

(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
2015年11月26日(26.11.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/178075 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 31/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/057556
- (22) 国際出願日: 2015年3月13日(13.03.2015)
- (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 2014-106411 2014年5月22日(22.05.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 内田 勝也 (UCHIDA, Katsuya); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 星野 昌幸 (HOSHINO, Masayuki); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 岡部 令 (OKABE, Ryo); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 金子 典広 (KANEKO, Norihiro); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式

会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 佐藤 誠 (SATO, Makoto); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明, 外 (SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

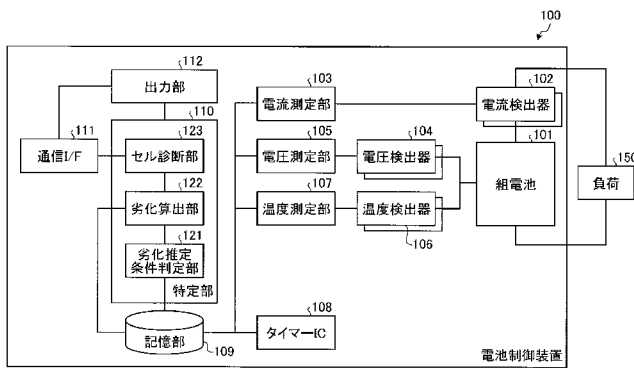
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: BATTERY CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電池制御装置



- 100 Battery control device
- 101 Battery pack
- 102 Current detector
- 103 Current measurement unit
- 104 Voltage detector
- 105 Voltage measurement unit
- 106 Temperature detector
- 107 Temperature measurement unit
- 108 Timer IC
- 109 Storage unit
- 110 Specifying unit
- 111 Communication I/F
- 112 Output unit
- 121 Degradation estimation condition determination unit
- 122 Degradation calculation unit
- 123 Cell diagnosis unit
- 150 Load

(57) Abstract: A battery control device of an embodiment of the present invention is provided with a storage unit, a specifying unit, and an output unit. The storage unit stores state changes that occur over time in a plurality of secondary batteries which form a battery pack. The specifying unit calculates characteristic values with which degradation can be estimated for each of the plurality of secondary batteries, such calculation made on the basis of the state changes that are stored in the storage unit and that occur over time in the plurality of rechargeable batteries which form the battery pack. Further, the specifying unit specifies, from among the plurality of secondary batteries, a secondary battery having a characteristic value that deviates, by at least a prescribed threshold, from an average value of the characteristic values with which degradation can be estimated. The output unit performs output indicating that degradation has occurred in the secondary battery specified by the specifying unit.

(57) 要約: 実施形態の電池制御装置は、記憶部と、特定部と、出力部と、を備える。記憶部は、組電池を構成する複数の二次電池の各々の時間遷移に伴う状態変化を記憶する。特定部は、記憶部に記憶された、組電池を構成する複数の二次電池の各々の時間遷移に伴う状態変化に基づいて、複数の二次電池の各々に対して、劣化を推測可能な特性値を算出し、複数の二次電池における、劣化を推測可能な特性値の平均値から所定の閾値以上離れている二次電池を特定する。出力部は、特定部により特定された二

次電池について、劣化が生じた旨を出力する。



WO 2015/178075 A1

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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電池制御装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電池制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、二次電池は、単一の電池を直列、並列、又はその両方で組み合わせた組電池として使用される。組電池は、何らかのシステム（例えば、太陽光発電の変動抑制用途や、EV、HEVなどの車載用）に組み込んで使われることが多い。組電池を安全且つ有効に使用するために、当該システムにおいて、組電池に充電する際、組電池を構成する各二次電池（セルとも称する）の電圧が上限値に到達する際に充電が終了する。また、当該システムにおいて、組電池を放電する際、組電池を構成する各二次電池の電圧が下限値に到達した際に放電が終了する。また、当該システムにおいて、組電池を構成する各二次電池（セルとも称する）の温度が上限値や下限値に到達した際に、充電又は放電を停止する。また、組電池の構成する二次電池にはばらつきがあるため、各電池の電圧を均等化するためにセルバランス処理を行うことが多い。

[0003] 一方、二次電池は製造直後から徐々に劣化する。このため、組電池を構成する複数の二次電池間の、放電による電圧や、温度の変化の幅が大きくなっていく。組電池を構成する複数の二次電池間で、これらの違いが大きくなると、セルバランス処理で調整するのが難しくなり、組電池全体の見た目の容量の低下につながっていた。このため、組電池を構成する個々の二次電池について診断する機能が求められていた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-75461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、従来技術においては、電池の特性を検出するに留まり、組電池を構成する個々の電池について劣化度合いを推定するものではなかった。

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態の電池制御装置は、記憶部と、特定部と、出力部と、を備える。記憶部は、組電池を構成する複数の二次電池の各々の時間遷移に伴う状態変化を記憶する。特定部は、記憶部に記憶された、組電池を構成する複数の二次電池の各々の時間遷移に伴う状態変化に基づいて、複数の二次電池の各々に対して、劣化を推測可能な特性値を算出し、複数の二次電池における、劣化を推測可能な特性値の平均値から所定の閾値以上離れている二次電池を特定する。出力部は、特定部により特定された二次電池について、劣化が生じた旨を出力する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、第1の実施形態の電池制御装置の構成を示したブロック図である。

[図2]図2は、第1の実施形態の組電池、電流検出装置、電圧検出器、及び温度検出器の構成を示した図である。

[図3]図3は、第1の実施形態の電池制御装置における組電池を構成する二次電池の劣化検出処理の手順を示すフローチャートである。

[図4]図4は、第2の実施形態の電池制御装置の構成を示したブロック図である。

[図5]図5は、第3の実施形態の電池制御装置の構成を示したブロック図である。

[図6]図6は、第4の実施形態の電池制御装置の構成を示したブロック図である。

発明を実施するための形態

[0008] (第1の実施形態)

本実施形態の電池制御装置について説明する。図1は、本実施形態の電池制御装置100の構成を示したブロック図である。図1に示されるように、電池制御装置100は、組電池101と、電流検出器102と、電流測定部103と、電圧検出器104と、電圧測定部105と、温度検出器106と、温度測定部107と、タイマーIC108と、記憶部109と、特定部110と、出力部112と、通信I/F111と、を備えている。

[0009] 組電池101は、複数の二次電池を直列、並列、又は直列と並列とを組み合わせた構成とする。組電池101は、電流検出器102を介して接続された負荷150に対して直流電力を供給する。負荷150は、供給される直流電力を利用するものであればよく、例えば、直流電力で駆動する駆動源であってもよい。

[0010] 電流検出器102は、二次電池毎に流れる電流を検出し、当該電流を表す信号を、電流測定部103に出力する。

[0011] 電流測定部103は、電流検出器102から出力された信号(例えばアナログ信号)を、組電池101を構成する二次電池毎に流れる電流値(デジタル値)に変換して、当該電流値を記憶部109に出力する。

