

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6728372号
(P6728372)

(45) 発行日 令和2年7月22日(2020.7.22)

(24) 登録日 令和2年7月3日(2020.7.3)

(51) Int.Cl.

HO2J 7/10 (2006.01)

F 1

HO2J 7/10

H

請求項の数 11 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2018-539393 (P2018-539393)
 (86) (22) 出願日 平成29年1月7日 (2017.1.7)
 (65) 公表番号 特表2019-507569 (P2019-507569A)
 (43) 公表日 平成31年3月14日 (2019.3.14)
 (86) 國際出願番号 PCT/CN2017/070540
 (87) 國際公開番号 WO2017/133395
 (87) 國際公開日 平成29年8月10日 (2017.8.10)
 審査請求日 平成30年7月27日 (2018.7.27)
 (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・地域又は機関 中国(CN)
 (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・地域又は機関 中国(CN)

(73) 特許権者 516227559
 オッポ広東移動通信有限公司
 GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.
 中華人民共和国カントン、ドングアン、チヤンアン、ウーシャ、ハイビン、ロード、ナンバー18
 No. 18 Haibin Road,
 Wusha, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523860 China
 (74) 代理人 100118913
 弁理士 上田 邦生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】端末用充電システム、充電方法及び電源アダプター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端末用充電システムであって、
 電源アダプターと、
 端末とを備え、
 前記電源アダプターは、
 入力された交流を整流して第1脈動波形の電圧を出力する第1整流ユニットと、
 制御信号に基づいて前記第1脈動波形の電圧を変調させるためのスイッチユニットと、
 変調された前記第1脈動波形の電圧に基づいて第2脈動波形の電圧を出力するためのトランスと、

前記第2脈動波形の電圧を整流して第3脈動波形の電圧を出力するための第2整流ユニットと、

該第2整流ユニットに接続されている第1充電インターフェースと、

第1電流検出ユニットと、第2電流検出ユニットとを有し、前記第1電流検出ユニット又は前記第2電流検出ユニットにより、前記第2整流ユニットにより出力された電流を検出して電流サンプリング値を取得する第1電流サンプリング回路と、

切り替え作業するように前記第1電流検出ユニット及び前記第2電流検出ユニットを制御するための切替スイッチユニットと、

前記第1電流サンプリング回路、前記切替スイッチユニット及び前記スイッチユニットにそれぞれ接続され、前記制御信号を前記スイッチユニットに出力し、充電モードに基づ

10

20

いて、前記切替スイッチユニットを制御することにより、切り替え作業するように前記第1電流検出ユニット及び前記第2電流検出ユニットを制御し、前記電流サンプリング値に基づいて前記制御信号のデューティ比を調整し、前記第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たすように制御する制御ユニットとを備え、

前記端末は、第2充電インターフェースと電池とを有し、前記第2充電インターフェースが前記電池に接続され、前記第2充電インターフェースが前記第1充電インターフェースに接続される場合、前記第2充電インターフェースが前記第3脈動波形の電圧を直接に前記電池に印加し、

前記第1電流検出ユニットと前記第2電流検出ユニットとの回路構造が同じであり、

前記第1電流検出ユニットが第1抵抗器を有し、

10

前記第2電流検出ユニットが第2抵抗器を有し、

該第2抵抗器の抵抗値が前記第1抵抗器の抵抗値よりも大きく、

前記切替スイッチユニットは、

一端が前記第1抵抗器の他端に接続され、制御端が前記制御ユニットに接続される第1スイッチと、

一端が前記第2抵抗器の他端に接続され、制御端が前記制御ユニットに接続され、他端が前記第1スイッチの他端に接続される第2スイッチとを有する端末用充電システム。

【請求項2】

前記第1充電インターフェースは、前記電池を充電するための電源線と、前記端末と通信するデータ線とを有し、

20

前記制御ユニットが、前記第1充電インターフェースを介して前記端末と通信して充電モードを決定し、前記充電モードが第1充電モードと第2充電モードとを含む請求項1に記載の端末用充電システム。

【請求項3】

前記制御ユニットは、前記第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して前記端末と双方向通信し、前記第1充電モードで前記端末を充電すると決定する場合に、前記第1電流検出ユニットが作動するように、前記切替スイッチユニットを制御し、

前記制御ユニットは、前記第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して前記端末と双方向通信し、前記第2充電モードで前記端末を充電すると決定する場合に、前記第2電流検出ユニットが作動するように、前記切替スイッチユニットを制御する請求項2に記載の端末用充電システム。

30

【請求項4】

前記第1電流検出ユニットは、

一端が前記第1抵抗器の一端及び前記第2整流ユニットの出力端にそれぞれ接続され、他端が第1フィルタコンデンサを介して接地される第3抵抗器と、

一端が前記第1抵抗器の他端に接続され、他端が第2フィルタコンデンサを介して接地される第4抵抗器と、

第1入力端が前記第3抵抗器の他端に接続され、第2入力端が前記第4抵抗器の他端に接続され、出力端が前記制御ユニットに接続されるオペアンプとを有する請求項1に記載の端末用充電システム。

40

【請求項5】

前記制御ユニットが前記第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して、前記端末と双方向通信し前記第1充電モードで前記端末を充電すると決定された場合、

前記制御ユニットは、前記端末に第1命令を送信し、該第1命令は前記端末が前記第1充電モードを起動するか否かを問い合わせるためのものであり、

前記制御ユニットは、前記端末から前記第1命令の返信命令を受信し、前記第1命令の前記返信命令は前記端末が前記第1充電モードの起動を同意するように指示するためのものである請求項2に記載の端末用充電システム。

【請求項6】

入力された交流を整流して第1脈動波形の電圧を出力する第1整流ユニットと、

50

制御信号に基づいて前記第1脈動波形の電圧を変調させるためのスイッチユニットと、変調された前記第1脈動波形の電圧に基づいて第2脈動波形の電圧を出力するためのトランスと、

前記第2脈動波形の電圧を整流して第3脈動波形の電圧を出力するための第2整流ユニットと、

該第2整流ユニットに接続され、端末の第2充電インターフェースに接続される場合に、該第2充電インターフェースにより前記第3脈動波形の電圧を直接に前記端末の電池に印加し、前記第2充電インターフェースが前記電池に接続される第1充電インターフェースと、

第1電流検出ユニットと、第2電流検出ユニットとを有し、前記第1電流検出ユニット又は前記第2電流検出ユニットにより、前記第2整流ユニットにより出力された電流を検出して電流サンプリング値を取得する第1電流サンプリング回路と、

切り替え作業するように前記第1電流検出ユニット及び前記第2電流検出ユニットを制御するための切替スイッチユニットと、

前記第1電流サンプリング回路、前記切替スイッチユニット及び前記スイッチユニットにそれぞれ接続され、前記制御信号を前記スイッチユニットに出力し、充電モードに基づいて、前記切替スイッチユニットを制御することにより、切り替え作業するように前記第1電流検出ユニット及び前記第2電流検出ユニットを制御し、前記電流サンプリング値に基づいて前記制御信号のデューティ比を調整し、前記第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たすように制御する制御ユニットとを備え、

前記第1電流検出ユニットと前記第2電流検出ユニットとの回路構造が同じであり、
前記第1電流検出ユニットが第1抵抗器を有し、
前記第2電流検出ユニットが第2抵抗器を有し、
該第2抵抗器の抵抗値が前記第1抵抗器の抵抗値よりも大きく、
前記切替スイッチユニットは、
一端が前記第1抵抗器の他端に接続され、制御端が前記制御ユニットに接続される第1スイッチと、
一端が前記第2抵抗器の他端に接続され、制御端が前記制御ユニットに接続され、他端が前記第1スイッチの他端に接続される第2スイッチとを有する電源アダプター。

【請求項7】

前記第1充電インターフェースは、前記電池を充電するための電源線と、前記端末と通信するデータ線とを有し、前記第1充電インターフェースを介して前記端末と通信し充電モードを決定し、

前記充電モードが第1充電モードと第2充電モードとを含む請求項6に記載の電源アダプター。

【請求項8】

前記制御ユニットは、前記第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して前記端末と双方向通信し、前記第1充電モードで前記端末を充電すると決定する場合に、前記第1電流検出ユニットが作動するように、前記切替スイッチユニットを制御し、

前記制御ユニットは、前記第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して前記端末と双方向通信し、前記第2充電モードで前記端末を充電すると決定する場合に、前記第2電流検出ユニットが作動するように、前記切替スイッチユニットを制御する請求項7に記載の電源アダプター。

【請求項9】

前記第1電流検出ユニットは、
 一端が前記第1抵抗器の一端及び前記第2整流ユニットの出力端にそれぞれ接続され、他端が第1フィルタコンデンサを介して接地される第3抵抗器と、

一端が前記第1抵抗器の他端に接続され、他端が第2フィルタコンデンサを介して接地される第4抵抗器と、

第1入力端が前記第3抵抗器の他端に接続され、第2入力端が前記第4抵抗器の他端に

10

20

30

40

50

接続され、出力端が前記制御ユニットに接続されるオペアンプとを有する請求項₆に記載の電源アダプター。

【請求項 10】

前記制御ユニットが前記第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して、前記端末と双方向通信し前記第1充電モードで前記端末を充電すると決定された場合、

前記制御ユニットは、前記端末に第1命令を送信し、該第1命令は前記端末が前記第1充電モードを起動するか否かを問い合わせるためのものであり、

前記制御ユニットは、前記端末から前記第1命令の返信命令を受信し、前記第1命令の前記返信命令は前記端末が前記第1充電モードの起動を同意するように指示するためのものである請求項₇に記載の電源アダプター。

10

【請求項 11】

請求項₆に記載の電源アダプターによって充電する端末用充電方法であって、

前記電源アダプターの前記第1充電インターフェースが前記端末の前記第2充電インターフェースに接続された場合、入力された交流を一次整流して前記第1脈動波形の電圧を出力するステップと、

前記スイッチユニットを制御して前記第1脈動波形の電圧を変調させ、前記トランスの変換により前記第2脈動波形の電圧を出力するステップと、

前記第2脈動波形の電圧を二次整流して前記第3脈動波形の電圧を出力し、前記第2充電インターフェースにより前記第3脈動波形の電圧を直接に前記端末の電池に印加するステップと、

20

前記第1電流サンプリング回路が前記第1電流検出ユニット又は前記第2電流検出ユニットにより、前記第2整流ユニットにより出力された電流を検出して前記電流サンプリング値を取得するステップと、

前記充電モードに基づいて、切り替え作業するように前記第1電流検出ユニット及び前記第2電流検出ユニットを制御し、前記電流サンプリング値に基づいて前記スイッチユニットに出力された前記制御信号のデューティ比を調整して、前記第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たすステップとを含む端末用充電方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は端末装置技術分野に関し、特に端末用充電システム、端末用充電方法及び電源アダプターに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、移動端末（例えば、スマートフォン）は益々多くの消費者に歓迎されており、移動端末の消費電力量が大きく、常に充電する必要がある。

【0003】

通常、移動端末は電源アダプターにより充電する。ここで、一般的に、電源アダプターは、一次整流回路と、一次フィルタ回路と、トランスと、二次整流回路と、二次フィルタ回路と、制御回路と等を備え、このように電源アダプターは入力された220V交流を移動端末ニーズに適切な安定した低電圧の直流（例えば、5V）に変換し、移動端末の電源管理装置と電池とに提供し、移動端末の充電を実現する。

40

【0004】

しかしながら、電源アダプターの電力が大きくなるにつれて、例えば、5Wから10W、15W、25W等より大きい電力にアップグレードすると、より多くの、高電力を耐えられて且つ精度をより良く制御できる電子部品が適応する必要があり、これは、電源アダプターの体積を増加するだけではなく、同時にアダプターの生産コストと製造難度を増加させる。

【0005】

なお、従来の電源アダプターにおける電流検出は、一般的に電流検出抵抗器及びオペア

50

ンプを用いて実現される。電源アダプターの電力が大きくなるため、検出された電流もますます大きくなり、これは電流検出回路のダイナミックレンジに対してさらに高い要求を提出するほか、オペアンプが飽和しないことも保証せねばならない。しかし、オペアンプのダイナミックレンジを大きくする（さらに小さな電流検出抵抗器を選択する／増幅器の增幅倍数を低減する）場合に、小さな電流で充電するとき、オペアンプの特性が原因で、小さな電流の検出精度が保証されず、電源アダプターの適用に影響を及ぼす。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本出願は、発明者が以下の問題についての認識及び研究に基づいて作られたものである 10
。

【 0 0 0 7 】

発明者は、研究する時に、電源アダプターの電力が大きくなるにつれて、電源アダプターは移動端末の電池を充電する場合、電池の分極抵抗が容易に大きくなり、電池温度上昇が高くなりやすいから、電池の使用寿命を減少させ、電池の信頼性と安全性とに影響を及ぼす。

〔 0 0 0 8 〕

また、通常、交流電源で給電している場合、大半数の機器は直接に交流で作動することができず、これは、交流（例えば、50Hzの220V商用電）が間欠的に電気エネルギーを出力するからであり、「間欠的」にならないように、電解コンデンサを利用してエネルギーを貯蔵する必要があり、このように給電がトラフにある場合、給電の持続は電解コンデンサのエネルギー貯蔵により安定の電気エネルギー供給を維持する。よって、交流電源は電源アダプターにより移動端末を充電する場合、まず交流電源により提供された交流（例えば、220Vの交流）を安定した直流に変換して移動端末に供給する。しかし、電源アダプターは移動端末の電池を充電するものであるから、間接的に移動端末に給電し、給電の持続性は電池により保証され、このように電源アダプターは電池を充電する際に連続的に安定して直流を必要としない。

【 0 0 0 9 】

そのため、本発明の一つ目の目的は、電源アダプターが出力した脈動波形の電圧を直接に端末の電池に印加し、これにより電源アダプターの小型化や、低コストを実現し、電池の使用寿命を向上させ、充電モードに基づいて二つの電流検出ユニットの切り替えにより電流検出し、電流検出機能の検出精度及びダイナミックレンジの両立性を保証する端末用充電システムを提出することである。

[0 0 1 0]

本発明の2つ目の目的は、電源アダプターを提供することである。本発明の3つ目の目的は、端末用充電方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

上記目的を達成するために、本発明の第1態様の実施例により端末用充電システムを提供する。前記端末用充電システムは、電源アダプターと、端末とを備え、前記電源アダプターは、入力された交流を整流して第1脈動波形の電圧を出力する第1整流ユニットと、制御信号に基づいて前記第1脈動波形の電圧を変調させるためのスイッチユニットと、変調された前記第1脈動波形の電圧に基づいて第2脈動波形の電圧を出力するためのトランジストと、前記第2脈動波形の電圧を整流して第3脈動波形の電圧を出力するための第2整流ユニットと、該第2整流ユニットに接続されている第1充電インターフェースと、第1電流検出ユニットと、第2電流検出ユニットとを有し、前記第1電流検出ユニット又は前記第2電流検出ユニットにより、前記第2整流ユニットにより出力された電流を検出して電流サンプリング値を取得する第1電流サンプリング回路と、切り替え作業するように前記第1電流検出ユニット及び前記第2電流検出ユニットを制御するための切替スイッチユニットと、前記第1電流サンプリング回路、前記切替スイッチユニット及び前記スイッチユニット

ニットにそれぞれ接続され、前記制御信号を前記スイッチユニットに出力し、充電モードに基づいて、前記切替スイッチユニットを制御することにより、切り替え作業するよう前に記第1電流検出ユニット及び前記第2電流検出ユニットを制御し、及び前記電流サンプリング値に基づいて前記制御信号のデューティ比を調整し、前記第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たすように制御する制御ユニットとを備え、前記端末は、第2充電インターフェースと電池とを有し、前記第2充電インターフェースが前記電池に接続され、ここで、前記第2充電インターフェースが前記第1充電インターフェースに接続される場合、前記第2充電インターフェースが前記第3脈動波形の電圧を直接に前記電池に印加し、前記第1電流検出ユニットと前記第2電流検出ユニットとの回路構造が同じであり、前記第1電流検出ユニットが第1抵抗器を有し、前記第2電流検出ユニットが第2抵抗器を有し、該第2抵抗器の抵抗値が前記第1抵抗器の抵抗値よりも大きく、前記切替スイッチユニットは、一端が前記第1抵抗器の他端に接続され、制御端が前記制御ユニットに接続される第1スイッチと、一端が前記第2抵抗器の他端に接続され、制御端が前記制御ユニットに接続され、他端が前記第1スイッチの他端に接続される第2スイッチとを有する。

【0012】

本発明の実施例による端末用充電システムによると、電源アダプターが第3脈動波形の電圧を出力するように制御して、電源アダプターにより出力された第3脈動波形の電圧を直接に端末の電池に印加することにより、リップルの出力電圧/出力電流が直接的に電池を急速充電する。ここで、リップルの出力電圧/出力電流の大きさを定期的に変換し、従来の定電圧定電流と比較して、リチウム電池のリチウム析出を低減させ、電池の使用寿命を向上させ、充電インターフェースの接点のアーク放電の確率と強度とを減少させ、充電インターフェースの寿命を向上させ、及び電池の分極効果を低減させ、充電速度を向上させ、電池の発熱を減少させ、端末が充電する時の安全性と信頼性を保証する。また、電源アダプターにより出力されたのは脈動波形の電圧であるから、電源アダプターに電解コンデンサを設ける必要はなく、電源アダプターを簡略化して小型化させるだけではなく、大幅にコストダウンすることもできる。また、第1電流サンプリング回路は、第1電流検出ユニットと第2電流検出ユニットとが互いに切り替わることにより作動して、第2整流ユニットにより出力された電流を検出し、電流検出機能の検出精度及びダイナミックレンジの両立性を保証することができ、適用範囲が拡大される。

【0013】

上記目的を達成するには、本発明の第2態様の実施例によると、電源アダプターを提供する。前記電源アダプターは、入力された交流を整流して第1脈動波形の電圧を出力する第1整流ユニットと、制御信号に基づいて前記第1脈動波形の電圧を変調させるためのスイッチユニットと、変調された前記第1脈動波形の電圧に基づいて第2脈動波形の電圧を出力するためのトランスと、前記第2脈動波形の電圧を整流して第3脈動波形の電圧を出力するための第2整流ユニットと、該第2整流ユニットに接続され、端末の第2充電インターフェースに接続される場合に、該第2充電インターフェースにより前記第3脈動波形の電圧を直接に前記端末の電池に印加し、前記第2充電インターフェースが前記電池に接続される第1充電インターフェースと、第1電流検出ユニットと、第2電流検出ユニットとを有し、前記第1電流検出ユニット又は前記第2電流検出ユニットにより、前記第2整流ユニットにより出力された電流を検出して電流サンプリング値を取得する第1電流サンプリング回路と、切り替え作業するように前記第1電流検出ユニット及び前記第2電流検出ユニットを制御するための切替スイッチユニットと、前記第1電流サンプリング回路、前記切替スイッチユニット及び前記スイッチユニットにそれぞれ接続され、前記制御信号を前記スイッチユニットに出力し、充電モードに基づいて、前記切替スイッチユニットを制御することにより、切り替え作業するように前記第1電流検出ユニット及び前記第2電流検出ユニットを制御し、及び前記電流サンプリング値に基づいて前記制御信号のデューティ比を調整し、前記第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たすように制御する制御ユニットとを備え、前記第1電流検出ユニットと前記第2電流検出ユニットとの回路構造が同じであり、前記第1電流検出ユニットが第1抵抗器を有し、前記第2電流検出ユニットが

10

20

30

40

50

第2抵抗器を有し、該第2抵抗器の抵抗値が前記第1抵抗器の抵抗値よりも大きく、前記切替スイッチユニットは、一端が前記第1抵抗器の他端に接続され、制御端が前記制御ユニットに接続される第1スイッチと、一端が前記第2抵抗器の他端に接続され、制御端が前記制御ユニットに接続され、他端が前記第1スイッチの他端に接続される第2スイッチとを有する。

