

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-195475

(P2005-195475A)

(43) 公開日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int.Cl.⁷

GO1C 21/00
GO8G 1/0969
GO9B 29/00
GO9B 29/10

F 1

GO1C 21/00
GO1C 21/00
GO8G 1/0969
GO9B 29/00
GO9B 29/10

テーマコード(参考)

H 2C032
C 2FO29
A 5H180

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日

特願2004-2474 (P2004-2474)
平成16年1月7日 (2004.1.7)

(71) 出願人 000237592
富士通テン株式会社
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28
号
(74) 代理人 100096080
弁理士 井内 龍二
(72) 発明者 中井 克幸
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28
号 富士通テン株式会社
内
(72) 発明者 鮎 忠義
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28
号 富士通テン株式会社
内

最終頁に続く

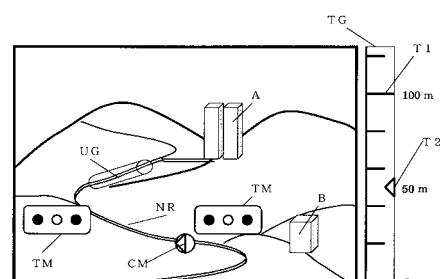
(54) 【発明の名称】ナビゲーション装置

(57) 【要約】

【課題】リアリティに富み、さらに立体感もある表示ができる可能なナビゲーション装置を提供すること。

【解決手段】目的地までの経路案内を行うナビゲーション装置において、各地点における高度データを記憶する地点高度記憶手段と、上空より撮影した地形の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記地点高度記憶手段に記憶された高度データと前記画像記憶手段に記憶された画像データに基づいて立体地図画像を生成する立体地図画像生成手段と、前記立体地図画像生成手段により生成された立体地図画像を表示する表示手段とを装備する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

目的地までの経路案内を行うナビゲーション装置において、
各地点における高度データを記憶する地点高度記憶手段と、
上空より撮影した地形の画像データを記憶する画像記憶手段と、
前記地点高度記憶手段に記憶された高度データと前記画像記憶手段に記憶された画像データに基づいて立体地図画像を生成する立体地図画像生成手段と、
前記立体地図画像生成手段により生成された立体地図画像を表示する表示手段とを備えていることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 2】

建築物のデータを記憶する建築物記憶手段と、
該建築物記憶手段に記憶された建築物のデータに基づいて立体地図画像の該当する位置に建築物を表示する建築物表示手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 記載のナビゲーション装置。

【請求項 3】

前記建築物記憶手段には建築物データとして建築物の高さデータも記憶され、
前記建築物表示手段が、前記建築物記憶手段に記憶された建築物の高さデータと、前記地点高度記憶手段に記憶された建築物の位置における地点高度データに基づいて建築物の立体表示を行うものであることを特徴とする請求項 2 記載のナビゲーション装置。

【請求項 4】

前記画像記憶手段に記憶された画像データに基づいて建築物の側面画像パターンを抽出する画像パターン抽出手段を備え、
前記建築物表示手段が、建築物の立体表示を行う際に建築物の側面を前記画像パターン抽出手段により抽出された画像パターンで描画処理するものであることを特徴とする請求項 3 記載のナビゲーション装置。

【請求項 5】

前記立体地図画像生成手段が、上空より撮影した地形の画像データにおける画像の周辺部の画像データを、中央部の画像データよりも高優先度で、画像生成処理に用いるものであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項 6】

立体地図の視点位置を設定する視点位置設定手段を備え、
前記立体地図画像生成手段が、前記視点位置設定手段により設定された視点位置に応じて画像生成処理を行うものであることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項 7】

現在位置を検出する現在位置検出手段と、
該現在位置検出手段により検出された車両の現在位置に基づいて立体地図の該当位置に現在位置マークを表示する現在位置マーク表示手段を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項 8】

前記現在位置マーク表示手段が現在位置の標高に応じて現在位置マークの表示形態を変化させるものであることを特徴とする請求項 7 記載のナビゲーション装置。

【請求項 9】

前記現在位置マーク表示手段が現在位置の傾斜に応じて現在位置マークの表示形態を変化させるものであることを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 記載のナビゲーション装置。

【請求項 10】

現在位置における標高を目盛りと指示マークで表す標高ゲージを表示する標高ゲージ表示手段を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

立体地図上における道路の表示色を、道路の標高により変える道路色標高可変手段を備えていることを特徴とする請求項1～10のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項12】

立体地図上における道路の表示色を、道路の傾斜により変える道路色傾斜可変手段を備えていることを特徴とする請求項1～11のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項13】

