

(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
2013年3月28日(28.03.2013)



(10) 国際公開番号

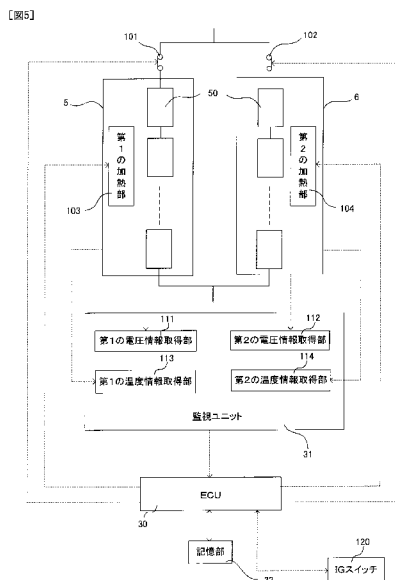
WO 2013/042165 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/005317
- (22) 国際出願日: 2011年9月21日(21.09.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 村田 崇 (MURATA, Takashi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 水野 勝文, 外 (MIZUNO, Katsufumi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 丸の内仲通りビル721 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, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE BATTERY CONTROL DEVICE AND VEHICLE BATTERY CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 車両用バッテリーの制御装置及び車両用バッテリーの制御方法



- 30 ECU
31 Monitoring unit
32 Recording unit
103 First heating unit
104 Second heating unit
111 First voltage information acquisition unit
112 Second voltage information acquisition unit
113 First temperature information acquisition unit
114 Second temperature information acquisition unit
120 IG switch

(57) Abstract: [Problem] The objective is, when charging a battery provided with cells connected to each other in parallel, to suppress a circulating current from flowing between cells, becoming over discharge. [Solution] A vehicle battery control device having first and second cell connected in parallel is characterized by having a controller that executes a charging process whereby: the first and second cells are each provided with a relay that operates between an permitting state that permits charging and a non-permitting state that does not permit charging; when there is a voltage difference between the first cell and the second cell, the relay corresponding to the one cell having the lower voltage is caused to be in the permitting state so only the one cell is charged; when the voltage of the one cell has become equivalent to the voltage of the other cell by means of charging, the relays of the one cell and of the other cell are both caused to be in the permitting state; and thus the one cell and the other cell are charged.

(57) 要約: 【課題】互いに並列接続された電池を備えるバッテリーを充電する際に、電池間に循環電流が流れて過放電となるのを抑制することを目的とする。【解決手段】並列に接続される第1及び第2の電池を有する車両用バッテリーの制御装置であって、前記第1及び前記第2の電池にはそれぞれ、充電を許容する許容状態と充電を許容しない非許容状態との間で動作するリレーが設けられており、前記第1の電池及び前記第2の電池の間に電圧差がある場合には、電圧が低い側の一方の電池に対応した前記リレーを前記許容状態にして、前記一方の電池のみを充電し、この充電により前記一方の電池の電圧が他方の電池の電圧と等しくなった場合には、前記一方の電池及び前記他方の電池の前記リレーを共に前記許容状態にして、前記一方の電池及び前記他方の電池を充電する充電処理を実行するコントローラと、を有することを特徴とする車両用バッテリーの制御装置。

WO 2013/042165 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

車両用バッテリーの制御装置及び車両用バッテリーの制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両を走行するモータに供給される電力を蓄電する車両用バッテリーの制御装置に関する。

背景技術

[0002] 電気自動車、ハイブリッド自動車の走行モータに供給される電力を蓄電するバッテリーとして、電池を互いに並列接続した組電池が知られている（例えば、特許文献1 参照）。この種の組電池は、システムメインリレーを介して電圧コンバータに接続されており、このシステムメインリレーは放電時にオンされ、車両停止時（組電池の未使用時）にオフされる。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献1：特開2004-111242号公報
特許文献2：特開2002-051479号公報
特許文献3：特開平3-190062号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、組電池の未使用時に、並列接続される一方の電池と他方の電池との間に電圧差がある場合には、電圧が高い側の電池から電圧が低い側の電池に向かって循環電流が流れ、電圧が高い側の電池が過放電となるおそれがある。そこで、本願発明は、互いに並列接続された電池を備えるバッテリーの充電時に、電池間に循環電流が流れて過放電となるのを抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0005] 上記課題を解決するために、本発明に係る車両用バッテリーの制御装置は、
- (1) 互いに並列に接続され、電力供給部から供給される電力により充電される第1及び第2の電池を有する車両用バッテリーであって、車両を走行するモータに供給される電力を蓄電する前記車両用バッテリーの制御装置であって、前記第1及び前記第2の電池にはそれぞれ、前記電力供給部からの充電を許容する許容状態と充電を許容しない非許容状態との間で動作するリレーが設けられており、前記第1の電池及び前記第2の電池の間に電圧差がある場合には、電圧が低い側の一方の電池に対応した前記リレーを前記許容状態にして、前記一方の電池のみを充電し、この充電により前記一方の電池の電圧が他方の電池の電圧と等しくなった場合には、前記一方の電池及び前記他方の電池の前記リレーを共に前記許容状態にして、前記一方の電池及び前記他方の電池を充電する充電処理を実行するコントローラと、を有する。
- [0006] (2) 上記(1)の構成において、前記第1の電池の電圧に関する情報を取得する第1の電圧情報取得部と、前記第2の電池の電圧に関する情報を取得する第2の電圧情報取得部と、を有し、前記コントローラは、前記第1及び前記第2の電圧情報取得部の取得結果に基づき、前記充電処理を行うことができる。
- [0007] (3) 上記(1)又は(2)の構成において、前記第1及び前記第2の電池のうちいずれか一方を選択的に加熱する加熱部を有し、前記充電処理の対象となる前記車両用バッテリーにおいて、前記一方の電池は、前記加熱部により加熱され、前記一方及び前記他方の電池にそれぞれ対応する前記リレーを前記許容状態にした状態で前記他方の電池とともに放電する第1の放電処理が行われることにより、前記他方の電池よりも電圧が低くなっている。一方の電池は加熱部により加熱されることにより、他方の電池よりも内部抵抗が低下するため、一方の電池及び他方の電池を共に放電した場合には、一方の電池の蓄電量(電圧)が先に下限値に達する。そのため、他方の電池は、一方の電池よりも電圧が高くなり、並列接続された一方の電池と他方の電池との間に電圧差が生じる。このように並列接続された電池間において電圧差が

生じたバッテリーに対して循環電流を抑制しながら、充電を行うことができる。

[0008] (4) 上記(3)の構成において、前記一方及び前記他方の電池はそれぞれ、複数の電池要素を直列に接続した電池ブロックであり、前記第1の放電処理は、前記一方の電池に含まれるいずれかの前記電池要素が下限電圧に達したときに、前記一方の電池に対応する前記リレーを前記許容状態から前記非許容状態に切り替えることにより、前記他方の電池のみを放電する第2の放電処理に切り替わり、前記第2の放電処理は、前記他方の電池に含まれるいずれかの前記電池要素が前記下限電圧に達したときに、前記他方の電池に対応する前記リレーを前記許容状態から前記非許容状態に切り替えることにより中止され、この第2の放電処理の中止後の前記一方及び前記他方の電池に対して前記充電処理を実行することを特徴とする。他方の電池に劣化した電池要素が含まれている場合には、当該劣化した電池要素が過放電となるのを抑制できる。

[0009] (5) 上記(4)の構成において、前記電池要素は、複数の単電池を並列に接続した電池ユニットであってもよい。

[0010] (6) 上記課題を解決するために、本願発明に係る車両用バッテリーの制御方法は、互いに並列に接続され、電力供給部から供給される電力により充電される第1及び第2の電池と、これらの前記第1及び第2の電池にそれぞれ設けられ、前記電力供給部からの充電を許容する許容状態と充電を許容しない非許容状態との間で動作するリレーと、を有する車両用バッテリーであって、車両を走行するモータに供給される電力を蓄電する前記車両用バッテリーの制御方法であって、前記第1の電池及び前記第2の電池の間に電圧差がある場合には、電圧が低い側の一方の電池に対応した前記リレーを前記許容状態にして、前記一方の電池のみを充電し、この充電により前記一方の電池の電圧が他方の電池の電圧と等しくなった場合には、前記一方の電池及び前記他方の電池の前記リレーを共に前記許容状態にして、前記一方の電池及び前記他方の電池を充電する充電処理を実行することを特徴とする。

[0011] (7) 上記(6)の構成において、前記車両用バッテリーには、前記第1及び前記第2の電池のうちいずれか一方を選択的に加熱する加熱部が設けられており、前記充電処理の対象となる前記車両用バッテリーにおいて、前記一方の電池は、前記加熱部により加熱され、前記一方及び前記他方の電池にそれぞれ対応する前記リレーを前記許容状態にした状態で前記他方の電池とともに放電する第1の放電処理が行われることにより、前記他方の電池よりも電圧が低くなっていることを特徴とする。一方の電池は加熱部により加熱されることにより、他方の電池よりも内部抵抗が低下するため、一方の電池及び他方の電池を共に放電した場合には、一方の電池の蓄電量(電圧)が先に下限値に達する。そのため、他方の電池は、一方の電池よりも電圧が高くなり、並列接続された一方の電池と他方の電池との間に電圧差が生じる。このように並列接続された電池間において電圧差が生じたバッテリーに対して循環電流を抑制しながら、充電を行うことができる。

