

(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
2025年1月9日(09.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/009474 A1

(51) 国際特許分類:

G01R 31/387 (2019.01) H01M 10/44 (2006.01)

G01R 31/392 (2019.01) H01M 10/48 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/023445

(22) 国際出願日: 2024年6月28日(28.06.2024)

(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 2023-109914 2023年7月4日(04.07.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/

JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1
丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).

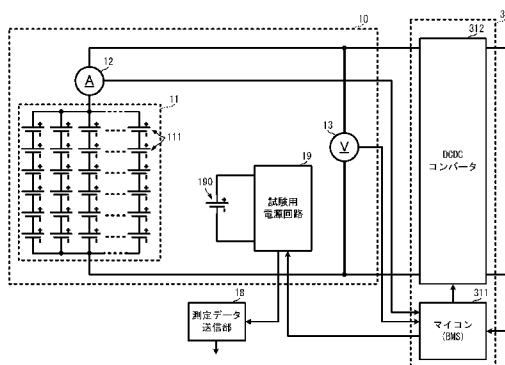
(72) 発明者: 服部 康次(HATTORI Koji); 〒6178555
京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号
株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 柳原 明
日輝(YANAGIHARA Asuki); 〒6178555 京都府
長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式
会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 楓国際特許事務
所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE);
〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1
丁目 4 番 3 4 号 Osaka (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,

(54) Title: SECONDARY BATTERY EVALUATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 二次電池の評価システム



18 Measured data transmitting unit
19 Test power supply circuit
311 Microcontroller (BMS)
312 DC-DC converter

(57) **Abstract:** This secondary battery evaluation system comprises: a battery pack (11) consisting of a plurality of secondary battery cells (111); a voltage detecting circuit (13) for detecting the voltage value across both ends of the battery pack (11); a current detecting circuit (12) for detecting the current value of the battery pack (11); a test secondary battery (190) consisting of at least one battery cell manufactured from the same materials as the secondary battery cells (111); and a test power supply circuit (19) for controlling charging and discharging of the test secondary battery (190). The test power supply circuit (19) simulates charging and discharging of the battery pack (11) by: setting a test charging voltage value and a test charging current value for the test secondary battery (190) on the basis of the voltage value across both ends of the battery pack (11) and the current value during charging, and charging the test secondary battery (190) using the test charging voltage value and the test charging current value; and setting a test discharging voltage value and a test discharging current value for the test secondary battery (190) on the basis of the voltage value across both ends of the battery pack (11) and the current value during discharging, and discharging the test secondary battery (190) using the test discharging voltage value and the test discharging current value. When measuring SOC-OCV data, the test power supply

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

circuit (19) performs charging and discharging of the test secondary battery (190) independently of the drive of the battery pack (11) to acquire the SOC-OCV data of the test secondary battery (190).

(57) 要約: 二次電池の評価システムは、複数の二次電池セル(111)から構成される電池パック(11)と、電池パック(11)の両端電圧値を検出する電圧検出回路(13)と、電池パック(11)の電流値を検出する電流検出回路(12)と、二次電池セル(111)と同一材料で製造された少なくとも1つの電池セルから構成される試験用二次電池(190)と、試験用二次電池(190)の充放電を制御する試験用電源回路(19)と、を備える。試験用電源回路(19)は、電池パック(11)の充電時における両端電圧値と電流値とに基づいて、試験用二次電池(190)に対する試験用充電電圧値および試験用充電電流値とを設定し、試験用充電電圧値と試験用充電電流値とで試験用二次電池(190)を充電し、電池パック(11)の放電時における両端電圧値と電流値とに基づいて、試験用二次電池(190)に対する試験用放電電圧値および試験用放電電流値とを設定し、試験用放電電圧値と試験用放電電流値とで試験用二次電池(190)を放電することで、電池パック(11)の充放電の模擬を行う。試験用電源回路(19)は、SOC-OCVデータの測定時には、試験用二次電池(190)の充放電を電池パック(11)の駆動と独立して行い、試験用二次電池(190)のSOC-OCVデータを取得する。

明 細 書

発明の名称：二次電池の評価システム

技術分野

[0001] 本発明は、二次電池の劣化度を評価するシステムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、電池状態検出装置が記載されている。特許文献 1 に記載の電池状態検出装置は、車両のモータ等に電力を供給する電池（二次電池）を劣化度の評価対象の電池としており、劣化度の評価対象の電池に対して、劣化度の監視用電池が並列に接続されている。

[0003] 特許文献 1 に記載の電池状態検出装置は、監視用電池を用いて、評価対象の電池の状態を検出する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 9 - 2 5 0 3 2 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、特許文献 1 の装置では、評価対象の電池の動作中に、監視用電池も動作中となる。このため、評価対象の電池が動作中には、評価対象の電池の O C V 劣化解析のような静的な評価ができず、劣化度の評価を精度よく行うことができない。

[0006] また、評価対象の電池に対して O C V 劣化解析のような静的な評価を行う場合、長時間が必要になる。このため、例えば、U P S のバッテリーのように稼働を停止できないシステムには適用できない。

[0007] したがって、本発明の目的は、評価対象の電池（二次電池）の動作を停止させることなく、評価対象の電池の劣化度の評価を精度よく行う二次電池の評価システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] この発明の二次電池の評価システムは、複数の二次電池セルから構成される電池パックと、電池パックの両端電圧値を検出する電圧検出回路と、電池パックの電流値を検出する電流検出回路と、二次電池セルと同一材料で製造された少なくとも1つの電池セルから構成される試験用二次電池と、試験用二次電池の充放電を制御する電源回路と、を備える。

[0009] 電源回路は、電池パックの充電時における両端電圧値と電流値とに基づいて、試験用二次電池に対する試験用充電電圧値および試験用充電電流値とを設定し、試験用充電電圧値と試験用充電電流値とで試験用二次電池を充電し、電池パックの放電時における両端電圧値と電流値とに基づいて、試験用二次電池に対する試験用放電電圧値および試験用放電電流値とを設定し、試験用放電電圧値と試験用放電電流値とで試験用二次電池を放電することで、電池パックの充放電の模擬を行う。電源回路は、SOC-OCVデータの測定時には、試験用二次電池の充放電を電池パックの駆動と独立して行い、試験用二次電池のSOC-OCVデータを取得する。

[0010] この構成では、試験用二次電池の充電および放電を、電池パックの駆動に対して分離して行うことができる。これにより、電池パックが駆動中であっても、試験用二次電池の静的な評価を実現できる。また、試験用二次電池が電池パックの二次電池セルと同一材料で製造されていることで、試験用二次電池の劣化度に関する特性を測定できれば、電池パックの劣化度に関する特性を、間接的かつ高精度に実現できる。

発明の効果

[0011] この発明よれば、評価対象の二次電池の動作を停止させることなく、評価対象の二次電池の劣化度の評価を精度よく行うことができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の実施形態において評価対象となる二次電池が利用される電力システムの一例を示す構成図である。

