

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2010年4月1日(01.04.2010)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2010/035339 A1

- (51) 国際特許分類:  
G01C 21/10 (2006.01) G08G 1/0969 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/067618
- (22) 国際出願日: 2008年9月29日(29.09.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒一丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 濡木 真(NUREKI, Makoto) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1パイオニア株式会社川越事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 柴田 五雄(SHIBATA, Itsuo); 〒1040031 東京都中央区京橋1丁目19番4号T A F 京橋ビル7F Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

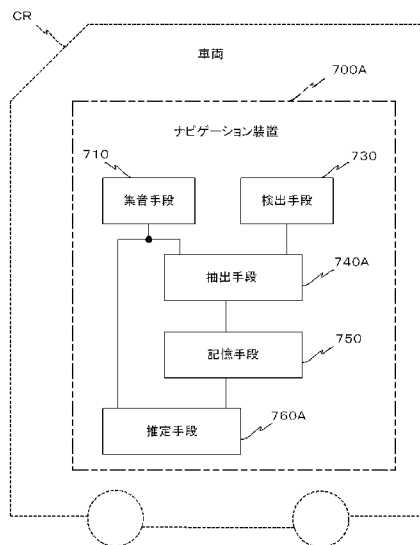
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: NAVIGATION DEVICE AND VELOCITY ESTIMATION METHOD

(54) 発明の名称: ナビゲーション装置及び速度推定方法

[図1]



CR CAR  
700A NAVIGATION DEVICE  
710 SOUND COLLECTING MEANS  
730 DETECTION MEANS  
740A EXTRACTION MEANS  
750 STORAGE MEANS  
760A ESTIMATION MEANS

(57) Abstract: A detection means (730) detects the velocity of a car (CR) during the period in which the detection of the velocity of the car (CR) based on the result of the reception of the radio waves from a GPS satellite can be performed. Subsequently, feature information on the result of the sound collection by a sound collecting means (710) associated with the detected velocity is extracted by an extraction means (740A) and the concentrated feature information of a storage means (750) is updated. Meanwhile, an estimation means (760A) estimates the velocity of the car (CR) on the basis of the result of the sound collection at each time point during the period in which the detection of the velocity of the car (CR) based on the result of the reception of the radio waves from the GPS satellite cannot be performed. As a result, the velocity of the car (CR) can be estimated with high accuracy without using any speed sensor mounted on the car (CR) separately from a navigation device.

(57) 要約: GPS衛星からの電波の受信結果に基づく車両CRの速度の検出が可能な期間には、検出手段730が、車両CRの速度を検出する。引き続き、検出された速度に関連付けられた集音手段710による集音結果の特徴情報が抽出手段740Aにより抽出されて、記憶手段750の集中特徴情報が更新される。一方、GPS衛星からの電波の受信結果に基づく車両CRの速度の検出ができない期間には、推定手段760Aが、各時点における集音結果と、集中特徴情報とに基づいて、車両CRの速度を推定する。この結果、ナビゲーション装置とは別途に車両CRに装備される車速センサを利用せずに、車両CRの速度を精度良く推定することができる。

## 明 細 書

### ナビゲーション装置及び速度推定方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、ナビゲーション装置、速度推定方法、速度推定プログラム、及び、当該速度推定プログラムが記録された記録媒体に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、車両に搭載され、移動経路の地図情報等のナビゲーション情報を提供するナビゲーション装置が広く普及している。こうしたナビゲーション装置では、GPS (Global Positioning System) 衛星を利用した現在位置の測位 (以下、「GPS測位」という) 結果に加えて、車両の速度、加速度及び角速度等のセンサによる検出結果を得て、車両の移動状況を検出する方式が多く採用されている。

[0003] かかる方式の採用に際して、GPS測位手段、並びに車両の加速度及び角速度のセンサについては、一般に、ナビゲーション装置に実装されるようになっていて、車両の速度のセンサについては、車両において、ナビゲーション装置とは別途に装備されている車速センサを利用する技術が提案されている (特許文献1参照: 以下、「従来例」という)。この従来例の技術では、ナビゲーション装置が、車速センサから出力された車速パルスに基づいて、GPS測位結果に頼らずに、車両の速度を精度良く検出することができるようになっていて、

[0004] なお、ナビゲーション装置とは別途に装備されている車速センサとしては、車軸や車輪の回転を検出し、回転数に応じた周期のパルス信号 (以下、「車速パルス」とも呼ぶ) を出力するセンサが一般的である。

[0005] 特許文献1: 特開平7-294269号公報

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0006] 上述した従来例の技術は、車両に装備された車速センサから出力されたパルス信号を取得できることが前提となる。しかしながら、車両内における配線の簡素化の要請等に伴う車内LAN (Local Area Network) 技術の進展等により、ナビゲーション装

置による車速パルスの取得が困難となりつつある。

[0007] このため、車速センサによる検出結果に頼らずに、車両の速度を精度良く推定できる技術が待望されている。こうした要請に応えることが、本発明が解決すべき課題の一つとして挙げられる。

[0008] 本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、ナビゲーション装置とは別途に車両に装備される車速センサによる検出結果を利用せずに、車両の速度を精度良く推定できる新たなナビゲーション装置及び速度推定方法を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、第1の観点からすると、車両に搭載されるナビゲーション装置であって、前記車両における所定位置で集音を行う集音手段と;GPS衛星からの電波の受信結果に基づいて、前記車両の速度を検出する検出手段と;前記検出手段による検出結果と、前記集音手段による集音結果とに基づいて、前記車両の速度に対応する前記集音結果の特徴情報を抽出する抽出手段と;前記車両の速度と前記特徴情報とが関連付けられた集音特性情報を記憶する記憶手段と;前記検出手段が、前記車両の速度を検出するために必要な数のGPS衛星からの電波を受信できない場合に、前記集音結果と前記集音特性情報とを考慮して、前記車両の速度を推定する推定手段と;を備えることを特徴とするナビゲーション装置である。

[0010] 本発明は、第2の観点からすると、車両に搭載されるナビゲーション装置において使用される速度推定方法であって、前記車両における所定位置で集音を行う集音工程と;GPS衛星からの電波の受信結果に基づいて、前記車両の速度を検出する検出工程と;前記検出工程における検出結果と、前記集音工程における集音結果とに基づいて、前記車両の速度に対応する前記集音結果の特徴情報を抽出する抽出工程と;前記車両の速度と前記特徴情報とが関連付けられた集音特性情報を記憶手段に記憶させる記憶工程と;前記検出工程において、前記車両の速度を検出するために必要な数のGPS衛星からの電波を受信できない場合に、前記集音結果と前記集音特性情報とを考慮して、前記車両の速度を推定する推定工程と;を備えることを特徴とする速度推定方法である。

[0011] 本発明は、第3の観点からすると、本発明の速度推定方法を演算手段に実行させる、ことを特徴とする速度推定プログラムである。

[0012] 本発明は、第4の観点からすると、本発明の速度推定プログラムが、演算手段により読み取り可能に記録されている、ことを特徴とする記録媒体である。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第1実施形態に係るナビゲーション装置の構成を概略的に示す図である。

[図2]本発明の第2実施形態に係るナビゲーション装置の構成を概略的に示す図である。

[図3]本発明の一実施例に係るナビゲーション装置の構成を概略的に示す図である。

[図4]図3における集音特徴情報(SCI)の内容を説明するための図である。

[図5]図3のナビゲーション装置による集音特徴情報の更新処理を説明するためのフローチャートである。

[図6]図3のナビゲーション装置によるナビゲーション処理に利用するデータの切換処理を説明するためのフローチャートである。

### 発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、本発明の実施形態を、添付図面を参照して説明する。なお、以下の説明においては、同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0015] [第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態のナビゲーション装置700Aについて、図1を参照して説明する。

[0016] <構成>

図1には、第1実施形態に係るナビゲーション装置700Aの概略的な構成がブロック図にて示されている。この図1に示されるように、ナビゲーション装置700Aは、車両CRに搭載されており、車両CRとともに移動するようになっている。このナビゲーション装置700Aは、集音手段710と、検出手段730と、抽出手段740Aとを備えている。また、ナビゲーション装置700Aは、記憶手段750と、推定手段760Aとを更に備え

ている。

[0017] 上記の集音手段710は、マイクロフォン等により構成される。この集音手段710による集音結果は、抽出手段740A及び推定手段760Aへ送られる。

[0018] なお、集音手段710による集音位置は、例えば、車両CRのエンジンの動作音(以下、「エンジン音」とも呼ぶ)のように、車両CRの速度に応じて変化する音が、集音結果における主成分となるような位置とすることが好ましい。

[0019] 上記の検出手段730は、GPS衛星からの電波の受信結果に基づいて、車両CRの速度を検出する。ここで、検出手段730は、GPS衛星からの電波の受信結果を用いて特定した車両CRの現在位置の時間変化に基づいて、車両CRの速度を検出することができる。また、検出手段730は、GPS衛星からの受信電波におけるドップラー効果による周波数のシフト量に基づいて車両CRの速度を検出することもできる。検出手段730による検出結果は、抽出手段740Aへ送られる。

