

(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
2016 年 12 月 15 日(15.12.2016)



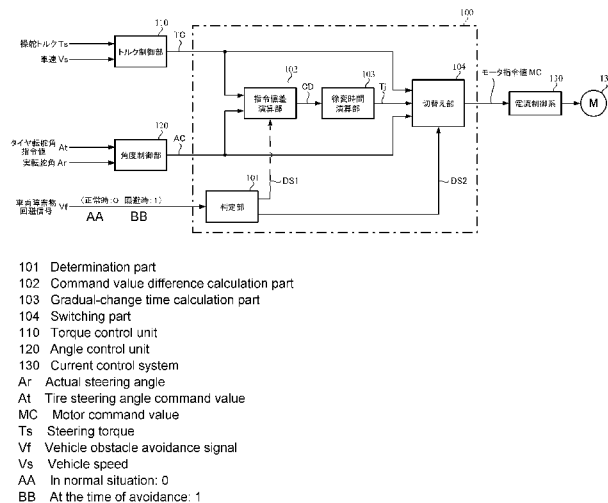
(10) 国際公開番号
WO 2016/199839 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 6/00 (2006.01) *B62D 119/00* (2006.01)
B62D 101/00 (2006.01) *B62D 137/00* (2006.01)
B62D 113/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067179
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 9 日(09.06.2016)
- (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 2015-119727 2015 年 6 月 12 日(12.06.2015) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社(NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎 1-6-3 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 根城 栄(NEJO Sakae); 〒3718527 群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内 Gunma (JP). 佐藤 友紀(SATO Tomonori); 〒3718527 群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 安形 雄三(AGATA Yuzo); 〒1070052 東京都港区赤坂 2-5-7 N I K K E N 赤坂ビル 8 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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),

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: 電動パワーステアリング装置



(57) Abstract: [Problem] To provide a high-performance electric power steering device that is safe and capable of reducing an odd steering feel during gradual-change processing by which the method of control is switched from angle-based control to torque-based control for manual control by changing the gradual-change time on the basis of the difference in command values between an angle control command value and a torque control command value. [Solution] An electric power steering device has a torque sensor for detecting steering torque and a motor control device for controlling a motor imparting a steering assist torque to a steering mechanism of a vehicle. The electric power steering device is equipped with a function to switch the motor control method, at predetermined switching opportunities, between an angle-based control method in which the motor is controlled in accordance with an angle control command value of an automatic steering mode and a torque-based control method in which the motor is controlled in accordance with a torque control command value of a manual steering mode, whereby during the gradual switching from the angle-based control method to the torque-based control method, the electric power steering device changes the gradual-change time in accordance with the difference in command values between the angle control command value and the torque control command value.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/199839 A1



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))

【課題】角度制御から手動制御のトルク制御に制御方式を切替える徐変処理に際して、角度制御指令値とトルク制御指令値の指令値差に基づいて徐変時間を変更することにより、安全で違和感を低減した高性能な電動パワーステアリング装置を提供する。【解決手段】操舵トルクを検出するトルクセンサと、操舵を補助するアシストトルクを車両の操舵機構に付与するモータを制御するモータ制御装置とを有する電動パワーステアリング装置において、所定の切替え契機に従って、自動操舵モードの角度制御指令値に応じて制御する角度制御方式と、手動操舵モードのトルク制御指令値に応じて制御するトルク制御方式との間でモータの制御方式を切替える機能を具備し、角度制御方式からトルク制御方式に徐変で切替えるとき、角度制御指令値と前記トルク制御指令値の指令値差に応じて徐変時間を可変する。

明 細 書

発明の名称：電動パワーステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動操舵モード（駐車支援、障害物回避、レーンキープ等）及び手動操舵モード（通常操舵）の機能を有し、車両の操舵系にモータによるアシスト力を付与するようにした電動パワーステアリング装置に関し、特に自動操舵モードの角度制御方式から手動操舵モードのトルク制御方式に徐変で切替えるとき、角度制御指令値とトルク制御指令値の指令値差に応じて徐変時間を可変するようにした電動パワーステアリング装置に関する。

背景技術

[0002] モータ制御装置を具備し、車両のステアリング機構にモータの回転力で操舵補助力（アシスト力）を付与する電動パワーステアリング装置（EPS）は、モータの駆動力を減速機を介してギア又はベルト等の伝達機構により、ステアリングシャフト或いはラック軸に操舵補助力を付与するようになっている。かかる従来の電動パワーステアリング装置は、操舵補助力のトルクを正確に発生させるため、モータ電流のフィードバック制御を行っている。フィードバック制御は、操舵補助指令値（電流指令値）とモータ電流検出値との差が小さくなるようにモータ印加電圧を調整するものであり、モータ印加電圧の調整は、一般的にPWM（パルス幅変調）制御のデューティの調整で行っている。

[0003] 電動パワーステアリング装置の一般的な構成を図1に示して説明すると、ハンドル（ステアリングホイール）1のコラム軸（ステアリングシャフト）2は減速ギア3、ユニバーサルジョイント4a及び4b、ピニオンラック機構5、タイロッド6a、6bを経て、更にハブユニット7a、7bを介して操向車輪8L、8Rに連結されている。また、コラム軸2には、ハンドル（ステアリングホイール）1の操舵トルクを検出するトルクセンサ10が設けられており、ハンドル（ステアリングホイール）1の操舵力を補助するモータ20が減速ギア3を介し

てコラム軸 2 に連結されている。電動パワーステアリング装置を制御するコントロールユニット (ECU) 30 には、バッテリー 13 から電力が供給されると共に、イグニッションキー 11 を経てイグニッションキー信号が入力される。コントロールユニット 30 は、トルクセンサ 10 で検出された操舵トルク T_s と車速センサ 12 で検出された車速 V_s とに基づいてアシスト (操舵補助) 指令の操舵補助指令値の演算を行い、操舵補助指令値に補償等を施した電圧制御値 V_{ref} によってモータ 20 に供給する電流を制御する。なお、舵角センサ 14 は必須のものではなく、配設されていなくても良く、モータ 20 に連結された回転センサから得ることもできる。

[0004] コントロールユニット 30 には、車両の各種情報を授受する CAN (Controller Area Network) 40 が接続されており、車速 V_s は CAN 40 から受信することも可能である。また、コントロールユニット 30 には、CAN 40 以外の通信、アナログ／デジタル信号、電波等を授受する非 CAN 41 も接続可能である。

[0005] このような電動パワーステアリング装置において、コントロールユニット 30 は主として CPU (MPU や MCU 等を含む) で構成されるが、その CPU 内部においてプログラムで実行される一般的な機能を示すと、例えば図 2 に示されるような構成となっている。