[図2]図2は、本発明の第1の実施形態に係る二次電池の評価システムを含む二次電池の充放電システムの一例を示す機能ブロック図である。

[図3]図3は、電池パックの一態様を示す斜視図である。

[図4]図4は、本発明の第2の実施形態に係る二次電池の評価システムを含む二次電池の充放電システムの一例を示す機能ブロック図である。

[図5]図5は、本発明の第3の実施形態に係る二次電池の評価システムの一例を示す機能ブロック図である。

[図6]図6は、二次電池の評価システムを適用したEVの概略構成の一例を示す図である。

[図7]図7は、EVに搭載される電池モジュールの一例を示す機能ブロック図である。

[図8]図8は、試験系の構成の一例を示す機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] [第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態に係る二次電池の評価システムについて、図を参照して説明する。

[0014] (二次電池が利用される電力システム)

図1は、本発明の実施形態において評価対象となる二次電池が利用される電力システムの一例を示す構成図である。図1に示すように、電力システム90は、電池モジュール10、太陽光パネル20、蓄電池用PCS31、太陽光用PCS32、システム制御部40、系統連系リレー50、電流センサ60、および、事業者負荷を備える。

[0015] なお、電力システム90は、負荷の種類が事業者負荷のシステムに限るものではなく、電池モジュール10の二次電池（蓄電池）がほぼ継続的に駆動（充放電）されるシステムであれば、本願発明の構成は適用でき、有効に作用する。また、電力システム90は、太陽光パネル20と太陽光用PCS32を備えているが、これらは省略することも可能である。

[0016] 電池モジュール10は、蓄電池用PCS31に接続される。太陽光パネル20は、太陽光用PCS32に接続される。蓄電池用PCS31と太陽光用PCS32とは、系統連系リレー50に接続される。系統連系リレー50は

、商用電力系統に接続される。系統連系リレー 50 と商用電力系統との接続ラインには、電流センサ 60 が配置される。

[0017] 電池モジュール 10 は、いわゆる、ESS (Energy Storage System) であり、複数の二次電池セル 111 を備えている。複数の二次電池セル 111 は、蓄電池用 PCS 31 からの充放電制御によって、充電または放電される。なお、電池モジュール 10 のより具体的な構成は、後述する。

[0018] システム制御部 40 は、太陽光用 PCS 32 から電力と電池モジュール 10 からの電力で事業者負荷の電力を賄うように、蓄電池用 PCS 31 および太陽光用 PCS 32 の動作を制御する。例えば、システム制御部 40 は、事業者負荷の電力を予測し、太陽光発電の電力と契約上限までの買電電力とで事業者負荷の電力を賄えれば、太陽光発電の電力と契約上限までの買電電力とを事業者負荷に供給する制御を行う。この際、システム制御部 40 は、電流センサ 60 で計測した電流に基づいて、商用電力系統に電力が逆潮流しないように、太陽光用 PCS 32 の動作を制御する。

[0019] また、システム制御部 40 は、太陽光発電の電力と契約上限までの買電電力とで事業者負荷の電力を賄えず、電池モジュール 10 が十分に充電されていれば、電池モジュール 10 からの放電制御を蓄電池用 PCS 31 に指示する。

[0020] また、システム制御部 40 は、太陽光発電の電力と契約上限までの買電電力とで事業者負荷の電力を賄え、さらに、太陽光発電電力に余力があり、電池モジュール 10 に充電可能な容量が存在すれば、電池モジュール 10 への充電制御を蓄電池用 PCS 31 に指示する。

[0021] 蓄電池用 PCS 31 は、システム制御部 40 からの指示に基づいて、電池モジュール 10 の複数の二次電池セル 111 の充放電制御を行う。

[0022] (二次電池の評価システム)

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る二次電池の評価システムを含む二次電池の充放電システムの一例を示す機能ブロック図である。図 2 に示すよ

うに、二次電池の充放電システムは、電池モジュール１０、および、蓄電池用ＰＣＳ３１を備える。

[0023] 蓄電池用ＰＣＳ３１は、マイコン３１１、および、ＤＣＤＣコンバータ３１２を備える。電池モジュール１０は、電池パック１１、電流検出回路１２、電圧検出回路１３、試験用電源回路１９、試験用二次電池１９０を備える。

[0024] 電池パック１１は、複数の二次電池セル１１１を直列接続、および、並列接続することで構成される。図３は、電池パックの一態様を示す斜視図である。複数の二次電池セル１１１は、例えば図３に示すように二次元配置された状態でまとめられることで、電池パック１１を構成する。

[0025] 電池パック１１の正極端子と負極端子は、蓄電池用ＰＣＳ３１のＤＣＤＣコンバータ３１２に接続される。

[0026] 電流検出回路１２は、電池パック１１の正極端子とＤＣＤＣコンバータ３１２との間に接続される。電流検出回路１２の出力端子は、マイコン３１１に接続される。これにより、マイコン３１１は、電池パック１１の電流値を取得できる。

[0027] 電圧検出回路１３は、電池パック１１の正極端子と負極端子との間に接続される。電圧検出回路１３の出力端子は、マイコン３１１に接続される。これにより、マイコン３１１は、電池パック１１の両端電圧値を取得できる。電圧検出回路１３は、電池パック内の複数の二次電池セルの各々のセル電圧を個別に検出するように構成し、その合計値を電池パック１１の両端電圧として出力するようにしてもよい。

[0028] マイコン３１１は、システム制御部４０からの動作制御を受けて、ＤＣＤＣコンバータ３１２の充放電制御を行う。この際、マイコン３１１は、電流検出回路１２からの電流値および電圧検出回路１３からの電圧値に基づいて充放電制御を行う。

[0029] 試験用二次電池１９０は、複数の二次電池セル１１１と同一材料で製造されている。すなわち、試験用二次電池１９０は、二次電池セル１１１の１個

と同じものである。なお、試験用二次電池 190 は、電池パック 11 を構成する二次電池セル 111 の個数よりも少なければ、複数個の二次電池セル 111 から構成してもよい。しかしながら、その個数は、少ない方が好ましい。これにより、試験用二次電池 190 の構成を簡素化でき、小型化、低コスト化を実現できる。

[0030] 試験用二次電池 190 の正極端子と負極端子は、試験用電源回路 19 に接続される。

[0031] 試験用電源回路 19 は、充電回路と電子負荷とを備える。試験用電源回路 19 は、充電回路によって試験用二次電池 190 の充電制御を行う。試験用電源回路 19 は、電子負荷によって試験用二次電池 190 の放電制御を行う。

[0032] 試験用電源回路 19 は、蓄電池用 PCS 31 のマイコン 311、および、測定データ送信部 18 に接続する。測定データ送信部 18 は、電池モジュール 10 の内部に配置されていても、外部に配置されていてもよい。

[0033] (電池パック 11 の充放電の模擬)

