

(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
2016年7月14日(14.07.2016)



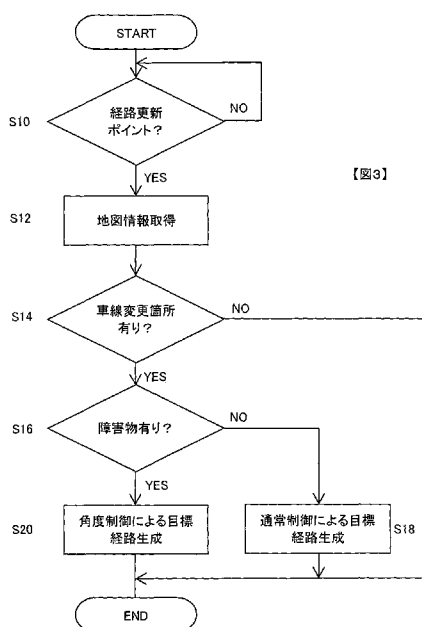
(10) 国際公開番号
WO 2016/110732 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/08 (2012.01) **B62D 6/00** (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01) **G08G 1/16** (2006.01)
B60W 30/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2015/001080
- (22) 国際出願日: 2015年6月30日(30.06.2015)
- (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:
62/099,633 2015年1月5日(05.01.2015) US
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地1 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 松田 拓郎(MATSUDA, Takuro); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1-1 日産自動車株式会社知的財産部内 Kanagawa (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: TARGET ROUTE GENERATION DEVICE AND TRAVEL CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 目標経路生成装置および走行制御装置



S10 Route update point?
S12 Acquire map information
S14 Is there a lane change point?
S16 Is there an obstacle?
S18 Generate target route under normal control
S20 Generate target route under angle control

(57) Abstract: This target route generation device (16) is provided with a map information acquisition unit (30), a lane change determination unit (32), an obstacle determination unit (34), and a target route generation unit (36). The map information acquisition unit (30) acquires map information. The lane change determination unit (32) determines whether or not there is a lane change point (56) on the basis of the map information. When the lane change point (56) is determined to be present, the obstacle determination unit (34) determines whether or not there is an obstacle (50) in the vicinity of the lane change point (56). The target route generation unit (36) generates a target route (60, 64, 66) for a vehicle (100) such that the manner in which the vehicle (100) will travel through the lane change point (56) when the obstacle (50) is determined to be present will be different than when the vehicle (100) travels through the lane change point (56) when the obstacle (50) is determined to be absent.

(57) 要約: 目標経路生成装置(16)は、地図情報取得部(30)と、車線変更判断部(32)と、障害物判断部(34)と、目標経路生成部(36)と、を備える。地図情報取得部(30)は、地図情報を取得する。車線変更判断部(32)は、地図情報に基づき車線変更箇所(56)があるかどうか判断する。障害物判断部(34)は、車線変更箇所(56)があると判断した場合、車線変更箇所(56)の付近に障害物(50)があるかどうかを判断する。目標経路生成部(36)は、障害物(50)があると判断された場合の車線変更箇所(56)の車両(100)の走行が、障害物(50)がないと判断された場合の車線変更箇所(56)の車両(100)の走行とは異なるように、車両(100)の目標経路(60, 64, 66)を生成する。

WO 2016/110732 A1

規則 4.17 に規定する申立て:

— 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【書類名】 明細書

【発明の名称】 目標経路生成装置および走行制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、目標経路生成装置および走行制御装置に関する。より具体的には、車両の走行を制御する目標経路を生成する目標経路生成装置および目標経路生成装置を備える走行制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、自動運転制御を実現するための車両走行制御装置として、車両の目標進路変更軌跡生成装置を備えた装置が知られている。例えば、特許文献1に記載された目標進路変更軌跡生成装置は、車両が車線変更などの進路変更を行う際の目標進路変更軌跡を生成する生成手段を備えている。車両の自動走行は、生成手段によって生成された目標進路変更軌跡に沿って走行するように制御される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】 特開2008-149855号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

目標進路変更軌跡を生成するに際し、車線変更中の車両の進路を急激に変化させる目標進路変更軌跡が生成されると、ユーザにとって予期せぬ挙動変化が車両に与えられ、ユーザが乗り心地に違和感を感じる可能性がある。

本発明は、上記課題を解決するため、自動走行中の車両が車線変更する際にユーザに与える違和感を抑制する目標経路生成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のひとつの態様としての目標経路生成装置は、地図情報取得部と、車線変更判断部と、障害物判断部と、目標経路生成部と、を備える。地図情報取得部は、地図情報を取得する。車線変更判断部は、地図情報に基づき車線変更箇所があるかどうか判断する。障害物判断部は、車線変更箇所があると判断した場合、車線変更箇所の付近に障害物があるかどうかを判断する。目標経路生成部は、障害物があると判断された場合の車線変更箇所の車両の走行が、障害物がないと判断された場合の車線変更箇所の車両の走行とは異なるように、車両の目標経路を生成する。

【発明の効果】

【0006】

本発明では、自動走行中の車両が車線変更する際にユーザに与える違和感を抑制する目標経路生成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】 図1は、第1実施形態における走行制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 図2は、第1実施形態における目標経路生成部の構成を示すブロック図である。

【図3】 図3は、第1実施形態における車線変更箇所の目標経路の生成処理を示すフローチャートである。

【図4】 図4は、第1実施形態における車線変更箇所の道路レイアウトおよび車両の目

標軌跡を示す図である。

【図5】図5は、第1実施形態の変形例3における車線変更箇所の道路レイアウトおよび車両の目標軌跡を示す図である。

【図6】図6は、第2実施形態における車線変更箇所の目標経路の生成処理を示すフローチャートである。

【図7】図7は、第2実施形態における車線変更箇所の道路レイアウトおよび車両の目標軌跡を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施の形態を、図面に示す実施例に基づき詳細に説明する。

1. 第1実施形態

【0009】

図1を参照して、第1実施形態に係る走行制御装置10の構成を説明する。図1は、第1実施形態における走行制御装置の構成を示すブロック図である。走行制御装置10は、車両に搭載される装置であって、車両の自動走行を制御する装置である。

【0010】

図1に示されるように、走行制御装置10には、レーダ20、カメラ22、走行状態センサ24、ナビゲーションシステム26およびアクチュエータ28などが電気的に接続されている。走行制御装置10は、その他適宜周知の構成、例えば、車車間通信を行うための通信部などと接続されていてもよい。

【0011】

レーダ20は、自車両周辺の車両、バイク、自転車、歩行者などの存在、位置、速度およびこれらの自車両に対する相対速度を検出する。レーダ20は、例えばレーザレーダやミリ波レーダなどを有する。また、レーダ20は、検出したデータを走行制御装置10に出力する。レーダ20としては、適宜周知のレーダを用いてもよい。より詳細な構成についての説明は省略する。

【0012】

カメラ22は、例えば、自車両の前方や側方に取り付けられており、自車両の周囲における画像を撮像する。例えば、カメラ22は、進路上の道路区間線や障害物を撮像する。カメラ22は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) やCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有する。カメラ22は、撮像した画像信号を走行制御装置10に出力する。カメラ22としては、適宜周知のカメラを用いてもよい。より詳細な構成についての説明は省略する。

【0013】

走行状態センサ24は、自車両の走行状態（例えば、車速、加速度、ヨー角など）を検出する。走行状態センサ24は、例えば、自車両の各車輪に設けられた車輪速センサを有し、車輪速を計測することにより車速など自車両の走行状態を検出する。走行状態センサ24は、検出した自車両の走行状態を走行制御装置10に出力する。走行状態センサ24としては、周知の車速センサ、加速度センサおよびヨー角センサなどを用いてもよい。より詳細な構成についての説明は省略する。

