

(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
2023年10月12日(12.10.2023)



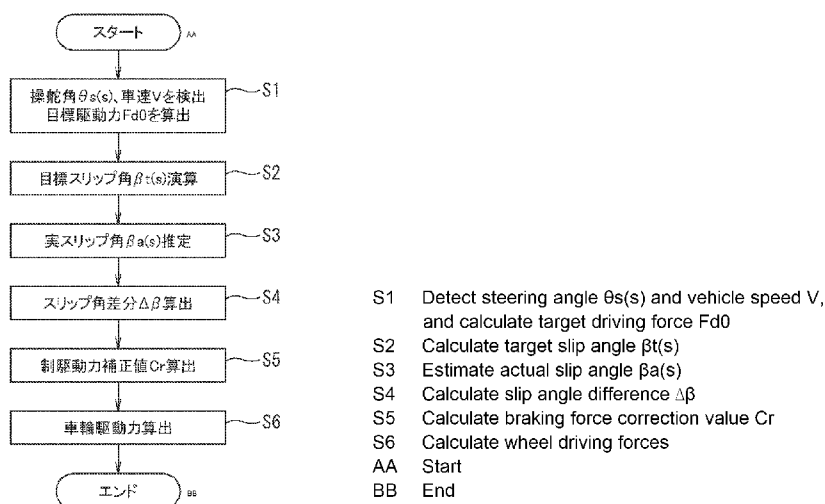
(10) 国際公開番号
WO 2023/194760 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 40/103 (2012.01) *B60W 30/045* (2012.01) ニュー デュ ジェネラル ルクレール, 1 2 2 - 1 2 2 ビス Boulogne-Billancourt (FR).
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2022/000177 (72) 発明者:津田 史也(TSUDA, Fumiya); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産株式会社知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (22) 国際出願日: 2022年4月5日(05.04.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 田中 秀 ▲ てつ ▼, 外 (TANAKA Hidetetsu et al.); 〒1056032 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号 城山トラストタワー3 2階 弁理士法人日栄国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP). ルノー エス.ア.エス. (RENAULT S.A.S.) [FR/FR]; 〒92100 ブーローニュービヤンクール, アヴェ (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,

(54) Title: TRAVEL ASSISTANCE METHOD AND TRAVEL ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 走行支援方法及び走行支援装置

【図7】



(57) Abstract: This travel assistance method comprises: setting, on the basis of a vehicle speed and a steering angle, a target slip angle that is the target value of a vehicle body slip angle being an angle of the travel direction of a vehicle with respect to the longitudinal direction of the vehicle body (S2); estimating or detecting an actual slip angle being an actual vehicle body slip angle (S3); and setting and applying a target braking force to the vehicle by correcting a required braking force such that braking forces to be applied to rear wheels are increased or braking forces to be applied to front wheels are



WO 2023/194760 A1

HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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))

decreased if the actual slip angle is larger than the target slip angle, or the braking forces to be applied to the rear wheels are decreased or the braking forces to be applied to the front wheels are increased if the actual slip angle is smaller than the target slip angle, with the vehicle body slip angle of rotating in a vehicle turning direction as a positive sign and the vehicle body slip angle of rotating in a direction opposite to the vehicle turning direction as a negative sign (S4-S6).

(57) 要約 : 走行支援方法では、車体の前後方向から車両の進行方向までの角度である車体スリップ角の目標値を、車速及び操舵角に基づいて目標スリップ角として設定し(S2)、実際の車体スリップ角である実スリップ角を推定又は検出し(S3)、車両の旋回方向へ回転する車体スリップ角の符号を正とし、旋回方向と反対方向に回転する車体スリップ角の符号を負とすると、実スリップ角が目標スリップ角よりも大きい場合には、後輪の制駆動力を増加させるか、又は前輪に発生させる制駆動力を減少させるように要求制駆動力を補正し、実スリップ角が目標スリップ角よりも小さい場合には、後輪の制駆動力を減少させるか、又は前輪に発生させる制駆動力を増加させるように要求制駆動力を補正することにより目標制駆動力を設定し、目標制駆動力を車両に発生させる(S4~S6)。

【書類名】明細書

【発明の名称】走行支援方法及び走行支援装置

【技術分野】

【0001】本発明は、走行支援方法及び走行支援装置に関する。

【背景技術】

【0002】下記特許文献1には、旋回性能を高めるために、実ヨーレイトが目標ヨーレイトより大きいときに前輪側のトルク配分を大きくし、実ヨーレイトが目標ヨーレイトより小さいときに後輪側のトルク配分を大きくするトルク制御装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】【特許文献1】特開平3-70633号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】運転者はステアリングホイールを操作することにより所望のヨーレイトを実現できるが、所望のヨーレイトと所望の車体スリップ角とを同時に実現できない。車体スリップ角が過大又は過少になると、運転者は車両の進行方向に対する視線のずれに影響される。このため、運転者は必要以上に操舵したり、あるいは操舵量が不足することがある。この結果、所望の走行ラインに沿って車両を旋回させる操舵操作が困難になることがある。

本発明は、所望の走行ラインに沿って車両を旋回させるための操舵操作を容易にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】本発明の一態様の走行支援方法では、車両の車速を検出し、ステアリングホイールの操舵角を検出し、運転者によるアクセルペダル又はブレーキペダルの操作量に応じて要求制駆動力を設定し、車体の前後方向から車両の進行方向までの角度である車体スリップ角の目標値を、車速及び操

舵角に基づいて目標スリップ角として設定し、実際の車体スリップ角である実スリップ角を推定又は検出し、車両の旋回方向へ回転する車体スリップ角の符号を正とし、旋回方向と反対方向に回転する車体スリップ角の符号を負とすると、実スリップ角が目標スリップ角よりも大きい場合には、後輪の制駆動力を増加させるか、又は前輪に発生させる制駆動力を減少させるように要求制駆動力を補正し、実スリップ角が目標スリップ角よりも小さい場合には、後輪の制駆動力を減少させるか、又は前輪に発生させる制駆動力を増加させるように要求制駆動力を補正することにより目標制駆動力を設定し、目標制駆動力を車両に発生させる。

【発明の効果】

【0006】本発明によれば、所望の走行ラインに沿って車両を旋回させるための操舵操作を容易にすることができる。

本発明の目的及び利点は、特許請求の範囲に示した要素及びその組合せを用いて具現化され達成される。前述の一般的な記述及び以下の詳細な記述の両方は、単なる例示及び説明であり、特許請求の範囲のように本発明を限定するものでないと解するべきである。

【図面の簡単な説明】

【0007】【図1】実施形態の走行支援装置の例の概略構成図である。

【図2】(a)～(d)は車体スリップ角の説明図である。

【図3】(a)～(d)は左旋回における目標スリップ角と実スリップ角の例を示す模式図である。

【図4】(a)～(d)は右旋回における目標スリップ角と実スリップ角の例を示す模式図である。

【図5】図1のコントローラの機能構成の一例のブロック図である。

【図6】制駆動力補正值演算部の機能構成の一例のブロック図である。

【図7】実施形態の走行支援方法の一例のフローチャートである。

【図8】制駆動力補正值演算部の機能構成の変形例のブロック図である

。

【発明を実施するための形態】

【0008】（構成）

図1は、実施形態の走行支援装置の一例の概略構成図である。走行支援装置10は、車両1の前輪2F（左前輪2FL及び右前輪2FR）及び後輪2R（左後輪2RL及び右後輪2RR）の少なくとも一方の制駆動力を制御することによって車両1の車体スリップ角を調整し、運転者による車両1の操舵操作を支援する。

走行支援装置10は、車輪速センサ11と、操舵角センサ12と、スイッチ（SW）13と、ヨーレイトセンサ14と、加速度センサ15と、ブレーキセンサ16と、アクセル開度センサ17と、コントローラ18と、駆動コントローラ19と、アクチュエータ20と、転舵装置21と、制動装置22と、駆動源23を備える。

【0009】車輪速センサ11は、車両1の車輪速 V_w を検出する。例えば車輪速センサ11は、左前輪2FL、右前輪2FR、左後輪2RL及び右後輪2RRの車輪速の平均値を車輪速 V_w として検出してよい。

操舵角センサ12は、ステアリングホイールの操舵角 θ_s （s）を検出する。本明細書では、左回転（反時計回り）の操舵角 θ_s （s）の符号を正（プラス）とし、右回転（時計回り）の操舵角 θ_s （s）の符号を負（マイナス）とする。

スイッチ（SW）13は、車両1の乗員（例えば運転者）が、運転者による運転操作に应答する車両1の应答特性を選択するため選択入力を受け付ける操作子である。

【0010】例えばスイッチ13は、車両1の運転特性であるドライブモードを切り替えるスイッチであってよい。例えばドライブモードは、運転者による運転操作に应答する車両1の应答特性が高い第1モード（例えばスポーツモード）と、運転操作に应答する車両1の应答特性が緩やかな第2モー

