

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-292052

(P2005-292052A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

GO1C 21/00  
GO8G 1/0969

F I

GO1C 21/00 E  
GO1C 21/00 G  
GO8G 1/0969

テマコード (参考)

2F029  
5H180

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-110369 (P2004-110369)  
(22) 出願日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(74) 代理人 100106149  
弁理士 矢作 和行  
(72) 発明者 稲葉 智信  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
Fターム(参考) 2F029 AA02 AB01 AB07 AC02 AC14  
AC16 AD01  
5H180 AA01 FF04 FF05 FF07 FF14  
FF22 FF27 FF32 FF38 FF40

(54) 【発明の名称】 車載ナビゲーション装置

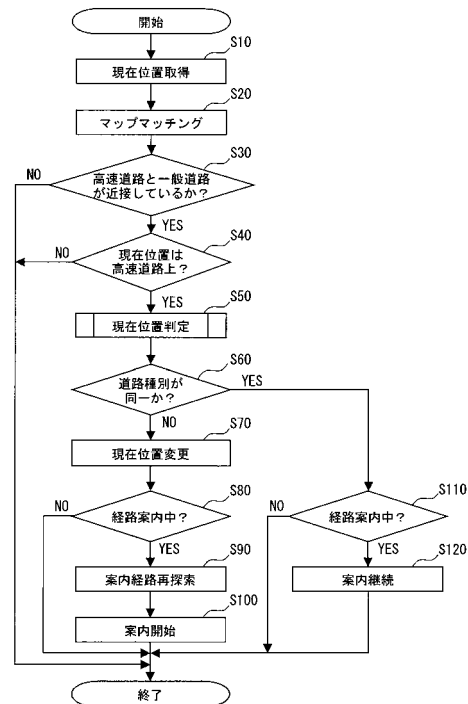
(57) 【要約】

【課題】 高速道路と一般道路が近接している場合に、誤って車両の現在位置が表示されているときに、運転者が操作をすることなく、車両の現在位置を正確に設定すること。

【解決手段】 高速道路と一般道路では車両の運転状態が大きく異なる点、すなわち、高速道路と一般道路とのそれぞれ特有の運転状態がある点に着目する。この着目点から、一般道路特有の運転状態が検出された場合、車両の現在位置が一般道路上にあり、高速道路特有の運転状態が検出された場合、車両の現在位置が高速道路上にあると考えられる。これにより、高速道路と一般道路が近接している場合に、車両の現在位置が誤って表示されているときに、運転者が操作をすることなく、自動的に車両の現在位置を正確に設定することができる。

【選択図】

図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両の運転状態を検出する運転状態検出手段と、  
車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、  
道路形状を含む地図データを記憶する地図データ記憶手段と、  
前記地図データに基づく道路地図と前記車両の現在位置とを表示部に表示する表示制御手段と、

前記車両の運転状態に基づいて、車両の現在位置が一般道路上にあるか高速道路上にあるかを判定する判定手段とを備え、

前記表示制御手段は、前記判定手段の判定結果が、車両の現在位置が表示されている道路種別と異なる場合には、前記判定手段が判定した種別の道路上に、前記車両の現在位置を変更して表示することを特徴とする車載ナビゲーション装置。

10

**【請求項 2】**

前記地図データを用いて車両を目的地に案内するための案内経路を探索する案内経路探索手段と、

前記案内経路探索手段によって探索された案内経路に従って経路案内を行なう経路案内手段と、

前記経路案内手段による経路案内中に、前記判定結果に基づいて、車両の現在位置が変更される場合に、その変更後の現在位置からの案内経路を探索するように前記案内経路探索手段に対して指示する指示手段とを備え、

20

前記表示制御手段は、前記変更後の現在位置と、前記指示手段の指示によって探索された案内経路とを表示部に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の車載ナビゲーション装置。

**【請求項 3】**

前記車両の運転状態として、当該車両の進行方向を検出し、前記判定手段は、検出された進行方向の変化に基づいて、当該車両が方向転換を行なったと判定した場合、現在位置が一般道路上にあると判定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の車載ナビゲーション装置。

**【請求項 4】**

前記判定手段は、前記車両の方向転換に基づいて、現在位置が一般道路上にあると判定するのは、当該車両の現在位置から高速道路付帯のインターチェンジまでの距離が所定距離以上のときに限ることを特徴とする請求項 3 に記載の車載ナビゲーション装置。

30

**【請求項 5】**

前記車両の運転状態として、エンジンの稼働状態を検出し、前記判定手段は、検出されたエンジンの稼働状態に基づいて、前記車両のエンジンがオフされた後、再度オンされた場合、現在位置が一般道路上にあると判定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の車載ナビゲーション装置。

**【請求項 6】**

前記判定手段は、前記車両のエンジンのオン、オフに基づいて、現在位置が一般道路上にあると判定するのは、前記車両の現在位置から高速道路付帯のサービスエリアまでの距離が所定距離以上のときに限ることを特徴とする請求項 5 に記載の車載ナビゲーション装置。

40

**【請求項 7】**

渋滞情報を取得する渋滞情報取得手段と、

車両の現在位置に対応する道路の制限速度情報を取得する制限速度取得手段とを備え、

前記車両の運転状態として、当該車両の走行速度を検出し、前記判定手段は、前記検出した走行速度、前記渋滞情報取得手段によって取得した渋滞情報、及び前記制限速度取得手段によって取得した制限速度に基づいて、現在位置が一般道路上にあるか高速道路上にあるかを判定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の車載ナビゲーション装置。

50

## 【請求項 8】

前記判定手段は、前記検出された走行速度を平均化することによって、平均走行速度を算出し、当該平均走行速度を用いて、現在位置が一般道路上にあるか高速道路上にあるかを判定することを特徴とする請求項 7 に記載の車載ナビゲーション装置。

## 【請求項 9】

前記判定手段は、少なくとも、一般道路と高速道路の各々の制限速度に基づいて、いずれの道路を走行しているかを判断するための基準速度を設定し、前記検出した走行速度と前記基準速度との比較によって、現在位置が一般道路上にあるか高速道路上にあるかを判定することを特徴とする請求項 7 に記載の車載ナビゲーション装置。

