(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3585007号
(P3585007)
(45)発行日　平成16年11月4日(2004.11.4)　(24)登録日　平成16年8月13日(2004.8.13)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G01C 21/00	G01C	21/00	G
G08G 1/0969	G08G	1/0969	
G09B 29/10	G09B	29/10	A

請求項の数 2　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願平7-338305
(22)出願日　平成7年11月30日(1995.11.30)
(65)公開番号　特開平9-152352
(43)公開日　平成9年6月10日(1997.6.10)
審査請求日　平成14年10月15日(2002.10.15)

(73)特許権者　000100768
アイシン・エィ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根１０番地
(74)代理人　100089336
弁理士　中野　佳直
(72)発明者　林田　機八
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内
(72)発明者　柳久保　武志
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

審査官　長馬　望

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両用ナビゲーション装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
探索された経路に従い、目的地までの経路案内を行う車両用ナビゲーション装置であって、
地図情報を記憶した記憶手段と、
車両の現在位置及び進行方向を検出する現在位置検出手段と、
前記記憶手段に記憶された情報に基づく現在位置から目的地までの案内経路の探索及び案内経路を外れたときに前記案内経路の再探索を行うルート探索手段と、
前記ルート探索手段で探索された経路及び案内経路を外れたときに再探索された経路を記憶する経路記憶手段と、
前記現在位置検出手段により検出された結果と前記経路記憶手段に記憶された案内経路情報に基づいて前記案内経路を外れたことを検出するルート外れ検出手段と、
案内経路に基づく案内情報を出力する出力手段と、
前記ルート探索手段により探索された案内経路と現在位置検出手段により検出された現在位置に基づいて案内情報を前記出力手段に出力する中央処理手段と、
前記経路記憶手段に記憶された再探索した経路の出力を指示するルート出力指示手段と、
前記ルート出力指示手段は、再探索結果に基づき自動で経路誘導を開始するオートリルート・オンモードと、再探索結果を記憶しておき運転者の再探索出力指示に基づき記憶されている再探索結果を表示し、経路誘導を開始するオートリルート・オフモードを選択する手段を備え、

オートリルート・オフモードが選択されている場合で案内経路から外れているときに、運転者の再探索指示により、前記中央演算手段は経路記憶手段に記憶された再探索した経路を出力して再探索した経路に基づき経路誘導を行なうことを特徴とする車両用ナビゲーション装置。

【請求項２】

探索された経路に従い、目的地までの経路案内を行う車両用ナビゲーション装置であって、

地図情報を記憶した記憶手段と、

車両の現在位置及び進行方向を検出する現在位置検出手段と、 前記記憶手段に記憶された情報に基づく現在位置から目的地までの案内経路の探索及び一定周期毎に案内経路の再探索を行うルート探索手段と、

前記ルート探索手段で探索された経路及び再探索された経路を記憶する経路記憶手段と、

案内経路に基づく案内情報を出力する出力手段と、

前記ルート探索手段により探索された案内経路と現在位置検出手段により検出された現在位置に基づいて案内情報を前記出力手段に出力する中央処理手段と、

前記経路記憶手段に記憶された再探索した経路の出力を指示するルート出力指示手段と、

前記ルート出力指示手段は、再探索結果に基づき自動で経路誘導を開始するオートリルート・オンモードと、再探索結果を記憶しておき運転者の再探索出力指示に基づき記憶されている再探索結果を表示し、経路誘導を開始するオートリルート・オフモードを選択する手段を備え、

オートリルート・オフモードが選択されている場合、運転者の再探索指示により、前記中央演算手段は経路記憶手段に記憶された再探索した経路を出力して再探索した経路に基づき経路誘導を行なうことを特徴とする車両用ナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、探索された経路に従い、目的地までの経路案内を行う車両用ナビゲーション装置に係り、詳しくはルート外れ時又は一定周期毎に再探索を実施し、その再探索した経路を記憶しておき、運転者の再探索要求に応じて、すぐさま必要な経路の表示処理を行うようにした車両用ナビゲーション装置に関する。

【０００２】

【従来の技術とその課題】

従来の車両用ナビゲーション装置には探索した経路に従って目的地まで案内している途中で、案内経路を外れたときルート外れを検出して再探索を実施する機能を備えたものが提案されている。この再探索にはルート外れを検出したとき地図表示画面にルート外れを報知し、再探索の実行開始を促すための再探索スイッチを表示し、その再探索スイッチを押すことによって再探索を開始させるもの（マニュアルリルート機能）、再探索を自動的に実行開始させるもの（オートリルート機能）がある。オートリルート機能を使用する（オートリルート・オンモード）、使用しない（オートリルート・オフモード）は予め設定して置く。

従来のオート・リルート・オンモードでは予め設定された経路を外れことを検出して自動的に元の経路（予め設定された経路）に接続する経路（周辺探索）、或はルート外れ検出を行った車両の現在位置から目的地までの新たな経路（全ルート）を探索し、目的地までの経路を運転者に提供している。またオートリルート機能におけるオフモードではルート外れ検出時の再探索を自動的に実施しないようになっており、その為ルート外れを運転者に報知するとともに、再探索スイッチにより運転者の意志に応じて再探索処理を行うように構成されている。

【０００３】

しかしながら従来のオートリルート機能に対して、特にオートリルート・オフモード時においては、運転者が再探索処理を実行したい場合に、タイムリーな探索処理結果を得るこ

とができない。即ち再探索処理の実行を指示してから再探索を実施し、その結果が表示画面上に表示されるまでタイムラグを生じる。特に再探索処理として車両が予め設定された経路から外れ、運転者が再探索の要求を行った位置から目的地までのルート探索、いわゆる全ルート探索を行うような場合には探索処理時間が長くなり、タイムラグを一層増すといった問題を生じさせている。

