

(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2005-201767
(P2005-201767A)

(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)

| | | |
|----------------------------|-------------|-------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| GO1C 21/00 | GO1C 21/00 | 2C032 |
| GO8G 1/0969 | GO8G 1/0969 | 2F029 |
| GO9B 29/00 | GO9B 29/00 | 5H180 |
| GO9B 29/10 | GO9B 29/10 | |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-8210 (P2004-8210)
(22) 出願日 平成16年1月15日 (2004.1.15)

(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 100100022
弁理士 伊藤 洋二
(74) 代理人 100108198
弁理士 三浦 高広
(74) 代理人 100111578
弁理士 水野 史博
(72) 発明者 鈴木 大補
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(72) 発明者 坂下 尚広
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

最終頁に続く

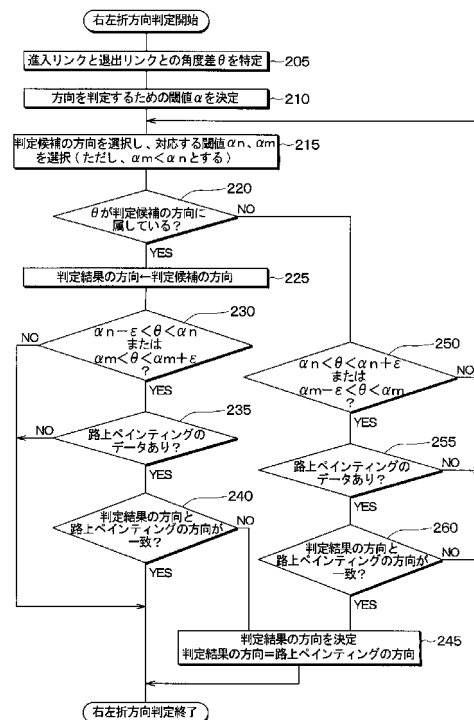
(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置

(57) 【要約】

【課題】 ユーザに対して交差点における進入路に対する退出路の概略的な方向を示すためのカーナビゲーション装置において、路上ペインティングの情報を利用することにより、ユーザが当該概略的な方向に対して感じる違和感を軽減する

【解決手段】 交差点のノード付近に設けられ、進入リンク（進入路）の走行レーンに対応づけられた路上ペイント情報の記憶媒体を有するカーナビゲーション装置が、そのノードの進入リンクに対して退出リンク（退出路）が成す方向が、概略方向を構成するために設けられた方向領域の1つの周縁部に属する場合、その進入リンクの進入レーンに対する退出リンクの路上ペイント情報に基づいて、ノードにおける進入リンクに対する退出リンク（退出路）の概略方向を特定し、その特定した退出リンクの概略方向を音声および/または画像で表示する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交差点付近に設けられた視覚的交差点退出方向表示に基づく退出方向情報を記憶する記憶媒体と、

前記記憶媒体に記憶された前記退出方向情報に基づいて、前記交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定する特定手段と、

前記特定手段の特定に基づいて、前記退出路の表示を行う表示手段とを備えたナビゲーション装置。

【請求項 2】

前記表示手段は、前記特定手段の特定した前記退出路の概略方向を表示することを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーション装置。 10

【請求項 3】

前記特定手段は、前記進入路に対して前記退出路が成す方向が、前記概略方向を構成するために設けられた方向領域の周縁部に属する場合、前記記憶媒体に記憶された前記退出方向情報に基づいて、前記交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定することを特徴とする請求項 1 ないし 2 に記載のナビゲーション装置。

【請求項 4】

前記記憶媒体が記憶する退出方向情報は、前記進入路の走行レーンに対応づけられており、

前記特定手段は、前記記憶媒体に記憶された前記退出方向情報に基づいて、前記交差点における進入路の走行レーンに対する退出路の概略方向を特定することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載のナビゲーション装置。 20

【請求項 5】

前記進入路および前記退出路は、目的地までの誘導経路の一部であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載のナビゲーション装置。

【請求項 6】

前記特定手段は、前記概略方向を構成するために設けられた方向領域の 1 つに、前記進入路に対して前記退出路が成す方向が含まれているか否かを判定する手段と、

前記判定が肯定であることに基づき、前記進入路に対して前記退出路が成す方向が当該 1 つの方向領域の周縁部に属する場合に、前記記憶媒体に記憶された前記退出方向情報に基づいて、前記交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定する手段と、 30

この判定が否定であることに基づき、前記進入路に対して前記退出路が成す方向が当該 1 つの方向領域に外接する部分に属する場合に、前記記憶媒体に記憶された前記退出方向情報に基づいて、前記交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定する手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の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、交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定するナビゲーション装置に関する。 40

【背景技術】

【0002】

従来、カーナビゲーション装置等において、右左折方向特定を行うものがある。右左折方向特定とは、交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定することをいう。図 9 に、右左折方向特定を行い、その結果を音声表示する例として、交差点の俯瞰図を示す。

【0003】

図示しないカーナビゲーション装置を搭載する車両 5 1 は、交差点 5 2 において、当該 50

カーナビゲーション装置の経路誘導（ハッチングされた部分が誘導経路である）に従って進入路53から交差点52に進入し、その後退出路54から交差点52を抜ける。

【0004】

自車両51がこの交差点52に進入する直前、カーナビゲーション装置は右左折方向特定を行う。これは、まず進入路53の向きに対して退出路54の向きが成す角度を地図情報から特定し、退出路54が進入路53に対して直進方向、斜め右方向、右手前方向、右方向、右斜め後ろ方向、右戻る方向、戻る方向、左戻る方向、左斜め後ろ方向、左方向、左手前方向、斜め左方向といった複数の方向領域のいずれに属するかを特定し、その特定した方向領域を、進入路53に対する退出路54の概略方向であると特定する。