[0020] なお、検出手段730は、速度検出のために必要な数のGPS衛星からの電波の受信が良好に行える期間において、車両CRの速度を検出する。

[0021] 上記の抽出手段740Aは、集音手段710による集音結果及び検出手段730による検出結果を受ける。そして、抽出手段740Aは、車両の速度に対応する集音結果の特徴情報を抽出する。本第1実施形態では、かかる特徴情報の抽出に際して、抽出手段740Aが、例えば、(a)集音結果における速度に依存しない既知の音声成分の除去、(b)等速移動している期間における当該除去処理が施された音の周波数分布(スペクトル分布)の平均値の算出、(c)当該平均値に基づく特徴情報の導出を行う。こうして導出された特徴情報は、記憶手段750に登録される。

[0022] 上記の記憶手段750は、不揮発性の書き換え可能な記憶領域を有している。そして、記憶手段750の当該記憶領域に、車両の速度と、抽出手段740Aにより抽出された特徴情報とが関連付けられた集音特性情報が記憶されるようになっている。

[0023] こうした集音特性情報における個々の速度と関連付けられた特徴情報は、抽出手段740Aによる新たな特徴情報の抽出が行われるたびに更新される。かかる更新に際しては、新たな集音結果に基づいて新たな特徴情報が抽出された場合に、抽出手段740Aが、当該新たな特徴情報に対応する車両の速度と関連付けられて記憶手

段750に記憶されていた特徴情報(以下、「登録特徴情報」とも呼ぶ)と、当該新たな特徴情報との重み付け平均を算出する等して、新たな登録特徴情報を求めて、記憶手段750に登録する。

[0024] 上記の推定手段760Aは、集音手段710から集音結果を受ける。この推定手段760Aは、検出手段730による速度検出ができない場合に、所定周期で、上述した抽出手段740Aで採用されているアルゴリズムと同様のアルゴリズムにより、集音結果の特徴情報を抽出する。この抽出結果と、記憶手段750に記憶されている集音特性情報とに基づいて、推定手段760Aは、検出手段730による速度検出ができない場合について、所定周期で車両CRの速度を推定する。

[0025] <動作>

次に、上述のように構成されたナビゲーション装置700Aによる車両CRの速度の推定方法について説明する。

[0026] 《集音特性情報の更新処理》

まず、速度推定に利用される集音特性情報の更新処理について説明する。

[0027] この集音特性情報の更新に際して、集音手段710が、集音処理を行う。この集音手段710による集音結果は、抽出手段740Aへ送られる。

[0028] また、集音手段710による集音処理と並行して、検出手段730が、GPS衛星からの電波の受信結果に基づいて、車両CRの速度を検出する。なお、検出手段730は、速度検出のために必要な条件が満足されている期間において、車両CRの速度検出を行う。こうした条件としては、上述したように、速度検出のために必要な数のGPS衛星からの電波を良好に受信できることとなる。検出手段730による検出結果は、抽出手段740Aへ送られる。

[0029] 集音結果及び車両CRの速度の検出結果を受けた抽出手段740Aは、車両CRが等速移動していると判断された期間における集音結果に基づいて、当該等速移動時の速度における集音結果の特徴情報を抽出する。かかる抽出に際して、本第1実施形態においては、抽出手段740Aは、まず、ナビゲーション装置700Aが出力する案内音声やコンテンツ再生音声等の成分が無視できないと考えられる場合には、これらの音声成分を集音結果から除去する。これは、当該車両CRの速度に依存しないこ

とが明らかな音声成分を、除去するためである。

- [0030] こうした案内音声やコンテンツ再生音声等の成分の除去は、これらの音声の成分を集音結果から差し引くことにより行うことができる。なお、抽出手段740Aによるこれらの音声の成分の除去は、これらの音声ナビゲーション装置700Aから出力されている期間における集音結果を、特徴情報抽出のために利用しないようにすることで実現することもできる。
- [0031] 引き続き、本第1実施形態においては、抽出手段740Aが、特徴情報の抽出対象とする音の周波数分布(スペクトル分布)の平均値を算出する。こうした平均値の算出により、会話音や、車両CRに搭載された他機器が発生する突発的な音声の特徴情報に対する寄与を小さくすることができる。
- [0032] 次に、抽出手段740Aは、算出された平均値に基づいて、特徴情報を抽出する。かかる特徴情報としては、当該平均値をそのまま採用することもできるし、当該平均値から更に抽出される特徴パターン(例えば、周波数分布におけるピーク周波数情報、ピーク値間の比率等)を特徴情報として採用することもできる。こうした特徴情報の抽出アルゴリズムは、実験、シミュレーション、経験等に基づいて、予め定められる。
- [0033] こうして新たな特徴情報が求められると、抽出手段740Aは、記憶手段750に記憶されている集音特徴情報における、当該新たな特徴情報に対応する速度と関連付けられた登録特徴情報を読み取る。引き続き、抽出手段740Aは、当該新たな特徴情報と、読み取られた登録特徴情報とに基づいて、新たな登録特徴情報を決定する。
- [0034] 本第1実施形態では、読み取られた登録特徴情報の基礎となった集音結果に関する集音時間と、新たな特徴情報の抽出の基礎となった集音結果に関する集音時間とを考慮した重み付け平均値を算出することにより、新たな登録特徴情報を算出している。こうした重み付け平均を行うことにより、走行路の状態に依存する走行時のロードノイズ、車窓の開閉状態に依存する風切り音等といった、車両CRの速度にも依存するが、他の要素の影響を大きく受ける成分の登録特徴情報への寄与を抑制することができる。
- [0035] なお、集音特徴情報内に、対応する速度と関連付けられた登録特徴情報が登録されていない場合には、抽出手段740Aは、当該新たな特徴情報を新たな登録特徴

情報に決定する。

[0036] こうして新たな登録特徴情報が決定されると、抽出手段740Aが、新たな登録特徴情報を記憶手段750における集音特徴情報内に登録することにより、集音特徴情報が更新される。

[0037] 《速度推定処理》

次に、車両CRの速度の推定方法について説明する。この速度の推定処理は、検出手段730による速度検出ができない期間に実行される。

[0038] かかる速度の推定処理では、集音手段710からの集音結果を受けた推定手段760Aが、まず、所定周期が経過するたびに、その時点における集音結果の特徴情報を抽出する。この抽出処理は、上述した抽出手段740Aで採用されているアルゴリズムと同様のアルゴリズムを採用して行われる。

[0039] すなわち、集音結果の特徴情報の抽出に際して、推定手段760Aは、まず、ナビゲーション装置700Aが出力する案内音声やコンテンツ再生音声等の成分が無視できないと考えられる場合には、これらの音声成分を集音結果から差し引く。引き続き、推定手段760Aは、各時点の集音音声の成分の周波数分布を求める。そして、推定手段760Aは、求められた周波数分布に基づいて、各時点における集音結果の特徴情報を抽出する。

[0040] こうして各時点における集音結果の特徴情報が抽出されると、推定手段760Aは、各時点の特徴情報と、記憶手段750に記憶されている集音特徴情報における登録特徴情報とに基づいて、各時点における車両の速度を推定する。本第1実施形態では、かかる推定に際しては、推定手段760Aは、各時点の特徴情報と最も近似している登録特徴情報に対応する速度を、各時点における車両CRの速度として推定する。

[0041] なお、速度の推定に際しては、各時点の特徴情報が、2つの登録特徴情報の間にあると考えられる場合に、当該2つの登録特徴情報のそれぞれと、各時点の特徴情報との差に基づいて、例えば線形補間の手法を用いて、当該2つの登録特徴情報のそれぞれに対応する速度間の速度を、各時点における車両CRの速度として推定するようにしてもよい。

[0042] 以上説明したように、本第1実施形態では、GPS衛星からの電波の受信結果に基づき、車両CRの速度の検出が可能な期間には、検出手段730が、車両CRの速度を検出する。引き続き、検出された速度と関連付けられた集音手段710による集音結果の特徴情報が抽出手段740Aにより抽出されて、記憶手段750内の集音特徴情報が更新される。一方、GPS衛星からの電波の受信結果に基づき、車両CRの速度の検出ができない期間には、推定手段760Aが、各時点における集音結果と、集音特徴情報とに基づいて、車両CRの速度を推定する。

[0043] したがって、ナビゲーション装置700Aとは別途に車両CRに装備される車速センサを利用せずに、車両のCR速度を精度良く推定できる。

[0044] [第2実施形態]

まず、本発明の第2実施形態のナビゲーション装置700Bについて、図2を参照して説明する。

[0045] <構成>

図2には、第2実施形態に係るナビゲーション装置700Bの概略的な構成がブロック図にて示されている。図2に示されるように、ナビゲーション装置700Bは、上述したナビゲーション装置700Aと比べて、取得手段715を更に備える点、抽出手段740Aに代えて抽出手段740Bを備える点、及び、推定手段760Aに代えて推定手段760Bを備える点が異なっている。以下、これらの相違点に主に着目して、説明する。

[0046] なお、記憶手段750は、ナビゲーション装置700Aの場合と同様に構成されるが、記憶手段750に記憶される集音特徴情報が、走行路の傾斜角(以下、単に「傾斜角」とも呼ぶ)ごとに分類されている点が、ナビゲーション装置700Aの場合と異なっている。

[0047] 上記の取得手段715は、車両CRが走行中の走行路の傾斜角を取得する。取得手段715により取得された傾斜角は、抽出手段740B及び推定手段760Bへ送られる。

