

(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
2019年1月3日(03.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/003992 A1

(51) 国際特許分類:
G01C 21/34 (2006.01) G09B 29/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/023192

(22) 国際出願日: 2018年6月19日(19.06.2018)

(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 2017-128817 2017年6月30日(30.06.2017) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 田中 裕也(TANAKA Yuya); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

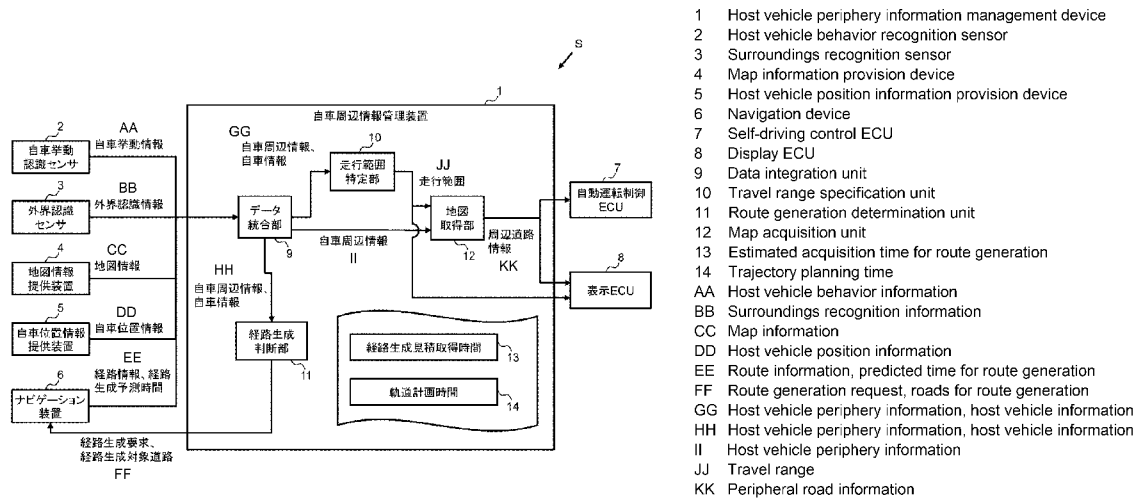
(74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, 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,

(54) Title: INFORMATION MANAGEMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 情報管理装置

[図3]



(57) Abstract: The purpose of this invention is to be able to appropriately calculate the range of surrounding roads which needs to be provided for a preset travel route. This information management device is equipped with a travel range specifying unit which specifies the travel range which is the range of roads on which a vehicle may travel if having deviated from a preset planned route. The travel range specifying unit calculates the travel range on the basis of the time required to recalculate the planned route, and the speed of the vehicle.

(57) 要約: あらかじめ設定された走行経路の周辺の道路のうち提供が必要な範囲を適切に算出できる。情報管理装置は、車両があらかじめ設定された計画経路から外れて走行する可能性のある範囲である走行範囲を特定する走行範囲特定部を備え、前記走行範囲特定部は、前記計画経路の再計算に要する時間、および前記車両の速度に基づき前記走行範囲を算出する。

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 情報管理装置

技術分野

[0001] 本発明は、情報管理装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、目的地までの経路を予め計画し、走行中に自車が一つの計画経路を逸脱した場合でも、自動運転を継続するシステムが開発されている。本発明の対象とする一般道での自動運転を考慮すると、突発的な工事や災害による道路の通行止め、渋滞等の周辺状況や運転手の操作により経路を自車が逸脱する状況が増加するため、自動運転の継続性は、運転手が自動運転を再開する煩わしさを解消するうえで重要な要素である。従来のナビゲーションシステムでは、計画経路の逸脱後に経路生成による新たな経路が再計画され、経路の再計画が完了するまでの間は、走行すべき経路がなくなる。そのため、経路がなくなると自動運転の経路追従機能は解除される。

特許文献1には、自車周辺環境情報を認識する周辺環境情報取得部と、前記周辺環境情報取得部により認識された前記自車周辺環境情報に基づいて、自車を乗員の操作によらずに予め設定された経路に沿って自動運転する自動運転制御部と、を有する運転支援装置において、予め設定された前記経路から別の経路に変更する乗員の右左折意図を検出する右左折意図検出部をさらに備え、前記自動運転制御部は、前記右左折意図検出部により前記乗員の右左折意図が検出された場合に、前記右左折意図が示す右折方向又は左折方向に経路を変更し、前記自動運転を継続することを特徴とする運転支援装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2016／042978号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 に記載されている発明では、あらかじめ設定された走行経路の周辺の道路のうち提供が必要な範囲を適切に算出できない。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第 1 の態様による情報管理装置は、車両があらかじめ設定された計画経路から外れて走行する可能性のある範囲である走行範囲を特定する走行範囲特定部を備え、前記走行範囲特定部は、前記計画経路の再計算に要する時間、および前記車両の速度に基づき前記走行範囲を算出する。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、あらかじめ設定された走行経路の周辺の道路のうち提供が必要な範囲を適切に算出できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]比較例による道路情報の読み込み範囲を示す図

[図2]第 1 の実施の形態における道路情報の読み込み範囲を示す図

[図3]第 1 の実施の形態における車載システム S のシステム構成図

[図4]走行範囲特定部 10 の詳細構成を示す図

[図5]自車周辺情報管理装置 1 の動作シーケンスを示す図

[図6]地図情報の提供の有無を説明する図

[図7]走行範囲の算出処理を示すフローチャート

[図8]変形例 1 における動作環境を示す図

[図9]変形例 2 における動作環境を示す図

[図10]変形例 3 における動作環境を示す図

[図11]第 2 の実施の形態における車載システム S のシステム構成図

発明を実施するための形態

[0008] 一第 1 の実施の形態—

以下、図 1 ～図 7 を参照して、情報管理装置である自車周辺情報管理装置の第 1 の実施の形態を説明する。

[0009] (動作の概要)

図1～図2を参照して本実施の形態における自転車周辺情報管理装置1の動作の概要を説明する。自動走行を実現するためには、高精度な位置情報が必要なため走行する道路に関する様々な情報(以下、「道路情報」)が必要となる。自動走行車両は、事前に走行する経路を計画し、走行しながらその計画された経路(以下、「計画経路」)の道路情報を読み込む。ただし計画経路以外の道路情報を一切読み込んでいないと、何らかの事情により計画経路を走行できない場合に自動走行が不可能となる。そのため計画経路以外の道路の道路情報(以下、「周辺道路情報」)も読み込むことが必要である。

[0010] 図1は比較例による道路情報の読み込み範囲を示す図、図2は本実施の形態における道路情報の読み込み範囲を示す図である。図1および図2に示す道路は同一である。これらの道路は、4差路の交差点402と交差点間を接続する道路区間403を含む。図1および図2には、長さMの道路区間長409の道路区間と、長さNの交差点長410の交差点とが格子状に繰り返し出現する。図1および図2において、破線で示す符号405が計画経路を示す。

[0011] 比較例では、図1にハッチングで示すように、車両401を中心として一定範囲内の道路情報を読み込む。図1に示す例は、道路区間長409の長さMと、交差点長410の長さNを用いて表現すると、一定距離の範囲 $L = 5 \cdot (M + N)$ の範囲の道路情報を読み込むことを示している。たとえば、 $M = 100\text{ m}$ 、 $N = 20\text{ m}$ とすると範囲Lは600mである。そのため、読み込む対象となる道路情報が膨大になりメモリ容量が不足する恐れ、またはメモリ容量の要求量に応じて装置が高価になる恐れがある。

[0012] そこで本実施の形態では、図2に示すように、車両200の計画経路405に沿った道路情報を読み込むだけでなく、周辺道路情報として計画経路405に隣接する道路の道路情報を読み込む。図2において、斜線のハッチングで示す符号421の領域が計画経路405上の道路を示し、白の塗りつぶしで示す符号420の領域が周辺道路情報に含まれる範囲を示す。また図2

においてドットのハッチングで示す領域は、図 1 では読み込み対象であったが図 2 では読み込み対象としない領域である。以下に説明する第 1 の実施の形態では、自車周辺情報管理装置 1 により、周辺道路情報の提供の有無、および周辺道路情報に含める範囲をどのように決定するかを特に説明する。また本実施の形態では計画経路に関する情報の読み込みについては特に言及しない。

[0013] (構成)

図 3 は、自車周辺情報管理装置 1 を用いた車載システム S のシステム構成図である。車載システム S は車両 200 に搭載される。ただし以下では他の車両と区別するために車両 200 を自車両 200 とも呼ぶ。図 3 では、自車周辺情報管理装置 1 が情報を取得する情報源である情報取得装置、および自車周辺情報管理装置 1 が情報を提供する情報提供先の構成を示している。車載システム S は、自車周辺情報管理装置 1 と、情報取得装置である自車挙動認識センサ 2、外界認識センサ 3、地図情報提供装置 4、自車位置情報提供装置 5、およびナビゲーション装置 6 と、情報提供先である自動運転制御 ECU 7、および表示 ECU 8 とを備える。

[0014] 自車周辺情報管理装置 1 は、不図示の CPU、ROM、および RAM を備える。CPU は、ROM に格納されるプログラムを RAM に展開して実行することにより、後述する機能を実現する。自車周辺情報管理装置 1 は、各情報取得装置から取得した情報、具体的には、自車挙動認識センサ 2 から取得した自車挙動情報、外界認識センサ 3 から取得した外界の物体／障害物および道路標識等の外界認識情報、地図情報提供装置 4 から取得した道路形状および道路標識等の地図情報、自車位置情報提供装置 5 から取得した自車位置情報、ナビゲーション装置 6 から取得した計画経路の情報および経路生成予測時間を統合して管理する。自車周辺情報管理装置 1 は、管理するこれらの情報を絞り込んで自車両 200 の周辺道路に関する周辺道路情報を生成し、情報提供先である自動運転制御 ECU 7 および表示 ECU 8 に周辺道路情報を配信する。なお、情報取得装置は、他車両に搭載されて車々間通信により

他車両の情報を自車周辺情報管理装置 1 に送信する車載装置や、インターネットや携帯電話網を介した通信により各種情報を自車周辺情報管理装置 1 に送信するセンタなど、図 3 に示した以外のものを含んでもよい。また、情報提供先も自動運転制御 ECU 7、表示 ECU 8 の他に追加してもよい。

[0015] 自車挙動認識センサ 2 は、自車両 200 に搭載されるジャイロセンサ、車速センサ、舵角センサ、および加速度センサを含む。自車挙動認識センサ 2 は、自車両 200 の挙動を表すヨーレート、自車速度、舵角、および加速度を自車周辺情報管理装置 1 に出力する。外界認識センサ 3 は、カメラ、レーダ等のセンサを含む。外界認識センサ 3 は、自車両 200 周辺の物体、障害物、および道路標識等の相対位置を取得し自車周辺情報管理装置 1 に出力する。外界認識センサ 3 が取得した情報は、たとえば自動運転制御 ECU 7 による車両の経路計算に用いられる。さらに外界認識センサ 3 が取得した情報は、後述する経路生成判断部 11 において、自車両 200 の前方の経路が走行可能であるか否かの判断にも用いられる。