[0006] 図 2 を参照してコントロールユニット 30 の機能及び動作を説明すると、トルクセンサ 10 からの操舵トルク T_s 及び車速センサ 12 からの車速 V_s は電流指令値演算部 31 に入力され、電流指令値演算部 31 は操舵トルク T_s 及び車速 V_s に基づいてアシストマップ等を用いて電流指令値 I_{ref1} を演算する。演算された電流指令値 I_{ref1} は加算部 32 A で、特性を改善するための補償部 34 からの補償信号 CM と加算され、加算された電流指令値 I_{ref2} が電流制限部 33 で最大値を制限され、最大値を制限された電流指令値 I_{refm} が減算部 32 B に入力され、モータ電流検出値 I_m と減算される。

[0007] 減算部 32 B での減算結果 $I (= I_{refm} - I_m)$ は PI 制御部 35 で

P I（比例積分）制御され、P I制御された電圧制御値 V_{ref} がPWM制御部36に入力されてデューティを演算され、デューティを演算されたPWM信号でインバータ37を介してモータ20をPWM駆動する。モータ20のモータ電流値 I_m はモータ電流検出手段38で検出され、減算部32Bに入力されてフィードバックされる。

[0008] 補償部34は、検出若しくは推定されたセルフアライニングトルク（SAT）34-3を加算部34-4で慣性補償値34-2と加算し、その加算結果に更に加算部34-5で収れん性制御値34-1を加算し、その加算結果を補償信号CMとして加算部32Aに入力し、特性改善する。

[0009] このような電動パワーステアリング装置において、近年駐車支援機能（パーキングアシスト）、障害物回避機能、レーンキープ機能等の自動操舵モードの機能を搭載し、自動操舵モードと手動操舵モードとを切替える車両が出現して来ており、駐車支援機能を搭載した車両にあってはカメラ（画像）や距離センサなどのデータを基に目標操舵角を設定し、目標操舵角に実操舵角を追従させる自動操舵制御が行われる。

[0010] 従来周知の自動操舵モードと手動操舵モードの機能を有する電動パワーステアリング装置では、例えば駐車支援では、予め記憶した車両の移動距離と転舵角との関係に基づいてアクチュエータ（モータ）を制御することにより、バック駐車や縦列駐車を自動で行うようになっている。即ち、駐車支援装置は、アラウンドビューモニタや超音波センサ等の測位センサから駐車スペースを認識し、EPS側に舵角指令値（角度制御指令値）を出力する。EPSは、舵角指令値に追従するように実舵角を位置制御することによって、車両は駐車スペースへと誘導されていく。

[0011] 図3は、駐車支援モード機能を有する電動パワーステアリング装置の制御系を示しており、駐車支援等自動操舵指令装置50にはカメラ、測位センサ（超音波センサ等）から各種データが入力され、駐車支援用舵角指令値はCAN等を経てEPSアクチュエータ機能内の位置制御部（角度制御部）51に入力され、駐車支援実行指令はCAN等を経てEPSアクチュエータ機能

内の駐車支援実行判定部52に入力される。駐車支援実行判定部52にはEPSセンサからの操舵トルク T_s も入力されている。舵角センサ若しくは外部からの舵角信号である実舵角 θ_r は位置制御部51に入力され、駐車支援実行判定部52の判定結果はトルク指令値徐変切替え部54に入力される。また、EPSセンサの操舵トルク T_s は、EPSパワーアシスト機能内のトルク制御部53に入力され、トルク制御部53からの操舵アシストトルク指令値 T_c がトルク指令値徐変切替え部54に入力される。位置制御部51からの位置制御トルク指令値 T_p もトルク指令値徐変切替え部54に入力され、駐車支援実行判定部52の判定結果に従って操舵アシストトルク指令値 T_c と位置制御トルク指令値 T_p とが切替えられ、モータトルク指令値として出力され、電流制御系を介してモータが駆動制御される。

[0012] なお、位置制御部51は実際には速度制御も行うようになっており、舵角速度が入力される位置／速度制御部になっているが、ここでは説明の便宜上位置制御に限定している。

[0013] このように通常のパワーアシストはトルク制御系であるのに対し、駐車支援等の自動運転の場合は舵角等の角度（位置）制御系となる。トルク制御と角度制御を互いに切替える際、制御トルクの変動が生じ、スムーズに切替わらない問題や切替え時のトルク変動がトリガとなって、意図しないセルフステアが生じる問題がある。

[0014] 従来角度制御（自動操舵）からトルク制御（手動制御）への移行方法に関しては、例えば特許第3311277号公報（特許文献1）に開示されている自動操舵装置がある。特許文献1の自動操舵装置では、図4（A）の破線に示すように、自動操舵制御（角度制御）からトルク制御への移行に伴ってアクチュエータ（モータ）の制御量が減少する場合には、所定時間 t_0 が経過する間に、制御量を自動操舵制御時の値から、トルク制御時の値まで線形に減少させることにより、運転者がハンドルから受ける操舵反力が急激に変化しないようにする。また図4（B）の破線に示すように、自動操舵制御からトルク制御への移行に伴ってアクチュエータの制御量が増加する場合には、

所定時間 t_0 が経過する間に、制御量を自動操舵制御時の値からトルク制御時の値まで線形に増加させることにより、運転者がハンドルから受ける操舵反力が急激に変化しないようにする。その結果、ハンドルが急激に軽くなって必要以上の転舵角が発生したり、ハンドルが急激に重くなって必要な転舵角が得られなくなったりすることを防止している。

先行技術文献

特許文献

[0015] 特許文献1：特許第3311277号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0016] しかしながら、特許文献1の自動操舵装置では、角度制御とトルク制御の指令値の差を全く考慮していないため、角度制御指令値とトルク制御指令値の差が大きい場合は、運転者に伝わるトルク変化が大きく、安全性を低下させたり、違和感を感じさせたりする問題がある。

[0017] 本発明は上述のような事情よりなされたものであり、本発明の目的は、角度制御（自動操舵モード）からトルク制御（手動操舵モード）に制御方式を切替える徐変処理に際して、角度制御指令値とトルク制御指令値の指令値差に基づいて徐変時間を変更することにより、安全で違和感を低減した高性能な電動パワーステアリング装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明は、操舵トルクを検出するトルクセンサと、操舵を補助するアシストトルクを車両の操舵機構に付与するモータを制御するモータ制御装置とを有する電動パワーステアリング装置に関し、本発明の上記目的は、所定の切替え契機に従って、自動操舵モードの角度制御指令値に応じて制御する角度制御方式と、手動操舵モードのトルク制御指令値に応じて制御するトルク制御方式との間で前記モータの制御方式を切替える機能を具備し、前記角度制御方式から前記トルク制御方式に徐変で切替えるとき、前記角度制御指令値

