

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4331999号  
(P4331999)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日(2009.6.26)

(51) Int. Cl.			F I		
<b>G06F</b>	<b>1/26</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	1/00	335C
<b>H02J</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	1/00	334F
<b>H02J</b>	<b>7/34</b>	<b>(2006.01)</b>	H02J	7/00	H
			H02J	7/34	C
			H02J	7/34	F

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-317273 (P2003-317273)	(73) 特許権者	390009531
(22) 出願日	平成15年9月9日(2003.9.9)		インターナショナル・ビジネス・マシー ズ・コーポレーション
(65) 公開番号	特開2005-85027 (P2005-85027A)		INTERNATIONAL BUSIN ESS MACHINES CORPO RATION
(43) 公開日	平成17年3月31日(2005.3.31)		アメリカ合衆国10504 ニューヨーク 州 アーモンク ニュー オーチャード ロード
審査請求日	平成16年11月19日(2004.11.19)	(74) 代理人	100086243 弁理士 坂口 博
		(74) 代理人	100091568 弁理士 市位 嘉宏
		(74) 代理人	100108501 弁理士 上野 剛史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気機器、コンピュータ装置、電力供給方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力を消費する本体と、  
 商用電源から前記本体に対して電力を供給する外部電源と、  
 放電を行って前記本体に対して電力を供給する電池と、  
 予め定められた一定の期間においても、システム本体のパフォーマンスを低下させない  
 ために、前記期間の中で繰り返される一定周期の間に、前記本体に対する電力供給源を前  
 記電池と前記外部電源とで交互に切り換え、かつ、前記電池の平均放電電力が連続可能放  
 電電力になるように、前記電池から前記外部電源への切り換えは、前記電池から放電して  
 いる際の総電力量を算出し、前記電池の仕様から定まる電力量となった場合に、前記外部  
 電源からの電力供給に切り換えるコントローラと、

を含むことを特徴とする電子機器。

【請求項2】

前記一定の期間は、前記外部電源からの電力供給を制限する期間であることを特徴とす  
 る請求項1に記載の電気機器。

【請求項3】

システムのパフォーマンスを落として稼動する機能を備えたシステム本体と、  
 前記システム本体に接続可能に構成され、商用電源から前記システム本体に電力を供給  
 するACアダプタと、

前記システム本体に接続可能に構成され、充電の後に放電を行って前記システム本体に

電力を供給する電池とを含み、

前記ACアダプタと前記電池との両者が前記システム本体に接続された状態にて、前記ACアダプタからの電力供給を制限させるための期間中に、前記ACアダプタからの電力供給をオフして前記電池から電力を供給している状態でも前記システムのパフォーマンスを落とさずに前記システムを稼働させると共に、前記期間の中で繰り返される一定周期の間に、前記本体に対する電力供給源を前記電池と前記ACアダプタとで交互に切り換え、かつ、前記電池の平均放電電力が連続可能放電電力になるように、前記電池から前記ACアダプタへの切り換えは、前記電池から放電している際の総電力量を算出し、前記電池の仕様から定まる電力量となった場合に、前記ACアダプタからの電力供給に切り換えることを特徴とするコンピュータ装置。

10

**【請求項4】**

商用電源から電力を供給する外部電源と放電を行って電力を供給する電池との両者が接続される電気機器における電力供給方法であって、

予め定められた一定の期間においても、システム本体のパフォーマンスを低下させないために、前記期間の中で繰り返される一定周期の間に、前記本体に対する電力供給源を前記電池と前記外部電源とで交互に切り換え、かつ、前記電池の平均放電電力が連続可能放電電力になるように、前記電池から前記外部電源への切り換えは、前記電池から放電している際の総電力量を算出し、前記電池の仕様から定まる電力量となった場合に、前記外部電源からの電力供給に切り換えることを特徴とする電力供給方法。

20

**【請求項5】**

前記一定の期間は、前記外部電源からの電力供給を制限する期間であることを特徴とする請求項4に記載の電力供給方法。

**【請求項6】**

商用電源からシステムに対して電力を供給する外部電源と、放電を行って前記システムに対して電力を供給する電池とが接続可能に構成された電気装置に搭載されるプログラムにおいて、

コンピュータに、

予め定められた一定の期間においても、システム本体のパフォーマンスを低下させないために、前記期間の中で繰り返される一定周期の間に、前記本体に対する電力供給源を前記電池と前記外部電源とで交互に切り換え、かつ、前記電池の平均放電電力が連続可能放電電力になるように、前記電池から前記外部電源への切り換えは、前記電池から放電している際の総電力量を算出し、前記電池の仕様から定まる電力量となった場合に、前記外部電源からの電力供給に切り換える機能を実現させることを特徴とするプログラム。

30

**【請求項7】**

商用電源からシステムに対して電力を供給する外部電源と放電を行って前記システムに対して電力を供給する電池とが接続可能に構成され、前記外部電源から前記システムに電力を供給する際には通常のパフォーマンスで動作し、前記外部電源が接続されておらず前記電池から前記システムに電力が供給される際には前記システムのパフォーマンスを低下させる機能を有するコンピュータに、

予め定められた一定の期間においても、システム本体のパフォーマンスを低下させないために、前記期間の中で繰り返される一定周期の間に、前記本体に対する電力供給源を前記電池と前記外部電源とで交互に切り換え、かつ、前記電池の平均放電電力が連続可能放電電力になるように、前記電池から前記外部電源への切り換えは、前記電池から放電している際の総電力量を算出し、前記電池の仕様から定まる電力量となった場合に、前記外部電源からの電力供給に切り換える機能を実現させることを特徴とするプログラム。

40

**【請求項8】**

前記一定の期間は、前記外部電源からの電力供給を制限する期間であることを特徴とする請求項6または請求項7に記載のプログラム。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

50

## 【0001】

本発明は、コンピュータ装置等の電気機器等に係り、より詳しくは、ACアダプタ等の電力供給源と充電の後に放電する電池を接続可能に構成された電気機器等に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ノートブック型パーソナルコンピュータ(ノートPC)に代表される情報端末機器や、PDA(Personal Digital Assistant)等のパーソナル機器、各種携帯型オーディオ機器、ビデオカメラ等の各種電気機器では、商用電源から例えばACアダプタを介して直接、電力の供給を受ける場合の他、充放電を繰り返しながら何度も使用できる電池(蓄電池、2次電池、バッテリー)から電力の供給を受ける場合がある。この電池としては、比較的容量も大きく価格も安いニッケル水素電池(NiMH電池)やニッケルカドミウム電池(ニッカド電池)が用いられている。また、ニッケルカドミウム電池に比べて単位重量あたりのエネルギー密度の高いリチウムイオン電池、液体の電解質を利用せずに固体のポリマーを用いるリチウムポリマー電池などが用いられる場合がある。

