

(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 29 日(29.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/208399 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 6/00 (2006.01) B62D 113/00 (2006.01)
B62D 1/04 (2006.01) B62D 119/00 (2006.01)
B62D 109/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067154
- (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 2015-124360 2015 年 6 月 22 日(22.06.2015) 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: 山崎 勝(YAMAZAKI Masaru); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 佐藤 正(SATOU Tadamashi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 佐々木 光雄(SASAKI Mitsuo); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名四丁目 7 番 1 号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: ポレール特許業務法人(POLAIRE I.P.C.); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目 1 3 番 1 1 号 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, 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), ユーロパ (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).

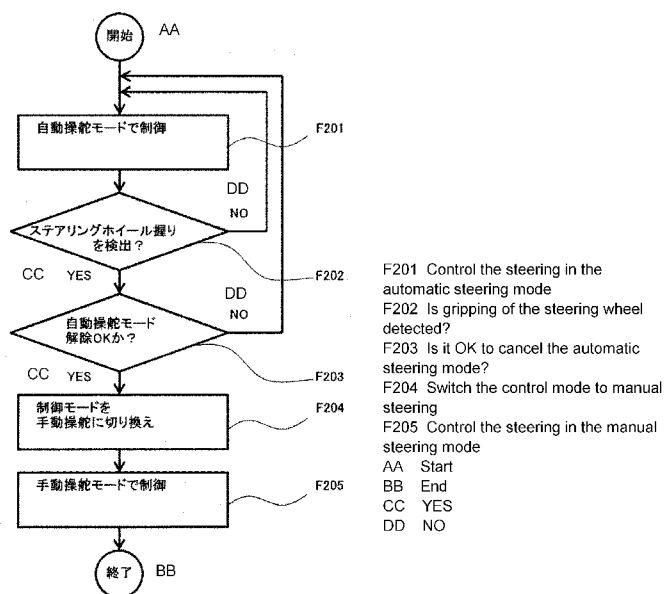
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VEHICULAR STEERING DEVICE HAVING AUTOMATIC STEERING FUNCTION

(54) 発明の名称: 自動操舵機能を持つ車両操舵装置

【図3】



(57) Abstract: Provided are a method and a device for swiftly cancelling an automatic steering mode and switching to a manual steering mode controlled by the driver when a steering input is applied to the steering wheel by the driver such that a disturbance to the behavior of the vehicle, which would be caused by an excessive operation performed by the driver remembering an odd steering feel, can be prevented. The vehicular steering device pertaining to the present invention detects the driver's gripping of an input part (1A) of a steering input means (1) by detecting a feature change caused by an increase in the mass of the input part (1A) of the steering input means (1) due to a mass added thereto, or by an increase in inertia moment, and performs a switching operation between the automatic steering mode and the manual steering mode on the basis of the grip detection result.

(57) 要約: ドライバーからの操舵入力がステアリングホイールにあった場合、速やかに自動操舵モードを解除しドライバーによる手動操舵モードへの切り換えを実行し、ドライバーが違和感を覚えて過剰な操作を行い車両の挙動を乱すことを防止できる方法及び装置を提供する。本発明に係る車両用操舵装置は、ドライバーが、操舵入力手段(1)の入力部(1A)を握っていることを、操舵入力手段

(1)の入力部(1A)とそれに付随する質量、あるいは、慣性モーメントが増加したことによる特徴変化で検出し、握っていることの検出結果に基づいて自動操舵モードと手動操舵モードの切り換え動作を行う。

WO 2016/208399 A1

明 細 書

発明の名称： 自動操舵機能を持つ車両操舵装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動操舵機能を持つ車両操舵装置に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、特開 2 0 0 2 - 2 0 0 9 8 5 号公報（特許文献 1）がある。この公報には、出力軸の回転角が入力軸の回転角よりも先に変化し、かつ、一定時間内における入力軸の回転角の変化量が所定値以下であれば、ドライバーがステアリングホイールから手を放したと判断されて、車両が道路上の車線に沿って走行するようにステアリング機構を自動操舵する自動操舵モードにされる。

[0003] そして、自動操舵が行われている状態で、入力軸の回転角が出力軸の回転角よりも先に変化すれば、ドライバーによってステアリングホイールが操作されたと判断され、ドライバーによるステアリングホイールの操作に基づいて電動モーターを駆動し、電動モーターから発生されるトルクをステアリング機構に与えて操舵補助を行うアシストモードに切り換えられる、と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2 0 0 2 - 2 0 0 9 8 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 では、自動操舵モードからドライバーによるステアリングホイールが操作される手動操舵モード（アシストモード）への切り換え判断が成されるには、出力軸と入力軸の回転角度に変化量が観測される大きさの操舵トルクがステアリングホイールに入力されることが必要となる。ここで、ステアリングホイール操作初期の操舵トルクが小さい段階では、出力軸と入力

軸の回転角度に十分な変化量が観測される状態に至らないため、切り換えが実施されない。

[0006] すなわち、ドライバーがステアリングホイールを操作しているにもかかわらず、自動操舵モードが継続されてしまうこととなる。このため、ドライバーが違和感を覚え過剰な操作を行い車両の挙動を乱してしまうため、安全な走行ができない可能性がある。

[0007] そこで、本発明の目的は、ドライバーからの操舵入力がステアリングホイールにあった場合、速やかに自動操舵モードを解除しドライバーによる手動操舵モードへの切り換えを実行し、ドライバーが違和感を覚えて過剰な操作を行い車両の挙動を乱すことを防止できる方法及び装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば本発明の特徴は、以下の通りである。

[0009] ドライバーによる操舵を検出する操舵入力手段と、走行制御を実行する走行制御装置と、操舵入力手段に入力された操舵、あるいは、走行制御装置の計算する操舵位置に基づいて自動車のタイヤの操舵を行う操舵手段とを備え、ドライバーによる操舵に基づく手動操舵モードと走行制御装置の計算結果に基づく自動操舵モードでの動作を行える車両用操舵装置であって、

ドライバーが、操舵入力手段の入力部を握っていることを、操舵入力手段の入力部と、それに付随する質量、あるいは、慣性モーメントが増加したことによる特徴変化で検出し、握っていることの検出結果に基づいて自動操舵モードと手動操舵モードの切り換え動作を行う工程、を持つ車両の操舵装置に特徴がある。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、自動操舵モードで制御されている最中にドライバーからの操舵入力がステアリングホイールにあった場合、速やかに自動操舵を解除

し手動操舵に切り換えることを実現でき、ドライバーが違和感を覚えて過剰な操作を行い車両の挙動を乱すことを防止できる装置を提供できる。上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施例の前輪操舵システムの構成図の例である。

[図2]操舵コントローラーの内部の処理ブロック図の例である。

[図3]自動操舵モードから手動操作モードへの切り換えフローの例である。

[図4]ドライバーがステアリングホイールを握っていない場合のステアリングホイール周りの周波数領域での信号強度 3 0 1 の例である。

[図5]ドライバーがステアリングホイールを握っている場合のステアリングホイール周りの周波数領域での信号強度 3 0 2 の例である。

[図6]ドライバーがステアリングホイールを握っている場合と握っていない場合のステアリングホイール周りの周波数領域での信号強度の比較の例である。

[図7]ステアリングホイール周りの周波数領域での信号強度の変化とバンドパスフィルター特性 3 0 3 の関係の例である。

[図8]ステアリングホイール周りの周波数領域での信号強度の変化とローパスフィルター特性 3 0 4 の関係の例である。

[図9]操舵コントローラーの内部の処理ブロック図の例である。

[図10]自動操舵モードから手動操作モードへの切り換えフローの例である。

[図11]操舵トルクと操舵トルクしきい値の変化と切り換えのタイミングを示した図の例である。

発明を実施するための形態

[0012] 実施例を用いて本発明の実施形態を説明する。

実施例 1

[0013] 本実施例では、普通乗用車の前輪操舵システムの例について、図 1 から図 8 を用いて説明する。

[0014] 図 1 は、本実施例の前輪操舵システムの構成図の例である。

[0015] 前輪操舵システムは、操舵入力手段 1、操舵手段 2、左ナックル 3 L 1、右ナックル 3 R 1、左タイヤ 3 L、右タイヤ 3 R、走行制御装置 4、を有する。操舵入力手段 1 は、乗用車の車体に回転自由に取り付けられたステアリングホイール 1 A、トルクセンサー 1 B、連結シャフト 1 C から成る。操舵手段 2 は、操舵コントローラー 2 A、操舵機構 2 B、下部連結シャフト 2 C から成る。また、操舵機構 2 B はインバーター・モーター 2 B 1 を含み、操舵機構の出力部はラックエンド 2 B 2 である。

[0016] 前輪操舵システムは、ドライバーの操舵操作に基づく転舵動作（手動操舵モード）と走行制御装置の指令に基づく転舵動作（自動操舵モード）の両方の動作を行う。

[0017] 手動操舵モードの場合、操舵入力手段は、ステアリングホイール 1 A で受けたドライバーによる操舵の回転運動を連結シャフト、トルクセンサー、下部連結シャフトと伝達し、操舵手段 2 の操舵機構 2 B に受け渡す。また、トルクセンサーは、操舵トルクを検出し、操舵力信号として出力する。操舵手段 2 は、操舵機構 2 B に入力された操舵の回転運動を内部の図示しないラックアンドピニオン機構によってラックエンド 2 B 2 の並進運動に変換して出力する。右ナックル 3 R 1 および左ナックル 3 L 1 は、乗用車の車体に回転自由に取り付けられていて、ラックエンドの並進運動を受けて自身が回転する。右タイヤ 3 R および左タイヤ 3 L はそれぞれ、右ナックル、左ナックルに取り付けられているので、ナックルの回転によりそれぞれのタイヤが転舵し、転舵動作が行われる。

