

(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
2024年8月22日(22.08.2024)



(10) 国際公開番号

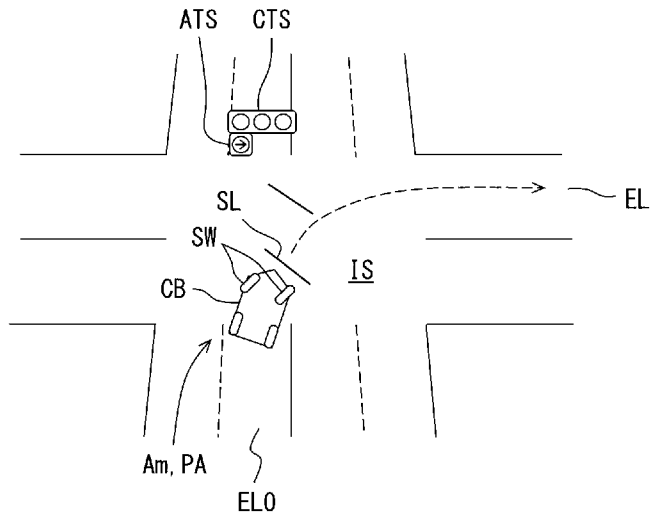
WO 2024/172117 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/045 (2012.01) *B60W 40/02* (2006.01)
B60W 30/10 (2006.01) *B60W 60/00* (2020.01)
B60W 30/182 (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/005298
- (22) 国際出願日: 2024年2月15日(15.02.2024)
- (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 2023-022998 2023年2月17日(17.02.2023) 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). 株式会社 J-Q U A D D Y N A M I C S (J-QUAD DYNAMICS INC.) [JP/JP]; 〒1030022 東京都中央区日本橋室町2丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 和泉 一輝 (IZUMI Kazuki); 〒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). 小澤 有樹 (OZAWA Yuuki); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町2丁目3番1号 株式会社 J-Q U A D D Y N A M I C S 内 Tokyo (JP). 神原 隆 (KAMBARA Ryu); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町2丁目3番1号 株式会社 J-Q U A D D Y N A M I C S 内 Tokyo (JP). 芝田 興史 (SHIBATA Koji); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町2丁目3番1号 株式会社 J-Q U A D D Y N A M I C S 内 Tokyo (JP). サトル 佑香 (SATRE, Yuka); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町2丁目3番1号 株式会社 J-Q U A D D Y N A M I C S 内 Tokyo (JP). 山本 勇氣

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE, VEHICLE CONTROL PROGRAM, AND VEHICLE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 車両制御装置、車両制御プログラム及び車両制御方法

図5



(57) Abstract: An automated driving ECU (50b) as a vehicle control device autonomously controls driving of a host vehicle (Am). The automated driving ECU (50b) comprises an environment recognition unit (62) that recognizes environmental information at an intersection (IS). The automated driving ECU (50b) further comprises a vehicle attitude setting unit (76) that sets the angle (β) of a steering wheel (SW) in the host vehicle (Am) for when the host vehicle (Am) temporarily stops for a right or left turn at the intersection using the environmental information.

(57) 要約: 車両制御装置としての自動運転 ECU (50b) は、自車両 (Am) の運転を自律的に制御する。自動運転 ECU (50b) は、交差点 (IS) における環境情報を認識する環境認識部 (62) を備える。自動運転 ECU (50b) は、環境情報を用いて、自車両 (Am) が交差点の右左折に伴って一時停止する場合の自車両 (Am) における操舵輪 (SW) の角度 (β) を設定する車両姿勢設定部 (76) を、さらに備える。

(YAMAMOTO Yuki); 〒1030022 東京都中央区
日本橋室町2丁目3番1号 株式会社 J-Q u
A D D Y N A M I C S 内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 矢作 和行, 外 (YAHAGI Kazuyuki et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル3階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

車両制御装置、車両制御プログラム及び車両制御方法

関連出願の相互参照

[0001] この出願は、2023年2月17日に日本に出願された特許出願第2023-22998号を基礎としており、基礎の出願の内容を、全体的に、参照により援用している。

技術分野

[0002] この明細書による開示は、車両の運転を自律的に制御する技術に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1では、車両の運転を自律的に制御する技術において、交差点の周辺における環境情報を認識する。そして、交差点において自車両が右左折を実行する際に、トラクションコントロールが作動して右左折を待機する場合、自車両が安全位置に存在すると判断した上で、当該安全な待機場所にて右左折を待機する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6820734号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1の技術では、右左折における一時停止位置を交差点の環境情報に応じて設定している。しかしながら、一時停止後の自車両の発進を円滑化することまでは考慮されていないため、利便性を向上させる余地がある。

[0006] この明細書の開示による目的のひとつは、運転における利便性を向上させる車両制御装置、車両制御プログラム及び車両制御方法を提供することにある。

[0007] ここに開示された態様のひとつは、自車両の運転を自律的に制御する車両制御装置であって、

交差点における環境情報を認識する環境認識部と、

環境情報を用いて、自車両が交差点の右左折に伴って一時停止する場合の自車両における操舵輪の角度を設定する設定部を備える。

[0008] ここに開示された態様の他のひとつは、自車両の運転を自律的に制御する車両制御プログラムであって、

少なくとも1つの処理部に、

交差点における環境情報を認識することと、

環境情報を用いて、自車両が交差点の右左折に伴って一時停止する場合の自車両における操舵輪の角度を設定することと、を実行させるように構成されている。

[0009] ここに開示された態様の他のひとつは、少なくとも1つの処理部により実行される、自車両の運転を自律的に制御する車両制御方法であって、

交差点における環境情報を認識することと、

環境情報を用いて、自車両が交差点の右左折に伴って一時停止する場合の自車両における操舵輪の角度を設定することと、を含む。

[0010] このような態様によると、自車両が交差点の右左折に伴って一時停止する場合に、交差点の環境に応じて操舵輪の角度が、一時停止後の発進を考慮して最適化可能となる。故に、再発進後、右左折を円滑に完了させることができる。故に、運転における利便性を向上させることができる。

[0011] なお、請求の範囲等に含まれる括弧内の符号は、後述する実施形態の部分との対応関係を例示的に示すものであって、技術的範囲を限定することを意図するものではない。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]車両用システムの全体像を示す構成図。

[図2]自動運転ECUの詳細を示す構成図。

[図3]角度 α 、 β を説明する図。

[図4]角度 γ を説明する図。

[図5]姿勢PAを説明する図。

- [図6]姿勢 P B を説明する図。
- [図7]姿勢 P C を説明する図。
- [図8]姿勢 P D を説明する図。
- [図9]姿勢 P E を説明する図。
- [図10]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図11]横断歩道及び連続交差点を説明する図。
- [図12]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図13]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図14]右左折に係る複数の車線の例を示す図。
- [図15]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図16]対向車が存在する例を示す図。
- [図17]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図18]軌道が干渉する例を示す図。
- [図19]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図20]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図21]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図22]角度 α が大きい場合の例を示す図。
- [図23]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図24]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図25]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図26]ラウンドアバウトを説明する図。
- [図27]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図28]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図29]ラウンドアバウト内の状況を説明する図。
- [図30]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図31]対向車が存在する例を示す図。
- [図32]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。
- [図33]自動運転 E C U による処理方法を示すフローチャート。

[図34]自動運転ECUによる処理方法を示すフローチャート。

[図35]自動運転ECUの詳細を示す構成図。

[図36]自動運転ECUによる処理方法を示すフローチャート。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、複数の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

[0014] (第1実施形態)

車両用システム1は、運転の自律的な制御（以下、自律運転制御）を実行可能である、例えば自動化レベル2～5の車両で用いることが可能である。車両用システム1は、車両としての自車両Amに搭載される。自動化レベルは、自動運転車両の自動運転の段階を示す指標であり、例えばSAEに定義されているように、複数のレベルが存在し得る。自動化レベルは、例えば以下のようにレベル0～5に区分される。

[0015] レベル0は、システムが介入せずにドライバが全ての運転タスクを実施するレベルである。運転タスクは、動的運転タスクを言い換えてもよい。運転タスクは、例えば操舵、加減速及び周辺監視とする。レベル0は、いわゆる完全手動運転に相当する。レベル1は、システムが操舵と加減速とのいずれかを支援するレベルである。レベル1は、いわゆる運転支援に相当する。レベル2は、システムが操舵と加減速とのいずれをも支援するレベルである。レベル2は、部分運転自動化に相当する。例えば、レベル1～2は、安全運転に係る監視義務（以下、監視義務）がドライバにある。つまり、レベル1～2は、広義の手動運転に分類されてもよい。監視義務としては、目視によ

る周辺監視がある。

[0016] レベル3は、特定の条件下ではシステムが全ての運転タスクを実施可能であり、緊急時にドライバが運転操作を行うレベルである。レベル3の自動運転では、システムから運転交代要求があった場合に、ドライバが迅速に対応可能であることが求められる。この運転交代は、車両側のシステムからドライバへの周辺監視義務の移譲と言い換えることもできる。レベル3は、いわゆる条件付運転自動化に相当する。レベル3としては、特定エリアに限定されるエリア限定レベル3がある。ここでいうところの特定エリアは、高速道路とすればよい。特定エリアは、例えば特定の車線であってもよい。レベル3としては、渋滞時に限定される渋滞限定レベル3もある。渋滞限定レベル3の自動運転が、渋滞限定自動運転に相当する。渋滞限定レベル3は、例えば高速道路での渋滞時に限定される構成とすればよい。高速道路には、自動車専用道路を含んでもよい。

[0017] レベル4は、対応不可能な道路、極限環境等の特定の状況を除き、システムが全ての運転タスクを実施可能なレベルである。レベル4は、いわゆる高度運転自動化に相当する。レベル5の自動運転は、あらゆる環境下でシステムが全ての運転タスクを実施可能なレベルである。レベル5は、いわゆる完全運転自動化に相当する。レベル4、5の自動運転は、例えば高精度地図データが整備された走行区間で実施可能とすればよい。高精度地図データについては後述する。

[0018] 例えば、レベル4～5は、自動運転に分類されてよい。レベル3～5による自動運転は、監視義務がドライバにない自動運転といえる。レベル3～5の自動運転中には、セカンドタスクが許可される場合がある。セカンドタスクとは、ドライバに対して許可される運転以外の行為であって、予め規定された特定行為である。セカンドタスクは、運転タスク以外の作業と言い換えることができる。セカンドタスクは、セカンダリアクティビティ、アザーアクティビティ等と言い換えることもできる。セカンドタスクは、システムからの運転操作の引き継ぎ要求（以下、運転交代要求）にドライバが対応する

ことを妨げてはならないとされる。一例として、動画等のコンテンツの視聴、スマートフォン等の操作、読書、食事等の行為が、セカンドタスクとして想定される。

[0019] レベル3～5の自動運転のうち、レベル4以上の自動運転が、ドライバの睡眠が許可される自動運転に該当する。つまり、睡眠許可自動運転に相当する。レベル4以上の自動運転は、緊急時であってもドライバへの運転交代が不要な自動運転と言い換えることもできる。レベル3～5の自動運転のうち、レベル3の自動運転が、ドライバの睡眠が許可されない自動運転（以下、睡眠不許可自動運転）に該当する。本実施形態の自動運転車両は、自動化レベルが切り替え可能であるものとする。自動化レベルは、レベル0～5のうちの一部のレベル間でのみ切り替え可能な構成であってもよい。本実施形態の自動運転車両は、少なくとも監視義務なし自動運転と手動運転との切り替えが可能である。

[0020] 車両用システム1は、図1に示すように、周辺監視センサ30、ロケータ35、ナビゲーションECU38、車載通信機39、走行制御ECU40、ボディECU43、運転支援ECU50a、自動運転ECU50b、及びHCU100を含む構成である。周辺監視センサ30、ロケータ35、ナビゲーションECU38、車載通信機39、走行制御ECU40、ボディECU43、運転支援ECU50a、自動運転ECU50b、及びHCU100は、自車両Amに搭載された車載ネットワークの通信バス99に通信可能に接続されている。通信バス99に接続されたこれらのノードは、相互に通信可能である。これら装置及びECU等のうちの特定ノード同士は、ワイヤハーネス等によって相互に直接的に電気接続され、通信バス99を介すことなく通信可能であってもよい。

[0021] 周辺監視センサ30は、自車両Amの周辺環境を監視する自律センサである。周辺監視センサ30には、例えばカメラユニット31、ミリ波レーダ32、ライダ33及びソナー34のうちの1つ又は複数が含まれている。周辺監視センサ30は、自車周囲の検出範囲から移動物体及び静止物体を検出可

能である。周辺監視センサ30は、自車周囲の物体の検出情報を運転支援ECU50a及び自動運転ECU50b等に提供する。本実施形態の車両用システム1では、自車両Amの前方、側方及び後方のうち、前方に対してより遠くかつ高精度で物体を検出することが可能となるように、複数の周辺監視センサ30が搭載されている。

[0022] ロケータ35は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機及び慣性センサ等を含む構成である。ロケータ35は、GNSS受信機で複数の測位衛星から受信する測位信号、慣性センサの計測結果、及び通信バス99に出力された車速情報等を組み合わせ、自車両Amの自車位置及び進行方向等を逐次測位する。ロケータ35は、測位結果に基づく自車両Amの位置情報及び方角情報を、ロケータ情報として通信バス99に逐次出力する。

[0023] ナビゲーションECU38は、HCU100から取得する操作情報に基づき、ドライバを含む乗員が指定する目的地の情報を取得する。ナビゲーションECU38は、自車位置情報及び方角情報をロケータ35から取得し、現在位置から目的地までの経路を設定する。ナビゲーションECU38は、目的地までの設定経路を示す経路情報を、運転支援ECU50a、自動運転ECU50b及びHCU100等に提供する。ナビゲーションECU38は、HMIシステム10と連携し、目的地までの経路案内として、画面表示及び音声メッセージ等を組み合わせ、交差点IS及び分岐ポイント等にて自車両Amの進行方向TD1をドライバに通知する。

[0024] ここで、スマートフォン等のユーザ端末等が、車載ネットワーク又はHCU100に接続されていてもよい。こうしたユーザ端末は、ロケータ35に替わって、自車位置情報、方角情報及び地図データ等を運転支援ECU50a及び自動運転ECU50b等に提供してもよい。さらに、ユーザ端末は、ナビゲーションECU38に替わって、目的地までの経路情報を、運転支援ECU50a、自動運転ECU50b及びHCU100等に提供してもよい。

- [0025] 車載通信機39は、自車両Amに搭載された車外通信ユニットであり、V2X (Vehicle to Everything) 通信機として機能する。車載通信機39は、道路脇に設置された路側機との間で無線通信によって情報を送受信する。一例として、車載通信機39は、自車両Amの現在位置周辺及び進行方向TD1の渋滞情報及び道路工事情報等を路側機から受信する。渋滞情報及び道路工事情報は、VICS (登録商標) 情報等である。車載通信機39は、受信した渋滞情報及び道路工事情報を自動運転ECU50b及びHCU100等に提供する。
- [0026] 走行制御ECU40は、マイクロコントローラを主体として含む電子制御装置である。走行制御ECU40は、ブレーキ制御ECU、駆動制御ECU及び操舵制御ECUの機能を少なくとも有している。走行制御ECU40は、ドライバの運転操作に基づく操作指令、運転支援ECU50aの制御指令及び自動運転ECU50bの制御指令のいずれか1つに基づき、運転アクチュエータ41を動作させる。図2に示すように運転アクチュエータ41は、各輪のブレーキ力を制御するためのブレーキアクチュエータ41a、車両の加速を制御するためのパワートレイン41b、及び操舵を制御するためのステアリングアクチュエータ41cを含む。
- [0027] ステアリングアクチュエータ41cは、自車両Amにおける操舵輪SWの角度 β を変更可能に構成されている。例えば本実施形態では、自車両Amの4つの車輪のうち、操舵輪SWである2つの前輪の角度を制御することで、自車両Amの進行方向TD0, TD1を制御することができる。本実施形態における角度 β は、例えば図3に示すように、車体CBの前方(直進方向)に操舵輪SWが沿った状態を基準角とした場合の、基準角に対する操舵輪SWの方向を意味してよい。
- [0028] なお、ステアリングアクチュエータ41cが操舵輪SWを動作させることに連携して、自車両Amにおいてドライバが操作可能な円環状のステアリング操作部は、回転するように構成されている。ステアリング操作部の回転量と操舵輪SWの角度変化量との比率は、ドライバが手動でステアリング操作

部を操作する場合の比率と実質的に同じに設定されている。このような構成により、自律運転制御中であっても、乗員は、自車両A mがどのように操舵されているかを視覚的に理解することができる。

[0029] ボディECU 43は、マイクロコントローラを主体として含む電子制御装置である。ボディECU 43は、自車両A mに搭載された灯火装置の作動を制御する機能等を有している。灯火装置は、例えば方向指示器44、ハザードランプである。ボディECU 43は、ステアリングコラム部等に設けられた方向指示スイッチ（ウィンカーレバー）へ入力されるユーザ操作の検知に基づき、操作方向に対応した左右いずれかの方向指示器44の点滅を開始させる。また、ボディECU 43は、自律運転制御中に、自動運転ECU 50 bからの制御指令に基づいて、交差点ISの右左折に伴って、方向指示器44を点滅させることができる。

[0030] HCU 100は、図1に示すように、表示デバイス21、スピーカ22等の報知装置及び操作デバイス26と電氣的に接続されている。HCU 100、表示デバイス21、スピーカ22及び操作デバイス26は、自車両A mのHMIシステム10を構成している。なお、表示デバイス21、スピーカ22及び操作デバイス26は、複数設けられてもよい。

[0031] 表示デバイス21は、画像表示等により、ドライバ又は他の乗員の視覚を通じて情報を報知する。表示デバイス21には、メータディスプレイ、センターインフォメーションディスプレイ（以下、CID）及びヘッドアップディスプレイ（以下、HUD）等が含まれていてよい。CIDは、タッチパネルの機能を有しており、ドライバ又は他の乗員による表示画面へのタッチ操作を検出する。すなわちCIDは、操作デバイス26にも相当する。HUDは、車両の外部に浮かぶ虚像を表示可能である。スピーカ22は、車室内に設置され、報知音又は音声メッセージ等を車室内に再生させる。

[0032] 操作デバイス26は、ドライバ又は他の乗員によるユーザ操作を受け付ける入力部である。操作デバイス26には、例えば自動運転機能の作動及び停止に関連するユーザ操作、経路案内の目的地の設定に関連するユーザ操作等

が入力される。操作デバイス26には、上述の方向指示スイッチ、ハザードランプのスイッチ及びC I Dが含まれる。また、操作デバイス26には、ステアリング操作部のスポーク部に設けられたステアスイッチ、及びドライバ又は他の乗員の発話内容を認識する音声入力装置等が含まれる。

[0033] HCU100は、複数の表示デバイス21、スピーカ22を用いた報知を統合的に制御する情報提示装置である。HCU100は、自動運転システム50との連携により、自動運転に関連する情報の報知を制御する。HCU100は、処理部11、RAM12、記憶部13、入出力インターフェース14及びこれらを接続するバス等を備えた制御回路を主体として含むコンピュータである。処理部11は、RAM12へのアクセスにより、報知制御処理のための種々の処理を実行する。RAM12は、映像データ生成のためのビデオRAMを含む構成であってよい。記憶部13には、処理部11によって実行される種々のプログラムが格納されている。

[0034] 処理部11は、少なくとも1つのプロセッサを含んでいてよい。プロセッサは、例えばCPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit)、及びRISC (Reduced Instruction Set Computer) - CPU等のうち、少なくとも1種類をコアとして含む。記憶部13は、プロセッサにより読み取り可能なプログラム及びデータ等を非一時的に記憶する、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも1種類の非遷移的実体的記憶媒体を含んでいてよい。

[0035] 運転支援ECU50a及び自動運転ECU50bは、自車両Amの自動運転システム50を構成している。運転支援ECU50aは、自動運転システム50において、ドライバの運転操作を支援する運転支援機能を実現させる。運転支援ECU50aは、レベル2程度の運転支援又は部分的自動運転化を可能にする。

[0036] 自動運転ECU50bは、ドライバの運転操作を代行可能であり、システムが制御主体となるレベル3以上の自動運転を実施可能である。自動運転ECU50bによって実施される自動運転は、自車周囲の監視が不要となる、

即ち、ドライバに周辺監視義務のないアイズオフの自動運転となる。

[0037] 以上の自動運転システム50では、運転支援ECU50aによる周辺監視義務のある運転支援制御と、自動運転ECU50bによる周辺監視義務のない自動運転制御とを少なくとも含む複数のうちで、自動運転機能の走行制御状態が切り替えられる。

[0038] 運転支援ECU50aは、処理部、RAM(Random Access Memory)、記憶部、入出力インターフェース及びこれらを接続するバス等を備えた制御回路を主体として含むコンピュータである。運転支援ECU50aは、処理部でのプログラムの実行により、ACC(Adaptive Cruise Control)、LTC(Lane Trace Control)及びLCA(Lane Change Assist)等の運転支援機能を実現する。ACC、LTC及びLCAは、運転支援のためのアプリケーションと称される。運転支援ECU50aは、運転支援制御の状態を示す制御ステータス情報を、自動運転ECU50bに提供する。

[0039] 処理部は、少なくとも1つのプロセッサを含んでいてよい。プロセッサは、例えばCPU(Central Processing Unit)、GPU(Graphics Processing Unit)、及びRISC(Reduced Instruction Set Computer) - CPU等のうち、少なくとも1種類をコアとして含む。記憶部は、プロセッサにより読み取り可能なプログラム及びデータ等を非一時的に記憶する、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも1種類の非遷移的実体的記憶媒体を含んでいてよい。

[0040] 自動運転ECU50bは、運転支援ECU50aよりも高い演算能力を備えており、ACC及びLTCに相当する走行制御を少なくとも実施できる。自動運転ECU50bは、運転支援ECU50aによる制御が一時的に中断されるシーン等において、運転支援ECU50aに代わって、ドライバに周辺監視義務のある運転支援制御を実施可能であってよい。

[0041] 自動運転ECU50bは、処理部51、RAM52、記憶部53、入出力インターフェース54及びこれらを接続するバス等を備えた制御回路を主体として含むコンピュータである。処理部51は、RAM52へのアクセスに

より、本開示の自動運転制御方法を実現するための種々の処理を実行する。記憶部53には、処理部51によって実行される種々のプログラムが格納されている。プログラムには、車両の運転の自律的な制御のための車両制御プログラムが含まれる。

[0042] 処理部51は、少なくとも1つのプロセッサを含んでいてよい。プロセッサは、例えばCPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit)、及びRISC (Reduced Instruction Set Computer) – CPU等のうち、少なくとも1種類をコアとして含む。記憶部53は、プロセッサにより読み取り可能なプログラム及びデータ等を非一時的に記憶する、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも1種類の非遷移的実体的記憶媒体を含んでいてよい。

[0043] 処理部51によるプログラムの実行により、自動運転ECU50bには、自動運転機能を実現するための複数の機能部として、情報連携部61、環境認識部62、行動判断部63及び制御実行部64等が構築される(図2参照)。

[0044] 情報連携部61は、HCU100への情報提供と、HCU100からの情報取得とを実施する。これらの連携により、自動運転ECU50b及びHCU100は、それぞれが取得した情報を共有する。情報連携部61は、自動運転機能の動作状態を示す制御ステータス情報を生成し、生成した制御ステータス情報をHCU100に提供する。

[0045] 情報連携部61は、情報連携部82へ向けた制御ステータス情報の出力により、自動運転機能の動作状態に同期したHCU100による報知を可能にする。加えて、情報連携部61は、ドライバ又は他の乗員の操作情報等を情報連携部82から取得し、HMIシステム10等に入力されるユーザ操作の内容を把握する。

[0046] 環境認識部62は、自車両Amの周辺的环境情報を認識する。環境情報は、車載通信機39、ロケータ35、周辺監視センサ30等から取得することに認識されてもよい。環境情報は、車載通信機39、ロケータ35、周辺監

視センサ30等により取得した情報を融合（フュージョン）することにより認識されてもよい。

- [0047] 環境認識部62は、走行環境認識のためのサブ機能部として、他車両把握部72及び道路情報把握部73を有する。他車両把握部72は、自車両Amの周囲を走行する他車両等、自車両周囲の動的な物標の相対位置及び相対速度等を把握する。他車両把握部72は、自車両Amと同一車線（以下、自車線）を走行する前方車両及び後方車両、自車線に隣接した隣接車線を走行する側方車両を少なくとも把握する。他車両把握部72は、3車線以上の道路を自車両Amが走行する場合、隣接車線を挟んで自車線の反対側に位置した離間車線を走行する側方車両を把握する。
- [0048] また、他車両把握部72は、自車両Amが進入しようとしているあるいは進入している交差点IS内に存在している他車両及び交差点IS外であって、交差点ISの周辺に存在する他車両を把握する。これらの他車両の情報は、交差点ISの環境情報に含まれる。
- [0049] 道路情報把握部73は、自車両Amが走行する道路に関連した情報を把握する。道路情報把握部73は、ナビゲーションECU38から経路情報を取得している場合、自車両Amが走行予定の道路の特定地点、具体的には、交差点IS、高速道路の分岐地点（ジャンクション等）、合流地点及び出口地点等を抽出する。さらに、道路情報把握部73は、自車両Amが走行予定の道路について、渋滞が発生している渋滞区間、及び道路工事等によって規制が生じている規制区間等を把握する。
- [0050] 道路情報把握部73は、より詳細な道路情報として、交差点ISの環境情報のうち少なくとも一部を把握する。交差点ISの環境情報には、交差点ISの形状に関する情報、交差点ISに接続する道路に関する情報、交差点ISの信号機CTSに関する情報、交差点ISの路面標示に関する情報等のうち、少なくとも1つを含んでいる。
- [0051] 交差点ISの形状に関する情報は、交差点ISの大きさ、交差点ISに接続する道路数、交差点ISに接続する道路の方角等のうち少なくとも1つを