[0012] (8) 上記(7)の構成において、前記一方及び前記他方の電池はそれぞれ、複数の電池要素を直列に接続した電池ブロックであり、前記第1の放電処理は、前記一方の電池に含まれるいずれかの前記電池要素が下限電圧に達したときに、前記一方の電池に対応する前記リレーを前記許容状態から前記非許容状態に切り替えることにより、前記他方の電池のみを放電する第2の放電処理に切り替わり、前記第2の放電処理は、前記他方の電池に含まれるいずれかの前記電池要素が前記下限電圧に達したときに、前記他方の電池に対応する前記リレーを前記許容状態から前記非許容状態に切り替えることにより中止され、この第2の放電処理の中止後の前記一方及び前記他方の電池に対して前記充電処理を実行することを特徴とする。他方の電池に劣化した電池要素が含まれている場合には、当該劣化した電池要素が過放電となるのを抑制できる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、互いに並列接続された電池を備えるバッテリーの充電時に、他方の電池から一方の電池に循環電流が流れて過放電となるのを抑制でき

る。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]車両のブロック図である。

[図2]バッテリーの斜視図である。

[図3]電池ユニットの分解斜視図である。

[図4]電池ユニットの断面図である。

[図5]車両用バッテリーの制御装置のブロック図である。

[図6]バッテリーの放電方法を示したフローチャートである。

[図7]バッテリーの充電方法を示したフローチャートである。

[図8]充放電に伴う電池の蓄電量の変化を模式的に示した模式図である（昇温時）。

[図9]充放電に伴う電池の蓄電量の変化を模式的に示した模式図である（放電時）。

[図10]充放電に伴う電池の蓄電量の変化を模式的に示した模式図である（充放電禁止時）。

[図11]充放電に伴う電池の蓄電量の変化を模式的に示した模式図である（充電時）。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、本実施形態に係るバッテリーの制御装置が搭載される車両の一部におけるブロック図である。車両1は、バッテリーの出力を用いてモータを駆動する電気自動車（EV）であるが、本願発明は車両に外部に設けられた商用電源によりバッテリーを充電するプラグインハイブリッド自動車（PHEV）などにも適用することができる。

[0016] 同図を参照して、車両1は、バッテリー11と、電圧コンバータ12と、インバータ13と、モータ14と、システムメインリレー15と、ECU30と、監視ユニット31と、記憶部32と、IGスイッチ120とを含む。車両1は、さらに、電源ラインPL1と、接地ラインSLとを含む。

- [0017] バッテリ 11 は、システムメインリレー 15 を構成するシステムメインリレー SMR-G, SMR-B, SMR-P を介して、電圧コンバータ 12 に接続されている。バッテリ 11 のプラス端子には、システムメインリレー SMR-G が接続され、バッテリ 11 のマイナス端子には、システムメインリレー SMR-B が接続されている。また、システムメインリレー SMR-P およびプリチャージ抵抗 17 は、システムメインリレー SMR-B に対して並列に接続されている。
- [0018] これらのシステムメインリレー SMR-G, SMR-B, SMR-P は、コイルに対して通電したときに接点が閉じるリレーである。SMR がオンとは通電状態を意味し、SMR がオフとは非通電状態を意味する。
- [0019] ECU30 は、電流遮断時、すなわちイグニッションスイッチ 120 のポジションが OFF 位置になるときは、全てのシステムメインリレー SMR-G, SMR-B, SMR-P をオフする。すなわち、システムメインリレー SMR-G, SMR-B, SMR-P のコイルに対する励磁電流をオフにする。なお、イグニッションスイッチ 120 のポジションは、OFF 位置→ACC 位置の順に切り替わる。ECU30 は、CPU、MPU であってもよいし、これらの CPU などにおいて実行される処理の少なくとも一部を回路的に実行する ASIC 回路を含んでも良い。
- [0020] システムメインリレー SMR-P にはプリチャージ抵抗 17 が接続されている。このため、システムメインリレー SMR-P をオンしてもインバータ 13 への入力電圧は緩やかに上昇し、突入電流の発生を防止できる。
- [0021] イグニッションスイッチ 120 のポジションが ON 位置から OFF 位置に切り替わると、ECU30 は、先ずシステムメインリレー SMR-B をオフし、続いてシステムメインリレー SMR-G をオフする。これにより、バッテリ 11 とインバータ 13 との間の電氣的な接続が遮断され、電源遮断状態となる。システムメインリレー SMR-B, SMR-G, SMR-P は、ECU30 から与えられる制御信号に応じて導通／非導通状態が制御される。
- [0022] 電圧コンバータ 12 は、バッテリ 11 から供給される電圧を昇圧する。イ

ンバータ 13 は、電圧コンバータ 12 から与えられる直流電圧を三相交流に変換してモータ 14 に出力する。監視ユニット 31 については後述する。

[0023] ECU 30 は、バッテリー 11 の充電状態 (SOC : State of charge) を制御上限値及び制御下限値により規定される制御範囲に維持されるように制御する。

[0024] 次に、図 2 及び図 3 を参照しながら、バッテリーの構成について説明する。図 2 はバッテリーの斜視図であり、図 3 は電池ユニットの分解斜視図である。図 2 を参照して、バッテリー 11 は、第 1 の電池ブロック (第 1 の電池に相当する) 5 及び第 2 の電池ブロック (第 2 の電池に相当する) 6 を含む。なお、図 2 に図示した点線は、第 1 の電池ブロック 5 及び第 2 の電池ブロック 6 の境界線である。第 1 の電池ブロック 5 及び第 2 の電池ブロック 6 は、電氣的に並列に接続されている。第 1 の電池ブロック 5 及び第 2 の電池ブロック 6 が並列に接続されることにより、高容量のバッテリー 11 を得ることができる。

[0025] 第 1 の電池ブロック 5 は、複数の電池ユニット (電池要素に相当する) 50 を含む。これらの電池ユニット 50 は、電氣的に直列に接続されている。電池ユニット 50 が互いに直列に接続されることにより、高出力のバッテリー 11 を得ることができる。第 2 の電池ブロック 6 は、第 1 の電池ブロック 5 と同様の構成であるため詳細な説明を省略する。第 1 の電池ブロック 5 及び第 2 の電池ブロック 6 は、それぞれ 18 個の電池ユニット 50 を有しているが、電池ユニット 50 の個数は、電池ユニット 50 或いは車両 1 の仕様に応じて適宜変更することができる。第 1 の電池ブロック 5 及び第 2 の電池ブロック 6 に含まれる電池ユニット 50 は、バッテリーケース 7 の内部にマトリクス状に配列されている。

[0026] 次に、図 3 及び図 4 を参照しながら、電池ユニット 50 の構成について説明する。図 3 は、電池ユニットの分解斜視図である。図 4 は、電池ユニットの断面図であり、電池ケースを省略して図示する。電池ユニット 50 は、第 1 の組電池 51、第 2 の組電池 52 及び組電池ケース 53 を含む。第 1 の組

電池 5 1 は、複数の単電池 5 1 0、上部保持部材 5 4 及び上部バスバ 5 6 を含む。第 2 の組電池 5 2 は、複数の単電池 5 1 0、下部保持部材 5 5 及び下部バスバ 5 7 を含む。単電池 5 1 0 は、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池などの二次電池、或いはキャパシタであってもよい。単電池 5 1 0 は、円筒形状に形成されており、長手方向の一端部に正極端子 5 1 1 及びガス放出弁 5 1 2 を備え、長手方向の他端部に負極端子 5 1 3（図 3 参照）を備える。第 1 の組電池 5 1 及び第 2 の組電池 5 2 に含まれる単電池 5 1 0 は、正極端子 5 1 1 が揃った状態で単電池 5 1 0 の径方向に配列されている。

[0027] 第 1 の組電池 5 1 に含まれる単電池 5 1 0 の負極端子 5 1 3 は、上部バスバ 5 6 に設けられた溶接部 5 6 A に溶接されている。第 2 の組電池 5 2 に含まれる単電池 5 1 0 の負極端子 5 1 3 は、下部バスバ 5 7 に設けられた溶接部 5 7 A に溶接されている。ここで、溶接部 5 6 A、5 7 A は、片持ち梁構造に形成されており、X 軸方向に外力が加わると弾性変形する。これにより、各単電池 5 1 0 の寸法誤差を吸収することができる。なお、下部バスバ 5 7 は、上部バスバ 5 6 と同一の機能を有するため、詳細な説明を省略する。

[0028] 上部保持部材 5 4 は、各単電池 5 1 0 をそれぞれ保持するための複数の開口部 5 4 0 を備え、各単電池 5 1 0 の径方向における外面を保持する。上部保持部材 5 4 は、中実の板状部材であり、温度の高い単電池 5 1 0 の熱を温度の低い他の単電池 5 1 0 に伝熱する散熱機能を有する。これにより、単電池 5 1 0 間における温度バラツキが抑制される。また、上部保持部材 5 4 が単電池 5 1 0 を保持する保持機能と散熱機能とを有することにより、部品点数の削減による低コスト化を図ることができる。すなわち、単電池 5 1 0 の熱を散熱するための散熱部材を独立して設ける必要がないため、コストを削減することができる。

[0029] ここで、上部保持部材 5 4 は、金属であってもよい。上部保持部材 5 4 を金属で構成することにより、散熱効果が高められ、単電池 5 1 0 間における温度バラツキを効果的に抑制することができる。金属は、アルミニウム、銅、鉄であってもよい。アルミニウムは熱伝導率が高いため、上部保持部材 5

4 をアルミニウムで構成することにより、単電池 5 1 0 間における温度バラツキを効果的に抑制することができる。アルミニウムは重量が軽いため、上部保持部材 5 4 をアルミニウムで構成することにより、電池ユニット 5 0 を軽量化することができる。下部保持部材 5 5 は、形状を除いて上部保持部材 5 4 と同じ構成であるため、説明を省略する。