10

## 【0003】

上述のような電気機器で、例えばノートPCでは、ACアダプタと電池とが同時にシステム本体に接続可能に構成される場合がある。かかる場合、電池の電圧に比べてACアダプタの電圧の方が高いことから、両者が接続されている際にシステム側に対してはACアダプタから電力が供給される。電池が駆動電源として用いられるのは、一般的には、ACアダプタが本体から取り外され、または、ACアダプタの電源経路がスイッチ等によって遮断された場合だけである。また、ACアダプタが接続されている場合には、ACアダプタによって電池の充電が自動的に行われる。そのために、ACアダプタがシステム本体に接続されている場合には、商用電源から常時、多くの電力が供給されている。

20

## 【0004】

一方、近年、例えばクーラー使用による電力が急増する真昼の午後等、電力需要の極端に大きな時間帯(例えば、日中である午後1時~4時等)にて、ピーク電力を削減するための「ピークシフト」が検討されている。また、日本国においては、昼間に比べて夜間の電力費が安価に設定されており、昼間における商用電源からの電力供給を制限したいという要求がある。

## 【0005】

このような課題に対し、時間設定に応じてAC駆動とバッテリー駆動とを自動的に切り換えられるようにし、電力の有効利用を図る従来技術が存在する(例えば、特許文献1参照)。また、出願人は、電力供給モードとして、電池の駆動モード、およびACアダプタの駆動モードと共に、両電源から電力を供給するデュアルモードを設け、ACアダプタからの電力供給を停止する停止時刻まで電池が持続できるか否かによって、各サブシステムに供給される電力源を選択可能とし、消費電力を最適化する技術について提案している(例えば特許文献2参照)。

30

## 【0006】

【特許文献1】特開2000-29576号公報(第5-6頁、図2)

【特許文献2】特開2003-150281号公報(第6-7頁、図2)

40

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

また、例えばノートPCでは、システム本体の消費電力を制限するパワーマネジメント機能がある。このパワーマネジメント機能による消費電力の低減動作では、例えばCPUの動作スピードを下げる制御が実行される。このCPUの動作スピードを下げる制御としては、例えば、CPUの動作をオン/オフを繰り返して見かけ上のクロック周波数を下げる、所謂スロットリングがある。また、インテル社のスピードステップテクノロジーのように、CPUのクロック周波数と供給電圧を下げる技術が存在する。例えば、電池でノートPCを駆動する場合、この電池が内蔵された電池パックの温度上昇を防ぐために、放

50

電電力の制限のためのパワーマネージメントが実行される。

【 0 0 0 8 】

ここで、例えばノートPCでは、近年、大電力、ハイパフォーマンスのCPUを搭載したものが存在しており、また、上述した特許文献1や特許文献2の技術を利用してピークシフト機能をサポートしたものも存在する。しかしながら、このピークシフト期間は電池で駆動されることから、上述したパワーマネージメント機能により、システムの動作速度が例えば50%(リチウムイオン電池)や37%(ニッケル水素電池)程度に制限される。ノートPCは、携帯性が重視されるといっても、近年は、デスクトップ型のPCと同様な感覚にてユーザに用いられており、ユーザからは、当然にフルパフォーマンスが期待されている。しかしながら、パワーマネージメント機能が自動的に働く場合、例えば、温度上昇防止のための消費電力低減動作により、現状では電池による電力供給時にCPUの動作速度を落とさざるを得ず、ユーザの期待に十分に添えるものとは言い得ない。

10

【 0 0 0 9 】

本発明は、以上のような技術的課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、例えばピークシフト期間であっても、システム本体のパフォーマンスを十分に上げることにある。

また他の目的は、電池の駆動を中心とする、例えばピークシフト期間を、十分な時間、持続させることにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

かかる目的のもと、本発明が適用される電気機器は、電力を消費する本体と、商用電源からこの本体に対して電力を供給する外部電源と、充電をした後に放電を行って本体に対して電力を供給する電池と、予め定められた一定の期間、本体に対する電力供給源を電池と外部電源とで交互に切り換えるコントローラとを含む。

20

ここで、この一定の期間は、例えばピークシフト期間等、外部電源からの電力供給を制限する期間であることを特徴とすることができる。また、このコントローラは、この一定の期間の中で繰り返される一定周期の間で、電池と外部電源とを切り換えることを特徴とすれば、電池の温度上昇を所定の状態まで抑制した状態にて、高いパフォーマンスで電気機器を動作させることができる点で好ましい。更に、このコントローラは、一定の期間の中で繰り返される一定周期の間で、電池により本体に対して供給された電力量を計算し、計算された電力量に基づいて本体に対する電力供給源を電池から外部電源へと切り換えることを特徴とすることができる。

30

【 0 0 1 1 】

他の観点から捉えると、本発明は、商用電源から本体に対して電力を供給する外部電源と、放電を行って本体に対して電力を供給する電池とが接続された電気機器であって、第1の時刻に達した時点で、外部電源からの電力供給をオフして電池から本体に対して電力を供給する第1の切り換え手段と、この第1の時刻の後、第2の時刻に達した時点で、外部電源からの電力供給をオンして外部電源から本体に対して電力を供給する第2の切り換え手段と、この第1の時刻と第2の時刻との間に、本体に対する外部電源からの電力供給のオフ/オンを複数回繰り返す第3の切り換え手段とを含む。

40

ここで、この第3の切り換え手段は、予め定められた周期の間に、外部電源からの電力供給のオフ/オンを実行することを特徴としている。また、この第3の切り換え手段は、電池の許容温度に基づいて決定される周期当たりの総電力量に基づいて、外部電源からの電力供給をオンさせることを特徴とすることができる。

【 0 0 1 2 】

一方、本発明が適用されるコンピュータ装置は、システムのパフォーマンスを落として稼動する機能を備えたシステム本体と、このシステム本体に接続可能に構成され、商用電源からシステム本体に電力を供給するACアダプタと、システム本体に接続可能に構成され、充電の後に放電を行ってシステム本体に電力を供給する電池とを含み、ACアダプタと電池との両者がシステム本体に接続された状態にて、このACアダプタからの電力供給

50

を制限させるための期間中に、ACアダプタからの電力供給をオフして電池から電力を供給している状態でもシステムのパフォーマンスを落とさずにこのシステムを稼働させ、その後、この期間中であってもACアダプタからの電力供給をオンさせてACアダプタからシステム本体に電力を供給することを特徴としている。

