(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6458200号
(P6458200)

(45)発行日　平成31年1月23日(2019.1.23)　(24)登録日　平成30年12月28日(2018.12.28)

(51)Int.Cl.			F I		
H02J	7/04	(2006.01)	H02J	7/04	F
H02J	7/10	(2006.01)	H02J	7/10	B
H01M	10/44	(2006.01)	H01M	10/44	Q
H01M	10/48	(2006.01)	H01M	10/48	P

請求項の数 15　(全 51 頁)

(21)出願番号　特願2018-508173(P2018-508173)
(86)(22)出願日　平成29年1月7日(2017.1.7)
(65)公表番号　特表2018-525962(P2018-525962A)
(43)公表日　平成30年9月6日(2018.9.6)
(86)国際出願番号　PCT/CN2017/070539
(87)国際公開番号　WO2017/133394
(87)国際公開日　平成29年8月10日(2017.8.10)
審査請求日　平成30年2月15日(2018.2.15)
(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)
(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)

早期審査対象出願

(73)特許権者　514223337
広東欧珀移動通信有限公司
中国広東省東莞市長安鎮烏沙海浜路１８号
(74)代理人　100091982
弁理士　永井　浩之
(74)代理人　100091487
弁理士　中村　行孝
(74)代理人　100082991
弁理士　佐藤　泰和
(74)代理人　100105153
弁理士　朝倉　悟
(74)代理人　100107582
弁理士　関根　毅
(74)代理人　100152205
弁理士　吉田　昌司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】端末用充電システム、充電方法及び端末

(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、電源アダプタ及び端末を含み、
前記電源アダプタは、入力された交流電力を変換して脈動波形の電圧を出力し、前記端末に供給するためものであり、
前記端末は、電池、急速充電モジュール及びコンパレータモジュールを含み、
前記急速充電モジュールは、前記脈動波形の電圧を前記電池に印加し、電池電圧しきい値を取得するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて、前記コンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するためのものであり、
前記コンパレータモジュールは、前記電池の電圧が前記急速充電モジュールにより調整された参照電圧に達した際、反転信号を出力し、前記反転信号を前記急速充電モジュールに送信することで、前記急速充電モジュールが、前記電源アダプタから出力される前記脈動波形の電圧を調整するよう、前記電源アダプタと通信するようにするためのものであることを特徴とする端末用充電システム。
【請求項２】
前記端末は、前記急速充電モジュールと通信することで前記電池電圧しきい値を受信するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて、前記コンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するための電力量計を更に含み、
前記コンパレータモジュールは、第一入力端が前記電力量計の出力端に接続され、第二入力端が前記電池に接続されており、前記電池の電圧が前記電力量計により調整された参

照電圧に達した際、反転信号を出力する
　ことを特徴とする請求項１に記載の端末用充電システム。
【請求項３】
　前記端末は、デジタルポテンショメータを更に含み、前記デジタルポテンショメータは、その出力電圧が前記参照電圧とされ、前記急速充電モジュールは、前記電池電圧しきい値に基づいて前記デジタルポテンショメータの出力電圧を制御することで前記参照電圧を調節し、
　前記コンパレータモジュールは、第一入力端が前記デジタルポテンショメータの出力端に接続され、第二入力端が前記電池に接続されており、前記電池の電圧が前記参照電圧に達した際、前記反転信号を出力する
　ことを特徴とする請求項１に記載の端末用充電システム。
【請求項４】
　前記端末は、デジタルポテンショメータを更に含み、
　前記端末は、前記急速充電モジュールと通信することで前記電池電圧しきい値を受信するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて前記デジタルポテンショメータへの出力電圧を制御することで前記参照電圧を調節するための電力量計を更に含み、
　前記端末内の電力量計は、前記急速充電モジュールと通信することで前記電池電圧しきい値を受信するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて前記デジタルポテンショメータの出力電圧を制御し、
　前記コンパレータモジュールは、第一入力端が前記デジタルポテンショメータの出力端に接続され、第二入力端が前記電池に接続されており、前記電池の電圧が前記参照電圧に達した際、前記反転信号を出力する
　ことを特徴とする請求項１に記載の端末用充電システム。
【請求項５】
　前記急速充電モジュールは、更に、前記反転信号及び前記電池電圧しきい値に基づいて調整信号を生成するとともに、前記調整信号を前記電源アダプタに送信することで、前記調整信号に基づいて前記電源アダプタから出力される前記脈動波形の電圧を調整させるために用いられる
　ことを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載の端末用充電システム。
【請求項６】
　前記電源アダプタは、更に、前記急速充電モジュールと通信することで前記電池電圧しきい値を前記急速充電モジュールに送信する
　ことを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載の端末用充電システム。
【請求項７】
　前記急速充電モジュールは、更に、前記反転信号を前記電源アダプタに送信することで、前記電源アダプタが、前記電池電圧しきい値及び前記反転信号に基づいて前記電源アダプタから出力される前記脈動波形の電圧を調整するようにするために用いられる
　ことを特徴とする請求項６に記載の端末用充電システム。
【請求項８】
　前記電源アダプタは、第一充電インターフェースを含み、前記端末は、第二充電インターフェースを更に含み、前記第二充電インターフェースと前記第一充電インターフェースとが接続されると、前記急速充電モジュールと前記電源アダプタとの間に充電経路及び通信経路が確立される
　ことを特徴とする請求項１から７のいずれか一項に記載の端末用充電システム。
【請求項９】
　電池、急速充電モジュール及びコンパレータモジュールを含み、
　前記急速充電モジュールは、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を前記電池に印加し、電池電圧しきい値を取得するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて、前記コンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するためのものであり、前記電源アダプタは、入力された交流電力を変換して前記脈動波形の電圧を出力して供給するため

のものであり、
前記コンパレータモジュールは、前記電池の電圧が前記急速充電モジュールにより調整された参照電圧に達した際、反転信号を出力し、前記反転信号を前記急速充電モジュールに送信することで、前記急速充電モジュールが、前記電源アダプタから出力される前記脈動波形の電圧を調整するよう、前記電源アダプタと通信するようにするためのものである
ことを特徴とする端末。
【請求項１０】
前記急速充電モジュールと通信することで前記電池電圧しきい値を受信するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて、前記コンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するための電力量計を更に含み、
前記コンパレータモジュールは、第一入力端が前記電力量計の出力端に接続され、第二入力端が前記電池に接続されており、前記電池の電圧が前記電力量計により調整された参照電圧に達した際、反転信号を出力する
ことを特徴とする請求項９に記載の端末。
【請求項１１】
デジタルポテンショメータを更に含み、前記デジタルポテンショメータは、その出力電圧が前記参照電圧とされ、前記急速充電モジュールは、前記電池電圧しきい値に基づいて前記デジタルポテンショメータの出力電圧を制御することで、前記参照電圧を調節し、
前記コンパレータモジュールは、第一入力端が前記デジタルポテンショメータの出力端に接続され、第二入力端が前記電池に接続されており、前記電池の電圧が前記参照電圧に達した際、前記反転信号を出力する
ことを特徴とする請求項９に記載の端末。
【請求項１２】
デジタルポテンショメータを更に含み、
前記急速充電モジュールと通信することで前記電池電圧しきい値を受信するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて、前記デジタルポテンショメータへの出力電圧を制御することで前記参照電圧を調節するための電力量計を更に含み、
前記端末内の電力量計は、前記急速充電モジュールと通信することで前記電池電圧しきい値を受信するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて前記デジタルポテンショメータの出力電圧を制御し、
前記コンパレータモジュールは、第一入力端が前記デジタルポテンショメータの出力端に接続され、第二入力端が前記電池に接続されており、前記電池の電圧が前記参照電圧に達した際、前記反転信号を出力する
ことを特徴とする請求項９に記載の端末。
【請求項１３】
前記急速充電モジュールは、更に、前記反転信号及び前記電池電圧しきい値に基づいて調整信号を生成するとともに、前記調整信号を前記電源アダプタに送信することで、前記調整信号に基づいて前記電源アダプタから出力される前記脈動波形の電圧を調整させるために用いられる
ことを特徴とする請求項９から１２のいずれか一項に記載の端末。
【請求項１４】
前記急速充電モジュールは、前記電源アダプタと通信することで、前記電源アダプタにより送信された前記電池電圧しきい値を受信する
ことを特徴とする請求項９から１２のいずれか一項に記載の端末。
【請求項１５】
端末用充電方法であって、前記端末は、電池、急速充電モジュール及びコンパレータモジュールを含み、前記方法は、
電源アダプタが、入力された交流電力を変換して脈動波形の電圧を出力し、前記端末に供給するステップと、
前記急速充電モジュールが、前記脈動波形の電圧を前記電池に印加し、電池電圧しきい

値を取得するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて、前記コンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するステップと、
前記電池の電圧が前記コンパレータモジュールへ出力された参照電圧に達した際、前記コンパレータモジュールが、反転信号を出力し、前記反転信号を前記急速充電モジュールに送信するステップと、
前記急速充電モジュールが、前記電源アダプタから出力される前記脈動波形の電圧を調整するように、前記電源アダプタと通信するステップと、を含む
ことを特徴とする端末用充電方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、端末機器技術分野に関し、特に、端末用充電システム、端末用充電方法及び端末に関する。
【背景技術】
【０００２】
現在、モバイル端末（例えば、スマートフォン）は、ますます消費者に好まれているが、その消費電力量が大きいため、頻繁に充電する必要がある。
【０００３】
通常、モバイル端末は、電源アダプタによって充電が行われる。電源アダプタには、一般的に、一次整流回路、一次フィルタ回路、変圧器、二次整流回路、二次フィルタ回路及び制御回路等が含まれているため、電源アダプタは、入力された２２０Ｖの交流電力をモバイル端末の要求に適した安定化低電圧直流電力（例えば５Ｖ）に変換することで、モバイル端末の電源管理装置及び電池に供給し、モバイル端末の充電を実現するようにしている。
【０００４】
しかし、電源アダプタの大電力化につれ、例えば５Ｗから１０Ｗ、１５Ｗ、２５Ｗ等のより大きい電力へアップグレードした時に、それに合わせて、高電力を耐え得るとともにより高い精度の制御を実現可能な電子部品もより多く要求され、これは、電源アダプタの体積の増加だけではなく、アダプタの生産コスト及び製造難易度の増加にも繋がる。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
本願は、以下の課題に対する本発明者の認識及び検討に基づいてなされたものである。
【０００６】
本発明者が検討したところ、電源アダプタの大電力化につれ、電源アダプタがモバイル端末の電池を充電する際、電池の分極抵抗の増大を引き起こしやすく、電池の温度が大きく上昇することで、電池の寿命が低下し、電池の信頼性及び安全性に影響することを見出した。
【０００７】
そして、通常は、交流電源が給電する際、大多数の機器がそのまま交流電力を用いて動作することができず、これは、交流電力、例えば５０Ｈｚの２２０Ｖの商用電力は、断続的に電気エネルギーを出力するものであり、「断続」しないようにするためには、電解コンデンサでのエネルギー蓄積が必要となる。給電における波の谷において、電解コンデンサのエネルギー蓄積に依存して、給電を継続させ、安定した電気エネルギー供給を維持させるからである。
【０００８】
そのため、交流電源は、電源アダプタを介してモバイル端末を充電する際、いずれも、交流電源により供給された交流電力、例えば、２２０Ｖの交流電力を安定化された直流電力に変換してからモバイル端末に供給するようにしている。しかしながら、電源アダプタは、モバイル端末の電池を充電することで、間接的にモバイル端末に給電するものであり

、給電の継続性は、電池により保証されるので、電源アダプタは、電池を充電する際、安定化された直流電力を連続して出力する必要がなくなる。

【０００９】

また、関連技術における低電圧大電流のＶＯＯＣ充電方式でモバイル端末を充電する際、アダプタ側が電池と直結され、且つ、アダプタによって出力電圧及び電流を調節するため、アダプタは、電池側の電圧等の情報を得て、得られた電池電圧の情報によって目標電圧に達したかを判断し、目標電圧に達した場合、出力電流を低減し始める必要がある。しかし、電池の電圧等の情報は、一般的に、ＡＤＣのサンプリングによって得られるもので、且つ、サンプリングされた電圧は、瞬間電圧値であり、このサンプリング方式によって収集された電圧値は、直流充電の場合には問題ないが、パルス充電の場合には、問題が現れる。これは、入力された電流がパルス式であり、且つ、電池に内部抵抗が存在しているため、電池の電圧がパルス電流波形の波動につれて波動することにより、電池の電圧にピーク及び谷が現れてしまい、電池が過電圧にならないことを保証するには、電池のピーク電圧が過電圧にならないことを保証する必要があるからである。しかし、上記方式によってサンプリングされた電圧は瞬間電圧値であり、この時にサンプリングされた電圧が谷電圧であると、システムのタイムリーな調整に影響を与えてしまう。

【００１０】

そこで、本発明の第一の目的は、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を端末の電池にそのまま印加可能にすることで、電源アダプタの小型化、低コスト化を実現し、電池の寿命を向上させることができるとともに、電池のピーク電圧を正確に知ることができ、電源アダプタによってタイムリーに充電状態を調整可能で、システムの安全性及び信頼性を保証することができる、端末用充電システムを提供することにある。

【００１１】

本発明の第二の目的は、端末を提供することにある。本発明の第三の目的は、端末用充電方法を提供することにある。

【００１２】

上記目的を達成するために、本発明の第一局面の実施形態に係る端末用充電システムは、電源アダプタ及び端末を含み、前記電源アダプタは、入力された交流電力を変換して脈動波形の電圧を出力し、前記端末に供給するためものであり、前記端末は、電池、急速充電モジュール及びコンパレータモジュールを含み、前記急速充電モジュールは、前記脈動波形の電圧を前記電池に印加し、電池電圧しきい値を取得するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて、前記コンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するためのものであり、前記コンパレータモジュールは、前記電池の電圧が前記急速充電モジュールにより出力された参照電圧に達した際、反転信号を出力し、前記反転信号を前記急速充電モジュールに送信することで、前記急速充電モジュールが、前記電源アダプタによって充電状態を調整するよう、前記電源アダプタと通信するようにするためのものである。

【００１３】

本発明の実施形態に係る端末用充電システムによれば、脈動波形の電圧を電源アダプタによって出力し、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を急速充電モジュールが電池にそのまま印加することで、脈動する出力電圧／電流でそのまま電池を急速充電することを実現できる。脈動する出力電圧／電流の大きさが周期的に変わるため、従来の定電圧定電流に比べると、リチウム電池のリチウム析出現象を低減し、電池の寿命を向上させるとともに、充電インターフェースの電気接点のアーク発生の確率及び強度を低減し、充電インターフェースの寿命を向上させることができ、更に、電池の分極効果の低減に役立ち、充電速度が向上し、電池の発熱が減少し、端末充電時の安全性及び信頼性が保証される。また、電源アダプタにより出力された電圧は、脈動波形の電圧であるため、電源アダプタに電解コンデンサを設ける必要がなく、電源アダプタの簡単化、小型化を実現するとともに、コストを大幅に低減することができる。そして、電源アダプタによる端末の電池のパルス充電中に、コンパレータモジュールで電池の電圧を取得するようにしており、ハードウェアコンパレータの速度がＡＤＣサンプリング速度よりも遥かに速いため、ＡＤＣ

のサンプリング間隔及びサンプリング時間に制限されなくなり、コストを節約できるとともに、電池のピーク電圧がしきい値に達した際、電源アダプタによって充電状態をタイムリーに調整し、システムの安全性及び信頼性を保証することができる。

【００１４】

上記目的を達成するために、本発明の第二局面の実施形態に係る端末は、電池、急速充電モジュール及びコンパレータモジュールを含み、前記急速充電モジュールは、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を前記電池に印加し、電池電圧しきい値を取得するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて、前記コンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するためのものであり、前記電源アダプタは、入力された交流電力を変換して前記脈動波形の電圧を出力し、前記端末に供給するためのものであり、前記コンパレータモジュールは、前記電池の電圧が前記急速充電モジュールにより出力された参照電圧に達した際、反転信号を出力し、前記反転信号を前記急速充電モジュールに送信することで、前記急速充電モジュールが、前記電源アダプタによって充電状態を調整するよう、前記電源アダプタと通信するようにするためのものである。

【００１５】

本発明の実施形態に係る端末によれば、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を急速充電モジュールが電池にそのまま印加することで、脈動する出力電圧／電流でそのまま電池を急速充電することを実現できる。脈動する出力電圧／電流の大きさが周期的に変わるため、従来の定電圧定電流に比べると、リチウム電池のリチウム析出現象を低減し、電池の寿命を向上させるとともに、充電インターフェースの電気接点のアーク発生の確率及び強度を低減し、充電インターフェースの寿命を向上させることができ、更に、電池の分極効果の低減に役立ち、充電速度が向上し、電池の発熱が減少し、電池充電時の安全性及び信頼性が保証される。また、電源アダプタにより出力された電圧は、脈動波形の電圧であるため、電解コンデンサを設ける必要がなく、電源アダプタの簡単化、小型化を実現するとともに、コストを大幅に低減することができる。そして、電池のパルス充電中に、コンパレータモジュールで電池の電圧を取得するようにしており、ハードウェアコンパレータの速度がＡＤＣサンプリング速度よりも遥かに速いため、ＡＤＣのサンプリング間隔及びサンプリング時間に制限されなくなり、コストを節約できるとともに、電池のピーク電圧がしきい値に達した際、電源アダプタによって充電状態をタイムリーに調整し、システムの安全性及び信頼性を保証することができる。

【００１６】

上記目的を達成するために、本発明の第三局面の実施形態に係る端末用充電方法において、前記端末は、電池、急速充電モジュール及びコンパレータモジュールを含み、前記方法は、電源アダプタが、入力された交流電力を変換して脈動波形の電圧を出力し、前記端末に供給するステップと、前記急速充電モジュールが、前記脈動波形の電圧を前記電池に印加し、電池電圧しきい値を取得するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて、前記コンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するステップと、前記電池の電圧が前記コンパレータモジュールにより出力された参照電圧に達した際、前記コンパレータモジュールが、反転信号を出力し、前記反転信号を前記急速充電モジュールに送信するステップと、前記急速充電モジュールが、前記電源アダプタによって充電状態を調整するように、前記電源アダプタと通信するステップと、を含む。

【００１７】

本発明の実施形態に係る端末用充電方法によれば、充電要求を満たす脈動波形の電圧を電源アダプタによって出力し、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を急速充電モジュールが電池にそのまま印加することで、脈動する出力電圧／電流でそのまま電池を急速充電することを実現できる。脈動する出力電圧／電流の大きさが周期的に変わるため、従来の定電圧定電流に比べると、リチウム電池のリチウム析出現象を低減し、電池の寿命を向上させるとともに、充電インターフェースの電気接点のアーク発生の確率及び強度を低減し、充電インターフェースの寿命を向上させることができ、更に、電池の分極効果の低減に役立ち、充電速度が向上し、電池の発熱が減少し、端末充電時の安全性及び信頼

性が保証される。また、電源アダプタにより出力された電圧は、脈動波形の電圧であるため、電源アダプタに電解コンデンサを設ける必要がなく、電源アダプタの簡単化、小型化を実現するとともに、コストを大幅に低減することができる。そして、電池のパルス充電中に、コンパレータモジュールで電池の電圧を取得するようにしており、ハードウェアコンパレータの速度がＡＤＣサンプリング速度よりも遥かに速いため、ＡＤＣのサンプリング間隔及びサンプリング時間に制限されなくなり、コストを節約できるとともに、電池のピーク電圧がしきい値に達した際、電源アダプタによって充電状態をタイムリーに調整し、システムの安全性及び信頼性を保証することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１Ａ】図１Ａは、本発明の一実施形態に係る端末用充電システムがフライバック型スイッチング電源を採用した場合のブロック模式図である。

