

(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 10 月 14 日(14.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/116481 A1

(51) 国際特許分類:

G08G 1/00 (2006.01) *F02D 45/00* (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01) *G01F 9/00* (2006.01)
C07C 5/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/057071

(22) 国際出願日: 2009 年 4 月 6 日(06.04.2009)

(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 1 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): 柳平 雅俊 (YANAGIDAIRA, Masatoshi) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 2 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 安士 光男 (YASUSHI, Mitsuo) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 2 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 酒井 昭徳 (SAKAI, Akinori); 〒1006020 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 5 号 霞が関ビ

ルディング 20 階 酒井総合特許事務所 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, MK, 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:

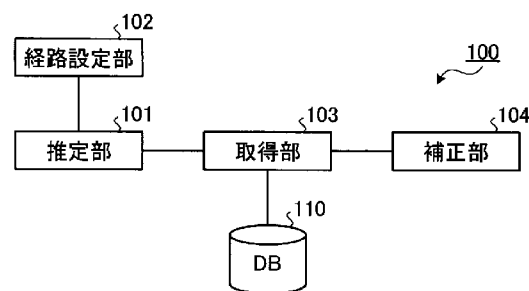
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

(54) Title: FUEL CONSUMPTION ESTIMATING DEVICE, FUEL CONSUMPTION ESTIMATING METHOD, FUEL CONSUMPTION ESTIMATING PROGRAM AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 燃費推定装置、燃費推定方法、燃費推定プログラムおよび記録媒体

[図1]



102 ROUTE SETTING UNIT
101 ESTIMATION UNIT
103 ACQUISITION UNIT
104 CORRECTION UNIT

(57) Abstract: An estimation unit (101) of a fuel consumption estimating device (100) estimates the fuel consumption of a vehicle at a predetermined point. An acquisition unit (103) acquires weather information such as atmospheric temperature information and atmospheric pressure information at the predetermined point. A correction unit (104) corrects the estimated fuel consumption estimated by the estimation unit (101) on the basis of the weather information. When the correction is made using the atmospheric temperature information, the correction unit (104) reduces the value of the estimated fuel consumption when the atmospheric temperature at the predetermined point is higher than a preset reference temperature, and increases the value of the estimated fuel consumption when the atmospheric temperature is lower than the reference temperature.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/116481 A1

燃費推定装置（１００）の推定部（１０１）は、所定地点における車両の燃料消費量を推定する。取得部（１０３）は、所定地点の気象情報、たとえば気温情報や気圧情報を取得する。補正部（１０４）は、気象情報に基づいて推定部（１０１）で推定された推定燃費量を補正する。気温情報を用いて補正する場合、補正部（１０４）は、所定地点の気温が予め定められた基準温度よりも高い場合には、推定燃費量の値を小さくし、基準温度よりも低い場合には推定燃費量の値を大きくする。

明 細 書

発明の名称：

燃費推定装置、燃費推定方法、燃費推定プログラムおよび記録媒体

技術分野

[0001] この発明は、車両の燃料消費量を推定する燃費推定装置、燃費推定方法、燃費推定プログラムおよび記録媒体に関する。ただし、この発明の利用は、上述した燃費推定装置、燃費推定方法、燃費推定プログラムおよび記録媒体に限られない。

背景技術

[0002] 従来、走行時における車両の燃料消費量を推定するため、様々な方法が考案されている（たとえば、下記特許文献 1 参照）。下記特許文献 1 は、燃料消費量の少ない経路を探索する技術であり、車種ごとに走行速度に応じた燃費情報を記憶しておき、リンクデータと燃費情報とを用いて、燃料消費量が最小のルートを計算する。また、下記特許文献 1 では、燃費検出センサから収集した燃費情報を走行速度と関連づけて記憶しておき、次回以降の燃費推定に用いる方法が開示されている。

[0003] 図 10 は、車速と燃料消費量との関係を示すグラフである。図 10 において、縦軸は燃料消費量であり、横軸は走行速度である。走行速度と燃料消費量との関係は、たとえば以下のような式で示されることが知られている。

$$f_c = m_1 + m_2 \cdot x^2 + m_3 \cdot x^3 + m_4 \cdot x$$

ここで、 f_c は単位時間あたりの燃料消費量、 x は単位区間の平均速度、 $m_1 \sim m_4$ は定数である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2005-172582 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述した従来技術では、燃料消費量を推定するにあたって、車両周辺の気象環境の影響を考慮していない。このため、上述した従来技術では、推測した燃料消費量と実際の燃料消費量との間の誤差が大きくなってしまいうという問題点が一例として挙げられる。たとえば、車両の燃料消費量は気温からの影響を受けることが知られている。図 11 は、同一車両における月別の燃費を模式的に示すグラフである。図 11 において、縦軸は燃費（燃料の単位量あたりの走行距離）であり、横軸は月である。また、図 11 において、実線はエアコンの使用による燃料消費を考慮しない場合の燃費であり、点線はエアコンの使用による燃料消費を考慮した場合の燃費である。

[0006] 図 11 に示すように、気温の高い 7 月前後では燃費が良好であり、気温の低い 1 月前後では燃費が悪くなっている。なお、気温の高い季節にはエアコンで空気を冷却するため、実際の燃費は点線で示すように若干低下する。一方、気温の低い季節にはヒーターを使用するため、エアコンの使用による燃費への影響はほとんどない。

[0007] また、気温以外にも、たとえば、天候や気圧、風などの要因が燃費に影響することが知られている。具体的には、たとえば、雨天時には路面が滑りやすくなり、燃費が低下する。また、気圧が低い場所では空気の密度が低いいため、燃費が低下する。また、風が車両の進行方向と同じ方向に吹いている場合は燃費が向上するが、車両の進行方向と逆方向に吹いている場合は燃費が低下する。上述した従来技術では、このような気象環境の影響を考慮していないため、推測した燃料消費量と実際の燃料消費量との間の誤差が大きくなってしまっていた。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項 1 の発明にかかる燃費推定装置は、所定地点における車両の燃料消費量を推定する推定手段と、前記所定地点の気象情報を取得する取得手段と、前記取得手段によって取得された前記気象情報に基づいて、前記推定手段によって推定された前記燃料消費量を補正する補正手段と、を備えたことを特徴とする。

[0009] また、請求項 19 の発明にかかる燃費推定方法は、所定地点における車両の燃料消費量を推定する推定工程と、前記所定地点の気象情報を取得する取得工程と、前記取得工程で取得された前記気象情報に基づいて、前記推定工程で推定された前記燃料消費量を補正する補正工程と、を含んだことを特徴とする。

[0010] また、請求項 20 の発明にかかる燃費推定プログラムは、請求項 19 に記載の燃費推定方法をコンピュータに実行させることを特徴とする。

[0011] また、請求項 21 の発明にかかる記録媒体は、請求項 20 に記載の燃費推定プログラムをコンピュータに読み取り可能な状態で記録したことを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施の形態にかかる燃費推定装置の機能的構成を示すブロック図である。

[図2]燃費推定装置による燃費推定処理の手順を示すフローチャートである。

[図3]ナビゲーション装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

[図4]ナビゲーション装置が有する気象情報データベースの一例を示す説明図である。

[図5]ナビゲーション装置が有する気象情報データベースの他の例を示す説明図である。

[図6]車両に対して吹く風と車両の進行方向を模式的に示す説明図である。

[図7]ナビゲーション装置による推定燃費量の補正処理の手順を示すフローチャートである。

[図8]ナビゲーション装置による推定燃費量の補正処理の他の手順を示すフローチャートである。

[図9]ナビゲーション装置による推定燃費量の補正処理の他の手順を示すフローチャートである。

[図10]車速と燃料消費量との関係を示すグラフである。

[図11]同一車両における月別の燃費を模式的に示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に添付図面を参照して、この発明に係る燃費推定装置、燃費推定方法、燃費推定プログラムおよび記録媒体の好適な実施の形態を詳細に説明する。

[0014] (実施の形態)

図1は、実施の形態にかかる燃費推定装置の機能的構成を示すブロック図である。実施の形態にかかる燃費推定装置100は、推定部101、経路設定部102、取得部103、補正部104によって構成される。推定部101は、所定地点における車両の燃料消費量を推定する。所定地点とは、車両が走行する道路上の任意の地点であるが、たとえば後述する経路設定部102によって設定された経路に含まれる地点である。推定部101は、たとえば、車両が所定地点を走行する際に、当該所定地点における燃料消費量を推定する。また、推定部101は、たとえば、車両が経路の走行を開始する前に、所定地点を含んだ経路上の所定区間における車両の燃料消費量を推定するようにしてもよい。所定区間とは、経路全体であってもよいし、経路の一部であってもよい。以下、燃費推定装置100が燃料消費量を推定する地点または区間を「推定対象地」という。

[0015] このように、推定部101による燃料消費量の推定には、主に以下の2つの形態がある。第1の形態は、車両が実際に走行している際に、車両の速度情報などを用いて燃料消費量を推定する形態である。第2の形態は、後述する経路設定部102などによって経路が設定された場合に、実際の走行開始前に経路上（またはその一部）における車両の燃料消費量を推定する形態である。

[0016] また、推定部101によって推定される燃料消費量には、単位時間あたりの燃料消費量を示す瞬間燃費量と、所定区間における燃料消費量を示す区間燃費量がある。推定部101は、上述した第1の形態においては主に瞬間燃費量を推定し、第2の形態においては主に区間燃費量を推定する。なお、区間燃費量は、その区間の平均速度や距離などによって算出する他、その区間

における瞬間燃費量を積算することによっても算出することができる。

[0017] 推定部１０１は、たとえば、車両の走行速度を変数とする所定の回帰式の解を求めることにより、燃料消費量を推定する。上述した第１の形態の場合、推定部１０１は、たとえば実際の車両の走行速度情報を用いて燃料消費量を推定する。また、第２の形態の場合、推定部１０１は、たとえば経路上の各リンクにおける平均速度情報を用いて燃料消費量を推定する。

