

(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2010-96721

(P2010-96721A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G01C 21/00 (2006.01)	G01C 21/00 A	2C032
G08G 1/0969 (2006.01)	G08G 1/0969	2F129
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 C	5H180
G09B 29/10 (2006.01)	G09B 29/10 A	5H181
G09B 29/00 (2006.01)	G09B 29/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-270036 (P2008-270036)
 (22) 出願日 平成20年10月20日 (2008.10.20)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100123434
 弁理士 田澤 英昭
 (74) 代理人 100101133
 弁理士 濱田 初音
 (72) 発明者 秦 政人
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内
 Fターム(参考) 2C032 HB02 HB22 HB23 HB24 HB25
 HC08 HC11 HC14 HC16 HC27
 HC31 HD03 HD07 HD16 HD23

最終頁に続く

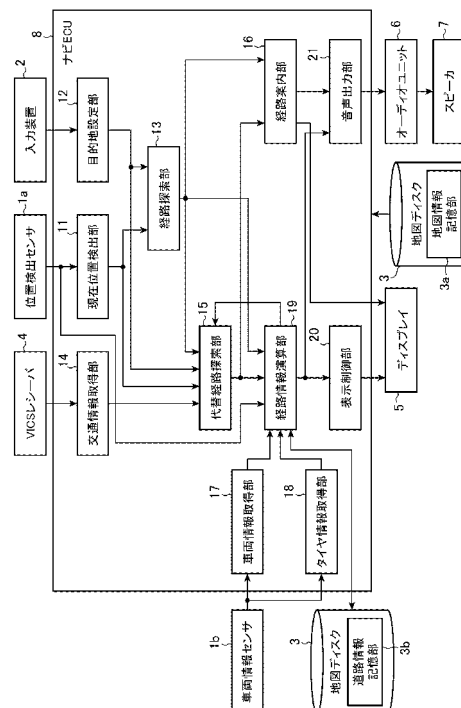
(54) 【発明の名称】 ナビゲーションシステム

(57) 【要約】

【課題】外部情報を得ることができない状況であっても代替経路の提示または警告などを行うことができるナビゲーションシステムを提供する。

【解決手段】車両に備えられた車両情報センサ1bから道路状況に関する信号を車両情報として取得する車両情報取得部17と、車両情報取得部で取得された車両情報に日時情報を付した道路情報を順次に蓄積する道路情報記憶部3bと、現在位置を検出する現在位置検出部11と、目的地を設定する目的地設定部12と、現在位置検出部で検出された現在位置から目的地設定部で設定された目的地までの経路を探索する経路探索部13と、経路探索部で探索された経路を形成する道路の状況を道路情報記憶部に蓄積されている道路情報に基づき算出する経路情報演算部19と、経路情報演算部で算出された道路の状況に応じて走行の注意を喚起する情報を出力する出力部20、21を備えている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に備えられたセンサから道路状況に関する信号を車両情報として取得する車両情報取得部と、

前記車両情報取得部で取得された車両情報に日時情報を付した道路情報を順次に蓄積する道路情報記憶部と、

現在位置を検出する現在位置検出部と、

目的地を設定する目的地設定部と、

前記現在位置検出部で検出された現在位置から前記目的地設定部で設定された目的地までの経路を探索する経路探索部と、

前記経路探索部で探索された経路を形成する道路の状況を前記道路情報記憶部に蓄積されている道路情報に基づき算出する経路情報演算部と、

前記経路情報演算部で算出された道路の状況に応じて走行の注意を喚起する情報を出力する出力部

とを備えたナビゲーションシステム。

【請求項 2】

車両情報取得部は、外気温センサ、湿度センサ、雨滴センサ、ワイパー作動センサ、ライト作動センサ、フロントデフォッグ作動センサまたはリアデフォッグ作動センサの少なくとも 1 つから車両情報を取得することを特徴とする請求項 1 記載のナビゲーションシステム。

【請求項 3】

装着されているタイヤの種別を表すタイヤ情報を取得するタイヤ情報取得部を備え、

道路情報記憶部は、車両情報取得部で取得された車両情報および前記タイヤ情報取得部で取得されたタイヤ情報に日時情報を付した道路情報を順次に蓄積することを特徴とする請求項 1 記載のナビゲーションシステム。

【請求項 4】

経路情報演算部は、前記経路探索部で探索された経路を形成する道路を走行するのに適切な速度を前記道路情報記憶部に蓄積されている道路情報に基づき算出し、

出力部は、走行の注意を喚起する情報として、前記経路情報演算部で算出された適切な速度を出力する

ことを特徴とする請求項 1 記載のナビゲーションシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、車両に搭載されてユーザを目的地まで案内するナビゲーションシステムに関し、特に安全走行を支援する技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、VICS (Vehicle Information and Communication System / 登録商標：以下記載を省略する) から取得される季節情報および天候情報を考慮し、地図上の経路の道路勾配を計算してユーザに警告メッセージまたは警告音を提示するナビゲーションシステムが知られている。

