

(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8月30日(30.08.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/155602 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 10/04 (2006.01) B60W 10/188 (2012.01)
B60T 7/12 (2006.01) F16H 59/48 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01) F16H 59/66 (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01) F16H 61/02 (2006.01)
B60W 10/18 (2012.01) F16H 63/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/006598

(22) 国際出願日: 2018年2月23日(23.02.2018)

(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 2017-032997 2017年2月24日(24.02.2017) JP

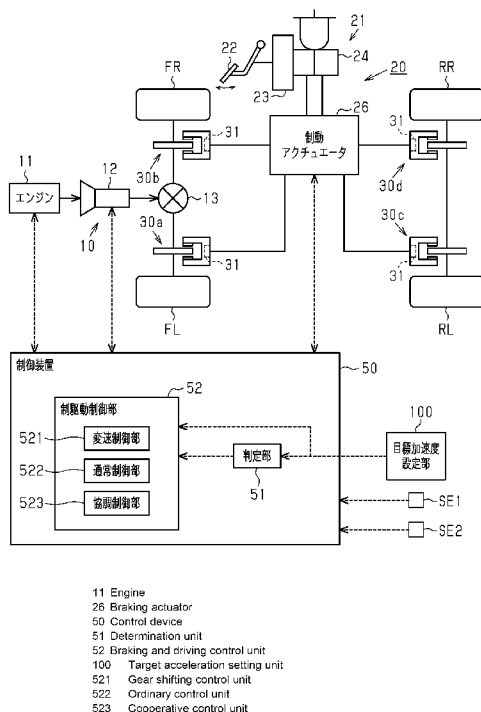
(71) 出願人: 株式会社アドヴィックス (ADVICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 浅野 誠之 (ASANO, Masayuki); 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内 Aichi (JP). 森雪生 (MORI, Yukio); 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内 Aichi (JP). 廣村 達哉 (HIROMURA, Tatsuya); 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内 Aichi (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両の制御装置



(57) Abstract: This vehicle control device (50) is provided with: a determination unit (51) for determining whether stipulated conditions are established, including the inability to determine that a longitudinal acceleration target value is fluctuating and the ability to determine that the longitudinal acceleration of a vehicle is fluctuating; and a cooperative control unit (523) which, on the condition that it has been determined that a specified condition is established, implements braking and driving cooperative processing to maintain a torque output from one of a driving torque generation device (10) and a braking torque generation device (20) at a value which is larger than the torque at the point in time at which the specified condition was established, and adjusts the torque output from the other device through feedback control using the longitudinal acceleration target value and the longitudinal acceleration of the vehicle.

(57) 要約: 車両の制御装置 (50) は、前後加速度目標値が振動していると判定できないこと、及び、車両の前後加速度が振動していると判定できることを含む規定条件が成立しているか否かを判定する判定部 (51) と、規定条件が成立していると判定されていることを条件に、駆動トルク発生装置 (10) 及び制動トルク発生装置 (20) のうち、一方の装置から出力されるトルクを、規定条件の成立時点の当該トルクよりも大きい値で保持し、他方の装置から出力されるトルクを、前後加速度目標値と車両の前後加速度とを用いたフィードバック制御によって調整する制駆動協調処理を実施する協調制御部 (523) とを備える。

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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))

明 細 書

発明の名称：車両の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の前後加速度を制御する車両の制御装置に関する。

背景技術

[0002] アダプティブクルーズコントロールやオートマティックオペレーションコントロールなどのように車両の前後加速度の自動調整機能を有する車両には、前後加速度の目標値である前後加速度目標値を演算する目標演算部が設けられている。特許文献1には、アダプティブクルーズコントロールによって車両が走行しているときにおける前後加速度目標値の演算方法の一例が記載されている。すなわち、特許文献1によれば、目標演算部では、自車両の前方を走行する先行車との車間距離を設定車間距離で保持できるように前後加速度目標値が演算される。

[0003] そして、前後加速度の自動調整機能を有する車両では、このように演算された前後加速度目標値と、車両の実際の前後加速度との関係を基に、駆動トルク発生装置から出力される駆動トルク、及び、制動トルク発生装置から出力される制動トルクが制御される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-120181号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、駆動トルク発生装置や制動トルク発生装置が、トルクの微調整が困難な制御領域である非線形制御領域を有していることがある。この非線形制御領域内でトルクを制御する場合、トルクが必要以上に大きくなったり小さくなったりし、車両の実際の前後加速度を前後加速度目標値に収束させるににくい。そのため、非線形制御領域内でトルクの調整を行う場合、トルクの

急増と急減とが交互に繰り返され、前後加速度目標値が振動していないにも拘わらず、車両の実際の前後加速度が振動してしまうことがある。

[0006] また、前後加速度目標値と車両の実際の前後加速度とによっては、駆動トルクを増大させる場合と、制動トルクを増大させる場合とが交互に繰り返されてしまうことがある。このような場合であっても、前後加速度目標値が振動していないにも拘わらず、車両の実際の前後加速度が振動してしまうことがある。

[0007] そして、このように車両の実際の前後加速度が振動していると、乗り心地の悪さを車両の乗員が感じてしまうおそれがある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するための車両の制御装置は、車両の車輪に駆動トルクを出力する駆動トルク発生装置と、車両の車輪に制動トルクを出力する制動トルク発生装置と、を備える車両に適用され、車両の前後加速度の目標値である車両の前後加速度目標値を基に、車両の前後加速度を制御する装置である。この車両の制御装置は、前後加速度目標値の振動の振幅が第1の判定振幅以下であること、及び、車両の前後加速度の振動の振幅が第2の判定振幅よりも大きいことを含む規定条件が成立しているか否かを判定する判定部と、規定条件が成立していると判定されていることを条件に、駆動トルク発生装置及び制動トルク発生装置のうち、一方の装置から出力されるトルクを、規定条件の成立時点の当該トルクよりも大きい値で保持し、他方の装置から出力されるトルクを、前後加速度目標値と車両の前後加速度とを用いたフィードバック制御によって調整する制駆動協調処理を実施する協調制御部と、を備える。

[0009] 前後加速度目標値の振動の振幅が第1の判定振幅以下であるときには、前後加速度目標値が振動していると判定することができない。また、車両の前後加速度の振動の振幅が第2の判定振幅よりも大きいときには、車両の前後加速度が振動していると判定することができる。

[0010] 上記構成では、規定条件が成立すると、制駆動協調処理の実施によって、

駆動トルク発生装置及び制動トルク発生装置のうち、一方の装置から出力されるトルクが規定条件の成立時点でのトルクよりも大きい値で保持され、他方の装置から出力されるトルクが上記フィードバック制御によって調整される。そのため、一方の装置から出力されるトルク、及び、他方の装置から出力されるトルクの双方を、規定条件の成立時点よりも大きくすることができ、すなわち、一方の装置から出力されるトルク、及び、他方の装置から出力されるトルクの双方を非線形制御領域外の制御領域で調整することが可能となり、結果として、他方の装置から出力されるトルクの微調整が規定条件の成立以前よりも容易となる。

[0011] また、このような制駆動協調処理を実施することで、駆動トルクを調整する期間と制動トルクを調整する期間とが交互に繰り返されてしまうことも抑制できる。

したがって、前後加速度目標値が振動していないときにおける車両の前後加速度の振動の発生を抑制することができ、ひいては、乗り心地の悪化を車両の乗員が感じてしまうことを抑制できるようになる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態の車両の制御装置の機能構成と、同制御装置を備える車両の概略構成とを示す図。

[図2]同制御装置の判定部が実行する処理ルーチンを説明するフローチャート。

[図3]ノイズ成分を取り除いて車両の前後加速度の振動を抽出する様子を示すグラフ。

[図4]同制御装置の制駆動制御部が実行する処理ルーチンを説明するフローチャート。

[図5] (a) ~ (d) は、規定条件が成立したことを条件に変速処理が実施された場合を示すタイミングチャート。

[図6] (a) ~ (d) は、規定条件が成立したことを条件に制駆動協調処理が実施された場合を示すタイミングチャート。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、車両の制御装置の一実施形態を図１～図６に従って説明する。

図１には、本実施形態の制御装置５０を備える車両が図示されている。図１に示すように、車両は、複数（本実施形態では４つ）の車輪（左前輪ＦＬ、右前輪ＦＲ、左後輪ＲＬ及び右後輪ＲＲ）を有する前輪駆動車である。この車両には、駆動輪である前輪ＦＬ、ＦＲに駆動トルクを出力する駆動トルク発生装置１０と、各車輪ＦＬ、ＦＲ、ＲＬ、ＲＲに制動トルクを出力する制動トルク発生装置２０とが設けられている。

