

(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
2011年1月20日(20.01.2011)



(10) 国際公開番号
WO 2011/007449 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 21/00 (2006.01) G01F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/062986
- (22) 国際出願日: 2009年7月17日(17.07.2009)
- (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]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 伊藤 要一(ITO, Yoichi) [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). 森岡 隆一郎(MORIOKA, Ryuichiro) [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). 安土 光

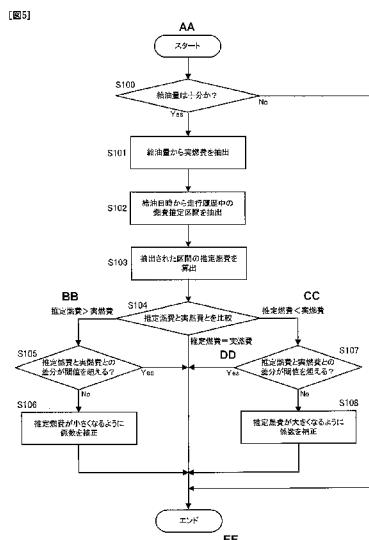
男(YASUSHI, Mitsuo) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番2号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 柳平 雅俊(YANAGIDAIRA, Masatoshi) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番2号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 中村 聡延(NAKAMURA, Toshinobu); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[続葉有]

(54) Title: FUEL CONSUMPTION ESTIMATION DEVICE, FUEL CONSUMPTION ESTIMATION METHOD, AND FUEL CONSUMPTION ESTIMATION PROGRAM

(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



AA START
BB ESTIMATED FUEL CONSUMPTION > ACTUAL FUEL CONSUMPTION
CC ESTIMATED FUEL CONSUMPTION < ACTUAL FUEL CONSUMPTION
DD ESTIMATED FUEL CONSUMPTION = ACTUAL FUEL CONSUMPTION
EE END
S100 OIL SUPPLY AMOUNT SUFFICIENT?
S101 EXTRACT ACTUAL FUEL CONSUMPTION FROM OIL SUPPLY AMOUNT
S102 EXTRACT FUEL CONSUMPTION ESTIMATION SECTION IN RUNNING HISTORY FROM OIL SUPPLY DATE/TIME
S103 CALCULATE ESTIMATED FUEL CONSUMPTION OF THE EXTRACTED SECTION
S104 COMPARE ESTIMATED FUEL CONSUMPTION TO ACTUAL FUEL CONSUMPTION
S105 DIFFERENCE BETWEEN ESTIMATED FUEL CONSUMPTION AND ACTUAL FUEL CONSUMPTION EXCEEDS THRESHOLD VALUE?
S106 CORRECT COEFFICIENT SO AS TO REDUCE ESTIMATED FUEL CONSUMPTION
S107 DIFFERENCE BETWEEN ESTIMATED FUEL CONSUMPTION AND ACTUAL FUEL CONSUMPTION EXCEEDS THRESHOLD VALUE?
S108 CORRECT COEFFICIENT SO AS TO INCREASE ESTIMATED FUEL CONSUMPTION

(57) Abstract: A fuel consumption estimation device estimates a vehicle fuel consumption in accordance with a fuel consumption estimation equation formed by velocity information, acceleration information, and a predetermined coefficient. The fuel consumption estimation device includes an actual fuel consumption acquisition means, an estimated fuel consumption acquisition means, a comparison means, and a correction means. The actual fuel consumption acquisition means acquires an actual fuel consumption of a vehicle in accordance with an oil supply amount. The estimated fuel consumption acquisition means acquires an estimated fuel consumption according to the fuel consumption estimation equation. The comparison means compares the actual fuel consumption to the estimated fuel consumption to determine which is greater. The correction means corrects the value of the coefficient according to the comparison result obtained by the comparison means.

(57) 要約: 燃費推定装置は、速度情報、加速度情報及び所定の係数から構成される燃費推定式に基づいて車両の燃費を推定するためのものであり、実燃費取得手段、推定燃費取得手段、比較手段および補正手段を備える。実燃費取得手段は、給油量に基づいて車両の実燃費を求める。推定燃費取得手段は、燃費推定式に基づいて推定燃費を求める。比較手段は、実燃費と推定燃費とを比較して、その大小関係を求める。補正手段は、比較手段による比較結果に基づいて係数の値を補正する。

WO 2011/007449 A1



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, SM, 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))

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 技術分野

[0001] 本発明は、燃費を推定する燃費推定装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、燃費や燃料経費を管理するため、燃費を推定する燃費推定方法が考え出されている。例えば、非特許文献 1 には、燃料消費は停止時間・走行速度・車速変動の 3 要因により説明できる旨記載され、これら 3 要因と所定の係数とより構成された燃費推定式が記載されている。また、特許文献 1 には、車両に取り付けられた車載器と、車載器から送信された情報に基づいて車両の燃費情報を管理するサーバと、車両の所有管理を行う車両管理会社側の端末とがネットワークを介して接続され、車載器により検出された車両自体の挙動を示す挙動情報と車両の走行した位置に関する情報とに基づいてサーバが消費燃費値を算出し燃費情報を管理する旨記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2006-48541 号公報

非特許文献

[0004] 非特許文献 1：「実用燃費の要因構造に関する研究」自動車技術会論文集 Vol. 28 No. 1, January 1997

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、非特許文献 1 に記載されている燃費推定式を用いて燃費を推定する場合には、当該燃費推定式の係数を実燃費で補正して推定精度を高める必要がある。ここで、実燃費は、前回給油からの走行距離と今回の給油量とから算出される。しかしながら、実燃費を得る際において、前回給油時の給油完了状態と今回給油時の給油完了状態とが同じ状態でない場合には、正確

な実燃費を取得することができず、その結果として、燃費推定式の正確な補正を行うことができなくなる恐れがある。この点について、特許文献 1 にも何ら記載されていない。

- [0006] 本発明が解決しようとする課題としては、上記のようなものが例として挙げられる。本発明は、燃費推定式の補正を正確に行うことが可能な燃費推定装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 請求項 1 に記載の発明は、速度情報、加速度情報及び所定の係数から構成される燃費推定式に基づいて車両の燃費を推定する燃費推定装置であって、前記車両の走行した走行距離および当該走行距離に対応する給油量に基づいて前記車両の実燃費を求める実燃費取得手段と、前記燃費推定式に基づいて推定燃費を求める推定燃費取得手段と、前記実燃費と前記推定燃費とを比較する比較手段と、前記比較手段による比較結果に基づいて前記係数の値を補正する補正手段と、を備えることを特徴とする。
- [0008] 請求項 8 に記載の発明は、速度情報、加速度情報及び所定の係数から構成される燃費推定式に基づいて車両の燃費を推定する燃費推定方法であって、前記車両の走行した走行距離および当該走行距離に対応する給油量に基づいて前記車両の実燃費を求める実燃費取得工程と、前記燃費推定式に基づいて推定燃費を求める推定燃費取得工程と、前記実燃費と前記推定燃費とを比較する比較工程と、前記比較工程による比較結果に基づいて前記燃費推定式の前記係数の値を補正する補正工程と、を備えることを特徴とする。
- [0009] 請求項 9 に記載の発明は、コンピュータにより実行され、速度情報、加速度情報及び所定の係数から構成される燃費推定式に基づいて車両の燃費を推定する燃費推定プログラムであって、前記車両の走行した走行距離および当該走行距離に対応する給油量に基づいて前記車両の実燃費を求める実燃費取得手段、前記燃費推定式に基づいて推定燃費を求める推定燃費取得手段、前記実燃費と前記推定燃費とを比較する比較手段、前記比較手段による比較結果に基づいて前記燃費推定式の前記係数の値を補正する補正手段、として前

記コンピュータを機能させることを特徴とする。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]燃費推定システムの概略構成を示す図である。
- [図2]ナビゲーション装置の装置構成を示す図である。
- [図3]サーバの装置構成を示す図である。
- [図4]燃費推定式の補正を行う方法を示す模式図である。
- [図5]第1実施例に係る燃費推定式の補正制御処理を示すフローチャートである。
- [図6]第2実施例に係るデータベースの構成例を示す図である。
- [図7]第2実施例に係る燃費推定式の補正制御処理を示すフローチャートである。
- [図8]第2実施例の応用例に係る走行距離とガソリン残量との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 本発明の1つの観点では、速度情報、加速度情報及び所定の係数から構成される燃費推定式に基づいて車両の燃費を推定する燃費推定装置は、前記車両の走行した走行距離および当該走行距離に対応する給油量に基づいて前記車両の実燃費を求める実燃費取得手段と、前記燃費推定式に基づいて推定燃費を求める推定燃費取得手段と、前記実燃費と前記推定燃費とを比較する比較手段と、前記比較手段による比較結果に基づいて前記係数の値を補正する補正手段と、を備える。
- [0012] 上記の燃費推定装置は、速度情報、加速度情報及び所定の係数から構成される燃費推定式に基づいて車両の燃費を推定するためのものであり、実燃費取得手段、推定燃費取得手段、比較手段および補正手段を備える。実燃費取得手段は、車両の走行した走行距離および当該走行距離に対応する給油量に基づいて車両の実燃費を求める。推定燃費取得手段は、燃費推定式に基づいて推定燃費を求める。比較手段は、実燃費と推定燃費とを比較して、その大小関係を求める。補正手段は、比較手段による比較結果に基づいて係数の値

を補正する。このようにすることで、燃費推定式の補正を正確に行うことが可能となる。

[0013] 上記の燃費推定装置の好適な実施例では、前記補正手段は、前記実燃費と前記推定燃費とに基づいて、前記係数の値を補正するか否かを判定する。これにより、不正確な実燃費の情報をを用いて燃費推定式の補正を行わずに済む。

[0014] 上記の燃費推定装置の好適な実施例では、前記補正手段は、今回の給油量に基づいて求められた前記実燃費と、前回の給油時から今回の給油時までの前記推定燃費との差分が所定の閾値を超える場合には、前記係数の値の補正を行わない。例えば、補正手段は、過去の実燃費と推定燃費との差分の分布を求め、今回の給油量に基づいて求められる実燃費と推定燃費との差分が分布の平均から 2σ 以上離れているか否かを判定し、当該差分が分布の平均から 2σ 以上離れていると判定した場合には、係数の値の補正を行わないこととする。

