

(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2012-182922
(P2012-182922A)

(43) 公開日 平成24年9月20日 (2012.9.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 2 J 7/35 (2006.01)	HO 2 J 7/35 K	5 G 5 0 3
HO 1 M 10/44 (2006.01)	HO 1 M 10/44 Q	5 H 0 3 0
	HO 1 M 10/44 A	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2011-44731 (P2011-44731)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成23年3月2日 (2011.3.2)		ソニー株式会社
		(74) 代理人	100112955
			弁理士 丸島 敏一
		(72) 発明者	小倉 英史
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		Fターム (参考)	5G503 AA01 AA06 AA08 BA01 BB01 CB06 CB09 EA01 5H030 AS03 AS18 BB07 BB10 FF41 FF52

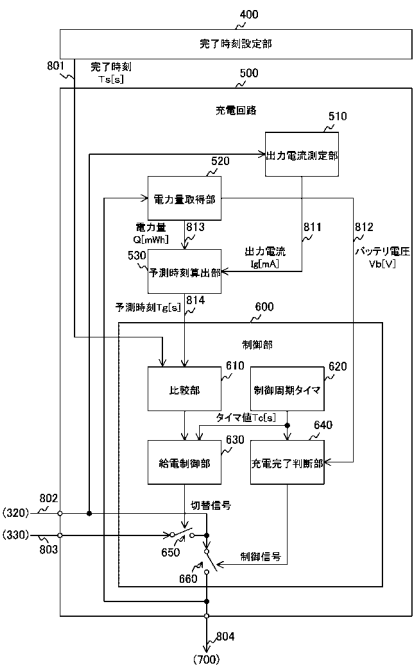
(54) 【発明の名称】 充電器、充電システム、および、充電方法

(57) 【要約】

【課題】 充電を完了すべき時刻までに余裕がある場合において自然エネルギー電力を有効に利用する充電器を提供する。

【解決手段】 完了時刻設定部は、2次電池の充電を完了すべき時刻である完了時刻を設定する。出力電流測定部は、自然エネルギー電源装置からの電流の出力値を取得する。電力量取得部は、2次電池の充電が完了するまでに供給すべき電力量を取得する。予測時刻算出部は、出力値と電力量とに基づいて自然エネルギー電力のみにより2次電池の充電が完了する時刻を予測時刻として算出する。制御部は、予測時刻が完了時刻より早い場合には自然エネルギー電力のみにより2次電池を充電させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2 次電池の充電を完了すべき時刻である完了時刻を設定する設定部と、
自然エネルギーから自然エネルギー電力を生成する電源装置である自然エネルギー電源装置からの電圧または電流の出力値を取得する出力値取得部と、
前記 2 次電池の充電が完了するまでに供給すべき電力量を取得する電力量取得部と、
前記出力値と前記電力量とに基づいて前記自然エネルギー電力のみにより前記 2 次電池の充電が完了する時刻を予測時刻として算出する予測時刻算出部と、
前記予測時刻が前記完了時刻より早い場合には前記自然エネルギー電力のみにより前記 2 次電池を充電させる制御部と
を具備する充電器。

10

【請求項 2】

前記制御部は、前記予測時刻が前記完了時刻以降である場合には前記自然エネルギー電源装置以外の電源装置が生成した電力により前記 2 次電池を充電させる
請求項 1 記載の充電器。

【請求項 3】

前記制御部は、前記予測時刻が前記完了時刻以降である場合には前記自然エネルギー電力をさらに供給して前記 2 次電池を充電させる
請求項 2 記載の充電器。

20

【請求項 4】

前記設定部は、天候を示す天候予報データをさらに設定し、
前記出力値取得部は、前記設定された天候予報データに基づいて前記出力値を天候ごとに予測し、
前記予測時刻算出部は、前記予測された天候ごとの前記出力値および前記電力量に基づいて前記予測時刻を算出する
請求項 3 記載の充電器。

【請求項 5】

前記自然エネルギー電力による前記 2 次電池の充電容量と前記自然エネルギー電力以外の電力による前記 2 次電池の充電容量とを示す情報を充電データとして生成して出力する充電データ生成部をさらに具備する請求項 2 記載の充電器。

30

【請求項 6】

前記自然エネルギー電源装置以外の電源装置は、電力の供給源を識別するための電源識別信号が交流波形に重畳された交流電力を受電し、
前記交流波形から前記電源識別信号を分離する分離部をさらに具備し、
前記充電データ生成部は、前記分離された電源識別信号に基づいて前記充電データを生成する
請求項 5 記載の充電器。

【請求項 7】

前記制御部は、現在時刻から前記完了時刻までの時間である残り時間が所定の時間以上である場合には前記自然エネルギー電力のみにより前記 2 次電池を充電させる
請求項 1 記載の充電器。

40

【請求項 8】

前記制御部は、前記 2 次電池の残存容量が所定の容量以上である場合には前記自然エネルギー電力のみにより前記 2 次電池を充電させる
請求項 1 記載の充電器。

【請求項 9】

前記設定部は、天候を示す天候予報データをさらに設定し、
前記出力値取得部は、前記設定された天候予報データに基づいて前記出力値を天候ごとに予測し、
前記予測時刻算出部は、前記予測された天候ごとの前記出力値および前記電力量に基づ

50

いて前記予測時刻を算出する
請求項 1 記載の充電器。

【請求項 10】

2 次電池の充電を完了すべき時刻である完了時刻を設定する設定部と、自然エネルギーから自然エネルギー電力を生成する電源装置である自然エネルギー電源装置からの電圧または電流の出力値を取得する出力値取得部と、前記 2 次電池の充電が完了するまでに供給すべき電力量を取得する電力量取得部と、前記出力値と前記電力量とに基づいて前記自然エネルギー電力のみにより前記 2 次電池の充電が完了する時刻を予測時刻として算出する予測時刻算出部と、前記予測時刻が前記完了時刻より早い場合には前記自然エネルギー電力のみにより前記 2 次電池を充電させ、前記予測時刻が前記完了時刻以降である場合には前記自然エネルギー電源装置以外の電源装置が生成した電力により前記 2 次電池を充電させる制御部と、前記自然エネルギー電力による前記 2 次電池の充電容量と前記自然エネルギー電力以外の電力による前記 2 次電池の充電容量とを示す情報を充電データとして生成して出力する充電データ生成部とを備える充電器と、

前記出力された充電データを記憶する充電データ記憶部と、前記 2 次電池とを備える電池パックと
を具備する充電システム。

【請求項 11】

前記自然エネルギー電源装置以外の電源装置は、電力の供給源を識別するための電源識別信号が交流波形に重畳された交流電力を受電し、

前記充電器は、前記交流波形から前記電源識別信号を分離する分離部をさらに備え、

前記充電データ生成部は、前記分離された電源識別信号に基づいて前記充電データを生成する

請求項 10 記載の充電システム。

【請求項 12】

前記充電データに基づいて前記自然エネルギー電力による前記 2 次電池の充電容量と前記自然エネルギー電力以外の電力による前記 2 次電池の充電容量とを表示する表示部をさらに具備する請求項 10 記載の充電システム。

【請求項 13】

2 次電池の充電を完了すべき時刻である完了時刻を設定する設定手順と、

自然エネルギーから自然エネルギー電力を生成する電源装置である自然エネルギー電源装置からの電圧または電流の出力値を取得する出力値取得手順と、

前記 2 次電池の充電が完了するまでに供給すべき電力量を取得する電力量取得手順と、

前記出力値と前記電力量とに基づいて前記自然エネルギー電力のみにより前記 2 次電池の充電が完了する時刻を予測時刻として算出する予測時刻算出手順と、

前記予測時刻が前記完了時刻より早い場合には前記自然エネルギー電力のみにより前記 2 次電池を充電させる制御手順と

を具備する充電方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、充電器、充電システム、および、充電方法に関する。詳しくは、自然エネルギーにより発電された電力を利用する充電器、充電システム、および、充電方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、太陽光、風力、水力または地熱などの自然エネルギーによって発電された電力（以下、「自然エネルギー電力」と称する。）を有効に活用することが環境保護の観点から重要視されている。自然エネルギーは、グリーンエネルギーや再生可能エネルギーとも呼ばれる。この自然エネルギー電力の発電量は、天候に左右されることが多いため、給電に

10

20

30

40

50

おいては、天候に左右されずに安定に供給される商用電力を、自然エネルギー電力と併用する給電方式がよく用いられる。

【 0 0 0 3 】

例えば、2次電池を充電する場合に2次電池の残存容量が一定量に達するまでは商用電力により充電し、残存容量が一定量に達した後は太陽電池により充電する充電装置が提案されている（特許文献1参照。）。この充電装置は、充電制御において、電池電圧または充電時間から残存容量を推定している。具体的には、充電装置は、電池電圧が閾値未満である場合、または、商用電力による充電時間が所定時間未満である場合において残存容量が一定量に達していないと判断して、商用電力による充電を継続する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 1 - 1 1 3 1 8 9 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかし、上述の従来技術では、自然エネルギー電力が有効に利用されないことがあった。例えば、上述の充電装置は、充電を完了すべき時刻までに余裕がある場合であっても、残存容量が一定量に達しない限り、商用電力により充電を行う。このような充電装置では、残存容量が一定量に達するまでの期間内に発電された自然エネルギー電力が2次電池の充電に使用されず、無駄になってしまうという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、充電を完了すべき時刻までに余裕がある場合において自然エネルギー電力を有効に利用する充電器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 】

【 0 0 0 7 】

本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、2次電池の充電を完了すべき時刻である完了時刻を設定する設定部と、自然エネルギーから自然エネルギー電力を生成する電源装置である自然エネルギー電源装置からの電圧または電流の出力値を取得する出力値取得部と、上記2次電池の充電が完了するまでに供給すべき電力量を取得する電力量取得部と、上記出力値と上記電力量とに基づいて上記自然エネルギー電力のみにより上記2次電池の充電が完了する時刻を予測時刻として算出する予測時刻算出部と、上記予測時刻が上記完了時刻より早い場合には上記自然エネルギー電力のみにより上記2次電池を充電させる制御部とを具備する充電器、および、その充電器による充電方法である。これにより、予測時刻が完了時刻より早い場合には自然エネルギー電力のみにより2次電池が充電されるという作用をもたらす。

【 0 0 0 8 】

また、この第1の側面において、上記制御部は、上記予測時刻が上記完了時刻以降である場合には上記自然エネルギー電源装置以外の電源装置が生成した電力により上記2次電池を充電させることもできる。これにより、予測時刻が完了時刻以降である場合には自然エネルギー電源装置以外の電源装置が生成した電力により2次電池が充電されるという作用をもたらす。

【 0 0 0 9 】

また、この第1の側面において、上記制御部は、上記予測時刻が上記完了時刻以降である場合には上記自然エネルギー電力をさらに供給して上記2次電池を充電させることもできる。これにより、予測時刻が完了時刻以降である場合には自然エネルギー電力がさらに2次電池に供給されるという作用をもたらす。

【 0 0 1 0 】

また、この第1の側面において、上記自然エネルギー電力による上記2次電池の充電容

10

20

30

40

50

量と上記自然エネルギー電力以外の電力による上記２次電池の充電容量とを示す情報を充電データとして生成して出力する充電データ生成部をさらに具備してもよい。これにより、自然エネルギー電力による２次電池の充電容量と自然エネルギー電力以外の電力による２次電池の充電容量とを示す充電データが出力されるという作用をもたらす。

【００１１】

また、この第１の側面において、上記自然エネルギー電源装置以外の電源装置は、電力の供給源を識別するための電源識別信号が交流波形に重畳された交流電力を受電し、上記交流波形から上記電源識別信号を分離する分離部をさらに具備し、上記充電データ生成部は、上記分離された電源識別信号に基づいて上記充電データを生成することもできる。これにより、電源識別信号に基づいて充電データが生成されるという作用をもたらす。

10

【００１２】

また、この第１の側面において、上記制御部は、現在時刻から上記完了時刻までの時間である残り時間が所定の時間以上である場合には上記自然エネルギー電力のみにより上記２次電池を充電させることもできる。これにより、残り時間が所定の時間以上である場合には自然エネルギー電力のみにより上記２次電池が充電されるという作用をもたらす。

【００１３】

また、この第１の側面において、上記制御部は、上記２次電池の残存容量が所定の容量以上である場合には上記自然エネルギー電力のみにより上記２次電池を充電させることもできる。これにより、残存容量が所定の容量以上である場合には自然エネルギー電力のみにより上記２次電池が充電されるという作用をもたらす。

