

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 6 月 8 日(08.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/094907 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/10 (2006.01) G08G 1/09 (2006.01)
B60W 40/072 (2012.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085970
- (22) 国際出願日: 2016 年 12 月 2 日(02.12.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-237541 2015 年 12 月 4 日(04.12.2015) 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: 伊能 寛(INOU, Hiroshi); 〒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). 松本 平樹(MATSUMOTO, Toshiki); 〒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). 三宅 哲平(MIYAKE, Teppei); 〒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). 堀 智之(HORI, Tomoyuki); 〒4488661 愛知県

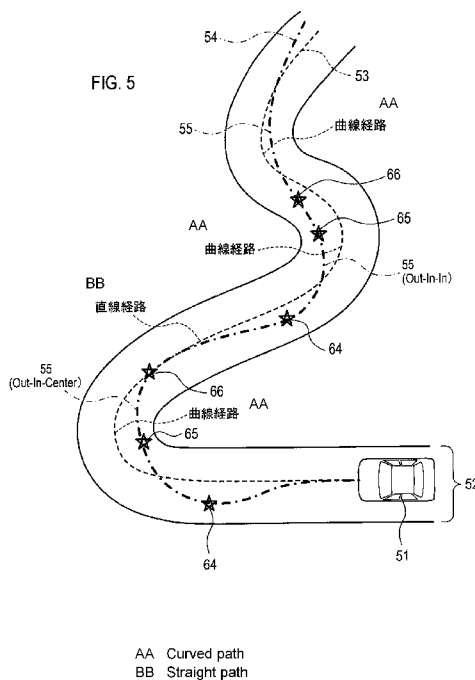
刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 名古屋国際特許業務法人(NAGOYA INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目 20 番 19 号 名神ビル 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, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: TRAVEL TRAJECTORY GENERATION DEVICE AND TRAVEL TRAJECTORY GENERATION METHOD

(54) 発明の名称: 走行軌跡生成装置、走行軌跡生成方法



(57) Abstract: A travel trajectory generation device is provided with an information acquisition unit (41), a road determination unit (42), and a trajectory generation unit (43). If the road determination unit determines that a curved path is present, when generating a scheduled travel trajectory, the trajectory generation unit generates the scheduled travel trajectory by correcting a lane travel path such that the radius of curvature of each cornering line is greater than the radius of curvature of the respectively corresponding curved path.

(57) 要約: 走行軌跡生成装置は、情報取得部(41)と、道路判定部(42)と、軌跡生成部(43)と、を備える。軌跡生成部は、道路判定部により曲線経路が存在すると判定した場合、走行予定軌跡を生成する際、コーナリングラインの各々の曲率半径が、それぞれ対応する曲線経路の曲率半径よりも大きくなるように、車線走行経路を補正することによって、走行予定軌跡を生成する。

WO 2017/094907 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 走行軌跡生成装置、走行軌跡生成方法

関連出願の相互参照

[0001] 本国際出願は、2015年12月4日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2015-237541号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2015-237541号の全内容を本国際出願に参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両の走行制御技術に関する。

背景技術

[0003] 下記特許文献1のように、路側機や管制センタ等のインフラストラクチャと車両との路車間通信等を利用して、当該車両の走行制御を行う、いわゆる協調型自動運転の技術が提案されている。当該技術では、車両の走行経路を設定し、設定した走行経路に沿って車両が走行するようにエンジン・ブレーキ・ステアリング等を制御している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第2969175号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、発明者の詳細な検討の結果、車両の走行経路が単純に車線の中央位置を示すだけのものであると、走行経路のうち曲線の経路に沿って車両が走行する場合に、車両の乗り心地を悪化させてしまう可能性がある等の課題が見出された。なお、この種の課題は、上記した協調型自動運転に限るものではなく、例えば車載システムだけで周囲の状況を判断して走行制御する、いわゆる自律型自動運転を含む、各種の走行制御技術に共通する課題である。

[0006] 本開示は、走行制御技術において、車両の乗り心地等を改善可能な技術を

提供する。

本開示の一態様による走行軌跡生成装置は、情報取得部と、道路判定部と、軌跡生成部と、を備える。情報取得部は、車線走行経路の道路線形を表す道路線形情報を取得するように構成される。車線走行経路は、予め設定された走行経路のうち対象車両が走行中の車線（以下、対象車線）の中央位置を示す経路である。

[0007] 道路判定部は、情報取得部により取得した道路線形情報に基づき、車線走行経路のうち対象車両の現在位置から進路方向に予め設定された経路範囲内において、1ないし複数の曲線経路が存在するか否かを判定するように構成される。曲線経路は、曲率半径により規定される曲線の経路である。

[0008] 軌跡生成部は、道路判定部により曲線経路が存在すると判定した場合、走行予定軌跡を生成する際に、走行予定軌跡のうち曲線経路の各々に対応する軌跡をそれぞれコーナリングラインに設定するように構成される。そして、軌跡生成部は、コーナリングラインの各々の曲率半径が、それぞれ対応する曲線経路の曲率半径よりも大きくなるように、車線走行経路を補正することによって、走行予定軌跡を生成するように構成される。走行予定軌跡は、経路範囲内の対象車線において対象車両が走行することを予定する軌跡である。

[0009] このような構成によれば、車両の走行経路として車線の中央位置を示す車線走行経路の曲率半径よりも、走行予定軌跡におけるコーナリングラインの曲率半径が大きくなる。よって、本開示の一態様によれば、コーナリング中に車両にかかる横向きの力（以下、横加速度）が減り、車両の乗り心地を改善することができる。さらに、本開示の一態様によれば、横加速度が減ることによってタイヤの摩耗を低減できる。さらに、本開示の一態様によれば、車両を比較的減速させずに済むので、車両の燃費を向上できる。

[0010] なお、本開示の一態様による走行軌跡生成方法によれば、上記同様の理由により、本開示の一態様である走行軌跡生成装置において既に述べた効果と同様の効果を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]車載システム及びインフラストラクチャの構成を示すブロック図である。

[図2]管制センタの構成を示すブロック図である。

[図3]走行軌跡生成ユニットの機能的構成を示すブロック図である。

[図4]走行予定軌跡及びコーナリングラインを主に示す模式図である。

[図5]走行予定軌跡及びコーナリングラインを主に示す模式図である。

[図6]第1補正経路及び第2補正経路を主に示す模式図である。

[図7]第1補正経路及び第2補正経路を主に示す模式図である。

[図8]第1補正経路生成処理のフローチャートである。

[図9]第2補正経路生成処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照しながら、本開示の例示的な実施形態を説明する。

[1. 第1実施形態]

[1-1. 全体構成]

図1に示す自動運転制御システムは、車載システム1と、インフラストラクチャ3と、を備える。インフラストラクチャ3は、管制センタ5と、路側機7と、を備える。

[0013] 車載システム1は、自車両を含む各車両に搭載され、それぞれが管制センタ5との無線通信により、いわゆる自動運転で使用する走行経路の設定等を行う。車載システム1は、管制センタ5との無線通信に加え、走行路に設置された路側機7との無線通信（以下、路車間通信）や他車両に搭載された車載システム1との無線通信（以下、車車間通信）等により、自車両や自車両周辺の状況を表す周辺情報を相互に提供し合う。車載システム1は、歩行者が所持する携帯端末との無線通信により周辺情報を取得しても良い。

[0014] インフラストラクチャ3は、周辺情報を収集して統合した環境情報を生成し、走行経路の設定等に使用される。車載システム1は、インフラストラクチャ3から環境情報を取得し、その環境情報に基づいて決定した、加速、減

速、停車、発進、右折、左折、車線変更等の運転行動に従った走行制御を実施する。このように、自動運転制御システムでは、車載システム１とインフラストラクチャ３とが協調して、各車両について目的地に向かう最適な走行経路が設定され、各車両が走行経路に沿って安全に自動走行できるように制御される。走行経路は、車両が走行する道筋である。その道筋は、少なくとも道路によって示されるものであり、本実施形態ではさらに道路の車線によって示されている。

[0015] [１－２．車載システム１の構成]

車載システム１は、通信器１１、ＧＮＳＳ１２、センサ１３、高度地図情報記憶部１４、室内ディスプレイ１５、スピーカ１６、入力装置１７、自動運転制御装置２、パワートレインシステム４、ブレーキシステム６、ステアリングシステム８等を備える。

[0016] 通信器１１は、無線通信によって、他車両との車車間通信、インフラストラクチャ３との路車間通信等を実行する。ＧＮＳＳ１２は、準天頂衛星やＧＰＳ衛星からの電波を受信して自車両の位置情報等を取得する。センサ１３は、画像センサ、ミリ波レーダ、ライダー等を備える。センサ１３は、自車両の周辺に存在する障害物、他車両、歩行者、標識、車線境界線、建造物等の各種物標を検出する。例えば、センサ１３は、画像センサが撮像する画像データに基づいて、自車両が走行する走行路を規定する左右の白線を、白線と路面との輝度差に基づいて検出することにより、車線境界線を認識する。例えば、センサ１３は、ミリ波レーダやライダーにより、物標との距離及び相対速度、並びに物標の方位を検出する。センサ１３は、ドライバによる操作や車両の挙動を検出するセンサを備える。車両の挙動としては、車両の速度や加速度、ヨーレート、操舵角等が検出される。

[0017] 高度地図情報記憶部１４は、地図情報に環境情報に対応付けた高度地図情報を記憶する。地図情報には、ナビゲーションシステムで使用される一般的な道路情報の他、道路幅、道路の曲率半径、ビル、建物等の後述する建造物の高さや長さ等が記憶されている。環境情報には、例えば、自車両から所定

範囲内に存在する他車両の走行状態、道路状況、交通規制等の交通管理情報、車両や歩行者等の交通状況の情報等が含まれる。環境情報は、通信器 11 を介してインフラストラクチャ 3、他車両等から取得する情報によって逐次更新される。

[0018] 室内ディスプレイ 15 は、自車両の車室内に設けられた、画像を表示可能なディスプレイである。室内ディスプレイ 15 としては、ナビゲーション用の地図等を表示するディスプレイや、メータディスプレイ、ヘッドアップディスプレイ等が用いられる。スピーカ 16 は、自車両の車室内に設けられ、各種音声案内や警報等を発生させる。入力装置 17 は、ユーザの入力操作を受け付け、その入力操作に応じた入力信号を生成する。

