能な4輪駆動の電動車両における駆動力制御方法が提案されている。

[0003] この駆動力制御方法では、前輪と後輪との回転速度の差に基づいて前輪及び後輪のスリップ状態を検出し、当該スリップ状態に基づいて第1電動機及び第2電動機の出カトルクを変更して、前輪及び後輪のうちのスリップ輪から非スリップ輪へ出カトルクを移動させる。そして、出カトルクの移動時に、当該出カトルクの移動量の変化速度を、非スリップ輪がスリップしない第1所定値以下に制限する。

発明の概要

[0004] 本発明者らは、JP 5 8 3 5 5 8 3 Bの駆動力制御方法において、第1電動機及び第2電動機のそれぞれのインバータと制御装置との通信にあたり、それぞれのインバータへの送信される信号の位相がずれるなどの要因により、第1電動機と第2電動機の間で制御応答性が異なる点を見出した。

[0005] このため、第1電動機におけるトルク指令値に対する実トルクの応答性と、第2電動機におけるトルク指令値に対する実トルクの応答性と、が異なることとなり、上記出カトルクの移動時に一時的に車両の総要求駆動力を満足しない状態となって、乗員に不快感を与える前後Gの変化が生じる。

[0006] したがって、本発明の目的は、出カトルクの移動時における前後Gの変化を抑制し得る駆動力制御方法及び駆動力制御装置を提供することにある。

[0007] 本発明のある態様によれば、前輪を駆動する第1電動機と後輪を駆動する第2電動機を備える車両において実行され、車両の走行状態に応じて走行駆

動用の要求駆動力を所定の配分比で分配して第1電動機及び第2電動機により出力させる駆動力制御方法が提供される。この駆動力制御方法では、車両の走行状態に基づく配分比の変化に応じて、一方の電動機から他方の電動機に出力トルクを移動させ、車両のスリップ状態を表すスリップ状態パラメータを設定し、スリップ状態パラメータが所定の閾値以下である場合に、移動させる出力トルクの変化速度の上限を相対的に小さい第1上限値に設定し、スリップ状態パラメータが閾値を超える場合に、移動させる出力トルクの変化速度の上限を相対的に大きい第2上限値に設定する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の実施形態の駆動力制御方法が実行される車両の構成を説明する図である。

[図2]図2は、第1実施形態の駆動力制御装置の構成を説明するブロック図である。

[図3]図3は、レートリミット部における処理を示すフローチャートである。

[図4]図4は、制限リアトルク変化量の経時変化を示すタイムチャート図である。

[図5]図5は、本実施形態の駆動力制御方法による制御結果を説明する図である。

[図6]図6は、比較例の制御結果を説明する図である。

[図7]図7は、第2実施形態の駆動力制御装置の構成を説明するブロック図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の各実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。

[0010] [第1実施形態]

以下、第1実施形態について説明する。

[0011] 図1は、本実施形態の駆動力制御方法が実行される車両100の構成を説明する図である。

[0012] なお、本実施形態の車両100としては、駆動源としての駆動モータ10

を備え、当該駆動モータ10の駆動力により走行可能な電気自動車又はハイブリッド自動車などが想定される。

[0013] 車両100には、前方の位置（以下、「前輪側」と称する）に前輪11fを駆動する第1電動機としてのフロントモータ10fが設けられ、後方の位置（以下、「後輪側」と称する）に後輪11rを駆動する第2電動機としてのリアモータ10rが設けられている。特に、本実施形態の車両100は、前輪側の駆動系と後輪側の駆動系が機械的に相互に独立した構成をとっている。

[0014] フロントモータ10fは、三相交流モータとして構成される。フロントモータ10fは、電源としてのバッテリー15からの電力の供給を受けて駆動力を発生する。フロントモータ10fで生成される駆動力はフロント変速機16f及びフロントドライブシャフト21fを介して前輪11fに伝達される。また、フロントモータ10fは、車両100の走行時に前輪11fに連れ回されて回転する際に発生する回生駆動力を交流電力に変換する。なお、フロントモータ10fに供給される電力は、フロントインバータ12fにより調節される。特に、フロントインバータ12fは、フロントトルク T_{fm} の最終指令値（以下、「最終フロントトルク指令値 T_{fm}^{**} 」とも称する）に基づいて、フロントモータ10fが発生させる駆動力を調節する。

[0015] 一方、リアモータ10rは、三相交流モータとして構成される。リアモータ10rは、電源としてのバッテリー15からの電力の供給を受けて駆動力を発生する。リアモータ10rで生成される駆動力はリア変速機16r及びリアドライブシャフト21rを介して後輪11rに伝達される。また、リアモータ10rは、車両100の走行時に後輪11rに連れ回されて回転する際に発生する回生駆動力を交流電力に変換する。なお、リアモータ10rに供給される電力は、リアインバータ12rにより調節される。特に、リアインバータ12rは、リアトルク T_{mr} の最終指令値（以下、「最終リアトルク指令値 T_{mr}^{**} 」とも称する）に基づいて、リアモータ10rが発生させる駆動力を調節する。

- [0016] さらに、車両100には、フロントモータ10fの出力トルク（以下、「フロントトルク T_{fm} 」とも称する）及びリアモータ10rの出力トルク（以下、「リアトルク T_{mr} 」とも称する）を制御する駆動力制御装置としてのコントローラ50が設けられている。
- [0017] コントローラ50は、中央演算装置（CPU）、読み出し専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、及び入出力インタフェース（I/Oインタフェース）を備えたコンピュータで構成され、以下で説明する車両制御における各処理を実行できるようにプログラムされている。特に、コントローラ50の機能は、車両コントローラ（VCM: Vehicle Control Module）、車両運動制御装置（VMC: Vehicle Motion Controller）、及びモータコントローラ等の任意の車載コンピュータ及び／又は車両100の外部に設置されるコンピュータにより実現することができる。なお、コントローラ50は一台のコンピュータハードウェアにより実現されても良いし、複数台のコンピュータハードウェアにより各種処理を分散させることで実現しても良い。
- [0018] 特に、コントローラ50は、車速 V 、アクセル開度 $AP0$ 、フロントモータ10fの回転速度に応じて定まる前輪11fの回転速度（以下、「前輪速度 w_f 」とも称する）、及びリアモータ10rの回転速度に応じて定まる後輪11rの回転速度（以下、「後輪速度 w_r 」とも称する）を入力情報として取得する。そして、コントローラ50は、これら入力情報に基づいて、最終フロントトルク指令値 T_{fm}^{**} 及び最終リアトルク指令値 T_{mr}^{**} を演算し、これらをそれぞれ、フロントインバータ12f及びリアインバータ12rに出力する。
- [0019] 入力情報としての車速 V は、例えば図示しない車速センサの検出値として取得しても良いし、前輪速度 w_f 及び後輪速度 w_r の少なくとも何れか一方から推定しても良い。また、アクセル開度 $AP0$ は、例えば、図示しないアクセル開度センサの検出値として取得することができる。アクセル開度 $AP0$ は、車両100のドライバによるアクセルペダルの操作量に相当する。また、

車両100にいわゆる自動運転機能が搭載されている場合には、アクセル開度APOとして、自動運転コントローラからの指令に応じたアクセルペダルの操作量、又はその他要求駆動力の大きさを表す任意のパラメータを採用することができる。さらに、前輪速度 w_f 及び後輪速度 w_r は、例えば、図示しない回転数センサの検出値として取得することができる。以下、コントローラ50により実行される駆動力制御の詳細について説明する。

[0020] 図2は、コントローラ50の構成を説明するブロック図である。図示のように、コントローラ50は、総要求トルク演算部52と、トルク配分部53と、スリップ制御部54と、レートリミット部56と、加算部58と、減算部60と、を有する。

[0021] 総要求トルク演算部52は、車速V及びアクセル開度APOに基づいて車両100に要求される全駆動力に相当する総トルク、すなわち駆動源としてのフロントモータ10f及びリアモータ10rの双方に要求されるトルクの合計である総要求トルク T_{*mfr} を演算する。

