

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-86174
(P2011-86174A)

(43) 公開日 平成23年4月28日(2011.4.28)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|-----------------|-------------|
| G06F 1/28 (2006.01) | G06F 1/00 333Z | 5B011 |
| G01R 21/00 (2006.01) | G01R 21/00 Q | 5G064 |
| G01R 22/00 (2006.01) | G01R 22/00 130C | |
| H02J 13/00 (2006.01) | H02J 13/00 301A | |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2009-239491 (P2009-239491)
(22) 出願日 平成21年10月16日 (2009.10.16)

(71) 出願人 00005223
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 100086933
弁理士 久保 幸雄
(74) 代理人 100125117
弁理士 坂田 泰弘
(72) 発明者 山田 勇
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
(72) 発明者 風間 哲
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

最終頁に続く

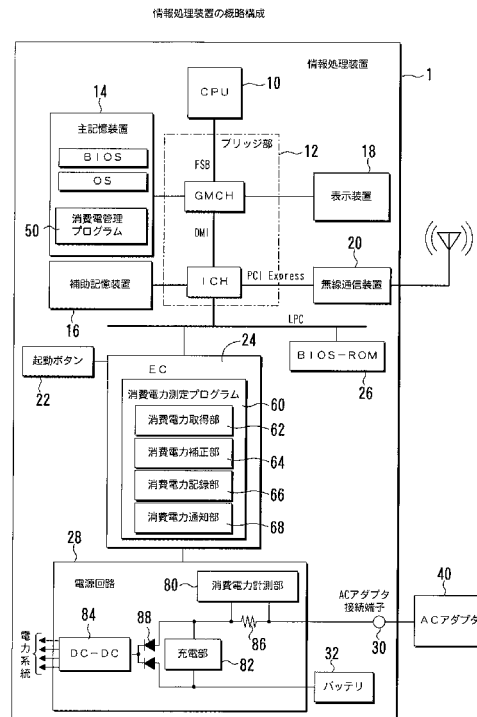
(54) 【発明の名称】 情報処理装置および消費電力計測装置

(57) 【要約】

【課題】 ACアダプタの変換損失を含む消費電力を顕在化する。

【解決手段】 情報処理装置は、消費電力取得部と消費電力補正部と消費電力記録部とを有する。消費電力取得部は、ACアダプタ接続端子を介してACアダプタから供給される電力の電力値を計測する。消費電力補正部は、ACアダプタにおける電力の変換効率に基づいて、消費電力取得部が計測した電力値からACアダプタにおける変換損失を含む電力値である実消費電力値を取得する。消費電力記録部は、消費電力補正部が取得した実消費電力値を記録する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ACアダプタ接続端子を介してACアダプタから供給される電力の電力値を計測する、消費電力取得部と、

前記ACアダプタにおける電力の変換効率に基づいて、前記計測した電力値から前記ACアダプタにおける変換損失を含む電力値である実消費電力値を取得する、消費電力補正部と、

前記取得した実消費電力値を記録する、消費電力記録部と、
を有する情報処理装置。

【請求項 2】

前記消費電力記録部に記録された実消費電力値に基づいて、予め定められた時間範囲において消費される電力量を算出する、電力量算出部と、

時間範囲に対応付けて電力量を記憶する、電力量記憶部と、

を有する請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 3】

ACアダプタ接続端子を介したACアダプタから電力の供給を検出する、外部電力検出部をさらに有し、

前記消費電力補正部は、前記外部電力検出においてACアダプタからの電力の供給を検出している場合に、前記変換効率に基づいて、前記消費電力取得部により取得した電力値から前記実消費電力値を取得する、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

ACアダプタ接続端子を介してACアダプタから供給される電力の電力値を電源回路から取得する、消費電力取得部と、

前記ACアダプタにおける電力の変換効率に基づいて、前記計測した電力値から前記ACアダプタにおける変換損失を含む電力値である実消費電力値を取得する、消費電力補正部と、

前記取得した実消費電力値を記録する、消費電力記録部
としての動作をコンピュータに実現させる当該コンピュータによって実行されるプログラム。

【請求項 5】

ACアダプタ接続端子を介してACアダプタから供給される電力の電力値を計測する、消費電力取得部と、

前記ACアダプタにおける電力の変換効率に基づいて、前記計測した電力値から前記ACアダプタにおける変換損失を含む電力値である実消費電力値を取得する、消費電力補正部と、

前記取得した実消費電力値を上位装置に通知する、消費電力通知部と
を有する消費電力計測装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本願は、交流から直流に変換された電力による動作での消費電力を計測する装置、および該装置を実現するコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

電気機器による電力消費の状況を目に見える形にすることが考えられている。例えば、複数の電気機器のそれぞれに消費電力量を検出する手段を設け、電気機器とは別体の装置において各電気機器の消費電力量またはそれに対応する電気料金を表示する手法がある（特許文献 1 参照）。また、表示手段を有した電気機器に消費電力を測定する回路を設け、電気機器の表示手段を用いて消費電力レベルを表示する手法がある（特許文献 2 参照）。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-40065号公報

【特許文献2】特開平7-212666号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

交流電力を直流電力に変換するACアダプタ(alternating current adapter)を介して交流電源に接続される電気機器がACアダプタから供給される電力を消費するとき、その消費電力に応じた変換損失がACアダプタにおいて生じる。ところが、電気機器の内部で測定される消費電力には、ACアダプタの変換損失分の電力は含まれない。

10

【0005】

一般に使用されるACアダプタは、出力電圧の増大にともなって指数関数カーブを描くように変換効率が大きくなるという出力電力に依存する変換特性をもち、その変換効率の最大値は80%程度である。変換効率が80%ということは、単純計算によれば、電気機器の内部で測定される消費電力の1.25倍以上の電力が交流電源から供給されることを意味する。また、上記変換特性の考察から、変換効率が50%未満となる消費電力の比較的小さいときには、測定される消費電力よりもACアダプタでの変換損失分の方が大きいことがわかる。

20

【0006】

つまり、ACアダプタを使用する電気機器に係る解決すべき課題は、ACアダプタが電力を供給するときに実際に消費される電力の顕在化を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

情報処理装置は、消費電力取得部と消費電力補正部と消費電力記録部とを有する。消費電力取得部は、ACアダプタ接続端子を介してACアダプタから供給される電力の電力値を計測する。消費電力補正部は、ACアダプタにおける電力の変換効率に基づいて、消費電力取得部が計測した電力値からACアダプタにおける変換損失を含む電力値である実消費電力値を取得する。消費電力記録部は、消費電力補正部が取得した実消費電力値を記録する。

30

【発明の効果】

【0008】

ACアダプタが電力を供給するときの、ACアダプタの出力側で計測可能な電力値よりも実際に消費される電力の値に近い実消費電力値を記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】情報処理装置の概略構成を示す図である。

【図2】ECにおいて実行される消費電力測定プログラムの処理の流れの一例を示す図である。

40

【図3】計測ログの内容例を示す図である。

【図4】ECにおいて実行される消費電力測定プログラムの他の処理の流れの一例を示す図である。

【図5】情報処理装置の動作状態と電力系統の関係の例を示す図である。

【図6】電力系統と電力の供給先の概要を示す図である。

【図7】消費電力取得処理の流れの一例を示す図である。

【図8】効率変換テーブルの内容例を示す図である。

【図9】消費電力通知処理の流れの一例を示す図である。

【図10】情報処理装置のCPUにおいて実行される消費電力管理プログラムの処理の流れの一例を示す図である。

50

【図 1 1】電力量管理テーブルの内容例を示す図である。

【図 1 2】第 2 実施例に係る消費電力通知処理の流れの一例を示す図である。

【図 1 3】第 2 実施例に係る消費電力管理プログラムの処理の流れの一例を示す図である。

【図 1 4】第 2 実施例に係る電力量管理情報の表示画面の内容例を示す図である。

【図 1 5】電力量管理システムの概略構成を示す図である。

【図 1 6】実施例 3 に係る情報処理装置の動作状態と電力系統の関係の例を示す図である。

【図 1 7】実施例 3 に係る情報処理装置の EC において実行される消費電力測定プログラムの処理の流れの一例を示す図である。

10

【図 1 8】実施例 3 に係る消費電力通知処理の流れの一例を示す図である。

【図 1 9】計測情報のデータ構造の例を示す図である。

【図 2 0】電力量管理装置の処理の流れの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

【実施例 1】

【0011】

図 1 は、実施例 1 に係る消費電力計測装置としての機能を備える情報処理装置 1 の構成を示す。

【0012】

20

図 1 に示す情報処理装置 1 は、CPU (Central Processing Unit) 10、ブリッジ部 12、主記憶装置 14、補助記憶装置 16、表示装置 18、および無線通信装置 20 を備える。さらに、情報処理装置 1 は、起動ボタン 22、EC (Embedded Controller) 24、BIOS - ROM (Basic Input Output System Read Only Memory) 26、電源回路 28、AC アダプタ接続端子 30、およびバッテリー 40 を備える。

【0013】

CPU 10 は、情報処理装置 1 の全体を制御する演算処理装置であり、主記憶装置 14 に記憶されているプログラムを実行する。実行されるプログラムには、BIOS (Basic Input Output System)、OS (Operating System)、アプリケーション・プログラム (Application Program) およびデバイス・ドライバ (Device Driver) が含まれる。アプリケーション・プログラムには消費電力管理プログラム 50 が含まれる。典型的な CPU は、命令レジスタ (Instruction Register)、命令解読回路 (Instruction Decoder)、演算回路 (Arithmetic Logic Unit)、アキュムレータ (Accumulator)、番地レジスタ (Address Register)、プログラムカウンタ (Program Counter) などを備える。このような CPU においては、主記憶装置 14 から読み込まれた機械語命令 (2 進数) が一時的に命令レジスタによって格納され、命令解読回路によって解読される。解読された命令に従って、演算回路において加算・減算・数値の比較といった演算が行なわれる。演算対象のデータおよび演算の結果は、一時的にアキュムレータに格納される。主記憶装置 14 における記憶領域の番地は番地レジスタに格納され、次に実行するべき命令が格納されている記憶領域の番地がプログラムカウンタによって示される。CPU 10 は、ブリッジ部 12 を介して、主記憶装置 14、補助記憶装置 16、表示装置 18、EC 24、BIOS - ROM 26、および WLAN (Wireless LAN) インタフェースとしての無線通信装置 20 と接続されている。