【0005】

そしてカーナビゲーション装置は、このようにして特定した概略方向を、例えば「ポーン、斜め右方向です」という音声57で表示する。

【0006】

上記のような右左折方向決定において、カーナビゲーション装置は、進入路53に対する退出路54の概略方向を、単純に上記角度がどの方向領域に属するかによって特定するようになっている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、このような単純な右左折方向決定の方法では、ユーザの退出路の方向感覚とカーナビゲーション装置の特定する概略方向がずれる場合がある。

【0008】

例えば、直進方向と斜め右方向とを分ける閾値角度が15°の場合、上記図9の角度が14°ならば概略方向は直進方向となり、また角度が16°ならば概略方向は斜め右方向となる。しかし、仮に角度が16°であり、音声57のように「ポーン、右斜め前です」と音声表示されても、自車両51のユーザは、交差点52に接続する他の道路の角度等から、退出路54はむしろ直進に近いという印象を受けるので、音声表示が退出路54を示しているのか、それとも誘導経路とは異なる右側の退出路58を示しているのかが不明確となる可能性がある。また、他の誘導表示により、音声表示が退出路54を示していることがわかったとしても、ユーザは、「退出路54は直進方向ではないのか」という違和感を覚える可能性がある。

【0009】

一方、交差点では多くの場合、路上ペイントや道路脇に立てられた方向標識等の視覚的交差点退出方向表示が設けられている。図9においては、進入路53の直進レーンに路上ペイント55、右折レーンに路上ペイント56が描かれている。発明者の検討によれば、このような表示は、概ね車両のユーザの方向感覚と合致するような表示となっており、またこれら視覚的交差点退出方向表示の情報は、カーナビゲーション装置の地図データに記録されている場合が多い。

【0010】

そこで本発明は、ユーザに対して交差点における進入路に対する退出路の概略的な方向を示すためのナビゲーション装置において、道路に設けられた視覚的交差点退出方向表示の情報を利用することにより、ユーザが当該概略的な方向に対して感じる違和感を軽減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するための請求項1に記載の発明は、交差点付近に設けられた視覚的交差点退出方向表示に基づく退出方向情報を記憶する記憶媒体と、前記記憶媒体に記憶された前記退出方向情報に基づいて、前記交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定する特定手段と、前記特定手段の特定に基づいて、前記退出路の表示を行う表示手段とを備えたナビゲーション装置である。

10

20

30

40

50

【0012】

これにより、ナビゲーション装置が、記憶媒体に記憶された交差点付近に設けられた視覚的交差点退出方向表示に基づいた退出方向情報に基づいて、交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定し、その特定に基づいた表示を行う。したがってユーザに対して交差点における進入路に対する退出路の概略的な方向を示すためのナビゲーション装置において、道路に設けられた視覚的交差点退出方向表示の情報を利用することにより、ユーザが当該概略的な方向に対して感じる違和感を軽減することができる。

【0013】

なお、進入路に対する退出路の概略方向とは、進入路に対して退出路が成す詳細な角度のようなものでなく、例えば直進、右折、左折、右斜め前方、道なりといった、ユーザが退出路の方向を大まかに把握するためのものをいう。

10

【0014】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のナビゲーション装置において、前記表示手段は、前記特定手段の特定した前記退出路の概略方向を表示することを特徴とする。

【0015】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1ないし2に記載のナビゲーション装置において、前記特定手段は、前記進入路に対して前記退出路が成す方向が、前記概略方向を構成するために設けられた方向領域の周縁部に属する場合、前記記憶媒体に記憶された前記退出方向情報に基づいて、前記交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定することを特徴とする。

20

【0016】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか1つに記載のナビゲーション装置において、前記記憶媒体が記憶する退出方向情報は、前記進入路の走行レーンに対応づけられており、前記特定手段は、前記記憶媒体に記憶された前記退出方向情報に基づいて、前記交差点における進入路の走行レーンに対する退出路の概略方向を特定することを特徴とする。

【0017】

また、請求項5に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれか1つに記載のナビゲーション装置において、前記進入路および前記退出路は、目的地までの誘導経路の一部であることを特徴とする。

30

【0018】

また、請求項6に記載の発明は、請求項1ないし5に記載のナビゲーション装置において、前記特定手段は、前記概略方向を構成するために設けられた方向領域の1つに、前記進入路に対して前記退出路が成す方向が含まれているか否かを判定する手段と、前記判定が肯定であることに基づき、前記進入路に対して前記退出路が成す方向が当該1つの方向領域の周縁部に属する場合に、前記記憶媒体に記憶された前記退出方向情報に基づいて、前記交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定する手段と、この判定が否定であることに基づき、前記進入路に対して前記退出路が成す方向が当該1つの方向領域に外接する部分に属する場合に、前記記憶媒体に記憶された前記退出方向情報に基づいて、前記交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定する手段と、を備えたことを特徴とする。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の一実施形態について説明する。図1に、本実施形態に係るカーナビゲーション装置1の構成を示す。カーナビゲーション装置1は、位置検出器11、内部メモリ制御装置16、操作スイッチ群17、外部メモリ制御装置19、表示装置20、リモコンセンサ21およびこれらに接続された制御回路18を備えている。

【0020】

表示装置20（特許請求の範囲の表示手段に相当する）は、液晶ディスプレイ等の表示

50

面およびスピーカを有し、制御回路 18 からの映像信号の入力に応じて液晶ディスプレイ等の表示面に当該映像を表示し、また制御回路 18 からの音声信号の入力に応じてスピーカに当該音声を出力させる。

【0021】

操作スイッチ群 17 は、表示装置 20 の表示面の周囲に設けられた複数のメカニカルスイッチ、当該表示面に重ねて設けられたタッチパネル等の入力装置から成り、ユーザによるメカニカルスイッチの押下（例えば押しボタンの押下）、タッチパネルのタッチに基づいた信号を制御回路 18 に出力する。

