

(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8月22日(22.08.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/121721 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/02 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/000525
- (22) 国際出願日: 2013年1月31日(31.01.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-030333 2012年2月15日(15.02.2012) JP
- (71) 出願人: 三菱自動車工業株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 渡邊 正規(WATANABE, Masanori); 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 田中 一郎(TANAKA, Ichiro); 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 野田 茂(NODA, Shigeru); 〒1620825 東京都新宿区神楽坂4丁目2番地 山本ビル4階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, PA, 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,

[続葉有]

(54) Title: VOLTAGE BALANCE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電圧バランス制御装置

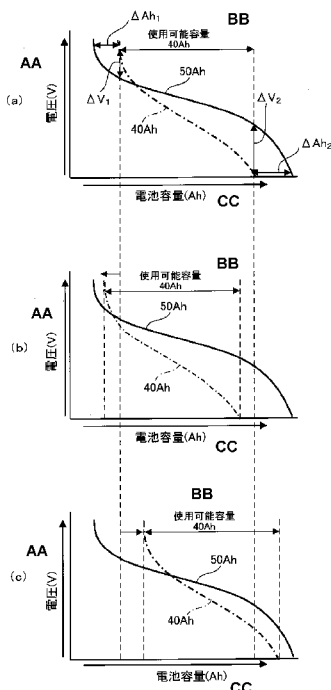


FIG. 1:
AA Voltage
BB Usable capacity
CC Battery capacity

(57) Abstract: A voltage balance control device (100) selects a reference capacity battery cell on the basis of battery capacity and calculates a balance target voltage value according to the capacity difference between the reference capacity battery cell and each battery cell. The balance target voltage value is calculated so that the remaining charge capacity at a charging end time of an assembled battery and the remaining discharge capacity at a discharging end time thereof substantially match each other. Even if the voltage characteristic of each battery cell changes after performing voltage balancing, this makes it possible to set the minimum capacity battery cell as a charging and discharging end voltage limiting cell and fully use the capacity of the minimum capacity battery cell to bring out the maximum battery performance of the assembled battery.

(57) 要約: 電圧バランス制御装置(100)は、電池容量に基づいて基準となる基準容量電池セルを選択し、基準容量電池セルと各電池セルとの容量差に応じてバランス目標電圧値を算出する。バランス目標電圧値は、組電池の充電終了時の残充電容量と放電終了時の残放電容量とが略一致するように算出される。これにより、電圧バランス実施後に各電池セルの電圧特性が変化した場合でも、最少容量電池セルを充放電終了の電圧律速セルとすることができ、最少容量電池セルの容量をフルに使用して組電池の最大電池性能を発揮させることができる。

WO 2013/121721 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロツ
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, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称 : 電圧バランス制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、組電池を構成する直列接続された複数の電池セルの電池電圧バラツキを調整制御する電圧バランス制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、電池に蓄えた電気エネルギーを利用してモータ駆動により走行する電気自動車の普及する兆しが見えて顕著になってきている。電気自動車では、充電可能なバッテリーに電気エネルギーを蓄えておき、この電気エネルギーを利用して電動モータを駆動して走行する。このような電気自動車においては、複数の電池セルが直列に接続されてなる組電池が電動モータの電源として用いられている。組電池では、充放電をくり返すことで劣化の進み具合も異なり各電池セルの放電特性が微妙に異なることになる。

[0003] このような組電池において各電池セルの性能を最大限発揮できるようにするために、各電池セル間の電圧のズレを修正するセル電圧バランス技術が知られている。具体的には、たとえば、各電池セルに抵抗を接続して一番電圧が低い電池セルに合わせて他の電池セルを放電させることによって組電池内の電圧バランスを合わせる方法が知られている。

[0004] また、たとえば、下記特許文献1では、複数の電池セルが接続されてなるバッテリー（組電池）において、内部抵抗の大きい電池セルほど充電開始電圧を低く設定することにより、バッテリーを構成する各電池セルに内部抵抗のバラツキがあっても、充電時に電池セルが最大電圧を超えることによる劣化促進を抑制し、かつ、無駄なバランス放電を抑制することができる充放電制御方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-232659号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 組電池の充電および放電は、いずれかの電池セルが所定の上限電圧または下限電圧になると終了する。このため、組電池の性能は、最も容量が少ない容量最少セルが充電時および放電時の電圧律速セルとなるときに最高性能を得ることができる。充放電時の電圧律速セルとは、充電時には最初に上限電圧となった（満充電状態になった）電池セルであり、放電時には最初に下限電圧になった（蓄電量が下限値になった）電池セルである。
- [0007] 上述した従来技術では、所定のタイミングにおいて組電池内のすべての電池セルの電圧を一律に揃えることにより電圧バランスを取っている。しかしながら、その後の使用によって各電池セルの電圧にバラつきが生じた際に、容量最少セル以外の電池セルが電圧律速セルとなってしまう可能性があるという問題点がある。
- [0008] また、上述した特許文献1には、内部抵抗の大きさによって充電開始電圧を変更する技術が開示されているが、電池セルの内部抵抗と満充電容量とは必ずしも相関関係はなく、たとえば内部抵抗が大きく増加しても満充電容量低下がおこらない場合や満充電容量の低下と比較して内部抵抗の増加率が小さい場合、または組電池内の配置によりこれらが同時に起きる場合などがある。たとえば内部抵抗が大きく増加しても満充電容量低下がおこらない場合には、充電時の電圧律速セルは内部抵抗が小さい電池セル、放電時の電圧律速セルは内部抵抗が大きい電池セルとなり、性能低下が生じる。また、満充電容量の低下と比較して内部抵抗の増加率が小さい場合には、電圧バランス直後には性能低下が生じないものの、その後の電圧特性の変化によってすぐに性能の低下が生じてしまう場合がある。このため、上述した特許文献1では、電池セルの状態によっては組電池の性能を低下させてしまう可能性がある。
- [0009] 本発明は、上述した従来技術の問題点を鑑みてなされたものであり、容量バラつきを有する複数の電池セルによって構成される組電池において、電池