[0030] 組電池ケース 5 3 は、ケース本体 5 3 1、蓋体 5 3 2 を備える。ケース本体 5 3 1 は、有底筒状に形成されており、下端部に脚部 5 3 3 を備える。脚部 5 3 3 には、電池ユニット 5 0 を固定するための締結孔部 5 3 3 A が形成されている。脚部 5 3 3 は、バッテリーケース 7 の底面に固定してもよい。組電池ケース 5 3 の内面には、上部保持部材 5 4 及び下部保持部材 5 5 を組み込むための一对の組み込みガイド部 5 3 1 A が形成されている。組み込みガイド部 5 3 1 A は、上下方向に延びている。上部保持部材 5 4 及び下部保持部材 5 5 を一对の組み込みガイド部 5 3 1 A に沿ってスライドさせることにより、ケース本体 5 3 1 の内部に第 1 の組電池 5 1 及び第 2 の組電池 5 2 を収めることができる。

[0031] ケース本体 5 3 1 の Y 軸方向の一端面には、単電池 5 1 0 の長手方向（X 軸方向）に延びる冷媒流入口 5 3 1 B が形成されており、Y 軸方向の他端面には、単電池 1 の長手方向に延びる冷媒排出口 5 3 1 C が形成されている。冷媒流入口 5 3 1 B 及び冷媒排出口 5 3 1 C はそれぞれ、電池ユニット 5 0 の高さ方向（Z 軸方向）に所定の間隔を隔てて複数形成されている。冷媒流入口 5 3 1 B には、図示しない吸気ダクトが接続されており、ブロアが作動することにより吸気ダクト及び冷媒流入口 5 3 1 B を介して組電池ケース 5 3 の内部に冷媒用の空気が導入される。組電池ケース 5 3 の内部に導入された空気は、各単電池 5 1 0 を冷却した後、冷媒排出口 5 3 1 C から排出される。

[0032] 上部保持部材 5 4 の上端面（Z 軸方向の端面）には、排煙ダクト接続口 5 3 2 A に連通するガスガイド部 5 4 A が形成されている。図 4 を参照して、上部保持部材 5 4 及び単電池 5 1 0 の間には、シール材 5 4 B が介在してい

る。シール材 5 4 B は樹脂、ゴムであってもよい。このように組電池ケース 5 3 の内部に上部保持部材 5 4 及び下部保持部材 5 5 が組み込まれることにより、組電池ケース 5 3 の内部を二つの領域に分割することができる。これらの領域のうち、単電池 5 1 0 の正極端子 5 1 1 が位置する側の領域はガス排出路として使用され、負極端子 5 1 3 が位置する側の領域は冷却路として使用される。なお、シール材 5 4 B は、単電池 5 1 0 と上部保持部材 5 4 （下部保持部材 5 5 ）との熱交換を損なわないように薄肉に形成されている。

[0033] 単電池 5 1 0 が過充電又は過放電になると、電解液が電気分解することによりガスが発生する。単電池 5 1 0 の内圧がガス放出弁 5 1 2 の作動圧に達すると、ガス放出弁 5 1 2 からガス排出路に対してガスが排出される。ガス排出路に排出されたガスは、ガス排出路の内部を上側に移動し、ガスガイド部 5 4 A にガイドされながら排煙ダクト接続口 5 3 2 A から排気される。

[0034] 上部保持部材 5 4 の上面には、上部ヒータ 8 1 が設けられている。上部ヒータ 8 1 が加熱動作を開始すると、上部保持部材 5 4 の温度が上昇する。上部保持部材 5 4 は、中実の板状部材であり、上部保持部材 5 4 に保持された各単電池 5 1 0 に対して上部ヒータ 8 1 から流入した熱を伝熱する。これにより、温度低下した第 1 の組電池 5 1 の温度が上昇し、電池出力を増大させることができる。

[0035] 上部ヒータ 8 1 は、セメント型の抵抗体であってもよい。セメント型の抵抗体は、抵抗体收容ケースと、抵抗体收容ケースの中に收容される抵抗体とを含む。抵抗体收容ケースの内部には、セメント材が充填される。抵抗体は、折り曲げられた金属板であってもよい。金属板は、銅及びニッケルを含む合金であってもよい。抵抗体收容ケースは、セラミックであってもよい。セラミックは、熱伝導性を高めるためにアルミナを含んでもよい。セメント材は、アルミナ粉末やシリカ粉末を含むペースト状の絶縁封止材であってもよい。上部ヒータ 8 1 は、P T C (Positive Temperature Coefficient) ヒータ、或いはペルチェ素子を用いたペルチェヒータであってもよい。

[0036] 下部保持部材 5 5 の下面には、下部ヒータ 8 2 が設けられている。下部ヒ

ータ８２が加熱動作を開始すると、下部保持部材５５の温度が上昇する。下部保持部材５５は、中実の板状部材であり、下部保持部材５４に保持された各単電池５１０に対して下部ヒータ８２から流入した熱を伝熱する。これにより、温度低下した第２の組電池５２の温度が上昇し、電池出力を増大させることができる。ここで、上部保持部材５４と下部保持部材５５との間には空気層が形成されているため、これらの保持部材５４、５５間における熱交換が抑制される。

[0037] 次に、図５を参照しながら、バッテリー１１を制御する車両用バッテリーの制御装置について詳細に説明する。図１の要素と共通する要素には、同一符合を付している。第１の電池ブロック５及び第２の電池ブロック６には、それぞれ第１のリレー１０１及び第２のリレー１０２が設けられている。ここで、第１のリレー１０１及び第２のリレー１０２は、接点式のリレーである。ただし、第１のリレー１０１及び第２のリレー１０２は、半導体式のリレーであってもよい。

[0038] ＥＣＵ（コントローラに相当する）３０は、第１のリレー１０１及び第２のリレー１０２のスイッチング動作を制御する。ただし、第１のリレー１０１及び第２のリレー１０２を制御するＥＣＵと、他の車両要素（例えば、電圧コンバータ１２）を制御するＥＣＵとは、別体であってもよい。

[0039] 第１の加熱部１０３には、第１の電池ブロック５に設けられた全ての第１のヒータ８１及び第２のヒータ８２が含まれており、第２の加熱部１０４には、第２の電池ブロック６に設けられた全ての第１のヒータ８１及び第２のヒータ８２が含まれている。

[0040] 監視ユニット３１は、第１の電圧情報取得部１１１、第２の電圧情報取得部１１２、第１の温度情報取得部１１３及び第２の温度情報取得部１１４を含む。ここで、第１の電圧情報取得部１１１は、第１の電池ブロック５に含まれる各電池ユニット５０の電圧に関する情報を取得する。第２の電圧情報取得部１１２は、第２の電池ブロック６に含まれる各電池ユニット５０の電圧情報を取得する。監視ユニット３１は、第１の電圧情報取得部１１１及び

第2の電圧情報取得部112が取得した電圧情報をECU30に出力する。

ECU30は、監視ユニット31から出力された電圧情報に基づき、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6に含まれる各電池ユニット50の電圧値を算出する。

[0041] 第1の温度情報取得部113は、第1の電池ブロック5に含まれる各電池ユニット50の温度に関する情報を取得する。第2の温度情報取得部114は、第2の電池ブロック6に含まれる各電池ユニット50の温度に関する情報を取得する。監視ユニット31は、第1の温度情報取得部113及び第2の温度情報取得部114が取得した温度情報をECU30に出力する。ECU30は、監視ユニット31から出力された温度情報に基づき、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6に含まれる各電池ユニット50の温度を算出する。第1の温度情報取得部113及び第2の温度情報取得部114は、サーミスタであってもよい。ECU30は、オフ位置とオン位置との間で駆動されるイグニッションスイッチ120の位置を検出する。

[0042] 次に、図6～図11を参照しながら、車両用バッテリーの制御装置の動作について説明する。図6は、バッテリーの放電方法を示したフローチャートである。図7は、バッテリーの充電方法を示したフローチャートである。ECU30は、記憶部32から読み出したプログラムを解読することにより、図6及び図7のフローチャートに示す処理を実行する。図8～図11は、充放電に伴う電池の蓄電量の変化を模式的に示した模式図である。なお、初期状態において、第1の加熱部103及び第2の加熱部104は停止しており、また、第1のリレー101及び第2のリレー102はオフされているものとする。第1のリレー101がオンされると、第1の電池ブロック5に対する充電が許容され（許容状態）、第1のリレー101がオフされると、第1の電池ブロック5に対する充電が禁止される（非許容状態）。同様に、第2のリレー102がオンされると、第2の電池ブロック6に対する充電が許容され（許容状態）、第2のリレー102がオフされると、第2の電池ブロック6に対する充電が禁止される（非許容状態）。

- [0043] ステップS 1 0 1において、イグニッションスイッチ1 2 0がオンされるとステップS 1 0 2に進む。ステップS 1 0 2において、E C U 3 0は、第1の温度情報取得部1 1 3及び第2の温度情報取得部1 1 4の検出結果に基づき温度測定を開始してステップS 1 0 3に進む。
- [0044] ステップS 1 0 3において、E C U 3 0は、第2の電圧情報取得部1 1 2の検出結果に基づき、第2の電池ブロック6の温度が -10°C 以下であるかを判別し、第2の電池ブロック6の温度が -10°C 以下である場合にはステップS 1 0 4に進み、第2の電池ブロック6の温度が -10°C 以下でない場合にはステップS 1 0 2に戻る。
- [0045] ステップS 1 0 4において、E C U 3 0は、第2の加熱部1 0 4を駆動する。この場合、E C U 3 0は、第2の加熱部1 0 4に含まれる第1のヒータ8 1及び第2のヒータ8 2のうちいずれか一方を駆動してもよいし、或いは、これらの第1のヒータ8 1及び第2のヒータ8 2の全てを駆動してもよい。第1のヒータ8 1及び第2のヒータ8 2のうちいずれか一方のヒータを駆動した場合には、他方のヒータに対応した単電池5 1 0が加熱されないため、温度上昇による電池劣化を抑制できる。ここで、第2の加熱部1 0 4は、第2の電池ブロック6の温度に基づき駆動したが、他の基準に基づき駆動してもよい。当該他の基準は、エンジンオイルの温度であってもよい。また、温度閾値としての -10°C は、温度低下に応じて内部抵抗が上昇する電池特性に基づき設定された任意の値であり、電池の仕様に応じて適宜変更することができる。
- [0046] ここで、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6のうち第2の電池ブロック6のみを加熱し、第1の電池ブロック5を非加熱とすることにより、第1の電池ブロック5の昇温に伴う劣化を抑制することができる。
- [0047] ステップS 1 0 5において、E C U 3 0は、第2の電池ブロック6の温度が 40°C 以上に昇温したか否かを判別し、第2の電池ブロック6の温度が 40°C 以上に昇温した場合にはステップS 1 0 6に進み、第2の電池ブロック6の温度が 40°C 以上に昇温していない場合にはステップS 1 0 4に戻る。