本発明の目的は案内経路から外れた時又は一定周期毎に、再探索を内部処理的に実施し、その再探索した経路を運転者の再探索要求があったとき表示して素早く経路誘導を行うようにした車両用ナビゲーション装置を提供することにある。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、請求項１の本発明は探索された経路に従い、目的地までの経路案内を行う車両用ナビゲーション装置であって、地図情報を記憶した記憶手段と、車両の現在位置及び進行方向を検出する現在位置検出手段と、記憶手段に記憶された情報に基づく現在位置から目的地までの案内経路の探索及び案内経路を外れたときに案内経路の再探索を行うルート探索手段と、ルート探索手段で探索された経路及び案内経路を外れたときに再探索された経路を記憶する経路記憶手段と、現在位置検出手段により検出された結果と経路記憶手段に記憶された案内経路情報に基づいて案内経路を外れたことを検出するルート外れ検出手段と、案内経路に基づく案内情報を出力する出力手段と、ルート探索手段により探索された案内経路と現在位置検出手段により検出された現在位置に基づいて案内情報を出力手段に出力する中央処理手段と、経路記憶手段に記憶された再探索した経路の出力を指示するルート出力指示手段と、ルート出力指示手段は、再探索結果に基づき自動で経路誘導を開始するオートリルート・オンモードと、再探索結果を記憶しておき運転者の再探索出力指示に基づき記憶されている再探索結果を表示し、経路誘導を開始するオートリルート・オフモードを選択する手段を備え、オートリルート・オフモードが選択されている場合で案内経路から外れているときに、運転者の再探索指示により、中央演算手段は経路記憶手段に記憶された再探索した経路を出力して再探索した経路に基づき経路誘導を行なうことを特徴とする。

請求項２の発明は探索された経路に従い、目的地までの経路案内を行う車両用ナビゲーション装置であって、地図情報を記憶した記憶手段と、車両の現在位置及び進行方向を検出する現在位置検出手段と、記憶手段に記憶された情報に基づく現在位置から目的地までの案内経路の探索及び一定周期毎に案内経路の再探索を行うルート探索手段と、ルート探索手段で探索された経路及び再探索された経路を記憶する経路記憶手段と、案内経路に基づく案内情報を出力する出力手段と、ルート探索手段により探索された案内経路と現在位置検出手段により検出された現在位置に基づいて案内情報を前記出力手段に出力する中央処理手段と、経路記憶手段に記憶された再探索した経路の出力を指示するルート出力指示手段と、ルート出力指示手段は、再探索結果に基づき自動で経路誘導を開始するオートリルート・オンモードと、再探索結果を記憶しておき運転者の再探索出力指示に基づき記憶されている再探索結果を表示し、経路誘導を開始するオートリルート・オフモードを選択する手段を備え、オートリルート・オフモードが選択されている場合、運転者の再探索指示により、中央演算手段は経路記憶手段に記憶された再探索した経路を出力して再探索した経路に基づき経路誘導を行なうことを特徴とする。

【０００５】

請求項１の構成によると、ルート外れが検出されたとき、ルート探索手段は再探索を実施し、再探索した経路を経路記憶手段に記憶する。運転者がルート出力指示手段により再探索した経路による経路誘導の指示を行うと、中央処理手段は経路記憶手段に記憶されている再探索した経路に基づく案内情報を出力手段に出力し、目的地までの案内を行う。このように内部処理的に再探索処理を実行しておくことにより、オートリルート・オフモードにおいても、運転者が再探索要求した場合に、すぐさま必要な経路を出力することができ、従来のタイムラグを見かけ上防止することができる。また、ルート外れを検出したときに再探索された結果を自動的或は手動での出力を選択可能とした為、より使用者の好みに

応じた経路案内を行うことができる。
請求項２の構成によると、ルート探索手段は一定周期毎に再探索を実施し、再探索した経路を経路記憶手段に記憶する。運転者がルート出力指示手段により再探索した経路による経路誘導の指示を行うと、中央処理手段は経路記憶手段に記憶されている再探索した経路に基づく案内情報を出力手段に出力し、目的地までの案内を行う。このように一定周期毎に再探索処理を実行しておくことにより、運転者が再探索要求すると、再探索した経路が瞬時に表示され、再探索した経路に基づき経路誘導を開始させることができる。
【０００６】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。図１は車両用ナビゲーション装置のシステム構成を示す。本実施例はルート外れが検出されたとき、再探索を自動的に実行開始し、その結果に基づいて前回案内経路から再探索した経路に切替えて経路誘導を行うオートリルート機能を備えており、特にオートリルート機能は再探索結果に基づきすぐに経路誘導を開始するオートリルート・オンモードと再探索結果を記憶しておき、運転者の再探索出力指示に基づき記憶されている再探索結果を表示し、経路誘導を開始するオートリルート・オフモードを有する。
【０００７】
図１において、車両用ナビゲーション装置は経路案内に関する情報を入出力する入出力装置１、自車両の現在位置に関する情報を検出する現在位置検出装置２、ルートの算出に必要なナビゲーション用データおよび経路案内に必要な案内データ等が記録されている情報記憶装置３、経路探索処理や経路案内に必要な表示・音声の案内処理を実行するとともに、システム全体の制御を行う中央処理装置４からなっている。
【０００８】
入出力装置１は出発地、目的地、通過地点などの目的地設定に必要な情報を入力したり、運転者が必要な時に案内情報を音声出力および／または画面表示したりできるように、ユーザの意志によりナビゲーション処理を中央処理装置４に指示するとともに、処理後のデータやデータ通信のデータなどをプリント出力する機能を備えている。その機能を実現するための手段として、入力部は目的地を設定するために住所、電話番号、座標などを入力したり、経路案内をリクエストしたりするタッチスイッチ１１で構成されている。また出力部は入力データの画面表示、あるいは運転者のリクエストまたは自動的に経路案内を画面表示するディスプレイ１２、中央処理装置４で処理したデータや情報記憶装置３に格納されたデータや通信データをプリント出力するプリンタ１３および経路案内を音声で出力するスピーカ１４からなっている。
【０００９】
ディスプレイ１２はカラーＣＲＴやカラー液晶表示器により構成されており、中央処理装置４が処理する地図データや案内データに基づく目的地設定画面、区間図画面、交差点図画面などナビゲーションに必要なすべての画面をカラー表示出力するとともに、本画面に経路案内の設定および経路案内中の案内や画面の切替え操作を行うためのキーが表示される。また、ディスプレイ１２には機能キーの表示に対応してタッチスイッチ１１が設けられており、キータッチにより入力される信号に基づいて上記の操作が実行されるように構成されている。　現在位置検出装置２は衛星航法システム（ＧＰＳ）を利用したＧＰＳ受信装置２１、ビーコン受信装置２２、例えば自動車電話やＦＭ多重信号を利用したＧＰＳの補正信号を受信するデータ送受信装置２３、例えば地磁気センサなどで構成される絶対方位センサ２４、例えば車輪センサやステアリングセンサなどで構成される相対方位センサ２５、車輪の回転数から走行距離を検出する距離センサ２６からなっており、車両の進行方位及び位置座標等を検出する。
【００１０】
情報記憶装置３は経路案内に必要な、例えば地図情報を格納した地図データファイル、交差点に関する情報を格納した交差点データファイル、道路種別や各道路の始点・終点等の道路に関する情報を格納した道路データファイル、道路上の１地点における東経・北緯座

