

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6201775号  
(P6201775)

(45) 発行日 平成29年9月27日 (2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日 (2017.9.8)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 1/26 (2006.01)

G 0 6 F 1/26 Z

H 0 2 J 7/34 (2006.01)

H 0 2 J 7/34 Z

G 0 5 F 1/56 (2006.01)

G 0 5 F 1/56 3 2 O B

G 0 5 F 1/56 3 2 O E

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-6068 (P2014-6068)  
 (22) 出願日 平成26年1月16日 (2014.1.16)  
 (65) 公開番号 特開2015-135564 (P2015-135564A)  
 (43) 公開日 平成27年7月27日 (2015.7.27)  
 審査請求日 平成28年9月5日 (2016.9.5)

(73) 特許権者 000005223  
 富士通株式会社  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100146776  
 弁理士 山口 昭則  
 (72) 発明者 山田 智一  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

審査官 征矢 崇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、電源制御回路及びACアダプタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ACアダプタから出力されるDC出力によって充電されるバッテリーを備える情報処理装置であって、

前記DC出力に基づいて前記バッテリーを定電圧で充電する充電回路と、

前記情報処理装置の電源状態がオフからオンに変化すると、前記ACアダプタの過電流保護特性を逆L字特性からフの字特性に切り替える電源制御回路とを備え、

前記電源制御回路は、前記電源状態がオフからオンに変化すると、前記バッテリーの充電経路を前記充電回路を経由する回路経路に切り替え、前記電源状態がオンからオフに変化すると、前記充電経路を前記充電回路を迂回する迂回経路に切り替え、前記充電経路が前記迂回経路である場合に前記バッテリーのバッテリー電圧が設定値に達すると、前記充電経路を前記回路経路に切り替える、情報処理装置。

【請求項 2】

前記電源制御回路は、前記電源状態がオンからオフに変化すると、前記過電流保護特性をフの字特性から逆L字特性に切り替える、請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記フの字特性のピーク電流値は、前記逆L字特性の定電流値よりも大きい、請求項1又は2に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

ACアダプタから出力されるDC出力によって充電されるバッテリーを備える情報処理装

10

20

置の電源状態を検出する検出部と、

前記検出部により検出された電源状態がオフからオンに変化すると、前記ＡＣアダプタの過電流保護特性を逆Ｌ字特性からフの字特性に切り替える制御信号を送信する送信部とを備え、

前記送信部は、前記電源状態がオフからオンに変化すると、前記バッテリーの充電経路を、前記ＤＣ出力に基づいて前記バッテリーを定電圧で充電する充電回路を経由する回路経路に切り替える信号を送信し、前記電源状態がオンからオフに変化すると、前記充電経路を前記充電回路を迂回する迂回経路に切り替える信号を送信し、前記充電経路が前記迂回経路である場合に前記バッテリーのバッテリー電圧が設定値に達すると、前記充電経路を前記回路経路に切り替える信号を送信する、電源制御回路。

10

【請求項５】

前記送信部は、前記電源状態がオンからオフに変化すると、前記過電流保護特性をフの字特性から逆Ｌ字特性に切り替える制御信号を送信する、請求項４に記載の電源制御回路。

【請求項６】

情報処理装置のバッテリーを充電するＤＣ出力を出力する出力回路と、

前記情報処理装置の電源状態を前記情報処理装置から受信して、前記出力回路の過電流保護特性を切り替える切り替え回路とを備え、

前記情報処理装置は、前記ＤＣ出力に基づいて前記バッテリーを定電圧で充電する充電回路と、前記電源状態がオフからオンに変化すると、前記バッテリーの充電経路を前記充電回路を経由する回路経路に切り替え、前記電源状態がオンからオフに変化すると、前記充電経路を前記充電回路を迂回する迂回経路に切り替え、前記充電経路が前記迂回経路である場合に前記バッテリーのバッテリー電圧が設定値に達すると、前記充電経路を前記回路経路に切り替える電源制御回路とを有し、

20

前記切り替え回路は、前記情報処理装置から受信した前記電源状態がオフからオンに変化すると、前記過電流保護特性を逆Ｌ字特性からフの字特性に切り替える、ことを特徴とする、ＡＣアダプタ。

【請求項７】

前記切り替え回路は、前記情報処理装置から受信した前記電源状態がオンからオフに変化すると、前記過電流保護特性をフの字特性から逆Ｌ字特性に切り替える、請求項６に記載のＡＣアダプタ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、情報処理装置、電源制御回路及びＡＣアダプタに関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、情報処理装置のバッテリーを充電する際、充電初期にはＡＣアダプタによって定電流制御された充電電流を用いて充電し、充電末期には充電回路によって定電圧制御された充電電流を用いて充電する技術が知られている（例えば、特許文献１を参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開平１０－１９１５７７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、上述の従来技術では、定電流制御で充電する場合、ＡＣアダプタから出力される定電流がそのままバッテリーの充電電流として使用されるため、ＡＣアダプタから出力される定電流の電流値は、バッテリーの充電電流の電流値に固定される。このため、定

50

電流制御で充電しているときに情報処理装置の消費電流が一時的に上昇すると、ＡＣアダプタの出力電圧が低下する場合がある。

【０００５】

そこで、ＡＣアダプタの出力電圧がバッテリーの充電中に低下することを抑制できる、情報処理装置、電源制御回路及びＡＣアダプタの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