20

【００１４】

また、この第１の側面において、上記設定部は、予報された天候を示す天候予報データをさらに設定し、上記出力値取得部は、上記出力値の予測値を天候ごとに記憶する予測値記憶部と、上記天候予報データの示す上記天候に対応する上記予測値を上記予測値記憶部から読み出す予測値取得部と、を備え、上記予測時刻算出部は、上記読み出された予測値および上記電力量に基づいて上記予測時刻を算出することもできる。これにより、予報された天候に対応する予測値および電力量に基づいて予測時刻が算出されるという作用をもたらす。

【００１５】

また、本技術の第２の側面は、２次電池の充電を完了すべき時刻である完了時刻を設定する設定部と、自然エネルギーから自然エネルギー電力を生成する電源装置である自然エネルギー電源装置からの電圧または電流の出力値を取得する出力値取得部と、上記２次電池の充電が完了するまでに供給すべき電力量を取得する電力量取得部と、上記出力値と上記電力量とに基づいて上記自然エネルギー電力のみにより上記２次電池の充電が完了する時刻を予測時刻として算出する予測時刻算出部と、上記予測時刻が上記完了時刻より早い場合には上記自然エネルギー電力のみにより上記２次電池を充電させ、上記予測時刻が上記完了時刻以降である場合には上記自然エネルギー電源装置以外の電源装置が生成した電力により上記２次電池を充電させる制御部と、上記自然エネルギー電力による上記２次電池の充電容量と上記自然エネルギー電力以外の電力による上記２次電池の充電容量とを示す情報を充電データとして生成して出力する充電データ生成部とを備える充電器と、上記出力された充電データを記憶する充電データ記憶部と、上記２次電池とを備える電池パックとを具備する充電システムである。これにより、予測時刻が完了時刻より早い場合には自然エネルギー電力のみにより２次電池が充電され、自然エネルギー電力による２次電池の充電容量と自然エネルギー電力以外の電力による２次電池の充電容量とを示す充電データが記憶されるという作用をもたらす。

30

40

【００１６】

また、この第２の側面において、上記自然エネルギー電源装置以外の電源装置は、電力の供給源を識別するための電源識別信号が交流波形に重畳された交流電力を受電し、上記充電器は、上記交流波形から上記電源識別信号を分離する分離部をさらに備え、上記充電データ生成部は、上記分離された電源識別信号に基づいて上記充電データを生成すること

50

もできる。これにより、電源識別信号に基づいて充電データが生成されるという作用をもたらす。

【 0 0 1 7 】

また、この第 2 の側面において、上記充電データに基づいて上記自然エネルギー電力による上記 2 次電池の充電容量と上記自然エネルギー電力以外の電力による上記 2 次電池の充電容量とを表示する表示部をさらに具備することもできる。これにより、自然エネルギー電力による 2 次電池の充電容量と自然エネルギー電力以外の電力による 2 次電池の充電容量とが表維持されるという作用をもたらす。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本技術によれば、充電を完了すべき時刻までに余裕がある場合において自然エネルギー電力が有効に利用されるという優れた効果を奏し得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態における充電システムの一構成例を示す全体図である。

【 図 2 】 第 1 の実施の形態における充電回路の一構成例を示すブロック図である。

【 図 3 】 第 1 の実施の形態における電力量取得部の一構成例を示すブロック図である。

【 図 4 】 第 1 の実施の形態における充電率変換テーブルの一構成例を示す図である。

【 図 5 】 第 1 の実施の形態における給電制御部の動作の一例を示す表である。

【 図 6 】 第 1 の実施の形態における充電器の動作の一例を示すフローチャートである。

【 図 7 】 第 1 の実施の形態における給電制御処理の一例を示すフローチャートである。

【 図 8 】 第 2 の実施の形態における充電回路の一構成例を示すブロック図である。

【 図 9 】 第 2 の実施の形態における給電制御部の動作の一例を示す表である。

【 図 1 0 】 第 2 の実施の形態における給電制御処理の一例を示すフローチャートである。

【 図 1 1 】 第 3 の実施の形態における充電回路の一構成例を示すブロック図である。

【 図 1 2 】 第 3 の実施の形態における出力電流の特性を示す関数の一例を示すグラフである。

【 図 1 3 】 第 3 の実施の形態における充電器の動作の一例を示す表である。

【 図 1 4 】 第 3 の実施の形態における給電制御処理の一例を示すフローチャートである。

【 図 1 5 】 第 4 の実施の形態における充電システムの一構成例を示す全体図である。

【 図 1 6 】 第 4 の実施の形態における充電回路の一構成例を示すブロック図である。

【 図 1 7 】 第 4 の実施の形態におけるメタデータ生成部の一構成例を示すブロック図である。

【 図 1 8 】 第 4 の実施の形態におけるメタデータ生成更新部の動作の一例を示す表である。

【 図 1 9 】 第 4 の実施の形態における充電器の動作の一例を示すフローチャートである。

【 図 2 0 】 第 4 の実施の形態におけるメタデータの一構成例を示す図である。

【 図 2 1 】 第 4 の実施の形態におけるメタデータの示す内容の表示例を示す図である。

【 図 2 2 】 第 5 の実施の形態における充電システムの一構成例を示す全体図である。

【 図 2 3 】 第 5 の実施の形態における変換切替部の一構成例を示すブロック図である。

【 図 2 4 】 第 5 の実施の形態におけるメタデータ生成部の一構成例を示すブロック図である。

【 図 2 5 】 第 5 の実施の形態におけるメタデータ生成更新部の動作の一例を示す表である。

【 図 2 6 】 第 5 の実施の形態の変形例におけるメタデータの一構成例を示す図である。

【 図 2 7 】 第 6 の実施の形態における充電システムの一構成例を示す全体図である。

【 図 2 8 】 第 6 の実施の形態における電子機器制御部の一構成例を示すブロック図である。

【 図 2 9 】 変形例における充電回路の一構成例を示すブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する。）について説明する。説明は以下の順序により行う。

- 1．第1の実施の形態（充電制御：完了時刻と予測時刻とを比較する例）
- 2．第2の実施の形態（充電制御：残り時間およびバッテリー残量を監視する例）
- 3．第3の実施の形態（充電制御：天候予報データを利用する例）
- 4．第4の実施の形態（充電制御：メタデータを生成する例）
- 5．第5の実施の形態（充電制御：電源識別子を取得する例）
- 6．第6の実施の形態（充電制御：電子機器を経由して充電する例）
- 7．変形例

10

【 0 0 2 1 】

< 1．第1の実施の形態 >

[充電システムの構成例]

図1は、第1の実施の形態における充電システムの一構成例を示す全体図である。充電システムは、太陽電池110、電源コンセント210、充電器300、および、電池パック700を備える。電池パック700は、電池を筐体に収めたものであり、電池としてバッテリー710を備える。バッテリー710は、充電器300により充電された電気を蓄える2次電池である。充電器300は、バッテリー710を充電するものであり、昇圧コンバータ310、ダイオード320、交流アダプタ330、完了時刻設定部400、および、充電回路500を備える。

20

【 0 0 2 2 】

太陽電池110は、太陽光エネルギーから自然エネルギー電力を生成するものである。太陽電池110は、生成した自然エネルギー電力を昇圧コンバータ310に供給する。電源コンセント210は、交流電力を交流アダプタ330に供給するものである。この交流電力は、自然エネルギー電力ではなく、石油の燃焼エネルギーなどから生成された商用電力である。

【 0 0 2 3 】

昇圧コンバータ310は、直流電力の電圧を一定の電圧に昇圧するものである。詳細には、昇圧コンバータ310は、太陽電池110から自然エネルギー電力を受電し、その電圧を一定の電圧に変換してダイオード320に出力する。変換される電圧は、バッテリー710のバッテリー電圧 V_b よりも高い電圧に設定される。ダイオード320は、電流を一方向にのみ流す素子である。ダイオード320のアノードが昇圧コンバータ310に接続され、カソードが充電回路500に接続される。このため、充電回路500から昇圧コンバータ310への電流の逆流が防止される。太陽電池110からの直流電力は、ダイオード320を経由して信号線802を介して充電回路500に供給される。

30

【 0 0 2 4 】

交流アダプタ330は、電源コンセント210から出力された交流電力を直流電力に変換するものである。交流アダプタ330は、変換した直流電力を充電回路500に信号線803を介して供給する。

【 0 0 2 5 】

完了時刻設定部400は、バッテリー710の充電を完了すべき時刻（以下、「完了時刻 T_s 」と称する。）を設定するものである。完了時刻 T_s の設定において、例えば、現在時刻 T_c を基準として、充電を完了するまでの時間をユーザが入力する。完了時刻設定部400は、現在時刻 T_c を取得し、入力された時間を現在時刻 T_c に加算することにより完了時刻 T_s を設定する。現在時刻 T_c は、例えば、時、分、秒の単位まで取得される。設定された完了時刻 T_s は、充電回路500に信号線801を介して出力される。

40

【 0 0 2 6 】

充電回路500は、充電器300を制御して、バッテリー710を充電させるものである。具体的には、充電回路500は、自然エネルギー電力のみをバッテリー710に供給することにより、完了時刻 T_s までにバッテリー710の充電が完了するか否かを判断する。完

50

了すると判断した場合、充電回路 500 は、自然エネルギー電力のみによりバッテリー 710 を充電させる。完了しないと判断した場合、充電回路 500 は、自然エネルギー電力と、交流電源（すなわち、電源コンセント 210）からの電力とによりバッテリー 710 を充電させる。

【0027】

なお、太陽電池 110 は、特許請求の範囲に記載の自然エネルギー電源装置の一例である。完了時刻設定部 400 は、特許請求の範囲に記載の設定部の一例である。バッテリー 710 は、特許請求の範囲に記載の 2 次電池の一例である。

【0028】

[充電回路の構成例]

図 2 は、第 1 の実施の形態における充電回路 500 の一構成例を示すブロック図である。充電回路 500 は、出力電流測定部 510、電力量取得部 520、予測時刻算出部 530、および、制御部 600 を備える。制御部 600 は、充電回路 500 の動作を制御するものであり、比較部 610 と、制御周期タイマ 620 と、給電制御部 630 と、充電完了判断部 640 と、スイッチ 650 および 660 とを備える。

【0029】

出力電流測定部 510 は、太陽電池 110 から信号線 802 を介して出力された出力電流 I_g の値を測定するものである。測定値の単位として、例えば、ミリアンペア (mA) が用いられる。出力電流測定部 510 は、測定した出力電流 I_g の値を予測時刻算出部 530 に信号線 811 を介して出力する。

【0030】

電力量取得部 520 は、バッテリー 710 の充電が完了するまでに供給すべき電力量 Q を取得するものである。電力量 Q の単位として、例えば、ミリワットアワー (mWh) が用いられる。電力量 Q の取得方法については後述する。電力量取得部 520 は、取得した電力量 Q を予測時刻算出部 530 に信号線 813 を介して出力する。また、電力量取得部 520 は、バッテリー 710 のバッテリー電圧 V_b を測定し、その電圧値を充電完了判断部 640 に信号線 812 を介して出力する。バッテリー電圧 V_b の単位として、例えば、ボルト (V) が用いられる。

【0031】

予測時刻算出部 530 は、自然エネルギー電力のみによりバッテリー 710 の充電が完了する時刻（以下、「予測時刻 T_g 」と称する。）を算出するものである。予測時刻 T_g は、例えば、秒単位で算出される。具体的には、予測時刻算出部 530 は、出力電流測定部 510 および電力量取得部 520 から出力電流 I_g および電力量 Q の各値を受け取る。予測時刻算出部 530 は、電力量 Q の単位をミリアンペアアワー (mAh) に換算した値を出力電流 I_g で除算した値に現在時刻 T_c を加算し、加算後の時刻を予測時刻 T_g とする。予測時刻算出部 530 は、算出した予測時刻 T_g を比較部 610 に信号線 814 を介して出力する。

【0032】

スイッチ 650 は、給電制御部 630 の制御に従って、交流アダプタ 330 とバッテリー 710 との間の信号線を開閉するものである。スイッチ 650 が信号線を開路することにより、交流アダプタ 330 からの電力がバッテリー 710 に供給され、スイッチ 650 が信号線を開路することにより交流アダプタ 330 からの電力供給が遮断される。スイッチ 650 の一方の端子は、交流アダプタ 330 に接続され、他方の端子は、スイッチ 660 に接続されている。

