(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2004-226301
(P2004-226301A)
(43)公開日　平成16年8月12日(2004.8.12)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
G01C 21/00	G01C 21/00	B	2C032
G06F 3/00	G01C 21/00	H	2F029
G08G 1/0969	G06F 3/00	630	5C082
G09B 29/00	G08G 1/0969		5E501
G09B 29/10	G09B 29/00	A	5H180

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 15 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2003-16117(P2003-16117)
(22)出願日　平成15年1月24日(2003.1.24)

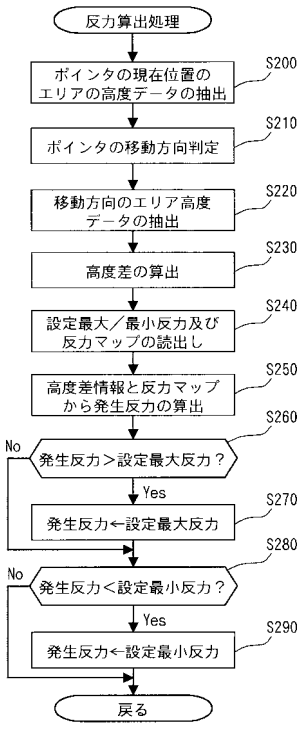
(71)出願人　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　100106149
弁理士　矢作　和行
(72)発明者　山岡　晴康
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

Ｆターム(参考)　2C032 HB02 HB22 HB23 HB24 HC08
HC13 HC14 HC15 HC24 HC25
HC27 HC31 HD07 HD16 HD23
2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC01
AC02 AC03 AC09 AC14 AC16

最終頁に続く

(54)【発明の名称】地図表示装置

(57)【要約】
【課題】ユーザが表示画面を注視しなくとも、触覚による情報伝達を用いて地図上の情報を提供する。
【解決手段】地図のスクロール操作を行うジョイスティック８０に対して抵抗力が発生する機構を設け、このジョイスティック８０を操作して地図のスクロールを行う際、画面上に表示されるポインタＰが位置するエリアの高度データを抽出し（ステップＳ２００）、また、ポインタＰの移動方向のエリアの高度データを抽出して（ステップＳ２２０）、高度差を算出する（ステップＳ２３０）。そして、算出した高度差に対応する反力を求め（ステップＳ２５０）、この反力をジョイスティック８０の操作に対して発生する。これにより、ユーザは、画面を注視することなく、反力を感じることによって、移動するポインタＰの地点の高度の変化を触覚によって把握することができる。
【選択図】　図９



【特許請求の範囲】
【請求項１】
画面を有する表示部と、
地図データを格納する地図データ格納手段と、
前記画面上に表示されるポインタの移動方向を指示する指示操作手段と、
前記地図データを用いて前記画面上に地図を表示させる地図表示処理と、前記指示操作手段によって指示された方向に前記画面上の地図をスクロール表示させるスクロール表示処理とを行う表示処理手段と、
前記指示操作手段による指示操作に対して抵抗力を発生する抵抗力発生手段とを備え、
前記地図データ格納手段は、地図上の地形データを格納し、
前記抵抗力発生手段は、前記スクロール表示処理が行われる際、前記ポインタの地図上の位置の地形に応じた抵抗力を発生することを特徴とする地図表示装置。
【請求項２】
前記地図データ格納手段は、地図上の高度データを含む地形データを格納し、
前記抵抗力発生手段は、前記ポインタの地図上の位置の高度に応じた抵抗力を発生することを特徴とする請求項１記載の地図表示装置。
【請求項３】
前記地図データ格納手段は、地図を複数のエリアに分割し、この分割されたエリア毎にそのエリアを代表する高度データを関連付けて格納し、
前記抵抗力発生手段は、前記ポインタが位置するエリアの高度とこのエリアと隣接する前記ポインタが移動する方向のエリアの高度との高度差に応じた抵抗力を生じさせることを特徴とする請求項２記載の地図表示装置。
【請求項４】
前記地図データ格納手段は、地図上の道路をリンクデータを用いて格納し、前記リンクデータにおける各リンクに対してリンクの始端と終端との高度差のデータを付与し、
前記スクロール表示処理は、前記指示操作手段によって指示された方向の前記地図上の道路に沿って地図をスクロール表示し、
前記抵抗力発生手段は、前記スクロール表示処理が行われる際、前記ポインタが位置する前記リンクの高度差に応じた抵抗力を発生することを特徴とする請求項２記載の地図表示装置。
【請求項５】
前記地図上の第１地点から第２地点までの走行経路を計算する走行経路計算手段を備え、
前記スクロール表示処理は、前記指示操作手段の指示操作により、前記第１地点から前記第２地点までの走行経路に沿って地図をスクロール表示し、
前記抵抗力発生手段は、前記スクロール表示処理が行われる際、前記ポインタが位置する走行経路を構成するリンクの高度差に応じた抵抗力を発生することを特徴とする請求項４記載の地図表示装置。
【請求項６】
前記抵抗力発生手段は、前記高度が増す場合には発生する抵抗力を増加させ、前記高度が減る場合には発生する抵抗力を減少させることを特徴とする請求項３～５のいずれかに記載の地図表示装置。
【請求項７】
画面を有する表示部と、
地図データを格納する地図データ格納手段と、
前記地図とともに前記画面上に表示されるポインタの移動方向を指示する指示操作手段と、
前記地図データを用いて前記画面に地図を表示させる地図表示処理と、前記指示操作手段によって指示された方向の前記地図上の道路に沿って前記画面上の地図をスクロール表示させるスクロール表示処理とを行う表示処理手段と、
前記指示操作手段による指示操作に対して抵抗力を発生する抵抗力発生手段と、