[0048] 上記の傾斜角は、GPS測位が可能な期間においては、(a)3次元位置の測位が可能な場合には、測位結果の時間変化、(b)ナビゲーション装置700Bとして保有する地図データに傾斜角データが含まれている場合には、測位された車両CRの現在位置における傾斜角データの参照結果、(c)ナビゲーション装置700Bが備える加速度

センサにより検出された加速度の床面の法線方向成分の値、又は、(d)ナビゲーション装置700Bが備える気圧センサにより検出された気圧の時間変化に基づいて求めるようにすることができる。さらに、前記の(a)～(d)のうちの複数を勘案して、傾斜角を求めるようにすることもできる。

[0049] また、上記の傾斜角は、GPS測位が可能でない期間においては、上記の(c)若しくは(d)、又は(e)各時点で推定されている速度推定結果、加速度センサ及び角速度センサによる検出結果により特定された車両CRの現在位置における傾斜角データの参照結果に基づいて求めるようにすることができる。さらに、前記の(c)～(e)のうちの複数を勘案して、傾斜角を求めるようにすることもできる。

[0050] 上記の抽出手段740Bは、集音手段710による集音結果、取得手段715による傾斜角の取得結果、及び、検出手段730による車両CRの速度の検出結果を受ける。この抽出手段740Bは、略一定の傾斜角の走行路を略等速移動している期間の集音結果の特徴情報を、上述した抽出手段740Aと同様にして、抽出する。そして、抽出手段740Bは、傾斜角値と速度値との組み合わせごとに、記憶手段750に記憶された集音特徴情報を参照しつつ、新たな登録特徴情報を算出し、集音特徴情報内に登録する。

[0051] 上記の推定手段760Bは、集音手段710による集音結果、及び、取得手段715による傾斜角の取得結果を受ける。この推定手段760Bは、上述した推定手段760Aの場合と同様に、検出手段730による速度検出ができない場合に、所定周期で、上述した抽出手段740Bで採用されているアルゴリズムと同様のアルゴリズムにより、集音結果の特徴情報を抽出する。

[0052] この抽出結果と、傾斜角と、記憶手段750に記憶されている集音特性情報とに基づいて、推定手段760Bは、検出手段730による速度検出ができない場合について、所定周期で車両CRの速度を推定する。

[0053] <動作>

次に、上述のように構成されたナビゲーション装置700Bによる車両CRの速度の推定方法について説明する。

[0054] 《集音特性情報の更新処理》

まず、速度推定に利用される集音特性情報の更新処理について説明する。

- [0055] この集音特性情報の更新に際して、集音手段710が、集音処理を行う。また、集音手段710による集音処理と並行して、取得手段715が、車両CRが走行している走行路の傾斜角を取得する。集音手段710による集音結果、及び、取得手段715による傾斜角の取得結果は、抽出手段740Bへ送られる。
- [0056] また、集音手段710による集音処理、及び、取得手段715による傾斜角の取得処理と並行して、検出手段730が、第1実施形態の場合と同様にして、速度検出のために必要な条件が満足されている期間において、車両CRの速度検出を行う。この速度検出結果は、抽出手段740Bへ送られる。
- [0057] 集音結果、傾斜角の取得結果及び車両CRの速度の検出結果を受けた抽出手段740Bは、一定の傾斜角の走行路を車両CRが等速移動していると判断された期間における集音結果に基づいて、当該傾斜角と当該等速移動時の速度との組み合わせにおける集音結果の特徴情報を、上述した抽出手段740Aが採用した処理と同様の処理を行って抽出する。引き続き、抽出手段740Bが、抽出手段740Aの場合と同様にして、集音結果の周波数分布(スペクトル分布)の平均値を算出し、算出された平均値に基づいて、特徴情報を抽出する。
- [0058] こうして新たな特徴情報が求められると、抽出手段740Bは、記憶手段750に記されている集音特徴情報における、当該新たな特徴情報に対応する傾斜角及び速度の組み合わせと関連付けられた登録特徴情報を読み取る。引き続き、抽出手段740Bは、抽出手段740Aの場合と同様にして、当該新たな特徴情報と、読み取られた登録特徴情報とに基づいて、新たな登録特徴情報を決定する。
- [0059] こうして新たな登録特徴情報が決定されると、抽出手段740Bが、新たな登録特徴情報を集音特徴情報内に登録することにより、集音特徴情報が更新される。
- [0060] 《速度推定処理》
- 次に、車両CRの速度の推定方法について説明する。この速度の推定処理は、第1実施形態の場合と同様に、検出手段730による速度検出ができない期間に実行される。
- [0061] かかる速度の推定処理では、集音手段710からの集音結果、及び、取得手段715

による傾斜角の取得結果を受けた推定手段760Bが、まず、上述した推定手段760Aの場合と同様にして、所定周期が経過するたびに、その時点における集音結果の特徴情報を抽出する。こうして各時点における集音結果の特徴情報が抽出されると、推定手段760Bは、傾斜角と、各時点の特徴情報と、記憶手段750に記憶されている集音特徴情報における登録特徴情報とに基づいて、推定手段760Aの場合と同様にして、各時点における車両CRの速度を推定する。

[0062] 以上説明したように、本第2実施形態では、GPS衛星からの電波の受信結果に基づいて、車両CRの速度の検出が可能な期間には、検出手段730が、車両CRの速度を検出する。また、取得手段715により、車両CRが走行中の走行路の傾斜角が取得される。そして、検出された速度と、取得された傾斜角との組み合わせと関連付けられた、集音手段710による集音結果の特徴情報が抽出手段740Bにより抽出されて、記憶手段750内の集音特徴情報が更新される。

[0063] また、本第2実施形態では、GPS衛星からの電波の受信結果に基づいて、検出手段730による車両CRの速度の検出ができない期間には、推定手段760Bが、各時点における集音結果及び走行路の傾斜角と、集音特徴情報とに基づいて、車両CRの速度を推定する。したがって、上述したナビゲーション装置700Aの場合よりも高い精度で、ナビゲーション装置700Bとは別途に車両CRに装備される車速センサを利用せずに、車両CRの速度を推定できる。

[0064] なお、上記の第1及び第2実施形態のナビゲーション装置700A、700Bを、演算手段としてのコンピュータを備えて構成し、集音手段710及び記憶手段750を除く上述した各手段の機能を、プログラムを実行することにより実現するようにすることができる。これらのプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配送の形態で取得されるようにすることができる。

## 実施例

[0065] 以下、本発明のナビゲーション装置の一実施例を、図3～図6を主に参照して説明する。なお、以下の説明及び図面においては、同一又は同等の要素については同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0066] 図3には、一実施例に係るナビゲーション装置100の概略的な構成が示されている。なお、ナビゲーション装置100は、上述した第2実施形態のナビゲーション装置700B(図2参照)の一態様となっており、車両CRに搭載される。

[0067] [構成]

図3には、ナビゲーション装置100の構成が概略的に示されている。この図3に示されるように、ナビゲーション装置100は、制御ユニット110と、記憶手段750としての記憶ユニット120とを備えている。また、ナビゲーション装置100は、音出力ユニット130と、表示ユニット140と、操作入力ユニット150とを備えている。さらに、ナビゲーション装置100は、GPS(Global Positioning System)受信ユニット160と、集音手段710としての集音ユニット170と、センサユニット180とを備えている。

[0068] 上記の制御ユニット110は、ナビゲーション装置100の全体を統括制御する。この制御ユニット110については、後述する。

[0069] 上記の記憶ユニット120は、不揮発性の記憶装置であるハードディスク装置等から構成される。記憶ユニット120は、ナビゲーション用情報(NVI)、集音特徴情報(SCI)等の様々なデータを記憶する。この記憶ユニット120には、制御ユニット110がアクセスできるようになっている。

[0070] 上記のナビゲーション用情報には、地図データ、POI(Point Of Interests)データ、背景データ等のナビゲーションのために利用される様々なデータが記憶されている。なお、本実施例では、当該地図データには、道路の傾斜角データが含まれるようになっている。

[0071] 上記の集音特性情報には、傾斜角ごとに、速度と関連付けられた集音結果の登録特徴情報が登録されている。本実施例では、集音特性情報には、図4に示されるように、 $((2j-1) \cdot \Delta \theta \sim (2j+1) \cdot \Delta \theta)$  ( $j = \dots, -1, 0, 1, \dots; \Delta \theta > 0$ ) という  $2 \Delta \theta$  の幅の傾斜角範囲ごとに、速度範囲  $(2(k-1) \cdot \Delta V \sim 2k \cdot \Delta V)$  ( $k = \dots, -1, 0, 1, \dots; \Delta V > 0$ ) という  $2 \Delta V$  の幅の速度範囲と関連付けられた登録特徴情報  $RCI_{j,k}$  が登録されている。各速度範囲については、代表速度  $(2k-1) \cdot \Delta V$  が定義されている。さらに、集音特性情報には、登録特徴情報  $RCI_{j,k}$  の算出の基礎になった集音結果の累積集音時間  $RT_{j,k}$  が登録されている。

