

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-31232

(P2013-31232A)

(43) 公開日 平成25年2月7日(2013.2.7)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
H O 2 J	7/04	(2006.01)	H O 2 J	7/04	C	5 G 5 0 3
H O 2 J	7/00	(2006.01)	H O 2 J	7/00	P	5 H 0 3 0
H O 1 M	10/44	(2006.01)	H O 1 M	10/44	Q	
H O 1 M	10/48	(2006.01)	H O 1 M	10/48	P	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-260972 (P2009-260972)	(71) 出願人	000001889
(22) 出願日	平成21年11月16日 (2009.11.16)		三洋電機株式会社
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
		(74) 代理人	100085501
			弁理士 佐野 静夫
		(74) 代理人	100128842
			弁理士 井上 温
		(74) 代理人	100124132
			弁理士 渋谷 和俊
		(72) 発明者	飯田 崇
			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
		Fターム(参考)	5G503 AA01 BB02 CB16 FA06
			5H030 AS08 BB01 FF41

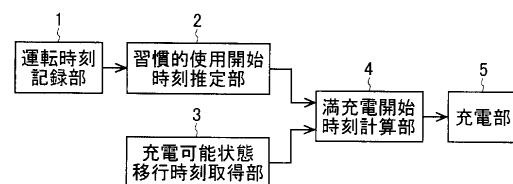
(54) 【発明の名称】 充電装置及び充電方法

(57) 【要約】

【課題】 2次電池の保存劣化を抑制することができ、且つ、2次電池のイレギュラーな使用に対する対応力の高い充電装置を提供する。

【解決手段】 2次電池の使用履歴から前記2次電池の習慣的に使用を開始する時刻を推定する習慣的使用開始時刻推定部2と、前記2次電池に充電電力を供給できる状態になった時刻から、満充電容量未満であって前記2次電池の保存劣化が起きない程度の充電容量である保存用の充電容量に向かう充電を行い、その後、満充電に向かう充電を開始して習慣的使用開始時刻推定部2によって推定された時刻(習慣的使用開始時刻)に前記2次電池が満充電になるように充電を行う充電部5とを備える充電装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2 次電池の使用履歴から前記 2 次電池の習慣的に使用を開始する時刻を推定する習慣的使用開始時刻推定部と、

前記 2 次電池に充電電力を供給できる状態になった時刻から、満充電容量未満であって前記 2 次電池の保存劣化が起きない程度の充電容量である保存用の充電容量に向かう充電を行い、その後、満充電に向かう充電を開始して前記習慣的使用開始時刻推定部によって推定された時刻に前記 2 次電池が満充電になるように充電を行う充電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 次電池に充電電力を供給できる状態になった時刻から前記習慣的使用開始時刻推定部によって推定された時刻までの時間が所定値より短い場合は、前記充電部が、保存用の充電容量に向かう充電を行わず、前記 2 次電池に充電電力を供給できる状態になった時刻から直ちに満充電に向かう充電を開始する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 2 次電池が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 又は請求項 2 に記載の充電装置。

【請求項 4】

前記 2 次電池の使用履歴が、イグニッションキーの状態、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記録されることを特徴とする請求項 3 に記載の充電装置。

【請求項 5】

2 次電池の使用履歴から前記 2 次電池の習慣的に使用を開始する時刻を推定する習慣的使用開始時刻推定ステップと、

前記 2 次電池に充電電力を供給できる状態になった時刻から、満充電容量未満であって前記 2 次電池の保存劣化が起きない程度の充電容量である保存用の充電容量に向かう充電を行い、その後、満充電に向かう充電を開始して前記習慣的使用開始時刻推定ステップによって推定された時刻に前記 2 次電池が満充電になるように充電を行う充電ステップとを備えることを特徴とする充電方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、2 次電池を充電する充電装置及び充電方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

電気自動車にはリチウムイオン電池などの繰り返し充放電を行う電池（2 次電池）が使用されている。2 次電池の充電においては、2 次電池に充電電力を供給できる状態（充電可能状態）になった直後から満充電状態になるまで充電していき、満充電状態になると充電を停止する方法が一般的である。