【0003】

例えば、特許文献 1 は、車両に固有の特性を反映した最適な走行経路を案内することができるナビゲーションシステムを開示している。このナビゲーションシステムは、走行中の自車両を制御するための車両制御信号に基づいて自車両が走行している道路の路面状況を検出し、検出した路面状況と、地図データに含まれる地図基本情報と自車両外部の情報サーバ装置から配信される外部情報とに基づいて、自車両が滑る可能性がある他の道路を検出して、走行不可能区間として認識する。

【0004】

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開２００６－２４２９０１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、上述した特許文献１に開示されたナビゲーションシステムでは、外部情報を得ることができない場合は、代替経路の提示および警告などの機能は動作しない。例えば、外部情報を収集するために携帯電話が用いられる場合は、携帯電話の圏外を走行するときは外部情報を得ることができない。その結果、代替経路の提示または警告などの機能を使用できないという問題がある。

【０００６】

この発明は、上述した問題を解消するためになされたものであり、その課題は、外部情報を得ることができない状況であっても代替経路の提示または警告などを行うことができるナビゲーションシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記課題を解決するために、この発明に係るナビゲーションシステムは、車両に備えられたセンサから道路状況に関する信号を車両情報として取得する車両情報取得部と、車両情報取得部で取得された車両情報に日時情報を付した道路情報を順次に蓄積する道路情報記憶部と、現在位置を検出する現在位置検出部と、目的地を設定する目的地設定部と、現在位置検出部で検出された現在位置から目的地設定部で設定された目的地までの経路を探索する経路探索部と、経路探索部で探索された経路を形成する道路の状況を道路情報記憶部に蓄積されている道路情報に基づき算出する経路情報演算部と、経路情報演算部で算出された道路の状況に応じて走行の注意を喚起する情報を出力する出力部を備えている。

【発明の効果】

【０００８】

この発明に係るナビゲーションシステムよれば、外部からの交通情報または渋滞情報などを収集できない時であっても、道路情報記憶部に蓄積された道路情報に基づき経路探索部で探索された経路を形成する道路の状況を算出し、この算出された道路の状況に応じて走行の注意を喚起する情報を出力することができるので、外部情報を得ることができない状況であっても代替経路の提示または警告などを行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

以下、この発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

実施の形態１．

図１は、この発明の実施の形態１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。このナビゲーションシステムは、車両に搭載されて使用され、位置検出センサ１ａ、車両情報センサ１ｂ、入力装置２、地図ディスク３、ＶＩＣＳレシーバ４、ディスプレイ５、オーディオユニット６、スピーカ７およびナビゲーションＥＣＵ（Electronic Control Unit）（以下、「ナビＥＣＵ」と略する）８を備えている。

【００１０】

位置検出センサ１ａには、ＧＰＳ（Global Positioning System）レシーバ、車速センサおよび角速度センサなど（いずれも図示は省略する）が含まれる。ＧＰＳレシーバは、ＧＰＳ衛星から送信されるＧＰＳ信号を受信し、この受信したＧＰＳ信号に基づき自己の現在位置および現在の日時を検出する。このＧＰＳレシーバで検出された自己の現在位置は現在位置信号としてナビＥＣＵ８に送られ、現在の日時は日時信号としてナビＥＣＵ８に送られる。

【００１１】

車速センサは、車輪の回転を検出し、車輪の回転に応じた車速パルスを生成する。この車速センサで生成された車速パルスは、車速パルス信号としてナビＥＣＵ８に送られる。角速度センサは、車両の進行方向の変化を検出する。この角速度センサで検出された車両

10

20

30

40

50

の進行方向の変化は、角速度センサ信号としてナビＥＣＵ８に送られる。

【００１２】

車両情報センサ１ｂには、外気温センサ、湿度センサ、雨滴センサ、ワイパー作動センサ、ライト作動センサ、フロントデフォッグ作動センサおよびリアデフォッグ作動センサなど（いずれも図示は省略する）が含まれる。これらのセンサで検出された信号は、車両情報としてナビＥＣＵ８に送られる。

【００１３】

具体的には、外気温センサは、外気温度を検出し、外気温度信号としてナビＥＣＵ８に送る。湿度センサは、湿度を検出し、湿度信号としてナビＥＣＵ８に送る。雨滴センサは、降雨および降雪による雨滴を検出し、雨滴信号としてナビＥＣＵ８に送る。

10

【００１４】

ワイパー作動センサは、ワイパーの作動の有無および速度を検出し、ワイパー作動信号としてナビＥＣＵ８に送る。ライト作動センサは、ライトが点灯しているかどうかを検出し、ライト作動信号としてナビＥＣＵ８に送る。フロントデフォッグ作動センサは、フロントデフォッグが作動中であるかどうかを検出し、フロントデフォッグ作動信号としてナビＥＣＵ８に送る。リアデフォッグ作動センサは、リアデフォッグが作動中であるかどうかを検出し、リアデフォッグ作動信号としてナビＥＣＵ８に送る。

