

(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2010-15226

(P2010-15226A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.

G06F 1/32 (2006.01)

F I

G06F 1/00 332Z

テーマコード (参考)

5B011

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-172143 (P2008-172143)
 (22) 出願日 平成20年7月1日(2008.7.1)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100080001
 弁理士 筒井 大和
 (72) 発明者 安川 智雄
 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所エンタープライズサーバ事業部内
 (72) 発明者 吉田 賢一
 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所エンタープライズサーバ事業部内
 (72) 発明者 内山 秀一
 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所エンタープライズサーバ事業部内

最終頁に続く

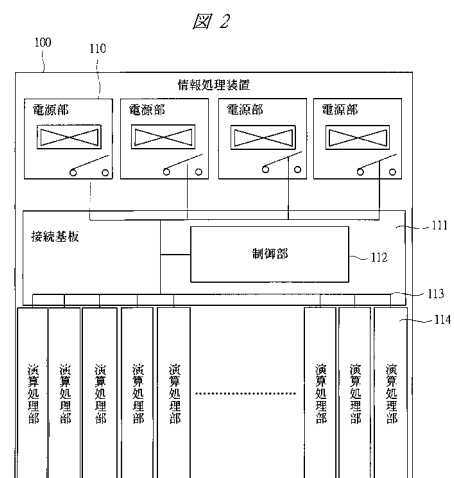
(54) 【発明の名称】 情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】演算処理部の動作数に応じて、動作する電源部の数を増減させることにより、電源部の1台あたりの効率を良い状態で動作させる情報処理装置を提供する。

【解決手段】複数の電源部110と複数の独立した演算処理部114を有する情報処理装置100において、情報処理装置100内部の制御部112により、演算処理部114の動作数を監視して、その動作数に基づいて、複数個ある電源部110の1台あたりの電源効率が高くなる電源動作数を判断し、その電源動作数の台数分の電源部110にて、情報処理装置100を動作させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電源部および複数の独立した演算処理部を有する情報処理装置であって、
前記演算処理部の動作数の情報、前記演算処理部の安定動作時の消費電力の情報、および前記電源部の電源出力に対する電源効率の情報に基づいて、前記複数の電源部を、前記電源部の 1 台あたりの電源効率が高くなる動作数分だけ動作させる制御を行う制御部を備えたことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

複数の電源部および複数の独立した演算処理部を有する情報処理装置であって、
前記演算処理部の動作数の情報に基づいて、前記演算処理部の動作数が予め設定された第 1 の基準値以下のときに、前記複数の電源部を予め設定された動作数分だけ動作させる制御を行う制御部を備えたことを特徴とする情報処理装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 記載の情報処理装置において、
前記制御部は、前記演算処理部の動作数に基づいて、前記演算処理部の動作数が予め設定された前記第 1 の基準値よりも小さい第 2 の基準値以上のときに、前記複数の電源部を全て動作させる制御を行うことを特徴とする情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、複数の電源部と複数の独立した演算処理部を有する情報処理装置に関し、特に、その電源効率の改善と、それによる省電力化に適用して有効な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、管理コストの削減、機密情報の流出防止、働き方の多様化（在宅勤務、事務所のフリーアドレス化）等により、これまで 1 台の据え付け、あるいは可搬型の情報処理端末での事務処理、データ入力作業から、データセンタ自体に演算処理装置を据え付け、画面表示および入力機器を備えた入力端末の 2 つで構成されるセンタ処理型に変わりつつある。

【0003】

30

これら変化により時間・場所にとらわれずに仕事ができる環境が整備されつつある。

【0004】

しかし、逆にセンタ側が常に動作状態にあるため、それまでよりも電力消費が大きくなると言う問題も指摘されている。

【0005】

この問題に対して、情報処理端末内の各種 IC の動作電圧を低電圧にすることで消費電力を下げたり、動作の負荷量に応じていくつかの異なる動作モードを設定して、負荷が少ないときには、消費電力を押さえるモードに移行することが考えられてきた。

