

(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
2020年9月24日(24.09.2020)



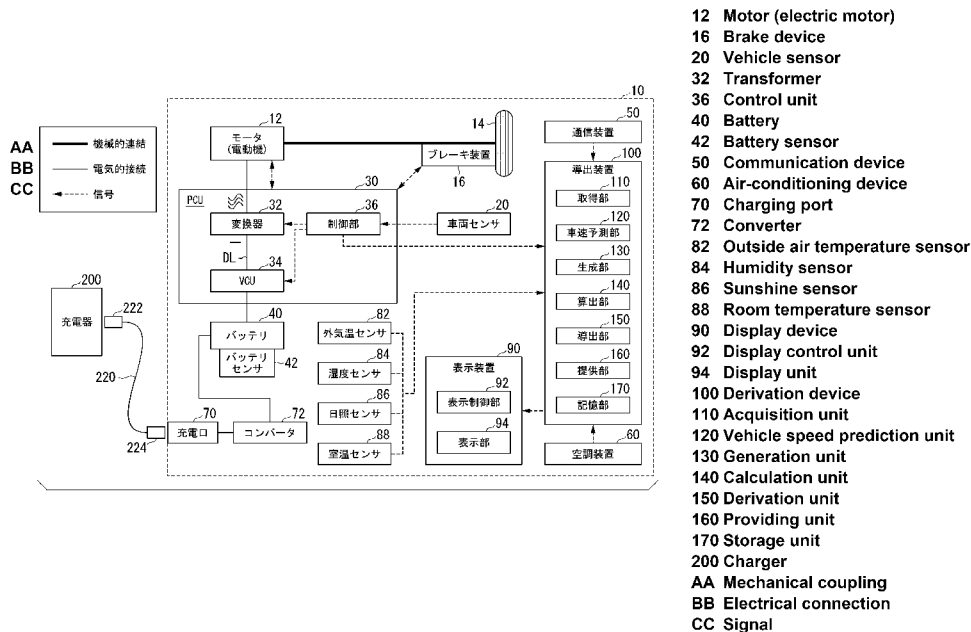
(10) 国際公開番号

WO 2020/189771 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 1/00 (2006.01) *B60L 3/00* (2019.01)
B60H 1/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/012418
- (22) 国際出願日: 2020年3月19日(19.03.2020)
- (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 2019-052844 2019年3月20日(20.03.2019) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 垣内 浩樹 (KAKIUCHI Hiroki); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 田▲崎▼ 聡, 外 (TAZAKI Akira et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

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

(54) 発明の名称: 消費エネルギー推定装置、消費エネルギー推定方法、及びプログラム



(57) Abstract: This energy consumption estimation device is provided with: an acquisition unit which acquires a surrounding environment state of a vehicle; a calculation unit which is mounted on the vehicle and calculates, on the basis of the environment state, the energy consumption of an air-conditioning device that operates under an operation condition set by a user; and a providing unit which provides information based on the energy consumption, wherein the calculation unit calculates the energy consumption of the next time cycle on the basis of a feedback value of the energy consumption

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

and the environment state.

(57) 要約: 車両の周囲の環境状態を取得する取得部と、前記車両に搭載され、ユーザの設定による稼働条件で稼働する空調装置の消費エネルギーを、前記環境状態に基づいて算出する算出部と、前記消費エネルギーに基づく情報を提供する提供部と、を備え、前記算出部は、前記消費エネルギーのフィードバック値及び前記環境状態に基づいて、次タイムサイクルの前記消費エネルギーを算出する消費エネルギー推定装置。

明 細 書

発明の名称：

消費エネルギー推定装置、消費エネルギー推定方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、消費エネルギー推定装置、消費エネルギー推定方法、及びプログラムに関する。

本願は、2019年3月20日に出願された日本国特許出願2019-52844号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 走行用のモータ及びモータに電力を供給するバッテリーを搭載する電動車両では、例えば航続可能距離の情報をドライバに提供する。電動車両の航続可能距離はバッテリーの消費電力によって変動するため、バッテリーの消費電力は、電動車両の航続可能距離を求めるための要素となる。

[0003] ところで、バッテリーの電力は、電動車両に搭載される空調装置の稼働によっても消費され、空調装置が稼働すると、多くの電力が消費される。バッテリーが消費した電力を検出するために、空調装置の稼働状態を考慮してバッテリーの電力消費量を求める算出装置がある（例えば、特許文献1参照）。算出装置は、空調装置がON状態であるときのON時マップデータとOFF状態であるときのOFF時マップデータを備える。算出装置は、空調装置がON状態であって前回の空調装置のONよりも第1所定時間以上経過している場合に、ON時マップデータを用いて単位電力消費量あたりの航続可能距離を求める。算出装置は、空調装置がOFF状態であって前回の空調装置のOFFよりも第2所定時間以上経過している場合に、ON時マップデータを用いて単位電力消費量あたりの航続可能距離を求める。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-54124号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献１の算出装置では、空調装置のＯＮ、ＯＦＦによって単位電力消費量あたりの航続可能距離を算出するが、空調装置の負荷等に応じた稼働状態については考慮されていない。このため、上記特許文献１の算出装置では、単位電力消費量あたりの航続可能距離、さらには航続可能距離を求めるためのバッテリーの消費電力を推定する精度を高める余地がある。

[0006] 本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、より精度よくバッテリーの消費電力を推定することができる消費エネルギー推定装置、消費エネルギー推定方法、及びプログラムを提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0007] この発明に係る消費エネルギー推定装置、消費エネルギー推定方法、及びプログラムは、以下の構成を採用した。

（１）：この発明の一態様に係る消費エネルギー推定装置は、車両に搭載され、設定された稼働条件で稼働する空調装置の消費エネルギーを推定する消費エネルギー推定装置であって、車両の周囲の環境状態を含む情報を取得する取得部と、前タイムサイクルの前記消費エネルギーのフィードバック値及び前記取得部が取得した前記情報に基づいて、次タイムサイクルの前記消費エネルギーを算出する算出部と、を備えるものである。

[0008] （２）：上記（１）の態様において、前記算出部は、前タイムサイクルの前記車両の室温のフィードバック値及び前記情報に基づいて、次タイムサイクルの前記室温を更に算出するものである。

[0009] （３）：上記（１）または（２）の態様において、次タイムサイクルの前記車両の走行状態を予測する予測部を更に備え、前記算出部は、前記予測部が予測した前記走行状態に更に基づいて、次タイムサイクルの前記消費エネルギーを算出するものである。

[0010] （４）：上記（３）の態様において、前記算出部は、前記予測部が所定条件を満たさない場合に、前記走行状態に更に基づく次タイムサイクルの前記

消費エネルギーの算出を禁止するものである。

- [0011] (5) : 上記(1)から(4)のいずれかの態様において、前タイムサイクルの前記消費エネルギーのフィードバック値及び前記情報を入力データとし、次タイムサイクルの前記消費エネルギーを出力データとするモデルを生成する生成部を更に備え、前記算出部は、前記生成部が生成した前記モデルを用いて次タイムサイクルの前記消費エネルギーを算出するものである。
- [0012] (6) : 上記(5)の態様において、前記生成部は、機械学習により前記モデルを生成するものである。
- [0013] (7) : 上記(1)から(6)のいずれかの態様において、前記算出部が算出した前記消費エネルギーに基づく情報を提供する提供部を更に備えるものである。
- [0014] (8) : 上記(1)から(7)のいずれかの態様において、前記環境状態は、前記車両の周囲の湿度、外気温、及び日射量のうち少なくとも1つである。
- [0015] (9) : 上記(1)から(8)のいずれかの態様において、前記車両は、バッテリーにより走行用の電力の供給を受ける電動車両である。
- [0016] (10) : この発明の他の態様に係る消費エネルギー推定方法は、車両に搭載され、設定された稼働条件で稼働する空調装置の消費エネルギーを推定する消費エネルギー推定装置が、車両の周囲の環境状態を含む情報を取得し、前タイムサイクルの前記消費エネルギーのフィードバック値及び取得した前記情報に基づいて、次タイムサイクルの前記消費エネルギーを算出するものである。
- [0017] (11) : この発明の他の態様に係るプログラムは、車両に搭載され、設定された稼働条件で稼働する空調装置の消費エネルギーを推定する消費エネルギー推定装置に、車両の周囲の環境状態を含む情報を取得させ、前タイムサイクルの前記消費エネルギーのフィードバック値及び取得した前記情報に基づいて、次タイムサイクルの前記消費エネルギーを算出させるものである。

