(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
2017 年 5 月 11 日(11.05.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/078077 A1

(51) 国際特許分類:
B60W 30/02 (2012.01) *B62D 113/00* (2006.01)
B62D 6/00 (2006.01) *B62D 137/00* (2006.01)
B62D 101/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082619

(22) 国際出願日: 2016 年 11 月 2 日(02.11.2016)

(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 2015-218640 2015 年 11 月 6 日(06.11.2015) JP

(71) 出願人: マツダ株式会社(MAZDA MOTOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地３番１号 Hiroshima (JP).

(72) 発明者: 梅津　大輔(UMETSU Daisuke); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地３番１号　マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 砂原　修(SUNAHARA Osamu); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地３番１号　マツダ株式会社内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 西島　孝喜, 外(NISHIJIMA Takaki et al.); 〒1008355 東京都千代田区丸の内３丁目３番１号　新東京ビル　中村合同特許法律事務所 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, KE, KG, 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).

(54) **Title**: VEHICLE BEHAVIOR CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称 : 車両用挙動制御装置

FIG.5

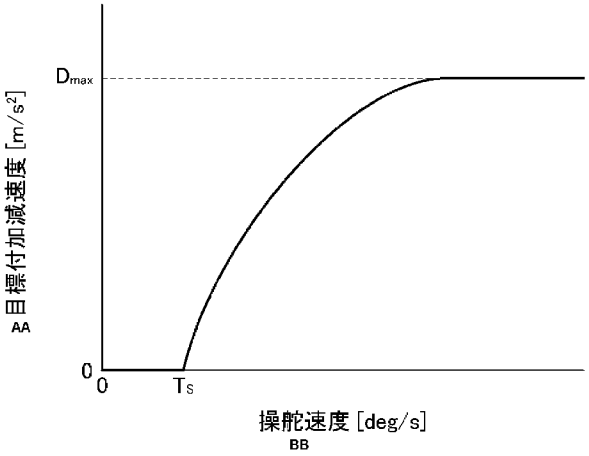


FIG. 5:
AA Desired additional deceleration
BB Steering speed

(57) **Abstract**: Provided is a vehicle behavior control device that makes it possible to control the behavior of a vehicle, when progressing straight ahead, so as to accurately realize the behavior intended by a driver without disorienting the driver. The vehicle behavior control device has a PCM (18) for performing control so as to reduce the vehicle torque in accordance with the steering speed of a vehicle (1). The PCM performs control so that the vehicle steering angle increases when the steering speed has exceeded a predetermined threshold T_S, the amount by which the vehicle torque is reduced being increased correspondingly with respect to the increase in the steering speed when the steering speed is increasing, and the reduction in torque being halted when the steering speed is equal to or less than the threshold T_S.

(57) 要約: 直進時の車両挙動についてドライバに違和感を与えることなく、ドライバの意図した挙動を正確に実現するように車両の挙動を制御することができる、車両用挙動制御装置を提供する。車両用挙動制御装置は、車両(1)の操舵速度に応じて車両のトルクを低減させるように制御するＰＣＭ(18)を有し、ＰＣＭは、操舵速度が予め定めた閾値Ｔ$_S$を超えている場合において、車両の操舵角が増大し且つ操舵速度が増大している場合、操舵速度が増大するほど車両のトルク低減量を増大させ、操舵速度が閾値Ｔ$_S$以下である場合、トルクの低減を停止するように制御する。

WO 2017/078077 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 車両用挙動制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両用挙動制御装置に係わり、特に、前輪が操舵される車両の挙動を制御する車両用挙動制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、スリップ等により車両の挙動が不安定になった場合に安全方向に車両の挙動を制御するもの（横滑り防止装置等）が知られている。具体的には、車両のコーナリング時等に、車両にアンダーステアやオーバーステアの挙動が生じたことを検出し、それらを抑制するように車輪に適切な減速度を付与するようにしたものが知られている。

[0003] 一方、上述したような車両の挙動が不安定になるような走行状態における安全性向上のための制御とは異なり、通常の走行状態にある車両のコーナリング時におけるドライバによる一連の操作（ブレーキング、ステアリングの切り込み、加速、及び、ステアリングの戻し等）が自然で安定したものとなるように、コーナリング時に減速度を調整して操舵輪である前輪に加わる荷重を調整するようにした車両運動制御装置が知られている（例えば、特許文献１参照）。

[0004] 更に、ドライバのステアリング操作に対応するヨーレート関連量（例えばヨー加速度）に応じて車両の駆動力を低減させることにより、ドライバがステアリング操作を開始したときに減速度を迅速に車両に生じさせ、十分な荷重を操舵輪である前輪に迅速に加えるようにした車両用挙動制御装置が提案されている（例えば、特許文献２参照）。この車両用挙動制御装置によれば、ステアリング操作の開始時に荷重を前輪に迅速に加えることにより、前輪と路面との間の摩擦力が増加し、前輪のコーナリングフォースが増大するので、カーブ進入初期における車両の回頭性が向上し、ステアリングの切り込み操作に対する応答性が向上する。これにより、ドライバが意図したとおり

の車両挙動を実現する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１１－８８５７６号公報

特許文献2：特開２０１４－１６６０１４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、車両の直進時においても、直進状態を維持するために微小なステアリング操作が必要な場合がある。上述の特許文献２に記載された車両用挙動制御装置は、そのような車両の直進時における微小なステアリング操作についても、対応するヨーレート関連量に応じて車両の駆動力を低減させる。即ち、直進状態の維持を意図しているにも関わらずステアリング操作に対する車両の回頭性が向上するので、ドライバは、直進時のステアリング操作に対する車両の挙動を過敏に感じる場合がある。また、車両の駆動力低減により前輪のコーナリングフォースが増大し、それに応じてステアリングの反力が増大するので、ドライバは、直進時のステアリングが重過ぎると感じる可能性がある。このように、上述した特許文献２の車両用挙動制御装置では、直進時の車両の挙動についてドライバに違和感を与えてしまう。

[0007] 本発明は、上述した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、直進時の車両挙動についてドライバに違和感を与えることなく、ドライバの意図した挙動を正確に実現するように車両の挙動を制御することができる、車両用挙動制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の目的を達成するために、本発明の車両用挙動制御装置は、前輪が操舵される車両の挙動を制御する車両用挙動制御装置において、車両のヨーレートに関連するヨーレート関連量に応じて車両の駆動力を低減させるように制御する駆動力制御手段を有し、駆動力制御手段は、ヨーレート関連量が予

め定めた閾値を超えている場合において、車両の操舵角が増大し且つヨーレート関連量が増大している場合、ヨーレート関連量が増大するほど車両の駆動力低減量を増大させ、ヨーレート関連量が閾値以下である場合、駆動力の低減を停止するように制御することを特徴とする。

このように構成された本発明においては、駆動力制御手段は、ヨーレート関連量が予め定めた閾値を超えている場合、ヨーレート関連量に応じて車両の駆動力を低減させ、ヨーレート関連量が閾値以下である場合、駆動力の低減を停止するように制御するので、ヨーレート関連量が予め定めた閾値を超えている場合には、そのヨーレート関連量に応じた駆動力低減量によって車両に減速度を付加し、荷重を迅速に前輪に加えることにより、ドライバによる意図的なステアリング操作に対して良好な応答性で車両の挙動を制御することができ、ヨーレート関連量が閾値以下である場合には、微小なステアリング操作に対して車両が過剰に反応することを抑制でき、これにより、直進時の車両挙動についてドライバに違和感を与えることなく、ドライバの意図した挙動を正確に実現するように車両の挙動を制御することができる。

[0009] また、本発明において、好ましくは、ヨーレート関連量は車両の操舵速度であり、駆動力制御手段が駆動力の低減を停止する操舵速度の閾値は、３ｄｅｇ／ｓ以上５ｄｅｇ／ｓ以下の範囲に設定されている。

このように構成された本発明においては、閾値を３ｄｅｇ／ｓ以上５ｄｅｇ／ｓ以下の範囲に設定することにより、直進時のステアリング操作に対する車両の挙動が過敏であり直進性が悪化したと感じることや、直進時のステアリング操作に対する車両の応答性が低く頼りないと感じることを防止でき、更に、ステアリングホイールの操作感が重過ぎたり不連続性を感じさせたりすることを防止でき、これにより、直進時の車両挙動についてドライバに違和感を与えることを確実に防止しつつ、ドライバの意図した挙動を正確に実現するように車両の挙動を制御することができる。