30

40

【0014】

ブリッジ部 12 は、各種機構ごとの接続インタフェースの仕様に応じた手順に従って、CPU と各種機構との間あるいは各種機構間の信号の送受信を実行する機能などを有する。例えば、主記憶装置へのアクセス動作を制御するメモリ・コントローラ機能や、データ転送速度の差を吸収するためのデータ・バッファ機能などである。ブリッジ部 12 は、例えば、情報処理装置が採用するチップセットが Intel 社の Mobile Intel (登録商標) 4 Series Express Chipset の場合、GMCH (Graphics M

50

emory Controller Hub)、I C H (I/O Controller Hub) などにより構成される。

【 0 0 1 5 】

主記憶装置 1 4 は、S D R A M (Synchronous Dynamic Random Access Memory)、S R A M (Static Random Access Memory) 等の主記憶機構である。図 1 の例示では、主記憶装置 1 4 はブリッジ部 1 2 における G M C H と接続されている。また、図 1 では主記憶装置 1 4 が B I O S プログラム、O S プログラム、および消費電力管理プログラム 5 0 を記憶している様子が示されている。B I O S プログラムは B I O S - R O M 2 6 から読み込まれ、O S プログラムおよび消費電力管理プログラム 5 0 は補助記憶装置 1 6 から読み込まれ、それぞれ主記憶装置 1 4 に記憶される。

【 0 0 1 6 】

補助記憶装置 1 6 は不揮発性の記憶機構である。H D D (Hard Disk Drive) のような磁気記録を行なうストレージ、および S S D (Solid State Disk) のような半導体メモリが装着される機構を補助記憶装置 1 6 として用いることができる。図 1 の例示では、補助記憶装置 1 6 は、ブリッジ部 1 2 における I C H と接続されている。

【 0 0 1 7 】

表示装置 1 8 は、液晶ディスプレイ (L C D : Liquid Crystal Display) に代表されるフラットパネルディスプレイ、または C R T (Cathode Ray Tube) によって静止画像や動画像を表示する。

【 0 0 1 8 】

無線通信装置 2 0 は、アンテナを介して W A N (Wide Area Network) や L A N (Local Area Network) などの無線ネットワークとの間でデータ通信を行う。無線通信装置 2 0 は、例えば、I E E E (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 8 0 2 . 1 1 n に準拠した無線通信に適合している。図 1 の例示では、無線通信装置 2 0 は、P C I (Peripheral Components Interconnect) E x p r e s s バスを介してブリッジ部 1 2 に接続されている。

【 0 0 1 9 】

B I O S - R O M 2 6 は、不揮発性で記憶内容を電气的に書き換え可能な記憶機構である。システムの起動および管理に使用される基本プログラムである B I O S、情報処理装置 1 の起動時に各種機構の動作試験や初期化を行うプログラムである P O S T (Power-On Self Test) などが B I O S - R O M 2 6 に格納される。

【 0 0 2 0 】

電源回路 2 8 は、消費電力計測部 8 0、充電部 8 2、D C - D C コンバータ 8 4 を備える。電源回路 2 8 は、A C アダプタ接続端子 3 0 を介して A C アダプタ 4 0 と接続可能に構成されており、A C アダプタ 4 0 からの電力供給を受けることができる。また、電源回路 2 8 は、バッテリー 3 2 と接続可能に構成されており、バッテリー 3 2 からの電力供給を受けることができる。電源回路 2 8 において、一端が A C アダプタ接続端子 3 0 に接続された消費電力計測用の抵抗 8 6 の他端を整流・逆流防止用のダイオード 8 8 を介して D C - D C コンバータ 8 4 に接続している。

【 0 0 2 1 】

消費電力計測部 8 0 は、消費電力計測用の抵抗 8 6 の両端子に接続されており、抵抗 8 6 における電流値および電圧値を検出し、その検出値を E C 2 4 へ出力する。

【 0 0 2 2 】

充電部 8 2 は、A C アダプタ接続端子 3 0 からの電力供給線に接続されており、A C アダプタ 4 0 から電力が供給されているときに、A C アダプタ 4 0 から供給される電力の一部を用いてバッテリー 3 2 を充電する。

【 0 0 2 3 】

D C - D C コンバータ 8 4 は、A C アダプタ 4 0 またはバッテリー 3 2 から供給される電力を用いて、所定の供給先に必要とされる電力を供給する。D C - D C コンバータ 8 4 は、E C 2 4 からの制御信号に従って、情報処理装置 1 の動作状態の分類ごとに定義された電力系統に対して電力を供給する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

A Cアダプタ 4 0 は、商用電源またはそれと同等の電力を出力する交流電源（例えば自家発電システム）を使用して情報処理装置 1 を動作させるための A C / D C (Direct Current) コンバータである。A Cアダプタ 4 0 は変圧機能を備え、入力された交流電力を所定電圧の直流電力に変換する。

【 0 0 2 5 】

バッテリー 3 2 は、リチウムイオン電池のように充電が可能な二次電池であり、電源回路 2 8 に着脱可能に接続される。なお、バッテリー 3 2 として、一次電池や燃料電池といった二次電池以外の電池を用いてもよい。バッテリー 3 2 として二次電池以外の電池のみを用いる場合には、電源回路 2 8 において充電部 8 2 を省略することができる。

10

【 0 0 2 6 】

E C 2 4 は、情報処理装置 1 の動作環境を管理する機能を有し、電源回路 2 8 と連携して情報処理装置 1 の内部における電力の供給先を制御する。E C 2 4 は L P C (Low Pin Count) バスを介してブリッジ部 1 2 に接続され、必要に応じて無線通信装置 2 0 を含む制御対象に指示を与える。E C 2 4 に接続されている起動ボタン 2 2 から起動ボタン 2 2 の押下を示す割り込み信号を受信すると、E C 2 4 は情報処理装置 1 を起動する処理を実行する。E C 2 4 の構成は、情報処理装置 1 の C P U 1 0 とは独立して動作環境の管理に係るプログラムの実行が可能であればよい。例えば、E C 2 4 の機能は、C P U (図示せず)、R O M (図示せず)、R A M (図示せず)、時間を計測するタイマ (図示せず) などを備えるマイクロ・コンピュータ (Micro Computer) によって実現される。

20

【 0 0 2 7 】

本実施例に係る E C 2 4 は、情報処理装置 1 において消費される消費電力を測定するための消費電力測定プログラム 6 0 を実行する。これにより、消費電力取得部 6 2、消費電力補正部 6 4、消費電力記録部 6 6、および消費電力通知部 6 8 の機能が実現される。消費電力測定プログラム 6 0 は、例えば E C 2 4 の R O M から読み出されて実行される。ただし、これに限らず、消費電力測定プログラム 6 0 を B I O S - R O M 2 6 に格納しておき、L P C バスを介して読み込むようにしてもよい。また、消費電力取得部 6 2、消費電力補正部 6 4、消費電力記録部 6 6、および消費電力通知部 6 8 のそれぞれの機能を、ハードウェアとしての回路を E C 2 4 に組み込むことによって実現してもよい。

【 0 0 2 8 】

消費電力取得部 6 2 は、A Cアダプタ接続端子 3 0 を介して A Cアダプタ 4 0 から供給される電力の電力値を計測するように E C 2 4 を動作させる構成要素であり、プログラムモジュールまたは回路によって実現される。

30

【 0 0 2 9 】

消費電力補正部 6 4 は、A Cアダプタ 4 0 における電力の変換効率に基づいて、消費電力取得部 6 2 が取得した電力値から実消費電力値を取得するように E C 2 4 を動作させる構成要素であり、プログラムモジュールまたは回路によって実現される。実消費電力値とは、A Cアダプタ 4 0 における変換損失を含む電力値である。

【 0 0 3 0 】

消費電力記録部 6 6 は、消費電力補正部 6 4 が取得した実消費電力値を記録するように E C 2 4 を動作させる構成要素であり、プログラムモジュールまたは回路によって実現される。

40

【 0 0 3 1 】

消費電力通知部 6 8 は、ブリッジ部 1 2 を介して C P U 1 0 へ実消費電力値を通知するように E C 2 4 を動作させる構成要素であり、プログラムモジュールまたは回路によって実現される。

【 0 0 3 2 】

次に、E C 2 4 において実行される消費電力測定プログラム 6 0 の処理について説明する。図 2 は、E C 2 4 において実行される消費電力測定プログラム 6 0 の処理の流れの一例を示す図である。

50

【 0 0 3 3 】

図 2 に示す消費電力測定プログラム 6 0 の処理は、例えば、A C アダプタ接続端子 3 0 を介して A C アダプタ 4 0 から電力の供給を受けることにより、開始される。

【 0 0 3 4 】

E C 2 4 は、E C 2 4 の内部または外部の記憶領域に記録開始を示す計測ログを記録する (O P 1 0 4)。記録開始ログは、記録開始の日時を示す記録開始日時と、消費電力の測定間隔を示すサンプリング間隔の設定値とを有する。E C 2 4 は、情報処理装置 1 内に設定されている現在の日時を、記録開始日時として用いることができる。E C 2 4 は、例えば、情報処理装置 1 内のリアルタイム・クロック (図示せず) から現在の日時を取得することができる。サンプリング間隔の設定値は、E C 2 4 の内部または外部の記憶領域に
10
予め設定されている。情報処理装置 1 の動作状態を示す情報を記録開始ログに追加してもよい。

【 0 0 3 5 】

次に、E C 2 4 は、後述する消費電力取得処理を実行する (O P 1 0 5)。これにより、E C 2 4 は、所定間隔において電源回路 2 8 の消費電力計測部 8 0 から取得した測定値と、A C アダプタ 4 0 における変換効率を考慮した補正值である実消費電力値と、を有する計測ログを記録することができる。本実施例の工程 O P 1 0 5 では、電源回路 2 8 の消費電力計測部 8 0 から取得した計測値について、A C アダプタ 4 0 における変換効率を考慮した補正を行う。その処理の詳細は、図 7 を用いて後述する。

