

(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.

**H02J** 7/35 (2006.01)  
**H01M** 10/44 (2006.01)

F

HO 2 J 7/35  
HO 1 M 10/44  
HO 1 M 10/44

### テーマコード（参考）

5G503  
5H030

審査請求 反対請求 請求項の数 12 O.I. (合 21 頁)

(21) 出願番号 特願2011-44731 (P2011-44731)  
(22) 出願日 平成23年3月2日 (2011.3.2)

(71) 出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都港区港南1丁目7番1号

(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

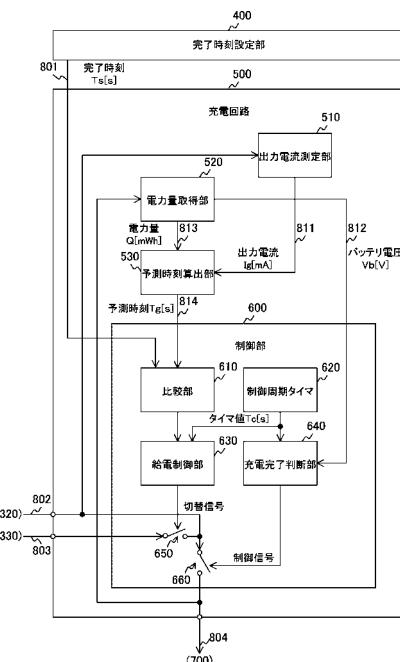
(54) 【発明の名称】充電器、充電システム、および、充電方法

(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。

30

**【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畠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

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 1 0】**

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 1 1】**

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畠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 1 0 記載の充電システム。

**【請求項 1 2】**

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 1 0 記載の充電システム。

**【請求項 1 3】**

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】**

**【0 0 0 1】**

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】**

**【0 0 0 2】**

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。

#### 【0003】

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】

10

#### 【特許文献】

#### 【0004】

#### 【特許文献1】特開平11-113189号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

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。

20

#### 【0006】

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】

#### 【0007】

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。

30

#### 【0008】

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。

40

#### 【0009】

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。

#### 【0010】

50

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

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畠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

#### 【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畠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

40

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。

#### 【0017】

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】

#### 【0018】

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效地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】

#### 【0019】

【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10】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11】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12】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13】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14】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15】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16】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17】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18】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19】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20】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21】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22】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23】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24】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25】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26】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27】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28】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29】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

## 【0020】

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

## 【0021】

<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710を備える。バッテリ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

## 【0022】

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。

## 【0023】

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710のバッテリ電圧Vb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

## 【0024】

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。

40

## 【0025】

完了時刻設定部400は、バッテリ710の充電を完了すべき時刻（以下、「完了時刻T<sub>s</sub>」と称する。）を設定するものである。完了時刻T<sub>s</sub>の設定において、例えば、現在時刻T<sub>c</sub>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<sub>c</sub>を取得し、入力された時間を現在時刻T<sub>c</sub>に加算することにより完了時刻T<sub>s</sub>を設定する。現在時刻T<sub>c</sub>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<sub>s</sub>は、充電回路500に信号線801を介して出力される。

## 【0026】

充電回路500は、充電器300を制御して、バッテリ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710に供給することにより、完了時刻T<sub>s</sub>までにバッテリ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 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 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 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 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 710 のバッテリ電圧  $V_b$  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 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 ( $mA\cdot h$ ) 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 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 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 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 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 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 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 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 710 に供給される。

10

20

30

40

50

【0037】

充電完了判断部 640 は、制御周期ごとにバッテリ 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 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】

バッテリ電圧測定部 521 は、バッテリ電圧  $V_b$  を測定するものである。バッテリ電圧測定部 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 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。

$$Q [ \text{mWh} ] = C [ \text{mWh} ] ( 1 - R [ \% ] / 100 ) \dots (1)$$

#### 【0043】

上記式(1)において、Cは、バッテリ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、満充電のバッテリ電圧Vbが4.2[V]であった場合、そのバッテリ電圧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電圧Vbの測定値が4.1[V]であった場合、そのバッテリ電圧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710を充電させる。

20

#### 【0046】

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)。

30

#### 【0047】

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いければ(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いければ(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より早いか否かを判断する(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

バッテリ710の充電が完了する予測時刻T<sub>g</sub>を算出する。そして、予測時刻T<sub>g</sub>が完了時刻T<sub>s</sub>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710を充電させる。この構成によれば、完了時刻T<sub>s</sub>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710が充電されるため、自然エネルギー電力が効率的に利用される。