【0022】

リモコンセンサ 21 は、ユーザの操作に基づいて赤外線等による無線信号を送信するリモコン 22 から受信した信号を制御回路 18 に出力する。

【0023】

位置検出器 11 は、いずれも周知の地磁気センサ 12、ジャイロスコープ 13、車速センサ 14、および衛星からの電波に基づいて車両の位置を検出する GPS (Global Positioning System) のための GPS 受信機 15 を有している。これらのセンサ等 12 ~ 15 は、各々の性質に基づいた現在位置を特定するための情報を制御回路 18 に出力する。また位置検出器 11 は、更に図示しないステアリングの回転センサ、各駆動輪の車輪センサ等を有していてもよい。

【0024】

内部メモリ制御装置 16 は、HDD (ハードディスクドライブ) 等の不揮発性記憶媒体を備え、制御回路 18 からの制御命令等に基づいて、この不揮発性記憶媒体に対してデータの読み出しおよび可能であればデータの書き込みの制御を行う。この不揮発性記憶媒体が記憶している情報としては、上記した位置検出の精度向上のためのいわゆるマップマッチング用データ、地図データおよび目印データを含む各種データ、カーナビゲーション装置 1 の動作のためのプログラム等がある。

【0025】

外部メモリ制御装置 19 は、DVD-ROM、メモリスティック、メモリカード等の取り外し可能な外部記憶媒体 30 に対して、データの読み出しおよび可能であればデータの書き込みの制御を行う。上記外部記憶媒体 30 が記憶している情報としては、マップマッチング用データ、地図データおよび目印データ等に対する追加データ等がある。

【0026】

なお、内部メモリ制御装置 16 および外部記憶媒体は、特許請求の範囲の記憶媒体に相当する。

【0027】

内部メモリ制御装置 16 または外部記憶媒体 30 が有する地図データには、道路データテーブルが含まれる。図 2 に、この道路データテーブルの構造を概略的に示す。この道路データテーブルは、複数の道路テーブルを含んでいる。

【0028】

道路テーブルは、片側道路毎に設けられるテーブルである。片側道路は、複数のリンクおよびノードから構成される一繋ぎりの道路、およびその道路の向き（往方向または復方向、上りまたは下り等）を特定することによって一意に決まる。図 3 に、片側道路 40 を例示する。片側道路 40 は、リンク 34、ノード 31、リンク 35、リンク 36、ノード 33、リンク 37 によって構成された 1 繋ぎりの道路の、この記載順に進む向きに対応する片側道路である。なお、1 つの片側道路をその片側道路の向きに進行するとき、その片側道路の 1 つのノードに進入するためのノードを、そのノードの直前リンクと呼ぶ。図 2 では、道路データテーブルが片側道路 40 の道路テーブル、および他の道路テーブル（点による省略表示 41 に対応する）を含んでいる。

【0029】

それぞれの道路テーブルは、その道路を構成するノード毎に設けられるノードテーブルを複数有している。図 2 では、道路データテーブルがノード 31、ノード 32 およびノード

10

20

30

40

50

ド33のノードテーブル、および他のノードテーブル(点による省略表示42に対応する)を含んでいる。

【0030】

それぞれのノードテーブルは、そのノードについての情報、具体的にはノード座標情報、ノード・リンク接続情報、リンクID、幅員・レーン情報等の情報を有している。ノード座標情報は、当該ノードの地点の緯度、経度を表す。ノード・リンク接続情報は、当該ノードに接続されている(1つまたは複数の)リンク、そのリンクが当該ノードの直前リンクに対して成す角度、およびそのリンクから当該ノードを退出するためにいるべき直前リンク中のレーンを表す。リンクIDは、当該片側道路における、当該ノードの次にくるリンクの識別情報を表す。幅員・レーン情報は、当該片側道路における、当該ノードの直前リンクの幅員およびレーン数を表している。

10

【0031】

また、内部メモリ制御装置16または外部記憶媒体30が有する地図データには、誘導データテーブルが含まれる。図4に、この誘導データテーブルの構造を概略的に示す。誘導データテーブルは、道路データテーブル中にあるノードテーブル毎に設けられる付加ノードテーブルを複数有している。図4では、誘導データテーブルが片側道路40中のノード32のノードテーブルに対応する付加ノードテーブル、および他の付加ノードテーブル(点による省略表示43に対応する)を含んでいる。

【0032】

付加ノードテーブルは、誘導経路の一部(例えば交差点)を拡大表示するための情報をまとめたテーブルであり、道路名称、ノード名称、ノード進入レーン数、ノード脱出方向レーン位置、ノード脱出方向および各レーン路上ペイント情報を有している。道路名称は、対応するノードテーブルを含む道路テーブルに相当する片側道路の名称を表している。ノード名称は、当該ノードテーブルに対応するノードの名称(例えば交差点名称)を表している。ノード進入レーン数は、当該ノードの直前ノードのレーン数を表している。ノード脱出方向レーン位置は、当該片側道路における、当該ノードの次にくるリンクから当該ノードを退出するためにいるべき直前リンク中のレーンを表す。ノード脱出方位は、当該片側道路における、当該ノードの次にくるリンクが直前リンクに対して成す角度を表している。

20

【0033】

各レーン路上ペイント情報は、直前リンク中の各レーンに描かれている路上ペイントの示す方向を表している。路上ペイントは、そのペイントが描かれたレーンから当該ノードに進入した場合、どのリンクから当該ノードを退出することになるかを概略的に示す、矢印等の視覚的方向表示である。このような表示は、概ね車両のユーザの方向感覚と合致するような表示となっている。