- [0072] ここで、傾斜角範囲 $((2j-1) \cdot \Delta \theta \sim (2j+1) \cdot \Delta \theta)$ には、傾斜角 $\lceil (2j-1) \cdot \Delta \theta$ 」は含まれるが、傾斜角 $\lceil (2j+1) \cdot \Delta \theta$ 」は含まれない。また、速度範囲 $(2(k-1) \cdot \Delta V \sim 2k \cdot \Delta V)$ には、速度 $\lceil 2(k-1) \cdot \Delta V$ 」が含まれないが、速度 $\lceil 2k \cdot \Delta V$ 」は含まれる。
- [0073] なお、速度が「0」については、上記の速度範囲に対応する登録特徴情報(RCI<sub>jk</sub>)とは別途に特別の登録特徴情報RCZが登録されるようになっている。
- [0074] 上記のパラメータ $\Delta \theta$ 、 $\Delta V$ の値は、許容精度で速度推定を可能とするという観点から、実験、シミュレーション、経験等に基づいて、予め定められる。また、登録特徴情報RCZとしては、停車状態に対応する特徴情報を、予め登録しておくようにすることができる。
- [0075] 図3に戻り、上記の音出力ユニット130は、スピーカを備えて構成され、制御ユニット110から受信した音声データに対応する音声を出力する。この音出力ユニット130は、制御ユニット110による制御のもとで、ナビゲーション処理に関する車両CRの進行方向、走行状況、交通状況等の案内音声を出力する。
- [0076] 上記の表示ユニット140は、液晶パネル等の表示デバイスを備えて構成され、制御ユニット110から受信した表示データに対応する画像を表示する。この表示ユニット140は、制御ユニット110による制御のもとで、ナビゲーション処理に際して、地図情報、ルート情報等の画像、ガイダンス情報等を表示する。
- [0077] 上記の操作入力ユニット150は、ナビゲーション装置100の本体部に設けられたキー部、及び／又はキー部を備えるリモート入力装置等により構成される。ここで、本体部に設けられたキー部としては、表示ユニット140の表示デバイスに設けられたタッチパネルを用いることができる。なお、キー部を有する構成に代えて、又は併用して音声認識技術を利用して音声にて入力する構成を採用することもできる。
- [0078] この操作入力ユニット150を利用者が操作することにより、ナビゲーション装置100の動作内容の設定や動作指令が行われる。例えば、ナビゲーション処理におけるルート探索に関する目的地等の設定を、利用者が操作入力ユニット150を利用して行う。こうした入力内容は、操作入力データとして、操作入力ユニット150から制御ユニット110へ向けて送られる。

- [0079] 上記のGPS受信ユニット160は、複数のGPS衛星からの電波の受信結果に基づいて、車両CRの現在位置を算出する。なお、本実施例では、3次元位置として、GPS受信ユニット160は、車両CRの現在位置を算出している。
- [0080] また、GPS受信ユニット160は、GPS衛星から送出された日時情報に基づいて、現在時刻を計時する。これらの現在位置および現在時刻に関する情報は、GPSデータとして制御ユニット110へ送られる。
- [0081] 上記の集音ユニット170は、マイクロフォン等を備えて構成される。この集音ユニット170による集音結果は、制御ユニット110へ送られる。
- [0082] なお、本実施例では、当該マイクロフォンは、エンジン室内に配置されている。このため、集音ユニット170による集音結果は、エンジン音が主成分となるようになっている。
- [0083] 上記のセンサユニット180は、加速度センサ、角速度センサを備えて構成されており、車両CRに作用している加速度、及び、車両CRの角速度を検出する。こうして得られた各データは、走行データとして制御ユニット110へ送られる。
- [0084] 次に、上記の制御ユニット110について説明する。この制御ユニット110は、中央処理装置(CPU)及びその周辺回路を備えて構成されている。制御ユニット110が様々なプログラムを実行することにより、ナビゲーション装置100としての各種機能が実現されるようになっている。こうした機能の中には、上述した第2実施形態における取得手段715、検出手段730、抽出手段740B及び推定手段760Bとしての機能も含まれている。
- [0085] この制御ユニット110は、定期的に、GPS受信ユニット160からのGPSデータを取得する。そして、制御ユニット110は、GPSデータに含まれる車両CRの現在位置の測位結果と、GPSデータにおける計時結果及び内部タイマの計時結果から特定される現在日時の特定期間とに基づいて、車両CRの速度を検出する。なお、GPSデータを利用した車両CRの速度の検出は、GPS測位が可能な期間、すなわち、GPS受信ユニット160が、GPS測位のために必要な数のGPS衛星からの電波を良好に受信できる期間において実行される。
- [0086] また、制御ユニット110は、GPS測位が可能な期間においては、3次元位置として

得られるGPS測位結果における鉛直方向位置の時間変化、及び、当該GPS測位結果である車両CRの現在位置に対応する地図データにおける傾斜角データに基づいて、車両CRが走行中の走行路の傾斜角を取得する。また、制御ユニット110は、GPS測位が可能ではない期間においては、各時点で推定されている車両CRの速度、並びに、加速度センサ及び角速度センサによる検出結果により特定された車両CRの現在位置における傾斜角データの参照結果に基づいて当該傾斜角を取得する。

[0087] また、制御ユニット110は、利用者による目的地等を指定したルート探索指令にตอบสนองして、記憶ユニット120に記憶されているナビゲーション用情報を利用して、車両CRの目的地までの予定走行ルートを探査する。ここで、利用者による目的地等を指定したルート探索指令は、操作入力ユニット150からの操作入力データとして、制御ユニット110に通知される。

[0088] また、制御ユニット110は、上述のようにして検出された車両CRの速度、及び、取得された傾斜角に基づいて、車両CRが、略一定の傾斜角の走行路を略等速移動しているといえるかを判定する。この判定の結果が肯定的であった場合には、制御ユニット110は、その略一定の傾斜角の走行路を略等速移動している期間の集音結果の特徴情報を抽出する。そして、制御ユニット110は、傾斜角値と速度値との組み合わせごとに、記憶ユニット120に記憶された集音特徴情報を参照しつつ、新たな登録特徴情報を算出し、集音特徴情報内に登録する。

[0089] なお、本実施例における特徴情報の抽出処理、新たな登録特徴情報の算出処理、及び、集音特徴情報内への登録処理については、後述する。

[0090] また、制御ユニット110は、GPS測位が可能な期間においては、GPS測位結果、並びに、センサユニット180による加速度及び角速度の検出結果に基づいて、記憶ユニット120中のナビゲーション用情報を適宜参照し、利用者へのナビゲーション情報の提供処理を行う。こうしたナビゲーション情報の提供処理には、(a)利用者が指定する地域の地図を表示ユニット140の表示デバイスに表示するための地図表示、(b)車両が地図上のどこに位置するのか、また、どの方角に向かっているのかを算出し、表示ユニット140の表示デバイスに表示して利用者に提示するマップマッチング、(c)現在車両が存在する位置から、利用者が指定する任意の位置である目的地点

までの最適ルート検索、(d)設定されたルートに沿って目的地まで運転するときに、目的地への到達予想時刻や、進行すべき方向を的確にアドバイスするために行われる、表示ユニット140の表示デバイスへの案内表示のための制御、及び、音出力ユニット130のスピーカから音声案内を出力するための制御等の処理が含まれる。

[0091] また、制御ユニット110は、GPS測位が可能ではない期間においては、集音ユニット170による集音結果、及び、傾斜角の取得結果に基づいて、所定周期で、車両CRの速度を推定する。そして、速度の推定結果、並びに、センサユニット180による加速度及び角速度の検出結果に基づいて、記憶ユニット120中のナビゲーション用情報を適宜参照し、上述したGPS測位が可能な期間の場合と同様に、利用者へのナビゲーション情報の提供処理を行う。

[0092] [動作]

次に、上記のように構成されたナビゲーション装置100の動作について、GPS測位ができない場合における速度推定処理に主に着目して説明する。

[0093] <集音特性情報の更新処理>

まず、速度推定に利用される集音特性情報の更新処理について説明する。

[0094] 集音特性情報の更新処理に際しては、図5に示されるように、まず、ステップS11において、制御ユニット110が、GPS受信ユニット160によるGPS測位が可能な状態、すなわち、GPS受信ユニット160が、GPS測位のために必要な数のGPS衛星からの電波を良好に受信できているか否かを判定する。この判定は、制御ユニット110が、GPS受信ユニット160からの有効なGPSデータを受信できているか否かを判定することにより行われる。

[0095] ステップS11における判定の結果が否定的であった場合(ステップS11:N)には、ステップS11の処理が繰り返される。一方、ステップS11における判定の結果が肯定的であった場合(ステップS11:Y)には、処理はステップS12へ進む。

[0096] ステップS12では、制御ユニット110が、GPSデータに含まれる車両CRの現在位置の測位結果と、GPSデータにおける計時結果及び内部タイマの計時結果に基づく、現在日時の特定期間結果とに基づいて、車両CRの速度を検出する。また、制御ユニット110が、3次元位置として得られるGPS測位結果における鉛直方向位置の時間変

化、及び、当該GPS測位結果である車両CRの現在位置に対応する地図データにおける傾斜角データに基づいて、車両CRが走行中の走行路の傾斜角を取得する。

[0097] そして、制御ユニット110は、速度の検出結果及び傾斜角の取得結果に基づいて、集音ユニット170による集音結果の収集開始条件が満たされたか否かを判定する。この判定は、制御ユニット110が、車両CRが、略一定の傾斜角の走行路を略等速移動しているといえるか否かを判定することにより行われる。

