

(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2月8日(08.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/025773 A1

(51) 国際特許分類:

B62D 6/00 (2006.01) B62D 113/00 (2006.01)
B60W 30/192 (2012.01) B62D 119/00 (2006.01)
B62D 101/00 (2006.01) B62D 137/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/027503

(22) 国際出願日: 2017年7月28日(28.07.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2016-151210 2016年8月1日(01.08.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 渡部 大治 (WATANABE, Daiji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 赤塚 久哉 (AKATSUKA, Hisaya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 名古屋国際特許業務法人 (NAGOYA INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル Aichi (JP).

(54) Title: STEERING ASSIST DEVICE

(54) 発明の名称: 操舵支援装置

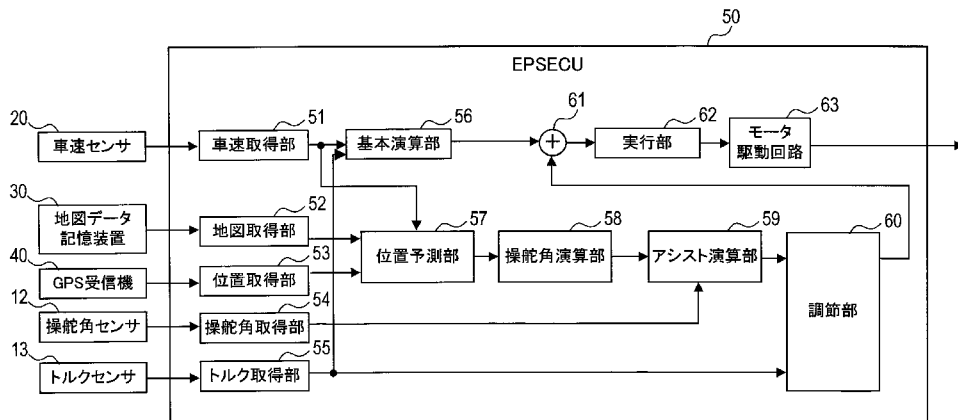


FIG. 2

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 12 Steering angle sensor | 56 Basic calculation unit |
| 13 Torque sensor | 57 Position prediction unit |
| 20 Vehicle speed sensor | 58 Steering angle calculation unit |
| 30 Map data storage device | 59 Assist calculation unit |
| 40 GPS receiver | 60 Adjustment unit |
| 51 Vehicle speed acquisition unit | 62 Execution unit |
| 52 Map acquisition unit | 63 Motor drive circuit |
| 53 Position acquisition unit | |
| 54 Steering angle acquisition unit | |
| 55 Torque acquisition unit | |

(57) **Abstract:** A position prediction unit (57, S107) calculates, on the basis of a map, a prediction position which represents a position of a vehicle on the map at a specific time point subsequent to the current time point. An assist calculation unit (59, S109) calculates an assist control amount for a steering operation on the basis of the road shape at the prediction position that can be identified from the map. An operation amount acquisition unit (55, S201, S301, S401) acquires an operation amount for a steering operation. An adjustment unit (60, 601-607, S202, S203, S302-S307, S402-S408) adjusts



(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, 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))

the assist control amount in accordance with the operation amount.

(57) 要約: 位置予測部(57, S107)は、地図に基づいて、現時点よりも後の所定の時点における地図上の車両の位置である予測位置を演算する。アシスト演算部(59, S109)は、地図により特定可能な前記予測位置における道路形状に基づき、操舵操作のアシスト制御量を演算する。操作量取得部(55, S201, S301, S401)は、操舵操作の操作量を取得する。調節部(60, 601~607, S202, S203, S302~S307, S402~S408)は、操作量に応じて、アシスト制御量を調節する。

明 細 書

発明の名称： 操舵支援装置

関連出願の相互参照

[0001] 本国際出願は、2016年8月1日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2016-151210号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2016-151210号の全内容を本国際出願に参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両のドライバの操舵操作を支援する技術に関する。

背景技術

[0003] 車両のドライバの操舵操作を支援するように構成された操舵支援装置が知られている。特許文献1に記載の操舵支援装置では、車両内の地図データベースに記憶された道路の勾配情報に基づいて、ドライバが道路の前方を見通せない状態から見通せる状態に変化する地点である見通し地点が設定される。そして、車両が見通し地点を通過した後においてドライバが前方を見通せるようになったときに慌てて操舵操作を急激に行ったことで操舵輪の舵角が急激に変化しないように、操舵比を調節する操舵制御が行われる。なお、ここでいう操舵比とは、操舵輪の舵角に対するステアリングホイールの回転角度の割合である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-105454号公報

発明の概要

[0005] ところで、現時点のステアリングホイールの操舵角と、現時点から所定時間経過した後の操舵角として推定される、目標となる操舵角である目標操舵角と、に基づいて、アシスト制御量を演算する操舵支援装置が考えられる。アシスト制御量は、ドライバの操舵力をアシストする制御における制御量で

ある。また、ここでいうアシスト制御量には、アシストする制御の力の大きさだけでなく、その操舵方向も含まれる。そして、事前に取得された道路形状の情報等に基づいて目標操舵角、ひいては、アシスト制御量を演算し、そのアシスト制御量に基づいて操舵制御を実行する構成が考えられる。

[0006] しかしながら、発明者の詳細な検討の結果、このような構成において、以下の課題が見出された。すなわち、障害物を回避しようとしてドライバが操舵操作を急激に行う場合など、アシスト制御量の演算において加味されていない状況にドライバが対処しようとした際に、ドライバの操舵操作が操舵制御によって妨げられる可能性があるという課題が見出された。

[0007] 本開示の一局面は、アシスト制御量の演算において加味されていない状況にドライバが対処しようとした際に、ドライバの操舵操作が操舵制御によって妨げられることを抑制する技術を提供することにある。

[0008] 本開示の一態様は、車両のドライバの操舵操作を支援するように構成された操舵支援装置であって、地図取得部と、位置予測部と、アシスト演算部と、操作量取得部と、調節部と、実行部と、を備える操舵支援装置である。地図取得部は、地図を表す地図データを取得する。位置予測部は、地図に基づいて、現時点よりも後の所定の時点における地図上の車両の位置である予測位置を演算する。アシスト演算部は、地図により特定可能な予測位置における道路形状に基づき、操舵操作のアシスト制御量を演算する。操作量取得部は、操舵操作の操作量を取得する。調節部は、操作量に応じて、アシスト制御量を調節する。実行部は、調節部により調節されたアシスト制御量に基づいて、操舵制御を実行する。

[0009] このような構成によれば、ドライバの操作量に応じてアシスト制御量が調節される。このため、アシスト制御量の演算において加味されていない状況にドライバが対処しようとした際に、ドライバの操舵操作が操舵制御によって妨げられることを抑制することができる。

[0010] 本開示の別の態様は、車両のドライバの操舵操作を支援するように構成された操舵支援装置により実行される操舵支援方法である。操舵支援方法は、

地図を表す地図データを取得すること、及び、地図に基づいて、現時点よりも後の所定の時点における地図上の車両の位置である予測位置を演算すること、を含む。また、操舵支援方法は、地図により特定可能な予測位置における道路形状に基づき、操舵操作のアシスト制御量を演算すること、及び、操舵操作の操作量を取得すること、を含む。さらに、操舵支援方法は、操作量に応じて、アシスト制御量を調節すること、及び、調節されたアシスト制御量に基づいて、操舵制御を実行すること、を含む。

[0011] このような方法によれば、上記操舵支援装置と同様の効果を奏する。

なお、請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態のEPSシステムの構成を示すブロック図である。

[図2]第1実施形態のEPS ECUの構成を示すブロック図である。

[図3]第1実施形態の調節部の構成を示すブロック図である。

[図4]第1実施形態のゲインマップを示す図である。

[図5]操舵支援処理のフローチャートである。

[図6]第1実施形態の調節処理のフローチャートである。

[図7]第2実施形態の調節部の構成を示すブロック図である。

[図8]同方向ゲインマップを示す図である。

[図9]逆方向ゲインマップを示す図である。

[図10]第2実施形態の調節処理のフローチャートである。

[図11]第3実施形態のEPSシステムの構成を示すブロック図である。

[図12]第3実施形態のEPS ECUの構成を示すブロック図である。

[図13]第3実施形態の調節部の構成を示すブロック図である。

[図14]第3実施形態の調節処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照しながら、本開示を実施するための形態を説明する。

[1. 第 1 実施形態]

[1 - 1. 構成]

図 1 に示す電動パワーステアリングシステム（以下、EPSシステム）1 は、車両のドライバの操舵操作を支援するためのシステムである。EPSシステム1が搭載された車両を以下では「自車両」という。EPSシステム1は、操舵機構10、車速センサ20、地図データ記憶装置30、GPS受信機40及び電動パワーステアリングECU（以下、EPSECU）50を備える。

[0014] 操舵機構10は、ステアリングホイール11、操舵角センサ12、トルクセンサ13、モータ14及び操舵輪15a, 15bを備える。

ステアリングホイール11は、回転可能な部材であり、操舵操作が行われる際にドライバによって回転される。

[0015] 操舵角センサ12は、ステアリングホイール11の操舵角を検出するためのセンサである。操舵角センサ12は、検出結果をEPSECU50に出力する。

トルクセンサ13は、操舵トルクを検出するためのセンサである。トルクセンサ13は、検出結果をEPSECU50に出力する。

[0016] モータ14は、ドライバによるステアリングホイール11の操舵力を支援する動力源である。モータ14は、後述するように、EPSECU50によって駆動される。

操舵輪15a, 15bは、ドライバによるステアリングホイール11の操作に応じて転舵される。

[0017] 一方、車速センサ20は、自車両の走行速度を検出するためのセンサである。車速センサ20は、検出結果をEPSECU50に出力する。

地図データ記憶装置30は、地図を表す地図データを記憶するように構成された装置である。地図データ記憶装置30は、地図データをEPSECU50に出力する。地図データが表す地図には、道路形状の情報が含まれる。

[0018] GPS受信機40は、GPS用の人工衛星からの送信電波を図示しないG

PSアンテナを介して受信することにより自車両の現在位置を特定するように構成された装置である。GPS受信機40は、自車両の現在位置をEPSECU50に出力する。

[0019] EPSECU50は、CPU551、ROM552及びRAM553等を構成要素とするマイクロコンピュータを備える。EPSECU50は、モータ14の駆動量を演算し、その演算結果に応じてモータ14を制御することにより、ドライバがステアリングホイール11を回転させる力、ひいては、操舵輪15a、15bを転舵させる力を支援する。