含んでいてよい。

- [0052] 交差点 I S の接続する道路に関する情報は、接続道路の車線数、接続道路における各車線の役割（左折専用車線、右折専用車線等）等のうち少なくとも1つを含んでいてよい。
- [0053] 交差点 I S の信号機 C T S に関する情報は、信号機 C T S の有無、信号機 C T S の位置及び表示方向、信号機 C T S における矢印信号 A T S の有無、信号機 C T S の制御情報等のうち、少なくとも1つを含んでいてよい。
- [0054] 交差点 I S の路面標示に関する情報は、横断歩道の有無及び位置、停止線 S L の有無及び位置、導流帯の有無及び位置、安全地帯の有無及び位置、規制矢印の有無及び位置等のうち少なくとも1つを含んでいてよい。
- [0055] 行動判断部 6 3 は、運転支援 E C U 5 0 a 及び H C U 1 0 0 と連携し、自動運転システム 5 0 及びドライバ間での運転交代を制御する。行動判断部 6 3 は、自動運転 E C U 5 0 b に運転操作の制御権がある場合、環境認識部 6 2 による走行環境の認識結果に基づき、自車両 A m を走行させる予定の走行軌道を生成し、生成した走行軌道を制御実行部 6 4 に出力する。行動判断部 6 3 は、自動運転機能の動作状態を制御するためのサブ機能部として、制御切替部 7 5 及び車両姿勢設定部 7 6 を有する。
- [0056] 制御切替部 7 5 は、運転支援 E C U 5 0 a と連携し、ドライバによる周辺監視義務のあるレベル 2 の運転制御と、ドライバによる周辺監視義務のない運転制御とを切り替える。加えて制御切替部 7 5 は、レベル 3 の自動運転とレベル 4 の自動運転との切り替えを実施する。さらに制御切替部 7 5 は、レベル 3 の自動運転の制御状態を、特定エリア内の走行に限定して実施されるエリア限定制御（以下、エリアレベル 3）と、渋滞中の走行に限定して実施される渋滞限定制御（以下、渋滞時レベル 3）とを含む複数のうちで切り替える。レベル 3 以上の自動運転は、本実施形態でいう自律運転制御に該当する。
- [0057] 車両姿勢設定部 7 6 は、自律運転制御の実施時において、自車両 A m が一時停止する場合の車両姿勢を設定する。車両姿勢は、車体 C B の向き及び操

舵輪SWの角度 β を含む。車両姿勢設定部76は、車体CBの向き及び操舵輪SWの角度 β を表す数値を直接設定してもよい。あるいは車両姿勢設定部76は、予め定義された複数の車両姿勢から、採用すべき姿勢を選択することにより、車両姿勢を設定してもよい。

[0058] ここで、日本の道路交通法に基づく左側通行を前提として、自車両Amが交差点ISにおいて右左折を実行するシーンを考える。ここでの右左折とは、右折及び左折を含む概念である。実際には、右折及び左折を同時に実行することはできないので、右左折は、右折又は左折のいずれか1つを意味する。以下では、自車両Amは交差点ISを右折するものとする。図4に示すように、右左折の角度 γ （ここでは、右折時に自車両Amが曲がる角度）は、交差点ISに接続する道路の方角に基づいている。右左折の角度 γ は、右折前の（換言すると交差点IS進入前の）自車線EL0での進行方向TD0に対する右折後に走行する自車線EL1での進行方向TD1がなす角度であるといえる。

[0059] 例えば信号機CTSが停止信号（例えば赤信号）を表示している場合や、直進する対向車等の他車両や歩行者の通行を優先する場合に、自車両Amは、右折する前に一時停止する必要がある。この一時停止は、交差点IS内での一時停止である場合があり、交差点IS進入前の一時停止である場合がある。ここで、交差点IS内での一時停止における車両姿勢として、以下の5種類の姿勢PA、PB、PC、PD、PEが想定される。

[0060] 姿勢PAは、図5に示されている。姿勢PAにおいて、一時停止における車体CBの向きは、交差点IS進入前の自車線EL0に対して右折後の進行方向側を向くように傾斜した向きである。ここで自車線EL0に対する車体CBの傾斜角度 α （図3参照）は、右左折の角度 γ よりも小さく設定される。そして操舵輪SWは、車体CBに対して、右折後の進行方向TD0側を向くように傾斜した向きである。ここで傾斜角度 α と操舵輪SWの角度 β の和は、右左折の角度 γ よりも小さく設定される。姿勢PAは、比較的大きな交差点ISで、例えば交差点IS内の道路標示としての停止線SLが、交差点

I S 進入前の自車線 E L O に対して傾斜して設けられている場合等に適している。

[0061] 姿勢 P B は、図 6 に示されている。姿勢 P B において、一時停止における車体 C B の向きは、交差点 I S 進入前の自車線 E L O に対して右折後の進行方向側を向くように傾斜した向きである。ここで自車線 E L に対する車体 C B の傾斜角度 α は、右左折の角度 γ よりも小さく設定される。そして操舵輪 S W は、実質的に車体 C B と同じ向きである。すなわち角度 β は、実質的に 0 度である。姿勢 P B は、比較的大きな交差点 I S で、例えば交差点 I S 内の道路標示としての停止線 S L が、交差点 I S 進入前の自車線 E L O に対して傾斜して設けられている場合等に適している。

[0062] 姿勢 P C は、図 7 に示されている。姿勢 P C において、一時停止における車体 C B の向きは、交差点 I S 進入前の自車線 E L O に沿った向きである。そして操舵輪 S W は、車体 C B に対して、右折後の進行方向 T D 1 側を向くように傾斜した向きである。ここで操舵輪 S W の角度 β は、右左折の角度 γ よりも小さく設定される。姿勢 P C は、比較的小さな交差点 I S で、例えば交差点 I S 内の道路標示としての停止線 S L が設けられていない場合等に適している。

[0063] 姿勢 P D は、図 8 に示されている。姿勢 P D において、一時停止における車体 C B の向きは、交差点 I S 進入前の自車線 E L O に沿った向きである。そして操舵輪 S W は、実質的に車体 C B と同じ向きである。すなわち操舵輪 S W の角度 β は、実質的に 0 度である。姿勢 P C は、比較的小さな交差点 I S で、例えば交差点 I S 内の道路標示としての停止線 S L が設けられていない場合等に適している。

[0064] 姿勢 P E は、図 9 に示されている。姿勢 P E において、一時停止における車体 C B の向きは、交差点 I S 進入前の自車線 E L O に対して右折後の進行方向逆側を向くように傾斜した向きである。そして操舵輪 S W は、実質的に車体 C B と同じ向きである。すなわち操舵輪 S W の角度 β は、実質的に 0 度である。

- [0065] 本実施形態の車両姿勢設定部76は、交差点ISの大きさに基づき、一時停止時の車両姿勢を決定する。具体的に、車両姿勢設定部76は、上述の姿勢PA、PB、PDから、最も適切な車両姿勢を択一的に選択する。
- [0066] ここで、姿勢PAにおいて操舵輪SWの角度 β が車体CBよりも右折後の進行方向側を向くように傾斜して設定される一方、姿勢PB、PDにおいて操舵輪SWは、車体CBと実質的に同じ向きである。そして、交差点ISが予め設定された閾値よりも大きな場合に、姿勢PAが選択されるようになっている。換言すると、交差点ISの大きさが所定の閾値よりも大きな場合に、角度 β が車体CBよりも右折後の進行方向側を向くように傾斜する設定となる。逆に、小さな交差点ISでは、角度 β をつけると、操舵輪SWの張り出しが邪魔になり交通流を阻害する可能性があるので、角度 β は0となる。
- [0067] ここでいう交差点ISの大きさは、単純に交差点IS全体の面積によって定義されてもよい。交差点ISの大きさは、自車両Amが右左折前に走行している道路の端部（換言すると、交差点ISとの接続部分）と、当該道路の反対側の道路の端部との間の距離によって定義されてもよい。
- [0068] 制御実行部64は、自動運転ECU50bに運転操作の制御権がある場合、走行制御ECU40との連携により、行動判断部63にて生成された走行軌道に従って、自車両Amの加減速制御及び操舵制御等を実行する。具体的に、制御実行部64は、予定された走行軌道に基づく各運転アクチュエータの制御指令を生成し、生成した制御指令を走行制御ECU40へ向けて逐次出力する。
- [0069] このような制御実行部64は、車両姿勢設定部76が上述の一時停止における車両姿勢を設定した場合に、当該姿勢で走行状態から一時停止までの動作が完了するような、制御指令を生成する。すなわち、車両姿勢のうち、操舵輪SWの角度 β は、一時停止中に変更することが可能である。しかしながら、一時停止中に角度 β を変更すると、操舵輪SWを路面に擦ることとなるため、操舵輪SW及び路面を摩耗させてしまう。また、角度変更動作中に再発進すべき状況になった場合に、自車両Amがスムーズに再発進できなくな

る可能性がある。

[0070] このことから、制御実行部64は、走行状態から一時停止するまでに、操舵輪SWの角度 β を設定された姿勢に漸次近づけて、一時停止までの動作が完了時に、角度 β が設定された角度となるような、各運転アクチュエータ41への出力を計算する。こうした計算に基づいた制御指令によって、各運転アクチュエータ41が動作することにより、交差点ISの一時停止前後の一連の走行動作は円滑化される。

[0071] 次に、自動運転ECU50bによる処理方法の例を、図10のフローチャートを用いて説明する。ステップS111~118に示される一連の処理は、自動運転ECU50bの少なくとも1つのプロセッサがプログラムを実行することにより、所定のトリガに基づき、実施される。この一連の処理は、自車両Amの運転が自律的に制御され、自車両Amが交差点ISにおいて右左折を実行する予定が生じた場合において、実施される。

[0072] S111では、環境認識部62は、交差点ISの環境情報を認識する。S111の処理後、S112へ進む。

[0073] S112では、環境認識部62は、交差点ISの大きさが予め設定された閾値 T_{s1} 以上か否かを判断する。Yesの場合、S114へ進む。Noの場合、S113へ進む。

[0074] S113では、車両姿勢設定部76は、交差点ISの大きさが予め設定された閾値 T_{s2} 以上か否かを判断する。ここで閾値 T_{s2} は、 T_{s1} よりも小さな値であるものとする。Yesの場合、S115へ進む。Noの場合、S116へ進む。

[0075] S114では、車両姿勢設定部76は、交差点ISでの一時停止における車両姿勢を、姿勢PA（図5参照）に設定する。すなわち、車体CBに対して操舵輪SWの角度 β をつける設定がなされる。S114の処理後、S117へ進む。

[0076] S115では、車両姿勢設定部76は、交差点ISでの一時停止における車両姿勢を、姿勢PB（図6参照）に設定する。すなわち、角度 β をつけない

い設定がなされる。S 1 1 5 の処理後、S 1 1 8 へ進む。

[0077] S 1 1 6 では、車両姿勢設定部 7 6 は、交差点 I S での一時停止における車両姿勢を、姿勢 P D (図 8 参照) に設定する。すなわち、角度 β をつけない設定がなされる。S 1 1 5 の処理後、S 1 1 8 へ進む。

[0078] 角度 β をつける場合の S 1 1 7 では、制御実行部 6 4 は、一時停止動作の完了時に、設定された角度 β となるような運転アクチュエータ 4 1 への出力の値を計算する。S 1 1 7 の処理後、S 1 1 9 へ進む。

[0079] 角度 β をつけない場合の S 1 1 8 では、制御実行部 6 4 は、通常の一時停止時と同様に運転アクチュエータ 4 1 への出力の値を計算する。すなわち、一時停止動作の完了時に角度 β が実質的に 0 となるような運転アクチュエータ 4 1 への出力の値を計算する。S 1 1 8 の処理後、S 1 1 9 へ進む。

[0080] S 1 1 9 では、制御実行部 6 4 は、S 1 1 7, 1 1 8 の計算に基づいた制御指令を走行制御 E C U 4 0 へ出力することにより、制御を実行する。S 1 1 9 を以って一連の処理を終了する。

[0081] なお、交差点 I S の大きさは、交差点 I S の面積であってよく、閾値 $T s 1$, $T s 2$ は、面積に対応した値であってよい。また、交差点 I S の大きさは、地図 D B 3 6 等において「大」「中」「小」に分類されたデータとして表されたものであってよい。この場合に、S 1 1 2 では、「大」が Y e s と判断され、「中」「小」が N o と判断されるように、閾値 $T s 1$ での判断に相当する判断条件が設定されればよい。S 1 1 3 では、「中」が Y e s と判断され、「小」が N o と判断されるように、閾値 $T s 2$ での判断に相当する判断条件が設定されればよい。

[0082] 以上説明した第 1 実施形態によると、自車両 A m が交差点 I S の右左折に伴って一時停止する場合に、交差点 I S の環境に応じて操舵輪 S W の角度 β が、一時停止後の発進を考慮して最適化可能となる。故に、再発進後、右左折を円滑に完了させることができる。故に、運転における利便性を向上させることができる。

[0083] また、設定した操舵輪 S W の角度 β で一時停止動作が完了するように、走

行から一時停止までの自車両 A m の制御が実行される。そうすることで、一時停止中に操舵輪 S W を路面に擦りながら動作させることを回避しつつ、再発進時の円滑性を向上させることができる。

[0084] また、交差点 I S の大きさが予め設定された閾値以上である場合に、自車両 A m の車体 C B の向きに対して操舵輪 S W が右左折後の進行方向 T D 1 側を向くように、操舵輪 S W の角度 β が設定される。角度 β をつけることが交通流を阻害しないと認められる場合に、角度 β をつけるので、交差点 I S の交通流の円滑化を促進することができる。

[0085] また、交差点 I S の大きさが予め設定された閾値よりも小さな場合に、自車両 A m の車体 C B の向きに操舵輪 S W の向きが沿うように、操舵輪 S W の角度 β が設定される。角度 β をつけることが交通流を阻害すると認められる場合に、角度 β をつけることを避けるので、交差点 I S の交通流の円滑化を促進することができる。

[0086] また、操舵輪 S W の角度 β と共に、右左折前の自車両 A m が走行する車線 E L 0 に対する自車両 A m の車体 C B の向きが設定される。車両姿勢を総合的に設定することで、再発進時の円滑性を向上させることができる。

[0087] なお、第 1 実施形態における自動運転 E C U 4 0 b が「車両制御装置」に相当する。車両姿勢設定部 7 6 が「設定部」に相当する。

[0088] (第 2 実施形態)

図 1 1, 1 2 に示すように、第 2 実施形態は第 1 実施形態の変形例である。第 2 実施形態について、第 1 実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0089] 第 2 実施形態において車両姿勢設定部 7 6 は、交差点 I S の環境情報としての、交差点 I S における横断歩道 P C W の有無を示す情報及び交差点連続情報に応じて、一時停止における車両姿勢を設定する(図 1 1 参照)。ここでいう横断歩道 P C W は、交差点 I S の中心を基準として右左折後の進行方向 T D 1 に位置する横断歩道である。

[0090] また、交差点連続情報とは、これから右左折を予定している交差点 I S の右左折後の進行方向 T D 1 に、次の交差点 N I S が連続するように存在する

という情報である。ここでいう連続とは、自車両 A_m の周辺監視センサ 30 における前方の物体検出可能となる距離内に複数の交差点 I_S が存在していることを意味してよい。

[0091] ここで、第2実施形態での自動運転 ECU 50b による処理方法の例を、図 12 のフローチャートを用いて説明する。ステップ S 211 ~ 217 に示される一連の処理は、自動運転 ECU 50b の少なくとも 1 つのプロセッサがプログラムを実行することにより、所定のトリガに基づき、実施される。この一連の処理は、自車両 A_m の運転が自律的に制御され、自車両 A_m が交差点 I_S において右左折を実行する予定が生じた場合において、実施される。

[0092] S 211 では、環境認識部 62 は、交差点 I_S の環境情報を認識する。すなわち S 211 は、第1実施形態の S 111 と同様である。S 211 の処理後、S 212 へ進む。

[0093] S 212 では、車両姿勢設定部 76 は、交差点 I_S において横断歩道 PCW が存在すること又は交差点連続情報が存在することのいずれかに該当するか否かを判断する。Yes の場合、S 213 へ進む。No の場合、S 214 へ進む。

[0094] S 213 では、車両姿勢設定部 76 は、右左折の角度 γ が予め設定された閾値 T_a 以上か否かを判断する。例えば閾値 T_a は、 90° よりも大きな値に設定すればよい。具体的に閾値 T_a は、 100° 、 110° 、 120° 等に設定される。すなわち、右左折における自車両 A_m の旋回量が大きい場合、一時停止における操舵輪 SW の角度 β をつけることで、再発進後に自車両 A_m が極力小回りで右左折できるようにする。Yes の場合、S 215 へ進む。No の場合、S 216 へ進む。

[0095] S 214 では、車両姿勢設定部 76 は、交差点 I_S での一時停止における車両姿勢を、姿勢 PD (図 8 参照) に設定する。すなわち、角度 β をつけない設定がなされる。S 214 の処理後、S 217 へ進む。

[0096] S 215 では、車両姿勢設定部 76 は、交差点 I_S での一時停止における

車両姿勢を、姿勢PA（図5参照）に設定する。すなわち、角度 β をつける設定がなされる。S215の処理後、S217へ進む。

[0097] S216では、車両姿勢設定部76は、交差点ISでの一時停止における車両姿勢を、姿勢PB（図6参照）に設定する。すなわち、角度 β をつけない設定がなされる。S216の処理後、S217へ進む。

[0098] S217は、第1実施形態のS117～119と同様である。S217を以って一連の処理を終了する。

[0099] 以上説明した第2実施形態によると、横断歩道PCWが存在する場合に、右左折前の自車両Amが走行する車線ELOに対して自車両Amの車体CBが右左折後の進行方向側を向くように、一時停止における車体CBの向きが設定される。こうした車体CBの向きにより、周辺監視センサ30が横断歩道PCWの歩行者等を検知し易くなるので、運転における利便性を向上させることができる。

[0100] また、横断歩道PCWが存在する場合に、車体CBの向きに対して操舵輪SWが右左折後の進行方向TD1側をさらに向くように、操舵輪SWの角度 β が設定される。このようにすると、自車両Amが再発進直後から旋回可能となるので、周辺監視センサ30が再発進後の早い段階から横断歩道PCWの歩行者等を検知し易くなる。

[0101] また、交差点連続情報が存在する場合に、右左折前の自車両Amが走行する車線ELOに対して自車両Amの車体CBが右左折後の進行方向TD1側を向くように、一時停止における車体CBの向きが設定される。こうした車体CBの向きにより、周辺監視センサ30が次の交差点NISの状況を検知し易くなるので、運転における利便性を向上させることができる。

[0102] また、交差点連続情報が存在する場合に、車体CBの向きに対して操舵輪SWが右左折後の進行方向TD1側をさらに向くように、操舵輪SWの角度 β を設定する。このようにすると、自車両Amが再発進直後から旋回可能となるので、周辺監視センサ30が再発進後の早い段階から次の交差点NISの状況を検知し易くなる。

[0103] (第3実施形態)

図13に示すように、第3実施形態は第1実施形態の変形例である。第3実施形態について、第1実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0104] 第3実施形態において車両姿勢設定部76は、交差点ISの環境情報としての、自車両Amが右左折後に走行する道路の車線数に応じて、一時停止における車両姿勢を設定する。ここでいう車線数は、自車両Amの進行方向TD1の車線EL1と、その逆方向の車線が存在する道路であれば、進行方向TD1の車線EL1、すなわち片側の車線数であってよい。

[0105] ここで、第3実施形態での自動運転ECU50bによる処理方法の例を、図13のフローチャートを用いて説明する。S311は、S111と同様である。S311の処理後、S312へ進む。

[0106] S312では、環境認識部62は、右左折後の道路の車線数が予め設定された閾値 T_{n1} 以上か否かを判断する。例えば T_{n1} は、3であってよい。Yesの場合、S314へ進む。Noの場合、S313へ進む。

[0107] S313では、車両姿勢設定部76は、右左折後の道路の車線数が予め設定された閾値 T_{n2} 以上か否かを判断する。ここで閾値 T_{n2} は、 T_{n1} よりも小さな値であるものとする。例えば T_{n2} は、2であってよい。Yesの場合、S315へ進む。Noの場合、S316へ進む。

[0108] S314~316は、S114~116と同様である。S314~316のそれぞれの処理後、S317へ進む。S317は、S217と同様である。S317を以って一連の処理を終了する。

[0109] 以上説明した第3実施形態によると、自車両Amが右左折後に車線数が予め設定された閾値以上である場合に、自車両Amの車体CBの向きに対して操舵輪SWが右左折後の進行方向TD1側を向くように、操舵輪SWの角度 β が設定される。複数車線をもつ道路と接続された大きな交差点ISであれば、角度 β をつけることが交通流を阻害しない蓋然性が高い。そこで、角度 β をつけて右左折を円滑に実施することで、交差点ISの交通流の円滑化を促進することができる。

[0110] (第4実施形態)

図14, 15に示すように、第4実施形態は第1実施形態の変形例である。第4実施形態について、第1実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0111] 第4実施形態にて車両姿勢設定部76は、図14に示すように、自車両Amが右左折後の進行方向TD1へ進むための複数の車線が存在する交差点ISでの、一時停止における車両姿勢を設定する。ここでいう複数の車線は、図13のように2つの右折専用車線EL0a, EL0bであってよい。複数の車線のうち1つが右折専用車線であり、1つが直進と右折と併用車線であってもよい。

[0112] 複数の車線において、右左折における旋回の内側となる内側車線EL0aと、旋回の外側となる外側車線EL0bとが存在する。このようなシーンでは、例えば内側車線EL0aを使用する車両と外側車線EL0bを使用する車両とが同時に右左折するときに接触する事態は、回避されるべきである。このため、車両姿勢設定部76は、内側車線EL0aにおいて自車両Amがより小回りできるような車両姿勢を設定する。車両姿勢設定部76は、外側車線EL0bにおいて自車両Amがより大回りするような車両姿勢を設定する。すなわち車両姿勢設定部76は、自車両Amが使用する車線がより内側である程、操舵輪SWの角度 β を大きくする。

[0113] ここで、第4実施形態での自動運転ECU50bによる処理方法の例を、図15のフローチャートを用いて説明する。ここでは、図13のように、内側車線EL0aと外側車線EL0bの2つの車線が存在するものとする。S411は、S111と同様である。S411の処理後、S412へ進む。

[0114] S412では、行動判断部63は、自車両Amに予定される走行軌道の生成において、右左折において使用する車線を択一的に選択する。S412の処理後、S413へ進む。

[0115] S413では、車両姿勢設定部76は、右左折において使用される車線が内側車線EL0aであるか否かを判断する。Yesの場合、S414へ進む。Noの場合、S415へ進む。

[0116] S 4 1 4 は、S 1 1 4 と同様である。S 4 1 4 の処理後、S 4 1 6 へ進む。S 4 1 5 は、S 1 1 5 と同様である。S 4 1 5 の処理後、S 4 1 6 へ進む。S 4 1 6 は、S 2 1 7 と同様である。S 4 1 6 を以って一連の処理を終了する。

[0117] 以上説明した第4実施形態によると、自車両A mが右左折後の進行方向T D 1へ進むための複数の車線E L 0 a, E L 0 bが存在する交差点I Sにおいて、複数の車線E L 0 a, E L 0 bのうちどの車線を使用するかによって、操舵輪S Wの角度 β の設定が異なる。各車線E L 0 a, E L 0 bに最適化された設定を使用することで、交差点I Sにおける他車両との接触可能性を低減することができる。

[0118] (第5実施形態)

図16, 17に示すように、第5実施形態は第1実施形態の変形例である。第5実施形態について、第1実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0119] 第5実施形態において車両姿勢設定部76は、交差点I Sの環境情報としての、他車両としての対向車B mの有無に応じて、一時停止における車両姿勢を設定する。ここでいう対向車B mは、図16に示すように、交差点I Sにおいて右左折しようとしている対向車である。自車両A mが右折しようとしている場合、例えば対向車B mは、自車両A mの反対側から交差点I Sに進入し、右折しようとしている車両である。

[0120] ここで、第5実施形態での自動運転E C U 5 0 bによる処理方法の例を、図17のフローチャートを用いて説明する。S 5 1 1は、S 1 1 1と同様である。S 5 1 1の処理後、S 5 1 2へ進む。

[0121] S 5 1 2では、車両姿勢設定部76は、上述の対向車B mが存在するか否かを判断する。Y e sの場合、S 5 1 3へ進む。N oの場合、S 5 1 4へ進む。

[0122] S 5 1 3は、S 1 1 4と同様である。S 5 1 3の処理後、S 5 1 5へ進む。S 5 1 4は、S 1 1 5と同様である。S 5 1 4の処理後、S 5 1 5へ進む。S 5 1 5は、S 2 1 7と同様である。S 5 1 5を以って一連の処理を終了

する。

[0123] 以上説明した第5実施形態によると、対向車B_mが存在する場合に、自車両A_mの車体C_Bの向きに対して操舵輪S_Wが右左折後の進行方向T_{D1}側を向くように、操舵輪S_Wの角度 β が設定される。角度 β をつけることで自車両A_mが再発進直後から旋回可能となり、より小回りとなる軌道を採用可能となる。したがって、対向車B_mとの接触可能性を低減することができる。

[0124] (第6実施形態)

図18, 19に示すように、第6実施形態は第5実施形態の変形例である。第6実施形態について、第5実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0125] 第6実施形態において行動判断部63は、交差点I_Sにおいて右左折しようとしている対向車B_mを想定し、さらに当該対向車B_mに予測される走行軌道T_{B_m}を想定する(図18参照)。この予測は、実際に対向車B_mが存在する場合にのみ実施されてもよい。この予測は、実際に対向車B_mが存在しない場合にも、対向車B_mが出現する仮定に基づいて実施されてもよい。

[0126] 車両姿勢設定部76は、自車両A_mに予定される走行軌道T_{A_m}が対向車B_mに予測される走行軌道T_{B_m}に干渉する可能性があるか否かを判断する。そして、車両姿勢設定部76は、この判断に基づいて、一時停止における車両姿勢を設定する。

[0127] ここで、第6実施形態での自動運転ECU50bによる処理方法の例を、図19のフローチャートを用いて説明する。S611は、S111と同様である。S611の処理後、S612へ進む。