【 0 0 3 6 】

図 3 は、計測ログの内容例を示す図である。図 3 の例では、計測ログ C 3 1 によって、記録開始日時「2009.07.18, 10:30:40」およびサンプリング間隔「1(分)」が示される。また、計測ログ C 3 2 - C 3 7 によって、消費電力取得処理において取得された電力消費に関する情報が示される。電力消費に関する情報は、具体的には A C アダプタ 4 0 における変換効率を考慮した補正值である実消費電力値 P '、および消費電力計測部 8 0 が取得した計測値 P である。計測ログ C 3 2 - C 3 7 のそれぞれにおいて、実消費電力値 P ' を前 (図の左側) として計測値 P を後ろ (図の右側) とし、両者を「 , 」で区分する形式でデータが格納されている。例えば、計測ログ C 3 2 において実消費電力値 P ' は「 3 0 . 0 (W) 」であり、計測値 P は「 1 3 . 5 (W) 」である。計測ログ C 3 3 において実消費電力値 P ' は「 3 1 . 3 (W) 」であり、計測値 P は「 1 3 . 8 (W) 」である。工程
20
O P 1 0 5 で実消費電力値 P ' および計測値 P を有した計測ログを記録する度に、既に格納されている計測ログの末尾に新たな計測ログが追加される。図 3 に示す例では、計測ログ C 3 7 の次に新たな計測ログが追加されることになる。したがって、末尾に近いほどその計測ログは新しい。

【 0 0 3 7 】

図 2 に戻って、E C 2 4 は、A C アダプタ 4 0 からの電力供給が継続している場合 (O P 1 0 5 1 で Y E S)、工程 O P 1 0 5 以降を再度実行する。一方、A C アダプタ 4 0 からの電力供給が停止した場合 (O P 1 0 5 1 で N O)、E C 2 4 は、図 2 に示す消費電力測定プログラム 6 0 の処理を終了する。E C 2 4 は、外部電力検出部として、例えば消費電力計測部 8 0 から取得した計測値に基づく電力値が 0 である場合に、A C アダプタ 4 0
30
からの電力供給が停止していると判定する。また、E C 2 4 は、消費電力計測部 8 0 から取得した計測値に基づく電力値が所定の閾値 (例えば 0) より大きい場合に、A C アダプタ 4 0 からの電力供給が継続していると判定する。

【 0 0 3 8 】

以上が、図 2 に示す消費電力測定プログラム 6 0 の処理の流れの経路である。

【 0 0 3 9 】

次に、E C 2 4 において実行される消費電力測定プログラム 6 0 の他の処理の流れを図 4 によって説明する。

【 0 0 4 0 】

図 4 に示す消費電力測定プログラムの他の処理は、情報処理装置 1 の動作状態を起動状
40
50

態に変更する指示を示す割り込み信号をEC24が受信したことにより、開始される。割り込み信号は、例えば、起動ボタン22から出力される起動ボタン22が押下されたことを示す信号、またはハイパーネート状態からの復帰を示す信号である。

【0041】

まず、EC24は、受信した割り込み信号の種別に従って、電力系統の切り替えを指示する制御信号を電源回路28に与える(OP101)。

【0042】

図5は、情報処理装置1の動作状態と電力系統の関係の例を示す図である。図5の例は、起動状態の場合には第1から第4までの全ての系統に対して電力を供給し、サスペンド状態の場合には第1および第3の系統に対して電力を供給して第2および第4の系統には電力を供給しないことを示す。また、ハイパーネート状態または停止状態の場合には、第1の系統に対して電力を供給して第2、第3および第4の系統に対して電力を供給しないことを示す。

10

【0043】

図2に示す工程OP101において、EC24は、例えば受信した割り込み信号の種別が起動状態への変更を示す場合、第1から第4までの全ての系統に対して電力を供給するように、電力系統の切り替えを電源回路28に指示する。

【0044】

図6は、電力系統と主な電力の供給先との対応を示す図である。図6の例では、第1の系統による電力の供給先としてEC24と電源回路28が設定されており、第2の系統による電力の供給先としてブリッジ部12のICHと無線通信装置20とが設定されている。また、第3の系統による電力の供給先として主記憶装置14が設定されており、第4の系統による電力の供給先としてCPU10とブリッジ部12のGMCHと補助記憶装置16と表示装置18とが設定されている。

20

【0045】

次に、EC24は、受信した割り込み信号の種別に従って、動作状態の変更をCPU10へ指示する(図4、OP102)。このとき、情報処理装置1の動作状態が停止状態から起動状態へ変更する場合は、CPU10は、BIOS-ROM26からBIOSプログラムを主記憶装置14へ読み込み、BIOSプログラムの手順に従って起動処理を実行する。なお、本処理の実行契機となった割り込み信号がCPU10から送信される場合には、工程OP102を省略してもよい。

30

【0046】

EC24は、EC24の内部に有する情報処理装置1の動作状態を示すレジスタの値を、受信した割り込み信号の種別に従って変更する(OP103)。これにより、EC24は、工程OP103以降の各工程においても、情報処理装置1の動作状態を把握することができる。

【0047】

次に、EC24は、情報処理装置1の動作状態を起動状態から他の状態へ変更(移行)することを示す変更イベントが発生したか否かを判定する(OP106)。例えば、情報処理装置1のCPU10で実行されるOSの処理により、起動状態からサスペンド状態へ移行することを示す変更イベントを受信した場合に、EC24は、変更イベントが発生したと判定する(OP106でYES)。一方、変更イベントの受信がなければ、EC24は変更イベントが発生していないと判定する(OP106でNO)。

40

【0048】

EC24は、工程OP106において変更イベントが発生したと判定した場合(OP106でYES)、EC24の内部に有する情報処理装置1の動作状態を示すレジスタの値を、受信した変更イベントの種別に従って変更する(OP108)。これにより、EC24は、工程OP108以降の各工程においても、情報処理装置1の動作状態を把握することができる。

【0049】

50

工程OP109において、EC24は、工程OP101と同様に、受信した変更イベントの種別に従って、電力系統の切り替えを指示する制御信号を電源回路28に入力する。EC24は、例えば、サスペンド状態へ移行する場合には、第1および第3の系統に電力を供給し、第2および第4の系統には電力を供給しないように電力系統を切り替える制御信号を、電源回路28に入力する。

【0050】

次に、工程OP106において変更イベントが発生していないと判定した場合（OP106でNO）の処理の流れを説明する。

【0051】

EC24は、工程OP106において、変更イベントが発生していないと判定した場合（OP106でNO）、計測値を要求する通知要求を受信したことを示す通知要求イベントが発生したか否かを判定する（OP110）。EC24は、CPU10から通知要求を受信した場合に、通知要求イベントが発生したと判定する（OP110でYES）。一方、EC24は、CPU10から通知要求を受信していない場合は、通知要求イベントが発生していないと判定する（OP110でNO）。

10

【0052】

EC24は、通知要求イベントが発生したと判定した場合（OP110でYES）、図9を用いて後述する消費電力通知処理を実行し（OP111）、工程OP105以降を再度実行する。EC24は、消費電力通知処理（OP111）において、CPU10に対して消費電力取得処理（OP105）によって取得した消費電力値を送信する。

20

【0053】

EC24は、通知要求イベントが発生していないと判定した場合（OP110でNO）、工程OP111をスキップして、工程OP105以降を再度実行する。

【0054】

以上が、図2に示す消費電力測定用プログラムの他の処理の流れの経路である。

【0055】

次に、EC24において実行される消費電力取得処理を説明する。図7は、ECにおいて実行される消費電力取得処理の流れの一例を示す図である。

【0056】

まず、EC24は、EC24の内部に在るタイマからカウント値を取得し（OP201）、取得したカウント値に基づいて予め設定されたサンプリング時間が経過したか否かを判定する（OP202）。EC24は、サンプリング時間が経過したと判定した場合（OP201でYES）、OP203からOP210までの工程を実行する。一方、EC24は、サンプリング時間が経過していないと判定した場合（OP201でNO）、OP203からOP210までの工程をスキップして、終了する。すなわち、EC24は、予め設定されたサンプリング間隔でOP203からOP210までの工程を実行する。

30

【0057】

EC24は、工程OP203において電圧値Vおよび電流値Iを消費電力計測部80から取得し（OP203）、取得した電圧値Vと電流値Iとに基づいて電力値（電力測定値）Pを算出する（OP204）。

40

【0058】

EC24は、図8に示す効率変換テーブルを参照し、電力測定値Pに近似する値を有する電力値P1およびP2を効率変換テーブルから取得する（OP205）。ここで、電力値P1は、効率変換テーブルに登録されている電力値の中で、電力測定値P以下でありかつ最も大きい値の電力値である。電力値P2は、効率変換テーブルに登録されている電力値の中で、電力測定値P以上でありかつ最も小さい値の電力値である。図8の例では、電力測定値Pが例えば7（W）である場合の電力値P1は5（W）であり、同じく電力値P2は10（W）である。

【0059】

次に、EC24は、変換効率テーブルから変換係数K1およびK2を取得する（OP2

50

06)。ここで、変換係数 K_1 は、電力値 P_1 に対応付けて変換効率テーブルに設定されている変換係数である。変換係数 K_2 は、電力値 P_2 に対応付けて変換効率テーブルに設定されている変換係数である。図8の例では、電力値 P_1 が5(W)の場合、変換係数 K_1 は2.33である。すなわち、図8の例は、ACアダプタ40において電力値5Wの直流電力(出力電力)を出力するために必要とされる電力値(消費電力)は11.65W(= $P_1 \times K_1$)であることを示している。また、図8の例では、電力値 P_2 が10(W)の場合、変換係数 K_2 は1.69である。すなわち、ACアダプタ40において電力値10Wの直流電力を出力するために必要とされる電力値は16.9W(= $P_2 \times K_2$)であることを示している。