発明の効果

[0018] (1) ~ (11) によれば、より精度よくバッテリーの消費電力を推定することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]推定装置100を含む車両10の構成の一例を示す図である。

[図2]空調消費エネルギー推定モデル172の生成工程の概念図である。

[図3]推定装置100の各部により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図4]空調消費エネルギーを推定する工程で作成されるデータの生成工程の一例を示す図である。

[図5]空調消費エネルギーを推定する工程で作成されるデータの生成工程の一例を示す図である。

[図6]空調消費エネルギーを推定する工程で作成されるデータの生成工程の一例を示す図である。

[図7]第2実施形態の推定装置100を含む推定システムの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照し、本発明の消費エネルギー推定装置、消費エネルギー推定方法、及びプログラムの実施形態について説明する。以下の説明において、車両10は電動車両（電気自動車）であるものとするが、車両10は、走行用の電力を供給する二次電池を搭載した車両であればよく、ハイブリッド自動車や燃料電池車両であってもよい。以下の明細書において、消費エネルギー推定装置を推定装置といい、消費エネルギー推定システムを推定システムということがある。

[0021] <第1実施形態>

本発明の第1実施形態について説明する。

[0022] [車両10]

図1は、推定装置100を含む車両10の構成の一例を示す図である。図

1に示すように、車両10は、例えば、モータ12と、駆動輪14と、ブレーキ装置16と、車両センサ20と、PCU (Power Control Unit) 30と、バッテリー40と、電圧センサ、電流センサ、温度センサなどのバッテリーセンサ42と、通信装置50と、空調装置60と、充電口70と、コンバータ72と、外気温センサ82と、湿度センサ84と、日照センサ86と、室温センサ88と、表示装置90と、推定装置100と、を備える。

[0023] モータ12は、例えば、三相交流電動機である。モータ12のロータは、駆動輪14に連結される。モータ12は、供給される電力を用いて動力を駆動輪14に出力する。モータ12は、車両の減速時に車両の運動エネルギーを用いて発電する。

[0024] ブレーキ装置16は、例えば、ブレーキキャリパーと、ブレーキキャリパーに油圧を伝達するシリンダと、シリンダに油圧を発生させる電動モータと、を備える。ブレーキ装置16は、ブレーキペダルの操作によって発生した油圧を、マスターシリンダを介してシリンダに伝達する機構をバックアップとして備えてよい。ブレーキ装置16は、上記説明した構成に限らず、マスターシリンダの油圧をシリンダに伝達する電子制御式油圧ブレーキ装置であってもよい。

[0025] 車両センサ20は、アクセル開度センサと、車速センサと、ブレーキ踏量センサと、を備える。アクセル開度センサは、アクセルペダルに取り付けられ、アクセルペダルの操作量を検出し、アクセル開度として制御部36に出力する。車速センサは、例えば、各車輪に取り付けられた車輪速センサと速度計算機とを備え、車輪速センサにより検出された車輪速を統合して車両の速度（車速）を導出し、制御部36に出力する。ブレーキ踏量センサは、ブレーキペダルに取り付けられ、ブレーキペダルの操作量を検出し、ブレーキ踏量として制御部36に出力する。

[0026] PCU 30は、例えば、変換器32と、VCU (Voltage Control Unit) 34と、制御部36と、を備える。これらの構成要素をPCU 34として一まとまりの構成としたのは、あくまで一例であり、これらの構成要素は分散

的に配置されても構わない。

[0027] 変換器 32 は、例えば、AC-DC 変換器である。変換器 32 の直流側端子は、直流リンク DL に接続されている。直流リンク DL には、VCU 34 を介してバッテリー 40 が接続されている。変換器 32 は、モータ 12 により発電された交流を直流に変換して直流リンク DL に出力する。

[0028] VCU 34 は、例えば、DC-DC コンバータである。VCU 34 は、バッテリー 40 から供給される電力を昇圧して直流リンク DL に出力する。

[0029] 制御部 36 は、例えば、モータ制御部と、ブレーキ制御部と、バッテリー・VCU 制御部と、を備える。モータ制御部、ブレーキ制御部、及びバッテリー・VCU 制御部は、それぞれ別体の制御装置、例えば、モータ ECU、ブレーキ ECU、バッテリー ECU といった制御装置に置き換えられてもよい。

[0030] 制御部 36 は、モータ制御部において、車両センサ 20 の出力に基づいて、モータ 12 を制御する。制御部 36 は、ブレーキ制御部において、車両センサ 20 の出力に基づいて、ブレーキ装置 16 を制御する。制御部 36 は、バッテリー・VCU 制御部において、バッテリー 40 に取り付けられたバッテリーセンサ 42 の出力に基づいて、バッテリー 40 の SOC (State of Charge ; 以下「バッテリー充電率」ともいう) を算出し、VCU 34 及び推定装置 100 に出力する。制御部 36 は、車両センサ 20 により車速が出力された車速の情報を推定装置 100 に出力する。VCU 34 は、バッテリー・VCU 制御からの指示に応じて、直流リンク DL の電圧を上昇させる。

[0031] バッテリー 40 は、例えば、リチウムイオン電池などの二次電池である。バッテリー 40 には、車両 10 の外部の充電器 200 から導入される電力を蓄え、車両 10 の走行のための放電を行う。バッテリーセンサ 42 は、例えば、電流センサ、電圧センサ、温度センサを備える。バッテリーセンサ 42 は、例えば、バッテリー 40 の電流値、電圧値、温度を検出する。バッテリーセンサ 42 は、検出した電流値、電圧値、温度等を制御部 36 に出力する。

[0032] 通信装置 50 は、セルラー網や Wi-Fi 網を接続するための無線モジュールを含む。通信装置 50 は、不図示の気象情報サーバ等と通信し、気象情

報サーバにより提供される気象情報等を受信して取得する。気象情報には、例えば、外気温、湿度、日射量などの情報が含まれる。通信装置50は、取得した気象情報を推定装置100に出力する。

[0033] 空調装置60は、車両10に搭載され、車室内の空気の状態を調整することにより、車室内の環境を調整する。空調装置60は、ユーザの操作による設定を受け付けたエアコンECUによって制御される。エアコンECUは、ユーザの設定による稼働条件で空調装置60を制御する。例えば、空調装置60をONする操作がユーザによりなされると、エアコンECUは、空調装置60を起動させ、空調装置60をOFFする操作がユーザによりなされると、エアコンECUは、空調装置60を停止させる。

[0034] 空調装置60は、設定温度、設定風量、稼働時間等の稼働条件を設定可能とされている。例えば、空調装置60の設定温度は「高」「中」「低」の3段階に調整可能とされ、稼働時間は「長」「中」「短」の3段階に調整可能とされ、設定風量は「強」「中」「弱」の3段階に調整可能とされている。例えば、ユーザにより空調装置60の設定温度が「低」とする操作がなされると、エアコンECUは、空調装置60の設定温度を「低」に調整する。これらの調整段階は3段階以外の段階でもよい。設定温度「28℃」等、稼働条件を具体的にしてできるようにしてもよい。

[0035] 空調装置60の消費エネルギーは、空調装置60の設定温度が低いほど大きくなる。空調装置60の消費エネルギーは、空調装置60の設定風量が大きいほど大きくなる。空調装置60の消費エネルギーは、稼働時間が長いほど、大きくなる。空調装置60の消費エネルギーとは、空調装置60の稼働によるバッテリー40の消費エネルギー（消費電力）である。空調装置60のエアコンECUは、空調装置60のON-OFFの情報、及び稼働条件の情報を推定装置100に出力する。空調装置60は、例えば、空調装置60がONまたはOFFされた場合にON-OFFの情報を推定装置100に出力し、空調装置60がONされた場合または稼働条件が変更された場合に、稼働条件の情報を推定装置100に出力する。

