

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6495485号
(P6495485)

(45) 発行日 平成31年4月3日 (2019.4.3)

(24) 登録日 平成31年3月15日 (2019.3.15)

(51) Int. Cl.

F I

HO 2 J 7/10 (2006.01)
 HO 2 J 7/04 (2006.01)
 HO 1 M 10/48 (2006.01)
 HO 1 M 10/44 (2006.01)

HO 2 J 7/10 H
 HO 2 J 7/10 B
 HO 2 J 7/04 F
 HO 1 M 10/48 P
 HO 1 M 10/44 Q

請求項の数 15 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2017-568136 (P2017-568136)
 (86) (22) 出願日 平成29年1月7日 (2017.1.7)
 (65) 公表番号 特表2018-521621 (P2018-521621A)
 (43) 公表日 平成30年8月2日 (2018.8.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2017/070549
 (87) 国際公開番号 WO2017/133403
 (87) 国際公開日 平成29年8月10日 (2017.8.10)
 審査請求日 平成29年12月28日 (2017.12.28)
 (31) 優先権主張番号 201610600612.3
 (32) 優先日 平成28年7月26日 (2016.7.26)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)
 (31) 優先権主張番号 PCT/CN2016/073679
 (32) 優先日 平成28年2月5日 (2016.2.5)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 516376385
 クワントン オービービーオー モバイル
 テレコミュニケーションズ コーポレイ
 ション リミテッド
 中華人民共和国 523860 クワント
 ン トンクワン チャンアン ウシャ ハ
 イピンロード 18号
 (74) 代理人 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (74) 代理人 100142789
 弁理士 柳 順一郎
 (74) 代理人 100163050
 弁理士 小栗 真由美
 (74) 代理人 100201466
 弁理士 竹内 邦彦

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アダプター及び充電制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

充電対象機器の充電用アダプターであって、

入力される交流を変換して出力電圧及び出力電流を取得する電力変換ユニットと、

入力端が前記電力変換ユニットに接続され、前記出力電圧を測定して、該出力電圧が所定の目標電圧に達するか否かを示すための電圧フィードバック信号を生成する電圧フィードバックユニットと、

入力端が前記電力変換ユニットに接続され、前記出力電流を測定して、該出力電流が所定の目標電流に達するか否かを示すための電流フィードバック信号を生成する電流フィードバックユニットと、

入力端が前記電圧フィードバックユニットの出力端及び前記電流フィードバックユニットの出力端に接続され、出力端が前記電力変換ユニットに接続され、前記電圧フィードバック信号と前記電流フィードバック信号とを受信し、前記電圧フィードバック信号は前記出力電圧が前記目標電圧に達することを示す、又は前記電流フィードバック信号は前記出力電流が前記目標電流に達することを示す場合に、前記出力電圧及び前記出力電流を一定に維持する電力調整ユニットとを備えるアダプター。

【請求項 2】

前記電圧フィードバックユニットに接続される第1調整ユニットをさらに備え、

前記電圧フィードバックユニットは、

入力端が前記電力変換ユニットに接続され、前記出力電圧をサンプリングして、第1電

圧を取得するための電圧サンプリングユニットと、

入力端が前記電圧サンプリングユニットの出力端に接続される電圧比較ユニットとを備え、

前記第 1 調整ユニットが、前記電圧比較ユニットに接続され、該電圧比較ユニットに第 1 参考電圧を提供し、

前記電圧比較ユニットは、前記第 1 電圧と第 1 参考電圧とを比較し、前記第 1 電圧と前記第 1 参考電圧との比較結果に基づいて、電圧フィードバック信号を生成し、

前記第 1 調整ユニットは、第 1 参考電圧の値を調整することにより、前記目標電圧の値を調整する請求項 1 に記載のアダプター。

【請求項 3】

前記第 1 調整ユニットが、制御ユニットと、デジタルポテンショメータとを備え、

前記デジタルポテンショメータの制御端が前記制御ユニットに接続され、前記デジタルポテンショメータの出力端が前記電圧比較ユニットに接続され、

前記制御ユニットが、前記デジタルポテンショメータの電圧分割比を調整することにより、前記第 1 参考電圧の値を調整する請求項 2 に記載のアダプター。

【請求項 4】

前記電圧比較ユニットが、第 1 オペアンプを備え、

前記電圧比較ユニットの前記第 1 オペアンプの逆相入力端は、前記第 1 電圧を受信するために用いられ、前記電圧比較ユニットの前記第 1 オペアンプの同相入力端は、前記第 1 参考電圧を受信するために用いられ、前記電圧比較ユニットの前記第 1 オペアンプの出力端は、前記電圧フィードバック信号を生成するために用いられる請求項 2 又は請求項 3 に記載のアダプター。

【請求項 5】

一定の直流を出力する第 1 充電モード及び脈動直流を出力する第 2 充電モードを有し、

前記第 1 調整ユニットが、現在使用している前記第 1 充電モード又は前記第 2 充電モードに基づいて、前記目標電圧の値を調整する請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載のアダプター。

【請求項 6】

前記電流フィードバックユニットに接続され、前記目標電流の電流値を調整するための第 2 調整ユニットをさらに備える請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のアダプター。

【請求項 7】

前記電流フィードバックユニットは、

入力端が前記電力変換ユニットに接続され、前記出力電流をサンプリングして、前記出力電流の大きさを示すための第 2 電圧を取得する電流サンプリングユニットと、

入力端が前記電流サンプリングユニットの出力端に接続され、前記第 2 電圧と第 2 参考電圧とを比較し、前記第 2 電圧と前記第 2 参考電圧との比較結果に基づいて、前記電流フィードバック信号を生成するための電流比較ユニットとを備え、

前記第 2 調整ユニットが、前記電流比較ユニットに接続され、該電流比較ユニットに前記第 2 参考電圧を提供し、該第 2 参考電圧の電圧値を調整することにより、前記目標電流の電流値を調整する請求項 6 に記載のアダプター。

【請求項 8】

前記第 2 調整ユニットが、制御ユニットと、RC フィルタユニットとを備え、

該 RC フィルタユニットの入力端が前記制御ユニットに接続され、前記 RC フィルタユニットの出力端が前記電流比較ユニットに接続され、前記制御ユニットは、パルス幅変調 PWM 信号を生成し、該 PWM 信号のデューティ比を調整することにより前記第 2 参考電圧の電圧値を調整するために用いられる請求項 7 に記載のアダプター。

【請求項 9】

前記電流比較ユニットは、第 2 オペアンプを備え、

前記電流比較ユニットの前記第 2 オペアンプの逆相入力端は、前記第 2 電圧を受信するために用いられ、前記電流比較ユニットの前記第 2 オペアンプの同相入力端は、前記第 2

10

20

30

40

50

参考電圧を受信するために用いられ、前記電流比較ユニットの前記第 2 オペアンプの出力端は、前記電流フィードバック信号を生成するために用いられる請求項 7 又は請求項 8 に記載のアダプター。

【請求項 10】

一定の直流を出力する第 1 充電モード及び脈動直流を出力する第 2 充電モードを有し、前記第 2 調整ユニットが、現在使用している前記第 1 充電モード又は前記第 2 充電モードに基づいて、前記目標電流の電流値を調整する請求項 7 から請求項 9 のいずれかに記載のアダプター。

【請求項 11】

前記第 1 充電モードは、定電圧モードであり、
該定電圧モードにおいて、前記目標電圧は、前記定電圧モードに対応する電圧であり、前記目標電流は、前記定電圧モードにおける出力が許容される最大電流であり、
前記電力調整ユニットは、具体的には、前記電圧フィードバック信号に基づいて、前記出力電圧を前記定電圧モードに対応する電圧に調整し、前記電流フィードバック信号は、前記出力電流が前記定電圧モードにおける出力が許容される最大電流に達することを示す場合、前記定電圧モードにおける出力が許容される最大電流を超えないように前記出力電流を制御する請求項 10 に記載のアダプター。

【請求項 12】

前記電力変換ユニットは、入力される交流を第 1 脈動直流に変換して出力する 1 次整流ユニットと、前記 1 次整流ユニットからの第 1 脈動直流を、1 次巻線から 2 次巻線に結合して第 2 脈動直流を取得し、2 次巻線により前記第 2 脈動直流を出力するトランスと、前記トランスの 2 次巻線から出力される第 2 脈動直流を整流して、第 3 脈動直流を取得する 2 次整流ユニットと、前記 2 次整流ユニットから出力される第 3 脈動直流をフィルタして、前記アダプターの出力電圧及び出力電流を取得する 2 次フィルタユニットとを備える請求項 11 に記載のアダプター。

【請求項 13】

前記定電圧モードにおける出力が許容される最大電流は、前記 2 次フィルタユニットにおけるコンデンサの容量に基づいて決定される請求項 12 に記載のアダプター。

【請求項 14】

前記電圧フィードバックユニットは、出力端が電圧フィードバック信号を生成する第 1 オペアンプを備え、

前記電流フィードバックユニットは、出力端が電流フィードバック信号を生成する第 2 オペアンプを備え、

前記電力調整ユニットは、第 1 ダイオードと、第 2 ダイオードと、光結合ユニットと、P W M 制御ユニットと、を備え、

前記電圧フィードバックユニットの第 1 オペアンプの出力端が前記第 1 ダイオードのカソードに接続され、

前記第 1 ダイオードのアノードが前記光結合ユニットの入力端に接続され、

前記電流フィードバックユニットの第 2 オペアンプの出力端が前記第 2 ダイオードのカソードに接続され、

前記第 2 ダイオードのアノードが前記光結合ユニットの入力端に接続され、

前記光結合ユニットの出力端が前記 P W M 制御ユニットの入力端に接続され、

前記 P W M 制御ユニットの出力端が前記電力変換ユニットに接続され、

前記第 1 オペアンプと前記第 2 オペアンプとのうちの何れか一つのオペアンプから出力される電圧信号が 0 である場合、前記第 1 オペアンプと前記第 2 オペアンプとのアノードを接続したフィードバックポイントの電圧が 0 になり、前記光結合ユニットが前記 P W M 制御ユニットに安定な電圧信号を出力し、前記 P W M 制御ユニットがデューティ比が一定の P W M 制御信号を生成し、前記電力変換ユニットは P W M 制御信号に基づいて前記アダプターの出力電圧及び出力電流を一定に維持する請求項 1 から請求項 13 のいずれかに記載のアダプター。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

充電対象機器の充電制御方法であって、

入力される交流を変換して前記アダプターの出力電圧及び出力電流を取得するステップと、

前記アダプターの前記出力電圧を測定し、前記アダプターの前記出力電圧が所定の目標電圧に達するか否かを示すための電圧フィードバック信号を生成するステップと、

前記アダプターの前記出力電流を測定し、前記アダプターの前記出力電流が所定の目標電流に達するか否かを示すための電流フィードバック信号を生成するステップと、

前記電圧フィードバック信号が前記アダプターの前記出力電圧が前記目標電圧に達することを示す、又は前記電流フィードバック信号が前記アダプターの前記出力電流が前記目標電流に達することを示す場合に、前記アダプターの前記出力電圧及び前記出力電流を一定に維持するステップとを含む充電制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施例は充電技術分野に関し、より詳しくは、アダプター及び充電制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

アダプターは、電源アダプターとも呼ばれる充電対象機器（例えば、端末）を充電するためのものである。現在市販されているアダプターは、一般的には定電圧の方式で充電対象機器（例えば、端末）を充電し、充電対象機器（例えば、端末）により吸収される電流がアダプターが提供できる最大の電流出力閾値を超える場合、アダプターが過負荷保護状態に移行し、引き続き充電対象機器（例えば、端末）を充電することができないことが引き起こされる問題がある。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の実施形態は、アダプター及び充電制御方法を提供して、充電プロセスの安全性を向上させる。

30

【0004】

第1態様としては、充電対象機器の充電用アダプターを提供する。該アダプターは、入力される交流を変換して出力電圧及び出力電流を取得する電力変換ユニットと、入力端が前記電力変換ユニットに接続され、前記出力電圧を測定して、該出力電圧が所定の目標電圧に達するか否かを示すための電圧フィードバック信号を生成する電圧フィードバックユニットと、入力端が前記電力変換ユニットに接続され、前記出力電流を測定して、該出力電流が所定の目標電流に達するか否かを示すための電流フィードバック信号を生成する電流フィードバックユニットと、入力端が前記電圧フィードバックユニットの出力端及び前記電流フィードバックユニットの出力端に接続され、出力端が前記電力変換ユニットに接続され、前記電圧フィードバック信号と前記電流フィードバック信号とを受信し、前記電圧フィードバック信号は前記出力電圧が前記目標電圧に達することを示す、又は前記電流フィードバック信号は前記出力電流が前記目標電流に達することを示す場合に、前記出力電圧及び前記出力電流を一定に維持する電力調整ユニットとを備える。

40

【0005】

第2態様側面としては、充電対象機器の充電制御方法を提供する。前記方法は、入力される交流を変換して前記アダプターの出力電圧及び出力電流を取得するステップと、前記アダプターの前記出力電圧を測定し、前記アダプターの前記出力電圧が所定の目標電圧に達するか否かを示すための電圧フィードバック信号を生成するステップと、前記アダプターの前記出力電流を測定し、前記アダプターの前記出力電流が所定の目標電流に達するか否かを示すための電流フィードバック信号を生成するステップと、前記電圧フィードバック

50

ク信号が前記アダプターの前記出力電圧が前記目標電圧に達することを示す、又は前記電流フィードバック信号が前記アダプターの前記出力電流が前記目標電流に達することを示す場合に、前記アダプターの前記出力電圧及び前記出力電流を一定に維持するステップとを含む。

【 0 0 0 6 】

本発明の実施形態に係るアダプターは、電圧フィードバックユニットと電流フィードバックユニットとの両方を備える。ここで、電圧フィードバックユニット、電力調整ユニット及び電力変換ユニットは、アダプターの出力電圧を閉ループ制御するためのハードウェア回路、即ちハードウェア式の電圧フィードバックループを形成し、電流フィードバックユニット、電力調整ユニット及び電力変換ユニットは、アダプターの出力電流を閉ループ制御するためのハードウェア回路、即ちハードウェア式の電流フィードバックループを形成する。ダブルループフィードバック制御に基づき、本発明の実施形態における電力調整ユニットは、電圧フィードバック信号及び電流フィードバック信号により提供されるフィードバック情報に基づいて、アダプターの出力電圧とアダプターの出力電流とのうちのいずれか一つが目標値に達する場合に、アダプターの出力電圧及び出力電流を安定させる。言い換えると、本発明の実施形態において、アダプターの出力電圧と出力電流とのうちの何れか一つが目標値に達する場合、電力調整ユニットは、いずれの場合も直ちにこのイベントの発生を検知し、直ちにこのイベントに対して応答することができ、アダプターの出力電圧及び出力電流を安定させ、充電プロセスの安全性を向上させる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

本発明の実施形態の明細書をより明確に説明するために、以下、本発明の実施形態において使用する必要のある図面を簡単に説明する。明確には、以下に説明する図面はただ本発明の一部の実施例であり、当業者にとって、創造的労働を払わないという前提で、これらの図面に基づいて、他の図面をさらに得ることができる。

【図 1 A】本発明の一実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 1 B】本発明の一実施形態における電力変換ユニットの構成概略図である。

【図 2】本発明の他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 3】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 4】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 5】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 6】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 7】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 8】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 9】本発明の一実施形態における電圧比較ユニットの構成概略図である。

【図 1 0】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 1 1】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 1 2】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 1 3】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 1 4】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 1 5】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 1 6】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 1 7】本発明の一実施形態における例の電流比較ユニットの構成概略図である。

【図 1 8】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 1 9 A】本発明の一実施形態に係る第 2 アダプターと充電対象機器との接続方式の概略図である。

【図 1 9 B】本発明の一実施形態における急速充電通信プロセスの概略図である。

【図 2 0】脈動直流の電流波形の概略図である。

【図 2 1】本発明の更なる他の実施形態に係る第 2 アダプターの構成概略図である。

【図 2 2】本発明の一実施形態の定電流モードの脈動直流の概略図である。

【図 2 3】本発明の一実施形態の第 2 アダプターの回路の一例を示す図である。

【図 2 4】本発明の一実施形態の充電制御方法の概略フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態における図面に組み合わせて、本発明の実施形態における明細書について明確かつ完全な説明を行う。明確には、説明される実施形態は、本発明の一部の実施例であり、すべての実施例ではない。本発明における実施例に基づいて、当業者が創造的労働を払わないという前提で取得したすべての他の実施例は、本発明の保護範囲に属すべきである。

10

【0009】

関連技術において、充電対象機器（例えば、端末）を充電するための第 1 アダプターが言及された。該第 1 アダプターが定電圧モードで作動する。定電圧モードにおいて、第 1 アダプターの出力電圧は、基本的に、例えば 5 V、9 V、12 V 又は 20 V などの一定に維持される。

【0010】

第 1 アダプターの出力電圧は、バッテリーの両端に直接に印加されることに適さず、充電対象機器（例えば、端末）内のバッテリーの予期充電電圧及び／又は充電電流を取得するために先ず充電対象機器（例えば、端末）内の変換回路によって変換する必要がある。

【0011】

変換回路は、第 1 アダプターの出力電圧を変換して、バッテリーの予期充電電圧及び／又は充電電流の需要を満たす。

20

【0012】

一例として、該変換回路は、充電管理モジュール、例えば、充電集積回路（*integrated circuit, IC*）を指してもよく、バッテリーの充電プロセスにおいて、バッテリーの充電電圧及び／又は充電電流を管理する。変換回路は、電圧フィードバックモジュールの機能、及び／又は電流フィードバックモジュールの機能を有することにより、バッテリーの充電電圧及び／又は充電電流の管理を実現する。

【0013】

一例を挙げると、バッテリーの充電プロセスは、トリクル充電段階と、定電流充電段階と、定電圧充電段階とのうち一つ又は複数を含んでもよい。トリクル充電段階において、変換回路は、電流フィードバックループを利用して、トリクル充電段階でバッテリーに流れ込む電流がバッテリーの予期充電電流の大きさ（例えば、第 1 充電電流）を満たすようにすることができる。定電流充電段階において、変換回路は電流フィードバックループを利用して、定電流充電段階でバッテリーに流れ込む電流がバッテリーの予期充電電流の大きさ（例えば、第 2 充電電流、該第 2 充電電流は第 1 充電電流より大きくてもよい）を満たすようにすることができる。定電圧充電段階において、変換回路は電圧フィードバックループを利用して定電圧充電段階でバッテリーの両端に印加される電圧がバッテリーの予期充電電圧の大きさを満たすようにすることができる。