[0018] 経路設定部１０２は、目的地点までの経路を設定する。経路設定部１０２は、たとえばユーザから指定された目的地点までの経路を探索することによって経路を設定する。

[0019] 取得部１０３は、推定対象地点の気象情報を取得する。また、取得部１０３は、推定部１０１によって経路上の所定区間における車両の燃料消費量が推定された場合、経路上の所定区間における気象情報を取得する。取得部１０３が取得する気象情報としては、たとえば、気温情報や気圧情報、湿度情報、風速情報、風向情報、降水量情報などが挙げられる。

[0020] 取得部１０３は、たとえば、代表地点における過去の気象情報を記録したデータベース１１０から気象情報を読み出すことにより、気象情報を取得する。代表地点とは、たとえば都道府県の県庁所在地や気象観測所がある地点である。

[0021] 補正部１０４は、取得部１０３によって取得された気象情報に基づいて、推定部１０１によって推定された燃料消費量（以下、「推定燃費量」という）を補正する。たとえば、気温情報を用いて推定燃費量を補正する場合、補正部１０４は、推定対象地の気温が予め定められた基準温度よりも高い場合には、推定燃費量の値を小さくし、推定対象地の気温が基準温度よりも低い場合には、推定燃費量の値を大きくする。これは、一定の温度範囲内においては、気温が高くなるほど燃費が向上し、気温が低くなるほど燃費が低下するためである。なお、本明細書において、「燃費が良い」とは単位距離あたりの燃料消費量が相対的に少ないことをいい、「燃費が悪い」とは単位距離あたりの燃料消費量が相対的に多いことをいう。

- [0022] また、気圧情報を用いて推定燃費量を補正する場合、補正部 104 は、推定対象地の気圧が予め定められた基準気圧よりも高い場合には、推定燃費量の値を小さくし、推定対象地の気圧が基準気圧よりも低い場合には、推定燃費量の値を大きくする。これは、一定の気圧範囲内においては、気圧が高くなるほど燃費が向上し、気圧が低くなるほど燃費が低下するためである。
- [0023] また、気温情報および湿度情報を用いて推定燃費量を補正する場合、補正部 104 は、推定対象地の温度および湿度が予め定められた基準温度および基準湿度よりも高い場合には、推定燃費量の値を大きくする。これは、温度および湿度が高い場合には、ユーザが不快に感じる環境（不快指数が高い環境）にあり、エアコンの作動率が上がると考えられるためである。
- [0024] また、風速情報および風向情報に基づいて、推定燃費量を補正する場合、補正部 104 は、推定対象地における風によって車両が受ける空気抵抗を算出し、車両が受ける空気抵抗が大きいほど、推定燃費量の値を大きくする。これは、車両が受ける空気抵抗が大きいほど走行に際して多くの運動エネルギーが必要となり、多くの燃料が消費されと考えられるためである。
- [0025] また、降水量情報を用いて推定燃費量を補正する場合、補正部 104 は、推定対象地の降水量が予め定められた基準量よりも多い場合には、推定燃費量の値を大きくする。これは、降水がある場合には、路面の摩擦係数が低下して、加減速に際して多くの燃料が消費されと考えられるためである。
- [0026] また、補正部 104 は、推定対象地の気象情報そのものが得られなくても、気象観測地点における気象情報から推定対象地の気象状況を推定して燃料消費量の補正に用いるようにしてもよい。たとえば、推定対象地の近傍にある気温測定地点における気温情報が得られた場合、補正部 104 は、気温測定地点の標高と推定対象地の標高との差に基づいて推定対象地の気温情報を推定する。また、推定対象地の近傍にある気圧測定地点における気圧情報が得られた場合、補正部 104 は、気温測定地点の標高と推定対象地の標高との差に基づいて推定対象地の気温情報を推定する。
- [0027] 図 2 は、燃費推定装置による燃費推定処理の手順を示すフローチャートで

ある。図2のフローチャートは、気象情報の一例として、気温情報を用いて燃料消費量を補正する場合の処理を示している。また、図2のフローチャートは、車両が実際に走行している際に、所定地点における燃料消費量を推定する形態である。燃費推定装置100は、まず、推定部101によって、推定対象地点における燃料消費量を推定する（ステップS201）。つぎに、燃費推定装置100は、取得部103によって推定対象地点の気温情報を取得する（ステップS202）。なお、推定対象地点の気温情報そのものが取得できない場合は、推定対象地点の近傍にある気温測定地点における気温情報を取得する。

[0028] つづいて、燃費推定装置100は、補正部104によって、推定対象地点の気温が、基準温度よりも高いか否かを判断する（ステップS203）。推定対象地点の気温が基準温度よりも高い場合（ステップS203：Yes）、補正部104は、ステップS201で推定された推定燃費量の値を小さくして（ステップS204）、本フローチャートによる処理を終了する。一方、推定対象地点の気温が基準温度よりも低い場合（ステップS203：No）、補正部104は、ステップS201で推定された推定燃費量の値を大きくして（ステップS205）、本フローチャートによる処理を終了する。

[0029] 以上説明したように、燃費推定装置100によれば、気象情報を用いて推定燃費量を補正する。これにより、気象の影響を考慮して燃料消費量を推定することができ、燃料消費量の予測精度を向上させることができる。また、燃費推定装置100によれば、気温、気圧、湿度、風速、風向、降水量などの各種気象要因を考慮して補正をおこなうため、推定燃費量と実際の燃料消費量との誤差をより小さくすることができる。

[0030] また、燃費推定装置100において、代表地点における過去の気象情報を記録したデータベースから気象情報を取得するようにすれば、従来の燃費推定装置にデータベースを組み込めば上述した補正をおこなうことができる。このため、たとえば通信機能を有さない燃費推定装置などにおいても気象情報を考慮した補正をおこなうことができ、燃料消費量の推定精度を低コスト

で向上させることができる。

実施例

[0031] 以下に、本発明の実施例について説明する。本実施例では、車両に搭載されたナビゲーション装置 300 を燃費推定装置 100 として本発明を適用した場合の一例について説明する。

[0032] (ナビゲーション装置 300 のハードウェア構成)

まず、ナビゲーション装置 300 のハードウェア構成について説明する。図 3 は、ナビゲーション装置のハードウェア構成を示すブロック図である。図 3 において、ナビゲーション装置 300 は、CPU 301、ROM 302、RAM 303、磁気ディスクドライブ 304、磁気ディスク 305、光ディスクドライブ 306、光ディスク 307、音声 I/F (インターフェース) 308、マイク 309、スピーカ 310、入力デバイス 311、映像 I/F 312、ディスプレイ 313、カメラ 314、通信 I/F 315、GPS ユニット 316、各種センサ 317 を備えている。また、各構成部 301 ~ 317 は、バス 320 によってそれぞれ接続されている。

[0033] まず、CPU 301 は、ナビゲーション装置 300 の全体の制御を司る。ROM 302 は、ブートプログラム、経路探索プログラムなどのプログラムを記録している。また、RAM 303 は、CPU 301 のワークエリアとして使用される。すなわち、CPU 301 は、RAM 303 をワークエリアとして使用しながら、ROM 302 に記録された各種プログラムを実行することによって、ナビゲーション装置 300 の全体の制御を司る。

[0034] 磁気ディスクドライブ 304 は、CPU 301 の制御にしたがって磁気ディスク 305 に対するデータの読み取り／書き込みを制御する。磁気ディスク 305 は、磁気ディスクドライブ 304 の制御で書き込まれたデータを記録する。磁気ディスク 305 としては、たとえば、HD (ハードディスク) や FD (フレキシブルディスク) を用いることができる。

[0035] また、光ディスクドライブ 306 は、CPU 301 の制御にしたがって光ディスク 307 に対するデータの読み取り／書き込みを制御する。光ディス

ク 3 0 7 は、光ディスクドライブ 3 0 6 の制御にしたがってデータが読み出される着脱自在な記録媒体である。光ディスク 3 0 7 は、書き込み可能な記録媒体を利用することもできる。着脱可能な記録媒体として、光ディスク 3 0 7 のほか、MO、メモリカードなどを用いることができる。

[0036] 磁気ディスク 3 0 5 および光ディスク 3 0 7 に記録される情報の一例としては、コンテンツデータや地図データが挙げられる。コンテンツデータは、たとえば楽曲データや静止画データ、動画データなどである。また、地図データは、建物、河川、地表面などの地物（フィーチャ）をあらわす背景データと、道路の形状をあらわす道路形状データとを含んでおり、地区ごとに分けられた複数のデータファイルによって構成されている。

[0037] 音声 I / F 3 0 8 は、音声入力用のマイク 3 0 9 および音声出力用のスピーカ 3 1 0 に接続される。マイク 3 0 9 に受音された音声は、音声 I / F 3 0 8 内で A / D 変換される。スピーカ 3 1 0 からは、所定の音声信号を音声 I / F 3 0 8 内で D / A 変換した音声が出力される。

[0038] 入力デバイス 3 1 1 は、文字、数値、各種指示などの入力のための複数のキーを備えたリモコン、キーボード、タッチパネルなどが挙げられる。入力デバイス 3 1 1 は、リモコン、キーボード、タッチパネルのうちいずれか 1 つの形態によって実現されてもよいが、複数の形態によって実現することも可能である。

[0039] 映像 I / F 3 1 2 は、ディスプレイ 3 1 3 に接続される。映像 I / F 3 1 2 は、具体的には、たとえば、ディスプレイ 3 1 3 全体を制御するグラフィックコントローラと、即時表示可能な画像情報を一時的に記録する V R A M（V i d e o R A M）などのバッファメモリと、グラフィックコントローラから出力される画像データに基づいてディスプレイ 3 1 3 を制御する制御 I C などによって構成される。

[0040] カメラ 3 1 4 は、車両内部あるいは外部の画像を撮影する。画像は静止画像あるいは動画像のどちらでもよく、たとえば、カメラ 3 1 4 によって車両外部の風景や地物、車両内部の搭乗者などを撮影し、撮影した映像を映像 I