【0014】

ナビゲーションシステム26は、GPS (Global Positioning System) 衛星からのGPS信号を受信する。また、ナビゲーションシステム26は、車両に加えられる回転運動の大きさを検出するジャイロスコープ、3軸方向の加速度などから車両の走行距離を検出する加速度センサ、地磁気から車両の進行方向を検出する地磁

気センサなどを備えていてもよい。ナビゲーションシステム26は、CD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory)、DVD-ROM (Digital Versatile Disc)、またはHDD (Hard Disk Drive)などの大容量記憶媒体に記憶された地図情報を記憶している。地図情報には、例えば、車線数情報、道路の両端に存在する道路外側線および複数車線における車線中心線などの区分線、停止線、横断歩道および路面マークなどの路面表示情報、並びに道路のカーブ曲率および道路幅などの道路形状情報が含まれる。また、地図情報には、道路形状に応じて予め設定され車両が走行可能な範囲を示す走行可能領域情報、およびガードレール、壁、縁石および建物などの障害物情報が含まれる。さらに、地図情報には、一般または高速道路情報、交差点の場所や形状などの交差点情報、信号および標識などの地物情報、駐車領域、渋滞、道路工事および車線規制などの道路状況情報が含まれている。ナビゲーションシステム26は、GPS衛星からのGPS信号と地図情報とに基づいて、自車両の位置や道路に対する向きなどを検出する。ナビゲーションシステム26は、出発地（あるいは現在位置）と目的地との入力に応じて、出発地から目的地までの進路（道順）を検索し、検索された進路と自車両の位置情報とを用いて目的地までの進路誘導を行う。ナビゲーションシステム26は、検索された目的地までの進路を地図情報に含めて走行制御装置10に出力する。ナビゲーションシステム26としては、周知のナビゲーションシステムを用いてもよいため、より詳細な構成についての説明は省略する。

【0015】

アクチュエータ28は、ハンドルにアシストトルクを付与する電動アクチュエータであるステアリングアクチュエータを含む。走行制御装置10によってステアリングアクチュエータが制御されることにより、ステアリングの回転角、すなわち車輪に任意の転舵角を付与させて車両の操舵動作を行う。アクチュエータ28は、ステアリングアクチュエータの他に、車輪に制動力を発生させて自車両の制動動作を行うためのブレーキアクチュエータおよびペダル反力をアクセルペダルに付与するアクセルペダルアクチュエータを含む。アクチュエータ28としては、周知のアクチュエータを用いてもよいため、より詳細な構成についての説明は省略する。

【0016】

走行制御装置10は、例えば、自車両の駆動力を制御するプログラムが格納されたROM (Read Only Memory)、ROMに格納されたプログラムを実行することで、走行制御装置10として機能する動作回路としてのCPU (Central Processing Unit)、アクセス可能な記憶装置として機能するRAM (Random Access Memory) およびハードディスクなどの記憶手段を含むコンピュータである。

【0017】

走行制御装置10は、運転制御部12と、物体状態検出部14と、目標経路生成装置としての目標経路生成部16とを含む。

【0018】

運転制御部12は、後述する目標経路生成部16によって生成された目標経路に基づきアクチュエータ28を制御することによって、自車両の運転制御（走行制御）を行う。具体的に運転制御部12は、目標経路生成部16によって生成された目標経路に追従するために必要なエンジン、ブレーキおよびステアリングの制御量を求め、これらの制御量をアクチュエータ28に出力する。

【0019】

物体状態検出部14は、レーダ20からのデータに基づいて、自車両周辺に存在する物体の位置および移動体速度を検出する。また、物体状態検出部14は、画像プロセッサを

備えており、カメラ 22 で撮像される画像信号に対して所定の画像処理を実施し、自車両周辺の道路状態を検出する。

【0020】

目標経路生成部 16 は、ナビゲーションシステム 26 から地図情報を取得し、出発地から目的地までの目標経路を生成する。目標経路生成部 16 によって生成された目標経路には、目的地までの進路に沿った車両の走行軌跡および車両の挙動情報（例えば、車速、加速度、操舵角）などが含まれる。目標経路生成部 16 は、例えば出発地から目的地までの進路を所定の距離毎に複数の区間に区切り、その区間ごとに、ナビゲーションシステム 26 から進路を含む地図情報を取得して、目標経路を生成および更新する。例えば、目標経路生成部 16 は、各区間の終点の手前に経路更新ポイントを設定し、経路更新ポイントにて次の区間の目標経路を演算して生成する。もちろん、区間の区切り方および経路更新ポイントの設定方法は上記に限定されない。例えば、区間はすべて同じ距離に区切る必要はなく、必要に応じて区切り方を変えてもよい。

【0021】

目標経路生成部 16 は、目標経路を生成する際、基本的には地図情報より取得した走行可能領域の中心を車両が走行するように、車両の目標軌跡（走行軌跡）および車両の挙動を演算して目標経路を生成する。走行可能領域の中心を通る目標経路の生成は、目標経路の生成に係る演算負担を軽減する。走行可能領域とは、例えば車両の車両幅および道路形状を考慮して、車両が走行可能な範囲として、車線の両端部または区分線などから所定のマージンを確保するように予め設定された領域情報である。所定のマージンは固定値であってもよく、また必要に応じて変更されてもよい。例えば車両の走行に対して回避すべき障害物が検出された場合には、通常のマージンよりも大きい回避マージンとなるように変更されてもよい。なお、第 1 実施形態では、車両が走行可能な範囲として、走行可能領域を地図情報から取得する例に挙げて説明するが、この例には限定されない。例えば、車両が走行可能な範囲として、車両が走行可能な範囲の境界を示す境界線情報が地図情報に含まれていて、境界線情報が地図情報から取得されてもよい。

【0022】

ところで、車両が自動走行する際、交差点進入前などにおいて車線変更を行わなければならない箇所の発生が想定される。また、車線変更後の車線に障害物がある場合には、障害物への接触または衝突のリスクを回避するために、できるだけ障害物に近づかないように車線変更を行いたいという心理がユーザに働くことが予想される。

【0023】

そこで第 1 実施形態の目標経路生成部 16 は、ユーザの心理に合致した車両の自動走行を実現するため、自動走行中の車両が車線変更を行わなければならない箇所（以下、車線変更箇所）に障害物があるかどうかを判断する。そして目標経路生成部 16 は、障害物がある場合の車線変更箇所の車両の走行が、障害物がないと判断された場合の車線変更箇所の車両の走行とは異なるように目標経路を生成する。

【0024】

図 2 を参照して、目標経路生成部 16 の構成について説明する。図 2 は、第 1 実施形態における目標経路生成部の構成を示すブロック図である。目標経路生成装置としての目標経路生成部 16 は、地図情報取得部 30 と、車線変更判断部 32 と、障害物判断部 34 と、目標経路生成部としての車線変更目標経路生成部 36 と、を有する。地図情報取得部 30 は、地図情報を取得する。車線変更判断部 32 は、地図情報に基づき車線変更箇所があるかどうか判断する。障害物判断部 34 は、車線変更箇所があると判断した場合、車線変更箇所の付近に障害物があるかどうかを判断する。車線変更目標経路生成部 36 は、障害物があると判断された場合の車線変更箇所の車両の走行が、障害物がないと判断された場合

