

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第4068661号
(P4068661)

(45) 発行日 平成20年3月26日(2008.3.26)

(24) 登録日 平成20年1月18日(2008.1.18)

(51) Int. Cl. F I
 GO 1 C 21/00 (2006.01) GO 1 C 21/00 Z
 GO 8 G 1/005 (2006.01) GO 8 G 1/005

請求項の数 15 (全 23 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-523913 (P2007-523913) (86) (22) 出願日 平成18年10月13日(2006.10.13) (86) 国際出願番号 PCT/JP2006/320461 審査請求日 平成19年8月22日(2007.8.22)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 500168811 株式会社ナビタイムジャパン 東京都千代田区神田須田町一丁目9番 (74) 代理人 110000187 特許業務法人ウィンテック (72) 発明者 相原 健一 東京都千代田区神田須田町一丁目9番 株 式会社ナビタイムジャパン内</p> <p>審査官 竹下 晋司</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーションシステム、携帯端末装置および経路案内方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

経路探索用のネットワークデータを参照して出発地から目的地までの案内経路を探索する経路探索手段を備えた経路探索サーバと、案内経路データを含む案内情報を記憶する案内情報記憶手段と、現在位置を測位するGPS受信手段と、撮像手段と、撮像手段が撮像した周辺画像を表示する表示手段と、表示手段に表示された周辺画像に案内経路画像を表示する描画制御手段と、を備えた携帯端末装置とから構成されるナビゲーションシステムにおいて、

前記携帯端末装置は更に、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の携帯端末装置の姿勢を検出する姿勢検出手段と、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、案内経路画像の表示位置を決定する画像レイアウト手段と、を備え、

前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段は、前記携帯端末装置の姿勢と現在位置からの前記案内経路の向きとに基づいて前記撮像手段が撮像すべき向きを案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示することを特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項 2】

前記姿勢検出手段は、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の該撮像手段の向きを検出する方位検出手段と、前記撮像手段の水平方向に対する傾斜角を検出する傾斜角検出手段とを含んで構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 3】

前記画像レイアウト手段は、表示手段に表示される前記周辺画像に案内経路が含まれる場合に、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、前記周辺画像上に表示する案内経路画像の表示位置を、前記撮像手段の光軸の角度に基づいて周辺画像の上方向が垂直となるように補正し、光軸が水平と成す角度に相当する分だけ前記周辺画像をシフトして、該周辺画像中心が水平方向となるように補正して決定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 4】

前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に現在位置からの案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段は、前記撮像手段が撮像すべき向きとして現在位置からの案内経路の存在する方向を案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示することを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

10

【請求項 5】

前記描画制御手段が表示する前記撮像方向案内画像は、現在位置からの案内経路の進行方向を案内する進行方向案内画像とは異なる画像を用いて表示することを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 6】

経路探索用のネットワークデータを参照して出発地から目的地までの案内経路を探索する経路探索手段を備えた経路探索サーバにネットワークを介して接続される携帯端末装置であって、案内経路データを含む案内情報を記憶する案内情報記憶手段と、現在位置を測位する GPS 受信手段と、撮像手段と、撮像手段が撮像した周辺画像を表示する表示手段と、表示手段に表示された周辺画像に案内経路画像を表示する描画制御手段と、を備えた携帯端末装置において、

20

前記携帯端末装置は更に、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の携帯端末装置の姿勢を検出する姿勢検出手段と、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、案内経路画像の表示位置を決定する画像レイアウト手段と、を備え、

前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段は、前記携帯端末装置の姿勢と現在位置からの前記案内経路の向きとに基づいて前記撮像手段が撮像すべき向きを案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示することを特徴とする携帯端末装置。

【請求項 7】

30

前記姿勢検出手段は、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の該撮像手段の向きを検出する方位検出手段と、前記撮像手段の水平方向に対する傾斜角を検出する傾斜角検出手段とを含んで構成されたことを特徴とする請求項 6 に記載の携帯端末装置。

【請求項 8】

前記画像レイアウト手段は、表示手段に表示される前記周辺画像に案内経路が含まれる場合に、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、前記周辺画像上に表示する案内経路画像の表示位置を、前記撮像手段の光軸の角度に基づいて周辺画像の上方向が垂直となるように補正し、光軸が水平と成す角度に相当する分だけ前記周辺画像をシフトして、該周辺画像中心が水平方向となるように補正して決定することを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の携帯端末装置。

40

【請求項 9】

前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に現在位置からの案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段は、前記撮像手段が撮像すべき向きとして現在位置からの案内経路の存在する方向を案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示することを特徴とする請求項 6 に記載の携帯端末装置。

【請求項 10】

前記描画制御手段が表示する前記撮像方向案内画像は、現在位置からの案内経路の進行方向を案内する進行方向案内画像とは異なる画像を用いて表示することを特徴とする請求項 6 に記載の携帯端末装置。

【請求項 11】

50

経路探索用のネットワークデータを参照して出発地から目的地までの案内経路を探索する経路探索手段を備えた経路探索サーバにネットワークを介して接続される携帯端末装置であって、案内経路データを含む案内情報を記憶する案内情報記憶手段と、現在位置を測位するGPS受信手段と、撮像手段と、撮像手段が撮像した周辺画像を表示する表示手段と、表示手段に表示された周辺画像に案内経路画像を表示する描画制御手段と、を備えた携帯端末装置の案内表示方法において、

前記携帯端末装置は更に、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の携帯端末装置の姿勢を検出する姿勢検出手段と、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、案内経路画像の表示位置を決定する画像レイアウト手段と、を備え、

前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれるか否かを判別するステップと、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段が、前記携帯端末装置の姿勢と現在位置からの前記案内経路の向きとに基づいて前記撮像手段が撮像すべき向きを案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示するステップと、を有することを特徴とする経路案内表示方法。

【請求項12】

前記姿勢検出手段は、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の該撮像手段の向きを検出する方位検出手段と、前記撮像手段の水平方向に対する傾斜角を検出する傾斜角検出手段とを含んで構成され

前記方位検出手段と傾斜角検出手段の検出出力に基づいて、画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれるか否かを判別するステップと、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段が、前記携帯端末装置の姿勢と現在位置からの前記案内経路の向きとに基づいて前記撮像手段が撮像すべき向きを案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示するステップと、を有することを特徴とする請求項11に記載の経路案内表示方法。

【請求項13】

前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれるか否かを判別するステップにおいて、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれると判別した場合に、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、前記周辺画像上に表示する案内経路画像の表示位置を、前記撮像手段の光軸の角度に基づいて周辺画像の上方向が垂直となるように補正し、光軸が水平と成す角度に相当する分だけ前記周辺画像をシフトして、該周辺画像中心が水平方向となるように補正して決定するステップを更に有することを特徴とする請求項11または請求項12に記載の経路案内表示方法。

【請求項14】

前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に現在位置からの案内経路が含まれるか否かを判別するステップにおいて、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される該周辺画像に現在位置からの案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段が、前記撮像手段が撮像すべき向きとして現在位置からの案内経路の存在する方向を案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示するステップを更に有することを特徴とする請求項11に記載の経路案内表示方法。

【請求項15】

前記撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示するステップは、前記描画制御手段が表示する前記撮像方向案内画像は、現在位置からの案内経路の進行方向を案内する進行方向案内画像とは異なる画像を用いて表示する処理を含むことを特徴とする請求項11に記載の経路案内表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、出発地から目的地までの案内経路を探索し、該案内経路を表示手段に表示された画像情報を用いて案内する通信型の歩行者ナビゲーションシステムに関するものであり、特に交差点などにおける周辺の風景を撮像して周辺画像として表示手段に表示し、表示された周辺画像上に経路案内画像を表示するに際して、経路画像が周辺画像上に表示できない場合に経路画像を表示できる撮像方向を案内するようにした歩行者ナビゲーションシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、見知らぬ土地において目的地となる場所を訪れる場合、地図帳等を頼りに当該地図に描かれた交通機関、道路やランドマーク及び住所を確認しながら到達していた。また、カーナビゲーションシステム（以後単にカーナビと言う）を搭載した自動車においては、該カーナビを起動して目的地を入力することによりナビゲーションシステムからモニター画面に表示される案内や音声出力される案内（ナビゲーション情報）を得ながら目的地に到達していた。