性能を最大限発揮できるようにした電圧バランス制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明にかかる電圧バランス制御装置は、直列接続された複数の電池セルで構成される組電池の電池電圧バラツキを調整制御する電圧バランス制御装置であって、各電池セルの電池容量と電圧との関係を示す電圧－電池容量カーブを記憶する容量情報記憶部と、前記各電池セルのバランス目標電圧値を算出する目標電圧値算出部と、前記目標電圧値算出部によって算出された前記バランス目標電圧値に基づいて、前記各電池セルの電圧を調整制御する制御部と、を備え、前記目標電圧値算出部は、前記電池容量に基づいて基準となる基準容量電池セルを選択し、前記基準容量電池セルと各電池セルとの容量差に応じてバランス目標電圧値を算出することを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、基準容量電池セルと各電池セルとの容量差に応じてバランス目標電圧値を算出することによって、充電時および放電時のいずれにおいても電圧の変化に対する耐性を確保することができ、電池の使用によって電池セルの電圧がバラついても電池性能を長期間維持することができる。また、電池性能を長期間維持することができることによって、電圧バランス制御をおこなう回数を低減することができるとともに、不必要な電圧バランス制御による電力消費を回避することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]目標電圧値算出部132による目標電圧値の算出方法を示した説明図である。

[図2]実施の形態にかかる電圧バランス制御装置100の構成を示すブロック図である。

[図3]セル制御ユニット6, 7, 8, 9の構成を示す回路図である。

[図4]従来技術にかかる電圧バランス制御をおこなった後の電圧特性の変化を

示した説明図である。

[図5]電圧バランス制御装置100にかかる電圧バランス制御と従来技術にかかる電圧バランス制御との違いを模式的に示した説明図である。

[図6]電圧バランス制御装置100の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に添付図面を参照して、この発明にかかる電圧バランス制御装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。

[0014] (実施の形態)

図2は、実施の形態にかかる電圧バランス制御装置100の構成を示すブロック図である。本実施の形態において、電圧バランス制御装置100は、複数の電池セル1, 2, 3, 4が直列接続されて構成された組電池の電圧バランスを制御する。電圧バランス制御装置100は、組電池を構成する複数の電池セル1, 2, 3, 4のそれぞれに対し電圧をモニタし、また、電池セル1, 2, 3, 4のセル充電電流とセル放電電流を制御するセル制御ユニット6, 7, 8, 9と、電池セル1, 2, 3, 4から構成された組電池を充電するDC/DCコンバータ機能を備えた充電用電源10と、セル制御ユニット6, 7, 8, 9においてモニタされたモニタ電圧値、セル充電電流、セル放電電流をもとに電池セル1, 2, 3, 4の充電を制御するBMU11とを備えている。

[0015] 図3は、セル制御ユニット6, 7, 8, 9の構成を示す回路図である。図3においてセル制御ユニット6は、スイッチ回路61、負荷抵抗回路62、セル電圧モニタ63を備えている。なお、図3では、便宜上スイッチ回路61, 71, 81, 91)、負荷抵抗回路(62, 72, 82, 92)とBMU11との接続の図示を省略している。

[0016] スwitch回路61は、BMU11から出力される制御信号をもとに閉成される常開接点により構成されている。負荷抵抗回路62は、BMU11から出力される制御信号をもとに抵抗値が可変される可変抵抗回路により構成されている。セル電圧モニタ63は、電池セル1の正極側出力端子と負極側出

力端子とへ平行に接続されており、電池セル1の電池電圧を検出する。セル電圧モニタ63により検出された電池セル1の電池電圧はBMU11へ出力される。

[0017] スイッチ回路61と負荷抵抗回路62とは直列に接続され電池セル1のセル放電回路を構成し、スイッチ回路61の負荷抵抗回路62と接続されていない他方の端子は電池セル1の正極側出力端子へ接続され、また、負荷抵抗回路62のスイッチ回路61と接続されていない他方の端子は電池セル1の負極側出力端子へ接続されている。

[0018] 以下、セル制御ユニット7, 8, 9は、それらに接続される電池セルが電池セル2, 3, 4である点以外は、セル制御ユニット6と同様の構成であるため、重複する説明は省略する。なお、セル制御ユニット7, 8, 9におけるスイッチ回路、負荷抵抗回路、セル電圧モニタを符号を変えて区別した。具体的には、スイッチ回路71, 81, 91, 74, 84, 94、負荷抵抗回路72, 82, 92、セル電圧モニタ73, 83, 93、サブバッテリー122, 123, 124とした。

[0019] また、スイッチ回路101と電流制限回路102とは直列接続され、スイッチ回路101と電流制限回路102との直列回路は充電用電源10に直列に接続されている。そして、充電用電源10の正極側出力端子がスイッチ回路101と電流制限回路102との直列回路を介して、複数の電池セル1, 2, 3, 4から構成される組電池の正極側出力端子へ接続され、また充電用電源10の負極側出力端子が前記組電池の負極側出力端子へ接続されている。スイッチ回路101と電流制限回路102との直列回路は、複数の電池セル1, 2, 3, 4から構成される組電池に対し充電用電源10により充電をおこなう充電回路を構成している。

[0020] スイッチ回路101は、BMU11から出力される制御信号をもとに閉成される常開接点により構成されている。また、電流制限回路102は、BMU11から出力される制御信号をもとに抵抗値が可変される可変抵抗回路により構成されている。

- [0021] 本実施の形態では、セル制御ユニットにおいて各電池セルを個別に放電させて電圧バランス制御をおこなうものとするが、これに限らず、たとえば負荷抵抗回路と並列にサブバッテリーを設けて、各電池セルを個別に充電または放電することによって電圧バランス制御をおこなってもよい。
- [0022] 図2の説明に戻り、BMU11は、CPU、制御プログラムなどを格納・記憶するROM、制御プログラムの作動領域としてのRAM、各種データを書き換え可能に保持するEEPROM、周辺回路等とのインターフェースを取るインターフェース部などを含んで構成される。BMU11は、複数の電池セル1, 2, 3, 4からたとえば電気自動車の電動モータへ供給される電力を制御する制御ECUであり、各種データを受信し、受信したデータを解析し、各種指令を送信する。
- [0023] さらに、BMU11は、上記CPUが上記制御プログラムを実行することによって、容量情報記憶部131、目標電圧値算出部132、制御部133を実現する。容量情報記憶部131は、組電池を構成する各電池セルの電池容量と電圧との関係を示す電圧-電池容量カーブを記憶する。電圧-電池容量カーブの一例を図1に示す。電圧-電池容量カーブの求め方の一例としては、たとえば、組電池状態での完全放電および満充電をくり返す際に、各電池セルの電圧値の変化を測定する。この電圧値の変化を連続的に記録することによって図1に示すような電圧-電池容量カーブが得られる。
- [0024] 目標電圧値算出部132は、各電池セルのバランス目標電圧値を算出する。また、制御部133は、目標電圧値算出部132によって算出されたバランス目標電圧値に基づいて、各電池セルの電圧を調整制御する。制御部133は、具体的には、各電池セルの電圧値がバランス目標電圧値となるように、各電池セルを放電または充電させる。
- [0025] より詳細に目標電圧値算出部132による目標電圧値の算出について説明する。目標電圧値算出部132は、各電池セルの電池容量に基づいて基準となる基準容量電池を選択し、基準容量電池と各電池セルとの容量差に応じてバランス目標電圧値を算出する。基準容量電池としては、たとえば組電池の