## 【請求項 10】

前記取得した渋滞情報に基づいて、前記基準速度を変更することを特徴とする請求項 9 に記載の車載ナビゲーション装置。

10

## 【請求項 11】

前記取得した渋滞情報が、高速道路に関するものである場合、前記判定手段は、現在位置が一般道路上にあるか高速道路上にあるかの判定を中止することを特徴とする請求項 7 乃至請求項 10 のいずれかに記載の車載ナビゲーション装置。

## 【請求項 12】

前記判定手段は、前記取得した渋滞情報が、一般道路に関するものであるとともに、前記検出された走行速度と前記取得した高速道路の制限速度との差異が所定範囲である場合、現在位置は高速道路上にあると判定することを特徴とする請求項 7 に記載の車載ナビゲーション装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車載ナビゲーション装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、一般道路と高速道路とが並走しているような場合、車載ナビゲーション装置が車両の現在位置を誤って認識することがあった。この場合、所望の目的地までの経路案内を行なわせようとしても、車載ナビゲーションは、現在位置を誤認識しているため、正しい案内経路を設定することができない。そのため、例えば特許文献 1 に開示されるように、高速道路と一般道路が近接している場合でも、経路探索の開始点を所望の道路上に正確に設定することが可能な装置が知られている。この装置は、車両の現在位置の近くに高速道路があるか否かを検出し、近くに高速道路がある場合には、車両が高速道路にいるか否かを運転者に確認する画面を表示する。そして、車両が高速道路上にすることが確認されると、車両の現在位置を高速道路上に設定し、車両が高速道路上にいないことが確認されると、車両の現在位置を一般道路上に設定する。

30

【特許文献 1】特開平 08 - 285624 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0003】

上述したように、従来装置は、車両の現在位置を正確に設定するために、車両が高速道路または一般道路のどちらにいるかの確認を運転者に求める。この時、運転者は、確認画面を見て、どちらの道路上にいるかに関する情報を入力する。すなわち、運転操作以外に、正確な現在位置を設定するための操作が運転者に要求される。運転者が車両を運転中には、運転操作に集中することが望ましく、このような観点からすると、従来技術には改善の余地がある。

## 【0004】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、高速道路と一般道路が近接している場合に、誤って車両の現在位置が表示されているときに、運転者が操作をすることなく、車

50

両の現在位置を正確に設定することが可能な車載ナビゲーション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】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の車載ナビゲーション装置は、車両の運転状態を検出する運転状態検出手段と、車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、道路形状を含む地図データを記憶する地図データ記憶手段と、地図データに基づく道路地図と車両の現在位置とを表示部に表示する表示制御手段と、車両の運転状態に基づいて、車両の現在位置が一般道路上にあるか高速道路上にあるかを判定する判定手段とを備え、

10

表示制御手段は、判定手段の判定結果が、車両の現在位置が表示されている道路種別と異なる場合には、判定手段が判定した種別の道路上に、車両の現在位置を変更して表示することを特徴とする。

【0006】

請求項1に記載の車載ナビゲーション装置では、高速道路と一般道路では車両の運転状態が大きく異なる点、すなわち、高速道路と一般道路とのそれぞれ特有の運転状態がある点に着目する。この着目点から、一般道路特有の運転状態が検出された場合、車両の現在位置が一般道路上にあり、高速道路特有の運転状態が検出された場合、車両の現在位置が高速道路上にあると考えられる。これにより、高速道路と一般道路が近接している場合に、車両の現在位置が誤って表示されているときに、運転者が操作をすることなく、自動的に車両の現在位置を正確に設定することができる。

20

【0007】

請求項2に記載したように、地図データを用いて車両を目的地に案内するための案内経路を探索する案内経路探索手段と、案内経路探索手段によって探索された案内経路に従って経路案内を行なう経路案内手段と、経路案内手段による経路案内中に、判定結果に基づいて、車両の現在位置が変更される場合に、その変更後の現在位置からの案内経路を探索するように案内経路探索手段に対して指示する指示手段とを備え、表示制御手段は、変更後の現在位置と、指示手段の指示によって探索された案内経路とを表示部に表示することもできる。これにより、経路案内中に、誤って車両の現在位置が表示されているときに、運転者が操作をすることなく、自動的に車両の現在位置を正確に設定するとともに、その正確な現在位置からの案内経路を探索できる。

30

【0008】

請求項3に記載したように、車両の運転状態として、車両の進行方向を検出し、判定手段は、検出された進行方向の変化に基づいて、車両が方向転換を行なったと判定した場合、現在位置が一般道路上にあると判定することが好ましい。車両が高速道路で方向転換を行なうことは考えにくい、一般道路で方向転換を行なうことは考えられる。これにより、車両が方向転換を行なった場合、車両の現在位置は一般道路上にあると考えることができる。

【0009】

請求項4に記載したように、判定手段は、車両の方向転換に基づいて、現在位置が一般道路上にあると判定するのは、車両の現在位置から高速道路付帯のインターチェンジまでの距離が所定距離以上のときに限るとしても良い。車両が方向転換を行なった場合であっても、車両の現在位置が高速道路上にあると考えられる場合がある。例えば、現在、車両が走行している高速道路の反対車線を走行するために、インターチェンジを出て、方向転換を行い反対車線のインターチェンジに入り高速道路の反対車線を走行する場合である。また、この場合は、車両が高速道路から一般道路を走行する可能性もある。したがって、車両が方向転換を行なった場合、現在位置からインターチェンジまでの距離が所定距離以上のときに限り、車両の現在位置は一般道路上にあると判定することが好ましい。

40

【0010】

50

請求項 5 に記載したように、車両の運転状態として、エンジンの稼動状態を検出し、判定手段は、検出されたエンジンの稼動状態に基づいて、車両のエンジンがオフされた後、再度オンされたと判定した場合、現在位置が一般道路上にあると判定することが好ましい。高速道路で車両のエンジンがオフされた後、再度オンされることは考えにくい。一般道路上でエンジンがオフされ、再度オンされることは考えられる。これにより、車両のエンジンがオフされ、再度オンされる場合、車両の現在位置は一般道路上にあると考えることができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 6 に記載したように、判定手段は、車両のエンジンのオン、オフに基づいて、現在位置が一般道路上にあると判定するのは、車両の現在位置から高速道路付帯のサービスエリアまでの距離が所定距離以上のときに限るとしても良い。車両のエンジンがオフされた後、再度オンされた場合であっても、車両の現在位置が高速道路上にあると考えられる場合がある。例えば、車両がサービスエリアで駐車するためにエンジンがオフされ、発車するためにエンジンが再度オンされる場合である。サービスエリアは高速道路に付帯しているため、車両の現在位置は高速道路上にあると考えられる。したがって、車両のエンジンがオフされた後、再度オンされた場合、現在位置からサービスエリアまでの距離が所定距離以上のときに限り、車両の現在位置は一般道路上にあると判定することが好ましい。