10

【0003】

上記カーナビは、GPS（Global Positioning System：全地球測位システム）を利用したものであり、地球上を周回している複数のGPS衛星から送信されるGPS信号をGPSアンテナで受信し、該GPS信号に含まれる衛星位置や時計情報等を解析して位置の特定を行うものである。該複数のGPS衛星の個数は少なくとも4個以上必要である。GPSの単独測位精度は一般的に10m強であるが、DGPS（Differential GPS：ディファレンシャルGPS）を採用することにより5m以下に向上する。特に、現在は一部の携帯電話にしか搭載されていないGPS受信機が、第三代と称される携帯電話では全ての機種に搭載されるようになってきている。

20

【0004】

このような測位機能を有する携帯端末の利用技術としては、種々の分野の技術が提案されており、例えば、自動車用のナビゲーション装置（カーナビ）を発展させ、携帯電話を端末として地図・経路情報を情報配信サーバ（経路探索サーバ）から配信する歩行者用の通信型ナビゲーションシステムが提案されている。

【0005】

近年、携帯電話、PHS等の携帯通信端末機器の性能は飛躍的に向上し、また、多機能化が進んでいる。特に通話機能の他にデータ通信機能が強化され、ユーザに対してインターネットを介した種々のデータ通信サービスが提供されている。ナビゲーションサービスもその1つであり、自動車の運転者のみならず携帯電話ユーザに対して現在位置から目的地までの経路案内を提供する通信ナビゲーションシステムが実用化されている。

30

【0006】

一般的なナビゲーション装置、通信ナビゲーションシステムに使用される経路探索装置、経路探索方法は、例えば、下記の特許文献1（特開2001-165681号公報）に開示されている。このナビゲーションシステムは、携帯ナビゲーション端末から出発地と目的地の情報を情報配信サーバに送り、情報配信サーバで道路網や交通網のデータから探索条件に合致した経路を探索して案内するように構成されている。探索条件としては、出発地から目的地までの移動手段、例えば、徒歩、自動車、鉄道と徒歩の併用などがあり、これを探索条件の1つとして経路探索する。

40

【0007】

情報配信サーバは、地図データの道路（経路）をその結節点、屈曲点の位置をノードとし、各ノードを結ぶ経路をリンクとし、全てのリンクのコスト情報（距離や所要時間）をデータベースとして備えている。そして、情報配信サーバは、データベースを参照して、出発地のノードから目的地のノードに至るリンクを順次探索し、リンクのコスト情報が最小となるノード、リンクをたどって案内経路とすることによって最短の経路を携帯ナビゲーション端末に案内することができる。このような経路探索の手法としてはラベル確定法あるいはダイクストラ法と言われる手法が用いられる。上記特許文献1には、このダイク

50

ストラ法を用いた経路探索方法も開示されている。

【0008】

一般的に通信型のナビゲーションシステムにおいて、端末装置が表示する地図情報や案内経路情報は、ネットワークを介して接続される経路探索サーバなどのサーバ装置からダウンロードする。経路探索サーバなどの情報配信サーバから地図情報や案内経路の配信を受けた端末装置は液晶表示装置などの表示手段を備えており、表示手段に地図および案内経路を表示するとともに歩行者や自動車の現在位置（端末装置の現在位置）を案内経路上に表示して歩行者や自動車を目的地まで案内する。

【0009】

一般的に表示手段に表示する地図は平面図、すなわち、2次元図形の表示であるが、表示画像に遠近感をもたせた平面鳥瞰図やランドマークや建物の様子を視認し易くするため建物を擬似的に3次元的表現した鳥瞰図を表示する方法や、道路や建物をZバッファ法により3次元ポリゴン画像として表示する方法も提案されている。

【0010】

例えば、下記の特許文献2（特開2001-27535号公報）には、建物や道路を立体的に表示するようにした地図表示装置が開示されている。この特許文献2に開示された地図表示装置においては、3次元地図表示を行う際に、道路に経路案内線に影をつけて立体的に表示するように構成している。また、経路案内線が建物に隠れる位置関係となる場合、その経路案内線の重複部分について重複しない部分と色を変えて表示する。特に、VRAM（ビデオRAM）上で経路案内線の表示色と建物の表示色とを画素単位に互い違いに設定する半透過の手法で描画し、経路案内線と建物との相対的な位置関係を明確にして経路案内線の視認性を向上するようにしている。

【0011】

上記のような表示を行うため、特許文献2に開示された地図表示装置においては、地図データには、建物の形状データと高さ情報が記憶され、また、立体交差などの道路の形状データが記憶されている。この地図データに基づいて、建物や道路の立体交差部を描画部に3次元的に描画し、車両が進行し経路案内すべき位置に来ると描画部に所望の画像を描画し、音声出力部に所定の音声を発声させて、使用者を目的地へ案内するように構成している。

【0012】

一般に、ポリゴンデータを用いた地図の3次元的な表示は次のように行われる。すなわち地図に表示するそれぞれの建物を構成する各面をポリゴンデータで準備しておき、地図データとともに建物のポリゴンデータを地図表示装置に送る。地図表示装置は地図を表示するとともにその地図上に位置する各建物を、ポリゴンデータを使用して3次元的に表示するものである。この時、建物をよりリアルに表示するため、建物の各面に更にテクスチャーを張り付けて表示する。テクスチャーは建物の面の模様を示すデータであり、建物の窓の形状や、壁面の模様などである。

【0013】

例えば、下記の特許文献3（特開2000-259861号公報）には、ポリゴンデータにテクスチャーを貼り付けて描画するようにしたテクスチャーマッピング装置の発明が開示されている。この特許文献3に開示された発明は、ポリゴンにテクスチャーを正確かつ効率良く貼り付け、その後の編集を容易にするものである。このテクスチャーマッピング装置は、ワイヤフレーム上のM行N列に配列された四角形のポリゴンP1～P4とそれに貼り付けるテクスチャーを指定する。指定された複数のポリゴンP1～P4の辺の長さLp1～Lp12の比に応じて、貼り付け対象のテクスチャーを分割する。分割されたテクスチャーを、対応するポリゴンに、ポリゴンの向きを考慮して貼り付けるように構成したものである。

【0014】

このようにポリゴンのデータとテクスチャーのデータを用いて建物を3次元表示する場合、建物の各面を示すポリゴンデータと、この面に張り付けるべきテクスチャーデータは

10

20

30

40

50

1対1に対応するデータであり、ポリゴンデータとともにテクスチャデータも予めサーバのデータベースに蓄積され、所定の範囲の地図データとともに、その地図上に表示すべき建物のポリゴンデータ、テクスチャデータが地図表示装置に送信される。

【0015】

このように地図を立体的に表示する方法によれば、端末装置の利用者は移動中に、実際に観察している風景に近い表示画像を見ることができるので、右折や左折場所、その進行方向を容易に把握できるという利点がある。しかしながらそのためには、地図を立体的に表示するため、平面的な地図データとは別に3次元表示のための地図データが必要になる。3次元地図データは平面地図データに比べデータ量も多く、地図データを記憶する記憶装置として大容量の記憶装置が必要になる。また、通信型のナビゲーションシステムにおいては、端末装置と経路探索サーバとの間の通信負荷が大きくなり、通信時間も長くなる。このため、多数の端末装置にサービスを提供する経路探索サーバには十分に高い処理能力が要求されるなど種々の問題点が生じる。

10

【0016】

このような問題点を解消するため、車載用ナビゲーション装置において進行方向の風景をCCDカメラなどの撮像手段を用いて撮影し、撮影したこの周辺画像を表示画面に表示し、この周辺画像に右折や左折の進行方向案内画像を重ねて表示したり、案内経路を表示したりするように構成したナビゲーション装置が下記の特許文献4（特開2004-257979号公報）や特許文献5（特開2006-162442号公報）に開示されている。

20

【0017】

すなわち、特許文献4に開示されたナビゲーション装置は、進行方向の風景を撮像する撮像手段と、該撮像手段によって撮像された画像を表示する表示手段を備え経路検出手段が検出した経路上の分岐点と現在位置検出手段が検出した現在位置とが所定距離以下になると、撮像手段が撮像した画像に分岐点での進むべき方向を案内する画像を重ねて表示手段に表示するように構成されたものである。

【0018】

また、特許文献5に開示されたナビゲーション装置は、案内情報特定部は、案内情報を提示する地図上の位置と、提示する案内情報の種類を特定する案内情報特定部と、画像認識などにより、自車の周辺にある障害物（歩行者や車両等）の位置と種類とを検知する障害物検知部と、案内情報の表示位置として検知した障害物と重ならない位置を求めると、車両のフロントガラス内の決定された位置に、あるいは、前方画像を表示するディスプレイ内の決定された位置に、案内情報を出力する画像出力部と、を備え、車両から見える実風景に経路進行方向を重ね合わせて表示するものである。