立体地図上における目的地までの案内経路の表示色を、道路の標高により変える経路色標高可変手段を備えていることを特徴とする請求項1～12のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項14】

立体地図上における目的地までの案内経路の表示色を、道路の傾斜により変える経路色傾斜可変手段を備えていることを特徴とする請求項1～13のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項15】

地下構造物を立体地図上に透過表示する透過表示手段を備えていることを特徴とする請求項1～14のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、目的地までの経路案内を行うナビゲーション装置に関し、特に立体地図画像を表示する機能を備えたナビゲーション装置に関する。 20

【背景技術】

【0002】

目的地までの経路を案内する装置としてナビゲーション装置が開発され、特に広い範囲を移動する自動車においては有用であるため車載用ナビゲーション装置の普及率はどんどん高くなっている。その機能も高度化してきており、立体表示や航空写真を利用した実写表示を行うものも実現されている。

【0003】

例えば、下記の特許文献1に記載された技術では、地形データから透視投影変換処理が施され道路地図が立体鳥瞰図にして、表示されている。 30

【0004】

特許文献1に示されたような立体鳥瞰図の表示も高度化され、リアリティがかなりのレベルにあるが、航空写真や衛星写真等の実写画像を使用した表示はさらにリアリティに富んでいる。しかし、実写画像は平面図であるため、立体感には欠けるという課題があった。

【特許文献1】特開平10-207351号

【発明の開示】

【課題を解決するための手段及びその効果】

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであって、リアリティに富み、さらに立体感もある表示が可能なナビゲーション装置を提供することを目的としている。 40

【0006】

上記目的を達成するため、本発明に係るナビゲーション装置(1)は、目的地までの経路案内を行うナビゲーション装置において、各地点における高度データを記憶する地点高度記憶手段と、上空より撮影した地形の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記地点高度記憶手段に記憶された高度データと前記画像記憶手段に記憶された画像データに基づいて立体地図画像を生成する立体地図画像生成手段と、前記立体地図画像生成手段により生成された立体地図画像を表示する表示手段とを備えていることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(1)によれば、上空より撮影した地形の画像データに基づく立体地図表示がなされるので、リアリティに富み、さらに立体感もある表示が可能となる 50

。

【 0 0 0 7 】

また、本発明に係るナビゲーション装置(2)は、上記ナビゲーション装置(1)において、建築物のデータを記憶する建築物記憶手段と、該建築物記憶手段に記憶された建築物のデータに基づいて立体地図画像の該当する位置に建築物を表示する建築物表示手段とを備えていることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(2)によれば、単なる地形図的な立体地図では無く、経路案内に適したリアリティに富み、さらに立体感のある立体地図上への建築物の表示が行われる。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係るナビゲーション装置(3)は、上記ナビゲーション装置(2)において、前記建築物記憶手段には建築物データとして建築物の高さデータも記憶され、前記建築物表示手段が、前記建築物記憶手段に記憶された建築物の高さデータと、前記地点高度記憶手段に記憶された建築物の位置における地点高度データに基づいて、建築物の立体表示を行うものであることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(3)によれば、建築物の表示も立体感のある表示となる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係るナビゲーション装置(4)は、上記ナビゲーション装置(3)において、前記画像記憶手段に記憶された画像データに基づいて、建築物の側面画像パターンを抽出する画像パターン抽出手段を備え、前記建築物表示手段が、建築物の立体表示を行う際に建築物の側面を前記画像パターン抽出手段により抽出された画像パターンで描画処理するものであることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(4)によれば、建築物の表示もリアリティに富み、さらに立体感のある表示となる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係るナビゲーション装置(5)は、上記ナビゲーション装置(1)～(4)のいずれかにおいて、前記立体地図画像生成手段が、上空より撮影した地形の画像データにおける画像の周辺部の画像データを、中央部の画像データよりも高優先度で、画像生成処理に用いるものであることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(5)によれば、真上からの撮影画像ではなく、多少斜めからの撮影画像を優先的に用いることになるので、多少立体情報のある画像を利用することになり、よりリアリティのある立体地図表示が可能となる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係るナビゲーション装置(6)は、上記ナビゲーション装置(1)～(5)のいずれかにおいて、立体地図の視点位置を設定する視点位置設定手段を備え、前記立体地図画像生成手段が、前記視点位置設定手段により設定された視点位置に応じて画像生成処理を行うものであることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(6)によれば、いろいろの視点位置から見た立体地図表示が可能となる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明に係るナビゲーション装置(7)は、上記ナビゲーション装置(1)～(6)のいずれかにおいて、現在位置を検出する現在位置検出手段と、該現在位置検出手段により検出された車両の現在位置に基づいて立体地図の該当位置に現在位置マークを表示する現在位置マーク表示手段を備えていることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(7)によれば、立体地図上への自身の現在位置が表示される。