と前記トルク制御指令値の指令値差に応じて徐変時間を可変とすることにより達成される。

- [0019] 本発明の上記目的は、前記指令値差が、前記角度制御指令値と前記トルク制御指令値の差の絶対値であることにより、或いは前記所定の切替え契機が、自動操舵指令のON/OFFであることにより、或いは前記自動操舵指令のON/OFFが、駐車支援の指令、障害物回避の指令若しくはレーンキープの指令であることにより、或いは前記所定の切替え契機が、前記操舵トルクの内部判定によって与えられる切替え指令のON/OFFであることにより、或いは前記徐変時間が前記指令値差に応じて線形又は非線形に変化していることにより、或いは前記徐変を線形又は非線形で行うことにより、より効果的に達成される。

発明の効果

- [0020] 本発明に係る電動パワーステアリング装置によれば、自動操舵モードの角度制御（障害物回避、駐車支援等）から手動操舵モードのトルク制御にモータ出力制御方式を切替える徐変処理に際して、角度制御指令値とトルク制御指令値の指令値差に基づいて徐変時間を変更している。指令値差が大きいときに徐変時間を長く設定して、より徐々に切替える。このため、安全で、運転者に対する違和感を低減した高性能な電動パワーステアリング装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]電動パワーステアリング装置の概要を示す構成図である。
[図2]電動パワーステアリング装置の制御系の構成例を示すブロック図である。
[図3]自動操舵モード機能を有する電動パワーステアリング装置の制御系の構成例を示すブロック図である。
[図4]従来の電動パワーステアリング装置の動作系を示す特性図である。
[図5]本発明の構成例（車両障害物回避機能）を示すブロック図である。
[図6]本発明に係る徐変時間演算部の特性例を示す特性図である。

[図7]本発明における徐変の動作例（線形）を示すタイミングチャートである。

[図8]トルク制御から角度制御への切替え例を示すタイミングチャートである。

[図9]本発明の動作例を示すフローチャートである。

[図10]本発明における徐変の他の動作例（非線形）を示すタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0022] 電動パワーステアリング装置における従来のモータ制御方式では、自動操舵モードの角度制御指令値と、手動操舵モードのトルク制御指令値との差の絶対値である指令値差を全く考慮していないため、指令値差が大きい場合は、運転者に伝わるトルク変化が大きく、安全性を低下させたり、運転者に違和感を感じさせたりする問題が生じている。このため、本発明では、自動操舵ON/OFFの切替え契機として、例えば車両障害物回避指令のON/OFF、駐車支援指令のON/OFF、操舵トルクの内部判定によって与えられる切替え指令のON/OFFが入力され、自動操舵モードの角度制御方式から手動操舵モードのトルク制御方式に切替えるとき、指令値差に応じて徐変時間を可変（指令値差が大きいときに徐変時間を長く）することにより、安全かつ違和感の抑制された操舵を実現している。

[0023] 例えば障害物回避の自動操舵モードではカメラやレーダにより前方の障害物を認識し、操舵により障害物を回避する必要がある。電動パワーステアリング装置の制御は、通常はトルク制御で、障害物回避時は角度制御となるが、障害物回避から通常に戻すときに、指令値差に応じて徐変時間を可変する。

[0024] 以下に、本発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。本実施形態では、自動操舵モードとして障害物回避の例について説明するが、駐車支援やレーンキープ等でも同様である。

[0025] 図5は本発明の構成例を示しており、操舵トルク T_s 及び車速 V_s はトル

ク制御部 110 に入力され、トルク制御部 110 は操舵トルク T_s 及び車速 V_s に基づいてトルク制御指令値 T_C を演算し、タイヤ転舵角指令値 A_t 及び実転舵角 A_r は角度制御部 120 に入力され、角度制御部 120 はタイヤ転舵角指令値 A_t 及び実転舵角 A_r に基づいて角度制御指令値 A_C を演算する。トルク制御部 110 からのトルク制御指令値 T_C は、切替え制御部 100 内の指令値差演算部 102 及び切替え部 104 に入力され、角度制御部 120 からの角度制御指令値 A_C は、切替え制御部 100 内の指令値差演算部 102 及び切替え部 104 に入力される。

[0026] また、切替え契機としての車両障害物回避信号 V_f （正常時に論理“0”、回避時に論理“1”）は、切替え制御部 100 内の判定部 101 に入力され、判定部 101 は、車両障害物回避信号 V_f が“0”から“1”に変化したか、或いは“1”から“0”に変化したかを判定する。判定部 101 は、車両障害物回避信号 V_f が“0”から“1”に変化したと判定したときに判定信号 DS_2 を出力し、判定信号 DS_2 は切替え部 104 に入力される。また、判定部 101 は、車両障害物回避信号 V_f が“1”から“0”に変化したと判定したときに判定信号 DS_1 を出力し、判定信号 DS_1 は指令値差演算部 102 に入力される。

[0027] 指令値差演算部 102 に判定信号 DS_1 が入力されると、指令値差演算部 102 はトルク制御指令値 T_C と角度制御指令値 A_C との差の絶対値である指令値差 CD を演算する。即ち、指令値差 CD は下記数 1 で演算する。

（数 1）

$$\text{指令値差 } CD = | \text{トルク制御指令値 } T_C - \text{角度制御指令値 } A_C |$$

指令値差 CD は徐変時間演算部 103 に入力され、徐変時間演算部 103 は、例えば図 6 の特性 A, B, C に示すような演算式で指令値差 CD に応じて徐変時間 T_j を演算する。即ち、徐変時間 T_j は下記数 2 で演算する。

（数 2）

$$\text{徐変時間 } T_j = \text{徐変時間変換係数} \times \text{指令値差 } CD$$

特性Aは線形演算の例であり、特性B及びCは非線形演算の例である。徐変時間演算部103で演算された徐変時間 T_j は切替え部104に入力され、切替え部104は例えば図7に示すような徐変特性（徐変時間 T_j ）で、角度制御からトルク制御に切替える。即ち、時点 t_{11} までは角度制御（100%）であり、時点 t_{11} に車両障害物回避信号 V_f が“1”から“0”に変化したとき、切替え部104は徐変時間 T_j に従って時点 t_{12} まで線形特性でトルク制御に切替える。時点 t_{12} 以降、トルク制御（100%）である。

[0028] 切替え部104の出力はモータ指令値 MC として出力され、モータ指令値 MC は電流制御系130に入力され、電流制御系130を経てアシスト用のモータ131が駆動制御される。

[0029] また、判定部101が、車両障害物回避信号 V_f が“1”から“0”に変化したと判定すると、判定部101は判定信号 DS_2 を出力し、判定信号 DS_2 は切替え部104に入力される。その結果、切替え部104は図8に示すようなステップ特性で、つまり時点 t_1 に判定信号 DS_2 が入力されると、瞬時にトルク制御（100%）から角度制御（100%）に切替えられる。