【図１Ｂ】図１Ｂは、本発明の一実施形態に係る端末用充電システムがフォワード型スイッチング電源を採用した場合のブロック模式図である。

【図１Ｃ】図１Ｃは、本発明の一実施形態に係る端末用充電システムがプッシュプル型スイッチング電源を採用した場合のブロック模式図である。

【図１Ｄ】図１Ｄは、本発明の一実施形態に係る端末用充電システムがハーフブリッジ型スイッチング電源を採用した場合のブロック模式図である。

【図１Ｅ】図１Ｅは、本発明の一実施形態に係る端末用充電システムがフルブリッジ型スイッチング電源を採用した場合のブロック模式図である。

【図２Ａ】図２Ａは、本発明の実施形態に係る端末用充電システムのブロック模式図である。

【図２Ｂ】図２Ｂは、本発明の一実施形態に係る電池電圧検出付きの端末用充電システムのブロック模式図である。

【図２Ｃ】図２Ｃは、本発明の別の一実施形態に係る電池電圧検出付きの端末用充電システムのブロック模式図である。

【図２Ｄ】図２Ｄは、本発明の更に別の一実施形態に係る電池電圧検出付きの端末用充電システムのブロック模式図である。

【図３】図３は、本発明の一実施形態に係る電源アダプタから電池に出力された充電電圧の波形模式図である。

【図４】図４は、本発明の一実施形態に係る電源アダプタから電池に出力された充電電流の波形模式図である。

【図５】図５は、本発明の一実施形態に係るスイッチング手段に出力された制御信号の模式図である。

【図６】図６は、本発明の一実施形態に係る急速充電過程の模式図である。

【図７Ａ】図７Ａは、本発明の一実施形態に係る端末用充電システムのブロック模式図である。

【図７Ｂ】図７Ｂは、本発明の一実施形態に係る電源アダプタにＬＣフィルタ回路が付いている場合のブロック模式図である。

【図８】図８は、本発明の別の一実施形態に係る端末用充電システムのブロック模式図である。

【図９】図９は、本発明の更に別の実施形態に係る端末用充電システムのブロック模式図である。

【図１０】図１０は、本発明の更なる一実施形態に係る端末用充電システムのブロック模式図である。

【図１１】図１１は、本発明の一実施形態に係るサンプリング手段のブロック模式図である。

【図１２】図１２は、本発明の一実施形態に係る端末用充電システムのブロック模式図である。

【図１３】図１３は、本発明の一実施形態に係る端末のブロック模式図である。

【図１４】図１４は、本発明の別の一実施形態に係る端末のブロック模式図である。
【図１５】図１５は、本発明の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１６Ａ】図１６Ａ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１６Ｂ】図１６Ｂは、本発明の別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。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
以下、本発明の実施形態を詳しく説明する。図面は、前記実施形態を例示するものであり、終始同一又は類似の符号は、同一又は類似の素子、もしくは、同一又は類似の機能を持つ素子を示す。以下に図面を参照して説明される実施形態は、例示的なもので、本発明を解釈するためであり、本発明に対する制限になると理解すべきではない。
【００２０】
本発明の実施形態に係る端末用充電システム、端末、電源アダプタ及び端末用充電方法を説明する前に、関連技術における充電機器から端末への充電のための電源アダプタを説明する。以下、「関連アダプタ」と称することができる。
【００２１】
関連アダプタは、定電圧モードで動作する際、その出力電圧が基本的に一定に維持され、例えば５Ｖ、９Ｖ、１２Ｖや２０Ｖ等に一定に維持される。
【００２２】
関連アダプタにより出力された電圧は、電池の両端へそのまま印加するのには適しておらず、被充電機器（例えば端末）内の変換回路によって変換しておくことで、被充電機器（例えば端末）内の電池の所望の充電電圧及び／又は充電電流を得る必要がある。
【００２３】
変換回路は、電池の所望の充電電圧及び／又は充電電流の要求を満たすように、関連アダプタにより出力された電圧を変換するためのものである。
【００２４】
一例として、該変換回路は、電池の充電中に、電池の充電電圧及び／又は充電電流を管理するための充電管理モジュール、例えば端末内の充電ＩＣであってもよい。該変換回路は、電池の充電電圧及び／又は充電電流に対する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、及び／又は、電流フィードバックモジュールの機能を持つ。
【００２５】
例えば、電池の充電過程は、トリクル充電段階、定電流充電段階及び定電圧充電段階のいずれか１つ又は複数の段階を含んでもよい。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回路を利用して、トリクル充電段階で電池に入力される電流が電池の所望の充電電流の大きさ（例えば第一充電電流）を満たすようにしてもよい。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回路を利用して、定電流充電段階で電池に入力される電流が電池の所望の充電電流の大きさ（例えば第二充電電流、該第二充電電流は、第一充電電流よりも大きくてもよい）を満たすようにしてもよい。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回路を利用して、定電圧充電段階で電池の両端に印加される電圧が電池の所望の充電電圧の大きさを満たすようにしてもよい。
【００２６】
一例として、関連アダプタにより出力された電圧が電池の所望の充電電圧よりも大きい場合、変換回路は、関連アダプタにより出力された電圧に対して降圧変換処理を行うことで、降圧変換して得られた充電電圧が電池の所望の充電電圧の要求を満たすようにするために用いられても良い。更なる一例として、関連アダプタにより出力された電圧が電池の所望の充電電圧よりも小さい場合、変換回路は、関連アダプタにより出力された電圧に対して昇圧変換処理を行うことで、昇圧変換して得られた充電電圧が電池の所望の充電電圧の要求を満たすようにするために用いられても良い。
【００２７】

別の一例として、関連アダプタが５Ｖの定電圧を出力する場合を例にして、電池が単セル（リチウム電池セルを例として、単セルの充電終止電圧は４．２Ｖ）を含む場合、変換回路（例えばＢｕｃｋ降圧回路）は、関連アダプタにより出力された電圧に対して降圧変換処理を行うことで、降圧して得られた充電電圧が電池の所望の充電電圧の要求を満たすようにしてもよい。

【００２８】

更に別の一例として、関連アダプタが５Ｖの定電圧を出力する場合を例にして、関連アダプタによって、２つ又はそれ以上の単セルが直列接続されてなる電池（リチウム電池セルを例として、単セルの充電終止電圧は４．２Ｖ）を充電する際、変換回路（例えばＢｏｏｓｔ昇圧回路）は、関連アダプタにより出力された電圧に対して昇圧変換処理を行うことで、昇圧して得られた充電電圧が電池の所望の充電電圧の要求を満たすようにしてもよい。

【００２９】

変換回路が回路変換効率の低下により制限を受けることで、変換されなかった分の電気エネルギーが熱量の形で散逸するようになり、この分の熱量は、被充電機器（例えば端末）の内部に溜まってしまう。その一方、被充電機器（例えば端末）は、その設計空間及び放熱空間が、いずれも小さく（例えば、利用者が用いるモバイル端末の物理サイズがますます薄型軽量化していくと同時に、モバイル端末の性能を向上させるために、モバイル端末内に大量の電子部品を密集させて配置している）、これは、変換回路の設計難易度が増加するだけではなく、被充電機器（例えば端末）内に溜まった熱量がタイムリーに放出し難くなり、更には、被充電機器（例えば端末）の異常に繋がる。

【００３０】

例えば、変換回路に溜まった熱量は、変換回路付近の電子部品に熱干渉して、電子部品の動作異常を引き起こしてしまう可能性があり、及び／又は、変換回路に溜まった熱量は、変換回路及びその付近の電子素子の寿命を短縮させる可能性があり、及び／又は、変換回路に溜まった熱量は、電池に熱干渉して、更には、電池の充放電異常を引き起こしてしまう可能性があり、及び／又は、変換回路に溜まった熱量は、被充電機器（例えば端末）の温度を上昇させて、使用者の充電時での使用体験に影響してしまう可能性があり、及び／又は、変換回路に溜まった熱量は、変換回路自体を短絡させて、関連アダプタにより出力された電圧を電池の両端にそのまま印加して充電異常を引き起こしてしまう可能性があり、電池が長時間に亘って過電圧充電にある場合に、引いては、電池の爆発を引き起こしてしまう恐れがあり、一定の安全リスクがある。

【００３１】

これに対して、本発明の実施形態に係る電源アダプタは、電池の現在の電力量情報及び／又は電圧情報を少なくとも含む電池の状態情報を取得可能であり、該電源アダプタは、取得された電池の状態情報に基づいて、脈動波形の電圧である電源アダプタ自体の出力電圧を調節することで、電池の所望の充電電圧及び／又は充電電流の要求を満たすようにし、電源アダプタによる調節後に出力された電圧は、電池の両端にそのまま印加されて電池を充電することが可能になる。

【００３２】

該電源アダプタは、電池の充電電圧及び／又は充電電流に対する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及び電流フィードバックモジュールの機能を持つ。

【００３３】

該電源アダプタは、取得された電池の状態情報に基づいて、それ自体の出力電圧を調節することは、該電源アダプタは、リアルタイムに電池の状態情報を取得可能であり、毎回取得された電池のリアルタイムな状態情報に基づいて、電源アダプタ自体の出力電圧を調節することで、電池の所望の充電電圧及び／又は充電電流を満たすようにすることであってもよい。

【００３４】

該電源アダプタは、リアルタイムに取得された電池の状態情報に基づいて、それ自体の出力電圧を調節することは、充電中に電池の充電電圧が上昇していくことにつれ、電源アダプタは、充電中の異なる時刻における電池の現在の状態情報を取得可能であり、電池の現在の状態情報に基づいて、電源アダプタ自体の出力電圧をリアルタイムに調節することで、電池の所望の充電電圧及び／又は充電電流の要求を満たすようにし、電源アダプタによる調節後に出力された電圧は、電池の両端にそのまま印加されて電池を充電することが可能になることであってもよい。

【００３５】

例えば、電池の充電過程は、トリクル充電段階、定電流充電段階及び定電圧充電段階のいずれか１つ又は複数の段階を含んでもよい。トリクル充電段階において、電源アダプタは、第一充電電流を出力して電池を充電することで、電池の所望の充電電流の要求を満たすようにしてもよい（第一充電電流は、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、電源アダプタは、電流フィードバック回路を利用して、定電流充電段階で電源アダプタにより出力されて電池に入力される電流が電池の所望の充電電流の要求を満たすようにしてもよい（例えば、第二充電電流は、同様に脈動波形の電流であり、該第二充電電流は、第一充電電流よりも大きくても良く、定電流充電段階の脈動波形の電流ピーク値は、トリクル充電段階の脈動波形の電流ピーク値よりも大きくてもよく、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基本的に変わらないようなものであってもよい）。定電圧充電段階において、電源アダプタは、電圧フィードバック回路を利用して、定電圧充電段階で電源アダプタにより被充電機器（例えば端末）へ出力される電圧（即脈動波形の電圧）を一定に維持させるようにしてもよい。

【００３６】

例えば、本発明の実施形態に言及される電源アダプタは、主に、被充電機器（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良い。他の実施形態において、被充電機器（例えば端末）内の電池のトリクル充電段階及び定電圧充電段階の制御機能は、本発明の実施形態に言及される電源アダプタと、被充電機器（例えば端末）内の別途の充電チップとによって協同で実現されてよい。定電流充電段階に比べて、電池がトリクル充電段階及び定電圧充電段階で受ける充電電力は小さいため、被充電機器（例えば端末）内部の充電チップの変換効率損失及び熱量累積は、許容できるものである。説明すべきなのは、本発明の実施形態に言及される定電流充電段階又は定電流段階とは、電源アダプタの出力電流を制御する充電モードであってもよく、必ずしも電源アダプタの出力電流を完全に変わらないように維持させる必要がなく、例えば、電源アダプタにより出力された脈動波形の電流ピーク値又は平均値が、基本的に変わらないように維持されるか、若しくは、ある期間で基本的に変わらないように維持されることを指しても良い。例えば、実際に、電源アダプタは、定電流充電段階において、通常、多段階定電流という方式で充電する。

【００３７】

多段階定電流充電（Ｍｕｌｔｉ－ｓｔａｇｅ　ｃｏｎｓｔａｎｔ　ｃｕｒｒｅｎｔ　ｃｈａｒｇｉｎｇ）は、Ｎ個の定電流段階（Ｎは２以上の整数）を有してもよく、多段階定電流充電は、所定の充電電流で１番目の段階充電を開始し、前記多段階定電流充電のＮ個の定電流段階は、１番目の段階から（Ｎ－１）番目の段階まで順次に実行され、定電流段階におけるある定電流段階からその次の定電流段階に移行すると、脈動波形の電流ピーク値又は平均値が小さくなってもよく、電池の電圧が充電終止電圧のしきい値に達すると、定電流段階における現在の定電流段階は、その次の定電流段階に移行する。隣接する２つの定電流段階の間の電流変換過程は、漸進的な変化であってもよく、又は、段階状の跳躍的な変化であってもよい。

【００３８】

更に、説明すべきなのは、本発明の実施形態に用いられる「端末」は、有線回線接続（例えば、公衆交換電話網（ＰＳＴＮ）、デジタル加入者線（ＤＳＬ）、デジタルケーブル、直接ケーブル接続、及び／又は別のデータ接続／ネットワーク）、及び／又は、（例え

ば、セルラーネットワーク、無線ＬＡＮ（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放送送信機、及び／又は別の通信端末に対する）無線インターフェースを介して、通信信号を受信／送信するように構成された装置を含んでもよいが、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た端末は、「無線通信端末」、「無線端末」及び／又は「モバイル端末」と称しても良い。モバイル端末の例としては、衛星又はセルラー電話があるが、これらに限定されず、セルラー無線電話と、データ処理、ファクス及びデータ通信機能を持つパーソナル通信システム（ＰＣＳ）の端末とを組み合せてもよく、無線電話、ポケットベル、インターネット／イントラネットアクセス、Ｗｅｂブラウザ、メモ帳、カレンダー及び／又は全地球測位システム（ＧＰＳ）の受信機を含むＰＤＡであってもよく、更に、通常のラップトップ型及び／又はパームトップ型受信機、若しくは、無線電話トランシーバを含むその他の電子装置であってもよい。

【００３９】

また、本発明の実施形態において、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧が端末の電池にそのまま印加されて電池を充電する際、充電電流は、饅頭のような山型の波（饅頭状波）の脈動波の形で表現され、理解できるように、充電電流は、間欠的な形で電池を充電し、該充電電流の周期は、入力交流電力例えば交流電力網の周波数によって変化するものであり、例えば、充電電流の周期に対応する周波数は、電力網周波数の整数倍又は逆数倍となる。そして、充電電流が間欠的な形で電池を充電する場合、該充電電流に対応する電流波形は、電力網と同期した１つ又は複数のパルスで構成されてもよい。

【００４０】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る端末用充電システム、端末、電源アダプタ及び端末用充電方法を説明する。

【００４１】

図１Ａから図１４に示すように、本発明の実施形態に係る端末用充電システムは、電源アダプタ１及び端末２を含む。

【００４２】

本発明の一実施形態において、図２Ａ及び図２Ｂに示すように、電源アダプタ１は、入力された交流電力（商用電力、例えばＡＣ２２０Ｖ）を変換して脈動波形の電圧（即ち、後述の第三脈動波形の電圧）を出力し、端末２に供給するためのものである。図２Ｂに示すように、端末２は、電池２０２、急速充電モジュール２０６、電力量計２０７及びコンパレータモジュール２０８を含み、急速充電モジュール２０６は、脈動波形の電圧を電池２０２に印加し、電池電圧しきい値を取得するためのものであり、電力量計２０７は、急速充電モジュール２０６と通信して電池電圧しきい値を受信するとともに、電池電圧しきい値に基づいて、コンパレータモジュール２０８へ出力される参照電圧を調節し、コンパレータモジュール２０８は、第一入力端が電力量計２０７の出力端に接続され、第二入力端が、電池２０２に接続されており、コンパレータモジュール２０８は、前記電池の電圧が電力量計により出力された参照電圧に達した際、反転信号を出力し、その反転信号を急速充電モジュール２０６に送信して、急速充電モジュール２０６は、電源アダプタ１によって充電状態を調整するように、電源アダプタ１と通信する。

【００４３】

更に、本発明の別の一実施形態によれば、端末２は、電池２０２、急速充電モジュール２０６及びコンパレータモジュール２０８を含んでもよく、急速充電モジュール２０６は、脈動波形の電圧を電池２０２に印加し、電池電圧しきい値を取得するとともに、電池電圧しきい値に基づいてコンパレータモジュール２０８へ出力される参照電圧を調節し、これにより、コンパレータモジュール２０８は、前記電池の電圧が急速充電モジュールにより出力された参照電圧に達した際、反転信号を出力し、その反転信号を急速充電モジュール２０６に送信して、急速充電モジュール２０６は、電源アダプタ１によって充電状態を調整するように、電源アダプタ１と通信する。つまり、急速充電モジュール２０６は、電力量計を介することなく、コンパレータモジュールへ出力される参照電圧をそのまま調整

することができる。

【００４４】

理解できるように、充電状態を調整するというのは、電源アダプタの動作状態を調整することを指し、例えば、電源アダプタの出力電圧及び／又は出力電流を調整することであってもよい。

【００４５】

そして、図２Ｂに示すように、電力量計２０７は、Ｉ２Ｃという方式で急速充電モジュール２０６と通信して、急速充電モジュール２０６により送信された電池電圧しきい値を受信するようにしてもよく、電力量計２０７は、ＤＡＣ出力ポートを介して、参照電圧をコンパレータモジュール２０８に出力する。つまり、電力量計２０７は、電池電圧しきい値を受信したとき、ＤＡＣ出力を設定することで、コンパレータモジュールの判断しきい値を決定する。

【００４６】

本発明の一実施形態によれば、急速充電モジュール２０６は、更に、反転信号及び電池電圧しきい値に基づいて調整信号を生成し、その調整信号を電源アダプタ１に送信することで、電源アダプタ１に前記調整信号に基づいて充電状態を調整させるために用いられる。

【００４７】

つまり、本実施形態に係る端末用充電システムでは、ＡＤＣサンプリングという方式で電池の電圧を収集する代わりに、ハードウェアコンパレータという方式で電池の電圧を検出する。先ず、急速充電モジュール２０６は、電池電圧しきい値を取得して、電力量計２０７と通信することで、電池電圧しきい値を電力量計２０７に送信し、電池電圧しきい値は、複数あってもよく、且つ端末の記憶モジュールに記憶されてもよい。次に、電力量計２０７は、電池電圧しきい値を受信したとき、ＤＡＣ出力を設定することで、コンパレータモジュールの判断しきい値を決定する。コンパレータモジュール２０８は、一入力端が電力量計２０７のＤＡＣ出力ポートに接続され、別の一入力端が、電池の電圧信号を取得するために電池２０２に接続されており、こうして、電池の電圧が参照電圧、即ち電池電圧しきい値に対応する判断しきい値に達すると、コンパレータモジュール２０８の出力が反転され、急速充電モジュール２０６は、反転信号によってこの時に電池の電圧が電池電圧しきい値に対応する判断しきい値に達していると検知し、調整信号を電源アダプタ１に出力することが可能になり、電源アダプタ１は、急速充電モジュール２０６により送信された調整信号を用いて充電状態を調整することが可能になる。

【００４８】

本発明の別の一実施形態によれば、電源アダプタ１は、更に、急速充電モジュール２０６と通信することで、急速充電モジュール２０６に電池電圧しきい値を送信する。急速充電モジュール２０６は、更に、反転信号を電源アダプタ１に送信して、電源アダプタに電池電圧しきい値及び反転信号に基づいて充電状態を調整させるために用いられる。

【００４９】

つまり、本実施形態に係る端末用充電システムでは、ＡＤＣサンプリングという方式で電池の電圧を収集する代わりに、ハードウェアコンパレータという方式で電池の電圧を検出する。先ず、電源アダプタ１から、電池電圧しきい値を急速充電モジュール２０６に送信する。次に、急速充電モジュール２０６は、電池電圧しきい値を受信して、電力量計２０７と通信することで、電池電圧しきい値電力量計２０７に送信する。続いて、電力量計２０７は、電池電圧しきい値を受信したとき、ＤＡＣ出力を設定することで、コンパレータモジュールの判断しきい値を決定する。コンパレータモジュール２０８は、一入力端が電力量計２０７のＤＡＣ出力ポートに接続され、別の一入力端が、電池の電圧信号を取得するために電池２０２に接続されており、こうして、電池の電圧が参照電圧、即ち電池電圧しきい値に対応する判断しきい値に達すると、コンパレータモジュール２０８の出力が反転され、急速充電モジュール２０６は、反転信号によってこの時に電池の電圧が電池電圧しきい値に対応する判断しきい値に達していると検知し、反転信号を電源アダプタ１に

送信して電源アダプタ１に知らせることが可能になり、電源アダプタ１は、急速充電モジュール２０６により知らせられた反転信号及び現在の電池電圧しきい値に基づいて充電状態を調整することが可能になり、そして、急速充電モジュール２０６に次の電池電圧しきい値を送信して、次の判断しきい値を引き続き設定することが可能になる。

【００５０】

ハードウェアコンパレータの速度がＡＤＣサンプリング速度よりも遥かに速いため、本発明の実施形態において、電源アダプタが脈動波形の電圧を出力することで端末の電池を充電する際、コンパレータモジュールで電池の電圧を検出するようにしており、これにより、ＡＤＣのサンプリング間隔及びサンプリング時間に限制されなくなり、コストを節約できるとともに、電池のピーク電圧がしきい値に達した際、電源アダプタによって充電状態をタイムリーに調整し、システムの安全性及び信頼性を保証することができる。

【００５１】

本発明の一実施形態において、図２Ｃに示すように、端末２は、電池２０２、急速充電モジュール２０６、デジタルポテンショメータ２０９及びコンパレータモジュール２０８を含んでもよく、デジタルポテンショメータ２０９は、その出力電圧がコンパレータモジュール２０８の参照電圧とされ、急速充電モジュール２０６は、脈動波形の電圧を電池２０２に印加し、電池電圧しきい値を取得するとともに、電池電圧しきい値に基づいてデジタルポテンショメータ２０９の出力電圧を制御して参照電圧を調節するためのものであり、コンパレータモジュール２０８は、第一入力端がデジタルポテンショメータ２０９の出力端に接続され、第二入力端が電池２０２に接続されており、コンパレータモジュール２０８は、前記電池の電圧が参照電圧に達した際、反転信号を出力し、その反転信号を急速充電モジュール２０６に送信して、急速充電モジュール２０６は、電源アダプタ１によって充電状態を調整するように、電源アダプタ１と通信する。

【００５２】

理解できるように、充電状態を調整するというのは、電源アダプタの動作状態を調整することを指し、例えば、電源アダプタの出力電圧及び／又は出力電流を調整することであってもよい。

【００５３】

本発明の別の一実施形態によれば、図２Ｄに示すように、端末２内の電力量計２０７は、急速充電モジュール２０６と通信することで電池電圧しきい値を受信するとともに、電池電圧しきい値に基づいてデジタルポテンショメータ２０９の出力電圧を制御する。

【００５４】

上記から分かるように、デジタルポテンショメータ２０９は、急速充電モジュール２０６の制御の下で出力電圧を変えてもよく、電力量計２０７の制御の下で出力電圧を変えてもよい。

【００５５】

そして、図２Ｄに示すように、電力量計２０７は、Ｉ２Ｃという方式で急速充電モジュール２０６と通信して、急速充電モジュール２０６により送信された電池電圧しきい値を受信するようにしてもよく、電力量計２０７は、電池電圧しきい値に基づいて、デジタルポテンショメータ２０９の出力電圧を制御することで、コンパレータモジュール２０８へ出力される参照電圧を調節する。つまり、電力量計２０７は、電池電圧しきい値を受信したとき、デジタルポテンショメータの出力を設定することで、コンパレータモジュールの判断しきい値を決定する。