最小容量電池セルまたは最大容量電池セルを選択することができる。基準容量電池を最小容量電池セルまたは最大容量電池セルと決定しておくことで、基準容量電池の選択時の処理負荷を軽減することができる。目標電圧値算出部132は、たとえば、それぞれの電池セルにおいて、組電池の満充電時における残充電容量と、最小容量電池の放電終了時における残放電容量と、が略一致するようにバランス目標電圧値を算出する。

[0026] 図1は、目標電圧値算出部132による目標電圧値の算出方法を示した説明図である。図1のグラフは、上述した電圧－電池容量カーブであり、縦軸は電池電圧（V）、横軸は電池放電容量（Ah）を示している。図1においては、基準容量電池セルとして最少容量電池セル（満充電容量40Ah）を選択し、比較対象として劣化していない50Ahの電池セル（比較セル）の電圧－電池容量カーブを示している。また、図1において、（a）は電圧バランス制御をおこなった直後、（b）は使用により最少容量電池セルの電圧特性が上昇した場合、（c）は使用により最少容量電池セルの電圧特性が下降した場合を示している。

[0027] 図1（a）に示すように、電圧バランス制御をおこなった直後には、最少容量電池セルの電圧－電池容量カーブは比較セルの電圧－電池容量カーブの略中央に位置している。これは、比較セルの充電完了時における残充電容量と放電終了時における残放電容量とが略一致するよう電圧バランス制御をおこなったためである。すなわち、図1（a）の例では、比較セルにおいて、組電池の満充電時における残充電容量と、最小容量電池の放電終了時における残放電容量と、が略一致するようにバランス目標電圧値を算出している。これにより、組電池内の電池セルを、最も電圧変化（バラつき）に対する耐性の高い状態にすることができる。具体的には、図1（a）の ΔAh_1 と ΔAh_2 とが等しくなるように、満充電時における電圧差 ΔV_1 および放電終了時における電圧差 ΔV_2 を決定する。図1（a）においては、 $\Delta Ah_1 = \Delta Ah_2 = 5 Ah (= (50 Ah - 40 Ah) / 2)$ とする。

[0028] このような状態に電圧バランス制御をおこなうと、図1（b）に示すよう

に最少容量電池セルの電圧特性が上昇した場合、または（c）最少容量電池セルの電圧特性が下降した場合のいずれにおいても、最少容量電池セルの電圧—電池容量カーブは比較セルの電圧—電池容量カーブ内に位置する。すなわち、充電時および放電時のいずれにおいても、最少容量電池セルが充放電終了の電圧律速セルとなることができる。これにより、組電池全体の使用可能容量は、最少容量電池セルの満充電容量である40Ahを確保することができ、現状における組電池の最高性能を実現することができる。

[0029] なお、図1（a）では、比較セルにおいて、組電池の満充電時における残充電容量と、最少容量電池の放電終了時における残放電容量と、が略一致するようにバランス目標電圧値を算出しているが、これに限らず、たとえば、残充電容量と残放電容量とが所定の割合になるようにしてもよい。また、図1（a）では基準容量電池セルとして最少容量電池セルを選択しているが、基準容量電池セルは、最大容量電池セルであってもよいし、任意の電池セルであってもよい。

[0030] 比較例として、従来技術にかかる電圧バランス制御、すなわち、所定のタイミングにおいて組電池内のすべての電池セルの電圧を一律に揃えた場合の電圧特性の変化を示す。

図4は、従来技術にかかる電圧バランス制御をおこなった後の電圧特性の変化を示した説明図である。図4のグラフは図1と同様に、縦軸は電池電圧（V）、横軸は電池放電容量（Ah）を示しており、（a）は電圧バランス制御をおこなった直後、（b）は使用により最少容量電池セルの電圧特性が上昇または下降した場合を示している。また、図4において、Aは上限電圧を合わせてバランス制御をおこなった場合を、Bは下限電圧を合わせてバランス制御をおこなった場合を、それぞれ示している。

[0031] 図4-A（a）に示すように、最少容量電池セルと比較セルとの上限電圧を合わせた場合、電圧バランス制御の実施直後には、組電池全体の使用可能容量は最少容量電池セルの満充電容量である40Ahを確保することができる。しかしながら、図4-A（b）に示すように、最少容量電池セルの電圧

特性が5 A h上昇した場合、充電終了時における電圧律速セルは比較セルとなってしまう、組電池全体の使用可能容量は35 A hとなってしまう。同様に、図4-B (a) に示すように、最少容量電池セルと比較セルとの下限電圧を合わせた場合、電圧バランス制御の実施直後には、組電池全体の使用可能容量は最少容量電池セルの満充電容量である40 A hを確保することができるが、図4-B (b) に示すように、最少容量電池セルの電圧特性が5 A h 下降した場合、放電終了時における電圧律速セルは比較セルとなってしまう、組電池全体の使用可能容量は35 A hとなってしまう。

[0032] 図5は、電圧バランス制御装置100にかかる電圧バランス制御と従来技術にかかる電圧バランス制御との違いを模式的に示した説明図である。図5において、Aは電圧バランス制御装置100（本発明）にかかる電圧バランス制御、Bは従来技術にかかる電圧バランス制御を示しており、(a)は電圧バランス制御をおこなった直後、(b)は使用により最少容量電池セルの電圧特性が上昇または下降した場合を示している。また、図5において、縦方向は電圧を示し、満充電容量40 A hの電池セルは最少容量電池セル、満充電容量50 A hの電池セルは比較セルを示している。

[0033] 図5-Bに示す従来技術にかかる電圧バランス制御では、所定のタイミングで各電池セルの電圧差を0とする。たとえば、図5-B (a) に示すように下限電圧を0とした場合、比較セルにおいては、放電終了時において残放電容量0 A h、充電終了時においては残充電容量10 A hとなる。その後、図5-B (b) に示すように、比較セルの電圧特性が2 A h 上昇した場合、最少容量電池セルの電圧特性範囲が比較セルの電圧特性範囲から外れ、組電池の最高性能を実現することができる限界値を超えてしまう。これにより、組電池全体の使用可能容量が低下してしまう。