試験用電源回路 19 は、マイコン 311 から電池パック 11 の充電条件（充電電流値、充電電圧値）を取得する。試験用電源回路 19 は、電池パック 11 を構成する複数の二次電池セル 111 の単セル当たりの充電電圧値および充電電流値と試験用二次電池 190 の単セル当たりの試験用充電電圧値および試験用充電電流値とが同じになるように設定する。

[0034] 例えば、試験用充電電圧値は、電池パック 11 における直列接続された二次電池セル 111 の個数によって充電時の電池パック 11 の両端電圧値を除算することで設定される。

[0035] 例えば、試験用充電電流値は、電池パック 11 における並列接続された二次電池セル 111 の個数によって充電時の電池パック 11 の電流値を除算することで設定される。

[0036] 試験用電源回路 19 は、試験用充電電圧値および試験用充電電流値によって、試験用二次電池 190 の充電制御を行う。

[0037] 試験用電源回路 19 は、マイコン 311 から電池パック 11 の放電条件（放電電流値、放電電圧値）を取得する。試験用電源回路 19 は、電池パック 11 を構成する複数の二次電池セル 111 の放電電圧値および放電電流値と、試験用二次電池 190 の試験用放電電圧値および試験用放電電流値とが同じになるように設定する。

[0038] 例えば、試験用放電電圧値は、電池パック 11 における直列接続された二次電池セル 111 の個数によって放電時の電池パック 11 の両端電圧値を除算することで設定される。

[0039] 例えば、試験用放電電流値は、電池パック 11 における並列接続された二次電池セル 111 の個数によって放電時の電池パック 11 の電流値を除算することで設定される。

[0040] 試験用電源回路 19 は、試験用放電電圧値および試験用放電電流値によって、試験用二次電池 190 の放電制御を行う。

[0041] このような模擬の充放電を行うことで、本実施形態の二次電池の評価システムは、試験用二次電池 190 の劣化度を、電池パック 11 を構成する二次電池セル 111 の劣化度と同じにできる。

[0042] （SOC-OCVデータの測定時）

SOC-OCVデータの測定を行うとき、試験用電源回路 19 は、上述の電池パック 11 の充放電の模擬を一時的に停止する。

[0043] 試験用電源回路 19 は、SOC-OCV測定条件を予め記憶している。

[0044] 試験用電源回路 19 は、SOC-OCV測定に先立ち、試験用二次電池 190 を完全放電状態（SOC0%）まで放電する。その後、SOC-OCV測定用の間欠充電を行い、満充電状態（SOC100%）までのSOC-OCVデータ（充電容量と開回路電圧）を測定する。具体的には、試験用二次電池 190 が完全放電状態（SOC0%）から、所定電流で所定時間充電（例えば1Cで1分間）した後、上昇した端子電圧を落ち着かせるための緩和時間（例えば10分間）を挟み、平衡状態になった後の端子電圧をOCVデータとして測定する、という手順を満充電になるまで繰り返す。こうするこ

とでSOCの変位と共にOCV値がどう変化しているかを示すSOC-OCVデータを取得することができる。

[0045] 試験用電源回路19は、測定したSOC-OCVデータを測定データ送信部18に出力する。測定データ送信部18は、外部の劣化度解析用の装置等にSOC-OCVデータを送信する。

[0046] これにより、本実施形態の二次電池の評価システムは、電池パック11の駆動（充放電）を停止することなく、試験用二次電池190のSOC-OCVデータを取得でき、試験用二次電池190のOCV解析を実現できる。

[0047] この際、上述のように、試験用二次電池190の劣化度は、電池パック11の二次電池セル111の劣化度を精度よく模擬している。したがって、試験用二次電池190のOCV解析を行うことで、電池パック11の二次電池セル111のOCV解析を精度よく行うことができる。これにより、電池パック11の二次電池セル111の劣化度を精度よく評価できる。

[0048] なお、このSOC-OCVデータの測定が終了すると、試験用電源回路19は、マイコン311から電池パック11の充電状態を取得し、上述の電池パック11の充放電の模擬を再開する。そして、また次のSOC-OCVデータの測定タイミングになると、試験用電源回路19は、上述のSOC-OCVデータの測定を行う。以下、電池パック11の充放電の模擬とSOC-OCVデータの測定を繰り返す。

[0049] これにより、本実施形態の二次電池の評価システムは、電池パック11（電池パック11の二次電池セル111）の劣化度を継続的に精度よく評価できる。

[0050] また、上述の構成では、試験用二次電池190は、電池パック11と同じく、電池モジュール10内に配置されている。これにより、試験用二次電池190の動作環境は、電池パック11の動作環境（環境温度）と同様になる。したがって、試験用二次電池190を用いた電池パック11の二次電池セル111の劣化度の模擬精度は向上する。この結果、本実施形態の二次電池の評価システムは、電池パック11（電池パック11の二次電池セル111

）の劣化度を、さらに精度よく評価できる。

[0051] [第2の実施形態]

本発明の第2の実施形態に係る二次電池の評価システムについて、図を参照して説明する。図4は、本発明の第2の実施形態に係る二次電池の評価システムを含む二次電池の充放電システムの一例を示す機能ブロック図である。

[0052] 第2の実施形態に係る二次電池の評価システムは、第1の実施形態に係る二次電池の評価システムが蓄電池用PCS31のマイコン311を利用するのに対して、マイコン311を利用しない点で異なる。第2の実施形態に係る二次電池の評価システムの他の構成は、第1の実施形態に係る二次電池の評価システムと同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0053] 二次電池の評価システムは、電池モジュール10Aを備える。電池モジュール10Aは、第1の実施形態に係る電池モジュール10に対して、試験用電源回路19Aにおいて異なる。電池モジュール10Aの他の構成は、電池モジュール10と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0054] 試験用電源回路19Aは、電流検出回路12の出力端子および電圧検出回路13の出力端子に接続する。試験用電源回路19Aは、電池パック11の電流値を電流検出回路12から直接取得する。試験用電源回路19Aは、電池パック11の両端電圧値を電圧検出回路13から直接取得する。

[0055] これにより、本実施形態の二次電池の評価システムは、蓄電池用PCS31のマイコン311を含むことなく、電池モジュール10Aのみで、電池パック11（電池パック11の二次電池セル111）の劣化度を評価するためのSOC-OCVデータを精度よく測定できる。

[0056] [第3の実施形態]

本発明の第3の実施形態に係る二次電池の評価システムについて、図を参照して説明する。図5は、本発明の第3の実施形態に係る二次電池の評価システムの一例を示す機能ブロック図である。

[0057] 第3の実施形態に係る二次電池の評価システムは、第2の実施形態に係る

二次電池の評価システムに対して、試験用電源回路 19 B、試験用二次電池 190 等が、電池モジュール 10 B と別の場所に配置される点で異なる。以下では、第 3 の実施形態に係る二次電池の評価システムが第 2 の実施形態に係る二次電池の評価システムに対して異なる箇所のみを説明し、同様の箇所の説明は省略する。

[0058] (電池モジュール 10 B が配置される第 1 の場所)

