

(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
2020年5月7日(07.05.2020)



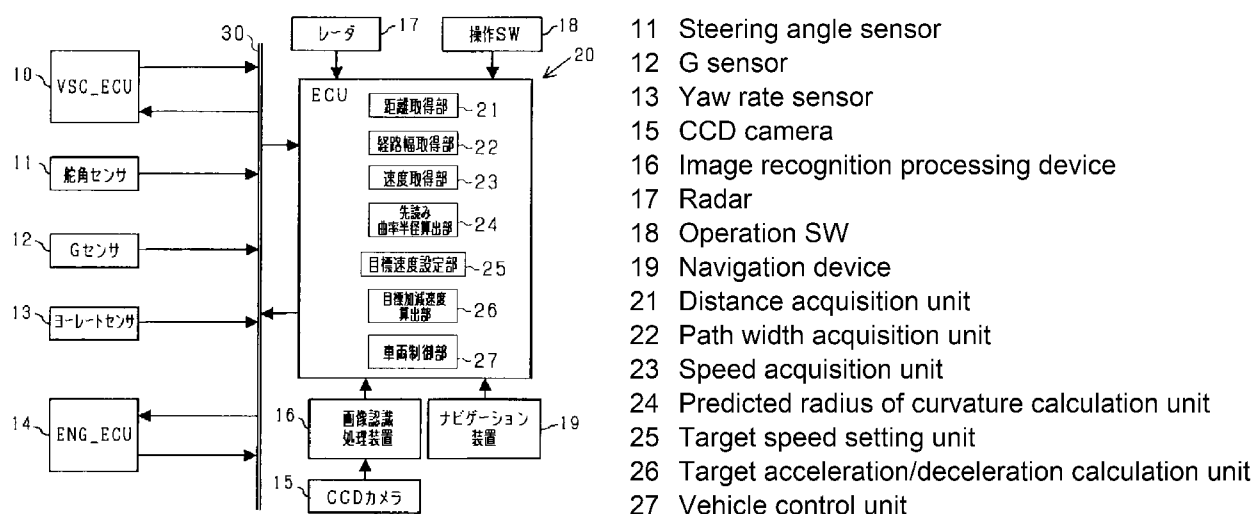
(10) 国際公開番号

WO 2020/090666 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/045 (2012.01) G08G 1/16 (2006.01)
B60W 40/072 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/041936
- (22) 国際出願日: 2019年10月25日(25.10.2019)
- (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 2018-206060 2018年10月31日(31.10.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 津留 直彦 (TSURU, Naohiko); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 山田 強 (YAMADA, Tsuyoshi); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目13番24号 第一はせ川ビル6階 あいぎ特許事務所 Aichi (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, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御装置



(57) Abstract: A vehicle control device (20) is provided with: a distance acquisition unit (21) that acquires a path-end distance which is the distance between the vehicle (40) in which said vehicle control device is installed and the end of a turn travel path that the vehicle turns and travels along, which is located in the travel direction of the vehicle (40); a path width acquisition unit (22) that acquires the path width of the turn travel path; a speed acquisition unit (23) that acquires the speed of the vehicle; a predicted radius of curvature acquisition unit (24) that acquires, on the basis of the path width and the path-end distance acquired at a pre-turn position before the vehicle starts turning, the radius of curvature of a predicted turn travel path which assumes that the turn travel path starts from the pre-turn position; a target speed setting unit (25) that sets the target speed for when the vehicle travels along the turn travel path on the basis of the predicted radius of curvature; a target acceleration/deceleration calculation unit (26) that calculates a target acceleration/deceleration for accelerating/decelerating the vehicle to the target speed on the basis of the speed of the vehicle and the target

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

speed; and a vehicle control unit (27) that controls the acceleration/deceleration of the vehicle on the basis of the target acceleration/deceleration.

(57) 要約：車両制御装置（20）は、自車（40）の走行方向に位置する、自車が旋回して走行する旋回走行経路の端部と、自車との距離である経路端距離を取得する距離取得部（21）と、旋回走行経路の経路幅を取得する経路幅取得部（22）と、自車の速度を取得する速度取得部（23）と、自車が旋回を開始するよりも前の旋回前位置にて取得された経路端距離と、経路幅とに基づいて、旋回前位置から旋回走行経路が開始したと仮定した先読み旋回走行経路の曲率半径を取得する先読み曲率半径取得部（24）と、先読み曲率半径に基づいて、自車が旋回走行経路を走行する際の目標速度を設定する目標速度設定部（25）と、自車の速度と、目標速度とに基づいて、自車を目標速度まで加減速するための目標加減速度を算出する目標加減速度算出部（26）と、目標加減速度に基づいて、自車の加減速制御を実行する車両制御部（27）と、を備える。

明 細 書

発明の名称：車両制御装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2018年10月31日に出願された日本出願番号2018-206060号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両制御装置に関する。

背景技術

[0003] 自車がカーブ道路を旋回する際や、先行車等を回避するために旋回する際には、自車の速度を旋回に適した速度とすることが好ましい。特許文献1に、自車が走行しようとするカーブ道路の曲率半径を取得し、この曲率半径に基づいて、自車がカーブ道路を走行する際の目標速度を算出して、自車が目標速度になるように加減速を実行する車両制御装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4232806号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1では、レーダやカメラセンサの検知値等から、自車が走行しようとするカーブ道路の曲率半径を取得する。このため、曲率半径を取得してから、自車がカーブ道路を実際に走行するまでの時間が短く、自車が目標速度となるように加減速を行うことが困難となる場合がある。

[0006] 上記の課題を鑑み、本開示は、自車がカーブ道路等の旋回走行経路を走行するまでに、より適切に加減速を行うことが可能となる車両制御装置を提供することを目的とする。

[0007] 本開示は、自車の走行方向に位置する、前記自車が旋回して走行する旋回走行経路の端部と、前記自車との距離である経路端距離を取得する距離取得部と、前記旋回走行経路の経路幅を取得する経路幅取得部と、前記自車の速

度を取得する速度取得部と、前記自車が旋回を開始するよりも前の旋回前位置にて取得された前記経路端距離と、前記経路幅とに基づいて、前記旋回前位置から前記旋回走行経路が開始したと仮定した先読み旋回走行経路の曲率半径を取得する先読み曲率半径取得部と、前記先読み曲率半径に基づいて、前記自車が前記旋回走行経路を走行する際の目標速度を設定する目標速度設定部と、前記自車の速度と、前記目標速度とに基づいて、前記自車を前記目標速度まで加減速するための目標加減速度を算出する目標加減速度算出部と、前記目標加減速度に基づいて、前記自車の加減速制御を実行する車両制御部と、を備える車両制御装置を提供する。

[0008] 本開示によれば、先読み半径取得部は、自車が旋回を開始するよりも前の旋回前位置において取得された経路端距離と、経路幅とに基づいて、旋回前位置から旋回走行経路が開始したと仮定した先読み旋回走行経路の曲率半径である先読み曲率半径を取得する。そして、目標速度設定部は、先読み曲率半径に基づいて、自車が旋回走行経路を走行する際の目標速度を設定し、目標加減速度算出部は、この目標速度等に基づいて、自車の目標加減速度を算出する。このため、車両制御部は、自車が旋回前位置にある段階から、目標加減速度を得ることができ、これに基づいて、自車の速度を早い段階から制御できる。本開示の車両制御装置によれば、自車が旋回前位置にある早い段階から自車の速度制御を実行できるため、自車がカーブ道路等の旋回走行経路を走行するまでに、より適切に加減速を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、実施形態に係る運転支援システムを示すシステムブロック図であり、
[図2]図2は、車両制御ECUの機能ブロック図であり、
[図3]図3は、自車の後輪軸と前輪軸とを示す図であり、
[図4]図4は、カーブ道路を旋回する際の自車の曲率半径と、先読み曲率半径

との関係を示す図であり、

[図5]図5は、自車がカーブ道路を旋回中および旋回前後の経路端距離の経時変化を示す図であり、

[図6]図6は、自車がカーブ道路を旋回中および旋回前後の先読み曲率半径の経時変化を示す図であり、

[図7]図7は、自車がカーブ道路を旋回中および旋回前後の自車の操舵角の経時変化を示す図であり、

[図8]図8は、車両制御ECUが実行する運転支援処理のフローチャートであり、

[図9]図9は、自車が駐車車両を回避するための迂回経路における先読み曲率半径を示す図であり、

[図10]図10は、自車が先行車を回避するための迂回経路における先読み曲率半径を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] (第1実施形態)

図1に、本実施形態の運転支援システムの全体構成を示す。同図に示すように、本運転支援システムは、VSC__ECU10、舵角センサ11、Gセンサ12、ヨーレートセンサ13、ENG__ECU14、CCDカメラ15、画像認識処理装置16、レーダ17、操作SW18、ナビゲーション装置19、及び車両制御ECU20によって構成される。

