

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3928537号

(P3928537)

(45) 発行日 平成19年6月13日(2007.6.13)

(24) 登録日 平成19年3月16日(2007.3.16)

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

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-293432 (P2002-293432)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成14年10月7日(2002.10.7)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2004-125726 (P2004-125726A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成16年4月22日(2004.4.22)	(74) 代理人	100106149
審査請求日	平成16年10月29日(2004.10.29)		弁理士 矢作 和行
		(72) 発明者	西山 聖司
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	竹下 晋司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カーナビゲーション装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

道路が分岐、合流、交差するポイントを示すノードデータと、そのポイント間の道路を示すリンクデータとを有する道路地図データと、

前記道路地図データに基づいて、2つの地点間を結ぶ経路を探索する経路探索手段と、前記経路探索手段によって探索された経路を、前記2つの地点間の案内経路として報知する報知手段とを有するカーナビゲーション装置であって、

車両が自動的に走行可能な自動走行路線において自動走行を行なうための自動走行装置を車両が備えているか否かを判定する判定手段と、

ユーザによって操作され、前記経路探索手段が2つの地点間の経路を探索する際に、前記自動走行路線を優先するように指示するスイッチとを有し、

前記スイッチは、前記判定手段による判定結果に応じて、当該スイッチによる指示の有効・無効と、表示・非表示のいずれかが切り替えられるものであり、

前記判定手段によって車両が自動走行装置を備えていると判定され、前記スイッチによって自動走行路線を優先するように指示された場合のみ、前記経路探索手段は、前記自動走行路線に該当する道路を含む経路を、前記2つの地点間を結ぶ経路として優先的に選択することを特徴とするカーナビゲーション装置。

【請求項2】

前記リンクデータには、それぞれコストが付与されており、前記経路探索手段は、経路に含まれるリンクデータのコストの合計が小さくなるように、経路を選択するものであり

10

20

、前記指示手段によって自動走行路線を優先するように指示された場合には、自動走行路線に該当する道路のリンクデータのコストが小さく変更されることを特徴とする請求項 1 に記載のカー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、カーナビゲーション装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、新たな交通システムとして、車両を自動的に走行させることが可能な自動走行システムに関する開発が進められている。例えば、特許文献 1 に記載される自動走行システムでは、所定の自動車専用道路において各車線ごとに所定の間隔で車線信号発信器を埋設するとともに、車両には、この車線信号発信器からの信号を受信する受信器がフロントバンパーの下部左右に 2 個設けられる。そして、車線信号発信器が常に 2 個の受信器の中心に位置するように、自動走行装置によりステアリング、アクセル、ブレーキが制御される。この特許文献 1 に開示されるシステムでは、さらに自動車専用道路のインターチェンジ毎に識別信号発信器が設けられ、かつ車両にはナビゲーション装置が設けられる。そして、ナビゲーション装置において、目的地までの経路が設定されている場合、識別信号発信器から発信される識別信号に基づいて、その自動車専用道路から降りるべきインターチェンジであることを判定すると、その旨を報知するようにしている。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 10 - 162285 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述した自動走行路線では、車両の運転者が運転操作を行なう必要がないため、所望の目的地までの運転操作の負担を軽減することができる。しかしながら、上述したシステムでは、車両が自動走行装置に加えて、ナビゲーション装置を備えていながらも、ナビゲーション装置は、単に、自動車専用道路から降りるべきインターチェンジの報知を行なうものでしかなかった。

【0005】

ここで、ナビゲーション装置には、一般的に、例えば目的地を設定すると、現在地から目的地までの 2 地点間の経路を自動的に探索する経路探索機能が備えられている。従って、上述した自動走行システムにおける自動走行路線を自動走行可能な車両にナビゲーション装置が設けられる場合には、より積極的に、自動走行路線を目的地までの経路として優先的に選択できるようになると、運転操作の負担の軽減や安全走行に寄与できる。

