(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
2012 年 6 月 21 日(21.06.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/081423 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 7/04 (2006.01)　*H01M 10/44* (2006.01)
B60L 3/00 (2006.01)　*H01M 10/48* (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)　*B60L 11/14* (2006.01)
H01M 10/42 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077910

(22) 国際出願日: 2011 年 12 月 2 日(02.12.2011)

(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 2010-276546 2010 年 12 月 13 日(13.12.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(Sanyo Electric CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 飯田　崇(IIDA Takashi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 佐野　静夫(SANO Shizuo); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町２－６天満橋八千代ビル別館 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, 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, RW, 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, 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).

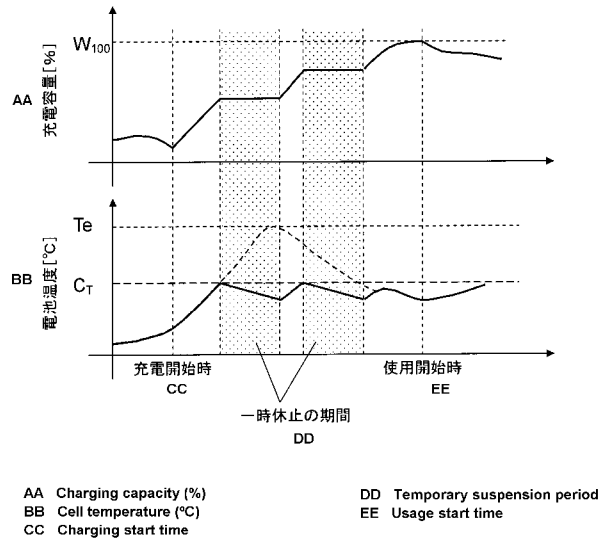
添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

[続葉有]

(54) **Title**: CHARGING APPARATUS, POWER STORAGE APPARATUS, AND POWER SOURCE APPARATUS

(54) 発明の名称 : 充電装置、電力貯蔵装置、および電源装置

[図6]



AA Charging capacity (%)
BB Cell temperature (°C)
CC Charging start time
DD Temporary suspension period
EE Usage start time

(57) **Abstract**: A charging apparatus comprises an estimator unit for estimating the habitual usage start time of a secondary cell on the basis of the usage history of the secondary cell, an allowable charging time calculator unit for calculating the period of time from the charging start time of the secondary cell to the imminent usage start time as allowable charging time, a necessary charge time calculator unit for calculating the charging time necessary to fully charge the secondary cell as necessary charging time, and a charger unit for charging the secondary cell under degradation-suppression charging conditions when the allowable charging time exceeds the necessary charge time. Under the degradation-suppression charging conditions, the charging apparatus performs temporary charging suspension during charging, and charges the secondary cell so that full charge is reached within the allowable charging time.

(57) 要約:　２次電池の使用履歴に基づいて、２次電池の習慣的な使用開始時を推定する推定部と、２次電池の充電開始時から直近の前記使用開始時までの時間を、充電許容時間として算出する充電許容時間算出部と、２次電池を満充電とするのに要する充電時間を、必要充電時間として算出する必要充電時間算出部と、前記充電許容時間が前記必要充電時間を超えるときに、劣化抑制充電条件にて２次電池を充電する充電実行部と、を備え、前記劣化抑制充電条件は、充電中に充電の一時休止を行うとともに、前記充電許容時間内に満充電となるように、２次電池を充電する条件である充電装置とする。

WO 2012/081423 A1

— 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 ： 充電装置、電力貯蔵装置、および電源装置

技術分野

[0001] 本発明は、２次電池を充電する充電装置、ならびに、電力貯蔵装置および電源装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、リチウムイオン電池などの２次電池が、電気自動車などに広く利用されている。２次電池は、充電装置によって適宜充電可能となっており、繰り返し使用することができるため、経済性などの面で優れている。

[0003] なお従来の一般的な充電装置は、出来るだけ早く満充電の状態にするべく、２次電池が接続された直後から満充電となるまで、２次電池の充電を休みなく行う。また特許文献１や特許文献２には、適切な環境での充電等を目的として、温度を考慮して２次電池の充電を行うものが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１０－１８３７８９号公報

特許文献2：特開２０１０－９８８９７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで２次電池は、高温環境での充電がなされると、電池内部における正極物質の溶解反応や電解液の分解反応が加速され、劣化し易くなる。そのため、２次電池の寿命を短くしないようにするためには、充電中に充電の一時休止がなされ、２次電池が出来るだけ高温とならないようにすることが考えられる。

[0006] なお特許文献１や特許文献２に開示されたものは、温度を考慮して２次電池を充電するが、高温環境での充電による劣化の抑制を目的としたものではない。また特許文献１に開示されているものは、次に２次電池が使用される

タイミングを考慮しない。このタイミングが考慮されずに一時休止が行われると、２次電池が使用されるまでに十分な充電がなされず、２次電池の使用に支障が生じる可能性が高い。また特許文献２に開示されているものは、運転開始時間をユーザに入力してもらう必要があるため、ユーザに手間をかけることになる。

[0007] 本発明は上述した問題に鑑み、劣化を抑制するように２次電池を充電することが可能でありながら、ユーザに手間をかけずに、次の使用時までに２次電池が十分に充電されていない事態を、極力回避することが可能となる充電装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る充電装置は、２次電池を充電する充電装置であって、前記２次電池の使用履歴に基づいて、該２次電池の習慣的な使用開始時を推定する推定部と、前記２次電池の充電開始時から直近の前記使用開始時までの時間を、充電許容時間として算出する充電許容時間算出部と、前記２次電池を満充電とするのに要する充電時間を、必要充電時間として算出する必要充電時間算出部と、前記充電許容時間が前記必要充電時間を超えるときに、劣化抑制充電条件にて前記２次電池を充電する充電実行部と、を備え、前記劣化抑制充電条件は、充電中に充電の一時休止を行うとともに、前記充電許容時間内に満充電となるように、前記２次電池を充電する条件である構成とする。

[0009] また本発明に係る電力貯蔵装置は、上記構成の充電装置によって充電される前記２次電池と、前記２次電池の充電又は放電に関する制御を行う充放電制御ユニットと、を備えた構成とする。

[0010] また本発明に係る電源装置は、前記充放電制御ユニットの制御の下で、前記２次電池と外部機器又は電力系統との間における電力変換を行う電力変換装置と、を備え、前記外部機器又は前記電力系統と接続可能である構成とする。

発明の効果

[0011] 本発明に係る充電装置によれば、劣化を抑制するように２次電池を充電す

ることが可能でありながら、ユーザに手間をかけずに、次の使用時までに２次電池が十分に充電されていない事態を、極力回避することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施形態に係る充電装置の構成を示すブロック図である。

[図2]２次電池の充電時間と充電容量の関係を表す充電特性を示す図である。

[図3]充電条件の設定に関するフローチャートである。

[図4]本実施形態の充電装置が備える充電部の状態遷移図である。

[図5]一般仕様の充電装置に関する、２次電池の充電容量と温度の変化状況を示すグラフである。

[図6]本実施形態の充電装置に関する、２次電池の充電容量と温度の変化状況を示すグラフである。

[図7]本発明の一実施形態に係る電源装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の実施形態について図面を参照して以下に説明する。本発明に係る充電装置として、ここでは、電気自動車やハイブリッド車などの自動車に搭載される２次電池を充電する充電装置を例に挙げて説明する。