[0016] 地図情報提供装置 4 は、自車両 200 周辺の数キロメートルの範囲にある道路の地図情報を自車周辺情報管理装置 1 に提供する。地図情報提供装置 4 は地図情報が格納された記憶装置を備えてもよいし、通信により地図情報を取得してもよい。配信される地図情報とはたとえば、速度制限情報、道路曲率や勾配、道路幅、車線数、分岐の位置、合流の位置、交差点情報、横断歩道情報、一時停止線情報、車線の接続情報などである。また地図情報提供装置 4 は、VICS（登録商標）から渋滞情報等を取得し、そのまま、または他の情報と統合して自車周辺情報管理装置 1 に提供してもよい。本実施の形態では、地図情報提供装置 4 は地図情報をノードやリンクを基準として提供する。ノードとは交差点や分岐などの接続点であり、リンクとはノードとノード間の道路区間である。なお本実施の形態では便宜上ノードとリンクを用いて説明しているにすぎず、ノードとリンクを用いることなく地図情報を提供してもよい。

[0017] 自車位置情報提供装置 5 は、衛星航法システムを構成する複数の衛星から

信号を受信し、その信号に含まれる情報を用いて自車両 200 の位置を計算する、いわゆる GPS 受信機を含む。自車位置情報提供装置 5 は、算出した自車位置、すなわち自車両 200 の緯度および経度を示す情報を自車周辺情報管理装置 1 に出力する。なお自車位置情報提供装置 5 は、自車両 200 の速度、ヨーレート、舵角等を参照して自車位置と自車の進行方向を推定し、自車位置の精度を高めてもよい。自車位置情報提供装置 5 が出力する自車位置は、地図情報を使う際の基準点となり、情報提供先への地図情報の位置精度に関わる。

[0018] ナビゲーション装置 6 は、不図示の CPU、ROM、および RAM を備える。CPU は、ROM に格納されるプログラムを RAM に展開して実行することにより、経路生成機能、生成時間見積機能、および経路情報提供機能を実現する。経路生成機能とは、車両 200 が走行するリンクが、経路生成の対象となる道路を特定する情報として自車周辺情報管理装置 1 から指定されると、このリンクを通してあらかじめ設定された目的地まで至る経路を生成する機能である。以下では、上述した次に進むリンクを、「経路生成対象道路」とも呼ぶ。経路情報提供機能とは、生成した経路に関する情報を自車周辺情報管理装置 1 に提供する機能である。

[0019] 生成時間見積機能とは、経路生成機能の実行に要する時間を見積もる機能であり、経路生成機能と同様に、自車周辺情報管理装置 1 からリンク（経路生成対象道路）が指定されたうえで実行される。たとえば、経路生成処理においてダイクストラ法を用いて最短経路を算出することを考えると、最短経路の算出に用いられる地図情報のノード数を V と定義すると、最短経路を算出するまでの計算量のオーダーは、ビッグオー記法によれば $O(V^2)$ と表される。生成時間見積機能では、まず、自車周辺情報管理装置 1 から受けた経路生成対象道路に対して目的地までにノードがいくつ存在するかを算出する。次に、予め求めておいたナビゲーション装置 6 の処理能力に応じたノード一つ当たりの検索にかかる単一検索時間を用い、ノード数の 2 乗と単一検索時間の積により計算量を見積り、経路生成予測時間を送信する。

[0020] ナビゲーション装置 6 は、あらかじめ作成した経路情報を記憶し、経路情報提供機能により、運転手が設定した目的地への経路情報に沿って、自車両 200 が走行すべき道路の誘導情報を自車周辺情報管理装置 1 に提供する。またナビゲーション装置 6 は、自車周辺情報管理装置 1 から経路生成要求および経路生成対象道路の情報を受けると、生成時間見積機能により、まず新たな経路情報を生成するまでの経路生成予測時間を算出し、算出した経路生成予測時間を自車周辺情報管理装置 1 に出力する。そしてナビゲーション装置 6 は経路生成機能により、経路生成対象道路から目的地までの経路を探索し、経路情報を作成する。ただし経路生成予測時間の算出と経路情報の作成は並行して行ってもよい。なお、経路生成要求、経路生成対象道路、および経路生成予測時間は、いずれも経路生成先の道路ごと、すなわちリンクごとに算出される。たとえば、経路生成対象道路が複数存在する場合は、それぞれの道路に対して経路生成要求、経路生成対象道路、および経路生成予測時間が算出される。

[0021] 経路生成要求は、自車両 200 が計画経路通りに走行できないことが明らかになった場合に、自車周辺情報管理装置 1 からナビゲーション装置 6 に出力される。たとえば、自車周辺情報管理装置 1 において、通行止めや運転手の操作により計画経路に隣接する道路を走行することを自車周辺情報および自車情報から判断した場合、経路生成要求を出力する。なお、ここでの自車周辺情報には、外界認識センサ 3 で検知した物体／障害物情報や地図情報提供装置 4 から取得した地図情報、自車位置情報提供装置から取得した自車位置情報、ナビゲーション装置 6 から取得した経路情報および経路生成予測時間を統合した情報が含まれる。通行止めの判断は、VICS 情報の工事情報などにより取得できるが、自車直近で通行止めとなった場合は、外界認識センサ 3 でしか検知できない可能性がある。また、経路を再計画する状況によっては、ナビゲーション装置 6 の内部で経路生成を判断する場合もある。たとえば、自車位置情報提供装置 5 からの自車位置情報が計画経路から一定距離ほど逸れたことを認識した場合、ナビゲーション装置 6 において経路生成

を開始する。

[0022] 自動運転制御 ECU 7 は、自車両 200 の動作を制御する電子制御装置、すなわち ECU (electronic control unit) である。自動運転制御 ECU 7 は、自車周辺情報管理装置 1 から受信する周辺道路情報を参照して自車両 200 のステアリング、ブレーキ、およびアクセルを操作し、自車両 200 を目的地まで移動させる。ただし運転手が自動運転制御 ECU 7 の動作を制御可能であってもよく、その場合は運転手が直接ステアリング、ブレーキ、およびアクセルを操作してもよい。本実施の形態では、自動運転制御 ECU 7 は自車周辺情報管理装置 1 から受信する周辺道路情報を自動運転制御 ECU 7 の記憶領域に保存し、保存した周辺道路情報を必要に応じて自動運転制御 ECU 7 の記憶領域から読み出す。

[0023] 表示 ECU 8 は表示装置を備える ECU であり、その表示装置には自車周辺の情報が表示される。また表示 ECU 8 は、走行範囲特定部 10 から受信する走行範囲に基づき表示する内容や表示する範囲を切り替えてもよい。本実施の形態では、表示 ECU 8 は自車周辺情報管理装置 1 から受信する周辺道路情報を表示 ECU 8 の記憶領域に保存し、保存した周辺道路情報を必要に応じて表示 ECU 8 の記憶領域から読み出す。

[0024] 次に自車周辺情報管理装置 1 の内部構成について説明する。自車周辺情報管理装置 1 は、データ統合部 9 および走行範囲特定部 10 および経路生成判断部 11、地図取得部 12 を備える。また自車周辺情報管理装置 1 の不図示の ROM には、経路生成見積取得時間 13 および軌道計画時間 14 が格納される。経路生成見積取得時間 13 は、ナビゲーション装置 6 の経路生成見積の手法に基づき予め決定される固定値である。ただし、ナビゲーション装置 6 が経路生成時間の見積を完了し自車周辺情報管理装置 1 が受信するまでの平均時間を経路生成見積取得時間 13 としてもよい。軌道計画時間 14 は、あらかじめ定められる固定値であり、たとえば車線を維持するための操舵を伴う横運動の運転行動の概念から来る運転手の前方注視時間である。

[0025] データ統合部 9 は、自車挙動認識センサ 2、外界認識センサ 3、地図情報

提供装置 4、自車位置情報提供装置 5、およびナビゲーション装置 6 から得られる情報を統合し、自車周辺情報および自車情報を生成する。ここでいう情報の統合とは、たとえば座標系および更新周期の統合である。座標系の統合とは、たとえば地球上のある基準点を基準とする絶対座標系で表される情報と、車両の位置、より厳密にはセンサの位置を基準とする座標系で表される情報を統合する処理である。座標系の統合には、たとえば車両の位置情報や進行方向を示す姿勢情報などが用いられる。更新周期の統合とは、センサごとに測定値の更新タイミングが異なる問題を解消するために、たとえば所定のタイミングにおけるそれぞれのセンサの出力値を補間処理などにより推定する処理である。ただしデータ統合部 9 は、それぞれのセンサに対してデータの取得タイミングを指示し、全てのセンサの測定値の更新タイミングを同一にしてもよい。

[0026] 走行範囲特定部 10 は、データ統合部 9 から自車周辺情報および自車情報を取得し、自車周辺情報管理装置 1 が出力する周辺道路情報の範囲を、自車両 200 が計画経路から外れて走行する可能性のある範囲（以下、「走行範囲」）として特定する。この走行範囲を設定することで、地図取得部 12 が出力する周辺道路情報のデータ量を削減する。この走行範囲は、自車両 200 が計画経路を逸脱した場合にナビゲーション装置 6 が経路生成を行っている間に自車両 200 が走行する範囲であって、計画経路に関する情報が得られない範囲である。詳しくは後述する。

[0027] 経路生成判断部 11 は、データ統合部 9 から自車周辺情報および自車情報を取得し、経路生成要求、経路生成対象道路の情報を生成し、ナビゲーション装置 6 に送信する。たとえば、自車両 200 がこれから走行する予定の計画経路上に車両が複数存在し、走行できないことが外界認識センサ 3 で検知できれば、その時点で経路生成要求を出力する。また、ナビゲーション装置 6 からの経路情報に渋滞情報が含まれる場合は、渋滞遭遇前のタイミングで経路生成要求を出力するとよい。また経路生成判断部 11 は、自車情報より自車速度が低速かどうかを判断し、低速時に大舵角が発生した場合に経路か

ら逸脱すると判断し、経路生成要求を出力する。経路生成対象道路の情報は、経路生成要求と対応しており、どのリンクを対象として経路生成を行うか指定する出力である。これにより、ナビゲーション装置 6 からは、経路生成対象道路毎に経路生成予測時間を出力し、走行範囲特定部 10 で道路毎に走行範囲を決定できる。また、経路生成判断部が経路生成対象道路を指定することで、自車が走行する予定のない道路への経路生成を防止する効果もある。

[0028] 地図取得部 12 は、データ統合部 9 より自車周辺情報に含まれる地図情報を取得し、走行範囲特定部 10 より走行範囲を取得する。取得した走行範囲より最終的な地図提供範囲を特定する。その特定した範囲に基づいて地図情報を絞り込み、自動運転 ECU 7 および表示 ECU 8 に周辺道路情報として出力する。

[0029] (走行範囲特定部の詳細)

図 4 は、走行範囲特定部 10 の詳細構成を示す図である。走行範囲特定部 10 は、経路生成中走行予測距離算出部 301、軌道計画距離算出部 302、隣接地図提供距離算出部 303、および走行範囲算出部 304 を備える。

[0030] 経路生成中走行予測距離算出部 301 は、ナビゲーション装置 6 から取得した経路生成予測時間と自車速度を乗算し、経路生成中走行予測距離を算出する。経路生成中走行予測距離は、ナビゲーション装置 6 が経路生成を実行している間に自車が進む距離である。ただし、自車周辺情報管理装置 1 から経路生成要求をナビゲーション装置 6 に送信しても、即時に経路生成予測時間が得られるわけではない。そのため、経路生成要求を送信してから経路生成予測時間を取得するまでの間は、あらかじめ不図示の ROM に格納されている経路生成見積取得時間 13 を読み込み、経路生成見積取得時間 13 と自車速度を乗算し、この値を経路生成中走行予測距離の代用距離とする。

[0031] 軌道計画距離算出部 302 は、予め設定された軌道計画時間 14 と自車速度を乗算し、軌道計画距離を算出する。軌道計画距離とは、自動運転制御 ECU 7 が軌道計画した道路に対して自動運転を開始するために最低限必要な