[0018] 操舵コントローラー 2 A は、トルクセンサー 1 B からの操舵力信号（操舵トルクの値）を受ける。手動操舵モードでは、前輪操舵システムは、操舵ドライバーの操舵を電気モーターによるトルクでアシストする動作を行うので、操舵コントローラーは、操舵力信号と自動車の走行速度などより適切なモータートルクを計算し、目標操舵力として出力する。

[0019] インバーター・モーター 2 B 1 は、目標操舵力を受け、目標操舵力と等し

い大きさの操舵力が得られるように電気モーターに印加する電圧を調整してモータートルクを発生させ、出力する。操舵機構 2 B は、モータートルクを受け、内部の図示しないボールねじ機構によってラックエンドへの並進力に変換し、その並進力でラックエンドの並進運動を得て出力する。

[0020] すなわち、ラックエンドの並進運動は、ドライバーによる操舵トルクとモータートルクの双方の合計トルクによって成される。よって、ドライバーの操舵動作がモーターによりアシストされる動作となる。

[0021] 自動操舵モードでは、ドライバーはステアリングホイールを握っておらず、手動操舵モードのようなステアリングホイールへの回転入力はないとする。走行制御装置 4 は、図示しない他のシステムやセンサーからの情報を受け、車両が所望の走行となるために必要な操舵（目標操舵角）を決定し出力する。自動操舵モードでは、前輪操舵システムは、目標操舵角に実操舵角が一致するように調整する動作を行うので、操舵コントローラーは、目標操舵角と実操舵角と車両の走行速度などを受けて、目標操舵角と実舵角の差が無くなるようにモータートルクを計算し、目標操舵力として出力する。

[0022] インバーター・モーターは、目標操舵力を受けて、手動操舵モードの場合と同様に、モータートルクを発生させ出力する。操舵機構 2 B は、モータートルクを受け、内部の図示しないボールねじ機構によってラックエンド方向の並進力に変換し、並進力でラックエンドの並進運動を得て出力する。以下、手動操モードの場合と同様に、右ナックル 3 R 1 および左ナックル 3 L 1 が回転し、右タイヤ 3 R および左タイヤ 3 L が転舵して、タイヤの舵角（実舵角）は走行制御装置で計画された車両の走行に必要な舵角となり、自動操舵による動作が行われる。

[0023] ここで、自動操舵による動作を行っている最中にドライバーが自動操舵の解除を要求する場合、ドライバーがステアリングホイールを回転させて意図する車両運動を得ようとする場合がある。よって、前輪操舵システムは、自動操舵による動作を行っている最中にステアリングホイールに入力が与えられた場合、自動操舵モードを中止し手動操舵モードに移行する機能を持つ必

要がある。

[0024] ステアリングホイールへの入力を検知するため方法は、従来の例では、出力軸と入力軸の回転角度に変化量が観測される大きさの操舵トルクがステアリングホイールに入力されることが必要となるので、ステアリングホイール操作初期の操舵トルクが小さい段階では、出力軸と入力軸の回転角度に十分な変化量が観測される状態に至らないため、切り換えが実施されない。

[0025] すなわち、ドライバーがステアリングホイールを操作しているにもかかわらず、自動操舵モードが継続されてしまうこととなるため、ドライバーが操舵動作を行ってから自動操舵の解除に至るまでに時間がかかる。このため、ドライバーはステアリングホイールの操作に抵抗（違和感）を覚え、抵抗があるためさらに大きな力でステアリングホイールを操作することがある。そのため、自動操舵解除後に勢いあまってステアリングホイールを過剰操作してしまい、結果として車両の挙動を乱してしまうことがある。

[0026] 本実施例ではステアリングホイールへの入力を検知するため方法として、ステアリングホイールをドライバーが握ったことを感知する処理を操舵コントローラー内に持ち、ドライバーがステアリングホイールを握ったことでステアリングホイールへの入力があると検知し、自動操舵モードを中止し手動操舵モードに移行する。

[0027] これにより、ドライバーがステアリングホイールを握ったことにより手動操舵モードに移行できるのでドライバーが操舵動作を行ってから自動操舵の解除に至るまでに時間がかからず、ドライバーはステアリングホイールの操作に抵抗（違和感）を覚え無い。よって、ステアリングホイールを過剰に操作することも無い。よって、車両の挙動を乱してしまうことも防止できる。

[0028] 図2は、操舵コントローラーの内部の処理ブロック図の例である。

[0029] 操舵コントローラーは、走行制御装置で生成される目標操舵角と、車両走行速度やモーター回転角度、制御モード切り換え情報、ステアリングホイール回転角度情報などからなる車両情報と、トルクセンサーによる操舵力信号を受け、目標操舵力と、制御モードの切り換え状態を示す制御選択信号を出

力する。

[0030] 自動操舵制御部 2 A 1 は、目標操舵角と車両情報を受けて、目標操舵角と実舵角の差が無くなるようにするモータートルクを計算し、目標操舵力として出力する。手動操舵制御部 2 A 2 は、操舵力信号と車両情報を受けて、ドライバーの操舵をアシストする適切なモータートルクを計算し、目標操舵力として出力する。

信号処理部 2 A 3 は、操舵力信号を受けて、例えば、バンドパスフィルターを用いて所定の周波数領域の信号を抽出し、抽出した信号の強度を特徴量として出力する。

[0031] 握り判断部 2 A 4 は、バンドパスフィルターを通過した信号の強度である特徴量を受けて、例えば、特徴量が予め設定した握り判断しきい値以上となる状態が所定の時間以上継続した場合ドライバーがステアリングホイールを握っていると判断し、握り判定を出力する。

[0032] 切り換え判断部 2 A 5 は、握り判定と操舵力信号と車両情報を受けて、最終的に自動操舵制御と手動操舵制御のどちらを実行するか判断を行い、制御選択信号として出力する。

[0033] 切り換え部 2 A 6 は、自動操舵制御による目標操舵力と手動操舵制御による目標操舵力と制御選択信号を受けて、制御選択信号で指定された操舵制御部の信号を目標操舵力として出力する。

[0034] 図 3 は、自動操舵モードから手動操作モードへの切り換えフローの例である。

[0035] 以下、本実施例におけるステアリングホイールに入力が与えられた場合に自動操舵モードを中止し手動操舵モードに移行する動作を説明する。

[0036] 自動操舵モードで制御フロー F 2 0 1 においては、切り換え判断部 2 A 5 は、車両情報に含まれる走行制御装置からの制御モード切り換え情報により自動操舵制御を行うことを指定されていて、出力の制御選択信号を自動操舵制御の選択としている。よって、切り換え部 2 A 6 は、自動操舵制御部の結果の目標操舵力を選択している。したがって、操舵コントローラーは自動操

舵制御部が計算した目標操舵力を出力している。

[0037] 次に、ステアリングホイール握り検出フローF202において、信号処理部2A3、握り判断部2A4での処理を実行する。

[0038] 信号処理部では、操舵力信号を受けて、それをバンドパスフィルタに通す。ここで、バンドパスフィルタの通過周波数域は、ステアリングホイール周りの共振周波数をおおよそ含まず、共振周波数よりもおおよそ低い周波数に設定されている。

[0039] つまり、ステアリングホイールは車両の振動やタイヤからの反力などの力を受けてわずかであるが振動をしていて、これが操舵力信号に観測されている。ドライバーがステアリングホイールを握ることによってステアリングホイール周りの慣性モーメントが増加すると、物理法則に基づきステアリングホイール周りの共振周波数が下がる。

[0040] すると、共振のピーク周波数は、バンドパスフィルタが通過させる周波数帯に移動してくるので、バンドパスフィルタを通過した信号の強度である特徴量は、ドライバーがステアリングホイールを握っていない場合は小さく、ドライバーがステアリングホイールを握っている場合は大きくなる。すなわち、信号処理部の出力は、ドライバーがステアリングホイールを握っている場合に強度の高い信号となる。

[0041] 図4は、ドライバーがステアリングホイールを握っていない場合のステアリングホイール周りの周波数領域での信号強度の例301である。

[0042] 図5は、ドライバーがステアリングホイールを握っている場合のステアリングホイール周りの周波数領域での信号強度の例302である。

[0043] 図6は、ドライバーがステアリングホイールを握っている場合と握っていない場合のステアリングホイール周りの周波数領域での信号強度の比較の例である。

[0044] 図4、5、6の例で示すように、ドライバーのステアリングホイールの握りの状態によって、振動特性が変わり、振動特性で高い値を示す共振周波数は、ドライバーのステアリングホイールを握ることによって顕著にその周波

数が低下する。

[0045] 図 7 は、ステアリングホイール周りの周波数領域での信号強度の変化と、共振周波数をおおよそ含まず、共振周波数よりもおおよそ低い周波数に設定したバンドパスフィルターの通過周波数特性 303 の関係の例である。