[0020] また、このEPSECU50は、ドライバの操舵操作の一部を支援する操舵支援として、目標操舵角を演算し、操舵角が目標操舵角となるように、ステアリングホイール11の回転を付勢する制御を実行する。ここでいう目標操舵角とは、現時点から所定時間経過した後の操舵角として推定される、目標となる操舵角である。この操舵支援は、ドライバの意思に基づく操作によって開始又は終了される。

[0021] EPSECU50の各種機能は、CPU551がROM552等の非遷移的実体的記憶媒体に格納されているプログラムを実行することにより実現される。このプログラムが実行されることで、プログラムに対応する方法が実行される。また、このプログラムが実行されることで、後述する図5及び図6に示す操舵支援処理が実行される。そして、EPSECU50は、この操舵支援処理を実行することにより、図2に示すように、車速取得部51、地図取得部52、位置取得部53、操舵角取得部54、トルク取得部55、基本演算部56、位置予測部57、操舵角演算部58、アシスト演算部59、調節部60、加算部61及び実行部62として機能する。また、EPSECU50は、ハードウェア構成であるモータ駆動回路63を備える。

[0022] 車速取得部51は、車速センサ20から自車両の走行速度を取得する。
地図取得部52は、地図データ記憶装置30から地図データを取得する。
位置取得部53は、GPS受信機40から自車両の現在位置を取得する。

[0023] 操舵角取得部54は、操舵角センサ12から操舵角を取得する。

トルク取得部 55 は、トルクセンサ 13 から操舵トルクを取得する。

基本演算部 56 は、トルク取得部 55 により取得された操舵トルク及び車速取得部 51 により取得された自車両の走行速度に基づき、ドライバがステアリングホイール 11 を回転させる際の負荷を軽減する制御における制御量である基本制御量を演算する。この基本制御量は、操舵支援が実行可能でない通常のパワーステアリングシステムにおいても演算される制御量である。具体的には、操舵トルクが大きいほど基本制御量は大きくなるように演算される。つまり、ステアリングホイール 11 の回転を支援する方向のモータ 14 による操舵トルクが大きくなるように基本制御量は演算される。また、自車両の走行速度が大きいほど基本制御量は小さくなるよう演算される。このように、ステアリングホイール 11 に加えられる操舵トルクに応じた補助操舵トルクをモータ 14 は発生させる。

[0024] 位置予測部 57 は、車速取得部 51 により取得された自車両の走行速度、地図取得部 52 により取得された地図データが表す地図及び位置取得部 53 により取得された自車両の現在位置に基づき、予測位置を演算する。予測位置は、現時点から所定時間経過した後の地図上の自車両の位置である。換言すれば、この予測位置は、現時点よりも後の所定の時点における地図上の自車両の位置である。具体的には、位置予測部 57 は、取得された走行速度で現在位置から地図上の道路に沿って所定時間走行した後の地図上の自車両の位置を予測位置として演算する。

[0025] 操舵角演算部 58 は、地図取得部 52 により取得された地図データが表す地図により特定可能な予測位置における道路形状に基づき、目標操舵角を演算する。本実施形態では、操舵角演算部 58 は、道路形状に基づき予測位置における道路の曲率を演算し、演算された曲率に見合った操舵角、換言すれば、その曲率の道路を自車両が走行する際に必要となる操舵角、を目標操舵角として演算する。

[0026] アシスト演算部 59 は、操舵角取得部 54 により取得された操舵角及び操舵角演算部 58 により演算された目標操舵角に基づき、アシスト制御量を演

算する。アシスト制御量は、操舵支援において実行される制御であってドライバの操舵力を支援する制御における制御量である。このアシスト制御量は、取得された操舵角と演算された目標操舵角との差分に応じた制御量として演算される。なお、ここでいうアシスト制御量には、アシストする制御の力の大きさだけでなく、その操舵方向も含まれる。

[0027] 調節部60は、トルク取得部55により取得された操舵トルクに応じて、アシスト演算部59により演算されたアシスト制御量を調節する。換言すれば、調節部60は、ドライバの操舵操作の操作量に応じて、アシスト制御量を調節する。具体的には、調節部60は、図3に示すように、ゲイン演算部601及び乗算部602を備える。

[0028] ゲイン演算部601は、操舵トルクに応じて、0から1までの値をとる調節ゲインを演算する。

調節ゲインは、図4に示すゲインマップに従い演算される。ゲインマップの横軸はドライバの操作量を表し、本実施形態では操舵トルクを表す。一方、縦軸は調節ゲインを表す。図4から見て取れるように、操舵トルクが0のときには調節ゲインは1に演算される。また、操舵トルクが大きくなるに従って、調節ゲインは小さくなるように演算される。詳細には、操舵トルクが0よりも大きい所定のしきい値 α 以下である範囲では、調節ゲインは1に保たれる。一方、操舵トルクがしきい値 α よりも大きい範囲では、操舵トルクが大きいほど、調節ゲインが徐々に減少（つまり、単調減少）するように演算される。本実施形態では、しきい値 α は、ドライバの操舵操作の操作量が微少である範囲としてあらかじめ設定された範囲の上限値として設定される。

[0029] なお、このように、本実施形態では、調節ゲインの演算において操舵トルクの操舵方向は考慮されず、操舵トルクの大きさに基づき調節ゲインが演算される。

乗算部602は、アシスト演算部59により演算されたアシスト制御量とゲイン演算部601により演算された調節ゲインとを乗算する。これにより

アシスト制御量が調節される。

[0030] つまり、本実施形態では、操舵トルクがしきい値 α 以下である範囲では、調節ゲインが1であるため、アシスト制御量は調節されない。そして、操舵トルクがしきい値 α よりも大きい範囲では、操舵トルクが大きいほど、調節ゲインが徐々に減少するため、アシスト制御量が小さくなるように調節される。

[0031] 加算部61は、基本演算部56により演算された基本制御量と調節部60により調節されたアシスト制御量とを加算する。

実行部62は、加算部61により加算されて得られた制御量に基づき、操舵制御を実行する。具体的には、実行部62は、モータ駆動回路63によるモータ14への電力の供給量を制御することにより、操舵制御を実行する。

[0032] モータ駆動回路63は、モータ14に電力を供給することによりモータ14を駆動する。

[1-2. 処理]

次に、E P S E C U 5 0が実行する操舵支援処理について、図5及び図6を用いて説明する。なお、操舵支援処理は、操舵支援が開始されることにより実行され、操舵支援が終了されることにより終了する。

[0033] S101で、E P S E C U 5 0は、車速センサ20から自車両の走行速度を取得する。

S102で、E P S E C U 5 0は、地図データ記憶装置30から地図データを取得する。

[0034] S103で、E P S E C U 5 0は、GPS受信機40から自車両の現在位置を取得する。

S104で、E P S E C U 5 0は、操舵角センサ12から操舵角を取得する。

[0035] S105で、E P S E C U 5 0は、トルクセンサ13から操舵トルクを取得する。

S106で、E P S E C U 5 0は、S101で取得した自車両の走行速度

及びS105で取得した操舵トルクに基づき、基本制御量を演算する。

[0036] S107で、EPSECU50は、S101で取得した自車両の走行速度、S102で取得した地図データが表す地図及びS103で取得した自車両の現在位置に基づき、予測位置を演算する。

[0037] S108で、EPSECU50は、S102で取得した地図データが表す地図により特定可能な予測位置における道路形状に基づき、目標操舵角を演算する。

S109で、EPSECU50は、S104で取得した操舵角及びS108で演算した目標操舵角に基づき、アシスト制御量を演算する。

[0038] S110で、EPSECU50は、図6に示す調節処理を実行する。調節処理が実行されることによりアシスト制御量が調節される。

ここで、調節処理について説明する。

[0039] S201で、EPSECU50は、トルクセンサ13から操舵トルクを取得する。

S202で、EPSECU50は、S201で取得した操舵トルクに応じて調節ゲインを演算する。

[0040] S203で、EPSECU50は、S109で演算したアシスト制御量とS202で演算した調節ゲインとを乗算し、アシスト制御量を調節する。

EPSECU50は、S203を実行すると調節処理を終了し、S111に移行する。

[0041] S111で、EPSECU50は、S106で演算した基本制御量とS110で調節したアシスト制御量とを加算する。

S112で、EPSECU50は、S111で加算して得られた制御量に基づき、操舵制御を実行する。具体的には、EPSECU50は、モータ14への電力の供給量を制御することにより、操舵制御を実行する。

[0042] EPSECU50は、S112を実行すると前述したS101に移行する。

なお、本実施形態では、EPSECU50が操舵支援装置に相当し、トル

クセンサ 13 の検出値である操舵トルクがドライバの操舵操作の操作量に相当し、トルク取得部 55 が操作量取得部に相当する。また、S101 が車速取得部 51 としての処理に相当し、S102 が地図取得部 52 としての処理及び地図データを取得することに相当し、S103 が位置取得部 53 としての処理に相当し、S104 が操舵角取得部 54 としての処理に相当する。また、S105 及び S201 がトルク取得部 55 としての処理に相当し、S106 が基本演算部 56 としての処理に相当し、S107 が位置予測部 57 としての処理及び予測位置を演算することに相当し、S108 が操舵角演算部 58 としての処理に相当する。また、S109 がアシスト演算部 59 としての処理及びアシスト制御量を演算することに相当し、S111 が加算部 61 としての処理に相当し、S112 が実行部 62 としての処理及び操舵制御を実行することに相当する。また、S201 が操作量取得部としての処理及び操作量を取得することに相当し、S202 及び S203 が調節部 60 としての処理及びアシスト制御量を調節することに相当し、具体的には、S202 がゲイン演算部 601 としての処理に相当し、S203 が乗算部 602 としての処理に相当する。

[0043] [1-3. 効果]

以上詳述した第 1 実施形態によれば、以下の効果が得られる。

(1a) 本実施形態では、アシスト制御量は、操舵トルクに応じて調節される。換言すれば、アシスト制御量は、ドライバの操舵操作の操作量に応じて調節される。したがって、障害物を回避しようとしてドライバが操舵操作を急激に行う場合など、S109 で実行されるアシスト制御量の演算において加味されていない状況にドライバが対処しようとした際に、ドライバの操舵操作が操舵制御によって妨げられることを抑制することができる。

[0044] (1b) 本実施形態では、アシスト制御量を調節する処理に操舵トルクが用いられる。したがって、アシスト制御量の演算において加味されていない状況にドライバが対処しようとした際の、ドライバの違和感をより軽減することができる。