【００５６】

本発明の一実施形態によれば、急速充電モジュール２０６は、更に、反転信号及び電池電圧しきい値に基づいて調整信号を生成し、その調整信号を電源アダプタ１に送信することで、電源アダプタ１に前記調整信号に基づいて充電状態を調整させるために用いられる。

【００５７】

電力量計２０７を有する端末を例として説明する。本実施形態において、ＡＤＣサンプ

リングという方式で電池の電圧を収集する代わりに、ハードウェアコンパレータという方式で電池の電圧を検出する。先ず、急速充電モジュール２０６は、電池電圧しきい値を取得して、電力量計２０７と通信することで、電池電圧しきい値を電力量計２０７に送信し、電池電圧しきい値は、複数あってもよく、且つ端末の記憶モジュールに記憶されてもよい。次に、電力量計２０７は、電池電圧しきい値を受信したとき、デジタルポテンショメータ２０９の出力を設定することでコンパレータモジュール２０８の判断しきい値を決定する。コンパレータモジュール２０８は、一入力端がデジタルポテンショメータ２０９の出力端に接続され、別の一入力端が、電池の電圧信号を取得するために電池２０２に接続されており、こうして、電池の電圧が参照電圧、即ち電池電圧しきい値に対応する判断しきい値に達すると、コンパレータモジュール２０８の出力が反転され、急速充電モジュール２０６は、反転信号によってこの時に電池の電圧が電池電圧しきい値に対応する判断しきい値に達していると検知し、調整信号を電源アダプタ１に出力することが可能になり、電源アダプタ１は、急速充電モジュール２０６により送信された調整信号を用いて充電状態を調整することが可能になる。

【００５８】

本発明の別の一実施形態によれば、電源アダプタ１は、更に、急速充電モジュール２０６と通信することで、急速充電モジュール２０６に電池電圧しきい値を送信する。急速充電モジュール２０６は、更に、反転信号を電源アダプタ１に送信して、電源アダプタに電池電圧しきい値及び反転信号に基づいて充電状態を調整させるために用いられる。

【００５９】

同様に、電力量計２０７を有する端末を例として説明する。本実施形態において、ＡＤＣサンプリングという方式で電池の電圧を収集する代わりに、ハードウェアコンパレータという方式で電池の電圧を検出する。先ず、電源アダプタ１から、電池電圧しきい値を急速充電モジュール２０６に送信する。次に、急速充電モジュール２０６は、電池電圧しきい値を受信して、電力量計２０７と通信することで、電池電圧しきい値電力量計２０７に送信する。続いて、電力量計２０７は、電池電圧しきい値を受信したとき、デジタルポテンショメータ２０９の出力を設定することでコンパレータモジュール２０８の判断しきい値を決定する。コンパレータモジュール２０８は、一入力端がデジタルポテンショメータ２０９の出力端に接続され、別の一入力端が、電池の電圧信号を取得するために電池２０２に接続されており、こうして、電池の電圧が参照電圧、即ち電池電圧しきい値に対応する判断しきい値に達すると、コンパレータモジュール２０８の出力が反転され、急速充電モジュール２０６は、反転信号によってこの時に電池の電圧が電池電圧しきい値に対応する判断しきい値に達していると検知し、反転信号を電源アダプタ１に送信して電源アダプタ１に知らせることが可能になり、電源アダプタ１は、急速充電モジュール２０６により知らせられた反転信号及び現在の電池電圧しきい値に基づいて充電状態を調整することが可能になり、そして、急速充電モジュール２０６に次の電池電圧しきい値を送信して、次の判断しきい値を引き続き設定することが可能になる。

【００６０】

ハードウェアコンパレータの速度がＡＤＣサンプリング速度よりも遥かに速いため、本発明の実施形態において、電源アダプタが脈動波形の電圧を出力することで端末の電池を充電する際、コンパレータモジュールで電池の電圧を検出するようにしており、これにより、ＡＤＣのサンプリング間隔及びサンプリング時間に限制されなくなり、コストを節約できるとともに、電池のピーク電圧がしきい値に達した際、電源アダプタによって充電状態をタイムリーに調整し、システムの安全性及び信頼性を保証することができる。

【００６１】

本発明の一実施形態によれば、図２Ａ及び図２Ｂに示すように、電源アダプタ１は、第一充電インターフェース１０５を含み、端末２は、第二充電インターフェース２０１を更に含み、第二充電インターフェース２０１と第一充電インターフェース１０５とが接続されると、急速充電モジュール２０６と電源アダプタ１との間に充電経路及び通信経路が確立される。

【００６２】
　そして、急速充電モジュール２０６は、通信経路を介して電源アダプタ１と通信することで充電モードを特定し、充電モードは、第一充電モード及び第二充電モードを含む。
【００６３】
　本発明の一実施形態によれば、電源アダプタ１が第一充電モードで端末２を充電する際、急速充電モジュール２０６は、脈動波形の電圧を電池２０２に印加する。
【００６４】
　説明すべきなのは、本発明の実施形態において、急速充電モジュール２０６は、後述の充電制御スイッチ２０３、コントローラ２０４及び通信手段２０５を含んでもよい。
【００６５】
　以下、図面を参照して、電源アダプタ１による端末２の充電過程を詳しく説明する。
【００６６】
　図２Ａに示すように、電源アダプタ１は、第一整流手段１０１、スイッチング手段１０２、変圧器１０３、第二整流手段１０４、第一充電インターフェース１０５、サンプリング手段１０６及び制御手段１０７を含む。第一整流手段１０１は、入力された交流電力（商用電力、例えばＡＣ２２０Ｖ）を整流することで第一脈動波形の電圧、例えば饅頭状波電圧を出力するものであり、図１Ａに示すように、第一整流手段１０１は、４つのダイオードにより構成されたフルブリッジ整流回路であってもよい。スイッチング手段１０２は、制御信号に基づいて第一脈動波形の電圧を変調するためのものであり、スイッチング手段１０２は、ＭＯＳトランジスタにより構成されてもよく、ＭＯＳトランジスタに対してＰＷＭ（Ｐｕｌｓｅ　Ｗｉｄｔｈ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ、パルス幅変調）制御を行うことで饅頭状波電圧をチョッパー変調する。変圧器１０３は、変調された前記第一脈動波形の電圧に基づいて第二脈動波形の電圧を出力するためのものであり、第二整流手段１０４は、前記第二脈動波形の電圧を整流することで第三脈動波形の電圧を出力するためのものであり、第二整流手段１０４は、ダイオード又はＭＯＳトランジスタにより構成されてもよく、二次同期整流が実現できるため、第三脈動波形と変調された第一脈動波形とは、同期が保たれる。説明すべきなのは、第三脈動波形と変調された第一脈動波形とは、同期が保たれるというのは、具体的に、第三脈動波形と変調された第一脈動波形とは、位相が一致するように保たれ、第三脈動波形の振幅値と変調された第一脈動波形の振幅値とは、変化傾向が一致するように保たれることである。第一充電インターフェース１０５は、第二整流手段１０４に接続されており、サンプリング手段１０６は、第二整流手段１０４により出力された電圧及び／又は電流をサンプリングすることで電圧サンプリング値及び／又は電流サンプリング値を取得するためのものであり、制御手段１０７は、サンプリング手段１０６及びスイッチング手段１０２にそれぞれ接続されており、制御手段１０７は、制御信号をスイッチング手段１０２に出力するとともに、電圧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のデューティ比を調節することで、該第二整流手段１０４により出力された第三脈動波形の電圧が充電要求を満たすようにする。
【００６７】
　図２Ａに示すように、端末２は、第二充電インターフェース２０１及び電池２０２を含み、第二充電インターフェース２０１は、電池２０２に接続されており、第二充電インターフェース２０１と第一充電インターフェース１０５とが接続されると、第二充電インターフェース２０１により第三脈動波形の電圧が電池２０２に印加され、電池２０２に対する充電が実現される。
【００６８】
　本発明の一実施形態において、図１Ａに示すように、電源アダプタ１としては、フライバック型スイッチング電源を用いてもよい。具体的に、変圧器１０３は、一次巻線及び二次巻線を含み、一次巻線の一端が第一整流手段１０１の第一出力端に接続され、第一整流手段１０１の第二出力端が接地され、一次巻線の他端がスイッチング手段１０２に接続されており（例えば、該スイッチング手段１０２がＭＯＳトランジスタであると、ここは、一次巻線の他端がＭＯＳトランジスタのドレインに接続されていることを指す）、変圧器

１０３は、変調された第一脈動波形の電圧に基づいて第二脈動波形の電圧を出力するためのものである。

【００６９】

ここで、変圧器１０３は、高周波変圧器であり、その動作周波数が５０ＫＨｚ～２ＭＨｚであってもよく、高周波変圧器は、変調された第一脈動波形の電圧を二次巻線にカップリングして、二次巻線によって出力する。本発明の実施形態において、高周波変圧器が採用され、低周波変圧器（低周波変圧器は、商用周波数変圧器とも称され、主に、商用電力の周波数、例えば５０Ｈｚ又は６０Ｈｚの交流電力を指すもの）よりも、高周波変圧器の体積が小さいという特徴を活用できるため、電源アダプタ１の小型化を実現することできる。

【００７０】

本発明の一実施形態によれば、図１Ｂに示すように、上記電源アダプタ１としては、フォワード型スイッチング電源を用いてもよい。具体的に、変圧器１０３は、第一巻線、第二巻線及び第三巻線を含み、第一巻線の同極端が、逆方向ダイオードを介して第一整流手段１０１の第二出力端に接続され、第一巻線の異極端が、第二巻線の同極端に接続されてから第一整流手段１０１の第一出力端に接続され、第二巻線の異極端がスイッチング手段１０２に接続され、第三巻線が第二整流手段１０４に接続されている。ここで、逆方向ダイオードは、逆ピーククリッピング役割を果たし、第一巻線によって生成された誘導起電力は、逆方向ダイオードを介して逆起電力を制限するとともに、制限されたエネルギーを第一整流手段の出力に返して第一整流手段の出力を充電することができ、そして、第一巻線を流れる電流によって生成された磁界は、変圧器のコアを減磁させ、変圧器のコアにおける磁界強度を初期状態に戻すことができる。変圧器１０３は、変調された第一脈動波形の電圧に基づいて第二脈動波形の電圧を出力するためのものである。

【００７１】

本発明の一実施形態によれば、図１Ｃに示すように、上記電源アダプタ１としては、プッシュプル型スイッチング電源を用いてもよい。具体的に、前記変圧器は、第一巻線、第二巻線、第三巻線及び第四巻線を含み、前記第一巻線の同極端が前記スイッチング手段に接続され、前記第一巻線の異極端が、前記第二巻線の同極端に接続されてから前記第一整流手段の第一出力端に接続され、前記第二巻線の異極端が前記スイッチング手段に接続され、前記第三巻線の異極端が前記第四巻線の同極端に接続されており、前記変圧器は、変調された前記第一脈動波形の電圧に基づいて第二脈動波形の電圧を出力するためのものである。

【００７２】

図１Ｃに示すように、スイッチング手段１０２は、第一ＭＯＳトランジスタＱ１及び第二ＭＯＳトランジスタＱ２を含み、変圧器１０３は、第一巻線、第二巻線、第三巻線及び第四巻線を含み、第一巻線の同極端がスイッチング手段１０２における第一ＭＯＳトランジスタＱ１のドレインに接続され、第一巻線の異極端が第二巻線の同極端に接続され、且つ第一巻線の異極端と第二巻線の同極端との間のノードが第一整流手段１０１の第一出力端に接続され、第二巻線の異極端がスイッチング手段１０２における第二ＭＯＳトランジスタＱ２のドレインに接続され、第一ＭＯＳトランジスタＱ１のソースが、第二ＭＯＳトランジスタＱ２のソースに接続されてから第一整流手段１０１の第二出力端に接続され、第三巻線の同極端が第二整流手段１０４の第一入力端に接続され、第三巻線の異極端が第四巻線の同極端に接続され、且つ第三巻線の異極端と第四巻線の同極端との間のノードが接地され、第四巻線の異極端が第二整流手段１０４の第二入力端に接続されている。

【００７３】

図１Ｃに示すように、第二整流手段１０４の第一入力端が第三巻線の同極端に接続され、第二整流手段１０４の第二入力端が第四巻線の異極端に接続されており、第二整流手段１０４は、前記第二脈動波形の電圧を整流することで第三脈動波形の電圧を出力するためのものである。第二整流手段１０４は、２つのダイオードを含み、一方のダイオードのアノードが第三巻線の同極端に接続され、他方のダイオードのアノードが第四巻線の異極端

に接続され、２つのダイオードのカソード同士が接続されていてもよい。
【００７４】
本発明の一実施形態によれば、図１Ｄに示すように、上記電源アダプタ１としては、ハーフブリッジ型スイッチング電源を用いてもよい。具体的に、スイッチング手段１０２は、第一ＭＯＳトランジスタＱ１、第二ＭＯＳトランジスタＱ２、第一コンデンサＣ１及び第二コンデンサＣ２を含み、第一コンデンサＣ１と第二コンデンサＣ２とが直列接続されてから第一整流手段１０１の出力端に並列接続され、第一ＭＯＳトランジスタＱ１と第二ＭＯＳトランジスタＱ２とが直列接続されてから第一整流手段１０１の出力端に並列接続されており、変圧器１０３は、第一巻線、第二巻線及び第三巻線を含み、第一巻線の同極端が、直列接続された第一コンデンサＣ１及び第二コンデンサＣ２との間のノードに接続され、第一巻線の異極端が、直列接続された第一ＭＯＳトランジスタＱ１と第二ＭＯＳトランジスタＱ２との間のノードに接続され、第二巻線の同極端が第二整流手段１０４の第一入力端に接続され、第二巻線の異極端が第三巻線の同極端に接続されてから接地され、第三巻線の異極端が第二整流手段１０４の第二入力端に接続されている。変圧器１０３は、変調された前記第一脈動波形の電圧に基づいて第二脈動波形の電圧を出力するためのものである。
【００７５】
本発明の一実施形態によれば、図１Ｅに示すように、上記電源アダプタ１としては、フルブリッジ型スイッチング電源を用いてもよい。具体的に、スイッチング手段１０２は、第一ＭＯＳトランジスタＱ１、第二ＭＯＳトランジスタＱ２、第三ＭＯＳトランジスタＱ３及び第四ＭＯＳトランジスタＱ４を含み、第三ＭＯＳトランジスタＱ３と第四ＭＯＳトランジスタＱ４とが直列接続されてから第一整流手段１０１の出力端に並列接続され、第一ＭＯＳトランジスタＱ１と第二ＭＯＳトランジスタＱ２とが直列接続されてから第一整流手段１０１の出力端に並列接続されており、変圧器１０３は、第一巻線、第二巻線及び第三巻線を含み、第一巻線の同極端が、直列接続された第三ＭＯＳトランジスタＱ３と第四ＭＯＳトランジスタＱ４との間のノードに接続され、第一巻線の異極端が、直列接続された第一ＭＯＳトランジスタＱ１と第二ＭＯＳトランジスタＱ２との間のノードに接続され、第二巻線の同極端が第二整流手段１０４の第一入力端に接続され、第二巻線の異極端が第三巻線の同極端に接続されてから接地され、第三巻線の異極端が第二整流手段１０４の第二入力端に接続されている。変圧器１０３は、変調された前記第一脈動波形の電圧に基づいて第二脈動波形の電圧を出力するためのものである。
【００７６】
従って、本発明の実施形態において、上記電源アダプタ１としては、フライバック型スイッチング電源、フォワード型スイッチング電源、プッシュプル型スイッチング電源、ハーフブリッジ型スイッチング電源及びフルブリッジ型スイッチング電源のいずれか１つを用いて脈動波形の電圧を出力することが可能である。
【００７７】
更に、図１Ａに示すように、第二整流手段１０４は、変圧器１０３の二次巻線に接続されており、第二整流手段１０４は、第二脈動波形の電圧を整流することで第三脈動波形の電圧を出力するためのものである。第二整流手段１０４は、ダイオードによって構成されてもよく、二次同期整流が実現されるため、第三脈動波形と変調された第一脈動波形とは、同期が保たれる。説明すべきなのは、第三脈動波形と変調された第一脈動波形とは、同期が保たれるというのは、具体的に、第三脈動波形と変調された第一脈動波形とは、位相が一致するように保たれ、第三脈動波形の振幅値と変調された第一脈動波形の振幅値とは、変化傾向が一致するように保たれることである。第一充電インターフェース１０５は、第二整流手段１０４に接続されており、サンプリング手段１０６は、第二整流手段１０４により出力された電圧及び／又は電流をサンプリングすることで電圧サンプリング値及び／又は電流サンプリング値を取得するためのものであり、制御手段１０７は、サンプリング手段１０６及びスイッチング手段１０２にそれぞれ接続されており、制御手段１０７は、制御信号をスイッチング手段１０２に出力するとともに、電圧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のデューティ比を調節することで、該第二整流手段１０４により出力された第三脈動波形の電圧が充電要求を満たすようにする。

【００７８】

図１Ａに示すように、端末２は、第二充電インターフェース２０１及び電池２０２を含み、第二充電インターフェース２０１は、電池２０２に接続されており、第二充電インターフェース２０１と第一充電インターフェース１０５とが接続されると、第二充電インターフェース２０１により第三脈動波形の電圧が電池２０２に印加され、電池２０２に対する充電が実現される。

【００７９】

説明すべきなのは、第三脈動波形の電圧が充電要求を満たすというのは、第三脈動波形の電圧及び電流が電池充電時の充電電圧及び充電電流を満たさなければならないことである。つまり、制御手段１０７は、サンプリングされた電源アダプタの出力電圧及び／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節し、リアルタイムに第二整流手段１０４の出力を調整し、閉ループ調節制御を実現することで、第三脈動波形の電圧が端末２の充電要求を満たすようにし、電池２０２が安全且つ信頼的に充電されることを保証する。具体的には、電池２０２へ出力される充電電圧がＰＷＭ信号のデューティ比によって調節された場合の波形は、図３に示すようなものであり、電池２０２へ出力される充電電流がＰＷＭ信号のデューティ比によって調節された場合の波形は、図４に示すようなものである。

【００８０】

理解できるように、ＰＷＭ信号のデューティ比を調節する際、電圧サンプリング値に基づいて調整してもよいし、電流サンプリング値に基づいて調整してもよく、又は、電圧サンプリング値及び電流サンプリング値に基づいて調節コマンドを生成してもよい。

【００８１】

従って、本発明の実施形態において、スイッチング手段１０２を制御することで、整流された第一脈動波形の電圧即ち饅頭状波電圧をそのままＰＷＭチョッパー変調して高周波変圧器に送り、高周波変圧器を介して一次から二次にカップリングさせ、そして、同期整流を経て饅頭状波電圧／電流に復元させて、電池にそのまま伝送し、電池に対する急速充電を実現する。なお、饅頭状波の電圧振幅値をＰＷＭ信号のデューティ比によって調節することで、電源アダプタの出力が電池の充電要求を満たすことを実現してもよい。上記から分かるように、本発明実施形態に係る電源アダプタは、一次と二次の電解コンデンサを取り除き、饅頭状波電圧で電池をそのまま充電することで、電源アダプタの体積を小さくし、電源アダプタの小型化を実現するとともに、コストを大幅に低減することができる。

【００８２】

本発明の一具体例において、制御手段１０７は、ＭＣＵ（Ｍｉｃｒｏ Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ Ｕｎｉｔ、マイクロコントローラ手段）であってもよく、つまり、スイッチ駆動制御機能、同期整流機能、電圧電流調節制御機能が組み込まれているマイクロプロセッサであってもよい。

【００８３】

本発明の一実施形態によれば、制御手段１０７は、更に、電圧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の周波数を調節するために用いられ、つまり、スイッチング手段１０２へ出力されるＰＷＭ信号を一定期間で出力し続けてからその出力を停止し、所定時間を停止してからＰＷＭ信号の出力を再開するように制御可能であり、こうして、電池に印加される電圧が断続的なものになり、電池に対する断続的な充電が実現され、これにより、電池の連続充電時における深刻な発熱による安全リスクが回避され、電池充電の信頼性及び安全性が向上する。

【００８４】

リチウム電池においては、低温条件下で、リチウム電池自体のイオン及び電子伝導能力の低下の原因で、充電中に分極度合いの増加を引き起こしやすく、継続充電という方式では、このような分極がより顕著となる一方、リチウム析出に繋がる可能性も高まるため、

電池の安全性能に影響する。そして、継続的な充電の結果、充電より熱が溜まっていく一方、電池内部温度も上昇していくため、温度が一定の限界値を超えると、電池性能の発揮が制限されるとともに、安全リスクが増える。

【００８５】

　これに対して、本発明の実施形態において、制御信号の周波数を調節することで、電源アダプタが断続的に出力するようにしており、つまり、電池充電中に電池静置過程を導入したことに相当し、継続充電中に分極によって引き起こされうるリチウム析出現象を緩和するとともに、生成された熱が溜まっていくことによる影響を軽減し、降温の効果を達成し、電池充電の信頼性及び安全性を保証することができる。

【００８６】

　スイッチング手段１０２へ出力される制御信号については、図５に示すように、ＰＷＭ信号を一定期間で出力し続けてから、その出力を一定期間で停止し、更にＰＷＭ信号を一定期間で出力し続けることで、スイッチング手段１０２へ出力される制御信号が間欠的であり、且つその周波数が調節可能であることを実現してもよい。

【００８７】

　図１Ａに示すように、制御手段１０７は、第一充電インターフェース１０５に接続されており、制御手段１０７は、更に、第一充電インターフェース１０５を介して端末２と通信することで、端末２の状態情報を取得するために用いられる。このように、制御手段１０７は、更に、端末の状態情報、電圧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節するために用いられる。