30

【0019】

また、歩行を対象としたナビゲーションシステムにおいても、下記の特許文献6（特開2005-241385号公報）に、カメラによって撮影した実際の周辺画像に経路方向を重ね合わせて表示する携帯端末装置ナビゲーション装置が開示されている。この携帯端末装置は、利用者（目的地案内装置）の現在位置を基準としてデジタルカメラのスクリーンを画定し、このスクリーンに対して目的地に対応する目的地方向座標を定め、所定の基準点（スクリーン下辺中心）を基準として、スクリーン上でカメラの撮影画像を重ねて目的地方向座標に対する指示表示を行うように構成されたものである。

40

【0020】

【特許文献1】

特開2001-165681号公報（図1、図2）

【特許文献2】

特開2001-27535号公報（図1、図4、段落[0054]）

【特許文献3】

特開2000-259861号公報（図2、図8）

【特許文献4】

特開2004-257979号公報（図4）

50

【特許文献5】

特開2006-162442号公報(図4、図5)

【特許文献6】

特開2005-241385号公報(図9)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

ところで、カメラなどの撮像手段で撮像した周辺画像を表示し、この周辺画像に進行方向や案内経路を表示する技術を車載用のナビゲーション装置に用いる場合には、自動車による移動の特徴として、実風景を撮影するカメラの向きは車両の進行方向(前方)に固定されるので、経路に沿って運転していれば、経路は常に前方に引かれることになるという特質がある。また、道を間違えて案内経路から逸脱しても、経路探索におけるリルート機能(再探索機能)により車両の進行方向に再度、案内経路が設定されるため、常に案内経路は車両の正面、すなわち撮像のためのカメラの正面に現れる。

10

【0022】

これに対して、歩行者用のナビゲーション装置が車載用のナビゲーション装置と異なる点は、ナビゲーション装置が車載用のように進行方向に固定されることが無く、利用者の向きや持ち方により任意の方向を向く可能性があるという点である。例えば、ナビゲーションのため、地図画像や案内経路の表示をするときの端末装置の向きは、全く任意であって、そのときの表示画面に案内経路が含まれる保障はない。カメラの水平画角は360度に比べて十分小さいので、画面表示に案内経路が含まれる確率はむしろ小さい。このため、上記特許文献4や特許文献5に開示された車載用ナビゲーション装置の技術をそのまま適用することはできない。

20

【0023】

従って、歩行者用のナビゲーションシステムにおいては、カメラなどの撮像手段によって撮像した周辺画像に案内経路が含まれていない場合に利用者に対して何らかの配慮をすることが必要になる。上記特許文献6には歩行者用の携帯端末において、デジタルカメラで進行方向の風景を撮像し、スクリーン上でカメラの撮影画像に重ねて目的地方向に対する指示表示を行うようにされているが、この携帯端末装置は、基本的に車載用ナビゲーション装置と同様に、カメラが案内経路の方向を向いていること前提としたものである。

30

【0024】

すなわち、この携帯端末は、進行方向の風景をカメラで撮像し、その画像上に案内経路(進行方向)を表示するように構成され、カメラが進行方向を向いていない場合の配慮がなされていないという問題点があった。このような携帯端末では、利用者が交差点などで案内経路に対して正しく進行方向に向いている場合に、カメラで撮像した画像が表示された画面に案内経路や右折、左折の案内表示をすることができるが、カメラの向きすなわち、携帯端末の向きが進行方向を向いていない場合には、カメラで撮像した画像が表示された画面に案内経路が入らずに利用者にカメラで撮影した画像上で案内経路や進行方向を指示できないという問題点が生じる。

【0025】

本願の発明者は上記の問題点を種々検討した結果、通信型の歩行者用ナビゲーションシステムにおける携帯端末装置に、CCDカメラなどの撮像手段と、磁気方位センサや傾斜センサなどから構成される姿勢検出手段とを設け、姿勢検出手段により該携帯端末装置が向いている方向や水平に対する角度を検出して撮像手段が撮像した周辺画像に案内経路が含まれていない場合には、撮像手段すなわち携帯端末装置の向きをどちらに修正すればよいかを表示するようになせば上記問題点を解消し得ることに想到して本発明を完成するに至ったものである。

40

【0026】

すなわち、本発明は上記の問題点を解消することを課題とし、撮像手段で撮像した周辺画像上に経路案内画像を表示するに際して、経路画像が周辺画像上に表示できない場合に

50

経路画像を表示できる撮像方向を案内するようにした歩行者ナビゲーションシステムを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0027】

前記課題を解決するために、本願の第1発明は、

経路探索用のネットワークデータを参照して出発地から目的地までの案内経路を探索する経路探索手段を備えた経路探索サーバと、案内経路データを含む案内情報を記憶する案内情報記憶手段と、現在位置を測位するGPS受信手段と、撮像手段と、撮像手段が撮像した周辺画像を表示する表示手段と、表示手段に表示された周辺画像に案内経路画像を表示する描画制御手段と、を備えた携帯端末装置とから構成されるナビゲーションシステム

10

において、
前記携帯端末装置は更に、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の携帯端末装置の姿勢を検出する姿勢検出手段と、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、案内経路画像の表示位置を決定する画像レイアウト手段と、を備え、

前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段は、前記携帯端末装置の姿勢と現在位置からの前記案内経路の向きとに基づいて前記撮像手段が撮像すべき向きを案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示することを特徴とする。

【0028】

前記第1発明において、前記姿勢検出手段は、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の該撮像手段の向きを検出する方位検出手段と、前記撮像手段の水平方向に対する傾斜角を検出する傾斜角検出手段とを含んで構成されることが好ましい。

20

【0029】

また、前記第1発明において、前記画像レイアウト手段は、表示手段に表示される前記周辺画像に案内経路が含まれる場合に、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、前記周辺画像上に表示する案内経路画像の表示位置を、前記撮像手段の光軸の角度に基づいて周辺画像の上方向が垂直となるように補正し、光軸が水平と成す角度に相当する分だけ前記周辺画像をシフトして、該周辺画像中心が水平方向となるように補正して決定するように構成することが好ましい。

【0030】

また、前記第1発明において、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に現在位置からの案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段は、前記撮像手段が撮像すべき向きとして現在位置からの案内経路の存在する方向を案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示するように構成することが好ましい。

30

【0031】

更に、前記第1発明において、前記描画制御手段が表示する前記撮像方向案内画像は、現在位置からの案内経路の進行方向を案内する前記進行方向案内画像とは異なる画像を用いて表示するように構成することが好ましい。

【0032】

本願の第2発明は、

経路探索用のネットワークデータを参照して出発地から目的地までの案内経路を探索する経路探索手段を備えた経路探索サーバにネットワークを介して接続される携帯端末装置であって、案内経路データを含む案内情報を記憶する案内情報記憶手段と、現在位置を測位するGPS受信手段と、撮像手段と、撮像手段が撮像した周辺画像を表示する表示手段と、表示手段に表示された周辺画像に案内経路画像を表示する描画制御手段と、を備えた携帯端末装置において、

40

前記携帯端末装置は更に、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の携帯端末装置の姿勢を検出する姿勢検出手段と、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、案内経路画像の表示位置を決定する画像レイアウト手段と、を備え、

前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含

50

まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段は、前記携帯端末装置の姿勢と現在位置からの前記案内経路の向きとに基づいて前記撮像手段が撮像すべき向きを案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示することを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

前記第 2 発明において、前記姿勢検出手段は、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の該撮像手段の向きを検出する方位検出手段と、前記撮像手段の水平方向に対する傾斜角を検出する傾斜角検出手段とを含んで構成されることが好ましい。

【 0 0 3 4 】

前記第 2 発明において、前記画像レイアウト手段は、表示手段に表示される前記周辺画像に案内経路が含まれる場合に、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、前記周辺画像上に表示する案内経路画像の表示位置を、前記撮像手段の光軸の角度に基づいて周辺画像の上方向が垂直となるように補正し、光軸が水平と成す角度に相当する分だけ前記周辺画像をシフトして、該周辺画像中心が水平方向となるように補正して決定するように構成することが好ましい。

【 0 0 3 5 】

また、前記第 2 発明において、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に現在位置からの案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段は、前記撮像手段が撮像すべき向きとして現在位置からの案内経路の存在する方向を案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示するように構成することが好ましい。

