

(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
2019年12月19日(19.12.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/240002 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 30/10 (2006.01) B62D 101/00 (2006.01)
B60T 7/12 (2006.01) B62D 113/00 (2006.01)
B60W 10/20 (2006.01) B62D 119/00 (2006.01)
B62D 6/00 (2006.01)

会社内 Ibaraki (JP). 中川 郷志(NAKAGAWA, Satoshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/022494

(22) 国際出願日: 2019年6月6日(06.06.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-112687 2018年6月13日(13.06.2018) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

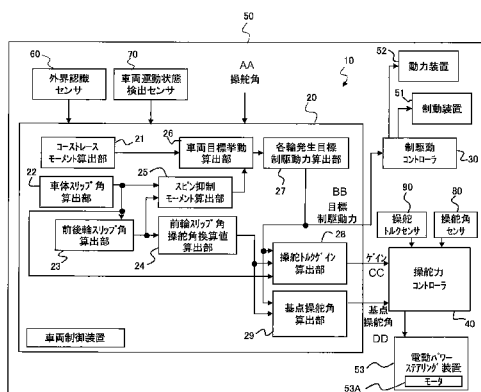
(72) 発明者: 今村 政道(IMAMURA, Masamichi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式

(74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 2 0 6 区 ユアサハラ法律特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE, VEHICLE CONTROL METHOD, AND VEHICLE CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 車両制御装置、車両制御方法、及び車両制御システム



20 Vehicle control device
21 Course trace moment calculation unit
22 Vehicle-body slip-angle calculation unit
23 Front-rear wheels slip-angle calculation unit
24 Front wheels slip-angle steering-angle conversion-value calculation unit
25 Spin suppression moment calculation unit
26 Vehicle target behavior calculation unit
27 Each-wheel-generating target driving/braking force calculation unit
28 Steering torque gain calculation unit
29 Starting-point steering-angle calculation unit
30 Braking/driving controller
40 Steering force controller
51 Braking device
52 Power unit
53 Electric power steering device
53A Motor
60 External field recognition sensor
70 Vehicle movement condition detection sensor
80 Steering angle sensor
90 Steering torque sensor
AA Steering angle
BB Target braking/driving force
CC Gain
DD Starting-point steering angle

(57) Abstract: A vehicle control device of the present invention outputs, to a braking/driving controller, a signal related to a target braking/driving force for guiding a vehicle in a target running direction, calculated on the basis of information on a travelling route of the vehicle and physical quantity concerning a movement condition of the vehicle, and outputs, to a steering force controller, a signal related to a steering correction torque for correcting a steering torque in accordance with behavior of the vehicle, calculated on the basis of a vehicle-body slip angle of the vehicle and the target braking/driving force.

(57) 要約: 本発明の車両制御装置は、車両の走行経路に関する情報と車両の運動状態に関する物理量とに基づいて求めた、車両を目標進行方向へ誘導するための目標制駆動力に関する信号を、制駆動コントローラに出力し、車両の車体スリップ角と、前記目標制駆動力と、に基づいて求めた、車両の挙動に応じて操舵トルクを補正するための操舵補正トルクに関する信号を、操舵力コントローラに出力する。

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

車両制御装置、車両制御方法、及び車両制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、車両制御装置、車両制御方法、及び車両制御システムに関し、詳しくは、車両を目標進行方向に誘導するための技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1の自動制動装置は、障害物検知手段により障害物を検知したときに車輪に制動力を作用させる自動制動手段を有する車両の自動制動装置であって、前記自動制動手段の作動中にステアリング操作を重くする手段を備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平6－270830号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、車両が滑り易い路面などで挙動を乱し、車両の目標進行方向と実際の進行方向とに大きな乖離が発生しているときに、運転者による誤操舵を抑止するために操舵トルクを重くすると、運転者の意思とは異なる方向に操舵トルクが発生する場合があった。

そして、運転者の意思とは異なる方向に操舵トルクが発生すると、運転者は、車両が自分の意図通りに動いていないと感じ、不安感を抱く可能性がある。

ここで、運転者の不安感を抑制するために、目標進行方向へ誘導するための操舵トルクを弱めると、目標とするステアリング操舵角への収束が遅れ、車両を目標進行方向に誘導することが困難になる場合が生じる。

[0005] また、車両の進行方向を決定するタイヤ舵角とステアリング舵角との機械

的な結合を切り離して、タイヤ舵角制御とステアリング舵角制御とを別々に行うステアバイワイヤ操舵システムであれば、ステアリングの操舵トルクを変動させることなく車両の進行方向を目標進行方向に誘導することが可能である。

しかし、ステアバイワイヤ操舵システムは、システムが複雑化し、高コストになるという問題がある。

[0006] 本発明の目的は、簡易な構成で、運転者に不安感のない操舵トルクを与えつつ目標進行方向への誘導を精度よく行える、車両制御装置、車両制御方法、及び車両制御システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一実施形態によれば、その1つの態様において、車両制御装置、車両制御方法、及び車両制御システムは、車両の走行経路に関する情報と、車両の運動状態に関する物理量と、に基づいて求められた、車両を目標進行方向へ誘導するための目標制駆動力に関する信号を、車両の制駆動アクチュエータを制御する制駆動コントローラに出力し、車両の運動状態に関する物理量に基づき求められた車体スリップ角と、目標制駆動力と、に基づいて求められた、車両の挙動に応じて操舵トルクを補正するための操舵補正トルクに関する信号を、前記車両の操舵アクチュエータを制御する操舵力コントローラに出力するようにした。

[0008] 本発明の一実施形態によれば、車両の目標進行方向への誘導は制駆動力の制御で実施する一方、車両の挙動に応じて操舵トルクを補正するため、運転者に不安感のない操舵トルクを与えつつ目標進行方向への誘導を精度よく行える。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]車両制御システムの全体構成図である。

[図2]目標制駆動力、操舵トルクのゲイン、及び基点操舵角の算出処理を示すフローチャートである。

[図3]目標制駆動力、操舵トルクのゲイン、及び基点操舵角の算出処理を示す

フローチャートである。

[図4]前輪スリップ角（操舵角）と操舵トルクとの相関を示す線図である。

[図5]基点操舵角のシフト処理を説明するための前輪スリップ角（操舵角）と操舵トルクとの相関を示す線図である。

[図6]操舵トルクのゲイン設定を説明するための線図である。

[図7]スピンの収束を図るための操舵トルクのゲイン設定を説明するための線図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明に係る車両制御装置、車両制御方法、及び車両制御システムの実施形態を、図面に基づいて説明する。

図1は、車両制御システムの一態様を示すブロック図である。

[0011] 図1の車両制御システム10は、車両制御装置20、制駆動コントローラ30、操舵力コントローラ40を有する。

車両制御装置20、制駆動コントローラ30、及び操舵力コントローラ40は、CPU (Central Processing Unit) , ROM (Read Only Memory) , RAM (Random Access Memory) などを有するマイクロコンピュータを備えた電子制御装置であって、車両制御装置20は、制駆動コントローラ30及び操舵力コントローラ40に運転支援のための各種指令信号を送信する。

[0012] 車両制御システム10を搭載する車両50は、車輪毎の制動力の電子制御が可能な液圧式ブレーキシシステムなどの制動装置51、出力トルクの電子制御が可能な内燃機関などの動力装置52、操舵トルク（操舵力）の電子制御が可能なパワーステアリング装置の一態様としての電動パワーステアリング装置53を備える。

なお、電動パワーステアリング装置53は、ステアリングホイールの回転に伴って転舵輪である前輪を転舵させる機構であって、運転者による操舵操作をアシストするアシストトルクを発生するモータ53Aを備えた操舵アクチュエータである。

[0013] 制駆動コントローラ30は、制動装置51及び動力装置52、換言すれば

、制駆動アクチュエータを制御する機能をソフトウェアとして備える。

また、操舵力コントローラ４０は、電動パワーステアリング装置５３、換言すれば、操舵アクチュエータを制御する機能をソフトウェアとして備える。

[0014] 操舵力コントローラ４０は、例えば、ステアリング操舵角から目標操舵トルクを生成し、実際の操舵トルクが目標操舵トルクに近づくように、電動パワーステアリング装置５３が出力するアシストトルク（モータトルク）を制御する。

なお、ステアリング操舵角に基づき生成される目標操舵トルクは、基本的に、中立位置では零で、中立位置から左操舵の舵角、右操舵の舵角が増すにしたがってより大きなトルクに設定される。

[0015] 更に、車両５０は、カメラ、レーダー、GPS（Global Positioning System）と地図情報とを併用するなどして、車両５０の走行経路、換言すれば、カーブ曲率や障害物などのコース情報を認識する外界認識センサ６０を備える。

また、車両５０は、車両５０の運動状態に関する各種の物理量を検出する車両運動状態検出センサ７０を備える。車両運動状態検出センサ７０は、例えば、ヨーレイト（yaw rate）センサや加速度センサなどを有する。

[0016] 車両制御装置の一態様である車両制御装置２０は、外界認識センサ６０から送られる車両５０の走行経路に関する情報、及び、車両運動状態検出センサ７０から送られるヨーレイトや加速度などの車両５０の運動状態に関する物理量を入力し、更に、電動パワーステアリング装置５３のステアリング操舵角の情報などを入力する。