【００１５】

また、車両情報センサ１ｂには、タイヤ情報を記憶するタイヤ情報記憶部（図示は省略する）が含まれる。タイヤ情報は、例えば夏タイヤ、スタッドレスタイヤ、チェーン装着といったタイヤ種別から構成されており、ユーザによって予めタイヤ情報記憶部に設定される。タイヤ情報記憶部に記憶されているタイヤ情報は、タイヤ種別信号として、ナビＥＣＵ８に送られる。

20

【００１６】

入力装置２は、例えば操作パネル、タッチパネルまたは音声入力装置などから構成されており、ユーザが種々の指示をナビゲーションシステムに与えるために使用される。この入力装置２が操作されることにより発生された信号は、入力信号としてナビＥＣＵ８に送られる。

【００１７】

地図ディスク３は、例えばＨＤＤ（Hard Disk Drive）から構成されており、地図情報記憶部３ａと道路情報記憶部３ｂとを備えている。地図情報記憶部３ａには、地図情報が格納されている。地図情報には、道路データ、道路属性データなどの他に、施設情報が含まれる。道路情報記憶部３ｂには、車両情報センサ１ｂから得られる車両情報およびタイヤ情報に日時を付した道路情報が順次に蓄積される。この地図ディスク３に格納されている地図情報および道路情報は、ナビＥＣＵ８によって読み出される。

30

【００１８】

なお、地図ディスク３の地図情報記憶部３ａとしては、ＤＶＤ（Digital Versatile Disk）に記録されている情報を再生するＤＶＤドライブから構成することができる。この場合、ＤＶＤドライブに装着されるＤＶＤに地図情報が格納される。

【００１９】

VICSレシーバ４は、例えば、交通事故および交通規制の有無といった交通情報、ならびに、渋滞度合いを表す渋滞情報などを含む信号を受信する。このVICSレシーバ４で受信された信号は、受信信号としてナビＥＣＵ８に送られる。なお、VICSレシーバ４の代わりに携帯電話を使用することもできる。この場合、携帯電話で受信された交通情報および渋滞情報などを含む信号が受信信号としてナビＥＣＵ８に送られる。

40

【００２０】

ディスプレイ５は、例えば液晶ディスプレイ装置から構成されており、ナビＥＣＵ８から送られてくる表示データにしたがって、地図、自車位置マーク、目的地までの経路、走行の注意を喚起する情報、その他の種々の情報を表示する。オーディオユニット６は、ナビＥＣＵ８から送られてくる音声データをアナログの音声信号に変換し、スピーカ７に送

50

る。スピーカ 7 は、オーディオユニット 6 から送られてくる音声信号に従って、例えば案内音声などを出力する。

【0021】

ナビ ECU 8 は、例えばマイクロコンピュータから構成されており、ナビゲーションシステムの全体を制御する。図 2 は、ナビ ECU 8 の機能的な構成を詳細に示すブロック図であり、各ブロックは、マイクロコンピュータで動作するソフトウェア処理により実現されている。

【0022】

このナビ ECU 8 は、現在位置検出部 11、目的地設定部 12、経路探索部 13、交通情報取得部 14、代替経路探索部 15、経路案内部 16、車両情報取得部 17、タイヤ情報取得部 18、経路情報演算部 19、表示制御部 20 および音声出力部 21 を備えている。なお、図面が煩雑になることを避けるために、各構成要素間の接続を一部省略しているが、省略した接続については、以下で必要に応じて説明する。

【0023】

現在位置検出部 11 は、位置検出センサ 1a に含まれる GPS レシーバから取得した現在位置信号、角速度センサから取得した角速度センサ信号および車速センサから取得した車速パルス信号に基づき自車の現在位置を演算し、さらに、地図ディスク 3 の地図情報記憶部 3a から読み出した地図情報と照合して地図上の現在位置を決定する。この現在位置検出部 11 で決定された現在位置は、現在位置データとして経路探索部 13 および代替経路探索部 15 に送られる。なお、位置検出センサ 1a の GPS レシーバから得られる日時信号および車速センサから得られる車速パルス信号は、経路情報演算部 19 に送られる。

【0024】

目的地設定部 12 は、ユーザが入力装置 2 を操作して、地図ディスク 3 の地図情報記憶部 3a に格納されている地図情報に含まれる施設情報によって示される施設を指示したり、ディスプレイ 5 に表示された地図画面をスクロールして所望地点を指示したことに応答して目的地を設定する。この目的地設定部 12 で設定された目的地は、目的地データとして経路探索部 13 および代替経路探索部 15 に送られる。

【0025】

経路探索部 13 は、現在位置検出部 11 から送られてくる現在位置データと目的地設定部から送られてくる目的地データとに基づき、地図ディスク 3 の地図情報記憶部 3a から読み込んだ地図情報を使用して、現在位置から目的地までの最適な経路を探索する。この経路探索部 13 で探索された最適な経路は、経路データとして代替経路探索部 15、経路案内部 16 および経路情報演算部 19 に送られる。

【0026】

交通情報取得部 14 は、VICS レシーバ 4 から送られてくる受信信号から交通情報および渋滞情報などを取得する。この交通情報取得部 14 で取得された情報は、交通情報として代替経路探索部 15 に送られる。

