(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
2011 年 10 月 27 日(27.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/132498 A1

(51) 国際特許分類:
G01C 21/00 (2006.01) *G09B 29/10* (2006.01)
G09B 29/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/057311

(22) 国際出願日: 2011 年 3 月 25 日(25.03.2011)

(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 2010-097762 2010 年 4 月 21 日(21.04.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(Sanyo Electric CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP). 三洋電機コンシューマエレクトロニクス株式会社(Sanyo Consumer Electronics CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6808634 鳥取県鳥取市立川町７丁目１０１番地 Tottori (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川瀬 章敬 (KAWASE Akinori) [JP/JP]; 〒6808634 鳥取県鳥取市立川町７丁目１０１番地 三洋電機コンシューマエレクトロニクス株式会社内 Tottori (JP). 長瀬 幸規 (NAGASE Yukinori) [JP/JP]; 〒6808634 鳥取県鳥取市立川町７丁目１０１番地 三洋電機コンシューマエレクトロニクス株式会社内 Tottori (JP).

(74) 代理人: 佐野 静夫(SANO Shizuo); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町２－６天満橋八千代ビル別館 Osaka (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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

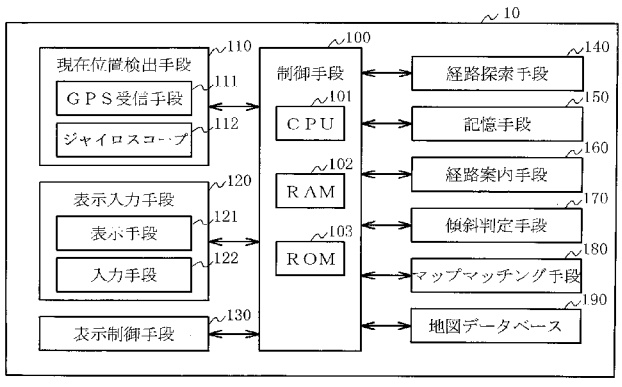
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) **Title**: CURRENT POSITION DISPLAY DEVICE, AND CURRENT POSITION DISPLAY METHOD

(54) 発明の名称 : 現在位置表示装置、及び現在位置表示方法

[図1]



110 Current position detection means
111 GPS receiving means
112 Gyroscope
120 Display input means
121 Display means
122 Input means
130 Display control means
100 Control means
101 CPU
102 RAM
103 ROM
140 Route finding means
150 Storage means
160 Route guidance means
170 Inclination determination means
180 Map matching means
190 Map database

(57) **Abstract**: A current position display device provided with a current position detection means, a map database, a map matching means, a display control means, and a display means, is further provided with an inclination determination means that detects changes in angular velocity. The current position detection means detects a virtual current position; the inclination determination means calculates the inclination angle on the basis of the angular velocity detected by the inclination determination means, and calculates the reliability of links that serves as candidates in the vicinity of the virtual current position in reference to the map database on the basis of the inclination angle; the map matching means carries out a matching process on the more reliable links; and the display control means displays the current position obtained by the matching process along with a map image on the display means.

(57) 要約: 現在位置検出手段と、地図データベースと、マップマッチング手段と、表示制御手段と、表示手段と、を備える現在位置表示装置は、さらに角速度の変化を検出する傾斜判定手段と、を備え、前記現在位置検出手段によって仮想現在位置を検出し、前記傾斜判定手段によって検出された角速度に基づいて前記傾斜判定手段が傾斜角度を算出し、前記傾斜角度に基づいて地図データベースを参照して前記仮想現在位置付近の前記候補となるリンクに対する信頼度を算出し、前記マップマッチング手段がより信頼度の高いリンク上にマッチング処理し、前記表示制御手段が前記マッチング処理された現在位置を地図画像と共に前記表示手段に表示する構成とした。

WO 2011/132498 A1

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 現在位置表示装置、及び現在位置表示方法

技術分野

[0001] 本発明は、現在位置表示装置、及び現在位置表示方法に関し、特に、高速道路等の本線、又は高速道路本線から一般道への進入路、分岐路における走行を検出して地図上に正しく表示することができる現在位置表示装置、及び現在位置表示方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、ナビゲーション装置においては、ＧＰＳ衛星からのＧＰＳ信号を受信し、その情報に基づいて現在位置を算出し、算出した現在位置をナビゲーション装置に設けられた表示画面上に表示されている地図に表示することにより、ユーザが今どこにいるのか識別できるようにしている。

[0003] さらに、求められた現在位置のデータを地図データベースに記憶されている道路データと比較し、現在位置が道路データ上にない場合等は、各種のマッチング方法を用いて適切な道路上に現在位置をマッチングし、表示画面に地図とともに現在位置を表示している。

[0004] しかしながら、一般的な高速道路等においては、高速道路の本線と一般道への連結路である分岐路や進入路がほぼ平行に設けられ、且つ、分岐路や進入路が本線に対しわずかな分岐角度で設けられていたりする。このような場合、ナビゲーション装置は、高速道路の本線を走行しているのか、それとも一般道を走行しているのか判断することが困難であり、正確なマッチング処理を行うことができず、地図上に不正確な現在位置表示を行ってしまう場合があった。

[0005] 下記特許文献１（平９－３０４０９５号公報）は、「車載用ナビゲーション装置」についての発明を開示している。この車載用ナビゲーション装置は、方位センサ、車速センサ、自動車の速度、進行方向変化量、停車時間、連続走行時間等に基づいてナビゲーション装置を搭載した車両が高速道路上か

否かを判定することができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平９－３０４０９５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、ナビゲーション装置が車両に固定的に設置されるようなタイプの場合、車から配線される車速パルス信号や傾斜センサ等の信号の入力を受け付けることができる。そのため、ＧＰＳ信号による現在位置の算出に加え、上記入力された信号を用いて現在位置の算出結果を補正し、より正確な現在位置を検出することができる。

[0008] しかしながら、ナビゲーション装置が車両に取り外し可能に設置されるようなタイプ（ポータブルタイプ）の場合、車両へ装着する度に、車から配線される車速パルス信号や傾斜センサ等との配線作業を行うのはユーザにとって負担となるため、通常は、このような配線は行わずに使用されるケースが多い。そして、車から配線される車速パルス信号や傾斜センサ等からの入力信号を受けることはできないと、高速道路の本線と一般道への連結路である分岐路や進入路がほぼ平行に設けられ、且つ、分岐路や進入路が本線に対しわずかな分岐角度で設けられていたりする場合に、ナビゲーション装置は車両が高速道路の本線を走行しているのか、又は一般道を走行しているのかを判定できないため、現在位置を正確に地図上に表示することができないという課題が生じる。