[0045] すなわち、ドライバの操舵操作の操作量を表す情報として、自車両の横加速度を採用し、当該横加速度に応じてアシスト制御量を調節することが考えられる。しかしながら、横加速度といった情報よりも操舵トルクの方が、ドライバの操舵操作をより精度良く反映する。したがって、アシスト制御量の演算に操舵トルクを用いることで、自車両の横加速度を用いる構成と比較して、ドライバの操舵操作をより精度良く反映したアシスト制御量の調節が可能となる。その結果、ドライバの違和感をより軽減することができる。

[0046] (1 c) 本実施形態の構成によれば、ドライバがより切迫した状況になるほど、ドライバの操舵操作が操舵制御によって妨げられることを抑制することができる。

すなわち、一般に、ドライバがより切迫した状況になるほど、ドライバがより力強くステアリングホイール 11 を回転させ、操舵トルクが大きくなると考えられる。本実施形態では、操舵トルクが大きくなるほど、アシスト制御量が小さくなるように調節される。したがって、ドライバがより切迫した状況になるほど、アシスト制御量が小さくなるように調節され、その結果、ドライバの操舵操作が操舵制御によって妨げられることをより抑制することができる。

[0047] (1 d) 本実施形態では、操舵トルクがしきい値 α 以下である場合には、アシスト制御量は調節されない。換言すれば、ゲインマップにおいて、ドライバの操作量が微少である範囲としてあらかじめ設定された範囲が、アシスト制御量の調節が行われない範囲である不感帯として設定されている。

[0048] したがって、ドライバが誤操作によりステアリングホイール 11 を微少に操作した場合にもアシスト制御量が調節されることを抑制することができる。

[2. 第 2 実施形態]

[2 - 1. 第 1 実施形態との相違点]

第 2 実施形態は、基本的な構成は第 1 実施形態と同様であるため、共通する構成については説明を省略し、相違点を中心に説明する。なお、第 1 実施

形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する本明細書中の記載及び図面を参照する。

[0049] 前述した第1実施形態では、アシスト制御量の調節において、調節ゲインは操舵トルクの大きさに基づき演算され、操舵トルクの操舵方向は調節ゲインの演算において考慮されない。これに対して、第2実施形態では、操舵トルクの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向との異同に応じて、演算される調節ゲインが異なる。なお、ここでいう操舵トルクの操舵方向とは、ドライバの操舵操作による操舵トルクがかかっている操舵方向であり、ドライバによる操舵操作の操舵方向と一致する。また、ここでいうアシスト制御量の操舵方向とは、操舵支援によって操舵が支援される操舵方向、つまり、操舵支援によって操舵トルクが加えられる方向である。

[0050] 具体的には、第2実施形態のEPSシステム1は、前述した第1実施形態のEPSシステム1とハードウェア構成は同一である。しかし、第2実施形態のE P S E C U 5 0が実行する調節処理、換言すれば、調節部60の機能が第1実施形態と相違する。なお、車速取得部51などの、E P S E C U 5 0における調節部60以外の機能は第1実施形態と同一である。

[0051] 詳細には、図7に示すように、第2実施形態の調節部60は、第1実施形態のゲイン演算部601及び乗算部602に代えて、同方向ゲイン演算部603、逆方向ゲイン演算部604、判定部605、スイッチ部606及び乗算部607を備える。

[0052] 同方向ゲイン演算部603は、トルク取得部55により取得された操舵トルクに応じて、調節ゲインを演算する。以下では、同方向ゲイン演算部603により演算される調節ゲインを「同方向ゲイン」ともいう。後述するように、同方向ゲインは、操舵トルクの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが同一方向である場合に用いられる調節ゲインである。

[0053] 同方向ゲインは、図8に示す同方向ゲインマップに従い演算される。図8から見て取れるように、操舵トルクが0のときには同方向ゲインは1よりも小さい所定値 β に演算される。また、操舵トルクが大きくなるに従って、同

方向ゲインは、小さくなるように演算される。なお、同方向ゲインマップでは、調節ゲインが1に保たれる操作量の範囲、換言すれば、不感帯は設定されていない。

[0054] 一方、逆方向ゲイン演算部604は、トルク取得部55により取得された操舵トルクに応じて、調節ゲインを演算する。以下では、逆方向ゲイン演算部604により演算される調節ゲインを「逆方向ゲイン」ともいう。後述するように、逆方向ゲインは、操舵トルクの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが逆方向である場合に用いられる調節ゲインである。

[0055] 逆方向ゲインは、図9に示す逆方向ゲインマップに従い演算される。図9から見て取れるように、操舵トルクが0のときには逆方向ゲインは前述した所定値 β よりも小さい所定値 γ に演算される。また、操舵トルクが大きくなるに従って、逆方向ゲインは、小さくなるように演算される。特に、逆方向ゲインは、当該逆方向ゲインが0よりも大きいような任意のドライバの操舵操作の操作量、つまり任意の操舵トルクの値について、同方向ゲインよりも小さくなるように設定されている。なお、逆方向ゲインマップでも不感帯は設定されていない。

[0056] 判定部605は、トルク取得部55より取得された操舵トルクの操舵方向と、アシスト演算部59により演算されたアシスト制御量の操舵方向と、が同一方向であるか否かを判定する。つまり、判定部605は、ドライバによる操舵操作の操舵方向と操舵支援によって操舵が支援される方向とが同一方向か否かを判定する。

[0057] スイッチ部606は、判定部605の判定結果に基づいて、アシスト制御量に乘じる調節ゲインを、同方向ゲイン及び逆方向ゲインのうちのいずれか一方に決定する。具体的には、スイッチ部606は、判定部605により操舵トルクの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが同一方向であると判定された場合に、アシスト制御量に乘じる調節ゲインを同方向ゲインに決定する。一方、スイッチ部606は、判定部605により操舵トルクの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが同一方向でない、つまり逆方向であると判

定された場合に、アシスト制御量に乘じる調節ゲインを逆方向ゲインに決定する。

[0058] 乗算部607は、アシスト演算部59により演算されたアシスト制御量とスイッチ部606により決定された調節ゲインとを乗算する。これによりアシスト制御量が調節される。前述したように逆方向ゲインは同方向ゲインよりも小さくなるように設定されている。このため、操舵トルクの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが逆方向である場合の方が、同方向である場合よりも、アシスト制御量がより小さくなるように調節される。

[0059] [2-2. 処理]

次に、第2実施形態のE P S E C U 5 0が実行する操舵支援処理について説明する。第2実施形態のE P S E C U 5 0が実行する操舵支援処理は、第1実施形態のE P S E C U 5 0が実行する操舵支援処理と調節処理を除き同一である。したがって、以下では、相違点に係る調節処理のみを図10のフローチャートを用いて説明する。

[0060] S301で、E P S E C U 5 0は、トルクセンサ13から操舵トルクを取得する。

S302で、E P S E C U 5 0は、S301で取得した操舵トルクに応じて同方向ゲインを演算する。

[0061] S303で、E P S E C U 5 0は、S301で取得した操舵トルクに応じて逆方向ゲインを演算する。

S304で、E P S E C U 5 0は、S301で取得した操舵トルクの操舵方向と前述した図5のS109で演算したアシスト制御量の操舵方向とが同一方向であるか否かを判定する。このS304で操舵トルクの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが同一方向であると判定された場合には処理がS305に移行する。一方、操舵トルクの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが同一方向でない、つまり、逆方向であると判定された場合には処理がS306に移行する。

[0062] S305で、E P S E C U 5 0は、アシスト制御量に乘じる調節ゲインを

同方向ゲインに決定する。

S 3 0 6 で、E P S E C U 5 0 は、アシスト制御量に乘じる調節ゲインを逆方向ゲインに決定する。

[0063] E P S E C U 5 0 は、S 3 0 5 又は S 3 0 6 を実行すると S 3 0 7 に移行する。

S 3 0 7 で、E P S E C U 5 0 は、前述した図 5 の S 1 0 9 で演算したアシスト制御量と S 3 0 5 又は S 3 0 6 で決定された調節ゲインとを乗算し、アシスト制御量を調節する。

[0064] E P S E C U 5 0 は、S 3 0 7 を実行すると調節処理を終了する。

なお、本実施形態では、S 3 0 1 がトルク取得部 5 5 及び操作量取得部としての処理及び操作量を取得することに相当し、S 3 0 2 ~ S 3 0 7 が調節部 6 0 としての処理及びアシスト制御量を調節することに相当する。具体的には、S 3 0 2 が同方向ゲイン演算部 6 0 3 としての処理に相当し、S 3 0 3 が逆方向ゲイン演算部 6 0 4 としての処理に相当し、S 3 0 4 が判定部 6 0 5 としての処理に相当する。また、S 3 0 5 及び S 3 0 6 がスイッチ部 6 0 6 としての処理に相当し、S 3 0 7 が乗算部 6 0 7 としての処理に相当する。

[0065] [2 - 3 . 効果]

以上詳述した第 2 実施形態によれば、前述した第 1 実施形態の効果 (1 a) ~ (1 c) に加え、以下の効果が得られる。

[0066] 本実施形態の構成によれば、アシスト制御量の演算において加味されていない状況にドライバが対処しようとした際の、操舵制御に起因するドライバの抵抗感をより軽減することができる。

[0067] すなわち、ドライバの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが同一方向である場合とドライバの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが逆方向である場合とでは、大きさが同じになるようにアシスト制御量が調節されても、ドライバの抵抗感は異なる。具体的には、ドライバの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが逆方向である場合の方がドライバは抵抗感を感じる。

この点、本実施形態では、操舵トルクの操舵方向、つまりドライバの操舵操作の操舵方向と、アシスト制御量の操舵方向と、が逆方向である場合には、ドライバの操舵操作の操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが同一方向である場合よりも、アシスト制御量が小さくなるように調節される。換言すれば、ドライバがより抵抗感を覚える場合においてアシスト制御量がより小さくなるように調節される。したがって、アシスト制御量の演算において加味されていない状況にドライバが対処しようとした際の、操舵制御に起因するドライバの抵抗感をより軽減することができる。

[0068] [3. 第3実施形態]

[3-1. 第2実施形態との相違点]

第3実施形態は、基本的な構成は第2実施形態と同様であるため、共通する構成については説明を省略し、相違点を中心に説明する。なお、第2実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する本明細書中の記載及び図面を参照する。

