

(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
2014年3月27日(27.03.2014)



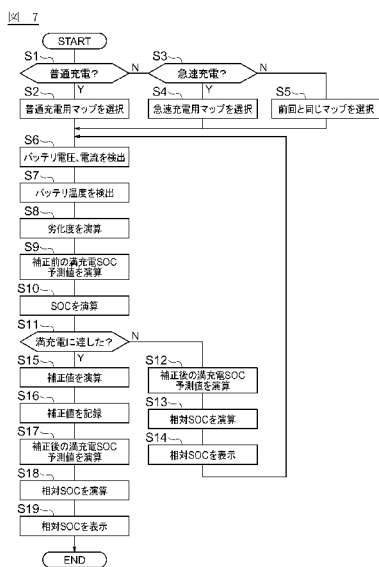
(10) 国際公開番号
WO 2014/046232 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
G01R 31/36 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075448
- (22) 国際出願日: 2013年9月20日(20.09.2013)
- (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 2012-208154 2012年9月21日(21.09.2012) JP
- (71) 出願人: 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番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 曾我 力(SOGA, Tsutomu). ▲高▼野 敦史(TAKANO, Atsushi).
- (74) 代理人: とこしえ特許業務法人(TOKOSHIE PATENT FIRM); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目2番27号 西新宿KNビル 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, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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 (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).

[続葉有]

(54) Title: CHARGE STATE CALCULATION DEVICE AND CHARGE STATE CALCULATION METHOD

(54) 発明の名称: 充電状態演算装置及び充電状態演算方法



- S1... NORMAL CHARGING?
- S2... SELECT NORMAL CHARGING MAP
- S3... QUICK CHARGING?
- S4... SELECT QUICK CHARGING MAP
- S5... SELECT SAME MAP AS PREVIOUS TIME
- S6... DETECT BATTERY VOLTAGE, CURRENT
- S7... DETECT BATTERY TEMPERATURE
- S8... CALCULATE DEGRADATION LEVEL
- S9... CALCULATE UN-CORRECTED FULL CHARGE SOC PREDICTED VALUE
- S10... CALCULATE SOC
- S11... FULL CHARGE REACHED?
- S12... CALCULATE CORRECTED FULL CHARGE SOC PREDICTED VALUE
- S13, S18... CALCULATE RELATIVE SOC
- S14, S19... DISPLAY RELATIVE SOC
- S15... CALCULATE CORRECTION VALUE
- S16... RECORD CORRECTION VALUE

(57) Abstract: This charge state calculation device is provided with a detection means which detects the voltage and/or the current of a battery (20), a charge state calculation means which calculates the charge state of the battery (20) from the values detected by the detection means, a full charge detection means which uses the detection means to detect full charge of the battery, a correction value calculation means which, when the full charge detection means has detected full charge of the battery (20), calculates a correction value for correcting to the 100% charge state the charge state calculated by the charge state calculation means, a correction means which corrects the charge state calculated by the charge state calculation means with the correction value, and a display means which displays the charge state corrected by the correction means, wherein the correction value calculation means updates the correction value only when the full charge detection means has detected full charge of the battery (20), and keeps said updated correction value until next time the full charge detection means detects full charge of the battery.

(57) 要約: バッテリー20の電圧又は電流の少なくともいずれか一方を検出する検出手段と、検出手段の検出値から、バッテリー20の充電状態を演算する充電状態演算手段と、検出手段を用いて、バッテリー20の満充電を検出する満充電検出手段と、満充電検出手段によりバッテリー20の満充電を検出した時に、充電状態演算手段により演算された充電状態を、100パーセントの充電状態に補正する補正値を演算する補正値演算手段と、充電状態演算手段により演算された充電状態を補正値で補正する補正手段と、補正手段により補正された充電状態を表示する表示手段とを備え、補正値演算手段は、満充電検出手段によりバッテリー20の満充電を検出した時にのみ補正値を更新し、当該更新した補正値を次回前記満充電検出手段により前記バッテリーの満充電を検出するまで保持する。

WO 2014/046232 A1

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：充電状態演算装置及び充電状態演算方法

技術分野

- [0001] 本発明は、充電状態演算装置及び充電状態演算方法に関するものである。
- [0002] 本出願は、2012年9月21日に出願された日本国特許出願の特願2012-208154号に基づく優先権を主張するものであり、文献の参照による組み込みが認められる指定国については、上記の出願に記載された内容を参照により本出願に組み込み、本出願の記載の一部とする。

背景技術

- [0003] 電池に蓄電される電池容量と電池の端子電圧との関係を示すマップを用いて、端子電圧から現時点において充電される電池容量（SOC）を特定し、特定された当該電池容量を表示部に表示するものが知られている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2011-91879号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかしながら、予め記録した端子電圧と電池容量との関係は、電池の劣化等により変化するため、当該マップのみを利用してバッテリーの状態を演算した場合には、演算値に誤差が大きくなり、大きな誤差を含んだ、バッテリーの充電状態をディスプレイ等に表示した場合には、ユーザに違和感を与えてしまうという問題があった。
- [0006] 本発明が解決しようとする課題は、バッテリーの充電状態をディスプレイ等に表示する際、ユーザに違和感を与えないよう、充電状態を演算する充電状態演算装置及び充電状態演算方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、バッテリーの満充電を検出した時に演算された充電状態を、100パーセントの充電状態に補正する補正値を演算し、当該補正値で補正された充電状態を、表示部に表示させる。また、補正値はバッテリーの満充電を検出した時にのみ更新し、この更新した補正値を次回バッテリーの満充電を検出するまで保持する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、劣化等により満充電時の充電状態に誤差が生じた場合に、補正値により誤差を補正した上で、補正後の充電状態が表示部に表示されるため、ユーザに違和感を与えることを防止することができる。更に、補正値を満充電状態を検出した時にのみ更新し、更新した補正値を次回満充電を検出するまで保持することにより、表示部に表示される補正後の充電状態の大きな変化を抑制し、ユーザに違和感を与えることを防止することができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の実施形態に係る充電状態演算システムのブロック図である。
- [図2]図1のバッテリーを充電中の、(a)電圧特性および(b)電流特性を示すグラフである。
- [図3]図1のバッテリーコントローラのブロック図である。
- [図4]図1の満充電SOC予測部で記録されているマップの概要図である。
- [図5]図1のバッテリーのSOCの特性であって、(a)は絶対SOCの特性を、(b)は相対SOCの特性を示すグラフである。
- [図6]図1のバッテリーのSOCの特性であって、(a)は絶対SOCの特性を、(b)は相対SOCの特性を示すグラフである。
- [図7]図1の車両制御コントローラおよびバッテリーコントローラの制御手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0011] 図1は、本発明の実施形態に係る充電状態演算システムのブロック図であ

る。本例の充電状態演算装置は、車両等に搭載され、車両内のバッテリーの充電状態（SOC：State of Charge）を演算し、表示部に表示させる装置である。充電状態演算装置は、図1に示す充電状態演算システムに含まれている。

[0012] 本例の充電状態演算システムは、充電器10と、バッテリー20と、センサ31～33と、表示部40と、車両制御コントローラ50と、バッテリーコントローラ60とを備えている。

[0013] 充電器10は、バッテリー20を充電する充電器であり、車両の外部に設けられている。充電器10は、車両制御コントローラ50の制御に基づいて、交流電源（図示しない）から入力される電力をバッテリー20の充電に適した電力に変換して、バッテリー20に出力する充電回路である。充電器10は、インバータ、DC/DCコンバータ及びコントローラ等を有している。充電器10は、ケーブル等によりバッテリー20に接続される。

[0014] バッテリー20は、リチウムイオン電池等の二次電池（以下、セルとも称す。）を複数接続することで構成される電池であって、車両の動力源である。バッテリー20は、インバータ（図示しない）を介して、モータ（図示しない）に接続されている。バッテリー20は、当該モータの回生により充電され、また車両外の充電器10により充電される。

[0015] 電圧センサ31はバッテリー20の端子電圧を検出するセンサであり、バッテリー20に接続されている。また、電圧センサ31は、バッテリー31を構成する各電池の端子電圧を検出する場合には、複数のそれぞれの電池の端子間に接続されている。電圧センサ31の検出電圧はバッテリーコントローラ50に送信される。