[0012] 電圧検出器104は、組電池101を構成する二次電池毎に設けられて、当該二次電池の電圧を検出し、当該電圧を示す信号を出力する。

[0013] 電圧測定部105は、電流検出器102の各々から出力された信号(例えばアナログ信号)を、組電池101を構成する二次電池毎の電圧値(デジタル値)に変換して、二次電池毎の電圧値を、記憶部109に出力する。

[0014] 温度検出器106は、組電池101を構成する二次電池毎に設けられて、当該二次電池の温度を検出し、当該温度を示す信号を出力する。

[0015] 温度測定部107は、温度検出器106の各々から出力された信号(例えばアナログ信号)を、組電池101を構成する二次電池毎の温度(デジタル値)に変換して、二次電池毎の温度を、記憶部109に出力する。

[0016] 図2は、本実施形態の組電池101、電流検出器102、電圧検出器10

4、及び温度検出器106の構成を示した図である。図2に示される例では、セルとも称される二次電池201～208を複数個直列、並列、又は直列と並列との組み合わせに接続したものである。本実施形態では、説明のために、組電池101の一部として、二次電池201～204が直列に接続されたアームと、二次電池205～208が直列に接続されたアームと、が並列に接続された例とする。なお、本実施形態は組電池101の構成例を示したものであって、セルの接続数や並列及び直列などの接続形態を制限するものではない。

[0017] 図2に示されるように、電流検出器102は、組電池101を構成するアーム毎に設けられ、当該アームを流れる電流値を示す信号を、当該アームに接続された全ての二次電池の電流値を示す信号として出力する。

[0018] また、温度検出器106は、各二次電池205～208毎に設けられており、二次電池205～208毎に測定された温度を示す信号を、温度測定部107に出力する。

[0019] また、電圧検出器104は、各二次電池205～208毎に設けられ、二次電池205～208間の端子間電圧を示す信号を、電圧測定部105に出力する。

[0020] なお、図示していないが、各二次電池201～204毎にも、温度検出器106、及び電圧検出器104が設けられている。このように、組電池101を構成する二次電池毎に、温度検出器106及び電圧検出器104が設けられている。なお、本実施形態は、温度や電圧の検出手法について一例として示したものであって、他の検出手法を用いても良い。

[0021] そして、組電池101を構成する全ての二次電池について、当該二次電池の温度を示す信号が、温度測定部107に入力され、組電池101を構成する全ての二次電池について、当該二次電池の電圧を示す信号が、電圧測定部105に入力される。

[0022] 図1に戻り、タイマーIC108は、現在の時刻または計測開始時からの経過時間を通知する機能を備えたICとし、現在時刻又は経過時間を記憶部

109に出力する。

[0023] 本実施形態の電池制御装置100は、電流測定部103により測定された電流が、一定の範囲内（たとえば±0.05A以内）の場合に充放電停止とみなし、範囲外（例えば±0.5Aの範囲外）の電流が流れ始めた場合に充放電中とみなし、記憶部109に二次電池毎の電圧値、温度、電流値及び時刻を対応づけて記憶させる制御を開始する。

[0024] 本実施形態の劣化推定を行う場合、充電が継続して行われる必要があり、電池制御装置100の電源が切られることが無いため、記憶部109は不揮発性メモリ（例えばEEPROM）である必要はない。

[0025] 記憶部109は、組電池101を構成する複数の二次電池の各々の時間遷移に伴う状態変化を記憶する。本実施形態では、二次電池毎の電流値、温度、及び電圧値を、タイマーIC108から出力された時刻と対応づけて記憶する。これにより、記憶部109に、充電する際の状態変化として、電流変化、温度変化、及び電圧変化が記憶されたことになる。そして、本実施形態は、二次電池の劣化推定に、組電池101の充電中における電圧変化を用いる。

[0026] 特定部110は、劣化推定条件判定部121と、劣化算出部122と、セル診断部123と、を備え、記憶部109に記憶された、組電池101を構成する複数の二次電池の各々の時間遷移に伴う状態変化に基づいて、複数の二次電池の各々に対して、劣化を推測可能な特性値を算出し、複数の二次電池における、劣化を推測可能な特性値の平均値から所定の閾値以上離れている二次電池を特定する。本実施形態では、劣化を推測可能な特性値として、電池容量や内部抵抗を特定するが、二次電池の劣化を推定可能な特性であればどのようなパラメータでも良い。

[0027] 劣化推定条件判定部121は、記憶部109に記憶された情報に基づいて、二次電池の劣化を推定可能な条件を満たしているか否かを判定する。例えば、二次電池の各々から計測された温度が極端に高い場合や、二次電池に流れる電流値が安定していない場合など、二次電池の劣化を推定するために適

切な状態でない場合がある。そこで、劣化推定条件判定部 121 では、二次電池の各々から計測された温度が適温であり、且つ二次電池に流れる電流値が安定である場合に、条件を満たしているものとして、劣化算出部 122 に対して二次電池の劣化の推定要求を行う。

[0028] 劣化算出部 122 は、記憶部 109 に記憶された電圧値から導出される、充電中における電圧変化に基づいて、電池容量及び内部抵抗を算出する。ところで、二次電池は劣化すると、内部抵抗が大きくなるとともに、電池容量が小さくなる。このため、充電中の時間遷移に伴う充電電圧値の変化量が、劣化とともに異なってくる。従って、二次電池の時間遷移に伴う充電電圧値の変化量を測定することで、二次電池の現在の特性を認識できる。具体的な電池容量及び内部抵抗の算出手法については、例えば、特開 2011-75461 に記載されている手法があるが、当該手法に制限するものではなく、他の手法を用いても良い。

[0029] なお、本実施形態は、二次電池の劣化を推測可能な特性値として、電池容量及び内部抵抗を算出する例について説明するが、電池容量及び内部抵抗のうちいずれか一方でも良いし、劣化が推測可能な特性値であれば、電池容量及び内部抵抗以外でも良い。

[0030] セル診断部 123 は、組電池 101 を構成する、全ての二次電池における、電池容量及び内部抵抗の平均値を算出する。その後、セル診断部 123 は、算出した電池容量及び内部抵抗の平均値と比べて、電池容量及び内部抵抗が所定の閾値以上離れている二次電池を特定する。例えば、セル診断部 123 は、電池容量が平均値と比べて第 1 の所定の閾値以上小さい二次電池（セル）や、内部抵抗が平均値と比べて第 2 の所定の閾値以上大きい二次電池（セル）を、劣化が生じているものとして特定する。なお、第 1 の所定の閾値、及び第 2 の所定の閾値は、実際の電池容量や内部抵抗など、実施の態様に応じて設定される値として、説明を省略する。

[0031] 通信 I / F 111 は、電池制御装置 100 が他の機器と情報を送受信するためにネットワークと接続するインタフェースとする。本実施形態の通信 I