【0033】

スイッチ 660 は、充電完了判断部 640 の制御に従って、電源（すなわち、太陽電池 110 および電源コンセント 210）とバッテリー 710 との間の信号線を開閉するものである。スイッチ 660 が信号線を開路することにより、電源からの電力がバッテリー 710 に供給され、スイッチ 660 が信号線を開路することによりバッテリー 710 への電力供給が遮断される。スイッチ 660 の一方の端子は、スイッチ 650 およびダイオード 320

10

20

30

40

50

に接続され、他方の端子はバッテリー 710 に接続されている。

【0034】

比較部 610 は、完了時刻 T_s と予測時刻 T_g とを比較するものである。比較部 610 は、比較結果を給電制御部 630 に出力する。

【0035】

制御周期タイマ 620 は、制御周期内の時刻を計時するものである。ここで、制御周期は、充電方式を切り替えるか否かの判断を行う周期である。例えば、制御周期は 60 秒に設定され、制御周期タイマ 620 は、秒単位で制御周期内の時刻を計時する。

【0036】

給電制御部 630 は、制御周期ごとに充電方式を切り替えるか否かを判断し、判断結果に基づいて充電方式を切り替えるものである。具体的には、給電制御部 630 は、制御周期タイマ 620 のタイマ値 T_c を参照し、タイマ値 T_c が所定値（例えば、60 秒）であれば、比較部 610 の比較結果を参照する。予測時刻 T_g が完了時刻 T_s より早いことを比較結果が示していた場合（すなわち、自然エネルギー電力のみにより、完了時刻 T_s までに充電が完了する場合）には、給電制御部 630 は、スイッチ 650 に信号線を開路させる。この結果、太陽電池 110 からの自然エネルギー電力のみがバッテリー 710 に供給される。一方、予測時刻 T_g が完了時刻 T_s 以降であることを比較結果が示していた場合（すなわち、自然エネルギー電力のみでは完了時刻 T_s までに充電が完了しない場合）には、給電制御部 630 は、スイッチ 650 に信号線を閉路させる。この結果、太陽電池 110 および交流アダプタ 330 からの電力がバッテリー 710 に供給される。

【0037】

充電完了判断部 640 は、制御周期ごとにバッテリー 710 の充電が完了したか否かを判断するものである。具体的には、充電完了判断部 640 は、制御周期タイマ 620 のタイマ値 T_c を参照し、タイマ値 T_c が所定値（例えば、60 秒）であれば、電力量取得部 520 が測定したバッテリー電圧 V_b の値に基づいて充電が完了したか否かを判断する。例えば、バッテリー電圧 V_b が所定の閾値 V_{th} 以上であれば、充電完了判断部 640 は、バッテリー 710 の充電が完了したと判断する。充電が完了したと判断した場合、充電完了判断部 640 は、スイッチ 660 に信号線を開路させて充電を終了させる。充電が完了していないと判断した場合、充電完了判断部 640 は、スイッチ 660 に信号線を閉路させて充電を継続させる。

【0038】

なお、出力電流測定部 510 は、特許請求の範囲に記載の出力値取得部の一例である。

【0039】

図 3 は、第 1 の実施の形態における電力量取得部 520 の一構成例を示すブロック図である。電力量取得部 520 は、バッテリー電圧測定部 521、電力量演算部 522、および、充電率変換テーブル 523 を備える。

【0040】

バッテリー電圧測定部 521 は、バッテリー電圧 V_b を測定するものである。バッテリー電圧測定部 521 は、測定した電圧値を電力量演算部 522 および充電完了判断部 640 に出力する。

【0041】

充電率変換テーブル 523 は、バッテリー電圧 V_b と充電率 R とを対応付けて記憶するものである。この充電率 R は、バッテリー 710 の全容量に対する、残存容量の割合であり、単位は、例えば、パーセント（％）である。充電率変換テーブル 523 には、予め測定された、バッテリー電圧 V_b および充電率 R が対応付けて格納されている。

【0042】

電力量演算部 522 は、バッテリー電圧 V_b から電力量 Q を演算するものである。具体的には、まず、電力量演算部 522 は、バッテリー電圧 V_b に対応する充電率 R を充電率変換テーブル 523 から読み出す。そして、電力量演算部 522 は、読み出した充電率 R を下記の式（1）に代入して電力量 Q を演算する。

10

20

30

40

50

$$Q [mWh] = C [mWh] (1 - R [\%] / 100) \cdot \cdot \cdot (1)$$

【0043】

上記式(1)において、Cは、バッテリー710の全容量である。電力量演算部522は、演算した電力量Qを予測時刻算出部530に出力する。

【0044】

図4は、第1の実施の形態における充電率変換テーブル523の一構成例を示す図である。例えば、満充電のバッテリー電圧Vbが4.2[V]であった場合、そのバッテリー電圧Vbに、充電率Rとして100[%]が対応付けて格納される。満充電の状態から全容量の2%分の容量を放電したときのバッテリー電圧Vbの測定値が4.1[V]であった場合、そのバッテリー電圧Vbに、充電率Rとして98[%]が対応付けて格納される。

10

【0045】

[充電器の動作例]

図5乃至7を参照して、充電器300の動作例について説明する。図5は、第1の実施の形態における給電制御部630の動作の一例を示す表である。タイマ値Tcが60秒であった場合、給電制御部630は、比較部610の比較結果を参照する。予測時刻Tgが完了時刻Tsより早い場合には、給電制御部630は、太陽電池110からの自然エネルギー電力によりバッテリー710を充電させる。一方、予測時刻Tgが完了時刻Ts以降である場合には、給電制御部630は、太陽電池110および交流電源(すなわち、電源コンセント210)からの電力のみによりバッテリー710を充電させる。

【0046】

20

図6は、第1の実施の形態における充電器300の動作の一例を示すフローチャートである。この動作は、充電器300が太陽電池110および電源コンセント210に接続され、電池パック700が充電器300に装着されたときに開始する。充電器300は、現在時刻Tcから充電が完了するまでの時間の入力を受け付ける。充電器300内の完了時刻設定部400は、入力された時間を現在時刻に加算した時刻を完了時刻Tsとして充電回路500に設定する(ステップS910)。充電器300は、太陽電池110からの出力電流Igを測定し(ステップS920)、バッテリー電圧Vbに基づいて電力量Qを取得する(ステップS930)。そして、充電器300は、充電方式を切り替えるか否かを判断する給電制御処理を実行する(ステップS950)。

【0047】

30

充電器300は、一定時間(例えば、60秒)が経過したか否かを判断する(ステップS970)。一定時間が経過していなければ(ステップS970:No)、充電器300は、ステップS970に戻る。一定時間が経過したのであれば(ステップS970:Yes)、充電器300は、充電が完了したか否かを判断する(ステップS980)。充電が完了していなければ(ステップS980:No)、充電器300は、ステップS910に戻る。充電が完了したのであれば(ステップS980:Yes)、充電器300は、充電を終了する。

【0048】

図7は、第1の実施の形態における給電制御処理の一例を示すフローチャートである。予測時刻算出部530は、電力量Qおよび出力電流Igに基づいて予測時刻Tgを演算する(ステップS953)。制御部600は、予測時刻Tgが完了時刻Tsより早いかなんかを判断する(ステップS956)。予測時刻Tgが完了時刻Tsより早い場合には(ステップS956:Yes)、給電制御部630は、太陽電池110からの自然エネルギー電力のみによりバッテリー710を充電させる(ステップS957)。予測時刻Tgが完了時刻Ts以降である場合には(ステップS956:No)、給電制御部630は、太陽電池110および交流電源からの電力によりバッテリー710を充電させる(ステップS958)。ステップS957またはS958の後、制御部600は、給電制御処理を終了する。

40

【0049】

このように、本技術の第1の実施の形態によれば、完了時刻Tsが設定されると、充電回路500は、出力電流Igおよび電力量Qに基づいて自然エネルギー電力のみによりバ

50

ッテリ 710 の充電が完了する予測時刻 T_g を算出する。そして、予測時刻 T_g が完了時刻 T_s より早い場合には、充電回路 500 は、自然エネルギー電力のみによりバッテリー 710 を充電させる。この構成によれば、完了時刻 T_s までに余裕がある場合において、自然エネルギー電力のみによりバッテリー 710 が充電されるため、自然エネルギー電力が有効に利用される。

【0050】

また、充電回路 500 は、予測時刻 T_g が完了時刻 T_s 以降である場合には交流電源からの電力と自然エネルギー電力とにより充電させるため、完了時刻 T_s までに確実に充電を完了する。

【0051】

なお、充電器 300 は、太陽電池 110 が生成した自然エネルギー電力により充電しているが、太陽電池 110 以外の電源装置が生成した自然エネルギー電力により充電を行ってもよい。例えば、充電器 300 は、風力発電装置や水力発電装置が生成した自然エネルギー電力を利用してもよい。

【0052】

また、充電器 300 は、定電圧充電を行い、太陽電池 110 からの出力電流 I_g を測定しているが、定電流充電を行い、太陽電池 110 からの出力電圧を測定してもよい。この場合、予測時刻算出部 530 は、測定された出力電圧と電力量 Q とから予測時刻 T_g を算出する。

【0053】

また、電力量取得部 520 は、充電率変換テーブル 523 から、バッテリー電圧 V_b に対応する充電率 R を読み出しているが、バッテリー電圧 V_b と充電率 R との間の関係を示す関係式を定義しておき、この関係式に基づく演算により充電率 R を求めることもできる。

【0054】

また、電力量取得部 520 は、充電率 R から電力量 Q を演算しているが、予め演算しておいた電力量 Q をバッテリー電圧 V_b ごとに記憶したテーブルを充電率変換テーブル 523 の代わりに備え、そのテーブルから電力量 Q を読み出すこともできる。

【0055】

また、充電完了判断部 640 は、バッテリー電圧 V_b と閾値とを比較することにより、充電が完了したか否かを判断しているが、バッテリー 710 の特性に基づいて、他の方式により充電が完了したか否かを判断することもできる。例えば、バッテリー 710 が、満充電に達するとバッテリー電圧がわずかに降下する特性をもつ場合、充電完了判断部 640 は、その電圧降下 ($-V$) を検出したときに充電を終了する $-V$ 制御方式を使用することができる。あるいは、バッテリー 710 が満充電に近づくとき発熱する特性をもつ場合、充電完了判断部 640 は、バッテリー 710 の温度を計測し、その温度が一定値に達したときに充電を終了する温度検出制御方式を使用することもできる。

【0056】

< 2. 第 2 の実施の形態 >

[充電回路の構成例]

次に、図 8 乃至 10 を参照して、本技術の第 2 の実施の形態について説明する。図 8 は、第 2 の実施の形態における充電回路 501 の一構成例を示す全体図である。充電回路 501 は、現在時刻 T_c から完了時刻 T_s までの時間（以下、「残り時間 T_r 」と称する。）とバッテリー 710 の残存残量（以下、「バッテリー残量 C_r 」と称する。）とに基づいて充電制御を行う点において第 1 の充電回路 500 と異なる。充電回路 501 は、制御部 600 の代わりに制御部 601 を備える。制御部 601 は、給電制御部 630 の代わりに給電制御部 631 を備え、残り時間判断部 670 およびバッテリー残量判断部 680 をさらに備える点において第 1 の実施の形態の制御部 600 と異なる。本技術の第 2 の実施の形態における完了時刻設定部 400 は、比較部 610 のほか、残り時間判断部 670 にも完了時刻 T_s を出力する。また、本技術の第 2 の実施の形態における電力量取得部 520 は充電完了判断部 640 のほか、バッテリー残量判断部 680 にも、バッテリー電圧 V_b の測定値

10

20

30

40

50

を出力する。

【 0 0 5 7 】

残り時間判断部 6 7 0 は、残り時間 T_r が所定の設定時間（例えば、12 時間）以上であるか否かを判断するものである。残り時間判断部 6 7 0 は、判断結果を給電制御部 6 3 1 に出力する。

【 0 0 5 8 】

バッテリー残量判断部 6 8 0 は、バッテリー残量 C_r が所定の設定容量（例えば、全容量のうちの 10 % 分の容量）以上であるか否かを判断するものである。バッテリー残量 C_r の単位は、例えば、ミリワットアワー（mWh）である。バッテリー残量判断部 6 8 0 は、判断結果を給電制御部 6 3 1 に出力する。

10

【 0 0 5 9 】

給電制御部 6 3 1 は、残り時間 T_r が設定時間以上であり、バッテリー残量 C_r が設定容量以上であり、かつ、予測時刻 T_g が完了時刻 T_s より早い場合に自然エネルギー電力のみにより充電させる。そうでない場合、給電制御部 6 3 1 は、自然エネルギー電力と交流電源からの電力とにより充電させる。