【0027】

代替経路探索部 15 は、交通情報取得部 14 から交通情報および渋滞情報を取得できる場合は、これらに基づき、経路探索部 13 で探索された経路に交通事故、交通規制または渋滞などが存在することを判断した場合に、経路探索部 13 から送られてくる経路データによって示される経路と異なる代替経路を探索する。また、この代替経路探索部 15 は、経路情報演算部 19 から再探索が必要である旨の指示を受けた場合に、経路探索部 13 から送られてくる経路データによって示される経路と異なる代替経路を探索する。この代替経路探索部 15 で探索された代替経路は、代替経路データとして経路案内部 16 および経路情報演算部 19 に送られる。

【0028】

経路案内部 16 は、経路探索部 13 から送られてくる経路データ、または、代替経路探索部 15 から送られてくる代替経路データに基づき最適な経路を表示によって案内するための案内画面データを生成してディスプレイ 5 に送るとともに、最適な経路または代替経

10

20

30

40

50

路を音声によって案内するための案内音声データを生成し、音声出力部 2 1 に送る。

【 0 0 2 9 】

車両情報取得部 1 7 は、車両情報センサ 1 b から車両情報を取得し、経路情報演算部 1 9 に送る。具体的には、車両情報取得部 1 7 は、外気温センサからの外気温度信号、湿度センサからの湿度信号、雨滴センサからの雨滴信号、ワイパー作動センサからのワイパー動作信号、ライト作動センサからのライト動作信号、フロントデフォッグ作動センサからのフロントデフォッグ作動信号およびリアデフォッグ作動センサからのリアデフォッグ作動信号などを受け取り、これらの各信号に対応する情報を、車両情報として経路情報演算部 1 9 に送る。

【 0 0 3 0 】

タイヤ情報取得部 1 8 は、車両情報センサ 1 b からタイヤ情報を取得し、経路情報演算部 1 9 に送る。具体的には、タイヤ情報取得部 1 8 は、車両情報センサ 1 b のタイヤ情報記憶部 (図示しない) に記憶されているタイヤ情報を読み出し、経路情報演算部 1 9 に送る。

【 0 0 3 1 】

経路情報演算部 1 9 は、定期的に、車両情報取得部 1 7 から送られてくる車両情報およびタイヤ情報取得部 1 8 から送られてくるタイヤ情報に、位置検出センサ 1 a の G P S レシーバから送られてくる日時信号によって示される日時を表す日時情報を付し、さらに、位置検出センサ 1 a の車速センサから得られる車速パルス信号に基づき速度情報を付した道路情報を生成し、地図ディスク 3 の道路情報記憶部 3 b に送る。これにより、道路情報記憶部 3 b には、図 3 に示すような道路情報が順次に蓄積される。なお、車両情報の各センサに対応する情報およびタイヤ情報には、危険度を表す重み付けがなされ、後述する代替経路を提示するかどうか、および、警告を出力するかどうかを判断するために使用される。

【 0 0 3 2 】

また、経路情報演算部 1 9 は、経路探索部 1 3 から送られてくる経路データまたは代替経路探索部 1 5 から送られてくる代替経路データによって示される経路を形成する道路の状況を、地図ディスク 3 の道路情報記憶部 3 b から読み込んだ道路情報に基づき算出する。

【 0 0 3 3 】

より詳しくは、経路情報演算部 1 9 は、位置検出センサ 1 a の G P S レシーバから得られる日時信号によって示される日時に近似 (類似) する日時の道路情報が道路情報記憶部 3 b に存在するかどうかを調べ、存在することを判断した場合は、道路情報記憶部 3 b に格納されている道路情報 (以下、「旧道路情報」という) によって示される重みを合計した値と、車両情報取得部 1 7 から送られてくる車両情報およびタイヤ情報取得部 1 8 から送られてくるタイヤ情報から成る道路情報 (以下、「新道路情報」) によって示される重みを合計した値とを比較する。

【 0 0 3 4 】

この比較の結果、新道路情報によって示される値が旧道路情報によって示される値より小さい場合は、危険度は低いと判断し、地図情報に含まれる道路データによって示される制限速度を安全速度として表示制御部 2 0 および音声出力部 2 1 に送る。一方、新道路情報によって示される値が旧道路情報によって示される値以上の場合は、危険度は高いと判断し、旧道路情報の速度情報によって示される速度を安全速度として表示制御部 2 0 および音声出力部 2 1 に送る。

【 0 0 3 5 】

一方、経路情報演算部 1 9 は、位置検出センサ 1 a の G P S レシーバから得られる日時信号によって示される日時に近似 (類似) する日時の道路情報が道路情報記憶部 3 b に存在しないことを判断した場合は、所定値 α と、車両情報取得部 1 7 から送られてくる車両情報およびタイヤ情報取得部 1 8 から送られてくるタイヤ情報から成る新道路情報によって示される重みを合計した値とを比較する。