【0014】

本発明の実施例によると、電源アダプターは、第1充電インターフェースにより第3脈動波形の電圧を出力し、端末の第2充電インターフェースにより第3脈動波形の電圧を端末の電池に印加し、これによりリップルの出力電圧／出力電流が直接的に電池を急速充電する。ここで、リップルの出力電圧／出力電流の大きさを定期的に変換し、従来の定電圧定電流と比較して、リチウム電池のリチウム析出を低減させ、電池の使用寿命を向上させ、充電インターフェースの寿命を向上させ、及び電池の分極効果を低減させ、充電速度を向上させ、電池の発熱を減少させ、端末が充電する時の安全性と信頼性を保証する。また、電源アダプターにより出力されたのは脈動波形の電圧であるから、電源アダプターに電解コンデンサを設ける必要はなく、電源アダプターを簡略化して小型化させるだけではなく、大幅にコストダウンすることもできる。また、第1電流サンプリング回路は、第1電流検出ユニットと第2電流検出ユニットとが互いに切り替わることにより作動して、第2整流ユニットにより出力された電流を検出し、電流検出機能の検出精度及びダイナミックレンジの両立性を保証することができ、適用範囲が拡大される。

10

20

【0015】

上記目的を達成するために、本発明の第3態様の実施例により端末用充電方法を提供する。前記端末用充電方法は、上記の電源アダプターによって充電する端末用充電方法であつて、前記電源アダプターの前記第1充電インターフェースが前記端末の前記第2充電インターフェースに接続された場合、入力された交流を一次整流して前記第1脈動波形の電圧を出力するステップと、前記スイッチユニットを制御して前記第1脈動波形の電圧を変調させ、前記トランスの変換により前記第2脈動波形の電圧を出力するステップと、前記第2脈動波形の電圧を二次整流して前記第3脈動波形の電圧を出力し、前記第2充電インターフェースにより前記第3脈動波形の電圧を直接に前記端末の電池に印加するステップと、前記第1電流サンプリング回路が前記第1電流検出ユニット又は前記第2電流検出ユニットにより、前記第2整流ユニットにより出力された電流を検出して前記電流サンプリング値を取得するステップと、前記充電モードに基づいて、切り替え作業するように前記第1電流検出ユニット及び前記第2電流検出ユニットを制御し、前記電流サンプリング値に基づいて前記スイッチユニットに出力された前記制御信号のデューティ比を調整して、前記第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たすステップとを含む。

30

【0016】

本発明の実施例による端末用充電方法は、電源アダプターが充電ニーズを満たすほどの第3脈動波形の電圧を出力するように電源アダプターを制御して、電源アダプターにより出力された第3脈動波形の電圧を直接に端末の電池に印加することにより、リップルの出力電圧／出力電流が直接的に電池を急速充電する。ここで、リップルの出力電圧／出力電流の大きさを定期的に変換し、従来の定電圧定電流と比較して、リチウム電池のリチウム析出を低減させ、電池の使用寿命を向上させ、充電インターフェースの寿命を向上させ、及び電池の分極効果を低減させ、充電速度を向上させ、電池の発熱を減少させ、端末が充電する時の安全性と信頼性を保証する。また、電源アダプターにより出力されたのは脈動波形の電圧であるから、電源アダプターに電解コンデンサを設ける必要はなく、電源アダプターを簡略化して小型化させるだけではなく、大幅にコストダウンすることもできる。また、第1電流サンプリング回路は、第1電流検出ユニットと第2電流検出ユニットとが互いに切り替わることにより作動して、第2整流ユニットにより出力された電流を検出し、電流検出機能の

40

50

検出精度及びダイナミックレンジの両立性を保証することができ、適用範囲が拡大される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1A】本発明の一つの実施例に係る端末用充電システムにフライバックスイッチング電源を利用したブロック図である。

【図1B】本発明の一つの実施例に係る端末用充電システムにフォワードスイッチング電源を利用したブロック図である。

【図1C】本発明の一つの実施例に係る端末用充電システムにプッシュプルスイッチング電源を利用したブロック図である。

【図1D】本発明の一つの実施例に係る端末用充電システムにハーフブリッジタイプスイッチング電源を利用したブロック図である。

【図1E】本発明の一つの実施例に係る端末用充電システムにフルブリッジタイプスイッチング電源を利用したブロック図である。

【図2A】本発明の一つの実施例に係る端末用充電システムのブロック図である。

【図2B】本発明の一つの実施例における第1電流サンプリング回路の回路概略図である。

【図3】本発明の一つの実施例に係る電源アダプターが電池に出力した充電電圧波形の概略図である。

【図4】本発明の一つの実施例に係る電源アダプターが電池に出力した充電電流波形の概略図である。

【図5】本発明の一つの実施例におけるスイッチユニットに出力した制御信号の概略図である。

【図6】本発明の一つの実施例における急速充電過程の概略図である。

【図7A】本発明一つの実施例に係る端末用充電システムのブロック図である。

【図7B】本発明一つの実施例に係る電源アダプターにLCフィルタ回路を有するブロック図である。

【図8】本発明の他の実施例に係る端末用充電システムのブロック図である。

【図9】本発明の他の実施例に係る端末用充電システムのブロック図である。

【図10】本発明の他の実施例に係る端末用充電システムのブロック図である。

【図11】本発明の一実施例におけるサンプリングユニットのブロック図である。

【図12】本発明の他の実施例に係る端末用充電システムのブロック図である。

【図13】本発明の一つの実施例における端末のブロック図である。

【図14】本発明の他の実施例における端末のブロック図である。

【図15】本発明の実施例に係る端末用充電方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下に、本発明の一実施形態を詳細に説明する。上記実施形態の一例が図面に示されるが、同一または類似する符号は、常に、相同又は類似の部品、又は、相同又は類似の機能を有する部品を表す。以下に、図面を参照しながら説明される一実施形態は例示的なものであり、本発明を解釈するためだけに用いられ、本発明を限定するものと理解されてはならない。

【0019】

本発明の一実施形態により提案される端末用充電システム、電源アダプター及び端末用充電方法を説明する前に、先ず、関連技術における端末などの充電対象機器を充電する電源アダプター、即ち、以下に「関連アダプター」と称されるものを説明する。

【0020】

関連アダプターが定電圧モードで作動する際に、その出力電圧は、基本的に一定であり、例えば、5V、9V、12V又は20Vなどに維持される。

【0021】

10

20

30

40

50

関連アダプターにより出力された電圧は、直接に電池両端に印加するのに適さず、充電対象機器（例えば、端末）内の電池の所期の充電電圧及び／又は充電電流を取得するために、あらかじめ充電対象機器（例えば、端末）内の変換回路により変換する必要がある。

【0022】

変換回路は、電池の所期の充電電圧及び／又は充電電流のニーズを満たすために、関連アダプターの出力電圧を変換するのに用いられる。

【0023】

一例として、当該変換回路は、充電管理モジュール、例えば、端末における充電ICを指してもよく、電池の充電過程において、電池の充電電圧及び／又は充電電流を管理するために用いられる。当該変換回路は、電池の充電電圧及び／又は充電電流の管理を実現するために、電圧フィードバックモジュールの機能を有し、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。

10

【0024】

例えば、電池の充電過程は、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の少なくとも一つを含んでもよい。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することにより、トリクル充電段階で電池に流れ込む電流が電池の所期の充電電流の大きさ（例えば、第1充電電流）を満たすようにする。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することにより、定電流充電段階で電池に流れ込む電流の大きさが電池の所期の充電電流の大きさ（例えば、当該第2充電電流は、第1充電電流より大きくてよい）を満たすようにする。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することにより、定電圧充電段階で電池両端に印加される電圧の大きさが電池の所期の充電電圧の大きさを満たすようにする。

20

【0025】

一例として、関連アダプターの出力電圧が電池の所期の充電電圧よりも大きい場合に、変換回路は、降圧変換後に取得された充電電圧が電池の所期の充電電圧のニーズを満たすように、関連アダプターの出力電圧に対する降圧変換処理するために用いられ得る。もう一例として、関連アダプターの出力電圧が電池の所期の充電電圧より小さい場合に、変換回路は、昇圧変換後に取得された充電電圧が電池の所期の充電電圧のニーズを満たすように、関連アダプターの出力電圧に対する昇圧変換処理するために用いられ得る。

30

【0026】

もう一例として、関連アダプターが5Vの定電圧を出力することを例として、電池が一つのセルを有する（リチウム電池のセルを一例として、一つのセルの充電終止電圧は、4.2Vである）場合に、変換回路（例えばBuck降圧回路）は、降圧後に取得された充電電圧が一つのセルの所期の充電電圧のニーズを満たすように、関連アダプターの出力電圧に対して降圧変換処理することができる。

【0027】

もう一例として、関連アダプターが5Vの定電圧を出力することを例として、関連アダプターが2つ又は2つ以上のセルを直列接続した電池（リチウム電池のセルを一例として、一つのセルの充電終止電圧は、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、昇圧後に取得された充電電圧が複数のセルの所期の充電電圧のニーズを満たすように、関連アダプターの出力電圧に対して昇圧変換処理することができる。

40

【0028】

変換回路が回路変換効率低下という原因に制限されることにより、変換されていない一部の電気エネルギーは熱という形で損失し、この一部の熱は、充電対象機器（例えば、端末）の内部に集まる。充電対象機器の設計空間も放熱空間も小さい（例えば、ユーザが使用する携帯端末の物理的なサイズは、ますます薄くなり、同時に携帯端末の性能を向上させるために、携帯端末内に大量の電子素子が密集配置されている）ことから、変換回路の設計難易度を上げるだけではなく、充電対象機器（例えば、端末）内に集まる熱量の迅速

50

除去が難しくなり、さらに、充電対象機器（例えば、端末）の異常を引き起こす。

【0029】

例えば、変換回路に集まっている熱が変換回路付近の電子素子に熱干渉を与えて、電子素子の作動異常を起こすおそれがあり、及び／又は、例えば、変換回路に集まっている熱が変換回路及び付近の電子素子の使用寿命を縮めるおそれがあり、及び／又は、変換回路に集まっている熱が電池に熱干渉を与えて、さらに電池の充放電異常を招くおそれがあり、及び／又は、例えば、変換回路に集まっている熱によって充電対象機器（例えば、端末）の温度上昇を招いて、ユーザの充電時の使用体験に影響を与えるおそれがあり、及び／又は、例えば、変換回路に集まっている熱によって変換回路自体の短絡を招くことにより、関連アダプターの出力電圧は直接に電池の両端に印加され、充電異常を引き起こすおそれがあり、電池が長時間過電圧充電状態にある場合、電池の爆発さえ引き起こし、安全上の潜在危険がある。

【0030】

本発明の実施例が提供する電源アダプターは、電池の状態情報を取得することができる。電池の状態情報は、少なくとも電池の現在の電力量情報及び／又は電圧情報を含み、当該電源アダプターは、取得された電池の状態情報に基づいて、電源アダプター自体から出力された電圧を調整して、電池の所期の充電電圧及び／又は充電電流のニーズを満たす。電源アダプター調整後の出力電圧は、直接に電池の両端に印加して電池を充電することができ、ここで、当該電源アダプターにより出力されたものは、脈動波形の電圧である。

【0031】

当該電源アダプターは、電池の充電電圧及び／又は充電電流の管理を実現するために、電圧フィードバック機能及び／又は電流フィードバック機能を有する。

【0032】

当該電源アダプターは、取得された電池の状態情報に基づいて、電源アダプター自体から出力された電圧を調整することとは、電池の所期の充電電圧及び／又は充電電流を満たすために、当該電源アダプターは、電池の状態情報をリアルタイムに取得し、リアルタイムに取得された電池の状態情報に基づいて電源アダプター自体の出力電圧を調整することができるることを指してもよい。

【0033】

当該電源アダプターがリアルタイムに取得された電池の状態情報に基づいて電源アダプター自体の出力電圧を調整することは、電池の所期の充電電圧及び／又は充電電流のニーズを満たすために、充電過程において、電池の充電電圧が絶えず上昇するにつれて、電源アダプターは、充電過程における異なる時刻の電池の現在状態情報を取得し、電池の現在状態情報に基づいて電源アダプター自体の出力電圧をリアルタイムに調整することができ、電源アダプターの調整後の出力電圧は、直接に電池の両端に印加して電池を充電することができることを指してもよい。

【0034】

例えば、電池の充電過程は、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の少なくとも一つを含む。トリクル充電段階において、電池の所期の充電電流のニーズを満たすために、電源アダプターはトリクル充電段階で第1充電電流を出力して電池を充電することができる（第1充電電流は、脈動波形の電流であってもよい）。定電流充電段階において、電源アダプターは、電流フィードバックループを利用して、定電流充電段階で電源アダプターから出力され電池に流れ込む電流が電池の所期の充電電流のニーズを満たすことを可能にする（例えば第2充電電流は、同じく脈動波形の電流であり、当該第2充電電流は、第1充電電流より大きくてよく、定電流充電段階での脈動波形の電流ピーク値がトリクル充電段階での脈動波形の電流ピーク値より大きいことを指してもよく、定電流充電段階の定電流とは、脈動波形の電流ピーク値又は平均値がほぼ変わらないことを指してもよい）。定電圧充電段階において、電源アダプターは、電圧フィードバックループを利用して、定電圧充電段階で電源アダプターから充電対象機器（例えば、端末）に出力された電圧（即ち、脈動波形の電圧）を一定に維持することができる。

10

20

30

40

50

【0035】

例えば、本発明の実施例に言及された電源アダプターは、主に充電対象機器（例えば、端末）内の電池の定電流充電段階を制御するために用いられてもよい。他の実施例において、充電対象機器内（例えば、端末）の電池のトリクル充電段階及び定電圧充電段階での制御機能も本発明の実施例に言及された電源アダプターと充電対象機器（例えば、端末）内の別途の充電チップとにより協同して完成されてもよい。定電流充電段階と比べて、電池は、トリクル充電段階及び定電圧充電段階で受け入れた充電電力が比較的に小さく、充電対象機器（例えば、端末）内部の充電チップの変換損失と熱蓄積とは許容され得る。なお、本発明の実施例に言及される定電流充電段階又は定電圧段階とは、電源アダプターの出力電流を制御する充電モードを指してもよく、電源アダプターの出力電流が完全に一定に維持されることを要求することではなく、例えば、電源アダプターから出力された脈動波形の電流ピーク又は平均値がほぼ変わらないこと、又は一つの時間帯にほぼ変わらないことを指してもよい。例えば、実際ににおいて、電源アダプターが定電流充電段階で通常多段式定電流の方式で充電する。

【0036】

多段式定電流充電（*Multi-stage constant current charging*）は、Nの定電流段階（Nは、2以上の整数である）を有してもよい。多段式定電流充電は、所定充電電流で第1段階の充電を開始し、多段式定電流充電のNの定電流段階は、第1段階から第（N-1）段階まで順次に実行される。定電流段階における前の定電流段階から次の定電流段階に変換された後、脈動波形の電流ピーク又は平均値が小さくなることができ、電池電圧が充電終止電圧の閾値に達した場合に、定電流段階における前の定電流段階は次の定電流段階に変換される。隣り合う2つの定電流段階間の電流変換過程は、逐次に変化してもよく、又は階段式飛躍的に変化してもよい。

【0037】

さらに、本発明の一実施形態において使用される「端末」は、有線（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、直接ケーブル及び/又は他のデータ接続/ネットワーク）を介して接続されること及び/又は（例えば、セルラーネットワーク、無線ローカルエリアネットワーク（*wireless local area network*、WLAN）、DVB-Hネットワークのようなデジタルテレビネットワーク、衛星ネットワーク、AM-FM放送送信器、及び/又はもう一つの通信端末の）無線インターフェースを介して通信信号を送信・受信する装置を含むが、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設置される端末は、「無線通信端末」、「無線端末」及び/又は「携帯端末」と称されてもよい。携帯端末の一例は、衛星又はセルラー電話と、セルラー無線電話とデータ処理、ファックス及びデータ通信能力を組み合わせるパーソナル通信システム（PCS）端末と、無線電話、ポケベル、インターネット/インターネットアクセス、Webブラウザ、ノートブック、カレンダー及び/又はグローバル・ポジショニング・システム（GPS）受信器を含むPDAと、従来のラップトップ及び/又はバーム受信器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】

また、本発明の一実施形態において、電源アダプターにより出力された脈動波形の電圧を、端末の電池に直接に印加して電池を充電する場合に、充電電流は、パルス波、例えば、饅頭形波の形で表される。なお、充電電流は、間欠の方式で電池を充電することができ、当該充電電流の周期は、入力交流電流、例えば交流電網の周波数に従って変化し、例えば、充電電流の周期に対応する周波数は、電網の周波数の整数倍又は逆数倍である。また、充電電流が間欠の方式で電池を充電する場合に、当該充電電流に対応する電流波形は、電網と同期の一つ又は一組のパルスにより構成されるものであってもよい。

【0039】

以下に、図面を参照しながら本発明の一実施形態により提供される端末用充電システム

10

20

30

40

50

と電源アダプターと、端末用充電方法とを説明する。

【0040】

図1Aから図14に示されるように、本発明の一実施形態において提供される端末用充電システムは、電源アダプター1と端末2とを備える。

【0041】

図2A及び図2Bに示されるように、電源アダプター1は、第1整流ユニット101と、スイッチユニット102と、トランス103と、第2整流ユニット104と、第1充電インターフェース105と、第1電流サンプリング回路1061と、切替スイッチユニット115と、制御ユニット107とを備える。

第1整流ユニット101は入力された交流（商用電、例えば、AC220V）を整流して第1脈動波形の電圧（例えば、饅頭形波の電圧）を出力し、ここで、図1Aに示されるように、第1整流ユニット101は4つのダイオードからなるフルブリッジ整流回路である。

スイッチユニット102は、制御信号に基づいて第1脈動波形の電圧を変調させ、ここで、スイッチユニット102はMOSトランジスタからなり、MOSトランジスタをPWM（Pulse Width Modulation、脈動幅変調）制御して饅頭形波の電圧をショッピング変調させる。トランス103は変調された第1脈動波形の電圧に基づいて第2脈動波形の電圧を出力し、第2整流ユニット104は第2脈動波形の電圧を整流して第3脈動波形の電圧を出力する。ここで、第2整流ユニット104はダイオード又はMOSトランジスタからなり、二次同期整流が実現され、これにより第3脈動波形と変調された第1脈動波形とを同期させる。なお、第3脈動波形と変調された第1脈動波形とを同期させ、具体的には、第3脈動波形の位相と変調された第1脈動波形の位相とを一致させ、第3脈動波形の振幅と変調された第1脈動波形の振幅変化傾向とを一致させる。第1充電インターフェース105は第2整流ユニット104に接続され、第1電流サンプリング回路1061は、第1電流検出ユニット10611と、第2電流検出ユニット10612とを有する。第1電流サンプリング回路1061は、第1電流検出ユニット10611又は第2電流検出ユニット10612により、第2整流ユニット104により出力された電流を検出して電流サンプリング値を取得する。切替スイッチユニット115は、切り替え作業するように第1電流検出ユニット10611及び第2電流検出ユニット10612を制御する。制御ユニット107は、第1電流サンプリング回路1061、切替スイッチユニット115及びスイッチユニット102にそれぞれ接続され、制御信号をスイッチユニット102に出力する。制御ユニット107は、充電モードに基づいて、切替スイッチユニット115を制御することにより、切り替え作業するように第1電流検出ユニット及び第2電流検出ユニットを制御し、電流サンプリング値に基づいて制御信号のデューティ比を調整して、当該第2整流ユニット104により出力された第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たすように制御する。

【0042】

図2Aに示されるように、端末2は、第2充電インターフェース201と電池202とを有し、第2充電インターフェース201は電池202に接続され、ここで、第2充電インターフェース201が第1充電インターフェース105に接続される場合、第2充電インターフェース201は第3脈動波形の電圧を電池202に印加し、電池202を充電する。

【0043】

本発明の一実施形態において、図1Aに示されるように、電源アダプター1はフライバックスイッチング電源を利用することができます。具体的には、トランス103は、一次巻線と二次巻線とを有し、一次巻線の一端は第1整流ユニット101の第1出力端に接続され、第1整流ユニット101の第2出力端は接地され、一次巻線の他端はスイッチユニット102に接続され（例えば、このスイッチユニット102はMOSトランジスタであると、ここで、一次巻線の他端はMOSトランジスタのドレインに接続され）、トランス103は変調された第1脈動波形の電圧に基づいて第2脈動波形の電圧を出力する。

