

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3675891号  
(P3675891)

(45) 発行日 平成17年7月27日(2005.7.27)

(24) 登録日 平成17年5月13日(2005.5.13)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I		
GO1C 21/00	GO1C 21/00	G	
GO8G 1/0967	GO8G 1/0967		
GO9B 29/00	GO9B 29/00	A	

請求項の数 13 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平7-153535	(73) 特許権者	398072953
(22) 出願日	平成7年6月20日(1995.6.20)		ビステオン・テクノロジーズ, エル・エル・シー
(65) 公開番号	特開平8-82530		V I S T E O N T E C H N O L O G I E S, L L C
(43) 公開日	平成8年3月26日(1996.3.26)		アメリカ合衆国・48126・ミシガン州・ディアボルン・ロツンダ・ドライブ 17000
審査請求日	平成9年12月25日(1997.12.25)	(74) 代理人	100077827
審査番号	不服2003-7692(P2003-7692/J1)		弁理士 鈴木 弘男
審査請求日	平成15年5月2日(2003.5.2)	(72) 発明者	サイモン デザイ
(31) 優先権主張番号	08/263, 604		アメリカ合衆国 カリフォルニア 94086 サニーバール コスタ メサ テラス 454エー
(32) 優先日	平成6年6月20日(1994.6.20)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両ナビゲーションシステムにおけるルート計算を行なうためのハイウェイアクセスランプ識別方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ルート計算用の位置に使用し、複数のハイウェイデータが記憶されているデータベース媒体中の、ハイウェイアクセスランプを識別する方法において、

(a) ハイウェイに属し、且つそのハイウェイに連結された少なくとも一つのハイウェイアクセスランプを備え、前記ハイウェイに対応し、そのハイウェイ方向とハイウェイ上の位置によって特徴付けられている第1の道路セグメントをデータベース媒体において識別し、

(b) 前記第1の道路セグメントが属するハイウェイに従って、前記第1の道路セグメントを分類し、

(c) 前記各第1の道路セグメントについてそのハイウェイ方向を決定し、

(d) 前記第1の道路セグメントが対応するハイウェイ方向に従って、前記ハイウェイの前記第1の道路セグメントの各々を分類し、

(e) 前記ハイウェイにおける各道路セグメントの位置に従って、前記ハイウェイ別及び各ハイウェイ方向別に、前記第1の道路セグメントを並べ換え、これによって、前記ハイウェイの各方向についてのハイウェイセグメントリストを形成し、

(f) 前記ハイウェイセグメントリスト中の前記第1の道路セグメント毎に連結する少なくとも一つのハイウェイアクセスランプを識別し、

(g) 前ステップ(f)において識別された各ハイウェイアクセスランプについてのランプデータを補助的なデータベースとして、データベース媒体中に記憶し、それによって

前記ハイウェイアクセスランプがルート計算のための位置として利用されるように操作可能となるようにし、

(h) データベース媒体中の各ハイウェイについてステップ(d) ~ (g)を反復することを特徴とする方法。

【請求項2】

前記第1の道路セグメントを識別するステップが、

(i) データベース媒体中の複数の道路セグメントから1つの候補となる道路セグメントを選択し、

(j) 前記候補となる道路セグメントと関連する制限速度が制限速度閾値を超え、前記候補となる道路セグメントが、番号が付されたハイウェイの一部であり且つ前記候補となる道路セグメントがハイウェイアクセスランプではないときに、前記候補となる道路セグメントを前記第1の道路セグメントとして指定し、

(k) データベース媒体中の各道路セグメントについてステップ(i)及び(j)を反復する請求項1に記載の方法。

【請求項3】

各第1の道路セグメントについてのハイウェイ方向を決定するステップが、データベース媒体中の第1の道路セグメントと関連するハイウェイの名称または記号の末尾部分を調べて決定することからなる請求項1に記載の方法。

【請求項4】

各第1の道路セグメントについてのハイウェイ方向を決定するステップが、データベース媒体中の第1の道路セグメントと関連するハイウェイ標識の表記を調べて決定することからなる請求項1に記載の方法。

【請求項5】

各第1の道路セグメントについてのハイウェイ方向を決定するステップが、データベース媒体中の第1の道路セグメントに連絡された前記第1の道路とは別の第2の道路セグメントと関連するハイウェイの名称または記号の末尾部分を調べて決定することからなる請求項1に記載の方法。

【請求項6】

各第1の道路セグメントについてのハイウェイ方向を決定するステップが、データベース媒体中の第1の道路セグメントに連絡された第2の道路セグメントと関連するハイウェイ標識の表記を調べて決定することからなる請求項1に記載の方法。

【請求項7】

各第1の道路セグメントについてのハイウェイ方向を決定するステップが、第1のハイウェイの方向に偶数番号を割り当て且つ第2のハイウェイの方向に奇数番号を割り当てることからなる請求項1に記載の方法。

【請求項8】

ハイウェイアクセスランプを識別するステップが、

(i) ハイウェイセグメントリストから1つの道路セグメントを選択し、

(j) 前記1つの道路セグメントに連結されている1組のハイウェイアクセスランプを決定し、これによりランプリストを生成し、

(k) 前記ランプリストから第1のハイウェイアクセスランプを選択し、

(l) 前記第1のハイウェイアクセスランプが連結されている少なくとも1つの道路を識別し、

(m) 識別された少なくとも1つの道路に従って前記第1のハイウェイアクセスランプを指定し、

(n) ランプリスト中の各ハイウェイアクセスランプについてステップ(k) ~ (m)を反復することからなる請求項1に記載の方法。

【請求項9】

第1のハイウェイアクセスランプを、ランプ入口又はランプ出口として識別するステップを更に有する請求項8に記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 10】**

第1のハイウェイアクセスランプを識別するステップが、データベース媒体中の第1のハイウェイアクセスランプと関連するハイウェイ標識の表記を調べて決定することからなる請求項9に記載の方法。

**【請求項 11】**

ランプデータが各ハイウェイアクセスランプについての少なくとも1つの街路名からなり該少なくとも1つの街路名は、対応するハイウェイアクセスランプが連結される少なくとも1つの街路に一致する請求項1に記載の方法。