距離である。隣接地図提供距離算出部 303 は、経路生成中走行予測距離算出部 301 が算出する経路生成中走行予測距離と軌道計画距離算出部 302 が算出する軌道計画距離とを比較し、距離が長い方を選択する。選択された距離は、地図提供距離として走行範囲算出部 304 に出力される。

[0032] 走行範囲算出部 304 は、地図提供距離から次のノードまでの距離を減算し、自車両 200 の走行範囲として出力する。すなわち地図提供距離を J、次のノードまでの距離を K、走行範囲を L とおくと、これらの関係は次の式 (1) により表される。

$$L = J - K \cdots (1)$$

[0033] この走行範囲は、自車両 200 が計画経路を走行できない場合に、新たな計画経路が作成されるまでに移動する距離を表している。すなわち自車周辺情報管理装置 1 は、自車両 200 が計画経路から外れた経路を走行する必要に迫られた場合でも自動運転を継続するために、この走行範囲に相当する地図情報を自動運転制御 ECU7 および表示 ECU8 に提供する。したがって、L が正の値を有する場合に自車周辺情報管理装置 1 は自動運転制御 ECU7 および表示 ECU8 に周辺道路情報を提供する。そしてその提供する地図情報の量は、L の値が大きいほど多い。なお走行範囲特定部 10 は、自車両 200 が走行する車線位置や周囲の状況をさらに考慮して走行範囲を決定してもよい。

[0034] (動作シーケンス)

図 5 は、自車周辺情報管理装置 1 の動作シーケンスを示す図である。まず、ナビゲーション装置 6 は自車周辺情報管理装置 1 に対して経路情報を送信する (S1)。次に地図情報提供装置 4 は自車周辺情報管理装置 1 に地図情報を送信する (S2)。なお本地図情報は、計画経路に隣接する道路も含むものとする。また、このとき取得する地図情報は、数 km 分を一度に取得してもよいし、移動した分の差分を取得してもよい。

[0035] 自車周辺情報管理装置 1 は、得られた情報を統合するデータ統合処理を実施し (S3)、統合されたデータに基づいて経路生成が必要か否かを経路生

成判断により判断する（S 4）。自車周辺情報管理装置 1 は経路生成が必要と判断すると、ナビゲーション装置 6 へ経路生成要求、および経路生成対象道路の情報を送信する（S 5）。ナビゲーション装置 6 は、経路生成時間見積を実施し（S 6）、経路生成予測時間を自車周辺情報管理装置 1 に送信する（S 7）。

[0036] なお S 6 および S 7 として示す経路生成時間の見積およびその送信を短時間で完了させると次の利点がある。すなわち、早急に経路生成予測時間を自車周辺情報管理装置 1 に送信すると、その分だけ自車周辺情報管理装置 1 における走行範囲特定判断（S 1 0）で算出する走行範囲を早いタイミングで特定でき、必要最小限の地図情報を自動運転制御 E C U 7 に提供できるためである。ナビゲーション装置 6 は、経路生成時間見積（S 6）が完了すると経路生成処理（S 8）を進める。経路生成処理は、前記のダイクストラ法を用いてもよいし、より検索時間が短い手法を用いてもよい。ただし経路生成処理（S 8）は、上述のように経路生成時間を見積もれる方法が望ましい。ナビゲーション装置 6 は、経路生成処理が完了すると、自車周辺情報管理装置 1 に再度、経路情報を送信する（S 9）。

[0037] 自車周辺情報管理装置 1 が経路生成要求を送信（S 5）しても、即時には経路生成予測時間が得られないため、自車周辺情報管理装置 1 はナビゲーション装置 6 が経路生成時間見積（S 6）を実行している間に次の S 1 0～S 1 2 の処理を行う。すなわち自車周辺情報管理装置 1 は、あらかじめ記憶している経路生成見積取得時間を読み込んで走行範囲特定判断を実施し（S 1 0）、得られた走行範囲と計画経路により地図取得処理で提供する地図情報を絞り込む（S 1 1）。そして自車周辺情報管理装置 1 は、周辺道路情報を自動運転制御 E C U 7 に送信する（S 1 2）。経路生成要求を受信した自動運転制御 E C U 7 は、軌道計画を実施する（S 1 3）。

[0038] 自車周辺情報管理装置 1 は、目的地に到着するまでデータ統合処理（S 3）から地図取得処理（S 1 1）を繰り返す。ただし自車周辺情報管理装置 1 がナビゲーション装置 6 から経路生成予測時間を受信した後に実行する走行

範囲特定判断（S 1 4）では、受信した経路生成予測時間を用いるので、より精度のよい走行範囲の特定が可能となる。自車周辺情報管理装置 1 は、図 2 の計画経路無しの区間 2 0 3 が自動運転で継続できれば、ナビゲーション装置 6 からの新たな経路情報の送信（S 9）により、取得した経路情報に従い、データ統合処理以降の処理を実施する。

[0039] ナビゲーション装置 6 においては、処理負荷によって経路生成処理（S 8）が経路生成予測時間内に完了しない場合もあり得る。その場合は、新たな経路情報が自車周辺情報管理装置 1 に送信（S 9）されないことになり、自動運転が継続できなくなる。そこで、自車周辺情報管理装置 1 では、自車位置により、自車が計画経路を逸脱したことが確定すれば、道なりの道路を新たな経路とし、再計画された経路上の地図情報を自動運転制御 E C U 7 に提供すればよい。

[0040] 図 6 は、地図情報の提供の有無を説明する図である。図 6（A）は自車両 2 0 0 が交差点 5 0 0 から遠い場合を示す図であり、図 6（B）は自車両 2 0 0 が交差点 5 0 0 に近い場合を示す図である。図 6 では、交差点 5 0 0 はノードであり、リンク 5 0 1 ～ 5 0 4 と接続される。車両 2 0 0 の計画経路 5 0 5 は、リンク 5 0 1 から交差点 5 0 0 を経由してリンク 5 0 2 へと向かうものである。図 6 では、自車両 2 0 0 から交差点 5 0 0 までの距離を符号 5 0 6 で示し、軌道計画距離を符号 5 0 7 で示す。また前述のとおり走行範囲はリンクごとに設定され、リンク 5 0 4 の走行範囲を符号 5 2 4 で表す。リンク 5 0 3 およびリンク 5 0 4 の経路生成中走行予測距離をそれぞれ、符号 5 1 3 および符号 5 1 4 で表す。

[0041] ただし図 6 に示す例では、自車両 2 0 0 の速度は一定とし、経路生成予測時間はリンクごとに一定とする。すなわち自車両 2 0 0 からノード 5 0 0 までの距離 5 0 6 は自車両 2 0 0 の走行とともに変化するが、リンク 5 0 3 の経路生成中走行予測距離 5 1 3 およびリンク 5 0 4 の経路生成中走行予測距離 5 1 4 は一定である。また前述のとおり軌道計画距離 5 0 7 は固定値である軌道計画時間 1 4 と車速により決定されるので、図 6 に示す例では軌道計

画距離 507 は一定である。さらに図 6 (A) に示す時刻の前にリンク 502 の通行が不可能であることがすでに判明している。

[0042] 図 6 (A) に示す例では、リンク 503 の経路生成中走行予測距離 513 およびリンク 504 の経路生成中走行予測距離 514 は、軌道計画距離 507 よりも大きい。そのためリンク 503 およびリンク 504 の地図提供距離は、それぞれ符号 513 および符号 514 で示す距離となる。そしてそのいずれの距離も、自車両 200 から交差点 500 までの距離 506 よりも短い。そのため式 (1) により、リンク 503 およびリンク 504 のいずれも、走行距離 L は負の値となる。したがって図 6 (A) に示す状況では、リンク 503 およびリンク 504 のいずれについても道路情報の提供は行われない。すなわち、リンク 503 の走行範囲およびリンク 504 の走行範囲はゼロである。

[0043] 図 6 (B) に示す例では、図 6 (A) に示す状況よりも車両 200 が交差点 500 に近づいたので、自車両 200 から交差点 500 までの距離 506 が小さくなった。そのためリンク 504 の経路生成中走行予測距離 514 は自車両 200 から交差点 500 までの距離 506 よりも大きく、式 (1) によりリンク 504 の走行範囲 524 は正の値となり、リンク 504 についてノード 500 から走行範囲 524 の距離についての道路情報が提供される。一方、ノード 503 の経路生成中走行予測距離 513 は、図 6 (A) に示す例と同様に自車両 200 から交差点 500 までの距離 506 よりも小さい。そのためリンク 503 の走行範囲はゼロであり、リンク 503 の道路情報は提供されない。

[0044] (フローチャート)

図 7 は、走行範囲の算出処理を示すフローチャートである。以下に説明する図 7 のフローチャートの各ステップの実行主体は自車周辺情報管理装置 1 の CPU である。自車周辺情報管理装置 1 は、計画経路が通行できないことが明らかになると、所定時間ごと、たとえば 1 秒ごとに以下に説明する処理を開始する。

[0045] ステップS20において自車周辺情報管理装置1は、車両200の進行方向に存在し、かつ計画経路に含まれないリンクを取得し、ステップS21に進む。ステップS21では自車周辺情報管理装置1は、以下に説明するステップS21A～S30までの処理をS20において取得した全てのリンクに対して、処理対象とするリンクを順番に変更して実行する。ステップS21Aでは自車周辺情報管理装置1は、処理対象のリンクを経路生成対象道路とした経路生成要求をすでにナビゲーション装置6に送信済みであるか否かを判断する。すでに要求済みであると判断する場合はステップS23に進み、まだ要求していないと判断する場合はステップS22に進む。すでに要求済みである場合に、さらに要求を行うとナビゲーション装置6に無駄な処理を行わせることになるので、これを防止するためにステップS21Aの判断を行っている。ステップS22では自車周辺情報管理装置1は、ナビゲーション装置6に処理対象のリンクを経路生成対象道路とした経路生成要求を送信してステップS23に進む。

[0046] ステップS23では自車周辺情報管理装置1は、ナビゲーション装置6から処理対象のリンクについて経路生成予測時間を取得済みであるか否かを判断する。自車周辺情報管理装置1は、取得済みであると判断する場合はステップS24に進み経路生成予測時間を用いて経路生成中走行予測距離を算出する。自車周辺情報管理装置1は、取得済みでないと判断する場合はステップS25に進み、あらかじめ定められた経路生成見積取得時間13を用いて経路生成中走行予測距離を算出する。ステップS24またはS25が終了すると自車周辺情報管理装置1は、ステップS26において、あらかじめ定められた軌道計画時間14と車両200の車速を用いて軌道計画距離を算出する。

[0047] 続くステップS27では自車周辺情報管理装置1は、地図提供距離を、経路生成中走行予測距離および軌道計画距離のいずれか大きい方として決定する。なお図7のS27における関数MAXは、与えられた複数の引き数のうち、最大の値を返す関数である。続くステップS28では自車周辺情報管理

装置 1 は、車両 200 から次の分岐、すなわち進行方向の次のノードまでの距離が、ステップ S 27 において算出した地図提供距離よりも小さいか否かを判断する。車両 200 から次の分岐までの距離が地図提供距離よりも小さいと判断する場合はステップ S 29 に進み、車両 200 から次の分岐までの距離が地図提供距離以上であると判断する場合はステップ S 30 に進む。ステップ S 29 では処理対象のリンクの走行範囲を地図提供範囲と次の分岐までの距離との差として算出し、ステップ S 30 では処理対象のリンクの走行範囲をゼロとする。ステップ S 29 またはステップ S 30 の実行が完了すると実行されるステップ S 31 では自車周辺情報管理装置 1 は、S 20 において取得した全てのリンクを処理対象としたか否かを判断し、処理対象としていないリンクがあると判断する場合はそのリンクを処理対象としてステップ S 21 A に戻る。自車周辺情報管理装置 1 は、全てのリンクを処理対象としたと判断する場合は図 7 に示す処理を終了する。