- [0036] 充電口 70 は、車両 10 の車体外部に向けて設けられている。充電口 70 は、充電ケーブル 220 を介して充電器 200 に接続される。充電ケーブル 220 は、第 1 プラグ 222 と第 2 プラグ 224 を備える。第 1 プラグ 222 は、充電器 200 に接続され、第 2 プラグ 224 は、充電口 70 に接続される。充電器 200 から供給される電気は、充電ケーブル 220 を介して充電口 70 に供給される。
- [0037] 充電ケーブル 220 は、電力ケーブルに付設された信号ケーブルを含む。信号ケーブルは、車両 10 と充電器 200 の間の通信を仲介する。したがって、第 1 プラグ 222 と第 2 プラグ 224 のそれぞれには、電力ケーブルを接続する電力コネクタと信号ケーブルを接続する信号コネクタが設けられている。
- [0038] コンバータ 72 は、充電口 70 とバッテリー 40 の間に設けられる。コンバータ 72 は、充電口 70 を介して充電器 200 から導入される電流、例えば交流電流を、バッテリー 40 に供給するための電流、例えば直流電流に変換する。コンバータ 72 は、変換した直流電流をバッテリー 40 に対して出力する。
- [0039] 外気温センサ 82 及び湿度センサ 84 は、例えば、エンジン、車体、路面の熱の影響を受けにくい箇所、例えば、フロントバンパー付近に設置される。外気温センサ 82 は、車両 10 の外気温を測定する。外気温センサ 82 は、測定した外気温の情報を推定装置 100 に出力する。湿度センサ 84 は、車両 10 の外の湿度を測定する。湿度センサ 84 は、検出した湿度の情報を推定装置 100 に出力する。
- [0040] 日照センサ 86 は、車両 10 のインストルメントパネルあるいはフロントウインドシールド等に設置され、車両 10 の周囲の日射量を測定する。日照センサ 86 は、測定した日射量の情報を推定装置 100 に出力する。室温センサ 88 は、例えば、インストルメントパネルの下部内側に装着され、車両 10 の車内温度（室温）を測定する。室温センサ 88 は、測定した車内温度の情報を推定装置 100 に出力する。
- [0041] 外気温センサ 82、湿度センサ 84、日照センサ 86、及び室温センサ 8

8は、所定時間間隔ごとにそれぞれの情報を出力する。ここでの所定時間は、どのような時間でもよく、例えば、1秒でもよいし、10秒でもよいし、1分や1時間でもよい。実施形態では、所定時間は1秒である。外気温センサ82、湿度センサ84、日照センサ86、及び室温センサ88は同じ時間、同じ時間間隔で各情報を出力してもよいし、異なる時間、異なる時間間隔で各情報を出力してもよい。

[0042] 表示装置90は、表示部92と、表示制御部94と、を備える。表示部92は、表示制御部94の制御に応じた情報を表示する。表示制御部94は、推定装置100により出力される情報、例えば航続可能距離の情報を表示部92に表示させる。航続可能距離とは、バッテリー40の電力によって車両10が走行可能となる距離をいう。表示装置90は、バッテリー40の消費電力に基づく情報は、車両10の航続可能距離以外の情報、例えばバッテリー40の劣化状態などの情報であってもよい。表示装置90と推定装置100を合わせて推定表示システムと称してもよい。

[0043] 推定装置100は、取得部110と、車速予測部120と、生成部130と、算出部140と、導出部150と、提供部160と、記憶部170と、を備える。取得部110、車速予測部120、生成部130、算出部140、導出部150、及び提供部160は、例えば、CPU (Central Processing Unit) などのハードウェアプロセッサがプログラム (ソフトウェア) を実行することにより実現される。これらの構成要素のうち一部または全部は、LSI (Large Scale Integration) やASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、GPU (Graphics Processing Unit) などのハードウェア (回路部; circuitryを含む) によって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。プログラムは、予めHDD (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリなどの記憶装置 (非一過性記憶媒体) に格納されていてもよいし、DVDやCD-ROMなどの着脱可能な記憶媒体 (非一過性記憶媒体) に格納されており、記憶媒体がドライブ装置に装着されることでインスト

ールされてもよい。記憶部 170 は、前述した記憶装置により実現される。

[0044] 推定装置 100 は、車両の周囲の環境状態及びユーザの設定による空調装置 60 の稼働条件に基づいて、空調装置 60 の消費エネルギーを導出し、導出した消費エネルギー及びバッテリー 40 の SOC に基づいて、車両 10 の航続可能距離を推定してユーザに提示する。推定装置 100 は、空調装置 60 の消費エネルギーを 1 タイムサイクルごとの数値として導出する。1 タイムサイクルは任意の時間間隔でよく、例えば、0.1 m 秒等の比較的短い時間間隔でもよいし、1 秒等の比較的長い時間間隔でもよい。

[0045] 1 タイムサイクルは、外気温センサ 82、湿度センサ 84、日照センサ 86、及び室温センサ 88 が各情報を出力する所定時間と同じでもよいし、短くてもよいし長くてもよい。実施形態における 1 タイムサイクルは、0.1 m 秒である。実施形態では、1 タイムサイクルは、所定時間より長くされている。

[0046] 取得部 110 は、制御部 36 により出力される情報、例えばバッテリー 40 の SOC 及び車両 10 の車速の情報を取得する。取得部 110 は、空調装置 60 により出力される情報、例えば空調装置 60 の ON-OFF や稼働条件の情報を取得する。取得部 110 は、外気温センサ 82、湿度センサ 84、日照センサ 86、及び室温センサ 88 によりそれぞれ出力される外気温、湿度、日射量、及び車内温度の各情報を取得する。外気温、湿度、及び日射量は、本発明の「環境状態」の一例である。取得部 110 は、外気温センサ 82、湿度センサ 84、日照センサ 86、及び室温センサ 88 によりそれぞれ出力される外気温、湿度、日射量に代えてまたは加えて、気象サーバにより提供される気象情報に含まれる外気温、湿度、日射量などの情報を取得してもよい。取得部 110 は、外気温センサ 82、湿度センサ 84、日照センサ 86、及び室温センサ 88 によりそれぞれ出力される外気温、湿度、日射量を、気象サーバにより提供される気象情報に基づいて補正してもよい。

[0047] 取得部 110 は、空調装置 60 により出力される稼働条件の情報に基づいて、空調装置 60 の出力値を算出して取得する。推定装置 100 は、例えば

、１タイムサイクルよりも長い間隔を空けて環境状態の情報を取得する。このため、取得部１１０は、外気温等の情報を数タイムサイクルごとに取得する。取得部１１０は、取得した各種の情報を記憶部１７０に格納する。

[0048] 取得部１１０は、車室内温度及び稼働条件の情報に基づいて、空調装置６０が稼働を開始した直後の数秒間（以下「初期時間」という）における空調装置６０の消費エネルギー（以下「空調消費エネルギー」という）を算出する。取得部１１０は、空調装置６０により出力された稼働条件に基づいて、空調装置６０の出力を算出する。取得部１１０は、室温センサ８８により出力された車内温度及び算出した空調消費エネルギーの情報を記憶部１７０に格納する。空調装置６０が稼働を開始した直後の初期時間は、どのような時間に設定してもよく、例えば、１秒、１０秒、３０秒などとしてもよい。実施形態における初期時間は３秒である。

[0049] 車速予測部１２０は、制御部３６により出力された車速の情報に基づいて、次タイムサイクルの車両１０の車速を予測する。車速予測部１２０は、例えば、制御部３６により出力された所定時間内における過去数回分の車速情報を記憶部１７０に格納し、過去数回分の車速情報に基づいて次タイムサイクルの車両１０の車速を予測する。

[0050] 車速予測部１２０は、所定条件を満たす場合、例えば、所定時間内における過去数回分の車速情報が揃う場合に、次タイムサイクルの車両１０の車速を予測し、所定時間内における過去数回分の車速情報が揃わない場合には、次タイムサイクルの車両１０の車速の予測を禁止して、車速を予測しない。車速予測部１２０は、次タイムサイクルの車両１０の車速を予測する際に、車両１０の停車の有無も合わせて予測する。車速予測部１２０は、予測した次タイムサイクルの車両１０の車速及び停車の有無の情報を記憶部１７０に格納する。車両１０の車速及び停車の有無は、走行状態の一例である。