[0016] 電流センサ32は、バッテリー20の電流を検出するセンサであり、バッテリー20に接続されている。電流センサ32の検出電流はバッテリーコントローラ50に送信される。

[0017] 温度センサ33は、バッテリーの20の温度を検出するセンサであり、バッテリー20のケース等に設けられている。温度センサ33の検出温度はバッテ

リコントローラ50に送信される。

[0018] 表示部40は、車室内に設けられ、バッテリーコントローラ60で管理されている、バッテリー20のSOC、バッテリー20の充電時間等を表示するディスプレイである。表示部40は、車両制御コントローラ50により、制御される。なお、表示部40による表示はバッテリー20のSOCを数値で表示してもよいし、セグメント表示してもよく、表示形態は限定されない。また、表示部40に表示されるSOCは後述する相対SOC演算部67で算出された相対SOCが表示される。

[0019] 車両制御コントローラ50は、車両全体を制御するコントローラであって、受電器10及び表示部40等を制御する。また、車両制御コントローラ50は、ケーブル等により充電器10とバッテリー20との間が接続されると、充電器10の充電種類を確認した上で、充電器10を制御して、バッテリー20を充電させる。バッテリー20の充電中、バッテリー20の状態は、後述するバッテリーコントローラ60により管理されている。車両制御コントローラ50はバッテリーコントローラ60と信号の送受信を行うことで、バッテリー20の状態を管理しつつ、バッテリー20の状態に応じて、バッテリー20の充電電力を制御する指令電力を充電器10に送信する。これにより、車両制御コントローラ50は、充電器10を制御することで、バッテリー20の充電制御を行う。

[0020] バッテリーコントローラ60は、SOC演算部61、劣化度演算部62、満充電検出部63、満充電SOC予測部64、補正值演算部65、満充電SOC補正部66、及び、相対SOC演算部67を有し、バッテリー20を制御するコントローラである。なお、本例において、車両制御コントローラ50及びバッテリーコントローラ60は別々のコントローラで構成されているが、一つのコントローラで構成されてもよい。

[0021] SOC演算部61は、電圧センサ31又は電圧センサ32の少なくともいずれか一方の検出値から、バッテリー20のSOCを演算する。

[0022] 劣化度演算部62は、電圧センサ31の検出電圧及び電流センサ32の検

出電流から、バッテリー20の内部抵抗を演算することで、バッテリー20の劣化度を演算する。バッテリー20の内部抵抗は、バッテリー20の劣化により変化する。バッテリーコントローラ60には、初期状態のバッテリー20の内部抵抗、満充電時の電池容量等を示す値が予め記録されている。そのため、劣化度演算部62は、演算したバッテリー20の内部抵抗と、初期状態のバッテリー20の内部抵抗とを比較することで、バッテリー20の劣化度を演算することができる。

[0023] 内部抵抗の演算方法は、例えば、バッテリー20の開放電圧と、電圧センサ31及び電流センサ32の検出値から演算してもよく、あるいは、電圧センサ31及び電流センサ32の検出値からバッテリー20の電流変化に対する電圧変化の特性（以下、 $I-V$ 特性と記載）を導出することで演算してもよい。また、バッテリー20の劣化度を演算する方法は、内部抵抗の比較以外の他の方法であってもよい。さらに、劣化度を演算する際に、温度センサ33の検出値を用いてもよい。

[0024] 満充電検出部63は、バッテリーが満充電の状態に達したことを検出する制御部であって、電圧センサ31又は電流センサ32の少なくともいずれか一方の検出値を用いて、検出する。

[0025] 満充電SOC予測部64は、バッテリー20が満充電の状態にあると検出された場合のSOCを予測する。満充電検出部63が、バッテリー20の充電電流又は充電電圧に基づき、バッテリー20の満充電を検出した時のバッテリー20のSOCは、バッテリー20の劣化度、バッテリーの温度、又は、充電器10から出力される出力電力等により異なる。そのため、満充電SOC予測部64は、バッテリー20が満充電の状態にあると検出された時に、バッテリー20に充電されているSOCを、満充電SOC予測値として予測する。

[0026] 補正值演算部65は、満充電検出部63によりバッテリー20の満充電を検出した際に、SOC演算部61により演算されたSOCを、100パーセントに補正する補正值を演算する。満充電検出部63がバッテリー20の満充電を検出した時に、SOC演算部61で演算されたSOC演算値は、バッテリー

20の劣化により、変化する。そのため、SOC演算部61のSOC演算値を、表示部40にそのまま表示した場合には、バッテリー20が満充電であると検出されたにもかかわらず、SOCは100パーセントして表示されず、また、表示したSOCはセンサの誤差、バッテリー20の劣化等により変化する。

[0027] そのため、本例では、SOC演算値が変化する状態において、満充電検出部63により満充電が検出された時の表示部40への表示を100パーセントとするために、補正值演算部65は、補正值を演算する。

[0028] 満充電SOC補正部66は、補正值演算部65で演算された補正值を用いて、満充電SOC予測部64で予測されたSOC予測値を補正することで、補正後の満充電SOC予測値を演算する。

[0029] 相対SOC演算部67は、満充電SOC補正部66により補正された、補正後の満充電SOC予測値と、SOC演算部61のSOC演算値との比を演算することで、当該SOC演算値を補正した値に相当する相対SOCを演算する。相対SOCは、表示部40に表示されるSOCである。

[0030] ここで、相対SOCに関して説明する。バッテリーは一般的に、バッテリー温度が低い場合には内部抵抗が大きくなり、化学的な満充電状態（絶対SOCが100パーセント）未満の充電状態で、充電することが困難となる。この、これ以上充電することが困難となった状態（その時点のバッテリーの状態における満充電状態）の充電率を100パーセントとした場合の、相対的な充電率を相対SOC（Relative SOC：相対的SOC）と言う。

[0031] 対して、前述した化学的な満充電状態を100パーセントとした場合の充電率を絶対SOC（Absolute SOC：絶対的SOC）と言う。例えばバッテリー温度が低いほどバッテリーの内部抵抗は上昇し、相対SOCが100パーセントとなる時点での、絶対SOCは低くなる。

[0032] 上記の通り、相対SOCはその時点のバッテリーの状態における満充電状態の充電率を100パーセントとした充電率である。従って相対SOCは、現在の絶対SOC（SOC演算部61のSOC演算値）を、その時点のバッテ

りの状態における満充電時の絶対SOC（満充電SOC予測値）で除算することによって算出される。

[0033] なお、上述したSOC演算部61で算出されるSOC演算値、満充電SOC予測部64及び満充電SOC補正部66で算出される満充電SOC予測値はいずれも絶対SOCであり、相対SOC演算部67で算出されるSOCのみが相対SOCとなる。以下では、絶対SOCを絶対SOCもしくは単にSOCと記載し、相対SOCを相対SOCと記載する。

[0034] 次に、車両制御コントローラ50及びバッテリーコントローラ60の制御について説明する。まず、バッテリー20を目標充電率まで充電する際の充電制御について説明する。

[0035] 車両制御コントローラ50は、充電器10とバッテリー20との接続を確認すると、充電器10の種類を示す信号を充電器10から受信することで、充電器10の種類を識別する。充電器10の種類は、例えば、普通充電（NC）と急速充電（QC）であり、充電器10の出力により区別される。

[0036] 車両制御コントローラ50は、バッテリーコントローラ60を制御し、バッテリー20の状態を確認し、充電する際の目標充電率を設定する。目標充電率は、ユーザ等の操作により設定される。そして、車両制御コントローラ50は、バッテリー20の充電に適した指令値を充電器10に送信し、充電を開始する。

[0037] 図2を用いて、バッテリー20の充電制御を説明する。図2は、バッテリー20を満充電まで充電する際の、電圧特性及び電流特性を示すグラフである。バッテリー10は、まず定電流制御で充電され、バッテリー10の電圧が所定の電圧閾値（ V_c ）まで達すると、定電圧制御で充電される。電圧閾値（ V_c ）は、定電流制御から定電圧制御に切り替わる電圧を示しており、バッテリー20の性能に応じて、予め設定されている電圧値である。なお、図2に示す、バッテリー20の電圧、電流特性は、充電器10の種類に応じて変わる。