【0006】

また、複数の演算処理部で一連の作業を分担して平均化することで、特定の演算処理部のみが高速動作して大量に電力を消費するのを押さえるような処理もされてきている。

40

【0007】

また、特開 2005-202506 号公報（特許文献 1）に記載のように、ブレードサーバ全体の消費電力が供給電力を超える場合に、各ブレードの動作クロックを制御し、ブレードサーバ全体の消費電力を下げるものもあった。

【特許文献 1】特開 2005-202506 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献 1 に記載のものは、ブレードサーバ全体の消費電力を下げるな

50

どして、ブレードサーバ全体の消費電力を制御しているが、消費電力による電源の効率については考慮されておらず、特に、勤務時間外などで全体の消費電力が低い場合は、電源の効率が悪くなるという問題があった。

【0009】

そこで、本発明の目的は、複数の電源部により電源供給され、複数の独立した演算処理部で構成される情報処理装置において、演算処理部の動作数に応じて、動作する電源部の数を増減させることにより、電源部の1台あたりの効率を良い状態で動作させる情報処理装置を提供することにある。

【0010】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【0012】

すなわち、代表的なものの概要は、複数の演算処理部と複数の電源部の動作状態を監視する制御部により、演算処理部の動作数を定期的に監視し、動作数に応じて電源部の動作数を変化させるように制御する。

【発明の効果】

【0013】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【0014】

すなわち、代表的なものによって得られる効果は、電源部の動作数を演算処理部の動作数に応じて変化させることで、電源部の1台あたりの効率を改善し、この改善により装置全体の消費電力を低減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0016】

図1により、本発明の一実施の形態に係る情報処理装置を使用するシステム全体の構成について説明する。図1は本発明の一実施の形態に係る情報処理装置を使用するシステム全体の構成を示す構成図である。

【0017】

図1において、情報処理装置100は、ラック型ケース101に複数搭載され、システム全体を管理するサーバ102に接続されている。サーバ102はネットワークハブ103を経由して各利用者に割り当てられた端末104に接続されている。

【0018】

各利用者が端末104に対して実施した入力操作がネットワークハブ103、サーバ102を経由して情報処理装置100に伝達され、情報処理装置100で実際の処理が実施される。

【0019】

処理結果は、端末104に伝達・表示されるため、見かけ上は利用者は独立した1つの端末に見えるが、実際のデータは全て、情報処理装置100が設置されたデータセンタ内にて管理される。

【0020】

利用者が持ち歩ける端末104で業務を実行すれば、業務を特定の場所にとらわれずに

10

20

30

40

50

実行できるようになる。また、端末 104、サーバ 102 共に暗号・復号機能を持たせることで、セキュリティの確保された社内ネットワークだけでなく、インターネットを介しての接続も可能となり、社内・社外で同じ業務を遂行でき利用者の利便性を向上できる。

【0021】

次に、図 2～図 4 により、本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の構成について説明する。図 2 は本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の構成を示す構成図、図 3 は本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の電源部が使用する各種信号を説明するための説明図、図 4 は本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の演算処理部の構成を示す構成図である。

【0022】

図 2 において、情報処理装置 100 は、複数の電源部 110、接続基板 111、制御部 112、信号伝達用のバス 113、複数の演算処理部 114 から構成されている。

【0023】

複数の電源部 110 で生成された電力が制御部 112、演算処理部 114 に供給されることにより情報処理装置 100 は動作しており、動作状態の監視を、バス 113 を通して制御部 112 が実施している。

【0024】

図 3 において、電源部 110 が使用する各種信号としては、電源に異常が発生したときに制御部 112 にアラームを上げるための電源異常通知信号 120、制御部 112 に電源の起動／停止を通知する電源状態信号 121、制御部 112 から出力される電源の起動／停止を制御するための電源制御信号 122、各種電圧供給をする電圧出力 123 である。

【0025】

これら信号は、制御部 112 に接続されており、本実施の形態での電源動作数制御に使用される。

【0026】

図 4 において、演算処理部 114 は、通常の独立した情報処理装置と同様に、演算処理 IC（通常 CPU と呼ばれる）130、外部ネットワークと情報のやりとりをする通信インタフェース 131、制御部 112 と情報のやりとりをするその他信号部 132、電源部 110 から電圧供給される電圧入力部 133、処理のためのデータを蓄積する主記憶部（通常 RAM と呼ばれる）134、大量のデータ保持が可能な補助記憶部（通常 HDD と呼ばれる）135、端末 104 への入力および結果を出力する入出力部（通常 I/O と呼ばれる）136、演算処理部の自己診断機能や初期設定を実施する初期制御プログラム（通常 BIOS と呼ばれる）137 から構成されている。このような構成から、演算処理部 114 は通常の情報処理装置 1 台と同等の電力を消費している。