[0010] また、本発明において、好ましくは、閾値は、４ｄｅｇ／ｓに設定されている。

このように構成された本発明においては、閾値を４ｄｅｇ／ｓに設定することにより、直進時のステアリング操作に対する車両の挙動が過敏であり直進性が悪化したと感じることや、直進時のステアリング操作に対する車両の応答性が低く頼りないと感じることをより確実に防止でき、更に、ステアリングホイールの操作感が重過ぎたり不連続性を感じたりすることをより確実に防止でき、これにより、直進時の車両挙動についてドライバに違和感を与えることを一層確実に防止しつつ、ドライバの意図した挙動を正確に実現するように車両の挙動を制御することができる。

[0011] また、本発明において、好ましくは、駆動力制御手段は、ヨーレート関連量が予め定めた閾値を超えている場合において、車両の操舵角が増大し且つヨーレート関連量が増大している場合、ヨーレート関連量が増大するほど、駆動力低減量の増大量の増加割合を低減するように制御する。

このように構成された本発明においては、駆動力制御手段は、ヨーレート関連量が増大するほど、駆動力低減量の増大量の増加割合を低減するように制御するので、車両の操舵が開始され、車両のヨーレート関連量が増大し始めると、駆動力低減量を迅速に増大させることができ、これにより、車両の操舵開始時において減速度を迅速に車両に付加し、十分な荷重を操舵輪である前輪に迅速に加えることができる。これにより、操舵輪である前輪と路面との間の摩擦力が増加し、前輪のコーナリングフォースが増大するので、カーブ進入初期における車両の回頭性を向上することができ、直進時の車両挙動についてドライバに違和感を与えることを確実に防止しつつ、ステアリングの切り込み操作に対する応答性を向上できる。

発明の効果

[0012] 本発明による車両用挙動制御装置によれば、直進時の車両挙動についてドライバに違和感を与えることなく、ドライバの意図した挙動を正確に実現するように車両の挙動を制御することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態による車両用挙動制御装置を搭載した車両の全体構成

を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施形態による車両用挙動制御装置の電気的構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施形態による車両用挙動制御装置がエンジンを制御するエンジン制御処理のフローチャートである。

[図4]本発明の実施形態による車両用挙動制御装置がトルク低減量を決定するトルク低減量決定処理のフローチャートである。

[図5]本発明の実施形態による車両用挙動制御装置が決定する目標付加減速度と操舵速度との関係を示したマップである。

[図6]本発明の実施形態による車両用挙動制御装置を搭載した車両が旋回を行う場合における、車両用挙動制御装置によるエンジン制御に関するパラメータの時間変化を示すタイムチャートであり、チャート（ａ）は右旋回を行う車両を概略的に示す平面図、チャート（ｂ）はチャート（ａ）に示したように右旋回を行う車両の操舵角の変化を示す線図、チャート（ｃ）はチャート（ａ）に示したように右旋回を行う車両の操舵速度の変化を示す線図、チャート（ｄ）は、チャート（ｃ）に示した操舵速度に基づき決定された付加減速度の変化を示す線図、チャート（ｅ）はチャート（ｄ）に示した付加減速度に基づいて決定されたトルク低減量の変化を示す線図、チャート（ｆ）は基本目標トルクとトルク低減量とに基づき決定された最終目標トルクの変化を示す線図、チャート（ｇ）はチャート（ｆ）に示した最終目標トルクに基づきエンジンの制御を行った場合に車両に発生するヨーレート（実ヨーレート）の変化と、トルク低減量決定部が決定したトルク低減量に基づくエンジンの制御を行わなかった場合の実ヨーレートの変化とを示す線図である。

[図7]閾値T_Sを変化させた場合における直進時の車両の挙動に対するドライバの主観評価を示す線図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態による車両用挙動制御装置を説明する。

[0015] まず、図１により、本発明の実施形態による車両用挙動制御装置を搭載した車両について説明する。図１は、本発明の実施形態による車両用挙動制御装置を搭載した車両の全体構成を示すブロック図である。

[0016] 図１において、符号１は、本実施形態による車両用挙動制御装置を搭載した車両を示す。車両１の車体前部には、駆動輪（図１の例では左右の前輪２）を駆動するエンジン４が搭載されている。エンジン４は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃エンジンである。

[0017] また、車両１は、ステアリングホイール６の回転角度（操舵角）を検出する操舵角センサ８、アクセルペダルの開度（アクセル開度）を検出するアクセル開度センサ１０、及び、車速を検出する車速センサ１２を有する。これらの各センサは、それぞれの検出値をＰＣＭ（Power-train Control Module）１４に出力する。

[0018] 次に、図２により、本発明の実施形態による車両用挙動制御装置の電気的構成を説明する。図２は、本発明の実施形態による車両用挙動制御装置の電気的構成を示すブロック図である。

本発明の実施形態によるＰＣＭ１４（車両用挙動制御装置、駆動力制御手段、自動車用制御装置、制御器）は、上述したセンサ８～１２の検出信号の他、エンジン４の運転状態を検出する各種センサが出力した検出信号に基づいて、エンジン４の各部（例えば、スロットルバルブ、ターボ過給機、可変バルブ機構、点火装置、燃料噴射弁、ＥＧＲ装置等）に対する制御を行うべく、制御信号を生成し出力する。

[0019] ＰＣＭ１４は、アクセルペダルの操作を含む車両１の運転状態に基づき基本目標トルクを決定する基本目標トルク決定部１６と、車両１のヨーレート関連量に基づき車両１に減速度を付加するためのトルク低減量を決定するトルク低減量決定部１８と、基本目標トルクとトルク低減量とに基づき最終目標トルクを決定する最終目標トルク決定部２０と、最終目標トルクを出力させるようにエンジン４を制御するエンジン制御部２２とを有する。本実施形態では、トルク低減量決定部１８は、ヨーレート関連量として車両１の操舵

速度を用いる場合を説明する。

これらのＰＣＭ１４の各構成要素は、ＣＰＵ、当該ＣＰＵ上で解釈実行される各種のプログラム（ＯＳなどの基本制御プログラムや、ＯＳ上で起動され特定機能を実現するアプリケーションプログラムを含む）、及びプログラムや各種のデータを記憶するためのＲＯＭやＲＡＭの如き内部メモリを備えるコンピュータにより構成される。

[0020] 次に、図３乃至図５により、車両用挙動制御装置が行う処理について説明する。

図３は、本発明の実施形態による車両用挙動制御装置がエンジン４を制御するエンジン制御処理のフローチャートであり、図４は、本発明の実施形態による車両用挙動制御装置がトルク低減量を決定するトルク低減量決定処理のフローチャートであり、図５は、本発明の実施形態による車両用挙動制御装置が決定する目標付加減速度と操舵速度との関係を示したマップである。

[0021] 図３のエンジン制御処理は、車両１のイグニッションがオンにされ、車両用挙動制御装置に電源が投入された場合に起動され、所定周期で繰り返し実行される。

エンジン制御処理が開始されると、図３に示すように、ステップＳ１において、ＰＣＭ１４は車両１の運転状態に関する各種情報を取得する。具体的には、ＰＣＭ１４は、操舵角センサ８が検出した操舵角、アクセル開度センサ１０が検出したアクセル開度、車速センサ１２が検出した車速、車両１の変速機に現在設定されているギヤ段等を含む、上述した各種センサが出力した検出信号を運転状態に関する情報として取得する。

[0022] 次に、ステップＳ２において、ＰＣＭ１４の基本目標トルク決定部１６は、ステップＳ１において取得されたアクセルペダルの操作を含む車両１の運転状態に基づき、目標加速度を設定する。具体的には、基本目標トルク決定部１６は、種々の車速及び種々のギヤ段について規定された加速度特性マップ（予め作成されてメモリなどに記憶されている）の中から、現在の車速及びギヤ段に対応する加速度特性マップを選択し、選択した加速度特性マップ

を参照して現在のアクセル開度に対応する目標加速度を決定する。

[0023] 次に、ステップＳ３において、基本目標トルク決定部１６は、ステップＳ２において決定した目標加速度を実現するためのエンジン４の基本目標トルクを決定する。この場合、基本目標トルク決定部１６は、現在の車速、ギヤ段、路面勾配、路面μなどに基づき、エンジン４が出力可能なトルクの範囲内で、基本目標トルクを決定する。

[0024] また、ステップＳ２及びＳ３の処理と並行して、ステップＳ４において、トルク低減量決定部１８は、ステアリング操作に基づき車両１に減速度を付加するためのトルク低減量を決定するトルク低減量決定処理を実行する。このトルク低減量決定処理について、図４を参照して説明する。

