

(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
2022年9月22日(22.09.2022)



(10) 国際公開番号

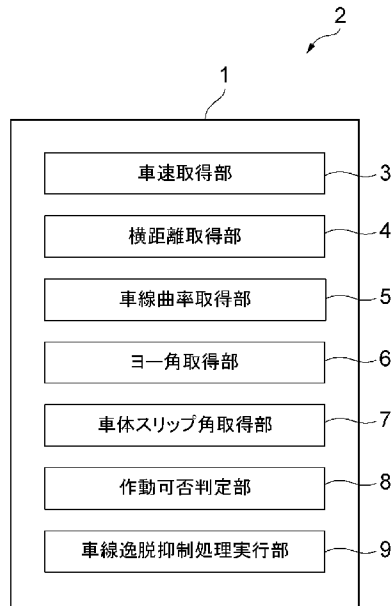
WO 2022/196377 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) *B60W 30/12* (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/009166
- (22) 国際出願日: 2022年3月3日(03.03.2022)
- (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 2021-042206 2021年3月16日(16.03.2021) JP
- (71) 出願人: 日野自動車株式会社(**HINO MOTORS, LTD.**) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台3丁目1番地1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佃 駿 甫 (**TSUKUDA Shunsuke**); 〒1918660 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(**HASEGAWA Yoshiki et al.**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内2丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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, IT, JM, JO, KE, KG, KH,

(54) **Title:** TRAFFIC LANE DEVIATION SUPPRESSION DEVICE

(54) 発明の名称: 車線逸脱抑制装置

[図1]



- 3 Vehicle speed acquisition unit
4 Lateral distance acquisition unit
5 Traffic lane curvature acquisition unit
6 Yaw angle acquisition unit
7 Vehicle body slip angle acquisition unit
8 Operation availability determination unit
9 Lane deviation suppression execution unit

(57) **Abstract:** A lane deviation suppression device that comprises: an operability determination unit that determines whether or not a lane deviation suppression operation that suppresses deviation of a vehicle from a traffic lane is possible, determining same on the basis of the yaw angle for the vehicle relative to the traffic lane the vehicle is traveling in; and a vehicle body slip angle acquisition unit that acquires a vehicle body slip angle for the vehicle. The operability determination unit deducts the vehicle body slip angle from the yaw angle and determines whether or not the lane deviation

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, 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))

suppression operation is possible.

(57) 要約：車線逸脱抑制装置は、車両が走行する走行車線に対する車両のヨー角に基づいて、走行車線からの車両の逸脱を抑制する車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する作動可否判定部と、車両の車体スリップ角を取得する車体スリップ角取得部と、を備え、作動可否判定部は、ヨー角から車体スリップ角分を減算して、車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する。

明 細 書

発明の名称：車線逸脱抑制装置

技術分野

[0001] 本発明の一側面は、車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する車線逸脱抑制装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、走行車線からの車両の逸脱を抑制する車線逸脱抑制処理を行う技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4402647号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 車線逸脱抑制処理では、車両のヨー角等に基づいて車線逸脱抑制処理の作動可否を判定している。そして、車線逸脱抑制処理を作動すると判定した場合に車線逸脱抑制処理を実行している。

[0005] しかしながら、カーブの走行車線では、車両は、横滑り（スリップ）しながら旋回するため、走行車線に対して少し外向きの状態で旋回する。つまり、実際の車両の向きと車両の進行方向とにずれが生じる。このようなずれは、トラック等のロングホイールベースの車両に顕著に表れる。その結果、車両がカーブの走行車線を旋回する場合、車線逸脱抑制処理の作動可否の判定精度が低下するという問題がある。特に、旋回方向外側の区画線に対する車線逸脱抑制処理の作動判定が早くなることで、車両が直線の走行車線を走行する場合に比べて、車線逸脱抑制処理の実行回数が必要以上に増加する。

[0006] そこで、本発明の一側面は、車線逸脱抑制処理の作動可否の判定精度を向上することができる車線逸脱抑制装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の一側面に係る車線逸脱抑制装置は、車両が走行する走行車線に対する車両のヨー角に基づいて、走行車線からの車両の逸脱を抑制する車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する作動可否判定部と、車両の車体スリップ角を取得する車体スリップ角取得部と、を備え、作動可否判定部は、ヨー角から車体スリップ角分を減算して、車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する。
- [0008] この車線逸脱抑制装置では、ヨー角から車体スリップ角分を減算して車線逸脱抑制処理の作動可否を判定するため、実際の車両の向きと車両の進行方向とのずれが補正される。これにより、車両がカーブの走行車線を旋回する場合の、車線逸脱抑制処理の作動可否の判定精度を向上することができる。その結果、例えば、車両が直線の走行車線を走行する場合に比べて、旋回方向外側の区画線に対する車線逸脱抑制処理の作動判定が早くなるのを抑制することができるため、車線逸脱抑制処理の実行回数が必要以上に増加するのを抑制することができる。
- [0009] 作動可否判定部は、車両の車速、車両から走行車線の区画線までの横距離、及び走行車線の曲率にも基づいて、車線逸脱抑制処理の作動可否を判定してもよい。この車線逸脱抑制装置では、車両の車速、車両から走行車線の区画線までの横距離、及び走行車線の曲率にも基づいて車線逸脱抑制処理の作動可否を判定することで、より適切に車線逸脱抑制処理の作動可否を判定することができる。
- [0010] 車体スリップ角取得部は、車両の重心から車両の後輪までの距離と走行車線の曲率半径との乗算により車体スリップ角を取得してもよい。この車線逸脱抑制装置では、車両の重心から車両の後輪までの距離と走行車線の曲率半径との乗算により車体スリップ角を取得することで、容易に車体スリップ角を取得することができる。
- [0011] 作動可否判定部が車線逸脱抑制処理を作動すると判定した場合に、車線逸脱抑制処理を実行する車線逸脱抑制処理実行部を更に備えてもよい。この車線逸脱抑制装置では、作動可否判定部が車線逸脱抑制処理を作動すると判定した場合に車線逸脱抑制処理を実行することで、走行車線からの車両の逸脱