【 0 0 3 6 】

更に、前記第 2 発明において、前記描画制御手段が表示する前記撮像方向案内画像は、現在位置からの案内経路の進行方向を案内する前記進行方向案内画像とは異なる画像を用いて表示するように構成することが好ましい。

【 0 0 3 7 】

更にまた、本願の第 3 発明は、

経路探索用のネットワークデータを参照して出発地から目的地までの案内経路を探索する経路探索手段を備えた経路探索サーバにネットワークを介して接続される携帯端末装置であって、案内経路データを含む案内情報を記憶する案内情報記憶手段と、現在位置を測位する GPS 受信手段と、撮像手段と、撮像手段が撮像した周辺画像を表示する表示手段と、表示手段に表示された周辺画像に案内経路画像を表示する描画制御手段と、を備えた携帯端末装置の案内表示方法において、

前記携帯端末装置は更に、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の携帯端末装置の姿勢を検出する姿勢検出手段と、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、案内経路画像の表示位置を決定する画像レイアウト手段と、を備え、

前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれるか否かを判別するステップと、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段が、前記携帯端末装置の姿勢と現在位置からの前記案内経路の向きとに基づいて前記撮像手段が撮像すべき向きを案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示するステップと、を有することを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

前記第 3 発明において、前記姿勢検出手段は、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の該撮像手段の向きを検出する方位検出手段と、前記撮像手段の水平方向に対する傾斜角を検出する傾斜角検出手段とを含んで構成され

前記方位検出手段と傾斜角検出手段の検出出力に基づいて、画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれるか否かを判別するステップと、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段が、前記携帯端末装置の姿勢と現在位置からの前記案内経路の向きとに基づいて前記撮像手段が撮像すべき向きを案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示するステップと、を有することが好ましい。

【0039】

また、前記第3発明において、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれるか否かを判別するステップにおいて、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれると判別した場合に、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、前記周辺画像上に表示する案内経路画像または進行方向案内画像の表示位置を、前記撮像手段の光軸の角度に基づいて周辺画像の上方向が垂直となるように補正し、光軸が水平と成す角度に相当する分だけ前記周辺画像をシフトして、該周辺画像中心が水平方向となるように補正して決定するステップを更に有するように構成することが好ましい。

【0040】

更に、前記第3発明において、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に現在位置からの案内経路が含まれるか否かを判別するステップにおいて、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に現在位置からの案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段が、前記撮像手段が撮像すべき向きとして現在位置からの案内経路の存在する方向を案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示するステップを更に有するように構成することが好ましい。

【0041】

更にまた、前記第3発明において、前記撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示するステップは、前記描画制御手段が表示する前記撮像方向案内画像は、現在位置からの案内経路の進行方向を案内する進行方向案内画像とは異なる画像を用いて表示する処理を含むように構成することが好ましい。

【発明の効果】

【0042】

本願の第1発明においては、携帯端末装置は、撮像手段が周辺画像を撮像した際の携帯端末装置の姿勢を検出する姿勢検出手段と、姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、案内経路画像の表示位置を決定する画像レイアウト手段と、を備え、画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に前記案内経路が含まれないことを判別した場合に、描画制御手段は、前記携帯端末装置の姿勢と現在位置からの前記案内経路の向きとに基づいて撮像手段が撮像すべき向きを案内する撮像方向案内画像を周辺画像上に表示する。

【0043】

このような構成によれば、撮像手段であるカメラの向きすなわち、携帯端末装置の向きが案内経路の方向、すなわち、進行方向を向いていない場合であっても、撮像手段が撮像すべき向きを案内する撮像方向案内画像を周辺画像上に表示するから、利用者が撮像方向案内画像にそって撮像方向を変えることにより、周辺画像に案内経路または進行方向が表示されるように携帯端末装置の向きを修正することができるようになる。

【0044】

前記第1発明において、前記姿勢検出手段は、前記撮像手段が周辺画像を撮像した際の該撮像手段の向きを検出する方位検出手段と、前記撮像手段の水平方向に対する傾斜角を検出する傾斜角検出手段とを含んで構成されることが好ましい。このように構成すれば、撮像手段が撮像している光軸の向き（方位）と、傾斜角が算出できるから、周辺画像に対して、表示する案内経路や進行方向案内画像を表示する表示位置を決定することができるようになる。

【0045】

また、前記第1発明において、前記画像レイアウト手段は、表示手段に表示される前記周辺画像に案内経路が含まれる場合に、前記姿勢検出手段が検出した携帯端末装置の姿勢に基づいて、前記周辺画像上に表示する案内経路画像の表示位置を、前記撮像手段の光軸の角度に基づいて周辺画像の上方向が垂直となるように補正し、光軸が水平と成す角度に相当する分だけ前記周辺画像をシフトして、該周辺画像中心が水平方向となるように補正して決定するように構成することが好ましい。このように構成すれば、携帯端末装置の姿

10

20

30

40

50

勢に応じて、周辺画像に対して、表示する案内経路や進行方向案内画像を表示する表示位置を決定することができるようになる。

【0046】

また、前記第1発明において、前記画像レイアウト手段が前記表示手段に表示される前記周辺画像に現在位置からの案内経路が含まれないことを判別した場合に、前記描画制御手段は、前記撮像手段が撮像すべき向きとして現在位置からの案内経路の存在する方向を案内する撮像方向案内画像を前記周辺画像上に表示するように構成することが好ましい。このように構成すれば、表示手段に表示される周辺画像に案内経路が含まれない場合に、撮像手段が撮像すべき向きとして案内経路の存在する方向を示す撮像方向案内画像を表示するから、利用者が撮像方向案内画像にそって撮像方向を変えることにより、周辺画像に案内経路または進行方向が表示されるように携帯端末装置の向きを容易に修正することができるようになる。

10

【0047】

更にまた、前記第1発明において、前記描画制御手段が表示する前記撮像方向案内画像は、現在位置からの案内経路の進行方向を案内する進行方向案内画像とは異なる画像を用いて表示するように構成することが好ましい。このように構成すれば、利用者は進行方向案内画像と撮像方向案内画像を容易に区別することができるようになる。

【0048】

本願の第2発明によれば、前記第1発明における携帯端末装置を提供することができるようになり、また、本願の第2発明によれば、前記第2発明における携帯端末装置を実現するための経路案内表示方法を提供することができるようになる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0051】

以下、本発明の具体例を実施例及び図面を用いて詳細に説明する。但し、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するためのナビゲーションシステムを例示するものであって、本発明をこのナビゲーションシステムに特定することを意図するものではなく、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のナビゲーションシステムにも等しく適用し得るものである。

【実施例】

【0052】

図1は、本発明の実施例にかかるナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。ナビゲーションシステム10は、図1に示すようにインターネットなどのネットワーク12を介して接続される携帯端末装置20と経路探索サーバ30を備えて構成されている。経路探索サーバ30は、経路探索手段33、地図データを蓄積した地図データベース34、経路探索用の道路ネットワークデータや公共交通機関のネットワークデータである交通ネットワークデータを蓄積した経路探索用ネットワークデータベース35を備えている。

30

【0053】

経路探索サーバ30はまた、制御手段301、通信手段31、案内情報編集手段32を備えている。制御手段301は、図示してはいないがRAM、ROM、プロセッサを有するマイクロプロセッサであり、ROMに格納された制御プログラムにより各部の動作を制御する。通信手段31は、ネットワーク12を介して携帯端末装置20と通信するためのインターフェースである。

40

【0054】

経路探索サーバ30は、携帯端末装置20から現在位置、目的地、移動手段(自動車、徒歩、交通機関あるいは徒歩と交通機関併用など)などの経路探索条件を含む経路探索要求があると、経路探索用ネットワークデータベース35を参照して経路探索条件に合致した案内経路を探索する。経路探索の結果得られた案内経路のデータは、地図データベース34から選択した携帯端末装置20の現在位置を含む所定範囲の単位地図データ(緯度・経度で所定の大きさのエリアに区分された地図データ)とともに案内情報編集手段32で

50

携帯端末装置 20 に送信するための案内情報（データ）に編集される。編集された案内情報は携帯端末装置 20 に配信される。

【0055】

一方、携帯端末装置 20 は、制御手段 201、GPS 受信手段 21、撮像手段 22、姿勢検出手段 23、画像レイアウト手段 24、描画制御手段 25、通信手段 26、案内情報記憶手段 27、表示手段 28、操作入力手段 29などを備えて構成されている。制御手段 201は、図示してはいたないがRAM、ROM、プロセッサを有するマイクロプロセッサであり、ROMに格納された制御プログラムにより各部の動作を制御する。通信手段 26は、ネットワーク 12を介して経路探索サーバ 30と通信するためのインターフェースである。