／F 3 1 2 を介して磁気ディスク 3 0 5 や光ディスク 3 0 7 などの記録媒体に記録する。

[0041] ディスプレイ 3 1 3 には、アイコン、カーソル、メニュー、ウィンドウ、あるいは文字や画像などの各種データが表示される。ディスプレイ 3 1 3 には、上述した地図データが、2次元または3次元に描画される。ディスプレイ 3 1 3 に表示された地図データには、ナビゲーション装置 3 0 0 を搭載した車両の現在位置をあらわすマークなどを重ねて表示することができる。車両の現在位置は、CPU 3 0 1 によって算出される。ディスプレイ 3 1 3 としては、たとえば、T F T 液晶ディスプレイ、有機 E L ディスプレイなどを用いることができる。

[0042] 通信 I ／F 3 1 5 は、無線を介してインターネットなどの通信網に接続され、この通信網と CPU 3 0 1 とのインターフェースとしても機能する。また、通信 I ／F 3 1 5 は赤外線通信や B l u e t o o t h （登録商標）などの近距離通信によって、近傍にある電子機器との間でデータの送受信をおこなう。また、通信 I ／F 3 1 5 は、テレビやラジオなどの放送波を受信する。通信 I ／F 3 1 5 で受信された放送波は、音声 I ／F 3 0 8 や映像 I ／F 3 1 2 を介して、スピーカ 3 1 0 やディスプレイ 3 1 3 に、音声情報や画像情報として出力される。

[0043] G P S ユニット 3 1 6 は、G P S 衛星からの電波を受信し、車両の現在位置を示す情報を出力する。G P S ユニット 3 1 6 の出力情報は、後述する各種センサ 3 1 7 の出力値とともに、CPU 3 0 1 による車両の現在位置の算出に際して利用される。現在位置を示す情報とは、たとえば緯度・経度、高度などの、地図データ上の 1 点を特定する情報である。

[0044] 各種センサ 3 1 7 は、車速センサ、加速度センサ、角速度センサなどの、車両の位置や挙動を判断するための情報を出力する。各種センサ 3 1 7 の出力値は、CPU 3 0 1 による車両の現在位置の算出や、速度や方位の変化量の算出に用いられる。

[0045] なお、図 1 に示した燃費推定装置 1 0 0 の推定部 1 0 1、経路設定部 1 0

2、取得部103、補正部104は、図3に示したナビゲーション装置300におけるROM302、RAM303、磁気ディスク305、光ディスク307などに記録されたプログラムやデータを用いて、CPU301が所定のプログラムを実行し、ナビゲーション装置300における各部を制御することによってその機能を実現する。

[0046] (ナビゲーション装置300による燃費推定処理の概要)

つぎに、ナビゲーション装置300による燃費推定処理について説明する。なお、以下の説明において、「燃料消費量」と「燃費量」とは同じ意味を表す。一般に、ナビゲーション装置300は、指定されたユーザによって設定された出発地点と目的地点とを結ぶ経路を探索する機能を有するが、本実施の形態にかかるナビゲーション装置300は、これに加えて、探索した経路の走行中に消費する燃料消費量を推定する機能を有する。より詳細には、ナビゲーション装置300は、一般的な燃費予測式を用いて燃料消費量を推定し、さらに経路上における気象状況を考慮して推定した燃料消費量を補正する。燃料消費量は気温や気圧などの気象状況によって変動するため、これらの要因を考慮することにより、燃料消費量の推定精度を向上させることができる。

[0047] [推定燃費量の算出方法]

まず、補正前の燃料消費量の算出方法について説明する。燃料消費量の推定方法には様々な方法が知られているが、一般には車両の走行速度などを変数とした回帰式の解を求めることにより燃料消費量を推定する。ナビゲーション装置300における燃料消費量の推定方法も任意であるが、たとえば、下記式(1)を用いて燃料消費量を算出する。下記式(1)を用いて算出された燃料消費量を、「推定燃費量」という。

[0048]

[数1]

$$fc_1(x) = h \cdot (m_1 + m_2 \cdot x^2 + m_3 \cdot x^3 + m_4 \cdot x) \quad \dots (1)$$

$fc_1(x)$: 単位時間あたりの燃料消費量(cc/sec)

x : 速度 $\left(\frac{km}{h}\right)$

h : 補正係数

$m_1 \sim m_4$: 定数

[0049] 上記式(1)は速度 x を独立変数としているが、走行を開始する前には実際の走行速度はわからないため、経路における平均走行速度を速度 x とする。平均走行速度は、たとえば経路の距離を、経路を通過するのにかかる平均所要時間で除して算出する。ある区間を通過するのにかかる平均所要時間は、たとえば、ナビゲーション装置300内にデータベースとして記録されている平均所要時間データを用いる。なお、経路を所定数の区間(たとえばリンクごとなど)に区切り、区間ごとに平均走行速度を算出してもよい。

[0050] また、上記式(1)で算出する推定燃費量は瞬間燃費量であるため、推定対象区間における瞬間燃費量を積算することにより推定対象区間全体での燃料消費量を算出することができる。また、上記式(1)は、走行開始前に燃料消費量を推定するための式であるが、以下に説明する補正方法は、実際の走行中に燃料消費量を推定する場合においても適用することができる。

[0051] ナビゲーション装置300は、車両が走行を開始すると、車両の加速度情報および速度情報をリアルタイムに取得して、実際の走行状態を反映した燃料消費量を算出することができる。具体的には、ナビゲーション装置300は、下記式(2)を用いて、実際の速度および加速度を考慮した燃料消費量を算出する。

[0052]

[数2]

$$\left. \begin{aligned} fc_2(x) &= k_1 + k_2 \cdot x \cdot \left(\frac{dx}{dt} + g \cdot \sin \theta \right) + k_3 \cdot G(x) \\ G(x) &= x^3 + a_1 \cdot x^2 + a_2 \cdot x \end{aligned} \right\} (2)$$

ここで、

$fc_2(x)$: 単位時間あたりの燃料消費量(cc/sec)

x : 速度 $\left(\frac{km}{h}\right)$

$\frac{dx}{dt}$: 加速度 $\left(\frac{km}{h \cdot s}\right)$

g : 重力加速度 $\left(= 35.3 \left(\frac{km}{h \cdot s}\right)\right)$

θ : 車両が走行する道路の勾配(ラジアン)

k_1 : エンジンが稼動した状態における

車両の停止時における燃料消費量に基づく係数 $\left(\frac{cc}{s}\right)$

k_2 : 加速時における燃料消費量に基づく係数 $\left(\frac{cc \cdot h^2}{km^2}\right)$

k_3 : 空気抵抗と転がり抵抗に基づく係数 $\left(\frac{cc \cdot h^3}{km^3 \cdot s}\right)$

$a_1 = -100(km/h)$

$a_2 = 600(km/h^2)$

[0053] なお、上記式(2)においては、時をあらわす単位として時間(h)および秒(s)が混在して用いられているが、これは、速度の単位として時速(km/h)を採用し、燃料消費量を推定する際の単位時間として秒(s)を採用したためである。これらの単位を揃えたい場合は、それぞれの数値に適宜演算をおこなえばよい。また、上記式(2)で算出する推定燃費量は瞬間燃費量であるため、推定対象区間における瞬間燃費量を積算することにより推定対象区間全体での燃料消費量を算出することができる。

[0054] [推定燃費量の補正方法]

つぎに、上記のように算出した推定燃費量の補正方法について説明する。
ナビゲーション装置 300 は、燃料消費量を変動させる気象要因として、温度、気圧、湿度、風向・風速、降水量を考慮して推定燃費量を補正する。また、これらの気象要因は標高とも密接に関連するため、ナビゲーション装置 300 は、推定対象区間の標高情報も併せて考慮する。

[0055] ナビゲーション装置 300 は、図 4 および図 5 のようなデータベースを磁気ディスク 305 または光ディスク 307 などに記憶しており、このデータベースを参照して推定対象区間の気象情報を取得する。図 4 は、ナビゲーション装置が有する気象情報データベースの一例を示す説明図である。図 4 のデータベース 400 には、代表都市の名称情報 401、位置情報 402、標高情報 403、および平均気温情報 404 が記録されている。ここで、代表都市とは、県庁所在地や気象台がある市などである。

[0056] ナビゲーション装置 300 は、燃費を推定する経路（推定対象区間）の位置情報を参照して、経路上の各地点において最も近い代表都市を検索する。最も近い代表都市の検索は、たとえば、リンクごとにリンク内の任意の地点から最も近い代表都市を選択することによっておこなう。そして、最も近い代表都市の平均気温情報 404 を読み出して、経路上の各地点における気温情報として用いる。なお、図 4 において平均気温情報 404 は月毎の平均気温データとして示しているが、これに限らず、たとえば、日毎の平均気温データであってもよいし、1 時間毎の平均気温データであってもよい。

[0057] 図 5 は、ナビゲーション装置が有する気象情報データベースの他の例を示す説明図である。図 5 は、代表都市の過去の気象情報が蓄積されたデータベースの一部であり、過去の特定の日時における代表都市の気象実測値が記録されている。図 5 のデータ 500 は、2008 年 8 月 15 日の A 市における気象実測値であり、1 時間ごとの降水量情報 501、気温情報 502、風情報 503 として風速情報 503 a および風向情報 503 b、日照時間情報 504、雪情報 505 として降雪量情報 505 a および積雪量情報 505 b がそれぞれ記録されている。ナビゲーション装置 300 は、これらのデータを

用いて燃料消費量を補正する。

[0058] また、ナビゲーション装置 300 は、たとえば、通信 I/F 315 を介して気象台などから配信される気象情報を受信してもよい。また、たとえば、ナビゲーション装置 300 の内部またはナビゲーション装置 300 の車両内に温度や気圧、湿度などの気象情報を計測する計測機器を設けておき、この機器で計測されたデータを推定燃費量の推定に用いてもよい。

[0059] (気温情報を用いた補正方法)