[0009] そこで、本発明の目的は、ジャイロスコープを内蔵したナビゲーション装置において、高速道路の本線と一般道への連結路である分岐路や進入路がほぼ平行に設けられ、且つ、分岐路や進入路が本線に対しわずかな分岐角度で設けられていたりする場合でも、ジャイロスコープの出力を用いて現在位置を精度良く判定し地図上に表示することができる現在位置表示装置、及び現

在位置表示方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、本発明の現在位置表示装置は、

現在位置検出手段と、地図データベースと、マップマッチング手段と、表示制御手段と、表示手段と、を備え、前記マップマッチング手段が前記現在位置検出手段によって検出された仮想現在位置を、前記地図データベースから特定したマップマッチングの候補となるリンク上に実際の現在位置としてマッチング処理し、前記実際の現在位置を前記表示制御手段が前記表示手段に地図画像とともに表示する現在位置表示装置において、

前記現在位置表示装置は、さらに角速度の変化を検出する傾斜判定手段を備え、前記傾斜判定手段は、検出した角速度に基づいて傾斜角度を算出し、前記傾斜角度と前記地図データベースを参照して前記候補となるリンクに対する信頼度を算出し、算出された該信頼度に基づき前記マップマッチング手段がより信頼度の高いリンク上にマッチング処理することを特徴とする。

[0011] また、上記現在位置表示装置の発明の一態様において、

前記地図データベースは、前記傾斜判定手段が傾斜角度を算出すべき地点である第１検知地点を示す情報を記憶しており、前記傾斜判定手段は、前記仮想現在位置が前記第１検知地点付近にあるときに傾斜角度を算出し、算出した該傾斜角度に基づいて前記候補となるリンクに対する第１の信頼度を算出することを特徴とする。

[0012] また、上記現在位置表示装置の発明の一態様において、

前記地図データベースは、前記第１検知地点に関連付けられた第２検知地点を示す情報を記憶しており、前記傾斜判定手段は、前記仮想現在位置が前記第２検知地点付近にあるときにさらに傾斜角度を算出し、算出した該傾斜角度に基づいて前記第１の信頼度を補正することを特徴とする。

[0013] また、本発明の現在位置表示方法は、

現在位置検出手段と、地図データベースと、マップマッチング手段と、表示制御手段と、表示手段と、を備える現在位置表示装置における現在位置表

示方法であって、

前記現在位置表示装置は、さらに角速度の変化を検出する傾斜判定手段を備え、

（１）前記現在位置検出手段によって仮想現在位置を検出するステップと、

（２）検出した角速度に基づいて前記傾斜判定手段が傾斜角度を算出するステップと、

（３）前記傾斜角度と前記地図データベースを参照して前記仮想現在位置付近のマップマッチングの候補となるリンクに対する信頼度を算出するステップと、

（４）前記マップマッチング手段がより信頼度の高いリンク上にマッチング処理するステップと、

（５）前記表示制御手段が前記マッチング処理された現在位置を地図画像と共に前記表示手段に表示するステップと、

を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明の現在位置表示装置によれば、下記に示すような優れた効果を奏する。

[0015] すなわち、本発明の現在位置表示装置は、角速度の変化を検出する傾斜判定手段を備え、前記傾斜判定手段は、検出した角速度に基づいて傾斜角度を算出し、前記傾斜角度と前記地図データベースを参照して前記候補となるリンクに対する信頼度を算出し、算出された該信頼度に基づき前記マップマッチング手段がより信頼度の高いリンク上にマッチング処理する。これにより、車両の傾きの変化を識別することで、精度良くマッチング処理を行い、現在位置をより正確にユーザに通知することができるようになる。

[0016] また、本発明の一態様によれば、傾斜判定手段が傾斜角度を算出すべき第１検知地点、例えば高速道路等の本線と連結路がほぼ平行に設けられ、且つ、連結路が本線に対しわずかな分岐角度で設けられているような地点を記憶しておき、この地点に差し掛かったときに傾斜角度を算出し、さらにそれに

基づいて候補となるリンクに対する信頼度を算出し、信頼度の高いリンク上にマッチング処理する。これにより、信頼度良くマッチング処理を行うことが可能となる。

[0017] また、本発明の一態様によれば、傾斜判定手段が傾斜角度を算出すべき第１地点とそれに関連付けられた第２検知地点を示す情報を記憶しておき、傾斜判定手段は、仮想現在位置が第１検知地点と第２検知地点付近にあるときにそれぞれ傾斜角度を算出し、第１検知地点の信頼度に対して第２検知地点で算出された傾斜角度でもって信頼度を補正する。これにより、２箇所において傾斜角度を算出するから、１箇所で傾斜角度を算出して信頼度を求めていたときに比べてさらに精度よくマップマッチングを行うことが可能となる。

[0018] また、本発明の現在位置表示方法によれば、上記の現在位置表示装置におけるのと同様に、精度良く現在位置の表示を行うことができるという効果を奏することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本実施例に係るナビゲーション装置の内部ブロック図である。

[図2]本実施例の地図データベースに記憶されている道路データの説明図である。

[図3]本実施例のナビゲーション装置における経路案内及び現在位置表示方法の動作を示すフローチャートである。

[図4]本実施例のナビゲーション装置において、検出された傾きに基づいてマップマッチングを行う方法の概略説明図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本願発明を実施するための最良の形態を実施例と共に図１～図４を参照して詳細に説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための現在位置表示装置、及び現在位置表示方法としてナビゲーション装置を例示して説明するものであって、本発明をこのナビゲーション装置に特定することを意図するものではなく特許請求の範囲に示した技術

思想を逸脱することなくその他の現在位置表示装置、及び現在位置表示方法にも等しく適用し得るものである。

実施例 1

[0021] 図１は、本実施例に係るナビゲーション装置１０の内部ブロック図を示している。図１に示されているように、ナビゲーション装置１０は制御手段１００、現在位置検出手段１１０、表示入力手段１２０、表示制御手段１３０、経路探索手段１４０、記憶手段１５０、経路案内手段１６０、傾斜判定手段１７０、マップマッチング手段１８０、地図データベース１９０を備えて構成されている。

[0022] 制御手段１００は、ＣＰＵ１０１、ＲＡＭ１０２、ＲＯＭ１０３を備えて構成されており、ＲＡＭ１０２及び／又はＲＯＭ１０３に記憶された制御プログラムをＣＰＵ１０１において実行することにより、下記に説明する各部の動作を制御・統括する。

[0023] 現在位置検出手段１１０は、ＧＰＳ受信手段１１１を備えており、ＧＰＳ受信手段１１１が所定の時間間隔で地球上空を周回している複数のＧＰＳ衛星から受信する時刻情報を含む電波（衛星信号）に基づき車両の位置情報（ＧＰＳ測位位置）を算出する。