外部から道路交通情報を取得する通信手段とを備え、
前記抵抗力発生手段は、前記スクロール表示処理が行われる際、前記ポインタが位置する地図上の道路が前記通信手段から取得した道路交通情報に基づき、所定値以上の渋滞度合いの道路、もしくは、交通規制の対象の道路である場合に抵抗力を発生することを特徴とする地図表示装置。
【請求項８】
前記地図上の第１地点から第２地点までの走行経路を計算する走行経路計算手段を備え、
前記スクロール表示処理は、前記指示操作手段の指示操作により、前記第１地点から前記第２地点までの走行経路に沿って地図をスクロール表示し、
前記抵抗力発生手段は、前記スクロール表示処理が行われる際、前記ポインタが位置する走行経路が前記道路交通情報に基づく道路である場合に抵抗力を発生することを特徴とする請求項７記載の地図表示装置。
【請求項９】
前記抵抗力発生手段は、渋滞の度合いに応じて発生する抵抗力を変更することを特徴とする請求項７又は８記載の地図表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、地図表示装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来、ユーザがジョイスティック等の操作部を操作して表示画面に表示された地図をスクロールさせる際、誘導経路に沿ったスクロールを容易にすることを目的としたナビゲーション装置が提案されている（例えば、特許文献１参照。）。この特許文献１に開示されているナビゲーション装置によれば、例えば、誘導経路に近接する領域を操作部の可動範囲として設定し、操作部の操作によって移動する地図上の着目地点がこの可動範囲から外れた場合に、操作部を用いた操作に対して抵抗力を生じさせる。ユーザは、この抵抗力を受けないように操作部を操作することで、表示画面を注視することなく、操作部を操作する際に手に伝わる感触に基づいて誘導経路に沿った地図のスクロールを行う。さらに、例えば、誘導経路に沿ったスクロールの際、右左折等の進路変更を行う交差点に着目地点が一致した場合に操作部を振動させたり、所定間隔毎の到着予定位置に操作部を振動させたりして、ユーザが誘導経路の道路形状や距離感を概略的に把握できるようにしている。
【０００３】
【特許文献１】
特開２００２－３１５３９号公報
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
上述した、従来のナビゲーション装置は、表示画面に表示された地図上の情報を、ユーザが操作部を操作する際に手に伝わる感触、すなわち、触覚によって伝達しようとするものであるが、このような、触覚によって伝達可能なユーザにとって有益な情報は、上述した誘導経路の道路形状や距離等のような情報に限定されるものではない。
【０００５】
本発明は、かかる問題を鑑みてなされたもので、ユーザが表示画面を注視しなくとも、触覚による情報伝達を用いて地図上の情報を提供することができる地図表示装置を提供することを目的とする。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
請求項１に記載の地図表示装置は、画面を有する表示部と、地図データを格納する地図データ格納手段と、画面上に表示されるポインタの移動方向を指示する指示操作手段と、地図データを用いて画面上に地図を表示させる地図表示処理と、指示操作手段によって指示

された方向に画面上の地図をスクロール表示させるスクロール表示処理とを行う表示処理手段と、指示操作手段による指示操作に対して抵抗力を発生する抵抗力発生手段とを備え、地図データ格納手段は、地図上の地形データを格納し、抵抗力発生手段は、スクロール表示処理が行われる際、ポインタの地図上の位置の地形に応じた抵抗力を発生することを特徴とする。

【０００７】

このように、本発明の地図表示装置の指示操作手段には、指示操作に対して抵抗力が発生するように構成されている。また、この指示操作手段を操作して地図のスクロールを行う際、画面上に表示されるポインタが位置する地形に応じた抵抗力が指示操作に対して発生するように構成されている。例えば、高度や川・湖・海等の地図上の地形に応じた抵抗力を発生することで、ユーザは、指示操作手段を操作して地図をスクロールさせながら操作に対する抵抗力を感じることによって、ポインタが位置する地点の地形を、画面を注視することなく触覚によって把握することができる。

【０００８】

なお、抵抗力発生手段は、指示操作に対して発生する抵抗力として、例えば、その指示操作を戻そうする反力や、指示操作される部位を振動させるものが挙げられるが、ユーザが指示操作手段を介して触覚により感じることのできる機構を備えるものであればよい。

【０００９】

請求項２に記載の地図表示装置では、地図データ格納手段は、地図上の高度データを含む地形データを格納し、抵抗力発生手段は、ポインタの地図上の位置の高度に応じた抵抗力を発生することを特徴とする。これにより、ユーザは、ポインタの位置する地図上の地点の高度を触覚により把握することができる。

【００１０】

請求項３に記載の地図表示装置では、地図データ格納手段は、地図を複数のエリアに分割し、この分割されたエリア毎にそのエリアを代表する高度データを関連付けて格納し、抵抗力発生手段は、ポインタが位置するエリアの高度とこのエリアと隣接するポインタが移動する方向のエリアの高度との高度差に応じた抵抗力を生じさせることを特徴とする。これにより、例えば、ポインタが現在位置を示す場合には、現在位置から移動する方向が現在位置の高度よりも高くなるのか、あるいは低くなるのかを触覚によって把握することができる。