[0025] 図４に示すように、トルク低減量決定処理が開始されると、ステップＳ２１において、トルク低減量決定部１８は、ステップＳ１において取得した操舵角の絶対値が増大中か否かを判定する。その結果、操舵角の絶対値が増大中である場合、ステップＳ２２に進み、トルク低減量決定部１８は、ステップＳ１において取得した操舵角に基づき操舵速度を算出する。

[0026] 次に、ステップＳ２３において、トルク低減量決定部１８は、操舵速度の絶対値が減少しているか否かを判定する。

その結果、操舵速度の絶対値が減少していない場合、即ち操舵速度の絶対値が増大している又は操舵速度の絶対値が変化していない場合、ステップＳ２４に進み、トルク低減量決定部１８は、操舵速度に基づき目標付加減速度を取得する。この目標付加減速度は、ドライバの意図した車両挙動を正確に実現するために、ステアリング操作に応じて車両１に付加すべき減速度である。

[0027] 具体的には、トルク低減量決定部１８は、図５のマップに示した目標付加減速度と操舵速度との関係に基づき、ステップＳ２２において算出した操舵速度に対応する目標付加減速度を取得する。

図５における横軸は操舵速度を示し、縦軸は目標付加減速度を示す。図５に示すように、操舵速度が閾値T_S以下である場合、対応する目標付加減速度

は０である。即ち、操舵速度が閾値T_S以下である場合、ＰＣＭ１４は、ステアリング操作に基づき車両１に減速度を付加するための制御（具体的にはエンジン４の出力トルクの低減）を停止する。

一方、操舵速度が閾値T_Sを超えている場合には、操舵速度が増大するに従って、この操舵速度に対応する目標付加減速度は、所定の上限値D_{max}（例えば１ｍ／ｓ^2）に漸近する。即ち、操舵速度が増大するほど目標付加減速度は増大し、且つ、その増大量の増加割合は小さくなる。

[0028] 次に、ステップＳ２５において、トルク低減量決定部１８は、付加減速度の増大率が閾値Ｒｍａｘ（例えば０．５ｍ／ｓ^3）以下となる範囲で今回の処理における付加減速度を決定する。

具体的には、トルク低減量決定部１８は、前回の処理周期において決定した付加減速度から今回の処理周期のステップＳ２４において決定した目標付加減速度への増大率がＲｍａｘ以下である場合、ステップＳ２４において決定した目標付加減速度を今回の処理周期における付加減速度として決定する。

一方、前回の処理周期において決定した付加減速度から今回の処理周期のステップＳ２４において決定した目標付加減速度への変化率がＲｍａｘより大きい場合、トルク低減量決定部１８は、前回の処理周期において決定した付加減速度から今回の処理時まで増大率Ｒｍａｘにより増大させた値を今回の処理周期における付加減速度として決定する。

[0029] また、ステップＳ２３において、操舵速度の絶対値が減少している場合、ステップＳ２６に進み、トルク低減量決定部１８は、前回の処理周期において決定した付加減速度を今回の処理周期における付加減速度として決定する。即ち、操舵速度の絶対値が減少している場合、操舵速度の最大時における付加減速度（即ち付加減速度の最大値）が保持される。

[0030] また、ステップＳ２１において、操舵角の絶対値が増大中ではない（一定又は減少中である）場合、ステップＳ２７に進み、トルク低減量決定部１８は、前回の処理周期において決定した付加減速度を今回の処理周期において

減少させる量（減速度減少量）を取得する。この減速度減少量は、例えば、予めメモリ等に記憶されている一定の減少率（例えば０．３ｍ／ｓ^3）に基づき算出される。あるいは、ステップＳ１において取得された車両１の運転状態やステップＳ２２において算出した操舵速度に応じて決定された減少率に基づき算出される。

[0031] そして、ステップＳ２８において、トルク低減量決定部１８は、前回の処理周期において決定した付加減速度からステップＳ２７において取得した減速度減少量を減算することにより、今回の処理周期における付加減速度を決定する。

[0032] ステップＳ２５、Ｓ２６、又はＳ２８の後、ステップＳ２９において、トルク低減量決定部１８は、ステップＳ２５、Ｓ２６、又はＳ２８において決定した今回の付加減速度に基づき、トルク低減量を決定する。具体的には、トルク低減量決定部１８は、今回の付加減速度を実現するために必要となるトルク低減量を、ステップＳ１において取得された現在の車速、ギヤ段、路面勾配等に基づき決定する。このステップＳ２９の後、トルク低減量決定部１８はトルク低減量決定処理を終了し、メインルーチンに戻る。

[0033] 図３に戻り、ステップＳ２及びＳ３の処理及びステップＳ４のトルク低減量決定処理を行った後、ステップＳ５において、最終目標トルク決定部２０は、ステップＳ３において平滑化を行った後の基本目標トルクから、ステップＳ４のトルク低減量決定処理において決定したトルク低減量を減算することにより、最終目標トルクを決定する。

[0034] 次に、ステップＳ６において、エンジン制御部２２は、ステップＳ５において設定した最終目標トルクを出力させるようにエンジン４を制御する。具体的には、エンジン制御部２２は、ステップＳ５において設定した最終目標トルクと、エンジン回転数とに基づき、最終目標トルクを実現するために必要となる各種状態量（例えば、空気充填量、燃料噴射量、吸気温度、酸素濃度等）を決定し、それらの状態量に基づき、エンジン４の各構成要素のそれぞれを駆動する各アクチュエータを制御する。この場合、エンジン制御部２

２は、状態量に応じた制限値や制限範囲を設定し、状態値が制限値や制限範囲による制限を遵守するような各アクチュエータの制御量を設定して制御を実行する。

ステップＳ６の後、ＰＣＭ１４は、エンジン制御処理を終了する。

[0035] 次に、図６により、本発明の実施形態による車両用挙動制御装置の作用を説明する。図６は、本発明の実施形態による車両用挙動制御装置を搭載した車両１が旋回を行う場合における、車両用挙動制御装置によるエンジン制御に関するパラメータの時間変化を示すタイムチャート（ａ）～（ｇ）である。

[0036] チャート（ａ）は、右旋回を行う車両１を概略的に示す平面図である。このチャート（ａ）に示すように、車両１は、位置Ａから右旋回を開始し、位置Ｂから位置Ｃまで操舵角一定で右旋回を継続する。

[0037] チャート（ｂ）は、チャート（ａ）に示したように右旋回を行う車両１の操舵角の変化を示す線図である。チャート（ｂ）における横軸は時間を示し、縦軸は操舵角を示す。

このチャート（ｂ）に示すように、位置Ａにおいて右向きの操舵が開始され、ステアリングの切り足し操作が行われることにより右向きの操舵角が徐々に増大し、位置Ｂにおいて右向きの操舵角が最大となる。その後、位置Ｃまで操舵角が一定に保たれる（操舵保持）。

[0038] チャート（ｃ）は、チャート（ａ）に示したように右旋回を行う車両１の操舵速度の変化を示す線図である。チャート（ｃ）における横軸は時間を示し、縦軸は操舵速度を示す。

車両１の操舵速度は、車両１の操舵角の時間微分により表される。即ち、チャート（ｃ）に示すように、位置Ａにおいて右向きの操舵が開始された場合、右向きの操舵速度が生じ、位置Ａと位置Ｂとの間において操舵速度がほぼ一定に保たれる。その後、右向きの操舵速度は減少し、位置Ｂにおいて右向きの操舵角が最大になると、操舵速度は０になる。更に、位置Ｂから位置Ｃまで右向きの操舵角が保持される間、操舵速度は０のままである。

[0039] チャート（ｄ）は、チャート（ｃ）に示した操舵速度に基づき決定された付加減速度の変化を示す線図である。チャート（ｄ）における横軸は時間を示し、縦軸は付加減速度を示す。また、チャート（ｄ）における実線は、図４のトルク低減量決定処理において決定された付加減速度の変化を示し、一点鎖線は、操舵速度に基づく目標付加減速度の変化を示す。この一点鎖線により示す目標付加減速度は、チャート（ｃ）に示した操舵速度の変化と同様に、位置Ａから増大し始め、位置Ａと位置Ｂとの間においてほぼ一定に保たれ、その後減少して位置Ｂにおいて０になる。