電池モジュール 10 B は、電池パック 11、電流検出回路 12、電圧検出回路 13、および、温度センサ 16 を備える。すなわち、電池モジュール 10 B は、試験用電源回路 19 B、試験用二次電池 190 を備えていない。

[0059] 温度センサ 16 は、電池パック 11 の周辺温度を検出し、送信部 17 に出力する。電流検出回路 12 は、電池パック 11 の電流値を送信部 17 に出力する。電圧検出回路 13、電池パック 11 の電圧値を送信部 17 に出力する。

[0060] 送信部 17 は、周辺温度、電流値、および、電圧値を、受信部 194 に送信する。

[0061] (試験用二次電池および試験用電源回路が配置される第 2 の場所)

受信部 194、条件設定部 195、試験用電源回路 19 B、試験用二次電池 190、測定データ送信部 18 は、電池モジュール 10 B と異なる場所に配置される。例えば、これらは、OCV 解析を行うユーザ等がいる試験場等に配置される。

[0062] 試験用電源回路 19 B、試験用二次電池 190 は、恒温槽 THCH 内に配置される。恒温槽 THCH には、温調器 199 が設置されている。温調器 199 は、恒温槽 THCH の温度を調整する。

[0063] 受信部 194 は、周辺温度、電流値、および、電圧値を条件設定部 195 に出力する。条件設定部 195 は、周辺温度を温調器 199 に出力し、電流値、および、電圧値を試験用電源回路 19 B に出力する。

[0064] 温調器 199 は、受信した周辺温度と同じ温度環境となるように、恒温槽 THCH の温度調整を行う。

- [0065] 試験用電源回路 19B は、受信した電流値、および、電圧値に基づいて、試験用二次電池 190 に対して、電池パック 11 の充放電の模擬を行う。また、試験用電源回路 19B は、所定のタイミングで、SOC-OCV データの測定を行う。
- [0066] このように、本実施形態の構成とすることで、評価対象の電池パック 11 の近傍に試験用二次電池 190 を配置せずに、OCV 解析、劣化度の評価を行うことができる。これにより、遠隔地において OCV 解析の専門家に評価を容易にゆだねる事ができる。例えば、電池メーカーが ESS を運用している顧客先に行かずとも、自社内に試験用二次電池 190 を置いたシステムによって顧客先で運用されている ESS 用電池（電池パック 11）の劣化度を高精度に評価できる。
- [0067] なお、上述の説明では、工場等を想定して記載しているが、本願の二次電池の評価システムは、電気を駆動用のエネルギーとして利用する EV（電気自動車）等の二次電池（EV バッテリ）の評価にも適用できる。
- [0068] 図 6 は、二次電池の評価システムを適用した EV の概略構成の一例を示す図である。図 7 は、EV に搭載される電池モジュールの一例を示す機能ブロック図である。図 8 は、試験系の構成の一例を示す機能ブロック図である。なお、上述の各実施形態と同様の構成からなる機能部は、同じ符号を付記しており、以下では、同じ符号の箇所は説明を省略する。
- [0069] 図 6 に示すように、EV 90C は、ECU 91、DCDC コンバータ 92、インバータ 93、駆動モータ 94、充電口 95、無線装置 96、および、電池モジュール 10C を備える。
- [0070] 図 7 に示すように、電池モジュール 10C は、電池パック 11、電流検出回路 12、電圧検出回路 13、温度センサ 16、および、マイコン 911 を備える。
- [0071] ECU 91、DCDC コンバータ 92、インバータ 93、および、電池モジュール 10C のマイコン 911 は、CAN に接続される。ECU 91 は、CAN を通じて DCDC コンバータ 92、インバータ 93、および、電池モ

ジュール１０Ｃに制御指令を行い、ＥＶ９０Ｃの全体制御を行う。

[0072] ＤＣＤＣコンバータ９２は、充電口９５に接続し、インバータ９３に接続する。インバータ９３は、駆動モータ９３に接続する。

[0073] ＤＣＤＣコンバータ９２は、充電口９５から供給される直流電力を、電池モジュール１０Ｃの電池パック１１の充電電圧、充電電流に変換して、電池モジュール１０Ｃの電池パック１１の充電電力を供給する。

[0074] また、ＤＣＤＣコンバータ９２は、電池パック１１に充電された直流電力を、インバータ用の直流電圧、直流電圧に変換して、インバータ９３に供給する。

[0075] インバータ９３は、ＤＣＤＣコンバータ９２を通じて供給された直流電流、直流電圧を、所定の交流電圧、交流電流に変換して、駆動モータ９４に供給する。

[0076] 無線装置９６は、マイコン９１１、ＥＣＵ９１を通じて取得した周辺温度、電流値、および、電圧値を、ＥＶ９０Ｃと別位置の恒温槽ＴＨＣＨに配置された無線通信部１９４Ｃに送信する。

[0077] これにより、上述の第３の実施形態に示したような恒温槽ＴＨＣＨを用いたＳＯＣ－ＯＣＶデータの測定を行うことができる。

[0078] ＜１＞ 複数の二次電池セルから構成される電池パックと、
前記電池パックの両端電圧値を検出する電圧検出回路と、
前記電池パックの電流値を検出する電流検出回路と、
前記二次電池セルと同一材料で製造された少なくとも１つの電池セルから構成される試験用二次電池と、
前記試験用二次電池の充放電を制御する電源回路と、
を備え、
前記電源回路は、

前記電池パックの充電時における前記両端電圧値と前記電流値とに基づいて、前記試験用二次電池に対する試験用充電電圧値および試験用充電電流値とを設定し、前記試験用充電電圧値と前記試験用充電電流値とで前記試験

用二次電池を充電し、

前記電池パックの放電時における前記両端電圧値と前記電流値とに基づいて、前記試験用二次電池に対する試験用放電電圧値および試験用放電電流値とを設定し、前記試験用放電電圧値と前記試験用放電電流値とで前記試験用二次電池を放電することで、前記電池パックの充放電の模擬を行い、