10

20

30

40

50

【0044】

ここで、トランス103は高周波トランスであり、その作動周波数は50KHz - 2MHzであってもよく、高周波トランスは変調された第1脈動波形の電圧を二次にカップリングし、二次巻線により出力される。本発明の一実施形態において、高周波トランスを利用し、高周波トランスが低周波トランス（低周波トランスまたは産業用周波数トランスと呼ばれ、主に商用電の周波数、例えば、50Hz又は60Hzの交流を指す）と比較して体積が小さいとの特徴を利用することができ、これにより電源アダプター1の小型化が実現される。

【0045】

本発明の一実施形態によると、例えば図1Bに示されるように、上記電源アダプター1はフォワードスイッチング電源を更に利用することができる。具体的には、トランス103は、第1巻線と、第2巻線と、第3巻線とを有し、第1巻線のドット端子は一つの逆ダイオードにより第1整流ユニット101の第2出力端に接続され、第1巻線の非ドット端子は第2巻線のドット端子に接続された後第1整流ユニット101の第1出力端に接続され、第2巻線の非ドット端子はスイッチユニット102に接続され、第3巻線は第2整流ユニット104に接続されている。ここで、逆ダイオードは逆ピーククリッピング効果があり、第1巻線により生じた誘起起電力は逆ダイオードにより逆起電力を振幅制限し、振幅制限エネルギーを第1整流ユニットの出力に返還し、第1整流ユニットの出力を充電し、且つ第1巻線における電流により生じた磁場を流れてトランスの鉄心を減磁させ、トランス鉄心における磁場強度を初期状態に戻す。トランス103は変調された第1脈動波形の電圧に基づいて第2脈動波形の電圧を出力する。

【0046】

本発明の一実施形態によると、図1Cに示されるように、上記電源アダプター1はプッシュプルスイッチング電源を利用することができる。具体的には、トランスは、第1巻線と、第2巻線と、第3巻線と、第4巻線とを有し、第1巻線のドット端子はスイッチユニットに接続され、第1巻線の非ドット端子は第2巻線のドット端子に接続された後第1整流ユニットの第1出力端に接続され、第2巻線の非ドット端子はスイッチユニットに接続され、第3巻線の非ドット端子は第4巻線のドット端子に接続され、トランスは変調された第1脈動波形の電圧に基づいて第2脈動波形の電圧を出力する。

【0047】

図1Cに示されるように、スイッチユニット102は、第1MOSトランジスタQ1と第2MOSトランジスタQ2とを有する。トランス103は第1巻線と、第2巻線と、第3巻線と、第4巻線とを有し、第1巻線のドット端子はスイッチユニット102における第1MOSトランジスタQ1のドレインに接続され、第1巻線の非ドット端子は第2巻線のドット端子に接続され、且つ第1巻線の非ドット端子は第2巻線のドット端子の間のノードは第1整流ユニット101の第1出力端に接続され、第2巻線の非ドット端子はスイッチユニット102における第2MOSトランジスタQ2のドレインに接続され、第1MOSトランジスタQ1のソースは第2MOSトランジスタQ2のソースに接続された後第1整流ユニット101の第2出力端に接続され、第3巻線のドット端子は第2整流ユニット104の第1入力端に接続され、第3巻線の非ドット端子は第4巻線のドット端子に接続され、且つ第3巻線の非ドット端子と第4巻線のドット端子の間のノードが接地し、第4巻線の非ドット端子は第2整流ユニット104の第2入力端に接続されている。

【0048】

図1Cに示されるように、第2整流ユニット104の第1入力端は第3巻線のドット端子に接続され、第2整流ユニット104の第2入力端は第4巻線の非ドット端子に接続され、第2整流ユニット104は第2脈動波形の電圧を整流して第3脈動波形の電圧を出力するためのものである。第2整流ユニット104は2つのダイオードを有することができ、一方のダイオードの陽極は第3巻線のドット端子に接続され、他方のダイオードの陽極は第4巻線の非ドット端子に接続され、2つのダイオードの陰極は接続されている。

【0049】

10

20

30

40

50

本発明の一実施形態によると、図1Dに示されるように、上記電源アダプター1は、ハーフブリッジタイプスイッチング電源を利用することができる。具体的には、スイッチユニット102は、第1MOSトランジスタQ1と、第2MOSトランジスタQ2と第1コンデンサC1と、第2コンデンサC2とを含み、第1コンデンサC1と第2コンデンサC2とが直列連結してから第1整流ユニット101の出力端に並列連結し、第1MOSトランジスタQ1は第2MOSトランジスタQ2と直列連結してから第1整流ユニット101の出力端に並列連結し、トランス103は第1巻線と、第2巻線と、第3巻線とを有し、第1巻線のドット端子は直列連結された第1コンデンサC1と第2コンデンサC2との間のノードに接続され、第1巻線の非ドット端子は直列連結された第1MOSトランジスタQ1と第2MOSトランジスタQ2との間のノードに接続され、第2巻線のドット端子は第2整流ユニット104の第1入力端に接続され、第2巻線の非ドット端子は第3巻線のドット端子に接続されてから接地し、第3巻線の非ドット端子は第2整流ユニット104の第2入力端に接続されている。トランス103は変調された第1脈動波形の電圧に基づいて第2脈動波形の電圧を出力する。

【0050】

本発明の一実施形態によると、図1Eに示されるように、上記電源アダプター1はフルブリッジ式スイッチング電源を利用することができる。具体的には、スイッチユニット102は、第1MOSトランジスタQ1と、第2MOSトランジスタQ2と、第3MOSトランジスタQ3と、第4MOSトランジスタQ4とを有する。第3MOSトランジスタQ3と第4MOSトランジスタQ4とが直列連結してから第1整流ユニット101の出力端に並列連結し、第1MOSトランジスタQ1と第2MOSトランジスタQ2とが直列連結してから第1整流ユニット101の出力端に並列連結する。トランス103は、第1巻線と、第2巻線と、第3巻線とを有し、第1巻線のドット端子は直列連結された第3MOSトランジスタQ3と第4MOSトランジスタQ4との間のノードに接続され、第1巻線の非ドット端子は直列連結された第1MOSトランジスタQ1と第2MOSトランジスタQ2との間のノードに接続され、第2巻線のドット端子は第2整流ユニット104の第1入力端に接続され、第2巻線の非ドット端子は第3巻線のドット端子に接続された後に接地され、第3巻線の非ドット端子は第2整流ユニット104の第2入力端に接続されている。トランス103は、変調された第1脈動波形の電圧に基づいて第2脈動波形の電圧を出力する。

【0051】

従って、本発明の一実施形態において、上記電源アダプター1はフライバックスイッチング電源と、フォワードスイッチング電源と、プッシュプラスイッチング電源と、ハーフブリッジタイプスイッチング電源と、フルブリッジ式スイッチング電源のうちいずれか一つを利用して、脈動波形の電圧を出力することができる。

【0052】

更に、本発明の一実施形態において、図1Aに示されるように、第2整流ユニット104はトランス103の二次巻線に接続され、第2整流ユニット104は第2脈動波形の電圧を整流して、第3脈動波形の電圧を出力する。ここで、第2整流ユニット104はダイオードからなり、二次同期整流を実現し、これにより第3脈動波形と変調された第1脈動波形とを同期させ、なお、第3脈動波形と変調された第1脈動波形とを同期させ、具体的には、第3脈動波形の位相と変調された第1脈動波形の位相とを一致させ、第3脈動波形の振幅と変調された第1脈動波形の振幅変化傾向とを一致させる。第1充電インターフェース105は第2整流ユニット104に接続され、サンプリングユニット106は、第1電流サンプリング回路1061と、第1電圧サンプリング回路1062とを有することができ、サンプリングユニット106は第2整流ユニット104により出力された電圧及び/又は電流をサンプリングして電圧のサンプリング値及び/又は電流のサンプリング値を得られ、制御ユニット107はサンプリングユニット106とスイッチユニット102とにそれぞれ接続され、制御ユニット107は制御信号をスイッチユニット102に出力し、電圧のサンプリング値及び/又は電流のサンプリング値に基づいて制御信号のデューテ

10

20

30

40

50

イ比を調整し、この第2整流ユニット104により出力された第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たす。

【0053】

図1Aに示されるように、端末2は、第2充電インターフェース201と電池202とを有し、第2充電インターフェース201は電池202に接続される。ここで、第2充電インターフェース201が第1充電インターフェース105に接続される場合、第2充電インターフェース201は第3脈動波形の電圧を電池202に印加し、電池202の充電を実現する。

【0054】

なお、第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たすとは、第3脈動波形の電圧と電流とが電池充電場合の充電電圧と充電電流を満たすことである。つまり、制御ユニット107はサンプリングされた電源アダプターにより出力された電圧及び/又は電流に基づいて、制御信号（例えば、PWM信号）のデューティ比を調整し、リアルタイムに第2整流ユニット104の出力を調整し、閉ループ調整制御を実現し、これにより第3脈動波形の電圧は端末2の充電ニーズを満たし、電池202が安全で信頼的に充電することが保証され、具体的に、図3に示されるように、PWM信号のデューティ比により電池202に出力した充電電圧波形を調整し、図4に示されるように、PWM信号のデューティ比により電池202に出力した充電電流波形を調整する。

【0055】

理解されることは、PWM信号のデューティ比を調整する場合、電圧のサンプリング値や、電流のサンプリング値、又は電圧のサンプリング値及び電流のサンプリング値に基づいて調整命令を生成できることである。

【0056】

従って、本発明の一実施形態において、スイッチユニット102を制御することにより、整流された第1脈動波形の電圧（即ち饅頭形波の電圧）を直接的にPWMチョッピング変調し、高周波トランスに送り、高周波トランスにより第一次カップリングから二次まで、それから、同期整流した後に饅頭形波の電圧/電流を還元し、電池に直接的に送り込み、電池を急速充電することを実現する。ここで、饅頭形波の電圧振幅は、PWM信号のデューティ比に基づいて調整し、電源アダプターの出力は電池の充電ニーズを満たす。これより、本発明の一実施形態の電源アダプターは、一次の電解コンデンサ、二次の電解コンデンサをキャンセルすることができ、饅頭形波の電圧は直接的に電池を充電するから、電源アダプターの体積を減少させ、電源アダプターの小型化を実現し、大幅にコストダウンすることができる。

【0057】

ここで、本発明の具体的な一例において、制御ユニット107はMCU（Micro Controller Unit、マイクロコントローラユニット）であっても良く、即ちスイッチ駆動制御機能と、同期整流機能と、電圧電流調整制御機能とを集めたマイクロプロセッサであってもよい。

【0058】

本発明の一実施形態によると、制御ユニット107は、電圧のサンプリング値及び/又は電流のサンプリング値に基づいて制御信号の周波数を調整し、即ち、スイッチユニット102に出力するPWM信号が持続的に出力してしばらく出力を停止させ、所定時間を停止した後再びPWM信号の出力を起動し、これにより電池に印加された電圧は断続的なものであり、電池を断続的に充電することを実現し、電池が連続的に充電する時に発熱がひどくて起こるセキュリティリスクを避けられ、電池充電の信頼性と安全性とを向上させる。

【0059】

リチウム電池は、低温条件で、リチウム電池自体のイオンと電子導電能力の低下により、充電する過程に分極程度の強化を容易に起こし、持続的に充電する方式はこのような分極をより著しくし、同時にリチウム析出が形成する可能性を増加し、これにより電池の安

10

20

30

40

50

全性能に影響を及ぼす。また、持続的な充電方法は充電により熱が蓄積し続けることになり、電池内部の温度がだんだん上昇するようになり、温度が一定的な限度値を超えた場合、電池性能の発揮が制限され、同時にセキュリティリスクも増える。

【0060】

本発明の一実施形態において、制御信号の周波数を調整することにより、電源アダプターが間欠的に出力し、即ち、電池が充電する過程に電池静置過程を導入し、持続的に充電する過程に分極によるリチウム析出が緩まり、且つ生成された熱の持続的な蓄積の影響を弱め、温度低下の効果を達成し、電池充電の信頼性と安全性を保証する。

【0061】

ここで、図5に示されるように、スイッチユニット102に出力された制御信号はまず 10
しばらく持続的にPWM信号を出力し、その後出力をしばらく停止させ、それからまたしばらく持続的にPWM信号を出力し、スイッチユニット102に出力された制御信号は隔離され、且つ周波数を調整することができる。

【0062】

図1Aに示されるように、制御ユニット107は、第1充電インターフェース105に接続され、制御ユニット107は、第1充電インターフェース105を介して端末2と通信し端末2の状態情報を取得する。このように、制御ユニット107は端末の状態情報と、電圧のサンプリング値及び/又は電流サンプリング値に基づいて制御信号（例えば、PWM信号）のデューティ比を調整する。

【0063】

ここで、端末の状態情報は、電池の電量と、電池の温度と、電池の電圧と、端末のインターフェース情報と、端末の通路抵抗の情報等とを含む。

【0064】

具体的には、第1充電インターフェース105は、電源線とデータ線とを有し、電源線は電池を充電するためのものであり、データ線は端末と通信するためのものである。第2充電インターフェース201が第1充電インターフェース105に接続される場合、電源アダプター1と端末2との間に互いに通信の問い合わせ命令を送信することができる。更に、対応的な返信命令を受信した後、電源アダプター1と端末2との間に通信接続を確立し、制御ユニット107は端末2の状態情報を得られることにより、充電モード及び充電パラメータ（例えば充電電流、充電電圧）について端末2を取り決め、充電過程を制御する。

【0065】

ここで、電源アダプター及び/又は端末がサポートする充電モードは、第2充電モードと第1充電モードとを含む。第1充電モードは、第2充電モードより充電速度が大きい（例えば、第1充電モードは、第2充電モードより充電電流が大きい）。一般的に、第2充電モードは、定格出力電圧が5Vであり、定格出力電流が2.5A以下である充電モードであると理解され、また、第2充電モードで、電源アダプターの出力ポートデータ線におけるD+とD-とは短絡することができる。しかし、本発明の一実施形態における第1充電モードは異なり、本発明の一実施形態の第1充電モードで電源アダプターはデータ線におけるD+とD-とが端末と通信してデータ交換を実現し、即ち電源アダプターと端末との間に互いに急速充電命令を送信することができる。電源アダプターは端末に急速充電問い合わせ命令を送信し、端末の急速充電返信命令を受信した後、端末の返信命令に基づいて、電源アダプターは端末の状態情報を得られ、第1充電モードを起動し、第1充電モードで充電電流は2.5Aよりも大きく、例えば、4.5A、或いはより大きくてよい。しかし本発明の一実施形態は第2充電モードを具体的に限定せず、電源アダプターは2つの充電モードをサポートすれば良く、その中の一方の充電モードの充電速度（又は電流）を他方の充電モードの充電速度より大きくすると、充電速度が遅い方の充電モードは、第2充電モードと理解される。充電電力に対して、第1充電モードで充電電力は15W以上であってもよい。

【0066】

10

20

30

40

50

即ち、制御ユニット107は、第1充電インターフェース105を介して端末2と通信して充電モードを決定し、ここで、充電モードは第1充電モードと第2充電モードとを含む。

【0067】

具体的には、前記電源アダプターは、ユニバーサル・シリアル・バス(USB:Universal Serial Bus)インターフェースにより端末に接続され、このUSBインターフェースは普通のUSBインターフェースであってもよく、Micro USBインターフェース又は他のタイプのUSBインターフェースであってもよい。USBインターフェースにおけるデータ線、即ち第1充電インターフェースにおけるデータ線は電源アダプターと端末とが双方向通信し、このデータ線はUSBインターフェースにおけるD+線及び/又はD-線であっても良く、双方向通信とは電源アダプターと端末とが両方で情報の交互することである。

【0068】

ここで、電源アダプターは、USBインターフェースにおけるデータ線を介して、端末と双方向通信し、第1充電モードで端末を充電すると決定する。

【0069】

なお、電源アダプターは端末と取り決めて第1充電モードで端末を充電するか否かの過程に、電源アダプターは端末に接続された状態を保つだけで、充電しないことができるが、第2充電モードで端末を充電することもできるし、小さな電流で端末を充電することもでき、本発明の一実施形態はこれを具体的に限定しない。

【0070】

電源アダプターは、充電電流を第1充電モードに対応する充電電流に調整し、端末を充電する。電源アダプターは第1充電モードで端末を充電することが決定された後、充電電流を第1充電モードに対応する充電電流に直接的に調整することができ、端末に第1充電モードの充電電流を取り決めることもでき、例えば、端末における電池の現在の電量により第1充電モードに対応する充電電流を決定する。

【0071】

本発明の一実施形態において、電源アダプターは盲目的に電流を出力して急速充電するものではなく、端末に双方向通信して、第1充電モードを利用することができるか否かについて取り決め、従来技術と比較して、急速充電過程の安全性を向上させる。

【0072】

好ましくは、一つの実施例として、制御ユニット107は、第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信し、第1充電モードで端末を充電することが決定された場合、制御ユニットは端末に第1命令を送信すると、第1命令は端末が第1充電モードを起動するか否かを問い合わせるために用いる。制御ユニットは端末から第1命令の返信命令を受信し、第1命令の返信命令は端末が第1充電モードの起動を同意するよう端末を指示するためのものである。

【0073】

好ましくは、一つの実施例として、制御ユニットが端末に第1命令を送信する前に、電源アダプターと端末との間に第2充電モードで充電し、制御ユニットにより第2充電モードの充電時間は予め設定された閾値よりも大きいと決定された後、端末に第1命令を送信する。

【0074】

なお、電源アダプターにより第2充電モードの充電時間が予め設定された閾値より大きいと決定された後、電源アダプターは自身が電源アダプターであることが既に端末に認識され、急速充電問い合わせ通信を起動することができると考えられる、と理解されるべきである。

【0075】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターは予め設定された電流閾値以上の充電電流で予め設定された時間充電した後、端末に第1命令を送信する。

10

20

30

40

50

【0076】

好ましくは、一つの実施例として、制御ユニットは、スイッチユニットを制御することにより電源アダプターが充電電流を第1充電モードに対応する充電電流に調整するように電源アダプターを制御し、電源アダプターは第1充電モードに対応する充電電流で端末を充電する前に、制御ユニットが第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信し、第1充電モードに対応する充電電圧を決定し、電源アダプターが充電電圧を第1充電モードに対応する充電電圧に調整するように制御する。

【0077】

好ましくは、一つの実施例として、制御ユニットが第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信し、第1充電モードに対応する充電電圧を決定された場合、制御ユニットは端末に第2命令を送信し、第2命令は、電源アダプターの現在出力電圧が第1充電モードの充電電圧として適切であるか否かを問い合わせるためのものである。制御ユニットは端末により送信された第2命令の返信命令を受信し、第2命令の返信命令は電源アダプターの現在出力電圧が適切や、やや高いか又はやや低いかを指示するためのものである。制御ユニットは第2命令の返信命令に基づいて、第1充電モードの充電電圧を決定する。

10

【0078】

好ましくは、一つの実施例として、制御ユニットは、充電電流を第1充電モードに対応する充電電流に調整するように電源アダプターを制御する前に、第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信し、第1充電モードに対応する充電電流を決定する。

20

【0079】

好ましくは、一つの実施例として、制御ユニットが第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信し、第1充電モードに対応する充電電流を決定する場合、制御ユニットは端末に第3命令を送信し、第3命令は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ものである。制御ユニットは端末により送信された第3命令の返信命令を受信し、第3命令の返信命令は端末の現在サポートする最大充電電流を指示する。制御ユニットは第3命令の返信命令に基づいて、第1充電モードの充電電流を決定する。

【0080】

30

電源アダプターは上記最大充電電流を直接的に第1充電モードの充電電流と決定するか、又は充電電流をこの最大充電電流のある電流値より小さくすることができる。

【0081】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが第1充電モードで端末を充電する過程に、制御ユニットが第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信し、スイッチユニットを制御することにより電源アダプターが電池に出力した充電電流を絶え間なく調整する。