【0003】

しかしながら、リチウムイオン電池には保存劣化という問題がある（非特許文献 1 参照）。保存劣化とは満充電状態あるいはそれに近い状態の電池に発生する容量劣化（寿命劣化）であり、満充電状態あるいはそれに近い状態から放電を開始するまでの保存時間が長いほど保存劣化が大きくなる。

【0004】

このため、サンデードライバーのように充電完了後長時間運転しない場合、電気自動車に用いられているリチウムイオン電池の保存劣化が大きくなり、その結果、電池の寿命が短くなって電池の買い換え頻度が高くなってしまいうという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第3554057号公報

【特許文献2】特開2009-22061号公報

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】竹野和彦、代田玲美、“移動端末用リチウムイオン電池の容量劣化特性”、NTT Docomo テクニカルジャーナル、Vol.13、No.4

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

このような保存劣化を抑制するためには、特許文献1で提案されている設定された運転開始予定時刻の直前に満充電になるように充電開始タイミングを制御する充電方法を採用することが考えられる。

【0008】

しかしながら、特許文献1で提案されている充電方法は、充電電力を蓄えた2次電池が自己放電することを抑制する観点から成された発明であり、保存劣化を抑制する観点でかかる発明を利用するという考えに想到することは容易ではない。

【0009】

また、特許文献1で提案されている充電方法では、充電可能状態になってから設定された運転開始予定時刻になるまでの期間が長ければ長いほど、設定された運転開始予定時刻以前に緊急に電気自動車を使用する必要性が生じた場合に2次電池の充電がほとんどできていない可能性が高くなり、電気自動車がほとんど走行できない可能性が高くなる。

20

【0010】

本発明は、上記の状況に鑑み、2次電池の保存劣化を抑制することができ、且つ、2次電池のイレギュラーな使用に対する対応力の高い充電装置及び充電方法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】

【0011】

上記目的を達成するために本発明に係る充電装置は、2次電池の使用履歴から前記2次電池の習慣的に使用を開始する時刻を推定する習慣的使用開始時刻推定部と、前記2次電池に充電電力を供給できる状態になった時刻から、満充電容量未満であって前記2次電池の保存劣化が起きない程度の充電容量である保存用の充電容量に向かう充電を行い、その後、満充電に向かう充電を開始して前記習慣的使用開始時刻推定部によって推定された時刻に前記2次電池が満充電になるように充電を行う充電部とを備える構成とする。

30

【0012】

また、上記構成の充電装置において、前記2次電池に充電電力を供給できる状態になった時刻から前記習慣的使用開始時刻推定部によって推定された時刻までの時間が所定値より短い場合は、前記充電部が、保存用の充電容量に向かう充電を行わず、前記2次電池に充電電力を供給できる状態になった時刻から直ちに満充電に向かう充電を開始するようにしてもよい。

40

【0013】

また、上記いずれかの構成の充電装置において、前記2次電池を自動車に搭載される電池にしてもよい。この場合、さらに、前記2次電池の使用履歴が、イグニッションキーの状態、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記録されるようにしてもよい。

【0014】

また、上記目的を達成するために本発明に係る充電方法は、2次電池の使用履歴から前記2次電池の習慣的に使用を開始する時刻を推定する習慣的使用開始時刻推定ステップと、前記2次電池に充電電力を供給できる状態になった時刻から、満充電容量未満であって

50

前記２次電池の保存劣化が起きない程度の充電容量である保存用の充電容量に向かう充電を行い、その後、満充電に向かう充電を開始して前記習慣的使用開始時刻推定ステップによって推定された時刻に前記２次電池が満充電になるように充電を行う充電ステップとを備えるようにする。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によると、２次電池の習慣的に使用を開始する時刻が推定され、その推定された時刻に２次電池が満充電になるように充電が行われるので、２次電池の保存劣化を抑制することができる。