SOC-OCVデータの測定時には、前記試験用二次電池の充放電を前記電池パックの駆動と独立して行い、前記試験用二次電池のSOC-OCVデータを取得する、

二次電池の評価システム。

[0079] <2> 前記試験用二次電池は、前記電池パックを内蔵する電池モジュール内に配置されている、<1>に記載の二次電池の評価システム。

[0080] <3> 前記電池パックの周辺温度を検出する温度センサと、
前記両端電圧値、前記電流値、および、前記周辺温度を送信する送信部と、

、

前記送信部からの前記両端電圧値、前記電流値、および、前記電池パックの周辺温度を受信する受信部と、

恒温槽と、

を備え、

前記電池パック、前記電圧検出回路、前記電流検出回路、前記温度センサ、および、送信部は、第1の場所に配置され、

前記試験用二次電池、前記電源回路、前記受信部、および、前記恒温槽は、前記第1の場所と異なる第2の場所に配置され、

前記試験用二次電池は、前記恒温槽内に配置され、

前記恒温槽は、前記電池パックの周辺温度を再現するように制御されている、<1>または<2>に記載の二次電池の評価システム。

[0081] <4> 前記電池パックは、電動車両の駆動用電池である、<3>に記載の二次電池の評価システム。

符号の説明

[0082] 10、10A、10B、10C：電池モジュール

11：電池パック

12：電流検出回路

13：電圧検出回路

16：温度センサ

17：送信部

18：測定データ送信部

19、19A、19B：試験用電源回路

20：太陽光パネル

31：蓄電池用PCS

32：太陽光用PCS

40：システム制御部

50：系統連系リレー

60：電流センサ

90：電力システム

90C：EV

91：ECU

92：DCDCコンバータ

93：インバータ

94：駆動モータ

95：充電口

96：無線装置

111：二次電池セル

190：試験用二次電池

194：受信部

194C：無線通信部

195：条件設定部

199：温調器

3 1 1 : マイコン

3 1 2 : D C D Cコンバータ

9 1 1 : マイコン

T H C H : 恒温槽

請求の範囲

[請求項1]

複数の二次電池セルから構成される電池パックと、
前記電池パックの両端電圧値を検出する電圧検出回路と、
前記電池パックの電流値を検出する電流検出回路と、
前記二次電池セルと同一材料で製造された少なくとも1つの電池セルから構成される試験用二次電池と、
前記試験用二次電池の充放電を制御する電源回路と、
を備え、
前記電源回路は、

前記電池パックの充電時における前記両端電圧値と前記電流値とに基づいて、前記試験用二次電池に対する試験用充電電圧値および試験用充電電流値とを設定し、前記試験用充電電圧値と前記試験用充電電流値とで前記試験用二次電池を充電し、

前記電池パックの放電時における前記両端電圧値と前記電流値とに基づいて、前記試験用二次電池に対する試験用放電電圧値および試験用放電電流値とを設定し、前記試験用放電電圧値と前記試験用放電電流値とで前記試験用二次電池を放電することで、前記電池パックの充放電の模擬を行い、

SOC-OCVデータの測定時には、前記試験用二次電池の充放電を前記電池パックの駆動と独立して行い、前記試験用二次電池のSOC-OCVデータを取得する、

二次電池の評価システム。

[請求項2]

前記試験用二次電池は、前記電池パックを内蔵する電池モジュール内に配置されている、

請求項1に記載の二次電池の評価システム。

[請求項3]