の車線変更箇所の車両の走行とは異なるように、車両の目標経路を生成する。

【0025】

具体的に、第1実施形態において、地図情報取得部30は、目標経路を生成するに際しナビゲーションシステム26から地図情報を取得する。車線変更判断部32は、取得した地図情報に基づき車線変更箇所があるかどうかを判断する。車線変更箇所がある場合には、障害物判断部34は、取得した地図情報に基づき、車線変更箇所付近に障害物があるかどうかを判断する。障害物には、例えば縁石、壁および建物などが含まれる。また、障害物には、駐車領域および道路工事領域などが含まれてもよい。車線変更目標経路生成部36は、障害物があると判断された場合の車線変更箇所の車両の走行が、障害物がないと判断された場合の車線変更箇所の車両の走行とは異なるように目標経路を生成する。第1実施形態の車線変更目標経路生成部36は、障害物の有無に応じて車線変更箇所における車両の角度制御を行い、角度制御を反映させた目標経路を生成する。ここで車両の角度とは、車線変更前の車線に対する車両の進行方向の角度である。より具体的には、車線変更箇所における、車線間を区分する区分線と車両の前後方向の中心線との角度である。以下、この角度をヨー角(Φ)という(図4参照)。車線変更目標経路生成部36は、障害物があると判断された場合は、障害物がないと判断された場合と比べてヨー角が低減するように角度制御を行い、角度制御後のヨー角が反映された目標経路を演算し生成する。

【0026】

以下、図3および図4を参照して、第1実施形態における、目標経路生成部16による車線変更箇所の目標経路の生成処理について説明する。図3は、第1実施形態における車線変更箇所の目標経路の生成処理を示すフローチャートである。図4は、第1実施形態における車線変更箇所の道路レイアウトおよび車両の目標軌跡を示す図である。

【0027】

以下では、目標経路を生成する際に取得した地図情報に、車線変更前の直線車線である左車線(図4の下車線)から車線変更後の直線車線である右車線(図4の上車線)への車線変更箇所が含まれている例を挙げて説明する。また、この車線変更は、車両100が現在自動走行する左車線が前方で交差点につながっていて、その交差点にて右折する進路が検索されていることから生じる例として説明する。また、この地図情報には、路面表示情報として左車線と右車線の間には区分線L1があり、左車線の区分線L1とは反対の道路外側線L2は白線である情報が含まれている。さらに地図情報には、右車線の路側に縁石50がある障害物情報と、左車線および右車線に対して同じ大きさのマージンM1が設定された走行可能領域情報とが含まれている。もちろん、図4の道路レイアウトは一例にすぎず、車線変更箇所はこの例には限定されない。例えば車線はカーブしていてもよい。また、図4では、車線変更箇所およびその前後において障害物としての縁石50が連続して設けられている例が示されているが、この例には限定されず、少なくとも車線変更箇所に障害物があればよい。

【0028】

まず、目標経路生成部16は、ステップS10において、ナビゲーションシステム26からのGPS信号と地図情報とに基づいて、自動走行中の車両100が経路更新ポイントを通過したかどうかを判定する。ここでは、走行制御装置10を搭載した車両100が経路更新ポイントを通過したと想定する。車両100が経路更新ポイントに到達していないと判断した場合には(ステップS10でNO)、目標経路生成部16は、車両100が経路更新ポイントに到達したと判断するまで、ステップS10の処理を繰り返す。

【0029】

車両100が経路更新ポイントを通過したと判断した場合(ステップS10でYES)、地図情報取得部30は、ステップS12において、次の区間の地図情報をナビゲーション

システム 26 から取得する。

【0030】

ステップ S 12 において地図情報が取得されると、ステップ S 14 において、車線変更判断部 32 は、地図情報を参照して、次の区間に車線変更箇所があるかどうかを判断する。この例では、車両の進路として、車両 100 が現在自動走行する左車線が次の区分にて交差点につながっていて、その交差点にて右折する進路が検索されている。そこで、車線変更判断部 32 は、例えば車両 100 の進行方向に向かってその交差点より一定の距離手前に車線変更箇所があると判断する。この際、車線変更判断部 32 は、地図情報を参照して、車線変更を完了しなければならない車線変更完了位置 52 を特定する。例えば、車線変更判断部 32 は、車両 100 の進行方向に向かって交差点手前に設定された車線変更禁止区間を避けるように車線変更完了位置 52 を特定する。さらに、車線変更判断部 32 は、車線変更完了位置 52 よりさらに所定の距離手前の地点を車線変更開始位置 54 として特定する。そして、車線変更判断部 32 は、車線変更開始位置 54 と車線変更完了位置 52 との間の車線変更区間 56 を車線変更箇所として特定する。なお、車線変更完了位置 52、車線変更開始位置 54 および車線変更区間 56 は、地図情報にて予め特定されていてもよい。

【0031】

ステップ S 14 において、車線変更箇所がないと判断された場合は（ステップ S 14 で NO）、目標経路生成部 16 は、車線変更箇所の目標経路の生成処理を終了する。

【0032】

一方、ステップ S 14 において車線変更箇所があると判断された場合は（ステップ S 14 で YES）、ステップ S 16 において、障害物判断部 34 は、地図情報に基づき、車線変更箇所付近に障害物があるかどうかを判断する。より具体的には、障害物判断部 34 は、車線変更区間 56 であって、車線変更後の右車線の側路に障害物があるかどうかを判断する。第 1 実施形態では、前述のとおり、右車線の路側には縁石 50 があることが地図情報に含まれている。よって、障害物判断部 34 は、ステップ S 16 において障害物があると判断する。

【0033】

ステップ S 16 において障害物がないと判断された場合（ステップ S 16 で NO）、車線変更目標経路生成部 36 は、車線変更箇所における目標経路の生成を通常制御により実行する（ステップ S 18）。通常制御の一例として、車線変更目標経路生成部 36 は、車線変更領域の前の左車線の走行可能領域と車線変更後の右車線の走行可能領域を車線変更区画 58 内においてつなげる仮想走行領域を作成し、その仮想走行領域の中心を車両 100 が走行するような目標経路 58 を作成する。

【0034】

一方、ステップ S 16 において障害物があると判断された場合（ステップ S 16 で YES）、車線変更目標経路生成部 36 は、角度制御による目標経路生成を実行する（ステップ S 20）。例えば、車線変更目標経路生成部 36 は、ステップ S 18 による通常制御の目標経路のヨー角に比べて低減されたヨー角 Φ を反映した目標経路 60 を生成する。一例として、車線変更目標経路生成部 36 は、まず通常制御におけるヨー角を演算し、演算したヨー角をより低減させた上で、低減されたヨー角 Φ を反映するような目標経路 60 を演算し生成してもよい。しかし、通常制御によるヨー角より低減されたヨー角 Φ が反映された目標経路 60 を生成できれば、ヨー角 Φ の低減する制御はこの例には限定されない。

【0035】

図 4 に示されるとおり、角度制御によって生成された目標経路 60 の目標軌跡のヨー角 Φ は、通常制御による目標経路 58 の目標軌跡のヨー角に比べて低減されている。また、

通常制御による目標経路58の目標軌跡に比べて、角度制御を反映した目標経路60の目標軌跡は、車線変更区間56内における軌跡の長さがより短くなるように生成されている。さらに、区分線L1と目標軌跡の交差点を対称点62とした場合、角度制御により生成された目標経路60では、車線変更開始位置54から対称点62までの目標軌跡と、対称点62から車線変更完了位置52までの目標軌跡とが点対称となるように生成されている。すなわち、目標軌跡の曲がり具合を示す曲率が、車線変更開始位置54から対称点62の間の目標軌跡と、対称点62から車線変更完了位置52までの目標軌跡とでは同じになるように目標経路60は設けられている。

