

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4594785号
(P4594785)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl.		F I		
GO1C 21/00	(2006.01)	GO1C 21/00		E
GO8G 1/0969	(2006.01)	GO8G 1/0969		
GO9B 29/00	(2006.01)	GO9B 29/00		A
GO9B 29/10	(2006.01)	GO9B 29/10		A

請求項の数 1 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-112058 (P2005-112058)	(73) 特許権者	000001487 クラリオン株式会社 東京都文京区白山5丁目35番2号
(22) 出願日	平成17年4月8日(2005.4.8)	(74) 代理人	110000198 特許業務法人湘洋内外特許事務所
(65) 公開番号	特開2006-292502 (P2006-292502A)	(72) 発明者	佐藤 裕幸 神奈川県座間市広野台二丁目6番35号 株式会社ザナヴィ・インフォマティクス内
(43) 公開日	平成18年10月26日(2006.10.26)	審査官	中村 則夫
審査請求日	平成20年4月7日(2008.4.7)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載され、前記車両の現在位置を算出して表示装置に表示するナビゲーション装置であって、

地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータを格納する地図格納手段と、

前回算出された候補点毎に、当該候補点が算出されてからの前記車両の走行距離および進行方位の測定値に基づいて前記車両の仮想現在位置を算出する仮想現在位置算出手段と、

算出された仮想現在位置毎に、当該仮想現在位置および前記地図格納手段に格納されている各リンクのリンクデータを用いて今回の候補点を算出する候補点算出手段と、

前記今回の候補点毎に、当該候補点の現在位置としての確からしさを示す信頼度を算出する信頼度算出手段と、

前記信頼度算出手段によって算出された信頼度に基づいて、前記今回の候補点の中から前記表示装置に表示する前記車両の現在位置である表示候補点を決定し、決定した表示候補点を前記表示装置に表示する現在位置決定手段と

を備え、

前記現在位置決定手段は、

前記車両が分岐点を通過してから所定距離走行するまでの間は、

前記今回の候補点の中で最も信頼度の高い候補点を1つ選択し、

選択した候補点が、表示候補点として前回決定された候補点から算出された候補点であ

る場合には、当該選択した候補点を表示候補点として決定し、

選択した候補点が、表示候補点として前回決定された候補点から算出された候補点でない場合には、当該選択した候補点が位置するリンクと、表示候補点として前回決定された候補点から算出された候補点が位置するリンクとのなす角度が予め定められた角度よりも大きいかなかを判定し、

前記なす角度が予め定められた角度以下である場合、予め定められた第1のバイアス値を、前記表示候補点として前回決定された候補点から算出された候補点の信頼度に加算した上で、選択した候補点の信頼度と、前記表示候補点として前回決定された候補点から算出された候補点の信頼度とを比較し、信頼度の高い方の候補点を表示候補点として決定し

、

前記なす角度が予め定められた角度よりも大きい場合、前記第1のバイアス値よりも小さい第2のバイアス値を、前記表示候補点として前回決定された候補点から算出された候補点の信頼度に加算した上で、選択した候補点の信頼度と、前記表示候補点として前回決定された候補点から算出された候補点の信頼度とを比較し、信頼度の高い方の候補点を表示候補点として決定することを特徴とするナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両等の移動体に搭載され、当該移動体の現在位置を算出して表示する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、ジャイロ等の方位センサにより測定した車両の進行方向と、車速センサまたは距離センサにより測定した車両の進行距離とに基づいて、前回求めた車両の現在位置からの相対位置に従って車両の仮想現在位置を求め、当該仮想現在位置を地図データ内の道路位置に合わせることで、車両の現在位置を地図データ内の道路上に推定する位置検出方式について開示されている。

【0003】

当該特許文献1に記載の技術は、進行方位の変化量および走行距離に基づき定まる車両の仮想現在位置を中心とする所定範囲内のすべての道路を抽出し、抽出された全ての道路のそれぞれと当該車両の仮想現在位置との相関係数を算出して、仮想現在位置に対する誤差が最も少ないことを示す相関係数に対応する道路を、車両が位置する道路として選択し、選択した道路上に車両の現在位置を推定する。

【0004】

相関係数は、例えば、抽出されたそれぞれの道路の方位と仮想現在位置の車両の方位との方位差、および仮想現在位置からそれぞれの道路までの距離等に基づいて算出される。

【0005】

【特許文献1】特開昭63-148115号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、1本の道路が2本に分岐するいわゆるY字分岐路において、分岐した2本の道路のなす角が小さい場合、当該2本の道路の方位差やそれぞれの道路の位置までの距離の差が少ないため、仮想現在位置に対する当該2本の道路のそれぞれの相関係数の差が小さい場合がある。そのため、方位センサや距離センサの測定誤差等に起因する測定値のばらつきのために、一方の道路上に現在位置が推定されても、次の推定タイミングでは他方の道路上に車両の現在位置が推定される場合がある。これにより、車両は1本の道路を走行しているにもかかわらず、推定タイミング毎に異なる道路上に車両の現在位置が推定され、不自然な挙動を示す場合があった。