[0019] 自動運転制御装置 2 は、走行軌跡生成ユニット 21、自動走行制御ユニット 22、HMI ユニット 23、運行管理ユニット 24 等を備える。これらのユニット 21～24 は、CPU 25 と、RAM、ROM、フラッシュメモリ等の半導体メモリ（以下、メモリ 26）と、を有する周知のマイクロコンピュータ、及び、車載ネットワーク用の通信コントローラを中心に構成される。各ユニット 21～24 では、メモリ 26 に格納されているプログラムに基づいて CPU 25 により各種処理が実行され、プログラムが実行されることで、プログラムに対応する方法が実行される。なお、マイクロコンピュータは、各ユニット 21～24 において兼用されてもよいし、各ユニット 21～24 がそれぞれ備えてもよい。マイクロコンピュータの設置場所は車両内部の何れでもよい。

[0020] HMI ユニット 23 は、入力装置 17 を介して自動運転機能の利用意思が確認されると、インフラストラクチャ 3 に対して、自車両の車両 ID、現在位置を表す位置情報、自動運転の目的地等を示した開始要求通知を送信する。その後、インフラストラクチャ 3 から送信されてくる環境情報や走行経路等の各種情報、センサ 13 から得られる各種情報等に基づき、室内ディスプレイ 15 やスピーカ 16 を介して必要な情報をドライバに報知する制御を行う。

- [0021] 運行管理ユニット24は、GNSS12からの情報に基づいて自車両の現在位置を表す位置情報を生成すると共に、センサ13から得られる自車両周囲に存在する各種物標に関する情報や自車両の挙動を表す情報等の周辺情報を生成する。物標に関する情報には、例えば、物標が車両や歩行者の場合は、その物標までの距離、物標の方位、移動速度等が挙げられ、物標が標識である場合は、その標識に示された内容等が挙げられる。運行管理ユニット24は、これら位置情報及び周辺情報と、自車両を識別する車両IDと、を対応付けた情報を、通信器11を介して、定期的にインフラストラクチャ3に送信する。
- [0022] 運行管理ユニット24は、インフラストラクチャ3から送信されてくる環境情報に基づき、高度地図情報を逐次更新する。運行管理ユニット24は、インフラストラクチャ3から送信されてくる走行経路と、センサ13から得られる各種情報とに基づき、自車両の現在位置から目的地までの最適な走行経路を設定する。運行管理ユニット24は、自車両の現在位置を表す位置情報に基づき、自車両が走行中の車線である自車線を特定する。運行管理ユニット24は、センサ13から得られる周辺情報や車線境界線の認識結果等に基づき、自車線内における自車両の位置を特定する。
- [0023] 自動走行制御ユニット22は、走行軌跡生成ユニット21から出力される走行予定軌跡54にしたがって、走行予定軌跡54に沿って自車両が走行するように、走行予定軌跡54上の各地点における目標速度、目標加速度、目標操舵角、目標ヨーレート等を設定する。自動走行制御ユニット22は、これらの設定に基づき、パワートレインシステム4、ブレーキシステム6、ステアリングシステム8を制御する。走行予定軌跡54については後述する。
- [0024] パワートレインシステム4は、自動走行制御ユニット22から指令される駆動出力にしたがって、駆動源として内燃機関を搭載している場合にはスロットル装置の開度および燃料噴射量を制御し、駆動源としてモータを搭載している場合にはモータへの供給電力を制御する。
- [0025] ブレーキシステム6は、自動走行制御ユニット22から指令される制動力

にしたがって、油圧式ブレーキの液圧回路に設けられたアクチュエータを制御する。ブレーキシステム6は、自車両が駆動源としてモータを搭載している場合には、自動走行制御ユニット22から指令される制動力にしたがって、モータへの供給電力を制御して回生ブレーキによる制動力を生成しても良い。

[0026] ステアリングシステム8は、自動走行制御ユニット22から指令される操舵角にしたがって、ステアリング機構に設けられたピニオンギアの回転方向及び回転量を制御する。

自動運転制御装置2、パワートレインシステム4、ブレーキシステム6、ステアリングシステム8は、車内LANに接続されており、車内LANを介して相互に制御量等の車両情報を共有する。車内LANは、車両の内部に配備されているローカルエリアネットワークである。車内LANとしては、例えば、周知のCAN（登録商標）やFlexRay（登録商標）、LIN、MOST（登録商標）、AVC-LAN等の通信プロトコルが使用される。

[0027] [1-3. 管制センタ5の構成]

管制センタ5は、予め定められたエリア内での各車両の自動走行を監視、制御するセンタ型装置である。管制センタ5は、図2に示すように、通信器31、データベース32、高度地図情報記憶部33、演算ユニット34を備える。

[0028] 通信器31は、車載システム1との間の無線通信、及び公衆通信網等を介した路側機7との通信を行う。データベース32は、通信器31を介して開始要求通知を受信すると、その開始要求通知に示された車両ID、位置情報、目的地を関連付けて記憶する。高度地図情報記憶部33は、高度地図情報を記憶する。高度地図情報の内容は、上述の高度地図情報記憶部14で説明した通りである。

[0029] 演算ユニット34は、CPU35と、メモリ36と、を有する周知のマイクロコンピュータを中心に構成される。演算ユニット34では、メモリ36に格納されているプログラムに基づいてCPU35により各種処理が実行さ

れ、プログラムが実行されることで、プログラムに対応する方法が実行される。演算ユニット３４は、通信器３１を介して取得した各車両からの周辺情報を統合することによって環境情報を生成し、高度地図情報記憶部３３に記憶された環境情報の内容を逐次更新する。演算ユニット３４は、周辺情報に示された車両ＩＤ及び位置情報に基づき、データベース３２に登録されている車両ＩＤの位置情報を逐次更新する。

[0030] 演算ユニット３４は、高度地図情報記憶部３３に記憶された情報を利用して、位置情報が示す現在位置から目的地に至る走行経路を生成し、生成した走行経路を、走行経路に関わる環境情報と共に、開始要求通知の送信元車両に送信する。以降、演算ユニット３４は、予め決められた更新タイミング毎に、登録された全ての自動運転車両について走行経路の再計算を行って、その結果を環境情報と共に、各自動運転車両に送信する。

[0031] [１－４．路側機７の構成]

路側機７は、路車間通信により各車両から提供される周辺情報を収集すると共に、自動運転に必要な走行経路や環境情報などの情報を、路車間通信により各車両に提供する装置である。路側機７は、例えば、車載システム１と管制センタ５との無線通信や、車載システム１同士の車車間通信が困難な通信困難地点等に設置される。路側機７は、通信器、データベース、高度地図情報記憶部、演算ユニット等を備える。路側機７のデータベース及び高度地図情報記憶部は、管制センタ５のデータベース３２及び高度地図情報記憶部３３と同様のものである。路側機７の演算ユニットは、路側機７のデータベース及び高度地図情報記憶部の記憶内容が、管制センタ５のデータベース３２及び高度地図情報記憶部３３のものと同期したものとなるように通信器を介した更新処理を逐次行う。

[0032] [１－５．走行軌跡生成ユニット２１の構成]

次に、車載システム１の走行軌跡生成ユニット２１について説明する。

走行軌跡生成ユニット２１は、ＣＰＵ２５の各種処理の実行により実現される機能の構成として、図３に示すように、情報取得部４１と、道路判定部

4 2 と、軌跡生成部 4 3 と、対象物認識部 4 4 と、最接近推定部 4 5 と、間隔設定部 4 6 と、を備える。軌跡生成部 4 3 は、第 1 の補正部 4 7 と、第 2 の補正部 4 8 と、を備える。走行軌跡生成ユニット 2 1 が提供するこれら機能の一部または全部を、一つあるいは複数の論理回路や IC 等の電子回路によりハードウェア的に構成してもよい。つまり、走行軌跡生成ユニット 2 1 では、ソフトウェアに限らず、ハードウェアあるいはそれらの組合せによっても上記機能を提供することができる。

[0033] 情報取得部 4 1 は、予め設定された走行経路のうち対象車両 5 1 が走行中の車線である対象車線 5 2 の中央位置を示す経路（以下、車線走行経路 5 3）の道路線形を表す道路線形情報を取得するように構成される。本実施形態において、走行経路は、インフラストラクチャ 3 から送信されてくる走行経路と、センサ 1 3 から得られる各種情報とに基づき、運行管理ユニット 2 4 によって再度設定される。本実施形態において、図 4 に示すように、対象車両 5 1 は、自車両に相当する。対象車線 5 2 は、自車線に相当する。道路線形は、道路の平面的な形状を示す線形要素であり、直線と曲線とが曲率半径によって示される。車線走行経路 5 3 は、運行管理ユニット 2 4 によって設定される走行経路であり、対象車線の車線幅方向における中心点を繋いだ経路を示す情報である。

[0034] 道路判定部 4 2 は、情報取得部 4 1 により取得した道路線形情報に基づき、曲線経路が 1 ないし複数存在するか否かを判定するように構成される。曲線経路は、車線走行経路 5 3 のうち対象車両 5 1 の現在位置から進行方向に予め設定された経路範囲内において、曲率半径により規定される曲線の経路である。経路範囲は、例えば車線走行経路 5 3 の距離として表される。経路範囲は、固定値でも変動値でもよく、変動値の場合は、例えば対象車両 5 1 の速度に応じて大きい距離が設定される。

[0035] 軌跡生成部 4 3 は、経路範囲内の対象車線 5 2 において対象車両 5 1 が走行することを予定する軌跡（以下、走行予定軌跡 5 4）を生成するように構成される。本実施形態において、走行予定軌跡 5 4 は、対象車線の車線幅方