【0060】

EC24は、電力値 P_1 および P_2 と変換係数 K_1 および K_2 と電力測定値 P に基づいて、電力測定値 P に対する変換係数 K を取得する(OP207)。例えば、EC24は、次式を用いて変換係数 K を取得することができる。

$$K = [K_2 \times (P - P_1) + K_1 \times (P_2 - P)] / (P_2 - P_1)$$

この式を適用すると、電力値 P_1 が5W、変換係数 K_1 が2.33、電力値 P_2 が10W、変換係数 K_2 が1.69、電力測定値 P が7Wである場合、電力測定値 P に対する変換係数 K は1.608である。

【0061】

上述の式は変換係数 K の取得方法として線形補間の例を説明したものである。しかし、本実施例における変換係数 K の取得方法はこれに限定されない。例えば、変換係数 K の取得方法として最近傍補間を用いることができる。最近傍補間を用いる場合、工程OP205および工程OP206を省略して、電力測定値 P に最も近似する電力値 P_3 を特定し、電力値 P_3 に対応する変換係数 K_3 を変換係数 K とすればよい。

【0062】

EC24は、電力測定値 P と変換係数 K とに基づいて、ACアダプタ40における変換効率を考慮した電力値である実消費電力値 P' を取得する(OP208)。例えば、EC24は、次の式を用いて実消費電力値 P' を取得することができる。

$$P' = K \times P$$

この式を適用すると、電力測定値 P が7W、変換係数 K が1.608である場合、実消費電力値 P' は11.256Wである。

【0063】

EC24は、EC24の内部または外部の記憶領域に実消費電力値 P' を示す計測ログを記録する(OP209)。

【0064】

以上が、消費電力取得処理の流れの経路である。

【0065】

次に、EC24において実行される消費電力通知処理を説明する。図9は、EC24において実行される消費電力通知処理の流れの一例を示す図である。

【0066】

まず、EC24は、EC24の内部または外部の記憶領域から予め設定された個数の計測ログを参照し、計測ログに示される実消費電力値 P' を取得する(OP301)。ここで、EC24は、EC24の内部または外部の記憶領域に格納されている最新の計測ログから所定個数の計測ログを参照すればよい。

【0067】

EC24は、取得した所定個数の実消費電力値 P' に基づいて、実消費電力値 P' の平均値である消費電力平均値 P_a' を取得する(OP302)。

【0068】

EC24は、取得した消費電力平均値 P_a' を、ブリッジ部12を介して接続されたCPU10へ送信する(OP303)。

【0069】

10

20

30

40

50

以上が、消費電力通知処理の流れである。

【0070】

次に、情報処理装置1のCPU10において実行される消費電力管理プログラム50の処理を説明する。図10は、CPUにおいて実行される消費電力管理プログラムの処理の一例を示す図である。

【0071】

図10に示す消費電力管理プログラム50の処理は、例えば、情報処理装置1のCPU10において実行されるOS上で消費電力管理プログラム50が起動されることにより、開始される。

【0072】

まず、CPU10は、消費電力平均値Pa'の取得を要求する旨を示す取得要求信号をEC24へ送信し(OP401)、EC24から消費電力平均値Pa'を受信する(OP402)。

【0073】

そして、CPU10は、取得した消費電力平均値Pa'に基づいて表示内容を更新する(OP403)。これにより、ACアダプタ40の変換効率を考慮した最新の電力値を、情報処理装置1の利用者へ通知することができる。

【0074】

CPU10は、CPU10の内部または外部に有するタイマのカウント値を取得し(OP405)、消費電力平均値Pa'に基づく表示内容を更新する間隔である予め設定された表示更新間隔が経過したか否かを判定する(OP405)。例えば、CPU10は、タイマから取得したカウント値が表示更新間隔以上の値である場合、表示更新間隔が経過したと判定することができる(OP405でYES)。この場合(OP405でYES)、工程OP401以降を再度実行する。一方、タイマから取得したカウント値が表示更新間隔未満の値である場合、表示更新間隔が経過していないと判定し(OP405でNO)、工程OP404以降を再度実行する。すなわち、CPUは、表示更新間隔が経過する都度、工程OP401から工程OP403までを実行すればよい。

【0075】

以上が、消費電力管理プログラムの処理の流れの経路である。

【実施例2】

【0076】

次に、実施例2について説明する。実施例2に係る情報処理装置は、消費電力計測部から取得する計測値に基づいて、所定単位時間毎の電力量を記憶管理する。実施例2に係る情報処理装置のハードウェア構成は上述の図1と同様であるので、図示および重複する説明を省略する。そして、図1を参照して実施例2に係る情報処理装置の構成要素の機能を説明する。

【0077】

図11は、所定単位時間毎の電力量を記憶管理するための記憶領域である電力量管理テーブルの内容例を示す。図11に示す電力量管理テーブルは、項目として、時間帯と、実消費電力量[Wh]と、補正前電力量[Wh]と、差分量[Wh]と、区分別電力量[Wh]とを有する。時間帯は、電力量を集計する時間単位を示す。実消費電力量[Wh]は、消費電力平均値Pa'を集計して得た電力量を示す。補正前電力量[Wh]は、計測平均値Paを集計して得た電力量を示す。差分量[Wh]は、実消費電力量と補正前電力量との差分を示す。そして、区分別電力量[Wh]は時間帯毎に示される実消費電力量を所定の時間範囲で集計した電力量を示す。なお、区分電力量において集計の対象とする時間範囲はどのようなものでもよく、連続的な時間範囲や離散的な時間範囲の集合でもよい。例えば、時間帯毎に区分を定義しておき、共通する区分を有する時間帯における実消費電力量を集計することにより、区分別電力量を取得してもよい。

【0078】

図11の例は、0時00分から1時00分までの時間帯「0」において、実消費電力量

10

20

30

40

50

が「8.4Wh」、補正前電力量が「0.6Wh」、差分量が「7.8Wh」であることを示している。また、図11の例は、時間帯「0」から時間帯「6」において、すなわち0時00分から7時00分までの時間帯において、実消費電力量を集計した電力量を示す区分別電力量が「58.8Wh」であることを示している。また、図11の例は、時間帯「20」および「21」において（すなわち、20時00分から22時00分までの時間帯において）、実消費電力量および補正前電力量が「0Wh」であることを示している。これは、時間帯「20」および「21」において、ACアダプタ40から電力の供給を受けていないことを示す。

【0079】

また、図11における区分別電力量は、時間帯「0」から時間帯「6」の範囲と、時間帯「7」から時間帯「21」の範囲と、時間帯「22」から時間帯「23」の範囲とにおいて、実消費電力量を区分して集計する例を示している。区分別電力量を有することにより、例えば、電気料金の割引が適用される時間帯と通常料金が適用される時間帯とを区分して、実消費電力量を集計することができる。図11の例示は、割引料金が時間帯「0」から「6」までと時間帯「22」から「23」までに適用され、通常料金が時間帯「7」から「21」までに適用される場合を想定したものである。なお、実施例2に係る情報処理装置は、図11に示すような電力量管理テーブルを例えば年月日単位で識別することにより、複数の電力量管理テーブルを管理することができる。

10

【0080】

次に、実施例2に係る情報処理装置における処理を説明する。

20

【0081】

図12は、第2実施例に係る消費電力通知処理の流れの一例を示す図である。図12に示す消費電力通知処理は、図4に示す処理の流れにおける工程OP110でYESの場合に、開始される。

【0082】

まず、EC24は、EC24の内部または外部の記憶領域から予め設定された個数の計測ログを参照し、計測ログに示される実消費電力値P'および計測値Pを取得する(OP3011)。ここで、EC24は、EC24の内部または外部の記憶領域に格納されている最新の計測ログから所定個数の計測ログを参照すればよい。図3に示す例では、所定個数を5つとした場合、末尾の計測ログC37から5つの計測ログである計測ログC33からC37までのログから実消費電力値P'および計測値Pが取得される。図3に示す計測ログC33において、実消費電力値P'は「31.3W」であり、計測値Pは「13.8W」である。

30

【0083】

EC24は、取得した所定個数の実消費電力値P'および計測値Pに基づいて、実消費電力値P'の平均値である消費電力平均値Pa'および計測値Pの平均値である計測平均値Paを取得する(OP3021)。

【0084】

EC24は、取得した消費電力平均値Pa'および計測平均値Paを、ブリッジ部12を介して接続されたCPU10へ送信する(OP3031)。

40

【0085】

以上が、消費電力通知処理の流れの経路である。

【0086】

次に、実施例2に係る消費電力管理プログラムの処理の流れを説明する。図13は、実施例2に係る消費電力管理プログラムの処理の流れの一例を示す。図13に示す消費電力管理プログラムの処理は、例えば、情報処理装置1のCPU10において実行されるOS上で消費電力管理プログラムが起動されることにより、開始される。

【0087】

まず、CPU10は、電力量の集計を開始した時刻を示す集計開始時刻t1に現在時刻を設定し、電力量の集計に用いた電力値の個数を示す集計数Nに0を設定するといった初

50

期設定を実行する（OP501）。

【0088】

CPU10は、消費電力平均値Pa'および計測平均値Paの取得を要求する旨を示す取得要求信号をEC24へ送信し（OP502）、EC24から消費電力平均値Pa'および計測平均値Paを受信する（OP503）。

【0089】

そして、CPU10は、情報処理装置1の内部のタイマから現在の時刻を示す現在時刻t2を取得し、現在時刻t2が集計開始時刻t1と同じ時間帯に属するか否かを判定する（OP504）。例えば、集計開始時刻t1が「10:00」の場合、集計開始時刻t1は図11に示す電力量管理テーブルにおける時間帯「10」に属する。現在時刻t2が「10:31」の場合、現在時刻t2は図11に示す電力量管理テーブルにおける時間帯「10」に属する。したがって、集計開始時刻t1が「10:00」でありかつ現在時刻t2が「10:31」の場合、現在時刻t2は集計開始時刻t1と同じ時間帯「10」に属すると判定される。一方、例えば、集計開始時刻t1が「10:00」であり現在時刻t2が「11:00」の場合、現在時刻t2は図11に示す電力量管理テーブルにおける時間帯「11」に属するので、現在時刻t2は集計開始時刻t1と異なる時間帯に属すると判定される。