[0014] 駆動トルク発生装置１０は、車両の動力源の一例であるエンジン１１と、変速段を自動で変更可能なトランスミッション１２と、ディファレンシャルギア１３とを有している。そして、エンジン１１から出力された駆動トルクは、トランスミッション１２及びディファレンシャルギア１３を介し、各前輪ＦＬ、ＦＲに伝達される。なお、本実施形態では、トランスミッション１２として、前進６段の有段式のものが採用されている。この場合、第１の変速段が最も低い変速段であり、トランスミッション１２の変速段が第１の変速段であるときには、トランスミッション１２をさらにダウンシフトさせることが不能である。すなわち、第１の変速段が、最も低い変速段である。

[0015] 制動トルク発生装置２０は、ブレーキペダルなどの制動操作部材２２が連結されている液圧発生装置２１と、制動アクチュエータ２６とを有している。制動アクチュエータ２６の液圧回路には、車輪ＦＬ、ＦＲ、ＲＬ、ＲＲに設けられているブレーキ機構３０ａ、３０ｂ、３０ｃ、３０ｄのホイールシリンダ３１が接続されている。これらブレーキ機構３０ａ～３０ｄは、ホイールシリンダ３１内の液圧であるＷＣ圧が高いほど、大きな制動トルクを車輪ＦＬ、ＦＲ、ＲＬ、ＲＲに付与することができるようにそれぞれ構成されている。

[0016] 液圧発生装置２１では、制動操作部材２２を車両の運転者が操作すると、制動操作部材２２に入力された操作力がブースタ２３によって助勢された状態でマスタシリンダ２４に入力され、マスタシリンダ２４内では、入力され

た操作力に応じた液圧であるMC圧が発生する。すると、液圧発生装置21からは制動アクチュエータ26の液圧回路を介してホイールシリンダ31にブレーキ液が供給される。その結果、ホイールシリンダ31内のWC圧が、制動操作部材22に入力される操作力が大きいほど高くなる。

[0017] 制動アクチュエータ26は、運転手が制動操作を行っていない場合であっても各車輪FL, FR, RL, RRに対する制動トルクを調整できるように、すなわち各ホイールシリンダ31内のWC圧を調整できるように構成されている。

[0018] 次に、図1を参照し、車両の制御装置50について説明する。

図1に示すように、制御装置50には、車両に作用する前後方向の加速度に応じた検出信号を出力する2つの前後加速度センサSE1, SE2が電氣的に接続されている。各前後加速度センサSE1, SE2のうち、第1の前後加速度センサSE1から出力される検出信号は、アダプティブクルーズコントロールやオートマティックオペレーションコントロールなどのように車両の前後加速度を自動調整する車両制御が実施されているときに用いられる。また、第2の前後加速度センサSE2から出力される検出信号は、車両の走行する路面の勾配を推定する際に用いられる。

[0019] また、制御装置50には、車両の前後加速度を自動調整する車両制御が実施されるときに前後加速度の目標値である前後加速度目標値 $G \times T_r$ を設定する目標加速度設定部100と通信可能となっている。そのため、制御装置50は、目標加速度設定部100から入力された前後加速度目標値 $G \times T_r$ を基に車両の前後加速度 G_x を制御する。

[0020] 制御装置50は、前後加速度目標値 $G \times T_r$ を基に駆動トルク発生装置10及び制動トルク発生装置20を制御するための機能部として、判定部51及び制駆動制御部52を有している。

[0021] 判定部51は、後述する変速処理や制駆動協調処理を実施させるか否かを判断するための条件である規定条件が成立しているか否かを判定する。

制駆動制御部52は、前後加速度 G_x を前後加速度目標値 $G \times T_r$ に収束

させるべく、駆動トルク発生装置 10 及び制動トルク発生装置 20 のうちの少なくとも 1 つの装置を制御する。すなわち、制駆動制御部 52 は、変速制御部 521、通常制御部 522 及び協調制御部 523 を含んでいる。

[0022] 変速制御部 521 は、車輪 FL, FR, RL, RR に制動トルクが付与されていない状況下で規定条件が成立していることを条件に、ミッション 12 をダウンシフトさせる変速処理を実施する。また、変速制御部 521 は、規定条件が成立している場合であっても、ミッション 12 の変速段が第 1 の変速段であるためにミッション 12 をさらにダウンシフトさせることが不能であるときには、変速処理を実施しない。

[0023] 通常制御部 522 は、規定条件が成立していないことを条件に、駆動トルク及び制動トルクの少なくとも一方のトルクを制御する通常の加速度制御処理を実施する。すなわち、通常制御部 522 は、駆動トルクを制御する加速度制御処理では、前後加速度目標値 $G \times T_r$ と前後加速度 $G \times t$ を基に駆動トルクの要求値である駆動トルク要求値 DTR を演算し、この駆動トルク要求値 DTR に前輪 FL, FR に伝達される駆動トルクの合計が収束するように駆動トルク発生装置 10 を制御する。また、通常制御部 522 は、制動トルクを制御する加速度制御処理では、前後加速度目標値 $G \times T_r$ と前後加速度 $G \times t$ を基に制動トルクの要求値である制動トルク要求値 $BT R$ を演算し、各車輪 FL, FR, RL, RR に伝達される制動トルクの合計が制動トルク要求値 $BT R$ に収束するように制動アクチュエータ 26 の作動を制御する。

[0024] 協調制御部 523 は、車輪 FL, FR, RL, RR に制動トルクが付与されている場合、規定条件が成立していることを条件に、駆動トルク及び制動トルクの双方を制御する制駆動協調処理を実施する。また、協調制御部 523 は、ミッション 12 の変速段が第 1 の変速段であるためにミッション 12 をさらにダウンシフトさせることが不能である場合、規定条件が成立していると判定されていることを条件に制駆動協調処理を実施する。そして、協調制御部 523 は、制駆動協調処理では、駆動トルク要求値

D T Rを演算し、この駆動トルク要求値D T Rを基に駆動トルク発生装置10を制御する。また、協調制御部523は、制駆動協調処理では、制動トルク要求値B T Rを演算し、各車輪F L, F R, R L, R Rに伝達される制動トルクの合計が制動トルク要求値B T Rに収束するように制動アクチュエータ26の作動を制御する。

[0025] 次に、図2及び図3を参照し、規定条件が成立しているか否かを判定するために判定部51が実行する処理ルーチンについて説明する。なお、本処理ルーチンは、予め設定された制御サイクル毎に実行される。

[0026] 図2に示すように、本処理ルーチンにおいて、判定部51は、車両の前後加速度目標値 $G \times T_r$ の振動の周期 Y_1 及び振幅 Z_1 を取得する（ステップS11）。続いて、判定部51は、前後加速度目標値 $G \times T_r$ が振動しているか否かを判定する（ステップS12）。具体的には、判定部51は、取得した前後加速度目標値 $G \times T_r$ の振動の周期 Y_1 が第1の判定周期 $Y_1 T_h$ よりも短いこと、及び、前後加速度目標値 $G \times T_r$ の振動の振幅 Z_1 が第1の判定振幅 $Z_1 T_h$ よりも大きいことの双方が成立しているときに、前後加速度目標値 $G \times T_r$ が振動していると判定することができる。そして、前後加速度目標値 $G \times T_r$ が振動していると判定した場合（ステップS12：YES）、判定部51は、その処理を後述するステップS17に移行する。

[0027] 一方、前後加速度目標値 $G \times T_r$ が振動していると判定しない場合（ステップS12：NO）、判定部51は、勾配相当加速度 G_θ の振動の周期 Y_3 及び振幅 Z_3 を取得する（ステップS13）。この勾配相当加速度 G_θ は、車両の走行する路面の勾配と相関する値である勾配相当値の一例であり、第2の前後加速度センサSE2からの検出信号を基に演算することができる。詳述すると、勾配相当加速度 G_θ は、第2の前後加速度センサSE2からの検出信号に対して周知のなまし処理を施した値である。そのため、路面勾配が一定である状況下で車両の前後加速度 G_x が振動していたとしても、勾配相当加速度 G_θ はほとんど振動しない。続いて、判定部51は、勾配相当加速度 G_θ が振動しているか否かを判定する（ステップS14）。具体的には

、判定部51は、取得した勾配相当加速度 G_θ の振動の周期 Y_3 が第3の判定周期 Y_3Th よりも短いこと、及び、勾配相当加速度 G_θ の振動の振幅 Z_3 が第3の判定振幅 Z_3Th よりも大きいことの双方が成立しているときに、勾配相当加速度 G_θ が振動している、すなわち路面勾配が振動していると判定することができる。そして、勾配相当加速度 G_θ が振動していると判定した場合（ステップS14：YES）、判定部51は、その処理を後述するステップS17に移行する。

[0028] 一方、勾配相当加速度 G_θ が振動していると判定しない場合（ステップS14：NO）、判定部51は、車両の前後加速度 G_x の振動の周期 Y_2 及び振幅 Z_2 を取得する（ステップS15）。この前後加速度 G_x は、車両の実際の前後加速度に相当する値であり、第1の前後加速度センサSE1からの検出信号を基に演算することができる。