を抑制することができる。

発明の効果

[0012] 本発明の一側面によれば、車線逸脱抑制処理の作動可否の判定精度を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施形態に係る車線逸脱抑制装置を示すブロック構成図である。

[図2]直線の走行車線を走行している状態を示す模式図である。

[図3]カーブの走行車線を旋回している状態を示す模式図である。

[図4]車体スリップ角を説明するための模式図である。

[図5]前後距離及びカーブ横距離を説明するための模式図である。

[図6]車線逸脱抑制装置の処理動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の一側面の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明において同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0015] 図1は、実施形態に係る車線逸脱抑制装置を示すブロック構成図である。図1に示すように、本実施形態に係る車線逸脱抑制装置1は、車両2に搭載されて、走行車線からの車両2の逸脱を抑制する車線逸脱抑制処理の作動可否を判定するための装置である。また、車線逸脱抑制装置1は、車線逸脱抑制処理を実行するための装置であってもよい。

[0016] 車線逸脱抑制装置1は、例えば、車両2に搭載された制御部により構成される。制御部は、CPU、ROM、RAM等を有する電子制御ユニット（ECU）である。制御部では、ROMに記憶されているプログラムをRAMにロードし、CPUで実行することで、各種の制御を実行する。制御部は、単一の電子制御ユニットにより構成されていてもよく、複数の電子制御ユニットにより構成されていてもよい。

[0017] 車線逸脱抑制装置1は、車速取得部3と、横距離取得部4と、車線曲率取得部5と、ヨー角取得部6と、車体スリップ角取得部7と、作動可否判定部

8と、車線逸脱抑制処理実行部9と、を有する。なお、車速取得部3、横距離取得部4、車線曲率取得部5、ヨー角取得部6、車体スリップ角取得部7、作動可否判定部8、及び、車線逸脱抑制処理実行部9は、同じ電子制御ユニットにより構成されていてもよく、異なる電子制御ユニットにより構成されていてもよい。

[0018] 図1～図3に示すように、車速取得部3は、車両2の車速 V を取得する。車両2の車速 V は、例えば、車輪の回転速度を検出する車輪速センサの検出結果から求めることができる。

[0019] 横距離取得部4は、車両2から、車両2が走行している走行車線 TL を区画する左右の区画線 L 、 L までの横距離 e を取得する。横距離 e は、走行車線 TL の車線幅方向における距離である。なお、図3では、横距離 e の方向が走行車線 TL の車線幅方向からずれているが、実際には、上述したように、横距離 e は走行車線 TL の車線幅方向における距離となる。横距離取得部4が取得する横距離としては、車両2の左方に位置する区画線 L までの横距離 e と、車両2の右方に位置する区画線 L までの横距離 e と、があるが、図2及び図3では、一例として、車両2の左方に位置する区画線 L までの横距離 e のみを示している。横距離 e は、例えば、車両2に搭載されたカメラ等により区画線 L 、 L を検出し、検出した区画線 L 、 L から車両2までの横距離 e を算出することにより求めることができる。

[0020] 車線曲率取得部5は、車両2が走行している走行車線 TL のカーブの曲率 K を取得する。走行車線 TL の曲率半径を R とすると、走行車線 TL の曲率 K は、 $K = 1 / R$ で表される。曲率 K は、例えば、車両2に搭載されたカメラ等により区画線 L 、 L を検出し、検出した区画線 L 、 L の中央を通る仮想中央線を算出し、算出した仮想中央線の曲率 K 又は曲率半径 R を算出することにより求めることができる。また、曲率 K は、例えば、GPS等から取得された車両2の現在位置を取得し、取得した車両2の現在位置を、カーブの曲率 K 又は曲率半径 R の情報が含まれた地図情報に照らし合わせることで求めることができる。

[0021] ヨー角取得部6は、車両2が走行する走行車線TLに対する車両2のヨー角 θ を取得する。ヨー角 θ は、例えば、車両2に搭載されたカメラ等により区画線L、Lを検出し、検出した区画線L、Lの中央を通る仮想中央線を算出し、算出した仮想中央線に対する車両2の傾きを算出することにより求めることができる。

[0022] 図1及び図4に示すように、車体スリップ角取得部7は、車両2の車体スリップ角 β を取得する。車体スリップ角 β は、走行車線TLに対する車両2の向きと走行車線TLに対する車両2の実際の進行方向との差である。

