

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5077490号
(P5077490)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int.Cl.

F 1

H02J 7/10	(2006.01)	H02J 7/10	J
H01M 10/44	(2006.01)	H01M 10/44	Q
H01M 10/48	(2006.01)	H01M 10/48	P
		H01M 10/44	A

請求項の数 16 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2011-526718 (P2011-526718)
 (86) (22) 出願日 平成22年8月3日 (2010.8.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/063074
 (87) 国際公開番号 WO2011/018959
 (87) 国際公開日 平成23年2月17日 (2011.2.17)
 審査請求日 平成24年1月6日 (2012.1.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-186676 (P2009-186676)
 (32) 優先日 平成21年8月11日 (2009.8.11)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 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 100095957
 弁理士 龟谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100128587
 弁理士 松本 一騎
 (72) 発明者 黒田 容平
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子機器、電子機器の充電方法、プログラム、充電制御装置、及び充電制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

繰り返し充電可能な二次電池と、
 外部の電力供給部から供給された電力を設定された充電電流で前記二次電池に充電する
 充電部と、

前記二次電池に蓄えられた充電量を計測する計測部と、
 時刻情報を取得する時刻情報取得部と、
 ユーザが充電を行った時間帯のデータから作成された充電履歴情報を記憶する記憶部と、

前記電力供給部との接続及び非接続を検出した旨を通知する状態通知信号を送信することにより、前記電力供給部から充電が可能な状態か否かを検出する充電可否検出部と、

前記状態通知信号を受信すると、前記計測部に充電量を計測させて当該充電量に基づいて放電履歴情報を作成して前記記憶部に記憶する放電履歴情報作成部と、前記放電履歴情報に基づいて充電容量を制限された制限充電容量に設定する充電容量設定部と、前記充電履歴情報及び前記時刻情報に基づいて充電可能時間を推定する充電可能時間推定部と、前記計測部から取得した充電量に基づいて、前記二次電池を前記充電可能時間内に前記制限充電容量まで充電することの出来る制限充電電流を算出し、前記充電部に設定する充電電流設定部と、を有する制御部と；

を備える電子機器。

【請求項 2】

10

20

前記制御部は、

所定時間毎に、前記充電可否検出部に充電可否情報を取得させ、前記充電可否情報に基づいて充電履歴情報を作成して前記記憶部に記憶する充電履歴情報作成部をさらに有する、請求項1に記載の電子機器。

【請求項3】

前記制御部は、

前記充電量及び前記充電履歴情報の少なくともいずれかに基づいて、所定の通常充電電流を用いる通常充電モードと、前記充電量及び前記充電可能時間に基づいて制限充電電流を設定する低速充電モードとのいずれの充電モードを用いるか決定する充電モード決定部をさらに有し、

10

前記充電電流設定部は、前記充電モード決定部において前記通常充電モードを用いると決定された場合には前記充電部に前記通常充電電流を設定し、前記充電モード決定部において前記低速充電モードを用いると決定された場合には前記制限充電電流を算出し前記充電部に設定する、請求項1に記載の電子機器。

【請求項4】

前記充電モード及び前記充電可能時間の終了する時刻である充電終了予定時間を表示する表示部と；

ユーザの操作に対応する操作情報を前記制御部に入力する入力部と；
をさらに備え、

20

前記充電モード設定部は、前記操作情報が入力された場合に、前記充電量及び前記充電履歴情報に関わらず前記操作情報に従って充電モードを設定する、請求項3に記載の電子機器。

【請求項5】

前記充電容量設定部は、前記放電履歴情報に基づいて、日常の充電時間帯と一致せず、且つ日常の放電傾向と異なる場合に、制限された前記制限充電容量を引き上げるように設定する、請求項1に記載の電子機器。

【請求項6】

前記充電電流設定部は、日常の充電時間帯と一致しない場合、又は前記充電量が閾値以下である場合、前記制限充電電流よりも大きい所定の通常充電電流を前記充電部に設定する、請求項1に記載の電子機器。

30

【請求項7】

繰り返し充電可能な二次電池と、外部の電力供給部から供給された電力を設定された充電電流で前記二次電池に充電する充電部と、前記二次電池に蓄えられた充電量を計測する計測部と、時刻情報を取得する時刻情報取得部と、ユーザが充電を行った時間帯を示す充電履歴情報を記憶する記憶部と、前記電力供給部との接続及び非接続を検出した旨を通知する状態通知信号を送信することにより、前記電力供給部から充電が可能な状態か否かを検出する充電可否検出部と、を有する電子機器が、

前記状態通知信号を受信すると、前記計測部に充電量を計測させて当該充電量に基づいて放電履歴情報を作成して前記記憶部に記憶し、

前記放電履歴情報に基づいて、充電容量を制限された制限充電容量に設定し、

40

前記充電履歴情報及び前記時刻情報に基づいて充電可能時間を推定し、

前記二次電池を前記充電可能時間内に前記制限充電容量まで充電することのできる制限充電電流を算出し、

前記制限充電電流を前記充電部に設定し、

前記充電部が設定された制限充電電流で前記二次電池を充電する、電子機器の充電方法。

【請求項8】

コンピュータを、

繰り返し充電可能な二次電池と；

外部の電力供給部から供給された電力を設定された充電電流で前記二次電池に充電する

50

充電部と；

前記二次電池に蓄えられた充電量を計測する計測部と；

時刻情報を取得する時刻情報取得部と；

ユーザが充電を行った時間帯のデータから作成された充電履歴情報を記憶する記憶部と；

前記電力供給部との接続及び非接続を検出した旨を通知する状態通知信号を送信することにより、前記電力供給部から充電が可能な状態か否かを検出する充電可否検出部と、

前記状態通知信号を受信すると、前記計測部に充電量を計測させて当該充電量に基づいて放電履歴情報を作成して前記記憶部に記憶する放電履歴情報作成部と、前記放電履歴情報に基づいて充電容量を制限された制限充電容量に設定する充電容量設定部と、前記充電履歴情報及び前記時刻情報に基づいて充電可能時間を推定する充電可能時間推定部と、前記計測部から取得した充電量に基づいて、前記二次電池を前記充電可能時間内に前記制限充電容量まで充電することの出来る制限充電電流を算出し、前記充電部に設定する充電電流設定部と、を有する制御部と、

を備える電子機器として機能させるためのプログラム。

【請求項 9】

二次電池への充電を制御する充電制御装置において、

外部の電力供給部から供給された電力を設定された充電電流で前記二次電池に充電する充電部と、

前記二次電池に蓄えられた充電量を計測する計測部と、

時刻情報を取得する時刻情報取得部と、

ユーザが充電を行った時間帯のデータから作成された充電履歴情報を記憶する記憶部と、

前記電力供給部との接続及び非接続を検出した旨を通知する状態通知信号を送信することにより、前記電力供給部から充電が可能な状態か否かを検出する充電可否検出部と、

前記状態通知信号を受信すると、前記計測部に充電量を計測させて当該充電量に基づいて放電履歴情報を作成して前記記憶部に記憶する放電履歴情報作成部と、

前記放電履歴情報に基づいて充電容量を制限された制限充電容量に設定する充電容量設定部と、前記充電履歴情報及び前記時刻情報に基づいて充電可能時間を推定する充電可能時間推定部と、前記計測部から取得した充電量に基づいて、前記二次電池を前記充電可能時間内に前記制限充電容量まで充電することの出来る制限充電電流を算出し、前記充電部に設定する充電電流設定部と、を有する制御部と、

を備える充電制御装置。

【請求項 10】

前記二次電池を充電する充電時間帯を決定する充電時間帯決定部を備え、

前記充電時間帯決定部は、前記充電履歴情報に基づいて推定される前記二次電池と前記充電部とが接続されている時間帯から前記充電時間帯を決定し、

前記充電電流設定部は、前記二次電池の充電量が前記充電時間帯内に前記充電容量となる制限充電電流を前記充電部に設定する、

請求項 9 に記載の充電制御装置。

【請求項 11】

複数の前記二次電池の充電履歴情報及び放電履歴情報を取得し、

前記充電時間帯決定部は、複数の前記二次電池の充電履歴情報及び放電履歴情報に基づいて、それぞれの前記二次電池の充電時間帯を決定し、

前記充電電流設定部は、前記複数の二次電池の充電電流の合計が平滑化される前記制限充電電流を設定する、

請求項 9 に記載の充電制御装置。

【請求項 12】

前記放電履歴情報に基づいて前記二次電池が次に充電されるまでの放電量を推定し、推定した放電量に応じて前記充電容量を制限された制限充電容量に設定する充電容量設定部

10

20

30

40

50

、をさらに備える、請求項 9 に記載の充電制御装置。

【請求項 1 3】

前記二次電池により駆動される電子機器のユーザに関するスケジュール情報をさらに取得する、請求項 9 に記載の充電制御装置。

【請求項 1 4】

前記充電時間帯決定部及び前記充電電流設定部は、前記二次電池に充電される電力の供給に関する情報に基づいて、前記充電時間帯及び前記充電電流を決定する、請求項 10 に記載の充電制御装置。

【請求項 1 5】

前記電力の供給に関する情報は、前記二次電池の充電に優先的に用いる優先時間帯の情報を含む、請求項 1 4 に記載の充電制御装置。

【請求項 1 6】

前記二次電池は電気自動車を駆動し、

前記情報取得部は、前記電気自動車の走行履歴情報をさらに取得する、請求項 9 に記載の充電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、電子機器、電子機器の充電方法、プログラム、充電制御装置、及び充電制御方法に関し、特に二次電池を有する電子機器、電子機器の充電方法、プログラム、二次電池の充電制御装置、及び二次電池の充電制御方法に関する。 20

【背景技術】

【0 0 0 2】

現在、携帯電話、ノートパソコン、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ、PDA、など多くの電子機器に繰り返し充電することが可能な二次電池が内蔵されて用いられている。ユーザは、電子機器を商用電源に接続することによって二次電池に充電を行う。この二次電池は、その充電の仕方によって著しく劣化する性質を有している。例えば、二次電池の放電深度、充電頻度、及び充電電流の大きさが、二次電池の劣化に影響を与える。放電深度の浅い状態で充放電を繰り返すことは、二次電池を劣化させる。また、大きな充電電流を用いて充電を行うことも二次電池を劣化させる。 30

【0 0 0 3】

そこで、例えば特許文献 1 に示したように、放電深度の浅い状態で充放電を繰り返すことによる二次電池の劣化を抑制する充電装置が提案されている。特許文献 1 に記載された技術を用いると、電圧の検出に誤差があった場合であっても、誤って満充電状態に早く戻ってしまうことによる二次電池の劣化を抑制することが出来る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 9 - 261882 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、従来の電子機器は、所定の充電電流を用いて二次電池の充電を行っていた。充電電流は、大きければ大きいほど早く充電が出来る。そのためこの充電電流はある程度大きな値が設定されている。従って従来の電子機器は、充電時間が充分取れる場合であっても一定の充電電流を用いて充電が行われ、二次電池を劣化させているという問題があった。