[0038] 車両制御コントローラ50は、充電開始時に、バッテリー20のSOCを確認し、バッテリー20のSOCが電圧閾値（ V_c ）より低い場合には、定電流

制御の指令値を充電器 10 に送信する。充電器 10 は当該指令値に基づいて、定電流制御で充電を開始する。

[0039] バッテリ 20 の電圧は、充電経過と共に上昇する。バッテリーコントローラ 60 は、電圧センサ 31 の検出電圧により、バッテリー 20 の電圧を管理している。バッテリーコントローラ 60 で管理している電圧は、バッテリー 20 の充電中、車両制御コントローラ 50 に送信されている。バッテリー 20 の電圧が電圧閾値 (V_c) に達すると、車両制御コントローラ 50 は、定電圧制御に遷る指令値を充電器 10 に送信する。充電器 10 は、当該指令値に基づいて、定電流制御から定電圧制御に遷る。これにより、バッテリー 20 の充電率が上昇するに伴ってバッテリー 20 の電圧が上昇し、充電電圧に近づくにつれて充電電流が減少する。

[0040] バッテリーコントローラ 60 には、充電の終了を判断するための電流閾値が、充電開始時に設定された目標充電率に応じて、設定されている。上述の通り充電時の充電電流は、バッテリーの充電率が高くなるほど減少するため、目標充電率が高いほど低い電流閾値が設定されている。バッテリーコントローラ 60 は、定電圧制御の充電中、電流センサ 32 の検出電流により、バッテリー 20 の電流を管理している。そして、バッテリー 20 の電流が、目標充電率に応じて設定された電流閾値以下に達すると、バッテリーコントローラ 60 は、充電が終了したと判断し、その旨を示す信号を車両制御コントローラ 50 に送信する。車両制御コントローラ 50 は、当該信号に基づき、充電器 10 に対して、バッテリー 20 の充電を終了させる信号を充電器 10 に送信する。充電器 10 は、出力をゼロにして、充電を終了する。

[0041] また、目標充電率がバッテリー 20 の満充電に相当する充電率に設定された場合には、バッテリーコントローラ 60 は、満充電検出部 63 による検出により、充電の終了を判断する。満充電検出部 63 には、上記の目標充電率に応じて設定された電流閾値と同様に、満充電時の電流閾値 (I_M) が予め設定されている。そして、満充電検出部 63 は、電流センサ 32 の検出電流と電流閾値 (I_M) とを比較し、検出電流が電流閾値 (I_M) 以下に達した場合には

、バッテリー20が満充電に達したと判定する。これにより、満充電検出部63は満充電を検出する。

[0042] SOC演算部61は、上記のバッテリー10の充電制御中に、電流センサ32の検出電流を積算することで、バッテリー20のSOCを演算している。

[0043] 次に、バッテリー20のSOCの演算制御について、図3及び図4を用いて説明する。図3は、SOCの演算制御のフローを説明するための図であり、バッテリーコントローラ60のブロック図である。図4は、満充電SOC予測部64に記録されているマップの概要図である。

[0044] 満充電状態検出部63により、満充電を検出した時に、SOC演算部61で演算されたSOC（絶対SOC）は、センサの誤差又はバッテリー20の劣化度等により変わる。また、満充電に達した時のSOC（絶対SOC）は、バッテリー温度又は充電器10の種類でも変化する。従って、センサの誤差又はバッテリー20の劣化度、バッテリー温度や充電器10の種類等によって変化する満充電時のSOCに対する現在のSOCの相対的な比率、すなわち表示部40に表示される相対SOCは、満充電時のSOCに応じて変化させる必要が有る。そのため、本例は、表示部40に表示する相対SOCを、以下の制御で補正している。

[0045] 満充電SOC予測部64には、図4に示すマップが記録されており、満充電SOC予測部64は、当該マップを用いて、満充電SOC予測値を演算する。満充電SOC予測値は、バッテリー30が満充電の状態になった時のSOCの予測値を示している。満充電SOC予測部64には、バッテリー20の温度、バッテリー20の劣化度及び充電の種類に対する満充電時のSOC予測値の関係を示すマップが、予め設定記録されている。

[0046] バッテリー20の劣化の進み具合は、個々のバッテリー20により異なる。そのため、満充電検出部63により満充電が検出されたときに、実際にバッテリー20に充電された電池容量に基づくSOCも、個々のバッテリー20により異なる。満充電SOC予測値64は、マップにより、満充電時に達するSOCを一義的に演算しているため、演算結果であるSOCは、予測値にすぎな

い。

- [0047] 満充電SOC予測値について、電池温度が低いほど、満充電SOC予測値は低くなり、バッテリー20の劣化度が高いほど（劣化度が進んでいるほど）、満充電SOC予測値は低くなる。また、急速充電時の満充電SOC予測値は、普通充電と比較して低い。
- [0048] 充電器10がバッテリー20に接続され、車両制御コントローラ50が充電器の種類を判定し、判定結果をバッテリーコントローラ60に送信する。満充電SOC予測部64は、当該判定結果に基づき、急速充電用のマップと、普通充電用のマップのいずれか一方のマップを選択する。そして、満充電SOC予測部64は、選択したマップを参照して、劣化度演算部62で演算された劣化度及び温度センサ33の検出温度と対応するSOC予測値を満充電SOC予測値として演算する。満充電SOC予測値は、補正值演算部65及び満充電SOC補正部66に送信される。
- [0049] 満充電検出部63は、満充電を検出すると、満充電に達したことを示す信号を補正值演算部65に送信する。SOC演算部61は、演算したSOC演算値を、補正值演算部65と相対SOC演算部67に送信する。
- [0050] 補正值演算部65は、満充電検出部63の信号により、バッテリー20の満充電を検出した時に、SOC演算部61で演算された演算値を、満充電時のSOC演算値として取得する。そして、補正值演算部65は、満充電時のSOC演算値から、満充電SOC予測値を除算することで、補正值を演算する。なお、補正值演算部65は図示しないメモリを備え、算出した補正值はメモリに上書きして保持される。すなわち、バッテリー20の満充電が検出される度にメモリに補正值が上書き更新され、更新された補正值は次回バッテリー20の満充電が検出されるまで保持される。
- [0051] 補正值演算部65で演算された補正值は、満充電時SOC予測値と、満充電時のSOC演算値と誤差を補正するための補正係数である。バッテリー20の劣化に対して、満充電時のSOCの特性が、図4のマップで示される特性と同様に推移すれば、SOC予測値と、SOC演算値は同一値になる。しか

しながら、実際には、製造段階のバッテリー20のばらつき、バッテリー20の劣化度の進行具合のばらつき、センサの検出誤差等により、マップ上で演算された満充電時SOC予測値と、センサの検出値に基づく満充電時のSOC演算値との間には、誤差が生じる。さらに、当該誤差は、充電サイクル毎に同じにはならない。

[0052] そのため、補正值演算部65は、上記の誤差を補正するために、満充電検出時に、補正值を演算している。補正值演算部65は、演算した補正值を、満充電SOC補正部66に送信する。

[0053] 満充電SOC補正部66は、満充電SOC予測部64で演算された満充電時SOC予測値に、補正值を乗算することで、補正後の満充電SOC予測値を演算する。補正後の満充電SOC予測値は、マップにより演算された満充電時SOC予測値を、満充電検出時のSOC演算値に合わせるように補正した値である。言い換えると、補正後の満充電SOC予測値は、満充電時SOC予測値から、満充電時SOC予測値と補正前の満充電時SOC演算値との間の誤差の分を差し引いた値となる。

[0054] 相対SOC演算部67は、SOC演算部61のSOC演算値を、補正後の満充電SOC予測値で除算する（ $(SOC演算値) / (補正後の満充電SOC予測値) \times 100$ ）ことで、相対SOC(%)を演算する。相対SOCは、表示部40で表示されるSOCである。そして、ユーザは、相対SOCが100パーセントに達したことを確認することで、バッテリーの充電が満充電に達したことを認識することになる。

[0055] 上記のとおり、補正後の満充電SOC予測値は、マップ上で予測された満充電時に到達するSOC（補正前の満充電時のSOC予測値）を、満充電検出時に、実際に演算されたSOC演算値に合わせるよう補正することで、表示部40で100パーセントとして表示させるための、実際の満充電時のSOC（補正後の満充電時SOC予測値）を演算している。