【0007】

10

20

30

40

50

本発明は上記事情を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、Y字分岐路を通過した後、検出される車両の現在位置が、分岐した2本の道路間を飛び移る不自然な挙動を示すことを抑えることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明では、車両の相対変位に基づいて算出された仮想現在位置から道路上に候補点を複数算出し、前記複数算出した候補点の中で最も信頼度が高い候補点を表示する際に、前記複数算出した候補点のうち、前回算出された車両の現在位置に基づき得られた候補点である第1の候補点の信頼度と、第1の候補点以外の候補点である第2の候補点の信頼度とを比較する場合において、第1の候補点が位置するリンクと第2の候補点が位置するリンクとの方位差が予め定められた角度以下ならば、第1の候補点の信頼度に予め定められた第1のバイアス値を加算した上で、第1の候補点の信頼度と第2の候補点の信頼度とを比較し、当該方位差が予め定められた角度よりも大きいならば、第1の候補点の信頼度に、第1のバイアス値よりも小さい第2のバイアス値を加算した上で、第1の候補点の信頼度と第2の候補点の信頼度とを比較する。

10

【0009】

また、本発明は、例えば、車両に搭載され、車両の現在位置を算出して表示装置に表示するナビゲーション装置であって、地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータを格納する地図格納手段と、前回算出された候補点毎に、当該候補点が算出されてからの車両の走行距離および進行方位の測定値に基づいて車両の仮想現在位置を算出する仮想現在位置算出手段と、算出された仮想現在位置毎に、当該仮想現在位置および地図格納手段に格納されている各リンクのリンクデータを用いて今回の候補点を算出する候補点算出手段と、今回の候補点毎に、当該候補点の現在位置としての確からしさを示す信頼度を算出する信頼度算出手段と、信頼度算出手段によって算出された信頼度に基づいて、今回の候補点の中で最も信頼度の高い候補点を、表示装置に表示する車両の現在位置である表示候補点として決定し、決定した表示候補点を表示装置に表示する現在位置決定手段とを備え、現在位置決定手段は、今回の候補点のうち、前回の表示候補点に基づき得られた候補点である第1の候補点どうしの信頼度を比較する場合において、第1の候補点どうしの信頼度を比較し、第1の候補点の信頼度と、第1の候補点以外の候補点である第2の候補点の信頼度とを比較する場合において、第1の候補点が位置するリンクと第2の候補点が位置するリンクとの方位差が予め定められた角度以下ならば、第1の候補点の信頼度に予め定められた第1のバイアス値を加算した上で、第1の候補点の信頼度と第2の候補点の信頼度とを比較し、方位差が予め定められた角度よりも大きいならば、第1の候補点の信頼度に、第1のバイアス値よりも小さい第2のバイアス値を加算した上で、第1の候補点の信頼度と前記第2の候補点の信頼度とを比較することを特徴とするナビゲーション装置を提供する。

20

30

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、車両の現在位置として前回算出された位置と同一の道路上にある候補点がある今回の車両の現在位置として算出される可能性を高くすることができる。従って、Y字分岐路を通過した後、検出される車両の現在位置が、分岐した2本の道路上を飛び移る挙動を示すことを抑えることができ、車両の現在位置を、実際の車両の挙動に沿って表示させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、本発明の第1の実施の形態について説明する。

【0012】

図1は、本発明の一実施形態に係るナビゲーションシステム10のシステム構成図である。ナビゲーションシステム10は、例えば車両に搭載され、センサ11、表示装置12、およびナビゲーション装置20を備える。

50

【 0 0 1 3 】

センサ 1 1 は、GPS 受信機や、加速度センサ、方位センサ、車速センサ等であり、測地衛星に対する車両の現在位置や、車両の進行方位、車両の移動距離等を測定する。

【 0 0 1 4 】

ナビゲーション装置 2 0 は、道路データを含む地図データを格納しており、センサ 1 1 からの測定信号に基づいて、車両の相対変位を算出し、地図データおよび算出した相対変位に基づいて、車両の現在位置を算出して表示装置 1 2 に表示する。

【 0 0 1 5 】

なお、表示装置 1 2 は、車両の現在位置を画像として表示するが、音声を再生する機能を有し、ナビゲーション装置 2 0 が車両の現在位置と共に生成した音声ガイダンス等を、当該車両の現在位置と共に再生してもよい。

10

【 0 0 1 6 】

次に、ナビゲーション装置 2 0 についてさらに詳しく説明する。ナビゲーション装置 2 0 は、分岐テーブル更新部 2 0 0、分岐テーブル格納部 2 0 1、仮想現在位置算出部 2 0 2、候補点算出部 2 0 3、信頼度算出部 2 0 4、現在位置決定部 2 0 5、および地図格納部 2 0 6 を有する。

【 0 0 1 7 】

地図格納部 2 0 6 は、地図データおよび道路を複数のリンクと呼ばれる線分で近似したリンクデータを格納する。それぞれのリンクには、当該リンクの地図上の長さ、当該リンクの始点座標および終点座標等が対応付けられている。なお、ナビゲーション装置 2 0 は、地図格納部 2 0 6 内にリンクデータのみを格納し、当該リンクデータに基づいて車両の現在位置を算出し、算出した現在位置を、外部から取得した地図データと共に表示装置 1 2 に表示させてもよい。