[0040] 図４を参照して説明したように、トルク低減量決定部１８は、ステップＳ２１において操舵角の絶対値が増大しており且つステップＳ２３において操舵速度の絶対値が減少していない場合、即ち操舵速度の絶対値が増大している又は操舵速度の絶対値が変化していない場合、ステップＳ２４において操舵速度に基づき目標付加減速度を取得する。続いて、ステップＳ２５において、トルク低減量決定部１８は、付加減速度の増大率が閾値Ｒｍａｘ以下となる範囲で各処理サイクルにおける付加減速度を決定する。

チャート（ｄ）では、位置Ａから増大を開始した目標付加減速度の増大率が閾値Ｒｍａｘを上回っている場合を示している。この場合、トルク低減量決定部１８は、増大率＝Ｒｍａｘとなるように（即ち一点鎖線で示した目標付加減速度よりも緩やかな増大率で）付加減速度を増大させる。また、位置Ａと位置Ｂとの間において目標付加減速度がほぼ一定に保たれている場合、トルク低減量決定部１８は、付加減速度＝目標付加減速度として決定する。

[0041] また、上述したように、図４のステップＳ２１において操舵角の絶対値が増大しており且つステップＳ２３において操舵速度の絶対値が減少している場合、トルク低減量決定部１８は、操舵速度の最大時における付加減速度を保持する。チャート（ｄ）では、位置Ｂに向かって操舵速度が減少している場合、それに伴って一点鎖線により示す目標付加減速度も減少するが、実線により示す付加減速度は最大値を位置Ｂまで維持する。

[0042] 更に、上述したように、図４のステップＳ２１において、操舵角の絶対値

が一定又は減少中である場合、トルク低減量決定部１８は、ステップＳ２７において減速度減少量を取得し、その減速度減少量により付加減速度を減少させる。チャート（ｄ）では、トルク低減量決定部１８は、付加減速度の減少率が徐々に小さくなるように、即ち付加減速度の変化を示す実線の傾きが徐々に緩やかになるように、付加減速度を減少させる。

[0043] チャート（ｅ）は、チャート（ｄ）に示した付加減速度に基づき決定されたトルク低減量の変化を示す線図である。チャート（ｅ）における横軸は時間を示し、縦軸はトルク低減量を示す。

上述したように、トルク低減量決定部１８は、付加減速度を実現するために必要となるトルク低減量を、現在の車速、ギヤ段、路面勾配等のパラメータに基づき決定する。従って、これらのパラメータが一定である場合、トルク低減量は、チャート（ｄ）に示した付加減速度の変化と同様に変化するように決定される。

[0044] チャート（ｆ）は基本目標トルクとトルク低減量とに基づき決定された最終目標トルクの変化を示す線図である。チャート（ｆ）における横軸は時間を示し、縦軸はトルクを示す。また、チャート（ｆ）における点線は基本目標トルクを示し、実線は最終目標トルクを示す。

図３を参照して説明したように、最終目標トルク決定部２０は、ステップＳ３において決定した基本目標トルクから、ステップＳ４のトルク低減量決定処理において決定したトルク低減量を減算することにより、最終目標トルクを決定する。

[0045] チャート（ｇ）は、チャート（ｆ）に示した最終目標トルクに基づきエンジン４の制御を行った場合に車両１に発生するヨーレート（実ヨーレート）の変化と、トルク低減量決定部が決定したトルク低減量に基づくエンジン４の制御を行わなかった場合（即ちチャート（ｆ）に点線で示した基本目標トルクを実現するようにエンジン４の制御を行った場合）の実ヨーレートの変化とを示す線図である。チャート（ｇ）における横軸は時間を示し、縦軸はヨーレートを示す。また、チャート（ｇ）における実線は、最終目標トルク

を実現するようにエンジン４の制御を行った場合の実ヨーレートの変化を示し、点線は、トルク低減量に対応する制御を行わなかった場合の実ヨーレートの変化を示す。

位置Ａにおいて右向きの操舵が開始され、右向きの操舵速度が増大するにつれてチャート（ｅ）に示したようにトルク低減量を増大させると、車両１の操舵輪である前輪２の荷重が増加する。その結果、前輪２と路面との間の摩擦力が増加し、前輪２のコーナリングフォースが増大するため、車両１の回頭性が向上する。即ち、チャート（ｇ）に示すように、位置Ａと位置Ｂとの間において、トルク低減量に対応する制御を行わなかった場合（点線）よりも、トルク低減量を反映した最終目標トルクを実現するようにエンジン４の制御を行った場合（実線）の方が、車両１に発生する時計回り（ＣＷ）のヨーレートが大きくなる。

また、チャート（ｄ）、（ｅ）に示したように、位置Ｂに向かって操舵速度が減少するとき目標付加減速度も減少するが、トルク低減量を最大値のまま維持しているので、操舵の切り込みが継続されている間は前輪２に付加した荷重が維持され、車両１の回頭性が保たれる。

更に、位置Ｂから位置Ｃにおいて操舵角の絶対値が一定である場合、トルク低減量を滑らかに減少させるので、操舵の切り込みの終了に応じて徐々に前輪２に付加した荷重を低減し、前輪２のコーナリングフォースを減少させることにより車体を安定させつつ、エンジン４の出力トルクを回復させる。

[0046] 次に、上述したエンジン制御処理においてＰＣＭ１４がステアリング操作に基づき車両１に減速度を付加するための制御（即ちエンジン４の出力トルクの低減）を停止する閾値T_Sについて説明する。

[0047] 本発明者らは、閾値T_Sの適切な設定値を見出すため、上述の実施形態による車両用挙動制御装置を搭載した車両１において、閾値T_Sを１ｄｅｇ／ｓ～８ｄｅｇ／ｓの範囲で１ｄｅｇ／ｓずつ変更し、それぞれの閾値T_Sの下で車両１に直線路を走行させた場合における車両１の挙動に対するドライバの主観評価を取得する実験を行った。実験は、複数のドライバにより複数回ずつ

実施し、主観評価による評価点の平均値を取得した。実験条件は以下の通りである。

車両：マツダ　アクセラ（２０１４年モデル、前輪駆動、１．５Ｌガソリンエンジン及びオートマチックトランスミッション搭載）

車重：１２２６ｋｇ

トー角：０．１１°±０°２０′

ステアリングホイール径：３６ｃｍ

実験コース：全長１．４ｋｍの直線路

車速：８０～１００ｋｍ／ｈ

[0048] 実験結果を図７に示す。図７は、閾値T_Sを変化させた場合における直進時の車両１の挙動に対するドライバの主観評価を示す線図である。図７において、横軸は閾値T_Sを示し、縦軸は車両１の挙動に対する評価点を示す。主観評価は、ステアリングホイール６の操作感や車両１の挙動（応答性や安定性）をドライバが採点することにより行った。評価点の５点は、例えば市場において不評が出ても少数であるレベル、６点は不評及び好評共にほとんど出ないレベル、７点以上はかなり好評されるレベルである。

[0049] 図７に示すように、閾値T_Sが３ｄｅｇ／ｓ未満の値に設定した場合、閾値T_Sを小さくするほど評価点は徐々に低下し、６点前後に留まっている。これは、この範囲の閾値T_Sを用いた場合、ゆっくりとした微小なステアリング操作を行った場合でも、ＰＣＭ１４によりトルク低減が行われ、車両１の回頭性が向上したことにより、ドライバは、直進時のステアリング操作に対する車両１の挙動が過敏であり直進性が悪化したと感じることがあったからである。また、トルク低減により車両１のコーナリングフォースが増大し、それに応じてステアリングの反力が増大したことにより、ステアリングホイール６のセンター付近で抵抗力を感じるので、ドライバが違和感を覚えたケースもあった。

[0050] また、閾値T_Sが５ｄｅｇ／ｓを上回る値に設定した場合には、閾値T_Sを大きくするほど評価点は急激に低下し、５点程度に留まっている。これは、こ

の範囲の閾値T_Sを用いた場合、ＰＣＭ１４がトルク低減を停止する操舵速度の範囲が広く、ドライバがステアリング操作を開始した後にＰＣＭ１４がトルクの低減を行うようになるまでに遅れが生じるので、直進時の車両１の応答性が低く頼りないと感じたり、ステアリングホイール６の操作感に不連続性を感じたりするケースがあったからである。

[0051] 一方、閾値T_Sが３ｄｅｇ／ｓ以上５ｄｅｇ／ｓ以下の範囲に設定した場合、評価点が７点を上回る高い評価が得られた。この範囲の閾値T_Sを用いた場合、直進時のステアリング操作に対する車両１の応答性と、ステアリングホイール６の操作感とのバランスが良好であったことにより、高い評価が得られた。特に、閾値T_Sを４ｄｅｇ／ｓに設定した場合、直進時の微小なステアリング操作に対して車両１が過剰に反応することはないが、直進状態を維持するためのステアリング操作に対しては良好な応答性で車両１の挙動が制御されるので、ドライバにとっては直進状態を維持し易く、また、ステアリングホイール６の操作感も安定感がありつつ重過ぎないことにより、最も高い評価が得られた。