[0098] ステップS12における判定の結果が否定的であった場合(ステップS12:N)には、処理はステップS11へ戻る。この後、ステップS12における判定の結果が肯定的となるまで、ステップS11, S12の処理が繰り返される。

[0099] 集音結果の収集開始条件が満たされ、ステップS12における判定の結果が肯定的となると(ステップS12:Y)、制御ユニット110が、内部カウンタである収集カウンタを「0」にリセットするとともに、その時点における車両CRの速度及び走行路の傾斜角を保持した後、処理がステップS13へ進む。このステップS13では、制御ユニット110が、集音ユニット170からの集音結果を、所定時間にわたって収集し、収集カウンタをインクリメントする。引き続き、当該所定時間における集音結果の周波数分布を算出する。ここで、「所定時間」としては、通常の走行において、大きな速度変化又は大きな傾斜角変化が発生しないと考えられる時間が、実験、シミュレーション、経験等により予め定められる。

[0100] なお、ステップS13における集音結果の収集に際しては、その時点で音出力ユニット130から制御ユニット110による制御に従って出力されている音声の成分を、集音結果から差し引いた結果を収集する。なお、音出力ユニット130からの出力音声レベルと、当該集音結果から差し引くべき音声成分レベルとの比率は、ナビゲーション装置100の車両CRへの搭載後における計測により定められるようになっている。

[0101] 次に、ステップS14において、制御ユニット110が、集音結果の収集終了条件が発生したか否かを判定する。こうした収集終了条件としては、(i)その時点において検出される車両CRの速度、及び、取得される傾斜角と、ステップS12において保持された車両CRの速度、及び、取得される傾斜角との差が、所定の許容範囲外となったこと、及び、(ii)GPS測位ができなくなったこと等が挙げられる。

- [0102] ステップS14における判定の結果が否定的であった場合(ステップS14:N)には、処理はステップS13へ戻る。以後、ステップS14における判定の結果が肯定的となるまで、ステップS13, S14の処理が繰り返され、集音結果の収集及び収集カウンタのインクリメントが繰り返される。
- [0103] 集音結果の収集終了条件が発生し、ステップS14における判定の結果が肯定的となると(ステップS14:Y)、処理はステップS15へ進む。このステップS15では、制御ユニット110が、収集された集音結果から特徴情報を抽出する。この特徴情報の抽出に際して、今回の集音結果の収集結果の周波数分布の平均値を算出する。そして、制御ユニット110は、算出された平均値に基づいて、周波数分布におけるピーク周波数及びピーク値間の比率を、特徴情報として抽出する。
- [0104] なお、当該平均値の算出により、上述したように、会話音や、車両CRに搭載された他機器が発生する突発的な音の当該特徴情報に対する寄与を小さくすることができる。
- [0105] 次に、ステップS16において、制御ユニット110が、記憶ユニット120内の集音特徴情報の更新を行う。この集音特徴情報の更新に際して、制御ユニット110は、まず、ステップS12において保持した速度と傾斜角との組み合わせと関連付けられた登録特徴情報( $RCI_{i,k}$ )及び累積集音時間( $RT_{i,k}$ )を読み取る。そして、制御ユニット110は、読み取られた登録特徴情報( $RCI_{i,k}$ )と今回の特徴情報とを、読み取られた累積集音時間( $RT_{i,k}$ )と今回の集音時間とを重みとする重み付け平均を算出し、新たな登録特徴情報( $RCI_{i,k}$ )を算出する。そして、制御ユニット110は、新たな登録特徴情報( $RCI_{i,k}$ )を登録することにより、集音特徴情報を更新する。
- [0106] こうして記憶ユニット120内の集音特徴情報の更新が終了すると、処理はステップS11へ戻る。以後、ステップS11～S16の処理が繰り返され、集音結果の収集条件が満たされるたびに、集音特徴情報が更新される。
- [0107] <ナビゲーション利用データの切換処理>  
次に、ナビゲーション装置100によるナビゲーション処理について、ナビゲーション利用データの切換処理に主に着目して説明する。
- [0108] ナビゲーション処理に際しては、図6に示されるように、まず、ステップS21において

、制御ユニット110が、GPS受信ユニット160によるGPS測位が可能な状態であるか否かを判定する。このステップS21における判定は、上述したステップS11の場合と同様にして行われる。

[0109] ステップS21における判定の結果が肯定的であった場合(ステップS21:Y)には、処理はステップS24へ進む。このステップS24では、制御ユニット110が、GPS測位結果、並びに、センサユニット180による加速度及び角速度の検出結果に基づいて、記憶ユニット120中のナビゲーション用情報を適宜参照し、上述した利用者へのナビゲーション情報の提供処理を行う。

[0110] そして、処理はステップS21へ戻る。この後、GPS受信ユニット160によるGPS測位が可能な状態が継続する期間においては、ステップS21、S24の処理が繰り返され、制御ユニット110が、GPS測位結果を利用したナビゲーション情報の提供処理を行う。

[0111] 上述したステップS21における判定の結果が否定的であった場合(ステップS21:N)には、処理はステップS22へ進む。このステップS22では、記憶ユニット120内の集音特徴情報において、登録特徴情報が、許容精度で、後述する速度推定ができる程度に登録されているか否かを判定することにより、制御ユニット110が、速度推定条件が整っているか否かを判定する。ここで、「許容精度」は、実験、シミュレーション、経験等に基づいて、予め定められる。

[0112] ステップS22における判定の結果が否定的であった場合(ステップS22:N)には、処理はステップS21へ戻る。一方、ステップS22における判定の結果が肯定的であった場合(ステップS22:Y)には、処理はステップS23へ進む。

[0113] ステップS23では、まず、制御ユニット110は、各時点における集音ユニット170による集音結果及び傾斜角の取得結果に基づいて、車両CRの速度を推定する。この推定に際して、制御ユニット110は、各時点における集音ユニット170による集音結果を収集し、収集された集音結果の周波数分布を算出する。引き続き、制御ユニット110は、平均値を算出することを除いて上述したステップS15の場合と同様の処理を行って、収集された集音結果の特徴情報を抽出する。また、制御ユニット110は、各時点における走行路の傾斜角を取得する。

- [0114] こうして抽出された特徴情報、及び、取得された傾斜角に基づいて、制御ユニット110は、記憶ユニット120内の集音特徴情報における当該取得された傾斜角を含む傾斜角の範囲において、抽出された特徴情報に最も近似する登録特徴情報( $RCI_{j,k}$ )を特定する。そして、制御ユニット110は、特定された登録特徴情報( $RCI_{j,k}$ )の代表速度( $V_{j,k}$ )を、各時点における車両CRの速度として推定する。
- [0115] なお、ステップS23の処理の開始直前に、ステップS24におけるGPS測位結果を利用したナビゲーション処理が行われていた場合には、そのステップS24の終了時における車両CRの速度の検出結果を、ステップS23の処理の開始時における車両CRの推定速度として採用するようになっている。
- [0116] そして、制御ユニット110は、推定された速度、並びに、センサユニット180による加速度及び角速度の検出結果に基づいて、記憶ユニット120中のナビゲーション用情報を適宜参照し、上述した利用者へのナビゲーション情報の提供処理を行う。
- [0117] そして、処理はステップS21へ戻る。この後、GPS受信ユニット160によるGPS測位ができない状態が継続する期間においては、ステップS21～S23の処理が繰り返され、制御ユニット110が、集音ユニット170による集音結果に基づいて推定された車両CRの速度の推定結果を利用したナビゲーション情報の提供処理を行う。
- [0118] すなわち、上記のステップS21～S24の処理を繰り返すことにより、GPS受信ユニット160によるGPS測位が可能な場合には、GPS測位結果を利用したナビゲーション処理が行われる。また、GPS受信ユニット160によるGPS測位ができない場合には、集音ユニット170による集音結果に基づいて推定された車両CRの速度の推定結果を利用したナビゲーション処理が行われる。
- [0119] 以上説明したように、本実施例では、GPS受信ユニット160によるGPS測位が可能な期間では、GPS測位結果を利用したナビゲーション処理が行われる。また、GPS受信ユニット160によるGPS測位が可能な期間では、集音ユニット170による集音結果の特徴情報が抽出され、GPS測位結果に基づいて検出された車両CRの速度と、車両CRが走行中の走行路の傾斜角との組み合わせと関連付けられて、記憶ユニット120内の集音特徴情報が更新される。そして、GPS受信ユニット160によるGPS測位ができない期間では、各時点における集音結果及び走行路の傾斜角と、集音特徴

情報とに基づいて推定された車両CRの速度を利用したナビゲーション処理が行われる。

[0120] したがって、本実施例によれば、ナビゲーション装置100とは別途に車両に装備されるセンサを利用せずに、車両の速度を推定し、GPS測位ができない期間においてもナビゲーション情報を利用者に提供することができる。

[0121] [実施例の変形]

本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

[0122] 例えば、上記の実施例では、集音特徴情報を、車両CRの走行路の傾斜角により分類するようにしたが、第1実施形態のように、集音特徴情報における傾斜角による分類を省略してもよい。この場合には、傾斜角の取得が不要となるとともに、速度推定のための集音特徴情報の整備時間を短縮することができる。