標を格納したノードデータファイル、ガソリンスタンドやコンビニエンスストア等のジャンルに分類された利用目的に応じた施設等の目印の位置座標や目印に関する案内情報等を格納した案内地点データファイル等から構成されている。

【００１１】

中央処理装置４は本システムの機能を実現するために搭載されているプログラムを実行し演算処理するＣＰＵ４０、経路探索などの処理を行うためのプログラムや経路案内に必要な表示制御、音声案内に必要な音声出力制御を行うためのプログラム及びそれに必要なデータが格納された第１ＲＯＭ４１、経路探索または再探索後の道路情報（道路列データ、案内交差点データ）を記憶する経路記憶手段及び経路案内情報や演算処理中のデータを一時的に格納するＲＡＭや不揮発性メモリ等で構成されるメモリ４２、経路案内及び地図表示に必要な表示データが格納された第２ＲＯＭ４３、ディスプレイへの画面表示に使用する画像データが記憶された画像メモリ４４、ＣＰＵからの表示制御信号に基づいて画像メモリから画像データを取出し、画像処理を施してディスプレイに出力する画像プロセッサ４５、ＣＰＵからの音声出力制御指令に基づいて情報記憶装置３から読出した音声データ（フレーズ、１つにまとまった文章、音等）を合成し、アナログ信号に変換してスピーカに出力する音声プロセッサ４６、通信による入出力データのやり取りを行う通信インタフェース４７および現在位置検出装置２のセンサ信号を取込むためのセンサ入力インタフェース４８、内部ダイアグ情報に日付や時間を記入するための時計４９から構成されている。ここで、経路案内は運転者が画面表示、音声出力のいずれでも選択できるように構成されている。

【００１２】

本実施例の機能を実現するため、次のような手段によって構成される。すなわち、目的地設定手段は第１ＲＯＭ４１に格納された目的地設定処理に関するプログラムを実行するＣＰＵ４０、目的地の入力や地図表示等の出力を行う入出力装置１のタッチスイッチ１１およびディスプレイ１２、地図表示等の表示処理を行う画像プロセッサ４５、タッチスイッチ１１から目的地の入力信号を中央処理装置４に取り込むためのインタフェイス４７からなる入出力処理手段によって構成される。ルート外れ検出手段は車両の現在位置情報と案内経路情報に基づいて案内経路を外れたことを検出する機能を有し、第１ＲＯＭ４１に格納されたルート外れ検出処理に関するプログラムを実行するＣＰＵ４０によって構成される。ルート探索手段は設定された出発地（車両の現在位置）と目的地に基づき案内すべき経路を探索する機能及びルート外れが検出されたとき案内経路を再探索する機能を有し、第１ＲＯＭ４１に格納されたルート探索処理に関するプログラムを実行するＣＰＵ４０によって構成される。出力手段は探索された経路に基づいて案内を出力する機能を有し、第１ＲＯＭ４１に格納された表示／音声処理に関するプログラムを実行するＣＰＵ４０、画像プロセッサ４５、音声プロセッサ４６、ディスプレイ１２、スピーカ１４等によって構成される。中央処理手段は探索された案内経路と検出された現在位置に基づいて案内情報を出力する機能を有し、第１ＲＯＭ４１に格納された案内情報出力処理に関するプログラムを実行するＣＰＵ４０によって構成される。ルート出力指示手段は記憶されている再探索した経路の出力を指示するもので、タッチスイッチ１１からなる再探索スイッチにより構成される。

【００１３】

本システムは現在位置検出の各種のセンサ信号、ＧＰＳデータに基づいて推測位置を算出し、この推測位置と地図上の道路およびＧＰＳデータとの相関により道路上の位置決定を行って、現在位置を求める。また本システムは現在位置を目的地までのルートに照らし、自車両の車線上の位置に対して予め定められた案内点に接近しているか否かを判定する機能を備えている。すなわち、前記機能により、案内ルート上の交差点の手前所定距離、交差点通過判定後などの自動音声出力や通過交差点名などの交差点情報表示出力のタイミングが判定される。この判定結果に基づいて画像プロセッサおよび音声プロセッサに案内指令を行う。またリクエスト信号が入力されると、音声プロセッサに対して現在位置の音声案内を指令する。また本システムの音声案内は情報記憶装置３から読み出される音声デー

タ（フレーズ、１つにまとまった文章、音等）を合成してアナログ信号に変換して音声出力部から出力する。

【００１４】

次に探索した経路に関する道路データ構造について説明する。探索用道路データ（案内道路データ）は、図２に示すようなデータ構成をとっている。データ中には個々の道路に対してその道路に接続する道路の情報、及び個々の道路の固有的な情報が格納されている。始点、終点（交差点、分岐点等）及びそれら始点、終点にそれぞれ接続する道路番号を格納して道路間の接続関係に関する情報を格納している。また、各道路の長さ、道路属性（高速、国道、県道等）、道路幅等の情報をその道路固有の道路特性として、探索時に基準となるコストの係数を持たせている。また、道路間の接続情報にも関連して、案内不要道路情報（例えば図中▲１▼の道路に対して▲３▼の道路は直進であり、案内不要道路である。また、例えば直進でなくても道なりであれば案内不要とする）、禁止情報（進入禁止）を格納し、探索時に最適経路を決定するコストの１つとする。また、図に示す情報の他、右折か左折かによりコストを決めたり（右折の方が走りにくいため左折より係数を高くする）、交差点の大きさにより右左折の係数を変えたり（大きい交差点での右左折は時間がかかる）しても良い。その他、道路固有の情報として、長さの他に、形状情報を格納して、曲がりくねった道路程コストを高くしておいても良い。