20

【 0 0 1 8 】

分岐テーブル格納部 2 0 1 は、車両が道路の分岐点付近を通過した場合に、当該分岐点に接続する複数の道路のそれぞれに対応するリンク上に算出された候補点の識別情報を、当該分岐点に対応する地図上の座標に対応付けて格納する。また、分岐テーブル格納部 2 0 1 は、車両の走行距離に応じて減算される有効距離を、それぞれの分岐点の座標に対応付けて格納する。当該有効距離は、分岐点の座標が登録される際に設定される。

【 0 0 1 9 】

仮想現在位置算出部 2 0 2 は、例えば、センサ 1 1 からの測定信号に基づいて、単位時間あたりに車両が進んだ走行距離を算出する。そして、仮想現在位置算出部 2 0 2 は、前回算出された候補点毎に、当該候補点からの車両の走行距離および進行方位の測定値に基づいて、車両の相対変位を算出し、前回算出された候補点から、算出した相対変位分、車両の位置を移動させることにより、車両の仮想現在位置を算出する。

30

【 0 0 2 0 】

候補点算出部 2 0 3 は、地図格納部 2 0 6 を参照して、仮想現在位置算出部 2 0 2 が算出した仮想現在位置毎に、当該仮想現在位置から所定範囲内のリンクであって、かつ、当該仮想現在位置における車両の進行方位との方位差が所定角度以内のリンクを抽出し、抽出したリンク上に、今回の候補点を算出する。仮想現在位置から所定範囲内にリンクが存在しない場合、候補点算出部 2 0 3 は、当該仮想現在位置をフリー状態の今回の候補点として算出する。

40

【 0 0 2 1 】

また、候補点算出部 2 0 3 は、1 つの仮想現在位置から複数の候補点が算出された場合、すなわち、当該仮想現在位置の算出源となる前回の候補点が位置するリンクが分岐している場合、当該仮想現在位置から算出された複数の候補点の識別情報と共に、リンクの分岐点の座標を分岐テーブル更新部 2 0 0 に通知する。

【 0 0 2 2 】

信頼度算出部 2 0 4 は、候補点算出部 2 0 3 が算出した今回の候補点のそれぞれの信頼度を算出する。具体的には、仮想現在位置算出部 2 0 2 が算出した仮想現在位置における

50

車両の進行方位と、候補点算出部 203 が算出した今回の候補点が位置するリンクの方位との方位差、および当該仮想現在位置から当該今回の候補点が位置するリンクまでの距離 L に基づいて、信頼度算出部 204 は、例えば以下の関係式によってそれぞれの候補点のエラーコスト e_c を算出する。

$$e_c = \quad + L$$

ここで、および は重み係数である。

【0023】

上記関係式から明らかなように、方位差 および距離 L の値が大きくなると、エラーコスト e_c は大きな値となる。また、仮想現在位置における車両の進行方位と、今回の候補点が位置するリンクの方位とが近くなり、かつ当該仮想現在位置が当該今回の候補点が位置するリンク上に位置する場合、エラーコスト e_c は 0 に近づく。

10

【0024】

次に、信頼度算出部 204 は、例えば以下の関係式に基づいて、前回の候補点までに累積しているエラーコスト e_c に今回の候補点のエラーコスト e_c を加算して、今回の候補点の累積エラーコスト $e_c(n)$ を算出する。

$$e_c(n) = (1 - k)e_c + ke_c(n - 1)$$

ここで、 e_c は今回の候補点のエラーコストを示し、 $e_c(n - 1)$ は前回の候補点における累積エラーコストを示し、 k は 0 より大きく 1 より小さい重み係数を示す。

【0025】

次に、信頼度算出部 204 は、例えば以下の関係式に基づいて、今回の候補点の累積エラーコスト $e_c(n)$ から今回の候補点の信頼度 $trust$ を算出する。

20

$$trust = 100 / (1 + e_c(n))$$

上記関係式から明らかなように、累積エラーコスト $e_c(n)$ が大きくなるのにしたがって、信頼度 $trust$ は減少し、0 に近づく。一方、累積エラーコスト $e_c(n)$ が小さくなるのにしたがって、信頼度 $trust$ は増大し、100 に近づく。

【0026】

なお、候補点算出部 203 が今回の候補点としてフリー状態の候補点を算出した場合、信頼度算出部 204 は、フリー状態の候補点に、エラーコストとして予め定められた値を付与し、付与したエラーコストに基づいて、当該フリーの候補点に対する信頼度を算出する。

30

【0027】

分岐テーブル更新部 200 は、前回の候補点の一つから算出された複数の候補点の識別情報と共にリンクの分岐点の座標を、候補点算出部 203 から通知された場合に、当該複数の候補点の識別情報を、当該分岐点の座標に対応付けて分岐テーブル格納部 201 に格納する。このとき、分岐テーブル更新部 200 は、有効距離を、分岐点の座標に対応付けて格納する。