【0082】

電源アダプターは端末の現在状態情報を絶え間なく問い合わせることができ、例えば、端末の電池電圧や、電池電量等を問い合わせして、電源アダプターが電池に出力した充電電流を調整する。

40

【0083】

好ましくは、一つの実施例として、制御ユニットが第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信し、電源アダプターが電池に出力した充電電流を絶え間なく調整するようにスイッチユニットを制御する場合、制御ユニットは端末に第4命令を送信し、第4命令は端末内の電池の現在電圧を問い合わせるためのものである。制御ユニットは端末により送信された第4命令の返信命令を受信し、第4命令の返信命令は端末内の電池の現在電圧を指示するためのものである。制御ユニットは電池の現在電圧に基づいて、スイッチユニットを制御することにより電源アダプターが電池に出力した充電電流を調整する。

50

【0084】

好ましくは、一つの実施例として、制御ユニットは電池の現在電圧、及び予め設定された電池電圧値と充電電流値との対応関係に基づいて、スイッチユニットを制御することにより電源アダプターが電池に出力した充電電流を電池の現在電圧に対応する充電電流値に調整する。

【0085】

具体的には、電源アダプターは、電池電圧値と充電電流値との対応関係を予め記憶し、電源アダプターは前記第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方通信し、端末側から端末内に記憶された電池電圧値と充電電流値との対応関係を取得する。

10

【0086】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが第1充電モードで端末を充電する過程に、制御ユニットは、更に、第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方通信し、第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生したか否かを決定し、ここで、第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生されたと決定される場合、制御ユニットは、第1充電モードを退出するように電源アダプターを制御する。

【0087】

好ましくは、一つの実施例として、第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生されたと決定される前に、制御ユニットは、更に、端末により端末の通路抵抗を指示するための情報を受信する。ここで、制御ユニットは、端末に第4命令を送信し、第4命令は端末内の電池の電圧を問い合わせるためのものである。制御ユニットは端末により送信された第4命令の返信命令を受信し、第4命令の返信命令は端末内の電池を指示するための電圧である。制御ユニットは電源アダプターの出力電圧と電池の電圧に基づいて、電源アダプターから電池までの通路抵抗を決定する。制御ユニットは、電源アダプターから前記電池までの通路抵抗と、端末までの通路抵抗と、電源アダプターと端末との間の充電線線路の通路抵抗に基づいて、第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生したか否かを決定する。

20

【0088】

端末はその通路抵抗を予め記録することができ、例えば、同一型番の端末は構造が一致することで、工場で設定した場合、この端末の通路抵抗を同一値に設定する。同様で、電源アダプターは充電線路の通路抵抗を予め設定することができる。電源アダプターが端末の電池両端の電圧を取得した場合、電源アダプターが電池両端の圧力降下及び通路の電流に基づいて、通路全体の通路抵抗を決定することができ、当通路全体の通路抵抗 > 端末の通路抵抗 + 充電線路の通路抵抗、又は通路全体の通路抵抗 - (端末の通路抵抗 + 充電線路の通路抵抗) > 抵抗閾値である場合、第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生したと思われる。

30

【0089】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが第1充電モードを退出する前に、制御ユニットは端末に第5命令を送信し、第5命令は第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間の接触不良を指示するものである。

40

【0090】

電源アダプターは第5命令を送信した後、第1充電モードを退出する又はリセットする。

【0091】

以上、電源アダプターの角度から本発明の一実施形態による急速充電過程を詳しく説明し、以下に、端末の角度から本発明の一実施形態による急速充電過程を説明する。

【0092】

端末側において説明される電源アダプターと端末との交互及関連特性、機能等は、電源アダプター側における説明に対応しているから、簡潔上のため、重複される説明は適当に

50

省略する。

【0093】

本発明の一つの実施例によると、図13に示されるように、端末2は、充電制御スイッチ203とコントローラー204とを更に有していてもよい。充電制御スイッチ203は、例えば、電子スイッチングデバイスからなるスイッチ回路は、第2充電インターフェース201と電池202との間に接続され、充電制御スイッチ203はコントローラー204の制御で電池202の充電過程を開閉するためのものであり、このように端末側から電池202の充電過程を制御することができ、電池202充電の安全性と信頼性を保証することができる。

【0094】

また、図14に示されるように、端末2は、通信ユニット205を更に有していてもよい。通信ユニット205は、第2充電インターフェース201と第1充電インターフェース105とにより、コントローラー204と制御ユニット107との間の双方向通信を作る。即ち端末2と電源アダプター1とはUSBインターフェースにおけるデータ線を介して双方向通信することができ、端末2は第2充電モードと第1充電モードとをサポートする。ここで第1充電モードでの充電電流が第2充電モードでの充電電流よりも大きく、通信ユニット205は制御ユニット107と双方向通信して電源アダプター1が第1充電モードを利用して端末2を充電すると決定し、制御ユニット107は、第1充電モードに対応する充電電流に基づいて出力するように、端末2内の電池202を充電するように電源アダプター1を制御する。

10

【0095】

本発明の一実施形態において、電源アダプター1は盲目的に電流を出力して急速充電するものではなく、端末に双方向通信して、第1充電モードを利用することができるか否かについて取り決め、従来技術と比較して、急速充電過程の安全性を向上させる。

【0096】

好ましくは、一つの実施例として、コントローラーは通信ユニットにより制御ユニットにより送信された第1命令を受信し、第1命令は端末が第1充電モードを起動するか否かを問い合わせせるためのものであってもよい。コントローラーは通信ユニットにより制御ユニットに第1命令の返信命令を送信し、第1命令の返信命令は端末が第1充電モードの起動を同意するように端末を指示するためのものである。

20

【0097】

好ましくは、一つの実施例として、コントローラーは通信ユニットにより制御ユニットにより送信された第1命令を受信する前に、電源アダプターが第2充電モードで端末内の電池を充電し、制御ユニットにより第2充電モードの充電時間が予め設定された閾値より大きいと決定された後、制御ユニットは端末内の通信ユニットに第1命令を送信し、コントローラーが通信ユニットにより制御ユニットにより送信された第1命令を受信してもよい。

30

【0098】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターは、第1充電モードに対応する充電電流に従って出力し、端末内の電池を充電する前に、コントローラーが通信ユニットにより制御ユニットと双方向通信し、電源アダプターが第1充電モードに対応する充電電圧を決定するようにしてよい。

40

【0099】

好ましくは、一つの実施例として、コントローラーが制御ユニットにより送信された第2命令を受信し、第2命令が電源アダプターの現在出力電圧が第1充電モードの充電電圧として適切であるか否かを問い合わせせるためのものであってもよい。コントローラーは、制御ユニットに第2命令の返信命令を送信し、第2命令の返信命令が電源アダプターの現在出力電圧が適切や、やや高いか又はやや低いかを指示するためのものである。

【0100】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターにより第1充電モードに対応する充

50

電電流を決定するように、コントローラーが制御ユニットと双方向通信してもよい。

【0101】

ここで、コントローラーは、制御ユニットにより送信された第3命令を受信し、第3命令は、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ものである。コントローラーは制御ユニットに第3命令の返信命令を送信し、第3命令の返信命令は端末内の電池の現在サポートの最大充電電流を指示するためのものであり、電源アダプターが最大充電電流に基づいて第1充電モードに対応する充電電流を決定する。

【0102】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが第1充電モードで端末を充電する過程に、コントローラーが制御ユニットと双方向通信することにより、電源アダプターが電池に出力した充電電流を絶え間なく調整してもよい。

10

【0103】

ここで、コントローラーは、制御ユニットにより送信された第4命令を受信し、第4命令は端末内の電池の現在電圧を問い合わせるためのものである。コントローラーは制御ユニットに第4命令の返信命令を送信し、第4命令の返信命令が端末内の電池の現在電圧を指示するためのものであり、電源アダプターが電池の現在電圧に基づいて、電源アダプターが電池に出力した充電電流を絶え間なく調整する。

【0104】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが第1充電モードで端末を充電する過程において、コントローラーは通信ユニットにより制御ユニットと双方向通信し、電源アダプターが第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生したか否かを決定してもよい。

20

【0105】

ここで、コントローラーは制御ユニットにより送信された第4命令を受信し、第4命令は端末内の電池の現在電圧を問い合わせるためのものである。コントローラーは制御ユニットに第4命令の返信命令を送信し、第4命令の返信命令は端末内の電池の現在電圧を指示するためのものであり、制御ユニットは電源アダプターの出力電圧と電池の現在電圧に基づいて、第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生したか否かを決定する。

【0106】

30

好ましくは、一つの実施例として、コントローラーは制御ユニットにより送信された第5命令を受信し、第5命令は第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良を指示するためのものであってもよい。

【0107】

第1充電モードを起動して使用するために、電源アダプターは急速充電通信の流れを端末と行うことができ、少なくとも一回のハンドシェイクにより、電池の急速充電を実現する。以下に、図6を参照しながら、本発明の一実施形態による急速充電通信の流れ、及び急速充電過程に含まれた各段階を詳しく説明する。図6に示された通信ステップ又は操作はただ例示的なものであり、本発明の一実施形態は他の操作又は図6に示された様々な操作の変形を更に実行することができる、と理解されるべきである。また、図6における各段階は図6に示されたような順序と異なる順序で実行することもでき、且つ図6における全部操作を実行するものではない。なお、図6に示された曲線は充電電流のピーク値又は平均値の変化傾向であり、実際的な充電電流曲線ではない。

40

【0108】

図6に示されるように、急速充電過程は以下のようないくつかの段階を含む。

段階1

端末は電源提供装置に接続された後、端末はデータ線D+, D-により電源提供装置のタイプを検出することができ、検出された電源提供装置が電源アダプターである場合、端末により吸収された電流は予め設定された電流閾値I2(例えば、1Aである)より大きくてよい。電源アダプターは予め設定された時間(例えば、連続的なT1時間であって

50

もよい)内の電源アダプターにより出力された電流はI2以上である場合、電源アダプターは端末が電源提供装置のタイプに対する認識が完成したと思われ、電源アダプターはアダプターと端末との間のハンドシェイク通信を起動し、電源アダプターは命令1(上記第1命令に対応する)を送信して端末が第1充電モード(又はフラッシュ充電)を起動したか否かを問い合わせる。

【0109】

電源アダプターが端末の返信命令を受信して端末が第1充電モードの起動を同意しない場合、電源アダプターの出力電流を再度検出し、電源アダプターの出力電流は予め設定された連続時間内(例えば、連続的なT1時間)で依然としてI2以上である場合、再度リクエストして端末が第1充電モードを起動するか否かを問い合わせし、端末が第1充電モードの起動を同意する、又は電源アダプターの出力電流はI2以上であると条件を満たすまで、段階1の上記ステップを繰り返す。

10

【0110】

端末が第1充電モードの起動を同意した後、急速充電過程は開始し、急速充電通信の流れは第2段階に入る。

【0111】

段階2

電源アダプターにより出力された饅頭形波の電圧は、複数の電圧レベルを含み、電源アダプターは端末に命令2(上記第2命令に対応する)を送信して端末に電源アダプターの出力電圧が電池の現在電圧(又は適切であるかいやか、即ち第1充電モードでの充電電圧として適切か否か)にマッチングしているか否かを問い合わせし、即ち充電ニーズを満たすか否かを問い合わせる。

20

【0112】

端末は電源アダプターの出力電圧がやや高い又はやや低い又はマッチングしていると返信し、電源アダプターは端末のアダプターの出力電圧がやや高い又はやや低いとフィードバックを受信した場合、制御ユニットはPWM信号のデューティ比を調整することにより電源アダプターの出力電圧を電圧レベル一つ調整し、端末に命令2を再度送信し、端末に電源アダプターの出力電圧がマッチングしているか否かを改めて問い合わせる。

【0113】

段階2を繰り返して、以上のステップに基づいて端末が電源アダプターにその出力電圧がマッチングしている電圧レベルにあると返信した場合、第3段階に入る。

30

【0114】

段階3

電源アダプターは、端末により返信された電源アダプターの出力電圧がマッチングしているとのフィードバックを受信した後、電源アダプターは端末に命令3(上記第3命令に対応する)を送信し、端末に現在サポートしている最大充電電流を問い合わせ、端末は電源アダプターにその現在サポートしている最大充電電流値を返信し、第4段階に入る。

【0115】

段階4

電源アダプターは、端末により返信された現在サポートしている最大充電電流値のフィードバックを受信した後、電源アダプターはその出力電流基準値を設けることができ、制御ユニット107はこの電流基準値に基づいてPWM信号のデューティ比を調整し、電源アダプターの出力電流が端末充電電流ニーズを満たすようにさせる。即ち定電流段階に入り、ここで、定電流段階とは、電源アダプターの出力電流ピーク値又は平均値が基本的に変わらない今まで(つまり出力電流ピーク値又は平均値の5%範囲内で変化する)、即ち第3脈動波形の電流ピーク値は各サイクルが一定に保持する。

40

【0116】

段階5

電流が一定的に変化する段階に入った場合、電源アダプターは一定的な時間置きに命令

50

4（上記第4命令に対応する）を送信し、端末に電池の現在電圧を問い合わせし、端末は電源アダプターに端末電池の現在電圧をフィードバックすることができ、電源アダプターは端末の端末電池に関する現在電圧のフィードバックにより、USB接触即ち第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間の接触は良好であるか及び端末の現在の充電電流値を低下させる必要はあるか否かを判断する。電源アダプターはUSBが接触不良であると判断されると、命令5（上記第5命令に対応する）を送信し、その後リセットして改めて段階1に入る。

【0117】

好ましくは、一つの実施例において、段階1において、端末命令1を返信した場合、命令1に対応するデータにこの端末の通路抵抗のデータ（又は情報）を付帯し、端末通路抵抗データは段階5ではUSB接触が良好であるか否かを判断することに用いられてもよい。

10

【0118】

好ましくは、一つの実施例において、段階2において、端末が第1充電モードの起動を同意し、電源アダプターが電圧を適切な値までに調整する時間は一定的な範囲内で制御することができ、この時間が所定範囲を越えると、端末はリクエストが異常であると判断することができ、急速リセットする。

【0119】

好ましくは、一つの実施例において、段階2において、電源アダプターの出力電圧は電池の現在電圧と比較してV（Vはおよそ200～500MVである）より高い場合、端末は、電源アダプターに電源アダプターの出力電圧が適切／マッチングしているようにフィードバックする。ここで、端末は電源アダプターに電源アダプターの出力電圧が不適切（即ちやや高い又はやや低い）であることをフィードバックした場合、制御ユニット107は電圧のサンプリング値に基づいてPWM信号のデューティ比を調整し、これにより電源アダプターの出力電圧を調整する。

20

【0120】

好ましくは、一つの実施例において、段階4では、電源アダプターの出力電流値の大きさの調整速度を一定的な範囲内に控えることができ、このように調整速度が早すぎて急速充電の異常中断を避けられる。

30

【0121】

好ましくは、一つの実施例において、段階5では、電源アダプターの出力電流値の大きさの変化幅は5%内で控えることができ、即ち定電流段階と認められる。

【0122】

好ましくは、一つの実施例において、段階5では、電源アダプターは充電回路抵抗をリアルタイムに監視し、即ち測定された電源アダプターの出力電圧と、現在充電電流と読み取られた端末電池電圧とに基づいて、全体の充電回路抵抗を監視する測定された充電回路抵抗 > 端末通路抵抗 + 急速充電データ線抵抗である場合、USBは接触不良が発生したと判断し、急速充電リセットする。

【0123】

好ましくは、一つの実施例において、第1充電モードを起動した後、電源アダプターと端末との間の通信時間間隔は一定的な範囲内に控えることができ、急速充電リセットを避けられる。

40

【0124】

好ましくは、一つの実施例において、第1充電モード（又は急速充電過程）の停止を、戻す可能の停止と戻す不可の停止の二つに分けてよい。

【0125】

例えば、端末により電池充電満了又はUSB接触不良を検出された場合、急速充電は停止してリセットし、段階1に入り、端末が第1充電モードの起動を同意しないと、急速充電通信の流れは段階2に入らず、この時停止された急速充電過程は戻す不可の停止と認められる。

50

【0126】

また、例えば、端末と電源アダプターとの間に通信異常が現れた場合、急速充電は停止してリセットし、段階1に入り、段階1の要求を満足した後、端末が第1充電モードの起動を同意して急速充電を戻す充電過程において、この時停止された急速充電の過程は戻す可能な停止と認められる。

【0127】

また、例えば、端末により電池に異常が発生されたと検出されると、急速充電は停止してリセットし、段階1に入り、段階1に入った後、端末は第1充電モードの起動を同意しない。電池が正常に戻すまで、且つ段階1の要求を満足してから、端末は急速充電の起動を同意して急速充電を戻す過程において、この時停止された急速充電過程は戻す可能な停止と認められる。 10

【0128】

なお、以上図6に示された通信ステップ又は操作ただ例示的なものであることであり、例を挙げてみると、段階1において、端末はアダプターに接続された後、端末とアダプターの間のハンドシェイク通信も端末により開始される。即ち端末は命令1を送信してアダプターが第1充電モード（又はフラッシュ充電と呼ぶ）を起動するか否かを問い合わせし、端末は電源アダプターの返信命令を受信して電源アダプターに第1充電モードの起動を同意するように指示した場合、急速充電過程は起動する。

【0129】

なお、以上図6に示された通信ステップ又は操作ただ例示的なものであることであり、一例を挙げてみると、段階5の後、定電圧充電段階を含むことができる。即ち、段階5では、端末は電源アダプターに端末電池の現在電圧をフィードバックすることができ、端末電池の電圧がだんだん上昇することに伴い、端末電池の現在電圧が定電圧充電電圧閾値に達した場合、充電は定電圧充電段階に変換し、制御ユニット107はこの電圧基準値（即ち定電圧充電電圧閾値）によりPWM信号のデューティ比を調整し、電源アダプターの出力電圧は端末充電電圧のニーズを満たすようにさせ、即ち電圧が一定的に変化するように保持する。定電圧充電段階では、充電電流が徐々に減少していく、電流がある閾値までに低下した場合に充電を停止し、この際、電池が既に充電満了と識別される。ここで、定電圧充電とは、第3脈動波形のピーク電圧は基本的に一定に保持することである。 20

【0130】

本発明の一実施形態において、電源アダプターの出力電圧を取得することは、第3脈動波形のピーク電圧又は電圧平均値を取得することであり、電源アダプターの出力電流を取得することは、第3脈動波形のピーク値電流又は電流平均値を取得することである、と理解される。 30

【0131】

本発明の一つの実施例において、図7Aに示されるように、電源アダプター1は、直列連結された制御可能なスイッチ108とフィルタユニット109とを更に有し、直列連結された制御可能なスイッチ108とフィルタユニット109とが第2整流ユニット104の第1出力端に接続されてもよい。ここで、制御ユニット107は充電モードが第2充電モードであることが決定された場合、制御可能なスイッチ108が閉じるように制御し、充電モードが第1充電モードであることが決定された場合、制御可能なスイッチ108を切るように制御する。また、第2整流ユニット104の出力端は少なくとも一組の小コンデンサに並列連結し、ノイズ低減効果があるだけではなく、サージ現象の発生も減少させる。又は、第2整流ユニット104の出力端にLCフィルタ回路又はπ型フィルタ回路は接続され、リップル干渉をフィルタリングするようにする。ここで、図7Bに示されるように、第2整流ユニット104の出力端にLCフィルタ回路は接続されている。なお、LCフィルタ回路又はπ型フィルタ回路におけるコンデンサは全部小コンデンサであり、スペースが少なくてよい。 40