[0052] 次に、本発明の実施形態のさらなる変形例を説明する。

上述した実施形態においては、トルク低減量決定部１８は、ヨーレート関連量としての操舵速度に基づき目標付加減速度を取得し、この目標付加減速度に基づいてトルク低減量を決定すると説明したが、アクセルペダルの操作以外の車両１の運転状態（操舵角、ヨーレート、スリップ率等）に基づきトルク低減量を決定するようにしてもよい。

例えば、トルク低減量決定部１８は、操舵角及び車速から算出した目標ヨーレートや、ヨーレートセンサから入力されたヨーレートに基づき、車両１に発生させるべき目標ヨー加速度をヨーレート関連量として算出し、その目標ヨー加速度に基づき目標付加減速度を取得して、トルク低減量を決定するようにしてもよい。あるいは、加速度センサにより、車両１の旋回に伴って発生する横加速度をヨーレート関連量として検出し、この横加速度に基づきトルク低減量を決定するようにしてもよい。

[0053] また、上述した実施形態においては、車両用挙動制御装置を搭載した車両１は、駆動輪を駆動するエンジン４を搭載すると説明したが、バッテリやキャパシタから供給された電力により駆動輪を駆動するモータを搭載した車両についても、本発明による車両用挙動制御装置を適用することができる。この場合、ＰＣＭ１４は、車両１の操舵速度に応じてモータのトルクを低減させる制御を行う。

[0054] 次に、上述した本発明の実施形態及び本発明の実施形態の変形例による車両用挙動制御装置の効果を説明する。

[0055] まず、ＰＣＭ１４は、操舵速度が予め定めた閾値T_Sを超えている場合において、車両１の操舵角が増大し且つ操舵速度が増大している場合、操舵速度が増大するほど車両１のトルク低減量を増大させ、操舵速度が閾値T_S以下である場合、トルクの低減を停止するように制御するので、操舵速度が予め定めた閾値T_Sを超えている場合には、その操舵速度に応じたトルク低減量によって車両１に減速度を付加し、荷重を迅速に車両１に加えることにより、ドライバによる意図的なステアリング操作に対して良好な応答性で車両１の挙動を制御することができ、操舵速度が閾値T_S以下である場合には、微小なステアリング操作に対して車両１が過剰に反応することを抑制でき、これにより、直進時の車両挙動についてドライバに違和感を与えることなく、ドライバの意図した挙動を正確に実現するように車両１の挙動を制御することができる。

[0056] 特に、閾値T_Sは、３ｄｅｇ／ｓ以上５ｄｅｇ／ｓ以下の範囲に設定され、より好ましくは４ｄｅｇ／ｓに設定されているので、直進時のステアリング操作に対する車両１の挙動が過敏であり直進性が悪化したと感じることや、直進時のステアリング操作に対する車両１の応答性が低く頼りないと感じることを防止でき、更に、ステアリングホイール６の操作感が重過ぎたり不連続性を感じさせたりすることを防止でき、これにより、直進時の車両挙動についてドライバに違和感を与えることを確実に防止しつつ、ドライバの意図した挙動を正確に実現するように車両１の挙動を制御することができる。

[0057] また、ＰＣＭ１４は、操舵速度が予め定めた閾値T_Sを超えている場合において、車両１の操舵角が増大し且つ操舵速度が増大している場合、操舵速度が増大するほど、トルク低減量の増大量の増加割合を低減するように制御するので、車両１の操舵が開始され、車両１の操舵速度が増大し始めると、トルク低減量を迅速に増大させることができ、これにより、車両１の操舵開始時において減速度を迅速に車両１に付加し、十分な荷重を操舵輪である前輪２に迅速に加えることができる。これにより、操舵輪である前輪２と路面との間の摩擦力が増加し、前輪２のコーナリングフォースが増大するので、カーブ進入初期における車両１の回頭性を向上することができ、直進時の車両挙動についてドライバに違和感を与えることを確実に防止しつつ、ステアリングの切り込み操作に対する応答性を向上できる。

符号の説明

[0058] １　車両
２　前輪
４　エンジン
６　ステアリングホイール
８　操舵角センサ
１０　アクセル開度センサ
１２　車速センサ
１４　ＰＣＭ
１６　基本目標トルク決定部
１８　トルク低減量決定部
２０　最終目標トルク決定部
２２　エンジン制御部

請求の範囲

[請求項1] 前輪が操舵される車両の挙動を制御する車両用挙動制御装置において、

上記車両のヨーレートに関連するヨーレート関連量に応じて上記車両の駆動力を低減させるように制御する駆動力制御手段を有し、

上記駆動力制御手段は、上記ヨーレート関連量が予め定めた閾値を超えている場合において、上記車両の操舵角が増大し且つヨーレート関連量が増大している場合、上記ヨーレート関連量が増大するほど上記車両の駆動力低減量を増大させ、上記ヨーレート関連量が上記閾値以下である場合、上記駆動力の低減を停止するように制御することを特徴とする車両用挙動制御装置。

[請求項2] 上記ヨーレート関連量は上記車両の操舵速度であり、

上記閾値は、３ｄｅｇ／ｓ以上５ｄｅｇ／ｓ以下の範囲に設定されている請求項１に記載の車両用挙動制御装置。

[請求項3] 上記閾値は、４ｄｅｇ／ｓに設定されている請求項２に記載の車両用挙動制御装置。

[請求項4] 上記ヨーレート関連量は上記車両のヨー加速度である請求項１に記載の車両用挙動制御装置。

[請求項5] 上記駆動力制御手段は、上記ヨーレート関連量が予め定めた閾値を超えている場合において、上記車両の操舵角が増大し且つヨーレート関連量が増大している場合、上記ヨーレート関連量が増大するほど、上記駆動力低減量の増大量の増加割合を低減するように制御する、請求項１乃至４の何れか１項に記載の車両用挙動制御装置。

[請求項6] 少なくとも、操舵角とアクセル開度と車速とが入力され、これらに基づき駆動力発生装置が出力する駆動力を制御する制御器を備えた自動車用制御装置であって、

上記制御器は、

上記操舵角が増大しており且つ操舵角速度が減少していないとき

は、予め定められた閾値よりも大きい操舵角速度に応じて設定される上記車両に付加すべき付加減速度を定めたマップを参照して、上記操舵角速度に応じた上記付加減速度が生ずるように駆動力を低減し、