10

【 0 0 1 2 】

請求項 7 に記載したように、渋滞情報を取得する渋滞情報取得手段と、車両の現在位置に対応する道路の制限速度情報を取得する制限速度取得手段とを備え、車両の運転状態として、車両の走行速度を検出し、判定手段は、検出した走行速度、渋滞情報取得手段によって取得した渋滞情報、及び制限速度取得手段によって取得した制限速度に基づいて、現在位置が一般道路上にあるか高速道路上にあるかを判定することが好ましい。車両の走行速度から、渋滞情報と制限速度情報を考慮することによって、車両の現在位置が一般道路上にあるか否かを判定することができる。

20

【 0 0 1 3 】

具体的には、請求項 8 に記載したように、判定手段は、検出された走行速度を平均化することによって、平均走行速度を算出し、平均走行速度を用いて、現在位置が一般道路上にあるか高速道路上にあるかを判定することが好ましい。基本的に車両は道路が渋滞していない場合、制限速度近傍の速度で走行することが多い。ただし、各時点における瞬時速度は交通状況によって、制限速度から大きく相違する場合がある。これに対し、平均走行速度では、そのような瞬時速度の変動がなまされるので、この平均走行速度から車両が走行している道路の種別を正しく判定することができる。

30

【 0 0 1 4 】

また、請求項 9 に記載したように、判定手段は、少なくとも、一般道路と高速道路の各々の制限速度に基づいて、いずれの道路を走行しているかを判断するための基準速度を設定し、検出した走行速度と基準速度との比較によって、現在位置が一般道路上にあるか高速道路上にあるかを判定することもできる。一般道路と高速道路の制限速度から基準速度を設定することにより、車両の走行速度が基準速度より速いか否かによって、車両の現在位置が高速道路上か一般道路上のどちらかにあるかを判定することができる。

40

【 0 0 1 5 】

請求項 10 に記載したように、取得した渋滞情報に基づいて、基準速度を変更することが好ましい。渋滞に応じて、車両の走行速度は遅くなるので、基準速度を変更しなければ、両速度を比較しても、正確に車両の現在位置を判定することができないためである。

【 0 0 1 6 】

請求項 11 に記載したように、取得した渋滞情報が、高速道路に関するものである場合、判定手段は、現在位置が一般道路上にあるか高速道路上にあるかの判定を中止することが好ましい。高速道路が渋滞している場合、高速道路上を走行している車両の走行速度と、一般道路上を走行している車両の走行速度との差異は小さくなる可能性がある。このため、基準速度を変更しても、正確に車両の現在位置を判定することができないためである

50

。

## 【0017】

請求項12に記載したように、前記判定手段は、前記取得した渋滞情報が、一般道路に関するものであるとともに、前記検出された走行速度と前記取得した高速道路の制限速度との差異が所定範囲である場合、現在位置は高速道路上にあると判定することもできる。一般道路が渋滞している場合に、車両の走行速度が高速道路の制限速度に近ければ、現在位置が高速道路上にある可能性が高いためである。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0018】

(第1実施形態)

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本実施形態による車載ナビゲーション装置100の概略構成を示すブロック図である。以下、本実施形態による車載ナビゲーション装置について詳細に説明する。

10

## 【0019】

ナビゲーション装置100は、位置検出器10、デジタル道路地図データベース20、コンピュータ30、表示部40、操作スイッチ群50、音声出力部60、音声入力部70、外部メモリ80、及びVICS受信機90を備えている。

## 【0020】

コンピュータ30は、内部には周知のCPU、ROM、RAM、I/O及びこれらの構成を接続するバスラインを備えている。ROMには、コンピュータ30が実行するためのプログラムが書き込まれており、このプログラムに従ってCPU等が所定の演算処理を実行する。さらに、コンピュータ30には、エンジンをオン、オフするための信号を出力するイグニッションSW200が接続されている。

20

## 【0021】

位置検出器10は、衛星からの電波に基づいて車両の位置を測定するグローバルポジショニングシステム(GPS)のためのGPS受信機11、車両の絶対方位を検出するための地磁気センサ12、車両の相対方位を検出するためのステアリングセンサ13を有している。さらに、位置検出器10は、車両の走行速度から走行距離を検出するために車速センサ14を備えている。

## 【0022】

このように、位置検出器10は、電波航法による車両位置測定のためにGPS受信機11を有するとともに、自立航法による車両位置推定のために地磁気センサ12、ステアリングセンサ13及び車速センサ14を有している。また、電波航法としては、GPSに限らず、例えばVICSの光ビーコンを利用しても良い。また、自立航法における車両の相対方位を検出するために、ステアリングセンサ13に代えて、ジャイロセンサや車両の左右輪に設けられた車輪速センサを用いても良い。

30

## 【0023】

デジタル道路地図データベース20は、道路データ、背景データ、文字データ及び制限速度情報などを含むデジタル地図データをコンピュータ30に入力するための装置である。デジタル道路地図データベース20は、デジタル地図データを記憶する情報記憶媒体21を有し、情報記憶媒体21としては、そのデータ量からCD-ROMまたはDVD-ROMを用いるのが一般的であるが、メモリカード、ハードディスク等を用いてもよい。

40

## 【0024】

ここで、道路データの構成について説明する。道路データは、道路毎に固有の番号を付したリンクID、リンク座標データ、ノード座標データ、高速道路や国道等の道路種別を示す道路種別データ、道路幅員データ等の各データから構成されている。道路データにおけるリンクとは、地図上の各道路を、交差点、分岐点などを示すノードにより複数に分割し、そして2つのノード間をリンクとして規定したものである。そして、リンク座標データには、このリンクの始端と終端の座標が記述される。なお、リンクの途中にノードが含まれる場合には、ノード座標データにノード座標が記述される。この道路データは、地図