[0123] また、上記の実施例では、GPS測位が可能な期間においては、(a) 3次元位置として得られるGPS測位結果における鉛直方向位置の時間変化、及び、(b) 当該GPS測位結果である車両CRの現在位置に対応する地図データにおける傾斜角データの双方を勘案して、車両CRが走行中の走行路の傾斜角を取得するようにした。これに対し、(a) 又は (b) に基づいて、傾斜角を取得するようにしてもよいし、加速度センサにより検出された加速度の床面に対する法線方向成分を適宜考慮して、傾斜角を取得するようにしてもよい。また、気圧センサを設け、気圧センサにより検出された気圧の時間変化を考慮して傾斜角を取得するようにしてもよい。

[0124] また、上記の実施例では、集音特徴情報の更新のために、一定の傾斜角の走行路を等速移動している期間の全期間にわたって、集音結果を収集するようにした。これに対し、1回の集音結果の収集期間の長さについての最大長を定めておくようにすることもできる。

[0125] また、上記の実施例では、GPS測位が可能ではない期間においては、各時点で推定されている車両CRの速度、並びに、加速度センサ及び角速度センサによる検出結果により特定された車両CRの現在位置における傾斜角データの参照結果に基づいて当該傾斜角を取得するようにした。これに対し、加速度センサにより検出された加速度の床面に対する法線方向成分を適宜考慮して、傾斜角を取得するようにして

もよい。また、気圧センサを設け、気圧センサにより検出された気圧の時間変化を考慮して傾斜角を取得するようにしてもよい。

[0126] また、上記の実施例では、GPS衛星からの電波の受信結果に基づく車両CRの速度の検出に際して、車両CRの現在位置のGPS測位結果の時間変化に基づいて、検出するようにした。これに対し、GPS衛星からの受信電波におけるドップラー効果による周波数のシフト量に基づいて車両CRの速度を検出するようにしてもよい。

[0127] また、上記の実施例では、集音結果の周波数分布の平均値を算出し、算出された平均値におけるピーク周波数及びピーク値間の比率を、特徴情報として抽出するようにした。これに対し、当該平均値をそのまま特徴情報とすることもできるし、当該ピーク周波数を特徴情報とすることもできる。

[0128] また、上記の実施例では、集音特徴情報においては、速度範囲ごとに登録特徴情報を登録しておき、速度推定に際しては、各時点における集音結果の特徴情報が最も近似する登録特徴情報に対応する速度範囲の代表速度を推定速度とするようにした。これに対し、集音特徴情報においては、速度ごとに登録特徴情報を登録しておき、速度推定に際しては、各時点における集音結果の特徴情報に基づいて、線形補間等の手法により、推定速度を求めるようにしてもよい。

[0129] なお、上記の実施例では、コンピュータによるプログラムの実行により、集音手段710及び記憶手段750を除く各手段の機能を実現するようにしたが、これらの各手段の全部又は一部を、専用のLSI(Large Scale Integrated circuit)等を用いたハードウェアにより構成するようにしてもよい。

### 請求の範囲

- [1] 車両に搭載されるナビゲーション装置であつて、  
前記車両における所定位置で集音を行う集音手段と；  
GPS衛星からの電波の受信結果に基づいて、前記車両の速度を検出する検出手段と；  
前記検出手段による検出結果と、前記集音手段による集音結果とに基づいて、前記車両の速度に対応する前記集音結果の特徴情報を抽出する抽出手段と；  
前記車両の速度と前記特徴情報とが関連付けられた集音特性情報を記憶する記憶手段と；  
前記検出手段が、前記車両の速度を検出するために必要な数のGPS衛星からの電波を受信できない場合に、前記集音結果と前記集音特性情報とを考慮して、前記車両の速度を推定する推定手段と；  
を備えることを特徴とするナビゲーション装置。
- [2] 前記車両は、エンジンを動作させることによって走行し、  
前記集音結果には、前記エンジンの動作音が含まれる、  
ことを特徴とする請求項1に記載のナビゲーション装置。
- [3] 前記集音手段は、前記集音結果の主成分が前記エンジンの動作音となる位置に配置される、ことを特徴とする請求項2に記載のナビゲーション装置。
- [4] 前記車両の走行経路の傾斜角を取得する取得手段を更に備え、  
前記抽出手段は、前記傾斜角ごとに前記特徴情報を抽出し、  
前記集音特性情報は、前記傾斜角ごとに分類されて前記記憶手段に記憶され、  
前記推定手段は、前記傾斜角を更に考慮して、前記車両の速度を推定する、  
ことを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のナビゲーション装置。
- [5] 前記抽出手段は、前記車両が等速移動している期間の集音結果の周波数分布の平均値に基づいて、前記等速移動の速度に対応する前記特徴情報を抽出する、ことを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のナビゲーション装置。
- [6] 車両に搭載されるナビゲーション装置において使用される速度推定方法であつて、  
前記車両における所定位置で集音を行う集音工程と；

GPS衛星からの電波の受信結果に基づいて、前記車両の速度を検出する検出工程と；

前記検出工程における検出結果と、前記集音工程における集音結果とに基づいて、前記車両の速度に対応する前記集音結果の特徴情報を抽出する抽出工程と；

前記車両の速度と前記特徴情報とが関連付けられた集音特性情報を記憶手段に記憶させる記憶工程と；

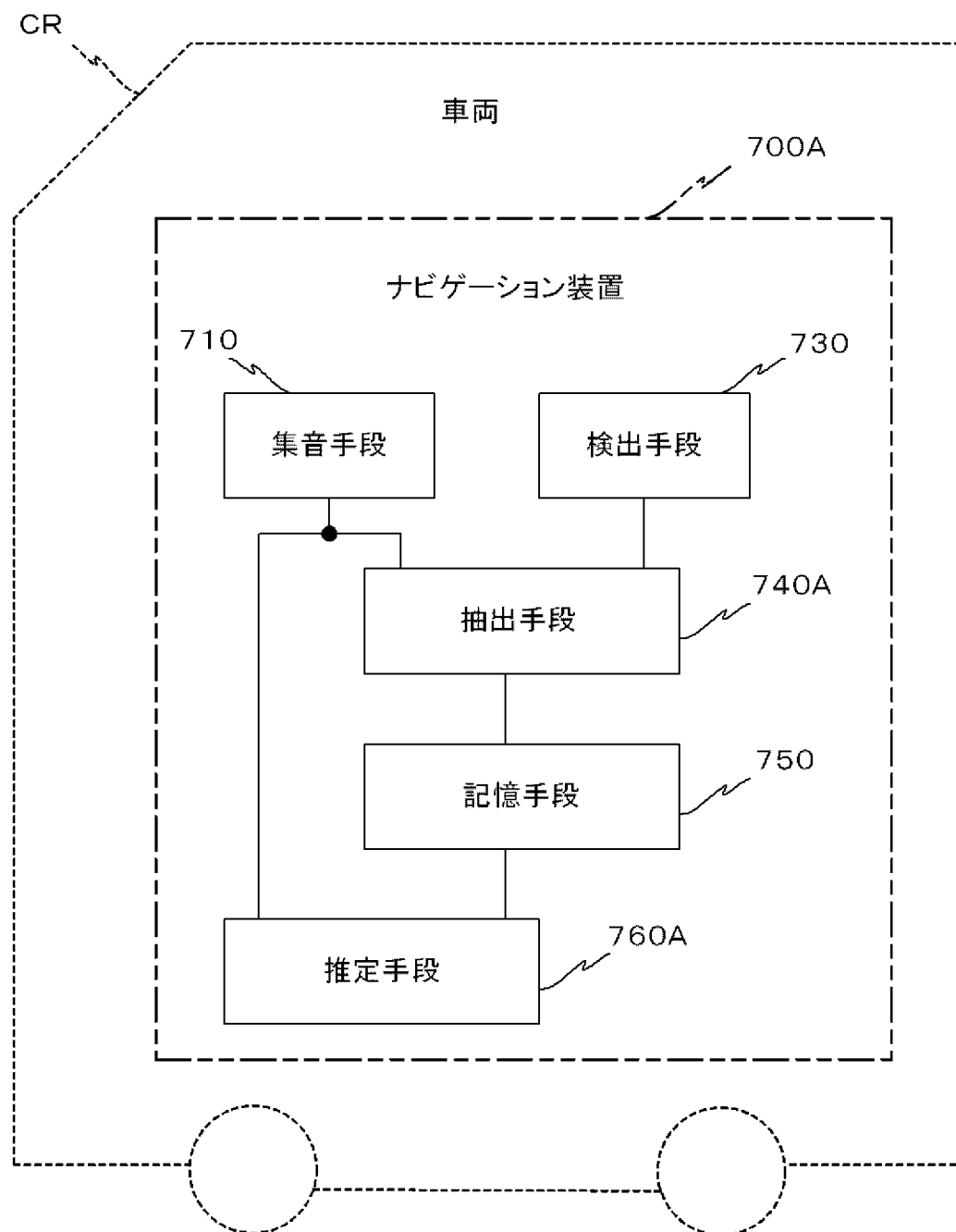
前記検出工程において、前記車両の速度を検出するために必要な数のGPS衛星からの電波を受信できない場合に、前記集音結果と前記集音特性情報とを考慮して、前記車両の速度を推定する推定工程と；