#### 【0050】

また、充電回路500は、予測時刻T<sub>g</sub>が完了時刻T<sub>s</sub>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<sub>s</sub>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<sub>g</sub>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<sub>g</sub>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、バッテリ電圧V<sub>b</sub>に対応する充電率Rを読み出しているが、バッテリ電圧V<sub>b</sub>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をバッテリ電圧V<sub>b</sub>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、バッテリ電圧V<sub>b</sub>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710が、満充電に達するとバッテリ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710が満充電に近づくと発熱する特性をもつ場合、充電完了判断部640は、バッテリ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<sub>c</sub>から完了時刻T<sub>s</sub>までの時間(以下、「残り時間T<sub>r</sub>」と称する。)とバッテリ710の残存残量(以下、「バッテリ残量C<sub>r</sub>」と称する。)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<sub>s</sub>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、バッテリ残量判断部680にも、バッテリ電圧V<sub>b</sub>の測定値

10

20

30

40

50

を出力する。

【0057】

残り時間判断部670は、残り時間Tr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670は、判断結果を給電制御部631に出力する。

【0058】

バッテリ残量判断部680は、バッテリ残量Cr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。バッテリ残量Crの単位は、例えば、ミリワットアワー(mWh)である。バッテリ残量判断部680は、判断結果を給電制御部631に出力する。

10

【0059】

給電制御部631は、残り時間Trが設定時間以上であり、バッテリ残量Crが設定容量以上であり、かつ、予測時刻Tgが完了時刻Ts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631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。

【0060】

[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300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631の動作の一例を示す表である。残り時間Trが設定時間以上であり、バッテリ残量Crが設定容量以上であり、かつ、予測時刻Tgが完了時刻Tsより早い場合に、給電制御部631は太陽電池110からの電力のみによりバッテリ710を充電させる。残り時間Trが設定時間未満である場合、または、バッテリ残量Crが設定容量未満である場合、あるいは、予測時刻Tgが完了時刻Ts以降である場合に、給電制御部631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710を充電させる。

20

【0061】

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S954およびS955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。

30

【0062】

予測時間Tgが演算されると（ステップS953）、給電制御部631は、残り時間Trが設定時間以上であるか否かを判断する（ステップS954）。残り時間Trが設定時間以上である場合（ステップS954：Yes）、給電制御部631は、バッテリ残量Crが設定容量以上であるか否かを判断する（ステップS955）。バッテリ残量Crが設定容量以上である場合（ステップS955：Yes）、給電制御部631は、予測時刻Tgが完了時刻Tsより早いか否かを判断する（ステップS956）。残り時間Trが設定時間未満である場合（ステップS954：No）、バッテリ残量Crが設定容量未満である場合（ステップS955：No）、または、予測時刻Tgが完了時刻Ts以降である場合（ステップS956：No）について説明する。この場合、給電制御部631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710を充電する（ステップS958）。

40

【0063】

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631は、残り時間Trが設定時間未満である場合に、太陽電池110および交流電源からの電力によりバッテリ710を充電させる。これにより、完了時刻Tsまでに充電が間に合わなくなることが防止される。

【0064】

また、給電制御部631は、バッテリ残量Crが設定容量未満である場合に、太陽電池110および交流電源からの電力によりバッテリ710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

## 【0065】

&lt;3. 第3の実施の形態&gt;

## [充電回路の構成例]

次に、図11乃至14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300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300は、完了時刻設定部400および充電回路500の代わりに完了時刻設定部402および充電回路502を備える点において、第1の実施の形態の充電器300と異なる。

## 【0066】

図11は、第3の実施の形態における充電回路502の一構成例を示す全体図である。充電回路502は、予測時刻算出部530の代わりに予測時刻算出部531を備え、関数取得部511および関数テーブル512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500と異なる。

10

## 【0067】

完了時刻設定部402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402は、設定した天候予報データを関数取得部511に信号線805を介して出力する。

20

## 【0068】

関数テーブル512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110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512に格納される。

20

## 【0069】

関数取得部511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511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512から信号線915を介して読み出す。関数取得部511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531に信号線916を介して出力する。

30

## 【0070】

予測時刻算出部531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531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531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531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531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。

40

## 【0071】

なお、関数取得部511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512は、特許請求の範囲に記載の予測値記憶部の一例である。

## 【0072】

図12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12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

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]

10

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。

20

#### 【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い(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  $T_s$  より早いか否かを判断する(ステップ S956)。

30

#### 【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。

40

#### 【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。

40

#### 【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

50

構成とすることもできる。

**【0080】**

<4. 第4の実施の形態>

[充電システムの構成例]

次に、図15乃至21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。

**【0081】**

図15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300および電池パック700の代わりに充電器303および電池パック703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303は、充電回路500の代わりに充電回路503を備える点において第1の実施形態の充電回路500と異なる。電池パック703は、メモリ720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700と異なる。

10

**【0082】**

充電回路503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503は、信号線806を介してメタデータをメモリ720に出力する。メモリ720は、メタデータを記憶するものである。

20

**【0083】**

メモリ720に記憶されたメタデータは、電池パック703を電源とする電子機器750により読み出される。電子機器750は、電池パック703が装着されると、メモリ720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。

**【0084】**

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720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750は、特許請求の範囲に記載の表示部の一例である。

30

**【0085】**

[充電回路の構成例]