**【請求項 12】**

ランプデータが、各ハイウェイアクセスランプについての地理的地域名と、共通のハイウェイ上の連続するハイウェイアクセスランプ間の距離とを更に有している請求項11に記載の方法。

**【請求項 13】**

特定のハイウェイアクセスランプについてのランプデータを記憶するステップは、特定のハイウェイアクセスランプが、第1の道路から第2のハイウェイへのアクセスを与える2つのハイウェイアクセスランプのうちの一つであるときに、特定のハイウェイアクセスランプの代わりに目的地として使用される特定のハイウェイアクセスランプに連結される別のハイウェイセグメントを記憶することからなる請求項1に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本発明は車両ナビゲーションシステムに関し、より詳しくは、車両ナビゲーションシステムを用いてルート（道筋）の計算を行なうための位置として、ハイウェイアクセスランプを識別する方法を提供する。また、本発明は、車両ナビゲーションシステムを用いて、ハイウェイアクセスランプの位置に基づくルートを決する方法及び装置を提供する。

**【0002】****【従来の技術】**

今日の車両ナビゲーションシステムに用いられているマップデータベースでは、種々の形式の地理的領域に対してさまざまな詳しさと与えられている。一般に、都市地域及び郊外地域を有する大都会領域は、高レベルの明細を有し且つデータベースに記憶される大量の詳細マップ情報を保有する。これに対し、大都会間を結ぶ人口の少ない領域にある田園地域及び田舎町についてはほとんど詳しくは、示されていない。本願では、これらの領域をハイウェイ領域と呼ぶ。本願における「ハイウェイ」なる用語は、後述の幾つかの基準に合致する道路を含み、とりわけ、ハイウェイ、フリーウェイ及びエクスプレスウェイをいうのに使用される。

**【0003】**

車両ナビゲーションシステムを使用するとき、一般にユーザは目的地を選択し、これによりナビゲーションシステムはルートを計算して目的地までのガイド情報を与える。例えば、ユーザが都市地域の特定交差点まで走行したい場合には、マップデータベースにより与えられる交差点を選択する。利用できるマップデータベースにより与えられる都市地域については、一般に、全てではないにせよ殆どの交差点情報をユーザが利用できる程度の詳しさである。しかしながら、マップデータベースはハイウェイ領域の細部をカバーするものではないので、これらの領域における多くの目的地はルート計算に利用されていない。

**【0004】**

一般に、ハイウェイ領域についての利用できるマップデータベースにより与えられる詳しさは、ハイウェイ自体及び該ハイウェイに接続される主要道路を含んでいる。一般に、より詳細な街路情報は与えられない。かくして、ハイウェイ領域においてユーザが最も近づくべき目的地は、通常、ルート計算の目的に利用できない。従って、車両ナビゲーションシステムのユーザに、ハイウェイ領域での目的地オプションを提供する必要がある。ハイウェイアクセスポイント（すなわちランプ入口及びランプ出口）は可能性ある目的地オプ

10

20

30

40

50

ションであるが、利用可能なマップデータベースは、このようなアクセスポイントをアクセスポイントとして識別し且つ目的地オプションとしてユーザに提供できるフォームで、このようなアクセスポイントに関する情報を与えるものではない。

【0005】

ルート計算及びガイダンスにハイウェイアクセスポイントを利用できると、ユーザが、例えばハイウェイへの最短の入口を見出したい場合に有効であろう。この目的のためにハイウェイアクセスポイントを利用できることが有効な他の場合は、ユーザがハイウェイ領域の目的地及びノ又は都市地域内でのユーザの現在位置に近い街路に精通している場合である。このような場合にユーザに必要とされることは、十分なルートガイダンスを受けるべくハイウェイ領域の目的地近くのハイウェイ出口を特定することだけである。

10

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

以上から、ナビゲーションシステムのユーザに、ルート計算及びガイダンスを目的とする目的地オプションとしてハイウェイアクセスポイントを提供する必要があることは明白であり、本発明はこの必要性を満たすものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、車両ナビゲーションシステムでのルート計算の目的のため、ハイウェイアクセスポイントの位置のリストが優先的にコンパイルされる方法を提供する。本発明は、慣用的なマップデータベースで開始する。本発明の方法は、関心のあるハイウェイ及び該ハイウェイに関連するアクセスポイント（例えば、ランプ入口、ランプ出口及び交差点等）を識別するものである。次に、アクセスランプは、ハイウェイへのアクセスが行なえる道路又はハイウェイからアクセスできる道路により識別される。次に、アクセスランプの位置が補助データベースに記憶され、ルート計算に使用される。車両ナビゲーションシステムのユーザは、例えば走行したいハイウェイのランプ入口を知ると、システムにより与えられるオプションから、目的地としてのランプ入口を選択できる。次にシステムは、このランプ入口についての補助データベースに記憶された位置に基づいて、ランプ入口までの少なくとも1つのルートを計算する。

20

【0008】

本発明によれば、ルート計算用の位置設定に使用するデータベース媒体中のハイウェイアクセスランプを識別する方法が提供される。最初に、ハイウェイに属し且つ少なくとも1つのハイウェイアクセスランプに連結された第1の道路セグメントが識別される。第1の道路セグメントは、これらが属するハイウェイに従って分類される。各第1の道路セグメントについてハイウェイ方向が決定される。第1のハイウェイに属する道路セグメントがハイウェイ方向に従って分類される。位置に従って、第1のハイウェイに属する各ハイウェイ方向の第1の道路セグメントが分類され、これにより第1のハイウェイの各方向についてハイウェイセグメントリストが形成される。ハイウェイセグメントリスト中の各第1の道路セグメントについて、ハイウェイアクセスランプが識別される。ハイウェイアクセスランプの位置はデータベース媒体中に記憶される。ハイウェイアクセスランプは、このようにして、データベース媒体中の各ハイウェイについて識別される。

30

40

【0009】

出発する車両の位置から目的地までのルートを、車両ナビゲーションシステムを用いて決定する方法及び装置も提供される。この装置は、複数のハイウェイアクセスランプの位置が記憶されたデータベース媒体を有する。ユーザは、ユーザインターフェースを用いて、第1のハイウェイ及び第1のハイウェイアクセスランプを目的地として選択できる。データベース媒体及びユーザインターフェースには、多数の機能を遂行できるプロセッサが接続されている。このプロセッサは、目的地としてユーザによる第1のアクセスランプの選択に応答して、データベース媒体からの第1の位置を識別する。次に、プロセッサは、出発する車両の位置と第1の位置とを連結するデータベース媒体中の連結された複数の道路セグメントを識別する。最後にプロセッサは、出発する車両の位置から目的地までの少な