[0046] 続く、握り判断部は、バンドパスフィルターを通過した信号の強度である特徴量を受けて、特徴量が予め設定した握り判断しきい値以上となる状態が所定の時間以上継続した場合にドライバーがステアリングホイールを握っていると判断し、握り判定 YES を出力する。しきい値以下の場合は握り判定 NO を出力する。

[0047] ドライバーがステアリングホイールを握っていない場合は、握り判定が NO となり、自動操舵モードでの制御中フロー F201 に戻り自動操舵を継続する。

[0048] ドライバーがステアリングホイールを握っている場合は、握り判定が YES となり、自動操舵解除確認フロー F203 に進む。

[0049] なお、信号処理部 2A3 は、ドライバーがステアリングホイールを握るとステアリングホイール周りの共振周波数が下がるので、より低周波側にピークが移動する現象を検出できれば良いので、低周波側の振動を通過させるローパスフィルターを用いて構成することもできる（図 8）。

[0050] なお、信号処理部 2A3 は、ドライバーがステアリングホイールを握るとステアリングホイール周りの共振周波数が下がるので、例えば高速フーリエ変換を実行して操舵力信号の周波数特性を計算する処理を行うものであって、握り判断部 2A4 は、フーリエ変換の結果から、共振周波数が変化することを捉えられる所定の周波数の振動強度を抽出し、特徴量とするものであっても良いし、フーリエ変換の結果から、共振ピーク周波数の振動数の変化を捉えて特徴量とするものであっても良い。

[0051] なお、信号処理部 2A3 は、操舵力信号を受けて、例えばステアリングホイール周りの慣性モーメント、あるいは質量を推定する計算を実施し、算出した慣性モーメント、あるいは質量を特徴量として出力するものであって、

握り判断部 2 A 4 は、特徴量を受けて、例えば、特徴量が予め設定した握り判断しきい値以上となる状態が所定の時間以上継続した場合ドライバーがステアリングホイールを握っていると判断し、握り判定を出力するものであっても良い。

[0052] なお、ステアリングホイール周りの共振の特性は、車両やドライバーの状態の変化によって変動するものであるので、信号処理部 2 A 3 のバンドパスフィルターまたはローパスフィルターの特性パラメーターまたはフーリエ変換の結果を評価する所定の周波数などは、車両の走行履歴データを用いて学習機能により自動的に調整されるものであっても良いし、ドライバーの特徴、例えば、体格や性別、年齢などに応じて調整されるものであっても良い。また、シートに設けられた体重センサーあるいは、シートベルト引き出し量に基づき運転者の体格を判断して自動的に調整されるものであっても良い。

[0053] 車両やドライバーの状態の変化に合わせて、フィルターの特性パラメーターまたはフーリエ変換の結果を評価する所定の周波数などを自動調整することで、ステアリングホイールを握っていることを検出する特徴量がより大きく観測されるので、より確実な握り判定を実施できる。

[0054] 自動操舵解除確認フロー F 2 0 3 では、切り換え判断部 2 A 5 の処理を実行する。切り換え判断部は、握り判定と操舵力信号と車両情報を受けて、自動操舵制御と手動操舵制御のどちらを実行するかを判断を行い、制御選択信号を出力する。例えば、握り判定が Y E S の場合であっても、車両情報に含まれる走行制御装置からの信号で、手動操舵制御への移行が禁止されている場合は、自動操舵制御を継続する判断を行い、選択信号を自動操舵制御選択とする。

[0055] これにより、握り判断だけでなく車両のおかれている状況から総合的に操舵制御の選択を行うことで、最も適する制御モードを選択できるようになる。

ここで、自動操舵モードを解除できない場合は、自動操舵モードでの制御中フロー F 2 0 1 に戻り自動操舵を継続する。自動操舵モードの解除可能な

場合は、制御モードの手動切り換えフロー F 2 0 4 に進む。

[0056] 制御モード切り換えフロー F 2 0 4 では、切り換え部 2 A 6 の処理を実行する。切り換え部は、自動操舵制御による目標操舵力と手動操舵制御による目標操舵力と制御選択信号を受けて、制御選択信号で指定された操舵制御部の信号を目標操舵力として出力する。ここで、選択信号として自動操舵制御選択から手動操舵制御選択に変更となった場合は、変更処理を実施し、手動操舵制御部による目標操舵力を出力するように切り換える。切り換えのあと、手動操舵モードで制御フロー F 2 0 5 に進む。

[0057] なお、制御モード切り換えフロー F 2 0 4 での切り換えの変更処理は、例えば、操舵コントローラーの制御周期 1 回で切り換える変更処理でも良いし、数十から数千周期の回数の中に徐々に切り換える変更処理でも良い。

[0058] なお、制御モード切り換えフロー F 2 0 4 での切り換え変更処理は、例えば、直進走行時などでステアリングホイールに車両側から入力される反力が小さい場合は比較的短い時間で切り換え、旋回走行時などでステアリングホイールに車両側から入力される反力が大きい場合は比較的長い時間で切り換える変更処理でも良い。

[0059] なお、制御モード切り換えフロー F 2 0 4 での切り換え変更処理は、例えば、切り換える間に自動操舵制御による目標操舵力と手動操舵制御による目標操舵力を混合して出力する処理を行っても良い。

[0060] なお、制御モード切り換えフロー F 2 0 4 での切り換え変更処理は、例えば、切り換える間に、自動操舵制御による目標操舵力と手動操舵制御による目標操舵力を混合して出力する処理を行う場合、徐々にその混合比率を変更させる処理を行っても良い。

[0061] 手動操舵モードで制御フロー F 2 0 5 においては、切り換え部 2 A 6 は、手動操舵制御部の結果の目標操舵力を選択し、操舵コントローラーは手動操舵制御部が計算した目標操舵力を出力する。

[0062] このようにして、本発明の一実施形態による普通乗用車の前輪操舵システムは、自動操舵モードでの制御中にドライバーからの操舵入力を、ドライバ

一によるステアリングホイールの握りの検出で判断することで、ステアリングホイール操作初期の操舵トルクが小さい段階で自動操舵の解除処理を開始することができ、ドライバーが操舵動作を行ってから自動操舵の解除に至るまでに時間がかからず、速やかに自動操舵モードを解除しドライバーによる手動操舵モードへの切り換えを実行し、ドライバーが違和感を覚えて過剰な操作を行い車両の挙動を乱すことを防止できる。

[0063] なお、本実施例ではトルクセンサーが測定する操舵トルクの値を用いているが、ステアリングホイールの回転角度情報の値を用いる処理であっても良いし、モーターの取り付けられている回転角センサーの値を用いる処理であっても良いし、これらを組み合わせて用いる処理であっても良い。ステアリングホイールの回転角度情報の値を用いる処理やモーターの取り付けられている回転角センサーの値を用いる処理とすることで、トルクセンサーが故障した場合にも本実施例の制御を実行することができる。

[0064] なお、図中、動力源であるバッテリーや給電の配線などは図示していない。また、自動車の走行速度、モーターローターの位置などを検出するセンサーや配線などは図示していない。

[0065] なお、本実施例では、車両の振動やタイヤからの反力などの力を受けて発生するステアリングホイールの振動を観測する構成としたが、操舵コントローラーでモーターあるいはステアリングホイールの加振装置あるいはステアリングホイールの反力生成装置を駆動して故意に振動を発生させ、その結果観測されるステアリングホイールの振動を観測する構成であっても良い。故意に振動を発生させることで、ステアリングホイールを握っていることを検出する特徴量がより大きく観測されるので、より確実な握り判定を実施できる。

[0066] なお、操舵入力手段はステアリングホイールとしたが、ジョイスティックやレバー等のドライバーが手で握るものであれば、どのような形態でも良い。

[0067] なお、操舵装置はステアリングホイールの回転を操舵手段の操舵機構に入

力する構成を示したが、ステアリングホイールと操舵機構を機械的に連結せずにトルクセンサーの検出した操舵トルクに基づいて電気モーターのトルクを制御し、電気モーターのトルクのみで転舵を行うステア・バイ・ワイヤの構成であっても良い。

なお、本実施例では手動操作モードへの切り換えを操舵トルクなどのステアリングシステム内の信号から判断するとしたが、他のシステム、例えばブレーキシステムの操作入力等を参照して、手動操作モードへの切り換えを判断しても良い。

[0068] なお、本実施例の前輪操舵システムにおける自動操舵の解除機能が正常にはたらいっていることを確認する方法として、ステアリングホイールにばねなどを用いて回転トルクを与えた場合とステアリングホイールに質量を負荷してからばねなどを用いて回転トルクを与えた場合の両者の解除タイミングを比較し、量を負荷してからばねなどを用いて回転トルクを与えた場合の方が解除に至る時間が短いことをもって正常に作動していると判断することができる。

[0069] 以上、本実施の形態によれば、自動操舵機能を持つ車両操舵装置に関して、自動操舵による運転を行っている最中にドライバーが自動操舵の解除を、ステアリングホイールを回転させて要求する場合であっても速やかに自動操舵を解除し手動操舵に切り換え、ドライバーが違和感を覚えて過剰な操作を行い車両の挙動を乱すことを防止できる装置を提供することができる。