【００１５】

次に再探索機能の概念を表示画面を用いて説明する。目的地設定において、自動再探索（オートリルート）を図３に示す再探索条件設定画面５で選択する。図４に示す地図表示による経路案内の途中で、ＯＮを選択した場合（オートリルート・オンモード）ではルート外れを検出したときにシステムが自動的に車両の現在位置、つまり地図表示された現在位置マーク９を中心とした周辺探索を実施し、案内経路７へのルート再計算を行って、再探索経路を表示する。またＯＦＦを選択した場合（オートリルート・オフモード）ではルート外れを検出したとき地図上に再探索スイッチ８を表示し、ルート外れを知らせるとともに、内部処理として再探索を実施し、その再探索された経路を経路記憶手段に記憶する。この内部処理によって得られた経路は直ちに表示処理されることはない。例えば、オートリルート・オフを選択しているとき、ルート外れが検出され、表示された再探索スイッチを押せば、直ちに再探索を実行開始する。この再探索は、例えば、予めマニュアルで周辺探索か全ルート探索かを設定しておき、ルート外れ時に設定されたモードで行われるようにすれば良い。この他、ルート外れを検出してから所定距離内は周辺探索を行わせ、所定距離走行後に全ルート探索に切換えるようにしても良い。符号１０は画面操作用スイッチで、再探索スイッチ８の他に、本例では詳細、全ルート、広域、修正のためのスイッチが設けられている。

【００１６】

再探索スイッチが押されないときは、図５に示すようにシステムが周辺探索を実施し、その結果再探索した経路に関して表示処理を行わないで、再探索した経路（図中点線で示す経路）を経路記憶手段に記憶する。案内可能な道路上を走行しているときに再探索スイッチが押されると先に探索して記憶している経路を前回案内経路に結合した新たな案内経路として表示する（図６参照）。この再探索は再探索スイッチが押されるまで割込み処理によって一定周期毎に実行され、その結果に基づいて記憶されている経路を更新する。即ち、図７に示す再探索した経路が記憶されているとき、進行方向を優先とした周辺探索を行った結果、図８に示すような異なる再探索経路が得られたとき、この新しい経路に基づいて記憶されている図４の経路を更新する。従って、再探索スイッチが押されると、図９に示すように再探索した経路が瞬時に表示される。

【００１７】

次にルート外れが検出されたときに最適な経路の再探索する機能を持ったシステムの処理について説明する。図１０に目的地設定から経路案内を行うための処理の流れを示す。ルート探索に必要な現在位置（出発地）を取得し（Ｓ１）、目的地設定画面にて目的地設定条件を入力して目的地設定を行って（Ｓ２）、経路探索を実施する（Ｓ３）。このとき、

再探索を自動的にするか（オートリルート・オン）、或は運転者の意志によって行わせるか（オートリルート・オフ）を設定する。即ち、再探索条件として、オートリルートのＯＮまたはＯＦＦを設定する。

【００１８】

ルート探索後、その処理の終了を表すためのＭＯＤＥ＝２を設定するとともに、ルート外れ検出の基礎となる案内経路からの距離を設定する（Ｓ４）。探索された経路にて案内開始スイッチを押し、経路案内を開始させると、自車両の現在位置を測定し、現在位置の追跡を行う（Ｓ５）。次いで現在位置から設定した経路までの距離を求め、その距離がステップＳ４で設定した値（所定距離）を越えたか否かでルート外れを判定する（Ｓ６）。ルート外れが検出されるとルート外れ処理が実行される（Ｓ７）。オートリルート・オフ時のルート外れ処理では常に目的地までの再探索経路を計算して経路記憶手段に記憶する。特に、オートリルート・オフ時ではステップＳ６で実行するルート外れ判断処理においては再探索された最新の経路に対する判断でなく、ルート外れをする前の探索経路に対する判断である。

【００１９】

経路を外れていないときは引続き設定された経路により案内が行われる（Ｓ８）。経路上にあるときはそれを表すためのＭＯＤＥ＝０を設定し、現在位置から目的地までの残距離を求め（Ｓ９）、その残距離が所定値以内になったかで目的地到着を判定し（Ｓ１０）、残距離が所定値以下になれば目的地に到着したことを判定し、経路案内を終了する。一方残距離が所定値を超えているときはステップＳ５に戻って現在地追跡を続行する。なお、ルート外れ検出はタイマ割込処理によって行われる。

【００２０】

ステップＳ６において、ルート外れが検出されると、図１１のルート外れ処理が実行される。まずオートリルート・オンモードの選択が判断され（Ｓ１１）、ＯＮのときは再探索処理を実行し（Ｓ１２）、再探索した経路の表示処理を行って表示する（Ｓ１３）。ＯＦＦのときは再探索処理を実行し（Ｓ１４）、その後に現在位置が再探索した経路（最新の経路）上にいるか否かの判定を行う（Ｓ１５）。更に経路変更して走行したとき、つまり最新の経路上にいないときは新たな再探索を実行する（Ｓ１４）。最新の経路上にいるときは再探索スイッチの操作が判断され（Ｓ１６）、押されていないときはステップＳ１５に戻る。またＯＮされたときは現在走行中の道路が案内可能な道路であるかを判断する（Ｓ１７）。案内可能な道路でないときはステップＳ１５に戻る。また案内可能な道路であればルート表示処理を行って表示する（Ｓ１８）。ここで、案内可能な道路とは経路探索できる道路であり、この道路は表示用の道路（地方道等）とは別個のデータで持たせている。

【００２１】

次にルート外れ処理の他の実施形態を図１２により説明する。ルート外れが検出されると、現在位置が案内可能な道路上であるかを判断する（Ｓ２０）。案内可能な道路上にいる場合は現在位置から元の案内経路に戻るための周辺探索を実行する（Ｓ２４）。案内可能な道路上にいない場合には地方道や所定の道幅以下の道路等の表示・マッチングの対象のみの道路上にいるかを判断し（Ｓ２１）、そのような道路上にいないとき、例えば駐車場、施設の広場等の場内を走行しているときはステップＳ２０に戻る。前述の道路上にいるときは現在走行中の道路データを取得し（Ｓ２２）、進行方向前方の案内可能な道路への接続点を取得する（Ｓ２３）。取得した道路データ、接続点データに基づき現在位置から元の案内経路に戻るための周辺探索を実行する（Ｓ２４）。