50

くとも1つのルートを選択する。識別されたルートは、前に識別された、複数の連結された道路セグメントの或る部分集合からなる。プロセッサには、複数のハイウェイアクセスランプの部分集合をユーザに与えて目的地を選択させるディスプレイが接続されている。また、ディスプレイは、識別されたルートをユーザに連絡する。

【0010】

また本願は、上記特徴をもつ車両ナビゲーションシステムを開示する。

【0011】

【実施例】

本発明の本質及び長所は、本願明細書の以下の記載及び図面を参照することにより一層理解できるであろう。

【0012】

本発明は、全体として、一般譲渡された係属中の、「相対接近センサの較正方法」という名称の1992年5月15日付米国特許出願第07/883,859号、「ルートガイダンスオンオフルート状態フィルタ」という名称の1992年5月15日付米国特許出願第07/884,749号、「車両ナビゲーションシステムの位置矯正方法」という名称の1993年1月5日付米国特許出願第08/000,950号、及び「車両ナビゲーションシステムにおける目的地選択方法」という名称の1993年7月29日付米国特許出願第08/099,207号に関連している。尚、これらの全ての特許出願明細書は本願に援用する。

【0013】

図1は、本発明に使用する車両ナビゲーションシステム10の特定実施例のブロック図である。センサ12、14及びGPS受信器18は、センサ/GPSインターフェース22を介して計算手段20に接続されている。典型的な実施例では、走行距離センサ12はオドメータ(距離計)からなり、角速度センサ14はジャイロスコープ、又は車両の車輪に連結された差動オドメータからなる。GPS(地球投影位置決定システム)のデータ受信器18は、例えば衛星によるナビゲーションシステムからの信号を受けるためのものである。センサ/GPSインターフェース22からのデータは、較正機能、信号処理機能、推測航法機能、車両位置決め機能及びルートガイダンス機能を遂行するCPU24に伝送される。マップ情報が入ったデータベースはデータベース媒体26に記憶され、計算手段20の作動を命令するソフトウェアが、CPU24を実行させる主メモリ28に記憶されている。メモリ28は、ROM(リードオンリメモリ)、又はフラッシュメモリ又はSRAMのような再プログラミング可能な不揮発性メモリで構成できる。システムのRAM30は、このようなソフトウェアプログラムの実行に必要な情報の読取り及び書込みが可能である。データベース媒体26は、不揮発性メモリ、ハードディスクドライブ、CD-ROM、又はデジタル化されたマップ情報が記憶されている集積回路で構成できる。出力コントローラ32はグラフィックコントローラで構成でき、CPU24により処理されたデータを受け入れ且つ出力コネクタ34(通常、ディスプレイスクリーンからなる)を含むディスプレイコンソールにデータを伝送する。ユーザは、ユーザインターフェース36(一般に、キーボードからなる)を介して、所望の目的地等のデータを入力できる。

【0014】

データベース媒体26に記憶されるマップデータベースは、交差点、道路セグメント、陸標(ランドマーク)、関心のある場所、その他の地理的情報を記述するため、例えば緯度座標及び経度座標のような位置データで構成するのが好ましい。データベースは更に、道路名、地名等の特徴、分離帯、一方通行規制、路面、制限速度、形状、高架及び他の道路上の特徴をマップ上に表すデータを有する。マップデータベースに記憶されたデータを用いて、車両ナビゲーションシステムは、推測航法で求めた位置と、データベースに記憶された道路セグメント、交差点及び他の地理的位置とを比較することにより、1つ以上の可能性のある車両位置を生成する。次に、システムは、1組の位置可能性をふるい分けし、残余の位置可能性から車両の現在位置と思われる位置を選択する。

【0015】

10

20

30

40

50

本発明の一実施例によれば、データベース媒体26に記憶されたマップデータベース情報が、ハイウェイのアクセスランプの位置が記憶された付加アクセスランプデータベースを創出するのに使用される。アクセスランプデータベースには、各ハイウェイの入口名及び出口名、各出口間の距離、及び各方向のハイウェイ名(例えば、「US-101南」)を含めることができる。本発明の幾つかの実施例では、サービスステーション、レストラン及び宿泊施設等のPOIが、各出口の付加データベースに含まれている。

#### 【0016】

本発明の一実施例によるアクセスランプデータベースの創出が、図2のフローチャートに示されている。最初に、ハイウェイに属し且つ或る種のアクセスランプに接続された元のマップデータベースの全ての道路セグメントを含むハイウェイデータベースが創出される(ステップ50)。これらの道路セグメントは、下記の基準に基づいて選択される。道路セグメントは次の場合すなわち、

1) 道路セグメントの制限速度が所定の或る速度(例えば、時速50マイル)を超える場合。

2) 道路セグメントにハイウェイ番号(すなわち、US-101、I-5等)が付されている場合。

3) 道路セグメントがランプでない場合。(幾つかのランプは、比較的高い制限速度を有し且つハイウェイ番号が付されている)

4) 道路セグメントがランプ又は分岐点である少なくとも1つの入口又は出口に連結されている場合。(すなわち、ランプを持たないハイウェイ又はエクスプレスウェイのセグメントはこのデータベースに含まれない)

には、ハイウェイデータベースに記憶すべきハイウェイセグメントであると見なされる。

#### 【0017】

ハイウェイデータベースに含まれる道路セグメントは、単一デジタル化及び二重デジタル化される。単一デジタル化とは、両移動方向が表される道路セグメントをいう。二重デジタル化とは、両移動方向のうち一方の移動方向のみを表す道路セグメント(すなわち、両移動方向についての道路セグメントが存在する場合)をいう。道路セグメントが単一デジタル化される場合には、各移動方向について1つのセグメントが、ハイウェイデータベースに記憶される。

#### 【0018】

ハイウェイデータベースに記憶される特定の道路セグメントを適格化する入口及び出口は、下記の全ての基準を満たすものである。下記のセグメント形式は入口として適している。