[0015] 上記の燃費推定装置の他の一態様では、前記補正手段は、今回の給油量が一定量に満たない場合には、前記係数の値の補正を行わない。ここでいう一定量とは、例えば燃料タンク容量の半分量である。これにより、燃費推定式の補正に用いられる実燃費について、真の実燃費との誤差を抑えることができる。

[0016] 上記の燃費推定装置の他の一態様では、前記補正手段は、前記差分が前記所定の閾値を超えない場合において、前記実燃費よりも前記推定燃費の方が大きい場合には、前記推定燃費が小さくなる側に前記係数の値を補正し、前記推定燃費よりも前記実燃費の方が大きい場合には、前記推定燃費が大きくなる側に前記係数の値を補正する。これにより、燃費推定式に基づいて求められる推定燃費を実燃費に近づけることができる。

[0017] 上記の燃費推定装置の他の一態様では、前記差分が前記所定の閾値を超えた場合において、今回の給油の完了状態が明らかに満タン状態になかったか否かについて推定する推定手段を備え、前記推定手段は、今回の給油の完了

状態が明らかに満タン状態にないと判定した場合には、今回の給油について非満タン給油フラグを設定する。これにより、今回の給油が満タン状態になかったことを明らかにすることができる。このようにすることで、例えば、推定燃費と実燃費との差分の分布を求める際において、非満タン給油フラグが設定されたときの値を除外することができ、燃費推定式の補正をより正確に行うことが可能となる。

[0018] 上記の燃費推定装置の他の一態様では、前記補正手段は、前記実燃費よりも前記推定燃費の方が大きい場合において、前回の給油について非満タン給油フラグが設定されている場合には、前記係数の値の補正を行わない。このようにすることで、前回の給油時に満タン状態にされていない場合の実燃費の値を確実に除外することができ、燃費推定式の補正をより正確に行うことが可能となる。

[0019] 上記の燃費推定装置の他の一態様では、前記補正手段は、前記実燃費よりも前記推定燃費の方が大きく、かつ、その差分が所定の閾値を超えている場合において、前回以前の所定回にわたる給油について非満タン給油フラグが設定されている場合には、前記所定回前の給油時から今回の給油時までの給油量の和に基づいた実燃費である総実燃費を求めるとともに、前記所定回前の給油時から今回の給油時までの推定燃費である総推定燃費と前記総実燃費との差分が所定の閾値を越えるか否かを判定し、当該差分が所定の閾値を越えない場合には、前記総実燃費と前記総推定燃費とに応じて、前記係数の値の補正を行う。このようにすることで、前回以前の所定回にわたる給油について非満タンフラグが設定されている場合であっても、燃費推定式の正確な補正を行うことが可能となる。

[0020] 本発明の他の観点では、速度情報、加速度情報及び所定の係数から構成される燃費推定式に基づいて車両の燃費を推定する燃費推定方法は、前記車両の走行した走行距離および当該走行距離に対応する給油量に基づいて前記車両の実燃費を求める実燃費取得工程と、前記燃費推定式に基づいて推定燃費を求める推定燃費取得工程と、前記実燃費と前記推定燃費とを比較する比較

工程と、前記比較工程による比較結果に基づいて前記燃費推定式の前記係数の値を補正する補正工程と、を備える。この方法によっても、燃費推定式の補正を正確に行うことが可能となる。

- [0021] 本発明の更なる他の観点では、コンピュータにより実行され、速度情報、加速度情報及び所定の係数から構成される燃費推定式に基づいて車両の燃費を推定する燃費推定プログラムは、前記車両の走行した走行距離および当該走行距離に対応する給油量に基づいて前記車両の実燃費を求める実燃費取得手段、前記燃費推定式に基づいて推定燃費を求める推定燃費取得手段、前記実燃費と前記推定燃費とを比較する比較手段、前記比較手段による比較結果に基づいて前記燃費推定式の前記係数の値を補正する補正手段、として前記コンピュータを機能させる。このプログラムによっても、燃費推定式の補正を正確に行うことが可能となる。

実施例

- [0022] 以下、図面を参照して本発明の好適な実施例について説明する。
- [0023] [第1実施例]
- まず、本発明の第1実施例について説明する。
- [0024] 図1は、第1実施例に係る燃費推定システムの概略構成を示す。
- [0025] 図1に示すように、第1実施例に係る燃費推定システムは、ナビゲーション装置1、パソコン2及びサーバ3より構成される。ナビゲーション装置1は、車両に搭載されるカーナビゲーション装置である。パソコン2は、例えば、ナビゲーション装置1の使用者のパソコンである。
- [0026] ナビゲーション装置1は、車両の走行時の時刻、自車位置、速度、加速度等を一定時間毎（例えば3秒毎）または一定距離毎（例えば25m毎）に測定し走行履歴として記憶する。また、ナビゲーション装置1は、使用者が車両に給油を行うと、そのときの時刻を給油日時情報として記憶する。使用者は、車両の運転終了後、ナビゲーション装置1をパソコン2に接続する。ナビゲーション装置1がパソコン2に接続されると、ナビゲーション装置1は、パソコン2に走行履歴を送信し、パソコン2よりインターネット4を介し

て当該走行履歴をサーバ3に送信する。

[0027] また、このとき、ナビゲーション装置1は給油日時情報をパソコン2に送信する。使用者は、給油日時情報に対応させて当該給油日時における給油量をパソコン2に入力し、インターネット4を介して、給油日時情報及び給油量を給油情報としてサーバ3に送信する。

[0028] サーバ3は、走行履歴に基づいて、燃費推定式を用いて推定燃費を求めることができる。また、サーバ3は、走行履歴及び給油情報に基づいて実燃費を求め、推定燃費と実燃費とを比較して、その比較結果に基づいて燃費推定式を補正する。

[0029] まず、ナビゲーション装置1の構成について図2を用いて説明する。図2は、車両に搭載されるナビゲーション装置1の装置構成を示す。

[0030] 図2に示すように、ナビゲーション装置1は、自立測位装置10、GPS受信器18、システムコントローラ20、ディスクドライブ31、データ記憶ユニット36、通信用インタフェース37、通信装置38、表示ユニット40、音声出力ユニット50、入力装置60及び接続インタフェース70を備えて構成されている。

[0031] 自立測位装置10は、加速度センサ11、角速度センサ12及び距離センサ13を含んで構成されている。加速度センサ11は、例えば圧電素子からなり、車両の加速度を検出し、加速度データを出力する。角速度センサ12は、例えば振動ジャイロからなり、車両の方向変換時における車両の角速度を検出し、角速度データ及び相対方位データを出力する。距離センサ13は、車両の車輪の回転に伴って発生されているパルス信号からなる車速パルスを計測する。

[0032] GPS受信器18は、緯度及び経度情報等から車両の絶対的な位置を検出するために用いられるべき複数のGPS衛星からの測位用のデータ（GPSデータ）を含む下り回線データを搬送する電波19を受信する部分である。

[0033] システムコントローラ20は、インタフェース21、CPU（Central Processing Unit）22、ROM（Read Only Memory）23及びRAM（Random

Access Memory) 24を含んでおり、ナビゲーション装置1全体の制御を行うように構成されている。

- [0034] インタフェース21は、加速度センサ11、角速度センサ12及び距離センサ13並びにGPS受信器18とのインタフェース動作を行う。そして、これらから、車速パルスその他、加速度データ、相対方位データ、角速度データ、GPS測位データ、絶対方位データ等をシステムコントローラ20に入力する。CPU22は、システムコントローラ20全体を制御する。ROM23は、システムコントローラ20を制御する制御プログラム等が格納された図示しない不揮発性メモリ等を有する。RAM24は、入力装置60を介して使用者により予め設定された経路データ等の各種データを読み出し可能に格納したり、CPU22に対してワーキングエリアを提供したりする。
- [0035] システムコントローラ20、CD-ROMドライブ又はDVD-ROMドライブなどのディスクドライブ31、データ記憶ユニット36、通信用インタフェース37、表示ユニット40、音声出力ユニット50、入力装置60及び接続インタフェース70は、バスライン30を介して相互に接続されている。
- [0036] ディスクドライブ31は、システムコントローラ20の制御の下、CD又はDVDといったディスク33から、音楽データ、映像データなどのコンテンツデータを読み出し、出力する。なお、ディスクドライブ31は、CD-ROMドライブ又はDVD-ROMドライブのうち、いずれか一方としてもよいし、CD及びDVDコンパチブルのドライブとしてもよい。
- [0037] データ記憶ユニット36は、例えば、HDDなどにより構成され、地図データなどのナビゲーション処理に用いられる各種データを記憶するユニットである。
- [0038] 通信装置38は、例えば、FMチューナやビーコンレシーバなどにより構成され、VICS (Vehicle Information Communication System) センターなどから配信される情報を取得する。
- [0039] 表示ユニット40は、システムコントローラ20の制御の下、各種表示デ

ータをディスプレイ 44 の表示画面上に表示する。例えば、表示データとして地図データを表示画面上に表示する場合には、システムコントローラ 20 は、データ記憶ユニット 36 より地図データを読み出し、表示ユニット 40 は、システムコントローラ 20 によってデータ記憶ユニット 36 より読み出された地図データを表示画面上に表示する。表示ユニット 40 は、バスライン 30 を介して CPU 22 から送られる制御データに基づいて表示ユニット 40 全体の制御を行うグラフィックコントローラ 41 と、VRAM (Video RAM) 等のメモリからなり即時表示可能な画像情報を一時的に記憶するバッファメモリ 42 と、グラフィックコントローラ 41 から出力される画像データに基づいて、液晶、CRT (Cathode Ray Tube) 等のディスプレイ 44 を表示制御する表示制御部 43 と、ディスプレイ 44 とを備えて構成されている。ディスプレイ 44 は、例えば対角 5 ~ 10 インチ程度の液晶表示装置等からなり、車内のフロントパネル付近に装着される。