[0022] 特に、本実施形態において、総要求トルク T_{*mfr} は、前輪11fで出力すべき駆動力と後輪11rで出力すべき駆動力との合計駆動力の目標値に相当する。例えば、総要求トルク演算部52は、アクセル開度APO及び車速Vに対して好適な総要求トルク T_{*mfr} を定めた所定マップを任意のメモリから読み出し、現在の車速V及びアクセル開度APOを当該マップに適用することで総要求トルク T_{*mfr} を演算することができる。そして、総要求トルク演算部52は、演算した総要求トルク T_{*mfr} を、トルク配分部53及び減算部60にそれぞれ出力する。

[0023] トルク配分部53は、総要求トルク演算部52からの総要求トルク T_{*mfr} を入力として基本リアトルク指令値 T_{mr0} を演算する。具体的に、トルク配分部53は、総要求トルク T_{*mfr} に配分比 κ を乗算することで、基本リアトルク指令値 T_{mr0} を求める。ここで、配分比 κ は、フロントトルク T_{fm} に対するリアトルク T_{mr} の比の基本的な目標値である。配分比 κ は、車両100の走行状態に応じた適切な値に設定される。なお、この配分比 κ を定めるための車両100

の走行状態には、車両100に設定される走行モード（走行安定性を重視する走行モード又はエネルギー効率を優先する走行モードなど）、及び車両100の重心位置の遷移等が含まれる。例えば、配分比 κ は、予め実験又はシミュレーション等により得られ、車両100の走行状態を表すパラメータ（総要求トルク T_{mfr} 、又は車速 V 等）に応じて適切な値を定めたマップを用いて求めることができる。そして、トルク配分部53は、演算した基本リアトルク指令値 T_{mr0} をレートリミット部56に出力する。

[0024] スリップ制御部54は、前輪速度 w_f 、及び後輪速度 w_r を入力として、スリップ制御介入フラグ f_{FB} を設定するとともに、フィードバック補正トルク T_{FB} を演算する。

[0025] 具体的に、スリップ制御部54は、前輪速度 w_f と後輪速度 w_r の偏差（以下、「前後輪速度差 Δw_{mfr} 」とも称する）が所定の前後輪速度差閾値 Δw_{mfr_Th} 以下となるようにフィードバック補正トルク T_{FB} を演算する。なお、前後輪速度差閾値 Δw_{mfr_Th} は、車両100がスリップ状態（前輪11f又は後輪11rのスリップが発生している状態）を推定する基準となる前輪速度 w_f と後輪速度 w_r の差の値として定められる。

[0026] さらに、スリップ制御部54は、前後輪速度差 Δw_{mfr} が前後輪速度差閾値 Δw_{mfr_Th} を超える場合（すなわち、演算されるフィードバック補正トルク T_{FB} が実質的に0で無い場合）に、スリップ制御介入フラグ f_{FB} を「1」に設定する。一方、スリップ制御部54は、前後輪速度差 Δw_{mfr} が前後輪速度差閾値 Δw_{mfr_Th} 以下の場合（すなわち、演算されるフィードバック補正トルク T_{FB} が実質的に0である場合）には、スリップ制御介入フラグ f_{FB} を「0」に設定する。

[0027] すなわち、本実施形態では、スリップ制御介入フラグ f_{FB} が「1」に設定されている場合が、車両100がスリップ状態（前輪11f又は後輪11rがスリップしている状態）である場合に相当する。一方、スリップ制御介入フラグ f_{FB} が「0」に設定されている場合が、車両100が非スリップ状態（前輪11f及び後輪11rの何れもスリップしていない状態）である場合に相当する。そして、スリップ制御部54は、演算したフィードバック補正トルク

ク T_{FB} 及び設定したスリップ制御介入フラグ f_{FB} を、レートリミット部56に出力する。

[0028] レートリミット部56は、トルク配分部53からの配分比 κ 及び基本リアトルク指令値 T_{mr0} 、並びにスリップ制御部54からのフィードバック補正トルク T_{FB} 及びスリップ制御介入フラグ f_{FB} を入力として、制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim}$ を演算する。以下、レートリミット部56における処理の詳細を説明する。

[0029] 図3は、レートリミット部56における処理を示すフローチャートである。なお、本フローチャートに示されるルーチンは、コントローラ50により、例えば車両100の電源オンをトリガとして所定の演算周期毎に繰り返し実行される。

[0030] ステップS100において、レートリミット部56は、移動トルク量 ΔT^*_m を演算する。ここで、移動トルク量 ΔT^*_m は、配分比 κ 及びフィードバック補正トルク T_{FB} に応じて後輪11rから前輪11fへ移動させる出力トルクに相当する値である。特に、移動トルク量 ΔT^*_m は、フロントモータ10fからリアモータ10rへ正のトルクを移動させる場合に正の値をとり、リアモータ10rからフロントモータ10fへ正トルクを移動させる場合に負の値をとる。

[0031] 具体的に、まず、レートリミット部56は、基本リアトルク指令値 T_{mr0} と、フィードバック補正トルク T_{FB} に配分比 κ を乗じた値（フィードバック補正トルク T_{FB} のリアモータ10rに対する分配量に相当）と、の和をとることで補正リアトルク T^*_{mr} を演算する。すなわち、補正リアトルク T^*_{mr} は、車両100のスリップ状態を考慮して基本リアトルク指令値 T_{mr0} を補正した値である。そして、レートリミット部56は、補正リアトルク T^*_{mr} の今回値から前回値を減算した値を移動トルク量 ΔT^*_m として求める。

[0032] 次に、ステップS110において、レートリミット部56は、移動トルク量 ΔT^*_m の変化速度 C_r を演算する。具体的に、レートリミット部56は、移動トルク量 ΔT^*_m を演算周期で除した値を変化速度 C_r として求める。

- [0033] ステップS120において、レートリミット部56は、スリップ制御介入フラグ f_{FB} が「0」に設定されているか否か（車両100が非スリップ状態であるか否か）を判定する。そして、レートリミット部56は、スリップ制御介入フラグ f_{FB} が「0」に設定されていると判断すると、ステップS130以降の処理を実行する。
- [0034] ステップS130において、レートリミット部56は、変化速度 C_r の上限値として第1上限値 C_{r_lim1} を設定する。ここで、第1上限値 C_{r_lim1} は、車両100が非スリップ状態である場合において、一つのコントローラ50とフロントインバータ12f及びリアインバータ12rのそれぞれとの間の通信（CAN通信）における応答性の違いに起因して生じるトルク制御の遅れを抑制する観点から定められる変化速度 C_r の上限値である。
- [0035] さらに、ステップS140において、レートリミット部56は、ステップS110で演算した変化速度 C_r 、及びステップS130で演算した第1上限値 C_{r_lim1} に基づいて第1制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim1}$ を演算する。具体的に、レートリミット部56は、変化速度 C_r と第1上限値 C_{r_lim1} の内の小さい方を選択し、選択した値に移動トルク量 ΔT^*_m の前回値を加算することで第1制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim1}$ を演算する。
- [0036] 一方、レートリミット部56は、上記ステップS120においてスリップ制御介入フラグ f_{FB} が「0」に設定されていない（すなわち、「1」に設定されている）と判断すると、ステップS150以降の処理を実行する。
- [0037] ステップS150において、レートリミット部56は、変化速度 C_r の上限値として第2上限値 C_{r_lim2} を設定する。ここで、第2上限値 C_{r_lim2} は、車両100がスリップ状態である場合において、移動トルク量 ΔT^*_m の急激な変化を抑制する観点から定められる変化速度 C_r の上限値である。一方で、本実施形態の第2上限値 C_{r_lim2} は、車両100のスリップ状態をできるだけ速やかに解消させる観点から、スリップ非発生時に設定される第1上限値 C_{r_lim1} よりも大きい値に設定される。
- [0038] さらに、ステップS160において、レートリミット部56は、ステップ

S 1 1 0 で演算した変化速度 C_r 、及びステップ S 1 5 0 で演算した第 2 上限値 C_{r_lim2} に基づいて第 2 制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim2}$ を演算する。具体的に、レートリミット部 5 6 は、現在の変化速度 C_r と第 2 上限値 C_{r_lim2} の内の小さい方を選択し、選択した値に移動トルク量 ΔT^*_m の前回値を加算することで第 2 制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim2}$ を演算する。