[0051] 生成部１３０は、取得部１１０により取得された各情報を用いて空調消費エネルギーを推定するための空調消費エネルギー推定モデルを生成する。生成部１３０は、取得部１１０によりの各情報を入力データとするとともに、

車内温度及び空調消費エネルギーを出力データ及び外部入力データとした機械学習を行い、図2に示す空調消費エネルギー推定モデル172を生成する。

- [0052] 例えば、生成部130は、取得部110により取得された外気温、湿度、日射量、車速、停車の有無を入力とし、車内温度（車内温度推定値）及び空調消費エネルギー（空調消費エネルギー推定値）を出力とするニューラルネットワークモデルからなる空調消費エネルギー推定モデル172を生成する。さらに、空調消費エネルギー推定モデル172により推定された車内温度推定値及び空調消費エネルギーの過去値が、空調消費エネルギー推定モデル172の外部入力となる。入力は、外気温、湿度、日射量、車速、停車の有無のうち少なくとも1つでもよい。車内温度は、外部入力に含まれなくてもよい。生成部130は、シングルステップについて学習を行う。
- [0053] 空調消費エネルギー推定モデル172は、例えば、NARX（Nonlinear Auto Regressive exogenous）ニューラルネットワークモデルからなる。NARXニューラルネットワークモデルは、非線形自己回帰型の時系列モデルであり、出力として得たデータをフィードバックして、外部入力として自己相関をもって活かすモデルである。生成部130は、生成した空調消費エネルギー推定モデル172を記憶部170に格納する。
- [0054] 算出部140は、記憶部170により空調消費エネルギー推定モデル172及び今回タイムサイクルの車内温度と空調消費エネルギー推定値を読み出す。算出部140は、更に、取得部110により取得した外気温、湿度、日射量の各情報、及び車速予測部120により予測した車速、停車の有無の情報を読み出す。
- [0055] 算出部140は、空調消費エネルギーを推定する際、最初は、イグニッションスイッチをONにした後、推定開始前の空調消費エネルギーの過去値を入力に使用して、シングルステップの空調消費エネルギーの推定を行う。その後、空調消費エネルギー推定値をフィードバックして、シングルステップの推定を繰り返すことで、マルチステップの推定を行う。

- [0056] 取得部 110 により取得した外気温、湿度、日射量の各情報は、数タイムサイクルごとに得られた情報であり、ここでは、最も新しい情報を読み出す。算出部 140 は、外気温、湿度、日射量、車速、停車の有無、今回タイムサイクルの車内温度推定値及び空調消費エネルギー推定値の各情報を空調消費エネルギー推定モデル 172 に入力して、次タイムサイクルの車内温度推定値及び空調消費エネルギー推定値を算出する。このように、車内温度推定値及び空調消費エネルギー推定値に用いられる空調消費エネルギー推定モデル 172 は、NARX ニューラルネットワークモデルからなり、出力データとなる車内温度推定値及び空調消費エネルギー推定値をフィードバックして入力データとして利用する。
- [0057] 車速予測部 120 により今回タイムサイクルの車両 10 の車速及び停車の有無が予測されていない場合には、車両 10 の車速及び停車の有無を除いて次タイムサイクルの車内温度及び空調消費エネルギー推定値を算出する。算出部 140 は、算出した次タイムサイクルの車内温度及び空調消費エネルギーを記憶部 170 に格納する。
- [0058] 導出部 150 は、算出部 140 で算出した空調消費エネルギー及び取得部 110 で取得したバッテリー 40 の SOC 等を記憶部 170 から読み出し、車両 10 の航続可能距離を推定する。導出部 150 は、例えば、バッテリー 40 の SOC から空調消費エネルギーに応じた数値を減じて、航続可能距離算出用エネルギー量を算出する。導出部 150 は、算出した航続可能距離算出用エネルギー量に基づいて、車両 10 の航続可能距離を推定する。導出部 150 は、推定した車両 10 の航続可能距離の情報を記憶部 170 に格納する。
- [0059] 提供部 160 は、導出部 150 により推定された航続可能距離の情報を、表示装置 90 に出力して提供する。提供部 160 は、バッテリー 40 の消費電力に基づく情報である車両 10 の航続可能距離の情報を表示装置 90 に出力する。航続可能距離の情報は、表示装置 90 が表示部 92 に表示することにより、ユーザに提供される。
- [0060] 次に、推定装置 100 における処理の一例について説明する。推定装置 1

00は、車両10のイグニッションスイッチをONにし、空調装置60のスイッチをONにしたときに空調消費エネルギー推定モデル172を更新する。続いて、推定装置100は、更新した空調消費エネルギー推定モデル172を用いて、空調装置60の空調消費エネルギーを導出し、車両10の航続可能距離を推定する。

[0061] 図3は、推定装置100において実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。推定装置100は、車両10のイグニッションスイッチがONとなった後に起動し、図3に示すように、空調装置60がONであるか否かを判定する（ステップS110）。空調装置60がONでないと判定した場合、ステップS200に進む。

[0062] 空調装置60がONであると判定した場合、取得部110は、制御部36により出力されるバッテリー40のSOC及び車両10の車速の情報を取得する（ステップS120）。取得部110は、外気温センサ82、湿度センサ84、及び日照センサ86によりそれぞれ出力される環境状態としての外気温、湿度、及び日射量の各情報を取得する（ステップS120）。続いて、取得部110は、室温センサ88により出力される車両10の車内温度の情報及び空調装置60により出力される稼働条件の情報を取得し、取得した車両10の車内温度及び空調装置60の稼働条件に基づいて、空調装置60の出力値を算出して取得する（ステップS130）。取得部110は、取得した車内温度の情報及び空調装置60の出力値に基づいて、空調装置60の空調消費エネルギーを算出して取得する（ステップS130）。取得部110は、取得した車内温度及び空調消費エネルギーの情報を記憶部170に格納する（ステップS140）。

[0063] 図4から図6は、空調消費エネルギーを推定する工程で作成されるデータの生成工程の一例を示す図である。図4には、初期時間が経過する前のデータの一例を示す。空調消費エネルギーを推定するにあたり、初期時間が経過する前は、取得部110が、車内温度測定値、空調出力算出値、空調消費エネルギー算出値（空調消費E算出値）を取得して、図4に示すデータとして

記憶部 170 に格納する。初期時間が経過する前は、推定装置時刻と実時間が一致している。初期時間が経過する前は、車内温度推定値や空調消費エネルギー推定値（空調消費 E 推定値）は格納されない。

[0064] 図 4 に示される数値のうち、車内温度の測定値は、室温センサ 88 により出力される車内温度の情報であり、空調出力算出値は、空調装置 60 により出力された稼働条件の情報に基づいて算出された空調装置 60 の出力値である。空調消費エネルギー算出値は、空調装置 60 の出力値を積分して得られる空調装置 60 の消費エネルギーの値である。図 2 におけるモデル入力値は、気象情報に基づく外気温、湿度、日射量等の推定装置 100 とは異なる予測装置によって得られる予測値である。

[0065] 例えば、取得部 110 は、実時間が 0 秒の段階では、推定装置時刻が「0」のときに、車内室温測定値の項目に「28」、空調出力算出値の項目に「0」、空調消費エネルギー算出値の項目に「0」の数値を格納する。取得部 110 は、実時間が 1 秒の段階では、推定装置時刻が「1」のときに、車内室温測定値の項目に「27.99」、空調出力算出値の項目に「50」、空調消費エネルギー算出値の項目に「0」の数値を追加して格納する。取得部 110 は、実時間が 2 秒の段階では、推定装置時刻が「2」のときに、車内室温測定値の項目に「27.98」、空調出力算出値の項目に「100」、空調消費エネルギー算出値の項目に「50」の数値を追加して格納する。