【００１１】

請求項４に記載の地図表示装置によれば、地図データ格納手段は、地図上の道路をリンクデータを用いて格納し、リンクデータにおける各リンクに対してリンクの始端と終端との高度差のデータを付与し、スクロール表示処理は、指示操作手段によって指示された方向の地図上の道路に沿って地図をスクロール表示し、抵抗力発生手段は、スクロール表示処理が行われる際、ポインタが位置するリンクの高度差に応じた抵抗力を発生することを特徴とする。

【００１２】

これにより、例えば、ポインタが現在位置を示す場合、ユーザは、現在位置の道路が上り坂の道路であるのか、あるいは下り坂の道路であるのかを触覚によって把握することができる。また、スクロール表示させている道路が平坦な道路であるのか、アップダウンの連続するような道路であるのか等を触覚によって把握することができる。

【００１３】

請求項５に記載の地図表示装置では、地図上の第１地点から第２地点までの走行経路を計算する走行経路計算手段を備え、スクロール表示処理は、指示操作手段の指示操作により、第１地点から第２地点までの走行経路に沿って地図をスクロール表示し、抵抗力発生手段は、スクロール表示処理が行われる際、ポインタが位置する走行経路を構成するリンクの高度差に応じた抵抗力を発生することを特徴とする。これにより、ユーザは、走行経路の高度差をスクロール表示しながら触覚によって把握することができる。

【００１４】

請求項６に記載の地図表示装置によれば、抵抗力発生手段は、高度が増す場合には発生する抵抗力を増加させ、高度が減る場合には発生する抵抗力を減少させることを特徴とする。このように抵抗力を高度の増減に応じて変更することで、ユーザは、抵抗力の増減を感じることで高度差を把握することができる。なお、抵抗力の増減に限らず、指示操作に対して発生する抵抗力として、例えば、指示操作される部位を振動させるものを採用する場合には、高度の増減に応じて振動の振幅の大きさを変更したり、振動の速さを変更したりすることで、ユーザは、高度差を把握することができる。

【００１５】

請求項７に記載の地図表示装置は、画面を有する表示部と、地図データを格納する地図データ格納手段と、地図とともに画面上に表示されるポインタの移動方向を指示する指示操作手段と、地図データを用いて画面に地図を表示させる地図表示処理と、指示操作手段によって指示された方向の地図上の道路に沿って画面上の地図をスクロール表示させるスクロール表示処理とを行う表示処理手段と、指示操作手段による指示操作に対して抵抗力を発生する抵抗力発生手段と、外部から道路交通情報を取得する通信手段とを備え、抵抗力発生手段は、スクロール表示処理が行われる際、ポインタが位置する地図上の道路が通信手段から取得した道路交通情報に基づき、所定値以上の渋滞度合いの道路、もしくは、交通規制の対象の道路である場合に抵抗力を発生することを特徴とする。

【００１６】

これにより、例えば、制限速度が変更されたり、通行止めになったりした道路や渋滞中の道路等に沿ってスクロールする場合に抵抗力を発生することで、ユーザは、画面を注視することなく、触覚によりスクロール中の道路の状況を触覚により把握することができるようになる。

【００１７】

請求項８に記載の地図表示装置によれば、地図上の第１地点から第２地点までの走行経路を計算する走行経路計算手段を備え、スクロール表示処理は、指示操作手段の指示操作により、第１地点から第２地点までの走行経路に沿って地図をスクロール表示し、抵抗力発生手段は、スクロール表示処理が行われる際、ポインタが位置する走行経路が道路交通情報に基づく道路である場合に抵抗力を発生することを特徴とする。これにより、例えば、経路案内に使用する走行経路に渋滞が発生しているか否かを把握することが可能となる。その結果、その後のドライブプランの参考とすることができる。

【００１８】

請求項９に記載の地図表示装置では、抵抗力発生手段は、渋滞の度合いに応じて発生する抵抗力を変更することを特徴とする。例えば、ＶＩＣＳ（Ｖｅｈｉｃｌｅ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ ａｎｄ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ Ｓｙｓｔｅｍ）等の外部からリアルタイムに提供される渋滞情報は、渋滞中の道路とその混雑の度合いを示す情報が含まれる。そこで、その混雑の度合いに応じて発生する抵抗力を変更することで、ユーザは、抵抗力の大きさから渋滞の度合いを把握することができる。

【００１９】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態における地図表示装置に関して、図面に基づいて説明する。なお、本実施形態では、本発明の地図表示装置をカーナビゲーション装置に適用した例について説明する。

【００２０】

（第１の実施形態）

図１は、本実施形態に係わるカーナビゲーション装置の概略構成を示すブロック図である。同図に示すように、本実施形態のカーナビゲーション装置１００は、位置検出器１、地図データ入力器６、操作デバイス７、外部メモリ９、表示装置１０、音声出力装置１１、リモコンセンサ１２、ＶＩＣＳ受信機１４、及びこれらと接続する制御回路８によって構成される。

【００２１】

制御回路８は、通常のコンピュータとして構成されており、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が備えられている。ＲＯＭには、カーナビゲーション装置１００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。なお、このプログラムは、外部メモリ９を介して外部から取得したりすることもできる。

【００２２】

位置検出器１は、いずれも周知の地磁気センサ２、ジャイロスコープ３、距離センサ４、及び衛星からの電波に基づいて車両の位置を検出するＧＰＳ（ＧｌｏｂａｌＰｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）のためのＧＰＳ受信機５を有している。これらは、各々が性質の異なる誤差を持っているため、複数のセンサにより各々補完しながら使用するように構成されている。なお、各センサの精度によっては位置検出器１を上述した内の一部で構成してもよく、更に、図示しないステアリングの回転センサ、各転動輪の車速センサ等を用いてもよい。