そして、車両制御装置２０は、入力した各種の信号及び情報に基づき、車両５０を目標進行方向に誘導するための目標制駆動力を演算し、また、車両挙動に応じて操舵トルクを補正するための操舵補正トルクを演算する。

[0017] なお、車両制御装置２０は、上記の操舵補正トルクを、後述するように、操舵トルクのゲイン、及び、基点操舵角として求める。つまり、車両制御装

置 20 は、車両挙動に応じて操舵トルクのゲイン、基点操舵角を変化させることで、操舵トルク（操舵力）を補正する。

そして、車両制御装置 20 は、目標制駆動力に関する信号を制駆動コントローラ 30 に送り、また、操舵トルクのゲイン及び基点操舵角に関する信号、つまり、操舵補正トルクに関する信号を操舵力コントローラ 40 に送る。

[0018] 制駆動コントローラ 30 は、車両制御装置 20 から送られた目標制駆動力に基づき各輪の制駆動力を制御する。

また、操舵力コントローラ 40 は、車両制御装置 20 から送られた操舵トルクのゲイン及び基点操舵角に基づいて、ステアリング操舵角に応じた目標操舵トルクの生成特性を変更し、変更後の特性に基づき生成した目標操舵トルクに基づきアシストトルクを制御する。

[0019] 車両制御装置 20 は、目標制駆動力、操舵トルクのゲイン、及び、基点操舵角を算出するために、コーストレースモーメント算出部 21、車体スリップ角算出部 22、前後輪スリップ角算出部 23、前輪スリップ角操舵角換算値算出部 24、スピン抑制モーメント算出部 25、車両目標挙動算出部 26、各輪発生目標制駆動力算出部 27、操舵トルクゲイン算出部 28、基点操舵角算出部 29 に相当する機能をソフトウェアとして備える。

[0020] コーストレースモーメント算出部 21 は、外界認識センサ 60 から送られる情報に基づき特定した車両 50 の現在位置や、予め定められた走行予定の道路経路情報などに基づき、車両 50 が走行する前方の道路のカーブ曲率を算出し、算出したカーブ曲率をトレースするために車両 50 に与える必要があるモーメントを算出する。

車体スリップ角算出部 22 は、車両運動状態検出センサ 70 から送られるヨーレイトや横加速度などに基づき、車体スリップ角 β_s を算出する。

[0021] 前後輪スリップ角算出部 23 は、車体スリップ角算出部 22 が算出した車体スリップ角 β_s 、更に、前輪操舵角 δ 、ヨーレイト、車両速度などに基づき、前輪スリップ角 β_f 及び後輪スリップ角 β_r を算出する。

前輪スリップ角操舵角換算値算出部 24 は、車両 50 に固有のステアリン

グ操舵角とタイヤ転舵角との相関に基づき、前後輪スリップ角算出部 23 が算出した前輪スリップ角 β_f を前輪の操舵角に換算する。

[0022] スピン抑制モーメント算出部 25 は、ヨーレイトの変化速度などに基づき、車両 50 に発生している過剰なヨーモーメントを抑制するために車両 50 に与える必要があるモーメントを算出する。

車両目標挙動算出部 26 は、コーストレースモーメント算出部 21 が算出したコーストレースのためのモーメント（コーストレースモーメント）と、スピン抑制モーメント算出部 25 が算出した過剰なヨーモーメントを抑制するためのモーメント（スピン抑制モーメント）とに基づき、車両 50 に与えるべき最終的なモーメントを算出する。

[0023] ここで、車両目標挙動算出部 26 は、コーストレースのためのモーメントと、過剰なヨーモーメントを抑制するためのモーメントとの合算値を、車両 50 に与えるべき最終的なモーメントとして算出することができる。

また、車両目標挙動算出部 26 は、コーストレースのためのモーメントと、過剰なヨーモーメントを抑制するためのモーメントとのうちの大きい方を、車両 50 に与えるべき最終的なモーメントとして算出することができる。

[0024] 各輪発生目標制駆動力算出部 27 は、車両目標挙動算出部 26 が算出したモーメントを車両 50 に与えるために必要となる各輪の制駆動力（目標制駆動力）を算出する。

つまり、車両制御装置 20 は、各輪の制駆動力を制御して車両 50 に与えるモーメントを調整することで、車両 50 を目標進行方向へ誘導する運転支援を実施する。

[0025] 操舵トルクゲイン算出部 28 は、車体スリップ角算出部 22 が算出した車体スリップ角 β_s と、前輪スリップ角操舵角換算値算出部 24 が算出した前輪スリップ角操舵角換算値と、各輪発生目標制駆動力算出部 27 が算出した各輪の目標制駆動力とに基づき、操舵トルクのゲインを算出する。

つまり、車両制御装置 20 は、操舵力コントローラ 40 に指示するゲインを変化させることで、ステアリング操舵角に対する目標操舵トルクを増減変

化させる。

[0026] なお、操舵トルクのゲインは、操舵角に対する目標操舵トルクを増減変化させるための指令であり、目標操舵トルクの補正係数、目標操舵トルクのシフト量、或いは、目標操舵トルクのマップ（演算式）の選択信号などであってもよい。

基点操舵角算出部 29 は、前輪スリップ角操舵角換算値算出部 24 が算出した前輪スリップ角操舵角換算値と、各輪発生目標制駆動力算出部 27 が算出した各輪の目標制駆動力とに基づき、操舵トルクを零にする操舵角である基点操舵角を算出する。

[0027] 車両制御装置 20 は、基点操舵角を変更することで操舵反力によって戻る操舵角を変更することができ、基点操舵角の設定によって運転者による操舵を車両挙動が安定する方向へ誘導することが可能となる。

そして、車両制御装置 20 は、操舵トルクゲイン算出部 28 が算出した操舵トルクのゲイン及び基点操舵角算出部 29 が算出した基点操舵角に関する信号を操舵力コントローラ 40 に送信し、各輪発生目標制駆動力算出部 27 が算出した各輪の目標制駆動力に関する信号を制駆動コントローラ 30 に送信する。

[0028] 次に、車両制御装置 20 が実施する、操舵トルクのゲイン、基点操舵角、及び目標制駆動力の算出・送信処理を、図 2、図 3 のフローチャートにしたがって詳細に説明する。

車両制御装置 20 は、ステップ S 110 で、外界認識センサ 60 から送られる車両 50 の走行経路に関する情報、つまり、走行可能な路面や障害物の情報などを受け取る。

[0029] 次いで、車両制御装置 20 は、ステップ S 120 で、車両運動状態検出センサ 70 から送られる、ヨーレイト、前後加速度、横加速度などの車両挙動情報を受け取る。

そして、車両制御装置 20 は、ステップ S 130 で、車両 50 の走行経路に関する情報に基づいて、車両 50 の現在位置及び目標進行方向を求める。

[0030] 車両制御装置 20 は、例えば、GPS によって車両 50 の現在位置を大まかに求めて、車両 50 が道路地図上のどの位置に存在するかを認識する。

更に、車両制御装置 20 は、カメラによる車両前方の撮影画像から路面の白線などを認識することで車両 50 が道路上のどの位置にいるかを求めることによって、車両 50 の現在位置と目標進行方向を求める。

[0031] 次に、車両制御装置 20 は、ステップ S 140 で、車両 50 の現在位置と目標進行方向、及び、道路地図の情報などにより、車両 50 が走行する予定の経路を認識し、今後走行する走行経路（コース）のカーブ曲率（道路曲率）を算出する。

また、車両制御装置 20 は、ステップ S 150 で、車体スリップ角 β_s を算出する。

[0032] 例えば、車両制御装置 20 は、数 1 にしたがってヨーレイトと横加速度との差を積分して車体スリップ角 β_s を算出する。

[数1]

$$\beta_s = \int \left(\frac{Yg}{V_x} - \frac{d\gamma}{dt} \right) dt$$

数 1 において、 β_s は車体スリップ角、 Yg は横加速度、 V_x は車両前後方向速度（車両速度）、 $d\gamma/dt$ はヨーレイトである。

[0033] 次に、車両制御装置 20 は、ステップ S 160 で、車体スリップ角 β_s 、前輪操舵角 δ 、ヨーレイト、車両速度などに基づき、前輪スリップ角 β_f 及び後輪スリップ角 β_r を算出する。

車両制御装置 20 は、例えば、数 2 にしたがって前輪スリップ角 β_f 及び後輪スリップ角 β_r を算出する。

[数2]

$$\beta_f = \left(\beta_s + \frac{I_f}{V_x} \frac{d\gamma}{dt} - \delta \right)$$

$$\beta_r = \left(\beta_s - \frac{I_r}{V_x} \frac{d\gamma}{dt} \right)$$

数2において、 β_f は前輪スリップ角、 β_r は後輪スリップ角、 I_f は前輪軸から重心位置までの距離、 I_r は後輪軸から重心位置までの距離、 δ は前輪舵角である。

[0034] 次いで、車両制御装置20は、ステップS170で、車体スリップ角 β_s を発生させている車両モーメントMを、例えば数3にしたがって算出する。

[数3]

$$M = I \frac{d^2\gamma}{dt^2}$$

数3において、Mは車両モーメント、Iは車両慣性モーメント、 $d^2\gamma/dt^2$ はヨーレイト微分値である。

[0035] 次いで、車両制御装置20は、ステップS180で、ステップS140で求めたカーブ曲率を旋回するためのモーメントであるコーストレースモーメント M_c を算出する。