[0024] 現在位置検出手段１１０は、また、加速度センサ（図示せず）や、ジャイロスコープ１１２などの自律航法センサを備えることで、加速度センサ及びジャイロスコープ１１２からの出力に基づき、ＧＰＳ受信手段１１１が受信した衛星信号に基づき算出した位置情報を補正することもできる。また、自律航法センサを備えることで、ＧＰＳ衛星信号が受信できないトンネルや地下街、地下駐車場、建物内の駐車場、あるいは、高層ビル街などＧＰＳ衛星信号の反射によるマルチパスの影響を受ける場所でも、加速度センサやジャイロスコープ１１２からの出力によりナビゲーション装置１０（車両）の位置を算出することができる。

[0025] 表示入力手段１２０は表示手段１２１と入力手段１２２より構成される。表示手段１２１は液晶表示ユニットであり、入力手段１２２は液晶表示ユニ

ットの液晶画面上に取り付けられたタッチパネルである。表示手段１２１は、本実施例のナビゲーション装置１０で表示される地図画像、案内経路を示す表示画像等を表示し、入力手段１２２はユーザにより操作されて、出発位置、目的位置等の経路探索条件の入力を行うのに用いられる。

[0026] 表示制御手段１３０は、記憶手段１５０に記憶された案内経路（後述）に沿って地図データベース１９０から抽出された地図画像を処理して表示手段１２１に表示したり、地図画像に案内経路を示す表示画像を重ねて表示手段１２１に表示したりするものである。

[0027] 経路探索手段１４０は、出発位置又は現在位置検出手段１１０によって検出された現在位置から表示入力手段１２０を用いてユーザが設定した目的位置に至る最適な経路（案内経路）を、地図データベース１９０に記憶されている地図情報を参照して探索するが、出発位置又は現在位置に対応する道路のノードから目的位置に対応するノードに至るまでのリンクをダイクストラ法等の手法によって探索し、リンク長（リンクコスト）や所要時間を累積し、総リンク長（走行距離）又は総所要時間が最短となる経路を案内経路として得る。

[0028] 記憶手段１５０は、表示入力手段１２０によってユーザが入力した出発位置や目的位置、また、経路探索手段１４０によって経路探索された案内経路を案内経路データとして記憶する。さらに、ジャイロスコープ１１２から出力された角速度に基づき傾斜判定手段１７０が算出したナビゲーション装置１０の傾斜角度（車両の傾斜角度）を記憶する。

[0029] なお、本実施例では、ナビゲーション装置１０が車両に対して平行に設置されているものとし、以下の説明では、傾斜判定手段１７０が算出した傾斜角度を車両の傾斜角度として説明を行う。

[0030] 経路案内手段１６０は、記憶手段１５０に記憶された案内経路と、現在位置検出手段１１０によって検出された現在位置とに基づいて、表示制御手段１３０に地図データベース１９０から現在位置周辺の地図情報の抽出と案内経路を示す表示画像の表示を指示し、表示制御手段１３０は、抽出した地図

画像に案内経路を示す表示画像を重ねて表示手段１２１に表示する。また、経路案内手段１６０は、ナビゲーション装置１０がスピーカ等を備える場合には、経路案内の音声ガイダンスを放送するなどしてユーザが案内経路に沿って移動するのを助ける。なお、音声ガイダンスは、地図データベース１９０の道路データに対応付けられて地図データベース１９０等に記憶されていることが好ましい。

[0031] 傾斜判定手段１７０は、現在位置が道路データのノードに関連付けられた傾斜を検出すべき地点（検知地点）にあるか否かの判定を行い、現在位置が傾斜検知地点にあると判定した場合に、ジャイロスコープ１１２から出力された角速度データを所定時間積分することにより、車両の傾斜角度を算出し、記憶手段１５０に記憶する。

[0032] さらに、傾斜判定手段１７０は、算出した傾斜角度と道路データのリンクに関連付けられた上り／下り属性を比較することによって、後述するマップマッチング手段１８０により特定されたマップマッチングの候補となるリンクに対する信頼度を算出する。ここで、マップマッチングの候補となるリンクとは、例えば、高速道路の本線と一般道への連結路である分岐路や進入路がほぼ平行に設けられ、且つ、分岐路や進入路が本線に対しわずかな分岐角度で設けられていたりする場合は、本線と分岐路及び／又は進入路に対応したリンクを言う（図２で示す、ノードＮ３から分岐するリンクＬ３及びリンクＬ４）。また、信頼度とは、マップマッチングの候補となるリンクのうちのどのリンクを走行している可能性が高いかを示す指標となる評価値である。

[0033] 具体的には、図４（ｄ）に示すように、傾斜角度と信頼度の変化値を対応付けたデータテーブルを記憶手段１５０等に設けておき、傾斜角度が算出された場合に、マップマッチングの候補となるリンクに対する信頼度を算出された傾斜角度に対応した信頼度の変化値だけ変化させる。例えば、リンク属性として「上り」が付加されたリンクと、「属性なし」のリンクがマップマッチングの候補となっている場合に、プラス３度の傾斜角度が算出された場

合、図４（ｄ）に示されるデータテーブルを参照して「属性なし」のリンクに対する信頼度を１０％差し引く。つまり、「上り」が付加されたリンクと、「属性なし」のリンク、それぞれの評価値が予め１００％に設定されていた場合、「属性なし」のリンクの評価値を１０％差し引いて９０％とする。これにより信頼度が高い「上り」が付加されたリンクに対し後述するマップマッチング手段１８０によるマップマッチング処理が行われる。

[0034] また、傾斜判定手段１７０は、一度傾斜検出を行った後に再度傾斜検出を行う必要があるか否かを判定し、所定条件を満たす場合に再度傾斜角度を算出し、マップマッチングの候補となるリンクに対する信頼度を算出する。なお、所定条件とは最初に行った傾斜算出の際にマップマッチングの候補となるリンク（図２で示す、リンクＬ３とリンクＬ４）の信頼度の差が所定値以下の場合（どちらのリンクにマップマッチングするか決着がつかない場合）や、地図データベース１９０の道路データのノード属性に再度傾斜検出を行うべき地点（第２検知地点）が設定されている場合である。

[0035] そして、再度傾斜検出を行う場合も同様にマップマッチングの候補となっているリンクに対する信頼度の算出を行う。

[0036] なお、車両が第１検知区間を通過する際にジャイロスコープ１１２から出力される角速度データを正の角速度データとした場合、第２検知区間を通過する際に出力される角速度データは負の角速度データとなる。そこで、第２検地区間で角速度データが出力された場合、出力された角速度データの正負を反転させたうえで傾斜角度を求める。