ド（例えばエコモード）とを含んでもよい。運転操作に応答する車両 1 の応答特性は、例えばステアリングホイールの操作に対する走行輪の転舵角の応答特性であってもよく、アクセルペダルの操作に対する駆動特性であってもよく、ブレーキペダルに対する制動特性であってもよい。コントローラ 18 は、スイッチ 13 の設定状態に基づいて運転者による運転操作に応答する車両 1 の応答特性を変更する。

【0011】ヨーレイトセンサ 14 は、車両 1 のヨーレイトを検出する。

加速度センサ 15 は、車両 1 の車幅方向の加速度である横方向加速度を検出する。

ブレーキセンサ 16 は、運転者によるブレーキペダルの操作量であるブレーキ操作量 B_r を検出する。

アクセル開度センサ 17 は、運転者によるアクセルペダルの操作量であるアクセル操作量 A_c を検出する。

【0012】コントローラ 18 は、車両 1 の走行支援制御を行う電子制御ユニット（ECU: Electronic Control Unit）である。コントローラ 18 は、プロセッサ 18a と、記憶装置 18b 等の周辺部品とを含む。プロセッサ 18a は、例えば CPU（Central Processing Unit）や MPU（Micro-Processing Unit）であってよい。記憶装置 18b は、半導体記憶装置や、磁気記憶装置、光学記憶装置等を備えてよい。記憶装置 18b は、レジスタ、キャッシュメモリ、主記憶装置として使用される ROM（Read Only Memory）及び RAM（Random Access Memory）等のメモリを含んでよい。以下に説明するコントローラ 18 の機能は、例えばプロセッサ 18a が、記憶装置 18b に格納されたコンピュータプログラムを実行することにより実現される。

【0013】なお、コントローラ 18 を、以下に説明する各情報処理を実行するための専用のハードウェアにより形成してもよい。例えば、コントローラ 18 は、汎用の半導体集積回路中に設定される機能的な論理回路を備え

てもよい。例えばコントローラ 18 はフィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ (FPGA: Field-Programmable Gate Array) 等のプログラマブル・ロジック・デバイス (PLD: Programmable Logic Device) 等を有していてもよい。

【0014】 駆動コントローラ 19 は、アクセル開度センサ 17 が検出したアクセル操作量 A_c と、コントローラ 18 によって設定された制駆動力補正值 C_r に基づいて、駆動源 23 が前輪 2F 及び後輪 2R の少なくとも一方に発生させる駆動力を制御する電子制御ユニットである。具体的には駆動コントローラ 19 は、アクセル操作量 A_c に基づいて補正前目標駆動力 F_{d0} を演算する。駆動コントローラ 19 は、コントローラ 18 によって設定された制駆動力補正值 C_r で補正前目標駆動力 F_{d0} を補正して得られた目標駆動力 F_d を駆動源 23 に発生させる。

【0015】 駆動コントローラ 19 は、プロセッサと、記憶装置等の周辺部品とを含む。プロセッサは、例えば CPU や MPU であってよい。記憶装置は、半導体記憶装置や、磁気記憶装置、光学記憶装置等を備えてよい。記憶装置は、レジスタ、キャッシュメモリ、主記憶装置として使用される ROM 及び RAM 等のメモリを含んでよい。以下に説明する駆動コントローラ 19 の機能は、例えばプロセッサが、記憶装置に格納されたコンピュータプログラムを実行することにより実現される。駆動コントローラ 19 を、以下に説明する各情報処理を実行するための専用のハードウェアにより形成してもよい。例えば、駆動コントローラ 19 は、汎用の半導体集積回路中に設定される機能的な論理回路を備えてもよい。例えば駆動コントローラ 19 は FPGA 等の PLD 等を有していてもよい。

駆動コントローラ 19 は、コントローラ 18 と別個のコントローラであってもよく、駆動コントローラ 19 とコントローラ 18 は一体のコントローラであってもよい。

【0016】 アクチュエータ 20 は、コントローラ 18 からの制御信号に

応じて転舵装置 21 及び制動装置 22 を作動させて、車両 1 の車両挙動を発生させる。アクチュエータ 20 は、ステアリングアクチュエータと、ブレーキ制御アクチュエータを備える。ステアリングアクチュエータは、転舵装置 21 を作動させて車両 1 の操舵方向及び操舵量を制御する。ブレーキ制御アクチュエータは制動装置 22 を作動させて摩擦制動力を発生させ、車両 1 の前後減速度を制御する。

【0017】次に実施形態の走行支援装置 10 による走行支援制御について説明する。上述のとおり、運転者はステアリングホイールを操作することにより所望のヨーレイトを実現できるが、所望のヨーレイトと所望の車体スリップ角とを同時に実現できない。

図 2 (a) ~ 図 2 (d) を参照する。本明細書では「車体スリップ角」を車両 1 の車体前後方向 d_b から車両 1 の進行方向 d_d までの角度 β と定義する。図 2 (a) ~ 図 2 (d) において参照符号 P は車両 1 の重心位置を示し、参照符号 L_d は旋回中の車両 1 の走行ライン（走行軌道）を示す。

【0018】本明細書では、左回転（反時計回り）の車体スリップ角 β の符号を正（プラス）とし、右回転（時計回り）の車体スリップ角 β の符号を負（マイナス）とする。

図 2 (a) に示すように左旋回中の車体前後方向 d_b が進行方向 d_d よりも旋回外側に向いている場合には車体スリップ角 β の符号は正となり、図 2 (b) に示すように左旋回中の車体前後方向 d_b が進行方向 d_d よりも旋回内側に向いている場合には車体スリップ角 β の符号は負となる。

図 2 (c) に示すように右旋回中の車体前後方向 d_b が進行方向 d_d よりも旋回外側に向いている場合には車体スリップ角 β の符号は負となり、図 2 (d) に示すように右旋回中の車体前後方向 d_b が進行方向 d_d よりも旋回内側に向いている場合には車体スリップ角 β の符号は正となる。

以下の説明において、図 2 (a) 及び図 2 (c) に示すように旋回中の車体前後方向 d_b が進行方向 d_d よりも旋回外側に向いている状態を「外向き

状態」と表記し、図 2 (b) 及び図 2 (d) に示すように旋回中の車体前後方向 d_b が進行方向 d_d よりも旋回内側に向いている状態を「内向き状態」と表記することがある。

【0019】一般に、車速が比較的低速である場合には車両 1 は外向き状態になる傾向があり、車速が比較的高速である場合には車両 1 は内向き状態になる傾向がある。運転者は、車両 1 が外向き状態であると車両 1 の進行方向 d_d に対する運転者の視線の方向のずれのために、必要以上に操舵量を増やそうとする傾向があり、反対に内向き状態では操舵量を減らそうとする傾向がある。このため、車体スリップ角が過大又は過少になると、所望の走行ラインに沿って車両を旋回させる操舵操作が困難になることがある。

そこで実施形態の走行支援装置 10 は、車速 V 及び操舵角 $\theta_s (s)$ に基づいて車体スリップ角の目標値である目標スリップ角 $\beta_t (s)$ を設定する。目標スリップ角 $\beta_t (s)$ は、車体前後方向 d_b の目標値（以下「目標車体前後方向 d_{bt} 」と表記することがある）から車両 1 の進行方向 d_d までの角度である。走行支援装置 10 は、実際の車体スリップ角である実スリップ角 $\beta_a (s)$ が目標スリップ角 $\beta_t (s)$ に近づくように前輪 2F 及び後輪 2R の少なくとも一方の制駆動力を制御する。

【0020】図 3 (a) ~ 図 3 (d) は左旋回における目標スリップ角 $\beta_t (s)$ と実スリップ角 $\beta_a (s)$ の例を示す模式図である。

図 3 (a) の例では車体前後方向 d_b が進行方向 d_d よりも旋回外側に向いているのに対して ($\beta_a (s) > 0$)、目標車体前後方向 d_{bt} が進行方向 d_d よりも旋回内側に向いている ($\beta_t (s) < 0$)。すなわち、実スリップ角 $\beta_a (s)$ が目標スリップ角 $\beta_t (s)$ よりも大きい。この場合には、実スリップ角 $\beta_a (s)$ が減少するように（すなわち車体前後方向 d_b が旋回内側の方向へ回転するように）前輪 2F 及び後輪 2R の少なくとも一方の制駆動力を制御する。例えば、前輪 2F の制駆動力を減少させるか、後輪 2R の制駆動力を増加させる。前輪 2F の制駆動力を減少させ且つ後輪 2R