【0006】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、2 地点間の経路として自動走行路線を優先して選択することが可能なカーナビゲーション装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載のカーナビゲーション装置は、道路が分岐、合流、交差するポイントを示すノードデータと、そのポイント間の道路を示すリンクデータとを有する道路地図データと、

道路地図データに基づいて、2 つの地点間を結ぶ経路を探索する経路探索手段と、

経路探索手段によって探索された経路を、2 つの地点間の案内経路として報知する報知手段とを有するカーナビゲーション装置であって、

車両が自動的に走行可能な自動走行路線において自動走行を行なうための自動走行装置を車両が備えているか否かを判定する判定手段と、

ユーザによって操作され、経路探索手段が 2 つの地点間の経路を探索する際に、自動走

10

20

30

40

50

行路線を優先するように指示するスイッチとを有し、

スイッチは、判定手段による判定結果に応じて、当該スイッチによる指示の有効・無効と、表示・非表示のいずれかが切り替えられるものであり、

判定手段によって車両が自動走行装置を備えていると判定され、スイッチによって自動走行路線を優先するように指示された場合のみ、経路探索手段は、自動走行路線に該当する道路を含む経路を、2つの地点間を結ぶ経路として優先的に選択することを特徴とする。

【0008】

このように、請求項1に記載のカーナビゲーション装置では、車両が自動的に走行可能な自動走行路線において、自動走行を行なうための自動走行装置を車両が備えているか否かを判定する判定手段と、ユーザによって操作され、自動走行路線を優先するように指示するスイッチを有し、判定手段によって車両が自動走行装置を備えていると判定され、そのスイッチによる指示がなされた場合のみ、経路探索手段が自動走行路線に該当する道路を含む経路を優先的に選択するように構成した。従って、判定手段によって車両が自動走行装置を備えているとの判定がなされ、かつスイッチによる指示がなされたとき、2つの地点間を結ぶ経路として複数の経路が存在し、その複数の経路の中に自動走行路線に該当する道路を含む経路が存在する場合には、その自動走行路線に該当する道路を含む経路が選択されることになる。これにより、その経路に従って走行することにより、運転者は運転操作による負担を軽減することができる。

なお、車両が自動走行装置を備えていない場合には、スイッチによる指示を無効に切り替えたり、非表示に切り替えたりする。具体的には、スイッチによる指示を受け付けないようにしたり、スイッチが、表示画面上にタッチスイッチとして表示されるスイッチである場合には、その表示自体を行なわせないようにしたり、さらに、スイッチによる指示が行なわれても、経路探索手段が、自動走行路線を優先した経路の選択を行なわないように構成する。車両が自動走行装置を備えていない場合には、自動走行路線を優先して選択する意味がないためである。

【0009】

自動走行路線に該当する道路を含む経路を優先的に選択するためには、請求項2に記載したように、リンクデータには、それぞれコストが付与され、経路探索手段は、経路に含まれるリンクデータのコストの合計が小さくなるように、経路を選択するものであり、指示手段によって自動走行路線を優先するように指示された場合には、自動走行路線に該当する道路のリンクデータのコストが小さく変更されることが好ましい。これにより、自動走行路線に該当する道路を含む経路のコストが低減され、結果として、他の種類の道路からなる経路よりも選択されやすくなる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態におけるカーナビゲーション装置に関して、図面に基づいて説明する。

【0012】

図1は、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は、地磁気センサ2、ジャイロスコープ3、距離センサ4、GPS受信機5等からなる位置検出器1を備えている。さらに、地図データ入力器6、操作スイッチ群7、及びマイク(図示せず)を備えた音声認識ユニット13を備え、これらの機器は、位置検出器1とともに、ナビゲーションECU8に接続され、各機器からの信号がナビゲーションECU8に入力される。

【0013】

ナビゲーションECU8には、さらに外部メモリ9、表示装置10、外部情報入出力装置11、及びスピーカ12が接続され、ナビゲーションECU8はこれらの機器に対して信号を出力するとともに、一部の機器からの信号を入力する。

【0014】

10

20

30

40

50

ナビゲーションECU8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、入出力回路、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、車載ナビゲーション装置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、外部情報入出力装置11から取得したり、外部メモリ9を介して外部から取得することもできる。