[0040] 音声出力ユニット 50 は、システムコントローラ 20 の制御の下、CD-ROM ドライブ 31 又は DVD-ROM 32、若しくは RAM 24 等からバスライン 30 を介して送られる音声デジタルデータの D/A (Digital to Analog) 変換を行う D/A コンバータ 51 と、D/A コンバータ 51 から出力される音声アナログ信号を増幅する増幅器 (AMP) 52 と、増幅された音声アナログ信号を音声に変換して車内に出力するスピーカ 53 とを備えて構成されている。

[0041] 入力装置 60 は、各種コマンドやデータを入力するための、キー、スイッチ、ボタン、リモコン、音声入力装置等から構成されている。入力装置 60 は、車内に搭載された当該車載用電子システムの本体のフロントパネルやディスプレイ 44 の周囲に配置される。また、ディスプレイ 44 がタッチパネル方式である場合には、ディスプレイ 44 の表示画面上に設けられたタッチパネルも入力装置 60 として機能する。

[0042] 接続インタフェース 70 は、パソコン 3 と通信するためのインタフェースであり、例えば USB (Universal Serial Bus) や無線通信用のインタフェ

ースである。ナビゲーション装置 1 が接続インタフェース 70 を介してパソコン 3 と接続されると、ナビゲーション装置 1 はパソコン 3 と通信することができる。

[0043] 上述のナビゲーション装置 1 において、システムコントローラ 20 は、自立測位装置 10 や GPS 受信器 18 を用いて、一定時間毎または一定距離毎に測定された時刻、自車位置、速度、加速度等を走行履歴としてデータ記憶ユニット 36 に記憶する。また、システムコントローラ 20 は、データ記憶ユニット 36 に記憶された地図データと、測定された自車位置とに基づいて、給油日時情報を求める。具体的には、システムコントローラ 20 は、地図データに登録されたガソリンスタンドなどの位置に車両が一定時間以上位置したことをもって車両に給油がされたものと判定し、そのときの日時を給油日時情報としてデータ記憶ユニット 36 に記憶する。ナビゲーション装置 1 が接続インタフェース 70 を介してパソコン 3 と接続されると、システムコントローラ 20 は、データ記憶ユニット 36 に記憶された走行履歴及び給油日時情報をパソコン 3 に送信する。

[0044] 次に、サーバ 3 の構成について図 3 を用いて説明する。図 3 は、サーバ 3 の構成を示す機能ブロック図である。

[0045] サーバ 3 は、先にも述べたように、燃費推定式を用いて推定燃費を求める。また、サーバ 3 は、給油情報に基づいて実燃費を求め、推定燃費と実燃費とを比較して、その比較結果に基づいて燃費推定式を補正する。従って、サーバ 3 が本発明における燃費推定装置として機能する。

[0046] 具体的には、サーバ 3 は、推定燃費取得部 301、実燃費取得部 302、燃費比較部 303、係数補正部 304 及びデータベース 305 を有する。推定燃費取得部 301、実燃費取得部 302、燃費比較部 303 及び係数補正部 304 は、サーバ 3 の CPU がプログラムを実行することにより実現される。データベース 305 は、サーバ 3 のハードディスクなどに記憶されている。

[0047] 推定燃費取得部 301 は、パソコン 3 より受信した走行履歴に基づいて、

燃費推定式を用いて推定燃費を求める。推定燃費を FCC 、前回の給油時から今回の給油時までの推定燃料消費量を Fc 、前回の給油時から今回の給油時までの走行距離を Ds とすると、燃費推定式は、以下の式（１）で示される。

[0048] [数1]

$$FCC = \frac{Ds}{Fc} \quad \dots(1)$$

[0049] ここで、推定燃料消費量 Fc は、 t を時間、単位時間当たりの推定燃料消費量を fc とすると、以下の式（２）で示される。

[0050] [数2]

$$Fc = \sum(fc \Delta t) = \sum \left\{ h \left(k1 + k2 \cdot v \cdot \frac{dv}{dt} + k3 \cdot g(v) \right) \Delta t \right\} \quad \dots(2)$$

[0051] 具体的には、推定燃料消費量 Fc は、単位時間当たりの推定燃料消費量 fc を前回の給油時から今回の給油時までの時間分足し合わせたものである。また、単位時間当たりの推定燃料消費量 fc は、単位時間当たりの速度を v 、単位時間当たりの加速度を dv/dt とすると、以下の式（３）より求められる。ここで、 h 、 $k1$ 、 $k2$ 、 $k3$ はそれぞれ係数を示す。

[0052] [数3]

$$\begin{cases} fc = h \left(k1 + k2 \cdot v \cdot \frac{dv}{dt} + k3 \cdot g(v) \right) \\ g(v) = v^3 + a0 \cdot v^2 + a1 \cdot v \end{cases} \quad \dots(3)$$

但し、 $(fc < h \cdot k1)$ の場合、 $fc = h \cdot k1$

[0053] つまり、推定燃費取得部 301 は、走行履歴に基づいて、単位時間当たりの速度 v 、加速度 dv/dt を求め、式（３）に代入することにより、単位時間当たりの推定燃料消費量 fc を求める。そして、推定燃費取得部 301 は、式（２）に示すように、求められた推定燃料消費量 fc を前回の給油時から今回の給油時までの時間分足し合わせるにより、前回の給油時から今回の給油時までの推定燃料消費量 Fc を求め、求められた推定燃料消費量

F_c で走行距離 D_s を割ることにより推定燃費 FCC を求める。

[0054] なお、単位時間当たりの推定燃料消費量 f_c の式としては、式 (3) に示すような式には、限られない。例えば、式 (3) では速度の 3 次式となっているが、これに限られるものではなく、代わりに速度の 1 次式や 2 次式を用いるとしても良い。

[0055] 実燃費取得部 302 は、パソコン 3 より受信した走行履歴及び給油情報に基づいて、実燃費を求める。具体的には、実燃費取得部 302 は、今回の給油量で走行距離 D_s を割ることにより実燃費を求める。

[0056] 燃費比較部 303 は、推定燃費取得部 301 で求められた推定燃費と、実燃費取得部 302 で求められた実燃費とを比較して、推定燃費と実燃費との大小関係を求める。

[0057] 係数補正部 304 は、燃費比較部 303 により行われた推定燃費と実燃費との比較結果に応じて、即ち、推定燃費と実燃費との大小関係に応じて、燃費推定式の係数 h を補正する。具体的には、係数補正部 304 は、推定燃費よりも実燃費の方が大きい場合には、即ち、推定燃費よりも実燃費の方が良い場合には、推定燃費が大きくなる側に係数 h を補正する。一方、係数補正部 304 は、実燃費よりも推定燃費の方が大きい場合には、即ち、実燃費よりも推定燃費の方が良い場合には、推定燃費が小さくなる側に係数 h を補正する。具体的には、係数補正部 304 は、推定燃費と実燃費とが一致するように係数 h を補正する。なお、このようにする代わりに、係数補正部 304 は、推定燃費と実燃費とが一致するように補正された係数 h と、過去の全ての係数 h との平均を求め、求められた平均を新たな係数 h とするとしても良い。または、係数補正部 304 は、推定燃費と実燃費とが一致するように補正された係数 h と、過去数回の係数 h のそれぞれに重み付けしたものの平均を求め、求められた当該平均を新たな係数 h とするとしても良い。このようにすることで、サーバ 3 は、実燃費に近い推定燃費を燃費推定式により求めることが可能となる。

[0058] (燃費推定式の補正方法)

次に、燃費推定式の補正方法について詳細に説明する。先にも述べたように、サーバ3において、実燃費取得部302は、今回の給油量で走行距離 D_s を割ることにより実燃費を求める。つまり、この方法では、前回の給油時から消費された実燃料消費量と今回の給油量とが等しいと仮定して実燃費が求められている。しかしながら、ここで、前回の給油時から消費された実燃料消費量と今回の給油量とが等しくならない場合がある。例えば、前回の給油時には満タンで給油されたのにもかかわらず、今回の給油時には満タンで給油されなかった場合には、前回の給油時から実際に消費された実燃料消費量と比較して、今回の給油量は少なくなる。従って、この場合には、今回の給油量を用いて求められた実燃費は、真の実燃費よりも大きく算出されてしまう、即ち、今回の給油量を用いて求められた実燃費は真の実燃費よりも良く算出されてしまう。そのため、今回の給油量を用いて求められた実燃費に基づいて、燃費推定式の補正を行うと、推定燃費を正確に補正することが難しくなる。

[0059] そこで、第1実施例に係る燃費推定式の補正方法では、係数補正部304は、今回の給油量を用いて求められた実燃費と推定燃費との差分が所定の閾値を超えるか否かについて判定し、当該差分が所定の閾値を超える場合には、前回の給油時から消費された実燃料消費量と今回の給油量とが等しくないとして、具体的には、今回の給油では満タン状態になっていないものとして、燃費推定式の係数 h の補正を行わないこととする。なお、以下において、単に「実燃費」といった場合には、特に断りがない限り、給油量を用いて求められた実燃費のことを示すものとする。つまり、ここでいう「実燃費」は、実燃料消費量を基にした真の実燃費とは異なることがある。

[0060] 図4(a)、(b)は、燃費推定式の係数の補正を行うか否かを判定する具体的な方法を示す図である。

[0061] まず、図4(a)に示す方法について説明する。この方法では、係数補正部304は、推定燃費及び実燃費を求める度に、推定燃費及び実燃費を給油日時と対応づけてデータベース305に記憶しておき、それらに基づいて、

過去の推定燃費と実燃費との差分の分布を求める。そして、図4（a）に示すように、係数補正部304は、今回の給油で求められる実燃費と推定燃費との差分が分布の平均から所定の閾値、例えば 2σ 以上離れているか否かを判定し、当該差分が分布の平均から 2σ 以上離れていると判定した場合には、今回の給油で求められた実燃費は不正確な情報であるとして、燃費推定式の係数 h の補正を行わないこととする。なお、「 σ 」は標準偏差を示す。