の制駆動力を増加させてもよい。

図3 (b) の例では車体前後方向 d_b も目標車体前後方向 d_{bt} も進行方向 d_d よりも旋回外側に向いているが、車体前後方向 d_b は目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回外側に向いている。すなわち、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が目標スリップ角 $\beta_t(s)$ よりも大きい ($\beta_a(s) > \beta_t(s) > 0$)。この場合も、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が減少するように前輪 2F 及び後輪 2R の少なくとも一方の制駆動力を制御する。

【0021】図3 (c) の例では車体前後方向 d_b が進行方向 d_d よりも旋回内側に向いている ($\beta_a(s) < 0$) のに対して、目標車体前後方向 d_{bt} が進行方向 d_d よりも旋回外側に向いている ($\beta_t(s) > 0$)。すなわち、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が目標スリップ角 $\beta_t(s)$ よりも小さい。この場合には、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が増加するように (すなわち車体前後方向 d_b が旋回外側の方向へ回転するように) 前輪 2F 及び後輪 2R の少なくとも一方の制駆動力を制御する。例えば、前輪 2F の制駆動力を増加させるか、後輪 2R の制駆動力を減少させる。前輪 2F の制駆動力を増加させ且つ後輪 2R の制駆動力を減少させてもよい。

図3 (d) の例では車体前後方向 d_b も目標車体前後方向 d_{bt} も進行方向 d_d よりも旋回内側に向いているが、車体前後方向 d_b は目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回内側に向いている。すなわち、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が目標スリップ角 $\beta_t(s)$ よりも小さい ($\beta_a(s) < \beta_t(s) < 0$)。この場合も、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が増加するように前輪 2F 及び後輪 2R の少なくとも一方の制駆動力を制御する。

【0022】図4 (a) ~ 図4 (d) は右旋回における目標スリップ角 $\beta_t(s)$ と実スリップ角 $\beta_a(s)$ の例を示す模式図である。

図4 (a) の例では車体前後方向 d_b が進行方向 d_d よりも旋回外側に向いているのに対して ($\beta_a(s) < 0$)、目標車体前後方向 d_{bt} が進行方向 d_d よりも旋回内側に向いている ($\beta_t(s) > 0$)。すなわち、実スリ

ップ角 $\beta_a(s)$ が目標スリップ角 $\beta_t(s)$ よりも小さい。この場合には、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が増加するように（すなわち車体前後方向 d_b が旋回内側の方向へ回転するように）前輪 2 F 及び後輪 2 R の少なくとも一方の制駆動力を制御する。例えば、前輪 2 F の制駆動力を減少させるか、後輪 2 R の制駆動力を増加させる。前輪 2 F の制駆動力を減少させ且つ後輪 2 R の制駆動力を増加させてもよい。

図 4 (b) の例では車体前後方向 d_b も目標車体前後方向 d_{bt} も進行方向 d_d よりも旋回外側に向いているが、車体前後方向 d_b は目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回外側に向いている。すなわち、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が目標スリップ角 $\beta_t(s)$ よりも小さい ($\beta_a(s) < \beta_t(s) < 0$)。この場合も、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が増加するように前輪 2 F 及び後輪 2 R の少なくとも一方の制駆動力を制御する。

【0023】図 4 (c) の例では車体前後方向 d_b が進行方向 d_d よりも旋回内側に向いている ($\beta_a(s) > 0$) のに対して、目標車体前後方向 d_{bt} が進行方向 d_d よりも旋回外側に向いている ($\beta_t(s) < 0$)。すなわち、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が目標スリップ角 $\beta_t(s)$ よりも大きい。この場合には、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が減少するように（すなわち車体前後方向 d_b が旋回外側の方向へ回転するように）前輪 2 F 及び後輪 2 R の少なくとも一方の制駆動力を制御する。例えば、前輪 2 F の制駆動力を増加させるか、後輪 2 R の制駆動力を減少させる。前輪 2 F の制駆動力を増加させ且つ後輪 2 R の制駆動力を減少させてもよい。

図 4 (d) の例では車体前後方向 d_b も目標車体前後方向 d_{bt} も進行方向 d_d よりも旋回内側に向いているが、車体前後方向 d_b は目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回内側に向いている。すなわち、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が目標スリップ角 $\beta_t(s)$ よりも大きい ($\beta_a(s) > \beta_t(s) > 0$)。この場合も、実スリップ角 $\beta_a(s)$ が減少するように前輪 2 F 及び後輪 2 R の少なくとも一方の制駆動力を制御する。

【0024】これにより、車両1の車体スリップ角 β （実スリップ角 β_a （ s ））を適切に制御することができるので、車体スリップ角 β が過大又は過少になることを抑制できる。この結果、所望の走行ラインに沿って車両を旋回させるための操舵操作が容易になる。

なお、図3（a）～図3（d）の左旋回の例では、車両1の旋回方向へ回転する車体スリップ角 β の符号を正と定義しているのに対し、図4（a）～図4（d）の右旋回の例では、車両1の旋回方向へ回転する車体スリップ角 β の符号を負と定義していることに留意する。

したがって、右旋回の場合においても車両1の旋回方向へ回転する車体スリップ角 β の符号が正、旋回方向と反対方向に回転する車体スリップ角 β の符号を負と定義すれば、実スリップ角 β_a （ s ）が目標スリップ角 β_t （ s ）よりも大きい場合（すなわち、図3（a）、図3（b）、図4（a）及び図4（b）に示すように車体前後方向 d_b が目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回外側に向いている場合）に、前輪2Fの制駆動力を減少させるか、後輪2Rの制駆動力を増加させる。又は、前輪2Fの制駆動力を減少させ且つ後輪2Rの制駆動力を増加させる。一方で実スリップ角 β_a （ s ）が目標スリップ角 β_t （ s ）よりも小さい場合（すなわち、図3（c）、図3（d）、図4（c）及び図4（d）に示すように車体前後方向 d_b が目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回外側に向いている場合）には、前輪2Fの制駆動力を増加させるか、後輪2Rの制駆動力を減少させる。又は、前輪2Fの制駆動力を増加させ且つ後輪2Rの制駆動力を減少させる。

【0025】図5は、コントローラ18の機能構成の一例のブロック図である。コントローラ18は、車速演算部30と、要求トルク演算部31と、実スリップ角推定部32と、目標スリップ角演算部33と、制駆動力補正值演算部34と、を備える。

車輪速センサ11が検出した車輪速 V_w と、操舵角センサ12が検出した操舵角 θ_s （ s ）と、ブレーキセンサ16が検出したブレーキ操作量 B_r と

、アクセル開度センサ 17 が検出したアクセル操作量 A_c と、駆動コントローラ 19 が演算した補正前目標駆動力 F_{d0} は、コントローラ 18 に入力される。

【0026】車速演算部 30 は、車輪速 V_w に基づいて車両 1 の車速 V を演算し、車速 V の情報を実スリップ角推定部 32 と目標スリップ角演算部 33 とに入力する。要求トルク演算部 31 は、運転者によるブレーキ操作量 B_r 又はアクセル操作量 A_c に応じた要求制駆動トルク T_d を演算し、要求制駆動トルク T_d の情報を目標スリップ角演算部 33 に入力する。

実スリップ角推定部 32 は、少なくとも車速 V と操舵角 $\theta_s(s)$ とに基づいて、実スリップ角 $\beta_a(s)$ を推定する。例えば実スリップ角推定部 32 は、次式 (1) に基づいて実スリップ角 $\beta_a(s)$ を推定してよい。

【0027】【数 1】

$$\beta_a(s) = G_{\beta}^{\delta_f} \frac{1 + T_{\beta}^{\delta_f} s}{1 + \frac{2\zeta s}{\omega_n} + \frac{s^2}{\omega_n^2}} \theta_s(s) \dots (1)$$

【数 2】

$$\omega_n = \frac{2l}{V} \sqrt{\frac{K_f K_r}{ml}} \sqrt{1 + AV^2}$$

【数 3】

$$\zeta = \frac{m(I_f^2 K_f + I_r^2 K_r) + I(K_f + K_r)}{l \sqrt{ml K_f K_r (1 + AV^2)}}$$

【数 4】

$$G_{\beta}^{\delta_f} = \frac{1 - \frac{ml_f}{2I_r K_r} V^2}{1 + AV^2} \frac{l_r}{l}$$

【数 5】

$$T_{\beta}^{\delta_f} = \frac{IV}{2l_r K_r} \frac{1}{1 - \frac{ml_f}{2l_r K_r} V^2}$$

【数 6】

$$A = - \frac{m}{2l^2} \frac{l_f K_f - l_r K_r}{K_f K_r}$$

上記の式において、 m は車両の重量であり、 I はヨー慣性半径であり、 l はホールベースであり、 l_f は車両1の重心Pから前輪車軸までの距離であり、 l_r は重心Pから後輪車軸までの距離であり、 K_f は前輪の等価コーナリングパワーであり、 K_r は後輪の等価コーナリングパワーである。