10

【0056】

操作入力手段 29は、数字キーやアルファベットキー、その他の機能キー、選択キー、スクロールキーなどからなる操作・入力手段のためのものであり、出力手段である表示手段 28に表示されるメニュー画面から所望のメニューを選択し、あるいは、キーを操作して種々の入力操作を行うものである。従って、表示手段 28は操作入力手段 29の一部としても機能する。

【0057】

利用者が経路探索サーバ 30に経路探索を依頼しようとする場合、携帯端末装置 20において操作入力手段 29を操作し、表示手段 28に表示されるサービスメニューから経路探索を選択し、現在位置、目的地、移動手段（自動車、徒歩、交通機関あるいは徒歩と交通機関併用など）などの経路探索条件を入力する。入力された経路探索条件は経路探索サーバ 30への配信要求に編集され、通信手段 26を介して経路探索サーバ 30に経路探索要求として送信される。

20

【0058】

携帯端末装置 20は経路探索サーバ 30から経路探索の結果である案内情報を受信すると、この案内情報を案内情報記憶手段 27に一時記憶する。通常、この案内情報に基づいて、携帯端末装置 20の現在位置を中心として地図画像、案内経路の画像が表示手段 28に表示される。この際、現在位置マークが地図画像上の該当位置に表示される。現在位置が案内経路上の交差点ノードなどに接近すると、当該交差点ノードおける右折、左折、直進などの進行方向を指示する進行方向案内画像が表示される。また、携帯端末装置 20がスピーカなどの出力手段を備える場合、交差点ノードまでの距離や進行方向を音声により案内する音声案内を提供するように構成できる。

30

【0059】

上記のような地図表示は通常の案内モードの場合である。本実施例においては撮像手段 22により周辺画像を撮像し、その周辺画像を表示手段 28に表示するとともに案内経路画像や進行方向案内画像を表示して案内する画像案内モードを備えている。以下この画像案内モードを実写モードということとする。実写モードへの切替えは後述するように姿勢検出手段 23が携帯端末装置 20の姿勢を検出し、所定の状態の場合に自動的に切替えられるようにすることが好ましい。もちろん操作入力手段 29によって利用者が切替えることができるようにしてもよい。

40

【0060】

携帯端末装置 20の撮影手段 22（例えばCCDカメラ）の焦点距離（ZOOM）、表示手段 28の画面サイズは所定の設定値に固定される。GPS 受信手段 21は所定の時間間隔で携帯端末装置 20の現在位置を測位するから、撮像手段 22が操作され、周辺画像を撮像した位置を特定することができる。GPS 受信手段 22による測位間隔は、携帯電話を携帯端末装置 20とする場合、例えば1秒おき～5秒おきである。

【0061】

利用者が携帯端末装置 20を前方にかざすと、撮像手段 22の光軸が水平から所定の角度以内になったときに、姿勢検出手段 23がこれを検出してつい段な自動的に撮像手段 22のシャッターが作動して光軸方向の周辺画像（静止画像）が撮影される。姿勢検出手段

50

23は方位センサ、傾斜センサで構成されるから、光軸の向き（方位）は方位センサ出力から得ることができ、光軸と水平方向のなす角度は傾斜センサ出力により得ることができる。光軸の向きと、傾斜角は、撮像手段22により撮像した周辺画像と共に記憶される。一般的に撮像手段22の撮影角度はある程度の角度を持っており、撮像された周辺動画像は表示範囲の外になる部分も十分広範囲に撮影される。

【0062】

このようにして撮像した周辺画像をそのまま表示手段28に表示してもよいが、本実施例では以下の補正を加える。(1)光軸周りの回転の補正。すなわち、画像上方向が垂直となるように補正する。(2)光軸の垂直方向の傾き補正。光軸が水平と成す角度に相当する分だけ、画像をシフトして、画像中心が水平方向となるようにする。また、光軸の地表からの高さ（距離）は一般的な身長の人目の高さとする。

10

【0063】

図2は、撮像手段22の姿勢と光軸および撮像角度を示す模式図である。利用者Uがある地点Pにおいて周辺画像の撮像のため携帯端末装置20を前方にかざすと、姿勢検出手段23が撮像手段22の光軸AXと水平方向のなす角度を検出し、所定の角度範囲内にあると自動的にシャッターが作動して前方の画像が撮像される。この時の光軸AXに対する垂直方向の撮像角度は である。

【0064】

撮像手段22は所定の焦点距離で周辺画像を撮像するから、撮像地点Pから前方の各地点P1、P2、P3はそれぞれ光軸AXとなす角度 1、 2、 3から算出でき、表示画像のどの位置が撮像位置から何m先の地点にあたるかは、上記の角度から幾何学的に計算することができる。すなわち、図2において地点P1は撮像地点Pから3m前方であり、光軸とのなす角度 1である。地点P2は撮像地点Pから10m前方であり、光軸とのなす角度 2である。また地点P3（図示せず）は撮像地点Pから30m前方であり、光軸とのなす角度 3である。

20

【0065】

図3は、このようにして撮像手段22により撮像した周辺画像を表示手段28に表示した場合の表示画像の一例を示す図である。表示画面の中心（図3の線X、Yの交点）が光軸AXと一致しかつ水平方向になるように周辺画像が表示される。図2で説明したように撮像地点Pから前方の地点P1（3m先）の画像は光軸とのなす角度 1であり表示画像の最下部にあたる。地点P2は（10m先）の画像は光軸とのなす角度 2であり表示画像に示す線L1の位置にあたる。同様に20m先の地点は線L2の位置、30m先の地点は線L3の位置にあたる。

30

【0066】

このようにすれば、案内経路が撮像地点から前方何m先にあるかによって表示画像のどの位置に案内経路画像を表示するか、その表示位置を決定することができ、常に安定した画像で経路を案内することができ、表示位置決定の演算処理も簡便になる。すなわち、周辺画像の撮像すなわち、静止画取得時の位置情報（撮像時の現在位置）に基づいて案内経路の位置、方向を求め、光軸AXの方向に対して案内経路を表示画像上の所定の位置に描画する。図4は、光軸AXと案内経路の進行方向が同じであり、画面に表示された周辺画像の範囲内に案内経路が存在し、撮像地点から30m先で右折する案内経路画像GRIを周辺画像に重ね合わせて描画した表示画像例を示す図である。画像レイアウト手段24は姿勢検出手段23の検出出力に基づいて以上の演算を行って案内経路画像GRIの表示位置を決定する。

40

【0067】

ところで、経路進行方向が画面に入らない方向を向いた場合の表示については、前述したように従来十分な考慮が払われていない。歩行者は交差点などで必ずしも案内経路の進行方向を向いているとは限らない。このため撮像手段22で撮像した周辺画像を表示画面に表示した時、図4のように案内経路画像GRIが表示領域に含まれて周辺画像とともに表示されるとは限らない。

50

【 0 0 6 8 】

図 5 は、表示された周辺画像に案内経路が含まれる場合と含まれない場合の案内画像表示を説明する表示画像の例を示す図であり、図 5 B は案内経路が表示された周辺画像に含まれる場合（図 4）の表示例を示す図、図 5 A は、案内経路が表示された周辺画像に含まれず、画面に向かって右側に案内経路が存在する場合の表示例を示す図、図 5 C は、案内経路が表示された周辺画像に含まれず、画面に向かって左側に案内経路が存在する場合の表示例を示す図である。

【 0 0 6 9 】

歩行者が案内経路の方向、案内経路の進行方向を向いておらず、撮像手段 2 2 で撮像した周辺画像を表示手段 2 8 の画面に表示した時、表示された周辺画像に案内経路が含まれない場合、従来のように案内経路画像 G R I や右折や左折を示す矢印形状の進行方向案内画像 5 1（図 5 B 参照）を表示しようとしても、表示範囲内に案内経路が存在しないので表示することができない。図 5 A は、案内経路に対して左側に向いている場合の表示画像を示しており、案内経路は全く含まれない。従って、従来は表示がなくなり、利用者は戸惑ってしまう。