#### 【0019】

1) 一方の道路が他方の道路に対して高架になっている2つの道路を一緒に連結するセグメント。NavTechにより与えられるマップデータベースでは、これらのセグメントは、6のSIF(標準インターフェイスフォーマット)リンククラス(例えばランプ)を備えたセグメントに相当する。後述のように、入口の名前はランプが設けられた道路セグメントの好ましい名前から付けられる。すなわち、ランプが連結された「無名」道路セグメントは無視され、次の連結道路セグメントの名前が使用される。ランプが道路セグメントからアプローチできるか否かを判断するには、旋回規制及び一方通行規制もチェックされる。

#### 【0020】

2) 他のハイウェイに連結されるハイウェイセグメント又はエクスプレスウェイセグメント(例えば、1又は2のSIFリンククラスを備えたセグメント)。入口の名前は流入ハイウェイの名前である。

#### 【0021】

3) 同じ高さの2つの道路を連結するセグメント(例えば、8のSIFリンククラス(例えば分岐点)を備えたセグメント速度)。

#### 【0022】

10

20

30

40

50

他のハイウェイへの入口を含める理由は、一貫性（すなわち、全ての入口を含めること）のため、及び外来ドライバがローカル地域には不慣れであってもハイウェイには精通していることがあるためである。従って、ドライバは、目的地として、知っているハイウェイを選択するだけでよい。

【 0 0 2 3 】

下記のセグメント形式は出口として適している。

【 0 0 2 4 】

1) 一方の道路が他方の道路に対して高架になっている2つの道路を一緒に連結するセグメント（例えば、6のS I Fリンククラス（例えばランプ）を備えたセグメント）。この場合、ハイウェイを出るときにランプに取り付けられる標識特性は、出口の好ましい名前 10  
である。

【 0 0 2 5 】

2) 他のハイウェイに連結されるハイウェイセグメント又はエクスプレスウェイセグメント（例えば、1又は2のS I Fリンククラスを備えたセグメント）。出口の名前は他のハイウェイの名前である。

【 0 0 2 6 】

3) 同じ高さの2つの道路を連結するセグメント（例えば、8のS I Fリンククラス（例えば分岐点）を備えたセグメント速度）。

【 0 0 2 7 】

ランプからアクセスできる他の街路も、特定出口のランプデータベースに含まれる。他の 20  
ハイウェイへの出口を含めたい理由は、一貫性（すなわち、全ての出口を含めること）のため、及びドライバが特定ハイウェイに精通していることがあるためである。この場合、ドライバが目的地を選択するとき、ドライバは、知っているハイウェイへの出口へのルートガイダンスを必要とするに過ぎない。

【 0 0 2 8 】

ハイウェイに属し且つアクセスランプに連結している全ての道路セグメントがひとたび決定され且つハイウェイデータベースに記憶されると、記憶されたセグメントは、これらが 30  
属するハイウェイに従って及びこれらの移動方向に従って分類される（ステップ52）。例えば、南下するハイウェイ101（名称はハイウェイ101南）に属する全てのセグメントは一まとめにグループ化される。単一デジタル化されるハイウェイのハイウェイセグメントは複製され、これらのセグメントの入力値はこれらのハイウェイの両方向について記憶されるようにする。2重デジタル化されたハイウェイからの、方向接尾語（例えばハイウェイ101南において南が走行方向を示す語であるからこの最後尾の語を方向接尾語という。以下同じ）を持たないハイウェイセグメントも、それぞれのハイウェイのいずれの側にこれらのセグメントが属するかを決定する目的で最初に複製される。

【 0 0 2 9 】

関連する方向接尾語をもたない二重デジタル化されたハイウェイセグメントの移動方向を決定するため、元のマップデータベースに記憶された情報を用いて、ハイウェイに沿う探究が行なわれる。この探究は、セグメント70の両端から出発して、ハイウェイ76に沿って後方及び前方（矢印72及び矢印74）に進行する。ハイウェイセグメントが方向接 40  
尾語を有することがひとたび見出されると（例えば、セグメント78）、この方向が問題としているハイウェイセグメントの方向であると推定される。ハイウェイの単一デジタル化されたセグメントに出会う前に、このような方向接尾語が見出されない場合には、更に別の二重デジタル化されたセグメントに出会うまで、単一デジタル化されたセグメントに沿って探究が続けられる。一実施例では、二重デジタル化されたハイウェイセグメントに入るランプに取り付けられた入口標識の表記が方向の決定に使用される。他の実施例では、ハイウェイセグメントの方向決定を補助するのに、ハイウェイ番号付け規約が使用される。このような規約の一例として、南北に走るハイウェイには奇数番号が付され、東西に走るハイウェイには偶数番号が付されるというものがある。

【 0 0 3 0 】

特定ハイウェイセグメントの方向を決定するのに上記方法ではうまくいかない場合がある。これらの場合の1つは、方向矛盾が存在する場合、すなわち異なる方向接尾語をもつ2つのセグメントが見出された場合である。これは、図4に示すような道路形状の結果として生じる。利用可能なマップデータベースは、二重デジタル化されたハイウェイ（セグメント80、82）が単一デジタル化されたハイウェイ84に旋回する（例えば、このため、Uターンが禁止されている）場所に必ずしも旋回規制を置いていないため、同じハイウェイの反対方向へのUターン探究（すなわち、セグメント82からセグメント80）が起こり得る。本発明の一実施例によれば、探究アルゴリズム（*exploration algorithm*）に角度閾値を導入することにより、このようなUターン探究が防止される。かくして、セグメント80とセグメント82とにより形成される角度が何らかの所定角度より小さければ、反対方向のハイウェイへのUターンを防止する旋回規制が生成される。一実施例では、この角度閾値は45°である。

10

**【0031】**

特定ハイウェイセグメントと関連する接尾語がなく、且つハイウェイセグメントが、接尾語をもつ同じハイウェイ名を有する別のハイウェイセグメントに連結されない幾つの場合がある。このような場合、ハイウェイセグメントの方向を決定する方法がないことがある。一実施例によれば、これらの各「不良」セグメントについての接尾語を何にすべきかを定めるファイルが手作業で創出される。他の実施例では、元のマップデータベースが、このハイウェイセグメントの接尾語をもつように手作業で修正される。