実施例 2

[0070] 以下、本発明の第二の実施の形態に係る普通乗用車の前輪操舵システムの例について、図9から図11を用いて説明する。

[0071] 実施例1と同様の構成である部分の説明は省略し、本実施例の特徴的な部分について、まずその構成を説明する。

[0072] 図9は、操舵コントローラーの内部の処理ブロック図の例である。

[0073] 操舵コントローラーは、走行制御装置で生成される目標操舵角と、車両走行速度やモーター回転角度、制御モード切り換え情報、ステアリングホイー

ル回転角度情報などからなる車両情報と、トルクセンサーによる操舵力信号と握り判定信号を受け、目標操舵力と、制御モードの切り換え状態を示す制御選択信号を出力する。

[0074] 自動操舵制御部 2 A 1 は、目標操舵角と車両情報を受けて、目標操舵角と実舵角の差が無くなるようにするモータートルクを計算し、目標操舵力として出力する。手動操舵制御部 2 A 2 は、操舵力信号と車両情報を受けて、ドライバーの操舵をアシストする適切なモータートルクを計算し、目標操舵力として出力する。

切り換え判断部 2 A 5 は、握り判定と操舵力信号と車両情報を受けて、最終的に自動操舵制御と手動操舵制御のどちらを実行するか判断を行い、制御選択信号として出力する。

[0075] 切り換え部 2 A 6 は、自動操舵制御による目標操舵力と手動操舵制御による目標操舵力と制御選択信号を受けて、制御選択信号で指定された操舵制御部の信号を目標操舵力として出力する。

[0076] なお、ここで握り判定信号は外部から供給されとしたが、これに限定するものではなく、操舵コントローラ内部で計算を行って握り判定信号を算出しても良い。

[0077] 図 10 は、自動操舵モードから手動操作モードへの切り換えフローの例である。

[0078] 図 11 は、本実施例の自動操舵モードから手動操作モードへの切り換えにおける、操舵力信号による操舵トルクと操舵トルクしきい値の変化と切り換えのタイミングを示した図の例である。なお、図 11 の横軸は時間、縦軸はトルク値である

以下、本実施例におけるステアリングホイールに入力が与えられた場合に自動操舵モードを中止し手動操舵モードに移行する動作を説明する。

[0079] 自動操舵モードで制御フロー F 301 においては、切り換え判断部 2 A 5 は、車両情報に含まれる走行制御装置からの制御モード切り換え情報により自動操舵制御を行うことを指定されていて、出力の制御選択信号を自動操舵

制御の選択としている。よって、切り換え部 2 A 6 は、自動操舵制御部の結果の目標操舵力を選択している。したがって、操舵コントローラーは自動操舵制御部が計算した目標操舵力を出力している。（図 1 1 の自動操舵の区間）

次に、ステアリングホイール握り検出フロー F 3 0 2 からは、切り換え判断部 2 A 5 の処理を実行する。切り換え判断部は、握り判定を受けて、自動操舵モードから、手動操舵モードに移る条件となる操舵トルクしきい値を設定する。すなわち、ドライバーがステアリングホイールを握っていない判断の場合は、通常の値（誤作動による自動操舵モードから手動操舵モードへの切り換えを防止するため、十分に大きな値）を操舵トルクしきい値とする（F 3 0 3）。また、ドライバーがステアリングホイールを握っている判断の場合は、低い値を操舵トルクしきい値とする（F 3 0 4）。

[0080] 操舵トルク判定フロー F 3 0 5 においては、切り換え判断部 2 A 5 に入力されている操舵力信号を参照し、先のフローで設定したしきい値を超えているか超えていないかの判断を行う。例えば、操舵力信号による操舵トルクが操舵トルクしきい値以上となる状態が所定の時間以上継続した場合、しきい値を超えていると判断する。

[0081] ここで、自動操舵モードの最中に、ドライバーがステアリングホイールを握っていることを検知した場合、上記の処理により、図 1 1 のステアリングホイール握り検知タイミング 5 0 3 で示すように、操舵トルクしきい値 5 0 2 を低下させる。ここで、ドライバーからのステアリングホイールへの操舵トルクの入力が始まると、図 1 1 に示すように操舵トルク 5 0 1 が上昇し、切り換えタイミング 5 0 4 で操舵トルクしきい値を超える。このように、操舵トルクしきい値 5 0 2 を低下させているので、ドライバーからのステアリングホイールへの操舵トルクの入力が始まってから短時間で切り換えタイミングとなり、手動操舵モードに移行することができる。

[0082] 制御モード切り換えフロー F 2 0 6 では、切り換え部 2 A 6 の処理を実行する。切り換え部は、自動操舵制御による目標操舵力と手動操舵制御による

目標操舵力と制御選択信号を受けて、制御選択信号で指定された操舵制御部の信号を目標操舵力として出力する。ここで、選択信号として自動操舵制御選択から手動操舵制御選択に変更となった場合は、変更処理を実施し、最終的には手動操舵制御による目標操舵力を出力するように切り換える。切り換えのあと、手動操舵モードで制御フロー F 307 に進む。

[0083] 手動操舵モードで制御フロー F 307 においては、切り換え判断部 2A5 は、上記の計算結果、出力の制御選択信号を手動操舵制御の選択としている。よって、切り換え部 2A6 は、手動操舵制御部の結果の目標操舵力を選択している。したがって、操舵コントローラーは手動操舵制御部が計算した目標操舵力を出力している。

[0084] このようにして、本発明の第二の実施の形態による普通乗用車の前輪操舵システムは、自動操舵モードでの制御中にドライバーによるステアリングホイールの握りの検出に基づいて準備期間を設け、手動操舵への切り換えを判断するしきい値を低下させることで、ドライバーが操舵動作を行ってから自動操舵の解除に至るまでに時間がかからず、速やかに自動操舵モードを解除しドライバーによる手動操舵モードへの切り換えを実行し、ドライバーが違和感を覚えて過剰な操作を行い車両の挙動を乱すことを防止できることがわかる。

[0085] また、準備期間においては、ドライバー操舵コントローラーでモーターあるいはステアリングホイールの加振装置あるいはステアリングホイールの反力生成装置を駆動して故意に振動を発生させ、その結果観測されるステアリングホイールの振動を観測して自動操舵モードから手動制御モードに切り換える構成であっても良い。故意に振動を発生させることで、判断に用いる特徴量がより大きく観測されるので、より確実な判定を実施できる。

[0086] また、準備期間においては、ドライバー操舵コントローラーでモーターあるいはステアリングホイールの加振装置あるいはステアリングホイールの反力生成装置を駆動して故意に振動を発生させ、その結果観測されるステアリングホイールの振動の振幅を観測し、この振幅が所定のしきい値より小さく

なった場合に自動操舵モードから手動制御モードに切り換える構成であっても良い。故意に振動を発生させることと、判断に用いる特徴量に計測が容易な振幅を用いることで、より確実な判定を実施できる。なお、ステアリングホイールの振動とは、ステアリングホイールの回転方向のトルクの振動であっても良いし、変位角の振幅であっても良いし、ステアリングホイール軸方向の力の振動であっても良いし変位の振幅であっても良い。

[0087] 以上、本実施の形態によれば、自動操舵機能を持つ車両操舵装置に関して、自動操舵による運転を行っている最中にドライバーが自動操舵の解除を、ステアリングホイールを回転させて要求する場合であっても速やかに自動操舵を解除し手動操舵に切り換え、ドライバーが違和感を覚えて過剰な操作を行い車両の挙動を乱すことを防止できる装置を提供することができる。

[0088] なお、本発明は上記した実施例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、上記した実施例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、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例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。

[0089] また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

符号の説明

[0090] 1…操舵入力手段, 1 A…ステアリングホイール, 1 B…トルクセンサー, 2…操舵手段, 2 A…操舵コントローラー, 2 B…操舵機構, 2 B 1…イン

バーター・モーター， 2 B 2 …ラックエンド， 3 L …左タイヤ， 3 L 1 …左ナックル， 3 R …右タイヤ， 3 R 1 …右ナックル， 4 …走行制御装置， 3 0 1 …ドライバーがステアリングホイールを握っていない場合のステアリングホイール周りの周波数領域での信号強度， 3 0 2 …ドライバーがステアリングホイールを握っている場合のステアリングホイール周りの周波数領域での信号強度， 3 0 3 …バンドパスフィルターの遮蔽特性， 3 0 4 …ローパスフィルターの遮蔽特性

請求の範囲

[請求項1] ドライバーによる操舵を検出する操舵入力手段と、走行制御を実行する走行制御装置と、操舵入力手段に入力された操舵、あるいは、走行制御装置の計算する操舵位置に基づいて自動車のタイヤの操舵を行う操舵手段とを備え、ドライバーによる操舵に基づく手動操舵モードと走行制御装置の計算結果に基づく自動操舵モードでの動作を行える車両用操舵装置であって、

 ドライバーが、操舵入力手段の入力部を握っていることを、操舵入力手段の入力部とそれに付随する質量、あるいは、慣性モーメントが増加したことによる特徴変化で検出し、握っていることの検出結果に基づいて自動操舵モードと手動操舵モードの切り換え動作を行うことを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項2] 請求項1において、
特徴変化とは、操舵入力手段の入力部とそれに付随する部分の周波数領域における振動の特徴が周波数の低くなる方向にシフトする変化であることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項3] 請求項1において、
特徴変化とは、操舵トルクセンサーの出力データの周波数領域における振動の特性が周波数の低くなる方向にシフトする変化であることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項4] 請求項1において、
特徴変化とは、操舵入力手段の入力部とそれに付随する部分の動作データを特定周波数領域のみを通過させるフィルターに通した後の強度の変化であることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項5] 請求項1において、
特徴変化とは、操舵入力手段の入力部とそれに付随する部分の動作データを特定周波数領域のみを通過させるフィルターに通した後の強度の変化であり、フィルターの特性を決定するパラメーターを運転者に