[0062] なお、図4（a）に示す方法を用いる代わりに、図4（b）に示す方法を用いるとしても良い。この方法では、係数補正部304は、推定燃費を給油日時と対応づけてデータベース305に記憶しておき、それらに基づいて、過去の推定燃費の分布を求める。そして、図4（b）に示すように、係数補正部304は、推定燃費の分布の平均を求め、今回の給油で求められる実燃費が当該平均から所定の閾値、例えば 2σ 以上離れているか否かを判定し、実燃費が当該平均から 2σ 以上離れていると判定した場合には、今回の給油で求められた実燃費は不正確な情報であるとして、燃費推定式の係数 h の補正を行わないこととする。

[0063] さらに、図4（a）、（b）に示した方法を用いる代わりに、係数補正部304は、実燃費情報に含まれる公証誤差、例えば、トリップメータなどの誤差に基づいて閾値を決めるとしても良いし、または、満タン状態の統計的な誤差に基づいて閾値を決めるとしても良い。これらの場合においても、係数補正部304は、今回の給油で求められる実燃費と推定燃費との差分が閾値よりも大きいかな否かを判定し、当該差分が当該閾値よりも大きい場合には、今回の給油で求められた実燃費は不正確な情報であるとして、燃費推定式の補正を行わないこととする。

[0064] このように、第1実施例に係る燃費推定式の補正方法では、係数補正部304は、推定燃費と実燃費との差分が所定の閾値を超える場合には、前回の給油時から実際に消費された実燃料消費量と今回の給油量とは大きく異なるものであるとして、具体的には満タン状態でないとして、燃費推定式の係数 h の補正を行わないこととする。このようにすることで、燃費推定式の補正

を行う際において、不正確な実燃費情報を除外することができる。言い換えると、今回の給油で求められた実燃費が真の実燃費と近い場合にのみ、燃費推定式の補正を行うとすることができ、燃費推定式の補正を正確に行うことが可能となる。

[0065] 次に、第 1 実施例に係る燃費推定式の補正制御処理について図 5 のフローチャートを用いて説明する。図 5 は、第 1 実施例に係る燃費推定式の補正制御処理のフローチャートを示す。この補正制御処理は、サーバ 3 が給油情報を受信する毎に行われる。

[0066] 図 5 のフローチャートに示す補正制御処理では、推定燃費と実燃費との差分が所定の閾値を超える場合には、燃費推定式の係数 h の補正を行わないこととし、推定燃費と実燃費との差分が所定の閾値を超えない場合には、推定燃費と実燃費との大小関係に応じて、燃費推定式の係数 h を補正することとする。以下で詳細に説明する。

[0067] まず、ステップ S 100 において、実燃費取得部 302 は、燃費推定式の補正を行うのに、今回の給油量が十分か否かについて判定する。なぜならば、十分でない給油量を用いて求められた実燃費は、真の実燃費との誤差が大きくなるからである。例えば、実燃費取得部 302 は、今回の給油量が燃料タンク容量の半分に満たないと判定した場合には、燃費推定式の補正を行うのに今回の給油量が十分でないと判定し、今回の給油量が燃料タンク容量の半分以上になっていると判定した場合には、燃費推定式の補正を行うのに今回の給油量が十分であると判定する。実燃費取得部 302 は、今回の給油量が十分でないと判定した場合には（ステップ S 100 : No）、本制御処理を終了する。一方、実燃費取得部 302 は、今回の給油量が十分であると判定した場合には（ステップ S 100 : Yes）、ステップ S 101 において、走行履歴及び今回の給油量に基づいて実燃費を求め、ステップ S 102 の処理へ進む。ステップ S 100 の処理を行うことにより、十分でない給油量を用いて実燃費を求めることを防ぐことができ、燃費推定式の補正に用いられる実燃費について、真の実燃費との誤差を抑えることができる。

- [0068] ステップS 1 0 2において、実燃費取得部3 0 2は、給油情報における給油日時に基づいて、走行履歴中の燃費推定区間を抽出する。つまり、燃費推定区間とは、前回の給油時から今回の給油時までの間における走行区間である。続くステップS 1 0 3において、推定燃費取得部3 0 1は、燃費推定区間における速度及び加速度に基づいて、燃費推定式を用いて燃費推定区間の推定燃費を求める。
- [0069] ステップS 1 0 4において、燃費比較部3 0 3は、推定燃費と実燃費とを比較し、推定燃費と実燃費との大小関係を求める。燃費比較部3 0 3は、推定燃費と実燃費とが等しいと判定した場合には、本制御処理を終了する。一方、燃費比較部3 0 3は、実燃費よりも推定燃費の方が大きいと判定した場合には、ステップS 1 0 5の処理へ進み、推定燃費よりも実燃費の方が大きいと判定した場合には、ステップS 1 0 7の処理へ進む。
- [0070] ステップS 1 0 5において、係数補正部3 0 4は、推定燃費と実燃費との差分が閾値を超えるか否かについて判定する。係数補正部3 0 4は、当該差分が閾値を超えると判定した場合には（ステップS 1 0 5：Y e s）、本制御処理を終了し、当該差分が閾値を超えないと判定した場合には（ステップS 1 0 5：N o）、ステップS 1 0 6の処理へ進む。ステップS 1 0 6において、係数補正部3 0 4は、推定燃費が小さくなるように燃費推定式の係数 h を補正した後、本制御処理を終了する。
- [0071] ステップS 1 0 7において、係数補正部3 0 4は、推定燃費と実燃費との差分が閾値を超えるか否かについて判定する。係数補正部3 0 4は、当該差分が閾値を超えると判定した場合には（ステップS 1 0 7：Y e s）、本制御処理を終了し、当該差分が閾値を超えないと判定した場合には（ステップS 1 0 7：N o）、ステップS 1 0 8の処理へ進む。ステップS 1 0 8において、係数補正部3 0 4は、推定燃費が大きくなるように燃費推定式の係数 h を補正した後、本制御処理を終了する。
- [0072] なお、係数 h を補正した場合には、次の給油時におけるステップS 1 0 2において、推定燃費取得部3 0 1は、補正された h の値が適用された燃費

推定式を用いて推定燃費を求める。

[0073] 以上に述べたことから分かるように、第1実施例では、推定燃費と実燃費との差分が所定の閾値を超える場合には、燃費推定式の係数 h を補正しないこととしている。このようにすることで、燃費推定式の補正を正確に行うことが可能となる。

[0074] [第2実施例]

次に、本発明の第2実施例について説明する。第2実施例に係る燃費推定システムも、第1実施例に係る燃費推定システムと同様、図1に示したように、ナビゲーション装置1、パソコン2及びサーバ3より構成されている。また、ナビゲーション装置1及びサーバ3の構成もそれぞれ、図2、3に示したのと同様の構成を有しており、サーバ3が燃費推定装置として機能する。

[0075] 第2実施例では、明らかに満タン給油でないと判定した場合には、非満タン給油フラグを設定するとともに、前回の給油時において非満タン給油フラグが設定されている場合には、燃費推定式を補正しないこととする。

[0076] 具体的には、係数補正部304は、第1実施例で述べたのと同様に、推定燃費と実燃費との差分が所定の閾値を超えるか否かについて判定し、推定燃費と実燃費との差分が所定の閾値を超える場合には、今回の給油では明らかに満タン状態になっていないものとして、非満タン給油フラグを設定する。なお、以下では、第1実施例で述べた閾値と区別するため、明らかに満タン状態になっていないことを判定するための閾値を、「非満タン判定閾値」と称することとする。

[0077] 非満タン判定閾値は、第1実施例で述べた閾値と比較して、判定条件を等しく又は厳しく設定した値とする。例えば、第1実施例の図4(a)に示す方法では、今回の給油で求められる実燃費と推定燃費との差分が分布の平均から 2σ 以上離れている場合には、燃費推定式の係数 h の補正を行わないとしていたが、それに加えて、第2実施例では、当該差分が分布の平均から例えば 3σ 以上離れている場合には、明らかに非満タン状態にあると判定する

。

- [0078] 係数補正部 304 は、明らかに非満タン状態であると判定した場合には、推定燃費及び実燃費に加えて非満タン給油フラグも給油日時と対応づけてデータベース 305 に記憶する。これにより、非満タン給油フラグが設定される。
- [0079] このときのデータベース 305 の構成の一例を図 6 に示す。図 6 において、非満タン給油フラグが設定された場合を「1」で示し、非満タン給油フラグが設定されない場合を「0」で示している。図 6 を見ると、給油日時が「6 月 7 日 15 : 10」のときに非満タン給油フラグが設定されていることが分かる。
- [0080] ここで、非満タン給油フラグが設定された後、次の給油日時「6 月 14 日 12 : 30」のときに満タン給油となるように給油されたものとする。このとき「6 月 7 日 15 : 10」～「6 月 14 日 12 : 30」の間に実際に消費された実燃料消費量と比較して、「6 月 14 日 12 : 30」における給油量は大きくなる。つまり、このときの給油量を用いて求められた実燃費は、真の実燃費と比較して小さくなる。言い換えると、求められた実燃費は、真の実燃費と比較して悪くなる。そのため、この場合、推定燃費の方が実燃費よりも良く算出される。しかしながら、このときに求められた実燃費は不正確なものである。今回の給油により満タン状態になった場合であっても、係数補正部 304 は、燃費推定式の補正を行うべきではない。このような理由から、第 2 実施例では、係数補正部 304 は、前回の給油時において非満タン給油フラグが設定されている場合には、燃費推定式の係数 h を補正しないこととする。
- [0081] 以上述べたようにすることで、前回の給油時に満タン状態にされていない場合の実燃費の値を確実に除外することができ、燃費推定式の補正をより正確に行うことが可能となる。また、係数補正部 304 は、推定燃費と実燃費との差分の分布を求める際において、データベース 305 における非満タン給油フラグが設定されているデータを除外することにより、燃費推定式の補

正をより正確に行うことが可能となる。

[0082] 次に、第2実施例に係る燃費推定式の補正制御処理について図7のフローチャートを用いて説明する。図7は、第2実施例に係る燃費推定式の補正制御処理のフローチャートを示す。この補正制御処理は、サーバ3が給油情報を受信する毎に行われる。

[0083] 図7のフローチャートに示す補正制御処理では、図5のフローチャートに示した補正制御処理に加えて、明らかに満タン給油でないと判定した場合には、非満タン給油フラグを設定することとし、前回の給油時において非満タン給油フラグが設定されている場合には、燃費推定式を補正しないこととする。以下で詳細に説明する。