10

【0090】

CPUは、集計開始時刻t1と現在時刻t2とが同じ時間帯に属すると判定した場合（OP504でYES）、工程OP505以降を実行する。一方、CPU10は、集計開始時刻t1と現在時刻t2とが異なる時間帯に属すると判定した場合（OP504でNO）、工程OP511以降を実行する。

20

【0091】

CPU10は、工程OP503において取得した消費電力平均値Pa'を消費電力平均値の合計を示す第1合計値SUM(Pa')に加算し（OP505）、工程OP503において取得した計測平均値Paを第2合計値SUM(Pa)に加算し（OP506）、集計数Nに1を加算する（OP507）。

【0092】

CPU10は、次式により、実消費電力量W'および補正前電力量Wを算出する（OP508）。

30

$$W' = (SUM(Pa') / N) \times T$$

$$W = (SUM(Pa) / N) \times T$$

式中のTは、集計開始時刻t1から現在時刻t2までの経過時間を表す。

【0093】

CPU10は、算出した実消費電力量W'および補正前電力量Wに基づいて、電力量管理テーブルを更新する（OP509）。工程OP509において、CPU10は、実消費電力量W'と補正前電力量との差分を電力量管理テーブルの差分に格納する。また、CPU10は、現在時刻t2が属する時間帯と共通の区分に属する時間帯における実消費電力量を集計することにより、その区分における区分別電力量を算出し、その区分別電力量を電力量管理テーブルに格納する。

40

【0094】

そして、CPU10は、電力量管理テーブルの内容に基づいて電力量管理情報を、表示装置18を用いて表示する（OP5091）。図14は、工程OP5091において表示される電力量管理情報の表示例である。図14の例は、図11に示す電力量管理テーブルと同じ内容を電力量管理情報として表示する画面の例である。この他にも、例えば、電力量管理テーブルの値を棒グラフや円グラフなどで表現した内容を電力管理情報として表示してもよい。

【0095】

その後、CPU10は、所定時間が経過するまで待機し（OP510でNO）、所定時間経過後に（OP510でYES）、工程OP502以降を再び実行する。以上が、図1

50

3における工程OP501から工程OP510までの流れである。

【0096】

次に、上述の工程OP504でYESの場合の処理の流れを説明する。CPU10は、集計開始時刻t1と現在時刻t2とが異なる時間帯に属すると判定した場合(OP504でNO)、集計開始時刻t1を現在時刻t2に更新する(OP511)。続いて、CPU10は、消費電力平均値の合計値SUM(Pa')に工程OP503で受信した消費電力平均値Pa'を設定することによって、合計値SUM(Pa')を初期化する(OP512)。また、CPU10は、計測平均値の合計値SUM(Pa)に工程OP503で受信した計測平均値Paを設定することによって、合計値SUM(Pa)を初期化する(OP513)。さらに、CPU10は、集計数Nに0値を設定することによって、集計数Nを初期化する(OP514)。

10

【0097】

その後、CPU10は、電力量管理テーブルの内容に基づいて電力量管理情報を表示し(OP5091)、所定時間が経過するまで待機し(OP510でNO)、所定時間経過後に(OP510でYES)、工程OP502以降を再び実行する。

【0098】

以上が、図13に示す処理の流れの経路である。

【0099】

実施例2によれば、ACアダプタ40の変換効率を考慮した電力値に基づく電力量を、情報処理装置1の利用者へ通知することができる。

20

【実施例3】

【0100】

次に、実施例3について説明する。実施例3は、実施例2に係る消費電力管理プログラムと同様の機能を備えた電力量管理装置を有する電力量管理システムに関する。図15は、電力管理システム8の概略構成を示す。

【0101】

図15に示す電力量管理システム8は、実施例1または2に係る消費電力測定プログラムを備えた少なくとも1台以上の情報処理装置3と、情報処理装置3における消費電力を管理する電力量管理装置5とを備える。情報処理装置3と電力量管理装置5とはデータ通信のためのネットワーク9を介して接続される。電力量管理システム8では、情報処理装置3において消費電力測定プログラムによって取得された各種電力値が、設定時間ごとまたは設定時刻に電力量管理装置5へ送信される。なお、本実施例においては、情報処理装置3がACアダプタ40からの電力供給を受けている限り、情報処理装置3の動作状態が起動状態であってもなかっても、各種電力値が電力量管理装置5へ送られる。

30

【0102】

図15のように情報処理装置3は、消費電力取得部63と、消費電力補正部65と、消費電力記録部67と、消費電力通知部69とを有する。

【0103】

消費電力取得部63は、ACアダプタ接続端子30を介してACアダプタ40から供給される電力の電力値を計測するようにEC25を動作させる構成要素であり、プログラムモジュールまたは回路によって実現される。

40

【0104】

消費電力補正部65は、ACアダプタ40における電力の変換効率に基づいて、消費電力取得部63が取得した電力値から実消費電力値を取得するようにEC25を動作させる構成要素であり、プログラムモジュールまたは回路によって実現される。実消費電力値とは、ACアダプタ40における変換損失を含む電力値である。

【0105】

消費電力記録部67は、消費電力補正部65が取得した実消費電力値を記録するようにEC25を動作させる構成要素であり、プログラムモジュールまたは回路によって実現される。

50

【 0 1 0 6 】

消費電力通知部 6 9 は、ネットワーク 9 を介して電力量管理装置 5 へ実消費電力値を通知するように EC 2 5 を動作させる構成要素であり、プログラムモジュールまたは回路によって実現される。情報処理装置 3 の動作状態が起動状態でない場合には、消費電力通知部 6 9 は、電力量管理装置 5 への通知に先立って、通信装置 2 1 へ AC アダプタ 4 0 からの電力を送る電力供給を電源回路 2 8 に開始させる。そして、通信装置 2 1 を用いて実消費電力値を通知する。

【 0 1 0 7 】

図 1 6 は、実施例 3 に係る情報処理装置 3 の動作状態と電力系統の関係の例を示す。図 1 6 の例は、起動状態の場合に第 1 から第 4 までの全ての系統に対して電力を供給することを示す。また、サスペンド状態において、AC アダプタ 4 0 からの電力の供給を受けている場合には、第 1 から第 3 までの系統に対して電力を供給し、第 4 の系統に対して電力を供給しないことを示す。サスペンド状態において、AC アダプタ 4 0 からの電力の供給を受けていない場合には、第 1 および第 3 の系統に対して電力を供給し、第 2 の系統および第 4 の系統に対して電力を供給しないことを示す。また、ハイバネーション状態において、AC アダプタ 4 0 からの電力の供給を受けている場合には、第 1 および第 2 の系統に対して電力を供給し、第 3 および第 4 の系統に対して電力の供給をしないことを示す。ハイバネーション状態において、AC アダプタ 4 0 からの電力の供給を受けていない場合には、第 1 の系統に対して電力を供給し、第 2 から第 4 までの系統に対して電力を供給しないことを示す。また、停止状態において、AC アダプタ 4 0 からの電力の供給を受けている場合には、第 1 および第 2 の系統に対して電力を供給し、第 3 および第 4 の系統に対して電力を供給しないことを示している。停止状態において、AC アダプタ 4 0 からの電力の供給を受けていない場合には、第 1 の系統に対して電力を供給し、第 2 から第 4 までの系統に対して電力を供給しないことを示している。なお、図 1 6 の例において、第 1 から第 4 までの各系統の電力供給先は、図 6 の例と同様である。すなわち、本実施例に係る情報処理装置 3 は、AC アダプタ 4 0 からの電力の供給を受けている場合に第 2 の系統に対して電力を供給することにより、情報処理装置 3 の動作状態が起動状態で無い場合であっても通信装置 2 1 を用いて電力量管理装置 5 へ情報を送信することができる。

【 0 1 0 8 】

図 1 5 に戻って、電力量管理装置 5 は、電力値取得部 7 2 と、電力量算出部 7 4 と、電力量記録部 7 6 と、電力量出力部 7 8 とを有する。

【 0 1 0 9 】

電力値取得部 7 2 は、情報処理装置 3 から実消費電力値を取得するように電力量管理装置 5 を動作させる構成要素であり、プログラムモジュールまたは回路によって実現される。

【 0 1 1 0 】

電力量算出部 7 4 は、電力値取得部 7 2 により取得した実消費電力値に基づいて所定の時間範囲における電力量を算出するように電力量管理装置 5 を動作させる構成要素であり、プログラムモジュールまたは回路によって実現される。

【 0 1 1 1 】

電力量記録部 7 6 は、所定時間範囲ごとに時間範囲に電力量を対応付けて格納する電力量管理テーブルを、情報処理装置 3 ごとに管理するように電力量管理装置 5 を動作させる構成要素であり、プログラムモジュールまたは回路によって実現される。

【 0 1 1 2 】

電力量出力部 7 8 は、電力量記録部 7 6 により管理される電力量管理テーブルの内容を、電力量管理装置 5 が有する表示装置 1 9 または情報処理装置 3 の表示装置（図示せず）を用いて出力するように電力量管理装置 5 を動作させる。電力量出力部 7 8 はプログラムモジュールまたは回路によって実現される。

【 0 1 1 3 】

次に、図 1 7 を参照して、実施例 3 に係る情報処理装置 3 の処理の一例を説明する。図

10

20

30

40

50

17は、実施例3に係る情報処理装置3のEC25において実行される消費電力測定プログラムの処理の流れの一例を示す。図17に示す消費電力測定用プログラムの処理は、実施例1と同様に、例えば、ACアダプタ接続端子30を介してACアダプタ40から電力の供給を受けることにより、開始される。

【0114】

図17に示す実施例3に係る消費電力測定用プログラムの処理は、ACアダプタ40からの電力供給が継続する間、消費電力取得処理を実行(OP105)する点で、実施例1と共通する。

【0115】

図17に示す実施例3に係る消費電力測定用プログラムの処理では、消費電力取得処理を実行(OP105)した後に、消費電力通知処理を実行する工程(OP1054)が追加されている。また、消費電力通知処理を実行(OP1054)する前の時点において、電力系統の切替を電源回路28へ指示する工程(OP1053)が追加されている。工程OP1053では、通信装置21へ電力を供給するように、電力系統の切替を行う。例えば、情報処理装置3がサスペンド状態でACアダプタ40からの電力の供給を受ける場合、EC25は、図17に示すように第1および第2の系統に対して電力を供給させるように電力系統の切り替えを指示する制御信号を、電源回路28へ入力する。この例では、通信装置21は第2の系統から電力の供給を受けている。これにより、消費電力通知処理を実行する工程(OP1054)において、通信装置21を用いて電力量管理装置5へ情報を送信することができる。