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係るナビゲーション装置(8)は、上記ナビゲーション装置(7)において、前記現在位置マーク表示手段が現在位置の標高に応じて現在位置マークの表示形態を変化させるものであることを特徴としている。

10

20

30

40

50

上記ナビゲーション装置(8)によれば、自身が現在いる位置の標高を容易に認知することができる。

【0014】

また、本発明に係るナビゲーション装置(9)は、上記ナビゲーション装置(7)又は(8)において、前記現在位置マーク表示手段が現在位置の傾斜に応じて現在位置マークの表示形態を変化させるものであることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(9)によれば、自身が現在いる位置の道路等の傾斜を容易に認知することができる。

【0015】

また、本発明に係るナビゲーション装置(10)は、上記ナビゲーション装置(1)～(9)のいずれかにおいて、現在位置における標高を目盛りと指示マークで表す標高ゲージを表示する標高ゲージ表示手段を備えていることを特徴としている。 10

上記ナビゲーション装置(10)によれば、自身が現在いる位置の標高を容易に認知することができ、またその表示位置が略固定されているのでより確認が容易となる。

【0016】

また、本発明に係るナビゲーション装置(11)は、上記ナビゲーション装置(1)～(10)のいずれかにおいて、立体地図上における道路の表示色を、道路の標高により変える道路色標高可変手段を備えていることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(11)によれば、各道路における各地点の標高を認識することができる。 20

【0017】

また、本発明に係るナビゲーション装置(12)は、上記ナビゲーション装置(1)～(11)のいずれかにおいて、立体地図上における道路の表示色を、道路の傾斜により変える道路色傾斜可変手段を備えていることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(12)によれば、各道路における各地点の傾斜を認識することができる。

【0018】

また、本発明に係るナビゲーション装置(13)は、上記ナビゲーション装置(1)～(12)のいずれかにおいて、立体地図上における目的地までの案内経路の表示色を、道路の標高により変える経路色標高可変手段を備えていることを特徴としている。 30

上記ナビゲーション装置(13)によれば、目定地への案内経路における各地点の標高を認識することができる。

【0019】

また、本発明に係るナビゲーション装置(14)は、上記ナビゲーション装置(1)～(13)のいずれかにおいて、立体地図上における目的地までの案内経路の表示色を、道路の傾斜により変える経路色傾斜可変手段を備えていることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(14)によれば、目定地への案内経路における各地点の傾斜を認識することができる。

【0020】

また、本発明に係るナビゲーション装置(15)は、上記ナビゲーション装置(1)～(14)のいずれかにおいて、地下構造物を立体地図上に透過表示する透過表示手段を備えていることを特徴としている。 40

上記ナビゲーション装置(15)によれば、例えばトンネル等の地下構造物の位置や形状を確認することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明に係るナビゲーション装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は実施の形態に係るナビゲーション装置20の構成を示すブロック図である。

【0022】

図中1はGPSセンサを示しており、GPSセンサ1は、GPS衛星からの信号を受信

50

して、その信号から位置を算出し、算出した結果をナビゲーションシステム制御用のマイクロコンピュータ（ナビマイコン）2に出力するようになっている。ナビマイコン2にはGPSセンサ1の他にも、ジャイロセンサ3、車速パルス入力部4、ハードディスク装置（HDD）5、操作スイッチ6、ディスプレイ7、情報通信機8、音声合成部9等が接続されている。

【0023】

ジャイロセンサ3は、車両の向きの変化を検出するセンサでジャイロにより構成され、ナビマイコン2に検出信号を出力し、ナビマイコン2では、このジャイロセンサ3の検出信号を積算して車両の方向を算出するようになっている。車速パルス入力部4は、車両側に設置された車速センサ（図示せず）からの所定走行距離毎に発生するパルス（所定期間におけるパルス数が車速に比例する）からなる車速パルスを取り込み、ノイズ除去、波形整形処理等を行った後ナビマイコン2に車速パルスを出力するようになっている。尚、車両側に設置された車速センサは、車両の駆動系の制御、例えば燃料噴射量制御や点火時期制御等に用いられるもので、車両に既設のものである。この車速センサは、例えば車軸と同期して回転する磁石と、この磁石の回転位置により変化する磁場の状態に応じて接断状態が変わるリードスイッチからなる磁気センサや、車軸と同期して回転する遮蔽板と、この遮蔽板の回転位置によりその光路の遮断状態が変化する受光素子、発光素子からなる光センサ等により構成されている。