[0128] S612では、行動判断部63は、対向車B_mの走行軌道T_{B_m}を予測する。S612の処理後、S613へ進む。

[0129] S613では、車両姿勢設定部76は、自車両A_mに予定される走行軌道T_{A_m}が走行軌道T_{B_m}に干渉する可能性があるか否かを判断する。Yesの場合、S614へ進む。Noの場合、S615へ進む。

[0130] S614は、S114と同様である。S614の処理後、S616へ進む

。S 6 1 5 は、S 1 1 5 と同様である。S 6 1 4 の処理後、S 6 1 6 へ進む。S 6 1 6 は、S 2 1 7 と同様である。S 6 1 6 を以って一連の処理を終了する。

[0131] なお、S 6 1 4 において、姿勢 P A に代えて、姿勢 P C (図 7 参照) が設定されるようにしてもよい。S 6 1 5 において、姿勢 P B に代えて、姿勢 P D が設定されるようにしてもよい。

[0132] 以上説明した第 6 実施形態によると、走行軌道 T A m が走行軌道 T B m に干渉する可能性がある場合に、自車両 A m の車体 C B の向きに対して操舵輪 S W が右左折後の進行方向 T D 1 側を向くように、操舵輪 S W の角度 β が設定される。角度 β をつけることで自車両 A m が再発進直後から旋回可能となり、より小回りとなる軌道に修正可能となる。したがって、交差点 I S における他車両との接触可能性を低減することができる。

[0133] (第 7 実施形態)

図 2 0 に示すように、第 7 実施形態は第 1 実施形態の変形例である。第 7 実施形態について、第 1 実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0134] 第 7 実施形態において車両姿勢設定部 7 6 は、交差点 I S の信号機に関する情報に基づいて、一時停止における車両姿勢を設定する。特に、交差点 I S の信号機 C T S において、自車両 A m の右左折に係る矢印信号 A T S が含まれているか否かの情報が用いられる。

[0135] ここで、第 7 実施形態での自動運転 E C U 5 0 b による処理方法の例を、図 2 0 のフローチャートを用いて説明する。S 7 1 1 は、S 1 1 1 と同様である。S 7 1 1 の処理後、S 7 1 2 へ進む。

[0136] S 7 1 2 では、車両姿勢設定部 7 6 は、信号機 C T S に自車両 A m の右左折に係る矢印信号 A T S が含まれているか否かを判断する。Y e s の場合、S 7 1 3 へ進む。N o の場合、S 7 1 4 へ進む。

[0137] S 7 1 3 では、車両姿勢設定部 7 6 は、交差点 I S での一時停止における車両姿勢を、姿勢 P D (図 8 参照) に設定する。すなわち、車体 C B の向きを右左折前の自車両 A m が走行する車線 E L 0 に沿わせる設定がなされる。

S 7 1 3 の処理後、S 7 1 5 へ進む。

[0138] S 7 1 4 では、車両姿勢設定部 7 6 は、交差点 I S での一時停止における車両姿勢を、姿勢 P A (図 5 参照) に設定する。すなわち、車体 C B の向きを右左折前の自車両 A m が走行する車線 E L 0 に対して右左折後の進行方向 T D 1 側に傾斜させる設定がなされる。S 7 1 4 の処理後、S 7 1 5 へ進む。

[0139] S 7 1 5 は、S 2 1 7 と同様である。S 7 1 5 を以って一連の処理を終了する。

[0140] なお、S 7 1 3 において、姿勢 P D に代えて、姿勢 P C が設定されるようにしてもよい。S 6 1 5 において、姿勢 P A に代えて、姿勢 P B が設定されるようにしてもよい。

[0141] 以上説明した第 7 実施形態によると、信号機 C T S に自車両 A m の右左折に係る矢印信号 A T S が含まれている場合、右左折前の自車両 A m が走行する車線 E L 0 に沿うように、一時停止における車体 C B の向きが設定される。矢印信号 A T S に従って右左折する場合は、信号の切り替わりタイミング等で急いで右左折する必要性が低いので、このような向きでも余裕をもって右左折することができる。

[0142] (第 8 実施形態)

図 2 1 に示すように、第 8 実施形態は第 7 実施形態の変形例である。第 8 実施形態について、第 7 実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0143] 第 8 実施形態において車両姿勢設定部 7 6 は、交差点 I S の信号機 C T S において、自車両 A m の右左折に係る矢印信号 A T S が含まれているか否かに応じて、交差点 I S 内で一時停止するか否かを決定する。

[0144] ここで、第 8 実施形態での自動運転 E C U 5 0 b による処理方法の例を、図 2 1 のフローチャートを用いて説明する。S 8 1 1 ~ 8 1 2 は、S 7 1 1 ~ 7 1 2 と同様である。S 7 1 2 で Y e s の場合、S 8 1 3 へ進む。N o の場合、S 8 1 4 へ進む。

[0145] S 8 1 3 では、車両姿勢設定部 7 6 は、交差点 I S 内で一時停止しないこ

とを決定する。換言すると、車両姿勢自体を設定する必要がないので、車両姿勢設定部 76 は、車両姿勢の設定処理を省略する。S 813 の処理後、S 815 へ進む。

[0146] S 814 では、車両姿勢設定部 76 は、交差点 I S 内で一時停止することを決定し、一時停止における車両姿勢を設定する。ここでの車両姿勢は、姿勢 PA ~ PE のいずれかに設定されればよい。この車両姿勢の設定は、環境情報等に基づいて、実施されればよい。すなわち、第 1 ~ 6 実施形態等の他の実施形態の処理を用いることが可能である。S 814 の処理後、S 815 へ進む。

[0147] S 815 は、S 217 と同様である。S 815 を以って一連の処理を終了する。

[0148] 以上説明した第 8 実施形態によると、信号機 C T S に自車両 A m の右左折に係る矢印信号 A T S が含まれている場合、右左折に伴う交差点 I S 内での一時停止が省略される。一時停止省略により、自車両 A m が交差点 I S 内にいる時間を短くできるので、交差点 I S における他車両との接触可能性を低減することができる。

[0149] (第 9 実施形態)

図 22, 23 に示すように、第 9 実施形態は第 1 実施形態の変形例である。第 9 実施形態について、第 1 実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0150] 第 9 実施形態において車両姿勢設定部 76 は、交差点 I S の環境情報としての、交差点 I S の形状に応じて、一時停止における車両姿勢を設定する。具体的に車両姿勢設定部 76 は、交差点 I S に接続する道路の方角に基づいて、自車両 A m が右左折時に曲がる角度、すなわち右左折の角度 γ を算出する。車両姿勢設定部 76 は、角度 γ に応じて、一時停止における車両姿勢を設定する。例えば図 22 のような五差路等において、角度 γ が 90° を超えるような場合に、車両姿勢設定部 76 は、操舵輪 S W の角度 β が車体 C B よりも右折後の進行方向 T D 1 側を向くように設定するとよい。

[0151] また車両姿勢設定部 76 は、角度 β を、一時停止からの自車両 A m の再発

進後、右左折が完了するまでにおいて、自車両A mのステアリング操作部の回転量が1回転を下回るような角度に、調整する。右左折の角度 γ が大きくなる程、角度 β は、漸次大きくなるように設定される。

- [0152] ここで、第9実施形態での自動運転ECU50bによる処理方法の例を、図23のフローチャートを用いて説明する。S911は、S111と同様である。S911の処理後、S912へ進む。
- [0153] S912では、車両姿勢設定部76は、右左折の角度 γ を算出する。S912の処理後、S913へ進む。
- [0154] S913では、車両姿勢設定部76は、角度 γ が予め設定された閾値 $T a_1$ 以上か否かを判断する。Yesの場合、S915へ進む。Noの場合、S914へ進む。
- [0155] S914では、車両姿勢設定部76は、角度 γ が予め設定された閾値 $T a_2$ 以上、かつ、交差点ISの大きさが予め設定された閾値 $T s$ より小さいかを判断する。ここで、閾値 $T a_2$ は、閾値 $T a_1$ よりも小さいものとする。Yesの場合、S916へ進む。Noの場合、S917へ進む。
- [0156] S915では、車両姿勢設定部76は、交差点ISでの一時停止における車両姿勢を、姿勢PA（図5参照）に設定する。S915の処理後、S918へ進む。
- [0157] S916では、車両姿勢設定部76は、交差点ISでの一時停止における車両姿勢を、姿勢PC（図7参照）に設定する。S916の処理後、S918へ進む。
- [0158] S917では、車両姿勢設定部76は、交差点ISでの一時停止における車両姿勢を、姿勢PD（図8参照）に設定する。S917の処理後、S919へ進む。
- [0159] S918では、車両姿勢設定部76は、S915又はS916で設定した車両姿勢の範囲内で、操舵輪SWの角度 β を調整する。具体的に、車両姿勢設定部76は、一時停止からの自車両A mの再発進後、右左折が完了するまでにおいて、ステアリング操作部の回転量が1回転を下回るように、角度 β

を調整する。ここで、姿勢PAに設定されている場合には、角度 β と共に、車体CBの傾斜角度 α が調整されてもよい。S918の処理後、S919へ進む。

[0160] S919は、S217と同様である。S919を以って一連の処理を終了する。

[0161] 以上説明した第9実施形態によると、右左折の角度 γ が所定の閾値以上である場合に、自車両Amの車体CBの向きに対して操舵輪SWが右左折後の進行方向TD1側を向くように、操舵輪SWの角度 β が設定される。角度 β をつけることで自車両Amが再発進直後から旋回可能となるので、大きな角度 γ を伴う右左折を円滑に実施することができる。また、一時停止からの自車両Amの再発進後、右左折が完了するまでにおいて、自車両Amのステアリング操作部の回転量が1回転を下回るように、角度 β は設定される。ステアリング操作部の回転を抑制することができるので、右左折時の旋回によるドライバーの不安感を低減することができる。

[0162] (第10実施形態)

図24に示すように、第10実施形態は第1実施形態の変形例である。第10実施形態について、第1実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0163] 第10実施形態において自車両Amは、大型車両である。ここでいう大型車両とは、例えばバス、トラック、トレーラー等である。バス、トラック、トレーラーは、車両の種別に該当する。さらに、車両の種別には、小型乗用車、普通乗用車等が含まれていてもよい。このような種別に基づき、車両姿勢設定部76は、姿勢PE（図9参照）を車両姿勢として選択可能となっている。

[0164] 大型車両の場合、右左折時の内輪差が大きくなる。このため、大型車両が小回りしようとするすると旋回時の内側に存在する他車両等の物体、建造物等を巻き込んでしまう可能性がある。このような場合に、自車両Amは、一旦、右左折後の進行方向TD1とは逆側に操舵を実行し、その後、進行方向側に操舵することにより、大回りすることで、巻き込みを回避可能である。姿勢

P Eは、自車両A mが大回りする場合に適している。

[0165] ここで、第10実施形態での自動運転E C U 5 0 bによる処理方法の例を、図24のフローチャートを用いて説明する。S 1 0 1 1は、S 1 1 1と同様である。S 1 0 1 1の処理後、S 1 0 1 2へ進む。

[0166] S 1 0 1 2では、車両姿勢設定部76は、右左折において大回りが必要か否かを判断する。この判断は、例えば交差点I Sの大きさ等に基づいて実行されればよい。Y e sの場合、S 1 0 1 3へ進む。N oの場合、S 1 0 1 4へ進む。

[0167] S 1 0 1 3では、車両姿勢設定部76は、交差点I Sでの一時停止における車両姿勢を、姿勢P Eに設定する。すなわち、車体C Bの向きは、右左折前の自車両A mが走行する車線E L 0に対して車体C Bが右左折後の進行方向T D 1の逆側を向くように、設定される。S 1 0 1 3の処理後、S 1 0 1 5へ進む。

[0168] S 1 0 1 4では、車両姿勢設定部76は、交差点I Sでの一時停止における車両姿勢を、姿勢P Dに設定する。すなわち、車体C Bの向きは、右左折前の自車両A mが走行する車線E L 0に沿うように、設定される。S 1 0 1 4の処理後、S 1 0 1 5へ進む。

[0169] S 1 0 1 5は、S 2 1 7と同様である。S 1 0 1 5を以って一連の処理を終了する。

[0170] 以上説明した第10実施形態によると、自車両A mの種別に基づき、右左折前の自車両A mが走行する車線E L 0に対して自車両A mの車体C Bが右左折後の進行方向T D 1の逆側を向くように、一時停止における車体C Bの向きが設定される。これにより種別が大型車であっても、自車両A mを大回りさせることで、巻き込み接触の発生を抑制することができる。

[0171] (第11実施形態)

図25に示すように、第11実施形態は第1実施形態の変形例である。第11実施形態について、第1実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0172] 第10実施形態において制御切替部75は、自動化レベル等の切り替えに

加えて、走行モードを切り替える。例えば走行モードは、エコモードと、コンフォートモードとを含む。走行モードは、ドライバが操作デバイス 26 を操作することによりドライバの意思によって切り替え可能となっている。その一方で、自動運転システム 50 が所定の条件に応じて走行モードを切り替えることも可能である。

[0173] コンフォートモードは、快適な走行を実現するモードであり、一時停止から再発進する場合に、円滑に発進することが可能なモードである。例えばコンフォートモードでは、走行性能における制約としてのエンジン回転数、加速度等の制約は、解除されている。また、電動パワーステアリング機能（操舵におけるパワーアシスト機能）が作動状態となってもよい。このため、自律運転制御においても、自車両 A m の性能を最大限引き出した走行を実行することができる。

[0174] エコモードは、燃費、電費等のエネルギーコストを重視したモードである。エンジン回転数、加速度等の制約が設定されている。エンジン回転数の上限が例えば 1000 rpm に制約されている。また、電動パワーステアリング機能が非作動状態となってもよい。

[0175] そして、自律運転制御において自車両 A m が交差点 I S 内で一時停止すると、制御切替部 75 は、現在の走行モードを確認し、走行モードがエコモードである場合に、再発進する前にコンフォートモードに切り替える。そうすることで、交差点 I S 内の再発進を円滑に実施することができる。一時停止中にシステムからドライバへの運転交代が例えば突発的に発生したとしても、ドライバは迅速に再発進及び右左折を実行することができる。

[0176] ここで、第 1 実施形態での自動運転 ECU 50 b による処理方法の例を、図 25 のフローチャートを用いて説明する。S 1111 は、S 111 と同様である。S 1111 の処理後、S 1112 へ進む。S 1112 では、車両姿勢設定部 76 は、環境情報を用いて車両姿勢を設定する。S 1112 は、第 1 実施形態でいえば、S 112 ~ 116 の処理に相当する。S 1112 の処理後、S 1113 へ進む。S 1113 は、S 217 と同様である。S 11

13の処理後、S1114へ進む。

[0177] S1114では、制御切替部75は、走行モードがコンフォートモードであるか否かを判断する。Yesの場合、一連の処理を終了し、再発進が可能となった時点で自車両Amが再発進される。Noの場合、S1115へ進む。

[0178] S1115では、制御切替部75は、走行モードをコンフォートモードに切り替える。S1115を以って一連の処理を終了し、再発進が可能となった時点で自車両Amが再発進される。

[0179] 以上説明した第11実施形態によると、一時停止時に、車両の走行モードは、円滑発進可能なモードへ切り替えられる。故に、自車両Amが交差点IS内にいる時間を短くできるので、交差点ISにおける他車両との接触可能性を低減することができる。

[0180] (第12実施形態)

図26~28に示すように、第12実施形態は第1実施形態の変形例である。第12実施形態について、第1実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0181] 第12実施形態において車両姿勢設定部76は、環境情報に基づいて、交差点ISがラウンドアバウトISRか否かを判断し、ラウンドアバウトISRに適した自車両Amの姿勢を設定する。例えば図26のように、自車両AmがラウンドアバウトISRを通過し、その後1点で平面交差する通常の交差点(以下、次の交差点)ISNを通過する経路を設定しているような状況も考えられる。

[0182] ラウンドアバウトISRは、円環状の道路に、複数の直線状の他の道路が放射状に接続される形状を有する。ラウンドアバウトISRは、円環状道路において、1つの車線を有していてもよく、複数の車線を有していてもよい。図23のように複数の車線が設けられている場合、ラウンドアバウトISRは、外側車線OSLと内側車線ISLとを互いに並行させた形態で有する。外側車線OSLは、他の道路と入口ENT及び出口PEX、OEXを介し

て接続される円環状の車線である。内側車線 I S L は、外側車線 O S L よりも径方向内側に配置される円環状の車線である。通常、外側車線 O S L と内側車線 I S L とは、全周に亘って互いに車線変更可能となっている。

[0183] 車両姿勢設定部 76 は、ラウンドアバウト I S R の規模に応じて、自車両 A m がラウンドアバウト I S R の侵入に伴って一時停止する場合の操舵輪 S W の角度 β を設定する。例えば車両姿勢設定部 76 は、ラウンドアバウト I S R の規模が小さい程、自車両 A m の車体 C B の向きに対して操舵輪 S W が右左折後の進行方向側を向くように、角度 β を設定する。ラウンドアバウト I S R の規模は、例えばラウンドアバウト I S R の最外周部の半径を示す数値で表されてもよい。この場合、角度 β は、規模を示す連続的な数値の関数によって算出されてよい。角度 β は、例えば半径を示す数値と負の相関を有し、例えば反比例していてもよい。一方、ラウンドアバウト I S R の規模は、ラウンドアバウト内の車線数で表されてもよい。この場合、角度 β は、規模を示す離散的な数値から算出される。

[0184] ラウンドアバウト I S R の規模は、半径及び車線数等を組み合わせた条件によって、大規模ラウンドアバウトと小規模ラウンドアバウトとに分類されてもよい。この場合、車両姿勢設定部 76 は、ラウンドアバウト I S R の規模に応じて、姿勢 P C, P D を切り替えることで、実質的に角度 β を変更するように構成されていてもよい。姿勢 P C, P D の代わりに、姿勢 P A, P B が切り替えられるようにしてもよい。ここで、車両姿勢設定部 76 は、ラウンドアバウト I S R への進入時に存在する停止線 S L と実質的に垂直となるように、車体 C B の向きを設定してもよい。

[0185] あるいは、車両姿勢設定部 76 は、上述のようなラウンドアバウトとの規模とは関係なく、ラウンドアバウト I S R への進入時に存在する停止線 S L と実質的に垂直となるように、操舵輪 S W の向き、すなわち角度 β を設定してもよい。

[0186] さて、ラウンドアバウト I S R と次の交差点 I S N との間を接続する道路が片道複数車線であることも考えられる。例えば図 26 のように、ラウンド

アバウト I S R から次の交差点 I S N へ向かう車線が 2 つの車線 L 1, L 2 である場合がある。

- [0187] そして、次の交差点 I S N で予定している進行方向が決まっている場合、ラウンドアバウト I S R からの退出に伴って、複数の車線 L 1, L 2 のうちその進行方向への専用車線へ進入することが好ましい。そこで車両姿勢設定部 7 6 は、ラウンドアバウト I S R からの退出時の角度 β を、走行している車線（例えば外側車線 O S L）から当該専用車線へ進入するのにちょうど良い角度に設定する。
- [0188] ここで、第 1 2 実施形態での自動運転 E C U 5 0 b による処理方法の例を、図 2 7, 2 8 のフローチャートを用いて説明する。図 2 7 での処理は、自車両 A m が交差点 I S へ進入する前に実行される。S 1 2 1 1 は、S 1 1 1 と同様である。S 1 2 1 1 の処理後、S 1 2 1 2 へ進む。
- [0189] S 1 2 1 2 では、車両姿勢設定部 7 6 は、交差点 I S がラウンドアバウト I S R であるか否かを判断する。Y e s の場合、S 1 2 1 3 へ進む。N o の場合、S 1 2 1 6 へ進む。
- [0190] S 1 2 1 3 では、車両姿勢設定部 7 6 は、ラウンドアバウト I S R の規模が大きいか否かを判断する。Y e s の場合、S 1 2 1 4 へ進む。N o の場合、S 1 2 1 5 へ進む。
- [0191] 大規模ラウンドアバウトの場合の S 1 2 1 4 では、車両姿勢設定部 7 6 は、ラウンドアバウト I S R の進入に伴って一時停止する場合の車両の姿勢を姿勢 P D に設定する。すなわち、自車両 A m の車体 C B に対して操舵輪 S W が沿った姿勢とされ、角度 β は実質 0 である。S 1 2 1 4 の処理後、S 1 2 1 7 へ進む。
- [0192] 小規模ラウンドアバウトの場合の S 1 2 1 5 では、車両姿勢設定部 7 6 は、ラウンドアバウト I S R の進入に伴って一時停止する場合の車両の姿勢を姿勢 P C に設定する。すなわち、自車両 A m の車体 C B に対して操舵輪 S W がより進行方向側を向いた姿勢とされる。S 1 2 1 5 の処理後、S 1 2 1 7 へ進む。

- [0193] 交差点 I S がラウンドアバウトではない場合の S 1 2 1 6 では、車両姿勢設定部 7 6 は、通常交差点の姿勢設定を実行する。例えば S 1 1 2 ~ 1 1 6 の処理が実行されるようにすればよい。S 1 2 1 6 の処理後、S 1 2 1 7 へ進む。
- [0194] S 1 2 1 7 は、S 2 1 7 と同様である。S 1 2 1 7 を以って一連の処理を終了し、自車両 A m は実際の交差点 I S の進入動作へと移る。
- [0195] 図 2 7 での処理は、自車両 A m がラウンドアバウト I S R から退出する前に実行される。自車両 A m がラウンドアバウト I S R へ進入する前に予め実行されてもよい。S 1 2 3 1 では、車両姿勢設定部 7 6 は、交差点連続情報が存在するかを判断する。すなわち、ラウンドアバウト I S R から退出した後、次の交差点 I S N が存在するか否かが判断される。Y e s の場合、S 1 2 3 2 へ進む。N o の場合、S 1 2 3 5 へ進む。
- [0196] S 1 2 3 2 では、車両姿勢設定部 7 6 は、ラウンドアバウト I S R と次の交差点 I S N との間を接続する道路において、自車両 A m の進行方向に複数の車線 L 1 , L 2 が存在するか否かを判断する。Y e s の場合、S 1 2 3 3 へ進む。N o の場合、S 1 2 3 5 へ進む。
- [0197] S 1 2 3 3 では、車両姿勢設定部 7 6 は、複数の車線 L 1 , L 2 のうち自車両 A m が通過する車線が決まっているか否かを判断する。Y e s の場合、S 1 2 3 4 へ進む。N o の場合、S 1 2 3 5 へ進む。
- [0198] S 1 2 3 4 では、車両姿勢設定部 7 6 は、決まっている車線の位置及び延伸方向に応じて、ラウンドアバウト I S R 退出時の姿勢を設定する。この姿勢には、操舵輪 S W の角度 β も含まれる。S 1 2 3 4 を以って一連の処理を終了する。
- [0199] 一方、S 1 2 3 5 では、車両姿勢設定部 7 6 は、各状況に応じて適切な姿勢を設定する。S 1 2 3 5 を以って一連の処理を終了する。
- [0200] 以上説明した第 1 2 実施形態によると、交差点 I S がラウンドアバウト I S R である場合に、ラウンドアバウト I S R の規模に応じて、自車両 A m がラウンドアバウト I S R への進入に伴って一時停止する場合の操舵輪 S W の

角度 β が設定される。規模に応じた自車両A_mの適切な進入動作の実行が可能となるため、ラウンドアバウトISRの交通流の円滑化を促進することができる。

[0201] また、第12実施形態によると、ラウンドアバウトISRの規模が小さい程、自車両A_mの車体CBの向きに対して操舵輪SWが右左折後の進行方向側を向くように、操舵輪SWの角度 β を設定する。この結果、規模が小さく曲率が小さなラウンドアバウトISR内の車線への合流が円滑化される。

[0202] また、第12実施形態によると、交差点ISがラウンドアバウトISRであり、ラウンドアバウトISRと次の交差点ISNとの間を接続する道路が複数の車線L₁、L₂を有する場合を考える。この場合に、複数の車線L₁、L₂のうち、次の交差点ISNにて予定している進行方向に対応する車線に応じて、ラウンドアバウトISRの退出時の操舵輪SWの角度 β が設定される。ラウンドアバウトISRから次の交差点ISNへの自車両A_mの走行が適切なものとなり、交通流の円滑化を促進することができる。

[0203] (第13実施形態)

図29、30に示すように、第13実施形態は第12実施形態の変形例である。第13実施形態について、第12実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0204] 第13実施形態において車両姿勢設定部76は、第12実施形態での処理に加えて、ラウンドアバウトISR内での自車両A_mの車両姿勢を設定する。図29に示すように、車両姿勢設定部76は、同じラウンドアバウトISR内を走行する移動体の存在に応じて、車両姿勢を設定することが可能である。

[0205] 例えばラウンドアバウトISRが複数の車線OSL、ISLを有し、自車両A_mがそのうちのいずれかの車線を走行している場合であって、自車両A_mの走行車線に隣接する車線に並走車両C_mが存在する場合を考える。この場合に、車両姿勢設定部76は、並走車両C_mと離間するように操舵輪SWの角度 β を調整する。

- [0206] すなわち、図29のように並走車両Cmが自車両Amよりも径方向外側の車線を走行していれば、操舵輪SWは、自車両Amの走行車線の曲率に沿って曲がる場合よりも、前方部がより径方向内側を向くように角度設定される。逆に、並走車両Cmが自車両Amよりも径方向内側の車線を走行していれば、操舵輪SWは、自車両Amの走行車線の曲率に沿って曲がる場合よりも、前方部がより径方向外側を向くように角度設定される。この角度設定は、自車両Amが現在走行している車線を逸脱しない範囲でなされるとよい。
- [0207] また、車両姿勢設定部76は、並走車両Cmのサイズに応じて、離間するための操舵輪SWの角度 β を変更するようにしてもよい。例えば、並走車両Cmのサイズが大きくなる程、並走車両Cmと即時に離間し易くなるような角度設定がなされるとよい。すなわち、図29の状況で大型の並走車両Cmに対しては、自車両Amの走行車線の曲率に沿って曲がる場合よりも、前方部がより径方向外側を向くように角度設定され、曲率に沿って曲がる場合からの角度差が、小型の並走車両Cmよりも大きくされる。
- [0208] また、制御実行部64は、自車両Amの近傍に自動二輪車MSが存在する場合に、ラウンドアバウトISR内に自車両Amが安全に停車できる空間を探索し、当該空間に自車両Amを停車させる制御を実行してもよい。この制御によって、自車両Amを停車させるまでの間、車両姿勢設定部76は、自動二輪車MSによる自車両Amへの割り込み運転に備えた操舵輪SWの角度 β を設定する。ここで自車両Amの近傍に自動二輪車MSが存在する場合とは、自車両Amの後方に自動二輪車MSが追従するように走行している場合であってよい。このとき、自動二輪車MSは、自車両Amと同じ車線を走行していてもよく、隣接する車線を走行していてもよい。
- [0209] すなわち、車両姿勢設定部76は、環境情報に基づいて、自動二輪車MSが自車両Amの径方向内側に割り込む確率と、径方向外側に割り込む確率とを推定し、比較する。径方向内側に割り込む確率が径方向外側に割り込む確率よりも大きい場合には、操舵輪SWは、自車両Amの走行車線の曲率に沿って曲がる場合よりも、前方部がより径方向外側を向くように角度設定され