図16は、第4の実施の形態における充電回路503の一構成例を示すブロック図である。充電回路503は、メタデータ生成部540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500と異なる。

**【0086】**

メタデータ生成部540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540は、給電制御部630から信号線831を介してスイッチ650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650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540は、充電完了判断部640から信号線832を介してスイッチ660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660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540は、出力電流測定部510から出力電流 $I_g$ の測定値を取得し、信号線833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540は、太陽電池110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540は、交流アダプタ330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540は、各充電容量を示すメタデータを生成してメモリ720に出力する。

40

50

## 【0087】

なお、メタデータ生成部540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。

## 【0088】

図17は、第4の実施の形態におけるメタデータ生成部540の一構成例を示すプロック図である。メタデータ生成部540は、積算部541およびメタデータ生成更新部542を備える。

## 【0089】

積算部541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541は、充電量 $C_g$ をメタデータ生成更新部542に出力する。

10

## 【0090】

メタデータ生成更新部542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660が信号線を閉路しており、かつ、スイッチ650が信号線を開路している場合(すなわち、太陽電池110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542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660および650が、いずれも信号線を開路している場合(すなわち、太陽電池110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542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330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542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542は、メタデータを生成した後、タイム値 $T_c$ の増加に伴い、メモリ720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660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542は、メタデータの更新を終了する。

20

## 【0091】

## [充電器の動作例]

図18および図19を参照して、第4の実施の形態における充電器303の動作例について説明する。図18は、第4の実施の形態におけるメタデータ生成更新部542の動作の一例を示す表である。充電完了判断部640の制御信号の値が「1」であり、給電制御部630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110からの電力のみによりバッテリ710が充電されている。このため、メタデータ生成更新部542は、太陽電池110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110および交流電源からの電力によりバッテリ710が充電されている。このため、メタデータ生成更新部542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。充電完了判断部640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542は、メタデータの更新を終了する。

30

## 【0092】

図19は、第4の実施の形態における充電器303の動作の一例を示すフローチャートである。充電器303の動作は、ステップS960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300の動作と異なる。

40

## 【0093】

充電器303は、給電制御処理を実行し(ステップS950)、メタデータを生成するとともに更新する(ステップS960)。そして、充電器303は、一定時間が経過したか否かを判断する(ステップS970)。

50

## 【0094】

図20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551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552とを備える。例えば、自然エネルギー電力により4800[mWh]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2800[mWh]の容量が充電された場合、領域551に「4800」を示すデータが格納され、領域552に「2800」を示すデータが格納される。

## 【0095】

図21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750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750は、バッテリ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750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

## 【0096】

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503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750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

## 【0097】

また、電池パック703内のメモリ720にメタデータが記憶される。このため、充電器303の外部の機器であっても、電池パック703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。

## 【0098】

なお、電子機器750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303がさらに備える構成とすることもできる。

30

## 【0099】

<5. 第5の実施の形態>

[充電システムの構成例]

次に、図22乃至26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。

## 【0100】

図22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220をさらに備え、充電器303の代わりに充電器304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。

## 【0101】

変換切替部220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210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110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220は、PLC(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IDを重畳する。電源識別子ID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ID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

## 【0102】

充電器304は、交流アダプタ330および充電回路503の代わりに交流アダプタ340および充電回路504を備える点において第4の実施の形態の充電器303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、電源識別子重畠部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畠部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】**

電源識別子重畠部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を重畠するものである。電源識別子IDが交流波形に重畠された交流電力は、スイッチ226の入力端子に出力される。

**【0110】**

電源識別子重畠部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を重畠するものである。電源識別子IDが交流波形に重畠された交流電力は、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畠部223に接続され、他方の入力端子は電源識別子重畠部224に接続されている。出力端子は、変圧器などを経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 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]

10

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 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 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。

20

#### 【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 を重畠しているが、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畠してもよい。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畠してもよい。

30

#### 【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を格納するための領域とが対応付けて設けられる。

40

#### 【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畠しているが、いずれか一方のみに重畠してもよい。

#### 【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

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. 变形例>

[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Tgが完了時刻Ts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Tgが完了時刻Ts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限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

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。

20

#### 【0132】

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

40

前記(3)記載の充電器。

(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畠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畠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