[0034] 一方、図5-Aに示す電圧バランス制御装置100にかかる電圧バランス制御では、各電池セルの電圧差を0とするのではなく、比較セル（各電池セル）において、充電終了時の残充電容量と放電終了時の残放電容量とが略一致するように電圧を制御する。図5-A (a) の例では、充電終了時の残充

電容量と放電終了時の残放電容量とをそれぞれ5 Ahとしている。その後、図5-A(b)に示すように、比較セルの電圧特性が2 Ah上昇しても、最少容量電池セルの電圧特性範囲は比較セルの電圧特性範囲内にあり、組電池の最高性能を実現することができる。

[0035] つぎに、電圧バランス制御装置100の動作について説明する。

図6は、電圧バランス制御装置100の動作を示すフローチャートである。図6のフローチャートは、組電池の充電完了時に電圧バランス制御をおこなう場合の動作を示している。この動作は、図6に示すフローチャートをBMU11が実行することで実現される。なお、図6に示す処理に先立って、BMU11は、容量情報記憶部131に各電池セルの電圧-電池容量カーブを記憶している。

[0036] 図6のフローチャートにおいて、電圧バランス制御装置100は、まず、目標電圧値算出部132によって、各電池セルの電圧-電池容量カーブから基準容量電池セルを決定する(ステップS601)。つぎに、目標電圧値算出部132は、基準容量電池セルの電圧-電池容量カーブと、各電池セルの電圧-電池容量カーブとから、各電池セルに対して、満充電時における残充電容量(図1(a)における ΔAh_1)および放電終了時における残放電容量(図1(a)における ΔAh_2)を決定する(ステップS602)。

[0037] つづいて、目標電圧値算出部132は、基準容量電池セルの電圧を検出して(ステップS603)、基準容量電池セルの現在の状態を把握して、各電池セルのバランス目標電圧値を決定する(ステップS604)。制御部133は、各電池セルの電圧を検出して(ステップS605)、ステップS604で決定したバランス目標電圧値に向かって各電池セルの電圧を調整制御して(ステップS606)、本フローチャートによる処理を終了する。

[0038] 以上説明したように、実施の形態にかかる電圧バランス制御装置100によれば、基準容量電池セルと各電池セルとの容量差に応じてバランス目標電圧値を算出することによって、充電時および放電時のいずれにおいても電圧の変化に対する耐性を確保することができ、電池の使用によって電池セルの

電圧がバラついても電池性能を長期間維持することができる。また、電圧バランス制御装置 100 によれば、電池性能を長期間維持することができることによって、電圧バランス制御をおこなう回数を低減することができるとともに、不必要な電圧バランス制御による電力消費を回避することができる。

[0039] また、電圧バランス制御装置 100 において、組電池の満充電時における残充電容量と、最小容量電池の放電終了時における残放電容量と、が略一致するようにバランス目標電圧値を算出することによって、組電池内の電池セルを、最も電圧変化（バラつき）に対する耐性の高い状態にすることができる。

[0040] また、電圧バランス制御装置 100 において、基準容量電池セルとして最少容量電池セルまたは最大容量電池セルを選択することによって、基準容量電池の選択時の処理負荷を軽減することができる。

符号の説明

[0041] 1, 2, 3, 4……電池セル、5……負荷、6, 7, 8, 9……セル制御ユニット、10……充電用電源、11……ECU、100……電圧バランス制御装置、131……容量情報記憶部、132……目標電圧値算出部、133……制御部。

請求の範囲

- [請求項1] 直列接続された複数の電池セルで構成される組電池の電池電圧バラツキを調整制御する電圧バランス制御装置であって、
- 各電池セルの電池容量と電圧との関係を示す電圧－電池容量カーブを記憶する容量情報記憶部と
- 前記各電池セルのバランス目標電圧値を算出する目標電圧値算出部と、
- 前記目標電圧値算出部によって算出された前記バランス目標電圧値に基づいて、前記各電池セルの電圧を調整制御する制御部と、を備え、
- 前記目標電圧値算出部は、前記電池容量に基づいて基準となる基準容量電池セルを選択し、前記基準容量電池セルと各電池セルとの容量差に応じてバランス目標電圧値を算出することを特徴とする電圧バランス制御装置。
- [請求項2] 前記目標電圧値算出部は、それぞれの前記電池セルにおいて、前記組電池の満充電時における残充電容量と、最小容量電池の放電終了時における残放電容量と、が略一致するように前記バランス目標電圧値を算出することを特徴とする請求項1に記載の電圧バランス制御装置。
- [請求項3] 前記目標電圧値算出部は、それぞれの前記電池セルにおいて、前記組電池の満充電時における残充電容量と、最小容量電池の放電終了時における残放電容量と、が所定の割合になるように前記バランス目標電圧値を算出することを特徴とする請求項1に記載の電圧バランス制御装置。
- [請求項4] 前記目標電圧値算出部は、前記基準容量電池セルの電圧－電池容量カーブと、それぞれの前記電池セルの電圧－電池容量カーブを比較して、それぞれの前記電池セルに対して、満充電時における残充電容量および放電終了時における残放電容量を決定し、前記基準容量電池セ

ルの電圧および電圧－電池容量カーブから前記基準容量電池セルの現在の電池容量を把握して、それぞれの前記電池セルのバランス目標電圧値を決定することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一つに記載の電圧バランス制御装置。

[請求項5] 前記基準容量電池セルは、前記組電池の最小容量電池セルまたは最大容量電池セルであることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一つに記載の電圧バランス制御装置。

補正された請求の範囲
[2013年5月29日(29.05.2013)国際事務局受理]