一つの案では、

ＡＣアダプタから出力されるＤＣ出力によって充電されるバッテリーを備える情報処理装置であって、

前記ＤＣ出力に基づいて前記バッテリーを定電圧で充電する充電回路と、

前記情報処理装置の電源状態がオフからオンに変化すると、前記ＡＣアダプタの過電流保護特性を逆Ｌ字特性からフの字特性に切り替える電源制御回路とを備え、

前記電源制御回路は、前記電源状態がオフからオンに変化すると、前記バッテリーの充電経路を前記充電回路を経由する回路経路に切り替え、前記電源状態がオンからオフに変化すると、前記充電経路を前記充電回路を迂回する迂回経路に切り替え、前記充電経路が前記迂回経路である場合に前記バッテリーのバッテリー電圧が設定値に達すると、前記充電経路を前記回路経路に切り替える、情報処理装置が提供される。

【発明の効果】

【０００７】

一態様によれば、ＡＣアダプタの出力電圧がバッテリーの充電中に低下することを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】情報処理装置の一例を示す構成図

【図２】逆Ｌ字特性の一例を示す図

【図３】フの字特性の一例を示す図

【図４】ＡＣアダプタの一例を示す構成図

【図５】充電経路の切り替え方法の一例を示す表

【図６】充電電圧と充電電流の特性の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明の実施形態を図面に従って説明する。なお、「ＡＣ」は、交流を表し、「Alternating Current」の略であり、「ＤＣ」は、直流を表し、「Direct Current」の略である。

【００１０】

図１は、情報処理装置２００の一例を示す構成図である。情報処理装置２００は、ＡＣアダプタ１００から出力されるＤＣ出力によって充電されるバッテリー５１を備えるコンピュータの一例である。情報処理装置２００の一具体例として、可搬型のパーソナルコンピュータ（ＰＣ）が挙げられる。情報処理装置２００は、バッテリー５１と、負荷５５と、電源制御回路５２とを備えている。

【００１１】

バッテリー５１は、ＡＣアダプタ１００から出力されるＤＣ出力によって充電される二次電池の一例である。バッテリー５１の一具体例として、リチウムイオン電池が挙げられる。バッテリー５１は、例えば、情報処理装置２００に交換可能に取り付けられるバッテリーパックである。

【００１２】

負荷５５は、バッテリー５１又はＡＣアダプタ１００から出力される直流電圧を電源電圧として動作する一又は二以上のデバイスである。バッテリー５１又はＡＣアダプタ１００から供給される直流電力が、負荷５５の動作によって消費される。負荷５５の具体例として

10

20

30

40

50

、CPU (Central Processing Unit)、主記憶装置、入出力回路、補助記憶装置、表示装置、通信装置、キーボードなどが挙げられる。

【0013】

電源制御回路52は、情報処理装置200の電源状態に応じて、ACアダプタ100の過電流保護特性を切り替える電源コントローラの一例である。電源制御回路52も、負荷55の一つとして含まれてよい。電源制御回路52は、電源制御用マイクロコンピュータであってもよいし、単純な論理回路によって構成されてもよい。

【0014】

図2は、ACアダプタ100の過電流保護特性の一つである逆L字特性の一例を示す図であり、図3は、ACアダプタ100の過電流保護特性の一つであるフの字特性の一例を示す図である。「フ」は、日本語の片仮名の一つである。ACアダプタ100の過電流保護特性とは、ACアダプタ100のDC出力の特性カーブを決める出力特性であり、DC出力における出力電流 $I_{ad}$ と出力電圧 $V_{ad}$ との関係で表される遷移状態である。図2及び図3は、横軸を出力電流 $I_{ad}$  (任意単位)とし縦軸を出力電圧 $V_{ad}$  (任意単位)とする特性図である。

10

【0015】

図2の逆L字特性は、出力電圧 $V_{ad}$ が所定の定格電圧値 $V_2$ のときに出力電流 $I_{ad}$ が過電流保護点bの所定の定格電流値 $I_1$ を超えて流れようとする、出力電流 $I_{ad}$ が一定の定格電流値 $I_1$ のまま出力電圧 $V_{ad}$ が低下するCC/ CV特性を有している。CC/ CV特性は、定電流 (Constant Current) / 定電圧 (Constant Voltage) 特性の略である。つまり、逆L字特性は、出力電圧 $V_{ad}$ が一定の定格電圧値 $V_2$ に保たれたまま出力電流 $I_{ad}$ が変化する定電圧領域と、出力電流 $I_{ad}$ が一定の定格電流値 $I_1$ に保たれたまま出力電圧 $V_{ad}$ が変化する定電流領域とを有している。

20

【0016】

図2の場合、出力電圧 $V_{ad}$ が過電流保護点aの電圧値 $V_1$ まで低下すると、出力電圧 $V_{ad}$ は出力電流 $I_{ad}$ とともに低下する。出力電圧 $V_{ad}$ は0Vまで直線的に低下するとともに、出力電流 $I_{ad}$ も0Aまで直線的に低下する。

【0017】

ACアダプタ100が逆L字特性に従ってDC出力をすることにより、出力電圧 $V_{ad}$ の低下を所定の低下量に抑えながら出力電流 $I_{ad}$ を所定の定格電流値 $I_1$ まで流すことができる。そして、定格電流値 $I_1$ を超える出力電流 $I_{ad}$ が流れようとする、定格電流値 $I_1$ が保たれたまま出力電圧 $V_{ad}$ が低下する過電流保護機能を働かせることができる。