[0023] 走行車線TLに対する後輪タイヤの向きと走行車線TLに対する車両2の実際の進行方向との差を β_r とし、車両2の重心から車両2の後輪までの距離を l_r とした場合、以下の式(1)が成り立つ。

$$\beta + \beta_r = l_r / R \quad \dots (1)$$

[0024] ここで、 β_r は小さいため、式(1)において $\beta_r = 0$ とすると、以下の式(2)となる。

$$\beta = l_r / R \quad \dots (2)$$

[0025] このため、車体スリップ角 β は、例えば、式(2)に示すように、 l_r / R を算出することにより求めることができる。

[0026] 図1～図3に示すように、作動可否判定部8は、車両2のヨー角 θ に基づいて、走行車線TLからの車両2の逸脱を抑制する車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する。つまり、車両2は、走行車線TLに対して傾斜しながら走行することで区画線Lに近づいて行くため、車両2のヨー角 θ に基づいて車線逸脱抑制処理の作動可否を判定することで、車線逸脱抑制処理の作動可否を適切に判定することができる。車線逸脱抑制処理としては、例えば、ドライバに対して、走行車線TLを逸脱している又は逸脱する可能性が高いことを視覚、聴覚又は触覚等により警告する警告処理、車両2が走行車線TLの中央部に向かうようにモータ等により操舵トルクを付与する操舵トルク付与処理などが挙げられる。

[0027] ここで、車両2がカーブの走行車線TLを旋回する場合、車両2は車体ス

リップ角 β を発生させながら旋回する。つまり、カーブの走行車線では、車両2は、横滑り（スリップ）することで走行車線TLに対して少し外向きの状態で旋回する。このため、実際の車両2の向きと車両2の進行方向とにずれが生じる。そこで、作動可否判定部8は、車両2がカーブの走行車線TLを旋回する場合、ヨー角 θ から車体スリップ角 β 分を減算して、車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する。

[0028] 本実施形態では、作動可否判定部8は、車線逸脱抑制処理の作動可否をより適切に判定するため、車両2のヨー角 θ に加え、車両2の車速 V 、車両2から走行車線TLの区画線Lまでの横距離 e 、及び走行車線TLの曲率 K にも基づいて、車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する。車線逸脱抑制処理の作動可否判定は、例えば、車両2が区画線Lに到達するまでの予測時間 t に応じて行ってもよい。つまり、作動可否判定部8は、車両2が区画線Lに到達するまでの予測時間 t が所定の閾値時間を下回ると、車線逸脱抑制処理を作動すると判定してもよい。

[0029] 図2に示すように車両2が直線の走行車線TLを走行している場合、車両2がヨー角方向の区画線Lに到達するまでの予測時間 t は、例えば、次のように求めることができる。なお、ヨー角方向の区画線Lとは、車両2の両側の区画線L、Lのうち、走行車線TLに対して車両2が傾斜する方向の区画線Lをいう。

[0030] 車両2から走行車線TLの車線幅方向に延ばした直線とヨー角方向の区画線Lとが交わる位置を現在横位置 P_1 とし、車両2から車両2の進行方向に延ばした直線と区画線Lとが交わる位置を到達予測位置 P_2 とする。到達予測位置 P_2 は、予測時間 t 後に車両2が区画線Lに到達すると予測される位置である。また、車両2の車速を車速 V [m/s] とし、走行車線TLの車線幅方向における車両2の車速成分を車両2の横速度 v_y [m/s] とし、走行車線TLに対する車両2のヨー角（反時計回りが正）をヨー角 θ [rad] とし、走行車線TLの車線幅方向における車両2からヨー角方向の区画線Lまでの距離を横距離 e [m] とする。横距離 e は、車両2から現在横位置 P_1 まで

の距離である。なお、 θ は十分に小さいものとする。

[0031] この場合、車両2の横速度 v_y [m/s] は、 $v_y = V \sin \theta \div V \theta$ で表されるため、車両2が区画線Lに到達するまでの予測時間 t は、次の式(3)で表される。

[数1]

$$t = \frac{e}{V\theta} \quad \dots (3)$$

[0032] 図3に示すように車両2がカーブの走行車線TLを走行している場合、車両2が区画線Lに到達するまでの予測時間 t は、例えば、次のように求めることができる。

[0033] 図3及び図5に示すように、車両2から走行車線TLの車線幅方向に延ばした直線と区画線Lとが交わる位置を現在横位置 P_1 とし、車両2から車両2の進行方向に延ばした直線と区画線Lとが交わる位置を到達予測位置 P_2 とする。到達予測位置 P_2 は、予測時間 t 後に車両2が区画線Lに到達すると予測される位置である。また、車両2の車速を車速 V [m/s] とし、走行車線TLの車線幅方向における車両2の車速成分を車両2の横速度 v_y [m/s] とし、走行車線TLの車線幅方向と直交する方向における車両2の車速成分を車両2の前後速度 v_x [m/s] とし、走行車線TLの車線幅方向と直交する方向における現在横位置 P_1 から到達予測位置 P_2 までの距離を前後距離 l [m] とし、走行車線TLに対する車両2のヨー角（反時計回りが正）をヨー角 θ [rad] とし、走行車線TLの車線幅方向における車両2からヨー角方向の区画線Lまでの距離を横距離 e [m] とし、走行車線TLの車線幅方向における現在横位置 P_1 から到達予測位置 P_2 までの距離をカーブ横距離 e_1 [m] とし、走行車線TLのカーブの曲率（左カーブが正）を曲率 K [1/m] とし、走行車線TLのカーブの曲率半径を曲率半径 R [m] とし、走行車線TLのカーブの曲率中心 O に対する現在横位置 P_1 と到達予測位置 P_2 とのなす角を角度 θ_1 とする。なお、ヨー角 θ 及び角度 θ_1 は十分に小さいものとする。