[0037] マップマッチング手段１８０は、現在位置検出手段１１０によって算出された現在位置を仮想現在位置とし、その仮想現在位置の近隣にあるマップマッチングの候補となるリンク、特に、本実施例では、本線に対応するリンクと、本線からわずかな傾斜角度で分岐している分岐路や進入路等に対応したリンクを特定する（図２で示す、ノードＮ３から分岐するリンクＬ３、Ｌ４）。次いでマップマッチング手段１８０は、仮想現在位置からそれらのリンクに垂線を下ろし、垂線とリンクの交点を実際の現在位置候補とし、仮想現

在位置から現在位置候補までの距離に、これらマップマッチングの候補となるリンクに対する信頼度（傾斜判定手段１７０により算出）をそれぞれ加味して最も信頼度の高いリンク上の位置を実際の現在位置とする。つまり、本実施例では、仮想現在位置から現在位置候補までの距離に加え、傾斜判定手段１７０により算出されたマップマッチングの候補となるリンクに対する信頼度を総合させて実際の現在位置を特定することができるようになる。

[0038] 地図データベース１９０は、道路データ、建物データ、背景データ、テキストデータから構成される地図情報を保持している。

[0039] 道路データは、道路をその屈曲点、分岐点等の結節点をノードとするノードデータと、それぞれのノード間を結ぶ経路をリンクとしたリンクデータから構成される。ノードデータは、ノード番号、ノードの位置座標（緯度・経度）、交差点情報や交差点名称及び傾き検出地点（図２における第１検知地点、第２検知地点）であることを示す情報等のノード属性、さらに接続リンク本数、接続リンク番号のデータを含んで構成される。

[0040] なお、図２における第２検知地点は、第１検知地点に対応した検知地点として対応づけられて記憶されている。

[0041] また、リンクデータは、リンクの始点及び終点となるノード番号、高速道路や一般道や街路等を区別するための第一道路種別、さらに、それぞれの道路の本線や連結路を区別するための第２道路種別、さらに道路の傾斜をあらわす上り／下り属性、距離及び／又は所要時間、国道○号線のような道路名称、進行方向のデータを含んで構成される。上り／下り属性には、上記の情報に加えて道路の実際の勾配の情報が記憶されるようにしてもよい。リンクデータは上記に加えて、リンク属性として橋、トンネル、踏切、料金所等のデータが付与される。

[0042] 建物データは、建物の少なくとも３点からなる位置座標（緯度・経度）、駅、ビル、民家等の建物の種別、表示色のデータを含んで構成される。また背景データは、海岸線、湖沼、河川形状、山林等の背景画像データとなる少なくとも３点からなる位置座標（緯度・経度）、表示色のデータを含んで構

成される。

[0043] テキストデータは、それぞれの地名や河川名等の文字（名称）、及びその座標（緯度・経度）のデータを含んで構成される。

[0044] なお、上記のナビゲーション装置１０は、地図データベース１９０をナビゲーショ装置１０に内蔵したスタンドアロン型のものとして説明したが、本発明はこれに限定されることはない。例えば、ナビゲーション装置１０に通信手段（図示せず）を設け、ナビゲーション装置１０の外部の情報提供サーバ（図示せず）に接続して通信を行い、情報提供サーバに備えられた地図データベースから上記の案内経路に関連付けられた地図情報を取得するようにしてもよい。

[0045] その場合、ナビゲーション装置１０は出発地点又は現在地点と目的地点とを指定し、これを経路探索条件として情報提供サーバに送信し、経路探索を依頼する。情報提供サーバは経路探索手段が設けられており、ナビゲーション装置１０から受信した出発地点又は現在地点と目的地点とを経路探索条件として経路探索を行い、探索結果をナビゲーション装置１０へ送信する。

[0046] 次に、図２を参照して、本実施例の地図データベース１９０に記憶されている道路データについて詳細に説明する。なお、図２は本実施例の地図データベースに記憶されている道路データの説明図である。

[0047] 図２に示されるように、高速道路２１０にインターチェンジ２１１が設けられており、そこでは連結路２１２が分岐して一般道２１３に接続するような道路がある（図２（ａ））とする。その場合、道路データは、高速道路２１０の起点となるノードＮ１、高速道路２１０の中間地点のノードＮ２、インターチェンジ２１１における高速道路２１０と一般道２１３への連結路２１２との分岐点となるノードＮ３、高速道路２１０の終点となるノードＮ４、連結路２１２と一般道２１３の接続点であるノードＮ５、一般道２１３の終点となるノードＮ６、高速道路２１０に対応付けられたリンクＬ１~Ｌ３、高速道路から一般道にかけての連結路２１２に対応付けられたリンクＬ４、連結路２１２に接続された一般道２１３に対応付けられたリンクＬ５から構

成される。

[0048] さらに、連結路２１２に対応するリンクＬ４には上り／下り属性として「下り」が付加されている（図２（ｂ））。これは、高速道路２１０から連結路２１２で分岐した後ある程度の傾斜で下っていき、一般道２１３に接続していることを表している。なお、上り／下り属性には、道路の実際の勾配の情報が含まれるようにしてもよい。

[0049] また、上り／下り属性を備えているリンクＬ４の両端のノードＮ３、ノードＮ５にはその地点が傾きを検出すべき地点であることを示す第１検知地点（Ｎ３）、第２検知地点（Ｎ５）の情報が関連付けられている。

[0050] 次に、図３及び図４を参照して本実施例に係るナビゲーション装置１０における現在位置表示方法について説明する。なお、図３は本実施例のナビゲーション装置１０における経路案内及び現在位置表示方法の動作を示すフローチャートである。また、図４は、本実施例のナビゲーション装置１０において、検出された傾きに基づいてマップマッチングを行う方法を示す概略説明図である。

[0051] まず、ステップＳ３０１において、表示入力手段１２０を構成する入力手段１２２を介してユーザにより出発位置と目的位置が入力・設定される。そして、入力された出発位置、目的位置は記憶手段１５０に記憶される。

[0052] 次いでステップＳ３０２において、経路探索手段１４０が記憶手段１５０に記憶された出発位置と目的位置に基づき、地図データベース１９０を参照し、経路探索を行う。経路探索は、出発位置又は現在位置に対応する道路のノードから目的位置に対応するノードに至るまでのリンクをダイクストラ法等の手法によって探索し、リンク長（リンクコスト）や所要時間を累積し、総リンク長（走行距離）又は総所要時間が最短となる経路を案内経路とし、当該経路に属する道路のノードやリンクを案内経路データとして記憶手段１５０に記憶する。