[0069] 前述した第2実施形態では、操舵トルクの操舵方向とアシスト制御量の操舵方向との異同に応じて、アシスト制御量の調節の仕方が変更される。これに対して、第3実施形態では、操舵トルクの操舵方向とモータ14の操舵方向との異同に応じて、アシスト制御量の調節の仕方が変更される点で、第2実施形態と相違する。

[0070] 具体的には、図11に示す第3実施形態のEPSシステム2は、前述した第2実施形態の操舵機構10に代えて操舵機構21を備える。また、第3実施形態のE P S E C U 5 0は、第2実施形態のE P S E C U 5 0と一部異なる処理を実行する。

[0071] 操舵機構21は、前述したステアリングホイール11から操舵輪15a, 15bまでの各構成に加え、回転方向センサ22を更に備える点で、第2実施形態の操舵機構10と相違する。

[0072] 回転方向センサ22は、モータ14の回転方向を検出する。回転方向センサ22は、検出結果をE P S E C U 5 0に出力する。

図 1 2 に示すように、第 3 実施形態の E P S E C U 5 0 は、前述した車速取得部 5 1 から実行部 6 2 までの各機能に加え、回転取得部 6 4 としての機能を更に有する点で、第 2 実施形態の E P S E C U 5 0 と相違する。また、第 3 実施形態の調節部 6 0 は、第 2 実施形態の調節部 6 0 と一部機能が相違する。

[0073] 回転取得部 6 4 は、回転方向センサ 2 2 からモータ 1 4 の回転方向、ひいては、モータ 1 4 により操舵トルクが加えられる方向（以下、モータ 1 4 の操舵方向）を取得する。

図 1 3 に示すように、第 3 実施形態の調節部 6 0 は、前述した同方向ゲイン演算部 6 0 3 から乗算部 6 0 7 までの各機能を有するが、このうち判定部 6 0 5 及びスイッチ部 6 0 6 の機能が第 2 実施形態の調節部 6 0 と相違する。

[0074] 判定部 6 0 5 は、トルク取得部 5 5 により取得された操舵トルクの操舵方向と、回転取得部 6 4 により取得されたモータ 1 4 の操舵方向と、が同一方向であるか否かを判定する。

[0075] スイッチ部 6 0 6 は、判定部 6 0 5 の判定結果に基づいて、アシスト制御量に乘じる調節ゲインを同方向ゲイン及び逆方向ゲインのうちのいずれか一方に決定する。具体的には、スイッチ部 6 0 6 は、判定部 6 0 5 により操舵トルクの操舵方向とモータ 1 4 の操舵方向とが同一方向であると判定された場合に、アシスト制御量に乘じる調節ゲインを同方向ゲインに決定する。一方、スイッチ部 6 0 6 は、判定部 6 0 5 により操舵トルクの操舵方向とモータ 1 4 の操舵方向とが同一方向でない、つまり逆方向であると判定された場合に、アシスト制御量に乘じる調節ゲインを逆方向ゲインに決定する。

[0076] [3 - 2 . 処理]

次に、第 3 実施形態の E P S E C U 5 0 が実行する操舵支援処理について説明する。第 3 実施形態の E P S E C U 5 0 が実行する操舵支援処理は、第 2 実施形態の E P S E C U 5 0 が実行する操舵支援処理と調節処理を除き同一である。したがって、以下では、相違点に係る調節処理のみを図 1 4 のフ

ローチャートを用いて説明する。

[0077] S401～S403は、前述した図10のS301～S303とそれぞれ同一であるため、その説明を省略する。

S404で、E P S E C U 50は、回転方向センサ22からモータ14の回転方向、ひいてはモータ14の操舵方向を取得する。

[0078] S405で、E P S E C U 50は、S401で取得した操舵トルクの操舵方向とS404で取得したモータ14の操舵方向とが同一方向であるか否かを判定する。このS405で操舵トルクの操舵方向とモータ14の操舵方向とが同一方向であると判定された場合には処理がS406に移行する。一方、操舵トルクの操舵方向とモータ14の操舵方向とが同一方向でない、つまり、逆方向であると判定された場合には処理がS407に移行する。

[0079] S406～S408は、前述した図10のS305～S307とそれぞれ同一であるため、その説明を省略する。

なお、S401がトルク取得部55及び操作量取得部としての処理及び操作量を取得することに相当し、S404が回転取得部64としての処理に相当し、S402、S403及びS405～S408が調節部60としての処理及びアシスト制御量を調節することに相当する。具体的には、S402が同方向ゲイン演算部603としての処理に相当し、S403が逆方向ゲイン演算部604としての処理に相当し、S405が判定部605としての処理に相当する。また、S406及びS407がスイッチ部606としての処理に相当し、S408が乗算部607としての処理に相当する。

[0080] [3-3. 効果]

以上詳述した第3実施形態によれば、前述した第1実施形態の効果(1a)～(1c)に加え、以下の効果が得られる。

[0081] 本実施形態では、操舵トルクの操舵方向、つまりドライバの操舵操作の操舵方向と、モータ14の操舵方向と、が逆方向である場合には、ドライバの操舵操作の操舵方向とアシスト制御量の操舵方向とが同一方向である場合よりも、アシスト制御量が小さくなるように調節される。したがって、前述し

た第2実施形態の効果と同様の効果を得ることができる。

[0082] [4. 他の実施形態]

以上、本開示を実施するための形態について説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

[0083] (4 a) 上記各実施形態では、操舵トルク、つまりドライバの操舵操作の操作量が大きいほど、アシスト制御量が小さくなるように調節されるが、アシスト制御量を調節する仕方はこれに限られるものではない。アシスト制御量は、例えば、ドライバの操舵操作の操作量の大きさによらず一定の調節ゲインが乗じられるなど、一様に小さくなるように調節されてもよい。この場合、アシスト制御量は、ドライバの操舵操作の操作量の有無に応じて調節される。

[0084] (4 b) 上記第1実施形態では、ゲインマップにおいて不感帯が設定され、上記第2及び第3実施形態では、同方向ゲインマップ及び逆方向ゲインマップの両方において不感帯は設定されていないが、不感帯の設定の有無はこれに限られるものではない。例えば、上記第1実施形態で、ゲインマップに不感帯が設定されていなくてもよい。また例えば、上記第2及び第3実施形態で、同方向ゲインマップ及び逆方向ゲインマップのうちの少なくとも一方において不感帯が設定されていてもよい。

[0085] (4 c) 上記各実施形態では、ドライバの操舵操作の操作量としてトルクセンサ13の検出値である操舵トルクを例示したが、当該操作量はこれに限られるものではない。ドライバの操舵操作の操作量は、例えば、ステアリングホイール11の回転速度及びモータ14の回転速度等であってもよい。この場合も、ドライバの操舵操作の操作量として例えば自車両の横加速度を用いる構成と比較して、ドライバの操舵操作をより精度良く反映したアシスト制御量の調節が可能となる。その結果、ドライバの違和感をより軽減することができる。

[0086] (4 d) 上記各実施形態では、ドライバの操舵操作の操作量として操舵トルクといった1種類の情報のみを使用されるが、当該操作量として用いられ

る情報の数はこれに限られるものではない。例えば、ドライバの操舵操作の操作量として、操舵トルク及びモータ 14 の回転速度の両方など、複数種類の情報が使用されてもよい。そして、複数種類の情報に応じてアシスト制御量が調節されてもよい。

[0087] (4 e) 上記各実施形態で、E P S E C U 5 0 が実行する機能の一部又は全部を、1 つあるいは複数の I C 等によりハードウェア的に構成してもよい。この場合において例えば、地図取得部 5 2、位置取得部 5 3、位置予測部 5 7 及び操舵角演算部 5 8 の各機能を、E P S E C U 5 0 の外部の機器により構成してもよい。

[0088] (4 f) 前述した E P S E C U 5 0 の他、当該 E P S E C U 5 0 を構成要素とする E P S システム 1、2、E P S E C U 5 0 としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記憶した半導体メモリ等の非遷移的実体的記憶媒体、ドライバの操舵操作の操作量に応じてアシスト制御量を調節する方法など、種々の形態で本開示を実現することもできる。

[0089] (4 g) 上記各実施形態における 1 つの構成要素が有する複数の機能を、複数の構成要素によって実現したり、1 つの構成要素が有する 1 つの機能を、複数の構成要素によって実現したりしてもよい。また、複数の構成要素が有する複数の機能を、1 つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される 1 つの機能を、1 つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記各実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記各実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記各実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、請求の範囲に記載した文言によって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

請求の範囲

- [請求項1] 車両のドライバの操舵操作を支援するように構成された操舵支援装置（５０）であって、
- 地図を表す地図データを取得する地図取得部（５２，Ｓ１０２）と、
- 、
- 前記地図に基づいて、現時点よりも後の所定の時点における前記地図上の前記車両の位置である予測位置を演算する位置予測部（５７，Ｓ１０７）と、
- 前記地図により特定可能な前記予測位置における道路形状に基づき、前記操舵操作のアシスト制御量を演算するアシスト演算部（５９，Ｓ１０９）と、
- 前記操舵操作の操作量を取得する操作量取得部（５５，Ｓ２０１，Ｓ３０１，Ｓ４０１）と、
- 前記操作量に応じて、前記アシスト制御量を調節する調節部（６０，６０１～６０７，Ｓ２０２，Ｓ２０３，Ｓ３０２～Ｓ３０７，Ｓ４０２～Ｓ４０８）と、
- 前記調節部により調節された前記アシスト制御量に基づいて、操舵制御を実行する実行部（６２，Ｓ１１２）と、
- を備える操舵支援装置。
- [請求項2] 請求項１に記載の操舵支援装置であって、
- 前記車両の現在位置を取得する位置取得部（５３，Ｓ１０３）と、
- 前記車両のステアリングホイールの操舵角を取得する操舵角取得部（５４，Ｓ１０４）と、
- 前記地図により特定可能な前記予測位置における道路形状に基づき、目標となる前記操舵角である目標操舵角を演算する操舵角演算部（５８，Ｓ１０８）と、
- を更に備え、
- 前記位置予測部は、前記現在位置と前記地図とに基づいて、前記予

測位置を演算し、

前記アシスト演算部は、前記操舵角取得部により取得された前記操舵角と前記操舵角演算部により演算された前記目標操舵角とに基づいて、前記アシスト制御量を演算する、操舵支援装置。

[請求項3] 請求項1又は請求項2に記載の操舵支援装置であって、

前記操作量は、前記車両のステアリングホイールの回転速度、前記ステアリングホイールに加えられる操舵トルクを検出するトルクセンサの検出値、及び、前記操舵トルクに応じた補助操舵トルクを発生させるモータの回転速度、のうちの少なくとも1つを含む、操舵支援装置。