車両制御装置20は、まず、カーブ曲率を走行するために必要なヨーレイト $d\gamma_c/dt$ を、カーブ曲率 $1/\rho$ (ρ : 旋回半径)と車速 V_x とに基づき、数4にしたがって算出する。

[数4]

$$\frac{d\gamma_c}{dt} = V_x \frac{1}{\rho}$$

[0036] 次いで、車両制御装置20は、現在のヨーレイト $d\gamma/dt$ を、目標位置までにカーブ曲率に応じたヨーレイト $d\gamma_c/dt$ にするために必要なコーストレースモーメント M_c を、数5にしたがって算出する。

[数5]

$$M_c = I \frac{\frac{d\gamma_c}{dt} - \frac{d\gamma}{dt}}{\Delta t}$$

数5において、 Δt は、車両50が現在位置から目標位置に到達するまでの時間である。

[0037] 次いで、車両制御装置20は、ステップS190で、車両50の挙動が乱

れているときに車両挙動を修正するためのモーメントであるスピン抑制モーメント M_s を算出する。

車両制御装置20は、例えば、スピン状態の指標である車体スリップ角 β_s やヨーレイト微分値 $d^2\gamma/dt^2$ を用いて、数6にしたがってスピン抑制モーメント M_s を算出する。

[数6]

$$M_s = K_{s1} \cdot \beta_s + K_{s2} \cdot \frac{d^2\gamma}{dt^2}$$

数6において、 K_{s1} はモーメント制御用としてのスリップ角のゲイン、 K_{s2} はモーメント制御用としてのヨーレイト微分値のゲインである。

[0038] 次いで、車両制御装置20は、ステップS200で、最終的に車両50に発生すべきモーメントである車両目標モーメント M_t を算出する。

車両制御装置20は、例えば、現在のヨーレイト $d\gamma/dt$ を目標位置までにカーブ曲率に応じたヨーレイト $d\gamma_c/dt$ にするために必要なコーストレースモーメント M_c と、スピン抑制モーメント M_s との合算値を、最終的な車両目標モーメント M_t ($M_t = M_c + M_s$) とすることができる。

[0039] また、車両制御装置20は、例えば、現在のヨーレイト $d\gamma/dt$ を目標位置までにカーブ曲率に応じたヨーレイト $d\gamma_c/dt$ にするために必要なコーストレースモーメント M_c と、スピン抑制モーメント M_s とのうちの大きい方を、最終的な車両目標モーメント M_t ($M_t = \text{MAX}(M_c, M_s)$) とすることができる。

次いで、車両制御装置20は、ステップS210で、現時点で車両50が発生している車両モーメント M と、車両目標モーメント M_t との乖離量 ΔM ($\Delta M = M_t - M$) を算出する。

[0040] 更に、車両制御装置20は、ステップS220で、現時点で車両50が発生している車両モーメント M と車両目標モーメント M_t とを比較して、車両目標モーメント M_t を達成するための車両モーメント M の変化方向が増加方向であるか減少方向であるかを判断する。

ここで、車両制御装置20は、車両モーメント M と車両目標モーメント M_t

との符号が逆である場合、つまり、現時点で車両 50 が発生している車両モーメント M の方向と車両目標モーメント M_t が指示している方向とが逆の場合、車両目標モーメント M_t を達成するための車両モーメント M の変化方向は減少方向であると判断する。

[0041] また、車両制御装置 20 は、車両モーメント M と車両目標モーメント M_t との符号が同一でも、車両モーメント M が車両目標モーメント M_t よりも大きい場合は、車両目標モーメント M_t を達成するための車両モーメント M の変化方向は減少方向であると判断する。

一方、車両制御装置 20 は、車両モーメント M と車両目標モーメント M_t との符号が同一で、車両モーメント M が車両目標モーメント M_t よりも小さい場合は、車両目標モーメント M_t を達成するための車両モーメント M の変化方向は増加方向であると判断する。

[0042] 車両制御装置 20 は、ステップ S 220 で、車両目標モーメント M_t を達成するための車両モーメント M の変化方向が減少方向であると判断すると、ステップ S 220 からステップ S 230 に進む。

車両目標モーメント M_t を達成するための車両モーメント M の変化方向が減少方向である場合、旋回外輪に制動をかけて車両目標モーメント M_t を達成することが妥当である。

[0043] そこで、車両制御装置 20 は、ステップ S 230 で、旋回外輪にかかる制動力の目標値を、ステップ S 210 で求めた乖離量 ΔM に基づいて算出する。

つまり、車両制御装置 20 は、ステップ S 230 で、車両目標モーメント M_t を達成するために旋回外輪にかかる制動力の目標値を、現時点で車両 50 が発生している車両モーメント M と車両目標モーメント M_t との乖離量 ΔM に応じて算出する。

[0044] 例えば、車両 50 が右回りモーメントを発生している場合、旋回外輪は左前輪及び左後輪となる。そして、この場合、車両制御装置 20 は、ステップ S 230 において、数 7 にしたがって左前輪 f_l の目標制駆動力 $TGF_x(f_l)$ 及び左後輪 r_l の目標制駆動力 $TGF_x(r_l)$ を算出する。

[数7]

$$TGF_x(fl) = \Delta M / Tr * Kfx$$

$$TGF_x(rl) = \Delta M / Tr * (1 - Kfx)$$

数7において、 $TGF_x(-)$ は各輪の目標制駆動力、 Tr は左右輪タイヤトレッド／2、 Kfx は前後輪への制動力の割り付け（分配）を決める重み係数である。

なお、車両制御装置20は、重み係数 Kfx を固定値としてメモリに記憶することができ、また、車両50の前後輪重量配分や車両減速度などの運転状況に応じて可変に設定することができる。

[0045] 一方、車両制御装置20は、ステップS220で、車両目標モーメント M_t を達成するための車両モーメント M の変化方向が増加方向であると判断すると、ステップS220からステップS240に進む。

車両目標モーメント M_t を達成するための車両モーメント M の変化方向が増加方向である場合、減少方向である場合とは逆に、旋回内輪に制動をかけて車両目標モーメント M_t を達成することが妥当である。

[0046] そこで、車両制御装置20は、ステップS240で、旋回内輪にかかる制動力の目標値を、ステップS210で求めた乖離量 ΔM に基づいて算出する。

つまり、車両制御装置20は、ステップS240で、車両目標モーメント M_t を達成するために旋回内輪にかかる制動力の目標値を、現時点で車両50が発生している車両モーメント M と車両目標モーメント M_t との乖離量 ΔM に応じて算出する。

[0047] 例えば、車両50が右回りモーメントが発生している場合、旋回内輪は右前輪及び右後輪となり、車両制御装置20は、数7と同様にして、右前輪 f_r の目標制駆動力 $TGF_x(fr)$ 及び右後輪 r_r の目標制駆動力 $TGF_x(rr)$ を算出する。

以上のようにして、車両制御装置20は、車両50を目標進行方向へ誘導するための目標制駆動力 $TGF_x(-)$ を、車両50の走行経路に関する情報と、車両50の運動状態に関する物理量とに基づいて算出する。

[0048] 次いで、車両制御装置 20 は、ステップ S 250 以降に進み、操舵トルク（操舵力）の算出を実施する。

まず、車両制御装置 20 は、ステップ S 250 で、操舵トルクを零とする（操舵反力が零となる）操舵角である基点操舵角を仮に算出する。

なお、基点操舵角を変更することで操舵トルクを補正することになるから、基点操舵角は、操舵トルクを補正するための操舵補正トルクに関する信号である。

[0049] また、後述するように、仮の基点操舵角とは、前輪スリップ角 β_f に応じて変更した基点操舵角であり、最終的な基点操舵角とは、前輪スリップ角 β_f に応じた基点操舵角を、車両 50 を目標進行方向へ誘導するための目標制駆動力に応じて変更した基点操舵角である。

つまり、車両制御装置 20 は、前輪スリップ角 β_f 及び目標制駆動力に基づいて、操舵補正トルクに関する信号である基点操舵角を求める。

[0050] 車両制御装置 20 は、ステップ S 250 で、基点操舵角を、前輪スリップ角 β_f が零に相当する操舵角に設定する。

操舵力コントローラ 40 は、図 4 に示すように、ステアリング操舵角が中立位置から大きくなるほどより大きな目標操舵トルクを生成する特性を基本とし、前輪スリップ角 β_f が零に相当する操舵角がステアリングの中立位置に相当する状態、換言すれば、ステアリング舵角と前輪スリップ角 β_f とが略対応する状態では、基本の特性で目標操舵トルクを生成することになる。

[0051] 一方、前輪スリップ角 β_f が零に相当する操舵角がステアリングの中立位置からシフトしている場合は、中立位置からシフトした基点操舵角で目標操舵トルクが零に生成され、係る基点操舵角から左右への舵角が大きくなるにしたがってより大きな目標操舵トルクが生成されることになる。

そして、目標操舵トルクを零にする基点操舵角を、ステアリングの中立位置からシフトさせると、目標操舵トルクを零にする基点操舵角に向けて操舵反力が作用することで、運転者による操舵を任意の基点操舵角に向けて誘導することができる。