【0015】

位置検出器1は、車両の現在位置を検出するためのもので、上述のように地磁気センサ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(Global Positioning 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現在位置を算出でき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のセンサで構成してもよく、更にステアリングの操舵位置を検出する回転センサ、車体に発生するヨーを検出するヨーレートセンサなどを用いてもよい。

10

【0016】

地図データ入力器6は、道路地図データや目印データ、あるいは目的地を設定するための各種の検索情報等の地図データをナビゲーションECU8に入力するためのものである。この地図データ入力器6は、各種の地図データを記憶する記憶媒体を備え、その記憶媒体としては、データ量からCD-ROMやDVD-ROMを用いるのが一般的であるが、メモリカードやハードディスクなどの媒体を用いてもよい。

20

【0017】

ここで、上記道路地図データについて説明する。道路地図データは、複数の道路が交差、合流、分岐する地点に関するノードデータと、その地点間を結ぶ道路に関するリンクデータとからなる。ノードデータは、図2(a)に示すように、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、及び交差点種類、右左折専用レーン情報、車線数、規制情報等の各データから構成される。また、リンクデータは、図2(b)に示すように、道路毎に固有の番号を付したリンクID、リンク長、始点及び終点の座標、高速道路や一般道路等の道路種別、道路幅員、リンクコスト等の各データから構成されている。そして、この道路地図データは、階層構造を有し、表示される道路地図の縮尺率に応じて、表示されるリンク及びノードがその階層構造の中で切り換えられる。

30

【0018】

外部メモリ9は、目的地とすべき地点を予め登録させ、その登録した地点を記憶したり、その他、ナビゲーション装置の付加的な機能を実行するためのデータを保存するために用いられる。

【0019】

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、表示装置10の画面には位置検出器1によって検出された車両の現在位置に基づいて表示される自車両マークと、地図データ入力器6より入力される道路地図データと、更に地図上に表示する誘導経路等の付加データ等が表示される。

40

【0020】

操作スイッチ入力群7は、例えば表示装置10と一体になったタッチスイッチもしくはメカニカルなスイッチなどが用いられ、各種入力に使用される。例えば、本実施形態によるカーナビゲーション装置はいわゆる経路案内機能を備えており、操作スイッチ群7により目的地の位置を入力すると、現在位置を出発地として、目的地までの最適な経路を自動的に選択して走行経路が形成され、その走行経路に沿った案内がなされる。

【0021】

外部情報入出力装置11は、例えばVICS(Vehicle Information and Communication System)などの外部から提供される情報を受信し、また外部へ情報を発信する装置である。外部から受け取った情報は、ナビゲーションECU8で処理し、例えば渋滞情報や規制

50

情報等は地図上に重ねて表示する。また必要であれば、ナビゲーションECU8で処理した情報を外部情報入出力装置11から出力する。

【0022】

スピーカ12は、目的地までの経路の音声案内や各種警告音等の出力に使用されるものであり、例えば、車両に装備されたスピーカであっても良いし、カーナビゲーション装置に内蔵されたものであっても良い。

【0023】

音声認識ユニット13は、カーナビゲーション装置を音声操作するための、ユーザの発話内容を認識し、その認識結果をナビゲーションECU8に与える。

【0024】

上述のカーナビゲーション装置を搭載した車両には、図3に示すように自動走行路線を自動走行するための自動走行装置20が設けられている。なお、図示しないが、自動走行路線には、その車線毎に、所定の間隔で磁気ネイル等の信号発信器が埋設されている。自動走行装置20は、その信号発信機からの信号を受信する信号受信器21を備える。この信号受信器20は、車両の幅方向の略中心に設けられ、車線の略中心位置に設けられた信号発信機との相対的な位置ずれを検出する。制御装置22は、その検出結果に基づいて、ステアリング駆動装置23、アクセル駆動装置24、ブレーキ駆動装置25を駆動し、車両が車線の中心に沿って走行するように制御する。