【0028】目標スリップ角演算部33は、少なくとも車速 V と操舵角 $\theta_s(s)$ とに基づいて、目標スリップ角 $\beta_t(s)$ を推定する。例えば目標スリップ角演算部33は、次式(2)に基づいて目標スリップ角 $\beta_t(s)$ を推定してよい。

【数 7】

$$\beta_t(s) = K1 \times G_{\beta}^{\delta_f} \frac{1 + T_{\beta}^{\delta_f} s}{1 + \frac{2\zeta s}{\omega_n} + \frac{s^2}{\omega_n^2}} \theta_s(s) \dots (2)$$

式(2)中の $K1$ はスリップ角ゲインであり、スリップ角ゲイン $K1$ の絶対値及び符号を適宜調整することにより、実スリップ角 $\beta_a(s)$ に対してどれくらい目標スリップ角 $\beta_t(s)$ を大きくするか又は小さくするかを設定できる。すなわち目標車体前後方向 d_{bt} を車体前後方向 d_b に対してどれくらい旋回内側又は旋回外側に傾けるかを設定できる。

【0029】例えば、車速 V が比較的低速である場合には車両1は外向き状態になる傾向があり、車速 V が比較的高速である場合には車両1は内向き

状態になる傾向がある。このため、目標スリップ角演算部 33 は、車速 V に応じて目標スリップ角 $\beta_t (s)$ を設定してよい。

具体的には、車両 1 の旋回方向へ回転する車体スリップ角 β の符号を正とし、旋回方向と反対方向に回転する車体スリップ角 β の符号を負とした場合に、例えば車速 V が高い場合に車速 V が低い場合よりも小さな目標スリップ角 $\beta_t (s)$ を設定してよい。例えば車速 V が高いほど小さな目標スリップ角を設定してよい。これにより、車速 V が高い場合に車両 1 は内向き状態になるのを抑制できる。また、車速 V が低い場合に車両 1 は外向き状態になるのを抑制して、車両 1 を内向き状態にし易くする。

【0030】制駆動力補正值演算部 34 は、実スリップ角 $\beta_a (s)$ と目標スリップ角 $\beta_t (s)$ とに応じて、運転者によるブレーキ操作量 B_r 又はアクセル操作量 A_c に応じた要求制駆動力を補正する制駆動力補正值 C_r を演算する。

図 6 は、制駆動力補正值演算部 34 の機能構成の一例のブロック図である。図 6 では、実スリップ角 $\beta_a (s)$ と目標スリップ角 $\beta_t (s)$ とに応じて後輪 2R の駆動力を補正する制駆動力補正值 C_r を演算する構成を例示している。

制駆動力補正值演算部 34 は、減算器 40 と、ゲイン乗算部 41 と、符号反転部 42 と、符号算出部 43 と、乗算器 44 及び 46 と、リミッタ 45 を備える。

【0031】減算器 40 は、目標スリップ角 $\beta_t (s)$ から実スリップ角 $\beta_a (s)$ を減算し、スリップ角差分 $\Delta\beta = \beta_t (s) - \beta_a (s)$ を算出する。ゲイン乗算部 41 は、スリップ角差分 $\Delta\beta$ に比例ゲイン P を乗算した積 $P \times \Delta\beta$ を乗算器 44 に出力する。

符号反転部 42 は操舵角 $\theta_s (s)$ の符号を反転し、符号算出部 43 は符号を反転した後の操舵角 ($-1 \times \theta_s (s)$) の符号が正であれば値「1」を出力し、負であれば「-1」を出力する。乗算器 44 は、符号算出部 43

の出力をスリップ角差分 $\Delta \beta$ に乗算することにより、スリップ角差分 $\Delta \beta$ の符号を正規化する。

【0032】これにより、左旋回、右旋回いずれの場合であっても、車体前後方向 d_b が目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回外側に向いている場合にはスリップ角差分 $\Delta \beta$ の符号は正に設定される。これにより制駆動力補正值 C_r の符号が正に設定される。また、車体前後方向 d_b が目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回内側に向いている場合にはスリップ角差分 $\Delta \beta$ の符号は負に設定される。これにより制駆動力補正值 C_r の符号が負に設定される。

リミッタ 45 は、乗算器 44 の出力（すなわち符号が正規化されたスリップ角差分 $\Delta \beta$ ）の上限値及び下限値を制限し、乗算器 46 は制限後のスリップ角差分 $\Delta \beta$ を補正前目標駆動力 F_{d0} に乗算して制駆動力補正值 C_r を演算する。

【0033】図 1 の駆動コントローラ 19 は、補正前目標駆動力 F_{d0} に制駆動力補正值 C_r を加算して目標駆動力 F_d を演算し、後輪 2R に発生する駆動力が目標駆動力 F_d となるように駆動源 23 を制御する。

このため、車体前後方向 d_b が目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回外側に向いている場合には後輪 2R の駆動力が増加して、車体前後方向 d_b が旋回内側の方向へ回転するように車体スリップ角 β が制御される。反対に、車体前後方向 d_b が目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回内側に向いている場合には後輪 2R の駆動力が減少して、車体前後方向 d_b が旋回外側の方向へ回転するように車体スリップ角 β が制御される。

【0034】図 6 の制駆動力補正值演算部 34 の例は、後輪 2R の駆動力を補正する制駆動力補正值 C_r を演算するが、制駆動力補正值演算部 34 は、前輪 2F の駆動力を補正する制駆動力補正值 C_r を演算してもよい。この場合は、スリップ角差分 $\Delta \beta$ の符号を図 6 と反対に正規化する。これにより、車体前後方向 d_b が目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回外側に向いている場合には制駆動力補正值 C_r の符号を負に設定し、車体前後方向 d_b が目標

車体前後方向 $d b t$ よりも旋回内側に向いている場合には、制駆動力補正值 $C r$ の符号を正に設定する。

【0035】図1の駆動コントローラ19は、補正前目標駆動力 $F d 0$ に制駆動力補正值 $C r$ を加算して目標駆動力 $F d$ を演算し、前輪2Fに発生する駆動力が目標駆動力 $F d$ となるように駆動源23を制御する。

このため、車体前後方向 $d b$ が目標車体前後方向 $d b t$ よりも旋回外側に向いている場合には前輪2Fの駆動力が減少して、車体前後方向 $d b$ が旋回内側の方向へ回転するように車体スリップ角 β が制御される。反対に、車体前後方向 $d b$ が目標車体前後方向 $d b t$ よりも旋回内側に向いている場合には前輪2Fの駆動力が増加して、車体前後方向 $d b$ が旋回外側の方向へ回転するように車体スリップ角 β が制御される。

さらに、制駆動力補正值演算部34は、制駆動力補正值 $C r$ として、前輪2Fの駆動力を補正する制駆動力補正值 $C r F$ と、後輪2Rの駆動力を補正する制駆動力補正值 $C r R$ を同時に算出してもよい。この場合、駆動コントローラ19は、車体前後方向 $d b$ が目標車体前後方向 $d b t$ よりも旋回外側に向いている場合には前輪2Fの駆動力を減少させるとともに後輪2Rの駆動力を増加させる。反対に、車体前後方向 $d b$ が目標車体前後方向 $d b t$ よりも旋回内側に向いている場合には前輪2Fの駆動力を増加させるとともに後輪2Rの駆動力を減少させる。すなわち、制駆動力補正值 $C r F$ の符号は制駆動力補正值 $C r R$ の符号と異なっている。制駆動力補正值 $C r F$ の大きさと制駆動力補正值 $C r R$ の大きさは等しくても異なってもよい。制駆動力補正值 $C r F$ の大きさと制駆動力補正值 $C r R$ の大きさを等しくする場合には、前輪2Fと後輪2Rのいずれか一方の制駆動力補正值 $C r$ を演算し、演算した制駆動力補正值 $C r$ の符号を反転して他方の制駆動力補正值 ($-C r$) に設定してよい。制駆動力補正值 $C r F$ と制駆動力補正值 $C r R$ を符号の異なる同じ大きさの補正值にすることで、前輪2F及び後輪2Rの車輪制駆動力の補正のために車両1全体の駆動力が変化するのを防止できる。

【0036】また、車両1が減速する場合（すなわち要求制駆動トルク T_d が制動トルクである場合）に、制駆動力補正值演算部34は、上述した補正前目標駆動力 F_{d0} を補正する制駆動力補正值 C_r と同様に、制動装置22による摩擦制動力又は駆動源23による回生制動力を補正する制駆動力補正值 C_r を演算してもよい。すなわち、車体前後方向 d_b が目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回外側に向いている場合には前輪2Fの制動力を減少させる制駆動力補正值 C_r 又は後輪2Rの制動力を増加させる制駆動力補正值 C_r を演算してもよい。前輪2Fの制動力を減少させるとともに後輪2Rの制動力を増加させる制駆動力補正值 C_r を演算してもよい。