[0048] 上述した第 1 の実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

(1) 自車周辺情報管理装置 1 は、車両があらかじめ設定された計画経路から外れて走行する可能性のある範囲である走行範囲を特定する走行範囲特定部 10 を備える。走行範囲特定部 10 は、計画経路の再計算に要する時間、および車両の速度に基づき走行範囲を算出する。そのため自車周辺情報管理装置 1 は、あらかじめ設定された走行経路の周辺の道路のうち提供が必要な範囲を適切に算出できる。

[0049] (2) 自車周辺情報管理装置 1 は、走行範囲内の道路に関する周辺道路情報を送信する地図取得部 12 を備える。そのため自車周辺情報管理装置 1 は、走行範囲特定部 10 が算出した走行範囲に基づき、計画経路の周辺の道路の情報を適切に提供できる。

[0050] (3) 走行範囲特定部 10 の経路生成中走行予測距離算出部 301 は、計画経路の再計算に要する時間が得られるまでは、あらかじめ定めた値を走行範囲の算出に使用し（図 7 の S 25）、計画経路の再計算に要する時間が得られると、計画経路の再計算に要する時間を用いて走行範囲を算出する（図 7

のS 2 4)。そのため自転車周辺情報管理装置 1 は、経路生成予測時間を用いて精度の高い、すなわち無駄が少ない計画経路の周辺の道路の情報を提供できる。さらに自転車周辺情報管理装置 1 は、経路生成予測時間を取得する前であっても、経路生成見積取得時間 1 3 を用いて迅速に計画経路の周辺の道路の情報を提供できる。

[0051] (4) 走行範囲特定部 1 0 の隣接地図提供距離算出部 3 0 3 は、地図取得部 1 2 から地図情報を提供されて動作する自動運転制御 E C U 7 の自動運転に固有の軌道計画時間 1 4 に自転車速度を乗算した軌道計画距離と、計画経路の再計算に要する時間、すなわち経路生成予測時間または経路生成見積取得時間 1 3 に自転車速度を乗算した経路生成中走行予測距離とのうち長い方の距離を走行範囲とする。そのためアプリケーションに固有の処理時間も考慮して計画経路の周辺の道路の情報を提供できる。

[0052] (5) 走行範囲特定部 1 0 の走行範囲算出部 3 0 4 は、計画経路の再計算に要する時間と車両 2 0 0 の速度との積である地図提供距離から、計画経路と地図提供距離とが重複する距離、すなわち分岐までの距離を差し引いて走行範囲を算出する。

[0053] 以下に説明する変形例 1 ～変形例 3 のように、走行範囲特定部 1 0 は、車両 2 0 が走行する道路上の位置、車両 2 0 の速度、および車両 2 0 の進行方向の状況に基づき走行範囲を減少させてもよい。これにより、走行範囲をより絞り込むことができる。

[0054] (変形例 1)

走行範囲特定部 1 0 は、走行範囲を車両 2 0 0 の走行位置に応じて決定してもよい。

[0055] 図 8 は、変形例 1 における動作環境を示す図である。図 8 では車両 2 0 0 が交差点に向けて走行している。車両 2 0 0 が走行する道路は、3 車線からなる。車両 2 0 0 は最左の車線 6 0 0 を計画経路 6 0 3 に沿って走行している。もしも交差点に進入する前に交差点の先に通行止めが存在することが予め判明していれば、計画経路 6 0 3 に沿って走行できないため、車両 2 0 0

は交差点を右左折して計画経路外を走行する。計画経路外を走行する場合は、ナビゲーション装置 6 での経路生成が完了するまでの期間も自動運転を継続させるために、計画経路外の地図情報の提供が必要となる。図 8 において、符号 605 は走行範囲算出部 304 が算出した走行範囲であり、符号 604 は計画経路外であって地図情報を提供しない範囲である。

[0056] このとき、車両 200 は最左の車線 600 を走行しているため、右折専用車線 602 に車線変更しない限り、交差点の右折側の地図情報を使用する可能性は低い。また、車両 200 が右折専用車線 602 を走行していれば、交差点左折側の地図情報を使用する可能性は低い。よって、走行範囲として車両 200 の走行車線位置を考慮して、走行する可能性が低い交差点の計画経路外は提供しないとすれば、制御に送信するデータ量をさらに削減できる。したがって、走行範囲算出部 304 に車両 200 の走行車線位置の入力を追加し、走行範囲を絞り込む処理としてもよい。ただし、交差点に到達する前に車線 600 から右折専用車線 602 への車線変更が検知できれば、車線変更するまでの時間を考慮して、走行範囲を左折側から右折側に切り替えるなどの対応が必要となる。

[0057] (変形例 2)

走行範囲特定部 10 は、走行範囲を走行位置および走行状況に応じて決定してもよい。

[0058] 図 9 は、変形例 2 における動作環境を示す図である。図 9 では、車両 200 が交差点に向けて走行している。図 9 (A) は 60 km/h で走行しており、図 9 (B) では 20 km/h で走行している。図 9 (B) に示す状況は図 9 (A) に示す状況よりも後の時刻であり、車両 200 は交差点により近づいている。図 9 (A) および図 9 (B) において、第 1 の実施の形態において説明した手法により、走行範囲が符号 605 で示すように算出されている。ただし図示上方の道路は、符号 613 で示す交差点に近い範囲と、符号 615 で示す交差点から遠い範囲に分類できる。

[0059] 図 9 (A) に示す状況では、車両 200 が最左の車線 600 を走行してい

るため、変形例 1 と同様に交差点の右折側の地図情報は提供しない。また図 9 (A) に示すように 60 km/h で走行している場合は、このまま交差点を直進する可能性が高い。その場合は、計画経路外の走行範囲 605 を活用する可能性が低いため、走行範囲 605 のうち交差点に近い、符号 613 で示す範囲を走行範囲とする。ただし走行範囲特定部 10 は、道路の形状の変化がある場合は変化を含むように符号 613 で示す範囲を決定してもよい。すなわち図 9 (A) に示す例では、車線が減少する区間を含むように符号 613 で示す範囲が決定されている。

[0060] 図 9 (B) に示す状況では、車両 200 の速度が 60 km/h から 20 km/h に減速しており、車両 200 が左折する可能性が高い。そのため走行範囲特定部 10 は、符号 615 で示す範囲を含む符号 605 の範囲全体を走行範囲とする。

[0061] (変形例 3)

走行範囲特定部 10 は、走行範囲を走行位置、走行状況、および計画経路の状況に応じて決定してもよい。

[0062] 図 10 は、変形例 3 における動作環境を示す図であり、図 9 (B) に示す状況と類似する。図 9 (B) と図 10 の相違点は、図 10 では交差点内に先行車 636 が存在する。自車 200 の速度は 20 km/h であり、交差点に向けて走行している。自車が交差点付近で 20 km/h にまで減速しても、交差点内に存在する先行車 636 が存在する場合は、左折を行わない可能性がある。そのため走行範囲特定部 10 は、この場合は符号 613 で示す範囲を走行範囲とする。

[0063] (変形例 4)

上述した第 1 の実施の形態では、自動運転制御 ECU7 および表示 ECU8 は、受信した周辺道路情報をそれぞれの記憶領域に保存し、必要に応じて保存した周辺道路情報を参照した。しかし自動運転制御 ECU7 および表示 ECU8 は、周辺道路情報を保存しなくてもよい。この場合は、自車周辺情報管理装置 1 は周辺道路情報を一定の時間間隔で継続的に送信する。そして

自動運転制御 ECU 7 および表示 ECU 8 は、周辺道路情報が必要になるたびに新たに受信した周辺道路情報を参照する。すなわち本変形例では、自転車周辺情報管理装置 1 が周辺道路情報の提供を終了する判断が必要である。以下では自転車周辺情報管理装置 1 が周辺道路情報の提供を停止するタイミングを説明する。

[0064] 車両 200 は、交差点に進入する前に計画経路どおりに走行できないと判断すると、経路生成要求をナビゲーション装置 6 へ出力する。もしも、交差点に進入する前であって新たな経路情報を自転車周辺情報管理装置 1 が受けた時点で周辺道路情報の提供を停止すると、交差点を計画経路以外の方向に進まざるを得ない場合に、自動運転を継続できない。したがって自転車周辺情報管理装置 1 は、交差点においてどの道路に進むかが確定すると、周辺道路情報の提供を停止する。たとえば、交差点を通過して横断歩道を越えるまでは周辺道路情報の提供を継続し、横断歩道を通過すると周辺道路情報の提供を停止する。

[0065] (変形例 5)

上述した実施の形態では、自転車周辺情報管理装置 1 の情報提供先として、自動運転制御 ECU 7 と表示 ECU 8 の 2 つの ECU を例として挙げた。しかし自転車周辺情報管理装置 1 の情報提供先は、利用目的や車両の構成に応じて変わってもよい。たとえば、地図情報提供装置 4 に自転車周辺情報管理装置 1 からの出力である走行範囲をフィードバックし、予め地図情報提供装置 4 からの地図情報を絞り込んでもよい。

[0066] (変形例 6)

ナビゲーション装置 6 からの経路生成予測時間は、経路生成の必要性が確定する前に自転車周辺情報管理装置 1 が取得したい場合もあるため、経路生成要求を要求内容に応じてモードを分けるとよい。たとえば、経路生成の必要性が確定した場合の確定モードと確定していなくても経路生成予測時間を取得したい場合の予約モードなどが考えられる。

[0067] (変形例 7)

経路生成の必要性が確定する前に経路生成予測時間を取得してもよい。この場合は、図5のS5の経路生成要求時に経路生成はしないが、予測時間だけを取得する予約モードとしてナビゲーション装置6に通知してもよい。その場合は、経路生成の必要性が確定した場合に、経路生成要求時に確定モードとしてナビゲーション装置6に通知する必要がある。

[0068] (変形例8)

経路生成の必要性が確定するタイミングは、走行状況や搭載する情報提供装置によって異なり、見通しの悪い交差点の場合は、外界認識センサ3での検知が遅れる可能性がある。その場合は、路車間通信などにより情報を取得すれば、前もっての経路生成要求が可能であるが、路車間通信を搭載していない場合は、交差点に一定距離近づけば、経路生成要求の予約モードを実施することで分岐路の地図情報を取得でき、前準備が可能となる。

[0069] (変形例9)

車載システムSは自動運転制御ECU7を備えず、表示ECU8のみが周辺道路情報を利用してもよい。この場合は、表示ECU8は衝突回避アプリケーションを実行する。衝突回避アプリケーションは、まず周辺道路情報に基づき周辺に存在する障害物の詳細な位置を把握する。そして表示ECU8は、自車挙動認識センサ2や外界認識センサ3の出力に基づき、車両200と障害物との詳細な位置関係を把握し、衝突の恐れがある場合などに運転手に報知を行う。またこの場合は、経路生成見積取得時間13に代えて表示ECU8による衝突回避アプリケーションの実行開始に必要な時間である衝突回避初期化時間を使用して軌道計画距離算出部302が算出を行う。

[0070] (変形例10)

経路生成中走行予測距離算出部301は、ナビゲーション装置6が出力する経路生成予測時間のみを用いて経路生成中走行予想距離を算出してもよいし、あらかじめ定められた経路生成見積取得時間13のみを用いて経路生成中走行予想距離を算出してもよい。