る。これにより、自車両A_mと自動二輪車M_Sとが接触する可能性を予め低減しておくことが可能となる。

[0210] ここで、第13実施形態での自動運転ECU50bによる処理方法の例を、図30のフローチャートを用いて説明する。図30での処理は、自車両A_mによるラウンドアバウトIS_R内の走行中に実行される。S1311では、車両姿勢設定部76は、ラウンドアバウトIS_Rが複数の車線を有するかどうかを判断する。Yesの場合、S1312へ進む。Noの場合、S1314へ進む。

[0211] S1312では、車両姿勢設定部76は、自車両A_mと並走する並走車両C_mが存在するか否かを判断する。Yesの場合、S1313へ進む。Noの場合、S1314へ進む。S1313では、車両姿勢設定部76は、並走車両C_mと離間するような姿勢を設定する。S1313の処理後、S1318へ進む。

[0212] S1314では、車両姿勢設定部76は、自車両A_mの近傍に自動二輪車M_Sが存在するか否かを判断する。Yesの場合、S1315へ進む。Noの場合、S1317へ進む。

[0213] S1315では、制御実行部64は、ラウンドアバウトIS_R内において自車両A_mが安全に停車できる空間の探索を開始する。S1316の処理後のS1316では、車両姿勢設定部76は、探索された空間へ自車両A_mが停車するまでの間、自動二輪車M_Sの割り込み運転に備えた姿勢を設定する。S1315の処理後、S1318へ進む。

[0214] S1317では、車両姿勢設定部76は、通常姿勢として、自車両A_mの走行車線の曲率に沿って曲がるための姿勢を設定する。S1317の処理後、S1318へ進む。S1318は、S1236と同様である。S1318を以って一連の処理を終了する。

[0215] 以上説明した第13実施形態によると、交差点ISが複数の車線OS_L、IS_Lを有するラウンドアバウトIS_Rであり、自車両A_mが複数の車線のいずれかを走行し、その車線に隣接する車線に並走車両C_mが存在する場合

に、並走車両C mと離間するように操舵輪SWの角度 β が調整される。故に、並走車両C mと接触する可能性を低減することができる。

[0216] また、第13実施形態によると、並走車両C mのサイズが大きくなる程、並走車両C mと即時に離間し易くなるような操舵輪SWの角度 β が設定される。故に、大型の並走車両C mと接触する可能性を低減することができる。

[0217] また、第13実施形態によると、交差点ISがラウンドアバウトISRであり、自車両A mがラウンドアバウトISR内の車線を走行し、自車両A mの近傍に自動二輪車MSが存在する場合に、自車両A mが停車できる空間に自車両A mが停車させられる。したがって、ラウンドアバウトISR内での自動二輪車MSの巻き込み接触等の発生を回避し易くなる。

[0218] また、第13実施形態によると、上述の制御において自車両A mを停車させるまでの間、自動二輪車MSによる自車両A mへの割り込み運転に備えた操舵輪SWの角度 β が設定される。このため、自動二輪車MSが割り込み運転をした場合であっても、接触の可能性を低減することができる。

[0219] (第14実施形態)

図31, 32に示すように、第14実施形態は第5実施形態の変形例である。第14実施形態について、第5実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0220] 第15実施形態は、自車両A mが右折前に走行する自車線ELO Aでの進行方向TD O Xと、対向車B mが右折前に走行する対向車線ELO Bでの進行方向TD O Yとが略反対方向（略180度違い）であり、自車両A m及び対向車B mの交差点ISでの右左折の角度 γ が略等しい場合に、特に有効である。

[0221] 第5実施形態では、対向車B mの有無で操舵輪の角度に差をつけていたが、第14実施形態において車両姿勢設定部76は、環境情報として対向車B mの姿勢を示す情報を取得する。他車両把握部72は、車両姿勢設定部76へ提供するために、周辺監視センサ30によって対向車B mの姿勢を認識し、姿勢を示す情報を生成する。

- [0222] 姿勢を示す情報は、対向車 B m の交差点 I S での一時停止時における、車体 C B の向き及び操舵輪の角度 β を含んでいる。車体 C B の向きは、方向 T D O Y に対する角度 α で表されてよく、操舵輪の角度 β は、車体 C B の向きを基準とした角度で表されてよい。
- [0223] 車両姿勢設定部 7 6 は、自車両 A m の姿勢を、対向車 B m の姿勢に合わせる。すなわち、認識された対向車 B m の姿勢を真似ることによって、自車両 A m の姿勢は、対向車 B m の姿勢と類似の姿勢となる。より詳細に、車両姿勢設定部 7 6 は、対向車 B m の車体 C B の向き及び操舵輪の角度 β を表すための基準を方向 T D O Y から方向 T D O X に置き換えた上で、対向車 B m の車体 C B の向き及び操舵輪の角度 β を自車両 A m の姿勢に適用する。このとき、対向車 B m の車体 C B の向き及び操舵輪の角度 β に対してプラスマイナス 10 度の誤差範囲であれば、自車両 A m の姿勢が、対向車 B m の姿勢に合わせられているといえる。
- [0224] ここで、第 1 4 実施形態での自動運転 E C U 5 0 b による処理方法の例を、図 3 2 のフローチャートを用いて説明する。S 1 4 1 1, 1 4 1 2 は、S 5 1 1, 5 1 2 と同様である。S 1 4 1 2 で Y e s の場合、S 1 4 1 3 へ進む。N o の場合、S 1 4 1 5 へ進む。
- [0225] S 1 4 1 3 では、車両姿勢設定部 7 6 は、環境情報に基づき、対向車 B m の姿勢を把握する。S 1 4 1 3 の処理後の S 1 4 1 4 では、車両姿勢設定部 7 6 は、自車両 A m の姿勢を、対向車 B m の姿勢に合わせる。S 1 4 1 4 の処理後、S 1 4 1 6 へ進む。
- [0226] S 1 4 1 5 は、S 5 1 4 と同様である。S 1 4 1 5 の処理後、S 1 4 1 6 へ進む。S 1 4 1 6 は、S 5 1 5 と同様である。S 1 4 1 6 を以って一連の処理を終了する。
- [0227] 以上説明した第 1 4 実施形態によると、環境情報は、交差点 I S において右左折しようとしている対向車 B m の有無及び姿勢を示す情報を含む。そして、対向車 B m が存在する場合に、対向車 B m の姿勢に応じて、自車両 A m の姿勢が設定される。この方法では、対向車 B m を認識すれば、適切な姿勢

を設定できるので、道路の認識が悪い場合等にも対応することができる。

[0228] (第15実施形態)

図33に示すように、第15実施形態は第5実施形態の変形例である。第15実施形態について、第5実施形態とは異なる点を中心に説明する。第5実施形態では、対向車B_mの有無で操舵輪の角度に差をつけていたが、第15実施形態では、車体C_Bの向きに差をつけることで、対向車B_mとの接触可能性を低減する。

[0229] ここで、第5実施形態での自動運転ECU50bによる処理方法の例を、図33のフローチャートを用いて説明する。S1511, 1512は、S511, 512と同様である。S1512でYesの場合、S1513へ進む。Noの場合、S1514へ進む。

[0230] S1513では、車両姿勢設定部76は、交差点ISでの一時停止における車両姿勢を、姿勢PB(図6参照)に設定する。すなわち、一時停止における車体C_Bの向きは、交差点IS進入前の自車線EL0に対して右折後の進行方向側を向くように傾斜した向きに設定される。S1513の処理後、S1515へ進む。

[0231] S1514では、車両姿勢設定部76は、交差点ISでの一時停止における車両姿勢を、姿勢PC(図7参照)に設定する。すなわち、一時停止における車体C_Bの向きは、交差点IS進入前の自車線EL0に沿った向きに設定される。S1514の処理後、S1515へ進む。S1515は、S515と同様である。S1515を以って一連の処理を終了する。

[0232] 以上説明した第15実施形態によると、環境情報は、交差点ISにおいて右左折しようとしている対向車B_mの有無を示す情報を含む。そして、対向車B_mが存在する場合に、自車両A_mの車体C_Bの向きの交差点ISへの進入前の自車線EL0に対する角度が、対向車B_mが存在しない場合よりも、車体C_Bが右左折後の進行方向側へ傾斜するような角度が設定される。故に、対向車B_mを衝突しないように交差点ISを右左折することが容易なものとなる。

[0233] (第16実施形態)

図34に示すように、第16実施形態は第1実施形態の変形例である。第16実施形態について、第1実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0234] 第16実施形態において車両姿勢設定部76は、自車両Amのドライバーの情報を取得する。ドライバーの情報は、例えばHCU100に登録され、情報連携部61を通じて取得するようにされていてよい。例えば、自車両Amの電源スイッチの起動に伴って、HCU100を通じて個人認証が実行されることで、現在のドライバーを特定することが可能である。

[0235] ドライバーの情報は、ドライバーの年齢、性別及び属性を含んでいてよい。ドライバーの属性は、手動運転の経験、運転スコア等が含まれていてよく、さらに性格等が含まれていてよい。そして車両姿勢設定部76は、ドライバーの情報に応じて、交差点ISでの一時停止における操舵輪SWの角度 β を設定する。

[0236] 例えば上述の属性に基づきドライバーがアクセル操作の運転レベルが低いドライバーと判断される場合、交差点ISでの一時停止における操舵輪SWの角度 β は、自車両Amの車体の向きに沿った角度とされる。すなわち、交差点ISの一時停止中に、緊急時の運転交代が発生した場合に、操舵輪SWが曲がった状態だと、アクセル操作の運転レベルが低いドライバーは、再発進時の運転操作を誤りやすいので、これを防止する角度設定がなされる。運転レベルは、運転スコアであってもよく、年齢、運転スコア及び経験に基づき算出されたパラメータであってもよい。なお、アクセル操作の運転レベルが低いドライバーに代えて、運転に不慣れなドライバーが抽出されるようにしてもよい。

[0237] ここで、第16実施形態での自動運転ECU50bによる処理方法の例を、図34のフローチャートを用いて説明する。S1611では、車両姿勢設定部76は、ドライバーの情報を取得する。S1611の処理後、S1612へ進む。

[0238] S1612では、車両姿勢設定部76は、自車両Amのドライバーが運転に

不慣れなドライバーであるか否かを判断する。Yesの場合、S1613へ進む。Noの場合、S1614へ進む。

[0239] S1613では、車両姿勢設定部76は、交差点ISでの一時停止における車両姿勢を、姿勢PB又は姿勢PD（図6，8参照）に設定する。すなわち、角度 β をつけない設定がなされる。S1613の処理後、S1615へ進む。

[0240] S1614では、車両姿勢設定部76は、交差点ISでの一時停止における車両姿勢を、姿勢PA又は姿勢PC（図5，7参照）に設定する。すなわち、角度 β をつける設定がなされる。S1614の処理後、S1615へ進む。S1615の処理は、S217と同様である。S1615を以って一連の処理を終了する。

[0241] 以上説明した第16実施形態によると、自車両Amは、運転の自律的な制御が継続不能となった場合に、自車両Amのドライバーと運転交代可能に構成されている。そして、取得されたドライバーの情報に応じて、交差点ISでの一時停止における操舵輪SWの角度 β が設定される。故に、緊急時等の運転交代に備えて、ドライバーに適切な姿勢を設定することが可能となる。

[0242] また、第16実施形態によると、ドライバーが運転に不慣れなドライバーである場合、交差点ISでの一時停止における操舵輪SWの角度 β は、自車両Amの車体CBの向きに沿った角度とされる。このようにすることで、運転に不慣れなドライバーが、交差点ISで運転交代した場合に、運転交代直後の運転操作を誤る可能性を低減することができる。

[0243] （第17実施形態）

図35，36に示すように、第17実施形態は第1実施形態の変形例である。第17実施形態について、第1実施形態とは異なる点を中心に説明する。

[0244] 第17実施形態において車両用システム1は、図35に示すように、自車両Amのブレーキ力を測定するブレーキ力測定器3Mをさらに備える。ブレーキ力測定器3Mは、ブレーキアクチュエータ41aの作動状態と、この作

動状態に対応した自車両 A m の実際の制動距離とを監視する。そして、ブレーキ力測定器 3 M は、この作動状態と制動距離との関係から、自車両 A m のブレーキの利き具合を測定する。ブレーキ力測定器 3 M は、測定結果を自動運転 E C U 5 0 b の行動判断部 6 3 へ逐次提供する。これにより、車両姿勢設定部 7 6 は、自車両 A m における普段のブレーキの利き具合を把握することができる。

[0245] また、道路情報把握部 7 3 は、自車両 A m が走行している道路のコンディション及び傾斜をさらに把握する。そして、車両姿勢設定部 7 6 は、道路のコンディション又は傾斜のうち少なくとも一方に応じて、交差点 I S の一時停止における操舵輪 S W の角度 β を設定する。

[0246] 具体的に、車両姿勢設定部 7 6 は、道路でスリップが発生し易い状況であるか否かを判断し、スリップが発生し易い状況である場合に、傾斜に対してスリップが発生し難い方向となるように、操舵輪 S W の角度 β を設定する。スリップが発生し易い状況とは、例えば路面に積雪がある状況、路面が凍結している状況等である。例えば停車中は操舵輪 S W の横方向のグリップ力が大きい傾向（横滑りし難い傾向）があるため、道路の勾配が最大となる方向に対して、操舵輪 S W の向きが異なる方向、好ましくは実質垂直となる方向となるように、角度設定がなされるとよい。もちろん、スムーズに右左折ができる範囲で、傾斜に対してスリップが発生し難い方向が選択されればよい。

[0247] また、車両姿勢設定部 7 6 は、操舵輪 S W のグリップ力に関する情報、例えばブレーキ力測定器 3 M による測定結果を利用して、スリップが発生し難い方向を決定するようにしてもよい。これは、スリップが発生し易い状況であるか否かに関わらず、実行されてもよい。

[0248] 例えば、車両姿勢設定部 7 6 は、道路のコンディション及びグリップ力に関する情報に基づいて、操舵輪 S W の角度毎にスリップが発生する可能性を演算することにより推定する。この演算の角度ピッチは、例えば 10 度ピッチでもよく、15 度ピッチでもよい。また、この演算に、さらに傾斜の情報

が用いられてもよい。そして、車両姿勢設定部76は、角度毎の演算結果の中からスリップが発生する可能性が低い（例えば最も低い）角度に、最終的な操舵輪SWの角度 β を設定する。

[0249] ここで、第17実施形態での自動運転ECU50bによる処理方法の例を、図36のフローチャートを用いて説明する。S1711は、S111と同様である。S1711の処理後、S1712へ進む。

[0250] S1712では、車両姿勢設定部76は、環境情報に基づき、路面が積雪状態又は凍結状態であるか否かを判断する。Yesの場合、S1713へ進む。Noの場合、S1717へ進む。

[0251] S1713では、車両姿勢設定部76は、道路の傾斜情報を取得する。S1713の処理後のS1714では、車両姿勢設定部76は、自車両Amのグリップ力に関する情報を取得する。S1714の処理後、S1715へ進む。

[0252] S1715では、車両姿勢設定部76は、角度毎のスリップが発生する可能性を演算する。S1715の処理後のS1716では、演算結果に基づき、操舵輪SWの角度 β を、スリップが発生し難い方向に設定する。S1716の処理後、S1718へ進む。

[0253] 一方、道路のコンディションが良好な場合のS1717では、車両姿勢設定部76は、標準的な姿勢PA（図5参照）に設定する。S1717の処理後、S1718へ進む。S1718は、S217と同様である。S1718を以って一連の処理を終了する。

[0254] 以上説明した第17実施形態によると、環境情報は、道路のコンディションに関する情報を含む。そして、コンディションに応じて、交差点ISの一時停止における操舵輪SWの角度 β が設定される。故に、道路のコンディションを原因とするトラブルの発生を抑制することができる。

[0255] また、第17実施形態によると、環境情報は、道路の傾斜に関する情報をさらに含む。そして、コンディションが道路でスリップが発生し易い状況である場合に、傾斜に対してスリップが発生し難い方向となるように、操舵輪

SWの角度 β が設定される、傾斜に合わせた操舵輪SWの角度により、スリップの発生を抑制することができる。

[0256] また、第17実施形態によると、道路のコンディション及び操舵輪SWのグリップ力に関する情報に基づいて、操舵輪SWの仮の角度設定に対してスリップが発生する可能性が推定され、当該可能性に基づいて、最終的な操舵輪SWの角度が設定される。このため、スリップの発生を抑制することができる。

[0257] (他の実施形態)

以上、複数の実施形態について説明したが、本開示は、それらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0258] 他の実施形態として、車両姿勢を設定するための判断条件として、種々の条件を採用することが可能である。例えば、車両姿勢設定部76は、交差点ISの形状、対向車Bmの有無、信号機CTSに関する情報等を組み合わせた判断条件に基づいて、車両姿勢を設定してもよい。また、車両姿勢設定部76は、ニューラルネットワーク等により構成された学習済みモデルを用いた判断により、車両姿勢を設定してもよい。

[0259] 他の実施形態として、自動運転ECU50bによる車両制御は、それぞれの国及び地域の道路交通法、慣習等に応じて適宜最適化することができる。例えば第1～11実施形態では日本の道路交通法に基づき、左側通行を前提としていたが、右側通行を前提として車両制御は最適化され得る。

[0260] 他の実施形態として、自動化レベル2の運転支援に用いられるアプリケーションによって、交差点ISの一時停止における車両姿勢の設定が適用されてよい。例えば、加減速をドライバーが実施する前提で交差点ISの右左折の操舵を支援するアプリケーションにおいて、ドライバーによる一時停止動作の実行に伴って、車両姿勢設定部76が車両姿勢を設定してもよい。

[0261] 他の実施形態として、車両姿勢の設定対象となる交差点ISは、種々の交差点であってよい。例えば立体交差を含む複雑な交差点、ラウンドアバウト

等での一時停止において、車両姿勢設定部 76 が車両姿勢を設定してもよい。

[0262] 他の実施形態として、上記の車両用システム 1 を搭載する車両は、一般的な自家用の乗用車に限定されず、レンタカー用の車両、有人タクシー用の車両、ライドシェア用の車両等であってもよい。また、車両において操舵輪 SW は、後輪であってもよく、4 輪全てであってもよい。

[0263] 本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサを構成する専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の装置及びその手法は、専用ハードウェア論理回路により、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の装置及びその手法は、コンピュータプログラムを実行するプロセッサと一つ以上のハードウェア論理回路との組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0264] (技術的思想の開示)

この明細書は、以下に列挙する複数の項に記載された複数の技術的思想を開示している。いくつかの項は、後続の項において先行する項を択一的に引用する多項従属形式 (a multiple dependent form) により記載されている場合がある。これらの多項従属形式で記載された項は、複数の技術的思想を定義している。

[0265] <技術的思想 1 >

自車両 (Am) の運転を自律的に制御する車両制御装置であって、
交差点 (IS) における環境情報を認識する環境認識部 (62) と、
前記環境情報を用いて、前記自車両が前記交差点の右左折に伴って一時停止する場合の前記自車両における操舵輪 (SW) の角度 (β) を設定する設定部 (76) を備える車両制御装置。

[0266] <技術的思想 2>

前記設定部が設定した前記操舵輪の角度で前記一時停止の動作が完了するように、走行から前記一時停止までの前記自車両の制御を実行する制御実行部（64）を、さらに備える技術的思想 1 に記載の車両制御装置。

[0267] <技術的思想 3>

前記環境情報は、前記交差点の大きさを含み、
前記設定部は、前記交差点の大きさが予め設定された閾値以上である場合に、前記自車両の車体（CB）の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向（TD1）側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[0268] <技術的思想 4>

前記設定部は、前記交差点の大きさが予め設定された閾値よりも小さな場合に、前記車体の向きに前記操舵輪の向きが沿うように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 3 に記載の車両制御装置。

[0269] <技術的思想 5>

前記環境情報は、前記交差点における横断歩道（PCW）の有無を示す情報を含み、
前記設定部は、前記横断歩道が存在する場合に、前記右左折前の前記自車両が走行する車線（ELO）に対して前記自車両の車体が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記一時停止における前記車体の向きを設定する技術的思想 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0270] <技術的思想 6>

前記設定部は、前記横断歩道が存在する場合に、前記車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側をさらに向くように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 5 に記載の車両制御装置。

[0271] <技術的思想 7>

前記環境情報は、前記右左折後の進行方向に、前記交差点と次の交差点（NIS）が連続するように存在する交差点連続情報を含み、

前記設定部は、前記交差点連続情報が存在する場合に、前記右左折前の前記自車両が走行する車線に対して前記自車両の車体が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記一時停止における前記車体の向きを設定する技術的思想 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0272] <技術的思想 8>

前記設定部は、前記交差点連続情報が存在する場合に、前記車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側をさらに向くように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 7 に記載の車両制御装置。

[0273] <技術的思想 9>

前記環境情報は、前記自車両が前記右左折後に走行する道路の車線数を含み、

前記設定部は、前記車線数が予め設定された閾値以上である場合に、前記自車両の車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0274] <技術的思想 10>

前記設定部は、前記自車両が前記右左折後の進行方向へ進むための複数の車線（E L O a, E L O b）が存在する前記交差点において、前記複数の車線のうちどの車線を使用するかによって、前記操舵輪の角度の設定を異ならせるように構成されている技術的思想 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0275] <技術的思想 11>

前記環境情報は、前記交差点において右左折しようとしている対向車（B m）の有無を示す情報を含み、

前記設定部は、前記対向車が存在する場合に、前記自車両の車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

。

[0276] <技術的思想 1 2>

前記自車両に予定される走行軌道 (T A m) が前記交差点において右左折しようとしている対向車に予測される走行軌道 (T B m) に干渉する可能性がある場合に、

前記設定部は、前記自車両の車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0277] <技術的思想 1 3>

前記環境情報は、前記交差点の信号機 (C T S) に関する情報を含み、

前記設定部は、前記信号機に前記自車両の前記右左折に係る矢印信号 (A T S) が含まれている場合、前記右左折前の前記自車両が走行する車線に沿うように、前記一時停止における前記自車両の車体の向きを設定する技術的思想 1 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0278] <技術的思想 1 4>

前記環境情報は、前記交差点の信号機に関する情報を含み、

前記設定部は、前記信号機に前記自車両の前記右左折に係る矢印信号が含まれている場合、前記右左折に伴う交差点内での前記一時停止を省略することを決定する技術的思想 1 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0279] <技術的思想 1 5>

前記設定部は、前記自車両が前記右左折時に曲がる前記右左折の角度 (γ) が所定の閾値以上である場合に、前記自車両の車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 1 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0280] <技術的思想 1 6>

前記設定部は、前記一時停止からの前記自車両の再発進後、前記右左折が完了するまでにおいて、前記自車両のステアリング操作部の回転量が 1 回転を下回るように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 1 から 1 5 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0281] <技術的思想 17>

前記環境情報は、前記交差点の大きさを含み、
前記設定部は、前記交差点の大きさが予め設定された閾値よりも小さく、かつ、前記自車両が前記右左折時に曲がる角度が所定の閾値以上である場合に、前記右左折前の前記自車両が走行する車線に沿うように、前記一時停止における前記自車両の車体の向きを設定し、かつ、前記車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[0282] <技術的思想 18>

前記設定部は、前記自車両の種別に基づき、前記右左折前の前記自車両が走行する車線に対して前記自車両の車体が前記右左折後の進行方向逆側を向くように、前記一時停止における前記車体の向きを設定する技術的思想 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[0283] <技術的思想 19>

前記一時停止時に、車両の走行モードを円滑発進可能なモードへ切り替える制御切替部（75）を、さらに備える技術的思想 1 から 18 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0284] <技術的思想 20>

前記設定部は、前記操舵輪の角度と共に、前記右左折前の前記自車両が走行する車線に対する前記自車両の車体の向きを設定する技術的思想 1 から 19 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0285] <技術的思想 21>

前記設定部は、前記交差点がラウンドアバウト（ISR）である場合に、前記ラウンドアバウトの規模に応じて、前記自車両が前記ラウンドアバウトへの進入に伴って一時停止する場合の前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 1 に記載の車両制御装置。

[0286] <技術的思想 22>

前記設定部は、前記ラウンドアバウトの規模が小さい程、前記自車両の車

体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 2 1 に記載の車両制御装置。

[0287] <技術的思想 2 3>

前記設定部は、前記ラウンドアバウトと次の交差点（I S N）との間を接続する道路が複数の車線（L 1, L 2）を有する場合に、前記複数の車線のうち、前記次の交差点にて予定している進行方向に対応する車線に応じて、前記ラウンドアバウトの退出時の前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 2 1 又は 2 2 に記載の車両制御装置。

[0288] <技術的思想 2 4>

前記設定部は、前記交差点が複数の車線（O S L, I S L）を有するラウンドアバウト（I S R）であり、前記自車両が前記複数の車線のいずれかを走行し、その車線に隣接する車線に並走車両（C m）が存在する場合に、前記並走車両と離間するように前記操舵輪の角度を調整する技術的思想 1 及び 2 1 から 2 3 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0289] <技術的思想 2 5>

前記設定部は、前記並走車両のサイズが大きくなる程、前記並走車両と即時に離間し易くなるような前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 2 4 に記載の車両制御装置。