[0053] なお、上記において、ユーザが出発地点を特定しない場合には、現在位置検出手段１１０によって検出された現在位置から目的位置までの経路探索を

行う。

[0054] ステップＳ３０３において、経路案内手段１６０は経路案内を開始し、ステップＳ３０４において、現在位置検出手段１１０が現在位置を算出し、これを仮想現在位置とする。ステップＳ３０５において傾斜判定手段１７０は、地図データベース１９０の道路データに記憶されているノードデータの属性を参照することにより、仮想現在位置が傾斜を検知すべき地点にあるか否かを判定する。具体的には、自動車が高速道路２１０を走行しており、インターチェンジ２１１に差し掛かった場合、傾斜判定手段１７０はノードＮ３に関連付けられている第１検知地点の情報に基づき現在位置が傾斜を検知すべき地点に位置していることを判定する。なお、図２、図４では、傾斜を検知すべき地点ではなく、第１検知地点から所定距離範囲に及ぶ区間（第１検知区間）として示しており、この区間内において傾斜が算出される。なお、この第１検知区間の範囲は変更可能であり、任意に設定することもできる。

[0055] 現在位置が傾斜を検出すべき地点にいないと判定された場合はステップＳ３１１の処理に進み、マップマッチング手段１８０が通常のマップマッチングを行い、経路案内が終了していなければステップＳ３０４の処理に戻る。

[0056] ステップＳ３０５において現在位置が傾斜を検出すべき地点であると判定された場合、続くステップＳ３０６の処理に進む。なお、このとき、車両は図４において高速道路２１０と一般道２１３への連結路２１２との分岐点となるノードＮ３を通過し、ノードＮ３に接続されているリンクＬ３（本線）、Ｌ４（連結路）のどちらかを走行しようとしている状態に対応している。

[0057] ステップＳ３０６において、傾斜判定手段１７０は、ジャイロスコープ１１２によって出力された角速度を所定時間積分することで車両の傾斜角度を求め、記憶手段１５０に記憶する。なお、角速度の積分計算はジャイロスコープ１１２自体に行わせてもよい。

[0058] ステップＳ３０７において、傾斜判定手段１７０は、ステップＳ３０６の処理で求めた傾斜角度に基づいて、ノードＮ３に接続されたリンクＬ３、Ｌ４のそれぞれに対する走行信頼度を求める。具体的には、算出された傾斜角

度と、リンクＬ３、Ｌ４に関連付けられた上り／下り属性を比較することによって信頼度を算出する。リンクに関連付けられた上り／下り属性に道路の勾配の情報が含まれている場合、傾斜判定手段１７０はこの勾配情報を、算出された傾斜角度と比較することにより、候補となるそれぞれのリンクＬ３、Ｌ４に対する信頼度を算出することもできる。

[0059] 続くステップＳ３０８において、傾斜判定手段１７０は再度傾斜角度を検出するか否かを判定する。具体的には、ステップＳ３０７において求められたそれぞれの候補となるリンクに対する信頼度の差が所定値に満たない場合、再度傾斜角度検出を行うと判断する。或いは、地図データベース１９０の道路データのノード属性を参照し、第２検知地点が設定されている場合に再度傾斜角度の検出を行うこともできる。

[0060] 例えば、ノードＮ３において第１検知地点であることが検出された場合、傾斜判定手段１７０はそれに続くリンクの端点となるノードＮ４、Ｎ５に第２検知地点、つまり、第1検知地点に関連付けられた第２の検知地点が設けられているか否かを判定し、第２検知地点がない場合はステップＳ３１１の処理に進み、マップマッチング手段１８０は候補となるリンクのうちより信頼度の高いリンク上にマップマッチング処理を行う。

[0061] 第２検知地点がある場合はステップＳ３０９の処理に進む。なお、実際には傾斜を検知すべきなのは、第２検知地点から手前の所定距離範囲に及ぶ区間であり、図４では第２検知区間として示している。この第２検知区間の範囲は変更可能であり、任意に設定することもできる。

[0062] ステップＳ３０９において、連結路２１２付近を走行中であるとみなされ、仮想現在位置が第２検知区間に差し掛かると、傾斜判定手段１７０は、ジャイロスコープ１１２から出力された角速度を所定時間積分することで車両の傾斜角度を求める。

[0063] なお、車両がインターチェンジ２１１において本線から連絡路２１２に分岐して走行している場合、ノードＮ３から始まる第１検知区間を通過する際にジャイロスコープ１１２から出力される角速度データを正の角速度とした

場合、ノードＮ５に至る第２検知区間を通過する際に出力される角速度データは負の角速度データとなる。そこで、第２検地区間で出力された角速度データの正負を反転させたうえで傾斜角度を求める。

[0064] 続くステップＳ３１０において、傾斜判定手段１７０は、新たに測定した傾斜角度に基づいて該当するリンクＬ３、Ｌ４のそれぞれに対する走行信頼度を補正する。この走行信頼度の補正は、第１検知地点で得られた信頼度が低い場合にのみ行ってもよいし、第１検知地点で求められた信頼度に、第２検知地点で求められた信頼度を加算することによって行ってもよい。

[0065] ステップＳ３１１において、マップマッチング手段１８０は、仮想現在位置から現在位置候補までの距離に、上記の方法で求められた傾斜角度に基づく信頼度を加味し、総合的に信頼度の高いほうのリンクを走行リンクとして特定し、現在位置を特定されたリンクの所定位置にマップマッチングし、表示制御手段１３０は、表示手段１２１に地図画像とともに案内画像を表示する。

[0066] ステップＳ３１２において、経路案内手段１６０は、マップマッチングされた現在位置が目的位置か否かを判定することによって経路案内を終了すべきか判定する。目的位置に到達しているなら、経路案内を終了する。目的位置に達していない場合は、ステップＳ３０４の処理に進む。

[0067] 上記の方法により、高速道路の本線と一般道への連結路である分岐路や進入路がほぼ平行、且つ、わずかな分岐角度で設けられているような場合に、ナビゲーション装置に内蔵されたジャイロスコープの角速度の出力を用いて車両の傾き角度を検出し、その傾き角度から関係するリンクに対する信頼度を算出し、より信頼度の高いものを走行リンクとして特定し、現在位置をそのリンク上にマップマッチングすることにより、マッチングの精度を向上することが可能となる。

[0068] さらに、車両の傾き角度を第１の検知地点において検出した場合に、第１検知地点に関連付けられた第２の地点においても車両の傾き角度を検出し、第１検出地点で求められた信頼度を補正し、信頼度の高いものを走行リンク

として特定し、現在位置をそのリンク上にマップマッチングする。これにより、より精度の高いマップマッチングすることが可能となる。

[0069] なお、上記の実施例では、本発明の現在位置表示装置としてナビゲーション装置を例示し、出発位置と目的位置を指定し、経路探索を行って得られた経路に沿って経路案内を行う場合を示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、経路案内は行わず、現在位置検出手段１１０によって検出された現在位置を対応する地図上に表示するような場合にも適合することができる。