[0071] (変形例11)

走行範囲特定部 10 は、軌道計画距離算出部 302 を備えなくてもよい。その場合は、隣接地図提供距離算出部 303 は経路生成中走行予測距離算出部 301 の出力をそのまま地図提供距離として出力する。

[0072] (変形例 12)

経路生成中走行予測距離算出部 301、および軌道計画距離算出部 302 は、自車速度を用いた乗算を行わず、隣接地図提供距離算出部 303 において時間の比較を行った後に自車速度を乗算してもよい。この場合は、経路生成中走行予測距離算出部 301 は、経路生成予測時間が得られるまでは経路生成見積取得時間 13 を出力し、経路生成予測時間が得られると経路生成予測時間を出力する。またこの場合は、軌道計画距離算出部 302 は軌道計画時間 14 を出力する。そして隣接地図提供距離算出部 303 は、経路生成中走行予測距離算出部 301、および軌道計画距離算出部 302 が出力する時間のうち、長い方の時間に自車速度を乗算し、地図提供距離として出力する。

[0073] 一第 2 の実施の形態一

図 11 を参照して、情報管理装置である自車周辺情報管理装置の第 2 の実施の形態を説明する。以下の説明では、第 1 の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第 1 の実施の形態と同じである。本実施の形態では、主に、地図情報提供装置の中に走行範囲特定部および地図取得部が組み込まれる点で、第 1 の実施の形態と異なる。

[0074] 図 11 は、第 2 の実施の形態における車載システム S のシステム構成図である。図 11 では、地図情報提供装置 4 に走行範囲特定部 10 および地図取得部 12 が含まれる。地図情報提供装置 4 は、自車挙動認識センサ 2、自車位置情報提供装置 5、およびナビゲーション装置 6 から情報を取得し、地図情報提供装置 4 の走行範囲特定部 10 が走行範囲を算出する。この算出方法は第 1 の実施の形態と同様である。地図取得部 12 は、走行範囲特定部 10 が算出した走行範囲に基づいて周辺地図情報を生成し、自車周辺情報管理装

置 1 に周辺地図情報を提供する。周辺地図情報とは、第 1 の実施の形態における周辺道路情報に含まれる地図情報である。自車周辺情報管理装置 1 は、地図情報提供装置 4 から受信する周辺地図情報に他のセンサの情報を統合することにより周辺道路情報を生成し、自動運転制御 ECU 7 および表示 ECU 8 に出力する。

[0075] 上述した第 2 の実施の形態によれば、柔軟な装置構成をとることができる。また演算能力に余裕のある装置が走行範囲特定部 10 および地図取得部 12 の機能を実現し、負荷を平準化することができる。

[0076] (第 2 の実施の形態の変形例)

外界認識センサ 3 の出力が自車周辺情報管理装置 1 だけでなく地図情報提供装置 4 にも入力される場合は、データ統合部 9 および経路生成判断部 11 も地図情報提供装置 4 に含まれてもよい。また自動運転制御 ECU 7 がデータ統合部 9、走行範囲特定部 10、経路生成判断部 11、および地図取得部 12 を含む構成としてもよい。

[0077] プログラムは不図示の ROM に格納されとしたが、プログラムは不図示の不揮発性メモリに格納されていてもよい。また、自車周辺情報管理装置 1 が不図示の入出力インタフェースを備え、必要なときに入出力インタフェースと自車周辺情報管理装置 1 が利用可能な媒体を介して、他の装置からプログラムが読み込まれてもよい。ここで媒体とは、たとえば入出力インタフェースに着脱可能な記憶媒体、または通信媒体、すなわち有線、無線、光などのネットワーク、または当該ネットワークを伝搬する搬送波やデジタル信号、を指す。また、プログラムにより実現される機能の一部または全部がハードウェア回路や FPGA により実現されてもよい。

[0078] 上述した各実施の形態および変形例は、それぞれ組み合わせてもよい。上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

- [0079] 1 … 自転車周辺情報管理装置
- 4 … 地図情報提供装置
- 6 … ナビゲーション装置
- 9 … データ統合部
- 10 … 走行範囲特定部
- 11 … 経路生成判断部
- 12 … 地図取得部
- 13 … 経路生成見積取得時間
- 14 … 軌道計画時間
- 301 … 経路生成中走行予測距離算出部
- 302 … 軌道計画距離算出部
- 303 … 隣接地図提供距離算出部
- 304 … 走行範囲算出部

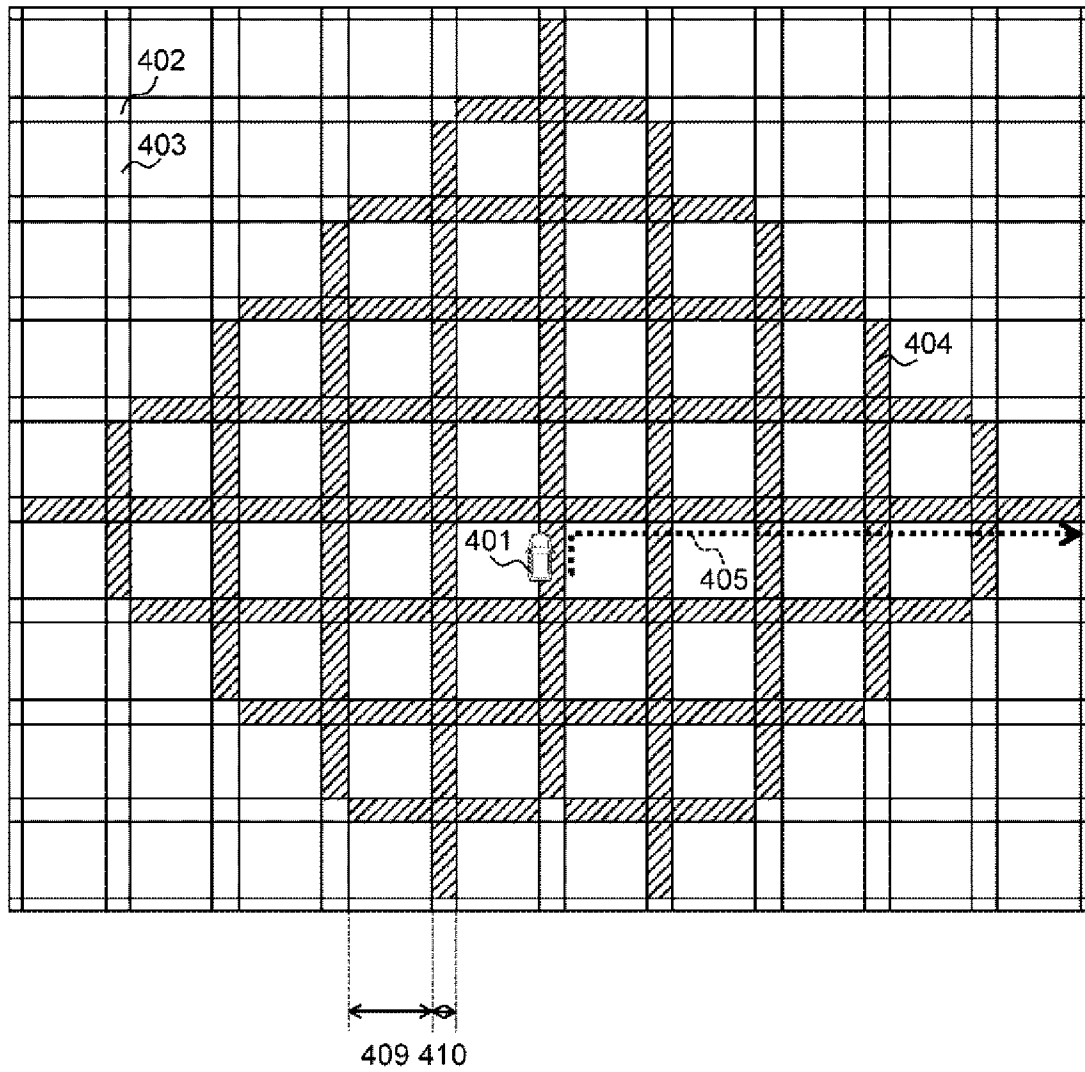
請求の範囲

- [請求項1] 車両があらかじめ設定された計画経路から外れて走行する可能性のある範囲である走行範囲を特定する走行範囲特定部を備え、
- 前記走行範囲特定部は、前記計画経路の再計算に要する時間、および前記車両の速度に基づき前記走行範囲を算出する情報管理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の情報管理装置において、
- 前記走行範囲内の道路に関する周辺道路情報を送信する周辺道路情報提供部をさらに備える情報管理装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の情報管理装置において、
- 前記走行範囲特定部は、
- 前記計画経路の再計算に要する時間が得られるまでは、あらかじめ定めた値を前記走行範囲の算出に使用し、
- 前記計画経路の再計算に要する時間が得られると、前記計画経路の再計算に要する時間を用いて前記走行範囲を算出する情報管理装置。
- [請求項4] 請求項2に記載の情報管理装置において、
- 前記走行範囲特定部は、
- 前記周辺道路情報提供部から前記周辺道路情報を提供されて動作するアプリケーションに固有の処理時間に基づく距離と、前記計画経路の再計算に要する時間に基づく距離とのうち長い方の距離に基づき前記走行範囲を算出する情報管理装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の情報管理装置において、
- 前記走行範囲特定部は、前記計画経路の再計算に要する時間と前記車両の速度との積である地図提供距離から、前記計画経路と前記地図提供距離とが重複する距離を差し引いて前記走行範囲を算出する情報管理装置。
- [請求項6] 請求項1に記載の情報管理装置において、
- 前記走行範囲特定部は、前記車両が走行する道路上の位置、前記車両の速度、および前記車両の進行方向の状況のいずれか少なくとも一

つに基づき前記走行範囲を減少させる情報管理装置。

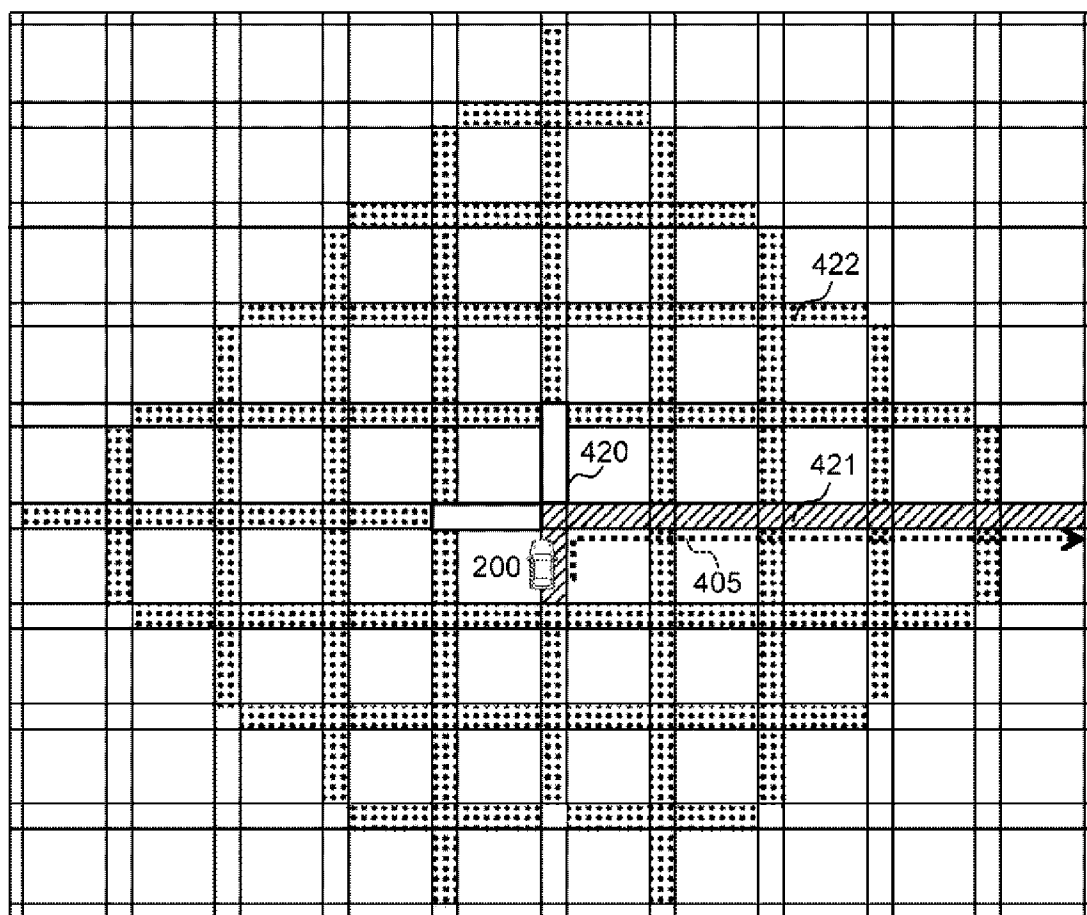
[図1]