【0027】

次に、図 5～図 8 により、本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の動作の概要について説明する。図 5 は本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の電源部の出力電力と効率の関係の一例を示す図、図 6 は本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の時間別の消費電力の一例を示す図であり、仮定として 40 個の独立した演算処理部 114 を 4 台の電源部 110 で動作させた際の電力消費を時間別に示したものであり、情報処理装置 100 の消費電力を仮定している。

【0028】

図 7 は本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の時間別の演算処理部の動作数の一例を示す図であり、仮定として 40 個の独立した演算処理部 114 を 4 台の電源部 110 で動作させた際の情報処理装置 100 内の演算処理部 114 の動作数を時間別に表したものである。図 8 は本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の演算処理部の動作数と電源の動作数の関係の一例を示す図であり、電力消費が最小の際には動作電源数を 1 台とし、それ以外は 4 台全ての電源を動作させた際の例を示している。

【0029】

図 5 において、この電源部 110 では出力 300 W を境界としてそれ以上であればほぼ

10

20

30

40

50

一定の効率で出力されるが、それ以下になると極端に効率が悪化している。このことから電源部 110 を効率的に使うためには、1 台の電源部 110 において効率の良い電源出力で使用する必要があることが分かる。

【0030】

図 6 において、この図から情報処理装置 100 の時間別消費電力の推移をみることができ、最大消費時と最小消費時の差をみることができる。なお、12:00 には休憩時間であるため、特定の処理プログラム（サーバとの一括データ送受信あるいはウィルス駆除プログラム）などが動作するため、消費電力が高くなると想定している。

【0031】

図 7 において、図 6 と並べてみることで、演算処理部 114 の動作数と消費電力の関連をみることができる。図 6 と図 7 の比較から、消費電力は演算処理部 114 の動作数にほぼ比例しており、消費電力の変化は演算処理部 114 の動作数に依存していると考えることができる。

【0032】

このことから、本実施の形態では、演算処理部 114 の動作数を制御部 112 で把握することにより、消費電力を推定し、図 5 に示す電源効率から、電源部 110 の最適な動作数を割り出し各時間ごとに最適に制御して消費電力の低減を図っている。

【0033】

図 8 において、電力消費が最小の際には動作電源数を 1 台とし、それ以外は 4 台全ての電源を動作させている。

【0034】

電力消費が最低のとき、電源数制御をしない場合、図 6 に示すように、約 200W 強の電力需要を 4 台の電源部 110 で分担することになり、図 5 に示すように、25% の効率で電源が動作することとなり、装置全体での消費電力は以下となる。

【0035】

$$50 / 0.25 \times 4 \text{ (個の電源)} = 800 \text{ (W)}$$

一方、図 8 に示すような電源数制御を行い約 200W 強の電力需要を 1 つの電源で担当することにより、装置全体での消費電力は以下となる。

【0036】

$$200 / 0.7 \times 1 \text{ (個の電源)} = 285 \text{ (W)}$$

これにより、本実施の形態では、消費電力が最低の場合には、約 500W の電力消費の低減を図ることが可能である。

【0037】

次に、図 9 および図 10 により、本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の動作について説明する。図 9 は本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の動作を示すフローチャート、図 10 は本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の動作中の動作電源部数と動作演算処理部数の状態を説明するための説明図であり、短時間で電源部 110 の動作数の増加・減少が繰り返し起きないように電源部 110 の動作数の増加・減少の判断基準をそれぞれ異なる演算処理部 114 の動作数を元に判断するよう制御することを示している。

【0038】

まず、制御部 112 は、バス 113 を通して、電源部 110 の電源状態信号 121 を確認し、それぞれの電源部 110 の動作状態 (On/Off) を確認して、現在の電源部 110 の動作数を確認する (S100)。