[0014] １．第１実施形態

［充電装置の構成および使用形態の概略］

本発明の一実施形態（第１実施形態）に係る充電装置の構成を図１に示す。図１に示す当該充電装置９は、電気自動車やハイブリッド車などの自動車に搭載される２次電池を充電する充電装置であって、運転時刻記録部１と、習慣的使用開始時刻推定部２と、２次電池接続時刻取得部３と、充電条件設定部４と、充電部５とを備えている。なお以降、単に「２次電池」といえば、充電装置９の充電対象であるものを指す。また単に「自動車」といえば、当該２次電池が搭載されるものを指す。

[0015] 充電装置９は、自動車に搭載される形態であってもよく、自動車に搭載されない形態であってもよい。充電装置９が自動車に搭載される形態である場合には、自動車に２次電池を搭載した状態のままで、充電装置９による充電

が行われるようにする。一方、充電装置９が自動車に搭載されない形態である場合には、自動車から２次電池を取り外してから充電装置９による充電が行われるようにしてもよく、自動車に２次電池を搭載した状態のままで充電装置９による充電が行われるようにしてもよい。

[0016] ＜運転時刻記録部＞

運転時刻記録部１は、自動車の運転開始時刻と運転終了時刻を年月日時（時間単位）で記録し、その記録した運転時刻を習慣的使用開始時刻推定部２に出力する。運転時刻記録部１は、例えば、自動車のイグニッションキーの状態、自動車に搭載されたカーナビゲーションシステムの状態、または２次電池の残量などに基づいて運転時刻を判断する。

[0017] イグニッションキーの状態に基づいて運転時刻を判断する場合は、イグニッションキーがＯＦＦからＯＮになった時刻を運転開始時刻とし、イグニッションキーがＯＮからＯＦＦになった時刻を運転終了時刻とする。

[0018] カーナビゲーションシステムの状態に基づいて運転時刻を判断する場合は、カーナビゲーションシステムが起動した時刻を運転開始時刻とし、カーナビゲーションシステムが停止した時刻を運転終了時刻とする。

[0019] ２次電池の残量に基づいて運転時刻を判断する場合は、２次電池の残量の単位時間当たりの減少量が固定の閾値を超えた時刻を運転開始時刻とする。また、運転開始後の一定時間に２次電池の残量が変動しなかったときの、当該一定時間の経過時点における時刻を運転終了時刻とする。

[0020] 運転時刻記録部１において、上記のようにして求めた運転開始時刻と運転終了時刻の組を１年分程度保存しておくことが望ましい。

[0021] ＜習慣的使用開始時刻推定部＞

習慣的使用開始時刻推定部２は、運転時刻記録部１から受け取った運転開始時刻と運転終了時刻の組に基づいて、習慣的に２次電池の使用（本実施形態では自動車の運転と同期する）が開始される時刻（習慣的使用開始時刻）T_{EF}を推定し、その推定した習慣的使用開始時刻T_{EF}を充電条件設定部４に出力する。

[0022] 習慣的使用開始時刻推定部２は、習慣的使用開始時刻を、日単位、週単位または月単位で推定する。日単位の習慣的使用開始時刻は、例えば、各日ごとの運転開始時刻を重ね合わせ、一週間のうちでＫ日以上重なった運転開始時刻とする。Ｋは実験的に求めた固定値とする。また、週単位の習慣的使用開始時刻は、例えば、各特定の曜日ごとの運転開始時刻を重ね合わせ、一ヶ月のうちでＬ日以上重なった運転開始時刻とする。Ｌは実験的に求めた固定値とする。また、月単位の習慣的使用開始時刻は、例えば、各特定の日にちごとの運転開始時刻を重ね合わせ、一年のうちでＭ日以上重なった運転開始時刻とする。Ｍは実験的に求めた固定値とする。

[0023] また、或る運転終了時刻とそれに続く運転開始時刻との間隔が予め設定した所定値より小さい場合、アイドリングストップなどが実行されているだけであって一連の運転は継続しているものと判断し、その場合の運転開始時刻は習慣的使用開始時刻推定部２による推定の判断材料から除外するようにしてもよい。なお、このような処理を行わず、運転時刻記録部１が運転終了時刻を記録せずに運転開始時刻のみを記録するようにしてもよい。

[0024] ＜２次電池接続時刻取得部＞

２次電池接続時刻取得部３は、充電装置９が電源（例えば商用電源）に接続されており、かつ、充電装置９に２次電池を含む電池パックが接続された時点（すなわち、充電が可能となった時点）で、そのときの時刻（２次電池接続時刻）T_{SI}の情報を充電条件設定部４に出力する。なお２次電池接続時刻T_{SI}は、充電装置９による２次電池の充電が可能となった時刻と見ることが出来る。

[0025] ＜充電条件設定部＞

充電条件設定部４は、上述の通り、習慣的使用開始時刻推定部２から習慣的使用開始時刻T_{EF}が入力され、２次電池接続時刻取得部３から２次電池接続時刻T_{SI}が入力される。充電条件設定部４は、２次電池接続時刻T_{SI}が入力された時点で、入力された各情報に基づいて２次電池の充電条件を設定し、充電部５に出力する。

[0026] ここで本実施形態では、充電装置９に接続される電池パックがメモリを含んでおり、そのメモリに、電池パック内の２次電池の充電時間と充電容量の関係を表す充電特性（図２参照）が予め記録されているとする。充電条件設定部４は、当該メモリからこの充電特性のデータを読出して充電条件を設定する。充電条件の設定方法の一例について、図３に示すフローチャートを参照しながら、以下に説明する。

[0027] 充電条件設定部４は、２次電池の充電特性のデータに基づき、２次電池を現在の充電容量W_{SF}から満充電容量W_{100}まで充電するのに要する時間（必要充電時間）ΔＴを算出する。また更に充電条件設定部４は、２次電池接続時刻T_{SI}から、直近の習慣的使用開始時刻T_{EF}までの時間（充電許容時間）Ｔαを算出する（ステップＳ１）。

[0028] なお充電装置９では、充電が可能となった時点で、直ちに充電条件が設定され、充電が開始されることとなる。そのため２次電池接続時刻T_{SI}は、充電が開始される時（充電開始時）と同視することが出来る。

[0029] 次に充電条件設定部４は、充電許容時間Ｔαが必要充電時間ΔＴを超えているか否かを判断する（ステップＳ２）。そして充電許容時間Ｔαが必要充電時間ΔＴを超えている場合は（ステップＳ２のＹ）、次に２次電池の使用が開始されると推定される時刻までに満充電とするための時間的余裕（以下、「充電の時間的余裕」と称することがある）が有ると言える。この場合、充電条件設定部４は、充電条件を劣化抑制充電条件に設定する（ステップＳ３）。

[0030] この劣化抑制充電条件は、充電中に２次電池の温度が充電制限温度C_Tに達する度に、充電の一時休止（所定期間（一時休止の期間）だけ充電を停止する動作）が行われるようにする充電条件である。この充電条件によれば、一時休止の間、充電による２次電池の温度上昇を停止させ、放熱によって２次電池の温度を下げることが可能である。その結果、一時休止がなされない場合に比べ、高温とならないように２次電池を充電することができ、２次電池の劣化を抑えることが可能である。

