

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4936070号  
(P4936070)

(45) 発行日 平成24年5月23日 (2012.5.23)

(24) 登録日 平成24年3月2日 (2012.3.2)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 C 21/34 (2006.01)

G O 1 C 21/00 G

G O 9 B 29/10 (2006.01)

G O 9 B 29/10 A

G O 9 B 29/00 (2006.01)

G O 9 B 29/00 A

H O 4 W 4/02 (2009.01)

H O 4 Q 7/00 1 O 3

H O 4 W 4/04 (2009.01)

H O 4 Q 7/00 1 O 7

請求項の数 13 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-339574 (P2007-339574)  
(22) 出願日 平成19年12月28日 (2007.12.28)  
(65) 公開番号 特開2009-162518 (P2009-162518A)  
(43) 公開日 平成21年7月23日 (2009.7.23)  
審査請求日 平成22年3月11日 (2010.3.11)

(73) 特許権者 000100768  
アイシン・エイ・ダブリュ株式会社  
愛知県安城市藤井町高根 1 O 番地  
(74) 代理人 100107308  
弁理士 北村 修一郎  
(74) 代理人 100128901  
弁理士 東 邦彦  
(74) 代理人 100120352  
弁理士 三宅 一郎  
(72) 発明者 石川 知章  
愛知県岡崎市岡町原山6番地 18 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

審査官 竹下 晋司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置及びナビゲーションプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

G P S 情報に少なくとも基づいて自車両の位置を推定する自車位置推定手段と、複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報に基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索手段と、を備えたナビゲーション装置であって、

地物の位置情報及び属性情報を含む地物情報を記憶した地物データベースを参照し、自車両の周辺を撮影した画像情報に含まれる地物の画像認識結果と前記地物情報とを照合して自車両の位置を高精度に特定する自車位置特定手段を更に備え、

前記地物データベースに記憶された地物情報に基づいて、前記自車位置特定手段による道路に沿った方向における自車両の位置の特定に用いることができる地物及び自車両の走行レーンの特定に用いることができる地物の一方又は双方が存在する道路リンクを、前記自車位置推定手段による自車両の推定位置よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンクとし、

前記経路探索手段は、各道路リンクに設定されるリンクコストに基づいて前記経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行う際に、前記高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相対的に小さく設定する高精度優先経路探索機能を備えるナビゲーション装置。

【請求項 2】

G P S 情報に少なくとも基づいて自車両の位置を推定する自車位置推定手段と、複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報に基づいて出発地から目的

地までの経路を探索する経路探索手段と、を備えたナビゲーション装置であって、  
道路に沿った方向における自車両の位置及び自車両の走行レーンの一方又は双方の特定  
に用いることができる特定情報を自車両の外部から受信する情報受信手段を更に備え、  
前記特定情報を受信可能な道路リンクを、前記自車位置推定手段による自車両の推定位置  
よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンク  
とし、

前記経路探索手段は、各道路リンクに設定されるリンクコストに基づいて前記経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行う際に、前記高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相対的に小さく設定する高精度優先経路探索機能を備えるナビゲーション装置。

10

【請求項 3】

前記経路探索手段は、前記高精度優先経路探索機能を実行する際に、前記高精度リンクに設定される値が、前記高精度リンク以外の道路リンクに設定される値よりも小さい高精度補正係数を用い、各道路リンクに予め設定された基本リンクコストに対して前記高精度補正係数を乗算した結果を、前記リンクコストとして用いて経路探索を行う請求項 1 又は 2 に記載のナビゲーション装置。

【請求項 4】

前記高精度補正係数は、道路に沿った方向における自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクに設定される値と、自車両の走行レーンを高精度に特定できる可能性がある道路リンクに設定される値と、道路に沿った方向における自車両の位置及び自車両の走行レーンの双方を高精度に特定できる可能性がある道路リンクに設定される値と、が予め定められている請求項 3 に記載のナビゲーション装置。

20

【請求項 5】

前記高精度補正係数は、各道路リンクを走行する際に自車両の位置を高精度に特定できる可能性に応じて、各道路リンクについて予め定められている請求項 3 に記載のナビゲーション装置。

【請求項 6】

前記高精度補正係数は、自車両の位置を高精度に特定できる可能性が高くなるに従って小さい値となるように設定される請求項 3 から 5 のいずれか一項に記載のナビゲーション装置。

30

【請求項 7】

前記基本リンクコストは、各道路リンクの道路長及び道路属性に応じて設定される請求項 3 から 6 のいずれか一項に記載のナビゲーション装置。

【請求項 8】

前記経路探索手段は、前記高精度優先経路探索機能を実行する際に、前記高精度リンクに設定される値が、前記高精度リンク以外の道路リンクに設定される値よりも大きい高精度補正係数を用い、各道路リンクに予め設定された基本リンクコストから前記高精度補正係数を引算した結果、又は前記高精度リンクに設定される値が、前記高精度リンク以外の道路リンクに設定される値よりも小さい高精度補正係数を用い、各道路リンクに予め設定された基本リンクコストに前記高精度補正係数を加算した結果を、前記リンクコストとして用いて経路探索を行う請求項 1 又は 2 に記載のナビゲーション装置。

40

【請求項 9】

前記経路探索手段は、前記高精度優先経路探索機能を実行する際に、前記高精度リンクについて、各道路リンクに予め設定された基本リンクコストよりも小さい値に設定された高精度優先用リンクコストを、前記リンクコストとして用いて経路探索を行う請求項 1 又は 2 に記載のナビゲーション装置。

【請求項 10】

前記経路探索手段は、前記リンクコストに加えて、各交差点ノードに設定されるノードコストに基づいて、前記経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行う請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のナビゲーション装置。

50

## 【請求項 1 1】

前記経路探索手段は、前記高精度優先経路探索機能に加えて、当該高精度優先経路探索機能とは異なる条件により経路探索を行う一又は二以上の経路探索機能を選択可能に備えている請求項 1 から 1 0 のいずれか一項に記載のナビゲーション装置。

## 【請求項 1 2】

G P S 情報に少なくとも基づいて自車両の位置を推定する自車位置推定機能と、複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報に基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索機能と、をコンピュータに実現させるためのナビゲーションプログラムであって、

地物の位置情報及び属性情報を含む地物情報を記憶した地物データベースを参照し、自車両の周辺を撮影した画像情報に含まれる地物の画像認識結果と前記地物情報とを照合して自車両の位置を高精度に特定する自車位置特定機能を実現可能に更に備え、

前記地物データベースに記憶された地物情報に基づいて、前記自車位置特定機能による道路に沿った方向における自車両の位置の特定に用いることができる地物及び自車両の走行レーンの特定に用いることができる地物の一方又は双方が存在する道路リンクを、前記自車位置推定機能による自車両の推定位置よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンクとし、

各道路リンクに設定されるリンクコストに基づいて前記経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行う際に、前記高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相対的に小さく設定する高精度優先経路探索機能をコンピュータに実現させるためのナビゲーションプログラム。

## 【請求項 1 3】

G P S 情報に少なくとも基づいて自車両の位置を推定する自車位置推定機能と、複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報に基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索機能と、をコンピュータに実現させるためのナビゲーションプログラムであって、

道路に沿った方向における自車両の位置及び自車両の走行レーンの一方又は双方の特定に用いることができる特定情報を自車両の外部から受信する情報受信機能を実現可能に更に備え、

前記特定情報を受信可能な道路リンクを、前記自車位置推定手段による自車両の推定位置よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンクとし、

各道路リンクに設定されるリンクコストに基づいて前記経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行う際に、前記高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相対的に小さく設定する高精度優先経路探索機能をコンピュータに実現させるためのナビゲーションプログラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報に基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索機能を備えたナビゲーション装置、及びそのようなナビゲーション装置に用いられるナビゲーションプログラムに関する。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報に基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索機能に関して、例えば下記の特許文献 1 には、以下のようなナビゲーション装置の技術が開示されている。このナビゲーション装置は、経路探索の条件として、推奨経路探索、距離優先探索、有料道優先探索、一般道優先探索、車速・交通量優先探索のいずれかを選択できる構成となっている。ここで、推奨経路探索は、各道路リンクのリンク長、幅員、道路種別等に基づいて設定されたリンクコストの

出発地から目的地までの合計が最小となる経路探索する探索条件である。距離優先探索は、出発地から目的地までの距離が近い経路を優先する探索条件である。有料道優先探索は、高速道路等の有料道を経路に含めることを優先する探索条件である。一般道優先探索は、一般道を経路に含めることを優先する探索条件である。車速・交通量優先探索は、車速が高く、交通量が少なく、旅行時間が短い経路を優先する探索条件である。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 1 4 8 6 8 号公報（第 6 頁、第 5 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

ところで、ナビゲーション装置の本質的な機能として、出発地から設定された目的地までの最適な経路に従って自車両の使用者を目的地まで導く経路案内機能がある。このような経路案内は、地図上に自車位置を表示するとともに、道路情報に基づいて予め探索された経路と G P S 信号等から取得される自車両の現在位置とに基づいて、自車両が進路変更を行う地点まで所定距離の位置に到達した際等に進路の案内を行うことにより実現される。したがって、自車両の現在位置を表す情報の精度が高いほど、すなわち、自車両の進行方向の位置や走行レーンを高精度に特定できているほど、使用者に対してより適切なタイミングで適切な内容の案内を行うことが可能になる。このような適切な案内は、使用者が行ったことのない目的地までの経路案内を行う際に、特に有用とされる。

