

(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
2017年9月21日(21.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/159219 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
G01R 19/00 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
G01R 31/02 (2006.01) H02J 7/02 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006110
- (22) 国際出願日: 2017年2月20日(20.02.2017)
- (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 2016-050532 2016年3月15日(15.03.2016) JP
- (71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5748534 大阪府大東市三洋町1番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 松原 智之(MATSUBARA Tomoyuki). 湯郷 政樹(YUGOU Masaki).
- (74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

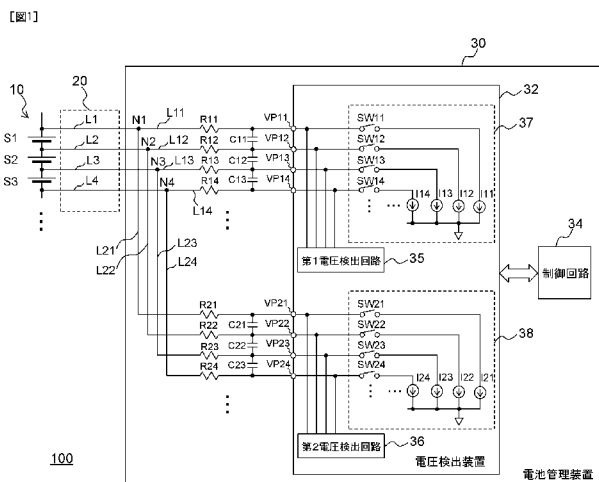
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, 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))

(54) Title: MANAGEMENT DEVICE AND POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 管理装置および電源装置



- 30... BATTERY MANAGEMENT DEVICE
32... VOLTAGE DETECTION DEVICE
34... CONTROL CIRCUIT
35... FIRST VOLTAGE DETECTION CIRCUIT
36... SECOND VOLTAGE DETECTION CIRCUIT

(57) Abstract: In order to provide a technology capable of detecting disconnection and capable of specifying the location of the disconnection, a first voltage detection circuit (35) is connected by first voltage detection lines (L11-L14) to each node in a plurality of cells (S1-S3) connected in series and detects the voltage of each of the plurality of cells. A second voltage detection circuit (36) is connected, by second voltage detection lines (L21-L24), to each node in the plurality of cells (S1-S3) and detects the voltage of each of the plurality of cells. First capacitance elements (C11-C13) are each connected between two first voltage detection lines connected to each cell. Second capacitance elements (C21-C23) are each connected between two second voltage detection lines connected to each cell. A first charge drawing circuit (37) draws charge from each node in the plurality of cells (S1-S3), via each first voltage detection line (L11-L14). A second charge drawing circuit (38) draws charge from each node in the plurality of cells (S1-S3), via each second voltage detection line (L21-L24).

(57) 要約: 断線検出できると共に、断線が発生した場合を特定できる技術を提供するために、第1電圧検出回路(35)は、直列接続された複数のセル(S1~S3)の各ノードに第1電圧検出線(L11~L14)で接続され、当該複数のセルのそれぞれの電圧を検出する。第2電

圧検出回路(36)は、複数のセル(S1~S3)の各ノードに第2電圧検出線(L21~L24)で接続され、当該複数のセルのそれぞれの電圧を検出する。第1容量素子(C11~C13)は、各セルに接続された2本の第1電圧検出線間にそれぞれ接続される。第2容量素子(C21~C23)は、各セルに接続された2本の第2電圧検出線間にそれぞれ接続される。第1電荷引き抜き回路(37)は、複数のセル(S1~S3)の各ノードから各第1電圧検出線(L11~L14)を介して電荷を引き抜く。第2電荷引き抜き回路(38)は、複数のセル(S1~S3)の各ノードから各第2電圧検出線(L21~L24)を介して電荷を引き抜く。

WO 2017/159219 A1

明 細 書

発明の名称： 管理装置および電源装置

技術分野

[0001] 本発明は、電池などの蓄電モジュールの状態を管理する管理装置、および、その管理装置を備える電源装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、ハイブリッド車（HV）、プラグインハイブリッド車（PHV）、電気自動車（EV）が普及してきている。これらの車にはキーデバイスとして二次電池が搭載される。車載用二次電池としては主に、ニッケル水素電池およびリチウムイオン電池が普及している。今後、エネルギー密度が高いリチウムイオン電池の普及が加速すると予想される。

[0003] リチウムイオン電池は常用領域と使用禁止領域が近接しているため、他の種類の電池より厳格な電圧管理が必要である。複数のリチウムイオン電池セルが直列に接続された組電池を使用する場合、各電池セルの電圧を検出するための電圧検出回路が設けられる。各電池セルと電圧検出回路は、電圧検出線で接続される。検出される各電池セルの電圧は、充放電制御およびセル電圧の均等化制御などに使用される。

[0004] 電圧検出回路の故障を判定するため、冗長回路として別の電圧検出回路が設けられる技術も知られている。電圧検出回路により検出された電圧と、冗長回路により検出された電圧とに一定以上の差がある場合、故障が生じていると判定し、車両を停止させる。このような技術に関連して、特許文献1に記載の技術も知られている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2012／132178号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、従来の技術では、故障が生じていることは判定できるが、電圧検出線が断線しているか否か判定することは困難である。

[0007] 本発明はこうした状況に鑑みなされたものであり、その目的は、断線検出できると共に、断線が発生した場所を特定できる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の管理装置は、直列接続された複数のセルの各ノードに第1電圧検出線で接続され、当該複数のセルのそれぞれの電圧を検出する第1電圧検出回路と、前記複数のセルの各ノードに第2電圧検出線で接続され、当該複数のセルのそれぞれの電圧を検出する第2電圧検出回路と、各セルに接続された2本の第1電圧検出線間にそれぞれ接続された複数の第1容量素子と、各セルに接続された2本の第2電圧検出線間にそれぞれ接続された複数の第2容量素子と、前記複数のセルの各ノードから各第1電圧検出線を介して電荷を引き抜く第1電荷引き抜き回路と、前記複数のセルの各ノードから各第2電圧検出線を介して電荷を引き抜く第2電荷引き抜き回路と、を備える。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、断線検出できると共に、断線が発生した場所を特定できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1の実施形態に係る電源装置の構成を示す回路図である。

[図2]断線が発生していない場合の図1の電源装置の動作を説明する図である。

[図3]第1電圧検出線に断線が発生した場合の図1の電源装置の動作を説明する図である。

[図4]図4(a)は、図3における電圧 V_{12} の変化を示す図であり、図4(b)は、図3における電圧 V_{22} の変化を示す図である。

[図5]第2電圧検出線に断線が発生した場合の図1の電源装置の動作を説明す

る図である。

[図6]図6 (a) は、図5における電圧 V_{12} の変化を示す図であり、図6 (b) は、図5における電圧 V_{22} の変化を示す図である。

[図7]共通の電圧検出線に断線が発生した場合の図1の電源装置の動作を説明する図である。

[図8]図8 (a) は、図7における電圧 V_{12} の変化を示す図であり、図8 (b) は、図7における電圧 V_{22} の変化を示す図である

[図9]第2の実施形態に係る電源装置の構成を示す回路図である。

[図10]第3の実施形態に係る電源装置の構成を示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0011] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る電源装置100の構成を示す回路図である。電源装置100は、例えば、ハイブリッド車、電気自動車などの動力源として車両に搭載することができる。電源装置100は、組電池（蓄電モジュール）10および電池管理装置（管理装置）30を備える。組電池10と電池管理装置30間はワイヤーハーネス20により接続される。

[0012] 組電池10は直列接続された複数の電池セル（セル）を有する。本実施形態では、直列接続された3つの電池セル $S_1 \sim S_3$ について説明し、他の電池セルは図示および説明を省略する。また電池の種別としてリチウムイオン電池を想定する。ハイブリッド車や電気自動車に搭載される組電池10は200V以上が主流であり、電池セルは60直列以上で使用されることが多い。組電池10の両端間には、図示を省略した負荷および充電回路が接続される。組電池10は、負荷に放電し、また、充電回路によって充電される。

[0013] 電池管理装置30は、複数の第1容量素子 $C_{11} \sim C_{13}$ と、複数の第1抵抗 $R_{11} \sim R_{14}$ と、複数の第2容量素子 $C_{21} \sim C_{23}$ と、複数の第2抵抗 $R_{21} \sim R_{24}$ と、電圧検出装置32と、制御回路34とを備える。電池管理装置30に関しても、電池セル $S_1 \sim S_3$ に対応する構成について説明し、他の電池セルに対応する構成は図示および説明を省略する。電池管理

装置 30 は組電池 10 を管理する。電池管理装置 30 は、例えばプリント配線基板上に構成される。

[0014] 複数の電池セル S1～S3 の各ノードと、電池管理装置 30 内の共通ノード N1～N4 はそれぞれ共通の電圧検出線 L1～L4 で接続される。共通ノード N1～N4 と、電圧検出装置 32 の複数の第 1 電圧入力端子 VP11～VP14 はそれぞれ第 1 電圧検出線 L11～L14 で接続される。共通ノード N1～N4 と、電圧検出装置 32 の複数の第 2 電圧入力端子 VP21～VP24 はそれぞれ第 2 電圧検出線 L21～L24 で接続される。このように、第 1 電圧検出線 L11～L14 と第 2 電圧検出線 L21～L24 は、共通の電圧検出線 L1～L4 を介して複数の電池セル S1～S3 の各ノードに接続される。

[0015] 共通の電圧検出線 L1～L4 は、電池管理装置 30 の内部ではプリント配線で構成され、電池管理装置 30 の外部ではワイヤーハーネス 20 で構成される。第 1 電圧検出線 L11～L14 と第 2 電圧検出線 L21～L24 は、プリント配線で構成される。

[0016] 複数の第 1 電圧検出線 L11～L14 には、それぞれローパスフィルタが設けられる。ローパスフィルタは、第 1 電圧検出線 L11～L14 のノイズを抑制する。図 1 に示す例ではローパスフィルタを RC 回路で構成している。具体的には、複数の第 1 電圧検出線 L11～L14 にそれぞれ第 1 抵抗 R11～R14 が直列に接続される。