[0290] <技術的思想 2 6>

前記交差点がラウンドアバウト（I S R）であり、前記自車両が前記ラウンドアバウト内の車線を走行し、前記自車両の近傍に自動二輪車が存在する場合に、前記自車両が停車できる空間に前記自車両を停車させる制御実行部（6 4）を、さらに備える技術的思想 1 及び 2 1 から 2 5 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[0291] <技術的思想 2 7>

前記設定部は、前記自車両を停車させるまでの間、前記自動二輪車による前記自車両への割り込み運転に備えた前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 2 6 に記載の車両制御装置。

[0292] <技術的思想 28>

前記環境情報は、前記交差点において右左折しようとしている対向車（B m）の有無及び姿勢を示す情報を含み、

前記設定部は、前記対向車が存在する場合に、前記対向車の姿勢に応じて、前記自車両の姿勢を設定する技術的思想 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[0293] <技術的思想 29>

前記環境情報は、前記交差点において右左折しようとしている対向車（B m）の有無を示す情報を含み、

前記設定部は、前記対向車が存在する場合に、前記自車両の車体の向きの前記交差点への進入前の自車線（E L O A）に対する角度（ α ）が、前記対向車が存在しない場合よりも、前記車体が右左折後の進行方向側へ傾斜するような角度を設定する技術的思想 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[0294] <技術的思想 30>

前記自車両は、運転の自律的な制御が継続不能となった場合に、前記自車両のドライバと運転交代可能に構成されており、

前記設定部は、前記ドライバの情報を取得し、前記ドライバの情報に応じて、前記交差点での一時停止における前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[0295] <技術的思想 31>

前記設定部は、前記ドライバがアクセル操作の運転レベルが低いドライバである場合、前記交差点での一時停止における前記操舵輪の角度を、前記自車両の車体の向きに沿った角度とする技術的思想 30 に記載の車両制御装置。

[0296] <技術的思想 32>

前記環境情報は、道路のコンディションに関する情報を含み、

前記設定部は、前記コンディションに応じて、前記交差点の一時停止における前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[0297] <技術的思想 3 3>

前記環境情報は、道路の傾斜に関する情報をさらに含み、
前記設定部は、前記コンディションとして前記道路でスリップが発生し易い状況である場合に、前記傾斜に対してスリップが発生し難い方向となるように、前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 3 2 に記載の車両制御装置。

[0298] <技術的思想 3 4>

前記設定部は、前記操舵輪のグリップ力に関する情報を取得し、前記コンディション及び前記グリップ力に関する情報に基づいて、前記操舵輪の仮の角度設定に対してスリップが発生する可能性を推定し、前記可能性に基づいて、最終的な前記操舵輪の角度を設定する技術的思想 3 2 又は 3 3 に記載の車両制御装置。

[0299] <技術的思想 3 5>

少なくとも 1 つのプロセッサにより実行される、自車両 (A m) の運転を自律的に制御する車両制御方法であって、
交差点 (I S) における環境情報を認識することと、
前記環境情報を用いて、前記自車両が前記交差点の右左折に伴って一時停止する場合の前記自車両における操舵輪 (S W) の角度 (β) を設定することと、を含む車両制御方法。

請求の範囲

- [請求項1] 自車両（Am）の運転を自律的に制御する車両制御装置であって、交差点（IS）における環境情報を認識する環境認識部（62）と、
- 前記環境情報を用いて、前記自車両が前記交差点の右左折に伴って一時停止する場合の前記自車両における操舵輪（SW）の角度（ β ）を設定する設定部（76）を備える車両制御装置。
- [請求項2] 前記設定部が設定した前記操舵輪の角度で前記一時停止の動作が完了するように、走行から前記一時停止までの前記自車両の制御を実行する制御実行部（64）を、さらに備える請求項1に記載の車両制御装置。
- [請求項3] 前記環境情報は、前記交差点の大きさを含み、
- 前記設定部は、前記交差点の大きさが予め設定された閾値以上である場合に、前記自車両の車体（CB）の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向（TD1）側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する請求項1又は2に記載の車両制御装置。
- [請求項4] 前記設定部は、前記交差点の大きさが予め設定された閾値よりも小さな場合に、前記車体の向きに前記操舵輪の向きが沿うように、前記操舵輪の角度を設定する請求項3に記載の車両制御装置。
- [請求項5] 前記環境情報は、前記交差点における横断歩道（PCW）の有無を示す情報を含み、
- 前記設定部は、前記横断歩道が存在する場合に、前記右左折前の前記自車両が走行する車線（ELO）に対して前記自車両の車体が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記一時停止における前記車体の向きを設定する請求項1又は2に記載の車両制御装置。
- [請求項6] 前記設定部は、前記横断歩道が存在する場合に、前記車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側をさらに向くように、前記操舵輪の角度を設定する請求項5に記載の車両制御装置。

- [請求項7] 前記環境情報は、前記右左折後の進行方向に、前記交差点と次の交差点（N I S）が連続するように存在する交差点連続情報を含み、
前記設定部は、前記交差点連続情報が存在する場合に、前記右左折前の前記自車両が走行する車線に対して前記自車両の車体が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記一時停止における前記車体の向きを設定する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。
- [請求項8] 前記設定部は、前記交差点連続情報が存在する場合に、前記車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側をさらに向くように、前記操舵輪の角度を設定する請求項 7 に記載の車両制御装置。
- [請求項9] 前記環境情報は、前記自車両が前記右左折後に走行する道路の車線数を含み、
前記設定部は、前記車線数が予め設定された閾値以上である場合に、前記自車両の車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。
- [請求項10] 前記設定部は、前記自車両が前記右左折後の進行方向へ進むための複数の車線（E L O a, E L O b）が存在する前記交差点において、前記複数の車線のうちどの車線を使用するかによって、前記操舵輪の角度の設定を異ならせるように構成されている請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。
- [請求項11] 前記環境情報は、前記交差点において右左折しようとしている対向車（B m）の有無を示す情報を含み、
前記設定部は、前記対向車が存在する場合に、前記自車両の車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。
- [請求項12] 前記自車両に予定される走行軌道（T A m）が前記交差点において右左折しようとしている対向車に予測される走行軌道（T B m）に干渉する可能性がある場合に、

前記設定部は、前記自車両の車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[請求項13] 前記環境情報は、前記交差点の信号機（C T S）に関する情報を含み、

前記設定部は、前記信号機に前記自車両の前記右左折に係る矢印信号（A T S）が含まれている場合、前記右左折前の前記自車両が走行する車線に沿うように、前記一時停止における前記自車両の車体の向きを設定する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[請求項14] 前記環境情報は、前記交差点の信号機に関する情報を含み、

前記設定部は、前記信号機に前記自車両の前記右左折に係る矢印信号が含まれている場合、前記右左折に伴う交差点内での前記一時停止を省略することを決定する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[請求項15] 前記設定部は、前記自車両が前記右左折時に曲がる前記右左折の角度（ γ ）が所定の閾値以上である場合に、前記自車両の車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[請求項16] 前記設定部は、前記一時停止からの前記自車両の再発進後、前記右左折が完了するまでにおいて、前記自車両のステアリング操作部の回転量が 1 回転を下回るように、前記操舵輪の角度を設定する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[請求項17] 前記環境情報は、前記交差点の大きさを含み、

前記設定部は、前記交差点の大きさが予め設定された閾値よりも小さく、かつ、前記自車両が前記右左折時に曲がる角度が所定の閾値以上である場合に、前記右左折前の前記自車両が走行する車線に沿うように、前記一時停止における前記自車両の車体の向きを設定し、かつ、前記車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する請求項 1 又は 2 に記載の車

両制御装置。

- [請求項18] 前記設定部は、前記自車両の種別に基づき、前記右左折前の前記自車両が走行する車線に対して前記自車両の車体が前記右左折後の進行方向逆側を向くように、前記一時停止における前記車体の向きを設定する請求項1又は2に記載の車両制御装置。
- [請求項19] 前記一時停止時に、車両の走行モードを円滑発進可能なモードへ切り替える制御切替部(75)を、さらに備える請求項1又は2に記載の車両制御装置。
- [請求項20] 前記設定部は、前記操舵輪の角度と共に、前記右左折前の前記自車両が走行する車線に対する前記自車両の車体の向きを設定する請求項1又は2に記載の車両制御装置。
- [請求項21] 前記設定部は、前記交差点がラウンドアバウト(ISR)である場合に、前記ラウンドアバウトの規模に応じて、前記自車両が前記ラウンドアバウトへの進入に伴って一時停止する場合の前記操舵輪の角度を設定する請求項1に記載の車両制御装置。
- [請求項22] 前記設定部は、前記ラウンドアバウトの規模が小さい程、前記自車両の車体の向きに対して前記操舵輪が前記右左折後の進行方向側を向くように、前記操舵輪の角度を設定する請求項21に記載の車両制御装置。
- [請求項23] 前記設定部は、前記ラウンドアバウトと次の交差点(ISN)との間を接続する道路が複数の車線(L1, L2)を有する場合に、前記複数の車線のうち、前記次の交差点にて予定している進行方向に対応する車線に応じて、前記ラウンドアバウトの退出時の前記操舵輪の角度を設定する請求項21に記載の車両制御装置。
- [請求項24] 前記設定部は、前記交差点が複数の車線(OSL, ISL)を有するラウンドアバウト(ISR)であり、前記自車両が前記複数の車線のいずれかを走行し、その車線に隣接する車線に並走車両(Cm)が存在する場合に、前記並走車両と離間するように前記操舵輪の角度を

調整する請求項 1 に記載の車両制御装置。

[請求項25] 前記設定部は、前記並走車両のサイズが大きくなる程、前記並走車両と即時に離間し易くなるような前記操舵輪の角度を設定する請求項 24 に記載の車両制御装置。

[請求項26] 前記交差点がラウンドアバウト（ISR）であり、前記自車両が前記ラウンドアバウト内の車線を走行し、前記自車両の近傍に自動二輪車が存在する場合に、前記自車両が停車できる空間に前記自車両を停車させる制御実行部（64）を、さらに備える請求項 1 に記載の車両制御装置。

[請求項27] 前記設定部は、前記自車両を停車させるまでの間、前記自動二輪車による前記自車両への割り込み運転に備えた前記操舵輪の角度を設定する請求項 26 に記載の車両制御装置。

[請求項28] 前記環境情報は、前記交差点において右左折しようとしている対向車（Bm）の有無及び姿勢を示す情報を含み、
前記設定部は、前記対向車が存在する場合に、前記対向車の姿勢に応じて、前記自車両の姿勢を設定する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[請求項29] 前記環境情報は、前記交差点において右左折しようとしている対向車（Bm）の有無を示す情報を含み、
前記設定部は、前記対向車が存在する場合に、前記自車両の車体の向きの前記交差点への進入前の自車線（ELOA）に対する角度（ α ）が、前記対向車が存在しない場合よりも、前記車体が右左折後の進行方向側へ傾斜するような角度を設定する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[請求項30] 前記自車両は、運転の自律的な制御が継続不能となった場合に、前記自車両のドライバと運転交代可能に構成されており、
前記設定部は、前記ドライバの情報を取得し、前記ドライバの情報に応じて、前記交差点での一時停止における前記操舵輪の角度を設定

する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[請求項31] 前記設定部は、前記ドライバがアクセル操作の運転レベルが低いドライバである場合、前記交差点での一時停止における前記操舵輪の角度を、前記自車両の車体の向きに沿った角度とする請求項 30 に記載の車両制御装置。

[請求項32] 前記環境情報は、道路のコンディションに関する情報を含み、
前記設定部は、前記コンディションに応じて、前記交差点の一時停止における前記操舵輪の角度を設定する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

[請求項33] 前記環境情報は、道路の傾斜に関する情報をさらに含み、
前記設定部は、前記コンディションとして前記道路でスリップが発生し易い状況である場合に、前記傾斜に対してスリップが発生し難い方向となるように、前記操舵輪の角度を設定する請求項 32 に記載の車両制御装置。

[請求項34] 前記設定部は、前記操舵輪のグリップ力に関する情報を取得し、前記コンディション及び前記グリップ力に関する情報に基づいて、前記操舵輪の仮の角度設定に対してスリップが発生する可能性を推定し、前記可能性に基づいて、最終的な前記操舵輪の角度を設定する請求項 32 に記載の車両制御装置。

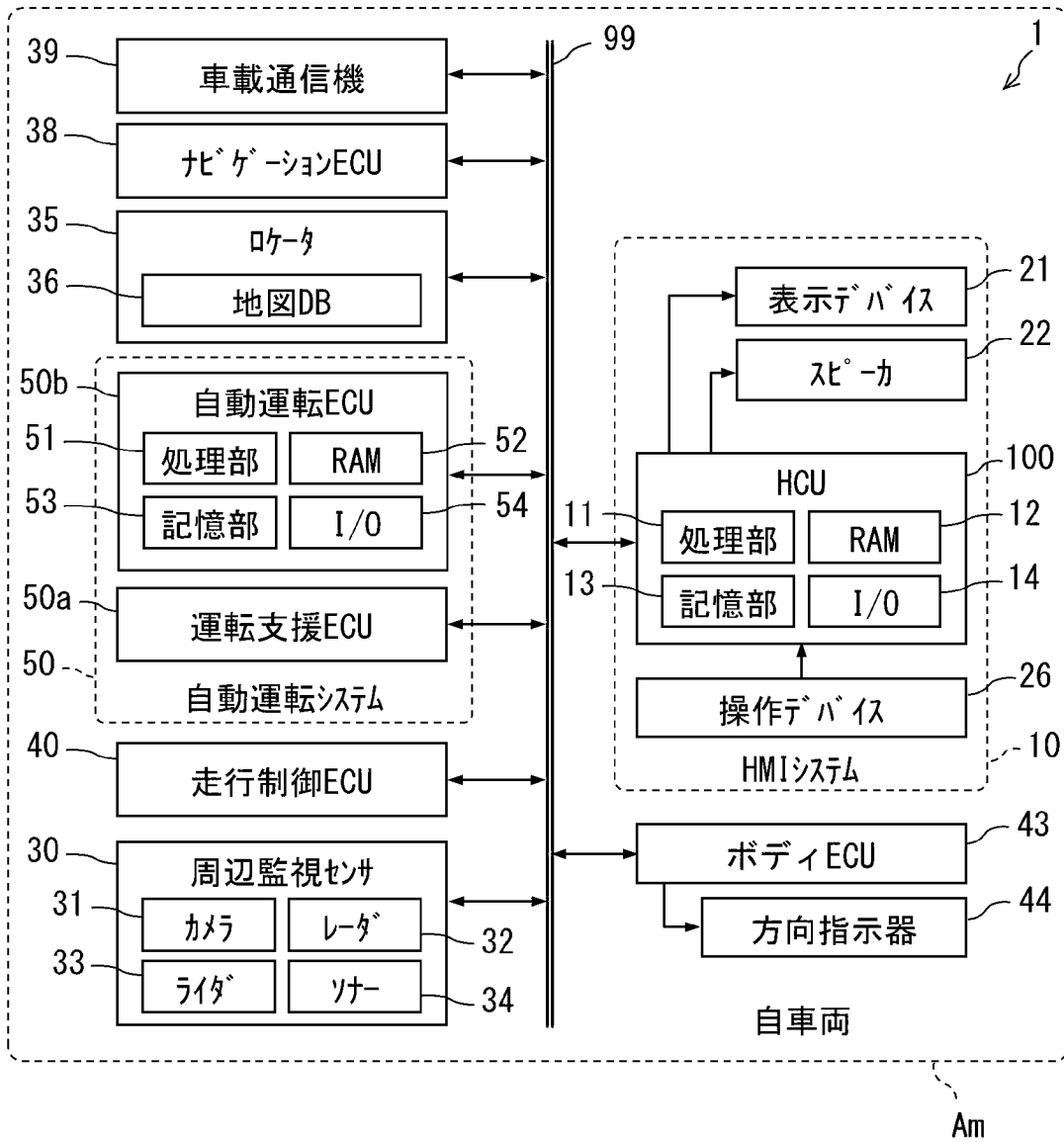
[請求項35] 自車両 (A m) の運転を自律的に制御する車両制御プログラムであって、
少なくとも 1 つの処理部 (51) に、
交差点 (IS) における環境情報を認識することと、
前記環境情報を用いて、前記自車両が前記交差点の右左折に伴って一時停止する場合の前記自車両における操舵輪 (SW) の角度 (β) を設定することと、を実行させるように構成されている車両制御プログラム。

[請求項36] 少なくとも 1 つの処理部 (51) により実行される、自車両 (A m

) の運転を自律的に制御する車両制御方法であって、
交差点 (I S) における環境情報を認識することと、
前記環境情報を用いて、前記自車両が前記交差点の右左折に伴って
一時停止する場合の前記自車両における操舵輪 (S W) の角度 (β)
を設定することと、を含む車両制御方法。

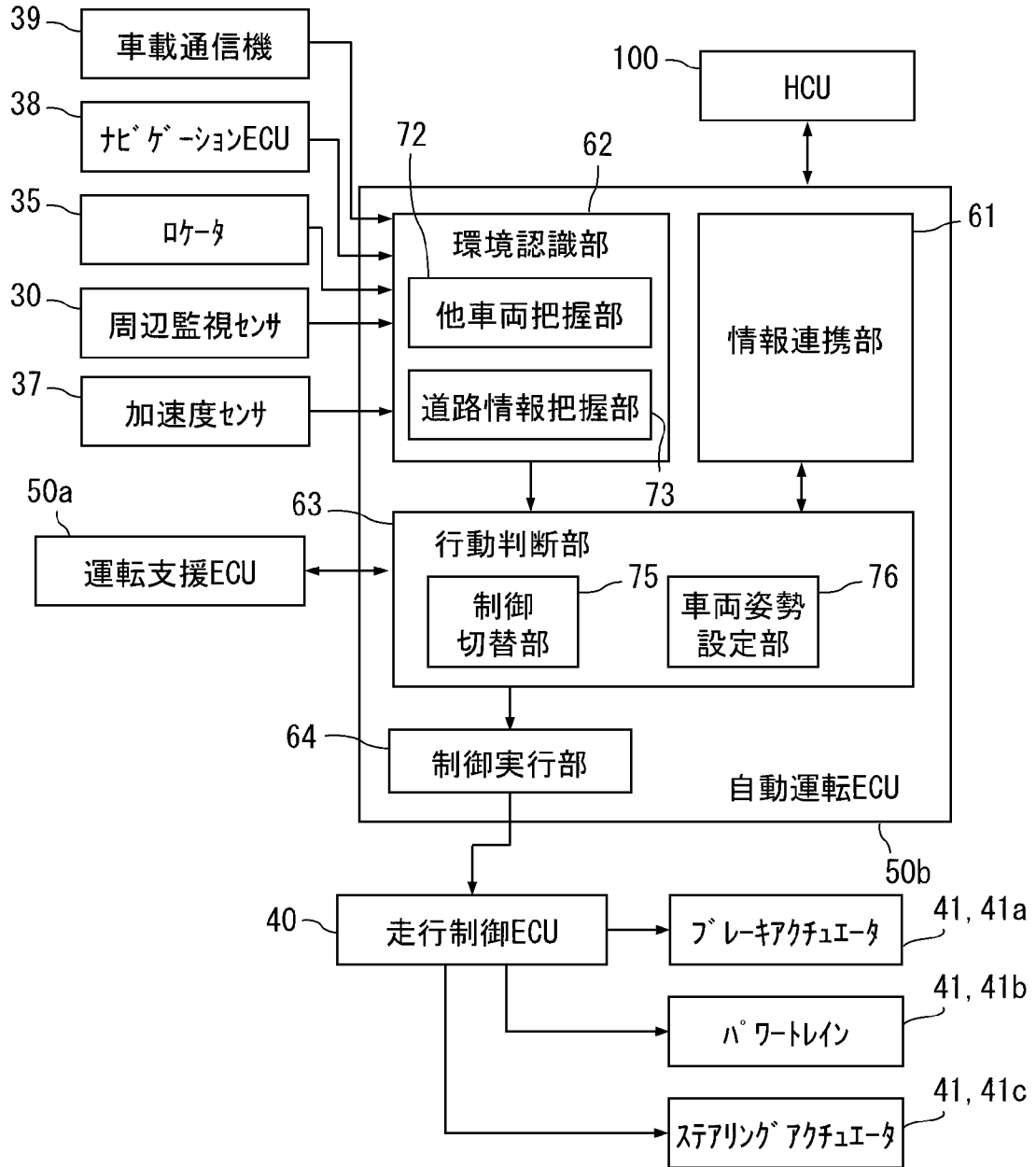
[図1]

図1



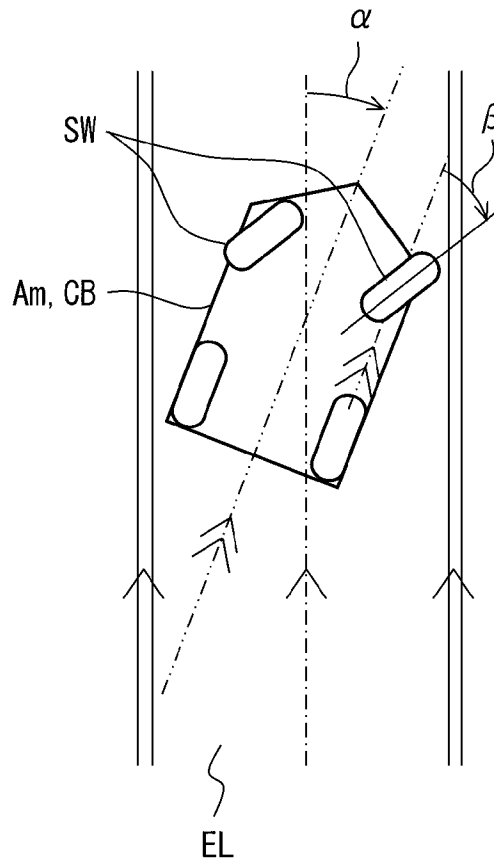
[図2]

図2



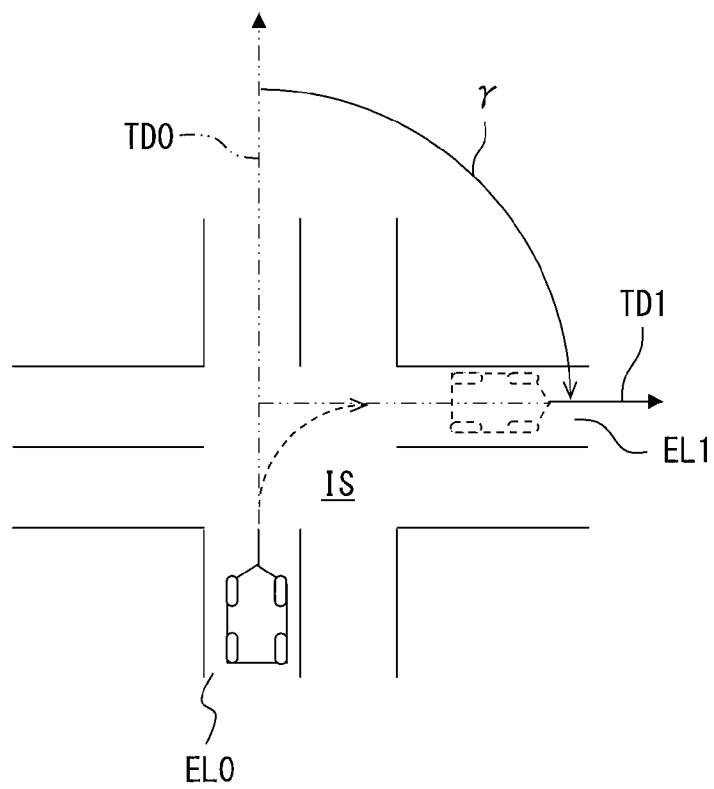
[図3]

図3



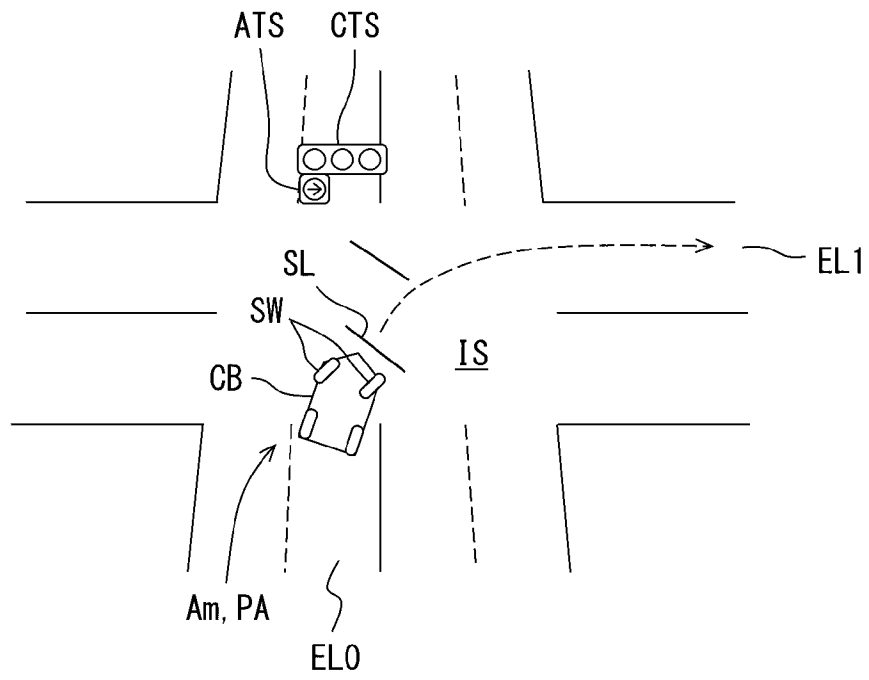
[図4]