【００２３】

地図データ入力器６は、地図データ、目印データ、背景データ等の各種データを入力するための装置であり、制御回路８からの要請により各種データを送信する。これら各種データを記憶する記憶媒体としては、そのデータ量からＣＤ－ＲＯＭまたはＤＶＤ－ＲＯＭが一般的であるが、本実施形態では、メモリカード、ハードディスク等の書き込み可能な記憶媒体を採用する。ここで、地図データを構成するリンクデータとノードデータ、及び背景データを構成する高度データについて説明する。

【００２４】

先ず、リンクとは、地図上の各道路を交差・分岐・合流する点等の複数のノードにて分割し、それぞれのノード間をリンクとして規定されるものであり、リンクを接続することにより道路が構成される。リンクデータは、リンクを特定する固有番号（リンクＩＤ）、リンクの長さを示すリンク長、リンクの始端及び終端ノード座標、道路名称、道路種別、道路幅員、車線数、制限速度、及びリンクの始端と終端との標高差（高度差）等の各データから構成される。

【００２５】

この高度差データは、例えば、リンクの始端ノードの高度に対して終端ノードの高度の方が高い場合には、正の高度差の値を示し、逆に、リンクの始端ノードの高度に対して終端ノードの高度の方が低い場合には、負の高度差の値を示すものである。なお、この高度差データについては、後述するノードデータのノード毎に高度を付与し、ノード間の高度の差をとって高度差を求めるようにしてもよい。

【００２６】

また、ノードデータは、地図上の各道路が交差、合流、分岐するノード毎に固有の番号を付したノードＩＤ、ノード座標、ノード名称、ノードに接続する全てのリンクのリンクＩＤが記述される接続リンクＩＤ、交差点種類等の各データから構成される。

【００２７】

一方、背景データは、地図を構成する各種の施設、山、川等の背景を表示するために用いられる描画データと高度データを有している。この高度データは、図５に示すように、地図を所定の大きさのエリア毎に分割し、この分割されたエリア毎にエリアを代表する標高（高度）データが付与されるものである。

【００２８】

操作デバイス７は、ジョイスティックと表示装置１０と一体になったタッチスイッチによって構成され、各種入力に用いられる。このうち、図３に示すように、ジョイスティック部７ａは、例えば、車室内のコンソールボックス付近等に設置される。

【００２９】

図４は、ジョイスティック部７ａの内部構成を示すブロック図である。同図に示すように、ジョイスティック部７ａは、Ｘ軸位置信号取得回路７０、Ｙ軸位置信号取得回路７１、Ａ／Ｄコンバータ７２、７３、Ｘ軸アクチュエータ駆動回路７４、Ｙ軸アクチュエータ駆

動回路７５、Ｄ／Ａコンバータ７６、７７、Ｘ軸反力アクチュエータ７８、Ｙ軸反力アクチュエータ７９、及びジョイスティック８０によって構成されている。

【００３０】

Ｘ軸位置信号取得回路７０は、ジョイスティック８０のＸ軸方向の移動量に相当するアナログ信号を取得し、Ｙ軸位置信号取得回路７１は、ジョイスティック８０のＸ軸方向の移動量に相当するアナログ信号を取得する。例えば、図１２に示すように、ジョイスティック８０の中立位置からの操作量をＸ軸及びＹ軸の各軸方向の移動量で取得する。

【００３１】

Ａ／Ｄコンバータ７２、７３は、それぞれＸ軸位置信号取得回路７０及びＹ軸位置信号取得回路７１によって取得された各軸方向の移動量に相当するアナログ信号をディジタル信号に変換し、変換した各軸方の移動量に相当するディジタル信号を制御回路８へ出力する。

【００３２】

Ｄ／Ａコンバータ７６、７７は、制御回路８からジョイスティック８０の操作に対して発生させる反力に相当するディジタル信号を入力し、これをアナログ信号に変換する。変換したアナログ信号は、Ｘ軸アクチュエータ駆動回路７４及びＹ軸アクチュエータ駆動回路７５にそれぞれ出力される。

【００３３】

Ｘ軸アクチュエータ駆動回路７４及びＹ軸アクチュエータ駆動回路７５は、Ｄ／Ａコンバータ７６、７７から出力されたアナログ信号に基づいて、Ｘ軸反力アクチュエータ７８及びＹ軸反力アクチュエータ７９のそれぞれを作動させるための駆動電力を供給する。

【００３４】

Ｘ軸反力アクチュエータ７８及びＹ軸反力アクチュエータ７９は、供給される駆動電力により、ジョイスティック８０を中立位置へ戻そうとする抵抗力（反力）を発生するものである。各アクチュエータとしては、例えば、ステッピングモータ等が採用され、ジョイスティック８０と機械的に接続されている。

【００３５】

制御回路８は、図２に示すように、ジョイスティック８０の各軸方向の移動量を取得し、この取得した移動量を反力制御部８ｂに出力する入力取得部８ａと、ジョイスティック８０の操作に対して発生させる反力の大きさを算出して、算出した反力に相当する信号をジョイスティック部７ａに出力する反力制御部８ｂを備えている。

【００３６】

反力制御部８ｂは、ジョイスティック８０の操作によって表示装置１０の画面に表示される地図がスクロールされる際、上述した背景データの高度データに基づいて、ジョイスティック８０の操作に対して発生させる反力を算出する。