[0056] ここで、表示部40のSOC表示（相対SOCの表示）では、ユーザに対して満充電を認識させるために、SOC(100%)として表示させること

が好ましい。一方、バッテリー20の満充電の検出は、センサの値を用いて行っているため、センサの検出誤差等に起因して制御上、満充電を検出した際には、バッテリーのSOCは、100パーセントにはなっていない可能性がある。そのため、補正值演算部65で補正值を演算し、満充電SOC補正部66で、補正後の満充電SOC予測値を演算することで、表示部40のSOC表示（100%表示）と、実際のバッテリー20の満充電時のSOC（満充電の検出時に、SOC演算部61で実際に演算されたSOC演算値）とを合わせている。そして、相対SOCが、当該実際の満充電時のSOCに対するSOC演算値の比で演算されることで、表示部40のSOC表示が満充電で100パーセントになる。

[0057] 満充電検出時以外のバッテリー20のSOCの演算制御について説明する。ここで、満充電検出時以外には、充電器10による充電中に限らず、車両走行中のモータ（図示しない）の回生による充電中、及び、バッテリー20を動力源として車両が走行している時が含まれる。

[0058] SOC演算部61は、電流センサ32の検出値に基づいて、所定の周期で、SOC演算値を演算する。相対SOC演算部67は、直前の満充電検出時に演算された、補正後の満充電時SOC予測値と、SOC演算部61で演算されたSOC演算値との比を演算することで、相対SOCを演算する。演算された相対SOCは、車両制御コントローラ50の制御により、表示部40に表示される。

[0059] なお、満充電SOC予測部64によるマップの選択は、前回の満充電の検出時に選択したマップと同じマップを選択する。

[0060] 次に、図5を用いて、図3で演算された各値の特性について説明する。図5は、SOC演算値、補正前の満充電SOC予測値、補正後の満充電SOC予測値及び相対SOCの特性を示すグラフである。図5において、絶対SOCはバッテリーコントローラ60で制御用に演算されたSOCを示し、相対SOCは表示部40で表示されるSOCを示す。なお、図5の例では、バッテリー20は、普通充電の充電器10で充電されたとする。また、図5の充電を

開始する段階で、補正值（0.98）が演算されていたとする。また、説明を容易にするため、バッテリー20の劣化度及び温度は一定とする。

[0061] 時刻（ t_0 ）で、普通充電の充電器10が接続され、充電が開始する。満充電SOC予測部62は、普通充電用のマップを選択し、バッテリー20の劣化度及び温度に基づき、補正前の満充電SOC予測値を演算する。補正前の満充電SOC予測値は、マップ上の値であり、バッテリー20の劣化度及び温度を一定にしているため、一定値で表される（グラフa参照）。そして、満充電SOC補正部66は、補正前の満充電SOC予測値に補正值（0.98）を乗算することで、補正後の満充電SOC予測値を演算する（グラフb参照）。SOC演算値は、時刻（ t_0 ）以降、バッテリー20の充電と共に、上昇する。

[0062] 時刻（ t_1 ）で、バッテリー20の充電電流が電流閾値（ I_M ）に達したため、満充電検出部63は、満充電を検出する。満充電検出時のSOC演算値は、補正後の満充電SOC予測値に対して、 Δx 分ずれている。また、SOC演算値が補正後の満充電SOC予測値に達する前に、満充電が検出されたため、相対SOCは、SOC（100%）に対して、 Δy 分ずれている。

[0063] そのため、表示部40における相対SOCの誤差（ Δy ）を修正し、満充電検出時（満充電の充電終了時）の表示部40のSOC表示を100%にするために、誤差（ Δx ）を補正する。補正值演算部65は、時刻 t_1 の時点で、SOC演算値と補正前の満充電SOC予測値との比を取ること、補正值（0.95）を演算する。

[0064] そして、満充電SOC補正部66は、補正前の満充電SOC予測値に補正值（0.95）を乗算することで、補正後の満充電SOC予測値を演算する。時刻（ t_0 ）と比較して、補正する幅が大きくなっているが、時刻 t_1 において、補正值が更新（0.98から0.95に更新）された上で、補正前の満充電SOC予測値が補正されている。ゆえに、相対SOCの誤差（ Δy ）分が補正され、表示部40の表示は100%になる。

[0065] 満充電の検出時に演算された補正值は、図示しないメモリに記録すること

で、保持されている。そして、相対SOCは、保持された当該補正值に基づいて補正された満充電SOC予測値（補正後の満充電SOC予測値）と、SOC演算値との比で演算される。

[0066] 時刻 (t_1) 以降、車両1の走行によりSOC演算値は低くなる。補正後の満充電SOC予測値は、補正值が保持されているため、時刻 t_1 で演算された値で、一定に推移する。相対SOCは時刻 t_1 で100パーセントに補正され、かつ、補正值が保持されているため、時刻 t_1 以降の相対SOCは、100%を始点として、徐々に低下する。

[0067] 時刻 (t_2) で、再び、普通充電の充電器10で充電が開示される。バッテリー20の充電により、SOC演算値は上昇し、相対SOCも上昇する。

[0068] そして、時刻 (t_3) で、満充電が検出され、時刻 (t_1) と同様の演算制御が行われ、補正值が更新される。

[0069] ここで、充電器10における充電開始時に、補正值をリセットした場合について説明する。かかる場合には、補正後の満充電SOC予測値が、補正前の満充電SOC予測値に戻る。そして、相対SOCの演算式の分母の値が大きくなる分、相対SOCは下がる。そのため、図5のグラフd₀に示すように、充電開始と共に、下がってしまい、表示部40のSOC表示が、充電開始の時点で下がることになり、ユーザに違和感を与える。また、この場合には、満充電時である時刻 (t_3) における相対SOCは、充電開始時に下がった分、100パーセントから乖離する。このため、時刻 (t_3) において補正值を算出して、相対SOCを100パーセントに補正した場合には、表示部40のSOC表示が時刻 (t_3) で急に变化することになり、ユーザに違和感を与える。

[0070] 一方、補正值が、充電開始時にリセットされず、保持される場合には、上記のように、表示部40のSOC表示が充電開始の時点で下がるのが防がれる。また、満充電時点、すなわち時刻 (t_3) の時点において表示部40のSOC表示が100パーセントから大きく乖離することがなく、表示部40のSOC表示が急に变化することを防止することができる。

[0071] 次に、図6を用いて、図3で演算された各値の特性について説明する。図6は、SOC演算値、補正前の満充電SOC予測値、補正後の満充電SOC予測値及び相対SOCの特性を示すグラフである。図6は、図5と同様の特性を示しているが、時刻 t_2 の時点で、急速充電で充電を行っている点が異なる。

[0072] 時刻 t_1 から時刻 t_2 の直前までの演算制御は、図5と同様であるため、説明を省略する。時刻(t_2)で、急速充電の充電器10が接続され、充電が開始する。満充電SOC予測部62は、急速充電用のマップを選択し、バッテリー20の劣化度及び温度に基づき、補正前の満充電SOC予測値を演算する。図4のマップに示すように、急速充電時の満充電SOCは、普通充電の満充電SOCより低い。そのため、時刻 t_2 で、補正前の満充電SOC予測値は、時刻 t_2 以前の値と比較して、低くなる。また、時刻 t_2 で補正值は更新されないため、補正後の満充電SOC予測値も、時刻 t_2 以前の値と比較して、低くなる。なお、時刻 t_2 の時点で補正前の満充電SOC予測値が低下したことに伴い、相対SOCは増大する。

[0073] そして、SOC演算値は、時刻(t_2)以降、バッテリー20の急速充電と共に、上昇し、相対SOCも同様に上昇する。時刻(t_3)で、満充電が検出され、時刻(t_1)と同様の演算制御が行われる。この際、急速充電用のマップが用いられる。

[0074] 次に、図7を用いて、車両制御コントローラ50及びバッテリーコントローラ60の制御フローについて説明する。図7は、車両制御コントローラ50及びバッテリーコントローラ60の制御手順を示すフローチャートである。なお、図7に示す制御フローは、車両の走行中には、繰り返し行われている。