[0084] ステップS200～ステップS203までの処理は、図5のフローチャートにおけるステップS100～ステップS103までの処理と同様であるので、説明を省略する。

[0085] ステップS204において、燃費比較部303は、推定燃費と実燃費とを比較し、推定燃費と実燃費との大小関係を求める。燃費比較部303は、推定燃費と実燃費とが等しいと判定した場合には、本制御処理を終了する。一方、燃費比較部303は、推定燃費よりも実燃費の方が大きいと判定した場合には、ステップS205の処理へ進む。

[0086] ステップS205において、係数補正部304は、推定燃費と実燃費との差分が閾値を超えるか否かについて判定する。係数補正部304は、当該差分が閾値を超えないと判定した場合には（ステップS205：No）、ステップS206の処理へ進む。ステップS206において、係数補正部304は、推定燃費が大きくなるように燃費推定式の係数 h を補正した後、本制御処理を終了する。

[0087] 一方、ステップS205において、係数補正部304は、推定燃費と実燃費との差分が閾値を超えると判定した場合には（ステップS205：Yes）、ステップS207の処理へ進む。ステップS207において、係数補正部304は、明らかに満タン給油でないか否かについて判定する。具体的に

は、係数補正部 304 は、推定燃費と実燃費との差分が非満タン判定閾値を超えるか否かについて判定する。係数補正部 304 は、推定燃費と実燃費との差分が非満タン判定閾値を超えないと判定した場合には（ステップ S207：No）、本制御処理を終了し、当該差分が非満タン判定閾値を超えると判定した場合には（ステップ S207：Yes）、データベース 305 において、今回の給油日時に対応させて非満タン給油フラグを設定した後、本制御処理を終了する。

[0088] 先に述べたステップ S204 において、燃費比較部 303 は、実燃費よりも推定燃費の方が大きいと判定した場合には、ステップ S209 の処理へ進む。ステップ S209 において、係数補正部 304 は、データベース 305 より前回の給油時のフラグ情報を読み出す。続くステップ S210 において、係数補正部 304 は、フラグ情報に基づいて、前回の給油時に非満タン給油フラグが設定されているか否かについて判定する。係数補正部 304 は、前回の給油時に非満タン給油フラグが設定されていると判定した場合には（ステップ S210：Yes）、本制御処理を終了し、前回の給油時に非満タン給油フラグが設定されていないと判定した場合には（ステップ S210：No）、ステップ S211 の処理へ進む。つまり、先にも述べたように、前回の給油時に満タン状態にされておらず、今回の給油で満タン状態にされた場合、求められた実燃費は、真の実燃費と比較して悪くなる。そのため、この場合には、推定燃費の方が実燃費よりも大きく判定されるが、このときの実燃費は不正確なものであるので、係数補正部 304 は、燃費推定式の係数 h の補正を行わないこととする。なお、前回の給油時に満タン状態にされておらず、今回の給油で満タン状態にされた場合には、推定燃費よりも実燃費の方が大きく判定されることはない。そのため、ステップ S204 において、推定燃費よりも実燃費の方が大きいと判定された場合には、係数補正部 304 は、前回の給油時に非満タン給油フラグが設定されているか否かを判定していない。

[0089] ステップ S211 において、係数補正部 304 は、推定燃費と実燃費との

差分が閾値を超えるか否かについて判定する。係数補正部 304 は、当該差分が閾値を超えないと判定した場合には（ステップ S 211 : N o）、ステップ S 212 の処理へ進み、当該差分が閾値を超えると判定した場合には（ステップ S 211 : Y e s）、本制御処理を終了する。ステップ S 212 において、係数補正部 304 は、推定燃費が小さくなるように燃費推定式の係数 h を補正した後、本制御処理を終了する。

[0090] なお、係数 h を補正した場合には、次の給油時において、推定燃費取得部 301 は、補正された h の値が適用された燃費推定式を用いて推定燃費を求める。

[0091] 以上に述べたことから分かるように、第 2 実施例では、明らかに満タン給油でないと判定した場合には、非満タン給油フラグを設定することとし、前回の給油時において非満タン給油フラグが設定されている場合には、燃費推定式を補正しないこととする。このようにすることで、燃費推定式の補正をより正確に行うことができる。

[0092] （第 2 実施例の応用例）

次に、本発明の第 2 実施例の応用例について説明する。上述の第 2 実施例では、前回の給油時において非満タン給油フラグが設定されている場合には、今回の給油時の給油情報は燃費推定式の補正を行うのに不適切な情報であるとして補正を行わないとしていた。しかしながら、時間的に連続した複数の給油情報において、1 つ 1 つの給油情報は燃費推定式を補正するのに不適切な情報であるとしても、当該複数の給油情報全体を用いることにより、燃費推定式の補正を正確に行うことができる場合がある。以下、図 8 を用いて具体的に説明する。図 8 は、走行距離とガソリン残量との関係を示す図である。

[0093] 例えば、観光地などに出かけた場合には、現地のガソリンスタンドではガソリン価格が高いため、自宅に帰るのに必要な量だけ給油し、自宅近くの安いガソリンスタンドで改めて給油することが考えられる。図 8 において、「給油 Y 1」は、現地のガソリンスタンドにおける給油を示し、このときの給

油量は「 K_a 」となっている。「給油 Y_2 」は、自宅近くのガソリンスタンドにおける給油を示し、このときの給油量は「 K_b 」となっている。ここで、給油量 K_a は、観光地から自宅まで帰るのに必要な燃料消費量と略等しくなっている。給油量 K_b は、自宅近くのガソリンスタンドで満タン状態となるまで給油されたときの給油量であるため、給油量 K_a よりも大きくなっている。

[0094] ここで、給油 Y_1 で求められる実燃費は、 L_A / K_a となるため、真の実燃費よりも良くなり過ぎる結果となり、給油 Y_2 で求められる実燃費は、 L_B / K_b となるため、真の実燃費よりも悪くなり過ぎる結果となる。上述した第2実施例に係る方法を用いた場合には、給油 Y_1 において非満タンフラグが設定されるため、給油 Y_2 においては燃費推定式の補正が行われない。しかしながら、ここで、走行距離の和 $L_A + L_B$ と給油量の和 $K_a + K_b$ とを基に求められる実燃費 $(L_A + L_B) / (K_a + K_b)$ は真の実燃費に近い値となる。

[0095] そこで、第2実施例の応用例では、係数補正部304は、今回の給油で求められる実燃費よりも推定燃費の方が大きくなっており、かつ、その差分が所定の閾値を超えている場合、例えば、実燃費と推定燃費との差分の分布の平均から 2σ 以上離れている場合において、前回以前の n 回にわたる給油について非満タン給油フラグが設定されている場合には、 n 回前の給油から今回の給油までの給油量に基づいた実燃費（以下、「総実燃費」と称する）を求めることとする。具体的には、係数補正部304は、 n 回前の給油から今回の給油までに取得した走行履歴における走行距離の和を、 n 回前の給油から今回の給油までに取得した給油量の和で割ることにより、総実燃費を求める。

[0096] 次に、係数補正部304は、 n 回前の給油から今回の給油までに取得した走行履歴を基に推定燃費式を用いて推定燃費（以下、「総推定燃費」と称する）を求め、当該総推定燃費と当該総実燃費との差分が所定の閾値を超えているか否か、例えば、実燃費と推定燃費との差分の分布の平均から 2σ 以上

離れているか否かを判定する。

[0097] 係数補正部 304 は、当該差分が所定の閾値を超えないと判定した場合には、当該総実燃費は真の実燃費に近い値であるとして、当該総推定燃費と当該総実燃費とに応じて、燃費推定式の補正を行う。具体的には、係数補正部 304 は、当該総推定燃費が当該総実燃費に近づくように燃費推定式の補正を行う。このようにすることで、前回以前の n 回にわたる給油について非満タンフラグが設定されている場合であっても、燃費推定式の正確な補正を行うことが可能となる。

[0098] ここで、 n の算出方法としては、2つの方法が考えられる。1つ目の方法としては、 $n = 2$ から順次、総実燃費を求める計算を行い、求めた総実燃費と総推定燃費との差分が、例えば、実燃費と推定燃費との差分の分布の平均から 2σ 以下に入ったときの n を採用する方法が考えられる。2つ目の方法としては、前回以前の給油について、非満タンフラグが連続で設定されている分だけ遡った数を n として採用する方法が考えられる。

[0099] 以上に述べたことから分かるように、第2実施例の応用例によれば、前回以前の n 回にわたる給油について非満タンフラグが設定されている場合であっても、燃費推定式の正確な補正を行うことが可能となる。

[0100] [変形例]

次に、本発明の変形例について説明する。

[0101] 上述の各実施例では、係数補正部 304 は、過去の推定燃費と実燃費との差分の分布を求め、今回の給油で求められる実燃費と推定燃費との差分が分布の平均から 2σ 以上離れているか否かを判定するとしているが、これに限られない。このようにする代わりに、係数補正部 304 は、推定燃費と実燃費との比の分布を求め、今回の給油で求められる推定燃費と実燃費との比が当該分布の平均から 2σ 以上離れているか否かを判定するとしても良い。

[0102] また、上述の各実施例では、係数補正部 304 は、推定燃費と実燃費との差分に基づいて、燃費推定式の補正を行うか否かを判定するとしているがこれに限られるものではなく、代わりに、推定燃料消費量と給油量との差分に

基づいて、当該差分が所定値を超えるか否かを判定することにより、燃費推定式の補正を行うか否かを判定するとしても良い。

[0103] さらに、係数補正部 304 は、推定燃費と実燃費との差分に基づいて、または、推定燃料消費量と給油量との差分に基づいて、燃費推定式の補正を行うか否かを判定するのには限られない。このようにする代わりに、または、加えて、係数補正部 304 は、実燃費または給油量のみに基づいて、燃費推定式の補正を行うか否かを判定するとしても良い。具体的には、係数補正部 304 は、実燃費または給油量が以下のケース（a）～（d）に該当する場合には、燃費推定式の補正を行わないこととする。

