

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3942811号

(P3942811)

(45) 発行日 平成19年7月11日(2007.7.11)

(24) 登録日 平成19年4月13日(2007.4.13)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 C 21/00 (2006.01)	GO 1 C 21/00 H
GO 8 G 1/0969 (2006.01)	GO 8 G 1/0969
GO 9 B 29/00 (2006.01)	GO 9 B 29/00 C
GO 9 B 29/10 (2006.01)	GO 9 B 29/10 A

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2000-213601 (P2000-213601)
(22) 出願日	平成12年7月14日(2000.7.14)
(65) 公開番号	特開2002-31539 (P2002-31539A)
(43) 公開日	平成14年1月31日(2002.1.31)
審査請求日	平成16年7月30日(2004.7.30)

(73) 特許権者	000101732 アルパイン株式会社 東京都品川区西五反田1丁目1番8号
(74) 代理人	100103171 弁理士 雨貝 正彦
(72) 発明者	穴戸 博 東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア ルパイン株式会社内
(72) 発明者	尻玉 聡 東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア ルパイン株式会社内
審査官	根本 徳子

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】

車両の走行道路に沿った着目地点の周辺の所定範囲の地図画像を表示する地図表示手段と、
前記着目地点を移動させることにより、前記地図表示手段による表示範囲を変化させる前記地図画像のスクロール動作を行うスクロール処理手段と、
前記着目地点の移動指示を与える操作部材と、
前記着目地点が含まれる前記走行道路の形状に基づいて、前記操作部材の操作方向に制限を加える操作制限手段と、
を備えることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】

請求項1において、
前記操作制限手段は、
前記地図表示手段によって表示される前記地図画像に含まれる前記走行道路の形状を抽出する道路形状抽出手段と、
前記道路形状抽出手段によって抽出された前記走行道路の形状に基づいて、前記操作部材の操作範囲を設定する操作範囲設定手段と、
前記操作部材の操作範囲が前記操作範囲設定手段によって設定された内容から外れている場合に、前記操作部材を用いた操作に対して抵抗力を生じさせる抵抗力発生手段と、
を備えることを特徴とするナビゲーション装置。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、
所定の探索条件にしたがって誘導経路の探索を行う経路探索手段をさらに備えており、
前記操作制限手段は、前記経路探索手段によって探索された前記誘導経路を前記走行道路
として、前記操作方向の制限動作を行うことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかにおいて、
前記スクロール処理手段によるスクロール動作によって前記着目地点を前記走行道路に沿
って移動させた場合に、前記着目地点の位置が所定の振動条件を満たしたときに前記操作
部材を振動させる振動発生手段をさらに備えることを特徴とするナビゲーション装置。 10

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、自車位置周辺の地図画像表示や誘導経路の案内等を行うナビゲーション装置に
関する。

【0002】**【従来の技術】**

一般に、車載用のナビゲーション装置は、自車の現在位置を検出し、その近傍の地図デー
タを CD、DVD 等のデータ蓄積媒体から読み出して画面上に表示する。また、画面上に
は自車位置を示す車両位置マークが表示されており、この車両位置マークを中心に自車の 20
進行にしたがって近傍の地図データがスクロールされ、常時自車位置周辺の地図情報がわ
かるようになっている。

【0003】

また、最近の車載用ナビゲーション装置のほとんどには、利用者が所望の目的地に向かっ
て道路を間違えることなく走行できるようにした経路誘導機能や、地図画像の表示位置を移
動させる地図スクロール機能が搭載されている。

経路誘導機能によれば、地図データを用いて出発地から目的地までを結ぶ最もコストが小
さな経路を自動探索し、その探索した経路を誘導経路として記憶しておく。そして、走行
中に、地図画像上に誘導経路を他の道路とは色を変えて太く描画して画面表示したり、次
に自車が進入する交差点の拡大図表示や案内音声出力を行うことにより、利用者を目的地 30
まで案内するようになっている。また、地図スクロール機能によれば、利用者は、自車が
これから走行する予定の道路などについて、道路形状やその周辺の施設等の情報を画面上
で確認することができる。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上述した地図スクロール機能には、利用者が操作部に備わったジョイスティック
等を操作することにより手動でスクロールを行う方法と、誘導経路等に沿って自動的に
スクロールを行う方法がある。

【0005】

自動的にスクロールを行う方法では、所定のスクロール指示が与えられると、予め設定さ
れている誘導経路に沿って所定位置（例えば、目的地）までの間、地図画像が自動的にス
クロールされるので、利用者が所望の地点でスクロールを停止して周辺情報を取得すると
いった細かい操作を行うことができないという欠点があった。 40

【0006】

これに対して、手動でスクロールを行う方法では、利用者が所望の地点でスクロールを停
止することができるが、誘導経路等の所望の道路に沿ったスクロールを行おうとした場合
に、着目している道路周辺を見失わずに確実に地図を表示させるためには、表示画面をあ
る程度注視しながらジョイスティック等を上下左右に細かく操作する必要があり、地図ス
クロール時の操作が煩雑であった。

【0007】

このため、例えば、運転者が交差点で停車中にこのような操作を行うことを考えると、それほど長くない交差点での停車時間内で、しかも、信号が「青」になったか否か等の交通状況にも気を配りながら上述したような煩雑な操作を行う必要があり、地図スクロール時の操作性が悪かった。

【0008】

また、助手席等の搭乗者に操作を行ってもらうことも考えられるが、助手席の搭乗者が車酔いをしやすい者であり、地図画像を注視しながらのスクロールを行いたくない場合もある。このような者は、なるべく地図画像を見ないようにしながら煩雑な操作を行う必要があるので、やはり、地図スクロール時の操作性が悪かった。

【0009】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、地図スクロール時の操作性を向上させることができるナビゲーション装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、本発明のナビゲーション装置では、車両の走行道路に沿った着目地点の周辺の所定範囲の地図画像を地図表示手段によって表示するとともに、スクロール処理手段によって地図画像のスクロール動作を行っており、このスクロール動作による着目地点の移動指示を操作部材を操作して与える際に、操作制限手段によってその操作方向が道路形状に基づいて制限されている。操作部材を用いた操作方向が道路形状に基づいて制限されることにより、利用者は、地図画像を注視しなくとも、操作部材を操作する際に手に伝わる感触に基づいて道路形状に沿ったスクロールを容易に行うことができ、スクロール時の操作性を向上させることができる。また、地図画像を注視しなくとも、操作時に手に伝わる感触から道路形状を概略的に把握することができる。

【0011】

上述した操作制限手段は、地図表示手段によって表示される地図画像に含まれる走行道路の形状を道路形状抽出手段によって抽出するとともに、この抽出された走行道路の形状に基づいて操作範囲設定手段によって操作部材の操作範囲を設定し、この設定された内容から操作部材の操作範囲が外れている場合に、抵抗力発生手段によって操作部材を用いた操作に対して抵抗力を生じさせることが望ましい。操作部材を操作する際に道路形状に基づいた抵抗力が発生するため、利用者は、手に加わるこの抵抗力の方向性に応じて走行しようとする道路形状を容易に把握することができる。