【0025】

なお、このような自動走行装置20は単なる一例であって、各車線に埋設された信号発信器以外の通信手段を用いて、路側から道路の形状や制限速度の情報を取得して、自動走行を行なうものであっても良いし、先行車両と連結もしくは先行車両に追従して自動走行を行なうものであっても良い。

【0026】

次に、本実施形態の特徴である、2地点間、例えば出発地から目的地までの走行経路を探索する経路探索処理について、図2(a)のノードデータの構成図、図2(b)のリンクデータの構成図、図4のフローチャート、及び図5の走行経路のイメージ図を用いて説明する。

【0027】

操作スイッチ群7や音声操作によって目的地が入力された場合に、図4に示す経路探索フローが実行される。この経路探索フローでは、まず、ステップS100において、自車両の現在位置を出発地とし、この出発地から目的地までの探索用リンク、ノードを、図2(a)、(b)に示すノードデータ及びリンクデータに基づいて、抽出する。なお、ユーザは、操作スイッチ群7等の操作により、出発地を現在位置から変更することも可能である。

【0028】

ここで、出発地から目的地までの探索用リンク、ノードの抽出について説明する。本実施形態においては、探索用リンク、ノードの抽出に関して公知のダイクストラ法等の手法を用いる。すなわち、リンクデータは、図2(b)に示すように、始点終点のノード座標を有している。従って、出発地の座標を基に、このノード座標を参照することで、出発地付近のリンクであるか否かの判断をすることができる。また、図2(a)のノードデータの接続リンクIDを参照することにより、リンクの接続関係を特定することができる。従って、出発地付近のリンクと接続関係にあるリンクを、ノードデータの接続リンクIDから特定してゆくことで、複数のリンクによって構成される出発地付近の道路が特定される。このように、接続関係にあるリンク、ノードを展開していき、その都度、各ノードに到るまでの最小コストとなる経路を算出する。そして、各ノードに到るまでの最小コストとなる経路が算出された後は、そのノードを経由して、さらにリンク、ノードを展開する際には、その経由ノードまでの経路を最小コストとなる経路として確定させた上で、展開されたノードまでの最小コスト経路を選択する。そして、展開された探索用ノードが目的地と一致するまで、上記の計算を繰り返すことにより、出発地から目的地までの最小コストと

10

20

30

40

50

なる経路を選択することができる。

【0029】

ただし、出発地と目的地との間に存在する全てのリンク及びノードに関して、上記計算を行なうと、その計算量が膨大になるため、実際には、出発地から目的地に向かう方向やリンクデータ及びノードデータの階層を考慮しつつ、探索対象となるリンク、ノードをできる限り省略し、探索を効率的に行なう。

【0030】

なお、リンクのコストに関しては、リンクの長さ、道路種別、平均走行速度等を考慮して、各リンクに予め付与されている。さらに、リンクの接続関係もコストとしてノードデータに付与しても良い。つまり、2つのリンクが直進状態で接続されている場合に比較し、左折を行なう場合、さらに右折を行なう場合の方が、走行しにくく感じる。このため、そのような右左折を行なうように2つのリンクが接続されている場合には、ノードデータにそれらに応じたコストを付与すると、走行しやすさをも考慮したコストの算出を行なうことができる。

10

【0031】

ステップ110では、ステップ100にて抽出された探索リンク、ノードから構成される各経路のコストを算出する。そして、ステップS120では、自動走行に対応した車両であるか否かを判定する。すなわち、図3に示した自動走行装置20を備えているか否かを判定する。この判定を行なうには、例えば、車内LANが装備されている車両においては、ナビゲーションECU8が自動走行装置20へ問い合わせを行なったり、あるいは自動走行装置20を車両に装着した際に、ナビゲーションECU8に自動走行装置20を装着した旨のデータを記憶させても良い。