【 0 0 7 0 】

本発明では、撮像手段 2 2 が周辺画像を撮像した位置および光軸の角度と、案内経路である経路のノードの位置やリンクの角度とから表示画面に表示されている周辺画像のどちら側に案内経路とその進行方向が存在するかを幾何学的な演算により判別する。これにより案内経路やその進行方向が表示できる撮像方向を案内するための撮像方向案内画像（例えば三角マーク）を表示し、利用者が撮像方向を変更するように促す。利用者が撮像方向案内画像に従って撮像方向を変更すれば、表示手段 2 8 の表示画面に表示される周辺画像に案内経路画像や進行方向案内画像を表示することができるようになる。

【 0 0 7 1 】

例えば、表示画面に表示された周辺画像の右側に案内経路が存在する場合には、図 5 A に示すように右向きに撮像方向を変えるように案内する撮像方向案内画像 5 2 を表示する。また、表示画面に表示された周辺画像の左側に案内経路が存在する場合には、図 5 C に示すように左向きに撮像方向を変えるように案内する撮像方向案内画像 5 3 を表示する。すなわち、図 5 C は、案内経路 G R I に対して右側に向いている場合で、遠方に案内経路が見えているが、現在地 P からの案内経路の進行方向は左側に存在するので、左側を向いて撮像するように指示する撮像方向案内画像（三角マーク）5 3 を表示している。

【 0 0 7 2 】

表示された撮像方向案内画像（三角マーク）5 2 または 5 3 に従って、利用者が撮像方向を変えると、図 5 B に示すように、表示画面に表示される周辺画像に案内経路が含まれるようになり、案内経路画像 G R I や進行方向案内画像 5 1 を表示することができるようになる。なお、この撮像方向案内画像（三角マーク）は、交差点などのガイダンスポイントでの右左折方向を示す進行方向案内画像（図 5 B の矢印マーク）とは異なる画像（マーク）にして、意味の違いがすぐにわかるようにするとよい。

【 0 0 7 3 】

図 6 は、光軸の方向と案内経路の位置関係から撮像方向を算出する概念を説明する模式図であり、撮像手段 2 2 の光軸 A X（撮像方向）と案内経路 G R の幾何学的な関係を平面図として示している。撮像手段 2 2 が地点 P において光軸 A X の方向を向いて周辺画像を撮像した場合、表示手段 2 8 の表示画面に表示される周辺画像は光軸 A X を中心に角度（画角ということとする）の範囲の画像である。

【 0 0 7 4 】

現在位置すなわち撮像位置 P からの案内経路 G R の進行方向が、画角 の範囲内にあるときは、案内経路画像 G R I を表示する（図 5 B）。撮像位置 P が交差点などのガイダンスポイントである場合には、進行方向案内画像 5 1 を表示する。

【 0 0 7 5 】

撮像位置 P からの案内経路 G R の進行方向が、画角 に含まれず、光軸 A X から見て左

10

20

30

40

50

側にある場合は、撮像方向を左側に向けて変更する指示（図5Cの撮像方向案内画像53）を表示する。すなわち、図5Cは、携帯端末装置20（撮像手段22）が案内経路GR1に対して右側を向いている場合で、遠方に経路が見えているが、現在地からの案内経路の進行方向は左側に存在するので、左側を向くようにという旨の撮像方向指示画像を表示している。この点が、目的地方向を表示画面に示す表示方法と異なる点であり、本発明の特徴的な点である。

【0000】

撮像位置Pからの案内経路GRの進行方向が、画角に含まれず、光軸AXから見て右側にある場合は撮像方向を右側に向けて変更する指示（図5Aの撮像方向案内画像52）を表示する。すなわち、図5Aは、携帯端末装置20（撮像手段22）が案内経路GR1
10
に対して左向いている場合で、現在地からの案内経路の進行方向は右側に存在するので、右側を向くようにという旨の撮像方向指示画像を表示している。画像レイアウト手段24は姿勢検出手段23の検出出力に基づいて以上の演算を行って表示手段28の表示画面に表示された周辺画像に案内経路GRが含まれるかを判別する。

【0076】

図7は、以上説明した本発明の実施例にかかるナビゲーションシステムにおける経路案内の動作手順を示すフローチャートである。携帯端末装置20は経路探索サーバ30に経路探索要求を行い、経路探索サーバ30から案内経路データやガイダンスポイントなどのデータを含む案内情報を受信して一時記憶してあるものとする。この状態で表示手段28
20
に表示される地図画像は平面地図画像を用いた一般的な表示モードである。

【0077】

まず、ステップS101の処理において姿勢検出手段23が検出した傾斜角に基づいて携帯端末20（撮像手段22の光軸）が水平方向に対して所定の角度範囲にあるかを検出する。所定の角度範囲は、一般的な人が撮像のためにカメラを構える時の平均的な角度を設定しておけばよい。

【0078】

携帯端末装置20の傾斜角が水平に対して所定の角度範囲内でない（NO）場合は、ステップS109の処理に進み、通常モードすなわち平面地図を用いた表示を行い、ステップS101の処理にリターンする。傾斜角が水平に対して所定の角度範囲内にある（YES）場合、ステップS102の処理において撮像手段22のシャッターが自動的に作動して光軸方向の周辺画像を撮像する。次いで、ステップS103の処理において描画制御手段25は実写モードの表示制御に切替える。

【0079】

ステップS102の処理において撮像手段22で撮像された画像データは、ステップS104の処理において、撮像時の現在位置、姿勢検出手段23が検出した傾斜角度、光軸が向いている方位（携帯端末装置20の向き）などのデータとともに適宜のメモリ手段に一時記憶される。次いでステップS105の処理に進み、画像レイアウト手段24は、図6を参照して説明したように、光軸に対する画角に基づいて案内情報記憶手段27に記憶された案内経路データを参照し、撮像地点（現在位置）における案内経路の進行方向を判別する。
40

【0080】

ステップS105の判別処理において、現在位置すなわち撮像位置から見て案内経路の進行方向が、画角の範囲内にあるときは、ステップS106の処理に進み、画像レイアウト手段24が図2、図3を参照して説明したように案内経路画像、進行方向案内画像の表示位置を算出し、描画制御手段25がその算出結果に基づいて、撮像手段22で撮像した周辺画像の所定の表示位置に案内経路画像、進行方向案内画像を、表示する（図5B参照）。

【0081】

ステップS105の判別処理において、撮像位置から見た案内経路の進行方向が、画角に含まれず、光軸AXから見て左側にある場合は、ステップS108の処理に進み、描
50

画制御手段25は撮像方向を左側に向けて変更する指示(図5Cの撮像方向案内画像53)を表示する。撮像位置Pからの案内経路の進行方向が、画角に含まれず、光軸AXから見て右側にある場合は、ステップS107の処理に進み、描画制御手段25は撮像方向を右側に向けて変更する指示(図5Aの撮像方向案内画像52)を表示する。ステップS106~ステップS108の表示処理の後、処理をリターンしてステップS101の傾斜角判別処理に戻る。

【0082】

次に、経路探索サーバ30における経路探索について説明する。経路探索用ネットワークデータベース35は、道路ネットワークデータと交通ネットワークデータを備えている。これらのネットワークデータは以下のように構成されている。例えば、道路が図8に示すように道路A、B、Cからなる場合、道路A、B、Cの端点、交差点、屈曲点などをノードとし、各ノード間を結ぶ道路を有向性のリンクで表し、ノードデータ(ノードの緯度・経度)、リンクデータ(リンク番号)と各リンクのリンクコスト(リンクの距離またはリンクを走行するのに必要な所要時間)をデータとしたリンクコストデータとで構成される。

10

【0083】

すなわち、図8において、Nn(印)、Nm(印)がノードを示し、Nm(印)は道路の交差点を示している。各ノード間を結ぶ有向性のリンクを矢印線(実線、点線、2点鎖線)で示している。リンクは、道路の上り、下りそれぞれの方向を向いたリンクが存在するが、図8では図示を簡略化するため矢印の向きのリンクのみを図示している。

20

【0084】

このような道路ネットワークのデータを経路探索用のデータベースとして経路探索を行う場合、出発地のノードから目的地のノードまで連結されたリンクをたどりそのリンクコストを累積し、累積リンクコストの最少になる経路を探索して案内する。すなわち、図8において出発地をノードAX、目的地をノードCYとして経路探索を行う場合、ノードAXから道路Aを走行して2つ目の交差点で右折して道路Cに入りノードCYにいたるリンクを順次たどりリンクコストを累積し、リンクコストの累積値が最少になる経路を探索して案内する。

【0085】

図8ではノードAXからノードCYに至る他の経路は図示されていないが、実際にはそのような経路が他にも存在するため、ノードAXからノードCYに至ることが可能な複数の経路を同様にして探索し、それらの経路のうちリンクコストが最少になる経路を最適経路として決定するものである。この手法は、例えば、ダイクストラ法と呼ばれる周知の手法によって行われる。