[0039] そして、ステップ S 1 7 0 において、制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim}$ を加算部 5 8 に出力する。特に、レートリミット部 5 6 は、スリップ制御介入フラグ f_{FB} が「0」に設定されている場合には制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim}$ として第 1 制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim1}$ を出力する一方、スリップ制御介入フラグ f_{FB} が「1」に設定されている場合には第 2 制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim2}$ を制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim}$ として出力する。

[0040] 図 2 に戻り、加算部 5 8 は、最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} の前回値、及びレートリミット部 5 6 からの制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim}$ を入力として最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} を演算する。具体的、加算部 5 8 は、最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} の前回値に制限移動トルク量 $\Delta T^*_{m_lim}$ を加算することにより最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} を求める。これにより、スリップが発生しているか否かに応じて変化の速さが調節された最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} が得られる。そして、加算部 5 8 は、演算した最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} を、リアインバータ 1 2 r 及び減算部 6 0 に出力する。

[0041] 減算部 6 0 は、総要求トルク演算部 5 2 からの総要求トルク T^*_{mfr} 、及び加算部 5 8 からの最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} を入力として最終フロントトルク指令値 T^{**}_{fm} を演算する。これにより、最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} と同様に変化の速さが調節された最終フロントトルク指令値 T^{**}_{fm} が得られることとなる。そして、減算部 6 0 は、演算した最終フロントトルク指令値 T^{**}_{fm} を、フロントインバータ 1 2 f に出力する。

[0042] 次に、本実施形態において設定される移動トルク量 ΔT^*_m の変化速度 C_r の上限についてより詳細に説明する。

[0043] 図 4 は、移動トルク量 ΔT^*_m の変化速度 C_r の上限の経時変化を示すタイム

チャート図である。図示のように、本実施形態では、スリップ発生時における移動トルク量 ΔT^*_{m} の変化速度 C_r の上限が相対的に大きい第2上限値 C_{r_lim2} に設定され、スリップ非発生時における移動トルク量 ΔT^*_{m} の変化速度 C_r の上限が相対的に小さい第1上限値 C_{r_lim1} に設定される。特に、本実施形態では、第2上限値 C_{r_lim2} は総要求トルク T^*_{mfr} の大きさに関わらず略一定値をとる。一方、第1上限値 C_{r_lim1} は、低トルク域か否かの判断基準として定められる所定のトルク閾値 T_{mfr_th} 以下の領域において第2上限値 C_{r_lim2} よりも小さい一定値をとる。

[0044] これにより、車両100の減速時又は低 μ 路における発進時などの低トルク域であって前輪11f又は後輪11rのスリップが生じたシーンにおいては、変化速度 C_r の上限として相対的に大きい第2上限値 C_{r_lim2} が設定されることとなるため、トルク制御の応答性を比較的高い状態に維持して、発生したスリップを速やかに解消することができる。

[0045] 一方、低トルク域であってもスリップが生じていないシーンにおいては、変化速度 C_r の上限が相対的に小さい第1上限値 C_{r_lim1} により制限される。これにより、上述したコントローラ50と前後インバータのそれぞれの通信応答性の違いに起因したトルク制御の遅れを抑制することができる。より詳細には、当該通信応答性の違いによって、フロントモータ10fに係るトルク制御における指令値への追従性とリアモータ10rに係るトルク制御における指令値への追従性が相互に異なり、一時的に実総トルク T_{mfr} が総要求トルク T^*_{mfr} を満たすことのできない状況が生じ得る。このような状況に対して、変化速度 C_r の上限が第1上限値 C_{r_lim1} に制限されることで、実総トルク T_{mfr} の総要求トルク T^*_{mfr} への追従性を改善することができる。

[0046] さらに、本実施形態の第1上限値 C_{r_lim1} は、総要求トルク T^*_{mfr} がトルク閾値 T_{mfr_th} を超える領域において、総要求トルク T^*_{mfr} が増大するほど第2上限値 C_{r_lim2} に近づいて増加するように定められる。このため、上記通信応答性の違いによるトルク制御への影響が小さくなると考えられる中・高トルク域においては、第1上限値 C_{r_lim1} を第2上限値 C_{r_lim2} に近づけていくことで、移動

トルク量 ΔT^*_m の変化速度 C_r の上限が第1上限値 C_{r_lim1} によって制限されることによる制御応答性の低下を併せて抑制することができる。

[0047] 図5は、本実施形態の駆動力制御方法による制御結果を説明する図である。なお、図6には、本実施形態の駆動力制御方法を実行しない場合の制御結果を比較例として示す。なお、図5及び図6は、低 μ 路における発進時などの低トルク域であって、後輪11rがスリップすることで前輪11fから後輪11rに出力トルクを移動させるシーン（すなわち、移動トルク量 $\Delta T^*_m > 0$ ）を想定している。特に、図5及び図6では、フロントインバータ12fに比べてリアインバータ12rの方が、コントローラ50の指令信号に対する通信の応答性が低い状況を想定している。

[0048] 図6に示す比較例の制御では、移動トルク量 ΔT^*_m の変化速度 C_r の上限が常に第2上限値 C_{r_lim2} に設定されている点において本実施形態の駆動力制御方法と異なる。このような比較例の制御では、図6(B)からわかるように、上述した前輪側と後輪側の通信応答性の違いにより、最終フロントトルク指令値 T^{**}_{fm} に対する実フロントトルク T_{f_r} の追従性に比べて、最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} に対する実リアトルク T_{r_r} の追従性が低い。このため、移動トルク量 ΔT^*_m の変化速度 C_r （最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} のグラフの傾き）が大きくなると、実リアトルク T_{r_r} の変化が実フロントトルク T_{f_r} の変化に対して遅れる。その結果、トルク移動時において、実総トルク T_{mfr} が総要求トルク T^*_{mfr} に追従できず、車両100の乗員に不快感を与え得る前後Gの段差が生じる（図6(A)の丸囲み部分参照）。

[0049] これに対して、図5に示す本実施形態の制御では、移動トルク量 ΔT^*_m の変化速度 C_r の上限が第2上限値 C_{r_lim2} よりも小さい第1上限値 C_{r_lim1} に制限されることとなる。このため、実リアトルク T_{r_r} と実フロントトルク T_{f_r} の間の指令値に対する追従性の差を緩和することができる（図5(B)参照）。その結果、トルク移動時における前後Gの段差の発生が抑制される（図5(A)参照）。

[0050] 以下、上述した本実施形態の構成による作用効果についてより詳細に説明

する。

- [0051] 本実施形態では、前輪 11f を駆動する第 1 電動機としてのフロントモータ 10f 及び後輪 11r を駆動する第 2 電動機としてのリアモータ 10r を備える車両 100 において実行され、車両 100 の走行状態に応じて走行駆動用の要求駆動力（総要求トルク T_{*mfr} ）を所定の配分比（配分比 κ ）で分配してフロントモータ 10f 及びリアモータ 10r により出力させる駆動力制御方法が提供される。
- [0052] この駆動力制御方法では、車両 100 の走行状態に基づく配分比 γ の変化に応じて、一方の電動機としてのリアモータ 10r から他方の電動機としてのフロントモータ 10f へ出力トルクを移動させ、車両 100 のスリップ状態を表すスリップ状態パラメータ（前後輪速度差 Δw_{mfr} 又はスリップ制御介入フラグ f_{FB} ）を設定する。
- [0053] そして、スリップ状態パラメータが所定の閾値以下である場合（スリップ制御介入フラグ $f_{FB} = 「0」$ の場合）に、移動させる出力トルク（移動トルク量 ΔT_{*m} ）の変化速度 C_r の上限を相対的に小さい第 1 上限値 C_{r_Lim1} に設定する。そして、スリップ状態パラメータが上記閾値を超える場合（スリップ制御介入フラグ $f_{FB} = 「1」$ の場合）に、移動トルク量 ΔT_{*m} の変化速度 C_r の上限を相対的に大きい第 2 上限値 C_{r_Lim2} に設定する。
- [0054] これにより、車両 100 の前後の駆動系における通信応答性の違いに起因して実駆動力が総要求トルク T_{*mfr} に対してずれるシーンにおいて、移動トルク量 ΔT_{*m} の変化速度 C_r を緩やかにすることができる。このため、実駆動力（実総トルク T_{mfr} ）が総要求駆動力（総要求トルク T_{*mfr} ）に追従できないことに起因した前後 G の変化を抑制することができる。
- [0055] 特に、本実施形態では、総要求トルク T_{*mfr} が大きいほど、第 1 上限値 C_{r_Lim1} を大きく設定する。
- [0056] これにより、車両 100 に対する駆動力要求が大きくなるにつれて、前後駆動系における通信応答性の差を考慮した移動トルク量 ΔT_{*m} の変化速度 C_r に対する制限が緩和される。したがって、上記通信応答性の違いによるトル