つぎに、各気象要因を考慮した推定燃費量の補正方法について説明する。なお、ナビゲーション装置 300 は、以下に挙げる気象要因のすべてを考慮して補正をおこなってもよいし、任意の気象要因のみを考慮して補正をおこなってもよい。

[0060] まず、気温情報を用いた補正方法について説明する。一般に、一定の温度範囲内においては、気温が高くなるほど燃費が向上し、気温が低くなるほど燃費が低下する。これを用いて、ナビゲーション装置 300 は、下記式 (3) のように推定燃費量を補正する。

$$E = h_1 \cdot E_0$$
$$h_1 = 1 + \beta (T - T_{ref}) \quad \dots (3)$$

ここで、 E は補正後の燃料消費量、 E_0 は推定燃費量、 h_1 は気温を考慮した補正係数、 T は推定対象区間の気温、 T_{ref} は基準気温 (たとえば 15°C)、 β は補正值調整用の係数である。係数 β は、気温による推定燃費量の補正量を一定範囲内に納めるための係数であり、たとえば、最高温度を 40°C 、最低温度を -15°C と定義し、補正量の範囲を $\pm 8\%$ と定義すると、 $\beta (40 - 15) = -0.08$ となる値、すなわち、 $\beta = -0.0032$ となる。

[0061] また、上記式 (3) において、推定対象区間の気温データとして図 4 のデータベースから読み出した気温データを用いる場合、代表都市の標高と経路上の各地点の標高との差を考慮して気温データを補正してもよい。気温は、標高が 100m 上がるごとに 0.6°C 低下することが知られている。これを用いて、たとえば、代表地点の標高が海拔 400m 、気温が 20.0°C 、経

路上のある地点の標高が海拔 800m であるとする、その地点の気温は 17.6℃であるものとして、上記式(2)に適用してもよい。

[0062] また、経路を探索した際に、経路上の各地点の通過時刻を予測することができる。これを用いて、その時間における代表地点の平均気温情報を取得して、上述した補正に用いてもよい。

[0063] また、ナビゲーション装置 300 内に温度センサが内蔵されている場合、この温度センサで測定した気温情報を用いて上述した補正に用いてもよい。この温度センサは、たとえばナビゲーション装置 300 内の機器が高熱になった場合に、磁気ディスク 305 を回さないようにしたり、CPU 301 のクロック数を落とすようにしたりする目的で設置されている。ナビゲーション装置 300 内に内蔵された温度センサを用いる場合、たとえばナビゲーション装置 300 の起動時に気温を測定する。これは、ナビゲーション装置 300 内の機器の温度が上昇する前に気温を測定するためである。また、たとえば、代表都市間の距離が所定距離以上開いている場合に、このようにして得た気温情報を用いて補正をおこなってもよい。

[0064] (気圧情報を用いた補正方法)

つぎに、気圧情報を用いた補正方法について説明する。一般に、一定の気圧範囲内においては、気圧が高くなるほど燃費が向上し、気圧が低くなるほど燃費が低下する。これを用いて、ナビゲーション装置 300 は、下記式(4)のように推定燃費量を補正する。

$$E = h_2 \cdot E_0$$

$$h_2 = 1 + \beta (P - P_{ref}) \quad \dots (4)$$

ここで、E は補正後の燃料消費量、E₀ は推定燃費量、h₂ は気圧を考慮した補正係数、P は推定対象区間の気圧、P_{ref} は基準気圧 (たとえば 1 気圧 = 1013.25 hPa)、β は補正值調整用の係数である。

[0065] なお、推定対象区間の気圧 P は、下記式(5)に基づいて算出する。

$$P = P_0 (1 - 0.0065 \text{ m} / (T + 273.15))^{5.257} \dots (5)$$

ここで、 P_0 は標高0 m地点における気圧、 T は推定対象区間の温度、 m は推定対象区間の標高である。

[0066] また、一般に標高の高い場所においても燃費が低下することが知られている。これを考慮して、下記式(6)のように推定燃費量を補正してもよい。

$$E = h_3 \cdot E_0$$

$$h_3 = 1 + \beta \cdot m / 100 \cdots (6)$$

ここで、 E は補正後の燃料消費量、 E_0 は推定燃費量、 h_3 は標高を考慮した補正係数、 m は推定対象区間の標高、 β は補正值調整用の係数である。上記式(5)において、係数 β の値は、たとえば標高100 mにつき燃費が1%悪化する場合には0.01とする。

[0067] (湿度情報を用いた補正方法)

つぎに、湿度情報を用いた補正方法について説明する。一般に、人間は湿度および気温が一定以上になると不快に感じることは知られており、たとえば、湿度および気温の上昇に伴う不快感を数値化したものとして不快指数が知られている。湿度および気温が上昇すると、通常、ユーザは車両のエアコンを動作させる。これを用いて、ナビゲーション装置300は、過去の平均湿度および平均気温が一定以上の時間帯には、エアコンが動作しているものとして推定燃費量の値が大きくなるよう補正する。なお、湿度情報を用いずに気温情報のみを用いて、気温が基準温度以上の場合は、エアコンが動作しているものとして補正をおこなってもよい。

[0068] (風情報を用いた補正方法)

つぎに、風情報を用いた補正方法について説明する。一般に、車両が受ける空気抵抗が大きいほど、走行に際して多くの運動エネルギーが必要となり、多くの燃料が消費されることが知られている。このため、ナビゲーション装置300は、推定対象区間における風速情報および風向情報を用いて推定燃費量を補正する。

[0069] 図6は、車両に対して吹く風と車両の進行方向を模式的に示す説明図である。車両600の走行速度を v 、風速を v_w 、車両の進行方向と風向とがなす

角度を θ とすると、風速の進行方向成分は $v_w \cos \theta$ で示すことができる。たとえば、燃料消費量の推定式が車両の走行速度 v を変数とする回帰式である場合、回帰式に代入する走行速度 v の値を $(v - v_w \cos \theta)$ とすることによって、風が車両に与える影響（車両が受ける空気抵抗）を考慮した燃料消費量を算出することができる。

[0070] （降水量情報を用いた補正方法）

つぎに、降水量情報を用いた補正方法について説明する。一般に、降水がある場合には、路面の摩擦係数が低下して、加減速に際して多くの燃料が消費される。これを用いて、ナビゲーション装置300は、推定対象区間において所定量以上の降水がある場合には、推定燃費量の値を大きくする。具体的には、降水がある場合、燃費は1割程度低下することが知られている。このため、たとえば、降水がある場合には補正前の燃料消費量に1.1をかけるようにすれば、降水を考慮した補正をおこなうことができる。なお、降水量情報の取得は、たとえば、通信I/F315を介して推定対象区間における実際の降水量情報を取得する他、経路を探索した際に、経路上のリンクごとに通過予測時間における降水確率情報を取得して、補正に用いてもよい。

[0071] [補正処理の手順]

つづいて、ナビゲーション装置300による推定燃費量の補正処理の手順について説明する。以下では、1) 経路探索時に燃料消費量の推定および補正をする場合、2) 経路探索時に燃料消費量を推定し、走行開始後も継続して補正をおこなう場合、3) 走行中に燃料消費量の推定および補正をおこなう場合、の3パターンについてそれぞれ説明する。

[0072] まず、1) 経路探索時に燃料消費量の推定および補正をする場合について説明する。このパターンは、たとえば上記式(1)を用いて、所定の区間（たとえば、ユーザが指定した目的地点までの経路）における燃料消費量を推定した場合に、その時点において取得可能な気象情報のみを用いて推定燃費量を補正する方法である。

[0073] 図7は、ナビゲーション装置による推定燃費量の補正処理の手順を示すフ

ローチャートである。図7のフローチャートにおいて、ナビゲーション装置300は、まず、燃料消費量を推定する区間（推定対象区間）が指定されるまで待機する（ステップS701：Noのループ）。推定対象区間は、たとえば、所定の目的地点までの経路が探索されることによって指定される。

[0074] 推定対象区間が指定されると（ステップS701：Yes）、ナビゲーション装置300は、推定対象区間における燃料消費量を推定する（ステップS702）。この燃料消費量は、たとえば、経路における平均走行速度などを元に算出する。つぎに、ナビゲーション装置300は、推定対象区間の各地点に最も近い代表都市を抽出する（ステップS703）。ナビゲーション装置300は、たとえば、経路上のリンクごとにリンク内の任意の地点から最も近い代表都市を選択する。

[0075] つづいて、ナビゲーション装置300は、推定対象区間を走行する際の通過予測時刻を取得する（ステップS704）。そして、推定対象区間を走行する時刻における代表都市の気象情報を気象情報データベースから抽出する（ステップS705）。なお、気象情報データベースは、ナビゲーション装置300の内部に記憶されているものを用いてもよいし、データベースサーバなどに記憶されているものを通信I/F315を介して受信してもよい。

[0076] ナビゲーション装置300は、ステップS705で抽出した気象情報を用いて、上述した各種の方法で補正値を算出して（ステップS706）、ステップS702で推定した燃料消費量（推定燃費量）を補正する（ステップS707）。そして、ナビゲーション装置300は、補正した推定燃費量をディスプレイ313に表示して（ステップS708）、本フローチャートによる処理を終了する。

[0077] つぎに、2）経路探索時に燃料消費量を推定し、走行開始後も継続して補正をおこなう場合について説明する。このパターンは、たとえば上記式（1）を用いて、所定の区間における燃料消費量を推定した場合に、走行開始後も継続して気象情報を取得して推定燃費量の補正に用いる方法である。気象状況は刻々と変化するものであり、最新の気象情報を用いて補正をおこなう

ことにより、より精度良く燃料消費量を推定することができる。

[0078] 図8は、ナビゲーション装置による推定燃費量の補正処理の他の手順を示すフローチャートである。図8のフローチャートにおいて、ナビゲーション装置300は、まず、燃料消費量を推定する区間（推定対象区間）が指定されるまで待機する（ステップS801：Noのループ）。