[0029] ここで、図3を参照し、前後加速度 G_x の振動の周期 Y_2 及び振幅 Z_2 の取得方法の一例について説明する。第1の前後加速度センサSE1からの検出信号に基づいた前後加速度の生値 G_xRV には、図3に破線で示すように、ノイズ成分が含まれている。そのため、バンドパスフィルタやローパスフィルタを用いたフィルタ処理によって前後加速度の生値 G_xRV からノイズ成分を取り除き、図3に実線で示す前後加速度 G_x が取得される。そして、このように取得した前後加速度 G_x の推移を示す波形から、ゼロクロス法を用いることで前後加速度 G_x の振動の周期 PG_x が周期 Y_2 として導出されるとともに、振動の振幅 AG_x が振幅 Z_2 として導出される。

[0030] なお、前後加速度目標値 G_xTr の振動の周期 Y_1 及び振幅 Z_1 も、図3を用いて説明した方法と同様の方法で取得することができる。また、勾配相当加速度 G_θ の振動の周期 Y_3 及び振幅 Z_3 も、図3を用いて説明した方法と同様の方法で取得することができる。

[0031] 図2に戻り、判定部51は、前後加速度 G_x が振動しているか否かを判定する（ステップS16）。具体的には、判定部51は、取得した前後加速度 G_x の振動の周期 Y_2 が第2の判定周期 Y_2Th よりも短いこと、及び、前

後加速度 G_x の振動の振幅 Z_2 が第 2 の判定振幅 Z_{2Th} よりも大きいことの双方が成立しているときに、前後加速度 G_x が振動していると判定することができる。そして、前後加速度 G_x が振動していると判定しない場合（ステップ S 16 : NO）、判定部 51 は、その処理を次のステップ S 17 に移行する。

[0032] ステップ S 17 において、判定部 51 は、条件成立フラグ FLG1 にオフをセットする。この条件成立フラグ FLG1 は、規定条件が成立していないときにはオフがセットされる一方で、規定条件が成立しているときにはオンがセットされるフラグである。そして、判定部 51 は、本処理ルーチンを一旦終了する。

[0033] 一方、ステップ S 16 において、前後加速度 G_x が振動していると判定した場合（YES）、判定部 51 は、条件成立フラグ FLG1 にオンをセットする（ステップ S 18）。すなわち、本実施形態では、規定条件は、前後加速度目標値 G_{xTr} が振動していると判定できないこと、勾配相当加速度 G_θ が振動していると判定できないこと、すなわち路面勾配が周期的に変化していると判定できないこと、及び、前後加速度 G_x が振動していると判定できることの全てを含んでいる。その後、判定部 51 は、本処理ルーチンを一旦終了する。

[0034] 次に、図 4 を参照し、前後加速度目標値 G_{xTr} に基づいて車両制御を行うべく制駆動制御部 52 が実行する処理ルーチンについて説明する。本処理ルーチンは、繰り返し実行されるルーチンであって、本処理ルーチンの前回の実行終了時から規定時間が経過したタイミングで実行される。なお、規定時間は、上記制御サイクルに応じた時間である。

[0035] 図 4 に示すように、本処理ルーチンにおいて、制駆動制御部 52 は、条件成立フラグ FLG1 にオンがセットされているか否かを判定する（ステップ S 31）。条件成立フラグ FLG1 にオフがセットされている場合（ステップ S 31 : NO）、規定条件が成立していないため、制駆動制御部 52 の通常制御部 522 は、通常の加速度制御処理を実施する（ステップ S 32）。

すなわち、通常制御部522は、車両の前後加速度 G_x が前後加速度目標値 G_{xTr} 以下である場合には、加速度制御処理によって駆動トルク発生装置10、すなわち駆動トルクを制御する。一方、通常制御部522は、車両の前後加速度 G_x が前後加速度目標値 G_{xTr} よりも大きい場合には、加速度制御処理によって、駆動トルク発生装置10、すなわち駆動トルクを制御してエンジnbrakeを車両に付与したり、制動トルク発生装置20、すなわち制動トルクを制御したりする。そして、制駆動制御部52は、本処理ルーチンを一旦終了する。

[0036] 一方、ステップS31において、条件成立フラグFLG1にオンがセットされている場合（YES）、規定条件が成立しているため、制駆動制御部52は、車輪FL, FR, RL, RRに制動トルクが付与されているか否かを判定する（ステップS33）。車輪FL, FR, RL, RRに制動トルクが付与されていない場合、駆動トルクが駆動トルクの非線形制御領域で調整されているために車両の前後加速度 G_x が振動している可能性がある。非線形制御領域とは、駆動トルクの微調整が困難な制御領域のことである。一方、車輪FL, FR, RL, RRに制動トルクが付与されている場合、制動トルクが制動トルクの非線形制御領域で調整されているために車両の前後加速度 G_x が振動している可能性がある。

[0037] そのため、車輪FL, FR, RL, RRに制動トルクが付与されている場合（ステップS33：YES）、制駆動制御部52は、その処理を後述するステップS38に移行する。一方、車輪FL, FR, RL, RRに制動トルクが付与されていない場合（ステップS33：NO）、制駆動制御部52は、トランスミッション12をダウンシフトさせることができるか否かを判定する（ステップS34）。トランスミッション12の変速段が第1の変速段であるためにトランスミッション12をダウンシフトさせることが不能である場合（ステップS34：NO）、制駆動制御部52は、その処理を後述するステップS38に移行する。

[0038] 一方、トランスミッション12の変速段が第1の変速段ではないためにト

ランスミッション 12 をダウンシフトさせることが可能である場合（ステップ S 34 : Y E S）、制駆動制御部 52 の変速制御部 521 は、変速処理によってランスミッション 12 をダウンシフトさせる、すなわちランスミッション 12 の変速段を 1 つだけ下げる（ステップ S 35）。続いて、制駆動制御部 52 の通常制御部 522 は、上記ステップ S 32 と同様に、通常の加速度制御処理を実施する（ステップ S 36）。そして、制駆動制御部 52 は、変速処理が実施された時点からの経過時間が所定時間 T M に達したか否かを判定する（ステップ S 37）。変速処理が実施されてから、ランスミッションのダウンシフトが実際に完了するまでに多少のタイムラグが発生する。そのため、所定時間 T M は、このタイムラグに応じた長さに設定されている。

[0039] そして、経過時間が所定時間 T M 未満である場合（ステップ S 37 : N O）、制駆動制御部 52 は、その処理を前述したステップ S 36 に移行する。一方、経過時間が所定時間 T M に達している場合（ステップ S 37 : Y E S）、制駆動制御部 52 は、本処理ルーチンを一旦終了する。

[0040] ステップ S 38 において、制駆動制御部 52 の協調制御部 523 は、制駆動協調処理を実施する。すなわち、本実施形態では、車輪 F L, F R, R L, R R に制動トルクが付与されている状況下で規定条件が成立したときには、制駆動協調処理が実施される。また、車輪 F L, F R, R L, R R に制動トルクが付与されていなくても変速制御によってランスミッション 12 の変速段が最も低い状態になった場合、変速処理を実施しても規定条件が成立している状態が継続していることを条件に、制駆動協調処理が実施される。

[0041] 本実施形態の制御装置 50 を備える車両にあっては、制動アクチュエータ 26 の作動に起因する制動トルクの応答性の方が、エンジン 11 の駆動に起因する駆動トルクの応答性よりも高い。そのため、協調制御部 523 は、制駆動協調処理では、エンジン 11 から出力される駆動トルク、すなわち駆動トルク要求値 D T R を、規定条件の成立時点の駆動トルクよりも大きい値で保持する。具体的には、規定条件の成立時点の駆動トルクを基準駆動トルク

D T Bとした場合、制駆動協調処理では、駆動トルク要求値D T Rを、基準駆動トルクD T Bにオフセット値Xを加算した和と等しくする。なお、オフセット値Xは、駆動トルクの非線形制御領域の上限と下限との差分に応じた値である。

[0042] また、協調制御部5 2 3は、制駆動協調処理では、制動アクチュエータ2 6の作動量、すなわち制動トルク要求値B T Rを、前後加速度目標値 $G \times T_r$ と車両の前後加速度 $G \times$ とを用いたフィードバック制御によって導出する。

[0043] そして、協調制御部5 2 3は、制駆動協調処理では、このように演算した駆動トルク要求値D T Rを基にエンジン1 1を制御し、このように演算した制動トルク要求値B T Rを基に制動アクチュエータ2 6の作動を制御する。

[0044] 続いて、制駆動制御部5 2は、車両の前後加速度 $G \times$ の振動が収まったか否かを判定する（ステップS 3 9）。具体的には、前後加速度 $G \times$ の振動の振幅Z 2が第2の判定振幅Z 2 T h未満になったときに、前後加速度 $G \times$ の振動が収まったと判定することができる。そして、前後加速度 $G \times$ の振動が未だ収まったと判定できない場合（ステップS 3 9 : N O）、制駆動制御部5 2は、その処理を前述したステップS 3 8に移行する。すなわち、制駆動協調処理の実施が継続される。