ク制御への影響が小さくなると考えられるシーンにおいては、トルク制御の応答性を好適に確保することができる。

[0057] また、総要求トルク T_{mfr}^* が所定の駆動力閾値（トルク閾値 T_{mfr_th} ）以下である場合には、第1上限値 C_{r_lim1} を総要求トルク T_{mfr}^* の変化に対する一定値に設定する。一方、総要求トルク T_{mfr}^* がトルク閾値 T_{mfr_th} を超える場合には、第1上限値 C_{r_lim1} を総要求トルク T_{mfr}^* の増加に応じて増加する変動値に設定する。特に、トルク閾値 T_{mfr_th} は、車両100の発進シーンを判断する観点から定められる、

[0058] これにより、車両100に対する要求駆動力の大きさに応じて好適なトルク制御の応答性を設定することができる。

[0059] さらに、本実施形態では、上記スリップ状態パラメータは、前輪11fと後輪11rの間の回転速度の差である前後輪速度差 Δw_{mfr} を含み、スリップ状態パラメータの閾値として所定の速度差閾値（前後輪速度差閾値 Δw_{mfr_Th} ）を設定する。そして、前後輪速度差 Δw_{mfr} が前後輪速度差閾値 Δw_{mfr_Th} に近づくように、前輪11f及び後輪11rのうちのスリップ輪から非スリップ輪に移動させる出力トルクを補正する（移動トルク量 ΔT_m^* を補正して補正リアトルク T_m^* を求める）。

[0060] これにより、前輪11f又は後輪11rでスリップが発生したか否かの具体的な指標である前後輪速度差 Δw_{mfr} に基づいて実際の車両100のスリップ状態をより適切に判定することができるので、変化速度 C_r の上限を、シーンに応じてより適切に第1上限値 C_{r_lim1} 又は第2上限値 C_{r_lim2} に設定することができる。

[0061] また、本実施形態では、移動トルク量 ΔT_m^* を第1上限値 C_{r_lim1} 又は第2上限値 C_{r_lim2} により制限したことで定まるリアモータ10rのトルク指令値としての最終リアトルク指令値 T_{mr}^{**} を演算する。そして、総要求トルク T_{mfr}^* から最終リアトルク指令値 T_{mr}^{**} を減算してフロントモータ10fのトルク指令値である最終フロントトルク指令値 T_{fm}^{**} を演算する。また、最終フロントトルク指令値 T_{fm}^{**} 及び最終リアトルク指令値 T_{mr}^{**} に基づいて、フロントモータ1

10f及びリアモータ10rのそれぞれの出力トルクを制御する。

[0062] これにより、上述した前後Gの変化を抑制及びトルク制御に係る応答性の維持の双方の好適なバランスを実現するための具体的な演算態様が提供されることとなる。

[0063] さらに、本実施形態では、上記駆動力制御方法を実行するための駆動力制御装置が提供される。

[0064] この駆動力制御装置（コントローラ50）は、前輪11fを駆動する第1電動機としてのフロントモータ10f及び後輪11rを駆動する第2電動機としてのリアモータ10rを備える車両100において実行され、車両100の走行状態に応じて走行駆動用の要求駆動力（総要求トルク T_{*mfr} ）を所定の配分比（配分比 κ ）で分配してフロントモータ10f及びリアモータ10rにより出力させる。

[0065] また、駆動力制御装置としてのコントローラ50は、車両100の走行状態に基づく配分比 γ の変化に応じて、一方の電動機としてのリアモータ10rから他方の電動機としてのフロントモータ10fに出力トルクを移動させるトルク移動部（レートリミット部56）と、車両100のスリップ状態を表すスリップ状態パラメータ（前後輪速度差 Δw_{mfr} 及びスリップ制御介入フラグ f_{FB} ）を設定するスリップ状態パラメータ設定部（スリップ制御部54）と、移動トルク量 ΔT_{*m} の変化速度 C_r を制限する変化速度制限部（レートリミット部56）と、を有する。

[0066] そして、変化速度制限部としてのレートリミット部56は、スリップ状態パラメータが所定の閾値以下である場合（スリップ制御介入フラグ f_{FB} ＝「0」の場合）に、移動させる出力トルク（移動トルク量 ΔT_{*m} ）の変化速度 C_r の上限を相対的に小さい第1上限値 C_{r_lim1} に設定する。さらに、レートリミット部56は、スリップ状態パラメータが上記閾値を超える場合（スリップ制御介入フラグ f_{FB} ＝「1」の場合）に、移動トルク量 ΔT_{*m} の変化速度 C_r の上限を相対的に大きい第2上限値 C_{r_lim2} に設定する。

[0067] これにより、上記駆動力制御方法を実行するために好適な制御装置の構成

が実現されることとなる。

[0068] [第2実施形態]

以下、第2実施形態について説明する。なお、第1実施形態と同様の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0069] 図7は、本実施形態におけるコントローラ50の構成を説明するブロック図である。図示のように、本実施形態では、スリップ制御部54が前後スリップ制御部54-1及び横スリップ制御部54-2により構成されている。前後スリップ制御部54-1は、第1実施形態のスリップ制御部54と同様の処理を行う。すなわち、前後スリップ制御部54-1は、車両100の前輪11f又は後輪11rのスリップを抑制するようにフィードバック制御を行う。

[0070] 一方、横スリップ制御部54-2は、例えば急旋回時などのシーンにおいて発生し得る車両100の横方向（車両重心を中心とした回転方向）におけるスリップを抑制する制御を行う。横スリップ制御部54-2には、図示しないヨーレートセンサにより検出されるヨーレート YR が入力される。そして、横スリップ制御部54-2は、入力されたヨーレート YR に基づいて車両100の横方向のスリップを解消するように定められる補正トルク T_{YR} を演算する。

[0071] また、横スリップ制御部54-2は、演算した補正トルク T_{YR} が所定の閾値以上である場合に、横スリップ制御介入フラグ f_{YR} を「1」に設定する。また、演算した補正トルク T_{YR} が所定の閾値未満である場合に、横スリップ制御介入フラグ f_{YR} を「0」に設定する。なお、補正トルク T_{YR} と比較される閾値は、実質的に総要求トルク T_{*mfr} の補正が必要である程度に車両100の横方向のスリップが生じているか否かを判断する観点から好適な値に設定される。そして、横スリップ制御部54-2は、演算した補正トルク T_{YR} を要求トルク補正部62に出力するとともに、設定した横スリップ制御介入フラグ f_{YR} をレートリミット部56に出力する。

[0072] 要求トルク補正部62は、総要求トルク演算部52からの総要求トルク T_{*m}

f_r 及び横スリップ制御部54-2からの補正トルク T_{YR} を入力として補正総要求トルク T^*_{mfr} を演算する。そして、要求トルク補正部62は、演算した補正総要求トルク T^*_{mfr} をトルク配分部53に出力する。したがって、第1実施形態で説明したトルク配分部53以降の演算においては、総要求トルク T^*_{mfr} に代えて補正総要求トルク T^*_{mfr} が用いられる。

[0073] さらに、レートリミット部56には、車両100のスリップ状態を示すフラグ（スリップ状態パラメータ）として、スリップ制御介入フラグ f_{FB} に加えて横スリップ制御介入フラグ f_{YR} が入力される。そして、レートリミット部56は、図3に示すステップS120において、スリップ制御介入フラグ f_{FB} 及び横スリップ制御介入フラグ f_{YR} の双方が「0」に設定されている場合にステップS130以降の処理を実行する。一方、レートリミット部56は、スリップ制御介入フラグ f_{FB} 及び横スリップ制御介入フラグ f_{YR} の少なくとも一方が「1」に設定されている場合（車両100の前後方向スリップ又は横方向スリップの何れかが生じている場合）にステップS150以降の処理を実行する。