[0030] このような構成において、その動作例を図9のフローチャートを参照して説明する。

[0031] 先ず、判定部101は車両障害物回避信号 V_f が“0”から“1”に変化したか否かを判定し（ステップS1）、車両障害物回避信号 V_f が“0”から“1”に変化した場合には、判定部101は判定信号 DS_2 を出力し、これにより切替え部104は図8の特性に従って、トルク制御から角度制御に切替える（ステップS2）。これにより、角度制御が実施される。

[0032] また、上記ステップS1において、車両障害物回避信号 V_f が“0”から“1”に変化したと判定されない場合には、判定部101は、車両障害物回避信号 V_f が“1”から“0”に変化したか否かを判定する（ステップS10）。そして、車両障害物回避信号 V_f が“1”から“0”に変化したと判定した

場合には、判定部 101 は判定信号 DS1 を出力し、判定信号 DS1 は指令値差演算部 102 に入力される。これにより、指令値差演算部 102 は、トルク制御指令値 TC と角度制御指令値 AC の差の絶対値である指令値差 CD を演算する（ステップ S11）。演算された指令値差 CD は徐変時間演算部 103 に入力され、徐変時間演算部 103 は図 6 で示すような特性で、つまり指令値差 CD が大きくなるに従って大きくなる徐変時間 Tj が演算される（ステップ S12）。徐変時間 Tj は切替え部 104 に入力され、切替え部 104 は徐変時間 Tj に従って、図 7 で示すような徐変処理で角度制御からトルク制御に徐々に切替える（ステップ S13）。

[0033] 一方、上記ステップ S10 において、車両障害物回避信号 Vf が “1” から “0” に変化しない場合には、現在の制御を維持する（ステップ S20）。

[0034] なお、上述では、車両障害物回避信号 Vf が正常時に論理 “0”、回避時に論理 “1” としているが、正常時に論理 “1”、回避時に論理 “0” とし、逆の判定をするようにしても良い。また、徐変処理の特性も、図 10 に示すように、非線形な徐変特性であっても良い。

符号の説明

[0035]	1	ハンドル（ステアリングホイール）
	2	コラム軸（ステアリングシャフト、ハンドル軸）
	10	トルクセンサ
	12	車速センサ
	13	バッテリー
	20	モータ
	21	モータ駆動部
	30	コントロールユニット（ECU）
	40	CAN
	41	非CAN
	50	駐車支援等自動操舵指令装置
	51	位置制御部

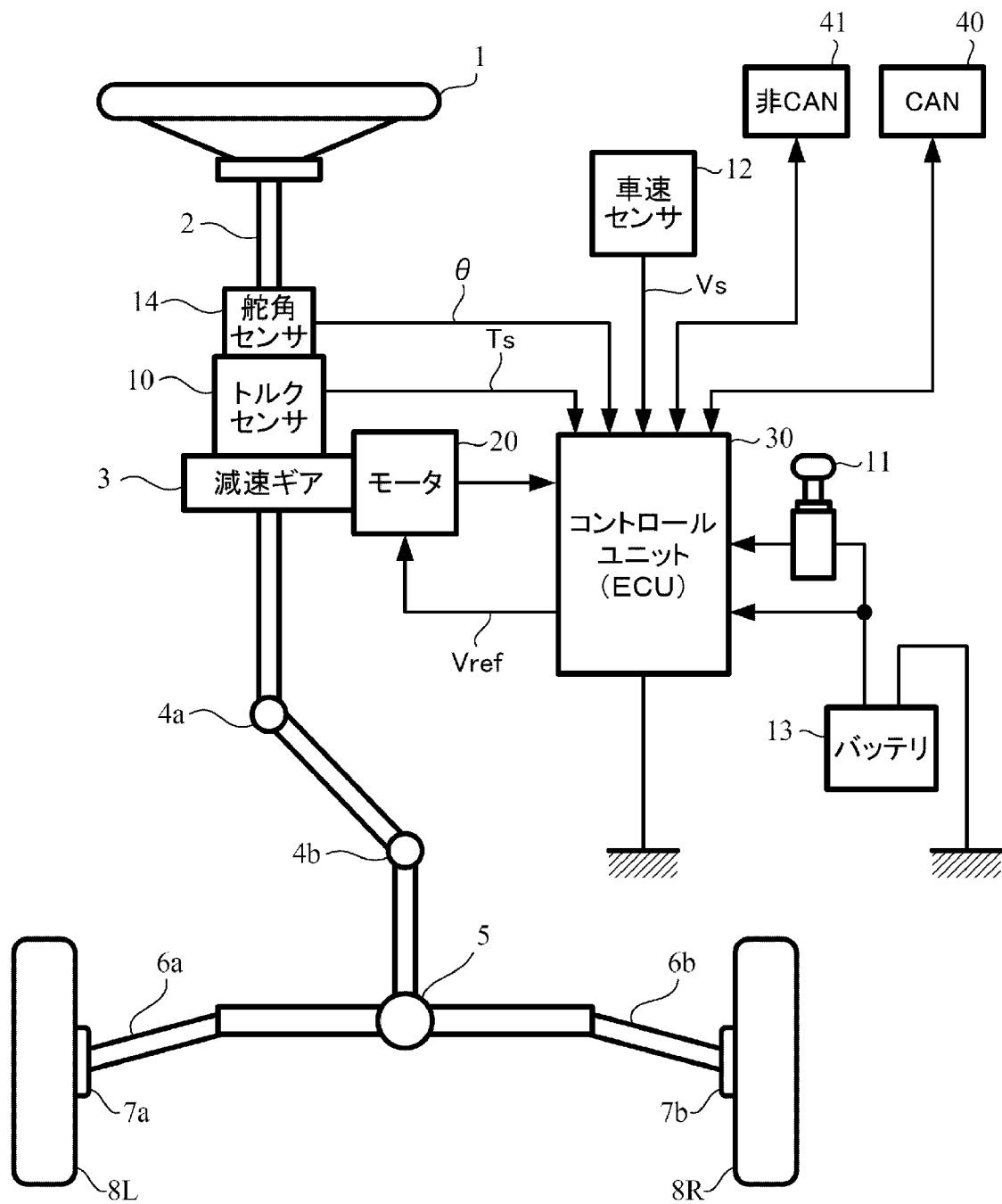
5 2	駐車支援実行判定部
5 3	トルク制御部
5 4	トルク指令値徐変切替え部
1 0 0	切替え制御部
1 0 1	判定部
1 0 2	指令値差演算部
1 0 3	徐変時間演算部
1 0 4	切替え部
1 1 0	トルク制御部
1 2 0	角度制御部
1 3 0	電流制御系
1 3 1	モータ