[0031] なお充電制限温度C_T（予め設定される閾値）は、少なくとも充電許容時間Tα内に２次電池が満充電となるように、実験結果等を用いながら種々の手法によって決めることが可能である。一例としては、次の（１）式を用いて、充電制限温度C_Tを算出することが可能である。

$$C_T = C1 - C2 \times (T\alpha - \Delta T) \cdots (1)$$

但し、Ｃ１およびＣ２は、実験等によって求めた固定値とする。

[0032] 上記（１）式によれば、充電制限温度C_Tは、充電許容時間Tαと必要充電時間ΔＴの差に応じて設定される。より具体的には、充電許容時間Tαと必要充電時間ΔＴの差が大きい程、すなわち充電の時間的余裕の度合が大きい程、充電制限温度C_Tが低く設定される。

[0033] また充電制限温度C_Tは、例えば２次電池の特性に応じた固定値としておくことも可能である。また充電の一時休止の期間は、例えば、一定の期間としておいても良く、２次電池の温度が特定の値に下がるまでの期間としておいても良い。

[0034] また劣化抑制充電条件において、充電の一時休止の期間の合計が、充電許容時間Tαと必要充電時間ΔＴとの差を超えないように設定されるようにしても良い。例えば充電中に、充電の一時休止の期間の合計が充電許容時間Tαと必要充電時間ΔＴとの差を超えそうになったときは、以降、２次電池の温度が充電制限温度C_Tに達しても、充電の一時休止がなされないようにしても良い。このようにすれば、より確実に、充電許容時間Tα内に２次電池を満充電とすることが可能となる。

[0035] 一方、充電許容時間Tαが必要充電時間ΔＴを超えていない場合は（ステップＳ２のＮ）、充電条件設定部４は、充電条件を通常充電条件に設定する（ステップＳ４）。なお通常充電条件は、充電中に一時休止がなされない充電条件である。

[0036] なお、充電許容時間Tαが必要充電時間ΔＴを超えていないということは、充電の時間的余裕が無いと言える。そこで充電条件設定部４はこのような場合に、上述した通り、充電条件を通常充電条件に設定して、出来るだけ速

く充電が進む（次に２次電池の使用が開始されると推定される時刻までに、出来るだけ満充電に近づく）ようにする。

[0037] ＜充電部＞

充電部５は、充電条件設定部４によって充電条件が設定されると、この充電条件に従って直ちに充電を開始する。なお本実施形態では、充電の基本方式として、２次電池の電圧が所定の固定電圧V_{CV}に達するまでは定電流で充電し、達した後は定電圧で充電する方式（いわゆる、定電流定電圧の充電方式）を採用するが、他の方式が採用されても構わない。

[0038] また充電部５は、２次電池の温度を検出する手段（例えば、充電装置９に２次電池が接続された状態において、２次電池に接触するように配置された温度センサ等）を備えており、２次電池の温度を監視することが可能となっている。また充電部５は、２次電池の電圧を検出する手段も備えており、２次電池の電圧を監視することが可能となっている。

[0039] ここで、充電条件が劣化抑制充電条件に設定された場合における、充電部５の状態遷移図を図４に示す。

[0040] まず、充電装置９が電源（例えば商用電源）および２次電池を含む電池パックに接続される前は、充電部５は充電を休止している状態（充電休止状態Ｓ１１）である。

[0041] 次に、充電装置９に２次電池を含む電池パックが接続され、充電条件設定部４によって充電条件が設定されると、充電部５は、定電流で２次電池を充電する状態（定電流充電状態Ｓ１２）に遷移する。

[0042] また、２次電池の温度が充電制限温度C_Tに達すると、充電部５は、充電休止状態Ｓ１１（この場合は一時休止）に遷移する。そして一時休止の状態となってから一定時間が経過すると、一時休止は解除され、充電部５は定電流充電状態Ｓ１２に遷移する。

[0043] また定電流充電によって充電が進み、２次電池の電圧が固定電圧V_{CV}に達すると、充電部５は、定電圧で２次電池を充電する状態（定電圧充電状態Ｓ１３）に遷移する。その後、２次電池の充電容量が満充電容量W_{100}に達した

ら、充電部５は、充電休止状態Ｓ１１（この場合は充電完了）に遷移する。なお定電流充電状態Ｓ１２、もしくは定電圧充電状態Ｓ１３において、充電装置９と２次電池の接続が解除されたような場合には、充電部５は、充電休止状態Ｓ１１（この場合は充電中止）に遷移する。

[0044] ［２次電池の充電容量および温度の変化状況］

上述した通り充電装置９は、充電の時間的余裕がある場合には、劣化抑制充電条件によって２次電池を充電するため、充電の時間的余裕の有無に関わらず一時休止を行わずに充電を進める仕様（以下、便宜的に「一般的仕様」と称する）の充電装置に比べて、２次電池を高温とならないように充電することが可能である。

[0045] このことをより理解容易とするため、２次電池の充電容量および温度の変化状況の一例を表すグラフを、図５および図６に示す。図５は、一般的仕様の充電装置についてのグラフであり、図６は、本実施形態の充電装置９についてのグラフである。図６に破線で示すグラフは、比較容易とするため、図５に示したグラフの一部を表している。

[0046] なお何れの図においても、上側のグラフは充電容量の変化状況を、下側のグラフは２次電池の温度の変化状況を、それぞれ表している。また充電条件に関するものを除き、双方のグラフにおける各種条件は同等であるとする。またここでは、習慣的使用開始時刻T_{EF}に、２次電池の使用が開始されたとする。

[0047] 図５に示すように一般的仕様の充電装置では、充電開始時から充電容量が満充電容量W_{100}に達するまで、一時休止がなされることなく充電が進められる。その結果、２次電池の温度は、充電容量が満充電容量W_{100}に達する少し前まで（充電による発熱量が、放熱量より小さくなるまで）継続的に上昇し、ピーク時には温度Ｔｅに達する。

[0048] 一方、図６に示すように本実施形態の充電装置９では、充電開始時から充電容量が満充電容量W_{100}に達するまで、２次電池の温度が充電制限温度C_Tに達する度に一時休止（図６の着色部に相当）がなされながら、充電が進め

られる。その結果、２次電池の温度は、一時休止がなされる度に下降し、ピーク時であっても充電制限温度C_Tに抑えられる。

[0049] このように、本実施形態の充電装置９によって充電される際の２次電池の温度（特にピーク温度）は、一般的仕様の充電装置によって充電される際の２次電池の温度に比べて、大幅に低くなっている。そのため、本実施形態の充電装置９によれば、一般的仕様の充電装置に比べて、劣化を抑制するように２次電池を充電することが可能となっている。

[0050] なお、本実施形態の充電装置９による充電によれば、一般的仕様の充電装置による充電に比べて、２次電池が満充電容量となる時刻は遅くなっている。しかし本実施形態の充電装置９による充電によれば、習慣的使用開始時刻T_{EF}より前には２次電池を満充電容量とすることができ、また習慣的使用開始時刻T_{EF}より前の時点であれば、２次電池の使用が開始される可能性は低い。そのため、上述のように２次電池が満充電容量となる時刻が遅くなっていても、次の使用時までに２次電池が十分に充電されていない事態となる可能性は低く、大きな問題にならないと言える。

[0051] ２．第２実施形態

第１実施形態に係る充電装置９は、車載用の電源装置に用いられる２次電池の他、例えば、大型の蓄電池に用いられる２次電池など、各種用途の２次電池を充電するように構成され得る。また充電装置９によって充電される２次電池（例えば、大型の蓄電池に用いられる２次電池）を用いて、電力貯蔵装置や電源装置を構成することが可能である。