[0011] 図1に示すVSC__ECU10は、自車に制動力を印加するブレーキアクチュエータ（図示せず）を制御するもので、自車の横滑りを抑制するVSC（Vehicle Stability Control、登録商標）の制御機能を備える。このVSC__ECU10は、車内LAN30から目標加減速度の情報を受信し、この目標加減速度が自車に発生するように、ブレーキアクチュエータを制御する。また、VSC__ECU10は、自車の速度（車速）V、及びブレーキ圧力の情報を車内LAN30に送信する。舵角センサ11は、自車のステアリングの操舵角の情報を検出するセンサであり、検出

した操舵角の情報を車内L A N 3 0に送信する。

[0012] Gセンサ12は、自車の前後方向に発生する加減速度（前後G）と、横（左右）方向に発生する加減速度（横G）を検出する加速度センサであり、検出した前後G及び横Gの情報を車内L A N 3 0に送信する。ヨーレートセンサ13は、自車の鉛直軸まわりの角速度（ヨーレート）を検出するセンサであり、検出したヨーレートの情報を車内L A N 3 0に送信する。

[0013] E N G _ E C U 1 4 は、車内L A N 3 0から目標加減速度の情報を受信し、自車が目標加減速度を発生するように、図示しないスロットルアクチュエータを制御する。C C Dカメラ15は、自車前方の所定範囲内の画像を撮影する撮像手段であり、撮像画像を画像認識処理装置16へ出力する。

[0014] 画像認識処理装置16は、C C Dカメラ15から出力された撮像画像に対して所定の画像認識処理を施すことによって、例えば、自車前方のカーブ道路の道路境界やその付近に設けられた通行区分線、ポール、ガードレール、縁石等の道路付帯物を認識し、その道路付帯物と自車との相対位置を求める。そして、道路付帯物の種類とその相対位置の情報を車両制御E C U 2 0へ出力する。

[0015] レーダ17は、例えば、レーザ光を自車前方の所定範囲に照射し、その反射光を受信して、カーブ道路の道路境界やその付近に設けられた所定強度以上の反射光強度を示す反射板、デリニエータ等の道路付帯物との距離、自車幅中心軸と道路付帯物の中心軸とのズレ量（横ずれ量）等を検出し、車両制御E C U 2 0へ出力する。

[0016] 操作S W 1 8 は、ドライバが操作するスイッチ群であり、スイッチ群の操作情報は車両制御E C U 2 0へ出力される。ナビゲーション装置19は、何れも図示しない周知の地磁気センサ、ジャイロ스코プ、距離センサ、及び衛星からの電波に基づいて自車の位置を検出するG P S（G l o b a l P o s i t i o n i n g S y s t e m）のためのG P S受信機等から構成される位置検出部、道路地図データを記憶する道路地図データ記憶部、液晶やC R T等を用いたカラーディスプレイ、及び制御回路によって構成される。

- [0017] 道路地図データは、地図上の道路をリンクとノードによって表現するためのリンクデータ及びノードデータが含まれており、このリンクデータ及びノードデータは、リンクの始点及び終点座標、リンク長、通行区分幅、道路の曲率半径の情報を含んでいる。ナビゲーション装置19は、車両制御ECU20からの指令を受けて、自車の現在位置を特定し、自車前方の所定距離以内に存在するカーブ道路のリンクデータ及びノードデータを出力する。
- [0018] 車両制御ECU20は、主にマイクロコンピュータとして構成され、何れも周知のCPU、ROM、RAM、I/O、及びこれらを接続するバスによって構成される。この車両制御ECU20は、自車の走行方向前方にカーブ道路が存在する場合、そのカーブ道路を走行する際の目標速度を設定し、その設定した目標速度まで自車を加減速するための目標加減速度を算出する。そして、自車の速度とその目標速度を比較した結果に基づいて、自車に発生する加減速度が目標加減速度となるように加減速制御を実行する。
- [0019] 図2に示すように、車両制御ECU20は、経路端距離D、経路幅W、自車速度Vを入力データ31として取得し、演算処理32を実行して、自車の走行方向の加減速度 G_x を出力することができる。なお、速度、加減速度等について、添え字のxは、自車の走行方向を意味し、添え字のyは、自車の走行方向に垂直な横方向を意味する。下記においては、添え字のxまたはyを用いて、走行方向成分と横方向成分とを区別し、「走行方向」「横方向」という用語を省略する場合がある。
- [0020] 演算処理32においては、経路端距離Dおよび経路幅Wに基づいて、先読み曲率半径Rを算出する。自車速度Vに基づいて、自車の横加減速度 G_y の目標値である目標横加減速度 G_{yt} を算出する。そして、先読み曲率半径Rと、目標横加減速度 G_{yt} に基づいて、目標速度 V_{xt} を算出する。目標速度 V_{xt} は、自車が旋回を開始する前に到達すべき目標速度である。さらに、演算処理32においては、自車速度 V_x と、目標速度 V_{xt} とに基づいて、自車の目標加減速度 G_{xt} を算出する。目標加減速度 G_{xt} は、目標速度 V_{xt} と、自車速度 V_x と、 dt とに基づいて、下記式(1)より算出でき

る。なお、時間 $d t$ は自車速度 $V x$ を目標速度 $V x t$ にするために要する時間を示し、通常、 $d t$ は、減速の場合は約 0.5 秒から約 1 秒程度の値を取り、加速の場合は約 0.5 秒から約 2 秒程度の値を取るとよい。目標加減速度 $G x t$ は、 $G x t > 0$ の場合には加速度であり、 $G x t < 0$ の場合には減速度である。

[0021]
$$G x t = (V x t - V x) / d t \quad \cdots (1)$$

[0022] 演算処理 32 においては、さらに、算出した目標加減速度 $G x t$ が、所定の加減速度の範囲内に収まるように調整する。すなわち、自車の加減速度の上限値 $G x u$ と、下限値 $G x b$ とが設定されており、 $G x t$ が、 $G x b \leq G x t \leq G x u$ によって示される範囲内である場合には、目標加減速度 $G x t$ を加減速度 $G x$ として出力する。また、 $G x t$ が、 $G x t < G x b$ である場合には、下限値 $G x b$ を加減速度 $G x$ として出力する。 $G x t > G x u$ である場合には、上限値 $G x u$ を加減速度 $G x$ として出力する。演算処理 32 によって、目標加減速度 $G x t$ が算出され、 $G x b \leq G x t \leq G x u$ によって示される範囲内で、自車の走行方向の目標加減速度 $G x t$ が出力される。

[0023] 車両制御 ECU 20 は、距離取得部 21 と、経路幅取得部 22 と、速度取得部 23 と、先読み曲率半径取得部 24 と、目標速度設定部 25 と、目標加減速度算出部 26 と、車両制御部 27 とを備えている。車両制御 ECU 20 が備える各部 21 ~ 26 により、演算処理 32 に示す処理を実行できる。車両制御 ECU 20 は、上記の各部を備える車両制御装置として機能する。

[0024] 距離取得部 21 は、自車が旋回して走行する旋回走行経路について、その端部と自車との距離である経路端距離 D を取得する。旋回走行経路とは、自車が操舵しながら旋回して走行する経路であり、具体的には、カーブ道路や、十字路および丁字路等の交差点等の道路の形状による旋回走行経路、自車の走行方向前方に存在する駐停車両や静止障害物等を回避するための旋回走行経路を例示することができる。

[0025] また、先行車を回避するためには、駐停車両などと同じく衝突点までの距離が経路端距離 D となるが、先行車が、自車と先行車との衝突時間である T

TC (Time To Collision) の間に移動することを考慮する必要がある。従って、先行車に対する経路端距離 D は、下記式 (2) に示すように、自車と先行車との TTC と自車速度 V との積によって表すことができる。なお、衝突時間 TTC は、自車と先行車との相対距離 : D_0 、自車と先行車との相対速度から、下記式 (3) により算出できる。

[0026] $D = V \times TTC \quad \dots (2)$

$$TTC = D_0 / (-V_r) \quad \dots (3)$$

[0027] 旋回走行経路の端部は、道路形状による旋回走行経路においては、例えば、道路上の区画線や道路標識等の道路端を示す物体を検知して認識することができる。また、駐停車両等を回避するための旋回走行経路においては、例えば、回避する対象である物体等を検知して認識することができる。

[0028] 経路端距離 D は、ナビゲーション装置 19 から出力される道路地図データを構成するリンクデータ及びノードデータに基づいて取得してもよい。または、経路端距離 D は、レーダ 17 や画像認識処理装置 16 から出力される区画線、ポール、ガードレール、縁石、反射板、デリニエータ等の道路付帯物に関わる情報から推定するようにしてもよい。