[0052] ここで、通常の車両において制駆動力がタイヤに印加していない状態では、操舵反力はタイヤ横力と略比例し、タイヤ横力は前輪タイヤスリップ角と略比例する。

そして、スピン時など、車両 50 が大きく姿勢を乱す場合は、前輪の横力がスピンを誘発するため、前輪の横力を低減することがスピンの抑制につながる。

[0053] そこで、車両制御装置 20 は、操舵反力が零となる基点操舵角を、前輪スリップ角 β_f が零に相当する操舵角に設定し、前輪スリップ角 β_f が零になる方向（換言すれば、小さくなる方向）に操舵反力を作用させることで、前輪の横力を零とするような操舵を運転者に促す。

つまり、前輪スリップ角 β_f が零に相当する操舵角は、車両スピン時ににおける不要な前輪操舵によるモーメント発生を零にできる操舵角であり、車両制御装置 20 は、前輪スリップ角 β_f が零に相当する操舵角を基点操舵角とすることで、車両挙動が安定する方向へ運転者の操舵を補助できる。

[0054] したがって、車両挙動を安定化させようとする運転者の操舵に対して違和感のない操舵反力を実現でき、運転者に不安感を与えることを抑止しつつ車両挙動を修正する操舵を行わせることができる。

一方、車両 50 の目標進行方向へ誘導は、車両制御装置 20 が制駆動コントローラ 30 に指示する制駆動力による制駆動モーメントによって行われるので、運転者の違和感を抑制しつつ、車両 50 を目標進行方向へ誘導できる。

[0055] ところで、ステップ S 230 及びステップ S 240 で算出した目標制駆動力を旋回外輪若しくは旋回内輪に加え、車両 50 を目標進行方向へ誘導するための制駆動モーメントを与える場合、タイヤにセルフステアの力が加わり、かつ、制駆動力によってステアリングに加わる反力が変化する。

このため、車両 50 を目標進行方向へ誘導するための制駆動力によるセルフステアの力が大きくなると、運転者が意図した方向とは違う方向にステアリング舵角が変化し、運転者の違和感を生じさせる可能性がある。

[0056] そこで、車両制御装置 20 は、ステップ S 260ーステップ S 290 で、セルフステアによるステアリング舵角の変化を抑止するための操舵補正トルクの設定を行う。

まず、車両制御装置 20 は、ステップ S 260 で、ステップ S 230 又はステップ S 240 で算出した目標制駆動力 $TGF_x(-)$ に基づきセルフステア力を算出する。

[0057] セルフステア力は、車両 50 のサスペンションジオメトリで決定され、制動力に略比例し、かつ、左右で逆方向に作用する。

このため、車両制御装置 20 は、数 8 に示すように、前輪の目標制駆動力 $TGF_x(fl)$, $TGF_x(fr)$ に車両固有のゲインを乗算してセルフステア力を算出する。

[数 8]

$$F_{ss} = (TGF_x(fl) - TGF_x(fr)) * K_{fxst}$$

数 8 において、 F_{ss} はセルフステア力、 K_{fxst} はセルフステア力 F_{ss} の算出ゲインである。

[0058] 次に、車両制御装置 20 は、ステップ S 270 に進み、ステップ 250 において仮決めした基点操舵角に基づく操舵トルク特性（図 4 参照）から、現在の操舵角での目標操舵トルク SF_p を求め、目標操舵トルク SF_p とセルフステア力 F_{ss} とを比較する。

例えば、図 5 の A 点が現在の操舵角での目標操舵トルク SF_p に相当するとき、この目標操舵トルク SF_p が図 5 の B 点のセルフステア力 F_{ss} よりも小さい場合、車両 50 を目標進行方向へ誘導するための制駆動力によってステアリング舵角が変化する可能性がある。

[0059] ステアリング舵角が、車両 50 を目標進行方向へ誘導するための制駆動力によって変化することを抑止するため、車両制御装置 20 は、目標操舵トルク SF_p がセルフステア力 F_{ss} より小さい場合、現在の操舵角でセルフステア力 F_{ss} を上回る目標操舵トルク SF_p になるように基点操舵角を補正し、これを補

正基点操舵角とする。

例えば、図5において、ステップS250において仮決めした基点操舵角に基づく操舵トルク特性では、現在の操舵角（左操舵状態）での目標操舵トルクSFp（図5のA点）はセルフステア力F_{ss}（図5のB点）より小さいが、目標操舵トルクSFpを零にする基点操舵角を右操舵方向にオフセットさせることで、現在の操舵角での目標操舵トルクSFpが増加する。

[0060] そこで、車両制御装置20は、現在の操舵角での目標操舵トルクSFpがセルフステア力F_{ss}以上になる基点操舵角のオフセット量を求め、このオフセット量だけ仮の基点操舵角からシフトさせた操舵角を補正基点操舵角とする。

つまり、車両制御装置20は、操舵トルクを示すカーブを現時点の操舵角での目標操舵トルクSFpが増える方向にシフトさせていき、現在の操舵角での目標操舵トルクSFpがセルフステア力F_{ss}に一致するようになったときに操舵トルクの零に相当する操舵角を補正基点操舵角とする。

ここで、セルフステア力F_{ss}は、転舵輪である前輪に加えられる制駆動力に応じた閾値に相当し、車両制御装置20は、基点操舵角のシフト補正によって、現在の操舵角での目標操舵トルクをセルフステア力F_{ss}（閾値）以上に補正する。

[0061] このように、車両制御装置20は、車両50を目標進行方向へ誘導するための制駆動モーメントを与えるときに、操舵トルクを零とする操舵角である基点操舵角を、前輪スリップ角 β_f が零に相当する操舵角から、現在の操舵角での目標操舵トルクが増大する方向にシフトさせ、現在の操舵角での目標操舵トルクSFpがセルフステア力F_{ss}以上になる基点操舵角を補正基点操舵角とする。

例えば、図5のA点に示す目標操舵トルクSFpを発生させており、かつ、左前輪に制動をかけている場合、A点に示す目標操舵トルクSFpがセルフステア力F_{ss}よりも小さいと、左方向へステアリングが切れていく感覚を運転者に与えることになる。

このとき、車両制御装置20は、基点操舵角を変更して図5のB点の目標

操舵トルクSFpを発生させることで、セルフステアに因るステアリングの切れ込みを抑止し、運転者の違和感を抑える。

[0062] 一方、ステップ250において仮決めした基点操舵角に基づく操舵トルクの生成特性において、現在の操舵角での目標操舵トルクSFpがセルフステア力F_{ss}以上である場合、ステップ250で仮決めした基点操舵角を補正しなくても、ステアリングが制駆動に伴って切れていくセルフステアを抑制できることになる。

そこで、車両制御装置20は、ステップS290に進み、ステップ250で仮決めした基点操舵角、つまり、前輪スリップ角 β_f が零に相当する操舵角をそのまま補正基点操舵角とする。

[0063] そして、車両制御装置20は、ステップS280若しくはステップS290で設定した補正基点操舵角を、ステップS300において最終的な基点操舵角に設定する。

このように、車両制御装置20は、車体スリップ角 β_s から求めた前輪スリップ角 β_f 、及び、目標制駆動力TGFx(−)から求めたセルフステア力F_{ss}に基づき、操舵補正トルクに関する信号である基点操舵角を求める。

[0064] 次いで、車両制御装置20は、ステップS310に進み、車両50の挙動に応じて操舵トルクを補正するための操舵トルクのゲインを算出する。

ゲインの算出処理として、車両制御装置20は、例えば、ステップS150で求めた車体スリップ角 β_s に応じて、操舵トルクを小さく修正する方向或いは操舵トルクを大きく修正する方向にゲインを変更することができる。

例えば、車両制御装置20は、車両50のスピン挙動（車体スリップ角 β_s ）が増大したときに操舵トルクのゲインを小さく変更して操舵トルクを減少させ、車両挙動（スピン）を修正するための運転者によるステアリング操作の自由度を大きくすることで、運転者の操舵の違和感を軽減することができる。

[0065] また、車両制御装置20は、車両50を目標進行方向へ誘導するために与える制駆動モーメントによってセルフステアが発生することを抑止するため

に、操舵トルクのゲインを算出することができる。

つまり、ステップS250→ステップS290では、基点操舵角をシフトすることでセルフステアの発生を抑止するが、車両制御装置20は、操舵トルクのゲインを変更してセルフステア力 F_{ss} 以上の目標操舵トルク SF_p を生成させることで、セルフステアの発生を抑止することができる。

[0066] 図6は、セルフステアの発生を抑止するために操舵トルクのゲインを算出する処理を説明するための図である。

図6のA点は、標準ゲインを適用するときに現時点の操舵角で発生する目標操舵トルク SF_p を示し、B点はセルフステア力 F_{ss} を示す。

[0067] ここで、車両制御装置20は、現時点の操舵角で発生する目標操舵トルク SF_p をセルフステア力 F_{ss} 以上になるまで増やすゲイン（ゲイン $=B/A$ ）を算出し、操舵力コントローラ40がゲインに基づき目標操舵トルクを生成することで、セルフステアの発生を抑止することができる。

換言すれば、車両制御装置20は、車両50を目標進行方向へ誘導するための制駆動モーメントが与えるときに、現在の操舵角での目標操舵トルクをセルフステア力 F_{ss} 以上に増大させて、制駆動モーメントによるセルフステアの発生を抑止する。