[0074] これにより、レートリミット部56では、車両100の前後方向だけでなく横方向におけるスリップが発生した場合においても、移動トルク量 ΔT^*_m の変化速度 C_r の上限が相対的に大きい第2上限値 C_{r_lim2} に設定されることとなる。このため、車両100のスリップ発生時においては、それが前後方向スリップであるか横方向スリップであるかを問わず、移動トルク量 ΔT^*_m の変化速度 C_r の制限を緩和してトルク制御の応答性を高めて当該スリップを迅速に解消させることができる。

[0075] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的な構成に限定する趣旨ではない。

[0076] 例えば、上記実施形態では、移動トルク量 ΔT^*_m を第1上限値 C_{r_lim1} 又は第2上限値 C_{r_lim2} により制限したことで定まる最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} を演算し、総要求トルク T^*_{mfr} から最終リアトルク指令値 T^{**}_{mr} を減算して最終フロン

トルク指令値 T_{fm}^{**} を演算する例について説明した。しかしながら、これに限られず、例えば、移動トルク量 ΔT_m^* を第1上限値 C_{r_lim1} 又は第2上限値 C_{r_lim2} により制限したことで定まる最終フロントトルク指令値 T_{fm}^{**} を演算し、総要求トルク T_{mfr}^* から最終フロントトルク指令値 T_{fm}^{**} を減算して最終リアトルク指令値 T_{mr}^{**} を演算する構成を採用しても良い。

[0077] また、上記実施形態では、前後輪速度差 Δw_{mfr} に基づいてスリップ状態を解消するためのフィードバック制御が実行される場合（スリップ制御介入フラグ f_{FB} が「1」に設定される場合）に、移動トルク量 ΔT_m^* の上限を第2上限値 C_{r_lim2} に設定する例を説明した。一方で、スリップ状態を解消するための複数種類のフィードバック制御が実行される構成（複数の異なる前後輪速度差閾値 Δw_{mfr_Th} が設定され、各前後輪速度差閾値 Δw_{mfr_Th} に応じた異なるフィードバック制御が実行される構成）を採用し、各フィードバック制御の種類に応じた異なる値の第2上限値 C_{r_lim2} を第1上限値 C_{r_lim1} よりも大きくなる範囲で設定しても良い。

[0078] さらに、上記実施形態では、主に、フロントインバータ $12f$ に比べてリアインバータ $12r$ の方が、コントローラ 50 の指令信号に対する通信の応答性が低い状況を想定していた。しかしながら、逆に、リアインバータ $12r$ の方がフロントインバータ $12f$ に比べて通信の応答性が低い場合であっても、上記実施形態で説明した制御構成を前輪側と後輪側の立場を入れ替えて同様に適用することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 前輪を駆動する第1電動機と後輪を駆動する第2電動機を備える車両において実行され、前記車両の走行状態に応じて走行駆動用の要求駆動力を所定の配分比で分配して前記第1電動機及び前記第2電動機により出力させる駆動力制御方法であって、
- 前記車両の走行状態に基づく前記配分比の変化に応じて、一方の電動機から他方の電動機に出力トルクを移動させ、
- 前記車両のスリップ状態を表すスリップ状態パラメータを設定し、
- 前記スリップ状態パラメータが所定の閾値以下である場合に、移動させる前記出力トルクの変化速度の上限を相対的に小さい第1上限値に設定し、
- 前記スリップ状態パラメータが前記閾値を超える場合に、前記変化速度の上限を相対的に大きい第2上限値に設定する、
- 駆動力制御方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の駆動力制御方法であって、
- 前記要求駆動力が大きいほど、前記第1上限値を大きく設定する、
- 駆動力制御方法。
- [請求項3] 請求項2に記載の駆動力制御方法であって、
- 前記要求駆動力が所定の駆動力閾値以下である場合には、前記第1上限値を前記要求駆動力の変化に対する一定値に設定し、
- 前記要求駆動力が前記駆動力閾値を超える場合には、前記第1上限値を前記要求駆動力の増加に応じて増加する変動値に設定し、
- 前記駆動力閾値は、前記車両の発進シーンを判断する観点から定められる、
- 駆動力制御方法。
- [請求項4] 請求項1～3の何れか1項に記載の駆動力制御方法であって、
- 前記スリップ状態パラメータは、前記前輪と前記後輪の間の回転速度の差である前後輪速度差を含み、

前記閾値として所定の速度差閾値を設定し、

前記前後輪速度差が前記速度差閾値に近づくように、前記前輪及び前記後輪のうちのスリップ輪から非スリップ輪に移動させる前記出力トルクを補正する、

駆動力制御方法。

[請求項5]

請求項1～4の何れか1項に記載の駆動力制御方法であって、

移動させる前記出力トルクを前記第1上限値又は前記第2上限値により制限したことで定まる前記第2電動機のトルク指令値を演算し、

前記要求駆動力から前記第2電動機のトルク指令値を減算して前記第1電動機のトルク指令値を演算し、

前記第1電動機のトルク指令値及び前記第2電動機のトルク指令値に基づいて、前記第1電動機及び前記第2電動機のそれぞれの前記出力トルクを制御する、

駆動力制御方法。

[請求項6]

前輪を駆動する第1電動機と後輪を駆動する第2電動機を備える車両において実行され、前記車両の走行状態に応じて走行駆動用の要求駆動力を所定の配分比で分配して前記第1電動機及び前記第2電動機により出力させる駆動力制御装置であって、