【００２２】

周辺探索で得られた経路を記憶し（Ｓ２５）、車両の現在位置情報に基づき探索した経路上にいるかを判定する（Ｓ２６）。この判定は接続点から案内可能な道路に入った時点で行われる。

案内可能な道路上にいれば、再探索スイッチを押す（Ｓ２７）ことによりルート表示処理が行われ、再探索した経路が表示される（Ｓ２８）。ステップＳ２６及びＳ２７において

、探索された経路上ではないとき、或は探索された経路上にいても再探索スイッチが所定時間内に押されないときはステップＳ２０に戻る。上記の他の実施形態ではオートリルート・オンモードを判断していないが、図１１の▲１▼に続く処理とし、オートリルートの使用を判断するように構成しても良い。

【００２３】

次に再探索処理について説明する。再探索の結果はオートリルート・オン時にはルート表示処理が直ちに実行され、地図画面に表示される。一方オートリルート・オフ時には内部処理として経路記憶手段に記憶され、運転者が再探索スイッチを押すことにより記憶されている経路のルート表示処理が行われる。図１３に再探索処理の流れを示す。

再探索処理が実行されると、まず現在位置が案内可能な道路上にあるかを判断し（Ｓ３０）、案内可能な道路から外れているときは案内道路外を走行していることを表すためのＭＯＤＥ＝１を設定し、案内可能な道路に戻ったときは再探索を行う（Ｓ３１）。一方案内道路外を走行しているときの再探索処理においてＭＯＤＥ＝１になっていたが、その後案内可能な道路上を走行しているときはルート上（ＭＯＤＥ＝０）又は案内道路外（ＭＯＤＥ＝１）であるかを判断する（Ｓ３２）。ＭＯＤＥ＝０又はＭＯＤＥ＝１のときは再探索開始位置を設定する（Ｓ３４）。

【００２４】

ＭＯＤＥ＝０又はＭＯＤＥ＝１でないときは再探索処理を終了（ＭＯＤＥ＝２）、かつ案内可能な道路上を所定距離走行したかを判断する（Ｓ３３）。ＭＯＤＥ＝２かつ所定距離を走行していれば再探索開始位置を設定する（Ｓ３４）。ここで、ステップＳ３３でＮＯの判断とは、例えば経路探索後、経路のある方向とは逆方向に案内可能な道路上を走行した場合である。このように逆方向に走行した場合でも、予め設定された所定距離を走行した後に再探索を実行開始する。

【００２５】

再探索開始位置設定処理では、例えば再探索を実行開始する地図上の位置を、車両の進行方向の所定距離前方に位置させている。これは車両が走行していること、及び再探索処理にある程度時間がかかること等を考慮している。例えば再探索で得られた経路がすぐに右左折しなければならない経路であったり、運転者が再探索スイッチを押して経路が表示させた後、急に対応できないような経路が抽出されてしまったり、或は再探索開始時点において、現在位置は交差点手前であったが、再探索終了時点ではその交差点を直進して過ぎてしまっている場合、探索結果はその過ぎてしまった交差点で右左折する経路であったりして、またすぐに再探索を実行開始させなければならない等の状況を少なくする。

【００２６】

再探索開始位置が設定されるとルート再計算を実行し（Ｓ３５）、その結果を判断する（Ｓ３６）。ルート再計算によって経路が得られた場合（ルート出力成功の判定がＹＥＳ）はＭＯＤＥ＝２とし、所定距離を設定し（Ｓ３７）、終了する。またルート再計算によって経路が得られなかった場合（ルート出力成功の判定がＮＯ）は探索失敗を表すＭＯＤＥ＝３を設定し（Ｓ３８）、終了する。経路が出力されない場合はシステムに搭載された探索プログラムによって異なる。例えば、Ｕターン経路は出力させないようにプログラムを設定した場合、ルート外れを検出した時点での車両の進行方向を優先して探索を行うが、現在走行中の道路が行き止まりである場合に再探索経路がないと判断する。また、再探索した経路においての現在位置から目的地までの距離が、元の経路に戻って現在位置から目的地まで行く場合の距離に所定倍乗じた値より大きいときに、再探索経路の出力不可としても良い。つまり、再探索の結果が予め設定された条件を満たさない場合、出力不可とする。

【００２７】

図１４に再探索処理の他の実施形態を示す。本実施形態は再探索を実行し、運転者により再探索スイッチが押される以前に、再探索された経路（図５または図８の点線部分）を表示させるようにしたものである。図１３の再探索処理とはステップＳ３３でＭＯＤＥ＝２かつ所定距離を走行したときに再探索した経路を表示させるようにしたことが異なるが、

その他の処理については同じなので、ここではその処理の説明を省略する。
ＭＯＤＥ＝２で探索が終了しているので、案内可能な道路上を所定距離したときは前回の経路、つまりルート外れが検出される前に走行していた案内経路を地図上から消去し（Ｓ３９）、再探索した結果を表示する（Ｓ４０）。

【００２８】
ステップＳ３５のルート再計算では車両の進行方向を優先した場合の周辺探索と全ルート探索を行う。図１４に周辺探索の一例を示す。車両周辺の探索データ（道路データ，交差点データ等）を情報記憶装置３から読込む（Ｓ４１）。そして、経路を外れる前の案内経路（以下前回案内経路と記す）の道路列データを、中央処理装置４内のメモリ４２で構成される経路記憶手段から取得する（Ｓ４２）。なお、経路は交差点間の道路を接続して得られる道路列で定義されている。ここで、「取得」とは、経路記憶手段からルート探索手段のワーク領域にデータを取り込むことである。そして、前回案内経路へ戻る方向に各交差点での進行方向及びペナルティを計算する（Ｓ４３）。なお、ペナルティとは道路種別、道路長さ、道路幅、右左折、信号の有無、交通規制等に基づいて決定される係数である。また進入禁止、一方通行等により経路がつながらないときやＵターンするときにはペナルティを「∞」にする。この周辺探索では前回案内経路に戻る方向にペナルティを付け直し、最適な経路探索を行う。