図4



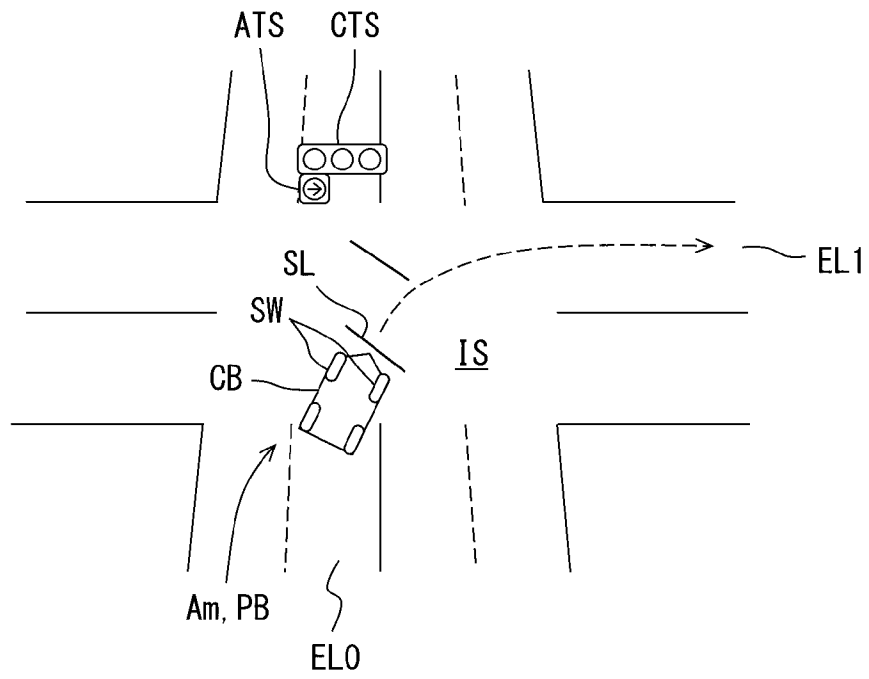
[図5]

図5



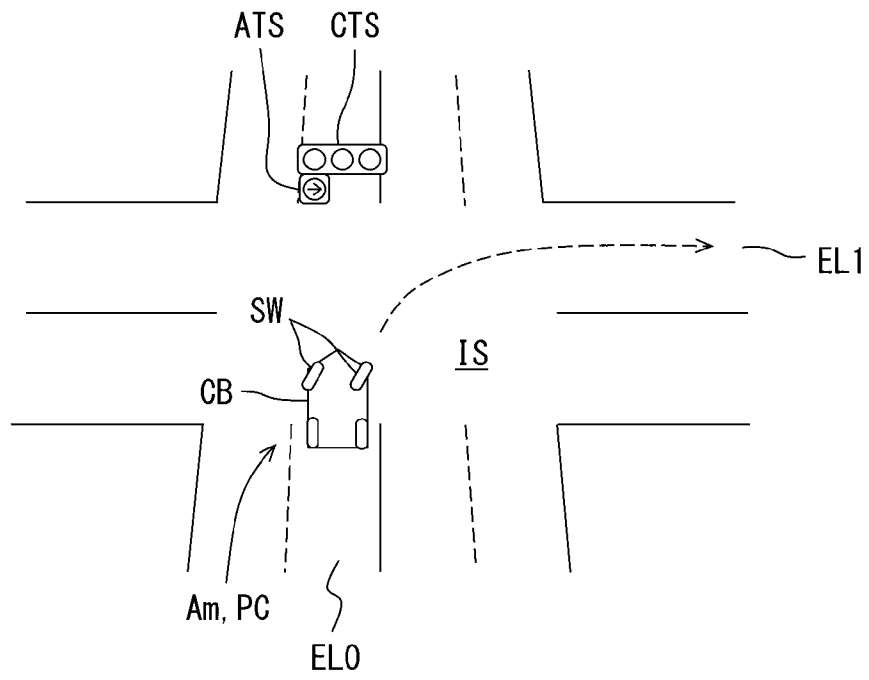
[図6]

図6



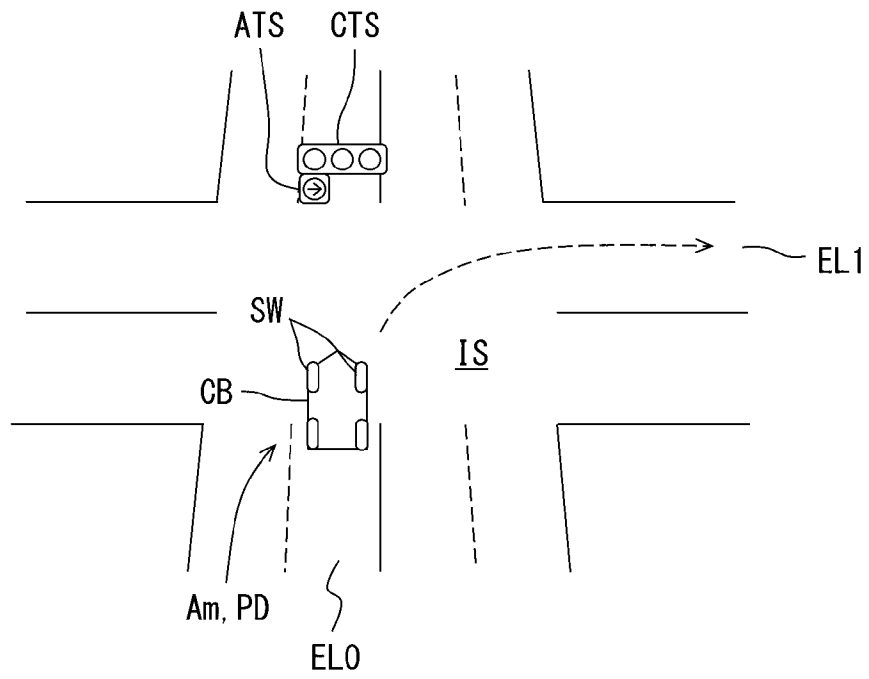
[図7]

図7



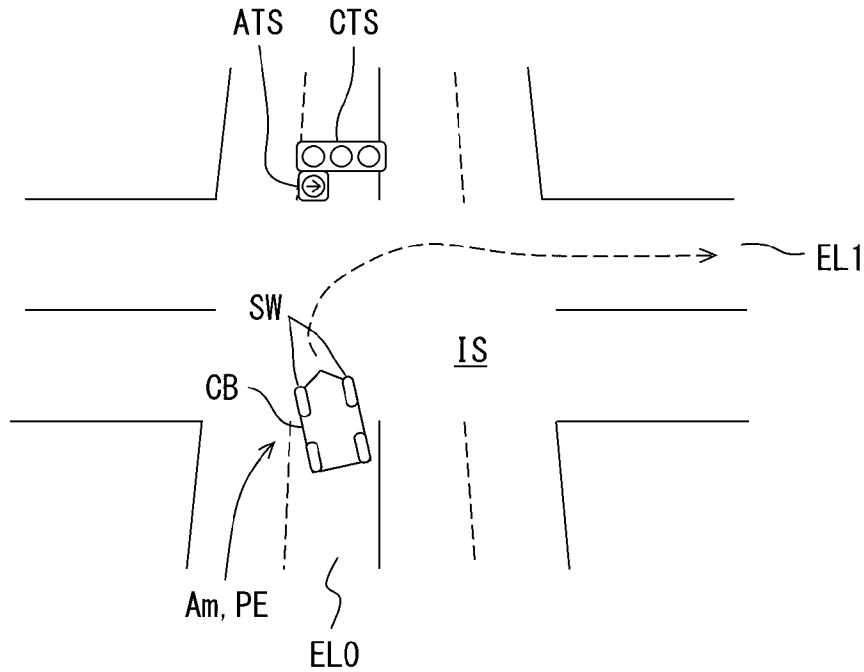
[図8]

図8



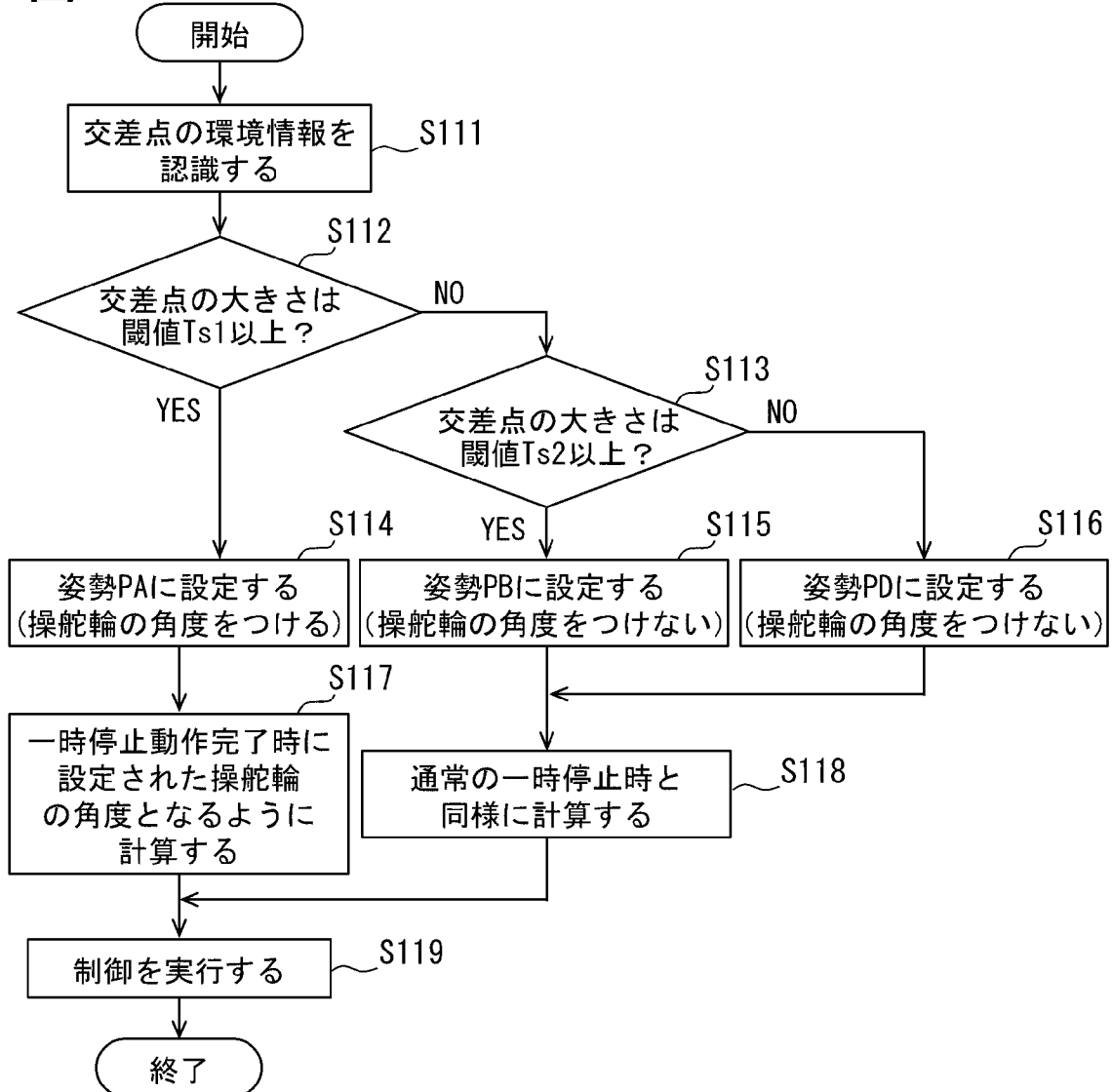
[図9]

図9



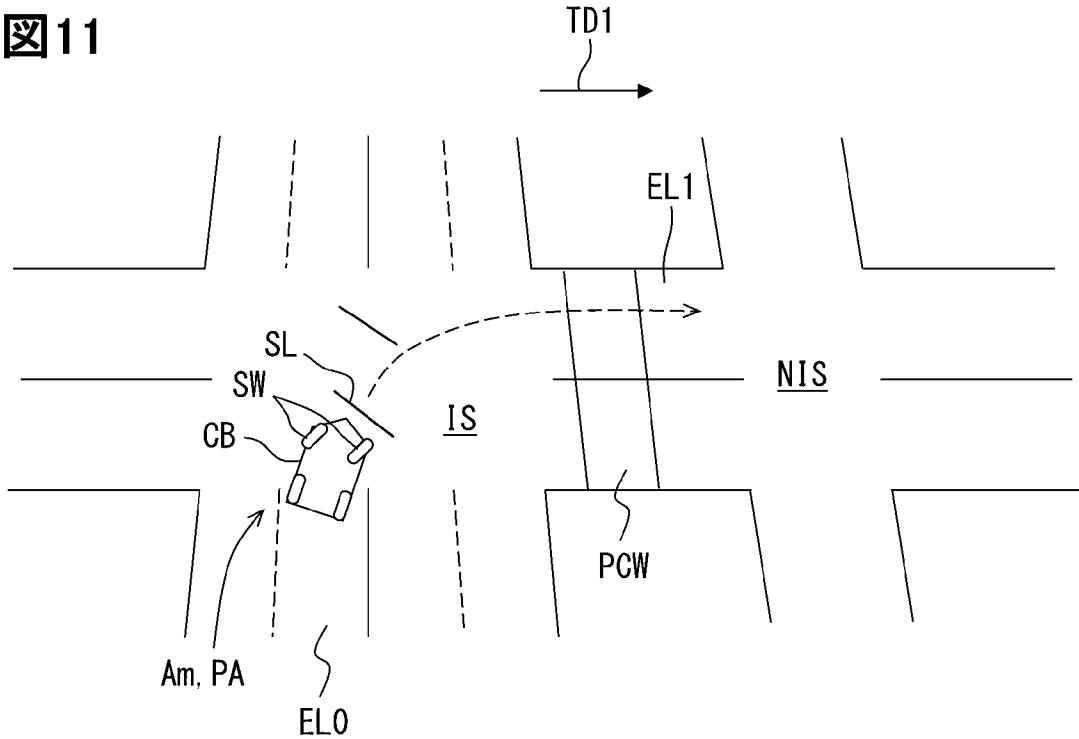
[図10]

図10



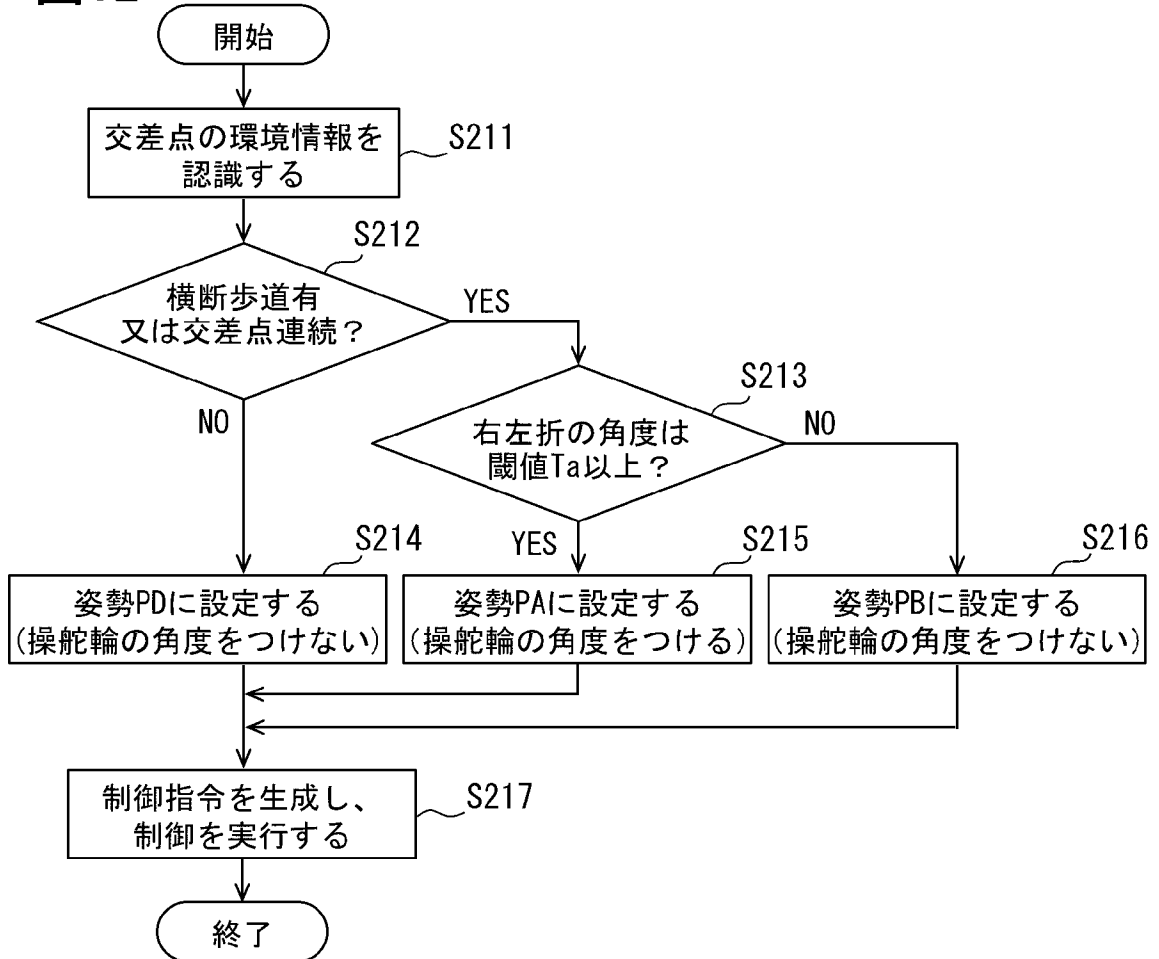
[図11]

図11



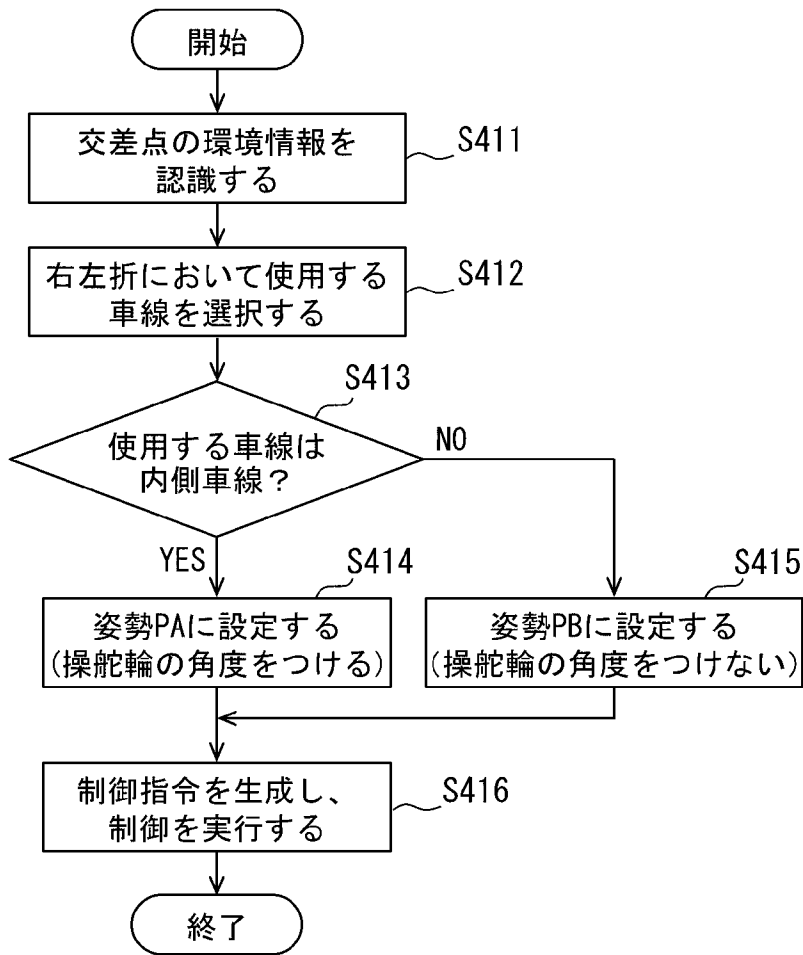
[図12]

図12



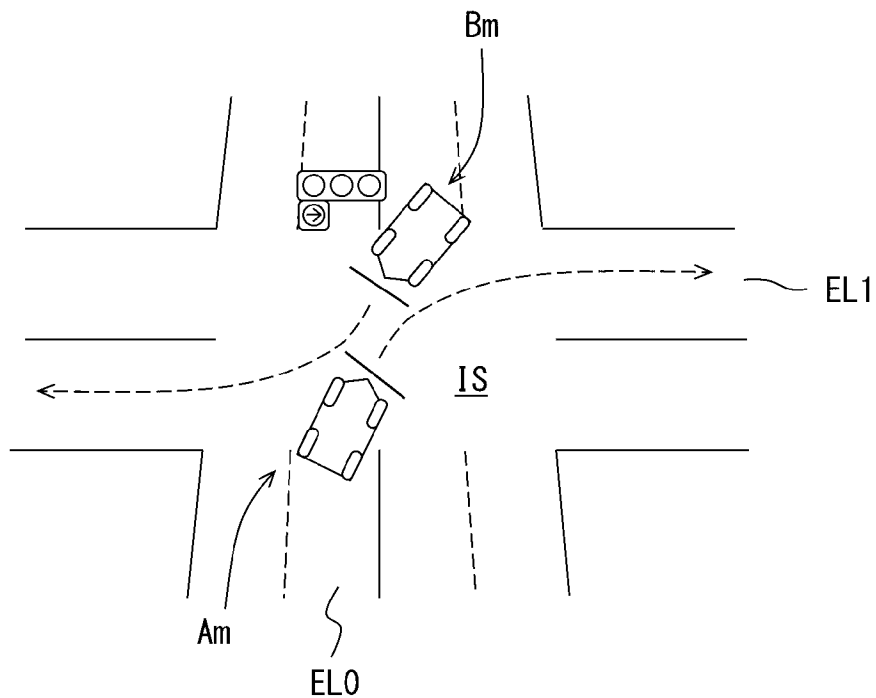
[図15]

図15



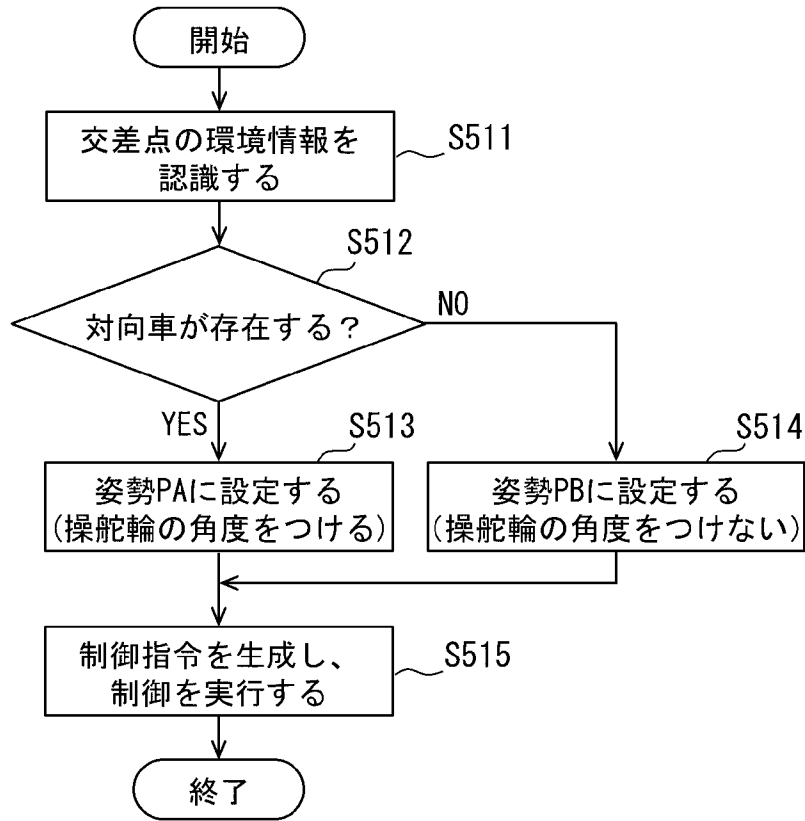
[図16]

図16



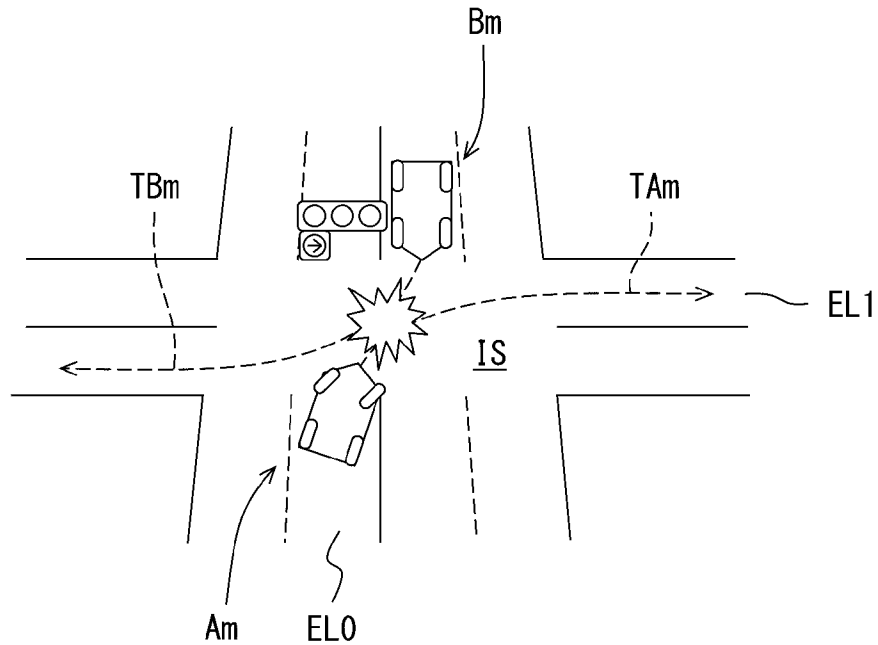
[図17]