[0029] 距離取得部 21 は、旋回走行経路の端部を複数設定して、複数の端部についてそれぞれ経路端距離 D を取得してもよい。例えば、道路端を示す区画線、ポールやガードレール等の道路付帯物の複数の対象物に対して、それぞれ経路端距離 D を取得してもよい。複数の対象物について、複数の経路端距離 D を取得することにより、自車 40 の走行中に、1つの対象物が認識できなくなった場合に、他の対象物についての経路端距離 D を利用することができる。複数の経路端距離 D を取得する場合、そのうちの1つまたは一部を優先的に利用し、必要に応じて他の利用していない経路端距離 D と切り替えるようにしてもよい。具体的には、道路端を示す区画線（白線）の認識に基づいて取得した経路端距離 D を優先的に使用し、区画線の認識が困難となった場合に、道路付帯物の認識に基づいて取得した経路端距離 D の使用に切り替えるようにしてもよい。または、複数の経路端距離 D の一部または全部につい

て、その代表値や平均値等を算出し、統計的に経路端距離 D を算出してもよい。統計的な処理を行うことにより、経路端距離 D の誤差を緩和できる。

[0030] 経路幅取得部22は、旋回走行経路の横幅を経路幅 W として取得する。道路形状による旋回走行経路においては、例えば、車線幅を検知して、経路幅 W として取得することができる。また、駐停車両等を回避するための旋回走行経路においては、例えば、回避する対象である物体等を検知して回避のための旋回走行経路を算出し、その経路幅 W として取得することができる。

[0031] 経路幅 W は、ナビゲーション装置19から出力される道路地図データを構成するリンクデータ及びノードデータに基づいて取得してもよい。または、経路幅 W は、レーダ17や画像認識処理装置16から出力される区画線、ポール、ガードレール、縁石、反射板、デリニエータ等の道路付帯物に関わる情報から推定するようにしてもよい。走行開始時や、車線が無い場合等の車線幅の取得が困難な場合においては、一般的な車線幅（例えば、3～4 m程度）を経路幅 W として使用してもよい。

[0032] 速度取得部23は、自車速度 V を取得する。自車速度 V は、例えば、CCDカメラ15、レーダ17等の周辺監視装置、自車に搭載された車速センサ等の検知データに基づいて算出できる。

[0033] 先読み曲率半径取得部24は、自車が旋回を開始するよりも前の位置である旋回前位置から、自車が旋回を開始したものと仮定した先読み旋回走行経路について、その曲率半径 R を取得する。先読み曲率半径取得部24は、旋回前位置にて距離取得部21によって取得された経路端距離 D と、経路幅取得部22によって取得された経路幅 W とに基づいて、先読み旋回走行経路の先読み曲率半径 R を取得できる。

[0034] ここで、カーブ道路の先読み曲率半径 R について、図3、4を用いて説明する。なお、一般的な道路においては、直線区間→緩和曲線（クロソイド、3次放物線等）区間→円曲線区間→緩和曲線区間→直線区間のように、円曲線区間の前後に緩和曲線区間の道路が設けられるが、本実施形態では説明を簡単にするため、図4に示すように、円曲線区間のみで構成されるカーブを

有する道路 80 を例示して、先読み曲率半径 R について説明する。

[0035] 図 3 に示すように、自車 40 の前輪軸 41 と後輪軸 42 との距離は A である。また、自車 40 の前端（走行方向の前方の端部）と後輪軸 42 との距離は b である。前輪軸 41 と後輪軸 42 とは、自車 40 の横方向の中央において走行方向に延びる中心軸上の点である。

[0036] 図 4 において、自車 40 は、旋回前位置の自車を示しており、自車 40 e は、旋回開始時点の自車 40 の位置を示している。旋回前位置において、自車 40 は、道路 80 の直線部分を、カーブ部分に向かって走行している。自車 40 の走行方向は、道路 80 の直線部分に沿って直進する方向である。左区画線 84 は、道路 80 の車線の左端となる区画線であり、右区画線 85 は、道路 80 の車線の右端となる区画線である。道路端 50 は、道路 80 の道路端を示しており、自車 40 の中心軸の延長線上に位置する点である。道路端 50 としては、例えば、道路 80 のような右カーブ路においては、自車 40 の中心軸の延長線と、道路 80 の道路端を示す左区画線 84 との交点を用いることができる。

[0037] なお、旋回走行経路の端部は、道路端 50 のように、自車 40 が走行しようとする道路 80 の端部を示す左区画線 84 等と、自車 40 の中心軸の延長線との交点となる位置であってもよいが、これに限定されない。旋回走行経路の端部は、自車 40 の横幅方向に所定の大きさを有し自車 40 の走行方向に沿って延長する帯状領域において、自車 40 との距離が最短となる左区画線 84 等上の位置であってもよい。

[0038] 先読み曲率半径 R は、旋回前位置の自車 40 が中心 O の周りに旋回を開始すると仮定した曲率半径であり、中心 O と後輪軸 42 との長さに相当する。道路端 51 は、自車 40 の後輪軸 42 の左側方において左区画線 84 上に位置する道路端であり、後輪軸 42 と道路端 51 との距離は L である。距離 L は、道路 80 の車線幅に相当する経路幅 W の $1/2$ に相当する（ $L = W/2$ ）。経路幅 W は左区画線 84 と右区画線 85 との距離、すなわち、車線幅に相当する。距離 L は、道路 80 の中央を示す中央位置 86 から、左区画線 8

4 または右区画線 8 5 までの距離に相当する。旋回前位置から自車 4 0 が旋回を開始した場合の後輪軸 4 2 の軌跡が軌跡 5 3 であり、軌跡 5 3 から左側に距離 L だけ離間した位置の軌跡が軌跡 5 2 である。自車 4 0 の前端から道路端 5 0 までの距離は、経路端距離 D である。

[0039] 後輪軸 4 2、道路端 5 0、中心 O は、直角三角形の頂点に位置するため、三平方の定理から、下記式 (4) が成り立つ。従って、先読み曲率半径 R は、下記式 (4) を変形した下記式 (5) から算出できる。

$$[0040] \quad (D + b)^2 + R^2 = (R + L)^2 \quad \dots (4)$$

$$R = \{ (D + b)^2 - L^2 \} / 2 \times L \quad \dots (5)$$

[0041] 一方、自車 4 0 e の位置は、旋回開始位置の自車位置を示している。添え字 e は、旋回開始位置であることを示しており、後輪軸 4 2 e は、自車 4 0 e における後輪軸の位置であり、経路端距離 D_e は、自車 4 0 e の前端から道路端 5 0 までの距離であり、曲率半径 R_e は、自車 4 0 e が中心 O_e の周りに旋回する際の曲率半径である。自車 4 0 e の位置は、実際に旋回を開始する際、言い換えると、実際に自車 4 0 が操舵を開始する位置を示している。このため、曲率半径 R_e は、実際に操舵する際の自車 4 0 の曲率半径である。

[0042] 後輪軸 4 2 e、道路端 5 0、中心 O_e は、直角三角形の頂点に位置するため、この場合も同様に三平方の定理が成り立つ。上記式 (4) (5) において、 D を D_e に、 R を R_e に置き換えることにより、曲率半径 R_e を算出できる。自車 4 0 が自車 4 0 e の位置に向かって走行するに従って、 R は R_e に、 D は D_e に近づき、曲率半径 R は、実際に自車 4 0 が操舵を開始する際の曲率半径 R_e に近づく。

[0043] 図 5 ～ 図 7 は、経路端距離 D と、先読み曲率半径 R (破線 6 0 で示す) と、自車の操舵角の時間変化を同じ時間軸で図示している。図 7 において破線で示す時間 t_s は、自車 4 0 が自車 4 0 e の位置 (旋回開始位置) に達した時間であり、この時間から自車 4 0 の操舵が開始されている。図 5 ～ 7 に示すように、自車 4 0 が自車 4 0 e の位置に向かって走行するに従って、経路

端距離 D は経路端距離 D_e に近づき、曲率半径 R は、実際に自車 40 が操舵を開始する際の曲率半径 R_e に近づく。図 6 には、比較のため、旋回開始位置から取得を開始した自車 40 の曲率半径を破線 61 で併せて図示している。図 6 に示すように、車両制御 ECU 20 によれば、旋回開始位置よりも十分に早い段階で、先読み曲率半径 R を取得できていることが理解できる。

[0044] 目標速度設定部 25 は、先読み曲率半径に基づいて、自車 40 が旋回走行経路を走行する際の目標速度 $V_x t$ を設定する。例えば、目標速度設定部 25 は、自車 40 が旋回走行経路を走行するときに、後述する自車 40 の目標加減速度の横方向成分である目標横加減速度 $G_y t$ と、先読み曲率半径 R から、下記式 (6) に基づいて目標速度 $V_x t$ を設定することができる。車両制御 ECU 20 は、自車速度 V_x 、横滑り摩擦係数 μ 、および目標横加減速度 $G_y t$ の関係をマップや数式として記憶しており、目標速度設定部 25 は、記憶されたマップ等を読み出し、取得した自車速度 V に基づいて、目標横加減速度 $G_y t$ を設定することができる。