30

【0014】

一例として、第 1 アダプターの出力電圧がバッテリーの予期充電電圧より大きい場合に、変換回路は、第 1 アダプターの出力電圧を降圧処理して、降圧変換した後に得られた充電電圧がバッテリーの予期充電電圧の需要を満たすようにすることができる。他の一例として、第 1 アダプターの出力電圧がバッテリーの予期充電電圧より小さい場合に、変換回路は、第 1 アダプターの出力電圧を昇圧処理して、昇圧変換した後に得られた充電電圧がバッテリーの予期充電電圧の需要を満たすようにすることができる。

40

【0015】

他の一例として、例えば、第 1 アダプターが 5 V の定電圧を出力する。バッテリーが一つのセル（例えば、リチウムバッテリーのバッテリーセルを例とし、一つのバッテリーセルの充電終止電圧が 4.2 V である）を含む場合に、変換回路（例えば、*Buck* 降圧回路）は、

50

第1アダプターの出力電圧を降圧処理して、降圧した後に得られた充電電圧がバッテリーの予期充電電圧の需要を満たすようにすることができる。

【0016】

他の一例として、例えば、第1アダプターが5Vの定電圧を出力する。第1アダプターが、二つ以上のシングルバッテリーセルが直列接続されるバッテリー（リチウムバッテリーのバッテリーセルを例とし、一つのバッテリーセルの充電終止電圧が4.2Vである）を充電する場合に、変換回路（例えば、Boost昇圧回路）は、第1アダプターの出力電圧を昇圧処理して、昇圧処理した後に得られた充電電圧がバッテリーの予期充電電圧の需要を満たすようにすることができる。

【0017】

変換回路が回路の変換効率の低下という原因に制限され、変換されていない部分の電気エネルギーが熱の形で散逸する。この部分の熱が充電対象機器（例えば、端末）の内部に集まる。充電対象機器（例えば、端末）の設計スペース及び放熱スペースが非常に小さいため（例えば、ユーザが使用する携帯端末の物理的なサイズがますます薄くなるとともに、携帯端末の性能を向上させるために、携帯端末内に数多くの電子素子が密に配置されている）、変換回路の設計難易度を上げるだけでなく、充電対象機器（例えば、端末）内に集まっている熱を急速に除去しにくくなり、充電対象機器（例えば、端末）の異常を引き起こす。

【0018】

例えば、変換回路に集まっている熱は、変換回路の付近の電子素子に対して熱干渉を引き起こし、電子素子の作動異常の誘因となるおそれがある。また、例えば、変換回路に集まっている熱は、変換回路及び付近の電子素子の使用寿命を短縮するおそれがある。また、例えば、変換回路に集まっている熱は、バッテリーに対して熱干渉を引き起こし、バッテリーの充放電異常の誘因となるおそれがある。また、例えば、変換回路に集まっている熱は、充電対象機器（例えば、端末）の温度上昇を引き起こすおそれがあり、充電時のユーザの使用体験に影響を及ぼす。また、例えば、変換回路に集まっている熱は、変換回路自身の短絡を引き起こすおそれがあり、第1アダプターの出力電圧を直接バッテリーの両端に印加することにより、充電異常を引き起こし、バッテリーが長時間に過電圧充電状態であると、バッテリーの爆発まで引き起こし、ユーザに危険を与えることになる。

【0019】

本発明の実施例は、出力電圧の調節可能な第2アダプターを提供する。該第2アダプターは、バッテリーの状態情報を取得することができる。バッテリーの状態情報は、バッテリーの現在の電気量情報及び／又は電圧情報を含むことができる。第2アダプターが、取得されたバッテリーの状態情報に基づいて第2アダプターの出力電圧を調節することにより、バッテリーの予期充電電圧及び／又は充電電流の需要を満たすことができる。さらに、バッテリーの充電プロセスの定電流充電段階において、第2アダプターによって調節された後の出力電圧は、直接にバッテリーの両端に印加してバッテリーを充電することができる。

【0020】

バッテリーの充電電圧及び／又は充電電流の管理を実現するために、第2アダプターは、電圧フィードバックモジュールの機能及び電流フィードバックモジュールの機能を有することができる。

【0021】

第2アダプターが、取得されたバッテリーの状態情報に基づいて第2アダプターの出力電圧を調節することとは、バッテリーの予期充電電圧及び／又は充電電流を満たすために、第2アダプターが、バッテリーの状態情報をリアルタイムに取得し、毎回取得されたバッテリーのリアルタイム状態情報に基づいて第2アダプター自身の出力電圧を調節することができることを指してもよい。

【0022】

第2アダプターが、リアルタイムに取得されたバッテリーの状態情報に基づいて第2アダプター自身の出力電圧を調節することとは、バッテリーの予期充電電圧及び／又は充電電流

10

20

30

40

50

の需要を満たすために、充電プロセスでのバッテリーの電圧が絶えずに上昇するにつれて、第2アダプターが、充電プロセスでの異なる時刻のバッテリーの現在の状態情報を取得し、バッテリーの現在の状態情報に基づいて第2アダプター自身の出力電圧をリアルタイムに調節することができることを指してもよい。

【0023】

例を挙げると、バッテリーの充電プロセスは、トリクル充電段階と、定電流充電段階と、定電圧充電段階とのうち少なくとも一つを含んでいてもよい。トリクル充電段階において、第2アダプターは、電流フィードバックループを利用して、トリクル充電段階で第2アダプターから出力され且つバッテリーに流れ込む電流がバッテリーの予期充電電流の需要（例えば第1充電電流）を満たすようにすることができる。定電流充電段階において、第2アダプターは、電流フィードバックループを利用して、定電流充電段階で第2アダプターから出力され且つバッテリーに流れ込む電流がバッテリーの予期充電電流の需要（例えば第2充電電流、該第2充電電流が第1充電電流より大きくてもよい）を満たすようにすることができる。また、定電流充電段階において、第2アダプターは、出力された充電電圧を直接にバッテリーの両端に印加してバッテリーを充電することができる。定電圧充電段階において、第2アダプターは電圧フィードバックループを利用して、定電圧充電段階で第2アダプターから出力された電圧がバッテリーの予期充電電圧の需要を満たすようにすることができる。

10

【0024】

トリクル充電段階及び定電圧充電段階について、第2アダプターの出力電圧は、第1アダプターに類似する処理方式を採用してもよく、即ち、充電対象機器（例えば、端末）内の変換回路によって変換されることにより、充電対象機器（例えば、端末）内のバッテリーの予期充電電圧及び/又は充電電流を取得する。

20

【0025】

好ましくは、一つの実現形態として、第2アダプターの電流フィードバックループは、電圧フィードバックループに基づき、ソフトウェアの方式を採用して実現することができる。具体的には、第2アダプターから出力される充電電流が要求を満たさない場合、第2アダプターは、所期の充電電流に基づいて所期の充電電圧を算出し、電圧フィードバックループにより第2アダプターから出力される充電電圧を該算出された所期の充電電圧に調整することができる。ソフトウェアの方式で、電圧フィードバックループによって電流フィードバックループの機能を実現することに相当する。しかし、定電圧の方式を採用して電池を充電するプロセスにおいて、充電回路上の負荷電流は、常に急速に変化し、第2アダプターがソフトウェアの方式で電流フィードバックループを実現する場合に、電流サンプリング、電流電圧変換等の中間操作を行う必要があり、第2アダプターの負荷電流に対する応答速度が遅くなることにつながり、したがって、充電対象機器（例えば、端末）により吸収される電流が第2アダプターの提供できる最大電流出力閾値を超えるおそれがあり、第2アダプターが過負荷保護状態に入ることが引き起こされ、引き続き充電対象機器（例えば、端末）を充電することができない。

30

【0026】

第2アダプターの負荷電流に対する応答速度を向上させるために、第2アダプターの内部にハードウェア式の電圧フィードバックループとハードウェア式の電流フィードバックループとを設けることができ、以下は、図1Aに組み合わせて詳しく説明する。

40

【0027】

図1Aは、本発明の実施態様に係る第2アダプターの構成概略図である。図1Aの第2アダプター10は、電力変換ユニット11と、電圧フィードバックユニット12と、電流フィードバックユニット13と、電力調整ユニット14とを備えていてもよい。

【0028】

電力変換ユニット11は、入力された交流電流を変換して第2アダプター10の出力電圧及び出力電流を取得する。

【0029】

50

電圧フィードバックユニット１２の入力端が、電力変換ユニット１１に接続され、電圧フィードバックユニット１２は、第２アダプター１０の出力電圧を測定して、第２アダプター１０の出力電圧が所定の目標電圧に達するか否かを示すための電圧フィードバック信号を生成するために用いられる。

【００３０】

電流フィードバックユニット１３の入力端が、電力変換ユニット１１に接続され、電流フィードバックユニット１３は、第２アダプター１０の出力電流を測定して、第２アダプター１０の出力電流が所定の目標電流に達するか否かを示すための電流フィードバック信号を生成するために用いられる。

【００３１】

電力調整ユニット１４の入力端が、電圧フィードバックユニット１２の出力端及び電流フィードバックユニット１３の出力端に接続され、電力調整ユニット１４の出力端が電力変換ユニット１１に接続され、電力調整ユニット１４は、電圧フィードバック信号と電流フィードバック信号とを受信し、電圧フィードバック信号が第２アダプター１０の出力電圧が目標電圧に達することを示す、又は電流フィードバック信号が第２アダプター１０の出力電流が目標電流に達することを示す場合に、第２アダプター１０の出力電圧及び出力電流を安定させるために用いられる。

【００３２】

電力調整ユニット１４が第２アダプター１０の出力電圧及び出力電流を安定させるとは、電力調整ユニット１４が、第２アダプター１０の出力電圧及び出力電流を一定に維持するように、第２アダプター１０を制御することを指してもよい。例えば、電力調整ユニット１４がパルス幅変調（Pulse Width Modulation, PWM）に基づく電力調整ユニットであり、PWM制御信号の周波数及びデューティ比が一定に維持される場合に、第２アダプター１０の出力電圧及び出力電流は、安定を維持することができる。

【００３３】

本発明の実施形態に係る第２アダプターは、電圧フィードバックユニットと電流フィードバックユニットとの両方を含み、ここで、電圧フィードバックユニット、電力調整ユニット及び電力変換ユニットは、第２アダプターの出力電圧を閉ループ制御するためのハードウェア回路、即ちハードウェア式の電圧フィードバックループを形成し、電流フィードバックユニット、電力調整ユニット及び電力変換ユニットは、アダプターの出力電流を閉ループ制御するためのハードウェア回路、即ちハードウェア式の電流フィードバックループを形成する。ダブルループフィードバック制御に基づき、本発明の実施形態における電力調整ユニットは、電圧フィードバック信号及び電流フィードバック信号により提供されるフィードバック情報に基づいて、第２アダプターの出力電圧と第２アダプターの出力電流とのうちのいずれか一つが目標値に達する場合に、第２アダプターの出力電圧及び出力電流を安定させる。言い換えると、本発明の実施形態において、第２アダプターの出力電圧と出力電流とのうちのいずれか一つが目標値に達する場合、電力調整ユニットは、いずれの場合も直ちにこのイベントの発生を検知し、直ちにこのイベントに対して応答することができ、第２アダプターの出力電圧及び出力電流を安定させ、充電プロセスの安全性を向上させる。

【００３４】

定電圧モードを例として、電圧フィードバックループは、主に第２アダプターの出力電圧を定電圧モードに対応する電圧に調整する役割を担い、電流フィードバックループは、第２アダプターの出力電流が目標電流（この場合の目標電流は、定電圧モードにおいて出力が許容される最大電流であってもよい）に達するか否かを測定する役割を担うことができ、第２アダプターの出力電流が目標電流に達すると、電力調整ユニットは、電流フィードバックループにより直ちにこのイベントを検知し、第２アダプターの出力電流を適時に安定させ、その更なる増大を防止することができる。同様に、定電流モードにおいて、電流フィードバックループは、第２アダプターの出力電流を定電流モードに対応する電流に

10

20

30

40

50

調整する役割を担うことができ、電圧フィードバックループは、第2アダプターの出力電圧が目標電圧（この場合の目標電圧は、定電流モードにおいて出力が許容される最大電圧であってもよい）に達するか否かを測定する役割を担うことができ、出力電圧が目標電圧に達すると、電力調整ユニットは、電圧フィードバックループにより直ちにこのイベントを検知し、第2アダプターの出力電圧を適時に安定させ、その更なる増大を防止することができる。

【0035】

電圧フィードバック信号と電流フィードバック信号とは、両者によりフィードバックされる対象が異なることを指し、電圧フィードバック信号及び電流フィードバック信号の信号タイプを限定するわけではない。具体的には、電圧フィードバック信号は、第2アダプターの出力電圧をフィードバックするために用いられることができ、電流フィードバック信号は、第2アダプターの出力電流をフィードバックするために用いられることができるが、両者とも電圧信号であってもよい。

【0036】

目標電圧は、予め設定された固定値であってもよく、調整可能な変数であってもよい。一部の実施例において、第2アダプター10は、実際の要求に応じて、一定の調節回路により目標電圧の電圧値を調節することができる。例えば、充電対象機器（端末）は、第2アダプターに目標電圧の調節命令を送信することができ、第2アダプター10は、該目標電圧の調節命令に基づいて目標電圧の電圧値を調節する。また他の一例として、第2アダプター10は、充電対象機器から電池の状態情報を受信し、電池の状態に基づいて目標電圧の電圧値をリアルタイムに調節することができる。同様に、目標電流は、予め設定された固定値であってもよいし、調整可能な変数であってもよい。一部の実施例において、第2アダプター10は、実際の要求に応じて、一定の調節回路により目標電流の電圧値を調節することができる。例えば、充電対象機器（端末）は、第2アダプター10に目標電流の調節命令を送信することができ、第2アダプター10は、該目標電流の調節命令に基づいて目標電流の電圧値を調節する。また他の一例として、第2アダプター10は、充電対象機器から電池の状態情報を受信し、電池の状態に基づいて目標電流の電流値をリアルタイムに調節することができる。

【0037】

本発明の実施形態で使用される充電対象機器は、「通信端末」（又は「端末」と略する）であってもよく、有線回線を介して接続される（例えば、公衆交換電話網（public switched telephone network, PSTN）、デジタル加入者線（digital subscriber line, DSL）、デジタルケーブル、直接ケーブル接続、及び/又は別のデータネットワークを介して接続される）及び/又は（例えば、セルラーネットワーク、無線LAN（wireless local area network, WLAN）、例えば、デジタルビデオブロードキャスティングハンドヘルド（digital video broadcasting handheld, DVB-H）ネットワークのデジタルテレビネットワーク、衛星ネットワーク、振幅変調-周波数変調（amplitude modulation-frequency modulation, AM-FM）ラジオ送信機、及び/又は別の通信端末の）無線インターフェースを介して通信信号を受信、送信するように設けられる装置を含むが、これらに限定されない。無線インターフェースを介して通信するように構成される通信端末は、「無線通信端末」、「無線端末」及び/又は「携帯端末」と呼ばれてもよい。携帯端末の一例として、衛星又はセルラー電話と、セルラー無線電話、データ処理、ファックス及びデータ通信機能を組み合わせることのできる個人通信システム（personal communication system, PCS）端末と、無線電話、ポケベル、インターネット/イントラネットへのアクセス、Webブラウザ、ノートブック、カレンダー及び/又は全地球測位システム（global positioning system, GPS）受信機を含むことが可能であるパーソナルデジタルアシスタント（Personal Digital Assistant, PDA）と、一般的には

ラップトップ型及び／又はパームトップ型受信機又は無線電話トランシーバーを含む他の電子装置とを含むが、これらに限定されない。

【0038】

一部の実施例において、第2アダプター10は、第2アダプター10の知能度を向上させるために、充電プロセスを制御するための制御ユニット（図23におけるMCUを参照）を備えていてもよい。具体的には、制御ユニットは、充電対象機器（例えば、端末）の命令又は状態情報（状態情報は、充電対象機器電池の現在電圧及び／又は充電対象機器の温度等の状態情報を指してもよい）を取得するために、充電対象機器（例えば、端末）と双方向通信を行うために用いられることができ、これにより、充電対象機器（例えば、端末）の命令又は状態信号に基づいて第2アダプター10の充電対象機器（例えば、端末）に対する充電プロセスを制御する。一部の実施例において、該制御ユニットは、マイクロコントローラユニット（Microcontroller Unit, MCU）であってもよいが、本発明の実施例は、これに限定されず、他のタイプのチップ又は回路であってもよい。

10

【0039】

一部の実施例において、第2アダプター10は、充電インターフェース（図19Aの充電インターフェース191を参照）を備えていてもよいが、本発明の実施形態は、充電インターフェースのタイプについて具体的に限定せず、例えば、ユニバーサル・シリアル・バス（Universal Serial Bus, USB）インターフェースであってもよい。USBインターフェースは、標準USBインターフェースであってもよいし、micro USBインターフェースであってもよいし、Type-Cインターフェースであってもよい。

20

【0040】

第2アダプター10の充電モード又は機能は、目標電圧及び目標電流の選択につながり、第2アダプター10の充電モード又は機能が異なる場合、目標電圧及び目標電流の値は、若干異なってもよく、以下は、定電圧モード及び定電流モードを一例としてそれぞれ詳しく説明する。

【0041】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプター10は、第1充電モードをサポートする（つまり、第2アダプター10は、第1充電モードで作動し、充電対象機器（例えば、端末）を充電することができる）。第1充電モードは、定電圧モードである。定電圧モードにおいて、第2アダプター10の目標電圧は、定電圧モードに対応する電圧である。目標電流は、第2アダプター10の定電圧モードにおける出力が許容される最大電流である。電力調整ユニット14は、具体的には、電圧フィードバック信号に基づいて、第2アダプター10の出力電圧を定電圧モードに対応する電圧に調整し、電流フィードバック信号は、第2アダプター10の出力電流が第2アダプター10の定電圧モードにおける出力が許容される最大電流に達することを示す場合、第2アダプター10の定電圧モードにおける出力が許容される最大電流を超えないように第2アダプター10の出力電流を制御する。

