

(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  
2012 年 12 月 13 日(13.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/169490 A1

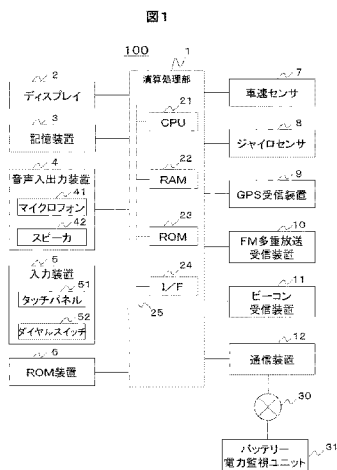
- (51) 国際特許分類:  
G01C 21/26 (2006.01) G09B 29/00 (2006.01)  
B60L 3/00 (2006.01) G09B 29/10 (2006.01)  
G08G 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064454
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 5 日(05.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-130324 2011 年 6 月 10 日(10.06.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日産自動車株式会社 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 Kanagawa (JP). クラリオン株式会社 (Clarion Co., LTD.) [JP/JP]; 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心 7 番地 2 Saitama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 菅野 英之 (KANNO, Hideyuki) [JP/JP]. 杉本 美香 (SUGIMOTO, Mika) [JP/JP]. 田川 晋也 (TAGAWA, Shinya) [JP/JP]; 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心 7 番地 2 クラリオン株式会社 Saitama (JP). 武藤 啓介 (MUTOU, Keisuke) [JP/JP]; 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心 7 番地 2 クラリオン株式会社 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 湘洋内外特許事務所 (Shoyo Intellectual Property Firm); 〒2200004 神奈川県横浜市西区北幸二丁目 15-1 東武横浜第 2 ビル 6 階 Kanagawa (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, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

[続葉有]

(54) Title: ENERGY CONSUMPTION CALCULATION DEVICE, AND ENERGY CONSUMPTION CALCULATION METHOD OF SAME

(54) 発明の名称: エネルギー消費量計算装置とそのエネルギー消費量計算方法

[図1]



- 1 ARITHMETIC PROCESSING UNIT
- 2 DISPLAY
- 3 STORAGE DEVICE
- 4 VOICE INPUT/OUTPUT DEVICE
- 5 INPUT DEVICE
- 6 ROM DEVICE
- 7 VEHICLE SPEED SENSOR
- 8 GYRO SENSOR
- 9 GPS RECEIVING DEVICE
- 10 FM MULTIPLEX BROADCAST RECEIVING DEVICE
- 11 BEACON RECEIVING DEVICE
- 12 COMMUNICATION DEVICE
- 31 BATTERY POWER MONITORING UNIT
- 41 MICROPHONE
- 42 SPEAKER
- 51 TOUCH PANEL
- 52 DIAL SWITCH

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to attain estimation of energy consumption with higher accuracy in a more simplified way. An energy consumption calculation device includes: an energy consumption estimation means for estimating energy consumption in a predetermined interval; an actual energy consumption identification means for identifying actual energy consumption which is actually supplied in the predetermined interval by an energy supply means for supplying energy; an energy consumption correction means for correcting energy consumption in the predetermined interval estimated by the energy consumption estimation means, according to difference between energy consumption in the predetermined interval estimated by the energy consumption estimation means and actual energy consumption in the predetermined interval; and a display means for identifying and displaying a movable range with energy volume, which the energy supply means can supply, by using energy consumption in the predetermined interval corrected by the energy consumption correction means.

(57) 要約: 本発明の目的は、より簡易な方法で、より高い精度の消費エネルギーの推定を実現することにある。所定の区間におけるエネルギー消費量を推定するエネルギー消費量推定手段と、エネルギーを供給するエネルギー供給手段が所定の区間において実際に供給したエネルギー消費実績量を特定するエネルギー消費実績量特定手段と、エネルギー消費量推定手段が推定した所定の区間におけるエネルギー消費量と所定の区間におけるエネルギー消費実績量との差に応じて、エネルギー消費量推定手段が推定した所定の区間のエネルギー消費量を補正するエネルギー消費量補正手段と、エネルギー消費量補正手段により補正した所定の区間のエネルギー消費量を用いてエネルギー供給手段が供給可能なエネルギー量で移動可能な範囲を特定して表示する表示手段と、を備えることを特徴とする。



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

パ (AL, 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, RS, 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：

エネルギー消費量計算装置とそのエネルギー消費量計算方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、エネルギー消費量計算装置の技術に関するものである。本発明は2011年6月10日に出願された日本国特許の出願番号2011-130324の優先権を主張し、文献の参照による織り込みが認められる指定国については、その出願に記載された内容は参照により本出願に織り込まれる。

### 背景技術

[0002] 従来、ナビゲーション装置では、消費するエネルギーを予測し表示する技術が用いられている。特許文献1には、このようなナビゲーション装置についての技術が記載されている。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-107459号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のようなナビゲーション装置では、エネルギー保存則を応用して消費エネルギーを推定するが、例えば突発的な風の影響や路面状況等、全てのエネルギー推定要因を事前にモデリングするのは限界があり、推定値には一定の誤差が含まれる。しかし、当該誤差は無視できるほどの誤差とは限らず、推定精度にばらつきが生じる場合がある。したがって、移動可能な範囲の表示等において、予想の範囲と実際に移動可能な範囲と、に相違が出てしまう。

[0005] 本発明の目的は、より簡易な方法で、より高い精度の消費エネルギーの推定を実現する技術を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決すべく、本発明に係るエネルギー消費量計算装置は、所定の区間におけるエネルギー消費量を推定するエネルギー消費量推定手段と、エネルギーを供給するエネルギー供給手段が前記所定の区間において実際に供給したエネルギー消費実績量を特定するエネルギー消費実績量特定手段と、前記エネルギー消費量推定手段が推定した前記所定の区間におけるエネルギー消費量と、当該所定の区間における前記エネルギー消費実績量特定手段が特定したエネルギー消費実績量と、の差に応じて、前記エネルギー消費量推定手段が推定した所定の区間のエネルギー消費量を補正するエネルギー消費量補正手段と、を備えることを特徴とする。

[0007] また、本発明のエネルギー消費量計算方法は、エネルギー消費量計算装置によるエネルギー消費量計算方法であって、前記エネルギー消費量計算装置は、所定の区間におけるエネルギー消費量を推定するエネルギー消費量推定ステップと、エネルギーを供給するエネルギー供給手段が前記所定の区間において実際に供給したエネルギー消費実績量を特定するエネルギー消費実績量特定ステップと、前記エネルギー消費量推定ステップにおいて推定した前記所定の区間におけるエネルギー消費量と、当該所定の区間における前記エネルギー消費実績量特定ステップにおいて特定したエネルギー消費実績量と、の差に応じて、前記エネルギー消費量推定ステップにおいて推定した所定の区間のエネルギー消費量を補正するエネルギー消費量補正ステップと、を実施することを特徴とする。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1]ナビゲーション装置の概略構成図である。

[図2]リンクテーブルの構成を示す図である。

[図3]車両情報テーブルの構成例を示す図である。

[図4]物理情報テーブルの構成例を示す図である。

[図5]走行履歴テーブルの構成例を示す図である。

[図6]演算処理部の機能構成図である。

[図7]消費電力補正処理のフロー図である。

[図8]消費電力補正処理の概念を示す図である。

[図9]消費電力補正処理の概念を示す図である。

[図10]消費電力補正処理の変形例を示すフロー図である。

[図11]リンクテーブルの変形例の構成を示す図である。

[図12]消費電力補正処理の変形例を示すフロー図である。

[図13]移動可能範囲の表示例を示す図である。

[図14]航続可能エリア表示処理を示すフロー図である。

[図15]航続可能エリアの表示例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本発明の第一の実施形態を適用した車載装置であるナビゲーション装置 100 について、図面を参照して説明する。

[0010] 図 1 に、ナビゲーション装置 100 の構成図を示す。ナビゲーション装置 100 は、演算処理部 1 と、ディスプレイ 2 と、記憶装置 3 と、音声入出力装置 4（音声入力装置としてマイクロフォン 41、音声出力装置としてスピーカ 42 を備える）と、入力装置 5 と、ROM 装置 6 と、車速センサ 7 と、ジャイロセンサ 8 と、GPS (Global Positioning System) 受信装置 9 と、FM 多重放送受信装置 10 と、ビーコン受信装置 11 と、通信装置 12 と、を備えている。

[0011] 演算処理部 1 は、様々な処理を行う中心的ユニットである。例えば各種センサ 7, 8 や GPS 受信装置 9、FM 多重放送受信装置 10 等から出力される情報を基にして現在地を検出する。また、得られた現在地情報に基づいて、表示に必要な地図データを記憶装置 3 あるいは ROM 装置 6 から読み出す。

[0012] また、演算処理部 1 は、読み出した地図データをグラフィックス展開し、そこに現在地を示すマークを重ねてディスプレイ 2 へ表示する。また、記憶装置 3 あるいは ROM 装置 6 に記憶されている地図データ等を用いて、現在地あるいはユーザから指示された出発地と、目的地（または、経由地や立ち寄り地）とを結ぶ最適な経路（推奨経路）を探索する。また、演算処理部 1

は、スピーカ 4 2 やディスプレイ 2 を用いてユーザを誘導する。

[0013] ナビゲーション装置 1 0 0 の演算処理部 1 は、各デバイス間をバス 2 5 で接続した構成である。演算処理部 1 は、数値演算及び各デバイスを制御するといった様々な処理を実行する CPU (Central Processing Unit) 2 1 と、記憶装置 3 から読み出した地図データ、演算データなどを格納する RAM (Random Access Memory) 2 2 と、プログラムやデータを格納する ROM (Read Only Memory) 2 3 と、各種ハードウェアを演算処理部 1 と接続するための I / F (インターフェイス) 2 4 と、を有する。

[0014] ディスプレイ 2 は、演算処理部 1 等で生成されたグラフィックス情報を表示するユニットである。ディスプレイ 2 は、液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイなどで構成される。

[0015] 記憶装置 3 は、HDD (Hard Disk Drive) や不揮発性メモリカードといった、少なくとも読み書きが可能な記憶媒体で構成される。

[0016] この記憶媒体には、通常の経路探索装置に必要な地図データ (地図上の道路を構成するリンクのリンクデータを含む) であるリンクテーブル 2 0 0、車両の情報を格納する車両情報テーブル 3 0 0、各種演算等に用いる物理定数等を格納する物理情報テーブル 4 0 0、走行した履歴の情報を格納する走行履歴テーブル 5 0 0 等が記憶されている。

[0017] 図 2 は、リンクテーブル 2 0 0 の構成を示す図である。リンクテーブル 2 0 0 は、地図上の区画された領域であるメッシュの識別コード (メッシュ ID) 2 0 1 ごとに、そのメッシュ領域に含まれる道路を構成する各リンクのリンクデータ 2 0 2 を含んでいる。

[0018] リンクデータ 2 0 2 は、リンクの識別子であるリンク ID 2 1 1 ごとに、リンクを構成する 2 つのノード (開始ノード、終了ノード) の座標情報 2 2 2 と、リンクを含む道路の種別を示す道路種別 2 2 3 と、当該リンクの開始ノードに接続するリンクである開始接続リンクと、当該リンクの終了ノードに接続するリンクである終了接続リンクと、を特定する開始接続リンク、終了接続リンク 2 2 4 と、高さを考慮しない二次元平面上でのリンクの長さを

示す２Ｄリンク長２２５と、高さを考慮したリンクの長さを示す３Ｄリンク長２２６と、当該リンク内に存在する上り坂部分の累積標高増加量を示すリンク内標高アップ距離２２７と、当該リンク内に存在する下り坂部分の累積標高減少量を示すリンク内標高ダウン距離２２８と、当該リンクの始点と終点の標高差を始点から終点までの距離で割った平均勾配を示す平均勾配値２２９と、当該リンクの平均的な路面抵抗係数を示す平均路面抵抗係数２３０と、当該リンクを走行する平均速度として予め記憶された平均速度推定値２３１と、当該リンクを走行する平均時間として予め記憶された平均リンク旅行時間２３２と、当該リンクを走行するのに必要と推定されるモデル上の推定消費電力（ $E_0$ ）２３３と、推定消費電力を実績に基づいて補正した値である補正推定消費電力（ $E_1$ ）２３４と、を含んでいる。

[0019] なお、ここでは、リンクを構成する２つのノードについて開始ノードと終了ノードとを区別することで、同じ道路の上り方向と下り方向とを、それぞれ別のリンクとして管理するようにしている。