／F 1 1 1 は、ネットワークを介して、ユーザが利用する端末等と情報の送受信を可能とする。

[0032] 出力部 1 1 2 は、セル診断部 1 2 3 の診断結果に従って、二次電池（セル）に劣化が生じた旨を、通信 1 ／F 1 1 1 を介して、ユーザが利用する端末等へ出力する。その際に、劣化が生じた二次電池の位置を特定するための情報も出力する。これにより、ユーザは組電池 1 0 1 のうちどの二次電池に劣化が生じたのか認識できる。なお、本実施形態は、ネットワークを介して接続された端末等へ出力する例について説明したが、出力先を端末等に制限するものではなく、例えば、電池制御装置 1 0 0 に設けられたモニタ等であっても良い。

[0033] また、組電池 1 0 1 のうち、どの二次電池で劣化が生じたのか認識するために、記憶部 1 0 9 に、組電池 1 0 1 内の電気回路を示した回路情報を保持し、出力部 1 1 2 が、通信 1 ／F 1 1 1 を介して、当該回路情報に従ってどの位置の二次電池に劣化が生じたのかを通知しても良い。

[0034] 次に、本実施形態の電池制御装置 1 0 0 における組電池 1 0 1 を構成する二次電池の劣化検出処理について説明する。図 3 は、本実施形態の電池制御装置 1 0 0 における上述した処理の手順を示すフローチャートである。

[0035] まず、電流測定部 1 0 3 は、組電池 1 0 1 を構成する二次電池に流れる電流から、充放電の停止状態から、充放電が開始されたか否かを判定する（ステップ S 3 0 1）。充放電が開始されないと判定した場合（ステップ S 3 0 1 : N o）、再びステップ S 3 0 1 の処理を繰り返す。

[0036] そして、電流測定部 1 0 3 が、充放電が開始されたと判定した場合（ステップ S 3 0 1 : Y e s）、記憶部 1 0 9 が、組電池 1 0 1 を構成する二次電池毎の電流値、電圧値、及び温度を、時刻と対応づけて記憶する（ステップ S 3 0 2）。

[0037] その後、電流測定部 1 0 3 が、組電池 1 0 1 を構成する二次電池に流れる電流から、充放電が停止したか否かを判定する（ステップ S 3 0 3）。充放電が停止していないと判定した場合（ステップ S 3 0 3 : N o）、組電池 1

01を構成する二次電池毎の電流値、電圧値、及び温度を、時刻と対応づけた記憶を継続する（ステップS302）。

[0038] 一方、電流測定部103が、組電池101を構成する二次電池に流れる電流から、充放電が停止したと判定した場合（ステップS303：Yes）、劣化推定条件判定部121が、二次電池の劣化を判定可能な劣化判定条件を満たしているか否かを判定する（ステップS304）。判定対象は充電開始時・終了時の電圧、充電開始時・終了時の温度、および充電中の電流とする。劣化判定条件を満たしていないと判定した場合（ステップS304：No）、処理を終了する。

[0039] 一方、劣化推定条件判定部121が、劣化判定条件を満たしていると判定した場合（ステップS304：Yes）、劣化算出部122が、記憶部109に格納されている情報に基づいて、組電池101に含まれている全二次電池（セル）について、二次電池（セル）毎に電池容量と内部抵抗とを算出する（ステップS305）。

[0040] 次に、セル診断部123が、組電池101を構成する、全ての二次電池における、電池容量の平均値と内部抵抗の平均値を算出する（ステップS306）。そして、セル診断部123が、電池容量及び内部抵抗が平均値から所定の閾値以上離れた二次電池（セル）があるか否かを判定する（ステップS307）。平均値から所定の閾値以上離れた二次電池（セル）がないと判定した場合（S307：No）、処理を終了する。

[0041] 次に、セル診断部123が、電池容量及び内部抵抗が平均値から所定の閾値以上離れた二次電池（セル）があると判定した場合（S307：Yes）、組電池101に含まれている二次電池（セル）が劣化している旨を、ユーザの端末等に通知する（ステップS308）。その際に、劣化している二次電池の位置を特定可能な情報も通知する。

[0042] 上述した処理手順により、組電池101の使用で電池容量にばらつきが生じた結果、電池容量が平均値より所定の閾値より小さくなった、換言すれば他よりも劣化が進んでいる二次電池を、ユーザが認識することができる。そ

の際に、当該劣化が生じている二次電池を交換が必要なセルとして、ユーザに通知しても良い。

[0043] (第2の実施形態)

第1の実施形態では、二次電池の劣化を推測可能な特性値として、電池容量及び内部抵抗を算出する例について説明した。しかしながら、二次電池の劣化を推測可能な特性値を、電池容量及び内部抵抗に制限するものではない。そこで、本実施形態では、二次電池の劣化を推測可能な特性値として、一定時間の間の電圧の変化幅を用いる例について説明する。

[0044] つまり、組電池101を構成する二次電池は劣化すると内部抵抗が上昇するため、放電停止状態から放電が開始した際、放電中から放電が停止した際、充電停止状態から充電が開始した際、及び充電中から充電が停止した際に、当該内部抵抗の上昇とともに電圧の変化幅が変化する。そこで、本実施形態では、充電又は放電開始から一定時間の間の電圧の変化幅を、二次電池の劣化を推測可能な特性値として用いて、二次電池の劣化を判定する例について説明する。なお、本実施形態では、内部抵抗の変化に伴う電圧の変化幅を検出可能であれば良いため、例えば、充電又は放電終了後の一定時間後の電圧の変化幅を検出しても良い。

[0045] 図4は、本実施形態の電池制御装置400の構成を示したブロック図である。図4に示されるように、電池制御装置400は、第1の実施形態の電池制御装置100と異なる点としては、特定部110の代わりに特定部401が設けられている点とする。

[0046] タイマーIC108は、充電が開始してから上述した一定時間のカウントを行う。なお、一定時間は、実施の態様に依じて適切な値が設定され、例えば5秒等が考えられる。

[0047] 本実施形態の記憶部109は、タイマーIC108が一定時間のカウントが終了するまで（充電開始してから一定時間経過するまで）、組電池101を構成する二次電池毎の電圧値を記憶しておく。

[0048] 特定部401は、電圧差算出部411と、セル診断部412と、を備え、

充電開始後の一定時間の間に計測された電圧の変化幅の平均値から、変化幅が所定の閾値以上離れている二次電池を特定する。

[0049] 電圧差算出部411は、記憶部109に記憶された時刻と対応づけられた電圧値から、組電池101を構成する二次電池毎に、充電開始してから一定時間内の、最大電圧値と最小電圧値との間の差分である電圧の変化幅を算出する。