[0045]
$$V_x t = (|R \times G_y t|)^{1/2} \dots (6)$$

[0046] 目標加減速度算出部 26 は、自車速度 V_x と、目標速度 $V_x t$ とに基づいて、自車 40 を目標速度 $V_x t$ まで減速するための目標加減速度 $G_x t$ を算出する。例えば、上記式 (1) に基づいて、自車 40 の目標加減速度の走行方向成分である目標加減速度 $G_x t$ を算出する。目標加減速度算出部 26 は、自車速度 V_x と、目標速度 $V_x t$ との差が所定値 dV 以上であることを条件として、目標加減速度 $G_x t$ を算出するように構成されていてもよい。

[0047] また、目標加減速度算出部 26 は、速度取得部 23 が取得する自車速度 V_x と、走行する路面の横滑り摩擦係数 μ とに基づいて、目標横加減速度 $G_y t$ を設定するように構成されていてもよい。横滑り摩擦係数 μ は、ナビゲーション装置 19 から、道路情報の一部として取得してもよいし、車両制御 ECU 20 に道路情報と紐付けて記憶されていてもよい。

[0048] 旋回開始時に、自車速度 V_x が目標速度 $V_x t$ 程度に十分に減速されていない場合には、旋回時の実際の横加減速度 G_y が大きくなる。横加減速度 G

y が大き過ぎると、自車 40 の旋回時に横滑りが発生する懸念がある。一方、旋回開始時の横加減速度 G_y が大き過ぎない場合には、自車 40 が目標速度 $V \times t$ 程度まで減速されていない場合であっても、横滑りが発生する危険性は低い。この場合、自車速度 V が目標速度 $V \times t$ 程度まで減速されていないにも関わらず、旋回を安全に完了できる可能性が高い。

[0049] 従って、所定値 dV を横加減速度 G_y に基づいて設定し、自車速度 $V \times$ と目標速度 $V \times t$ との差が所定値 dV 以上であることを条件として、目標加減速度 $G \times t$ を算出するように構成することにより、不要な加減速の実行を抑制しながら、横滑りを抑制した旋回走行を実現できる。

[0050] 目標横加減速度 $G_y t$ は、車両制御 ECU 20 が実行する自車 40 の運転支援内容に応じて変更してもよい。例えば、運転者の操作を支援する程度の通常の運転支援時には、目標横加減速度 $G_y t$ の絶対値を小さく設定し、PCS (Pre-Crash Safety, 登録商標) 制御時には、目標横加減速度 $G_y t$ の絶対値を大きく設定してもよい。

[0051] 車両制御部 27 は、目標加減速度 $G \times t$ に基づいて、自車 40 が、自車 40 e の旋回開始位置に到達した時点で、目標速度 $V \times t$ となるように、加減速度制御を行う。車両制御部 27 は、目標横加減速度 $G_y t$ が所定の閾値を超える場合に、自車 40 の加減速制御を実行するように構成されていてもよい。

[0052] 車両制御部 27 は、目標横加減速度 $G_y t$ が所定の閾値 $G_y u$ を超える場合 ($G_y t > G_y u$) に、自車 40 の加減速制御を実行するように構成されていてもよい。閾値 $G_y u$ は、自車 40 の横滑りを抑制可能な値に設定されていることが好ましい。これにより、自車速度 V を比較的高速に維持しながら、横滑りを抑制した旋回走行を実現できる。さらに、車両制御部 27 は、加減速制御を実行中に、目標横加減速度 $G_y t$ が所定の閾値 $G_y u$ 以下となった場合には、自車 40 の加減速制御を中止してもよい。

[0053] 次に、車両制御 ECU 20 による車両制御処理について、図 8 に示すフローチャートを用いて説明する。図 8 に示す車両制御処理は、所定の周期で繰

り返し実行される。

- [0054] 先ず、同図に示すステップS 1 0 1では、経路端距離D、経路幅W等の自車4 0の周辺情報、自車速度V等の車両状態量等のデータを取得し、ステップS 1 0 2に進む。
- [0055] ステップS 1 0 2では、ステップS 1 0 1において取得した経路端距離D、経路幅W等のデータを用いて、上記式（5）に基づいて、先読み曲率半径Rを算出する。その後、ステップS 1 0 3に進む。
- [0056] ステップS 1 0 3では、ステップS 1 0 1において取得した自車速度Vを用いて、車両制御E C U 2 0に記憶されたマップ等に基づいて、目標横加減速度 G_{yt} を設定した後、ステップS 1 0 4に進む。
- [0057] ステップS 1 0 4では、ステップS 1 0 2において算出した先読み曲率半径Rと、ステップS 1 0 3において設定した目標横加減速度 G_{yt} とを用いて、上記式（6）に基づいて、目標速度 V_t を算出する。その後、ステップS 1 0 5に進む。
- [0058] ステップS 1 0 5では、ステップS 1 0 1において取得した自車速度Vの走行速度成分である V_x とステップS 1 0 5で設定した目標速度 V_{xt} とを比較して、自車速度 V_x と、目標速度 V_{xt} との差が所定値 dV 以上であるか否かを判定する。ここで、 $V_x - V_{xt}$ の絶対値である $Abs(V_x - V_{xt}) \geq dV$ である場合にはステップS 1 0 6に進む。 $Abs(V_x - V_{xt}) < dV$ である場合には処理を終了する。
- [0059] ステップS 1 0 6では、自車速度 V_x と、目標速度 V_{xt} を用いて、上記式（1）に基づいて、目標加減速度 G_{xt} を算出する。自車速度 V_x が目標速度 V_{xt} を上回る場合には、目標速度 V_{xt} まで自車4 0を減速するための目標加減速度 G_{xt} を算出する。また、自車速度 V_x が目標速度 V_{xt} を下回る場合には、目標速度 V_{xt} まで自車4 0を加速するための目標加減速度として G_{xt} を算出する。
- [0060] ステップS 1 0 7では、 G_{xt} が、 $G_{xb} \leq G_{xt} \leq G_{xu}$ によって示される範囲内であるか否かを判定する。 $G_{xb} \leq G_{xt} \leq G_{xu}$ を満たす場合

には、ステップS109に進み、ステップS106において算出した目標加減速度 $G \times t$ を加減速度 $G \times$ として出力する。 $G \times b \leq G \times t \leq G \times u$ を満たさない場合には、ステップS108に進み、 $G \times t$ を再設定する。 $G \times t < G \times b$ である場合には、下限値 $G \times b$ を目標加減速度 $G \times t$ として再設定する。 $G \times t > G \times u$ である場合には、上限値 $G \times u$ を目標加減速度 $G \times t$ として出力する。その後、ステップS109に進み、再設定した $G \times t$ を加減速度 $G \times$ として出力する。

[0061] ステップS109の後、ステップS110に進む。ステップS110では、算出された加減速度 $G \times$ に基づいて、車両制御が実行され、その後、処理を終了する。

[0062] 上記のとおり、車両制御ECU20によれば、自車40が旋回を開始するよりも前の旋回前位置において取得された経路端距離Dと、経路幅Wとに基づいて、旋回前位置から旋回走行経路が開始したと仮定した先読み旋回走行経路の曲率半径である先読み曲率半径Rを取得する。そして、先読み曲率半径Rに基づいて、自車40が旋回走行経路を走行する際の目標速度 $V \times t$ が設定され、この目標速度 $V \times t$ 等に基づいて、自車40の目標加減速度 $G \times t$ を算出する。このため、自車40が旋回前位置にある段階から、目標加減速度 $G \times t$ を得ることができ、これに基づいて、自車40の速度を早い段階から制御できる。自車40が旋回前位置にある早い段階から自車40の速度制御を実行できるため、自車40がカーブ道路等の旋回走行経路を走行するまでに、より適切に加減速を行うことが可能となる。

[0063] (第2実施形態)

車両制御ECU20は、旋回走行経路が、自車40の走行方向前方に存在する駐停車両や静止障害物等を回避するための旋回走行経路である場合においても、同様に、経路端距離D、経路幅W等のデータに基づいて、先読み曲率半径Rを算出し、加減速度 $G \times$ 等を算出して、自車40の制御を実行できる。

[0064] 図9に示すように、区画線81によって区画された左車線82と右車線8

3とを含む道路を走行する自車40と駐停車両45とにおいて、自車40が駐停車両45を追い越す場合を例示して説明する。

[0065] 駐停車両45を回避するための旋回走行経路においては、距離取得部21は、自車40の横幅方向に所定の大きさを有し自車40の走行方向に沿って延長する帯状領域において、自車40と駐停車両45との距離が最短となる位置を経路端70として認定する。そして、距離取得部21は、駐停車両45に設定された経路端70と、自車40との距離を経路端距離Dとして取得する。経路端70をこのように設定すると、経路端距離Dは、駐停車両45と自車40との最短距離となる。経路端距離Dは、自車40と駐停車両45との衝突点までの距離を示している。