応じて調整することを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項6]

請求項1において、

特徴変化とは、操舵入力手段の入力部とそれに付随する部分の動作データを特定周波数領域のみを通過させるフィルターに通した後の強度の変化であり、フィルターの特性を決定するパラメーターを運転者に応じて自動的に調整することを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項7]

請求項1において、

特徴変化とは、操舵入力手段の入力部とそれに付随する部分の動作データを特定周波数領域のみを通過させるフィルターに通した後の強度の変化であり、フィルターの特性を決定するパラメーターをシートに設けられた体重センサーあるいは、シートベルト引き出し量に基づき運転者の体格を判断して自動的に調整することを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項8]

請求項1において、

特徴変化とは、操舵入力手段の入力部とそれに付随する部分の動作データから物理モデルを用いて計算によって求めた可動部の推定質量の変化であることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項9]

請求項1において、

特徴変化の検出を、操舵トルクセンサーの出力データの周波数領域における振動の特徴から検出する方式とステアリングホイールの回転位置情報の周波数領域における振動の特徴から検出する方式の両方を搭載し、一方に異常が生じた場合には他方を用いて切り換え動作の制御を継続することを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項10]

請求項1において、

ドライバーが、操舵入力手段の入力部を握っていることの検出結果に基づいておこなう自動操舵モードと手動操舵モードの切り換え動作では、まず、準備期間に入り、準備期間では自動操舵を継続しつつ、手

動操舵モードに切り換える条件を自動操舵モードの場合より緩い設定とすることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項11]

請求項1において、

手動操舵モードに切り換える条件は操舵トルクが所定のしきい値を超えることであり、ドライバーが、操舵入力手段の入力部を握っていることの検出結果に基づいておこなう自動操舵モードと手動操舵モードの切り換え動作では、まず、準備期間に入り、準備期間では自動操舵を継続しつつ、手動操舵モードに切り換える操舵トルクのしきい値を自動操舵モードの場合に手動操舵モードに切り換えるしきい値より低いトルク設定とすることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項12]

請求項1において、

ドライバーが、操舵入力手段の入力部を握っていることの検出結果に基づいておこなう自動操舵モードと手動操舵モードの切り換え動作では、まず、準備期間に入り、準備期間では操舵入力手段の入力部とそれに付随する質量、あるいは、慣性モーメントが増加したことによる特徴変化が検出しやすいように、操舵入力手段に加振力あるいは加振トルクを加えることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項13]

請求項1において、

ドライバーが、操舵入力手段の入力部を握ったと判断されたとき、自動操舵モードと手動操舵モードの切り換え動作では、判断後すぐに手動操舵モードに切り換えることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項14]

請求項1において、

ドライバーが、操舵入力手段の入力部を握ったと判断されたとき、自動操舵モードと手動操舵モードの切り換え動作で、準備モードに入り、準備モードでは自動操舵を継続しつつ、自動操舵のモータートルクを減少させることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項15]

請求項1において、車両が自動駐車制御中であることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項16] 請求項1において、ドライバーが、操舵入力手段の入力部を握ったと判断され、かつ、ドライバーによるブレーキ操作が行われたとき、自動操舵モードと手動操舵モードの切り換え動作では、すぐに手動操舵モードに切り換えることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項17] ドライバーによる操舵を検出する操舵入力手段と、走行制御を実行する走行制御装置と、操舵入力手段に入力された操舵、あるいは、走行制御装置の計算する操舵位置に基づいて自動車のタイヤの操舵を行う操舵手段とを備え、ドライバーによる操舵に基づく手動操舵モードと走行制御装置の計算結果に基づく自動操舵モードでの動作を行える車両用操舵装置であって、

自動操舵モードで動作しているとき、ドライバーが、操舵入力手段の入力部を握っていることを検出した場合、準備期間に入り、準備期間では自動操舵を継続しつつ、手動操舵モードに切り換える条件を自動操舵モードの場合より緩い設定とすることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項18] 請求項17において、

手動操舵モードに切り換える条件は操舵トルクが所定のしきい値を超えることであり、緩い設定とは手動操舵モードに切り換える操舵トルクのしきい値を低いトルク設定とすることを特徴とする車両用操舵装置。

[請求項19] 請求項17において、

準備期間では操舵入力手段の入力部とそれに付随する質量、あるいは、慣性モーメントが増加したことによる特徴変化が検出しやすいように、操舵入力手段に加振力あるいは加振トルクを加えることを特徴とする車両用操舵装置。