また、この期間中における予め定められた周期の間で、電池からの電力供給とACアダプタからの電力供給とを切り換えることを特徴とすることができる。更に、この周期の間にて、電池から放電している際の総電力量を算出し、電池の仕様から定まる電力量を超える前にACアダプタからの電力供給に切り換えることを特徴とすることができる。

【0013】

更に他の観点から捉えると、本発明は、商用電源から電力を供給する外部電源と放電を行って電力を供給する電池との両者が接続される電気機器における電力供給方法であって、第1の時刻に達した際に外部電源からの電力供給を停止して電池から電力を供給する第1のステップと、この第1の時刻が経過した後、電池からの電力供給の状態を把握する第2のステップと、この電池からの電力供給が所定の状態になったとき、外部電源からの電力供給に切り換える第3のステップとを含み、第2のステップと第3のステップとを所定の周期にて繰り返すことを特徴としている。

ここで、この第1のステップは、電池から電力を供給する際に、システムのパフォーマンスを落とさないことを特徴とすることができる。また、この第2のステップにより把握される所定の状態は、所定の周期を所定の割合で分割した時間の経過であることを特徴とすることができる。更に、この第2のステップにより把握される所定の状態は、電池から放電された電力量の積算値であることを特徴とすることができる。

【0014】

尚、これらの発明は、商用電源からシステムに対して電力を供給する外部電源と、放電を行ってシステムに対して電力を供給する電池とが接続可能に構成されたコンピュータに実行されるプログラムとして把握することができる。このプログラムをコンピュータに対して提供する際に、例えばノートPCにインストールされた状態にて提供される場合の他、コンピュータに実行させるプログラムをコンピュータが読取可能に記憶した記憶媒体にて提供する形態が考えられる。この記憶媒体としては、例えばDVDやCD-ROM媒体等が該当し、DVDやCD-ROM読取装置等によってプログラムが読み取られ、フラッシュROM等にこのプログラムが格納されて実行される。また、これらのプログラムは、例えば、プログラム伝送装置によってネットワークを介して提供される形態がある。

【0015】

より具体的には、本発明が適用されるプログラムは、上記コンピュータに、第1の時刻に達した時点で、外部電源からの電力供給をオフして電池からシステムに対して電力を供給する機能と、この第1の時刻の後、第2の時刻に達した時点で、外部電源からの電力供給をオンして外部電源からシステムに対して電力を供給する機能と、この第1の時刻と第2の時刻との間に、システムに対する外部電源からの電力供給のオフ/オンを複数回繰り返す機能とを実現させる。

ここで、この外部電源をオフにして電池からシステムに電力を供給する際に、システムのパフォーマンスを低下させずにシステムを動作させる機能をコンピュータに更に実現させることができる。また、この外部電源からの電力供給のオフ/オンを複数回繰り返す機能は、予め定められた周期における所定の時間ごとに、または、この周期における電池からの平均放電電力を所定の値にするように、オフ/オンを実行することを特徴とすることができる。

【0016】

一方、本発明が適用されるプログラムは、商用電源からシステムに対して電力を供給する外部電源と放電を行ってシステムに対して電力を供給する電池とが接続可能に構成され、外部電源からシステムに電力を供給する際には通常のパフォーマンスで動作し、この外部電源が接続されておらず電池からシステムに電力が供給される際にはこのシステムのパフォーマンスを低下させる機能を有するコンピュータに、外部電源が接続されている状態

10

20

30

40

50

にて、外部電源からの電力供給をオフして電池からシステムに対して電力を供給すると共に、このシステムのパフォーマンスを低下させずに通常のパフォーマンスでシステムを動作させる機能と、ある一定周期の中の所定の期間、外部電源からの電力供給をオフした後、電力供給をオンして外部電源からシステムに対して電力を供給する機能とを実現させる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、例えばピークシフト期間であっても、電気機器のパフォーマンスを十分に上げることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0018】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1は、電気機器の一例として、ノートブックPC(ノートブック型パーソナルコンピュータ)などのコンピュータ装置10のハードウェア構成を示した図である。図1に示すコンピュータ装置10において、CPU11は、コンピュータ装置10全体の頭脳として機能し、OSの制御下で各種プログラムを実行している。このCPU11は、システムバスであるFSB(Front Side Bus)12、高速のI/O装置用バスとしてのPCI(Peripheral Component Interconnect)バス20、ISAバスに代わる新しいインタフェースであるLPC(Low Pin Count)バス40という3段階のバスを介して、各構成要素と相互接続されている。このCPU11は、キャッシュメモリにプログラム・コードやデータを蓄えることで、処理の高速化を図っている。CPU11の内部に設けられる1次キャッシュの容量の不足を補うために、専用バスであるBSB(Back Side Bus)13を介して2次キャッシュ14が置かれる場合がある。尚、CPU11としては、熱破壊に対処するものとして、例えば、自らの温度を監視し、異常(ある一定温度以上)であればスロットリング(自動的にクロックダウン)し、温度上昇が止まらなければクロックストップして温度が下がれば再度動作するような機能を有するものを採用することが可能である。

20

【0019】

FSB12とPCIバス20は、メモリ/PCIチップと呼ばれるCPUブリッジ(ホスト-PCIブリッジ)15によって連絡されている。このCPUブリッジ15は、メインメモリ16へのアクセス動作を制御するためのメモリコントローラ機能や、FSB12とPCIバス20との間のデータ転送速度の差を吸収するためのデータバッファ等を含んだ構成となっている。メインメモリ16は、CPU11の実行プログラムの読み込み領域として、あるいは実行プログラムの処理データを書き込む作業領域として利用される書き込み可能メモリである。この実行プログラムには、OSや周辺機器類をハードウェア操作するための各種ドライバ、特定業務に向けられたアプリケーションプログラム、BIOS(Basic Input/Output System:基本入出力システム)等のファームウェアが含まれる。ビデオサブシステム17は、ビデオに関連する機能を実現するためのサブシステムであり、ビデオコントローラを含んでいる。このビデオコントローラは、CPU11からの描画命令を処理し、処理した描画情報をビデオメモリに書き込むと共に、ビデオメモリからこの描画情報を読み出して、液晶ディスプレイ(LCD)18に描画データとして出力している。