【００３７】

すなわち、反力制御部８ｂは、図７に示すようなマップ（反力マップ）を保持しており、この反力マップを用いて発生すべき反力を算出する。同図に示す反力マップは、高度差と反力との関係を示すものであり、この反力マップから、高度差が無い（０）である場合には、所定の大きさの反力が算出される。また、高度差が増すと所定の大きさの反力よりも大きい反力が算出され、一方、高度差が減ると所定の大きさの反力よりも小さい反力が算出される。

【００３８】

図７に示す高度差は、地図上に表示される着目地点を示すポインタＰが位置するエリアの高度データと、このポインタＰが移動する方向に隣接するエリアの高度データとの差を求めることによって算出される。

【００３９】

すなわち、図６に示すように、ジョイスティック８０が操作されて地図のスクロールが開始されたとき、所定時間毎にポインタＰの現在位置からポインタＰの位置するエリア（同図ではエリアＥ）の四角へ延びる境界線を求め、エリアＥを４つの領域（Ｕｐ、Ｄｏｗｎ

、Ｒｉｇｈｔ、Ｌｅｆｔ）に分割する。そして、ポインタＰが移動すると、この移動したポインタＰの位置する領域を判定し、その領域の方向に隣接するエリアの高度データを抽出する。

【００４０】

図６の場合、ポインタＰは「Ｕｐ」領域に移動したと判定されるため、ポインタＰが現在位置するエリアＥの高度データとエリアＥに対して上に隣接するエリアＢの高度データとから高度差を算出する。なお、ポインタＰが境界線上に移動した場合には、その境界線を延長した方向に隣接するエリアの高度データを抽出するとよい。

【００４１】

表示装置１０は、例えば液晶ディスプレイによって構成され、上述したポインタＰと、地図データ入力器１０６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。音声出力装置１１は、スピーカやオーディオアンプ等から構成されるもので、音声案内等に用いられる。

【００４２】

ＶＩＣＳ受信機１４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する装置である。道路交通情報としては、例えば、上述したリンク毎の渋滞の渋滞度やリンク毎の旅行時間（所要移動時間）等の渋滞情報、事故や工事による通行止めや高速道路等の出入り口閉鎖等の規制情報である。なお、渋滞度は、複数の評価段階（例えば、渋滞、混雑、空き等）で表されるものである。受信した道路交通情報は、制御回路８で処理され、例えば、渋滞情報や規制情報等は、表示装置１０の画面に表示される地図に重ねて表示する。

【００４３】

また、本実施形態のカーナビゲーション装置１００は、ジョイスティック８０を操作することによって、画面に表示された地図を任意の方向にスクロールするスクロール表示機能を備えている。本実施形態におけるスクロール表示機能は、この地図スクロールの際に、ジョイスティック８０の操作に対して、地図上のポインタＰの位置する地点の高度差に応じた反力を発生させる。

【００４４】

さらに、本実施形態のカーナビゲーション装置１００は、操作デバイス７やリモコン１３等から目的地の位置を指定すると、現在位置を出発地とする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、例えば、周知のダイクストラ法によるコスト計算、すなわちリンク長、道路種別、道路幅員等を考慮してリンク毎に付されるコスト値を用いて、最小のコストで目的地に到達する経路を計算する方法が採用される。

【００４５】

これらの機能は、主に制御回路８によって各種の演算処理がなされることで実行される。すなわち、制御回路８は、目的地が指定されると地図データ入力器６の地図データを用いて経路を計算し、その経路を表示装置１０へ表示させるとともに、分岐地点や右左折すべき交差点において地図の拡大や音声案内を行う。

【００４６】

次に、本実施形態の特徴部分である、ジョイスティック８０の操作に対して、地図上のポインタＰの位置する地点の高度差に応じた反力を発生させるスクロール表示機能の処理について、図８及び図９に示すフローチャートを用いて説明する。

【００４７】

図８に示すステップＳ１０では、ジョイスティック８０による地図のスクロール操作があったか否かを判定し、スクロール操作があった場合には、ステップＳ２０へ処理を進め、スクロール操作が無い場合には、スクロール操作がなされるまで待機状態となる。ステップＳ２０では、ジョイスティック８０に発生させる反力を算出し、ステップＳ３０において、ステップＳ２０において算出された反力を発生させる。このステップＳ２０における反力算出処理について、図９のフローチャートを用いて説明する。