請求の範囲

- [請求項1] 操舵トルクを検出するトルクセンサと、操舵を補助するアシストトルクを車両の操舵機構に付与するモータを制御するモータ制御装置とを有する電動パワーステアリング装置において、
- 所定の切替え契機に従って、自動操舵モードの角度制御指令値に応じて制御する角度制御方式と、手動操舵モードのトルク制御指令値に応じて制御するトルク制御方式との間で前記モータの制御方式を切替える機能を具備し、
- 前記角度制御方式から前記トルク制御方式に徐変で切替えるとき、前記角度制御指令値と前記トルク制御指令値の指令値差に応じて徐変時間を可変としたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。
- [請求項2] 前記指令値差が、前記角度制御指令値と前記トルク制御指令値の差の絶対値である請求項1に記載の電動パワーステアリング装置。
- [請求項3] 前記所定の切替え契機が、自動操舵指令のON/OFFである請求項1又は2に記載の電動パワーステアリング装置。
- [請求項4] 前記自動操舵指令のON/OFFが、駐車支援の指令、障害物回避の指令若しくはレーンキープの指令である請求項3に記載の電動パワーステアリング装置。
- [請求項5] 前記所定の切替え契機が、前記操舵トルクの内部判定によって与えられる切替え指令のON/OFFである請求項1又は2に記載の電動パワーステアリング装置。
- [請求項6] 前記徐変時間が前記指令値差に応じて線形に変化している請求項1乃至5のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。
- [請求項7] 前記徐変時間が前記指令値差に応じて非線形に変化している請求項1乃至5のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。
- [請求項8] 前記徐変を線形で行う請求項1乃至7のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。

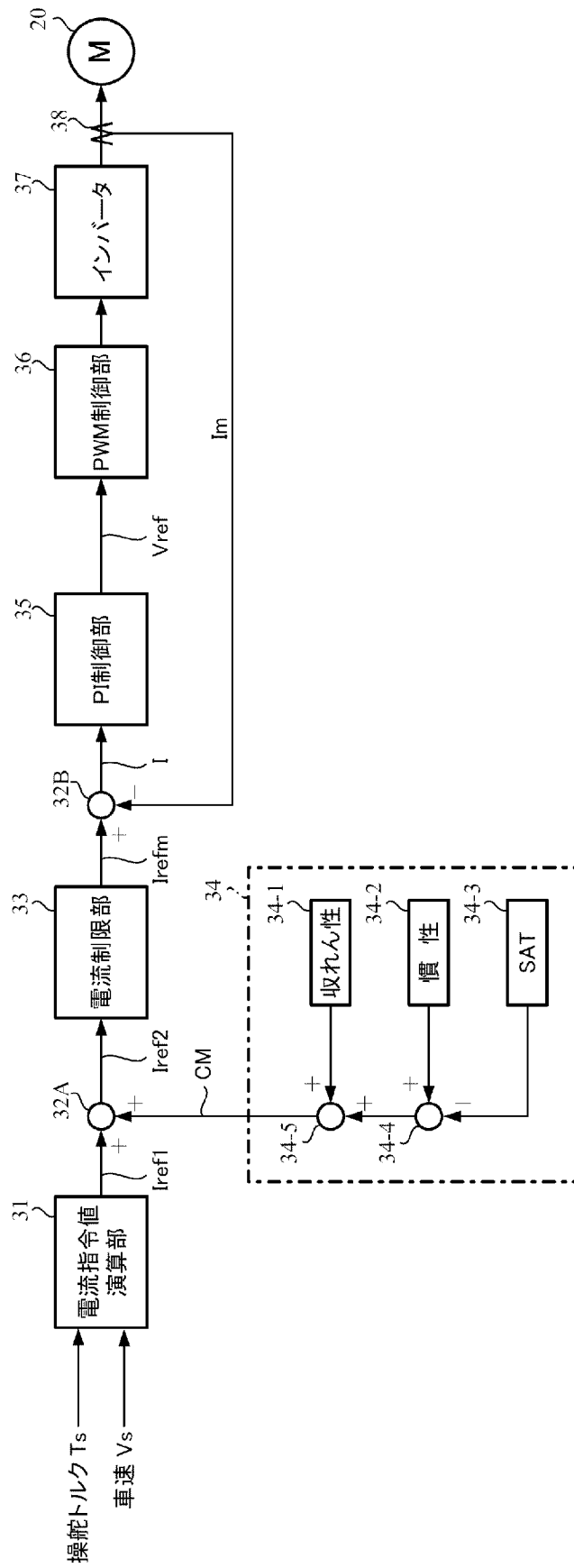
[請求項9] 前記徐変を非線形で行う請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。

[図1]