30

【0018】

図3のフの字特性は、出力電圧 $V_{ad}$ が所定の定格電圧値 $V_3$ のときに出力電流 $I_{ad}$ が過電流保護点cの所定のピーク電流値 $I_3$ を超えて流れようとする、出力電圧 $V_{ad}$ が出力電流 $I_{ad}$ とともに低下するフォールドバック特性を有している。図3の場合、出力電圧 $V_{ad}$ は0Vまで直線的に低下するとともに、出力電流 $I_{ad}$ も0Aまで直線的に低下する。

【0019】

ACアダプタ100がフの字特性に従ってDC出力をすることにより、出力電圧 $V_{ad}$ の低下を所定の低下量に抑えながら、出力電流 $I_{ad}$ を数ms程度の時間幅だけ所定の定格電流値 $I_2$ よりも大きなピーク電流値 $I_3$ まで流すことができる。そして、ピーク電流値 $I_3$ を超える出力電流 $I_{ad}$ が流れようとする、出力電圧 $V_{ad}$ 及び出力電流 $I_{ad}$ が強制的に零になるまで低下する過電流保護機能を働かせることができる。定格電流値 $I_2$ は、逆L字特性の定格電流値 $I_1$ と等しくてもよい。

40

【0020】

図1において、情報処理装置200の電源状態がオン状態である場合、負荷55は動作でき、情報処理装置200の電源状態がオフ状態である場合、負荷55は動作できない。そのため、情報処理装置200の電源状態がオン状態である場合、負荷55の動作モード

50

によっては、負荷 5 5 の消費電流が負荷 5 5 の動作により一時的に上昇することがある。負荷 5 5 の消費電流が一時的に上昇すると、情報処理装置 2 0 0 全体の消費電流も一時的に上昇するため、出力電圧  $V_{ad}$  が一時的に低下することがある。

#### 【0021】

そこで、電源制御回路 5 2 は、情報処理装置 2 0 0 の電源状態がオフからオンに変化することが検出された場合、ACアダプタ 1 0 0 の過電流保護特性を逆 L 字特性（図 2）からフの字特性（図 3）に切り替える。一方、電源制御回路 5 2 は、情報処理装置 2 0 0 の電源状態がオンからオフに変化することが検出された場合、ACアダプタ 1 0 0 の過電流保護特性をフの字特性（図 3）から逆 L 字特性（図 2）に切り替える。

#### 【0022】

したがって、情報処理装置 2 0 0 の電源状態がオン状態である場合、ACアダプタ 1 0 0 はバッテリー 5 1 をフの字特性に従って充電できる。そのため、負荷 5 5 の消費電流が一時的に上昇して情報処理装置 2 0 0 全体の消費電流も一時的に上昇しても、ACアダプタ 1 0 0 は出力電流  $I_{ad}$  をピーク電流値  $I_3$ （図 3）まで上昇させることができるので、出力電圧  $V_{ad}$  が一時的に低下することを抑制できる。

#### 【0023】

負荷 5 5 の消費電流が一時的に上昇する場合として、例えば、負荷 5 5 の一つである CPU が、クロック等を短時間だけ急激に上昇させることで非常に高速な処理を行うターボモードで動作する場合が挙げられる。ACアダプタ 1 0 0 がフの字特性に従って DC 出力をすることにより、ターボモードで動作する CPU に対応できるピーク電力を供給できるので、情報処理装置 2 0 0 を効率良く動作させることができる。

#### 【0024】

一方、情報処理装置 2 0 0 の電源状態がオフ状態である場合、負荷 5 5 の消費電力が一時的に上昇することがない。そのため、ACアダプタ 1 0 0 は、逆 L 字特性で規定された一定の定格電流値  $I_1$  に従って定電流制御を行うことによってバッテリー 5 1 を充電しても、出力電圧  $V_{ad}$  が一時的に低下することを抑制できる。定電流制御のときの定格電流値  $I_1$ （すなわち、バッテリー 5 1 の充電電流の一定の電流値）は、バッテリー 5 1 の充電特性で規定された最大充電電流値に設定されることが好ましい。

#### 【0025】

フの字特性の出力電圧垂下点の電流値（ピーク電流値  $I_3$ ）は、逆 L 字特性の出力電圧垂下点の電流値（定格電流値  $I_1$ ）よりも大きく設定されることが好ましい。ピーク電流値  $I_3$  が定格電流値  $I_1$  よりも大きいことにより、ACアダプタ 1 0 0 は、定格電流値  $I_1$  よりも電流値の大きなピーク電流値  $I_3$  まで出力電流  $I_{ad}$  を出力できるので、負荷 5 5 の消費電流の瞬間的な上昇によって出力電圧  $V_{ad}$  が低下することを確実に抑制できる。また、フの字特性と逆 L 字特性の両方の過電流保護特性が競合することを防止できる。

#### 【0026】

なお、図 2 において、一定の定格電圧値  $V_2$  は所定の変動幅を有してよく、例えば、定格電圧値  $V_2$  は、 $1.9\text{ V} \pm 10\%$  で変動してよい。同様に、一定の定格電流値  $I_1$  は所定の変動幅を有してよく、例えば、定格電流値  $I_1$  は、 $5\text{ A} \pm 2\%$  で変動してよい。また、図 3 において、ACアダプタ 1 0 0 の DC 出力の定格が  $100\text{ W}$ （ $= V_3 \times I_2 = 1.9\text{ V} \times 5.27\text{ A}$ ）である場合、ACアダプタ 1 0 0 は、 $120\text{ W}$ （ $= V_3 \times I_3 = 1.9\text{ V} \times 6.32\text{ A}$ ）のピーク電力を瞬間的に出力できる。