【0036】

図4に示される目標経路60を生成することにより、縁石50へ急激に向かうような車両100の車線変更を発生させず、よってユーザに与える違和感を低減することができる。目標経路に対してより大きいヨー角が反映されると、縁石50に対する車両の進行方向の角度は大きくなり、障害物に急激に近づくように車両100の自動走行が制御される。しかし、このような車両の自動走行は、縁石50への接触または衝突のリスクを回避するために、できるだけ縁石50には近づきたくないというユーザの心理には合致せず、ユーザに違和感を与える可能性がある。

【0037】

しかし、第1実施形態による目標経路生成部16および目標経路生成部16を有する走行制御装置10では、車線変更箇所（車線変更区間56）がある場合には、車線変更箇所の複数の車線を区分する区分線L1に対する車両100の角度（ヨー角 Φ ）を制御した目標経路60を生成する。より具体的には、障害物判断部34が車線変更箇所付近に障害物があるかどうかを判断し、車線変更箇所付近に障害物としての縁石50がある場合には、縁石50がないと判断された場合と比べて区分線L1に対する車両100の角度（ヨー角 Φ ）を低減させた目標経路60を生成する。つまり、車線変更目標経路生成部36による角度制御によって低減されたヨー角 Φ が反映された目標経路60が生成される。従って、自動走行中の車両が車線変更する場合において、障害物に対して緩やかな車線変更を実現でき、よってユーザに与える違和感を抑制することができる。

【0038】

なお、車線変更箇所に対応する目標経路を生成した目標経路生成部16は、生成した目標経路を車線変更箇所の前後の領域に対して生成した目標経路をつなぎ合わせることで、次の区間全体の目標経路の生成を完了する。そして、運転制御部12は、生成された目標経路に基づき車両100の走行を制御する。

以下、第1実施形態の変形例を説明する。

【0039】

（1）変形例1

車線変更目標経路生成部36は、ステップS16において障害物があると判断された場合、さらに車線変更区間56の目標経路に設定される速度に応じて区分線L1に対する車両100の角度（ヨー角 Φ ）の制御を行ってもよい。例えば、車線変更区間56の目標経路に設定される速度が速い場合は、車線変更区間56の目標経路に設定される速度が遅い場合に比べて、ヨー角 Φ をさらに低減するように制御してもよい。このように、車線変更区間56に設定される車両の速度に応じてヨー角 Φ を制御した目標経路を生成することにより、障害物に対して緩やかな車線変更を実現でき、よってユーザに与える違和感を抑制することができる。

【0040】

（2）変形例2

車線変更目標経路生成部36は、ステップS16において障害物があると判断された場

合であっても、車線変更区間 5 6 の目標経路に設定される車両の速度が所定の速度以下の場合、角度制御を行わなくてもよい。例えば、車線変更目標経路生成部 3 6 は、障害物があると判断された場合において、設定された車線変更区間 5 6 の目標経路の速度が 20 (km/h) 以下の場合には、ステップ S 2 0 において角度制御を行わなくてもよい。この場合、車線変更目標経路生成部 3 6 は、例えばステップ S 1 8 において行われる通常制御による目標経路生成を行ってもよい。

【0041】

(3) 変形例 3

上記の例にて生成された目標経路 6 0 では、車線変更開始位置 5 4 から対称点 6 2 までの目標軌跡と、対称点 6 2 から車線変更完了位置 5 2 までの目標軌跡とは点対称となるように生成されていた。しかしこの例には限定されない。例えば、通常制御による目標経路生成のヨー角と比較して低減されたヨー角が反映された目標経路であれば、車線変更開始位置 5 4 から対称点 6 2 までの目標軌跡と、対称点 6 2 から車線変更完了位置 5 2 までの目標軌跡とが非点対称となるように目標経路が生成されてもよい。

【0042】

図 5 に変形例 3 における車両の目標経路の目標軌跡を例示する。図 5 は、変形例 3 における車線変更箇所の道路レイアウトおよび車両の目標軌跡を示す図である。道路レイアウトは図 4 の道路レイアウトと同じであるので説明を省略する。図 5 に示される目標経路 6 4 の目標軌跡は、通常制御による目標経路 5 8 のヨー角に比べて低減されたヨー角が反映されながら、さらに車線変更開始位置 5 4 から対称点 6 2 までの目標軌跡と、対称点 6 2 から車線変更完了位置 5 2 までの目標軌跡とが非点対称となっている。具体的には、車線変更開始位置 5 4 から対称点 6 2 までの目標軌跡の曲率より、対称点 6 2 から車線変更完了位置 5 2 までの目標軌跡の曲率がより大きくなるように目標経路 6 4 が生成されている。このような目標経路 6 4 を生成することにより、車両 1 0 0 は車線変更開始位置 5 4 からゆるやかに車線変更を開始し、対称点 6 2 (区分線 L 1) を越えた後はより素早く走行可能領域の中心に向かうように走行制御される。よって、上記の例より、より短時間で車線変更を完了させることができる。

【0043】

(4) 変形例 4

上記の例では、通常制御 (図 3 のステップ S 1 8) の一例として、車線変更目標経路生成部 3 6 は、車線変更領域の前の左車線の走行可能領域と車線変更後の右車線の走行可能領域をつなげる仮想走行領域の仮想走行領域の中心を車両 1 0 0 が走行するような目標経路を作成する例を挙げて説明した。しかし、通常制御としてはこの例には限定されない。例えば、通常制御としては、仮想走行領域の中心を通る目標経路に比べて、より車両のヨー角が小さい目標経路が生成されてもよい。

【0044】

ただし、この場合も、角度制御による目標経路生成処理 (図 3 のステップ S 2 0) では、変形例 4 による通常制御の目標経路のヨー角に比べて低減されたヨー角が反映された目標経路が生成される。

【0045】

(5) 変形例 5

上記の例では、角度制御によるヨー角を通常制御によるヨー角よりも低減させる制御について説明した。しかし他の例として、例えば、障害物への接触または衝突のリスクを回避するために、地図情報の道路形状や設定された車速などを参照して車線変更箇所における最大許容ヨー角を設定してもよい。そして、障害物があると判断された場合には、最大許容ヨー角と比較して、角度制御によるヨー角が低減されるような制御を行ってもよい。

このように設定された最大許容ヨー角より低減されたヨー角を有する目標経路を生成することにより、自動走行中の車両が車線変更する場合において、障害物に対して緩やかな車線変更を実現でき、よってユーザに与える違和感を抑制することができる。

2. 第2実施形態

【0046】

次に、図6および図7を参照して、第2実施形態に係る走行制御装置10を説明する。図6は、第2実施形態における車線変更箇所の目標経路の生成処理を示すフローチャートである。図7は、第2実施形態における車線変更箇所の道路レイアウトおよび車両の目標軌跡を示す図である。第2実施形態では、車線変更目標経路生成部36が車両の角度制御を反映した目標経路の生成を行う代わりに、車両の走行可能領域を定義する境界と障害物との距離を制御することによって目標経路の生成を行う点が第1実施形態と異なる。なお、第1実施形態と同じ構成には同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

【0047】

第2実施形態の車線変更目標経路生成部36は、車線変更箇所付近に障害物がある場合、車線変更後の車線において車両が走行可能な範囲を定義する境界のうち障害物に近い境界の位置をより障害物から離すように制御する。そして車線変更目標経路生成部36は、制御後の境界の位置に応じた目標経路を生成する。言い換えると、車線変更目標経路生成部36は、障害物と走行可能な範囲の境界との間の車幅方向（車両の進行方向における前後方向と直交する方向）のマージンをより広くしながら走行可能領域の幅を狭くする制御を行う。

【0048】

以下、第2実施形態における、目標経路生成部16による車線変更箇所の目標経路の生成処理について具体的に説明する。ステップS30からステップS36までの処理フローは、第1実施形態のステップS10からS16の処理フローと同じである。