【 0 0 0 5 】

そして、このような自車両の現在位置を表す情報の精度は、自車両が走行する経路によって異なる場合がある。すなわち、例えば道路上に設置された施設から車両へ向けて発せられる光ビーコンや電波ビーコン等のように、自車両の進行方向の位置や走行レーンを高精度に特定するために利用可能な情報を取得できる道路を経路とした場合には、そのような情報を取得できない道路を経路とした場合と比べて、自車両の位置を高精度に特定することが可能となる。自車両の位置を高精度に特定できれば、上述のとおり、使用者に対してより適切なタイミングで適切な内容の案内を行うことが可能になる。しかし、これまでに用いられてきた経路探索の条件には、時間、距離、費用などに関する条件に従って経路を探索するものはあったが、より適切なタイミングで適切な内容の案内を行うために自車両の位置を高精度に特定できる経路を優先して探索する技術は存在しなかった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、自車位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を探索することを可能とし、それにより使用者に対してより適切な案内を行うことができるナビゲーション装置及びナビゲーションプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するための本発明に係る、G P S 情報に少なくとも基づいて自車両の位置を推定する自車位置推定手段と、複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報に基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索手段と、を備えたナビゲーション装置の特徴構成は、地物の位置情報及び属性情報を含む地物情報を記憶した地物データベースを参照し、自車両の周辺を撮影した画像情報に含まれる地物の画像認識結果と前記地物情報とを照合して自車両の位置を高精度に特定する自車位置特定手段を更に備え、前記地物データベースに記憶された地物情報に基づいて、前記自車位置特定手段による道路に沿った方向における自車両の位置の特定に用いることができる地物及び自車両の走行レーンの特定に用いることができる地物の一方又は双方が存在する道路リンクを、前記自車位置推定手段による自車両の推定位置よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンクとし、前記経路探索手段が、各道路リンクに設定されるリンクコストに基づいて前記経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行う際に、前記高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相

10

20

30

40

50

対的に小さく設定する高精度優先経路探索機能を備える点にある。

【0008】

この特徴構成によれば、自車両の周辺を撮影した画像情報に含まれる地物の画像認識結果と地物データベースに記憶された地物情報とを照合して自車両の位置を高精度に特定する自車位置特定手段の機能により、自車位置推定手段により推定される自車両の推定位置よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンクを適切に設定することができる。そして、高精度優先経路探索機能により、そのような高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相対的に小さく設定し、経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行うことができる。したがって、自車位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を探索することが可能となる。これにより、使用者に対してより適切なタイミングで適切な内容の案内を行うことが可能になり、車両の安全な走行にも寄与することができるとともに、適切な案内による安心感を使用者に与えることもできる。

10

【0009】

上記目的を達成するための本発明に係る、GPS情報に少なくとも基づいて自車両の位置を推定する自車位置推定手段と、複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報に基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索手段と、を備えたナビゲーション装置のもう1つの特徴構成は、道路に沿った方向における自車両の位置及び自車両の走行レーンの一方又は双方の特定に用いることができる特定情報を自車両の外部から受信する情報受信手段を更に備え、前記特定情報を受信可能な道路リンクを、前記自車位置推定手段による自車両の推定位置よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンクとし、前記経路探索手段は、各道路リンクに設定されるリンクコストに基づいて前記経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行う際に、前記高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相対的に小さく設定する高精度優先経路探索機能を備える点にある。

20

【0010】

この特徴構成によれば、情報受信手段により道路に沿った方向における自車両の位置及び自車両の走行レーンの一方又は双方の特定に用いることができる特定情報を受信可能か否かに基づいて、自車位置推定手段により推定される自車両の推定位置よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンクを適切に設定することができる。そして、高精度優先経路探索機能により、そのような高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相対的に小さく設定し、経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行うことができる。したがって、自車位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を探索することが可能となる。これにより、使用者に対してより適切なタイミングで適切な内容の案内を行うことが可能になり、車両の安全な走行にも寄与することができるとともに、適切な案内による安心感を使用者に与えることもできる。

30

【0011】

ここで、前記経路探索手段は、前記高精度優先経路探索機能を実行する際に、前記高精度リンクに設定される値が、前記高精度リンク以外の道路リンクに設定される値よりも小さい高精度補正係数を用い、各道路リンクに予め設定された基本リンクコストに対して前記高精度補正係数を乗算した結果を、前記リンクコストとして用いて経路探索を行う構成とすると好適である。

40

【0012】

この構成によれば、各道路リンクに予め設定された基本リンクコストの値を反映しつつ、高精度リンクのリンクコストを、同じ基本リンクコストの値を有する他の道路リンクのリンクコストよりも小さく設定することが可能となる。したがって、自車位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を探索することが可能となる。

【0013】

また、前記高精度補正係数は、道路に沿った方向における自車両の位置を高精度に特定

50

できる可能性がある道路リンクに設定される値と、自車両の走行レーンを高精度に特定できる可能性がある道路リンクに設定される値と、道路に沿った方向における自車両の位置及び自車両の走行レーンの双方を高精度に特定できる可能性がある道路リンクに設定される値と、が予め定められていると好適である。

【 0 0 1 4 】

この構成によれば、自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクが、具体的にいずれの方向の自車位置を高精度に特定できるのかに応じて、適切な高精度補正係数を設定することが可能となる。したがって、高精度補正係数による補正後のリンクコストをより適切に設定することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

また、前記高精度補正係数は、各道路リンクを走行する際に自車両の位置を高精度に特定できる可能性に応じて、各道路リンクについて予め定められていると好適である。

【 0 0 1 6 】

この構成によれば、各道路リンクについて個別に適切な高精度補正係数を設定することにより、高精度補正係数による補正後のリンクコストをより適切に設定することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

また、前記高精度補正係数は、自車両の位置を高精度に特定できる可能性が高くなるに従って小さい値となるように設定されると好適である。

【 0 0 1 8 】

この構成によれば、自車両の位置を高精度に特定できる可能性が高くなるに従って、高精度補正係数による補正後のリンクコストを小さくすることができる。したがって、自車両の位置を高精度に特定できる可能性が高い道路ほど優先的に通るような経路を探索することが可能となる。

【 0 0 1 9 】

また、前記基本リンクコストは、各道路リンクの道路長及び道路属性に応じて設定されると好適である。

【 0 0 2 0 】

この構成によれば、各道路リンクの道路長と、例えば制限速度、レーン数、道路種別等の道路属性とに応じて設定された適切な基本リンクコストを用いて経路探索を行うことができる。したがって、自車位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路も適切に探索することが可能となる。

【 0 0 2 1 】

また、前記経路探索手段は、前記高精度優先経路探索機能を実行する際に、前記高精度リンクに設定される値が、前記高精度リンク以外の道路リンクに設定される値よりも大きい高精度補正係数を用い、各道路リンクに予め設定された基本リンクコストから前記高精度補正係数を引算した結果、又は前記高精度リンクに設定される値が、前記高精度リンク以外の道路リンクに設定される値よりも小さい高精度補正係数を用い、各道路リンクに予め設定された基本リンクコストに前記高精度補正係数を加算した結果を、前記リンクコストとして用いて経路探索を行う構成としても好適である。

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、各道路リンクに予め設定された基本リンクコストの値を反映しつつ、高精度リンクのリンクコストを、同じ基本リンクコストの値を有する他の道路リンクのリンクコストよりも小さく設定することが可能となる。したがって、自車位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を探索することが可能となる。

【 0 0 2 3 】

或いは、前記経路探索手段は、前記高精度優先経路探索機能を実行する際に、高精度リンクについて、各道路リンクに予め設定された基本リンクコストよりも小さい値に設定された高精度優先用リンクコストを、前記リンクコストとして用いて経路探索を行う構成としても好適である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

この構成によれば、高精度優先経路探索機能を実行する際に、予め設定された高精度優先リンクコストをリンクコストとして用いることにより、自車位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を適切に探索することが可能となる。

## 【 0 0 2 5 】

また、前記経路探索手段は、前記リンクコストに加えて、各交差点ノードに設定されるノードコストに基づいて、前記経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行う構成とすると好適である。

## 【 0 0 2 6 】

この構成によれば、前記リンクコストに加えて、各交差点ノードに設定されるノードコストも考慮して、より適切に経路探索を行うことが可能となる。

## 【 0 0 2 7 】

また、前記経路探索手段は、前記高精度優先経路探索機能に加えて、当該高精度優先経路探索機能とは異なる条件により経路探索を行う一又は二以上の経路探索機能を選択可能に備えている構成とすると好適である。

## 【 0 0 2 8 】

この構成によれば、ナビゲーション装置の使用者が、必要に応じて、高精度優先経路探索機能と、他の経路探索機能とを使い分けることが可能となる。したがって、使用者の利便性をより高めることができる。

## 【 0 0 2 9 】

本発明に係る、G P S 情報に少なくとも基づいて自車両の位置を推定する自車位置推定機能と、複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報に基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索機能と、をコンピュータに実現させるためのナビゲーションプログラムの特徴構成は、地物の位置情報及び属性情報を含む地物情報を記憶した地物データベースを参照し、自車両の周辺を撮影した画像情報に含まれる地物の画像認識結果と前記地物情報とを照合して自車両の位置を高精度に特定する自車位置特定機能を実現可能に更に備え、前記地物データベースに記憶された地物情報に基づいて、前記自車位置特定機能による道路に沿った方向における自車両の位置の特定に用いることができる地物及び自車両の走行レーンの特定に用いることができる地物の一方又は双方が存在する道路リンクを、前記自車位置推定機能による自車両の推定位置よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンクとし、各道路リンクに設定されるリンクコストに基づいて前記経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行う際に、前記高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相対的に小さく設定する高精度優先経路探索機能をコンピュータに実現させる点にある。

## 【 0 0 3 0 】

この特徴構成によれば、自車両の周辺を撮影した画像情報に含まれる地物の画像認識結果と地物データベースに記憶された地物情報とを照合して自車両の位置を高精度に特定する自車位置特定機能の実現により、自車位置推定機能により推定される自車両の推定位置よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンクを適切に設定することができる。そして、高精度優先経路探索機能により、そのような高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相対的に小さく設定し、経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行うことができる。したがって、自車位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を探索することが可能となる。これにより、使用者に対してより適切なタイミングで適切な内容の案内を行うことが可能になり、車両の安全な走行にも寄与することができるとともに、適切な案内による安心感を使用者に与えることもできる。