【0132】

ここで、フィルタユニット109は、フィルタコンデンサを有し、このフィルタコンデ

10

20

30

40

50

ンサは5Vの標準充電をサポートする。即ち第2充電モードに対応し、制御可能なスイッチ108は半導体スイッチングデバイス、例えばMOSトランジスタからなる。電源アダプターは第2充電モード(又は称標準充電)を利用して端末における電池を充電する場合、制御ユニット107は、制御可能なスイッチ108が閉じるように制御し、フィルタユニット109を回路にアクセスする。これにより第2整流ユニットの出力をフィルタリングし、このように直流充電技術とより良く交換性があり、即ち、直流を端末の電池に印加し、電池に直流充電することを実現する。例えば、一般的に、フィルタユニットは並列連結の電解コンデンサと普通コンデンサ即ち5V標準充電をサポートする小コンデンサ(例えば固体コンデンサ)。電解コンデンサが占用した体積が大きいため、電源アダプターのサイズを減少させるには、電源アダプター内の電解コンデンサを取り除き、一つの容値が小さいコンデンサを残すことができる。第2充電モードを利用する場合、この小コンデンサがある分岐路が導通するように制御することができ、電流をフィルタリングし、小電力の安定出力を実現し、電池に直流充電する。第1充電モードを利用する場合、小コンデンサがある分岐路を切るように制御し、第2整流ユニット104の出力はフィルタリングすることなく、脈動波形の電圧/電流を直接に出力し、電池に印加し、電池の急速充電を実現する。

【0133】

第2整流ユニット104の出力電流に対して検出サンプリングすることについて言えば、本発明の一つの実施例において、第1電流サンプリング回路1061は、1回路の電流検出を2回路に分けることができる。具体的には、図2Bに示されるように、第1抵抗器R1の第1電流検出回路と第2抵抗器R2の第2電流検出回路とをそれぞれ採用して第2整流ユニット104の出力電流を検出し、切替スイッチユニット115により、切り替えするように第1電流検出ユニット10611と第2電流検出ユニット10612とを制御する。

【0134】

ここで、制御ユニット107は、第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信して、第1充電モードで端末を充電すると決定する場合に、第1電流検出ユニット10611が作動するように、切替スイッチユニット115を制御し、制御ユニット107は、第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信して、第2充電モードで端末を充電すると決定する場合に、第2電流検出ユニット10612が作動するように、切替スイッチユニット115を制御する。

【0135】

具体的には、本発明の一つの実施例において、図2Bに示されるように、第1電流検出ユニット10611と第2電流検出ユニット10612との回路構造が同じである。ここで、第1電流検出ユニット10611は、第1抵抗器R1を有し、第2電流検出ユニット10612は、第2抵抗器R2を有する。第2抵抗器R2の抵抗値は、第1抵抗器R1の抵抗値よりも大きく、即ち第2抵抗器R2は、大きな抵抗器であり、第1抵抗器R1は、小さな抵抗器である。

【0136】

また、図2Bに示されるように、第1電流検出ユニット10611は、第3抵抗器R3と、第4抵抗器R4と、オペアンプとをさらに有する。第3抵抗器R3の一端は、第1抵抗器R1の一端及び第2整流ユニット104の出力端にそれぞれ接続され、第3抵抗器R3の他端は、第1フィルタコンデンサC11を介して接地され、第4抵抗器R4の一端は、第1抵抗器R1の他端に接続され、第4抵抗器R4の他端は、第2フィルタコンデンサC12を介して接地され、オペアンプの第1入力端は、第3抵抗器R3の他端に接続され、オペアンプの第2入力端は、第4抵抗器R4の他端に接続され、オペアンプの出力端は、制御ユニットに接続される。ここで、第2電流検出ユニットの回路構造は、第1電流検出ユニットと同じであり、ここでは詳しく説明しない。

【0137】

つまり、二つの検出抵抗器である第1抵抗器R1及び第2抵抗器R2、並びに二つのオ

10

20

30

40

50

ペアンプにより、第1電流サンプリング回路1061は、それぞれ小さな抵抗器R1により電流検出し、大きな抵抗器R2により電流検出することを実現することができ、即ち二つの電流検出モードの機能を有する。

【0138】

本発明の一つの実施例において、図2Bに示されるように、切替スイッチユニット115は、第1スイッチSW1と、第2スイッチSW2とを有し、第1スイッチSW1の一端は、第1抵抗器R1の他端に接続され、第1スイッチSW1の制御端は、制御ユニット107に接続され、第2スイッチSW2の一端は、第2抵抗器R2の他端に接続され、第2スイッチSW2の制御端は、制御ユニット107に接続され、第2スイッチSW2の他端は、第1スイッチSW1の他端に接続される。ここで、第1スイッチSW1と第2スイッチSW2は、いずれもMOSトランジスタであってもよい。

【0139】

本発明の一実施形態において、制御ユニットは、第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信して、第1充電モードで端末を充電すると決定する場合、即ち急速充電の大きな電流で充電する場合に、SW1をオンにし、SW2をオフにし、第1電流検出ユニットが作動して、抵抗値の小さな抵抗器R1で電流検出し、制御ユニットは、第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信して、第2充電モードで端末を充電すると決定する場合に、即ち標準充電(普通充電)の小さな電流で充電する場合に、SW2をオンにし、SW1をオフにし、第2電流検出ユニットが作動して、抵抗値の大きな抵抗器R2で電流検出する。

【0140】

そのため、本発明の一実施形態に係る端末用充電システムは、充電モードに基づいて、二つの電流検出ユニットの切り替えにより電流検出し、電流検出機能の検出精度及びダイナミックレンジの両立性を保証することができ、適用範囲が拡大される。

【0141】

本発明の一つの実施例によると、制御ユニット107は、充電モードが第1充電モードであると決定された場合、端末の状態情報に基づいて第1充電モードに対応する充電電流及び/又は充電電圧を取得し、第1充電モードに対応する充電電流及び/又は充電電圧に基づいて、制御信号例えば、PWM信号のデューティ比を調整してもよい。つまり、現在の充電モードが第1充電モードであると決定された場合、制御ユニット107は、取得された端末の状態情報例えば、電池の電圧、電量、温度、端末の運転パラメータ、及び端末上に運転されているアプリケーションの消費電力量情報等により第1充電モードに対応する充電電流及び/又は充電電圧を取得し、その後取得された充電電流及び/又は充電電圧に基づいて制御信号のデューティ比を調整し、電源アダプターの出力は充電ニーズを満たし、電池の急速充電を実現する。

【0142】

ここで、端末の状態情報は、電池の温度を含む。また、電池の温度が第1の予め設定された温度の閾値よりも大きく、又は電池の温度が第2の予め設定された温度の閾値よりも小さい場合、現在の充電モードが第1充電モードである場合、第1充電モード切替を第2充電モードに切り替え、ここで、第1の予め設定された温度の閾値は第2の予め設定された温度の閾値よりも大きい。即ち、電池の温度が低すぎる(例えば、対応的に第2の予め設定された温度の閾値よりも小さい)又は高過ぎる(例えば、対応的に第1の予め設定された温度の閾値よりも大きい)場合、いずれも急速充電が適用されていないから、第1充電モードを第2充電モードに切り替える必要がある。本発明の一実施形態において、第1の予め設定された温度の閾値と第2の予め設定された温度の閾値とは実際的な状況により設定され、又は制御ユニット(例えば、電源アダプターMCU)の記憶に書き込むことができる。

【0143】

本発明の一つの実施例において、制御ユニット107は、電池の温度が予め設定された高温保護閾値よりも大きい場合に、スイッチユニット102を閉じるように制御し、即ち

10

20

30

40

50

電池の温度が高温保護閾値を超えた場合、制御ユニット107は高温保護策を利用する必要があり、スイッチユニット102を閉じる状態にあるように制御し、電源アダプターが電池を充電しないようにさせ、電池への高温保護を実現し、充電の安全性を向上させる。高温保護閾値は第1温度の閾値と異なってもよく、同じでもよい。好ましくは、高温保護閾値は第1温度の閾値より大きい。

【0144】

本発明のもう一つの実施例において、コントローラーは電池の温度を取得することに用いられ、電池の温度が予め設定された高温保護閾値よりも大きい場合、充電制御スイッチを閉じるように制御し、即ち端末側により充電制御スイッチを閉じることにより、電池の充電過程を閉じ、充電の安全性を保証する。

10

【0145】

また、本発明の一つの実施例において、制御ユニットは第1充電インターフェースの温度を取得することに用いられ、第1充電インターフェースの温度が予め設定されたの保護温度よりも大きい場合、スイッチユニットを閉じるように制御する。即ち充電インターフェースの温度が一定的な温度を超えた場合、制御ユニット107も高温保護策を実行する必要があり、スイッチユニット102を切るように制御し、電源アダプターが電池を充電しないようにさせ、充電インターフェースへの高温保護を実現し、充電の安全性を向上させる。

【0146】

勿論、本発明のもう一つの実施例において、コントローラーは制御ユニットと双方向通信して第1充電インターフェースの温度を取得し、第1充電インターフェースの温度が予め設定された保護温度より大きい場合に、充電制御スイッチ（図13及び図14参照。）が閉じるように制御する。即ち端末側により充電制御スイッチを閉じ、電池の充電過程を閉じ、充電の安全性を向上させる。

20

【0147】

具体的には、本発明の一つの実施例において、図8に示されるように、電源アダプター1は、駆動ユニット110（例えば、MOSFETドライブ）を更に有し、駆動ユニット110はスイッチユニット102と制御ユニット107の間に接続され、駆動ユニット110は制御信号に基づいてスイッチユニット102を切る又は閉じるように駆動してもよい。勿論、本発明の他の実施例において、駆動ユニット110は制御ユニット107に集成することができる。

30

【0148】

また、図8に示されるように、電源アダプター1は隔離ユニット111を更に有し、隔離ユニット111は駆動ユニット110と制御ユニット107との間に接続され、電源アダプター1の一次と二次との間の信号の隔離（又はトランス103の一次巻線と二次巻線との間の信号隔離）を実現する。ここで、隔離ユニット111は、オプトカプラ隔離方法を利用することができますが、他の隔離方法を利用することもできる。隔離ユニット111を設けることにより、制御ユニット107は、電源アダプター1の二次側（又はトランス103の二次巻線側）に設けられてもよく、これにより端末2と便利に通信することができ、電源アダプター1の空間デザインはより簡易になる。

40

【0149】

勿論、本発明の他の実施例において、制御ユニット107も、駆動ユニット110も一次側に設けられることができ、この時、制御ユニット107とサンプリングユニット106の間に隔離ユニット111を設けることにより電源アダプター1の一次と二次との間の信号隔離を実現する、と理解される。

【0150】

また、ここで、本発明の一つの実施例において、制御ユニット107は二次側に設けられた場合、隔離ユニット111を設ける必要があり、隔離ユニット111は制御ユニット107に集成することもできる。つまり、一次から二次へ信号を伝達、又は二次から一次へ信号を伝達する場合、普通、隔離ユニットを設けることにより信号隔離する必要がある

50

。

【0151】

本発明の一つの実施例において、図9に示されるように、電源アダプター1は補助巻線と給電ユニット112とを更に有し、補助巻線は変調された第1脈動波形の電圧に基づいて第4脈動波形の電圧を生成し、給電ユニット112は補助巻線に接続され、給電ユニット112(例えば、フィルタリングレギュレータモジュールと、電圧変換モジュール等)は第4脈動波形の電圧を変換して直流を出力するよう、それぞれ駆動ユニット110及び/又は制御ユニット107に給電してもよい。給電ユニット112はフィルタリング小コンデンサ、レギュレータチップ等のデバイスからなり、第4脈動波形の電圧を処理して変換し、3.3V又は5V等低電圧直流を出力する。

10

【0152】

つまり、駆動ユニット110の給電電源は、給電ユニット112が第4脈動波形の電圧を変換することにより取得することができ、制御ユニット107は一次側に設けた場合、その給電電源は給電ユニット112が第4脈動波形の電圧を変換して取得することができる。ここで、図9に示されるように、制御ユニット107は一次側に設けた場合、給電ユニット112は2つの直流出力を提供する。駆動ユニット110と制御ユニット107とにそれぞれ給電し、制御ユニット107とサンプリングユニット106との間にオプトカプラ隔離ユニット111を設けることにより電源アダプター1の一次と二次との間の信号隔離を実現する。

【0153】

20

制御ユニット107は、一次側に設けられ且つ駆動ユニット110を集成した場合、給電ユニット112は個別に制御ユニット107に給電する。制御ユニット107は二次側に設けられ、駆動ユニット110は一次側に設けられた場合、給電ユニット112は個別に駆動ユニット110に給電し、制御ユニット107の給電は二次により提供され、例えば、一つの給電ユニットにより第2整流ユニット104により出力された第3脈動波形の電圧を直流源に変換して制御ユニット107に供給する。

【0154】

また、本発明の一つの実施例において、第1整流ユニット101の出力端は複数の小コンデンサに並列連結され、フィルタリング作用がある。又は、第1整流ユニット101の出力端にLCフィルタ回路が接続される。

30

【0155】

本発明の一つの実施例において、図10に示されるように、電源アダプター1は第1電圧検出ユニット113を更に有し、第1電圧検出ユニット113は、補助巻線と制御ユニット107とにそれぞれ接続され、第1電圧検出ユニット113は第4脈動波形の電圧を検出して電圧検出値を生成するためのものであり、ここで、制御ユニット107は電圧検出値に基づいて制御信号のデューティ比を調整する。

【0156】

つまり、制御ユニット107は、第1電圧検出ユニット113により検出された補助巻線の出力電圧に基づいて、第2整流ユニット104の出力電圧を反映することができ、その後電圧検出値に基づいて制御信号のデューティ比を調整し、第2整流ユニット104の出力が電池の充電ニーズに一致する。

40

【0157】

具体的には、本発明の一つの実施例において、図11に示されるように、サンプリングユニット106は、第1電流サンプリング回路1061と第1電圧サンプリング回路1062とを有する。ここで、第1電流サンプリング回路1061は第2整流ユニット104により出力された電流をサンプリングして電流サンプリング値を取得するためのものであり、第1電圧サンプリング回路1062は第2整流ユニット104により出力された電圧をサンプリングして電圧のサンプリング値を取得する。

【0158】

好ましくは、第1電流サンプリング回路1061は、第2整流ユニット104の第1出

50

力端の抵抗（電流検出抵抗）に接続された電圧をサンプリングして第2整流ユニット104出力の電流をサンプリングする。第1電圧サンプリング回路1062は、第2整流ユニット104の第1出力端と第2出力端の間の電圧をサンプリングして第2整流ユニット104により出力された電圧をサンプリングする。

【0159】

また、本発明の一つの実施例において、図11に示されるように、第1電圧サンプリング回路1062は、ピーク電圧サンプリング保持ユニットと、ゼロ交差サンプリングユニット、リーケージユニットとADサンプリングユニットとを有する。ピーク電圧サンプリング保持ユニットは第3脈動波形の電圧のピーク電圧をサンプリングして保持し、ゼロ交差サンプリングユニットは、第3脈動波形の電圧のゼロ交差点をサンプリングし、リーケージユニットは、ゼロ交差点した際にピーク電圧サンプリング保持ユニットをリーケージし、ADサンプリングユニットは、ピーク電圧サンプリング保持ユニットにおけるピーク電圧をサンプリングして電圧のサンプリング値を取得する。

【0160】

第1電圧サンプリング回路1062にピーク電圧サンプリング保持ユニットと、ゼロ交差サンプリングユニットと、リーケージユニットとADサンプリングユニットとが設けられることにより、第2整流ユニット104により出力された電圧を正確にサンプリングすることができ、電圧のサンプリング値と第1脈動波形の電圧とを同期させ、即ち位相が同期し、振幅変化傾向が一致する。

【0161】

本発明の一つの実施例によると、図12に示されるように、電源アダプター1は、第2電圧サンプリング回路114を更に有し、第2電圧サンプリング回路114は第1脈動波形の電圧をサンプリングするためのものであり、第2電圧サンプリング回路114は制御ユニット107に接続されてもよい。ここで、第2電圧サンプリング回路114によりサンプリングされた電圧値が第1の予め設定された電圧値よりも大きい場合、制御ユニット107はスイッチユニット102が第1の予め設定された時間を切るように制御して第1脈動波形におけるサージ電圧、スパイク電圧等に放電する。

【0162】

図12に示されるように、第2電圧サンプリング回路114は、第1整流ユニット101の第1出力端と第2出力端とに接続され、第1脈動波形の電圧をサンプリングし、制御ユニット107は第2電圧サンプリング回路114によりサンプリングされた電圧値を判断する。第2電圧サンプリング回路114によりサンプリングされた電圧値が第1の予め設定された電圧値よりも大きいとすると、電源アダプター1は雷撃干渉を受け、サージ電圧が現れ、この時サージ電圧をリーケージして、充電の安全性と信頼性を確保する。制御ユニット107はスイッチユニット102が一定的な時間に開くように制御し、リーケージ通路を形成し、雷撃によるサージ電圧をリーケージし、雷撃のせいで電源アダプターが端末を充電する際に発生した干渉を防止し、端末を充電する際の安全性と信頼性とを向上させる。ここで、第1の予め設定された電圧値は実際的な状況により決定される。

【0163】

本発明の一つの実施例において、電源アダプター1により端末2の電池202を充電する過程に、制御ユニット107は、サンプリングユニット106によりサンプリングされた電圧値が第2の予め設定された電圧値よりも大きい場合、スイッチユニット102を閉じるように制御する。即ち、制御ユニット107はサンプリングユニット106によりサンプリングされた電圧値の大きさを判断し、サンプリングユニット106によりサンプリングされた電圧値が第2の予め設定された電圧値よりも大きいとすると、電源アダプター1により出力された電圧が高すぎることを意味する。この際、制御ユニット107はスイッチユニット102を閉じるように制御し、電源アダプター1が端末2の電池202を充電しないようにさせる。即ち、制御ユニット107はスイッチユニット102を閉じることを制御して電源アダプター1の過電圧保護を実現し、充電の安全性を保証する。

【0164】

10

20

30

40

50

勿論、本発明の一つの実施例において、コントローラー 204 は制御ユニット 107 と双方向通信してサンプリングユニット 106 によりサンプリングされた電圧値を取得し(図 13 及び図 14)、サンプリングユニット 106 によりサンプリングされた電圧値が第 2 の予め設定された電圧値よりも大きい場合、充電制御スイッチ 203 が閉じるように制御する。即ち端末 2 側により充電制御スイッチ 203 が閉じ、これにより電池 202 の充電過程も閉じ、充電の安全性を保証する。

【0165】

また、制御ユニット 107 は、サンプリングユニット 106 によりサンプリングされた電流値が予め設定された電流値よりも大きい場合、スイッチユニット 102 を閉じるように制御する。即ち、制御ユニット 107 は、サンプリングユニット 106 によりサンプリングされた電流値の大きさを判断し、サンプリングユニット 106 によりサンプリングされた電流値が予め設定された電流値よりも大きい場合、電源アダプター 1 により出力された電流が大きすぎることを意味する。この際、制御ユニット 107 はスイッチユニット 102 を閉じるように制御し、電源アダプター 1 が端末を充電しないように、即ち、制御ユニット 107 はスイッチユニット 102 を閉じることを制御することにより電源アダプター 1 の過電流保護を実現し、充電の安全性を保証する。

【0166】

同様に、コントローラー 204 は、制御ユニット 107 と双方向通信してサンプリングユニット 106 によりサンプリングされた電流値を取得し(図 13 及び図 14)、前記サンプリングユニット 106 によりサンプリングされた電流値が予め設定された電流値よりも大きい場合、前記充電制御スイッチ 203 が閉じるように制御する。即ち端末 2 側により充電制御スイッチ 203 が閉じ、更に、電池 202 の充電過程が閉じ、充電の安全性を保証する。

【0167】

ここで、第 2 の予め設定された電圧値と予め設定された電流値とは、いずれも実際的の状況により設定され又は制御ユニット(電源アダプター 1 の制御ユニット 107 における、例えば、マイクロコントローラユニット MCU)の記憶に書き込むことができる。

【0168】

本発明の一つの実施例において、端末は、移動端末例えば、携帯電話、移動電源例えば、充電器ポート、マルチメディアプレーヤー、ラップトップ、ウェアラブル機器等であってもよい。