[0045] 一方、前後加速度 $G \times$ の振動が収まったと判定した場合（ステップS 3 9 : Y E S）、制駆動制御部5 2は、車輪F L, F R, R L, R Rに制動トルクを付与する制動制御の実施が不要であるか否かを判定する（ステップS 4 0）。前後加速度 $G \times$ が前後加速度目標値 $G \times T_r$ 以下である場合には制動制御の実施が不要であると判定できる一方、前後加速度 $G \times$ が前後加速度目標値 $G \times T_r$ よりも大きい場合には制動制御の実施が必要であると判定できる。そのため、制動制御の実施が不要であると判定した場合（ステップS 4 0 : Y E S）、制駆動制御部5 2の協調制御部5 2 3は、制動制御の縮退処理を実施し、且つ、エンジン制御による加速度制御処理を実施する（ステップS 4 1）。すなわち、協調制御部5 2 3は、制動制御の縮退処理では、制

動トルク要求値 BTR を「0」に向けて徐々に小さくする。また、協調制御部 523 は、エンジン制御による加速度制御処理では、前後加速度 Gx を前後加速度目標値 $GxTr$ に収束させるべく駆動トルク要求値 DTR を演算し、この駆動トルク要求値 DTR を基にエンジン 11 を制御する。そして、協調制御部 523 は、縮退処理によって制動トルクが「0」と等しくなると、ステップ S41 の処理を終了する。その後、制駆動制御部 52 は、本処理ルーチンを一旦終了する。

[0046] 一方、ステップ S40 において制動制御の実施が必要であると判定した場合（ステップ S40：NO）、制駆動制御部 52 の協調制御部 523 は、エンジン制御の縮退処理を実施し、且つ、制動制御による加速度制御処理を実施する（ステップ S42）。すなわち、協調制御部 523 は、エンジン制御の縮退処理では、駆動トルク要求値 DTR をエンジン 11 のアイドリング時の駆動トルクに向けて徐々に小さくする。また、協調制御部 523 は、制動制御による加速度制御処理では、前後加速度 Gx を前後加速度目標値 $GxTr$ に収束させるべく制動トルク要求値 BTR を演算し、この制動トルク要求値 BTR を基に制動アクチュエータ 26 を制御する。そして、協調制御部 523 は、縮退処理によって駆動トルクがアイドリング時の駆動トルクと等しくなると、ステップ S42 の処理を終了する。その後、制駆動制御部 52 は、本処理ルーチンを一旦終了する。

[0047] 次に、図 5 を参照し、規定条件が成立している状況下で変速処理を実施することで、車両の前後加速度 Gx の振動を収束させる場合の作用を効果とともに説明する。なお、図 5（a）における二点鎖線は、エンジン 11 から出力される駆動トルクの下限に対応する加速度を示している。また、図 5（b）における実線は駆動トルク要求値 DTR の推移を示しており、ハッチングが施されている領域が、駆動トルクの非線形制御領域である。また、図 5（c）における実線は制動トルク要求値 BTR の推移を示しており、ハッチングが施されている領域が、制動トルクの非線形制御領域である。

[0048] 図 5（a），（b），（c），（d）に示すように、駆動トルクが非線形

制御領域で調整されているため、駆動トルクの制御性が低い。その結果、駆動トルクの急増と急減とが交互に繰り返され、車両の前後加速度 G_x を前後加速度目標値 G_{xTr} に収束させることができず、前後加速度 G_x が振動してしまう。このとき、前後加速度目標値 G_{xTr} が振動しているとの判定ではなく、且つ、勾配相当加速度 G_θ が振動しているとの判定ではないため、第1のタイミング t_{11} で規定条件が成立していると判定される。なお、駆動トルク要求値 D_{TR} が負の値である場合、車輪 FL , FR , RL , RR に伝達される駆動トルクが負となるため、車両にはエンジンブレーキが付与される。

[0049] 図5に示す例では、車輪 FL , FR , RL , RR に制動トルクが付与されていないとともに、ミッション12の変速段が第3の変速段であるため、第1のタイミング t_{11} で変速処理が実施される。その結果、ミッション12の変速段が第3速の変速段から第2の変速段に変更される。これにより、図5(a)に二点鎖線で示すように、エンジン11から出力される駆動トルクの下限に対応する加速度が小さくなるため、図5(b)の一点鎖線で示すように、ミッション12を介して駆動輪である前輪 FL , FR に伝達することのできる駆動トルクの下限 D_{TLm} を低くすることができる。これにより、駆動トルクの非線形制御領域を図中下側に下げることができる。そのため、駆動トルク要求値 D_{TR} が非線形制御領域の上限よりも大きくなる。すなわち、駆動トルクを非線形制御領域外の制御領域で制御することが可能となる。その結果、変速処理の実施前と比較して駆動トルクの微調整が容易となり、前後加速度 G_x を前後加速度目標値 G_{xTr} に収束させることができ、ひいては、前後加速度 G_x の振動を抑制することができる。したがって、乗り心地の悪さを車両の乗員に感じさせにくくすることができる。

[0050] しかも、本実施形態では、変速処理を実施することで、制駆動協調処理を実施することなく、前後加速度 G_x が振動している状態を解消することができる。すなわち、車両のエネルギーのロスの増大を抑えつつ、前後加速度 G

×の振動を抑制することができる。

[0051] なお、変速処理を一回実施しただけでは、前後加速度 G_x の振動を抑制できないこともある。この場合、変速処理を再度実施してトランスミッション 12 の変速段をさらに 1 つ下げる。このようにトランスミッション 12 の変速段が第 1 の変速段となるまで変速処理を何度も実施している間に、前後加速度 G_x の振動を抑制できたときには、制駆動協調処理を実施しなくてもよくなる。

[0052] ところで、トランスミッション 12 の変速段が第 1 の変速段ではない状況下で規定条件が成立した場合であっても、車輪 F_L , F_R , R_L , R_R に制動トルクが付与されているときには、変速処理を実施することなく、制駆動協調処理が実施される。これは、車輪 F_L , F_R , R_L , R_R に制動トルクが付与されていることが原因で前後加速度 G_x が振動している可能性があるためである。このような場合、変速処理を実施してトランスミッション 12 をダウンシフトさせても、前後加速度 G_x の振動を抑制することはできない。

[0053] そのため、車輪 F_L , F_R , R_L , R_R に制動トルクが付与されている状況下で規定条件が成立した場合には、トランスミッション 12 をダウンシフトさせることが可能であるにも拘わらず、制駆動協調処理が実施される。すると、この制駆動協調処理の実施によって、エンジン 11 及び制動アクチュエータ 26 のうち、応答性の低い装置であるエンジン 11 に対する指令値である駆動トルク要求値 DTR が、規定条件の成立時点の駆動トルクよりも大きい値で保持されるようになる。その結果、駆動トルクは、非線形制御領域外の制御領域で調整されるようになる。

[0054] また、制駆動協調処理では、制動アクチュエータ 26 に対する指令値である制動トルク要求値 BTR が、上記フィードバック制御によって演算される。本実施形態では、駆動トルクが規定条件の成立時点よりも大きくなっているため、制動トルクもまた、規定条件の成立時点よりも大きくなる。その結果、規定条件の成立時点では制動トルクが非線形制御領域で調整されていた

としても、制駆動協調処理の実施によって、非線形制御領域外の制御領域で制動トルクを調整することができるようになる。そのため、制動トルクを精度良く制御することができる。

[0055] このように制駆動協調処理を実施することで、駆動トルク及び制動トルクの急変の発生を抑制することができる。その結果、車両の前後加速度 G_x の振動が抑制される。したがって、前後加速度目標値 $G_x T_r$ や勾配相当加速度 G_θ が振動していないときにおける車両の前後加速度 G_x の振動の発生を抑制することができ、ひいては、乗り心地の悪化を車両の乗員が感じてしまうことを抑制できる。

[0056] 次に、図6を参照し、トランスミッション12の変速段が第1の変速段に設定されている状況下で規定条件が成立した場合の作用を効果とともに説明する。なお、図6(a)における二点鎖線は、エンジン11から出力される駆動トルクの下限に対応する加速度を示している。また、図6(b)における実線は駆動トルク要求値 $D T_R$ の推移を示しており、ハッチングが施されている領域が、駆動トルクの非線形制御領域である。また、図6(c)における実線は制動トルク要求値 $B T_R$ の推移を示しており、ハッチングが施されている領域が、制動トルクの非線形制御領域である。

[0057] 図6(a), (b), (c), (d)に示すように、駆動トルクが調整される場合と、制動トルクが調整される場合とが交互に繰り返されているため、前後加速度目標値 $G_x T_r$ が振動しているとの判定ではなく、且つ、勾配相当加速度 G_θ が振動しているとの判定ではないにも拘わらず、車両の前後加速度 G_x が振動していると判定できてしまう。そして、第1のタイミング t_{21} で規定条件が成立していると判定される。