前記電池パックの周辺温度を検出する温度センサと、
前記両端電圧値、前記電流値、および、前記周辺温度を送信する送信部と、

前記送信部からの前記両端電圧値、前記電流値、および、前記電池パックの周辺温度を受信する受信部と、

恒温槽と、

を備え、

前記電池パック、前記電圧検出回路、前記電流検出回路、前記温度センサ、および、送信部は、第1の場所に配置され、

前記試験用二次電池、前記電源回路、前記受信部、および、前記恒温槽は、前記第1の場所と異なる第2の場所に配置され、

前記試験用二次電池は、前記恒温槽内に配置され、

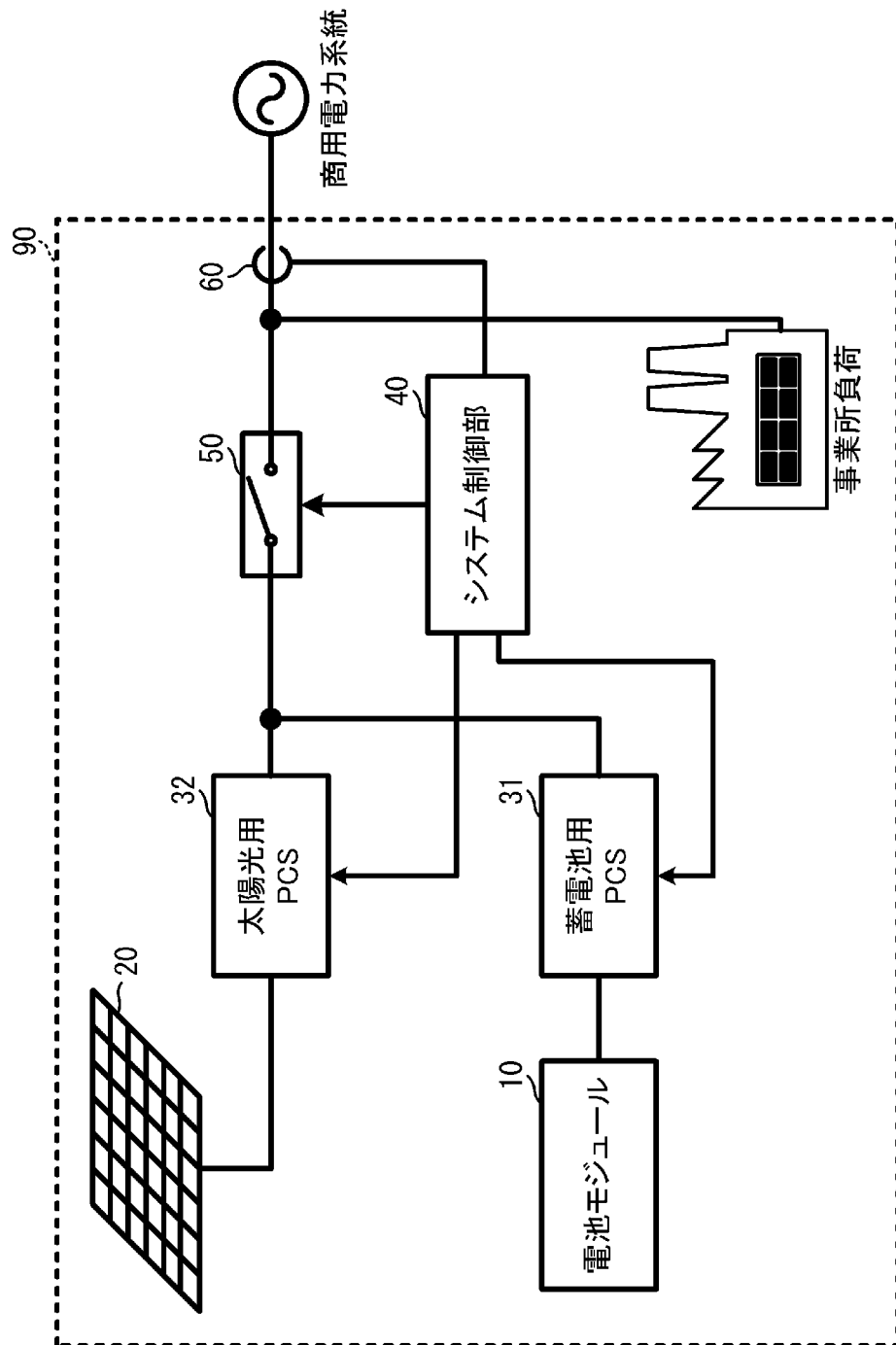
前記恒温槽は、前記電池パックの周辺温度を再現するように制御されている、

請求項1に記載の二次電池の評価システム。

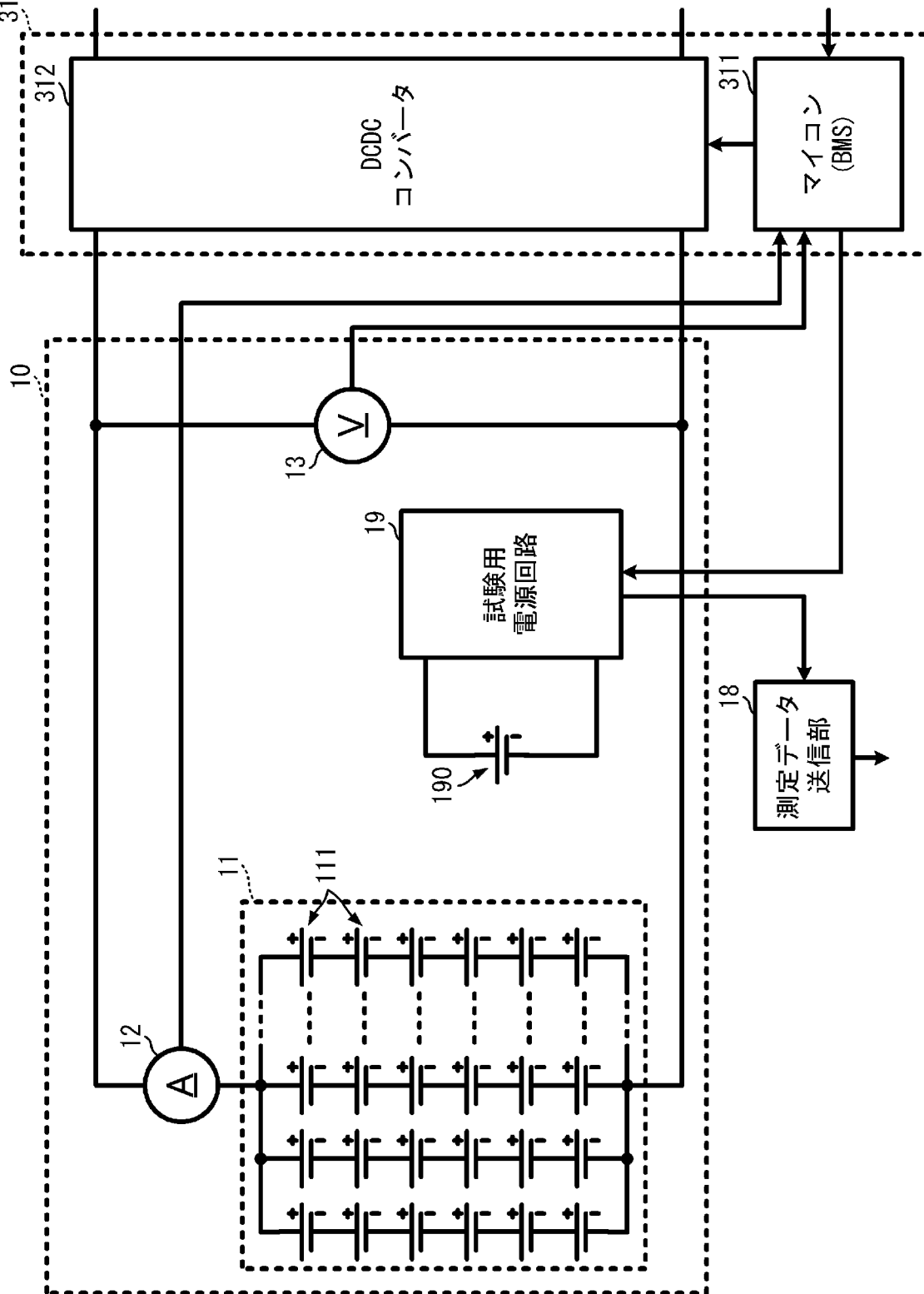
[請求項4]

前記電池パックは、電動車両の駆動用電池である、請求項3に記載の二次電池の評価システム。

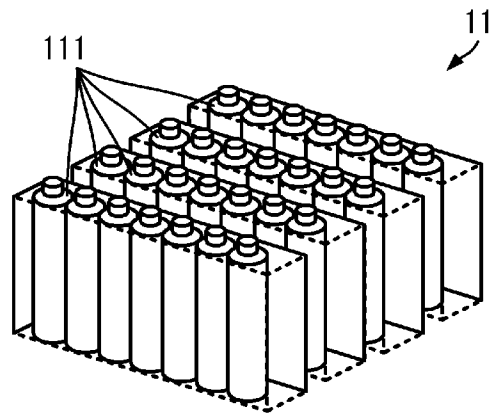
[図1]



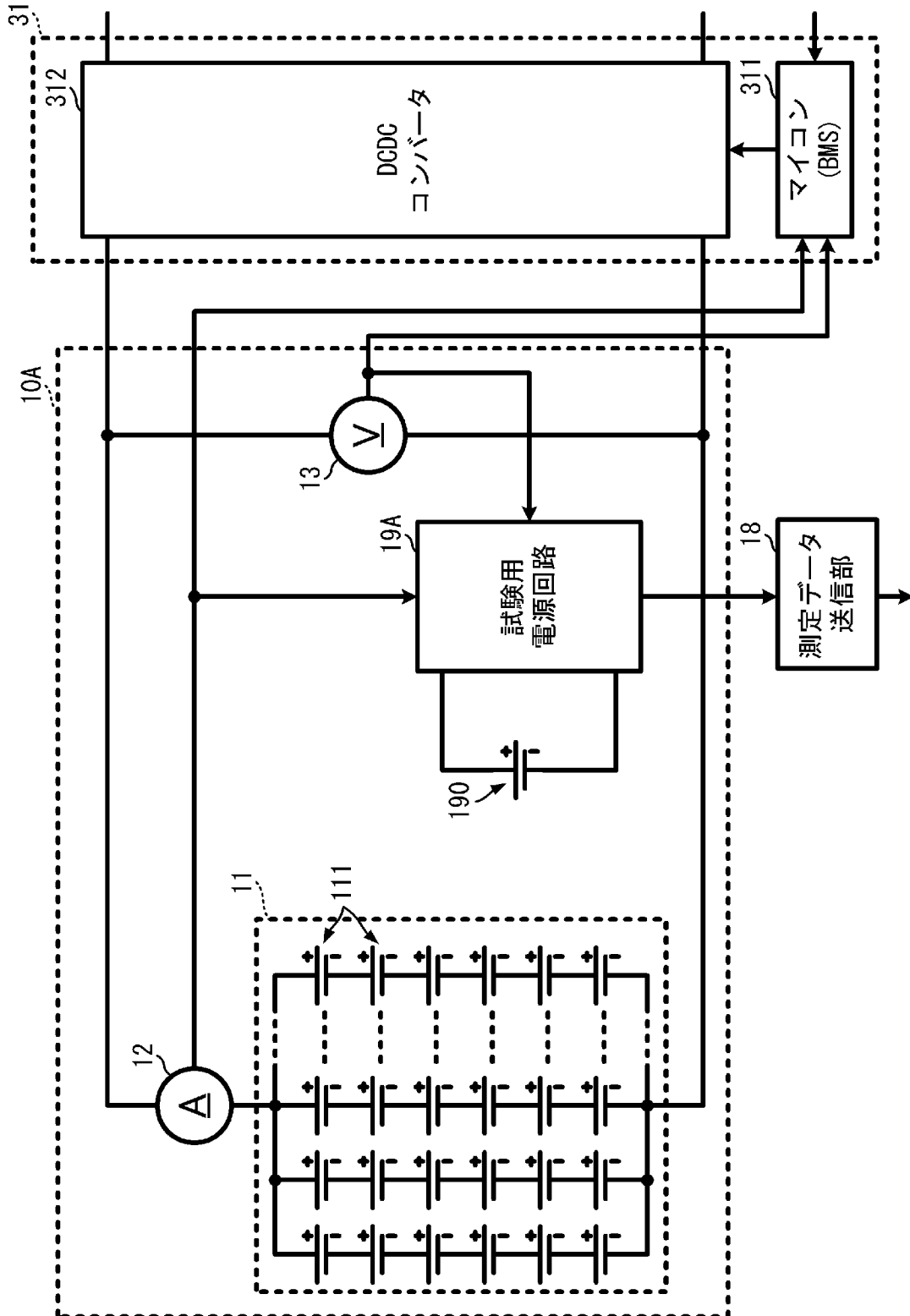
[図2]