【0 0 0 6】

10

20

30

40

50

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、充電に用いることの出来る時間に応じて設定された充電電流を用いて充電し、二次電池の劣化を抑制することが可能な、新規かつ改良された電子機器、電子機器の充電方法、及びプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、繰り返し充電可能な二次電池と、外部の電力供給部から供給された電力を設定された充電電流で上記二次電池に充電する充電部と、上記二次電池に蓄えられた充電量を計測する計測部と、時刻情報を取得する時刻情報取得部と、ユーザが充電を行った時間帯を示す充電履歴情報を記憶する記憶部と、上記記憶部に記憶された上記充電履歴情報及び上記時刻情報取得部から取得した時刻情報に基づいて充電可能時間を推定する充電可能時間推定部と、上記計測部から取得した充電量に基づいて、上記二次電池を上記充電可能時間内に充電容量まで充電することの出来る制限充電電流を算出し、上記充電部に設定する充電電流設定部と、を有する制御部と、を有する電子機器が提供される。10

【0008】

かかる構成によれば、制御部は、ユーザが日常充電を行っている時間帯を示す充電履歴情報に基づいて充電可能時間を推定し、さらにこの充電可能時間内に充電を完了することのできる制限充電電流を算出する。充電部は、この制限充電電流を用いて充電を開始する。このため、充電可能時間が長い場合に、通常よりも低い充電電流を用いて二次電池を充電することが出来るようになり、二次電池の充電電流による劣化を抑制することが出来るようになる。20

【0009】

また、上記電力供給部から充電が可能な状態か否かを検出する充電可否検出部、をさらに有し、上記制御部は、所定時間毎に、上記充電可否検出部に充電可否情報を取得させ、上記充電可否情報に基づいて充電履歴情報を作成して上記記憶部に記憶する充電履歴情報作成部をさらに有してもよい。

【0010】

またさらに、上記制御部は、上記充電量及び上記充電履歴情報の少なくともいずれかに基づいて、所定の通常充電電流を用いる通常充電モードと、上記充電量及び上記充電可能時間に基づいて上記通常充電電流よりも低い制限充電電流を設定する低速充電モードとのいずれの充電モードを用いるか決定する充電モード決定部をさらに有し、上記充電電流設定部は、上記充電モード決定部において上記通常充電モードを用いると決定された場合には上記充電部に上記通常充電電流を設定し、上記充電モード決定部において上記低速充電モードを用いると決定された場合には上記制限充電電流を算出し上記充電部に設定してもよい。30

【0011】

また、上記充電モード及び上記充電可能時間の終了する時刻である充電終了予定時間を表示する表示部と、ユーザの操作に対応する信号を上記制御部に入力する入力部と、をさらに有し、上記充電モード設定部は、上記入力部からユーザの操作に対応する信号が入力された場合に、上記充電量及び上記充電履歴情報に関わらず上記ユーザの操作に対応する信号に従って充電モードを設定してもよい。40

【0012】

また、上記充電可否検出部は、電力供給部との接続及び非接続を検出した旨を通知する状態通知信号を送信し、上記制御部は、上記状態通知信号を受信すると、上記計測部に充電量を計測させて当該充電量に基づいて放電履歴情報を作成して上記記憶部に記憶する放電履歴情報作成部と、上記放電履歴情報に基づいて充電容量を制限された制限充電容量に設定する充電容量設定部と、をさらに有してもよい。

【0013】

また、上記充電容量設定部は、上記計測部から取得した充電量及び上記放電履歴情報に50

基づき、放電量が所定の閾値以上であった場合には上記充電容量を最大充電容量に設定してもよい。

【0014】

また上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、繰り返し充電可能な二次電池と、外部の電力供給部から供給された電力を設定された充電電流で上記二次電池に充電する充電部と、上記二次電池に蓄えられた充電量を計測する計測部と、時刻情報を取得する時刻情報取得部と、ユーザが充電を行った時間帯を示す充電履歴情報を記憶する記憶部と、充電可能時間推定部及び充電電流設定部を有する制御部と、を有する、電子機器が、上記充電可能時間推定部により、上記記憶部に記憶された上記充電履歴情報及び上記時刻情報取得部から取得した時刻情報に基づいて充電可能時間を推定するステップと、上記充電電流設定部により、上記計測部から取得した充電量に基づいて、上記二次電池を上記充電可能時間内に充電容量まで充電することの出来る制限充電電流を算出するステップと、上記充電部に上記制限充電電流を設定するステップと、を含む、電子機器の充電方法が提供される。10

【0015】

また上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、コンピュータを、繰り返し充電可能な二次電池と、外部の電力供給部から供給された電力を設定された充電電流で上記二次電池に充電する充電部と、上記二次電池に蓄えられた充電量を計測する計測部と、時刻情報を取得する時刻情報取得部と、ユーザが充電を行った時間帯を示す充電履歴情報を記憶する記憶部と、上記記憶部に記憶された上記充電履歴情報及び上記時刻情報取得部から取得した時刻情報に基づいて充電可能時間を推定する充電可能時間推定部と、上記計測部から取得した充電量に基づいて、上記二次電池を上記充電可能時間内に充電容量まで充電することの出来る制限充電電流を算出し、上記充電部に設定する充電電流設定部と、を有する制御部と、を有する電子機器として機能させるためのプログラムが提供される。20

【0016】

また上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、二次電池の充電及び放電に関する情報を取得する情報取得部と、上記情報取得部により取得される情報に基づいて、上記二次電池を充電する充電時間帯を決定する充電時間帯決定部と、上記充電可能時間帯決定部により決定される充電時間帯内に充電容量まで充電する制限充電電流を算出し、電力供給部から供給される電力を上記二次電池に充電するための充電電流として、上記二次電池を充電する充電部に設定する充電電流設定部とを有する、充電制御装置が提供される。30

【0017】

また、上記情報取得部は、上記二次電池の充電履歴情報と上記二次電池の充電量の情報を上記二次電池の充電及び放電に関する情報として取得し、充電時間帯決定部は、上記充電履歴情報に基づいて推定される上記二次電池と上記充電部とが接続されている時間帯から上記充電時間帯を決定し、上記充電電流設定部は、上記二次電池の充電量が上記充電時間帯内に上記充電容量となる制限充電電流を上記充電部に設定してもよい。

【0018】

また、上記情報取得部は、複数の上記二次電池の充電及び放電に関する情報を取得し、上記充電時間帯決定部は、複数の上記二次電池の充電及び放電に関する情報に基づいて、それぞれの上記二次電池の充電時間帯を決定し、上記充電電流設定部は、上記複数の二次電池の充電電流の合計が平滑化される上記制限充電電流を設定してもよい。40

【0019】

また、上記情報取得部の取得する情報に基づいて上記二次電池が次に充電されるまでの放電量を推定し、推定した放電量に応じて上記充電容量を制限された制限充電容量に設定する充電容量設定部をさらに有するものであってもよい。

【0020】

また、上記二次電池の充電及び放電に関する情報は、上記二次電池により駆動される電50

子機器のユーザに関するスケジュール情報をさらに含んでもよい。

【0021】

また、上記充電時間帯決定部及び上記充電電流設定部は、上記二次電池に充電される電力の供給に関する情報に基づいて、上記充電時間帯及び上記充電電流を決定してもよい。

【0022】

また、上記電力の供給に関する情報は、上記二次電池の充電に優先的に用いる優先時間帯の情報を含んでもよい。

【0023】

上記二次電池は電気自動車を駆動し、上記情報取得部は、上記電気自動車の走行履歴情報を取得してもよい。

10

【0024】

また上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、二次電池の充電を制御する充電制御装置の演算処理手段に所定の処理手順を実行させることにより実現される充電制御方法の、上記処理手順が、上記二次電池の充電及び放電に関する情報を取得する情報取得ステップと、上記情報取得ステップにより取得される情報に基づいて、上記二次電池を充電する充電時間帯を決定する充電時間帯決定ステップと、上記充電可能時間帯決定ステップにより決定される充電時間帯内に充電容量まで充電する制限充電電流を算出し、電力供給部から供給される電力を上記二次電池に充電するための充電電流として、上記二次電池を充電する充電部に設定する充電電流設定ステップとを含む、充電制御方法が提供される。

20

【発明の効果】

【0025】

以上説明したように本発明によれば、充電に用いることの出来る時間に応じて設定された充電電流を用いて充電し、二次電池の劣化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の一実施形態に係る電子機器の概要を示す説明図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る電子機器の充電方法を説明する説明図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る電子機器の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る電子機器の表示部の表示例を示す説明図である。

30

【図5】本発明の第1実施形態に係る電子機器の充電動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2実施形態に係る電子機器の充電方法を説明する説明図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る電子機器の充電方法の例外時の挙動を説明する説明図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る電子機器の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る電子機器の充電動作を示すフローチャートである。

【図10】従来の電子機器の充電方法を説明する説明図である。

【図11】本発明の第3実施形態に係る充電制御装置についての説明図である。

【図12】本発明の第3実施形態に係る充電制御装置の構成を示すブロック図である。

【図13】本発明の第4実施形態に係る充電制御装置についての説明図である。

40

【図14】本発明の第4実施形態に係る充電制御装置の構成を示すブロック図である。

【図15】二次電池が電気自動車を駆動するときの充電制御についての説明図である。

【図16】複数の二次電池の充電制御についての説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0028】

1. 第1実施形態

50

1 - 1 . 概要	
1 - 2 . 電子機器の充電制御の概要	
1 - 3 . 電子機器の構成	
1 - 4 . 電子機器の動作	
1 - 5 . 効果の例	
2 . 第 2 実施形態	
2 - 1 . 電子機器の充電制御の概要	
2 - 2 . 電子機器の構成	
2 - 3 . 電子機器の動作	
2 - 4 . 効果の例	10
3 . 第 3 実施形態	
3 - 1 . 充電制御装置の概要	
3 - 2 . 充電制御装置の構成	
3 - 3 . 効果の例	
4 . 第 4 実施形態	
4 - 1 . 充電制御装置の概要	
4 - 2 . 充電制御装置の構成	
4 - 3 . 適用例	
【 0 0 2 9 】	
< 1 . 第 1 実施形態 >	20
本発明の第 1 実施形態について説明する。	
【 0 0 3 0 】	
[1 - 1 . 概要]	
図 1 は、本実施形態に係る電子機器の概要を示す説明図である。本実施形態に係る電子機器 100 は、例えば二次電池のような繰り返し充電可能な電池を有し、この二次電池によって駆動することが出来る電子機器であって、例えば商用電源のような電源供給部である外部電源 50 に接続することによって二次電池に充電することが可能である。	
【 0 0 3 1 】	
図 1においては、電子機器 100 は、ケーブル 30 を介して外部電源 50 に接続される。しかし、本発明はかかる例に限定されない。例えば、電子機器 100 がケーブル 30 及びクレードルを介して外部電源 50 に接続されてもよく、また、例えば電子機器 100 が、USB (U n i v e r s a l S e r i a l B u s) に対応したケーブルと接続され、さらにケーブルが PC (P e r s o n a l C o m p u t e r) と接続されてもよい。この場合には、外部電源から PC、USB 対応ケーブルを介して電力が供給される。また、非接触型の充電方式が用いられてもよい。即ち、電子機器 100 の二次電池に電力を供給できれば、その形態は特定されない。	30
【 0 0 3 2 】	
電子機器 100 は、機器内に内蔵された二次電池（図 1においては図示せず）から供給される電力を用いて駆動することの出来る電子機器である。例えば、携帯電話、PDA (P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t)、ノート型 PC、I C レコーダ、携帯型音楽プレイヤ、デジタルカメラなどである。図 1においては、例としてノート PC の場合について示す。	40
【 0 0 3 3 】	
二次電池は、一般的に、例えばその充電頻度、放電深度、充電電流などによってその電池寿命が劣化する。しかし、従来、二次電池の充電に関しては単一の充電制御を行っていた。そのため、二次電池の寿命の劣化は、ユーザの使い方に依存していた。そこで、本実施形態に係る電子機器は、二次電池の充電を制御し、二次電池の劣化を抑制しようとするものである。以下に、その制御方法、構成、動作、及びその効果について説明する。	
【 0 0 3 4 】	
[1 - 2 . 電子機器の充電制御の概要]	50