【0039】

そして、S100 で確認された電源部 110 の電源動作数が 4 台か否かを判断する (S101)。

【0040】

S101 で電源動作数が 4 台であると判断された場合は、制御部 112 は、搭載されている演算処理部 114 のそれぞれについてバス 113 を通して、演算処理部 114 のその他信号部 132 に接続し、演算処理部 114 の動作状態 (On/Off) を確認して、現

10

20

30

40

50

在の演算処理部 1 1 4 の動作数を確認する (S 1 0 2)。

【0 0 4 1】

そして、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 N (電源部 1 1 0 の動作効率等から算出) 以下であるか否かを判断する (S 1 0 3)。

【0 0 4 2】

S 1 0 3 で演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 N 以下でないと判断された場合は、S 1 0 0 に戻り、S 1 0 3 で演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 N 以下であると判断された場合は、電源部 1 1 0 の動作数を 1 台に変更する方が省電力化が図れると判断できるため、バス 1 1 3 を通じて電源部 1 1 0 の電源制御信号 1 2 2 で 1 台を残して他の 3 台を O f f 状態に移行さる (S 1 0 4)。

10

【0 0 4 3】

そして、現在の演算処理部 1 1 4 の動作数を確認し (S 1 0 5)、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 M (電源部 1 1 0 の動作効率等から算出) より小さいか否か、または、規定値 N より大きいと判断する (S 1 0 6)。

【0 0 4 4】

S 1 0 6 で演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 M より小さくない、または規定値 N より大きくないと判断された場合は S 1 0 5 に戻り、S 1 0 6 で演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 M より小さい、または規定値 N より大きいと判断された場合は S 1 0 0 に戻る。

【0 0 4 5】

また、S 1 0 1 で電源動作数が 4 台でないと判断された場合は、制御部 1 1 2 は、搭載されている演算処理部 1 1 4 のそれぞれについてバス 1 1 3 を通じて、演算処理部 1 1 4 のその他信号部 1 3 2 に接続し、演算処理部 1 1 4 の動作状態 (O n / O f f) を確認して、現在の演算処理部 1 1 4 の動作数を確認する (S 1 0 7)。

20

【0 0 4 6】

そして、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 M (電源部 1 1 0 の動作効率等から算出) 以上か否かを判断する (S 1 0 8)。

【0 0 4 7】

S 1 0 6 で演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 M 以上でないと判断された場合は、S 1 0 0 に戻り、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 M 以上であると判断された場合は、電源部 1 1 0 の動作数を 4 台に変更しないと消費電力が供給できない可能性があり、かつ、電源部 1 1 0 の動作数を 4 台に変更する方が省電力化が図れると判断できるため、バス 1 1 3 を通じて電源部 1 1 0 の電源制御信号で 4 台全てを O n 状態に移行させ (S 1 0 9)、S 1 0 5 に移行する。

30

【0 0 4 8】

以上の動作により、演算処理部 1 1 4 の動作数が、規定値 N 以下になった場合は、電源部 1 1 0 の動作数が 1 台になり、その時点で、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 M 以上であっても、電源部 1 1 0 の動作数は 1 台のままを維持し、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 M より小さくなった後に、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 M 以上になった場合に、電源部 1 1 0 の動作数が 4 台になる。

【0 0 4 9】

また、演算処理部 1 1 4 の動作数が、規定値 M 以上になった場合は、電源部 1 1 0 の動作数が 4 台になり、その時点で、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 N 以下であっても、電源部 1 1 0 の動作数は 4 台のままを維持し、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 N より大きくなった後に、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 N 以下になった場合に、電源部 1 1 0 の動作数が 1 台になる。

40

【0 0 5 0】

また、電源部 1 1 0 の動作数が 1 台になった後、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 M より小さくなる前に、演算処理部 1 1 4 の動作数が規定値 N より大きくなった場合も、電源部 1 1 0 の動作数が 4 台になる。

【0 0 5 1】

50

また、電源部 110 の動作数が 4 台になった後、演算処理部 114 の動作数が規定値 N より大きくなる前に、演算処理部 114 の動作数が規定値 M より小さくなった場合も、電源部 110 の動作数が 1 台になる。