[0017] 第 1 抵抗 R11～R14 より電圧検出装置 32 側において、複数の第 1 容量素子 C11～C13 は、各電池セル S1～S3 に接続された 2 本の第 1 電圧検出線間にそれぞれ接続される。つまり、第 1 電圧検出線 L11 と第 1 電圧検出線 L12 間に第 1 容量素子 C11 が接続され、第 1 電圧検出線 L12 と第 1 電圧検出線 L13 間に第 1 容量素子 C12 が接続され、第 1 電圧検出線 L13 と第 1 電圧検出線 L14 間に第 1 容量素子 C13 が接続される。このように複数の第 1 容量素子 C11～C13 は、対応する電池セルの両端間にそれぞれ接続される。

- [0018] 複数の第2電圧検出線L21～L24には、それぞれローパスフィルタが設けられる。ローパスフィルタは、第2電圧検出線L21～L24のノイズを抑制する。具体的には、複数の第2電圧検出線L21～L24にそれぞれ第2抵抗R21～R24が直列に接続される。
- [0019] 第2抵抗R21～R24より電圧検出装置32側において、複数の第2容量素子C21～C23は、各電池セルS1～S3に接続された2本の第2電圧検出線間にそれぞれ接続される。つまり、第2電圧検出線L21と第2電圧検出線L22間に第2容量素子C21が接続され、第2電圧検出線L22と第2電圧検出線L23間に第2容量素子C22が接続され、第2電圧検出線L23と第2電圧検出線L24間に第2容量素子C23が接続される。このように複数の第2容量素子C21～C23は、対応する電池セルの両端間にそれぞれ接続される。
- [0020] 電圧検出装置32は、複数の電池セルS1～S3のそれぞれの電圧を検出する。検出された電池セルS1～S3の各電圧は制御回路34に伝達される。電圧検出装置32は、専用のカスタムICであるASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等により構成される。ここでは、電圧検出装置32は1つの半導体集積回路として構成される。
- [0021] 電圧検出装置32は、第1電圧検出回路35と、第2電圧検出回路36と、第1電荷引き抜き回路37と、第2電荷引き抜き回路38とを有する。
- [0022] 第1電圧検出回路35は、第1電圧入力端子VP11～VP14に接続される。即ち、第1電圧検出回路35は、複数の電池セルS1～S3の各ノードに共通の電圧検出線L1～L4および第1電圧検出線L11～L14で接続され、当該複数の電池セルS1～S3のそれぞれの電圧を検出する。
- [0023] 第2電圧検出回路36は、第2電圧入力端子VP21～VP24に接続される。即ち、第2電圧検出回路36は、複数の電池セルS1～S3の各ノードに共通の電圧検出線L1～L4および第2電圧検出線L21～L24で接続され、当該複数の電池セルS1～S3のそれぞれの電圧を検出する。
- [0024] 第1電荷引き抜き回路37は、第1電圧入力端子VP11～VP14に接

続され、複数の電池セルS 1 ～S 3 の各ノードから各電圧検出線L 1 ～L 4 および各第1 電圧検出線L 1 1 ～L 1 4 を介して電荷を引き抜く。

[0025] 第1 電荷引き抜き回路3 7 は、複数の第1 スイッチ素子SW 1 1 ～SW 1 4 と、複数の第1 電流源I 1 1 ～I 1 4 とを含む。複数の第1 スイッチ素子SW 1 1 ～SW 1 4 は、それぞれ、一端が対応する第1 電圧入力端子に接続される。

[0026] 複数の第1 電流源I 1 1 ～I 1 4 は、それぞれ、一端が対応する第1 スイッチ素子の他端に接続され、他端が接地電位（所定の固定電位）に接続され、対応する第1 スイッチ素子が導通している場合に、対応する第1 電圧検出線から定電流を引き込む。

[0027] 第2 電荷引き抜き回路3 8 は、第2 電圧入力端子VP 2 1 ～VP 2 4 に接続され、複数の電池セルS 1 ～S 3 の各ノードから各電圧検出線L 1 ～L 4 および各第2 電圧検出線L 2 1 ～L 2 4 を介して電荷を引き抜く。

[0028] 第2 電荷引き抜き回路3 8 は、複数の第2 スイッチ素子SW 2 1 ～SW 2 4 と、複数の第2 電流源I 2 1 ～I 2 4 とを含む。複数の第2 スイッチ素子SW 2 1 ～SW 2 4 は、それぞれ、一端が対応する第2 電圧入力端子に接続される。

[0029] 複数の第2 電流源I 2 1 ～I 2 4 は、それぞれ、一端が対応する第2 スイッチ素子の他端に接続され、他端が接地電位に接続され、対応する第2 スイッチ素子が導通している場合に、対応する第2 電圧検出線から定電流を引き込む。

[0030] 第1 電流源I 1 1 ～I 1 4 および第2 電流源I 2 1 ～I 2 4 が引き込む定電流の大きさは、それぞれ実質的に等しい。第1 スイッチ素子SW 1 1 ～SW 1 4 と第2 スイッチ素子SW 2 1 ～SW 2 4 は、例えばN型MOSトランジスタである。

[0031] 第2 容量素子C 2 1 ～C 2 3 と、第2 抵抗R 2 1 ～R 2 4 と、第2 電圧検出回路3 6 と、第2 電荷引き抜き回路3 8 は、冗長回路を構成している。

[0032] 制御回路3 4 は、第1 電荷引き抜き回路3 7 と第2 電荷引き抜き回路3 8

を制御し、断線検出を行う。断線検出の詳細については後述する。また制御回路34は、第1電圧検出回路35または第2電圧検出回路36から取得した電池セルS1～S3の電圧を参照してセル電圧の均等化制御（以下ではセルバランスと称す）などの電池制御を行う。また制御回路34は、取得した電圧を図示しない上位の制御装置に通知する。上位の制御装置は、通知された電圧に基づいて組電池10の充放電制御を行う。

[0033] また制御回路34は、電池セルS1～S3の各電圧の異常を検出すると、電圧の異常を示す異常検知信号を上位の制御装置に通知する。上位の制御装置は、異常検知信号が通知されると、組電池10の充放電を停止させるなどの必要な対応を行う。具体的には制御回路34は、複数の電池セルS1～S3のいずれかの電圧が、第1検出電圧UVより低い場合、および、第2検出電圧OVより高い場合、異常検知信号を出力する。第2検出電圧OVは、第1検出電圧UVより高い。制御回路34は、CPUもしくはロジック回路、またはそれらの組み合わせで構成される。

[0034] 次に、電源装置100の断線検出について説明する。制御回路34は、第1電荷引き抜き回路37と第2電荷引き抜き回路38に交互に電荷を引き抜かせる。具体的には制御回路34は、第1スイッチ素子SW11～SW14を導通させて第2スイッチ素子SW21～SW24を非導通にさせた状態と、第2スイッチ素子SW21～SW24を導通させて第1スイッチ素子SW11～SW14を非導通にさせた状態とを交互に切り替える。これにより制御回路34は、消費電力の増加を抑制しつつ、断線が発生しているか常時判定することができる。

[0035] (1) 第1電圧検出線L11～L14、第2電圧検出線L21～L24および共通の電圧検出線L1～L4に断線が発生していない場合

図2は、断線が発生していない場合の図1の電源装置100の動作を説明する図である。図2では、第1スイッチ素子SW11～SW14が導通し、第1電荷引き抜き回路37が電荷を引き抜いている状態を示している。第2スイッチ素子SW21～SW24は非導通である。第1抵抗R11～R14

のそれぞれには、定電流が流れ、電圧降下が発生する。第1電流源I11～I14が引き込む定電流の大きさはそれぞれ実質的に等しいため、第1抵抗R11～R14の電圧降下はそれぞれ実質的に等しい。従って、第1電圧検出回路35が検出する各電圧は、第1抵抗R11～R14の電圧降下の影響を受けにくく、電池セルS1～S3のそれぞれの電圧と略等しい。即ち、電圧検出誤差が小さい。

[0036] 定電流の大きさを大きくするほど、後述のように、断線が発生した場合により短時間で電圧を変化させることができる。しかし、第1抵抗R11～R14の電圧降下が大きくなるため、電圧検出誤差がより大きくなる。ここで、各電池セルS1～S3の使用電圧の上限値（例えば4.1V）はマージン電圧分だけ第2検出電圧OV（例えば4.5V）より低く、各電池セルS1～S3の使用電圧の下限値（例えば3V）はマージン電圧分だけ第1検出電圧UV（例えば2V）より高い。そこで、電圧検出誤差の最大値がマージン電圧より小さくなるように定電流の大きさは設定される。これにより、第1電荷引き抜き回路37と第2電荷引き抜き回路38の動作によって異常検知信号が誤って出力されないようにできる。

[0037] 第2電荷引き抜き回路38が電荷を引き抜いている状態でも同様に動作する。第2電圧検出回路36が検出する各電圧は、第2抵抗R21～R24の電圧降下の影響を受けにくい。

[0038] 制御回路34は、第1条件が満たされた場合、第1電圧検出回路35で検出された電圧を取得する。第1条件は、第1電荷引き抜き回路37または第2電荷引き抜き回路38が電荷を引き抜き、第1電圧検出回路35および第2電圧検出回路36で検出された各電池セルS1～S3の電圧が予め定められた閾値電圧Vthより高いことである。第1の条件が満たされた場合、断線は発生していない。そのため制御回路34は、取得した電圧を参照して通常の制御を行う。

[0039] (2) 第1電圧検出線L11～L14に断線が発生した場合

図3は、第1電圧検出線L12に断線が発生した場合の図1の電源装置1

00の動作を説明する図である。ここでは、第1抵抗 R_{12} が外れたことにより、第1電圧検出線 L_{12} が断線している一例を示す。第1容量素子 C_{11} の両端間の電圧を電圧 V_{11} とし、第1容量素子 C_{12} の両端間の電圧を電圧 V_{12} とし、第1容量素子 C_{13} の両端間の電圧を電圧 V_{13} とする。第2容量素子 C_{21} の両端間の電圧を電圧 V_{21} とし、第2容量素子 C_{22} の両端間の電圧を電圧 V_{22} とし、第2容量素子 C_{23} の両端間の電圧を電圧 V_{23} とする。

[0040] 図4(a)は、図3における電圧 V_{12} の変化を示す図であり、図4(b)は、図3における電圧 V_{22} の変化を示す図である。時刻 t_1 において第1電圧検出線 L_{12} に断線が発生し、時刻 t_2 において第1スイッチ素子 $SW_{11} \sim SW_{14}$ が導通する。第1電圧検出線 L_{12} が断線しているため、第1電流源 I_{12} が引き込む定電流により、第1容量素子 C_{12} の電荷が引き抜かれる。これにより、図4(a)に示すように電圧 V_{12} は低下し始める。また、図4(b)に示すように電圧 V_{22} は変化しない。図示は省略するが、他の電圧 V_{21} 、 V_{23} も変化しない。