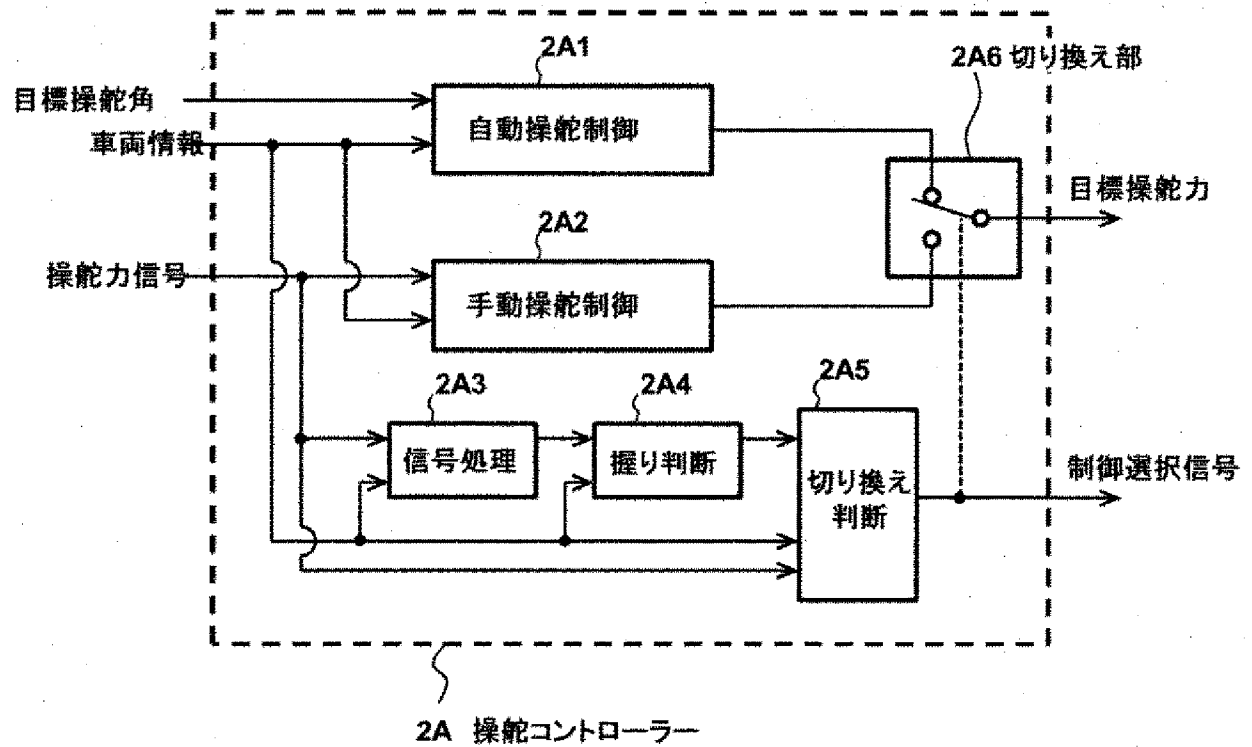
[請求項20] 請求項18において、

準備期間で、手動操舵モードに切り換える条件は操舵トルクの振幅が所定のしきい値より小さくなることとすることを特徴とする車両用操

舵装置。

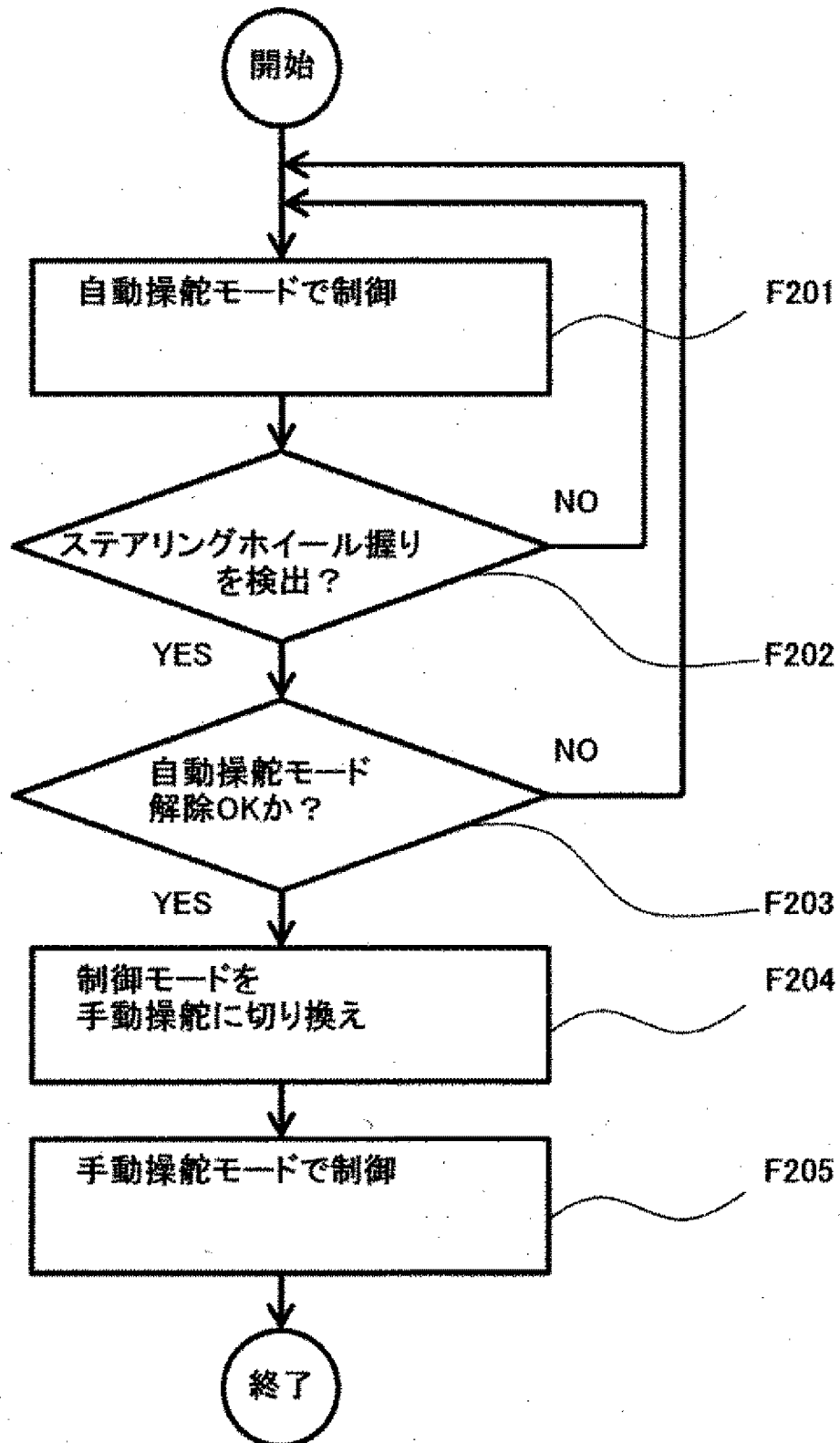
[図2]

【図2】



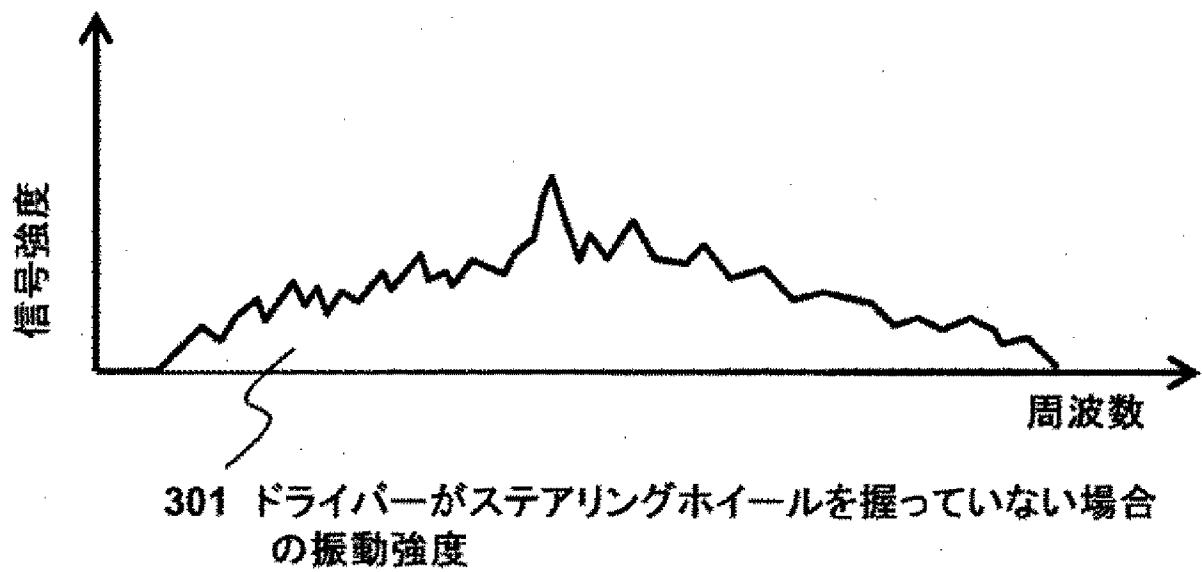
[図3]

【図3】



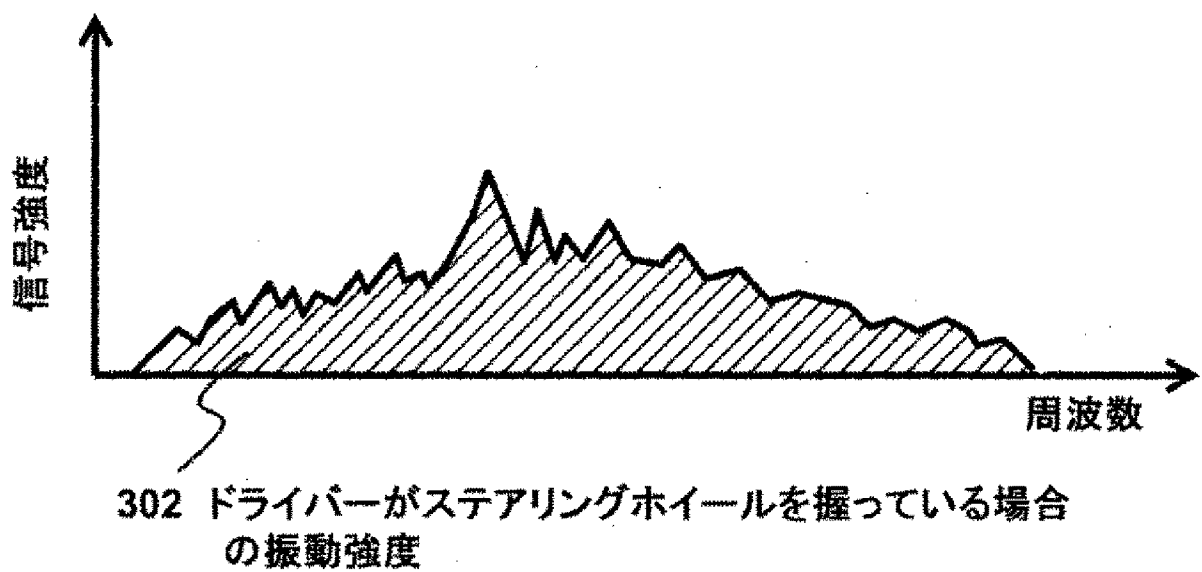
[図4]

【図4】



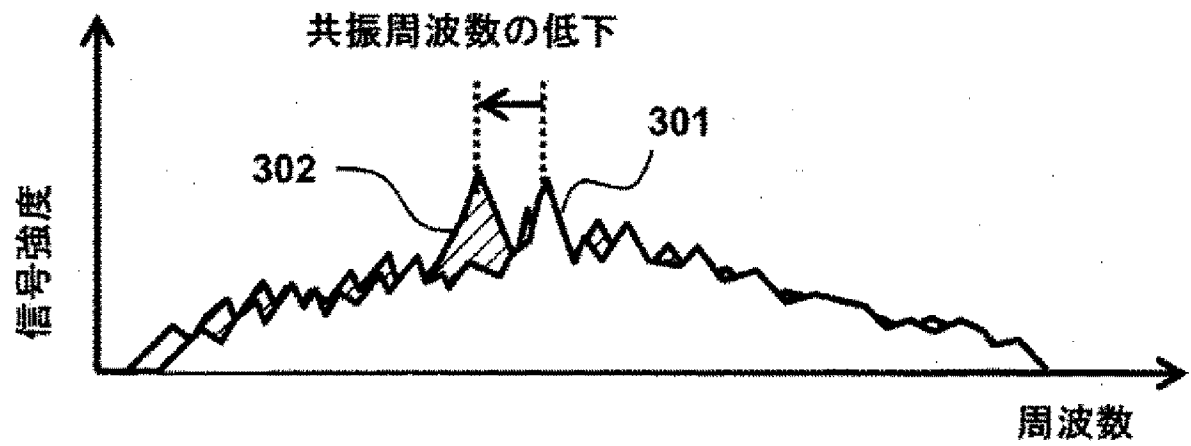
[図5]