## 【 0 0 3 1 】

本発明に係る、G P S 情報に少なくとも基づいて自車両の位置を推定する自車位置推定機能と、複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報に基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索機能と、をコンピュータに実現させるた

10

20

30

40

50

めのナビゲーションプログラムのもう1つの特徴構成は、道路に沿った方向における自車両の位置及び自車両の走行レーンの一方又は双方の特定に用いることができる特定情報を自車両の外部から受信する情報受信機能を実現可能に更に備え、前記特定情報を受信可能な道路リンクを、前記自車位置推定手段による自車両の推定位置よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンクとし、各道路リンクに設定されるリンクコストに基づいて前記経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行う際に、前記高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相対的に小さく設定する高精度優先経路探索機能をコンピュータに実現させる点にある。

#### 【0032】

この特徴構成によれば、情報受信機能の実現により道路に沿った方向における自車両の位置及び自車両の走行レーンの一方又は双方の特定に用いることができる特定情報を受信可能か否かに基づいて、自車位置推定機能により推定される自車両の推定位置よりも自車両の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンクである高精度リンクを適切に設定することができる。そして、高精度優先経路探索機能により、そのような高精度リンクのリンクコストを他の道路リンクよりも相対的に小さく設定し、経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行うことができる。したがって、自車位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を探索することが可能となる。これにより、使用者に対してより適切なタイミングで適切な内容の案内を行うことが可能になり、車両の安全な走行にも寄与することができるとともに、適切な案内による安心感を使用者に与えることもできる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0033】

次に、本発明の実施形態に係るナビゲーション装置1について図面に基いて説明する。図1は、本実施形態に係るナビゲーション装置1の概略構成を示すブロック図である。また、図2は、このナビゲーション装置1が搭載された自車両Cを示す図である。このナビゲーション装置1は、複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報Rに基づいて出発地から目的地までの経路を探索し、当該経路に沿って走行するための案内を使用者（自車両Cの運転者）に対して行う。この経路探索に関して、このナビゲーション装置1は、高精度優先経路探索機能、推奨経路探索機能、及び距離優先探索機能の3つの経路探索機能を選択可能に備えている。また、本実施形態においては、ナビゲーション装置1は、自車両Cの周辺を撮影した画像情報Gに含まれる地物の画像認識結果と地物データベースDB2に記憶された地物情報Fとを照合することにより、道路に沿った方向における自車両の位置（自車両Cの進行方向の位置）を高精度に特定する機能及び自車両Cの走行レーンを特定する機能を備えている。前記高精度優先経路探索機能は、これらの機能により自車両Cの位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を探索する経路探索機能である。

#### 【0034】

図1に示すナビゲーション装置1の各機能部、具体的には、画像情報取得部12、自車位置情報取得部13、表示処理部17、マップマッチング処理部18、経路探索処理部19、案内処理部21、検索処理部22、画像認識部23、外部情報受信部24、自車位置補正部25、及び走行レーン特定部26は、互いに共通の或いはそれぞれ独立のCPU等の演算処理装置を中核部材として、入力されたデータに対して種々の処理を行うための機能部がハードウェア又はソフトウェア（プログラム）或いはその両方により実装されて構成されている。そして、これらの各機能部は、互いに情報の受け渡しを行うことができるように構成されている。また、地図データベースDB1及び地物データベースDB2は、例えば、ハードディスクドライブ、DVD-ROMを備えたDVDドライブ、CD-ROMを備えたCDドライブ等のように、情報を記憶可能な記録媒体とその駆動手段とを有する装置をハードウェア構成として備えている。以下、本実施形態に係るナビゲーション装置1の各部の構成について詳細に説明する。

#### 【0035】



### 1. 地図データベース

地図データベースDB1は、所定の区画毎に分けられた地図情報Mが記憶されたデータベースである。図3は、地図データベースDB1に記憶されている地図情報Mの構成の例を示す図である。この図に示すように、地図情報Mは、複数の道路リンクkの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報Rを含んでいる。道路ネットワークは、道路リンクkと、2つの道路リンクkの接続点にあたる交差点ノードnとにより構成される。交差点ノードnは現実の道路における交差点に対応し、道路リンクkは、各交差点間を結ぶ道路に対応している。各交差点ノードnは、緯度及び経度で表現された地図上の位置（座標）の情報を有している。各道路リンクkは、リンク属性情報として、基本リンクコストCL、道路長、道路種別、道路幅、レーン数、リンク形状を表現するための形状補間点等の情報を有している。ここで、基本リンクコストCLは、道路長や道路種別等の道路属性に応じて各道路リンクに予め設定されたリンクコストであり、経路探索の際に用いられる情報である。また、道路種別は、例えば、高速道路、国道、県道、一般道、細街路、導入路等のように、道路を複数の種別に区分した際の道路種別の情報である。交差点ノードnは、ノード属性情報として、ノードコストCN、通行規制、信号の有無等の情報を有している。なお、図3においては、一つの区画の道路情報Rのみを図示し、他の区画の道路情報Rは省略して示している。基本リンクコストCL及びノードコストCNに関しては後で詳細に説明する。

10

#### 【0036】

この道路情報Rは、後述するマップマッチングや、出発地から目的地までの経路探索、目的地までの経路案内等のために用いられる。また、図示は省略するが、地図情報Mには、このような道路情報Rの他に、地図の表示に必要な各種の情報を有する描画情報、交差点の詳細情報から成る交差点情報等が含まれている。また、この描画情報には、道路形状、建物、河川等を表示するために必要な背景情報、市町村名や道路名等を表示するために必要な文字情報などが含まれている。

20

#### 【0037】

### 2. 地物データベース

地物データベースDB2は、道路上や道路周辺に設けられた各種の地物の情報、すなわち地物情報Fが記憶されたデータベースである。この地物データベースDB2に地物情報Fが記憶される地物には、道路の路面に設けられた道路標示（ペイント標示）が含まれている。図4は、地物データベースDB2に記憶されている道路標示の地物情報Fの例を示す図である。このような道路標示に係る地物としては、例えば、横断歩道、停止線、最高速度等を表す速度標示、ゼブラゾーン、道路に沿って各レーンを区分する区画線（実線、破線、二重線等の各種区画線を含む。）、各レーンの進行方向を指定する進行方向別通行区分標示（矢印標示、例えば、直進矢印、右折矢印等を含む）等が含まれる。なお、地物情報Fが記憶される地物としては、このような道路標示のほか、信号機、標識、陸橋、トンネル、マンホール等の各種の地物も含めることができる。

30

#### 【0038】

また、地物情報Fは、その内容として各地物の位置情報と、それに関連付けられた地物属性情報とを含んでいる。ここで、位置情報は、道路情報Rを構成する道路リンクk又は交差点ノードn等と関連付けられた各地物の代表点の地図上の位置（座標）、及び各地物の向きの情報を有している。本例では、代表点は、各地物の長さ方向及び幅方向の中央部付近に設定される。また、地物属性情報は、各地物を他の地物と識別するための識別情報（地物ID）、各地物の地物種別を表す種別情報、或いは、地物の形状、大きさ、色彩等の地物形態情報等を含んでいる。ここで、地物種別は、具体的には、「横断歩道」、「停止線」、「速度標示（30km/時）」等のような、基本的に同じ形態を有する地物の種別を表す情報である。

40

#### 【0039】

### 3. 入出力装置

表示入力装置27は、表示装置と入力装置が一体となった装置である。表示装置として

50

は、例えば、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機 E L ( electroluminescence ) ディスプレイ、電界放出ディスプレイ、C R T ( cathode-ray tube ) ディスプレイ等の公知の各種の表示装置を用いることができる。また、入力装置としては、表示装置の表示画面上に配置されたタッチパネルや、表示画面の横に配置された操作スイッチ等がある。音声出力装置 2 8 は、スピーカやアンプ等を有して構成される。

#### 【 0 0 4 0 】

##### 4 . 画像情報取得部

画像情報取得部 1 2 は、撮像装置 1 1 により自車両 C の周辺を撮影した画像情報 G を取得する画像情報取得手段として機能する。ここで、撮像装置 1 1 は、撮像素子を備えた車載カメラ等であって、少なくとも自車両 C の周辺の道路の路面を撮像可能な位置に設けられている。このような撮像装置 1 1 としては、例えば、図 2 に示すような自車両 C の後方の路面を撮像するバックカメラを用いると好適である。画像情報取得部 1 2 は、撮像装置 1 1 により撮像した撮像情報をフレームメモリ ( 不図示 ) 等を介して所定の時間間隔で取り込む。この際の画像情報 G の取り込みの時間間隔は、例えば、1 0 ~ 5 0 m s 程度とすることができる。これにより、画像情報取得部 1 2 は、撮像装置 1 1 により撮像した複数フレームの画像情報 G を連続的に取得することができる。ここで取得された画像情報 G は、画像認識部 2 3 へ出力される。

#### 【 0 0 4 1 】

##### 5 . 自車位置情報取得部

自車位置情報取得部 1 3 は、自車両 C の現在位置を表す自車位置情報 P を取得する自車位置情報取得手段として機能する。ここでは、自車位置情報取得部 1 3 は、G P S 受信機 1 4、方位センサ 1 5、及び距離センサ 1 6 と接続されている。ここで、G P S 受信機 1 4 は、G P S ( Global Positioning System ) 衛星からの G P S 信号を受信する装置である。この G P S 信号は、通常 1 秒おきに受信され、自車位置情報取得部 1 3 へ出力される。自車位置情報取得部 1 3 では、G P S 受信機 1 4 で受信された G P S 衛星からの信号を解析し、自車両 C の現在位置 ( 緯度及び経度 )、進行方位、移動速度等の情報を取得することができる。方位センサ 1 5 は、自車両 C の進行方位又はその進行方位の変化を検出するセンサである。この方位センサ 1 5 は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ、ハンドルの回転部に取り付けた光学的な回転センサや回転型の抵抗ボリューム、車輪部に取り付ける角度センサ等により構成される。そして、方位センサ 1 5 は、その検出結果を自車位置情報取得部 1 3 へ出力する。距離センサ 1 6 は、自車両 C の車速や移動距離を検出するセンサである。この距離センサ 1 6 は、例えば、車両のドライブシャフトやホイール等が一定量回転する毎にパルス信号を出力する車速パルスセンサ、自車両 C の加速度を検知するヨー・G センサ及び検知された加速度を積分する回路等により構成される。そして、距離センサ 1 6 は、その検出結果としての車速及び移動距離の情報を自車位置情報取得部 1 3 へ出力する。