【0028】

また、分岐テーブル更新部 200 は、仮想現在位置算出部 202 が仮想現在位置を算出するタイミング等の所定のタイミングで、分岐テーブル格納部 201 に格納されているそれぞれの有効距離を、前回減算してから車両が進んだ距離分減算する。そして、有効距離が 0 以下となった候補点および分岐点の座標を分岐テーブル格納部 201 から削除する。

40

【0029】

現在位置決定部 205 は、信頼度算出部 204 によって算出された信頼度に基づいて、今回算出された候補点の中で最も信頼度の高い候補点を、表示装置 12 に表示させる車両の現在位置である表示候補点として決定し、決定した表示候補点を表示装置 12 に表示する。

【0030】

具体的には、今回算出された候補点の中で最も信頼度の高い候補点を選択し、選択した候補点が、前回の表示候補点から算出された候補点である場合には、選択した候補点を今回の表示候補点として決定して表示装置 12 に表示し、選択した候補点が、前回の表示候

50

補点から算出された候補点でない場合には、以下のような処理を行う。

【 0 0 3 1 】

分岐テーブル格納部 2 0 1 を参照して、分岐テーブル格納部 2 0 1 内にない、または分岐テーブル格納部 2 0 1 内の同一の分岐点の座標に対応付けられていない候補点どうしの信頼度を比較する場合、現在位置決定部 2 0 5 は、信頼度算出部 2 0 4 によって算出された信頼度を比較する。

【 0 0 3 2 】

分岐テーブル格納部 2 0 1 内の同一の分岐点の座標に対応付けられており、前回の表示候補点に基づき得られた候補点である第 1 の候補点どうしの信頼度を比較する場合、現在位置決定部 2 0 5 は、第 1 の候補点どうしの信頼度を比較する。

10

【 0 0 3 3 】

分岐テーブル格納部 2 0 1 内の同一の分岐点の座標に対応付けられており、第 1 の候補点の信頼度と第 1 の候補点以外の候補点である第 2 の候補点の信頼度とを比較する場合であって、第 1 の候補点が位置するリンクと第 2 の候補点が位置するリンクとの方位差が予め定められた角度以下の場合、現在位置決定部 2 0 5 は、第 1 の候補点の信頼度に予め定められた第 1 のバイアス値を加算した上で、第 1 の候補点の信頼度と第 2 の候補点の信頼度とを比較する。

【 0 0 3 4 】

分岐テーブル格納部 2 0 1 内の同一の分岐点の座標に対応付けられており、第 1 の候補点の信頼度と第 1 の候補点以外の今回の候補点である第 2 の候補点の信頼度とを比較する場合であって、第 1 の候補点が位置するリンクと第 2 の候補点が位置するリンクとの方位差が予め定められた角度よりも大きい場合、現在位置決定部 2 0 5 は、第 1 の候補点の信頼度に、第 1 のバイアス値よりも小さい第 2 のバイアス値を加算した上で、第 1 の候補点の信頼度と第 2 の候補点の信頼度とを比較する。

20

【 0 0 3 5 】

このように今回算出されたそれぞれの候補点の信頼度を比較することによって、現在位置決定部 2 0 5 は、最も信頼度が高い候補点を今回の表示候補点として決定し、決定した表示候補点を表示装置 1 2 に表示する。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、候補点算出部 2 0 3 によって行われる処理を説明するための概念図である。まず、候補点算出部 2 0 3 は、仮想現在位置算出部 2 0 2 によって算出された仮想現在位置 4 0 1 から所定の範囲 6 0 内のリンクの中で、前回の候補点 4 0 0 が位置するリンク 3 0 0 と接続されているリンクを抽出する。図 2 に示す例では、リンク 3 0 6 および 3 0 7 が除かれ、リンク 3 0 1、3 0 2、3 0 3、3 0 4、および 3 0 5 が候補点算出部 2 0 3 によって抽出される。

30

【 0 0 3 7 】

そして、候補点算出部 2 0 3 は、抽出したリンクの中から、仮想現在位置 4 0 1 における車両の進行方位との方位差が所定角度以内のリンクをさらに抽出する。図 2 に示す例では、リンク 3 0 3 が除かれ、リンク 3 0 1、3 0 2、3 0 4、および 3 0 5 が候補点算出部 2 0 3 によって抽出される。

40

【 0 0 3 8 】

次に、候補点算出部 2 0 3 は、前回の候補点 4 0 0 が算出されてからの車両の走行距離分、前回算出された候補点 4 0 0 から、抽出したリンク上を辿り、今回の候補点 4 0 2 および 4 0 3 を当該リンク上に配置する。図 2 に示す例では、候補点算出部 2 0 3 は、リンク 3 0 0 および 3 0 4 に沿って、前回の候補点 4 0 0 から走行距離 R だけ進めた位置に今回の候補点 4 0 2 を配置し、リンク 3 0 0 および 3 0 1 に沿って、前回の候補点 4 0 0 から走行距離 R だけ進めた位置に今回の候補点 4 0 3 を配置する。