【0169】

本発明の一つの実施例による端末用充電システムによると、電源アダプターが第 3 脈動波形の電圧を出力するように制御して、電源アダプターにより出力された第 3 脈動波形の電圧を直接に端末の電池に印加することにより、リップルの出力電圧/電流は直接に電池を急速充電する。ここで、リップルの出力電圧/電流の大きさは定期的に変換し、従来の定電圧定電流と比較して、リチウム電池のリチウム析出を低減させ、電池の使用寿命を向上させ、充電インターフェースの接点のアーク放電の確率と強度とを減少させ、充電インターフェースの寿命を向上させ、及び電池の分極効果を低減させ、充電速度を向上させ、電池の発熱を減少させ、端末が充電する時の安全性と信頼性を保証する。また、電源アダプターにより出力されたのは脈動波形の電圧であるから、電源アダプターに電解コンデンサを設ける必要はなく、電源アダプターを簡略化して小型化させるだけではなく、大幅にコストダウンすることもできる。また、第 1 電流サンプリング回路は、第 1 電流検出ユニットと第 2 電流検出ユニットとが互いに切り替わることにより作動して、第 2 整流ユニットにより出力された電流を検出し、電流検出機能の検出精度及びダイナミックレンジの両立性を保証することができ、適用範囲が拡大される。

【0170】

また、本発明の一実施形態として電源アダプターを更に提供する。電源アダプターは、入力された交流を整流して第 1 脈動波形の電圧を出力する第 1 整流ユニットと、制御信号に基づいて第 1 脈動波形の電圧を変調させるためのスイッチユニットと、変調された第 1

10

20

30

40

50

脈動波形の電圧に基づいて第2脈動波形の電圧を出力するためのトランスと、第2脈動波形の電圧を整流して第3脈動波形の電圧を出力するための第2整流ユニットと、第2整流ユニットに接続され、第1充電インターフェースは端末の第2充電インターフェースに接続される場合、第2充電インターフェースにより第3脈動波形の電圧を端末の電池に印加し、ここで、第2充電インターフェースは電池に接続される第1充電インターフェースと、第1電流検出ユニットと、第2電流検出ユニットとを有し、第1電流検出ユニット又は第2電流検出ユニットにより、第2整流ユニットにより出力された電流を検出して電流サンプリング値を取得する第1電流サンプリング回路と、切り替え作業するように第1電流検出ユニット及び第2電流検出ユニットを制御するための切替スイッチユニットと、第1電流サンプリング回路、切替スイッチユニット及びスイッチユニットにそれぞれ接続され、制御信号をスイッチユニットに出力し、充電モードに基づいて、切替スイッチユニットを制御することにより、切り替え作業するように第1電流検出ユニット及び第2電流検出ユニットを制御し、電流サンプリング値に基づいて制御信号のデューティ比を調整し、第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たすような制御ユニットとを備える。

【0171】

本発明の一つの実施例によると、電源アダプターは、第1充電インターフェースにより第3脈動波形の電圧を出力し、端末の第2充電インターフェースにより第3脈動波形の電圧を端末の電池に印加し、これによりリップルの出力電圧／出力電流は直接に電池を急速充電する。ここで、リップルの出力電圧／出力電流の大きさは定期的に変換し、従来の定電圧定電流と比較して、リチウム電池のリチウム析出を低減させ、電池の使用寿命を向上させ、充電インターフェースの接点のアーク放電の確率と強度とを減少させ、充電インターフェースの寿命を向上させ、電池の分極効果を低減させ、充電速度を向上させ、電池の発熱を減少させ、端末が充電する時の安全性と信頼性を保証する。また、電源アダプターにより出力されたのは脈動波形の電圧であるから、電源アダプターに電解コンデンサを設ける必要はなく、電源アダプターを簡略化して小型化させるだけではなく、大幅にコストダウンすることもできる。また、第1電流サンプリング回路は、第1電流検出ユニットと第2電流検出ユニットとが互いに切り替わることにより作動して、第2整流ユニットにより出力された電流を検出し、電流検出機能の検出精度及びダイナミックレンジの両立性を保証することができ、適用範囲が拡大される。

【0172】

図15は本発明の一実施形態に係る端末用充電方法のフローチャートである。図15に示されるように、この端末用充電方法は以下のようなステップを含む。

【0173】

S1は、電源アダプターの第1充電インターフェースが端末の第2充電インターフェースに接続された場合、電源アダプターに入力された交流を一次整流して第1脈動波形の電圧を出力する。

【0174】

即ち、電源アダプターにおける第1整流ユニットにより入力された交流（即ち商用電、例えば、220V、50Hz又は60Hz）の交流商用電を整流し、第1脈動波形の電圧（例えば、100Hz又は120Hz）の饅頭形波の電圧を出力する。

【0175】

S2は、スイッチユニットを制御して第1脈動波形の電圧を変調させ、トランスの変換により第2脈動波形の電圧を出力する。

【0176】

ここで、スイッチユニットはMOSトランジスタからなり、MOSトランジスタをPW M制御して饅頭形波の電圧をショッピング変調する。その後、トランスにより変調された第1脈動波形の電圧カップリングを二次にカップリングし、二次巻線により第2脈動波形の電圧を出力する。

【0177】

本発明の一つの実施例において、高周波トランスを利用して変換し、このようにトラン

10

20

30

40

50

スの体積はとても小さくてもよく、これにより電源アダプターが大電力化、小型化することを実現することができる。

【0178】

S3は、第2脈動波形の電圧を二次整流して第3脈動波形の電圧を出力し、ここで第2充電インターフェースにより第3脈動波形の電圧を端末の電池に印加して、端末電池を充電することを実現する。

【0179】

本発明の一つの実施例において、第2整流ユニットにより第2脈動波形の電圧を二次整流し、第2整流ユニットはダイオード又はMOSトランジスタからなり、二次同期整流を実現し、これにより変調された第1脈動波形と第3脈動波形とを同期させてよい。

10

【0180】

S4は、第1電流サンプリング回路は、第1電流検出ユニット又は第2電流検出ユニットにより、第2整流ユニットにより出力された電流を検出して電流サンプリング値を取得する。

【0181】

S5は、充電モードに基づいて、切り替え作業するように第1電流検出ユニット及び第2電流検出ユニットを制御し、電流サンプリング値に基づいてスイッチユニットに出力された制御信号のデューティ比を調整して、第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たす。

【0182】

本発明の一つの実施例によると、さらに、電流サンプリング値に基づいて制御信号の周波数を調整してもよい。

20

【0183】

なお、さらに、二次整流された電圧をサンプリングして電圧のサンプリング値を取得し、電圧のサンプリング値及び/又は電流のサンプリング値に基づいて、スイッチユニットを制御する制御信号のデューティ比を調整して、第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たすこともできる。

【0184】

なお、第3脈動波形の電圧が充電ニーズを満たすとは、第3脈動波形の電圧と電流とが電池充電場合の充電電圧と充電電流とを満たすことである。つまり、サンプリングされた電源アダプターにより出力された電圧及び/又は電流に基づいて制御信号例えば、PWM信号のデューティ比を調整し、リアルタイムに第2整流ユニット104の出力を調整し、閉ループ調整制御を実現する。これにより第3脈動波形の電圧は端末の充電ニーズを満たし、電池が安全で信頼的に充電することが保証される。具体的には、図3に示されるように、PWM信号のデューティ比により電池に出力した充電電圧波形を調整し、図4に示されるように、PWM信号のデューティ比により電池に出力した充電電流波形を調整する。

30

【0185】

従って、本発明の一つの実施例において、スイッチユニットを制御することにより、整流された第1脈動波形の電圧即ち饅頭形波の電圧を直接的にPWMショッピング変調し、高周波トランスに送り、高周波トランスにより第一次カップリングから二次まで、それから、同期整流した後に饅頭形波の電圧/電流を還元し、電池に直接的に送り込み、電池を急速充電することを実現する。ここで、饅頭形波の電圧振幅は、PWM信号のデューティ比に基づいて調整し、電源アダプターの出力は電池の充電ニーズを満たす。これより、電源アダプターにおける一次の電解コンデンサ、二次の電解コンデンサをキャンセルすることができ、饅頭形波の電圧は直接的に電池を充電するから、電源アダプターの体積を減少させ、電源アダプターの小型化を実現し、大幅にコストダウンすることができる。

40

【0186】

本発明の一つの実施例において、第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信して、第1充電モードで端末を充電すると決定する場合に、作動するよう第1電流検出ユニットを制御し、第1充電インターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信して、第2充電モードで端末を充電すると決定する場合に、作動する

50

ように第2電流検出ユニットを制御する。

【0187】

本発明の一つの実施例によると、電圧のサンプリング値及び/又は電流のサンプリング値に基づいて制御信号の周波数を調整してもよい。即ち、スイッチユニットに出力するPWM信号が持続的に出力してしばらく出力を停止させ、所定時間を停止した後再びPWM信号の出力を起動する。これにより電池に印加された電圧は断続的なものであり、電池の断続的に充電することを実現し、電池が連続的に充電する時に発熱がひどくて起こったセキュリティリスクを避けられ、電池充電の信頼性と安全性とを向上させる。ここで、スイッチユニットに出力された制御信号は図5に示したとおりである。

【0188】

更に、上記端末用充電方法は、第1充電インターフェースにより端末と通信して端末の状態情報を取得し、端末の状態情報と、電圧のサンプリング値及び/又は電流のサンプリング値に基づいて制御信号のデューティ比を調整する。

【0189】

つまり、第2充電インターフェースは第1充電インターフェースに接続された場合、電源アダプターと端末との間に互いに通信の問い合わせ命令を送信することができ、対応的な返信命令を受信した後、電源アダプターと端末との間に通信接続を作り、このように端末の状態情報を取得し、これにより充電モードと充電パラメータ（例えば、充電電流、充電電圧）について端末と取り決め、充電過程を制御する。

【0190】

本発明の一つの実施例によると、トランスの変換により第4脈動波形の電圧を生成し、第4脈動波形の電圧を検出して電圧検出値を生成し、電圧検出値に基づいて制御信号のデューティ比を調整してもよい。

【0191】

具体的には、トランスに補助巻線が更に設けられ、補助巻線は変調された第1脈動波形の電圧に基づいて第4脈動波形の電圧を生成する。このように、第4脈動波形の電圧を検出することにより電源アダプターの出力電圧を反映することができ、これにより電圧検出値に基づいて制御信号のデューティ比を調整し、電源アダプターの出力は電池の充電ニーズに一致する。

【0192】

本発明の一つの実施例において、二次整流された電圧をサンプリングして電圧のサンプリング値を取得するステップは、二次整流後の電圧のピーク電圧をサンプリングして保持し、二次整流された電圧のゼロ交差点をサンプリングするステップと、ゼロ交差の際にピーク電圧をサンプリングして保持されたピーク電圧サンプリング保持ユニットをリーケージするステップと、ピーク電圧サンプリング保持ユニットにおけるピーク電圧をサンプリングして電圧のサンプリング値を取得するステップとを含んでいてもよい。これにより、電源アダプターにより出力された電圧を正確にサンプリングし、電圧のサンプリング値と第1脈動波形の電圧とを同期させ、即ち位相と振幅変化傾向とを一致させる。

【0193】

更に、本発明の一つの実施例において、上記端末用充電方法は、第1脈動波形の電圧をサンプリングし、サンプリングされた電圧値が第1の予め設定された電圧値より大きい場合にスイッチユニットが第1の予め設定された時間に開くように制御し、第1脈動波形におけるサージ電圧を放電させてもよい。

【0194】

第1脈動波形の電圧をサンプリングして、その後サンプリングされた電圧値を判断することにより、サンプリングされた電圧値が第1の予め設定された電圧値よりも大きい場合、電源アダプターが雷撃干渉を受け、サージ電圧が現れる。この際サージ電圧をリーケージする必要があり、充電の安全性と信頼性を保証し、スイッチユニットが一定的な時間に開くように制御し、リーケージ通路を形成し、雷撃によるサージ電圧をリーケージし、雷撃により電源アダプターが端末を充電した際に発生の干渉を防止し、端末を充電する際の

10

20

30

40

50

安全性と信頼性を有効に向上させる。ここで、第1の予め設定された電圧値は実際的な状況により決定される。

【0195】

本発明の一つの実施例によると、更に、第1充電インターフェースが端末と通信して充電モードを決定し、充電モードが第1充電モードであると決定された場合、端末の状態情報に基づいて第1充電モードに対応する充電電流及び/又は充電電圧を取得し、第1充電モードに対応する充電電流及び/又は充電電圧に基づいて、制御信号のデューティ比を調整してもよい。ここで、充電モードは第1充電モードと第2充電モードとを含む。

【0196】

つまり、現在の充電モードが第1充電モードであると決定された場合、取得された端末の状態情報例えば、電池の電圧、電量、温度、端末の運転パラメータ、及び端末上に運転されているアプリケーションの消費電力量情報等により第1充電モードに対応する充電電流及び/又は充電電圧を取得し、その後取得された充電電流及び/又は充電電圧に基づいて制御信号のデューティ比を調整し、電源アダプターの出力は充電ニーズを満たし、電池の急速充電を実現する。

【0197】

ここで、端末の状態情報は、電池の温度を含む。また、電池の温度が第1の予め設定された温度の閾値よりも大きく、又は電池の温度が第2の予め設定された温度の閾値よりも小さい場合、現在の充電モードが第1充電モードである場合、第1充電モード切替を第2充電モードに切り替え、ここで、第1の予め設定された温度の閾値は第2の予め設定された温度の閾値よりも大きい。即ち、電池の温度が低すぎる（例えば、対応的に第2の予め設定された温度の閾値よりも小さい）又は高過ぎる（例えば、対応的に第1の予め設定された温度の閾値よりも大きい）場合、いずれも急速充電が適用されていないから、第1充電モードを第2充電モードに切り替える必要がある。本発明の実施例において、第1の予め設定された温度の閾値と第2の予め設定された温度の閾値とは実際的な状況により決定される。

【0198】

本発明の一つの実施例において、電池の温度が予め設定された高温保護閾値よりも大きい場合に、スイッチユニットを閉じるように制御してもよい。即ち電池の温度が高温保護閾値を超えた場合、高温保護策略を利用する必要があり、スイッチユニットを閉じるように制御し、電源アダプターが電池を充電しないようにさせ、電池への高温保護を実現し、充電の安全性を向上させる。高温保護閾値は第1温度の閾値と異なってもよく、同じでもよい。好ましくは、高温保護閾値は第1温度の閾値よりも大きい。

【0199】

本発明のもう一つの実施例において、端末は電池の温度を取得することに用いられ、電池の温度が予め設定された高温保護閾値よりも大きい場合、電池を充電することを停止させるように制御し、即ち端末側により充電制御スイッチを閉じることにより、電池の充電過程を閉じ、充電の安全性を保証する。

【0200】

また、本発明の一つの実施例において、この端末に用いられる方法は、第1充電インターフェースの温度を取得するステップを更に含み、第1充電インターフェースの温度が予め設定された保護温度よりも大きい場合、スイッチユニットを閉じるように制御してもよい。即ち充電インターフェースの温度が一定的な温度を超えた場合、制御ユニットも高温保護策略を実行する必要があり、スイッチユニットを切るように制御し、電源アダプターが電池を充電しないようにさせ、充電インターフェースへの高温保護を実現し、充電の安全性を向上させる。

【0201】

勿論、本発明の他の実施例において、端末は第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信して第1充電インターフェースの温度を取得し、第1充電インターフェースの温度が予め設定された保護温度よりも大きい場合に、電池の充電をやめさせる

10

20

30

40

50

ように制御してもよい。即ち端末側により充電制御スイッチを閉じ、電池の充電過程を閉じ、充電の安全性を向上させる。

【0202】

また、電源アダプターが端末を充電する過程に、電圧のサンプリング値が第2の予め設定された電圧値よりも大きい場合、スイッチユニットを閉じるように制御する。即ち、電源アダプターが端末を充電する過程に、電圧のサンプリング値の大きさを判断し、電圧のサンプリング値が第2の予め設定された電圧値よりも大きいとすると、電源アダプターにより出力された電圧が高すぎることを意味し、この際スイッチユニットを制御することにより閉じ、電源アダプターが端末への充電をやめさせる。即ち、スイッチユニットを閉じるように制御して電源アダプターの過電圧保護を実現し、充電の安全性を保証する。

10

【0203】

勿論、本発明の一つの実施例において、端末は第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信して電圧のサンプリング値を取得し、電圧のサンプリング値が第2の予め設定された電圧値よりも大きい場合、電池への充電をやめさせるように制御してもよい。即ち端末側により充電制御スイッチを閉じるようにさせ、これにより電池の充電過程を閉じ、充電の安全性を保証する。

【0204】

本発明の一つの実施例において、電源アダプターが端末を充電する過程中、電流サンプリング値が予め設定された電流値より大きい場合、スイッチユニットを閉じるように制御してもよい。即ち、電源アダプターが端末を充電する過程に、電流サンプリング値の大きさを判断し、電流サンプリング値が予め設定された電流値よりも大きいとすると、電源アダプターにより出力された電流が大きすぎることを意味し、この際制御スイッチユニットを制御して閉じ、電源アダプターが端末への充電をやめさせる。即ち、スイッチユニットを閉じるように制御することにより電源アダプターの過電流保護を実現し、充電の安全性を保証する。

20

【0205】

同様に、端末は第2充電インターフェースにより電源アダプターと双方向通信し電流サンプリング値を取得し、電流サンプリング値が予め設定された電流値よりも大きい場合、電池への充電をやめさせるように制御する。即ち端末側により充電制御スイッチを閉じることができ、これにより電池の充電過程を閉じ、充電の安全性を保証する。

30

【0206】

ここで、第2の予め設定された電圧値も予め設定された電流値も実際的な状況により決定される。

【0207】

本発明の一つの実施例において、端末の状態情報は電池の電量と、電池の温度と、端末の電圧／電流と、端末のインターフェース情報と、端末の通路抵抗の情報等を含んでいてよい。

【0208】

具体的には、電源アダプターは端末にU S Bインターフェースにより接続され、このU S Bインターフェースは普通のU S Bインターフェースであってもよく、M i c r o U S Bインターフェースであってもよい。U S Bインターフェースにおけるデータ線、即ち第1充電インターフェースにおけるデータ線は電源アダプターが端末との双方向通信のためのものであり、このデータ線はU S BインターフェースにおけるD + 線及び／又はD - 線であっても良く、双方向通信とは、電源アダプターと端末との両方が情報の交互する意味をしている。

40

【0209】

ここで、電源アダプターはU S Bインターフェースにおけるデータ線を介して端末と双方向通信し、第1充電モードで端末を充電すると決定する。

【0210】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターは第1充電インターフェースを介し

50

て端末と双方向通信し第1充電モードで端末を充電すると決定された場合、電源アダプターは端末に第1命令を送信し、第1命令は端末が第1充電モードを起動するか否かを問い合わせるためのものであってもよい。電源アダプターは端末から第1命令の返信命令を受信し、第1命令の返信命令は端末が第1充電モードを起動するように端末を指示するものである。

【0211】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが端末に第1命令を送信する前に、電源アダプターは、端末との間に第2充電モードで充電し、第2充電モードの充電時間が予め設定された閾値よりも大きいと決定された後、電源アダプターは端末に第1命令を送信してもよい。

10

【0212】

なお、電源アダプターが第2充電モードの充電時間が予め設定された閾値よりも大きいと決定された後、電源アダプターは自身が電源アダプターであることが既に端末に認識され、急速充電問い合わせ通信を起動することができると考えられる、と理解される。

【0213】

好ましくは、一つの実施例として、スイッチユニットを制御することにより電源アダプターが充電電流を第1充電モードに対応する充電電流に調整するように電源アダプターを制御し、電源アダプターは第1充電モードに対応する充電電流で端末を充電する前に、第1充電インターフェースを介して端末と双方向通信し、第1充電モードに対応する充電電圧を決定し、電源アダプターが充電電圧を第1充電モードに対応する充電電圧に調整するように制御してもよい。