【００８８】

　端末の状態情報は、前記電池の電力量、前記電池の温度、前記電池の電圧、前記端末のインターフェース情報、前記端末の経路インピーダンスの情報等を含んでもよい。

【００８９】

　具体的に、第一充電インターフェース１０５は、電池を充電するための電源線と、端末と通信するためのデータ線とを含む。第二充電インターフェース２０１と第一充電インターフェース１０５とが接続されると、電源アダプタ１と端末２とは、互いに通信問い合せコマンドを送信可能になり、対応する返信コマンドを受信すると、電源アダプタ１と端末２との間で通信接続が確立され、制御手段１０７は、端末２の状態情報を取得して、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）についてのネゴシエーションを端末２と行い、充電過程を制御することが可能になる。

【００９０】

　電源アダプタ及び／又は端末が有する充電モードは、第二充電モード及び第一充電モードを含んでもよい。第一充電モードの充電速度は、第二充電モードの充電速度よりも大きい（例えば、第一充電モードの充電電流は、第二充電モードの充電電流よりも大きい）。一般的に、第二充電モードは、定格出力電圧が５Ｖで、定格出力電流が２．５Ａ以下の充電モードであると捉えてもよく、また、第二充電モードでは、電源アダプタの出力ポートデータ線におけるＤ＋とＤ－とが短絡可能である。一方、本発明の実施形態に係る第一充電モードは、それと異なり、本発明の実施形態に係る第一充電モードでは、電源アダプタは、データ線におけるＤ＋及びＤ－を介して端末と通信することでデータ交換を実現することが可能であり、つまり、電源アダプタと端末とは、互いに急速充電コマンドを送信可能であり、電源アダプタは、端末に急速充電問い合せコマンドを送信してから、端末の急速充電返信コマンドを受信すると、端末の返信コマンドに基づいて、電源アダプタは、端末の状態情報を取得して、第一充電モードをオンにし、第一充電モードでの充電電流は、２．５Ａよりも大きくてもよく、例えば、４．５Ａ又はそれ以上に達してもよい。ただし、本発明の実施形態は、第二充電モードを具体的に限定せず、電源アダプタは、２種類の充電モードを有し、一方の充電モードでの充電速度（又は電流）が他方の充電モードでの充電速度よりも大きいものであれば、充電速度が遅い方の充電モードが第二充電モードであると捉えることができる。充電電力については、第一充電モードでの充電電力は、１５Ｗ以上であってもよい。

【００９１】
　つまり、制御手段１０７は、第一充電インターフェース１０５を介して端末２と通信することで、第一充電モード及び第二充電モードを含めた充電モードを特定する。
【００９２】
　具体的には、前記電源アダプタと端末とは、ＵＳＢ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　Ｓｅｒｉａｌ　Ｂｕｓ）インターフェースによって接続されており、該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いし、ｍｉｃｒｏ　ＵＳＢインターフェースであってもよく、更に、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、即ち第一充電インターフェースにおけるデータ線は、前記電源アダプタと前記端末とが双方向通信を行うためのものであり、該データ線は、ＵＳＢインターフェースにおけるＤ＋線及び／又はＤ－線であってもよく、双方向通信とは、電源アダプタと端末双方が情報のやり取りを行うことを指してもよい。
【００９３】
　前記電源アダプタは、前記ＵＳＢ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を行うことで、前記第一充電モードで前記端末を充電することを特定する。
【００９４】
　説明すべきなのは、第一充電モードで前記端末を充電するかどうかについての電源アダプタと端末とのネゴシエーションの間に、電源アダプタは、端末との接続状態を維持するだけで、充電しないようにしてもよく、第二充電モードで端末を充電してもよく、更に、小電流で端末を充電してもよく、本発明の実施形態は、これに対して具体的に限定しない。
【００９５】
　前記電源アダプタは、充電電流を前記第一充電モードに対応する充電電流に調整して、前記端末を充電する。電源アダプタは、第一充電モードで端末を充電することを特定した後、充電電流を第一充電モードに対応する充電電流にそのまま調整してもよく、第一充電モードの充電電流について、端末とネゴシエーションを行ってもよく、例えば、端末内の電池の現在電力量に基づいて、第一充電モードに対応する充電電流を特定してもよい。
【００９６】
　本発明の実施形態において、電源アダプタは、むやみに出力電流を増大させて急速充電を行うものではなく、端末と双方向通信を行って、第一充電モードを採用可能かどうかについてのネゴシエーションを行う必要があり、従来技術に比べると、急速充電過程の安全性が向上する。
【００９７】
　また、一実施形態としては、制御手段１０７は、前記第一充電モードで前記端末を充電することを特定するように、前記第一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を行う際、前記第一充電モードをオンにするかどうかを前記端末に問い合わせるための第一コマンドを、前記端末に送信して、前記制御手段は、前記第一充電モードをオンにすることに前記端末が許可した旨を示すための、前記第一コマンドの返信コマンドを、前記端末から受信する。
【００９８】
　また、一実施形態としては、前記制御手段が前記端末に前記第一コマンドを送信する前は、前記電源アダプタと前記端末との間で、前記第二充電モードで充電し、前記制御手段は、前記第二充電モードでの充電時間が所定しきい値よりも大きくなったと特定すると、前記端末に前記第一コマンドを送信する。
【００９９】
　理解すべきなのは、電源アダプタは、前記第二充電モードでの充電時間が所定しきい値よりも大きくなったと特定すると、電源アダプタは、自分が電源アダプタとして既に端末によって認識され、急速充電問い合せ通信を開始可能になったと見なすことができる。
【０１００】
　また、一実施形態としては、前記電源アダプタは、所定の電流しきい値以上となる充電

電流で、所定時間を充電したと特定すると、前記端末に前記第一コマンドを送信する。

【０１０１】

また、一実施形態としては、前記制御手段は、更に、前記スイッチング手段を制御することで、充電電流を前記第一充電モードに対応する充電電流に調整するように前記電源アダプタを制御するために用いられ、前記電源アダプタが前記第一充電モードに対応する充電電流で前記端末を充電する前に、前記制御手段は、前記第一充電モードに対応する充電電圧を特定するように、前記第一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を行うとともに、充電電圧を前記第一充電モードに対応する充電電圧に調整するように前記電源アダプタを制御する。

【０１０２】

また、一実施形態としては、前記制御手段は、前記第一充電モードに対応する充電電圧を特定するように、前記第一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を行う際、前記電源アダプタの現在出力電圧が前記第一充電モードの充電電圧として適切であるかどうかを問い合わせるための第二コマンドを、前記端末に送信して、前記制御手段は、前記端末により送信された、前記電源アダプタの現在出力電圧が適切であるか、高すぎるか、又は低すぎるかを示すための、前記第二コマンドの返信コマンドを受信し、前記制御手段は、前記第二コマンドの返信コマンドに基づいて、前記第一充電モードの充電電圧を特定する。

【０１０３】

また、一実施形態としては、前記制御手段は、充電電流を前記第一充電モードに対応する充電電流に調整するように前記電源アダプタを制御する前に、更に、前記第一充電モードに対応する充電電流を特定するように、前記第一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を行う。

【０１０４】

また、一実施形態としては、前記制御手段は、前記第一充電モードに対応する充電電流を特定するように、前記第一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を行う際、前記端末が現在許容する最大充電電流を問い合わせるための第三コマンドを、前記端末に送信して、前記制御手段は、前記端末により送信された、前記端末が現在許容する最大充電電流を示すための、前記第三コマンドの返信コマンドを受信し、前記制御手段は、前記第三コマンドの返信コマンドに基づいて、前記第一充電モードの充電電流を特定する。

【０１０５】

電源アダプタは、上記最大充電電流をそのまま第一充電モードの充電電流として特定してもよく、又は、充電電流を該最大充電電流よりも小さいある電流値に設定してもよい。

【０１０６】

また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードで前記端末を充電する間に、前記制御手段は、更に、前記スイッチング手段を制御することで前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を調整していくように、前記第一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を行う。

【０１０７】

電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を調整していくように、電源アダプタは、端末の現在の状態情報、例えば端末の電池電圧、電池電力量等を問い合せし続けてもよい。

【０１０８】

また、一実施形態としては、前記制御手段は、前記スイッチング手段を制御することで前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を調整していくように、前記第一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を行う際、前記端末内の電池の現在電圧を問い合わせるための第四コマンドを、前記端末に送信して、前記制御手段は、前記端末により送信された、前記端末内の電池の現在電圧を示すための、前記第四コマンドの返信コマンドを受信し、前記制御手段は、前記電池の現在電圧に基づいて、

前記スイッチング手段を制御することで、前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を調整する。

【０１０９】

また、一実施形態としては、前記制御手段は、前記電池の現在電圧、及び、所定の電池電圧値と充電電流値との対応関係に基づいて、前記スイッチング手段を制御することで、前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を前記電池の現在電圧に対応する充電電流値に調整する。

【０１１０】

具体的には、電源アダプタは、電池電圧値と充電電流値との対応関係を予め記憶しておいてもよく、前記第一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を行って、端末側から、端末内に記憶されている電池電圧値と充電電流値との対応関係を取得してもよい。

【０１１１】

また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードで前記端末を充電する間に、前記制御手段は、更に、前記第一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を行うことで、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があるかどうかを特定し、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があると特定すると、前記制御手段は、前記第一充電モードを終了するように前記電源アダプタを制御する。

【０１１２】

また、一実施形態としては、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があるかどうかを特定する前に、前記制御手段は、更に、前記端末から、前記端末の経路インピーダンスを示すための情報を受信するために用いられ、具体的に、前記制御手段は、前記端末内の電池の電圧を問い合わせるための第四コマンドを、前記端末に送信し、そして、前記制御手段は、前記端末により送信された、前記端末内の電池の電圧を示すための、前記第四コマンドの返信コマンドを受信し、続いて、前記制御手段は、前記電源アダプタの出力電圧及び前記電池の電圧に基づいて、前記電源アダプタから前記電池までの経路インピーダンスを特定し、次に、前記制御手段は、前記電源アダプタから前記電池までの経路インピーダンス、前記端末の経路インピーダンス、及び、前記電源アダプタと前記端末との間の充電線経路の経路インピーダンスに基づいて、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があるかどうかを特定する。

【０１１３】

端末は、その経路インピーダンスを予め記録しておいてもよく、例えば、同一型番の端末が同じ構造を持つため、出荷時に、これらの端末の経路インピーダンスが同一の値に設定される。同様に、電源アダプタは、充電線経路の経路インピーダンスを予め記録しておいてもよい。電源アダプタは、端末の電池の両端の電圧を取得すると、電源アダプタから電池の両端までの電圧降下、及び、経路の電流に基づいて、経路全体の経路インピーダンスを特定することが可能となり、経路全体の経路インピーダンス＞端末の経路インピーダンス＋充電線経路の経路インピーダンス、又は、経路全体の経路インピーダンス－（端末の経路インピーダンス＋充電線経路の経路インピーダンス）＞インピーダンスしきい値の場合、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があると見なすことができる。

【０１１４】

また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードを終了させる前に、前記制御手段は、更に、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があることを示すための第五コマンドを、前記端末に送信するために用いられる。

【０１１５】

電源アダプタは、第五コマンドの送信を完了すると、第一充電モードを終了させるか、

又は、リセットしてもよい。
【０１１６】
以上、電源アダプタの視点から、本発明の実施形態に係る急速充電過程を詳しく説明したが、以下、端末の視点から、本発明の実施形態に係る急速充電過程を説明する。
【０１１７】
理解すべきなのは、端末側で説明される電源アダプタと端末とのインタラクション及関連特性、機能等は、電源アダプタ側で説明されたものに対応しており、簡潔のため、重複する説明を適宜に省略する。
【０１１８】
本発明の一実施形態によれば、図１３に示すように、端末２は、充電制御スイッチ２０３及びコントローラ２０４を更に含み、充電制御スイッチ２０３、例えば電子スイッチング素子により構成されたスイッチング回路は、第二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２０４の制御の下で電池２０２の充電過程をオン／オフにするために用いられ、こうすれば、端末側から、電池２０２の充電過程を制御し、電池２０２の充電の安全性及び信頼性を保証することも可能になる。
【０１１９】
そして、図１４に示すように、端末２は、第二充電インターフェース２０１及び第一充電インターフェース１０５を介して、コントローラ２０４と制御手段１０７との間の双方向通信を確立するための通信手段２０５を更に含む。つまり、端末２と電源アダプタ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を行うことが可能であり、前記端末２は、第二充電モード、及び、充電電流が前記第二充電モードの充電電流よりも大きくなる第一充電モードを有しており、前記通信手段２０５と前記制御手段１０７とが双方向通信を行うことで、前記電源アダプタ１が、前記第一充電モードで前記端末２を充電することを特定し、前記制御手段１０７が、前記電源アダプタ１を制御して、前記第一充電モードに対応する充電電流に従って出力を行わせ、前記端末２内の電池２０２を充電する。
【０１２０】
本発明の実施形態において、電源アダプタ１は、むやみに出力電流を増大させて急速充電を行うものではなく、端末２と双方向通信を行って、第一充電モードを採用可能かどうかについてのネゴシエーションを行う必要があり、従来技術に比べると、急速充電過程の安全性が向上する。
【０１２１】
また、一実施形態としては、前記コントローラは、前記制御手段により送信された、前記第一充電モードをオンにするかどうかを前記端末に問い合わせるための第一コマンドを、通信手段を介して受信し、前記コントローラは、前記第一充電モードをオンにすることに前記端末が許可した旨を示すための、前記第一コマンドの返信コマンドを、通信手段を介して前記制御手段に送信する。
【０１２２】
また、一実施形態としては、前記コントローラが、前記制御手段により送信された第一コマンドを、通信手段を介して受信する前に、前記電源アダプタは、前記第二充電モードで前記端末内の電池を充電し、前記制御手段は、前記第二充電モードの充電時間が所定しきい値よりも大きくなったと特定すると、端末内の通信手段に前記第一コマンドを送信し、前記コントローラは、前記制御手段により送信された前記第一コマンドを、通信手段を介して受信する。
【０１２３】
また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードに対応する充電電流に従って出力を行い、前記端末内の電池を充電する前に、前記コントローラは、前記電源アダプタが前記第一充電モードに対応する充電電圧を特定するように、通信手段を介して前記制御手段と双方向通信を行う。

【０１２４】
　また、一実施形態としては、前記コントローラは、前記制御手段により送信された、前記電源アダプタの現在出力電圧が前記第一充電モードの充電電圧として適切であるかどうかを問い合わせるための第二コマンドを受信し、前記コントローラは、前記電源アダプタの現在出力電圧が適切であるか、高すぎるか、又は低すぎるかを示すための、前記第二コマンドの返信コマンドを、前記制御手段に送信する。
【０１２５】
　また、一実施形態としては、前記コントローラは、前記電源アダプタが前記第一充電モードに対応する充電電流を特定するように、前記制御手段と双方向通信を行う。
【０１２６】
　前記コントローラは、前記制御手段により送信された、前記端末が現在許容する最大充電電流を問い合わせるための第三コマンドを受信し、前記コントローラは、前記端末内の電池が現在許容する最大充電電流を示すための、前記第三コマンドの返信コマンドを、前記制御手段に送信することで、前記電源アダプタが前記最大充電電流に基づいて前記第一充電モードに対応する充電電流を特定するようにする。
【０１２７】
　また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードで前記端末を充電する間に、前記コントローラは、前記電源アダプタが前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を調整していくように、前記制御手段と双方向通信を行う。
【０１２８】
　前記コントローラは、前記制御手段により送信された、前記端末内の電池の現在電圧を問い合わせるための第四コマンドを受信し、前記コントローラは、前記端末内の電池の現在電圧を示すための、前記第四コマンドの返信コマンドを、前記制御手段に送信することで、前記電源アダプタが前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を前記電池の現在電圧に基づいて調整するようにする。
【０１２９】
　また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードで前記端末を充電する間に、前記コントローラは、前記電源アダプタが前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があるかどうかを特定するように、通信手段を介して前記制御手段と双方向通信を行う。
【０１３０】
　前記コントローラは、前記制御手段により送信された、前記端末内の電池の現在電圧を問い合わせるための第四コマンドを受信し、前記コントローラは、前記端末内の電池の現在電圧を示すための、前記第四コマンドの返信コマンドを、前記制御手段に送信することで、前記制御手段が前記電源アダプタの出力電圧及び前記電池の現在電圧に基づいて前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があるかどうかを特定するようにする。
【０１３１】
　また、一実施形態としては、前記コントローラは、前記制御手段により送信された、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があることを示すための第五コマンドを受信する。
【０１３２】
　第一充電モードをオンにして使用するために、電源アダプタは、端末と急速充電通信プロセスを行い、１回又は複数回のハンドシェイクを経て、電池の急速充電を実現してもよい。以下、図６を参照して、本発明の実施形態に係る急速充電通信プロセス及び急速充電過程に含まれる各段階を詳しく説明する。理解すべきなのは、図６に示す通信ステップ又は操作は、例示的なものに過ぎず、本発明の実施形態は、更に、その他の操作又は図６における各操作の変形を施してもよい。また、図６における各段階は、図６に示すものと異なる順番で実行してもよく、また、必ずしも図６における全操作を実行する必要はない。説明すべきなのは、図６における曲線は、充電電流のピーク値又は平均値の変化傾向を

示すものであり、実際の充電電流曲線ではない。
【０１３３】
図６に示すように、急速充電過程は、段階１～段階５の五つの段階を含んでもよい。
【０１３４】
段階１：
【０１３５】
端末と電源供給装置とが接続された後、端末は、データ線Ｄ＋、Ｄ－で電源供給装置のタイプを検出可能であり、電源供給装置が電源アダプタであると検出すると、端末により吸収される電流は、所定の電流しきい値Ｉ２よりも大きくてもよい（例えば１Ａであってもよい）。電源アダプタは、所定時間（例えば、連続するＴ１時間であってもよい）内における電源アダプタの出力電流がＩ２以上になっていると検出すると、電源アダプタは、端末による電源供給装置に対するタイプ識別が既に完了し、電源アダプタが端末との間のハンドシェイク通信を開始していると見なし、電源アダプタは、コマンド１（上記第一コマンドに対応）を送信して、第一充電モード（又は、フラッシュ充電と称する）をオンにするかどうかを端末に問い合わせる。
【０１３６】
電源アダプタは、第一充電モードをオンにすることに端末が許可しない旨の端末の返信コマンドを受信すると、電源アダプタの出力電流を再び検出し、電源アダプタの出力電流が所定の連続時間内（例えば、連続するＴ１時間であってもよい）に依然としてＩ２以上になっている場合、第一充電モードをオンにするかどうかを端末に問い合わせるように再びリクエストし、端末が、第一充電モードをオンにすることに許可する旨を返答するか、又は、電源アダプタの出力電流がＩ２以上である条件を満たさなくなるまで、段階１の上記ステップを繰り返す。
【０１３７】
第二充電モードをオンにすることに端末が許可すると、急速充電過程が開始され、急速充電通信プロセスが段階２に移行する。
【０１３８】
段階２：
【０１３９】
電源アダプタにより出力される饅頭状波電圧は、複数段を含んでもよく、電源アダプタは、コマンド２（上記第二コマンドに対応）を端末に送信して、電源アダプタの出力電圧が電池の現在電圧に適合しているか（又は、適切であるか、即ち第一充電モードでの充電電圧として適切であるか）、つまり充電要求を満たすかを端末に問い合わせる。
【０１４０】
端末は、電源アダプタの出力電圧が高すぎるか、低すぎるか、又は適合しているかを返答し、電源アダプタが、端末から、電源アダプタの出力電圧が高すぎるか又は低すぎる旨のフィードバックを受信すると、制御手段は、ＰＷＭ信号のデューティ比を調節することで、電源アダプタの出力電圧を１段調整するとともに、端末にコマンド２を再び送信して、電源アダプタの出力電圧が適合しているかを端末に再度問い合わせる。
【０１４１】
端末から、電源アダプタへ、その出力電圧が適合している段にある旨を返答するまで、段階２の上記ステップを繰り返し、その後、段階３に移行する。
【０１４２】
段階３：
【０１４３】
電源アダプタは、電源アダプタの出力電圧が適合している旨のフィードバックである端末からの返答を受信すると、コマンド３（上記第三コマンドに対応）を端末に送信して、端末が現在許容する最大充電電流を問い合わせ、端末から、その現在許容する最大充電電流値を電源アダプタに返答すると、段階４に移行する。
【０１４４】

段階４：

【０１４５】

電源アダプタは、現在許容する最大充電電流値のフィードバックである端末の返答を受信すると、その出力電流基準値を設定可能となり、制御手段１０７は、該電流基準値に基づいてＰＷＭ信号のデューティ比を調節することで、電源アダプタの出力電流が端末の充電電流要求を満たすようにし、即ち定電流段階に移行するようにし、ここの定電流段階とは、電源アダプタの出力電流ピーク値又は平均値が基本的に変わらないように維持される（つまり、出力電流ピーク値又は平均値の変化幅が小さく、例えば、出力電流ピーク値又は平均値の５％の範囲内で変化する）ことを指し、即ち、第三脈動波形の電流ピーク値は、各周期において一定のままである。

【０１４６】

段階５：

【０１４７】

定電流変化段階に移行すると、電源アダプタは、一定期間おきにコマンド４（上記第四コマンドに対応）を送信して、電池の現在電圧を端末に問い合わせ、端末は、電源アダプタに端末の電池の現在電圧をフィードバックしてもよく、電源アダプタは、端末からのその電池の現在電圧についてのフィードバックに基づいて、ＵＳＢ接触、即ち第一充電インターフェースと第二充電インターフェースとの間の接触が良好であるか、及び、端末の現在の充電電流値を減らす必要があるかを判断してもよい。電源アダプタは、ＵＳＢ接触不良と判断すると、コマンド５（上記第五コマンドに対応）を送信し、その後、段階１に再び入るようにリセットする。