10

20

30

40

50

【0036】

この比較の結果、新道路情報によって示される値が所定値 α （例えば、「10」）より小さい場合は、危険度が低いと判断し、地図情報に含まれる道路データによって示される制限速度を安全速度として表示制御部20および音声出力部21に送る。また、経路情報演算部19は、新道路情報によって示される値が所定値 α 以上であって、他の所定値 β （例えば、「15」、 $\beta > \alpha$ ）より小さい場合は、危険度が高いと判断し、例えば、地図情報に含まれる道路データによって示される制限速度の $2/3$ を安全速度として表示制御部20および音声出力部21に送る。また、経路情報演算部19は、新道路情報によって示される値が所定値 β 以上であって、さらに他の所定値 γ （例えば、「20」、 $\gamma > \beta$ ）より小さい場合は、危険度がかなり高いと判断し、例えば、地図情報に含まれる道路データによって示される制限速度の $1/3$ を安全速度として表示制御部20および音声出力部21に送る。

10

【0037】

さらに、経路情報演算部19は、新道路情報によって示される値が所定値 γ 以上である場合は、当該経路を走行不可能であると判断し、再探索が必要である旨を代替経路探索部15に指示するとともに、代替経路である旨を表示するように表示制御部20に指示する。

【0038】

表示制御部20は、この発明の出力部に対応し、安全速度として制限速度が経路情報演算部19から送られてきた場合は、特別な処理は行わない。また、表示制御部20は、旧道路情報の速度情報によって示される速度が安全速度として経路情報演算部19から送られてきた場合は、その速度で走行すべき旨を表すメッセージを生成してディスプレイ5に送る。また、表示制御部20は、制限速度、制限速度の $2/3$ または制限速度の $1/3$ が安全速度として経路情報演算部19から送られてきた場合は、それらの安全速度で走行すべき旨を表すメッセージを生成してディスプレイ5に送る。これにより、例えば図4に示すように、経路が表示されたディスプレイ5に、例えば「安全な速度は $\circ\circ$ km/hです」といったメッセージが重ねて表示される。

20

【0039】

さらに、表示制御部20は、代替経路である旨を表示するように経路情報演算部19から指示された場合は、代替経路である旨を表すメッセージを生成してディスプレイ5に送る。これにより、例えば図5に示すように、代替経路が表示されたディスプレイ5に、例えば「代替経路」といったメッセージが重ねて表示される。

30

【0040】

音声出力部21は、この発明の出力部に対応し、安全速度として制限速度が経路情報演算部19から送られてきた場合は、特別な処理は行わない。また、音声出力部21は、旧道路情報の速度情報によって示される速度が安全速度として経路情報演算部19から送られてきた場合は、その速度で走行すべき旨を表す音声メッセージを生成してオーディオユニット6に送る。また、音声出力部21は、制限速度、制限速度の $2/3$ または制限速度の $1/3$ が安全速度として経路情報演算部19から送られてきた場合は、それらの安全速度で走行すべき旨を表す音声メッセージを生成してオーディオユニット6に送る。これにより、例えば「安全な速度は $\circ\circ$ km/hです」といった音声メッセージがスピーカ7から出力される。

40

【0041】

さらに、音声出力部21は、代替経路である旨が経路情報演算部19から送られてきた場合は、代替経路である旨を表す音声メッセージを生成してオーディオユニット6に送る。これにより、例えば「代替経路です」といった音声メッセージがスピーカ7から出力される。

【0042】

次に、上記のように構成される、この発明の実施の形態1に係るナビゲーションシステムの動作を、図6に示すフローチャートを参照しながら説明する。

50

【 0 0 4 3 】

ナビゲーションシステムの動作が開始されると、まず、現在位置が検出される（ステップ S T 1 1）。すなわち、現在位置検出部 1 1 は、位置検出センサ 1 a から送られてくる信号に基づき自車の現在位置を演算し、さらに、地図情報記憶部 3 a から読み出した地図情報と照合して地図上の現在位置を決定する。この決定された現在位置は、現在位置データとして経路探索部 1 3 および代替経路探索部 1 5 に送られる。

【 0 0 4 4 】

次いで、目的地が設定される（ステップ S T 1 2）。すなわち、目的地設定部 1 2 は、ユーザによる入力装置 2 の操作に応答して目的地を設定する。この設定された目的地は、目的地データとして経路探索部 1 3 および代替経路探索部 1 5 に送られる。

10

【 0 0 4 5 】

次いで、経路探索が行われる（ステップ S T 1 3）。すなわち、経路探索部 1 3 は、現在位置検出部 1 1 から送られてくる現在位置データと目的地設定部 1 2 から送られてくる目的地データとに基づき、地図情報記憶部 3 a から読み込んだ地図情報を使用して、現在位置から目的地までの最適な経路を探索する。この探索された最適な経路は、経路データとして代替経路探索部 1 5、経路案内部 1 6 および経路情報演算部 1 9 に送られる。

【 0 0 4 6 】

次いで、交通情報が使用可能であるかどうか調べられる（ステップ S T 1 4）。すなわち、現在位置が電波不感帯であるかどうか調べられる。このステップ S T 1 4 において、交通情報が使用可能であることが判断されると、通常の経路案内が行われる（ステップ S T 2 5）。通常の経路案内の処理については、公知であるので説明を省略する。その後、処理は終了する。