【００１６】

また、本発明によると、２次電池に充電電力を供給できる状態になった時刻から、満充電容量未満であって２次電池の保存劣化が起きない程度の充電容量である保存用の充電容量に向かう充電が行われるので、２次電池のイレギュラーな使用に対する対応力が高くなる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【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】本発明の一実施形態に係る充電装置が備える充電部の状態遷移図である。

【図４】本発明の一実施形態に係る充電装置が充電を行う２次電池の充電容量の時間的な変化を示す図である。

【図５】従来からの一般的な充電方法を実施した場合における２次電池の充電容量の時間的な変化を示す図である。

【図６】特許文献１で提案されている充電方法を実施した場合における２次電池の充電容量の時間的な変化を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

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。

【００１９】

< 充電装置の構成 >

本発明の一実施形態に係る充電装置の構成を図１に示す。図１に示す本発明の一実施形態に係る充電装置は、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、充電可能状態移行時刻取得部３と、満充電開始時刻計算部４と、充電部５とを備えている。運転時刻記録部１、充電可能状態移行時刻取得部３、及び充電部５は時計機能を有している。なお、運転時刻記録部１、充電可能状態移行時刻取得部３、及び充電部５はそれぞれ個別に時計機能を有していてもよいが、運転時刻記録部１、充電可能状態移行時刻取得部３、及び充電部５の少なくとも２つが時計機能を共有するようにしてもよい。

【００２０】

図１に示す本発明の一実施形態に係る充電装置は、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。図１に示す本発明の一実施形態に係る充電装置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図１に示す本発明の一実施形態に係る充電装置による充電が行われるようにする。一方、図１に示す本発明の一実施形態に係る充電装置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図１に示す本発明の一実施形態に係る充電装置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図１に示す本発明の一実施形態に係る充電装置による充電が行われるようにしてもよい。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

< 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、イグニッションキーの状態、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。

【 0 0 2 2 】

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。

10

【 0 0 2 3 】

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。

【 0 0 2 4 】

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し、運転開始後一定時間 2 次電池の残量の変動しなかったときの当該一定時間経過時点の時刻を運転終了時刻とする。

【 0 0 2 5 】

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。

20

【 0 0 2 6 】

< 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）を開始する時刻（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} を満充電開始時刻計算部 4 に出力する。

【 0 0 2 7 】

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。

30

【 0 0 2 8 】

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。

40

【 0 0 2 9 】

< 充電可能状態移行時刻取得部 >

充電可能状態移行時刻取得部 3 は、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置が電源（例えば商用電源）に接続されており、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置に 2 次電池を含む電池パックが接続されている状態になった時刻、すなわち充電可能状態になった時刻（充電可能状態移行時刻） T_{S1} を取得し、その充電可能状態移行時刻 T_{S1} を満充電開始時刻計算部 4 に出力する。

【 0 0 3 0 】

50

< 満充電開始時刻計算部 >

満充電開始時刻計算部 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} を受け取り、充電可能状態移行時刻取得部 3 から充電可能状態移行時刻 T_{SI} を受け取る。満充電開始時刻計算部 4 は、習慣的使用開始時刻 T_{EF} 及び充電可能状態移行時刻 T_{SI} に基づいて、満充電に向かう充電を開始する時刻（満充電開始時刻） T_{SF} を算出し、その算出した満充電開始時刻 T_{SF} を充電部 5 に出力する。以下、満充電開始時刻 T_{SF} の具体的な算出例について説明する。

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置に接続される電池パックがメモリを含んでおり、そのメモリが電池パック内の 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）をあらかじめ記憶している。満充電開始時刻計算部 4 は、当該メモリから充電特性のデータを読み出し、保存用の充電容量 W_{SF} から満充電容量 W_{100} まで充電するのにかかる時間 T を求める。保存用の充電容量 W_{SF} は、満充電容量 W_{100} 未満であって、電池パック内の 2 次電池の保存劣化が起きない程度の充電容量であり、実験的に決めた固定値である。そして、満充電開始時刻計算部 4 は、下記の（1）式を用いて満充電開始時刻 T_{SF} を算出する。これにより、保存用の充電容量 W_{SF} から満充電容量 W_{100} まで充電するのにかかる時間 T を充電可能状態移行時刻 T_{SI} から習慣的使用開始時刻 T_{EF} までの期間で確保することができる場合（ $T_{SI} < T_{EF} - T$ の場合）は、習慣的使用開始時刻 T_{EF} から上記時間 T だけ手前の時点で満充電に向かう充電が開始され、上記時間 T を充電可能状態移行時刻 T_{SI} から習慣的使用開始時刻 T_{EF} までの期間で確保することができない場合（ $T_{SI} \geq T_{EF} - T$ の場合）は、充電可能状態移行時刻 T_{SI} から直ちに満充電に向かう充電が開始されることになる。