[0034] この場合、前後速度 v_x は、 $v_x = V \cos \theta \doteq V$ で表されるため、前後距離 l は、次の式（４）で表され、

[数2]

$$l = Vt \quad \dots (4)$$

横速度 v_y は、 $v_y = V \sin \theta \doteq V \theta$ で表されるため、車両 2 が区画線 L に到達するまでの予測時間 t は、次の式（５）で表される。

[数3]

$$t = \frac{e + e_l}{V\theta} \quad \dots (5)$$

[0035] ここで、図 5 に示すように、前後距離 l は、 $l = R \sin \theta_l \doteq R \theta_l$ で表され、カーブ横距離 e_l は、次の式（６）で表される。

[0036] [数4]

$$\begin{aligned} e_l &= R - R \cos \theta_l = R(1 - \cos \theta_l) = R(1 - \cos \theta_l) \cdot \frac{1 + \cos \theta_l}{1 + \cos \theta_l} = \frac{R(1 - \cos^2 \theta_l)}{1 + \cos \theta_l} = \frac{R \sin^2 \theta_l}{1 + \cos \theta_l} \\ &\doteq \frac{1}{2} R \theta_l^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{R} l^2 = \frac{1}{2} K l^2 \quad \dots (6) \end{aligned}$$

[0037] そこで、図 3 に示すように、式（６）に式（４）を代入すると、次の式（７）となり、

[数5]

$$e_l = \frac{1}{2} K (Vt)^2 = \frac{1}{2} K V^2 t^2 \quad \dots (7)$$

式（７）に式（４）に代入すると、車両 2 が区画線 L に到達するまでの予測時間 t は、次の式（８）で表される。

[数6]

$$t = \frac{e + \frac{1}{2}KV^2t^2}{V\theta} = \frac{-(-V\theta) \pm \sqrt{-(V\theta)^2 - 4 \cdot \frac{1}{2}KV^2 \cdot e}}{2 \cdot \frac{1}{2}KV^2} = \frac{V\theta \pm \sqrt{V^2\theta^2 - 2KeV^2}}{KV^2}$$

$$= \frac{V\theta \pm \sqrt{\theta^2 - 2Ke}}{KV^2} = \frac{\theta \pm \sqrt{\theta^2 - 2Ke}}{KV} \quad \dots (8)$$

[0038] 予測時間 t が実数解を基ための条件は、 $\theta^2 - 2Ke \geq 0$ であり、解が2つ存在するとき、求めたい予測時間 t は小さい方なので、上の式 (8) は次の式 (9) で表される。

[数7]

$$t = \frac{\theta - \sqrt{\theta^2 - 2Ke}}{KV} = \frac{\theta - \sqrt{\theta^2 - 2Ke}}{KV} \cdot \frac{\theta + \sqrt{\theta^2 - 2Ke}}{\theta + \sqrt{\theta^2 - 2Ke}} = \frac{\theta^2 - (\theta^2 - 2Ke)}{KV(\theta + \sqrt{\theta^2 - 2Ke})}$$

$$= \frac{2Ke}{KV(\theta + \sqrt{\theta^2 - 2Ke})} = \frac{2e}{V(\theta + \sqrt{\theta^2 - 2Ke})} \quad \dots (9)$$

[0039] ここで、式 (9) において、 $K=0$ (直線) を代入すると、式 (3) となる。このため、車両2が区画線Lに到達するまでの予測時間 t の一般式は、次の式 (10) となる。つまり、車両2が直線の走行車線TLを走行している場合、及び、車両2がカーブの走行車線TLを走行している場合の何れも、車両2が区画線Lに到達するまでの予測時間 t は、次の式 (10) により求めることができる。

[数8]

$$t = \frac{2e}{V(\theta + \sqrt{\theta^2 - 2Ke})} \quad \dots (10)$$

[0040] そこで、作動可否判定部8は、車両2が直線の走行車線TLを走行している場合、式 (10) により求められる予測時間 t に応じて、車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する。つまり、式 (10) により求められる予測時間 t が所定の閾値時間を下回ると、車線逸脱抑制処理を作動すると判定する。

[0041] 一方、作動可否判定部 8 は、車両 2 がカーブの走行車線 TL を走行している場合、式 (10) においてヨー角 θ から車体スリップ角 β 分を減算することにより求められる予測時間 t に応じて、車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する。つまり、次の式 (11) により求められる予測時間 t が所定の閾値時間を下回ると、車線逸脱抑制処理を作動すると判定する。

[数9]

$$t = \frac{2e}{V((\theta - \beta) + \sqrt{(\theta - \beta)^2 - 2Ke})} \quad \dots (11)$$

[0042] 車線逸脱抑制処理実行部 9 は、作動可否判定部 8 が車線逸脱抑制処理を作動すると判定した場合に、車線逸脱抑制処理を実行する。

[0043] 次に、図 6 を参照して、車線逸脱抑制装置 1 の処理動作の一例について説明する。

[0044] まず、車速取得部 3 が車両 2 の車速 V を取得し、横距離取得部 4 が車両 2 から区画線 L までの横距離 e を取得し、車線曲率取得部 5 が走行車線 TL のカーブの曲率 K を取得し、ヨー角取得部 6 が走行車線 TL に対する車両 2 のヨー角 θ を取得し、車体スリップ角取得部 7 が車両 2 の車体スリップ角 β を取得する (ステップ S1)。