[0079] 推定対象区間が指定されると（ステップS801：Yes）、ナビゲーション装置300は、推定対象区間における燃料消費量を推定する（ステップS802）。つぎに、ナビゲーション装置300は、推定対象区間の各地点に最も近い代表都市を抽出し（ステップS803）、推定対象区間を走行する際の通過予測時刻を取得する（ステップS804）。

[0080] つぎに、ナビゲーション装置300は、通信I/F315を介して代表都市における気象情報の実測値や通過予測時刻における気象情報の予測値を受信する（ステップS805）。ナビゲーション装置300は、上述した各種の方法で補正値を算出して（ステップS806）、ステップS802で推定した燃料消費量（推定燃費量）を補正して（ステップS807）、補正した推定燃費量をディスプレイ313に表示する（ステップS808）。推定対象区間の走行が終了するまでは（ステップS809：No）、ナビゲーション装置300は、ステップS804に戻り、気象情報の取得および推定燃費量の補正を継続する。

[0081] そして、推定対象区間の走行が終了すると（ステップS809：Yes）、本フローチャートによる処理を終了する。なお、ステップS809：Noの分岐において、ステップS804まで戻るのは、走行開始後においても各種の要因によって通過予測時刻が変化する場合があり、この変化を考慮して気象情報を取得するためである。

[0082] つぎに、3）走行中に燃料消費量の推定および補正をおこなう場合について説明する。上述したように、ナビゲーション装置300は、車両が走行を開始すると、車両の加速度情報および速度情報をリアルタイムに取得して、上記式（2）を用いて、実際の走行状態を反映した燃料消費量を算出するこ

とができる。

[0083] このように、実際の走行中に燃料消費量を推定する場合においても、上述した補正方法を適用することができる。図9は、ナビゲーション装置による推定燃費量の補正処理の他の手順を示すフローチャートである。図9のフローチャートにおいて、ナビゲーション装置300は、まず、車両が走行を開始するまで待機して（ステップS901：Noのループ）、車両が走行を開始すると（ステップS901：Yes）、車両の速度情報および加速度情報を取得し（ステップS902）、速度情報および加速度情報を用いて燃料消費量を推定する（ステップS903）。

[0084] また、ナビゲーション装置300は、車両の現在位置情報を取得して（ステップS904）、現在地点に最も近い代表都市を抽出する（ステップS905）。そして、ナビゲーション装置300は、現在時刻における代表都市の気象情報を取得する（ステップS906）。ステップS906で取得する気象情報は、気象情報データベースに記録されているものであってもよいし、代表都市における気象情報の実測値であってもよい。

[0085] ナビゲーション装置300は、ステップS906で取得した気象情報を用いて補正值を算出して（ステップS907）、ステップS903で推定した燃料消費量（推定燃費量）を補正して（ステップS908）、補正した推定燃費量をディスプレイ313に表示する（ステップS909）。車両が走行を終了するまでは（ステップS910：No）、ナビゲーション装置300は、ステップS902に戻り、燃料消費量の推定および補正を継続する。そして、車両が走行を終了すると（ステップS910：Yes）、本フローチャートによる処理を終了する。

[0086] なお、上述した燃料消費量の補正処理は、ナビゲーション装置300以外の他の情報処理装置でおこなうようにしてもよい。たとえば、通信I/F315を介してサーバーなどに必要な情報（車両の速度や加速度など）を送信し、サーバー上で補正処理おこなって、結果をナビゲーション装置300に返すようにしてもよい。

- [0087] 以上説明したように、実施例にかかるナビゲーション装置 300 によれば、気象情報を用いて推定燃費量を補正する。これにより、気象の影響を考慮して燃料消費量を推定することができ、燃料消費量の予測精度を向上させることができる。また、ナビゲーション装置 300 によれば、気温、気圧、湿度、風速、風向、降水量などの各種気象要因を考慮して補正をおこなうため、推定燃費量と実際の燃料消費量との誤差をより小さくすることができる。
- [0088] また、ナビゲーション装置 300 において、代表都市における過去の気象情報を記録したデータベースから気象情報を取得するようにすれば、従来のナビゲーション装置にデータベースを組み込めば上述した補正をおこなうことができる。このため、たとえば通信機能を有さないナビゲーション装置などにおいても気象情報を考慮した補正をおこなうことができ、燃料消費量の推定精度を低コストで向上させることができる。
- [0089] また、ナビゲーション装置 300 において、ネットワークを介して気象情報を取得するようにすれば、気象情報の実測値をリアルタイムに得ることができ、燃料消費量の推定精度をより向上させることができる。また、ナビゲーション装置 300 において、気象情報を測定する測定機器を備え、計測機器によって計測された気象情報を用いて補正をおこなうようにすれば、気象情報の計測地点と推定対象区間とが一致するため、実際の気象状況に最も近い気象情報を得ることができ、燃料消費量の推定精度をより向上させることができる。
- [0090] なお、本実施の形態で説明した燃費推定方法は、あらかじめ用意されたプログラムをパーソナル・コンピュータやワークステーションなどのコンピュータで実行することにより実現することができる。このプログラムは、ハードディスク、フレキシブルディスク、CD-ROM、MO、DVDなどのコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。またこのプログラムは、インターネットなどのネットワークを介して配布することが可能な伝送媒体であってもよい。

符号の説明

[0091]	1 0 0	燃費推定装置
	1 0 1	推定部
	1 0 2	経路設定部
	1 0 3	取得部
	1 0 4	補正部

請求の範囲

- [請求項1] 所定地点における車両の燃料消費量を推定する推定手段と、
前記所定地点の気象情報を取得する取得手段と、
前記取得手段によって取得された前記気象情報に基づいて、前記推定手段によって推定された前記燃料消費量を補正する補正手段と、
を備えたことを特徴とする燃費推定装置。
- [請求項2] 前記推定手段は、前記車両が前記所定地点を走行する際に、当該所定地点における前記燃料消費量を推定することを特徴とする請求項1に記載の燃費推定装置。
- [請求項3] 目的地点までの経路を設定する経路設定手段をさらに備え、
前記推定手段は、前記車両が前記経路の走行を開始する前に、前記所定地点を含んだ前記経路上の所定区間における車両の燃料消費量を推定し、
前記取得手段は、前記所定区間における気象情報を取得することを特徴とする請求項1に記載の燃費推定装置。
- [請求項4] 前記取得手段は、前記所定地点における気温情報を取得し、
前記補正手段は、前記気温情報を用いて前記推定手段によって推定された前記燃料消費量を補正することを特徴とする請求項1に記載の燃費推定装置。
- [請求項5] 前記補正手段は、前記所定地点の気温が予め定められた基準温度よりも高い場合には、前記推定手段によって推定された前記燃料消費量の値を小さくし、前記所定地点の気温が前記基準温度よりも低い場合には、前記推定手段によって推定された前記燃料消費量の値を大きくすることを特徴とする請求項4に記載の燃費推定装置。
- [請求項6] 前記取得手段は、前記所定地点の近傍にある気温測定地点における前記気温情報を取得し、
前記補正手段は、前記気温測定地点における前記気温情報に基づいて前記所定地点の気温情報を推定して、前記燃料消費量の補正に用い

ることを特徴とする請求項 4 に記載の燃費推定装置。

[請求項7] 前記補正手段は、前記気温測定地点の標高と前記所定地点の標高との差に基づいて前記所定地点の気温情報を推定することを特徴とする請求項 6 に記載の燃費推定装置。

[請求項8] 前記取得手段は、前記所定地点の気圧情報を取得し、
前記補正手段は、前記気圧情報を用いて前記燃料消費量を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の燃費推定装置。

[請求項9] 前記補正手段は、前記所定地点の気圧が予め定められた基準気圧よりも高い場合には、前記推定手段によって推定された前記燃料消費量の値を小さくし、前記所定地点の気圧が前記基準気圧よりも低い場合には、前記推定手段によって推定された前記燃料消費量の値を大きくすることを特徴とする請求項 8 に記載の燃費推定装置。

[請求項10] 前記取得手段は、前記所定地点の近傍にある気圧測定地点における前記気圧情報を取得し、
前記補正手段は、前記気圧測定地点における前記気圧情報に基づいて前記所定地点の気圧を推定して、前記燃料消費量の補正に用いることを特徴とする請求項 8 に記載の燃費推定装置。

[請求項11] 前記補正手段は、前記気圧測定地点の標高と前記所定地点の標高との差に基づいて前記所定地点の気圧を推定することを特徴とする請求項 10 に記載の燃費推定装置。

[請求項12] 前記取得手段は、前記所定地点の気温情報および湿度情報を取得し、
前記補正手段は、前記気温情報および前記湿度情報を用いて前記燃料消費量を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の燃費推定装置。

[請求項13] 前記補正手段は、前記所定地点の温度および湿度が予め定められた基準温度および基準湿度よりも高い場合には、前記推定手段によって推定された前記燃料消費量の値を大きくすることを特徴とする請求項

12に記載の燃費推定装置。

[請求項14] 前記取得手段は、前記所定地点の風速情報および風向情報を取得し、

前記補正手段は、前記風速情報および前記風向情報を用いて前記燃料消費量を補正することを特徴とする請求項12に記載の燃費推定装置。

[請求項15] 前記補正手段は、前記風速情報および前記風向情報に基づいて、前記所定地点における風によって前記車両が受ける空気抵抗を算出し、前記車両が受ける前記空気抵抗が大きいほど、前記推定手段によって推定された前記燃料消費量の値を大きくすることを特徴とする請求項14に記載の燃費推定装置。

[請求項16] 前記取得手段は、前記所定地点の降水量情報を取得し、
前記補正手段は、前記降水量情報を用いて前記燃料消費量を補正することを特徴とする請求項12に記載の燃費推定装置。

[請求項17] 前記補正手段は、前記所定地点の降水量が予め定められた基準量よりも多い場合には、前記推定手段によって推定された前記燃料消費量の値を大きくすることを特徴とする請求項16に記載の燃費推定装置。