30

【0034】

各レーン路上ペイント情報は8ビットから成るデータである。図5に、各レーン路上ペイント情報の各ビットと、そのビットに割り当てられた意味づけの対応表を示す。各レーン路上ペイント情報の第7ビット(最上位ビット)から第0ビット(最下位ビット)までの各ビットは、それぞれ直進方向、斜め右方向、右方向、右斜め後ろ方向、戻る方向、左斜め後ろ方向、左方向、斜め左方向の8方向に対応している。そして、当該レーンの路上ペイントが示している方向のビットの値は1に、当該レーンの路上ペイントが示していない方向のビットの値は0になる。例えば、直進および左折の路上ペイントがあるレーンについての各レーン路上ペイント情報においては、第7ビットおよび第1ビットの値が1となり、他のビットの値が0となる。

40

【0035】

制御回路18(特許請求の範囲の特定手段に相当する)は、通常のコンピュータとして構成されており、内部にはCPU、ROM、RAM、フラッシュメモリ、I/Oおよびこれらの構成を接続するバスラインが備えられている。制御回路18は、ROM、内部メモリ制御装置16、外部記憶媒体30から読み出したカーナビゲーション装置1の動作のた

50

めのプログラムを実行し、その実行の際にはROM、RAM、フラッシュメモリから情報を読み出し、RAM、フラッシュメモリに対して情報の書き込みを行い、I/Oを介して位置検出器11、操作スイッチ群17、外部メモリ制御装置19、表示装置20、リモコンセンサ21等と信号の授受を行う。

【0036】

この制御回路18のCPUは、カーナビゲーション装置1が起動するとき、ROMからブートプログラム、オペレーティングシステム(以下OSと記す)等を読み出して実行し、このOSに基づいたハードウェア制御およびプロセス管理を行う。OS上で動作するプロセスとしては、メニュープログラム、目的地設定プログラム、経路検索プログラム、地図表示プログラム、およびその他のプログラムがある。

10

【0037】

なお、制御回路18のCPUは、これらプログラムの実行において、現在位置を特定する必要がある場合は、位置検出器11が有するセンサ等12~15から出力される現在位置を特定するための信号に基づいて、現在位置を算出する。その際、各種センサ12~15からの出力は、それぞれ性質が異なる誤差を持っているため、制御回路18のCPUにおける現在位置の特定は、複数のセンサを相補的に使用するようになっている。

【0038】

以下では、当該CPUがプログラムを読み込んで実行する動作を、当該実行されるプログラム自体の動作であると表現して説明する。

【0039】

メニュープログラムは、OS上で動作する各種プログラムを、そのプログラムの機能や目的別に階層的にメニュー表示し、そのメニュー表示されたものの中からユーザが選択したプログラムの実行を開始させる。なお、メニュー表示は表示装置20に当該メニューの画像データを出力することで行い、また、ユーザの選択は、リモコンセンサ21を介したリモコン22または操作スイッチ群17に対する選択操作(カーソル移動、確定ボタン押下等)によって制御回路18に入力された信号に基づいて検出する。

20

【0040】

目的地設定プログラムは、目的地を設定するためのプログラムであり、ユーザに目的地入力を促す表示を表示装置20に行わせ、その結果ユーザによるリモコン22または操作スイッチ群17を用いた目的地の入力に基づいて、当該目的地を制御回路18のRAMに記憶させることによって上記設定を実現する。

30

【0041】

経路検索プログラムは、現在位置から目的地設定プログラムによって設定された目的地までの最適な経路を自動的に選択し、その選択した経路を誘導経路として表示装置20に表示させる。自動的に最適な経路を設定する手法としては、ダイクストラ法等が知られている。

【0042】

地図表示プログラムは、特定した現在位置情報に基づく車両現在位置マークと、内部メモリ制御装置16または外部メモリ制御装置19を用いて読み出した地図データと、経路検索プログラムによって形成した誘導経路等の付加データとを重ねて表示装置20の表示面に表示させる。また、地図表示プログラムは、車両が誘導経路中の交差点に近づいたとき、誘導経路はその交差点をどのように曲がることになっているかについて、表示装置20に音声または映像による表示を行わせる。例えば、右折、左折の場合は、「右折してください」、「左折してください」等の音声表示を行わせる。ただし、誘導経路が道なりの場合は、音声表示を行わない。

40

【0043】

このような、誘導経路がその交差点をどのように曲がることになっているかの概略的な判定は、地図表示プログラムから呼び出される右左折方向判定プログラムを制御回路18が実行することによって行う。

【0044】

50

この右左折方向判定プログラムのフローチャートを図6に示す。制御回路18は、このプログラムを実行することにより、まずステップ205で、対象ノードにおける進入リンクと退出リンクとの成す角度を特定する。対象ノードとは、進入路に対する退出路の概略方向を特定する対象となる交差点に対応するノードをいう。右左折方向判定プログラムが地図表示プログラムから呼び出される場合においては、車両が次に通過しようとしている交差点に対応するノードが対象ノードとなる。また、進入リンクとは、誘導経路における対象ノードの直前のリンクをいい、退出リンクとは、誘導経路における対象ノードの直後のリンクをいう。進入リンクの進入方向と退出リンクの退出方向が同じ向きの場合は角度がゼロとなり、進入リンクに対して退出リンクが直角に右折となっている場合は角度が90°となり、進入リンクに対して退出リンクが直角に左折となっている場合は角度が-90°となる。

10

【0045】

ステップ205の処理は、具体的には、進入リンクを対象ノード方向へ進む道路の道路データテーブル(図2参照)から、この道路データテーブルに含まれる対象ノードのノードテーブルを読み出し、その中のノード・リンク接続情報に含まれる、退出リンクの進入リンクに対する角度の情報を読み出す。