[0050] セル診断部412は、組電池101を構成する、全ての二次電池における、充電が開始してから一定時間内の電圧値の変化幅の平均値を算出する。その後、セル診断部412は、算出した電圧値の変化幅の平均値と比べて、電圧値の変化幅が所定の閾値以上離れている二次電池を特定する。なお、当該所定の閾値は、実施の態様に依じて設定される値として、説明を省略する。

[0051] ただし、セル診断部412は、充電開始してから一定時間経過する前に、充電が終了したなどの電流の状態が変化した場合には、診断は行わない。

[0052] 出力部112は、通信I/F111を介して、セル診断部412の診断結果に従って、二次電池（セル）に劣化が生じた旨を、ユーザが利用する端末等へ出力する。

[0053] 第2の実施形態では、電圧値の変化幅に基づいて、二次電池の劣化を特定することで、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0054] （第3の実施形態）

上述した実施形態では、二次電池の劣化を推測可能な特性値として、電池容量及び内部抵抗や、電圧の変化幅を算出する例について説明した。しかしながら、二次電池の劣化を推測可能な特性値を、電池容量及び内部抵抗や、電圧の変化幅に制限するものではない。そこで、本実施形態では、二次電池の劣化を推測可能な特性値として、一定時間の間の温度の変化幅を用いる例について説明する。

[0055] つまり、組電池101を構成する二次電池は劣化すると内部抵抗が上昇するため、一定時間充電した際に、当該内部抵抗の上昇とともに温度の変化幅が変化する。そこで、本実施形態では、充電又は放電開始から一定時間の間

の温度の変化幅を、二次電池の劣化を推測可能な特性値として用いて、二次電池の劣化を判定する例について説明する。

[0056] 図5は、本実施形態の電池制御装置500の構成を示したブロック図である。図5に示されるように、電池制御装置500は、第2の実施形態の電池制御装置400と異なる点としては、特定部401の代わりに特定部501が設けられている点とする。

[0057] 本実施形態の記憶部109は、タイマーIC108が一定時間のカウントが終了するまで（充電開始してから一定時間経過するまで）、組電池101を構成する二次電池毎の温度を記憶しておく。

[0058] 特定部501は、温度差算出部511と、セル診断部512と、を備え、充電又は放電開始後の一定時間の間に計測された温度の変化幅の平均値から、変化幅が所定の閾値以上離れている二次電池を特定する。

[0059] 温度差算出部511は、記憶部109に記憶された時刻と対応づけられた温度から、組電池101を構成する二次電池毎に、充電又は放電開始してから一定時間内の、最大温度と最小温度との間の差分である温度の変化幅を算出する。

[0060] セル診断部512は、組電池101を構成する、全ての二次電池における、充電又は放電が開始してから一定時間内の温度の変化幅の平均値を算出する。その後、セル診断部512は、算出した温度の変化幅の平均値と比べて、温度の変化幅が所定の閾値以上離れている二次電池を特定する。なお、当該所定の閾値は、実施の態様に依じて設定される値として、説明を省略する。

[0061] 出力部112は、通信I/F111を介して、セル診断部412の診断結果に従って、二次電池（セル）に劣化が生じた旨を、ユーザが利用する端末等へ出力する。

[0062] （変形例）

上述した第1～第3の実施形態においては、電池容量及び内部抵抗、電圧の変化幅、温度の変化幅に基づいて、組電池101を構成する二次電池の劣

化を検出する例について説明した。上述した実施形態は、電池容量及び内部抵抗、電圧の変化幅、又は温度の変化幅を用いたが、これらを組み合わせて二次電池の劣化を検出しても良い。さらには、上述した実施形態で示した以外の検出手法と組み合わせて、二次電池の劣化を検出しても良い。

[0063] (第4の実施形態)

上述した実施形態では、二次電池の劣化を検出した場合に、当該二次電池に関する通知に留まり、他に制御を行っていなかった。そこで、第4の実施形態では、劣化が生じた二次電池を使用しないようにする制御を行う例について説明する。

[0064] 本実施形態の電池制御装置では、組電池101のうち、劣化が生じた二次電池を含むアームの利用を停止する例とする。劣化が生じた二次電池を含むアームの利用を停止することで、組電池101が電力を供給可能な時間が短縮するものの、安定した電力の供給が可能となる。

[0065] 図6は、本実施形態の電池制御装置600の構成を示したブロック図である。図6に示されるように、電池制御装置600は、第3の実施形態の電池制御装置500とは、スイッチ制御部601と切替部602が追加されるとともに、組電池101が組電池603に変更された点とする。

[0066] また、本実施形態の電池制御装置600において、切替部602が、負荷150及び充電機650のうちいずれかと接続するか切り替える制御を行う。

[0067] 本実施形態の組電池603は、二次電池(セル)621__1~621__4が直列に接続されたアームと、二次電池(セル)622__1~622__4が直列に接続されたアームと、二次電池(セル)623__1~623__4が直列に接続されたアームと、が並列に接続された例とする。なお、本実施形態は組電池603の構成例を示したものであって、セルの接続数や並列及び直列などの接続形態を制限するものではない。

[0068] そして、図6に示すように、二次電池(セル)621__1~621__4が接続されたアームに第1のスイッチ部611が設けられ、二次電池(セル)

622__1～622__4が接続されたアームに第2のスイッチ部612が設けられ、二次電池（セル）623__1～623__4が接続されたアームに第3のスイッチ部613が設けられている。このように、本実施形態では、アーム毎にスイッチ部が設けられている。

- [0069] スイッチ制御部601は、セル診断部512により劣化が生じたと判定された二次電池を含むアームに接続されたスイッチ部に対して切替信号（利用OFF信号）を出力し、当該アーム（列）を縮退させる制御を行う。
- [0070] 例えば、セル診断部512により、二次電池（セル）622__2の劣化が他より著しいと判定された場合に、スイッチ制御部601は、第2のスイッチ部612を制御して、当該二次電池（セル）622__2を含むアームに使用を停止させる制御を行う。
- [0071] このために、記憶部109に、セルと、当該セルの利用を停止するためにスイッチ部と、の対応関係を記憶し、スイッチ制御部601は、当該対応関係に従って、スイッチ部611～613を制御しても良い。
- [0072] 上述した実施形態によれば、組電池を構成する二次電池のうち、使用することで劣化が大きくなった二次電池を、ユーザが認識することができる。これにより、例えば、必要に応じて組電池や、当該組電池を構成する二次電池の交換、劣化が生じた二次電池の使用を停止する等を行うことができるので、組電池による安定した電力供給を実現できる。
- [0073] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 組電池を構成する複数の二次電池の各々の時間遷移に伴う状態変化を記憶する記憶部と、
- 前記記憶部に記憶された、前記組電池を構成する複数の二次電池の各々の時間遷移に伴う状態変化に基づいて、前記複数の二次電池の各々に対して、劣化を推測可能な特性値を算出し、前記複数の二次電池における、劣化を推測可能な特性値の平均値から所定の閾値以上離れている二次電池を特定する特定部と、
- 前記特定部により特定された前記二次電池について、劣化が生じた旨を出力する出力部と、
- を備える電池制御装置。
- [請求項2] 前記記憶部に記憶された、前記時間遷移に伴う状態変化として、前記組電池の充電中における電圧変化を含み、
- 前記特定部は、前記充電中における電圧変化に基づいて、前記複数の二次電池の劣化を推測可能な特性値として、電池容量又は内部抵抗を算出する、
- 請求項1に記載の電池制御装置。
- [請求項3] 前記記憶部に記憶された、前記時間遷移に伴う状態変化として、前記組電池の充放電が停止又は開始してから一定時間内の、当該組電池を構成する複数の二次電池の各々の、電圧の変化幅を含み、
- 前記特定部は、前記組電池を構成する複数の二次電池における、前記電圧の変化幅の平均値から、所定の閾値以上離れている二次電池を特定する、
- 請求項1に記載の電池制御装置。
- [請求項4] 前記記憶部に記憶された、前記時間遷移に伴う状態変化として、前記組電池の充放電中の、当該組電池を構成する複数の二次電池の各々の温度の変化幅を含み、
- 前記特定部は、前記組電池を構成する複数の二次電池における、前