[0058] 図6に示す例では、トランスミッション12の変速段が第1の変速段であるため、変速処理の実施によってトランスミッション12をさらにダウンシフトさせることが不能である。そのため、第1のタイミング t_{21} で制駆動協調処理の実施が開始される。すると、この制駆動協調処理の実施によって、エンジン11及び制動アクチュエータ26のうち、応答性の低い装置であ

るエンジン 11 に対する指令値である駆動トルク要求値 DTR が、規定条件の成立時点の駆動トルクよりも大きい値で保持されるようになる。その結果、駆動トルクは、非線形制御領域外の制御領域で調整されるようになる。

[0059] また、制駆動協調処理では、制動アクチュエータ 26 に対する指令値である制動トルク要求値 BTR が、上記フィードバック制御によって演算される。本実施形態では、駆動トルクが規定条件の成立時点よりも大きくなっているため、制動トルクもまた、規定条件の成立時点よりも大きくなる。その結果、規定条件の成立時点では制動トルクが非線形制御領域で調整されていたとしても、制駆動協調処理の実施によって、非線形制御領域外の制御領域で制動トルクを調整することができるようになる。そのため、制動トルクを精度良く制御することができる。

[0060] このように制駆動協調処理を実施することで、制動トルクを調整する場合と駆動トルクを調整する場合とが交互に繰り返されることがなくなるとともに、駆動トルク及び制動トルクの急変の発生を抑制することができる。その結果、車両の前後加速度 G_x の振動が抑制される。したがって、前後加速度目標値 G_{xTr} や勾配相当加速度 G_θ が振動していないときにおける車両の前後加速度 G_x の振動の発生を抑制することができ、ひいては、乗り心地の悪化を車両の乗員が感じてしまうことを抑制できる。

[0061] なお、第 2 のタイミング t_{22} で前後加速度 G_x の振動が抑制され、前後加速度 G_x が前後加速度目標値 G_{xTr} に収束したと判定されると、制駆動協調処理の実施が終了される。図 6 に示す例では、制動制御の縮退処理が実施され、制動トルクが徐々に減少される。すると、駆動トルク要求値 DTR もまた徐々に減少される。そのため、制駆動協調処理の実施終了後であっても、前後加速度 G_x が前後加速度目標値 G_{xTr} に収束している状態が維持される。

[0062] なお、上記実施形態は以下のような別の実施形態に変更してもよい。

・上記実施形態では、車輪 FL 、 FR 、 RL 、 RR に制動トルクが付与されていない状況下で規定条件が成立したために変速処理を 1 回実施しても、

前後加速度 G_x が振動している状態を解消できない場合、ミッション 1 2 の更なるダウンシフトが可能であれば変速処理を再度実施するようにしている。しかし、これに限らず、変速処理を 1 回実施しても前後加速度 G_x が振動している状態を解消できない場合、ミッション 1 2 の更なるダウンシフトが可能であっても制駆動協調処理を実施するようにしてもよい。この構成によれば、規定条件が成立している状況下にあってはミッション 1 2 の変速段が最も低い状態になるまで制駆動協調処理が実施されない場合と比較し、規定条件が成立している状態が長期に渡って継続してしまうことを抑制できる。

[0063] ・変速処理では、ミッション 1 2 の変速段を 2 段以上下げるようにしてもよい。

・制御装置 50 を備える車両は、ミッションとして、変速比を段階的に変更することが可能な無段階変速機を備えた構成であってもよい。こうした無段階変速機でのダウンシフトとは、変速比を高くすることである。この場合であっても、車輪 FL, FR, RL, RR に制動トルクが付与されていない状況下で規定条件が成立したときには、変速処理によって、無段階変速機の擬似的な変速段を下げることで、前後加速度 G_x の振動を抑制することが可能となる。

[0064] ・駆動トルク発生装置として、動力源として駆動モータを備えた装置を挙げることができる。このような駆動トルク発生装置を備える車両として、ハイブリッド車両や電気自動車知られている。特に電気自動車にあっては、ミッションが駆動モータと駆動輪との間に配置されていない車両もある。このような車両では、規定条件が成立していると判定したときには、車輪 FL, FR, RL, RR に制動トルクが付与されているか否かに拘わらず、制駆動協調処理が実施されることとなる。

[0065] ・制動トルク発生装置は、車輪 FL, FR, RL, RR に対して設けられているブレーキ機構を作動させることで、車輪 FL, FR, RL, RR に制動トルクを付与することができるのであれば、ブレーキ液を用いないもので

あってもよい。例えば、制動トルク発生装置は、車輪FL, FR, RL, RR毎に制動用モータが設けられている電動制動装置であってもよい。

[0066] ・上記実施形態では、制動トルク発生装置20の応答性がエンジン11の応答性よりも高いため、制駆動協調処理では、駆動トルク要求値DTRを一定値で固定した上で、制動トルク要求値BTRをフィードバック制御によって演算するようにしている。しかし、制動トルク発生装置20の応答性がエンジン11の応答性よりも低い車両にあっては、制駆動協調処理では、制動トルク要求値BTRを、規定条件の成立時点での制動トルクよりも大きい値で固定した上で、駆動トルク要求値DTRをフィードバック制御によって演算するようにしてもよい。

[0067] ・制駆動協調処理では、駆動トルク発生装置10及び制動トルク発生装置20のうち一方の装置に対するトルク要求値を、規定条件の成立時点の当該トルク要求値にオフセット値Xを加算した和と等しい値で保持し、他方の装置から出力されるトルク要求値をフィードバック制御によって演算している。しかし、これに限らず、一方の装置に対するトルク要求値を、規定条件の成立時点のトルクよりも大きくできるのであれば、別の方法で当該トルク要求値を演算するようにしてもよい。例えば、一方の装置に対するトルク要求値を、規定条件の成立時点の当該トルク要求値に所定のゲイン値（1よりも大きい値であって、例えば1.3）を乗算した積と等しい値で保持するようにしてもよい。

[0068] ・車両には、車輪FL, FR, RL, RRの車輪速度を検出するための車輪速度センサが設けられており、各車輪速度センサからの検出信号に基づいて演算した各車輪FL, FR, RL, RRの車輪速度のうちの少なくとも1つの車輪速度を基に車両の車体速度を演算するものがある。このような車両に制御装置50を適用する場合、前後加速度Gxとして、当該車輪速度を時間微分した値を適用してもよい。

[0069] ・車両の走行する路面の勾配又は勾配に相当する値を取得することができない車両に制御装置50を適用してもよい。この場合、前後加速度目標値G

$\times T_r$ が振動していると判定できないことと、前後加速度 $G \times$ が振動していると判定できることとの双方が成立しているときに規定条件が成立していると判定することとなる。

[0070] ・上記実施形態では、制駆動協調処理によって制動トルク発生装置を作動させる場合、全ての車輪 $F L$, $F R$, $R L$, $R R$ に制動トルクを付与するようにしている。しかし、制動トルクの付与によって車両を減速させることができるのであれば、各車輪 $F L$, $F R$, $R L$, $R R$ のうちの一部の車輪のみ（例えば、前輪 $F L$, $F R$ のみ）に制動トルクを付与するようにしてもよい。

[0071] ・駆動トルク発生装置 10 は、後輪 $R R$, $R L$ に駆動トルクを付与することのできる装置であってもよいし、全ての車輪 $F L$, $F R$, $R L$, $R R$ に駆動トルクを付与することのできる装置であってもよい。また、駆動トルク発生装置は、エンジンと電動モータとの双方を車両の動力源として有する装置であってもよいし、車両の動力源として電動モータのみを有する装置であってもよい。また、車両は、車輪 $F L$, $F R$, $R L$, $R R$ 毎に設けられている駆動モータを駆動トルク発生装置として備えるインホイール方式の電動車両であってもよい。

[0072] ・上記実施形態では、目標加速度設定部 100 が車両に設けられている例を説明した。しかし、前後加速度目標値 $G \times T_r$ を制御装置 50 が受信することができるのであれば、目標加速度設定部 100 は車両に設けられていなくてもよい。例えば、目標加速度設定部 100 は、車両の乗員が所有している携帯型の端末（タブレット端末やスマートフォンなど）に設けられていてもよいし、車外のサーバに設けられていてもよい。このような場合にあっては、目標加速度設定部 100 から送信された前後加速度目標値 $G \times T_r$ に関するデータを受信する受信部を車両に設け、同受信部が受信した当該データを制御装置 50 が受信することで、制御装置 50 は、前後加速度目標値 $G \times T_r$ を取得し、この前後加速度目標値 $G \times T_r$ を基に前後加速度 $G \times$ を制御することができる。