前記車両の走行状態に基づく前記配分比の変化に応じて、一方の電動機から他方の電動機に出力トルクを移動させるトルク移動部と、

前記車両のスリップ状態を表すスリップ状態パラメータを設定するスリップ状態パラメータ設定部と、

移動させる前記出力トルクの変化速度を制限する変化速度制限部と、を有し、

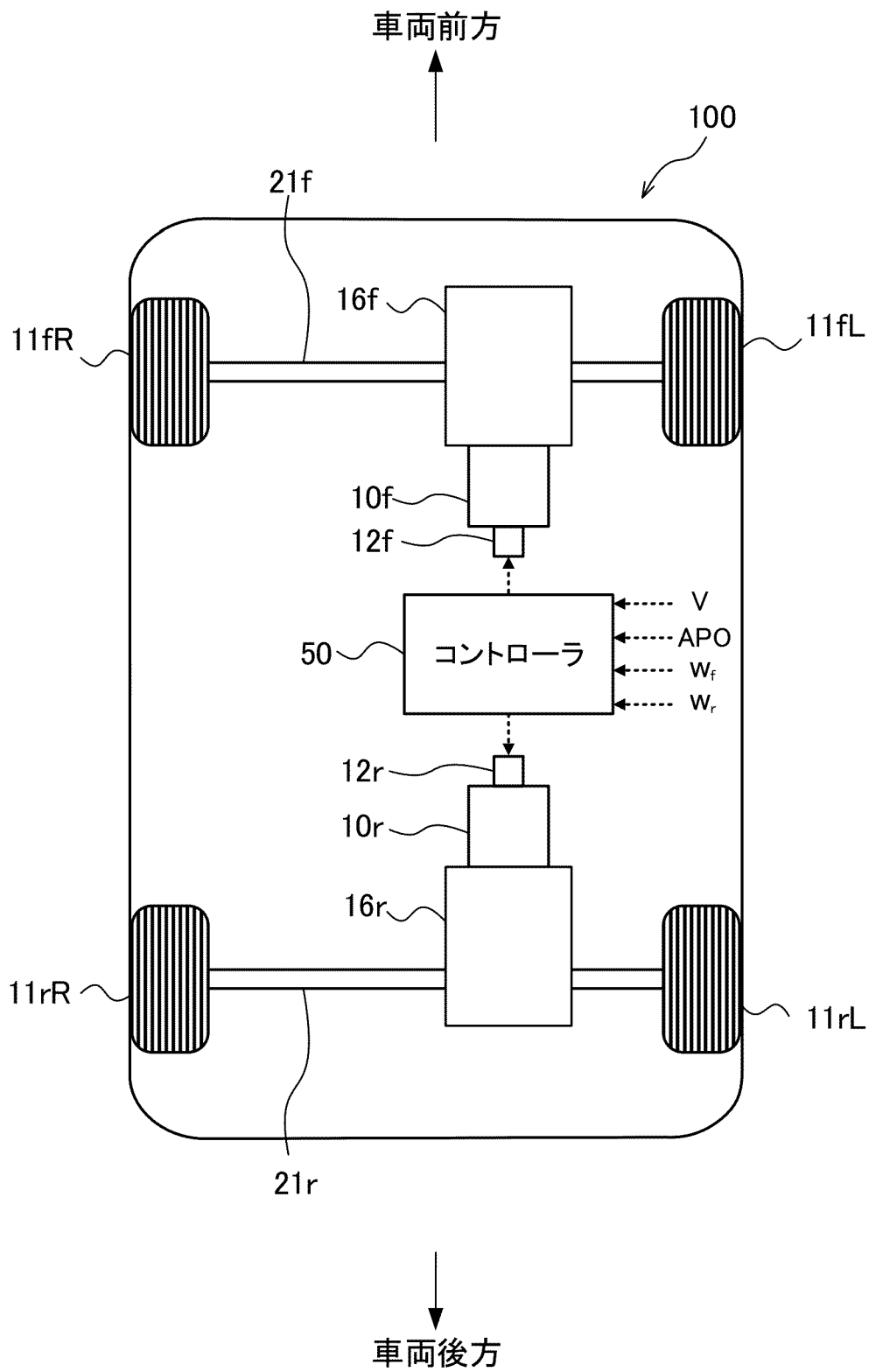
前記変化速度制限部は、

前記スリップ状態パラメータが所定の閾値以下である場合に、移動させる前記出力トルクの変化速度の上限を相対的に小さい第1上限値に設定し、

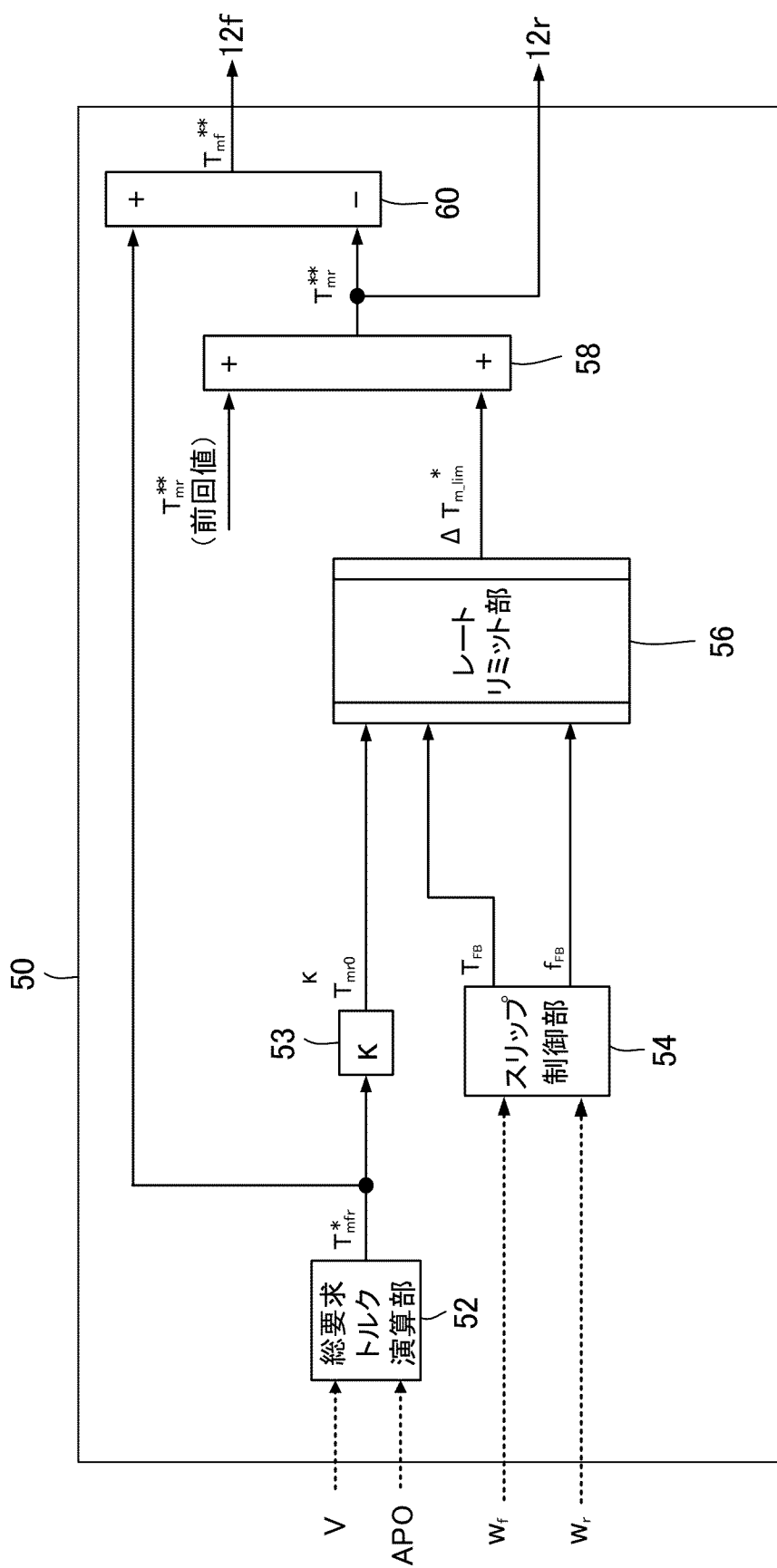
前記スリップ状態パラメータが前記閾値を超える場合に、移動させる前記出力トルクの変化速度の上限を相対的に大きい第2上限値に設定する、

駆動力制御装置。

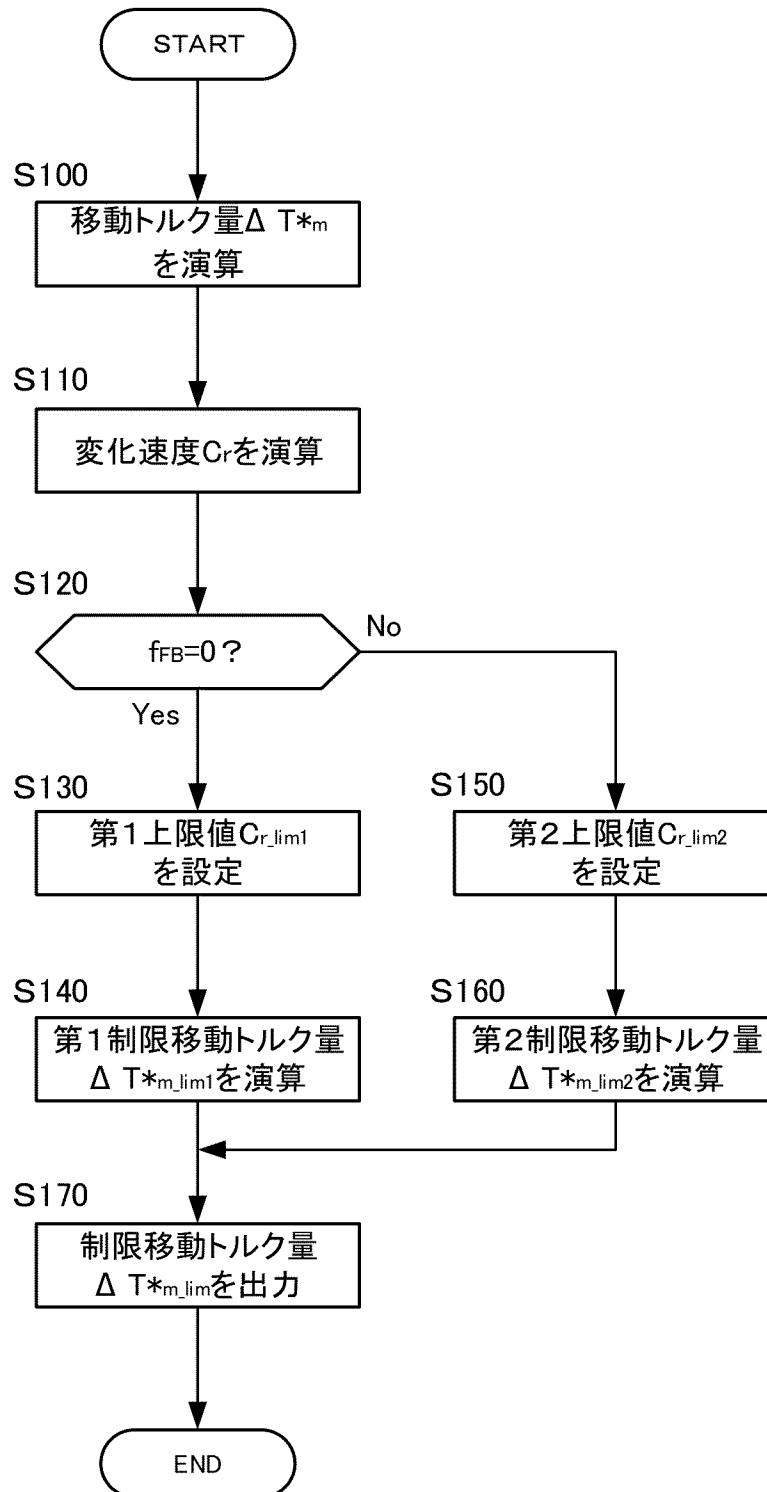
[図1]