[0066] 続いて、推定装置 100 は、初期時間が経過したか否かを判定する（ステップ S150）。初期時間が経過していないと判定した場合、ステップ S130 に戻り、取得部 110 は、ステップ S130 及びステップ S140 の処理を繰り返す。初期時間が経過したと判定した場合、算出部 140 は、記憶部 170 に格納された空調消費エネルギー推定モデル 172 及び環境状態、車速、停車の有無、今回タイムサイクルの車内温度、空調消費エネルギーの情報を読み出し、次タイムサイクルの車内温度及び空調消費エネルギーを推定する（ステップ S170）。車速予測部 120 により今回タイムサイクルの車両 10 の車速及び停車の有無が予測されていない場合には、算出部 140 は

、車両 10 の車速及び停車の有無を除いた情報を用いて次タイムサイクルの車内温度及び空調消費エネルギーを推定する。

[0067] 図 5 には、空調消費エネルギーを推定する工程で作成されるデータの生成工程のうち、初期時間が経過した後、規定時間分の空調表示エネルギー推定値を算出するまでのデータの一例を示す。実施形態では、規定時間を 20 秒としている。規定時間は、この時間でなくてもよく、例えば、1 分、5 分、といった短時間であってもよいし、30 分、1 時間、3 時間等の長時間であってもよい。

[0068] 算出部 140 は、初期時間が経過した後、規定時間となるまでの間は、1 タイムサイクルごとに車内室温推定値及び空調消費エネルギー推定値を算出する。算出部 140 は、図 5 に示すように、算出した車内温度の推定値及び空調消費エネルギー推定値を格納する。このとき、車内温度の測定値、空調出力算出値、空調消費エネルギー算出値を格納しない状態となっている。初期時間が経過した後は、実時間は、推定装置時刻よりも非常に短くなっている。車内温度の推定値及び空調消費エネルギー推定値は、いずれも図 2 に示す空調消費エネルギー推定モデル 172 により出力された数値である。空調消費エネルギー推定モデル 172 は、1 タイムサイクルごとに算出されて格納される。

[0069] 例えば、算出部 140 は、実時間が 3 秒の段階では、推定装置時刻が「3」のときに、車内室温測定値の項目に「27.97」、空調出力算出値の項目に「150」、空調消費エネルギー算出値の項目に「150」の数を追加して格納し、車内温度の推定値及び空調消費エネルギー推定値の項目には数値を格納しない。算出部 140 は、実時間が 3.0001 秒の段階では、推定装置時刻が「4」のときに、車内温度推定値の項目に「27.96」、空調消費エネルギー推定値の項目に「300」の数値を追加して格納する。

[0070] 算出部 140 は、実時間が 3.0002 秒の段階では、推定装置時刻が「5」のときに、車内温度推定値の項目に「27.95」、空調消費エネルギー推定値の項目に「500」の数値を追加して格納する。算出部 140 は、

以後同様に、実時間が0.0001秒増加するごとに推定装置時刻における車内温度推定値及び空調消費エネルギー推定値の項目に数値を追加して格納する。例えば、実時間3.0005秒の段階での車内温度推定値及び空調消費エネルギー推定値の項目の数値は、図5に示すようになる。

[0071] 続いて、算出部140は、規定時間分の空調消費エネルギー推定値を算出したか否かを判定する（ステップS180）。規定時間分の空調消費エネルギー推定値を算出していないと判定した場合、算出部140は、ステップS170に戻り、ステップS170の処理を繰り返す。

[0072] 図6には、空調消費エネルギーを推定する工程で作成されるデータの生成工程のうち、規定時間分の空調消費エネルギー推定値を算出したデータの一例を示す。例えば、図6に示すように、算出部140は、実時間が3.0016秒の段階では、推定装置時刻が「4」～「20」の17タイムサイクルについて、車内室温推定値及び空調消費エネルギー推定値を算出し、算出した数値を記憶部170に追加して格納している。空調装置60がONでない場合には、空調消費エネルギーは0となる。

[0073] 続いて、導出部150は、記憶部170に格納されたバッテリー40のSOCの情報及び空調消費エネルギーの情報に基づいて車両10の航続可能距離を推定する（ステップS200）。航続可能距離は、例えば、バッテリー40のSOCのうち、空調消費エネルギー推定値に基づく電力を減じた電力によって車両10が走行可能となる距離として算出される。ステップS110において空調装置がONでないと判定された場合には、導出部150は、空調消費エネルギー推定値を0として車両10の航続可能距離を算出する。導出部150は、推定した航続可能距離の情報を記憶部170に格納する（ステップS210）。続いて、提供部160は、記憶部170に格納された航続可能距離の情報を表示装置90に出力する（ステップS220）。こうして、推定装置100は、図3に示す処理を終了する。

[0074] 上記の第1実施形態によれば、車両10の航続可能距離を算出する際に用いるバッテリー40の消費エネルギーを推定する際に、空調装置60の消費エ

エネルギーを用いている。このため、空調装置60消費エネルギーを加味したバッテリー40の消費エネルギーを推定できるので、より精度よくバッテリー40の消費エネルギーを推定することができる。空調装置60の消費エネルギーを推定する際に、消費エネルギーのフィードバック値である消費エネルギー推定値及び環境状態の情報を含む情報に基づいて、次タイムサイクルの空調装置60の消費エネルギーを算出する。このため、算出した空調装置60の消費エネルギーをフィードバックして求めるので、より精度よく空調装置60の消費エネルギーを推定することができる。

[0075] 空調装置60の消費エネルギーを推定する際に用いる空調消費エネルギー推定モデル172として、出力として得たデータをフィードバックして、外部入力とするNARXニューラルネットワークモデルを用いている。このため、学習段階に関して、データの収集から学習までのロジックをシンプルに構成することができ、ロバストなシステムを構築することができる。ドライビングサイクルの異なる学習データのロギング時間が異なっても、データ間時間長を合わせることなく学習を行うことができるとともに、過学習を起こしにくくすることができる。さらに、推定段階に関しては、同じモデルで任意の時間で推定ができるので、推定時間の長さに関して柔軟に対応することができる。

[0076] 空調消費エネルギー推定モデルとしては、NARXニューラルネットワークモデルのニューラルネットワーク、特に出力を外部入力としてフィードバックする他のニューラルネットワークモデルを用いてもよい。ニューラルネットワークを用いることなく、空調消費エネルギー推定モデル172の入力層に入力された各データに基づくルールベースによって空調消費エネルギーを推定してもよい。

[0077] <第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態について説明する。

[0078] 図7は、第2実施形態の推定装置100を含む推定システム1の一例を示す全体構成図である。第1実施形態の推定装置100は、車両10に備えら

れていたが、第2実施形態の推定装置100は、例えばクラウド上で動作する外部サーバ400に設けられている。外部サーバ400は、推定装置100と、外部通信装置410と、を備える。

[0079] 外部通信装置410は、セルラー網やW i - F i 網に接続するための無線モジュールを含む。外部通信装置410は、ネットワークNWを介して車両10の通信装置50と通信可能に接続されている。ネットワークNWは、例えば、インターネット、WAN (Wide Area Network) 、LAN (Local Area Network) 、プロバイダ装置、無線基地局などを含む。

[0080] 車両10は、第1実施形態において推定装置100に提供する各種情報を、通信装置50を用いて、外部サーバ400に送信する。外部サーバ400は、車両10により送信された各種の情報を、外部通信装置410によって受信し、推定装置100に出力する。

[0081] 推定装置100は、車両10により送信された各種の情報等を記憶部170に格納するとともに、航続可能距離の情報を推定し、外部通信装置410を用いて車両10に送信する。車両10は、推定装置100により送信される航続可能距離の情報を通信装置50によって受信し、表示装置90に出力する。表示装置90は、出力された航続可能距離の情報を表示部92に表示する。

[0082] 上記の第2実施形態によれば、より精度よくバッテリー40の消費エネルギーを推定することができる。推定装置100が、車両10の外部における外部サーバに設けられているので、車両10に搭載される装置を簡素なものとすることができる。推定装置100の一部を車両10の外部に設け、車両10の外部と内部の推定装置100のそれぞれにおいて情報を生成して、生成した情報を送受信するようにしてもよい。例えば、第1実施形態における車両10が備える推定装置100における生成部130を省略し。生成部130を第2実施形態の外部サーバ400等に設けるようにしてもよい。