50

を表示する以外に、マップマッチング処理を行なう際の道路の形状を与えるために用いられ、目的地までの案内経路を検索する際に用いられる。

【0025】

背景データは、道路地図を表示部40に表示する際に、道路以外の表示対象となる施設形状、自然地形等を表示するためのデータである。文字データは、地名、施設名、道路名等を道路地図上に表示するためのものであり、表示位置に対応する地図上の座標を関連付けたデータとして構成している。なお、施設に関しては、その施設名に関連付けて電話番号や、住所等のデータも記憶されている。この施設に関するデータは、後述する外部メモリ80に記憶されているものであってもよい。

【0026】

表示部40は、例えば、液晶ディスプレイによって構成され、表示部40の画面には車両の現在位置に対応する自車位置マーク、及び、デジタル道路地図データベース20より入力された地図データによって生成される車両周辺の道路地図を表示することができる。また、目的地が設定された場合、道路地図上には、現在位置から目的地までの案内経路が重ねて表示される。

10

【0027】

操作スイッチ群50は、例えば、表示部40と一体になったタッチパネルスイッチもしくは表示部40の周辺に設けられるメカニカルなスイッチ等からなり、各種入力に使用される。

【0028】

音声出力部60はスピーカ等からなり、経路案内が行なわれている場合に、案内音声を出力したり、音声認識時に、入力音声に関するガイダンスを出力したりするものである。また、音声入力部70は、マイク等からなり、ユーザによって発せられた音声を取り込んで、コンピュータ30に入力する。コンピュータ30は、入力された音声の認識処理を行い、その認識結果に基づいて、各種の制御を実行する。

20

【0029】

外部メモリ80は、例えば、メモリカードやハードディスク等の記憶媒体からなる。この外部メモリ80には、ユーザによって記憶されたテキストデータ、画像データ、音声データ等の各種データが記憶される。

【0030】

VICS受信機90は、道路に敷設されたビーコンや各地のFM放送局を介して、VICSセンタから配信される道路交通情報等の情報を受信したり、必要に応じて車両側から外部へ情報を送信したりする装置である。受信した情報は、コンピュータ30で処理され、例えば、渋滞情報や制限速度情報等は表示部40に表示される道路地図上に重ねて表示される。

30

【0031】

イグニッションSW200は、エンジンの始動、及び停止を制御するためのスイッチであり、通常、オフ、アクセサリ、オン、スタートの4段切換位置を有している。それぞれの位置に切り換えられた場合、それぞれの位置に対応するオフ信号、アクセサリ信号、オン信号、及びスタート信号がコンピュータ30に出力される。

40

【0032】

また、本実施形態の車載ナビゲーション装置100は、操作スイッチ群50もしくは音声認識によって目的地の位置が入力されると、現在位置からその目的地までの最適な経路を自動的に選択して案内経路を形成し表示する、いわゆる経路案内機能も備えている。このような自動的に最適な経路を設定する手法は、周知のダイクストラ法等の手法が知られている。また、ユーザによって入力された、例えば、住所、施設名称、電話番号等から施設等の位置を検索する検索機能も備えている。

【0033】

これらの機能は、主にコンピュータ30によって各種の演算処理がなされることによって実行される。すなわち、コンピュータ30は目的地が入力されるとデジタル道路地図デ

50

ータベース20の地図データを用いて経路を計算し、その経路を表示するとともに、分岐地点や右左折すべき交差点において道路地図の拡大や音声案内を行なう。この他、コンピュータ30は、車両の位置を示す自車位置マークとその周辺の道路地図を表示部40に表示させたり、道路地図の縮尺を変更したりする。

#### 【0034】

次に、上述した本実施形態の車載ナビゲーション装置において、高速道路と一般道路が近接している場合に、誤って車両の現在位置が表示されているときに、運転者が操作をすることなく、車両の現在位置を正確な位置に修正する処理について、図2及び図3のフローチャートに基づいて説明する。なお、図2は、車両の現在位置を正確な位置に修正する処理のメインルーチンを示すフローチャートであり、図3は、車両の現在位置を判定する処理のルーチンを示すフローチャートである。

10

#### 【0035】

まず、図2のステップS10では、位置検出器10の各センサによって測定された位置データに基づいて、車両の現在位置が算出される。このとき、GPS受信機11による位置データは、上述の道路データの座標データ（緯度と経度）と同じ形態で取得される。また、地磁気センサ12、ステアリングセンサ13、車速センサ14によって自車両の進行方向及び走行距離に関するデータが取得され、過去に算出、もしくは確定された車両位置を基準として、現在位置の座標データの算出を行なう（自立航法による座標データの算出）。なお、現在位置は、基本的には、自立航法により算出された座標データに基づいて求められる。ただし、GPS受信機11による位置データが取得されている場合には、両者

20

#### 【0036】

ステップS20では、マップマッチング処理が行なわれる。例えば、ステップS10にて算出した現在位置と所定距離以内の道路、もしくは既に道路上にマッチングされている場合には、そのマッチング道路に接続された道路を車両が走行する可能性のある道路として特定する。そして、ステップS10にて過去に算出された複数個の現在位置と最新の現在位置とを連結して、走行軌跡が算出される。その走行軌跡の形状と、車両が走行する可能性のある道路の形状とを比較して、最も相関の高い道路を車両が走行している道路と推定する。これにより、ステップS10において取得された現在位置を表示すべき道路が決定される。

30

#### 【0037】

なお、ステップS10における現在位置の算出、及び上述した走行軌跡の算出は、GPS受信機11の位置データのみから行なっても良いし、自立航法の位置データのみから行なっても良い。

#### 【0038】

ステップS30では、車両の現在位置の周囲において、高速道路と一般道路とが近接しているか否かを判定する。具体的には、例えば、高速道路と一般道路とが並走している場合である。近接していない場合には、処理が終了される。一方、近接している場合には、ステップS40に進む。

40

#### 【0039】

ステップS40では、現在位置が高速道路上にあるか否かを判定する。すなわち、ステップS20において決定された道路が高速道路であるか否かを判定する。高速道路でないと判定された場合、処理が終了される。一方、高速道路であると判定された場合、ステップS50に進む。