[0075] ステップS1にて、車両制御コントローラ50は、普通充電の充電器10が接続されている否かを判定する。普通充電の充電器10が接続されている場合には、ステップS2にて、満充電SOC予測部64は、普通充電用のマップを選択し、車両制御コントローラ50は充電を開始し、ステップS6に遷る。

- [0076] 一方、普通充電の充電器10が接続されていない場合には、ステップS3にて、急速充電の充電器10が接続されているか否かを判定する。急速充電の充電器10が接続されている場合には、ステップS4にて、満充電SOC予測部64は、急速充電用のマップを選択し、制御コントローラ50は充電を開始し、ステップS6に遷る。
- [0077] 普通充電の充電器10及び急速充電の充電器10が接続されていない場合には、ステップS5にて、満充電SOC予測部64は、前回の満充電の検出時に選択したマップと同じマップを選択し、ステップS6に遷る。
- [0078] ステップS6にて、電圧センサ31はバッテリー20の電圧を検出し、電流センサ32はバッテリー20の電流を検出する。ステップS7にて、温度センサ33はバッテリー20の温度を検出する。ステップS8にて、劣化度演算部62は、ステップS6及びステップS7のセンサの検出値を用いて、バッテリー20の劣化度を演算する。
- [0079] ステップS9にて、満充電SOC予測部66は、ステップS2、S4又はS5で選択されたマップを参照し、ステップS7の劣化度及びステップS8のバッテリー温度に基づく、補正前の満充電SOC予測値を演算する。
- [0080] ステップS10にて、SOC演算部61は、ステップS6の検出値に基づき、バッテリー20のSOCを演算する。ステップS11で、満充電検出部63は、ステップS6で検出された検出電流と、電流閾値(I_M)とを比較し、満充電に達したか否かを検出する。
- [0081] 満充電に達していない場合には、ステップS12にて、満充電SOC補正部66は、保持されている補正值と、ステップS9で演算された満充電SOC予測値(補正前)に基づいて、補正後の満充電SOC予測値を演算する。
- [0082] ステップS13にて、相対SOC演算部67は、ステップS10のSOC演算値と、ステップS12の補正後の満充電SOC予測値に基づいて、相対SOCを演算する。そして、ステップS14にて、車両制御コントローラ50は、演算された相対SOCを表示部40に表示し、ステップS6に遷る。
- [0083] ステップS11に戻り、満充電に達したことが検出された場合には、ステ

ップS 15にて、補正值演算部65は、ステップS 9の補正前の満充電SOC予測値とステップS 10のSOC演算値に基づき、補正值を演算する。ステップ16にて、補正值演算部65は、演算された補正值を、メモリ（図示しない）に上書きして記録する。すなわち、演算された補正值は、バッテリー20の満充電を検出した時にのみ更新されつつ、次回のバッテリー20の満充電を検出するまでは、当該補正值がメモリに記録されることで、保持される。

[0084] ステップS 17にて、満充電SOC補正部66は、ステップS 15の補正值と、ステップS 9で演算された満充電SOC予測値（補正前）に基づいて、補正後の満充電SOC予測値を演算する。

[0085] ステップS 18にて、相対SOC演算部67は、ステップS 10のSOC演算値と、ステップS 17の補正後の満充電SOC予測値に基づいて、相対SOCを演算する。そして、ステップS 19にて、車両制御コントローラ50は、演算された相対SOC（100%）を表示部40に表示し、本例の制御を終了する。

[0086] 上記のように、本例は、バッテリー20の満充電を検出した時に、SOC演算部61により演算されたSOC演算値を、100パーセントのSOCに補正する補正值を演算し、満充電SOC補正部66及び相対SOC演算部37により、SOC演算値を補正值で補正し、補正されたSOCである、相対SOCを表示部40に表示させる。これにより、センサの誤差、バッテリー20の劣化等によるSOCの誤差を補正して、表示部40に表示させるため、ユーザに対して違和感を与えることを防ぐことができる。

[0087] また、本例は、バッテリー20の満充電を検出した時にのみ補正值を更新し、次回バッテリーの満充電を検出するまで補正值を保持する。これにより、充電サイクルの度に、補正值を演算することができるため、経時的な劣化等に対応しつつ、精度のよいSOCを演算することができる。また、これにより補正時の相対SOCの変化を極力抑制し、表示部40に表示するSOCの変化を抑制することができる。

- [0088] また本例は、満充電SOC予測値及び満充電の検出時のSOC演算値に基づいて、補正値を演算する。これにより、バッテリー20の劣化、センサの誤差等によるSOCの誤差を補正する補正値を正確に演算することができる。その結果として、表示部40にSOCを表示した際に、ユーザに対して違和感を与えることを防ぐことができる。
- [0089] また、本例は、充電器10の種類に応じたマップ（図4のマップ）を有し、当該マップを用いることで、充電器10の種類に応じた補正値を演算している。これにより、充電の種類により満充電時のSOCが異なる場合に、満充電時のSOCを正確に演算することができる。その結果として、表示部40にSOCを表示した際に、ユーザに対して違和感を与えることを防ぐことができる。
- [0090] また本例は、バッテリー20の劣化度又はバッテリー20の温度のいずれか一方の値と、満充電SOC予測値との対応関係を示すマップを有している。これにより、バッテリー20の劣化度の変化、バッテリー20の温度変化に対応して、補正値を正確に演算することができる。その結果として、表示部40にSOCを表示した際に、ユーザに対して違和感を与えることを防ぐことができる。
- [0091] また本例は、バッテリー20の電流に基づいて、満充電を検出する。これにより、満充電の検出精度を高めることができる。
- [0092] なお、本例は、バッテリーコントローラ60で演算されたSOCを、車両制御コントローラを介して表示部40に表示したが、例えば、ユーザが所有する携帯端末と、車両制御コントローラ50との間で通信を行い、当該携帯端末にSOCを表示させてもよい。また、本例は、バッテリーコントローラ60で演算されたSOCを、車両制御コントローラ50を介して、充電器10のディスプレイに表示させてもよい。
- [0093] また、表示部40に表示させるSOC（相対SOC）を演算するために、本例は、満充電SOC補正部66により、補正値演算部65の補正値を用いて、満充電SOC予測値を補正したが、当該補正値を用いて、SOC演算部

61のSOC演算値を補正してもよい。

[0094] すなわち、満充電SOC補正部66に対応する補正部が、補正值演算部65の補正值を用いて、SOC演算値を補正し、相対SOC演算部67は、補正後のSOC演算値と、満充電SOC予測部64の満充電SOC予測値（補正前）との比をとることで、相対SOCを演算する。

[0095] 言い換えると、本例は、相対SOC演算部67で、相対SOCを演算する演算式で、分母部分に相当する満充電時のSOCを補正してもよく、あるいは、分子部分に相当する、バッテリー20の状態の演算値（SOC）を補正してもよい。

[0096] これにより、満充電SOC補正部66及び相対SOC演算部67を含む補正部は、SOC演算部61のSOC演算値を、補正值演算部65の補正值で補正し、表示部40への表示用のSOC（相対SOC）を演算している。

[0097] なお、本例において、満充電検出部63は、バッテリー20の検出電流から満充電を検出したが、バッテリーの20の検出電圧から満充電を検出してもよい。例えば、電圧センサ31がバッテリー20に含まれる複数の電池の各端子電圧を検出する。満充電検出部63には、満充電に達したことを検出するための電圧閾値が予め設定されており、当該電圧閾値は、バッテリー20に含まれる電池の端子電圧に対して設定されている。そして、満充電検出部63は、電圧センサ31により検出された、複数の電池の各端子電圧を比較して、最も端子電圧が高い電池を特定する。そして、当該最も端子電圧が高い電池の電圧が、電圧閾値に達した場合に、満充電検出部63は満充電に達したことを検出する。

[0098] また満充電検出部63は、電圧センサ31及び電流センサ32の検出値からバッテリー20の充電電力を演算し、充電電力に基づいて満充電を検出してもよい。

[0099] なお、本例において、SOC演算部61は、電圧センサ31の検出電圧からバッテリー20のSOCを演算してもよい。バッテリー20の電圧とSOCとの間には相関性があるため、SOC演算部61は、当該相関性を示すマップ