[0083] 以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨

を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

符号の説明

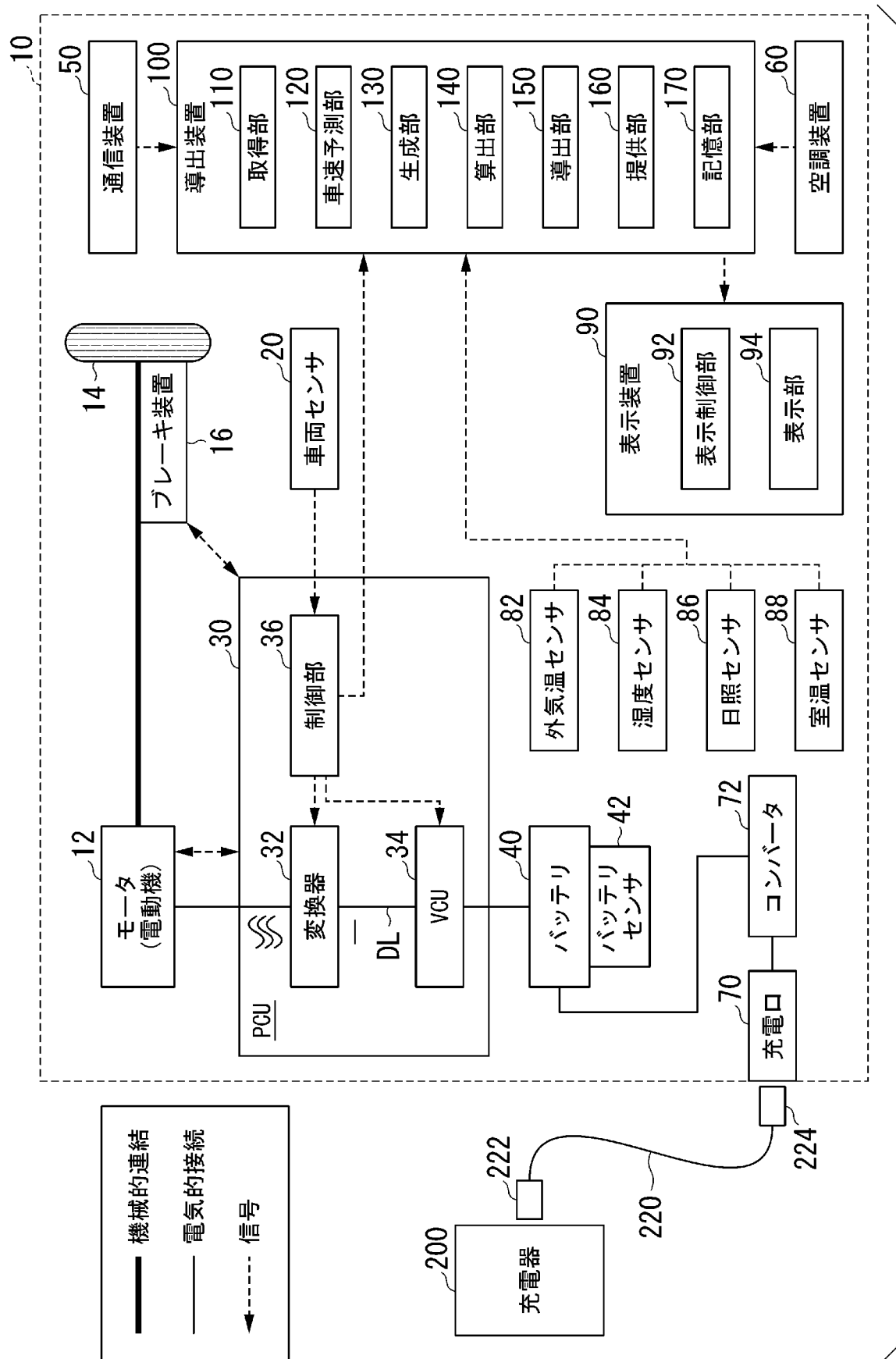
- [0084] 1 …推定システム
- 1 0 …車両
 - 1 2 …モータ
 - 2 0 …車両センサ
 - 3 6 …制御部
 - 4 0 …バッテリー
 - 4 2 …バッテリーセンサ
 - 5 0 …通信装置
 - 6 0 …空調装置
 - 7 0 …充電口
 - 8 2 …外気温センサ
 - 8 4 …湿度センサ
 - 8 6 …日照センサ
 - 8 8 …室温センサ
 - 9 0 …表示装置
 - 9 2 …表示部
 - 9 4 …表示制御部
 - 1 0 0 …推定装置
 - 1 1 0 …取得部
 - 1 2 0 …車速予測部
 - 1 3 0 …生成部
 - 1 4 0 …算出部
 - 1 5 0 …導出部
 - 1 6 0 …提供部
 - 1 7 0 …記憶部
 - 1 7 2 …空調消費エネルギー推定モデル

請求の範囲

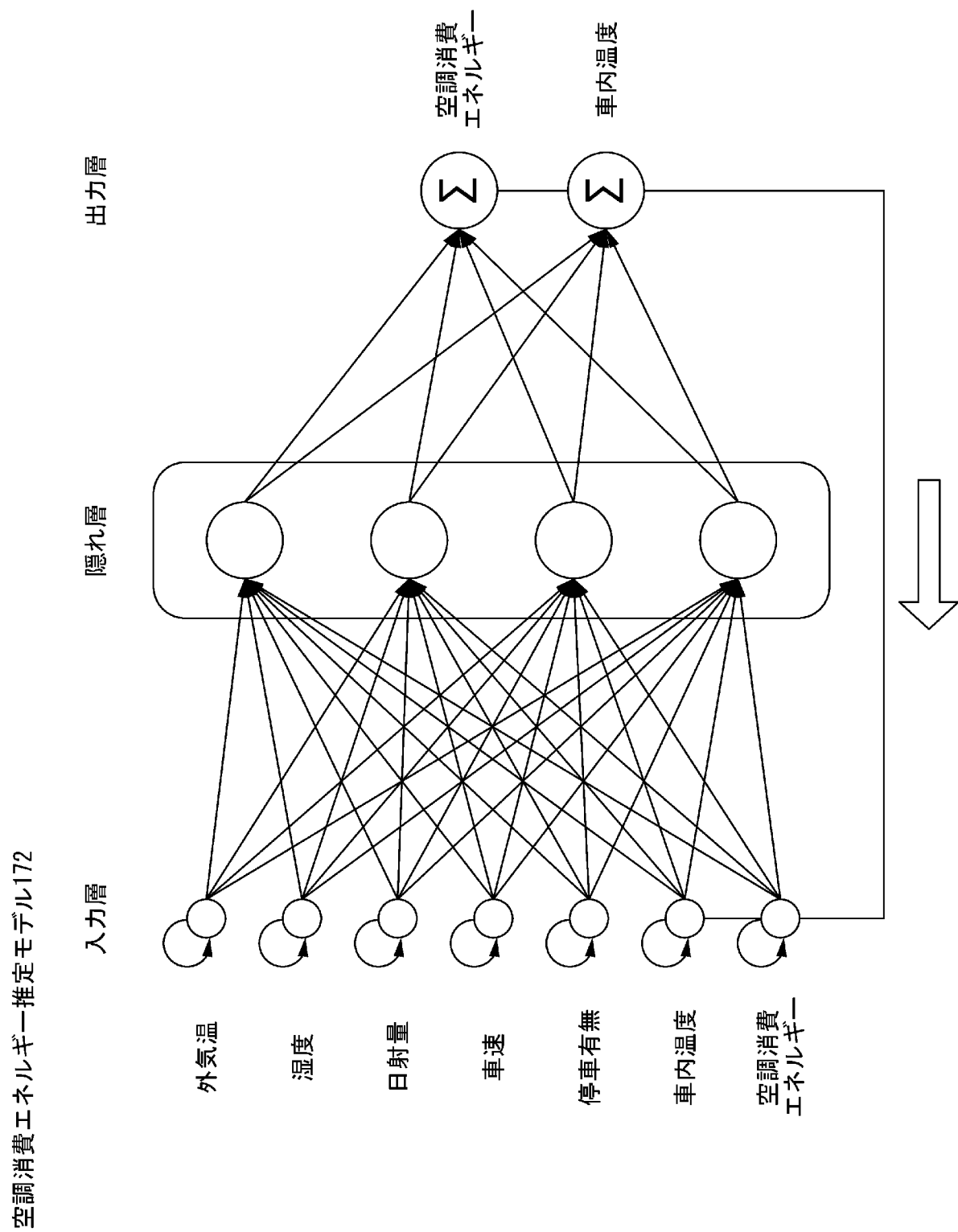
- [請求項1] 車両に搭載され、設定された稼働条件で稼働する空調装置の消費エネルギーを推定する消費エネルギー推定装置であって、
- 車両の周囲の環境状態を含む情報を取得する取得部と、
- 前タイムサイクルの前記消費エネルギーのフィードバック値及び前記取得部が取得した前記情報に基づいて、次タイムサイクルの前記消費エネルギーを算出する算出部と、を備える、
- 消費エネルギー推定装置。
- [請求項2] 前記算出部は、前タイムサイクルの前記車両の室温のフィードバック値及び前記情報に基づいて、次タイムサイクルの前記室温を更に算出する、
- 請求項1に記載の消費エネルギー推定装置。
- [請求項3] 次タイムサイクルの前記車両の走行状態を予測する予測部を更に備え、
- 前記算出部は、前記予測部が予測した前記走行状態に更に基づいて、次タイムサイクルの前記消費エネルギーを算出する、
- 請求項1または2に記載の消費エネルギー推定装置。
- [請求項4] 前記算出部は、前記予測部が所定条件を満たさない場合に、前記走行状態に更に基づく次タイムサイクルの前記消費エネルギーの算出を禁止する、
- 請求項3に記載の消費エネルギー推定装置。
- [請求項5] 前タイムサイクルの前記消費エネルギーのフィードバック値及び前記情報を入力データとし、次タイムサイクルの前記消費エネルギーを出力データとするモデルを生成する生成部を更に備え、
- 前記算出部は、前記生成部が生成した前記モデルを用いて次タイムサイクルの前記消費エネルギーを算出する、
- 請求項1から4のうちいずれか1項に記載の消費エネルギー推定装置。