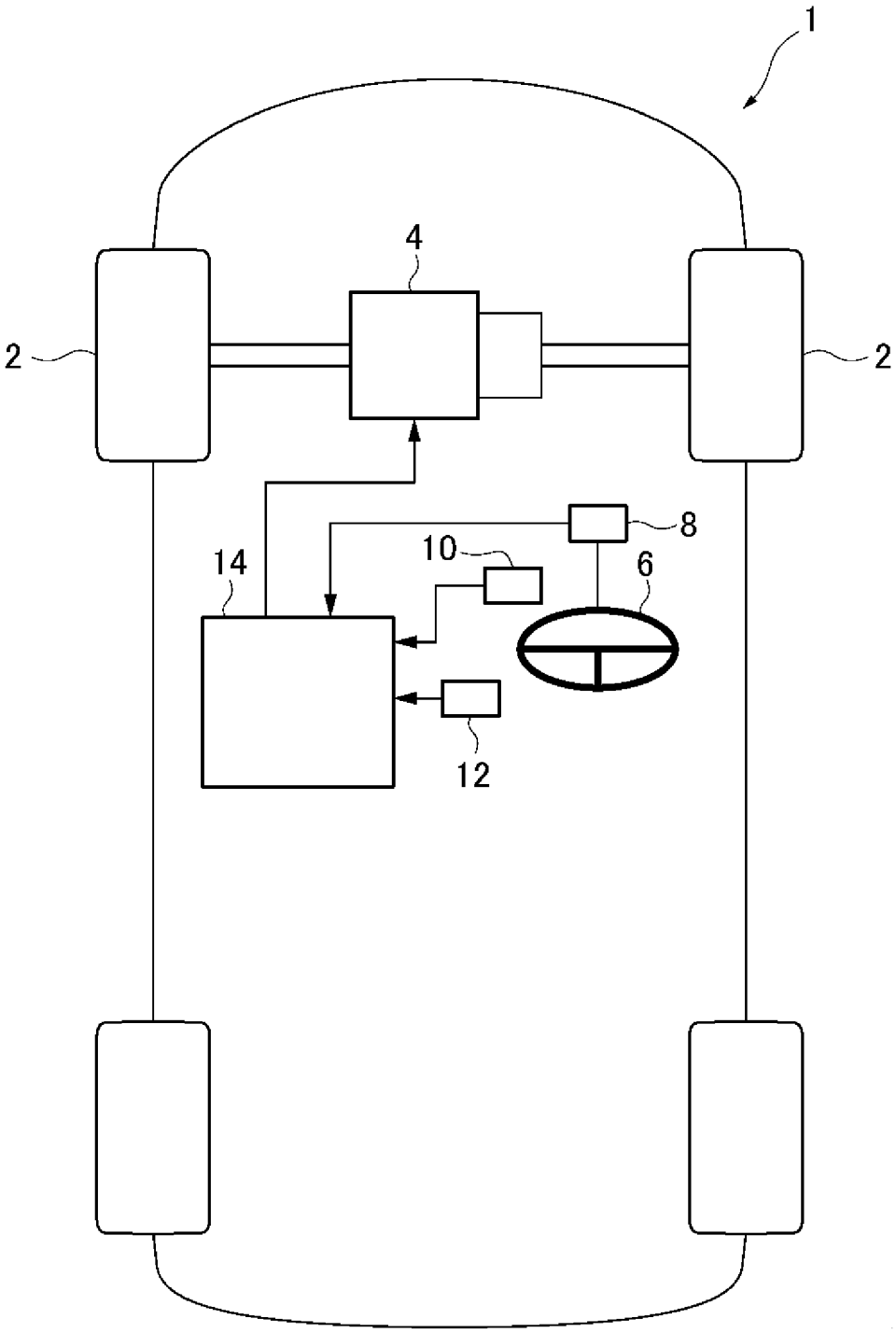
上記操舵角が増大しており且つ上記操舵角速度が減少しているときは、上記操舵角速度の最大時における付加減速度が生ずるように駆動力を低減し、

上記操舵角が増大していないときは、上記付加加速度が減少するように駆動力を増大させ、

上記マップにおいて、上記付加減速度は、上記操舵角速度が増大するほど上記付加減速度が増大し且つ上記付加減速度の増大量の増加割合が小さくなるように設定され、上記閾値は、３ｄｅｇ／ｓ以上５ｄｅｇ／ｓ以下の範囲に設定されている、ことを特徴とする自動車用制御装置。

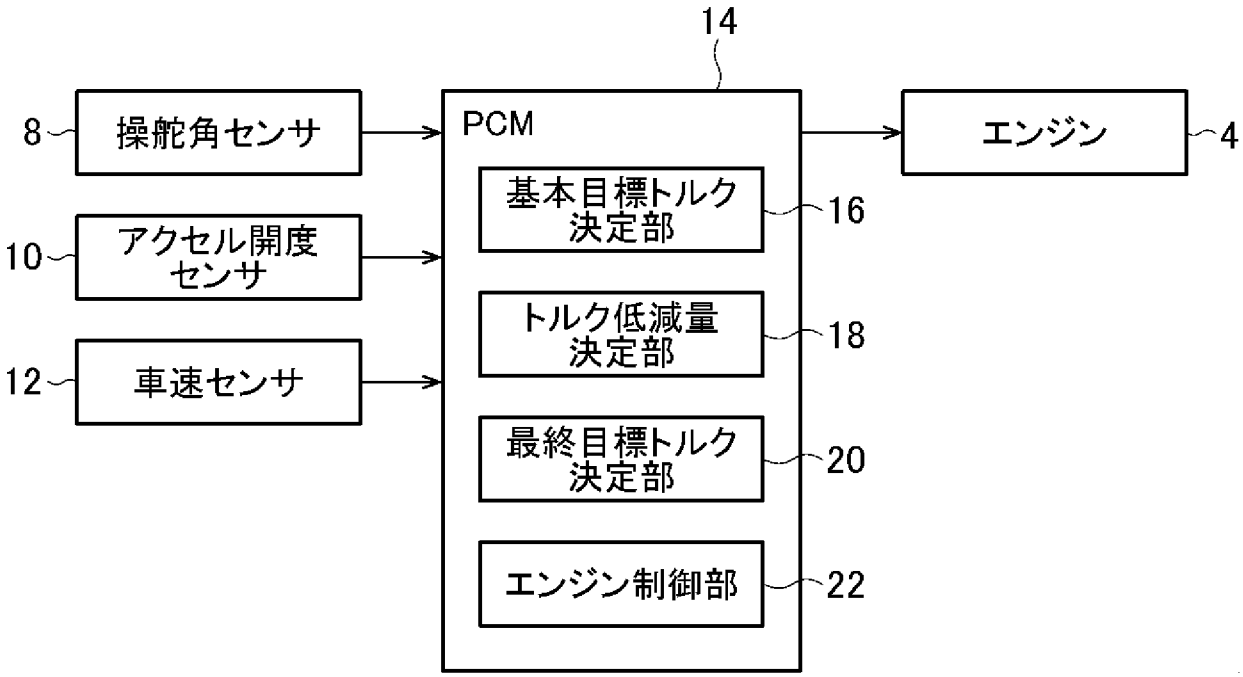
[図1]

FIG.1



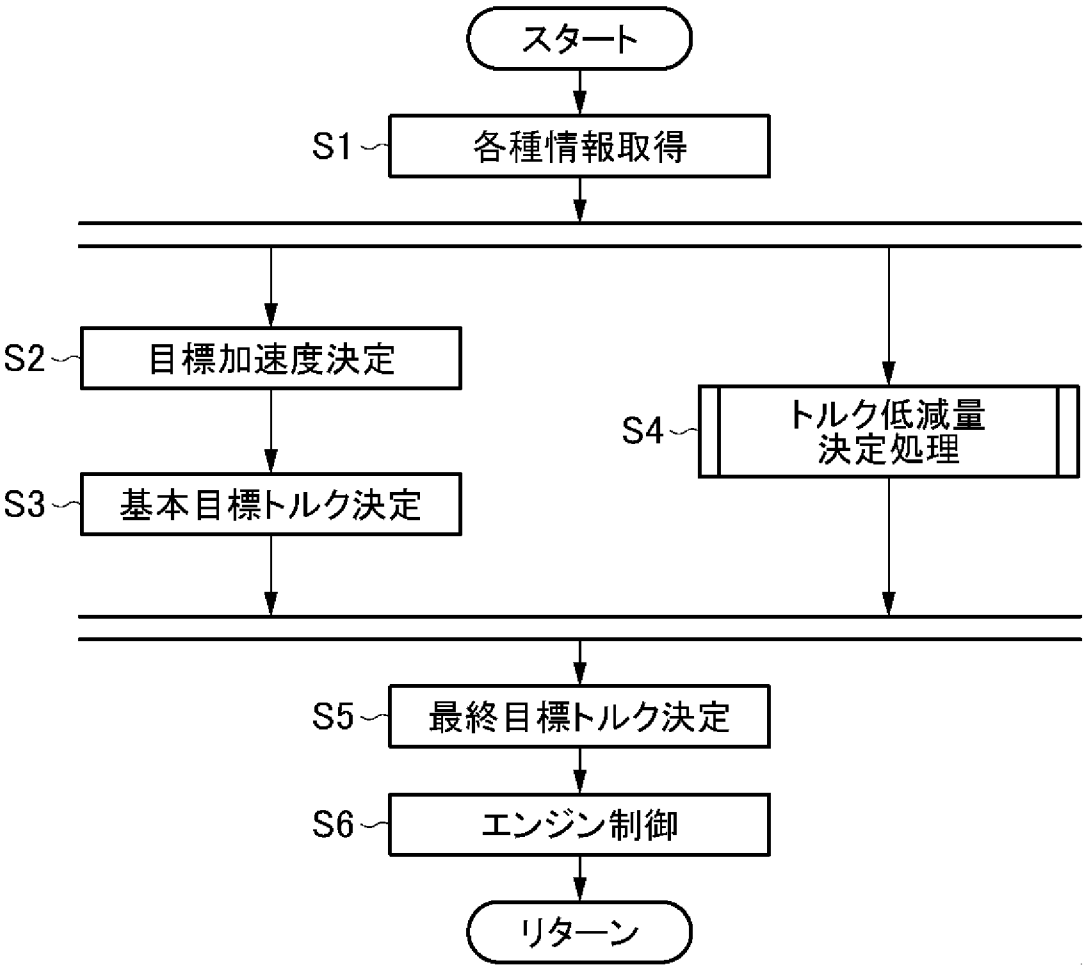
[図2]