#### 【0040】

ステップS50では、現在位置判定処理が実行される。この現在位置判定処理を図3のフローチャートを用いて説明する。

#### 【0041】

図3のフローチャートにおいて、まずステップS210では、車両の進行方向の変化に

50

基づいて、車両の進行方向が $170^\circ$ 以上変化しているか否かを判定する。すなわち、車両が方向転換を行なったか否かを判定する。

【0042】

具体的には、例えば、ある時点における地磁気センサ12によって検出された車両の進行方位を基準方位とする。基準方位と、所定時間内に検出された車両の進行方位との差が $170^\circ$ 以上である場合には、車両の方向転換が行なわれたと判定する。一方、所定時間内に検出された全ての車両の進行方位と、基準方位との差が $170^\circ$ より小さかった場合には、車両の方向転換が行なわれなかったと判定する。所定時間という制限をつけるのは、車両が複数回の右折、左折を繰り返すと、誤って方向転換が行なわれたと判定してしまうことが考えられるためである。

10

【0043】

上述した説明においては、所定時間を用いる例について説明した。しかしながら、所定時間に代えて、所定距離を用いてもよい。

【0044】

また、相対方位を検出するステアリングセンサ13を用いて方向転換を検出しても良い。具体的には、ある時点におけるステアリングセンサ13によって検出された車両の進行方位を基準方位とする。基準方位と、所定時間内に検出された車両の進行方位との角度変化を累計し、この累計された角度が $170^\circ$ 以上である場合には、車両の方向転換が行なわれたと判定する。一方、所定時間内に検出された全ての車両の進行方位と、基準方位との累計された角度が $170^\circ$ より小さかった場合には、車両の方向転換が行なわれなかったと判定する。

20

【0045】

上述した説明においては、ステアリングセンサ13を用いる例について説明した。しかしながら、ステアリングセンサ13に代えて、ジャイロセンサや車両の左右輪に設けられた車輪速センサを用いても良い。

【0046】

さらに、車両の走行軌跡を用いることによって、車両の方向転換を検出しても良い。具体的には、検出された車両の走行軌跡と、コンピュータ30の図示しない内部メモリに記憶されている方向転換パターンとを比較して、両者の類似度を示す相関係数を算出する。この算出された相関係数が所定値以上である場合には、車両の方向転換が行なわれたと判定する。

30

【0047】

車両が高速道路で方向転換を行なうことは考えにくい、一般道路で方向転換を行なうことは考えられる。これにより、車両が方向転換を行なった場合、車両の現在位置は一般道路上にあると判定することができる。

【0048】

ステップS210において、車両が方向転換を行なわなかったと判定された場合、ステップS240に進む。ステップS240では、車両の現在位置は高速道路上にあると判定される。一方、車両が方向転換を行なったと判定された場合、ステップS220に進む。

【0049】

ステップS220では、車両の現在位置からインターチェンジまでの距離が所定距離以上であるか否かを判定する。具体的には、デジタル道路地図データベース20から車両の現在位置が表示されている道路上で、車両の現在位置から最も近いインターチェンジが検出される。デジタル道路地図データベース20において、この検出されたインターチェンジと、車両の現在位置との距離が算出される。

40

【0050】

車両が方向転換を行なった場合であっても、車両の現在位置が高速道路上にあると考えられる場合がある。すなわち、現在、車両が走行している高速道路の反対車線を走行するために、インターチェンジを出て、方向転換を行い反対車線のインターチェンジに入り高速道路の反対車線を走行する場合である。また、この場合は、車両が高速道路から一般道

50

路を走行する可能性もある。したがって、車両が方向転換を行なった場合、現在位置からインターチェンジまでの距離が所定距離以上のときに限り、車両の現在位置は一般道路上にあると判定することが好ましい。

【0051】

ステップS220において、所定距離以上であると判定された場合、ステップS230に進む。ステップS230では、車両の現在位置は一般道路上にあると判定される。一方、所定距離以上でないと判定された場合、ステップS240に進む。ステップS240では、車両の現在位置は高速道路上にあると判定される。

【0052】

図2のフローチャートに戻り、ステップS60に進む。ステップS60では、道路種別が同一か否かを判定する。すなわち、ステップS20において決定された現在位置を表示する道路の種別と、ステップS50にて判定された現在位置が表示されるべき道路の種別とが異なるか否かを判定する。道路種別が同一と判定された場合、ステップS110に進む。ステップS110では、経路案内中か否かを判定する。経路案内中ではないと判定された場合、処理が終了される。一方、経路案内中であると判定された場合、ステップS120に進む。ステップS120では、経路案内が継続される。

【0053】

一方、ステップS60において、道路種別が異なると判定された場合、ステップS70に進む。ステップS70では、ステップS50にて判定された結果に基づいて、現在位置が変更される。具体的には、表示部40において、車両の現在位置が表示されている高速道路に対して、近接している道路種別の異なる一般道路上に車両の現在位置が変更される。ステップS80では、経路案内中か否かを判定する。経路案内中ではないと判定された場合、処理が終了される。一方、経路案内中であると判定された場合、ステップS90に進む。

【0054】

ステップS90では、案内経路が再探索される。具体的には、ステップS70にて変更された車両の現在位置が新たな開始点とされ、周知のダイクストラ法等の手法によって、この開始点から目的地までの最適な経路が探索される。これにより、経路案内中に、誤って車両の現在位置が表示されているときに、運転者が操作をすることなく、自動的に車両の現在位置を正確に設定するとともに、その正確な現在位置からの案内経路を探索できる。

【0055】

ステップS100では、ステップS90にて探索された案内経路に基づいて、経路案内が開始される。

【0056】

(変形例)

上述した第1実施形態では、車両の進行方向が170°以上変化した場合に、方向転換が行なわれたと判定する例について説明した。しかしながら、方向転換を判定するための角度は、170°に限ることなく、任意の角度に設定できる。

【0057】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態による車載ナビゲーション装置は、上述した第1実施形態による車載ナビゲーション装置100と同様の構成を有する。また、車両の現在位置を正確な位置に修正する処理のメインルーチンについても、第2実施形態による車載ナビゲーション装置は、第1実施形態による車載ナビゲーション装置100と同様の処理を行なう。従って、これらの構成及びメインルーチンの処理に関する説明は省略する。