【0037】反対に、車体前後方向 d_b が目標車体前後方向 d_{bt} よりも旋回内側に向いている場合には前輪2Fの制動力を増加させる制駆動力補正值 C_r 又は後輪2Rの制動力を減少させる制駆動力補正值 C_r を演算してもよい。前輪2Fの制動力を増加させるとともに後輪2Rの制動力を減少させる制駆動力補正值 C_r を演算してもよい。

駆動コントローラ19は、運転者によるアクセルペダル又はブレーキペダルの操作量に応じて目標回生制動力を演算し、演算した目標回生制動力を制駆動力補正值 C_r で補正して得られる回生制動力が発生するように、駆動源23を制御する。

または、コントローラ18は、運転者によるアクセルペダル又はブレーキペダルの操作量に応じて目標摩擦制動力を演算し、演算した目標摩擦制動力を制駆動力補正值 C_r で補正して得られる摩擦制動力が発生するように、アクチュエータ20のブレーキ制御アクチュエータを制御する。

【0038】（動作）

図7は、実施形態の走行支援方法の一例のフローチャートである。

ステップS1において操舵角センサ12は、ステアリングホイールの操舵角 θ_s （s）を検出する。コントローラ18は、車両1の車速 V を検出する。駆動コントローラ19は、補正前目標駆動力 F_{d0} を演算する。

ステップS2においてコントローラ18は、少なくとも車速 V と操舵角 $\theta_s(s)$ とに基づいて目標スリップ角 $\beta_t(s)$ を推定する。

ステップS3においてコントローラ18は、少なくとも車速 V と操舵角 $\theta_s(s)$ とに基づいて実スリップ角 $\beta_a(s)$ を推定する。

【0039】ステップS4においてコントローラ18は、スリップ角差分 $\Delta\beta = \beta_t(s) - \beta_a(s)$ を算出する。

ステップS5においてコントローラ18は、スリップ角差分 $\Delta\beta$ に基づいて制駆動力補正值 C_r を演算する。

ステップS6において駆動コントローラ19は、補正前目標駆動力 F_{d0} を制駆動力補正值 C_r で補正前目標駆動力 F_{d0} を補正することによって車輪に発生させる目標駆動力 F_d を算出し、目標駆動力 F_d を駆動源23に発生させる。その後処理は終了する。

【0040】（変形例）

以下、実施形態の変形例について述べる。なお、以下の変形例では、車両1の旋回方向へ回転する車体スリップ角 β の符号を正と定義し、旋回方向と反対方向に回転する車体スリップ角 β の符号を負と定義する。また、駆動トルクである要求制駆動トルク T_d の符号を正と定義し、制動トルクである要求制駆動トルク T_d の符号を負と定義する。

(1) 制駆動力補正值 C_r として前輪2Fの制駆動力を増加させる補正ととともに後輪2Rの制駆動力を減少させる補正值を演算する場合、又は前輪2Fの制駆動力を減少させる補正值とともに後輪2Rの制駆動力を増加させる補正值を演算する場合、目標スリップ角演算部33は、要求制駆動トルク T_d が大きい場合に要求制駆動トルク T_d が小さい場合よりも大きな目標スリップ角 $\beta_t(s)$ を設定してよい。例えば要求制駆動トルク T_d が大きいほど大きな目標スリップ角 $\beta_t(s)$ を設定してよい。例えば、要求制駆動トルク T_d が駆動トルクである場合に要求制駆動トルク T_d が制動力である場合よりも大きな目標スリップ角 $\beta_t(s)$ を設定してよい。これにより

、駆動時のアンダーステアの発生や制動時のオーバーステアの発生を抑制できる。

【0041】（2）目標スリップ角演算部33は、横方向加速度が大きい場合に横方向加速度が小さい場合よりも大きな前記目標スリップ角を設定してよい。例えば横方向加速度が大きいほど大きな目標スリップ角 β_t （s）を設定してよい。これにより、横方向加速度が大きい場合にアンダーステアの発生を抑制できる。

（3）乗員のスイッチ13の操作により、車両1のドライブモードが設定された場合（すなわち運転者による運転操作に応答する車両1の応答特性が設定された場合）に、目標スリップ角演算部33は、応答特性が高い場合に応答特性が低い場合よりも大きな目標スリップ角 β_t （s）を設定してもよい。例えば、車両1のドライブモードが第1モードの場合に第2モードの場合よりも大きな目標スリップ角 β_t （s）を設定してよい。これにより、乗員の好みに合わせて車両1の車体スリップ角 β を設定できる。

【0042】（4）コントローラ18は、操舵角 θ_s （s）と車速Vに基づいて目標ヨーレイトを設定し、車両1に生じる実際のヨーレイトである実ヨーレイトを検出し、実ヨーレイトが目標ヨーレイトよりも小さい場合に、後輪2Rの制駆動力を増加させるか、又は前輪2Fに発生させる制駆動力を減少させるように、要求制駆動力を補正することにより目標制駆動力を設定してもよい。これにより、実ヨーレイトが目標ヨーレイトよりも小さい場合（すなわちアンダーステア発生時）に、車両1が内向き状態になるように車体スリップ角 β を制御することができ、運転フィーリングが向上する。

【0043】（5）制駆動力補正值演算部34は、スリップ角差分 $\Delta\beta$ に加えて、目標スリップ角 β_t （s）の微分値である目標スリップ角速度から実スリップ角 β_a （s）の微分値である実スリップ角速度を減算したスリップ角速度差分 $\Delta\beta'$ に基づいて、制駆動力補正值 C_r を演算してもよい。これにより、目標スリップ角 β_t （s）や実スリップ角 β_a （s）の変化に対

する制駆動力補正值 C_r の応答性を向上できる。

図 8 は、制駆動力補正值演算部 34 の機能構成の変形例のブロック図である。制駆動力補正值演算部 34 は、図 6 を参照して説明した機能構成に加えて、微分器 50 及び 51 と、減算器 52 と、ゲイン乗算部 53 と、乗算器 54 及び 55 と、加算器 56 を備える。

【0044】微分器 50 及び 51 並びに減算器 52 は、スリップ角速度差分 $\Delta\beta'$ を算出する。ゲイン乗算部 53 は、スリップ角速度差分 $\Delta\beta'$ に微分ゲイン D を乗算した積 $D \times \Delta\beta'$ を乗算器 54 に出力する。乗算器 54 は、符号算出部 43 の出力をスリップ角速度差分 $\Delta\beta'$ に乗算することにより、スリップ角速度差分 $\Delta\beta'$ の符号を正規化する。乗算器 55 は、乗算器 54 の出力（すなわち符号が正規化されたスリップ角速度差分 $\Delta\beta'$ ）を補正前目標駆動力 F_{d0} に乗算し、加算器 56 は乗算器 46 及び 55 の乗算結果を合計して制駆動力補正值 C_r を演算する。

【0045】これにより変形例の制駆動力補正值演算部 34 は、実スリップ角速度が目標スリップ角速度よりも大きい場合には、後輪 2R の駆動力を増加させ、実スリップ角速度が目標スリップ角速度よりも小さい場合には、後輪 2R の駆動力を減少させる制駆動力補正值 C_r を演算する。

上述の実施形態と同様に、スリップ角速度差分 $\Delta\beta'$ の符号を図 8 と反対に正規化することにより、前輪 2F の駆動力を補正する制駆動力補正值 C_r を演算できる。また、駆動力を補正する制駆動力補正值 C_r と同様に、制動力を補正する制駆動力補正值 C_r を演算してもよい。

【0046】（実施形態の効果）

(1) コントローラ 18 は、車両 1 の車速を検出する。操舵角センサ 12 は、ステアリングホイールの操舵角を検出する。コントローラ 18 は、運転者によるアクセルペダル又はブレーキペダルの操作量に応じて要求制駆動力を設定し、車体の前後方向 db から車両 1 の進行方向 dd までの角度である車体スリップ角 β の目標値を、車速及び操舵角に基づいて目標スリップ角 β

t (s) として設定し、実際の車体スリップ角である実スリップ角 β_a (s) を推定又は検出し、車両 1 の旋回方向へ回転する車体スリップ角の符号を正とし、旋回方向と反対方向に回転する車体スリップ角の符号を負とすると、実スリップ角 β_a (s) が目標スリップ角 β_t (s) よりも大きい場合には、後輪の制駆動力を増加させるか、又は前輪に発生させる制駆動力を減少させるように要求制駆動力を補正し、実スリップ角 β_a (s) が目標スリップ角 β_t (s) よりも小さい場合には、後輪の制駆動力を減少させるか、又は前輪に発生させる制駆動力を増加させるように要求制駆動力を補正することにより目標制駆動力を設定する。駆動源 23 又はアクチュエータ 20 及び転舵装置 21 は、目標制駆動力を車両に発生させる。