#### 【 0 0 4 2 】

そして、自車位置情報取得部 1 3 は、これらの G P S 受信機 1 4、方位センサ 1 5 及び距離センサ 1 6 からの出力に基づいて、公知の方法により自車両 C の位置を特定する演算を行う。このようにして取得される自車位置情報 P は、各センサ 1 4 ~ 1 6 の検出精度等に起因する誤差を含んだ情報となっている。また、このようにして取得される自車位置情報 P は、自車両 C が走行中の道路が複数レーンを有している場合において自車両 C が走行中である走行レーンまでを特定する情報とはなっていない。そこで、本実施形態においては、後述するように、マップマッチング処理部 1 8 により、自車位置情報 P に示される自車両 C の位置を地図情報 M に示される道路上とする補正を行う。また、自車位置補正部 2 5 により、画像情報 G 及び地物情報 F を用いて自車位置情報 P に示される自車両 C の進行方向の位置を補正する。更に、走行レーン特定部 2 6 により自車両 C の走行レーンを特定する。これにより、自車位置情報取得部 1 3 は、自車両 C の走行レーンの情報を含む高精度な自車位置情報 P を取得する。

#### 【 0 0 4 3 】

## 6．画像認識部

画像認識部 23 は、画像情報取得部 12 で取得された画像情報 G に対する画像認識処理を行う画像認識手段として機能する。すなわち、画像認識部 23 は、撮像装置 11 により自車両 C の周辺を撮影した画像情報 G に含まれる地物の画像認識処理を行う。この際、画像認識部 23 は、地物データベース DB2 に記憶されている地物情報 F を用いて画像認識処理を行う。具体的には、画像認識部 23 は、自車位置情報 P に基づいて撮像装置 11 による撮像領域に含まれることになる地物を対象地物とし、当該対象地物の地物情報 F を地物データベース DB2 から取得する。そして、画像認識部 23 は、画像情報取得部 12 で取得された画像情報 G に対して二値化処理やエッジ検出処理等を行い、当該画像情報 G に含まれている地物（道路標示）の輪郭情報を抽出する。その後、画像認識部 23 は、抽出された地物の輪郭情報と、地物データベース DB2 から取得した対象地物の地物情報 F に含まれる形態情報とを比較し、それらが一致するか否かを判定する。地物の輪郭情報と対象地物の地物情報 F に含まれる形態情報とが一致する場合には、対象地物の画像認識に成功したと判定し、その画像認識結果を自車位置補正部 25 へ出力する。なお、対象地物の画像認識に失敗した場合には、自車位置補正部 25 へは画像認識結果が出力されず、したがって自車位置補正部 25 による自車位置情報 P の補正も行われな

10

### 【0044】

また、画像認識部 23 は、走行レーン特定部 26 における自車両 C の走行レーンの特定のために、地物データベース DB2 に記憶されている自車両 C が進行中の道路における自車位置周辺の区画線の地物情報 F を用いて、自車両 C の周辺の区画線の画像認識を行う。具体的には、画像認識部 23 は、自車位置情報 P に基づいて撮像装置 11 による撮像領域に含まれることになる区画線を対象地物とし、当該対象地物の地物情報 F を地物データベース DB2 から取得する。そして、画像認識部 23 は、画像情報取得部 12 で取得された画像情報 G に対して二値化処理やエッジ検出処理等を行い、当該画像情報 G に含まれている地物（道路標示）の輪郭情報を抽出する。その後、画像認識部 23 は、抽出された地物の輪郭情報と、地物データベース DB2 から取得した区画線の地物情報 F に含まれる形態情報とに基づいて、自車両 C の周辺の区画線の位置及び区画線の種別の認識を行う。そして、画像認識部 23 は、そのような区画線の画像認識結果を、走行レーン特定部 26 へ出力する。

20

### 【0045】

## 7．外部情報受信部

外部情報受信部 24 は、自車両 C の位置の特定に用いることができる特定情報を、自車両 C の外部から受信する情報受信手段として機能する。このような特定情報としては、例えば、VICS（Vehicle Information and Communication System：道路交通情報通信システム）からの情報、具体的には道路の各レーン上に設けられた発信器からの光ビーコンや電波ビーコンからの情報がある。これらの情報には、当該発信器が設置されているレーンを特定することができる情報が含まれている。この外部情報受信部 24 により受信した情報は、後述する走行レーン特定部 26 へ送られ、自車両 C の走行レーンの特定に用いられる。

30

### 【0046】

## 8．自車位置情報補正部

自車位置補正部 25 は、画像認識部 23 による画像認識処理の結果と、地物データベース DB2 から取得した地物情報 F に含まれる対象地物の位置情報とに基づいて自車位置情報 P を補正する自車位置情報補正手段である。本実施形態では、自車位置補正部 25 は、画像認識部 23 による画像認識処理の結果と、地物情報 F に含まれる対象地物の位置情報とに基づいて、自車両 C の進行方向に沿って自車位置情報 P を補正する。具体的には、自車位置補正部 25 は、まず、画像認識部 23 による画像認識結果と、撮像装置 11 の取付位置、取付角度、及び画角等に基づいて、対象地物の画像を含む画像情報 G の取得時における自車両 C と対象地物との位置関係を演算する。例えば、図 5 に示す状況で画像情報 G が取得された場合、自車位置補正部 25 は、画像情報 G の画像認識結果に基づいて自車両

40

50

Cと対象地物f tとしての横断歩道との位置関係(例えば距離d)を演算する。次に、自車位置補正部25は、この自車両Cと対象地物f tとの位置関係の演算結果と、地物データベースDB2から取得した地物情報Fに含まれる対象地物の位置情報とに基づいて、自車両Cの進行方向における対象地物f tの位置情報(地物情報F)を基準とする高精度な自車両Cの位置情報を演算して取得する。そして、自車位置補正部25は、このようにして取得した高精度な自車両Cの位置情報に基づいて、自車位置情報取得部13で取得した自車位置情報Pに含まれる、自車両Cの進行方向の現在位置の情報を補正する。その結果、自車位置情報取得部13は、このような補正後の高精度な自車位置情報Pを取得することになる。よって、本実施形態においては、この自車位置補正部25及び自車位置情報取得部13が、自車両Cの周辺を撮影した画像情報Gに含まれる地物の画像認識結果と地物情報Fとを照合して自車両Cの位置を高精度に特定する自車位置特定手段29として機能する。

10

#### 【0047】

#### 9. 走行レーン特定部

走行レーン特定部26は、自車両Cの走行レーンを特定する走行レーン特定手段として機能する。ここで、走行レーン特定部26は、画像認識部23による画像認識処理の結果と、地物データベースDB2から取得した地物情報Fとに基づいて自車両Cの走行レーンを特定する処理を行う。そのために、走行レーン特定部26は、例えば、画像情報取得部12により取得した画像情報Gに含まれる区画線の画像の画像認識部23による画像認識結果と、地物データベースDB2に記憶されている自車両Cが走行中の道路における自車位置周辺の区画線の地物情報Fとを用いる。具体的には、走行レーン特定部26は、画像認識部23による画像認識結果に示される自車両Cの周辺の区画線の種別(実線、破線、二重線等の線種)及び配置と、自車位置周辺の区画線の地物情報Fに含まれる形態情報とに基づいて、自車両Cの走行レーンを特定する。例えば、図6に示すような画像情報Gが取得された場合において、図7に示すような自車両Cの周辺の地物情報Fが取得された場合には、自車両Cが走行中のレーンは、3レーンの中の中央レーンであると特定することができる。すなわち、図6に示す画像情報Gに示される画像中では、自車両Cの位置である画像の幅方向中央に対して両側に破線の区画線があり、更にその両外側にそれぞれ実線の区画線がある。一方、図7に示す地物情報Fによれば、自車両Cが走行している道路は3レーンを有し、道路の幅方向両側には実線の区画線の地物情報Fが存在し、道路の幅方向中央側には各レーンを区切る破線の区画線の地物情報Fが存在していることがわかる。したがって、走行レーン特定部26は、これらの情報を対比することにより、自車両Cの走行レーンが3レーンの中の中央レーンであると特定することができる。

20

30

#### 【0048】

道路のレーン数が4レーン以上である場合であっても、例えば図8に示すように、各レーンの両側の区画線の種別の組み合わせが互いに異なる場合には、画像情報Gに含まれる区画線の画像認識結果と、地物データベースDB2から取得される区画線(対象地物f t)の地物情報Fとを対比することにより、自車両Cの走行レーンを特定することができる。また、例えば図9に示すように、両側の区画線の種別の組み合わせが同じレーンが複数存在する場合であっても、各レーンに異なる種別や形態の地物(対象地物f t)が存在する場合には、自車両Cの走行レーンを特定することができる。図9の例では、各レーンに互いに異なる進行方向別通行区分標示の地物が設けられている。したがって、地物データベースDB2から取得されるこれらの地物(対象地物f t)の地物情報Fと、画像情報Gに含まれる区画線の画像認識結果とを対比することにより、画像認識された地物と一致する地物が設けられているレーンを自車両Cの走行レーンとして特定することができる。