【0012】

また、所定の探索条件にしたがって誘導経路の探索を行う経路探索手段をさらに備えるとともに、上述した操作制限手段によって、この経路探索手段によって探索された誘導経路を上述した走行道路として操作方向の制限動作を行うことが望ましい。

【0013】

一般に、誘導経路が設定されている場合というのは、よく知らない土地を走行している場合であり、これから走行する予定の道路やその周辺にある施設などの情報を得るために地図のスクロールを行うことが多い。したがって、誘導経路に対応する道路に基づいて操作部材の操作方向に制限を加えることにより、誘導経路に沿った地図スクロールを容易に行うことができるようになり、スクロール時の操作性をさらに向上させることができる。また、誘導経路としての道路の形状を容易に把握することができる。

【0014】

また、上述したスクロール処理手段によるスクロール動作によって着目地点を走行道路に沿って移動させた場合に、着目地点の位置が所定の振動条件を満たしたときに、振動発生手段によって操作部材を振動させることが望ましい。例えばスクロール動作中に、走行時間に換算して一定時間間隔で、あるいは所定の走行距離毎に操作部材を振動させることにより、走行道路の実際の距離感を、地図画像を注視しなくとも知ることができる。これにより、地図スクロール時の操作性をさらに向上させることができる。

【0015】

10

20

30

40

50

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した一実施形態のナビゲーション装置について、図面を参照しながら説明する。

(1) ナビゲーション装置の全体構成

図1は、本発明を適用した一実施形態の車載用ナビゲーション装置の全体構成を示す図である。図1に示すナビゲーション装置は、全体を制御するナビゲーションコントローラ1と、地図表示や経路探索等に必要な地図データを記録したDVD2と、このDVD2に記録された地図データを読み出すディスク読取装置3と、利用者が各種の指示を入力する操作部4と、自車位置と自車方位の検出を行うGPS受信機5および自律航法センサ6と、地図画像や誘導経路等を表示するディスプレイ装置7と、経路案内時などに所定の音声を出力するオーディオ部8とを備えている。

10

【0016】

上述したディスク読取装置3は、1枚あるいは複数枚のDVD2が装填可能であり、ナビゲーションコントローラ1の制御によっていずれかのDVD2から地図データの読み出しを行う。なお、装填されるディスクは必ずしもDVDでなくてもよく、CDでもよい。また、DVDとCDの双方を選択的に装填可能としてもよい。

【0017】

操作部4は、ナビゲーションコントローラ1に対して各種の操作指示を与えるためのものである。操作部4の詳細については後述する。

GPS受信機5は、複数のGPS衛星から送られてくる電波を受信して、3次元測位処理あるいは2次元測位処理を行って車両の絶対位置および方位を計算し(車両方位は現時点における自車位置と1サンプリング時間T前の自車位置とに基づいて計算する)、これらを測位時刻とともに出力する。また、自律航法センサ6は、車両回転角度を相対方位として検出する振動ジャイロ等の角度センサと、所定走行距離毎に1個のパルスを出力する距離センサとを備えており、車両の相対位置および方位を計算する。

20

【0018】

ディスプレイ装置7は、ナビゲーションコントローラ1から出力される描画データに基づいて、自車周辺の地図画像を車両位置マークや出発地マーク、目的地マーク等とともに表示したり、この地図上に誘導経路等を表示したりする。

(2) 地図データの詳細内容

30

次に、DVD2に記録された地図データの詳細について説明する。DVD2に記録された地図データは、所定の経度および緯度で区切られた矩形形状の図葉を単位としており、各図葉の地図データは、図葉番号を指定することにより特定され、読み出すことが可能となる。また、各図葉毎の地図データには、1 地図表示に必要な各種のデータからなる描画ユニットと、2 マップマッチングや経路探索、経路誘導等の各種の処理に必要なデータからなる道路ユニットと、3 交差点等の詳細データからなる交差点ユニットが含まれている。

【0019】

また、上述した道路ユニットにおいて、道路上の任意の2点間を結ぶ線をリンクといい、2本以上のリンクを結ぶ隣接点をノードという。道路ユニットには、道路ユニットであることを識別するためのユニットヘッダと、全ノードの詳細データを納めた接続ノードテーブルと、接続ノードテーブルの格納位置を示すノードテーブルと、隣接する2つのノードによって特定されるリンクの詳細データを納めたリンクテーブルとが含まれている。

40

【0020】

図2は、道路ユニットに含まれる各種のテーブルの詳細な内容を示す図である。ノードテーブルは、図2(A)に示すように、着目している図葉に含まれる全ノードに対応したノードレコード#0、#1、...を格納している。各ノードレコードは、その並び順に#0から順にノード番号が与えられており、各ノードに対応する接続ノードテーブルの格納位置を示す。

【0021】

50

また、接続ノードテーブルは、図2(B)に示すように、存在するノードのそれぞれ毎に、

- a. 正規化経度・緯度
 - b. このノードが交差点ノードであるか否かを示す交差点ノードフラグ、他の図葉との境界にあるノードであるか否かを示す隣接ノードフラグ、このノードにおいてリンクが分岐しているか否か、分岐しているとしたら分岐の形状がT字路あるいはY字路に該当するか否かを示す分岐路情報などからなる「ノードの属性フラグ」、
 - c. このノードをリンクの一方端とするリンクがある場合に各リンクの他方端を構成するノードの数を示す「接続しているノードの数」、
 - d. このノードに接続されているリンクに右折禁止やUターン禁止等の交通規制が存在する場合にはその「交通規制の数」、
 - e. このノードが一方端となっている各リンクのリンク番号を示すリンク本数分の接続ノードレコード、
 - f. 上述した交通規制が存在する場合にはその数に対応した交通規制の具体的な内容を示す交通規制レコード、
 - g. このノードが他の図葉との境界にあるノードである場合には、隣接する図葉の対応するノードの接続ノードテーブルの位置を示す「隣接ノードレコード」、
 - h. このノードが交差点ノードである場合には、交差点ユニットにおける対応する交差点レコードの格納位置およびサイズ、
- 等が含まれる。

10

20

【0022】

また、リンクテーブルは、図2(C)に示すように、着目している図葉に含まれる全てのリンクに対応したリンク番号順に複数のリンクレコードを含んでいる。これらの各リンクレコードは、

- a. 主に探索経路表示用に各リンクに付されたコードであるリンクID、
 - b. リンクの両端に位置する2つのノードを特定するノード番号1およびノード番号2、
 - c. リンクの距離
 - d. このリンクを走行する場合のコスト
 - e. このリンクに付随した道路の属性情報（一方通行の有無、この道路が探索処理対象であるか否か等）を含む各種の道路属性フラグ、
 - f. このリンクに対応した実際の道路が高速道路であるか一般道であるかといった道路の種類や、道路の幅が何メートルあるかといった道路の幅員を示す道路種別フラグ、
 - g. このリンクに対応した道路に付された番号、
- 等が含まれる。