[0045] 次に、作動可否判定部 8 は、走行車線 TL がカーブであるか否かを判定する (ステップ S2)。

[0046] 走行車線 TL がカーブでないと判定した場合 (ステップ S2 : NO)、作動可否判定部 8 は、車両 2 のヨー角 θ に基づいて、車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する (ステップ S3)。具体的には、作動可否判定部 8 は、式 (10) により車両 2 が区画線 L に到達するまでの予測時間 t を求める。そして、求めた予測時間 t が所定の閾値時間を下回ると、車線逸脱抑制処理を作動すると判定し、求めた予測時間 t が所定の閾値時間を下回っていない場合、車線逸脱抑制処理を作動しないと判定する (ステップ S5)。

[0047] 一方、走行車線 TL がカーブであると判定した場合 (ステップ S2 : YE

S)、作動可否判定部8は、ヨ一角 θ から車体スリップ角 β 分を減算して、車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する。具体的には、作動可否判定部8は、式(11)により車両2が区画線Lに到達するまでの予測時間 t を求める。そして、求めた予測時間 t が所定の閾値時間を下回ると、車線逸脱抑制処理を作動すると判定し、求めた予測時間 t が所定の閾値時間を下回っていない場合、車線逸脱抑制処理を作動しないと判定する(ステップS5)。

[0048] 車線逸脱抑制処理を作動しないと判定した場合(ステップS5:NO)、車線逸脱抑制装置1は、一旦処理を終了して、再度ステップS1から処理を行う。一方、車線逸脱抑制処理を作動すると判定した場合(ステップS5:YES)、車線逸脱抑制処理実行部9は、車線逸脱抑制処理を実行する(ステップS6)。そして、車線逸脱抑制装置1は、一旦処理を終了して、再度ステップS1から処理を行う。

[0049] 以上説明したように、本実施形態に係る車線逸脱抑制装置1では、ヨ一角 θ から車体スリップ角 β 分を減算して車線逸脱抑制処理の作動可否を判定するため、実際の車両2の向きと車両2の進行方向とのずれが補正される。これにより、車両2がカーブの走行車線TLを旋回する場合の、車線逸脱抑制処理の作動可否の判定精度を向上することができる。その結果、例えば、車両2が直線の走行車線TLを走行する場合に比べて、旋回方向外側の区画線Lに対する車線逸脱抑制処理の作動判定が早くなるのを抑制することができるため、車線逸脱抑制処理の実行回数が必要以上に増加するのを抑制することができる。

[0050] また、車両2の車速 V 、車両2から区画線Lまでの横距離 e 、及び走行車線TLの曲率 K にも基づいて車線逸脱抑制処理の作動可否を判定することで、より適切に車線逸脱抑制処理の作動可否を判定することができる。

[0051] また、車両2の重心から車両2の後輪までの距離 l_r と走行車線TLの曲率半径 R との乗算により車体スリップ角 β を取得することで、容易に車体スリップ角 β を取得することができる。

[0052] また、作動可否判定部8が車線逸脱抑制処理を作動すると判定した場合に

車線逸脱抑制処理を実行することで、走行車線 TL からの車両 2 の逸脱を抑制することができる。

[0053] 以上、本発明の一側面の実施形態について説明したが、本発明の一側面は、上記実施形態に限られるものではなく、各請求項に記載した要旨を変更しない範囲で変形し、又は他のものに適用してもよい。

[0054] 例えば、上記実施形態では、車両 2 のヨー角 θ に加え、車両 2 の車速 V 、車両 2 から区画線 L までの横距離 e 、及び走行車線 TL の曲率 K にも基づいて、車線逸脱抑制処理の作動可否を判定するものとして説明した。しかしながら、車両 2 の車速 V 、車両 2 から区画線 L までの横距離 e 、及び走行車線 TL の曲率 K に基づかなくても車線逸脱抑制処理の作動可否を判定することは可能である。このため、車両 2 の車速 V 、車両 2 から区画線 L までの横距離 e 、及び走行車線 TL の曲率 K に基づかずに車線逸脱抑制処理の作動可否を判定してもよい。例えば、車両 2 のヨー角 θ が所定の閾値角度を超えた場合は、車線逸脱抑制処理を作動すると判定し、車両 2 のヨー角 θ が所定の閾値角度を超えていない場合は、車線逸脱抑制処理を作動しないと判定してもよい。また、車両 2 の車速 V 、車両 2 から区画線 L までの横距離 e 、及び走行車線 TL の曲率 K に変えて、他のパラメータにも基づいて車線逸脱抑制処理の作動可否を判定してもよい。