[0104] （a）長時間渋滞の中にいた等、走行履歴から燃費が悪化することが明らかであるのにもかかわらず、今回の給油量を用いて求められた実燃費が過去の推定燃費の平均やカタログ値よりも良い場合。なお、ここで、長時間渋滞の中にいたか否かを判定する方法としては、例えば、車両の速度について、ある速度以下の状態が所定時間以上続いたか否かを判定するといった方法が考えられる。

[0105] （b）今回の給油量を用いて求められた実燃費がカタログ値から大幅に外れた場合、例えば、一般に燃費が良くなるといわれる高速道路でも達成できないほどの燃費となった場合。

[0106] （c）支払い金額や給油量が切りの良い値だった場合。なお、ここで、支払い金額が切りの良い値か否かを判定する場合には、給油情報に支払い金額の情報が含まれるものとする。

[0107] （d）今回の給油量を用いて求められた実燃費が、サーバ 3 に蓄積される同一車種の燃費の標準から大幅に外れた場合、例えば、同一車種の推定燃費または実燃費の分布の平均から 2σ 以上外れた場合。

[0108] なお、上述の各実施例に係るシステム構成では、図 1 に示したように、ナビゲーション装置 1 が、パソコン 2 を介してサーバ 3 に走行履歴情報や給油日時情報を送信するとしているが、本発明を適用可能なシステム構成としてはこれに限られないのは言うまでもない。このようにする代わりに、ナビゲ

ーション装置 1 は、走行履歴情報や給油日時情報をインターネットや電波によりサーバ 3 に直接送信するとしても良い。

[0109] また、ナビゲーション装置 1 は、走行履歴情報や給油日時情報をインターネットや電波によりサーバ 3 に直接送信するのに加えて、ナビゲーション装置 1 にユーザが給油量を入力することにより、または、ナビゲーション装置 1 自体が給油量を検出することにより、ナビゲーション装置 1 自体が給油量情報を取得し、走行履歴情報や給油日時情報とともに給油量情報をサーバ 3 に直接送信するとしても良い。この構成によれば、パソコン 2 を用いてユーザが給油量を入力する手間を省くことができる。

[0110] また、上述の各実施例では、サーバ 3 が燃費推定装置として機能するとしているが、これに限られない。このようにする代わりに、ナビゲーション装置 1 が燃費推定装置として機能するとしても良い。即ち、ナビゲーション装置 1 において、システムコントローラ 20 が、走行履歴を基に燃費推定式より推定燃費を求めるとともに、走行履歴及び給油情報を基に実燃費を求め、求められた当該推定燃費と当該実燃費とに基づいて、燃費推定式の係数の補正を行うか否かを判定するとしても良い。さらには、サーバ 3 及びナビゲーション装置 1 の両方に燃費推定式を記憶しておき、ナビゲーション装置 1 は燃費推定式を用いて燃費の推定を行い、サーバ 3 は燃費推定式の係数の補正を行うか否かを判定するとしても良い。この場合、サーバ 3 で補正された燃費推定式の係数は、補正が行われる毎に、ナビゲーション装置 1 に送信され、ナビゲーション装置 1 は、保持している燃費推定式の係数を、サーバ 3 より受信した係数に置き換える。以上に述べた変形例に係る方法によっても、本発明と同様の効果を得ることができる。

[0111] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う燃費推定装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

[0112] 本発明は、カーナビゲーション装置やW e bサービスの分野に利用することができる。

符号の説明

- [0113]
- 1 ナビゲーション装置
 - 2 パソコン
 - 3 サーバ

請求の範囲

- [請求項1] 速度情報、加速度情報及び所定の係数から構成される燃費推定式に基づいて車両の燃費を推定する燃費推定装置であって、
- 前記車両の走行した走行距離および当該走行距離に対応する給油量に基づいて前記車両の実燃費を求める実燃費取得手段と、
- 前記燃費推定式に基づいて推定燃費を求める推定燃費取得手段と、
- 前記実燃費と前記推定燃費とを比較する比較手段と、
- 前記比較手段による比較結果に基づいて前記係数の値を補正する補正手段と、を備えることを特徴とする燃費推定装置。
- [請求項2] 前記補正手段は、前記実燃費と前記推定燃費とに基づいて、前記係数の値を補正するか否かを判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] 前記補正手段は、今回の給油量に基づいて求められた前記実燃費と、前回の給油時から今回の給油時までの前記推定燃費との差分が所定の閾値を超える場合には、前記係数の値の補正を行わないことを特徴とする請求項2に記載の燃費推定装置。
- [請求項4] 前記補正手段は、今回の給油量が一定量に満たない場合には、前記係数の値の補正を行わないことを特徴とする請求項3に記載の燃費推定装置
- [請求項5] 前記補正手段は、前記差分が前記所定の閾値を超えない場合において、前記実燃費よりも前記推定燃費の方が大きい場合には、前記推定燃費が小さくなる側に前記係数の値を補正し、前記推定燃費よりも前記実燃費の方が大きい場合には、前記推定燃費が大きくなる側に前記係数の値を補正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] 前記差分が前記所定の閾値を超えた場合において、今回の給油の完了状態が明らかに満タン状態にないか否かについて推定する推定手段を備え、

前記推定手段は、今回の給油の完了状態が明らかに満タン状態になかったと判定した場合には、今回の給油について非満タン給油フラグを設定することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の燃費推定装置。

[請求項7] 前記補正手段は、前記実燃費よりも前記推定燃費の方が大きい場合において、前回の給油について非満タン給油フラグが設定されている場合には、前記係数の値の補正を行わない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] 前記補正手段は、前記実燃費よりも前記推定燃費の方が大きく、かつ、その差分が所定の閾値を超えている場合において、前回以前の所定回にわたる給油について非満タン給油フラグが設定されている場合には、前記所定回前の給油時から今回の給油時までの給油量の和に基づいた実燃費である総実燃費を求めるとともに、前記所定回前の給油時から今回の給油時までの推定燃費である総推定燃費と前記総実燃費との差分が所定の閾値を越えるか否かを判定し、当該差分が所定の閾値を越えない場合には、前記総実燃費と前記総推定燃費とに応じて、前記係数の値の補正を行う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9] 速度情報、加速度情報及び所定の係数から構成される燃費推定式に基づいて車両の燃費を推定する燃費推定方法であって、

前記車両の走行した走行距離および当該走行距離に対応する給油量に基づいて前記車両の実燃費を求める実燃費取得工程と、

前記燃費推定式に基づいて推定燃費を求める推定燃費取得工程と、

前記実燃費と前記推定燃費とを比較する比較工程と、

前記比較工程による比較結果に基づいて前記燃費推定式の前記係数の値を補正する補正工程と、を備える燃費推定方法。

[請求項10] コンピュータにより実行され、速度情報、加速度情報及び所定の係数から構成される燃費推定式に基づいて車両の燃費を推定する燃費推

定プログラムであって、

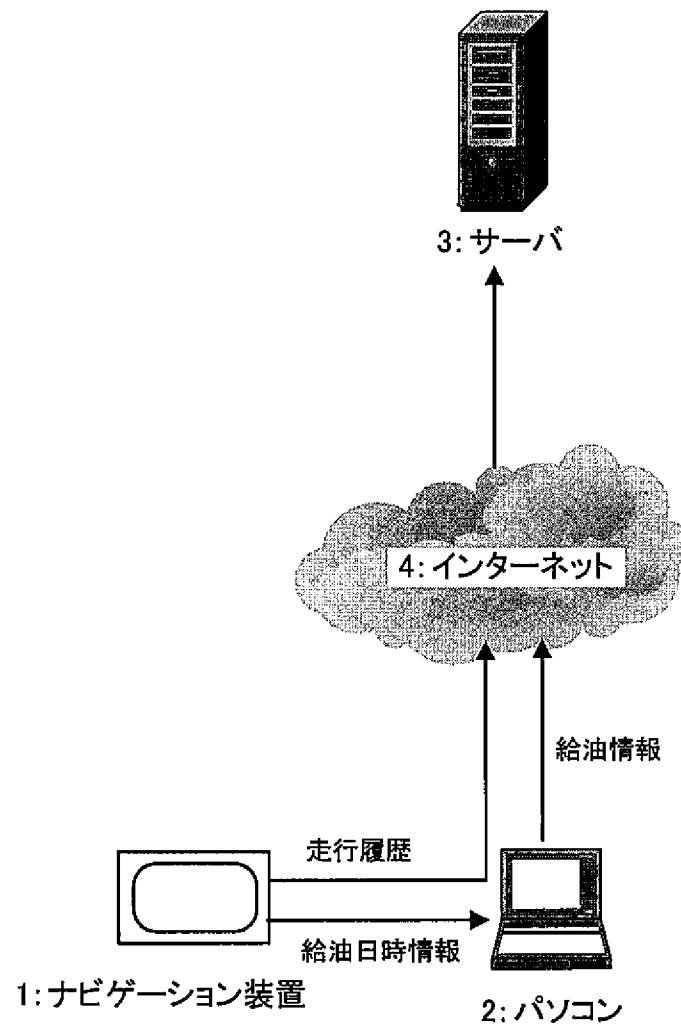
前記車両の走行した走行距離および当該走行距離に対応する給油量に基づいて前記車両の実燃費を求める実燃費取得手段、