FIG.2



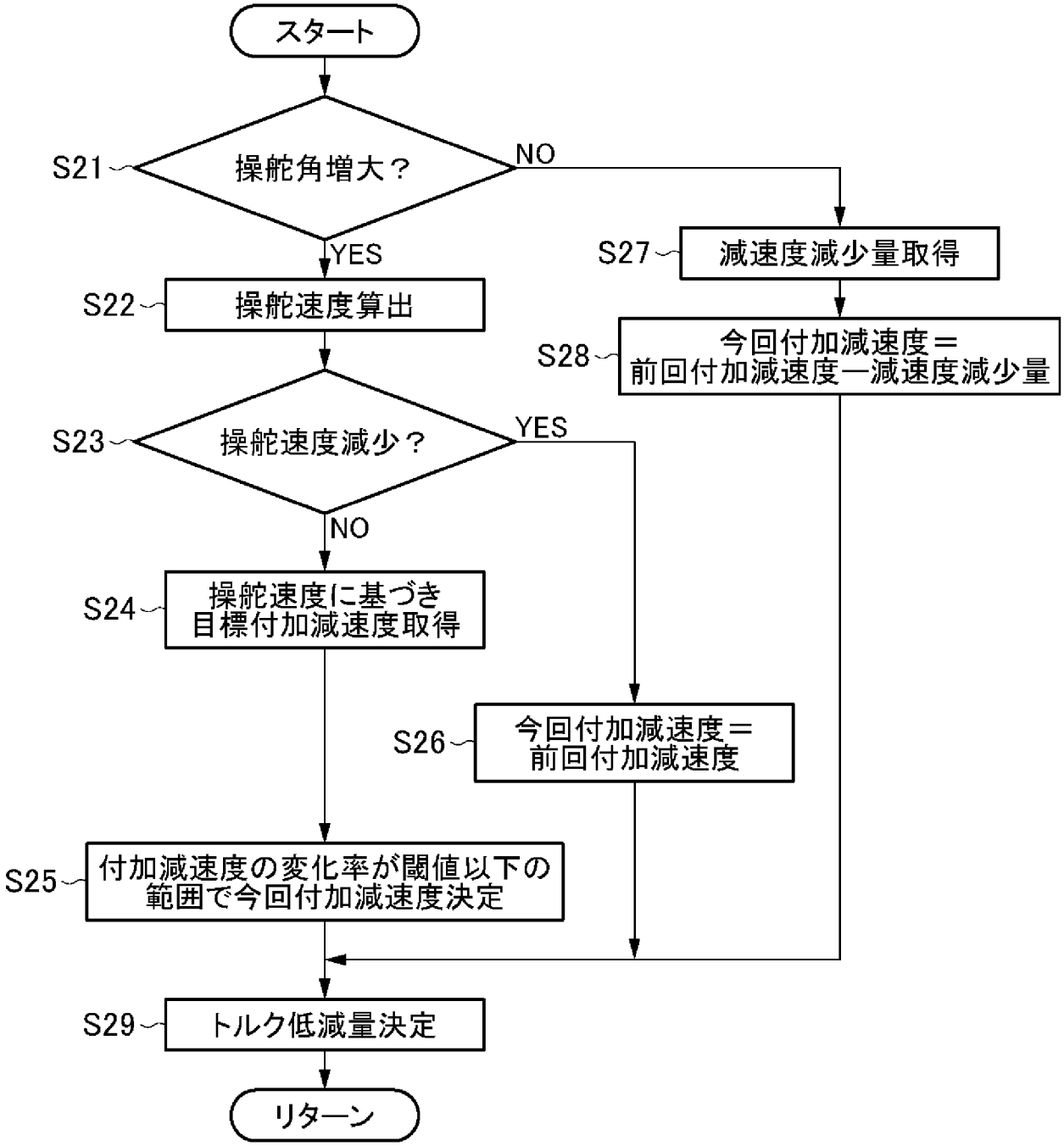
[図3]

FIG.3



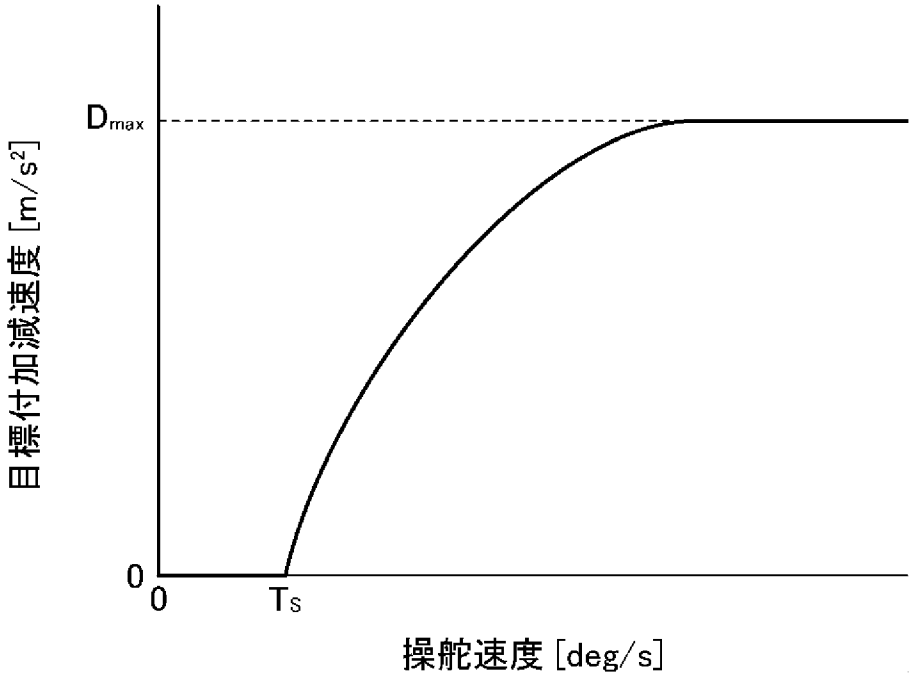
[図4]

FIG.4


スタート
S21
操舵角増大？
NO
YES
S27
減速度減少量取得
S22
操舵速度算出
S28
今回付加減速度＝
前回付加減速度－減速度減少量
S23
操舵速度減少？
YES
NO
S24
操舵速度に基づき
目標付加減速度取得
S26
今回付加減速度＝
前回付加減速度
S25
付加減速度の変化率が閾値以下の
範囲で今回付加減速度決定
S29
トルク低減量決定
リターン