【 0 0 3 2 】

【 数 1 】

$$T_{SF} = \begin{cases} T_{EF} - \Delta T & (T_{SI} < T_{EF} - \Delta T \text{ の場合}) \\ T_{SI} & (T_{SI} \geq T_{EF} - \Delta T \text{ の場合}) \end{cases} \quad \dots (1)$$

【 0 0 3 3 】

なお、上記の（1）式においては、各時刻を所定の時刻（例えば、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置の製造年月日時）から各時刻に至るまでの時間とすればよい。

【 0 0 3 4 】

< 充電部 >

充電部 5 は、上述の通り、満充電開始時刻計算部 4 から満充電開始時刻 T_{SF} を受け取る。充電部 5 は、満充電開始時刻 T_{SF} に基づいて、電池パック内の 2 次電池の充電を制御する。ここで、充電部 5 の状態遷移図を図 3 に示す。

【 0 0 3 5 】

まず、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置が電源（例えば商用電源）に接続されており、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置に 2 次電池を含む電池パックが接続されている状態になる前は、充電部 5 は充電を休止している状態（充電休止状態） S_1 である。

【 0 0 3 6 】

次に、充電可能状態移行時刻 T_{SI} になると、充電部 5 は、電池パック内の 2 次電池が満充電であるか否かを確認する。電池パック内の 2 次電池が満充電であるか否かの確認は、例えば 2 次電池の電圧を検出することにより行うことができる。電池パック内の 2 次電池が満充電であれば、充電部 5 は充電休止状態 S_1 を維持する。一方、電池パック内の 2 次電池が満充電でなければ、充電部 5 は、満充電開始時刻計算部 4 から受け取った満充電開始時刻 T_{SF} が現在時刻と一致するか否かを確認する。

【 0 0 3 7 】

満充電開始時刻 T_{SF} が現在時刻と一致すれば、充電部 5 は、直ちに満充電に向かう充電を開始し、満充電に向かう充電を行っている状態（満充電中状態） S_3 に遷移する。一方、満充電開始時刻 T_{SF} が現在時刻より後であれば、充電部 5 は、電池パック内の 2 次電池の充電容量が保存用の充電容量 W_{SF} 未満であることを確認する。電池パック内の 2 次電池の充電容量が保存用の充電容量 W_{SF} 未満であれば、保存用の充電容量 W_{SF} に向かう充電を開始し、保存用の充電容量 W_{SF} に向かう充電を行っている状態（初期充電中状態） S_2 に遷移し、電池パック内の 2 次電池の充電容量が保存用の充電容量 W_{SF} 以上であれば、充電休止状態 S_1 を維持する。

【0038】

初期充電中状態 S_2 において、電池パック内の 2 次電池の充電容量が保存用の充電容量 W_{SF} に達すると、充電休止状態 S_1 に遷移する。ただし、電池パック内の 2 次電池の充電容量が保存用の充電容量 W_{SF} に達した時点の時刻が満充電開始時刻 T_{SF} と一致している場合は、充電休止状態 S_1 ではなく、満充電中状態 S_3 に遷移する。また、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置が電源（例えば商用電源）に接続されており、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置に 2 次電池を含む電池パックが接続されている状態が初期充電中状態 S_2 において解除された場合も、充電休止状態 S_1 に遷移する。

【0039】

満充電中状態 S_3 において、電池パック内の 2 次電池が満充電になると、充電休止状態 S_1 に遷移する。また、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置が電源（例えば商用電源）に接続されており、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置に 2 次電池を含む電池パックが接続されている状態が満充電中状態 S_3 において解除された場合も、充電休止状態 S_1 に遷移する。