[0041] 次に、時刻 t_3 において、電圧 V_{12} は閾値電圧 V_{th} に達する。制御回路34は、第2条件が満たされた場合、第2電圧検出回路36で検出された電圧 $V_{21} \sim V_{23}$ を取得すると共に、第1電圧検出線 $L_{11} \sim L_{14}$ のいずれかが断線したことを示す第1検出信号を上位の制御装置に通知する。第2条件は、第1電荷引き抜き回路37が電荷を引き抜き、第1電圧検出回路35で検出された何れかの電池セルの電圧 V_{12} が閾値電圧 V_{th} 以下であり、第2電圧検出回路36で検出された各電池セルの電圧 $V_{21} \sim V_{23}$ が閾値電圧 V_{th} より高いことである。どの第1電圧検出線に断線が発生したかを第1検出信号に含めてもよい。

[0042] 第2電圧検出回路36で検出された電圧 $V_{21} \sim V_{23}$ は正しい電圧であるため、制御回路34は、取得した電圧を参照して通常の制御を行うことができる。また、上位の制御装置は、第1検出信号に応じて、電池セル $S_1 \sim S_3$ の充放電量を制限したり、ユーザに断線を通知したりするなどの必要な

対応を行うことができる。

[0043] (3) 第2電圧検出線L21～L24に断線が発生した場合

図5は、第2電圧検出線L22に断線が発生した場合の図1の電源装置100の動作を説明する図である。ここでは、第2抵抗R22が外れたことにより、第2電圧検出線L22が断線している一例を示す。

[0044] 図6(a)は、図5における電圧V12の変化を示す図であり、図6(b)は、図5における電圧V22の変化を示す図である。時刻t4において第2電圧検出線L22に断線が発生し、時刻t5において第2スイッチ素子SW21～SW24が導通する。第2電圧検出線L22が断線しているため、第2電流源I22が引き込む定電流により、第2容量素子C22の電荷が引き抜かれる。これにより、図6(b)に示すように電圧V22は低下し始める。また、図6(a)に示すように電圧V12は変化しない。図示は省略するが、他の電圧V11、V13も変化しない。

[0045] 次に、時刻t6において、電圧V22は閾値電圧Vthに達する。制御回路34は、第3条件が満たされた場合、第1電圧検出回路35で検出された電圧V11～V13を取得すると共に、第2電圧検出線L21～L24のいずれかが断線したことを示す第2検出信号を上位の制御装置に通知する。第3条件は、第2電荷引き抜き回路38が電荷を引き抜き、第2電圧検出回路36で検出された何れかの電池セルの電圧V22が閾値電圧Vth以下であり、第1電圧検出回路35で検出された各電池セルの電圧V11～V13が閾値電圧Vthより高いことである。どの第2電圧検出線に断線が発生したかを第2検出信号に含めてもよい。

[0046] 第1電圧検出回路35で検出された電圧V11～V13は正しい電圧であるため、制御回路34は、取得した電圧を参照して通常の制御を行うことができる。また、上位の制御装置は、第2検出信号に応じて、前述した対応を行うことができる。

[0047] (4) 共通の電圧検出線L1～L4に断線が発生した場合

図7は、共通の電圧検出線L2に断線が発生した場合の図1の電源装置1

00の動作を説明する図である。

図8(a)は、図7における電圧 V_{12} の変化を示す図であり、図8(b)は、図7における電圧 V_{22} の変化を示す図である。時刻 t_7 において共通の電圧検出線 L_2 に断線が発生し、時刻 t_8 において第1スイッチ素子 $SW_{11} \sim SW_{14}$ が導通する。共通の電圧検出線 L_2 が断線しているため、第1電流源 I_{12} が引き込む定電流により、第1容量素子 C_{12} の電荷が引き抜かれると共に、第1電圧検出線 L_{12} および第2電圧検出線 L_{22} を介して第2容量素子 C_{22} の電荷も引き抜かれる。これにより、図8(a)に示すように電圧 V_{12} は低下し始める。また図8(b)に示すように電圧 V_{22} も低下し始める。

[0048] 次に、時刻 t_9 において、電圧 V_{12} 及び電圧 V_{22} は閾値電圧 V_{th} に達する。制御回路34は、第4条件が満たされた場合、共通の電圧検出線 $L_1 \sim L_4$ が断線したことを示す第3検出信号を上位の制御装置に通知する。第4条件は、第1電荷引き抜き回路37または第2電荷引き抜き回路38が電荷を引き抜き、第1電圧検出回路35で検出された何れかの電池セルの電圧が閾値電圧 V_{th} 以下であり、第2電圧検出回路36で検出された何れかの電池セルの電圧が閾値電圧 V_{th} 以下であることである。どの共通の電圧検出線に断線が発生したかを第3検出信号に含めてもよい。

[0049] 電圧検出装置32は、共通の電圧検出線 L_2 に接続された電池セル S_1 , S_2 の電圧を検出できない。そのため、上位の制御装置は、第3検出信号に応じて、電池セル $S_1 \sim S_3$ の充放電を停止すると共に、ユーザに断線を通知するなどの必要な対応を行うことができる。

[0050] 以上で説明したように、本実施形態によれば、第1電圧検出線 $L_{11} \sim L_{14}$ のいずれかが断線した場合、第1電荷引き抜き回路37によって、断線した第1電圧検出線が高電位側に接続された第1容量素子から電荷が引き抜かれる。これにより、当該第1容量素子の両端間の電圧は低下する。よって、第1電圧検出線の断線を検出できる。

[0051] また、第2電圧検出線 $L_{21} \sim L_{24}$ のいずれかが断線した場合、第2電

荷引き抜き回路 38 によって、断線した第 2 電圧検出線が高電位側に接続された第 2 容量素子から電荷が引き抜かれる。これにより、当該第 2 容量素子の両端間の電圧は低下する。よって、第 2 電圧検出線の断線を検出できる。

[0052] そのため、断線していない第 1 電圧検出線 L 11 ~ L 14 または第 2 電圧検出線 L 21 ~ L 24 に接続された第 1 電圧検出回路 35 または第 2 電圧検出回路 36 で検出された電圧を用いて、電池セル S 1 ~ S 3 の充放電制御などを行うことができる。よって、断線が発生しても、すぐに充放電制御などを停止させないため、すぐに車両を停止させないようにできる。従って、ユーザの利便性を高めることができる。

[0053] さらに、共通の電圧検出線 L 1 ~ L 4 のいずれかが断線した場合、第 2 電荷引き抜き回路 38 によって、断線した共通の電圧検出線が高電位側に接続された第 1 容量素子および第 2 容量素子から電荷が引き抜かれる。これにより、当該第 1 容量素子および第 2 容量素子のそれぞれの両端間の電圧は低下する。よって、共通の電圧検出線の断線を検出できる。

[0054] このように、断線が発生した場所を特定できる。そのため、断線が発生した場所に応じて、適切に対応することができる。

[0055] (第 2 の実施形態)

第 2 の実施形態では、第 2 電荷引き抜き回路はセルバランス用のスイッチ素子を用いて構成されている点において第 1 の実施形態と異なる。以下では、第 1 の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0056] 図 9 は、第 2 の実施形態に係る電源装置 100A の構成を示す回路図である。第 2 電荷引き抜き回路 38A は、各電池セル S 1 ~ S 3 に接続された 2 本の第 2 電圧検出線間にそれぞれ接続された複数の第 2 スイッチ素子 SW 31 ~ SW 33 を有する。具体的には、第 2 スイッチ素子 SW 31 は第 2 電圧入力端子 VP 21 と第 2 電圧入力端子 VP 22 間に接続される。第 2 スイッチ素子 SW 32 は第 2 電圧入力端子 VP 22 と第 2 電圧入力端子 VP 23 間に接続される。第 2 スイッチ素子 SW 33 は第 2 電圧入力端子 VP 23 と第 2 電圧入力端子 VP 23 間に接続される。第 2 スイッチ素子 SW 31 ~ SW

33は、例えばN型MOSトランジスタである。

また、第2スイッチ素子SW31～SW33は、セルバランス用のスイッチ素子としても用いられる。

[0057] 制御回路34は、断線検出時に、第2電荷引き抜き回路38Aの複数の第2スイッチ素子SW31～SW33を導通させてから非導通にさせ、第2電圧検出回路36で検出された何れかの電池セルの電圧が閾値電圧 V_{th} 以下か否か判定する。

[0058] 第1の実施形態と同様に、例えば第2電圧検出線L22が断線している場合、導通した第2スイッチ素子SW32により、第2容量素子C22の電荷が引き抜かれる。これにより、第2容量素子C22の両端間の電圧は低下する。

[0059] 制御回路34は、1つおきの第2スイッチ素子SW31, SW33を導通させてから非導通にさせ、次に、残りの1つおきの第2スイッチ素子SW32を導通させてから非導通にさせることが好ましい。

[0060] 本実施形態によれば、セルバランス用の第2スイッチ素子SW31～SW33を用いて電荷を引き抜くことができるので、第2電荷引き抜き回路38Aに電流源を設ける必要がない。よって、第1の実施形態と比較して電流源の数を半分に減らすことができる。これにより、電圧検出装置32Aを小型化することができる。

[0061] なお、第2電荷引き抜き回路38Aと同様に、第1電荷引き抜き回路37も、電流源を用いず、各電池セルS1～S3に接続された2本の第1電圧検出線間にそれぞれ接続された複数のスイッチ素子で構成してもよい。この構成では、電流源のサイズが比較的大きい場合、電圧検出装置32Aを小型化することができる。

[0062] (第3の実施形態)

第1の実施形態の電圧検出装置32は1つの半導体集積回路として構成されるが、第2の実施形態では電圧検出装置を2つの半導体集積回路に分ける。以下では、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

[0063] 図10は、第3の実施形態に係る電源装置100Bの構成を示す回路図である。図10に示すように、第1電圧検出装置321、即ち第1電圧検出回路35と第1電荷引き抜き回路37は、第1の半導体集積回路として構成される。第2電圧検出装置322、即ち第2電圧検出回路36と第2電荷引き抜き回路38は、第2の半導体集積回路として構成される。第1電圧検出装置321は、第2電圧検出装置322と同一の回路である。