[0066] 経路幅取得部22は、左車線82や右車線83の車線幅を経路幅Wとして取得する。経路幅取得部22は、一般的な車線幅（例えば、3～4 m程度）を経路幅Wとして使用してもよい。

[0067] 経路幅Wは、予測した旋回走行経路の幅を取得してもよい。例えば、駐停車両45を回避するための自車40の軌跡を予測し、将来軌跡に基づいて、旋回走行経路を設定してもよい。図9に予測した軌跡の一例として、軌跡71～73を図示する。軌跡71は、自車40の中心軸の軌跡であり、軌跡72は、自車40の左端の軌跡であり、軌跡73は、自車40の右端の軌跡である。経路幅取得部22は、自車40の幅となる軌跡71と軌跡73との横方向の距離よりも、横方向に広い領域に亘る経路を旋回走行経路として予測し、その旋回走行経路の横方向の幅を経路幅Wとして取得してもよい。

[0068] 図4の場合と同様に、図9における後輪軸42、中心O、経路端70は、直角三角形の頂点に位置するため、上記式（4）および（5）に基づいて、先読み曲率半径Rを算出できる。なお、距離Lは、取得した経路幅Wの $1/\sqrt{2}$ の値である。自車40が駐停車両45に近づくに従って、曲率半径Rは、実際に自車40が操舵を開始する際の曲率半径に近づく。

[0069] 上記のとおり、車両制御ECU20は、自車40が回避対象である駐停車両45等との衝突を回避する場合や、追い抜く場合に、自車40が旋回走行

を実行する旋回走行経路について、経路端距離 D と経路幅 W とを取得する。経路端距離 D は、駐停車両45との衝突点までの距離として設定される。そして、自車40が、回避対象を回避するために操舵し、旋回を開始するよりも前である、旋回前位置において取得した経路端距離 D と経路幅 W とに基づいて、先読み曲率半径 R を算出する。その結果、カーブ道路等を旋回する場合と同様に、自車40が駐停車両45等を回避するために操舵を開始し、旋回走行経路の走行を開始するまでに、より適切に加減速を行うことが可能となる。

[0070] (第3実施形態)

車両制御ECU20は、旋回走行経路が、自車40の走行方向前方を走行する先行車を回避するための旋回走行経路である場合においても、自車40と先行車46との衝突点までの距離として設定した経路端距離 D と、経路幅 W 等のデータに基づいて、先読み曲率半径 R を算出し、加減速度 G_x 等を算出して、自車40の制御を実行できる。

[0071] 図10に示すように、自車40が先行車46を追い越す場合を例示して説明する。自車40と先行車46との相対距離は D_o であり、先行車46の速度は V_p である。その他の事項については、図9と同様であるため、説明を省略する。

[0072] 先行車46が、自車40と先行車46との衝突時間である TTC の間に移動することを考慮すると、衝突点までの経路端距離 D は、先行車自車と先行車との相対距離： D_o 、自車速度： V 、先行車の速度： V_p 、自車と先行車との相対速度： V_r 、および、衝突時間： TTC を用いて、下記式(7)によって表すことができる。

[0073]
$$D = D_o + V_p \times TTC \quad \dots (7)$$

[0074] 上記式(3)から、相対距離 D_o は、衝突時間 TTC と、相対速度 V_r から、 $D_o = (-V_r) \times TTC$ により表すことができる。これを上記式(7)に用いることにより、下記式(8)を得ることができる。

[0075]
$$D = (-V_r) \times TTC + V_p \times TTC$$

$$\begin{aligned}
 &= (V_p - V_r) \times T T C \\
 &= V \times T T C \qquad \dots (8)
 \end{aligned}$$

[0076] 上記式（８）により算出した経路端距離Dを用いて、上記式（４）および（５）に基づいて、先読み曲率半径Rを算出できる。なお、距離Lは、第２実施形態と同様に、取得した経路幅Wの $1/2$ の値である。自車４０が先行車４６に近づくと従って、曲率半径Rは、実際に自車４０が操舵を開始する際の曲率半径に近づく。

[0077] 上記のとおり、車両制御ＥＣＵ２０は、自車４０が回避対象である先行車４６等との衝突を回避する場合や、追い抜く場合に、自車４０が旋回走行を実行する旋回走行経路について、経路端距離Dと経路幅Wとを取得する。経路端距離Dは、先行車４６が、自車４０と先行車４６との衝突時間であるTTCの間に移動することを考慮して算出した衝突点までの距離として設定される。先行車そして、自車４０が、回避対象を回避するために操舵し、旋回を開始するよりも前である、旋回前位置において取得した経路端距離Dと経路幅Wとに基づいて、先読み曲率半径Rを算出する。その結果、カーブ道路等を旋回する場合と同様に、自車４０が先行車４６を回避するために操舵を開始し、旋回走行経路の走行を開始するまでに、より適切に加減速を行うことが可能となる。

[0078] 上記の実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

[0079] 車両制御ＥＣＵ２０は、距離取得部２１と、経路幅取得部２２と、速度取得部２３と、先読み曲率半径取得部２４と、目標速度設定部２５と、目標加減速度算出部２６と、車両制御部２７とを備えている。距離取得部２１は、自車４０の走行方向に位置する、自車４０が旋回して走行する旋回走行経路の端部である道路端５０、経路端７０と、自車４０との距離である経路端距離Dを取得する。経路幅取得部２２は、旋回走行経路の経路幅Wを取得する。速度取得部２３は、自車速度Vを取得する。先読み曲率半径取得部２４は、自車４０が旋回を開始するよりも前の旋回前位置にて取得された経路端距離Dと、経路幅Wとに基づいて、旋回前位置から旋回走行経路が開始したと

仮定した先読み旋回走行経路の曲率半径 R を取得する。目標速度設定部 25 は、先読み曲率半径 R に基づいて、自車 40 が旋回走行経路を走行する際の目標速度 $V \times t$ を設定する。目標加減速度算出部 26 は、自車速度 $V \times t$ と、目標速度 $V \times t$ とに基づいて、自車 40 を目標速度 $V \times t$ まで加減速するための目標加減速度 $G \times t$ を算出する。このように、自車 40 が旋回前位置に存在する段階で取得した先読み曲率半径 R に基づいて、目標速度 $V \times t$ および目標加減速度 $G \times t$ を算出できる。このため、車両制御部 27 は、自車 40 が旋回前位置である段階から、自車 40 が旋回開始時には目標速度 $V \times t$ となるように、自車 40 の加減速制御を実行することができる。その結果、自車 40 がカーブ道路等の走行や駐停車両 45 または先行車 46 の回避等のために操舵を開始し、旋回走行経路の走行を開始するまでに、より適切に加減速を行うことが可能となる。

[0080] なお、上記の車両制御 ECU 20 において、旋回走行経路の端部は、自車 40 が走行しようとする道路 80 等の道路端 50 であってもよいし、自車 40 が回避しようとする駐停車両 45 または先行車 46 等の物体の端部である経路端 70 であってもよい。また、旋回走行経路の端部は、道路端 50 のように、自車 40 の走行方向に沿って自車 40 の横幅方向（図 3 に示す y 方向）の中心軸の延長線上に位置するものであってもよい。中心軸付近に、レーダ 17 や CCD カメラ 15 等の周辺監視装置が設置されており、これら周辺監視装置の検知データから経路端距離 D を取得する場合には、中心軸の延長上の点を経路端として認識することにより、経路端距離 D を精度よく取得することができる。また、旋回走行経路の端部は、経路端 70 のように、自車 40 の横幅方向に所定の大きさを有し自車 40 の走行方向に沿って延長する帯状領域において、自車 40 との距離が最短となる位置であってもよい。

[0081] また、距離取得部 21 は、旋回走行経路の端部を複数設定して、複数の端部についてそれぞれ経路端距離 D を取得してもよい。複数の経路端距離 D を取得する場合には、先読み曲率半径取得部 24 は、複数の端部の経路端距離 D に基づいて、それぞれ先読み曲率半径 R を算出してもよく、目標速度設定

部 2 5 は、複数の先読み曲率半径 R に基づいて目標速度 $V \times t$ を設定してもよい。車両制御 ECU 2 0 が実行する自車 4 0 の制御における冗長性が向上する効果や、経路端距離 D 、先読み曲率半径 R 、目標速度 $V \times t$ における誤差を緩和する効果を得ることができる。

[0082] また、目標加減速度算出部 2 6 は、自車速度 $V \times$ に基づいて、自車 4 0 の走行方向に直交する目標加減速度の横方向成分 $G_y t$ を設定してもよい。また、車両制御部 2 7 は、目標加減速度の横方向成分 $G_y t$ が所定の閾値 $G_y u$ を超える場合に、自車 4 0 の加減速制御を実行してもよい。不要な加減速の実行を抑制しながら、横滑りを抑制した旋回走行を実現できる。