これにより、車両 1 の車体スリップ角 β を適切に制御することができるので、車体スリップ角が過大又は過少になることを抑制できる。この結果、所望の走行ラインに沿って車両を旋回させるための操舵操作が容易になる。

【0047】 (2) コントローラ 18 は、実スリップ角 β_a (s) が目標スリップ角 β_t (s) よりも小さい場合には、後輪の制駆動力を増加させるとともに前輪に発生させる制駆動力を減少させるように要求制駆動力を補正し、実スリップ角 β_a (s) が目標スリップ角 β_t (s) よりも大きい場合には、後輪の制駆動力を減少させるとともに前輪に発生させる制駆動力を増加させるように要求制駆動力を補正することにより目標制駆動力を設定してよい。これにより、前輪 2F 及び後輪 2R の車輪制駆動力の補正のために車両 1 全体の制駆動力が変化するのを抑制できる。

(3) コントローラ 18 は、車速が高い場合に車速が低い場合よりも小さな目標スリップ角 β_t (s) を設定してよい。これにより、車速 V が比較的低速である場合には車両 1 は外向き状態になるのを抑制するとともに、車速 V が比較的高速である場合には車両 1 は内向き状態になるのを抑制できる。

【0048】ここに記載されている全ての例及び条件的な用語は、読者が、本発明と技術の進展のために発明者により与えられる概念とを理解する際

の助けとなるように、教育的な目的を意図したものであり、具体的に記載されている上記の例及び条件、並びに本発明の優位性及び劣等性を示すことに関する本明細書における例の構成に限定されることなく解釈されるべきものである。本発明の実施例は詳細に説明されているが、本発明の精神及び範囲から外れることなく、様々な変更、置換及び修正をこれに加えることが可能であると解すべきである。

【符号の説明】

【0049】 1…車両、2F…前輪、2R…後輪、10…走行支援装置、11…車輪速センサ、12…操舵角センサ、13…スイッチ、14…ヨーレートセンサ、15…加速度センサ、16…ブレーキセンサ、17…アクセル開度センサ、18…コントローラ、18a…プロセッサ、18b…記憶装置、19…駆動コントローラ、20…アクチュエータ、21…転舵装置、22…制動装置、23…駆動源、30…車速演算部、31…要求トルク演算部、32…実スリップ角推定部、33…目標スリップ角演算部、34…制駆動力補正值演算部、40、52…減算器、41、53…ゲイン乗算部、42…符号反転部、43…符号算出部、44、46、54、55…乗算器、45…リミッタ、50、51…微分器、56…加算器

【書類名】請求の範囲**【請求項 1】**

車両の車速を検出し、
ステアリングホイールの操舵角を検出し、
運転者によるアクセルペダル又はブレーキペダルの操作量に応じて要求制
駆動力を設定し、

車体の前後方向から前記車両の進行方向までの角度である車体スリップ角
の目標値を、前記車速及び前記操舵角に基づいて目標スリップ角として設定
し、

実際の車体スリップ角である実スリップ角を推定又は検出し、

前記車両の旋回方向へ回転する前記車体スリップ角の符号を正とし、前記
旋回方向と反対方向に回転する前記車体スリップ角の符号を負とすると、前
記実スリップ角が前記目標スリップ角よりも大きい場合には、後輪の制駆動
力を増加させるか、又は前輪に発生させる制駆動力を減少させるように前記
要求制駆動力を補正し、前記実スリップ角が前記目標スリップ角よりも小さ
い場合には、前記後輪の制駆動力を減少させるか、又は前記前輪に発生させ
る制駆動力を増加させるように前記要求制駆動力を補正することにより目標
制駆動力を設定し、

前記目標制駆動力を前記車両に発生させる、

ことを特徴とする走行支援方法。

【請求項 2】

前記実スリップ角が前記目標スリップ角よりも小さい場合には、前記後輪
の制駆動力を増加させるとともに前記前輪に発生させる制駆動力を減少させ
るように前記要求制駆動力を補正し、前記実スリップ角が前記目標スリップ
角よりも大きい場合には、前記後輪の制駆動力を減少させるとともに前記前
輪に発生させる制駆動力を増加させるように前記要求制駆動力を補正するこ
とにより前記目標制駆動力を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の走

行支援方法。

【請求項 3】

駆動力である前記要求制駆動力の符号を正とし制動力である前記要求制駆動力の符号を負とし、前記要求制駆動力が大きい場合に前記要求制駆動力が小さい場合よりも大きな前記目標スリップ角を設定することを特徴とする請求項 2 に記載の走行支援方法。

【請求項 4】

前記要求制駆動力が駆動力である場合に前記要求制駆動力が制動力である場合よりも大きな前記目標スリップ角を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の走行支援方法。

【請求項 5】

前記車速が高い場合に前記車速が低い場合よりも小さな前記目標スリップ角を設定することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の走行支援方法。

【請求項 6】

前記車両の横方向加速度を検出し、

前記横方向加速度が大きい場合に前記横方向加速度が小さい場合よりも大きな前記目標スリップ角を設定する、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の走行支援方法。

【請求項 7】

前記運転者からの選択入力に基づいて、前記運転者による運転操作に応答する前記車両の応答特性を変更し、

前記応答特性が高い場合に前記応答特性が低い場合よりも大きな前記目標スリップ角を設定する、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の走行支援方法。

【請求項 8】

前記目標スリップ角の微分値である目標スリップ角速度と前記実スリップ

角の微分値である実スリップ角速度をそれぞれ算出し、

前記実スリップ角速度が前記目標スリップ角速度よりも大きい場合には、後輪の制駆動力を増加させるか、又は前輪に発生させる制駆動力を減少させるように前記要求制駆動力を補正し、前記実スリップ角速度が前記目標スリップ角速度よりも小さい場合には、前記後輪の制駆動力を減少させるか、又は前記前輪に発生させる制駆動力を増加させるように前記要求制駆動力を補正する、

ことを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の走行支援方法。

【請求項 9】

前記操舵角と前記車速に基づいて目標ヨーレイトを設定し、

前記車両に生じる実際のヨーレイトである実ヨーレイトを検出し、

前記実ヨーレイトが前記目標ヨーレイトよりも小さい場合に、前記後輪の制駆動力を増加させるか、又は前記前輪に発生させる制駆動力を減少させるように前記要求制駆動力を補正することにより目標制駆動力を設定する、

ことを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の走行支援方法。

【請求項 10】

車両の車速を検出する車速センサと、

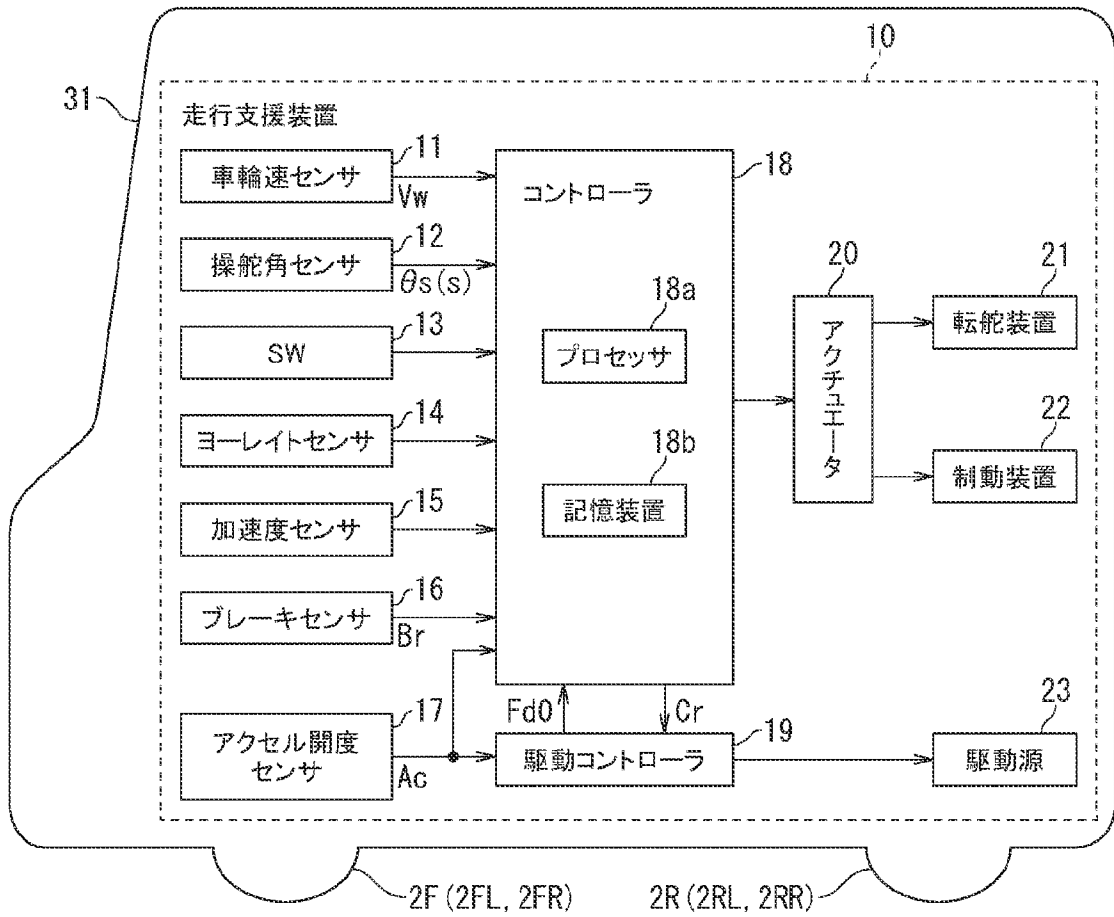
ステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角センサと、