向において対象車両 5 1 の前端中央部が通過することを予定する点（以下、通過予定点）を繋いだ経路を示す情報である。通過予定点は、前端中央部に限るものではない。具体的には、走行予定軌跡 5 4 は、例えば、左右いずれか予め決められた一方の車輪が通過する点を予定通過点とする軌跡であってもよいし、対象車両 5 1 の重心を予定通過点とする軌跡であってもよい。軌跡生成部 4 3 は、道路判定部 4 2 により経路範囲内において曲線経路が存在しないと判定した場合、車線走行経路 5 3 を走行予定軌跡 5 4 として設定する。これにより、予め設定された長さ以上の直線の経路（以下、直線経路）が続く場合には、対象車線 5 2 の中央位置を示す走行予定軌跡 5 4 が生成される。

[0036] 第 1 の補正部 4 7 は、道路判定部 4 2 により経路範囲内において 1 ないし複数の曲線経路が存在すると判定した場合に、図 5 に示すように、走行予定軌跡 5 4 のうち各曲線経路に対応する軌跡をそれぞれコーナリングライン 5 5 と設定するように構成される。第 1 の補正部 4 7 は、各コーナリングライン 5 5 の曲率半径が、それぞれ対応する曲線経路の曲率半径よりも大きくなるように、車線走行経路 5 3 を補正するように構成される。これにより、曲線経路に対応する対象車線 5 2 の中央位置から曲率半径の大きくなる側へシフトされた対象車線 5 2 上の各位置を示す走行予定軌跡 5 4 が生成される。

[0037] 対象物認識部 4 4 は、対象車両 5 1 の前方において対象車線 5 2 に近接している対象物を近接対象物 5 6 として認識するように構成される。対象物は、センサ 1 3 により検出される物標のうち、予め定められた物標である。本実施形態において、対象物は、防音壁やトンネル壁、ビル、建物、ガードレール、ポール等の建造物、車両、歩行者等である。本実施形態において、近接対象物 5 6 は、図 6 に示すように、第 1 の補正部 4 7 によって補正された走行予定軌跡 5 4 との距離が予め定められた閾値（以下、安全間隔 5 7 の初期値）よりも短い地点に存在する対象物である。安全間隔 5 7 は、近接対象物 5 6 に対する車線幅方向の間隔である。安全間隔 5 7 は、本実施形態では走行予定軌跡 5 4 との距離と比較される。安全間隔 5 7 は、これに限らず、

走行予定軌跡 5 4 を近接対象物 5 6 側に対象車両 5 1 の車幅の半分だけずらした軌跡との距離を比較されても良い。安全間隔 5 7 は、固定値であってもよいが、本実施形態では変動値である場合を例に説明される。

[0038] 最接近推定部 4 5 は、近接対象物 5 6 が隣接車両 5 9 である場合に、車線走行経路 5 3 において対象車両 5 1 が隣接車両 5 9 と最接近する位置を最接近位置 6 0 として推定するように構成される。隣接車線 5 8 は、対象車線 5 2 に隣接する車線である。隣接車両 5 9 は、隣接車線 5 8 を走行している車両である。最接近推定部 4 5 は、例えば、センサ 1 3 により検出される隣接車両 5 9 との相対位置及び相対速度の履歴に基づき、隣接車両 5 9 と最接近するまでの時間を計算し、計算した時間に対象車両 5 1 の速度を乗じることによって、対象車両の現在位置からの到達距離 6 1 を予測する。最接近推定部 4 5 は、図 7 に示すように、その到達距離 6 1 に対応する車線走行経路 5 3 上の位置を最接近位置 6 0 として設定する。最接近推定部 4 5 は、隣接車両 5 9 に限らず、例えば対象車線 5 2 に隣接する歩道等を歩行している歩行者を隣接歩行者とし、同様の方法で隣接歩行者との最接近位置 6 0 を推定しても良い。ここでの隣接車両 5 9 や隣接歩行者が移動物に相当する。移動物は、自らが移動可能な動的物体として定義される。

[0039] 間隔設定部 4 6 は、安全間隔 5 7 を設定するように構成される。安全間隔 5 7 の設定方法については後述する。

第 2 の補正部 4 8 は、対象物認識部 4 4 により認識した近接対象物 5 6 に対する車線幅方向の間隔が、予め定められた安全間隔 5 7 以上となるように、車線走行経路 5 3 を補正するように構成される。本実施形態において、第 2 の補正部 4 8 は、図 6 及び図 7 に示すように、第 1 の補正部 4 7 により補正した車線走行経路 5 3、つまり第 1 の補正部 4 7 により生成した走行予定軌跡 5 4 を第 1 補正経路 6 2 と設定する。第 2 の補正部 4 8 は、対象物認識部 4 4 により認識した近接対象物 5 6 に対する車線幅方向の間隔が安全間隔 5 7 以上となるように、第 1 補正経路 6 2 を更に補正することにより、第 2 補正経路 6 3 を生成する。第 2 の補正部 4 8 により生成された第 2 補正経路

63は、対象車両51の走行予定軌跡54として自動走行制御ユニット22に出力される。なお、第2の補正部48を備えない構成においては、第1の補正部47により生成された第1補正経路62が、対象車両51の走行予定軌跡54として自動走行制御ユニット22に出力される。

[0040] [1-6. 処理]

[1-6-1. 第1補正経路生成処理]

次に、走行軌跡生成ユニット21のCPU25が実行する第1補正経路生成処理について、図8のフローチャートを用いて説明する。本処理は、入力装置17を介して自動運転機能の利用意思が確認されている間、所定サイクル毎に繰り返し実行される。

[0041] 本処理が開始されると、S110において道路判定部42は、対象車両51の速度に応じて直線経路とみなされる直線の長さを設定する。直線は、曲率半径が閾値以上の線分である。直線経路は、曲率半径が閾値以上の線分が所定の長さ以上連続する経路である。ここでは、この長さを対象車両51の速度に応じて可変設定する。具体的には、対象車両51の速度が大きいほど、直線の長さは大きく設定される。対象車両51の速度は、センサ13による検出結果から得られる。

[0042] 次に、S120において道路判定部42は、経路範囲内において曲線経路が1ないし複数存在するか否かを判定する。具体的には、経路範囲内における車線走行経路53を構成する各線分の曲率半径を閾値と比較し、閾値未満の線分が存在する場合に、曲線経路が存在すると判定する。曲率半径は、高度地図情報記憶部14の記憶内容や、センサ13による車線境界線の認識結果から得られる。道路判定部42は、曲率半径が閾値未満の線分が存在する場合ではなく、曲率半径が閾値未満の線分が所定長さ以上連続する場合に、後続走行経路が曲線経路であると判定しても良い。道路判定部42は、曲線経路が存在すると判定した場合、S130に移行する。S120において曲線経路が存在しないと判定した場合、軌跡生成部43は、経路範囲内における車線走行経路53を補正することなく、車線走行経路53を走行予定軌跡

54として生成する。その後、本処理は、S110に戻る。

[0043] S130において道路判定部42は、対象車両51の現在位置から近い順に曲線経路を進入カーブと設定し、車線走行経路において進入カーブの後に続く経路（以下、後続走行経路）の種別を判定する。具体的には、道路判定部42は、経路範囲内において進入カーブに後続する車線走行経路53を構成する線分の曲率半径を閾値と比較し、曲率半径が閾値以上である線分がS110で設定された長さ以上連続する場合、後続走行経路が直線経路であると判定する。道路判定部42は、後続走行経路が直線経路であると判定する前に、例えば曲率半径が閾値未満の線分が存在する場合には、後続走行経路が曲線経路であると判定する。直線経路の判定用の閾値は、曲線経路の判定用の閾値よりも大きい値でも同じ値でも良い。S130において後続走行経路が曲線経路であると判定した場合、道路判定部42は、その曲線経路の向きを判定する。曲線経路の向きは、高度地図情報記憶部14の記憶内容や、センサ13による車線境界線の認識結果から得られる。道路判定部42は、曲率半径が閾値未満の線分が存在する場合でなく、曲率半径が閾値未満の線分が所定長さ以上連続する場合に、後続走行経路が曲線経路であると判定しても良い。本実施形態では、道路判定部42は、対象車両51の現在位置から近い順に曲線経路を進入カーブとしている。これに限らず、道路判定部42は、例えば、対象車両51の現在位置から遠い順に曲線経路を進入カーブと設定して処理を進めても良い。

[0044] S140において道路判定部42は、後続走行経路が直線経路であると判定した場合、S150に移行し、後続走行経路が曲線経路であると判定した場合、S160を経て、S170又はS180に移行する。

[0045] 以下において第1の補正部47は、コーナリングライン55のうち対象車線52において曲線経路の曲率中心に対する最内側地点をクリッピングポイント65と設定する。第1の補正部47は、S130の判定結果を基に、後続走行経路の種別に応じて、進入カーブに対応するコーナリングライン55の入口地点64及び出口地点66を設定する。具体的には、第1の補正部4

7は、進入カーブに対応する対象車線52の車線幅内に、対象車両51の車幅が収まることを条件とし、入口地点64、クリッピングポイント65、出口地点66の順に対象車両51が走行するようなコーナリングライン55を生成する。このとき、コーナリングライン55の曲率半径が、対応する曲線経路の曲率半径よりも大きくなるように、車線走行経路53が補正される。曲線経路が複数の曲率半径を有する場合には、コーナリングライン55を構成する各線分の曲率半径が、曲率経路を構成する各線分の曲率半径よりも大きくなるように、車線走行経路53が補正される。第1の補正部47は、自動走行制御ユニット22により設定された目標値に基づき、コーナリングライン55上の各地点の横加速度変化率が所定変化率以下になるように、入口地点64、クリッピングポイント65、出口地点66を補正しても良い。

[0046] S150において第1の補正部47は、進入カーブに対応するコーナリングライン55について、入口地点64を対象車線52において進入カーブの曲率中心に対する外側地点、出口地点66を対象車線52の中央地点にそれぞれ設定する。これにより、進入カーブの後続走行経路が直線経路である場合、いわゆるOut-In-Centerのコーナリングライン55が生成される。Out-In-Centerのコーナリングライン55では、図5に示すように、車線走行経路53に対し、入口地点64が進入カーブの外側地点、クリッピングポイント65が進入カーブの内側地点、出口地点66が中央地点となる。