図 1

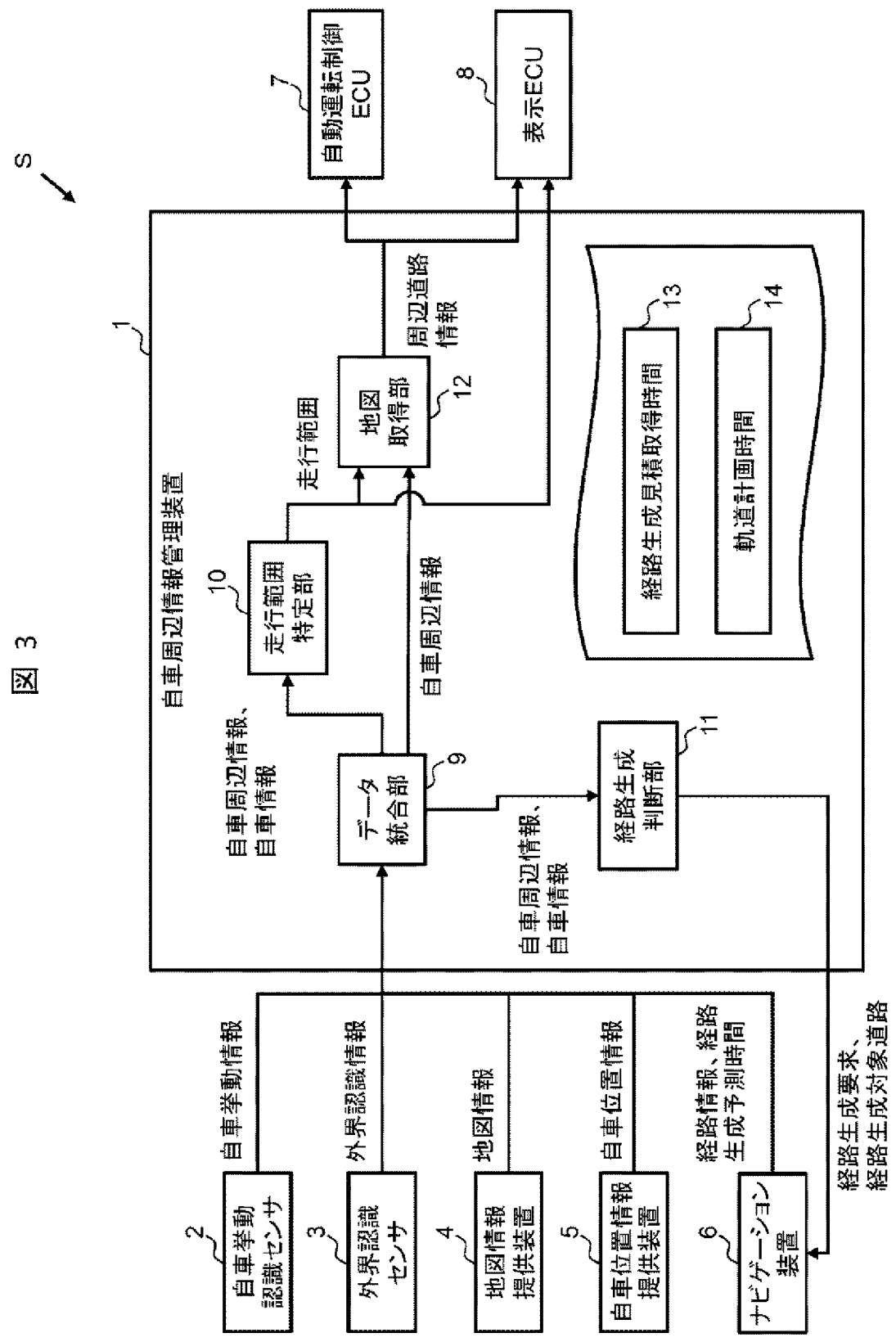


[図2]

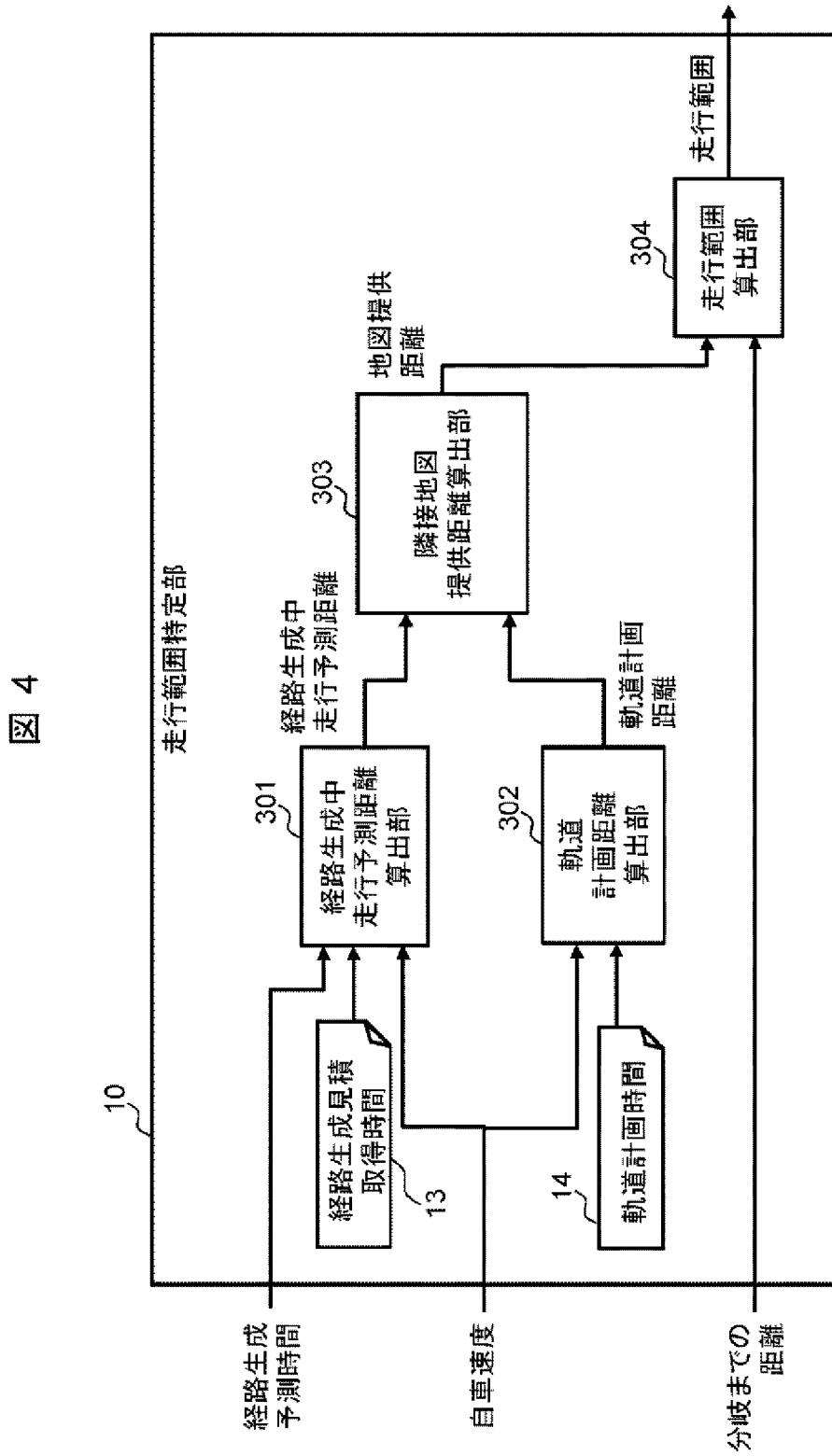
図 2



[図3]

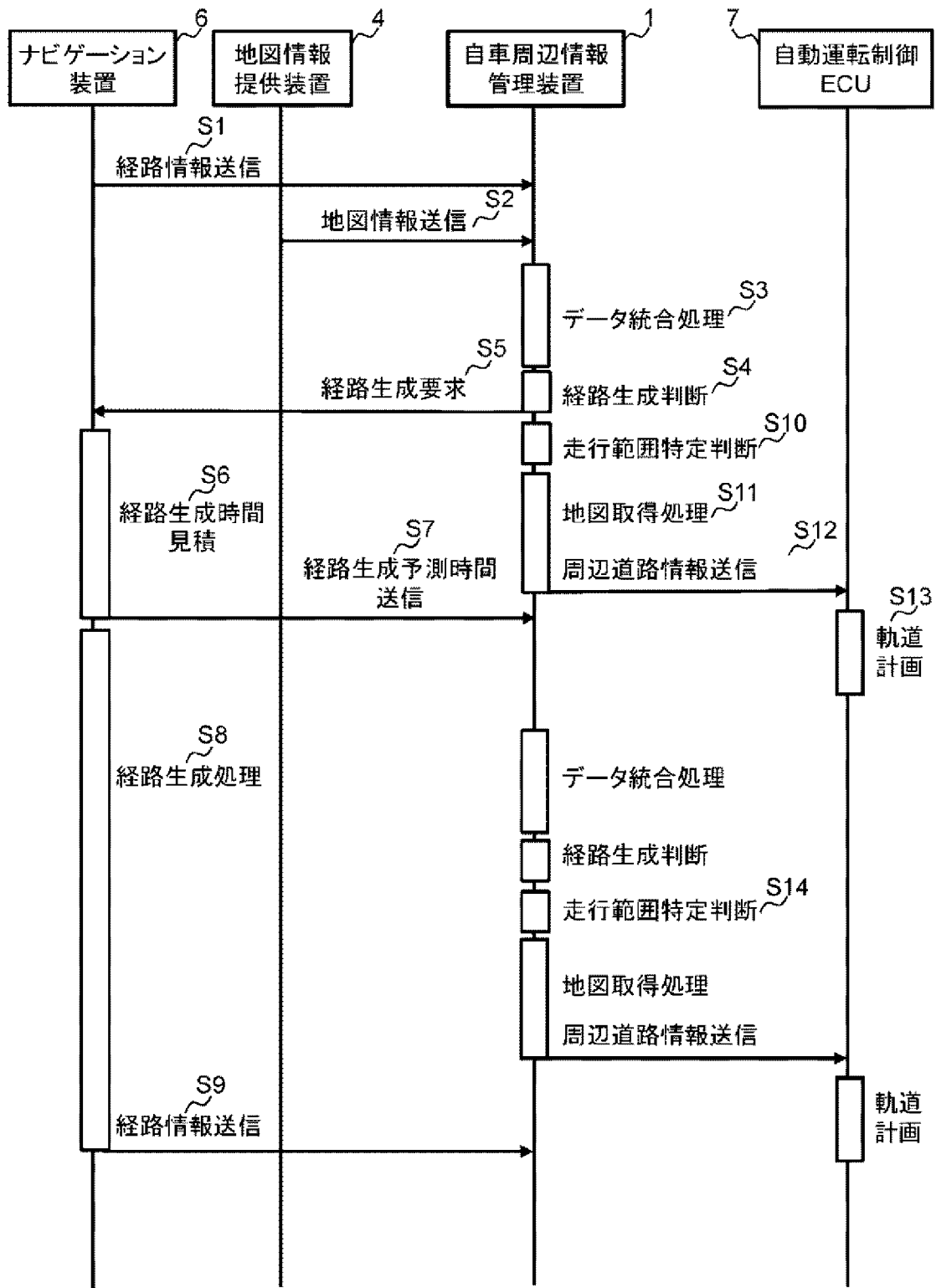


[図4]