をバッテリーコントローラ60に記録し、当該マップを参照することで、SOCを演算すればよい。

[0100] また、本例において、図4に示すマップは、電池温度及び劣化度に対する満充電SOC予測値のマップを示したが、電池温度又は劣化度の何れか一方の値と、満充電SOC予測値との関係を示すマップでもよい。

[0101] 上記電圧センサ31又は電流センサ32が本発明の「検出手段」に相当し、SOC演算部61が本発明の「充電状態演算手段」に、満充電検出部63が本発明の「満充電検出部」に、満充電SOC予測部64が本発明の「充電状態予測手段」に、補正值演算部65が本発明の「補正值演算手段」に、満充電SOC補正部66及び相対SOC演算部67が本発明の「補正手段」に、表示部40が「表示手段」に相当する。

符号の説明

- [0102] 10…充電器
20…バッテリー
31…電圧センサ
32…電流センサ
33…温度センサ
40…表示部
50…車両制御コントローラ
60…バッテリーコントローラ
61…SOC演算部
62…劣化度演算部
63…満充電検出部
64…満充電SOC予測部
65…補正值演算部
66…満充電SOC補正部
67…相対SOC演算部

請求の範囲

- [請求項1] バッテリーの電圧又は電流の少なくともいずれか一方を検出する検出手段と、
- 前記検出手段の検出値から、前記バッテリーの充電状態を演算する充電状態演算手段と、
- 前記検出手段を用いて、前記バッテリーの満充電を検出する満充電検出手段と、
- 前記満充電検出手段により前記バッテリーの満充電を検出した時に、前記充電状態演算手段により演算された前記充電状態を、100パーセントの充電状態に補正する補正値を演算する補正値演算手段と、
- 前記充電状態演算手段により演算された充電状態を前記補正値で補正する補正手段と、
- 前記補正手段により補正された前記充電状態を表示する表示手段とを備え、
- 前記補正値演算手段は、前記満充電検出手段により前記バッテリーの満充電を検出した時にのみ前記補正値を更新し、当該更新した補正値を次回前記満充電検出手段により前記バッテリーの満充電を検出するまで保持することを特徴とする充電状態演算装置。
- [請求項2] 満充電時の充電状態を予測する充電状態予測手段をさらに備え、
- 前記補正値演算手段は、
- 前記充電状態予測手段により予測された前記充電状態、及び、前記満充電検出手段により前記バッテリーの満充電を検出した時に、前記充電状態演算手段により演算された前記充電状態に基づいて、前記補正値を演算することを特徴とする請求項1記載の充電状態演算装置。
- [請求項3] 前記充電状態予測手段は、
- 充電器の種類に応じて前記満充電時の前記充電状態を予測する

ことを特徴とする請求項 2 記載の充電状態演算装置。

[請求項4]

前記充電状態予測手段は、

前記バッテリーの劣化度又は前記バッテリーの温度の少なくともいずれか一方と、前記満充電時の前記充電状態の予測値との関係を示すマップを有している

ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の充電状態演算装置。

[請求項5]

前記満充電検出手段は、

前記バッテリーの電圧、前記バッテリーの電流、又は、前記バッテリーの充電電力に基づいて前記満充電を検出する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の充電状態演算装置。

[請求項6]