30

【0023】

(3) ナビゲーションコントローラの詳細構成

次に、図1に示したナビゲーションコントローラ1の詳細構成について説明する。ナビゲーションコントローラ1は、地図バッファ10、地図読出制御部12、地図描画部14、VRAM18、読出制御部20、交差点案内部22、画像合成部24、車両位置計算部30、経路探索処理部32、誘導経路メモリ34、誘導経路描画部36、マーク画像描画部38、入力処理部40、カーソル位置計算部42、操作画面発生部44、可動範囲設定部46、到着予定位置計算部48を含んで構成されている。

40

【0024】

地図バッファ10は、ディスク読取装置3によってDVD2から読み出された地図データを一時的に格納するものである。

地図読出制御部12は、車両位置計算部30によって算出される自車位置やカーソル位置計算部42によって算出されるカーソル位置等に基づき、自車位置またはカーソル位置を含む所定範囲の地図データの読み出し要求をディスク読取装置3に出力する。また、地図読出制御部12は、経路探索処理部32からの要求に応じて、経路探索を行うために必要な地図データの読み出し要求をディスク読取装置3に出力する。

50

【 0 0 2 5 】

地図描画部 1 4 は、地図バッファ 1 0 に格納された地図データに基づいて、表示に必要な地図描画データを作成するものであり、背景描画部 1 5 と道路描画部 1 6 を含んで構成されている。

背景描画部 1 5 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の背景描画データを作成する。また、道路描画部 1 6 は、地図を構成する道路を表示するための道路描画データを作成する。

【 0 0 2 6 】

V R A M 1 8 は、地図描画部 1 4 によって作成された地図描画データ（背景描画データと道路描画データ）や誘導経路描画部 3 6 によって作成された誘導経路描画データを格納する。

10

読出制御部 2 0 は、車両位置またはカーソル位置を中心とする 1 画面分の描画データを V R A M 1 8 から読み出す。読出制御部 2 0 による描画データの読み出しは、車両位置またはカーソル位置の変化に伴って随時行われるので、上述した地図描画部 1 4 は、読出制御部 2 0 による描画データの読み出し範囲が V R A M 1 8 に格納されている範囲を超えないように、随時、地図描画データを更新する。

【 0 0 2 7 】

交差点案内部 2 2 は、自車が接近中の交差点に関する案内を表示画像および音声で行うものであり、経路誘導時に、自車が誘導経路前方にある交差点から所定距離内に接近したときに、この接近中の交差点の案内図（交差点拡大図、進行方向矢印）に対応する描画データを作成するとともに、オーディオ部 8 を通して進行方向等を音声で案内する。

20

【 0 0 2 8 】

画像合成部 2 4 は、読出制御部 2 0 によって V R A M 1 8 から読み出された地図描画データや、交差点案内部 2 2、マーク画像描画部 3 8、操作画面発生部 4 4 のそれぞれから出力される描画データを重ねて画像合成を行い、合成描画データをディスプレイ装置 7 に出力する。

【 0 0 2 9 】

車両位置計算部 3 0 は、G P S 受信機 5 および自律航法センサ 6 の各検出データに基づいて自車位置を計算するとともに、計算した自車位置が地図データの道路上にない場合には、自車位置を修正するマップマッチング処理を行う。

30

経路探索処理部 3 2 は、あらかじめ設定された目的地と出発地との間を所定の条件下で結ぶ走行経路を探索する。例えば、距離最短、時間最短等の各種の条件下で、コストが最小となる走行経路が誘導経路として設定される。経路探索の代表的な手法としては、ダイクストラ法や横型探索法が知られている。このようにして経路探索処理部 3 2 によって設定された誘導経路は、出発地から目的地までのノードの集合として表されて誘導経路メモリ 3 4 に記憶される。

【 0 0 3 0 】

誘導経路描画部 3 6 は、経路探索処理部 3 2 によって設定されて誘導経路メモリ 3 4 に記憶された誘導経路データ（出発地から目的地までのノードの集合）の中から、その時点で V R A M 1 8 に描画された地図エリアに含まれるものを選び出し、誘導経路を地図画像上に重ねて表示するための誘導経路描画データを作成する。

40

【 0 0 3 1 】

マーク画像描画部 3 8 は、マップマッチング処理された後の自車位置に車両位置マークを表示したり、カーソル位置に所定のカーソルマークを表示するための描画データを作成する。

入力処理部 4 0 は、操作部 4 から入力される各種操作指示に対応する動作を行うための命令をナビゲーションコントローラ 1 内の各部に向けて出力するとともに、操作画面の表示が必要な場合には、操作画面発生部 4 4 に対してその旨を指示する。

【 0 0 3 2 】

カーソル位置計算部 4 2 は、入力処理部 4 0 からの指示にしたがって、カーソル位置を計

50

算する。具体的には、例えば、カーソル位置計算部 4 2 は、地図画像をスクロールする旨の指示が与えられた場合に、車両位置計算部 3 0 から現在の自車位置を取得してカーソル位置の初期位置として設定し、以後、操作部 4 から与えられる操作指示に対応して変化するカーソル位置（緯度、経度）を計算する。

【 0 0 3 3 】

操作画面発生部 4 4 は、入力処理部 4 0 からの指示にしたがって、操作画面を表示するための描画データを作成する。

可動範囲設定部 4 6 は、地図画像上に表示されている道路の形状に対応して、操作部 4 の操作時における可動方向に制限を与える際の可動範囲を設定する。可動範囲設定部 4 6 の詳細動作については後述する。

10

【 0 0 3 4 】

到着予定位置計算部 4 8 は、誘導経路に沿った地図のスクロールが行われる際に、初期位置（スクロール指示が与えられた時点での自車位置）から所定の時間間隔毎の到着予定位置を計算する。具体的には、到着予定位置については、上述した地図データの道路ユニットから、リンクのコストなどの情報を取得することにより計算することができる。本実施形態では、例えば、初期位置から 2 時間後までの到着予定位置が 1 0 分間隔毎に計算されるものとする。なお、到着予定位置を何時間後まで計算するか、何分間隔毎に計算するか等については、利用者が任意に設定できるものとする。また、到着予定位置計算部 4 8 は、実際にスクロールが行われて、カーソル位置がいずれかの到着予定位置に一致した場合には、その旨を操作部 4 に通知する。

20

【 0 0 3 5 】

（ 4 ）操作部 4 の詳細構成

図 3 は、本実施形態の操作部 4 の外観を示す図である。本実施形態の操作部 4 は、車両のフロントコンソールの所定位置に設置されており、同図に示すように、コマンド 6 0、複数の押しボタンスイッチ 6 2、ボリュームつまみ 6 4 等を備えている。

【 0 0 3 6 】

コマンド 6 0 は、利用者が手のひらで包みこんで任意の方向に揺動することにより種々の操作指示、例えば、カーソル位置の移動方向等を入力するためのポインティングデバイスであり、図 3 に示すように、パーソナルコンピュータ等における入力装置として広く用いられているマウスに類似した形状を有している。本実施形態では、ディスプレイ装置 7 の画面上に表示される操作画面にしたがってコマンド 6 0 を操作することにより、ナビゲーション装置に対する各種の操作指示を行うことができるようになっている。