記温度の変化幅の平均値から、所定の閾値以上離れている二次電池を特定する、

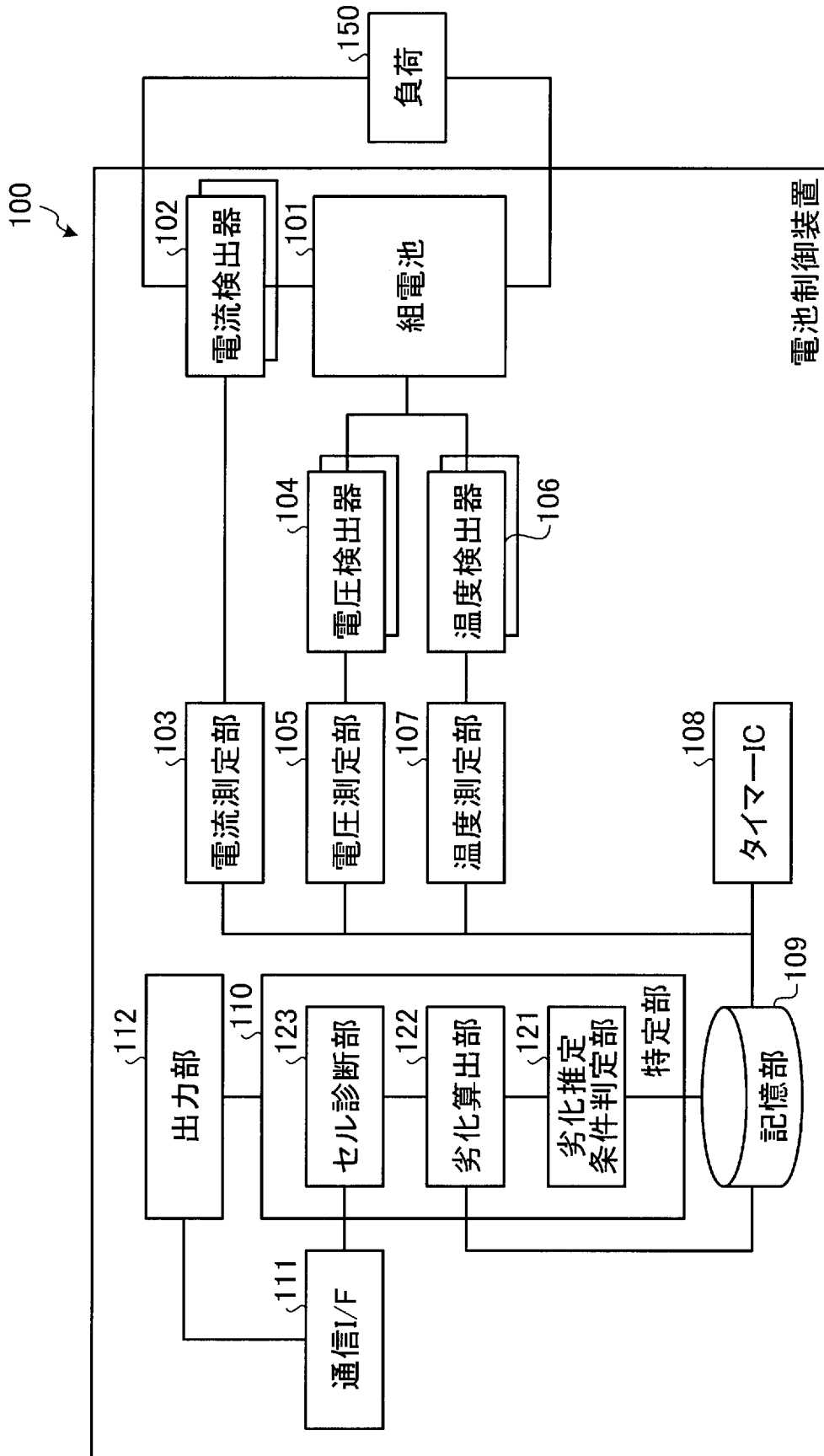
請求項 1 に記載の電池制御装置。

[請求項5]