[0020] 図３は、車両情報テーブル３００の構成を示す図である。車両情報テーブル３００は、ナビゲーション装置１００が搭載される車両についての種々の情報を含んでいる。すなわち、ナビゲーション装置１００が搭載される車両の車種や型、グレード等に応じて、格納される情報が異なる。

[0021] 車両情報テーブル３００は、車両の重量を特定する情報である車両重量（ $W$ ）３０１と、車両の空気抵抗係数を特定する情報である空気抵抗係数（ $C_d$ ）３０２と、車両前面の投影面積を特定する情報である車両前面投影面積（ $S$ ）３０３と、基礎的な消費電力を特定する情報である基礎消費電力（ $E_{e l o s s}$ ）３０４と、動力源（ガソリンや電気等）から取り出す走行エネルギーの変換効率を特定する情報である走行エネルギー変換効率（ $\beta$ ）３０５と、電力の回生に関する効率を特定する情報である電力回生効率（ $\gamma$ ）３０６と、を含んでいる。これらの各値は、複数の車両用の組合せが格納されていて、ナビゲーション装置１００が車両に搭載される際に指定された当該車両のモデルに応じた値が選択的に有効化されるものであってもよいし、固

定的に当該車両の情報が予め格納されていても良い。

[0022] 図4は、物理情報テーブル400の構成を示す図である。物理情報テーブル400は、予め定められた物理定数についての種々の情報を含んでいる。

[0023] 物理情報テーブル400は、重力加速度Gを特定する情報である重力加速度(g)401と、空気密度を特定する情報である空気密度( $\rho$ )402と、を含んでいる。これらの各値は、ナビゲーション装置100が搭載される車両が販売される地域ごとにあらかじめ定められた値が複数含まれていて、車両へ搭載される際に選択的に有効化されるものであってもよいし、所定の情報が予め格納されていても良い。または、図示しないが、重力加速度および空気密度を測定するセンサ等を介して、ナビゲーション装置100が搭載された車両が存在する環境に応じた値がリアルタイムに反映されるようにしてもよい。

[0024] 図5は、走行履歴テーブル500の構成を示す図である。走行履歴テーブル500は、ナビゲーション装置100が搭載された車両が走行した履歴と、実際に消費したエネルギー（電力）についての種々の情報を含んでいる。

[0025] 走行履歴テーブル500は、走行したリンクを特定する情報であるリンクID501と、当該リンクへ進入した日時を特定する情報である進入日時502と、当該リンクから退出した日時を特定する情報である退出日時503と、当該リンクを走行する間に消費した電力を特定する情報である実消費電力(Ereal)504と、を含んでいる。これらの各値は、ナビゲーション装置100が起動している間、ナビゲーション装置100が備える履歴記憶機能により自動的に記録される。とくに、実消費電力504については、バッテリー電力監視ユニット31から定期的に（例えば、100msごとに）車内ネットワーク30上に発信されるバッテリーの消費量を、現在地が属するリンクごとに積算し、当該リンクから退出した際に退出した該リンクに対応付けて記録される。

[0026] 図1に戻って説明する。音声入出力装置4は、音声入力装置としてマイクロフォン41と、音声出力装置としてスピーカ42と、を備える。マイクロ



フォン４１は、使用者やその他の搭乗者が発した声などのナビゲーション装置１００の外部の音声を取得する。

[0027] スピーカ４２は、演算処理部１で生成された使用者へのメッセージを音声信号として出力する。マイクロフォン４１とスピーカ４２は、車両の所定の部位に、別個に配されている。ただし、一体の筐体に収納されていても良い。ナビゲーション装置１００は、マイクロフォン４１及びスピーカ４２を、それぞれ複数備えることができる。

[0028] 入力装置５は、使用者からの指示を使用者による操作を介して受け付ける装置である。入力装置５は、タッチパネル５１と、ダイヤルスイッチ５２と、その他のハードスイッチ（図示しない）であるスクロールキー、縮尺変更キーなどで構成される。

[0029] タッチパネル５１は、ディスプレイ２の表示面側に搭載され、表示画面を透視可能である。タッチパネル５１は、ディスプレイ２に表示された画像のＸＹ座標と対応したタッチ位置を特定し、タッチ位置を座標に変換して出力する。タッチパネル５１は、感圧式または静電式の入力検出素子などにより構成される。

[0030] ダイヤルスイッチ５２は、時計回り及び反時計回りに回転可能に構成され、所定の角度の回転ごとにパルス信号を発生し、演算処理部１に出力する。演算処理部１では、パルス信号の数から、回転角度を求める。

[0031] ROM装置６は、CD-ROMやDVD-ROM等のROM (Read Only Memory) や、IC (Integrated Circuit) カードといった、少なくとも読み取りが可能な記憶媒体で構成されている。この記憶媒体には、例えば、動画データや、音声データなどが記憶されている。

[0032] 車速センサ７、ジャイロセンサ８およびGPS受信装置９は、ナビゲーション装置１００で現在地を検出するために使用されるものである。

[0033] 車速センサ７は、車速を算出するのに用いる値を出力するセンサである。

[0034] ジャイロセンサ８は、光ファイバジャイロや振動ジャイロ等で構成され、移動体の回転による角速度を検出するものである。

- [0035] GPS受信装置9は、GPS衛星からの信号を受信し移動体とGPS衛星間の距離と距離の変化率とを3個以上の衛星に対して測定することで移動体の現在地、進行速度および進行方位を測定するものである。
- [0036] FM多重放送受信装置10は、FM放送局から送られてくるFM多重放送信号を受信する。FM多重放送には、VICS (Vehicle Information Communication System: 登録商標) 情報の概略現況交通情報、規制情報、SA/P A (サービスエリア/パーキングエリア) 情報、駐車場情報、天気情報などやFM多重一般情報としてラジオ局が提供する文字情報などがある。
- [0037] ビーコン受信装置11は、VICS情報などの概略現況交通情報、規制情報、SA/P A (サービスエリア/パーキングエリア) 情報、駐車場情報、天気情報や緊急警報などを受信する。例えば、光により通信する光ビーコン、電波により通信する電波ビーコン等の受信装置である。
- [0038] 通信装置12は、ナビゲーション装置100が搭載される車両に設けられている車内ネットワーク30を介して、他の装置と通信を行うためのネットワークインターフェース装置である。車内ネットワーク30は、例えば、CAN (Controller Area Network) やFlexRay等のプロトコルによって接続される機器が通信可能なネットワークであるが、これに限られるものではない。
- [0039] ナビゲーション装置100は、通信装置12および車内ネットワーク30を介して、車両に搭載されたエネルギーを供給するバッテリーに接続された装置であるバッテリー電力監視ユニット31等と通信を行うことが可能である。バッテリー電力監視ユニット31は、電気自動車等の車両に搭載された動力源となる電気を蓄積/放出するバッテリー装置のバッテリー容量を監視して管理するとともに、所定の周期で (例えば100ms周期で)、当該周期内において消費された電力の実績値をCAN上に送出する。したがってナビゲーション装置100の演算処理部1は、当該送出された消費電力の実績値を、通信装置12を介して取得することが可能である。
- [0040] 図6は、演算処理部1の機能ブロック図である。図示するように、演算処

理部 1 は、基本制御部 101 と、入力受付部 102 と、出力処理部 103 と、リンク推定電力算出部 104 と、リンク推定電力補正部 105 と、実消費電力特定部 106 と、電力補正值特定部 107 と、を有する。

[0041] 基本制御部 101 は、様々な処理を行う中心的な機能部であり、処理内容に応じて、他の処理部を制御する。また、各種センサ、GPS 受信装置 9 等の情報を取得し、マップマッチング処理等を行って現在地と車両の正面が向いている方向である車両方位を特定する。また、随時、走行した日付および時刻と、位置と、を対応付けて、リンクごとに走行履歴を走行履歴テーブル 500 に記憶する。具体的には、基本制御部 101 は、走行履歴テーブル 500 に対して、現在地が属していたリンクのリンク ID をリンク ID 501 へ格納し、当該リンクへ進入した日時を特定する情報を進入日時 502 へ格納し、当該リンクから退出した日時を特定する情報を退出日時 503 へ格納する。さらに、各処理部からの要求に応じて、現在時刻を出力する。また、現在地またはユーザから指示された出発地と、目的地とを結ぶ最適な経路（推奨経路）を探索し、推奨経路から逸脱しないよう、スピーカ 42 やディスプレイ 2 を用いてユーザを経路誘導する。また、基本制御部 101 は、車載の動力源であるバッテリーの残量を用いて移動可能な範囲を、予測される消費電力を用いて算出し、地図上の移動可能な範囲より遠い部分を暗く表示するように出力処理部 103 に指示して、図 13 に示すように移動可能範囲を強調して表示する。なお、図 13 は、移動可能範囲表示画面 600 の例であり、現在地を示すマーク 601 と、移動可能範囲 610 と、移動可能でない範囲 620 と、が示されており、移動可能でない範囲 620 に相当する地図上の領域は、移動可能範囲 610 に比べて暗く表示されている。

[0042] 入力受付部 102 は、入力装置 5 またはマイクロフォン 41 を介して入力された使用者からの指示を受け付け、その要求内容を基本制御部 101 へ送信する。

[0043] 出力処理部 103 は、表示させる画面情報を受け取り、ディスプレイ 2 に描画するための信号に変換してディスプレイ 2 に対して描画する指示を行う

。

[0044] リンク推定電力算出部 104 は、所定の範囲のリンクのそれぞれについて、走行するのに必要なエネルギーである電力の推定値を算出する。具体的には、リンク推定電力算出部 104 は、所定の範囲内（例えば、現在地を中心とする半径 5 km 以内、あるいは推奨経路が設定されている場合には、当該推奨経路を構成するリンクの一部または全部）に含まれるリンクのそれぞれについて、エネルギー保存則を利用した所定のモデルデータに従って、車両の情報と、道路の情報と、を用いて、走行にかかる基本的な電力である推定消費電力  $E_0$  を算出する。

[0045] より具体的に、リンク推定電力算出部 104 がリンクごとの推定消費電力  $E_0$  を算出する手段について説明する。リンク推定電力算出部 104 は、所定のリンクについて、車両加速に伴うエネルギー損失である加速抵抗損失電力  $E_{p1}$  を、下式（1）に従って算出する。

[0046]  $E_{p1} = \text{車両重量 (Vehicle\_weight)} \times \text{車両走行加速度 (dV/dt)} \times \text{移動距離 (L)} \times \text{走行エネルギー変換効率 (\beta)} \cdots \text{式 (1)}$

[0047] なお、ここで、リンク推定電力算出部 104 は、車両重量は、車両情報テーブル 300 の車両重量 (W) 301 から取得し、車両走行加速度は、リンクテーブル 200 の平均速度推定値 231 を平均リンク旅行時間 232 で除算して求め、移動距離は、リンクテーブル 200 の 3D リンク長 226 から取得し、走行エネルギー変換効率は、車両情報テーブル 300 の走行エネルギー変換効率 ( $\beta$ ) 305 から取得して、上記式（1）を演算する。

[0048] そして、リンク推定電力算出部 104 は、当該リンクについて、車両減速に伴うエネルギー利得である減速抵抗利得電力  $E_{p1'}$  を、下式（1）' に従って算出する。

[0049]  $E_{p1'} = \text{車両重量 (Vehicle\_weight)} \times \text{車両走行加速度 (dV/dt)} \times \text{移動距離 (L)} \times \text{電力回生効率 (\gamma)} \cdots \text{式 (1)'}$

[0050] なお、ここで、リンク推定電力算出部 104 は、車両重量は、車両情報テ

ーブル300の車両重量(W)301から取得し、車両走行加速度は、リンクテーブル200の平均速度推定値231を平均リンク旅行時間232で除算して求め、移動距離は、リンクテーブル200の3Dリンク長226から取得し、電力回生効率、車両情報テーブル300の電力回生効率( $\gamma$ )306から取得して、上記式(1)′を演算する。

[0051] また、リンク推定電力算出部104は、当該リンクについて、相対的な標高の増加に伴うエネルギー損失である勾配抵抗損失電力 $E_{p2}$ を、下式(2)に従って算出する。

[0052]  $E_{p2} = \text{車両重量 (Vehicle\_weight)} \times \text{重力加速度 (g)} \times \text{リンク内標高アップ距離 (\Delta H)} \times \text{移動距離 (L)} \times \text{走行エネルギー変換効率 (\beta)} \cdots \text{式 (2)}$