ここで、温度閾値としての40℃は、電池の仕様に応じて適宜変更することができる。

[0048] ステップS106において、ECU30は、第2の加熱部104の駆動を停止してステップS107に進む。ここで、ステップS106において、ECU30は、第2の加熱部104を駆動した履歴情報を記憶部32に記憶してもよい。ECU30は、次回図6のフローチャートを実行する際に、記憶部32から履歴情報を読み出し、今回とは異なる加熱部（すなわち、第1の加熱部103）を駆動してもよい。すなわち、ECU30は、第1の加熱部103及び第2の加熱部104を選択的に駆動してもよい。これにより、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6が交互に加熱されるため、一方の電池ブロックを集中的に加熱する方法と比べて、バッテリー11の寿命を延ばすことができる。

[0049] ステップS107において、ECU30は、第1のリレー101及び第2のリレー102をオフからオンに切り替えて、ステップS108に進む。ステップS108において、ECU30は第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6の放電を許容（つまり、第1の放電処理を実行）して、ステップS109に進む。

[0050] ここで、図8は、バッテリー11の放電を許容した後の各電池ユニット50の蓄電量を模式的に示している。第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6のうち容量劣化した電池ユニット50を特に劣化電池ユニット50Aと称し、相対的に容量劣化の少ない電池ユニット50を特に未劣化電池ユニット50Bと称するものとする。また、各電池ユニット50の蓄電量をハッチングにより示しており、電流の流れる方向を矢印により示している。これらの定義は、図9～図11においても同様である。なお、本実施形態では、第1の電池ブロック5には劣化電池ユニット50Aが含まれており、第2の電池ブロック6には劣化電池ユニット50Aが含まれていないものとする。電池は、充放電を繰り返したり、或いは温度上昇することにより容量劣化し、この容量劣化速度は、各電池ユニット50によって異なる場合がある。

- [0051] 図8を参照して、第2の電池ブロック6は、ステップS104において昇温されることにより内部抵抗が第1の電池ブロック5よりも低下しているため、第1の電池ブロック5よりも放電時の出力が大きくなる。そのため、バッテリー11が放電するのに応じて、第2の電池ブロック6に含まれる各未劣化電池ユニット50Bの蓄電量は、第1の電池ブロック5に含まれる各未劣化電池ユニット50Bの蓄電量よりも少なくなる。
- [0052] フローチャートの説明に戻る。ステップS109において、ECU30は、第2の電池ブロック6に含まれる電池ユニット50の電圧が下限電圧よりも高いか否かを判別し、電池ユニット50の電圧が下限電圧よりも低い場合にはステップS110に進み、電池ユニット50の電圧が下限電圧よりも高い場合にはステップS108に戻る。
- [0053] ここで、下限電圧は、車両に応じて異なる。車両1がプラグインハイブリッド自動車（PHV）である場合には、エンジン及びバッテリー11双方を用いて走行するハイブリッド走行時に十分な出力が得られるように下限電圧を設定することができる。車両1が電気自動車（EV）である場合には、電池劣化の促進を抑制する観点から下限電圧を設定することができる。ここで、プラグインハイブリッド自動車における下限電圧は、電気自動車における下限電圧よりも高い。また、下限電圧は、電池の種類に応じて適宜変更することもできる。
- [0054] ステップS110において、ECU30は、第1のリレー101及び第2のリレー102のうち第2のリレー102のみをオフに切り換える。ここで、図9は第2のリレー102をオフした直後の各電池ユニット50の蓄電量を模式的に示している。同図を参照して、第2のリレー102がオフされることにより、車両1は、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6のうち第1の電池ブロック5から出力される電力のみによって走行する走行モード、つまり、第2の放電処理を実行するモードに切り替わる。第2の放電処理が実行されることにより、第1の電池ブロック5の各電池ユニット50の蓄電量は徐々に低下する。

- [0055] フローチャートの説明に戻る。ステップS 1 1 1において、ECU 3 0は、第1の電池ブロック5に含まれる電池ユニット5 0の電圧（つまり、劣化電池ユニット5 0 Aの電圧値）が下限電圧よりも高いか否かを判別し、電池ユニット5 0の電圧が下限電圧よりも低い場合にはステップS 1 1 2に進み、電池ユニット5 0の電圧が下限電圧よりも高い場合にはステップS 1 1 0に戻る。「下限電圧」及び「下限閾値」の定義は、上述したので、説明を繰り返さない。
- [0056] ステップS 1 1 2において、ECU 3 0は、第2のリレー1 0 2をオフ、つまり、第1のリレー1 0 1及び第2のリレー1 0 2の双方をオフ状態に設定する。図1 0は、第1のリレー1 0 1及び第2のリレー1 0 2の双方がオフされた直後の各電池ユニット5 0の蓄電量を模式的に示している。第1の電池ブロック5に含まれる電池ユニット5 0のうち劣化電池ユニット5 0 Aは、蓄電量が極めて少ない状態となっている。ステップS 1 1 3において、放電が終了する。
- [0057] ステップS 1 1 3の状態において、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6は共に電圧が下限電圧よりも低い電池ユニット5 0を含むため、充電する必要がある。ここで、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6の充電方法として、第1のリレー1 0 1及び第2のリレー1 0 2を共にオンした状態で、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6を同時に充電する方法が考えられる。しかしながら、この方法では、第1のリレー1 0 1及び第2のリレー1 0 2がオンされた瞬間に、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6間の電圧差により、電圧がより高い一方の電池ブロックから電圧がより低い他方の電池ブロックに対して循環電流が流れ、当該一方の電池ブロックに含まれる電池ユニットが過放電となるおそれがある。
- [0058] 具体的には、図1 0に図示する状態において、第1の電池ブロック5の電圧Lは第2の電池ブロック6の電圧Rよりも高いため、第1のリレー1 0 1及び第2のリレー1 0 2がオンされた瞬間に、第1の電池ブロック5から第2の電池ブロック6に対して循環電流が流れる。そのため、第1の電池ブロ

ック5に含まれる劣化電池ユニット50Aが過放電となるおそれがある。そこで、本実施形態では、バッテリー11を下記の充電方法で充電することにより、劣化電池ユニット50Aの過放電を抑制している。

[0059] 図7を参照して、ステップS201において、ECU30は、第1の電池ブロック5の電圧L及び第2の電池ブロック6の電圧Rを算出し、ステップS202に進む。ステップS202において、ECU30は、第1の電池ブロック5の電圧L及び第2の電池ブロック6の電圧Rが互いに等しいか否かを判別し、第1の電池ブロック5の電圧L及び第2の電池ブロック6の電圧Rが互いに等しい場合にはステップS207に進み、第1の電池ブロック5の電圧L及び第2の電池ブロック6の電圧Rが互いに等しくない場合にはステップS203に進む。

[0060] ステップS203において、ECU30は、第1の電池ブロック5の電圧Lが第2の電池ブロック6の電圧Rよりも低いか否かを判別し、第1の電池ブロック5の電圧Lが第2の電池ブロック6の電圧Rよりも高い場合（図9に図示する状態が該当する）にはステップS204に進み、第1の電池ブロック5の電圧Lが第2の電池ブロック6の電圧Rよりも低い場合にはステップS205に進む。

[0061] ステップS204において、ECU30は、第2のリレー102をオンにして、ステップS206に進む。ステップS206において、ECU30は、バッテリー11の充電をスタートして、ステップS201に戻る。ここで、バッテリー11は、車両1に搭載された図示しない充電器に対して商用電源（電力供給部に相当する）を接続することにより充電してもよい。また、バッテリー11は、モータ14をジェネレータ（電力供給部に相当する）として作動させ、インバータ13及び電圧コンバータ12を介して充電してもよい。この場合、図11を参照して第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6のうち第2の電池ブロック6のみが充電され、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6の電圧差が徐々に縮小する。

[0062] このように、本実施形態の構成によれば、劣化電池ユニット50Aを含む

第1の電池ブロック5と、第1の電池ブロック5よりも電圧が低く、劣化電池ユニット50Aを含まない第2の電池ブロック6とを有するバッテリー11を充電する際に、これらの電池ブロック5、6の電圧差が無くなるまで、第2の電池ブロック6のみが充電されるため、第1の電池ブロック5に含まれる劣化電池ユニット50Aの過放電を抑制できる。つまり、第1の電池ブロック5から第2の電池ブロック6に対して循環電流が流れるのを防止できるため、第1の電池ブロック5に含まれる劣化電池ユニット50Aの過放電を抑制できる。

[0063] ここで、劣化電池ユニット50Aが過放電となった場合には、バッテリー11を交換する必要があるため、コストが増大する。本実施形態の構成によれば、劣化電池ユニット50Aの過放電が抑制されるため、バッテリー11の交換周期を長くすることができる。