請求の範囲

〔請求項1〕 車両の車輪に駆動トルクを出力する駆動トルク発生装置と、車両の車輪に制動トルクを出力する制動トルク発生装置と、を備える車両に適用され、

車両の前後加速度の目標値である車両の前後加速度目標値を基に、車両の前後加速度を制御する車両の制御装置であって、

前記前後加速度目標値の振動の振幅が第1の判定振幅以下であること、及び、車両の前後加速度の振動の振幅が第2の判定振幅よりも大きいことを含む規定条件が成立しているか否かを判定する判定部と、

前記規定条件が成立していると判定されていることを条件に、前記駆動トルク発生装置及び前記制動トルク発生装置のうち、一方の装置から出力されるトルクを、前記規定条件の成立時点の当該トルクよりも大きい値で保持し、他方の装置から出力されるトルクを、前記前後加速度目標値と車両の前後加速度とを用いたフィードバック制御によって調整する制駆動協調処理を実施する協調制御部と、を備える車両の制御装置。

〔請求項2〕 前記判定部は、前記前後加速度目標値の振動の振幅が前記第1の判定振幅以下であること、及び、車両の前後加速度の振動の振幅が前記第2の判定振幅よりも大きいこと、及び、車両の走行する路面の勾配と相関する値である勾配相当値の振幅が第3の判定振幅以下であることの全てが成立しているときに、前記規定条件が成立していると判定する

請求項1に記載の車両の制御装置。

〔請求項3〕 前記駆動トルク発生装置は、トランスミッションを有するとともに、動力源から出力された駆動トルクを前記トランスミッションを介して前記車輪に伝達するように構成されており、

前記判定部によって前記規定条件が成立していると判定されていることを条件に前記トランスミッションをダウンシフトさせる変速処理

を実施する変速制御部を備え、

前記協調制御部は、前記変速制御部によって前記変速処理が実施されても前記規定条件が成立している状態が継続されていることを条件に前記制駆動協調処理を実施する

請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両の制御装置。

[請求項4]

前記変速制御部は、前記トランスミッションをダウンシフトさせることが可能な状態で前記規定条件が成立していることを条件に前記変速処理を実施し、

前記協調制御部は、前記変速制御部による前記変速処理の実施によって前記トランスミッションの変速段が最も低い状態になっても前記規定条件が成立している状態が継続されていることを条件に前記制駆動協調処理を実施する

請求項 3 に記載の車両の制御装置。

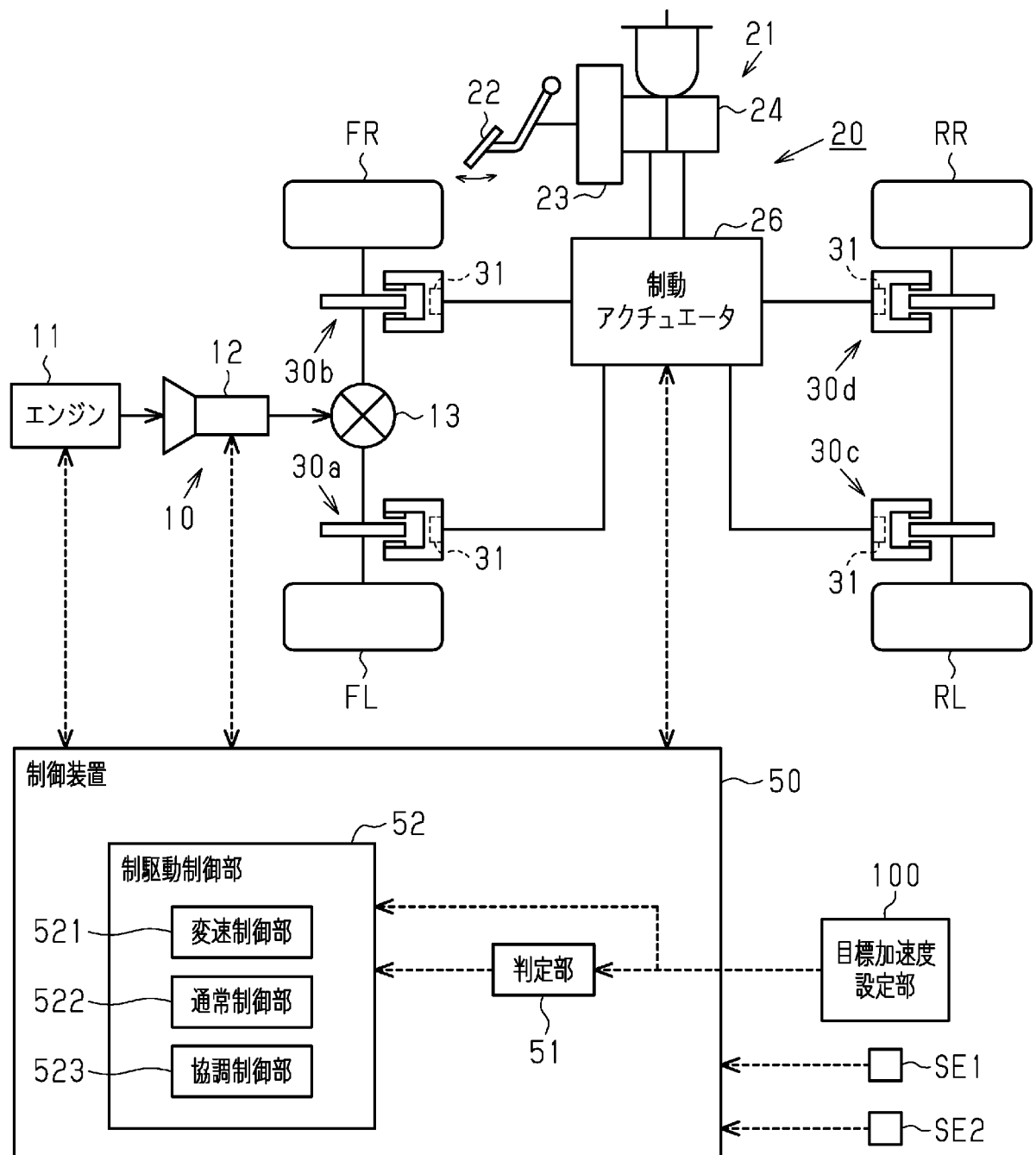
[請求項5]

前記変速制御部は、前記制動トルク発生装置から前記車輪に制動トルクが出力されていない場合、前記判定部によって前記規定条件が成立していると判定されていることを条件に前記変速処理を実施し、

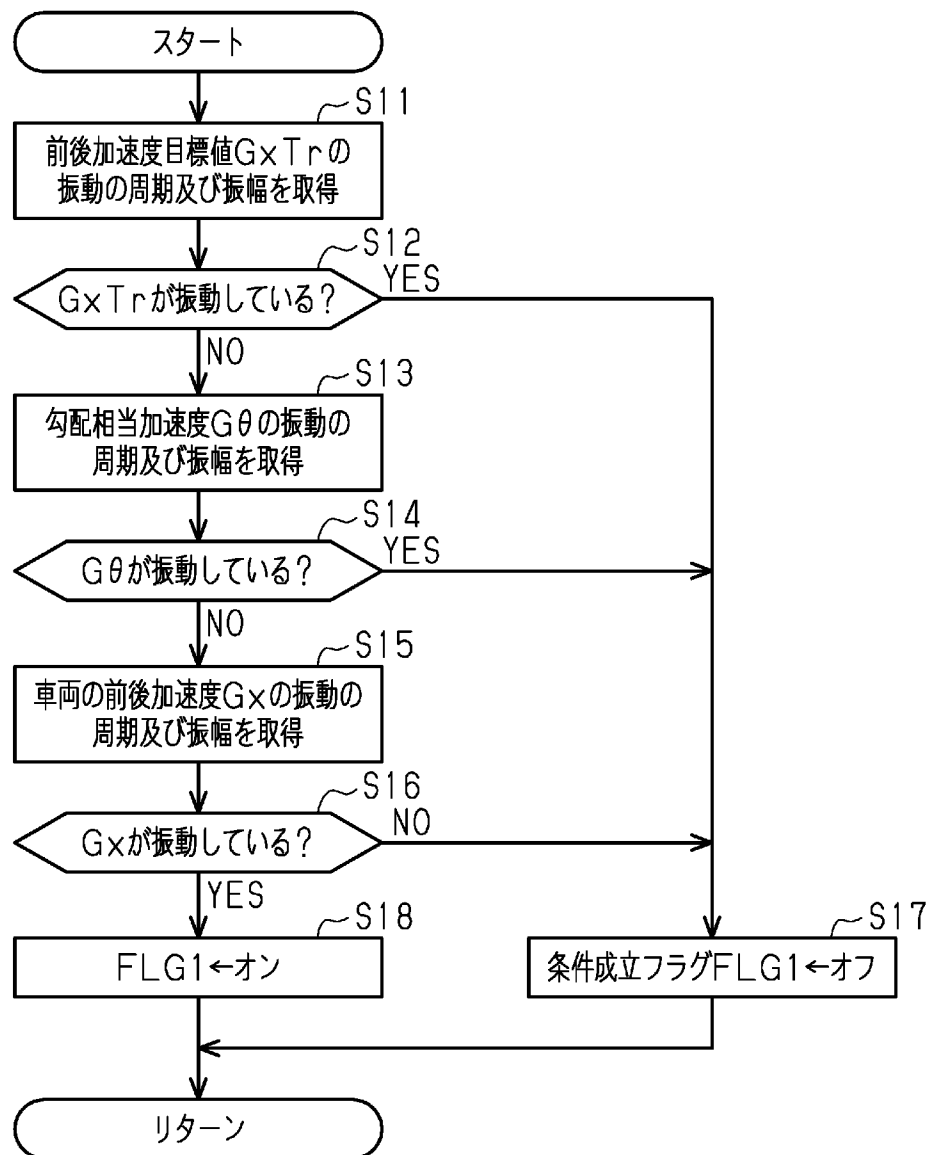
前記協調制御部は、前記制動トルク発生装置から前記車輪に制動トルクが出力されている場合、前記判定部によって前記規定条件が成立していると判定されていることを条件に前記制駆動協調処理を実施する