【 0 0 6 0 】

〔充電器の動作例〕

図 9 および図 10 を参照して、第 2 の実施の形態における充電器 3 0 0 の動作例について説明する。図 9 は、第 2 の実施の形態における給電制御部 6 3 1 の動作の一例を示す表である。残り時間 T_r が設定時間以上であり、バッテリー残量 C_r が設定容量以上であり、かつ、予測時刻 T_g が完了時刻 T_s より早い場合に、給電制御部 6 3 1 は太陽電池 1 1 0 からの電力のみによりバッテリー 7 1 0 を充電させる。残り時間 T_r が設定時間未満である場合、または、バッテリー残量 C_r が設定容量未満である場合、あるいは、予測時刻 T_g が完了時刻 T_s 以降である場合に、給電制御部 6 3 1 は太陽電池 1 1 0 および交流電源からの電力によりバッテリー 7 1 0 を充電させる。

20

【 0 0 6 1 】

図 10 は、第 2 の実施の形態における給電制御処理の一例を示すフローチャートである。第 2 の実施の形態における給電制御処理は、ステップ S 9 5 4 および S 9 5 5 をさらに実行する点において第 1 の実施の形態の給電制御処理と異なる。

【 0 0 6 2 】

予測時間 T_g が演算されると（ステップ S 9 5 3）、給電制御部 6 3 1 は、残り時間 T_r が設定時間以上であるか否かを判断する（ステップ S 9 5 4）。残り時間 T_r が設定時間以上である場合（ステップ S 9 5 4 : Yes）、給電制御部 6 3 1 は、バッテリー残量 C_r が設定容量以上であるか否かを判断する（ステップ S 9 5 5）。バッテリー残量 C_r が設定容量以上である場合（ステップ S 9 5 5 : Yes）、給電制御部 6 3 1 は、予測時刻 T_g が完了時刻 T_s より早いかなんかを判断する（ステップ S 9 5 6）。残り時間 T_r が設定時間未満である場合（ステップ S 9 5 4 : No）、バッテリー残量 C_r が設定容量未満である場合（ステップ S 9 5 5 : No）、または、予測時刻 T_g が完了時刻 T_s 以降である場合（ステップ S 9 5 6 : No）について説明する。この場合、給電制御部 6 3 1 は太陽電池 1 1 0 および交流電源からの電力によりバッテリー 7 1 0 を充電させる（ステップ S 9 5 8）。

30

40

【 0 0 6 3 】

このように本技術の第 2 の実施の形態によれば、給電制御部 6 3 1 は、残り時間 T_r が設定時間未満である場合に、太陽電池 1 1 0 および交流電源からの電力によりバッテリー 7 1 0 を充電させる。これにより、完了時刻 T_s までに充電が間に合わなくなることが防止される。

【 0 0 6 4 】

また、給電制御部 6 3 1 は、バッテリー残量 C_r が設定容量未満である場合に、太陽電池 1 1 0 および交流電源からの電力によりバッテリー 7 1 0 を充電させる。これにより、設定容量までに充電される時間が短くなり、ユーザの利便性が向上する。

50

【 0 0 6 5 】

< 3 . 第 3 の 実 施 の 形 態 >

[充 電 回 路 の 構 成 例]

次に、図 1 1 乃至 1 4 を参照して、本技術の第 3 の実施の形態について説明する。第 3 の実施の形態の充電器 3 0 0 は、天候予報データに基づいて予測時刻 T_g を算出する点において第 1 の実施の形態と異なる。第 3 の実施形態の充電器 3 0 0 は、完了時刻設定部 4 0 0 および充電回路 5 0 0 の代わりに完了時刻設定部 4 0 2 および充電回路 5 0 2 を備える点において、第 1 の実施の形態の充電器 3 0 0 と異なる。

【 0 0 6 6 】

図 1 1 は、第 3 の実施の形態における充電回路 5 0 2 の一構成例を示す全体図である。充電回路 5 0 2 は、予測時刻算出部 5 3 0 の代わりに予測時刻算出部 5 3 1 を備え、関数取得部 5 1 1 および関数テーブル 5 1 2 をさらに備える点において第 1 の実施の形態の充電回路 5 0 0 と異なる。

【 0 0 6 7 】

完了時刻設定部 4 0 2 は、完了時刻 T_s に加えて、天候予報データをさらに設定する。天候予報データは、予報期間と、その予報期間において予報された天候とを示す情報である。例えば、1 月 1 日に天気が晴れることが予報された場合、予報期間として「1 月 1 日」、天候として「晴れ」を示す天候予報データが設定される。完了時刻設定部 4 0 2 は、設定した天候予報データを関数取得部 5 1 1 に信号線 8 0 5 を介して出力する。

【 0 0 6 8 】

関数テーブル 5 1 2 は、天候ごとに、予測される出力電流 I_g の特性を示す関数を記憶するものである。太陽電池 1 1 0 の発電量は太陽光の光量に応じて増減するため、出力電流 I_g の値は、一般に、早朝から日中にかけて時間の経過に伴って上昇し、日中から夕方にかけて時間の経過に伴って減少する。この出力電流 I_g の特性に基づいて、予測される出力電流 I_g の値の時系列の変化を時間 t の関数（例えば、2 次関数）に近似することができる。また、太陽光の光量は天候に応じて変動する。このため、天候ごとに異なる関数が定義され、関数テーブル 5 1 2 に格納される。

【 0 0 6 9 】

関数取得部 5 1 1 は、天候に対応する関数 $I_g(t)$ を取得するものである。具体的には、関数取得部 5 1 1 は、天候予報データを受け取ると、その天候予報データの示す天候に対応する関数 $I_g(t)$ を関数テーブル 5 1 2 から信号線 9 1 5 を介して読み出す。関数取得部 5 1 1 は、読み出した関数 $I_g(t)$ と天候予報データの示す予報期間とを予測時刻算出部 5 3 1 に信号線 9 1 6 を介して出力する。

【 0 0 7 0 】

予測時刻算出部 5 3 1 は、関数 $I_g(t)$ および予報期間を受けとった場合に、その関数 $I_g(t)$ から、予測時刻 T_g を算出する。具体的には、予測時刻算出部 5 3 1 は、現在時刻 T_c から予報期間が経過するまでの期間における $I_g(t)$ の積分値を電力量に換算した値が電力量 Q と等しくなる時間 t を算出する。予報期間内の積分値に対応する電力量が、電力量 Q に満たなければ、予測時刻算出部 5 3 1 は、予報期間が経過するまでの関数 $I_g(t)$ の積分値と予報期間経過後の出力電流 I_g の積分値との加算値に対応する電力量が電力量 Q と等しくなる時間 t を算出する。予測時刻算出部 5 3 1 は、算出した時間 t を現在時刻 T_c に加算した値を予測時刻 T_g とする。一方、関数 $I_g(t)$ を受け取らなかった場合、予測時刻算出部 5 3 1 は、測定された出力電流 I_g から予測時刻 T_g を算出する。

【 0 0 7 1 】

なお、関数取得部 5 1 1 は、特許請求の範囲に記載の予測値取得部の一例である。関数テーブル 5 1 2 は、特許請求の範囲に記載の予測値記憶部の一例である。

【 0 0 7 2 】

図 1 2 は、第 3 の実施の形態における出力電流の特性を示す関数の一例を示すグラフである。図 1 2 において、点線で示す関数は、理想的な環境における、出力電流 I_g の予測

10

20

30

40

50

値の変化を示す関数である。実線で示す関数は、実際に測定された出力電流 I_g の変化を近似した関数である。太陽電池 110 の発電量は、地域や設置環境により異なるため、実測値は、理想値と異なることが多い。実測値が得られていない場合は理想値に基づく関数が関数テーブル 512 に格納され、実測値が得られた場合は、点線で示す関数を実測値に基づいて補正した関数が関数テーブル 512 に格納される。図 12 (a) は、晴れの日における出力電流 I_g の特性を示す関数の一例であり、図 12 (b) は、曇りの日における出力電流 I_g の特性を示す関数の一例である。図 12 (c) は、雨の日における出力電流 I_g の特性を示す関数の一例である。

【0073】

[充電器の動作例]

図 13 および図 14 を参照して、第 3 の実施の形態における充電器 300 の動作例について説明する。図 13 は、第 3 の実施の形態における充電器 300 の動作の一例を示す表である。第 3 の実施の形態の充電器 300 の動作は、ステップ S940 をさらに実施する点において第 1 の実施の形態の充電器 300 の動作と異なる。充電器 300 は、電力量 Q を取得し (ステップ S930)、天候予報データの入力を受け付ける。天候予報データが入力されると、完了時刻設定部 402 は、その天候予報データを充電回路 502 に設定する (ステップ S940)。そして、充電器 300 は、給電制御処理を実行する (ステップ S950)。

【0074】

図 14 は、第 3 の実施の形態における給電制御処理の一例を示すフローチャートである。第 3 の実施の形態の給電制御処理は、ステップ S951 および S952 をさらに実行する点において第 1 の実施の形態の給電制御処理と異なる。

【0075】

充電回路 502 は、天候予報データを取得したか否かを判断する (ステップ S951)。天候予報データを取得しているのであれば (ステップ S951: Yes)、予測時刻算出部 531 は、その天候予報データの示す天候に対応する関数 $I_g(t)$ に基づいて予測時刻 T_g を演算する (ステップ S952)。天候予報データを取得していなければ (ステップ S951: No)、予測時刻算出部 531 は、測定した出力電流 I_g に基づいて予測時刻 T_g を演算する (ステップ S953)。ステップ S952 または S953 の後、制御部 600 は、予測時刻 T_g が完了時刻 T_s より早いかなんかを判断する (ステップ S956)。

【0076】

このように、本技術の第 3 の実施の形態によれば、充電回路 502 は、天候予報データが設定されると、その天候予報データの示す天候に対応する予測値を関数テーブル 512 から読み出して、その予測値および電力量 Q に基づいて予測時刻 T_g を算出する。これにより、充電回路 502 は、天候に伴う自然エネルギー電力の変動に基づいて、予測時刻 T_g を、より正確に算出することができる。

【0077】

なお、天候予報データは、ユーザが入力する構成としているが、充電器 300 が、無線または有線の通信を行うことにより、天候予報データを取得する構成とすることもできる。

【0078】

また、充電回路 502 は、天候ごとに出力電流 I_g の関数を記憶しておく構成としているが、関数でない予測値を天候ごとに記憶しておく構成とすることもできる。例えば、充電回路 502 は、出力電流 I_g の平均値や中央値を天候ごとに記憶しておくこともできる。

【0079】

また、充電回路 502 は、関数取得部 511 および関数テーブル 512 と出力電流測定部 510 とを両方備える構成としている。しかし、充電回路 502 は、関数取得部 511 および関数テーブル 512 と出力電流測定部 510 とのうちのいずれか一方のみを備える

10

20

30

40

50

構成とすることもできる。

【 0 0 8 0 】

< 4 . 第 4 の実施の形態 >

[充電システムの構成例]

次に、図 1 5 乃至 2 1 を参照して、本技術の第 4 の実施の形態について説明する。第 4 の実施の形態の充電システムは、自然エネルギー電力による充電容量と、自然エネルギー電力以外の電力による充電容量とを記憶する点において第 1 の実施形態の充電システムと異なる。

【 0 0 8 1 】

図 1 5 は、第 4 の実施の形態における充電システムの一構成例を示す全体図である。第 4 の実施の形態の充電システムは、充電器 3 0 0 および電池パック 7 0 0 の代わりに充電器 3 0 3 および電池パック 7 0 3 を備える点において第 1 の実施の形態の充電システムと異なる。充電器 3 0 3 は、充電回路 5 0 0 の代わりに充電回路 5 0 3 を備える点において第 1 の実施形態の充電回路 5 0 0 と異なる。電池パック 7 0 3 は、メモリ 7 2 0 をさらに備える点において第 1 の実施の形態の電池パック 7 0 0 と異なる。

10

【 0 0 8 2 】

充電回路 5 0 3 は、自然エネルギー電力による充電容量と、自然エネルギー電力以外の電力による充電容量とを示す情報をメタデータとして生成する。充電回路 5 0 3 は、信号線 8 0 6 を介してメタデータをメモリ 7 2 0 に出力する。メモリ 7 2 0 は、メタデータを記憶するものである。