運転者によるアクセルペダル又はブレーキペダルの操作量に応じて要求制駆動力を設定し、車体の前後方向から前記車両の進行方向までの角度である車体スリップ角の目標値を、前記車速及び前記操舵角に基づいて目標スリップ角として設定し、実際の車体スリップ角である実スリップ角を推定又は検出し、前記車両の旋回方向へ回転する前記車体スリップ角の符号を正とし、前記旋回方向と反対方向に回転する前記車体スリップ角の符号を負とすると、前記実スリップ角が前記目標スリップ角よりも大きい場合には、後輪の制駆動力を増加させるか、又は前輪に発生させる制駆動力を減少させるように前記要求制駆動力を補正し、前記実スリップ角が前記目標スリップ角よりも

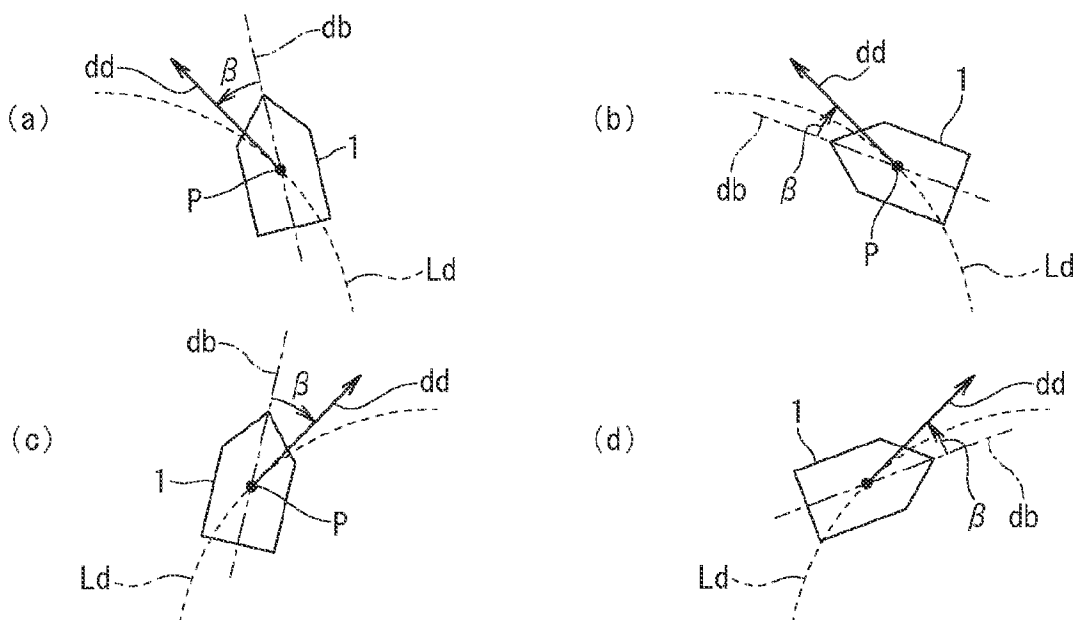
小さい場合には、前記後輪の制駆動力を減少させるか、又は前記前輪に発生させる制駆動力を増加させるように前記要求制駆動力を補正することにより目標制駆動力を設定するコントローラと、