【図5】



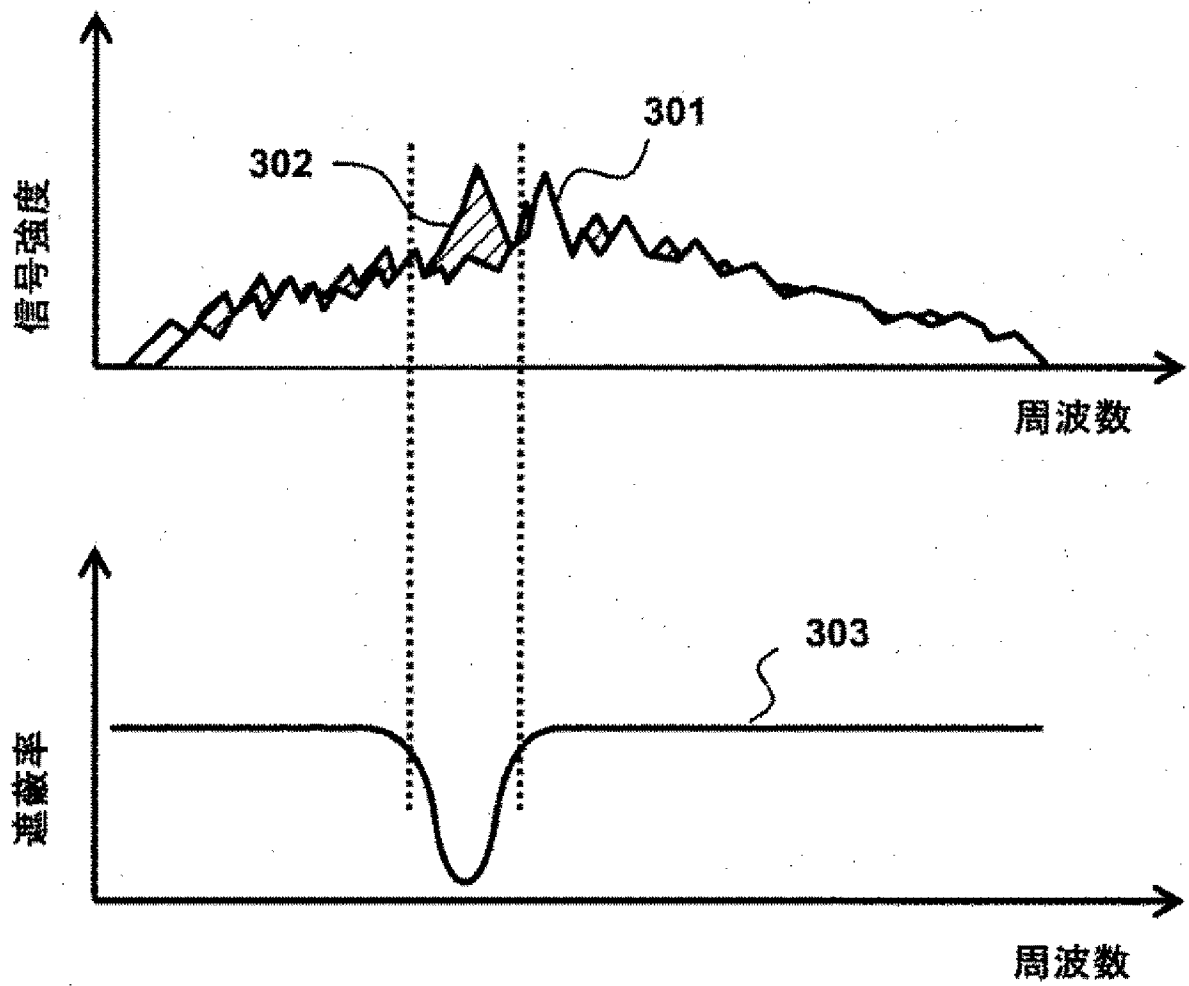
[図6]

【図6】



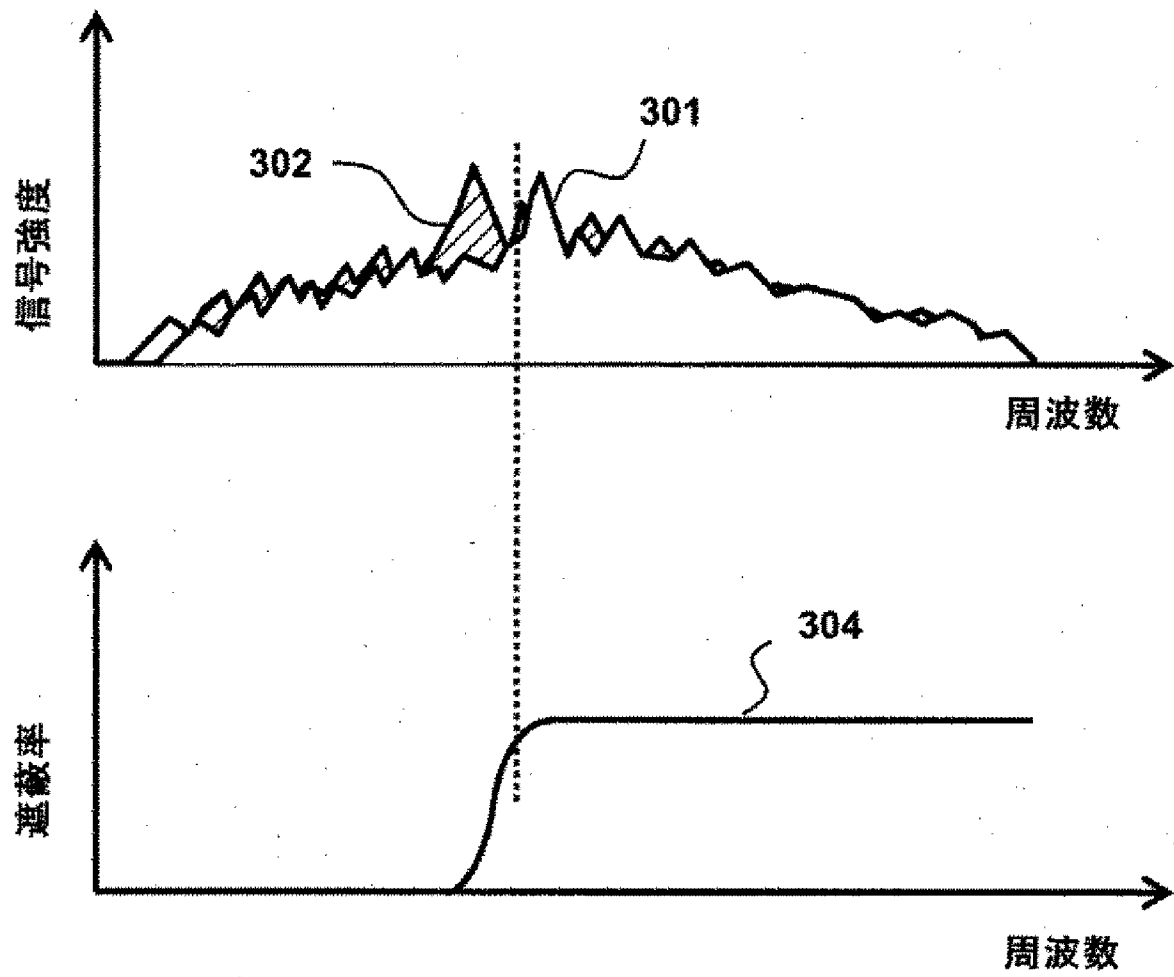
[図7]

【図7】



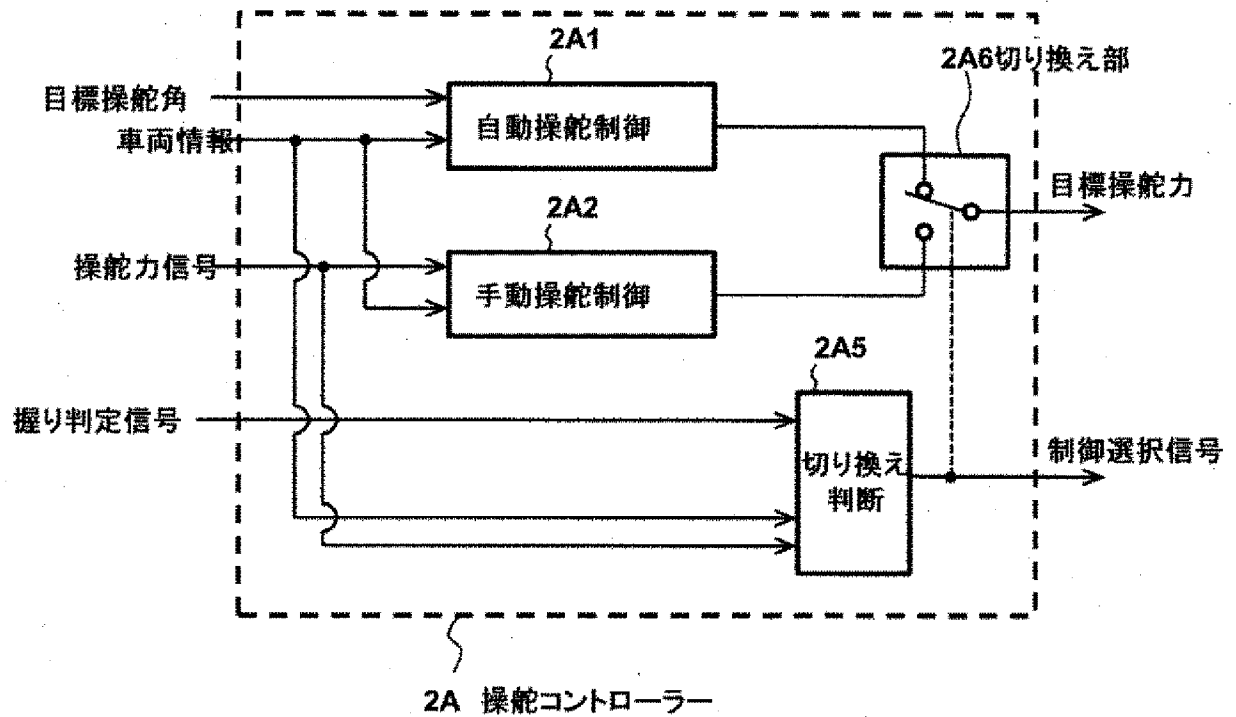
[図8]