20

【0214】

好ましくは、一つの実施例として、第1充電インターフェースを介して端末と双方向通信し、第1充電モードに対応する充電電圧を決定したステップは、電源アダプターが端末に第2命令を送信するステップであって、第2命令は、電源アダプターの現在出力電圧が第1充電モードの充電電圧として適切であるか否かを問い合わせるためのものであるステップと、電源アダプターが端末により送信された第2命令の返信命令を受信ステップであって、第2命令の返信命令は電源アダプターの現在出力電圧が適切や、やや高いか又はやや低いかを指示するためのものであるステップと、電源アダプターが第2命令の返信命令に基づいて、第1充電モードの充電電圧を決定するステップとを含んでいてもよい。

30

【0215】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが充電電流を第1充電モードに対応する充電電流に調整するように制御する前に、第1充電インターフェースを介して端末と双方向通信し、第1充電モードに対応する充電電流を決定してもよい。

【0216】

好ましくは、一つの実施例として、第1充電インターフェースを介して端末と双方向通信し、第1充電モードに対応する充電電流を決定するステップは、電源アダプターが端末に第3命令を送信するステップであって、第3命令は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ものであるステップと、電源アダプターが端末により送信された第3命令の返信命令を受信するステップであって、第3命令の返信命令は端末の現在サポートする最大充電電流を指示するステップと、電源アダプターが第3命令の返信命令に基づいて、第1充電モードの充電電流を決定するステップとを含んでいてもよい。

40

【0217】

電源アダプターは上記最大充電電流を直接的に第1充電モードの充電電流と決定するか、又は充電電流をこの最大充電電流のある電流値より小さくすることができる。

【0218】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが第1充電モードで端末を充電する過程に、第1充電インターフェースを介して端末と双方向通信し、スイッチユニットを制御することにより電源アダプターが電池に出力した充電電流を絶え間なく調整してもよい。

50

【0219】

ここで、電源アダプターは端末の現在状態情報を絶え間なく問い合わせることができ、例えば、端末の電池電圧や、電池電量等を問い合わせして、これにより充電電流を絶え間なく調整する。

【0220】

好ましくは、一つの実施例として、第1充電インターフェースを介して端末と双方向通信し、スイッチユニットを制御することにより電源アダプターが電池に出力した充電電流を絶え間なく調整するステップは、電源アダプターが端末に第4命令を送信するステップであって、第4命令は端末内の電池の現在電圧を問い合わせるためのものであるステップと、電源アダプターが端末により送信された第4命令の返信命令を受信するステップであって、第4命令の返信命令は端末内の電池の現在電圧を指示するためのものであるステップと、電源アダプターが電池の現在電圧に基づいて、スイッチユニットを制御することにより充電電流を調整するステップとを含んでいてもよい。10

【0221】

好ましくは、一つの実施例として、電池の現在電圧に基づいて、スイッチユニットを制御することにより充電電流を調整するステップは、電池の現在電圧、及び予め設定された電池電圧値と充電電流値との対応関係に基づいて、スイッチユニットを制御することにより電源アダプターが電池に出力した充電電流を電池の現在電圧に対応する充電電流値に調整するステップを含んでいてもよい。

【0222】

具体的には、電源アダプターは、電池電圧値と充電電流値との対応関係を予め記憶することができる。20

【0223】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが第1充電モードで端末を充電する過程に、第1充電インターフェースを介して端末と双方向通信し、第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生したか否かを決定し、第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生されたと決定される場合、電源アダプターが第1充電モードを退出するように制御してもよい。

【0224】

好ましくは、一つの実施例として、第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生されたと決定される前に、電源アダプターは、端末から端末の通路抵抗を指示するための情報を受信し、端末内の電池の電圧を問い合わせるための第4命令を電源アダプターが端末に送信し、端末により送信された端末内の電池を指示するための電圧である第4命令の返信命令を電源アダプターが受信し、電源アダプターの出力電圧と電池の電圧に基づいて、電源アダプターから電池までの通路抵抗を決定し、電源アダプターから電池までの通路抵抗と、端末までの通路抵抗と、電源アダプターと端末との間の充電線線路の通路抵抗に基づいて、第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生したか否かを決定してもよい。30

【0225】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが第1充電モードを退出するように制御する前に、は第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間の接触不良を指示するための第5命令を端末に送信してもよい。40

【0226】

電源アダプターは第5命令を送信完了すると、第1充電モードを退出又はリセットすることができる。

【0227】

以上、電源アダプターの視点から本発明の一実施形態における急速充電過程を詳しく説明し、以下、端末の視点から本発明の一実施形態における急速充電過程を説明する。

【0228】

本発明の一つの実施例において、端末は第2充電モードと第1充電モードとをサポート50

し、第1充電モードの充電電流が第2充電モードの充電電流よりも大きく、端末が第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信して電源アダプターが第1充電モードで端末を充電すると決定するようにさせ、電源アダプターが第1充電モードに対応する充電電流に基づいて出力し、端末内の電池を充電してもよい。

【0229】

好ましくは、一つの実施例として、端末は第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信をおこなって電源アダプターが第1充電モードで端末を充電するステップは、端末が電源アダプターにより送信された第1命令を受信するステップであって、第1命令は端末が第1充電モードを起動するか否かを問い合わせるためのものであるステップと、端末が、電源アダプターに第1命令の返信命令を送信するステップであって、第1命令の返信命令は端末が第1充電モードの起動を同意するためのものであるステップとを含んでいてもよい。

10

【0230】

好ましくは、一つの実施例として、端末が電源アダプターにより送信された第1命令を受信する前に、端末と電源アダプターとの間に第2充電モードで充電し、電源アダプターは第2充電モードの充電時間が予め設定された閾値より長いことを決定した後、端末が電源アダプターにより送信された第1命令を受信してもよい。

【0231】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターは第1充電モードに対応する充電電流に基づいて出力し、端末内の電池を充電する前に、端末が第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信し、電源アダプターが第1充電モードに対応する充電電圧を決定するようにしてよい。

20

【0232】

好ましくは、一つの実施例として、端末が第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信し、電源アダプターが第1充電モードに対応する充電電圧を決定するステップは、端末が電源アダプターにより送信された第2命令を受信するステップであって、第2命令は電源アダプターの現在出力電圧が第1充電モードの充電電圧として適切するか否かを問い合わせるためのステップと、端末が電源アダプターに第2命令の返信命令を送信するステップであって、第2命令の返信命令は電源アダプターの現在出力電圧が適切か、やや高いか又はやや低いかを指示するためのものであるステップとを含んでいてよい。

30

【0233】

好ましくは、一つの実施例として、端末が電源アダプターから第1充電モードに対応する充電電流を受信して、端末内の電池を充電する前に、端末は第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信し、電源アダプターにより第1充電モードに対応する充電電流を決定するようにしてよい。

【0234】

ここで、端末が第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信し、電源アダプターが第1充電モードに対応する充電電流を決定するステップは、端末が電源アダプターにより送信された第3命令を受信するステップであって、第3命令は端末現在サポートの最大充電電流を問い合わせるためのステップと、端末が電源アダプターに第3命令の返信命令を送信するステップであって、第3命令の返信命令は端末現在サポートの最大充電電流を指示して、電源アダプターが最大充電電流により第1充電モードに対応する充電電流を決定するためのステップとを含む。

40

【0235】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが第1充電モードで端末を充電する過程に、端末が第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信し、電源アダプターは電源アダプターが電池に出力した充電電流を絶え間なく調整させてもよい。

【0236】

ここで、端末が第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信し、電

50

源アダプターは電源アダプターが電池に出力した充電電流を絶え間なく調整するステップは、端末が電源アダプターにより送信された第4命令を受信ステップであって、第4命令は端末内の電池の現在電圧を問い合わせるためのものであるステップと、端末が電源アダプターに第4命令の返信命令を送信するステップであって、第4命令の返信命令が端末内の電池の現在電圧を指示し、電池の現在電圧に基づいて、電源アダプターが電池に出力した充電電流を絶え間なく調整するためのものであるステップとを含む。

【0237】

好ましくは、一つの実施例として、電源アダプターが第1充電モードで端末を充電する過程に、端末は第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信し、電源アダプターが第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良があるか否かを決定するようにしてもよい。

10

【0238】

ここで、端末は第2充電インターフェースを介して電源アダプターと双方向通信し、電源アダプターが第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生したか否かを決定するステップは、端末が電源アダプターにより送信された第4命令を受信するステップであって、第4命令は端末内の電池の現在電圧を問い合わせるためのステップと、端末が前記電源アダプターに第4命令の返信命令を送信するステップであって、第4命令の返信命令は端末内の電池の現在電圧を指示して、電源アダプターが電源アダプターの出力電圧と電池の現在電圧とに基づいて、第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間に接触不良が発生したか否かを決定するステップとを含む。

20

【0239】

好ましくは、一つの実施例として、端末が電源アダプターにより送信された第5命令を受信し、第5命令が第1充電インターフェースと第2充電インターフェースとの間の接触不良を指示するためのものであってもよい。

【0240】

第1充電モードを起動して使用するために、電源アダプターが急速充電通信の流れを端末と行うことができ、少なくとも一回のハンドシェイクにより、電池の急速充電を実現する。以下に、具体的には、図6を参照すると、本発明の一実施形態における急速充電通信の流れ、及び急速充電過程に含まれた各段階を詳しく説明する。図6に示される通信ステップ又は操作はただの例示的なものであり、本発明の実施例は他の操作又は図6に示された様々な操作の変形を更に実行することができる、と理解されるべきである。また、図6における各段階は図6に示されたような順序と異なる順序で実行することもでき、且つ図6における全部操作を実行するものではない。

30

【0241】

以上より、本発明の一実施形態に係る端末用充電方法は、電源アダプターが充電ニーズを満たすほどの第3脈動波形の電圧を出力するように電源アダプターを制御して、電源アダプターにより出力された第3脈動波形の電圧を直接に端末の電池に印加することにより、リップルの出力電圧/出力電流は直接に電池を急速充電する。ここで、リップルの出力電圧/出力電流の大きさは定期的に変換し、従来の定電圧定電流と比較して、リチウム電池のリチウム析出を低減させ、電池の使用寿命を向上させ、充電インターフェースの接点のアーク放電の確率と強度とを減少させ、充電インターフェースの寿命を向上させ、電池の分極効果を低減させ、充電速度を向上させ、電池の発熱を減少させ、端末が充電する時の安全性と信頼性を保証する。また、電源アダプターにより出力されたのは脈動波形の電圧であるから、電源アダプターに電解コンデンサを設ける必要はなく、電源アダプターを簡略化して小型化させるだけではなく、大幅にコストダウンすることもできる。また、第1電流サンプリング回路は、第1電流検出ユニットと第2電流検出ユニットとが互いに切り替わることにより作動して、第2整流ユニットにより出力された電流を検出し、電流検出機能の検出精度及びダイナミックレンジの両立性を保証することができ、適用範囲が拡大される。

40

【0242】

50

本発明の説明において、「中心」、「縦方向」、「横方向」、「長さ」、「幅」、「厚み」、「上」、「下」、「前」、「後」、「左」、「右」、「鉛直」、「水平」、「頂」、「底」、「内」、「外」、「時計回り」、「反時計回り」、「軸方向」、「半径方向」、「周方向」などの用語が示す方位又は位置関係は、図面に示す方位又は位置関係に基づき、本発明を便利にまたは簡単に説明するために使用されるものであり、指定された装置又は部品が特定の方位にあり、特定の方位において構造され操作されると指示又は暗示するものではないので、本発明に対する限定と理解してはいけない。

【0243】

一方、「第1」、「第2」との用語は正しい説明を目的とするためのものであり、相対的な重要性を指示又は暗示したり或いは指定された技術的特徴の数量を暗黙的に指定したりすると理解してはいけない。よって、「第1」、「第2」と限定されている特徴は、少なくとも一つの当該特徴を含んでいることを、明示又は暗黙的に指定している。本発明の説明で、特に明確で具体的に限定されない限り、「複数」との意味は少なくとも二つであり、例えば、二つ、三つなどである。

【0244】

なお、本発明の説明において、明確な規定と限定がない限り、「取り付け」、「互いに接続」、「接続」、「固定」の用語の意味は広く理解されるべきである。例えば、固定接続や、着脱可能な接続や、あるいは一体的な接続でも可能である。機械的な接続や、電気的な接続も可能である。直接的に接続することや、中間媒体を介して間接的に接続することや、二つの部品の内部が連通することや、あるいは二つの部品の間に相互の作用関係があることも可能である。当業者にとって、具体的な場合により上記用語の本発明においての具体的な意味を理解することができる。

【0245】

本発明において、明確な規定と限定がない限り、第1特徴が第2特徴の「上」又は「下」にあることは、第1特徴と第2特徴とが直接的に接觸することを含んでもよく、第1特徴と第2特徴とが直接的に接觸することではなくそれらの間の別の特徴を介して接觸することを含んでもよい。また、第1特徴が第2特徴の「上」、「上方」又は「上面」にあることは、第1特徴が第2特徴の真上及び斜め上にあることを含むか、或いは、単に第1特徴の水平高さが第2特徴より高いことだけを表す。第1特徴が第2特徴の「下」、「下方」又は「下面」にあることは、第1特徴が第2特徴の真下及び斜め下にあることを含むか、或いは、単に第1特徴の水平高さが第2特徴より低いことだけを表す。

【0246】

本明細書の説明において、「一実施形態」、「一つの実施例」、「一例」、「具体的な示例」、或いは「一つの示例」などの用語を参考した説明とは、当該実施形態或いは実施例に結合して説明された具体的な特徴、構成、材料或いは特徴が、本発明の少なくとも一つの実施形態或いは実施例に含まれることである。本明細書において、上記用語に対する例示的な説明描写は、必ずしも同じ実施形態或いは実施例を示すことではない。また又、説明された具体的な特徴、構成、材料或いは特徴は、いずれか一つ或いは複数の実施形態又は実施例において適切に結合することができる。なお、お互いに矛盾しない場合、当業者は本明細書で描写された異なる実施形態或いは実施例、及び異なる実施形態或いは実施例の特徴を結合且つ組み合わせることができる。

【0247】

本文に記載された実施形態により説明された各例のユニット及び計算方法ステップを組み合わせると、電子ハードウェア、或いはコンピュータソフトウェアと電子ハードウェアの組み合わせに基づいて実現されることは、当業者に意識されるべきである。これらの機能は、ハードウェアの方式に基づいて実行されるか、又はソフトウェアの方式に基づいて実行されるかは、技術案の特定応用及びデザイン制限条件に次第である。プロの技術者は各特定された応用について異なる方法で説明された機能を実現することができるが、この実現は本発明の範囲を超えるべきではない。

【0248】

10

20

30

40

50

便利で簡潔に説明するために、上記説明されたシステムと、装置とユニットとの具体的な作動過程は、前記方法実施例における対応的な過程を参照することができるから、ここで詳しく説明しないようにすることは、当業者にはっきり理解されるべきである。

【0249】

本願に提供されたいくつの実施例において、記載されたシステムと、装置と方法は、他の方式により実現されると理解される。例えば、以上説明された装置はただ例示的なもので、例えば、ユニットの分割は、ただロジック機能の分割であり、実際的に実現される際に他の分割方式があっても良く、例えば、複数のユニット又は組立品を組み合わせて別のシステムに集成したり、一部の特徴が無視されたり、実行されなかったりする。なお、表示又は検討された互いのカップリング又は直接カップリング又は通信接続は一部のインターフェースや、装置又はユニットを介する間接的なカップリング又は通信接続であっても良く、電気的、機械的又は他の形でもよい。10

【0250】

分離部品として説明されたユニットは物理上の分離でもよく、物理上の分離ではなくてもよく、ユニットとして表示された部品は、物理上のユニットでもよく、物理上のユニットでもよい。即ち、一つの場所に位置してもよく、複数のネットワークユニットに分配してもよい。実際的な需要に応じてその中の一部又は全部ユニットにより本発明の明細書の目的を実現する。

【0251】

また、本発明の各実施例における各機能ユニットは、一つの処理ユニットに集中することができ、各ユニットの単独した物理存在であっても良く、2つ又は2つ以上のユニットを一つのユニットに集中することもできる。20

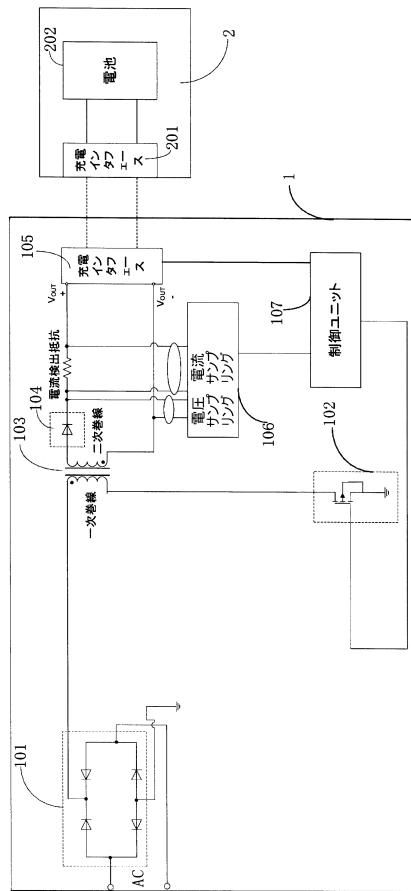
【0252】

機能はソフトウェア機能ユニットの形で実現されて独立した製品として販売又は使用された場合、コンピュータ読み取り可能な記憶メディアに記憶されることができる。このような理解に基づいて、本発明の技術案は本質上に又は従来技術に貢献した部分又はこの技術案の一部はソフトウェア製品の形で体現することができ、このコンピュータソフトウェア製品は一つの記憶メディアに記憶され、若干の命令を含んで一つのコンピュータ機器（パーソナルコンピュータ、サーバ、またはネットワークデバイス等）により本発明の各実施例に記載の方法の全部又は一部のステップを実行する。前記記憶メディアは、U S B、リムーバブルハードディスク、読み出し専用メモリ（R O M、R e a d - O n l y M e m o r y）、ランダムアクセスメモリ（R A M、R a n d o m A c c e s s M e m o r y）、ディスク、またはディスク等各種の、プログラムコードを記憶するための媒体を含む。30

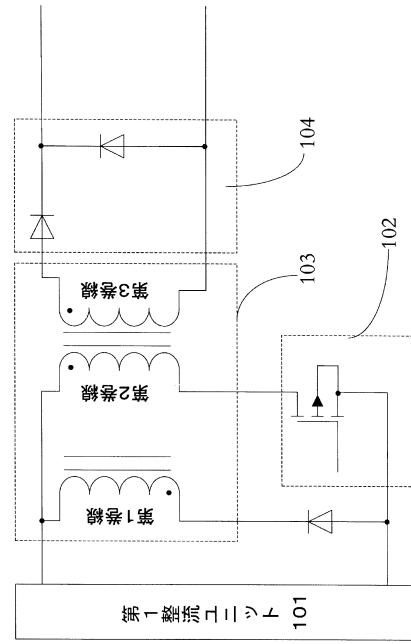
【0253】

以上、本発明の実施例を示して説明したが、上記実施例は例示的なもので、本発明を限定するものであると理解してはいけない。当業者は、本発明の範囲内で、上記実施例に対して各種の変化、補正、切り替え及び変形することができる。