30

【0042】

定電圧モードにおいて、第2アダプター10の出力電圧がある一定の電圧値に調節され、上記定電圧モードに対応する電圧は、即ち一定の電圧値である。例えば、定電圧モードにおいて、第2アダプター10の出力電圧が5Vであれば、定電圧モードに対応する電圧は5Vである。

40

【0043】

本発明の実施例では、目標電圧を定電圧モードに対応する電圧に設定し、目標電流を定電圧モードにおいて第2アダプターの出力が許容される最大電流に設定する。このようにして、第2アダプターは、電圧フィードバックループにより、第2アダプターの出力電圧を定電圧モードに対応する電圧に急速に調整し、充電対象機器（例えば、端末）を定電圧充電により充電することができる。定電圧充電のプロセスにおいて、第2アダプターの出

50

力電流（即ち負荷電流）が第2アダプターの出力が許容される最大電流に達すると、第2アダプターは、電流フィードバックループによりこの状況を適時に検知し、第2アダプターの出力電流の更なる上昇を適時に阻止することができ、充電故障の発生を回避し、第2アダプターの負荷電流に対する応答能力を向上させる。

【0044】

一例を挙げて説明すると、定電圧モードにおいて、定電圧モードに対応する一定の電圧値が5Vである場合に、第2アダプターの出力電流は、一般的には、100mA～200mAの間に維持する。この場合に、目標電圧を一定の電圧値（例えば、5V）に設定し、目標電流を500mA又は1Aに設定することができる。第2アダプターの出力電流が目標電流に対応する電流値に増加すると、電力調整ユニット14は、電流フィードバックループにより直ちにこのイベントの発生を検知し、第2アダプターの出力電流の更なる増加を阻止することができる。

10

【0045】

図1Bに示すように、上記実施例に基づき、電力変換ユニット11は、1次整流ユニット15と、トランス16と、2次整流ユニット17と、2次フィルタユニット18とを備え、1次整流ユニット15は、脈動式の電圧をトランス16に直接に出力する。

【0046】

従来技術において、電力変換ユニットは、1次側に位置する整流ユニットとフィルタユニットとを備え、その上、2次側に位置する整流ユニットとフィルタユニットとをさらに備える。1次側に位置する整流ユニットとフィルタユニットは、1次整流ユニットと1次フィルタユニットと称してもよい。2次側に位置する整流ユニットとフィルタユニットは、2次整流ユニットと2次フィルタユニットと称してもよい。1次フィルタユニットは、一般的には、液体アルミニウム電解コンデンサを採用してフィルタを行い、液体アルミニウム電解コンデンサの体積が比較的大きいので、アダプターの体積が比較的大きいである。

20

【0047】

本発明の実施形態において、電力変換ユニット11は、1次整流ユニット15と、トランス16と、2次整流ユニット17と、2次フィルタユニット18とを備え、1次整流ユニット15は、脈動式の電圧をトランス16に直接に出力する。言い換えると、本発明の実施形態において提供される電力変換ユニット11は、1次フィルタユニットを備えず、このようにして、第2アダプター10の体積をかなりの程度まで減少することができ、第2アダプター10が益々携帯に便利である。2次フィルタユニット18は、主に固体アルミニウム電解コンデンサによりフィルタを行い、電力変換ユニット11における1次フィルタユニットを取り外した後、固体アルミニウム電解コンデンサの負荷能力には限界があるが、ハードウェア式の電流フィードバックループが存在するため、負荷電流の変化に適時に応答することができ、これにより、第2アダプターの過大な出力電流による充電故障を回避する。

30

【0048】

上記1次フィルタユニットを取り外す方案において、第2アダプター10の定電圧モードにおける出力が許容される最大電流は、2次フィルタユニットにおけるコンデンサの容量に基づいて決定することができる。例えば、2次フィルタユニットにおけるコンデンサの容量に基づいて該2次フィルタユニットの受忍できる最大の負荷電流が500mA又は1Aと決定する場合、目標電流を500mA又は1Aに設けることができ、これにより、第2アダプターの出力電流が目標電流を超えるために引き起こされる充電故障を回避することができる。

40

【0049】

好ましくは、一部の実施形態において、第2アダプター10は、第2充電モードをサポートし（つまり、第2アダプター10は、第2充電モードで作動し、充電対象機器（例えば、端末）を充電することができる）、第2充電モードは、定電流モードである。定電流モードにおいて、目標電圧は、第2アダプター10の定電流モードにおける出力が許容さ

50

れる最大電圧であり、目標電流は、定電流モードに対応する電流である。電力調整ユニット14は、具体的には、電流フィードバック信号に基づいて、第2アダプター10の出力電流を定電流モードに対応する電流に調整し、電圧フィードバック信号は、第2アダプター10の出力電圧が第2アダプター10の定電流モードにおける出力が許容される最大電圧に達することを示す場合、第2アダプター10の定電流モードにおける出力が許容される最大電圧を超えないように第2アダプター10の出力電圧を制御する。

【0050】

本発明の実施形態では、目標電流を定電流モードに対応する電流に設定し、目標電圧を定電流モードにおいて第2アダプターの出力が許容される最大電圧に設定し、このようにして、第2アダプターは、電流フィードバックループにより、第2アダプターの出力電流を定電流モードに対応する電流に急速に調整し、充電対象機器（例えば、端末）を充電し、充電プロセスにおいて、第2アダプターの出力電圧が第2アダプターの出力が許容される最大電圧に達すると、第2アダプターは、電圧フィードバックループによりこの状況を適時に検知し、第2アダプターの出力電圧の更なる上昇を適時に阻止することができ、充電故障の発生を回避する。

【0051】

好ましくは、図2に示すように、上記いずれか一つの実施例に基づき、第2アダプター10は、第1調整ユニット21をさらに備える。第1調整ユニット21が電圧フィードバックユニット12に接続され、該第1調整ユニット21は、目標電圧の値を調整するために用いられることができる。

【0052】

本発明の実施形態は、第1調整ユニットを導入した。第1調整ユニットは、実際の要求に応じて、第2アダプターの出力電圧を調整することができ、第2アダプターの知能度を向上させる。例えば、第2アダプター10は、第1充電モード又は第2充電モードで動作することができ、第1調整ユニット21は、第2アダプター10の現在使用している第1充電モード又は第2充電モードに基づいて目標電圧の値をそれに応じて調整することができる。

【0053】

好ましくは、図2の実施形態に基づき、図3に示されるように、電圧フィードバックユニット12は、電圧サンプリングユニット31と、電圧比較ユニット32とを備えていてもよい。電圧サンプリングユニット31の入力端が、電力変換ユニット11に接続され、第2アダプター10の出力電圧をサンプリングして、第1電圧を取得するために用いられる。電圧比較ユニット32の入力端が電圧サンプリングユニット31の出力端に接続される。電圧比較ユニット32は、第1電圧と第1参考電圧とを比較し、第1電圧と第1参考電圧との比較結果に基づいて、電圧フィードバック信号を生成するために用いられる。第1調整ユニット21が電圧比較ユニット32に接続され、電圧比較ユニット32に第1参考電圧を提供し、第1調整ユニット21は、第1参考電圧の値を調整することにより、目標電圧の値を調整する目的を実現する。

【0054】

なお、本発明の実施形態における第1電圧は、第2アダプターの出力電圧に対応し、又は、第1電圧は、第2アダプターの現在出力電圧の大きさを示すために用いられる。また、本発明の実施例における第1参考電圧は、目標電圧に対応し、又は、第1参考電圧は、目標電圧の大きさを示すために用いられる。

【0055】

一部の実施例において、第1電圧が第1参考電圧より小さい場合、電圧比較ユニットは、第2アダプターの出力電圧が目標電圧に達していないことを示すための第1電圧フィードバック信号を生成し、第1電圧が第1参考電圧に等しい場合、電圧比較ユニットは、第2アダプターの出力電圧が目標電圧に達することを示すための第2電圧フィードバック信号を生成する。

【0056】

本発明の実施例は、電圧サンプリングユニット31の具体的な形式について限定せず、例えば、電圧サンプリングユニット31は、導線であってもよい。この場合、第1電圧は、即ち第2アダプターの出力電圧であり、第1参考電圧は、即ち目標電圧であり、また他の一例として、電圧サンプリングユニット31は、直列接続による電圧分割を行う二つの抵抗器を備えていてもよく、この場合、第1電圧は、該二つの抵抗器により電圧分割した後に得られる電圧であってもよい。第1参考電圧の値は、二つの抵抗器の電圧分割比に関連し、例えば、目標電圧が5Vに等しく、仮に第2アダプターの出力電圧が5Vに達する場合、二つの抵抗器の直列接続による電圧分割により、第1電圧を0.5Vとすると、第1参考電圧を0.5Vと設けることができる。

【0057】

10

図3実施例における第1調整ユニット21が第1参考電圧を調整する方式は、複数であってもよく、以下は、図4から図6に組み合わせて詳しく説明する。

【0058】

好ましくは、一部の実施例において、図4に示されるように、第1調整ユニット21は、制御ユニット41と第1デジタルアナログコンバータ(Digital to Analog Converter, DAC)42とを備えていてもよい。DAC42の入力端が制御ユニット41に接続され、DAC42の出力端が電圧比較ユニット32に接続される。制御ユニット41は、第1のDAC42を介して第1参考電圧の値を調整する目的を実現する。

【0059】

20

具体的には、制御ユニット41は、MCUであってもよく、MCUは、DACポートを介して第1のDAC42に接続されてもよく、MCUは、DACポートによりデジタル信号を出力し、第1のDAC42によりデジタル信号をアナログ信号に変換し、該アナログ信号は、即ち第1参考電圧の電圧値である。DACは、信号の変換速度が速く、精度が高いという特性を有し、DACにより参考電圧を調整することは、第2アダプターの参考電圧に対する調節速度及び制御精度を向上させることができる。

【0060】

好ましくは、一部の実施例において、図5に示されるように、第1調整ユニット21は、制御ユニット51と、RCフィルタユニット52とを備えていてもよい。RCフィルタユニット52の入力端が制御ユニット51に接続され、RCフィルタユニット52の出力端が電圧比較ユニット32に接続される。制御ユニット51は、PWM信号を生成し、PWM信号のデューティ比を調整することにより第1参考電圧の値を調整するために用いられる。

30

【0061】

具体的には、制御ユニット51は、MCUであってもよく、MCUは、PWMポートによりPWM信号を出力し、PWM信号は、RCフィルタ回路52によりフィルタされた後、安定なアナログ量、即ち第1参考電圧を形成することができる。RCフィルタ回路52は、実現が簡単で、価格が安いという特性を有し、比較的低いコストで第1参考電圧の調節を実現することができる。

【0062】

40

好ましくは、一部の実施例において、図6に示されるように、第1調整ユニット21は、制御ユニット61と、デジタルポテンショメータ62とを備えていてもよい。デジタルポテンショメータ62の制御端が制御ユニット61に接続され、デジタルポテンショメータ62の出力端が電圧比較ユニット32に接続される。制御ユニット61は、デジタルポテンショメータ62の電圧分割比を調整することにより、第1参考電圧の値を調整する。

【0063】

具体的には、制御ユニット61は、MCUであってもよく、MCUは、アイ・スクウェア・シー(Integrated Circuit, I2C)インターフェースを介してデジタルポテンショメータ62の制御端に接続され、デジタルポテンショメータ62の電圧分割比を調節するために用いられ、デジタルポテンショメータ62の高電

50

位端は、VDD、即ち電源端であってもよく、デジタルポテンショメータ62の低電位端は、接地されてもよく、デジタルポテンショメータ62の出力端（又は調節出力端と称される）が電圧比較ユニット32に接続され、電圧比較ユニット32に第1参考電圧を出力するために用いられる。デジタルポテンショメータの実現が簡単で、価格が安く、比較的低いコストで第1参考電圧の調節を実現することができる。

【0064】

好ましくは、図2の実施例に基づき、図7に示すように、電圧フィードバックユニット12は、電圧分割ユニット71と、電圧比較ユニット72とを備えていてもよい。電圧分割ユニット71の入力端が、電力変換ユニット11に接続され、所定の電圧分割比に基づいて第2アダプター10の出力電圧を電圧分割し、第1電圧を生成するために用いられる。電圧比較ユニット72の入力端が電圧分割ユニット71の出力端に接続され、第1電圧と第1参考電圧とを比較し、第1電圧と第1参考電圧との比較結果に基づいて、電圧フィードバック信号を生成するために用いられる。第1調整ユニット21が電圧分割ユニット71に接続され、電圧分割ユニット71の電圧分割比を調整することにより、目標電圧の電圧値を調整する。

10

【0065】

図7の実施例と図3から図6の実施例との主な差異は、図3から図6の実施例が電圧比較ユニットの参考電圧を調整することにより目標電圧の電圧値の調整を実現し、図7の実施例が電圧分割ユニット71の電圧分割比を調整することにより目標電圧の電圧値の調整を実現することにある。言い換えると、図7の実施例において、第1参考電圧を固定値VREFに設けてもよく、第2アダプターの出力電圧が5Vであることが望ましいなら、電圧分割ユニット71の電圧分割比を調節して、第2アダプターの出力電圧が5Vである場合、電圧分割ユニット71の出力端の電圧をVREFに等しくすることができ、同様に、第2アダプターの出力電圧が3Vであることが望ましいなら、電圧分割ユニット71の電圧分割比を調整することにより、第2アダプターの出力電圧が3Vである場合、電圧分割ユニット71の出力端の電圧をVREFに等しくすることができる。

20

【0066】

本発明の実施例は、電圧分割ユニットにより、第2アダプターの出力電圧のサンプリング及び目標電圧の電圧値の調整を実現し、第2アダプターの回路構造を簡素化する。

【0067】

本発明の実施例の電圧分割ユニット71の実現形態は、複数あり、例えば、デジタルポテンショメータを採用して実現してもよく、ディスクリット抵抗器、スイッチ等の素子により上記電圧分割及び電圧分割比調節という機能を実現してもよい。

30

【0068】

デジタルポテンショメータの実現形態を一例として、図8に示されるように、電圧分割ユニット71は、デジタルポテンショメータ81を備えていてもよい。第1調整ユニット21は、制御ユニット82を備えていてもよい。デジタルポテンショメータ81の高電位端が電力変換ユニット11に接続され、デジタルポテンショメータ81の低電位端が接地される。デジタルポテンショメータ81の出力端が電圧比較ユニット72の入力端に接続される。制御ユニット82がデジタルポテンショメータ81の制御端に接続され、デジタルポテンショメータ81の電圧分割比を調整するために用いられる。

40

【0069】

上記電圧比較ユニット72の実現形態は、複数あり、一部の実施例において、図9に示されるように、電圧比較ユニット72は、第1オペアンプを備えていてもよい。第1オペアンプの逆相入力端は、第1電圧を受信するために用いられ、第1オペアンプの同相入力端は、第1参考電圧を受信するために用いられ、第1オペアンプの出力端は、電圧フィードバック信号を生成するために用いられる。第1オペアンプは、第1誤差増幅器又は電圧誤差増幅器と称されてもよい。

【0070】

好ましくは、図10に示されるように、上記いずれか一つの実施例に基づき、第2アダ

50

プター１０は、第２調整ユニット１０１をさらに備えていてもよく、第２調整ユニット１０１が電流フィードバックユニット１３に接続され、目標電流の電流値を調整するために用いられる。

【００７１】

本発明の実施例は、第２調整ユニットを導入し、第２調整ユニットは、実際の要求に応じて、第２アダプターの出力電流を調整し、第２アダプターの知能度を向上させる。例えば、第２アダプター１０は、第１充電モード又は第２充電モードで作動し、第２調整ユニット１０１は、第２アダプター１０の現在使用している第１充電モード又は第２充電モードに基づいて目標電流の電流値を調整する。

【００７２】

好ましくは、一部の実施例において、図１０の実施例に基づき、図１１に示されるように、電流フィードバックユニット１３は、電流サンプリングユニット１１１と、電流比較ユニット１１２とを備えていてもよい。電流サンプリングユニット１１１の入力端が、電力変換ユニット１１に接続され、第２アダプター１０の出力電流をサンプリングして、第２アダプター１０の出力電流の大きさを示すための第２電圧を取得するために用いられる。電流比較ユニット１１２の入力端が電流サンプリングユニット１１１の出力端に接続され、第２電圧と第２参考電圧とを比較し、第２電圧と第２参考電圧との比較結果に基づいて、電流フィードバック信号を生成するために用いられる。第２調整ユニット１０１が電流比較ユニット１１２に接続され、電流比較ユニット１１２に第２参考電圧を提供し、第２参考電圧の電圧値を調整することにより、目標電流の電流値を調整する。

【００７３】

なお、本発明の実施例における第２電圧が第２アダプターの出力電流に対応し、又は第２電圧が第２アダプターの出力電流の大きさを示すために用いられる。また、本発明の実施例における第２参考電圧が目標電流に対応し、又は第２参考電圧が目標電流の大きさを示すために用いられる。

【００７４】

具体的には、第２電圧が第２参考電圧より小さい場合、電流比較ユニットは、第２アダプターの出力電流が目標電流に達していないことを示すための第１電流フィードバック信号を生成し、第２電圧が第２参考電圧に等しい場合、電流比較ユニットは、第２アダプターの出力電流が目標電流に達することを示すための第２電流フィードバック信号を生成する。

【００７５】

電流サンプリングユニット１１１が第２電圧を取得する方式は、具体的には、電流サンプリングユニット１１１は、先ず第２アダプターの出力電流をサンプリングして、サンプリング電流を取得する。そして、サンプリング電流の大きさに基づいて、それに対応するサンプリング電圧に変換する（サンプリング電圧値は、サンプリング電流値とサンプリング抵抗の積に等しい）。一部の実施例において、該サンプリング電圧を直接に第２電圧とすることができる。他の一部の実施例において、複数の抵抗器を採用して該サンプリング電圧を電圧分割し、電圧分割した後の電圧を第２電圧とすることもできる。電流サンプリングユニット１１１における電流サンプリング機能は、具体的には、検流計により実現することができる。