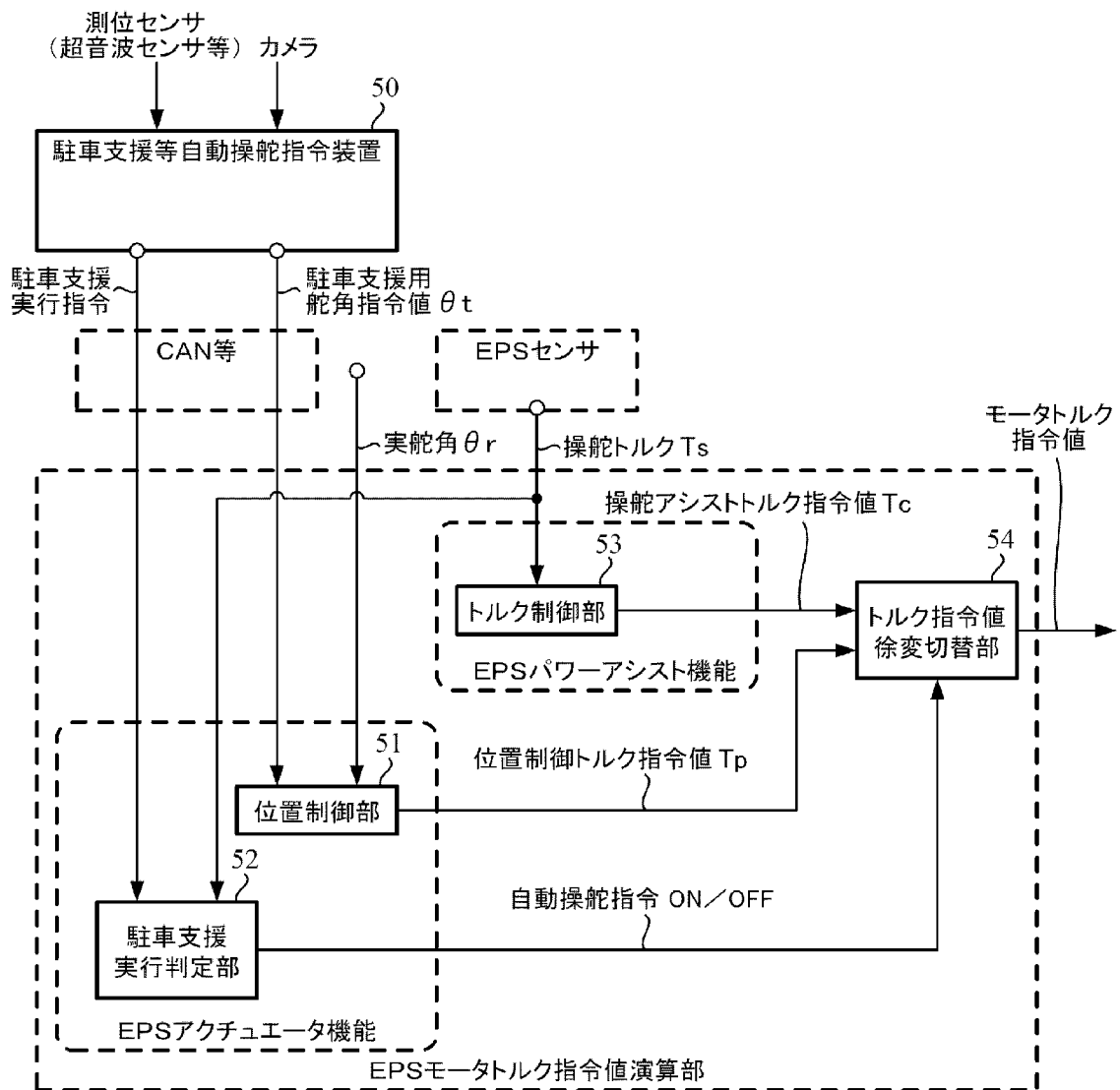
従来例

[図2]



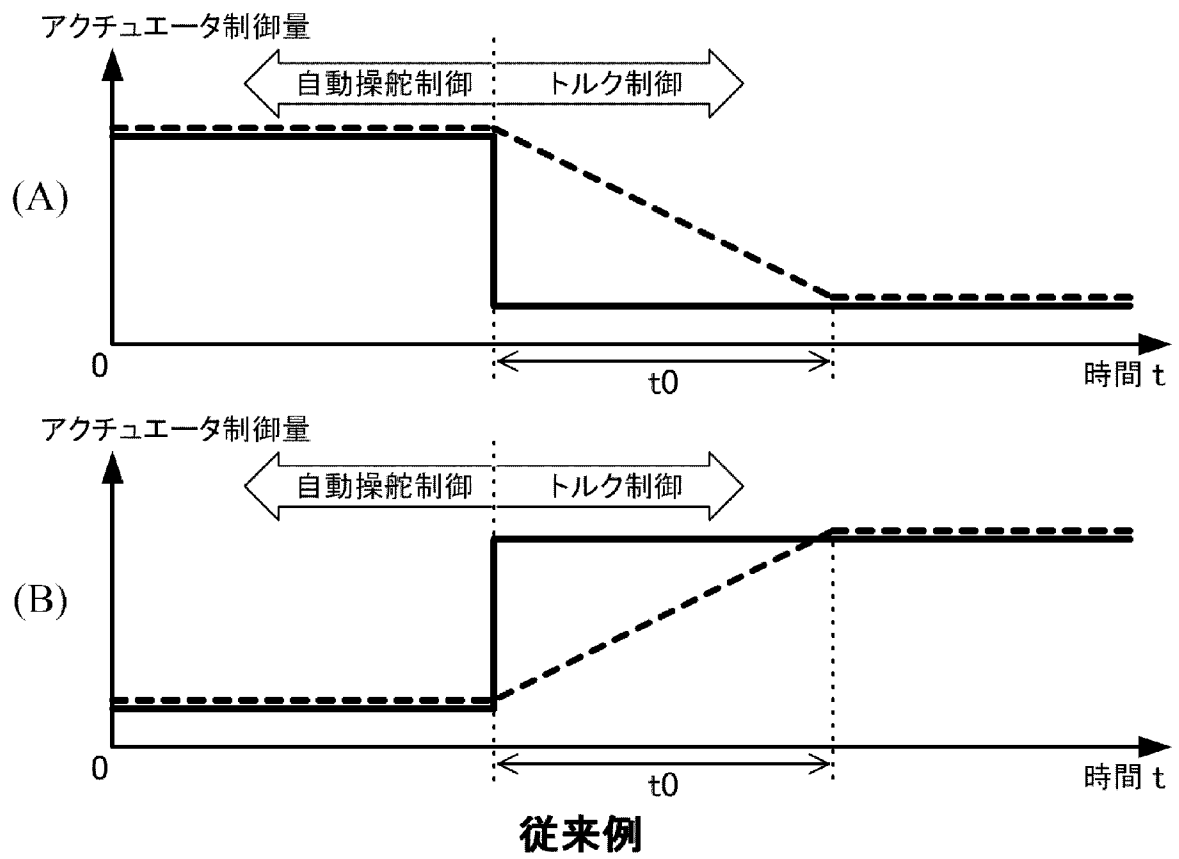
従来例

[図3]