30

【 0 0 3 7 】

また、本実施形態の操作部 4 は、ナビゲーション装置の操作部としての役割だけでなく、車載用の各種機器（例えば、エアコンやオーディオ装置等）に対する操作部としての役割も兼用している。操作部 4 が操作指示を送る対象となる機器は、複数（図 3 では 6 個）の押しボタンスイッチ 6 2 のいずれかを押下することにより選択される。

【 0 0 3 8 】

ボリュームつまみ 6 4 は、各種の調整値、例えば、オーディオ装置（図示せず）によって再生される音楽等の音量値などを設定するためのものである。

40

図 4 は、操作部 4 の内部構成について説明する図である。同図に示すように、操作部 4 は、上述したコマンド 6 0、複数の押しボタンスイッチ 6 2、ボリュームつまみ 6 4 の他に、操作レバー 6 6、変換部 6 7、2 つのギヤ部 6 8、6 9、2 つのモータ 7 0、7 1、2 つのポテンシオメータ 7 2、7 3、制御部 8 0 を含んで構成されている。

【 0 0 3 9 】

操作レバー 6 6 は、上述したコマンド 6 0 と結合されており、コマンド 6 0 に与えられた操作をギヤ部 6 8、6 9 を介してポテンシオメータ 7 2 および 7 3 に伝達する。

変換部 6 7 は、操作レバー 6 6 の傾斜角度および傾斜方向を互いに垂直に配置された 2 つの回転体 6 7 a および 6 7 b の回転量に変換する。また、変換部 6 7 は、モータ 7 0 および 7 1 が発生した駆動力が各ギヤ部 6 8、6 9 を介して各回転体 6 7 a および 6 7 b に伝

50

達された場合には、この駆動力を操作レバー 66 の傾斜角度および傾斜方向に変換する。

【0040】

モータ 70 は、ギヤ部 68 を介して変換部 67 に含まれる一方の回転体 67a に対して駆動力を伝達する。同様に、モータ 71 は、ギヤ部 69 を介して変換部 67 に含まれる他方の回転体 67b に対して駆動力を伝達する。なお、本実施形態のモータ 70 および 71 は、モータ軸の回転角度や回転速度をある程度精密に制御することができるステッピングモータ等のモータによって実現されているものとする。

【0041】

ポテンシオメータ 72 は、一方の回転体 67a の回転量を電気信号に変換する。同様に、ポテンシオメータ 73 は、他方の回転体 67b の回転量を電気信号に変換する。また、制御部 80 は、操作部 4 全体の動作を制御するものであり、移動量算出部 81、可動範囲メモリ 82、反力算出部 83、モータ制御部 84、操作内容出力部 85 を含んで構成されている。

10

【0042】

移動量算出部 81 は、2つのポテンシオメータ 72、73 のそれぞれから出力される信号に基づいて、操作レバー 66 の移動量（傾斜角度、傾斜方向）を算出する。

可動範囲メモリ 82 は、上述したナビゲーションコントローラ 1 内の可動範囲設定部 46 によって設定された可動範囲に関するデータを格納する。

【0043】

反力算出部 83 は、移動量算出部 81 によって算出された移動量と可動範囲メモリ 82 に格納された可動範囲のデータに基づいて、操作レバー 66 に対して加える反力を算出する。ここで、本明細書では、コマンド 60 に対して与えられた操作に対応して操作レバー 66 の傾斜角度および傾斜方向が変化した時に、元の位置へ操作レバー 66 を戻そうとする抵抗力のことを「反力」と称している。反力算出部 83 の詳細動作については後述する。

20

【0044】

モータ制御部 84 は、反力算出部 83 によって算出された反力を実際に発生させるために、モータ 70 および 71 の駆動制御を行う。

また、モータ制御部 84 は、カーソル位置が到着予定位置に達した旨の通知がナビゲーションコントローラ 1 内の到着予定位置計算部 48 から出力されている場合には、モータ 71 の回転方向を所定周期で正転および逆転させるよう制御する。これによりコマンド 60 を振動させることができ、コマンド 60 を操作する利用者に対して、到着予定位置であることを知らせることができる。なお、モータ 71 ではなくモータ 70 の回転方向を所定周期で正転および逆転させるようにして振動を生じさせてもよい。

30

【0045】

操作内容出力部 85 は、コマンド 60、押しボタンスイッチ 62、ボリュームつまみ 64 のそれぞれに対して与えられた操作指示に対応して、操作内容を示す操作指示データをナビゲーションコントローラ内の入力処理部 40、あるいは他の車載用機器（図示せず）に出力する。

【0046】

上述したコマンド 60、操作レバー 66 が操作部材に、入力処理部 40、カーソル位置計算部 42、読出制御部 20 がスクロール処理手段に、ディスプレイ装置 7、地図バッファ 10、地図読出制御部 12、地図描画部 14、VRAM 18、読出制御部 20、画像合成部 24、誘導経路描画部 36 が地図表示手段に、可動範囲設定部 46、操作部 4 が操作制限手段にそれぞれ対応する。また、可動範囲設定部 46 が道路形状抽出手段および操作範囲設定手段に、変換部 67、2つのギヤ部 68、69、2つのモータ 70、71、移動量算出部 81、反力算出部 83、モータ制御部 84 が抵抗力発生手段に、経路探索処理部 32 が経路探索手段にそれぞれ対応している。また、到着予定位置計算部 48、変換部 67、ギヤ部 69、モータ 71、モータ制御部 84 が振動発生手段に対応している。

40

【0047】

(5) ナビゲーション装置の動作

50

本実施形態のナビゲーション装置はこのような構成を有しており、次にその動作について説明する。

a. 道路形状に対応してコマンド60の可動範囲を設定する動作

図5は、地図画像上に表示されている道路の形状に対応してコマンド60の可動範囲を設定する場合の動作手順を示す流れ図であり、主に可動範囲設定部46において行われる動作内容が説明されている。

【0048】

可動範囲設定部46は、地図のスクロールを行う旨の指示（スクロール指示）がなされたか否かを判定する（ステップ100）。スクロール指示がなされない間は、ステップ100の判定が繰り返される。

スクロール指示がなされると、ステップ100で肯定判断がなされ、次に可動範囲設定部46は、経路誘導モードであるか否かを判定する（ステップ101）。なお、経路誘導モードとは、利用者により設定された出発地および目的地を結ぶ経路が探索され、この経路に従って経路誘導が行われている状態をいうものとする。

【0049】

経路誘導モードである場合には、ステップ101で肯定判断がなされ、可動範囲設定部46は、誘導経路描画部36から、現在表示対象となっている誘導経路の描画データを取得する（ステップ102）。