30

40

【0020】

PCIバス20は、比較的高速なデータ転送が可能なバスである。このPCIバス20には、I/Oブリッジ21、カードバスコントローラ22、オーディオサブシステム25、ドッキングステーションインターフェース(Dock I/F)26、miniPCIコネクタ(スロット)27が夫々接続されている。カードバスコントローラ22は、PCIバス20のバスシグナルをカードバススロット23のインターフェースコネクタ(カードバス)に直結させるための専用コントローラであり、このカードバススロット23には、PCカード24を装填することが可能である。ドッキングステーションインターフェース26は、コンピュータ装置10の機能拡張装置であるドッキングステーション(図示せず)を接続するためのハードウェアである。ドッキングステーションにノートPCがセットされると、ドッ

50

キングステーションの内部バスに接続された各種のハードウェア要素が、ドッキングステーションインターフェース26を介してPCIバス20に接続される。また、mini PCIコネクタ27には、本実施の形態におけるワイヤレスLANモジュールが内蔵されたミニPCI(mini PCI)カード28が接続される。mini PCIカード28は、mini PCIの仕様に準拠して増設可能な拡張カード(ボード)である。このmini PCIは、モバイル向けPCI規格であり、PCI Rev.2.2仕様書の付録として掲載されている。機能的にはフルスペックのPCIと同等である。

#### 【0021】

I/Oブリッジ21は、PCIバス20とLPCバス40とのブリッジ機能を備えている。また、DMAコントローラ機能、プログラブル割り込みコントローラ(PIC)機能、プログラブル・インターバル・タイマ(PIT)機能、IDE(Integrated Device Electronics)インタフェース機能、USB(Universal Serial Bus)機能、SMB(System Management Bus)インタフェース機能を備えると共に、リアルタイムクロック(RTC)を内蔵している。DMAコントローラ機能は、FDD等の周辺機器とメインメモリ16との間のデータ転送をCPU11の介在なしに実行するための機能である。PIC機能は、周辺機器からの割り込み要求(IRQ)にตอบสนองして、所定のプログラム(割り込みハンドラ)を実行させる機能である。PIT機能は、タイマ信号を所定周期で発生させる機能である。また、IDEインタフェース機能によって実現されるインタフェースは、IDEハードディスクドライブ(HDD)31が接続される他、CD-ROMドライブ32がATAPI(AT Attachment Packet Interface)接続される。このCD-ROMドライブ32の代わりに、DVD(Digital Versatile Disc)ドライブのような、他のタイプのIDE装置が接続されても構わない。

#### 【0022】

また、I/Oブリッジ21にはUSBポートが設けられており、このUSBポートは、例えばノートPC本体の壁面等に設けられたUSBコネクタ30と接続されている。更に、I/Oブリッジ21には、SMバスを介してEEPROM33が接続されている。このEEPROM33は、ユーザによって登録されたパスワードやスーパーバイザーパスワード、製品シリアル番号等の情報を保持するためのメモリであり、不揮発性で記憶内容を電氣的に書き換え可能とされている。また、I/Oブリッジ21からモデム機能をサポートするAC97(Audio CODEC '97)、コアチップに内蔵されたイーサネット(商標)に対するインタフェースであるLCI(LAN Connect Interface)、USB等を介して、コネクタ47が複数、接続されている。この複数のコネクタ47の各々には、コミュニケーションカード48が接続可能に構成されている。更に、I/Oブリッジ21は、電源回路50に接続されている。電源回路50は、ACアダプタ、バッテリー、このバッテリー(2次電池)を充電すると共にACアダプタや各バッテリーからの電力供給経路を切り換えるバッテリー切替回路、コンピュータ装置10で使用される5V、3.3V等の直流定電圧を生成するDC/DCコンバータ(DC/DC)等を備えている。

#### 【0023】

LPCバス40は、ISAバスを持たないシステムにレガシーデバイスを接続するためのインタフェース規格である。このLPCバス40には、エンベデッドコントローラ41、フラッシュROM44、Super I/Oコントローラ45が接続されており、更に、キーボード/マウスコントローラのような比較的低速で動作する周辺機器類を接続するためにも用いられる。また、エンベデッドコントローラ41には、ゲートアレイロジック42が接続されている。このSuper I/Oコントローラ45にはI/Oポート46が接続されており、FDDの駆動やパラレルポートを介したパラレルデータの入出力(PIO)、シリアルポートを介したシリアルデータの入出力(SIO)を制御している。エンベデッドコントローラ41は、図示しないキーボードのコントロールを行うと共に、電源回路50に接続されて、内蔵されたパワー・マネージメント・コントローラ(PMC: Power Management Controller)によって電源管理機能の一部を担っている。

#### 【0024】

10

20

30

40

50

図2は、本実施の形態が適用される電源供給システムの全体構成を示した図である。図2に示す電源供給システムでは、商用電源に接続される電源供給装置(外部電源)であるACアダプタ51、例えば内部にCPUを有するインテリジェント電池やCPUを有さないダム電池等で形成される電池52を備えている。また、本体側としては、ACアダプタ51と電池52とからの直流(DC)電圧を受けて、コンピュータ装置10のシステム回路にて使用される+15V、+5V、+3.3V等のDC電圧を生成するDC-DCコンバータ53を備えている。更に、エンベデッドコントローラ41からの指示に基づいて、ACアダプタ51の電力ラインをオン・オフするスイッチであるON/OFFスイッチ55を備えている。

【0025】

ON/OFFスイッチ55は、電界効果トランジスタ(Field effect Transistor)である第1FET(FET1)61、第2FET(FET2)62、第3FET(FET3)63を有している。エンベデッドコントローラ41からの出力がH(High)になると、第1FET61がON、第2FET62がOFF、第3FET63がOFFとなり、ACアダプタ51の電力ラインがオフされ、電池52からの電力がDC-DCコンバータ53を経てシステム回路に供給される。一方、エンベデッドコントローラ41からの出力がL(Low)になると、第1FET61がOFF、第2FET62がON、第3FET63がONとなり、ACアダプタ51からの電力ラインがオンされる。電池52の電圧に比べてACアダプタ51の電圧の方が高いことから、両者の電力ラインが接続されている場合には、ACアダプタ51からDC-DCコンバータ53を経てシステム回路に電力が供給される。

【0026】

即ち、ACアダプタ51と電池52とが同時にシステム本体に接続されている場合には、電池52の電圧に比べてACアダプタ51の電圧の方が高いことから、システム回路に対してはACアダプタ51から電力が供給される。電池52が駆動電源として用いられるのは、一般的には、ACアダプタ51がシステム本体から取り外され、または、ACアダプタ51の電源経路がON/OFFスイッチ55によって遮断された場合だけである。また、ACアダプタ51が接続されている場合には、ACアダプタ51から充電回路(図示せず)を経て、電池52に対する充電が自動的に行われる。