【００４８】
図９に示すステップＳ２００では、ポインタＰが現在位置するエリアの高度データを背景データから抽出する。ステップＳ２１０では、ポインタＰの移動方向を判定する。ステップＳ２２０では、ポインタＰの移動方向に相当するエリアの高度データを背景データから抽出する。
【００４９】
ステップＳ２３０では、抽出したポインタＰが現在位置するエリアの高度と移動方向のエリアの高度との差（高度差）を求める。ステップＳ２４０では、反力制御部８ｂに記憶される反力マップ及び設定最大・最小反力を読み出す。
【００５０】
ステップＳ２５０では、ステップＳ２３０において求められた高度差を反力マップに当てはめて、発生すべき反力を算出する。ステップＳ２６０では、算出した発生すべき反力が設定最大反力よりも大きいか否かを判定し、肯定判定される場合には、ステップＳ２７０に処理を進め、否定判定される場合には、ステップＳ２８０へ処理を移行する。ステップＳ２７０は、発生すべき反力が設定最大反力を超えている場合であるため、この場合には、発生すべき反力として設定最大反力を設定する。
【００５１】
ステップＳ２８０では、算出した発生すべき反力が設定最小反力よりも小さいか否かを判定し、肯定判定される場合には、ステップＳ２９０に処理を進め、否定判定される場合には、本反力算出処理を終了する。ステップＳ２９０は、発生すべき反力が設定最小反力よりも小さい場合であるため、この場合には、発生すべき反力として設定最小反力を設定する。
【００５２】
このように、本実施形態におけるカーナビゲーション装置１００は、地図をスクロールさせるときに、ジョイスティック８０の操作に対して高度に応じた反力を発生する。これにより、ユーザは、画面を注視することなく、ポインタＰの位置する高度をジョイスティック８０を操作する手に伝わる感触により把握することができる。その結果、ポインタＰの現在位置から移動する方向が現在位置の高度よりも高くなるのか、あるいは低くなるのかを触覚によって把握することができる。
【００５３】
なお、本実施形態のような地図上の高度に応じた反力を発生するものに限らず、例えば、川・湖・海等の地図上の地形に応じて反力を発生するものであってもよい。
【００５４】
また、本実施形態におけるジョイスティック部７ａにおいては、ジョイスティック８０の操作に対して中立位置に戻そうとする抵抗力（反力）を発生するものであるが、ジョイスティック８０を振動させる機構を備え、ジョイスティック８０から伝わる振動によって高度差を感じ取れるようにしたものであってもよい。なお、振動させる機構を採用する場合には、高度差に応じて振動の振幅の大きさを変更したり、振動の速さを変更したりして、高度差を把握できるようにするとよい。
【００５５】
（第２の実施形態）
第２の実施形態は、第１の実施形態によるものと共通するところが多いので、以下、共通部分についての詳しい説明は省略し、異なる部分を重点的に説明する。
【００５６】
第１の実施形態は、地図をスクロールさせるときに、ジョイスティック８０の操作に対してポインタＰの位置する高度に応じた反力を発生するものであるが、ポインタＰの位置を地図上の道路に沿ってスクロールさせる場合や、経路案内機能において形成される案内経路に沿ってスクロールさせる場合等にも、道路の高度差に応じた反力を発生する点で異なる。
【００５７】

以下、ポインタＰの位置を案内経路に沿ってスクロールさせる場合に、案内経路の高度差に応じた反力を発生させる処理について、図１０に示すフローチャートを用いて説明する。なお、予め経路案内機能により案内経路が形成され、ポインタＰがこの案内経路上の任意の地点に位置しているとする。また、本実施形態におけるスクロール表示を、ジョイスティック８０の一方向を操作するだけで案内経路に沿ったスクロールが可能なように構成されていてもよい。

【００５８】

ステップＳ３００では、ポインタＰの現在位置の案内経路を構成するリンクに付される高度差データを抽出する。ステップＳ３１０では、設定最大／最小反力及び反力マップを読み出す。ステップＳ３２０では、抽出した高度差データの高度差を反力マップに当てはめて、発生すべき反力を算出する。

【００５９】

ステップＳ３３０では、算出した発生すべき反力が設定最大反力よりも大きいか否かを判定し、肯定判定される場合には、ステップＳ３４０に処理を進め、否定判定される場合には、ステップＳ３５０へ処理を移行する。ステップＳ３４０は、発生すべき反力が設定最大反力を超えている場合であるため、この場合には、発生すべき反力として設定最大反力を設定する。

【００６０】

ステップＳ３５０では、算出した発生すべき反力が設定最小反力よりも小さいか否かを判定し、肯定判定される場合には、ステップＳ３６０に処理を進め、否定判定される場合には、本反力算出処理を終了する。ステップＳ３６０は、発生すべき反力が設定最小反力よりも小さい場合であるため、この場合には、発生すべき反力として設定最小反力を設定する。

【００６１】

これにより、ユーザは、例えば、ポインタＰの現在位置の道路が上り坂の道路であるのか、あるいは下り坂の道路であるのかを触覚によって把握することができる。また、スクロール表示させている道路が平坦な道路であるのか、アップダウンの連続するような道路であるのか等を触覚によって把握することができる。その結果、案内経路全体の高度差をスクロールしながら触覚によって把握することができる。

【００６２】

なお、本実施形態においても、例えば、川・湖・海等の地図上の地形に応じて反力を発生するものであってもよい。これにより、ユーザは、川・湖・海等を渡る道路であることを触覚により把握することができる。

【００６３】

（第３の実施形態）

第３の実施形態は、第２の実施形態によるものと共通するところが多いので、以下、共通部分についての詳しい説明は省略し、異なる部分を重点的に説明する。

【００６４】

第２の実施形態は、地図上の道路や案内経路に沿って地図をスクロールさせるときに、ジョイスティック８０の操作に対してポインタＰの位置する道路の高度差に応じた反力を発生するものであるが、このような道路や案内経路に沿って地図をスクロールさせるときに、ポインタＰの位置の渋滞度に応じて反力を発生する点で異なる。

【００６５】

以下、ポインタＰの位置を案内経路に沿ってスクロールさせる場合に、案内経路の渋滞度に応じた反力を発生させる処理について、図１１に示すフローチャートを用いて説明する。なお、予め経路案内機能により案内経路が形成され、ポインタＰがこの案内経路上の任意の地点に位置しているとする。

【００６６】

また、渋滞度は、上述したように、ＶＩＣＳ受信機１４から複数の評価段階（例えば、渋滞、混雑、空き等）で取得されるものであり、この評価段階については、さらに細分化さ

れたものであってもよい。さらに、図１３に示すように、反力制御部８ｂは、渋滞度と発生すべき反力との関係示す反力マップを記憶するものとする。

【００６７】

ステップＳ４００では、ポインタＰの現在位置の案内経路を構成するリンクの渋滞度を含む渋滞情報を取得する。ステップＳ４１０では、設定最大反力、及び上述した渋滞度と発生すべき反力との関係を示す反力マップを読み出す。ステップＳ４２０では、渋滞情報の渋滞度を反力マップに当てはめて、発生すべき反力を算出する。このように、渋滞度に応じて発生すべき反力の大きさを変更することで、ユーザは、抵抗力の大きさから渋滞の度合いを把握することができる。