請求項 3 又は請求項 4 に記載の車両の制御装置。

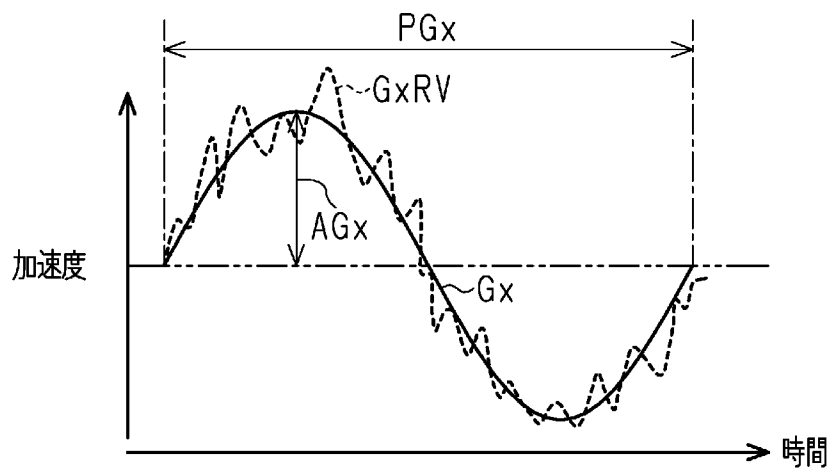
[図1]



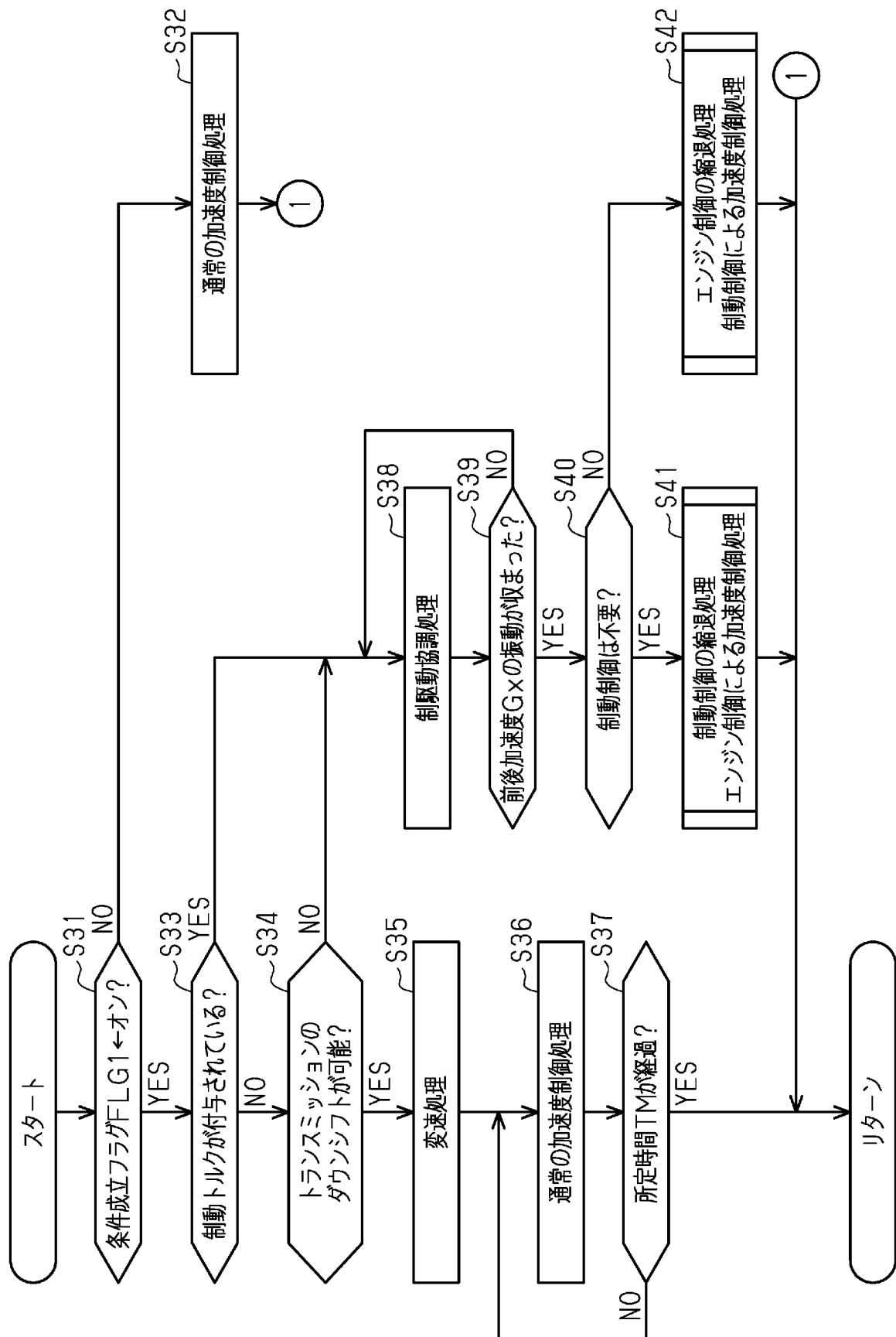
[図2]



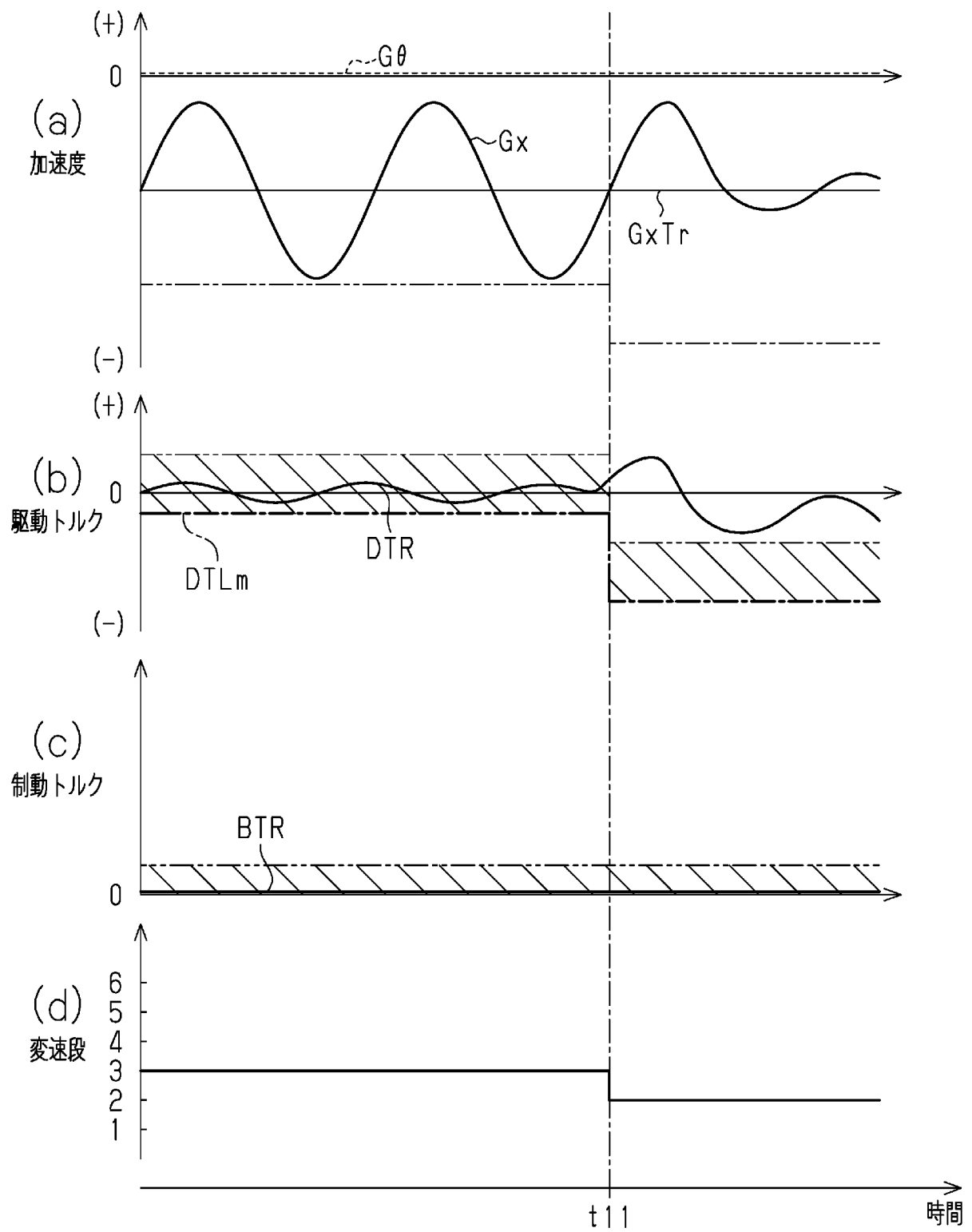
[図3]