【0027】

ここで、放電電力の測定回路について説明する。

後述する本実施の形態の方式では、電池52から放電される電力の測定が必要となることから、本実施の形態では、電力測定のための回路が設けられている。

図3および図4は、本実施の形態における電力測定のための回路を説明するための図である。図3は、電池52が、その内部にCPUを有するインテリジェント電池である場合の例を挙げている。図4は、電池52がインテリジェント電池ではない、所謂ダム電池である場合の例を挙げている。電力測定のための回路を設ける場合に、図3、図4の何れか一方を適用すればよい。

【0028】

図3に示すように、電池52がインテリジェント電池である場合、電池52は、例えばSBS(Smart Battery System)に準拠し、エンベデッドコントローラ41と所定のコミュニケーションを図っている。図3に示す電池52は、充放電が行われるバッテリーとして複数の単セルからなるセル(電池セル)71、電池52を制御すると共にエンベデッドコントローラ41との通信を行うCPU72、電力測定のための回路として、セル71から放電される電流値を測定する電流測定回路73、およびセル71の電圧を求める電圧測定回路74を備えている。セル71は、例えば2並列3直列(1.8Ah/セル)の6セルで構成されるリチウムイオン組電池である。

【0029】

電流測定回路73では、まず、セル71から流れる電流Iによって、抵抗(RS)の両端に電圧 $I \times RS$ の電位差が発生する。この電圧は、オペアンプ(AMP1)によって差動増幅される。また、オペアンプ(AMP2)とトランジスタ(Tr)によって、オペアンプ(A

10

20

30

40

50

MP1)の出力電圧に比例する電流 $I_1$ が抵抗( $R_4$ )を流れる。最終的に電池52の電流 $I$ の値は、抵抗( $R_5$ )に発生する電圧( $I_1 \times R_5$ )に変換することができる。この電圧( $I_1 \times R_5$ )はCPU72のA/D#2ポートに入力され、CPU72にてA/D変換される。

一方、電圧測定回路74では、電池52におけるセル71の電圧がオペアンプ(AMP3)によって差動増幅して変換される。そして、変換された電圧は、CPU72のA/D#1ポートに入力される。

#### 【0030】

CPU72は、電流測定回路73および電圧測定回路74から入力された測定結果であるアナログ信号を、その内部でA/D(Analog to Digital)変換し、セル71からの電流値、電圧値を把握している。また、セル71の容量等、セル71に関わる各種情報を把握している。把握された電流値や電圧値等の各種情報は、DATAとCLOCKの2つの通信ライン(SMバス)を介し、SBSのプロトコルを用いて、電池52のCPU72からシステム側のエンベデッドコントローラ41に送信される。以上の処理によって、エンベデッドコントローラ41は、電池52の電流値と電圧値とを把握することができる。把握されたこれらの値を乗算することにより、電池52からの放電電力を測定することができる。

#### 【0031】

一方、電池52がダム電池である場合には、図4に示すように、電力測定のための回路である電流測定回路75および電圧測定回路76は、電池52の外部に、電池52におけるシステム側の出力ラインに設けられている。電流測定回路75では、まず、電池52のセル71から流れる電流 $I$ によって、抵抗( $R_5$ )の両端に電圧 $I \times R_5$ の電位差が発生する。この電圧は、オペアンプ(AMP1)によって差動増幅される。また、オペアンプ(AMP2)とトランジスタ(Tr)によって、オペアンプ(AMP1)の出力電圧に比例する電流 $I_1$ が抵抗( $R_4$ )を流れる。最終的に電池52の電流 $I$ の値は、抵抗( $R_5$ )に発生する電圧( $I_1 \times R_5$ )に変換することができる。この電圧( $I_1 \times R_5$ )は、エンベデッドコントローラ41のA/D#2ポートに入力される。

一方、電圧測定回路76では、電池52の電圧がオペアンプ(AMP3)によって差動増幅して変換される。変換された電圧は、エンベデッドコントローラ41のA/D#1ポートに入力される。

エンベデッドコントローラ41では、電流測定回路75で測定された電流値と、電圧測定回路76で測定された電圧値とを乗算することにより、電池52からの放電電力を測定することができる。

#### 【0032】

次に、本実施の形態における特徴的な構成である、ピークシフト機能適用時における電力供給方法について説明する。

例えば、真夏の午後等、極端に電力需要が増す時間帯であるピーク電力削減時間帯は、できるだけ電池52から電力を供給し、電力供給源であるACアダプタ51からの電力供給を極力小さくしたい。通常のピークシフト動作は、第1の時刻として例えば午後2時等、日中の電力消費が大きくなり始める時間帯になると、ON/OFFスイッチ55の第3FET63をOFFにしてACアダプタ51からの電力供給を停止し、代わりに電池52から放電を開始する。第2の時刻として例えば午後4時になると、ON/OFFスイッチ55の第3FET63をONすることにより、電池52からの電力供給を停止し、ACアダプタ51の電力で本体を駆動する。また、このときに、容量の減った電池52に対する充電が行われる。

#### 【0033】

図5(a)~(c)は、本実施の形態における電力供給方法の原理を説明するための図である。図5(a)は、従来から行われている通常のピークシフトオペレーションを示している。図5(b)は本実施の形態における第1の方法を示し、図5(c)は第2の方法を示している。図5(b)に示す第1の方法は、簡易的に実施した例であり、図5(c)に示す第2の方法は、より好ましい実施形態である。夫々、横軸に時間、縦軸にシステム本体(システム)

10

20

30

40

50

の消費電力が示されている。ここでは、システムの最大消費電力を120W、電池52の連続放電可能電力を50Wと仮定している。電池52の連続放電可能電力は、電池52内部の各部品の温度上昇データに基づいて決定される。本実施の形態を適用するにあたり、測定対象となる所定のノートPCにおいて、環境温度40℃にて電池52から60Wで放電した場合のセル71の温度上昇を測定した。開始直後の0W(放電なし)の状態から、50Wで放電し始めたときに、比較的なだらかな温度上昇に収めることができた。そこで、ここでは、電池52の連続放電可能電力を50Wと仮定している。尚、このノートPCにおける実際の測定では、60Wの平均電力で放電した場合であっても、大きな温度変化は見られていない。

#### 【0034】

図5(a)に示す従来の方法にて、電池52が連続して放電可能な電力は50Wなので、ピークシフト期間中(電池駆動時)は、システムが最大の動作を行っても50Wを超えないようなパワーマネジメント動作が行われる。例えば、41.7%以下のスロットリング動作を行うことにより、50W以下の消費電力に抑えられる。但し、このピークシフト期間のシステムのパフォーマンスは41.7%以下に下がってしまう。そこで、以下に示す本実施の形態では、システムのパフォーマンスを落とすことなく動作させるように工夫している。