【0046】

次にステップ210では、方向を判定するための方向領域の閾値角度 θ_i ($i = 1, 2, \dots$)を決定する。この方向領域は、上記した概略方向を構成するために分けられた方向の領域である。図7に、方向領域およびその閾値角度 θ_i の一例を示す。中心61は対象ノードの位置に対応し、その中心61から図7の紙面上360度の方向が、対象ノードから見た360度の移動方向に相当する。図7の紙面真下方向が、対象ノードから進入リンクに戻る方向である。中心61から放射状に伸びる線分62~73は、この360度の方向を12の方向領域に区分けするための閾値角度 θ_i (図7中では $i = 1, \dots, 12$)を示している。ここで、閾値角度 θ_i は、進入リンクから中心61を通過してまっすぐ進む向き(点線矢印74の向きに相当する)から、中心61を軸とする紙面時計回りの回転角度とし、その値域は-180°より大きく+180°以下であるとする。この場合、 $\theta_{1\dots 12}$ は、 $\theta_7 (= -165^\circ)$ 、 θ_8 、 θ_9 、 θ_{10} 、 θ_{11} 、 θ_{12} 、 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 、 θ_5 、 $\theta_6 (= +165^\circ)$ の順に30°間隔で増えていく値をとる。そして、 θ_{12} と θ_1 の間の領域が、概略的な直進方向に相当する方向領域となり、 θ_1 と θ_2 の間の領域が、概略的な斜め右方向に相当する方向領域となり、 θ_2 と θ_3 の間の領域が、概略的な右手前方向に相当する方向領域となり、 θ_3 と θ_4 の間の領域が、概略的な右方向に相当する方向領域となり、 θ_4 と θ_5 の間の領域が、概略的な右斜め後ろ方向に相当する方向領域となり、 θ_5 と θ_6 の間の領域が、概略的な右戻る方向に相当する方向領域となり、 θ_6 と θ_7 の間の領域が、概略的な戻る方向に相当する方向領域となり、 θ_7 と θ_8 の間の領域が、概略的な左戻る方向に相当する方向領域となり、 θ_8 と θ_9 の間の領域が、概略的な左斜め後ろ方向に相当する方向領域となり、 θ_9 と θ_{10} 間の領域が、概略的な左方向に相当する方向領域となり、 θ_{10} と θ_{11} の間の領域が、概略的な左手前方向に相当する方向領域となり、 θ_{11} と θ_{12} の間の領域が、概略的な斜め左方向に相当する方向領域となる。

20

20

30

40

【0047】

ステップ210では、このような方向領域の閾値角度 θ_i の個数、および θ_i のそれぞれの値を、対象ノードの交差点の形状(三叉路、四叉路等)、対象ノードに接続するリンクの道路種別、幅員、角度、対象ノードが道なり道路に接続されているか否か等の情報に基づいて決定する。例えば、対象ノードの交差点が三叉路であれば、3の倍数の数の方向領域を設けるように閾値角度 θ_i の数を設定し、対象ノードの交差点が四叉路であれば、4の倍数の数の方向領域を設けるように閾値角度 θ_i の数を設定する。また、対象ノードに接続しているリンクの方向が1つの方向領域の中央となるように、閾値角度 θ_i の値を設定する。

【0048】

ステップ215では、判定候補の方向領域を1つ、およびその方向領域の両側の閾値角

50

度を一組選択する。選択する方向領域は、この右左折方向判定プログラムが起動してからこのステップ215を実行するのが今回何回目かによる。具体的には、今回がj回目の場合、閾値角度のうち大きい方が θ_j となるような方向領域を選択する。以下、選択した両側の閾値角度を θ_m 、 θ_n と記す(ただし $\theta_m < \theta_n$)。なお、選択された方向領域が線分69と線分70の向きの間の領域である場合に限り、 $\theta_j = 195^\circ$ であるとする

次にステップ220では、ステップ210で特定した角度 θ_j が、ステップ215で選択した判定候補の方向領域に属するか否かを判定する。具体的には、 $\theta_m < \theta_j < \theta_n$ であるか否かを判定する。角度 θ_j が当該方向領域に属している場合、処理はステップ225に進み、属していない場合、処理はステップ250に進む。

【0049】

ステップ225では、現在の判定候補の方向領域を、判定結果の方向であるとする。判定結果の方向とは、右左折方向判定プログラムが呼び出し元のプログラムに返す戻り値としての概略的な方向をいい、呼び出し元のプログラムは、この戻り値に応じた概略方向を表示する等の処理を行う。

【0050】

ステップ230では、角度 θ_j が判定結果の方向に対応した領域の周縁部に属するか否かを判定する。具体的には角度 θ_j が、 $\theta_n - \alpha < \theta_j < \theta_n$ または $\theta_m < \theta_j < \theta_m + \alpha$ であるか、そのどちらでもないかを判定する。なお、 α は所定の角度である。角度 θ_j が周縁部に属していれば処理はステップ235に進み、属していなければ処理は終了して戻り値を呼び出し元のプログラムに返す。

【0051】

図8に、方向領域の周縁部を説明するために、図7に例示するように設けられた方向領域において、 $\theta_m = 12^\circ$ 、 $\theta_n = 1^\circ$ である場合の図を示す。なお、この例においては、 $\alpha = 5^\circ$ である。この場合、ハッチング部75、76の範囲、すなわち、直進方向に相当する方向領域のうち、両端の $-15^\circ \sim -10^\circ$ の範囲、および $10^\circ \sim 15^\circ$ の範囲が、この方向領域の周縁部となる。