20

【0032】

ステップS120にて、自動走行に対応していると判定されると、ステップS130にて、自動走行路線を出発地から目的地までの経路として優先的に選択することが指示されているか否かを判定する。本実施例におけるナビゲーション装置では、経路の探索時に操作スイッチ群7等により「一般道優先」、「有料道路優先」、「自動走行路線優先」を選択することができ、「自動走行路線優先」が選択された場合に、ステップS130にて「Yes」と判定される。この場合、ステップS140に進んで、抽出したリンク、ノードによる経路が自動走行路線に該当するか否かを判別する。なお、自動走行路線に該当するリンクに関して、リンクデータの道路種別に「自動走行路線」と記憶させておくことにより、自動走行路線に該当するか否かを判別することができる。また、自動走行路線に該当するリンク、ノードに関する最新のデータを、外部情報入出力装置11から取得して、そのデータに基づいて判断しても良い。

30

【0033】

ステップS140にて抽出したリンク、ノードによる経路が自動走行路線に該当すると判定されると、ステップS150に進み、その自動走行路線に該当する部分の経路のコストを低減する。すなわち、自動走行路線に該当する経路が本来有している現経路コストに1より小さい係数Kを乗じることによって、自動走行路線の経路コストを低減する。

【0034】

ステップS160では、所定の探索用ノードまで到達する際の最低コストとなる経路を、その経路を構成するリンク及びノードのコストに基づいて、選択する。なお、ステップS120にて自動走行に対応していないと判定された場合や、ステップS130にて自動走行路線を優先して選択することが指示されていないと判定した場合には、ステップS140、S150を実行することなく、ステップS160の処理が実行される。

40

【0035】

ステップS170では、探索したノードが目的地に一致したか否かが判別される。目的地に一致した場合には、目的地までの最小コストとなる経路が選択されたことになるため、本経路探索フローを終了する。一方、目的地に一致していない場合には、ステップS100からの処理を繰り返す。

50

【0036】

上述した経路探索フローに従って、出発地から目的地までの経路を探索した場合の、経路の選択例を図5(a)、(b)に示す。図5(a)に示すように、出発地及び目的地が設定された場合、距離的には一般道を走行した方が近い。このため、一般道を經由する経路コストの方が、自動走行路線を經由する本来の経路コストよりも小さくなり、本実施形態のように自動走行路線を優先する経路選択ができない場合には、一般道を經由した経路が設定されてしまう。

【0037】

しかし、本実施形態によるカーナビゲーション装置によれば、自動走行路線を優先した経路の設定を行なうことができるので、すなわち、自動走行路線に該当するリンク、ノードのコストが本来のコストよりも低減されるので、自動走行路線を經由した経路が最小コスト経路として優先的に選択されるのである。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係わる、カーナビゲーション装置の概略的な構成を示すブロック図である。