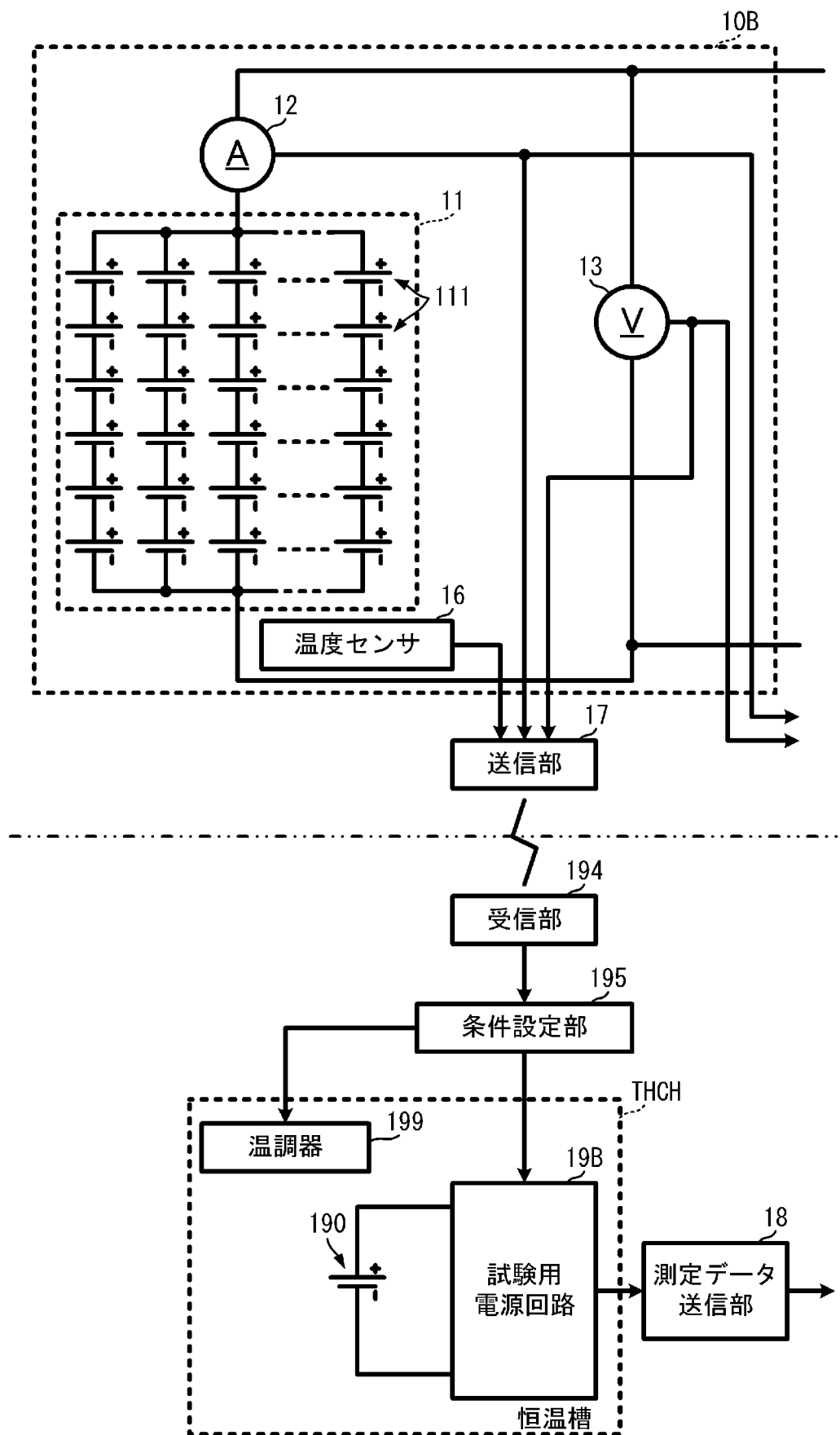
[図3]



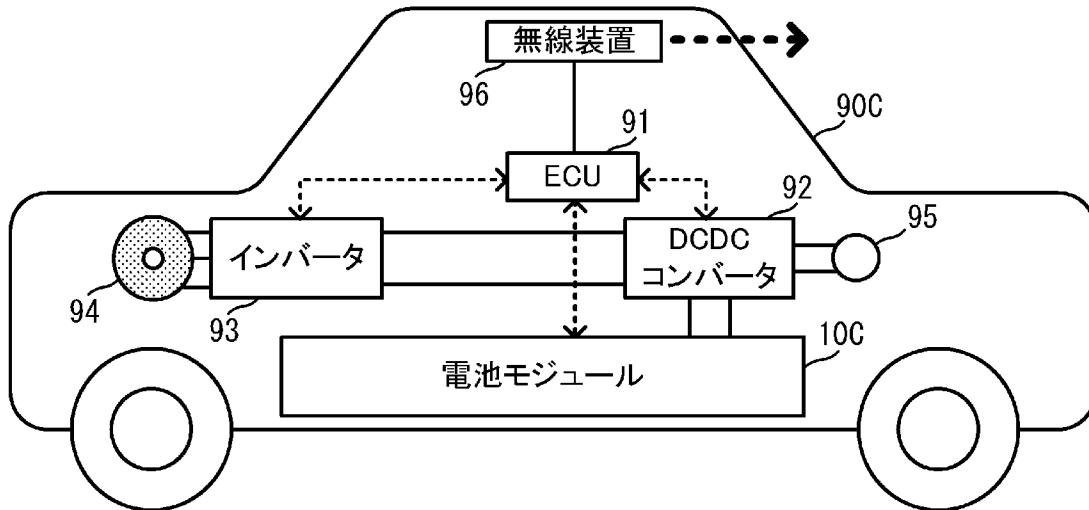
[図4]