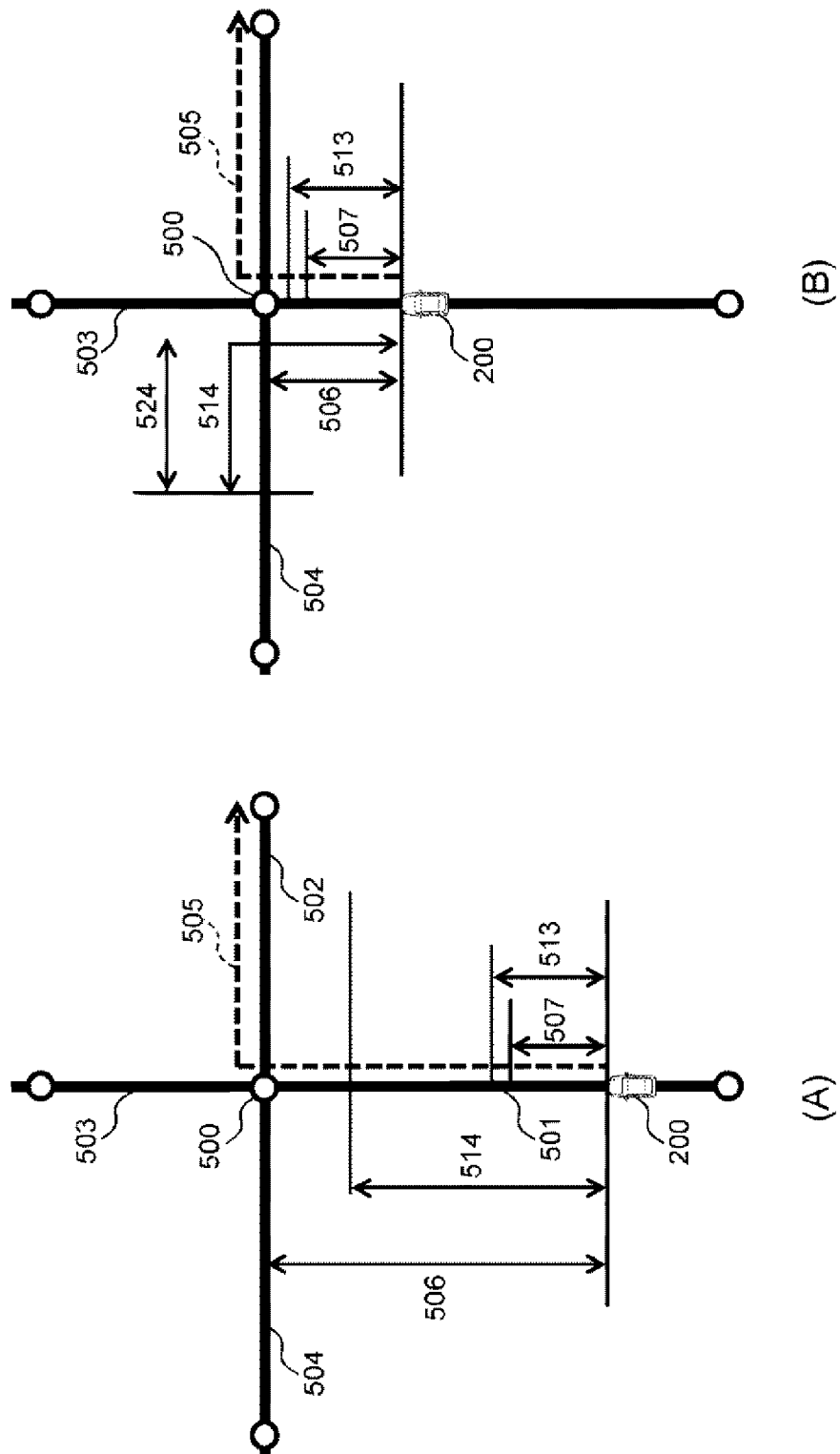
[図5]

図 5

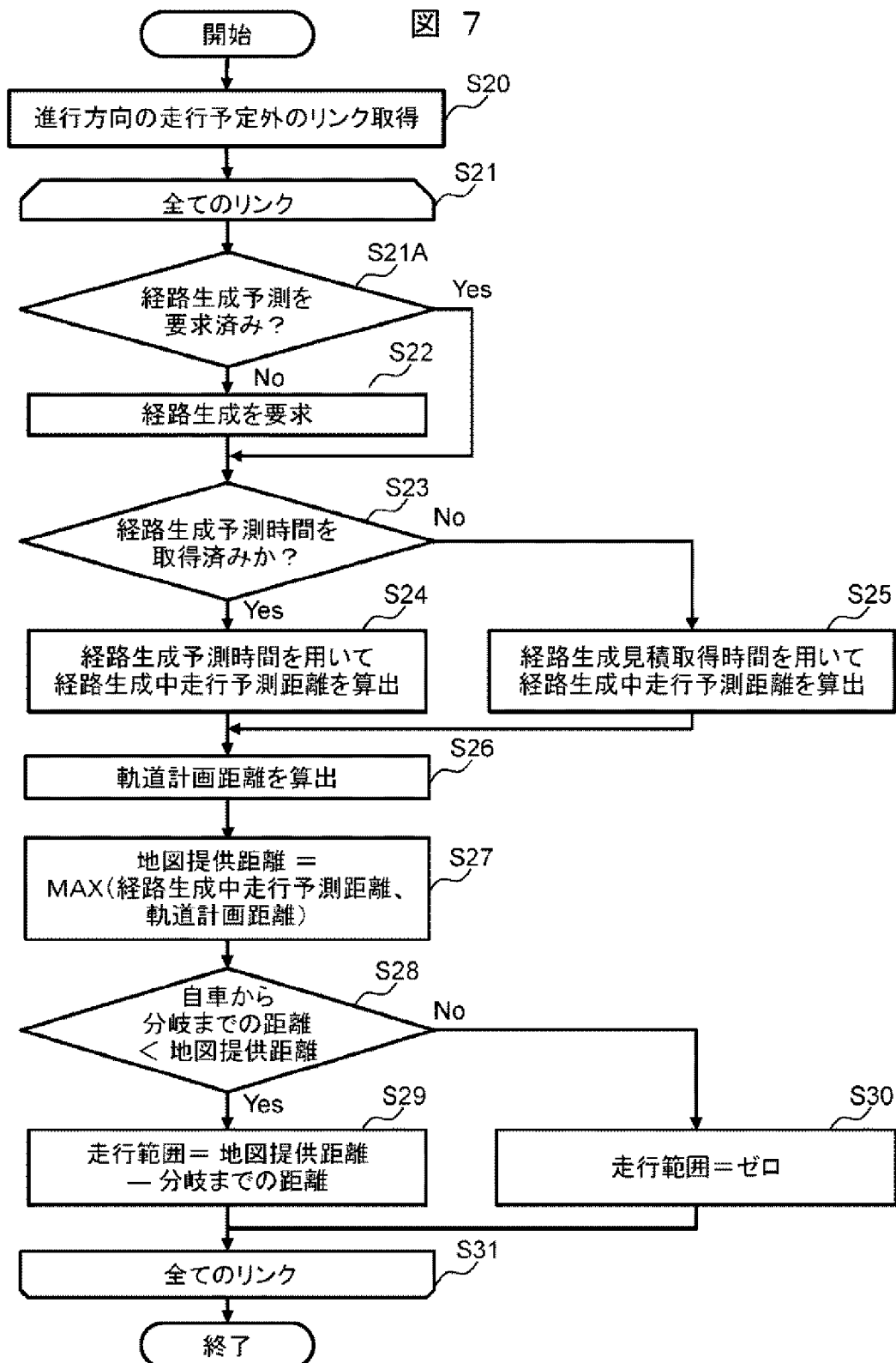


[図6]

図 6

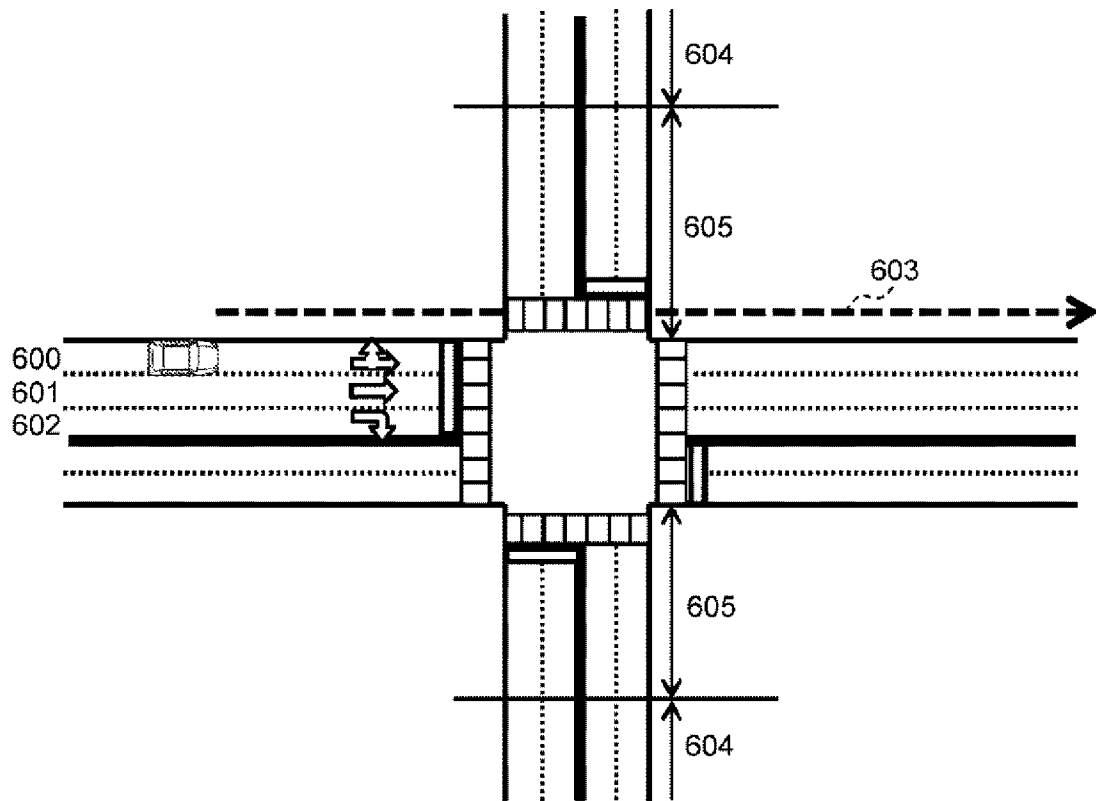


[図7]