【 0 0 3 9 】

なお、当該仮想現在位置から所定範囲内にリンクが存在しない、当該仮想現在位置における車両の進行方位との方位差が所定角度以内のリンクが存在しない、または、前回の候

50

補点が位置するリンクに接続されているリンクが存在しない等の場合に、候補点算出部 203 は、仮想現在位置算出部 202 が算出した仮想現在位置 401 をフリー状態の今回の候補点として算出する。

【0040】

図3は、分岐テーブル格納部 201 に格納されるデータの構造の一例を示す。分岐テーブル格納部 201 は、レコード 2013 を有する。各レコード 2103 は、車両の走行距離に応じて減算される有効距離 2011、および、分岐点に接続する複数の道路のそれぞれに対応するリンク上に算出された今回の候補点の識別情報である分岐候補点 ID 2012 を、分岐点座標 2010 に対応付けて格納する。

【0041】

分岐テーブル格納部 201 を参照することにより、現在位置決定部 205 は、それぞれの候補点が、同一の分岐点座標に対応付けられているか否かを判定することができる。

【0042】

なお、分岐テーブル更新部 200 は、分岐テーブル格納部 201 に分岐点座標に対応付けて有効距離を登録する際、候補点 ID に対応する候補点が高速道路上にある場合と一般道路上にある場合とで、異なる有効距離を登録してもよい。例えば、分岐テーブル更新部 200 は、候補点 ID に対応する候補点が高速道路上にある場合に有効距離として 2 km を、一般道路上にある場合に有効距離として 700 m を、それぞれ分岐テーブル格納部 201 に登録する。

【0043】

また、本実施形態において、1つの前回の候補点から1つの今回の候補点が算出される場合、今回の候補点の識別情報は、前回の候補点の識別情報を引き継ぐ。一方、1つの前回の候補点から2つ以上の今回の候補点が算出される場合、いずれかの今回の候補点の識別情報は、前回の候補点の識別情報を引き継ぎ、他の今回の候補点の識別情報は、新たに生成される。また、それぞれの候補点には、少なくとも、前回算出されたものか、今回算出されたものかを区別するための情報が対応付けられている。

【0044】

図4、図5、および図6は、分岐テーブル格納部 201 が更新される様子を説明するための概念図である。

【0045】

図4の(a)に示すようなリンク構成において、車両が道路の分岐点付近を通過すると、前回の候補点 410 に基づいて、当該道路の分岐点に対応するリンクデータ内の分岐点 51 に接続されているリンク上に、今回の候補点 411 および 412 がそれぞれ配置される。このとき、分岐テーブル更新部 200 は、分岐テーブル格納部 201 内に、図4の(b)に示すようなレコード 2013 を登録する。

【0046】

ここで、候補点 410 の ID を A とすると、候補点算出部 203 は、候補点 410 から候補点 411 および 412 を生成する際に、例えば、候補点 411 の分岐候補点 ID を候補点 410 から引継ぎ A とし、候補点 412 に新たな分岐候補点 ID である B を割り当てる。なお、本例において、分岐テーブル格納部 201 内に新たに分岐点の座標を登録する場合、分岐テーブル更新部 200 は、当該分岐点に対応付ける有効距離として 700 m を登録するものとする。

【0047】

そして、分岐テーブル更新部 200 は、分岐テーブル格納部 201 内に格納されている全ての有効距離を、車両の走行距離に従って減算する。そして、図5の(a)に示すように、車両が分岐点 52 に対応する道路の分岐点付近を通過すると、候補点算出部 203 は、分岐点 52 に接続されるリンク上に、前回の候補点 411 から今回の候補点 413 および 414 を生成すると共に、前回の候補点 412 から今回の候補点 415 を生成する。

【0048】

このとき、候補点算出部 203 は、例えば、候補点 413 の分岐候補点 ID を候補点 4

10

20

30

40

50

11から引継ぎAとし、候補点415の分岐候補点IDを候補点412から引継ぎBとし、候補点414に新たな分岐候補点IDであるCを割り当てる。また、分岐テーブル更新部200は、分岐点52に対応付けて、当該分岐点52を介して分岐した候補点の分岐候補点IDを分岐テーブル格納部201に追加する。

【0049】

そして、分岐テーブル更新部200は、他のレコード2013を参照して、新たに割り当てた分岐候補点IDと同一の分岐点座標に対応付けられている分岐候補点IDが、分岐テーブル格納部201の他の分岐点座標に対応付けて格納されている場合に、新たに割り当てた分岐候補点IDを、当該他の分岐点座標に対応付けて分岐テーブル格納部201に格納する。

10

【0050】

図5の(b)に示す例では、新たに割り当てた候補点IDであるCと同一の分岐点座標(X_2, Y_2)に対応付けられている候補点IDであるAが、他の分岐点座標(X_1, Y_1)に対応付けられているので、分岐テーブル更新部200は、新たに割り当てた候補点IDであるCを、他の分岐点座標(X_1, Y_1)に対応付けて、分岐テーブル格納部201に格納する。

【0051】

そして、図6の(a)に示すように車両がさらに進んだ場合、候補点算出部203は、前回の候補点413、414、および415から、今回の候補点416、417、および418をそれぞれ生成する。このとき、分岐テーブル更新部200は、分岐テーブル格納部201内に格納されている全ての有効距離を車両の走行距離に従って減算し、有効距離が0以下となった分岐点座標のレコード2013を分岐テーブル格納部201から削除する。