[0064] 本実施形態によれば、同一の2つの半導体集積回路を用いて電池管理装置30Bを構成することができる。

[0065] 以上、本発明を実施形態をもとに説明した。これら実施形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0066] 上述の実施の形態では電池管理装置30を車載用二次電池を管理するために使用する例を説明した。この点、電池管理装置30は据置型の蓄電システム内の蓄電モジュールを管理する用途にも適用可能である。また、複数の電池セルS1～S3は、電気二重層コンデンサ等のコンデンサ（キャパシタ）であってもよい。

[0067] なお、実施の形態は、以下の項目によって特定されてもよい。

[0068] [項目1]

直列接続された複数のセル（S1～S3）の各ノードに第1電圧検出線（L11～L14）で接続され、当該複数のセル（S1～S3）のそれぞれの電圧を検出する第1電圧検出回路（35）と、

前記複数のセル（S1～S3）の各ノードに第2電圧検出線（L21～L24）で接続され、当該複数のセル（S1～S3）のそれぞれの電圧を検出する第2電圧検出回路（36）と、

各セル（S1～S3）に接続された2本の第1電圧検出線（L11とL12、L12とL13、L13とL14）間にそれぞれ接続された複数の第1容量素子（C11～C13）と、

各セル（S 1 ～ S 3）に接続された 2 本の第 2 電圧検出線（L 2 1 と L 2 2、L 2 2 と L 2 3、L 2 3 と L 2 4）間にそれぞれ接続された複数の第 2 容量素子（C 2 1 ～ C 2 3）と、

前記複数のセル（S 1 ～ S 3）の各ノードから各第 1 電圧検出線（L 1 1 ～ L 1 4）を介して電荷を引き抜く第 1 電荷引き抜き回路（3 7）と、

前記複数のセル（S 1 ～ S 3）の各ノードから各第 2 電圧検出線（L 2 1 ～ L 2 4）を介して電荷を引き抜く第 2 電荷引き抜き回路（3 8、3 8 A）と、

を備えることを特徴とする管理装置（3 0、3 0 A、3 0 B）。

これによれば、断線検出できると共に、断線が発生した場所を特定できる。

[項目 2]

前記第 1 電荷引き抜き回路（3 7）と前記第 2 電荷引き抜き回路（3 8、3 8 A）に交互に電荷を引き抜かせる制御回路（3 4）を備えることを特徴とする項目 1 に記載の管理装置（3 0、3 0 A、3 0 B）。

これによれば、消費電力の増加を抑制しつつ、断線が発生しているか常時判定することができる。

[項目 3]

前記制御回路（3 4）は、

前記第 1 電荷引き抜き回路（3 7）が電荷を引き抜き、前記第 1 電圧検出回路（3 5）で検出された何れかのセル（S 1 ～ S 3）の電圧が閾値電圧以下であり、前記第 2 電圧検出回路（3 6）で検出された各セル（S 1 ～ S 3）の電圧が前記閾値電圧より高い場合、前記第 2 電圧検出回路（3 6）で検出された電圧を取得し、

前記第 2 電荷引き抜き回路（3 8、3 8 A）が電荷を引き抜き、前記第 2 電圧検出回路（3 6）で検出された何れかのセル（S 1 ～ S 3）の電圧が前記閾値電圧以下であり、前記第 1 電圧検出回路（3 5）で検出された各セル（S 1 ～ S 3）の電圧が前記閾値電圧より高い場合、前記第 1 電圧検出回路

(35) で検出された電圧を取得することを特徴とする項目2に記載の管理装置(30、30A、30B)。

これによれば、断線していない第1電圧検出線(L11～L14)または第2電圧検出線(L21～L24)を介して検出された電圧を用いて、セル(S1～S3)の充放電制御などを行うことができる。

[項目4]

前記制御回路(34)は、前記第1電荷引き抜き回路(37)が電荷を引き抜き、前記第1電圧検出回路(35)で検出された何れかのセル(S1～S3)の電圧が閾値電圧以下であり、前記第2電圧検出回路(36)で検出された各セル(S1～S3)の電圧が前記閾値電圧より高い場合、および、前記第2電荷引き抜き回路(38、38A)が電荷を引き抜き、前記第2電圧検出回路(36)で検出された何れかのセル(S1～S3)の電圧が前記閾値電圧以下であり、前記第1電圧検出回路(35)で検出された各セル(S1～S3)の電圧が前記閾値電圧より高い場合、前記第1電圧検出線(L11～L14)または前記第2電圧検出線(L21～L24)が断線したことを示す検出信号を出力することを特徴とする項目2または3に記載の管理装置(30、30A、30B)。

これによれば、第1電圧検出線(L11～L14)または第2電圧検出線(L21～L24)が断線したことを示す検出信号が出力された場合、セル(S1～S3)の充放電量の制限や、ユーザへの通知などの必要な対応を行うことができる。

[項目5]

前記第1電圧検出線(L11～L14)と前記第2電圧検出線(L11～L14)は、共通の電圧検出線(L1～L4)を介して前記複数のセル(S1～S3)の各ノードに接続され、

前記制御回路(34)は、前記第1電荷引き抜き回路(37)または前記第2電荷引き抜き回路(38、38A)が電荷を引き抜き、前記第1電圧検出回路(35)で検出された何れかのセル(S1～S3)の電圧が閾値電圧

以下であり、前記第2電圧検出回路(36)で検出された何れかのセル(S1～S3)の電圧が前記閾値電圧以下である場合、前記共通の電圧検出線(L1～L4)が断線したことを示す検出信号を出力することを特徴とする項目2から4のいずれか1項に記載の管理装置(30、30A、30B)。

これによれば、共通の電圧検出線(L1～L4)が断線したことを示す検出信号が出力された場合、セル(S1～S3)の充放電の停止や、ユーザへの通知などの必要な対応を行うことができる。

[項目6]

前記第1電荷引き抜き回路(37)は、

対応する第1電圧検出線(L11～L14)に接続された一端をそれぞれ有する複数の第1スイッチ素子(SW11～SW14)と、

対応する第1スイッチ素子(SW11～SW14)の他端に接続された一端と、所定の固定電位に接続された他端とをそれぞれ有する複数の第1電流源(I11～I14)と、を有し、

前記第2電荷引き抜き回路(38)は、

対応する第2電圧検出線(L21～L24)に接続された一端をそれぞれ有する複数の第2スイッチ素子(SW21～SW24)と、

対応する第2スイッチ素子(SW21～SW24)の他端に接続された一端と、前記固定電位に接続された他端とをそれぞれ有する複数の第2電流源(I21～I24)と、を有することを特徴とする項目1から5のいずれか1項に記載の管理装置(30、30B)。

これによれば、簡単な構成で第1電荷引き抜き回路(37)と第2電荷引き抜き回路(38)を実現できる。

[項目7]

前記第1電荷引き抜き回路(37)は、

対応する第1電圧検出線(L11～L14)に接続された一端をそれぞれ有する複数の第1スイッチ素子(SW11～SW14)と、

対応する第1スイッチ素子(SW11～SW14)の他端に接続された一

端と、所定の固定電位に接続された他端とをそれぞれ有する複数の第 1 電流源（L 1 1 ～ L 1 4）と、を有し、

前記第 2 電荷引き抜き回路（3 8 A）は、各セル（S 1 ～ S 3）に接続された 2 本の第 2 電圧検出線（L 2 1 と L 2 2、L 2 2 と L 2 3、L 2 3 と L 2 4）間にそれぞれ接続された複数の第 2 スイッチ素子（SW 3 1 ～ SW 3 3）を有することを特徴とする項目 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の管理装置（3 0 A）。

これによれば、セルバランス用の第 2 スイッチ素子（SW 3 1 ～ SW 3 3）を用いて電荷を引き抜くことができるので、第 2 電荷引き抜き回路（3 7）に電荷を引き抜くための電流源を設ける必要がない。よって、電流源の数を減らすことができる。

[項目 8]

前記第 1 電圧検出回路（3 5）と前記第 1 電荷引き抜き回路（3 7）は、第 1 の半導体集積回路（3 2 1）として構成され、

前記第 2 電圧検出回路（3 6）と前記第 2 電荷引き抜き回路（3 8）は、第 2 の半導体集積回路（3 2 2）として構成されていることを特徴とする項目 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の管理装置（3 0 B）。

これによれば、同一の 2 つの半導体集積回路を用いて管理装置を構成できる。

[項目 9]

複数のセル（S 1 ～ S 3）が直列接続された蓄電モジュール（1 0）と、前記蓄電モジュール（1 0）を管理する項目 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の管理装置（3 0、3 0 A、3 0 B）と、

を備えることを特徴とする電源装置（1 0 0、1 0 0 A、1 0 0 B）。

符号の説明

[0069] S 1 ～ S 3 …電池セル、L 1 ～ L 4 …共通の電圧検出線、L 1 1 ～ L 1 4 …第 1 電圧検出線、L 2 1 ～ L 2 4 …第 2 電圧検出線、C 1 1 ～ C 1 3 …第 1 容量素子、C 2 1 ～ C 2 3 …第 2 容量素子、SW 1 1 ～ SW 1 4 …第 1 ス

イッチ素子、SW21～SW24，SW31～SW33…第2スイッチ素子、I11～I14…第1電流源、I21～I24…第2電流源、10…組電池、30，30A，30B…電池管理装置、32…電圧検出装置、34…制御回路、35…第1電圧検出回路、36…第2電圧検出回路、37…第1電荷引き抜き回路、38，38A…第2電荷引き抜き回路、100，100A，100B…電源装置。