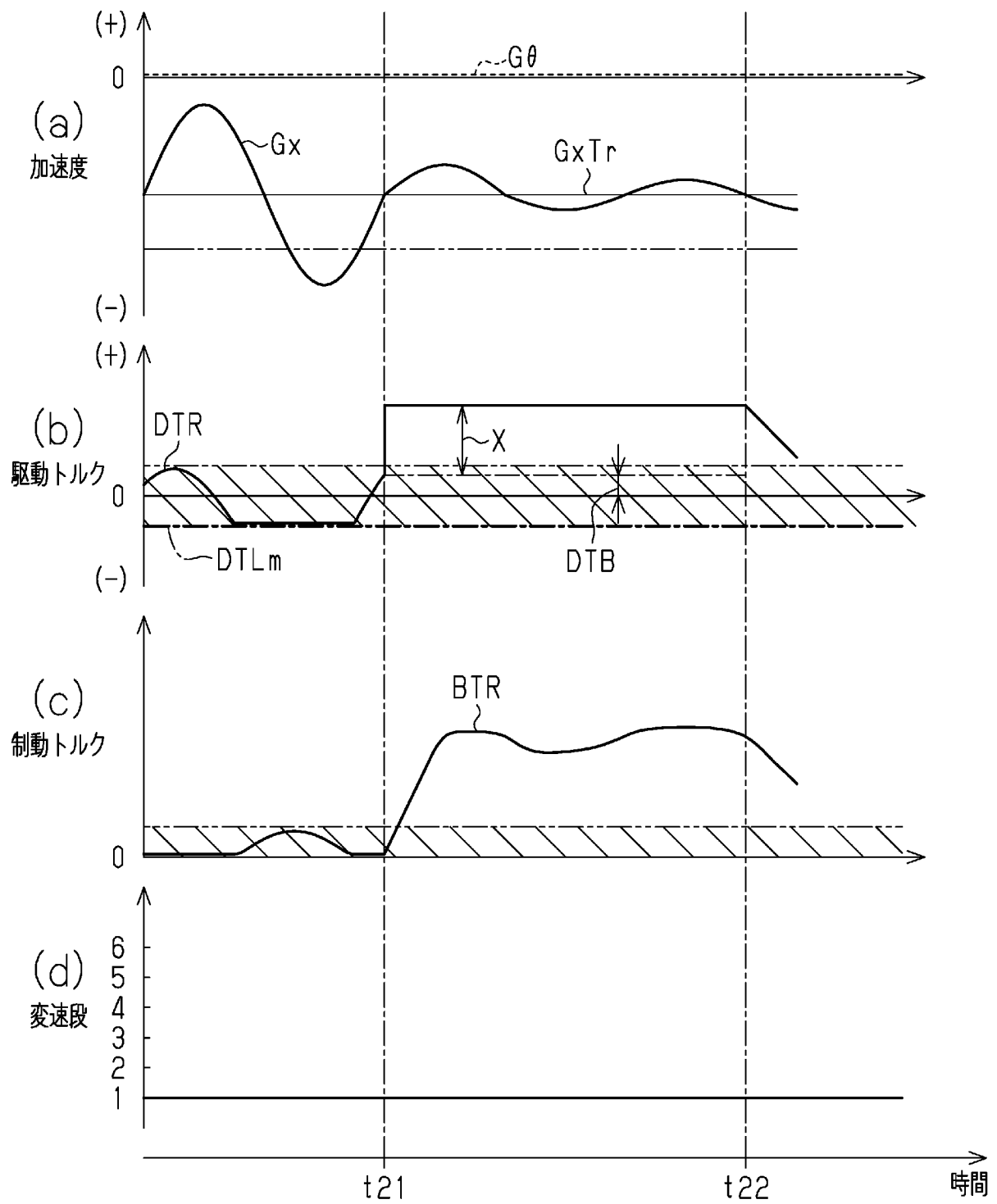
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60W10/04 (2006.01) i, B60T7/12 (2006.01) i, B60W10/06 (2006.01) i, B60W10/08 (2006.01) i, B60W10/18 (2012.01) i, B60W10/188 (2012.01) i, F16H59/48 (2006.01) i, F16H59/66 (2006.01) i, F16H61/02 (2006.01) i, F16H63/50 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B60W10/04, B60T7/12, B60W10/06, B60W10/08, B60W10/18, B60W10/188, F16H59/48, F16H59/66, F16H61/02, F16H63/50

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2007-326427 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 20 December 2007, paragraphs [0016], [0017], [0019], [0022], [0030], [0042], [0049], [0050], [0052], [0053], fig. 1, 2, 4, 6 & US 2009/0037069 A1, paragraphs [0026], [0027], [0029], [0032], [0040], [0052], [0059], [0060], [0062], [0063], fig. 1, 2, 4, 6 & WO 2007/141631 A2 & DE 112007000872 B & CN 101454171 A	1-5
A	JP 2009-173085 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 06 August 2009, paragraphs [0031]-[0034], [0040], fig. 2, 3 (Family: none)	1-5

☒ 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
06.04.2018

Date of mailing of the international search report
17.04.2018

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/JP2018/006598

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-51406 A (ADVICS KK) 12 March 2009, paragraphs [0020]-[0023], [0043], fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2015-93586 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 18 May 2015, paragraphs [0018], [0030], [0031], [0071], [0072], [0074], [0076], [0077], [0083], [0084], fig. 1, 3, 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2001-286003 A (JATCO TRANSTECHNOLOGY LTD.) 12 October 2001, paragraphs [0022], [0024], [0025], [0099], [0101], [0107], [0108], [0114], [0115], fig. 4, 6, 7, 16, 17 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60W10/04(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i,
B60W10/18(2012.01)i, B60W10/188(2012.01)i, F16H59/48(2006.01)i, F16H59/66(2006.01)i,
F16H61/02(2006.01)i, F16H63/50(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60W10/04, B60T7/12, B60W10/06, B60W10/08, B60W10/18, B60W10/188, F16H59/48, F16H59/66, F16H61/02,
F16H63/50

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 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 8 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
A	JP 2007-326427 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.12.20, 段落 [0016] - [0017], [0019], [0022], [0030], [0042], [0049] - [0050], [0052] - [0053], 第 1-2 図, 第 4 図, 第 6 図 & US 2009/0037069 A1, 段落 [0026] - [0027], [0029], [0032], [0040], [0052], [0059] - [0060], [0062] - [0063], 第 1-2 図, 第 4 図, 第 6 図 & WO 2007/141631 A2 & DE 112007000872 B & CN 101454171 A	1-5
A	JP 2009-173085 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.08.06, 段落 [0031] - [0034], [0040], 第 2-3 図 (ファミリーなし)	1-5

☒ 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	の日の後に公表された文献
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

0 6 . 0 4 . 2 0 1 8

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 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)

田中 将一

3 Z

5 0 6 9

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
A	JP 2009-51406 A (株式会社アドヴィックス) 2009.03.12, 段落 [0020] - [0023], [0043], 第 1-2 図, 第 4 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2015-93586 A (日産自動車株式会社) 2015.05.18, 段落 [0018], [0030] - [0031], [0071] - [0072], [0074], [0076] - [0077], [0083] - [0084], 第 1 図, 第 3-4 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2001-286003 A (ジャトコ・トランステクノロジー株式会社) 2001.10.12, 段落 [0022], [0024] - [0025], [0099], [0101], [0107] - [0108], [0114] - [0115], 第 4 図, 第 6-7 図, 第 16-17 図 (ファミリーなし)	1-5