[0047] S160において道路判定部42は、後続走行経路としての曲線経路が進入カーブと同じ向きに曲がる曲線経路であると判定した場合、S170に移行する。道路判定部42は、後続走行経路としての曲線経路が進入カーブと逆の向きに曲がる曲線経路であると判定した場合、S180に移行する。

[0048] S170において第1の補正部47は、進入カーブに対応するコーナリングライン55について、入口地点64を対象車線52において進入カーブの曲率中心に対する外側地点に設定する。第1の補正部47は、進入カーブに対応するコーナリングライン55について、出口地点66を対象車線52に

において進入カーブの曲率中心に対する外側地点に設定する。これにより、進入カーブの後続走行経路が進入カーブと同じ向きに曲がる曲線経路である場合、いわゆるOut-In-Outのコナリングライン55が生成される。Out-In-Outのコナリングライン55では、図4に示すように、車線走行経路53に対し、入口地点64が進入カーブの外側地点、クリッピングポイント65が進入カーブの内側地点、出口地点66が進入カーブの外側地点となる。

[0049] S180において第1の補正部47は、進入カーブに対応するコナリングライン55について、入口地点64を対象車線52において進入カーブの曲率中心に対する外側地点に設定する。第1の補正部47は、進入カーブに対応するコナリングライン55について、出口地点66を対象車線52において進入カーブの曲率中心に対する内側地点に設定する。これにより、進入カーブの後続走行経路が進入カーブと逆の向きに曲がる曲線経路である場合、Out-In-Inのコナリングライン55が生成される。Out-In-Inのコナリングライン55では、図5に示すように、車線走行経路53に対し、入口地点64が進入カーブの外側地点、クリッピングポイント65が進入カーブの内側地点、出口地点66が進入カーブの内側地点となる。

[0050] S190において軌跡生成部43は、経路範囲内における全ての曲線経路についてコナリングライン55が生成されたか否かを判断する。軌跡生成部43は、全ての曲線経路についてコナリングライン55が生成されたと判断した場合は、本処理を終了する。軌跡生成部43は、コナリングライン55が生成されていない曲線経路が存在すると判断した場合は、S130に戻る。S130に戻ると、軌跡生成部43は、この曲線経路に関し、対象車両51の現在位置から近い順、又は対象車両51の現在位置から遠い順に、S130～S180と同様の方法でコナリングライン55を生成する。

[0051] このように、第1補正経路生成処理において、走行軌跡生成ユニット21は、経路範囲内に曲線経路が存在する場合、進入カーブの道路線形だけでな

く、後続走行経路の種別に応じてコーナリングライン55を生成する。このように、走行軌跡生成ユニット21は、車線走行経路53を補正して第1補正経路62を生成する。

[0052] [1-6-2. 第2補正経路生成処理]

次に、走行軌跡生成ユニット21のCPU25が実行する第2補正経路生成処理について、図9のフローチャートを用いて説明する。本処理は、入力装置17を介して自動運転機能の利用意思が確認されている間、所定サイクル毎に繰り返し実行される。なお、本実施形態では、第1補正経路62を補正する例を説明する。走行軌跡生成ユニット21は、これに限らず、車線走行経路53を直接補正しても良い。

[0053] 本処理が開始されると、S210において対象物認識部44は、第1補正経路62との距離が安全間隔57の初期値よりも短い地点に存在する対象物を近接対象物56として認識する。間隔設定部46は、この認識結果に基づき、経路範囲内において、近接対象物56が存在すると判断した場合は、S220に移行し、近接対象物56が存在しないと判断した場合は、本処理を終了する。対象物の位置は、センサ13による物標の検出結果から得られる。対象物の認識には、パターンマッチング等の周知の手法が用いられる。近接対象物56の認識方法としては、上記方法に限らず、例えば、対象車線52を構成する車線境界線のうち、対象物に近い側の車線境界線との距離と安全間隔57の初期値とを比較する方法を採用しても良い。

[0054] S220において間隔設定部46は、対象車両51の速度及びヨーレート of の少なくとも一方が予め定められた閾値よりも大きいかな否かを判断する。間隔設定部46は、対象車両51の速度及びヨーレートの少なくとも一方が閾値よりも大きいと判断した場合、S230に移行する。間隔設定部46は、対象車両51の速度及びヨーレートのいずれもが閾値以下であると判断した場合、S240に移行する。ここでの閾値は、対象車両51の速度及びヨーレートについてそれぞれ個別に定められている。これら速度及びヨーレートは、センサ13による対象車両51の挙動に関する検出結果から得られる。

間隔設定部46は、対象車両51の速度及びヨーレートのいずれか一方だけを閾値判断しても良いし、S220を省略し、S230を経てS240に移行しても良い。

[0055] S230において間隔設定部46は、対象車両51の速度及びヨーレートの少なくとも一方が大きいほど安全間隔57が広くなるように第1の補正値を設定する。間隔設定部46は、安全間隔57の初期値に対して第1の補正値を加算することにより、新たな安全間隔57を設定する。つまり、間隔設定部46は、対象車両51の速度及びヨーレートの少なくとも一方に応じて大きい値に安全間隔57を設定する。具体的には、近接対象物56の位置において例えば近接対象物56の長さに対応するエリア内が安全間隔57に設定される。

[0056] S240において対象物認識部44は、S210で認識した近接対象物56の属性を判定する。近接対象物56の属性としては、上述の建造物や車両、歩行者等の種別や、近接対象物56の高さ、長さが挙げられる。近接対象物56の高さ、長さ等は、例えば画像データから算出されたり、高度地図情報記憶部14から取得されたりする。近接対象物56の長さは、対象車線52に沿う方向の長さを意味する。

[0057] S250において間隔設定部46は、S240の判定結果に基づき、近接対象物56の高さが予め定められた閾値よりも大きいかな否かを判断する。間隔設定部46は、近接対象物56の高さが閾値よりも大きいと判断した場合、S260に移行する。間隔設定部46は、近接対象物56の高さが閾値以下であると判断した場合、S270に移行する。間隔設定部46は、S250を省略し、S260を経てS270に移行しても良い。

[0058] S260において間隔設定部46は、S240の判定結果に基づき、近接対象物56が高さ方向に大きいほど安全間隔57が広くなるように第2の補正値を設定する。間隔設定部46は、安全間隔57の初期値、又はS230で設定した安全間隔57に対して第2の補正値を加算することにより、新たな安全間隔57を設定する。つまり、間隔設定部46は、近接対象物56の

高さに応じて大きい値に安全間隔 5 7 を設定する。具体的には、近接対象物 5 6 の位置において例えば近接対象物 5 6 の長さに対応するエリア内が安全間隔 5 7 に設定される。間隔設定部 4 6 は、さらに近接対象物 5 6 の長さに応じて大きい値に安全間隔 5 7 を設定しても良い。

[0059] S 2 7 0 において間隔設定部 4 6 は、S 2 4 0 の判定結果に基づき、近接対象物 5 6 が隣接車両 5 9 や隣接歩行者等の移動物であるか否かを判断する。間隔設定部 4 6 は、近接対象物 5 6 が移動物であると判断した場合、S 2 8 0 に移行する。間隔設定部 4 6 は、近接対象物 5 6 が移動物でないと判断した場合、S 3 1 0 に移行する。

[0060] S 2 8 0 において最接近推定部 4 5 は、S 2 7 0 における移動物が第 1 補正経路 6 2 において対象車両 5 1 と最接近する位置を最接近位置 6 0 として推定する。最接近位置 6 0 の推定方法については、既述のとおりである。

[0061] S 2 9 0 において間隔設定部 4 6 は、S 2 7 0 における移動物が対象車両 5 1 に接近する側を正とし、対象車両 5 1 に対する移動物の相対速度が予め定められた閾値よりも大きいか否かを判断する。間隔設定部 4 6 は、移動物の相対速度が閾値よりも大きいと判断した場合、S 3 0 0 に移行する。間隔設定部 4 6 は、移動物の相対速度が閾値以下であると判断した場合、S 3 1 0 に移行する。間隔設定部 4 6 は、S 2 9 0 を省略し、S 3 0 0 を経て S 3 1 0 に移行するようにしても良い。

[0062] S 3 0 0 において間隔設定部 4 6 は、S 2 9 0 における移動物の相対速度が大きいほど安全間隔 5 7 が広くなるように第 3 の補正值を設定する。間隔設定部 4 6 は、安全間隔 5 7 の初期値、S 2 3 0 で設定した安全間隔 5 7、又は S 2 6 0 で設定した安全間隔 5 7 に対して第 3 の補正值を加算することにより、新たな安全間隔 5 7 を設定する。つまり、間隔設定部 4 6 は、移動物の接近速度に応じて大きい値に安全間隔 5 7 を設定する。間隔設定部 4 6 は、S 2 8 0 で推定された最接近位置 6 0 において安全間隔 5 7 を設定する。具体的には、最接近位置 6 0 において例えば移動物の長さに対応するエリア内が安全間隔 5 7 に設定される。

[0063] S 3 1 0において第2の補正部4 8は、S 2 3 0、S 2 6 0、S 3 0 0の少なくとも一つのステップで新たに設定した安全間隔5 7、又は安全間隔5 7の初期値の情報を得る。第2の補正部4 8は、この情報を用いて、近接対象物5 6に対する車線幅方向の間隔が、安全間隔5 7以上となるように、第1補正経路6 2を補正することによって、第2補正経路6 3を生成する。具体的には、例えば近接対象物5 6が建造物である場合、図6に示すように、近接対象物5 6の長さに対応するエリア内において、近接対象物5 6に対する車線幅方向の間隔が、安全間隔5 7以上となるように、第1補正経路6 2が補正される。例えば近接対象物5 6が隣接車両5 9である場合、図7に示すように、最接近位置6 0を中心とする隣接車両5 9の長さに対応するエリア内において、近接対象物5 6に対する車線幅方向の間隔が、安全間隔5 7以上となるように、第1補正経路6 2が補正される。

[0064] [1-7. 効果]