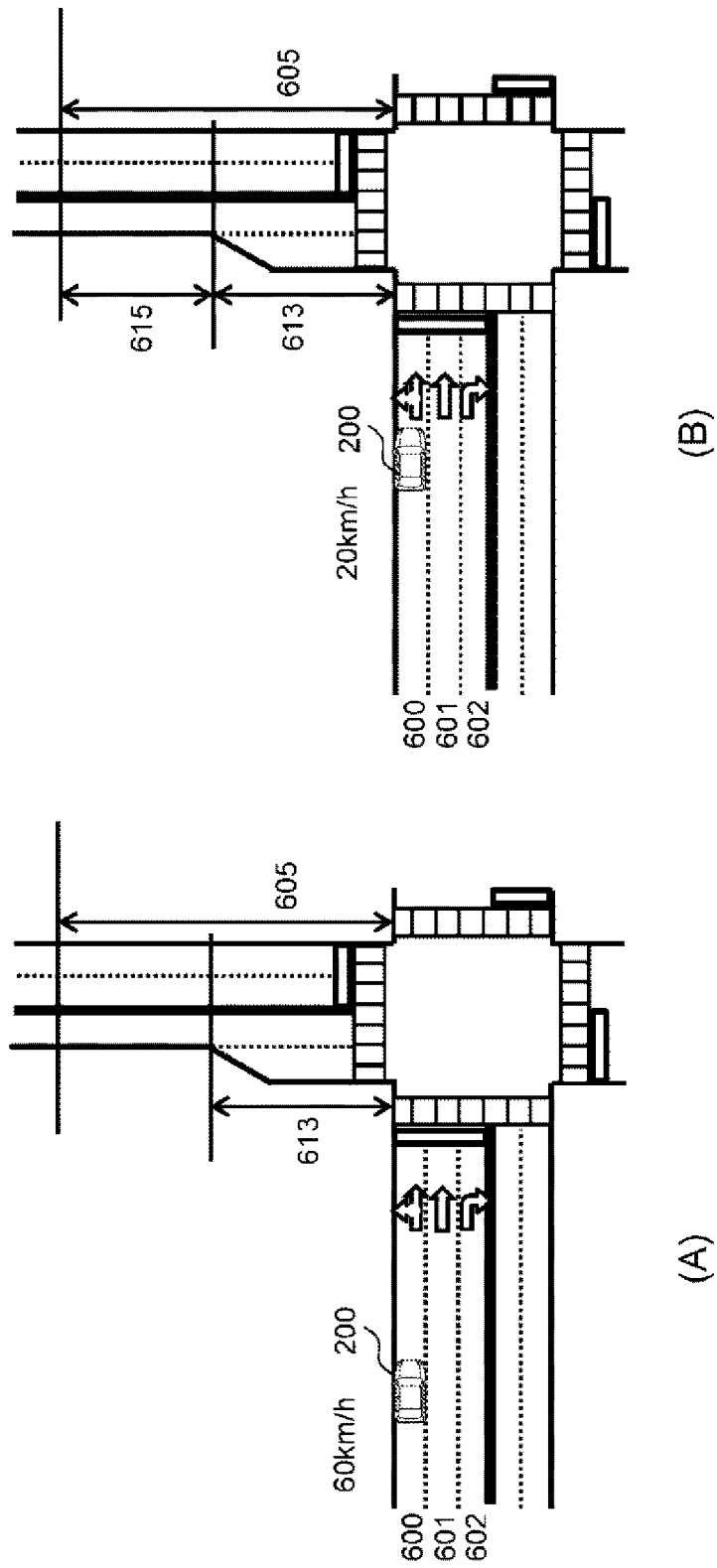
[図8]

図 8



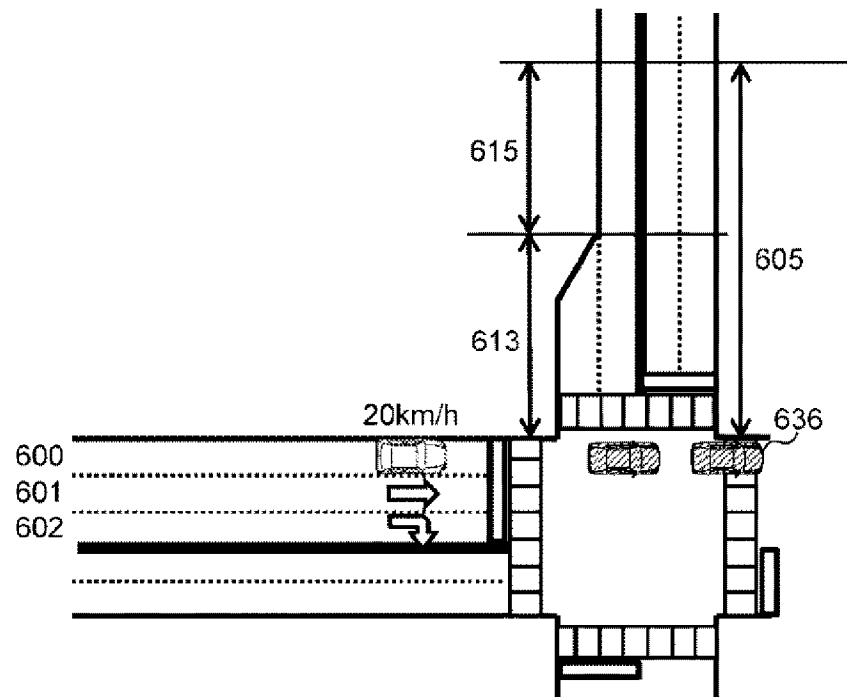
[図9]

図 9

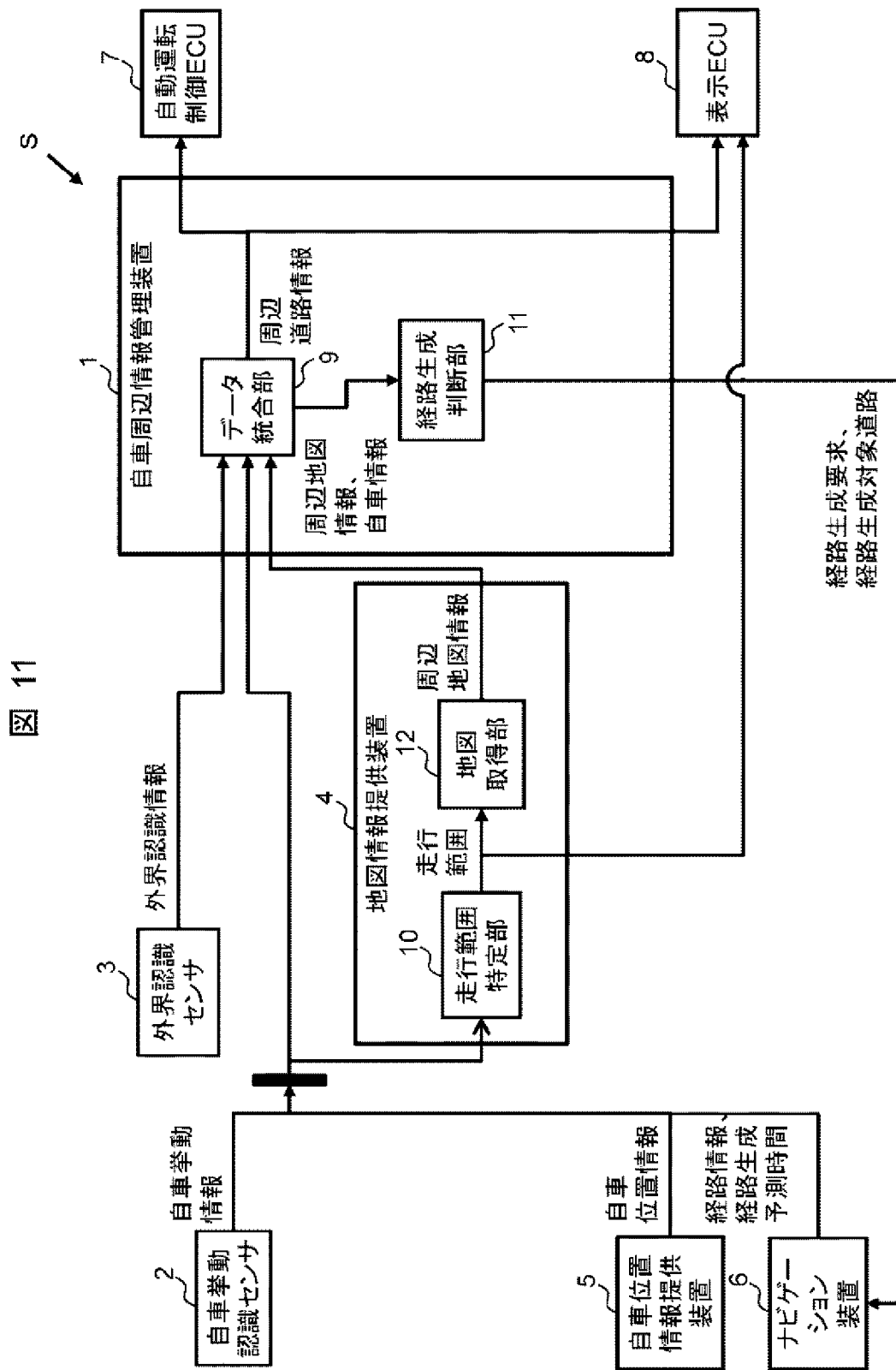


[図10]

図 10



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/023192

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01C21/34 (2006.01)i, G09B29/10 (2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G01C21/34, G09B29/10

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	塚本祐一・石川佳治・北川博之, 移動オブジェクトへの周辺情報提供のための空間データベース検索システムの実装と評価, 電子情報通信学会論文誌 (J87-D-I) no. 2, 01 February 2004, vol. J87-D-I, pp. 202-215, (TSUKAMOTO, Yuichi, ISHIKAWA, Yoshiharu, KITAGAWA, Hiroyuki, "Development and Evaluation of a Spatial Database Retrieval System to Provide Neighborhood Information to Moving Objects", The Transactions of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers)	1-6
A	WO 2016/042978 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 24 March 2016, paragraphs [0019]-[0045] & US 2017/0261987 A1 paragraphs [0024]-[0049] & DE 112015004218 T & CN 107074178 A	1-6

☐ 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
26 September 2018 (26.09.2018)Date of mailing of the international search report
09 October 2018 (09.10.2018)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01C21/34(2006.01)i, G09B29/10(2006.01)n

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. G01C21/34, G09B29/10

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	塚本祐一・石川佳治・北川博之，移動オブジェクトへの周辺情報提供のための空間データベース検索システムの実装と評価，電子情報通信学会論文誌（J87-D-I）第2号，2004.02.01，第J87-D-I 巻，pp.202-215	1-6
A	W0 2016/042978 A1（本田技研工業株式会社）2016.03.24，[0019] - [0045] & US 2017/0261987 A1 [0024]-[0049] & DE 112015004218 T & CN 107074178 A	1-6

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

26.09.2018

国際調査報告の発送日

09.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩田 玲彦

3H

3361

電話番号 03-3581-1101 内線 3316