**【0032】**

ひとたびハイウェイセグメントがハイウェイ及び方向に従って分類されると、ハイウェイセグメントは、次に、位置順序付けされたハイウェイセグメントリストに位置分類される（図2のステップ54）。各ハイウェイの各側について、別の位置順序付けされたハイウェイセグメントリストが生成される。リストは移動方向に順序付けされる。例えば、南下するハイウェイ101について記憶された最北セグメントは、US-101南についての位置順序付けされたハイウェイセグメントリストの最初のセグメントである。

20

**【0033】**

位置順序付けされたハイウェイセグメントリストが、ひとたびマップデータベースの各ハイウェイについて生成されると、1つのハイウェイについての入口及び出口が一度に識別される（ステップ56）。次に、このようにして識別された各入口/出口についてのデータが、このハイウェイについてのアクセスランプデータベースに記憶される（ステップ58）。これは、マップデータベースの各ハイウェイについて行なわれる（ステップ60～68）。

30

**【0034】**

一実施例では、各ハイウェイについての入口及び出口が、図5及び図6のフローチャートに従って識別される。最初に、各ハイウェイ方向について完全なハイウェイセグメントリストを構成する目的で、各ハイウェイについて位置順序付けされたハイウェイセグメントリストが探究される（ステップ100）。ハイウェイの始点での二重デジタル化されたハイウェイセグメントから開始し且つ元のマップデータベースのデータを使用して、ハイウェイに沿ってセグメントから前方及び後方の両方向に探究を遂行する。ハイウェイの全てのセグメントが、移動方向において出会う順序に記憶される。ハイウェイについての全ての道路セグメントを含むこのリストを、本願では、完全なハイウェイセグメントリストと呼ぶ。完全なハイウェイセグメントリストは、特定ハイウェイについての出口及び入口を正確に順序付けするのに必要である。なぜならば、位置順序付けされたハイウェイセグメントリストは、ハイウェイ上を実際に走行するときにハイウェイセグメントが出会う順序にハイウェイセグメントを必ず記憶させることに信頼性がないからである。ハイウェイセグメントが正しくない順序に記憶される状況は、例えば、ハイウェイが、図7に示すように、それ自体の上を折り返す場合に生じる。この場合、セグメント90は、移動方向においてはハイウェイ101南に沿ってセグメント92よりも更に進行しているにも係わらず、セグメント92よりも一層北側にある。

40

50



## 【0035】

ハイウェイについての完全なハイウェイセグメントリストがひとたび構成されると、位置順序付けされたハイウェイセグメントリストに記憶されたハイウェイセグメントに連結される入口及び出口を位置決めすべく、完全なハイウェイセグメントリストがその移動方向について試験される（図5のステップ104）。このようなランプが見出されると、特定ハイウェイセグメントについての入口及び出口が、下記のようにして構成される（ステップ106）。特定ハイウェイセグメントについての出口及び入口がひとたび生成されると、位置順序付けされたハイウェイセグメントリストからセグメントを取り出し（ステップ108）、リストが消尽するまで完全なハイウェイセグメントリストに沿う探究が続けられる（ステップ110～116）。或る場合には、完全なハイウェイセグメントリストは、対応する位置順序付けされたハイウェイセグメントリストが消尽する前に、消尽することがある。これは、2つのリストが関連するハイウェイが論理的な不連続性（例えば、名前をもたないセグメント又はセグメント群）を有する場合、又は実際の物理的な不連続性（例えば、地震又は洪水による被害）が存在する場合に生じる。このような状況では、特定の位置順序付けされたハイウェイセグメントリストについて1つ以上の完全なハイウェイセグメントリストを構成する必要がある。このことが生じると（ステップ118）、位置順序付けされたハイウェイセグメントリスト中の次のハイウェイセグメントが見出され（ステップ120）、上記ステップが反復される。これにより、位置順序付けされたハイウェイセグメントリスト中の次のハイウェイセグメントで開始する当該ハイウェイについての新たな完全なハイウェイセグメントリストが構成される。このようにして、位置順序付けされたハイウェイセグメントリストが消尽するまで探究が続けられ（ステップ118）、消尽したときに手順が終了する（ステップ124）。この手順は、位置順序付けされた各ハイウェイセグメントリストについて実行される。

10

20

## 【0036】

上記手順で位置決めされるアクセスランプは、次のようにして、入口として識別される。位置順序付けされたハイウェイセグメントリスト中のハイウェイセグメントに連結されるアクセスランプは、当該ランプが連結される全ての街路を識別すべく後戻りして探究される。可能性ある連結入口街路の幾つかを除外するため、一方通行規制及び旋回規制が観察される。同じ番号をもつ街路が見出されると、これは入口として含められることはない。なぜならば、同じハイウェイからの出口の可能性が最も高いからである。或る実施例では、ハイウェイが或るハイウェイ番号から他のハイウェイ番号に変わる場合に、ハイウェイがそれ自体の入口として含められる。これは、一般に、ハイウェイが2つのハイウェイに分岐するとき生じる。

30

## 【0037】

2方向街路がハイウェイに入る場所には幾つかの異なるシナリオが考えられる。例えば、2方向街路が、該2方向街路上での両移動方向についてハイウェイへの1つの入口を有する場合には、1つの入口名のみがデータベースに記憶される。しかしながら、2方向街路が2つ（すなわち、2方向街路の各方向に1つずつ）の入口ランプを有する場合で、入口が図8に示すようにハイウェイに沿って隣接している場合には、入口は1つに合流される。街路が2つの別々の遠隔の場所でハイウェイに入る場合には、ランプの入口間の距離に基づくヒューリスティックス（発見的方法）を用いて、両入口130、132を記憶すべきであるか、両入口を1つに統合すべきかを決定する。

40

## 【0038】

2つの入口を1つの入口のみに減少すると、問題が生じることもある。このような問題の1つは、図9を参照することにより理解されよう。ここで、ルート計算のための目的セグメントは、ハイウェイ142Nに直接連結されたランプセグメント140であると仮定する。セグメント140が選択され且つドライバがA街路上を東方向に移動している場合で、彼らが実際に目的地として望んでいるものがセグメント144である場合には、彼らはUターンをしてセグメント140に入らなくてはならないであろう。このような場合における1つのアプローチは、入口リスト中のA街路を二度（すなわち、一度はA街路（東方