[0083] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

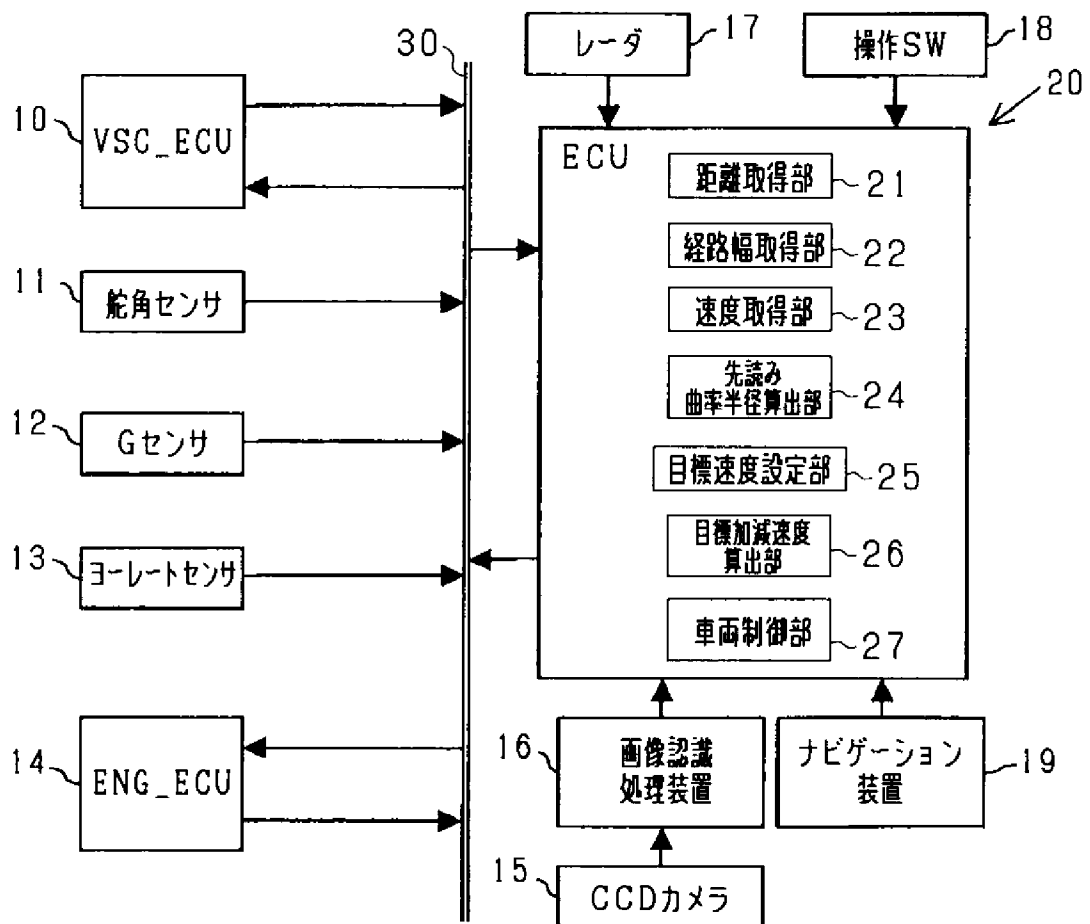
- [請求項1] 自車（40）の走行方向に位置する、前記自車が旋回して走行する旋回走行経路の端部と、前記自車との距離である経路端距離を取得する距離取得部（21）と、
- 前記旋回走行経路の経路幅を取得する経路幅取得部（22）と、
- 前記自車の速度を取得する速度取得部（23）と、
- 前記自車が旋回を開始するよりも前の旋回前位置にて取得された前記経路端距離と、前記経路幅とに基づいて、前記旋回前位置から前記旋回走行経路が開始したと仮定した先読み旋回走行経路の曲率半径を取得する先読み曲率半径取得部（24）と、
- 前記先読み曲率半径に基づいて、前記自車が前記旋回走行経路を走行する際の目標速度を設定する目標速度設定部（25）と、
- 前記自車の速度と、前記目標速度とに基づいて、前記自車を前記目標速度まで加減速するための目標加減速度を算出する目標加減速度算出部（26）と、
- 前記目標加減速度に基づいて、前記自車の加減速制御を実行する車両制御部（27）と、を備える車両制御装置（20）。
- [請求項2] 前記旋回走行経路の端部は、自車が走行しようとする道路の端部、もしくは、自車が回避しようとする物体の端部である請求項1に記載の車両制御装置。
- [請求項3] 前記旋回走行経路の端部は、自車の走行方向に沿って自車の横幅方向の中心軸の延長線上に位置する請求項1または2に記載の車両制御装置。
- [請求項4] 前記旋回走行経路の端部は、自車の横幅方向に所定の大きさを有し自車の走行方向に沿って延長する帯状領域において、自車との距離が最短となる位置である請求項1に記載の車両制御装置。
- [請求項5] 前記距離取得部は、前記旋回走行経路の端部を複数設定して、複数の前記端部についてそれぞれ前記経路端距離を取得する請求項1に記

載の車両制御装置。

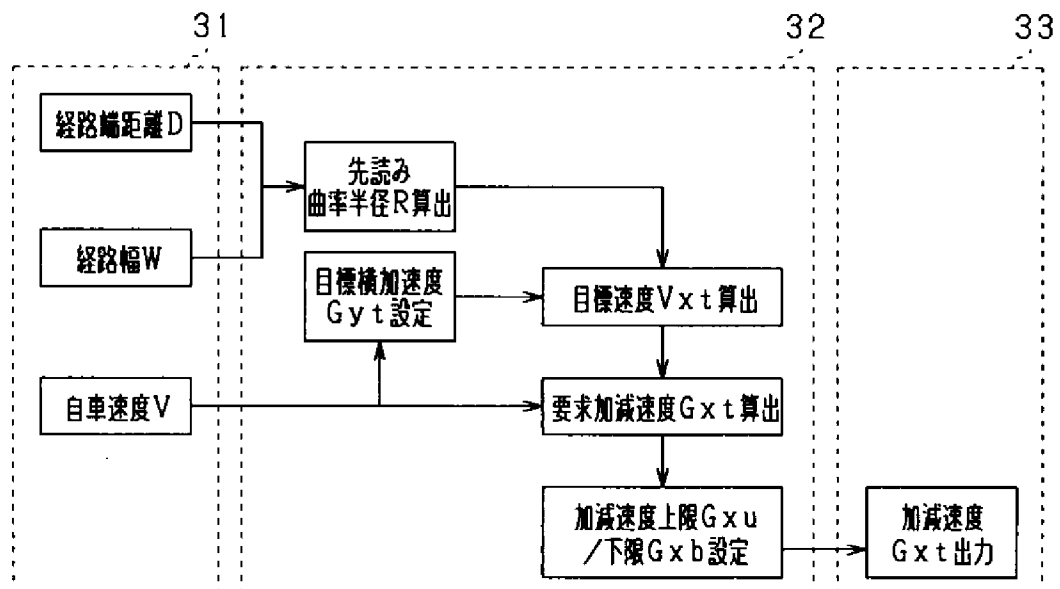
[請求項6] 前記目標加減速度算出部は、前記自車の速度に基づいて、前記自車の走行方向に直交する目標加減速度の横方向成分を設定する請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の車両制御装置。

[請求項7] 前記車両制御部は、前記目標加減速度の横方向成分が所定の閾値を超える場合に、前記自車の加減速制御を実行する請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の車両制御装置。

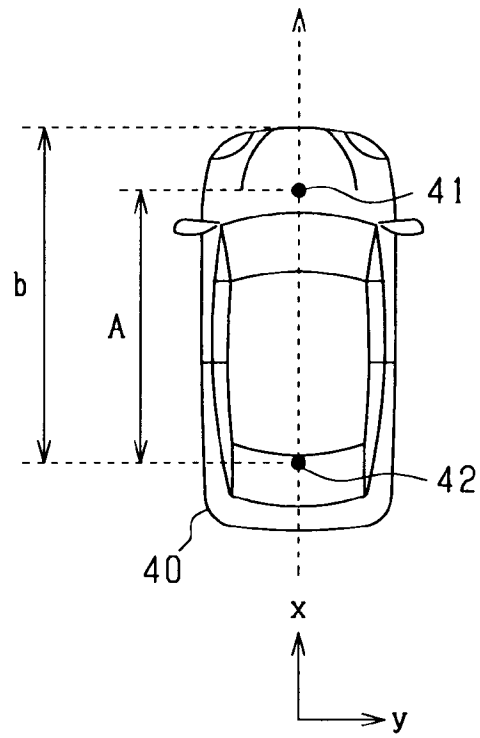
[図1]