#### 【0035】

図5(b)に示す第1の方法では、ピークシフトの電池52による駆動時も、自動的にCPU11をクロックダウンさせるスロットリングなどによる電力制御を行わないように構成されている。図5(b)に示す方法では、ピークシフト期間を $t$ で区切り、このうち5/12の時間( $50t/120$ )を電池52で駆動し、7/12の時間( $70t/120$ )をACアダプタ51で駆動させる。ピークシフト期間中は、電池52による駆動とACアダプタ51による駆動を相互に切り換えるが、電池52の動作時も、スロットリングなどによる電力制御は行わない。より具体的には、周期を12秒とした場合、このうちの5秒間を電池52で駆動し、7秒間をACアダプタ51で駆動する動作を繰り返す。この結果、電池52の最大ピーク放電電力は120Wになるが、平均放電電力は50Wより小さくできるので、電池の仕様を満たすことができる。かかる制御によって、ピークシフト期間もスロットリングを行わないことから、システムのパフォーマンスを100%で動作させることが可能となる。

#### 【0036】

図5(c)に示す第2の方法では、第1の方法と同様に、ピークシフトの電池52による駆動時もスロットリングなどによる電力制御を行わないように構成されている。ここでは、ピークシフト期間の電池52の駆動時に、時々刻々と動くシステムの消費電力を検出し、電力量を積算する。この電力量の積算は、図3または図4に示したような回路によって、エンベデッドコントローラ41によって実行される。電力量の積算により、この電力量が $50t$ に達したら、周期 $t$ の残りの時間をACアダプタ51で駆動する。この結果、電池52の最大ピーク放電電力は120Wになるが、平均放電電力は50Wに制御できるので、電池52の仕様を満たすことができる。かかる制御によって、ピークシフト期間もスロットリングを行わないことから、システムのパフォーマンスを100%で動作させることが可能となる。更に、第1の方法に比べ、電池52からの電力を十分に利用できることから、従来のピークシフト機能をより強化させることができる。

#### 【0037】

尚、図5(b)および図5(c)に示す時間(周期) $t$ は、発明者等が実測に用いたノートPCによれば、2~3分程度の周期でも問題ないことが明らかになった。但し、他の装置における電池52について、その温度上昇に対する安全性をより強化すれば、 $t$ を30秒~60秒とし、この程度の周期で電池52とACアダプタ51とを交互に切り換えるように制御されることが好ましい。また、図5(b)に示す電池駆動とACアダプタ駆動を、周期12秒で、例えば5秒ごとに交互に切り換えれば、電池52による平均放電電力は50W以下になる。この場合には、電池の温度上昇という観点では、パワーマネジメント機能

10

20

30

40

50

を41.7%働かせたことと等価になる。この図5(b)および図5(c)に示す方法は、コンピュータ装置10にインストールされたソフトウェアによって実現することができる。

【0038】

図6は、図5(b)に示す第1の方法を実行するための処理を示したフローチャートである。エンベデッドコントローラ41では、まず、第1の時刻であるピークシフト開始時刻(例えば午後2時)になったか否かが判断され(ステップ101)、開始時刻に達していない場合には、その時刻まで待機する。開始時刻になった場合には、第1の切り換え手段として、ON/OFFスイッチ55をOFFさせ、ACアダプタ51からの電力ラインをオフにして、電池52から電力の供給を受ける(ステップ102)。その後、ピークシフト期間の切り換え手段である第3の切り換え手段としての処理が行われる。即ち、上述した周期tに対して、電池駆動として予め定められた期間である5t/12が経過したか否かが判断される(ステップ103)。経過しない場合には、そのまま電池駆動が継続される。5t/12が経過した場合には、ON/OFFスイッチ55をONさせ、ACアダプタ51からの電力ラインをオンにして、ACアダプタ51から電力の供給を受ける(ステップ104)。その後、上述した周期tに対して、ACアダプタ駆動として予め定められた期間である7t/12が経過したか否かが判断される(ステップ105)。経過していない場合には、そのままACアダプタ駆動が継続される。経過した場合には、ピークシフト終了時刻(例えば午後4時)か否かが判断される(ステップ106)。第2の時刻である終了時刻に達していない場合には、ステップ102からの処理が繰り返される。終了時刻に達した場合には、第2の切り換え手段として、ON/OFFスイッチ55をONさせて処理が終了する。

【0039】

図7は、図5(c)に示す第2の方法を実行するための処理を示したフローチャートである。エンベデッドコントローラ41では、まず、第1の時刻であるピークシフト開始時刻(例えば午後2時)になったか否かが判断され(ステップ201)、開始時刻に達していない場合には、その時刻まで待機する。開始時刻になった場合には、第1の切り換え手段として、ON/OFFスイッチ55をOFFさせ、ACアダプタ51からの電力ラインをオフにして、電池52から電力の供給を受ける(ステップ202)。その後、ピークシフト期間の切り換え手段である第3の切り換え手段としての処理が行われる。即ち、エンベデッドコントローラ41は、図3に示す電池52内部のCPU72からの通信によって、電池52内部の電流測定回路73によって得られた、サンプリング時間毎の電流値Iを測定(取得)する。または、エンベデッドコントローラ41は、図4に示すシステム側の電流測定回路75を用いて、サンプリング時間毎の電流値Iを測定する(ステップ203)。また、エンベデッドコントローラ41は、図3に示す電池52内部のCPU72からの通信によって、電池52内部の電圧測定回路74によって得られた、サンプリング時間毎の電圧値Vを測定(取得)する。または、エンベデッドコントローラ41は、図4に示すシステム側の電圧測定回路76を用いて、サンプリング時間毎の電圧値Vを測定する(ステップ204)。

【0040】

そして、エンベデッドコントローラ41は、測定された電流値と電圧値とを用いて、サンプリング時間(t1)あたりの電力量 $W(t1) = I \times V(t1)$ を計算する(ステップ205)。そして、このサンプリング時間(t1)あたりの電力量 $W(t1)$ から、期間t内における総電力量Wが計算される(ステップ206)。その後、期間tが経過したか否かが判断され(ステップ207)、期間が経過した場合には、ステップ203へ戻って同様な処理が繰り返される。期間が経過していない場合には、総電力量Wが50tに満たないか否かが判断される(ステップ208)。50tに達していない場合には、ステップ203に戻り、更に電池駆動を継続して上記処理が繰り返され、所定のサンプリング時間を加えた総電力量の計算が新たになされる。総電力量が50tに達した場合には、ON/OFFスイッチ55をONさせ、ACアダプタ51からの電力ラインをオンにして、ACアダプタ51から電力の供給を受ける(ステップ209)。その後、上述した周期(期間)tが経過したか否