【０１４８】

一部の実施形態において、段階１では、端末がコマンド１を返信する場合、コマンド１に対応するデータには、該端末の経路インピーダンスのデータ（又は情報）が付加されていてもよく、端末の経路インピーダンスデータは、ＵＳＢ接触が良好であるかを段階５で判断するために用いられてもよい。

【０１４９】

一部の実施形態において、段階２では、第一充電モードをオンにすることに端末が許可してから、電源アダプタが電圧を適切な値に調整するまでの時間は、一定の範囲内に制御されてもよく、該時間が所定範囲を超えると、端末は、リクエスト異常と判断して、急速リセットを行ってもよい。

【０１５０】

一部の実施形態において、段階２では、電源アダプタの出力電圧が電池の現在電圧よりもΔＶ（ΔＶは約２００～５００ｍＶ）大きくなるまで調整されると、端末は、電源アダプタに対して、電源アダプタの出力電圧が適切である／適合している旨のフィードバックをしてもよい。端末が、電源アダプタに対して、電源アダプタの出力電圧が不適切である旨のフィードバック（即ち、高すぎる又は低すぎる旨のフィードバック）をした場合、制御手段１０７は、電圧サンプリング値に基づいてＰＷＭ信号のデューティ比を調節することで、電源アダプタの出力電圧を調整する。

【０１５１】

一部の実施形態において、段階４では、電源アダプタの出力電流値の大きさの調整速度が一定の範囲内に制御されてもよく、こうすれば、調整速度が速すぎることによる急速充電の異常中断を回避することができる。

【０１５２】

一部の実施形態において、段階５では、電源アダプタの出力電流値の大きさの変化幅が５％以内に制御されてもよく、即ち、定電流段階であると見なしてもよい。

【０１５３】

一部の実施形態において、段階５では、電源アダプタは、充電回路のインピーダンスをリアルタイムに監視し、即ち、電源アダプタの出力電圧、現在充電電流及び読み取られた端末の電池電圧を測定することで、充電回路全体のインピーダンスを監視してもよい。充

電回路のインピーダンス＞端末経路インピーダンス＋急速充電データ線インピーダンスであると測定した場合、ＵＳＢ接触不良と見なして、急速充電リセットを行ってもよい。

【０１５４】

一部の実施形態において、第二充電モードをオンにした後、電源アダプタと端末との間の通信時間間隔が一定の範囲内に制御されてもよく、こうすれば、急速充電リセットの発生が回避される。

【０１５５】

一部の実施形態において、第一充電モード（又は急速充電過程）の停止は、回復可能な停止、及び、回復不可能な停止の２種類に分けられてもよい。

【０１５６】

例えば、端末は、電池が満充電になったこと又はＵＳＢ接触不良を検出すると、急速充電を停止してリセットし、段階１に移行し、端末は、第一充電モードをオンにすることに許可せず、急速充電通信プロセスが段階２に移行しなくなり、この場合に停止される急速充電過程は、回復不可能な停止と見なしてもよい。

【０１５７】

また、例えば、端末と電源アダプタとの間に通信異常が発生すると、急速充電を停止して、段階１に移行するようにリセットし、段階１の要求を満たすようになると、端末は、急速充電過程を回復させるために、第二充電モードをオンにすることに許可し、この場合に停止される急速充電過程は、回復可能な停止と見なしてもよい。

【０１５８】

更に、例えば、端末は、電池の異常を検出すると、急速充電を停止して、段階１に移行するようにリセットし、段階１に移行した後、端末は、第二充電モードをオンにすることに許可しない。電池が正常まで回復し、且つ段階１の要求を見なすようになってから、端末は、急速充電過程を回復させるために、急速充電を開始することに許可し、この場合に停止される急速充電過程は、回復可能な停止と見なしてもよい。

【０１５９】

特に説明すべきなのは、上述した図６に示す通信ステップ又は操作は、例示的なものに過ぎず、例えば、段階１では、端末とアダプタとが接続された後、端末とアダプタとの間のハンドシェイク通信が端末から発されてもよく、つまり、端末は、コマンド１を送信して第一充電モード（又は、フラッシュ充電と称する）をオンにするかどうかをアダプタに問い合わせ、端末が、第一充電モードをオンにすることを許可する旨を電源アダプタに指示する電源アダプタの返信コマンドを受信すると、急速充電過程がオンされる。

【０１６０】

特に説明すべきなのは、上述した図６に示す通信ステップ又は操作は、例示的なものに過ぎず、例えば、段階５の後に、定電圧充電段階を含んでもよく、即ち、段階５では、端末は、電源アダプタに端末の電池の現在電圧をフィードバックしてもよく、端末の電池の電圧が上昇していくことにつれ、前記端末電池の現在電圧が定電圧充電電圧しきい値に達した際、充電が定電圧充電段階に移行し、制御手段１０７は、該電圧基準値（即ち、定電圧充電電圧しきい値）に基づいてＰＷＭ信号のデューティ比を調節することで、電源アダプタの出力電圧が端末の充電電圧の要求を満たすようにし、即ち電圧の一定的な変化が基本的に維持されるようにし、定電圧充電段階において、充電電流が徐々に減少し、電流があるしきい値まで低下すると、充電が停止され、この時点は、電池が満充電になったことを示す。ここの定電圧充電とは、第三脈動波形のピーク電圧が基本的に一定に維持されることを指す。

【０１６１】

理解できるように、本発明の実施形態において、電源アダプタの出力電圧を取得するというのは、第三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、電源アダプタの出力電流を取得するというのは、第三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。

【０１６２】

本発明の一実施形態において、図７Ａに示すように、電源アダプタ１は、直列接続された制御可能スイッチ１０８及びフィルタ手段１０９を更に含み、直列接続された制御可能スイッチ１０８及びフィルタ手段１０９は、第二整流手段１０４の第一出力端に接続されており、なお、制御手段１０７は、更に、充電モードが第二充電モードであると特定した際に、制御可能スイッチ１０８を閉じるように制御し、ならびに、充電モードが第一充電モードであると特定した際に、制御可能スイッチ１０８を開くように制御するために用いられる。そして、第二整流手段１０４の出力端に、１組又は複数組の小コンデンサが並列接続されており、それらは、ノイズ低減作用を果たすとともに、サージ現象の発生を低減することができる。又は、第二整流手段１０４の出力端には、リップル干渉をフィルタ除去するために、ＬＣフィルタ回路又はπ型フィルタ回路が接続されていてもよい。ここで、図７Ｂに示すように、第二整流手段１０４の出力端にＬＣフィルタ回路が接続されている。説明すべきなのは、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、いずれも小コンデンサであるため、占める空間が小さい。

【０１６３】

フィルタ手段１０９は、フィルタコンデンサを含み、該フィルタコンデンサは、５Ｖの標準充電をサポート可能であり、即ち第二充電モードに対応しており、制御可能スイッチ１０８は、半導体スイッチング素子、例えばＭＯＳトランジスタにより構成されてもよい。電源アダプタが第二充電モード（又は、標準充電と称する）で端末内の電池を充電する際、制御手段１０７は、制御可能スイッチ１０８を閉じるように制御して、フィルタ手段１０９を回路に組み込むことで、第二整流手段の出力をフィルタすることが可能になるため、直流充電技術との互換性が向上し、つまり、直流電力を端末の電池に印加して、電池に対する直流充電を実現できる。例えば、通常の場合、フィルタ手段は、並列接続された電解コンデンサ及び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）を含む。電解コンデンサの占める体積が比較的大きいため、電源アダプタのサイズを減らすには、電源アダプタ内の電解コンデンサを取り除き、容量の小さいコンデンサを１つ残してもよい。第二充電モードを使用する場合、該小コンデンサが位置する分岐線路を導通させるように制御し、電流をフィルタすることで、小電力の安定化出力を実現し、電池を直流充電することが可能であり、第一充電モードを使用する場合、小コンデンサが位置する分岐線路を切断するように制御することで、第二整流手段１０４の出力をフィルタすることなく、脈動波形の電圧／電流をそのまま出力して電池に印加し、電池の急速充電を実現することが可能である。

【０１６４】

本発明の一実施形態によれば、制御手段１０７は、更に、充電モードが第一充電モードであると特定した際、端末の状態情報に基づいて、第一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するとともに、第一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節するために用いられる。つまり、現在の充電モードが第一充電モードであると特定した際、制御手段１０７は、取得された端末の状態情報、例えば電池の電圧、電力量、温度、端末の動作パラメータ、及び、端末上で動作するアプリケーションプログラムの消費電力情報等に基づいて、第一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、そして、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節することで、電源アダプタの出力が充電要求を満たすようにし、電池の急速充電を実現する。

【０１６５】

端末の状態情報には、電池の温度が含まれる。そして、電池の温度が第一所定温度しきい値よりも大きい場合、又は、電池の温度が第二所定温度しきい値よりも小さい場合は、もし現在の充電モードが第一充電モードであると、第一充電モードを第二充電モードに切り替え、ここで、第一所定温度しきい値は、第二所定温度しきい値よりも大きい。つまり、電池の温度が低すぎる（例えば、第二所定温度しきい値よりも小さいことに対応する）か、又は、高すぎる（例えば、第一所定温度しきい値よりも大きいことに対応する）場合、急速充電を行うことは不適切であるため、第一充電モードを第二充電モードに切り替え

る必要がある。本発明の実施形態において、第一所定温度しきい値及び第二所定温度しきい値は、実際の状況に応じて設定可能であり、又は、制御手段（例えば、電源アダプタのＭＣＵ）のメモリに書き込まれてもよい。

【０１６６】

本発明の一実施形態において、制御手段１０７は、更に、電池の温度が所定の高温保護しきい値よりも大きい場合、スイッチング手段１０２をオフに制御するために用いられ、つまり、電池の温度が高温保護しきい値を超えた際、制御手段１０７は、高温保護措置を取り、スイッチング手段１０２をオフ状態に制御する必要があり、これにより、電源アダプタから電池への充電が停止し、電池の高温保護が実現され、充電の安全性が向上する。前記高温保護しきい値と前記第一温度しきい値とは、異なってもよいし、同じでもよい。好ましくは、前記高温保護しきい値が前記第一温度しきい値よりも大きい。

【０１６７】

本発明の別の一実施形態において、前記コントローラは、更に、前記電池の温度を取得し、前記電池の温度が所定の高温保護しきい値よりも大きい場合、前記充電制御スイッチをオフに制御するために用いられ、つまり、端末側によって充電制御スイッチをオフにすることで、電池の充電過程をオフにし、充電の安全性を保証する。

【０１６８】

そして、本発明の一実施形態において、前記制御手段は、更に、前記第一充電インターフェースの温度を取得し、前記第一充電インターフェースの温度が所定の保護温度よりも大きい場合、前記スイッチング手段をオフに制御するために用いられる。つまり、充電インターフェースの温度が一定の温度を超えると、制御手段１０７は、高温保護措置を取り、スイッチング手段１０２をオフに制御する必要もあり、これにより、電源アダプタから電池への充電が停止し、充電インターフェースの高温保護が実現され、充電の安全性が向上する。

【０１６９】

また、本発明の別の一実施形態において、前記コントローラは、前記制御手段と双方向通信を行うことで前記第一充電インターフェースの温度を取得し、前記第一充電インターフェースの温度が所定の保護温度よりも大きい場合、前記充電制御スイッチ（図１３及び図１４参照）をオフに制御し、つまり、端末側によって充電制御スイッチをオフにし、電池の充電過程をオフにし、充電の安全性を保証する。

【０１７０】

具体的には、本発明の一実施形態において、図８に示すように、電源アダプタ１は、駆動手段１１０、例えばＭＯＳＦＥＴドライバを更に含み、駆動手段１１０は、スイッチング手段１０２と制御手段１０７との間に接続され、制御信号に基づいてスイッチング手段１０２をオン／オフするように駆動するために用いられる。ただし、説明すべきなのは、本発明の他の実施形態において、駆動手段１１０は、制御手段１０７に組み込まれてもよい。

【０１７１】

そして、図８に示すように、電源アダプタ１は、分離手段１１１を更に含み、分離手段１１１は、駆動手段１１０と制御手段１０７との間に接続され、電源アダプタ１の一次と二次との間の信号分離（又は、変圧器１０３の一次巻線と二次巻線との間の信号分離）を実現する。ここで、分離手段１１１は、フォトカプラ分離という方式を用いてもよく、他の分離方式を用いてもよい。分離手段１１１を設けることで、制御手段１０７が電源アダプタ１の二次側（又は、変圧器１０３の二次巻線側）に設けられることが可能となるため、端末２との通信が容易になり、電源アダプタ１の空間設計が更に簡単及び容易になる。

【０１７２】

また、理解できるように、本発明の他の実施形態において、制御手段１０７と駆動手段１１０は、いずれも一次側に設けられてもよく、この場合、制御手段１０７とサンプリング手段１０６との間に分離手段１１１を設けることで、電源アダプタ１の一次と二次との間の信号分離を実現してもよい。

【０１７３】
　そして、説明すべきなのは、本発明の実施形態において、制御手段１０７が二次側に設けられた場合、分離手段１１１を設ける必要があるが、分離手段１１１は、制御手段１０７に組み込まれてもよい。つまり、一次から二次へ信号を伝達する場合、又は、二次から一次へ信号を伝達する場合は、通常、分離手段を設けて信号分離する必要がある。
【０１７４】
　本発明の一実施形態において、図９に示すように、電源アダプタ１は、補助巻線及び給電手段１１２を更に含み、補助巻線は、変調された第一脈動波形の電圧に基づいて第四脈動波形の電圧を生成し、給電手段１１２が補助巻線に接続されており、給電手段１１２（例えば、フィルタ電圧レギュレータモジュールや電圧変換モジュール等を含む）は、第四脈動波形の電圧を変換することで直流電力を出力し、駆動手段１１０及び／又は制御手段１０７にそれぞれ給電するために用いられる。給電手段１１２は、小フィルタコンデンサや電圧レギュレータチップ等の素子により構成されてもよく、第四脈動波形の電圧に対する処理、変換を実現し、３．３Ｖ又は５Ｖ等の低電圧直流電力を出力する。
【０１７５】
　つまり、駆動手段１１０の給電電源は、給電手段１１２が第四脈動波形の電圧を変換することで得られてもよく、制御手段１０７が一次側に設けられた場合、その給電電源は、給電手段１１２が第四脈動波形の電圧を変換することで得られてもよい。図９に示すように、制御手段１０７が一次側に設けられた場合、給電手段１１２は、直流電力の出力を２個提供することで駆動手段１１０及び制御手段１０７にそれぞれ給電し、制御手段１０７とサンプリング手段１０６との間にフォトカプラ分離手段１１１を設けて電源アダプタ１の一次と二次との間の信号分離を実現する。
【０１７６】
　制御手段１０７が一次側に設けられ、且つ駆動手段１１０が組み込まれた場合、給電手段１１２は、制御手段１０７に個別に給電する。制御手段１０７が二次側に設けられ、駆動手段１１０が一次側に設けられた場合、給電手段１１２は、駆動手段１１０に個別に給電し、制御手段１０７の給電は、二次によって施され、例えば、１つの給電手段で、第二整流手段１０４により出力された第三脈動波形の電圧を直流電源に変換して制御手段１０７に供給する。
【０１７７】
　そして、本発明の実施形態において、第一整流手段１０１の出力端には、フィルタ役割を果たす複数の小コンデンサが並列接続されている。又は、第一整流手段１０１の出力端には、ＬＣフィルタ回路が接続されている。
【０１７８】
　本発明の別の一実施形態において、図１０に示すように、電源アダプタ１は、第一電圧検出手段１１３を更に含み、第一電圧検出手段１１３は、補助巻線及び制御手段１０７にそれぞれ接続されており、第四脈動波形の電圧を検出して電圧検出値を生成するために用いられ、制御手段１０７は、更に、電圧検出値に基づいて制御信号のデューティ比を調節するために用いられる。
【０１７９】
　つまり、制御手段１０７は、第一電圧検出手段１１３により検出された補助巻線の出力電圧に基づいて、第二整流手段１０４の出力電圧を反映し、そして、電圧検出値に基づいて制御信号のデューティ比を調節することで、第二整流手段１０４の出力が電池の充電要求に適合するようにしてもよい。
【０１８０】
　具体的に、本発明の一実施形態において、図１１に示すように、サンプリング手段１０６は、第一電流サンプリング回路１０６１及び第一電圧サンプリング回路１０６２を含む。第一電流サンプリング回路１０６１は、第二整流手段１０４の出力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、第一電圧サンプリング回路１０６２は、第二整流手段１０４の出力電圧をサンプリングして電圧サンプリング値を取得する

ためのものである。
【０１８１】
第一電流サンプリング回路１０６１は、第二整流手段１０４の第一出力端に接続された抵抗（電流検出抵抗）における電圧をサンプリングすることで、第二整流手段１０４の出力電流に対するサンプリングを実現してもよい。第一電圧サンプリング回路１０６２は、第二整流手段１０４の第一出力端と第二出力端との間の電圧をサンプリングすることで、第二整流手段１０４の出力電圧に対するサンプリングを実現してもよい。
【０１８２】
そして、本発明の一実施形態において、図１１に示すように、第一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手段、ゼロクロスサンプリング手段、リリース手段及びＡＤサンプリング手段を含む。ピーク電圧サンプリング保持手段は、第三脈動波形の電圧のピーク電圧をサンプリングして保持するためのものであり、ゼロクロスサンプリング手段は、第三脈動波形の電圧のゼロクロス点をサンプリングするためのものであり、リリース手段は、ゼロクロス点の時に、ピーク電圧サンプリング保持手段をリリースアウトするためのものであり、ＡＤサンプリング手段は、ピーク電圧サンプリング保持手段におけるピーク電圧をサンプリングして電圧サンプリング値を取得するためのものである。
【０１８３】
第一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手段、ゼロクロスサンプリング手段、リリース手段及びＡＤサンプリング手段を設けることにより、第二整流手段１０４の出力電圧に対する精確なサンプリングを実現できるとともに、電圧サンプリング値と第一脈動波形の電圧との同期が保たれ、即ち位相が同期され、振幅値の変化傾向が一致されることを保証できる。
【０１８４】
本発明の一実施形態によれば、図１２に示すように、電源アダプタ１は、第一脈動波形の電圧をサンプリングするための第二電圧サンプリング回路１１４を更に含み、第二電圧サンプリング回路１１４は、制御手段１０７に接続されており、第二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一所定電圧値よりも大きい場合、制御手段１０７は、スイッチング手段１０２を第一所定時間オンするように制御することで、第一脈動波形におけるサージ電圧、スパイク電圧等に対して放電動作を行う。
【０１８５】
図１２に示すように、第二電圧サンプリング回路１１４は、第一整流手段１０１の第一出力端及び第二出力端に接続され、第一脈動波形の電圧に対するサンプリングを実現してもよく、制御手段１０７は、第二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し、第二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第一所定電圧値よりも大きい場合、電源アダプタ１が雷干渉を受けてサージ電圧が発生していることを示し、この際、サージ電圧をリリースアウトして充電の安全性及び信頼性を保証する必要があり、制御手段１０７は、スイッチング手段１０２を一定期間オンするように制御してリリース経路を形成し、雷によるサージ電圧をリリースアウトすることで、電源アダプタが端末を充電する際の雷による干渉を防止し、端末の充電時の安全性及び信頼性を効果的に向上させる。第一所定電圧値は、実際の状況に応じて設定可能である。
【０１８６】
本発明の一実施形態において、電源アダプタ１が端末２の電池２０２を充電する間に、制御手段１０７は、更に、サンプリング手段１０６によりサンプリングされた電圧値が第二所定電圧値よりも大きくなると、スイッチング手段１０２をオフに制御するために用いられ、つまり、制御手段１０７は、更に、サンプリング手段１０６によりサンプリングされた電圧値の大きさを判断し、サンプリング手段１０６によりサンプリングされた電圧値が第二所定電圧値よりも大きい場合、電源アダプタ１の出力電圧が高すぎであることを示し、この際、制御手段１０７は、スイッチング手段１０２をオフに制御することで、電源アダプタ１から端末２の電池２０２への充電を停止し、即ち、制御手段１０７は、スイッ

チング手段１０２のオフを制御することで、電源アダプタ１の過電圧保護を実現し、充電の安全性を保証する。

【０１８７】

また、本発明の一実施形態において、前記コントローラ２０４は、前記制御手段１０７と双方向通信を行うことで、前記サンプリング手段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）、前記サンプリング手段１０６によりサンプリングされた電圧値が第二所定電圧値よりも大きい場合、前記充電制御スイッチ２０３をオフに制御し、つまり、端末２側によって充電制御スイッチ２０３をオフにし、更に電池２０２の充電過程をオフにし、充電の安全性を保証する。

【０１８８】

そして、制御手段１０７は、更に、サンプリング手段１０６によりサンプリングされた電流値が所定電流値よりも大きい場合に、スイッチング手段１０２をオフに制御するために用いられ、つまり、制御手段１０７は、更に、サンプリング手段１０６によりサンプリングされた電流値の大きさを判断し、サンプリング手段１０６によりサンプリングされた電流値が所定電流値よりも大きい場合、電源アダプタ１の出力電流大きすぎであることを示し、この際、制御手段１０７は、スイッチング手段１０２をオフに制御することで、電源アダプタ１から端末への充電を停止し、即ち、制御手段１０７は、スイッチング手段１０２のオフを制御することで、電源アダプタ１の過電流保護を実現し、充電の安全性を保証する。

【０１８９】

同様に、前記コントローラ２０４は、前記制御手段１０７と双方向通信を行うことで、サンプリング手段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）、前記サンプリング手段１０６によりサンプリングされた電流値が所定電流値よりも大きい場合、前記充電制御スイッチ２０３をオフに制御し、つまり、端末２側によって充電制御スイッチ２０３をオフにし、更に電池２０２の充電過程をオフにし、充電の安全性を保証する。