- [請求項6] 前記生成部は、機械学習により前記モデルを生成する、
請求項5に記載の消費エネルギー推定装置。
- [請求項7] 前記算出部が算出した前記消費エネルギーに基づく情報を提供する
提供部を更に備える、
請求項1から6のうちいずれか1項に記載の消費エネルギー推定装
置。
- [請求項8] 前記環境状態は、前記車両の周囲の湿度、外気温、及び日射量のう
ち少なくとも1つである、
請求項1から7のうちいずれか1項に記載の消費エネルギー推定装
置。
- [請求項9] 前記車両は、バッテリーにより走行用の電力の供給を受ける電動車両
である、
請求項1から8のうちいずれか1項に記載の消費エネルギー推定装
置。
- [請求項10] 車両に搭載され、設定された稼働条件で稼働する空調装置の消費エ
ネルギーを推定する消費エネルギー推定装置が、
車両の周囲の環境状態を含む情報を取得し、
前タイムサイクルの前記消費エネルギーのフィードバック値及び取
得した前記情報に基づいて、次タイムサイクルの前記消費エネルギー
を算出する、
消費エネルギー推定方法。
- [請求項11] 車両に搭載され、設定された稼働条件で稼働する空調装置の消費エ
ネルギーを推定する消費エネルギー推定装置に、
車両の周囲の環境状態を含む情報を取得させ、
前タイムサイクルの前記消費エネルギーのフィードバック値及び取
得した前記情報に基づいて、次タイムサイクルの前記消費エネルギー
を算出させる、
プログラム。

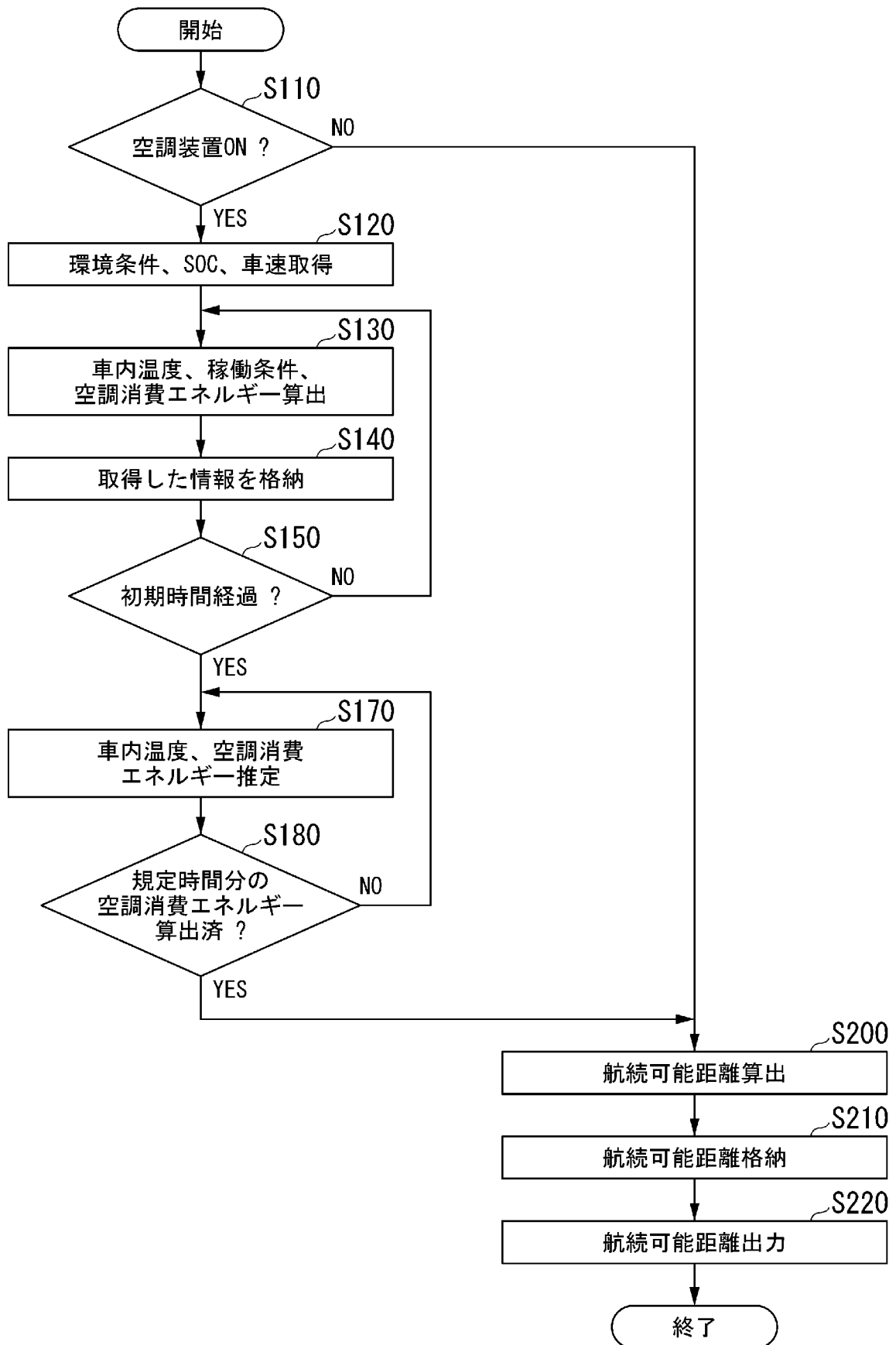
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

実時間:2s						
推定装置 時刻	モデル 入力値	車内温度 測定値	空調出力 算出値	空調消費E 算出値	車内温度 推定値	空調消費E 推定値
sec		°C	kW	kJ	°C	kJ
0	0.01	28.00	0	0		
1	0.02	27.99	50	0		
2	0.03	27.98	100	50		
3	0.04					
4	0.05					
5	0.06					
6	0.07					
7	0.0					
8	0.09					
9	0.10					
10	0.11					
11	0.12					
12	0.13					
13	0.14					
14	0.15					
15	0.16					
16	0.17					
17	0.18					
18	0.19					
19	0.20					
20	0.21					