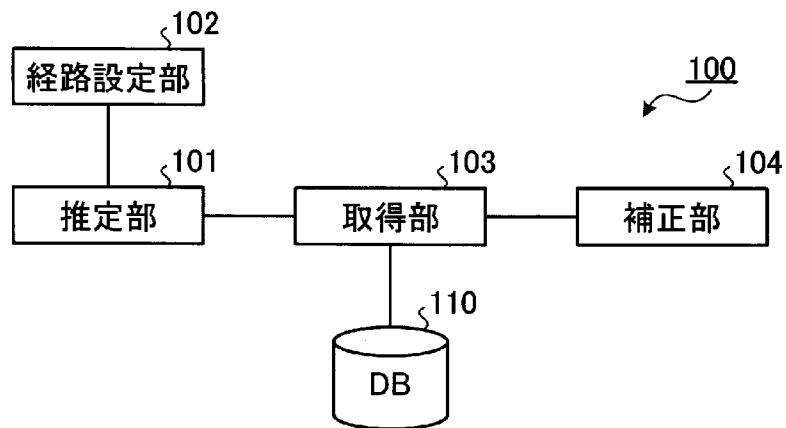
[請求項18] 代表地点における過去の前記気象情報を記録したデータベースを備え、

前記取得手段は、前記データベースから前記所定地点に対応する前記代表地点における前記気象情報を読み出すことを特徴とする請求項1に記載の燃費推定装置。

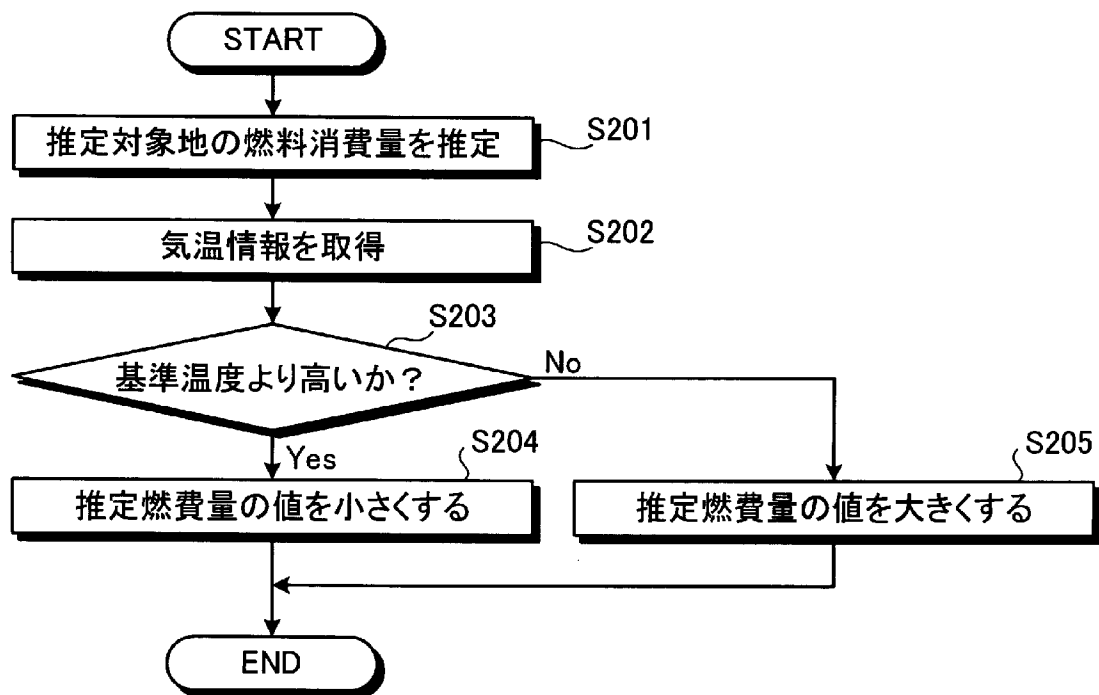
[請求項19] 所定地点における車両の燃料消費量を推定する推定工程と、
前記所定地点の気象情報を取得する取得工程と、
前記取得工程で取得された前記気象情報に基づいて、前記推定工程で推定された前記燃料消費量を補正する補正工程と、
を含んだことを特徴とする燃費推定方法。

- [請求項20] 請求項 1 9 に記載の燃費推定方法をコンピュータに実行させることを特徴とする燃費推定プログラム。
- [請求項21] 請求項 2 0 に記載の燃費推定プログラムを記録したことを特徴とするコンピュータに読み取り可能な記録媒体。

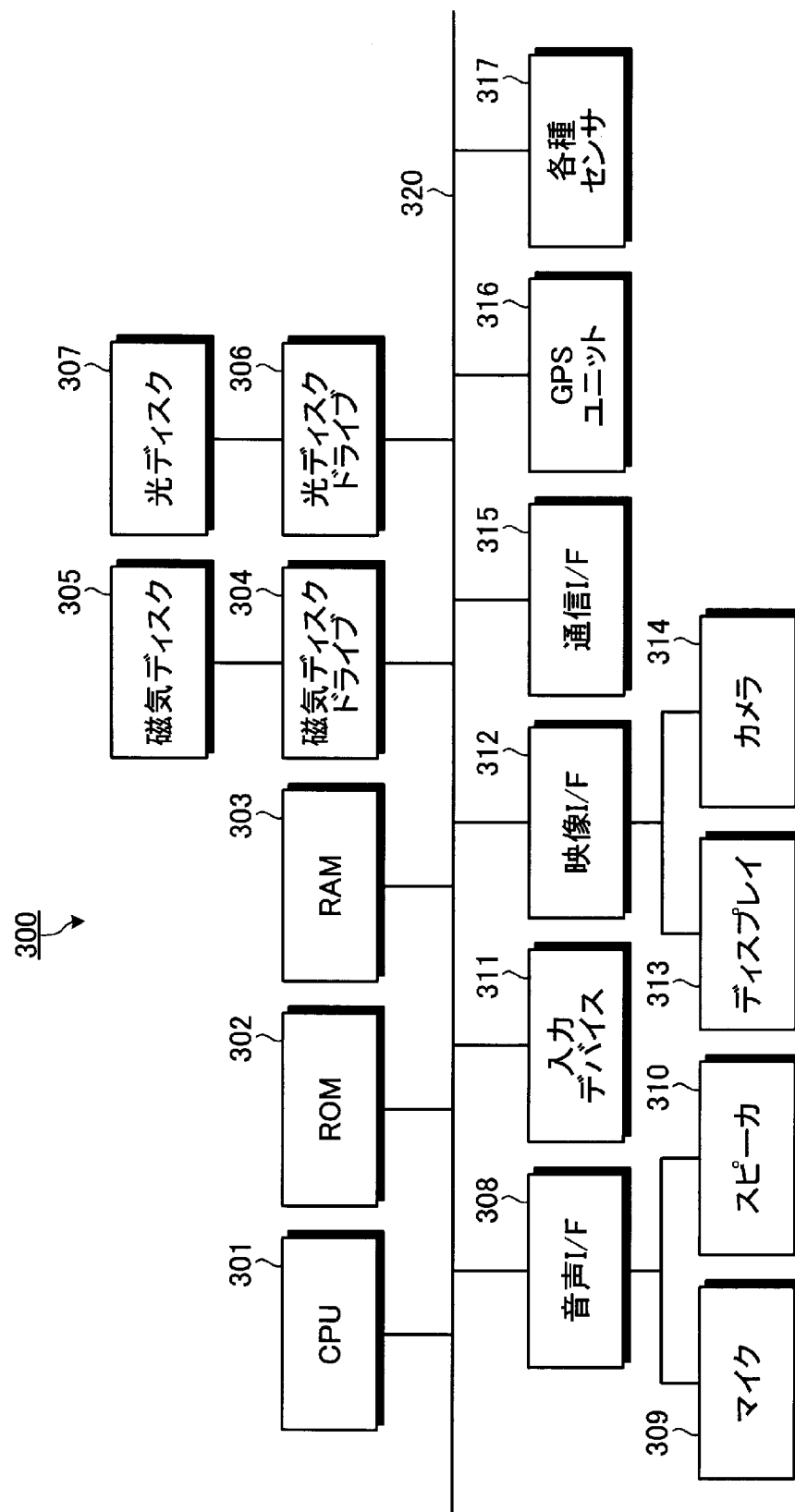
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

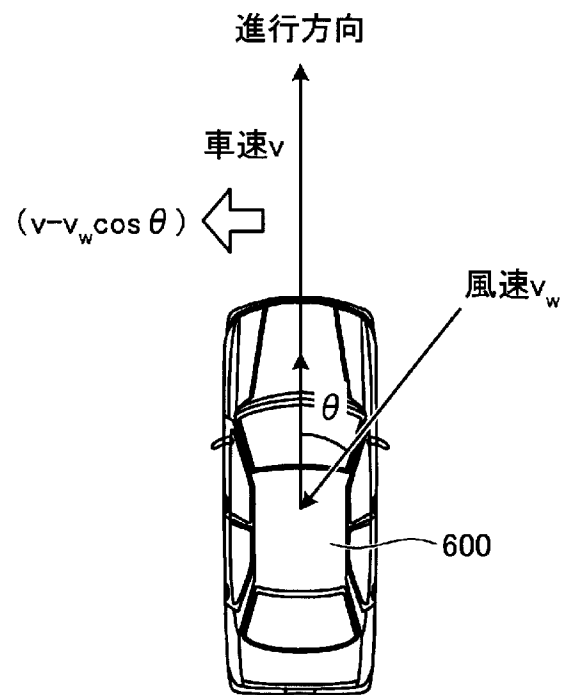
400

401		402		403		404				
代表都市		位置情報 (緯度経度)	標高情報	平均気温						
				1月	2月	3月	...	12月		
A市	NOO/EΔΔ	□□m		OO°C	ΔO°C	□O°C		OO°C		
B市	NOΔ/EΔO	ΔΔm		OΔ°C	O□°C	ΔO°C		OΔ°C		
C市	N□O/E□Δ	OOm		□O°C	Δ□°C	ΔΔ°C		□O°C		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