【００６８】

ステップＳ４３０では、算出した発生すべき反力が設定最大反力よりも大きいか否かを判定し、肯定判定される場合には、ステップＳ４４０に処理を進め、否定判定される場合には、本反力算出処理を終了する。ステップＳ４４０では、発生すべき反力が設定最大反力を超えている場合であるため、この場合には、発生すべき反力として設定最大反力を設定する。

【００６９】

これにより、ユーザは、画面を注視することなく、スクロール中の道路や案内経路における渋滞発生地点を把握することができる。また、反力の大きさの違いによって渋滞の程度についても把握することが可能となる。

【００７０】

なお、渋滞発生地点に限らず、例えば、制限速度が変更されたり、通行止めになったりした道路等で反力を発生させることで、ユーザは、スクロール中の道路の状況を、画面を注視することなく認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】第１の実施形態に係わる、カー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の実施形態に係わる、制御回路８に構成される入力取得部８ａ及び反力制御部８ｂを示すブロック図である。

【図３】第１の実施形態に係わる、ジョイスティック部７ａが車室内に設置される位置を示すイメージ図である。

【図４】第１の実施形態に係わる、ジョイスティック部７ａの内部構成を示すブロック図である。

【図５】第１の実施形態に係わる、分割されたエリア毎に付与されるエリアを代表する高度データを示すイメージ図である。

【図６】第１の実施形態に係わる、ポインタＰの移動方向を判定する際のイメージ図である。

【図７】第１の実施形態に係わる、高度差と発生反力との関係を示す反力マップの図である。

【図８】第１の実施形態に係わる、ジョイスティック８０の操作に対して、地図上のポインタＰの位置する地点の高度差に応じた反力を発生させるスクロール表示機能の処理の全体の流れを示すフローチャートである。

【図９】第１の実施形態に係わる、反力算出処理を示すフローチャートである。

【図１０】第２の実施形態に係わる、反力算出処理を示すフローチャートである。

【図１１】第３の実施形態に係わる、反力算出処理を示すフローチャートである。

【図１２】第１の実施形態に係わる、ジョイスティック８０の中立位置からの操作量をＸ軸及びＹ軸の各軸方向の移動量で取得するイメージ図である。

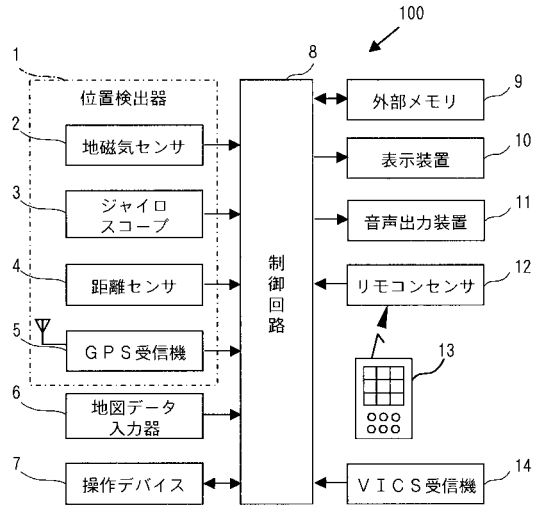
【図１３】第３の実施形態に係わる、渋滞度と発生すべき反力との関係を示す反力マップの図である。

【符号の説明】

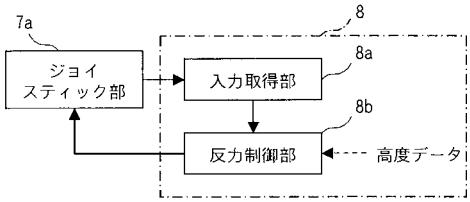
１　位置検出器

2　地磁気センサ
3　ジャイロスコープ
4　距離センサ
5　ＧＰＳ受信機
6　地図データ入力器
7　操作デバイス
7ａ　ジョイスティック部
8　制御回路
8ａ　入力取得部
8ｂ　反力制御部
9　外部メモリ
１０　表示装置
１１　音声出力装置
１２　リモコンセンサ
１３　リモコン
１４　ＶＩＣＳ受信機