次に、図10及び図2を参照しながら、本実施形態に係る電子機器の充電方法の概要について説明する。図2は、本実施形態に係る電子機器の充電方法を説明する説明図である。また、図10は、従来の電子機器の充電方法を説明する説明図である。

【0035】

(従来の充電制御)

まず、本実施形態に係る電子機器の充電方法の従来との差異を説明するために、従来の充電方法について図10を用いて説明する。図10において、上の図の横軸は時間を示し、縦軸は電流値を示す。ここで縦軸の横軸より上部は、放電電流を示し、縦軸の横軸より下部は、充電電流を示している。また、下の図の横軸は時間を示し、縦軸は充電量を示す。上の図と下の図とは横軸の時間が対応している。ここで、充電量とは、二次電池にその時刻において溜まっている電力量であり、後述する充電容量とは、その二次電池に溜めることの出来る電力量であるとする。10

【0036】

この例において、ユーザの充電履歴から推定した充電可能な時間帯は、 $t_1 \sim t_3$ 、及び $t_4 \sim t_6$ であるとする。従来の充電制御では、図10に示したように、充電に用いることが出来る時間を十分取れる場合であっても、一定の充電電流 I_1 を用いて充電が実行されていた。そのため、実際には $t_1 \sim t_3$ まで充電可能な状態であるにも関わらず、 t_2 において充電完了し、 $t_2 \sim t_3$ の時間は有効利用されず、満充電状態を保っている状態であった。

【0037】

充電電流による劣化を考慮しなければ、充電にかかる時間は、短ければ短いほどユーザにとって実用上便利である。しかし、充電にかかる時間を短くするということは、充電電流を高くするということであり、その分電池が劣化するということもある。そのため、実際には実用性と電池の劣化とのバランスを考慮して充電電流は決められている。20

【0038】

しかし、このため、充電可能時間が十分取れる場合であっても、従来の電子機器の充電制御においては充電電流は一定であった。充電電流は低いほど二次電池の劣化に対する影響は少ない。そのため、 $t_1 \sim t_3$ の充電可能時間帯いっぱいを使って、より低い充電電流を用いて、時間をかけて充電を実行すると、二次電池の劣化を抑制することが出来る。30

【0039】

(本実施形態に係る充電制御)

次に、本実施形態に係る電子機器の充電方法について図2を用いて説明する。本実施形態に係る電子機器は、二次電池の劣化を抑制するために、充電に利用できる時間が十分取れる場合には、充電電流を下げて、ゆっくりと充電を行う。

【0040】

具体的には、例えば充電開始時に、予め収集しておいた充電に関するユーザの履歴情報を用いて、ユーザがいつまで充電を継続するかを推定し、これを充電可能時間とする。そして、この充電可能時間を使って充電容量いっぱいまで充電する事が可能な充電電流を決定する。

【0041】

図2の例を用いると、 t_1 の時点において、上記の充電可能時間の推定と充電電流の算出を行う。ここで、 t_3 まで充電に用いることが可能な時間であると推定されると、 t_1 から t_3 までの時間を用いて現在の充電量 Q_1 から充電容量いっぱいの Q_{max} まで充電することが可能な充電電流 I_2 を算出する。40

【0042】

また、 t_4 の時点においても同様に、 $t_4 \sim t_6$ までが充電可能時間であると推定されると、 $t_4 \sim t_6$ までの時間を用いて、 t_4 の時点(充電開始時点)での充電量 Q_2 から充電容量いっぱいの Q_{max} まで充電する事が可能な充電電流を算出する。

【0043】

以上のように、充電に用いることが出来る時間長と充電容量までの充電量に応じて、劣50

化への影響が少ない充電容量を可変的に設定することによって、二次電池の充電電流による劣化を抑制することが出来る。

【0044】

[1-3. 電子機器の構成]

次に、以上説明してきた充電制御を行うための本発明の第1の実施形態に係る電子機器100の構成について図3を用いて説明する。図3は、本発明の第1の実施形態に係る電子機器100の構成を示すブロック図である。

【0045】

電子機器100は、記憶部102、出力部104、操作部106、時刻情報取得部108、充電可否検出部110、計測部112、二次電池114、充電部116、制御部118を主に有する。
10

【0046】

(記憶部：102)

記憶部102は、データ格納用の記憶装置であり、例えば、HDD(Hard Disk Drive)等の磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス、または光磁気記憶デバイス等により構成される。この記憶部101は、制御部108の各機能を実行するための手順を記述したプログラムや各種データを記憶する機能を有する。本実施形態においては、記憶部102は、ユーザが充電を行った時間帯のデータから充電履歴情報作成部1182により作成された充電履歴情報1022を記憶する。

【0047】

(出力部：104)

出力部104は、ユーザに対して情報を出力する機能部である。例えば、液晶ディスプレイ(LCD: Liquid Crystal Display)・プラズマディスプレイ(PDP: Plasma Display Panel)・電界放出ディスプレイ(FED: Field Emission Display)・有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ(有機EL、OLED: Organic Electroluminescence Display)などの表示部であってよく、また、LED(Light Emitting Diode)などの発光素子であって、その点灯によりユーザに通知可能な出力部であってもよい。例えば、本実施形態においては、図4に示すように、出力部104は表示部であり、ユーザに充電モード及び充電終了予定時間を通知するメッセージ1042を表示する。さらに、ユーザがメッセージをクリックすると、充電モードを切替える画面に遷移するようにしてもよい。また例えば発光素子を用いる場合には、出力部104は、その点灯によってその時点における充電モードを示してもよい。図4は、本発明の第1の実施形態に係る電子機器の表示部の表示例を示す説明図である。
30

【0048】

(入力部：106)

入力部106は、例えば、ボタン、スイッチ、タッチパネル、マウス、キーボード、及びレバーなどユーザが操作することによって入力可能な操作部又はその接続インターフェースを有する。また、入力部106は、例えば、赤外線やその他の電波を利用したリモートコントロール手段であってもよい。さらに、入力部106は、上記の操作部を用いてユーザにより入力された情報に基づいて操作情報を生成し、制御部118に出力する入力制御回路などから構成されてよい。電子機器100のユーザは、この入力部106を操作することにより、電子機器100に対して各種のデータを入力したり処理動作を指示したりすることが出来る。本実施形態において入力部106は、図示しないがマウス等の接続インターフェースであるとする。
40

【0049】

(時刻情報取得部：108)

時刻情報取得部108は、その時点の時刻情報を取得する機能を有する。時刻情報取得部108は、例えば、電子機器100に内蔵されたRTC(Real Time Clock)により実現されてよい。また、時刻情報取得部108は、電子機器100の外部か
50

ら時刻情報を取得するためのインターフェースであってもよい。

【0050】

(充電可否検出部 : 110)

充電可否検出部 110 は、電子機器 100 が外部電源 50 から電力の供給を受けられる状態であるか否か、即ち、充電が可能な状態であるか否かを検出する機能を有する。充電可否検出部 110 は、制御部 118 からの要求に応じて充電可否情報を通知する。また、充電可否検出部 110 は、外部電源 50 からの充電可否状態が変化した時に、外部電源 50 との接続及び非接続を検出した旨を通知する状態通知信号を送信することによって、その旨を制御部 118 に通知する機能を有する。

【0051】

10

(計測部 : 112)

計測部 112 は、二次電池 114 の状態を計測する機能を有する。計測部 112 は、制御部 118 からの要求に応じて二次電池 114 に蓄えられた充電量を計測し、計測した充電量を制御部 118 に通知する。また、計測部 112 は、定期的に二次電池 114 の充電量を計測し、その充電量が所定の閾値以上、又は所定の閾値以下となった場合にその旨を制御部 118 に通知する機能を有してもよい。計測部 112 は、クーロンカウンタを用いて実現されてもよい。

【0052】

(二次電池 : 114)

20

二次電池 114 は、繰り返し充電可能な充電式の電池である。例えば、リチウムイオン二次電池、リチウムイオンポリマー二次電池、などが挙げられるがこれに限られない。

【0053】

(充電部 : 116)

充電部 116 は、二次電池 114 に外部電源 50 から供給される電力を充電する機能を有する。例えば、充電部 116 は、充電回路によって実現されてよい。また、充電部 116 は、制御部 118 によって設定された充電電流を用いて二次電池 114 に充電する。

【0054】

(制御部 : 118)

30

制御部 118 は、電子機器 100 の動作全般を制御する機能を有する。例えば、制御部 118 は、CPU (Central Processing Unit) などによって実現される。そして、制御部 118 は、充電履歴情報作成部 1182、充電モード決定部 1184、充電可能時間推定部 1186、充電電流設定部 1188 を主に有し、これら各機能部の動作全般を制御する充電制御部としての機能も有する。即ち、充電の開始及び終了、完了を検知し、後述する充電可能時間算出アルゴリズムの最適化も制御する。なお、この制御部を構成する各機能部は、それぞれ別体で構成されてもよい。或いは、各機能部は、一部又は全部が一体で構成されてもよい。

【0055】

(充電履歴情報作成部 : 1182)

充電履歴情報作成部 1182 は、ユーザが電子機器 100 の二次電池 114 に充電を行った時間帯を示す充電履歴情報 1022 を作成し、記憶部 102 に記憶する機能を有する。充電履歴情報作成部 1182 は、所定時間毎に、充電可否検出部に充電可否情報を取得させ、この充電可否情報に基づいて充電履歴情報を作成することができる。ここで、充電履歴情報の作成アルゴリズムの一例として、外部電源 50 の接続状態を 1 時間おきに記録し、一日毎の傾向を元に充電を制御する例について説明する。

【0056】

ここで充電履歴情報 1022 は、例えば、 $N = 0 \sim 23$ (0 時から 23 時まで、1 時間毎) の計 24 個の変数を持ち、初期値を全て 0 とするテーブル $F[N] = [f(0), f(1), \dots, f(n), \dots, f(23)] = [0, 0, \dots, 0, \dots, 0]$ として表される。制御部 118 の充電履歴情報作成部 1182 は、 $N = n$ のときの外部電源 50 の接続状態を充電可否検出部 110 に検出するよう要求し、接続されている場合を 1、さ