40

#### 【0049】

また、走行レーン特定部26は、画像認識部23による画像認識結果に示される区画線の位置情報に基づいて、自車両Cが区画線を跨いだか否かによりレーン変更の有無を判定し、自車両Cの走行レーンを特定する。なお、走行レーン特定部26は、自車両Cの走行レーンの特定が必要な場合、すなわち自車両Cが進行中の道路が進行方向(片側)に複数

50

レーンを有している場合にのみレーンを特定する演算を行う。そして、走行レーン特定部 26 は、自車両 C の走行レーンを特定する情報を自車位置情報取得部 13 へ送る。これにより、自車位置情報取得部 13 は、上記のとおり、自車両 C の走行レーンの情報を含む自車位置情報 P を生成する。したがって、本実施形態においては、走行レーン特定部 26 は、自車位置補正部 25 及び自車位置情報取得部 13 とともに自車位置特定手段 29 として機能する。

#### 【0050】

##### 10．ナビゲーション機能を実現するための処理部

このナビゲーション装置 1 は、基本的なナビゲーション機能を実現するためのナビゲーション用演算処理部として、表示処理部 17、マップマッチング処理部 18、経路探索処理部 19、案内処理部 21、及び検索処理部 22 を備えている。ここで、表示処理部 17 は、表示入力装置 27 の表示画面に自車位置や目的地等の周辺の地図表示や当該地図上への自車位置表示等を行うための演算処理を行う処理部である。マップマッチング処理部 18 は、自車位置情報取得部 13 により取得された自車位置情報 P に示される自車位置が、地図データベース DB1 に記憶された道路情報 R に含まれる道路上となるように、自車位置情報 P を補正するマップマッチング処理を行うための処理部である。経路探索処理部 19 は、例えば自車位置等の出発地から表示入力装置 27 により入力された目的地までの案内経路を探索するための演算処理を行う処理部である。本願は、この経路探索処理部 19 による経路探索処理に特徴がある。したがって、この点については後で詳細に説明する。案内処理部 21 は、経路探索処理部 19 により探索された出発地から目的地までの経路に従って、表示入力装置 27 の表示画面による案内表示や音声出力装置 28 による音声案内等により、使用者に対して適切な経路案内を行うための演算処理を行う処理部である。検索処理部 22 は、目的地や地図表示のための地点等を、住所、電話番号、施設名称、ジャンル等に基づいて検索するための演算処理を行う処理部である。

#### 【0051】

##### 11．経路探索処理部の機能

次に、本発明の特徴構成となる経路探索処理部 19 の機能について詳細に説明する。経路探索処理部 19 は、複数の道路リンク k の接続関係により道路ネットワークを表す道路情報 R に基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索手段として機能する。本実施形態においては、経路探索処理部 19 は、互いに異なる条件により経路探索を行う複数の経路探索機能を選択可能に備えている。したがって、このナビゲーション装置 1 では、例えば自車位置情報 P に示される自車両 C の現在位置等を出発地とし、表示入力装置 27 を用いて使用者により目的地が入力された際に、これら複数の経路探索機能を選択可能に表示入力装置 27 に表示する。図 10 は、このような複数の経路探索機能を選択可能に表示した表示画面である探索機能選択画面の例を示す図である。この図に示すように、本実施形態においては、経路探索処理部 19 は、推奨経路探索機能、距離優先探索機能、及び高精度優先経路探索機能の 3 つの経路探索機能を選択可能に備えている。

#### 【0052】

推奨経路探索機能は、各道路リンク k のリンク属性情報として予め設定されている基本リンクコスト CL の情報をそのまま用い、経路の全体での基本リンクコスト CL の合計が最小となるように経路探索を行う機能である。ここで、基本リンクコスト CL は、各道路リンク k に対応する実際の道路を通行するために要する時間及び通行し易さ等を数値化した情報であり、各道路リンク k の道路長（道路リンク長）及び道路属性に応じて設定される。道路属性としては、例えば、制限速度、道路種別、レーン数等に応じた値が設定されている。この場合、基本リンクコスト CL は、道路長が短いほど小さく、制限速度が高いほど小さく、道路種別やレーン数に示される道路の規模が大きいほど小さく設定されると好適である。また、本実施形態においては、道路リンク k 間の各交差点ノード n にも同様に、ノードコスト CN が設定されている。したがって、本実施形態における推奨経路探索機能では、基本リンクコスト CL に加えてノードコスト CN も考慮し、経路の全体での基本リンクコスト CL 及びノードコスト CN の合計が最小となるように経路探索を行う。こ

ここで、ノードコスト $C_N$ は、各交差点ノード $n$ に対応する実際の交差点を通行するために要する時間及び通行し易さ等を数値化した情報であり、当該交差点での進行方向（右折、左折、直進等）、信号の有無等に応じた値が設定されている。この場合、ノードコスト $C_N$ は、進行方向に関して直進、左折、右折の順に大きく（左側通行の場合）、信号がある交差点は信号がない交差点よりも大きく設定されると好適である。したがって、この推奨経路探索機能により、出発地から目的地まで比較的短時間で快適に到達可能な経路を探索することができる。

#### 【0053】

距離優先探索機能は、各道路リンク $k$ のリンク属性情報として予め設定されている道路長の情報を用い、経路の全体での道路長の合計が最小となるように経路探索を行う機能である。したがって、この距離優先探索機能により、出発地から目的地までの最短距離の経路を探索することができる。

10

#### 【0054】

高精度優先経路探索機能は、各道路リンク $k$ に設定されるリンクコストに基づいて経路の全体での合計コストが最小となるように経路探索を行う際に、自車両 $C$ の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンク $k$ （以下「高精度リンク $k_h$ 」という）のリンクコストを他の道路リンク $k$ （以下「通常リンク $k_o$ 」という）よりも相対的に小さく設定する機能である。すなわち、高精度優先経路探索機能は、高精度リンク $k_h$ のリンクコストを高精度リンク $k_h$ 以外の通常リンク $k_o$ よりも相対的に小さく設定することにより、自車両 $C$ の位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を探索する経路探索機能である。ここでは、高精度リンク $k_h$ のリンクコストを、同じ基本リンクコスト $C_L$ の値を有する通常リンク $k_o$ のリンクコストよりも小さく設定することにより、高精度リンクのリンクコストを通常リンク $k_o$ よりも相対的に小さく設定することとしている。本実施形態においては、このようなリンクコストの補正のために、経路探索処理部19は、コスト補正演算部20を備えている。なお、以下の説明において「道路リンク $k$ 」というときは、「高精度リンク $k_h$ 」及び「通常リンク $k_o$ 」を総称するものとする。

20

#### 【0055】

高精度リンク $k_h$ は、各道路リンク $k$ に固有の情報を取得して利用することにより、通常リンク $k_o$ よりも高精度に自車両 $C$ の位置を特定できる可能性がある道路リンク $k$ である。各道路リンク $k$ に固有の情報としては、例えば各道路リンク $k$ に対応する道路に設けられた地物の地物情報 $F$ や、当該道路に設けられた発信器等から発信される特定情報等がある。本実施形態においては、地物データベース $DB2$ に記憶された地物情報 $F$ に基づいて、自車位置補正部25による自車両 $C$ の進行方向の高精度な位置の特定に用いることができる地物、及び走行レーン特定部26による自車両 $C$ の走行レーンの特定に用いることができる地物の一方又は双方が存在する道路リンク $k$ を高精度リンク $k_h$ とする。更に、外部情報受信部24により自車両 $C$ の走行レーンの特定に用いることができる特定情報を受信可能な道路リンク $k$ も高精度リンク $k_h$ とする。

30

#### 【0056】

上記のとおり、自車位置補正部25は、画像認識部23による地物の画像認識結果と、地物データベース $DB2$ から取得した地物情報 $F$ に含まれる対象地物の位置情報とに基づいて自車位置情報 $P$ を補正する。したがって、自車位置補正部25による自車両 $C$ の進行方向の高精度な位置の特定に用いることができる地物が存在する道路リンク $k$ は、画像認識部23により画像認識することが可能な地物が存在し、かつ当該地物の地物情報 $F$ が地物データベース $DB2$ に記憶されていることが条件となる。したがって、例えば、図5に示すように、道路の路面に横断歩道の地物（対象地物 $f_t$ ）が画像認識可能に存在し、当該地物についての地物情報 $F$ が地物データベース $DB2$ に記憶されている場合には、当該道路リンク $k$ は高精度リンク $k_h$ である。なお、このような自車位置補正部25における自車位置情報 $P$ の補正に用いることができる地物の地物種別は、横断歩道に限定されるものではなく、地物データベース $DB2$ に地物情報 $F$ が格納されている各種の地物種別が対象となる。

40

50

## 【 0 0 5 7 】

また、上記のとおり、走行レーン特定部 2 6 は、画像認識部 2 3 による画像認識処理の結果と、地物データベース D B 2 から取得した地物情報 F とに基づいて自車両 C の走行レーンを特定する。具体的には、走行レーン特定部 2 6 は、各レーンを区分する区画線の画像認識結果と当該区画線の地物情報 F とを用い、区画線の種別の組み合わせによって自車両 C の走行レーンを特定する。また、走行レーン特定部 2 6 は、各レーンにそれぞれ設けられた互いに異なる種別や形態の地物の画像認識結果と当該地物の地物情報 F とを用い、画像認識された地物と一致する地物が設けられているレーンを自車両 C の走行レーンとして特定する。したがって、走行レーン特定部 2 6 による自車両 C の走行レーンの特定に用いることができる地物が存在する道路リンク k は、画像認識部 2 3 により画像認識することが可能な地物が存在するとともにそれらの地物の地物情報 F が地物データベース D B 2 に記憶されており、かつ各レーンの両側の区画線の種別の組み合わせが互いに異なるか、或いは各レーンに互いに異なる種別や形態の地物が存在することが条件となる。したがって、例えば、図 7 ~ 図 9 に示すような区画線や進行方向別通行区分標示等の地物（対象地物 f t）が画像認識可能に存在し、当該地物についての地物情報 F が地物データベース D B 2 に記憶されている場合には、当該道路リンク k は高精度リンク k h である。