【0040】

< 2 次電池の充電容量の時間的な変化 >

上記のような構成及び動作の図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置が充電を行う 2 次電池の充電容量の時間的な変化を図 4 に示す。なお、図 4 では、 $T_{S1} < T_{EF} - T$ の場合における充電容量の時間的な変化を示している。

【0041】

また、比較のために、充電可能状態になった直後から満充電状態になるまで充電していき、満充電状態になると充電を停止する従来からの一般的な充電方法を実施した場合における 2 次電池の充電容量の時間的な変化を図 5 に示し、特許文献 1 で提案されている設定された運転開始予定時刻の直前に満充電になるように充電開始タイミング（満充電開始時刻 T_{SF} ）を制御する充電方法を実施した場合における 2 次電池の充電容量の時間的な変化を図 6 に示す。

【0042】

充電可能状態になった直後から満充電状態になるまで充電していき、満充電状態になると充電を停止する従来からの一般的な充電方法を実施した場合、満充電状態になってから習慣的使用開始時刻 T_{EF} がくるまでの時間が長いため、2 次電池の保存劣化が大きくなってしまふ。これに対して、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置が充電を行う場合、習慣的使用開始時刻 T_{EF} にちょうど満充電になるように充電が行われるので、2 次電池の保存劣化を抑制することができる。

【0043】

また、特許文献 1 で提案されている設定された運転開始予定時刻の直前に満充電になるように充電開始タイミング（満充電開始時刻 T_{SF} ）を制御する充電方法を実施した場合、充電可能状態移行時刻 T_{S1} から満充電開始時刻 T_{SF} までの期間は充電が行われなため、かかる期間において 2 次電池がイレギュラーに使用されると対応できない可能性が高い。これに対して、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る充電装置が充電を行う場合、充電可能状態移行時刻 T_{S1} から直ちに保存用の充電容量 W_{SF} に向かう充電が開始されるので、充電可能状態移行時刻 T_{S1} から満充電開始時刻 T_{SF} までの期間において 2 次電池がイレギュラーに使用されても対応できる可能性が高い。さらに、図 1 に示す本発明の一実施形態に

係る充電装置が充電を行う場合、充電可能状態移行時刻 T_{SI} から直ちに保存用の充電容量 W_{SF} に向かう充電が開始されるので、2次電池の過放電を抑制することもでき、過放電を抑制することによる寿命劣化抑制という効果も奏する。

【0044】

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。

【0045】

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。

【0046】

上述した実施形態では、保存用の充電容量 W_{SF} から満充電容量 W_{100} まで充電するのにかかる時間 T を充電可能状態移行時刻 T_{SI} から習慣的使用開始時刻 T_{EF} までの期間で確保することができない場合 ($T_{SI} - T_{EF} - T$ の場合) に、充電可能状態移行時刻 T_{SI} から直ちに満充電に向かう充電が開始されるようにしたが、これに代えて、例えば、充電可能状態移行時刻 T_{SI} の2次電池の容量を検出するようにし、充電可能状態移行時刻 T_{SI} の2次電池の容量から保存用の充電容量 W_{SF} まで充電するのにかかる時間と上記時間 T との合計時間を充電可能状態移行時刻 T_{SI} から習慣的使用開始時刻 T_{EF} までの期間で確保することができない場合に、充電可能状態移行時刻 T_{SI} から直ちに満充電に向かう充電が開始されるようにしてもよい。

【0047】

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。

【0048】

また、上述した実施形態では、急速充電を考慮していないが、本発明に係る充電装置を急速充電が可能な構成にしても構わない。例えば、存用の充電容量 W_{SF} から満充電容量 W_{100} まで充電するのにかかる時間 T を充電可能状態移行時刻 T_{SI} から習慣的使用開始時刻 T_{EF} までの期間で確保することができない場合 ($T_{SI} - T_{EF} - T$ の場合) は、自動的に急速充電が実施されるようにしてもよい。急速充電が可能な構成では、図2に示す充電特性 (通常充電での充電特性) の他に、急速充電 (通常充電よりも充電電流を増やしている充電) での充電特性も電池パックに含まれるメモリあるいは充電装置側で予め記憶すればよい。