【００７６】

図１１の実施例における第２調整ユニットが第２参考電圧を調整する方式は、複数あってもよく、以下は、図１２から図１４に組み合わせて詳しく説明する。

【００７７】

好ましくは、一部の実施例において、図１２に示されるように、第２調整ユニット１０１は、制御ユニット１２１と、第２のＤＡＣ１２２とを備えていてもよい。第２のＤＡＣ１２２の入力端が制御ユニット１２１に接続され、第２のＤＡＣ１２２の出力端が電流比較ユニット１１２に接続される。制御ユニット１２１は、第２のＤＡＣ１２２により第２参考電圧の電圧値を調整する。

【 0 0 7 8 】

具体的には、制御ユニット 1 2 1 は、M C U であってもよい。M C U は、D A C ポート
を介して第 2 の D A C 1 2 2 に接続されてもよい。M C U は、D A C ポートによりデジタル
信号を出力し、第 2 の D A C 1 2 2 によりデジタル信号をアナログ信号に変換する。該
アナログ信号は、即ち第 1 参考電圧の電圧値である。D A C は、信号の変換速度が速く、
精度が高いという特性を有し、D A C により参考電圧を調整することは、第 2 アダプター
の参考電圧に対する調節速度及び制御精度を向上させることができる。

【 0 0 7 9 】

好ましくは、一部の実施例において、図 1 3 に示されるように、第 2 調整ユニット 1 0
1 は、制御ユニット 1 3 1 と R C フィルタユニット 1 3 2 とを備えていてもよい。R C フィ
ルタユニット 1 3 2 の入力端が制御ユニット 1 3 1 に接続され、R C フィルタユニット
1 3 2 の出力端が電流比較ユニット 1 1 2 に接続される。制御ユニット 1 3 1 は、P W M
信号を生成し、P W M 信号のデューティ比を調整することにより第 2 参考電圧の電圧値を
調整するために用いられる。

10

【 0 0 8 0 】

具体的には、制御ユニット 1 3 1 は、M C U であってもよい。M C U は、P W M ポート
により P W M 信号を出力する。P W M 信号は、R C フィルタ回路 1 3 2 によりフィルタさ
れた後、安定なアナログ量、即ち第 2 参考電圧を形成することができる。R C フィルタ回
路 1 3 2 は、実現が簡単で、価格が安いという特性を有し、比較的低いコストで第 2 参考
電圧の調節を実現することができる。

20

【 0 0 8 1 】

好ましくは、一部の実施例において、図 1 4 に示されるように、第 2 調整ユニット 1 0
1 は、制御ユニット 1 4 1 と、デジタルポテンショメータ 1 4 2 とを備えていてもよい。
デジタルポテンショメータ 1 4 2 の制御端が制御ユニット 1 4 1 に接続され、デジタルポ
テンショメータ 1 4 2 の出力端が電流比較ユニット 1 1 2 に接続される。制御ユニット 1
4 1 は、デジタルポテンショメータ 1 4 2 の電圧分割比を調整することにより、第 2 参考
電圧の電圧値を調整する。

【 0 0 8 2 】

一部の実施例において、制御ユニット 1 4 1 は、M C U であってもよい。M C U は、I
2 C インターフェースを介してデジタルポテンショメータ 1 4 2 の制御端に接続され、デ
ジタルポテンショメータ 1 4 2 の電圧分割比を調節するために用いられる。デジタルポテ
ンショメータ 1 4 2 の高電位端は、V D D、即ち電源端であってもよく、デジタルポテ
ンショメータ 1 4 2 の低電位端は、接地されてもよい。デジタルポテンショメータ 1 4 2 の
出力端（又は調節出力端と称される）が電流比較ユニット 1 1 2 に接続され、電流比較ユ
ニット 1 1 2 に第 2 参考電圧を出力するために用いられる。デジタルポテンショメータの
実現が簡単で、価格が安く、比較的低いコストで第 2 参考電圧の調節を実現することがで
きる。

30

【 0 0 8 3 】

好ましくは、一部の実施例において、図 1 0 の実施例に基づき、図 1 5 に示されるよう
に、電流フィードバックユニット 1 3 は、電流サンプリングユニット 1 5 1 と、電圧分割
ユニット 1 5 2 と、電流比較ユニット 1 5 3 とを備えていてもよい。電流サンプリングユ
ニット 1 5 1 の入力端が、電力変換ユニット 1 1 に接続され、第 2 アダプター 1 0 の出力
電流をサンプリングし、第 2 アダプター 1 0 の出力電流の大きさを示すための第 3 電圧を
取得するために用いられる。電圧分割ユニット 1 5 2 の入力端が電流サンプリングユニッ
ト 1 5 1 の出力端に接続され、所定の電圧分割比に基づいて第 3 電圧を電圧分割し、第 2
電圧を生成するために用いられる。電流比較ユニット 1 5 3 の入力端が電圧分割ユニット
1 5 2 の出力端に接続され、第 2 電圧と第 2 参考電圧とを比較し、第 2 電圧と第 2 参考電
圧との比較結果に基づいて、電流フィードバック信号を生成するために用いられる。第 2
調整ユニット 1 0 1 が電圧分割ユニット 1 5 2 に接続され、電圧分割ユニット 1 5 2 の電
圧分割比を調整することにより、目標電流の電流値を調整する。

40

50

【0084】

図15の実施例と図11から図14の実施例との主な差異は、図11から図14の実施例が電流比較ユニットの参考電圧を調整することにより目標電流の電流値の調整を実現し、図15の実施例が電圧分割ユニット152の電圧分割比を調整することにより目標電流の電流値の調整を実現することにある。言い換えると、図15の実施例において、第2参考電圧を固定値VREFに設けてもよく、第2アダプターの出力電流が300mVであることが望ましいなら、電圧分割ユニット152の電圧分割比を調節して、第2アダプターの出力電流が300mVである場合、電圧分割ユニット152の出力端の電圧をVREFに等しくすることができ、同様に、第2アダプターの出力電流が500mVであることが望ましいなら、電圧分割ユニット152の電圧分割比を調整することにより、第2アダプターの出力電流が500mVである場合、電圧分割ユニット152の出力端の電圧をVREFに等しくすることができる。

10

【0085】

本発明の実施例の電圧分割ユニット152の実現形態は、複数あり、例えば、デジタルポテンショメータを採用して実現してもよく、ディスクリット抵抗器、スイッチ等の素子により上記電圧分割及び電圧分割比調節という機能を実現してもよい。

【0086】

デジタルポテンショメータの実現形態を例として、図16に示されるように、電圧分割ユニット152は、デジタルポテンショメータ161を備え、第2調整ユニット101は、制御ユニット162を備える。デジタルポテンショメータ161の高電位端が電流サンプリングユニット151の出力端に接続され、デジタルポテンショメータ161の低電位端が接地され、デジタルポテンショメータ161の出力端が電流比較ユニット153の入力端に接続される。制御ユニット162がデジタルポテンショメータ161の制御端に接続され、デジタルポテンショメータ161の電圧分割比を調整するために用いられる。

20

【0087】

上記制御ユニットは、一つの制御ユニットであってもよく、複数の制御ユニットであってもよい。一部の実施例において、上記第1調整ユニット及び第2調整ユニットにおける制御ユニットは、同一制御ユニットである。

【0088】

上記電流比較ユニット153の実現形態は、複数あり、一部の実施例において、図17に示されるように、電流比較ユニット153は、第2オペアンプを備えていてもよい。第2オペアンプの逆相入力端は、第2電圧を受信するために用いられ、第2オペアンプの同相入力端は、第2参考電圧を受信するために用いられ、第2オペアンプの出力端は、電流フィードバック信号を生成するために用いられる。第2オペアンプは、第2誤差増幅器又は電流誤差増幅器と称されてもよい。

30

【0089】

以上は、図1から図17に組み合わせて、電圧フィードバックユニット12及び電流フィードバックユニット13の実現形態、並びに電圧フィードバックユニット12に対応する目標電圧及び電流フィードバックユニット13に対応する目標電流の調整方式について詳しく説明した。以下は、図18に組み合わせて、電力調整ユニット14の実現形態について詳しく説明する。

40

【0090】

好ましくは、一部の実施例において、図18に示すように、電圧フィードバックユニット12は、第1オペアンプを備えていてもよく（図18に示されていないが、具体的には図9を参照してもよい）、電圧フィードバックユニット12の第1オペアンプの出力端は、電圧フィードバック信号を出力するために用いられる。電流フィードバックユニット13は、第2オペアンプを備えていてもよく（図18に示されていないが、具体的には図17を参照してもよい）、電流フィードバックユニット13の第2オペアンプの出力端は、電流フィードバック信号を出力するために用いられる。電力調整ユニット14は、第1ダイオードD1と、第2ダイオードD2と、光結合ユニット181と、PWM制御ユニット18

50

2とを備えていてもよい。電圧フィードバックユニット12の第1オペアンプ(図9を参照すると、第1オペアンプの出力端は、電圧フィードバック信号を出力するために用いられる)の出力端が第1ダイオードD1のカソードに接続される。第1ダイオードD1のアノードが光結合ユニット181の入力端に接続される。電流フィードバックユニット13の第2オペアンプの出力端(図17を参照すると、第2オペアンプの出力端は、電流フィードバック信号を出力するために用いられる)が第2ダイオードD2のカソードに接続される。第2ダイオードD2のアノードが光結合ユニット181の入力端に接続される。光結合ユニット181の出力端がPWM制御ユニット182の入力端に接続される。PWM制御ユニット182の出力端が電力変換ユニット11に接続される。

【0091】

なお、本文に現れる第1オペアンプは、同一オペアンプを指してもよい。同様に、本文に現れる第2オペアンプは、同一オペアンプを指してもよい。

【0092】

具体的には、本実施例において、第1オペアンプから出力される電圧信号は、即ち電圧フィードバック信号であり、第2オペアンプから出力される電圧信号は、即ち電流フィードバック信号であり、第1オペアンプから出力される電圧信号が0である場合、第2アダプターの出力電圧が目標電圧に達することを示し、第2オペアンプから出力される電圧信号が0である場合、第2アダプターの出力端電流が目標電流に達することを示す。第1ダイオードD1と第2ダイオードD2とは、逆並列接続される二つのダイオードであり、第1オペアンプと第2オペアンプとのうちの何れか一つのオペアンプから出力される電圧信号が0である場合、図18におけるフィードバックポイントの電圧が約0である(ダイオードが導通するには、一定の電圧差が必要であるため、フィードバックポイントの実際の電圧は、0より若干大きく、例えば、0.7Vであってもよい)。この場合に、光結合ユニット181が安定状態で作動し、PWM制御ユニット182に安定な電圧信号を出力する。そして、PWM制御ユニット182が、デューティ比が一定のPWM制御信号を生成し、電力変換ユニット11により第2アダプターの出力電圧及び出力電流を安定させる。言い換えると、第2アダプターの出力電圧と出力電流とのうちのいずれか一つが目標値に達する場合、逆並列接続される第1ダイオードD1と第2ダイオードD2とは、直ちにこのイベントの発生を検知し、さらに、第2アダプターの出力電圧及び出力電流を安定させる。

【0093】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプター10は、第1充電モード及び第2充電モードを有することができ、第2アダプター10の第2充電モードでの充電対象機器(例えば、端末)への充電速度が第2アダプター10の第1充電モードでの充電対象機器(例えば、端末)への充電速度より速い。言い換えると、第1充電モードで作動する第2アダプター10に比べて、第2充電モードで作動する第2アダプター10が同じ容量の充電対象機器(例えば、端末)におけるバッテリーを満充電するのにかかる時間のほうがより短い。

【0094】

第2アダプター10は、制御ユニットを備え、第2アダプター10が充電対象機器(例えば、端末)と接続されているプロセスにおいて、制御ユニットが充電対象機器(例えば、端末)と二方向通信して、第2充電モードの充電プロセスを制御する。制御ユニットは、上記いずれかの実施例における制御ユニットであってもよく、例えば、第1調整ユニットにおける制御ユニットであってもよいし第2調整ユニットにおける制御ユニットであってもよい。

【0095】

第1充電モードは、普通充電モードであってもよい。第2充電モードは、急速充電モードであってもよい。普通充電モードとは、第2アダプターが比較的小さい電流値(一般的には2.5Aより小さい)を出力すること、又は比較的小さい電力(一般的には15Wより小さい)で充電対象機器(例えば、端末)におけるバッテリーを充電することを指す。普

10

20

30

40

50

通充電モードで比較的大容量のバッテリー（例えば、3000mAh容量のバッテリー）を完全に満充電しようとするなら、一般的には数時間かける必要があるが、急速充電モードで、第2アダプターが比較的大きな電流（一般的には、2.5Aより大きく、例えば4.5A、5A、さらに高く）を出力し、又は比較的大きな電力（一般的には15W以上である）で充電対象機器（例えば、端末）におけるバッテリーを充電することができる。普通充電モードに比べて、第2アダプターが急速充電モードで同じ容量のバッテリーを完全に満充電するのに必要とする充電時間は、明らかに短縮することができ、充電速度がより速い。

【0096】

本発明の実施例は、第2アダプターの制御ユニットと充電対象機器（例えば、端末）との通信内容、及び制御ユニットが第2アダプターの第2充電モードでの出力を制御する方式について具体的に限定せず、例えば、制御ユニットは、充電対象機器（例えば、端末）と通信して、充電対象機器（例えば、端末）におけるバッテリーの現在の電圧又は現在の電気量についてやりとりを行い、バッテリーの現在の電圧又は現在の電気量に基づいて、第2アダプターの出力電圧又は出力電流を調整することができる。以下、具体的な実施例に組み合わせ、制御ユニットと充電対象機器（例えば、端末）との間の通信内容、及び制御ユニットが第2充電モードでの第2アダプターの出力を制御する方式について詳しく説明する。

10

【0097】

好ましくは、一部の実施例において、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターの出力を制御するプロセスは、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2アダプターと充電対象機器（例えば、端末）との間の充電モードをネゴシエーションすることを含んでもよい。

20

【0098】

本発明の実施例において、第2アダプターは、第2充電モードを盲目的に採用して充電対象機器（例えば、端末）を急速充電するわけではなく、充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2アダプターが第2充電モードで充電対象機器（例えば、端末）を急速充電してもよいか否かをネゴシエーションし、このようにすると、充電プロセスの安全性を向上させることができる。

【0099】

具体的には、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2アダプターと充電対象機器（例えば、端末）との間の充電モードをネゴシエーションすることは、制御ユニットが、充電対象機器（例えば、端末）が第2充電モードをオンにするか否かを問い合わせるための第1コマンドを充電対象機器（例えば、端末）に送信することと、制御ユニットが、充電対象機器（例えば、端末）から送信された、充電対象機器（例えば、端末）が第2充電モードをオンにすることに同意するか否かを示すための第1コマンドに対する返信コマンドを受信することと、充電対象機器（例えば、端末）が第2充電モードをオンにすることに同意した場合に、制御ユニットが第2充電モードで充電対象機器（例えば、端末）を充電することを含んでもよい。

30

【0100】

本発明の実施例の上記説明は、第2アダプター（又は第2アダプターの制御ユニット）と充電対象機器（例えば、端末）とのマスター及びスレーブを限定することはない。言い換え、制御ユニットと充電対象機器（例えば、端末）とのうちいずれか一方がマスター装置側として、二方向通信セッションを開始することができる。相応的に、他方がスレーブ装置側としてマスター装置側が開始する通信に対して第1レ応答又は第1返信を出す。一種の実行可能な方式として、通信プロセスにおいて、第2アダプター側及び充電対象機器（例えば、端末）側のアースに対するレベルの高さを比較することにより、マスター及びスレーブ装置の身分を確認することができる。

40

【0101】

本発明の実施例は、第2アダプター（又は第2アダプターの制御ユニット）と充電対象機器（例えば、端末）との間の二方向通信の具体的な実現方式を限定していない。つまり

50

、第2アダプター（又は第2アダプターの制御ユニット）と充電対象機器（例えば、端末）とのうちいずれか一方がマスター装置側として通信セッションを開始して、相応的に、他方がスレーブ装置側として、マスター装置側が開始する通信セッションに対して第1応答又は第1返信を出す。同時に、マスター装置側は、スレーブ装置側からの第1応答又は第1返信に対して第2応答することができる。即ち、マスター及びスレーブ装置の間で一回の充電モードに関するネゴシエーションプロセスが完成されたと考えてもよい。一種の実行可能な実施方式として、マスター及びスレーブ装置側の間で複数回の充電モードに関するネゴシエーションが完成された後、マスター及びスレーブ装置側の間で充電操作を実行することにより、ネゴシエーション後の充電プロセスが安全かつ確実に実行されることを確保することができる。

10

【0102】

マスター装置側として、スレーブ装置側の通信セッションに対する第1応答又は第1返信に応じて第2応答を出すことができる一つの方式は、マスター装置側がスレーブ装置側の通信セッションに対する第1応答又は第1返信を受信し、受信されたスレーブ装置の第1応答又は第1返信に応じて対応性のある第2応答を出すことができる方式であってもよい。一例として、マスター装置側が所定時間内でスレーブ装置側の通信セッションに対する第1応答又は第1返信を受信した場合に、マスター装置側は、スレーブ装置の第1応答又は第1返信に対して対応性のある第2応答を出すことは、具体的に、マスター装置側とスレーブ装置側とが一回の充電モードに関するネゴシエーションを完成し、マスター装置側とスレーブ装置側との間がネゴシエーションの結果に基づいて、第1充電モード又は第2充電モードに従って充電操作を実行し、即ち、第2アダプターがネゴシエーションの結果に基づいて、第1充電モード又は第2充電モードで作動して充電対象機器（例えば、端末）を充電する。

20

【0103】

マスター装置側として、スレーブ装置側の通信セッションに対する第1応答又は第1返信に応じて、更に第2応答を出すことができる一つの方式は、マスター装置側が所定時間内でスレーブ装置側の通信セッションに対する第1応答又は第1返信を受信していなくても、マスター装置側がスレーブ装置の第1応答又は第1返信に対して対応性のある第2応答を出すことであったとしてもよい。一例として、マスター装置側が所定時間内でスレーブ装置側の通信セッションに対する第1応答又は第1返信を受信していなくても、マスター装置側がスレーブ装置の第1応答又は第1返信に対して対応性のある第2応答を出すことは、具体的に、マスター装置側とスレーブ装置側とが一回の充電モードに関するネゴシエーションを完成し、マスター装置側とスレーブ装置側との間で第1充電モードに従って充電操作が実行され、即ち、第2アダプターが第1充電モードで作動して充電対象機器（例えば、端末）を充電する。