- [請求項1] (削除)
- [請求項2] (補正後) 直列接続された複数の電池セルで構成される組電池の電池電圧バラツキを調整制御する電圧バランス制御装置であって、
- 各電池セルの電池容量と電圧との関係を示す電圧－電池容量カーブを記憶する容量情報記憶部と
- 前記各電池セルのバランス目標電圧値を算出する目標電圧値算出部と、
- 前記目標電圧値算出部によって算出された前記バランス目標電圧値に基づいて、前記各電池セルの電圧を調整制御する制御部と、を備え、
- 前記目標電圧値算出部は、基準となる任意の基準容量電池セルを選択し、前記基準容量電池セルおよび各電池セルのそれぞれの前記電圧－電池容量カーブに応じて、それぞれの前記電池セルにおいて、前記組電池の満充電時における残充電容量と、最小容量電池の放電終了時における残放電容量と、が略一致するように前記バランス目標電圧値を算出することを特徴とする電圧バランス制御装置。
- [請求項3] (補正後) 直列接続された複数の電池セルで構成される組電池の電池電圧バラツキを調整制御する電圧バランス制御装置であって、
- 各電池セルの電池容量と電圧との関係を示す電圧－電池容量カーブを記憶する容量情報記憶部と
- 前記各電池セルのバランス目標電圧値を算出する目標電圧値算出部と、
- 前記目標電圧値算出部によって算出された前記バランス目標電圧値に基づいて、前記各電池セルの電圧を調整制御する制御部と、を備え、
- 前記目標電圧値算出部は、基準となる任意の基準容量電池セルを選択し、前記基準容量電池セルおよび各電池セルのそれぞれの前記電圧

一電池容量カーブに応じて、それぞれの前記電池セルにおいて、前記組電池の満充電時における残充電容量と、最小容量電池の放電終了時における残放電容量と、が所定の割合になるように前記バランス目標電圧値を算出することを特徴とする電圧バランス制御装置。

[請求項4]

(補正後) 前記目標電圧値算出部は、前記基準容量電池セルの電圧一電池容量カーブと、それぞれの前記電池セルの電圧一電池容量カーブを比較して、それぞれの前記電池セルに対して、満充電時における残充電容量および放電終了時における残放電容量を決定し、前記基準容量電池セルの電圧および電圧一電池容量カーブから前記基準容量電池セルの現在の電池容量を把握して、それぞれの前記電池セルのバランス目標電圧値を決定することを特徴とする請求項2または3に記載の電圧バランス制御装置。

[請求項5]

(補正後) 前記基準容量電池セルは、前記組電池の最小容量電池セルまたは最大容量電池セルであることを特徴とする請求項2～4のいずれか一つに記載の電圧バランス制御装置。

条約第19条(1)に基づく説明書

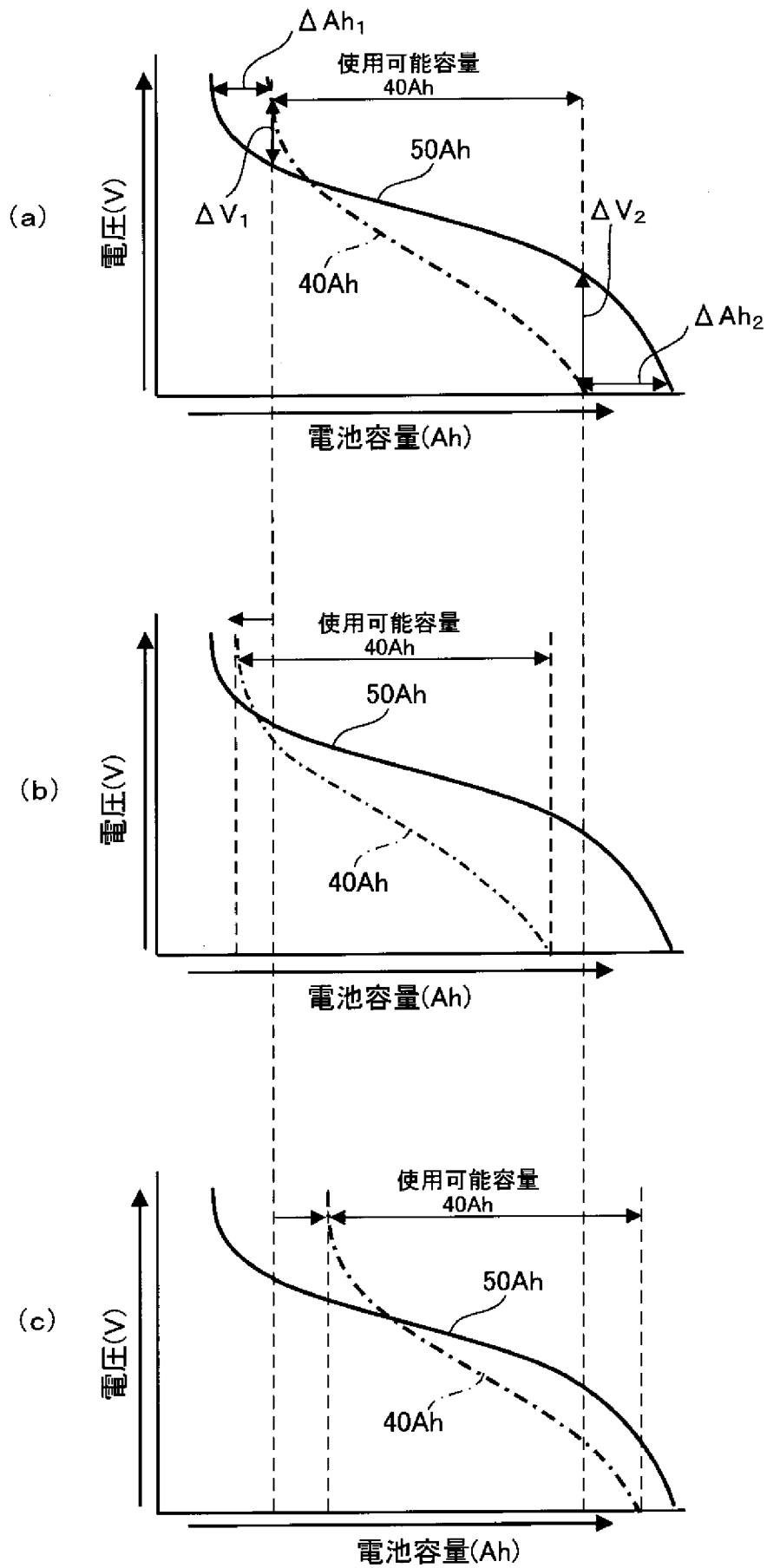
請求の範囲第1項は、国際調査報告において新規性および進歩性を有さないとの見解を得たため、削除した。