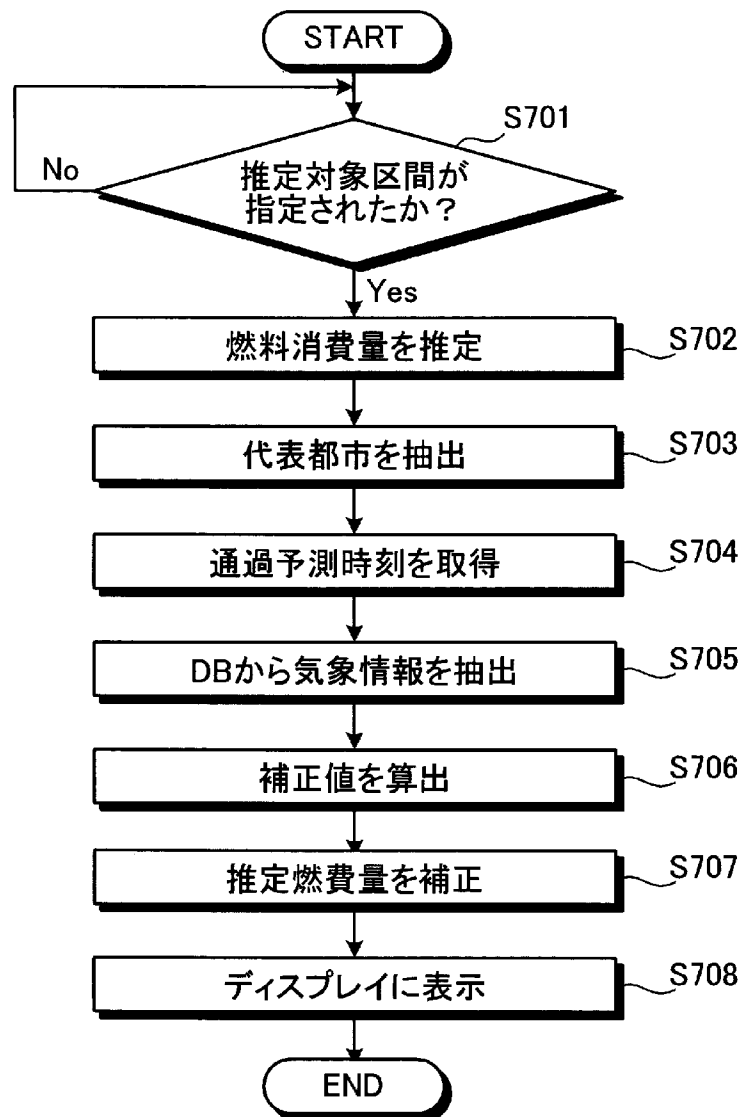
[図5]

時	降水量(mm)	気温(°C)	風(m/s)		日照時間(h)	雪(cm)	
			風速	風向		降雪	積雪
1	0.0	25.5	0	静穏	0.0	///	///
2	0.0	24.9	1	北西	0.0	///	///
3	0.0	24.6	1	西	0.0	///	///
4	0.0	24.7	0	静穏	0.0	///	///
5	0.0	24.4	2	西北西	0.0	///	///
6	0.0	24.8	1	北西	0.5	///	///
7	0.0	26.5	1	北西	1.0	///	///
8	0.0	28.4	0	静穏	1.0	///	///
9	0.0	29.1	1	西南西	1.0	///	///
10	0.0	31.0	1	西	1.0	///	///
11	0.0	32.1	1	西北西	1.0	///	///
12	0.0	33.2	2	西北西	1.0	///	///
13	0.0	34.1	2	北西	1.0	///	///
14	0.0	35.2	1	北東	0.7	///	///
15	0.0	34.6	3	南南東	0.1	///	///
16	0.0	34.7	2	南	0.7	///	///
17	0.0	34.1	2	南	1.0	///	///
18	0.0	32.5	2	南南東	0.0	///	///
19	0.0	31.3	2	南南東	0.0	///	///
20	0.0	30.4	2	南南東	0.0	///	///
21	0.0	29.9	2	南南東	0.0	///	///
22	0.0	29.5	2	南東	0.0	///	///
23	0.0	26.7	2	北西	0.0	///	///
24	0.0	25.7	2	北北西	0.0	///	///

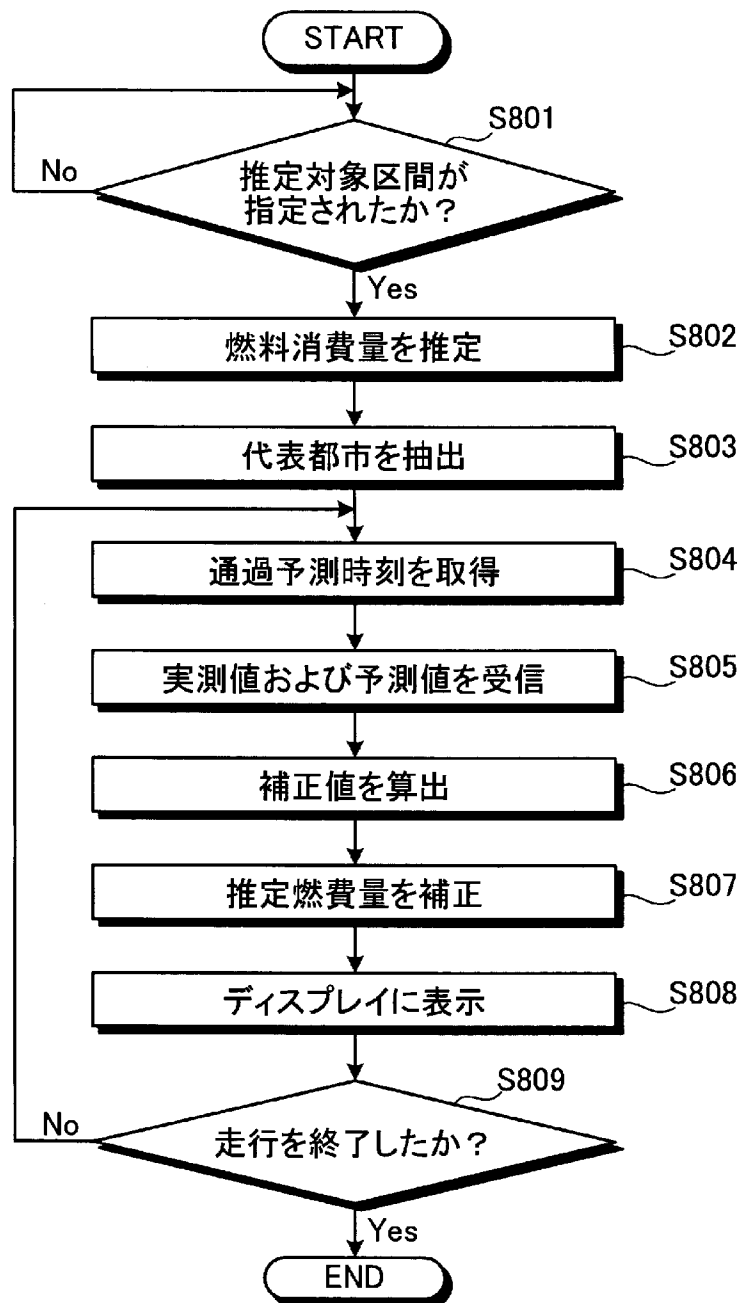
[図6]



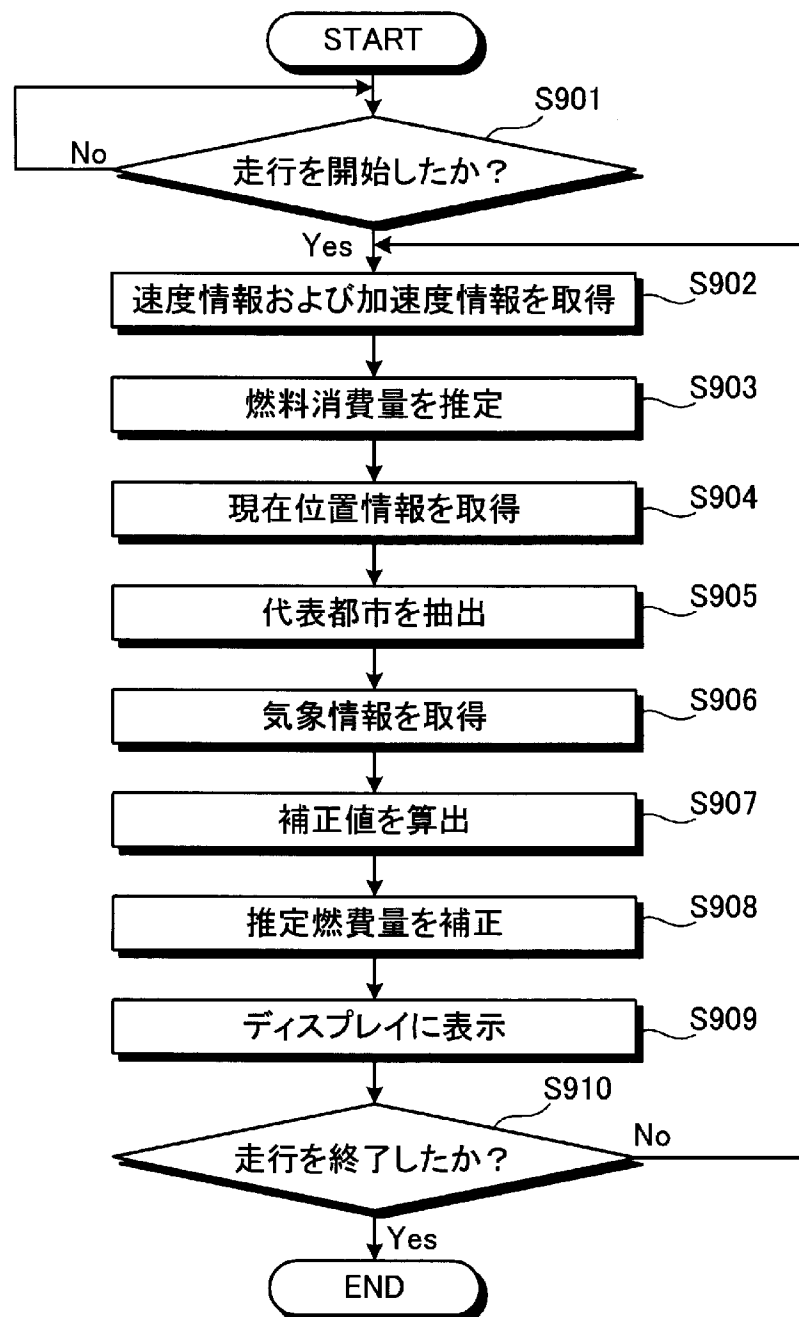
[図7]