を備えることを特徴とする速度推定方法。

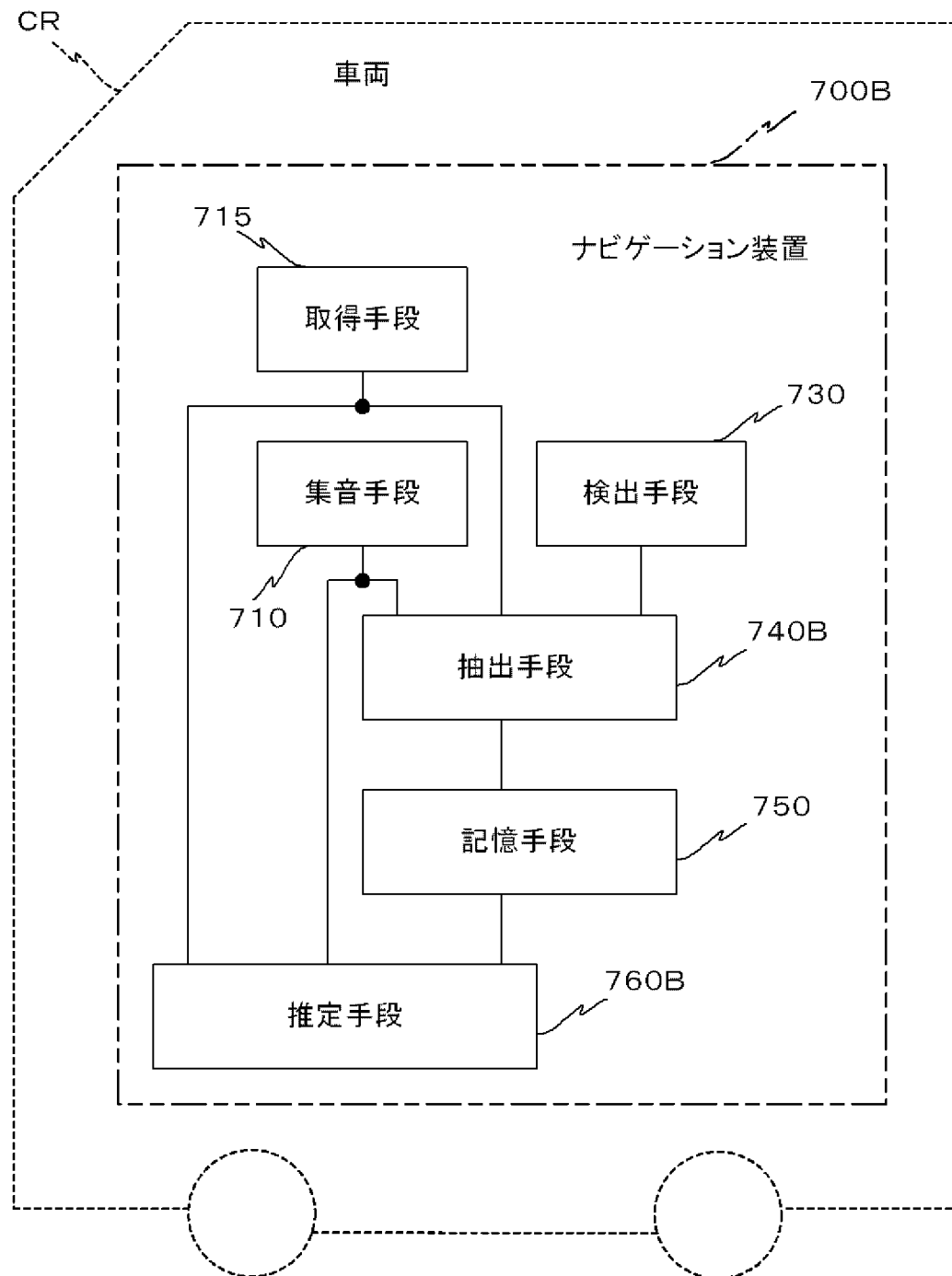
[7] 請求項6に記載の速度推定方法を演算手段に実行させる、ことを特徴とする速度推定プログラム。

[8] 請求項7に記載の速度推定プログラムが、演算手段により読み取り可能に記録されている、ことを特徴とする記録媒体。

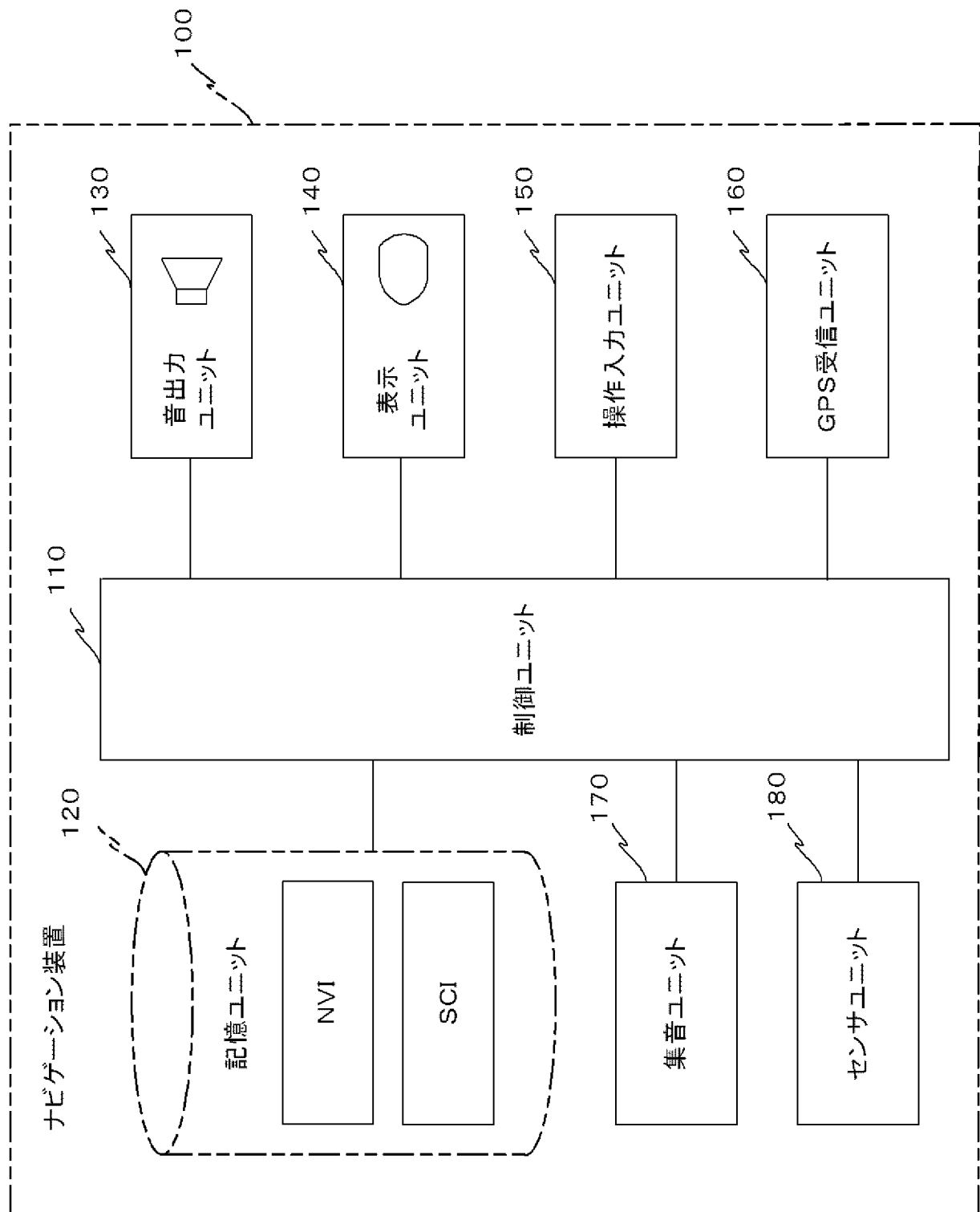
[図1]



[図2]



[図3]