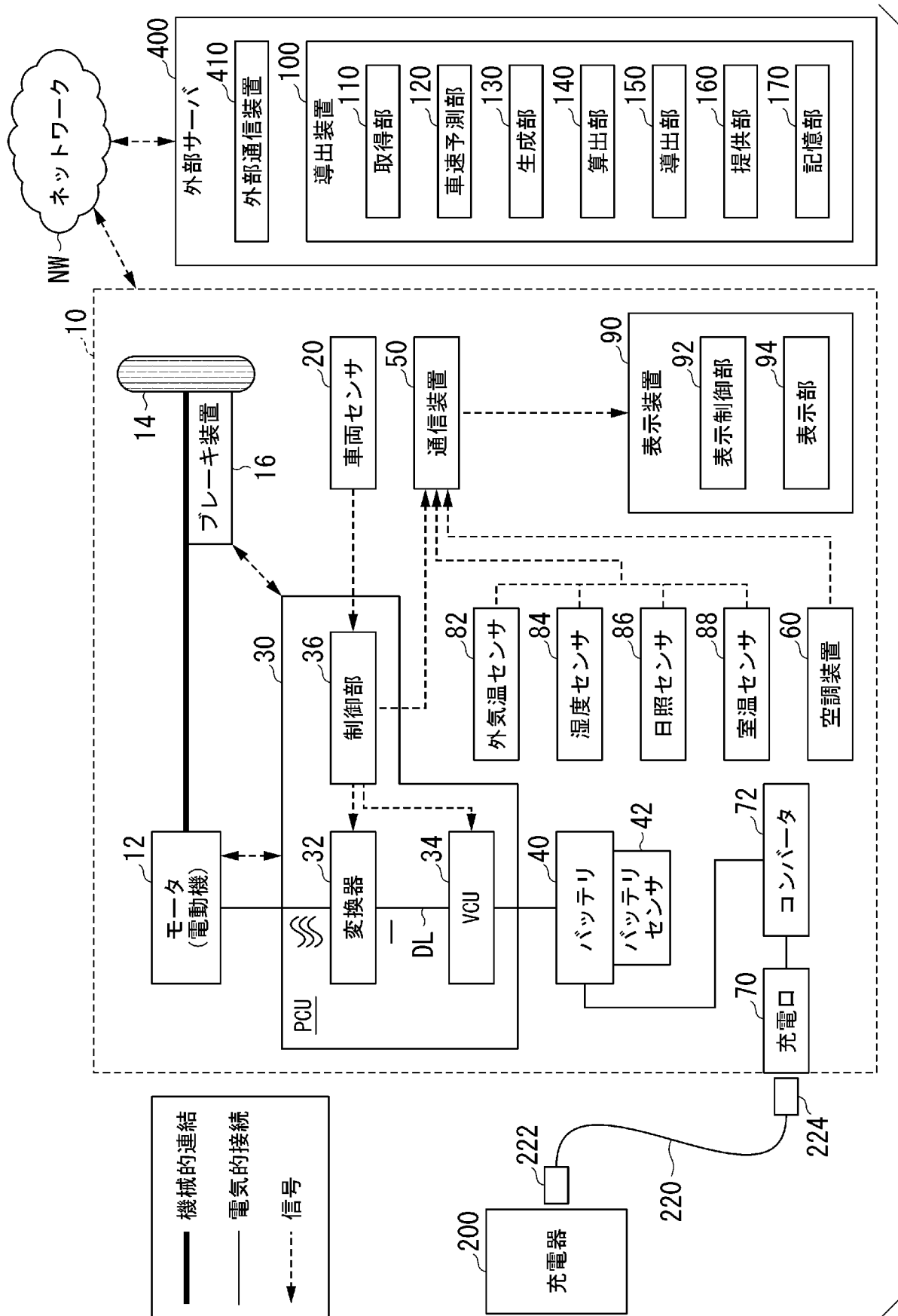
[図5]

実時間:3.0005s						
導出装置 時刻	モデル 入力値	車内温度 測定値	空調出力 算出値	空調消費E 算出値	車内温度 推定値	空調消費E 推定値
sec		℃	kW	kJ	℃	kJ
0	0.01	28.00	0	0		
1	0.02	27.99	50	0		
2	0.03	27.98	100	50		
3	0.04	27.97	150	150		
4	0.05				27.96	300
5	0.06				27.95	500
6	0.07				27.94	750
7	0.0				27.93	1050
8	0.09				27.92	1400
9	0.10				27.91	1800
10	0.11					
11	0.12					
12	0.13					
13	0.14					
14	0.15					
15	0.16					
16	0.17					
17	0.18					
18	0.19					
19	0.20					
20	0.21					

[図6]

実時間:3.0016s						
導出装置 時刻	モデル 入力値	車内温度 測定値	空調出力 算出値	空調消費E 算出値	車内温度 推定値	空調消費E 推定値
sec		℃	kW	kJ	℃	kJ
0	0.01	28.00	0	0		
1	0.02	27.99	50	0		
2	0.03	27.98	100	50		
3	0.04	27.97	150	150		
4	0.05				27.96	300
5	0.06				27.95	500
6	0.07				27.94	750
7	0.0				27.93	1050
8	0.09				27.92	1400
9	0.10				27.91	1800
10	0.11				27.90	2250
11	0.12				27.89	2750
12	0.13				27.88	3300
13	0.14				27.87	3900
14	0.15				27.86	4550
15	0.16				27.85	5250
16	0.17				27.84	6000
17	0.18				27.83	6800
18	0.19				27.82	7650
19	0.20				27.81	8550
20	0.21				27.80	9500

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/012418

A CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 1/00 (2006.01) i; B60H 1/22 (2006.01) i; B60L 3/00 (2019.01) i
FI: B60L1/00 L; B60L3/00 N; B60H1/22 671

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)

B60L1/00; B60H1/22; B60L3/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	US 2017/0038222 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 09.02.2017 (2017-02-09) paragraphs [0002], [0026]-[0029], [0037], [0051]-[0058], [0064]-[0071], [0084]-[0092], [0100]-[0115], fig. 1-9	1-11
A	WO 2014/162526 A1 (PIONEER CORP.) 09.10.2014 (2014-10-09) paragraphs [0023]-[0042], fig. 1-6	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
05 June 2020 (05.06.2020)

Date of mailing of the international search report
16 June 2020 (16.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application no.
PCT/JP2020/012418

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2017/0038222 A1	09 Feb. 2017	DE 102015113701 A1 paragraphs [0001], [0025]-[0028], [0036], [0050]- [0057], [0063]- [0070], [0083]- [0091], [0099]- [0114], fig. 1-9	
WO 2014/162526 A1	09 Oct. 2014	CN 105383496 A (Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60L 1/00(2006.01)i; B60H 1/22(2006.01)i; B60L 3/00(2019.01)i FI: B60L1/00 L; B60L3/00 N; B60H1/22 671														
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（IPC）） B60L1/00; B60H1/22; B60L3/00														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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	US 2017/0038222 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 09.02.2017 (2017 - 02 - 09) 段落 [0002] , [0026] - [0029] , [0037] , [0051] - [0058] , [0064] - [0071] , [0084] - [0092] , [0100] - [0115] 、図1-9	1-11												
A	WO 2014/162526 A1 (パイオニア株式会社) 09.10.2014 (2014 - 10 - 09) 段落 [0023] - [0042] 、図1-6	1-11												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 05.06.2020	国際調査報告の発送日 16.06.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 清水 康 3H 3732 電話番号 03-3581-1101 内線 3316													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/012418

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2017/0038222	A1	09.02.2017	DE 102015113701 A1 段落 [0001] , [0025] － [0028] , [0036] , [0050] － [0057] , [0063] － [0070] , [0083] － [0091] , [0099] － [0114] 、図1-9	
				CN 105383496 A	
WO	2014/162526	A1	09.10.2014	(ファミリーなし)	