【0024】

磁気ディスクを含んで構成され、データの読み書きが可能なHDD5には、地図データ（道路データ、公共交通機関の路線データ、有料道路の料金データ、公共交通機関の料金データ等）が記憶されており、ナビマイコン2からの制御信号に応じて必要なデータを読み込んで、ナビマイコン2に出力するようになっている。また、HDD5には、各地点における高度データ（地点高度データ）が記憶されている。具体的には、高度データとして、地図を適当な大きさの縦横の格子状に区切り、その交点あるいは中心点における絶対位置（例えば緯度・経度）と高さが記憶されている。更に、HDD5には、衛星（あるいは航空機）から撮影された写真（実写画像データ）が記憶されている。具体的には、実写画像データは、地図を適当な大きさの縦横の格子状に区切り、その格子領域毎の画像データがその格子位置データとともに記憶されており、画像における各地点の絶対位置（例えば緯度・経度）が算出できるようになっている。各領域は各領域の実写画像データの表示切り換えをスムーズに行うために周辺部が重なるように作成されている。また、HDD5には、各施設（建築物）位置、施設の内容、建築物の高さ・形状等の施設データが記憶されている。

【0025】

HDD5は、ナビマイコン2からの制御信号に応じて、地図データの更新データ等、各種データを磁気ディスクに書き込み記憶するよう構成されている。HDD5の代わりに、別の実施の形態ではデータの読み書きが可能なDVD-RAM装置や、DVD-ROM装置とメモリ（RAM）の組み合わせ等、種々の記憶装置が用いられ、また、地図データと高度データとがそれぞれ別の記憶装置に記憶されるようになっていてもよい（別種類の記憶装置でも可）。

【0026】

操作スイッチ6は、ナビゲーションシステム操作用のスイッチで、ナビゲーションシステム本体に設置された押しボタンスイッチや、赤外線リモコン等により構成され、ON-OFFスイッチやジョイスティック等の方向指定用スイッチ等を備えている。また、操作スイッチ6としてディスプレイ7の前面に設けられた透明のタッチパネルスイッチ構成されており、ディスプレイ7に対応した座標入力、例えば地図上における位置指定が可能となっている。

【0027】

ナビマイコン2は、ジャイロセンサ3の検出信号と車速パルス入力部4からの車速パルスとから自立方式により自車位置を算出し、そして算出した自車位置とGPSセンサ1か

10

20

30

40

50

らの位置信号とを補完処理して、自車位置を決定するようになっている。また、ナビマイコン2は、この決定された自車位置、操作スイッチ6の操作状態に応じて、必要な地図データ等をHDD5から読み込んだり、目的地までの経路を演算する処理、道路地図や衛星写真、3次元画像等の表示処理等を行い、液晶表示装置で構成されたディスプレイ7に対応する地図、経路、各種案内、そして操作案内表示を行うようになっている。尚、ナビマイコン2には、各種データ、プログラムの記憶、また演算処理のために用いるRAM, ROMが内蔵されている。

【0028】

また、ナビマイコン2には、情報を送受信する情報通信機8が接続されており、ナビマイコン2は情報通信機8が受信した施設情報、ニュース、交通情報、天気予報、娛樂情報等をディスプレイ7に表示させたり、音声合成するために後述の音声合成部9にそのデータを出力するようになっている。また、情報通信機8は携帯電話等の双方向通信機により構成されており、情報提供センターとの双方向通信により、交通情報データ、地図更新データ等、必要な情報を得る構成となっている。

【0029】

音声合成部9はマイコンを含んで構成されており、ナビマイコン2からの文字データを処理して合成音声を生成し、増幅器10に出力し、増幅器10は合成音声を増幅して車室内に設けられたスピーカ11から音声として出力するようになっている。

【0030】

次に、本実施の形態に係るナビゲーション装置20における立体地図画像生成について説明する。尚、立体地図画像表示は、ユーザの立体地図画像表示指示操作があった時等、立体地図画像表示条件が成立した時に行われる。

【0031】

立体地図画像の生成は、例えば特開平10-207351号に示されているような透視投影変換処理を、地点高度データと実写画像データに施す方法等により行える。図2は、立体地図画像の生成方法の一例を簡単に示す説明図である。ここでは、説明を簡単にするために、1つの領域の実写画像データを処理対象とし、視点位置を固定した条件で説明するが、処理対象とする領域を変えることにより、また後述する3次元軸(X軸、Y軸、Z軸)の単位長さ、交差角度等を変えることにより様々な形態の画像(視点位置を変えた画像等)が得られる。つまり、ユーザの操作スイッチ6の操作に応じて、これらの値を可変とすることにより、ユーザの所望する立体地図画像が表示される。