【０１９０】

第二所定電圧値及び所定電流値は、いずれも、実際の状況に応じて設定可能であり、又は、制御手段（例えば、電源アダプタ１の制御手段１０７、例えばマイクロコントローラ手段のＭＣＵ）のメモリに書き込まれてもよい。

【０１９１】

本発明の実施形態において、端末は、携帯電話などのモバイル端末、電源バンクなどのモバイル電源、マルチメディアプレーヤ、ノートパソコン、ウェアラブル機器等であってもよい。

【０１９２】

本発明の実施形態に係る端末用充電システムによれば、脈動波形の電圧を電源アダプタによって出力し、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を急速充電モジュールが電池にそのまま印加することで、脈動する出力電圧／電流でそのまま電池を急速充電することを実現できる。脈動する出力電圧／電流の大きさが周期的に変わるため、従来の定電圧定電流に比べると、リチウム電池のリチウム析出現象を低減し、電池の寿命を向上させるとともに、充電インターフェースの電気接点のアーク発生の確率及び強度を低減し、充電インターフェースの寿命を向上させることができ、更に、電池の分極効果の低減に役立ち、充電速度が向上し、電池の発熱が減少し、端末充電時の安全性及び信頼性が保証される。また、電源アダプタにより出力された電圧は、脈動波形の電圧であるため、電源アダプタに電解コンデンサを設ける必要がなく、電源アダプタの簡単化、小型化を実現するとともに、コストを大幅に低減することができる。そして、電源アダプタによる端末の電池のパルス充電中に、コンパレータモジュールで電池の電圧を取得するようにしており、ハードウェアコンパレータの速度がＡＤＣサンプリング速度よりも遥かに速いため、ＡＤＣのサンプリング間隔及びサンプリング時間に制限されなくなり、コストを節約できるとともに、電池のピーク電圧がしきい値に達した際、電源アダプタによって充電状態をタイム

リーに調整し、システムの安全性及び信頼性を保証することができる。

【０１９３】

そして、本発明の実施形態は、電源アダプタを更に提供しており、該電源アダプタは、第一整流手段と、スイッチング手段と、変圧器と、第二整流手段と、第一充電インターフェースと、サンプリング手段と、制御手段と、を含み、前記第一整流手段は、入力された交流電力を整流して第一脈動波形の電圧を出力するためのものであり、前記スイッチング手段は、制御信号に基づいて前記第一脈動波形の電圧を変調するためのものであり、前記変圧器は、変調された前記第一脈動波形の電圧に基づいて第二脈動波形の電圧を出力するためのものであり、前記第二整流手段は、前記第二脈動波形の電圧を整流して第三脈動波形の電圧を出力するためのものであり、前記第一充電インターフェースは、前記第二整流手段に接続されており、端末の第二充電インターフェースに接続される場合、前記第二充電インターフェースを介して前記第三脈動波形の電圧を前記端末の電池に印加するためのものであり、前記第二充電インターフェースは、前記電池と接続されるものであり、前記サンプリング手段は、前記第二整流手段により出力された電圧及び／又は電流をサンプリングすることで電圧サンプリング値及び／又は電流サンプリング値を取得するためのものであり、前記制御手段は、前記サンプリング手段及び前記スイッチング手段にそれぞれ接続されており、前記制御信号を前記スイッチング手段に出力するとともに、前記電圧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前記制御信号のデューティを調節することで、前記第三脈動波形の電圧が前記端末の充電要求を満たすようにするためのものである。

【０１９４】

本発明の実施形態の電源アダプタによれば、第一充電インターフェースを介して第三脈動波形の電圧を出力し、端末の第二充電インターフェースを介して第三脈動波形の電圧をそのまま端末の電池に印加することで、脈動する出力電圧／電流でそのまま電池を急速充電することを実現できる。脈動する出力電圧／電流の大きさが周期的に変わるため、従来の定電圧定電流に比べると、リチウム電池のリチウム析出現象を低減し、電池の寿命を向上させるとともに、充電インターフェースの電気接点のアーク発生の確率及び強度を低減し、充電インターフェースの寿命を向上させることができ、更に、電池の分極効果の低減に役立ち、充電速度が向上し、電池の発熱が減少し、端末充電時の安全性及び信頼性が保証される。また、出力された電圧は脈動波形の電圧であるため、電解コンデンサを設ける必要がなく、電源アダプタの簡単化、小型化を実現するとともに、コストを大幅に低減することができる。

【０１９５】

また、本発明の実施形態は、更に端末を提供しており、該端末は、電池と、急速充電モジュールと、電力量計と、コンパレータモジュールと、を含み、前記急速充電モジュールは、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を前記電池に印加し、電池電圧しきい値を取得するためのものであり、前記電源アダプタは、入力された交流電力を変換して前記脈動波形の電圧を出力し、前記端末に供給するためのものであり、前記電力量計は、前記急速充電モジュールと通信することで前記電池電圧しきい値を受信するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいてコンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するためのものであり、前記コンパレータモジュールは、第一入力端が前記電力量計の出力端に接続され、第二入力端が前記電池に接続されており、前記コンパレータモジュールは、前記電池の電圧が前記電力量計により出力された参照電圧に達した際、反転信号を出力し、前記反転信号を前記急速充電モジュールに送信し、前記急速充電モジュールは、前記電源アダプタによって充電状態を調整するように、前記電源アダプタと通信する。

【０１９６】

本発明の実施形態に係る端末によれば、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を急速充電モジュールが電池にそのまま印加することで、脈動する出力電圧／電流でそのまま電池を急速充電することを実現できる。脈動する出力電圧／電流の大きさが周期的に変わるため、従来の定電圧定電流に比べると、リチウム電池のリチウム析出現象を低減し

、電池の寿命を向上させるとともに、充電インターフェースの電気接点のアーク発生の確率及び強度を低減し、充電インターフェースの寿命を向上させることができ、更に、電池の分極効果の低減に役立ち、充電速度が向上し、電池の発熱が減少し、電池充電時の安全性及び信頼性が保証される。また、電源アダプタにより出力された電圧は、脈動波形の電圧であるため、電解コンデンサを設ける必要がなく、電源アダプタの簡単化、小型化を実現するとともに、コストを大幅に低減することができる。そして、電池のパルス充電中に、コンパレータモジュールで電池の電圧を取得するようにしており、ハードウェアコンパレータの速度がＡＤＣサンプリング速度よりも遥かに速いため、ＡＤＣのサンプリング間隔及びサンプリング時間に制限されなくなり、コストを節約できるとともに、電池のピーク電圧がしきい値に達した際、電源アダプタによって充電状態をタイムリーに調整し、システムの安全性及び信頼性を保証することができる。

【０１９７】

本発明の一実施形態によれば、該端末は、電池、急速充電モジュール及びコンパレータモジュールを含んでもよく、前記急速充電モジュールは、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を前記電池に印加し、電池電圧しきい値を取得するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて、前記コンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するためのものであり、前記電源アダプタは、入力された交流電力を変換して前記脈動波形の電圧を出力し、前記端末に供給するためのものであり、前記コンパレータモジュールは、前記電池の電圧が前記急速充電モジュールにより出力された参照電圧に達した際、反転信号を出力し、前記反転信号を前記急速充電モジュールに送信するためのものであり、前記急速充電モジュールは、前記電源アダプタと通信することで、前記電源アダプタによって充電状態を調整する。

【０１９８】

本発明の一実施形態によれば、該端末は、電池と、デジタルポテンショメータと、急速充電モジュールと、コンパレータモジュールと、を含んでもよく、前記デジタルポテンショメータは、その出力電圧が参照電圧とされ、前記急速充電モジュールは、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を前記電池に印加し、電池電圧しきい値を取得するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて前記デジタルポテンショメータの出力電圧制御することで参照電圧を調節するためのものであり、前記電源アダプタは、入力された交流電力を変換して前記脈動波形の電圧を出力し、前記端末に供給するためのものであり、前記コンパレータモジュールは、第一入力端が前記デジタルポテンショメータの出力端に接続され、第二入力端が前記電池接続にされており、前記コンパレータモジュールは、前記電池の電圧が前記参照電圧に達した際、反転信号を出力し、前記反転信号を前記急速充電モジュールに送信し、前記急速充電モジュールは、前記電源アダプタと通信することで、前記電源アダプタによって充電状態を調整する。

【０１９９】

本発明の一実施形態によれば、前記端末内の電力量計は、前記急速充電モジュールと通信することで前記電池電圧しきい値を受信するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて前記デジタルポテンショメータの出力電圧を制御する。

【０２００】

本発明の一実施形態によれば、前記急速充電モジュールは、更に、前記反転信号及び前記電池電圧しきい値に基づいて調整信号を生成するとともに、前記調整信号を前記電源アダプタに送信することで、前記電源アダプタに前記調整信号に基づいて充電状態を調整させるために用いられる。

【０２０１】

本発明の別の一実施形態によれば、前記急速充電モジュールは、前記電源アダプタと通信することで、前記電源アダプタにより送信された前記電池電圧しきい値を受信する。そして、前記急速充電モジュールは、更に、前記反転信号を前記電源アダプタに送信することで、前記電源アダプタが、前記電池電圧しきい値及び前記反転信号に基づいて充電状態を調整するようにするために用いられる。

【０２０２】
　また、前記電源アダプタは、第一充電インターフェースを含み、前記端末は、第二充電インターフェースを更に含み、前記第二充電インターフェースと前記第一充電インターフェースとが接続されると、前記急速充電モジュールと前記電源アダプタとの間に充電経路及び通信経路が確立されてもよい。
【０２０３】
　そして、前記急速充電モジュールは、第一充電モード及び第二充電モードを含めた充電モードを特定するように、前記通信経路を介して前記電源アダプタと通信する。
【０２０４】
　更に、前記電源アダプタが第一充電モードで前記端末を充電する際、前記急速充電モジュールは、前記脈動波形の電圧を前記電池に印加する。
【０２０５】
　図１５は、本発明の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に示すように、該端末用充電方法は、以下のステップＳ１～Ｓ５を含む。
【０２０６】
　Ｓ１としては、電源アダプタの第一充電インターフェースと端末の第二充電インターフェースとが接続されると、電源アダプタに入力された交流電力を一次整流することで、第一脈動波形の電圧を出力する。
【０２０７】
　つまり、電源アダプタにおける第一整流手段によって、入力された交流電力（即ち商用電力、例えば２２０Ｖ、５０Ｈｚ又は６０Ｈｚ）の交流商用電力を整流して、第一脈動波形の電圧（例えば１００Ｈｚ又は１２０Ｈｚ）の饅頭状波電圧を出力する。
【０２０８】
　Ｓ２としては、制御スイッチング手段によって、第一脈動波形の電圧を変調し、変圧器の変換を介して第二脈動波形の電圧を出力する。
【０２０９】
　スイッチング手段は、ＭＯＳトランジスタにより構成されてもよく、ＭＯＳトランジスタによってＰＷＭ制御を行うことで、饅頭状波電圧をチョッパー変調する。そして、変圧器によって、変調された第一脈動波形の電圧を二次にカップリングし、二次巻線によって第二脈動波形の電圧を出力する。
【０２１０】
　本発明の実施形態において、高周波変圧器で変換を行ってもよく、こうすれば、変圧器の体積が小さくて済むため、電源アダプタの大電力且つ小型化の設計を実現できる。
【０２１１】
　Ｓ３としては、第二脈動波形の電圧を二次整流することで、第三脈動波形の電圧を出力し、ここで、第二充電インターフェースを介して第三脈動波形の電圧を端末の電池に印加することで、端末の電池に対する充電を実現してもよい。
【０２１２】
　本発明の一実施形態において、第二整流手段によって、第二脈動波形の電圧を二次整流し、第二整流手段は、ダイオード又はＭＯＳトランジスタにより構成されてもよく、二次同期整流が実現されるため、変調された第一脈動波形と第三脈動波形とは、同期が保たれる。
【０２１３】
　Ｓ４としては、二次整流された電圧及び／又は電流をサンプリングすることで、電圧サンプリング値及び／又は電流サンプリング値を取得する。
【０２１４】
　Ｓ５としては、電圧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、スイッチング手段を制御する制御信号のデューティ比を調節することで、第三脈動波形の電圧が充電要求を満たすようにする。
【０２１５】

説明すべきなのは、第三脈動波形の電圧が充電要求を満たすというのは、第三脈動波形の電圧及び電流が電池充電時の充電電圧及び充電電流を満たさなければならないことである。つまり、サンプリングされた電源アダプタの出力電圧及び／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節し、リアルタイムに電源アダプタの出力を調整し、閉ループ調節制御を実現することで、第三脈動波形の電圧が端末の充電要求をみたすようにし、電池が安全且つ信頼的に充電されることを保証することが可能である。具体的には、電池へ出力される充電電圧がＰＷＭ信号のデューティ比によって調節された場合の波形は、図３に示すようなものであり、電池へ出力される充電電流がＰＷＭ信号のデューティ比によって調節された場合の波形は、図４に示すようなものである。

【０２１６】

従って、本発明の実施形態において、スイッチング手段を制御することで、フルブリッジ整流された第一脈動波形の電圧即ち饅頭状波電圧をそのままＰＷＭチョッパー変調して高周波変圧器に送り、高周波変圧器を介して一次から二次にカップリングさせ、そして、同期整流を経て饅頭状波電圧／電流に復元させ、電池にそのまま伝送し、電池に対する急速充電を実現する。なお、饅頭状波の電圧振幅値をＰＷＭ信号のデューティ比によって調節することで、電源アダプタの出力が電池の充電要求を満たすことを実現してもよい。これにより、電源アダプタにおける一次と二次の電解コンデンサを取り除き、饅頭状波電圧で電池をそのまま充電することで、電源アダプタの体積を小さくし、電源アダプタの小型化を実現するとともに、コストを大幅に低減することができる。

【０２１７】

本発明の一実施形態によれば、前記端末は、電池、急速充電モジュール、電力量計及びコンパレータモジュールを含み、上記端末用充電方法は、電源アダプタが、入力された交流電力を変換することで脈動波形の電圧を出力し、前記端末に供給するステップと、前記急速充電モジュールが、前記脈動波形の電圧を前記電池に印加し、電池電圧しきい値を取得するステップと、前記電力量計が、前記電池電圧しきい値を受信するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいてコンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するステップと、前記電池の電圧が前記電力量計により出力された参照電圧に達した際、前記コンパレータモジュールが、反転信号を出力し、前記反転信号を前記急速充電モジュールに送信するステップと、前記急速充電モジュールが、前記電源アダプタによって充電状態を調整するように、前記電源アダプタと通信するステップと、を含む。

【０２１８】

本発明の別の一実施形態によれば、前記端末は、電池、急速充電モジュール及びコンパレータモジュールを含み、上記端末用充電方法は、電源アダプタが、入力された交流電力を変換することで脈動波形の電圧を出力し、前記端末に供給するステップと、前記急速充電モジュールが、前記脈動波形の電圧を前記電池に印加し、電池電圧しきい値を取得するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて、前記コンパレータモジュールへ出力される参照電圧を調節するステップと、前記電池の電圧が前記コンパレータモジュールにより出力された参照電圧に達した際、前記コンパレータモジュールが、反転信号を出力し、前記反転信号を前記急速充電モジュールに送信するステップと、前記急速充電モジュールが、前記電源アダプタによって充電状態を調整するように、前記電源アダプタと通信するステップと、を含む。

【０２１９】

本発明の一実施形態によれば、前記端末は、デジタルポテンショメータを更に含み、前記デジタルポテンショメータは、その出力電圧が前記参照電圧とされ、前記急速充電モジュールは、前記電池電圧しきい値に基づいて前記デジタルポテンショメータの出力電圧を制御することで、前記参照電圧を調節し、前記コンパレータモジュールは、前記電池の電圧が前記参照電圧に達した際、前記反転信号を出力する。

【０２２０】

そして、前記端末内の電力量計は、前記急速充電モジュールと通信することで前記電池電圧しきい値を受信するとともに、前記電池電圧しきい値に基づいて前記デジタルポテン

ショメータの出力電圧を制御する。

【０２２１】

また、前記急速充電モジュールは、更に、前記反転信号及び前記電池電圧しきい値に基づいて調整信号を生成するとともに、前記調整信号を前記電源アダプタに送信することで、前記電源アダプタに前記調整信号に基づいて充電状態を調整させるようにしてもよい。

【０２２２】

また、前記電源アダプタは、更に、前記急速充電モジュールと通信することで前記電池電圧しきい値を前記急速充電モジュール送信し、前記急速充電モジュールは、更に、前記反転信号を前記電源アダプタに送信し、前記電源アダプタは、前記電池電圧しきい値及び前記反転信号に基づいて充電状態を調整するようにしてもよい。

【０２２３】

本発明の一実施形態によれば、前記電源アダプタは、第一充電インターフェースを含み、前記端末は、第二充電インターフェースを更に含み、前記第二充電インターフェースと前記第一充電インターフェースとが接続されると、前記急速充電モジュールと前記電源アダプタとの間に充電経路及び通信経路が確立される。

【０２２４】

そして、前記急速充電モジュールは、第一充電モード及び第二充電モードを含めた充電モードを特定するように、前記通信経路を介して前記電源アダプタと通信する。

【０２２５】

更に、前記電源アダプタが第一充電モードで前記端末を充電する際、前記急速充電モジュールは、前記脈動波形の電圧を前記電池に印加する。

【０２２６】

本発明の一実施形態において、図１６Ａに示すように、上記端末用充電方法は、以下のステップＳ１０～Ｓ６０を含んでもよい。

【０２２７】

Ｓ１０としては、電源アダプタが、急速充電モジュールと通信することで、その必要とする電池電圧しきい値を知らせる。

【０２２８】

Ｓ２０としては、急速充電モジュールが、電力量計と通信することで、電池電圧しきい値を電力量計に送信する。

【０２２９】

Ｓ３０としては、電力量計が、電池電圧しきい値に基づいてそのＤＡＣ出力を変えることで、コンパレータモジュールの判断しきい値を変える。

【０２３０】

コンパレータモジュールは、判断しきい値と電池の電圧とを比較し、電池の電圧が判断しきい値に達した際、反転信号を出力する。

【０２３１】

Ｓ４０としては、急速充電モジュールが、コンパレータモジュールにより出力された反転信号を受信したかどうかを判断する。Ｙｅｓの場合、ステップＳ５０を実行し、Ｎｏの場合、ステップＳ４０に戻り、引き続き判断を行う。

【０２３２】

Ｓ５０としては、急速充電モジュールが、反転信号を電源アダプタに送信することで、現在の電池電圧が判断しきい値に達していることを電源アダプタに知らせる。

【０２３３】

Ｓ６０としては、電源アダプタが充電状態を調整し、ステップＳ１０に戻り、次の判断しきい値を引き続き設定する。

【０２３４】

本発明の別の一実施形態によれば、図１６Ｂに示すように、上記端末用充電方法は、以下のステップＳ１１０～Ｓ６１０を含んでもよい。

【０２３５】

Ｓ１１０としては、電源アダプタが、急速充電モジュールと通信することで、その必要とする電池電圧しきい値を知らせる。

【０２３６】

Ｓ２１０としては、急速充電モジュールが、電力量計と通信することで、電池電圧しきい値を電力量計に送信する。

【０２３７】

Ｓ３１０としては、電力量計が、電池電圧しきい値に基づいてデジタルポテンショメータの出力電圧を変えることで、コンパレータモジュールの判断しきい値を変える。

【０２３８】

コンパレータモジュールは、判断しきい値と電池の電圧とを比較し、電池の電圧が判断しきい値に達した際、反転信号を出力する。

【０２３９】

Ｓ４１０としては、急速充電モジュールが、コンパレータモジュールにより出力された反転信号を受信したかどうかを判断する。Ｙｅｓの場合、ステップＳ５１０を実行し、Ｎｏの場合、ステップＳ４１０に戻り、引き続き判断を行う。

【０２４０】

Ｓ５１０としては、急速充電モジュールが、反転信号を電源アダプタに送信することで、現在の電池電圧が判断しきい値に達していることを電源アダプタに知らせる。

【０２４１】

Ｓ６１０としては、電源アダプタが、充電状態を調整し、ステップＳ１１０に戻り、次の判断しきい値を引き続き設定する。

【０２４２】

理解できるように、充電状態を調整するというのは、電源アダプタの動作状態を調整することを指し、例えば、電源アダプタの出力電圧及び／又は出力電流を調整することであってもよい。

【０２４３】

本発明の実施形態において、ハードウェアコンパレータの速度がＡＤＣサンプリング速度よりも遥かに速いため、電源アダプタが脈動波形の電圧を出力することで端末の電池を充電する際、コンパレータモジュールで電池の電圧を検出するようにしており、これにより、ＡＤＣのサンプリング間隔及びサンプリング時間に限制されなくなり、コストを節約できるとともに、電池のピーク電圧がしきい値に達した際、電源アダプタによって充電状態をタイムリーに調整し、システムの安全性及び信頼性を保証することができる。

【０２４４】

本発明の一実施形態によれば、更に、電圧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の周波数を調節し、つまり、スイッチング手段に出力されたＰＷＭ信号を一定期間で出力し続けてからその出力を停止し、所定時間を停止してからＰＷＭ信号の出力を再開することが可能であり、こうして、電池に印加される電圧が断続的なものになり、電池に対する断続的な充電が実現され、これにより、電池の連続充電時における深刻な発熱による安全リスクが回避され、電池充電の信頼性及び安全性が向上する。スイッチング手段に出力された制御信号は、図５に示すようなものであってもよい。

【０２４５】

更に、上記の端末用充電方法は、更に、第一充電インターフェースを介して端末と通信することで端末の状態情報を取得し、端末の状態情報、電圧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のデューティ比を調節することを、含む。

【０２４６】

つまり、第二充電インターフェースと第一充電インターフェースとが接続されると、電源アダプタと端末とは、互いに通信問い合せコマンドを送信可能となり、対応する返信コマンドを受信すると、電源アダプタと端末との間で通信接続が確立され、端末の状態情報が取得できるため、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）についてのネゴシエーションが端末と行われ、充電過程が制御される。