【0052】

ここで、規定値 N、M について説明する。演算処理部 114 の動作数の判断で使用される規定値 N、M は、図 5 に示すような電源部 110 の効率、図 6 に示すような消費電力の推移、図 7 に示すような演算処理部 114 の動作数などから規定されている。

【0053】

規定値 M、N の決定は、例えば、以下のようにして決定する。

【0054】

演算処理部 114 の安定動作時の消費電力を 30 W と定義し、200 W を切換のポイントと規定した場合、電源部 110 の動作数を 4 台から 1 台に切り換えるための規定値 N は、以下の式として求められる。

【0055】

$$N = 200 \text{ W} / 30 \text{ W} = \text{約 } 7 \text{ 台 (6.6 台)}$$

また、電源数を 1 台から 4 台に戻すための規定値 M は、頻繁な切換が発生して動作が不安定になるのを防止するため安定動作時の消費電力を多めに設定し、演算処理部 114 の動作数が増加する際、増加する演算処理部 114 の消費電力を 60 W と定義し、以下の式として求められる。

【0056】

$$M = 200 \text{ W} / 60 \text{ W} = \text{約 } 4 \text{ 台 (3.3 台)}$$

なお、本実施の形態では、電源部 110 の台数を 4 台と 1 台で切り換えているが、切り換える電源部 110 の台数はこの組み合わせに限られたものではなく、演算処理部 114 の動作状態に応じて、台数の設定を変更することは可能である。

【0057】

なお、本実施の形態では、使用する電源部 110 の効率を同一の効率特性と仮定して説明しているが、使用する電源部 110 の効率に合わせて動作させる電源部 110 の数を調整しても良いし、あるいは効率が異なる電源部 110（例えば、少ない消費電力のときでも高効率で動作する電源など）を組み合わせる情報処理装置 100 を構成し、それぞれの電源部 110 の効率が最適になるように組み合わせ、あるいは切り換えて使用するよう

【0058】

また、消費電力や演算処理部 114 の動作数などは、適用する環境に応じて異なり、例えば、時差勤務や 2 交代、3 交代での勤務などでは、本実施の形態で示したように特定の時間に集中するのではなく分散することになるが、動作電源数の設定を細かく設定することで、消費電力低減の最適化をすることで対応可能である。

【0059】

さらに、制御部 112 内に時間ごとの動作状態を細かく監視、記録する機能を持たせることで、実際の動作状態と過去の動作状態を組み合わせ、事前に動作数変化を予測してより細かい設定をして消費電力低減することも可能である。

【0060】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は、複数の電源部と複数の独立した演算部を有する情報処理装置に関し、その電源効率の改善を行う装置などに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の一実施の形態に係る情報処理装置を使用するシステム全体の構成を示す構成図である。

【図 2】本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の構成を示す構成図である。

【図 3】本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の電源部が使用する各種信号を説明するための説明図である。

【図 4】本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の演算処理部の構成を示す構成図である。

【図 5】本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の電源部の出力電力と効率の関係の一例を示す図である。

【図 6】本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の時間別の消費電力の一例を示す図である。

10

【図 7】本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の時間別の演算処理部の動作数の一例を示す図である。

【図 8】本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の演算処理部の動作数と電源の動作数の関係の一例を示す図である。

【図 9】本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図 10】本発明の一実施の形態に係る情報処理装置の動作中の動作電源部数と動作演算処理部数の状態を説明するための説明図である。