50

向)として、もう一度は、このような方向情報を利用できるA街路(西方向)として)作表することである。他のアプローチは、両入口が目的地として選択された場合に、目的地として両入口を越えたハイウェイセグメントを記憶することである。この方法でのルート計算により、A街路に沿う移動方向に基づいて適当な入口が選択されるであろう。

【0039】

入口ランプの識別に際し、他の問題に遭遇することがある。例えば、入口名を決定するためランプから後戻りする方向にサーチするとき、ドライバが通常入口を連想する主要道路ではない小さな道路に出会う場合である。このような場合、より高いクラスの道路セグメントが見出されるまで探究が続けられる。或る実施例では、1つ以上の道路セグメントの名前が特定の入口と関連付けられ且つアクセスランプデータベースに記憶される。

10

【0040】

ハイウェイの入口ランプに旋回できる多くの街路を設けることもできる。本発明の一実施例は、これらを別の入口として処理する。

【0041】

ハイウェイ領域では、しばしば、2つのハイウェイがランプではなく、例えば簡単な交差点で交差する。本発明の一実施例は旋回規制を考慮に入れ、且つ交差点に連結されたハイウェイセグメントを、旋回規制を受ける交差点に連結された他の各セグメントへの入口(及び該セグメントからの出口)として処理する。

【0042】

ひとたび適正に識別され且つ付加データベースに記憶されると、入口ランプセグメントは

20

【0043】

出口ランプの識別は、出口がアクセスを与える道路セグメントに関する付加情報が全体として利用可能である点を除き、上記入口ランプの識別と同様にして行なわれる。例えば、出口は「・・方面」及び「・・分岐」等の標識を有し、これらは、方向連結が行なわれる道路を識別すること、及びランプに直接連結されない付加主要道路があるか否かを決定することの両方に使用できる。また、このような標識により与えられる付加情報は、例えば、出口ランプセグメント150が出口としてハイウェイ152Nに再連結される場合(図10(a))、出口ランプセグメント160が同じ道路162の両方向に分岐している場合(図10(b))、同じ道路174の異なる方向への出口ランプ170、172が互いに近接している場合(図10(c))、及び出口ランプセグメント180が、大きな道路184ではなく小さなアクセス道路182に連結される場合(図10(d))のような不明瞭な状況を一掃するのに使用できる。上記解決方法は、出口ランプを明瞭に識別するのに使用できるだけでなく、標識情報はこれらの問題の解決にも使用できる。

30

【0044】

一般に、標識表記は、既存のマップデータベースに用いられている道路の略記とは異なり、道路のフルネームを使用している。かくして、一実施例によれば、道路標識の表記が上記方法で使用される場合には、略記名への変換すなわち標準化が行なわれる(すなわち、「Boulevard」は「Blvd」となる)。道路の接頭語又は接尾語情報もマップデータベースに採用されている略記フォーマットに標準化される(すなわち、「North

40

【0045】

入口ランプと同様にして、所望の街路へのアクセスを与える出口ランプセグメントは、ルート計算を行なうための目的地として使用できる。いかなる街路も見出されない場合(例えば、街路を表示する標識のみの場合)には、ハイウェイを出て直ぐのランプセグメントが目的地として使用される。

【0046】

ひとたびランプデータベースがコンパイルされると、車両ナビゲーションシステムのユー

50

ザは、下記の方法で、目的地としてハイウェイアクセスポイントを選択することができる。ユーザは、ディスプレイスクリーン上に表示されたハイウェイリストからハイウェイを選択する。番号が付されたハイウェイ名及びローカルハイウェイ名の両方が与えられる。例えば、US - 101は、Redwood Highway、Baysshore Freeway、Ventura Freeway、及びHollywood Freeway等の種々の名前で見られている。一実施例によれば、各ハイウェイの方向は別々に識別される。例えば、US - 101北と、US - 101南とは別々の選択である。

**【0047】**

ひとたびハイウェイ及び方向が選択されると、システムは、ユーザに、目的地として入口又は出口のいずれかを選択させる。入口及び出口は、ディスプレイスクリーン上に別々に表される。アクセスポイントのリストをディスプレイするとき、システムは、現在の車両位置に最も近いアクセスポイントを強調して、これをディスプレイスクリーンの中央に置く。ドライバは、アクセスポイントのリストをスクロールアップ又はスクロールダウンで、現在の車両位置から各アクセスポイントまでの距離は、各アクセスポイントが強調されるときに与えられる。

10

**【0048】**

別の実施例では、ユーザには、方向とは無関係にハイウェイのリストが与えられる。ひとたびハイウェイが選択されると、ユーザには、ハイウェイのアクセスポイントが入口であるか出口であるかとは無関係にアクセスポイントのリスト、又はアクセスポイントがアクセスを与えるハイウェイの方向が示される。ひとたびユーザがこのリストからアクセスポイントを選択すると、ユーザは、入口又は出口（及び、一実施例ではハイウェイ方向）のいずれかを選択させられる。次に、システムのルート計算アルゴリズムに、選択された基準に合致する全てのアクセスポイントが与えられ、最良のアクセスポイントが自動的に選択される。例えば、図9のセグメント140、144がルート計算アルゴリズムに与えられ、現在の車両位置に基づき最良の1つが選択される。アクセスポイントのリストを表示するディスプレイスクリーン上に、ハイウェイの名前（番号が付された名前及びローカル名の両方を含めることができる）が示され、ユーザに、これらのアクセスポイントが関連するハイウェイを想起させる。ユーザがアクセスポイントのリストをスクロールアップ及びスクロールダウンするとき、ローカルハイウェイ名の適当な変更が反映される。アクセスポイントが位置する市又は州も表示される。

20

30

**【0049】**

図11には、本発明の一実施例に従って設計された車両ナビゲーションシステムのユーザに提供される一連のディスプレイスクリーンが示されている。この例では、ユーザは、特定のフリーウェイ上に、Interstate 280北を得ることを望んでいるに過ぎない。ディスプレイスクリーン200（「Select Freeway」スクリーン）は、I - 280Nが強調されていることを示している。ユーザが「Enter」ボタン202を押すと、システムはスクリーン204（「Select Entrance/Exit」スクリーン）に進む。ここで、入口を選択すると、システムは「Select Entrance」スクリーン206に進む。出口を選択すると、システムは「Select Exit」スクリーン208に進む。入口又は出口のいずれを選択しても、システムは「ルート計算基準選択メニュー」210に進み、選択された目的地までのルート計算を続ける。