【０２４７】
本発明の一実施形態によれば、更に、変圧器の変換を介して第四脈動波形の電圧を生成し、第四脈動波形の電圧を検出して電圧検出値を生成することで、電圧検出値に基づいて制御信号のデューティ比を調節するようにする。
【０２４８】
具体的に、変圧器には、変調された第一脈動波形の電圧に基づいて第四脈動波形の電圧を生成可能な補助巻線が設けられていてもよく、こうすれば、第四脈動波形の電圧を検出することで電源アダプタの出力電圧を反映できるため、電圧検出値に基づいて制御信号のデューティ比が調節されることにより、電源アダプタの出力が電池の充電要求に適合するようになる。
【０２４９】
本発明の一実施形態において、二次整流された電圧をサンプリングすることで電圧サンプリング値を取得することは、前記二次整流された電圧のピーク電圧をサンプリングして保持するとともに、前記二次整流された電圧のゼロクロス点をサンプリングすることと、前記ゼロクロス点の時に、前記ピーク電圧をサンプリングして保持するピーク電圧サンプリング保持手段をリリースアウトすることと、前記ピーク電圧サンプリング保持手段におけるピーク電圧をサンプリングすることで前記電圧サンプリング値を取得することと、を含む。これにより、電源アダプタの出力電圧に対する精確なサンプリングを実現できるとともに、電圧サンプリング値と第一脈動波形の電圧との同期が保たれ、即ち位相が同期され、振幅値の変化傾向が一致されることを保証できる。
【０２５０】
更に、本発明の一実施形態において、上記の端末用充電方法は、前記第一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一所定電圧値よりも大きい場合、前記スイッチング手段を第一所定時間オンするように制御することで、第一脈動波形におけるサージ電圧に対して放電動作を行うことを、更に含む。
【０２５１】
第一脈動波形の電圧をサンプリングして、サンプリングされた電圧値を判断し、サンプリングされた電圧値が第一所定電圧値よりも大きい場合、電源アダプタが雷干渉を受けてサージ電圧が発生していることを示し、この際、サージ電圧をリリースアウトして充電の安全性及び信頼性を保証する必要があり、スイッチング手段を一定期間オンするように制御してリリース経路を形成し、雷によるサージ電圧をリリースアウトすることで、電源アダプタが端末を充電する際の雷による干渉を防止し、端末の充電時の安全性及び信頼性を効果的に向上させる。第一所定電圧値は、実際の状況に応じて設定可能である。
【０２５２】
本発明の一実施形態によれば、更に、第一充電インターフェースを介して端末と通信することで、第一充電モード及び第二充電モードを含めた充電モードを特定し、充電モードが第一充電モードであると特定した際、端末の状態情報に基づいて第一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することで、第一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節する。
【０２５３】
つまり、現在の充電モードが第一充電モードであると特定した際、取得された端末の状態情報、例えば電池の電圧、電力量、温度、端末の動作パラメータ、及び、端末上で動作するアプリケーションプログラムの消費電力情報等に基づいて、第一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、そして、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節することで、電源アダプタの出力が充電要求を満たすようにし、電池の急速充電を実現することが可能である。
【０２５４】
端末の状態情報には、電池の温度が含まれる。そして、前記電池の温度が第一所定温度しきい値よりも大きい場合、又は、前記電池の温度が第二所定温度しきい値よりも小さい場合は、現在の充電モードが第一充電モードであると、第一充電モードを第二充電モード

に切り替え、ここで、前記第一所定温度しきい値は、前記第二所定温度しきい値よりも大きい。つまり、電池の温度が低すぎる（例えば、第二所定温度しきい値よりも小さいことに対応する）か、又は、高すぎる（例えば、第一所定温度しきい値よりも大きいことに対応する）場合、急速充電を行うことは不適切であるため、第一充電モードを第二充電モードに切り替える必要がある。本発明の実施形態において、第一所定温度しきい値及び第二所定温度しきい値は、実際の状況に応じて設定可能である。

【０２５５】

本発明の一実施形態において、前記電池の温度が所定の高温保護しきい値よりも大きい場合、前記スイッチング手段をオフに制御し、つまり、電池の温度が高温保護しきい値を超えた際、高温保護措置を取り、スイッチング手段をオフに制御する必要があり、これにより、電源アダプタから電池への充電が停止し、電池の高温保護が実現され、充電の安全性が向上する。前記高温保護しきい値と前記第一温度しきい値とは、異なってもよいし、同じでもよい。好ましくは、前記高温保護しきい値が前記第一温度しきい値よりも大きい。

【０２５６】

本発明の別の一実施形態において、前記端末は、更に、前記電池の温度を取得し、前記電池の温度が所定の高温保護しきい値よりも大きい場合、前記電池の充電を停止するように制御し、つまり、端末側によって充電制御スイッチをオフにすることで、電池の充電過程をオフにし、充電の安全性を保証することが可能である。

【０２５７】

そして、本発明の一実施形態において、該端末用充電方法は、前記第一充電インターフェースの温度を取得し、前記第一充電インターフェースの温度が所定の保護温度よりも大きい場合、前記スイッチング手段オフに制御することを、更に含む。つまり、充電インターフェースの温度が一定の温度を超えると、制御手段は、高温保護措置を取り、スイッチング手段をオフに制御する必要もあり、これにより、電源アダプタから電池への充電が停止し、充電インターフェースの高温保護が実現され、充電の安全性が向上する。

【０２５８】

また、本発明の別の一実施形態において、前記端末は、前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信を行うことで、前記第一充電インターフェースの温度を取得し、前記第一充電インターフェースの温度が所定の保護温度よりも大きい場合、前記電池の充電を停止するように制御する。つまり、端末側によって充電制御スイッチをオフにすることで、電池の充電過程をオフにし、充電の安全性を保証することが可能である。

【０２５９】

そして、電源アダプタが端末を充電する間に、電圧サンプリング値が第二所定電圧値よりも大きくなると、スイッチング手段をオフに制御する。つまり、電源アダプタが端末を充電する間に、更に、電圧サンプリング値の大きさを判断し、電圧サンプリング値が第二所定電圧値よりも大きい場合、電源アダプタの出力電圧が高すぎであることを示し、この際、スイッチング手段をオフに制御することで、電源アダプタから端末への充電を停止し、即ち、スイッチング手段のオフを制御することで、電源アダプタの過電圧保護を実現し、充電の安全性を保証する。

【０２６０】

また、本発明の一実施形態において、前記端末は、前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信を行うことで、前記電圧サンプリング値を取得し、前記電圧サンプリング値が第二所定電圧値よりも大きい場合、前記電池の充電を停止するように制御し、つまり、端末側によって充電制御スイッチをオフにすることで、電池の充電過程をオフにし、充電の安全性を保証することが可能である。

【０２６１】

本発明の一実施形態において、電源アダプタが端末を充電する間に、前記電流サンプリング値が所定電流値よりも大きくなると、前記スイッチング手段をオフに制御する。つま

り、電源アダプタが端末を充電する間に、更に、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所定電流値よりも大きい場合、電源アダプタの出力電流大きすぎであることを示し、この際、スイッチング手段をオフに制御することで、電源アダプタから端末への充電を停止し、即ち、スイッチング手段のオフを制御することで、電源アダプタの過電流保護を実現し、充電の安全性を保証する。

【０２６２】
同様に、前記端末は、前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信を行うことで、前記電流サンプリング値を取得し、前記電流サンプリング値が所定電流値よりも大きい場合、前記電池の充電を停止するように制御し、つまり、端末側によって充電制御スイッチをオフにすることで、電池の充電過程をオフにし、充電の安全性を保証することが可能である。

【０２６３】
第二所定電圧値及び所定電流値は、いずれも、実際の状況に応じて設定可能である。

【０２６４】
本発明の実施形態において、前記端末の状態情報は、前記電池の電力量、前記電池の温度、前記端末の電圧／電流、前記端末のインターフェース情報、前記端末の経路インピーダンスの情報等を含んでもよい。

【０２６５】
具体的には、前記電源アダプタと端末とは、ＵＳＢインターフェースを介して接続されてもよく、該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いし、ｍｉｃｒｏ　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、即ち第一充電インターフェースにおけるデータ線は、前記電源アダプタと前記端末とが双方向通信を行うためのものであり、該データ線は、ＵＳＢインターフェースにおけるＤ＋線及び／又はＤ－線であってもよく、双方向通信とは、電源アダプタと端末双方が情報のやり取りを行うことを指してもよい。

【０２６６】
前記電源アダプタは、前記ＵＳＢ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を行うことで、前記第一充電モードで前記端末を充電することを特定する。

【０２６７】
また、一実施形態としては、前記電源アダプタは、前記第一充電モードで前記端末を充電することを特定するように、前記第一充電インターフェースを介して前記端末と双方向通信を行う際、前記第一充電モードをオンにするかどうかを前記端末に問い合わせるための第一コマンドを、前記端末に送信し、前記電源アダプタは、前記第一充電モードをオンにすることに前記端末が許可した旨を示すための、前記第一コマンドの返信コマンドを、前記端末から受信する。

【０２６８】
また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記端末に前記第一コマンドを送信する前は、前記電源アダプタと前記端末との間に前記第二充電モードで充電し、前記第二充電モードの充電時間が所定しきい値よりも大きくなったと特定すると、前記電源アダプタは、前記端末に前記第一コマンドを送信する。

【０２６９】
理解できるように、電源アダプタは、前記第二充電モードでの充電時間が所定しきい値よりも大きくなったと特定すると、電源アダプタは、自分が電源アダプタとして既に端末によって認識され、急速充電問い合せ通信を開始可能になったと見なすことができる。

【０２７０】
また、一実施形態としては、前記スイッチング手段を制御することで、充電電流を前記第一充電モードに対応する充電電流に調整するように前記電源アダプタを制御し、前記電源アダプタが前記第一充電モードに対応する充電電流で前記端末を充電する前に、前記第一充電インターフェースを介して前記端末と双方向通信を行うことで、前記第一充電モードに対応する充電電圧を特定するとともに、充電電圧を前記第一充電モードに対応する充

電電圧に調整するように前記電源アダプタを制御する。

【０２７１】

また、一実施形態としては、上述した、前記第一充電インターフェースを介して前記端末と双方向通信を行うことで、前記第一充電モードに対応する充電電圧を特定することは、前記電源アダプタが、前記電源アダプタの現在出力電圧が前記第一充電モードの充電電圧として適切であるかどうかを問い合わせるための第二コマンドを、前記端末に送信することと、前記電源アダプタが、前記端末により送信された、前記電源アダプタの現在出力電圧が適切であるか、高すぎるか、又は低すぎるかを示すための、前記第二コマンドの返信コマンドを、受信することと、前記電源アダプタが、前記第二コマンドの返信コマンドに基づいて、前記第一充電モードの充電電圧を特定することと、を含む。

【０２７２】

また、一実施形態としては、充電電流を前記第一充電モードに対応する充電電流に調整するように前記電源アダプタを制御する前に、更に、前記第一充電インターフェースを介して前記端末と双方向通信を行うことで、前記第一充電モードに対応する充電電流を特定する。

【０２７３】

また、一実施形態としては、上述した、前記第一充電インターフェースを介して前記端末と双方向通信を行うことで、前記第一充電モードに対応する充電電流を特定することは、前記電源アダプタが、前記端末が現在許容する最大充電電流を問い合わせるための第三コマンドを、前記端末に送信することと、前記電源アダプタが、前記端末により送信された、前記端末が現在許容する最大充電電流を示すための、前記第三コマンドの返信コマンドを、受信することと、前記電源アダプタが、前記第三コマンドの返信コマンドに基づいて、前記第一充電モードの充電電流を特定することと、を含む。

【０２７４】

電源アダプタは、上記最大充電電流をそのまま第一充電モードの充電電流として特定してもよく、又は、充電電流を該最大充電電流よりも小さいある電流値に設定してもよい。

【０２７５】

また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードで前記端末を充電する間に、更に、前記第一充電インターフェースを介して前記端末と双方向通信を行うことで、前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を調整していくように前記スイッチング手段を制御する。

【０２７６】

電源アダプタは、端末の現在の状態情報、例えば端末の電池電圧、電池電力量等を問い合せし続けることで、充電電流を調整してもよい。

【０２７７】

また、一実施形態としては、上述した、前記第一充電インターフェースを介して前記端末と双方向通信を行うことで、前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を調整していくように前記スイッチング手段を制御することは、前記電源アダプタが、前記端末内の電池の現在電圧を問い合わせるための第四コマンドを、前記端末に送信すること、前記電源アダプタが、前記端末により送信された、前記端末内の電池の現在電圧を示すための、前記第四コマンドの返信コマンドを、受信することと、前記電池の現在電圧に基づいて、前記スイッチング手段を制御することで、前記充電電流を調整することと、を含む。

【０２７８】

また、一実施形態としては、上述した、前記電池の現在電圧に基づいて、前記スイッチング手段を制御することで、前記充電電流を調整することは、前記電池の現在電圧、及び、所定の電池電圧値と充電電流値との対応関係に基づいて、前記スイッチング手段を制御することで、前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を前記電池の現在電圧に対応する充電電流値に調整することを、含む。

【０２７９】

具体的には、電源アダプタは、電池電圧値と充電電流値との対応関係を予め記憶してお

いてもよい。

【０２８０】

また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードで前記端末を充電する間に、前記第一充電インターフェースを介して前記端末と双方向通信を行うことで、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があるかどうかを特定し、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があると特定すると、前記第一充電モードを終了するように前記電源アダプタを制御する。

【０２８１】

また、一実施形態としては、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があるかどうかを特定する前に、前記電源アダプタは、前記端末から、前記端末の経路インピーダンスを示すための情報を受信し、具体的に、前記電源アダプタが、前記端末内の電池の電圧を問い合わせるための第四コマンドを、前記端末に送信し、そして、前記電源アダプタが、前記端末により送信された、前記端末内の電池の電圧を示すための、前記第四コマンドの返信コマンドを受信し、続いて、前記電源アダプタの出力電圧及び前記電池の電圧に基づいて、前記電源アダプタから前記電池までの経路インピーダンスを特定し、次に、前記電源アダプタから前記電池までの経路インピーダンス、前記端末の経路インピーダンス、及び、前記電源アダプタと前記端末との間の充電線経路の経路インピーダンスに基づいて、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があるかどうかを特定する。

【０２８２】

また、一実施形態としては、前記第一充電モードを終了するように前記電源アダプタを制御する前に、更に、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があることを示すための第五コマンドを、前記端末に送信する。

【０２８３】

電源アダプタは、第五コマンドの送信を完了すると、第一充電モードを終了するか、又は、リセットしてもよい。

【０２８４】

以上、電源アダプタの視点から、本発明の実施形態に係る急速充電過程を詳しく説明したが、以下、端末の視点から、本発明の実施形態に係る急速充電過程を説明する。

【０２８５】

本発明の実施形態において、前記端末は、第二充電モード及び第一充電モードを有しており、前記第一充電モードの充電電流が前記第二充電モードの充電電流よりも大きく、前記端末が前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信を行うことで、前記電源アダプタが前記第一充電モードで前記端末を充電することを特定するようにし、前記電源アダプタは、前記第一充電モードに対応する充電電流に従って出力を行い、前記端末内の電池を充電する。

【０２８６】

また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードで前記端末を充電することを特定するように、前記端末が前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信を行うことは、前記端末が、前記電源アダプタにより送信された、前記第一充電モードをオンにするかどうかを前記端末に問い合わせるための第一コマンドを受信することと、前記端末が、前記第一充電モードをオンにすることに前記端末が許可した旨を示すための、前記第一コマンドの返信コマンドを、前記電源アダプタに送信することと、を含む。

【０２８７】

また、一実施形態としては、記電源アダプタにより送信された第一コマンドが前記端末によって受信される前は、前記端末と前記電源アダプタとの間で、前記第二充電モードで充電し、前記電源アダプタが前記第二充電モードの充電時間が所定しきい値よりも大きくなったと特定すると、前記端末が、前記電源アダプタにより送信された前記第一コマンド

を受信する。

【０２８８】

また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードに対応する充電電流に従って出力を行い、前記端末内の電池を充電する前に、前記端末は、前記電源アダプタが前記第一充電モードに対応する充電電圧を特定するように、前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信を行う。

【０２８９】

また、一実施形態としては、前記端末は、前記電源アダプタが前記第一充電モードに対応する充電電圧を特定するように、前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信を行うことは、前記端末が、前記電源アダプタにより送信された、前記電源アダプタの現在出力電圧が前記第一充電モードの充電電圧として適切であるかどうかを問い合わせるための第二コマンドを受信すること、前記端末が、前記電源アダプタの現在出力電圧が適切であるか、高すぎるか、又は低すぎるかを示すための、前記第二コマンドの返信コマンドを、前記電源アダプタに送信することと、を含む。

【０２９０】

また、一実施形態としては、前記端末が、前記電源アダプタから、前記第一充電モードに対応する充電電流を受信して、前記端末内の電池を充電する前に、前記端末は、前記電源アダプタが前記第一充電モードに対応する充電電流を特定するように、前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信を行う。

【０２９１】

前記端末は、前記電源アダプタが前記第一充電モードに対応する充電電流を特定するように、前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信を行うことは、前記端末が、前記電源アダプタにより送信された、前記端末が現在許容する最大充電電流を問い合わせるための第三コマンドを受信することと、前記端末が、前記端末が現在許容する最大充電電流を示すための、前記第三コマンドの返信コマンドを、前記電源アダプタに送信することで、前記電源アダプタが前記最大充電電流に基づいて前記第一充電モードに対応する充電電流を特定するようにすることと、を含む。

【０２９２】

また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードで前記端末を充電する間に、前記端末は、前記電源アダプタが前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を調整していくように、前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信する。

【０２９３】

前記端末は、前記電源アダプタが前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を調整していくように、前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信することは、前記端末が、前記電源アダプタにより送信された、前記端末内の電池の現在電圧を問い合わせるための第四コマンドを受信することと、前記端末が、前記端末内の電池の現在電圧を示すための、前記第四コマンドの返信コマンドを前記電源アダプタに送信することで、前記電池の現在電圧に基づいて前記電源アダプタにより電池へ出力される充電電流を調整していくようにすることと、を含む。

【０２９４】

また、一実施形態としては、前記電源アダプタが前記第一充電モードで前記端末を充電する間に、前記端末が前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信することで、前記電源アダプタが前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があるかどうかを特定するようにする。

【０２９５】

前記端末が前記第二充電インターフェースを介して前記電源アダプタと双方向通信することで、前記電源アダプタが前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があるかどうかを特定するようにすることは、前記端末が、前記電源アダプタにより送信された、前記端末内の電池の現在電圧を問い合わせるための第四コ

マンドを受信することと、前記端末が、前記端末内の電池の現在電圧を示すための、前記第四コマンドの返信コマンドを前記電源アダプタに送信することで、前記電源アダプタが前記電源アダプタの出力電圧及び前記電池の現在電圧に基づいて、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があるかどうかを特定するようにすることと、を含む。

【０２９６】

　また、一実施形態としては、前記端末は、更に、前記電源アダプタにより送信された、前記第一充電インターフェースと前記第二充電インターフェースとの間に接触不良があることを示すための第五コマンドを受信する。

【０２９７】

　第一充電モードをオンにして使用するために、電源アダプタは、端末と急速充電通信プロセスを行い、１回又は複数回のハンドシェイクを経て、電池の急速充電を実現してもよい。具体的には、発明の実施形態に係る急速充電通信プロセス及び急速充電過程に含まれる各段階を詳しく示した図６を参照されたい。理解すべきなのは、図６に示す通信ステップ又は操作は、例示的なものに過ぎず、本発明の実施形態は、更に、その他の操作又は図６における各操作の変形を施してもよい。また、図６における各段階は、図６に示すものと異なる順番で実行してもよく、また、必ずしも図６における全操作を実行する必要はない。

【０２９８】

　以上をまとめて、本発明の実施形態に係る端末用充電方法によれば、充電要求を満たす脈動波形の電圧を電源アダプタによって出力し、電源アダプタにより出力された脈動波形の電圧を急速充電モジュールが電池にそのまま印加することで、脈動する出力電圧／電流でそのまま電池を急速充電することを実現できる。脈動する出力電圧／電流の大きさが周期的に変わるため、従来の定電圧定電流に比べると、リチウム電池のリチウム析出現象を低減し、電池の寿命を向上させるとともに、充電インターフェースの電気接点のアーク発生の確率及び強度を低減し、充電インターフェースの寿命を向上させることができ、更に、電池の分極効果の低減に役立ち、充電速度が向上し、電池の発熱が減少し、端末充電時の安全性及び信頼性が保証される。また、電源アダプタにより出力された電圧は、脈動波形の電圧であるため、電源アダプタに電解コンデンサを設ける必要がなく、電源アダプタの簡単化、小型化を実現するとともに、コストを大幅に低減することができる。そして、電池のパルス充電中に、コンパレータモジュールで電池の電圧を取得するようにしており、ハードウェアコンパレータの速度がＡＤＣサンプリング速度よりも遥かに速いため、ＡＤＣのサンプリング間隔及びサンプリング時間に制限されなくなり、コストを節約できるとともに、電池のピーク電圧がしきい値に達した際、電源アダプタによって充電状態をタイムリーに調整し、システムの安全性及び信頼性を保証することができる。

【０２９９】

　本発明の説明において、理解すべきなのは、「中心」、「縦方向」、「横方向」、「長さ」、「幅」、「厚さ」、「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「垂直」、「水平」、「頂」、「底」、「内」、「外」、「時計回り」、「反時計回り」、「軸方向」、「径方向」、「周方向」等の用語により示された方位又は位置関係は、図面に示すものに基づく方位又は位置関係になっており、本発明の説明の便宜及び説明の簡略化のために使用されたものに過ぎず、該当する装置又は素子が特定の方位を有し、特定の方位で構成及び操作しなければならないことを意味又は暗示するものではないため、本発明に対する限制として理解すべきではない。