30

【0104】

好ましくは、一部の実施例において、充電対象機器（例えば、端末）がマスター装置として、通信セッションを開始する場合に、第2アダプター（又は第2アダプターの制御ユニット）がスレーブ装置として、マスター装置側が開始する通信セッションに対して第1応答又は第1返信を出した後、充電対象機器（例えば、端末）が第2アダプターの第1応答又は第1返信に対して対応性のある第2応答を出さなくても、第2アダプター（又は第2アダプターの制御ユニット）と充電対象機器（例えば、端末）との間で一回の充電モードに関するネゴシエーションプロセスが完成されたと考えてもよい。さらに、第2アダプターがネゴシエーション結果に基づいて第1充電モード又は第2充電モードで充電対象機器（例えば、端末）を充電することを決定することができる。

40

【0105】

好ましくは、一部の実施例において、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2アダプターの第2充電モードでの出力を制御するプロセスは、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電圧を決定

50

することと、制御ユニットが目標電圧の電圧値を調整して、目標電圧の電圧値が、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電圧と等しくなるようにすることとを含んでもよい。

【0106】

具体的には、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電圧を決定することは、制御ユニットが、第2アダプターの出力電圧と充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧とがマッチングしているか否かを問い合わせるための第2コマンドを充電対象機器（例えば、端末）に送信することと、制御ユニットが、充電対象機器（例えば、端末）から送信された、第2アダプターの出力電圧とバッテリーの現在の電圧とがマッチングしている、高めである又は低めであることを示すための第2コマンドの返信コマンドを受信することとを含んでもよい。代替的には、第2コマンドは、第2アダプターの現在の出力電圧を第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電圧とするのが適切であるか否かを問い合わせることができる。第2コマンドの返信コマンドは、現在の第2アダプターの出力電圧が適切である、高め又は低めであることを示すことができる。第2アダプターの現在の出力電圧とバッテリーの現在の電圧とがマッチングしている、又は第2アダプターの現在の出力電圧が第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電圧として適切であることとは、第2アダプターの現在の出力電圧が、バッテリーの現在の電圧よりやや高く、且つ第2アダプターの出力電圧とバッテリーの現在の電圧との間の差が所定範囲内（一般的には、数百ミリボルトの等級）にあることを指してもよい。

【0107】

好ましくは、一部の実施例において、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターの出力を制御するプロセスは、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電流を決定することと、制御ユニットが目標電流の電流値を調整して、目標電流の電流値が、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電流と等しくなるようにすることとを含んでもよい。

【0108】

具体的には、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電流を決定することは、制御ユニットが、充電対象機器（例えば、端末）の現在サポートする最大充電電流を問い合わせるための第3コマンドを充電対象機器（例えば、端末）に送信することと、制御ユニットが、充電対象機器（例えば、端末）から送信された充電対象機器（例えば、端末）の現在サポートする最大充電電流を示すための第3コマンドの返信コマンドを受信することと、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）の現在サポートする最大充電電流に基づいて、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電流を決定することとを含んでもよい。なお、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）の現在サポートする最大充電電流に基づいて、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電流を決定する方式は複数あり、例えば、第2アダプターは、充電対象機器（例えば、端末）の現在サポートする最大充電電流を第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電流として決定してもよいし、充電対象機器（例えば、端末）の現在サポートする最大充電電流及び自身の電流出力能力などの要素を総合的に考慮した後、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電流を決定してもよい。

【0109】

好ましくは、一部の実施例において、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターの出力を制御するプロセスは、第2アダプターが第2充電モードで充電対象機器（例えば、端末）を充電するプロセスにおいて、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターの出力電流を調整することを含んでもよい。

【0110】

具体的には、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2アダプターの出力電流を調整することは、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧を問い合わせるための第4コマンドを充電対象機器（例えば、端末）に送信することと、制御ユニットが、第2アダプターから送信された、バッテリーの現在の電圧を示すための第4コマンドの返信コマンドを受信することと、制御ユニットがバッテリーの現在の電圧に基づいて、第2アダプターの出力電流を調整することを含んでもよい。

10

【0111】

好ましくは、一部の実施例において、図19Aに示すように、第2アダプター10は、充電インターフェース191を備える。さらに、一部の実施例において、第2アダプター10における制御ユニット（図23に示すMCU）は、充電インターフェース191におけるデータケーブル192を介して充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信することができる。

【0112】

好ましくは、一部の実施例において、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターの出力を制御するプロセスは、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、充電インターフェースが接触不良であるか否かを決定することを含んでもよい。

20

【0113】

具体的には、制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）と二方向通信して、充電インターフェースが接触不良であるか否かを決定することは、制御ユニットが、充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧を問い合わせるための第4コマンドを充電対象機器（例えば、端末）に送信することと、制御ユニットが、充電対象機器（例えば、端末）から送信された、充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧を示すための第4コマンドの返信コマンドを受信することと、制御ユニットが第2アダプターの出力電圧及び充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧に基づいて、充電インターフェースが接触不良であるか否かを決定することを含んでもよい。例えば、制御ユニットが第2アダプターの出力電圧と充電対象機器（例えば、端末）の現在の電圧との電圧差が所定電圧閾値より大きいと決定すると、この場合の電圧差を第2アダプターから出力された現在の電流値で割って得られる抵抗値が、所定抵抗閾値より大きいであることを表し、充電インターフェースが接触不良であると決定することができる。

30

【0114】

好ましくは、一部の実施例において、充電インターフェースが接触不良であることは、充電対象機器（例えば、端末）によって決定されてもよい。充電対象機器（例えば、端末）が第2アダプターの出力電圧を問い合わせるための第6コマンドを制御ユニットに送信し、充電対象機器（例えば、端末）が、制御ユニットから送信された、第2アダプターの出力電圧を示すための第6コマンドの返信コマンドを受信し、充電対象機器（例えば、端末）が充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧及び第2アダプターの出力電圧に基づいて、充電インターフェースが接触不良であるか否かを決定する。充電対象機器（例えば、端末）が、充電インターフェースが接触不良であると決定した後、充電対象機器（例えば、端末）が、充電インターフェースが接触不良であることを示すための第5コマンドを制御ユニットに送信する。制御ユニットが第5コマンドを受信した後、第2充電モードを終了するように第2アダプターを制御することができる。

40

【0115】

50

以下、図 19B に組み合わせて、第 2 アダプターにおける制御ユニットと充電対象機器（例えば、端末）との間の通信プロセスをさらに詳しく説明する。なお、図 19B の一例は、ただ当業者が本発明の実施例を理解するのに力を添えるためのものであって、本発明の実施例を例示された具体的な数値又は具体的な場面に限定するためのものではない。当業者は、図 19B に示される一例に基づいて、各種同等の修正又は変更を行うことができるのが明らかなことであり、このような修正又は変更も本発明の実施例の範囲内に該当する。

【0116】

図 19B に示されるように、第 2 充電モードでの第 2 アダプターの出力で充電対象機器（例えば、端末）を充電するプロセス、即ち充電プロセスは、五つの段階を含んでもよい。

10

【0117】

段階 1 :

充電対象機器（例えば、端末）が電源供給装置に接続された後、充電対象機器（例えば、端末）は、データケーブル D+、D- を介して電源供給装置のタイプを検出することができる。電源供給装置が第 2 アダプターであることを検出した場合に、充電対象機器（例えば、端末）が受け入れた電流は、所定電流閾値 I_2 （例えば 1 A であってもよい）より大きくてもよい。第 2 アダプターにおける制御ユニットが所定持続時間（例えば、連続的な T1 時間）内で第 2 アダプターの出力電流が I_2 以上であることを検出した場合に、制御ユニットは、充電対象機器（例えば、端末）の電源供給装置のタイプを認識することが既に完成されたと判定してもよい。制御ユニットは、第 2 アダプターと充電対象機器（例えば、端末）との間のネゴシエーションプロセスを開始し、コマンド 1（上記第 1 コマンドに対応する）を充電対象機器（例えば、端末）に送信して、充電対象機器（例えば、端末）が、第 2 アダプターが第 2 充電モードで充電対象機器（例えば、端末）を充電することに同意するか否かを問い合わせる。

20

【0118】

制御ユニットが、充電対象機器（例えば、端末）から送信された、コマンド 1 の返信コマンドを受信し、且つ該コマンド 1 の返信コマンドが、充電対象機器（例えば、端末）が、第 2 アダプターが第 2 充電モードで充電対象機器（例えば、端末）を充電することに同意しないと示した場合に、制御ユニットは、第 2 アダプターの出力電流を再度に検出する。第 2 アダプターの出力電流が所定連続する時間内（例えば、可及は、連続的な T1 時間）で依然として I_2 以上である場合に、制御ユニットは、充電対象機器（例えば、端末）にコマンド 1 を再送信し、充電対象機器（例えば、端末）が、第 2 アダプターが第 2 充電モードで充電対象機器（例えば、端末）を充電することに同意するか否かを問い合わせる。制御ユニットは、充電対象機器（例えば、端末）が、第 2 アダプターが第 2 充電モードで充電対象機器（例えば、端末）を充電することに同意する、又は第 2 アダプターの出力電流が I_2 以上であるという条件を満たさないまで段階 1 の上記ステップを繰り返す。

30

【0119】

充電対象機器（例えば、端末）が、第 2 アダプターが第 2 充電モードで充電対象機器（例えば、端末）を充電することに同意した後、通信プロセスが第 2 段階に入る。

40

【0120】

段階 2 :

第 2 アダプターの出力電圧は、複数のグレードを含んでもよい。制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）にコマンド 2（上記第 2 コマンドに対応する）を送信して、第 2 アダプターの出力電圧（現在の出力電圧）と充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧とがマッチングしているか否かを問い合わせる。

【0121】

充電対象機器（例えば、端末）が制御ユニットにコマンド 2 の返信コマンドを送信し、第 2 アダプターの出力電圧と充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧とがマッチングしている、高めである又は低めであることを示す。コマンド 2 に対する返信

50

コマンドが第2アダプターの出力電圧が高めである又は低めであることを示した場合に、制御ユニットは、第2アダプターの出力電圧を1グレード調整し、充電対象機器（例えば、端末）にコマンド2を再送信して、第2アダプターの出力電圧と充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧とがマッチングしているか否かを再度に問い合わせることができる。充電対象機器（例えば、端末）が第2アダプターの出力電圧と充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧とがマッチングしていると決定するまで段階2の上記ステップを繰り返して、3段階に入る。

【0122】

段階3：

制御ユニットが充電対象機器（例えば、端末）にコマンド3（上記第3コマンドに対応する）を送信して、充電対象機器（例えば、端末）の現在サポートする最大充電電流を問い合わせる。充電対象機器（例えば、端末）が制御ユニットにコマンド3の返信コマンドを送信して、充電対象機器（例えば、端末）の現在サポートする最大充電電流を示して、第4段階に入る。

【0123】

段階4：

制御ユニットは、充電対象機器（例えば、端末）の現在サポートする最大充電電流に基づいて、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器（例えば、端末）を充電するための充電電流を決定した後、定電流充電段階である段階5に入る。

【0124】

段階5：

定電流充電段階に入った後、制御ユニットは、一定時間ごとに充電対象機器（例えば、端末）にコマンド4（上記第4コマンドに対応する）を送信して、充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧を問い合わせることができる。充電対象機器（例えば、端末）は、制御ユニットにコマンド4の返信コマンドを送信して、充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧をフィードバックすることができる。制御ユニットは、充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧に基づいて、充電インターフェースが接触良好であるか否か、及び第2アダプターの出力電流を低下させる必要があるか否かを判断することができる。第2アダプターが、充電インターフェースが接触不良であると判断した場合に、充電対象機器（例えば、端末）にコマンド5（上記第5コマンドに対応する）を送信することができ、第2アダプターは、第2充電モードを終了し、その後、リセットして再度に段階1に入る。

【0125】

好ましくは、一部の実施例において、段階1において、充電対象機器（例えば、端末）がコマンド1の返信コマンドを送信する場合に、コマンド1の返信コマンドは、該充電対象機器（例えば、端末）の通路抵抗のデータ（又は情報）を運ぶことができる。充電対象機器（例えば、端末）の通路抵抗データは、段階5で充電インターフェースの接触が良好であるか否かを判断するためのものである。

【0126】

好ましくは、一部の実施例において、段階2において、充電対象機器（例えば、端末）が、第2アダプターが第2充電モードで充電対象機器（例えば、端末）を充電することに同意した時点から、制御ユニットが第2アダプターの出力電圧を適切な充電電圧に調整する時点までかかった時間は、一定範囲内に制御することができる。時間が所定範囲を超えると、第2アダプター又は充電対象機器（例えば、端末）は、急速充電通信プロセスが異常であると判定し、リセットして再度に段階1に入ることができる。

【0127】

好ましくは、一部の実施例において、段階2において、第2アダプターの出力電圧が充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの現在の電圧より V （ V は、 $200 \sim 500$ mVとしてもよい）高い場合に、充電対象機器（例えば、端末）は、制御ユニットにコマンド2の返信コマンドを送信して、第2アダプターの出力電圧と充電対象機器（例えば、

10

20

30

40

50

端末)のバッテリー電圧とがマッチングしていることを示すことができる。

【0128】

好ましくは、一部の実施例において、段階4において、第2アダプターの出力電流の調整速度は、一定範囲内に制御することができる。このようにすると、調整速度が速すぎることによる第2充電モードでの第2アダプターの出力が充電対象機器(例えば、端末)を充電するプロセスの異常の発生を避けることができる。

【0129】

好ましくは、一部の実施例において、段階5において、第2アダプターの出力電流の変化幅は、5%以内に制御することができる。

【0130】

好ましくは、一部の実施例において、段階5において、制御ユニットは、充電回路の通路抵抗をリアルタイムにモニターリングすることができる。具体的には、制御ユニットは、第2アダプターの出力電圧と、出力電流と、充電対象機器(例えば、端末)によってフィードバックされたバッテリーの現在の電圧とに基づいて、充電回路の通路抵抗をモニターリングすることができる。「充電回路の通路抵抗」>「充電対象機器(例えば、端末)の通路抵抗+充電ケーブルの抵抗器」の場合に、充電インターフェースが接触不良であると判定することができ、第2アダプターは第2充電モードで充電対象機器(例えば、端末)を充電するのを停止する。

【0131】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプターが第2充電モードで充電対象機器(例えば、端末)を充電するのを開始した後、制御ユニットと充電対象機器(例えば、端末)との間の通信時間の間隔は、一定範囲内に制御することができ、通信間隔が短すぎることによる通信プロセスの異常の発生を避ける。

【0132】

好ましくは、一部の実施例において、充電プロセスの停止(又は第2アダプターが第2充電モードで充電対象機器(例えば、端末)を充電するプロセスの停止)は、回復可能な停止と回復不可能な停止との2種類に分けることができる。

【0133】

例えば、充電対象機器(例えば、端末)のバッテリーの満充電されたこと又は充電インターフェースが接触不良であることが検出された場合に、充電プロセスが停止され、充電通信プロセスがリセットされ、充電プロセスが再度に段階1に入る。その後、充電対象機器(例えば、端末)が、第2アダプターが第2充電モードで充電対象機器(例えば、端末)を充電することに同意しないと、通信プロセスは段階2に入らない。このような場合の充電プロセスの停止は、回復不可能な停止と見なされてもよい。

【0134】

また、例えば、制御ユニットと充電対象機器(例えば、端末)との間に通信異常が現れた場合に、充電プロセスが停止され、充電通信プロセスがリセットされ、充電プロセスが再度に段階1に入る。段階1の需要が満たされた後、充電対象機器(例えば、端末)が、第2アダプターが第2充電モードで充電対象機器(例えば、端末)を充電することに同意して、充電プロセスを回復する。このような場合の充電プロセスの停止は、回復可能な停止と見なされてもよい。

【0135】

また、例えば、充電対象機器(例えば、端末)がバッテリーに異常が現れたことを検出した場合に、充電プロセスが停止され、充電通信プロセスがリセットされ、充電プロセスが再度に段階1に入る。その後、充電対象機器(例えば、端末)が、第2アダプターが第2充電モードで充電対象機器(例えば、端末)を充電することに同意しない。バッテリーが正常に回復して、段階1の需要を満たした後、充電対象機器(例えば、端末)が、第2アダプターが第2充電モードで充電対象機器(例えば、端末)を充電することに同意する。このような場合の急速充電プロセスの停止は、回復可能な停止と見なされてもよい。

【0136】

10

20

30

40

50

以上、図 19B に示す通信ステップ又は操作は一例に過ぎない。例えば、段階 1 において、充電対象機器（例えば、端末）が第 2 アダプターに接続された後、充電対象機器（例えば、端末）と制御ユニットとの間のハンドシェイク通信は、充電対象機器（例えば、端末）によって開始されてもよく、即ち、充電対象機器（例えば、端末）がコマンド 1 を送信し、制御ユニットが第 2 充電モードをオンにするか否かを問い合わせる。充電対象機器（例えば、端末）が、制御ユニットから送信された、制御ユニットが、第 2 アダプターが第 2 充電モードで充電対象機器（例えば、端末）を充電することに同意することを示す返信コマンドを受信した場合に、第 2 アダプターは、第 2 充電モードで充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーを充電し始める。

【0137】

10

また、例えば、段階 5 の後、定電圧充電段階をさらに含んでもよい。具体的には、段階 5 において、充電対象機器（例えば、端末）は、制御ユニットにバッテリーの現在の電圧をフィードバックすることができ、バッテリーの現在の電圧が定電圧充電電圧閾値に達した場合に、充電段階は、定電流充電段階から定電圧充電段階に入る。定電圧充電段階において、充電電流が次第に減少していき、電流がある閾値に低下した場合に、充電のプロセスの全体が停止され、充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーが満充電されることを表す。