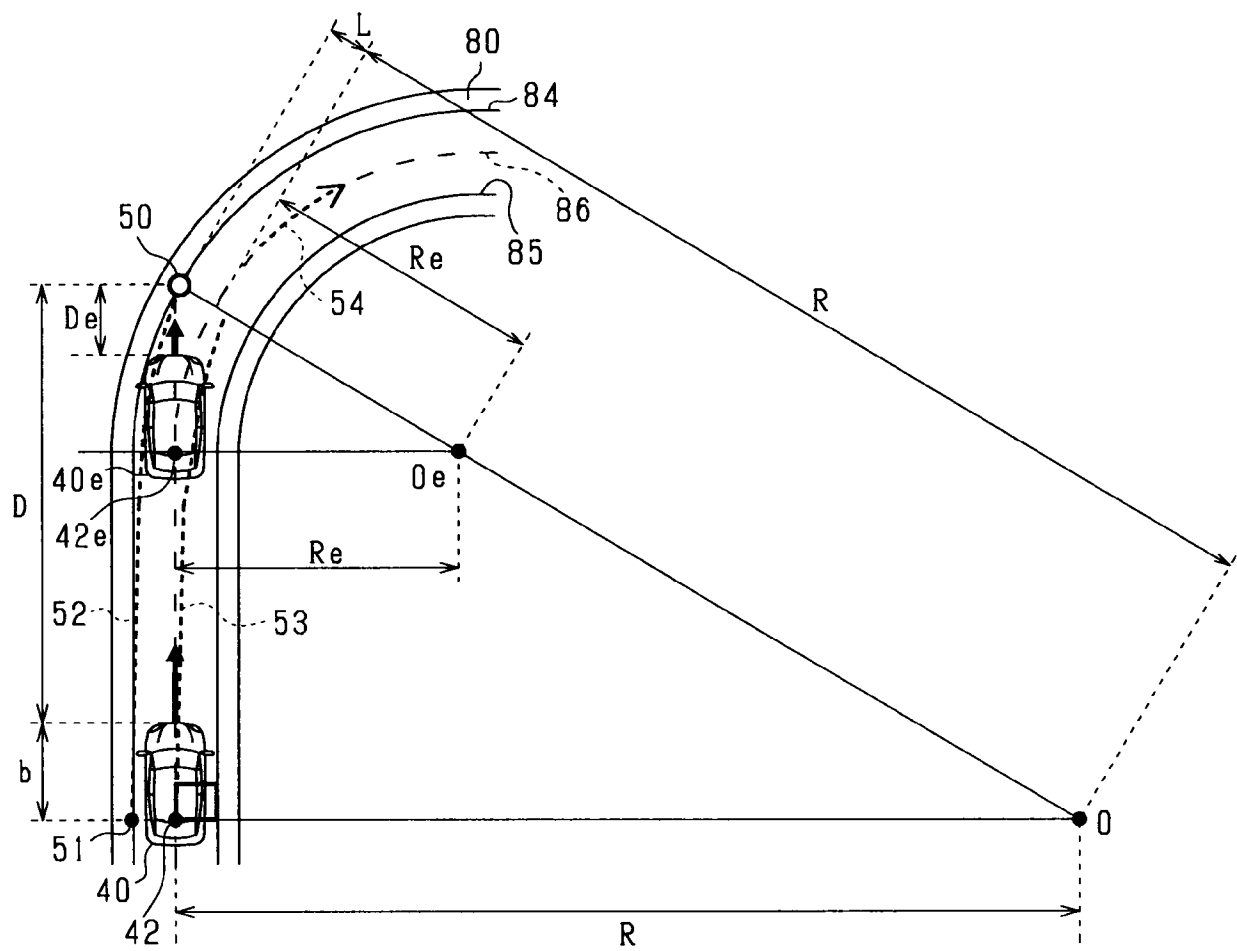
[図2]



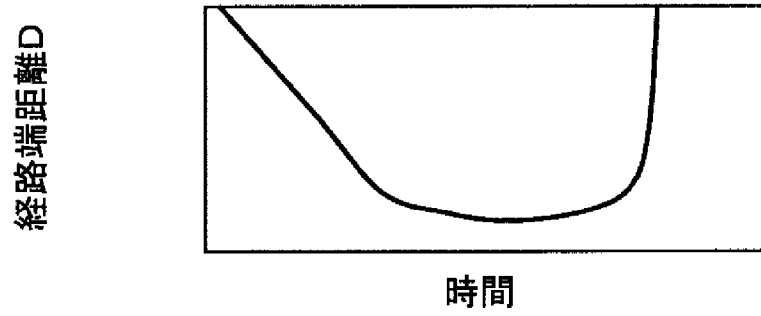
[図3]



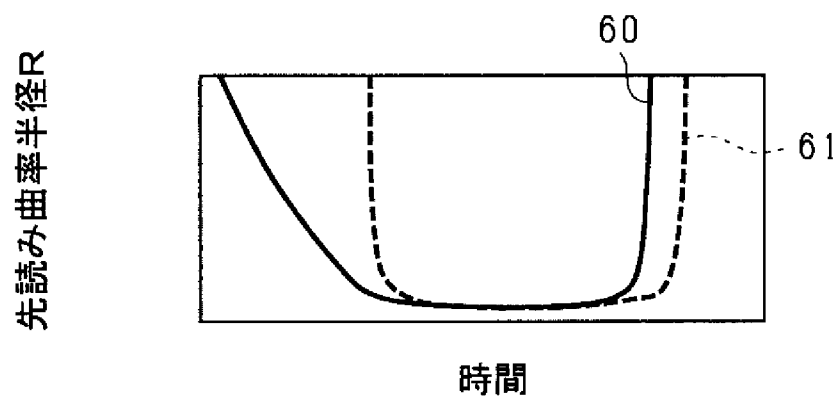
[図4]



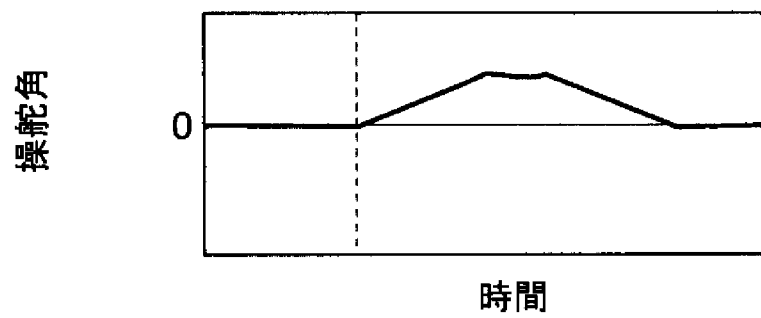
[図5]



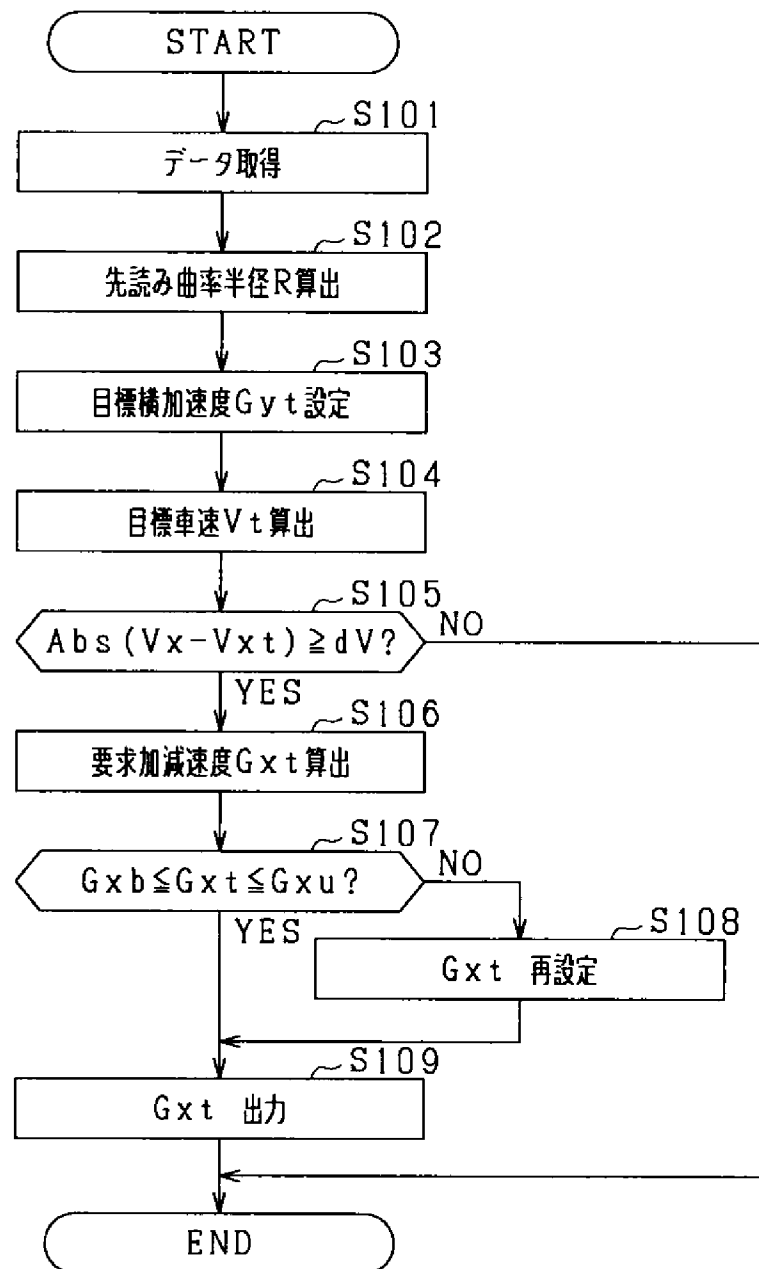
[図6]