【図2】(a)はノードデータの構成図、(b)はリンクデータの構成図である。

【図3】車両に装備される自動走行装置の構成を示すブロック図である。

【図4】カーナビゲーション装置において実装される経路探索処理を示すフローチャートである。

【図5】(a)、(b)は、本実施形態による出発地から目的地までの経路の選択例を示すイメージ図である。

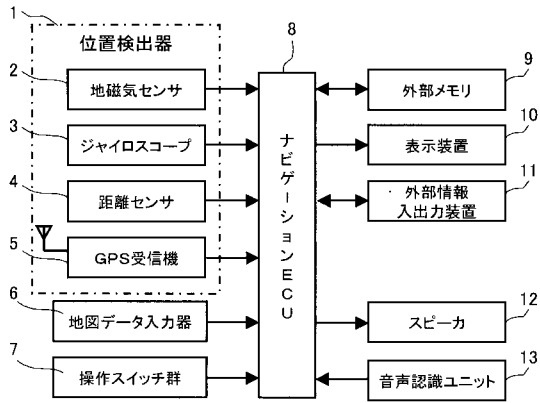
20

【符号の説明】

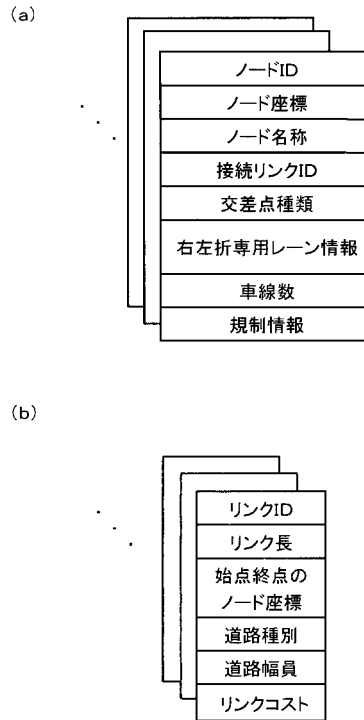
- 1 位置検出器
- 6 地図データ入力器
- 7 操作スイッチ群
- 8 ナビゲーションECU
- 10 表示装置
- 11 外部情報入出力装置
- 12 スピーカ
- 13 音声認識ユニット
- 20 自動走行装置

30

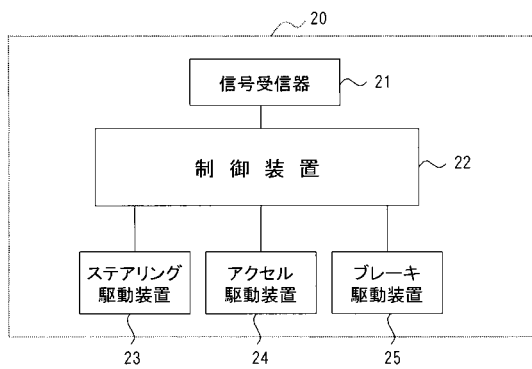
【図1】



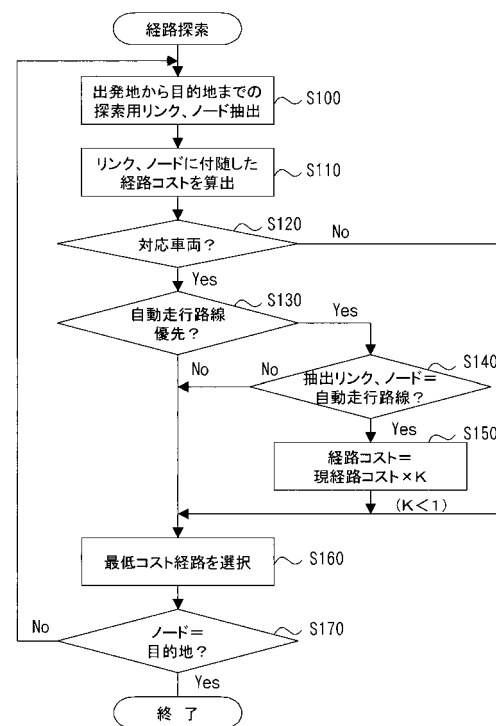
【図2】



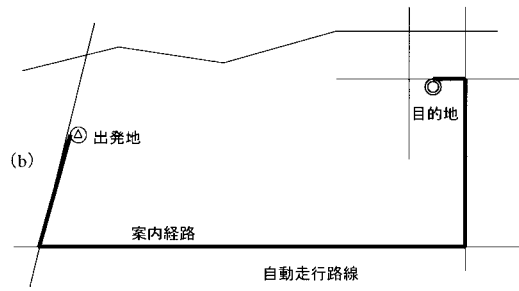
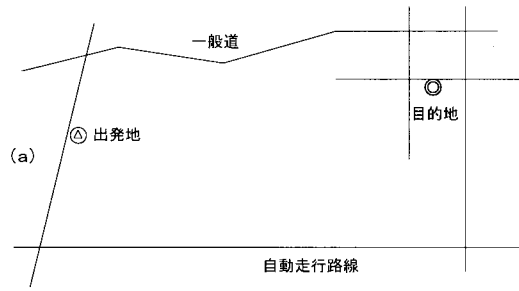
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-116038(JP,A)
特開2001-219760(JP,A)
特開2002-163758(JP,A)
特開2001-041755(JP,A)
特開2001-296130(JP,A)
特開昭64-046111(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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