20

【 0 0 8 3 】

メモリ 7 2 0 に記憶されたメタデータは、電池パック 7 0 3 を電源とする電子機器 7 5 0 により読み出される。電子機器 7 5 0 は、電池パック 7 0 3 が装着されると、メモリ 7 2 0 からメタデータを読み出し、そのメタデータに基づいて自然エネルギー電力による充電容量と、自然エネルギー電力以外の電力による充電容量とを表示する。

【 0 0 8 4 】

なお、メタデータは、特許請求の範囲に記載の充電データの一例である。メモリ 7 2 0 は、特許請求の範囲に記載の充電データ記憶部の一例である。電子機器 7 5 0 は、特許請求の範囲に記載の表示部の一例である。

【 0 0 8 5 】

30

[充電回路の構成例]

図 1 6 は、第 4 の実施の形態における充電回路 5 0 3 の一構成例を示すブロック図である。充電回路 5 0 3 は、メタデータ生成部 5 4 0 をさらに備える点において第 1 の実施の形態の充電回路 5 0 0 と異なる。

【 0 0 8 6 】

メタデータ生成部 5 4 0 は、メタデータを生成して出力するものである。詳細には、メタデータ生成部 5 4 0 は、給電制御部 6 3 0 から信号線 8 3 1 を介してスイッチ 6 5 0 を制御するための切替信号を取得する。この切替信号には、例えば、スイッチ 6 5 0 に信号線を閉路させる場合に「 1 」の値が設定され、開路させる場合に「 0 」の値が設定される。また、メタデータ生成部 5 4 0 は、充電完了判断部 6 4 0 から信号線 8 3 2 を介してスイッチ 6 6 0 を制御するための制御信号を取得する。この制御信号には、例えば、スイッチ 6 6 0 に信号線を閉路させる場合に「 1 」の値が設定され、開路させる場合に「 0 」の値が設定される。さらに、メタデータ生成部 5 4 0 は、出力電流測定部 5 1 0 から出力電流 I_g の測定値を取得し、信号線 8 3 3 を介して、タイマ値 T_c を取得する。そして、メタデータ生成部 5 4 0 は、太陽電池 1 1 0 からの電力により充電中の場合に出力電流 I_g の測定値にタイマ値 T_c を積算した値を自然エネルギー電力による充電容量に加算する。また、交流電源からの電力により充電中の場合に、メタデータ生成部 5 4 0 は、交流アダプタ 3 3 0 の出力電流にタイマ値 T_c を積算した値を、自然エネルギー電力以外の電力による充電容量に加算する。メタデータ生成部 5 4 0 は、各充電容量を示すメタデータを生成してメモリ 7 2 0 に出力する。

40

50

【 0 0 8 7 】

なお、メタデータ生成部 5 4 0 は、特許請求の範囲に記載の充電データ生成部の一例である。

【 0 0 8 8 】

図 1 7 は、第 4 の実施の形態におけるメタデータ生成部 5 4 0 の一構成例を示すブロック図である。メタデータ生成部 5 4 0 は、積算部 5 4 1 およびメタデータ生成更新部 5 4 2 を備える。

【 0 0 8 9 】

積算部 5 4 1 は、制御周期内の出力電流 I_g の積算値を電力量に換算した値である充電量 C_g を演算するものである。充電量 C_g の単位は、例えば、ミリワットアワー (mWh) である。積算部 5 4 1 は、充電量 C_g をメタデータ生成更新部 5 4 2 に出力する。

10

【 0 0 9 0 】

メタデータ生成更新部 5 4 2 は、メタデータを生成するとともに更新するものである。スイッチ 6 6 0 が信号線を閉路しており、かつ、スイッチ 6 5 0 が信号線を開路している場合 (すなわち、太陽電池 1 1 0 からの電力のみにより充電中の場合) について説明する。この場合、メタデータ生成更新部 5 4 2 は、充電量 C_g を自然エネルギー電力による充電容量に加算する。一方、スイッチ 6 6 0 および 6 5 0 が、いずれも信号線を閉路している場合 (すなわち、太陽電池 1 1 0 および交流電源からの電力により充電中の場合) について説明する。この場合、メタデータ生成更新部 5 4 2 は、充電量 C_g を自然エネルギー電力による充電容量に加算し、交流アダプタ 3 3 0 の出力電流を制御周期内で積算した値を、自然エネルギー電力以外の電力による充電容量に加算する。メタデータ生成更新部 5 4 2 は、これらの充電容量を示す情報をメタデータとして生成して出力する。メタデータ生成更新部 5 4 2 は、メタデータを生成した後、タイマ値 T_c の増加に伴い、メモリ 7 2 0 内のメタデータにおいて各充電容量を更新する。スイッチ 6 6 0 が信号線を開路した場合 (すなわち、充電が完了した場合)、メタデータ生成更新部 5 4 2 は、メタデータの更新を終了する。

20

【 0 0 9 1 】

[充電器の動作例]

図 1 8 および図 1 9 を参照して、第 4 の実施の形態における充電器 3 0 3 の動作例について説明する。図 1 8 は、第 4 の実施の形態におけるメタデータ生成更新部 5 4 2 の動作の一例を示す表である。充電完了判断部 6 4 0 の制御信号の値が「1」であり、給電制御部 6 3 0 の切替信号の値が「0」である場合について説明する。この場合においては、予測時間 T_g が完了時間 T_s より早いため、太陽電池 1 1 0 からの電力のみによりバッテリー 7 1 0 が充電されている。このため、メタデータ生成更新部 5 4 2 は、太陽電池 1 1 0 による充電容量 (すなわち、充電量 C_g) を自然エネルギー電力による充電容量に加算する。一方、切替信号および制御信号の値がいずれも「1」である場合について説明する。この場合においては、予測時間 T_g が完了時間 T_s 以降であるため、太陽電池 1 1 0 および交流電源からの電力によりバッテリー 7 1 0 が充電されている。このため、メタデータ生成更新部 5 4 2 は、太陽電池 1 1 0 による充電容量を自然エネルギー電力による充電容量に加算し、交流電源による充電容量を、自然エネルギー電力以外の電力による充電容量に加算する。充電完了判断部 6 4 0 の制御信号の値が「0」である場合 (すなわち、充電が完了した場合)、メタデータ生成更新部 5 4 2 は、メタデータの更新を終了する。

30

40

【 0 0 9 2 】

図 1 9 は、第 4 の実施の形態における充電器 3 0 3 の動作の一例を示すフローチャートである。充電器 3 0 3 の動作は、ステップ S 9 6 0 をさらに実行する点において第 1 の実施の形態の充電器 3 0 0 の動作と異なる。

【 0 0 9 3 】

充電器 3 0 3 は、給電制御処理を実行し (ステップ S 9 5 0)、メタデータを生成するとともに更新する (ステップ S 9 6 0)。そして、充電器 3 0 3 は、一定時間が経過したか否かを判断する (ステップ S 9 7 0)。

50

【 0 0 9 4 】

図 2 0 は、第 4 の実施の形態におけるメタデータの一構成例を示す図である。メタデータは、自然エネルギー電力による充電容量を格納するための領域 5 5 1 と、自然エネルギー電力以外の電力による充電容量を格納するための領域 5 5 2 とを備える。例えば、自然エネルギー電力により 4 8 0 0 [m W h] の容量が充電され、自然エネルギー電力以外の電力により 2 8 0 0 [m W h] の容量が充電された場合、領域 5 5 1 に「 4 8 0 0 」を示すデータが格納され、領域 5 5 2 に「 2 8 0 0 」を示すデータが格納される。

【 0 0 9 5 】

図 2 1 は、第 4 の実施の形態におけるメタデータの示す内容の表示例である。電子機器 7 5 0 は、自然エネルギー電力による充電容量と自然エネルギー電力以外の電力による充電容量とをユーザが識別しやすいように表示する。例えば、電子機器 7 5 0 は、バッテリーの全容量を一本のバーで表示し、そのバーにおいて自然エネルギー電力による充電率にバー全体の長さを乗算した長さの部分を黒で表示する。また、電子機器 7 5 0 は、そのバーにおいて自然エネルギー電力でない電力による充電率にバー全体の長さを乗算した長さの部分を灰色で表示し、残りの部分を白で表示する。

10

【 0 0 9 6 】

このように、本技術の第 4 の実施の形態によれば、充電回路 5 0 3 は、自然エネルギー電力による充電容量と自然エネルギー電力以外の電力による充電容量とを示すメタデータを出力する。これにより、電子機器 7 5 0 は、各充電容量を表示することができる。電源ごとの充電容量の表示により、ユーザは、充電において、自然エネルギー電力がどの程度利用されたかを容易に把握することができる。

20

【 0 0 9 7 】

また、電池パック 7 0 3 内のメモリ 7 2 0 にメタデータが記憶される。このため、充電器 3 0 3 の外部の機器であっても、電池パック 7 0 3 を装着可能であれば、各充電容量を取得することができる。

【 0 0 9 8 】

なお、電子機器 7 5 0 がメタデータの示す内容を表示する構成としているが、メタデータの示す内容を表示する表示部を充電器 3 0 3 がさらに備える構成とすることもできる。

【 0 0 9 9 】

< 5 . 第 5 の実施の形態 >

30

[充電システムの構成例]

次に、図 2 2 乃至 2 6 を参照して、本技術の第 5 の実施の形態について説明する。第 5 の実施の形態の充電システムは、交流電力の供給源を取得してメタデータを生成する点において第 4 の実施形態の充電システムと異なる。

【 0 1 0 0 】

図 2 2 は、第 5 の実施の形態における充電システムの一構成例を示す全体図である。第 5 の実施の形態における充電システムは、変換切替部 2 2 0 をさらに備え、充電器 3 0 3 の代わりに充電器 3 0 4 を備える点において第 4 の実施の形態の充電システムと異なる。

【 0 1 0 1 】

変換切替部 2 2 0 は、商用電源および自然エネルギー電源から商用電力および自然エネルギー電力を受電し、いずれかを電源コンセント 2 1 0 に供給するものである。この自然エネルギー電源は、例えば、太陽電池 1 1 0 と設置場所が異なる外部の太陽光発電装置である。また、変換切替部 2 2 0 は、P L C (Power Line Communications) モジュールなどを使用して、供給する交流電力の交流波形に電源識別子 I D を重畳する。電源識別子 I D は、交流電力の供給源を識別するための識別子である。電源識別子 I D には、例えば、交流電力が商用電源から供給されている場合に「 0 」の値が設定され、自然エネルギー電源から供給されている場合に「 1 」の値が設定される。

40

【 0 1 0 2 】

充電器 3 0 4 は、交流アダプタ 3 3 0 および充電回路 5 0 3 の代わりに交流アダプタ 3 4 0 および充電回路 5 0 4 を備える点において第 4 の実施の形態の充電器 3 0 3 と異なる

50

。

【0103】

交流アダプタ340は、受電した交流電力の交流波形から電源識別子IDを分離する。交流アダプタ340は、その交流電力を直流電力に変換して信号線803を介して充電回路504に供給するとともに、電源識別子IDを充電回路504に信号線807を介して出力する。

【0104】

充電回路504は、交流電力により充電する場合、メタデータにおいて、電源識別子IDの示す供給源に対応する充電容量の値を更新する。

【0105】

なお、交流アダプタ340は、特許請求の範囲に記載の分離部の一例である。電源識別子IDは、特許請求の範囲に記載の電源識別信号の一例である。

【0106】

図23は、第5の実施の形態における変換切替部220の一構成例を示すブロック図である。変換切替部220は、インバータ221と、切替制御部222と、電源識別子重畳部223および224と、電源識別子記憶部225とスイッチ226とを備える。

【0107】

インバータ221は、自然エネルギー電源から供給された直流電力を交流電力に変換するものである。インバータ221は、変換後の交流電力を電源識別子重畳部223へ出力する。

【0108】

切替制御部222は、交流電力の供給源を切り替える制御を行うものである。具体的には、切替制御部222は、自然エネルギー電力の発電量を監視し、その発電量に基づいてスイッチ226を制御する。例えば、切替制御部222は、自然エネルギー電力の発電量が閾値以上である場合に、交流電力の供給源を自然エネルギー電源に切り替え、閾値未満である場合に供給源を商用電源に切り替える。

【0109】

電源識別子重畳部223は、電源識別子記憶部225から自然エネルギー電源に対応する電源識別子IDを取得し、インバータ221から供給された交流電力の交流波形において、その電源識別子IDを重畳するものである。電源識別子IDが交流波形に重畳された交流電力は、スイッチ226の入力端子に出力される。