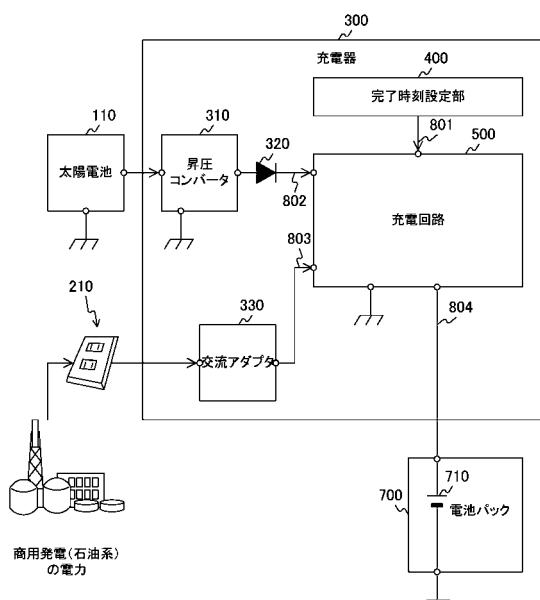
30

40

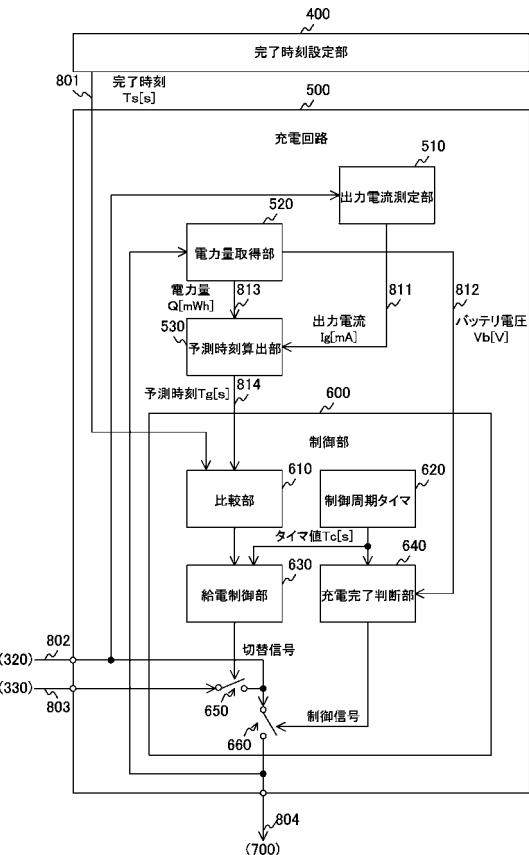
50

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	電源識別子重畠部	
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	バッテリ残量判断部	30
7 0 0、7 0 3	電池パック	
7 1 0	バッテリ	
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	

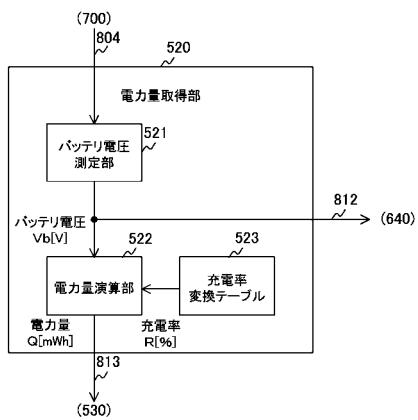
【図1】



【図2】



【図3】

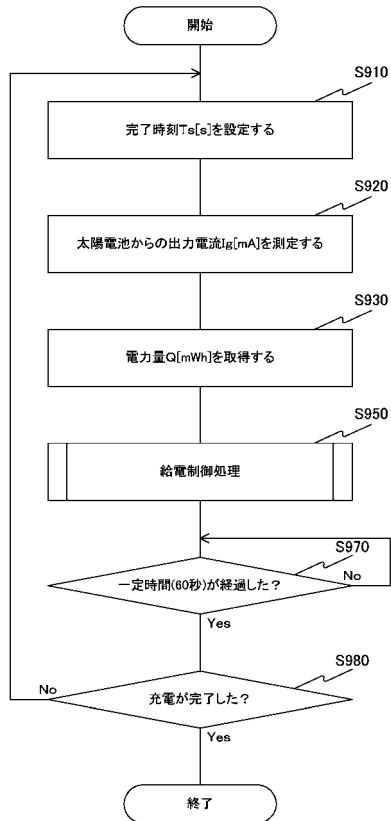


バッテリ電圧 Vb[V]	充電率 R[%]
4. 2	100
4. 1	98
4. 0	95
.	.
2. 75	0

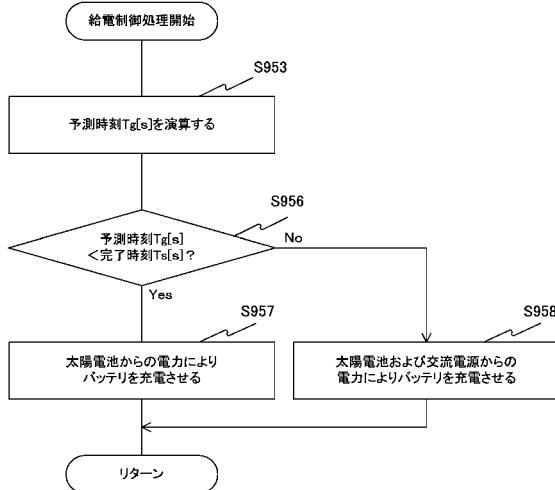
【図5】

タイム値 $T_c[s]$	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
60	$T_g < T_s$	太陽電池からの電力によりバッテリを充電させる
	$T_g \geq T_s$	太陽電池および交流電源からの電力によりバッテリを充電させる
60以外	x	-