[0070] また、本実施例では、ジャイロスコープ１１２の出力に基づき傾斜判定手段１７０が車両の傾斜角度を算出するように記載したが、これに限るものではなく、例えば、加速度センサや傾斜センサ等の出力を用いて傾斜角度を算出できるのであれば、これら各種センサの出力を用いて算出しても構わない。

符号の説明

[0071]

１０	ナビゲーション装置
１００	制御手段
１１０	現在位置検出手段
１１２	ジャイロスコープ
１２０	表示入力手段
１３０	表示制御手段
１４０	経路探索手段
１５０	記憶手段
１６０	経路案内手段
１７０	傾斜判定手段
１８０	マップマッチング手段
１９０	地図データベース

請求の範囲

[請求項1] 現在位置検出手段と、地図データベースと、マップマッチング手段と、表示制御手段と、表示手段と、を備え、前記マップマッチング手段が前記現在位置検出手段によって検出された仮想現在位置を、前記地図データベースから特定したマップマッチングの候補となるリンク上に実際の現在位置としてマッチング処理し、前記実際の現在位置を前記表示制御手段が前記表示手段に地図画像とともに表示する現在位置表示装置において、

前記現在位置表示装置は、さらに角速度の変化を検出する傾斜判定手段を備え、前記傾斜判定手段は、検出した角速度に基づいて傾斜角度を算出し、前記傾斜角度と前記地図データベースを参照して前記候補となるリンクに対する信頼度を算出し、算出された該信頼度に基づき前記マップマッチング手段がより信頼度の高いリンク上にマッチング処理することを特徴とする現在位置表示装置。

[請求項2] 前記地図データベースは、前記傾斜判定手段が傾斜角度を算出すべき地点である第１検知地点を示す情報を記憶しており、前記傾斜判定手段は、前記仮想現在位置が前記第１検知地点付近にあるときに傾斜角度を算出し、算出した該傾斜角度に基づいて前記候補となるリンクに対する第１の信頼度を算出することを特徴とする請求項１に記載の現在位置表示装置。

[請求項3] 前記地図データベースは、前記第１検知地点に関連付けられた第２検知地点を示す情報を記憶しており、前記傾斜判定手段は、前記仮想現在位置が前記第２検知地点付近にあるときにさらに傾斜角度を算出し、算出した該傾斜角度に基づいて前記第１の信頼度を補正することを特徴とする請求項２に記載の現在位置表示装置。

[請求項4] 現在位置検出手段と、地図データベースと、マップマッチング手段と、表示制御手段と、表示手段と、を備える現在位置表示装置における現在位置表示方法であって、

前記現在位置表示装置は、さらに角速度の変化を検出する傾斜判定手段を備え、

（１）前記現在位置検出手段によって仮想現在位置を検出するステップと、

（２）検出した角速度に基づいて前記傾斜判定手段が傾斜角度を算出するステップと、

（３）前記傾斜角度と前記地図データベースを参照して前記仮想現在位置付近のマップマッチングの候補となるリンクに対する信頼度を算出するステップと、

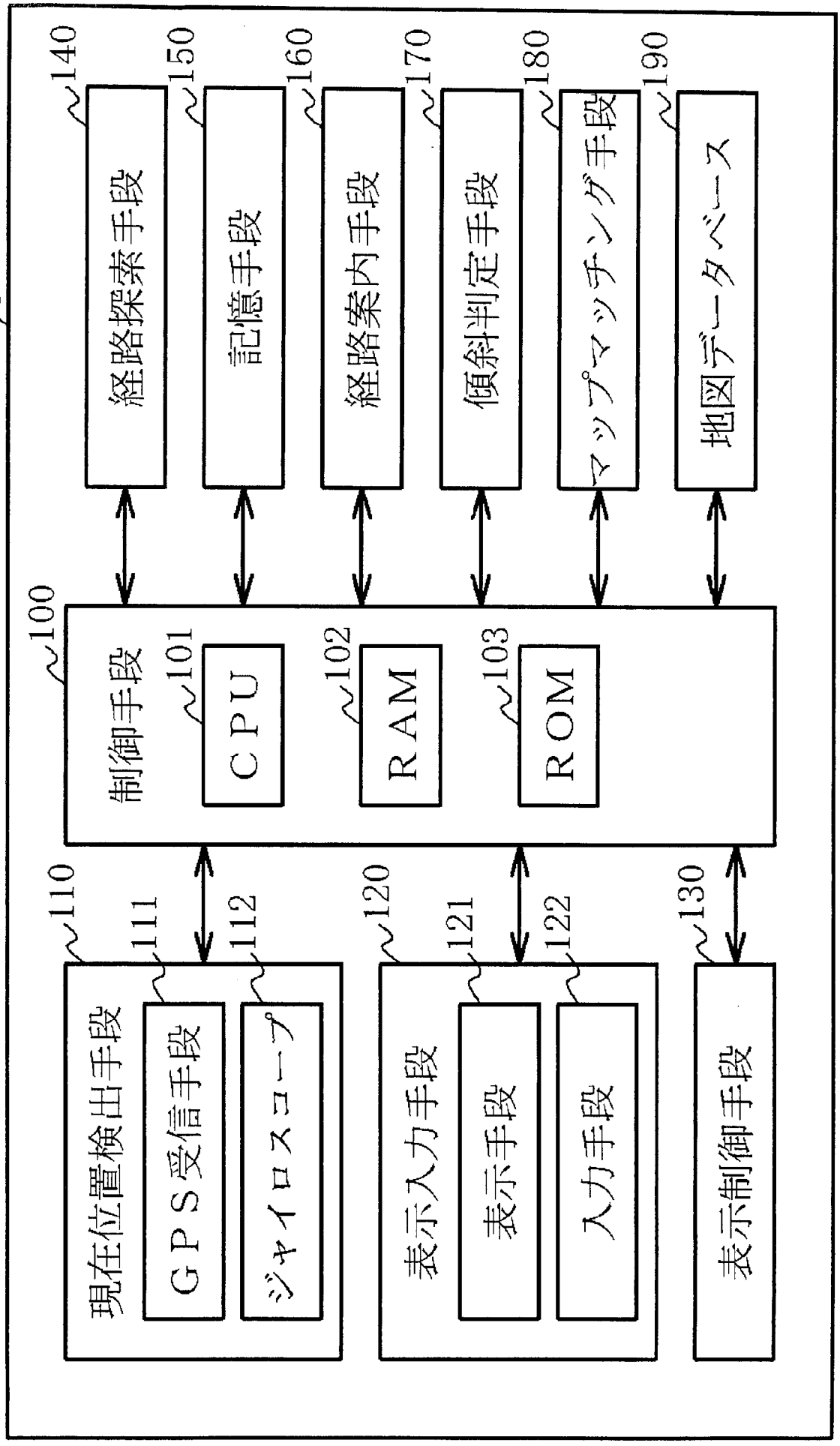
（４）前記マップマッチング手段がより信頼度の高いリンク上にマッチング処理するステップと、