請求の範囲第2項および第3項は、上記削除した請求の範囲第1項の記載を加えるとともに、国際調査報告において不明確とされた記載を変更する補正をおこなった。

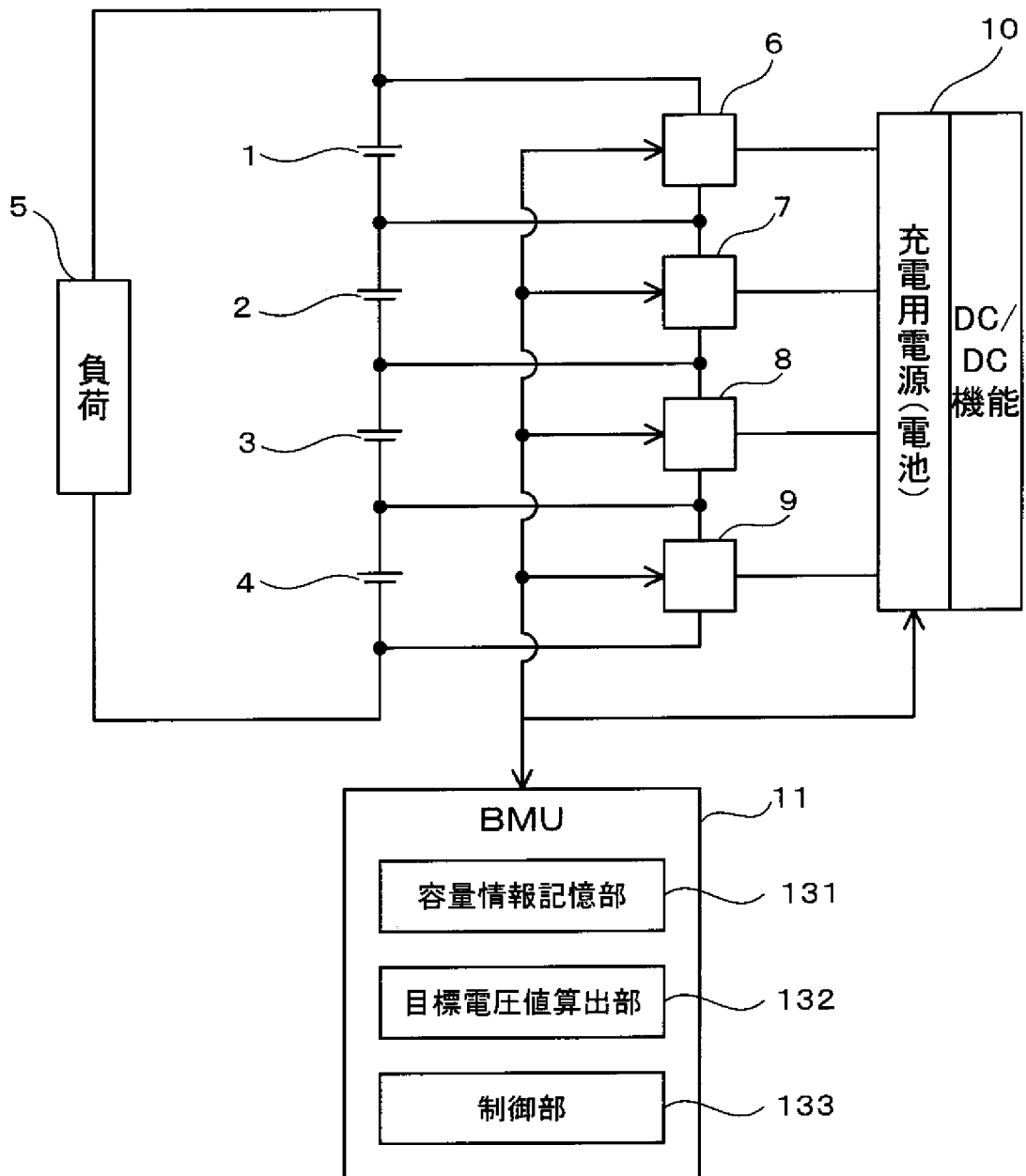
請求項2および請求項3における「前記目標電圧値算出部は、基準となる任意の基準容量電池セルを選択し、」との記載は、出願時の明細書の段落[0029]に記載された事項、同「前記基準容量電池セルおよび各電池セルのそれぞれの前記電圧—電池容量カーブに応じてバランス目標電圧値を算出する」との記載は、出願時の明細書の段落[0026]～[0028]に記載された事項に基づくものである。

請求の範囲第4項および第5項は、請求の範囲第1項の削除に伴い従属先を変更する補正をおこなった。

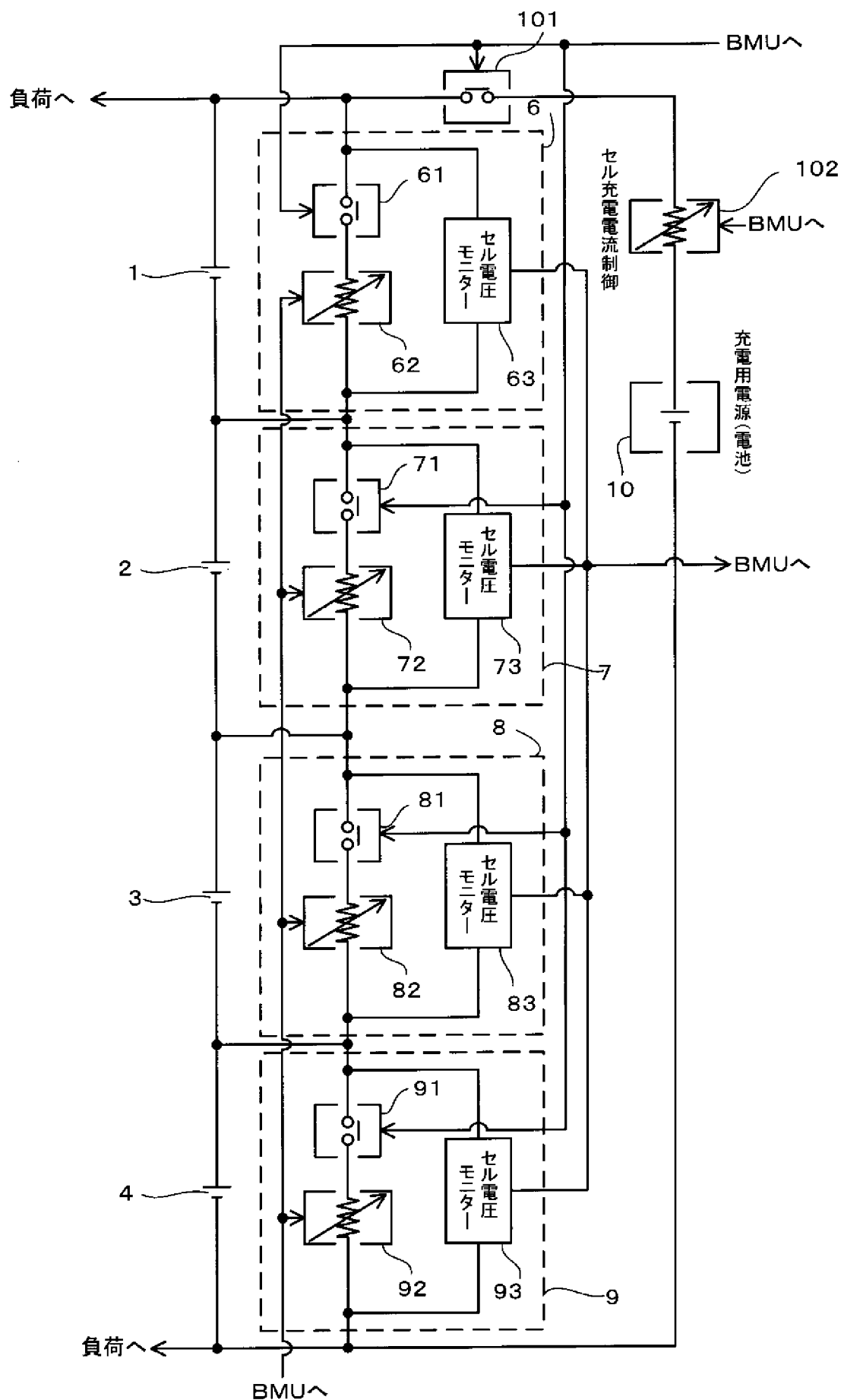
[図1]