前記目標制駆動力を前記車両に発生させる駆動力源又は制動装置と、
を備えることを特徴とする走行支援装置。

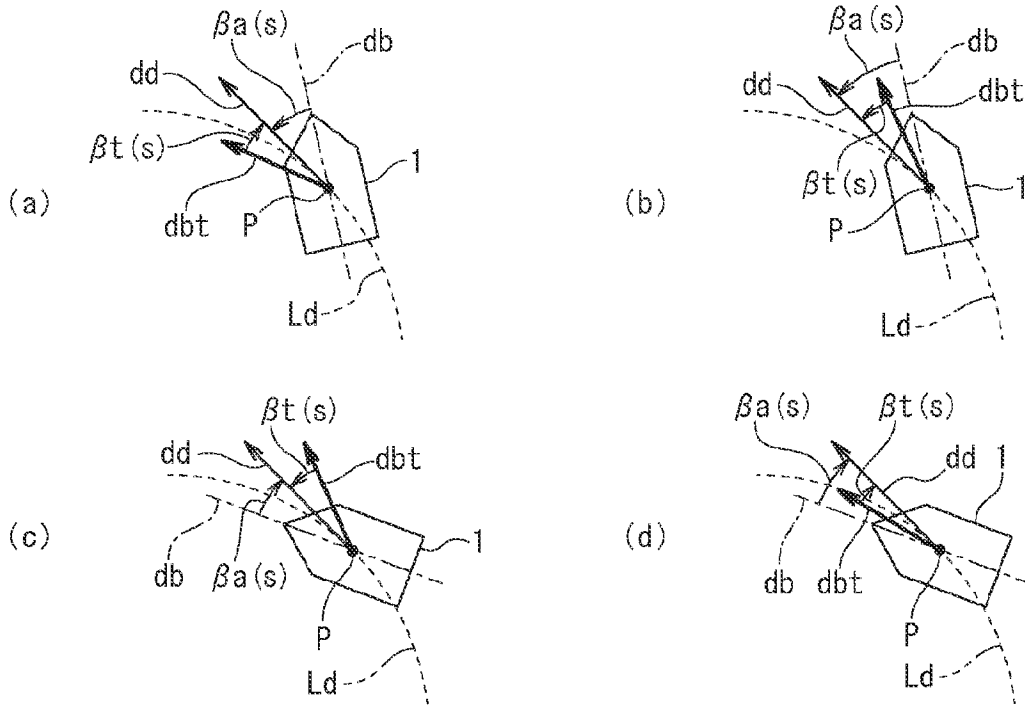
【図1】



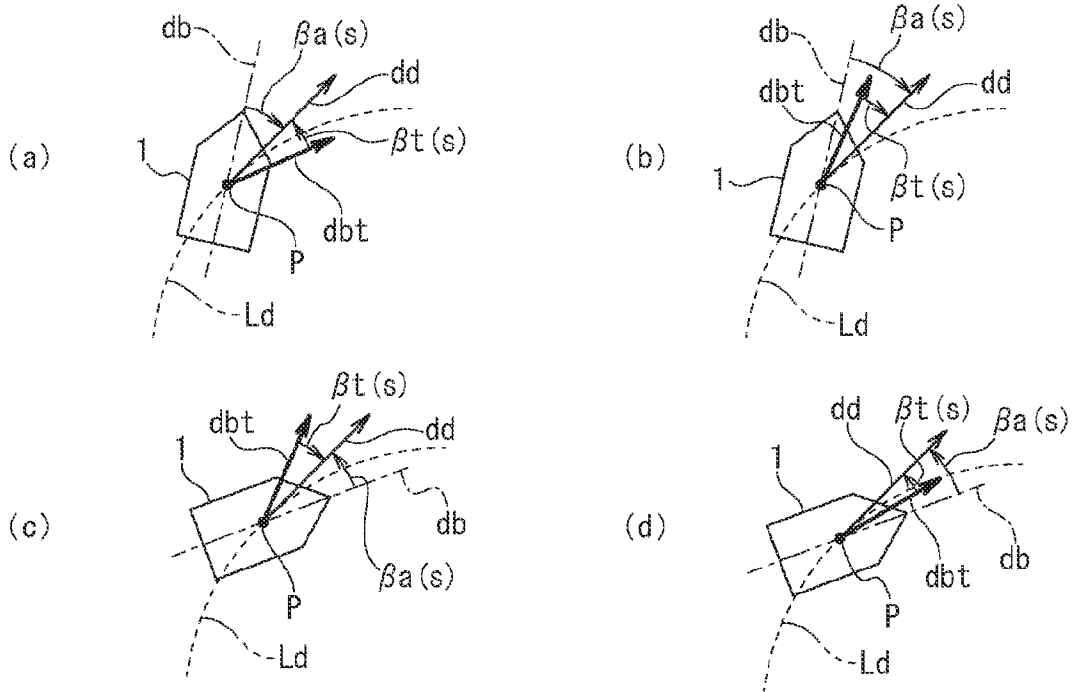
【図2】



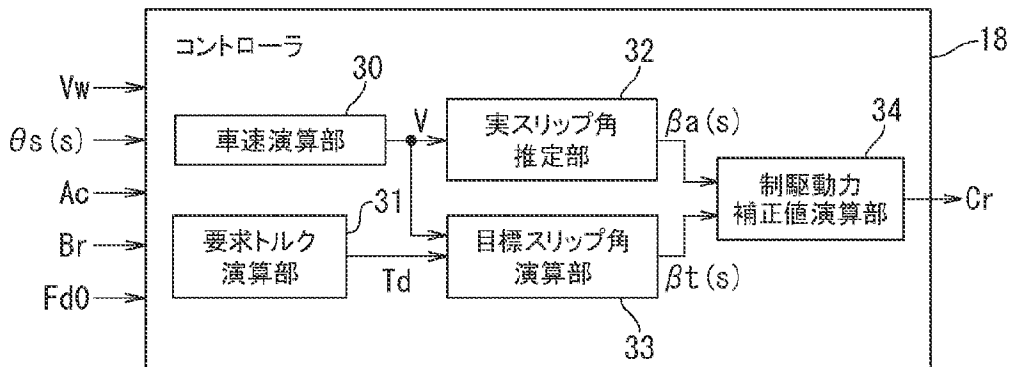
【図3】



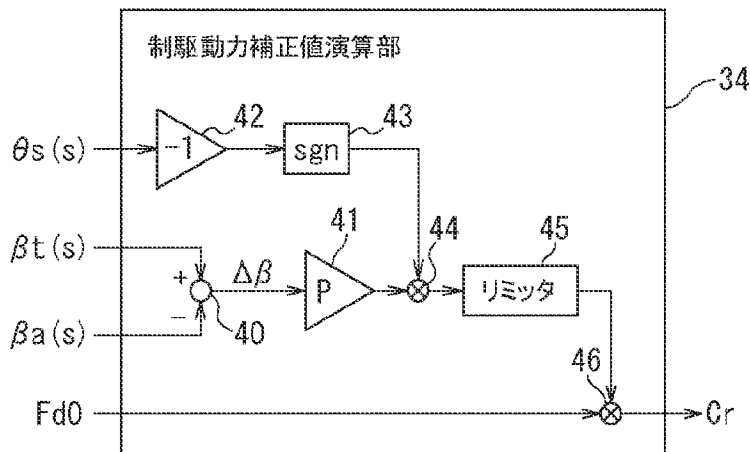
【図4】



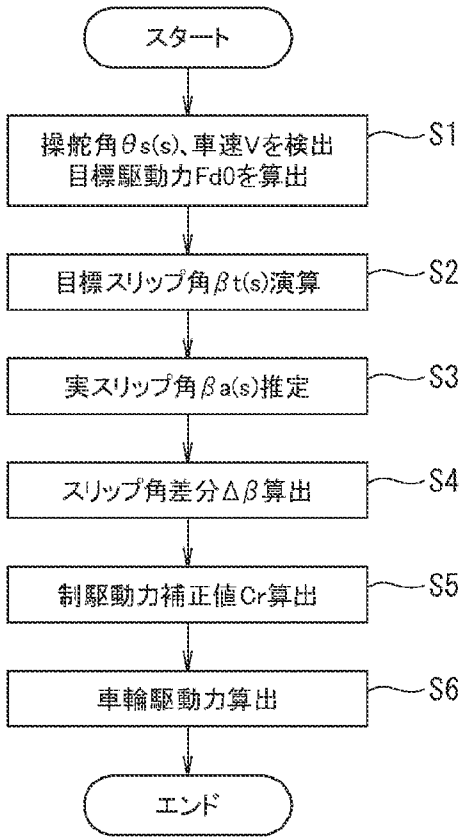
【図5】



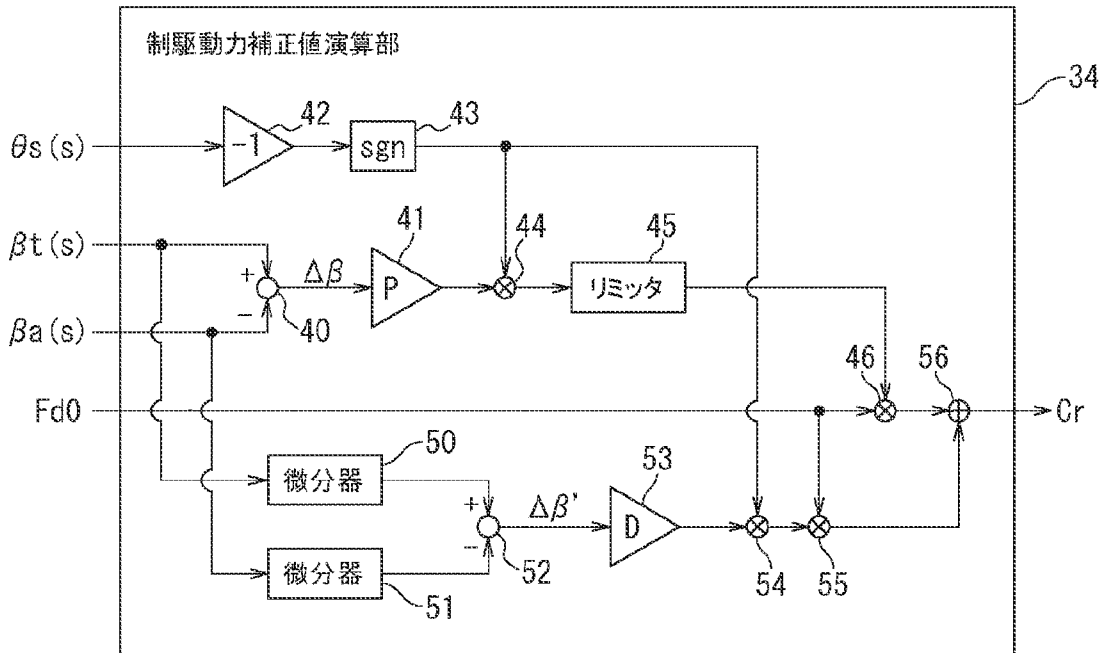
【図6】



【図7】



【図8】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2022/000177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60W 40/103</i> (2012.01)i; <i>B60W 30/045</i> (2012.01)i FI: B60W30/045; B60W40/103 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) B60W40/103; B60W30/045		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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	WO 2006/013645 A1 (HITACHI, LTD.) 09 February 2006 (2006-02-09) claim 3, p. 9. line 13 to p. 21, line 2, fig. 4, 8	1-2, 10
Y	claim 3, p. 9. line 13 to p. 21, line 2, fig. 4, 8	3-4, 8-9
A	claim 3, p. 9. line 13 to p. 21, line 2, fig. 4, 8	5-7
Y	JP 2020-192938 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 03 December 2020 (2020-12-03) paragraphs [0055]-[0059]	3-4, 8-9
Y	JP 2003-194209 A (TOYOTA MOTOR CORP) 09 July 2003 (2003-07-09) paragraph [0037]	8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 29 July 2022		Date of mailing of the international search report 16 August 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/IB2022/000177

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2006/013645	A1	09 February 2006	(Family: none)	
JP	2020-192938	A	03 December 2020	(Family: none)	
JP	2003-194209	A	09 July 2003	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60W 40/103(2012.01)i; B60W 30/045(2012.01)i FI: B60W30/045; B60W40/103		
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）） B60W40/103; B60W30/045 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 2006/013645 A1 (株式会社日立製作所) 09.02.2006 (2006 - 02 - 09) 請求項3、第9頁第13行-第21頁第2行及び図4, 8	1-2, 10
Y	請求項3、第9頁第13行-第21頁第2行及び図4, 8	3-4, 8-9
A	請求項3、第9頁第13行-第21頁第2行及び図4, 8	5-7
Y	JP 2020-192938 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 03.12.2020 (2020 - 12 - 03) 段落[0055]-[0059]	3-4, 8-9
Y	JP 2003-194209 A (トヨタ自動車株式会社) 09.07.2003 (2003 - 07 - 09) 段落[0037]	8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 29.07.2022	国際調査報告の発送日 16.08.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 齊藤 彬 3G 2552 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/IB2022/000177

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
WO 2006/013645 A1	09.02.2006	(ファミリーなし)	
JP 2020-192938 A	03.12.2020	(ファミリーなし)	
JP 2003-194209 A	09.07.2003	(ファミリーなし)	