【0049】

ステップS36において障害物がないと判断された場合（ステップS36でNO）、目標経路生成部16は、車線変更箇所における目標経路の生成を通常制御により実行する（ステップS38）。車線変更目標経路生成部36は、第1実施形態と同様に、車線変更領域の前の左車線の走行可能領域と車線変更後の右車線の走行可能領域を滑らかにつなげる仮想走行領域を作成し、その仮想走行領域の中心を車両100が走行するような目標経路を作成する。具体的に通常制御では、車線変更目標経路生成部36は、地図情報から取得した走行可能領域の境界L3の位置を動かさない。境界L3とは、右車線に設定された走行可能領域の幅を定義し、縁石50により近い側の境界である。つまり、通常制御では、縁石50と境界L3の間マージンM1および走行可能領域の車幅方向の距離に対して何ら変更を加えない。

【0050】

一方、ステップS36において障害物があると判断された場合（ステップS36でYES）、車線変更目標経路生成部36は、距離制御による目標経路生成を行う（ステップS40）。より具体的には、車線変更目標経路生成部36は、地図情報にて設定された境界L3の位置を、より縁石50から離れる位置まで移動させ、例えば図7に示される境界L4を距離制御後の境界とする。すなわち、地図情報にて設定されたマージンM1をより大きくしたマージンM2へと変更し、走行可能領域の車幅方向の距離を短くする。そして、車線変更目標経路生成部36は、車線変更領域の前の左車線の走行可能領域と、距離制御によって変更された車線変更後の右車線の走行可能領域をつなげる仮想走行領域を作成し、その仮想走行領域の中心を車両100が走行するような目標経路66を作成する。

【0051】

第2実施形態による目標経路生成部16および目標経路生成部16を有する走行制御装置10では、車線変更目標経路生成部36は、車線変更箇所（車線変更区間56）における車両の走行可能な範囲を示す仮想走行領域と障害物としての縁石50との距離（マージン）を制御し、制御した距離（マージンM2）に基づき目標経路66を生成する。より具体的には、車線変更箇所がある場合には、車線変更箇所付近に障害物があるかどうかを判断し、車線変更箇所付近に障害物（縁石50）がある場合には、障害物がないと判断された場合のマージンM1をより大きくしたマージンM2へと変更することにより目標経路66が生成される。従って、自動走行中の車両が車線変更する場合において、障害物に対して緩やかな車線変更を実現でき、よってユーザに与える違和感を抑制することができる。

3. 第3実施形態

【0052】

次に第3実施形態に係る走行制御装置10を説明する。第3実施形態では、目標経路を生成する際の障害物の検出方法が第1実施形態とは異なる。すなわち、障害物判断部34は地図情報に基づき障害物があるかどうかを判断するのではなく、検出された車両の周囲情報を取得して障害物があるかどうかを判断する。それ以外の構成については第1実施形態と同じであるため、同じ構成については同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

【0053】

第3実施形態では、ナビゲーションシステム26に記憶された地図情報の代わりに、レーダ20およびカメラ22を利用して障害物を検出する。具体的には、物体状態検出部14は、レーダ20によって検出されたデータおよびカメラ22が撮像した自車両の周囲の画像などを用いて、車両の周囲情報として自車両周辺に存在する物体の位置を検出する。そして障害物判断部34は、ナビゲーションシステム26が検索した出発地から目的地までの進路と物体状態検出部14によって検出された物体とに基づき、車線変更箇所付近に障害物があるかどうかを判断する。

【0054】

さらに、ナビゲーションシステム26に記憶された地図情報の代わりに、車車間通信によって受信した情報を用いて物理的障害物を検出してもよい。例えば、車両間にて車両の位置や動作状態を含む車両情報を通信する車車間通信装置を車両に搭載しておいてもよい。そして、車車間通信装置による車両情報に基づき、物体状態検出部14は、車両の周囲情報として例えば駐車中の車両を検出してもよい。そして障害物判断部34は、ナビゲーションシステム26が検索した出発地から目的地までの進路と、物体状態検出部14によって検出された駐車中の車両情報とを利用して、駐車中の車両が車線変更箇所付近にある物理的障害物であるかどうかを判断してもよい。

4. その他の実施形態

【0055】

(1) 上記では、第1実施形態から第3実施形態を異なる実施形態として説明した。しかし、二以上の実施形態を様々に組み合わせて実施してもよい。

【0056】

(2) 上記の実施形態では、目標経路生成部16は、自車両が経路更新ポイントに到達した際に目標経路の生成および更新を行うが、この例には限定されない。例えば、ユーザが目的地を入力した段階で現在地から目的地までの目標経路の生成が行われてもよい。

【0057】

(3) 上記の実施形態では、目標経路生成部16は、基本的に、地図情報より取得した走行可能領域の中心を車両が走行するように目標経路を生成する例を挙げて説明した。しかし、目標経路は必ずしも走行可能領域の中央にある必要はなく、車両の車幅方向の両端部が走行可能領域を超えない限りは、走行可能領域の中央とは異なる位置に目標経路を生

成してもよい。例えば、カーブ路に対し、走行可能領域の中央よりカーブの内側寄りに目標経路を設けてもよい。

【0058】

(4) 本願の目標経路の生成は、完全な自律走行制御を行わない場合、あるいは自律走行制御を全く行わない場合にも用いることができる。例えば、目標経路生成部16によって生成した目標経路は、単にドライバに報知されてもよいし、生成した目標経路を達成するための走行条件をユーザに報知してもよい。これらの場合、自律走行制御に代えて、ユーザ（ドライバ）の運転を支援する運転支援を行うこととなる。また、完全な自律走行制御を行わなくとも、走行制御装置10によって加減速のみを行ったり、操舵のみを行ったりして運転支援を行うこともできる。

【0059】

(5) 上記の実施形態は、車両の右側通行を既定する交通法規および車両の左側通行を既定する交通法規のいずれの交通法規による走行に対しても適用可能である。

【0060】

以上、本発明の目標経路生成装置および車線変更目標経路生成部を有する走行制御装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。また、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

【符号の説明】

【0061】

- 10 走行制御装置
- 12 運転制御部
- 14 物体状態検出部
- 16 目標経路生成部（目標経路生成装置）
- 30 地図情報取得部
- 32 車線変更判断部
- 34 障害物判断部
- 36 車線変更目標経路生成部（目標経路生成部）

【書類名】 請求の範囲**【請求項 1】**

地図情報を取得する地図情報取得部と、
前記地図情報に基づき車線変更箇所があるかどうか判断する車線変更判断部と、
前記車線変更箇所があると判断した場合、前記車線変更箇所の付近に障害物があるかどうかを判断する障害物判断部と、
前記障害物があると判断された場合の前記車線変更箇所の車両の走行が、前記障害物がないと判断された場合の前記車線変更箇所の前記車両の走行とは異なるように、前記車両の目標経路を生成する目標経路生成部と、
を備える目標経路生成装置。

【請求項 2】

前記目標経路生成部は、前記車線変更箇所の複数の車線を区分する区分線に対する前記車両の角度を制御した前記目標経路を生成する、請求項 1 に記載の目標経路生成装置。

【請求項 3】

前記目標経路生成部は、前記障害物があると判断された場合、前記障害物がないと判断された場合と比べて前記区分線に対する前記車両の角度を低減させた前記目標経路を生成する、請求項 2 に記載の目標経路生成装置。

【請求項 4】

前記目標経路生成部は、前記車線変更箇所における前記車両の速度をさらに設定し、
前記目標経路生成部は、前記障害物があると判断された場合、前記車線変更箇所に設定した前記車両の速度に応じて前記区分線に対する前記車両の角度の制御した前記目標経路を生成する、請求項 2 または請求項 3 に記載の目標経路生成装置。