[請求項4] 請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の操舵支援装置であって、

前記調節部は、前記操作量が大きいほど、前記アシスト制御量を小さくなるように調節する、操舵支援装置。

[請求項5] 請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の操舵支援装置であって、

前記調節部は、前記操作量の操舵方向と前記アシスト制御量の操舵方向とが逆方向である場合には、前記操作量の操舵方向と前記アシスト制御量の操舵方向とが同一方向である場合よりも、前記アシスト制御量を小さくなるように調節する、操舵支援装置。

[請求項6] 請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の操舵支援装置であって、

前記調節部は、前記操作量の操舵方向と、前記車両のステアリングホイールに加えられる操舵トルクに応じた補助操舵トルクを発生させるモータの操舵方向と、が逆方向である場合には、前記操作量の操舵方向と前記モータの操舵方向とが同一方向である場合よりも、前記アシスト制御量を小さくなるように調節する、操舵支援装置。

[請求項7] 請求項1から請求項6までのいずれか1項に操舵支援装置であって

、

前記調節部は、前記操作量が所定のしきい値以下である場合には、前記アシスト制御量を調節しない、操舵支援装置。

[請求項8]

車両のドライバの操舵操作を支援するように構成された操舵支援装置（50）により実行される操舵支援方法であって、

地図を表す地図データを取得すること（52，S102）、

前記地図に基づいて、現時点よりも後の所定の時点における前記地図上の前記車両の位置である予測位置を演算すること（57，S107）、

前記地図により特定可能な前記予測位置における道路形状に基づき、前記操舵操作のアシスト制御量を演算すること（59，S109）

、

前記操舵操作の操作量を取得すること（55，S201，S301，S401）、

前記操作量に応じて、前記アシスト制御量を調節すること（60，601～607，S202，S203，S302～S307，S402～S408）、及び、

調節された前記アシスト制御量に基づいて、操舵制御を実行すること（62，S112）、

を含む操舵支援方法。

[図1]

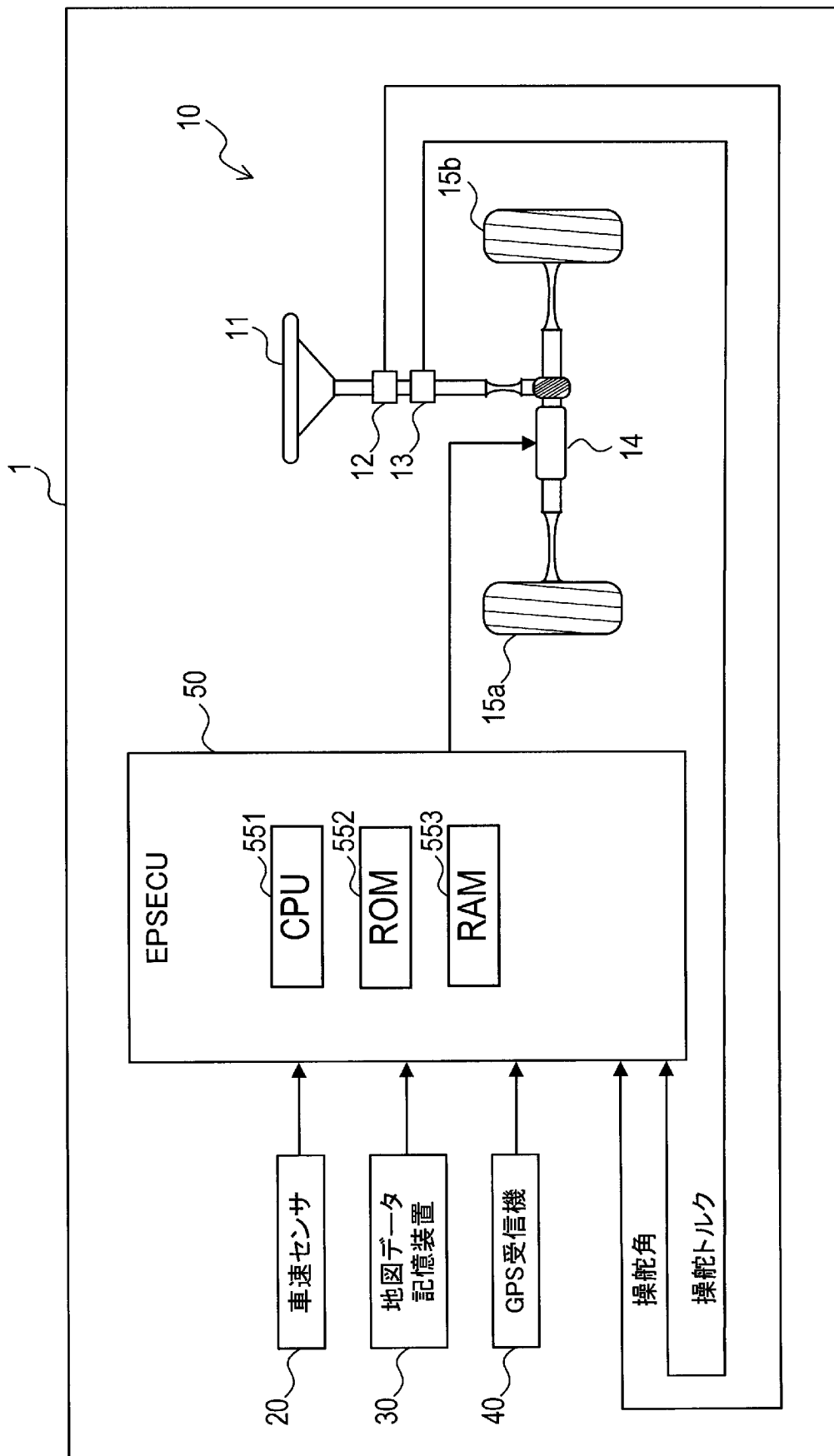


FIG. 1

[図2]

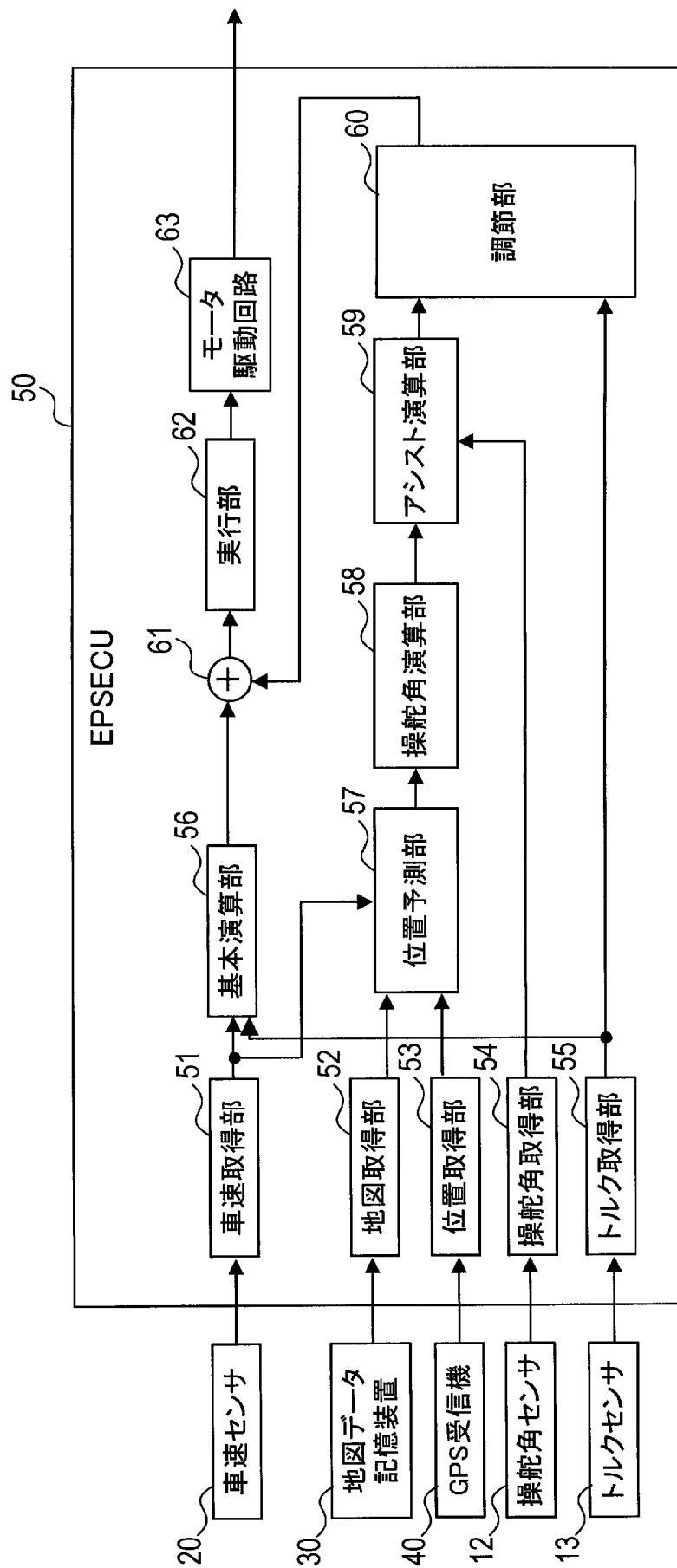


FIG. 2

[図3]

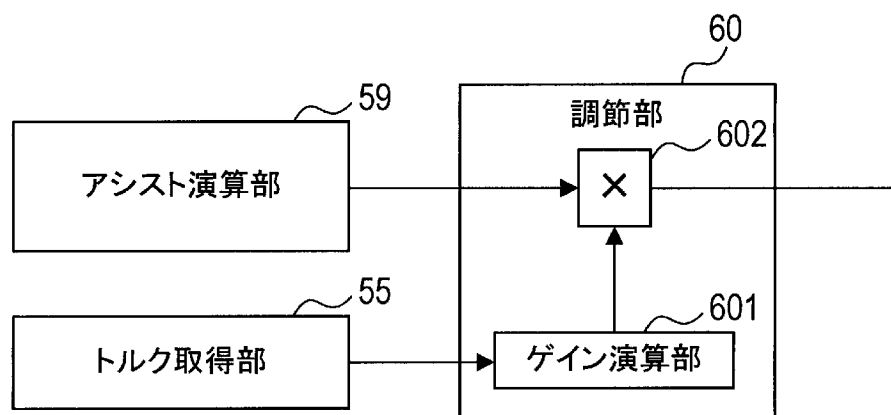


FIG. 3

[図4]