【0110】

電源識別子重畳部224は、電源識別子記憶部225から商用電源に対応する電源識別子IDを取得し、商用電源から供給された交流電力の交流波形において、その電源識別子IDを重畳するものである。電源識別子IDが交流波形に重畳された交流電力は、スイッチ226の入力端子に出力される。

【0111】

電源識別子記憶部225は、電源ごとに電源識別子IDを記憶するものである。スイッチ226は、切替制御部222の制御に従って交流電力の供給源を切り替えるものである。スイッチ226は、2つの入力端子と1つの出力端子を備える。一方の入力端子は電源識別子重畳部223に接続され、他方の入力端子は電源識別子重畳部224に接続されている。出力端子は、変圧器などを經由して電源コンセント210に接続されている。

【0112】

図24は、第5の実施の形態におけるメタデータ生成部545の一構成例を示すブロック図である。第5の実施の形態のメタデータ生成部545は、メタデータ生成更新部542の代わりにメタデータ生成更新部543を備える点において第4の実施の形態のメタデータ生成部540と異なる。

【0113】

メタデータ生成更新部543は、給電制御部630および充電完了判断部640からの切替信号および制御信号に加えて、交流アダプタ340から電源識別子IDを受け取る。

10

20

30

40

50

メタデータ生成更新部 543 は、太陽電池 110 および交流電源からの電力によりバッテリー 710 が充電されている場合において、電源識別子 ID を参照して交流電力の供給源を識別する。外部の太陽電池が交流電力の供給源である場合、メタデータ生成更新部 543 は、交流電源および家庭内の太陽電池 110 からの電力による充電容量を自然エネルギー電力による充電容量に加算する。商用電源が交流電力の供給源である場合、メタデータ生成更新部 543 は、太陽電池 110 による充電容量を自然エネルギー電力による充電容量に加算し、交流電源による充電容量を自然エネルギー電力以外の電力による充電容量に加算する。

【0114】

[充電器の動作例]

図 25 を参照して、第 5 の実施の形態における充電器 304 の動作例について説明する。図 25 は、第 5 の実施の形態におけるメタデータ生成更新部 543 の動作の一例を示す表である。充電完了判断部 640 の制御信号の値と、給電制御部 630 の切替信号の値とがいずれも「1」であり、かつ、電源識別子 ID が「0」である場合について説明する。この場合、太陽電池 110 および商用電源からの電力がバッテリー 710 に供給されている。このため、メタデータ生成更新部 543 は、太陽電池 110 による充電容量を自然エネルギー電力による充電容量に加算し、交流電源による充電容量を自然エネルギー電力以外の電力による充電容量に加算する。

【0115】

一方、切替信号および制御信号の各値がいずれも「1」であり、かつ、電源識別子 ID が「1」である場合について説明する。この場合、家庭内の太陽電池 110 からの電力と、外部の太陽電池からの電力とがバッテリー 710 に供給されている。このため、メタデータ生成更新部 543 は、家庭内の太陽電池 110 および交流電源による充電容量を、自然エネルギー電力による充電容量に加算する。

【0116】

このように、本技術の第 5 の実施の形態によれば、充電回路 504 は、電源識別子 ID を取得し、その電源識別子 ID に基づいてメタデータを生成する。これにより、交流電力の供給源が複数であっても、供給源ごとに充電容量を算出することができる。

【0117】

なお、変換切替部 220 は、供給源が自然エネルギー電源であるか否かを識別するための電源識別子 ID を重畳しているが、自然エネルギー電源の種類を識別するための識別子を重畳してもよい。例えば、変換切替部 220 は、水力発電装置、太陽光発電装置、または、地熱発電装置などの各電源を識別するための電源識別子を重畳してもよい。

【0118】

また、充電器 304 は、自然エネルギー電力による充電容量と、自然エネルギー電力でない電力による充電容量とを算出しているが、自然エネルギー電力の供給源ごとに充電容量を算出してもよい。例えば、充電器 304 は、家庭内の太陽電池 110 による充電容量と、外部の太陽電池による充電容量と、商用電源による充電容量とをそれぞれ算出する。そして、充電器 304 は、図 26 に示すように各充電容量を示すメタデータを生成する。このメタデータには、電源を示す情報を格納するための複数の領域と、充電容量を示す情報

【0119】

また、変換切替部 220 は、電源識別子 ID を商用電源からの交流電力と、自然エネルギー電源からの交流電力との両方に重畳しているが、いずれか一方のみに重畳してもよい。

【0120】

< 6 . 第 6 の実施の形態 >

[充電システムの構成例]

次に、図 27 および図 28 を参照して、本技術の第 6 の実施の形態について説明する。第 6 の実施の形態における充電システムは、電子機器を経由して充電を行う点において第

10

20

30

40

50

５の実施の形態の充電システムと異なる。

【０１２１】

図２７は、第６の実施の形態における充電システムの一構成例を示す全体図である。第６の実施の形態における充電システムは、電子機器７５１をさらに備える点において第５の実施の形態における充電システムと異なる。

【０１２２】

電子機器７５１は、電池パック７０３を電源とする機器であり、電子機器制御部７６０および表示部７７０を備える。電子機器制御部７６０は、電子機器７５１全体を制御するものである。電子機器制御部７６０は、充電器３０４から信号線８０４を介して直流電力を受電し、信号線８０６を介してメタデータを受け取る。電子機器制御部７６０は、受電した直流電力をバッテリー７１０に信号線８０８を介して出力し、メタデータをメモリ７２０に信号線８０９を介して出力する。また、電子機器制御部７６０は、メモリ７２０からメタデータを読み出して、そのメタデータの示す内容を表示部７７０に表示させる。表示部７７０は、メタデータの示す内容を表示するものである。

【０１２３】

図２８は、第６の実施の形態における電子機器制御部７６０の一構成例を示すブロック図である。電子機器制御部７６０は、プロセッサ７６１、メモリ７６２、および、バス７６３を備える。

【０１２４】

プロセッサ７６１は、電子機器７５１全体を制御するものである。プロセッサ７６１は、充電器３０４から受け取ったメタデータを電池パック７０３へ出力する。また、プロセッサ７６１は、電池パック７０３に記憶されたメタデータを読み出して、そのメタデータの示す内容を表示するためのデータを生成し、表示部７７０へ信号線８８１を介して出力する。

【０１２５】

メモリ７６２は、プロセッサ７６１が直接アクセス可能な主記憶装置である。バス７６３は、プロセッサ７６１やメモリ７６２がデータを送受信するための共通の経路である。

【０１２６】

このように、本技術の第６の実施の形態によれば、充電器３０４は、電子機器７５１を経由して電池パック７０３を充電する。これにより、充電器３０４は、電子機器７５１に電池パック７０３を装着したままの状態では電池パック７０３を充電することができ、ユーザの利便性が向上する。

【０１２７】

なお、メモリ７２０を電池パック７０３内に設ける構成としているが、メモリ７２０を電池パック７０３内でなく、電子機器７５１内に設ける構成とすることもできる。これにより、電池パック７０３にメモリ７２０を設ける必要がなくなる。

【０１２８】

< ７．変形例 >

[充電回路の構成例]

次に、図２９を参照して、本技術の変形例について説明する。図２９は、変形例の充電回路５０６の一構成例を示すブロック図である。充電回路５０６は、制御部６００の代わりに制御部６０６を備える点において、第１の実施の形態の充電回路５００と異なる。制御部６０６は、スイッチ６５０の代わりにスイッチ６５１を備える点において第１の実施の形態の制御部６００と異なる。

【０１２９】

スイッチ６５１は、２つの入力端子と１つの出力端子とを備える。スイッチ６５１の一方の入力端子は、ダイオード３２０に接続され、他方の入力端子は、交流アダプタ３３０に接続される。スイッチ６５１の出力端子は、スイッチ６６０に接続される。給電制御部６３０は、予測時刻Ｔ_gが完了時刻Ｔ_sより早い場合にはスイッチ６５１の入力先をダイオード３２０に切り替え、予測時刻Ｔ_gが完了時刻Ｔ_s以降の場合にはスイッチ６５１の

10

20

30

40

50

入力先を交流アダプタ 330 に切り替える。これにより、予測時刻 T_g が完了時刻 T_s 以降である場合に交流電力のみによりバッテリー 710 が充電される。この構成によれば、自然エネルギー電力と交流電源からの電力とのうちのいずれか一方しか供給されないため、両方を供給する第 1 の実施形態の充電器システムと比較して過充電が生じる可能性が低くなる。

【0130】

なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に

10

【0131】

また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、CD (Compact Disc)、MD (MiniDisc)、DVD (Digital Versatile Disk)、メモリカード、ブルーレイディスク (Blu-ray Disc (登録商標)) 等を用いることができる。

【0132】

20

なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 2次電池の充電を完了すべき時刻である完了時刻を設定する設定部と、

自然エネルギーから自然エネルギー電力を生成する電源装置である自然エネルギー電源装置からの電圧または電流の出力値を取得する出力値取得部と、

前記 2次電池の充電が完了するまでに供給すべき電力量を取得する電力量取得部と、前記出力値と前記電力量とに基づいて前記自然エネルギー電力のみにより前記 2次電池の充電が完了する時刻を予測時刻として算出する予測時刻算出部と、

前記予測時刻が前記完了時刻より早い場合には前記自然エネルギー電力のみにより前記 2次電池を充電させる制御部と
を具備する充電器。

30

(2) 前記制御部は、前記予測時刻が前記完了時刻以降である場合には前記自然エネルギー電源装置以外の電源装置が生成した電力により前記 2次電池を充電させる前記 (1) に記載の充電器。

(3) 前記制御部は、前記予測時刻が前記完了時刻以降である場合には前記自然エネルギー電力をさらに供給して前記 2次電池を充電させる前記 (2) に記載の充電器。

(4) 前記設定部は、天候を示す天候予報データをさらに設定し、

前記出力値取得部は、前記設定された天候予報データに基づいて前記出力値を天候ごとに予測し、

前記予測時刻算出部は、前記予測された天候ごとの前記出力値および前記電力量に基づいて前記予測時刻を算出する前記 (3) に記載の充電器。

40

(5) 前記自然エネルギー電力による前記 2次電池の充電容量と前記自然エネルギー電力以外の電力による前記 2次電池の充電容量とを示す情報を充電データとして生成して出力する充電データ生成部をさらに具備する前記 (2) から (4) のいずれかに記載の充電器。

(6) 前記自然エネルギー電源装置以外の電源装置は、電力の供給源を識別するための電源識別信号が交流波形に重畳された交流電力を受電し、前記交流波形から前記電源識別信号を分離する分離部をさらに具備し、

前記充電データ生成部は、前記分離された電源識別信号に基づいて前記充電データを生

50

成する

前記(5)に記載の充電器。

(7)前記制御部は、現在時刻から前記完了時刻までの時間である残り時間が所定の時間以上である場合には前記自然エネルギー電力のみにより前記2次電池を充電させる

前記(1)から(6)のいずれか記載の充電器。

(8)前記制御部は、前記2次電池の残存容量が所定の容量以上である場合には前記自然エネルギー電力のみにより前記2次電池を充電させる

前記(1)から(7)のいずれかに記載の充電器。

(9)前記設定部は、天候を示す天候予報データをさらに設定し、

前記出力値取得部は、前記設定された天候予報データに基づいて前記出力値を天候ごとに予測し、

前記予測時刻算出部は、前記予測された天候ごとの前記出力値および前記電力量に基づいて前記予測時刻を算出する

前記(1)から(8)のいずれかに記載の充電器。

(10)2次電池の充電を完了すべき時刻である完了時刻を設定する設定部と、自然エネルギーから自然エネルギー電力を生成する電源装置である自然エネルギー電源装置からの電圧または電流の出力値を取得する出力値取得部と、前記2次電池の充電が完了するまでに供給すべき電力量を取得する電力量取得部と、前記出力値と前記電力量とに基づいて前記自然エネルギー電力のみにより前記2次電池の充電が完了する時刻を予測時刻として算出する予測時刻算出部と、前記予測時刻が前記完了時刻より早い場合には前記自然エネルギー電力のみにより前記2次電池を充電させ、前記予測時刻が前記完了時刻以降である場合には前記自然エネルギー電源装置以外の電源装置が生成した電力により前記2次電池を充電させる制御部と、前記自然エネルギー電力による前記2次電池の充電容量と前記自然エネルギー電力以外の電力による前記2次電池の充電容量とを示す情報を充電データとして生成して出力する充電データ生成部とを備える充電器と、