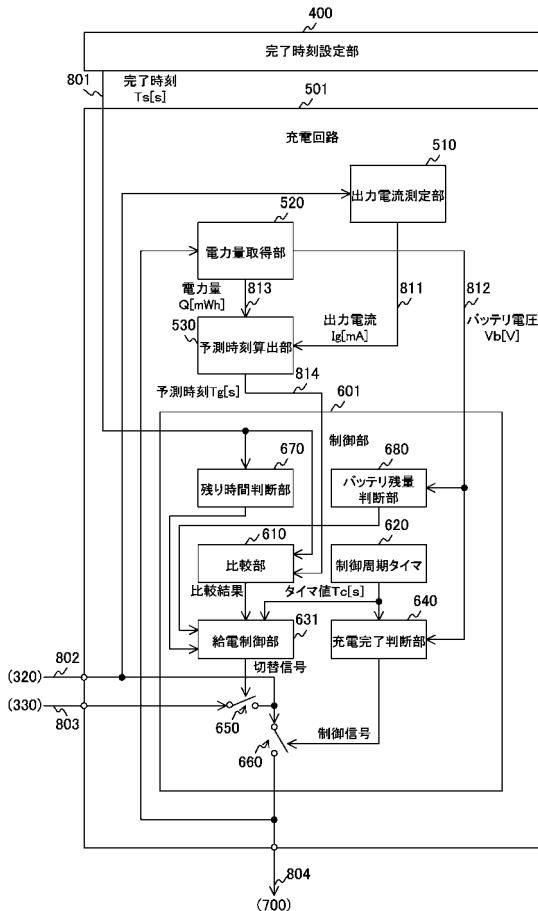
【図6】



【図7】



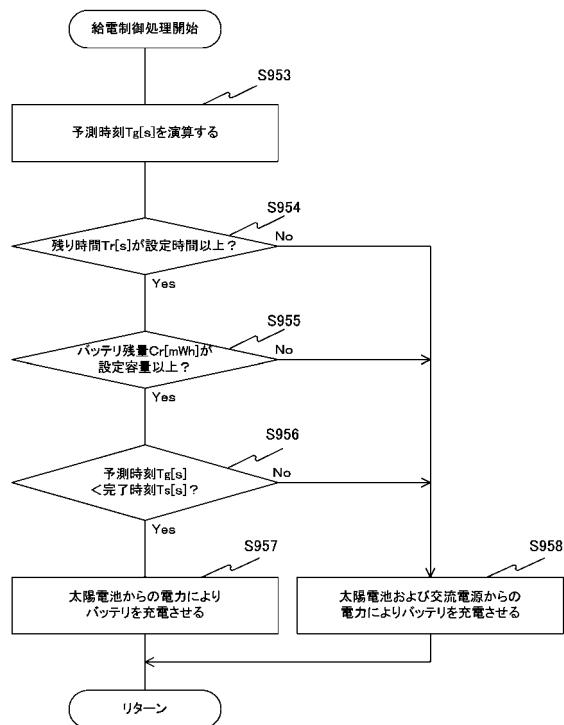
【図8】



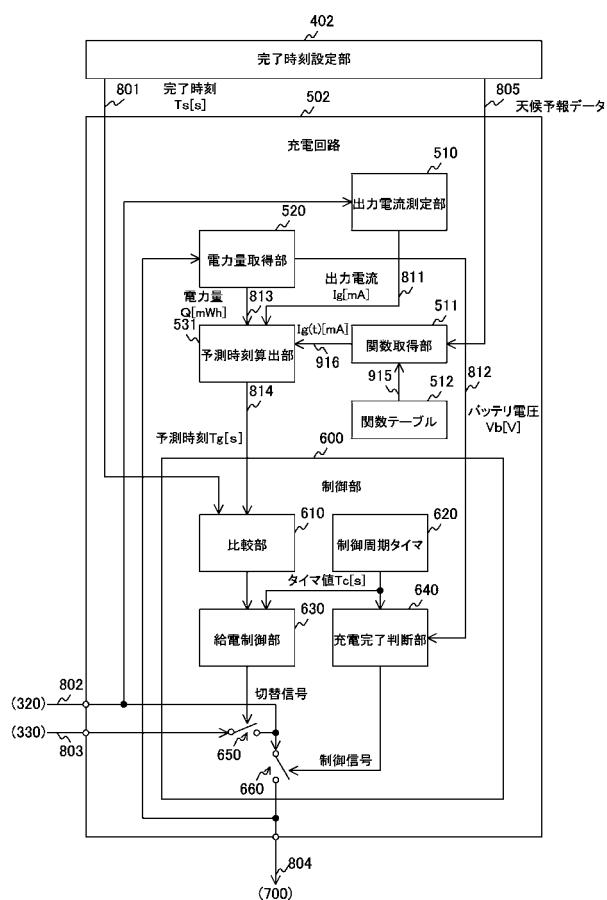
【図9】

残り時間判断部(670)の判断結果	バッテリ残量判断部(680)の判断結果	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(タイム値Tc=60[s])
残り時間Tr[s]が設定時間以上	バッテリ残量Cr[mWh]が設定容量以上	Tg < Ts	太陽電池からの電力によりバッテリを充電させる
		Tg ≥ Ts	
残り時間Tr[s]が設定時間未満	x	x	太陽電池および交流電源からの電力によりバッテリを充電させる
x	バッテリ残量Cr[mWh]が設定容量未満		