10

## 【 0 0 5 8 】

また、上記のとおり、外部情報受信部 2 4 は、例えば V I C S 情報等の車両 C の位置の特定に用いることができる特定情報を、自車両 C の外部から受信する。したがって、このような V I C S 情報等の特定情報を自車両 C が受信可能な道路に対応する道路リンク k、具体的には、そのような特定情報を発信する発信器等が設置されている道路に対応する道路リンク k は、高精度リンク k h となる。

20

## 【 0 0 5 9 】

経路探索処理部 1 9 は、高精度優先経路探索機能を実行する際には、地図データベース D B 1 及び地物データベース D B 2 を参照し、経路の候補となる道路リンク k のそれぞれについて、高精度リンク k h であるか通常リンク k o であるかを判定する。更に、経路探索処理部 1 9 は、高精度リンク k h と判定された各道路リンク k について、自車両 C の進行方向の位置を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h か、自車両 C の走行レーンを高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h か、それらの双方を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h かを判定する。

30

## 【 0 0 6 0 】

経路探索処理部 1 9 のコスト補正演算部 2 0 は、上記のとおり、高精度リンク k h のリンクコストを、同じ基本リンクコスト C L の値を有する他の道路リンク k のリンクコストよりも小さく設定するように、リンクコストの補正を行う。本実施形態においては、コスト補正演算部 2 0 は、高精度優先経路探索機能を実行する際に、高精度リンク k h に設定される値が、通常リンク k o に設定される値よりも小さい高精度補正係数 A を用い、各道路リンク k に予め設定された基本リンクコスト C L に対して高精度補正係数 A を乗算し、各道路リンク k の補正リンクコストを演算する。そして、経路探索処理部 1 9 は、高精度優先経路探索機能を実行する際には、そのようなコスト補正演算部 2 0 により演算された補正リンクコストを用いて経路探索を行う。

40

## 【 0 0 6 1 】

図 1 1 は、高精度補正係数 A の設定値の一例を示す図である。この図に示すように、高精度補正係数 A は、高精度リンク k h に設定される値が、通常リンク k o に設定される値よりも小さくされている。更に、本実施形態においては、高精度補正係数 A は、自車両 C の進行方向の位置を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h に設定される値と、自車両 C の走行レーンを高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h に設定される値と、自車両 C の進行方向の位置及び走行レーンの双方を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h に設定される値と、がそれぞれ別個に定められている。具体的には、自車両 C の進行方向の位置を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h の高精度補正係数 A は「 0 . 8 」、自車両 C の走行レーンを高精度に特定できる可能性のある高

50

精度リンク  $k$   $h$  の高精度補正係数  $A$  は「 $0.8$ 」、自車両  $C$  の進行方向の位置及び走行レーンの双方を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク  $k$   $h$  の高精度補正係数  $A$  は「 $0.64$ 」に設定されている。なお、進行方向の位置及び走行レーンの双方を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク  $k$   $h$  の高精度補正係数  $A$  は、進行方向の位置を特定できる場合の高精度補正係数  $A$  「 $0.8$ 」と、走行レーンを特定できる場合の高精度補正係数  $A$  「 $0.8$ 」とを乗算することにより、その都度求める構成としても好適である。

#### 【0062】

また、上記のとおり、本実施形態においては、道路リンク  $k$  間の各交差点ノード  $n$  にも同様に、ノードコスト  $C_N$  が設定されている。したがって、本実施形態における高精度優先経路探索機能では、経路探索処理部 19 は、基本リンクコスト  $C_L$  を補正して求めた補正リンクコストに加えてノードコスト  $C_N$  も考慮し、経路の全体での補正リンクコスト及びノードコスト  $C_N$  の合計が最小となるように経路探索を行う。

#### 【0063】

次に、経路探索処理部 19 により実行される、推奨経路探索機能、距離優先探索機能、及び高精度優先経路探索機能の 3 つの経路探索機能の相違について、具体例を用いて説明する。図 12 は、この具体例の説明に用いる道路情報  $R$  の一例を示す図である。この図において、丸で囲まれた  $a \sim h$  は、それぞれ交差点ノード  $n$  を示し、各交差点ノード  $n$  間を結ぶ直線は、それぞれ道路リンク  $k$  を示している。また、「 $C_L = xxx$ 」は各道路リンク  $k$  の基本リンクコスト  $C_L$  の値を示し、「 $C_N = xx$ 」は各交差点ノード  $n$  のノードコスト  $C_N$  の値を示している。「 $L = xxx$ 」は各道路リンク  $k$  の道路長（道路リンク長）を示している。四角形の枠で囲まれた「進」の記号は、当該記号が隣接配置された道路リンク  $k$  が、自車両  $C$  の進行方向の位置を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク  $k$   $h$  であることを示している。四角形の枠で囲まれた「レ」の記号は、当該記号が隣接配置された道路リンク  $k$  が、自車両  $C$  の走行レーンを高精度に特定できる可能性がある高精度リンク  $k$   $h$  であることを示している。この図に示す例では、出発地  $a$  から目的地  $h$  までの経路として、「 $a - b - e - h$ 」、「 $a - c - f - h$ 」、及び「 $a - d - g - h$ 」の 3 つの経路が存在する。

#### 【0064】

ここで、使用者により推奨経路探索機能が選択された場合には、経路探索処理部 19 は、以下のようにして経路探索を行い、探索経路を決定する。すなわち、経路探索処理部 19 は、上記出発地  $a$  から目的地  $h$  までの 3 つの経路のそれぞれについて、経路の全体での基本リンクコスト  $C_L$  及びノードコスト  $C_N$  の合計を演算し、その合計コストが最小となる経路を探索経路として決定する。本例の場合、経路「 $a - b - e - h$ 」の合計コストは、以下の式（1）で求められる。

$$\text{合計コスト} = 300 + 50 + 500 + 0 + 300 = 1150 \cdots (1)$$

同様に、経路「 $a - c - f - h$ 」の合計コストは、以下の式（2）で求められる。

$$\text{合計コスト} = 200 + 100 + 400 + 100 + 300 = 1100 \cdots (2)$$

また、経路「 $a - d - g - h$ 」の合計コストは、以下の式（3）で求められる。

$$\text{合計コスト} = 200 + 0 + 400 + 50 + 400 = 1050 \cdots (3)$$

したがって、経路探索処理部 19 は、合計コストが最も小さい経路「 $a - d - g - h$ 」を、推奨経路探索機能による探索経路として決定する。

#### 【0065】

また、使用者により距離優先探索機能が選択された場合には、経路探索処理部 19 は、以下のようにして経路探索を行い、探索経路を決定する。すなわち、経路探索処理部 19 は、上記出発地  $a$  から目的地  $h$  までの 3 つの経路のそれぞれについて、経路の全体での道路長  $L$  の合計を演算し、その合計道路長が最小となる経路を探索経路として決定する。本例の場合、経路「 $a - b - e - h$ 」の合計道路長は、以下の式（4）で求められる。

$$\text{合計道路長} = 200 + 600 + 300 = 1100 \cdots (4)$$

同様に、経路「 $a - c - f - h$ 」の合計道路長は、以下の式（5）で求められる。

$$\text{合計道路長} = 200 + 300 + 400 = 900 \cdots (5)$$



また、経路「a - d - g - h」の合計道路長は、以下の式（６）で求められる。

$$\text{合計道路長} = 300 + 500 + 200 = 1000 \cdots (6)$$

したがって、経路探索処理部１９は、合計道路長が最も小さい経路「a - c - f - h」を、距離優先探索機能による探索経路として決定する。

#### 【００６６】

一方、使用者により高精度優先経路探索機能が選択された場合には、経路探索処理部１９は、以下のようにして経路探索を行い、探索経路を決定する。すなわち、経路探索処理部１９は、上記出発地 a から目的地 h までの３つの経路のそれぞれについて、各経路を構成する道路リンク k が高精度リンク k h か通常リンク k o かを判定する。そして、通常リンク k o については基本リンクコスト C L をそのまま用い、高精度リンク k h については基本リンクコスト C L を高精度補正係数 A により補正して補正リンクコストを演算する。この際、図１１に示すように、自車両 C の進行方向の位置を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h、自車両 C の走行レーンを高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h、及びそれらの双方を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h のそれぞれに設定されている値の高精度補正係数 A を用いる。従って、例えば a - b リンクのように、自車両 C の進行方向の位置を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h については、基本リンクコスト C L に「０．８」の高精度補正係数 A を乗算する。また、例えば e - h リンクのように、自車両 C の走行レーンを高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h については、基本リンクコスト C L に「０．８」の高精度補正係数 A を乗算する。また、例えば b - e リンクのように、進行方向の位置及び走行レーンの双方を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h については、基本リンクコスト C L に「０．６４」の高精度補正係数 A を乗算する。そして、経路の全体での補正リンクコスト（通常リンク k o についてそのまま用いる基本リンクコスト C L を含む）及びノードコスト C N の合計を演算し、その合計コストが最小となる経路を探索経路として決定する。

#### 【００６７】

本例の場合、経路「a - b - e - h」の合計コストは、以下の式（７）で求められる。

$$\text{合計コスト} = 300 * 0.8 + 50 + 500 * 0.64 + 0 + 300 * 0.8 = 850 \cdots (7)$$

同様に、経路「a - c - f - h」の合計コストは、以下の式（８）で求められる。

$$\text{合計コスト} = 200 + 100 + 400 * 0.8 + 100 + 300 = 1020 \cdots (8)$$

また、経路「a - d - g - h」の合計コストは、以下の式（９）で求められる。

$$\text{合計コスト} = 200 * 0.8 + 0 + 400 + 50 + 400 = 1010 \cdots (9)$$

したがって、経路探索処理部１９は、合計コストが最も小さい経路「a - b - e - h」を、高精度優先経路探索機能による探索経路として決定する。以上のような経路探索処理を行うことにより、自車位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を探索することができる。