[0053] なお、ここで、リンク推定電力算出部104は、車両重量は、車両情報テーブル300の車両重量(W)301から取得し、重力加速度は、物理情報テーブル400の重力加速度401から取得し、リンク内標高アップ距離は、リンクテーブル200のリンク内標高アップ距離227から取得し、移動距離は、リンクテーブル200の3Dリンク長226から取得し、走行エネルギー変換効率は、車両情報テーブル300の走行エネルギー変換効率( $\beta$ )305から取得して、上記式(2)を演算する。

[0054] そして、リンク推定電力算出部104は、当該リンクについて、相対的な標高の減少に伴うエネルギー利得である勾配抵抗利得電力 $E_{p2}'$ を、下式(2)′に従って算出する。

[0055]  $E_{p2}' = \text{車両重量 (Vehicle\_weight)} \times \text{重力加速度 (g)} \times \text{リンク内標高ダウン距離 (\Delta H')} \times \text{移動距離 (L)} \times \text{電力回生効率 (\gamma)} \cdots \text{式 (2)'} \quad \text{}$

[0056] なお、ここで、リンク推定電力算出部104は、車両重量は、車両情報テーブル300の車両重量(W)301から取得し、重力加速度は、物理情報テーブル400の重力加速度401から取得し、リンク内標高ダウン距離は、リンクテーブル200のリンク内標高ダウン距離228から取得し、移動

距離は、リンクテーブル200の3Dリンク長226から取得し、走行エネルギー変換効率は、車両情報テーブル300の電力回生効率（ $\gamma$ ）306から取得して、上記式（2）'を演算する。

[0057] また、リンク推定電力算出部104は、当該リンクについて、路面との摩擦抵抗に伴うエネルギー損失である路面抵抗損失電力 $E_{p3}$ を、下式（3）に従って算出する。

[0058]  $E_{p3} = \text{車両重量 (Vehicle\_weight)} \times \text{重力加速度 (g)} \times \text{路面抵抗係数 (Road\_resistance\_coefficient)} \times \text{垂直抗力補正係数 (cos}\theta\text{)} \times \text{移動距離 (L)} \times \text{走行エネルギー変換効率 (\beta)} \cdots \text{式 (3)}$

[0059] なお、ここで、リンク推定電力算出部104は、車両重量は、車両情報テーブル300の車両重量（W）301から取得し、重力加速度は、物理情報テーブル400の重力加速度401から取得し、路面抵抗係数は、リンクテーブル200の平均路面抵抗係数230から取得し、垂直抗力補正係数は、リンクテーブル200の3Dリンク長226を2Dリンク長225で除算した値を算出して用い、移動距離は、リンクテーブル200の3Dリンク長226から取得し、走行エネルギー変換効率は、車両情報テーブル300の走行エネルギー変換効率（ $\beta$ ）305から取得して、上記式（3）を演算する。

[0060] また、リンク推定電力算出部104は、当該リンクについて、空気抵抗に伴うエネルギー損失である空気抵抗損失電力 $E_{p4}$ を、下式（4）に従って算出する。

[0061]  $E_{p4} = \text{空気抵抗係数 (Aerodynamics\_coefficient)} \times \text{空気密度 (Rou\_a)} \times \text{車両前面投影面積 (Front\_projection\_area)} \times \text{車両走行速度 (V) の二乗} \times \text{移動距離 (L)} \times \text{走行エネルギー変換効率 (\beta)} \cdots \text{式 (4)}$

[0062] なお、ここで、リンク推定電力算出部104は、空気抵抗係数は、車両情報テーブル300の空気抵抗係数（Cd）302から取得し、空気密度は、

物理情報テーブル400の空気密度 ( $\rho$ ) 402から取得し、車両前面投影面積は、車両情報テーブル300の車両前面投影面積 ( $S$ ) 303から取得し、車両走行速度は、リンクテーブル200の平均速度推定値231から取得し、移動距離は、リンクテーブル200の3Dリンク長226から取得し、走行エネルギー変換効率は、車両情報テーブル300の走行エネルギー変換効率 ( $\beta$ ) 305から取得して、上記式(4)を演算する。

[0063] また、リンク推定電力算出部104は、リンク毎に、上記した式(1)、式(1)′、式(2)、式(2)′、式(3)、式(4)により求めた $E_{p1}$ 、 $E_{p1}'$ 、 $E_{p2}$ 、 $E_{p2}'$ 、 $E_{p3}$ 、 $E_{p4}$ を合算して、全走行消費電力 $E_{pALL\_RUN}$ を算出する。

[0064] また、リンク推定電力算出部104は、当該リンクにおいて、車両電装品が消費する電力損失 $E_{pALL\_UNIT}$ を、下式(5)に従って算出する。

[0065]  $E_{pALL\_UNIT} = \text{基礎消費電力} (E_{e loss}) \times \text{平均リンク旅行時間} (T) \cdots \text{式(5)}$

[0066] なお、ここで、リンク推定電力算出部104は、基礎消費電力は、車両情報テーブル300の基礎消費電力 ( $E_{e loss}$ ) 304から取得して、平均リンク旅行時間は、リンクテーブル200の平均リンク旅行時間232から取得して、上記式(5)を演算する。

[0067] そして、リンク推定電力算出部104は、リンクごとに、当該リンクにおける推定消費電力 $E_0$ として、上記全走行消費電力 $E_{pALL\_RUN}$ と、車両電装品が消費する電力損失 $E_{pALL\_UNIT}$ と、を合計した値を算出する。

[0068] リンク推定電力補正部105は、電力補正值特定部107が特定した電力補正值を用いて、リンク推定電力算出部104が算出した推定消費電力 $E_0$ を補正し、補正推定消費電力 $E_1$ を算出する。

[0069] 実消費電力特定部106は、実際に使用された電力を、リンクごとに特定する。具体的には、実消費電力特定部106は、現在地が属していたリンク

ごとに、当該リンクに現在地が属していた期間にバッテリー電力監視ユニット31から車内ネットワーク30へ所定周期で送出された消費電力の量を積算することで消費電力を特定する。そして、走行履歴テーブル500に退出日時が記録されたリンクについて、特定した消費電力を対応付けて実消費電力(E r e a l) 504へ格納する。

[0070] 電力補正值特定部107は、実消費電力と、推定消費電力と、の差に基づいて、推定消費電力を補正するための補正值を特定する。具体的には、電力補正值特定部107は、推定消費電力の最大誤差率を含めた値を実消費電力が越えている場合には、その超過度合いに応じて推定消費電力を増加させる補正值を算出し、推定消費電力の最小誤差率を含めた値を実消費電力が下回る場合には、推定消費電力を維持する補正值を算出し、推定消費電力の最小誤差率を含めた値と推定消費電力の最大誤差率を含めた値との範囲内に実消費電力が収まる場合には、既に設定された補正值と同一の補正值を特定する。

[0071] 上記した演算処理部1の各機能部、すなわち基本制御部101、入力受付部102、出力処理部103、リンク推定電力算出部104、リンク推定電力補正部105、実消費電力特定部106、電力補正值特定部107は、CPU21が所定のプログラムを読み込み実行することにより構築される。そのため、RAM22には、各機能部の処理を実現するためのプログラムが記憶されている。

[0072] なお、上記した各構成要素は、ナビゲーション装置100の構成を、理解を容易にするために、主な処理内容に応じて分類したものである。そのため、構成要素の分類の仕方やその名称によって、本願発明が制限されることはない。ナビゲーション装置100の構成は、処理内容に応じて、さらに多くの構成要素に分類することもできる。また、1つの構成要素がさらに多くの処理を実行するように分類することもできる。

[0073] また、各機能部は、ハードウェア(ASIC、GPUなど)により構築されてもよい。また、各機能部の処理が一つのハードウェアで実行されてもよ



いし、複数のハードウェアで実行されてもよい。

[0074] [動作の説明] 次に、ナビゲーション装置 100 の動作について説明する。図 7 は、消費電力補正処理のフロー図である。このフローは、ナビゲーション装置 100 が稼働を開始すると、開始される。

[0075] まず、電力補正值特定部 107 は、電力補正值 J を初期化する（ステップ S001）。具体的には、電力補正值特定部 107 は、電力補正值として用いる電力補正值 J の値にゼロを設定する。

[0076] そして、リンク推定電力算出部 104 は、所定範囲内のリンクごとに、推定消費電力 E0 を算出する（ステップ S002）。具体的には、リンク推定電力算出部 104 は、基本制御部 101 から現在地を特定する情報を取得し、当該現在地を基準とした所定の範囲（例えば、現在地を中心とする半径 5 km 以内、あるいは推奨経路が設定されている場合には、当該推奨経路を構成するリンクの一部または全部）に含まれる 1 または複数のリンクの抽出を基本制御部 101 に依頼して、基本制御部 101 から抽出されたリンクのリンク ID を取得する。そして、取得したリンク ID で特定される各リンクについて、上記した演算により推定消費電力 E0 を算出し、リンクテーブル 200 の推定消費電力（E0）233 に格納する。

[0077] そして、リンク推定電力補正部 105 は、所定範囲内のリンクごとに、推定消費電力 E0 を電力補正值 J で補正し、補正推定消費電力 E1 を算出する（ステップ S003）。具体的には、リンク推定電力補正部 105 は、ステップ S002 にて特定したリンク ID により特定される各リンクについて、推定消費電力 E0 に電力補正值 J の値を加算して、補正推定消費電力 E1 を算出する。そして、リンク推定電力補正部 105 は、算出した各リンクの E1 を、リンクテーブル 200 の補正推定消費電力（E1）234 に格納する。

[0078] そして、実消費電力特定部 106 は、現在地の直前に走行した直前リンクの実消費電力 Ereal を特定する情報を取得する（ステップ S004）。具体的には、実消費電力特定部 106 は、現在地が属するリンクのリンク ID

Dを基本制御部101から取得し、現在地が属するリンクの直前に走行したリンクについて走行履歴テーブル500を検索して特定する。そして、当該リンクにおいて実際に消費した電力の積算量を特定する実消費電力(Ereal)504の値を取得する。

[0079] そして、電力補正值特定部107は、取得したErealの情報が、推定消費電力の最大誤差率を含めた値であるEmaxの値を超えているか否かを判定する(ステップS005)。具体的には、電力補正值特定部107は、ステップS004にて取得した直前に走行したリンクの実消費電力であるErealの値と、当該リンクについて算出した補正推定消費電力E1の値に所定の最大誤差率(例えば、120%)をかけて算出した値であるEmaxの値と、を比較し、Erealの値がEmaxの値を上回るか否かを判定する。なお、最大誤差率は、予め定められた許容できる最大の誤差の範囲を特定する値である。Erealの値がEmaxの値を上回らない場合、すなわち同値かそれ以下である場合、電力補正值特定部107は、制御を後述するステップS007へ進める。

[0080] Erealの値がEmaxの値を上回る場合(ステップS005にて「Yes」の場合)、電力補正值特定部107は、電力補正值JにErealとEmaxの差分を設定する(ステップS006)。具体的には、電力補正值特定部107は、ErealからEmaxの値を減算し、減算した値を電力補正值Jとして設定する。

[0081] そして、電力補正值特定部107は、取得したErealの情報が、推定消費電力の最小誤差率を含めた値であるEminの値を下回るか否かを判定する(ステップS007)。具体的には、電力補正值特定部107は、ステップS004にて取得した直前に走行したリンクの実消費電力であるErealの値と、当該リンクについて算出した補正推定消費電力E1の値に所定の最小誤差率(例えば、80%)をかけて算出した値であるEminの値と、を比較し、Erealの値がEminの値を下回るか否かを判定する。なお、最小誤差率は、予め定められた許容できる最小の誤差の範囲を特定する

値である。E r e a l の値が E m a x の値を下回らない場合、すなわち同値かそれ以上である場合、電力補正值特定部 107 は、制御をステップ S002 へ戻す。

[0082] E r e a l の値が E m i n の値を下回る場合（ステップ S007 にて「Y e s」の場合）、電力補正值特定部 107 は、電力補正值 J にゼロを設定する（ステップ S008）。具体的には、電力補正值特定部 107 は、電力補正值 J をゼロに設定する。そして、電力補正值特定部 107 は、制御をステップ S002 へ戻す。