バッテリーの電圧又は電流の少なくともいずれか一方を検出し、

前記電流又は前記電流の検出値から前記バッテリーの充電状態を演算し、

前記バッテリーの満充電を検出し、

前記バッテリーの満充電を検出した時に、前記演算された充電状態を 100 パーセントの充電状態に補正する補正値を演算し、

前記バッテリーの満充電を検出した時にのみ前記補正値を更新しつつ、当該更新した補正値を次回前記バッテリーの満充電を検出するまで保持し、

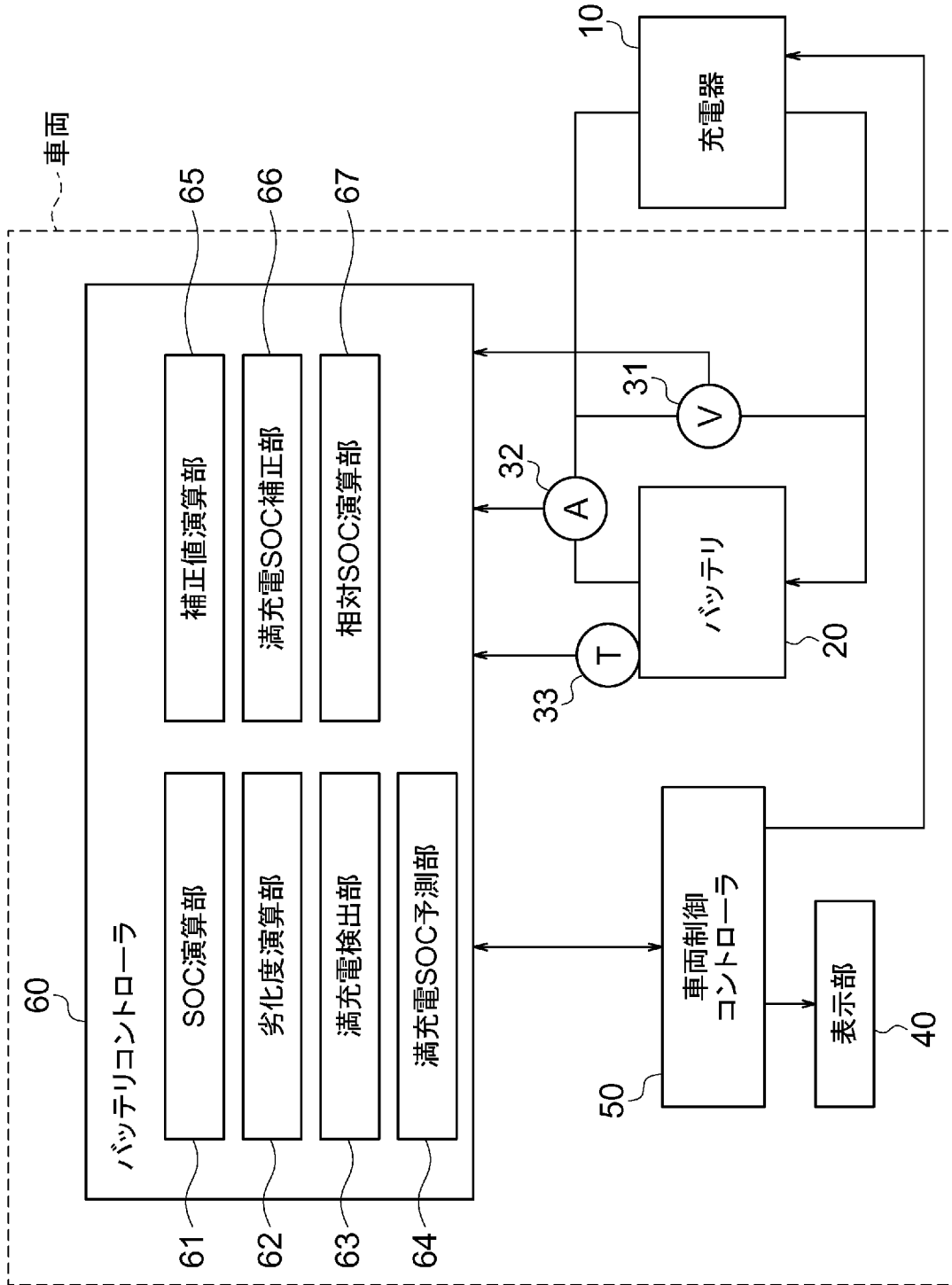
前記演算された充電状態を前記補正値で補正し、

前記補正された前記充電状態を、表示手段に表示する

ことを特徴とする充電状態演算方法。

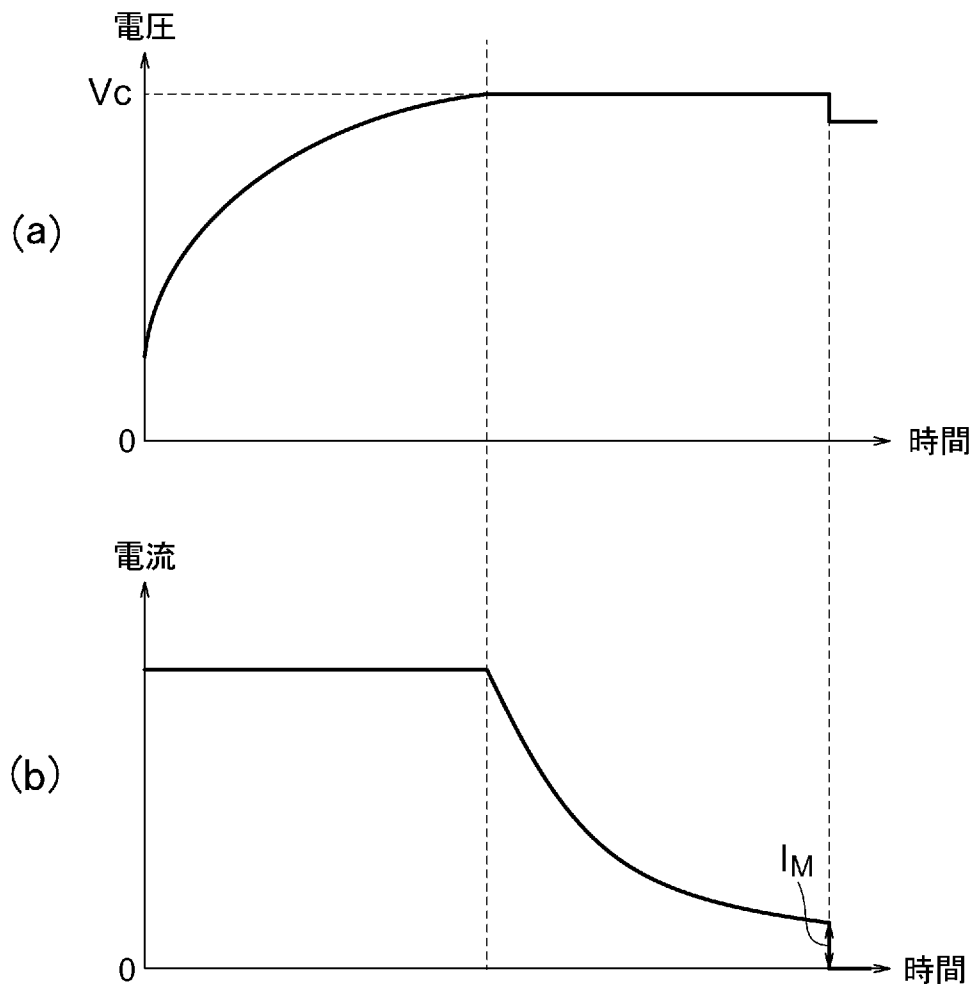
[図1]

1



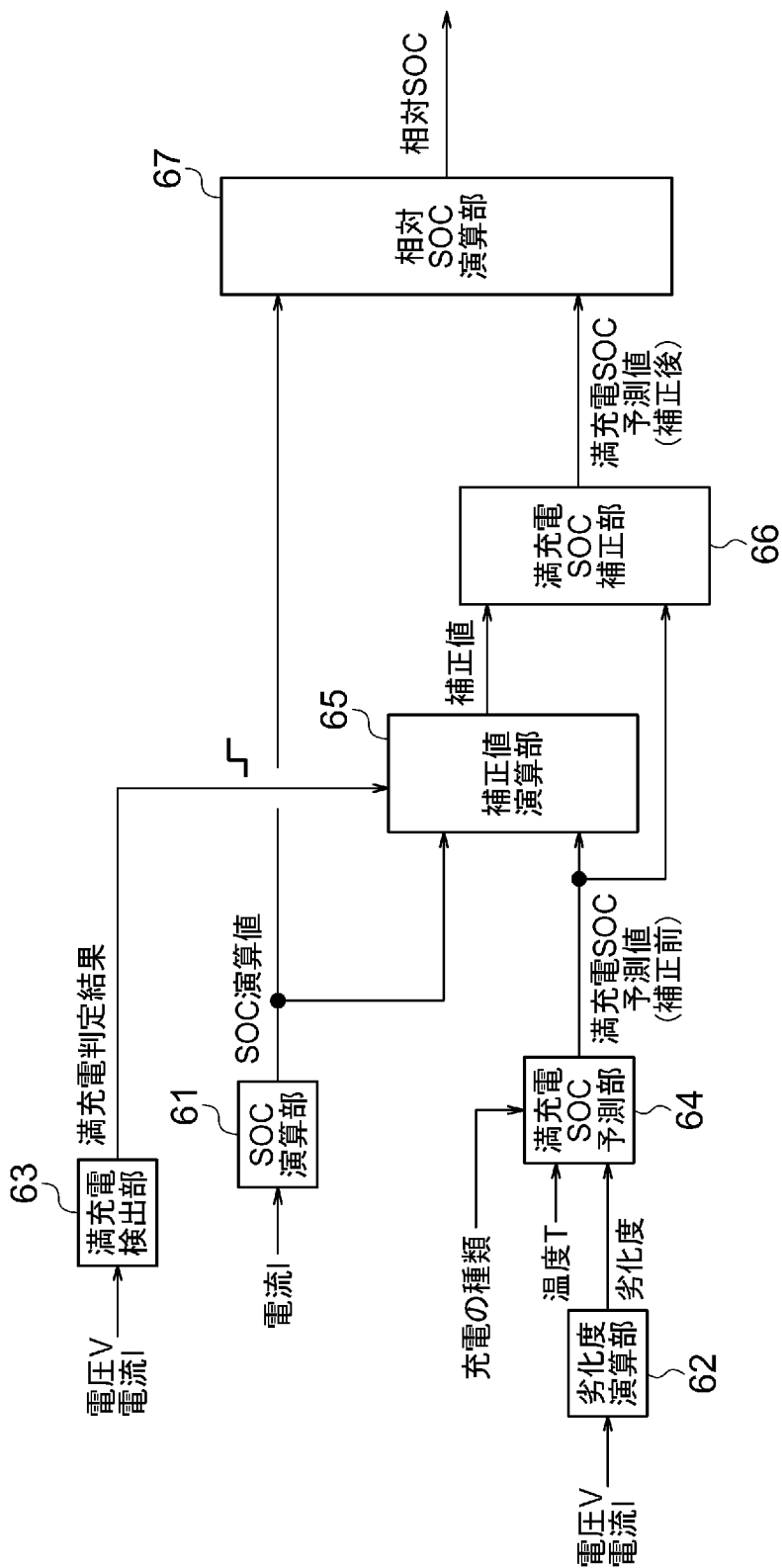
[図2]

図 2



[図3]