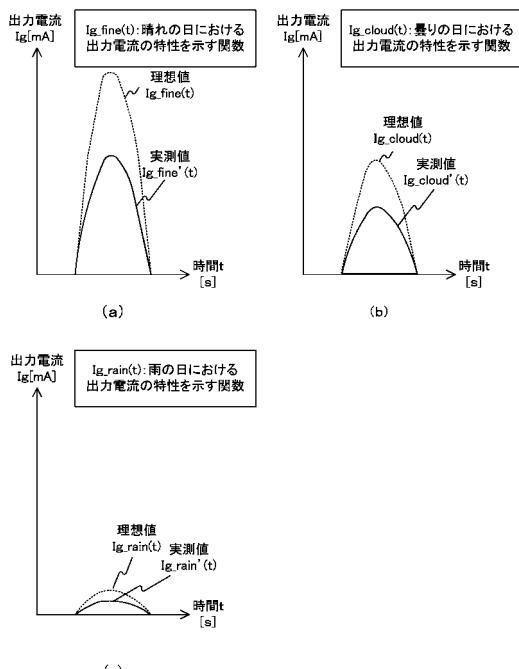
【図10】



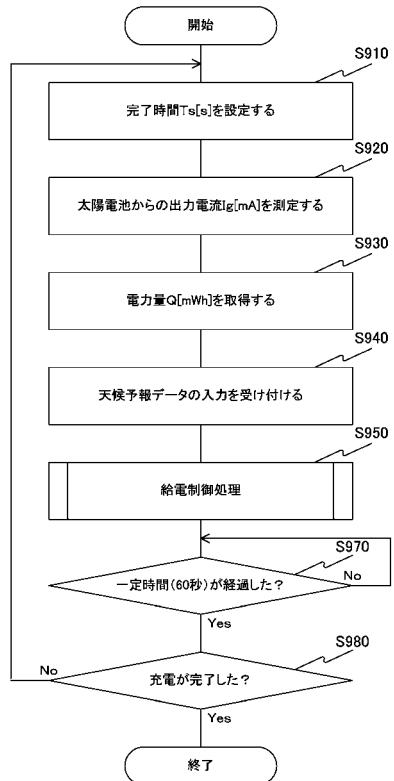
【図11】



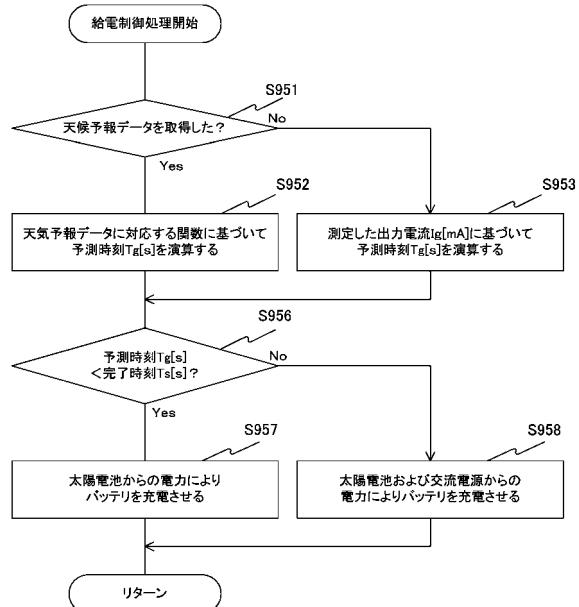
【図12】



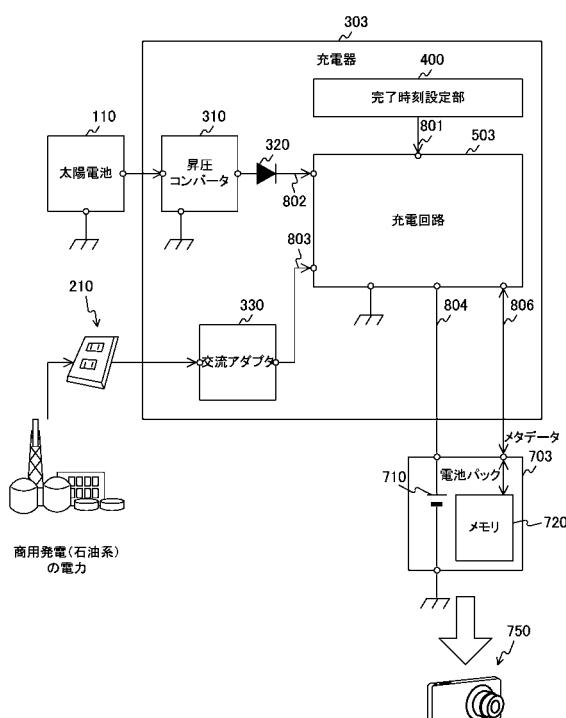
【図13】



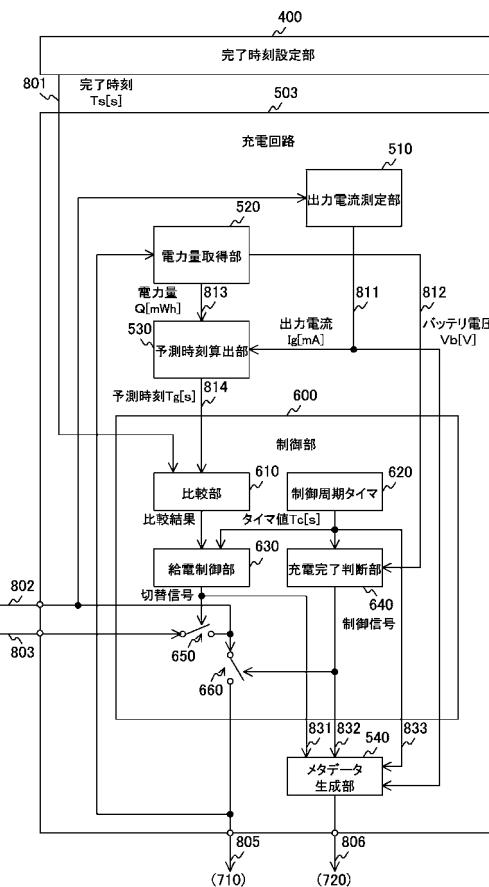
【図14】