[0083] 以上が、消費電力補正処理の処理フローである。消費電力補正処理によれば、直前に走行を終えたリンクについての推定される電力消費量と、実際に消費した電力消費量との乖離に基づいて、以降の消費電力推定に用いる補正值を変更することができる。つまり、推定されたエネルギー消費量と、エネルギー消費の実績量と、の差が所定の閾値以上であれば、推定した所定の区間のエネルギー消費量を補正することができるといえる。これにより、例えば、風の強い日に、風により変化する消費量を実測値に基づいて特定し、補正量に反映させて、より精度の高い推定をすることができるといえる。特に、電気自動車（EV）では、バッテリーの性能等を考慮すると、動力源となる電気を蓄積可能な量が十分に大きいとはいえないため、航続可能距離が予想外の外的要因により受ける影響が相対的に大きいことを考慮すると、精度の高い推定が可能となることの効果は大きいといえる。

[0084] 図 8（a）、図 8（b）および図 9、を用いて、消費電力補正処理の概念を説明する。図 8（a）は、実消費電力 E r e a l の値が、当該リンクの推定消費電力 E1 に最大誤差率を加味した E m a x の値を超える場合の J の値の特定処理の概要を示す図である。すなわち、当該状況では、事前に推定された推定消費電力（E0）500 に電力補正值 J501 を加えた補正推定消費電力（E1）502 に最小誤差率 E r m i n を反映させた E m i n 510 の値と、当該補正推定消費電力（E1）502 に最大誤差率 E r m a x を反映させた E m a x 511 の値と、が特定されているものとする。ここで、実

消費電力  $E_{real} 520$  の値は  $E_{max}$  を超えているため、その超過分  $521$  を用いて、電力補正值  $J$  が更新される。

[0085] 図8(b)は、実消費電力  $E_{real}$  の値が、当該リンクの推定消費電力  $E_1$  に最大誤差率を加味した  $E_{max}$  の値以下であって、当該リンクの推定消費電力  $E_1$  に最小誤差率を加味した  $E_{min}$  の値以上である場合の  $J$  の値の特定処理の概要を示す図である。すなわち、当該状況では、事前に推定された推定消費電力 ( $E_0$ )  $500$  に電力補正值  $J 501$  を加えた補正推定消費電力 ( $E_1$ )  $502$  に最小誤差率  $E_{min}$  を反映させた  $E_{min} 510$  の値と、当該補正推定消費電力 ( $E_1$ )  $502$  に最大誤差率  $E_{max}$  を反映させた  $E_{max} 511$  の値と、が特定されているものとする。ここで、実消費電力  $E_{real} 520$  の値は  $E_{min}$  以上  $E_{max}$  以下であるため、電力補正值  $J$  は更新されず、維持される。

[0086] 図9は、実消費電力  $E_{real}$  の値が、当該リンクの推定消費電力  $E_1$  に最小誤差率を加味した  $E_{min}$  の値を下回る場合の  $J$  の値の特定処理の概要を示す図である。すなわち、当該状況では、事前に推定された推定消費電力 ( $E_0$ )  $500$  に電力補正值  $J 501$  を加えた補正推定消費電力 ( $E_1$ )  $502$  に最小誤差率  $E_{min}$  を反映させた  $E_{min} 510$  の値と、当該補正推定消費電力 ( $E_1$ )  $502$  に最大誤差率  $E_{max}$  を反映させた  $E_{max} 511$  の値と、が特定されているものとする。ここで、実消費電力  $E_{real} 520$  の値は  $E_{min}$  を下回るため、電力補正值  $J$  にはゼロが設定される。なお、ここで、電力補正值  $J$  の値を  $E_{min}$  との差分としていないのは、推定する消費電力量が増える場合には、走行可能距離が短くなる等運転上の支障が出る可能性が高いのに対して、消費電力量が減る場合には走行可能距離が長くなる等の状況が考えられ、そのような場合に運転上の支障は出にくいと予想されるからである。

[0087] 以上、本発明の第一の実施形態について説明した。

[0088] 本発明の第一の実施形態によると、ナビゲーション装置  $100$  は、より簡易な方法で、より高い精度の消費エネルギーの推定を実現することができる

。より具体的には、ナビゲーション装置 100 は、所定のモデルに従ってリンクの走行に係る消費エネルギーを算出した推定値を、実績値と推定値との差分に基づく補正值により補正して、消費エネルギーの推定を行うため、モデルに含まれない環境誤差等による影響を考慮した電力消費量の推定を行うことができるといえる。このことは、例えば、当該補正した推定消費エネルギー（電力）を用いて、航続可能範囲を算出し、地図上の当該範囲外の部分を暗く表示して航続可能範囲を強調して表示する機能を実現する場合において、より精度の高い機能を実現することができるといえる。その他、推奨経路に沿って経路誘導を行う場合に、使用エネルギーの予測値およびエネルギーの補充可能な施設（充電スタンド等）の位置の情報を用いて、エネルギーの補充場所について注意喚起を行う機能に応用することもできる。その他、エネルギーの予測消費量が最も少なくなる経路を優先的に探索するいわゆるエコロジー経路探索機能等の機能を実現する場合においても、より精度の高い機能を実現することができるようになるといえる。

[0089] 本発明は、上記第一の実施形態に制限されない。上記第一の実施形態は、本発明の技術的思想の範囲内で様々な変形が可能である。例えば、上記第一の実施形態の消費電力補正処理においては、電力補正值  $J$  を推定消費電力  $E_0$  に加算して各リンクの消費電力を補正しているが、これに限られない。例えば、電力補正值  $J$  を電力補正比  $J$  に置き代えて、電力補正比  $J$  の値を推定消費電力  $E_0$  の値に乗算して補正を行うようにしてもよい。このように変形すると、実際にはリンク毎に異なるリンク長の差異による補正度合いの相違を吸収することが可能となり、より現実に即した推定を行うことができるようになる。このような変形例について、図 10 を用いて具体的に説明する。

[0090] 図 10 は、消費電力補正処理の変形例を示すフロー図である。当該変形例においては、基本的に第一の実施形態に示したフロー図と同様であるが、一部異なる処理が存在する。そのため、相違点を中心に説明する。

[0091] 第一の実施形態の消費電力補正処理のステップ S001 では、電力補正值  $J$  をゼロで初期化しているが、当該処理に相当するステップ S101 では、

電力補正比 $J$ を「1. 0」で初期化している（ステップS101）。

[0092] また、ステップS103では、所定範囲内のリンクごとに、推定消費電力 $E_0$ に電力補正比 $J$ を乗算することで補正推定消費電力 $E_1$ を算出する（ステップS103）。

[0093] また、ステップS106の処理は、 $E_{real}$ の値が $E_{max}$ の値を超える場合の処理であるが、電力補正比 $J$ に $E_{real}$ を $E_{max}$ で割った値を設定する（ステップS106）。

[0094] また、ステップS108の処理は、 $E_{real}$ の値が $E_{min}$ の値を下回る場合の処理であるが、電力補正比 $J$ に初期値「1. 0」を設定する（ステップS108）。

[0095] 以上が、変形例の説明である。以上のように変形することで、各リンクの距離の相違を考慮した補正を行うことができるため、ナビゲーション装置100は、より現実に即した推定を行うことができるようになるといえる。

[0096] なお、上記した第一の実施形態の変形例では、電力補正值 $J$ を電力補正比 $J$ に置き換えたが、これに限られない。例えば、第一の実施形態における消費電力補正処理のステップS003において、 $E_{real}$ を取得したリンクの距離と、補正対象のリンクの距離との比を電力補正值 $J$ の値に乗じて換算電力補正值 $J'$ を算出し、当該換算電力補正值 $J'$ を補正対象のリンクの推定消費電力 $E_0$ に加算し、補正推定消費電力 $E_1$ を算出するようにしてもよい。

[0097] また、上記した第一の実施形態においては、他の車両に搭載されたナビゲーション装置100が使用した実績値を流用することはできないが、ナビゲーション装置100が、他のナビゲーション装置100において実測された補正值を利用するようにしてもよい。このような第二の実施形態について、以下に説明する。

[0098] 第二の実施形態は、上記した第一の実施形態と基本的に同様に構成される。そのため、同様の構成についての説明は省略して説明する。ナビゲーション装置100は、第一の実施形態と同様の構成に加えて、さらに、外部のネ

ットワーク、例えばインターネット等に接続するための携帯電話網等を利用した無線通信装置を備える。したがって、外部のネットワークを介して、他の装置と通信を行うことができる。

[0099] また、図 1 1 に示すように、第一の実施形態におけるリンクテーブル 2 0 0 に、さらに、リンク I D 2 1 1 ごとのデータとして、統計的に処理された消費電力の補正を行うための補正比の値である統計消費電力補正比 2 3 5 を備える。

[0100] 統計消費電力補正比 2 3 5 は、上記した無線通信装置を介して、ネットワークに接続された図示しない情報センター等から受信する電力補正比を格納する。

[0101] 図 1 2 は、第二の実施形態における消費電力補正処理のフローを示す図である。このフローは、ナビゲーション装置 1 0 0 が稼働を開始すると、開始される。

[0102] まず、電力補正值特定部 1 0 7 は、統計消費電力補正比 J S と、電力補正比 J と、を初期化する（ステップ S 2 0 1）。具体的には、電力補正值特定部 1 0 7 は、リンクごとの統計消費電力補正比 J S として用いる統計消費電力補正比 J S の値と、電力補正比として用いる電力補正比 J の値と、に「1 . 0」を設定する。なお、統計消費電力補正比 J S は、リンクごとの統計消費電力補正比を有する配列やテーブルなどのデータ構造を有することを想定している。

[0103] そして、リンク推定電力算出部 1 0 4 は、所定範囲内のリンクごとに、推定消費電力 E 0 を算出する（ステップ S 2 0 2）。当該処理は、第一の実施形態における消費電力補正処理のステップ S 0 0 2 の処理と同様である。したがって、取得したリンク I D で特定される各リンクについて、上記した演算により推定消費電力 E 0 が算出され、リンクテーブル 2 0 0 の推定消費電力（E 0）2 3 3 に格納される。

[0104] そして、リンク推定電力補正部 1 0 5 は、所定範囲内のリンクごとに、インターネット等のネットワークに接続された図示しない情報センターから、

統計消費電力補正比  $J S$  の値を取得する（ステップ  $S 203$ ）。具体的には、リンク推定電力補正部  $105$  は、ステップ  $S 202$  において推定消費電力  $E 0$  を算出した対象のリンクについて、情報センターに当該リンクに関する統計消費電力補正比  $J S$  の値を要求し、取得する。そして、リンク推定電力補正部  $105$  は、リンクテーブル  $200$  の統計消費電力補正比  $235$  に統計消費電力補正比  $J S$  の各リンクに相当する比の値を格納する。

[0105] そして、リンク推定電力補正部  $105$  は、所定範囲内のリンクごとに、推定消費電力  $E 0$  を統計消費電力補正比  $J S$  で補正し、補正推定消費電力  $E 1$  を算出する（ステップ  $S 204$ ）。具体的には、リンク推定電力補正部  $105$  は、ステップ  $S 202$  にて特定したリンク  $I D$  により特定される各リンクについて、推定消費電力  $E 0$  に当該リンクに関する統計消費電力補正比  $J S$  の値を乗算することで、補正推定消費電力  $E 1$  を算出する。そして、リンク推定電力補正部  $105$  は、算出した各リンクの  $E 1$  を、リンクテーブル  $200$  の補正推定消費電力（ $E 1$ ） $234$  に格納する。

[0106] そして、実消費電力特定部  $106$  は、現在地の直前に走行した直前リンクの実消費電力  $E r e a l$  を特定する情報を取得する（ステップ  $S 205$ ）。当該処理は、第一の実施形態における消費電力補正処理のステップ  $S 002$  の処理と同様である。したがって、当該直前に走行したリンクにおいて実際に消費した電力の積算量を特定する実消費電力（ $E r e a l$ ） $504$  の値が取得される。

[0107] そして、電力補正值特定部  $107$  は、取得した  $E r e a l$  の情報が、推定消費電力の最大誤差率を含めた値である  $E m a x$  の値を超えているか否かを判定する（ステップ  $S 206$ ）。具体的には、電力補正值特定部  $107$  は、ステップ  $S 205$  にて取得した直前に走行したリンクの実消費電力である  $E r e a l$  の値と、当該リンクについて算出した補正推定消費電力  $E 1$  の値に所定の最大誤差率（例えば、 $120\%$ ）をかけて算出した値である  $E m a x$  の値と、を比較し、 $E r e a l$  の値が  $E m a x$  の値を上回るか否かを判定する。 $E r e a l$  の値が  $E m a x$  の値を上回らない場合、すなわち同値かそれ