40

**【0050】**

以上、本発明を特定実施例に関連して図示し且つ説明したが、当業者ならば、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく形態及び細部において前述の変更及びその他の変更を成し得るであろう。

**【図面の簡単な説明】**

【図1】本発明に使用する車両ナビゲーションシステムのブロック図である。

【図2】本発明の一実施例によるアクセスランプデータベースの生成を説明するフローチャートである。

50

【図3】ハイウェイのセグメントの決定方向に関するUS - 101南の一部を示す図面である。

【図4】単一デジタル化されたハイウェイに旋回する二重デジタル化されたハイウェイを示す図面である。

【図5】マップデータベースにおける各ハイウェイについての入口及び出口の識別を説明するフローチャートである。

【図6】図5に続くフローチャートである。

【図7】二重戻り部をもつUS - 101南の一部を示す図面である。

【図8】同一道路から1つのハイウェイ方向に入る2つの入口ランプを示す図面である。

【図9】同一道路から1つのハイウェイ方向に入る2つの入口ランプの別の構成を示す図面である。 10

【図10】(a)、(b)、(c)及び(d)は、不明瞭なランプ構成の例を示す図面である。

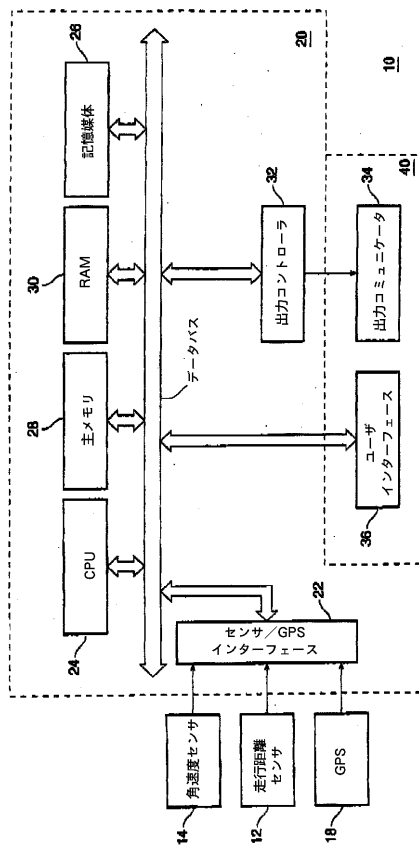
【図11】目的地としてのハイウェイアクセスポイントの選択を示す一連のディスプレイスクリーンを示す図面である。

#### 【符号の説明】

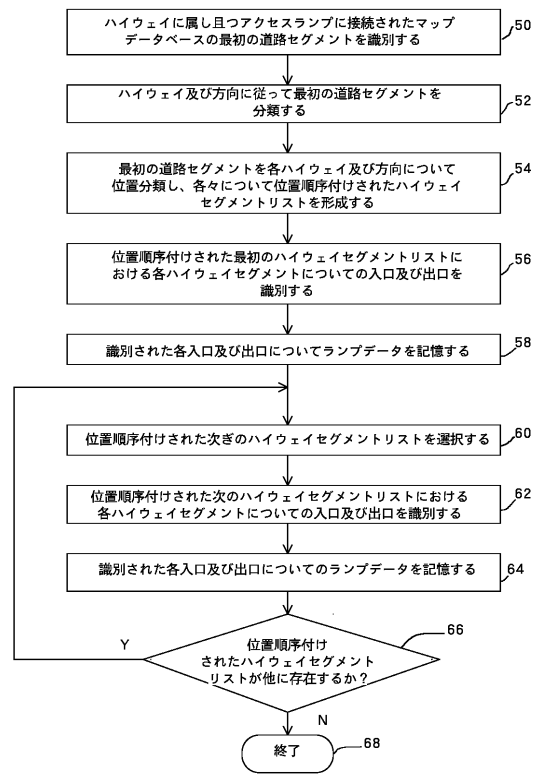
10	車両ナビゲーションシステム	
12	走行距離センサ	
14	角速度センサ	
18	GPS (地球投影位置決定システム)	20
20	計算手段	
22	センサ/GPSインターフェース	
24	CPU	
26	データベース媒体	
28	主メモリ	
30	RAM	
32	出力コントローラ	
34	出力コミュニケータ	
36	ユーザインターフェース	
40	ディスプレイコンソール	30
70	セグメント	
72	矢印	
74	矢印	
76	ハイウェイ	
78	セグメント	
80	二重デジタル化されたハイウェイのセグメント	
82	二重デジタル化されたハイウェイのセグメント	
84	単一デジタル化されたハイウェイ	
90	セグメント	
92	セグメント	40
130	入口	
132	入口	
140	セグメント	
144	セグメント	
150	出口ランプセグメント	
160	出口ランプセグメント	
162	道路	
170	出口ランプ	
172	出口ランプ	
174	道路	50