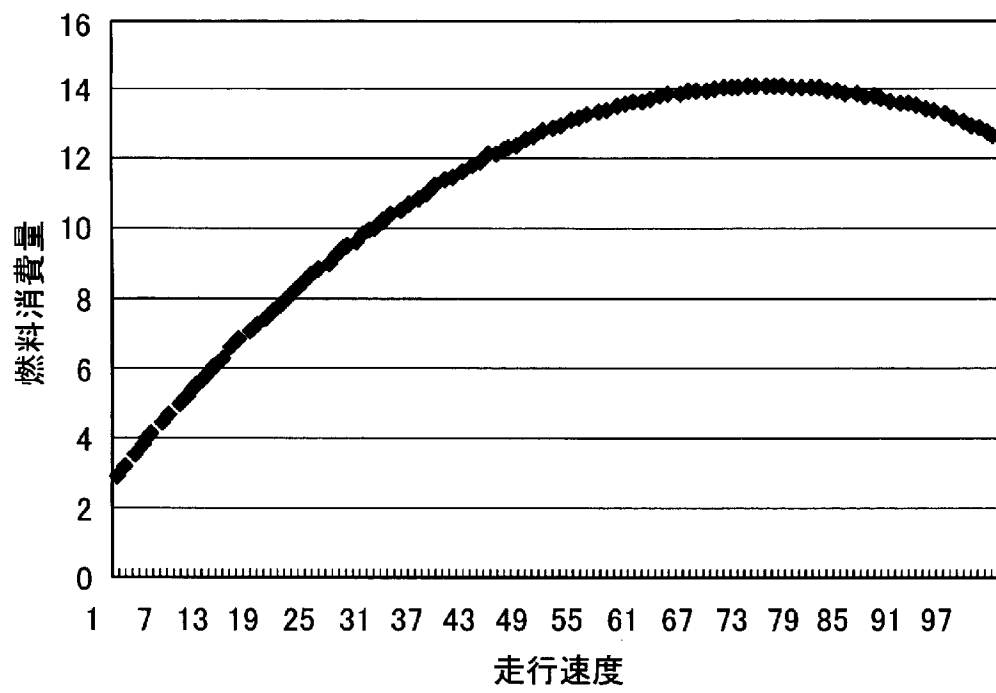
[図8]



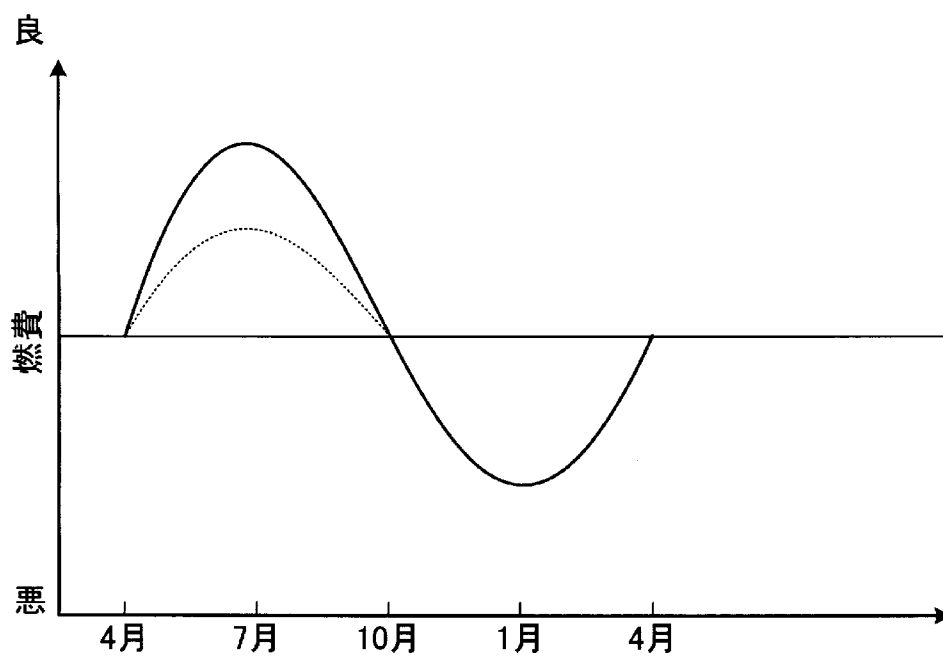
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/057071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, C07C5/10(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i, G01F9/00(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)

G08G1/00, B60R16/02, C07C5/10, F02D45/00, G01F9/00

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 Y	JP 2004-125430 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 April, 2004 (22.04.04), Par. No. [0016] (Family: none)	1-3, 19-21 4-18
Y	JP 2008-171114 A (Japan Science and Technology Agency), 24 July, 2008 (24.07.08), Par. No. [0022] (Family: none)	4-17
Y	JP 10-260050 A (Jatco Ltd.), 29 September, 1998 (29.09.98), Par. No. [0044] (Family: none)	5, 9, 13, 17

☒ 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
03 July, 2009 (03.07.09)

Date of mailing of the international search report
14 July, 2009 (14.07.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/057071

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 07-225895 A (CSK Corp.), 22 August, 1995 (22.08.95), Par. No. [0034] (Family: none)	6-7, 10-11
Y	JP 2006-072410 A (Yazaki Corp.), 16 March, 2006 (16.03.06), Par. No. [0073] (Family: none)	15
Y	JP 2006-285731 A (Xanavi Informatics Corp.), 19 October, 2006 (19.10.06), Par. No. [0021] (Family: none)	18
A	JP 2008-070128 A (Denso Corp.), 27 March, 2008 (27.03.08), Par. No. [0033] (Family: none)	18
A	JP 2005-207859 A (Denso Corp.), 04 August, 2005 (04.08.05), Par. No. [0027] (Family: none)	14-15
A	JP 08-247777 A (Alpine Electronics, Inc.), 27 September, 1996 (27.09.96), All pages (Family: none)	1-21
A	JP 2005-114535 A (Fujitsu Ten Ltd.), 28 April, 2005 (28.04.05), Par. No. [0061] (Family: none)	10-11
A	JP 2009-006889 A (Aisin AW Co., Ltd.), 15 January, 2009 (15.01.09), Par. No. [0039] (Family: none)	14-15
A	JP 2003-166868 A (Alpine Electronics, Inc.), 13 June, 2003 (13.06.03), Par. No. [0012] (Family: none)	1-21
A	JP 2001-188985 A (Toyota Motor Corp.), 10 July, 2001 (10.07.01), Par. No. [0028] (Family: none)	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/057071

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 has no special technical feature since it is described in JP 2004-125430 A.

Therefore, since there is no technical relationship among the inventions of claims 1-2, 19-21, the invention of claim 3, the inventions of claims 4-7, 12-17, the inventions of claims 8-11, and the invention of claim 18 involving one or more of the same or corresponding special technical feature, these inventions are not considered to be so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G08G1/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, C07C5/10(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i,
G01F9/00(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. G08G1/00, B60R16/02, C07C5/10, F02D45/00, G01F9/00

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 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 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 請求項の番号
X Y	JP 2004-125430 A (松下電器産業株式会社) 2004. 04. 22, 第 0016 段落 (ファミリーなし)	1-3, 19-21 4-18
Y	JP 2008-171114 A (独立行政法人科学技術振興機構) 2008. 07. 24, 第 0022 段落 (ファミリーなし)	4-17
Y	JP 10-260050 A (ジャトコ株式会社) 1998. 09. 29, 第 0044 段落 (ファミリーなし)	5, 9, 13, 17

☒ 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

0 3 . 0 7 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 7 . 2 0 0 9

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

3 H

9 7 1 6

▲高▼木 真頭

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
Y	JP 07-225895 A (株式会社シーエスケイ) 1995. 08. 22, 第 0034 段落 (ファミリーなし)	6-7, 10-11
Y	JP 2006-072410 A (矢崎総業株式会社) 2006. 03. 16, 第 0073 段落 (ファミリーなし)	15
Y	JP 2006-285731 A (株式会社ザナヴィ・インフォマティクス) 2006. 10. 19, 第 0021 段落 (ファミリーなし)	18
A	JP 2008-070128 A (株式会社デンソー) 2008. 03. 27, 第 0033 段落 (ファミリーなし)	18
A	JP 2005-207859 A (株式会社デンソー) 2005. 08. 04, 第 0027 段落 (ファミリーなし)	14-15
A	JP 08-247777 A (アルパイン株式会社) 1996. 09. 27, 全頁 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2005-114535 A (富士通テン株式会社) 2005. 04. 28, 第 0061 段落 (ファミリーなし)	10-11
A	JP 2009-006889 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2009. 01. 15, 第 0039 段落 (ファミリーなし)	14-15
A	JP 2003-166868 A (アルパイン株式会社) 2003. 06. 13, 第 0012 段落 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2001-188985 A (トヨタ自動車株式会社) 2001. 07. 10, 第 0028 段落 (ファミリーなし)	1-21

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、JP 2004-125430 A に記載されているから、特別な技術的特徴を有しない。

したがって、請求項1-2, 19-21に係る発明、請求項3に係る発明、請求項4-7, 12-17に係る発明、請求項8-11に係る発明、請求項18に係る発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。