20

【0052】

図6の(b)に示す例では、車両の走行距離に従って、分岐点座標(X_1, Y_1)に対応付けられている有効距離が0以下となったので、分岐テーブル更新部200は、分岐点座標(X_1, Y_1)に対応するレコード2013を分岐テーブル格納部201から削除した。

【0053】

図7は、ナビゲーション装置20の動作の一例を示すフローチャートである。例えば、車両のエンジン始動等の所定のタイミングで、ナビゲーション装置20は、本フローチャートに示す処理を開始する。

30

【0054】

まず、ナビゲーション装置20は、仮想現在位置算出部202は、タイマの値を参照して、所定時間(例えば100ms)が経過したか否かを判定する(S100)。所定時間が経過していない場合(S100:No)、仮想現在位置算出部202は、所定時間が経過するまでステップ100を繰り返す。

【0055】

所定時間が経過した場合(S100:Yes)、仮想現在位置算出部202は、タイマをリセットスタートし、センサ11から測定信号を取得する(S101)。そして、仮想現在位置算出部202は、センサ11から取得した測定信号に基づいて、車両の相対変位を算出し、前回からの車両の走行距離が所定距離(例えば20m)以上となったか否かを判定する(S102)。前回からの走行距離が所定距離未満の場合(S102:No)、仮想現在位置算出部202は、再びステップ100に示した処理を行う。

40

【0056】

前回からの走行距離が所定距離以上の場合(S102:Yes)、ナビゲーション装置20は、後述する現在位置算出処理を行い(S200)、仮想現在位置算出部202は、再びステップ100に示した処理を行う。

【0057】

図8は、ステップ200の現在位置算出処理の一例を示すフローチャートである。まず

50

、仮想現在位置算出部 202 は、前回算出された候補点の中の 1 つを選択し、選択した候補点から、図 7 のステップ 102 において算出した車両の相対変位分車両の位置を進めることにより、選択した候補点に対応する仮想現在位置を算出する (S201)。

【0058】

次に、候補点算出部 203 は、ステップ 201 において算出された仮想現在位置から所定の範囲内のリンク上に今回の候補点を配置する (S202)。そして、信頼度算出部 204 は、ステップ 202 において配置された候補点の信頼度を算出する (S203)。そして、仮想現在位置算出部 202 は、前回算出された候補点の全てに対して仮想現在位置を算出したか否かを判定する (S204)。前回算出された候補点の全てに対して仮想現在位置を算出していない場合 (S204: No)、仮想現在位置算出部 202 は、再びステップ 201 に示した処理を行う。

10

【0059】

前回算出された候補点の全てに対して仮想現在位置を算出した場合 (S204: Yes)、分岐テーブル更新部 200 は、後述する分岐テーブル更新処理を行う (S300)。そして、現在位置決定部 205 は、後述する現在位置決定処理を行い (S400)、本フローチャートに示す処理は終了する。

【0060】

なお、ステップ 204 において、仮想現在位置算出部 202 は、前回の候補点の信頼度が所定値以下の候補点を、仮想現在位置の算出対象から外すようにしてもよい。

【0061】

20

図 9 は、分岐テーブル更新処理の一例を示すフローチャートである。まず、分岐テーブル更新部 200 は、前回からの車両の走行距離分 (例えば 20m) を分岐テーブル格納部 201 内の全ての有効距離から減ずることにより、それぞれの分岐点座標の有効距離を更新する (S301)。

【0062】

次に、分岐テーブル更新部 200 は、有効距離が 0 以下となった分岐点座標のレコードを分岐テーブル格納部 201 から削除する (S302)。

【0063】

そして、分岐テーブル更新部 200 は、候補点算出部 203 から受け取った新たな分岐点座標、候補点 ID、および有効距離を分岐テーブル格納部 201 に追加し (S303)、本フローチャートに示す処理は終了する。

30

【0064】

図 10 は、現在位置決定処理の一例を示すフローチャートである。まず、現在位置決定部 205 は、信頼度算出部 204 が算出した信頼度に基づいて、候補点算出部 203 が配置した今回の候補点の中で、最も信頼度の高い今回の候補点を選択する (S401)。

【0065】

そして、現在位置決定部 205 は、選択した今回の候補点が、前回の表示候補点から算出された候補点であるか否かを判定する (S402)。現在位置決定部 205 は、例えば、前回表示候補点として決定した候補点の ID を保持し、保持している候補点の ID と選択した候補点の ID とを比較することにより、選択した今回の候補点が、前回の表示候補点から算出された候補点であるか否かを判定する。

40

【0066】

選択した今回の候補点が、前回の表示候補点から算出された候補点である場合 (S409)、現在位置決定部 205 は、選択した候補点を今回の表示候補点として決定する。そして決定した今回の表示候補点を表示装置 12 に表示し、本フローチャートに示す処理は終了する。