また、経路誘導モードでない場合には、上述したステップ102で否定判断がなされ、可動範囲設定部46は、地図描画部14内の道路描画部16から、現在の表示範囲内に含まれる全ての道路の描画データを取得する（ステップ103）。

【0050】

ステップ102またはステップ103の処理が行われ、誘導経路あるいは全道路の描画データを取得すると、可動範囲設定部46は、取得した描画データに基づいて可動範囲テーブルを作成し、操作部4内の可動範囲メモリ82に格納する（ステップ104）。

【0051】

ここで、可動範囲テーブルの作成方法について具体的に説明する。図6は、経路誘導モードの場合における可動範囲テーブルの作成方法を示す図である。図6(A)は、ディスプレイ装置7の画面上に表示されている地図画像の一例であり、誘導経路が太線で強調表示されている様子が示されている。また、図6(B)は、可動範囲設定部46によって作成される可動範囲テーブルについて説明する図である。図6(B)に示すように、可動範囲設定部46によって作成される可動範囲テーブルは、表示画面上の位置と1対1に対応したマトリクス状のデータテーブルであり、誘導経路描画部36から取得した描画データに基づいて、誘導経路に近接する領域（ハッチングにより示されている領域）が「移動可能な範囲（可動範囲）」として設定される。このような可動範囲テーブルが設定されて操作部4に出力されると、設定された可動範囲に含まれる位置にしかコマンド60を操作できないように可動方向が制御されることとなる。操作部4における可動方向の制御動作の詳細は後述する。

【0052】

図7は、非経路誘導モードの場合における可動範囲テーブルの作成方法を示す図である。図7(A)は、ディスプレイ装置7の画面上に表示される地図画像の一例を示し、図7(B)は、可動範囲設定部46によって作成される可動範囲テーブルについて示している。

【0053】

非経路誘導モードの場合における可動範囲テーブルも、基本的には、上述した経路誘導モードの場合と同様にしてその内容が設定される。ただし、非経路誘導モードの場合には、図7に示すように、地図描画部14内の道路描画部16から取得した描画データに基づいて、地図画像内に含まれる全ての道路（細街路等、背景として表示されているものは除く）に近接する領域が「可動範囲」として設定される。

【0054】

なお、上述した図6(B)および図7(B)では、図が煩雑になるのを避けるため、可動

10

20

30

40

50

範囲テーブルのマトリクス数を少なめに表現しているが、実際には、より多いマトリクス数で可動範囲テーブルが設定されているものとする。

次に、可動範囲設定部 46 は、コマンド 60 が操作されてカーソル位置が移動したか否かを判定する（ステップ 105）。カーソル位置が移動すると、ステップ 105 で肯定判断がなされ、可動範囲設定部 46 は、上述したステップ 101 に戻り、以降の処理を繰り返すことによって可動範囲テーブルの内容を更新する。

【0055】

また、カーソル位置が移動しない場合には、上述したステップ 105 で否定判断がなされ、次に可動範囲設定部 46 は、スクロールを終了する旨の指示がなされたか否かを判定する（ステップ 106）。スクロールを終了する旨の指示がなされない間は、ステップ 106 で否定判断がなされ、可動範囲設定部 46 は、ステップ 105 に戻って、カーソル位置が移動したか否かの判定以降の処理を繰り返す。

10

【0056】

また、スクロールを終了する旨の指示がなされた場合には、上述したステップ 106 で肯定判断がなされ、可動範囲設定部 46 は、可動範囲を設定する一連の処理を終了する。次に、可動範囲テーブルを受け取った操作部 4 がコマンド 60 の操作方向に制限を与える動作について詳細に説明する。図 8 は、可動範囲テーブルを受け取った操作部 4 側の動作手順を示す流れ図であり、主に、制御部 80 内の反力算出部 83 において行われる動作内容が説明されている。

【0057】

反力算出部 83 は、スクロール指示がなされたか否かを判定する（ステップ 200）。具体的には、本実施形態では、スクロールの開始や終了が可動範囲設定部 46 から反力算出部 83 に対して通知されるようになっており、この通知の有無を調べることにより、反力算出部 83 は、ステップ 200 の判定を行う。スクロール指示がなされない間は、ステップ 200 の判定が繰り返される。

20

【0058】

スクロール指示がなされると、ステップ 200 で肯定判断がなされ、次に反力算出部 83 は、可動範囲メモリ 82 に格納されている可動範囲テーブルを読み出す（ステップ 201）。

次に、反力算出部 83 は、操作レバー 66 の移動量を移動量算出部 81 から取得する（ステップ 202）。具体的には、利用者がコマンド 60 を操作して地図画像のスクロールを行うと、コマンド 60 に与えられた操作に対応して操作レバー 66 が移動し、この操作レバー 66 の移動量が移動量算出部 81 によって算出される。

30

【0059】

次に、反力算出部 83 は、操作レバー 66 の移動量に基づいて、カーソル位置を求め、この位置を可動範囲テーブルと比較することにより、カーソル位置が可動範囲外となっているか否かを判定する（ステップ 203）。

カーソル位置が可動範囲外となっている場合には、ステップ 203 で肯定判断がなされ、次に反力算出部 83 は、カーソル位置を可動範囲内に戻す方向に加える反力を算出する（ステップ 204）。

40

【0060】

なお、反力を算出する場合に、その大きさ（各モータ 71、72 が発生するトルクの大きさ）を加減することによって、例えば、コマンド 60 を可動範囲外に動かそうとしてもほとんど動かさないような重い抵抗力を与えることができ、また、可動範囲外に動かそうとした時にある程度の抵抗力がかかりながらも動かすことが可能な状態にすることもできる。すなわち、発生させる反力の大きさを加減することにより、コマンド 60 を操作する利用者の手に伝わる感触を様々に変化させることができる。

【0061】

反力が算出されると、モータ制御部 84 は、この反力の算出結果に基づいて、実際に操作レバー 66 に対して反力を発生させるためにモータ 70 および 71 を駆動する（ステップ

50

205)。その後、上述したステップ202に戻り、操作レバー66の移動量を取得する動作以降の処理が繰り返される。

【0062】

また、カーソル位置が可動範囲内である場合には、上述したステップ203で否定判断がなされ、次に、反力算出部83は、可動範囲メモリ82に格納されている可動範囲テーブルの内容が更新されたか否かを判定する(ステップ206)。可動範囲テーブルが更新された場合には、ステップ206で肯定判断がなされ、反力算出部83は、上述したステップ201に戻り、可動範囲テーブルの読み出し動作以降の処理を繰り返す。

【0063】

また、可動範囲テーブルが更新されていない場合には、上述したステップ206で否定判断がなされ、次に反力算出部83は、スクロールを終了する旨の通知がなされたか否かを判定し(ステップ207)、通知がなされた場合には肯定判断を行って、一連の反力算出動作を終了する。

10

【0064】

また、スクロールを終了する旨の通知がなされない場合には、上述したステップ207で否定判断がなされ、反力算出部83は、上述したステップ202に戻り、以降の処理を繰り返す。