【請求項 5】

前記目標経路生成部は、前記車線変更箇所に設定した前記車両の速度が速い場合には、前記区分線に対する前記車両の角度を低減させる、請求項 4 に記載の目標経路生成装置。

【請求項 6】

前記目標経路生成部によって生成された前記目標経路の軌跡において、前記軌跡と前記区分線との交差点から前記車線変更箇所の開始位置までの間の前記軌跡と、前記交差点と前記車線変更箇所の完了位置までの間の前記軌跡とは、前記交差点に対して点対称である、請求項 3 に記載の目標経路生成装置。

【請求項 7】

前記目標経路生成部によって生成された前記目標経路の軌跡において、前記軌跡と前記区分線との交差点から前記車線変更箇所の開始位置までの間の前記軌跡と、前記交差点と前記車線変更箇所の完了位置までの間の前記軌跡とは、前記交差点に対して非点対称である、請求項 3 に記載の目標経路生成装置。

【請求項 8】

前記目標経路生成部は、前記障害物があると判断された場合には、前記障害物がないと判断された場合に生成される通常目標経路の前記区分線に対する角度を演算し、演算された前記角度より低減された前記車両の角度を有する前記目標経路を生成する、請求項 3 に記載の目標経路生成装置。

【請求項 9】

前記目標経路生成部は、前記地図情報に基づき前記車線変更箇所における前記区分線に対する前記車両の最大許容角度を設定し、

前記障害物があると判断された場合には、前記最大許容角度より低減された前記車両の角度を有する前記目標経路を生成する、請求項 3 に記載の目標経路生成装置。

【請求項 10】

前記地図情報は、前記車両が前記車線変更箇所において走行可能な範囲を示す情報を含み、

前記目標経路生成部は、前記範囲と前記障害物との距離を制御し、制御した前記距離に基づき前記目標経路を生成する、請求項 1 に記載の目標経路生成装置。

【請求項 1 1】

前記目標経路生成部は、前記障害物があると判断された場合、前記障害物がないと判断された場合と比べて前記距離が大きくなるように変更する、請求項 1 0 に記載の目標経路生成装置。

【請求項 1 2】

前記地図情報は前記障害物に関する情報を含み、

前記障害物判断部は、前記地図情報に基づき前記車線変更箇所の付近に前記障害物があるかどうかを判断する、請求項 1 から請求項 1 1 のいずれかに記載の目標経路生成装置。

【請求項 1 3】

前記障害物判断部は、検出された前記車両の周囲情報を取得し前記車線変更箇所の付近に前記障害物があるかどうかを判断する、請求項 1 から請求項 1 2 のいずれかに記載の目標経路生成装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 から請求項 1 3 のいずれかに記載の目標経路生成装置と、

前記目標経路生成装置によって生成された前記目標経路に基づき前記車両の運転制御を行う運転制御部と、

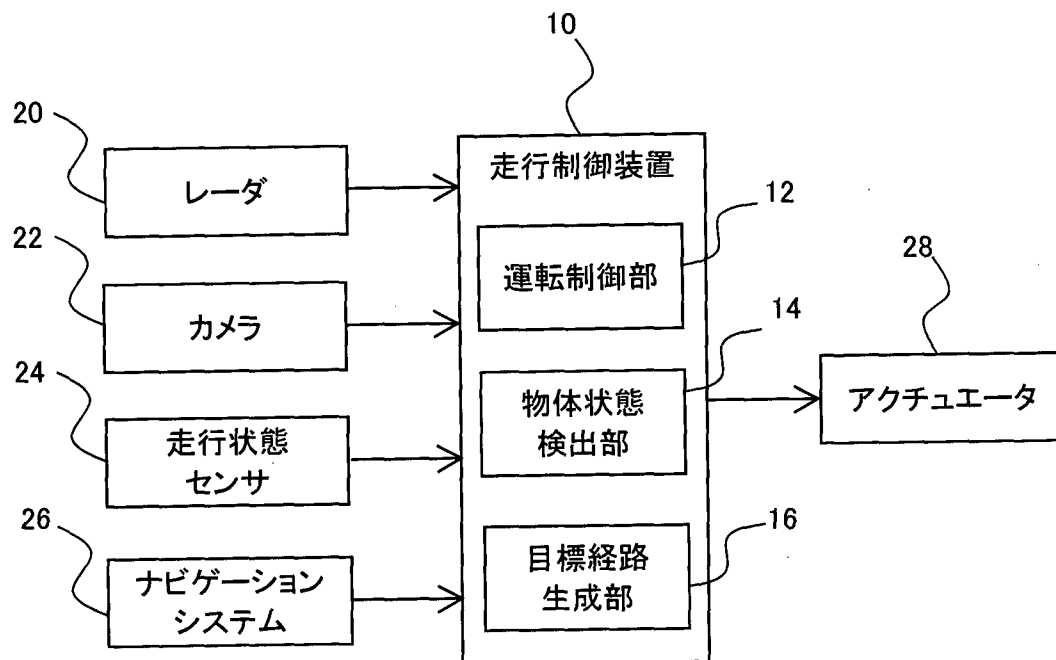
を備えることを特徴とする走行制御装置。

【請求項 1 5】

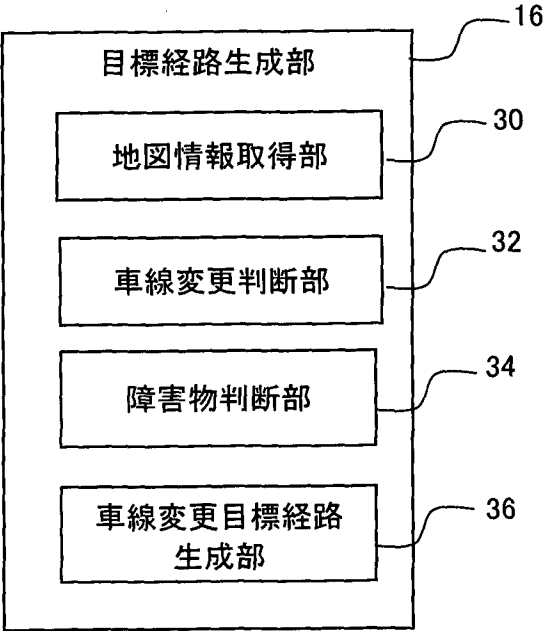
前記車両の周囲情報を検出する物体情報検出部をさらに備え、

前記障害物判断部は、前記物体情報検出部によって検出された前記車両の周囲情報を取得し、前記車線変更箇所の付近に前記障害物があるかどうかを判断する、請求項 1 4 に記載の走行制御装置。