30

【0086】

これに対して、交通機関の経路探索のための交通ネットワークデータは以下のように構成されている。例えば、図9に示すように交通路線A、B、Cからなる場合、各交通路線A、B、Cに設けられた各駅(航空機の路線においては各空港)をノードとし、各ノード間を結ぶ区間を有向性のリンクで表し、ノードデータ(緯度・経度)、リンクデータ(リンク番号)をネットワークデータとしている。図9において、Nn(印)、Nm(印)がノードを示し、Nm(印)は交通路線の乗り継ぎ点(乗換え駅など)を示し、各ノード間を結ぶ有向性のリンクを矢印線(実線、点線、2点鎖線)で示している。リンクは、交通路線の上り、下りそれぞれの方向を向いたリンクが存在するが、図9では図示を簡略化するため矢印の向きのリンクのみを図示している。

40

【0087】

しかしながら、交通ネットワークは道路ネットワークと比べリンクコストが基本的に異なる。すなわち、道路ネットワークではリンクコストは固定的、静的なものであったが、交通ネットワークでは、図9に示すように交通路線を運行する列車や航空機(以下個々の列車や航空機などの各経路を交通手段と称する)が複数ある。各交通手段毎にあるノードを出発する時刻と次のノードに到着する時刻とが定まっており(時刻表データ、運行デー

50

タで規定される)、かつ、個々の経路が必ずしも隣接するノードにリンクしない場合がある。例えば、急行と各駅停車の列車のような場合である。このような場合には同じ交通路線上に異なる複数のリンクが存在することになり、またノード間の所要時間が交通手段により異なる場合もある。

【0088】

図9に例示する交通ネットワークにおいては、交通路線Aの同じリンクに複数の交通手段(経路)Aa~Ac・・・、交通路線Cに複数の交通手段(経路)Ca~Cc・・・が存在することになる。従って、交通機関の運行ネットワークは、単純な道路ネットワークと異なり、ノード、リンク、リンクコストの各データは交通手段(個々の航空機や列車などの経路)の総数に比例したデータ量になる。このため交通ネットワークのデータは道路ネットワークのデータ量に比べて膨大なデータ量になる。従って、それに応じて、経路探索に要する時間も多くの時間が必要になる。

10

【0089】

このような交通ネットワークデータを用いて、ある出発地からある目的地までの経路を探索するためには、出発地から目的地まで到達する際に使用(乗車)できる全ての交通手段を探索して探索条件に合致する交通手段を特定する必要がある。

【0090】

例えば、図9において、出発地を交通路線AのノードAXとしてある特定の出発時刻を指定して、交通路線CのノードCYを目的地とする経路探索を行う場合、交通路線A上を運行する交通手段Aa~Ac・・・のうち出発時刻以降の全ての交通手段を順次出発時の経路として選択する。そして交通路線Cへの乗り継ぎノードへの到着時刻に基づいて、交通路線C上を運行する各交通手段Ca~Cc・・・のうち、乗り継ぎノードにおいて乗車可能な時刻以降の交通手段の全ての組み合わせを探索して各経路の所要時間や乗り換え回数などを累計して案内することになる。

20

【0091】

このようなネットワークデータを参照して探索された案内経路はベクトル地図データとともに携帯端末装置20に配信される。地図データベース34に蓄積される地図データは図10に示すように所定の緯度・経度範囲で区分された単位地図データから構成されている。地図データは図10に示すように所定の緯度、経度単位で地図エリアが分けられ、メッシュ状の単位地図データM11~M33のように構成されている。携帯端末装置20に配信される場合は、携帯端末装置20の現在位置PPを含む単位地図データM22を中心にして、その上下方向、左右方向、斜め方向に隣接する単位地図データM21、M23、M12、M32、M11、M13、M31、M33の合計9つの単位地図が配信される。

30

【0092】

携帯端末装置20が移動して地図データが不足する場合は、携帯端末装置20の移動方向を判別して経路探索サーバ30は不足分の単位地図データを配信する。携帯端末装置20が特定の地点やPOI(興味対象場所: Point of Interest)の位置を指定して地図データの配信要求をした場合も同様である。案内経路のデータはこのベクトル地図データとともに携帯端末装置20に配信される。携帯端末装置20は、経路探索サーバ30からこのようにして地図データおよび案内経路のデータを受信して、地図および案内経路を表示手段28に表示する。

40

【0093】

なお、本発明は、歩行者が経路からわずかに逸脱して、表示画面から案内経路が消失した場合にも、案内経路が見える方向を指示する方法として利用することができる。

また、本実施例においては撮像手段22で撮像する周辺画像は静止画である場合を説明したが、携帯端末装置20の画像処理能力が十分に高ければ、動画を用いるようにしてもよい。

【0094】

また、本実施例においては、撮像手段22の光軸が水平から所定の角度以内になったときに、姿勢検出手段23がこれを検出してつい段な自動的に撮像手段22のシャッターが

50

作動するように構成しているので、実写モードへの切替えが自動的に行われ、この条件を満たさない場合には通常の地図表示モードに戻る。従って歩行中に撮像手段 2 2 が撮像した周辺画像表示による実写モードになることはなく、歩行の安全性が保たれる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】 本発明の実施例にかかるナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】 携帯端末装置の姿勢と撮像手段の光軸および撮像角度を示す模式図である。

【図3】 画像案内モードにおいて撮像手段により撮像した周辺画像を表示手段に表示した場合の表示画像の一例を示す図である。

10

【図4】 撮像手段の光軸と案内経路の進行方向が同じであり、表示手段に表示した周辺画像の範囲内に案内経路が存在する場合の表示画像の例を示す図である。

【図5】 図5は、表示された周辺画像に案内経路が含まれる場合と含まれない場合の案内画像表示を説明する表示画像の例を示す図であり、図5Bは案内経路が表示された周辺画像に含まれる場合の表示例を示す図、図5Aは、案内経路が表示された周辺画像に含まれず、画面に向かって右側に案内経路が存在する場合の表示例を示す図、図5Cは、案内経路が表示された周辺画像に含まれず、画面に向かって左側に案内経路が存在する場合の表示例を示す図である。

【図6】 撮像手段の光軸と案内経路の幾何学的な関係の一例を示す平面図である。

【図7】 本発明の実施例にかかるナビゲーションシステムにおける動作手順を示すフローチャートである。

20

【図8】 経路探索のための道路ネットワークデータの概念を説明するための模式図である。

【図9】 交通機関を利用した経路探索のための交通ネットワークデータの概念を説明するための模式図である。

【図10】 地図データの構成を示す図である。

【符号の説明】

【0050】

10・・・ナビゲーションシステム

12・・・ネットワーク

30

20・・・携帯端末装置

201・・・制御手段

21・・・GPS受信手段

22・・・撮像手段

23・・・姿勢検出手段

24・・・画像レイアウト手段

25・・・描画制御手段

26・・・通信手段

27・・・案内情報記憶手段

28・・・表示手段

40

29・・・操作入力手段

30・・・経路探索サーバ

301・・・制御手段

31・・・通信手段

32・・・案内情報編集手段

33・・・経路探索手段

34・・・地図データベース

35・・・経路探索用ネットワークデータベース

【要約】

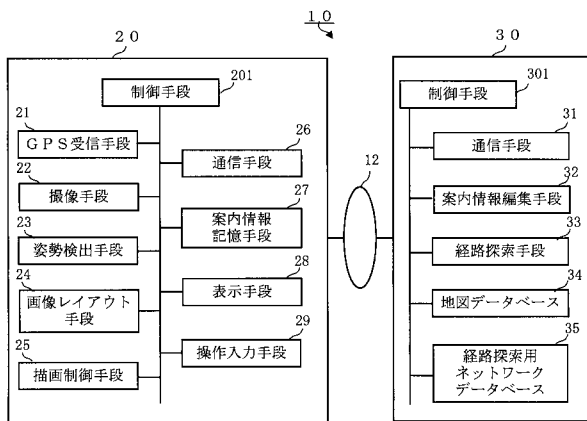
ナビゲーションシステム(10)は経路探索サーバ(30)と携帯端末装置(20)と

50

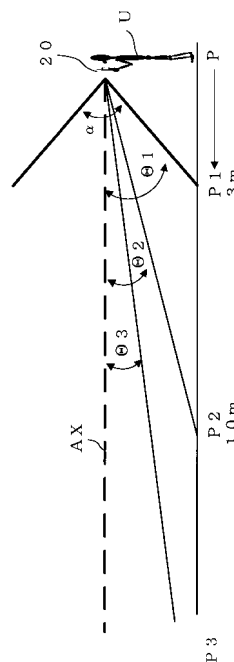
から構成される。携帯端末装置(20)は、撮像手段(22)が周辺画像を撮像した際の携帯端末装置(20)の姿勢を検出する姿勢検出手段(23)と、姿勢検出手段(23)が検出した携帯端末装置(20)の姿勢に基づいて、案内経路または進行方向案内画像の表示位置を決定する画像レイアウト手段(24)と、を備えている。携帯端末装置(20)は、経路探索サーバ(30)から配信された案内経路を記憶し、画像レイアウト手段(24)が表示手段(28)に表示される周辺画像に案内経路が含まれないことを判別した場合に、描画制御手段(25)は、撮像手段(22)で撮像すべき向きを案内する撮像方向案内画像を周辺画像上に表示する。