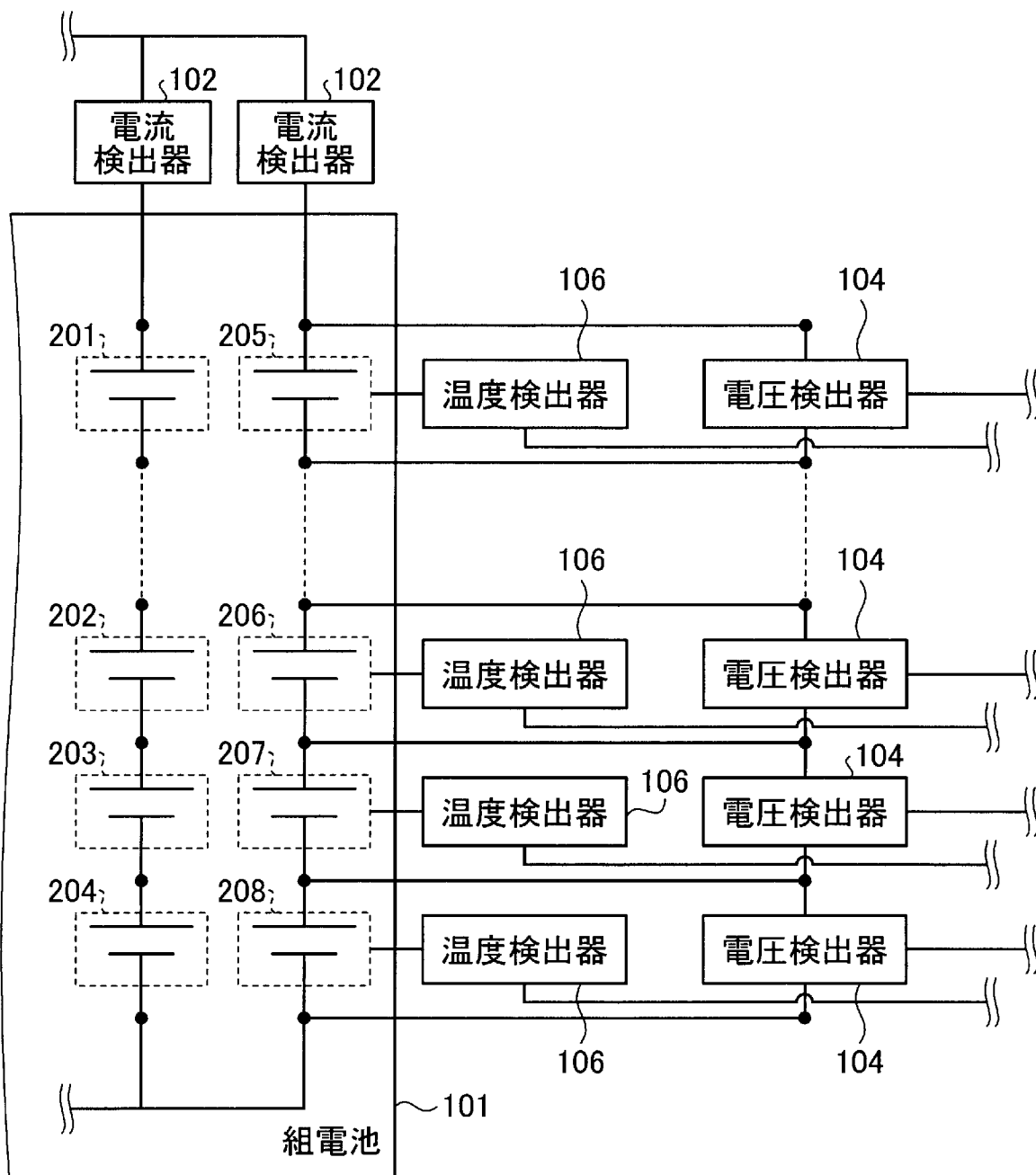
前記組電池において前記複数の二次電池で並列回路が構成されている場合に、前記組電池のうち、前記特定部により特定された前記二次電池を含む列の使用を停止させる制御を行う制御部を、

さらに備える請求項 1 に記載の電池制御装置。

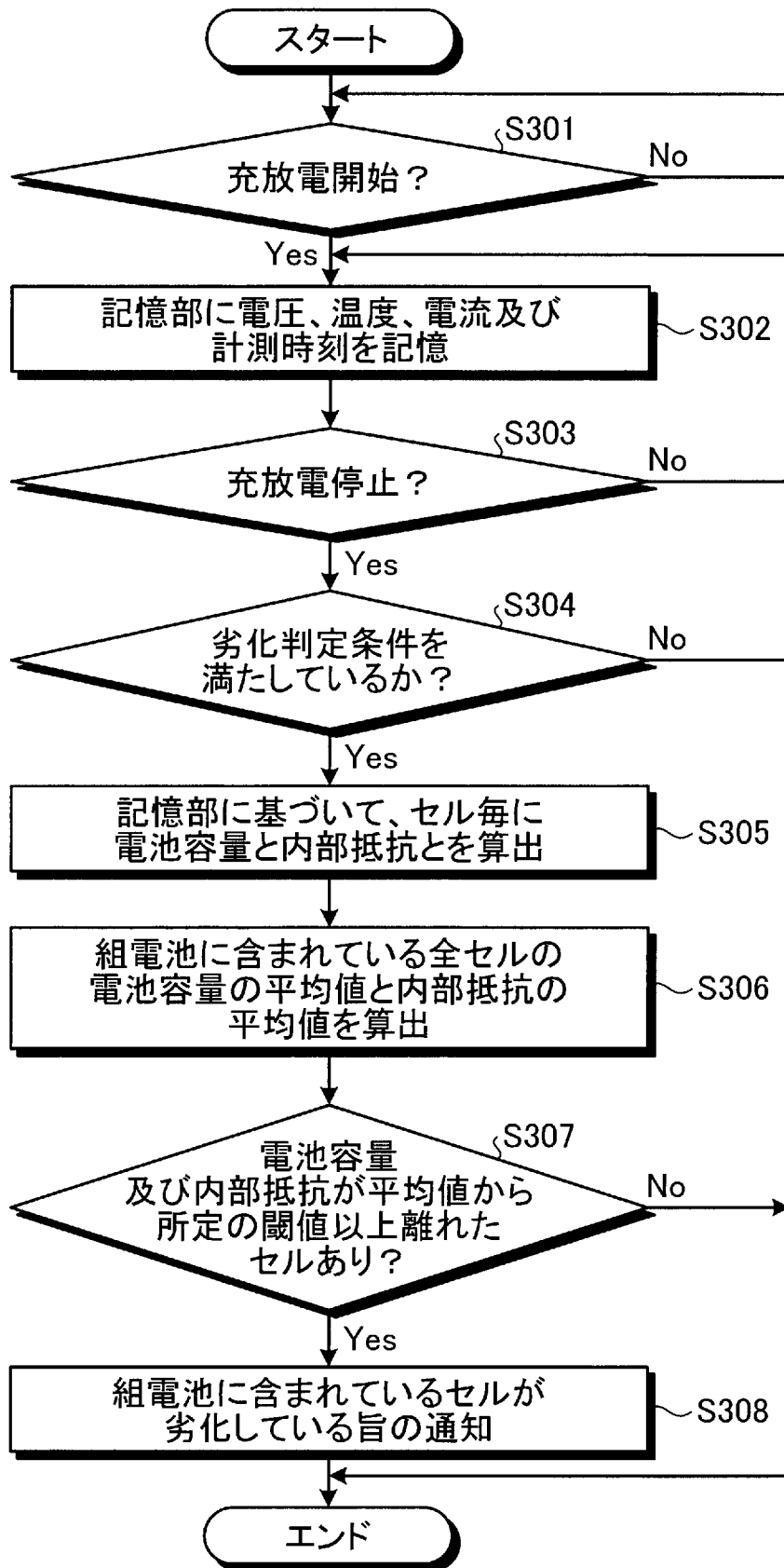
[図1]