以上詳述した第1実施形態によれば、以下の効果が得られる。

(1 a) 車両の走行経路として車線の中央位置を示す車線走行経路5 3の曲率半径よりも、走行予定軌跡5 4におけるコーナリングライン5 5の曲率半径が大きくなる。このため、コーナリング中に車両にかかる横向きの力（以下、横加速度）が減り、車両の乗り心地を改善することができる。また、横加速度が減ることによってタイヤの摩耗を低減できる。また、車両を比較的減速させずに済むので、車両の燃費を向上できる。

[0065] (2 a) 進入カーブの道路線形だけでなく、後続走行経路の種別に応じてコーナリングライン5 5が順次生成される。このため、車両の乗り心地等について、直前の走行路における改善だけでなく、経路範囲内における全体最適化を図りつつ改善することができる。

[0066] (3 a) 例えば、後続走行経路が直線経路である場合、いわゆるO u t - I n - C e n t e rのコーナリングライン5 5が生成される。このため、進入カーブに続く直線経路では、スムーズに対象車線5 2の中央に車両を走行させることができる。

[0067] (4 a) 例えば、後続走行経路が進入カーブと同じ向きに曲がる曲線経路である場合、いわゆる Out-In-Out のコーナリングライン 55 が生成される。また例えば、後続走行経路が進入カーブと逆の向きに曲がる曲線経路である場合、いわゆる Out-In-In のコーナリングライン 55 が生成される。いずれの場合であっても、進入カーブに続く曲線経路では、入口地点 64 が外側地点となる。よって、後続走行経路において、入口地点 64 からクリッピングポイント 65 へスムーズに車両を走行させることができる。

[0068] (5 a) 直線経路及び曲線経路の判定において、車両の速度に応じた直線の長さを有する走行経路が直線経路とみなされ、こうした走行経路が曲線経路とみなされない。このため、コーナリングライン 55 の生成について、車両の走行状態に適したオフ性能が作動される。よって、不要な処理負担を削減することができる。

[0069] [2. 他の実施形態]

以上、本開示を実施するための形態について説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

[0070] (2 A) 上記実施形態は、インフラストラクチャ 3 と車載システム 1 とが協調して走行予定軌跡 54 を生成する協調型の自動運転制御システムを例に説明したものであるが、これに限定されるものではない。例えば、いわゆる自律型の自動運転制御システムとして、車載システム 1 が単独で走行予定軌跡 54 を生成するようにしても良い。また、自動運転制御システムに限らず、ドライバが運転操作を行う他の走行制御システムにおいて、走行軌跡生成ユニット 21 が走行予定軌跡 54 を生成するようにしても良い。

[0071] (2 B) 上記実施形態における 1 つの構成要素が有する機能を複数の構成要素に分担させたり、複数の構成要素が有する機能を 1 つの構成要素に発揮させたりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定

される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

[0072] (2C) 上述した走行軌跡生成ユニット21の他、当該走行軌跡生成ユニット21を構成要素とする車載システム1、当該走行軌跡生成ユニット21としてコンピュータを機能させるための1ないし複数のプログラム、このプログラムの少なくとも一部を記録した1ないし複数の半導体メモリ等の非遷移的実体的記録媒体、走行軌跡生成方法など、種々の形態で本開示を実現することもできる。

[0073] (2D) また、管制センタ5、路側機7といったインフラストラクチャ3側が、走行軌跡生成ユニット21を備え、生成した走行予定軌跡54を各車両に無線送信する形態で本開示を実現することもできる。

請求の範囲

【請求項1】 予め設定された走行経路のうち対象車両が走行中の車線である対象車線の中央位置を示す車線走行経路の道路線形を表す道路線形情報を取得するように構成された情報取得部（41）と、

前記情報取得部により取得した道路線形情報に基づき、前記車線走行経路のうち前記対象車両の現在位置から進路方向に予め設定された経路範囲内において、曲率半径により規定される曲線の経路である1ないし複数の曲線経路が存在するか否かを判定するように構成された道路判定部（42）と、

前記道路判定部により前記曲線経路が存在すると判定した場合、前記経路範囲内の前記対象車線において前記対象車両が走行することを予定する軌跡である走行予定軌跡を生成する際に、該走行予定軌跡のうち前記曲線経路の各々に対応する軌跡をそれぞれコーナリングラインに設定し、該コーナリングラインの各々の曲率半径が、それぞれ対応する前記曲線経路の曲率半径よりも大きくなるように、前記車線走行経路を補正することによって、前記走行予定軌跡を生成するように構成された軌跡生成部（43）と、

を備える走行軌跡生成装置。

【請求項2】 請求項1に記載の走行軌跡生成装置であって、

前記道路判定部は、前記経路範囲内において前記曲線経路が存在すると判定した場合、該曲線経路を進入カーブとして設定し、前記車線走行経路において該進入カーブの後に続く後続走行経路の種別を判定するように構成され、

前記軌跡生成部は、前記コーナリングラインのうち前記対象車線において前記曲線経路の曲率中心に対する最内側地点をクリッピングポイントとして設定し、前記道路判定部による判定結果を基に、前記後続走行経路の種別に応じて、前記進入カーブに対応する前記コーナリングラインの入口地点及び出口地点を設定するように構成された、走

行軌跡生成装置。

[請求項3]

請求項2に記載の走行軌跡生成装置であって、

前記軌跡生成部は、前記道路判定部により前記後続走行経路が予め設定された長さ以上の直線経路であると判定した場合、前記進入カーブに対応する前記コーナリングラインの入口地点及び出口地点をそれぞれ、前記対象車線において前記進入カーブの曲率中心に対する外側地点、前記対象車線の中央地点、に設定するように構成された、走行軌跡生成装置。

[請求項4]

請求項3に記載の走行軌跡生成装置であって、

前記道路判定部は、前記対象車両の速度に応じて前記直線経路とみなされる直線の長さを設定するように構成された、走行軌跡生成装置。

[請求項5]

請求項2から請求項4までの何れか1項に記載の走行軌跡生成装置であって、

前記軌跡生成部は、前記道路判定部により前記後続走行経路が前記曲線経路を含み、且つ、該曲線経路が前記進入カーブと同じ向きに曲がる曲線経路であると判定した場合、前記進入カーブに対応する前記コーナリングラインの入口地点及び出口地点をそれぞれ前記対象車線において前記進入カーブの曲率中心に対する外側地点に設定するように構成された、走行軌跡生成装置。

[請求項6]

請求項2から請求項5までの何れか1項に記載の走行軌跡生成装置であって、

前記軌跡生成部は、前記道路判定部により前記後続走行経路が前記曲線経路を含み、且つ、該曲線経路が前記進入カーブと逆の向きに曲がる曲線経路であると判定した場合、前記進入カーブに対応する前記コーナリングラインの入口地点及び出口地点をそれぞれ、前記対象車線において前記進入カーブの曲率中心に対する外側地点、前記対象車線において前記進入カーブの曲率中心に対する内側地点に設定するよ

うに構成された、走行軌跡生成装置。

[請求項7]

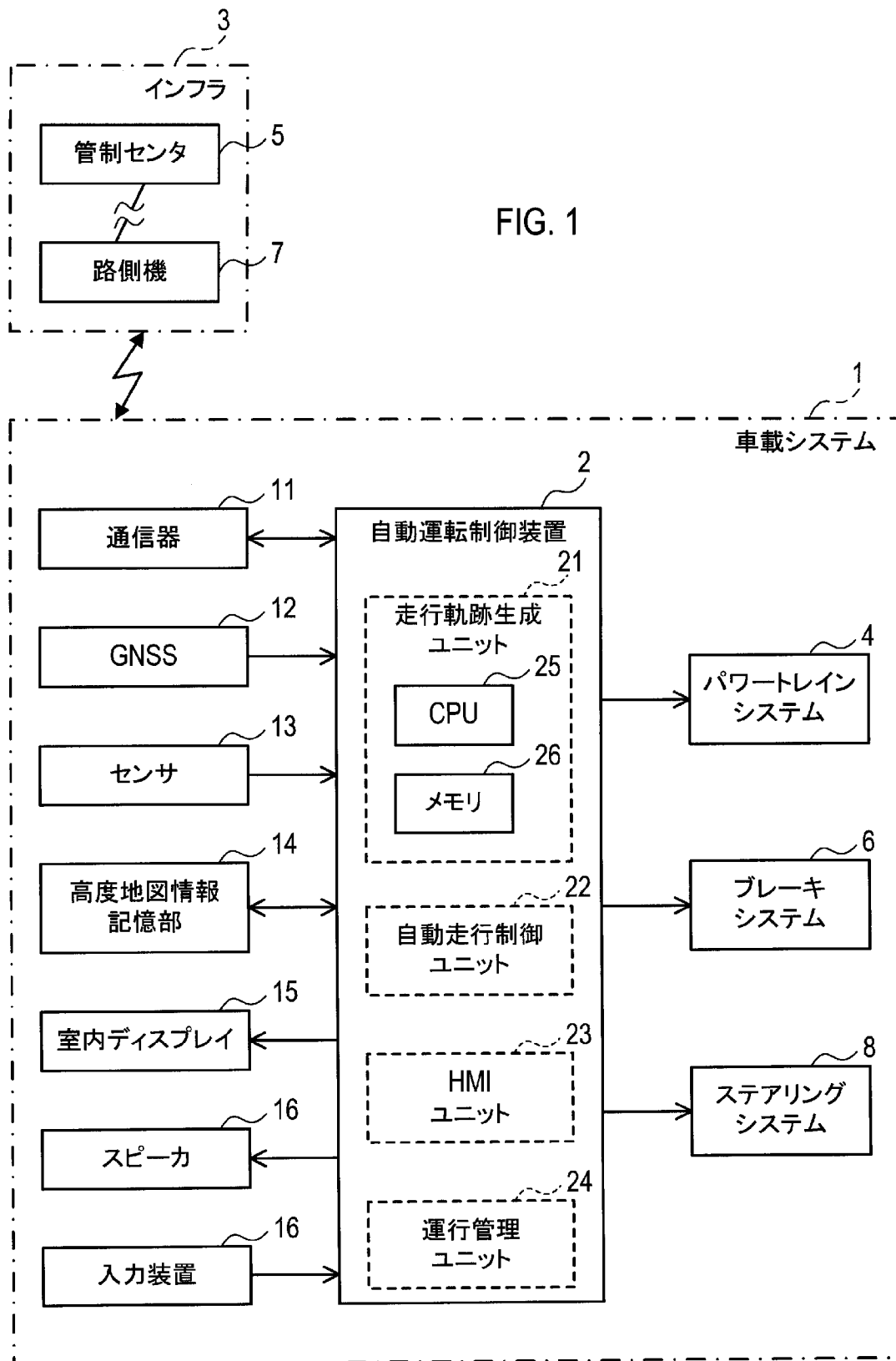
予め設定された走行経路のうち対象車両が走行中の車線である対象車線の中央位置を示す経路を車線走行経路の道路線形を表す道路線形情報を取得し、