（５）前記表示制御手段が前記マッチング処理された現在位置を地図画像と共に前記表示手段に表示するステップと、

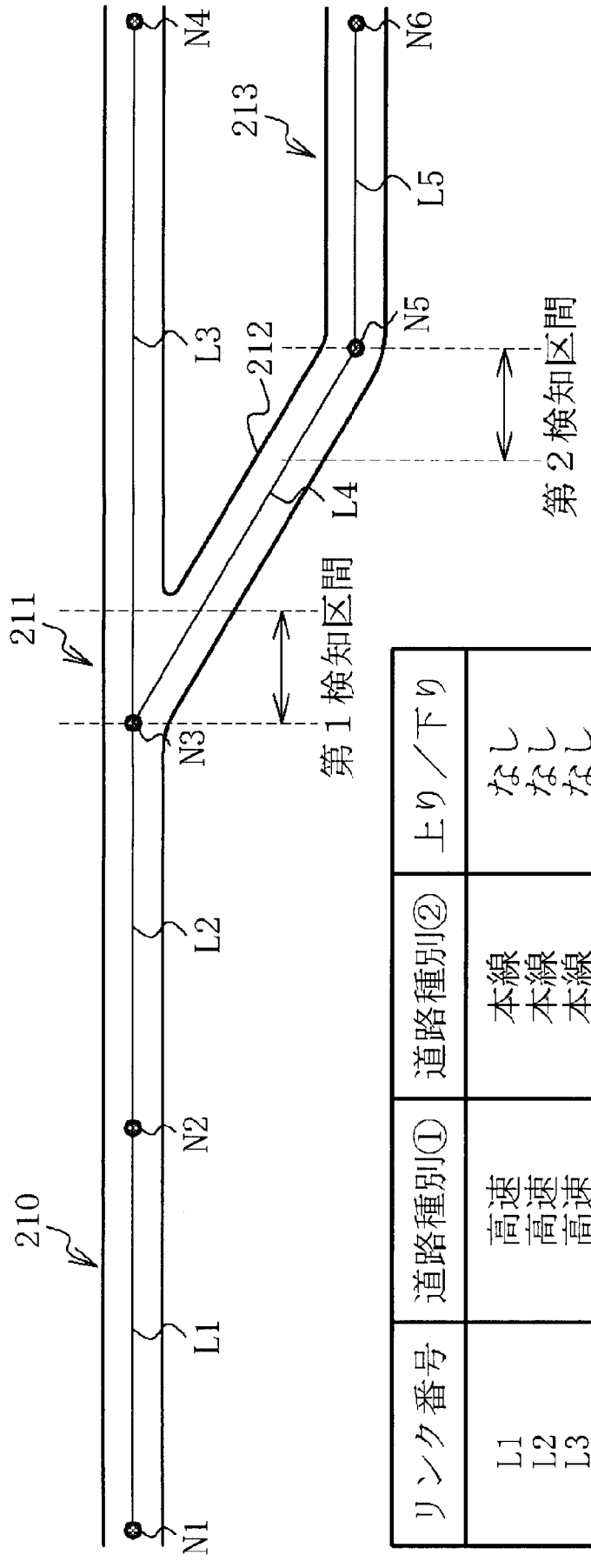
を備えることを特徴とする現在位置表示方法。

WO 2011/132498 PCT/JP2011/057311

[図1]



[図2]

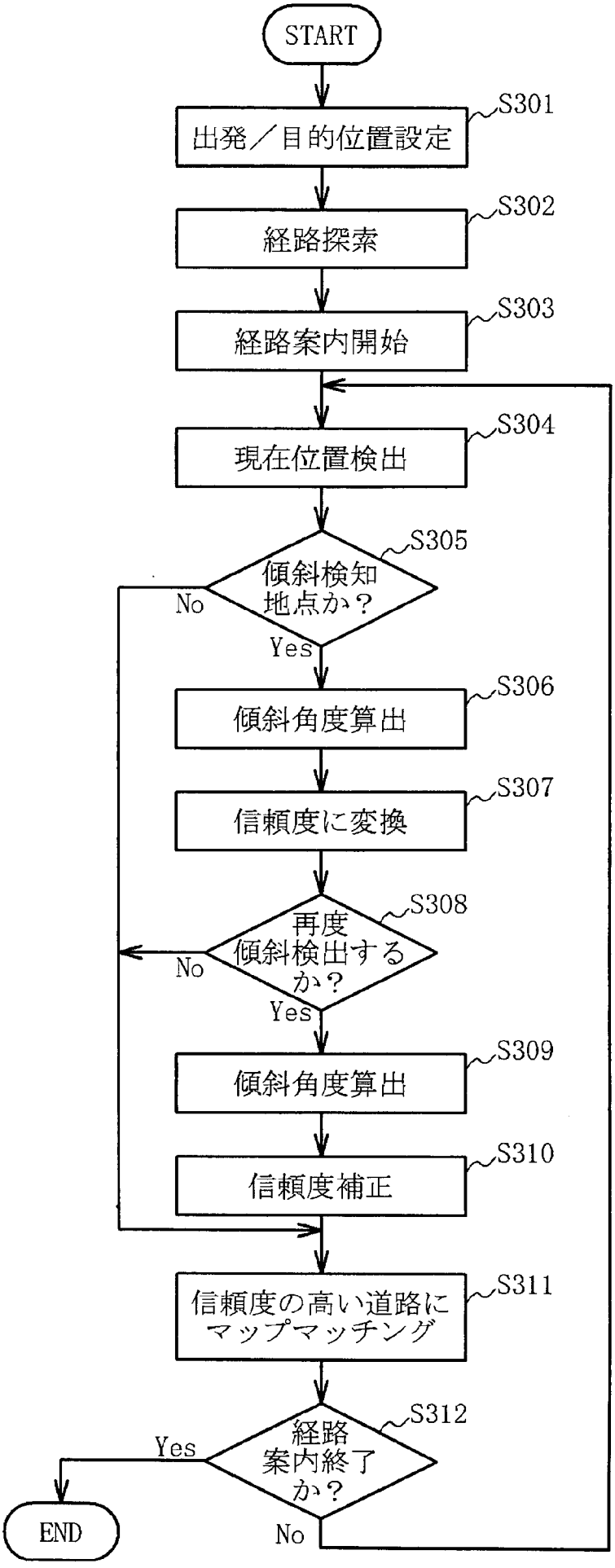


(b)