図9は、可動範囲が設定された状態での地図スクロールの様子について説明する図であり、一例として、図中に太線で表示されている誘導経路に沿って可動範囲が設定されている場合の地図スクロールの様子が説明されている。

20

【0065】

同図に示すように、スクロール指示が与えられると、その時点での自車位置をカーソル位置Cとし、このカーソル位置Cを中心に1画面分の領域Pが設定されて地図描画データが読み出される。そして、カーソル位置Cの移動に伴って領域Pが水平方向および垂直方向に移動して地図描画データが随時更新されることにより、地図のスクロールが行われる。この場合に、本実施形態では誘導経路に沿ってコマンド60の可動範囲が設定されるため、カーソル位置Cの移動方向は、誘導経路に沿った方向(図中において複数の矢印で示されている方向)に制限されることとなる。

【0066】

b. スクロール時に所定間隔毎の到着予定位置でコマンド60を振動させる動作

30

次に、スクロール時に所定間隔毎の到着予定位置でコマンド60を振動させる動作について説明する。ここでは、一例として、「走行時間に換算して一定の時間間隔毎に」という振動条件を設定して、すなわち、予め設定されている誘導経路に沿って所定の時間間隔毎の到着予定位置でコマンド60を振動させる動作について説明する。

【0067】

図10は、誘導経路に沿って所定の時間間隔毎の到着予定位置でコマンド60を振動させる場合の動作手順を示す図であり、主に、到着予定位置計算部48において行われる動作内容が詳細に説明されている。

到着予定位置計算部48は、スクロール指示がなされたか否かを判定し(ステップ300)、指示がなされた場合には、車両位置計算部30から現在の自車位置を取得する(ステップ301)。また、到着予定位置計算部48は、経路探索処理部32を介して、誘導経路メモリ34に格納された誘導経路データを取得する(ステップ302)。

40

【0068】

次に、到着予定位置計算部48は、現在の自車位置から誘導経路に沿って走行した場合の旅行時間を計算し(ステップ303)、所定の時間間隔毎の到着予定位置を求め、リストを作成する(ステップ304)。具体的には、誘導経路に沿った旅行時間については、地図パツファ10に格納された地図データ(道路ユニット等)から、誘導経路に対応する道路を走行する際のコストに関する情報等を取得することにより計算することができる。

【0069】

図11は、到着予定位置計算部48によって作成される到着予定位置リストの一例を示す

50

図である。本実施形態では、例えば、現在の自転車位置から10分間隔毎に2時間後(120分後)までの到着予定位置(緯度、経度)がそれぞれ計算されるものとする、同図に示すように、現在の自転車位置を基準として10分後、20分後、...、120分後の到着予定位置 $Q_1(x_1, y_1)$ 、 $Q_2(x_2, y_2)$ 、...、 $Q_{12}(x_{12}, y_{12})$ がそれぞれ求められる。

【0070】

次に、到着予定位置計算部48は、カーソル位置計算部42から現在のカーソル位置を取得し(ステップ305)、スクロールが行われた結果、カーソル位置が到着予定位置に一致したか否かを判定する(ステップ306)。具体的には、カーソル位置と到着予定位置が一致したか否かについては、カーソル位置が上述した図11に示した到着予定位置リストに含まれるいずれかの到着予定位置に一致したか否かを調べることにより判定することができる。

10

【0071】

カーソル位置が到着予定位置に一致した場合には、ステップ306で肯定判断がなされ、到着予定位置計算部48は、コマンド60に振動を発生させるように操作部4内のモータ制御部84に指示を出力する(ステップ307)。

指示を受け取ったモータ制御部84は、振動を発生するようにモータ71を駆動する(ステップ308)。具体的には、モータ制御部84は、上述したようにモータ71の回転方向を所定周期で正転および逆転させるように制御する。これにより、コマンド60に振動が発生し、利用者は、カーソル位置が所定の時間間隔毎の到着予定位置に達したことを知ることができる。その後、到着予定位置計算部48は、上述したステップ305に戻り、カーソル位置の取得動作以降の処理を繰り返す。

20

【0072】

また、カーソル位置と到着予定位置が一致していない場合には、上述したステップ306で否定判断がなされ、次に到着予定位置計算部48は、スクロールを終了する旨の通知がなされたか否かを判定し(ステップ309)、通知がなされた場合には肯定判断を行って、一連の動作を終了する。

【0073】

スクロールを終了する旨の通知がなされない間は、上述したステップ309で否定判断がなされ、到着予定位置計算部48は、上述したステップ305に戻り、以降の処理を繰り返す。

30

図12は、カーソル位置と到着予定位置との関係を概略的に説明する図である。同図に示すように、スクロール指示が与えられると、その時点での自転車位置をカーソル位置Cとして、コマンド60に与えられる操作に対応したスクロール動作が行われる。また、図中に太線で表示されている誘導経路に対応して、10分間隔毎の到着予定位置 Q_1 、 Q_2 、...が到着予定位置計算部48によって算出される。そして、カーソル位置Cが移動していずれかの到着予定位置に一致した場合にコマンド60が振動するので、これによって利用者は、地図の表示位置が到着予定位置に達したことを手に伝わる感触により知ることができる。

【0074】

このように、本実施形態のナビゲーション装置では、道路の形状に対応してカーソル位置を移動させることができる範囲、すなわち可動範囲を設定することによりコマンド60の操作方向に制限を加えており、カーソル位置が可動範囲から外れた場合には、コマンド60を用いた操作に対して抵抗力が発生するため、利用者は、地図画像を注視しなくとも、コマンド60を操作する際に手に伝わる感触に基づいて道路形状に沿ったスクロールを容易に行うことができ、スクロール時の操作性を向上させることができる。また、地図画像を注視しなくとも、走行道路の実際の距離感を知ることができるという利点もある。

40

【0075】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、非経路誘導モードの場合

50

におけるコマンド60の可動範囲は、全道路に対応して設定されていたが、一方通行等の交通規制を考慮して設定するようにしてもよい。具体的には、交通規制については、地図データの中から交通規制に関する情報(図2(C)に示したリンクレコードに含まれる道路属性フラグ等)を読み出すことにより把握することができる。可動範囲を設定する際に交通規制の内容を反映させることにより、例えば、一方通行の交通規制が付されており現在の自車位置からは進入不可能な道路がある場合には、この道路に沿った操作をできないようにコマンド60の操作範囲を制限することができる。

【0076】

また、上述した実施形態では、コマンド60の形状を手のひらで包んで操作するマウスに類似したものとしていたが、これに限定されるものではなく、ジョイスティック型の操作部等の場合であっても本発明を適用することができる。この場合には、ジョイスティック型の操作部材を上述した操作レバー66に結合すればよい。