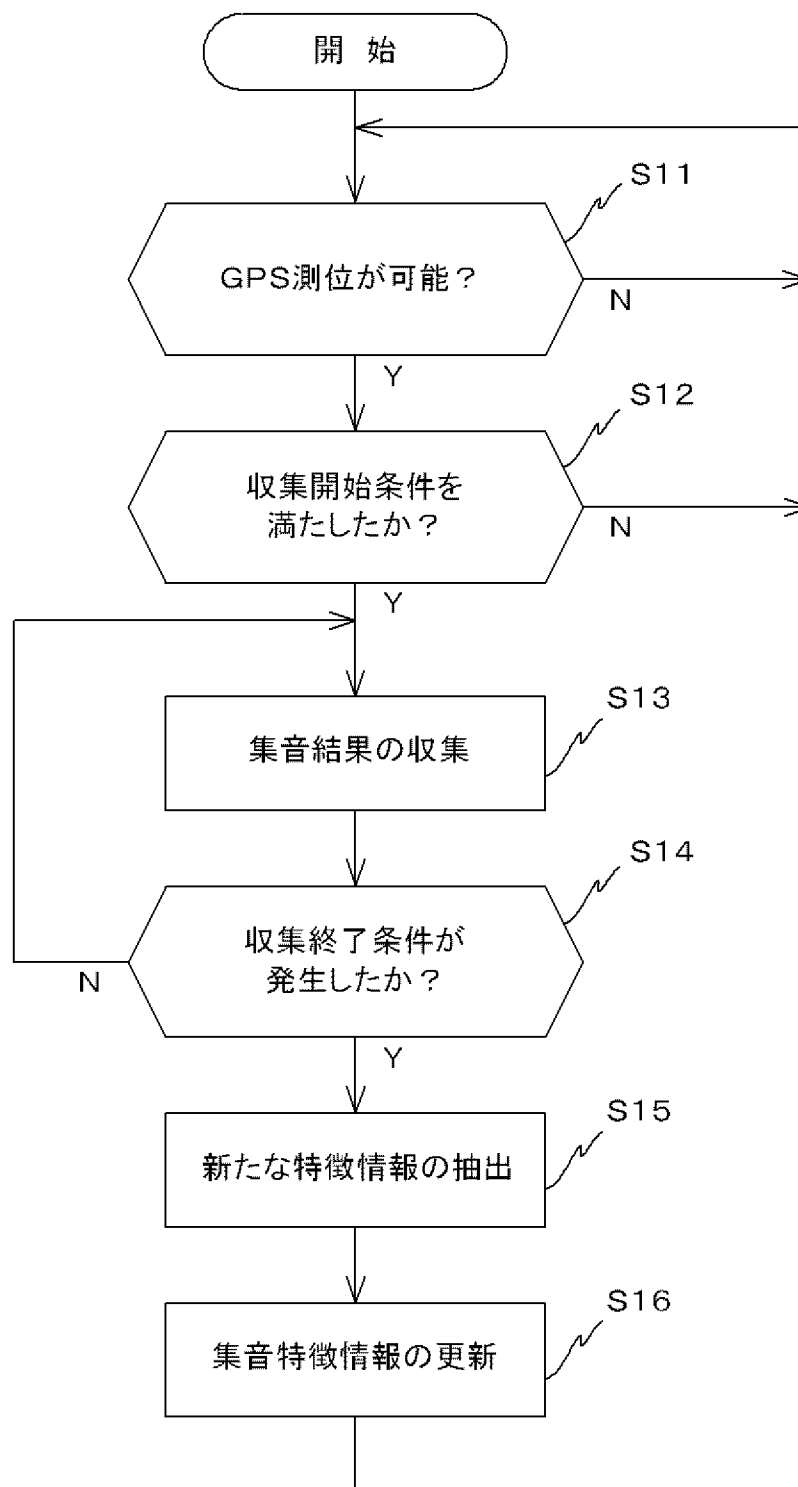


[図4]

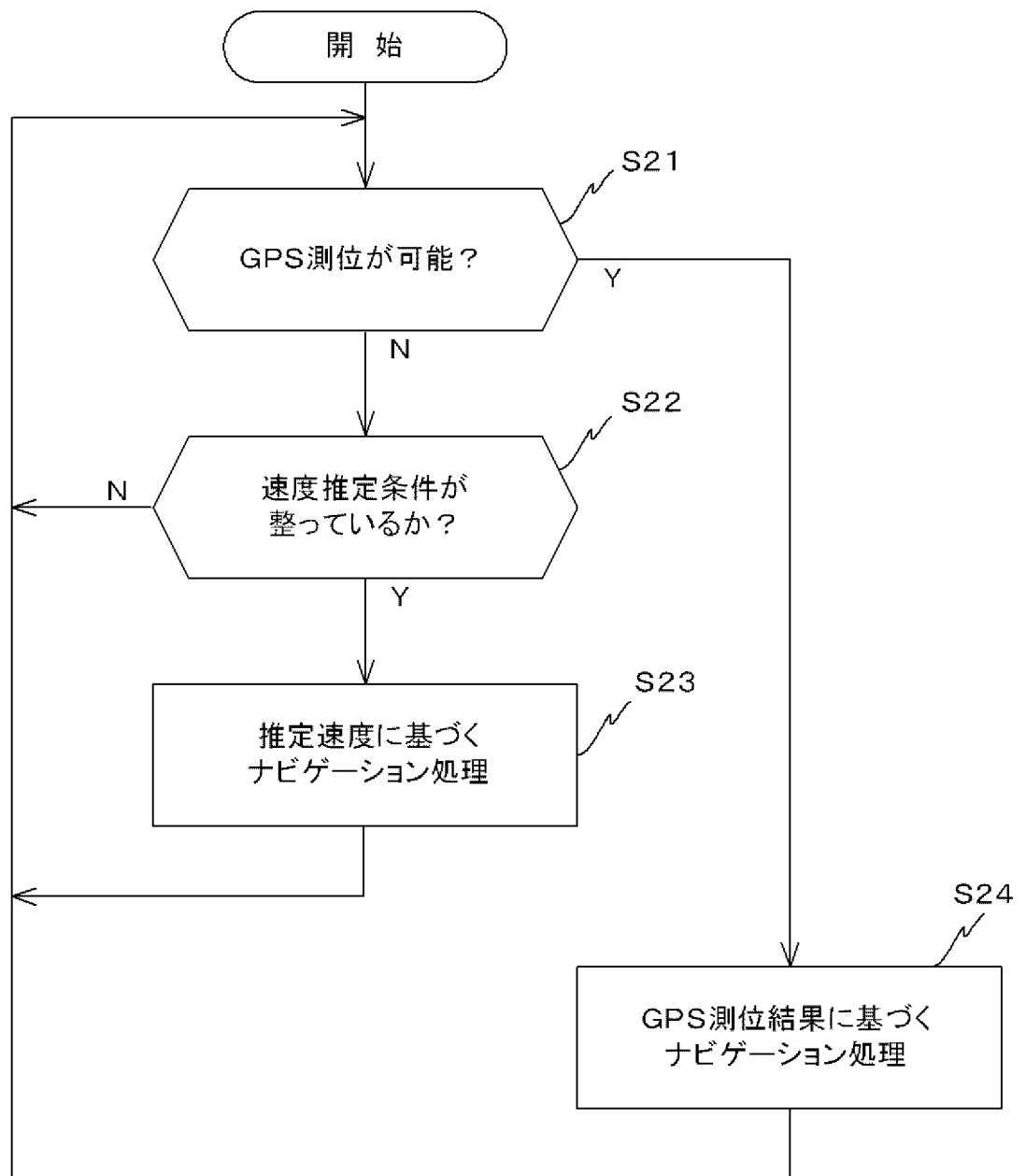
| 傾斜角の範囲                                                       | 速度の範囲<br>[代表速度]                                                          | 登録特徴情報      | 累積集音時間     |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| $(2j-1) \cdot \Delta \theta \sim (2j+1) \cdot \Delta \theta$ | -----                                                                    | -----       | -----      |
|                                                              | -----                                                                    | -----       | -----      |
|                                                              | $(-2\Delta V) \sim 0$<br>[ $V_0 (= (-\Delta V))$ ]                       | $RCI_{j,0}$ | $RT_{j,0}$ |
|                                                              | 0<br>[0]                                                                 | RCZ         | -----      |
|                                                              | $0 \sim 2\Delta V$<br>[ $V_1 (= \Delta V)$ ]                             | $RCI_{j,1}$ | $RT_{j,1}$ |
| $(2j+1) \cdot \Delta \theta \sim (2j+3) \cdot \Delta \theta$ | -----                                                                    | -----       | -----      |
|                                                              | $2(k-1) \cdot \Delta V \sim 2k \cdot \Delta V$<br>[ $V_k (= \Delta V)$ ] | $RCI_{j,k}$ | $RT_{j,k}$ |
|                                                              | -----                                                                    | -----       | -----      |
|                                                              | -----                                                                    | -----       | -----      |

SCI

[図5]



[図6]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/067618

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/10(2006.01) i, G08G1/0969(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01C21/10, G08G1/0969

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2008 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2008 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2008 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                              | Relevant to claim No.  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 9-5094 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>10 January, 1997 (10.01.97),<br>Par. Nos. [0007] to [0010]; Fig. 1<br>(Family: none) | 1, 6-8<br>2, 3<br>4, 5 |
| Y           | JP 2008-205804 A (Clarion Co., Ltd.),<br>04 September, 2008 (04.09.08),<br>Par. Nos. [0046], [0047]; Fig. 6<br>(Family: none)                   | 2, 3                   |
| A           | JP 6-68374 A (Nissin Electric Co., Ltd.),<br>11 March, 1994 (11.03.94),<br>Par. Nos. [0019] to [0027]<br>(Family: none)                         | 1-8                    |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24 October, 2008 (24.10.08)

Date of mailing of the international search report  
04 November, 2008 (04.11.08)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））  
Int.Cl. G01C21/10(2006.01)i, G08G1/0969(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01C21/10, G08G1/0969

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 0 8 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 0 8 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 0 8 年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                    | 関連する<br>請求の範囲の番号       |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 9-5094 A（松下電器産業株式会社）1997.01.10, 段落【0007】—【0010】, 図1（ファミリーなし）      | 1, 6-8<br>2, 3<br>4, 5 |
| Y               | JP 2008-205804 A（クラリオン株式会社）2008.09.04, 段落【0046】, 【0047】, 図6（ファミリーなし） | 2, 3                   |
| A               | JP 6-68374 A（日新電機株式会社）1994.03.11, 段落【0019】—【0027】（ファミリーなし）           | 1-8                    |

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 4 . 1 0 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 4 . 1 1 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

神山 貴行

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

3 H

3 4 2 8