[0052] 本発明の第２実施形態に係る電力貯蔵装置および電源装置について、充電装置９によって充電される２次電池を用いたものを挙げて、以下に説明する。図７は、第２実施形態に係る電源装置４００の構成を示すブロック図である。電源装置４００は、電力貯蔵装置４１０及び電力変換装置（電力変換部）４２０を備える。電力貯蔵装置４１０は、ｍ個の２次電池２００［１］～２００［ｍ］（「２次電池２００」と総称することがある）から成る電池ユニット４１１と、メインコントローラ４１２と、電流検出部４１３と、を備

える。本実施形態において、ｍは２以上の整数である。但し、ｍは１であっても良い。

[0053] ２次電池２００［１］～２００［ｍ］の夫々は、第１実施形態の充電装置９によって充電される２次電池である。なお、２次電池２００［１］～２００［ｍ］は、それぞれ別の充電装置９によって充電されるものとするが、一の充電装置９が複数の２次電池２００を充電する形態となっていても構わない。また一の充電装置９が、全ての２次電池２００を充電する形態（換言すれば、電池ユニット４１１を充電する形態）となっていても構わない。

[0054] ２次電池２００［１］～２００［ｍ］は、互いに直列に又は並列に接続される。本例では、２次電池２００［１］～２００［ｍ］が互いに直列に接続されているものとする。２次電池２００［１］～２００［ｍ］の内、最低電位を有するものの負電極（負出力端子）及び最高電位を有するものの正電極（正出力端子）は、電力線４３１を介して、電力変換装置４２０に接続されている。電流検出部４１３は、電力線４３１に流れる電流、即ち、電池ユニット４１１及び電力変換装置４２０間の電流の値を検出し、検出電流値をメインコントローラ４１２に出力する。

[0055] 電力変換装置４２０は、ＤＣ／ＤＣコンバータ４２１及びＤＣ／ＡＣコンバータ４２２を備える。ＤＣ／ＤＣコンバータ４２１は、入出力端子４２１ａ及び４２１ｂを備え、ＤＣ／ＡＣコンバータ４２２は、入出力端子４２２ａ及び４２２ｂを備える。ＤＣ／ＤＣコンバータ４２１の入出力端子４２１ａは、電力線４３１を介して電池システムユニット４１１に接続される。入出力端子４２１ｂ及び４２２ａは互いに接続されると共に電力出力部ＰＵ１に接続される。入出力端子４２２ｂは電力出力部ＰＵ２に接続されると共に電源装置４００とは別の電力系統である電力系統４３２に接続されうる。尚、電力変換装置４００と電力出力部ＰＵ１及びＰＵ２との接続は必須ではない。

[0056] 外部機器の例としての電力出力部ＰＵ１及びＰＵ２は、コンセントを含む。電力出力部ＰＵ１及びＰＵ２には、例えば様々な負荷が接続される。電力

出力部ＰＵ１及びＰＵ２の夫々が負荷であると考えても良い。電力系統４３２は、商用電源又は太陽電池を含む。太陽電池を入出力端子４２１ｂに接続することも可能であり、この場合、太陽電池の発電に基づく直流電圧を入出力端子４２１ｂに供給することができる。太陽電池及びパワーコンディショナを備えた太陽電池システムを電力系統４３２として用いる場合、パワーコンディショナのＡＣ出力部（交流出力部）を入出力端子４２２ｂに接続することができる。電力変換装置４２０は、メインコントローラ４１２による制御の下、ＤＣ／ＤＣコンバータ４２１及びＤＣ／ＡＣコンバータ４２２を用い、２次電池２００［１］～２００［ｍ］と、電力出力部ＰＵ１及びＰＵ２又は電力系統４３２と、の間で電力変換を行う。

[0057] メインコントローラ４１２は、電流検出部４１３による検出電流値などに基づき、ＤＣ／ＤＣコンバータ４２１及びＤＣ／ＡＣコンバータ４２２を制御することにより、２次電池２００［１］～２００［ｍ］の各々の充電及び放電を制御する。但し、メインコントローラ４１２は、２次電池２００［１］～２００［ｍ］の各々の充電のみ又は放電のみを制御するものであっても良い。

[0058] またメインコントローラ４１２は、２次電池２００［１］～２００［ｍ］の各々について、出力電圧の検出値等に基づいた２次電池の状態に関する信号（状態信号ＳＴ）を、受け取るようになっていても良い。つまり例えば、２次電池２００ごとに状態信号ＳＴを生成する装置が用意され、これらの装置が、メインコントローラ４１２に状態信号ＳＴを送るようになっていても良い。この場合、メインコントローラ４１２は、２次電池２００［ｉ］（但しｉは１～ｍの整数）についての状態信号ＳＴ［ｉ］の各々を、受け取ることになる。

[0059] 状態信号ＳＴは、例えば、２次電池２００の充電許可を示す充電許可信号、２次電池２００の充電禁止を示す充電禁止信号、２次電池２００の放電許可を示す放電許可信号、及び、２次電池２００の放電禁止を示す放電禁止信号を含む。また状態信号ＳＴは、更に必要に応じて、２次電池２００の充電

を要求する充電要求信号及び２次電池２００の放電を要求する放電要求信号を含む。

[0060] そしてメインコントローラ４１２は、電流検出部４１３による検出電流値に加えて、状態信号ＳＴにも基づいて、２次電池２００［１］～２００［ｍ］の各々の充電及び放電（または何れか一方）を制御するものであっても良い。

[0061] 例えば、状態信号ＳＴ［１］～ＳＴ［ｍ］の夫々に放電許可信号又は放電要求信号が含まれている場合、メインコントローラ４１２による制御の下、ＤＣ／ＤＣコンバータ４２１は、２次電池２００［１］～２００［ｍ］の出力電力に基づく電池ユニット４１１の出力直流電力を他の直流電力に変換して該他の直流電力を入出力端子４２１ｂから出力し、ＤＣ／ＡＣコンバータ４２２は入出力端子４２１ｂからの直流電力を交流電力に変換して該交流電力を入出力端子４２２ｂから出力する。

[0062] 或いは、状態信号ＳＴ［１］～ＳＴ［ｍ］の夫々に充電許可信号又は充電要求信号が含まれている場合、例えば、メインコントローラ４１２による制御の下、ＤＣ／ＡＣコンバータ４２２は、電力系統４３２からの交流電力を直流電力に変換して該直流電力を入出力端子４２２ａから出力し、ＤＣ／ＤＣコンバータ４２１は、入出力端子４２２ａからの直流電力を他の直流電力に変換して該他の直流電力を入出力端子４２１ａから出力する。これにより、入出力端子４２１ａからの直流電力にて、２次電池２００［１］～２００［ｍ］の各々が充電される。

[0063] 上述の構成において、メインコントローラ４１２は、２次電池２００［１］～２００［ｍ］の充電又は放電に関する制御を行う充放電制御ユニットの例である。またメインコントローラ４１２は、各２次電池２００の出力電圧値を検出する機能を有するとともに、この検出結果に基づき、２次電池２００を充電すべきか否か、或いは、放電させるべきか否かを判断して、その判断結果に従い電力変換装置４２０を制御するようになっていても良い。

[0064] また、図７の構成例とは異なるが、電池ユニット４１１に１つの２次電池

２００のみ（例えば、２次電池２００［１］）が含まれるように、電力貯蔵装置４１０及び電源装置４００を形成しても構わない。

[0065] 上述した電源装置４００によれば、充電装置９によって充電される２次電池２００の使用において、より有利となり得る。例えば、電源装置４００が２次電池２００を充電する場合には、２次電池２００の充電容量の不足をより確実に防ぐことが可能となる。また例えば、電源装置４００が２次電池２００を放電させる場合には、２次電池２００に蓄えられた電力がより多くの用途に利用され得る。