なお、車両制御装置20は、基点操舵角のシフト補正と操舵トルクのゲインの変更との少なくとも一方を実施して、セルフステアの発生を抑止することができる。

[0068] また、車両制御装置20は、車両50の挙動収束性を高めるように、操舵トルクのゲインを右操舵方向と左操舵方向とで個別に変更することができる。

図7は、操舵方向毎のゲイン変更処理を説明するための図である。

図7は、一例として、車両50が右方向にスピンしている場合における操舵トルクのゲインの変更処理を示す。

[0069] 車両50が右方向にスピンしている場合、スピンを助長する右方向への操舵を運転者が実施することを抑止するように、車両制御装置20は、右操舵

方向の目標操舵トルクを標準よりも大きく変更する右操舵トルク用のゲインを設定して、基点操舵角への収束性を強める。

また、このとき、車両制御装置 20 は、左操舵方向の目標操舵トルクを標準よりも小さく変更する左操舵トルク用のゲインを設定して、運転者が、右方向のスピンを修正する操舵（カウンタステア）を行い易くすることで、車両 50 を安定方向へ速やかに導く操舵を運転者に促すことができる。

[0070] なお、車両 50 が左方向にスピンしている場合、車両制御装置 20 は、右操舵トルク用のゲインを下げ、左操舵トルク用のゲインを上げて、スピンを助長する左方向への操舵を抑止し、左方向のスピンを修正する操舵（カウンタステア）を行い易くすることで、車両 50 を安定方向へ速やかに導く操舵を運転者に促す。

換言すれば、車両制御装置 20 は、操舵角毎の目標操舵トルクを、車両 50 のスピンの方向に一致する操舵方向については増大変化させ、逆の操舵方向については減少変化させることで、車両 50 を安定方向へ速やかに導く操舵を運転者に促す。

このように、車両制御装置 20 は、車体スリップ角 β_s （前輪スリップ角 β_f ）、及び、目標制駆動力 $TGF_x(-)$ （セルフステア力 F_{ss} ）に基づき、操舵補正トルクに関する信号である操舵トルクのゲインを求める。

[0071] 車両制御装置 20 は、ステップ S 310 で操舵トルクのゲインを求めた後、ステップ S 320 に進み、制動装置 51（制駆動力アクチュエータ）を制御する制駆動コントローラ 30 に目標制駆動力 $TGF_x(-)$ に関する信号を送信する。

目標制駆動力 $TGF_x(-)$ に関する信号を受け取る制駆動コントローラ 30 は、目標制駆動力 $TGF_x(-)$ を各輪で発生させるように、制動装置 51（制駆動力アクチュエータ）を制御する。

[0072] 次いで、車両制御装置 20 は、ステップ S 330 に進み、電動パワーステアリング装置 53 を制御する操舵力コントローラ 40 に、操舵補正トルクの情報である基点操舵角に関する信号を送信する。

また、車両制御装置 20 は、ステップ S 340 で、電動パワーステアリング装置 53 を制御する操舵力コントローラ 40 に、操舵補正トルクの情報である操舵トルクのゲインに関する信号を送信する。

[0073] 基点操舵角に関する信号及び操舵トルクのゲインに関する信号を受け取る操舵力コントローラ 40 は、基点操舵角及びゲインに応じて操舵角毎の目標操舵トルクを生成し、操舵トルクセンサ 90 による操舵トルクの検出値が目標操舵トルクに近づくように電動パワーステアリング装置 53 のモータ 53A の駆動指令を出力して、電動パワーステアリング装置 53 によるアシストトルクを制御する。

ここで、操舵力コントローラ 40 は、基点操舵角に一致する操舵角での目標操舵トルクを零とし、更に、基点操舵角以外の各操舵角での目標操舵トルクをゲインに応じて増減させて、操舵角と目標操舵トルクとの相関を決定する。

[0074] そして、操舵力コントローラ 40 は、操舵角センサ 80 による操舵角の検出値に応じて設定した目標操舵トルクと、操舵トルクセンサ 90 による操舵トルクの検出値とを比較し、操舵トルクの検出値が目標操舵トルクに近づくようにモータ駆動指令を出力して、電動パワーステアリング装置 53 によるアシストトルクを制御する。

以上のように、車両制御装置 20 は、前輪横力を代表する前輪スリップ角 β_f に応じて操舵トルクを変化させることによって、違和感のない操舵反力を実現しつつ運転者による操舵を車両 50 の挙動を修正する方向へ誘導することができ、また、制駆動制御によって車両 50 を目標進行方向（換言すれば、指定の姿勢及び位置）へ誘導することができる。

[0075] 上記実施形態で説明した各技術的思想は、矛盾が生じない限りにおいて、適宜組み合わせて使用することができる。

また、好ましい実施形態を参照して本発明の内容を具体的に説明したが、本発明の基本的技術思想及び教示に基づいて、当業者であれば、種々の変形態様を採り得ることは自明である。

[0076] 例えば、目標制駆動力を求めて制駆動コントローラに出力する制駆動系ユニットと、操舵補正トルクを求めて操舵力コントローラに出力する操舵系ユニットとによって、車両制御装置を構成することができる。

更に、図1に示した車両制御装置20を、少なくともコーストレースモーメント算出部21、車体スリップ角算出部22を含む第1ユニットと、少なくとも各輪発生目標制駆動力算出部27、操舵トルクゲイン算出部28、基点操舵角算出部29を含む第2ユニットとに分割することができる。

[0077] ここで、上述した実施形態から把握し得る技術的思想について、以下に記載する。

電動パワーステアリング装置の制御装置は、その一態様として、運転者による操舵操作をアシストするアシストトルクを発生するモータを備えた電動パワーステアリング装置の制御装置であって、

前輪スリップ角に関する情報を取得し、

前記前輪スリップ角が小さくなる方向に向けて操舵反力が作用するように前記モータの駆動指令を求め、

前記駆動指令を出力することを特徴とする。

[0078] 電動パワーステアリング装置の制御装置の好ましい態様では、

前記電動パワーステアリング装置に作用する操舵トルクに関する信号を更に取得し、

目標操舵トルクを、前記前輪スリップ角が零に相当する操舵角で零になるように設定し、

前記目標操舵トルクに前記操舵トルクを近づけるように前記モータの駆動指令を求めることを特徴とする。

[0079] さらに別の好ましい態様では、車両を目標進行方向へ誘導するためのモーメントが制駆動の制御によって与えられるときに、前記目標操舵トルクを、前輪に加えられる制駆動力に応じた閾値以上に補正することを特徴とする。

さらに別の好ましい態様では、車両のスピンの方角に一致する操舵方向においては前記目標操舵トルクを増大させ、車両のスピンの方角とは逆の操舵

方向においては前記目標操舵トルクを減少させることを特徴とする。

[0080] 尚、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0081] 本願は、2018年6月13日付願の日本国特許出願第2018-112687号に基づく優先権を主張する。2018年6月13日付願の日本国特許出願第2018-112687号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書を含む全開示内容は、参照により本願に全体として組み込まれる。

符号の説明

[0082] 10…車両制御システム、20…車両制御装置、21…コーストレースモーメント算出部、22…車体スリップ角算出部、23…前後輪スリップ角算出部、24…前輪スリップ角操舵角換算値算出部、25…スピン抑制モーメント算出部、26…車両目標挙動算出部、27…各輪発生目標制駆動力算出部、28…操舵トルクゲイン算出部、29…基点操舵角算出部、30…制駆動コントローラ、40…操舵力コントローラ、50…車両、51…制動装置（制駆動アクチュエータ）、53…電動パワーステアリング装置（操舵アクチュエータ）、60…外界認識センサ、70…車両運動状態検出センサ

請求の範囲

[請求項1]

車両制御装置であって、前記車両制御装置は、

外界認識センサより入力された車両の走行経路に関する情報と、車両運動状態検出センサより入力された前記車両の運動状態に関する物理量と、に基づいて求められた、前記車両を目標進行方向へ誘導するための目標制駆動力に関する信号を、前記車両の制駆動アクチュエータを制御する制駆動コントローラに出力し、

前記車両の運動状態に関する物理量に基づき求められた前記車両の車体スリップ角と、前記目標制駆動力と、に基づいて求められた、前記車両の挙動に応じて操舵トルクを補正するための操舵補正トルクに関する信号を、前記車両の操舵アクチュエータを制御する操舵力コントローラに出力する、

車両制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載の車両制御装置において、

前記操舵トルクを零とする基点操舵角を、前記車体スリップ角に基づき求められた前輪スリップ角が零に相当する操舵角に設定し、前記基点操舵角に関する信号を、前記操舵補正トルクに関する信号として前記操舵力コントローラに出力する、

車両制御装置。

[請求項3]

請求項1に記載の車両制御装置において、

前記車体スリップ角に基づき求められた、前記操舵トルクのゲインに関する信号を、前記操舵補正トルクに関する信号として前記操舵力コントローラに出力する、

車両制御装置。

[請求項4]

請求項1に記載の車両制御装置において、

前記目標制駆動力に基づき求められた、前記操舵トルクのゲインに関する信号を、前記操舵補正トルクに関する信号として前記操舵力コントローラに出力する、

車両制御装置。

[請求項5]

請求項1に記載の車両制御装置において、

前記目標制駆動力に基づき求められた、前記操舵トルクを零とする基点操舵角に関する信号を、前記操舵補正トルクに関する信号として前記操舵力コントローラに出力する、

車両制御装置。

[請求項6]

車両制御方法であって、前記車両制御方法は、

外界認識センサより入力された車両の走行経路に関する情報と、車両運動状態検出センサより入力された前記車両の運動状態に関する物理量と、に基づいて前記車両を目標進行方向へ誘導するための目標制駆動力に関する信号を求め、