40

50

れていない場合を 0 となる変数 a を決定し、履歴に対して下記数式 1 を用いて $f(n)$ の演算を行い、更新する。ここで、r は 0 ~ 1 の固定定数である。

[0 0 5 7]

$$f(n) = r * a + (1 - r) * f(n - 1) \dots \text{ (数式 1)}$$

[0 0 5 8]

充電開始時には、充電モード決定部 1184 は、この $f(n)$ の値に基づいて、低速充電と通常充電とを切り替える閾値 e との比較によって低速充電と通常充電とを判断する。この e の値は、後述するように、実際の充電状況を反映することによって最適化を図ってもよい。即ち、充電結果を反映させる。

[0 0 5 9]

(充電モード決定部 : 1184)

充電モード決定部 1184 は、充電開始時に、充電モードを所定の通常充電電流を用いる通常充電モード、又は、二次電池に蓄えられた充電量及び充電可能時間に基づいて制限充電電流を算出してこの制限充電電流を用いる低速充電モードのいずれかの充電モードを用いるかを決定する機能を有する。このとき、充電開始時は、充電可否検出部が充電可能な状態に変化したことを通知することにより識別されてよい。また、充電モードの決定は、二次電池の充電量及び充電履歴情報 1022 の少なくともいずれかに基づいて決定されてよい。例えば、前記数式 1 を用いて、 $f(n) >= e$ となる場合に低速充電、 $f(n) < e$ となる場合に通常充電と判断してもよい。ここで $f(n)$ は、その時間 n において受電を実行している可能性が高い場合ほど大きな数字となる。即ち、通常充電している時間帯であれば、低速充電を行うことになる。また、充電量が著しく低い場合には、低速充電が可能な時間帯であったとしても、通常充電を実行するようにしてよい。また、充電量による判別は省略することも可能である。

[0 0 6 0]

また、充電モード決定部 1184 は、上記の判定に関わらず、ユーザの操作に応じて充電モードを切り替えることも可能である。ユーザが、通常朝 9 時の出社時から退社する 17 時までは電子機器 100 を充電しているとする。そこで、充電モード決定部 1184 は、低速充電モードを用いると決定する。そして、例えば、図 4 において示したように、出力部 104 が充電モード、充電終了予定時間を通知するメッセージ 1042 を表示する。しかし、例えば、ユーザがその日は外出の予定があり、早く充電を完了する必要がある場合には、ユーザは、メッセージ 1042 を確認した上でクリックし、図示しないモード切替画面にて充電モードを切替える操作をする。充電モード決定部 1184 は、この入力を検知すると、充電モードを切替える。即ち、充電モード設定部 1184 は、充電モード及び充電終了予定時間を出力部 404 に表示することにより通知されている状態において、ユーザの操作に対応する操作情報が入力された場合には、充電量及び充電履歴情報に関わらず、入力された操作情報に従って充電モードを設定することができる。

[0 0 6 1]

(充電可能時間推定部 : 1186)

充電可能時間推定部 1186 は、記憶部 102 に記憶された充電履歴情報 1022 及び時刻情報取得部 108 から取得した時刻情報に基づいて、ユーザが充電を継続するであろう時間を示す充電可能時間を推定する機能を有する。例えば上記数式 1 を用いる場合について考えると、 $f(n + 1), f(n + 2) \dots$ を e と比較していく、連続して閾値 e 以上となる区間を充電可能時間と判断する。

[0 0 6 2]

(充電電流設定部 : 1188)

充電電流設定部 1188 は、充電に用いる充電電流を算出し、充電部 116 に設定する機能を有する。充電電流設定部 1188 は、充電モード決定部 1184 が決定した充電モードに応じて充電電流を設定する。即ち、充電電流設定部 1188 は、充電モードが通常充電モードである場合には、所定の通常充電電流を充電部 116 に設定する。また、充電電流設定部 1188 は、充電モードが低速充電モードである場合には、制限充電電流を算

10

20

30

40

50

出して、この制限充電電流を充電部 116 に設定する。このとき充電電流設定部 1188 は、計測部 112 から取得した充電量に基づいて、充電可能時間推定部 1186 が推定した充電可能時間内に二次電池 114 を最大充電容量まで充電出来る制限充電電流を算出し、充電部 116 に設定する。ここで、制限充電電流は、二次電池 114 の劣化を抑制するためには、充電可能時間内に充電が完了する値であって、なるべく小さな値であることが望ましい。

【0063】

[1 - 4 . 電子機器の動作]

ここで、図 5 を用いて電子機器 100 の充電にかかる動作を説明する。図 5 は、本実施形態に係る電子機器の充電動作を示すフローチャートである。

10

【0064】

まず、制御部 118 は、充電開始を検知する。ここで充電開始は、例えば充電可否検出部 110 が充電可能な状態となったことを制御部 118 に通知することによって検知されてもよい。また例えば、電子機器 100 の内部処理により充電開始されてもよい。

【0065】

そして充電開始を検知すると、充電モード決定部 1184 は、時刻情報取得部 108 及び計測部 112 に指示を出し、時刻情報及び充電量を取得する (S102)。そして充電モード決定部 1184 は、充電量が所定の閾値以上であるか否かを判定する (S104)。ここで所定の閾値は、十分低い値にしておくことが望ましい。この判定は、充電量が電子機器 100 の動作に影響するほど低い値である場合には通常充電を行った方が望ましい場合に対応するものであるからである。そして、充電モード決定部 1184 は、取得した時刻情報から充電開始時の時刻が日常の充電時間帯と一致するか否かを判定する (S106)。ここで日常の充電時間帯と一致するか否かは、上記の通り、数式 1 を用いた場合には、 $f(n)$ と閾値 e とを比較することによって判定されてよい。

20

【0066】

ステップ S106において、日常の充電時間帯と一致すると判定された場合には、充電モード決定部 1184 は、充電モードを低速充電モードであると決定する。次に、充電可能時間推定部 1186 は、充電可能時間を推定する (S108)。ここで、充電可能時間は、上記の通り、数式 1 を用いた場合には、充電履歴情報を保存するテーブルを参照して、 $f(n+1)$, $f(n+2)$ … が連続して閾値 e 以上となる区間を充電可能時間と判断してもよい。

30

【0067】

そして充電電流設定部は、推定された充電可能時間と、ステップ S102 において取得した充電量とを用いて、制限充電電流を算出し、充電部 116 に設定する (S110)。

【0068】

充電部 116 は、設定された制限充電電流を用いて、充電を開始する (S112)。そして、制御部 118 は、充電部 116 からの情報を用いて充電が完了したか否かを判定する (S114)。ここで充電完了とは、二次電池 114 が充電容量いっぱい（又はほぼ充電容量いっぱい）まで充電されたことをいうこととする。また、充電終了とは、充電完了に加えて、外部電源 50 から電子機器 100 が取り外されて終了したことも含む。

40

【0069】

ステップ S114 において充電が完了したと判定された場合、制御部 118 は、充電可能時間算出アルゴリズムにフィードバックを行う (S116)。即ち、ステップ S116 の場合には、充電可能時間内に充電が完了した場合であるため、閾値 e を下げてもよい。

【0070】

一方、ステップ S114 において充電が完了していないと判定された場合、制御部は、さらに外部電源が取り外されているか否かを判定する (S118)。ステップ S118 において、外部電源が取り外されていない場合には、ステップ S102 に再び戻る。また、ステップ S118 において外部電源が取り外されていると判定された場合には、充電可能時間算出アルゴリズムにフィードバックを行う (S120)。即ち、ステップ S120 の

50

場合には、充電可能時間内に充電が完了せずに充電終了となつた場合であるため、閾値 e を上げてもよい。

【0071】

一方、ステップ S104において残り充電量が閾値以下であった場合、即ち、残り充電量が極めて少なかった場合、及び、充電開始時間が日常の充電時間帯と一致しなかつた場合には、充電モード決定部 1184 は、充電モードを通常充電モードであると決定する。そしてこの場合、充電電流設定部 1188 は、所定の通常充電電流を充電部 116 に設定する。充電部 116 は、この通常充電電流を用いて通常充電を開始する。

【0072】

制御部 118 は、二次電池 114 の充電状態をモニターし、充電完了したか否かを判定する (S126)。そして充電完了している場合には、制御部 118 は、充電を終了し、また、充電が完了していない場合には、外部電源 50 が取り外されているか否かを判定する (S128)。10

【0073】

[1-5. 効果の例]

本発明の第 1 の実施形態に係る電子機器 100 を用いれば、充電開始時にその時の充電量及び充電可能時間に基づいて、充電電流を可変にすることが出来る。例えば、通常の充電時間帯と異なる時間帯に充電が開始された場合には、通常の充電電流を用いてある程度高速に充電を行う。そして、通常充電している時間帯に充電が開始された場合には、通常より制限された充電電流を用いてゆっくりと充電を行う。20

【0074】

このとき、ユーザが日常充電を行っている時間帯のデータを蓄積しておくことによって、通常充電を行っている時間帯であるか否かの判別が出来るようになる。また、日常充電を行っている時間帯である時間が継続する時間を判別することによって、充電可能時間帯を推定することが出来るようになる。

【0075】

低い充電電流を用いた場合には、通常充電電流を用いた場合よりも二次電池の劣化を抑制し、二次電池の寿命を延長することが出来る。また、充電量が著しく低い場合、及び日常の充電時間帯ではない場合に通常の制限されない充電電流を用いることによって、充電にかける時間がとれない場合にも対応することが出来、ユーザの利便性が向上する。30

【0076】

さらに、充電モード及び充電終了予定時間を通知するメッセージを画面上に表示することによって、ユーザが、現在用いられている充電モードと充電が終わる時刻を知ることが出来、それを見ることによって、充電モードの変更が必要な場合には、充電モード切替操作をすることが出来る。本実施形態は、ユーザの日常の充電パターンを分析することによって、同じパターンで生活している場合には、自動的に電子機器 100 が充電を制御する。しかし、出張中など日常と異なるパターンで行動する場合には、自動的な制御では対応できない場合がある。ユーザが自ら充電モードを切り替えることが出来るようにすることによって、ユーザが日常と異なる行動をする場合にも対応することが出来る。

【0077】

<2. 第 2 実施形態>

[2-1. 電子機器の充電制御の概要]

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る電子機器 200 の充電制御の概要について図 6 及び図 7 を用いて図 2 と比較しながら説明する。図 6 は、本実施形態に係る電子機器 200 の充電方法を説明する説明図である。また、図 7 は、本実施形態に係る電子機器 200 の充電方法の例外時の挙動について説明する説明図である。

【0078】

まず、図 2 を参照すると、ユーザは、Q1 から Qmax までの電力量しか日常において使用していないことがわかる。図 2 においては短期間のデータしか示していないが、同様にして長期間の統計を取ることによって、さらに精度のよい値をとることが出来る。40

【0079】

二次電池は、満充電状態に近い状態で充放電を繰り返されることによって大きく劣化する。そのため、本来、二次電池は、最大充電容量まで充電されないほうが二次電池の特性のためには望ましい。そこで、本実施形態に係る電子機器200は、ユーザが日常使用している電力量の統計をとり、充電容量を制限することが出来るようとする。