図17



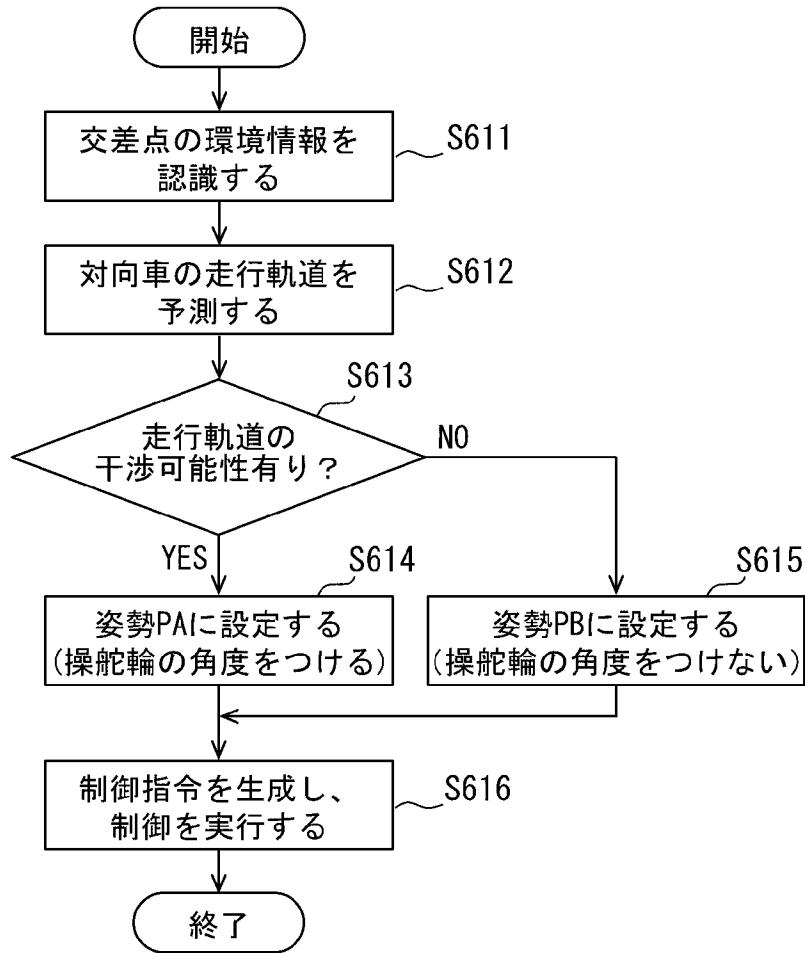
[図18]

図18



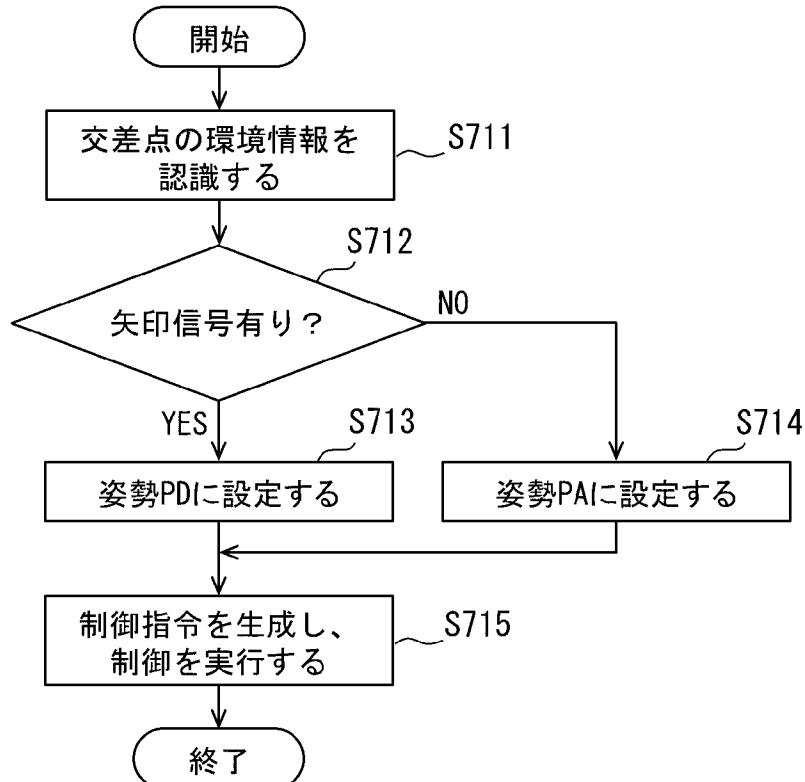
[図19]

図19



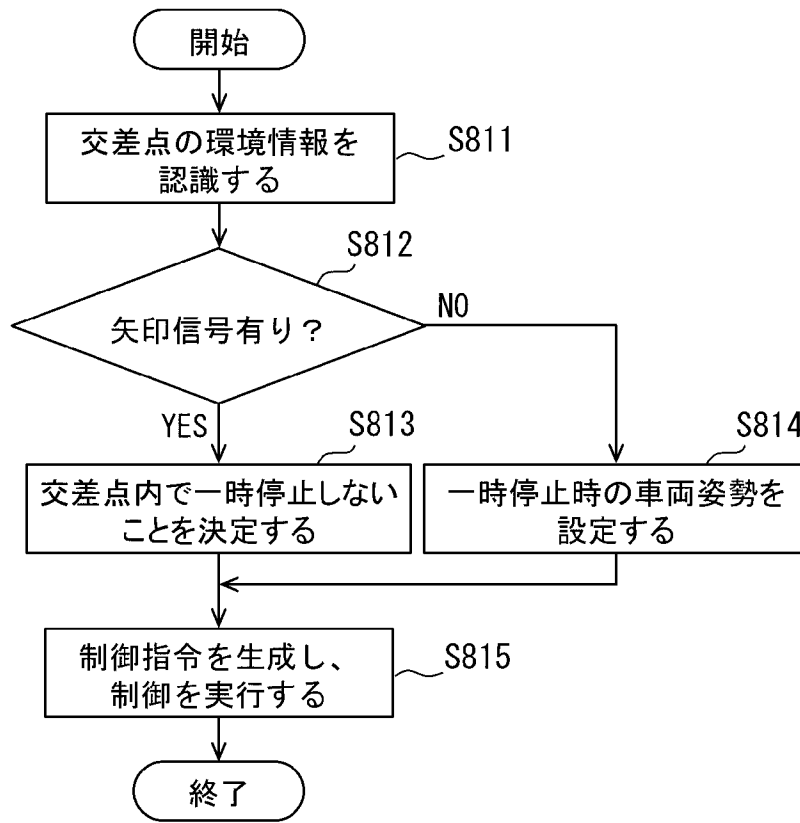
[図20]

図20



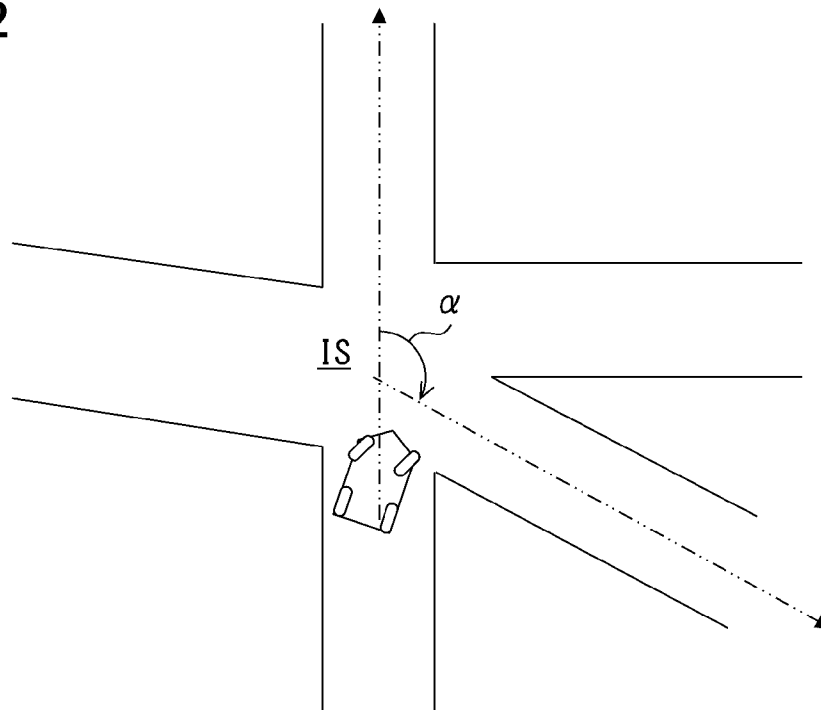
[図21]

図21



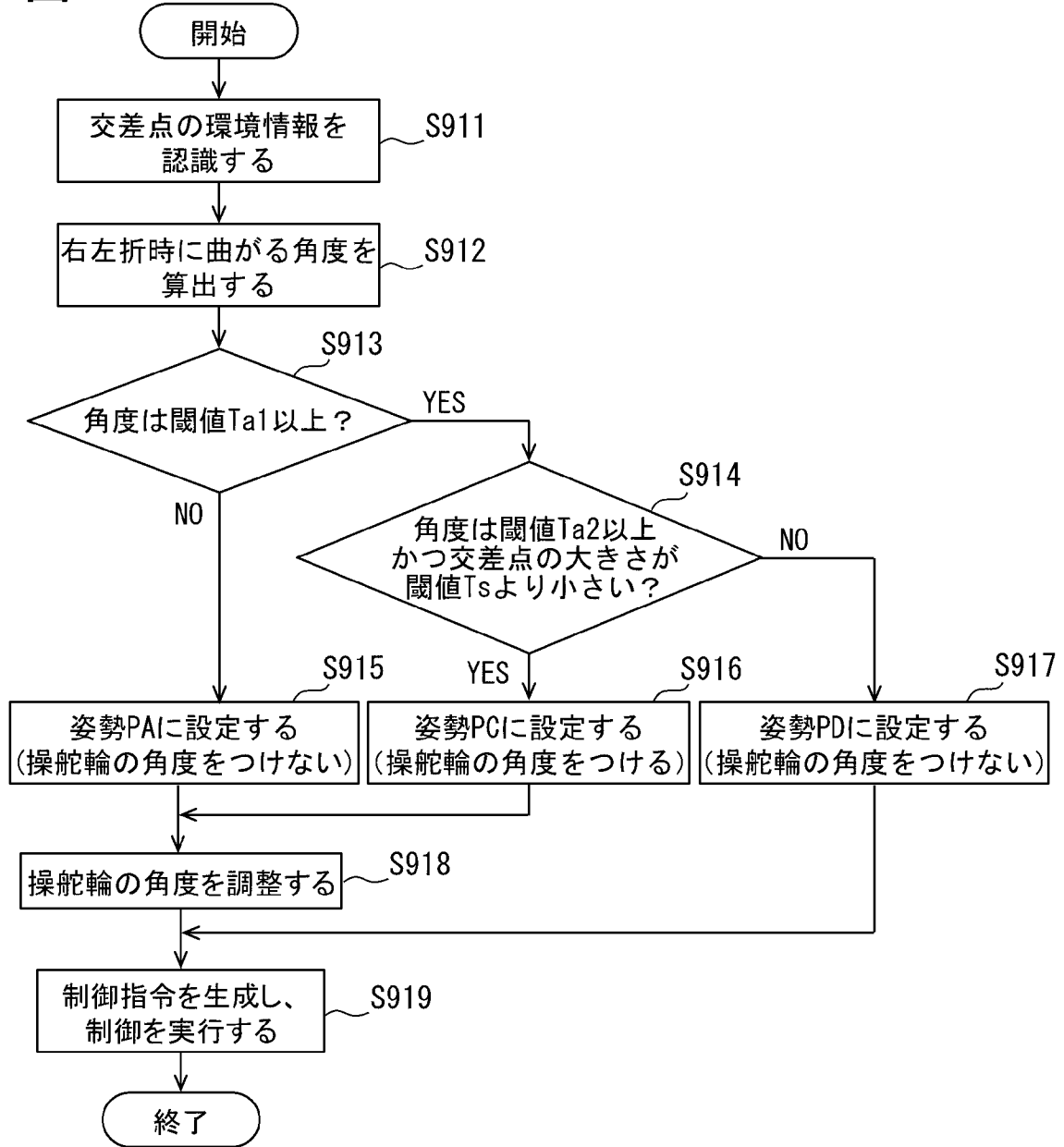
[図22]

図22



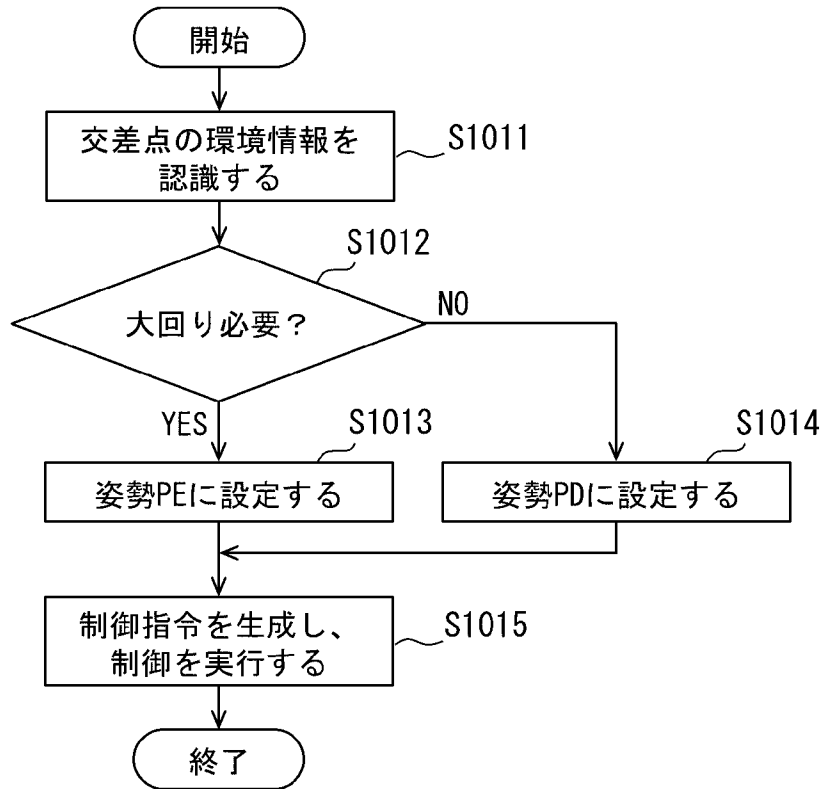
[図23]

図23



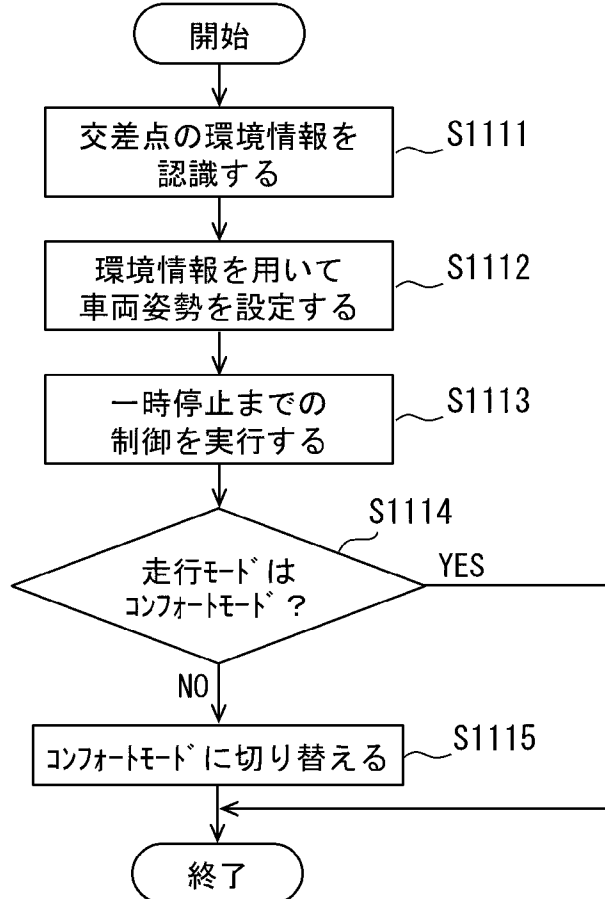
[図24]

図24



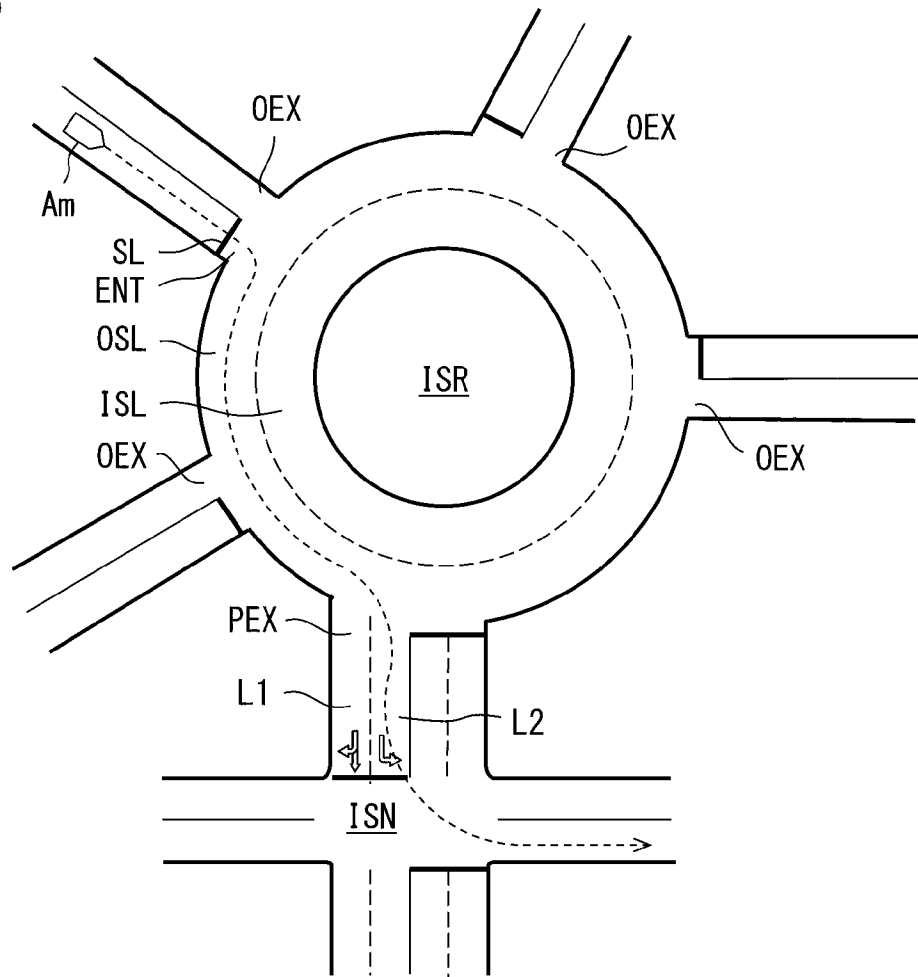
[図25]

図25



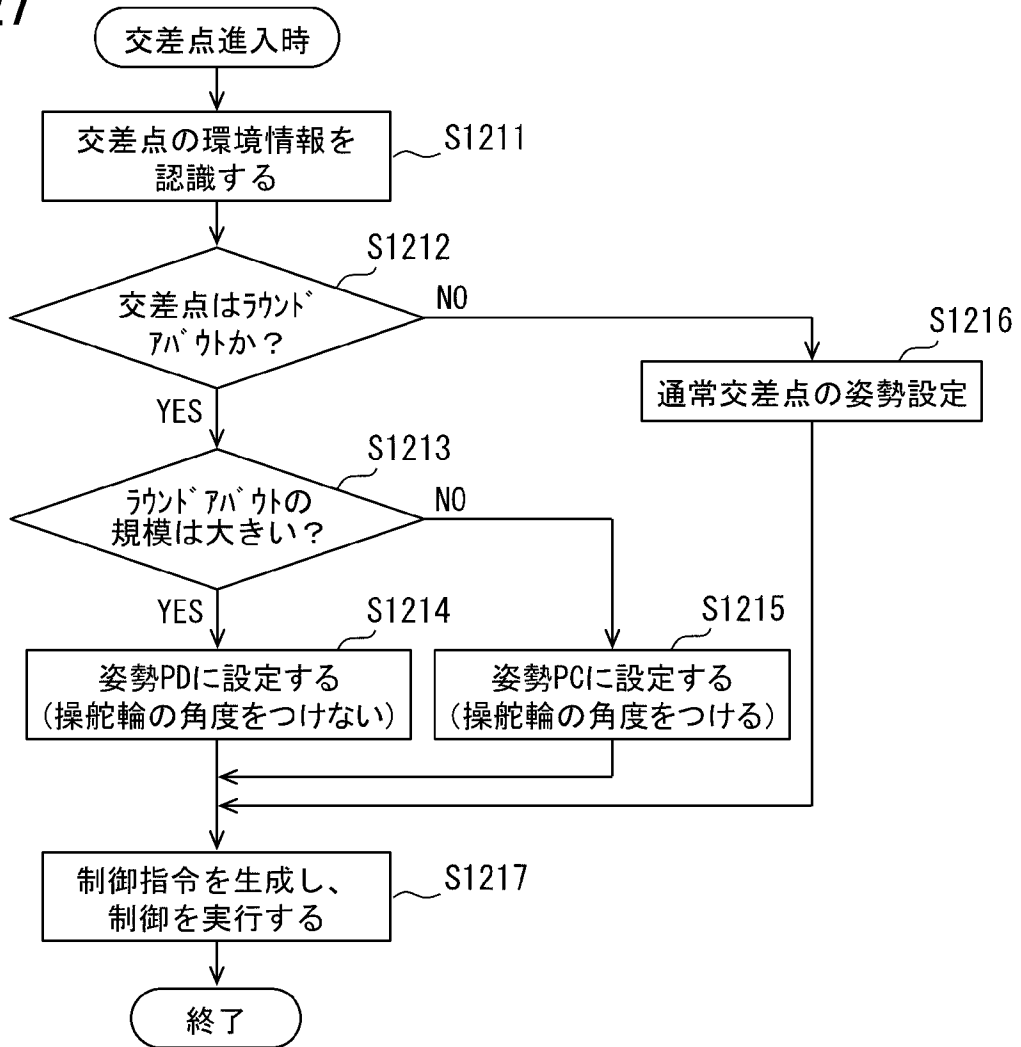
[図26]

図26



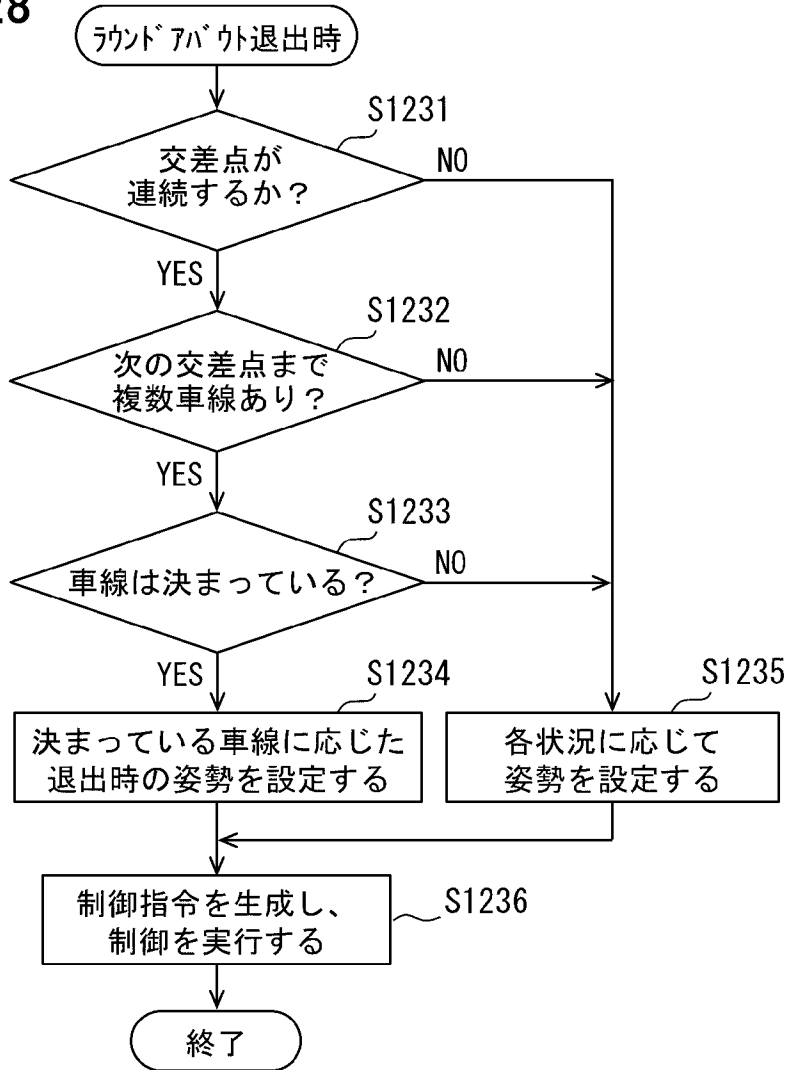
[図27]

図27



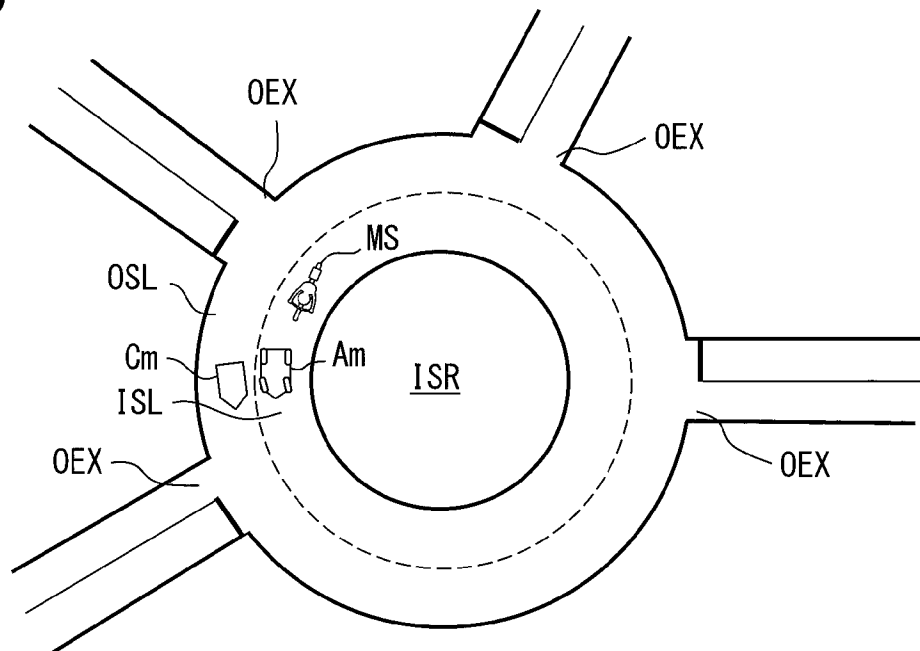
[図28]