20

【 0 0 4 7 】

一方、ステップ S T 1 4 において、交通情報が使用可能でないことが判断されると、次いで、タイヤ情報が取得される（ステップ S T 1 5）。すなわち、タイヤ情報取得部 1 8 は、車両情報センサ 1 b からタイヤ情報を取得し、経路情報演算部 1 9 に送る。次いで、車両情報が取得される（ステップ S T 1 6）。すなわち、車両情報取得部 1 7 は、車両情報センサ 1 b から車両情報を取得し、経路情報演算部 1 9 に送る。

【 0 0 4 8 】

次いで、日時情報が取得される（ステップ S T 1 7）。すなわち、経路情報演算部 1 9 は、位置検出センサ 1 a の G P S レシーバから送られてくる日時信号から日時情報を取得する。なお、この実施の形態 1 では、日時情報を G P S レシーバから送られてくる日時信号に基づき取得するように構成しているが、日時情報は、ナビゲーションシステムが通常備えている時計機構から取得するように構成することができる。

30

【 0 0 4 9 】

次いで、安全速度が演算される（ステップ S T 1 8）。具体的には、経路情報演算部 1 9 は、位置検出センサ 1 a の G P S レシーバから得られる日時信号によって示される日時に近似（類似）する日時の旧道路情報が道路情報記憶部 3 b に存在するかどうかを調べ、存在することを判断した場合は、旧道路情報によって示される重みを合計した値と、車両情報取得部 1 7 から送られてくる新道路情報によって示される重みを合計した値とを比較し、新道路情報によって示される値が旧道路情報によって示される値より小さい場合は、制限速度を安全速度とし、そうでない場合は、旧道路情報の速度情報によって示される速度を安全速度とする

40

【 0 0 5 0 】

一方、経路情報演算部 1 9 は、位置検出センサ 1 a の G P S レシーバから得られる日時信号によって示される日時に近似（類似）する日時の道路情報が道路情報記憶部 3 b に存在しないことを判断した場合は、所定値 α と、新道路情報によって示される重みを合計した値とを比較し、新道路情報によって示される値が所定値 α より小さい場合は、制限速度を安全速度とし、新道路情報によって示される値が所定値 α 以上であって、所定値 β より小さい場合は、制限速度の $2/3$ を安全速度とし、新道路情報によって示される値が所定

50

値 β 以上であって、所定値 γ より小さい場合は、制限速度の $1/3$ を安全速度とする。さらに経路情報演算部 19 は、新道路情報によって示される値が所定値 γ 以上である場合は、当該経路を走行不可能であると判断する。

【0051】

次いで、道路情報の蓄積が行われる（ステップ S T 19）。すなわち、経路情報演算部 19 は、ステップ S T 16 で取得した車両情報取得部 17 からの車両情報およびステップ S T 15 で取得したタイヤ情報取得部 18 からのタイヤ情報に、ステップ S T 17 で取得した位置検出センサ 1a の GPS レシーバからの日時信号によって示される日時を表す日時情報を付し、さらに、位置検出センサ 1a の車速センサから得られる車速パルス信号に基づき速度情報を付した道路情報を生成し、地図ディスク 3 の道路情報記憶部 3b に送って蓄積する。

10

【0052】

次いで、再探索が必要であるかどうか調べられる（ステップ S T 20）。すなわち、経路情報演算部 19 は、ステップ S T 18 における安全速度演算において、当該経路を走行不可能であると判断したかどうかを調べる。このステップ S T 20 において、再探索が必要であることが判断されると、経路再探索が行われる（ステップ S T 21）。すなわち、代替経路探索部 15 は、経路情報演算部 19 から再探索が必要である旨の指示を受けて、経路探索部 13 から送られてくる経路データによって示される経路と異なる代替経路を探索する。この代替経路探索部 15 で探索された代替経路は、代替経路データとして経路案内部 16 および経路情報演算部 19 に送られる。その後、シーケンスはステップ S T 15 に戻る。

20

【0053】

上記ステップ S T 20 において、再探索が必要でないことが判断されると、次いで、警告が必要であるかどうか調べられる（ステップ S T 22）。すなわち、経路情報演算部 19 は、ステップ S T 18 において、安全速度が算出されたかどうかを調べる。このステップ S T 22 において、警告が必要であることが判断されると、適切な速度の表示が行われる（ステップ S T 23）。すなわち、表示制御部 20 は、安全速度が経路情報演算部 19 から送られてきた場合は、その安全速度で走行すべき旨を表すメッセージを生成してディスプレイ 5 に送る。同様に、音声出力部 21 は、安全速度が経路情報演算部 19 から送られてきた場合は、その安全速度で走行すべき旨を表す音声メッセージを生成してオーディオユニット 6 に送る。これにより、ステップ S T 18 で算出された安全速度で走行すべき旨のメッセージがディスプレイ 5 に表示されるとともに、スピーカ 7 から音声で出力される。ステップ S T 22 において、警告が必要でないことが判断されると、ステップ S T 23 の処理はスキップされる。