【0080】

図6を参照すると、 t_0 においては最大充電容量 Q_{max} まで充電されていた二次電池の充電容量を、日常用いる電力量を供給することが出来る範囲に制限する。即ち、充電容量を Q_4 に制限する。これにより、二次電池は、満充電状態に近い状態である $Q_4 \sim Q_{max}$ の付近で充放電を繰り返すことがなくなるため、二次電池の劣化を抑制することが出来るようになる。10

【0081】

例えば、 t_1 の時点においては、充電容量が Q_4 に設定されているとすると、 t_1 から t_3 の時間を用いて Q_3 から Q_4 まで充電することのできる充電電流 I_3 が算出される。

【0082】

しかし、例えば日常よりも多くの電力量を必要とする場合には、最大充電容量まで充電されることが望ましい場合もある。このような場合に対応するために、本実施形態において、電子機器200は、日常と異なる放電傾向を検知した場合に、自動的に充電容量を最大充電容量 Q_{max} に戻す。図7の例を参照すると、 t_3 から t_7 までの間に、通常よりも大きな放電が行われている。この場合に、 t_7 という日常と異なる時間帯に、充電を開始したとする。それまでは充電容量は Q_4 に制限されていた。しかし、日常と異なる充電時間及び日常と異なる放電傾向を検知したために、電子機器200は、最大充電容量 Q_{max} まで充電を行う。20

【0083】

[2-2. 電子機器の構成]

次に、以上説明してきた充電制御を行うための本発明の第2の実施形態にかかる電子機器200の構成について、図8を用いて説明する。図8は、本実施形態に係る電子機器200の構成を示すブロック図である。

【0084】

電子機器200は、記憶部202、出力部204、入力部206、時刻情報取得部208、受電可否検出部210、計測部212、二次電池214、充電部216、制御部218を主に有する。尚、本実施形態に係る電子機器の構成において、第1の実施形態と同様である構成については説明を省略し、構成が異なる箇所のみを主に説明する。30

【0085】

記憶部202は、放電履歴情報2024をさらに記憶する。放電履歴情報2024は、後述する放電履歴情報作成部2181によって作成され、記憶部202に記憶される。

【0086】

制御部218は、放電履歴情報作成部2181、充電容量設定部2183をさらに有する。

【0087】

放電履歴情報作成部2181は、ユーザが日常使用している電力量を計測させて放電履歴情報を作成する。例えば、放電履歴情報作成部2181は、充電終了時及び充電開始時に、計測部212に充電量を計測させる。そして、放電履歴情報作成部2181は、この充電量を用いて放電量を算出する。放電履歴情報作成部2181は、充電可否検出部210から状態通知信号を受信すると計測部212に充電量を計測させて、計測された充電量に基づいて放電履歴情報を作成してもよい。例えば、充電開始時の充電量を前回の充電終了時の充電量から減算し、前回の充電終了時の充電量と充電開始時の充電量との差分を放電量として記憶しておく。また、放電量の平均値を記憶しておいてもよい。また、例えば、放電履歴情報作成部2181は、一定周期（例えば500ms）毎に放電量を測定し、これらの値を1時間毎に平均化した値を放電履歴情報として記憶しておいてもよい。4050

【0088】

充電容量設定部 2183 は、放電履歴情報に基づいて、二次電池 214 の充電容量を制限された制限充電容量値に設定する。制御部 218 は、この制限充電容量が設定されている場合には、二次電池 214 の充電量が制限充電容量に達した場合に、充電を終了する。また、充電容量設定部 2183 は、計測部から取得した充電量及び放電履歴情報に基づき、放電量が所定の閾値以上であった場合には充電容量を最大充電容量に設定してもよい。

【0089】**[2-3. 電子機器の動作]**

次に、電子機器 200 の動作について図 9 を用いて説明する。図 9 は、本実施形態に係る電子機器 200 の充電動作を示すフローチャートである。

10

【0090】

図 9において、前提として、充電容量は、放電履歴情報に基づいて、すでに制限充電容量に設定されている場合を想定する。

【0091】

制御部 218 は、充電可否検出部 210 から送信される状態通知信号を受信することによって充電開始を検知する。そして充電モード決定部 2184 は、時刻情報取得部 208 及び計測部 212 に指示を出すことによって、時刻情報及び充電量を取得する (S202)。そして、充電モード決定部 2184 は、日常の充電時間帯と一致するか否かを判定する (S204)。

【0092】

ここで、充電開始時の時刻が日常の充電時間帯と一致した場合には、充電モード決定部 2184 は、充電モードを低速充電モードであると決定する。次に、充電可能時間推定部 2186 は、充電可能時間を推定する (S206)。そして充電電流設定部 2188 は、推定された充電可能時間と、ステップ S202 において取得した充電量とを用いて、制限充電電流を算出し、充電部 216 に設定する (S208)。

20

【0093】

充電部 216 は、設定された制限充電電流を用いて、低速充電を開始する (S210)。そして制御部 218 は、二次電池 214 の充電量が、充電容量設定部 2183 において予め設定された制限充電容量に到達したか否かを判定する (S212)。そして、制御部 218 は、二次電池 214 の充電量が制限充電容量に達するまでステップ S210 とステップ S212 を繰り返す。充電量が制限充電容量に達したときに、制御部 218 は、充電を終了させる。

30

【0094】

尚、ステップ S206 からステップ S210 までの各ステップの内容は、第 1 の実施形態におけるステップ S108 からステップ S112 と対応する。

【0095】

一方、ステップ S204 において、充電モード決定部 2184 が、日常の充電時間帯と一致しないと判定した場合には、充電モード決定部 2184 は、充電モードを通常充電モードであると決定する。そして、充電容量設定部 2183 は、取得された充電量から、日常の放電傾向と一致するか否かを判定する (S214)。ここで、ステップ S214 において、日常の放電傾向と一致した場合には、充電容量設定部 2183 は、何もしない。よって、充電容量は、制限充電容量に設定されたままである。そして通常充電が実行され (S216)、制限充電容量に到達するまで充電が継続される (S218)。

40

【0096】

一方、ステップ S214 において、日常の放電傾向と異なる場合、即ち、日常よりも多く放電している場合には、充電容量設定部 2183 は、充電容量を最大充電容量に設定する。そして、通常充電が実行され (S220)、最大充電容量に到達するまで充電が継続される (S222)。

【0097】

尚、ここでステップ S216 及びステップ S220 の通常充電実行ステップには、充電

50

電流設定部 2188 が通常充電電流を充電部 216 に設定するステップも含まれる。

【0098】

[2-4. 効果の例]

以上説明してきた本発明の第2の実施形態に係る電子機器 200 を用いると、第1の実施形態において説明した効果に加えて以下のような効果がある。

【0099】

充電電流による二次電池の劣化を抑制することが出来る上に、最大充電容量付近において充放電が繰り返されることによる二次電池の劣化を抑制することが出来る。このとき、突発的な事態に対応するために、一時的に充電容量を引き上げることが考えられるが、その際に充電履歴情報を用いることが出来る。充電履歴情報を用いることによって、制御部は、日常の充電時間帯に充電開始された場合には、放電が大きい場合であっても制限充電容量まで充電を行うなどの制御が可能となる。10

【0100】

<3. 第3実施形態>

上記の第1実施形態及び第2実施形態においては、電子機器に内蔵された二次電池の充電を制御する電子機器について説明してきた。第3実施形態においては、充電を制御する装置の内部に二次電池が内蔵されていない例について説明する。なお、以下の説明中において、電子機器 400 は、電子機器 400 内部の制御部による充電制御が、インターフェース部 420 を介して接続される外部の充電制御装置 500 による充電制御となった点においてのみ第2の実施形態と異なる。以下、相違点について主に説明する。20

【0101】

[3-1. 充電制御装置の概要]

図 11 を参照すると、本発明の第3実施形態に係る充電制御装置 500 は、電子機器 400 に内蔵された二次電池の充電を制御する機能を有する。電子機器 400 は、充電制御装置 500 の制御に従って、外部電源 50 から供給される電力を用いて内蔵される二次電池に充電を行う。このとき、充電制御装置 500 は、1 又は 2 以上の電子機器 400 に内蔵された二次電池の充電を制御することができる。

【0102】

次に、図 12 を参照すると、充電制御装置 500 は、電子機器 400 とインターフェース部 520 を介して接続され、電子機器 400 に内蔵された二次電池 414 の充電を制御する。充電制御装置 500 は、電子機器 400 から二次電池 414 の充電及び放電に関する情報を取得して、取得した情報に基づき二次電池 414 の充電時間帯及び充電電流を決定する。かかる機能を実現するための構成について、次に説明する。30

【0103】

[3-2. 充電制御装置の構成]

充電制御装置 500 は、電子機器 400 に内蔵された二次電池 414 の充電を制御する機能を有する装置である。充電制御装置 500 は、制御部 518 とインターフェース部 520 とを主に有する。

【0104】

(制御部 : 518)

制御部 518 は、充電制御装置 500 の動作全般を制御する機能を有する。例えば、制御部 518 は、CPU などによって実現される。そして、制御部 518 は、情報取得部 5181、充電容量設定部 5183、充電モード決定部 5184、充電時間帯決定部 5186、及び充電電流設定部 5188 として機能すると共に、これら各機能の動作全般を制御する充電制御部としての機能も有する。40

【0105】

(情報取得部 : 5181)

情報取得部 5181 は、二次電池 414 の充電の制御のための情報、即ち、二次電池 414 の充電及び放電に関する情報を取得する機能を有する。情報取得部 5181 は、電子機器 400 から充電履歴情報 4022 を含む充電及び放電に関する情報を取得することが50

できる。また、情報取得部 5181 は、対象とする二次電池 414 の充電及び放電に関する情報だけではなく、他の電子機器 400 やネットワーク上の各種機器から情報を取得してもよい。ここで、情報取得部 5181 が取得する「二次電池の充電及び放電に関する情報」とは、二次電池の充電及び放電の履歴情報、二次電池により駆動される電子機器の利用履歴に関する情報、二次電池の充電量の情報、又は二次電池の充電及び放電に関する予定情報が含まれていてもよい。例えば、電子機器 400 が電気自動車である場合には、電気自動車のユーザの P C に登録された外出予定の情報も、この充電及び放電に関する情報となり得る。即ち、二次電池の充電及び放電に関する情報は、二次電池により駆動される電子機器のユーザに関するスケジュール情報を含んでもよい。

【0106】

10

また、情報取得部 5181 は、二次電池の充電に用いる電力の供給に関する情報を取得してもよい。例えば、二次電池の充電に用いる電力の供給に関する情報とは、二次電池の充電に優先的に用いる優先時間帯の情報であってもよい。日本においては、夜間の電気料金は昼間の電気料金よりも安い。このため、夜間を優先時間帯とすることにより、より安い電気料金にて充電を行うことができる。また、情報取得部 5181 は、複数の電力供給手段が存在する場合には、その種類の情報及び電力供給量の情報を取得してもよい。例えば、近年、太陽光発電の設備が普及してきているが、太陽光発電による発電量の情報を取得してもよい。

【0107】

20

(充電容量設定部：5183)