#### 【0027】

図 1 において、電源制御回路 5 2 は、検出部 5 3 と、送信部 5 4 とを備えている。

#### 【0028】

検出部 5 3 は、情報処理装置 2 0 0 の電源状態のオンオフを検出する手段の一例である。検出部 5 3 は、情報処理装置 2 0 0 の電源状態がオフからオンに変化することを出し、情報処理装置 2 0 0 の電源状態がオンからオフに変化することを出し検出する回路である。

#### 【0029】

例えば、検出部 5 3 は、情報処理装置 2 0 0 の電源状態をオフからオンに変化させるオ

10

20

30

40

50

ン動作を検出することにより、情報処理装置 200 の電源状態がオフからオンに変化することを検出してよい。逆に、検出部 53 は、情報処理装置 200 の電源状態をオンからオフに変化させるオフ動作を検出することにより、情報処理装置 200 の電源状態がオンからオフに変化することを検出してよい。

【0030】

検出部 53 は、例えば、情報処理装置 200 の電源をオンオフするための、パワースイッチ操作、マウス操作又はキーボード操作を監視することによって、情報処理装置 200 の電源状態のオン動作又はオフ動作を検出してよい。また、検出部 53 は、例えば、CPU によって処理される OS (Operating System) の稼働状態を監視することによって、情報処理装置 200 の電源状態のオン動作又はオフ動作を検出してよい。

10

【0031】

また、検出部 53 は、情報処理装置 200 の電源状態に関して、オン状態とシャットダウン状態との間での変化を検出してよいし、オン状態と休止状態との間での変化を検出してよいし、オン状態とサスペンド状態との間での変化を検出してよい。

【0032】

シャットダウン状態は、OS の動作が終了し、負荷 55 への給電を止めた状態である。休止状態 (ハイバネーション状態) は、主記憶装置の作業途中内容をハードディスク等の補助記憶装置に保存した状態で、負荷 55 への給電を止めた状態である。サスペンド状態 (スリープ状態) は、主記憶装置への給電を継続した状態で、不使用の負荷 55 への給電を止めた状態である。

20

【0033】

シャットダウン状態、休止状態、サスペンド状態は、いずれも、情報処理装置 200 の電源状態がオフ状態であることを表している。つまり、オフ状態は、一つの状態に限らず、複数の状態に分かれていてもよい。

【0034】

送信部 54 は、検出部 53 により検出された情報処理装置 200 の電源状態に応じて、AC アダプタ 100 の過電流保護特性を切り替える制御信号を、情報処理装置 200 に接続される AC アダプタ 100 に送信する手段の一例である。送信部 54 は、情報処理装置 200 の電源状態がオフからオンに変化することが検出部 53 により検出された場合、AC アダプタ 100 の過電流保護特性を逆 L 字特性からフの字特性に切り替える制御信号 S i g 0 を送信する。一方、送信部 54 は、情報処理装置 200 の電源状態がオンからオフに変化することが検出部 53 により検出された場合、AC アダプタ 100 の過電流保護特性をフの字特性から逆 L 字特性に切り替える制御信号 S i g 0 を送信する。

30

【0035】

図 4 は、AC アダプタ 100 の一例を示す構成図である。AC アダプタ 100 は、AC 入力を DC 出力に変換して出力する電源装置の一例である。AC アダプタ 100 は、出力回路 60 と、切り替え回路 70 と、出力回路 60 の過電流保護特性を定める過電流保護回路とを備えている。

【0036】

出力回路 60 は、情報処理装置 200 のバッテリー 51 を充電する DC 出力を出力する回路の一例である。出力回路 60 は、PWM (Pulse Width Modulation) 制御部 10 と、トランス 20 と、平滑回路 21 とを有している。

40

【0037】

PWM 制御部 10 は、トランス 20 の 1 次側コイルに流れる 1 次電流を PWM 制御する回路である。PWM 制御部 10 は、整流回路 11 と、発振回路 12 とを有している。整流回路 11 は、交流を直流に変換して変換後の直流電圧をトランス 20 の 1 次側コイルの両端に印加する回路である。発振回路 12 は、トランス 20 の 1 次側コイルから生成された電源電圧 V c c で動作し、PWM 制御の制御周波数を決定する回路である。平滑回路 21 は、トランス 20 の 2 次側コイルから出力される電力を平滑化した直流電力を出力する。平滑回路 21 の出力電力が、AC アダプタ 100 の DC 出力である。

50

## 【 0 0 3 8 】

切り替え回路 7 0 は、情報処理装置 2 0 0 の電源状態に応じて、出力回路 6 0 の過電流保護特性を切り替える回路の一例である。切り替え回路 7 0 は、抵抗 R 6 と、抵抗 R 7 と、スイッチ S W 3 とを有している。スイッチ S W 3 は、Nチャネル型の M O S (Metal Oxide Semiconductor) トランジスタである。