[0066] ３．その他

以上までに説明した通り、充電装置９は、２次電池の使用履歴に基づいて、２次電池の習慣的な使用開始時刻T_{EF}を推定する機能部（推定部）と、２次電池接続時刻T_{SI}（２次電池の充電開始時）から直近の使用開始時刻T_{EF}までの時間を、充電許容時間Ｔαとして算出する機能部（充電許容時間算出部）と、２次電池を満充電とするのに要する充電時間を、必要充電時間ΔＴとして算出する機能部（必要充電時間算出部）と、充電許容時間Ｔαが必要充電時間ΔＴを超えないときは、通常充電条件にて２次電池を充電する一方、充電許容時間Ｔαが必要充電時間ΔＴを超えるときは、劣化抑制充電条件にて２次電池を充電する機能部（充電実行部）と、を備えている。

[0067] そしてこの劣化抑制充電条件は、充電中に充電の一時休止を行うとともに、充電許容時間Ｔα内に満充電となるように、２次電池を充電する条件となっている。そのため充電装置９によれば、劣化を抑制するように２次電池を充電することが可能でありながら、次の使用時までに２次電池が十分に充電されていない事態を、極力回避することが可能となっている。

[0068] また更に充電装置９によれば、２次電池の使用履歴に基づいて２次電池の習慣的な使用開始時を推定し、この推定結果に基づいて充電許容時間などを算出するようになっているため、ユーザに手間をかけずに（次に２次電池を使用する時刻等の入力を、ユーザに要求することなく）、劣化抑制充電条件にて充電を行うことが可能となっている。

[0069] 以上、本発明に係る実施形態について説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実行することができる。変更のいくつかの例を以下に示す。

[0070] 本発明に係る充電装置及び充電方法の充電対象は、リチウムイオン電池に限定されることはなく、保存劣化が起こるおそれがある２次電池全般に適用することができる。また、本発明に係る充電装置及び充電方法の充電対象である２次電池は、自動車搭載用のものに限定されない。

[0071] また、上述した実施形態では、２次電池の充電時間と充電容量の関係を表す充電特性は、電池パックに含まれるメモリに記憶されたが、充電装置側で充電対象となる２次電池の充電時間と充電容量の関係を表す充電特性を予め記憶するようにしてもよい。

[0072] また、２次電池の充電時間と充電容量の関係を表す充電特性は２次電池の使用に伴って変化するので、充電特性の変化に対する学習機能を本発明に係る充電装置に持たせるようにしてもよい。例えば、２次電池の使用履歴に応じて、充電特性に関する記憶内容を書き換えてもよく、記憶されている充電特性を補正して利用してもよい。

産業上の利用可能性

[0073] 本発明は、２次電池を充電する充電装置に利用することができる。

符号の説明

[0074]

１ 運転時刻記録部

２ 習慣的使用開始時刻推定部

３ ２次電池接続時刻取得部

４ 充電条件設定部

５ 充電部

９ 充電装置

２００ ２次電池

４００ 電源装置

４１０ 電力貯蔵装置

４１１　電池ユニット

４１２　メインコントローラ

４１３　電流検出部

４２０　電力変換装置

４２１　ＤＣ／ＤＣコンバータ

４２２　ＤＣ／ＡＣコンバータ

４３１　電力線

４３２　電力系統

請求の範囲

［請求項1］ ２次電池を充電する充電装置であって、

前記２次電池の使用履歴に基づいて、該２次電池の習慣的な使用開始時を推定する推定部と、

前記２次電池の充電開始時から直近の前記使用開始時までの時間を、充電許容時間として算出する充電許容時間算出部と、

前記２次電池を満充電とするのに要する充電時間を、必要充電時間として算出する必要充電時間算出部と、

前記充電許容時間が前記必要充電時間を超えるときに、劣化抑制充電条件にて前記２次電池を充電する充電実行部と、を備え、

前記劣化抑制充電条件は、

充電中に充電の一時休止を行うとともに、前記充電許容時間内に満充電となるように、前記２次電池を充電する条件であることを特徴とする充電装置。

［請求項2］ 前記２次電池の温度を検出する温度検出部を備え、

前記検出された温度が予め設定された閾値に達したときに、前記一時休止を行うことを特徴とする請求項１に記載の充電装置。

［請求項3］ 前記閾値は、

前記充電許容時間と前記必要充電時間の差に応じて設定されることを特徴とする請求項２に記載の充電装置。

［請求項4］ 前記充電の一時休止の期間の合計は、前記充電許容時間と前記必要充電時間の差を越えないように設定されることを特徴とする請求項２に記載の充電装置。

［請求項5］ 前記２次電池は、自動車に搭載される電池であることを特徴とする請求項１から請求項４の何れかに記載の充電装置。

［請求項6］ 前記推定部は、

前記自動車のイグニッションキーの状態、前記自動車に搭載されたカーナビゲーションシステムの状態、または前記２次電池の残量に基

づいて、前記使用履歴の情報を蓄積することを特徴とする請求項５に記載の充電装置。

［請求項7］ 請求項１に記載の充電装置によって充電される前記２次電池と、

前記２次電池の充電又は放電に関する制御を行う充放電制御ユニットと、を備えたことを特徴とする電力貯蔵装置。

［請求項8］ 請求項７に記載の電力貯蔵装置と、

前記充放電制御ユニットの制御の下で、前記２次電池と外部機器又は電力系統との間における電力変換を行う電力変換装置と、を備え、

前記外部機器又は前記電力系統と接続可能であることを特徴とする電源装置。

補正された請求の範囲
[2012年4月12日(12.04.2012)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 2次電池を充電する充電装置であって、

前記2次電池の使用履歴に基づいて、該2次電池の使用開始時を推定する推定部と、

前記2次電池の充電開始時から直近の前記使用開始時までの時間を、充電許容時間として算出する充電許容時間算出部と、

前記2次電池を満充電とするのに要する必要充電時間を算出する必要充電時間算出部と、

前記充電許容時間が前記必要充電時間を超えるときに、充電中に充電の一時休止を行うとともに前記充電許容時間内に満充電となるように前記2次電池を充電する充電実行部と、

を備えることを特徴とする充電装置。

[請求項2] 前記2次電池の温度を検出する温度検出部を備え、

前記検出された温度が予め設定された閾値に達したときに、前記一時休止を行うことを特徴とする請求項1に記載の充電装置。

[請求項3] 前記閾値は、

前記充電許容時間と前記必要充電時間の差に応じて設定されることを特徴とする請求項2に記載の充電装置。

[請求項4] 前記充電の一時休止の期間の合計は、前記充電許容時間と前記必要充電時間の差を越えないように設定されることを特徴とする請求項2に記載の充電装置。

[請求項5] 前記2次電池は、自動車に搭載される電池であることを特徴とする請求項1から請求項4の何れかに記載の充電装置。

[請求項6] 前記推定部は、

前記自動車のイグニッションキーの状態、前記自動車に搭載されたカーナビゲーションシステムの状態、または前記2次電池の残量に基づいて、前記使用履歴の情報を蓄積することを特徴とする請求項5に記載の充電装置。