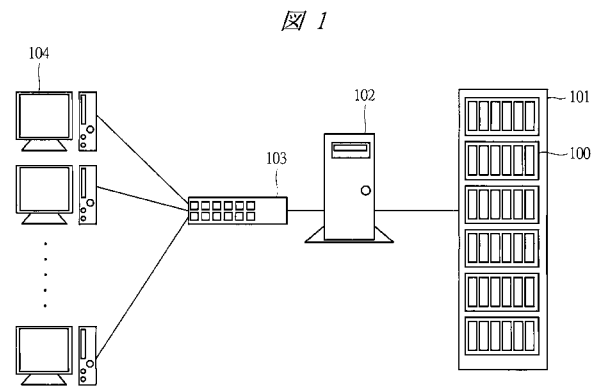
【符号の説明】

【0063】

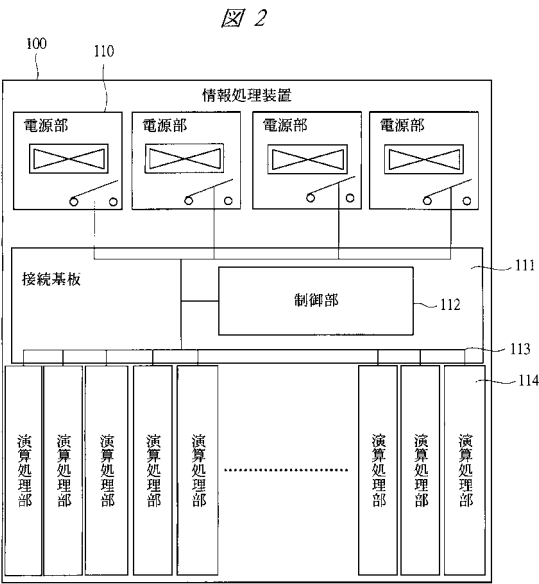
20

100…情報処理装置、101…ラック型ケース、102…サーバ、103…ネットワークハブ、104…端末、110…電源部、111…接続基板、112…制御部、113…バス、114…演算処理部、120…電源異常通知信号、121…電源状態信号、122…電源制御信号、123…電圧出力、130…演算処理 IC、131…通信インタフェース、132…その他信号部、133…電圧入力部、134…主記憶部、135…補助記憶部、136…入出力部、137…初期制御プログラム。