以下である場合、電力補正值特定部１０７は、制御を後述するステップＳ２０８へ進める。

[0108]  $E_{real}$ の値が $E_{max}$ の値を上回る場合（ステップＳ２０６にて「Yes」の場合）、電力補正值特定部１０７は、電力補正比 $J$ に $E_{real}$ を $E_{max}$ で割った値を設定する（ステップＳ２０７）。

[0109] そして、電力補正值特定部１０７は、取得した $E_{real}$ の情報が、推定消費電力の最小誤差率を含めた値である $E_{min}$ の値を下回るか否かを判定する（ステップＳ２０８）。具体的には、電力補正值特定部１０７は、ステップＳ２０５にて取得した直前に走行したリンクの実消費電力である $E_{real}$ の値と、当該リンクについて算出した補正推定消費電力 $E_1$ の値に所定の最小誤差率（例えば、８０％）をかけて算出した値である $E_{min}$ の値と、を比較し、 $E_{real}$ の値が $E_{min}$ の値を下回るか否かを判定する。 $E_{real}$ の値が $E_{max}$ の値を下回らない場合、すなわち同値かそれ以上である場合、電力補正值特定部１０７は、制御を後述するステップＳ２１０へ進める。

[0110]  $E_{real}$ の値が $E_{min}$ の値を下回る場合（ステップＳ２０８にて「Yes」の場合）、電力補正值特定部１０７は、電力補正比 $J$ に「１．０」を設定する（ステップＳ２０９）。そして、電力補正值特定部１０７は、制御を後述するステップＳ２１０へ進める。

[0111] そして、電力補正值特定部１０７は、電力補正比 $J$ の値を、当該直前に走行したリンクを特定するリンクＩＤと対応付けて情報センターへ送信する（ステップＳ２１０）。なお、当該処理において、電力補正比 $J$ の値が所定の範囲を逸脱する（例えば、所定の下限値と上限値の間の範囲に含まれない）場合には、電力補正值特定部１０７は、電力補正比 $J$ の値を下限値あるいは上限値に丸めて情報センターへ送信するようにしてもよい。そして、電力補正值特定部１０７は、ステップＳ２０３に処理を戻す。

[0112] なお、情報センターへ送信された電力補正比 $J$ の値は、情報センターが有する演算装置等により、対応するリンクごとに他の車両に搭載されたナビゲ

ーション装置 100 から送信された電力補正比の値と合わせて統計処理されて、統計消費電力補正比 JS に組み込まれることとなる。

[0113] 以上が、第二の実施形態における消費電力補正処理の処理フローである。第二の実施形態における消費電力補正処理によれば、直前に走行を終えたリンクについての推定される電力消費量と、統計的に処理された他のナビゲーション装置の情報をも含む実際に消費した電力消費量との乖離に基づいて、以降の消費電力推定に用いる補正比を変更することができる。これにより、例えば、自車が向かう先のリンクを既に走行している車両から提供される実測の値を補正量に反映させて、より精度の高い推定をすることができるといえる。

[0114] なお、上記第二の実施形態においては、電力補正比に基づいて推定消費電力を補正しているが、これに限られない。すなわち、上述した第一の実施形態におけるように、電力補正值に基づいて推定消費電力を補正してもよいし、第一の実施形態の変形例に示したように、電力補正值をリンクの距離に応じた比で修正して補正に用いるようにしてもよい。このようにすることで、さらに精度の高い推定を行うことができるようになる。

[0115] 図 14 および図 15 は、上記した実施形態を具体的なアプリケーション機能（使用者が意図して使用する機能）として実現させる場合についての、処理フローと画面表示例とを示す図である。

[0116] 図 14 は、第二の実施形態における推定消費電力の補正に基づくアプリケーション機能として、航続可能エリア表示処理の処理フローを示す。以下に当該処理フローの説明を説明するが、基本的には第二の実施形態における処理フローと同様であるため、相違を中心に説明する。なお、航続可能エリア表示処理は、残電力で移動可能な領域を地図上に重畳させて表示する機能を実現させる処理をいい、ナビゲーション装置 100 に対して所定の機能開始指示を受け付けると、開始される。

[0117] まず、リンク推定電力算出部 104 は、所定条件下のリンクについて推定消費電力 E0 を算出する（ステップ S201'）。当該処理は、第二の実施

形態における推定消費電力の補正処理のステップS 2 0 1およびステップS 2 0 2とほぼ同様の処理を含む。しかし、例えば、現在地から所定の距離内のリンクを対象とする、または現在地と車両の向きに基づいて所定の方位にあるリンクを対象とする、または所定の道路種別（例えば、高速道路、国道、都道府県道等）に限定されたリンクを対象とする、または地図データが複数の階層を用いて詳細化されている（主要道路のみの階層、詳細道路を含む詳細な階層等）ものであれば、所定の階層に限定されたリンクを対象とする、あるいはこれらの組み合わせにより、E 0を算出する対象とするリンクを限定しうる点で、第二の実施形態と差異を有する。

[0118] そして、リンク推定電力算出部1 0 4は、所定条件下のリンクごとに、推定消費電力E 0を算出する。当該処理は、第一の実施形態における消費電力補正処理のステップS 0 0 2の処理と同様である。したがって、特定したリンクIDで特定される各リンクについて、上記した演算により推定消費電力E 0が算出され、リンクテーブル2 0 0の推定消費電力（E 0）2 3 3に格納される。

[0119] そして、基本制御部1 0 1は、算出された推定消費電力E 0を用いて、残電力量で後続可能なリンクを特定し、地図データ上の該当するリンクを強調表示させる（ステップS 2 0 2'）。その際、基本制御部1 0 1は、算出された推定消費電力E 0を用いるのではなく、ステップS 2 0 4において算出された統計消費電力補正比J Sを用いてE 0を補正したE 1が存在する場合には、当該E 1の値を優先的に用いる。なお、当該後続可能なリンクについては、当該リンクへ至る経路探索と同様に、リンクの推定消費電力E 0あるいはE 1の値を当該リンク走行により消費する電力量として扱い、最も消費する電力量が小さくなるよう経路を探索し、当該リンクへ到達しうるか否かを判定する。

[0120] 以降、ステップS 2 0 3～ステップS 2 1 0については、第二の実施形態における推定消費電力の補正処理のステップS 2 0 3～ステップS 2 1 0の処理と同様の処理が実施される。

- [0121] ステップS 2 1 0の処理後、基本制御部1 0 1は、表示中止指示を受け付けたか否かを判定する（ステップS 2 1 1'）。具体的には、基本制御部1 0 1は、使用者からナビゲーション装置1 0 0に対して、残電力で移動可能な領域を地図上に重畳させて表示する機能を実現させる処理の終了指示（例えば、機能の終了ボタンの押下）を受け付けたか否かを判定する。
- [0122] 終了指示を受け付けた場合（ステップS 2 1 1において「Y e s」の場合）には、基本制御部1 0 1は、航続可能エリア表示処理を終了させる。
- [0123] 終了指示を受け付けていない場合（ステップS 2 1 1において「N o」の場合）には、基本制御部1 0 1は、ステップS 2 0 2'に制御を戻す。すなわち、補正されたE 1等を用いて航続可能なリンクを強調表示する。
- [0124] 以上が、航続可能エリア表示処理の処理フローである。当該処理によると、補正されたE 1の値を用いて、残電力で移動可能なエリアを地図上に重畳表示することができる。
- [0125] 図1 5は、航続可能エリア表示処理において表示される地図の表示画面例7 0 0を示す図である。当該画面例7 0 0においては、現在地7 0 1が地図上に表示されているとともに、残電力で到達可能なリンク7 1 0について、リンクが太三本線表示されることで、強調されて表示されている。なお、当該強調表示は一例に過ぎず、他の方法により、例えば所定の時間間隔で明滅する明滅表示としてもよいし、他のリンクとは異なる色により彩色表示されるものであってもよい。
- [0126] 以上、第二の実施形態の具体的な適用例について、図1 4、図1 5を用いて説明した。当該適用例によると、補正されたE 1について、補正の度合いが変化することにより、新たにE 1が求められ、それにより到達可能なエリアの表示が変更されて表示される。したがって、精度の高い到達範囲を表示することができるといえる。
- [0127] なお、上記実施形態においては、推定消費電力E 0の値は、消費電力補正処理のフロー内で算出されるものであるが、これに限らず、地図情報を更新した際等にあらかじめ算出されるものであってもよい。このようにすること

で、推定消費電力E<sub>0</sub>の演算に係る演算負荷を分散させることができるため、演算性能を抑えたコストパフォーマンス重視のハードウェア構成等においても本願発明を実現しやすくなる。

[0128] さらに、上記第一の実施形態、第二の実施形態およびそれらの変形として記載されたそれぞれの発明技術の全てあるいはいくつかを組み合わせてもよい。

[0129] 以上、本発明について、実施形態に基づいて説明した。

[0130] なお、上記の各実施形態では、本発明を電気自動車の車載ナビゲーション装置に適用した例について説明したが、本発明は電気自動車の車載ナビゲーション装置に限らず、燃料自動車に用いるナビゲーション装置や各種移動体のナビゲーション装置等、エネルギー消費量を計算する装置全般に適用することができる。

## 符号の説明

[0131] 1・・・演算処理部、2・・・ディスプレイ、3・・・記憶装置、4・・・音声出入力装置、5・・・入力装置、6・・・ROM装置、7・・・車速センサ、8・・・ジャイロセンサ、9・・・GPS受信装置、10・・・FM多重放送受信装置、11・・・ビーコン受信装置、12・・・通信装置、21・・・CPU、22・・・RAM、23・・・ROM、24・・・I/F、25・・・バス、30・・・ネットワーク、31・・・バッテリー電力監視ユニット、41・・・マイクロフォン、42・・・スピーカ、51・・・タッチパネル、52・・・ダイヤルスイッチ、100・・・ナビゲーション装置、101・・・基本制御部、102・・・入力受付部、103・・・出力処理部、104・・・リンク推定電力算出部、105・・・リンク推定電力補正部、106・・・実消費電力特定部、107・・・電力補正值特定部、200・・・リンクテーブル、300・・・車両情報テーブル、400・・・物理情報テーブル、500・・・走行履歴テーブル、600・・・画面例

## 請求の範囲

- [請求項1] 所定の区間におけるエネルギー消費量を推定するエネルギー消費量推定手段と、
- エネルギーを供給するエネルギー供給手段が前記所定の区間において実際に供給したエネルギー消費実績量を特定するエネルギー消費実績量特定手段と、
- 前記エネルギー消費量推定手段が推定した前記所定の区間におけるエネルギー消費量と、当該所定の区間における前記エネルギー消費実績量特定手段が特定したエネルギー消費実績量と、の差に応じて、前記エネルギー消費量推定手段が推定した所定の区間のエネルギー消費量を補正するエネルギー消費量補正手段と、
- 前記エネルギー消費量補正手段により補正した所定の区間のエネルギー消費量を用いて、前記エネルギー供給手段が供給可能なエネルギー量で移動可能な範囲を特定して表示する表示手段と、
- を備えることを特徴とするエネルギー消費量計算装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のエネルギー消費量計算装置であって、
- 前記エネルギー消費量補正手段は、前記推定されたエネルギー消費量と、前記エネルギー消費実績量と、の差が所定の閾値以上であれば、前記エネルギー消費量推定手段が推定した所定の区間のエネルギー消費量を補正する、
- ことを特徴とするエネルギー消費量計算装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載のエネルギー消費量計算装置であって、
- 前記エネルギー消費量補正手段は、前記エネルギー消費実績量が、前記推定されたエネルギー消費量を所定の閾値より上回る場合に、前記エネルギー消費量推定手段が推定した所定の区間のエネルギー消費量を補正する、
- ことを特徴とするエネルギー消費量計算装置。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載のエネルギー消費量計算装置で

あって、

前記エネルギー消費量補正手段は、前記エネルギー消費量推定手段が推定した前記所定の区間におけるエネルギー消費量に所定の許容する最大の誤差率を加えた量と、当該所定の区間における前記エネルギー消費実績量特定手段が特定したエネルギー消費実績量と、の差を補正量として特定し、前記エネルギー消費量推定手段が推定した所定の区間のエネルギー消費量に前記補正量を加算する、