［請求項７］　請求項１に記載の充電装置によって充電される前記２次電池と、

前記２次電池の充電又は放電に関する制御を行う充放電制御ユニットと、を備えたことを特徴とする電力貯蔵装置。

［請求項８］　請求項７に記載の電力貯蔵装置と、

前記充放電制御ユニットの制御の下で、前記２次電池と外部機器又は電力系統との間における電力変換を行う電力変換装置と、を備え、

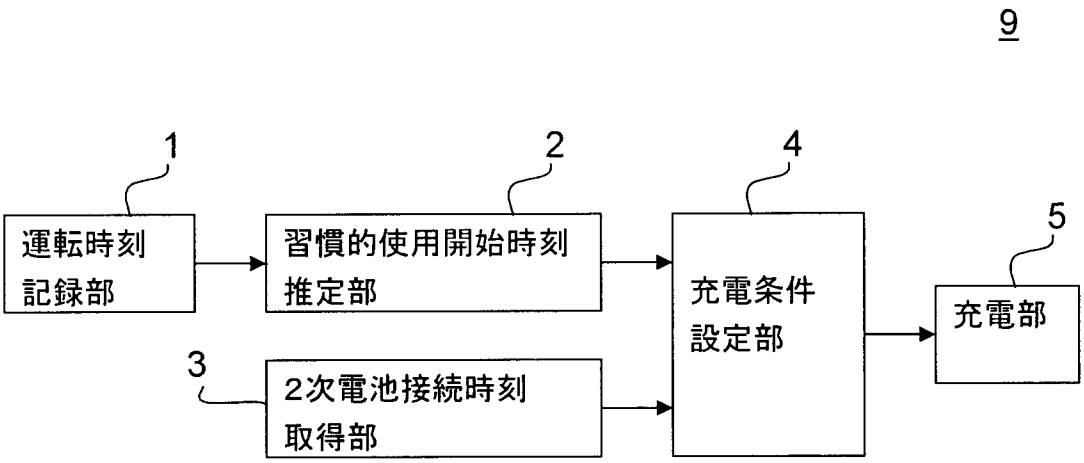
前記外部機器又は前記電力系統と接続可能であることを特徴とする電源装置。

条約第１９条（１）に基づく説明書

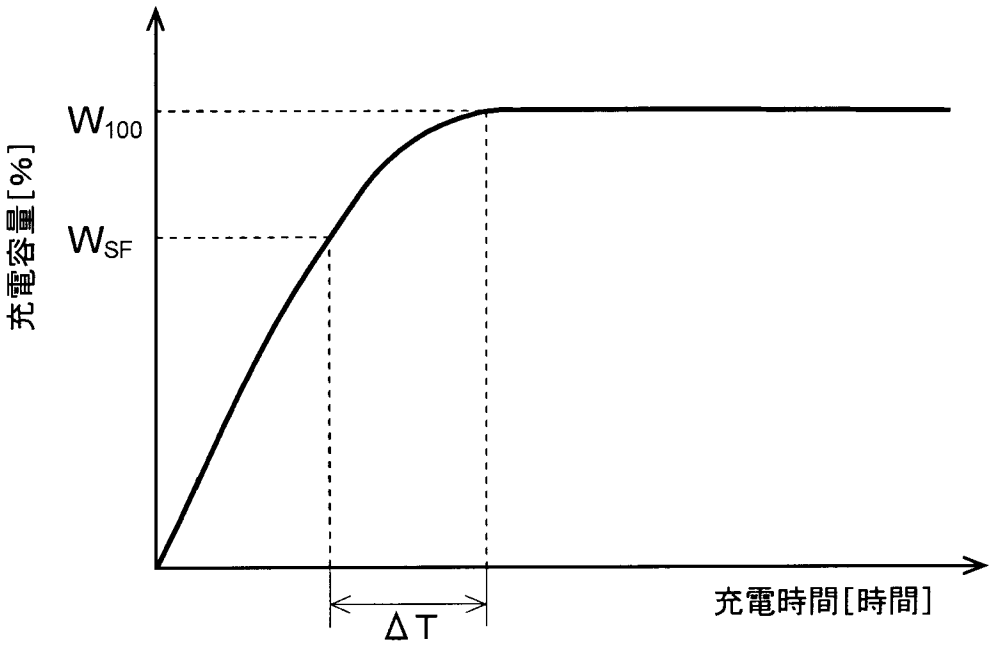
本願について請求項１を補正することとした。

当該補正は形式的なものに過ぎず、補正前の請求項１に対して実質的に発明特定事項を変更するものではなく、新規事項を追加するものでもない。

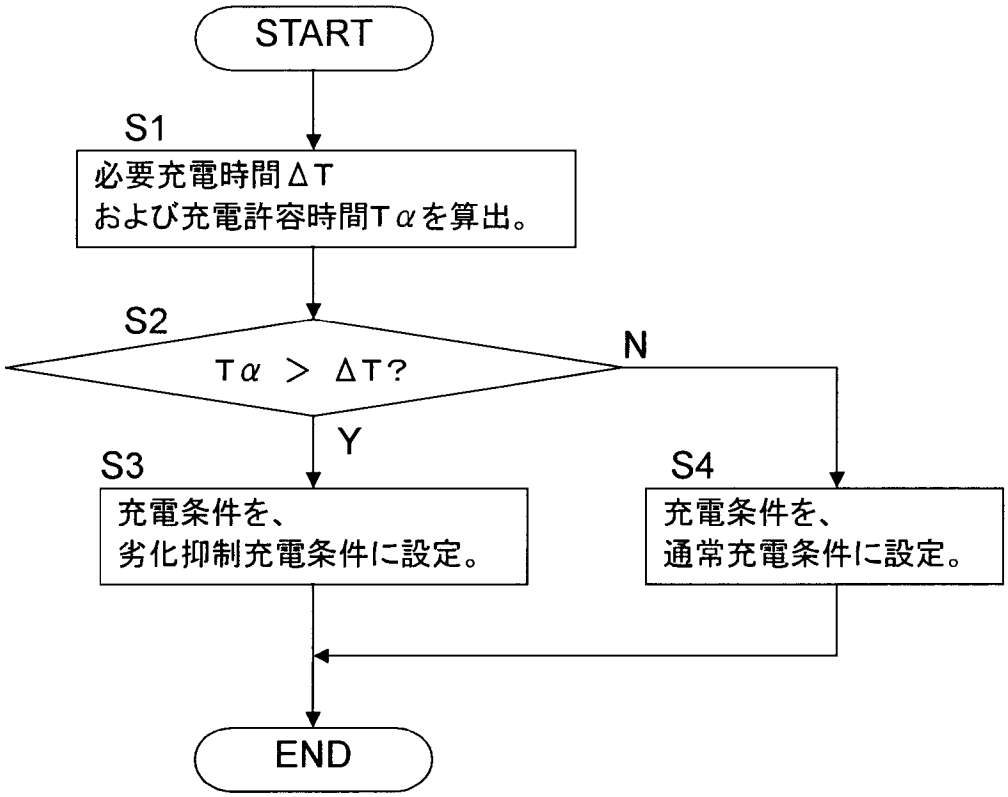
[図1]