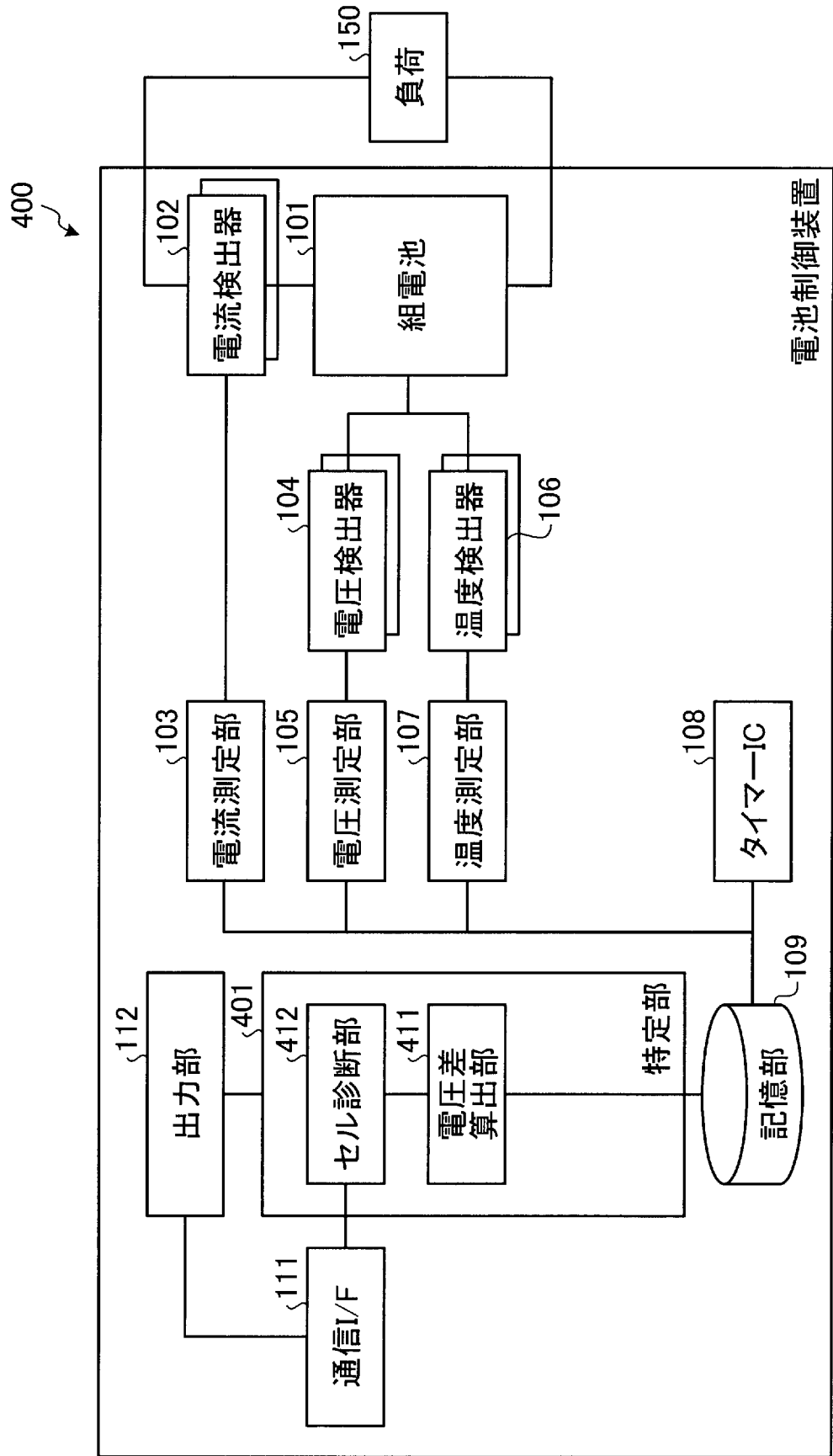
[図2]



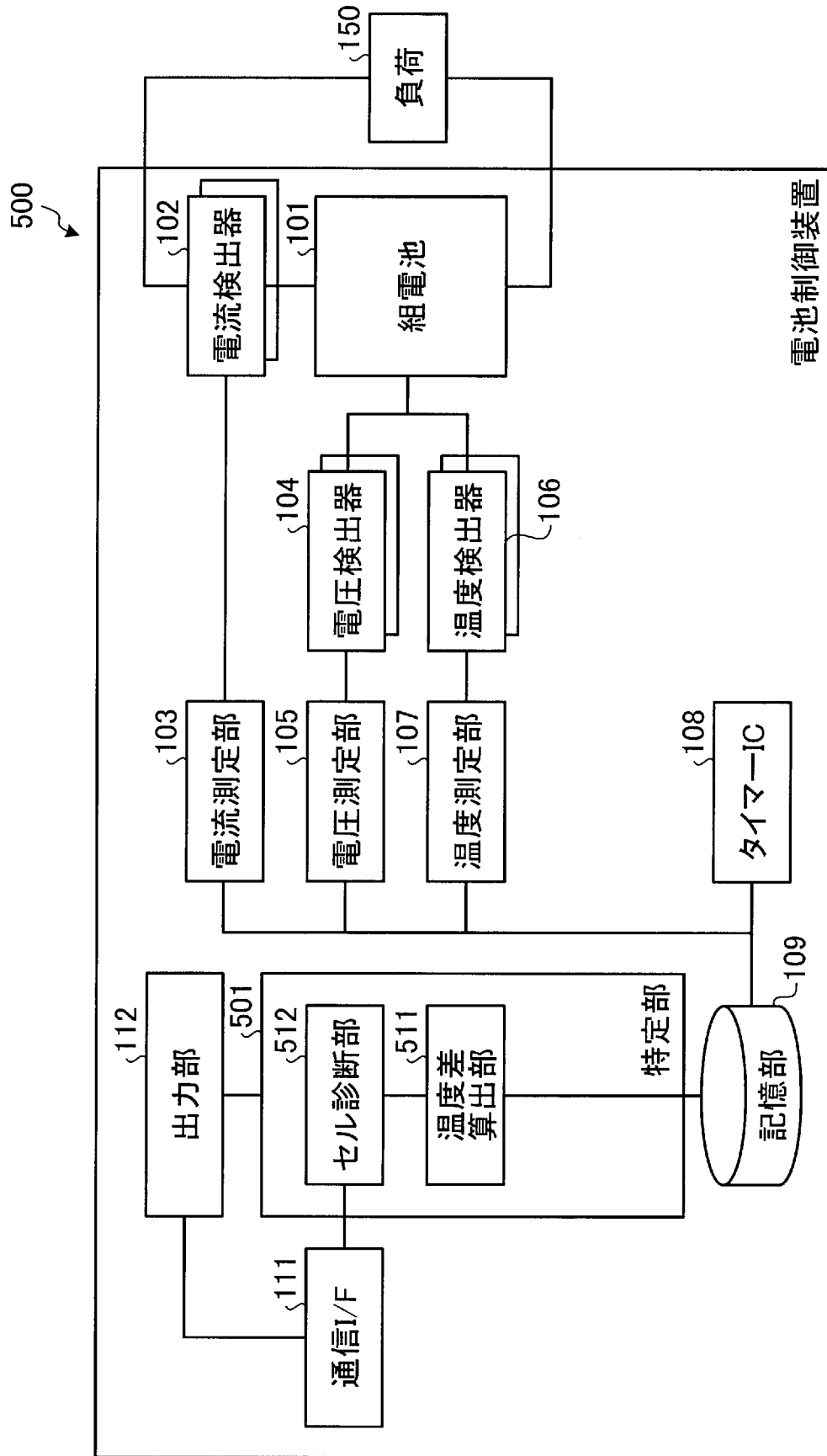
[図3]