【0058】

第1実施形態と第2実施形態による車載ナビゲーション装置の相違点は、現在位置判定処理にある。第2実施形態では、車両の方向転換に基づいて、現在位置が一般道路上にあ

10

20

30

40

50

るか高速道路上にあるかを判定するのではなく、エンジンの稼動状態に基づいて、判定が行なわれる。

【0059】

以下、第2実施形態における現在位置判定処理を図4のフローチャートに基づいて具体的に説明する。まず、ステップS310では、エンジンの稼動状態に基づいて、車両のエンジンがオフされた後、再度オンされたか否かを判定する。すなわち、イグニッションSW200からコンピュータ30に出力される信号が、オン信号からオフ信号に変更された後、オフ信号からオン信号に変更されたか否かを判定する。

【0060】

高速道路で車両のエンジンがオフされた後、再度オンされることは考えにくい、一般道路でエンジンがオフされ、再度オンされることは考えられる。これにより、車両のエンジンがオフされ、再度オンされる場合、車両の現在位置は一般道路上にあると考えることができる。

【0061】

オフ信号からオン信号に変更されなかったと判定された場合、ステップS340に進む。ステップS340では、車両の現在位置は高速道路上にあると判定される。一方、オフ信号からオン信号に変更されたと判定された場合、ステップS320に進む。

【0062】

ステップS320では、車両の現在位置からサービスエリアまでの距離が所定距離以上であるか否かを判定する。具体的には、デジタル道路地図データベース20から車両の現在位置が表示されている道路上で、車両の現在位置から最も近いサービスエリアが検出される。デジタル道路地図データベース20において、この検出されたサービスエリアと、車両の現在位置との距離が算出される。

【0063】

高速道路上で、車両がサービスエリアで駐車するためにエンジンがオフされ、発車するためにエンジンが再度オンされることがある。この場合、サービスエリアは高速道路に付帯しているので、車両の現在位置は高速道路上にあると考えられる。したがって、車両のエンジンがオフされた後、再度オンされた場合、現在位置からサービスエリアまでの距離が所定距離以上のときに限り、車両の現在位置は一般道路上にあるとみなす。

【0064】

ステップS320において、所定距離以上でないと判定された場合、ステップS340に進む。ステップS340では、車両の現在位置は高速道路上にあると判定される。一方、所定距離以上であると判定された場合、ステップS330に進む。ステップS330では、車両の現在位置は一般道路上にあると判定される。

【0065】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態について説明する。本実施形態による車載ナビゲーション装置は、上述した第1実施形態による車載ナビゲーション装置100と同様の構成を有する。また、車両の現在位置を正確な位置に修正する処理のメインルーチンについても、第3実施形態による車載ナビゲーション装置は、第1実施形態による車載ナビゲーション装置100とほぼ同様の処理を行なう。従って、これらの構成及びメインルーチンにおける同様な処理に関する説明は省略する

第1実施形態、及び第2実施形態と第3実施形態による車載ナビゲーション装置の相違点は、現在位置判定処理にある。第3実施形態では、車両の平均走行速度が算出され、この平均走行速度に基づいて、現在位置が一般道路上にあるか高速道路上にあるかが判定される。

【0066】

なお、前述の第1及び第2実施形態では、一般道路を走行していると断定できない場合に、高速道路を走行していると消極的に判定するものであった。それに対し、第3実施形態では、平均走行速度に基づいて、車両が一般道路を走行しているのか、高速道路を走行

しているのかそれぞれの状況を積極的に判定する。このため、図5のメインルーチンに示すように、図2のステップS40に相当する処理が省略されている。

【0067】

以下、第3実施形態における現在位置判定処理を図6のフローチャートに基づいて具体的に説明する。

【0068】

まず、ステップS610では、車速センサ14からの信号に基づいて、車両の走行速度が検出される。

【0069】

ステップS620では、ステップS610にて過去に検出された複数の走行速度と最新の走行速度とを平均化することによって、平均走行速度が算出される。ステップS630では、渋滞情報が取得される。具体的には、VICS受信機90が、道路に敷設されたビーコンや各地のFM放送局を介して、VICSセンタから配信される渋滞情報を受信する。渋滞情報には、道路種別を含む渋滞の位置、渋滞の程度などが含まれる。渋滞の程度については「渋滞」、「混雑」、「渋滞なし」、及び「不明」の4つに区分されている。また、道路種別として「高速道路」、「一般道路」、及び「その他」に区分されている。この受信した渋滞情報は、コンピュータ30で処理され、表示部40に表示される道路地図上に重ねて表示される。

【0070】

ステップS640では、ステップS630にて取得された渋滞情報が高速道路に関するものであるか否かを判定する。渋滞情報が高速道路に関するものであると判定された場合、処理が終了される。高速道路が渋滞している場合、高速道路上を走行している車両の走行速度と、一般道路上を走行している車両の走行速度との差異は小さくなる可能性がある。このため、ステップS620にて算出された平均走行速度に基づいて、正確に車両の現在位置を判定することができないためである。

【0071】

一方、渋滞情報が高速道路に関するものではないと判定された場合、ステップS650に進む。ステップS650では、制限速度情報が取得される。具体的には、制限速度情報はデジタル道路地図データベース20から取得される。または、VICS受信機90が、道路に敷設されたビーコンや各地のFM放送局を介して、VICSセンタから配信される制限速度を受信しても良い。この受信した制限速度情報は、コンピュータ30で処理される。

【0072】

ステップS660では、車両の現在位置を基点とし、過去に走行した所定距離の区間における平均走行速度と、それぞれの制限速度とを比較することにより、車両の現在位置が一般道路上にあるか否かを判定する。基本的に車両は道路が渋滞していない場合、制限速度近傍の速度で走行することが多い。ただし、各時点における瞬時速度は交通状況によって、制限速度から大きく相違する場合がある。これに対し、平均走行速度では、そのような瞬時速度の変動がなまされるので、この平均走行速度から車両が走行している道路の識別を正しく判定することができる。また、取得した渋滞情報によって渋滞があれば、制限速度近傍の走行速度で車両は走行できない。したがって、取得した渋滞情報に基づいて、車両が走行可能な渋滞時の走行速度が算出され、取得した制限速度をこの算出された渋滞時の走行速度まで低減させ、上述した方法と同様に車両の現在位置を推測することができる。これにより、車両の現在位置が高速道路上か一般道路上のどちらかにあるのかを判定することができる。