かが判断される(ステップ210)。経過していない場合には、経過が待たれ、経過した場合には、第2の時刻であるピークシフト終了時刻(例えば午後4時)か否かが判断される(ステップ211)。終了時刻になっていない場合には、ステップ202からの処理が繰り返される。終了時刻に達した場合には、第2の切り換え手段として、ON/OFFスイッチ55をONさせて処理が終了する。

#### 【0041】

以上、詳述したように、本実施の形態では、ピークシフト機能を実現するために、システム内部にACアダプタ51の電力ラインをオン/オフするスイッチ(ON/OFFスイッチ55)をFETで構成した。通常ピークシフト動作は、第1の時刻として、例えば日中の電力消費が大きくなり始める2時になるとスイッチをオフしてACアダプタ51からの電力供給を停止し、代わりに電池52から放電を開始する。一方、第2の時刻として、夕方4時になると、スイッチをオンすることにより電池52からの電力供給を停止し、ACアダプタ51の電力で本体を駆動する。また、このときに容量の減った電池52の充電を行っている。このとき、第1の時刻と第2の時刻との間であるピークシフト中は、電池52から電力を供給するが、フルに動作させると、システムの消費電力は、例えば100Wを超えてしまう。電池52は、このような電力を放電し続けると温度上昇が大きくなり、許容温度を超えてしまう。かかる状態は、電池52の劣化を招いたり、安全性の問題を引き起こす可能性がある。このために、通常の機種では、ピークシフト期間中は、CPUのスロットリング動作(仮想的にクロック周波数を落とす動作)や、米インテル社が開発した高性能ノートパソコン向けの省電力技術であるスピードステップ(SpeedStep)などを実行し、システムのパフォーマンスを落とし、システムの消費電力を50W程度以下に制御している。しかしながら、本実施の形態では、システムのパフォーマンスを落とさず、ピークシフトの期間、複数回オン/オフを繰り返し、電力供給源を電池52とACアダプタ51とを交互に切り換えることにより、電池52の平均放電電力を50%や37%以内に制御している。即ち、ピークシフト期間でもシステムのパフォーマンスを低下させずに、システム本体を100%のスピードで駆動させることが可能となる。また、ピークシフト期間(電池駆動期間)を、従来と同じ時間、持続することも可能となる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0042】

本発明の活用例としては、ノートPCなどのコンピュータ装置の他、外部電源と電池とに接続可能な電気機器等が挙げられる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0043】

【図1】ノートブックPC(ノートブック型パーソナルコンピュータ)などのコンピュータ装置のハードウェア構成を示した図である。

【図2】本実施の形態が適用される電源供給システムの全体構成を示した図である。

【図3】電池が内部にCPUを有するインテリジェント電池である場合の電力測定のための回路例を示した図である。

【図4】電池がインテリジェント電池ではない所謂ダム電池である場合の電力測定のための回路例を示した図である。

【図5】(a)~(c)は、本実施の形態における電力供給方法の原理を説明するための図である。

【図6】図5(b)に示す第1の方法を実行するための処理を示したフローチャートである。

。

【図7】図5(c)に示す第2の方法を実行するための処理を示したフローチャートである。

。

#### 【符号の説明】

#### 【0044】

11...CPU、16...メインメモリ、41...エンベデッドコントローラ、50...電源回路、51...ACアダプタ、52...電池、53...DC-DCコンバータ、55...ON/OFF

10

20

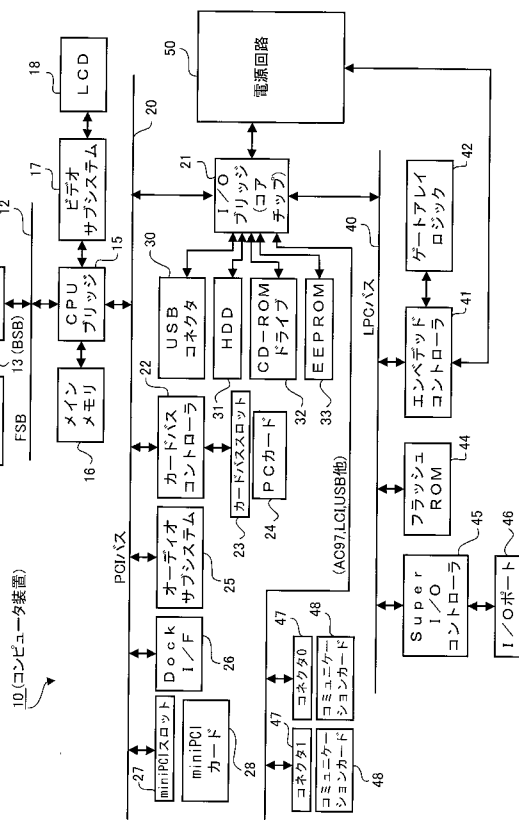
30

40

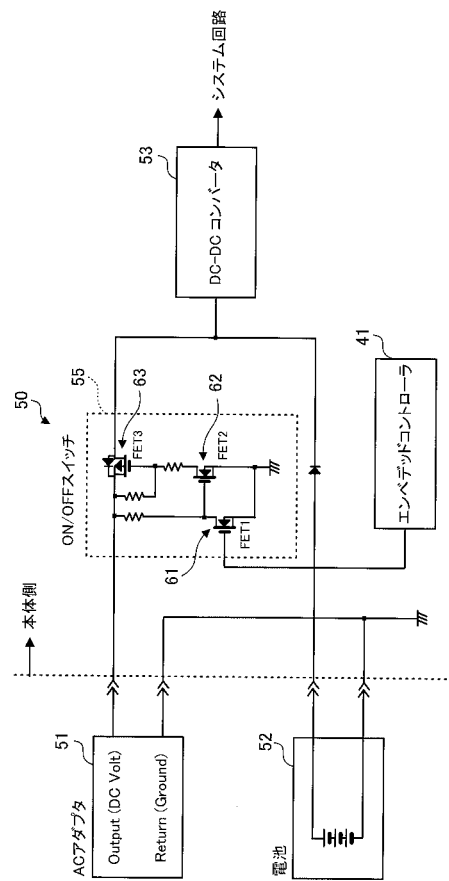
50

スイッチ、61...第1FET(FET1)、62...第2FET(FET2)、63...第3FET(FET3)、71...セル、72...CPU、73,75...電流測定回路、74,76...電圧測定回路