【0032】

次に実施の形態に係るナビゲーション装置20におけるナビマイコン2の行う立体地図画像の表示処理動作を図3に示したフローチャートに基づいて説明する。

【0033】

まず、ステップS1では、図2(A)の実写画像データにおける、各地点(x, y)の色データcを抜き出す処理(第1処理)を行い、その後ステップ2に進む。尚、地点高度データにおいて高さデータを有する地点に対応する各地点についてこの色データの抜き出し処理を行う。

【0034】

ステップS2では、地点高度データに基づき、各地点(x, y)について3次元位置データ(x, y, z)化する処理(第2処理)を行い、その後ステップS3に進む。

【0035】

ステップS3では、第1処理で抜き出した色データcを第2処理で生成した3次元位置データ(x, y, z)に対応付け、3次元位置色データ(x, y, z, c)を生成する処理(第3処理)を行い、その後ステップ4に進む。

【0036】

ステップS4では、第3処理で生成した3次元位置色データ(x, y, z, c)に基づき、図2(B)で示した3次元座標に対して対応位置に対応色で点描画Cを行い、その後ステップ5に進む。尚、点描画は上書き描画で、点描画順は視点位置(図2(A)の点(

X_r, Y_r)) から遠い点から順に行う。つまり、前景により隠される位置の点描画は上書きされ見えなくなることとなる。

【0037】

続くステップ S 5 ~ S 9 では、建築物(施設)の表示処理が行われるようになっており、建築物の表示処理は、施設データにおける位置データ等に基づいて行われる。

【0038】

ステップ S 5 では、表示領域にある表示対象の施設の位置データ(X_s, Y_s)と地点高度データから、施設を表示する3次元位置データ(X_s, Y_s, Z_s)を算出する処理(第5処理)を行い、その後ステップ S 6 に進む。

【0039】

ステップ S 6 では、施設の形状・高さデータに基づき、施設画像を生成する処理を行い、その後ステップ S 7 に進む。ステップ S 7 では、施設の位置データ(X_s, Y_s)から実写画像データにおける施設位置を求め、さらに施設の形状・高さデータを参照して実写画像データにおける施設の外形位置における視点位置側の位置を算出する処理を行い、その後ステップ S 8 に進む。

【0040】

ステップ S 8 では、実写画像データにおけるその位置の色データ(あるいはある領域の画像パターン:テクスチャ)を抜き出し、施設画像における施設側面をその抜き出した色で描画する処理(第6処理)を行い、その後ステップ 9 に進む。同様の方法で施設上面等を色付けしてもよい。また、同じ施設の画像が複数の実写画像データ(異なった領域の実写画像データ)に含まれる場合、その施設が実写画像のより周辺にある方(中心から遠くある方)の実写画像データを利用することにより、施設の側面画像データを作成する。

【0041】

ステップ S 9 では、第5処理で算出した3次元位置データ(X_s, Y_s, Z_s)に基づき、図2(B)で示した3次元座標に対して対応位置に第6処理で生成した施設画像(図4の施設 A, B)を描画する処理を行い、その後ステップ S 10 に進む。

【0042】

ステップ S 10 では、トンネル等の地下構造物を半透明表示する処理を行い、その後処理を終了する。この処理は、ステップ S 5 ~ S 9 の建築物表示処理と略同様の処理で行われるようになっており、ここでは、その説明を省略する。地下構造物については、施設データにその旨を示すデータが付加されており、そのデータより施設が地下構造物の場合には、当該地下構造物を半透明表示する(図4のトンネル U G)。半透明表示方法としては、地下構造物の画像とその前面となる地表面の画像を、ドット単位で千鳥状に交互に表示する方法等がある。

【0043】

次に、案内経路、自車位置表示等も含めた立体地図画像ナビゲーション表示について説明する。図4は、立体地図画像ナビゲーション表示を示す表示画像図である。

【0044】

立体地図画像ナビゲーション表示は、立体地図画像に、目的地までの案内経路 N R 、自車の現在位置を示す現在位置マーク C M 、信号機等の交通標識 T M 等が表示された図である。本実施の形態では、次のような特徴を有している。

【0045】

[特徴1] 自車の現在位置の標高を示す標高ゲージ T G が、立体地図画像の横に表示されている。この表示は、縦方向に延びる標高目盛り T 1 と、自車現在位置の標高を示す指示マーク T 2 から構成されている。また、指示マーク 2 の色は、標高レベルに応じて変化させられ、より直感的に標高を把握できるようになっている。自車の標高については、自車の現在位置で、地点高度データを検索することにより求められ、この標高データに基づいて標高ゲージ T G が表示されるようになっている。