【0073】

具体的な例を説明する。ステップS650にて取得された制限速度情報より、高速道路の制限速度は100km/h、及び一般道路の制限速度は50km/hであるとする。また、ステップS630にて取得した渋滞情報より、渋滞が発生していない場合に、ステップS620にて算出された平均走行速度が43km/hであるとする。そして、平均走行

10

20

30

40

50

速度と、高速道路、及び一般道路の制限速度との差異の絶対値が計算される。高速道路の制限速度との差異の絶対値は、 $|43 - 100| = |-57| = 57 \text{ km/h}$ である。また、一般道路の制限速度との差異の絶対値は、 $|43 - 50| = |-7| = 7 \text{ km/h}$ である。この2つの差異を比較することによって、一般道路の制限速度との差異の絶対値  $7 \text{ km/h}$ の方が値が小さいことがわかる。これにより、車両が一般道路の制限速度に近い走行速度で走行しており、車両の現在位置は一般道路上にあると判定される。

【0074】

一方、一般道路に渋滞が発生している場合に、ステップS620にて算出された平均走行速度が  $97 \text{ km/h}$ であるとする。渋滞が発生しているため、一般道路の制限速度は  $50 \text{ km/h}$ であるが、車両が走行可能な渋滞時の走行速度が例えば  $10 \text{ km/h}$ と算出される。これにより、取得した一般道路の制限速度を  $10 \text{ km/h}$ まで低減させる。このとき、車両の平均走行速度  $97 \text{ km/h}$ と高速道路の制限速度  $100 \text{ km/h}$ との差異の絶対値が  $|97 - 100| = |-3| = 3 \text{ km/h}$ である。これにより、車両の平均走行速度が高速道路の制限速度に近いので、現在位置が高速道路上にあると考えることができる。この結果、車両の現在位置は高速道路上にあると判定される。

10

【0075】

ステップS660において、現在位置は一般道路上にあると判定された場合、ステップS670に進む。ステップS670では、車両の現在位置は一般道路上にあると判定される。一方、現在位置は一般道路上にないと判定された場合、ステップS680に進む。ステップS680では、車両の現在位置は高速道路上にあると判定される。

20

【0076】

(変形例)

上述した第3実施形態では、一般道路に関する渋滞情報を取得した場合、この渋滞情報を考慮することにより、一般道路の制限速度を変更する例について説明した。しかしながら、取得した渋滞情報に、渋滞が発生している道路を走行している車両の平均走行速度が含まれている場合、この平均走行速度を一般道路の制限速度としても良い。

【0077】

(第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態について説明する。本実施形態による車載ナビゲーション装置は、上述した第3実施形態による車載ナビゲーション装置100と同様の構成を有する。また、車両の現在位置を正確な位置に修正する処理のメインルーチンについても、第4実施形態による車載ナビゲーション装置は、第3実施形態による車載ナビゲーション装置100と同様の処理を行なう。従って、これらの構成及びメインルーチンの処理に関する説明は省略する。

30

【0078】

第4実施形態による車載ナビゲーション装置は、第3実施形態と同様に車両の走行速度に基づいて、車両の現在位置判定処理を行なう。しかしながら、第3実施形態では、車両の平均走行速度に基づいて、判定が行なわれるが、第4実施形態では、基準速度が設定され、この基準速度に基づいて、判定が行なわれる。

【0079】

基準速度の設定、及び変更について説明する。具体的には、例えば、取得された制限速度情報より、高速道路の制限速度は  $80 \text{ km/h}$ 、一般道路の制限速度は  $40 \text{ km/h}$ であるとする。この制限速度から、基準速度が設定される。基準速度の算出方法はいくつか考えられるが、本実施形態においては、両道路の制限速度を平均化する方法が用いられる。従って、基準速度は、 $(80 + 40) / 2 = 60 \text{ km/h}$ と計算される。

40

【0080】

なお、渋滞が発生している場合、制限速度に代えて、渋滞時における走行速度を用いる。例えば、一般道路の制限速度が  $40 \text{ km/h}$ であっても、渋滞により、 $10 \text{ km/h}$ 程度の速度で走行していると考えられる場合、一般道路の制限速度を  $10 \text{ km/h}$ まで低減させる。このとき、両道路の制限速度を平均化することによって、基準速度が  $(80 + 1$

50

0) / 2 = 45 km/h と計算される。このように、渋滞が発生した場合、基準速度が 60 km/h から 45 km/h に変更される。渋滞に応じて、車両の走行速度は遅くなるので、基準速度を変更しなければ、両速度を比較しても、正確に車両の現在位置を判定することができないためである。

#### 【0081】

車両の走行速度が、この設定された基準速度より速いか否かによって、車両の現在位置が高速道路上か一般道路上のどちらかにあるのかを判定することができる。

#### 【0082】

具体的な例を説明する。基準速度が 47.5 km/h であり、車両の走行速度が 10 km/h であるとする。この走行速度と基準速度 47.5 km/h とを比較すると、走行速度が基準速度より遅いので、現在位置が一般道路上にあると考えられる。この結果、車両の現在位置は一般道路上にあると判定される。

10

#### 【0083】

以上、説明したように本実施形態によれば、高速道路と一般道路では車両の運転状態が大きく異なる点、すなわち、高速道路と一般道路とのそれぞれ特有の運転状態がある点に着目する。この着目点から、一般道路特有の運転状態が検出された場合、車両の現在位置が一般道路上にあり、高速道路特有の運転状態が検出された場合、車両の現在位置が高速道路上にあると考えられる。これにより、高速道路と一般道路が近接している場合に、車両の現在位置が誤って表示されているときに、運転者が操作をすることなく、自動的に車両の現在位置を正確に設定することができる。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0084】

【図1】第1実施形態による車載ナビゲーション装置100の概略構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態における、車両の現在位置を正確な位置に設定する処理のメインルーチンを示すフローチャートである。