[図2]

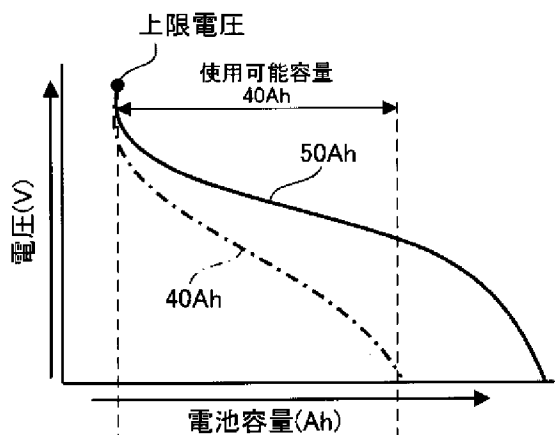


[図3]

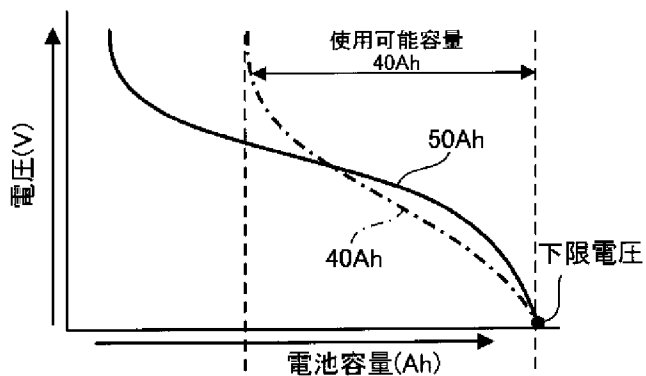


[図4]

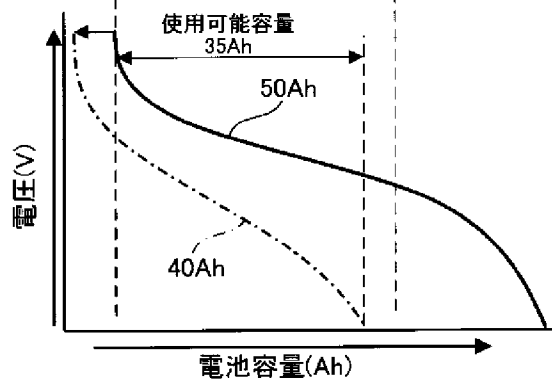
A (a)



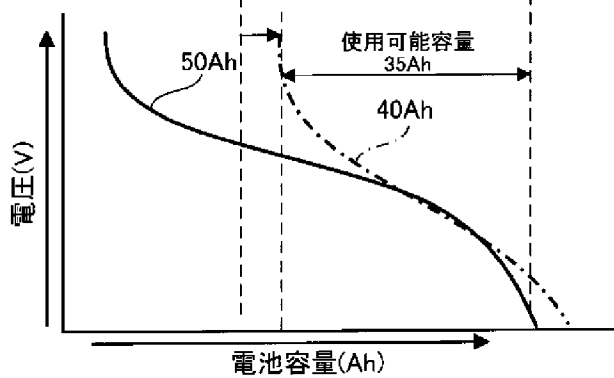
B (a)



(b)

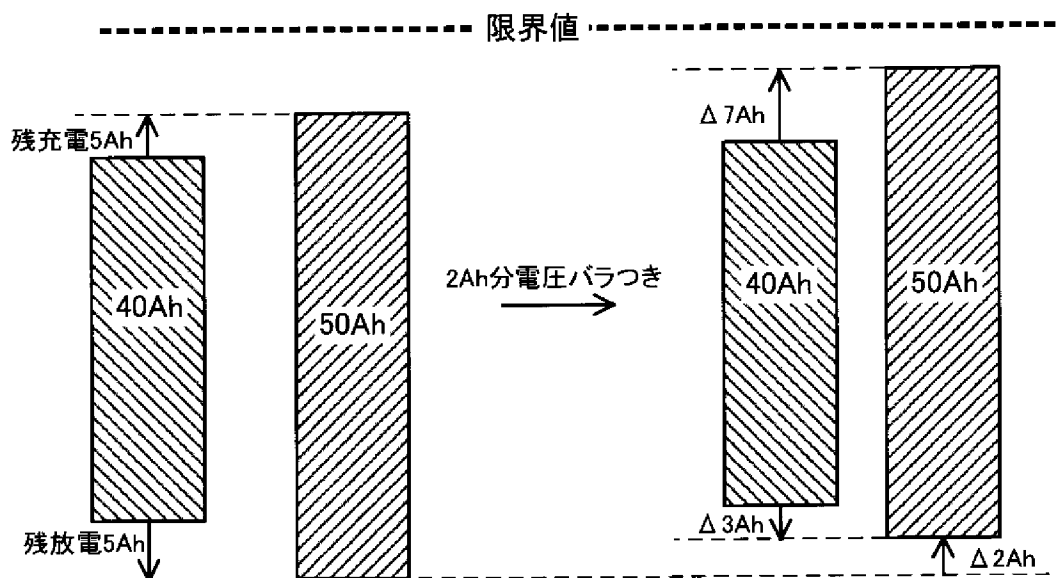


(b)