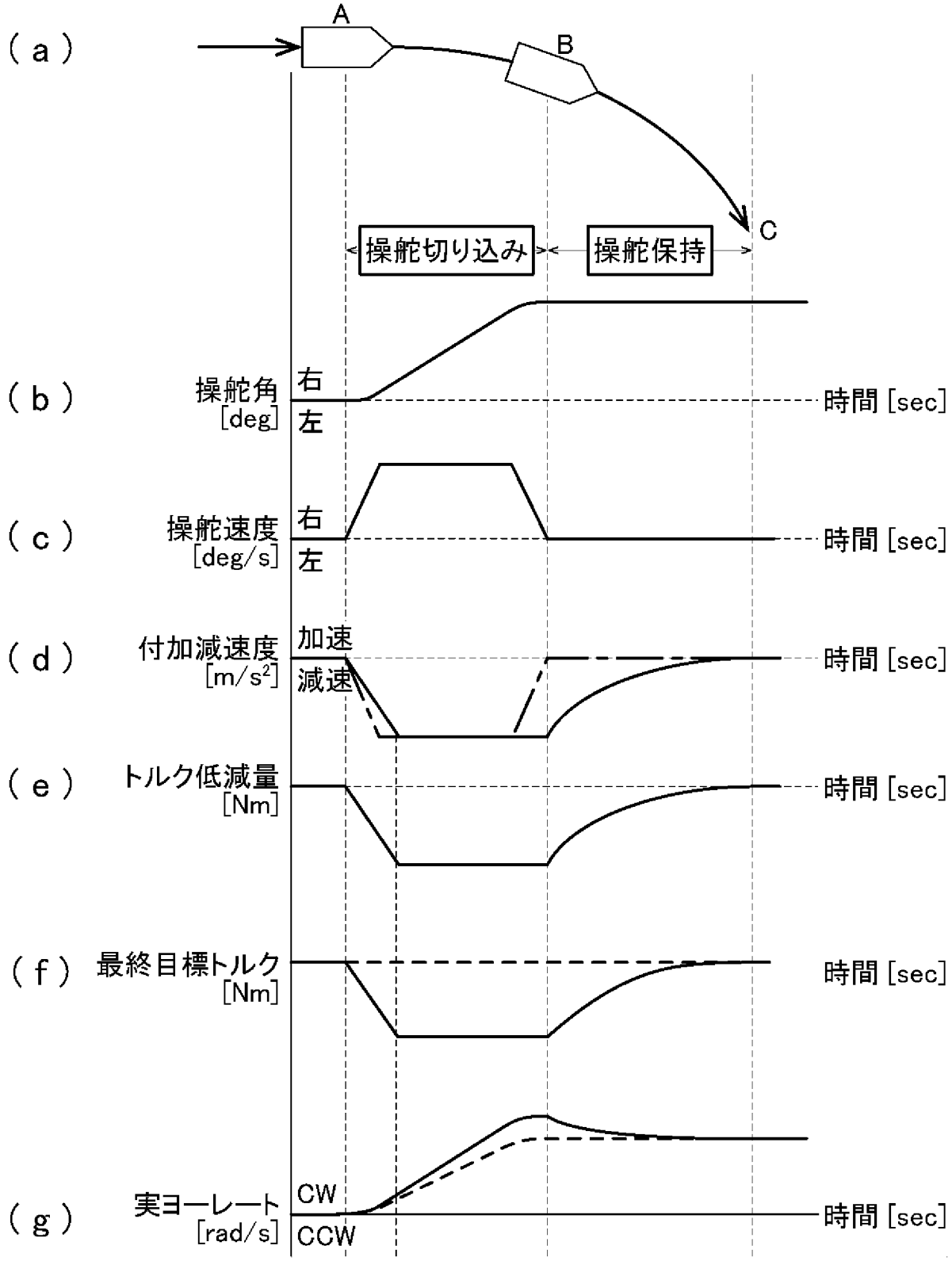
[図5]

FIG.5



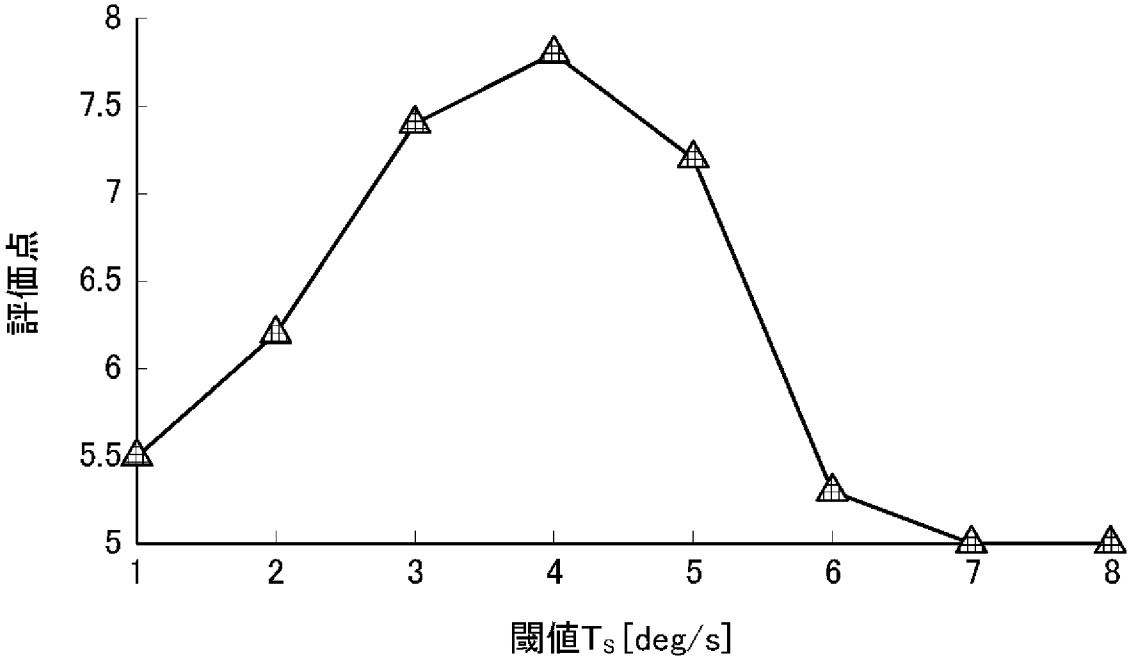
[図6]

FIG.6


A
B
C
操舵切り込み
操舵保持
(a)
(b)
操舵角
[deg]
右
左
時間 [sec]
(c)
操舵速度
[deg/s]
右
左
時間 [sec]
(d)
付加減速度
[m/s²]
加速
減速
時間 [sec]
(e)
トルク低減量
[Nm]
時間 [sec]
(f)
最終目標トルク
[Nm]
時間 [sec]
(g)
実ヨーレート
[rad/s]
CW
CCW
時間 [sec]

[図7]

FIG.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/082619

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60W30/02(2012.01)i, *B62D6/00*(2006.01)i, *B62D101/00*(2006.01)n, *B62D113/00*(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)
B60W30/00-50/16, B62D6/00, B60T7/12-8/1769, B60T8/32-8/96, B60L11/14, F02D29/00-29/06

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.
X Y	JP 2014-166014 A (Mazda Motor Corp.), 08 September 2014 (08.09.2014), paragraphs [0008], [0024], [0035] to [0036], [0038] (Family: none)	1,4-5 2-3,6
Y	JP 2013-189143 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 September 2013 (26.09.2013), paragraph [0039] (Family: none)	2-3,6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
25 January 2017 (25.01.17)	07 February 2017 (07.02.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/082619

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 2012-144101 A (Honda Motor Co., Ltd.), 02 August 2012 (02.08.2012), paragraphs [0012], [0074], [0085], [0096] & US 2013/0304327 A1 paragraphs [0013], [0103], [0114], [0125] to [0126] & WO 2012/093679 A1 & EP 2662266 A1 & CN 103298686 A	2-3,6
Y	JP 2005-081986 A (Favess Co., Ltd.), 31 March 2005 (31.03.2005), paragraph [0041] (Family: none)	2-3,6
Y	JP 2015-151088 A (JTEKT Corp.), 24 August 2015 (24.08.2015), paragraphs [0037] to [0039] & US 2015/0232120 A1 paragraphs [0058] to [0060] & EP 2907729 A2 & CN 104843055 A	2-3,6
Y	JP 2015-089252 A (Mazda Motor Corp.), 07 May 2015 (07.05.2015), paragraphs [0031] to [0032] (Family: none)	6
A	JP 2012-051425 A (Advics Co., Ltd.), 15 March 2012 (15.03.2012), paragraph [0070] (Family: none)	2-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８２６１９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60W30/02(2012.01)i, B62D6/00(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n, B62D113/00(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.　B60W30/00-50/16, B62D6/00, B60T7/12-8/1769, B60T8/32-8/96, B60L11/14, F02D29/00-29/06

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
X Y	JP 2014-166014 A（マツダ株式会社）2014.09.08, 段落[0008],[0024],[0035]-[0036],[0038]（ファミリーなし）	1,4-5 2-3,6
Y	JP 2013-189143 A（日産自動車株式会社）2013.09.26, 段落[0039]（ファミリーなし）	2-3,6

☑　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	国際調査報告の発送日
２５．０１．２０１７	０７．０２．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｚ　９７１６
▲高▼木　真顕
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９５

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 2012-144101 A (本田技研工業株式会社) 2012.08.02, 段落[0012],[0074],[0085],[0096] & US 2013/0304327 A1, [0013],[0103],[0114],[0125]-[0126] & WO 2012/093679 A1 & EP 2662266 A1 & CN 103298686 A	2-3,6
Y	JP 2005-081986 A (株式会社ファーベス) 2005.03.31, 段落[0041] (ファミリーなし)	2-3,6
Y	JP 2015-151088 A (株式会社ジェイテクト) 2015.08.24, 段落[0037]-[0039] & US 2015/0232120 A1, 段落[0058]-[0060] & EP 2907729 A2 & CN 104843055 A	2-3,6
Y	JP 2015-089252 A (マツダ株式会社) 2015.05.07, 段落[0031]-[0032] (ファミリーなし)	6
A	JP 2012-051425 A (株式会社アドヴィックス) 2012.03.15, 段落[0070] (ファミリーなし)	2-3