【0067】

選択した今回の候補点が、前回の表示候補点から算出された候補点ではない場合 (S402: No)、現在位置決定部 205 は、分岐テーブル格納部 201 を参照して、選択した今回の候補点が、前回の表示候補点から算出された今回の候補点に対応付けられている

50

分岐点座標と同一の分岐点座標に対応付けられているか否かを判定する（S403）。同一の分岐点座標に対応付けられていない場合（S403：No）、現在位置決定部205は、ステップ409に示した処理を行う。

【0068】

同一の分岐点座標に対応付けられている場合（S403：Yes）、現在位置決定部205は、地図格納部206を参照して、選択した今回の候補点が位置するリンクと、前回の表示候補点から算出された今回の候補点が位置するリンクとの方位差が所定角度以下か否かを判定する（S404）。なお、本例において所定角度は、5度である。

【0069】

方位差が所定角度よりも大きい場合（S404：No）、現在位置決定部205は、信頼度に加算するためのバイアス値を、例えば0と算出し（S405）、ステップ407に示す処理を行う。

【0070】

方位差が所定角度以下である場合（S404：Yes）、現在位置決定部205は、信頼度に加算するためのバイアス値を、ステップ405において設定されるバイアス値よりも高い、例えば2と算出する（S406）。

【0071】

そして、現在位置決定部205は、ステップ405または406において算出されたバイアス値を、前回の表示候補点から算出された今回の候補点の信頼度に加算した値が、選択した候補点の信頼度以上か否かを判定する（S407）。

【0072】

バイアス値を前回の表示候補点から算出された今回の候補点の信頼度に加算した値が、選択した候補点の信頼度未満である場合（S407：No）、現在位置決定部205は、ステップ409に示した処理を行う。

【0073】

バイアス値を前回の表示候補点から算出された今回の候補点の信頼度に加算した値が、選択した候補点の信頼度以上である場合（S407：Yes）、現在位置決定部205は、次に信頼度の高い今回の候補点を選択し（S408）、再びステップ402に示した処理を行う。

【0074】

以上、本発明の実施の形態について説明した。

【0075】

上記説明から明らかなように、本実施形態によれば、Y字分岐路を通過した後に、検出される車両の現在位置が、分岐した2本の道路間を飛び移るような不自然な挙動を示すことを抑えることができる。

【0076】

なお、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

【0077】

例えば、ナビゲーション装置20内の分岐テーブル更新部200、仮想現在位置算出部202、候補点算出部203、信頼度算出部204、および現在位置決定部205は、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、FPGA（Field Programmable Gate Array）等の集積ロジックICによりハード的に実現されるものでもよく、DSP（Digital Signal Processor）や汎用計算機によりソフトウェア的に実現されてもよく、あるいは、部分的にハードウェアまたはソフトウェアで実現させた機能ブロックを組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の一実施形態に係るナビゲーションシステム10のシステム構成図である。

10

20

30

40

50

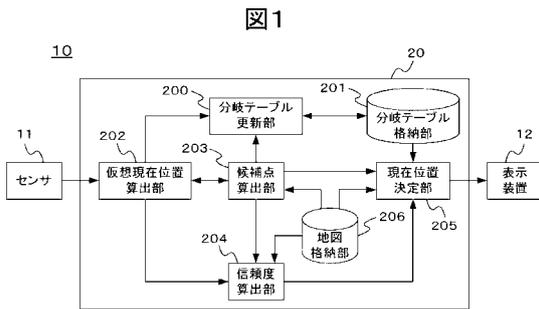
- 【図2】候補点算出部203によって行われる処理を説明するための概念図である。
- 【図3】分岐テーブル格納部201に格納されるデータの構造の一例を示す図である。
- 【図4】分岐テーブルが更新される様子を説明するための概念図である。
- 【図5】分岐テーブルが更新される様子を説明するための概念図である。
- 【図6】分岐テーブルが更新される様子を説明するための概念図である。
- 【図7】ナビゲーション装置20の動作の一例を示すフローチャートである。
- 【図8】現在位置算出処理の一例を示すフローチャートである。
- 【図9】分岐テーブル更新処理の一例を示すフローチャートである。
- 【図10】現在位置決定処理の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0079】

10・・・ナビゲーションシステム、11・・・センサ、12・・・表示装置、20・・・ナビゲーション装置、200・・・分岐テーブル更新部、201・・・分岐テーブル格納部、2010・・・分岐点座標、2011・・・有効距離、2012・・・分岐候補点ID、2013・・・レコード、202・・・仮想現在位置算出部、203・・・候補点算出部、204・・・信頼度算出部、205・・・現在位置決定部、206・・・地図格納部、300～307・・・リンク、400、402、403、410～418・・・候補点、401・・・仮想現在位置、50、51、52・・・分岐点、60・・・範囲