【0138】

好ましくは、一部の実施例において、第 2 アダプターの出力電流が脈動直流である（また、単方向脈動の出力電流と称されてもよく、また、脈動波形の電流と称されてもよく、また、饅頭波電流と称されてもよい）。脈動直流の波形は、図 20 に示される。

20

【0139】

第 2 アダプターの出力電力が大きくなるとともに、第 2 アダプターが充電対象機器（例えば、端末）内の電池を充電する場合、電池のリチウム析出現象が容易に引き起こされ、したがって、電池の使用寿命が低下する。電池の信頼性及び安全性を向上させるために、本発明の実施例は、脈動直流を出力するように第 2 アダプターを制御する。脈動直流は、充電インターフェースの接点のアーク放電の確率及び強度を減少し、充電インターフェースの寿命を向上させることができる。第 2 アダプターの出力電流を脈動直流に設ける方式は、複数あってもよく、例えば、電力変換ユニット 11 における 2 次フィルタユニットを取り外して、整流された後の 2 次電流を、直接に出力し、脈動直流を形成してもよい。

【0140】

30

さらに、図 21 に示されるように、上記いずれかの実施例のもとで、第 2 アダプター 10 は、第 1 充電モード及び第 2 充電モードを有することができる。第 2 アダプターの第 2 充電モードでの充電対象機器（例えば、端末）への充電速度は、第 2 アダプターの第 1 充電モードでの充電対象機器（例えば、端末）への充電速度より速い。電力変換ユニット 11 は、2 次フィルタユニット 211 を備えていてもよい、第 2 アダプター 10 は、2 次フィルタユニット 211 に接続される制御ユニット 212 を備えていてもよい。第 1 充電モードにおいて、制御ユニット 212 は、作動するように 2 次フィルタユニット 211 を制御して、第 2 アダプター 10 の出力電圧の電圧値が一定であるようにする。第 2 充電モードにおいて、制御ユニット 212 は作動を停止するように 2 次フィルタユニット 211 を制御して、第 2 アダプター 10 の出力電流が脈動直流であるようにする。

40

【0141】

本発明の実施例において、制御ユニットは、2 次フィルタユニットが作動するか否かを制御することにより、第 2 アダプターは電流値が一定である普通直流電流を出力することができるほか、電流値が変化する脈動直流電流を出力することもでき、従来の充電モードを兼ねている。

【0142】

好ましくは、一部の実施例において、第 2 アダプター 10 は、第 2 充電モードをサポートする。第 2 充電モードは、定電流モードであってもよく、第 2 充電モードにおいて、第 2 アダプターの出力電流が交流であり、交流も同じくリチウム電池セルのリチウム析出現象を低減し、電池セルの使用寿命を向上させることができる。

50

【 0 1 4 3 】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプター10は、第2充電モードをサポートし、第2充電モードは、定電流モードであってもよく、第2充電モードにおいて、第2アダプターの出力電圧及び出力脈動電流が直接充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの両端に印加され、バッテリーを直接充電する。

【 0 1 4 4 】

具体的には、直接充電とは、第2アダプターの出力電圧及び出力電流を直接充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーの両端に印加して（又は直接ガイドする）、充電対象機器（例えば、端末）のバッテリーを充電し、途中で変換回路によって第2アダプターの出力電流又は出力電圧を変換する必要がなく、変換プロセスによるエネルギーの損失が避けられることを指してよい。第2充電モードで充電するプロセスにおいて、充電回路における充電電圧又は充電電流を調整できるために、第2アダプターを知能的なアダプターとして設計することができ、第2アダプターにより充電電圧又は充電電流の変換を完成する。このようにすると、充電対象機器（例えば、端末）の負担を軽減し、充電対象機器の発熱量を低下させることができる。本文における定電流モードとは、第2アダプターの出力電流を制御する充電モードを指し、第2アダプターの出力電流が一定に維持されて変動しないことを要求することではない。実際に第2アダプターが定電流モードで一般的には多段階定電流の方式で充電する。

【 0 1 4 5 】

多段階定電流充電（Multi-stage constant current charging）がN個の充電段階（Nが2以上の整数である）を有する。多段階定電流充電は、所定の充電電流で第1段階の充電を始めることができる。多段階定電流充電のN個の充電段階は、第1段階から第（N - 1）段階まで順次に行われる。充電段階のうち前の充電段階が次の充電段階に入った後、充電電流値が小さくなる。バッテリー電圧が充電終止電圧閾値に達した場合に、充電段階のうち前の充電段階が次の充電段階に入ることになる。

【 0 1 4 6 】

さらに、第2アダプターの出力電流が脈動直流電流である場合に、定電流モードとは、脈動直流電流のピーク値又は平均値を制御する充電モードを指してもよい。即ち、図22に示されるように、第2アダプターの出力電流のピーク値が定電流モードに対応する電流を超えないように制御する。また、第2アダプターの出力電流が交流である場合に、定電流モードは、交流のピーク値を制御する充電モードを指してもよい。

【 0 1 4 7 】

以下、具体的な一例に組み合わせて、本発明の実施例をさらに詳しく説明する。なお、図23の一例は、ただ当業者が本発明の実施例を理解するのに力を添えるためのものであって、本発明の実施例を例示された具体的な数値又は具体的な場面に限定するためのものではない。当業者は、提供される図23の一例に基づいて、各種同等の修正又は変更を行うことができるのは明らかなことであり、このような修正又は変更も本発明の実施例の範囲内に該当する。

【 0 1 4 8 】

第2アダプターは、電力変換ユニット（上記の電力変換ユニット11に対応する）を備える。図23に示されるように、該電力変換ユニットは、交流電流ACの入力端と、1次整流ユニット231と、変圧器T1と、2次整流ユニット232と、2次フィルタユニット233とを備えていてもよい。

【 0 1 4 9 】

具体的には、交流電流ACの入力端が商用電源（一般的には、220Vの交流電流である）を導入して、商用電源を1次整流ユニット231に供給する。

【 0 1 5 0 】

1次整流ユニット231は、商用電源を第1脈動直流に変換し、第1脈動直流を変圧器T1に供給する。1次整流ユニット231は、ブリッジ整流ユニットであってもよく、例

10

20

30

40

50

えば、図23に示されるようなフルブリッジ整流ユニットであってもよいし、又は、ハーフブリッジ整流ユニットであってもよい。本発明の実施例は、これについて具体的に限定しない。

【0151】

従来のアダプターの1次側は、1次フィルタユニットを備え、1次フィルタユニットは、一般的には、液体アルミニウム電解コンデンサによりフィルタを行うが、液体アルミニウム電解コンデンサの体積が比較的大きいため、アダプターの体積は、比較的大きいであり、本発明の実施例により提供される第2アダプターの1次側は、1次フィルタユニットを含まず、このようにして、第2アダプターの体積を大幅に減少することができる。

【0152】

変圧器T1は、第1脈動直流電流を変圧器の1次より2次に結合して、第2脈動直流を取得し、トランスT1の2次巻線により該第2脈動直流を出力するために用いられる。変圧器T1は、普通の変圧器であってもよいし、作動周波数が50kHz~2MHzである高周波変圧器であってもよい。変圧器T1の1次巻線の数及び接続形式が第2アダプターにおいて採用されるスイッチング電源のタイプに関連し、本発明の実施例は、これについて具体的に限定しない。図23に示されるように、第2アダプターは、フライバックスイッチング電源を採用する。変圧器の1次巻線の一端が1次整流ユニット231に接続され、1次巻線の他端がPWMコントローラによって制御されるスイッチに接続されてもよい。無論、第2アダプターは、順方向スイッチング電源又はプッシュプルスイッチング電源を採用する第2アダプターであってもよい。異なるタイプのスイッチング電源における1次整流ユニット及び変圧器は、それぞれの接続形式を有し、簡潔のために、ここでは、枚挙しない。

【0153】

2次整流ユニット232は、変圧器T1の2次巻線から出力される第2脈動直流を整流して、第3脈動直流を取得する。2次整流ユニット232の形式は複数あり、図23に示されるのは、一種の典型的な2次同期整流回路であり、該同期整流回路は、同期整流(Synchronous Rectifier, SR)チップと、該SRチップによって制御されるMOS(Metal Oxide Semiconductor, MOS)トランジスタと、MOSトランジスタのソース電極及びドレイン電極の両端に接続されるダイオードとを備える。SRチップがMOSトランジスタのゲート電極にPWM制御信号を送信し、MOSトランジスタの導通及び遮断を制御して、2次同期整流を実現する。

【0154】

2次フィルタユニット233は、2次整流ユニット232から出力される第2脈動直流を整流して、第2アダプターの出力電圧及び出力電流(即ち、図23におけるVBUS及びGNDの両端の電圧及び電流である)を取得するために用いられる。図23の実施例において、2次フィルタユニット233におけるコンデンサは、固体コンデンサ、又は固体コンデンサと普通のコンデンサ(例えば、セラミックコンデンサ)とを並列接続する方式を採用してフィルタを行うことができる。

【0155】

さらに、2次フィルタユニット233は、図23におけるスイッチトランジスタQ1のようなスイッチユニットをさらに備えていてもよい。スイッチトランジスタQ1は、MCUから送信される制御信号を受信する。MCUがオンになるようにスイッチトランジスタQ1を制御する場合、2次フィルタユニット233が作動し、第2アダプターが第1充電モードで作動するようにする。第1充電モードにおいて、第2アダプターの出力電圧が5Vであってもよく、出力電流が安定な直流であってもよい。MCUがオフになるようにスイッチトランジスタQ1を制御する場合、2次フィルタユニット233が作動を停止し、第2アダプターが第2充電モードで作動する。第2充電モードにおいて、第2アダプターは、2次整流ユニット232により整流された脈動直流を直接に出力する。

【0156】

さらに、第2アダプターは、電圧フィードバックユニットを備えていてもよい(上記電

10

20

30

40

50

圧フィードバックユニット 12 に対応する)。図 23 に示されるように、電圧フィードバックユニットは、抵抗器 R1 と、抵抗器 R2 と、第 1 オペアンプ OPA1 とを備えていてもよい。

【0157】

具体的には、抵抗器 R1 及び抵抗器 R2 は、第 2 アダプターの出力電圧の大きさを示すために、第 2 アダプターの出力電圧（即ち、VBUS の電圧）をサンプリングし、サンプリングされた第 1 電圧を OPA1 の逆相入力端に送信する。第 1 オペアンプ OPA1 の同相入力端が DAC1 を介して MCU の DAC1 ポートに接続される。MCU は、DAC1 から出力されるアナログ量の大きさを制御することにより、第 1 オペアンプ OPA1 の参考電圧（上記第 1 参考電圧に対応する）の電圧値を調節し、さらに、電圧フィードバックユニットに対応する目標電圧の電圧値を調節する。

10

【0158】

さらに、第 2 アダプターは、電流フィードバックユニットを備えていてもよい（上記電流フィードバックユニット 13 に対応する）。図 23 に示されるように、電流フィードバックユニットは、抵抗器 R3 と、検流計と、抵抗器 R4 と、抵抗器 R5 と、第 2 オペアンプ OPA2 とを備えていてもよい。

【0159】

具体的には、抵抗器 R3 が検流抵抗器である。検流計は、抵抗器 R3 を流れる電流を測定することにより、第 2 アダプターの出力電流を取得し、そして、第 2 アダプターの出力電流に対応する電圧値に変換して抵抗器 R4 及び抵抗器 R5 の両端に出力し、電圧分割を行い、第 2 電圧を取得する。第 2 電圧は、第 2 アダプターの出力電流の大きさを示すために用いられてもよい。第 2 オペアンプ OPA2 の逆相入力端は、第 2 電圧を受信するために用いられる。第 2 オペアンプ OPA2 の同相入力端は、DAC2 を介して MCU の DAC2 ポートに接続される。MCU は、DAC2 から出力されるアナログ量の大きさを制御することにより、第 2 オペアンプ OPA2 の参考電圧（上記第 2 参考電圧に対応する）の電圧値を調節し、さらに、電流フィードバックユニットに対応する目標電流の電流値を調節する。

20

【0160】

第 2 アダプターは、電力調整ユニットをさらに備えていてもよい（上記電力調整ユニット 14 に対応する）。図 23 に示されるように、電力調整ユニットは、第 1 ダイオード D1 と、第 2 ダイオード D2 と、光結合ユニット 234 と、PWM コントローラと、スイッチトランジスタ Q2 とを備えていてもよい。

30

【0161】

具体的には、第 1 ダイオード D1 と第 2 ダイオード D2 とは、二つの逆並列接続されるダイオードであり、第 1 ダイオード D1 及び第 2 ダイオード D2 のアノードが図 23 に示されるフィードバックポイントに接続される。光結合ユニット 234 の入力端は、フィードバックポイントの電圧信号を受信するために用いられる。フィードバックポイントの電圧が光結合ユニット 234 の作動電圧 VDD より低い場合、光結合ユニット 234 は、作動し始め、PWM コントローラの FB 端にフィードバック電圧を提供する。PWM コントローラは、CS 端と FB 端の電圧を比較することにより、PWM 端から出力される PWM 信号のデューティ比を制御する。第 1 オペアンプ OPA1 から出力される電圧信号（即ち上記電圧フィードバック信号である）が 0 であり、又は第 2 オペアンプ OPA2 から出力される電圧信号（即ち上記電流フィードバック信号である）が 0 である場合、FB 端の電圧が安定し、PWM コントローラの PWM 端から出力される PWM 制御信号のデューティ比が一定に維持する。PWM コントローラの PWM 端は、スイッチトランジスタ Q2 を介してトランス T1 の 1 次巻線に接続され、第 2 アダプターの出力電圧及び出力電流を制御するために用いられる。PWM 端から発する制御信号のデューティ比が一定である場合、第 2 アダプターの出力電圧及び出力電流は、安定を維持する。

40

【0162】

さらに、図 23 の第 2 アダプターは、第 1 調整ユニットと、第 2 調整ユニットと、をさ

50

らに備える。図23に示されるように、第1調整ユニットは、MCU(上記制御ユニットに対応する)と、DAC1とを備え、第1オペアンプOPA1の参考電圧の電圧値を調整し、さらに、電圧フィードバックユニットに対応する目標電圧の電圧値を調整するために用いられる。第2調整ユニットは、MCU(上記制御ユニットに対応する)と、DAC2とを備え、第2オペアンプOPA2の参考電圧を調整し、さらに、電流フィードバックユニットに対応する目標電流の電流値を調整するために用いられる。

【0163】

MCUは、第2アダプターの現在使用している充電モードに基づいて目標電圧の電圧値及び目標電流の電流値を調整することができる。例えば、第2アダプターが定電圧モードで充電する場合、目標電圧を定電圧モードに対応する電圧に調整し、目標電流を定電圧モードで出力が許容される最大電流に調整することができる。また他の一例として、第2アダプターが定電流モードで充電する場合、目標電流を定電流モードに対応する電流に調整し、目標電圧を定電流モードで出力が許容される最大電圧に調整することができる。

【0164】

一例を挙げて説明すると、定電圧モードにおいて、目標電圧を一定の電圧値(例えば5V)に調整することができる。1次側に1次フィルタユニットが設けられていないことを考えると(1次フィルタユニットは、体積の比較的大きい液体アルミニウム電解コンデンサを採用し、第2アダプターの体積を減少するために、本発明の実施例は、1次フィルタユニットを取り外す)、2次フィルタユニット233の負荷能力が限られていて、目標電流を500mA又は1Aに設けることができる。第2アダプターは、先ず電圧フィードバックループにより出力電圧を5Vに調整する。第2アダプターの出力電流が目標電流に達すると、電流フィードバックループにより目標電流を超えないように第2アダプターの出力電流を制御する。定電流モードにおいて、目標電流を4Aに設け、目標電圧を5Vに設けることができる。第2アダプターの出力電流が脈動直流であるため、電流フィードバックループにより4Aより高い電流をクリッピング処理して、脈動直流の電流ピーク値を4Aに維持させる。第2アダプターの出力電圧が目標電圧を超えると、目標電圧を超えないように電圧フィードバックループにより第2アダプターの出力電圧を制御する。

【0165】

また、MCUは、通信インターフェースをさらに備えていてもよい。MCUは、該通信インターフェースを介して充電対象機器(例えば、端末)と二方向通信して、第2アダプターの充電プロセスを制御することができる。充電インターフェースがUSBインターフェースであるのを一例とし、通信インターフェースは、USBインターフェースであってもよい。具体的には、第2アダプターは、USBインターフェースにおける電源コードを用いて充電対象機器(例えば、端末)を充電し、USBインターフェースにおけるデータケーブル(D+及び/又はD-)を用いて充電対象機器(例えば、端末)と通信することができる。

【0166】

また、光結合ユニット234は、さらに、電圧レギュレータユニットに接続されてもよく、光結合の作動電圧が安定に維持されるようにする。図23に示されるように、本発明の実施例における電圧レギュレータユニットは、低ドロップアウトレギュレータ(Low Dropout Regulator, LDO)を採用することにより、実現することができる。

【0167】

図23は、制御ユニット(MCU)がDAC1により第1オペアンプOPA1の参考電圧を調整することを一例として、例示的な説明を行うものであり、このような参考電圧の調整方式は、図4に示される参考電圧の調整方式に対応するが、本発明の実施例は、これに限定されず、図5から図8に記載されるいずれか一つの参考電圧の調整方式を採用してもよく、簡潔のために、ここでは詳述しない。

【0168】

図23は、制御ユニット(MCU)がDAC2により第2オペアンプOPA2の参考電

10

20

30

40

50

圧を調整することを一例として、例示的な説明を行うものであり、このような参考電圧の調整方式は、図 1 2 に示される参考電圧の調整方式に対応するが、本発明の実施例は、これに限定されず、図 1 3 から図 1 6 に記載されるいずれか一つの参考電圧の調整方式を採用してもよく、簡潔のために、ここでは詳述しない。

【 0 1 6 9 】

以上、図 1 から図 2 3 に組み合わせて、本発明の装置の実施例を詳しく説明した。以下、図 2 4 に組み合わせて、本発明の実施形態の方法の実施例を詳しく説明し、なお、方法の説明と装置の説明とが互いに対応しており、簡潔のために、重複した説明を適宜に省略する。