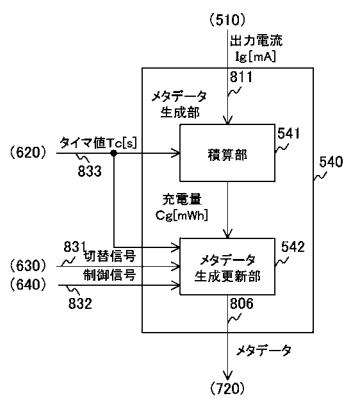
【図15】



【図16】



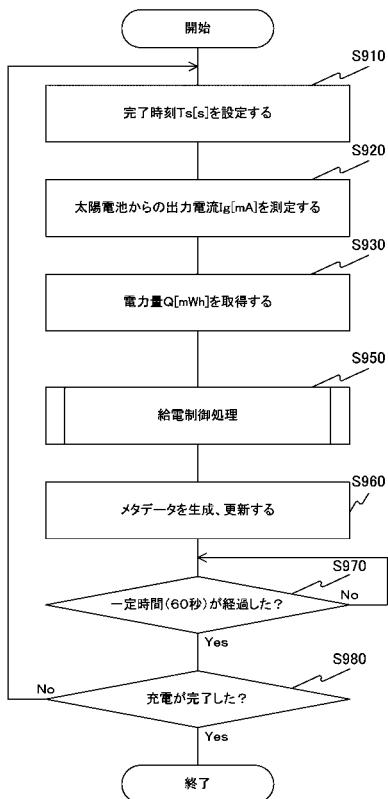
【図17】



【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による充電容量に加算する
1 (充電中)	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による充電容量に加算する
0 (充電完了)	x	-