[0064] ステップS205において、ECU30は、第1のリレー101をオンにして、ステップS206に進む。ステップS206において、ECU30は、バッテリー11の充電をスタートして、ステップS201に戻る。この場合、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6のうち第1の電池ブロック5のみが充電され、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6の電圧差が徐々に縮小する。なお、容量劣化が最も進んだ電池ユニット50が第2の電池ブロック6に含まれている場合には、第2の電池ブロック6の電圧Rが第1の電池ブロック5の電圧Lよりも高くなる。

[0065] ステップS207において、ECU30は、第1のリレー101及び第2のリレー102をオンにして、ステップS208において通常充電をスタートする。なお、通常充電とは、前述のステップS206における充電、つまり、第1の電池ブロック5及び第2の電池ブロック6の電圧差を解消する充電とは異なる充電であって、車両1が電気自動車（EV）である場合には、バッテリー11を制御上限値近傍まで充電することを意味する。

[0066] （変形例1）

上述の実施形態では、図9に図示するように、第2の電池ブロック6の放

電が禁止された後、第１の電池ブロック５のみを放電する第２の放電処理を行ったが、本発明はこれに限られるものではなく、第２の電池ブロック６の放電が禁止された後、第２の放電処理を省略して、図１０に示す充電処理を行ってもよい。

[0067] (変形例２)

上述の実施形態では、第１の電池ブロック５及び第２の電池ブロック６を、複数の単電池５１０を並列に接続した電池ユニット５０により構成したが、本発明はこれに限られるものではなく、単電池５１０により構成することもできる。この場合、第１の電池ブロック５及び第２の電池ブロック６はそれぞれ単電池５１０が直列に接続されることにより構成される。単電池５１０は、一つの発電要素からなる電池セル、或いは複数の電池セルを接続した電池モジュールであってもよい。

符号の説明

- [0068] １ 車両 ５ 第１の電池ブロック ６ 第２の電池ブロック
 ７ バッテリーケース １１ バッテリー １２ 電圧コンバータ
 １３ インバータ １４ モータ １５ システムメインリレー
 １７ プリチャージ抵抗 ３０ ＥＣＵ ３２ 記憶部
 ５０ 電池ユニット ５０Ａ 劣化電池ユニット
 ５０Ｂ 未劣化電池ユニット ５１ 第１の組電池
 ５２ 第２の組電池 ５３ 組電池ケース ５４ 上部保持部材
 ５５ 下部保持部材 ５６ 上部バスバ ５７ 下部バスバ
 １０１ 第１のリレー １０２ 第２のリレー
 １０３ 第１の加熱部 １０４ 第２の加熱部
 １１１ 第１の電圧情報取得部 １１２ 第２の電圧情報取得部
 １１３ 第１の温度情報取得部 １１４ 第２の温度情報取得部

請求の範囲

[請求項1] 互いに並列に接続され、電力供給部から供給される電力により充電される第1及び第2の電池を有する車両用バッテリーであって、車両を走行するモータに供給される電力を蓄電する前記車両用バッテリーの制御装置であって、

前記第1及び前記第2の電池にはそれぞれ、前記電力供給部からの充電を許容する許容状態と充電を許容しない非許容状態との間で動作するリレーが設けられており、

前記第1の電池及び前記第2の電池の間に電圧差がある場合には、電圧が低い側の一方の電池に対応した前記リレーを前記許容状態にして、前記一方の電池のみを充電し、この充電により前記一方の電池の電圧が他方の電池の電圧と等しくなった場合には、前記一方の電池及び前記他方の電池の前記リレーを共に前記許容状態にして、前記一方の電池及び前記他方の電池を充電する充電処理を実行するコントローラと、を有することを特徴とする車両用バッテリーの制御装置。

[請求項2] 前記第1の電池の電圧に関する情報を取得する第1の電圧情報取得部と、

前記第2の電池の電圧に関する情報を取得する第2の電圧情報取得部と、を有し、

前記コントローラは、前記第1及び前記第2の電圧情報取得部の取得結果に基づき、前記充電処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の車両用バッテリーの制御装置。

[請求項3] 前記第1及び前記第2の電池のうちいずれか一方を選択的に加熱する加熱部を有し、

前記充電処理の対象となる前記車両用バッテリーにおいて、前記一方の電池は、前記加熱部により加熱され、前記一方及び前記他方の電池にそれぞれ対応する前記リレーを前記許容状態にした状態で前記他方の電池とともに放電する第1の放電処理が行われることにより、前記

他方の電池よりも電圧が低くなっていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両用バッテリーの制御装置。

[請求項4] 前記一方及び前記他方の電池はそれぞれ、複数の電池要素を直列に接続した電池ブロックであり、

前記第 1 の放電処理は、前記一方の電池に含まれるいずれかの前記電池要素が下限電圧に達したときに、前記一方の電池に対応する前記リレーを前記許容状態から前記非許容状態に切り替えることにより、前記他方の電池のみを放電する第 2 の放電処理に切り替わり、

前記第 2 の放電処理は、前記他方の電池に含まれるいずれかの前記電池要素が前記下限電圧に達したときに、前記他方の電池に対応する前記リレーを前記許容状態から前記非許容状態に切り替えることにより中止され、この第 2 の放電処理の中止後の前記一方及び前記他方の電池に対して前記充電処理を実行することを特徴とする請求項 3 に記載の車両用バッテリーの制御装置。

[請求項5] 前記電池要素は、複数の単電池を並列に接続した電池ユニットであることを特徴とする請求項 4 に記載の車両用バッテリーの制御装置。

[請求項6] 互いに並列に接続され、電力供給部から供給される電力により充電される第 1 及び第 2 の電池と、これらの前記第 1 及び第 2 の電池にそれぞれ設けられ、前記電力供給部からの充電を許容する許容状態と充電を許容しない非許容状態との間で動作するリレーと、を有する車両用バッテリーであって、車両を走行するモータに供給される電力を蓄電する前記車両用バッテリーの制御方法であって、

前記第 1 の電池及び前記第 2 の電池の間に電圧差がある場合には、電圧が低い側の一方の電池に対応した前記リレーを前記許容状態にして、前記一方の電池のみを充電し、この充電により前記一方の電池の電圧が他方の電池の電圧と等しくなった場合には、前記一方の電池及び前記他方の電池の前記リレーを共に前記許容状態にして、前記一方の電池及び前記他方の電池を充電する充電処理を実行することを特徴

とする車両用バッテリーの制御方法。

[請求項7] 前記車両用バッテリーには、前記第1及び前記第2の電池のうちいずれか一方を選択的に加熱する加熱部が設けられており、

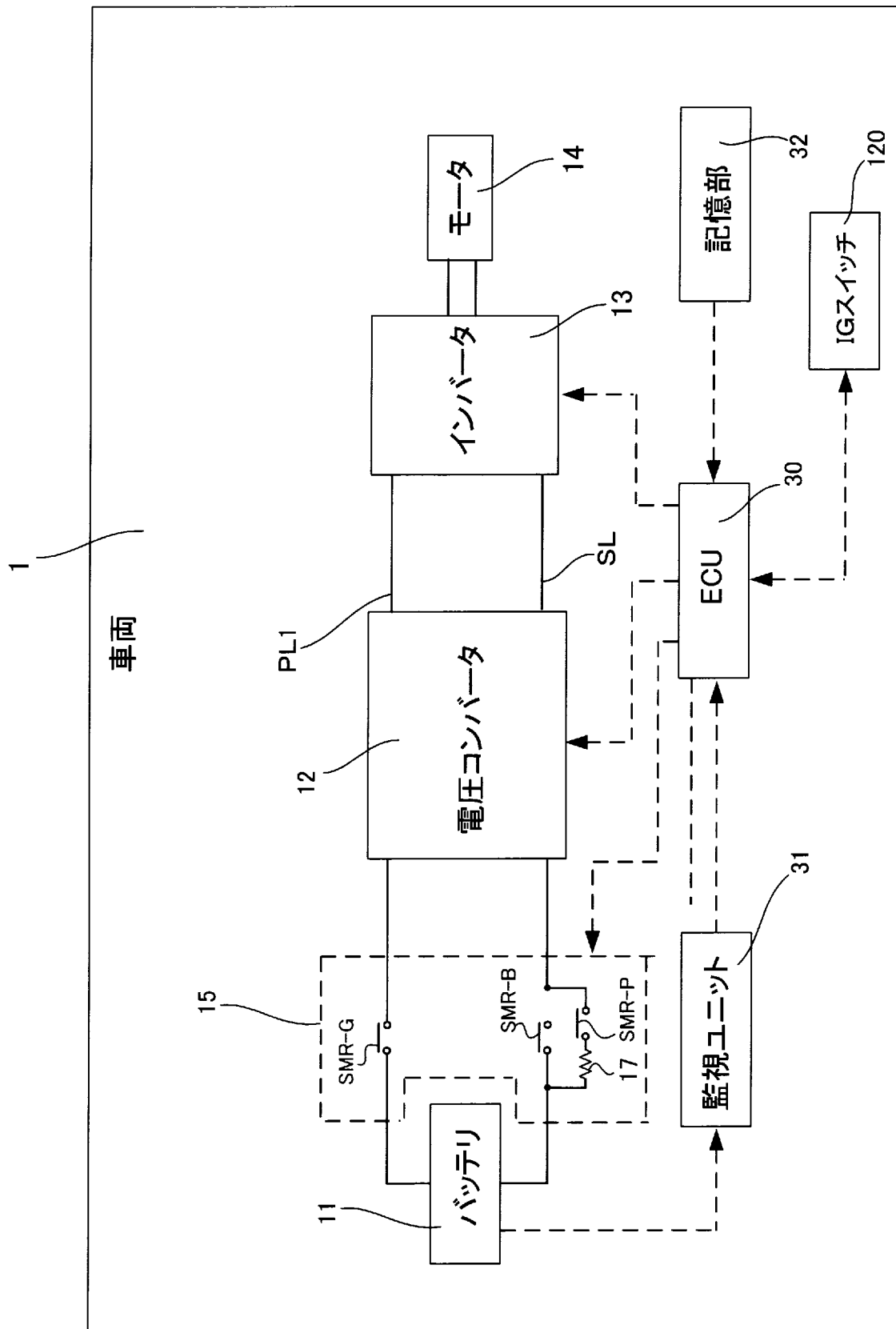
前記充電処理の対象となる前記車両用バッテリーにおいて、前記一方の電池は、前記加熱部により加熱され、前記一方及び前記他方の電池にそれぞれ対応する前記リレーを前記許容状態にした状態で前記他方の電池とともに放電する第1の放電処理が行われることにより、前記他方の電池よりも電圧が低くなっていることを特徴とする請求項6に記載の車両用バッテリーの制御方法。