求められた前記目標制駆動力に関する信号を、前記車両の制駆動アクチュエータを制御する制駆動コントローラに出力し、

前記車両の運動状態に関する物理量に基づき求められた前記車両の車体スリップ角と、前記目標制駆動力と、に基づいて前記車両の挙動に応じて操舵トルクを補正するための操舵補正トルクに関する信号を求め、

求められた前記操舵補正トルクに関する信号を、前記車両の操舵アクチュエータを制御する操舵力コントローラに出力する、

車両制御方法。

[請求項7]

車両制御システムであって、前記車両制御システムは、

外界認識センサより入力された車両の走行経路に関する情報と、車両運動状態検出センサより入力された前記車両の運動状態に関する物理量と、に基づいて求められた、前記車両を目標進行方向へ誘導するための目標制駆動力に関する信号と、

前記車両の運動状態に関する物理量に基づき求められた前記車両の車体スリップ角と、前記目標制駆動力と、に基づいて求められた、前記車両の挙動に応じて操舵トルクを補正するための操舵補正トルクに

関する信号と、

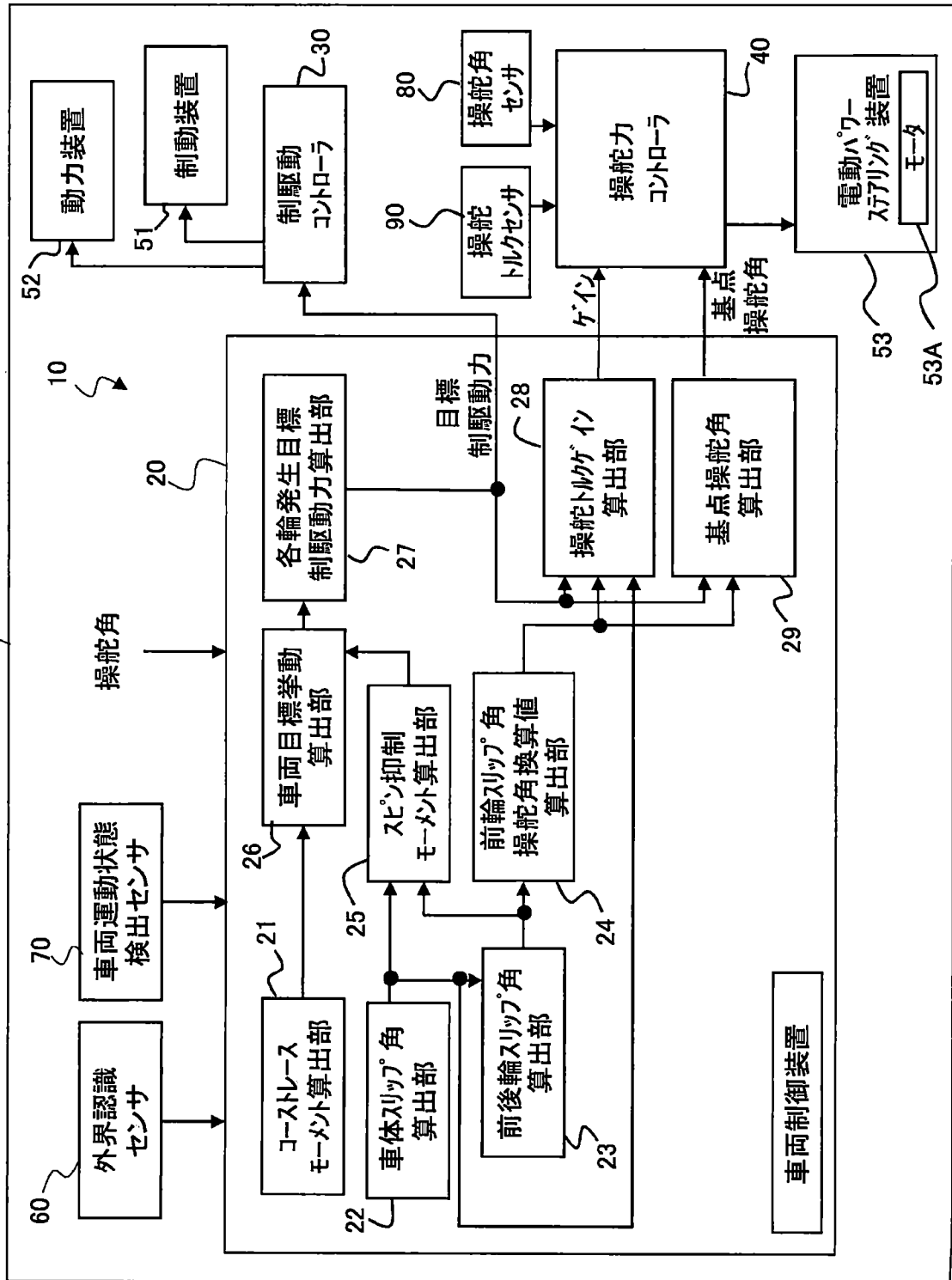
を出力する車両制御装置と、

前記車両制御装置から出力された前記目標制駆動力に関する信号が入力され、前記車両の制駆動アクチュエータを制御する制駆動コントローラと、

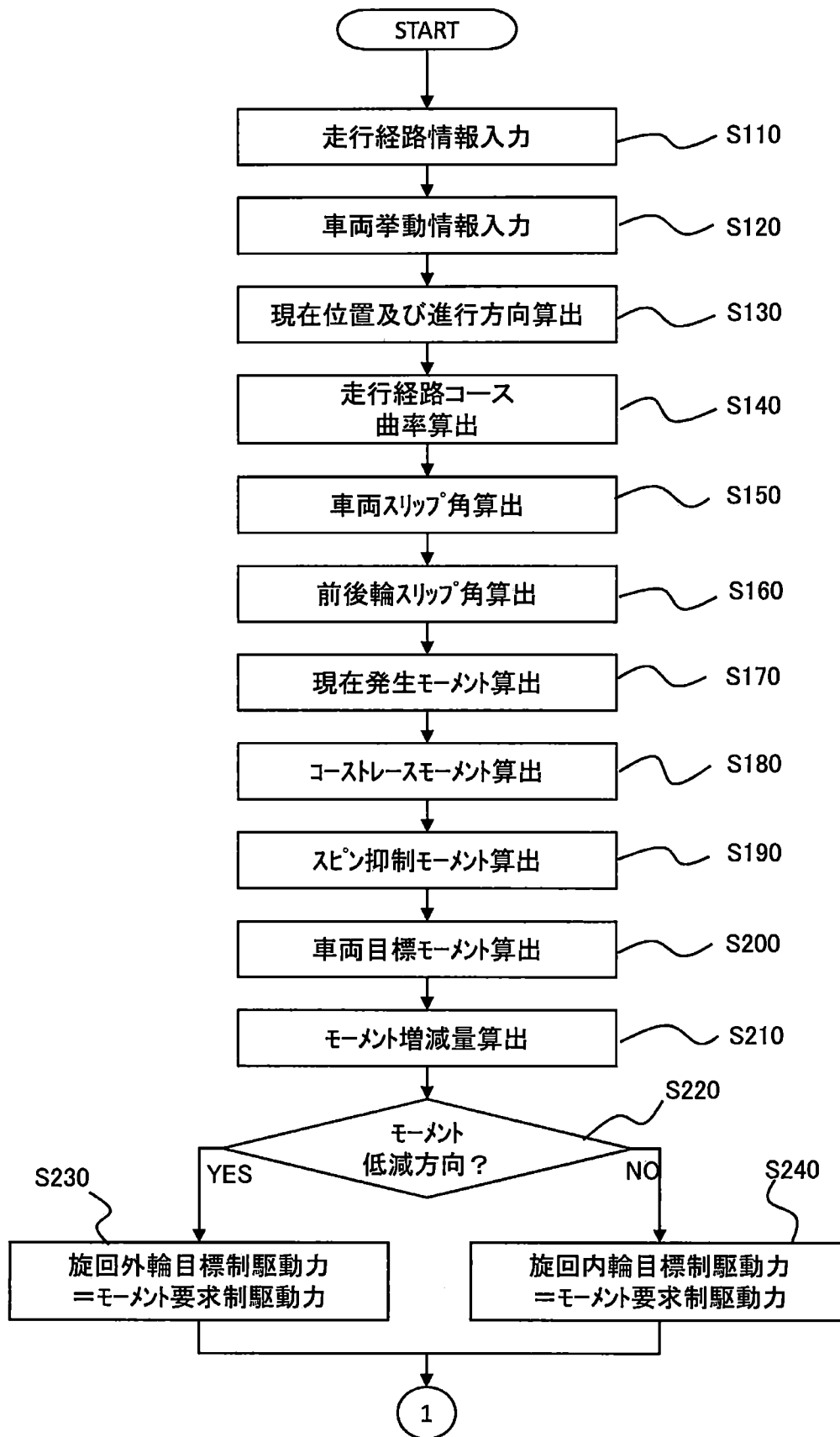
前記車両制御装置から出力された前記操舵補正トルクに関する信号が入力され、前記車両の操舵アクチュエータを制御する操舵力コントローラと、