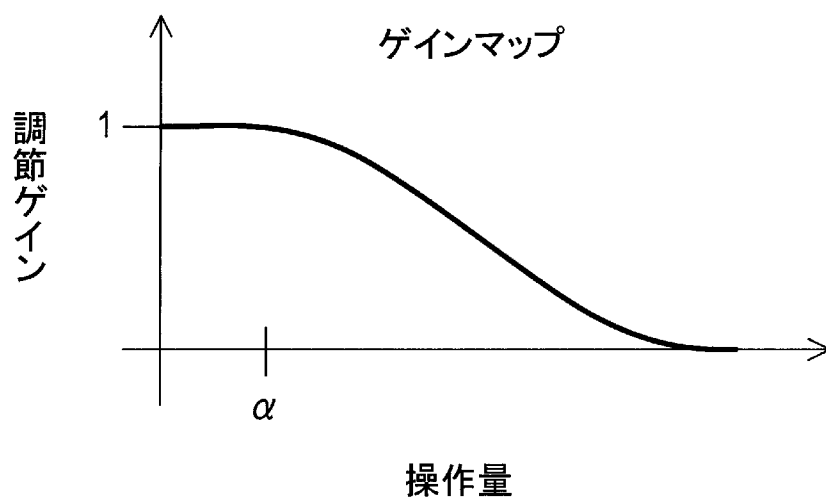


FIG. 4

[図5]

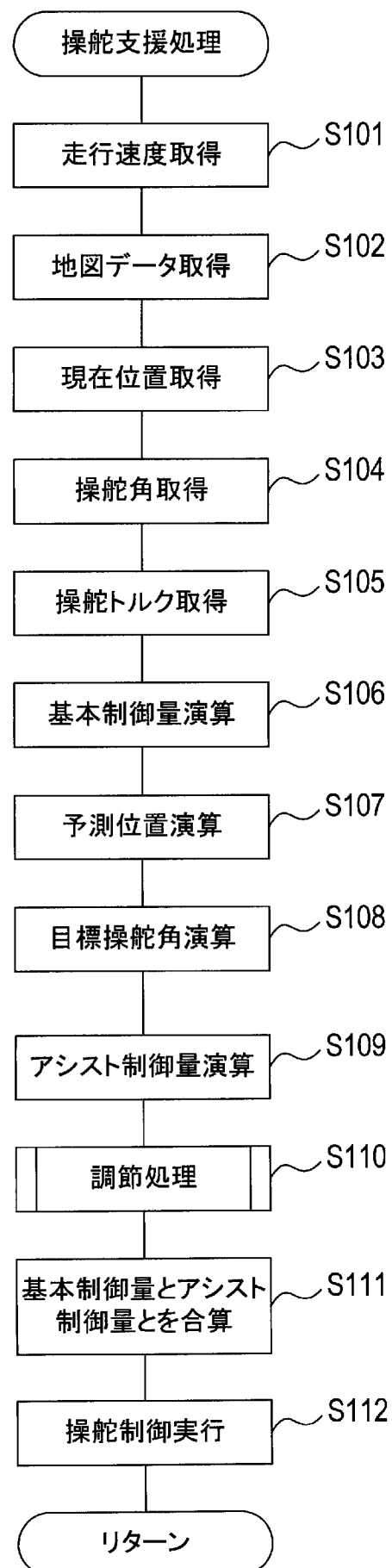


FIG. 5

[図6]

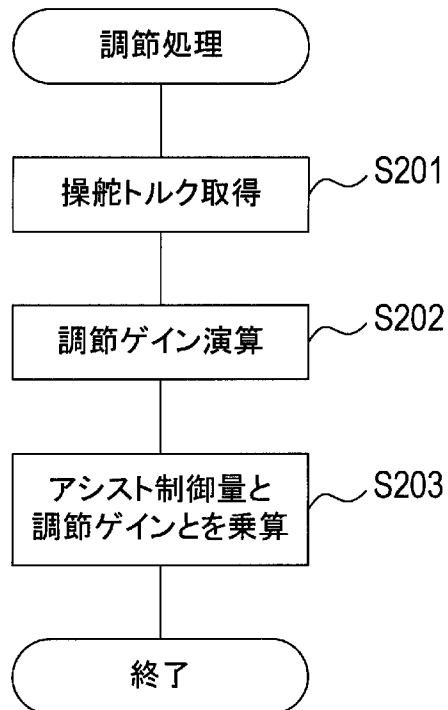


FIG. 6

[図7]

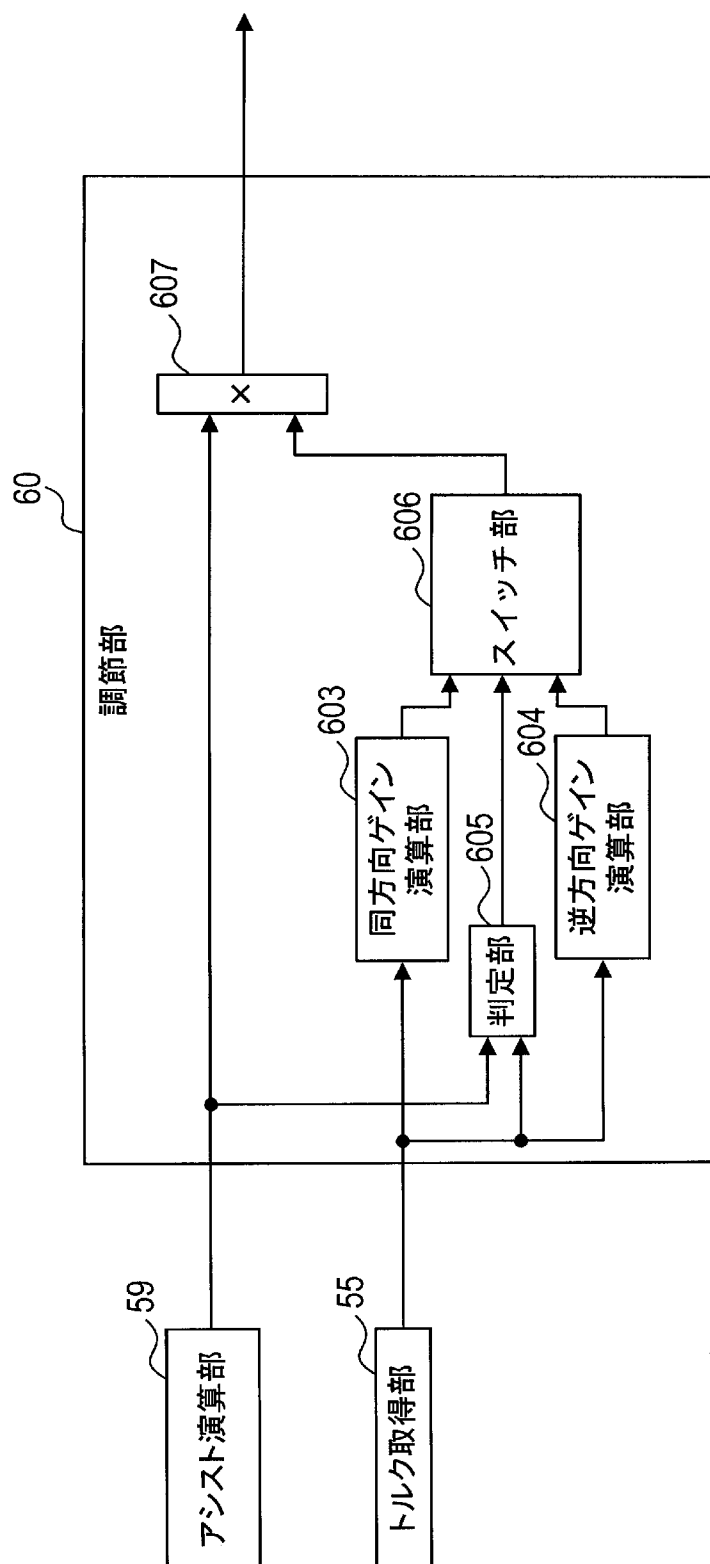


FIG. 7

[図8]

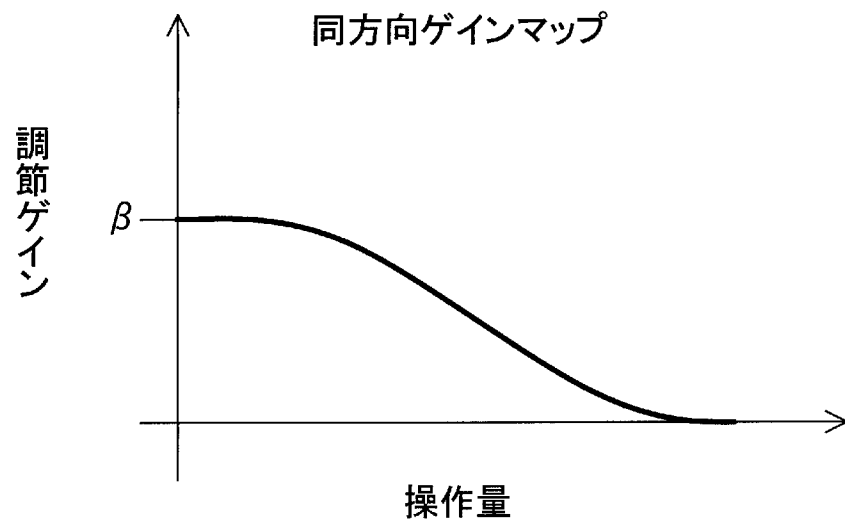


FIG. 8

[図9]

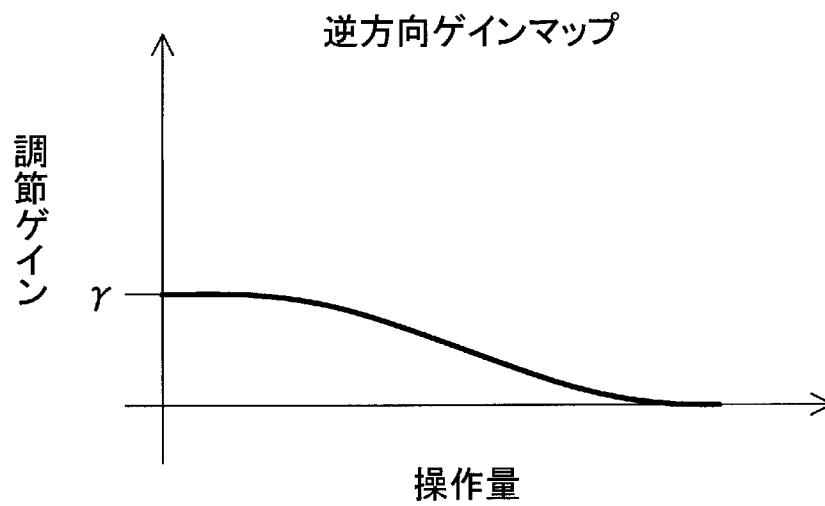


FIG. 9

[図10]