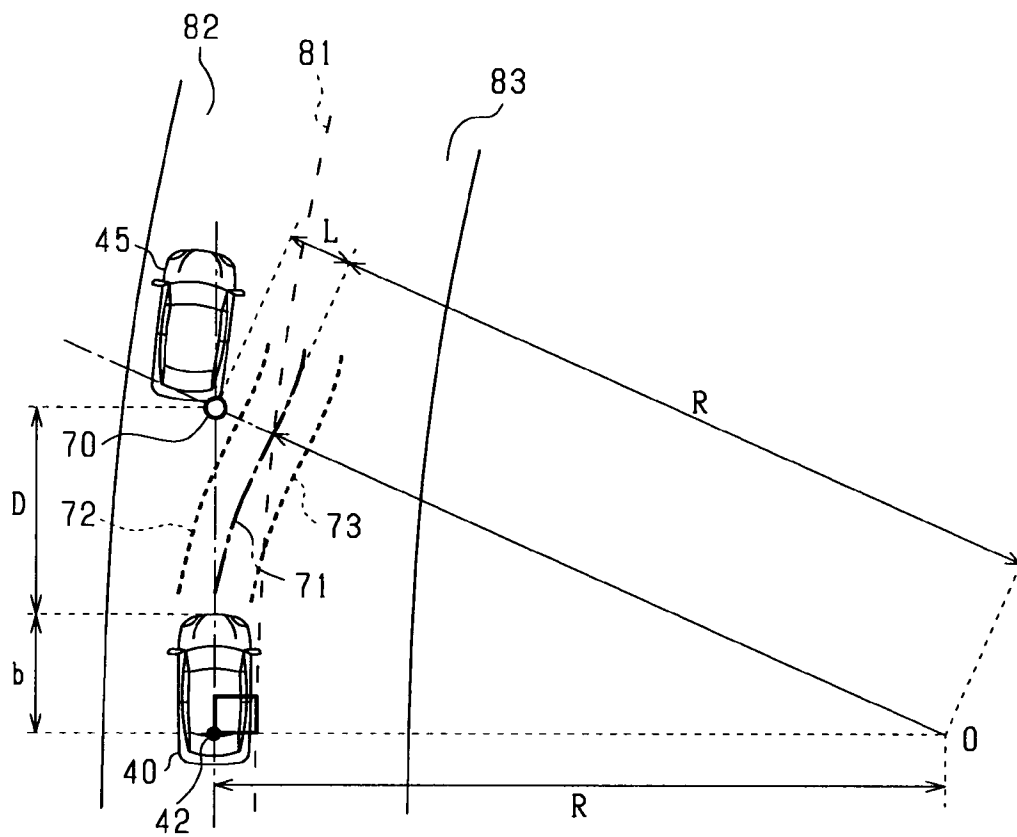
[図7]



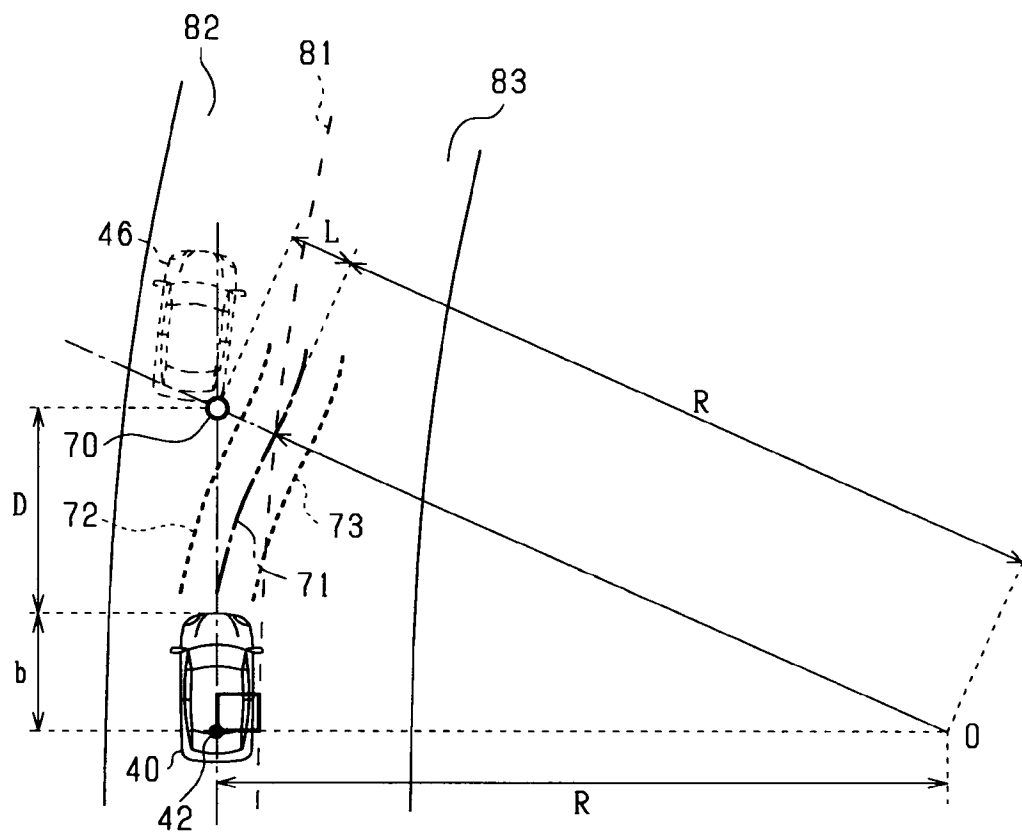
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/041936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60W30/045 (2012.01) i, B60W40/072 (2012.01) i, G08G1/16 (2006.01) i

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)

Int.Cl. B60W30/045, B60W40/072, G08G1/16

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 4232806 B2 (DENSO CORP.) 04 March 2009,	1-5
Y	paragraphs [0036]-[0052], [0070]-[0081], fig. 3, 6 & US 2008/0059037 A1, paragraphs [0051]-[0067], [0083]-[0094], fig. 3, 6 & DE 102007040539 A1 & FR 2905334 A1	6-7
Y	JP 2014-58211 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 03 April 2014, paragraph [0012] (Family: none)	6-7

☒ 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

"I" 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
16 December 2019 (16.12.2019)

Date of mailing of the international search report
24 December 2019 (24.12.2019)

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/JP2019/041936

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 2011-79410 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 21 April 2011, paragraph [0087], fig. 3 & US 2012/0197496 A1, paragraph [0099], fig. 3 & WO 2011/042791 A1 & DE 112010003977 B4 & CN 102548832 A	7
A	JP 10-100820 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 21 April 1998, paragraphs [0063]-[0064], fig. 12 & US 6035053 A, column 10, lines 41-56, fig. 12 & DE 19743255 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/045(2012.01)i, B60W40/072(2012.01)i, G08G1/16(2006.01)i

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. B60W30/045, B60W40/072, G08G1/16

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 4232806 B2（株式会社デンソー）2009.03.04, 段落[0036]-[0052], [0070]-[0081], 図3, 6 & US 2008/0059037 A1, 段落[0051]-[0067], [0083]-[0094], 図3, 6 & DE 102007040539 A1 & FR 2905334 A1	1-5 6-7
Y	JP 2014-58211 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2014.04.03, 段落[0012]（ファミリーなし）	6-7

☒ 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

16.12.2019

国際調査報告の発送日

24.12.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

鶴江 陽介

3Z

3620

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 2011-79410 A (トヨタ自動車株式会社) 2011. 04. 21, 段落[0087], 図 3 & US 2012/0197496 A1, 段落[0099], 図 3 & WO 2011/042791 A1 & DE 112010003977 B4 & CN 102548832 A	7
A	JP 10-100820 A (マツダ株式会社) 1998. 04. 21, 段落[0063]-[0064], 図 12 & US 6035053 A, 第 10 欄第 41-56 行, 図 12 & DE 19743255 A1	1-7