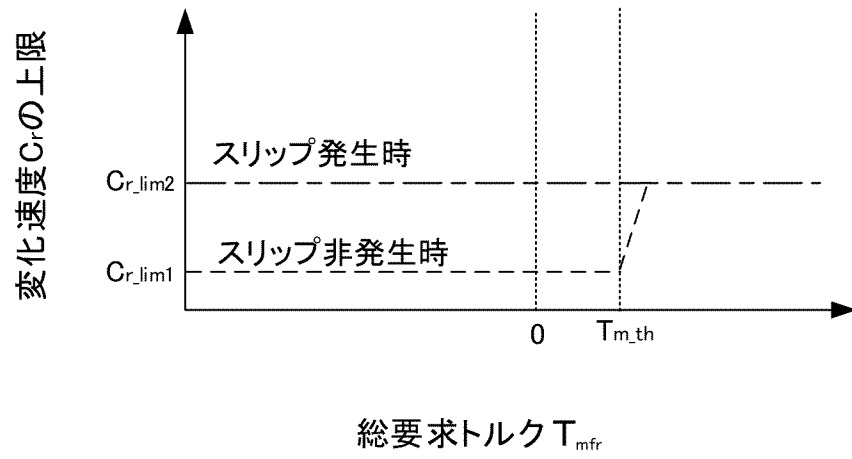
[図2]



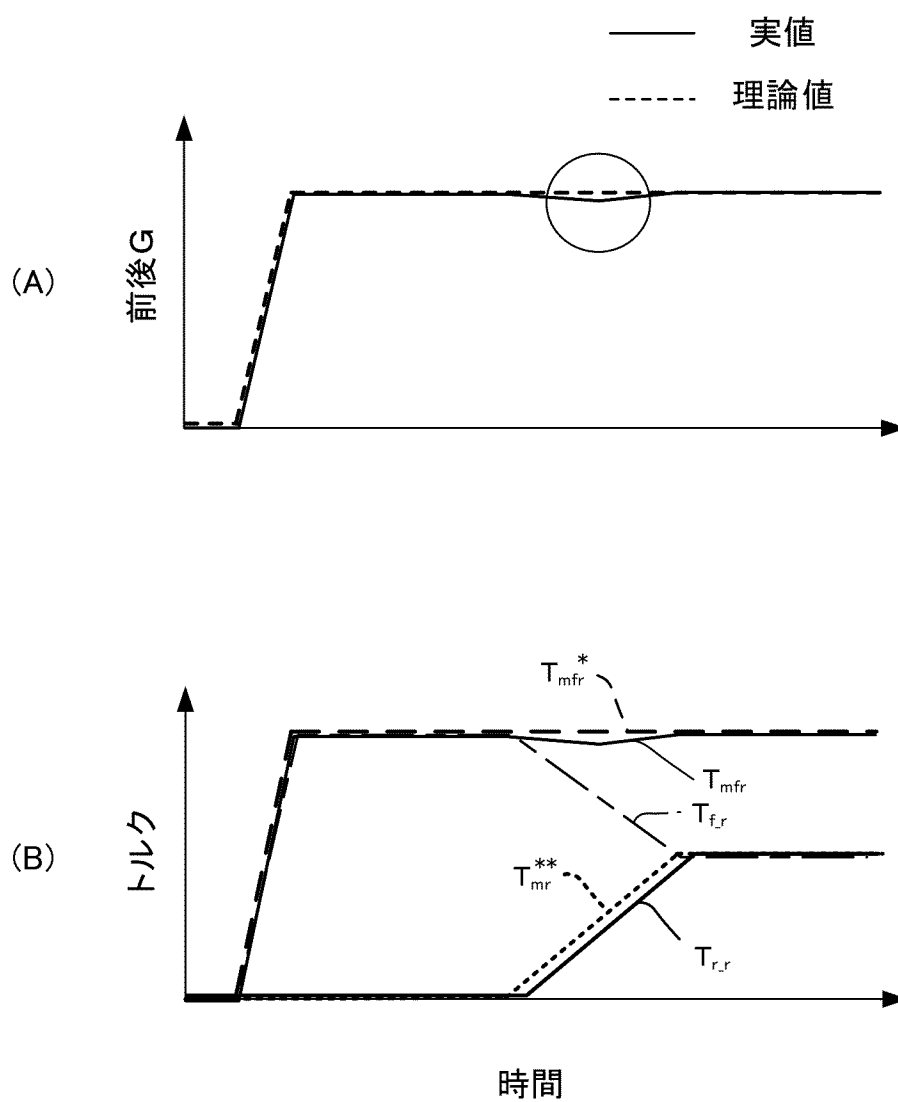
[図3]



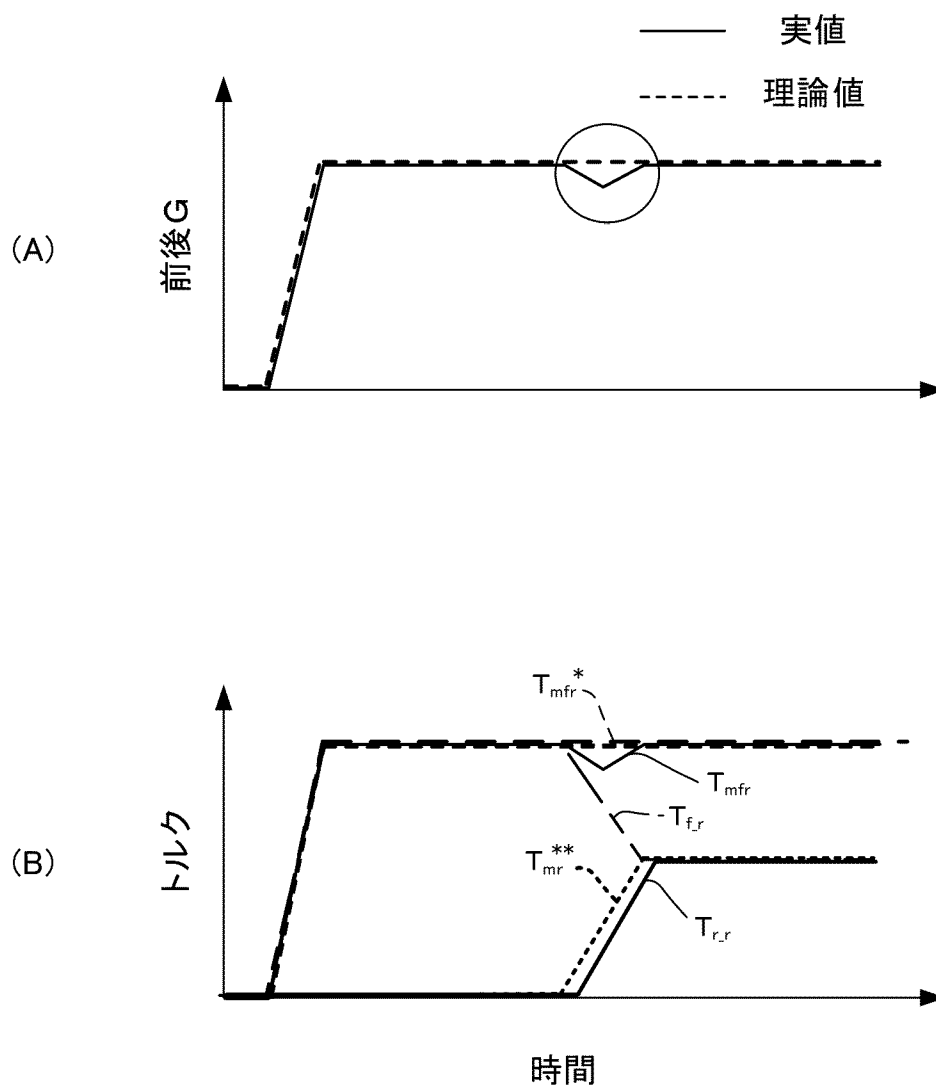
[図4]