【0046】

[特徴2] 自車の現在位置を示す現在位置マーク C M の色は、標高レベル(例えば 1

10

20

30

40

50

00m毎)に応じて変化する。これにより、より直感的に現在の標高を把握できるものとなっている。自車の標高については、自車の現在位置で、地点高度データを検索することにより求められ、この標高データと現在位置に基づいて、該当する表示位置に現在位置マークCMが、標高に応じた色で表示されるようになっている。また、自車の現在位置と、経路上における自車の現在位置と前後する位置の標高が求められ、それら標高から現在位置における道の傾斜が算出され、その傾斜に応じて現在位置マークCMの色が変化させられるようになっている。尚、現在位置マークCMの色を、標高、傾斜のどちらで変化させるかは、ユーザによる設定で決められるようになっている。

【0047】

[特徴3] 道路の色は、その道路の標高レベル(例えば100m毎)に応じて変化する。これにより、より直感的に道路の標高を把握できるものとなっている。道路の標高については、道路の各地点の位置データで、地点高度データを検索することにより求められ、道路の各地点における標高データに基づいて、道路の色が標高に応じた色で表示されるようになっている。また、道路の各地点と、その地点の前後する位置の標高が求められ、それら標高からその地点の傾斜が算出され、その傾斜に応じて道路の色が変化させられるようになっている。尚、道路の色を、標高、傾斜のどちらで変化させるかは、ユーザによる設定で決められるようになっている。

【0048】

[特徴4] 案内経路の色は、その案内経路の標高レベル(例えば100m毎)に応じて変化する。これにより、より直感的に案内経路の標高を把握できるものとなっている。案内経路の標高については、案内経路の各地点の位置データで、地点高度データを検索することにより求められ、案内経路の各地点における標高データに基づいて、案内経路の色を標高に応じた色で表示されるようになっている。また、案内経路の各地点と、その地点の前後する位置の標高が求められ、それら標高からその地点の傾斜が算出され、その傾斜に応じて案内経路の色が変化させられるようになっている。尚、案内経路の色を、標高、傾斜のどちらで変化させるかは、ユーザによる設定で決められるようになっている。また、案内経路と、それ以外の道路との識別性を高めるために、案内経路とそれ以外の道路の表示色は、変化色を含めて同系統の色を使用しない方が好ましい。

【0049】

次にナビマイコン2の行う自車位置表示処理動作を図5に示したフローチャートに基づいて説明する。本処理動作は、自車の現在位置が検出されるタイミングで実行される。

【0050】

まず、ステップ11では、自車の現在位置データを取得する処理を行い、その後ステップS12に進む。ステップS12では、取得した自車の現在位置における地点高度データを探索して、現在位置の標高データを抽出する処理を行い、その後ステップS13に進む。ステップS13では、抽出された標高データに基づいて標高レベルを判定する処理を行い、その後ステップ14に進む。ステップS14では、判定された標高レベルに応じた色の指示マーク2を該当する目盛り位置に表示する処理を行い、その後ステップS15に進む。

【0051】

ステップS15では、現在位置マークCMの色の表示設定を判断し、標高設定であると判断すればステップS16に進む。ステップS16では、現在位置マークCMをステップS13で判定された標高レベルに応じた色で表示する処理を行い、その後処理を終了する。

【0052】

一方、ステップS15において、現在位置マークCMの色の表示設定が傾斜設定であると判断すればステップS17に進む。ステップS17では、現在位置における道の傾斜を算出する処理を行い、その後ステップS18に進む。ステップS18では、現在位置マークCMを傾斜角度に応じた色で表示する処理を行い、その後処理を終了する。

【0053】

10

20

30

40

50

次にナビマイコン2の行う道路表示処理動作を図6に示したフローチャートに基づいて説明する。本処理動作は、立体地図画像の表示領域が切り替えられるタイミングで実行される。

【0054】

まずステップS21では、縮尺の変更や移動等に伴い立体地図画像の表示領域が切り替えられたか否かを判断し、立体地図画像の表示領域が切り替えられていないと判断すればステップS21に戻る一方、立体地図画像の表示領域が切り替えられたと判断すればステップS22に進む。ステップS22では、立体地図画像に表示される道路の色の表示設定を判断し、標高設定であると判断すればステップS23に進む。ステップS23では、道路の各地点の位置データに基づいて地点高度データを探索し、表示される道路の各地点の標高データを抽出する処理を行い、その後ステップS24に進む。ステップS24では、抽出された道路の各地点の標高データに基づいて道路の色を標高に応じた色で表示する処理を行い、その後処理を終了する。