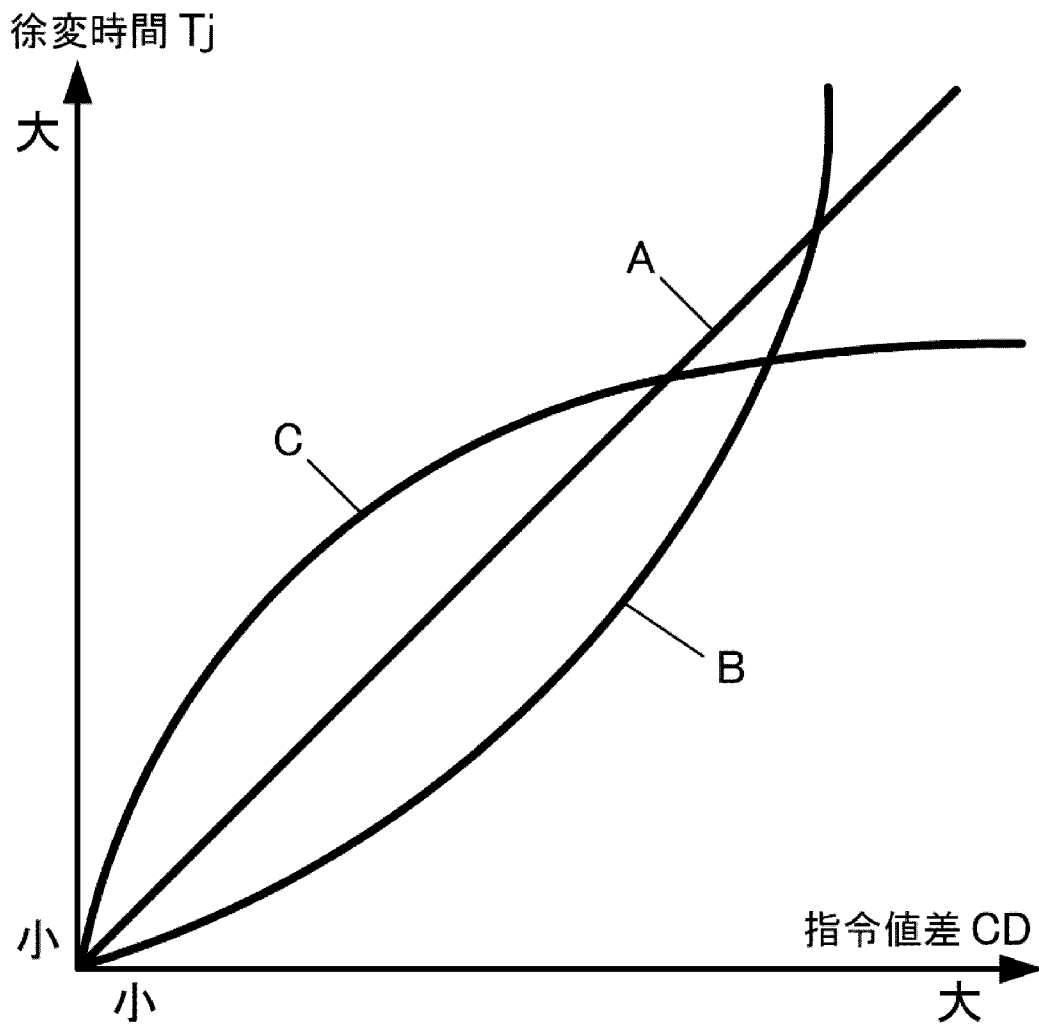


従来例

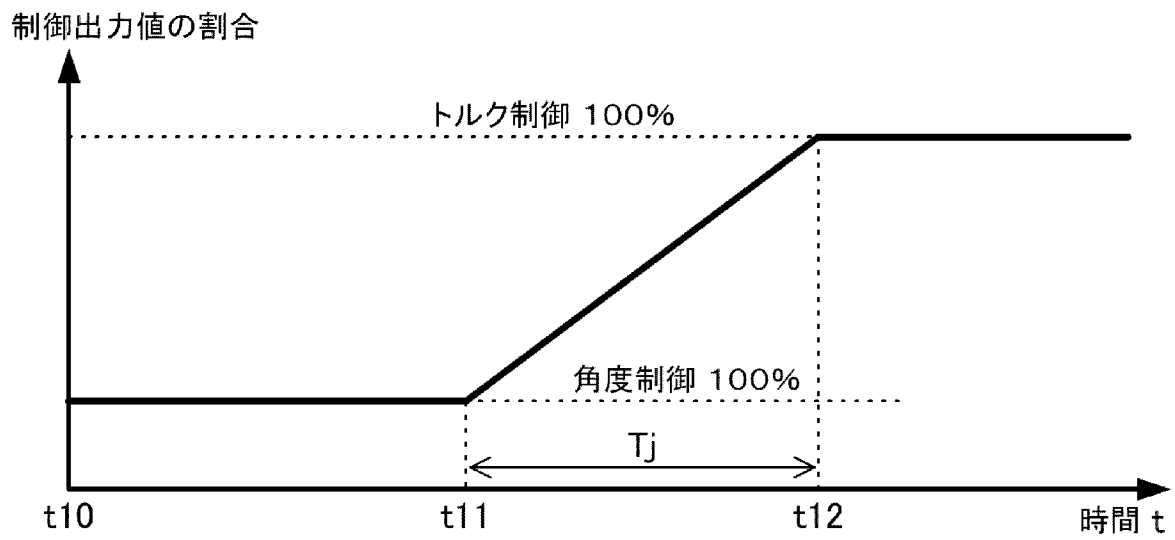
[図4]



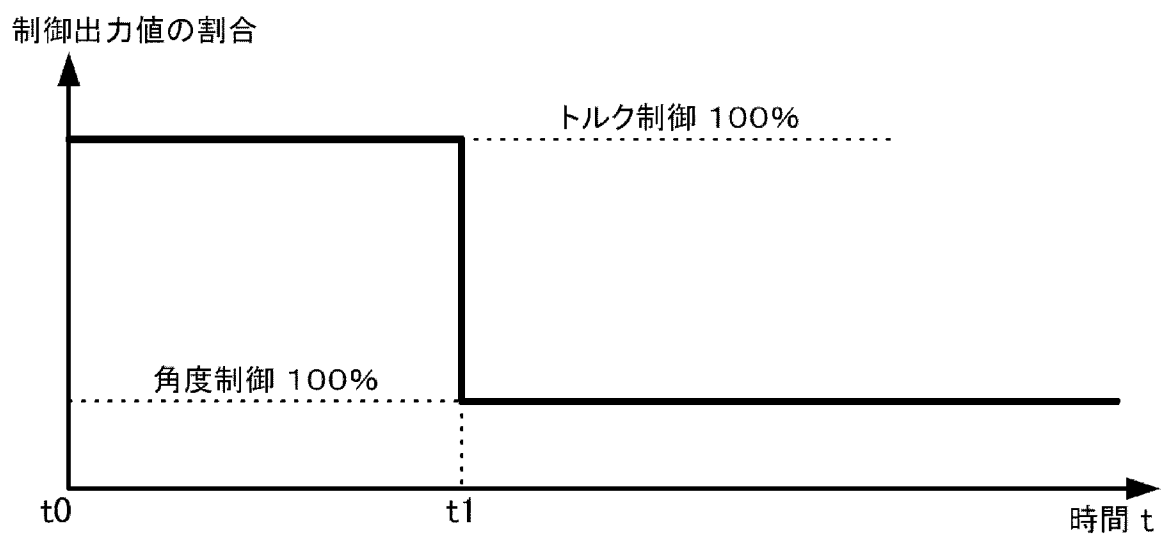
[図6]