図28



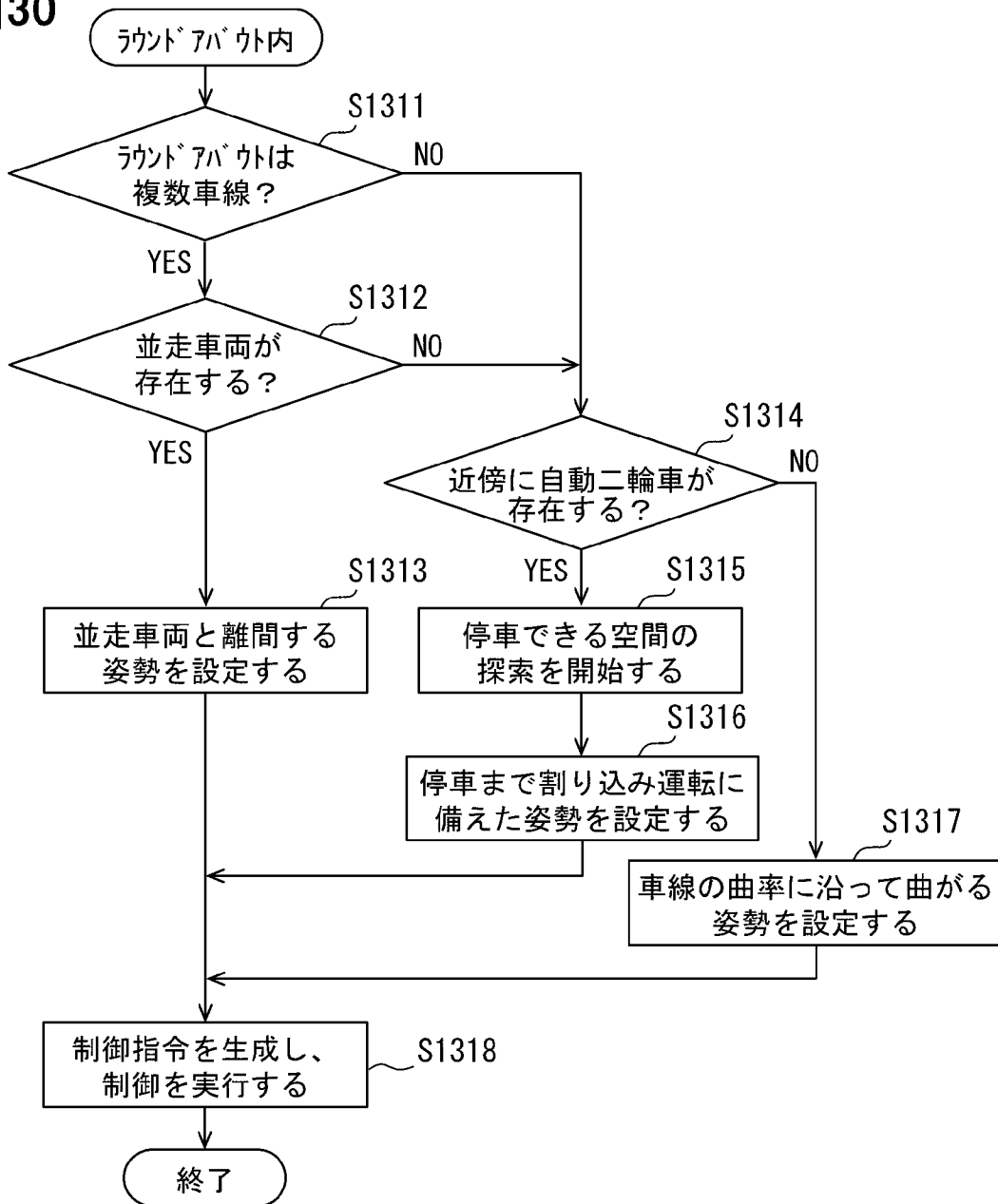
[図29]

図29



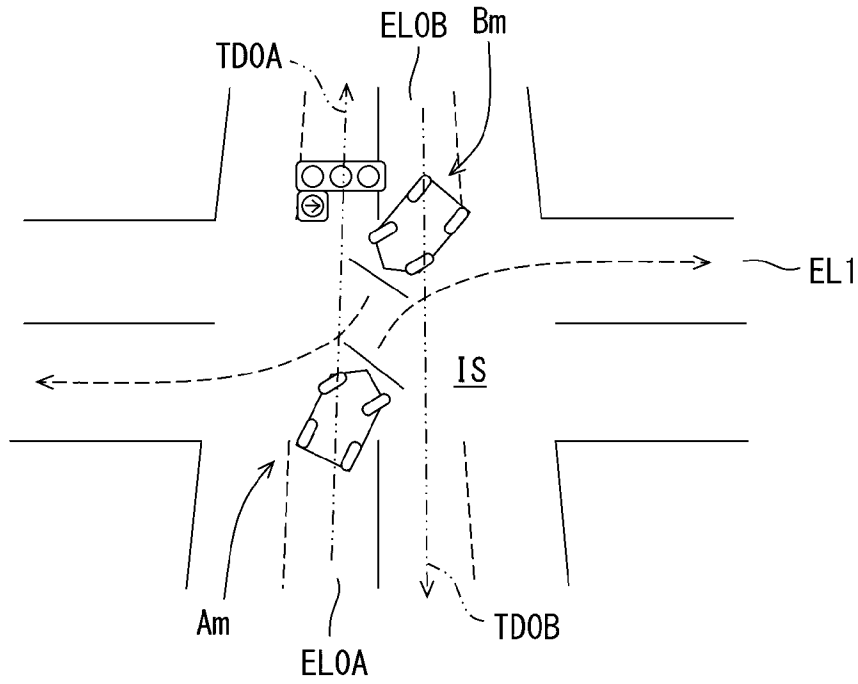
[図30]

図30



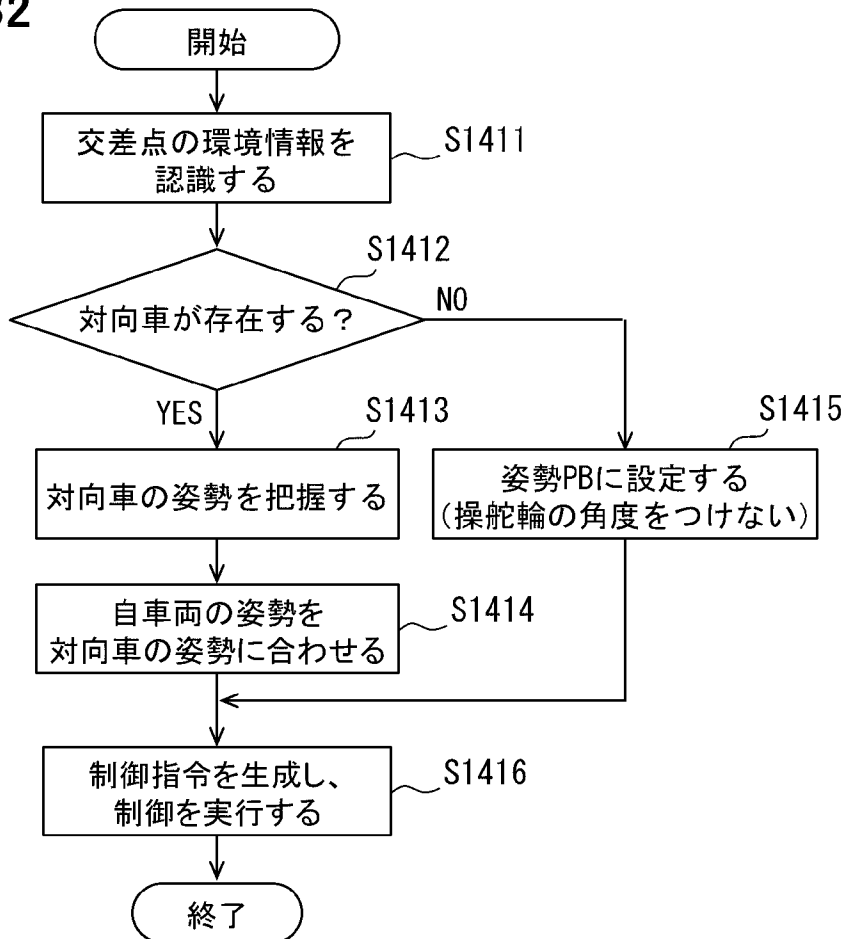
[図31]

図31



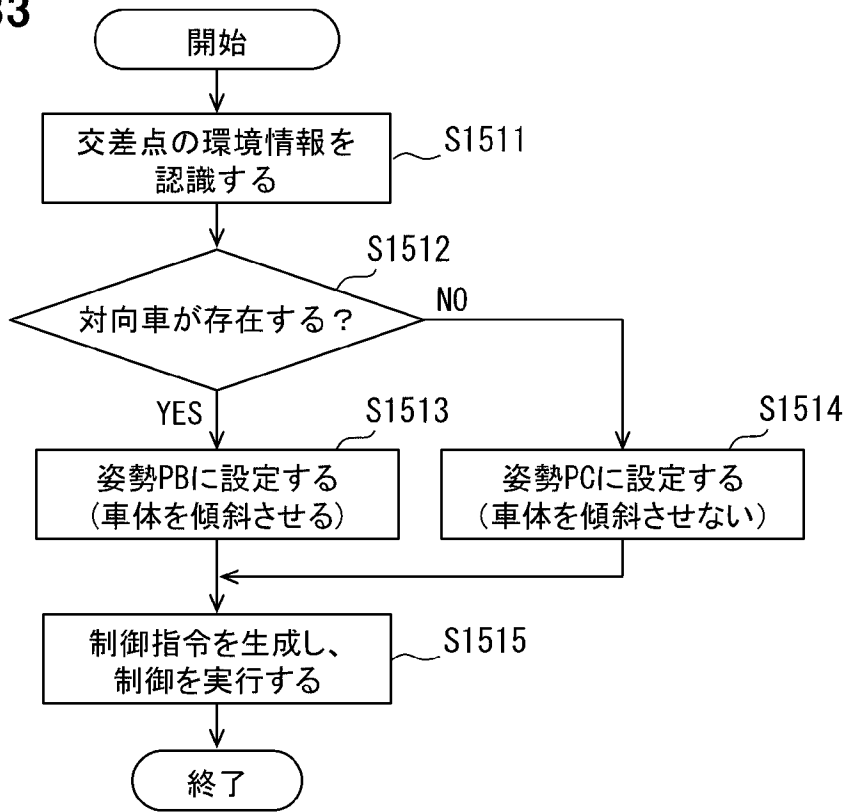
[図32]

図32



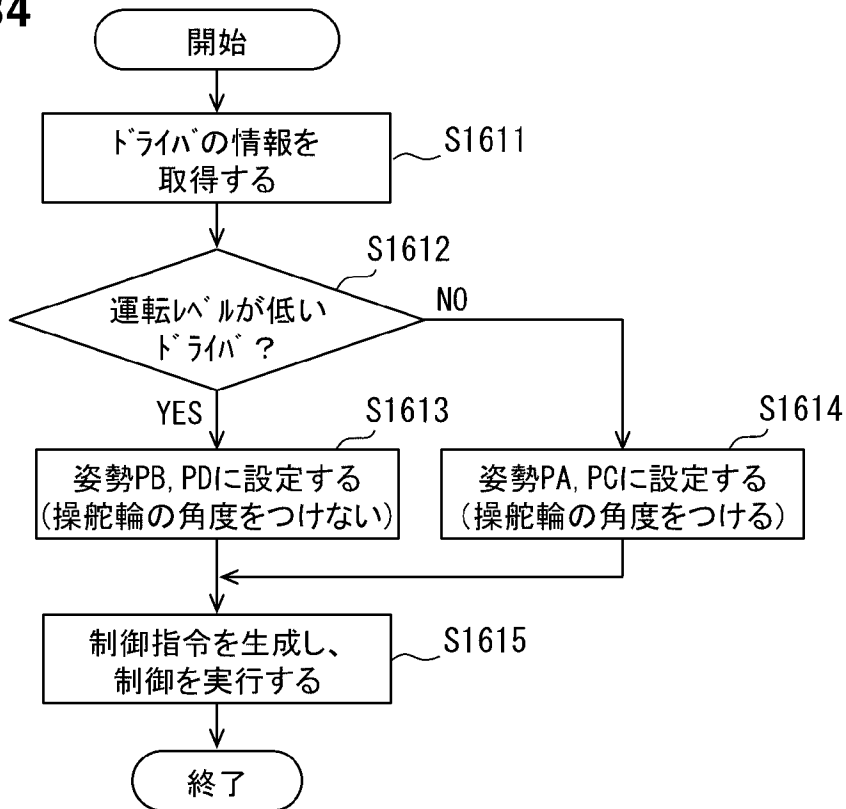
[図33]

図33



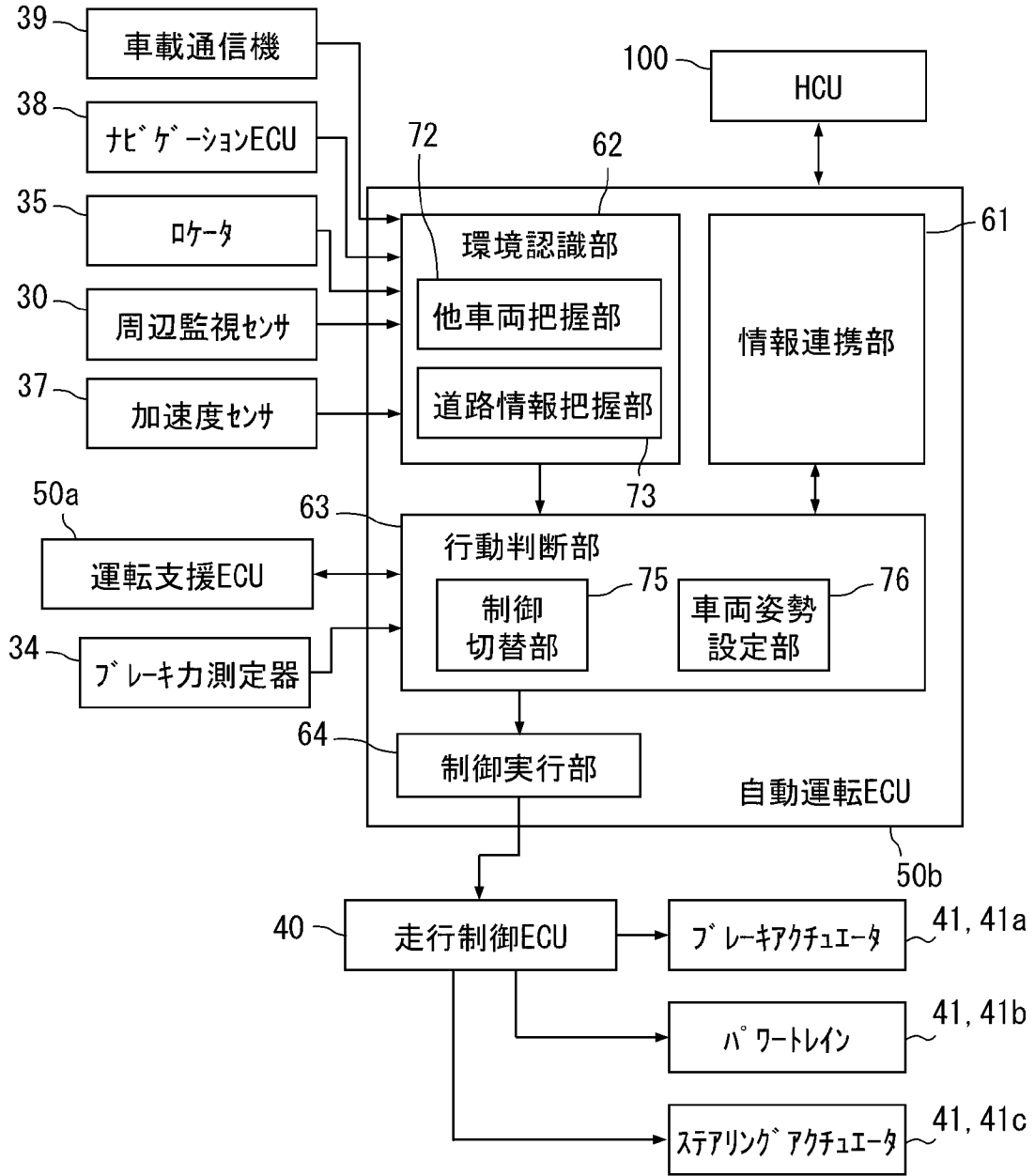
[図34]

図34



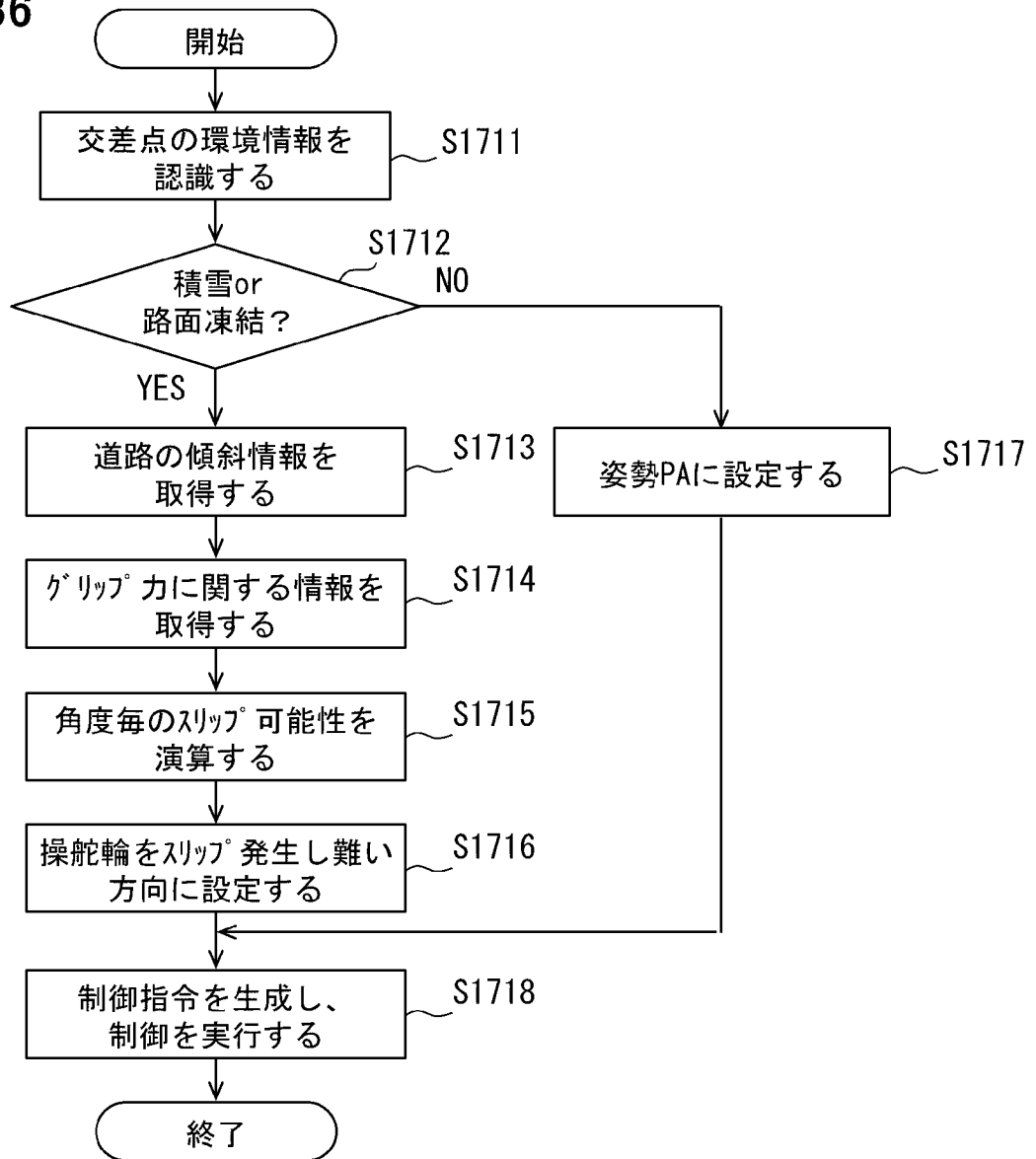
[図35]

図35



[図36]

図36



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/005298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B60W 30/045</i> (2012.01)i; <i>B60W 30/10</i> (2006.01)i; <i>B60W 30/182</i> (2020.01)i; <i>B60W 40/02</i> (2006.01)i; <i>B60W 60/00</i> (2020.01)i FI: B60W30/045; B60W30/10; B60W30/182; B60W40/02; B60W60/00		
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) B60W10/00-60/00; G08G1/00-99/00; B62D6/00-6/10; B60T7/12-8/1769; B60T8/32-8/96		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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 A	JP 2019-202722 A (DENSO CORPORATION) 28 November 2019 (2019-11-28) paragraphs [0010], [0024], [0025], [0029]-[0037], [0052]-[0055], [0059], fig. 2, 4, 5, 8, 11	1-3, 5-17, 20-21, 23-24, 35-36 18-19, 28-29, 32-34 4, 22, 25-27, 30-31
X Y A	JP 2018-192825 A (DENSO CORPORATION) 06 December 2018 (2018-12-06) paragraphs [0016], [0018], [0024], [0025], [0031], [0036], fig. 2, 4-6, 8	1-3, 5-17, 20-21, 23-24, 35-36 18-19, 28-29, 32-34 4, 22, 25-27, 30-31
Y	JP 2022-178291 A (FAURECIA CLARION ELECTRONICS CO., LTD.) 02 December 2022 (2022-12-02) paragraphs [0012], [0039], [0065]-[0069], fig. 5, 10, 11	18
Y	JP 2014-214661 A (DAIHATSU MOTOR CO., LTD.) 17 November 2014 (2014-11-17) paragraphs [0010], [0061], [0062]	19
<input checked="" 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 22 April 2024		Date of mailing of the international search report 14 May 2024
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

International application No.

PCT/JP2024/005298

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2021/006210 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 14 January 2021 (2021-01-14) paragraphs [0036], [0037], fig. 2, 4	28-29
Y	WO 2006/114977 A1 (EQUOS RESEARCH CO., LTD.) 02 November 2006 (2006-11-02) paragraphs [0413]-[0436], fig. 22-24	32-34
A	JP 2007-145253 A (EQUOS RESEARCH CO., LTD.) 14 June 2007 (2007-06-14) paragraph [0120]	32-34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2024/005298

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-202722 A	28 November 2019	US 2021/0094548 A1 paragraphs [0029], [0043], [0044], [0048]-[0056], [0071]- [0074], [0078], fig. 2, 4, 5, 8, 11	
		WO 2019/225579 A1	
JP 2018-192825 A	06 December 2018	(Family: none)	
JP 2022-178291 A	02 December 2022	(Family: none)	
JP 2014-214661 A	17 November 2014	(Family: none)	
WO 2021/006210 A1	14 January 2021	US 2022/0357163 A1 paragraphs [0047], [0048], fig. 2, 4	
WO 2006/114977 A1	02 November 2006	(Family: none)	
JP 2007-145253 A	14 June 2007	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B6W 30/045(2012.01)i; B6W 30/10(2006.01)i; B6W 30/182(2020.01)i; B6W 40/02(2006.01)i; B6W 60/00(2020.01)i FI: B6W30/045; B6W30/10; B6W30/182; B6W40/02; B6W60/00		
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）） B6W10/00-60/00; G08G1/00-99/00; B62D6/00-6/10; B60T7/12-8/1769; B60T8/32-8/96 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 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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 A	JP 2019-202722 A（株式会社デンソー） 28.11.2019（2019-11-28） 段落0010, 0024-0025, 0029-0037, 0052-0055, 0059, 図2, 4-5, 8, 11	1-3, 5-17, 20- 21, 23-24, 35-36 18-19, 28-29, 32-34 4, 22, 25-27, 30-31
X Y A	JP 2018-192825 A（株式会社デンソー） 06.12.2018（2018-12-06） 段落0016, 0018, 0024-0025, 0031, 0036, 図2, 4-6, 8	1-3, 5-17, 20- 21, 23-24, 35-36 18-19, 28-29, 32-34 4, 22, 25-27, 30-31
Y	JP 2022-178291 A（フォルシアクラリオン・エレクトロニクス株式会社） 02.12.2022 （2022-12-02） 段落0012, 0039, 0065-0069, 図5, 10-11	18
Y	JP 2014-214661 A（ダイハツ工業株式会社） 17.11.2014（2014-11-17） 段落0010, 0061-0062	19
<input checked="" 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、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 22.04.2024	国際調査報告の発送日 14.05.2024	
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） 鶴江 陽介 3G 3620 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	WO 2021/006210 A1 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 14.01.2021 (2021 - 01 - 14) 段落0036-0037, 図2, 4	28-29
Y	WO 2006/114977 A1 (株式会社エクォス・リサーチ) 02.11.2006 (2006 - 11 - 02) 段落0413-0436, 図22-24	32-34
A	JP 2007-145253 A (株式会社エクォス・リサーチ) 14.06.2007 (2007 - 06 - 14) 段落0120	32-34

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/JP2024/005298

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-202722 A	28.11.2019	US 2021/0094548 A1 段落0029, 0043-0044, 0048-0056, 0071-0074, 0078, 図2, 4-5, 8, 11 WO 2019/225579 A1	
JP 2018-192825 A	06.12.2018	(ファミリーなし)	
JP 2022-178291 A	02.12.2022	(ファミリーなし)	
JP 2014-214661 A	17.11.2014	(ファミリーなし)	
WO 2021/006210 A1	14.01.2021	US 2022/0357163 A1 段落0047-0048, 図2, 4	
WO 2006/114977 A1	02.11.2006	(ファミリーなし)	
JP 2007-145253 A	14.06.2007	(ファミリーなし)	