【0055】

一方、ステップS22において、道路の色の表示設定が傾斜設定であると判断すればステップS25に進む。ステップS25では、道路の各地点の傾斜を算出する処理を行い、その後ステップS26に進む。ステップS26では、算出された道路の各地点の傾斜データに基づいて道路の色を傾斜角度に応じた色で表示する処理を行い、その後処理を終了する。

【0056】

次にナビマイコン2の行う案内経路表示処理動作を図7に示したフローチャートに基づいて説明する。本処理動作は、立体地図画像の表示領域が切り替えられるタイミングで実行される。

【0057】

まずステップS31では、縮尺の変更や移動等に伴い立体地図画像の表示領域が切り替えられたか否かを判断し、立体地図画像の表示領域が切り替えられていないと判断すればステップS31に戻る一方、立体地図画像の表示領域が切り替えられたと判断すればステップS32に進む。ステップS32では、立体地図画像に表示される案内経路の色の表示設定を判断し、標高設定であると判断すればステップS33に進む。ステップS33では、案内経路の各地点の位置データに基づいて地点高度データを探索し、表示される案内経路の各地点の標高データを抽出する処理を行い、その後ステップS34に進む。ステップS34では、抽出された案内経路の各地点の標高データに基づいて案内経路の色を標高に応じた色で表示する処理を行い、その後処理を終了する。

【0058】

一方、ステップS32において、案内経路の色の表示設定が傾斜設定であると判断すればステップS35に進む。ステップS35では、案内経路の各地点の傾斜を算出する処理を行い、その後ステップS36に進む。ステップS36では、算出された案内経路の各地点の傾斜データに基づいて案内経路の色を傾斜角度に応じた色で表示する処理を行い、その後処理を終了する。

【0059】

以上のように本実施の形態によれば、地点高度データと実写画像データを用いて、リアリティの高い立体地図表示ができる。また、経路案内において、道路や案内経路、自車現在位置等の標高や傾斜を容易に把握できる。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明の実施の形態に係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】立体地図画像の生成方法の一例を簡単に示す説明図である。

【図3】ナビマイコンの行う立体地図画像表示処理動作を示したフローチャートである。

【図4】立体地図画像ナビゲーション表示を示す表示画像図である。

10

20

30

40

50

【図5】ナビマイコンの行う自車位置表示処理動作を示したフローチャートである。

【図6】ナビマイコンの行う道路表示処理動作を示したフローチャートである。

【図7】ナビマイコンの行う案内経路表示処理動作を示したフローチャートである。

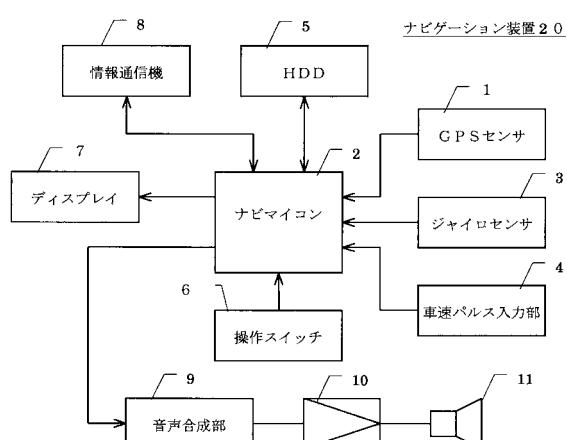
【符号の説明】

【0061】

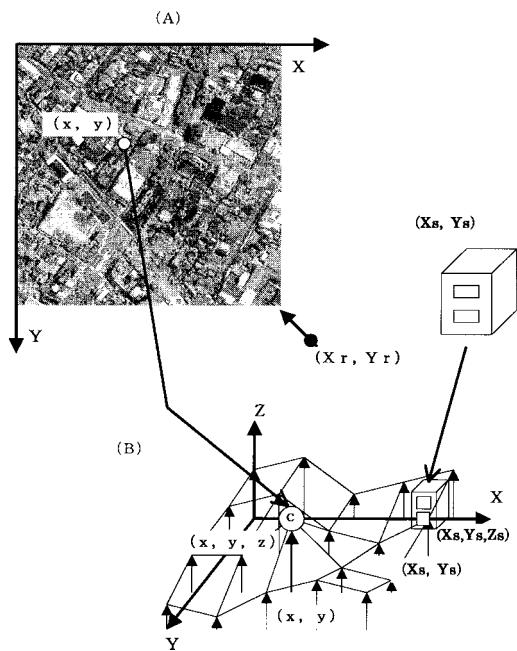
- 20 ナビゲーション装置
- 2 ナビマイコン
- 4 車速パルス入力部
- 5 HDD (ハードディスク)
- 6 操作スイッチ
- 7 ディスプレイ