前記道路線形情報に基づき、前記車線走行経路のうち前記対象車両の現在位置から進路方向に予め設定された経路範囲内において、曲率半径により規定される曲線の経路である1ないし複数の曲線経路が存在するか否かを判定し、

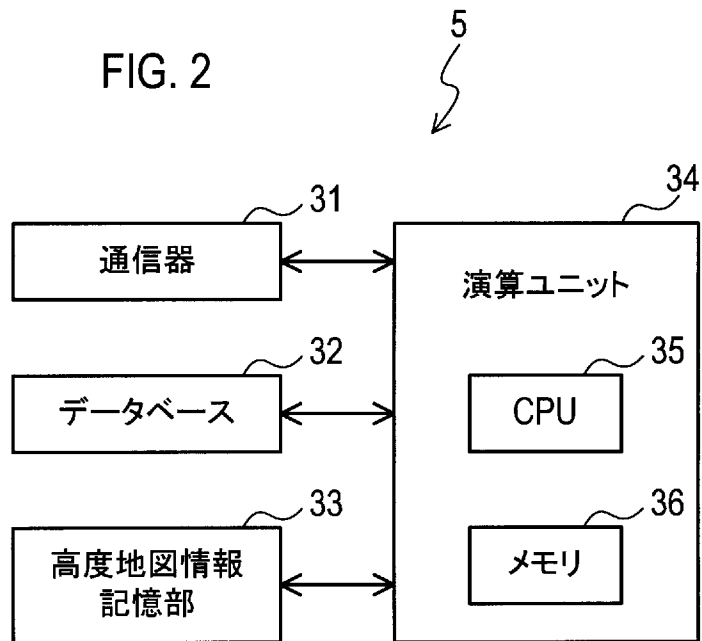
前記曲線経路が存在すると判定した場合、前記経路範囲内の前記対象車線において前記対象車両が走行することを予定する軌跡である走行予定軌跡を生成する際に、該走行予定軌跡のうち前記曲線経路の各々に対応する軌跡をそれぞれコーナリングラインとして設定し、該コーナリングラインの各々の曲率半径が、それぞれ対応する前記曲線経路の曲率半径よりも大きくなるように、前記車線走行経路を補正することによって、前記走行予定軌跡を生成する、

走行軌跡生成方法。

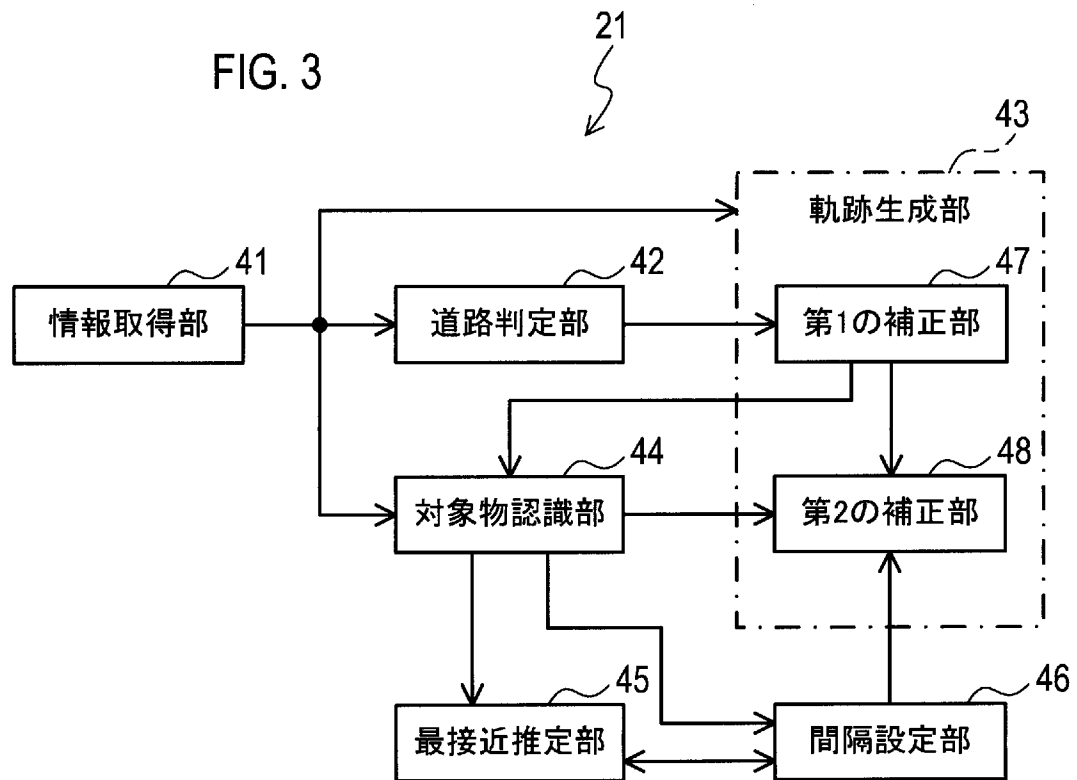
[図1]



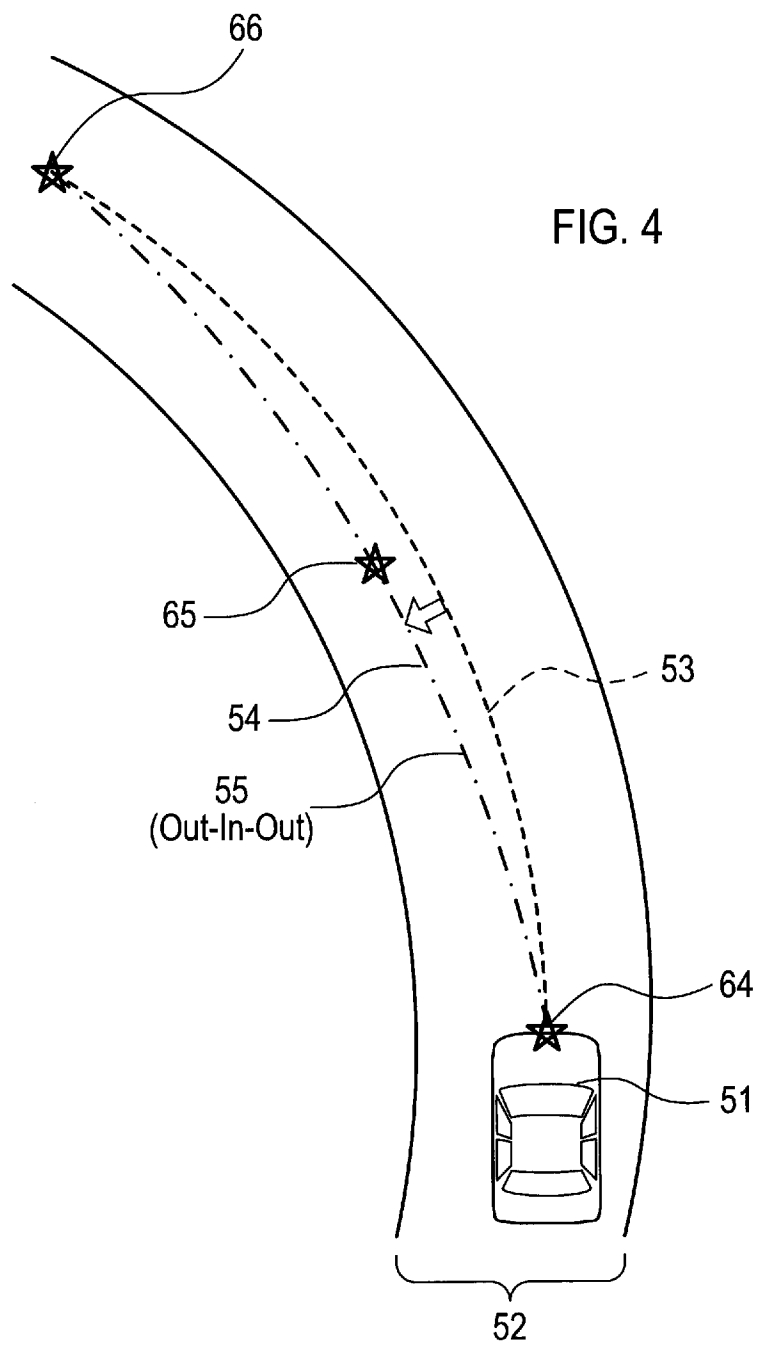
[図2]