10

20

【0116】

以下に、図17に示す処理の流れを説明する。

【0117】

まず、EC25は、実施例1と同様に、EC25の内部または外部の記憶領域に記録開始を示す計測ログを記録する(OP104)。記録開始ログは、記録開始の日時を示す記録開始日時と、消費電力の測定間隔を示すサンプリング間隔の設定値とを有する。また、情報処理装置3の動作状態を示す情報を記録開始ログに追加してもよい。

【0118】

EC25は、実施例1と同様にして、消費電力取得処理を実行する(OP105)。これにより、EC25は、消費電力計測部80から取得した計測値と、ACアダプタ40における変換効率を考慮した補正值である実消費電力値とを、計測ログとして記録することができる。

30

【0119】

EC25は、消費電力取得処理を実行した回数を示す記録個数を参照し、その記録個数が所定数に達したか否かを判定する(OP1052)。

【0120】

EC25は、記録個数が所定数に達していると判定した場合(OP1052でYES)、電力系統の切り替えを電源回路28へ指示し(OP1053)、図18に示す消費電力通知処理を実行し(OP1054)、記録個数を0値で初期化する(OP1055)。

【0121】

工程OP1053において、EC25は、現在の情報処理装置3の動作状態を示す情報を参照し、図16に示す関係に従って、電力系統の切り替えを指示する制御信号を電源回路28へ入力する。例えば、情報処理装置3の動作状態が停止状態を示す場合、図16に示す「停止状態(ACアダプタからの電力供給あり)」に対応する関係に従って、第1および第2の系統に対して電力の供給をするように電力系統の切り替える指示をする。

40

【0122】

一方、EC25は、記録個数が所定数に達していないと判定した場合(OP1052でNO)、消費電力取得処理を実行した回数を示す記録個数に1を加算して記録個数の値を更新する(OP1057)。

【0123】

50

次に、EC 25は、ACアダプタ25からの電力供給が継続している場合(OP 1051でYES)には、工程OP 105以降を再度実行する。一方、ACアダプタ40からの電力供給が継続していない場合(OP 1051でNO)、電力系統の切り替えを電源回路28へ指示し(OP 1056)、図17に示す消費電力測定プログラムの処理を終了する。

【0124】

工程OP 1056において、EC 25は、現在の情報処理装置3の動作状態を示す情報を参照し、図16に示す関係に従って、電力系統の切り替えを指示する制御信号を電源回路部へ入力する。例えば、情報処理装置3の動作状態が停止状態を示す場合、図16に示す「停止状態(ACアダプタからの電力供給なし)」に対応する関係に従って、第1の系統に対して電力を供給して第2から第4までの系統に対して電力の供給をしないようにする。

10

【0125】

以上が、図17に示す実施例3に係る情報処理装置3のEC 25において実行される消費電力測定プログラムの処理の流れの経路である。

【0126】

次に、図18に示す処理の流れを説明する。図18は、実施例3に係る消費電力通知処理の流れの一例を示す。

【0127】

まず、EC 25は、EC 25の内部または外部の記憶領域から予め設定された個数の計測ログを参照し、計測ログに示される実消費電力値P'および計測値Pを取得する(OP 3012)。ここで、EC 25は、EC 25の内部または外部の記憶領域に格納されている最新の計測ログから所定個数の計測ログを参照すればよい。図3に示す例では、所定個数を5つとした場合、末尾の計測ログC 37から5つの計測ログである計測ログC 33からC 37までのログから実消費電力値P'および計測値Pが取得される。図3に示す計測ログC 33において、実消費電力値P'は「31.3W」であり、計測値Pは「13.8W」である。

20

【0128】

EC 25は、取得した所定個数の実消費電力値P'および計測値Pに基づいて、実消費電力値P'の平均値である消費電力平均値Pa'および計測値Pの平均値である計測平均値Paを取得する(OP 3022)。

30

【0129】

EC 25は、取得した消費電力平均値Pa'および計測平均値Paを含む計測情報を、通信装置21を用いて、電力量管理装置5へ送信する(OP 3032)。図19は、計測情報のデータ構造の例を示す。図19に示す計測情報は、情報処理装置3を識別するための情報を示す情報処理装置識別情報と、計測情報を送信する時刻を示す送信時刻と、消費電力平均値Pa'と、計測平均値Paを有する。情報処理装置識別情報は、例えば、通信装置21に予め設定されている通信用の識別情報や、EC 25内部に予め設定された識別情報などである。

【0130】

以上が、図18に示す実施例3に係る消費電力通知処理の流れの経路である。

40

【0131】

次に、図20に示す電力量管理装置の処理の流れを説明する。図20は、実施例3に係る電力量管理装置の処理の流れの一例を示す。

【0132】

まず、電力量管理装置5のCPU 15(図15参照)は、計測情報を情報処理装置3から受信し(OP 601)、計測情報の送信時刻を参照することにより今回の送信時刻t2を取得する(OP 602)。

【0133】

CPU 15は、前回の送信時刻を示す前回送信時刻t1から今回の送信時刻t2までの

50

経過時間が閾値を越えるか否かを判定する（OP6021）。工程OP6021における閾値は、情報処理装置から測定情報が送信されてくる時間間隔の数倍程度の時間長が設定される。例えば、情報処理装置3から測定情報が1分間隔で送信される場合、工程OP6021における閾値は1分や3分などである。前回送信時刻 t_1 は、前回の送信時刻を示す値であるので、工程6021の初回の実行時には0値が設定されるものとする。

【0134】

CPU15は、前回送信時刻 t_1 から今回の送信時刻 t_2 までの経過時間が閾値を超えると判定した場合（OP6021でYES）、前回送信時刻 t_1 を更新する（OP6022）。更新により前回送信時刻 t_1 に今回の送信時刻 t_2 の値が設定される。更新後、CPU10は工程OP601以降を再度実行する。工程6021の初回の実行時には、前回送信時刻 t_1 は0値であるので、前回送信時刻 t_1 から今回の送信時刻 t_2 までの経過時間が閾値を超えると判定される（OP6021でYES）。

10

【0135】

一方、前回送信時刻 t_1 から今回の送信時刻 t_2 までの経過時間が閾値を超えないと判定した場合（OP6021でNO）、CPU10は、実施例2と同様に前回送信時刻 t_1 と今回の送信時刻 t_2 とが同じ時間帯に属するか否かを判定する（OP603）。例えば、集計開始時刻 t_1 が「10:00」の場合、集計開始時刻 t_1 は図11に示す電力量管理テーブルにおける時間帯「10」に属する。現在時刻 t_2 が「10:31」の場合、現在時刻 t_2 は図11に示す電力量管理テーブルにおける時間帯「10」に属する。したがって、集計開始時刻 t_1 が「10:00」であり現在時刻 t_2 が「10:31」の場合、現在時刻 t_2 は集計開始時刻 t_1 と同じ時間帯「10」に属すると判定される。一方、例えば、集計開始時刻 t_1 が「10:00」であり現在時刻 t_2 が「11:00」の場合、現在時刻 t_2 は図11に示す電力量管理テーブルにおける時間帯「11」に属する。この場合は、現在時刻 t_2 は集計開始時刻 t_1 と異なる時間帯に属すると判定される。

20

【0136】

CPU15は、前回送信時刻 t_1 と今回の送信時刻 t_2 とは同じ時間帯に属すると判定した場合（OP603でYES）、工程OP604以降を実行する。一方、CPU15は、前回送信時刻 t_1 と今回の送信時刻 t_2 とが異なる時間帯に属すると判定した場合（OP603でNO）、工程OP608以降を実行する。

【0137】

工程604において、CPU15は、計測情報に示される消費電力平均値 $P_{a'}$ および計測平均値 P_a に基づいて、前回送信時刻 t_1 から今回の送信時刻 t_2 までの経過時間における実消費電力量 W' および補正前電力量 W を算出する。各種電力量の算出は、既知の算出方法を用いることができる。例えば、次式を用いて、実消費電力量 W' および補正前電力量 W を算出することができる。

$$W' = P_{a'} \times (t_2 - t_1) [Wh]$$

$$W = P_a \times (t_2 - t_1) [Wh]$$

例えば、消費電力平均値 $P_{a'}$ が30Wであり、前回送信時刻 t_1 から今回の送信時刻 t_2 までの経過時間（ $t_2 - t_1$ ）が1分である場合、実消費電力量 W' は0.5Wh（ $W' = 30W \times (1分/60分)$ ）である。

30

40

【0138】

CPU15は、図11に示すような電力量管理テーブルから、前回送信時刻 t_1 の時間帯に関する各種電力量を取得する（OP605）。本実施例において、電力量管理テーブルは、各情報処理装置3に対応付けて、電力量管理装置5または電力量管理装置5がアクセス可能な装置に格納されている。すなわち、CPU15は、工程OP601で受信した計測情報により示される情報処理装置識別情報を用いて、その計測情報を送信した情報処理装置34に対応付けて管理されている電力量管理テーブルを特定する（OP605）。そして、CPU10は、その特定した電力量管理テーブルから各種電力量を取得する（OP605）。なお、計測情報を送信した情報処理装置3に対応付けられた電力量管理テーブルが未登録の場合、CPU10は、その情報処理装置3に対応する電力管理テーブルをこ

50

の時点において新たに追加することができる。

【0139】

CPU15は、工程OP604で算出した各種電力量を、工程OP605で電力量管理テーブルから取得した各種電力量に加算し、電力量管理テーブルを更新する(OP606)。例えば、CPU15は、工程OP604で算出した実消費電力量 W' を、工程OP605で電力量管理テーブルから取得した実消費電力量 W' に加算し、加算後の値を用いて電力量管理テーブルを更新する。

【0140】

CPU15は、図20に示す処理の流れにおける前回送信時刻 t_1 に今回の送信時刻 t_2 を設定することにより、前回送信時刻 t_1 を更新し(OP607)、その後、工程OP601以降を再度実行する。