30

【0054】

次いで、経路案内が行われる（ステップ S T 24）。すなわち、経路案内部 16 は、経路探索部 13 から送られてくる経路データ、または、代替経路探索部 15 から送られてくる代替経路データに基づき最適な経路を表示によって案内するための案内画面データを生成してディスプレイ 5 に送るとともに、最適な経路または代替経路を音声によって案内するための案内音声データを生成し、音声出力部 21 に送る。これにより、画面と音声による経路案内が行われる。その後、シーケンスはステップ S T 15 に戻る。

40

【0055】

以上説明したように、この発明の実施の形態 1 に係るナビゲーションシステムによれば、外部からの交通情報または渋滞情報などを収集できない時であっても、地図ディスク 3 の道路情報記憶部 3b に蓄積された道路情報に基づき代替経路の提示や警告などの機能を動作させることができる。

【0056】

また、車両情報に基づいて路面状態を推定して安全速度を算出することができ、また、装着されているタイヤ種別によって制動距離を考慮した安全速度を算出できるので、ユーザはより安全な速度で走行することが可能となる。

50

【 0 0 5 7 】

さらに、適切な速度を安全速度としてディスプレイ 5 に表示するように構成したので、この安全速度に従って走行すれば、急ブレーキ、急ハンドルまたは追突事故などを避けることができ、ユーザは安全な運転を行うことが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 この発明の実施の形態 1 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 】 この発明の実施の形態 1 に係るナビゲーションシステムのナビ E C U の機能的な構成を詳細に示すブロック図である。

【 図 3 】 この発明の実施の形態 1 に係るナビゲーションシステムで道路情報の一例を示す図である。

【 図 4 】 この発明の実施の形態 1 に係るナビゲーションシステムで表示されるメッセージの例を示す図である。

【 図 5 】 この発明の実施の形態 1 に係るナビゲーションシステムで表示されるメッセージの他の例を示す図である。

【 図 6 】 この発明の実施の形態 1 に係るナビゲーションシステムの動作を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

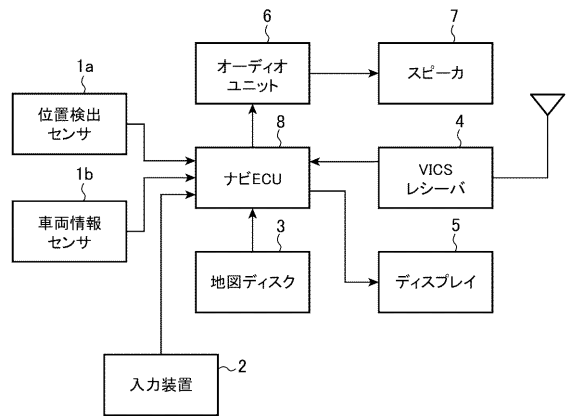
【 0 0 5 9 】

1 a 位置検出センサ、 1 b 車両情報センサ、 2 入力装置、 3 地図ディスク、 3 a 地図情報記憶部、 3 b 道路情報記憶部、 4 V I C S レシーバ、 5 ディスプレイ、 6 オーディオユニット、 7 スピーカ、 1 1 現在位置検出部、 1 2 目的地設定部、 1 3 経路探索部、 1 4 交通情報取得部、 1 5 代替経路探索部、 1 6 経路案内部、 1 7 車両情報取得部、 1 8 タイヤ情報取得部、 1 9 経路情報演算部、 2 0 表示制御部、 2 1 音声出力部。