3



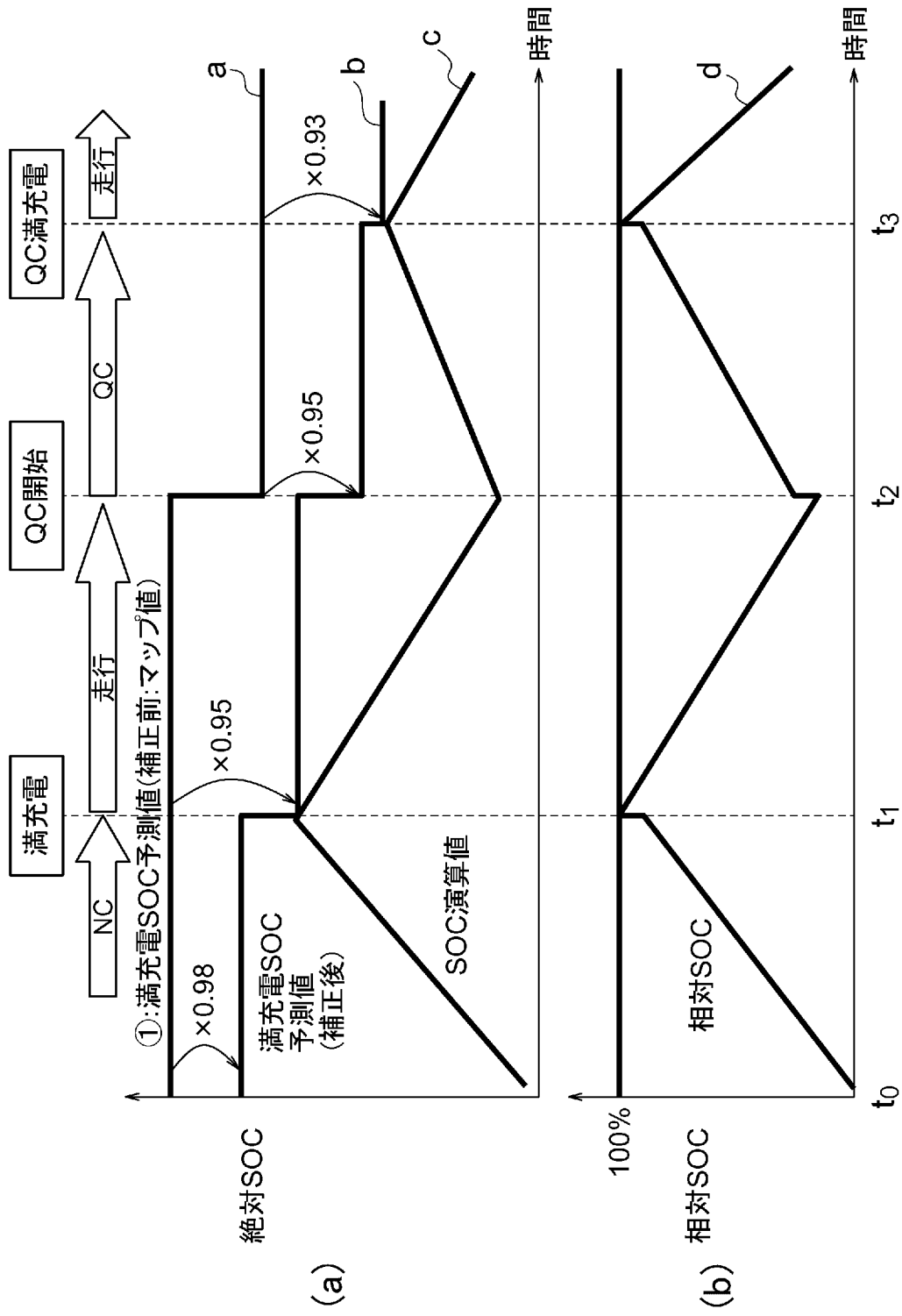
[図4]

図 4

満充電SOC予測値 (NC/QC)		電池温度				
		-25	-10	5	20	35
劣化度	1.0	60/40	〇〇/××	〇〇/××	95/90	〇〇/××
	0.8	〇〇/××				
	0.6	〇〇/××				
	0.4	〇〇/××				
	0.2	〇〇/××	〇〇/××	〇〇/××	80/60	〇〇/××

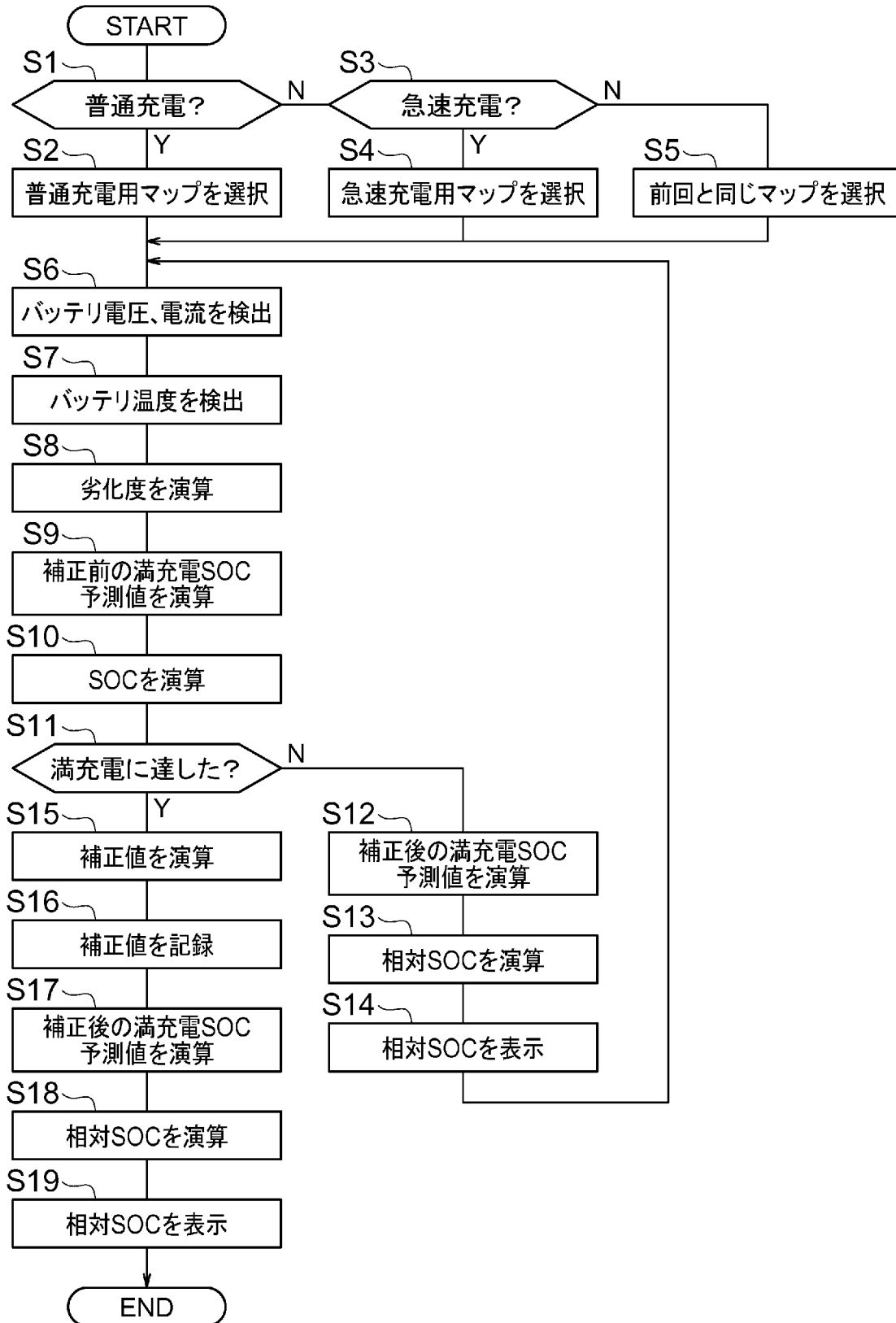
[図6]

図 6



[図7]

図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/075448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02J7/00(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(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)
H02J7/00, G01R31/36, H01M10/44, H01M10/48

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2011-257213 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 December 2011 (22.12.2011), paragraphs [0013] to [0023], [0026] to [0038], [0041] to [0059]; fig. 1 to 5 & US 2013/0076366 A1 & EP 2580602 A & WO 2011/155128 A1 & CN 102933977 A & KR 10-2013-0036243 A	1-6
A	JP 2010-033773 A (Panasonic Corp.), 12 February 2010 (12.02.2010), paragraphs [0037] to [0039], [0056] to [0069] (Family: none)	1-6
A	JP 2012-135154 A (Denso Corp.), 12 July 2012 (12.07.2012), paragraphs [0027] to [0028], [0032] to [0034] & US 2012/0161709 A1	1-6

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 an other 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 19 November, 2013 (19.11.13)	Date of mailing of the international search report 03 December, 2013 (03.12.13)
---	--

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（IPC）） Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(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（IPC）） Int.Cl. H02J7/00, G01R31/36, H01M10/44, H01M10/48		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013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
A	JP 2011-257213 A（日産自動車株式会社）2011.12.22, 【0013】 - 【0023】, 【0026】 - 【0038】, 【0041】 - 【0059】, 図1-5 & US 2013/0076366 A1 & EP 2580602 A & WO 2011/155128 A1 & CN 102933977 A & KR 10-2013-0036243 A	1-6
A	JP 2010-033773 A（パナソニック株式会社）2010.02.12, 【0037】 - 【0039】, 【0056】 - 【0069】（ファミリーなし）	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 19.11.2013	国際調査報告の発送日 03.12.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 吉村 伊佐雄 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T 4 2 3 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-135154 A (株式会社デンソー) 2012.07.12, 【0027】 － 【0028】, 【0032】－ 【0034】 & US 2012/0161709 A1	1-6