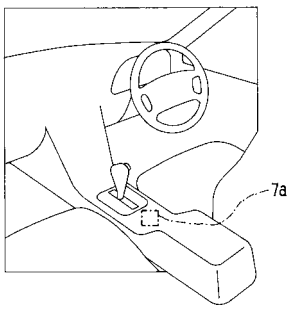
【図１】



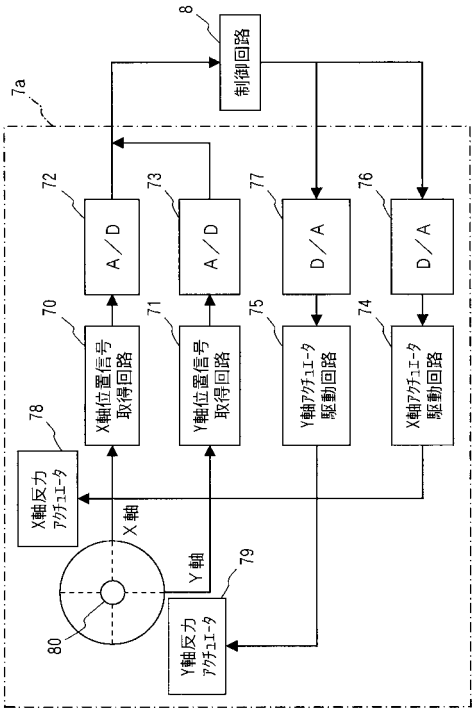
【図２】



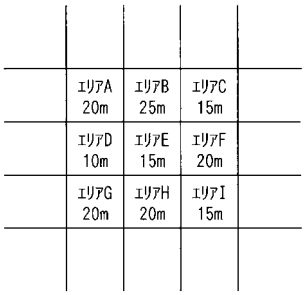
【図３】



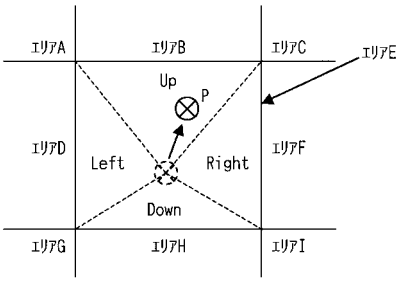
【図４】



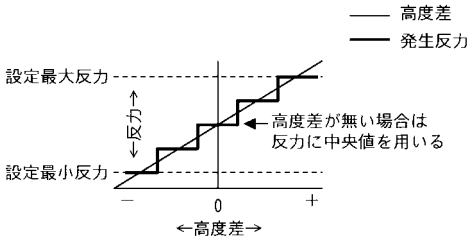
【図５】



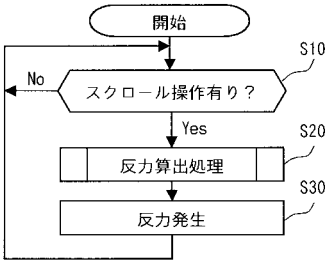
【図６】



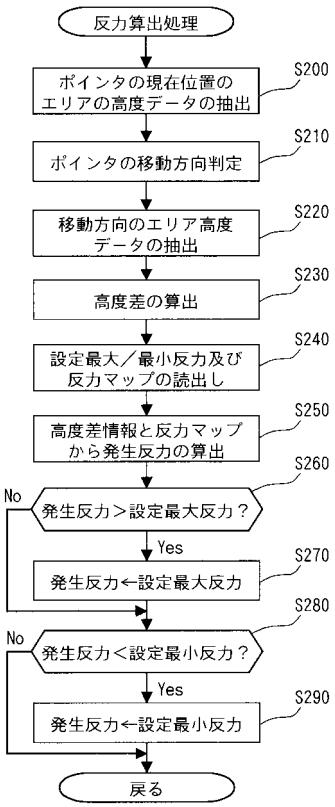
【図７】



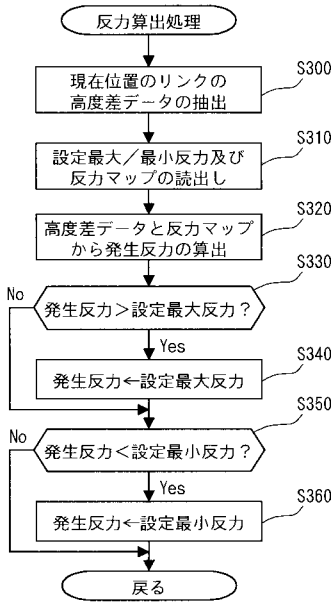
【図８】



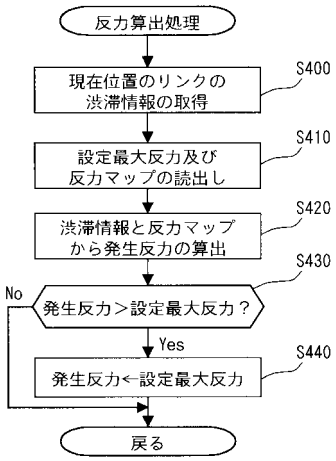
【図９】



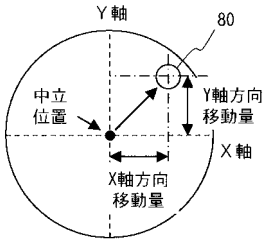
【図１０】



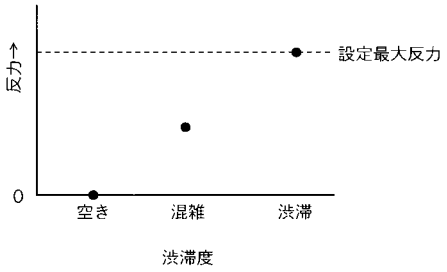
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]		FI			テーマコード（参考）
Ｇ０９Ｇ	5/00	Ｇ０９Ｂ	29/10	Ａ	
Ｇ０９Ｇ	5/34	Ｇ０９Ｇ	5/00	５１０Ｈ	
Ｇ０９Ｇ	5/36	Ｇ０９Ｇ	5/34	Ａ	
		Ｇ０９Ｇ	5/36	５１０Ｂ	

Ｆターム(参考) 5C082 AA00 AA21 BB42 BB44 CA72 CA76 CB05 DA22 DA73 DA86
MM09
5E501 AA23 AC03 AC37 CA04 CA08 CB03 CB04 CC14 FA14 FB32
5H180 AA01 BB02 BB04 BB13 FF04 FF05 FF12 FF13 FF22 FF25
FF27 FF33 FF36