10

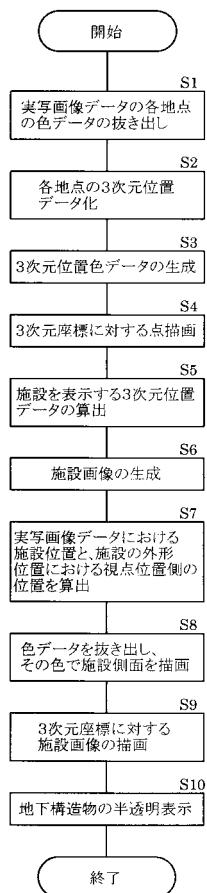
【図1】



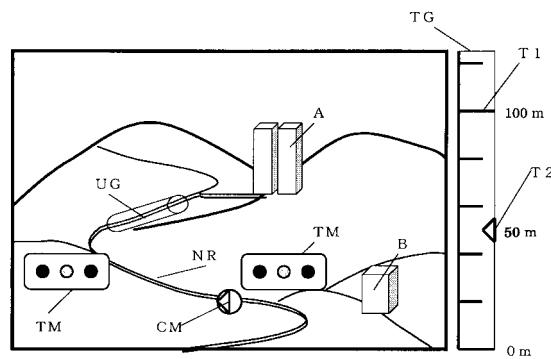
【図2】



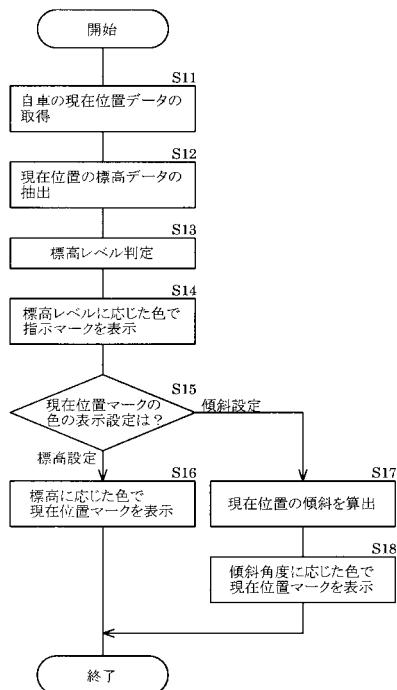
【図3】



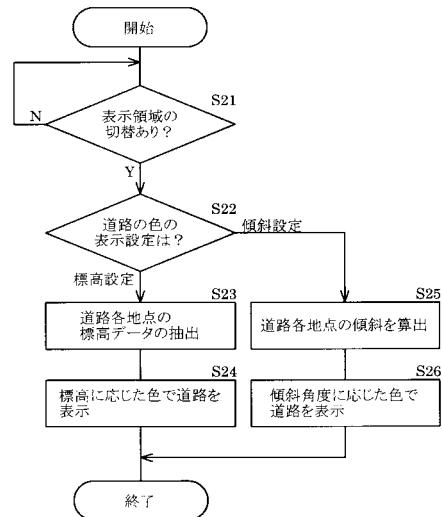
【図4】



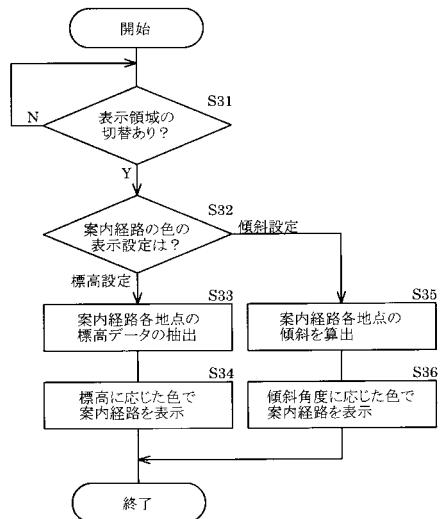
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 雅彦
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

(72)発明者 平岡 玲子
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

(72)発明者 前畠 実
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

(72)発明者 澤田 純一
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

(72)発明者 今度 晋
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

(72)発明者 篠崎 亜矢子
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

F ターム(参考) 2C032 HB22 HB25 HC08 HC15 HC22 HC23 HC31 HD04 HD16
2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC01 AC02 AC03 AC09 AC18 AC19
AD08
5H180 AA01 BB13 FF04 FF05 FF22 FF25 FF27 FF33 FF38