ことを特徴とするエネルギー消費量計算装置。

[請求項5] 請求項1～3のいずれか一項に記載のエネルギー消費量計算装置であって、さらに、

前記所定の区間における統計処理されたエネルギー消費量補正量を外部のセンターからネットワークを介して取得する統計補正量取得手段を備え、

前記エネルギー消費量補正手段は、前記統計処理されたエネルギー消費量補正量を用いて、前記エネルギー消費量推定手段が推定した所定の区間のエネルギー消費量を補正する、

ことを特徴とするエネルギー消費量計算装置。

[請求項6] 請求項5に記載のエネルギー消費量計算装置であって、さらに、

前記推定されたエネルギー消費量と、前記エネルギー消費実績量と、の差に応じてエネルギー消費量補正量を算出し、算出した前記エネルギー消費量補正量を、前記外部のセンターへ前記ネットワークを介して送信するエネルギー消費量補正量送信手段、

を備えることを特徴とするエネルギー消費量計算装置。

[請求項7] 請求項1～6のいずれか一項に記載のエネルギー消費量計算装置であって、さらに、

所定の推奨経路を誘導する経路誘導手段を備え、

前記所定の区間は、前記推奨経路を構成する所定の区間である、

ことを特徴とするエネルギー消費量計算装置。

[請求項8]           請求項1～7のいずれか一項に記載のエネルギー消費量計算装置であって、さらに、

車両に関する情報と、道路の構成に関する情報と、を予め記憶する記憶手段を備え、

前記エネルギー消費量推定手段は、前記車両に関する情報と、前記道路の構成に関する情報と、を用いて前記所定の区間におけるエネルギー消費量を推定する、

ことを特徴とするエネルギー消費量計算装置。

[請求項9]           エネルギー消費量計算装置によるエネルギー消費量計算方法であって、

前記エネルギー消費量計算装置は、

所定の区間におけるエネルギー消費量を推定するエネルギー消費量推定ステップと、

エネルギーを供給するエネルギー供給手段が前記所定の区間において実際に供給したエネルギー消費実績量を特定するエネルギー消費実績量特定ステップと、

前記エネルギー消費量推定ステップにおいて推定した前記所定の区間におけるエネルギー消費量と、当該所定の区間における前記エネルギー消費実績量特定ステップにおいて特定したエネルギー消費実績量と、の差に応じて、前記エネルギー消費量推定ステップにおいて推定した所定の区間のエネルギー消費量を補正するエネルギー消費量補正ステップと、

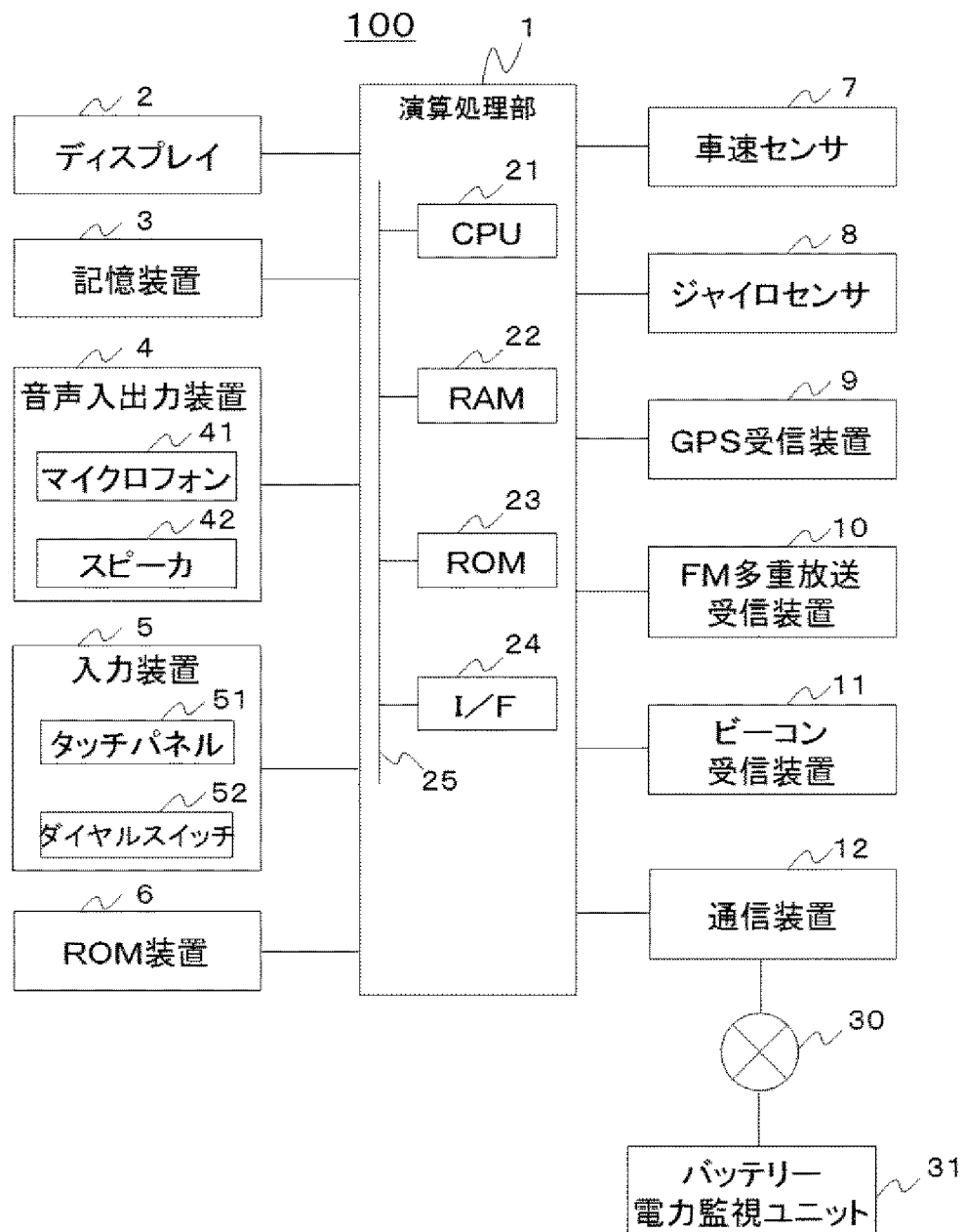
前記エネルギー消費量補正ステップにおいて補正した所定の区間のエネルギー消費量を用いて、前記エネルギー供給手段が供給可能なエネルギー量で移動可能な範囲を特定して表示する表示ステップと、

を実施することを特徴とするエネルギー消費量計算方法。



[図1]

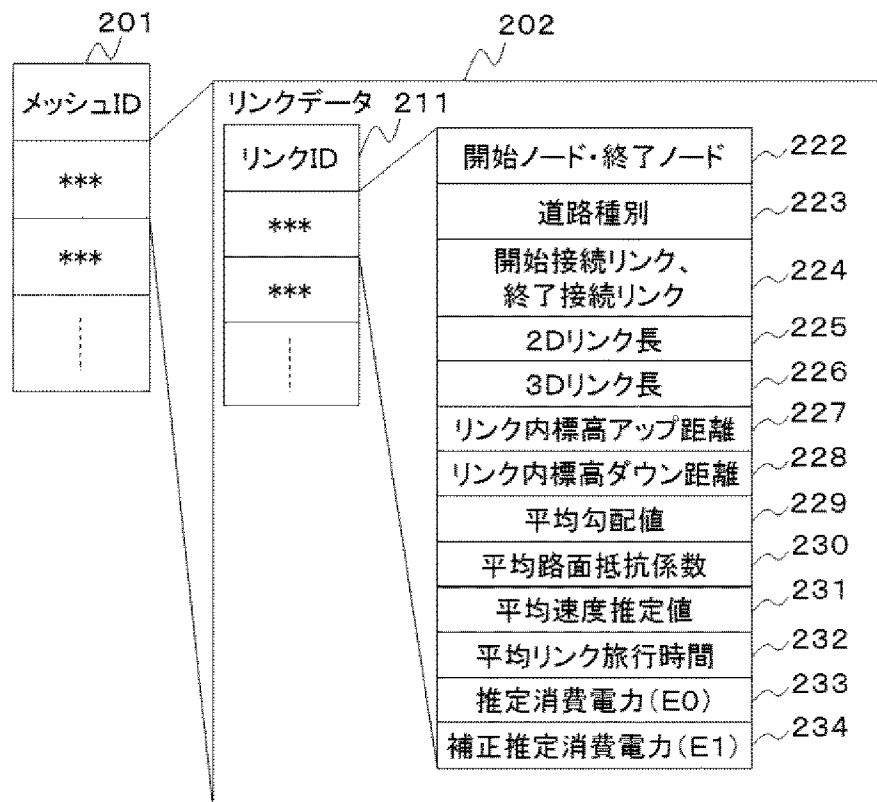
図1



[図2]

図2

リンクテーブル200



[図3]

図3

車両情報テーブル300

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 車両重量(W)                | 301 |
| 空気抵抗係数(Cd)             | 302 |
| 車両前面投影面積(S)            | 303 |
| 基礎消費電力(Eeloss)         | 304 |
| 走行エネルギー変換効率( $\beta$ ) | 305 |
| 電力回生効率( $\gamma$ )     | 306 |

[図4]

図4

物理情報テーブル400

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 重力加速度 ( $g$ )   | 401 |
| 空気密度 ( $\rho$ ) | 402 |

[図5]

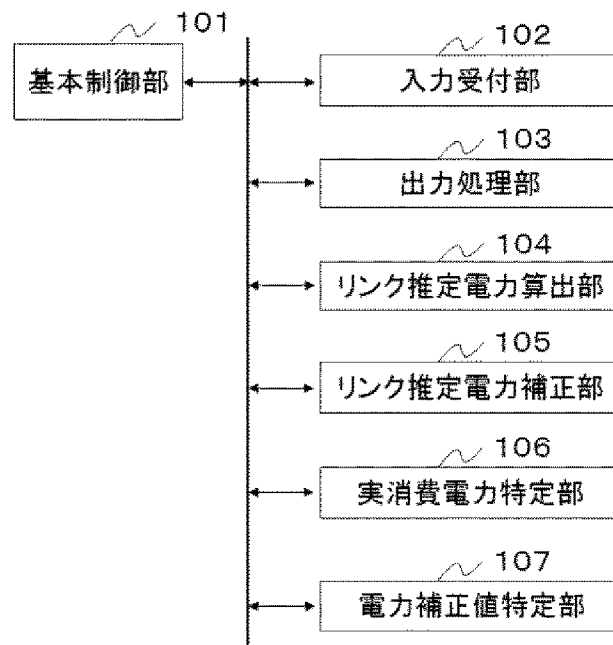
図5

走行履歴テーブル500

|       |      |      |              |
|-------|------|------|--------------|
| 501   | 502  | 503  | 504          |
| リンクID | 進入日時 | 退出日時 | 実消費電力(Ereal) |
|       |      |      |              |
|       |      |      |              |
|       |      |      |              |
|       |      |      |              |