【選択図】図1

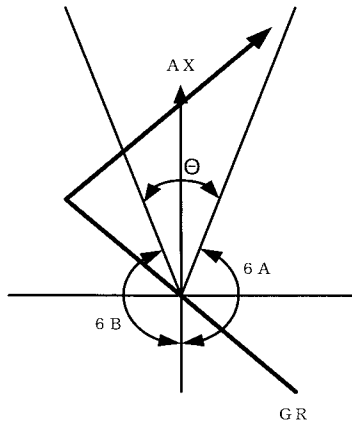
【図1】



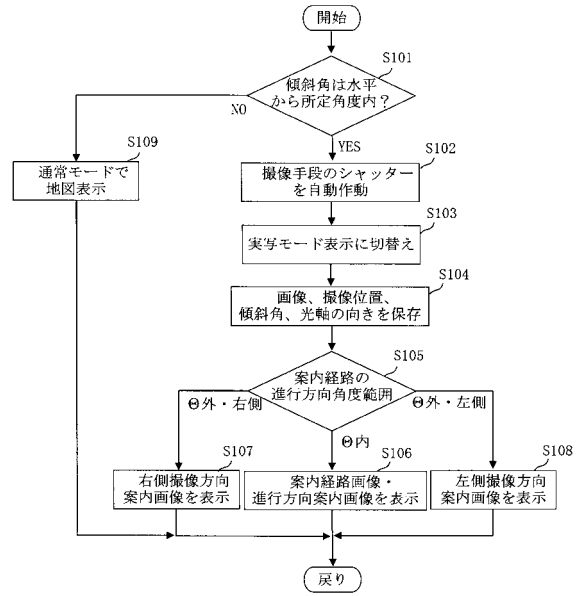
【図2】



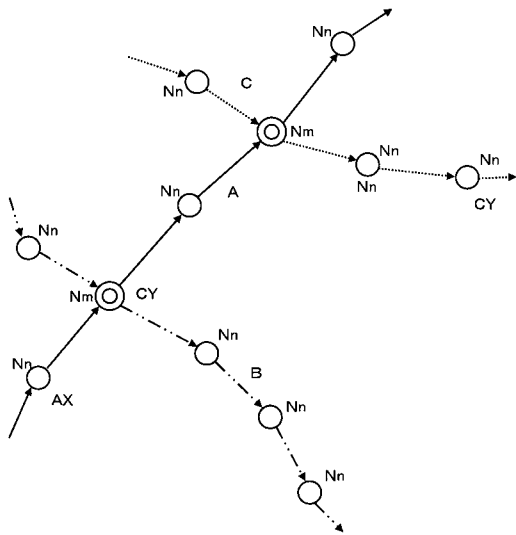
【図6】



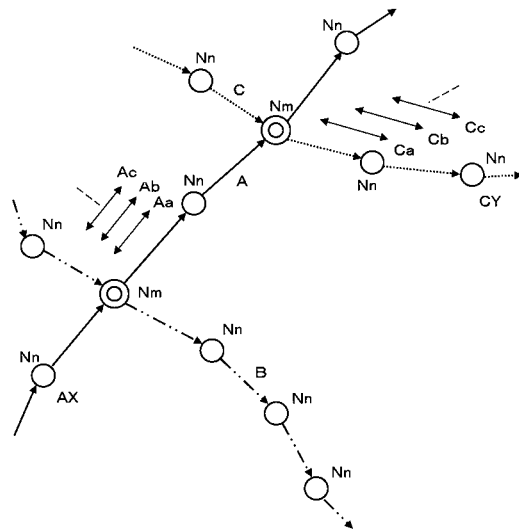
【図7】



【図8】



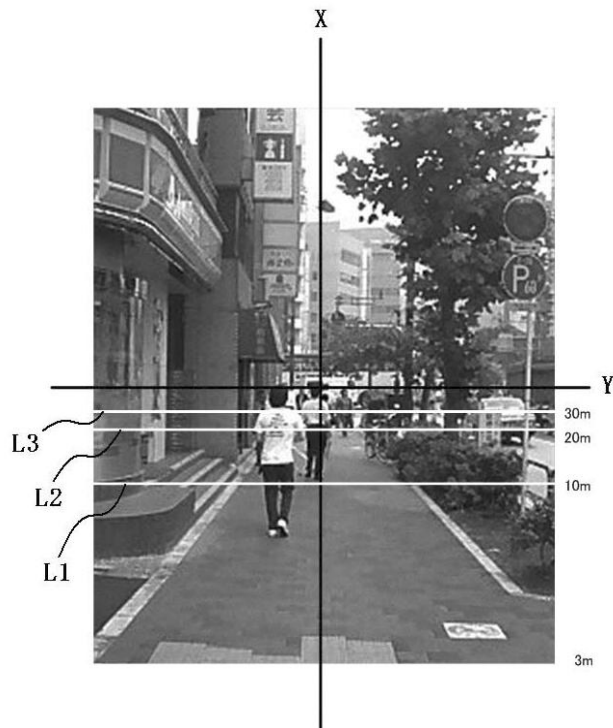
【図9】



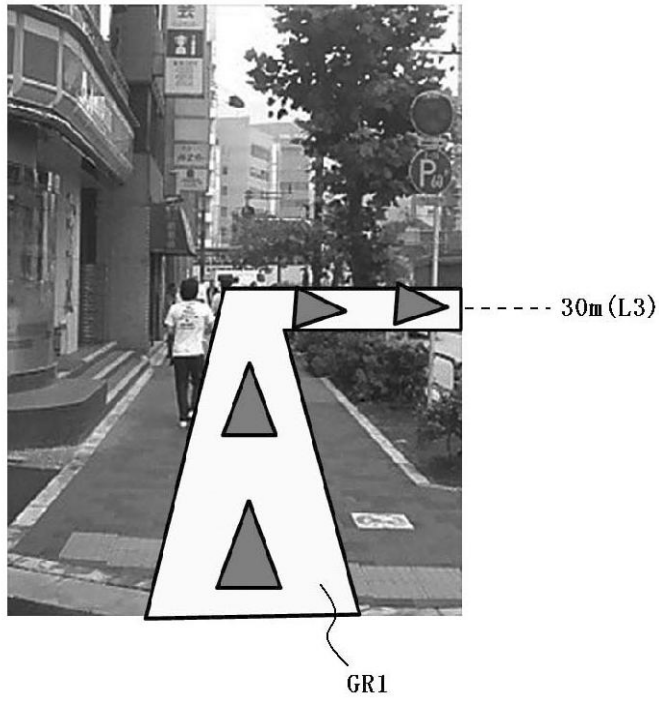
【 図 1 0 】

M11	M21	M31
M12	M22 P P △	M32
M13	M23	M33

【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

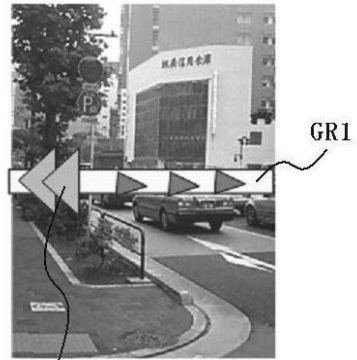
図 5 A



図 5 B



図 5 C



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-194665(JP,A)
特開2000-149193(JP,A)
特開2003-121195(JP,A)
特開2000-207577(JP,A)
特開2002-168647(JP,A)
特開2004-363815(JP,A)
特開2005-241385(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- G01C 21/00 - 21/36
G08G 1/00 - 99/00