前記出力された充電データを記憶する充電データ記憶部と、前記2次電池とを備える電池パックとを

具備する充電システム。

(11)前記自然エネルギー電源装置以外の電源装置は、電力の供給源を識別するための電源識別信号が交流波形に重畳された交流電力を受電し、

前記充電器は、前記交流波形から前記電源識別信号を分離する分離部をさらに備え、前記充電データ生成部は、前記分離された電源識別信号に基づいて前記充電データを生成する

前記(10)に記載の充電システム。

(12)前記充電データに基づいて前記自然エネルギー電力による前記2次電池の充電容量と前記自然エネルギー電力以外の電力による前記2次電池の充電容量とを表示する表示部をさらに具備する前記(10)または(11)に記載の充電システム。

(13)2次電池の充電を完了すべき時刻である完了時刻を設定する設定手順と、

自然エネルギーから自然エネルギー電力を生成する電源装置である自然エネルギー電源装置からの電圧または電流の出力値を取得する出力値取得手順と、

前記2次電池の充電が完了するまでに供給すべき電力量を取得する電力量取得手順と、前記出力値と前記電力量とに基づいて前記自然エネルギー電力のみにより前記2次電池の充電が完了する時刻を予測時刻として算出する予測時刻算出手順と、

前記予測時刻が前記完了時刻より早い場合には前記自然エネルギー電力のみにより前記2次電池を充電させる制御手順と

を具備する充電方法。

【符号の説明】

【0133】

110 太陽電池

210 電源コンセント

10

20

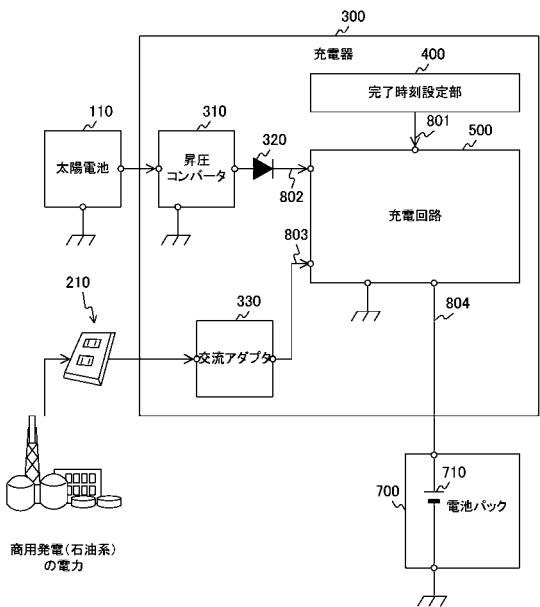
30

40

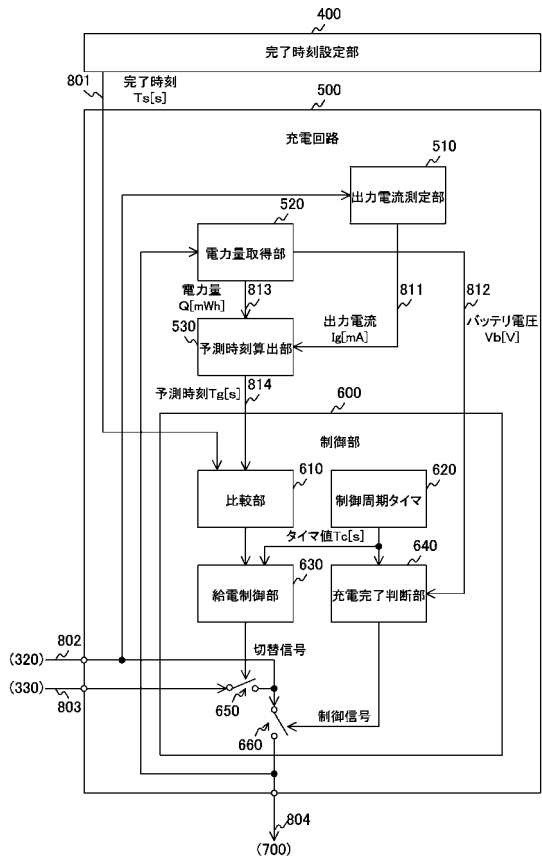
50

2 2 0	変換切替部	
2 2 1	インバータ	
2 2 2	切替制御部	
2 2 3、2 2 4	電源識別子重畳部	
2 2 5	電源識別子記憶部	
2 2 6、6 5 0、6 5 1、6 6 0	スイッチ	
3 0 0、3 0 3、3 0 4	充電器	
3 1 0	昇圧コンバータ	
3 2 0	ダイオード	
3 3 0、3 4 0	交流アダプタ	10
4 0 0、4 0 2	完了時刻設定部	
5 0 0、5 0 1、5 0 2、5 0 3、5 0 4、5 0 6	充電回路	
5 1 0	出力電流測定部	
5 1 1	関数取得部	
5 1 2	関数テーブル	
5 2 0	電力量取得部	
5 2 1	バッテリー電圧測定部	
5 2 2	電力量演算部	
5 2 3	充電率変換テーブル	
5 3 0	予測時刻算出部	20
5 4 0、5 4 5	メタデータ生成部	
5 4 1	積算部	
5 4 2、5 4 3	メタデータ生成更新部	
6 0 0、6 0 1、6 0 6	制御部	
6 1 0	比較部	
6 2 0	制御周期タイマ	
6 3 0、6 3 1	給電制御部	
6 4 0	充電完了判断部	
6 7 0	残り時間判断部	
6 8 0	バッテリー残量判断部	30
7 0 0、7 0 3	電池パック	
7 1 0	バッテリー	
7 2 0、7 6 2	メモリ	
7 5 0、7 5 1	電子機器	
7 6 0	電子機器制御部	
7 6 1	プロセッサ	
7 6 3	バス	
7 7 0	表示部	

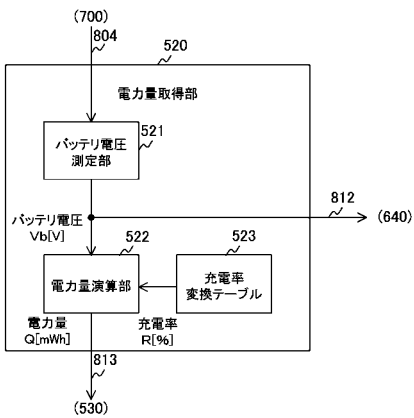
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

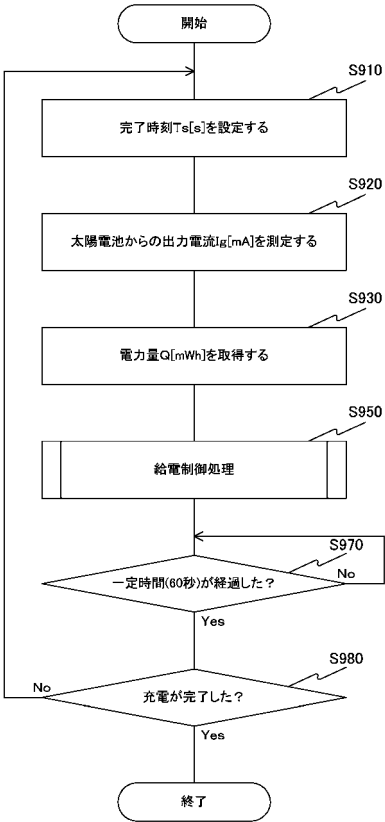
523

バッテリー電圧 Vb[V]	充電率 R[%]
4.2	100
4.1	98
4.0	95
⋮	⋮
2.75	0

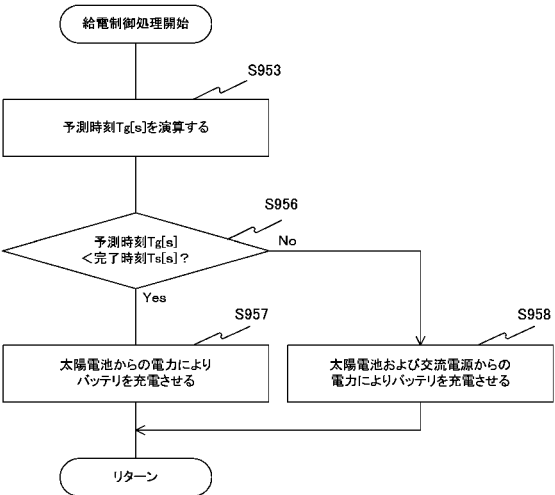
【図 5】

タイム値Tc[s]	完了時刻Ts[s]と 予測時刻Tg[s] との比較結果	給電制御部の動作
60	Tg<Ts	太陽電池からの電力により バッテリーを充電させる
	Tg≥Ts	太陽電池および交流電源からの電力 によりバッテリーを充電させる
60以外	×	—

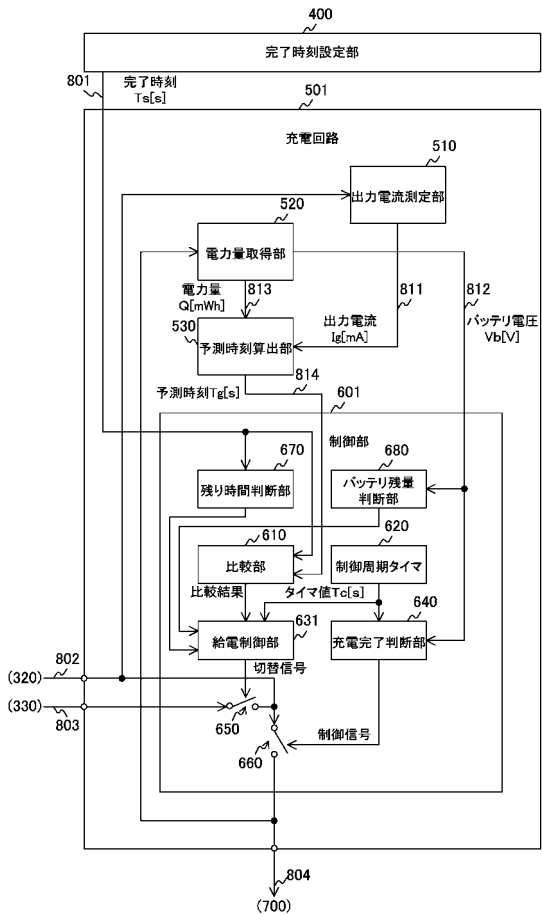
【図 6】



【図 7】



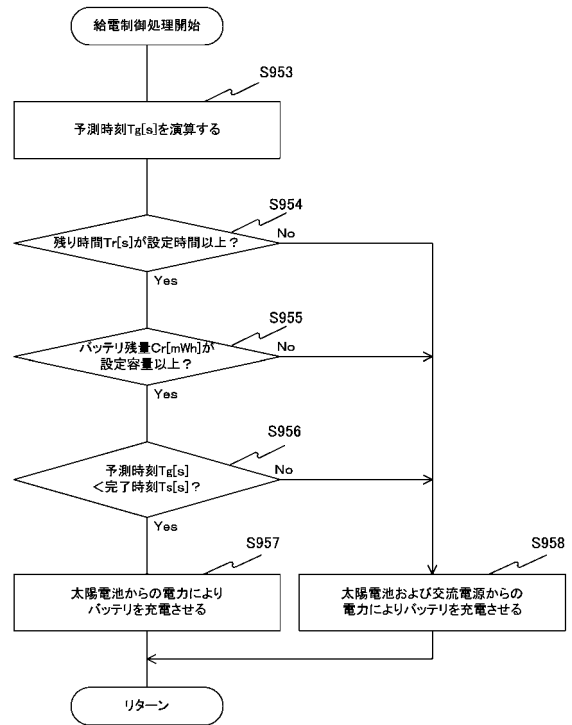
【図 8】



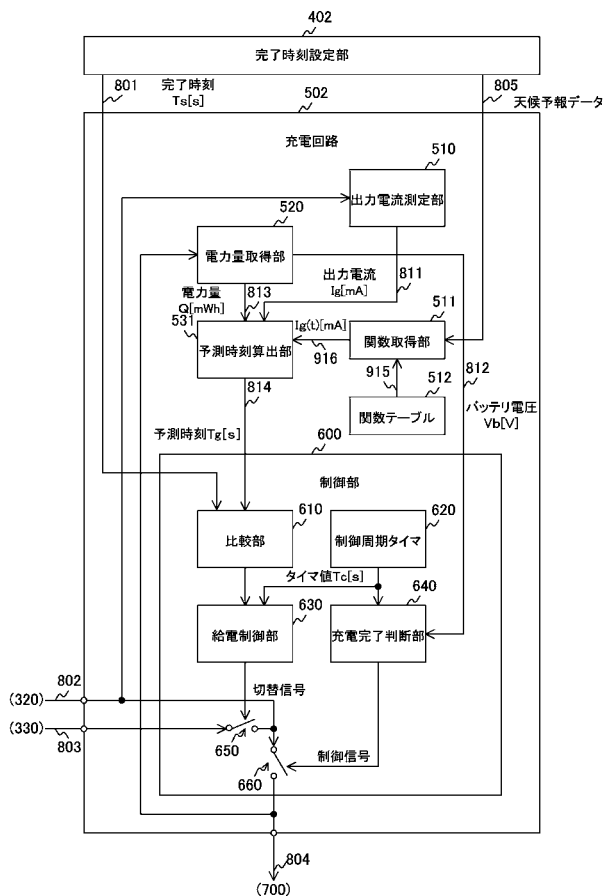
【図 9】

残り時間判断部 (670)の判断結果	バッテリー残量判断部 (680)の判断結果	完了時刻 $T_s[s]$ と 予測時刻 $T_g[s]$ との比較結果	給電制御部の動作 (タイム値 $T_c=60[s]$)
残り時間 $Tr[s]$ が 設定時間以上	バッテリー残量 $Cr[mWh]$ が 設定容量以上	$T_g < T_s$	太陽電池からの電力により バッテリーを充電させる
		$T_g \geq T_s$	太陽電池および交流電源からの 電力によりバッテリーを充電させる
残り時間 $Tr[s]$ が 設定時間未満	×		
×	バッテリー残量 $Cr[mWh]$ が 設定容量未満	×	