請求の範囲

- [請求項1] 直列接続された複数のセルの各ノードに第1電圧検出線で接続され、当該複数のセルのそれぞれの電圧を検出する第1電圧検出回路と、
前記複数のセルの各ノードに第2電圧検出線で接続され、当該複数のセルのそれぞれの電圧を検出する第2電圧検出回路と、
各セルに接続された2本の第1電圧検出線間にそれぞれ接続された複数の第1容量素子と、
各セルに接続された2本の第2電圧検出線間にそれぞれ接続された複数の第2容量素子と、
前記複数のセルの各ノードから各第1電圧検出線を介して電荷を引き抜く第1電荷引き抜き回路と、
前記複数のセルの各ノードから各第2電圧検出線を介して電荷を引き抜く第2電荷引き抜き回路と、
を備えることを特徴とする管理装置。
- [請求項2] 前記第1電荷引き抜き回路と前記第2電荷引き抜き回路に交互に電荷を引き抜かせる制御回路を備えることを特徴とする請求項1に記載の管理装置。
- [請求項3] 前記制御回路は、
前記第1電荷引き抜き回路が電荷を引き抜き、前記第1電圧検出回路で検出された何れかのセルの電圧が閾値電圧以下であり、前記第2電圧検出回路で検出された各セルの電圧が前記閾値電圧より高い場合、前記第2電圧検出回路で検出された電圧を取得し、
前記第2電荷引き抜き回路が電荷を引き抜き、前記第2電圧検出回路で検出された何れかのセルの電圧が前記閾値電圧以下であり、前記第1電圧検出回路で検出された各セルの電圧が前記閾値電圧より高い場合、前記第1電圧検出回路で検出された電圧を取得することを特徴とする請求項2に記載の管理装置。
- [請求項4] 前記制御回路は、前記第1電荷引き抜き回路が電荷を引き抜き、前

記第 1 電圧検出回路で検出された何れかのセルの電圧が閾値電圧以下であり、前記第 2 電圧検出回路で検出された各セルの電圧が前記閾値電圧より高い場合、および、前記第 2 電荷引き抜き回路が電荷を引き抜き、前記第 2 電圧検出回路で検出された何れかのセルの電圧が前記閾値電圧以下であり、前記第 1 電圧検出回路で検出された各セルの電圧が前記閾値電圧より高い場合、前記第 1 電圧検出線または前記第 2 電圧検出線が断線したことを示す検出信号を出力することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の管理装置。

[請求項5] 前記第 1 電圧検出線と前記第 2 電圧検出線は、共通の電圧検出線を介して前記複数のセルの各ノードに接続され、

前記制御回路は、前記第 1 電荷引き抜き回路または前記第 2 電荷引き抜き回路が電荷を引き抜き、前記第 1 電圧検出回路で検出された何れかのセルの電圧が閾値電圧以下であり、前記第 2 電圧検出回路で検出された何れかのセルの電圧が前記閾値電圧以下である場合、前記共通の電圧検出線が断線したことを示す検出信号を出力することを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の管理装置。

[請求項6] 前記第 1 電荷引き抜き回路は、

対応する第 1 電圧検出線に接続された一端をそれぞれ有する複数の第 1 スイッチ素子と、

対応する第 1 スイッチ素子の他端に接続された一端と、所定の固定電位に接続された他端とをそれぞれ有する複数の第 1 電流源と、を有し、

前記第 2 電荷引き抜き回路は、

対応する第 2 電圧検出線に接続された一端をそれぞれ有する複数の第 2 スイッチ素子と、

対応する第 2 スイッチ素子の他端に接続された一端と、前記固定電位に接続された他端とをそれぞれ有する複数の第 2 電流源と、を有することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の管理装置

。

[請求項7]

前記第1電荷引き抜き回路は、

対応する第1電圧検出線に接続された一端をそれぞれ有する複数の第1スイッチ素子と、

対応する第1スイッチ素子の他端に接続された一端と、所定の固定電位に接続された他端とをそれぞれ有する複数の電流源と、を有し、

前記第2電荷引き抜き回路は、各セルに接続された2本の第2電圧検出線間にそれぞれ接続された複数の第2スイッチ素子を有することを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の管理装置。

[請求項8]

前記第1電圧検出回路と前記第1電荷引き抜き回路は、第1の半導体集積回路として構成され、

前記第2電圧検出回路と前記第2電荷引き抜き回路は、第2の半導体集積回路として構成されていることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の管理装置。

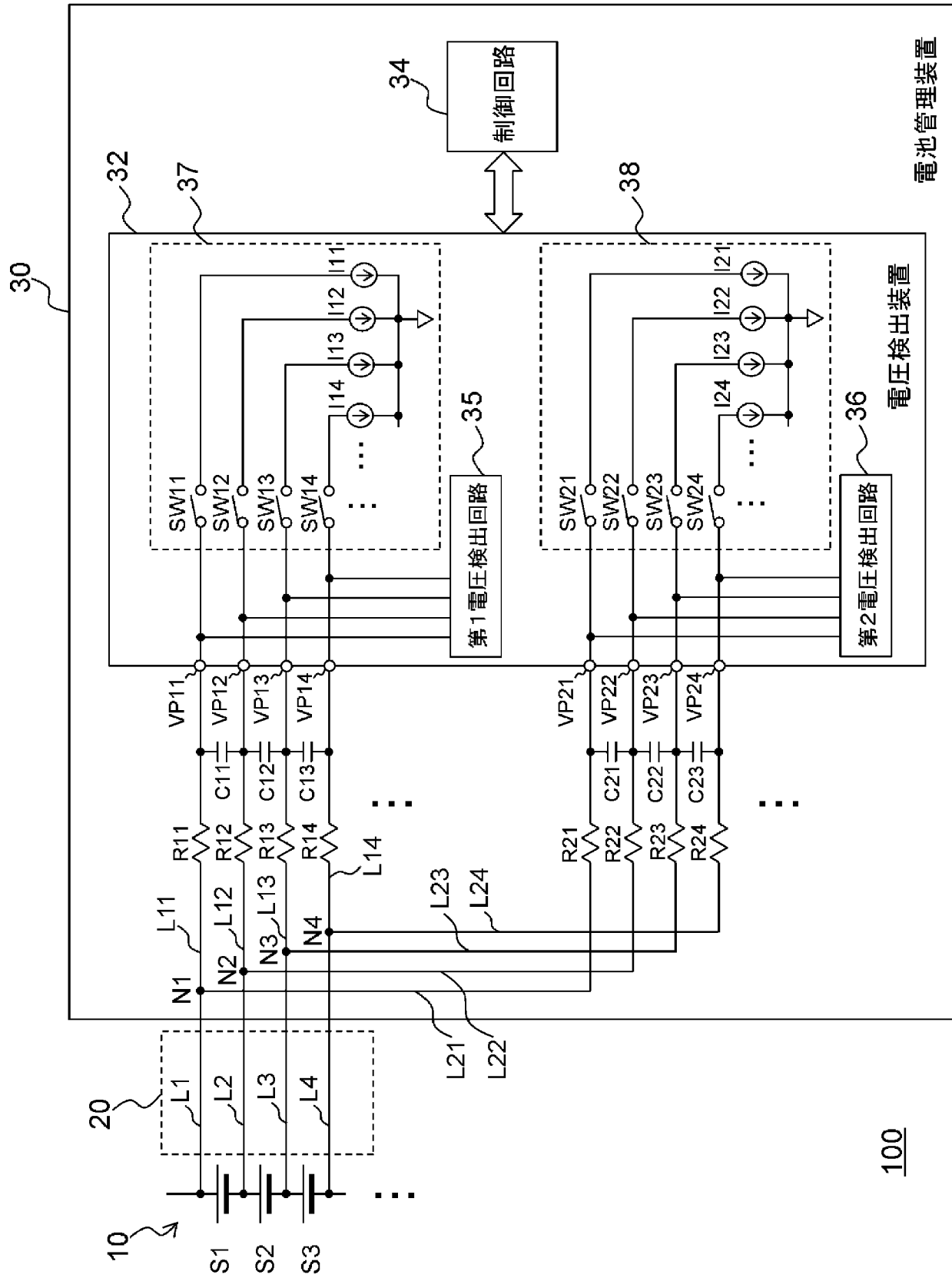
[請求項9]