【0052】

ステップ235では、進入レーンに対応する路上ペインティングデータがあるか否かを判定する。進入レーンとは、進入リンクが有するレーンのうち、誘導経路によって指定されるレーンをいう。特定の具体的処理としては、具体的には、進入リンクを対象ノード方向へ進む道路の道路データテーブル(図2参照)から、この道路データテーブルに含まれる対象ノードに対応する付加ノードテーブル(図4参照)を読み出し、その中の各レーン路上ペイント情報を読み出し、当該進入レーンについての路上ペイントの情報(図5参照)が記憶されているか否かを判定する。路上ペイントの情報がないとは、各レーン路上ペイント情報の各ビットがすべて0である場合であってもよいし、各レーン路上ペイント情報の領域が存在しない場合であってもよい。進入レーンに対応する路上ペインティングデータがあれば処理はステップ240に進み、なければ処理は終了して戻り値を呼び出し元のプログラムに返す。

【0053】

ステップ240では、判定結果の方向と路上ペインティングの方向とが実質的に一致するか否かを判定する。具体的には、ステップ235で「ある」と判定された路上ペインティングデータ(図5参照)の各ビットを読み出し、判定結果の方向に相当するビットが1であるか否かを判定する。

【0054】

判定結果の方向と、その方向領域に相当するビット位置との対応関係は、次の通りである。すなわち、直進方向は第7ビットに相当し、斜め右方向および右手前方向は第6ビットに相当し、右方向は第5ビットに相当し、右斜め後ろ方向および右戻る方向は第4ビットに相当し、戻る方向は第3ビットに相当し、左斜め後ろ方向および左戻る方向のは第2ビットに相当し、左方向は第1ビットに相当し、斜め左方向および左手前方向は第0ビットに相当する。

10

20

30

40

50

【0055】

判定結果の方向と路上ペインティングの方向とが一致する場合、処理は終了して戻り値を呼び出し元のプログラムに返し、一致しない場合、処理はステップ245に進む。

【0056】

ステップ245では、判定結果の方向を決定する。具体的には、ステップ240またはステップ260で特定した路上ペインティングの方向を、判定結果の方向とする。そしてステップ245の後、処理は終了して戻り値を呼び出し元のプログラムに返す。

【0057】

また、ステップ250では、角度 θ が判定候補の方向領域に外接する部分に属するか否かを判定する。具体的には角度 θ が、 $\theta_n < \theta_n + \Delta\theta$ または $\theta_m - \Delta\theta < \theta < \theta_m$ であるか、あるいはそのどちらでもないかを判定する。角度 θ が判定候補の方向領域に外接する部分に属していれば処理はステップ255に進み、属していなければ処理はステップ215で再び判定候補の方向領域を特定する。

10

【0058】

この、判定候補の方向領域に外接する部分は、図8の場合におけるハッチング部77、78の範囲、すなわち、直進方向に相当する方向領域の両端に外接する $-20^\circ \sim -15^\circ$ の範囲、および $15^\circ \sim 20^\circ$ の範囲である。

【0059】

ステップ255では、ステップ235と同様の処理で、進入レーンに対応する路上ペインティングデータがあるか否かを判定する。進入レーンに対応する路上ペインティングデータがあれば処理はステップ260に進み、なければ処理はステップ215で再び判定候補の方向領域を特定する。

20

【0060】

ステップ260では、ステップ240と同様の処理で、判定結果の方向と路上ペインティングの方向とが一致するか否かを判定する。判定結果の方向と路上ペインティングの方向とが一致する場合、処理はステップ245の処理に進み、一致しない場合、処理はステップ215で再び判定候補の方向領域を特定する。

【0061】

また、地図表示プログラム側では、戻り値として得た概略方向に基づいて、その方向が直進方向でない場合は、その概略方向の音声表示（例えば「右に曲がって下さい」「左手前に曲がってください」等）および画像表示を表示装置20に行わせる。なお、戻り値として得た概略方向が直進方向であるかないかの判定は、進入リンクに対して退出リンクが道なりであるか否かの道なり判定であるといえる。なお、画像表示としては、進入しようとする交差点に加え、次以降に進入する交差点についても、当該交差点への進入リンクに対する退出リンクの概略方向を表示するようなターンリスト表示を行ってもよいし、また、交差点に進入しようとするたびに、進入しようとする交差点に対応する概略表示のみを小さな表示面に1つずつ次々表示させるターンバイターン表示を行ってもよい。

30

【0062】

以上のような右左折方向判定プログラムを制御回路18が実行することにより、制御回路18は以下のような作動を行うことができる。

40

【0063】

すなわち、目的地までの誘導経路におけるノードの進入リンクおよび退出リンクの角度を特定し（ステップ205）、その角度および他の情報に基づいて閾値角度 θ_0 およびそれによって区分けされた方向領域を決定する（ステップ210）。

【0064】

またその θ が、その方向領域から選んだ（ステップ215）1つに属している場合（ステップ220）、その θ が当該方向領域の周縁部に属しており（ステップ230）、かつ記憶されている進入レーンの路上ペインティングと当該方向領域の概略方向とが実質的に一致するとき、当該方向領域の概略方向を判定対象の概略方向として、その方向を表示装置20に表示させる。

50

【 0 0 6 5 】

またその が、その方向領域から選んだ1つに属している場合、その が当該方向領域の周縁部に属しており、かつ記憶されている進入レーンの路上ペインティングと当該方向領域の概略方向とが実質的に一致しないとき、当該路上ペインティングの概略方向を判定対象の概略方向として、その方向を表示装置20に表示させる。

【 0 0 6 6 】

またその が、その方向領域から選んだ1つに属している場合でも、その が当該方向領域の周縁部に属していなければ(ステップ230)、記憶された路上ペインティングの情報にかかわらず、そのまま選んだ方向領域が表示される。

【 0 0 6 7 】

またその が、その方向領域から選んだ(ステップ215)1つに属していない場合(ステップ220)、 がその1つの方向領域に外接する部分に属する場合は、記憶されている進入レーンの路上ペインティングと当該方向領域の概略方向とが実質的に一致していれば、当該路上ペインティングの概略方向を判定対象の概略方向として、その方向を表示装置20に表示させる。