前記燃費推定式に基づいて推定燃費を求める推定燃費取得手段、

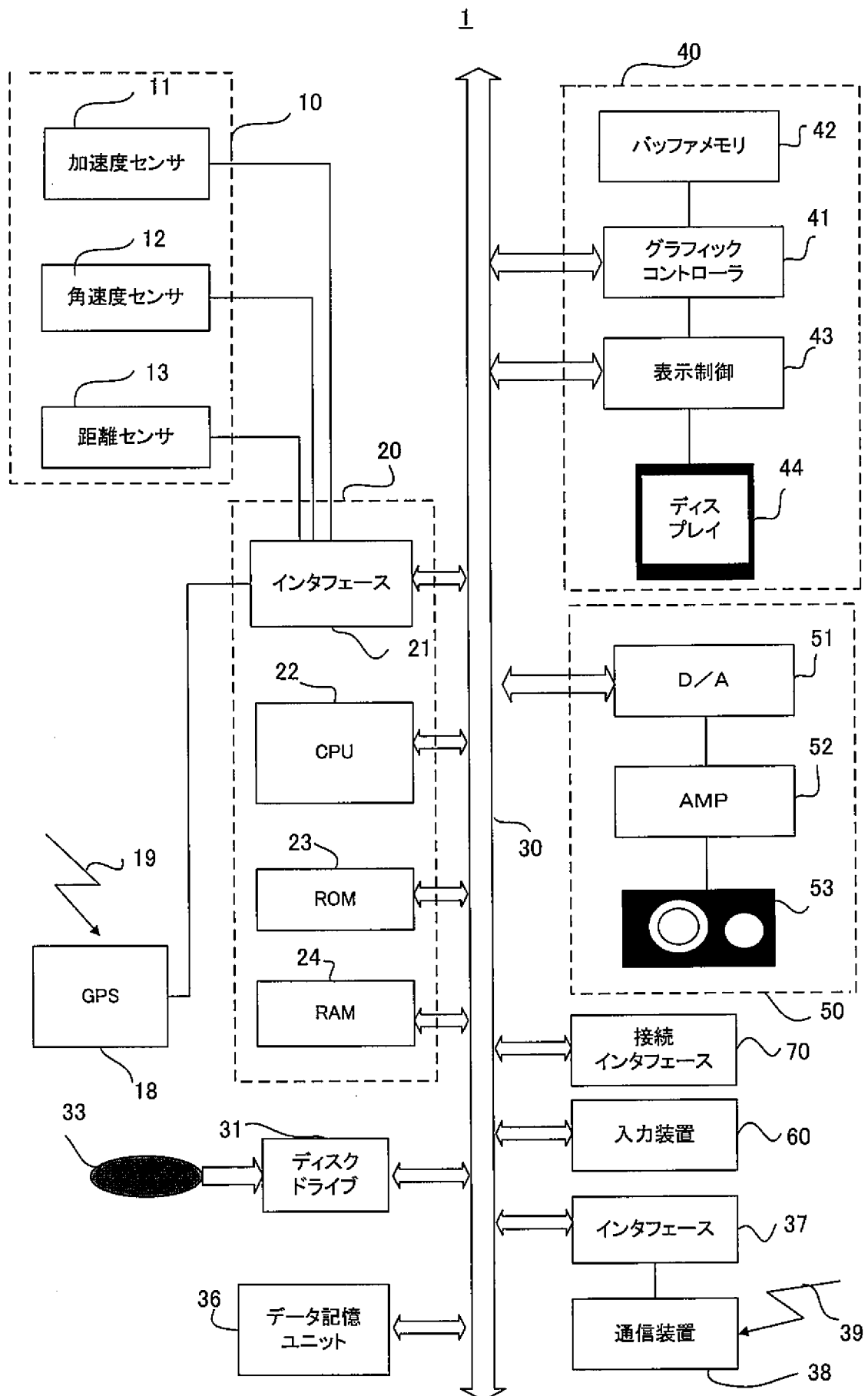
前記実燃費と前記推定燃費とを比較する比較手段、

前記比較手段による比較結果に基づいて前記燃費推定式の前記係数の値を補正する補正手段、として前記コンピュータを機能させることを特徴とする燃費推定プログラム。

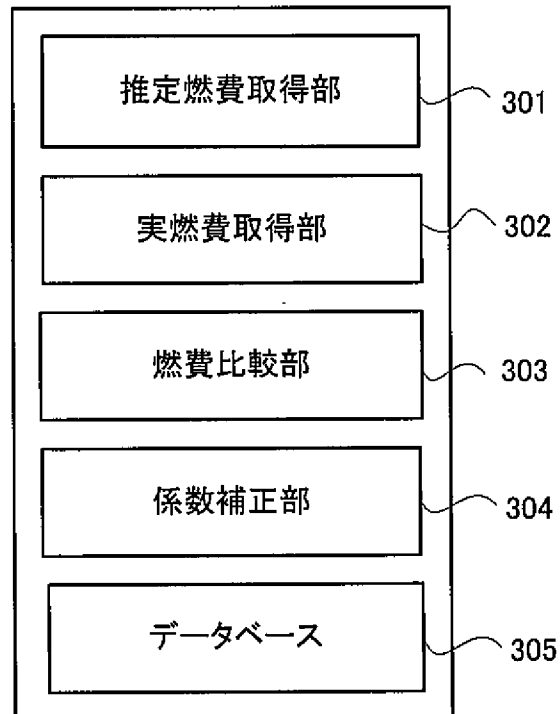
[図1]



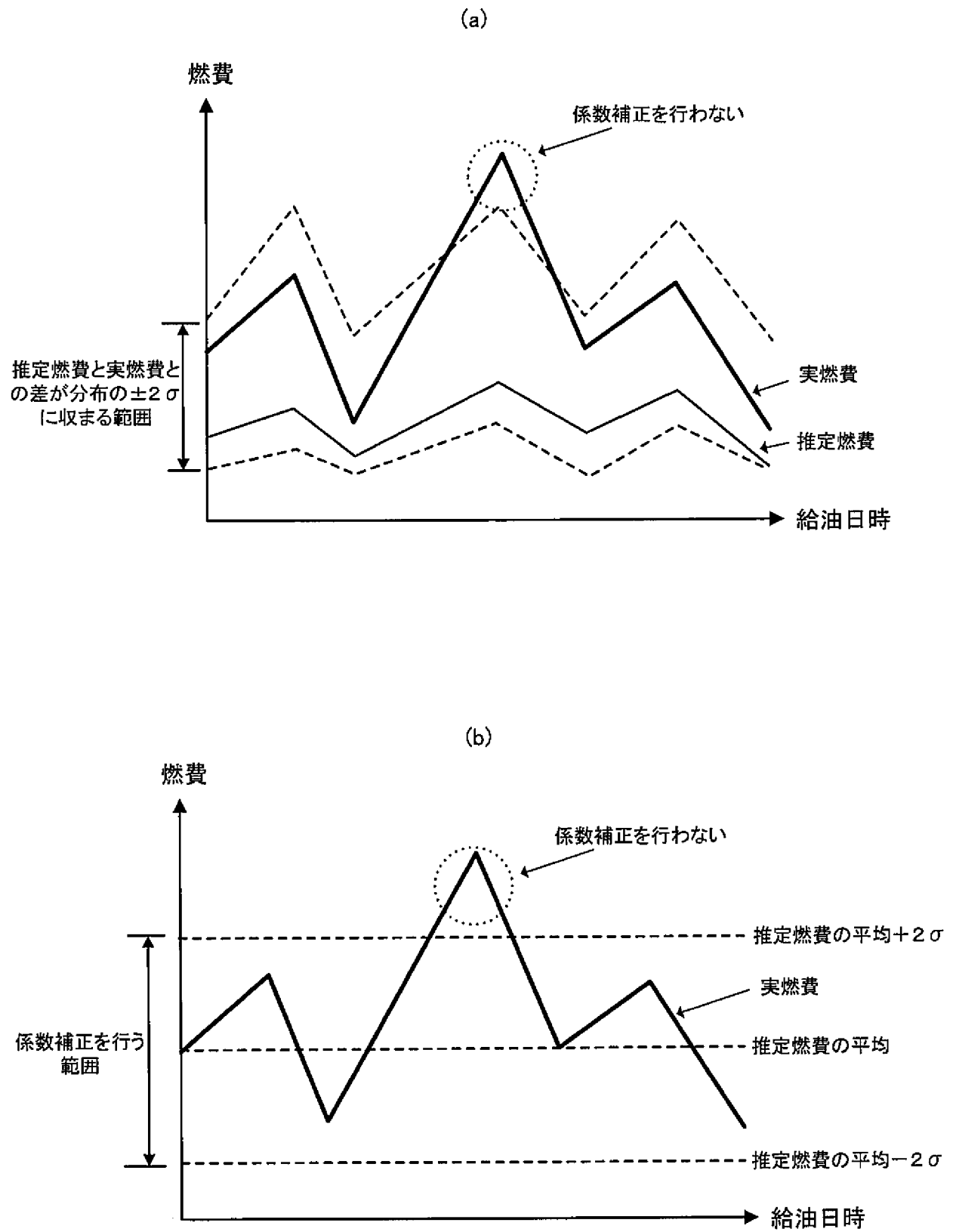
[図2]