9
1
運転時刻
記録部
2
習慣的使用開始時刻
推定部
3
2次電池接続時刻
取得部
4
充電条件
設定部
5
充電部

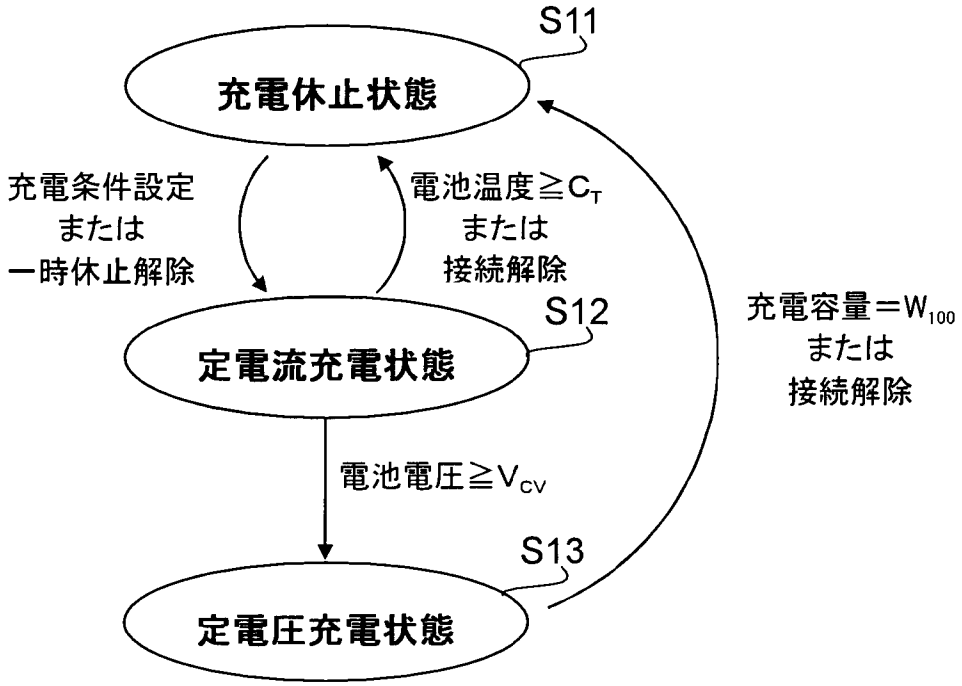
[図2]


W100
WSF
充電容量[%]
ΔT
充電時間[時間]

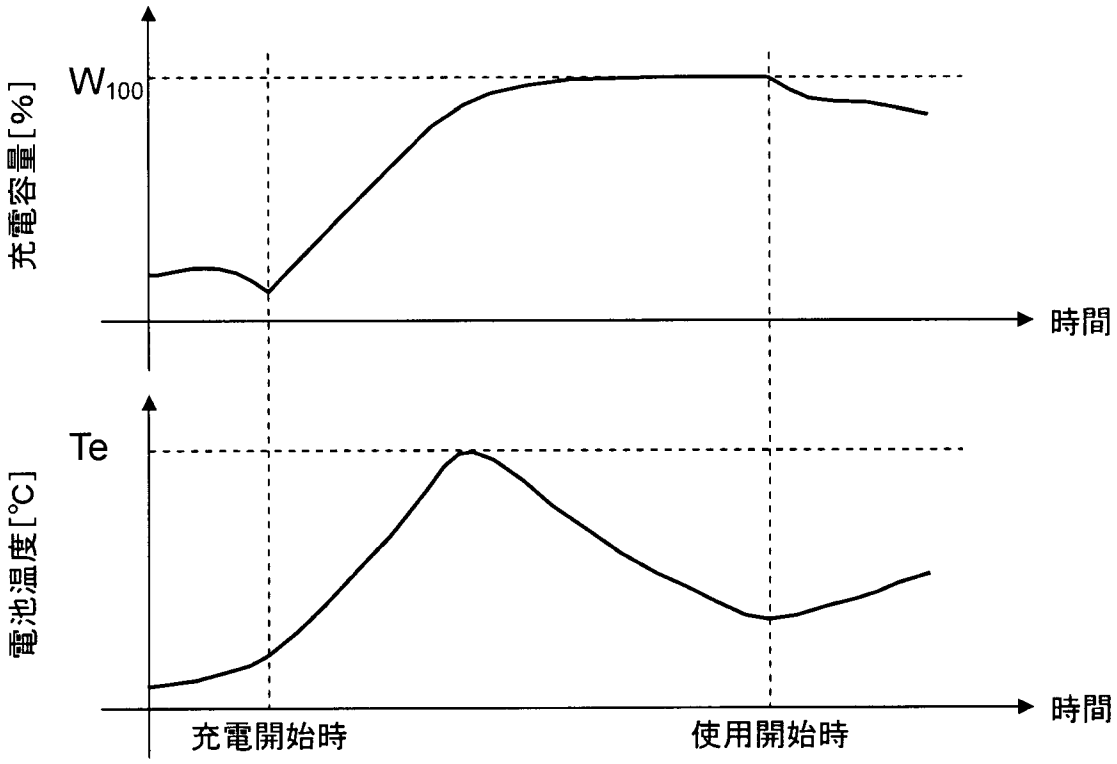
[図3]


START
S1
必要充電時間ΔT
および充電許容時間Tαを算出。
S2
Tα ＞ ΔT?
N
Y
S3
充電条件を、
劣化抑制充電条件に設定。
S4
充電条件を、
通常充電条件に設定。
END

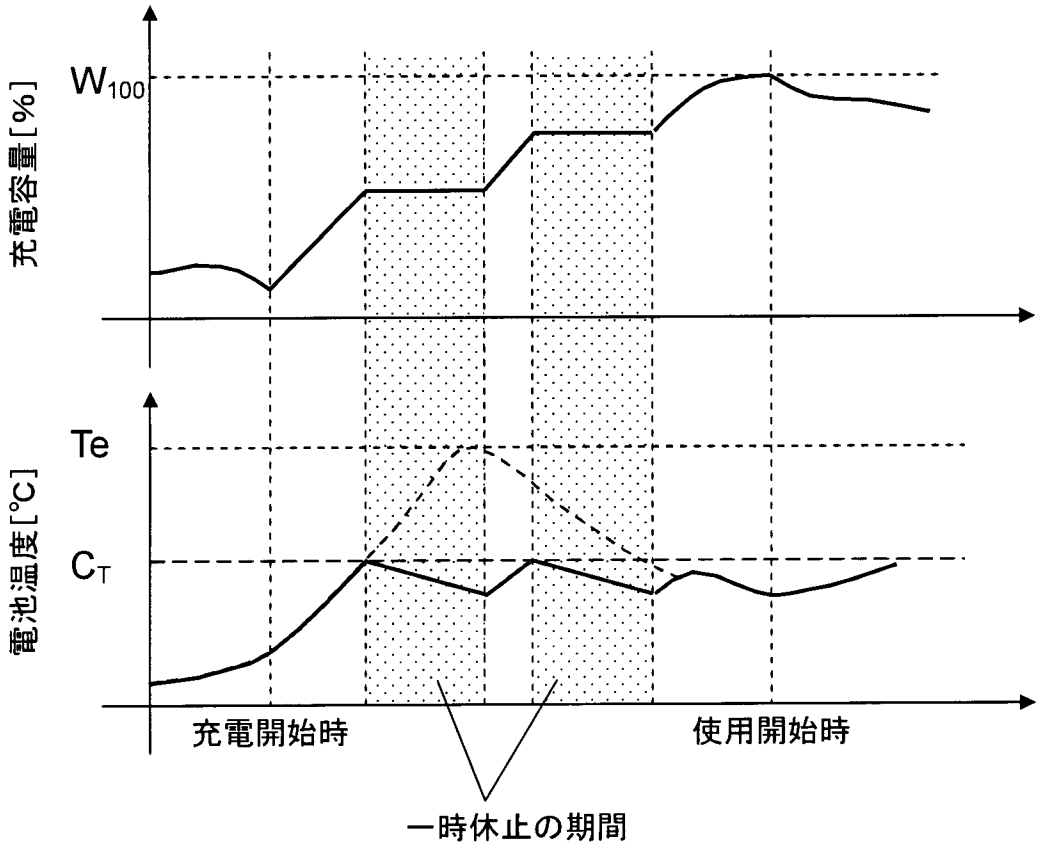
[図4]