#### 【００６８】

##### １２．経路探索処理の手順

次に、本実施形態に係るナビゲーション装置１において実行される経路探索処理の手順について説明する。図１３は、本実施形態に係る経路探索処理の手順を示すフローチャートである。以下に説明する処理の手順は、上記の各機能部を構成するハードウェア又はソフトウェア（プログラム）或いはその両方により実行される。上記の各機能部がプログラムにより構成される場合には、ナビゲーション装置１が有する演算処理装置が、上記の各機能部を構成するナビゲーションプログラムを実行するコンピュータとして動作する。以下、フローチャートに従って説明する。

#### 【００６９】

図１３に示すように、ナビゲーション装置１における経路探索処理においては、経路探索処理部１９は、まず、目的地の入力があったか否かについて判定する（ステップ＃０１）。ここで、目的地の入力は、使用者が表示入力装置２７を操作して、所定の条件を入力して検索した中から選択し、或いは地図上の地点を指定することにより行う。なお、出発地は、使用者により特に指定されない限り、自車位置情報 P に示される自車両 C の現在位

置とする。そして、目的地の入力があった場合には（ステップ# 0 1 : Y e s）、例えば図 1 0 に示すような、複数の経路探索機能を選択可能に表示した探索機能選択画面を表示入力装置 2 7 に表示する（ステップ# 0 2）。

#### 【 0 0 7 0 】

そして、この探索機能選択画面において、「高精度優先」が選択された場合には（ステップ# 0 3 : Y e s）、経路探索処理部 1 9 は高精度優先経路探索機能を実行する（ステップ# 0 4）。上記のとおり、高精度優先経路探索機能は、高精度リンク k h のリンクコストを高精度リンク k h 以外の通常リンク k o よりも相対的に小さく設定することにより、自車両 C の位置を高精度に特定することが可能な道路を優先的に通るような経路を探索する機能である。また、探索機能選択画面において、「推奨」が選択された場合には（ステップ# 0 5 : Y e s）、経路探索処理部 1 9 は推奨経路探索機能を実行する（ステップ# 0 6）。上記のとおり、推奨経路探索機能は、各道路リンク k の基本リンクコスト C L の情報をそのまま用い、経路の全体での基本リンクコスト C L 及びノードコスト C N の合計が最小となるように経路探索を行う機能である。また、探索機能選択画面において、「距離優先」が選択された場合には（ステップ# 0 7 : Y e s）、経路探索処理部 1 9 は距離優先探索機能を実行する（ステップ# 0 8）。上記のとおり、距離優先探索機能は、各道路リンク k の道路長の情報を用い、経路の全体での道路長の合計が最小となるように経路探索を行う機能である。

#### 【 0 0 7 1 】

以上のように、いずれかの経路探索機能が選択されて経路探索が実行され、その結果としての探索経路が決定された場合には（ステップ# 0 9）、ナビゲーション装置 1 は、案内処理部 2 1 により、当該決定された経路に従って、使用者に対して適切な経路案内を行う。この経路案内は、上記のとおり、表示入力装置 2 7 の表示画面による案内表示や音声出力装置 2 8 による音声案内等により行う。以上で経路探索処理の手順を終了する。

#### 【 0 0 7 2 】

##### 1 3 . その他の実施形態

（ 1 ）上記の実施形態においては、高精度リンク k h が、自車両 C の進行方向の位置を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h、自車両 C の走行レーンを高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h、及びそれらの双方を高精度に特定できる可能性がある高精度リンク k h の 3 種類のいずれであるかを判定し、それぞれについて予め定められた高精度補正係数 A の値を用いる場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されるものではない。したがって、例えば、各道路リンク k について個別に、予め定めた高精度補正係数 A の値を用いることも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場合、高精度補正係数 A の値は、各道路リンク k に個別の値を設定することができるので、各道路リンク k を走行する際に自車両 C の位置を高精度に特定できる可能性に応じて適切な値を設定することが可能となる。また、このような高精度補正係数 A の情報は、各道路リンク k に個別情報となるので、例えば各道路リンク k のリンク属性情報として地図データベース D B 1 に記憶させた構成とすると好適である。

#### 【 0 0 7 3 】

（ 2 ）上記の実施形態においては、高精度補正係数 A が、自車両 C の位置を進行方向に特定できるか、自車両 C の走行レーンを特定できるか、或いはそれらの双方を特定できるかによって異なる値となる場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されるものではない。したがって、例えば、高精度補正係数 A を、自車両の位置を高精度に特定できる可能性に応じて異なる値とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場合、高精度補正係数 A は、自車両 C の位置を高精度に特定できる可能性が高くなるに従って小さい値となるように設定されると好適である。高精度補正係数 A をこのように設定すれば、自車両 C の位置を高精度に特定できる可能性が高くなるに従って、高精度補正係数 A による補正後の補正リンクコストを小さくすることができる。したがって、高精度優先経路探索機能により、自車両 C の位置を高精度に特定できる可能性が高い道路ほど優先的に通るような経路を探索することが可能となる。

## 【 0 0 7 4 】

( 3 ) 上記の実施形態においては、高精度優先経路探索機能を実行する際に、高精度リンク  $k_h$  に設定される値が、通常リンク  $k_o$  に設定される値よりも小さい高精度補正係数  $A$  を用い、各道路リンク  $k$  に予め設定された基本リンクコスト  $C_L$  に対して高精度補正係数  $A$  を乗算した結果を補正リンクコストとして用いて経路探索処理部 19 が経路探索を行う場合を例として説明した。しかし、このような高精度補正係数  $A$  の設定方法及び補正リンクコストの演算方法は単なる一例に過ぎない。したがって、例えば、高精度優先経路探索機能を実行する際に、自車両  $C$  の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンク  $k$  (高精度リンク  $k_h$ ) に設定される値が、その可能性がない道路リンク  $k$  (通常リンク  $k_o$ ) に設定される値よりも大きい高精度補正係数  $A$  を用い、各道路リンク  $k$  に予め設定された基本リンクコスト  $C_L$  から高精度補正係数  $A$  を引算した結果を補正リンクコストとして用いて経路探索処理部 19 が経路探索を行うことも、本発明の好適な実施形態の一つである。また、例えば、自車両  $C$  の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンク  $k$  (高精度リンク  $k_h$ ) に設定される値が、その可能性がない道路リンク  $k$  (通常リンク  $k_o$ ) に設定される値よりも小さい高精度補正係数  $A$  を用い、各道路リンク  $k$  に予め設定された基本リンクコスト  $C_L$  に高精度補正係数を加算した結果を補正リンクコストとして用いて経路探索処理部 19 が経路探索を行うことも、本発明の好適な実施形態の一つである。

10

## 【 0 0 7 5 】

( 4 ) 上記の実施形態においては、経路探索処理部 19 が高精度優先経路探索機能を実行する際に、各道路リンク  $k$  に予め設定された基本リンクコスト  $C_L$  を高精度補正係数  $A$  により補正することにより補正リンクコストを演算し、この補正リンクコストを用いて経路探索を行う場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態は、このような高精度補正係数  $A$  を用いるものに限定されない。したがって、例えば、経路探索処理部 19 が高精度優先経路探索機能を実行する際に、自車両  $C$  の位置を高精度に特定できる可能性がある道路リンク  $k$  (高精度リンク  $k_h$ ) について、各道路リンク  $k$  に予め設定された基本リンクコスト  $C_L$  よりも小さい値に設定された高精度優先用リンクコストを、前記補正リンクコストと同様に用いて経路探索を行う構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場合、高精度優先用リンクコストの値は、各道路リンク  $k$  に個別の値を設定することができるので、各道路リンク  $k$  を走行する際に自車両  $C$  の位置を高精度に特定できる可能性に応じて適切な値を設定することが可能となる。また、このような高精度優先用リンクコストの情報は、各道路リンク  $k$  に個別情報となるので、例えば各道路リンク  $k$  のリンク属性情報として地図データベース  $DB1$  に記憶させた構成とすると好適である。

20

30

## 【 0 0 7 6 】

( 5 ) 上記の実施形態においては、経路探索処理部 19 が、高精度優先経路探索機能に加えて、当該高精度優先経路探索機能とは異なる条件により経路探索を行う推奨経路探索機能及び距離優先探索機能の 2 つの経路探索機能を選択可能に備えている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されるものではない。したがって、例えば、上記 3 つの経路探索機能の他に、有料道優先探索機能及び一般道優先探索機能を選択可能に備える構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。また、高精度優先経路探索機能に加えて、推奨経路探索機能、距離優先探索機能、有料道優先探索機能、及び一般道優先探索機能、或いはこれら以外の経路探索機能の中から選択した 1 つ又は 3 つ以上の経路探索機能を選択可能に備える構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。ここで、有料道優先探索機能は、有料道の道路リンク  $k$  についてのリンクコストを他の道路リンク  $k$  よりも相対的に小さく設定し、経路の全体でのリンクコストの合計が最小となるように経路探索を行う機能である。また、一般道優先探索機能は、一般道の道路リンク  $k$  についてのリンクコストを他の道路リンク  $k$  よりも相対的に小さく設定し、経路の全体でのリンクコストの合計が最小となるように経路探索を行う機能である。

40

## 【 0 0 7 7 】

( 6 ) 上記の実施形態においては、情報受信手段としての外部情報受信部 24 が、車両の走行レーンの特定に用いることができる特定情報 (  $VICS$  のビーコン情報 ) を外部から

50

受信する構成を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されるものではなく、他の特定情報を外部から受信する構成とすることも当然に可能である。したがって、例えば、道路の路面に設けられた発信器から自車両の進行方向の位置の特定に用いることができる特定情報を外部情報受信部 24 が受信する構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。また、これらを組み合わせ、自車両の進行方向の位置及び自車両の走行レーンの双方の特定に用いることができる特定情報を自車両の外部から受信する構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本発明は、複数の道路リンクの接続関係により道路ネットワークを表す道路情報に基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索機能を備えたナビゲーション装置に好適に利用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】本発明の実施形態に係るナビゲーション装置の概略構成を示すブロック図