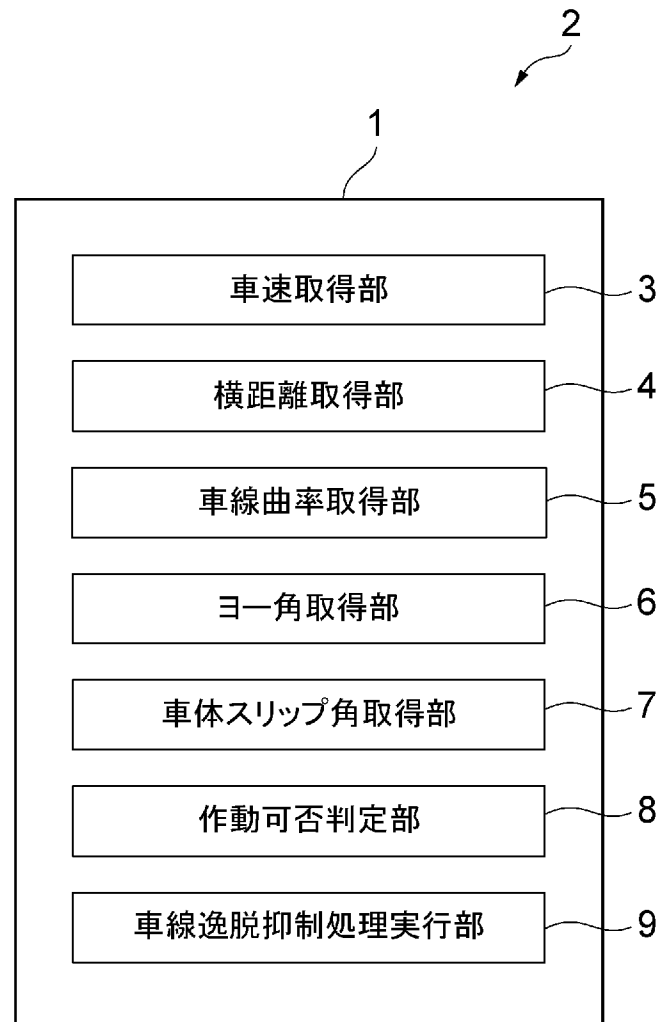
符号の説明

[0055] 1…車線逸脱抑制装置、2…車両、3…車速取得部、4…横距離取得部、5…車線曲率取得部、6…ヨー角取得部、7…車体スリップ角取得部、8…作動可否判定部、9…車線逸脱抑制処理実行部、 e …横距離、 e_c …カーブ横距離、 l_r …距離、 K …曲率、 L …区画線、 l …前後距離、 P_1 …横位置、 P_2 …到達予測位置、 R …曲率半径、 TL …走行車線、 V …車速、 v_x …前後速度、 v_y …横速度、 β …車体スリップ角、 θ …ヨー角、 θ_c …角度。

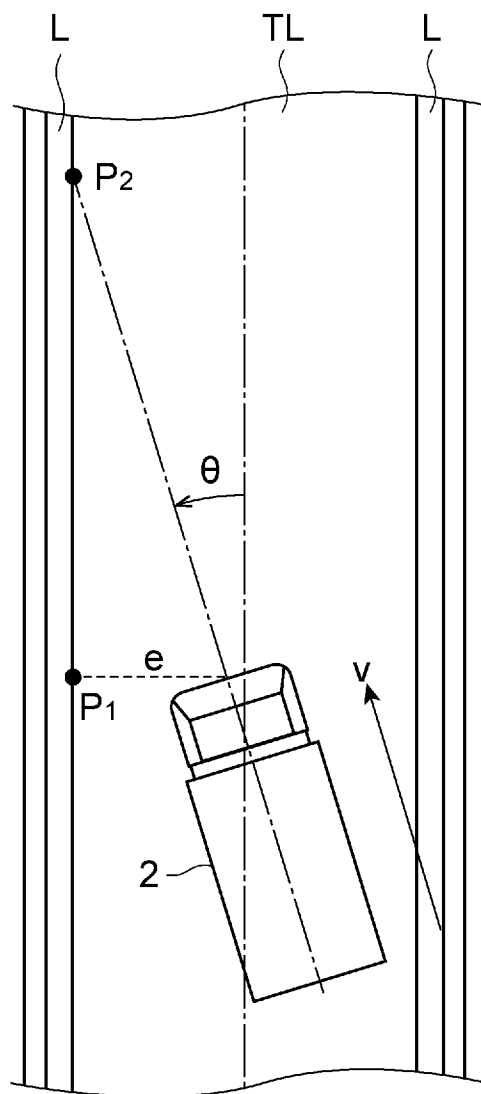
請求の範囲

- [請求項1] 車両が走行する走行車線に対する前記車両のヨー角に基づいて、前記走行車線からの前記車両の逸脱を抑制する車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する作動可否判定部と、
- 前記車両の車体スリップ角を取得する車体スリップ角取得部と、を備え、
- 前記作動可否判定部は、前記ヨー角から前記車体スリップ角分を減算して、前記車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する、車線逸脱抑制装置。
- [請求項2] 前記作動可否判定部は、前記車両の車速、前記車両から前記走行車線の区画線までの横距離、及び前記走行車線の曲率にも基づいて、前記車線逸脱抑制処理の作動可否を判定する、
- 請求項1に記載の車線逸脱抑制装置。
- [請求項3] 前記車体スリップ角取得部は、前記車両の重心から前記車両の後輪までの距離と前記走行車線の曲率半径との乗算により前記車体スリップ角を取得する、
- 請求項1又は2に記載の車線逸脱抑制装置。
- [請求項4] 前記作動可否判定部が前記車線逸脱抑制処理を作動すると判定した場合に、前記車線逸脱抑制処理を実行する車線逸脱抑制処理実行部を更に備える、
- 請求項1～3の何れか一項に記載の車線逸脱抑制装置。