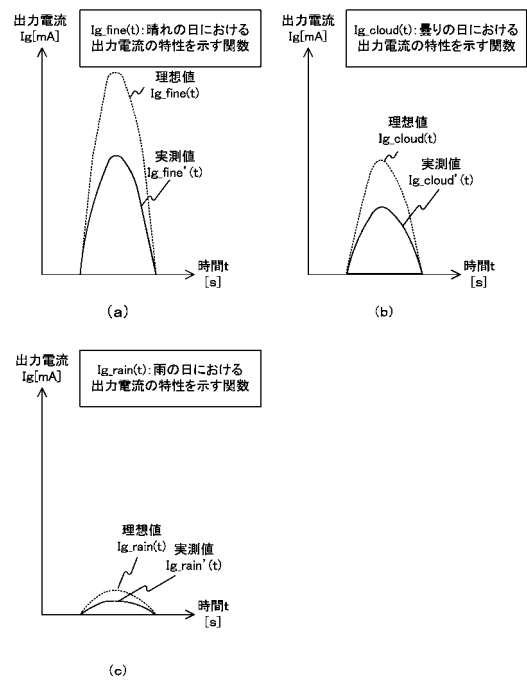
【図 10】



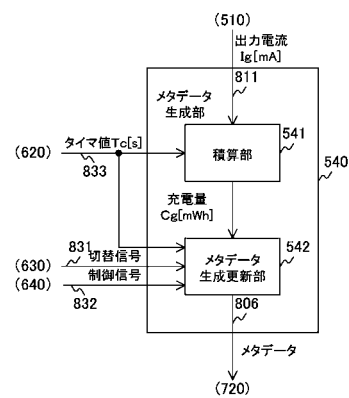
【図 11】



【図 12】



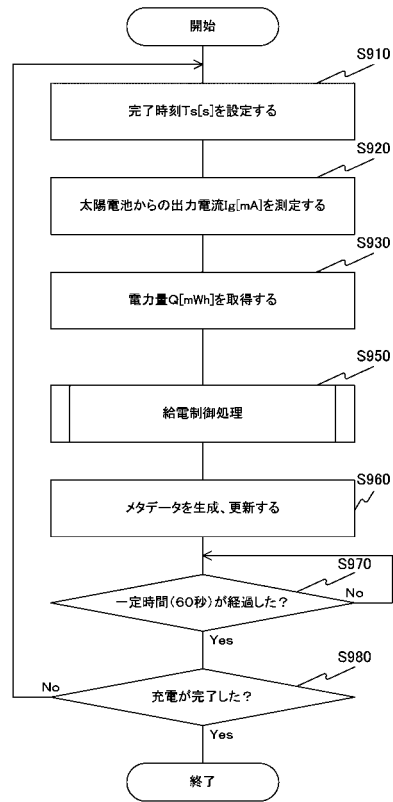
【図 17】



【図 18】

充電完了判断部(640)の制御信号	給電制御部(630)の切替信号	メタデータ生成更新部の動作
1 (充電中)	0 ($T_g < T_s$)	太陽電池による充電容量を自然エネルギー電力による充電容量に加算する
	1 ($T_g \geq T_s$)	交流電源による充電容量を自然エネルギー以外の電力による充電容量に加算し、太陽電池による充電容量を自然エネルギー電力による充電容量に加算する
0 (充電完了)	×	—

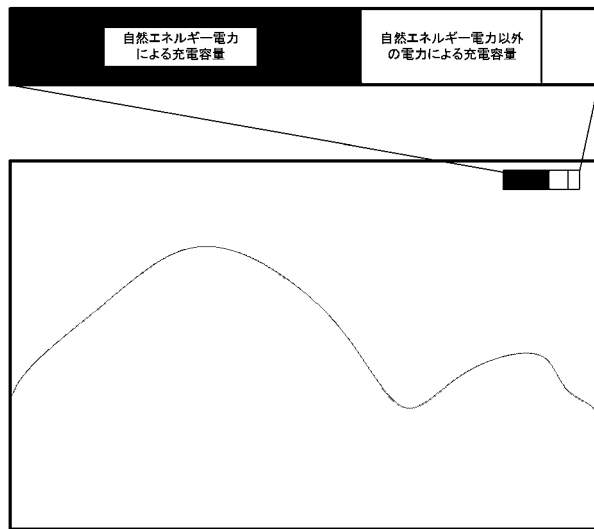
【図 19】



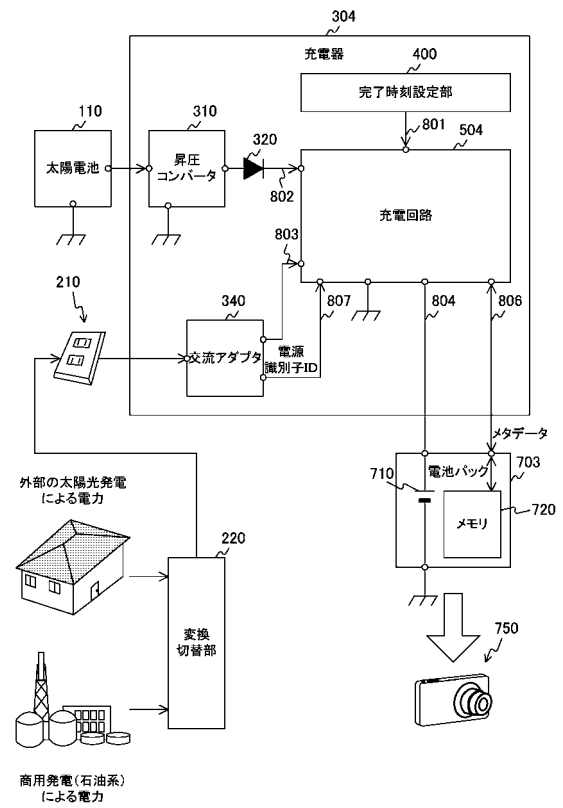
【図 20】

自然エネルギー電力による充電容量[mWh]	4800	551
自然エネルギー以外の電力による充電容量[mWh]	2800	552

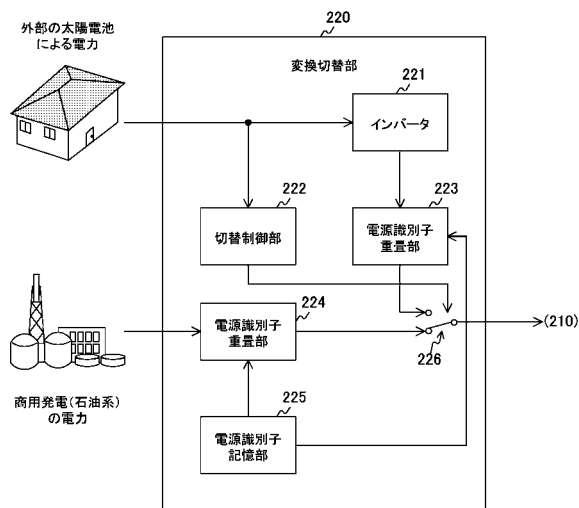
【図 2 1】



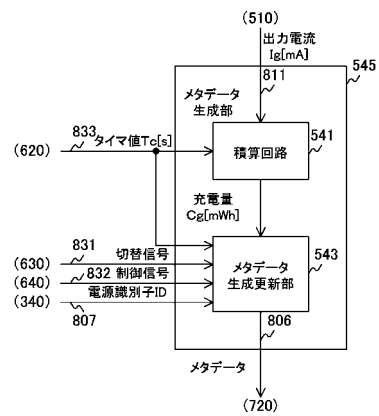
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



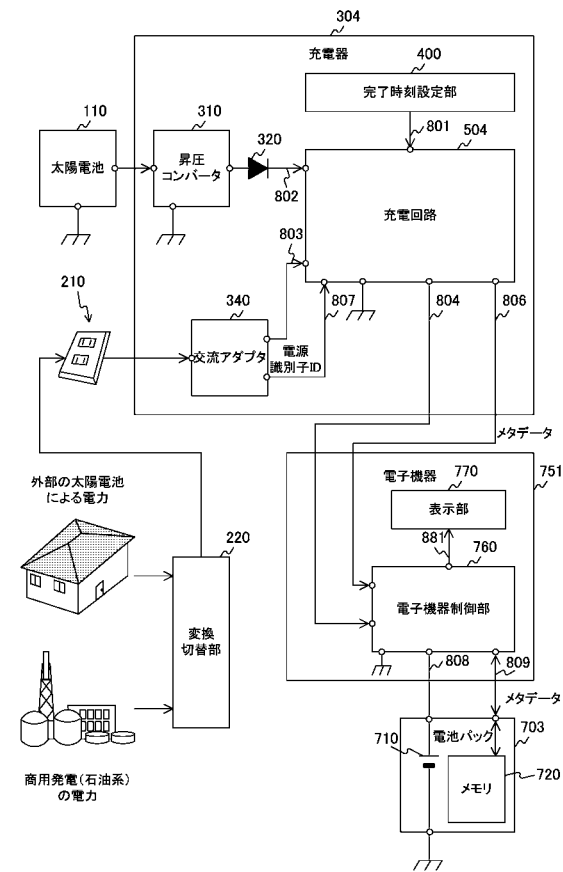
【 図 2 5 】

充電完了判断部 (640) の制御信号	給電制御部 (630)の 切替信号	電源識別子ID	メタデータ生成更新部の動作 (タイマ値Tc=60[s])
1 (充電中)	0 (Tg<Ts)	x	家庭内の太陽電池による充電容量を 自然エネルギー電力による充電容量に加算する
	1 (Tg≧Ts)	0 (商用電源)	交流電源による充電容量を自然エネルギー 電力以外の電力による充電容量に加算し、 家庭内の太陽電池による充電容量を 自然エネルギー電力による充電容量に加算する
		1 (外部の太陽電池)	交流電源および家庭内の太陽電池による 充電容量を自然エネルギー電力による充電容量 に加算する
0 (充電完了)	x	x	—

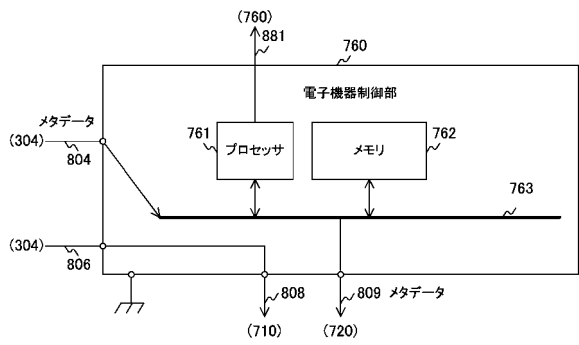
【 図 2 6 】

電源	充電容量[mWh]
家庭内の太陽電池	1200
外部の太陽電池	1200
商用電源	2800

【 図 2 7 】



【 図 2 8 】



【図 29】