10

【0077】

また、上述した実施形態では、走行時間に換算して一定の時間間隔毎という振動条件を設定し、誘導経路に沿って計算した到着予定位置にカーソル位置が一致した場合にコマンド60を振動させていたが、コマンド60を振動させるタイミング(振動条件)はこれに限定されるものではなく、他にも種々のバリエーションが考えられる。具体的には、例えば、地図スクロール時にカーソル位置が地図上に含まれる各交差点と一致したタイミングで振動を発生させてもよく、また、所定距離(例えば、5km)だけカーソル位置が進行する毎に振動を発生させてもよい。また、経路誘導時において、右左折等の進路変更を行う交差点にカーソル位置が一致した場合に振動を発生させてもよい。

20

【0078】

また、上述した実施形態では、到着予定位置を計算する際には、地図バッファ10に格納された地図データから、誘導経路に対応した道路の情報(距離、コスト等)を読み出して、誘導経路に沿って走行した場合の旅行時間を求めていたが、道路交通情報センタ(VICSセンタ)から送られてくるVICS情報を受信するための受信装置をナビゲーション装置内に備えておき、受信したVICS情報に基づいて、旅行時間を求める際のコストに修正を加えるようにしてもよい。リアルタイムで受信されるVICS情報を加味して旅行時間を計算することにより、渋滞発生等の道路状況に対応して、到着予定位置をより精度良く求めることができる。

30

【0079】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、利用者は、地図画像を注視しなくとも、操作部材を操作する際に手に伝わる感触に基づいて道路形状に沿ったスクロールを容易に行うことができ、スクロール時の操作性を向上させることができる。また、地図画像を注視しなくとも、操作時に手に伝わる感触から道路形状を概略的に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態の車載用ナビゲーション装置の全体構成を示す図である。

【図2】道路ユニットに含まれる各種のテーブルの詳細な内容を示す図である。

【図3】操作部の外観を示す図である。

40

【図4】操作部の内部構成について説明する図である。

【図5】地図画像上に表示されている道路の形状に対応してコマンドの可動範囲を設定する場合の動作手順を示す流れ図である。

【図6】経路誘導モードの場合における可動範囲テーブルの作成方法を示す図である。

【図7】非経路誘導モードの場合における可動範囲テーブルの作成方法を示す図である。

【図8】可動範囲テーブルを受け取った操作部側の動作手順を示す流れ図である。

【図9】可動範囲が設定された状態での地図スクロールの様子について説明する図である。

。

【図10】誘導経路に沿って所定の時間間隔毎の到着予定位置でコマンドを振動させる場合の動作手順を示す図である。

50

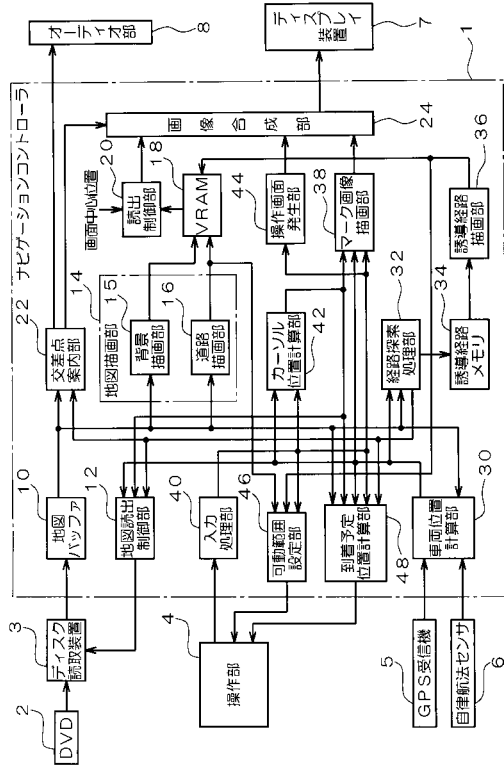
【図 1 1】到着予定位置計算部によって作成される到着予定位置リストの一例を示す図である。

【図 1 2】カーソル位置と到着予定位置との関係を概略的に説明する図である。

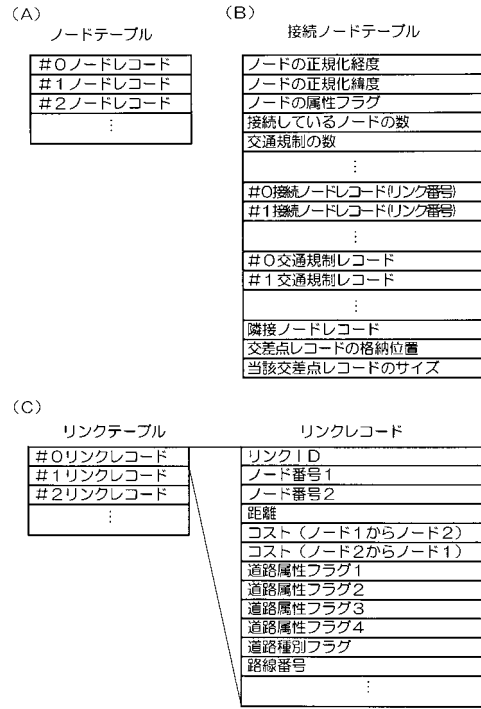
【符号の説明】

- | | | |
|-------|---------------|----|
| 1 | ナビゲーションコントローラ | |
| 4 | 操作部 | |
| 7 | ディスプレイ装置 | |
| 10 | 地図バッファ | |
| 12 | 地図読出制御部 | |
| 14 | 地図描画部 | 10 |
| 16 | 道路描画部 | |
| 18 | V R A M | |
| 20 | 読出制御部 | |
| 24 | 画像合成部 | |
| 30 | 車両位置計算部 | |
| 32 | 経路探索処理部 | |
| 34 | 誘導経路メモリ | |
| 36 | 誘導経路描画部 | |
| 40 | 入力処理部 | |
| 42 | カーソル位置計算部 | 20 |
| 46 | 可動範囲設定部 | |
| 48 | 到着予定位置計算部 | |
| 60 | コマンド | |
| 66 | 操作レバー | |
| 67 | 変換部 | |
| 68、69 | ギヤ部 | |
| 70、71 | モータ | |
| 72、73 | ポテンシヨメータ | |
| 80 | 制御部 | |
| 81 | 移動量算出部 | 30 |
| 82 | 可動範囲メモリ | |
| 83 | 反力算出部 | |
| 84 | モータ制御部 | |
| 85 | 操作内容出力部 | |