【図2】ナビゲーション装置が搭載された自車両を示す図

【図3】地図データベースに記憶されている地図情報の構成の例を示す図

【図4】地物データベースに記憶されている道路標示の地物情報の例を示す図

【図5】対象地物を画像認識して自車位置情報を補正する際の自車両の状況の例を示す図

【図6】自車両の走行レーンの特定に用いる画像情報の例を示す図

【図7】自車両の走行レーンの特定に用いる自車両の周辺の地物情報の例を示す図

【図8】各レーンの両側の区画線の種別の組み合わせが互いに異なる場合の例を示す図

【図9】、各レーンに異なる種別や形態の地物が存在する場合の例を示す図

【図10】複数の経路探索機能を選択可能に表示した探索機能選択画面の例を示す図

【図11】高精度補正係数の設定値の一例を示す図

【図12】複数の経路探索機能の相違を説明するための道路情報の一例を示す図

【図13】経路探索処理の手順を示すフローチャート

【符号の説明】

【0080】

1：ナビゲーション装置

19：経路探索処理部（経路探索手段）

24：外部情報受信部（情報受信手段）

29：自車位置特定手段

C：自車両

R：道路情報

k：道路リンク

n：交差点ノード

CL：基本リンクコスト

CN：ノードコスト

L：道路長

A：高精度補正係数

DB2：地物データベース

F：地物情報

G：画像情報

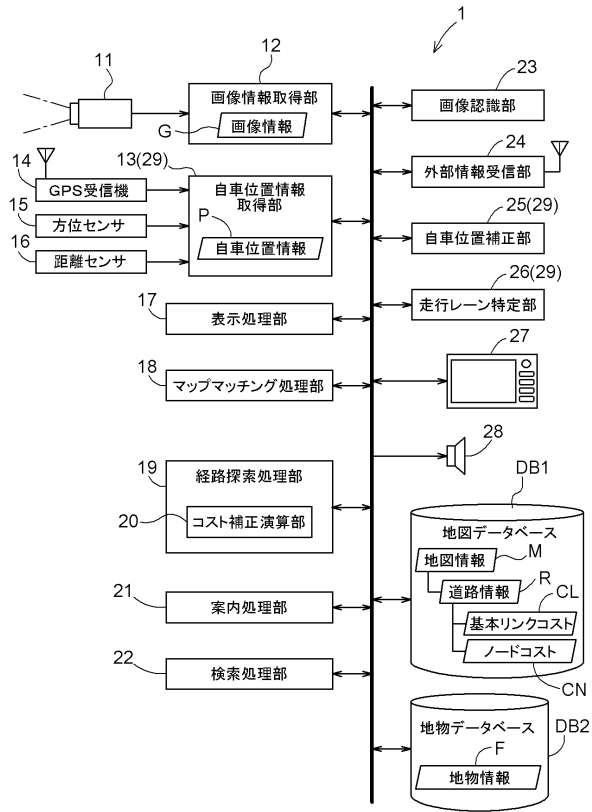
10

20

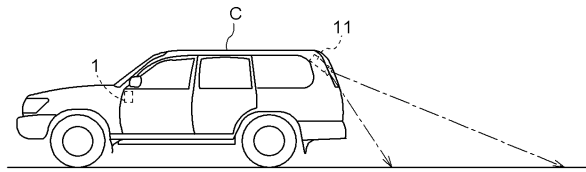
30

40

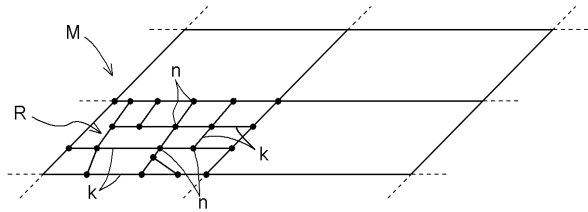
【図 1】



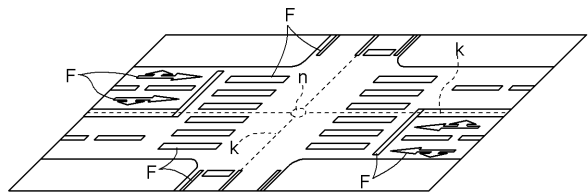
【図 2】



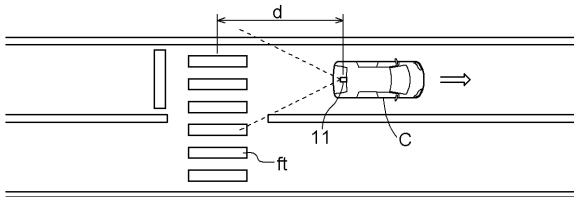
【図 3】



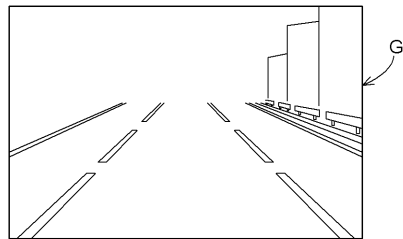
【図 4】



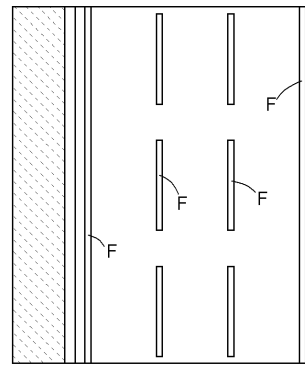
【図 5】



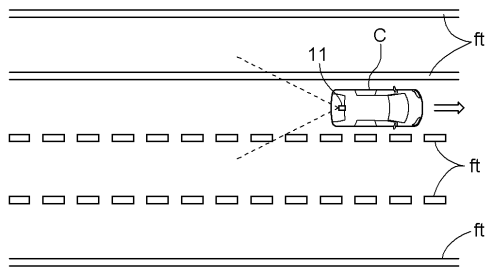
【図 6】



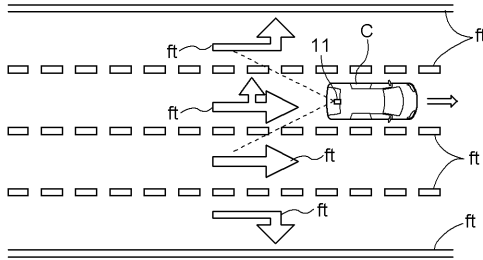
【図 7】



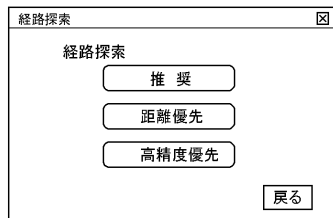
【図 8】



【図 9】



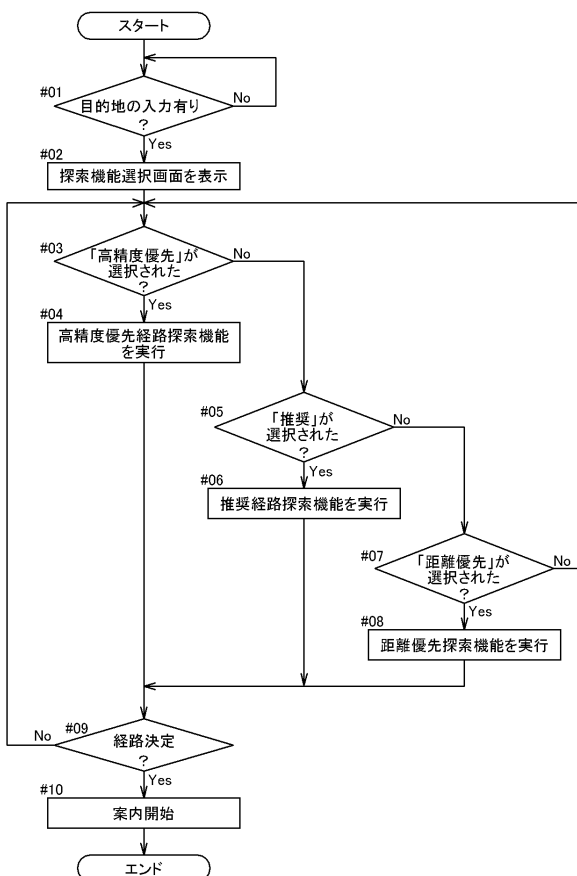
【図 10】



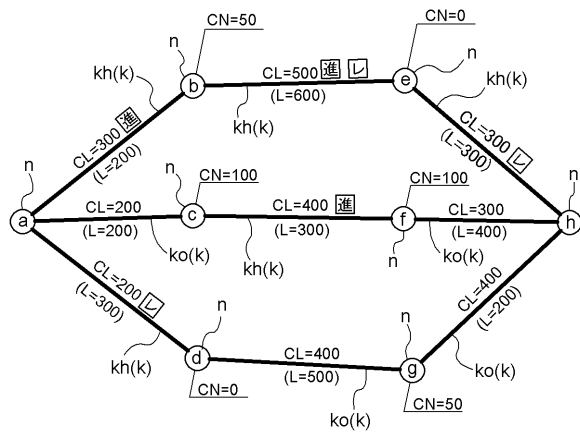
【図 11】

リンク区分		高精度補正係数
高精度リンク	通常リンク	1
	進行方向の位置を特定可能	0.8
	走行レーンを特定可能	0.8
	双方を特定可能	0.64

【図 13】



【図 12】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 W 64/00 (2009.01) H 0 4 Q 7/00 5 0 2  
H 0 4 Q 7/00 5 0 8

(56)参考文献 特開平 0 9 - 0 6 2 3 5 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 2 0 0 9 7 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 1 2 5 7 2 6 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 1 C 2 1 / 0 0 - 2 5 / 0 0  
G 0 9 B 2 9 / 0 0 - 2 9 / 1 4