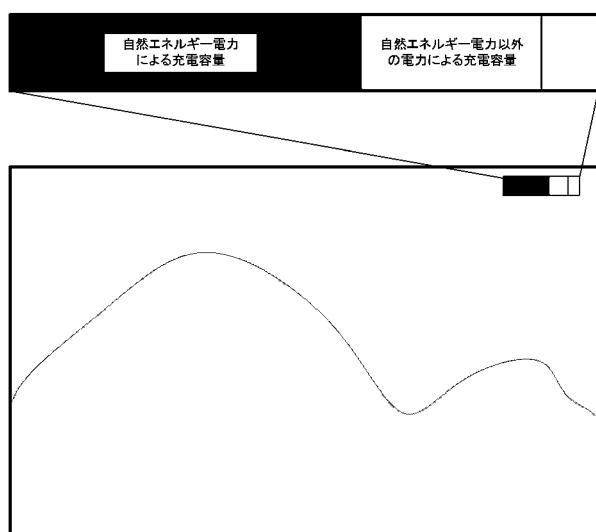
【図19】



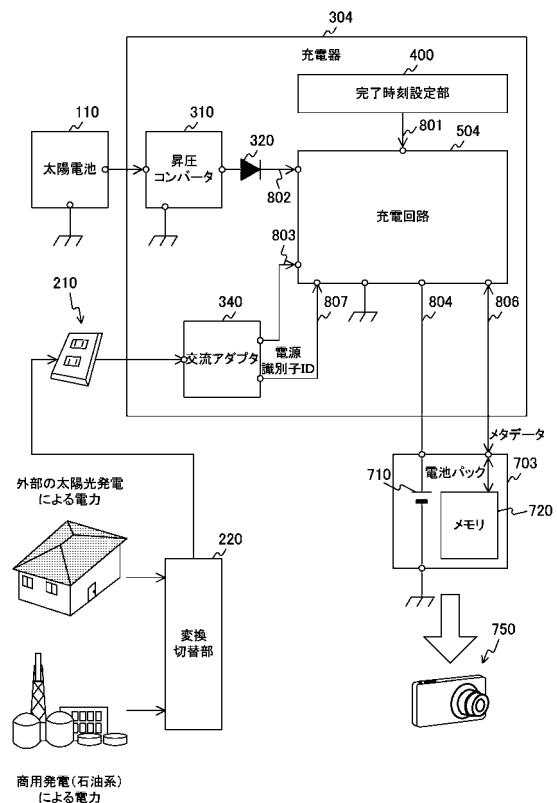
【図20】

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

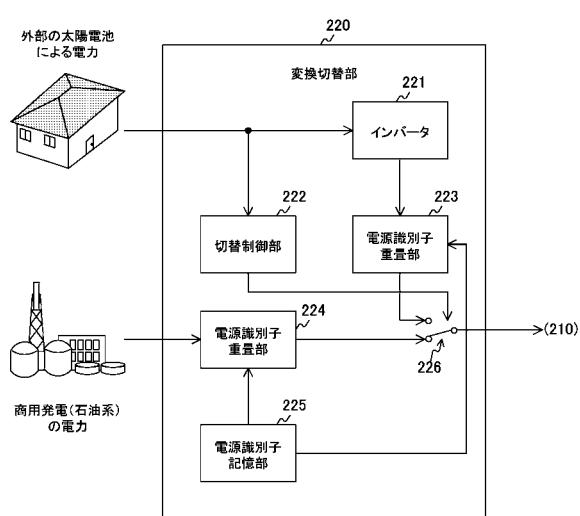
【図 2 1】



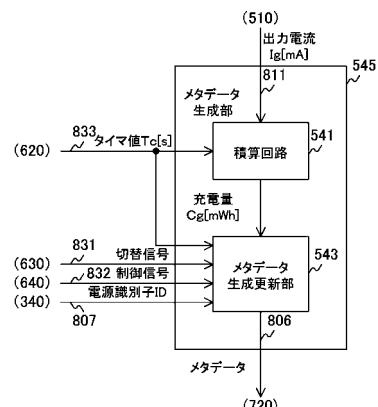
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



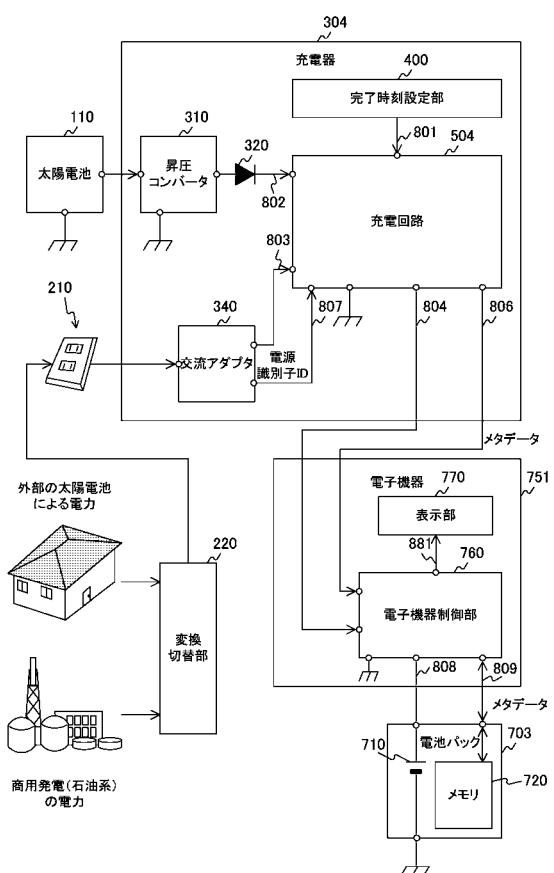
【図25】

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=80[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
	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(Tg ≥ Ts)		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	—

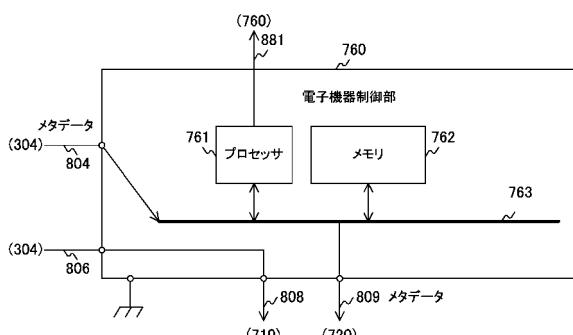
【図26】

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27】



【図28】



【図29】