S11
充電休止状態
充電条件設定
または
一時休止解除
電池温度≧C_T
または
接続解除
S12
定電流充電状態
充電容量＝W_{100}
または
接続解除
電池電圧≧V_{CV}
S13
定電圧充電状態

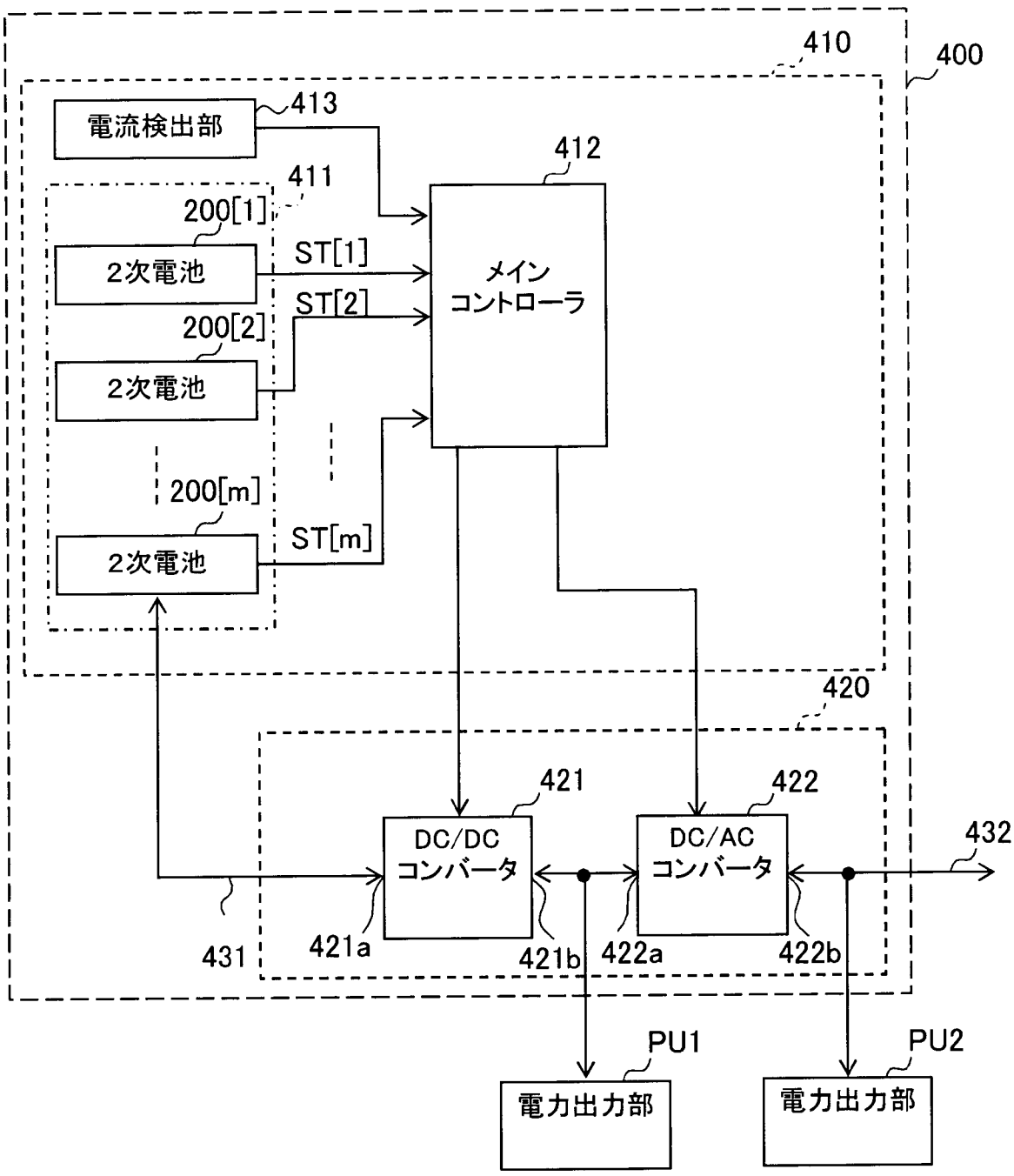
[図5]


W100
充電容量[%]
時間
Te
電池温度[℃]
時間
充電開始時
使用開始時

[図6]


W100
充電容量[%]
Te
CT
電池温度[℃]
充電開始時
使用開始時
一時休止の期間

[図7]


410
400
電流検出部
413
412
411
200[1]
2次電池
ST[1]
メイン
コントローラ
ST[2]
200[2]
2次電池
200[m]
2次電池
ST[m]
420
421
422
DC/DC
コンバータ
DC/AC
コンバータ
432
431
421a
421b
422a
422b
PU1
PU2
電力出力部
電力出力部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/077910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02J7/04(2006.01)i, *B60L3/00*(2006.01)i, *B60L11/18*(2006.01)i, *H01M10/42*(2006.01)i, *H01M10/44*(2006.01)i, *H01M10/48*(2006.01)i, *B60L11/14*(2006.01)n

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)
H02J7/04, B60L3/00, B60L11/18, H01M10/42, H01M10/44, H01M10/48, B60L11/14

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.
A	JP 2009-136109 A (Toyota Motor Corp.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0038] to [0047]; fig. 3 & US 2010/0217485 A1 & EP 2219278 A1 & WO 2009/069481 A1 & CN 101878576 A	1-8
A	WO 2009/090913 A1 (Toyota Motor Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraph [0057]; fig. 3 & US 2010/0259219 A1 & EP 2230124 A1 & WO 2009/090913 A1 & CA 2701160 A & CN 101909929 A & KR 10-2010-0087383 A	1-8
A	JP 2010-154646 A (Omron Corp.), 08 July 2010 (08.07.2010), entire text; all drawings & US 2010/0164439 A1	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 16 February, 2012 (16.02.12)	Date of mailing of the international search report 28 February, 2012 (28.02.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７７９１０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J7/04(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/42(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, B60L11/14(2006.01)n

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.　H02J7/04, B60L3/00, B60L11/18, H01M10/42, H01M10/44, H01M10/48, B60L11/14

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2009-136109 A（トヨタ自動車株式会社）2009.06.18, 【００３８】－【００４７】【図３】 & US 2010/0217485 A1 & EP 2219278 A1 & WO 2009/069481 A1 & CN 101878576 A	1-8
A	WO 2009/090913 A1（トヨタ自動車株式会社）2009.07.23, 【００５７】【図３】 & US 2010/0259219 A1 & EP 2230124 A1 & WO 2009/090913 A1 & CA 2701160 A & CN 101909929 A & KR 10-2010-0087383 A	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	国際調査報告の発送日
１６．０２．２０１２	２８．０２．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｔ　３５６７
高野　誠治
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

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 2010-154646 A (オムロン株式会社) 2010.07.08, 全文, 全図 & US 2010/0164439 A1	1-8