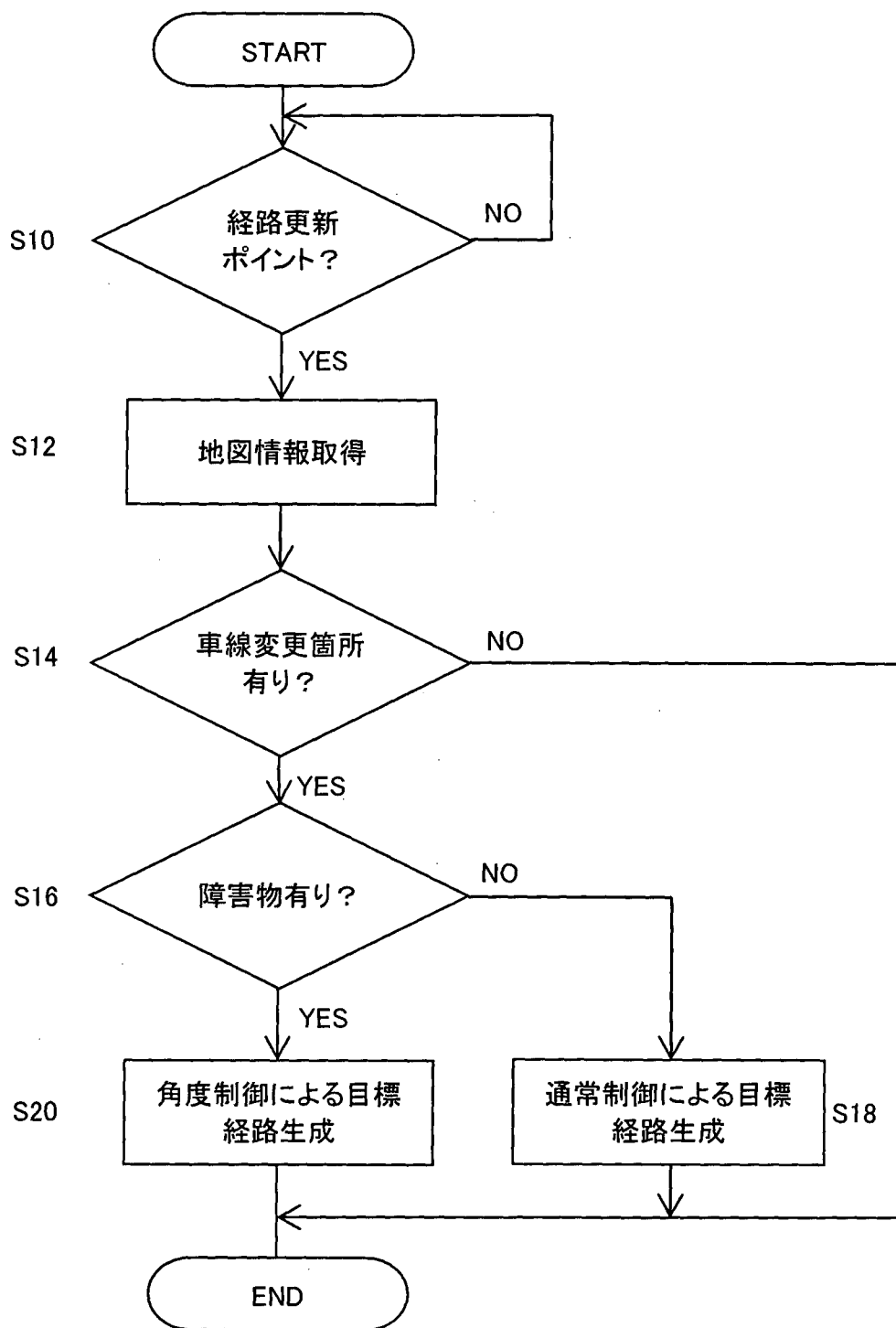
【図1】



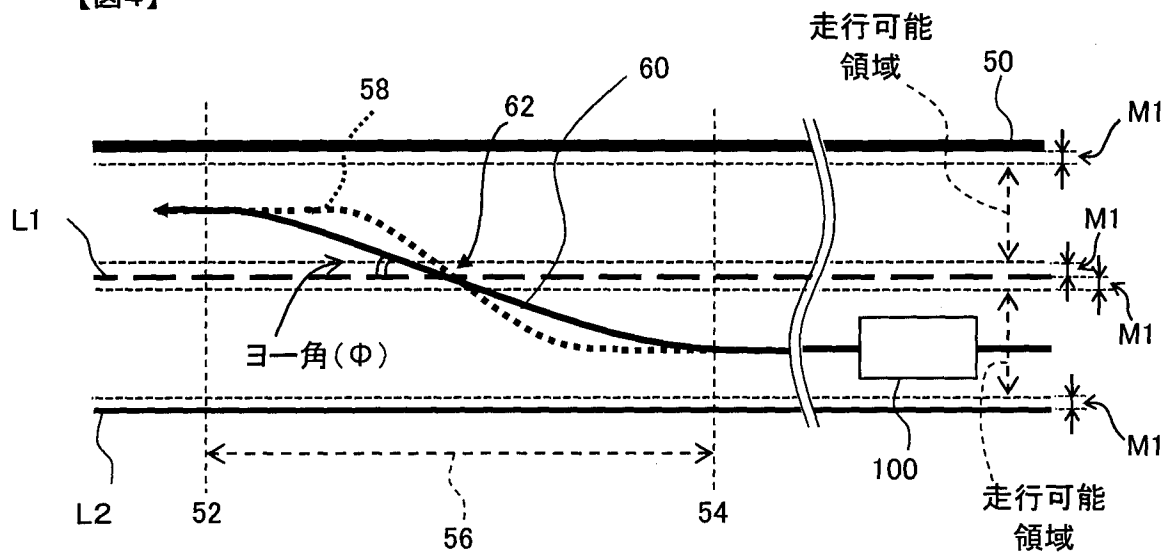
【図2】



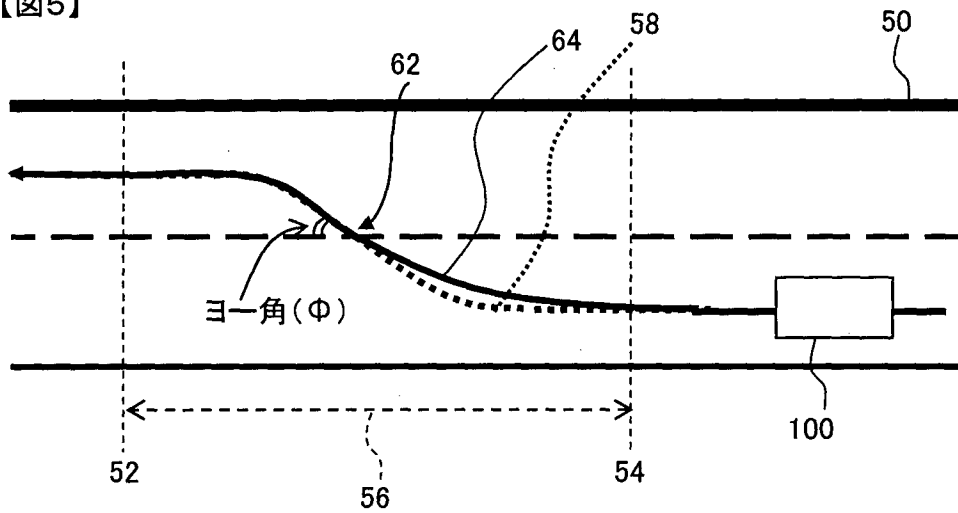
【図3】



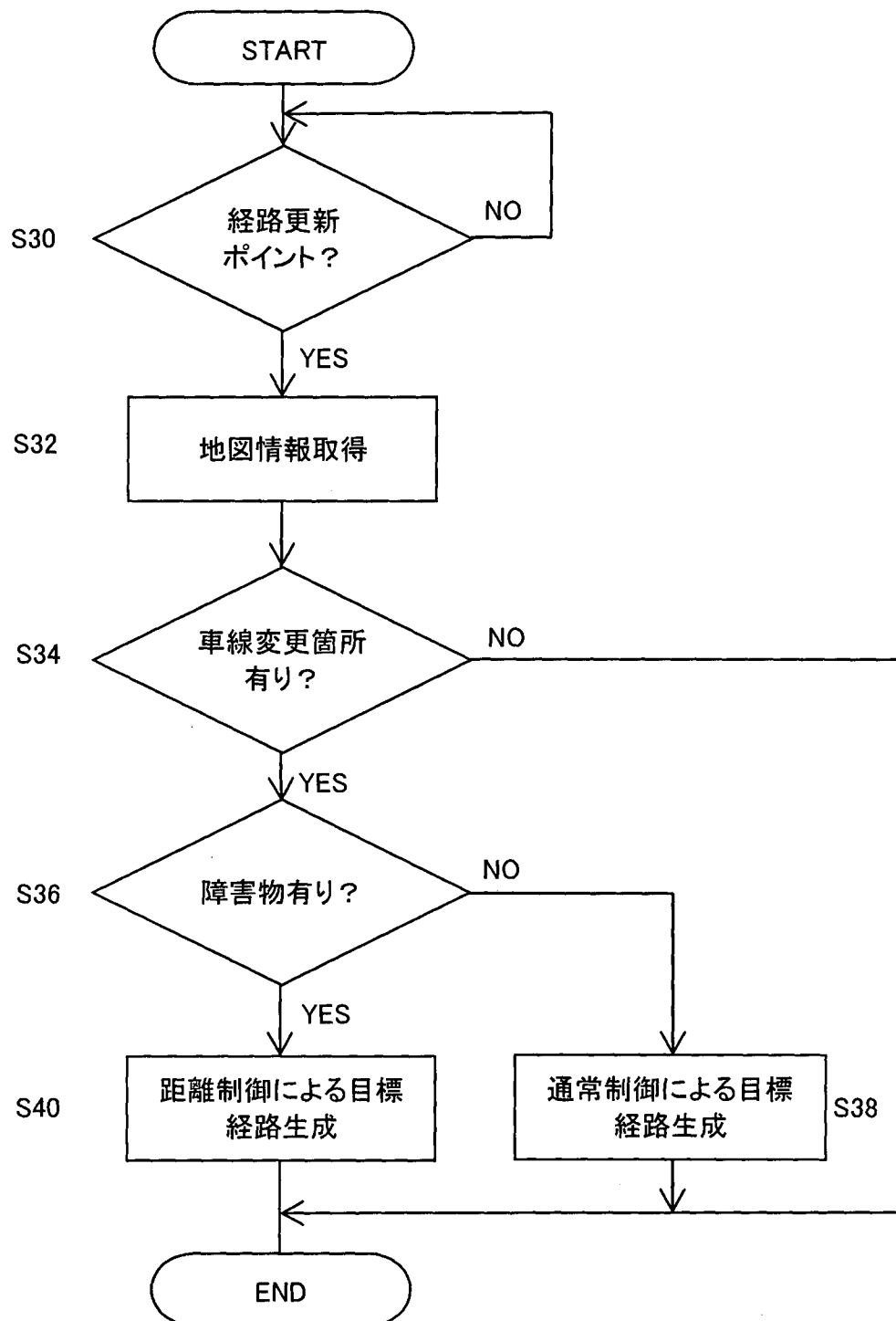
【図4】



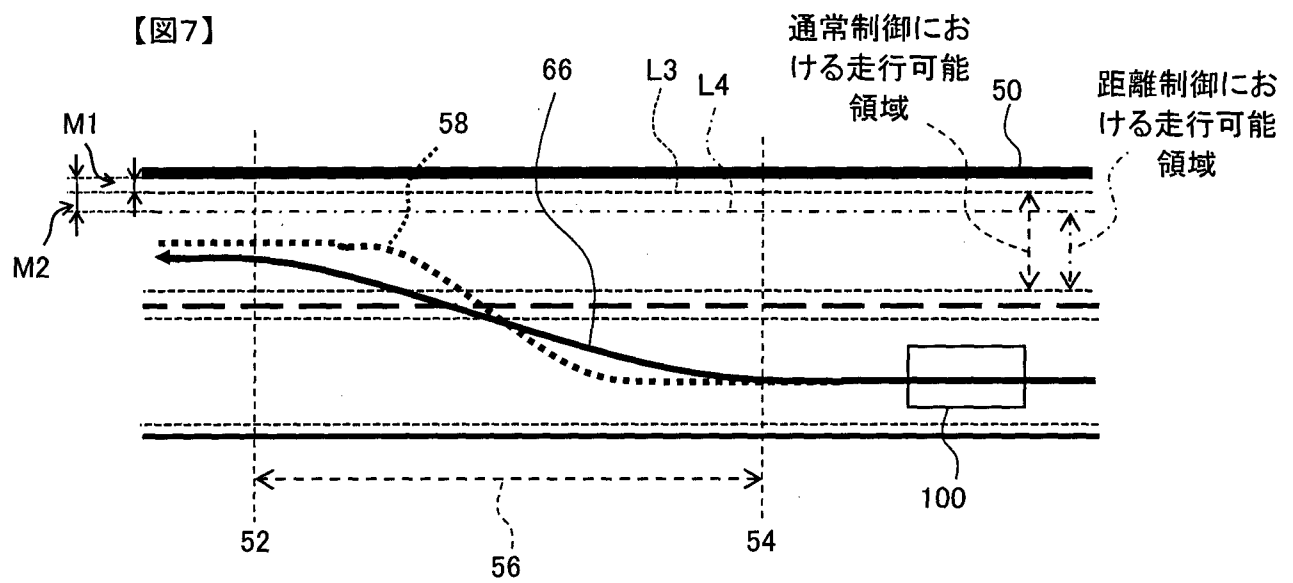
【図5】



【図6】



【図7】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2015/001080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60W30/08(2012.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60W30/10(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i</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) <i>B60W30/08, B60R21/00, B60W30/10, B62D6/00, G08G1/16</i>				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015</i>				
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 2010-163164 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 29 July 2010 (29.07.2010), abstract; claims 6 to 7; paragraphs [0005], [0013], [0015], [0054] to [0063]; fig. 2, 6 to 8 (Family: none)	1, 10-15 2-9		
Y	JP 2011-121501 A (Toyota Motor Corp.), 23 June 2011 (23.06.2011), abstract; paragraph [0027]; fig. 1 to 8 (Family: none)	2-9		
Y	JP 2002-178787 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 June 2002 (26.06.2002), paragraphs [0070] to [0073]; fig. 9 (Family: none)	6-7		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			* 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
* 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 03 September 2015 (03.09.15)		Date of mailing of the international search report 15 September 2015 (15.09.15)		
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/IB2015/001080