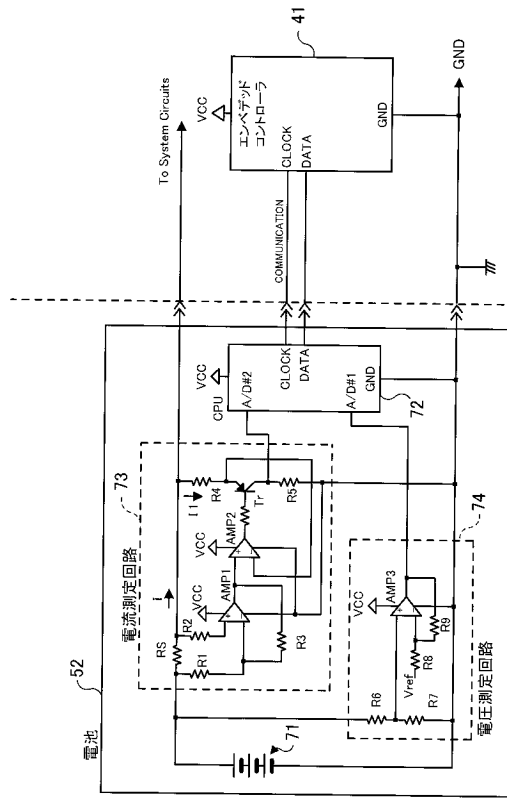
【図1】



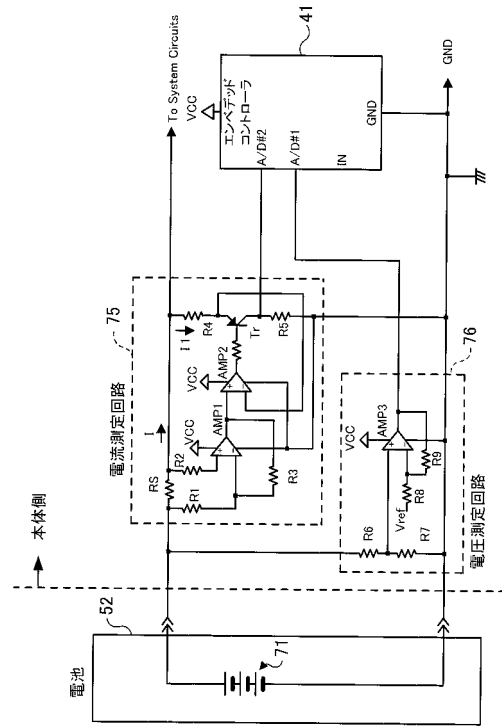
【図2】



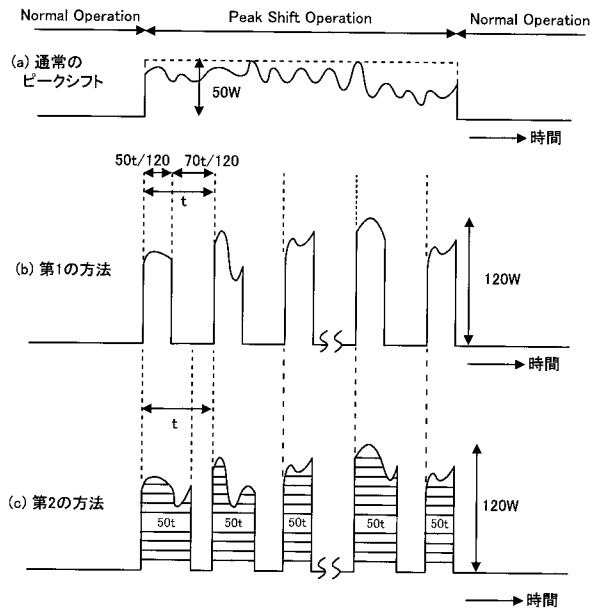
【図3】



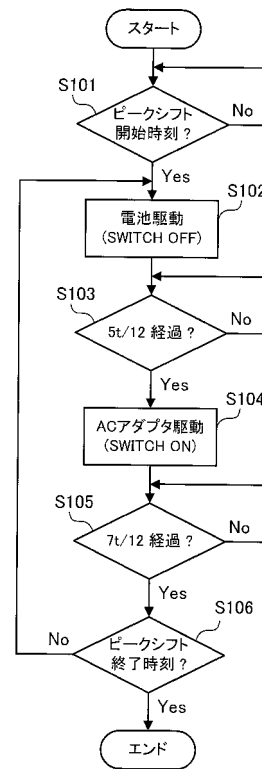
【図4】



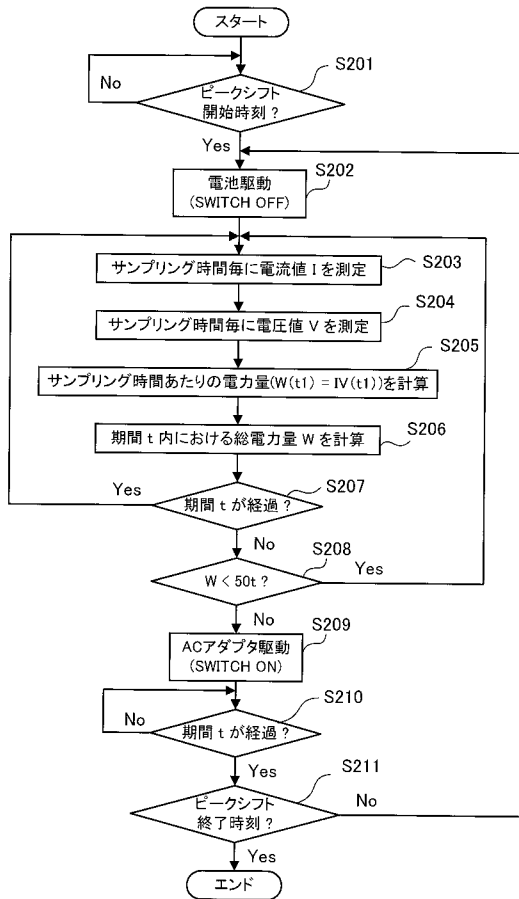
【図5】



【図6】



【図7】



## フロントページの続き

(74)復代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72)発明者 織田大原 重文

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

(72)発明者 内藤 在正

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

審査官 安島 智也

(56)参考文献 特開昭64-012828(JP,A)

特開平06-027208(JP,A)

特開平11-119866(JP,A)

特開2001-258176(JP,A)

特開2002-222031(JP,A)

特開2002-228942(JP,A)

特開2003-150281(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 1/26

H02J 7/00

H02J 7/34