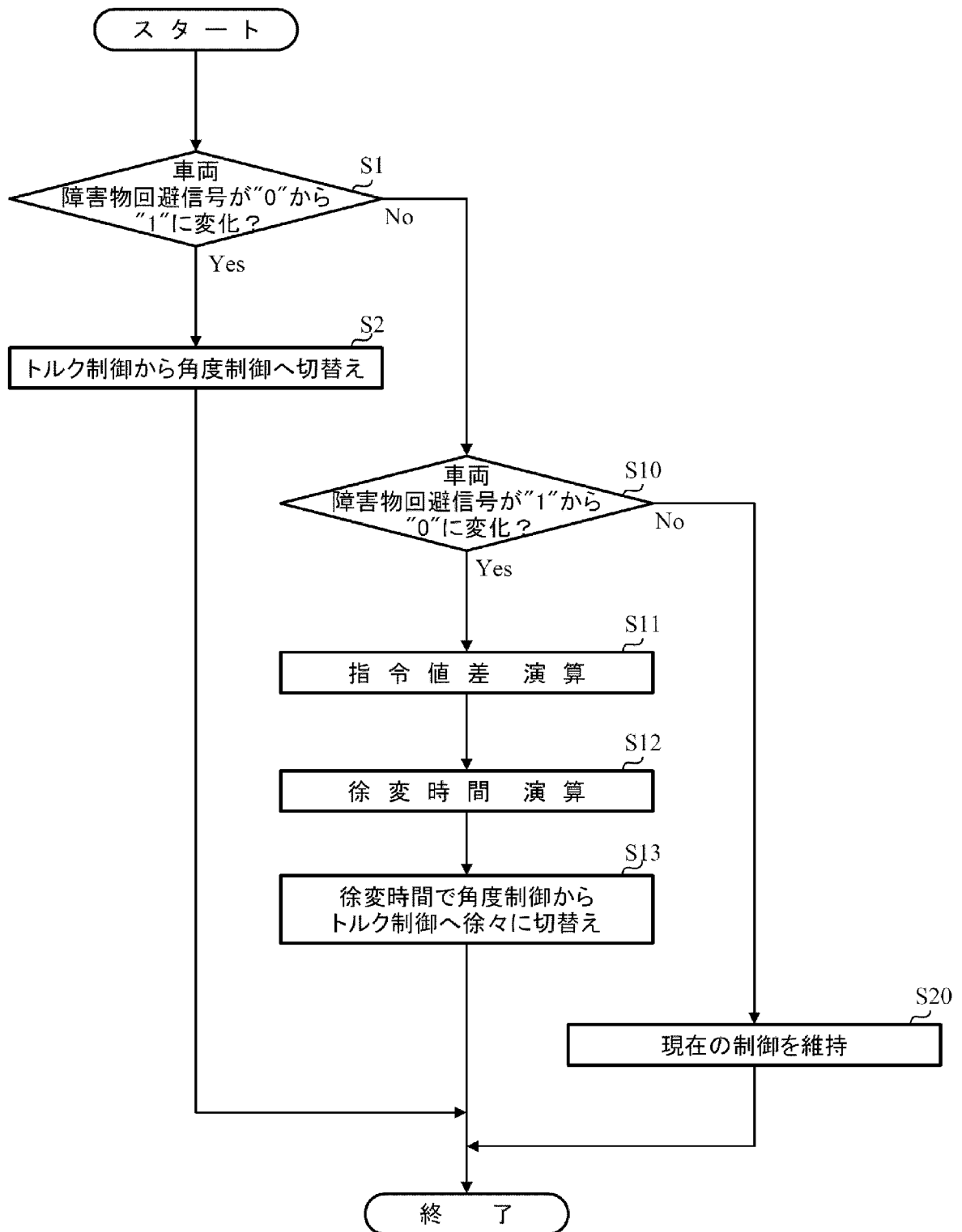
[図7]



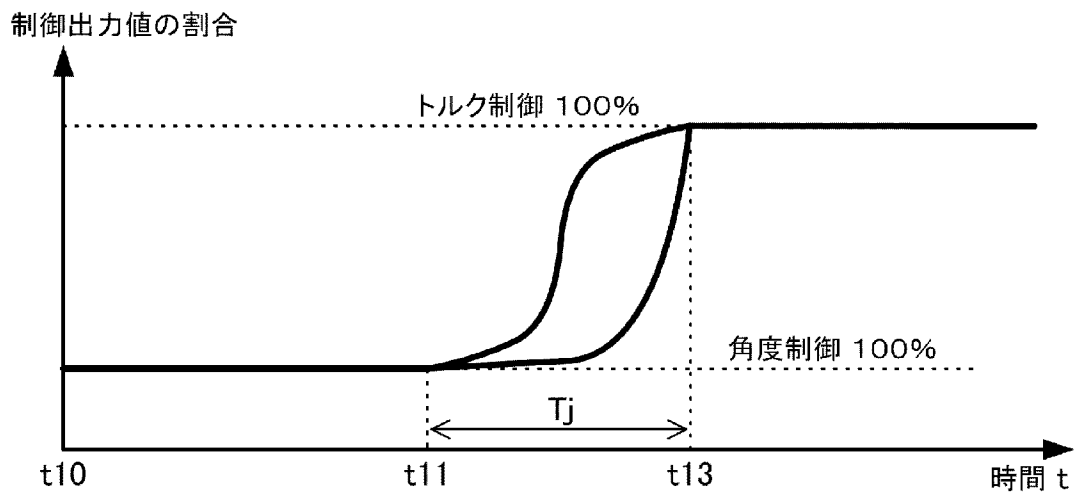
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D6/00(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n, B62D113/00(2006.01)n,
B62D119/00(2006.01)n, B62D137/00(2006.01)n

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)

B62D6/00, B62D101/00, B62D113/00, B62D119/00, B62D137/00

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	JP 5-170118 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 09 July 1993 (09.07.1993), paragraphs [0002] to [0045]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-9
Y	JP 10-309961 A (Toyota Motor Corp.), 24 November 1998 (24.11.1998), paragraphs [0008] to [0043]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-9
Y	JP 11-078940 A (Honda Motor Co., Ltd.), 23 March 1999 (23.03.1999), paragraphs [0011] to [0035]; fig. 1 to 4 & US 6154695 A column 2, line 31 to column 6, line 4; fig. 1 to 4B & EP 900712 A2 & DE 69806701 T	4

☒ 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
22 August 2016 (22.08.16)

Date of mailing of the international search report
30 August 2016 (30.08.16)

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/JP2016/067179

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 11-286280 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 October 1999 (19.10.1999), paragraph [0025] (Family: none)	6-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B62D6/00(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n, B62D113/00(2006.01)n, B62D119/00(2006.01)n, B62D137/00(2006.01)n

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. B62D6/00, B62D101/00, B62D113/00, B62D119/00, B62D137/00

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	JP 5-170118 A（アイシン精機株式会社）1993.07.09, 段落[0002]－[0045]、[図1]－[図13]（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 10-309961 A（トヨタ自動車株式会社）1998.11.24, 段落[0008]－[0043]、[図1]－[図5]（ファミリーなし）	1-9

☑ 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

2 2 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 8 . 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）

飯島 尚郎

3 Q

9 2 9 8

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

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 11-078940 A (本田技研工業株式会社) 1999.03.23, 段落[0011]—[0035]、[図1]—[図4] & US 6154695 A 第2欄第31行—第6欄第4行、FIG. 1—FIG. 4B & EP 900712 A2 & DE 69806701 T	4
Y	JP 11-286280 A (三菱電機株式会社) 1999.10.19, 段落[0025] (ファミリーなし)	6-9