【 0 1 7 0 】

図 2 4 は、本発明の実施形態に係る充電制御方法の概略フローチャートである。図 2 4 の充電方法は、上記第 2 アダプター 1 0 により実行してもよく、方法は、以下のような動作を含んでもよい。

2 4 1 0、入力される交流を変換して、第 2 アダプターの出力電圧及び出力電流を取得する。

2 4 2 0、第 2 アダプターの出力電圧を測定して、第 2 アダプターの出力電圧が所定の目標電圧に達するか否かを示す電圧フィードバック信号を生成する。

2 4 3 0、第 2 アダプターの出力電流を測定して、第 2 アダプターの出力電流が所定の目標電流に達するか否かを示す電流フィードバック信号を生成する。

2 4 4 0、電圧フィードバック信号が第 2 アダプターの出力電圧が目標電圧に達することを示す、又は電流フィードバック信号が第 2 アダプターの出力電流が目標電流に達することを示す場合に、第 2 アダプターの出力電圧及び出力電流を安定させる。

【 0 1 7 1 】

好ましくは、一部の実施例において、第 2 アダプターは、第 1 充電モードを有し、第 1 充電モードが定電圧モードである。定電圧モードにおいて、目標電圧が定電圧モードに対応する電圧であり、目標電流が第 2 アダプターの定電圧モードにおける出力が許容される最大電流である。図 2 4 の方法は、電圧フィードバック信号に基づいて、第 2 アダプターの出力電圧を定電圧モードに対応する電圧に調整するステップをさらに含んでもよい。2 4 4 0 において、電流フィードバック信号が第 2 アダプターの出力電流が第 2 アダプターの定電圧モードにおける出力が許容される最大電流に達することを示す場合、第 2 アダプターの定電圧モードにおける出力が許容される最大電流を超えないように第 2 アダプターの出力電流を制御するステップを含んでもよい。

【 0 1 7 2 】

好ましくは、一部の実施例において、第 2 アダプターは、1 次整流ユニットと、トランスと、2 次整流ユニットと、2 次フィルタユニットとを備え、前記 1 次整流ユニットは、脈動式の電圧を前記トランスに直接に出力する。

【 0 1 7 3 】

好ましくは、一部の実施例において、第 2 アダプターの定電圧モードにおける出力が許容される最大電流は、2 次フィルタユニットにおけるコンデンサの容量に基づいて決定される。

【 0 1 7 4 】

好ましくは、一部の実施例において、第 2 アダプターは、第 2 充電モードをサポートする。第 2 充電モードが定電流モードである。定電流モードにおいて、目標電圧が第 2 アダプターの定電流モードにおける出力が許容される最大電圧であり、目標電流が定電流モードに対応する電流である。図 2 4 の方法は、電流フィードバック信号に基づいて、第 2 アダプターの出力電流を定電流モードに対応する電流に調整するステップをさらに含む。2 4 4 0 において、電圧フィードバック信号が第 2 アダプターの出力電圧が第 2 アダプターの定電流モードにおける出力が許容される最大電圧に達することを示す場合、第 2 アダプターの定電流モードにおける出力が許容される最大電圧を超えないように第 2 アダプターの出力電圧を制御するステップを含んでもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 5 】

好ましくは、一部の実施例において、図 2 4 の方法は、目標電圧の値を調整するステップをさらに含んでもよい。

【 0 1 7 6 】

好ましくは、一部の実施例において、第 2 アダプターは、第 1 充電モード及び第 2 充電モードを有し、前記目標電圧の値を調整するステップは、第 2 アダプターの現在使用している第 1 充電モード又は第 2 充電モードに基づいて、目標電圧の値を調整するステップを含んでもよい。

【 0 1 7 7 】

好ましくは、一部の実施例において、第 2 アダプターの出力電圧を測定して、電圧フィードバック信号を生成するステップは、第 2 アダプターの出力電圧をサンプリングして、第 1 電圧を取得するステップと、第 1 電圧と第 1 参考電圧とを比較するステップと、第 1 電圧と第 1 参考電圧との比較結果に基づいて、電圧フィードバック信号を生成するステップと、を含んでもよい。目標電圧の値を調整するステップは、第 1 参考電圧の値を調整することにより、目標電圧の値を調整するステップを含む。

10

【 0 1 7 8 】

好ましくは、一部の実施例において、第 1 参考電圧の値は、第 1 の D A C により調整される。

【 0 1 7 9 】

好ましくは、一部の実施例において、第 1 参考電圧の値は、R C フィルタユニットにより調整される。

20

【 0 1 8 0 】

好ましくは、一部の実施例において、第 1 参考電圧の値は、デジタルポテンショメータにより調整される。

【 0 1 8 1 】

第 2 アダプターの出力電圧を測定して、電圧フィードバック信号を生成するステップは、所定の電圧分割比に基づいて第 2 アダプターの出力電圧を電圧分割して、第 1 電圧を生成するステップと、第 1 電圧と第 1 参考電圧とを比較するステップと、第 1 電圧と第 1 参考電圧との比較結果に基づいて、電圧フィードバック信号を生成するステップとを含んでもよく、目標電圧の値を調整するステップは、電圧分割比を調整することにより、目標電圧の電圧値を調整するステップを含んでもよい。

30

【 0 1 8 2 】

好ましくは、一部の実施例において、電圧分割比は、デジタルポテンショメータの電圧分割比である。

【 0 1 8 3 】

好ましくは、一部の実施例において、図 2 4 の方法は、目標電流の電流値を調整するステップをさらに含んでもよい。

【 0 1 8 4 】

好ましくは、一部の実施例において、第 2 アダプターは、第 1 充電モード及び第 2 充電モードを有する。目標電流の電流値を調整するステップは、第 2 アダプターの現在使用している第 1 充電モード又は第 2 充電モードに基づいて、目標電流の電流値を調整するステップを含んでもよい。

40

【 0 1 8 5 】

好ましくは、一部の実施例において、第 2 アダプターの出力電流を測定して、電流フィードバック信号を生成するステップは、第 2 アダプターの出力電流をサンプリングして、第 2 アダプターの出力電流の大きさを示すための第 2 電圧を取得するステップと、第 2 電圧と第 2 参考電圧とを比較するステップと、第 2 電圧と第 2 参考電圧との比較結果に基づいて、電流フィードバック信号を生成するステップとを含んでもよく、目標電流の電流値を調整するステップは、第 2 参考電圧の電圧値を調整することにより、目標電流の電流値を調整するステップを含んでもよい。

50

【0186】

好ましくは、一部の実施例において、第2参考電圧の値は、第2のDACにより調整される。

【0187】

好ましくは、一部の実施例において、第2参考電圧の値は、RCフィルタユニットにより調整される。

【0188】

好ましくは、一部の実施例において、第2参考電圧の値は、デジタルポテンショメータにより調整される。

【0189】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプターの出力電流を測定して、電流フィードバック信号を生成するステップは、第2アダプターの出力電流をサンプリングして、第2アダプターの出力電流の大きさを示すための第3電圧を取得するステップと、所定の電圧分割比に基づいて、第3電圧を電圧分割して、第2電圧を生成するステップと、第2電圧と第2参考電圧とを比較するステップと、第2電圧と第2参考電圧との比較結果に基づいて、電流フィードバック信号を生成するステップとを含んでもよく、目標電流の電流値を調整するステップは、電圧分割比を調整することにより、目標電流の電流値を調整するステップを含んでもよい。

【0190】

好ましくは、一部の実施例において、電圧分割比は、デジタルポテンショメータの電圧分割比である。

【0191】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプターは、第1充電モード及び第2充電モードを有する。第2アダプターの第2充電モードでの充電対象機器への充電速度は、第2アダプターの第1充電モードでの充電対象機器への充電速度より速い。図24の方法は、第2アダプターが充電対象機器と接続されているプロセスにおいて、充電対象機器と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターの出力を制御するステップをさらにも含む。

【0192】

好ましくは、一部の実施例において、充電対象機器と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターの出力を制御するプロセスは、充電対象機器と二方向通信して、第2アダプターと充電対象機器との間の充電モードをネゴシエーションするステップを含んでもよい。

【0193】

好ましくは、一部の実施例において、充電対象機器と二方向通信して、第2アダプターと充電対象機器との間の充電モードをネゴシエーションするステップは、充電対象機器が第2充電モードをオンにするか否かを問い合わせるための第1コマンドを充電対象機器に送信するステップと、充電対象機器から送信された、充電対象機器が第2充電モードをオンにすることに同意するか否かを示すための第1コマンドの返信コマンドを受信するステップと、充電対象機器が第2充電モードをオンにすることに同意した場合に、第2充電モードで充電対象機器を充電するステップとを含んでもよい。

【0194】

好ましくは、一部の実施例において、充電対象機器と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターの出力を制御するプロセスは、充電対象機器と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器を充電するための充電電圧を決定するステップと、目標電圧の電圧値を調整して、目標電圧の電圧値が、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器を充電するための充電電圧と等しくなるようにするステップとを含んでもよい。

【0195】

好ましくは、一部の実施例において、充電対象機器と二方向通信して、第2充電モード

10

20

30

40

50

での第2アダプターから出力された充電対象機器を充電するための充電電圧を決定するステップは、第2アダプターの出力電圧と充電対象機器のバッテリーの現在の電圧とがマッチングしているか否かを問い合わせるための第2コマンドを充電対象機器に送信するステップと、充電対象機器から送信された、第2アダプターの出力電圧とバッテリーの現在の電圧とがマッチングしている、高めである又は低めであることを示すための第2コマンドの返信コマンドを受信するステップとを含んでもよい。

【0196】

好ましくは、一部の実施例において、充電対象機器と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターの出力を制御するプロセスは、充電対象機器と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器を充電するための充電電流を決定するステップと、目標電流の電流値を調整して、目標電流の電流値が、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器を充電するための充電電流と等しくなるようにするステップとを含んでもよい。

10

【0197】

好ましくは、一部の実施例において、充電対象機器と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器を充電するための充電電流を決定するステップは、充電対象機器の現在サポートする最大充電電流を問い合わせるための第3コマンドを充電対象機器に送信するステップと、充電対象機器から送信された、充電対象機器の現在サポートする最大充電電流を示すための第3コマンドの返信コマンドを受信するステップと、充電対象機器の現在サポートする最大充電電流に基づいて、第2充電モードでの第2アダプターから出力された充電対象機器を充電するための充電電流を決定するステップとを含んでもよい。

20

【0198】

好ましくは、一部の実施例において、充電対象機器と二方向通信して、第2充電モードでの第2アダプターの出力を制御するプロセスは、第2充電モードで充電するプロセスにおいて、充電対象機器と二方向通信して、第2アダプターの出力電流を調整するステップを含んでもよい。

【0199】

好ましくは、一部の実施例において、充電対象機器と二方向通信して、第2アダプターの出力電流を調整するステップは、充電対象機器のバッテリーの現在の電圧を問い合わせるための第4コマンドを充電対象機器に送信するステップと、第2アダプターから送信された、バッテリーの現在の電圧を示すための第4コマンドの返信コマンドを受信するステップと、バッテリーの現在の電圧に基づいて、第2アダプターの出力電流を調整するステップとを含んでもよい。

30

【0200】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプターは、充電インターフェースを備えている。第2アダプターは、充電インターフェースにおけるデータケーブルを介して充電対象機器と二方向通信する。

【0201】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプターは、第2充電モードをサポートする。第2充電モードは、定電流モードであり、第2充電モードにおいて、第2アダプターの出力電流が脈動直流である。

40

【0202】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプターは、第1充電モードを有する。第1充電モードが定電圧モードである。第2アダプターは、2次フィルタユニットを備える。図24の方法は、第1充電モードで、作動するように2次フィルタユニットを制御して、第2アダプターの出力電圧の電圧値が一定であるようにするステップと、第2充電モードで、作動を停止するように2次フィルタユニットを制御して、第2アダプターの出力電流が脈動直流であるようにするステップとをさらに含んでもよい。

【0203】

50

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプターは、第2充電モードをサポートする。第2充電モードが定電流モードであり、第2充電モードにおいて、第2アダプターの出力電流が交流である。

【0204】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプターは、第2充電モードを有する。第2充電モードにおいて、第2アダプターの出力電圧及び出力脈動電流が充電対象機器のバッテリーの両端に直接印加され、バッテリーを直接充電する。

【0205】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプターは、携帯充電対象機器を充電するための第2アダプターである。

【0206】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプターは、充電プロセスを制御するための制御ユニットを備え、制御ユニットがMCUである。

【0207】

好ましくは、一部の実施例において、第2アダプターは、充電インターフェースを備え、充電インターフェースがUSBインターフェースである。

【0208】

なお、本文における「第1アダプター」及び「第2アダプター」は、ただ、説明を便利にするためのものであって、本発明の実施例のアダプターの具体的なタイプについて限定するためのものではない。

【0209】

当業者としては、本発明に開示されている実施形態に組み合わせて説明された各実施例のユニット及アルゴリズムステップは、電子ハードウェア、又はコンピュータソフトウェアと電子ハードウェアとの結合によって実現することができる。これらの機能が一体ハードウェア、それともソフトウェアの方式によって実行されるのかは明細書の特定応用及び設計拘束条件によるものであると意識することができる。当業者は、各特定の応用に対して、説明された機能を異なる方法で実現することができ、このような実現は、本発明の範囲を超えたと考えてはいけない。

【0210】

当業者は、以下のことを明白に理解することができる。便利及び簡潔に説明するために、上記システムと、装置と、ユニットとの具体的な作動プロセスは、方法の実施例における対応するプロセスを参照することができ、ここでは詳細に説明しない。

【0211】

なお、本発明が提供するいくつかの実施例において、開示されているシステムと、装置と、方法とは、他の方式によって実現することができる。例えば、上記装置の実施例は、概略的なものだけである。例えば、ユニットの区分は、ロジック機能の区分だけである。実際に実現する時に、他の区分方式を有することができる。例えば、複数のユニット又はコンポーネントは、結合することができる、又は他のシステムに集成することができ、又は一部の特徴を無視することができ、又は実行しないことができる。一方、示された又は論議された相互間の結合又は直接に結合又は通信接続は、一部のインターフェースを介して、装置又はユニットの間接結合又は通信接続であってもよく、電氣的、機械的又は他の形式であってもよい。

【0212】

分離部品として説明されたユニットは、物理上に分離していてもよいし、物理上に分離していなくてもよい。ユニットとして示された部品は、物理的なユニットであってもよいし、物理的なユニットでなくてもよい。即ち、一つの場所にあってもよいし、又は複数のネットワークユニットに分布されてもよい。必要に応じて、そのうちの一部又は全部のユニットを選択して本実施例の明細書の目的を実現することができる。

【0213】

また、本発明の各実施例においての各機能ユニットは、一つの処理ユニットに集められ

10

20

30

40

50

てもよいが、各ユニットが独立な物理存在であってもよく、二つ以上のユニットが一つのユニットに集めてもよい。

【0214】

前記機能が、ソフトウェア機能のユニットの形式で実現されて、且つ独立する製品として販売又は利用される場合に、一つのコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記憶されてもよい。このような理解に基づいて、本発明の明細書は、本質的に又は従来技術に対する貢献の部分又は明細書の一部は、ソフトウェア製品の形として示すことができる。コンピュータソフトウェア製品は、一つの記憶媒体に記憶され、一台のコンピュータ設備（個人コンピュータ、サーバ、第2アダプター又はネットワーク設備等であってもよい）に本発明の各実施例の方法の全部又は一部ステップを実行させる若干のコマンドを含む。記憶媒体は、USBメモリ、ポータブルハードディスク、読み取り専用メモリ（Read-Only Memory、ROM）、ランダムアクセスメモリ（Random Access Memory、RAM）、磁気ディスク又はCD等のプログラムコードを記憶できる各種の媒体を含む。

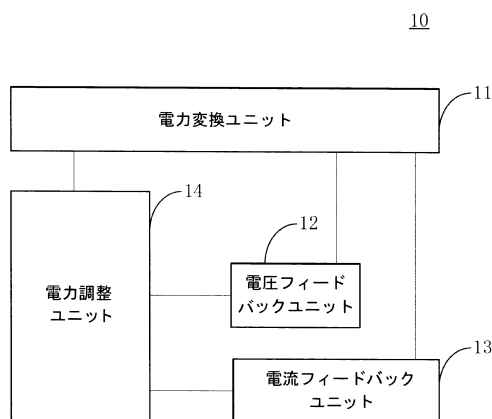
10

【0215】

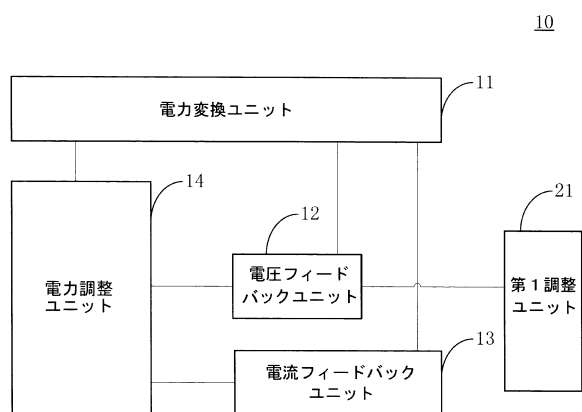
以上の記載は、ただ本発明の実施形態であり、本発明の保護範囲はこれに限定されない。当分野に詳しいあらゆる当業者が本発明に開示された技術範囲内で容易に想到する変化又は取り替えは、本発明の保護範囲に含まれるべきである。従って、本発明の保護範囲はその特許請求の範囲に準ずるべきである。