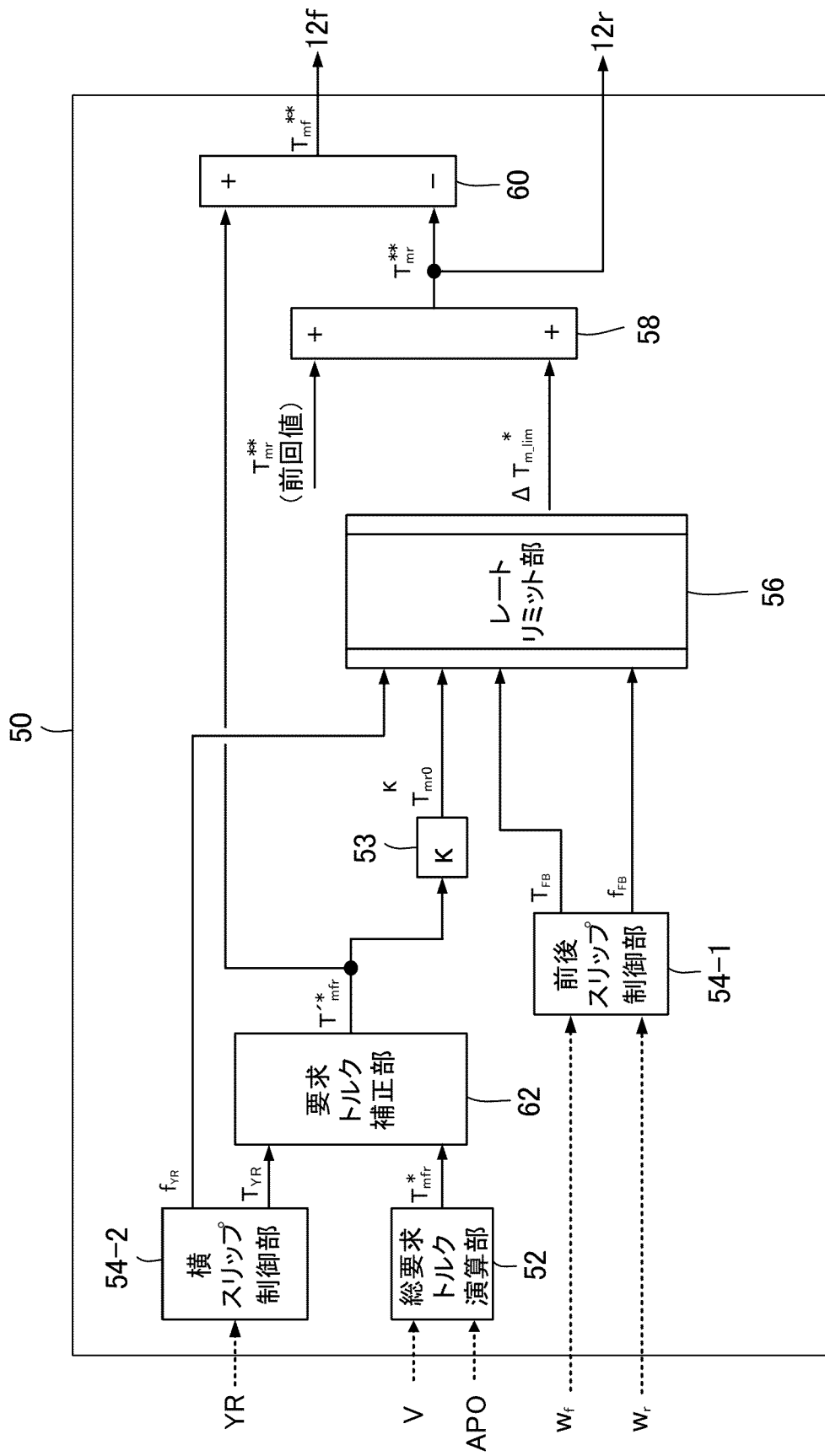
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/039416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60L15/20 (2006.01) i, B60L9/18 (2006.01) i
 FI: B60L9/18 S, B60L9/18 P, B60L15/20 S

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. B60L15/20, B60L9/18

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 5835583 B2 (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 24 December 2015 (2015-12-24), paragraphs [0011], [0018], [0025], [0031], fig. 1, 4	1, 4-6 2-3
Y A	JP 2006-246607 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 14 September 2006 (2006-09-14), paragraphs [0012], [0035], [0039], fig. 7	1, 4-6 2-3
A	JP 2007-221894 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 30 August 2007 (2007-08-30), claim 6, paragraph [0024]	1-6
A	JP 2013-193524 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 30 September 2013 (2013-09-30), paragraphs [0043]-[0051], fig. 10	1-6

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
19.11.2020

Date of mailing of the international search report
01.12.2020

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/JP2020/039416

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 5835583 B2	24.12.2015	(Family: none)	
JP 2006-246607 A	14.09.2006	(Family: none)	
JP 2007-221894 A	30.08.2007	US 2007/0187158 A1 claim 7, paragraphs [0023], [0024] CN 101020424 A	
JP 2013-193524 A	30.09.2013	US 2015/0073678 A1 paragraphs [0053]- [0061], fig. 10 CN 104169140 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60L 15/20(2006.01)i; B60L 9/18(2006.01)i FI: B60L9/18 S; B60L9/18 P; B60L15/20 S		
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）） B60L15/20; B60L9/18 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 - 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		
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 5835583 B2（三菱自動車工業株式会社）24.12.2015（2015 - 12 - 24） 段落0011, 0018, 0025, 0031, 図1, 4	1, 4-6 2-3
Y A	JP 2006-246607 A（トヨタ自動車株式会社）14.09.2006（2006 - 09 - 14） 段落0012, 0035, 0039, 図7	1, 4-6 2-3
A	JP 2007-221894 A（トヨタ自動車株式会社）30.08.2007（2007 - 08 - 30） 請求項6, 段落0024	1-6
A	JP 2013-193524 A（トヨタ自動車株式会社）30.09.2013（2013 - 09 - 30） 段落0043-0051, 図10	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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 “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 19.11.2020	国際調査報告の発送日 01.12.2020	
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） 佐々木 淳 3H 4477 電話番号 03-3581-1101 内線 3316	

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/JP2020/039416

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 5835583 B2	24.12.2015	(ファミリーなし)	
JP 2006-246607 A	14.09.2006	(ファミリーなし)	
JP 2007-221894 A	30.08.2007	US 2007/0187158 A1 請求項7, 段落0023-0024	
		CN 101020424 A	
JP 2013-193524 A	30.09.2013	US 2015/0073678 A1 段落0053-0061, 図10	
		CN 104169140 A	