[請求項8] 前記一方及び前記他方の電池はそれぞれ、複数の電池要素を直列に接続した電池ブロックであり、

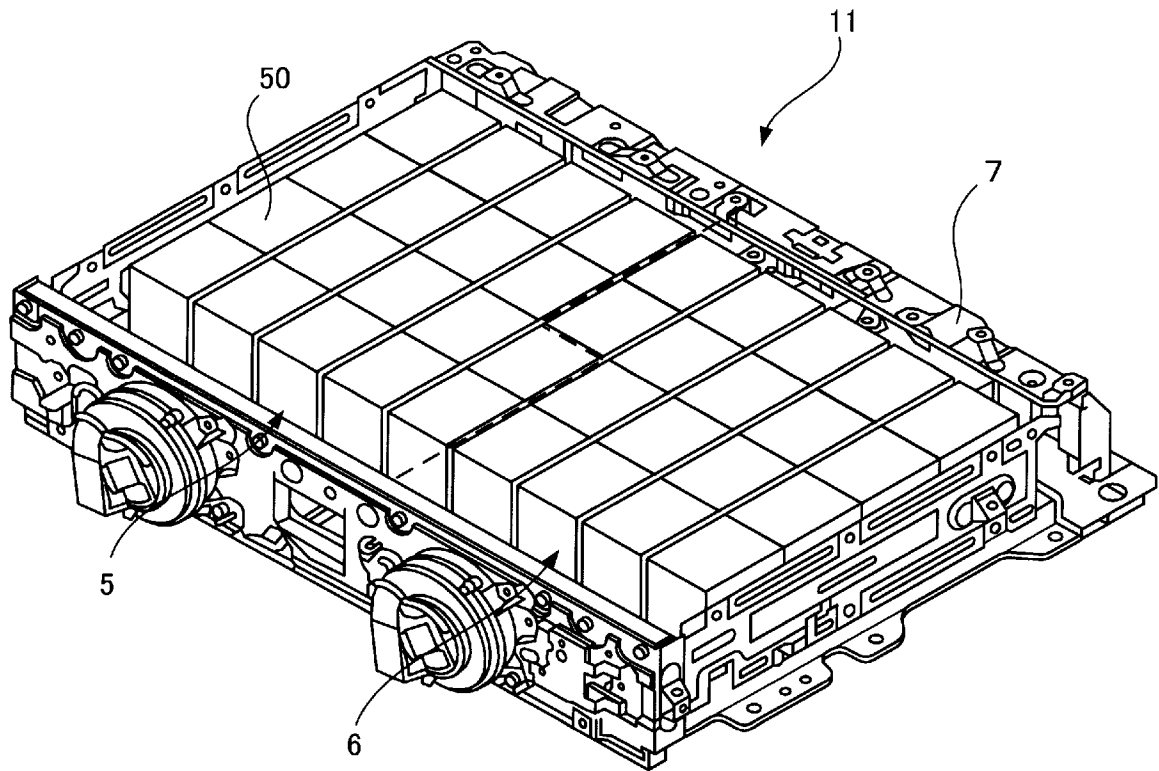
前記第1の放電処理は、前記一方の電池に含まれるいずれかの前記電池要素が下限電圧に達したときに、前記一方の電池に対応する前記リレーを前記許容状態から前記非許容状態に切り替えることにより、前記他方の電池のみを放電する第2の放電処理に切り替わり、

前記第2の放電処理は、前記他方の電池に含まれるいずれかの前記電池要素が前記下限電圧に達したときに、前記他方の電池に対応する前記リレーを前記許容状態から前記非許容状態に切り替えることにより中止され、この第2の放電処理の中止後の前記一方及び前記他方の電池に対して前記充電処理を実行することを特徴とする請求項7に記載の車両用バッテリーの制御方法。

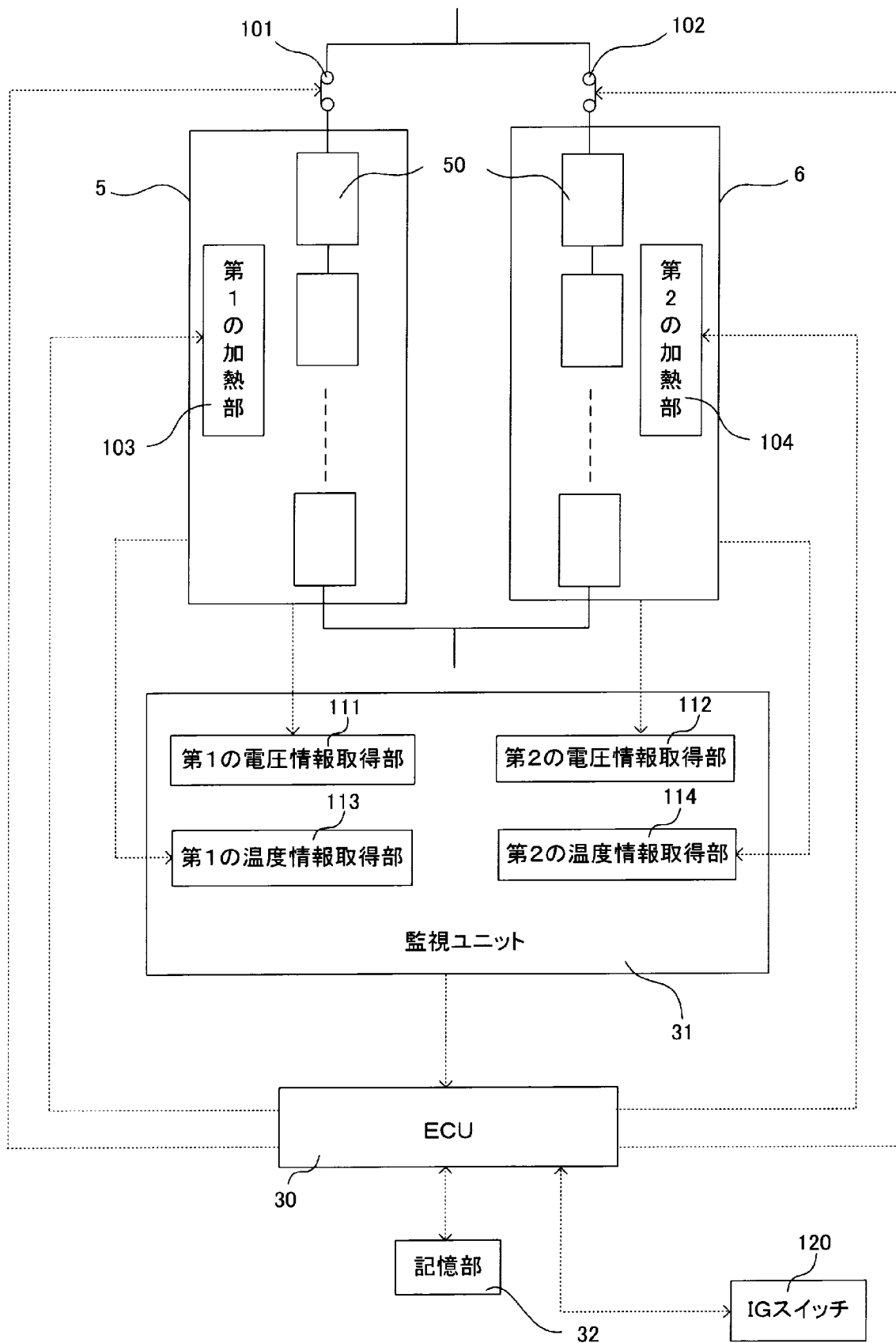
[図1]