【 0 0 6 8 】

また、またその が、その方向領域から選んだ(ステップ215)1つに属していない場合(ステップ220)、 がその1つの方向領域に外接する部分に属していないか、または属していても記憶されている進入レーンの路上ペインティングと当該方向領域の概略方向とが実質的に一致していなければ、別の方向領域が選択され(ステップ215)、その方向領域について再度上記の作動を行う。

【 0 0 6 9 】

以上のような、交差点のノード付近に設けられ、進入リンク(進入路)の走行レーンに対応づけられた路上ペイント情報の記憶媒体(内部メモリ制御装置16、ノード31)を有するカーナビゲーション装置1の作動により、そのノードの進入リンクに対して退出リンク(退出路)が成す方向が、概略方向を構成するために設けられた方向領域の1つの周縁部に属する場合、その進入リンクの進入レーンに対する退出リンクの路上ペイント情報に基づいて、ノードにおける進入リンクに対する退出リンク(退出路)の概略方向を特定し、その特定した退出リンクの概略方向を音声および/または画像で表示する。

【 0 0 7 0 】

これにより、カーナビゲーション装置1が、記憶媒体に記憶された路上ペイント情報に基づいて、交差点における進入路に対する退出路の概略方向を特定し、その特定に基づいた表示を行う。したがってユーザに対して交差点における進入路に対する退出路の概略的な方向を示すためのナビゲーション装置において、道路に設けられた視覚的交差点退出方向表示の情報を利用することにより、ユーザが当該概略的な方向に対して感じる違和感を軽減することができる。

【 0 0 7 1 】

なお、上記した実施形態では、記憶媒体に記憶された路上ペイントの情報に基づいて右左折方向判定が行われているが、必ずしも路上ペイントの情報である必要はなく、交差点付近に設けられた視覚的交差点退出方向表示に基づく退出方向情報であれば足りる。例えば、路上ペイントではなく、道路脇の方向標識に基づいた右左折方向判定であってもよい。

【 0 0 7 2 】

また、上記した実施形態においては、路上ペイントおよび進入リンクと退出リンクの成す角度 に基づいた右左折方向判定が行われているが、他の情報に関わらず、路上ペイント等の交差点付近に設けられた視覚的交差点退出方向表示の示す方向をそのまま概略方向として表示するようになっていてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、上記した実施形態においては、誘導経路における進入リンクに対する退出リンクの概略方向を特定しているが、誘導経路に限らず、例えば進入する交差点の退出路の全て

10

20

30

40

50

について概略方向を特定し、その概略方向を表示するようになっていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の実施形態に係るカーナビゲーション装置1の構成を示す図である。

【図2】道路データテーブルの構造を示す図である。

【図3】道路40の構成を示す図である。

【図4】誘導データテーブルの構造を示す図である。

【図5】各レーン路上ペイント情報の各ビットと、そのビットに割り当てられた意味づけの対応表を示す図表である。

【図6】制御回路18の実行する右左折方向判定プログラムのフローチャートである。

10

【図7】概略方向を構成するために設けられた方向領域の構成を示す図である。

【図8】方向領域中の周縁部を示す図である。

【図9】右左折方向特定を行い、その結果を音声表示する従来技術の説明図である。

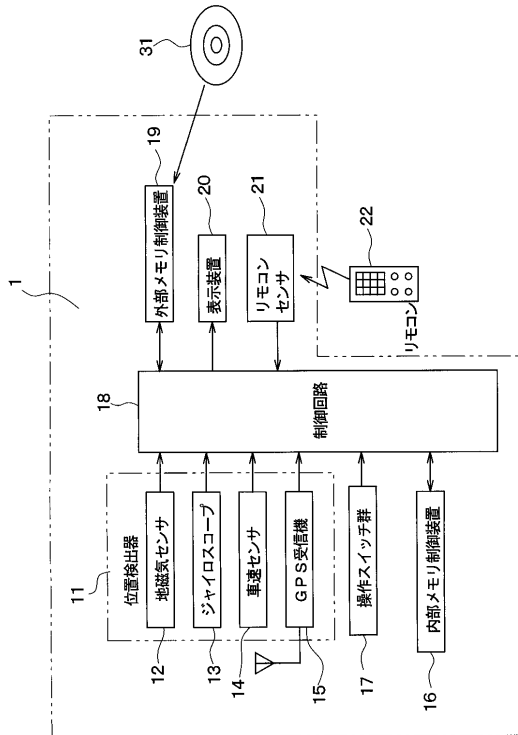
【符号の説明】

【0075】

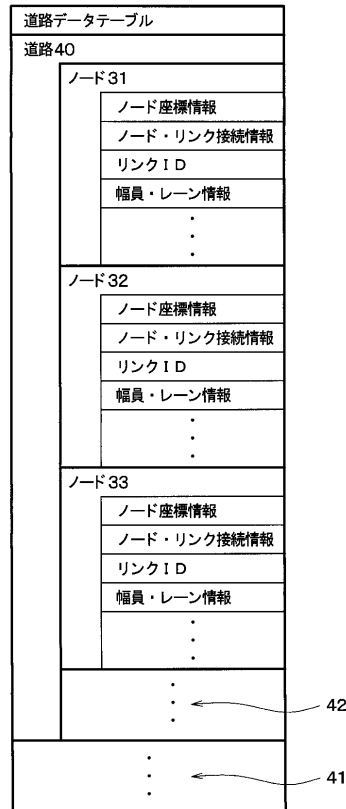
1 ...カーナビゲーション装置、11 ...位置検出器、12 ...地磁気センサ、13 ...ジャイロスコプ、14 ...車速センサ、15 ...GPS受信機、16 ...内部メモリ制御装置、17 ...操作スイッチ群、18 ...制御回路、19 ...外部メモリ制御装置、20 ...表示装置、21 ...リモコンセンサ、22 ...リモコン、23 ...携帯電話、24 ...外部ネットワーク、30 ...外部記憶媒体、31 ...ノード、32 ...ノード、33 ...ノード、34 ...リンク、35 ...リンク、36 ...リンク、37 ...リンク、38 ...リンク、39 ...リンク、40 ...片側道路、41、42、43 ...省略表示、51 ...自車両、52 ...交差点、53 ...進入路、54 ...退出路、55、56 ...路上ペイント、57 ...音声、58 ...退出路、61 ...中心。