## 【 0 0 3 9 】

抵抗 R 6 と抵抗 R 7 との直列回路が、D C 出力線と A C アダプタ 1 0 0 の内部グランドとの間に配置されている。抵抗 R 6 と抵抗 R 7 との間接続点には、スイッチ S W 3 のゲートが接続され、情報処理装置 2 0 0 から送信された制御信号 S i g 0 が入力される。スイッチ S W 3 のドレインは、A C アダプタ 1 0 0 と情報処理装置 2 0 0 とを結ぶグランド線 0 V ( G N D ) に接続されている。グランド線 0 V ( G N D ) は、D C 出力の基準線である。スイッチ S W 3 のソースは、逆 L 字特性回路 4 0 の入力部に設けられた抵抗 R 9 の片側に接続されている。

10

## 【 0 0 4 0 】

切り替え回路 7 0 は、A C アダプタ 1 0 0 の過電流保護特性を逆 L 字特性からフの字特性に切り替える制御信号 S i g 0 を受信した場合、出力回路 6 0 の D C 出力を制限する過電流保護回路を逆 L 字特性回路 4 0 からフの字特性回路 3 0 に切り替える。これにより、A C アダプタ 1 0 0 の過電流保護特性を逆 L 字特性からフの字特性に切り替えできる。

## 【 0 0 4 1 】

一方、切り替え回路 7 0 は、A C アダプタ 1 0 0 の過電流保護特性をフの字特性から逆 L 字特性に切り替える制御信号 S i g 0 を受信した場合、出力回路 6 0 の D C 出力を制限する過電流保護回路をフの字特性回路 3 0 から逆 L 字特性回路 4 0 に切り替える。これにより、A C アダプタ 1 0 0 の過電流保護特性をフの字特性から逆 L 字特性に切り替えできる。

20

## 【 0 0 4 2 】

逆 L 字特性回路 4 0 は、出力回路 6 0 から出力される D C 出力を逆 L 字特性に従って遷移させる過電流保護回路である。フの字特性回路 3 0 は、出力回路 6 0 から出力される D C 出力をフの字特性に従って遷移させる過電流保護回路である。

## 【 0 0 4 3 】

情報処理装置 2 0 0 の電源状態がオフ状態である場合、切り替え回路 7 0 は、オフ状態を示すローレベルの制御信号 S i g 0 を受信し、グランド線 0 V ( G N D ) にドレインが接続されたスイッチ S W 3 を導通状態 ( オン状態 ) にする。スイッチ S W 3 がオン状態になることで、負荷電流の検出抵抗 R 8 による電圧降下レベルが検出可能となる。負荷電流は、出力回路 6 0 から D C 出力線に流れ、情報処理装置 2 0 0 を経由して、グランド線 0 V ( G N D ) に流れる電流である。検出抵抗 R 8 は、スイッチ S W 3 のドレインとグランド線 0 V ( G N D ) とが接続される接続点と出力回路 6 0 との間において、グランド線 0 V ( G N D ) に直列に挿入された抵抗である。

30

## 【 0 0 4 4 】

負荷電流の増加により、検出抵抗 R 8 による電圧降下レベルが上昇し、オペアンプ O P 1 の反転入力端子の電位が上昇する。オペアンプ O P 1 の反転入力端子は、抵抗 R 9 の一端とキャパシタ C 1 の一端とが接続される接続点に接続される。抵抗 R 9 の他端は、スイッチ S W 3 のソースに接続され、キャパシタ C 1 の他端は、A C アダプタ 1 0 0 の内部グランドに接続されている。

40

## 【 0 0 4 5 】

オペアンプ O P 1 の反転入力端子の電位が、オペアンプ O P 1 の非反転入力端子のリファレンス電位を超えると、オペアンプ O P 1 の非反転入力端子と反転入力端子とを同電位に維持しようとするフィードバック信号がオペアンプ O P 1 から出力される。オペアンプ O P 1 の非反転入力端子のリファレンス電位は、抵抗 R 1 0 , R 1 1 , R 1 2 とツェナーダイオード Z D 2 とによって決められている。

## 【 0 0 4 6 】

50

オペアンプOP1から出力されるフィードバック信号は、フォトカプラ22を介して1次側のPWM制御部10に与えられる。オペアンプOP1の入力端子を同電位に保つため負荷電流が増加しようとする、信号レベルの更に高いフィードバック信号がPWM制御部10に伝わるため、出力電圧V<sub>ad</sub>が低下する。つまり、逆L字特性回路40で規定される逆L字特性に従った過電流保護が機能する。

#### 【0047】

一方、情報処理装置200の電源状態がオン状態である場合、切り替え回路70は、オン状態を示すハイレベルの制御信号S<sub>ig0</sub>を受信し、グランド線0V(GND)にドレインが接続されたスイッチSW3を開放状態(オフ状態)にする。スイッチSW3がオフ状態になることで、負荷電流の検出抵抗R8による電圧降下レベルが検出不能となる。その結果、電流検出部23によって検出されたトランス20の1次側電流に基づいて、フの字特性回路30で規定されるフの字特性に従った過電流保護機能が機能する。つまり、1次側のPWM制御部10の供給能力に応じたピーク電流まで増加するDC出力を出力できる。

10

#### 【0048】

図1において、情報処理装置200は、充電回路50を備えている。充電回路50は、ACアダプタ100から供給されるDC出力に基づいてバッテリー51を定電圧で充電する回路の一例である。充電回路50は、ACアダプタ100のDC出力を降圧して降圧後の充電電力をバッテリー51に供給する。