充電容量設定部 5183 は、情報取得部 5181 の取得する情報に基づいて、二次電池 414 が次に充電されるまでの放電量を推定し、推定した放電量に応じて充電容量を制限された制限充電容量に設定する機能を有する。制御部 518 は、この制限充電容量が設定されている場合には、二次電池 414 の充電量が制限充電容量に達した場合に、充電を終了する。

【0108】

30

(充電モード決定部：5184)

充電モード決定部 5184 は、充電を開始するときに、所定の通常充電電流を用いる通常充電モードと、算出された制限充電電流を用いる低速充電モードと、のいずれの充電モードを用いるかを決定する機能を有する。充電モードは、二次電池 414 の充電量、充電履歴情報 4022、又はユーザの操作情報のいずれかに基づいて決定される。

【0109】

(充電時間帯決定部：5186)

充電時間帯決定部 5186 は、情報取得部 5181 により取得される情報に基づいて、二次電池 414 を充電する充電時間帯を決定する機能を有する。この充電時間帯決定部 5186 は、第 1 の実施形態における充電可能時間推定部 1186 の機能に加えて、この充電可能時間の間で実際に充電に用いる時間帯を決定する機能を有する。すなわち、充電時間帯決定部 5186 は、充電履歴情報に基づいて推定される二次電池 414 と充電部 416 とが接続されている時間帯から充電時間帯を決定する。特に、充電制御装置 500 が充電を制御する対象となる二次電池 414 が複数ある場合には、充電可能時間の全てを当該二次電池 414 の充電のために用いることが好ましくない場合がある。このため、充電時間帯決定部 5186 は、充電可能時間の中から充電時間帯を決定することができる。このとき、充電時間帯決定部 5186 は、複数の二次電池 414 の充電及び放電に関する情報に基づいて、それぞれの二次電池 414 の充電時間帯を決定することができる。或いは、充電時間帯決定部は、二次電池 414 に充電される電力の供給に関する情報に基づいて充電時間帯を決定してもよい。例えば、上述した夜間電気料金が昼間の電気料金よりも安い場合に、充電時間帯決定部 5186 は、充電可能時間の中でも、夜間電気料金が適用される優先時間帯を充電時間帯としてもよい。

【0110】

40

(充電電流設定部：5188)

50

充電電流設定部 5188 は、二次電池 414 に充電するための充電電流を充電部 416 に設定する機能を有する。充電電流設定部 5188 は、直接充電部 416 に充電電流を設定してもよいし、電子機器 400 の制御部 418 に充電電流を設定するよう要求するメッセージを送信することにより充電部 416 に充電電流を設定してもよい。充電電流設定部 5188 は、充電可能時間帯決定部 5186 により決定される充電時間帯内に充電容量まで充電する制限充電電流を算出し、この制限充電電流を二次電池 414 に充電するための受電電流として充電部 416 に設定する。充電電流設定部 5188 は、充電制御装置 500 が複数の二次電池 414 の充電を制御する場合には、複数の二次電池の充電電流の合計が平滑化されるように制限充電電流を決定してもよい。また、充電電流設定部 5188 は、二次電池 414 に充電される電力の供給に関する情報に基づいて充電電流を決定してもよい。

10

【0111】

(インターフェース部：520)

インターフェース部 520 は、充電制御装置 500 が外部の装置と接続するためのインターフェースである。例えば、インターフェース部 520 は、ケーブルにより電子機器 400 のインターフェース部 420 と接続するためのインターフェースであってもよい。又は、インターフェース部 520 は、外部の装置と通信するための有線又は無線の通信インターフェースであってもよい。

【0112】

[3-3. 効果の例]

20

以上説明した第3実施形態に係る充電制御装置 500 は、二次電池 414 を内蔵する複数の電子機器 400 と接続することにより、それぞれの二次電池 414 の充電を制御することができる。このとき、二次電池 414 それぞれの充電及び放電に関する情報だけでなく、他の装置についての充電及び放電に関する情報に基づいて、それぞれの充電は制御される。

【0113】

<4. 第4実施形態>

次に、図13及び図14を参照しながら、本発明の第4実施形態に係る充電制御装置 600 について説明する。

【0114】

30

[4-1. 充電制御装置の概要]

図13を参照すると、充電制御装置 600 は、1又は2以上の二次電池 614 と接続され、外部電源 50 から供給される電力の二次電池 614 への充電を制御する機能を有する。

【0115】

[4-2. 充電制御装置の構成]

図14を参照すると、充電制御装置 600 は、記憶部 602 と、出力部 604 と、操作部 600 と、時刻情報取得部 608 と、計測部 612 と、接続部 622 と、充電部 616 と、制御部 618 と、インターフェース部 620 とを主に有する。

【0116】

40

このうち、記憶部 602 と、出力部 604 と、操作部 600 と、時刻情報取得部 608 と、計測部 612 と、充電部 616 と、の機能については、第1実施形態において説明した機能と同様であるため、ここでは詳細な説明を省略する。また、制御部 618 の各機能についても第3実施形態の制御部 518 と同様である部分については詳細な説明を省略する。以下、相違点について主に説明する。

【0117】

(接続部：622)

接続部 622 は、二次電池 614 と充電制御装置 600 とを接続する機能を有する。接続部 622 は、二次電池 614 と充電制御装置 600 とを電気的に接続する端子の役割を有する。

50

【 0 1 1 8 】

計測部 6 1 2 は、接続部 6 2 2 を介して二次電池 6 1 4 に充電された電力量である充電量を計測することができる。また、充電部 6 1 6 は、接続部 6 2 2 を介して、外部電源 5 0 から供給される電力を二次電池 6 1 4 に充電することができる。

【 0 1 1 9 】

(情報取得部 : 6 1 8 1)

情報取得部 6 1 8 1 は、二次電池 6 1 4 の充電制御のための情報を取得する機能を有する。情報取得部 6 1 8 1 は、充電制御装置 6 0 0 内部の情報又は、インターフェース部 6 2 0 を介して取得することのできる充電制御装置 6 0 0 外部の情報を取得することができる。情報取得部 6 1 8 1 が取得する情報の具体例は、第 3 実施形態において説明した情報取得部 5 1 8 1 が取得する情報と同様である。

10

【 0 1 2 0 】**[4 - 3 . 適用例]**

次に、この充電制御装置 6 0 0 の充電制御の具体例について、図 1 5 及び図 1 6 を参照しながら説明する。図 1 5 は、充電対象の二次電池 6 1 4 が電気自動車にて用いられる場合の充電制御に用いる情報の一例を示す説明図である。

【 0 1 2 1 】

図 1 5 には、上部に3月1日から3月8日までの電気自動車の走行履歴が放電電流値と時間との関係により示されている。なお、ここで走行履歴は放電電流として示されているがこれに限られない。例えば、走行距離の情報が用いられてもよい。また、図 1 5 の下部には、電気自動車の電源接続の O N / O F F の情報が示されている。

20

【 0 1 2 2 】

例えば、制御部 6 1 8 は、放電履歴情報、電源との接続時間帯、及び走行履歴などから習慣性が見られる部分については、充電容量設定部 6 1 8 3 により、必要な容量のみ充電して劣化を抑えるよう制御することができる。例えば、図 1 5 のデータを継続的に取得した結果、当該電気自動車のユーザが、毎週月曜日～水曜日までは一日に 10 km 程度しか走行せず、木曜日と金曜日は電気自動車を使用しないことが習慣性として見られる場合には、月曜日～水曜日までは、10 km 程度の走行に十分な容量のみを充電するよう制御してもよい。また、木曜日及び金曜日は電気自動車を使用しないことが習慣性として見られるため、この間は夜間電力や太陽光発電による電力を利用することのできる時間帯に優先的に充電を行うよう制御することができる。

30

【 0 1 2 3 】

また、制御部 6 1 8 は、週末に長距離走行することが推定できる場合、例えば、走行履歴情報から習慣的に土曜日は長距離走行することが多いことを示す情報が得られた場合、又は、ユーザの PC やナビゲーション装置のスケジューラの情報から、遠出することを示す情報が取得された場合には、満充電容量まで充電するよう制御してもよい。或いは、ユーザの操作によりこれらの判断が行われてもよい。また、制御部 6 1 8 は、週末に長距離走行が推定される場合に、電気自動車が電源に接続されていない場合には、ユーザにアラート通知してもよい。この通知は、音を鳴らす、画面にメッセージを表示する、或いは、登録されたユーザのメールアドレスにメールを送信するなどの方法が用いられてもよい。

40

【 0 1 2 4 】

また、この充電制御は、スマートグリッド技術において必要となる家庭用電池や中間電池などへの充電にも適用することができる。充電制御装置 6 0 0 は、各電池の充電及び放電に関する情報に基づいて、それぞれの電池の充電電流と充電時間とを決定してもよい。或いは、充電制御装置 6 0 0 は、家庭用電池及び中間電池から先へ供給される電力の消費量などの履歴情報に基づいて、それぞれの家庭用電池及び中間電池で蓄えておくべき電力量を計算することにより、効率よく、電池に対して負荷の少ない条件で充電を行うことができる。

【 0 1 2 5 】

例えば、充電制御装置 6 0 0 は、電池 A ~ C の 3 つの電池の充電に際して、各電池のブ

50

ロファイルを総合して、送電側の電力が平滑化されるように各電池への充電を分散させて行うよう制御することができる。電池 A ~ C の放電が図 16 (a) ~ (c) に示されるように行われることが推測される状態において、制御部 618 は、図 16 に示されるように、各電池の充電時間帯を決定することができる。このとき、制御部 618 の充電時間帯決定部 6186 は、各電池の放電が開始されるまでに充電を完了させるとともに、各電池への充電が分散されるように、即ち、図 16 の例においては電池 A ~ C の 3 つ全ての充電時間帯が重ならないように充電時間帯を決定してもよい。

【 0126 】

例えば、工場内において二次電池を搭載して動作するロボットが多く使用されるようになった場合に、充電制御装置 600 は、それぞれのロボットの使用状態や使用頻度からプロファイルを作成し、その使用状況にあった充電を実行するよう制御することができる。このとき、中間電池側の負荷を均一化できるように、特定の機器と機器の動作が重複している場合には、これを分けるように中間電池側から各機器の動作が重複しないよう情報をフィードバックすることもできる。

10

【 0127 】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されないことは言うまでもない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

20

【 0128 】

例えば、上記実施形態では、充電開始時間が通常の充電時間帯と一致すると必ず低速充電を行うようにしたが、本発明はこれに限られない。例えば、充電開始時間が通常の充電時間帯であっても、充電可能時間が短くて制限充電電流が通常充電電流よりも大きくなってしまう場合には、通常充電を行ってもよい。

【 0129 】

また、例えば、上記実施形態では、充電可能時間の推定を充電履歴情報を用いて行ったが、これに限られない。例えば、電子機器がアラーム機能を有する場合には、充電履歴情報に加えてアラーム時刻を用いてもよい。例えば、アラーム時刻を充電可能時間の終わりの時間を推定するために用いてもよい。