複数のセルが直列接続された蓄電モジュールと、

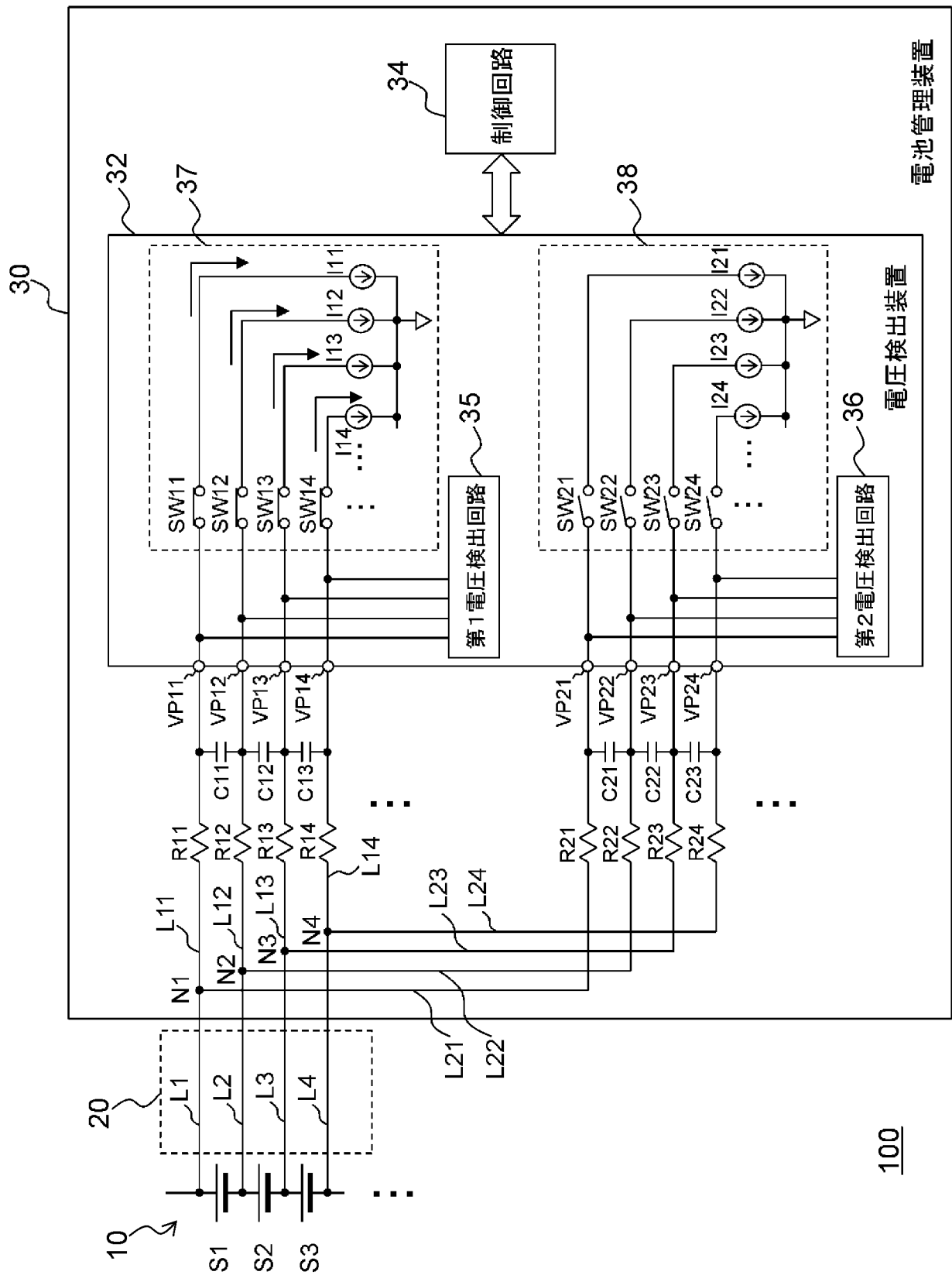
前記蓄電モジュールを管理する請求項1から8のいずれか1項に記載の管理装置と、

を備えることを特徴とする電源装置。

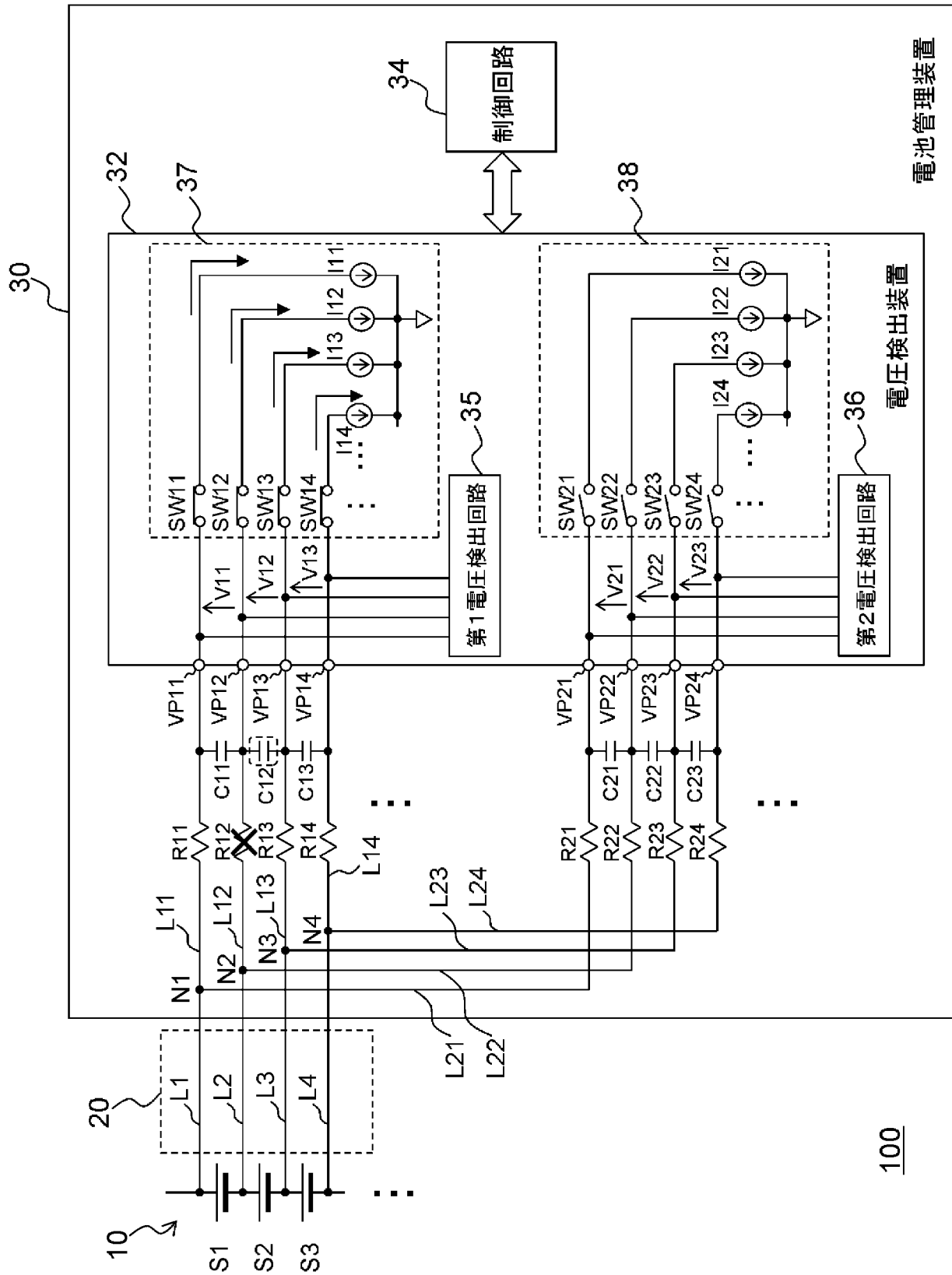
[図1]



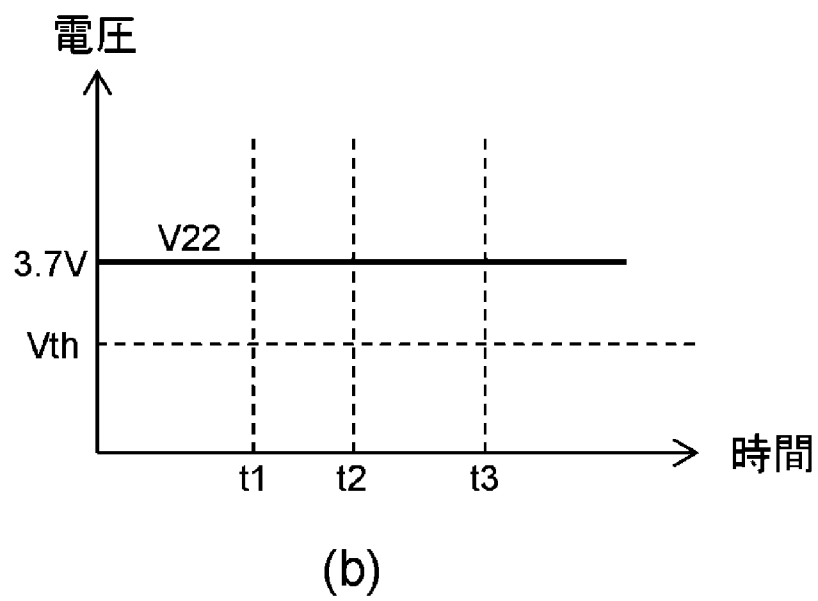
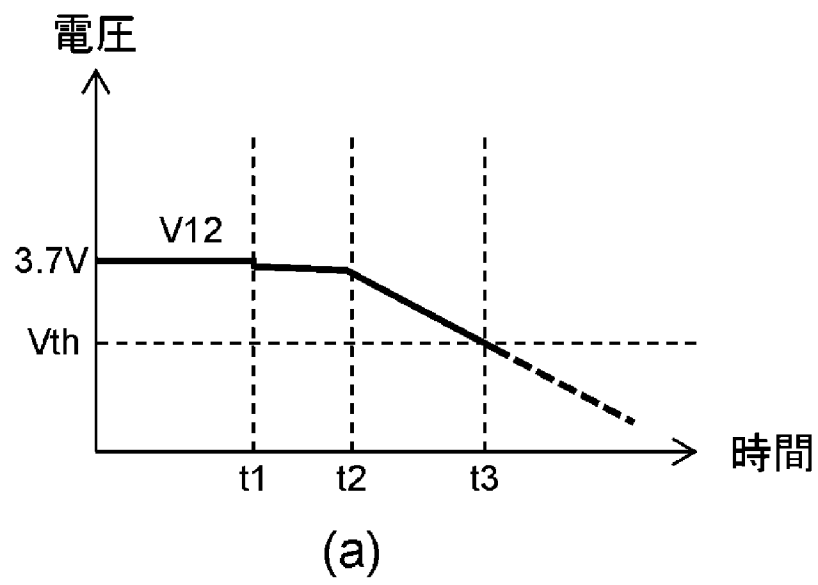
[図2]



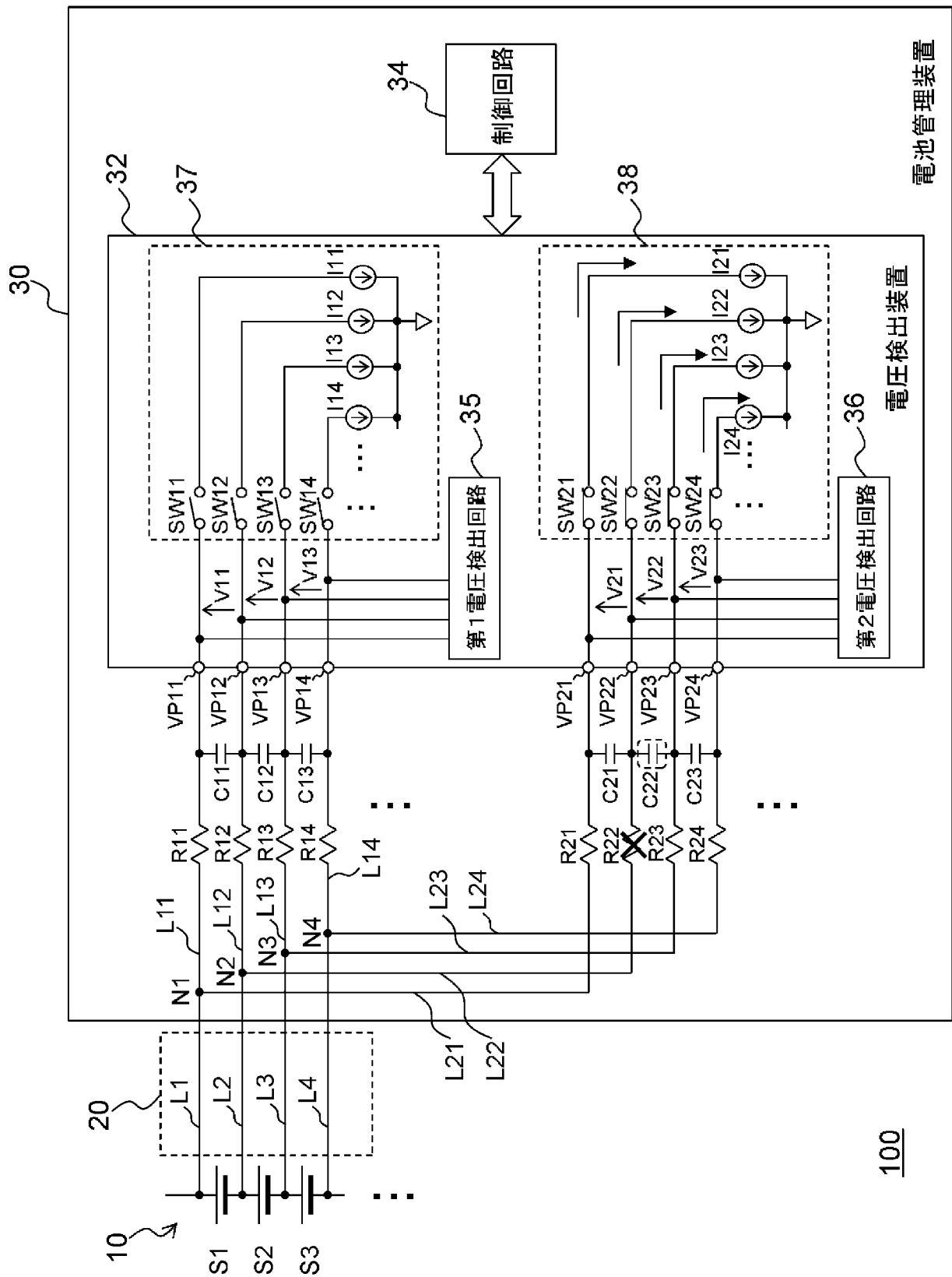
[図3]