20

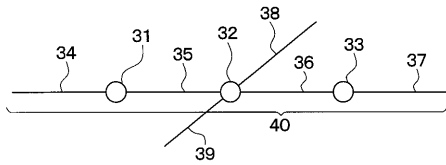
【図1】



【図2】



【 図 3 】



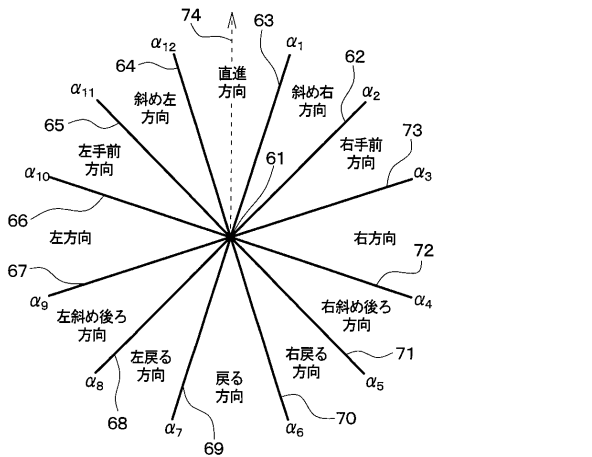
【 図 4 】

| 誘導データテーブル | |
|--------------|------|
| ノード 32 | |
| 道路名称 | |
| ノード名称 | |
| ノード進入レーン数 | |
| ノード脱出方向レーン位置 | |
| ノード脱出方位 | |
| 各レーン路上ベイント情報 | |
| ⋮ | ← 43 |
| ⋮ | |

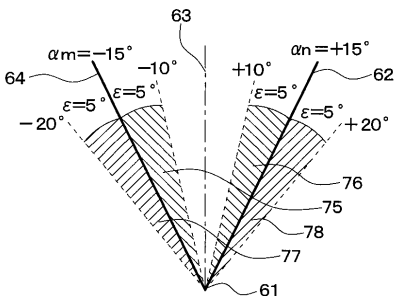
【 図 5 】

| 各レーン路上ベイント情報 | |
|--------------|--------------------------------------|
| bit 位置 | 各方向の路上ベイントの有無 (有り: bit=1, 無し: bit=0) |
| 7 | bit=1: 直進方向 |
| 6 | bit=1: 斜め右方向 |
| 5 | bit=1: 右方向 |
| 4 | bit=1: 右斜め後ろ方向 |
| 3 | bit=1: 戻る方向 |
| 2 | bit=1: 左斜め後ろ方向 |
| 1 | bit=1: 左方向 |
| 0 | bit=1: 斜め左方向 |

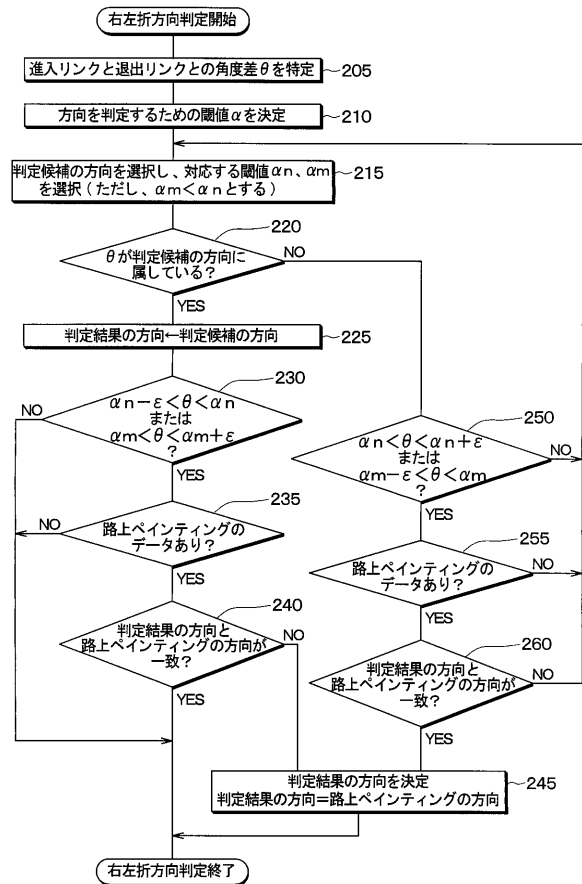
【 図 7 】



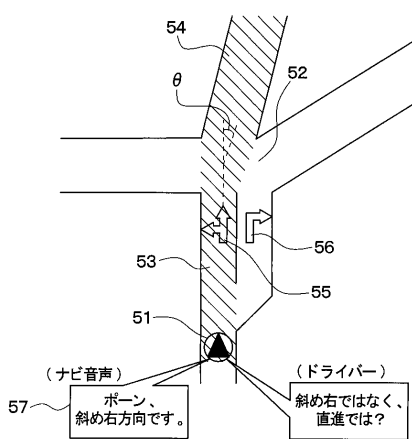
【 図 8 】



【 図 6 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C032 HB22 HC08 HC31 HD03 HD07
2F029 AA02 AB01 AB07 AB09 AB13 AC02 AC08 AC09 AC17 AC18
5H180 AA01 BB12 BB13 FF04 FF05 FF22 FF25 FF27 FF33 FF35
FF38