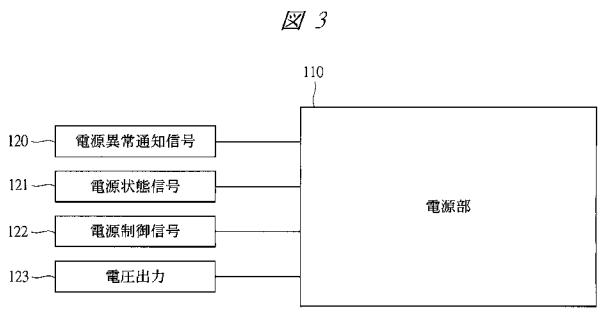
【図 1】



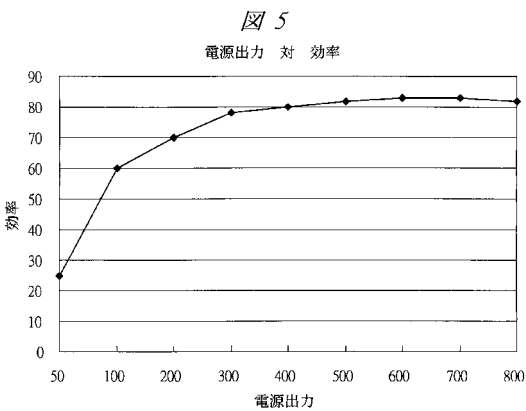
【図 2】



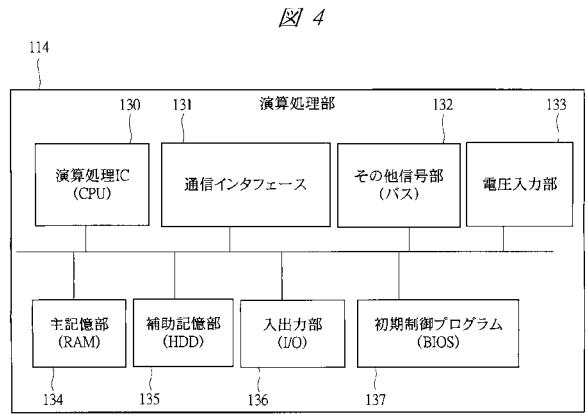
【図 3】



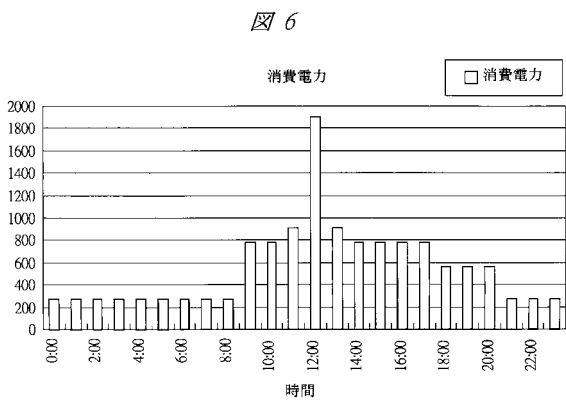
【図 5】



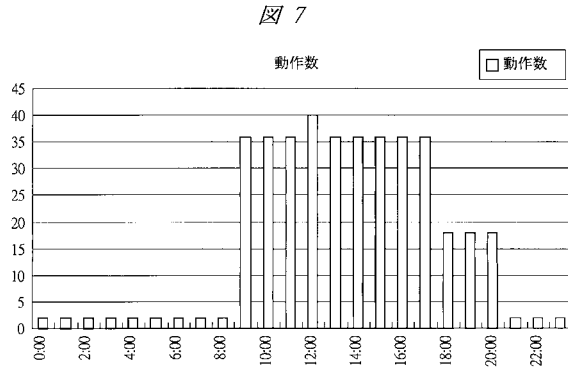
【図 4】



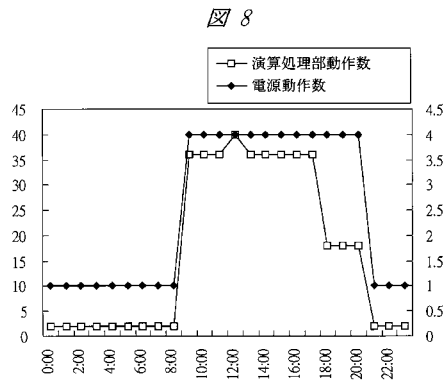
【図 6】



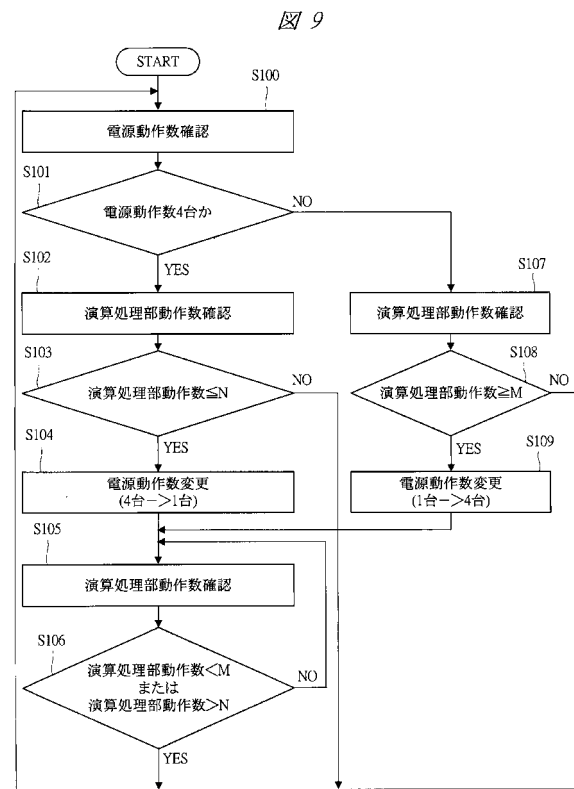
【図 7】



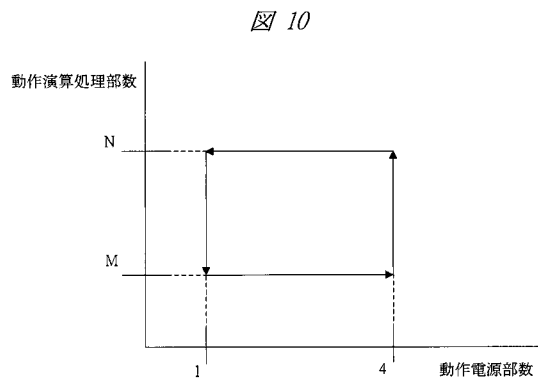
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 木下 篤

神奈川県秦野市堀山下 1 番地 株式会社日立製作所エンタープライズサーバ事業部内

Fターム(参考) 5B011 LL11