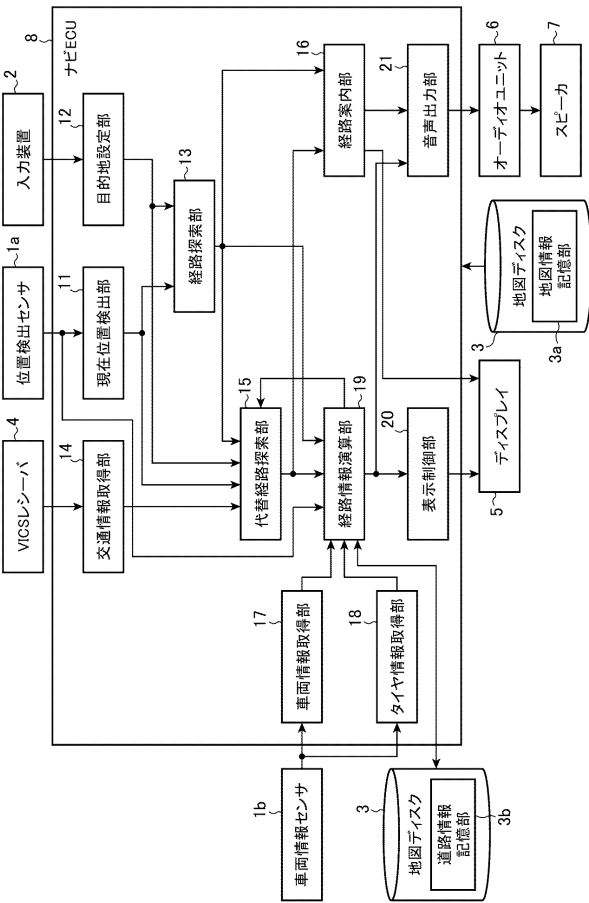
10

20

【 図 1 】



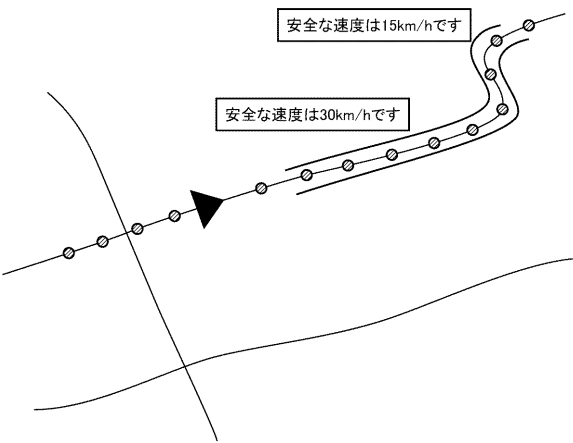
【 図 2 】



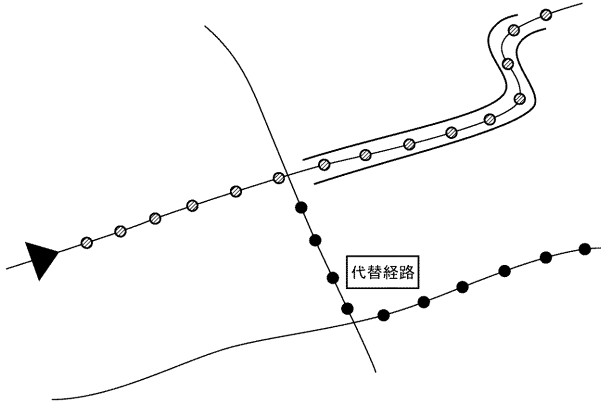
【 図 3 】

大項目	小項目	範囲	重み
車両情報	外気温センサ	～0℃	4
		0℃～20℃	1
		20℃～	0
	湿度センサ	0-40%	1
		41-60%	0
		61-100%	1
	雨滴センサ	降雨、降雪 その他	3 0
	ワイパー作動センサ	OFF 低速 高速	0 1 2
	ライト作動センサ	OFF POS HEAD	0 1 2
	フロントフォグランプ作動センサ	OFF ON	0 2
タイヤ情報	タイヤ種別	夏タイヤ	2
		チェーン装着	1
		スタッドレスタイヤ	0
日時情報	季節(月日)	春 夏 秋 冬	
	時間		
速度情報	速度		

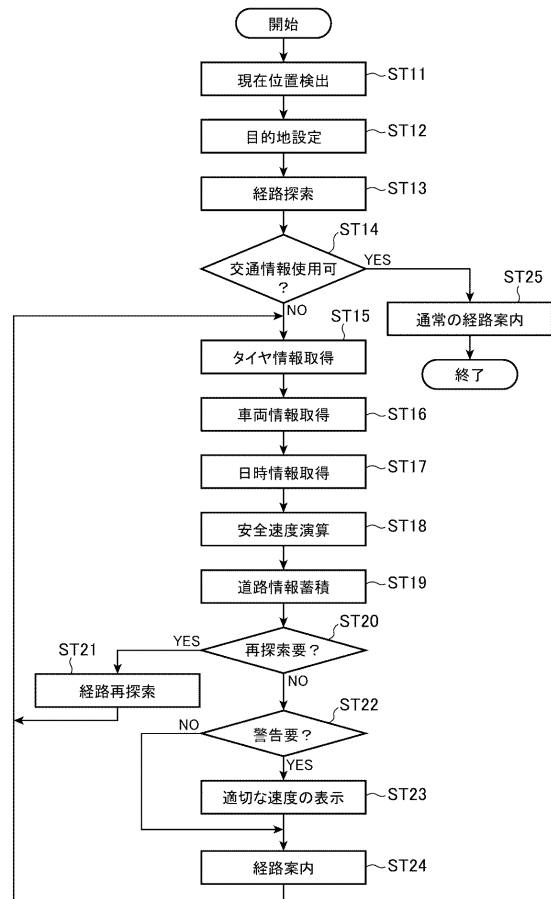
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB20 BB22 BB33 BB49 CC03 CC06 CC16 CC19
CC28 DD21 DD24 DD27 DD53 DD57 DD62 EE02 EE11 EE43
EE52 FF04 FF07 FF12 FF18 FF42 FF43 GG08 HH02 HH12
HH19 HH20
5H180 AA01 BB02 BB04 BB05 BB13 BB15 CC12 EE18 FF04 FF05
FF07 FF10 FF12 FF14 FF22 FF25 FF27 FF33 FF38 LL07
LL16
5H181 AA01 BB02 BB04 BB05 BB13 BB15 CC12 EE18 FF04 FF05
FF07 FF10 FF12 FF14 FF22 FF25 FF27 FF33 FF38 LL07
LL16