20

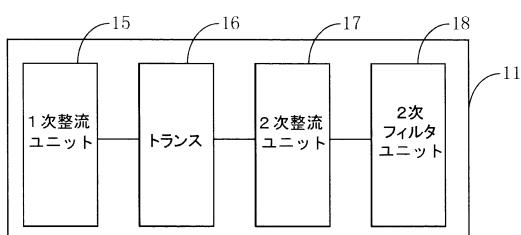
【図1A】



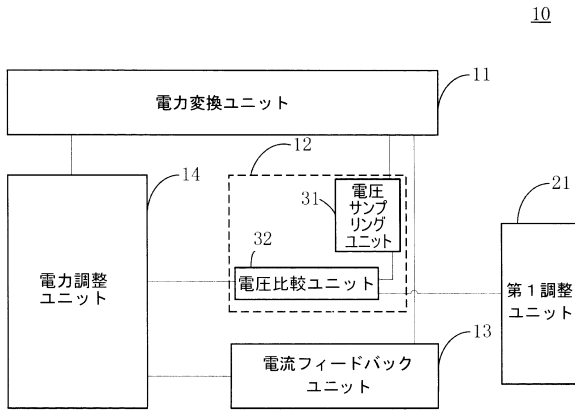
【図2】



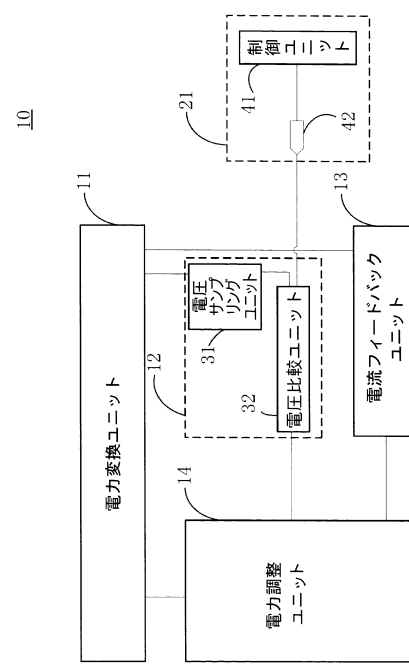
【図1B】



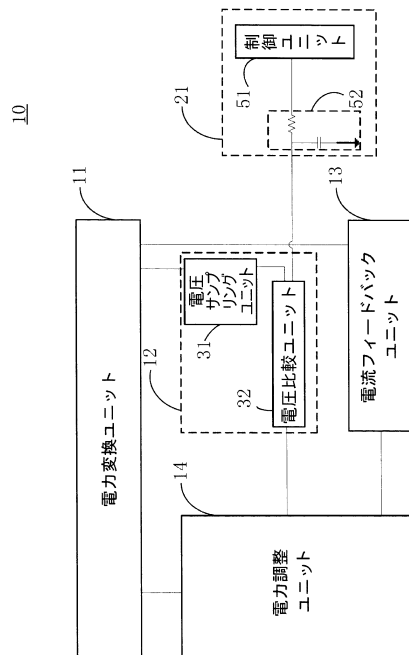
【図 3】



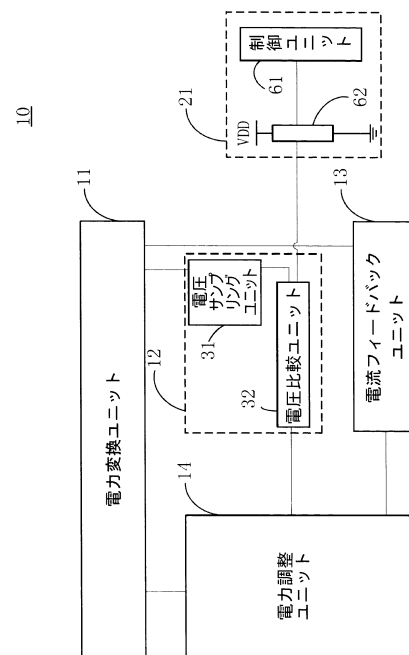
【図 4】



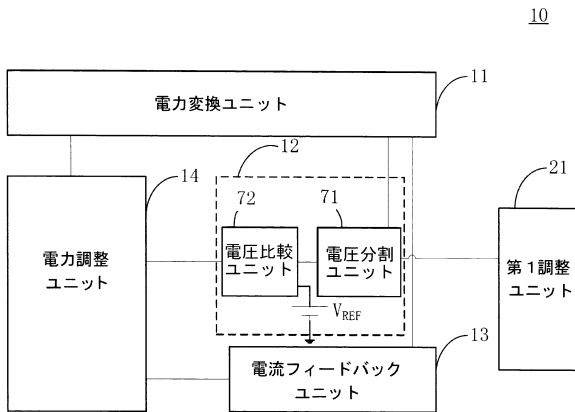
【図 5】



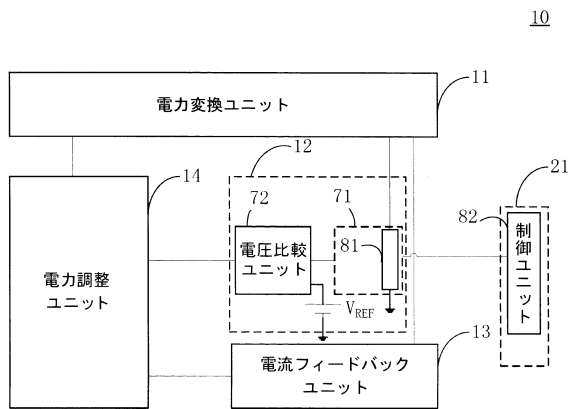
【図 6】



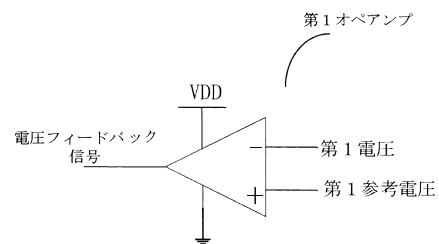
【圖 7】



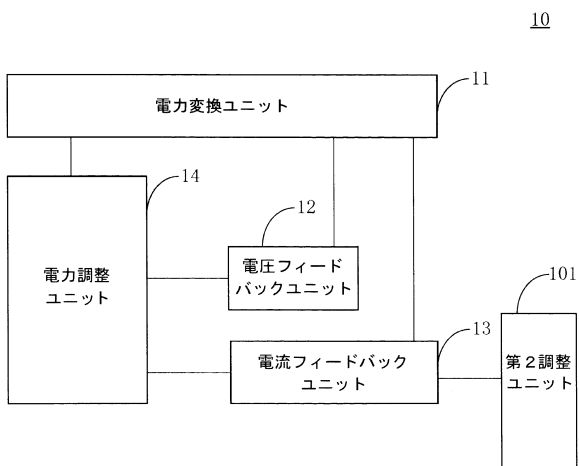
【 図 8 】



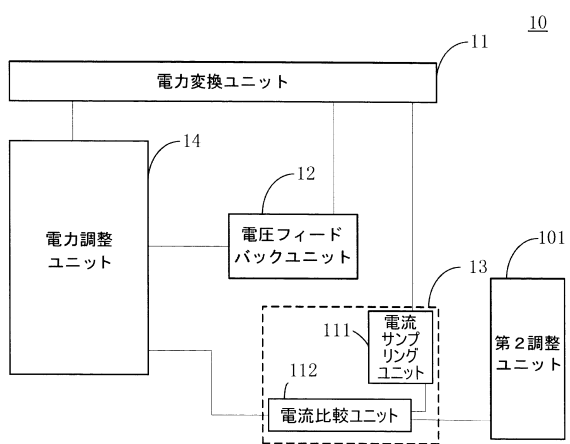
【 図 9 】



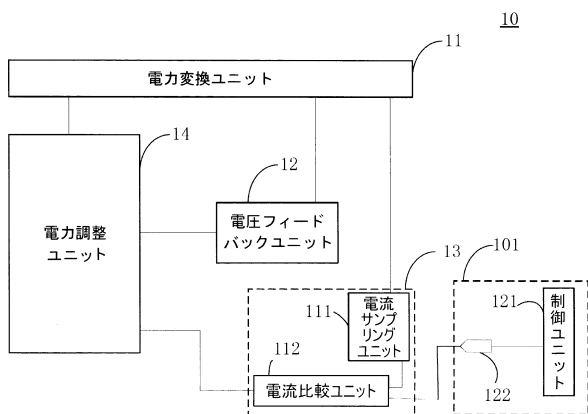
【 図 1 0 】



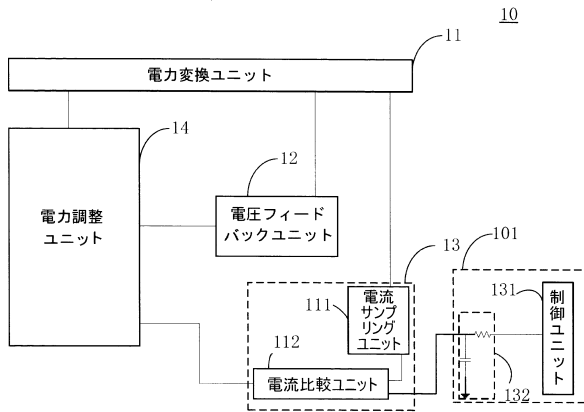
【 図 1 1 】



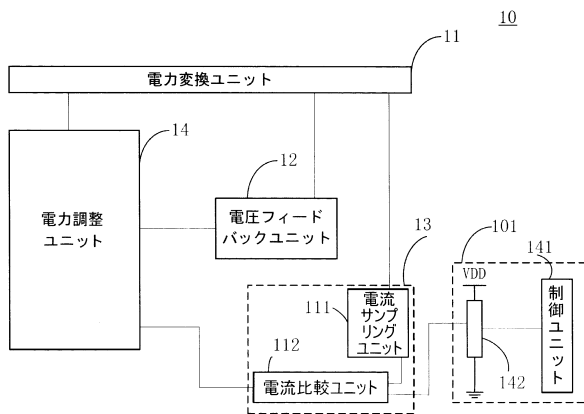
【 図 1 2 】



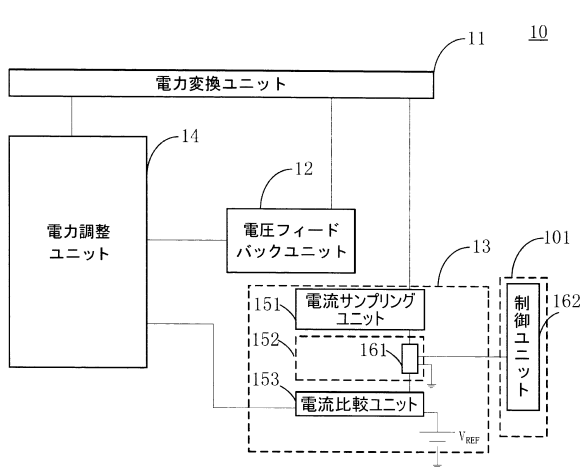
【図 13】



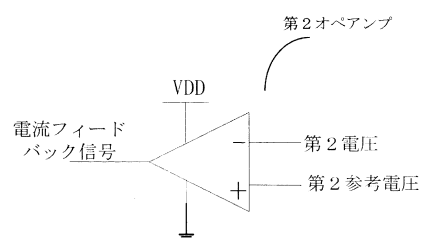
【図 14】



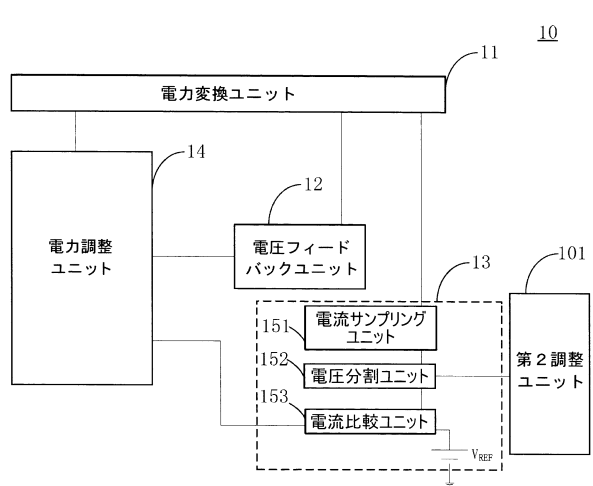
【図 16】



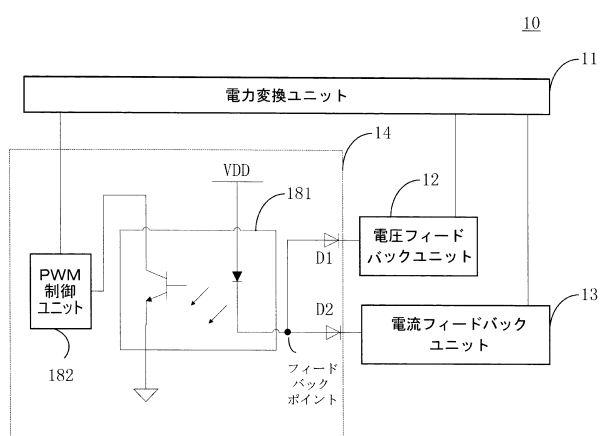
【図 17】



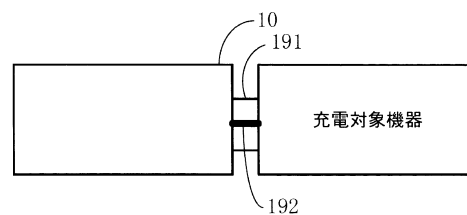
【図 15】



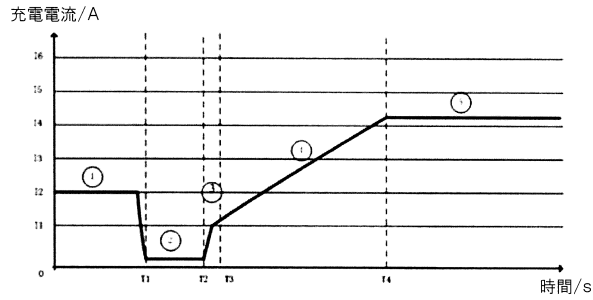
【図 18】



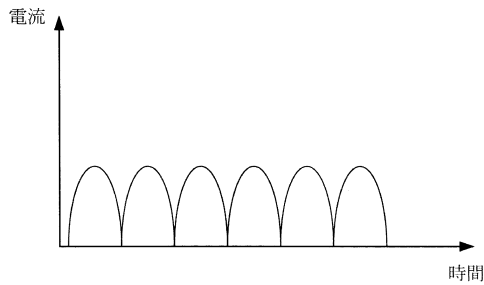
【図 19 A】



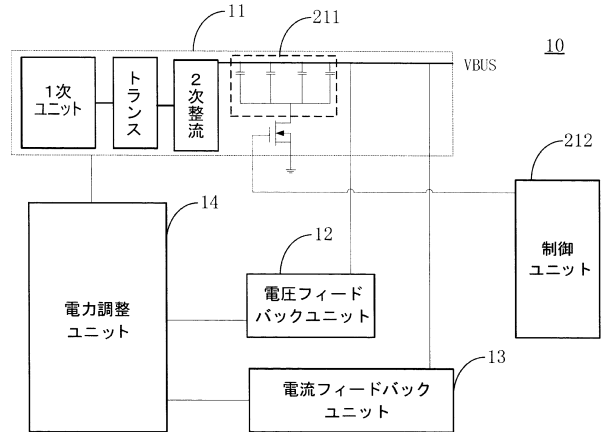
【 図 1 9 B 】



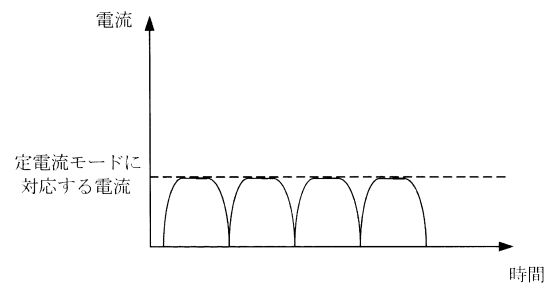
【 図 2 0 】



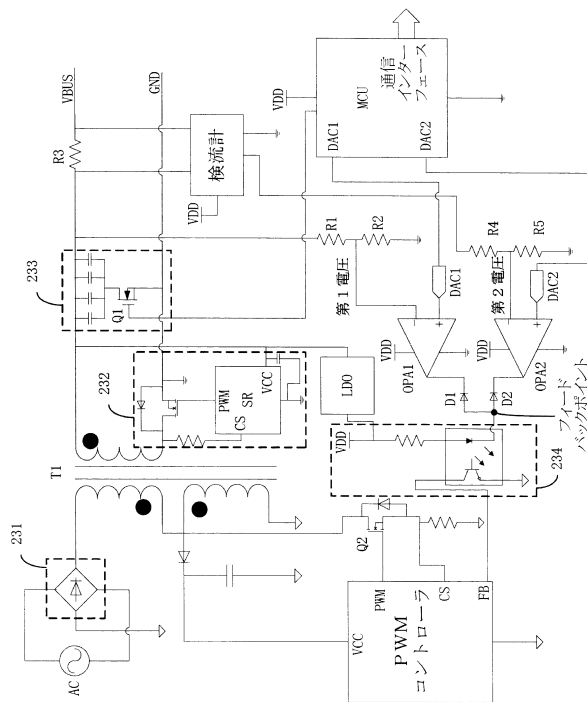
【 図 2 1 】



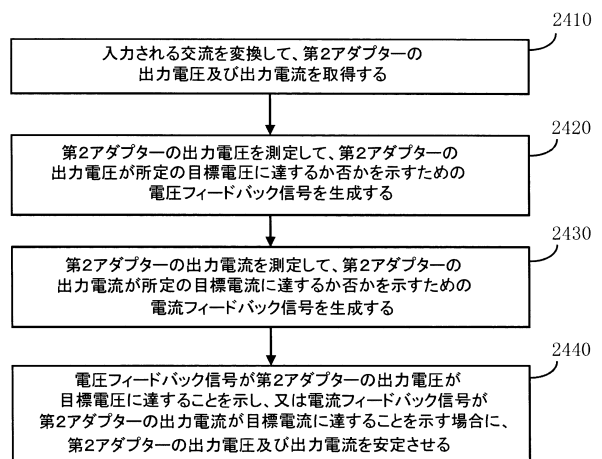
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 ティエン, チェン

中華人民共和国 523860 クワントン トンクワン チャンアン ウシャ ハイピンロード
18号

(72)発明者 チャン, ジャリィアン

中華人民共和国 523860 クワントン トンクワン チャンアン ウシャ ハイピンロード
18号

審査官 坂東 博司

(56)参考文献 国際公開第2015/138880(WO, A1)

特開2009-200053(JP, A)

特開2007-049869(JP, A)

特開平08-223907(JP, A)

特表2017-508437(JP, A)

特開2015-6068(JP, A)

特開2015-162967(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/10

H01M 10/44

H01M 10/48

H02J 7/04