#### 【0049】

20

電源制御回路52は、情報処理装置200の電源状態がオフからオンに変化することが検出された場合、バッテリー51を充電する充電経路を、充電回路50を経由する回路経路に切り替える。一方、電源制御回路52は、情報処理装置200の電源状態がオンからオフに変化することが検出された場合、バッテリー51を充電する充電経路を、充電回路50を迂回する迂回経路に切り替える。

#### 【0050】

図5は、バッテリー51の充電経路の切り替え方法の一例を示す表である。図5の表に従って、図1のスイッチSW1、SW2の動作について説明する。スイッチSW1、SW2は、それぞれ、Pチャネル型のMOSトランジスタであり、スイッチSW1は、ゲート-ソース間に抵抗R1を有し、スイッチSW2は、ゲート-ソース間に抵抗R2を有している。

30

#### 【0051】

情報処理装置200の電源状態がオン状態であるとき、電源制御回路52は、スイッチSW1のゲート信号S<sub>ig1</sub>をローレベルにしてスイッチSW1を導通状態にし、スイッチSW2のゲート信号S<sub>ig2</sub>をハイレベル又はオープンにしてスイッチSW2を開放状態にする。スイッチSW1を導通状態にしスイッチSW2を開放状態にすることで、バッテリー51の充電経路は、ACアダプタ100から、スイッチSW1、充電回路50及びダイオードD1を経由してバッテリー51に至る経路となる。バッテリー51の充電経路が充電回路50を経由する回路経路となることで、充電回路50は、ACアダプタ100のDC出力を降圧して一定の充電電圧を生成でき、その一定の充電電圧に定電圧制御された充電電流をバッテリー51に供給できる。

40

#### 【0052】

また、情報処理装置200の電源状態がオン状態であるとき、電源制御回路52は制御信号S<sub>ig0</sub>をハイレベル又はオープンにするので、ACアダプタ100のDC出力はフの字特性(図3参照)に従って情報処理装置200の充電回路50に供給される。したがって、フの字特性の過電流保護点cのピーク電力が情報処理装置200に供給されても、充電回路50は、そのピーク電力を定電圧制御した充電電力に変換できる。すなわち、ピーク電力がそのままバッテリー51に供給されることを防止できる。

#### 【0053】

一方、情報処理装置200の電源状態がオフ状態であるとき、電源制御回路52は、ス

50



スイッチSW1のゲート信号Sig1をハイレベル又はオープンにしてスイッチSW1を開放状態にし、スイッチSW2のゲート信号Sig2をローレベルにしてスイッチSW2を導通状態にする。スイッチSW1を開放状態にしスイッチSW2を導通状態にすることで、バッテリー51の充電経路は、ACアダプタ100から、スイッチSW2及びダイオードD1を経由してバッテリー51に至る経路となる。バッテリー51の充電経路が充電回路50を迂回する迂回経路となることで、充電回路50はバッテリー51を充電できず、ACアダプタ100は充電回路50を経由せずにバッテリー51をDC出力で急速充電できる。

【0054】

また、情報処理装置200の電源状態がオフ状態であるとき、電源制御回路52は制御信号Sig0をローレベルにするので、ACアダプタ100のDC出力は逆L字特性(図2参照)に従って情報処理装置200のバッテリー51に供給される。したがって、ACアダプタ100は、逆L字特性に従った出力電流Iadをバッテリー51の充電電流として供給でき、バッテリー51を急速充電できる。

【0055】

フの字特性では、過電流保護点cのピーク電流値I3が連続定格電流の定格電流値I2の例えば1.5倍程度に設定され、外来ノイズによる過電流保護の誤動作防止のために例えば10ms程度の応答遅延時間が設定されている。つまり、10ms以内の瞬間的な負荷電流であれば、出力電圧Vadを所定の精度内に保ちながら、情報処理装置200の動作時のピーク電流に対応し得る。しかしながら、バッテリー51の充電時間は、当然、ピーク負荷の過渡時間よりも長い。そのため、過電流保護特性が逆L字特性に切り替わることで、ACアダプタ100の出力容量を最大限に生かして、連続定格電流の最大の定格電流値I1でバッテリー51を急速充電できる。さらに、過電流保護特性が逆L字特性に切り替わることで、充電回路50を経由せずにバッテリー51を充電できるため、充電回路50を経由することによる損失を低減できる。

【0056】

充電回路50の効率が例えば90%程度である場合、例えば、10%程度の熱損失が発生していることになる。そのため、急速充電をACアダプタ100から直接行うことで、損失の低減が可能となる。また、急速充電をACアダプタ100から行うことで、充電回路50の大型化や部品増加を防止できる。

【0057】

また、情報処理装置200の電源状態がオン状態のときには、CPUのターボモードに対応するピーク電力を供給でき、情報処理装置200の電源状態がオフ状態のときには、充電回路50を経由せずに直接ACアダプタ100からバッテリー51を急速充電できる。その結果、ACアダプタ100の大型化を防止できる。

【0058】

図1において、コンパレータCP1は、情報処理装置200の電源状態がオフ状態である時に、バッテリー51のバッテリー電圧Vbatが上昇して設定値(例えば、12.6V)に達したことを検出する手段である。情報処理装置200の電源状態がオフ状態である時、バッテリー51の充電経路は充電回路50を迂回する迂回経路である。そのため、ACアダプタ100のDC出力は、ダイオードD2を経由してバッテリー51に直接供給され、バッテリー51は、逆L字特性に従って急速充電される。