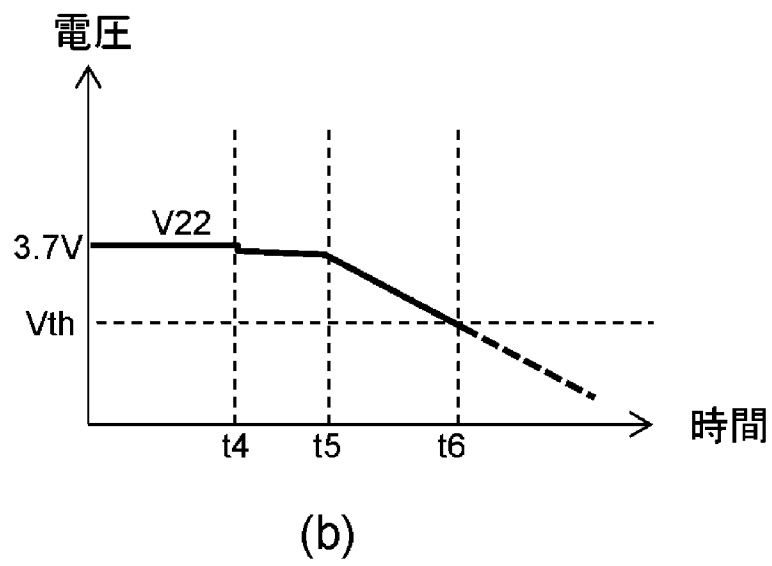
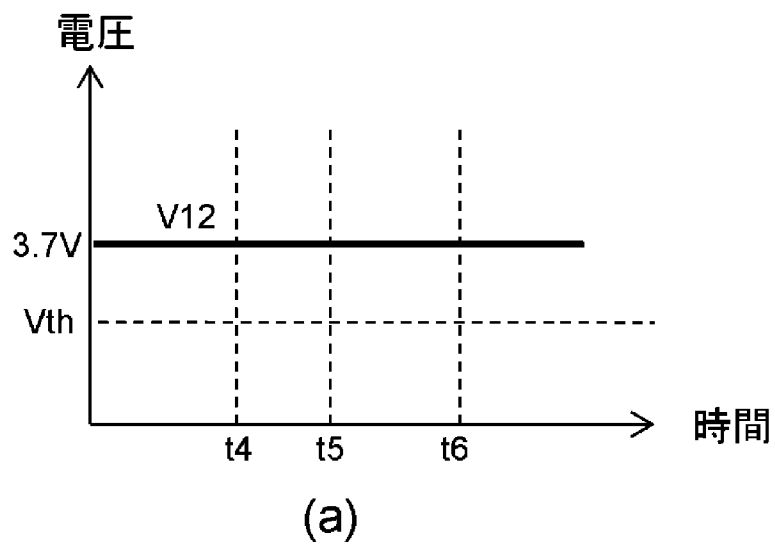
[図4]



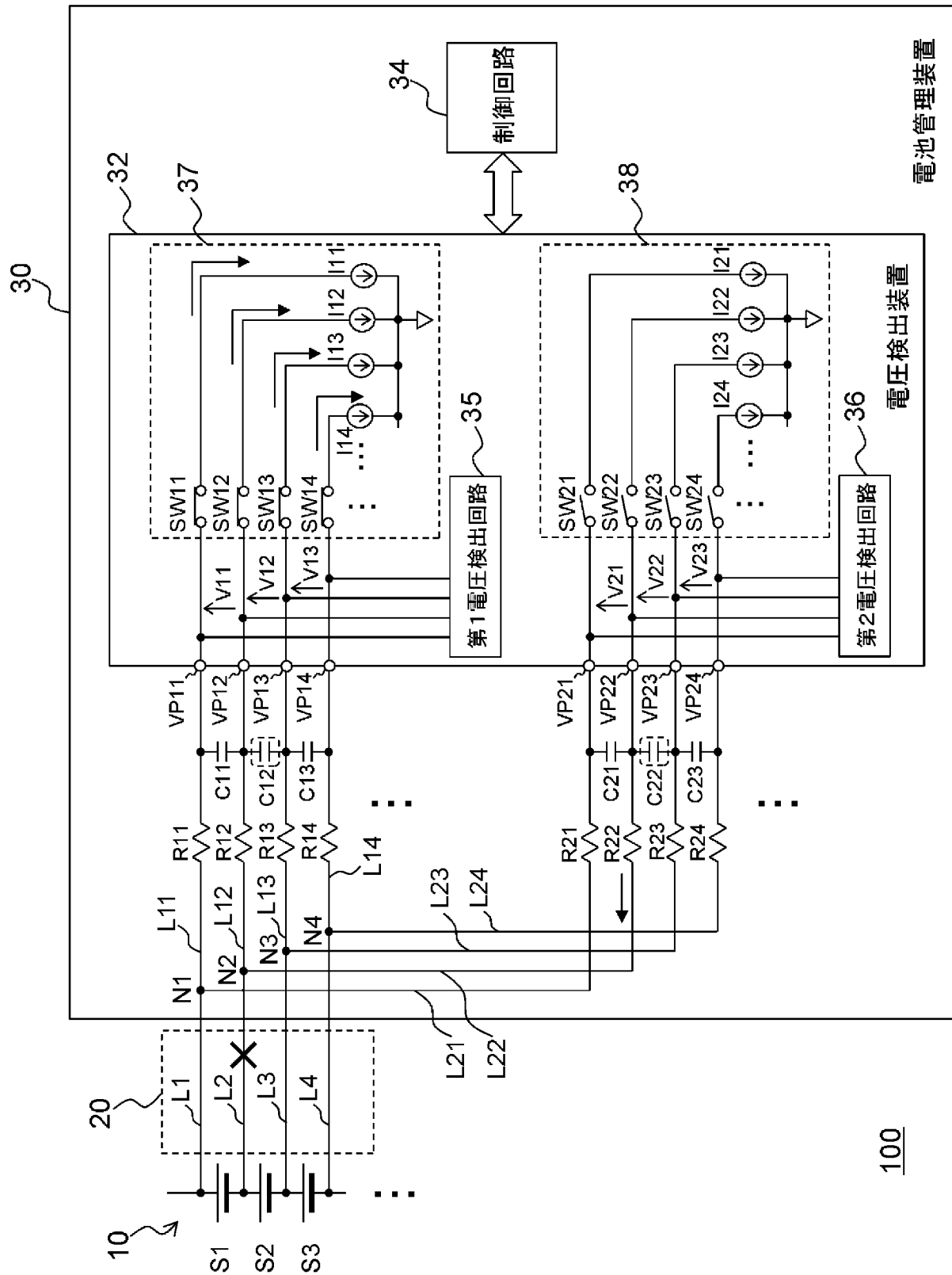
[図5]



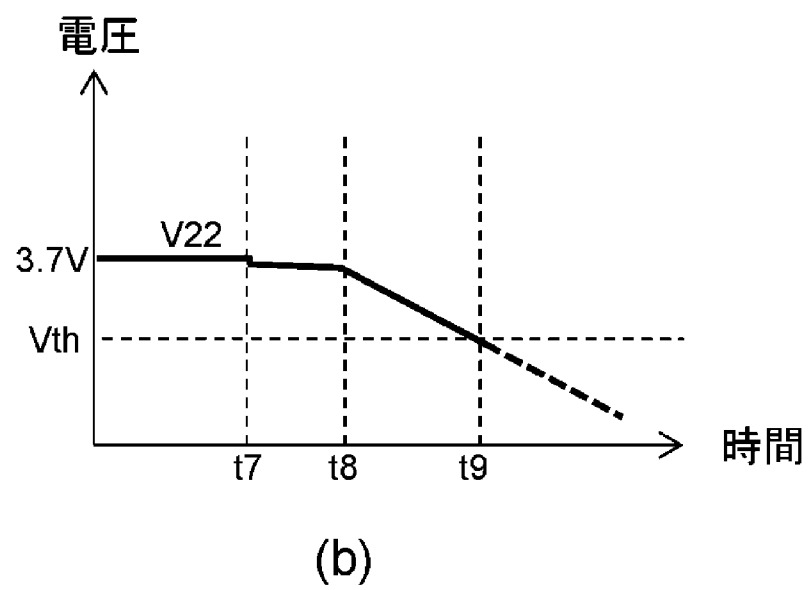
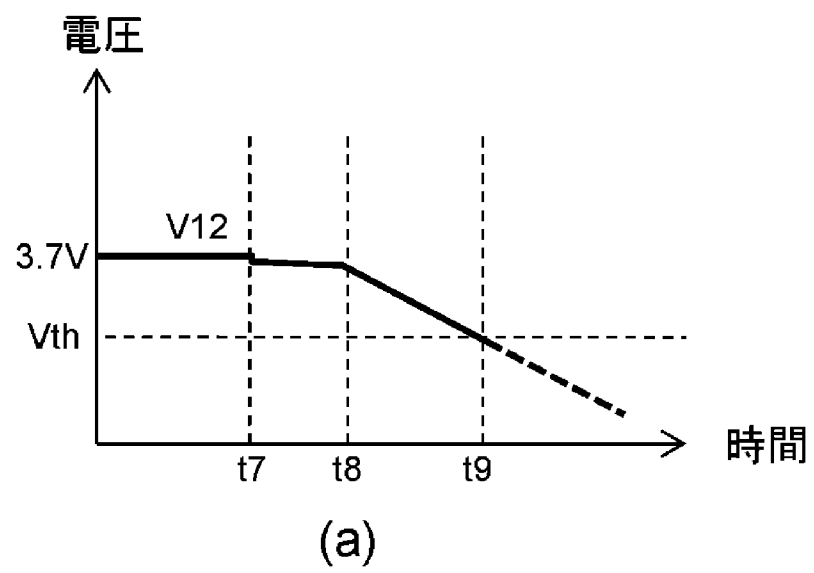
[図6]