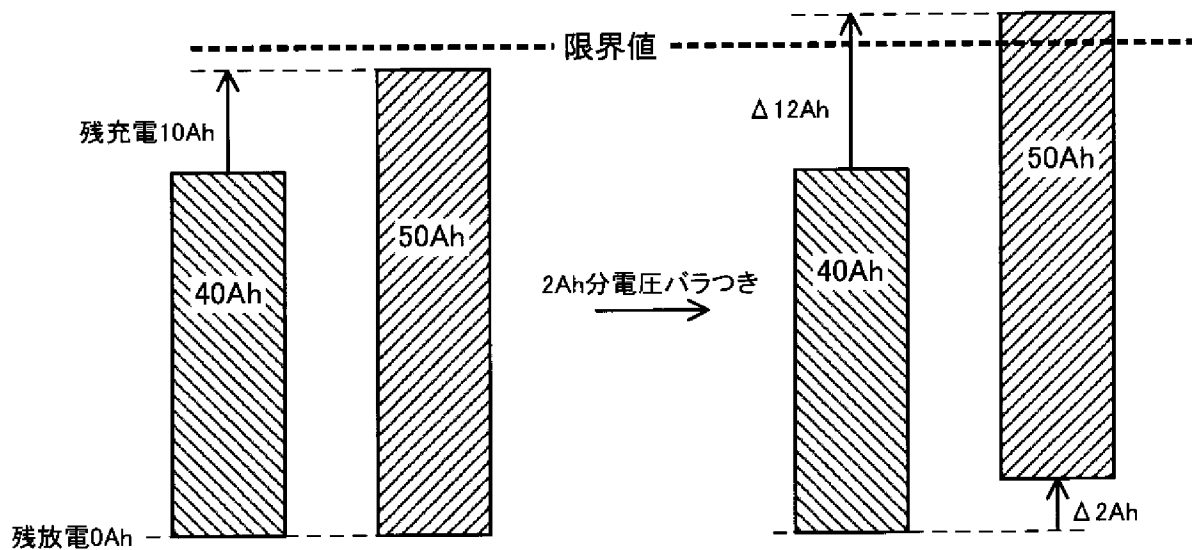


[図5]

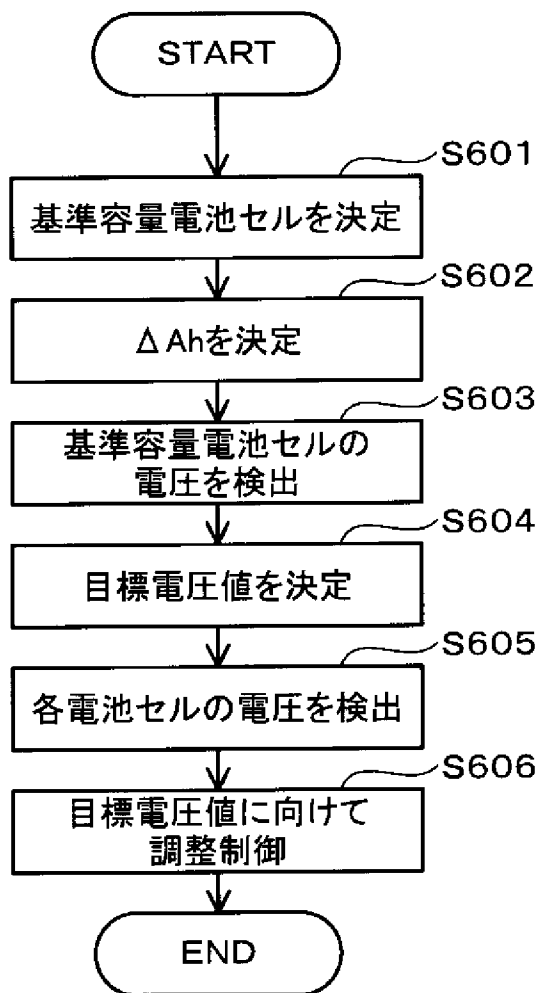
A 本発明



B 従来技術



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/000525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/02(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J7/02, H01M2/10, H01M10/44, H01M10/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2009-081981 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 16 April 2009 (16.04.2009), claim 1; paragraphs [0022] to [0060]; fig. 1 to 9 & US 2009/0085520 A1 & EP 2043225 A2	1, 5 2-4
A	JP 2012-029417 A (Hitachi, Ltd.), 09 February 2012 (09.02.2012), entire text; all drawings & CN 102347627 A	1-5
A	JP 2001-268817 A (Hitachi, Ltd.), 28 September 2001 (28.09.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

 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
15 March, 2013 (15.03.13)Date of mailing of the international search report
26 March, 2013 (26.03.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/000525

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-520179 A (LG Chem, Ltd.), 12 June 2008 (12.06.2008), entire text; all drawings & US 2006/0097698 A1 & WO 2006/052044 A1 & KR 10-2007-0043885 A & TW 276279 B & CN 101065876 A	1-5
A	JP 2008-508685 A (Enerdel, Inc.), 21 March 2008 (21.03.2008), entire text; all drawings & US 2006/0022639 A1 & EP 1771930 A & WO 2006/015083 A2 & KR 10-2007-0050043 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H02J7/02(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H02J7/02, H01M2/10, H01M10/44, H01M10/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2009-081981 A (三洋電機株式会社) 2009.04.16, 請求項1, 段落【0022】-【0060】, 図1-9 & US 2009/0085520 A1 & EP 2043225 A2	1, 5 2-4
A	JP 2012-029417 A (株式会社日立製作所) 2012.02.09, 全文, 全図 & CN 102347627 A	1-5
A	JP 2001-268817 A (株式会社日立製作所) 2001.09.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 15.03.2013	国際調査報告の発送日 26.03.2013
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 宮本 秀一 電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T 3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-520179 A (エルジー・ケム・リミテッド) 2008.06.12, 全文, 全図 & US 2006/0097698 A1 & WO 2006/052044 A1 & KR 10-2007-0043885 A & TW 276279 B & CN 101065876 A	1 - 5
A	JP 2008-508685 A (エナーデル、インク) 2008.03.21, 全文, 全図 & US 2006/0022639 A1 & EP 1771930 A & WO 2006/015083 A2 & KR 10-2007-0050043 A	1 - 5