を備える車両制御システム。

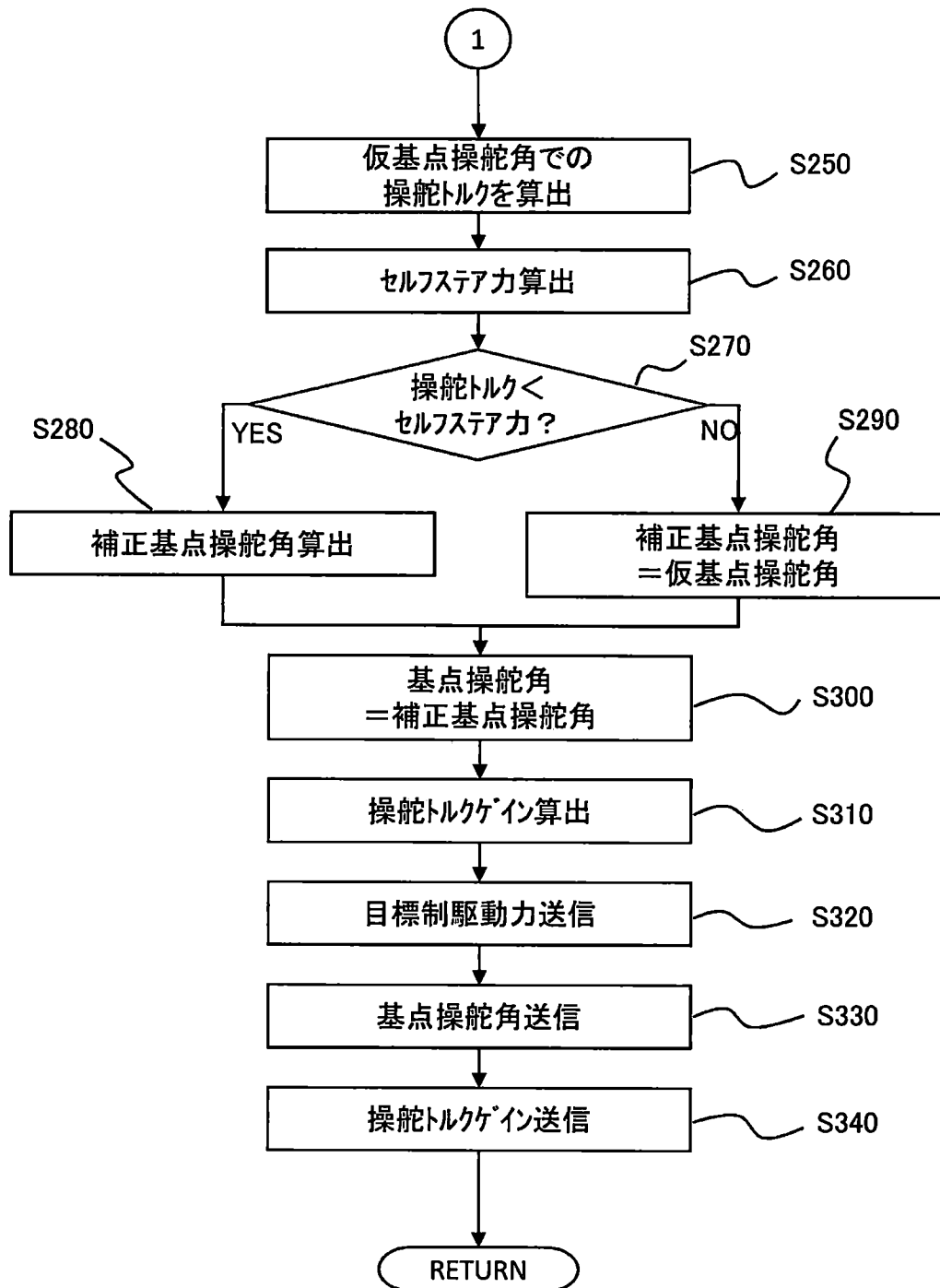
[図1]



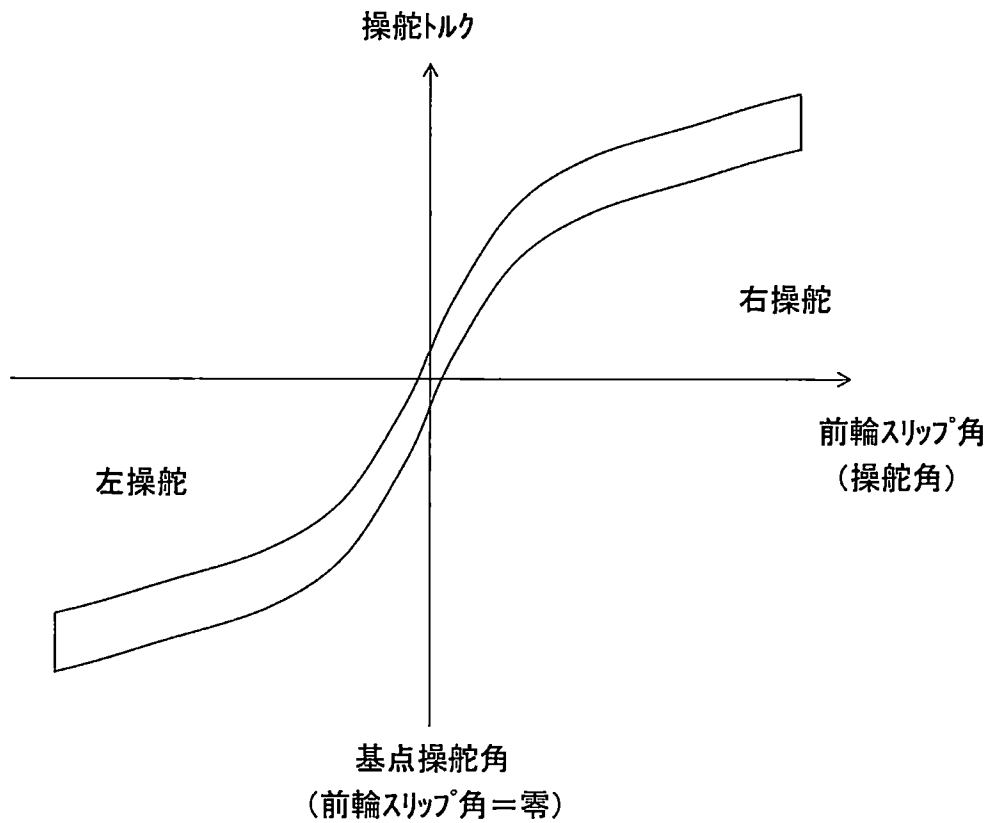
[図2]



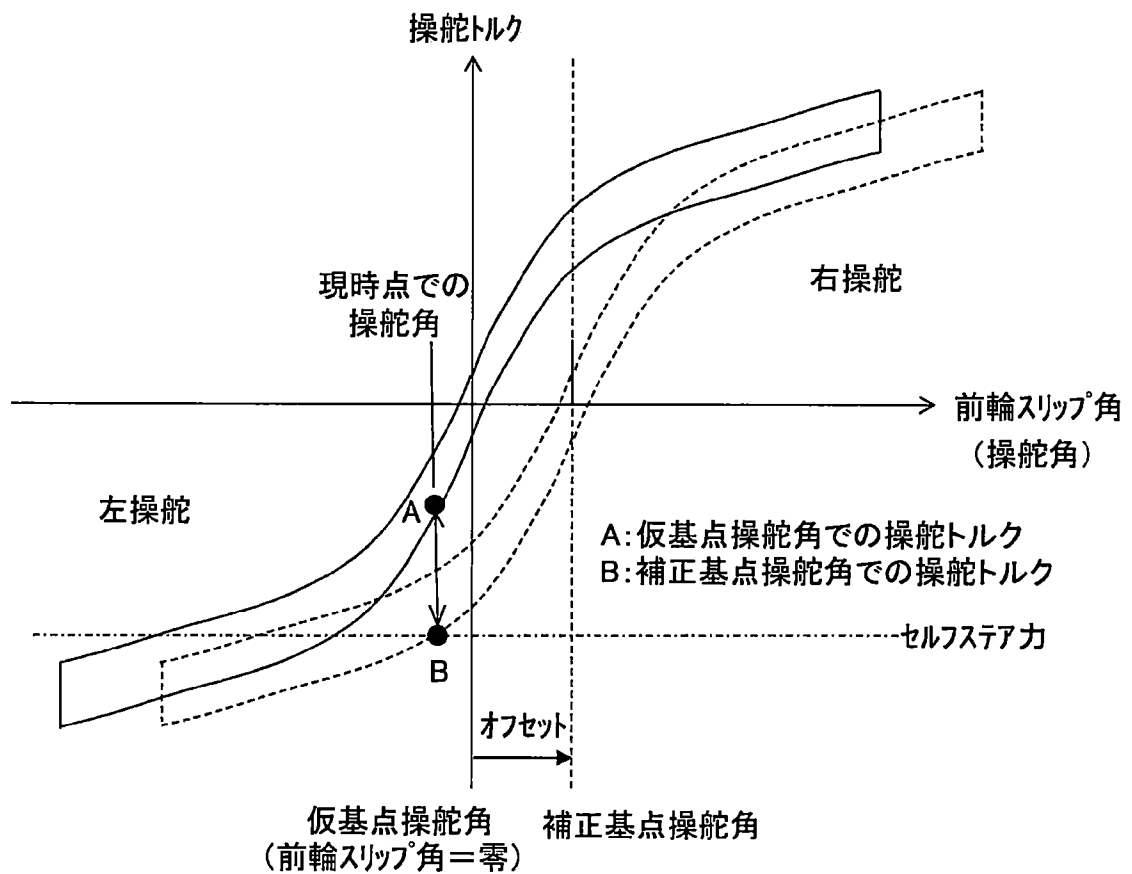
[図3]