【図3】第1実施形態において、車両の現在位置を判定する処理のルーチンを示すフローチャートである。

【図4】第2実施形態において、車両の現在位置を判定する処理のルーチンを示すフローチャートである。

30

【図5】第3実施形態における、車両の現在位置を正確な位置に設定する処理のメインルーチンを示すフローチャートである。

【図6】第3実施形態において、車両の現在位置を判定する処理のルーチンを示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

#### 【0085】

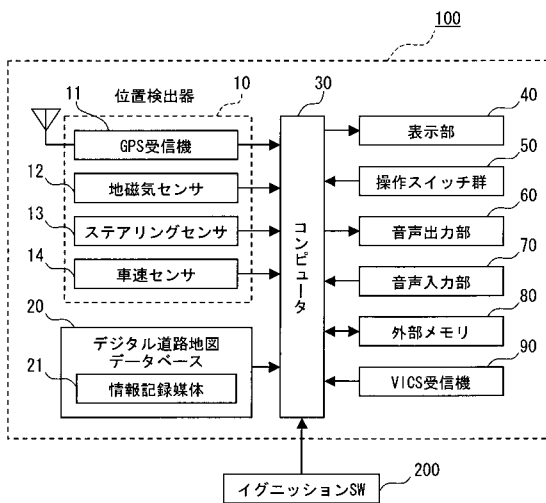
- 10 ... 位置検出器
- 11 ... GPS受信機
- 12 ... 地磁気センサ
- 13 ... ステアリングセンサ
- 14 ... 車速センサ
- 20 ... デジタル道路地図データベース
- 21 ... 情報記録媒体
- 30 ... コンピュータ
- 40 ... 表示部
- 50 ... 操作スイッチ群
- 60 ... 音声出力部
- 70 ... 音声入力部
- 80 ... 外部メモリ
- 90 ... VICS受信機

40

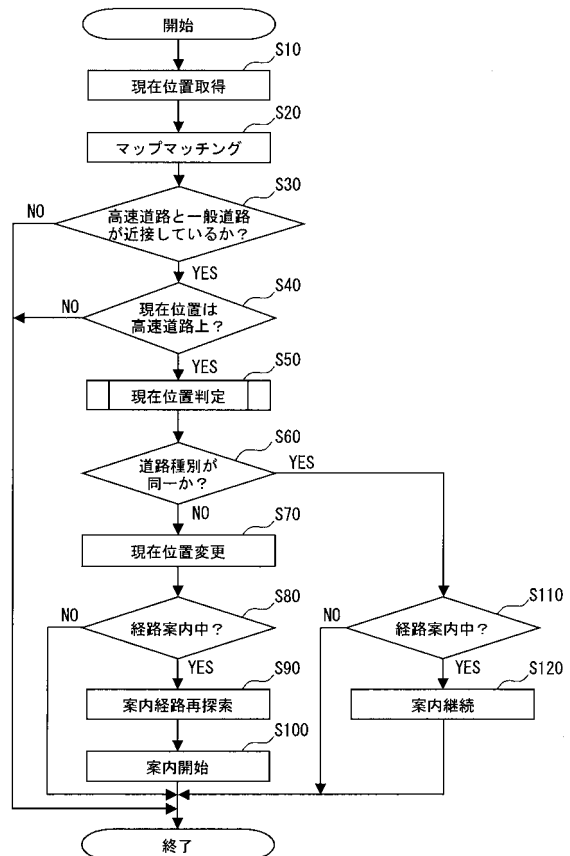
50

200 ... イグニッションSW

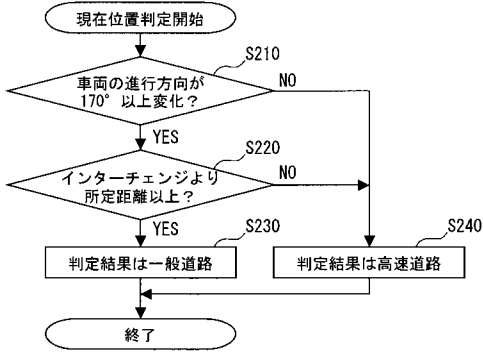
【図1】



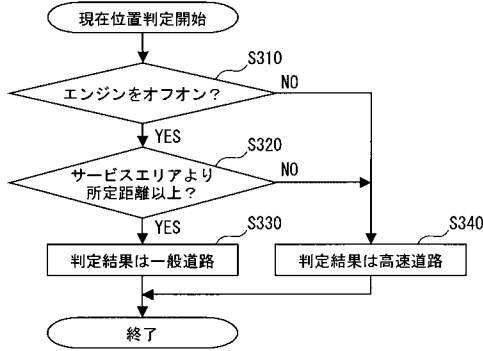
【図2】



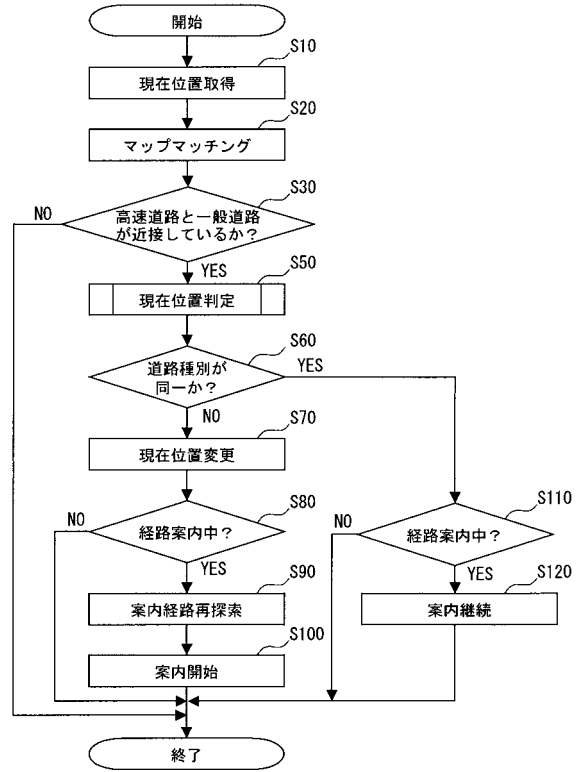
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