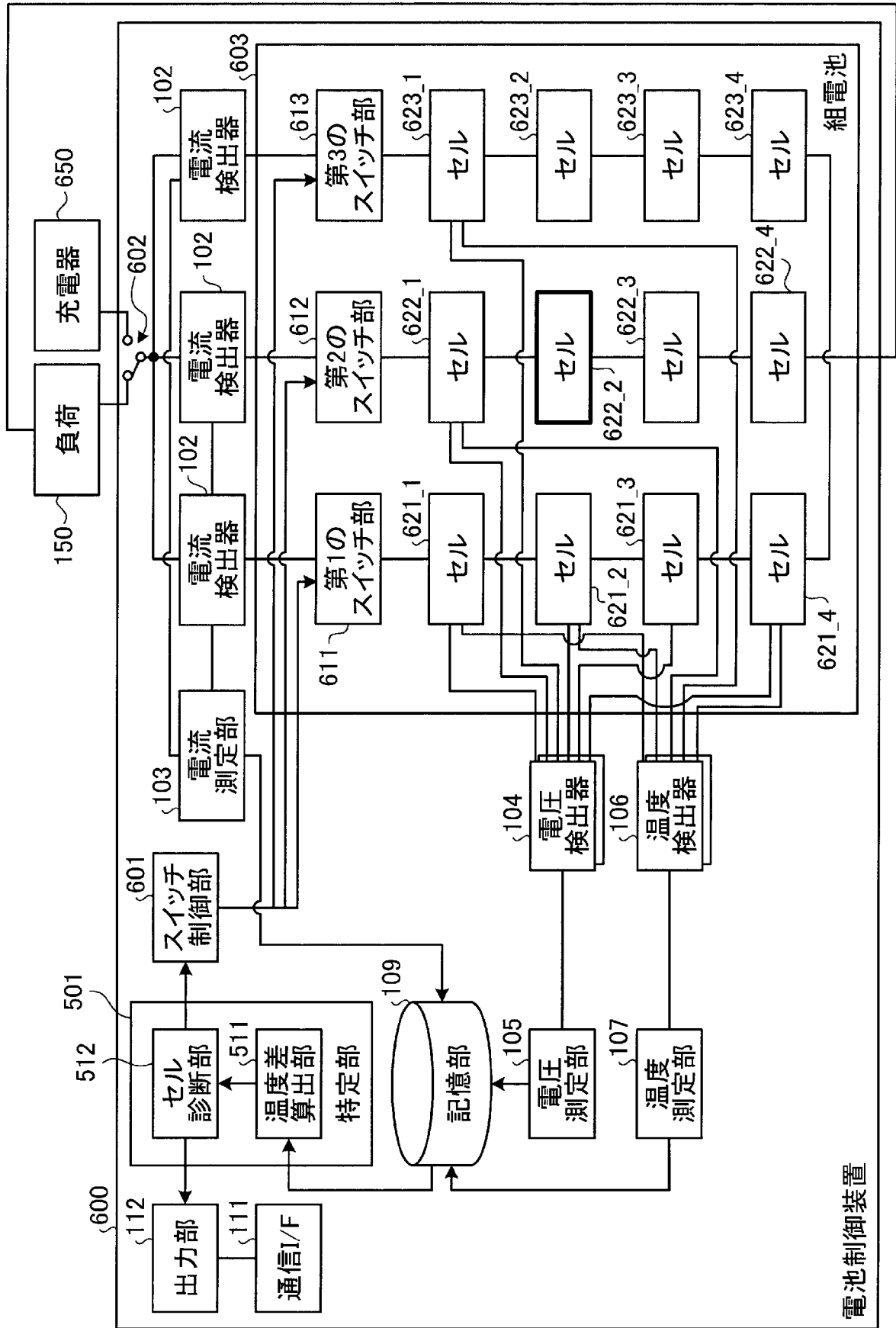
[図4]



[図5]



[図6]



電池制御装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/057556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01R31/36(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)
G01R31/36

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-257372 A (Hyundai Motor Co.), 22 December 2011 (22.12.2011), paragraphs [0016] to [0037]; fig. 1 to 4 & US 2011/0301891 A1 & DE 102010043388 A1 & KR 10-2011-0134019 A & CN 102280668 A	1-2, 5 4
Y A	JP 2013-246088 A (Toyota Industries Corp.), 09 December 2013 (09.12.2013), paragraphs [0011] to [0031]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-2, 5 4
X Y A	JP 2012-181037 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 20 September 2012 (20.09.2012), paragraphs [0019] to [0040]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1, 3 5 4

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 21 May 2015 (21.05.15)	Date of mailing of the international search report 02 June 2015 (02.06.15)
---	---

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

International application No.

PCT/JP2015/057556

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2012/098794 A1 (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 July 2012 (26.07.2012), paragraphs [0010] to [0062]; fig. 1 to 5 & JP 5598553 B & US 2013/0285613 A1 & EP 2667479 A1 & CN 103329392 A & KR 10-2013-0097794 A	5 4
A	JP 2012-125121 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraphs [0013] to [0038]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01R31/36(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. G01R31/36

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2011-257372 A (現代自動車株式会社) 2011.12.22, 【0016】 - 【0037】、【図1】 - 【図4】 & US 2011/0301891 A1 & DE 102010043388 A1 & KR 10-2011-0134019 A & CN 102280668 A	1-2, 5 4
Y A	JP 2013-246088 A (株式会社豊田自動織機) 2013.12.09, 【0011】 - 【0031】、【図1】 - 【図4】 (ファミリーなし)	1-2, 5 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

21.05.2015

国際調査報告の発送日

02.06.2015

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)

川瀬 正巳

2 S

5 2 6 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

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
X	JP 2012-181037 A (三菱重工業株式会社)	1, 3
Y	2012.09.20, 【0019】 - 【0040】、【図1】 - 【図8】	5
A	(ファミリーなし)	4
Y	WO 2012/098794 A1 (日産自動車株式会社)	5
A	2012.07.26, [0010] - [0062]、[図1] - [図5] & JP 5598553 B & US 2013/0285613 A1 & EP 2667479 A1 & CN 103329392 A & KR 10-2013-0097794 A	4
A	JP 2012-125121 A (日本電信電話株式会社) 2012.06.28, 【0013】 - 【0038】、【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)	1-5