【0059】

コンパレータCP1の一方の入力端子には、抵抗R3とツェナーダイオードZD1とによって生成された基準電圧Vrefが入力され、もう一方の入力端子には、抵抗R4、R5によるバッテリー電圧Vbatの抵抗分圧値が入力される。バッテリー電圧Vbatが上昇して抵抗分圧値が基準電圧Vrefを超えると、コンパレータCP1の出力が反転し、その反転結果が電源制御回路52に伝達される。電源制御回路52は、コンパレータCP1の反転(すなわち、バッテリー電圧Vbatが設定値に達したこと)が検出されると、スイッチSW2を開放状態にしスイッチSW1を導通状態にする。スイッチSW2を開放状態にしスイッチSW1を導通状態にすることで、バッテリー51の充電経路は、充電回

10

20

30

40

50

路 50 を経由する回路経路となる。したがって、充電回路 50 は、その設定値を定電圧値とする定電圧制御で、バッテリー 51 を充電する。

【0060】

図 6 は、バッテリー 51 の時間経過における充電電圧と充電電流の特性の一例を示す図である。縦軸が電圧又は電流を表し、横軸が時間を表す。縦軸と横軸の単位は、任意である。情報処理装置 200 の電源状態がオフ状態である場合に AC アダプタ 100 からバッテリー 51 に充電するとき、AC アダプタ 100 の過電流保護特性は逆 L 字特性であるから、AC アダプタ 100 の定格出力電流の定格電流値 I7 で定電流充電が始まる。つまり、定格電流値 I7 は、図 2 の定格電流値 I1 に等しい。

【0061】

図 6 において、放電終止電圧 V5 から充電上限電圧 V6（設定値）まで充電量に応じて時間経過と共にバッテリー電圧 Vbat が上昇する。バッテリー電圧 Vbat が充電上限電圧 V6 に達したことがコンパレータ CP1 により検出されると、電源制御回路 52 は、充電回路 50 を迂回する経路から、充電回路 50 を経由する経路に切り替える。

【0062】

充電回路 50 を経由する経路に切り替わることにより、充電回路 50 は、充電上限電圧 V6 を定電圧値とする定電圧制御で、バッテリー 51 を定電圧充電する。バッテリー 51 が定電圧充電されることにより、バッテリー 51 の充電電流の電流値は電流値 I8 まで絞られて低くなる。

【0063】

以上、情報処理装置、電源制御回路及び AC アダプタを実施形態により説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。他の実施形態の一部又は全部との組み合わせや置換などの種々の変形及び改良が、本発明の範囲内で可能である。

【0064】

例えば、情報処理装置は、可搬型でもよいし、定置型でもよい。また、情報処理装置は、パーソナルコンピュータ以外のバッテリー駆動可能な電子機器（例えば、携帯電話等の移動無線端末、スマートフォンなど）でもよい。

【0065】

また、例えば、使用されるトランジスタは、MOS トランジスタに限らず、バイポーラトランジスタなどの他のスイッチング素子が使用されてよい。

【0066】

以上の実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

（付記 1）

AC アダプタから出力される DC 出力によって充電されるバッテリーを備える情報処理装置であって、

前記情報処理装置の電源状態に応じて前記 AC アダプタの過電流保護特性を切り替える電源制御回路を備え、

前記電源制御回路は、前記電源状態がオフからオンに変化すると、前記過電流保護特性を逆 L 字特性からフの字特性に切り替える、ことを特徴とする、情報処理装置。

（付記 2）

前記フの字特性のピーク電流値は、前記逆 L 字特性の定電流値よりも大きい、付記 1 に記載の情報処理装置。

（付記 3）

前記 DC 出力に基づいて前記バッテリーを定電圧で充電する充電回路を備え、

前記電源制御回路は、前記電源状態がオフからオンに変化すると、前記バッテリーの充電経路を前記充電回路を経由する回路経路に切り替える、付記 1 又は 2 に記載の情報処理装置。

（付記 4）

前記電源制御回路は、前記電源状態がオンからオフに変化すると、前記充電経路を前記充電回路を迂回する迂回経路に切り替える、付記 3 に記載の情報処理装置。

10

20

30

40

50

( 付記 5 )

前記電源制御回路は、前記充電経路が前記迂回経路である場合に前記バッテリーのバッテリー電圧が設定値に達すると、前記充電経路を前記回路経路に切り替える、付記 4 に記載の情報処理装置。

( 付記 6 )

A C アダプタから出力される D C 出力によって充電されるバッテリーを備える情報処理装置の電源状態を検出する検出部と、

前記検出部により検出された電源状態に応じて前記 A C アダプタの過電流保護特性を切り替える制御信号を送信する送信部とを備え、

前記送信部は、前記電源状態がオフからオンに変化すると、前記過電流保護特性を逆 L 字特性からフの字特性に切り替える制御信号を送信する、ことを特徴とする、電源制御回路。

10

( 付記 7 )

前記フの字特性のピーク電流値は、前記逆 L 字特性の定電流値よりも大きい、付記 6 に記載の電源制御回路。

( 付記 8 )

前記電源状態がオフからオンに変化すると、前記バッテリーの充電経路を、前記 D C 出力に基づいて前記バッテリーを定電圧で充電する充電回路を経由する回路経路に切り替える、付記 6 又は 7 に記載の電源制御回路。

( 付記 9 )

前記電源状態がオンからオフに変化すると、前記充電経路を前記充電回路を迂回する迂回経路に切り替える、付記 8 に記載の電源制御回路。

20

( 付記 10 )