30

【 0130 】

また、例えば、上記実施形態では、充電モード及び充電終了予定時間を通知するメッセージを画面上に表示し、メッセージをクリックすることによって充電モードの切替えができる形態としたが、これに限られるものではない。例えば、バッテリー表示を通常充電モードと低速充電モードとで異らせることによってユーザに充電モードを通知するものであってもよい。また、画面表示に限らず、例えば LED などの発光素子を用いることによって充電モードを通知してもよい。充電モードの切り替えに関しても、専用のボタンを設けてもよいし、設定メニューの中に切替メニューを組み込んでもよい。

【 0131 】

また、例えば、上記第 2 の実施形態では、説明を容易にするために第 1 の実施形態において説明した充電可能時間算出アルゴリズムへのフィードバックを省略したが、もちろん第 2 の実施形態にも適用してもよい。

40

【 0132 】

また、上記第 2 の実施形態では、日常の充電時間帯と一致しない場合であって、さらに日常の放電傾向と異なる場合に、充電容量を最大充電容量に設定することとしたが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、日常の充電時間帯であっても、日常の放電傾向と異なる場合には充電容量を最大充電容量に設定してもよい。また、充電容量を引き上げる際に、必ずしも最大充電容量でなくてもよく、電子機器の使用に十分な値であればよい。

【 0133 】

また、上記実施形態では、外部電源と接続される時間帯の予測を行ったが、クレードル

50

と接続される時間帯の統計を取得して予測してもよい。さらに、ユーザが使用している時間帯の統計を取得して予測を行い、例えばウイルススキャン及びデフラグなどの高い処理能力を必要とするアプリケーションを実行する場合に、ユーザの使用しない時間帯に実行させるというような利用法も考えられる。

【0134】

またさらに、上記実施形態においては、充電履歴情報を作成するためのアルゴリズムは、数式1を用いたものとしたがこれに限られない。例えば、標準偏差を用いた算出方法など様々なアルゴリズムを用いることが考えられる。

【0135】

また、上記実施形態においては、充電履歴を一時間おきに取得する方法を例示したが、これに限られない。例えば、10分おきであってもよいし、30分おきであってもよく、適宜設計可能である。

10

【0136】

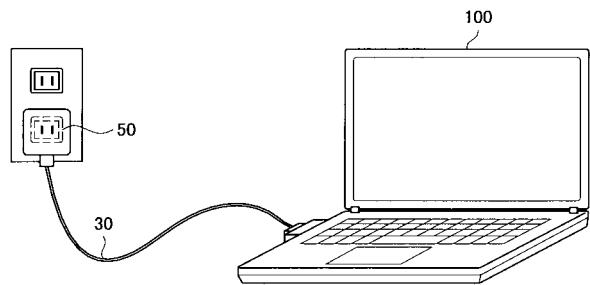
尚、本明細書において、フローチャートに記述されたステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的に又は個別的に実行される処理をも含む。また時系列的に処理されるステップでも、場合によっては適宜順序を変更することが可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

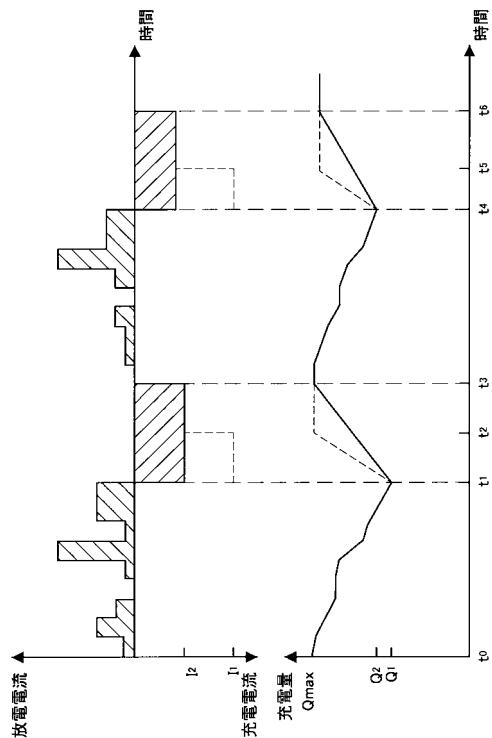
【0137】

100	電子機器	20
102, 202	記憶部	
104, 204	出力部	
106, 206	入力部	
108, 208	時刻情報取得部	
110, 210	充電可否検出部	
112, 212	計測部	
114, 214	二次電池	
116, 216	充電部	
118, 218	制御部	
1182, 2182	充電履歴情報作成部	30
1184, 2184	充電モード決定部	
1186, 2186	充電可能時間推定部	
1188, 2188	充電電流設定部	
2181	放電履歴情報作成部	
2183	充電容量設定部	