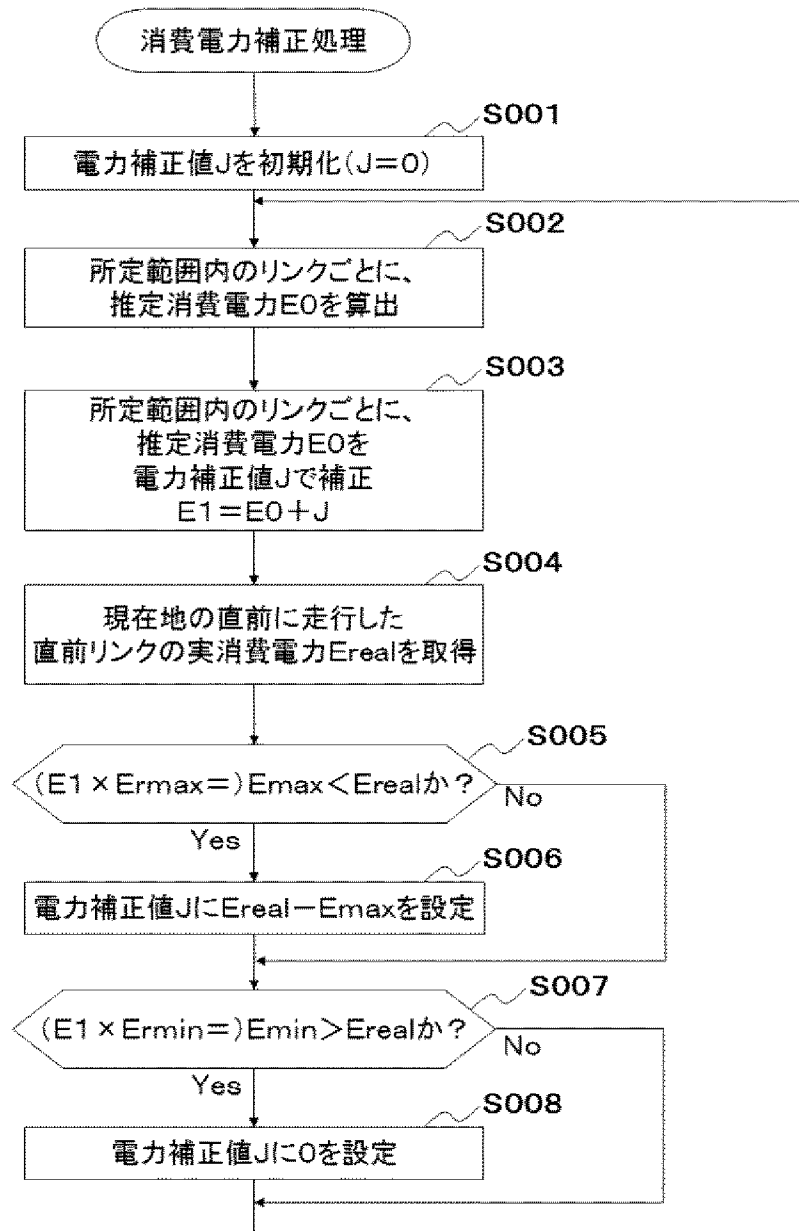
[図6]

図6



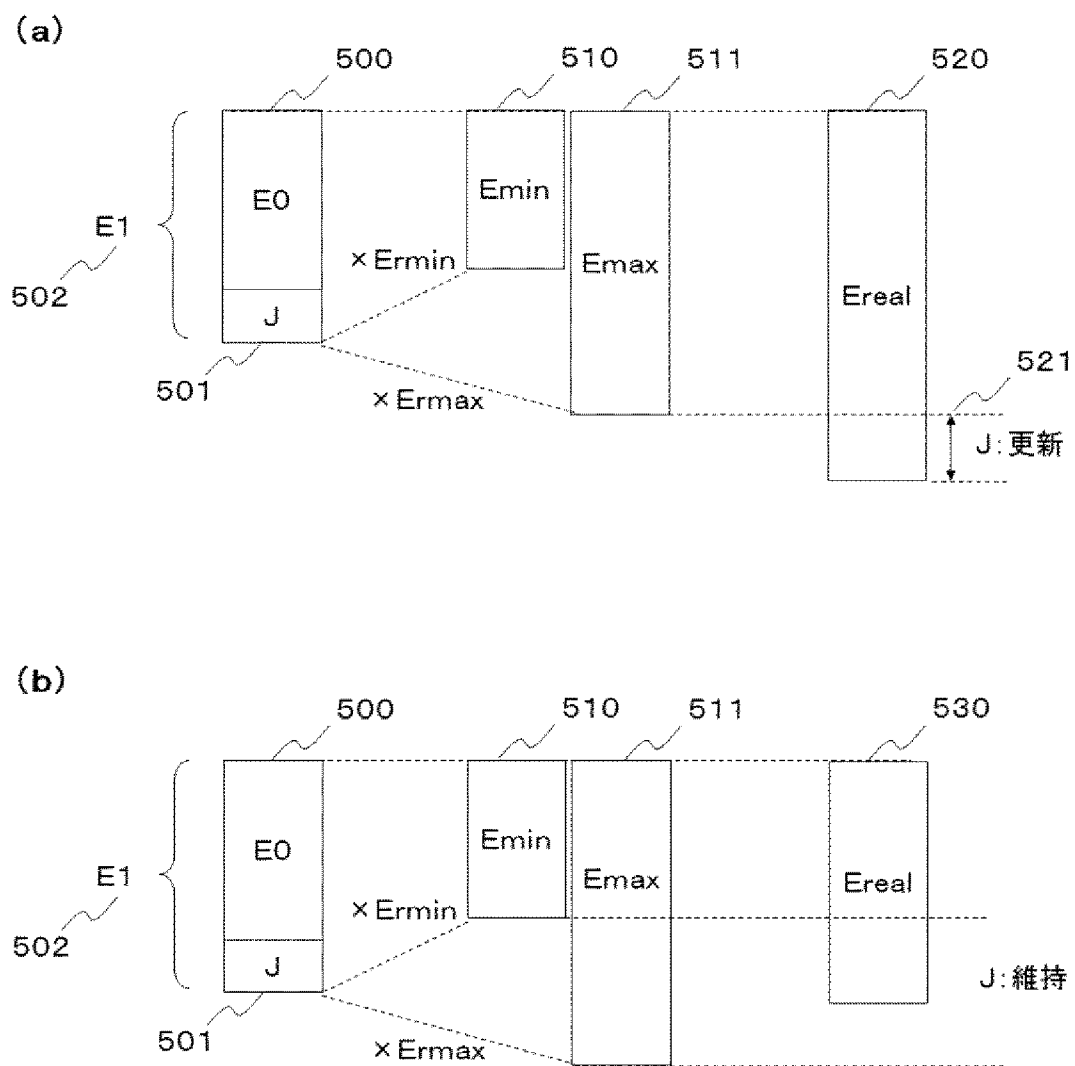
[図7]

図7



[図8]

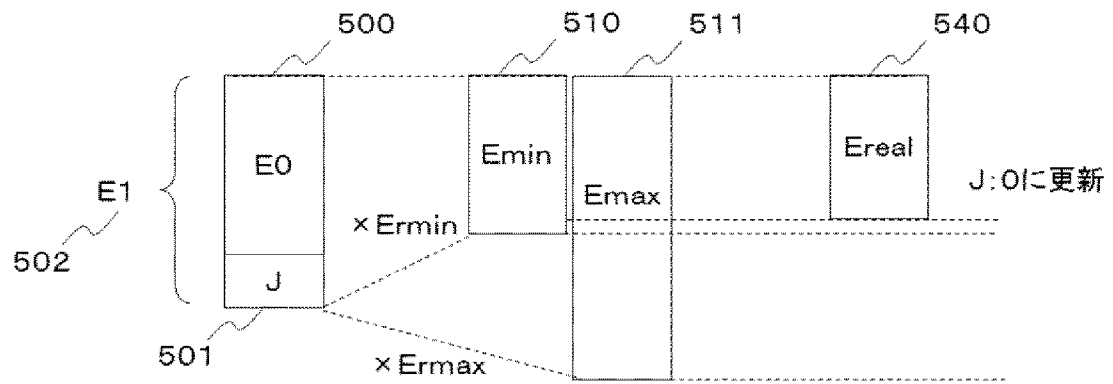
**图 8**





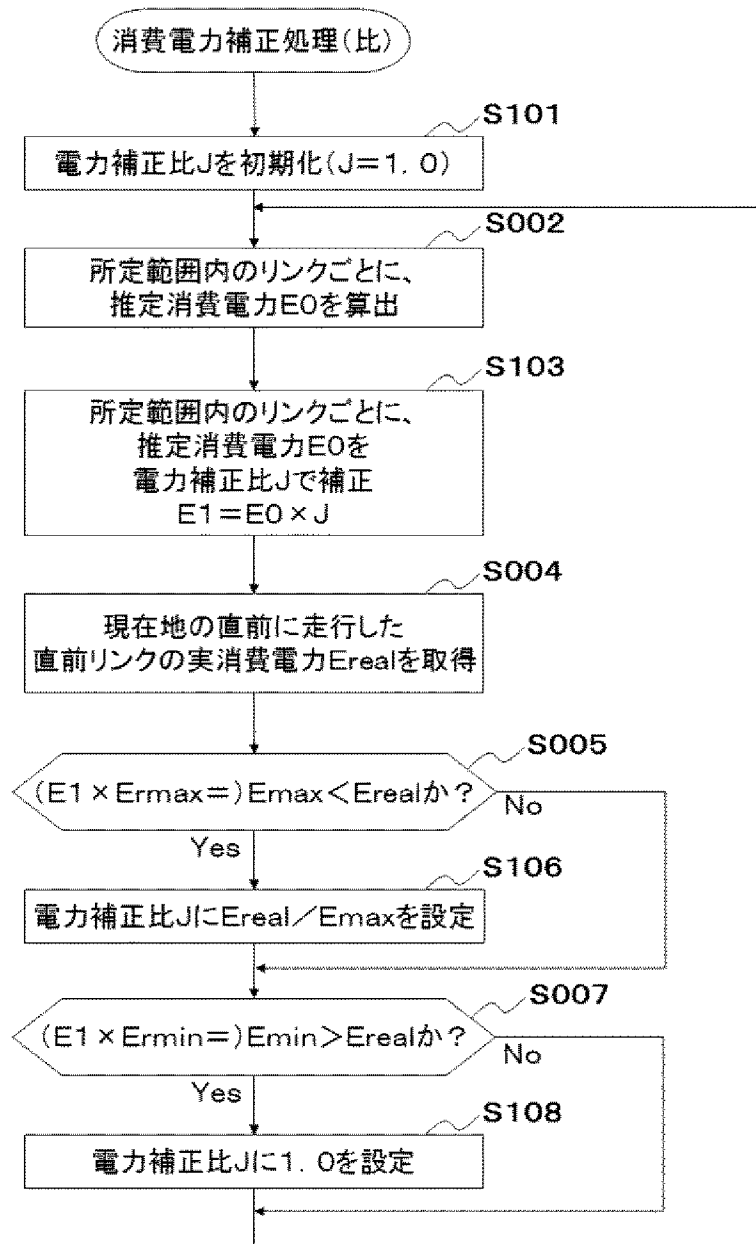
[図9]

図9



[図10]

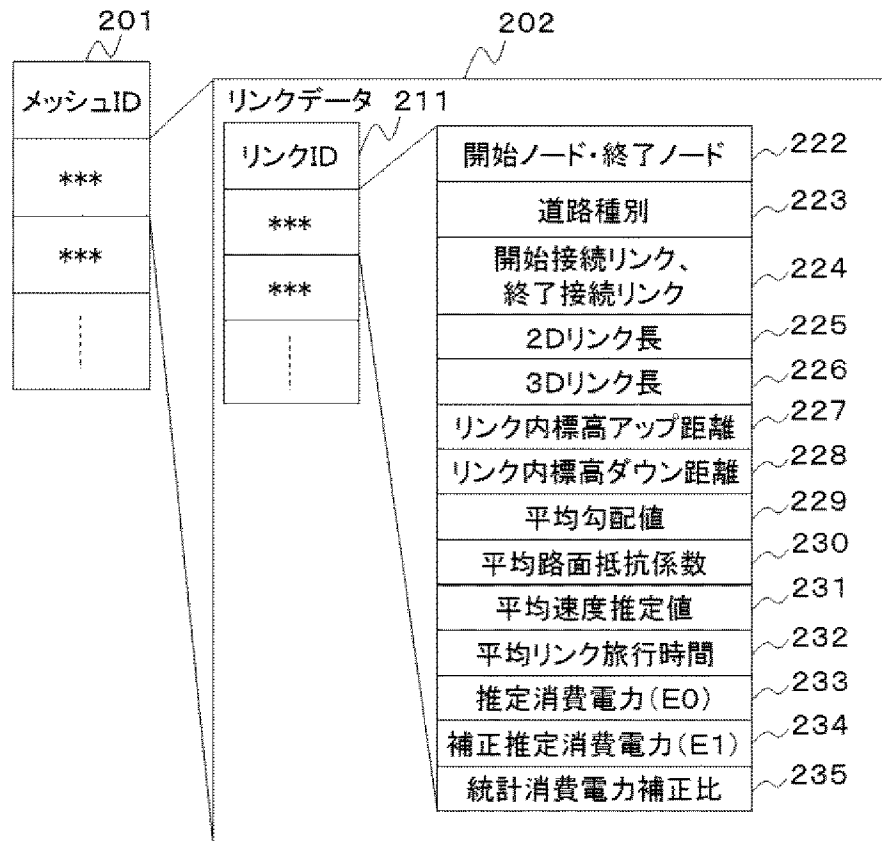
図10



[図11]