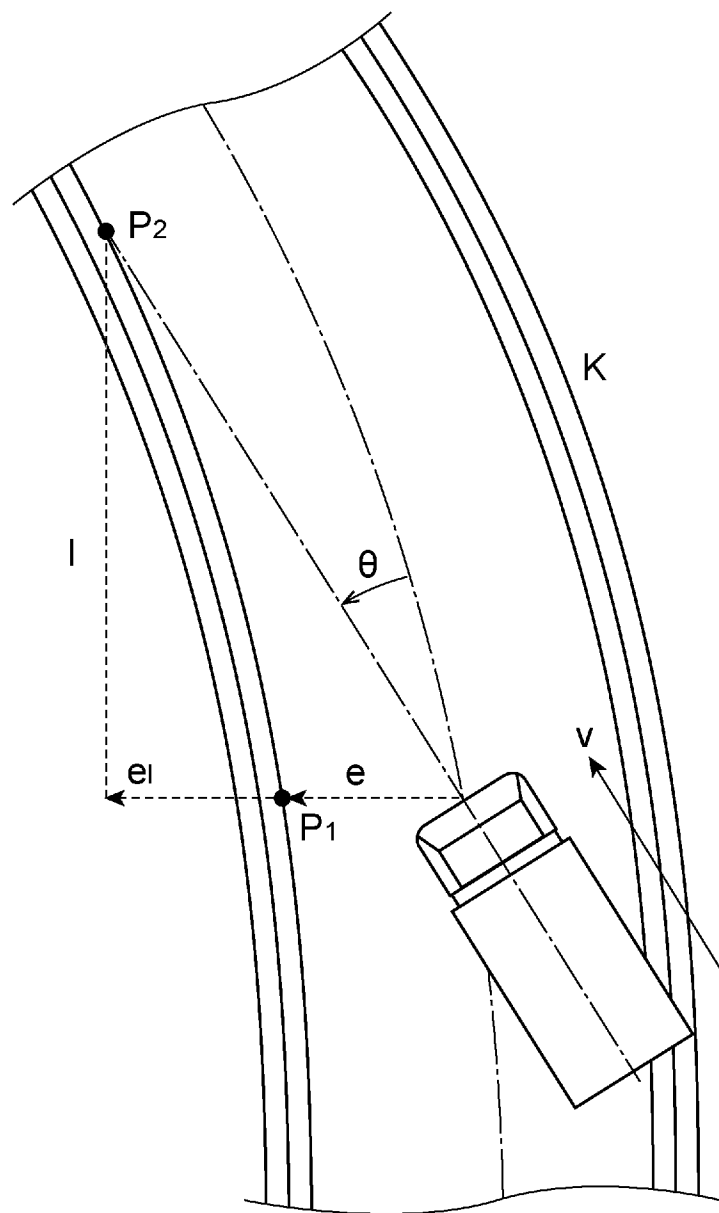
[図1]



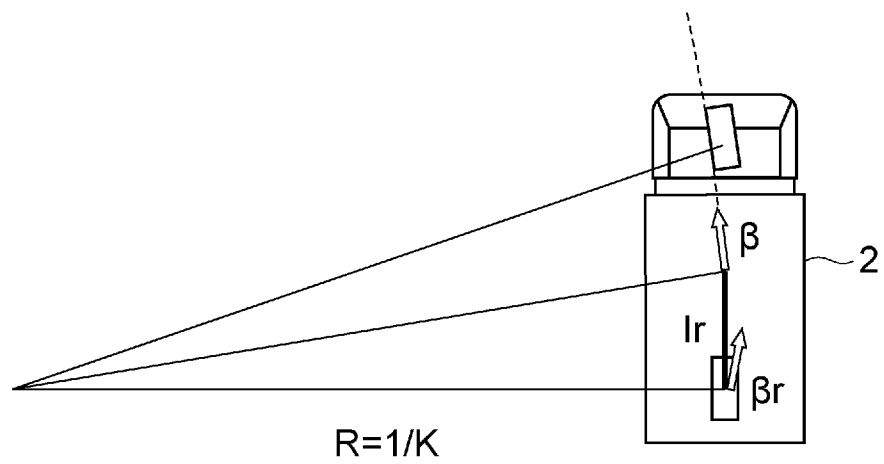
[図2]



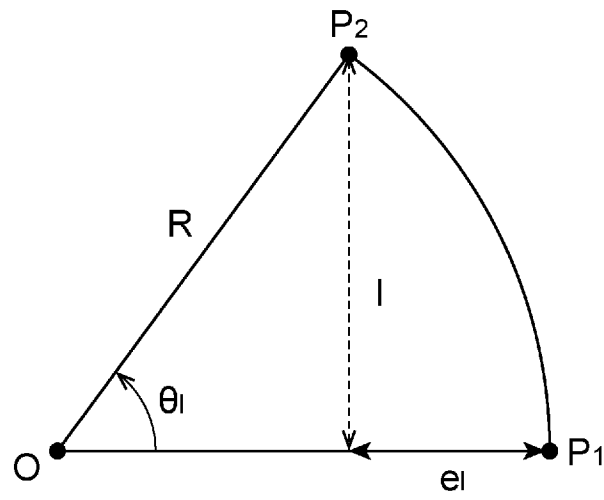
[図3]