- 180 出口ランプセグメント
- 182 小さなアクセス道路
- 184 大きな道路
- 200 ディスプレイスクリーン
- 202 「Enter」ボタン

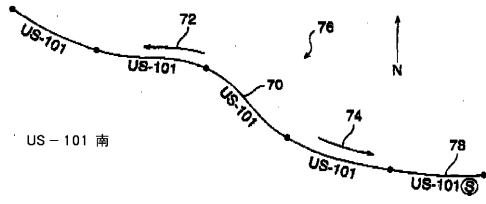
【図1】



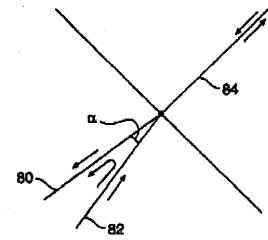
【図2】



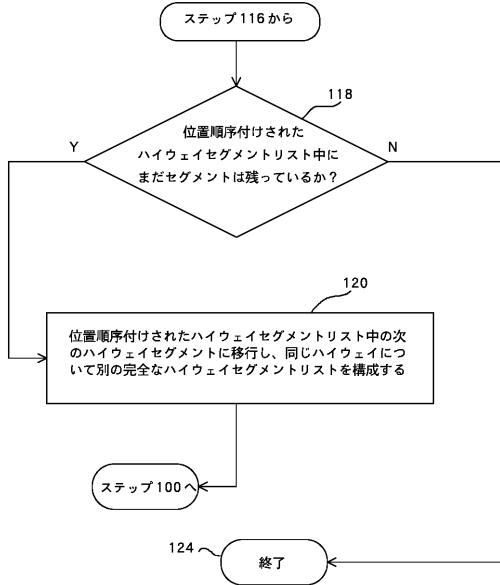
【 図 3 】



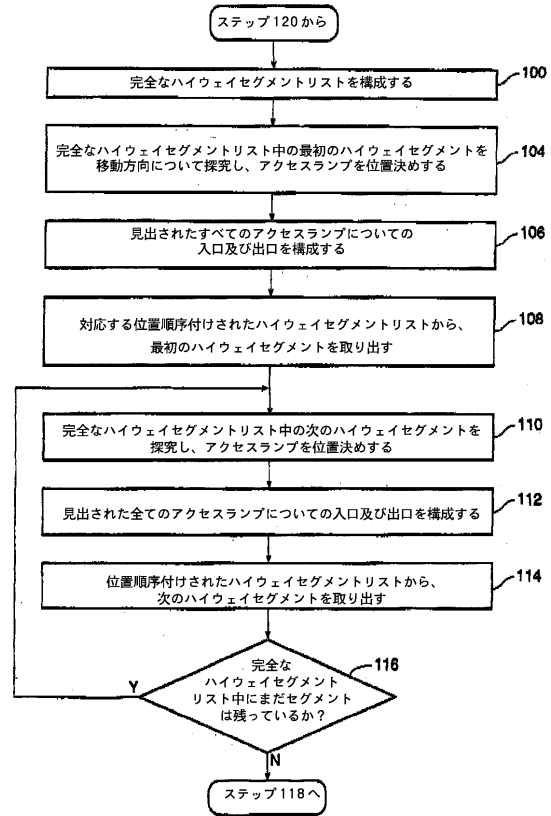
【 図 4 】



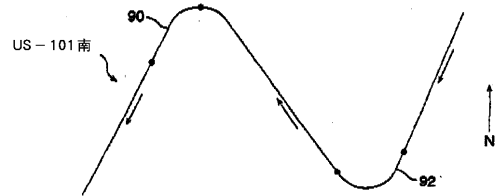
【 図 6 】



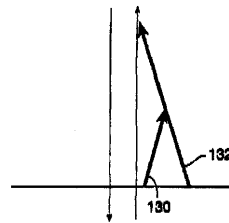
【 図 5 】



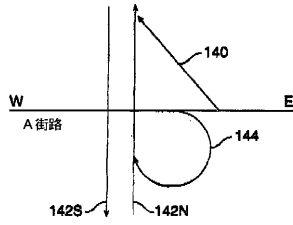
【 図 7 】



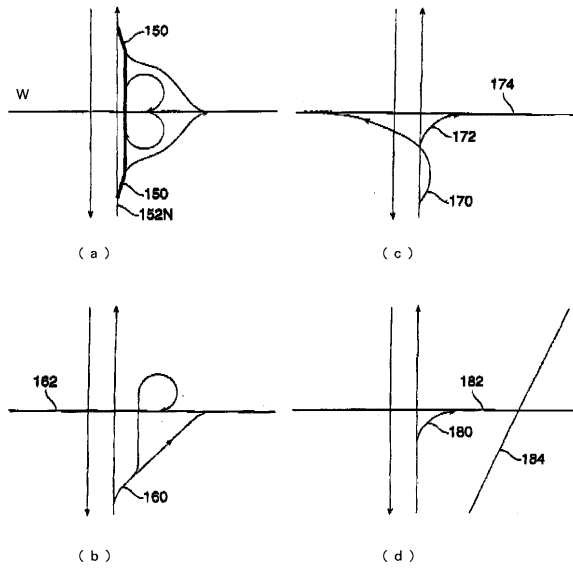
【 図 8 】



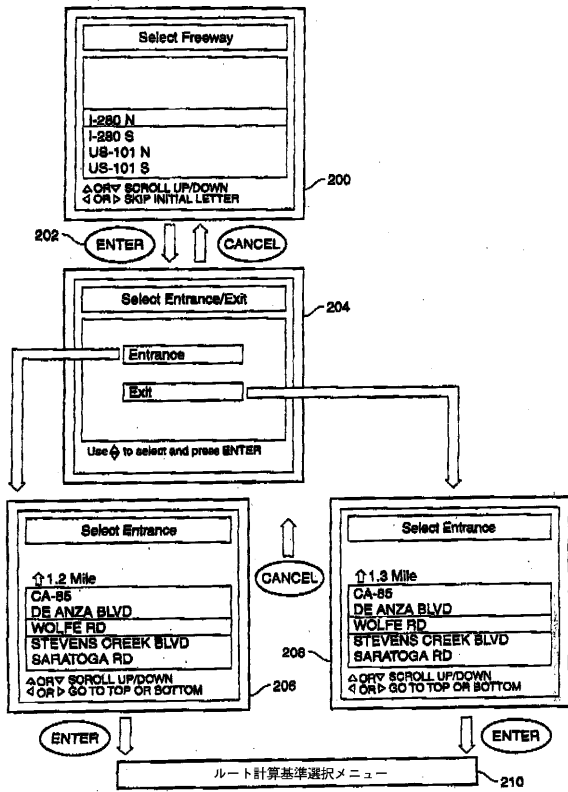
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 タマイ ハルヒサ

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94087 サニーベール リースリング テラス 1273

合議体

審判長 城戸 博兒

審判官 佐々木 芳枝

審判官 安池 一貴

(56)参考文献 特開平2 - 275309 (JP, A)

特開平4 - 319619 (JP, A)

特開平4 - 219783 (JP, A)

特開平3 - 137673 (JP, A)

特開平7 - 282395 (JP, A)

実開平2 - 44761 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G01C 21/00

G08G 1/0969

G09B 29/00