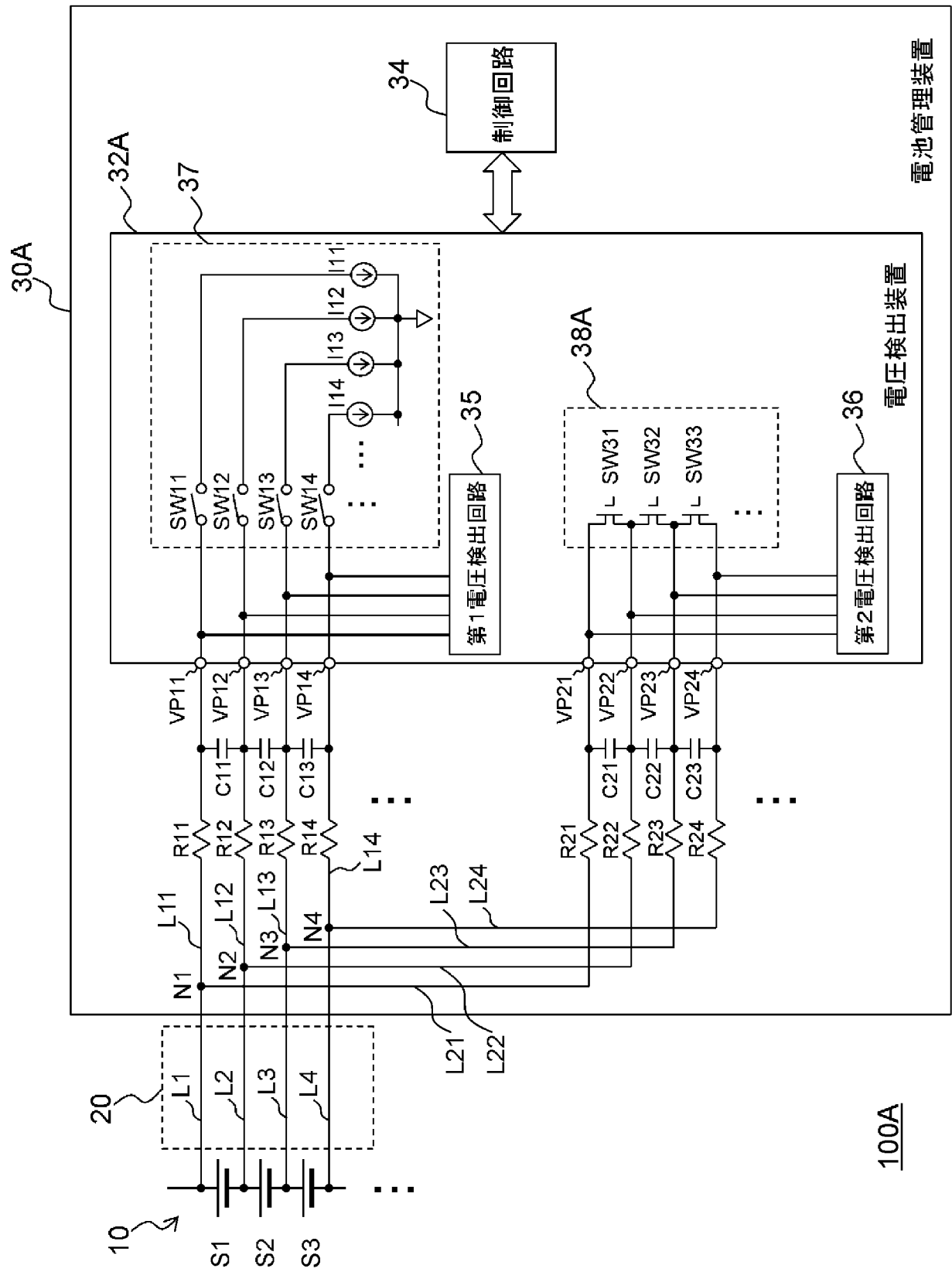
[図7]



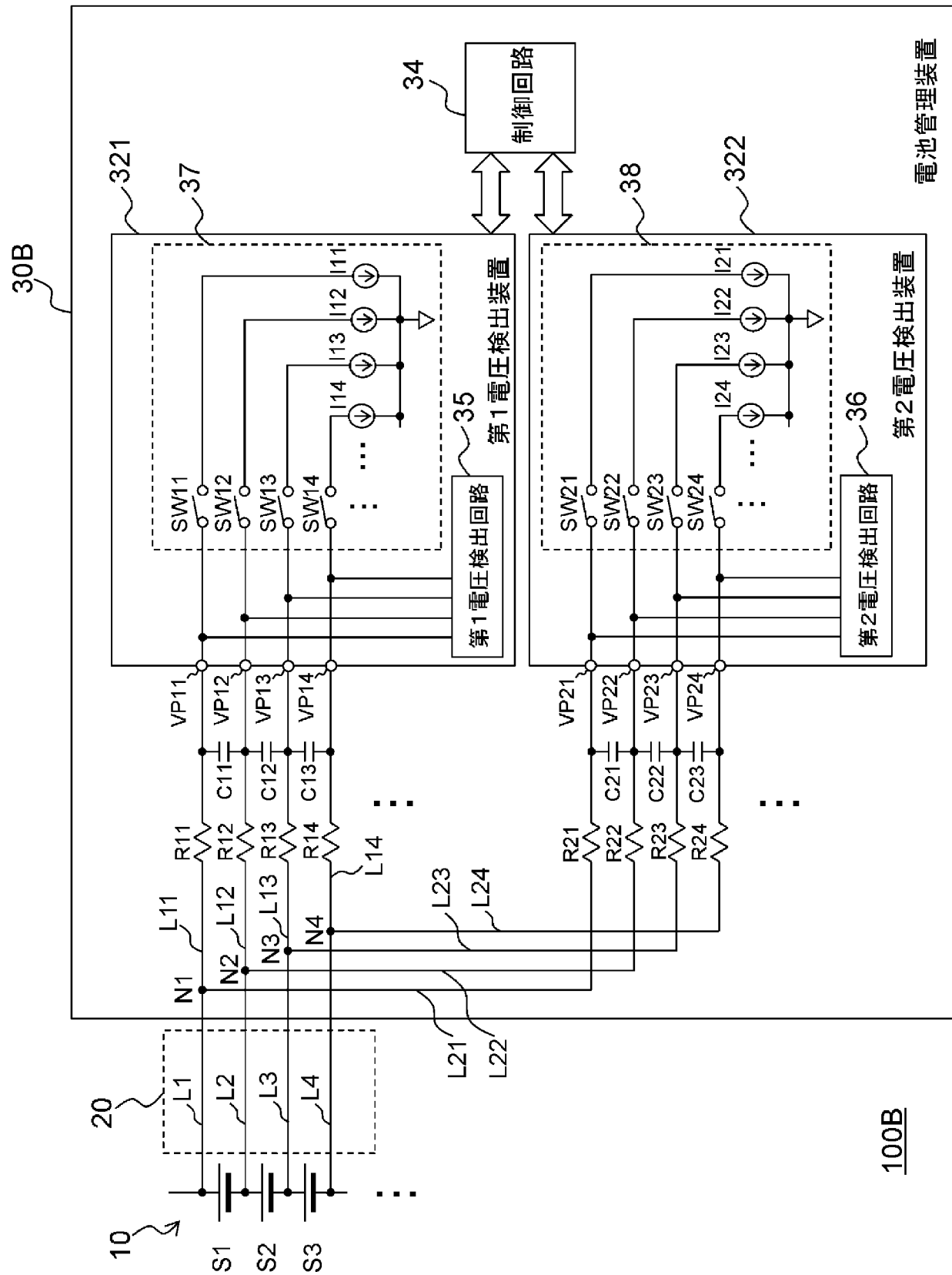
[図8]



[図9]



[図10]



電池管理装置

100B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, G01R19/00(2006.01)i, G01R31/02(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/02(2016.01)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, G01R19/00, G01R31/02, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2012-172992 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 September 2012 (10.09.2012), paragraphs [0038] to [0051]; fig. 2 (Family: none)	1-2, 5-6, 8-9 3-4, 7
Y A	JP 2013-029362 A (Toshiba Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraph [0027]; fig. 2 & US 2013/0026994 A1 paragraph [0037]; fig. 2 & CN 102903983 A	1-2, 5-6, 8-9 3-4, 7
Y A	JP 2011-050155 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 March 2011 (10.03.2011), paragraphs [0020] to [0045]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-2, 5-6, 8-9 3-4, 7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 March 2017 (30.03.17)

Date of mailing of the international search report
11 April 2017 (11.04.17)

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

Authorized officer

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, G01R19/00(2006.01)i, G01R31/02(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/02(2016.01)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, G01R19/00, G01R31/02, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2012-172992 A (本田技研工業株式会社) 2012.09.10, 段落[0038]-[0051], 第2図 (ファミリーなし)	1-2, 5-6, 8-9 3-4, 7
Y A	JP 2013-029362 A (株式会社東芝) 2013.02.07, 段落[0027], 第2図 & US 2013/0026994 A1 段落[0037], 第2図 & CN 102903983 A	1-2, 5-6, 8-9 3-4, 7
Y A	JP 2011-050155 A (本田技研工業株式会社) 2011.03.10, 段落[0020]-[0045], 第1, 5図 (ファミリーなし)	1-2, 5-6, 8-9 3-4, 7

❏ 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

30.03.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

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)

赤穂 嘉紀

5 T

7 8 9 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3568