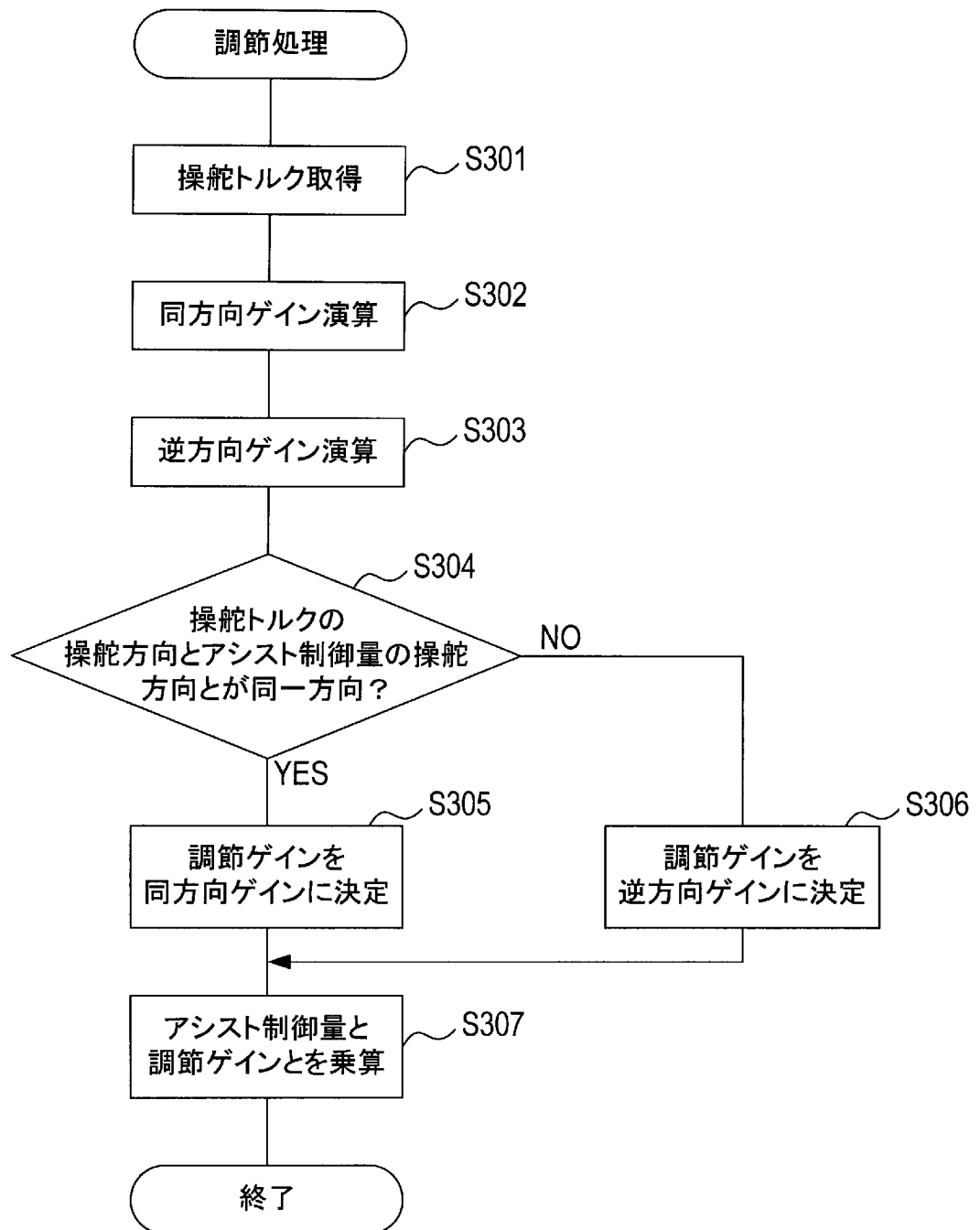


FIG. 10

[図11]

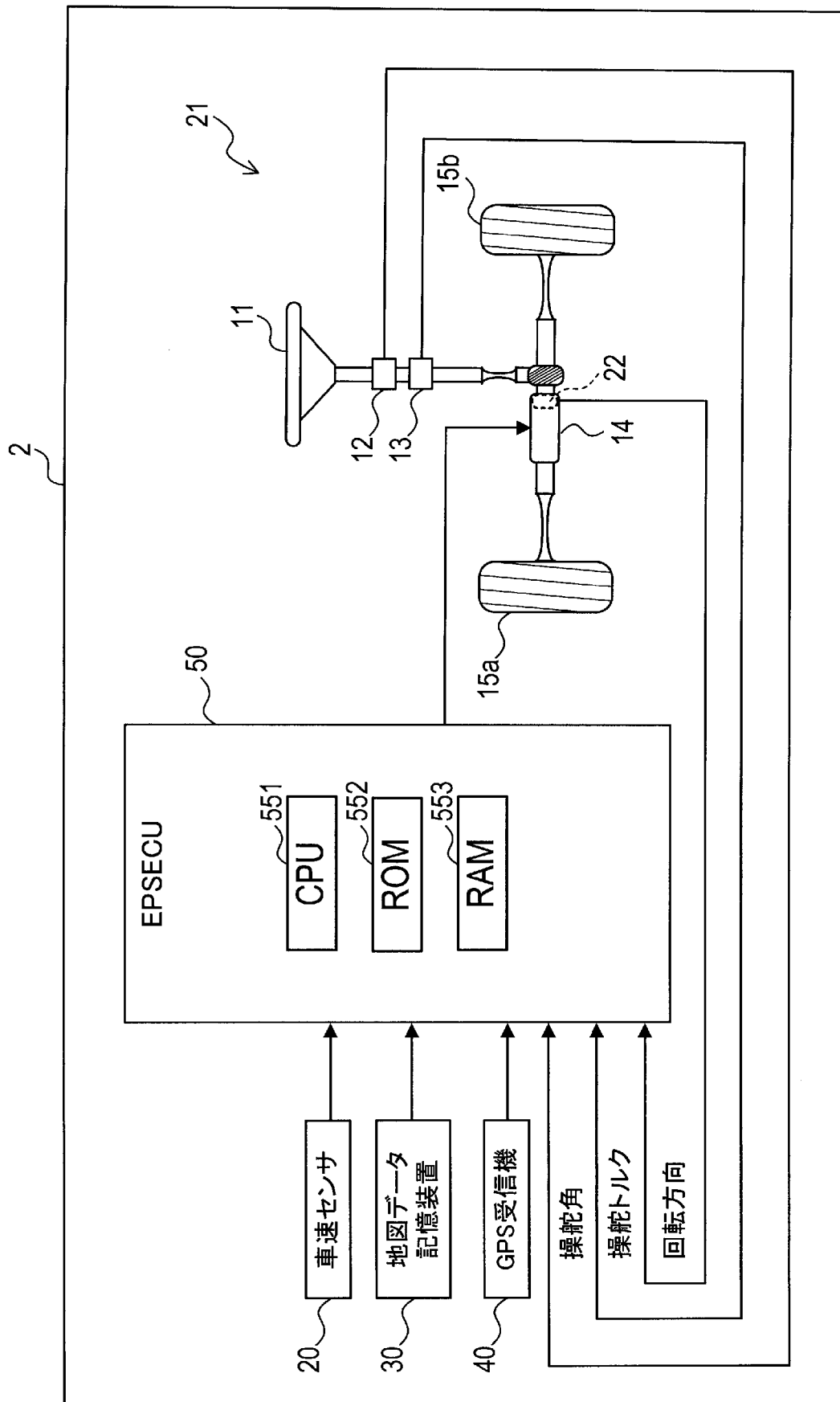


FIG. 11

[図12]

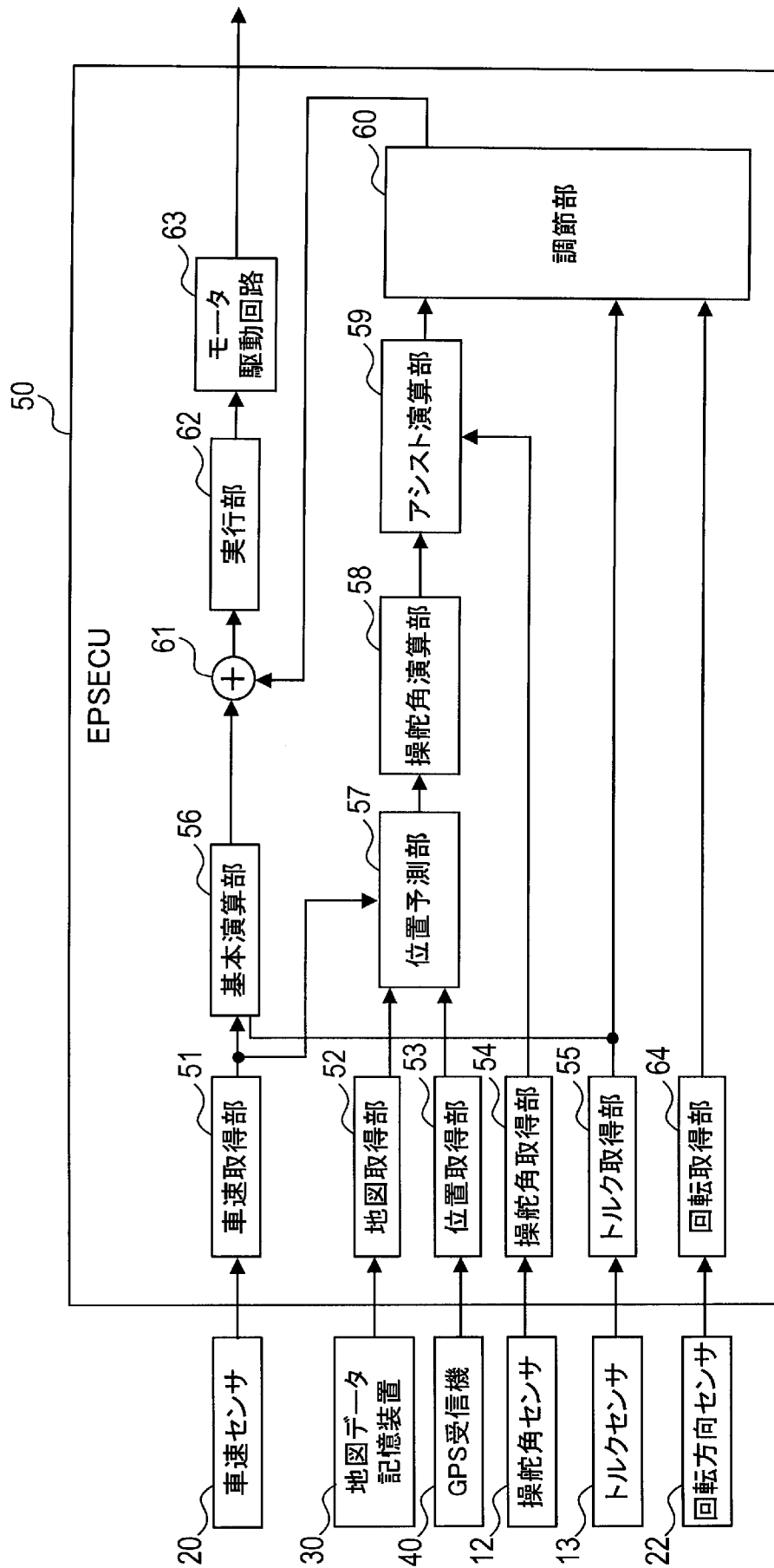


FIG. 12

[図13]