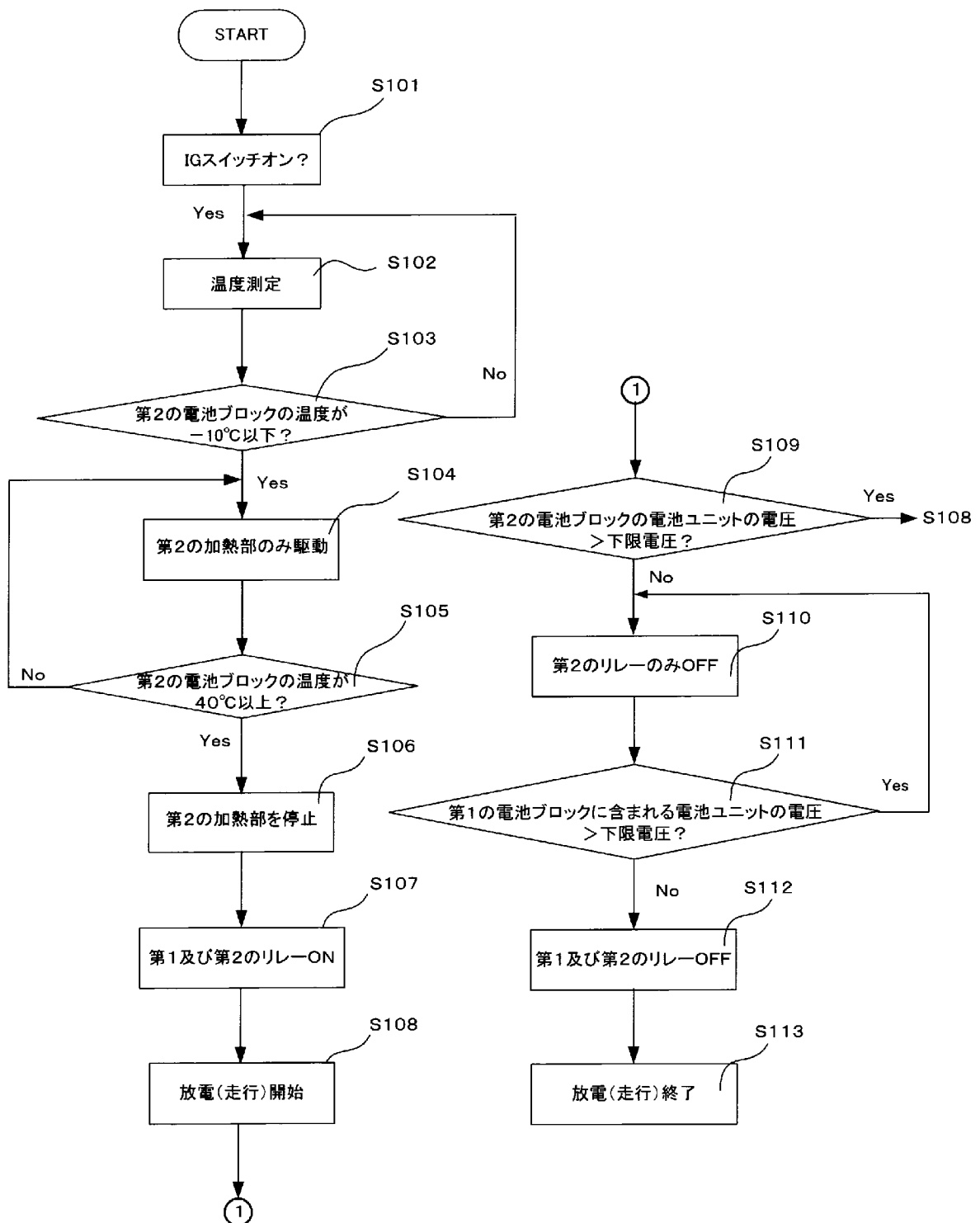
[図2]



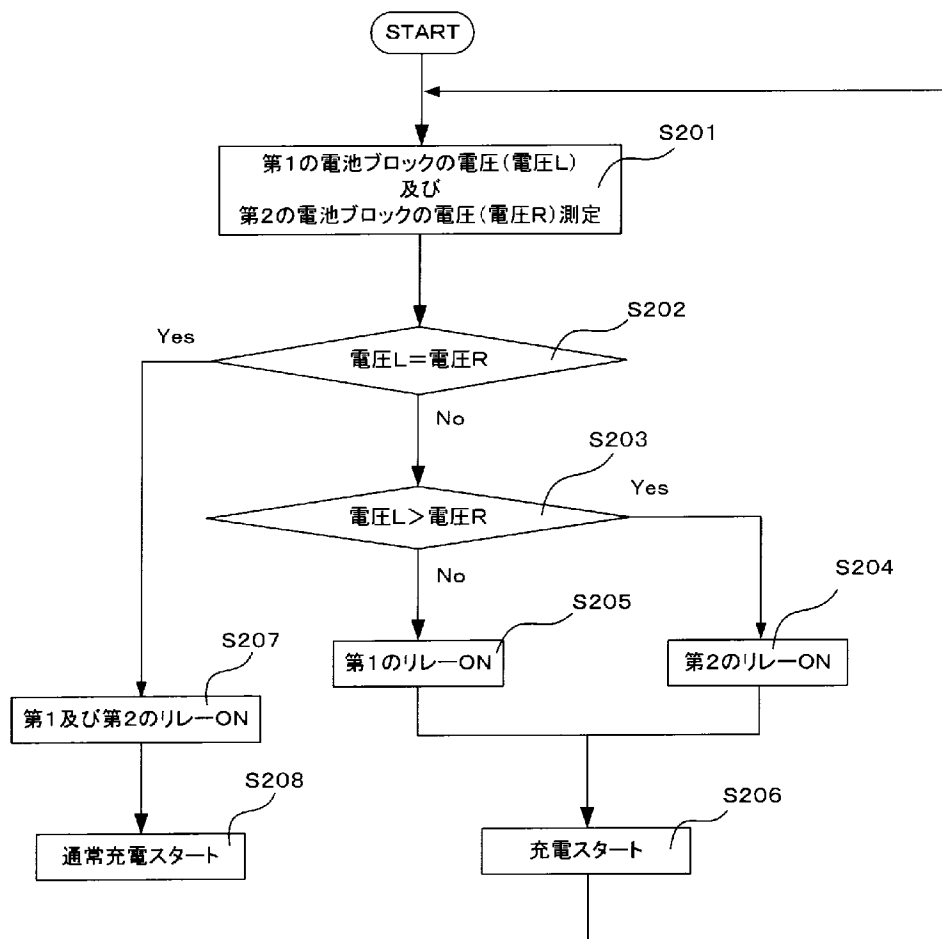
[図5]



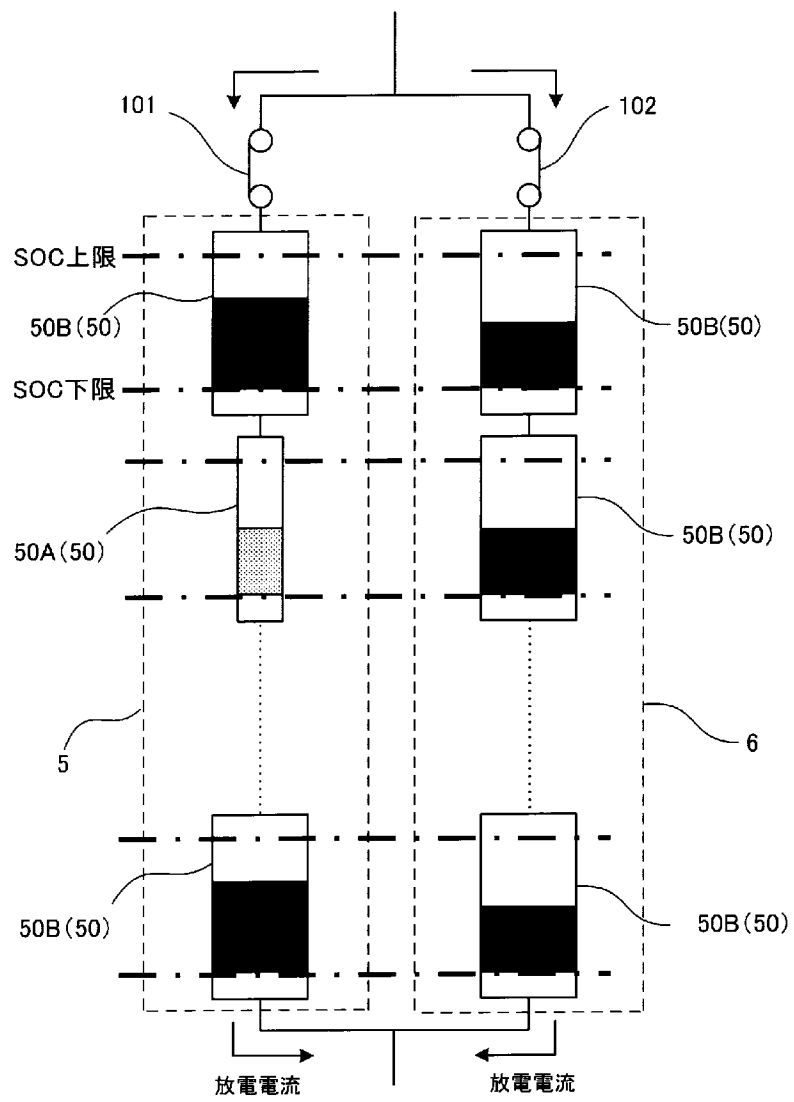
[図6]