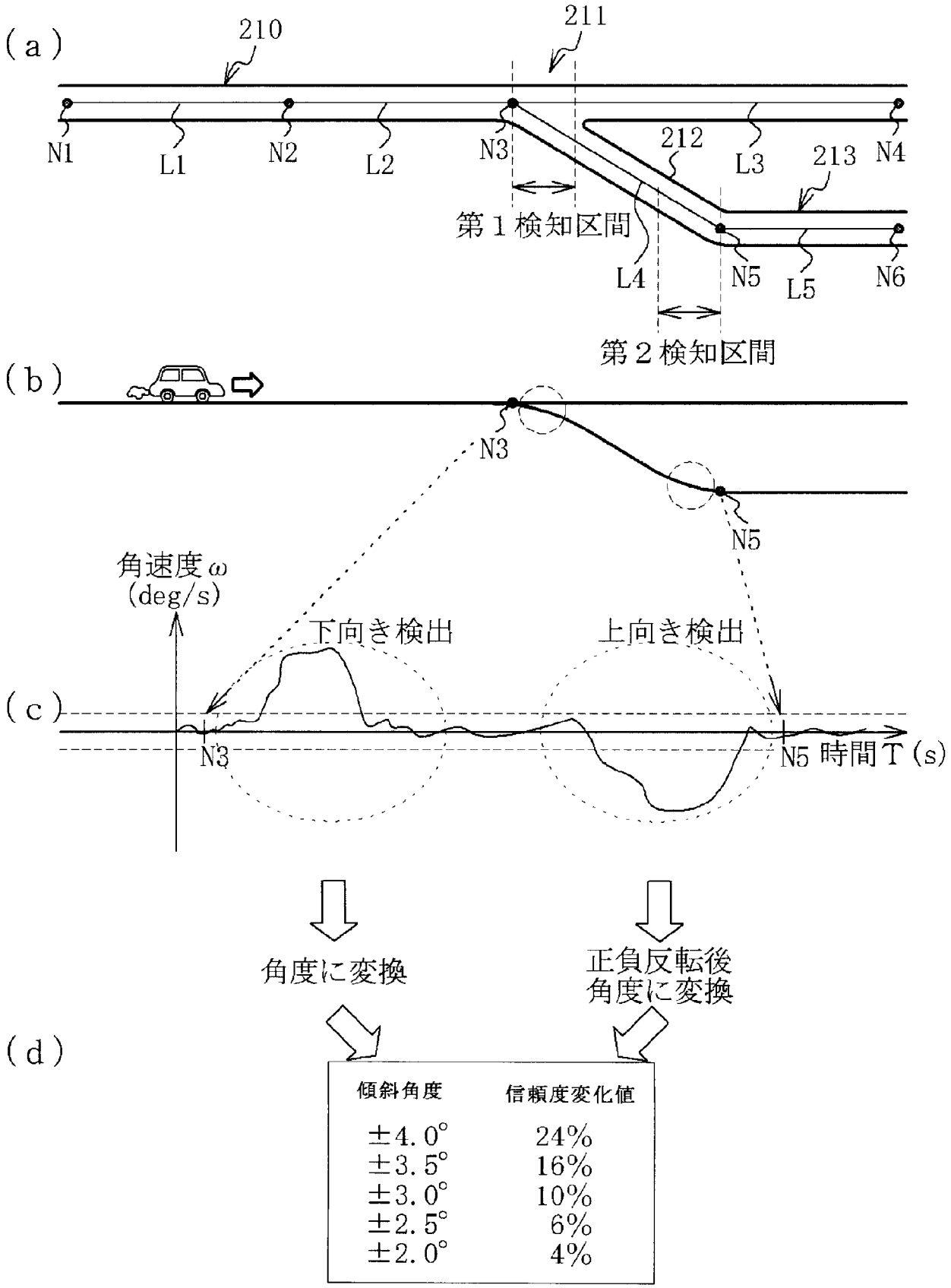
リンク番号	道路種別①	道路種別②	上り／下り
L1	高速	本線	なし
L2	高速	本線	なし
L3	高速	本線	下り
L4	高速	連結路	なし
L5	一般道	本線	

ノード番号	接続リンク番号	属性
N1	L1	
N2	L1, L2	
N3	L2, L3, L4	第１検知地点
N4	L3	
N5	L4, L5	
N6	L5	第２検知地点

[図3]


START
出発／目的位置設定
S301
経路探索
S302
経路案内開始
S303
現在位置検出
S304
傾斜検知地点か？
S305
No
Yes
傾斜角度算出
S306
信頼度に変換
S307
再度傾斜検出するか？
S308
No
Yes
傾斜角度算出
S309
信頼度補正
S310
信頼度の高い道路にマップマッチング
S311
経路案内終了か？
S312
Yes
No
END

[図4]


(a)
210
211
N1
L1
N2
L2
N3
212
L3
213
N4
第１検知区間
L4
N5
L5
N6
第２検知区間
(b)
N3
N5
(c)
角速度ω
(deg/s)
下向き検出
上向き検出
N3
N5
時間T (s)
角度に変換
正負反転後
角度に変換
(d)
傾斜角度
信頼度変化値
±4.0°
24%
±3.5°
16%
±3.0°
10%
±2.5°
6%
±2.0°
4%

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/057311

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01C21/00(2006.01)i, *G09B29/00*(2006.01)i, *G09B29/10*(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)
G01C21/00, G09B29/00, G09B29/10

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	JP 3-137676 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 June 1991 (12.06.1991), entire text (Family: none)	1-4
Y	JP 2010-43938 A (Hitachi, Ltd.), 25 February 2010 (25.02.2010), paragraph [0023] (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-74986 A (Xanavi Informatics Corp.), 09 April 2009 (09.04.2009), paragraph [0052] (Family: none)	2,3

☐ 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	Date of mailing of the international search report
06 April, 2011 (06.04.11)	19 April, 2011 (19.04.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５７３１１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01C21/00(2006.01)i, G09B29/00(2006.01)i, G09B29/10(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.　G01C21/00, G09B29/00, 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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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
Ｙ	JP 3-137676 A（松下電器産業株式会社）1991.06.12, 全文（ファミリーなし）	１－４
Ｙ	JP 2010-43938 A（株式会社日立製作所）2010.02.25, 段落【００２３】（ファミリーなし）	１－４
Ｙ	JP 2009-74986 A（株式会社ザナヴィ・インフォマティクス）2009.04.09, 段落【００５２】（ファミリーなし）	２、３

☐　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	国際調査報告の発送日
０６．０４．２０１１	１９．０４．２０１１

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）　３Ｈ　３７２５
白石　剛史
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３１６