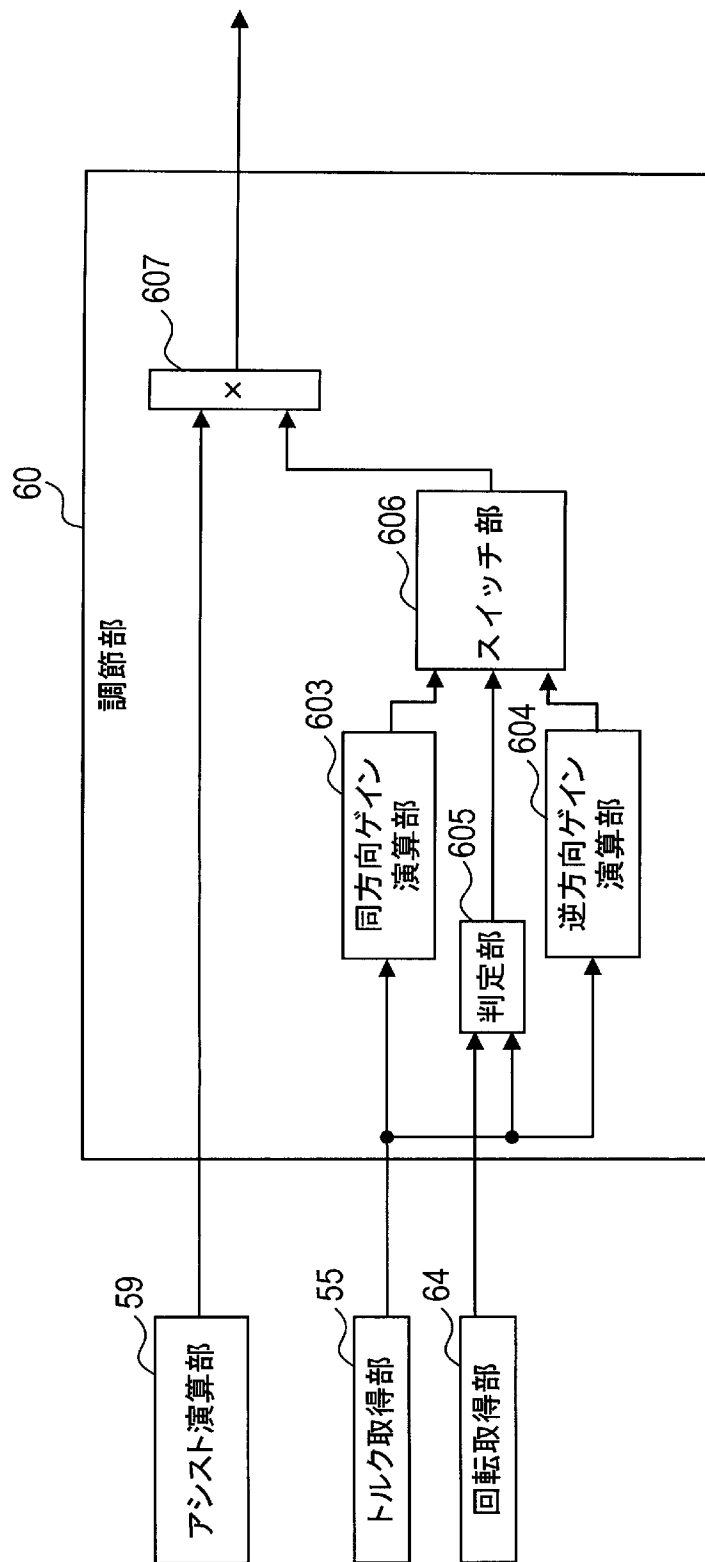


FIG. 13

[図14]

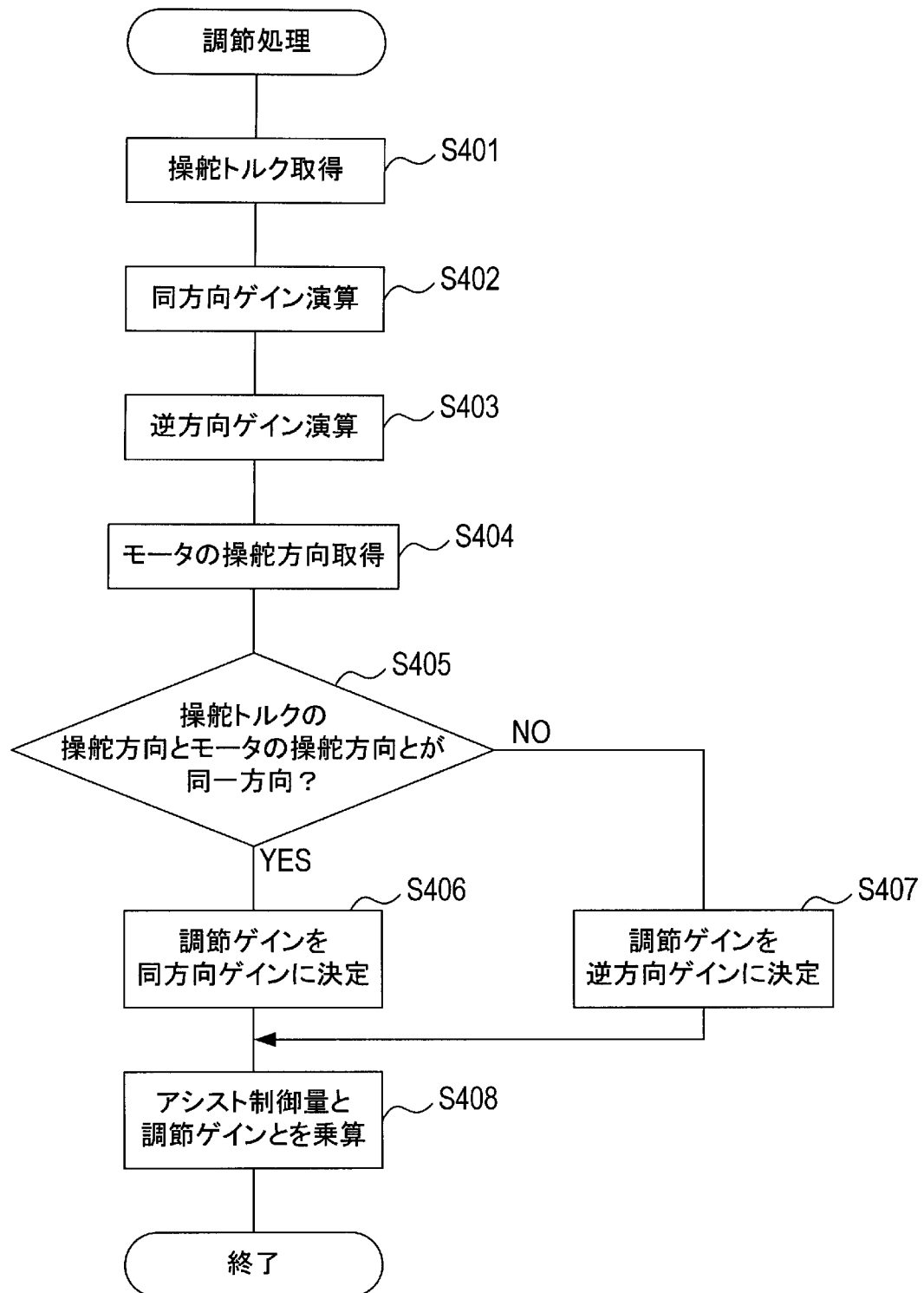


FIG. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/027503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D6/00(2006.01)i, B60W30/192(2012.01)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, B60W30/192, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2015-093569 A (Denso Corp.), 18 May 2015 (18.05.2015), paragraphs [0015] to [0046]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-8
Y	JP 2015-219830 A (Toyota Motor Corp.), 07 December 2015 (07.12.2015), paragraphs [0018] to [0023]; fig. 1 & US 2015/0336587 A1 paragraphs [0034] to [0041]; fig. 1 & DE 102015107668 A1	1-8
Y	JP 2008-189139 A (Mazda Motor Corp.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraphs [0043] to [0045]; fig. 5 (Family: none)	5-6

☐ 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
08 September 2017 (08.09.17)

Date of mailing of the international search report
19 September 2017 (19.09.17)

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. B62D6/00(2006.01)i, B60W30/192(2012.01)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（IPC））

Int.Cl. B62D6/00, B60W30/192, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2015-093569 A（株式会社デンソー）2015.05.18, 段落[0015]－[0046], [図1]－[図7]（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2015-219830 A（トヨタ自動車株式会社）2015.12.07, 段落[0018]－[0023], [図1] & US 2015/0336587 A1, 段落[0034]－[0041], FIG. 1 & DE 102015107668 A1	1-8
Y	JP 2008-189139 A（マツダ株式会社）2008.08.21, 段落[0043]－[0045], [図5]（ファミリーなし）	5-6

❑ 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

08.09.2017

国際調査報告の発送日

19.09.2017

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）

飯島 尚郎

3Q

9298

電話番号 03-3581-1101 内線 3381