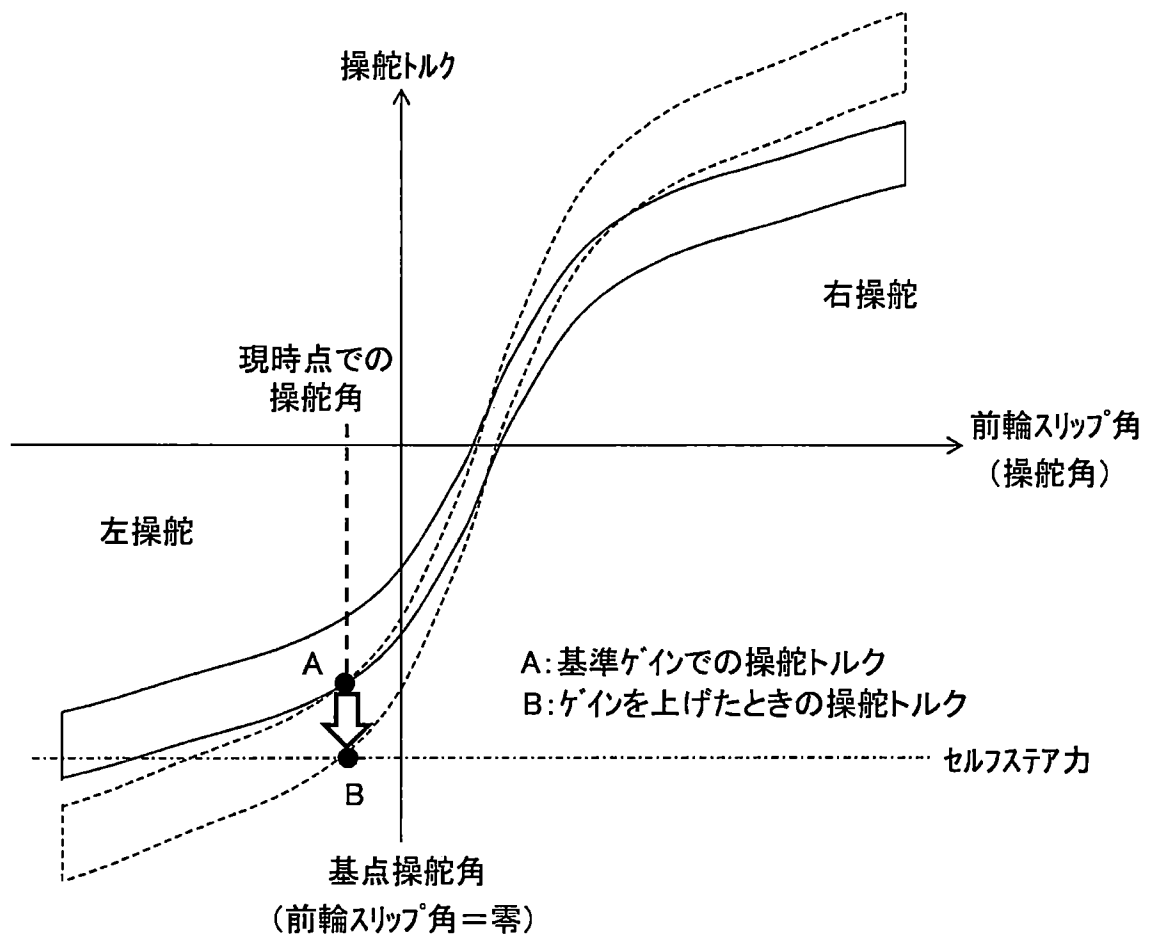
[図4]



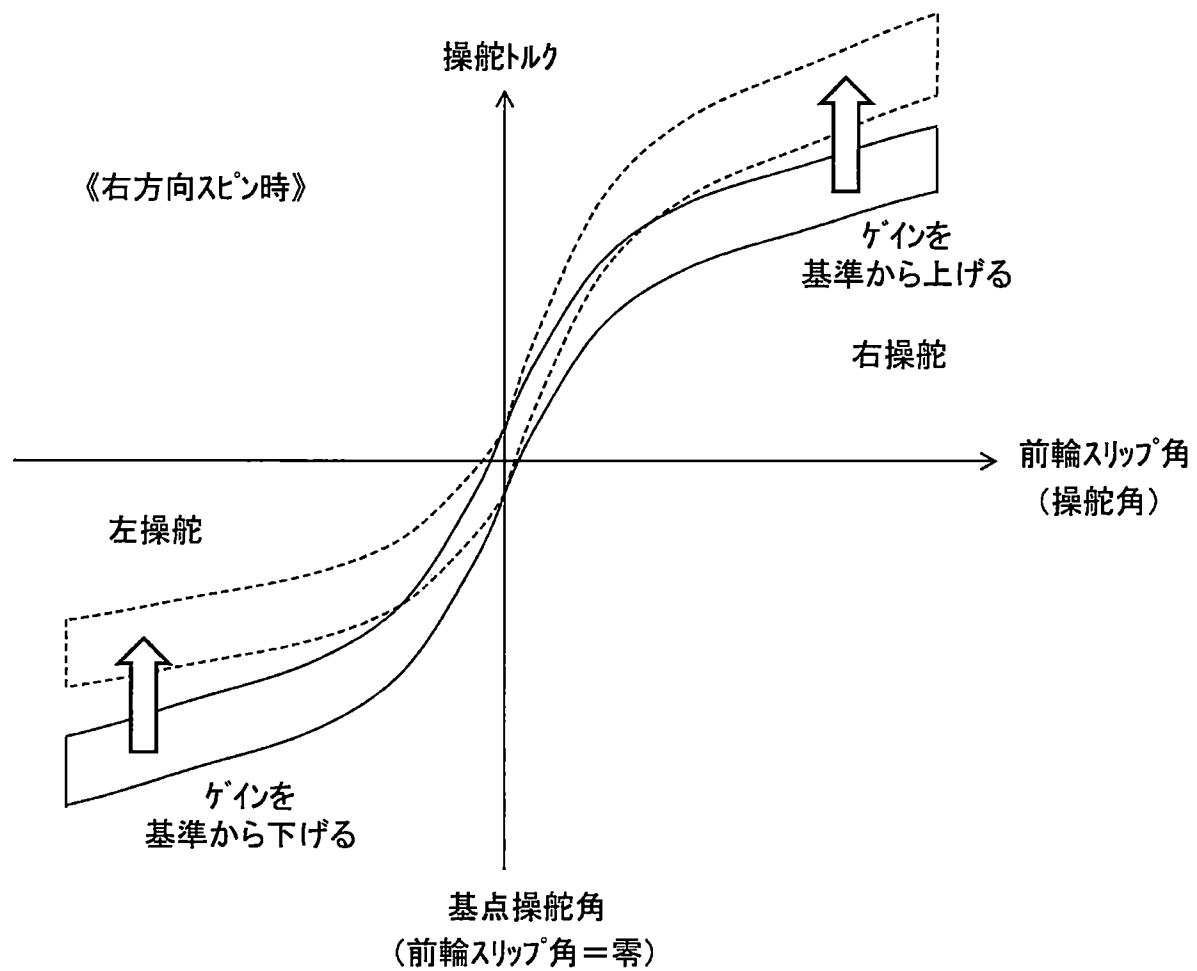
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/022494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60W30/10 (2006.01) i, B60T7/12 (2006.01) i, B60W10/20 (2006.01) i,
B62D6/00 (2006.01) i, B62D101/00 (2006.01) n, B62D113/00 (2006.01) n,
B62D119/00 (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)

Int.Cl. B60W30/10, B60T7/12, B60W10/20, B62D6/00, B62D101/00, B62D113/00,
B62D119/00

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2016-199115 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 01 December 2016, abstract, claims 1-2, paragraph [0009], fig. 2A & US 2016/0297439 A1, abstract, claims 1-2, paragraph [0011], fig. 2A & DE 102016205523 A1	1-7
Y	JP 2017-153232 A (SUBARU CORP.) 31 August 2017, abstract, paragraphs [0015], [0035] (Family: none)	1-7
A	JP 2010-42741 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 25 February 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

☐ 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 July 2019 (19.07.2019)

Date of mailing of the international search report
30 July 2019 (30.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60W30/10(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60W10/20(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n, B62D113/00(2006.01)n, B62D119/00(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 (IPC))

Int.Cl. B60W30/10, B60T7/12, B60W10/20, B62D6/00, B62D101/00, B62D113/00, B62D119/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2016-199115 A (トヨタ自動車株式会社) 2016.12.01, 要約, 請求項 1-2, 段落 0009, 図 2A & US 2016/0297439 A1, 要約, 請求項 1-2, 段落 0011, 図 2A & DE 102016205523 A1	1-7
Y	JP 2017-153232 A (株式会社SUBARU) 2017.08.31, 要約, 段落 0015, 0035 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2010-42741 A (本田技研工業株式会社) 2010.02.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7

☐ 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

19.07.2019

国際調査報告の発送日

30.07.2019

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 100-8915

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)

佐々木 淳

3Z

4477

電話番号 03-3581-1101 内線 3395