【0049】

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。

【0050】

なお、2次電池のイレギュラーな使用の頻度が高い場合には、充電可能状態になった直後から満充電状態になるまで充電していき、満充電状態になると充電を停止する従来からの一般的な充電方法の方が、図1に示す本発明の一実施形態に係る充電装置が行う充電方法よりも利便性が高いと考えられる。このような状況に鑑み、本発明に係る充電装置は、図1に示す本発明の一実施形態に係る充電装置が行う充電方法を実施するモードと、充電可能状態になった直後から満充電状態になるまで充電していき、満充電状態になると充電を停止する従来からの一般的な充電方法を実施するモードとを少なくとも有し、モードの切り替えを可能とする構成であってもよい。

【符号の説明】

10

20

30

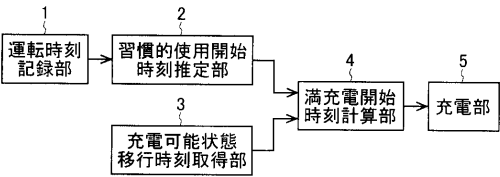
40

50

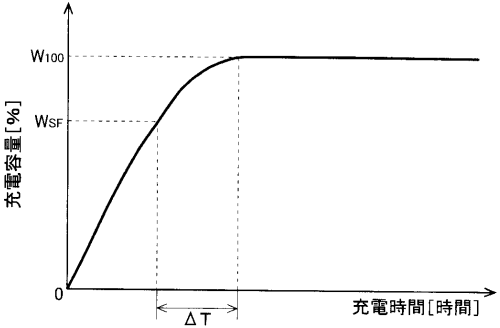
【 0 0 5 1 】

- 1 運転時刻記録部
- 2 習慣の使用開始時刻推定部
- 3 充電可能状態移行時刻取得部
- 4 満充電開始時刻計算部
- 5 充電部

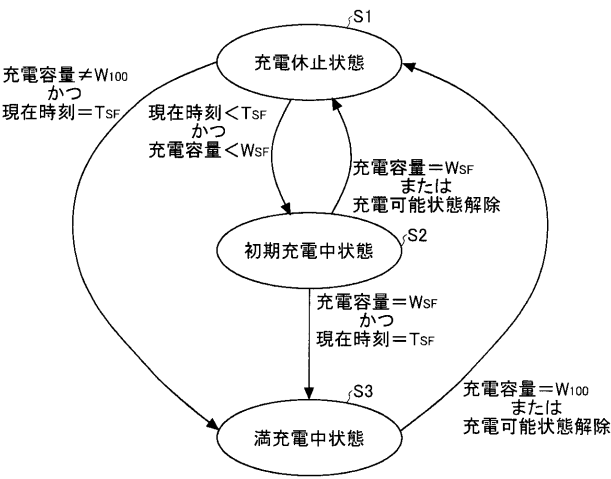
【 図 1 】



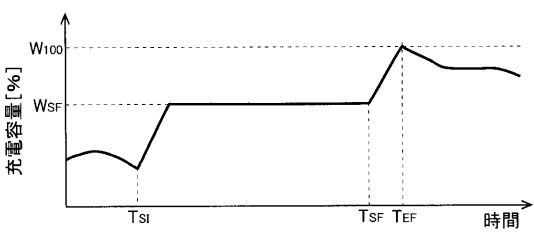
【 図 2 】



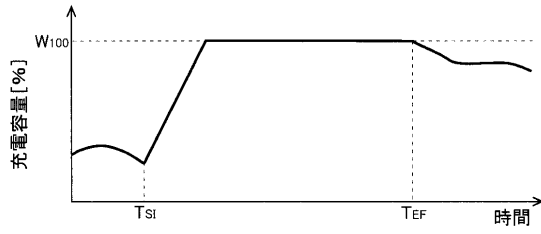
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