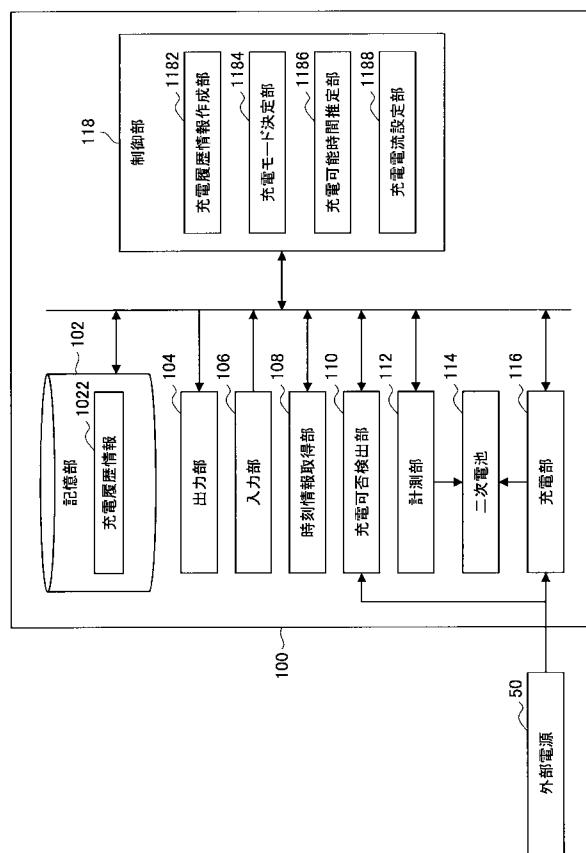
【図1】



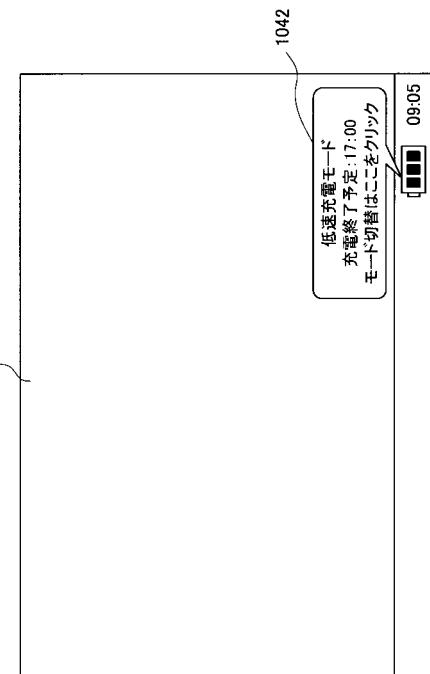
【図2】



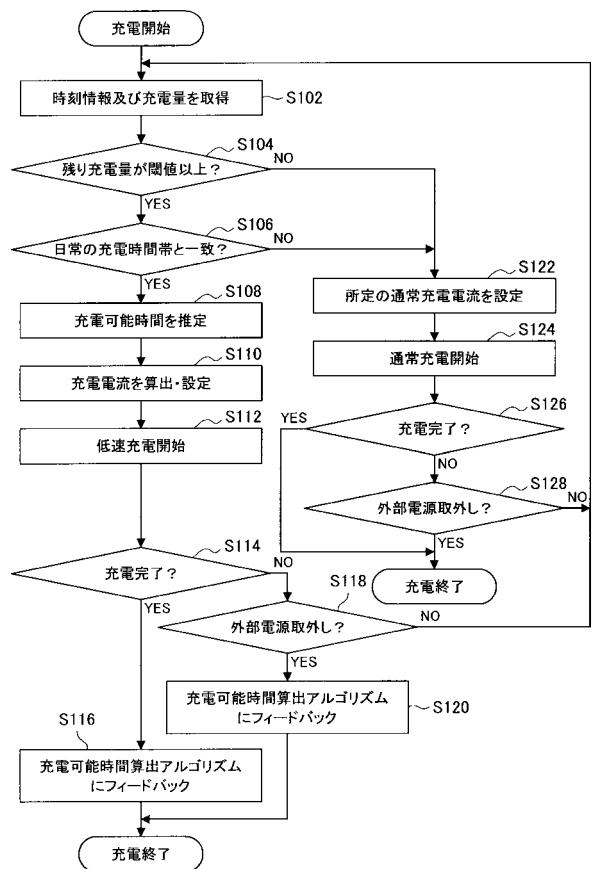
【図3】



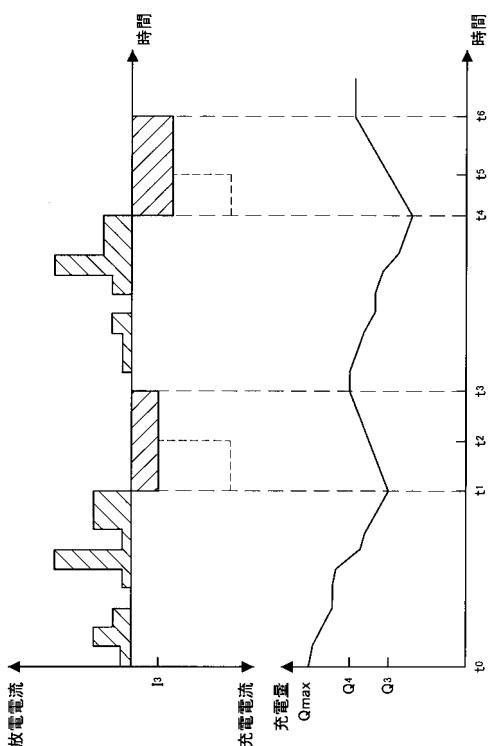
【図4】



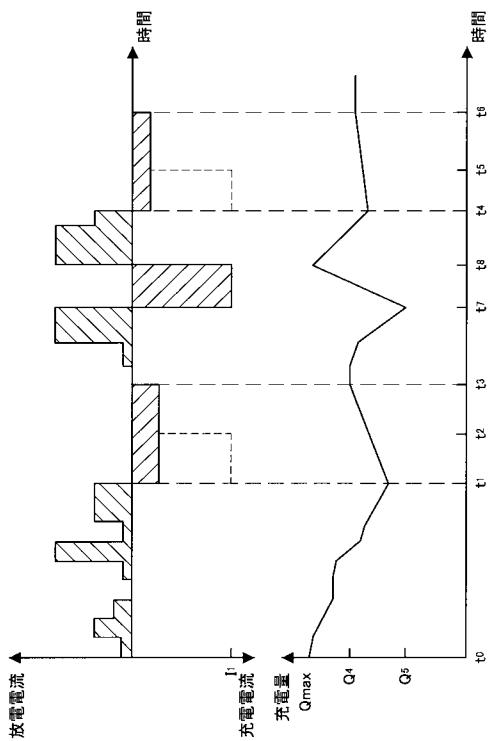
【図5】



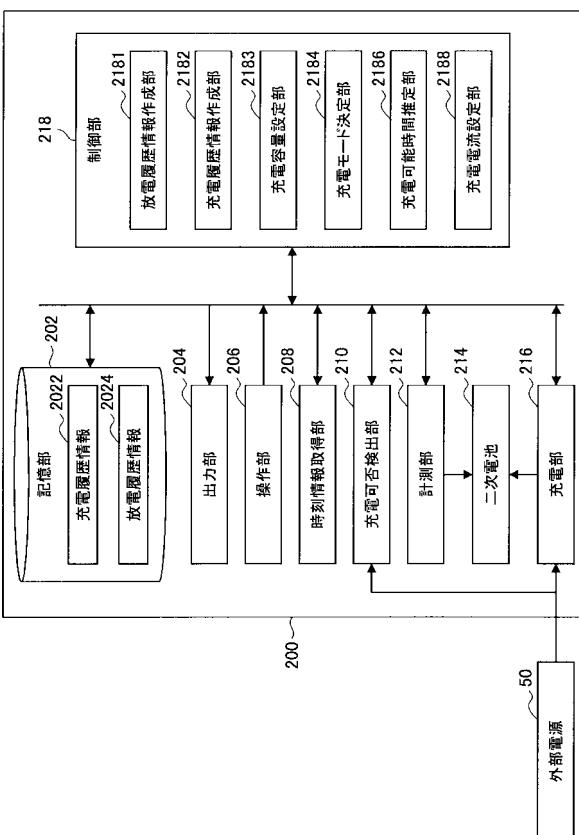
【図6】



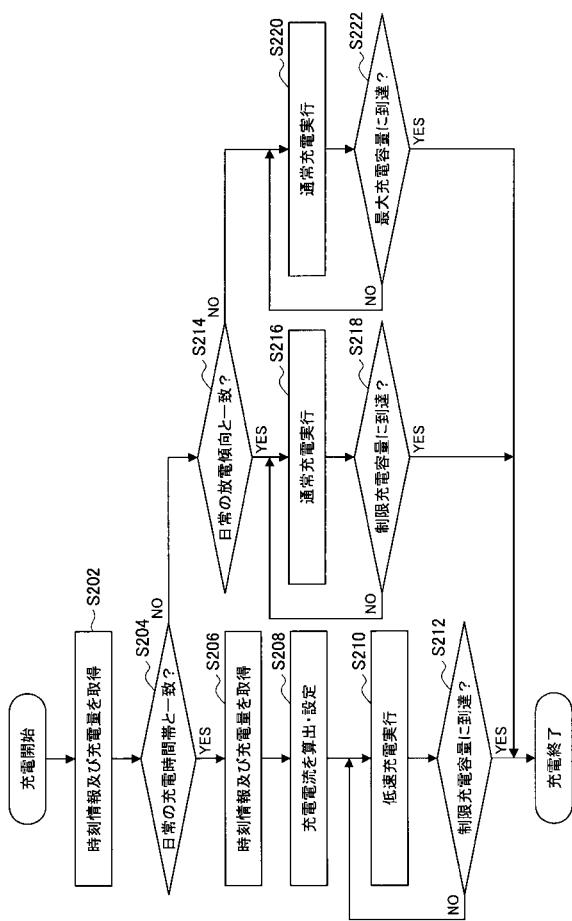
【図7】



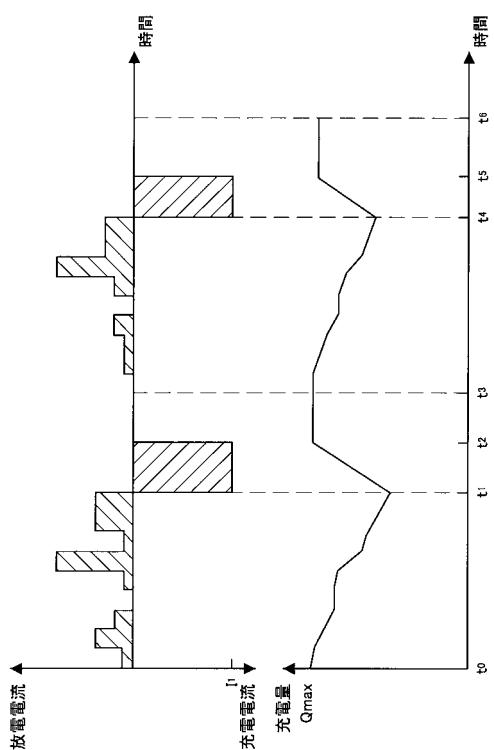
【図8】



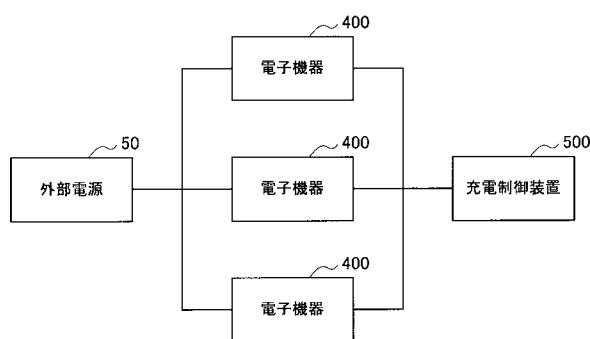
【図 9】



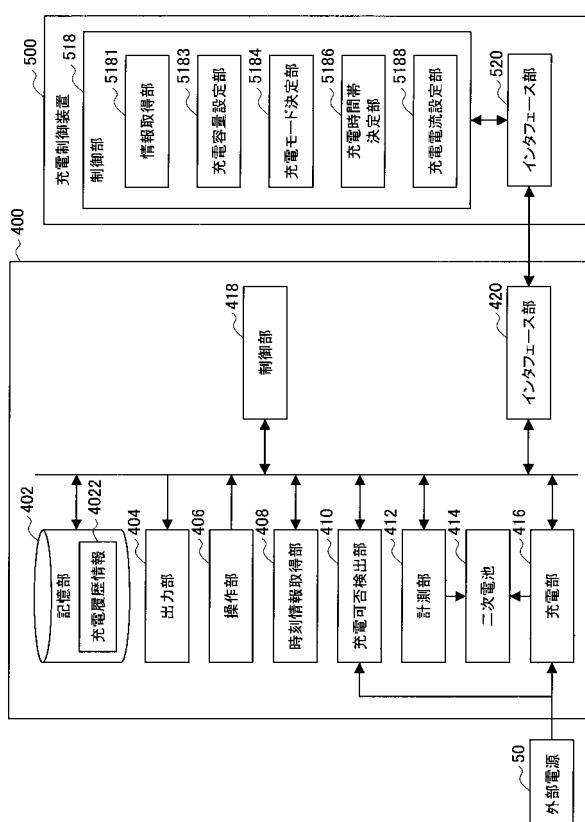
【図 10】



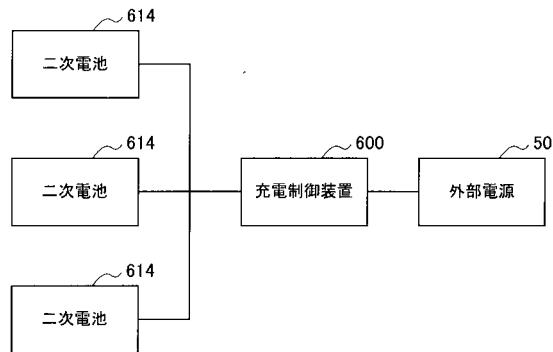
【図 11】



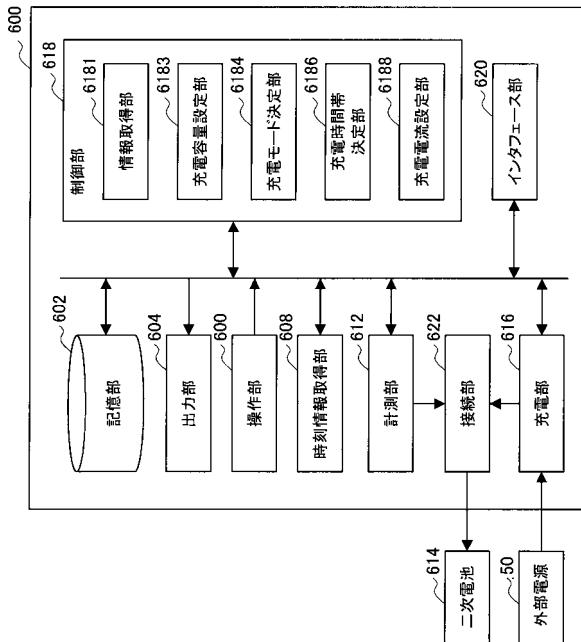
【図 12】



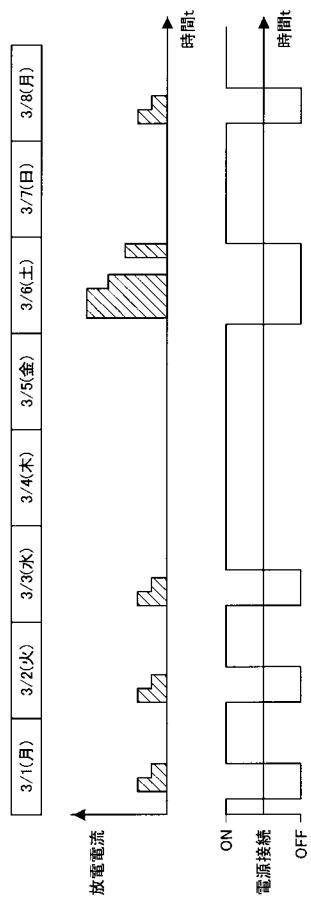
【図13】



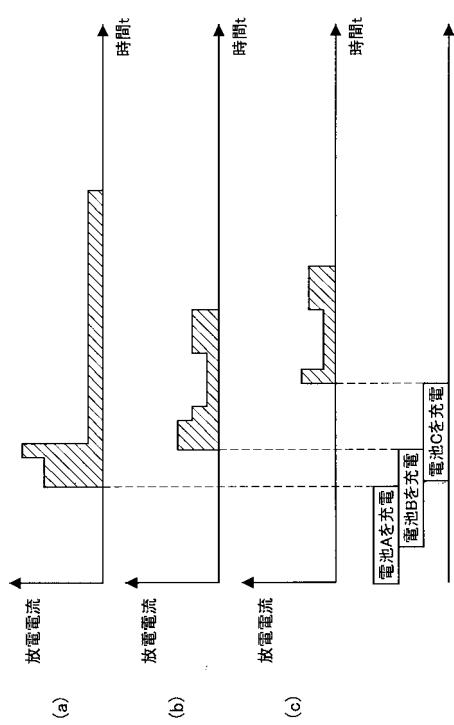
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 石岡 修
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 八木 伸高
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 雨宮 亮治
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 和久 健二
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 高野 誠治

(56)参考文献 特開2009-022061(JP,A)
特開2004-318629(JP,A)
特開平11-146505(JP,A)
特開2009-106147(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/10
H01M 10/44
H01M 10/48