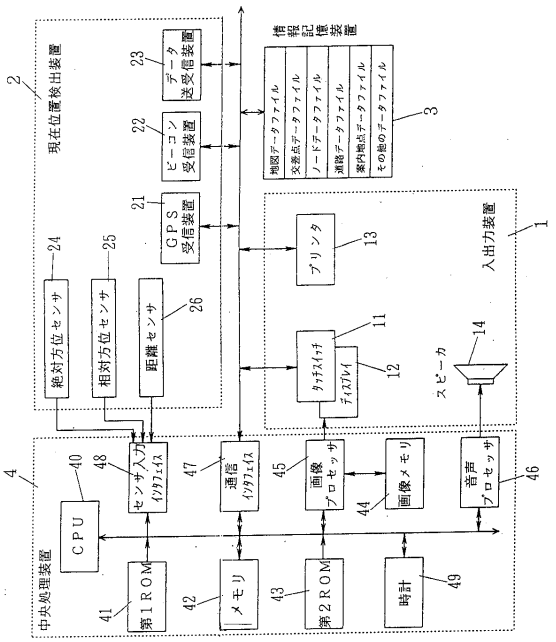
【００２９】
現在位置検出装置からの現在位置情報と情報記憶装置からの地図情報に基づき車両の現在地道路及び進行方向を取得する（Ｓ４４）。続いて、進行方向で現在地道路につながる交差点を選択し、各交差点までの進行方向及びペナルティに基づき前回案内経路に戻る経路を決定する（Ｓ４５）。探索された経路とその先の前回案内経路を、これからの案内経路としてその道路列を作成する（Ｓ４６）。図１５に進行方向を優先した全ルート再計算処理を示す。現在位置検出装置からの現在地情報と情報記憶装置からの地図情報に基づき自車両の現在地道路及び進行方向の取得（Ｓ５０）、及び目的地道路の取得（Ｓ５１）を行って、現在位置から目的地間の探索データを読込む（Ｓ５２）。続いて、進行方向で現在地道路がつながる交差点を選択し、各交差点までの進行方向及びペナルティに基づき目的地に至る経路を決定し（Ｓ５３）、それを案内経路として道路列を再作成する（Ｓ５４）。

【００３０】
本発明を実施する場合、再探索は周辺探索、全ルート探索のいずれでも適用可能である。例えば、予めマニュアルで周辺探索か全ルート探索かを指示しておく場合には別個にモード切換のルーチンを持たせ、再探索時にそのモードにより再探索プログラムを使い分けする。
この他、周辺探索と全ルート探索の切換方法として、例えばルート外れを検出していから再探索スイッチを操作した場合、最初に出力されるのは周辺探索された経路とし、この操作後、所定距離走行、或は所定時間以内にもう一度再探索スイッチを操作すると全ルート探索を実行するようにしても良い。この場合、周辺探索の経路と全ルート探索の経路の両方を探索して、経路記憶手段に記憶しておき、或は周辺探索の経路のみ計算し記憶しておき、２回目の再探索スイッチの操作があった時に全ルートを計算させるようにしても良い。
また、運転者の意志で再探索を指示するマニュアル・リルート機能を備えた車両用ナビゲーション装置にも適用できる。

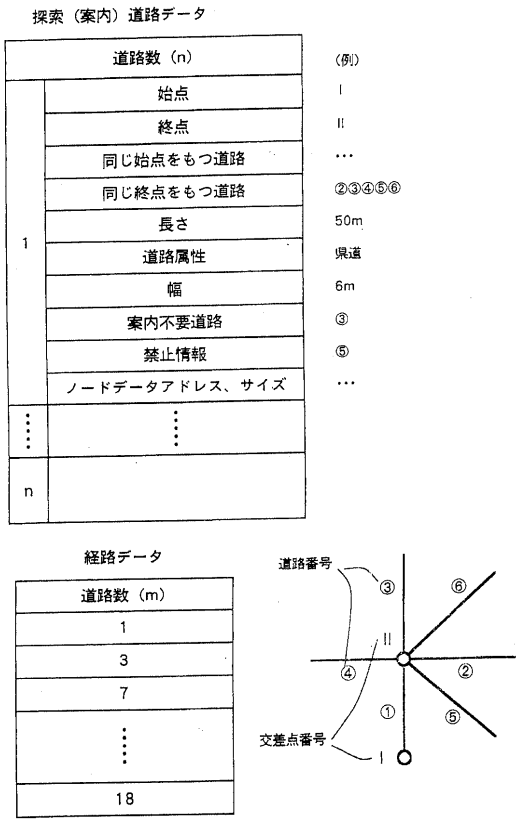
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施形態に係る車両用ナビゲーション装置のシステム構成を示すブロック図である。
【図２】探索（案内）道路データの説明図である。
【図３】再探索条件設定画面の一例を示す説明図である。
【図４】経路案内中の地図表示画面で、ルート外れの説明図である。
【図５】オートリルート・オフモードに於けるルート外れ検出後の再探索結果に関する説

明図である。
【図６】図５の再探索スイッチを押したときの再探索結果の表示処理後の説明図である。
【図７】図５で再探索スイッチが押されないときのタイマ割込みによる再探索結果の説明図である。
【図８】図７に続く画面で、その後の再探索結果の説明図である。
【図９】図８で再探索スイッチを押したときの再探索結果の表示処理後の説明図である。
【図１０】出発地から目的地までの経路案内処理のメインフローを示す図である。
【図１１】ルート外れ処理のフロー図である。
【図１２】ルート外れ処理の他の実施形態のフロー図である。
【図１３】再探索処理のフロー図である。
【図１４】再探索処理の他の実施形態のフロー図である。
【図１５】周辺探索のルート再計算処理のフロー図である。
【図１６】全ルート探索のルート再計算処理のフロー図である。
【符号の説明】
１…入出力装置、２…現在位置検出装置、３…情報記憶装置、４…中央処理装置、５…再探索条件設定画面、６…地図表示画面、７…案内経路、８…再探索スイッチ、９…車両の現在位置マーク、１０…画面操作用機能スイッチ。