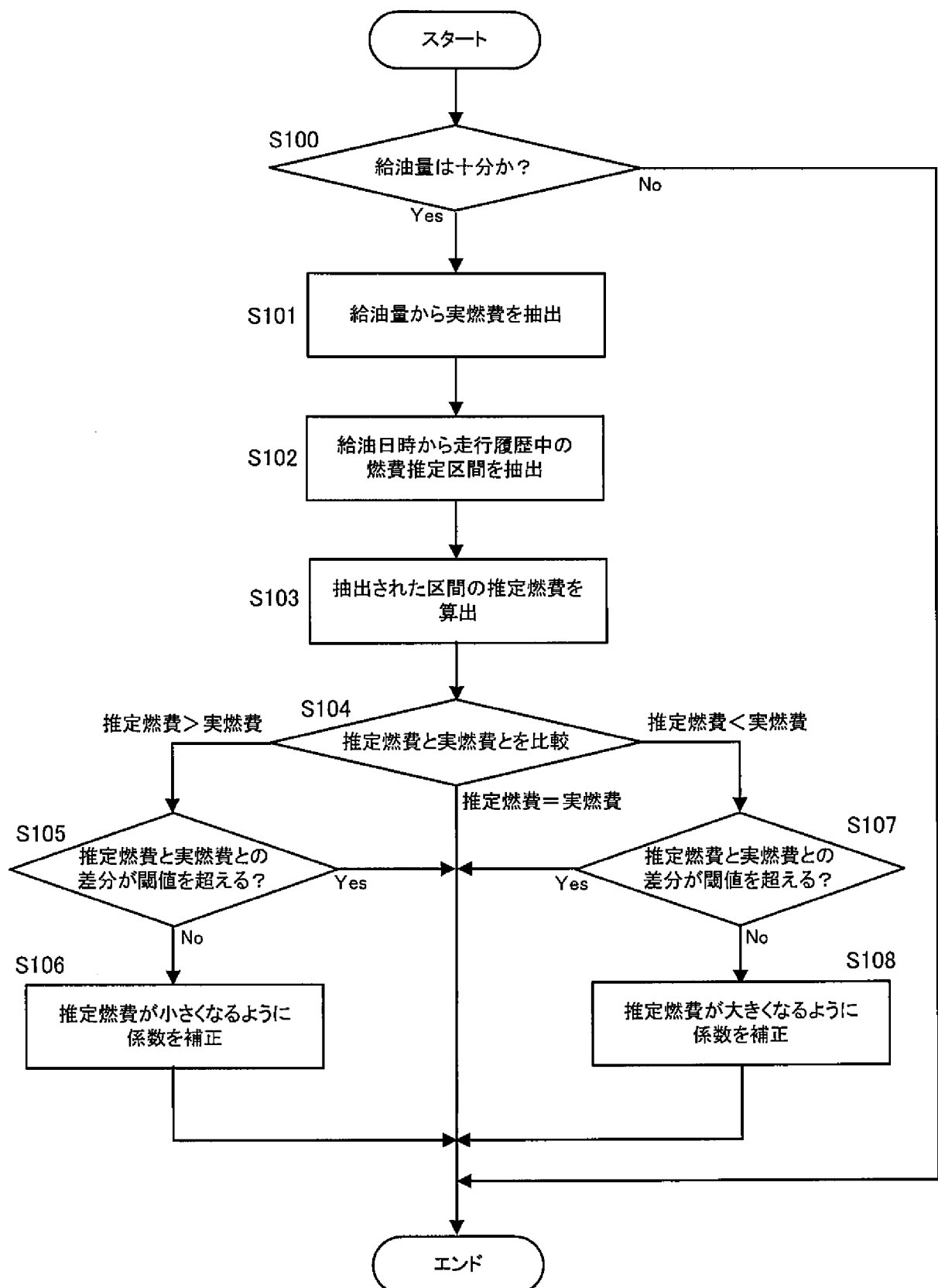
[図3]

3: サーバ

[図4]



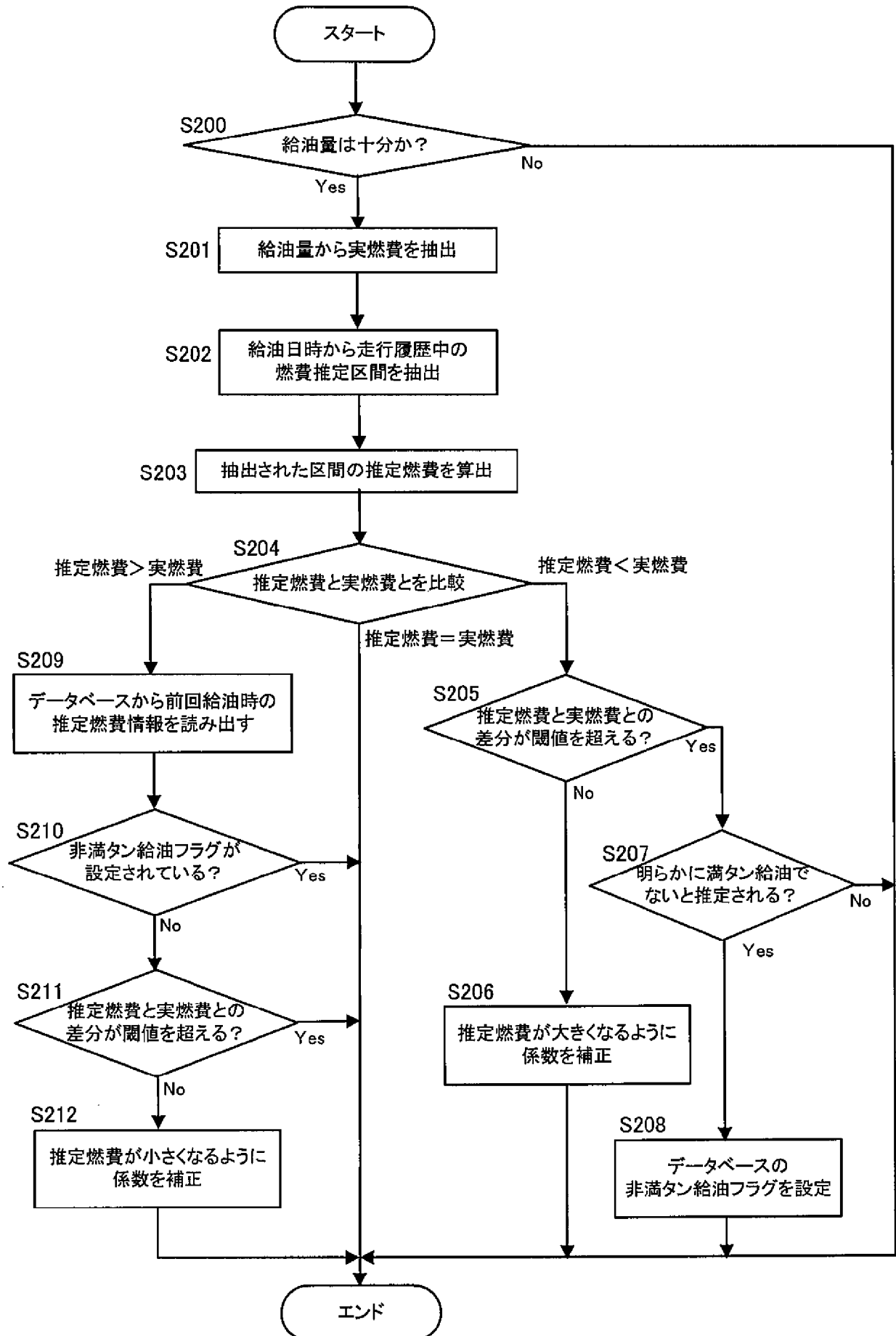
[図5]



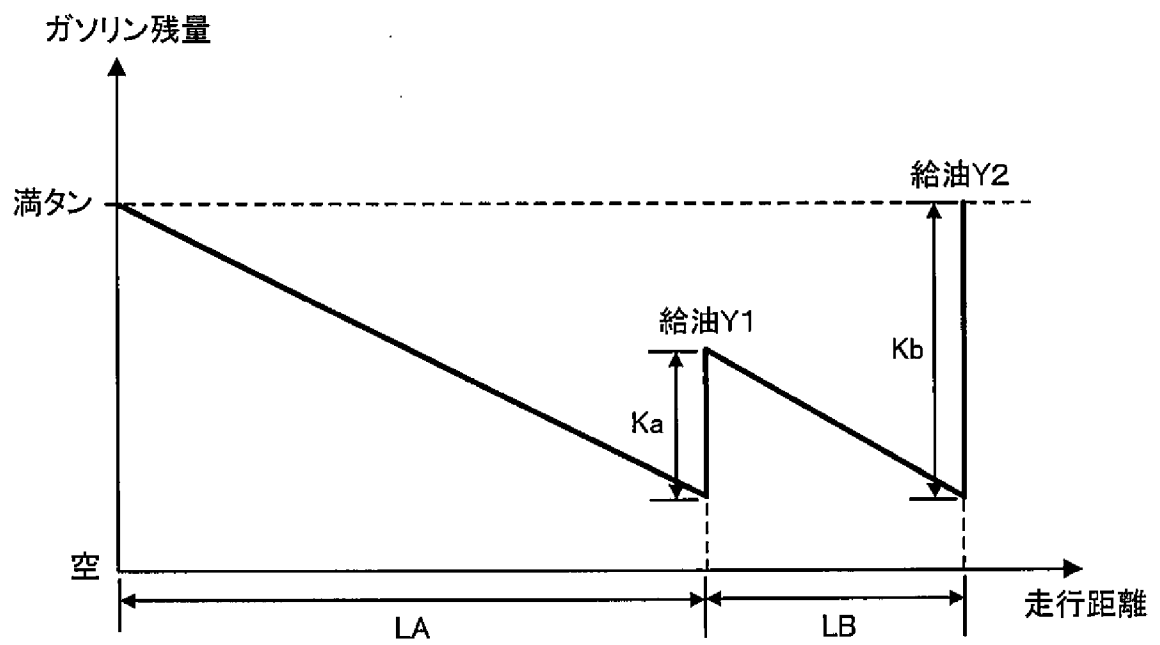
[図6]

給油日時	推定燃費	実燃費	非満タン給油 フラグ
6月1日13:00	40	45	0
6月7日15:10	45	60	1
6月14日12:30	42	35	0
6月20日12:30	46	50	0
・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/062986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/00(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)

G01C21/00, 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.
Y A	JP 2006-48541 A (Tsubasa System Co., Ltd.), 16 February 2006 (16.02.2006), paragraphs [0050], [0071], [0072]; all drawings & CN 1749989 A	1, 2, 6-10 3-5
Y A	JP 2009-31046 A (Hitachi, Ltd.), 12 February 2009 (12.02.2009), claim 1; paragraphs [0102] to [0112]; fig. 9 (Family: none)	1, 2, 6-10 3-5
Y A	JP 4-337421 A (Japan Electronic Control Systems Co., Ltd.), 25 November 1992 (25.11.1992), paragraph [0026]; fig. 1 (Family: none)	1, 2, 6-10 3-5

☐ 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
09 October, 2009 (09.10.09)

Date of mailing of the international search report
20 October, 2009 (20.10.09)

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. G01C21/00(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. G01C21/00, 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
Y A	JP 2006-48541 A (翼システム株式会社) 2006.02.16, 段落 0 0 5 0、0 0 7 1、0 0 7 2, 全図 & CN 1749989 A	1, 2, 6-10 3-5
Y A	JP 2009-31046 A (株式会社日立製作所) 2009.02.12, 請求項 1、段落 0 1 0 2 - 0 1 1 2, 第 9 図 (ファミリーなし)	1, 2, 6-10 3-5
Y A	JP 4-337421 A (日本電子機器株式会社) 1992.11.25, 段落 0 0 2 6、第 1 図 (ファミリーなし)	1, 2, 6-10 3-5

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 9 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 0 . 1 0 . 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)

東 勝之

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

3 H

9 2 5 0