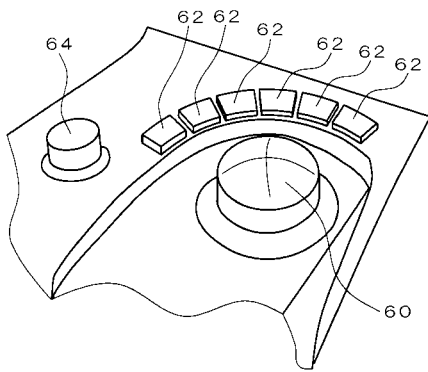
【図1】



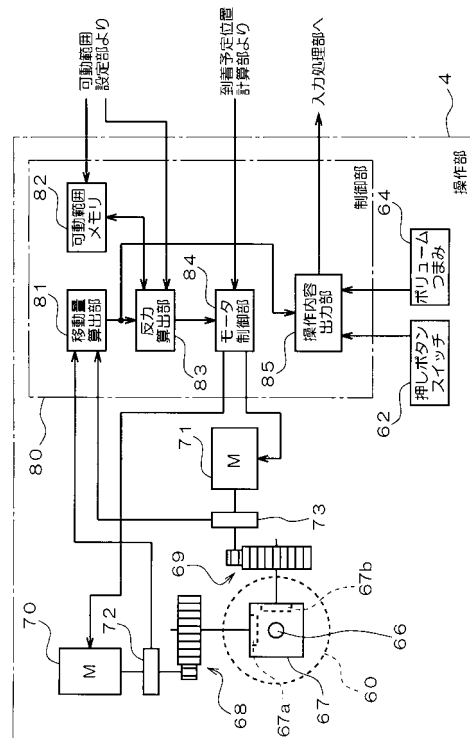
【図2】



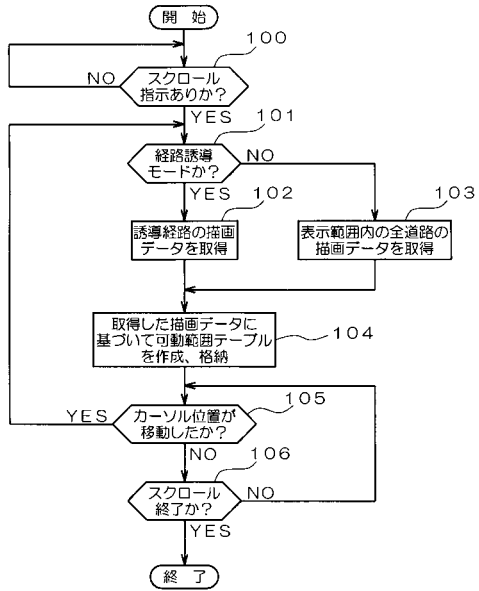
【図3】



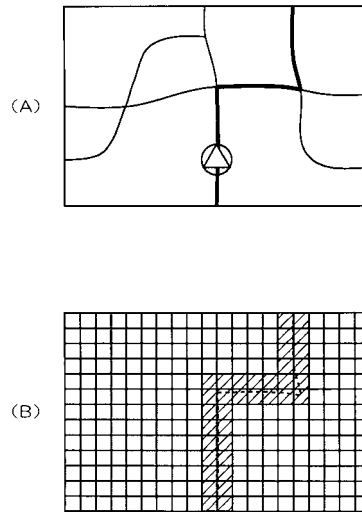
【図4】



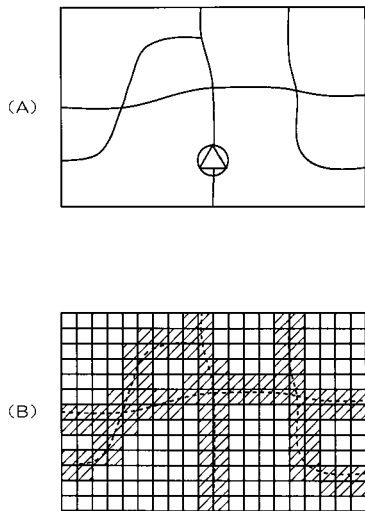
【 図 5 】



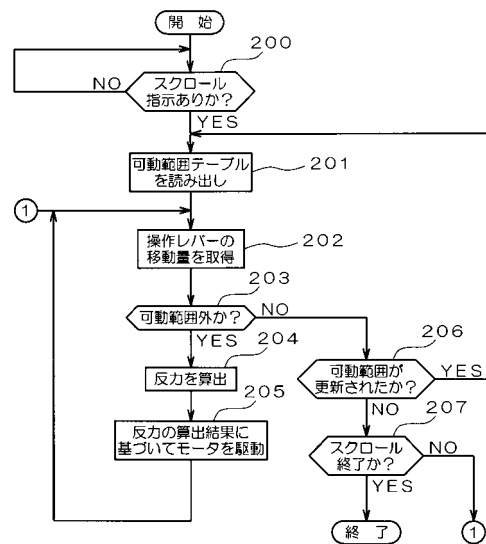
【 図 6 】



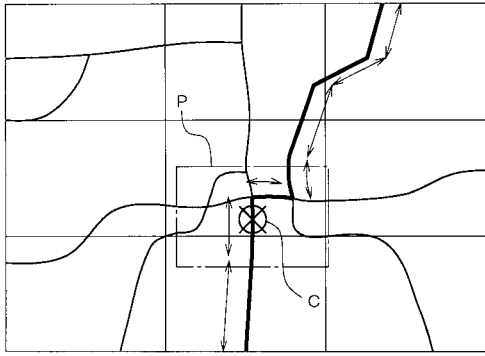
【 図 7 】



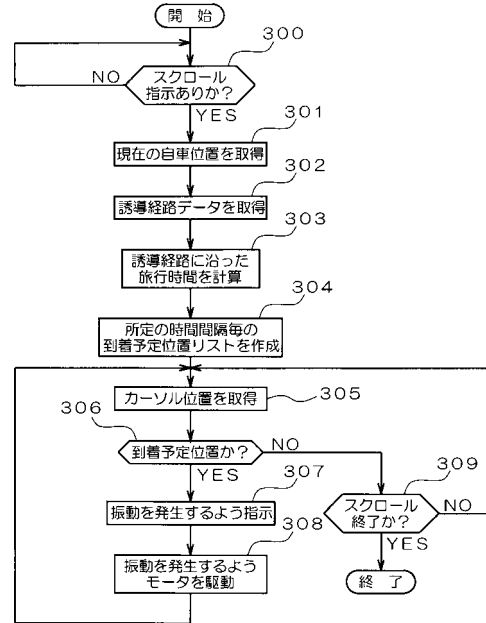
【 図 8 】



【 図 9 】



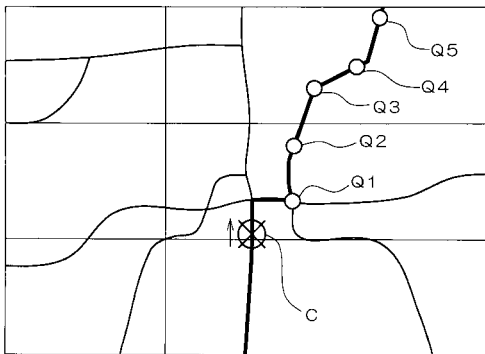
【 図 10 】



【 図 11 】

到着予定時間	到着予定位置 (緯度, 経度)
10分後	Q1 (x1, y1)
20分後	Q2 (x2, y2)
⋮	⋮
60分後	Q6 (x6, y6)
⋮	⋮
120分後	Q12 (x12, y12)

【 図 12 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 190343 (JP, A)
特開平11 - 305861 (JP, A)
特開平08 - 122084 (JP, A)
特開平11 - 014731 (JP, A)
特開2000 - 105129 (JP, A)
特開平09 - 081035 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/00-21/36
G09B 29/00-29/10
G08G 1/0969