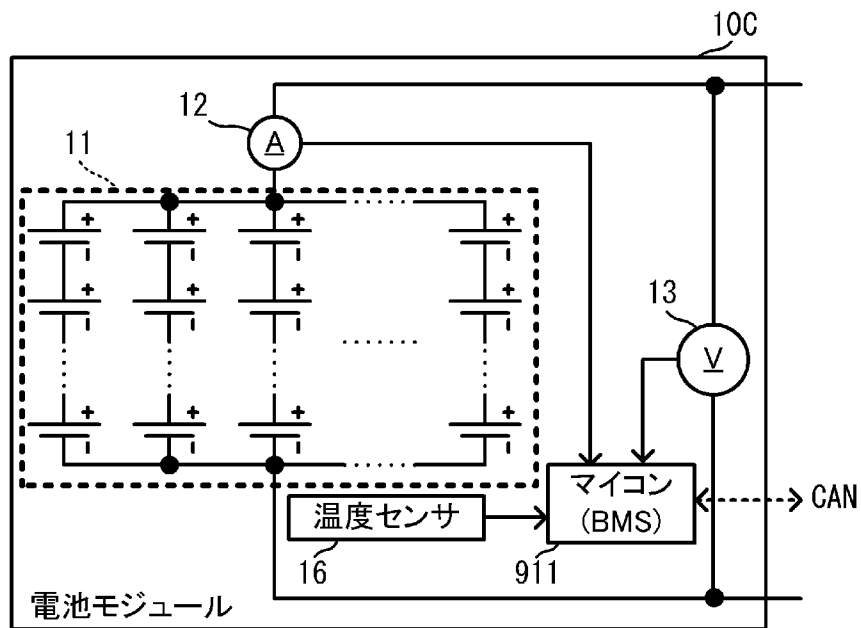
[図5]



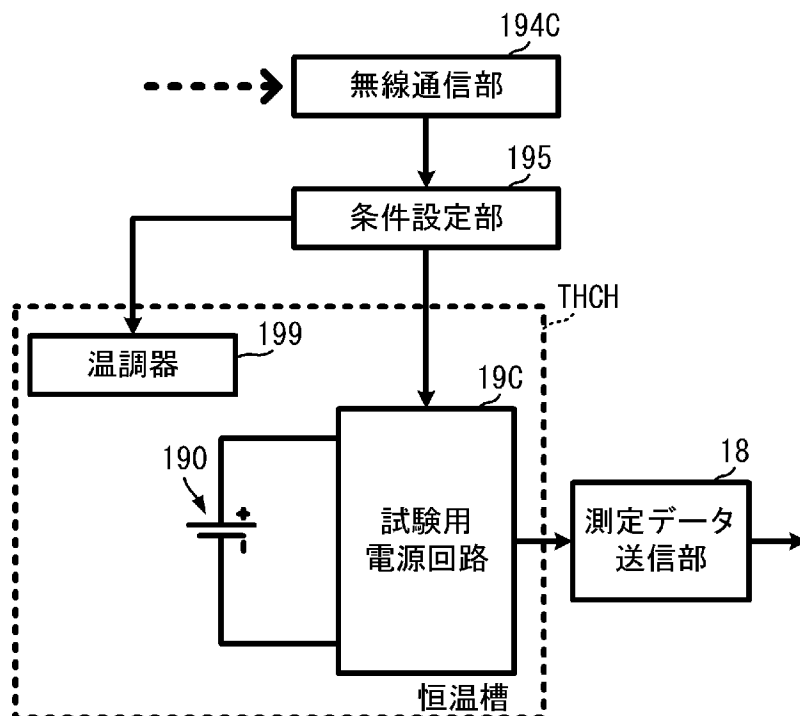
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/023445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01R 31/387**(2019.01)i; **G01R 31/392**(2019.01)i; **H01M 10/44**(2006.01)i; **H01M 10/48**(2006.01)i

FI: G01R31/387; G01R31/392; H01M10/48 P; H01M10/44 P; H01M10/48 301

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)

G01R31/387; G01R31/392; H01M10/44; H01M10/48

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2009-25032 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 05 February 2009 (2009-02-05) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2014-220896 A (TOSHIBA IT & CONTROL SYSTEMS CORP.) 20 November 2014 (2014-11-20) entire text, all drawings	1-4
A	JP 11-289676 A (TOYO SYSTEM CO., LTD.) 19 October 1999 (1999-10-19) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2023-10581 A (TOKYO SEIMITSU CO., LTD.) 20 January 2023 (2023-01-20) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2014-154437 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 25 August 2014 (2014-08-25) entire text, all drawings	1-4

☐ 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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

25 July 2024

Date of mailing of the international search report

13 August 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
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/JP2024/023445

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2009-25032	A	05 February 2009	(Family: none)	
JP	2014-220896	A	20 November 2014	(Family: none)	
JP	11-289676	A	19 October 1999	US 6181100 B1	entire text, all drawings
JP	2023-10581	A	20 January 2023	EP 4119960 A1	entire text, all drawings
JP	2014-154437	A	25 August 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G01R 31/387(2019.01)i; G01R 31/392(2019.01)i; H01M 10/44(2006.01)i; H01M 10/48(2006.01)i
FI: G01R31/387; G01R31/392; H01M10/48 P; H01M10/44 P; H01M10/48 301

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））
G01R31/387; G01R31/392; 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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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 2009-25032 A（トヨタ自動車株式会社）05.02.2009（2009 - 02 - 05） 全文，全図	1-4
A	JP 2014-220896 A（東芝ITコントロールシステム株式会社）20.11.2014（2014 - 11 - 20） 全文，全図	1-4
A	JP 11-289676 A（東洋システム株式会社）19.10.1999（1999 - 10 - 19） 全文，全図	1-4
A	JP 2023-10581 A（株式会社東京精密）20.01.2023（2023 - 01 - 20） 全文，全図	1-4
A	JP 2014-154437 A（株式会社東芝）25.08.2014（2014 - 08 - 25） 全文，全図	1-4

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

“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

25.07.2024

国際調査報告の発送日

13.08.2024

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）

島▲崎▼ 純一 2S 9107

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/023445

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-25032	A	05.02.2009	(ファミリーなし)	
JP	2014-220896	A	20.11.2014	(ファミリーなし)	
JP	11-289676	A	19.10.1999	US 6181100 B1	
				全文, 全図	
JP	2023-10581	A	20.01.2023	EP 4119960 A1	
				全文, 全図	
JP	2014-154437	A	25.08.2014	(ファミリーなし)	