前記充電経路が前記迂回経路である場合に前記バッテリーのバッテリー電圧が設定値に達すると、前記充電経路を前記回路経路に切り替える、付記 9 に記載の電源制御回路。

( 付記 11 )

情報処理装置のバッテリーを充電する D C 出力を出力する出力回路と、

前記情報処理装置の電源状態を前記情報処理装置から受信して、前記出力回路の過電流保護特性を切り替える切り替え回路とを備え、

前記切り替え回路は、前記電源状態がオフからオンに変化すると、前記過電流保護特性を逆 L 字特性からフの字特性に切り替える、ことを特徴とする、A C アダプタ。

30

( 付記 12 )

前記フの字特性のピーク電流値は、前記逆 L 字特性の定電流値よりも大きい、付記 11 に記載の A C アダプタ。

【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

3 0 フの字特性回路

4 0 逆 L 字特性回路

5 0 充電回路

5 1 バッテリー

5 2 電源制御回路

5 3 検出部

5 4 送信部

6 0 出力回路

7 0 切り替え回路

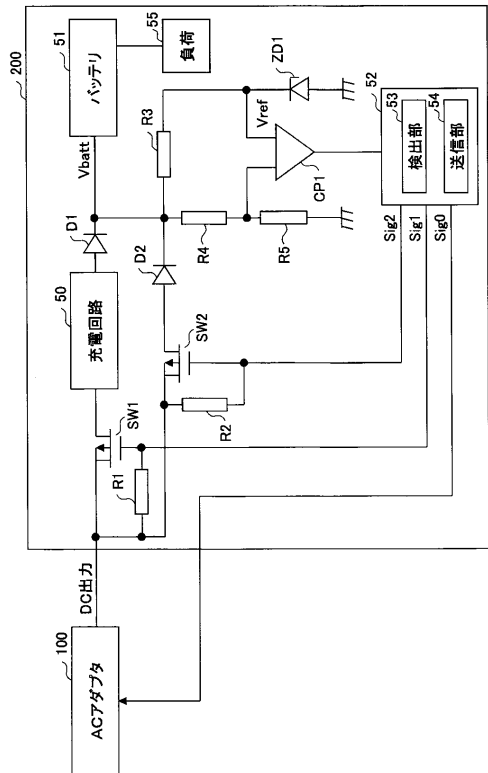
1 0 0 A C アダプタ

2 0 0 情報処理装置

40

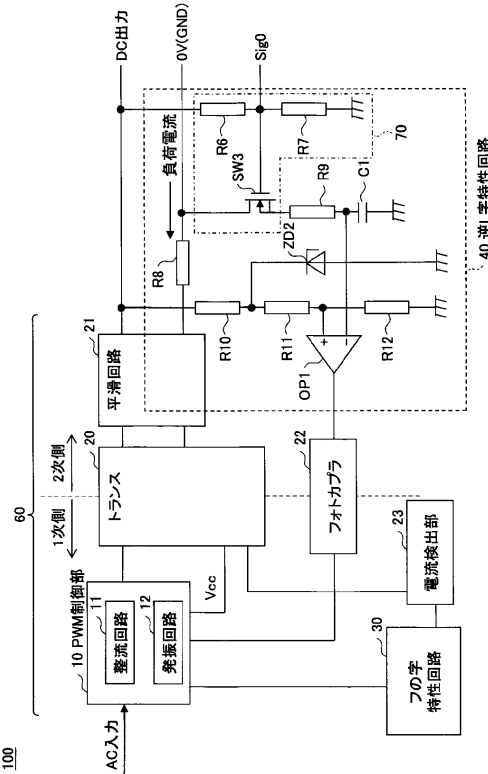
【図 1】

情報処理装置の一例を示す構成図



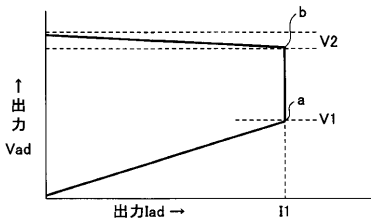
【図 4】

ACアダプタの一例を示す構成図



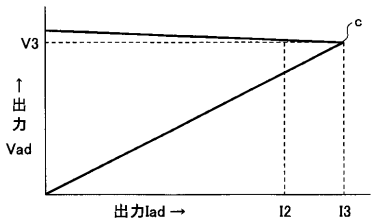
【図 2】

逆L字特性の一例を示す図



【図 3】

フの字特性の一例を示す図



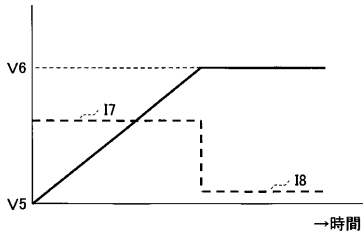
【図 5】

充電経路の切り換え方法の一例を示す表

電源状態	Sig0	Sig1	Sig2	特性
ON	Hまたはオープン	L	Hまたはオープン	フの字特性
OFF	L	Hまたはオープン	L	CC/CV特性

【図 6】

充電電圧と充電電流の特性の一例を示す図



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭61-040623(JP,A)  
特開昭63-078208(JP,A)  
特開昭63-124731(JP,A)  
特開平4-145838(JP,A)  
特開平3-40728(JP,A)  
特開平9-168241(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F1/26-1/32  
H02J7/00-7/12; 7/34-7/36  
G05F1/445; 1/56; 1/613; 1/618