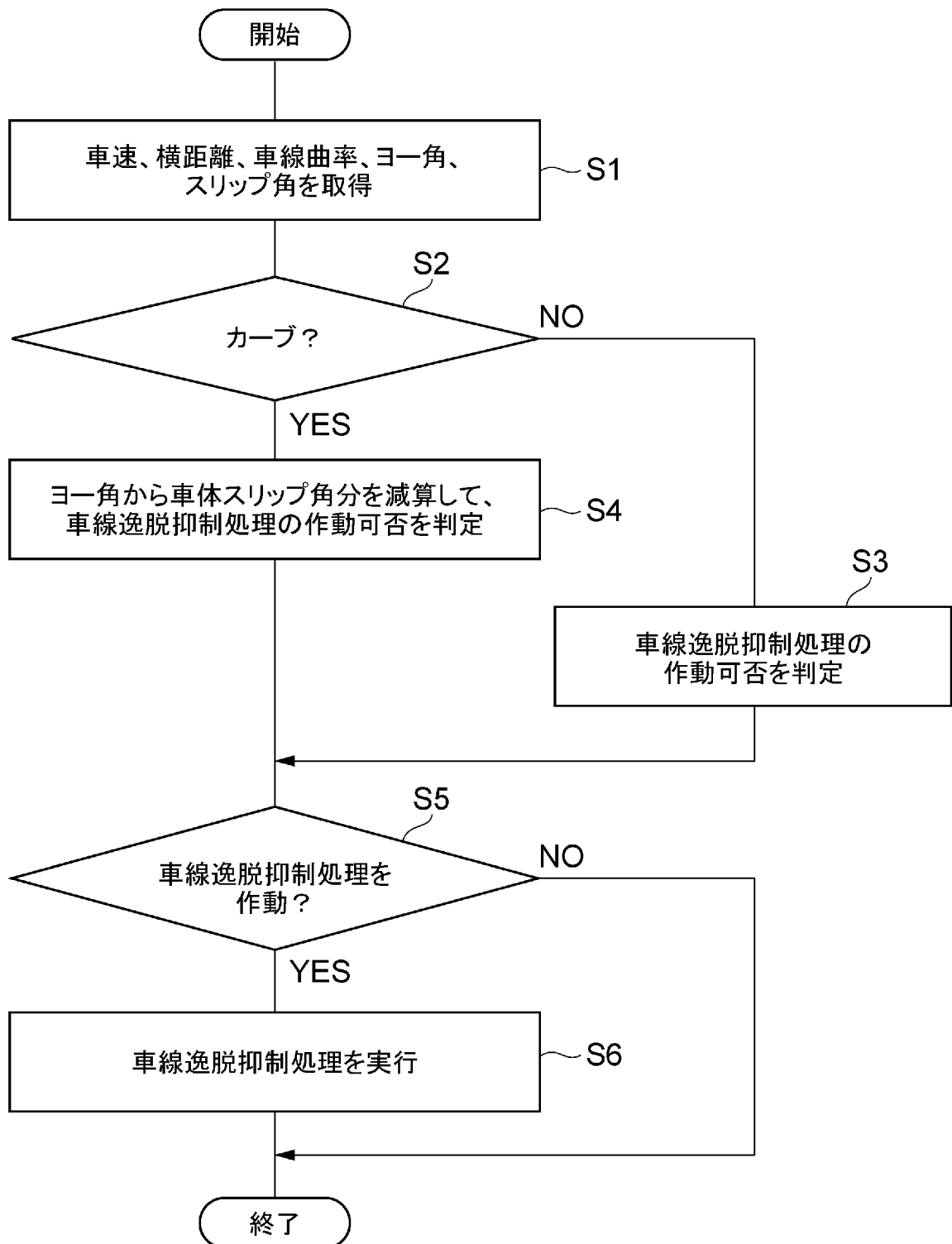
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/009166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G08G 1/16**(2006.01)i; **B60W 30/12**(2020.01)i

FI: B60W30/12; G08G1/16 D

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)

G08G1/16; B60W30/12

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.
Y	JP 2019-156327 A (SUBARU CORP) 19 September 2019 (2019-09-19)	1-2, 4
A	paragraphs [0011]-[0085]	3
Y	JP 2007-331581 A (TOYOTA MOTOR CORP) 27 December 2007 (2007-12-27)	1-2, 4
	paragraph [0041]	
A	JP 6-206467 A (MAZDA MOTOR CORP) 26 July 1994 (1994-07-26)	3
	entire text, all drawings	

☐ 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

25 April 2022

Date of mailing of the international search report

17 May 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/JP2022/009166

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-156327	A	19 September 2019	US 2019/0283748 A1 paragraphs [0015]-[0097]	
JP	2007-331581	A	27 December 2007	(Family: none)	
JP	6-206467	A	26 July 1994	US 5680097 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08G 1/16(2006.01)i; B60W 30/12(2020.01)i FI: B60W30/12; G08G1/16 D		
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）） G08G1/16; B60W30/12		
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
Y	JP 2019-156327 A (株式会社SUBARU) 19.09.2019 (2019-09-19) 段落 [0011] - [0085]	1-2, 4
A		3
Y	JP 2007-331581 A (トヨタ自動車株式会社) 27.12.2007 (2007-12-27) 段落 [0041]	1-2, 4
A	JP 6-206467 A (マツダ株式会社) 26.07.1994 (1994-07-26) 全文、全図	3
☐ 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 25.04.2022		国際調査報告の発送日 17.05.2022
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） 佐々木 佳祐 3G 5270 電話番号 03-3581-1101 内線 3395

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/009166

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-156327	A	19.09.2019	US	2019/0283748	A1	
				[0015]-[0097]			
JP	2007-331581	A	27.12.2007	(ファミリーなし)			
JP	6-206467	A	26.07.1994	US	5680097	A	