【０３００】

　また、用語「第一」、「第二」は単に目的を説明するためのみに用いられ、相対的な重要性に明示的にも暗示的にも関連づけられまたは示された技術特徴の数量を、暗示的に使用されるものではない。そのため、「第一」、「第二」を含む特徴を限定することは少なくとも１つの当該特徴を明示的にまたは暗示的に含むことができる。本発明において、別途、明確に限定した場合を除き、用語「複数」は少なくとも２つ、たとえば、２つ、３つ

などである。

【０３０１】

本発明において、特に明確な規定や限定がない限り、「取付」、「繋がり」、「接続」、「固定」等の用語は、広義的に理解すべきであり、例えば、固定接続であってもよいし、着脱可能な接続であってもよく、又は、一体になってもよい。そして、機械的な接続であってもよいし、電気的な接続であってもよい。また、直接に接続されてもよいし、中間媒介物を介して間接に接続されてもよい。更に、特に明確な限定がない限り、２つの素子の内部の連通、又は、２つ素子の相互作用関係でもよい。当業者にとっては、具体的な状況に基づいて上記用語の本発明での具体的な意味を理解することが可能である。

【０３０２】

本発明において、特に明確な規定や限定がない限り、第一特徴が第二特徴の「上」又は「下」にあるというのは、第一特徴と第二特徴とが直接に接触してもよく、又は、中間媒介物を介して間接に接触してもよい。更に、第一特徴が第二特徴「の上」、「上方」及び「上側」にあるというのは、第一特徴が第二特徴の真上又は斜め上方にあってもよく、もしくは、第一特徴の水平高度が第二特徴よりも大きいことだけを示してもよい。第一特徴が第二特徴「の下」、「下方」及び「下側」にあるというのは、第一特徴が第二特徴の真下又は斜め下方にあってもよく、もしくは、第一特徴の水平高度が第二特徴よりも小さいことだけを示してもよい。

【０３０３】

本明細書において、「一実施形態」、「一部の実施形態」、「例」、「具体例」或いは「一部の例」などの用語を参照した説明とは、当該実施形態或いは例に結合して説明された具体的特徴、構成、材料或いは特徴が、本発明の少なくとも１つの実施形態或いは例に含まれることをいう。本明細書において、上記用語に対する例示的な表現は、必ずしも同じ実施形態或いは例を示すものではない。また、説明された具体的特徴、構成、材料或いは特徴は、いずれか１つ或いは複数の実施形態または例において適切に結合することが可能である。また、矛盾しない限り、当業者は、本明細書の異なる実施形態または例、および、異なる実施形態または例の特徴を結合したり、組み合わせたりすることができる。

【０３０４】

当業者であれば理解できるように、本明細書で開示された実施形態に関連して説明された様々な手段及びアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、また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せで実現可能である。これらの機能をハードウェアで実現するか、それともソフトウェアで実現するかは、技術手段の特定応用および設計の制約条件に依存する。当業者は、各特定応用に対して、異なる方法を使用して上記機能を実現することができ、しかしながら、この実現は、本発明の範囲を超えるものと見なすべきではない。

【０３０５】

また、当業者であれば理解できるように、説明の便利および簡潔のために、上記システム、装置、および手段の詳細な動作プロセスについては、上記方法実施形態の対応するプロセスを参照することができるため、再度説明しない。

【０３０６】

本出願に提供された複数の実施形態においては、開示されたシステム、装置、および方法は、他の様式で実現されることができると見なすべきである。例えば、以上に説明された装置実施形態は、単に例示的なものである。例えば、手段分割は、単に論理的機能分割であり、実際の実現形態では他の分割であってもよい。例えば、複数の手段または構成要素が別のシステムに組み合わせられるまたは組み込まれることができ、あるいは、複数の特徴が無視されるまたは実行されない。さらに、表示または説明された相互結合または直接結合または通信接続は、複数のインターフェースを介して実現されることができ、装置または手段の間接結合または通信接続は、電気的形態、機械的形態、または他の形態であってもよい。

【０３０７】

別個の部材として説明された手段は、物理的に別個であってもよく、または、物理的に別個ではなくてもよい。表示手段としての部材は、物理的手段であってもよく、または、物理的手段ではなくてもよく、つまり、一つの位置にあってもよく、または、複数のネットワーク手段に分布してもよい。手段の一部または全部は、実施形態に係る技術手段の目的を達成するために、実際の必要に基づいて選択されてもよい。

【０３０８】

また、本発明の各実施形態における各機能手段は、一つの処理手段に組み込まれてもよく、物理的に単独で存在してもよく、二つ以上の手段が一つの手段に組み込まれてもよい。

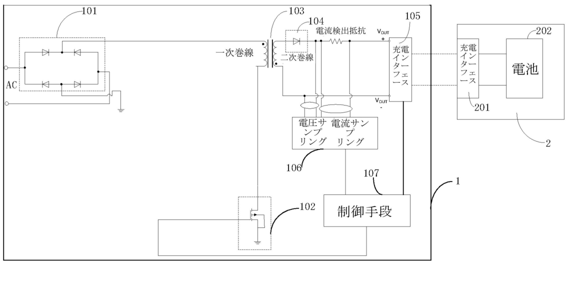
【０３０９】

上記機能がソフトウェア機能手段で実現され、独立した製品として販売または使用される場合、このソフトウェアはコンピュータ可読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、本発明の技術手段の要旨、あるいは従来技術に寄与する部分、あるいは技術手段的一部は、ソフトウェア製品で実現されてもよい。このコンピュータソフトウェア製品は、記憶媒体に記憶され、本発明の様々な実施形態に係る方法のステップの全部または一部をコンピュータ（パーソナルコンピュータ、サーバ、またはネットワーク機器など）に実行させるための複数のコマンドを含んでもよい。上記記憶媒体は、ＵＳＢメモリ、リムーバブルハードディスク、読み出し専用メモリ（ＲＯＭ、Ｒｅａｄ－Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ、Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）、磁気ディスク、または光ディスクなどの、プログラムコードを記憶することができる任意の媒体を含んでもよい。

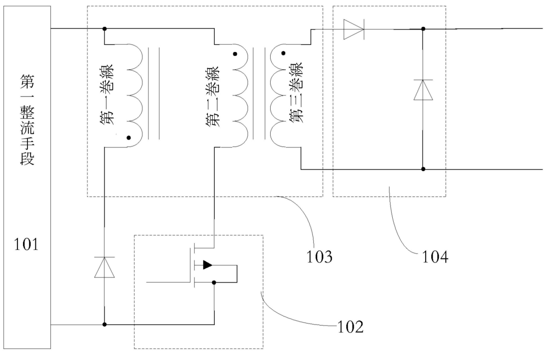
【０３１０】

以上は、本発明の実施形態を開示及び説明したが、上記の実施形態は、例示的なものであり、本発明に対する制限として理解すべきではない。当業者は、本発明の範囲内で、上記実施形態に対して、変更、修正、置換及び変形を行うことが可能である。

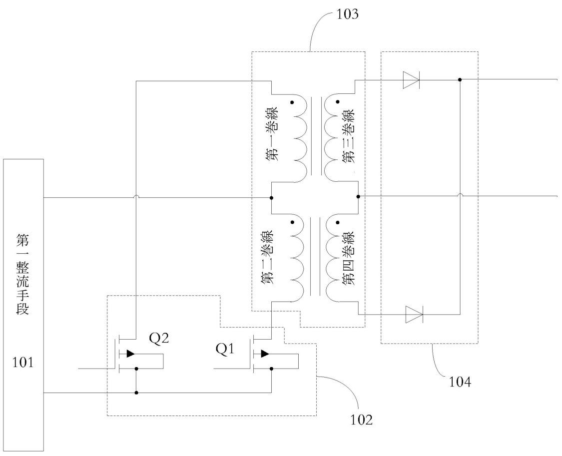
【図１Ａ】



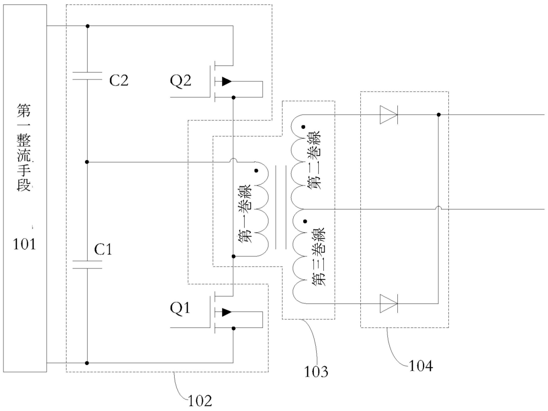
【図１Ｂ】



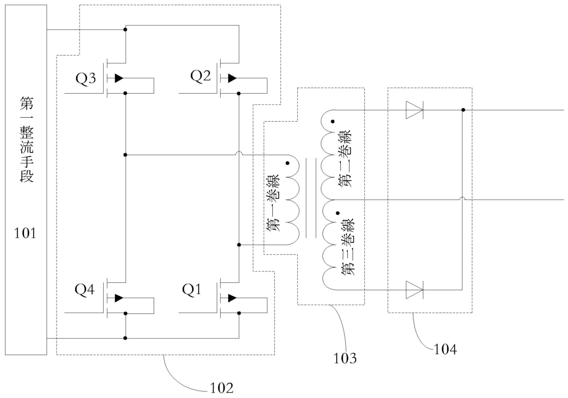
【図１Ｃ】



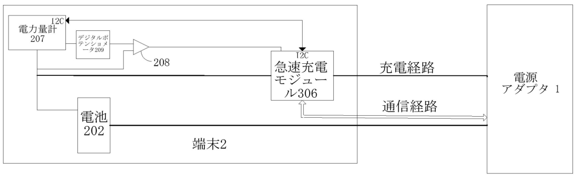
【図１Ｄ】



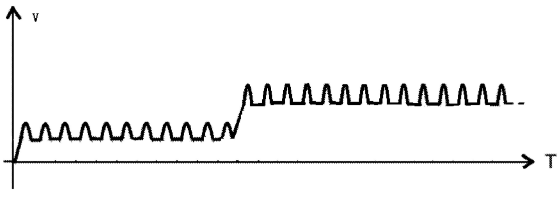
【図１Ｅ】



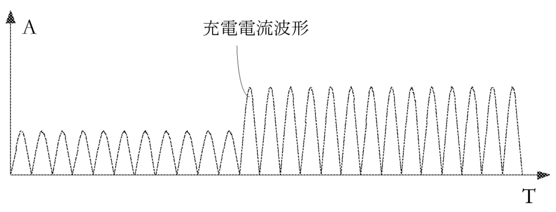
【図２Ｄ】



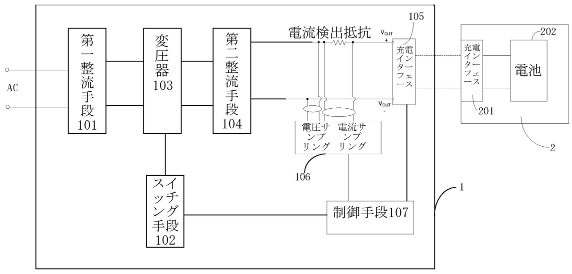
【図３】



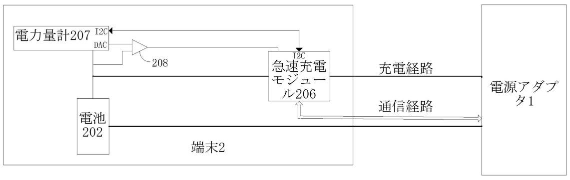
【図４】



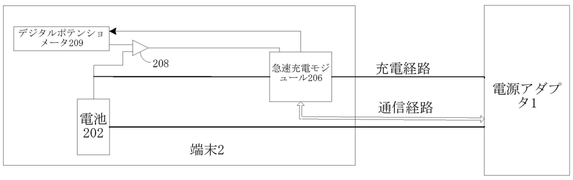
【図２Ａ】



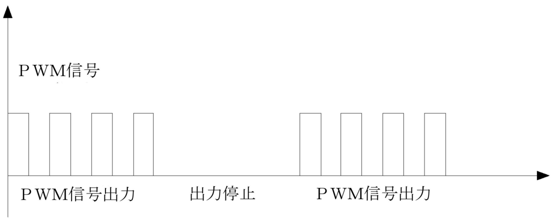
【図２Ｂ】



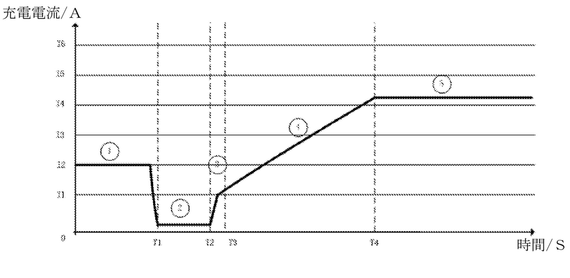
【図２Ｃ】



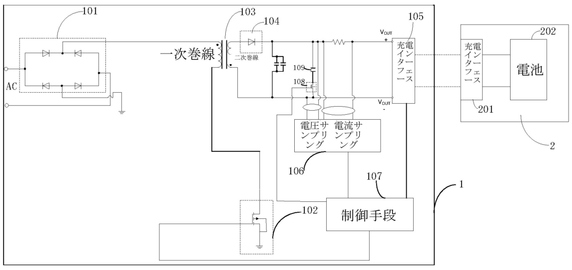
【図５】



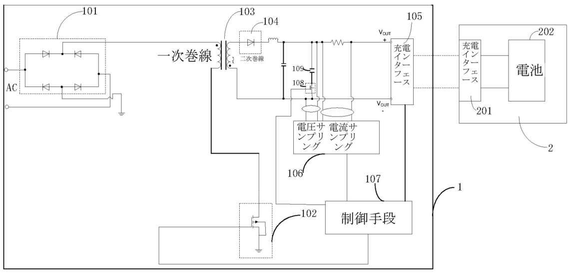
【図６】



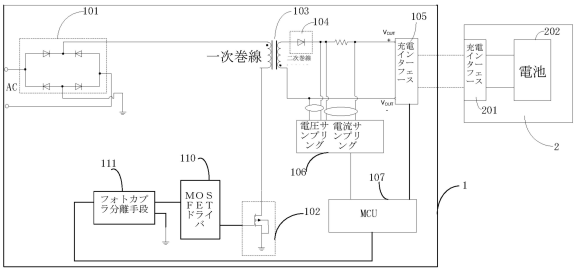
【図７Ａ】



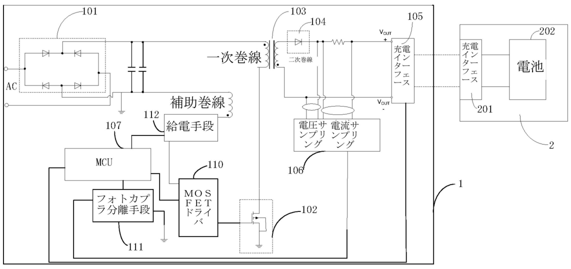
【図７Ｂ】



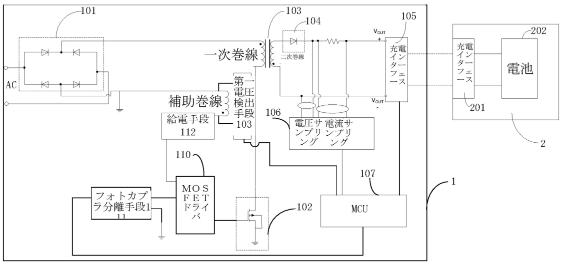
【図８】



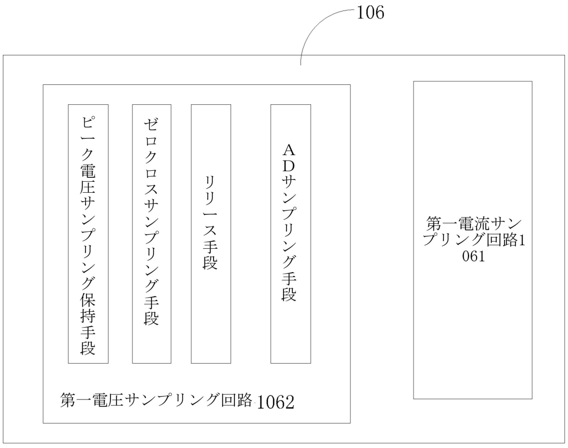
【図９】



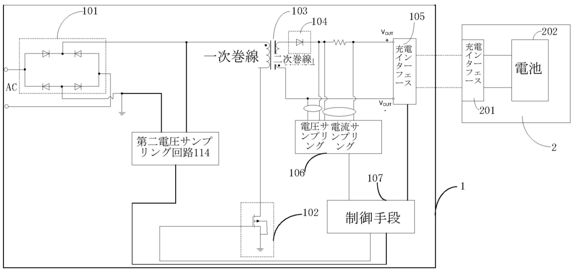
【図１０】



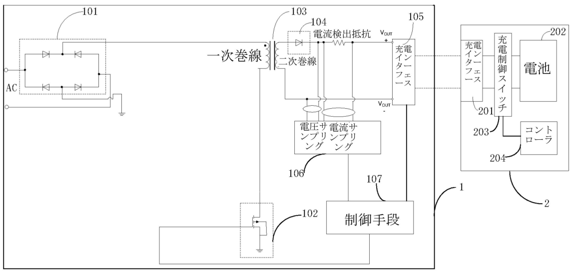
【図１１】



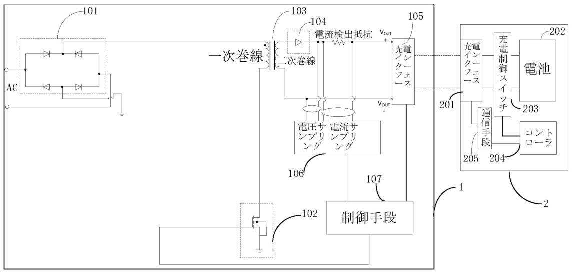
【図１２】



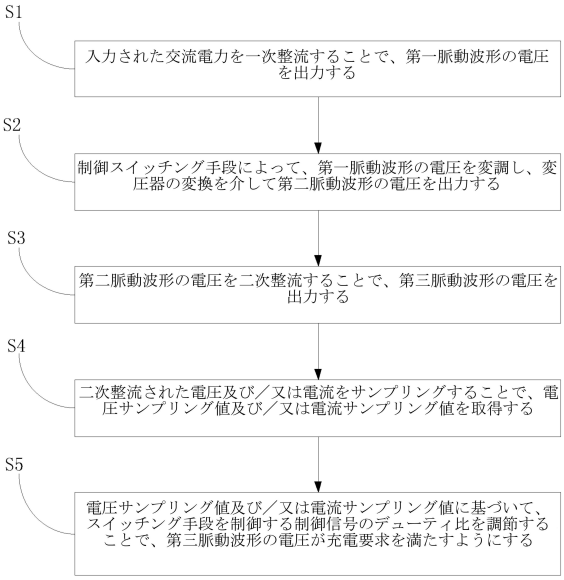
【図１３】



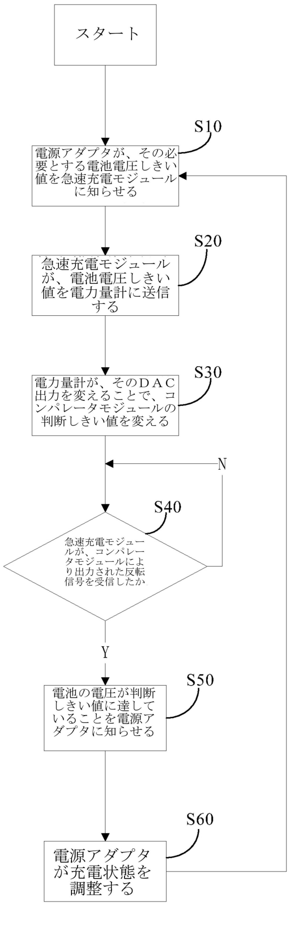
【図１４】



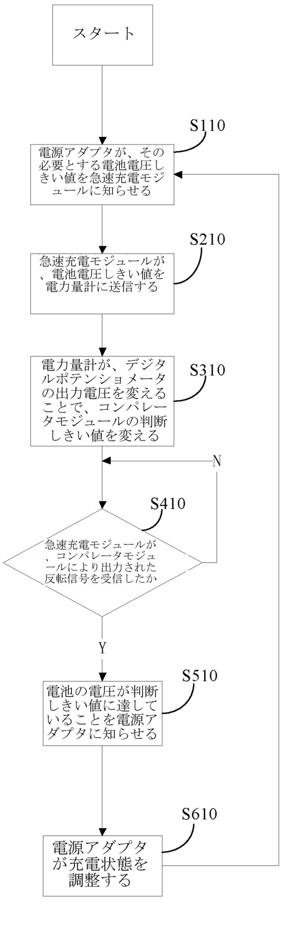
【図１５】



【図１６Ａ】



【図１６Ｂ】



フロントページの続き

(74)代理人　110002262
　　　　　ＴＲＹ国際特許業務法人
(72)発明者　田　晨
　　　　　中国広東省東莞市長安鎮烏沙海濱路１８号
(72)発明者　張　加亮
　　　　　中国広東省東莞市長安鎮烏沙海濱路１８号

審査官　高野　誠治

(56)参考文献　国際公開第２０１５／１８９９８３（WO，Ａ１）
　特開２０１４－０５３９９２（ＪＰ，Ａ）
　特開２０１２－２４９４０９（ＪＰ，Ａ）
　中国特許出願公開第１０４９６７２０１（ＣＮ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
　Ｈ０２Ｊ　　７／００　－　７／１２
　Ｈ０２Ｊ　　７／３４　－　７／３６
　Ｈ０１Ｍ　１０／４２　－１０／４８