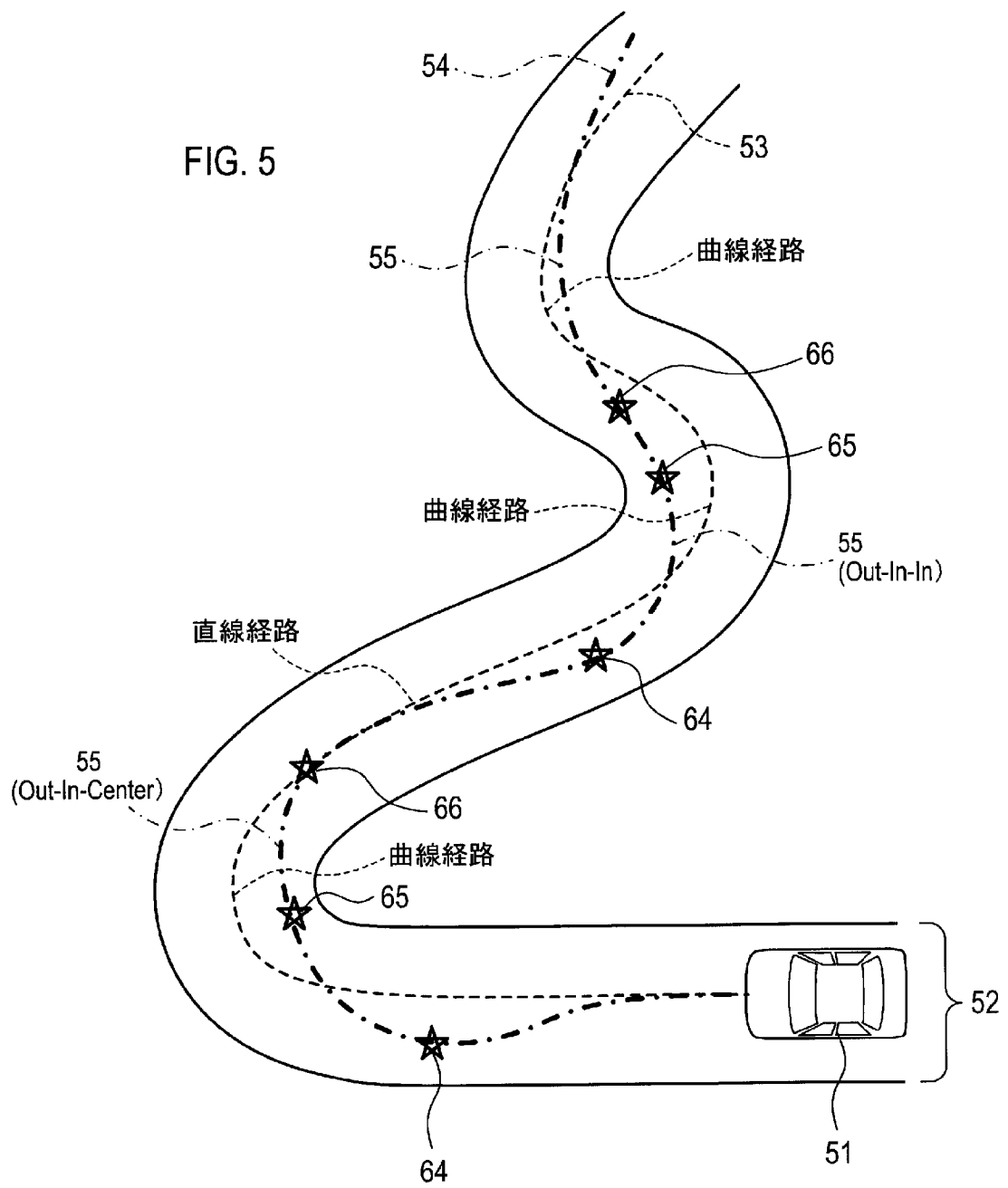
[図3]



[図4]

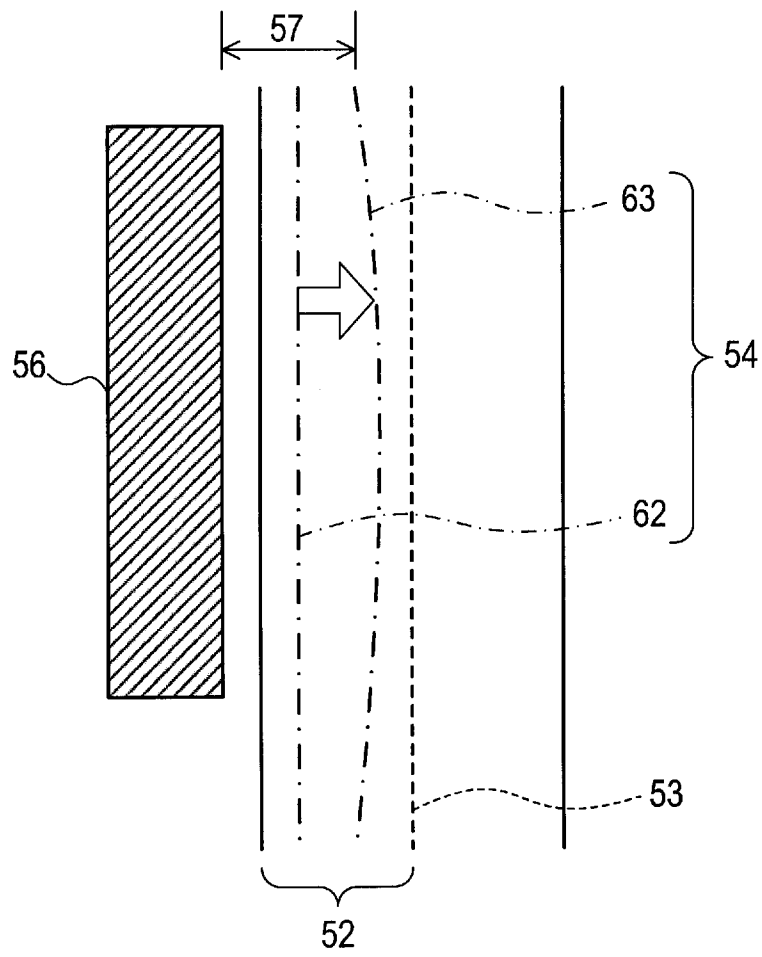


[図5]



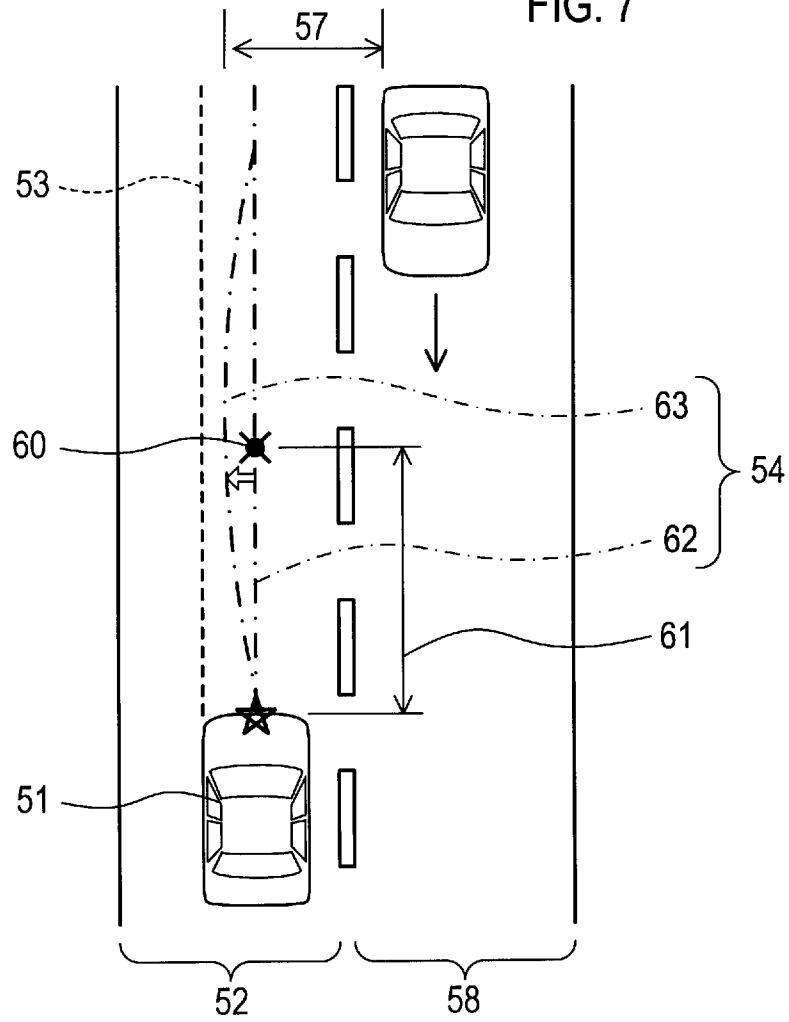
[図6]