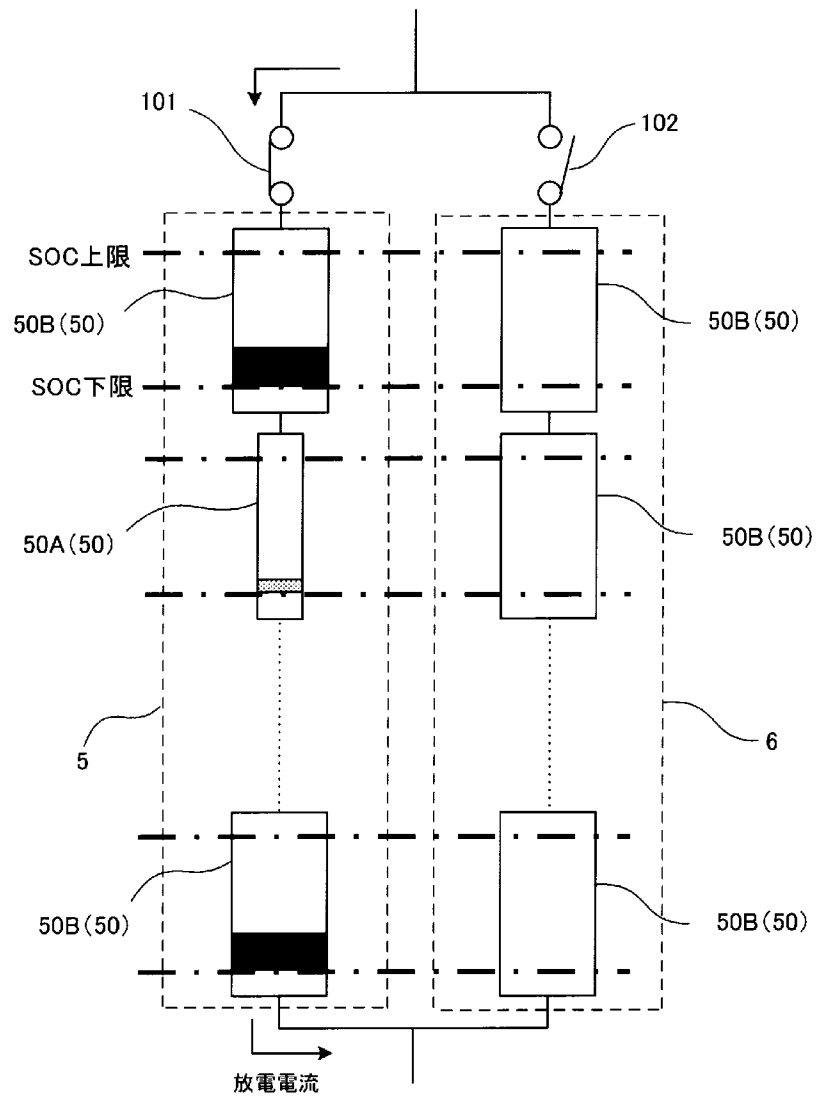
[図7]



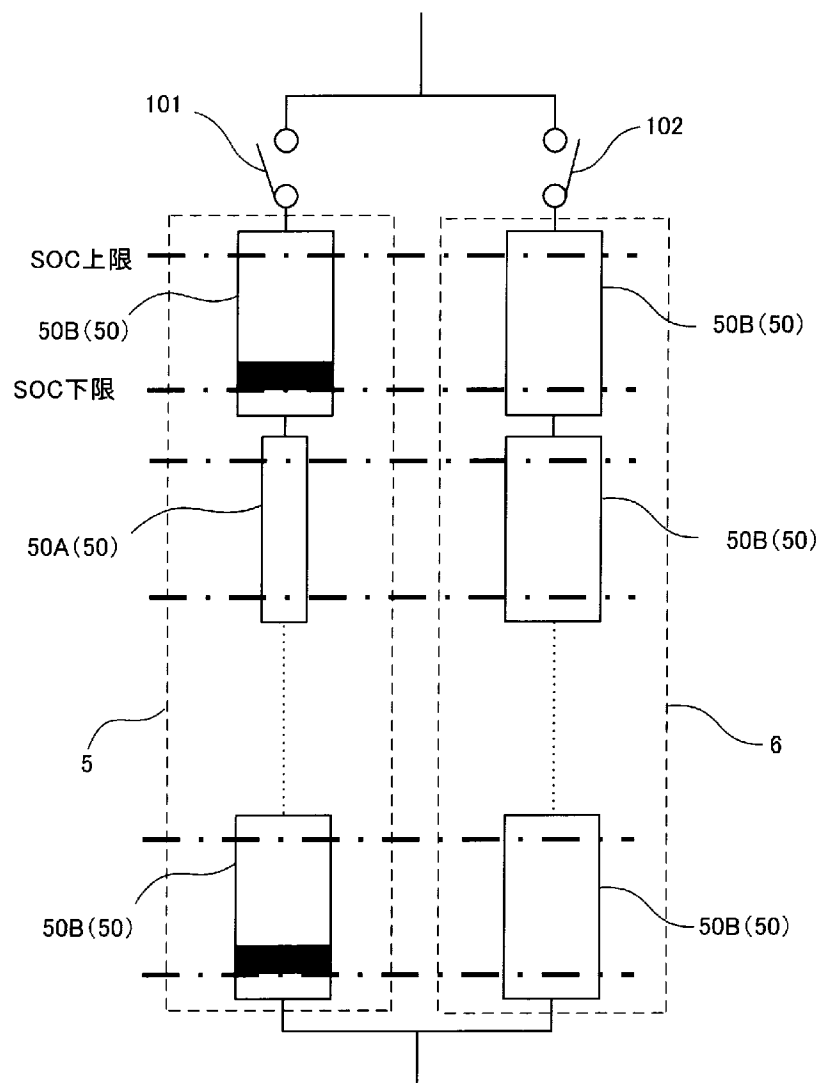
[図8]



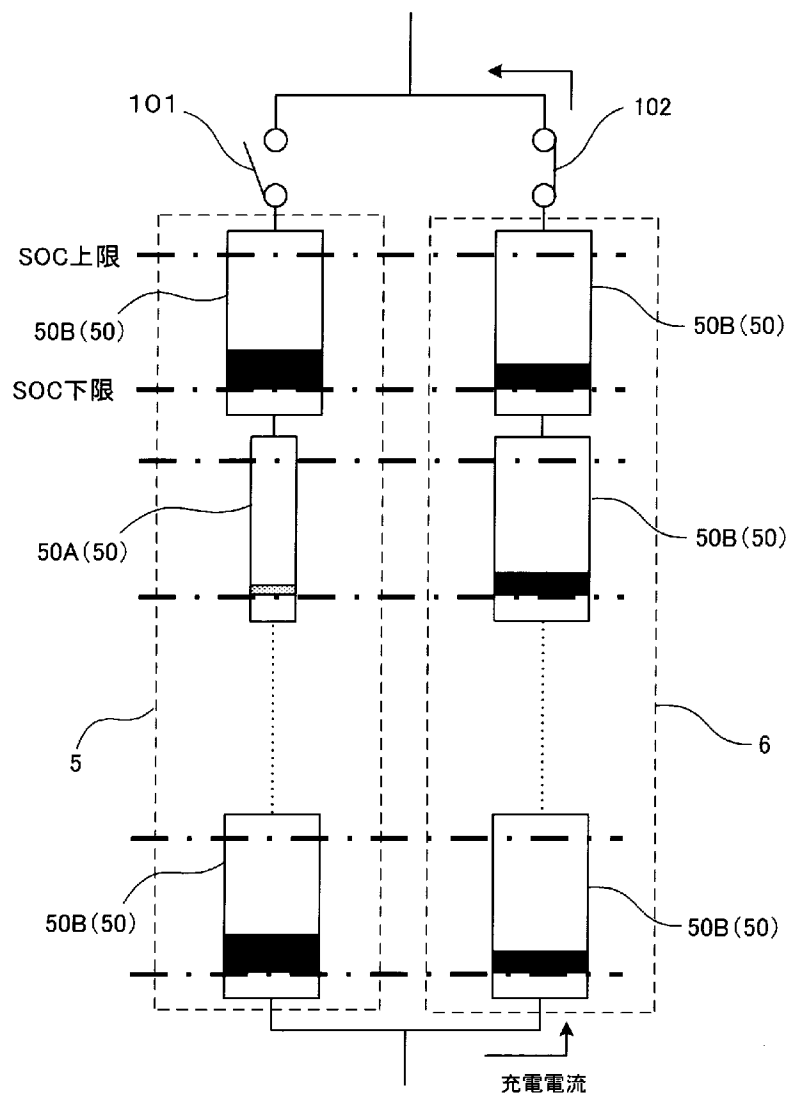
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/005317

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/02 (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)

H02J7/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2007-282375 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), paragraph [0014]; fig. 1 & US 2007/0247106 A1	1-8
Y	JP 2007-166715 A (Sony Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0019] to [0032]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
Y	JP 2000-324710 A (Okamura Laboratory, Inc.), 24 November 2000 (24.11.2000), paragraphs [0004], [0005], [0009] to [0013]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-8

☒ 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
05 June, 2012 (05.06.12)

Date of mailing of the international search report
19 June, 2012 (19.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/005317

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-201232 A (Toshiba Corp.), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	3-5, 7, 8
Y	JP 2011-78276 A (Shindengen Electric Mfg. Co., Ltd.), 14 April 2011 (14.04.2011), paragraph [0029]; fig. 1 (Family: none)	4, 5, 8
Y	JP 2010-281805 A (Softronics Co., Ltd.), 16 December 2010 (16.12.2010), paragraph [0035] (Family: none)	4, 5, 8
Y	JP 2004-31192 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 29 January 2004 (29.01.2004), paragraphs [0002], [0003]; fig. 1 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02J7/02(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 (I P C))

Int.Cl. 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 2007-282375 A (日立ビークルエナジー株式会社) 2007. 10. 25, 【0 0 1 4】、図 1 & US 2007/0247106 A1	1 - 8
Y	JP 2007-166715 A (ソニー株式会社) 2007. 06. 28, 【0 0 1 9】 - 【0 0 3 2】、図 1 - 3 (ファミリーなし)	1 - 8
Y	JP 2000-324710 A (株式会社岡村研究所) 2000. 11. 24, 【0 0 0 4】、【0 0 0 5】、【0 0 0 9】 - 【0 0 1 3】、図 1、2 (ファミリーなし)	1 - 8

☒ 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

0 5 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

麻川 倫広

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

5 T

4 4 4 8

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
Y	JP 2009-201232 A (株式会社東芝) 2009. 09. 03, 【0 0 1 2】、図1 (ファミリーなし)	3 - 5、7、8
Y	JP 2011-78276 A (新電元工業株式会社) 2011. 04. 14, 【0 0 2 9】、図1 (ファミリーなし)	4、5、8
Y	JP 2010-281805 A (ソフトロニクス株式会社) 2010. 12. 16, 【0 0 3 5】 (ファミリーなし)	4、5、8
Y	JP 2004-31192 A (日産自動車株式会社) 2004. 01. 29, 【0 0 0 2】、【0 0 0 3】、図1 (ファミリーなし)	5