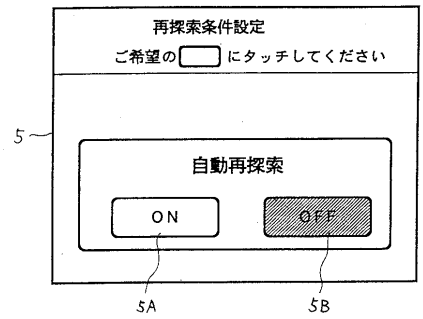
【図１】



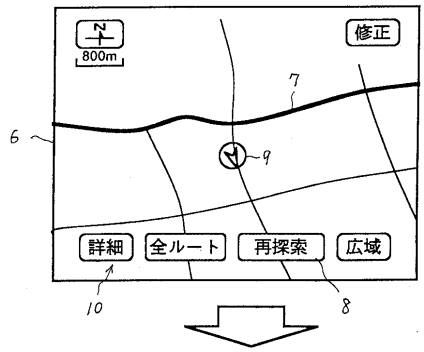
【図２】



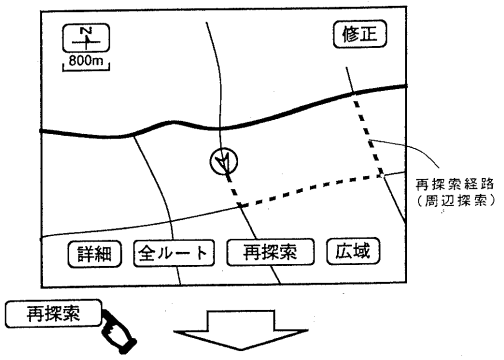
【図３】



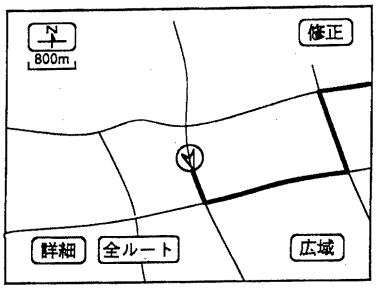
【図４】



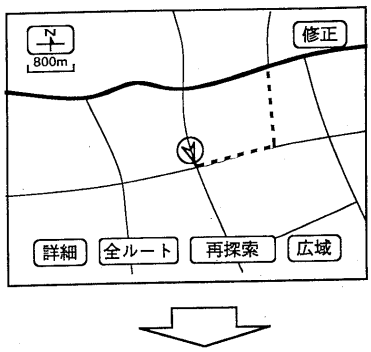
【図５】



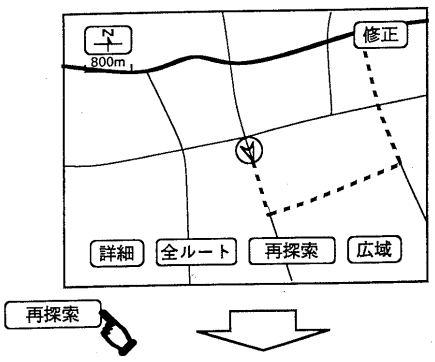
【図６】



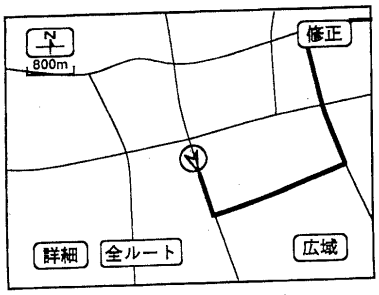
【図７】



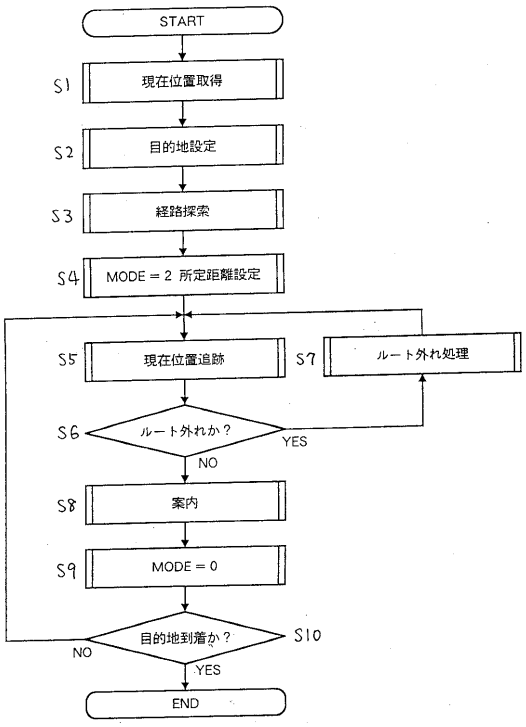
【図８】



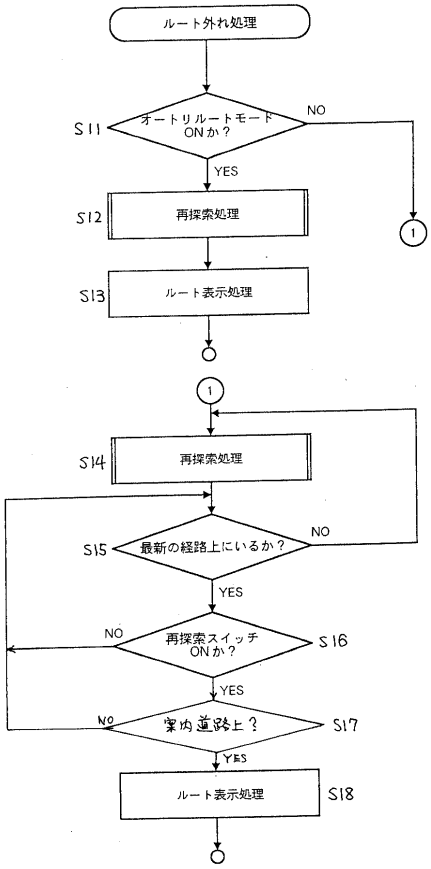
【図９】



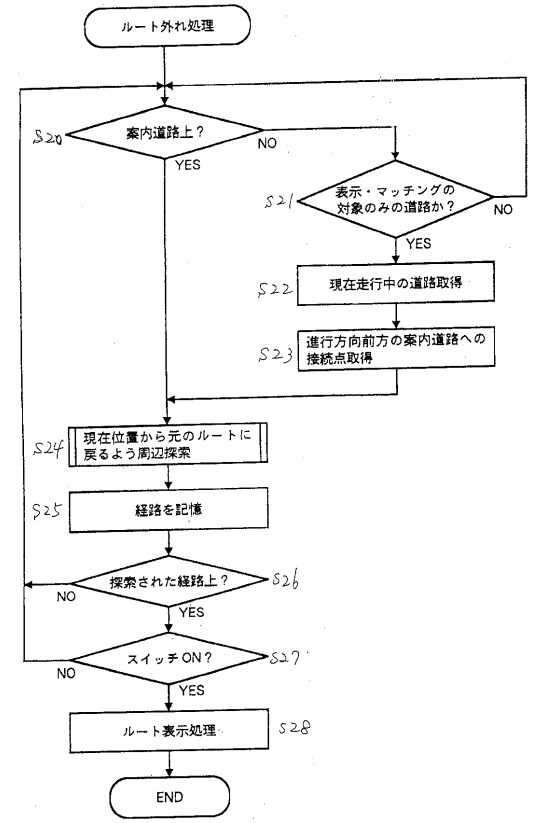
【図１０】



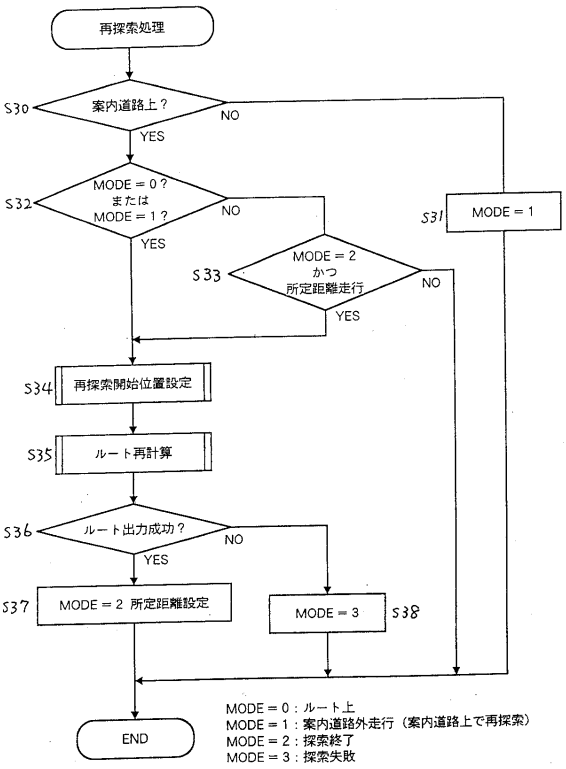
【図１１】



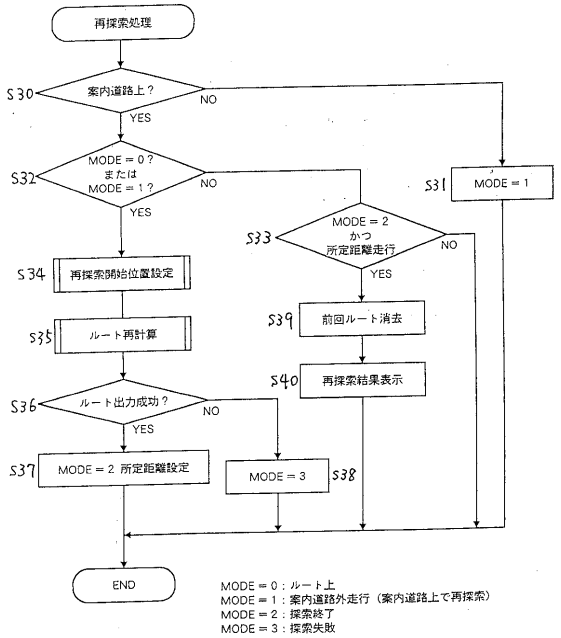
【図１２】



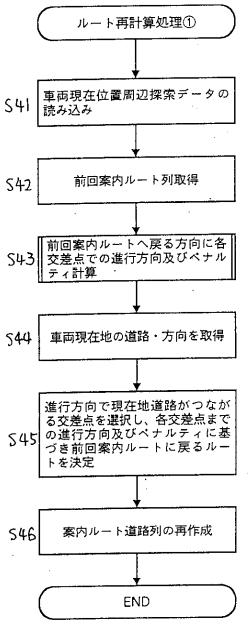
【図１３】



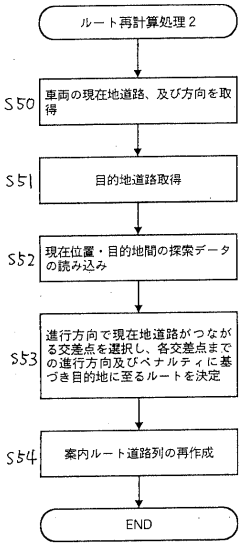
【図１４】


再探索処理
S30
案内道路上？
NO
YES
S32
MODE＝0？
または
MODE＝1？
NO
YES
S31
MODE＝1
S33
MODE＝2
かつ
所定距離走行
NO
YES
S34
再探索開始位置設定
S35
ルート再計算
S39
前回ルート消去
S36
ルート出力成功？
NO
YES
S40
再探索結果表示
S37
MODE＝2 所定距離設定
MODE＝3
S38
END
MODE＝0：ルート上
MODE＝1：案内道路外走行（案内道路上で再探索）
MODE＝2：探索終了
MODE＝3：探索失敗

【図１５】


ルート再計算処理①
S41
車両現在位置周辺探索データの読み込み
S42
前回案内ルート列取得
S43
前回案内ルートへ戻る方向に各交差点での進行方向及びペナルティ計算
S44
車両現在地の道路・方向を取得
S45
進行方向で現在地道路がつながる交差点を選択し、各交差点までの進行方向及びペナルティに基づき前回案内ルートに戻るルートを決定
S46
案内ルート道路列の再作成
END

【図１６】


ルート再計算処理２
S50
車両の現在地道路、及び方向を取得
S51
目的地道路取得
S52
現在位置・目的地間の探索データの読み込み
S53
進行方向で現在地道路がつながる交差点を選択し、各交差点までの進行方向及びペナルティに基づき目的地に至るルートを決定
S54
案内ルート道路列の再作成
END

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－１０３７７５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１２９８８８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３０７８８４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１７７１２０（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０６８３８９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G01C 21/00-21/36
G08G 1/0969
G09B 29/00-29/10