FIG. 6

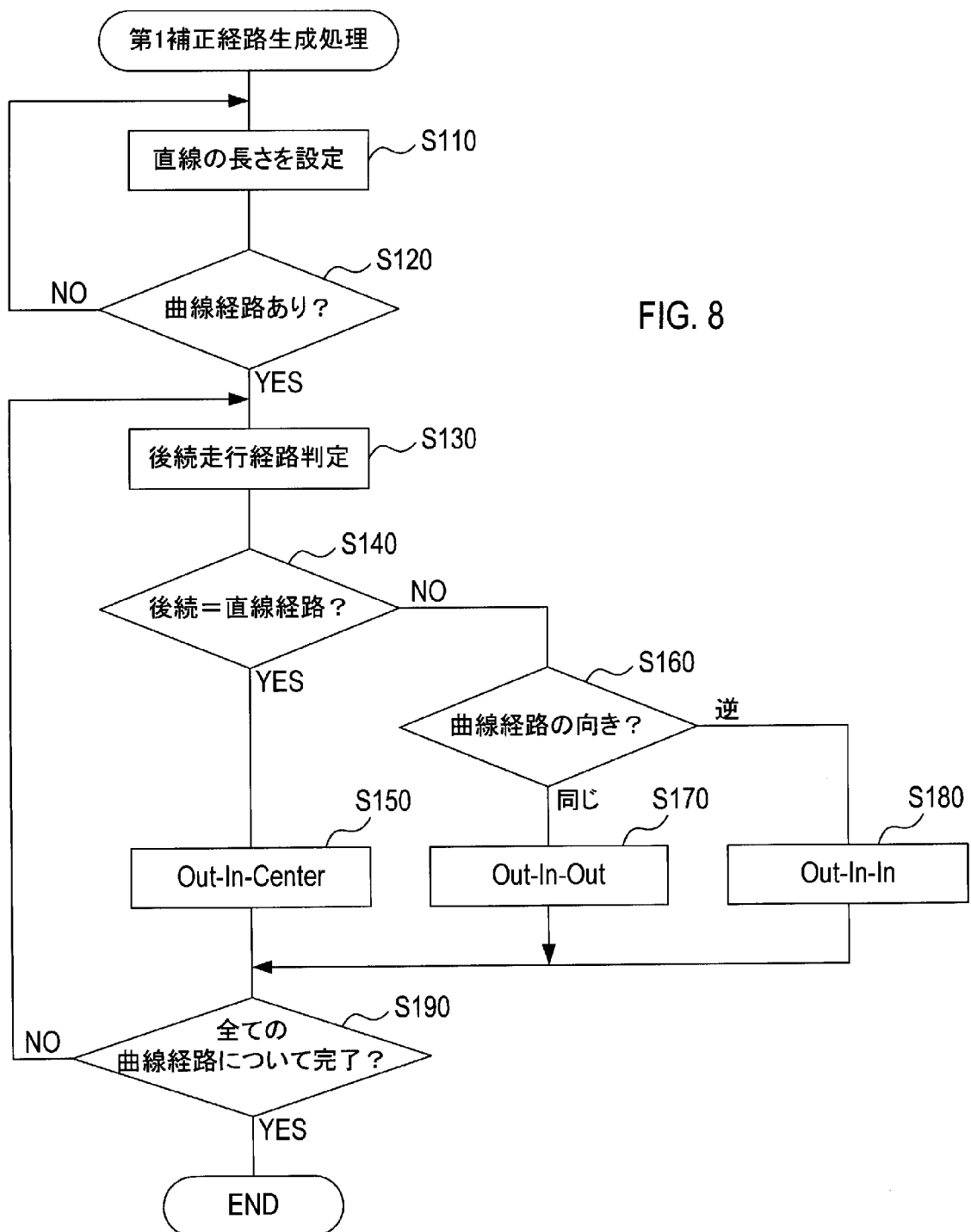


[図7]

FIG. 7

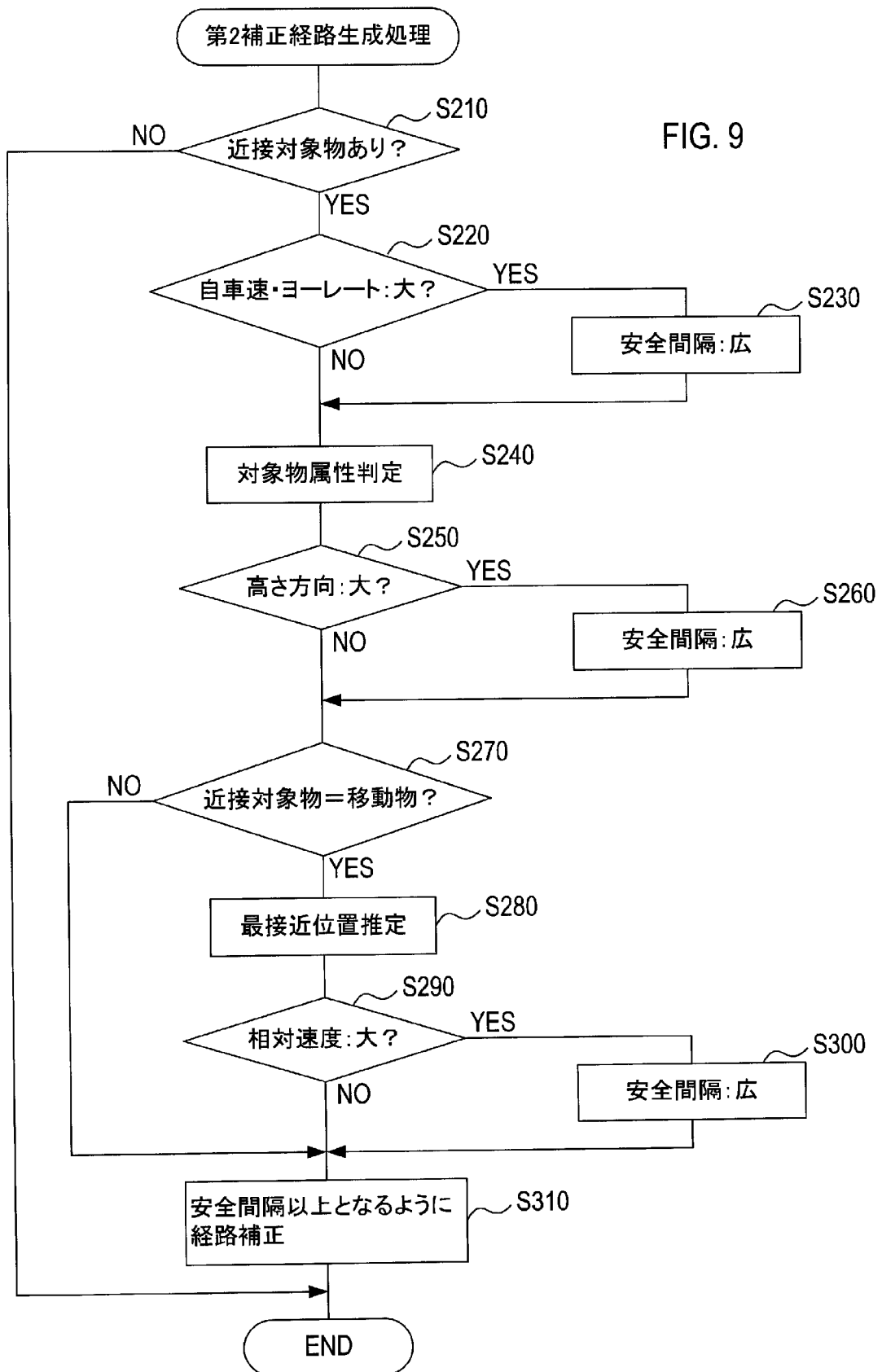


[図8]



[図9]

FIG. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085970

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/10(2006.01)i, B60W40/072(2012.01)i, G08G1/09(2006.01)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)

B60W10/00-50/16, G08G1/00-99/00, B62D6/00-6/10, B60R21/00-21/13, B60R21/34-21/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2010-217988 A (Aisin AW Co., Ltd.), 30 September 2010 (30.09.2010), claims 1, 3; paragraphs [0014] to [0016], [0020], [0030], [0035], [0039], [0041], [0053]; fig. 3 (Family: none)	1, 7 2-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 February 2017 (20.02.17)

Date of mailing of the international search report
07 March 2017 (07.03.17)

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/JP2016/085970

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2013-513149 A (Robert Bosch GmbH), 18 April 2013 (18.04.2013), claim 3; paragraphs [0016] to [0018], [0022] to [0030], [0052], [0056] to [0060], [0075], [0084]; fig. 3 & US 2013/0006473 A1 claim 18; paragraphs [0016], [0020] to [0027], [0063], [0068] to [0071], [0086], [0095]; fig. 3 & WO 2011/067252 A1 & EP 2507111 A & DE 102009047476 A & CN 102741109 A	1, 7 2-6
A	JP 2008-30617 A (Toyota Motor Corp.), 14 February 2008 (14.02.2008), paragraphs [0020] to [0022], [0028]; fig. 2 (Family: none)	1-7
A	JP 2014-218098 A (Toyota Motor Corp.), 20 November 2014 (20.11.2014), claim 1; paragraphs [0037] to [0038], [0042], [0048], [0050], [0052], [0055], [0059]; fig. 5 & US 2016/0052547 A claim 1; paragraphs [0059] to [0060], [0064], [0070], [0072], [0074], [0077], [0081]; fig. 5 & WO 2014/178445 A1 & EP 2991871 A & CN 105163994 A	1-7
A	JP 2009-61878 A (Toyota Motor Corp.), 26 March 2009 (26.03.2009), paragraphs [0080] to [0084]; fig. 5 & US 2010/0211235 A1 paragraphs [0105] to [0109]; fig. 5 & WO 2009/031500 A1 & EP 2199169 A1	1-7
A	JP 2011-16418 A (Toyota Motor Corp.), 27 January 2011 (27.01.2011), claim 1; paragraphs [0011], [0013], [0016], [0026], [0032], [0035]; fig. 4 (Family: none)	1-7
A	JP 11-328596 A (Toyota Motor Corp.), 30 November 1999 (30.11.1999), claims 1 to 2; paragraphs [0030] to [0037]; fig. 3 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W30/10(2006.01)i, B60W40/072(2012.01)i, G08G1/09(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. B60W10/00-50/16, G08G1/00-99/00, B62D6/00-6/10, B60R21/00-21/13, B60R21/34-21/38

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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 2010-217988 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2010.09.30, 請求項 1, 3, 段落[0014]-[0016], [0020], [0030], [0035], [0039], [0041], [0053], 図 3 (ファミリーなし)	1, 7 2-6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 0 2 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 3 . 2 0 1 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

増子 真

3 Z

5 7 8 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

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
X Y	JP 2013-513149 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング) 2013. 04. 18, 請求項 3, 段落[0016]-[0018], [0022]-[0030], [0052], [0056]-[0060], [0075], [0084], 図 3 & US 2013/0006473 A1, 請求項 18, 段落[0016], [0020]-[0027], [0063], [0068]-[0071], [0086], [0095], 図 3 & WO 2011/067252 A1 & EP 2507111 A & DE 102009047476 A & CN 102741109 A	1, 7 2-6
A	JP 2008-30617 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 02. 14, 段落[0020]-[0022], [0028], 図 2 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2014-218098 A (トヨタ自動車株式会社) 2014. 11. 20, 請求項 1, 段落[0037]-[0038], [0042], [0048], [0050], [0052], [0055], [0059], 図 5 & US 2016/0052547 A, 請求項 1, 段落[0059]-[0060], [0064], [0070], [0072], [0074], [0077], [0081], 図 5 & WO 2014/178445 A1 & EP 2991871 A & CN 105163994 A	1-7
A	JP 2009-61878 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 03. 26, 段落[0080]-[0084], 図 5 & US 2010/0211235 A1, 段落[0105]-[0109], 図 5 & WO 2009/031500 A1 & EP 2199169 A1	1-7
A	JP 2011-16418 A (トヨタ自動車株式会社) 2011. 01. 27, 請求項 1, 段落[0011], [0013], [0016], [0026], [0032], [0035], 図 4 (ファミリ ーなし)	1-7
A	JP 11-328596 A (トヨタ自動車株式会社) 1999. 11. 30, 請求項 1-2, 段落[0030]-[0037], 図 3 (ファミリーなし)	1-7