【図8】



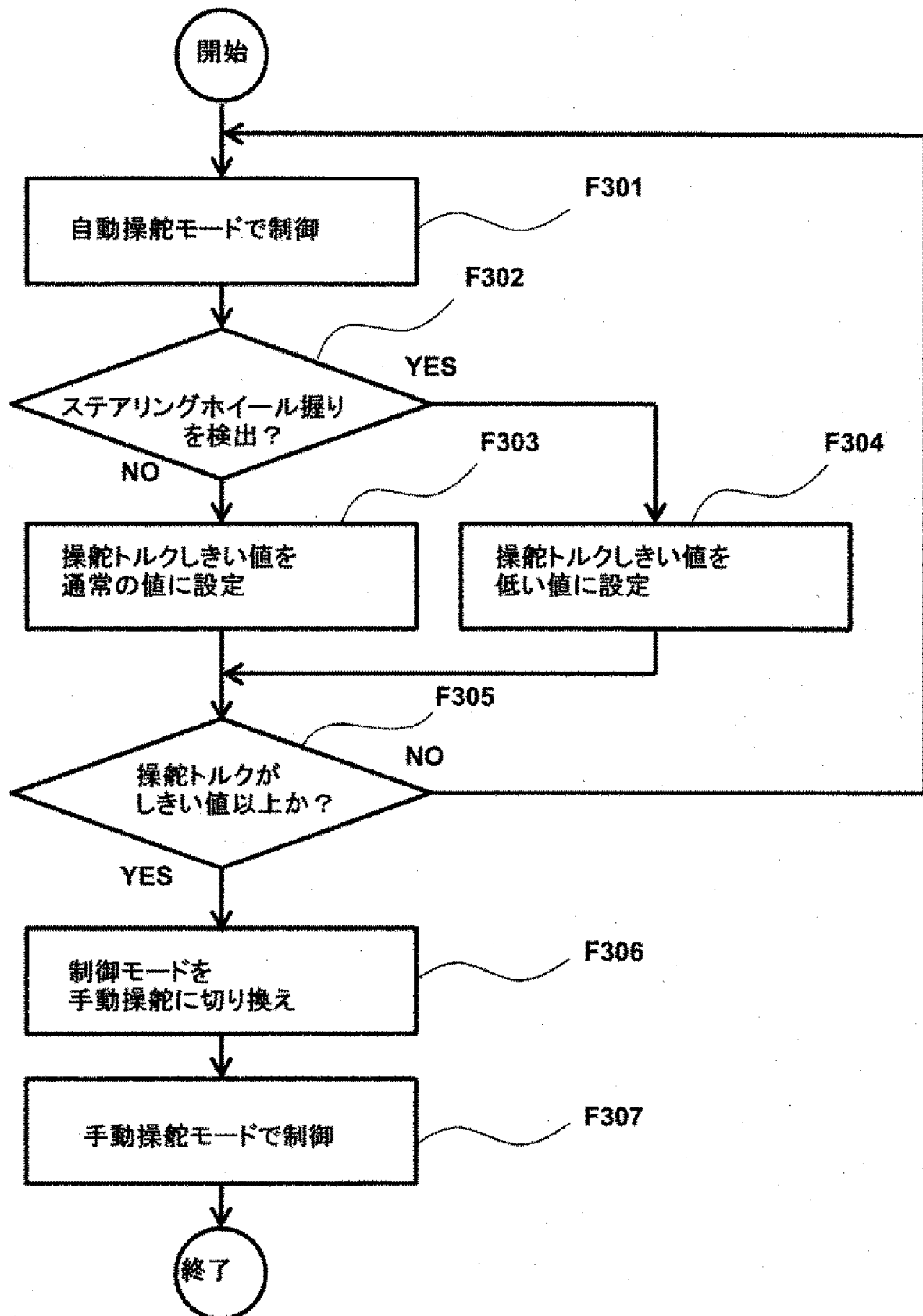
[図9]

【図9】



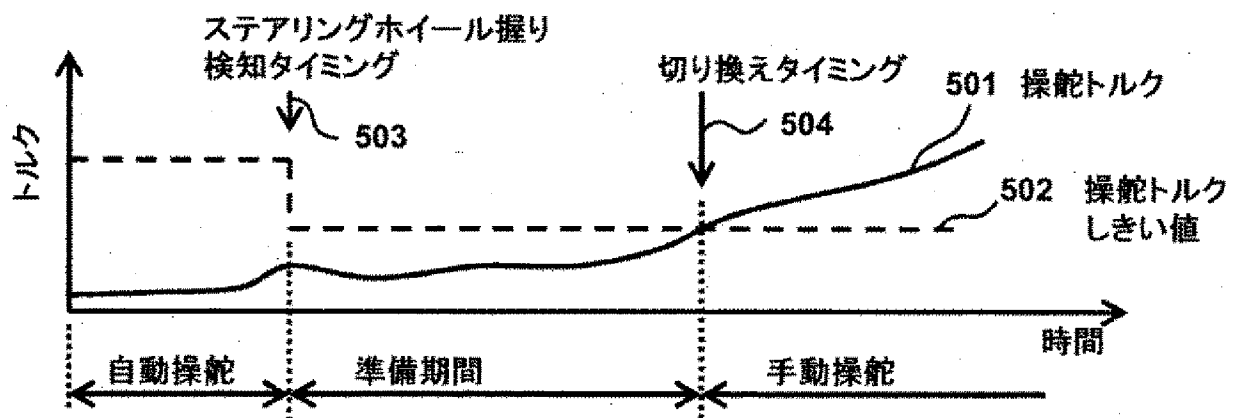
[図10]

【図10】



[図11]

【図11】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D6/00(2006.01)i, B62D1/04(2006.01)i, B62D109/00(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)

B62D6/00, B62D1/04, B62D109/00, B62D113/00, B62D119/00

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.
X Y	WO 2013/128638 A1 (Toyota Motor Corp.), 06 September 2013 (06.09.2013), entire text; fig. 1 to 7 & US 2015/0019082 A1 entire text & EP 2821319 A1 & CN 104136306 A	1-7, 9, 13, 15 8, 10-12, 14, 16-20
Y	JP 2015-654 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 05 January 2015 (05.01.2015), paragraph [0046] & WO 2014/199867 A1 & DE 112014002823 T5 & CN 105263785 A & KR 10-2015-0140805 A	8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
14 July 2016 (14.07.16)

Date of mailing of the international search report
26 July 2016 (26.07.16)

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/JP2016/067154

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 2011-84165 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 28 April 2011 (28.04.2011), paragraphs [0021] to [0023], [0034] to [0042] (Family: none)	10-12, 17-20
Y	JP 2007-204005 A (Toyota Motor Corp.), 16 August 2007 (16.08.2007), paragraphs [0010], [0034], [0040] (Family: none)	10-12, 17-20
Y	JP 2001-39325 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 13 February 2001 (13.02.2001), paragraphs [0039] to [0052] (Family: none)	14
Y	JP 2012-96569 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 24 May 2012 (24.05.2012), paragraphs [0009] to [0019], [0103] to [0104] & US 2012/0109415 A1 paragraphs [0067] to [0087], [0111] to [0112] & DE 102011085397 A & CN 102529965 A	14, 16
A	JP 2010-202048 A (Mazda Motor Corp.), 16 September 2010 (16.09.2010), entire text; fig. 1 (Family: none)	1

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, B62D1/04(2006.01)i, B62D109/00(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 (I P C))

Int.Cl. B62D6/00, B62D1/04, B62D109/00, 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	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
X	WO 2013/128638 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2013.09.06, 全文, 図 1-7	1-7, 9, 13, 15
Y	& US 2015/0019082 A1, 全文 & EP 2821319 A1 & CN 104136306 A	8, 10-12, 14, 16-20
Y	JP 2015-654 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2015.01.05, 段落 0046 & WO 2014/199867 A1 & DE 112014002823 T5 & CN 105263785 A & KR 10-2015-0140805 A	8

☑ 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

1 4 . 0 7 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 7 . 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)

鈴木 敏史

3 Q

9 4 3 1

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 2011-84165 A (日産自動車株式会社) 2011.04.28, 段落 0021-0023, 0034-0042 (ファミリーなし)	10-12, 17-20
Y	JP 2007-204005 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.08.16, 段落 0010, 0034, 0040 (ファミリーなし)	10-12, 17-20
Y	JP 2001-39325 A (日産自動車株式会社) 2001.02.13, 段落 0039-0052 (ファミリーなし)	14
Y	JP 2012-96569 A (アイシン精機株式会社) 2012.05.24, 段落 0009-0019, 0103-0104 & US 2012/0109415 A1, 段落 0067-0087, 0111-0112 & DE 102011085397 A & CN 102529965 A	14, 16
A	JP 2010-202048 A (マツダ株式会社) 2010.09.16, 全文, 図1 (ファミリーなし)	1