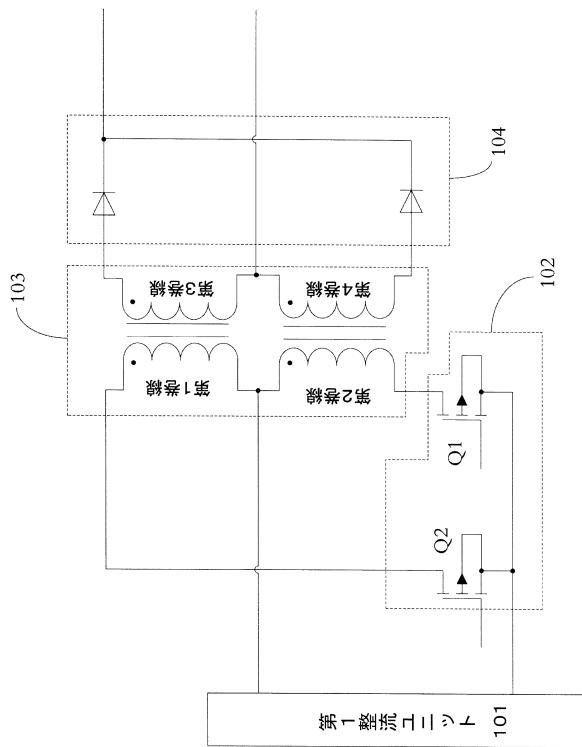
【図 1 A】



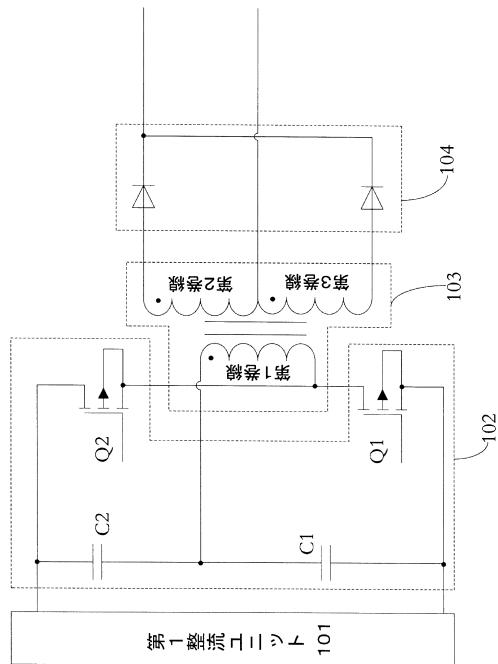
【 図 1 B 】



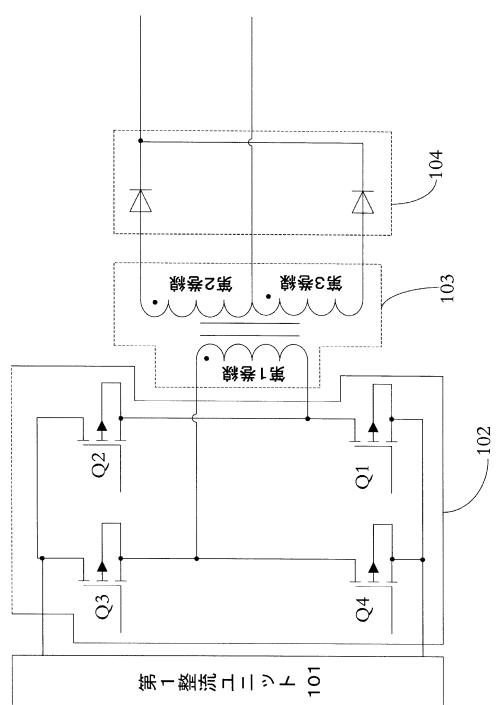
【図1C】



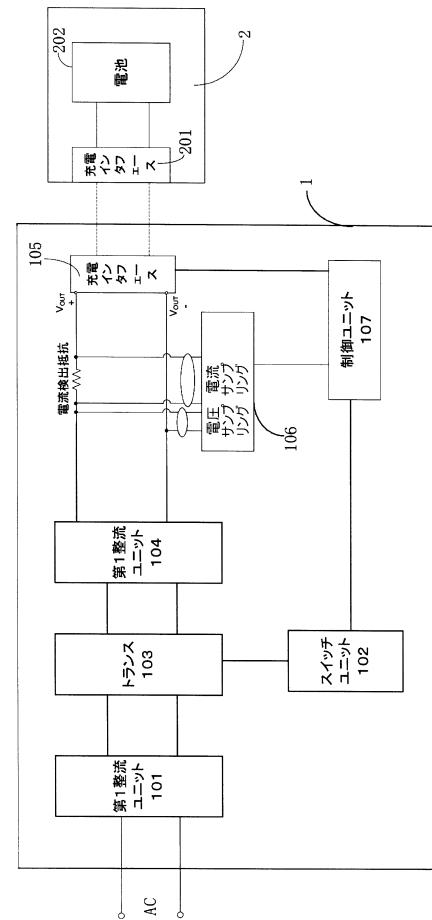
【図1D】



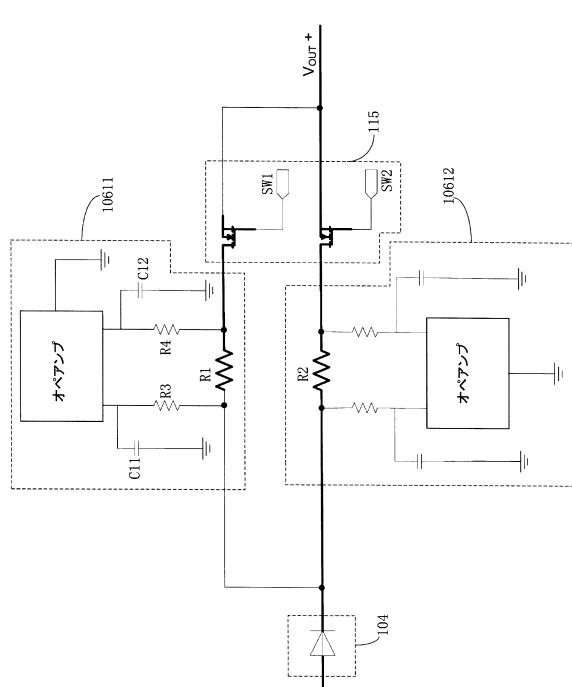
【図1E】



【図2A】



【図2B】



【図3】

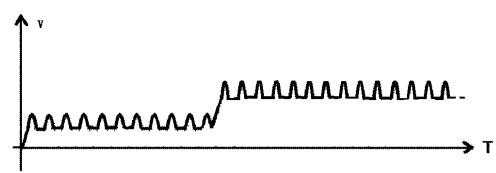
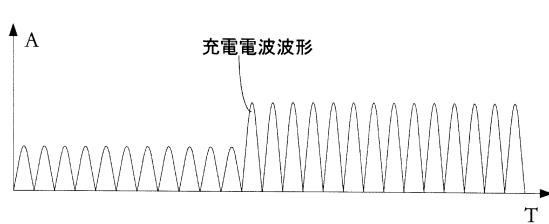
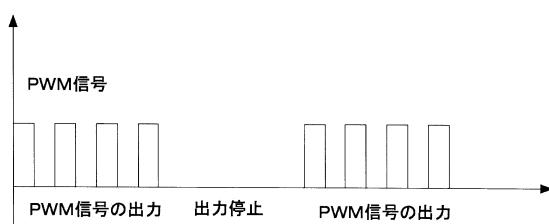


図3

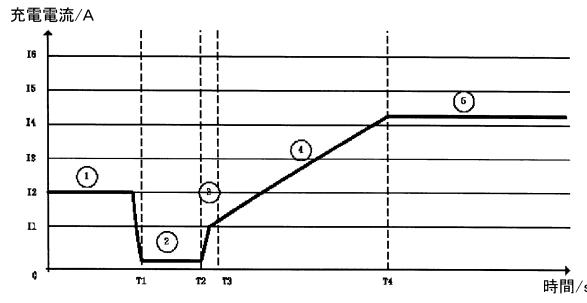
【図4】



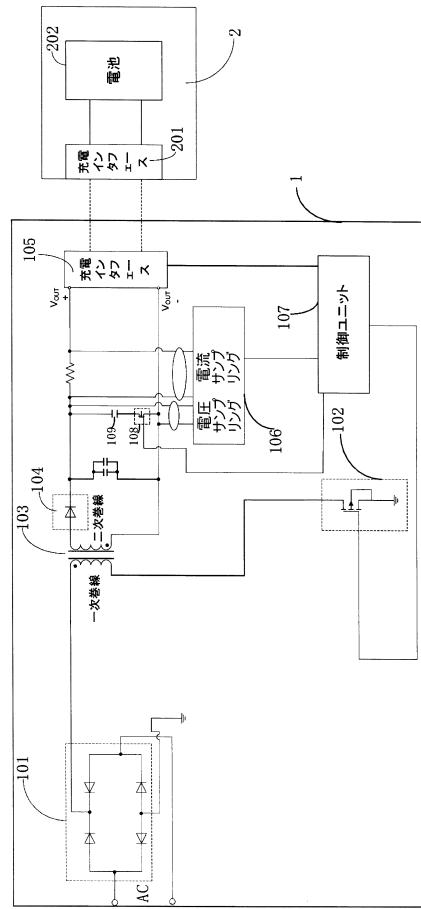
【図5】



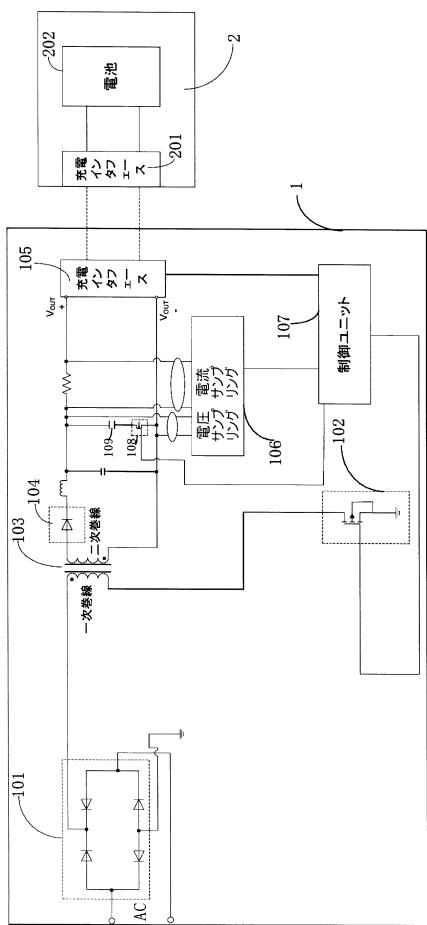
【図6】



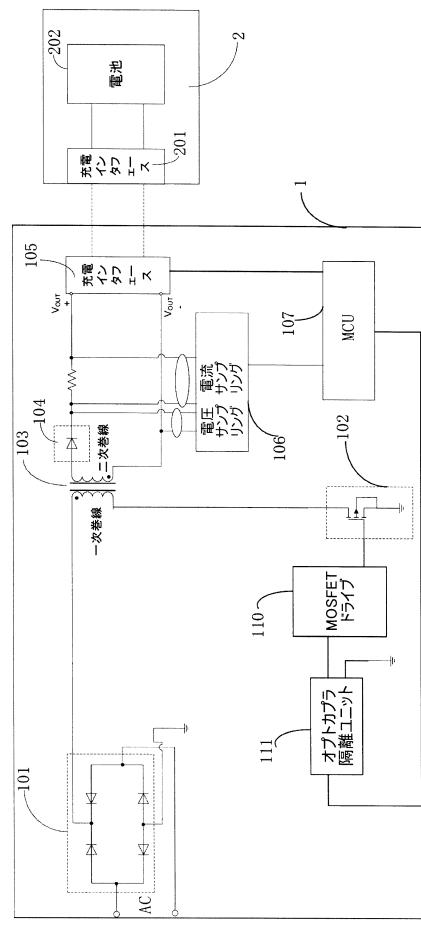
【図7 A】



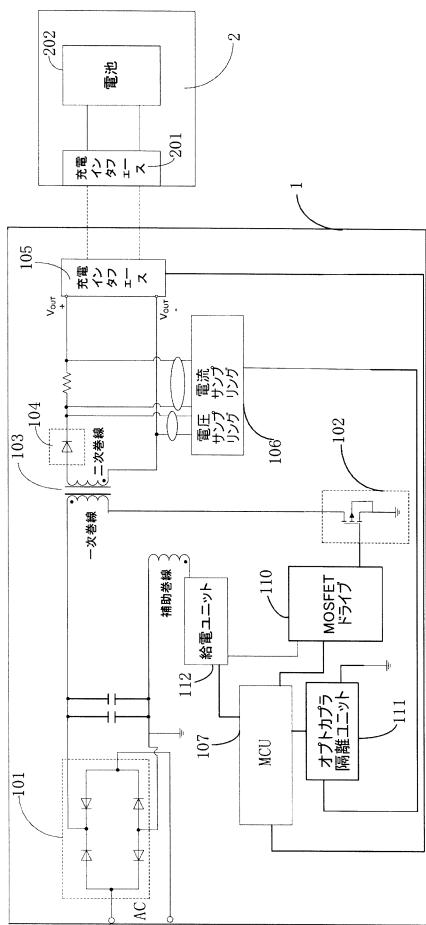
【図7 B】



【図8】

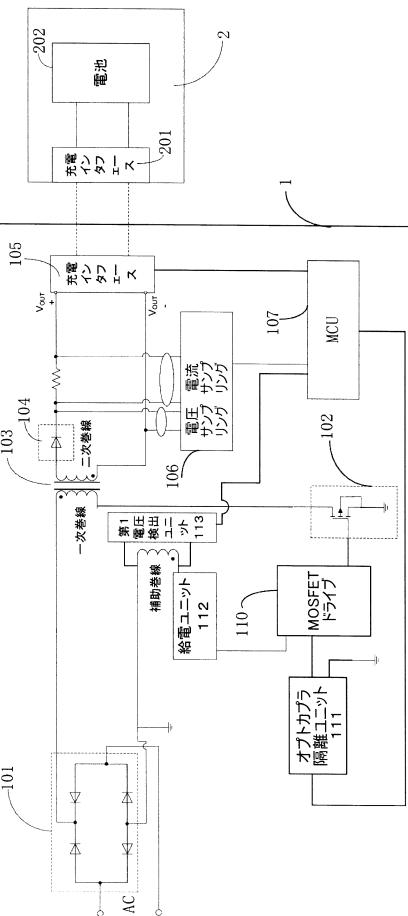


【 义 9 】

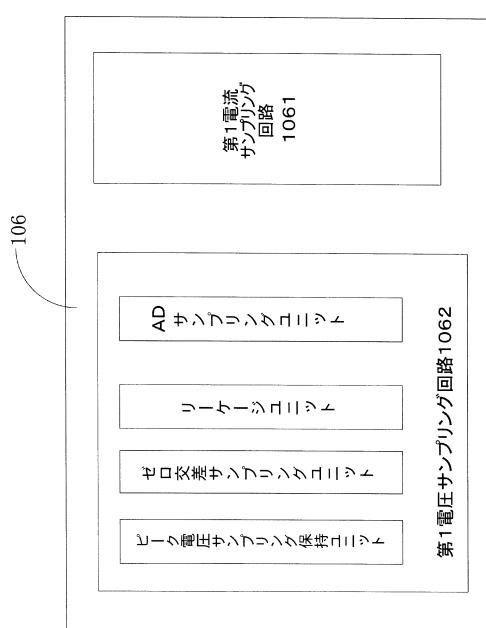


【 図 1 1 】

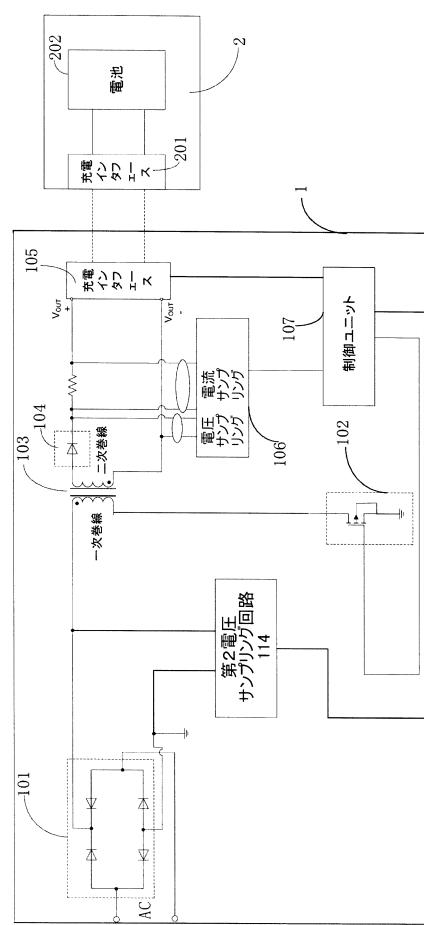
【図10】



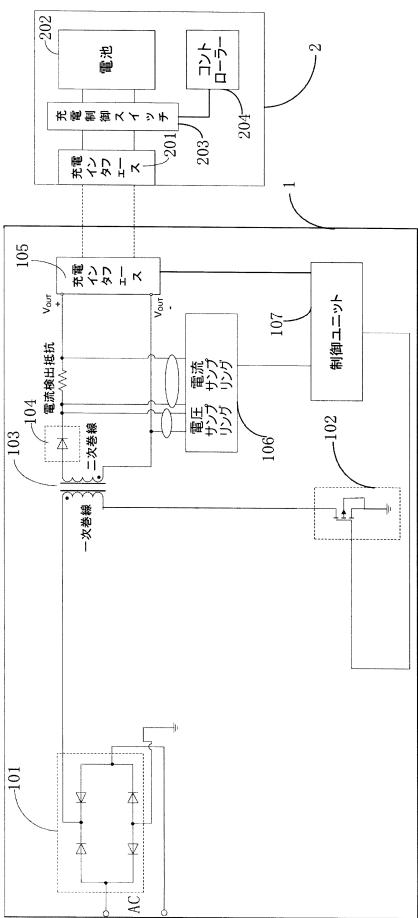
【 図 1 2 】



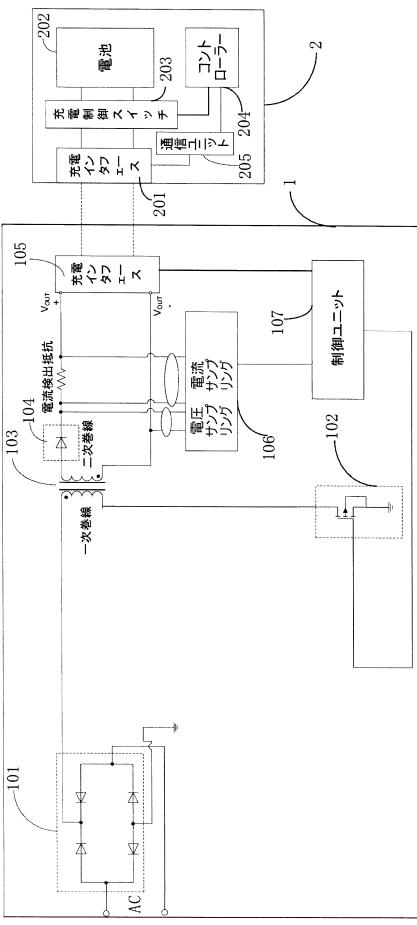
第1電圧サンプリング回路1062



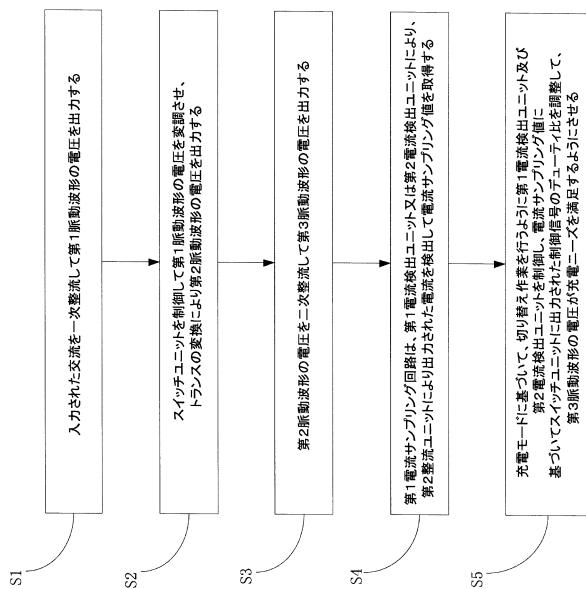
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

前置審査

(72)発明者 ティアン , チエン

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 チヤン , ジャリアン

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 佐藤 卓馬

(56)参考文献 特開2001-286070 (JP, A)

特開2009-033825 (JP, A)

国際公開第2015/113349 (WO, A1)

特開2012-165546 (JP, A)

米国特許出願公開第2014/0159641 (US, A1)

米国特許出願公開第2008/0197811 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H02J 7/10