10

【0141】

次に、上述の工程OP603でNOの場合の処理の流れを説明する。CPU15は、前回送信時刻 t_1 と今回の送信時刻 t_2 とは同じ時間帯に属しないと判定した場合(OP603でNO)、工程OP604と同様にして、前回送信時刻 t_1 から今回の送信時刻 t_2 までの経過時間における各種電力量を算出する(OP608)。

【0142】

CPU15は、工程OP608で算出した各種電力量を、工程OP606と同様にして、今回の送信時刻 t_2 の時間帯に関連付けて電力量管理テーブルに登録する(OP609)。

20

【0143】

CPU10は、工程OP607と同様にして、前回送信時刻 t_1 に今回の送信時刻 t_2 を設定して更新する(OP610)。

【0144】

その後、CPU15は、工程OP601以降を再度実行する。

【0145】

以上が、図20に示す電力量管理装置の処理の流れの経路である。

【0146】

以上により、図11に示すような電力量管理テーブルを、複数の情報処理装置のそれぞれに対応付けて電力量管理装置5において管理することが可能となる。さらに、このようにして管理される電力量管理テーブルの内容を、電力量管理装置5に接続される表示装置を用いて表示することができる。これにより、電力量管理装置5の利用者は各情報処理装置3の消費電力量を把握することが可能となる。また、電力管理装置5は、ネットワーク9を介して電力管理装置5にアクセス可能な情報処理装置3に電力量管理テーブルの内容を送信し、その情報処理装置3に電力管理テーブルの内容を表示させることができる。これにより、情報処理装置3の利用者に消費電力量を把握させることが可能となる。

30

【0147】

以上の実施例3の変形例として、ACアダプタ40の変換効率を考慮した実消費電力値を取得する演算処理を情報処理装置3ではなく電力管理装置5が行なうようにしてもよい。そのようにする場合、情報処理装置3のEC25において消費電力補正部65を省略し、消費電力補正部65の機能を電力管理装置5に組み込めばよい。

40

【符号の説明】

【0148】

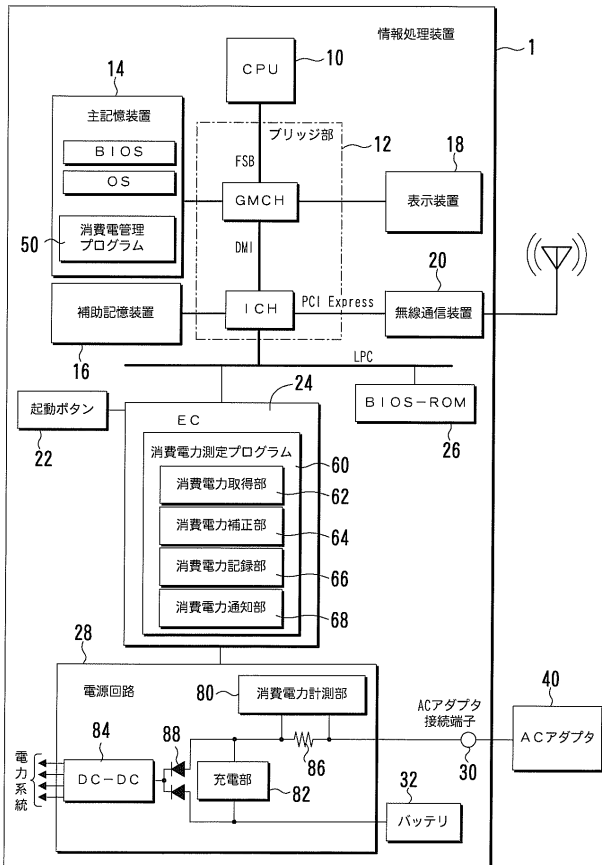
- 1, 3 情報処理装置
- 30 ACアダプタ接続端子
- 40 ACアダプタ
- 62, 63 消費電力取得部
- 64, 65 消費電力補正部
- 66, 67 消費電力記録部
- 68, 69 消費電力通知部

50

- 7 4 電力量算出部
- 7 6 電力量記憶部
- 2 8 電源回路
- 2 4 E C (消費電力計測装置)
- 8 0 消費電力計測部 (外部電力検出部)

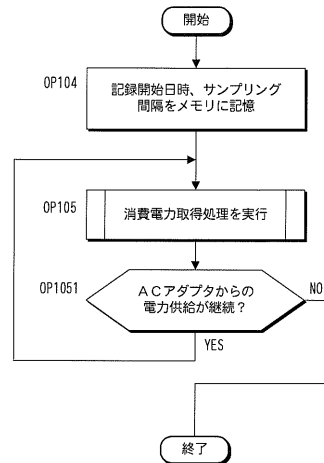
【 図 1 】

情報処理装置の概略構成



【 図 2 】

E Cにおいて実行される消費電力測定プログラムの処理の流れの一例

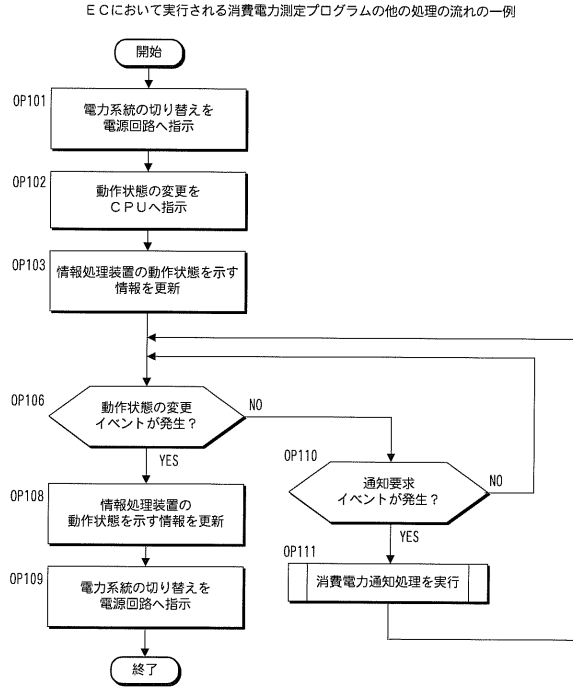


【 図 3 】

計測ログの内容例

| | |
|--|-----|
| 記録開始日時=2009.07.18.10:30:40、サンプリング間隔=1(分) | C31 |
| 30.0(W)、13.5(W) | C32 |
| 31.3(W)、13.8(W) | C33 |
| 25.9(W)、12.5(W) | C34 |
| 32.2(W)、14.0(W) | C35 |
| 30.0(W)、13.5(W) | C36 |
| 27.9(W)、13.0(W) | C37 |

【 図 4 】



【 図 5 】

情報処理装置の動作状態と電力系統の関係の例

| | 第1の系統 | 第2の系統 | 第3の系統 | 第4の系統 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| 起動状態 | ON | ON | ON | ON |
| サスペンド状態 | ON | OFF | ON | OFF |
| ハイバネーション状態 | ON | OFF | OFF | OFF |
| 停止状態 | ON | OFF | OFF | OFF |

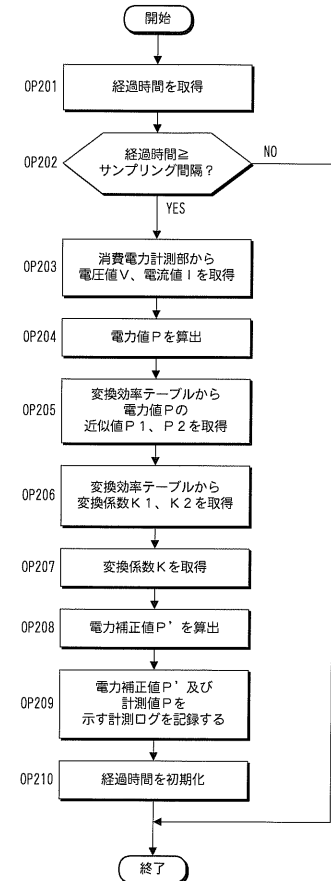
【 図 6 】

電力系統と電力の供給先の概要

| | 電力供給先 |
|-------|-------------------------------|
| 第1の系統 | EC 電源回路 |
| 第2の系統 | ICH 無線通信装置 |
| 第3の系統 | 主記憶装置 |
| 第4の系統 | GMCH CPU 補助記憶装置 表示装置 |

【 図 7 】

消費電力取得処理の流れの一例



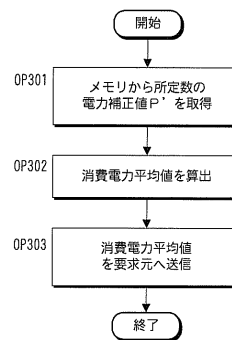
【 図 8 】

効率変換テーブルの内容例

| 電力値 | 効率 | 係数 |
|-----|------|-------|
| 0.1 | 9.5 | 10.53 |
| 1 | 16 | 6.25 |
| 5 | 43 | 2.33 |
| 10 | 59 | 1.69 |
| 20 | 66 | 1.52 |
| 30 | 72 | 1.39 |
| 40 | 75 | 1.33 |
| 50 | 78 | 1.28 |
| 60 | 79 | 1.27 |
| 70 | 79.5 | 1.26 |
| 80 | 79.9 | 1.25 |
| 90 | 80 | 1.25 |
| 100 | 80 | 1.25 |