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-149855 A (Toyota Motor Corp.), 03 July 2008 (03.07.2008), abstract; fig. 15 to 17 (Family: none)	1-15
A	JP 2014-35559 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 February 2014 (24.02.2014), abstract; fig. 4, 5 (Family: none)	1-15
A	JP 10-31799 A (Toyota Motor Corp.), 03 February 1998 (03.02.1998), abstract; fig. 2 to 8 & US 6138062 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/08(2012.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60W30/10(2006.01)i, B62D6/00(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（IPC））

Int.Cl. B60W30/08, B60R21/00, B60W30/10, B62D6/00, G08G1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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 2010-163164 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2010.07.29, [要約], 請求項 6-7, 段落 [0005], [0013], [0015], [0054]-[0063], 図 2, 6-8（ファミリーなし）	1, 10-15 2-9
Y	JP 2011-121501 A（トヨタ自動車株式会社）2011.06.23, [要約], 段落 [0027], 図 1-8（ファミリーなし）	2-9
Y	JP 2002-178787 A（本田技研工業株式会社）2002.06.26, 段落 [0070]-[0073], 図 9（ファミリーなし）	6-7

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

03.09.2015

国際調査報告の発送日

15.09.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

山村 秀政

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

3Z

3744

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
A	JP 2008-149855 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.07.03, [要約], 図 15-17 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2014-35559 A (日産自動車株式会社) 2014.02.24, [要約], 図 4, 5 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 10-31799 A (トヨタ自動車株式会社) 1998.02.03, [要約], 図 2-8 & US 6138062 A	1-15