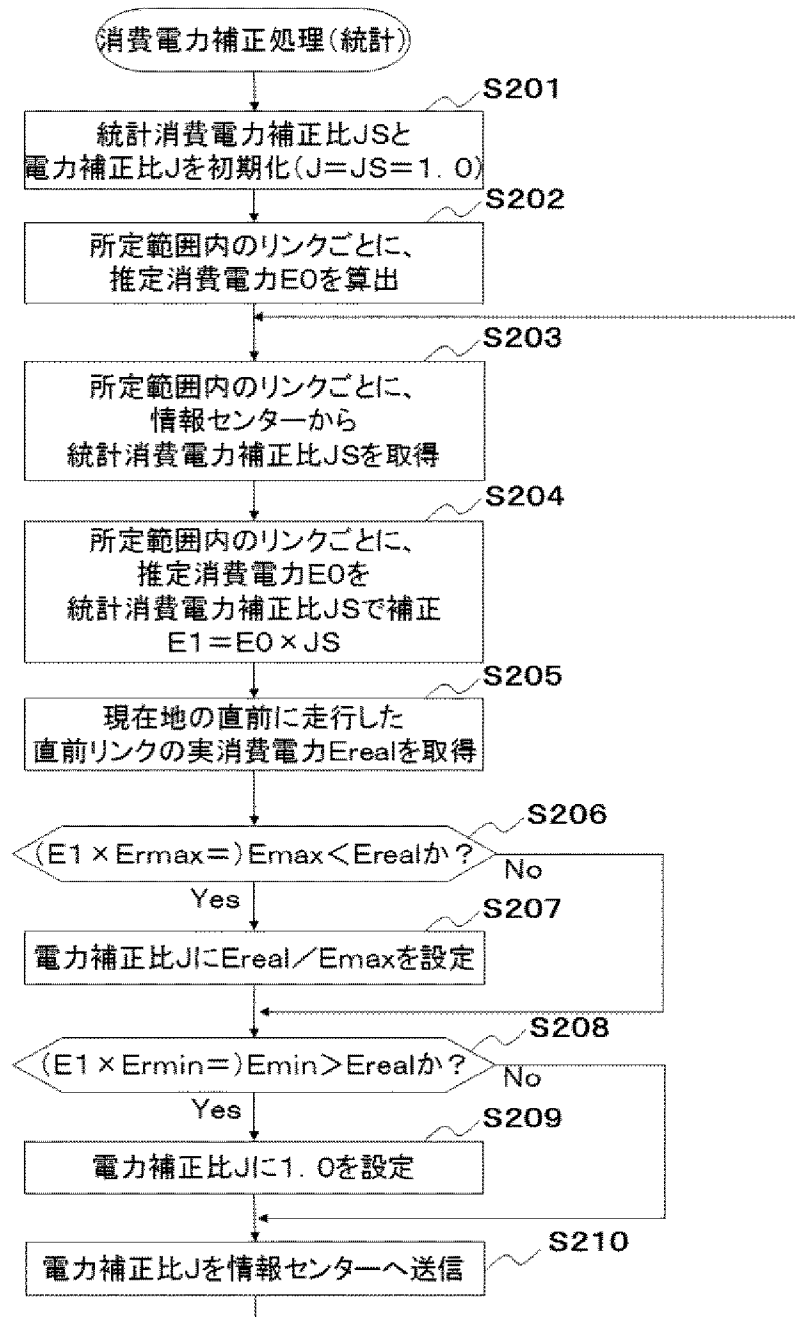
図11

リンクテーブル200'



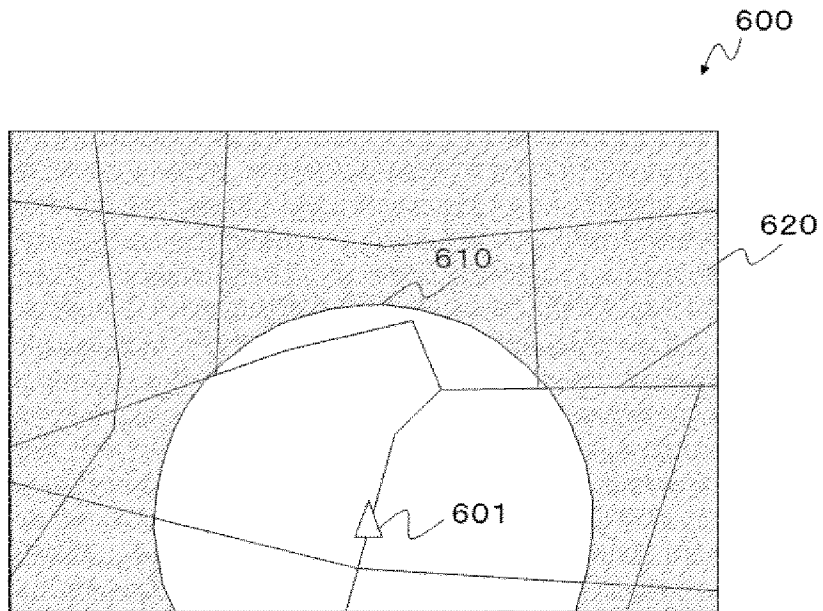
[図12]

図12



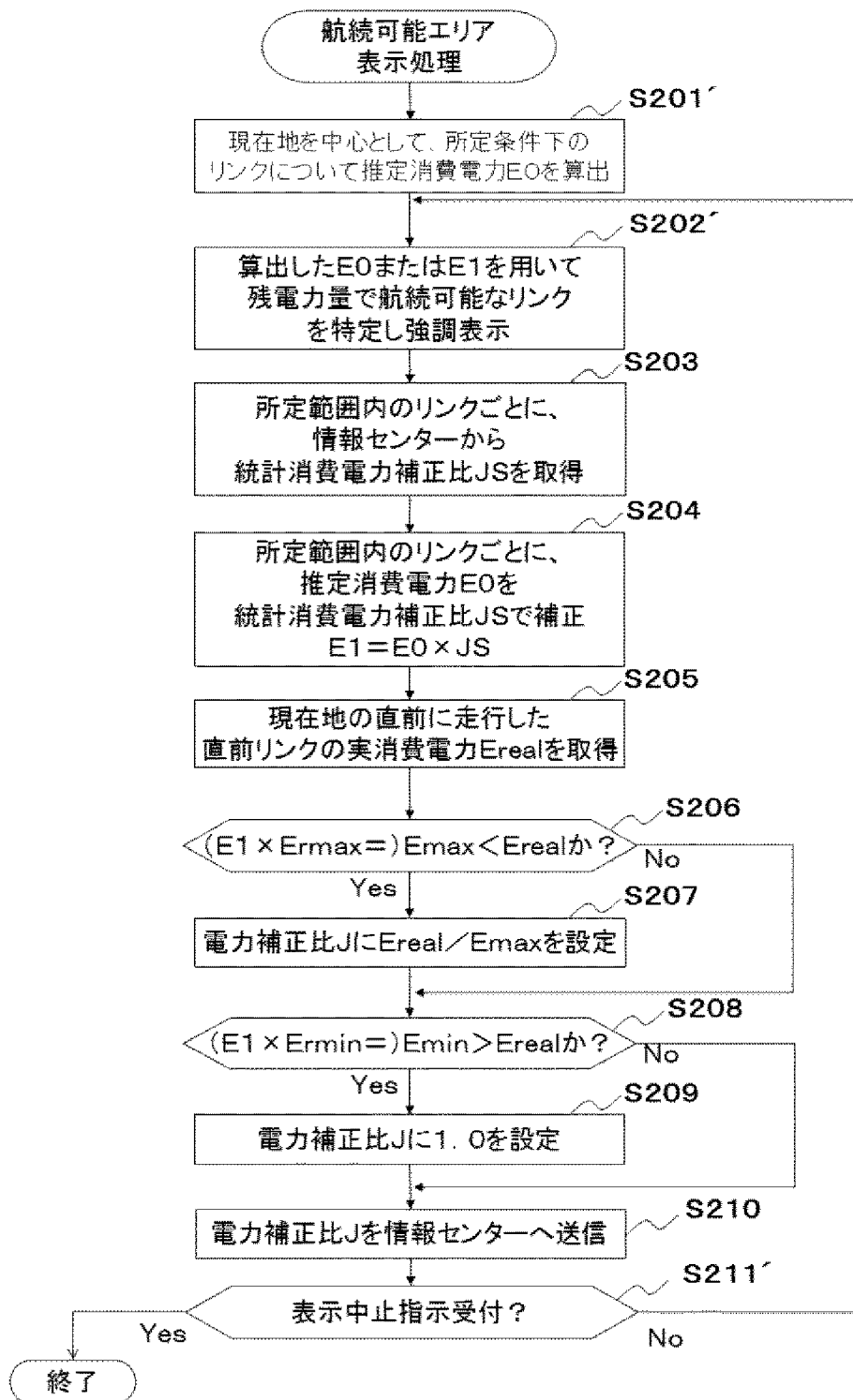
[図13]

図13



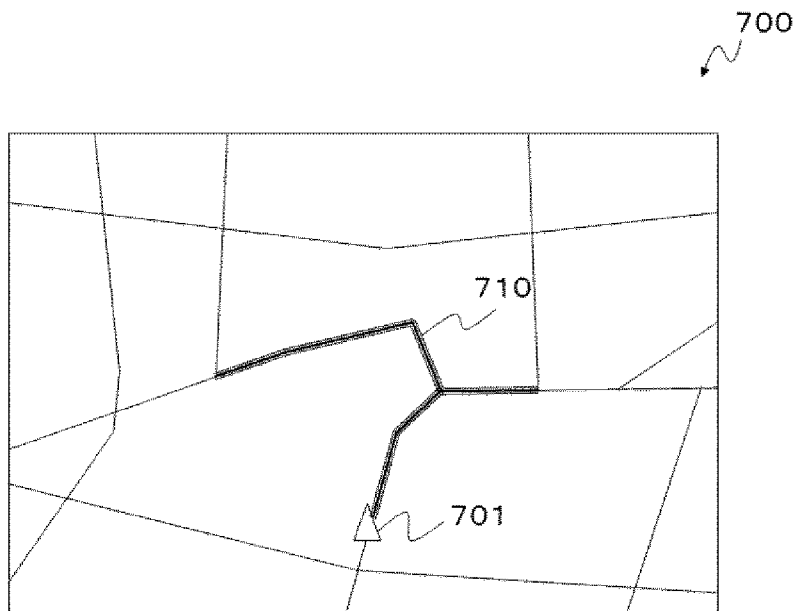
[図14]

図14



[図15]

図15



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064454

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/26(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, G08G1/00(2006.01)i, G09B29/00(2006.01)i, G09B29/10(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)

G01C21/26, B60L3/00, G08G1/00, G09B29/00, G09B29/10

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2010-271205 A (Clarion Co., Ltd.),<br>02 December 2010 (02.12.2010),<br>entire text; all drawings<br>& US 2010/0299057 A1 | 1-9                   |
| A         | JP 2008-309544 A (Aisin AW Co., Ltd.),<br>25 December 2008 (25.12.2008),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)      | 1-9                   |
| A         | JP 2009-31046 A (Hitachi, Ltd.),<br>12 February 2009 (12.02.2009),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)            | 1-9                   |

☒ 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  
22 August, 2012 (22.08.12)

Date of mailing of the international search report  
04 September, 2012 (04.09.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/064454

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2004-251786 A (Denso Corp.),<br>09 September 2004 (09.09.2004),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)     | 1-9                   |
| A         | JP 2002-296040 A (Mazda Motor Corp.),<br>09 October 2002 (09.10.2002),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-9                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01C21/26(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, G08G1/00(2006.01)i, G09B29/00(2006.01)i, G09B29/10(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. G01C21/26, B60L3/00, G08G1/00, G09B29/00, G09B29/10

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 1 2 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2010-271205 A (クラリオン株式会社) 2010. 12. 02, 全文, 全図<br>& US 2010/0299057 A1 | 1 - 9          |
| A               | JP 2008-309544 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2008. 12. 25,<br>全文, 全図 (ファミリーなし)     | 1 - 9          |
| A               | JP 2009-31046 A (株式会社日立製作所) 2009. 02. 12, 全文, 全図<br>(ファミリーなし)             | 1 - 9          |

☒ 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 2 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 9 . 2 0 1 2

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

| C (続き) . 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>請求項の番号 |
| A                     | JP 2004-251786 A (株式会社デンソー) 2004. 09. 09, 全文, 全図<br>(ファミリーなし) | 1 - 9          |
| A                     | JP 2002-296040 A (マツダ株式会社) 2002. 10. 09, 全文, 全図<br>(ファミリーなし)  | 1 - 9          |