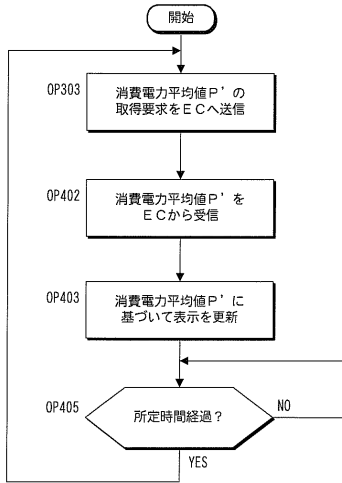
【 図 9 】

消費電力通知処理の流れの一例



【 図 1 0 】

情報処理装置のCPUにおいて実行される消費電力管理プログラムの処理の流れの一例



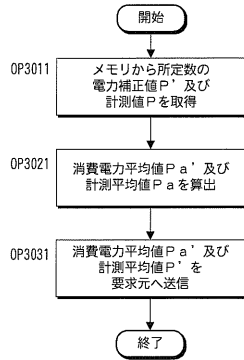
【 図 1 1 】

電力量管理テーブルの内容例

| 時間帯 | 実消費電力量 [Wh] | 補正前電力量 [Wh] | 差分量 [Wh] | 区別電力量 [Wh] |
|-----|-------------|-------------|----------|------------|
| 0 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | 58.8 |
| 1 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 2 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 3 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 4 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 5 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 6 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 7 | 30 | 13.5 | 16.5 | 447.6 |
| 8 | 44.4 | 30.5 | 13.9 | |
| 9 | 44.4 | 30.5 | 13.9 | |
| 10 | 44.4 | 30.5 | 13.9 | |
| 11 | 44.4 | 30.5 | 13.9 | |
| 12 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 13 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 14 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 15 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 16 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 17 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 18 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 19 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 20 | 0 | 0 | 0 | |
| 21 | 0 | 0 | 0 | |
| 22 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | 16.8 |
| 23 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |

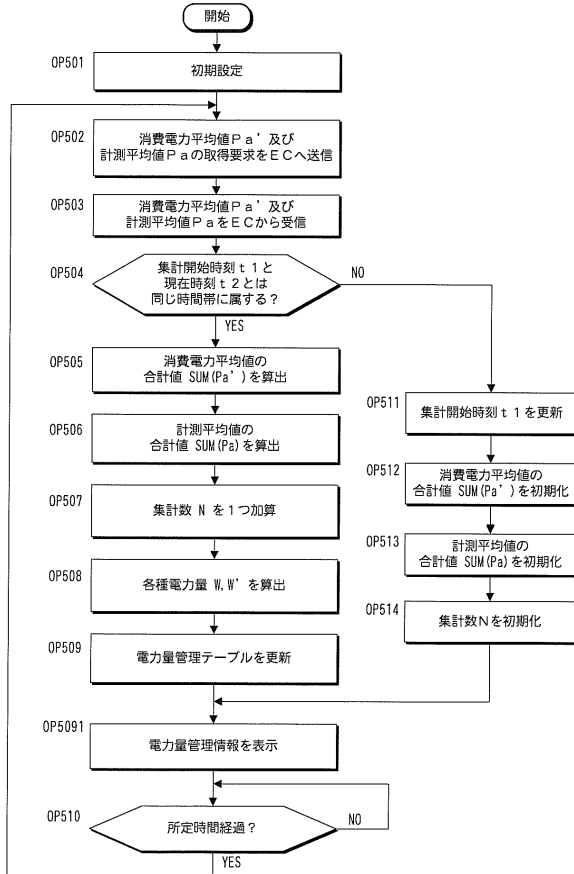
【 図 1 2 】

第2実施例に係る消費電力通知処理の流れの一例



【 図 1 3 】

第2実施例に係る消費電力管理プログラムの処理の流れの一例



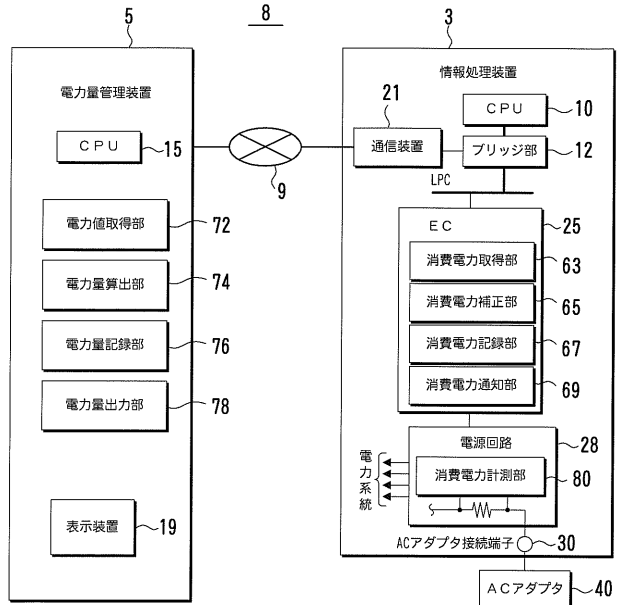
【 図 1 4 】

第2実施例に係る電力量管理情報の表示画面の内容例

| 時間帯 | 実消費電力量 [Wh] | 補正前電力量 [Wh] | 差分量 [Wh] | 区分別電力量 [Wh] |
|-----|----------------|----------------|-------------|----------------|
| 0 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | 58.8 |
| 1 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 2 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 3 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 4 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 5 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 6 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 7 | 30 | 13.5 | 16.5 | 447.6 |
| 8 | 44.4 | 30.5 | 13.9 | |
| 9 | 44.4 | 30.5 | 13.9 | |
| 10 | 44.4 | 30.5 | 13.9 | |
| 11 | 44.4 | 30.5 | 13.9 | |
| 12 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 13 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 14 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 15 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 16 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 17 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 18 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 19 | 30 | 13.5 | 16.5 | |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 16.8 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | |
| 22 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |
| 23 | 8.4 | 0.6 | 7.8 | |

【 図 1 5 】

電力量管理システムの概略構成



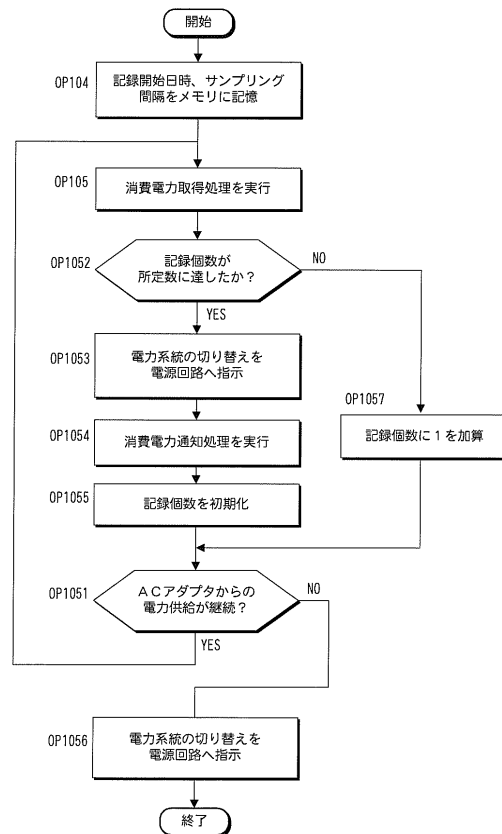
【 図 1 6 】

実施例3に係る情報処理装置の動作状態と電力系統の関係の例

| | 第1の系統 | 第2の系統 | 第3の系統 | 第4の系統 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 起動状態 | ON | ON | ON | ON |
| サスペンド状態 (ACアダプタからの電力供給あり) | ON | ON | ON | OFF |
| サスペンド状態 (ACアダプタからの電力供給なし) | ON | OFF | ON | OFF |
| ハイバネーション状態 (ACアダプタからの電力供給あり) | ON | ON | OFF | OFF |
| ハイバネーション状態 (ACアダプタからの電力供給なし) | ON | OFF | OFF | OFF |
| 停止状態 (ACアダプタからの電力供給あり) | ON | ON | OFF | OFF |
| 停止状態 (ACアダプタからの電力供給なし) | ON | OFF | OFF | OFF |

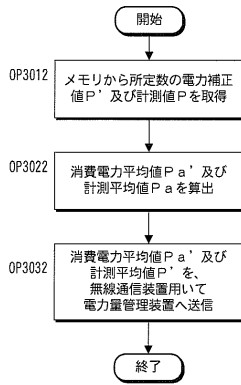
【 図 1 7 】

実施例3に係る情報処理装置のECにおいて実行される消費電力測定プログラムの処理の流れの一例



【 図 1 8 】

実施例 3 に係る消費電力通知処理の流れの一例



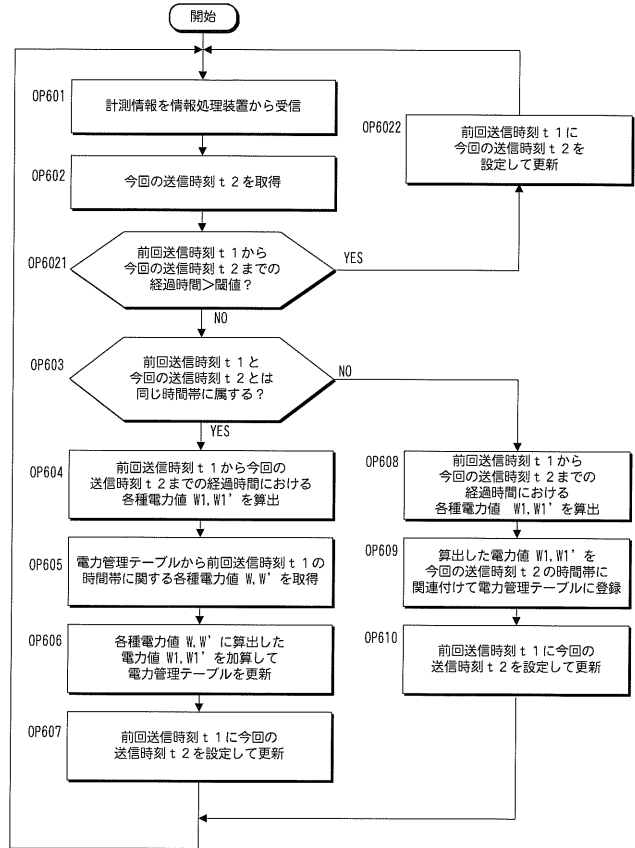
【 図 1 9 】

計測情報のデータ構造の例

| |
|--------------|
| 情報処理装置識別情報 |
| 送信時刻 |
| 消費電力平均値 P a' |
| 計測平均値 P a |

【 図 2 0 】

電力管理装置の処理の流れの一例



フロントページの続き

(72)発明者 塩津 真一

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

Fターム(参考) 5B011 GG01 HH06 HH07 LL11

5G064 AC09 DA06