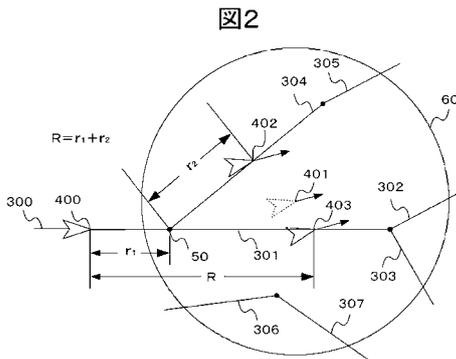
【図1】



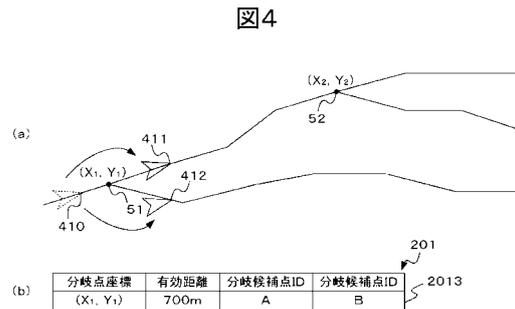
【図3】

2010	2011	2012-1	2012-2	2012-3	2013
分岐点座標	有効距離	分岐候補点ID	分岐候補点ID	分岐候補点ID	...
(X ₁ , Y ₁)	100m	A	B	C	...
(X ₂ , Y ₂)	300m	A	B	C	...
(X ₃ , Y ₃)	400m	D	E	F	...
(X ₄ , Y ₄)	600m	B	C	-	...
(X ₅ , Y ₅)	600m	D	E	-	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

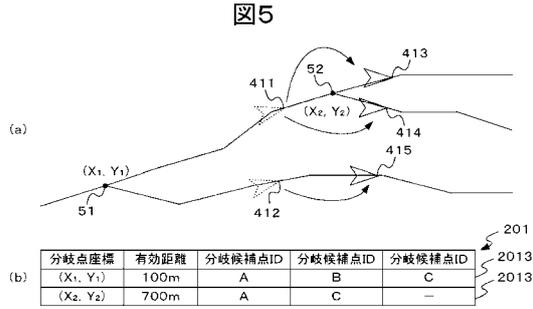
【図2】



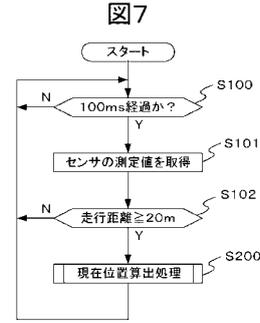
【図4】



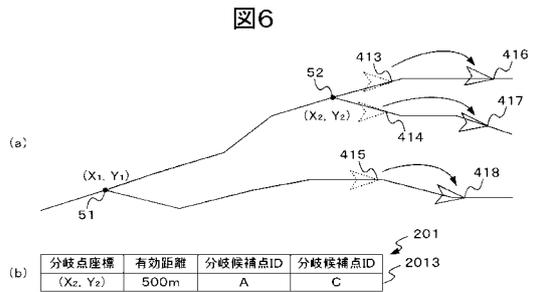
【図5】



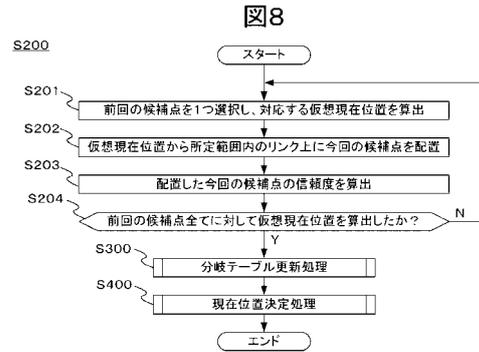
【図7】



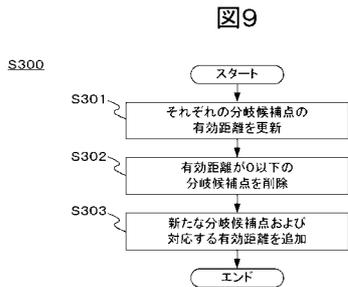
【図6】



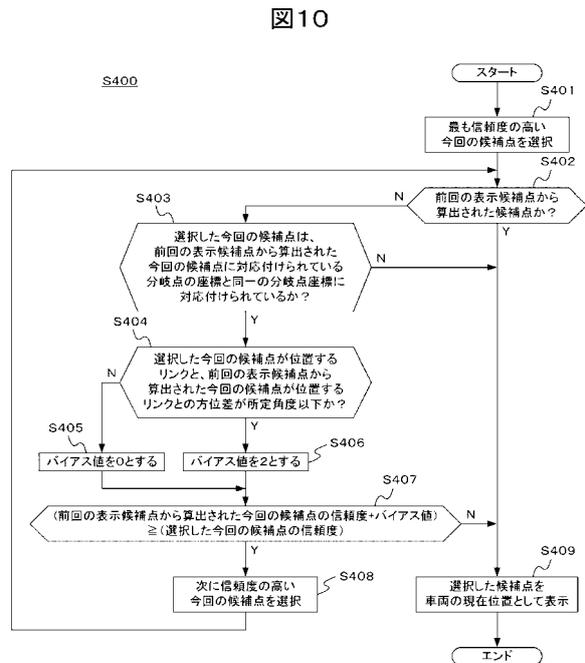
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-334370(JP,A)
特開平08-334367(JP,A)
特開平08-334346(JP,A)
特開平05-061408(JP,A)
特開2003-322534(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01C 21/00